



新潟大学災害復興科学センター

Research Center for Natural Hazards & Disaster Recovery
Niigata University

報告書

2010年3月

新潟県との連携による 震災復興に向けた調査研究報告書

*Research Study for Recovery from the 2004 Niigataken Chuetsu Earthquake
in collaboration with Niigata Prefecture*



新潟大学災害復興科学センター
Research Center for Natural Hazards & Disaster Recovery
Niigata University

報告書

2010 年3月

新潟県との連携による 震災復興に向けた調査研究報告書

*Research Study for Recovery from the 2004 Niigataken Chuetsu Earthquake
in collaboration with Niigata Prefecture*

本研究は、(財)新潟県中越大震災復興基金の助成を受けて行われたものである

*This research has been supported by
Niigata Chuetsu Earthquake Recovery Fund (2007.4-2010.3).
The authors would like to express our deepest appreciation for this support*

はじめに

本報告書は、新潟大学 災害復興科学センターが、「次代の災害復興モデルの構築」を目指して、新潟県と共同で実施してきた研究成果をまとめたものである。新潟大学は、それまで学内の研究室や研究者単位で実施されてきた、被災地における支援活動を、さらに総合的・系統的に実施し「災害復興学」という学問体系に結実するために、平成 18（2006）年 4 月に、全学組織である災害復興科学センターを設立した。センターの設立を契機に、「新潟県との共同研究プロジェクト」を立ち上げ、わが国の防災にとって新しい課題である中山間地域災害の復興過程について、科学的に解明し、次の災害に備えることを目的として、3 年間にわたって活動してきた。

平成 16（2004）年 10 月 23 日 17 時 56 分、土曜の夕方、新潟県中越地方を最大震度 7 のゆれが襲った。震源の深さは 13km、地震の規模は M6.8、新潟県中越地震の発生であった。また、本震発生後 2 時間の間に 3 回の震度 6（弱が 1 回、強が 2 回）、地震発生日に計 164 回の有感地震、翌 24 日も計 110 回の有感地震を観測、その後も余震が続き、被災地は不安な日々を送った。中山間地域を含む被災地では甚大な被害が発生し、多くのコミュニティが被災した。新潟県全体に与えた衝撃は大きく、新潟県は「新潟県中越大震災」と命名し、全県をあげて対応に臨んだ。

「日本のふるさと」の原風景を有する中山間地域の被災を受けて、全国の平均レベルから見て、高齢化率が高く人口減少が進むコミュニティがどのように動いたのか、行政の支援はどのように機能したのか。被災地の歩みと悩みを研究者・研究機関の視点として描き、次世代に向かって発信することが本報告書の目的である。

これまで新潟大学の調査研究に協力いただいた被災地の皆様に心よりの御礼を申し上げたい。またプロジェクトの活動を支えていただいた新潟県に感謝申し上げたい。

本報告書の試みが、今後の中山間地域災害からの減災・復興対策の一助となることを切に願っている。

平成 22 年 3 月
新潟大学 災害復興科学センター長
仙石 正和

目 次

I. 調査・研究の趣旨	1
1.1 調査・研究の目的	2
1.2 調査・研究の全体構想	2
II. 研究推進体制	5
2.1 研究推進メンバー	6
2.2 新潟県とのワーキング実施状況	10
III. 施策への提言	13
3.1 研究総括：被災からの「中山間地域におけるコミュニティ再建」のあり方を考える	14
3.2 中山間地域の住宅再建	17
3.3 農業を中心とした産業復興	18
3.4 経済の活性化	20
3.5 中山間地域を含む被災地における被災者の生活再建	22
3.6 新潟県中越地震から得られた教訓の他被災地への効果的な普及方策の検討	24
3.7 離村して近隣に分散している者を含めた広域的なコミュニティの創造	26
IV. 研究成果のまとめ	29
4.1 中山間地域の住宅再建	30
(1) 行政資料からみた住宅再建過程	30
(2) ヒアリング調査からみた住宅再建過程	32
(3) 建築業者の関わり方からみた住宅再建過程	34
4.2 農業を中心とした産業復興	36
(1) 農業農村・災害対応ガイドブック 2009	36
(2) 山古志の伝統野菜「かぐらなんばん」の産地復興支援	38
(3) 復旧田を含む山古志地域における水稻の生育と収量	39
(4) 衛星データを用いた水田のタンパク含有率の推定	40
(5) 棚田および棚田畦畔における植生管理	42
(6) 都市との交流のためのプラットホーム構築	44
(7) GISを活用した傾斜地耕地における区画整理計画作成の簡便手法の開発	46

4.3	経済の活性化	48
(1)	地域経済のコンピテンシー.....	48
(2)	産業集積地域としての事業継続マネジメント／計画.....	56
(3)	近年の被害地震における企業・事業所の事業中断に関する実態調査.....	60
4.4	中山間地域を含む被災地における被災者の生活再建.....	68
(1)	大規模社会調査に基づく中越大震災・中越沖地震からの復興過程の検証.....	68
(2)	状況認識の統一を目指した地図作成班の実現.....	74
(3)	被災者台帳を中心とした効果的な被災証明発行業務と生活再建支援業務の実現.....	78
4.5	新潟県中越地震から得られた教訓の他被災地への効果的な普及方策の検討.....	84
(1)	新潟県中越沖地震の対応に関わる検証.....	84
(2)	新潟県中越地震・中越沖地震の災害対策本部資料の分析.....	88
(3)	次の災害に備えた災害対応実態の伝承.....	90
(4)	効果的な人的・物的資源配分のためのデータベース構築.....	94
(5)	県外被災地における災害対応業務の支援.....	96
4.6	離村して近隣に分散している者を含めた広域的なコミュニティの創造.....	100
(1)	はじめに	100
(2)	調査項目等	100
(3)	調査結果概要	100
(4)	おわりにー広域コミュニティの創造にむけた課題・提案.....	102
4.7	プロジェクト成果の発信.....	104
V.	参考資料	109

I . 調査・研究の趣旨

1.1 調査・研究の目的

新潟県中越地震による被災経験を有する新潟県において、応急・復旧・復興にわたる過程を総合的に「災害からの復興過程」と捉え、これまでの対応過程、復旧・復興過程の検証を行うとともに、今後の中山間地災害の災害対応に資するために、災害から復興までの「中山間地域モデル」を構築し発信することを使命として位置づける。そのために新潟大学・災害復興科学センターは、幅広い学問分野での専門的知見を生かし、内外の研究者が連携しながら、中山間地域災害における基礎研究を実施し、モデルの構築と、モデルに基づく施策提言を行うことを本プロジェクトの目的とする。また、モデルについては標準化し、国内外に広く発信する。

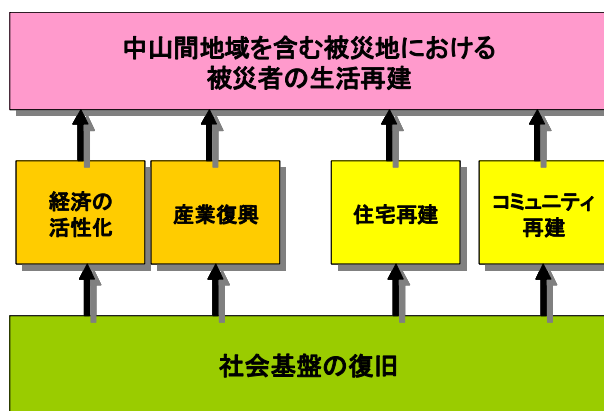


図 1.1-1 中山間地域災害における復興事業の基本構造

1.2 調査・研究の全体構想

中山間地域災害における復興事業の基本構造に則り、特に「住宅再建」「コミュニティ再建」「産業復興」について基礎研究ならびに施策提言を行う。中山間地域災害における復興事業は、社会基盤の復旧に基づき、①住宅再建、②コミュニティ再建、③産業復興、④経済の活性化、を完了させることで、はじめて ⑤被災者の生活再建が完了し、中山間地域災害の復興がなされるという基本構造を持つ。また、⑥中山間地災害への応急から復興までの対応経験を分析、効率化・標準化し、総合的な知見として、広く発信・普及する仕組みを構築する。

(1) 中山間地域の住宅再建

被災者の住宅再建の過程で、市町村で行った住宅再建支援の実態把握と、行政では直接把握困難な住民の住宅再建にかかわる実態と実感を、把握する。中山間地域災害の実情に即した生活再建支援策を提言する。

(2) 農業を中心とした産業復興

中山間地域における農業を中心とした産業では、大量生産による効率化は構造的に望めない背景があり、付加価値を持たせることで採算を取ろうとする試みが行われてきた。地震によって、農業を中心とする産業の基盤である環境が破壊され、産業の復興が期待される。農業を中心とした産業の被災の実態と、その後の復旧過程を検証する。また、中山間地域の農業をベースとした、食・環境・交流を総合的に融合させたプログラムを開発する。

（３）経済の活性化

新潟県の全般的な傾向として、生産物を県内で消費する傾向が高く、県外消費の呼び込みについては消極的傾向がある。中越地震による知名度が、ある程度確保されたことを受け、県内外消費の活性化のための効果的なプログラムの提言を行う。また、県内産業においては、強みと弱みとが十分に把握されていないが、製造業の場合、伝統的技能を技術へと開花させた企業群（燕・三条、長岡）も多く、これらはその技術力をコア・コンピタンス化し、国際環境のなかで十分な競争力を持っている。非製造業の場合、フォロワー型企業が多く、新たな可能性を切り開く事には消極的な傾向にある。これらを調査分析し、経営資源の集中・特化による効果的な戦略・人材育成の提言を行う。

（４）中山間地域を含む被災地における被災者の生活再建

被災者の生活再建実感について、定期的にモニタリングを行い、その変化を知る。また、被災者の生活再建を規定する要因を明らかにし、効果的な復興施策構築のための、基礎資料とする。具体的な方法としては、阪神・淡路大震災の被災地で実施してきた「生活復興調査」を基に、中山間地域を含む被災地の実態に合わせた質問紙を構築する。対象者選出については無作為抽出とし、被災地の復興の全体像を明らかにするための社会調査を実施する。

（５）新潟県中越地震から得られた教訓の被災地への効果的な普及方策の検討

新潟県中越地震の被災によって、新潟県はさまざまな対応を行ってきており、それは現在も継続して取り組まれている。新潟県災害対策本部の事務処理過程を分析することで、特に最も迅速な対応が要求される応急期の対応について、その業務の標準化と効率化をはかる。また、中山間地災害の被災地として取り組んだ「被災者の生活再建に向けた総合的な施策体系」の構築を行う。これらの成果を今後のわが国の防災対策に資するために、発信し、また「他の被災地への支援メニュー」として整理する。

（６）離散して近隣に分散している者を含めた広域的なコミュニティの創造

災害後、事情により生活基盤を他地区（近隣）に移しても、村の行事への参加や通い営農などで元の集落と繋がりを持つ世帯がある。これらは一見、離村と判断されるが、新たなコミュニティの形態の一つとも捉えられる。このような新しいコミュニティのあり方を定義するために、従前集落からの移動の実態の把握、広域でのコミュニティの維持方法などについて検討する。

Ⅱ． 研究推進体制

2.1 研究推進メンバー

(1) 中山間地域の住宅再建

- ・研究者

五十嵐 由利子（生活安全ネットワーク分野・兼任教授・人文社会・教育科学系）

福留 邦洋（生活安全ネットワーク分野・特任准教授）

黒野 弘靖（生活安全ネットワーク分野・兼任准教授）

- ・パートナーシップ

新潟県県民生活・環境部

新潟県農林水産部

新潟県土木部都市局建築住宅課

川口町建築企業課

長岡市財務部資産税課

長岡市都市整備部都市開発課

長岡市山古志支所地域振興課

川口町観光協会川口町地域復興支援センター

財団法人新潟県中越大震災復興基金

社団法人新潟県建築士会

社団法人新潟県建築組合連合会

社団法人新潟県建築士事務所協会

(2) 農業を中心とした産業復興

- ・研究者

有田 博之（地域産業支援部門・農業分野・教授）

岩本 嗣（地域産業支援部門・農業分野・准教授）

福山 利範（地域産業支援部門・農業分野・教授）

阿部 信行（地域産業支援部門・農業分野・教授）

岡島 毅（地域産業支援部門・農業分野・准教授）

吉川 夏樹（地域産業支援部門・農業分野・特任助教）

- ・パートナーシップ

新潟県県民生活・環境部

新潟県福祉保健部

新潟県産業労働観光部

新潟県農林水産部

新潟県農地部

新潟県長岡地域振興局

小国森光集落

株式会社オリス

(3) 経済の活性化

- ・研究者

永山 庸男（地域産業政策分野・兼任教授・技術経営研究科）

小浦 方格（地域産業政策分野・兼任准教授・地域共同研究センター）

・パートナーシップ

新潟県県民生活・環境部
 新潟県産業労働観光部
 小千谷市商工観光課
 小千谷商工会議所
 小千谷鉄工電子協同組合
 新潟大学工学部 同附属工学力教育センター
 新潟大学地域共同研究センター および同センター協力会

(4) 中山間地域を含む被災地における被災者の生活再建

・研究者

田村 圭子（危機管理分野・教授）
 井ノ口 宗成（危機管理分野・特任助教）
 木村 玲欧（富士常葉大学 環境防災学部・教授）
 宮下 純夫（危機管理分野・兼任教授・自然科学系）
 林 春男（危機管理分野・客員教授・京都大学 防災研究所）

・パートナーシップ

新潟県総務管理部
 新潟県県民生活・環境部
 新潟県防災局
 新潟県福祉保健部
 新潟県産業労働観光部
 新潟県農林水産部
 小千谷市総務課
 柏崎市復興支援室
 にいがた GIS 協議会

(5) 新潟県中越地震から得られた教訓の他被災地への効果的な普及方策の検討

・研究者

田村 圭子（危機管理分野・教授）
 井ノ口 宗成（危機管理分野・特任助教）
 木村 玲欧（富士常葉大学 環境防災学部・教授）
 宮下 純夫（危機管理分野・兼任教授・自然科学系）
 林 春男（危機管理分野・客員教授・京都大学 防災研究所）

・パートナーシップ

新潟県県民生活・環境部
 新潟県防災局
 小千谷市総務課
 柏崎市防災・原子力課

(6) 離村して近隣に分散している者を含めた広域的なコミュニティの創造

・研究者

福留 邦洋（災害復興科学センター・生活安全ネットワーク分野・特任准教授）

伊藤 忠雄（自然科学系・農学部教授、災害復興科学センター・兼任教授）

・パートナーシップ

新潟県総務管理部

新潟県県民生活・環境部

新潟県農林水産部

新潟県県民生活・環境部震災復興支援課

長岡市社会福祉協議会栃尾支所

社団法人中越防災安全推進機構 復興デザインセンター

財団法人山の暮らし再生機構 地域復興支援センター栃尾サテライト

川口町観光協会川口町地域復興支援センター

2.2 新潟県とのワーキング実施状況

新潟大学は、復興基金の目的である「被災者の救済及び自立支援並びに被災地域の総合的な復興対策を長期・安定的、機動的に進め、災害により疲弊した被災地域を魅力ある地域に再生させる」ため、長年、本学が培ってきた英知を結集し、被災地の復興支援に取り組んできた。

本学教員が被災地に直接出向き、被災者の生の声を聞き、科学的な検証を加えた上で、それを行政の施策に生かそうとする試みであり、そうした提言について共に考える場として、新潟県、新潟大学の双方の関係者が一堂に集まり、調査分析の方向性を確認し、刻々と変化する被災地の状況に対応できるようワーキングを開催してきた。

これまで、各分野の研究者がそれぞれのパートナーとなる新潟県の各部局・各課との連携を持ちながらプロジェクトを推進してきた。また、プロジェクト各分野の研究者と新潟県担当部局が一同に会する「合同ワーキング」については2回開催した。さらに、復興基金事業を含めた災害復興科学センターの成果報告会を1回開催した。また、新潟県知事、新潟県中越地震復興関連部課に参加いただき、中間報告を実施した。

○第1回 震災復興に向けた調査・研究合同ワーキング

日 時 平成19年5月18日（金）10:00～

場 所 新潟県自治会館本館 401 号室

出席者 新潟県中越地震復興関連部課、新潟大学災害復興科学センター

次 第

○ 全体WG

1) 開会あいさつ

新潟大学災害復興科学センター長

伊藤 忠雄

新潟県県民生活・環境部長

棚橋 進

2) 連携の枠組みについて

新潟県県民生活・環境部震災復興支援課長

丸山 由明

3) 新潟大学提案「災害復興における基礎研究ならびに基礎研究に基づく施策提言」プロジェクト案についての概要説明

新潟大学災害復興科学センター長

伊藤 忠雄

各テーマ代表者

4) 質疑応答

○ テーマ別WG

○平成20年度 災害復興科学センター成果報告会

日 時 平成20年12月3日（水）13:30～16:00

場 所 新潟県自治会館本館 201 室

次 第

1. 開会挨拶

災害復興科学センター長・理事

仙石 正和

新潟県県民生活・環境部副部長

飯沼 克英

2. 成果報告

- ・「被災地の災害発生を監視するシステムの構築に向けて」

災害復興科学センター・准教授 河島 克久

- ・「災害ボランティアの組織的活動とその盛衰」

大学院現代社会文化研究科・准教授 雲尾 周

- ・「生活復興調査に見る『中越地震被災地の生活復興状況』」
災害復興科学センター・特任准教授 田村 圭子
- ・「持続可能な中山間地域づくりのための農業生産基盤のあり方」
災害復興科学センター・特任助教 吉川 夏樹
- ・「被災した中山間地域における生活空間の変化」
災害復興科学センター・特任准教授 福留 邦洋
- ・「中山間地ブロードバンドの実践と避難所通信システムの開発」
大学院自然科学研究科・教授 間瀬 憲一

3. 閉会挨拶

災害復興科学センター長代理・教授 伊藤 忠雄

○第2回 震災復興に向けた調査・研究合同ワーキング

日 時 平成 21 年 6 月 17 日（水）9:00～11:40

場 所 新潟県庁行政庁舎 204 会議室

出席者 新潟県中越地震復興関連部課、新潟大学災害復興科学センター

次 第

1. 開会あいさつ

新潟大学災害復興科学センター長 仙石 正和
新潟県県民生活・環境部長 渡邊 正

2. 調査・研究テーマに関する報告・意見交換

- ・中山間地の住宅再建 教授・五十嵐 由利子
- ・農業を中心とした産業復興 特任助教・吉川 夏樹
- ・教訓等の他地域への普及方策 教授・田村 圭子
- ・被災者の生活再建支援 教授・田村 圭子
- ・中山間地のコミュニティ再建 教授・田村 圭子
- ・県内経済の活性化 准教授・小浦方 格
- ・広域的なコミュニティの創造 特任准教授・福留 邦洋
- ・調査、研究の総括 教授・伊藤 忠雄

3. まとめ

○新潟県へのプロジェクト成果の中間報告

日 時 平成 21 年 9 月 18 日（金）10:10～10:55

場 所 県庁東回廊 3 F 第一応接室

出席者 新潟県知事、新潟県中越地震復興関連部課
新潟大学災害復興科学センター

1. あいさつ

新潟県知事 泉田 裕彦

2. 調査・研究テーマに関する中間報告

- ・中山間地の住宅再建 教授・五十嵐 由利子
- ・農業を中心とした産業復興 教授・伊藤 忠雄
- ・広域的なコミュニティの創造 教授・伊藤 忠雄
- ・教訓等の他地域への普及方策 教授・田村 圭子
- ・被災者の生活再建支援 教授・田村 圭子
- ・県内経済の活性化 教授・永山 庸男

3) まとめ

新潟大学災害復興科学センター長 仙石 正和

Ⅲ. 施策への提言

3.1 研究総括：

被災からの「中山間地域におけるコミュニティ再建」のあり方を考える

阪神・淡路大震災は戦後最大の被害をもたらした災害である。その人的被害は圧倒的であり、被災地のみならず全国に与えた影響は大きかった。災害対応や支援の仕組みにおいても、阪神・淡路大震災以降、整備されたものも多い。新潟県中越地震は、阪神・淡路大震災以降に発生した最も被害の大きい地震災害であったといえるが、都市災害の規模と比較すると、はるかに人的被害は少なかった。これは、人口の密集度が低かったこと、豪雪地帯のため雪に押し潰されないよう建物が頑丈に作られていたことなどが、被害を抑えた要因だといわれている。一方、「やまが動いた」と称されるほどの大規模な土砂崩落や斜面崩壊が起こり、社会基盤・産業基盤である道路や田畑などが破壊され、その影響と深刻さには計り知れないものがあった。特に、日本が抱える「高齢化・人口減少」という問題を象徴するような中山間地域では、日常よりコミュニティの継続性を維持することに多くの資源を投下してきたが、そのコミュニティを支える基盤が破壊されたことで、それぞれの課題が顕在化し、その再建に向き合わなければならなくなった。災害を契機に多くの資源が県内外から寄せられ、コミュニティ再建の力となったこともこの災害の特徴である。

研究機関として、新潟大学災害復興科学センターは、県内外の研究者による支援活動の中核となることを目指し活動してきた。それらの知見を「中山間地域災害からのコミュニティ再建」を進めるためにどのようなことに重点をおくべきかについて、とりまとめた。この研究活動については、新潟県の全面的協力のもと、共同で実施してきたものである。

新潟大学 災害復興科学センター
センター長代理 伊藤 忠雄

(1) 中山間地域の住宅再建

地域の実情に合わせ、住宅再建が弾力的に展開できる「支援の仕組み」の検討が必要である

復興基金事業の利用には建築業者からの勧めが多かったものの、地元建築業者は比較的規模の小さな会社が多く、地震直後は多忙を極め、復興基金の利用は多くないことが分かった。被災者がどんな業者に依頼しても復興基金の利用が可能となるような環境整備が必要と考える。

(2) 農業を中心とした産業復興

災害が与える「農業の持続的発展」への影響分析の成果を、今後の中山間地域の活性化技術の発展に生かすための継続的な取り組みが必要である

中山間地域農業は、過疎化・高齢化等の課題を抱えており、復旧の完了が地域の活性化を意味している訳ではない。新潟県中越震災復興ビジョンで示されている「創造的復興」の実現を目標に多様な技術提案をしてきたが、これらは復旧の枠を超えて、農業の持続化、地域の活性化を目指したものである。震災の経験で得られたこれらの知見を、中山間地域の活性化技術として普遍的、継続的に有効活用してほしい。

(3) 県内経済の活性化

災害時に特化した処方箋ではなく、地域経済の持続的発展を支える日常的施策として、4つの方策を講じることが、経済の活性化の促進につながる

- ① 災害適応力を有する地域経済の形成：製造業と農業をコア産業として維持していくには、インフラ、技術力（技能力）・生産力を有する労働者、資本という基本的な生産要素を供給し続けられることが不可欠である
- ② 第2次創業へのシーズ：競争力強化のためには、地域産業への流入・定着、高度技術者養成、コーディネート人材確保、若手育成に対し、産学官の連携で取り組む
- ③ 産学官のニーズ・シーズ情報流通推進：オープンな「情報共有システム」の構築が必要不可欠である。具体例：「にいがた産業創造機構（NICO）1,100の製造業者情報と受発注ニュース」「新潟大1,200の研究者情報と産学連携のための研究者一覧」
- ④ 地域としての事業継続マネジメント：公共インフラの一つとして、経営資源のデータベース化を推進し、事業継続を地域で進めることが効果的である。

(4) 被災者の生活再建

被災地域とそれ以外の地域の県民意識の違いを考慮した施策展開が必要である

効果的な生活再建を実現するためには「被災者台帳の構築」の仕組み作りを進める必要がある

- 社会調査により明らかになった「中越地震の被災地」「中越沖地震の被災地」「それ以外の新潟県内地域」の県民意識の違いを考慮した今後の施策展開が必要である。また中越地震、沖地震の復興過程をモニタリングするために調査の継続的実施が必要である
- 被災者の効果的な生活再建を実現するためには状況認識の統一が不可欠であり、その仕組みとして、災害過程に応じた「地図作成班の構築」「被災者台帳の構築」が実用可能であることを、新潟県中越地震から沖地震にかけて、実証的に検証した。これらを「にいがた発の仕組み」として全国に発信する必要がある。

(5) 教訓等の他地域への普及方策

災害対応業務のフロー・総量の解明結果を「にいがたモデル」として全国に発信する必要がある

地元組織と全国組織からなる「産官学民連携支援チーム」を派遣する体制を整える必要がある

- 中越地震の教訓の多くは、3年後に発生した中越沖地震の対応へと活用された。その対応について、検証と同時にデータベース化することで、災害対応に関わる業務フローや業務量が明らかにされた。今後は、具体的なシミュレーションモデルを構築し、想定災害に活用できる「にいがたモデル」として他地域への発信を実施する必要がある
- 今後発生する災害に対し、「チームにいがた」として、地元組織と全国組織を融合させる形の産官学民連携支援チームを派遣する体制を整える必要がある

(6) 広域的なコミュニティの創造

被災集落と移転先（災害復興公営住宅等）をつなぐ仕組みづくりが、土地利用や生きがいなどの点からも必要である

離村者が多く入居する災害復興公営住宅などに関しては被災集落への支援体制に比べて手薄であり、こうした移転先の住宅などにおける新しいコミュニティ育成への支援が不可欠である。また被災集落と移転先の災害復興公営住宅など双方をつなぐしくみづくりが土地利用や生きがいなどの点からも必要と考える。

3.2 中山間地域の住宅再建

施 策 提 言

復興基金事業の利用には建築業者からの勧めが多かったものの、地元建築業者は比較的規模の小さな会社が多く、地震直後は多忙を極め、復興基金の利用は多くないことが分かった。被災者がどんな業者に依頼しても復興基金の利用が可能となるような環境整備が必要と考える。

【提言の趣旨】

①行政資料から作成した住宅再建カルテの分析

1戸1戸の住宅再建過程を把握するため、分散保管されている関係資料を収集し、整理・分析した。そのデータをもとに住宅再建カルテを作成して住宅再建過程の類型化を試みたところ4つのグループに分類できた（グループ1：復興基金の利用が多い・再建時期が早い、グループ2：復興基金の利用が多い・再建時期が遅い、グループ3：復興基金の利用が少ない・再建時期が早い、グループ4：復興基金の利用が少ない・再建時期が遅い）。カルテ作成において、1戸1戸の住宅を地図で確認するなど多くの時間を要した。もともとの行政資料が照合可能なデータベースとして入力されていれば、それぞれの住宅の被害状況から再建までの過程が一目瞭然となる。そのようなデータ管理システムの構築が望まれる。

②住宅再建にかかる実態と実感の分析

ヒアリング調査から、居住者の中には復興基金を自ら調べて利用したという人はごく少数で、ほとんどが建築業者からの勧めであった。なお、再建された住宅は、断熱性能が高く、バリアフリー設計も多く見られ、居住性に満足している住民が多かった。

また、地元の建築業者に依頼した人が多く、このことは中山間地域の特徴と考えられる。地元建築業者を対象とした調査から、比較的規模の小さな会社が多く、地震直後は多忙を極め、復興基金の利用をしたくとも「利用できなかった」という会社が多かったと推察された。

復興基金の利用に関して、被災住民への分かりやすい説明は重要であり否定するものではないが、被災住民がどんな業者に依頼しても復興基金の利用が可能となるような環境整備がより重要と考える。例えば、小規模建築業者をサポートする仕組みを作り、そこで復興基金事業の効果的かつ適切な利用を可能とするというような環境整備が期待される。

3.3 農業を中心とした産業復興

施 策 提 言

中山間地域農業は過疎化・高齢化等の課題を抱えており、復旧の完了が地域の活性化を意味している訳ではない。新潟県中越大震災復興ビジョンで示されている「創造的復興」の実現を目標に多様な技術提案をしてきたが、これらは復旧の枠を超えて、農業の持続化、地域の活性化を目指したものである。震災の経験で得られたこれらの知見を、中山間地域の活性化技術として普遍的、継続的に有効活用してほしい。

【提言の趣旨】

①農業農村・災害対応ガイドブック 2009

震災時には未経験のしかも多様な業務の迅速で適切な処理が求められる。一方、行政現場の業務の多くは経験則に基づくものであるため、未経験な大規模災害においては対応方策に多くの戸惑いや非効率を生む可能性がある。新潟県中越地震は農村地域に起きた地震として希有な事例であるが、ここでの多様な取り組みを「経験知」として整理し、伝えることは、同様の災害が生じた地区における対策や、防災対策の構築にとって有効な示唆を与えるものと思われる。今回のガイドブックはこうした経験知の共有の第一歩として位置づけられる。

②山古志の伝統野菜‘かぐらなんばん’の産地復興支援

新潟県長岡地域振興局、JA 越後ながおかの協力を受け、山古志の伝統野菜‘かぐらなんばん’の7系統を収集し、比較栽培による系統の特性評価を実施した。その結果、分枝性、早晩性、収量性、果実形質などの特性において、系統間で大きな差があることが明らかになった。今後、生産性、市場性、差別化などを総合的に判断しながら、種子の保存を進める必要がある。

③復旧田を含む山古志地域における水稻の生育と収量

棚田 18 筆の水稻の生育状況（葉色調査）と収量、米品質の調査を行ったところ、収量、品質ともに圃場間の差異が大きかったが、復旧後の年数との間には特に関係は認められなかった。圃場間の差異は、むしろ各圃場の立地条件、周辺環境に依存していた。葉色（SPAD 値）と玄米タンパク含量の間には有意な相関があったので、それぞれの圃場の生育状況に応じた施肥管理をすることが、山古志地域の高品質米の安定生産に向けた今後の課題である。

④衛星データを用いた水田のタンパク含有率の推定

解像度(2m×2m)に優れた GeoEye-1 衛星の波長別輝度値と収穫後の玄米タンパク含有率との回帰式を用いて、旧山古志管内の大多数の水田におけるタンパク含有率の推定を行った。タンパク含有率が比較的高い地区、低い地区があることが分かった。タンパク含有率は施肥量等でコントロール可能であり、地域別のタンパク含有率の動態に応じた営農法を確立して、より食味に優れた米の生産に繋げることができる。

⑤棚田および棚田畦畔における植生管理

一般に、グリーンツーリズムに好ましいとされる草地景観は均一な短草型草地である。耕作放棄された棚田および棚田畦畔では、ススキやヨシのような長草型草種が優占してくるが、除草剤によるそのような植生の抑制は長期にわたって景観を悪化させ、土壌浸食の危惧もある。そこで、刈取処理とその後の短草型牧草種導入によって長草型草種の繁茂を抑制し、短草型草地景観の形成を促進させ、その後の草地管理作業の省力化をも図るものである。なお、傾斜のある畦畔では播種した種子の流乏対策が必要となる。

⑥GISを活用した傾斜地耕地における区画整理計画作成の簡便手法の開発

中山間地域は、平地と比べて農地条件が不利である他、過疎化・高齢化の課題を抱えている。こうした地域では、耕作放棄への圧力が高いため、機能・効用を従前に戻すことを前提とした復旧のみでは不十分である。本研究では、これまで困難であった地形の複雑な中山間地域における等高線型区画の設計を簡便に行える手法を開発したが、被災地への適用に限定せず、平時においても耕作放棄防止型手法として中山間地域の活性化に役立てていくことを期待する。

⑦都市との交流のためのプラットフォーム構築

情報発信は、様々なサイトで発信されるようになってきており、今後は農山村集落における交流の受け皿作りを支援する必要がある。イベント紹介などが行われるようになったが、そこでの農家民宿や農家レストランなど来訪者の受入体制はまだ不十分である。また単にツアーで来訪する人の受入だけでなく、農業をやってみたい人向けに、空き農家を貸し農家にして農業体験希望者を募るなど、農業参加者を受け入れる仕組みの支援も必要である。加えて特産品の商品化なども進める必要がある。

3.4 経済の活性化

施 策 提 言

- ・ 災害適応力を有する地域経済の形成
- ・ 第2次創業へのシーズ
- ・ 産学官のニーズ・シーズ情報流通推進
- ・ 地域としての事業継続マネジメント

【提言の趣旨】

①災害適応力を有する地域経済の形成

新潟県は、米と酒という印象が先行して、一般的には農業県と見られている。確かに、日本における産業別統計（2007年数値）では、全国生産額で農業は3.31%、工業では1.55%と、その比率は農業県を示している。しかしながら、県内産業比率では製造業の出荷額は農業の20倍となっており、農産物を含めた高品質の「ものづくり」県である。実際、(財)東北産業活性化センターの2006年の調査では、世界一シェアを有する企業9社、日本一シェアを有する企業28社と、東北六県と比較して圧倒している（ちなみに宮城県の世界一は3社、日本一は17社）。製造業と農業という2つの産業を持続性をもったコア産業として維持していくには、インフラ、技術力（技能力）・生産力を有する労働者、資本という基本的な生産要素を供給し続けられることが不可欠である。

そのために必要とされるのは、

- 1) 電力・水等の緊急時の安定供給を可能にするインフラバックアップ仕組み作り
- 2) 人材育成を支える社会人教育支援
- 3) 県内金融機関とにいがた産業創造機構(NICO)・新潟県信用保証協会との連携強化

という継続的取組である。

それは、災害時における処方箋としての対策ではなく、地域経済の持続的発展を支える日常的施策であることは言うまでもない。

②第2次創業へのシーズ； 震災を通じた新たな産業育成

製造業の多角化の可能性を探り、とりわけ、新潟県の「政策プラン」に謳われた製造業重点分野とサービス産業（健康・福祉等）に結びつくフレーム構築を焦点とした。前記マイクロ分析から、精密機械、計測機器、電気・電子部品等の産業には強さが確認できたが、健康・福祉分野を中心とした産業高度化を図るには、現有技術の組み合わせに加え、大学等の研究シーズの活用、その為の高度人材の育成が重要である。これまで数度にわたる産学官の連携促進事業を行い、いくつかの成果を得つつあるが、技術シーズと研究シーズの融合によるイノベーション創出、新規市場創出には未だ遠い。地域産業の競争力強化のためには、高学歴者の地域産業への流入・定着、継続的高度技術者養成、コーディネート人材確保と若手育成に対し、やはり産学官の連携により継続して取り組むことが、震災復興のみならず、地域経済全体の持続的発展を支える原動力である。

③産学官のニーズ・シーズ情報流通推進

技術シーズと研究シーズの融合によるイノベーション創出の条件として、オープンな情報共有システムは重要な要素である。例えば、にいがた産業創造機構（NICO）にあっては県内約1,100の製造業者情報と受発注ニュースが、新潟大学では約1,200名の研究者情報に加え、産学連携のための研究者一覧がインターネットサイト上に公開されている。しかし、それぞれが独立して運営されており、真の意味で産学間のマッチングシステムとして機能しているとはいえない。産業界と大学研究者が潜在的・顕在的に有するそれぞれのニーズとシーズを集約し、イノベーション創出の効果的マネジメントに供することを目的としたデータベースの構築を試みた。これは、新潟大学地域共同研究センターの協力の下に産学連携コーディネータ、コーディネートスタッフ、専任教員らによって利用され、その有効性について現在検証が進められている。現時点では、いわばスケールダウン版による試行段階にあり、特に系統的情報収集と更新・保守に課題が見られる。一般的にデータベース活用の失敗は、蓄積データが死蔵化することにあると言えるが、将来のフルスケール統合データベースとして産学連携情報が活用されるには、これまでに得られたノウハウを基にデータ死蔵化を防止し、そのための責任部署の明確化と強力なリーダーシップが必須と言える。本県においては、NICO、工業技術総合研究所などの公的機関にその役割が望まれるものと思われる。

④地域としての事業継続マネジメント

結果として、中越大震災被災企業は円滑に事業継続を果たした。実際には、企業として地震災害に対する備えを行っていた組織は皆無であり、平時における受発注企業間関係が、震災直後の迅速な復旧にも有効に働いたことが、ただ幸いしたとも言える。非常時の代替経営資源の相互融通は、企業単独ではなく、広域にわたる地域間で予め情報の共有などを進めることにより効果を発揮するであろう。産業集積地域として、上記③で述べた情報共有システムと共に、公共インフラの一つとして、経営資源のデータベース化を推進することは単なる災害対策に留まらず、地域産業力強化に直結する。

3.5 中山間地域を含む被災地における被災者の生活再建

施 策 提 言

- ・ 社会調査により明らかになった「中越地震の被災地」「中越沖地震の被災地」「それ以外の新潟県内地域」の県民意識の違いを考慮した今後の施策展開が必要である。また中越地震、沖地震の復興過程をモニタリングするために調査の継続的実施が必要である。
- ・ 被災者の効果的な生活再建を実現するためには状況認識の統一が不可欠であり、その仕組みとして、災害過程に応じた「地図作成班の構築」「被災者台帳の構築」が実用可能であることを、新潟県中越地震から沖地震にかけて、実証的に検証した。これらを「にいがた発の仕組み」として全国に発信する必要がある。

【提言の趣旨】

①大規模社会調査に基づく中越地震・中越沖地震からの復興過程の検証

社会調査においては、「中越地震の被災地」と「中越沖地震の被災地」「それ以外の新潟県内地域」を比較することで、中越地震の被災者の復興過程の実態を解明した。中越地震からの復興については、ほぼ7割の人が生活復興を実感していることが分かった。また同時に、地域など被災者が、所属するカテゴリに応じてその意識に差があることが分かった。

②状況認識の統一を目指した地図作成班の実現

災害過程（応急・復旧から復興期）において、効果的な災害対応を実現するためには、状況認識の統一を実現する必要がある。状況認識の統一とは、①被災状況をはじめとする災害の全体像を可視化する、②災害対応業務の実態を可視化する、③災害対応業務の効果を可視化する、を実現することである。中越地震の知見を沖地震に活用することで、新潟大は地元大学として、産官学民連携支援チームを呼び込み、地図上に情報集約の結果を可視化し、被災者の生活を支援するための効果的な対応の実現に貢献するとともに、災害対応に実際に必要とされた地図がどのようなものであったかを系統的に明らかにした。

③被災者台帳を中心とした効果的な災証明発給業務と生活再建支援業務の実現

災害過程において、効果的な生活再建を実現するために、関係機関は①被災世帯の被災状況を把握、②被災者への支援状況を把握、③被災者の生活再建状況を把握、するための仕組み作りが不可欠である。新潟大では、中越地震の知見を活用することで、柏崎市において関係機関と連携しながら「被災者台帳」を整備することで、一元的に被災者の生活再建状況を把握し、柏崎市が推進する「一人の取り残しのない生活再建の実現」に貢献した。

3.6 新潟県中越地震から得られた教訓の他被災地への効果的な普及方策の検討

施 策 提 言

- ・ 中越地震の教訓の多くは、3 年後に発生した中越沖地震の対応へと活用された。その対応について、検証と同時にデータベース化することで、災害対応に関わる業務フローや業務量が明らかにされた。今後は、具体的なシミュレーションモデルを構築し、想定災害に活用できる「にいがたモデル」として他地域への発信を実施する必要がある。
- ・ 今後発生する災害に対し、「チームにいがた」として、地元組織と全国組織を融合させる形の産官学民連携支援チームを派遣する体制を整える必要がある。

【提言の趣旨】

①新潟県中越沖地震の対応に関わる検証

新潟県は中越地震の教訓をもとに体制を整備し、災害対応の内容を見直し、3 年後の沖地震において、それらを実質的に検証する結果となった。その結果、全国レベルで見て先進的な取り組みがいくつか行なわれ、また、災害対応のレベルは高い水準であったと評価できる。今後の災害対応に向けて「業務の領域」と「関わる組織」における検討を進め、多くの組織が参画して、効果的な災害対応を推進するためのさらなる検討が必要である。

②中越地震の災害対策本部資料の分析

中越地震・中越沖地震の災害対策資料のアーカイブ化と解析を実施した。もっとも顕著な成果としてみられたのは、新潟県の「中越地震災害対策本部の活動に使用された資料」の全体の6 割以上が救援物資関係のものであったが、中越沖地震においては小口救援物資の受け入れを工夫することによって、1 割までその事務量を削減することができたことである。今後は、さらにこの資料の解析を進め、災害対応に必要な書式とその項目について、検討を継続する必要がある。

③次の災害に備えた災害対応実態の伝承

被災者の生活再建支援に必要な業務フローと全体量の把握に成功した。これは、全国初の実現であり、今後の災害対応のあり方を考える上で、基礎データとなるものである。今後は、想定災害において、どの程度の業務が発生するか、その業務を実施するために必要な資源はどれほどかについて、具体的なシミュレーションモデルを構築し、にいがたモデルとして他地域への発信を検討する必要がある。

④効果的な人的・物的資源配分のためのデータベース構築

災害対応において、その有効な資源配分は災害対応の質を決めるもっとも重要な要素である。ところが日本において、資源管理については業務として重要視されず、その業務についての認識も確立していないため、全体的にどのように資源が活用されたかについての知見が存在していなかった。沖地震においては中越地震の反省を踏まえて、官学連携支援チームにより資源管理班を災害対策本部内に立ち上げた。その活動によって沖地震においては、どのような資源がいつどこに投入されていたのかの把握が実現した。今後は、この経験をシステム化することによって、特に広域連携が求められる災害において資源管理を効果的に実現するための検討が必要である。

⑤県外被災地における災害対応業務の支援

ひとたび災害が発生すると被災自治体だけでは災害対応が実現しないことは広く知られるようになったが、どのように支援を実施すれば効果的であるかについては実証されたことがなかった。中越地震を経て、新潟県においては地元組織と全国組織を融合させる形で産官学民連携支援チーム（チームにいがた）が構築された。チームにいがたは、能登半島地震、中越沖地震、岩手・宮城内陸地震と継続的に活動を展開している。この緩やかな連携をにいがた発の仕組みとして、今後も継続するための体制整備が必要である。

3.7 離村して近隣に分散している者を含めた広域的なコミュニティの創造

施 策 提 言

被災した中山間地域の集落と集落から離村・移転した世帯との関係、コミュニティについて調査、現状把握を行った。離村者が多く入居する災害復興公営住宅などに関しては被災集落への支援体制に比べて手薄であり、こうした移転先の住宅などにおける新しいコミュニティ育成への支援が不可欠である。また被災集落と移転先の災害復興公営住宅など双方をつなぐしくみづくりが土地利用や生きがいなどの点からも必要と考える。

【提言の趣旨】

①移転先の住宅におけるコミュニティ育成の支援

離村者が多く入居する災害復興住宅に関しては、住宅（団地）内コミュニティが十分に形成、機能しておらず、福祉等の観点からみた特定の個人だけでなく住宅全体のコミュニティ形成や活動を支援する制度は皆無に近い。対象住宅は高齢化が著しく自力だけによるコミュニティ形成は困難であることがうかがわれた。住宅（団地）内コミュニティ形成を支援する人材等が存在すれば、住宅（団地）内コミュニティだけでなく、従前集落との関係性構築、維持などにもつながり、結果的に広域コミュニティの形成にも寄与すると考える。住宅（団地）内コミュニティの形成が大切ではあるが、高齢者を中心に従前集落、中山間地域への想いが強いことをふまえると従前集落との関係性構築、維持も必要である。従前被災集落については地域復興支援員制度があるものの、新しく建設された災害復興公営住宅などに関しても生活支援相談員の再活用など同様の支援、配慮が期待される。

②人の繋がりを考慮した広域コミュニティの形成

既存集落における土地利用（農地）に関する調査から、農地の維持・保全には離村者や隣接集落関係者の関与が不可欠であることがうかがえた。この点からも広域コミュニティの形成が重要である。多くの制度が既存集落を補助・支援対象範囲にしているが、人の繋がりを考慮した範囲設定も検討すべきと考える。例えば土地（農地）所有者を基盤とする組織形成や支援だけでなく、実際の耕作者を基礎とした範囲設定、支援制度という観点も求められるように思われる。従前集落への想いが残る離村者や近隣在住者が従来の既存集落へ往来しやすくする環境整備が広域コミュニティの創造となり、最終的には既存集落の持続性獲得にもつながると考えられる。

IV. 研究成果のまとめ

4.1 中山間地域の住宅再建

生活安全部門

生活安全ネットワーク分野 五十嵐由利子・黒野弘靖・福留邦洋

被災直後から1戸1戸の住宅がどのような過程を経て再建に至ったかを、行政が所有する複数の資料を時系列に整理、分析することにより各住戸のカルテを作成し、そこからの実態把握を行った。また、住宅再建過程、各種支援事業の評価、再建住宅の居住環境評価などを把握するため、ヒアリング調査を実施した。それらの分析から住宅再建に実際に関わった建築業者を対象とした調査が必要となり実施した。なお、それぞれのデータ収集、調査の実施にあたっては、新潟県、長岡市、川口町の関係者との協議、そして協力を得て行った。

(1) 行政資料からみた住宅再建過程

1) 川口町について

川口町全域における応急危険度判定及び罹災判定資料を照合した被災家屋データ(1347件)、平成19年5月までの建築確認台帳(511件)と復興基金利用データ(557件)を整理・分析した。復興基金の利用に係る主な結果は以下の通りである。

- ・復興基金を利用して新築した数が多かったのは、応急危険度判定が「危険」で罹災判定が「全壊」となった住宅で、次いで、応急危険度判定が「要注意」で罹災判定が「全壊」だった住宅であった。また、応急危険度判定が「危険」で罹災判定が「全壊」だった住宅でも、新築を行わず、復興基金を利用して修復も行われていた。
- ・復興基金の利用状況は、「雪国住まいづくり支援」が最も多く、次いで「被災者住宅復興資金利子補給」であった。その次に利用が多かったのは、改修では「被災宅地復旧工事」で、新築・増改築では「越後杉で家づくり復興支援」であった。
- ・雪国住まいづくり支援により、高床・落雪式克雪住宅の建設が半数以上であったが、他の支援事業も利用した住宅で融雪式屋根の克雪住宅が3割近くあった。

以上の行政資料から1戸1戸の住宅再建カルテを作成し、そのデータをもとに住宅再建過程の類型化を試みたところ、復興基金の利用件数(I軸)と住宅再建時期(II軸)により図4.1-1-1のように4つのグループに分類できた。グループ1と2は全壊住宅が多かったが、グループ3でも全壊が半数あった。

2) 長岡市について

各資料から1戸1戸の住宅再建過程を追うことができた長岡市の6地域(村松町、横枕町、六日市町、滝谷町、妙見町、三俣野町)の1905戸と旧山古志村942戸を対象とした。主な結果は以下の通りである。

- ・被災住宅と再建住宅の延床面積を比較すると、長岡市6地域では全体的に再建住宅の面積が広がる傾向が見られた。この要因として、各階の床面積が同規模に近い形の高床式克雪住宅への再建により、居住階の延べ床面積が増加したものと考えられた。一方、旧山古志村では再建住宅の方が狭くなる傾向がみられ、世帯人数の変化も大きく影響していると推察された。
- ・長岡市6地域の解体新築を行った118戸について、住宅再建の状況を追ったところ、以前と同じ場所に新築する住宅がおおよそ9割であったが、村松町では地域内で移転新築を行う住宅が19戸中5戸と他の地域より多かった。

- ・ 長岡市6地域において、建築確認申請のあった 238 戸のうち復興基金の利用は 94 戸（39.5%）であった。なお、全体としては 1905 戸のうち 194 戸（10.2%）の利用であった。
- ・ 利用された復興基金メニューのうち、最も多かったのが「被災者住宅復興資金利子補給」（155 件）で、これは、川口町が「雪国住まいづくり支援」が多かったのは異なる傾向であった。
- ・ 川口町のような類型化を試みたが、グループ分けはできなかった。

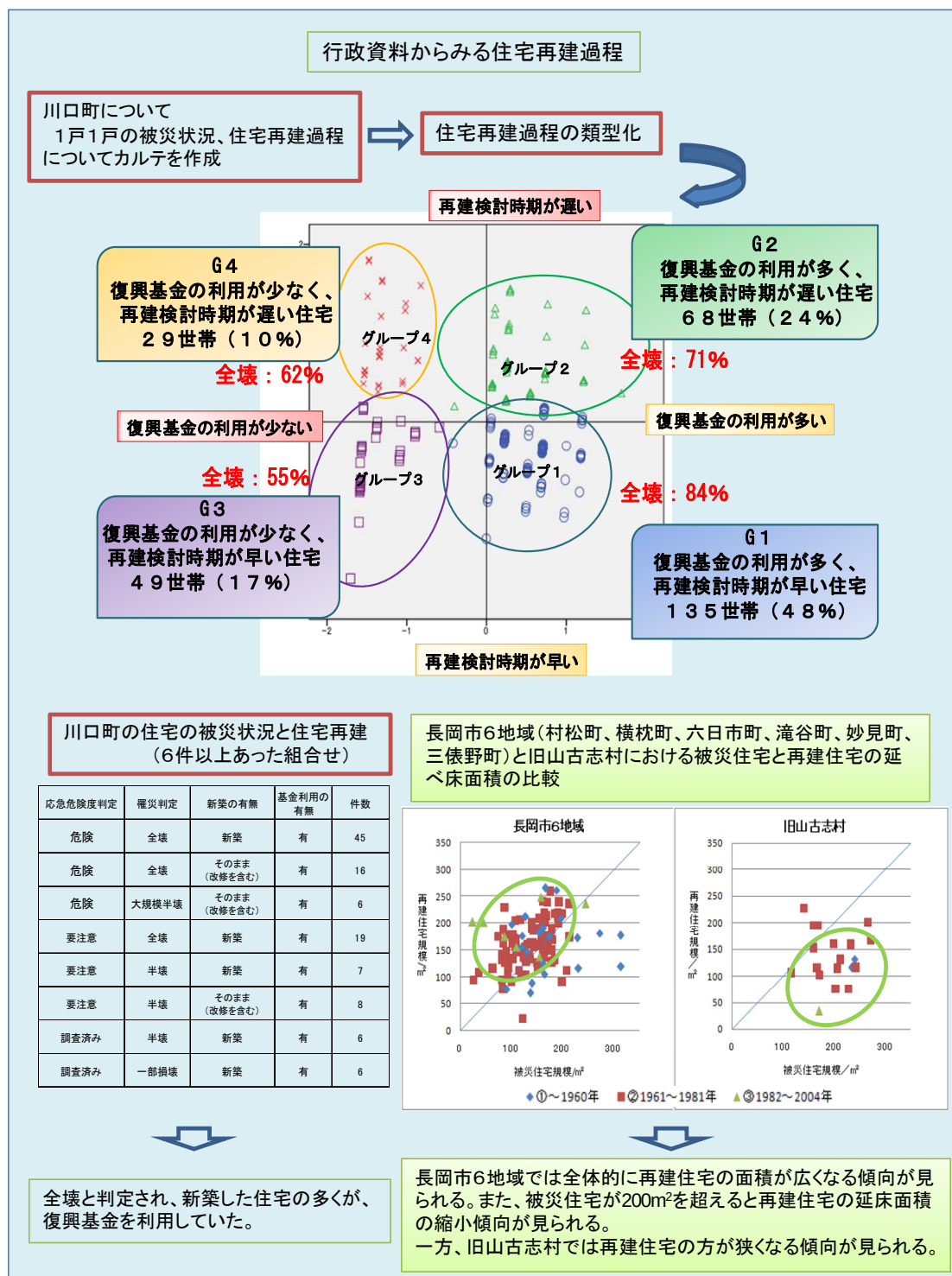


図 4.1-1-1 行政資料からみる住宅再建過程

（２）ヒアリング調査からみた住宅再建過程

ヒアリング調査は復興基金を利用して住宅再建を行った住宅を中心に協力依頼を行い、長岡市虫亀地区 12 戸と川口町 26 戸から協力いただいた。結果を要約すると以下ようになる。

- ・ 新築を決断した決め手に、「被災した家を見て諦めた」、「怖くて住めない」、「修理は無理といわれた」、「年齢、経済的なことを考えて」などがあげられ、また、修復した住宅では、「思い入れのある家だから」、「修復を進められたから」、「経済的なメリットを考えて」などがあげられた。
- ・ 資金調達方法として、自己資金の他、復興基金と建更（JA 建物更生共済）が多く、またこの 2 つの組合せも多かった。
- ・ 再建された住宅の延べ床面積は被災前の住宅のそれと大きな違いはなかった。
- ・ 再建された住宅の居住性評価で満足度が最も高かったのは「暖かさ・涼しさ」であった。実際、ほとんどの住宅で窓は断熱サッシに複層ガラスで、オール電化住宅も見られた。また、ほとんどの住宅で室内のバリアフリー化が行われていたが、高床式克雪住宅のため、「避難のしやすさ」では、十分満足が 2 割と低かった。
- ・ 復興基金の利用について、分かりやすい説明を求める声が多く、実際の利用については、「建築業者からの勧めで利用」、「建築業者に任せた」という家が多かった。

ヒアリング対象の住宅は、（１）のデータからの類型化によるグループ 2～4 に相当していた。ヒアリング調査結果からそれぞれのグループの背景にあるものを以下のように推察できた。

【グループ 2：復興基金の利用が多い。再建時期が遅い。】

理由：職場の復旧を優先させた。家族内で意見が分裂し、まとまるのに時間がかかった。
知り合いの業者に依頼したが、すぐにやってもらえる状況でなかったのを待った。

【グループ 3：復興基金の利用が少ない。再建時期が早かった。】

理由：復興基金を利用する必要がなかった。

【グループ 4：復興基金の利用が少ない。再建時期が遅い。】

理由：農機具庫の修復を優先させた。その場所で新築・改築するかを迷っていた。
復興基金に興味がなかった。

以上の調査結果から、住宅の再建にあたり復興基金の事業を利用するかどうかについて、建築主（居住者）が決めた事例は非常に少なく、ほとんどが建築業者からの勧めであった。

データからみた住宅再建過程では、復興基金の利用は決して多くはなかった背景について検討するためにも、建築業者を対象とした調査研究が不可欠と考えた。

その結果については次の（３）に記載した。

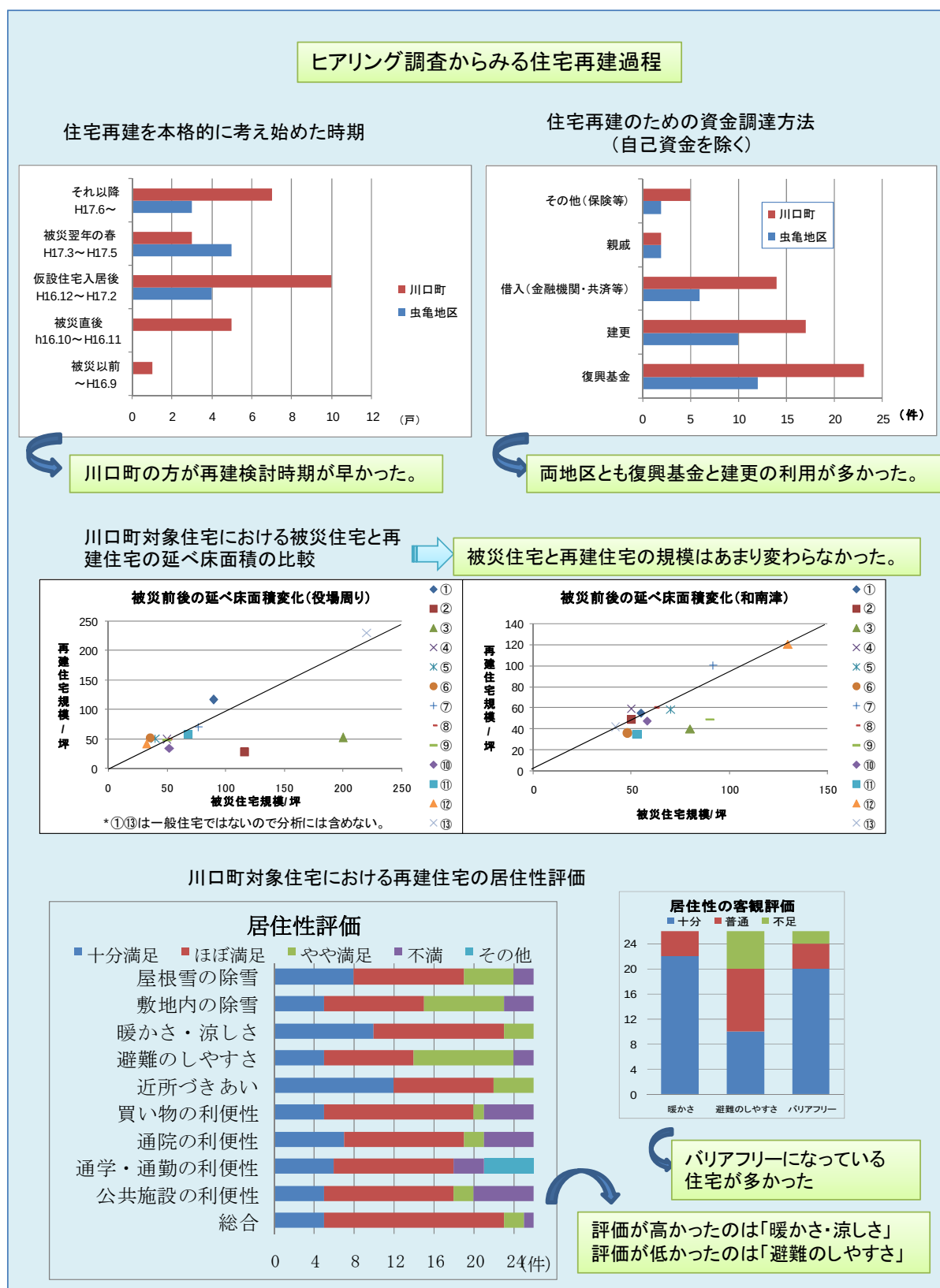


図 4.1-1-2 ヒアリングからみる住宅再建過程

（３）建築業者の関わり方からみた住宅再建過程

建築確認申請書に記載のあった建築業者、そして新潟県建築士会、新潟県建築組合連合会、新潟県建築士事務所協会にも協力をお願いし、アンケート調査を平成 21 年 9 月に行った。有効回収数は 102 部（回収率 33%）であった。また、回答のあった建築業者の中から、会社規模の異なる 4 社へのヒアリング調査を行った。結果を要約すると以下ようになる。

１）アンケート調査結果から

- ・ 地震の翌日から業務を再開した建築業者が約半数で、半壊以上の社屋被害があっても翌日から業務を再開した会社もあり、自社の修復工事よりお客様の依頼を優先させていた会社が多かった。
- ・ 受注範囲を超えた時の対応として、「お客様に待ってもらった」という回答が多かった。
- ・ 利用した復興基金のメニューでは、「雪国住まいづくり支援」と「被災者住宅復興資金利子補給」が多かった。
- ・ 復興基金に関する今後の課題として、基金を利用した建築業者のうち 44%が「手続きをもっと簡単にすること」をあげていた。
- ・ 建築業者の復興基金利用状況を見るため、類型化を試みたところ、以下の 4 つのグループに分類できた。

G1：復興基金の利用は少なかった。業務再開時期は早かった。

G2：復興基金の利用は少なかった。業務再開時期はやや早かった。

G3：復興基金の利用が少なかった。業務再開時期が遅かった。

G4：復興基金の利用が多かった。業務再開時期は様々であって。

- ・ 上記の G1 と G4 は従業員数が 6 人以上の中規模、大規模の会社が 7 割以上であったことから、業務再開と時期と復興基金利用件数には会社規模が関係していると推察された。

２）ヒアリング調査から

- ・ 4 社ともお客様に待ってもらったが、トラブルはなかった。その背景として、先代からの付き合いがある、普段からお客様とコミュニケーションがとれているなど信頼関係が築けていることが大きく影響していることが分かった。
- ・ 4 社のうち 2 社は従業員数の多い会社で、復興基金の利用も多く、申請書を作る担当者もいた。
- ・ 4 社のうち小規模の 2 社は、復興基金について説明会に参加したものの利用はなかった。従業員が 2～3 人では、睡眠時間を削って修復、建築を行っており、書類を書く時間はなかったとのことであった。この 2 社のうち 1 社の社長さんは、「役員もしていて、復興基金の利用を勧めていた立場であったものの、時間がなく使えなかった。今思うと、どうして使わなかったかとも思う。」とのことであった。

以上のアンケート調査とヒアリング調査から、地元建築業者は比較的規模の小さな会社が多く、地震直後は多忙を極め、復興基金の利用をしたくとも「利用できなかった」という会社が多かったのではないかと考えられる。

このような状況を鑑みるに、被災住宅の居住者がどんな業者に依頼しても復興基金の利用が可能となるような環境整備が必要ではないかと考える。例えば、小規模建築業者をサポートする仕組みを作り、そこで復興基金事業の効果的かつ適切な利用を可能とするというような環境整備が期待される。

4.2 農業を中心とした産業復興

(1) 農業農村・災害対応ガイドブック 2009

地域産業支援部門
農業分野 有田博之

本ガイドブック（図 4.2-1-1、B5 判・258 頁）は、中越地震、中越沖地震における震災後の農業農村分野の復旧・復興現場での取り組みの調査をもとに、現場で検討・工夫された、放っておけば忘れられがちな試みや知恵を「経験知」として集約し、まとめた。こうした構成としたのは、今回の経験で解決できたこと以外に、伝え、今後に委ねなければならないことも多く、これらを含めて引き継ぐ必要があると考えたためである。制度化された個別の事業等については、他資料に譲ることとし、記述は必要範囲に止めた。

1) 本書の対象

主として全国の都道府県・市町村の農業・農村分野の担当者を予定

2) 本書の性格

「現場で検討・工夫された、放っておけば忘れられがちな新たな試みや知恵を経験知として集約し、まとめる」ことを目的とした。このため、記述内容は必ずしも一般化し他地域でも活用できるとは限らない。

3) 本書の構成

計画篇と工種篇とした。計画篇は、初期段階、査定段階、復旧段階とし、災害発生から復旧事業の実施に至る過程において留意すべき事項を拾い出した。項目は時系列に沿って記述した。工種篇は、農業農村に係わる農地、道路、水路・ため池、農業集落排水施設、コミュニティ施設を取り上げ、技術的取り組みのポイントに絞って記述した。

各項目は 1 ページに収めた。災害時等にも必要な項目の要点が短時間に把握できることが、こうしたガイドブックでは大切であると考えた。項目は、一般的事項と参考資料にわけて記述した。一般的事項には原則的な事項を、参考資料には補足的な説明事項を提示した。

4) 本書の利用の仕方

本書は、多くの都道府県・市町村で作成されている災害対策マニュアルとは異なる。中越・中越沖地震は多くの教訓を残したが、必ずしも一般化できない経験知も本書には留めた。情報によっては地域毎に受け取り方が異なるものもあると思われる。本書は新潟県の経験をまとめたものだが、今後の防災対策におけるマニュアル作成や防災型の地域形成計画等の基礎的資料や、被災時の補助的参考資料として、有効活用されることを期待したい。

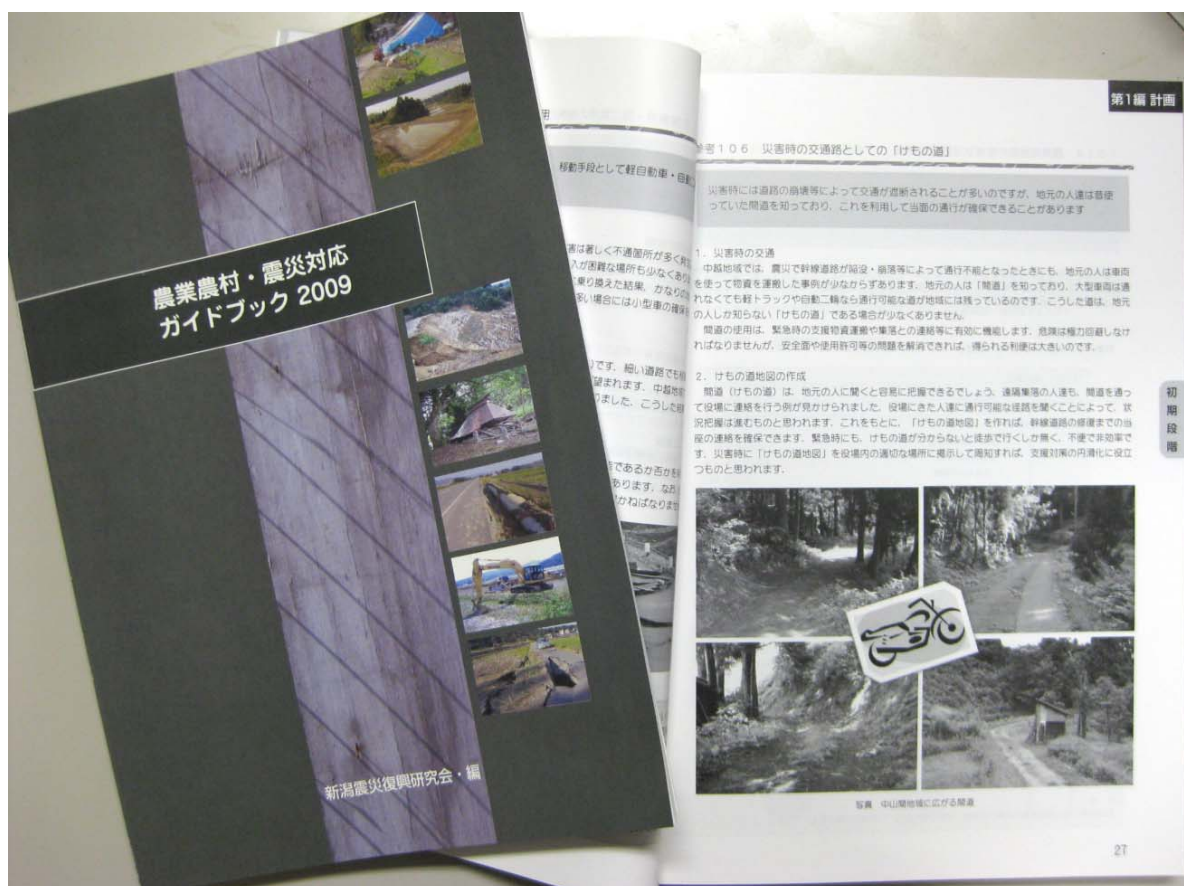


図 4.2-1-1 農業農村・災害対応ガイドブック 2009

（２）山古志の伝統野菜‘かぐらなんばん’の産地復興支援

地域産業支援部門

農業分野 岩本嗣

１）背景

中越大震災から丸５年が経過した。未曾有の被害を受けた長岡市山古志地区（旧山古志村）では、道路、住宅、ガス、電気、水道などのライフラインの復旧が進みつつあり、被害の面影は目立たなくなっている。しかし、高齢化が進んだ今日、農業復興の足並みは揃っていないのが現状である。

２）取り組み

新潟大学農学部附属フィールド科学教育研究センターでは、新潟大学災害復興科学センター、新潟県長岡地域振興局、JA 越後ながおかと連携を組みながら、特産品開発の支援を行っている。また、当センターに所属する学生が中心となって、生産者との交流も始まっている。学生達は、生産者から譲り受けた種子を収集し、長岡市山古志地区と当センター新通ステーションの２地点で栽培し、系統比較試験を実施した。研究成果検討会には、‘かぐらなんばん’生産者の方々が多数参加され、活発な意見交換を行った。これらの取り組みは、下記の通り、メディアにも取り上げられ、生産者の士気を高め、学生との結びつきにも一役買っている。学生達は、生産者との交流を一層深めながら、特産品開発の支援を続け、伝統野菜‘かぐらなんばん’の産地振興に貢献したいと張り切っている。



図 4.2-2-1 長岡市山古志地区における系統比較試験



図 4.2-2-2 新通ステーションの視察



図 4.2-2-3 研究成果検討会

記事掲載（9/8 日本経済新聞，新潟日報，日本農業新聞，10/21 日本農業新聞）
テレビ放映（9/8 NHK，10/6 NST，10/17 NST，10/19 BSN，10/23 TeNY）

(3) 復旧田を含む山古志地域における水稻の生育と収量

地域産業支援部門

農業分野 福山利範・阿部信行

1) はじめに

中越地震被災後5年が経過した旧山古志村の復旧田を含む17圃場で水稻の生育、収量、米品質を調査した。とくに、食味に深く関わる玄米タンパク含量と葉色の関係を明らかにし、当地域での高品質米安定生産に資することを目的とした。

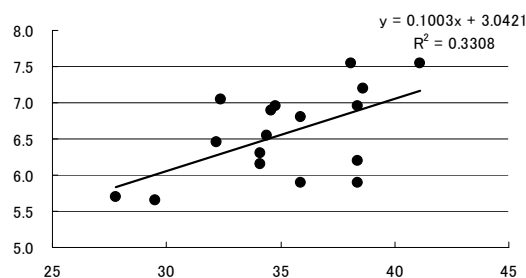
2) 調査圃場および調査項目

長岡市山古志地区の虫亀、油夫、竹沢、大久保、池谷、種芋原の水田17圃場を調査対象とした。各圃場で収量調査のための坪刈り区を設定し、その近傍で連続する10株を葉色調査の対象とした。平成21年7月17日、30日、8月12日、31日、9月11日および収穫時に、これら10株の最上位葉の葉色を葉緑素計（ミノルタ社製、SPAD-502）でSPAD値を測定し、完熟後に収量構成要素を調査した。収量は坪刈り区の試料につき、1.8mm篩で選別した精玄米で推定した。また、この玄米のタンパク含量（水分0%換算）を静岡精機（PS-500）で測定した。

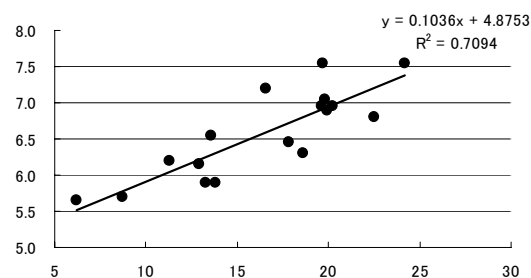
3) 結果

SPAD値の推移は、17圃場の平均で7月17日が35.2と最大で、その後徐々に低下して収穫時には16.4であった。いずれの時期も圃場間でかなりの差があり、収穫時は6.2~24.2と大きく異なった。坪刈りから推定した10a当りの精玄米収量は252kg~591kgと圃場間で顕著な差がみられた。この差異は被災後の作付け年数とは密接な関連はみられず、個々の圃場の環境要因（土壌、日当たりなど）の影響の方が大きいと思われた。

精玄米のタンパク含量は5.7%~7.6%の圃場間差異が認められた。図4.2-3-1には精玄米タンパク含量（%）と7月17日および収穫時のSPAD値との関係を示した。穂肥の時期に近い7月17日では、 $r=0.58$ と5%水準で有意な正の相関が得られ、収穫時には $r=0.84$ と1%水準で有意な相関が得られた。回帰直線から逸脱する圃場については、さらに要因解析を行う必要があるが、7月のSPAD値である程度穂肥の量を推定できる可能性が示唆された。また、収穫時のSPAD値と食味スコアは $r=0.78$ ときわめて高く、SPADを用いた生育診断により高品質米の安定生産が可能となると思われる。



(a) SPAD(X)とタンパク含量(Y) (7月17日)



(b) SPAD(X)とタンパク含量(Y) (収穫時)

図 4.2-3-1 精玄米タンパク含量（%）と7月17日および収穫時のSPAD値との関係

（４）衛星データを用いた水田のタンパク含有率の推定

地域産業支援部門
農業分野 阿部信行・福山利範

１）はじめに

旧山古志村管内を対象に、収穫期の葉色から広域の米タンパク含有率を推定するために、衛星データを利用して解析を行った。タンパク含有率は生育後半の窒素栄養状態の影響を受けるため、施肥量や散布時期による制御が可能である。新潟県の新潟米良味・品質基準検討会では、米のタンパク含有率 6.5%以下を目指す答申が行われた。そこで、衛星データを利用して広域の米タンパク含有率の推定結果を報告する。

２）対象地

長岡市山古志地区の虫亀、油夫、竹沢、大久保、池谷、種芋原の水田 18 ケ所である。

３）解析方法

使用した衛星データは GeoEye-1 衛星、2009 年 9 月 24 日撮影である。この衛星データの分解能は 2m×2m であり、棚田の正確な判読が可能である。水田から収穫された玄米を対象に食味計（静岡製機製）でタンパク含有率を測定した。測定では水分基準を 0 としたので、タンパク含有率は約 1%高くなる。試験用水田 18 ケ所のタンパク含有率と水田位置における衛星データの波長別輝度値との関係式を調べた。

４）結果

GeoEye-1 衛星は 4 つの波長を持っており、これらの波長別輝度値、波長を組み合わせた植生指数（NDVI）との相関関係を解析した結果、次の推定式を得た。

$$\text{玄米タンパク含有率 (Y)} = 2.1415 \times (\text{NDVI の値}) + 5.4125$$

ここで、NDVI は近赤外波長と赤波長から計算される値である。相関係数は 0 と有意差を示した 0.67 である。

５）米粒タンパク含有率推定マップの作成

水田として抽出された箇所を対象に、上述の式から画素ごとのタンパク含有率を推定し、4 段階で示した。凡例は上から黒（6.0～6.5）、緑（6.5～6.8）、黄（6.8～7.0）、赤（7.0～7.5）を意味している。山古志全体では、ややタンパク含有率の多い地区、少ない地区が認められた。

種芋原地区のタンパク含有率の状態を図 4.2-4-1 に、大久保地区を図 4.2-4-2 に示した。

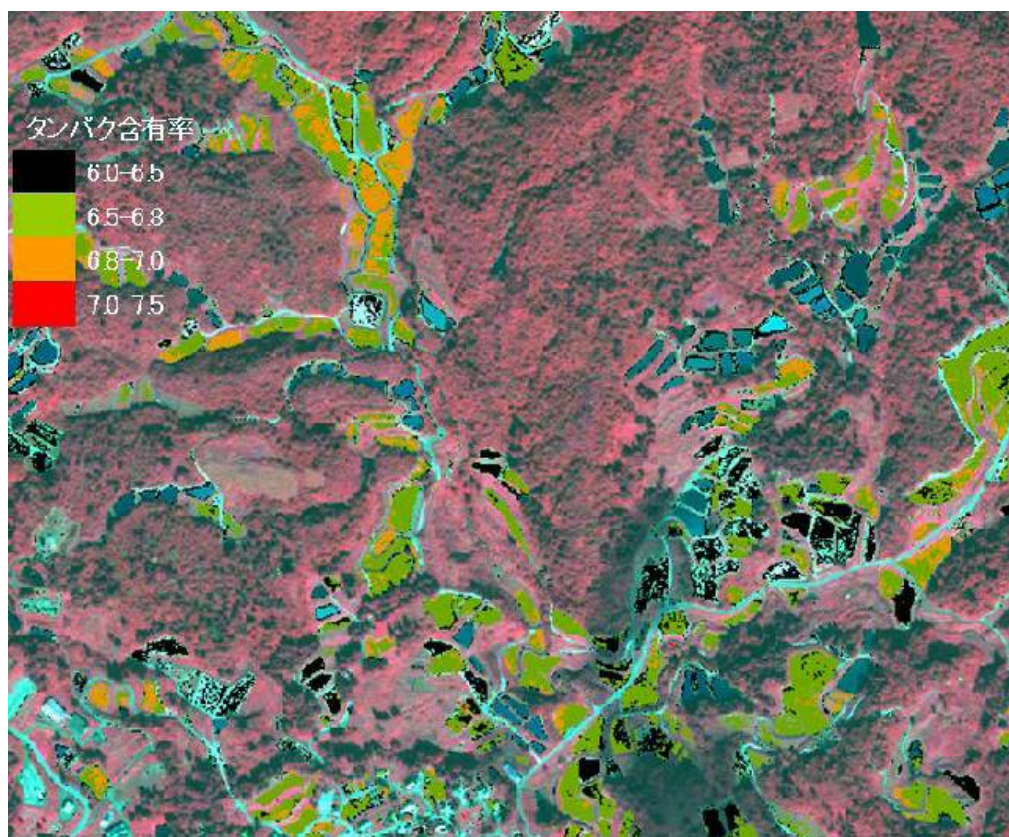


図 4.2-4-1 種芋原地区のタンパク含有率の状態

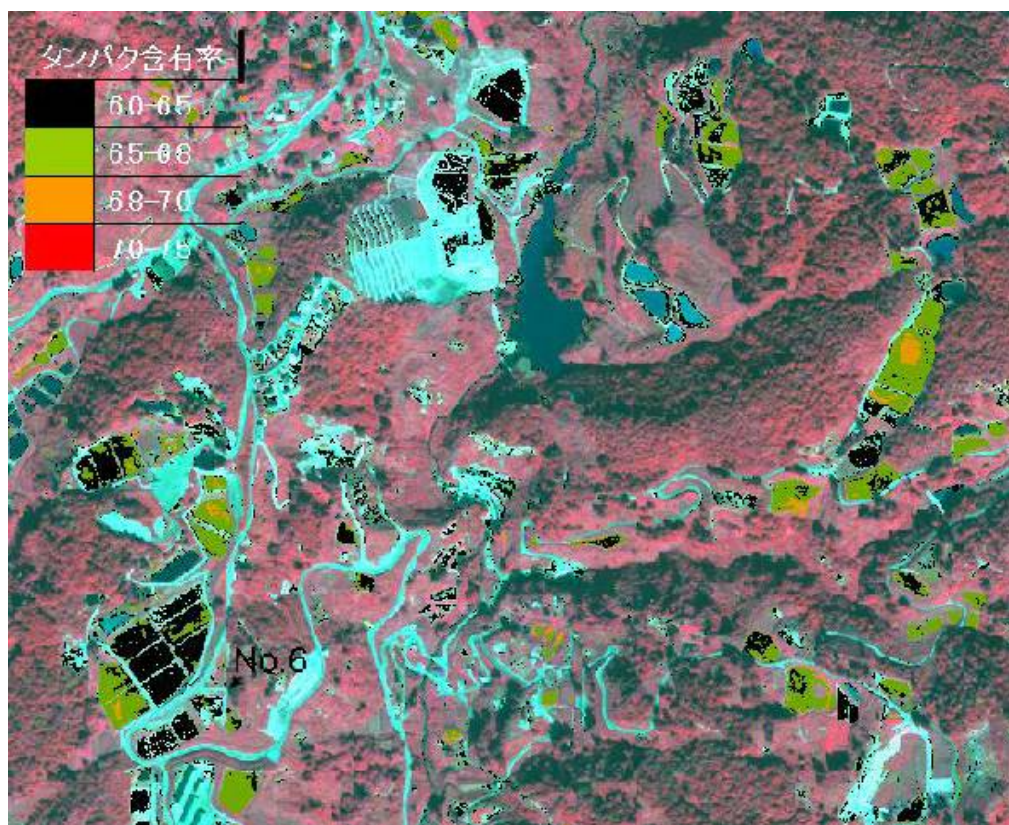


図 4.2-4-2 大久保地区のタンパク含有率の状態

（５）棚田および棚田畦畔における植生管理

地域産業支援部門

農業分野 岡島毅

平成 16 年 10 月 23 日の新潟県中越地震で大きな被害を受けた中山間地域は、もとより過疎化に伴って作付け放棄地が増大しており、棚田畦畔や農道沿いもその多くが放置されている。そのような地域では、景観の保全と改善のための省力的な雑草管理手法が必要とされる。そこで平成 19 年より、作付け放棄地や畦畔の刈り払い処理ならびに牧草種導入による植生と景観管理のための実証試験を実施した。

1) 長岡市小国町森光地区の放棄棚田

8 月上旬に、現地においてススキおよびヨシが優占する棚田（図 4.2-5-1）の刈払いを実施した。優占草種の種類、草丈および現存量と刈払い作業に要する時間との関係を明らかにするため、刈払い時には所要時間を計測した。8 月下旬に刈払い後の植生調査を実施し、9 月下旬に 2 回目の刈払いと植生調査を行い、牧草種子（コヌカグサおよびオオウシノケグサ）を表面播種した。その後、10 月中旬に植生調査を実施した。

刈払い処理による現存量の減少と草丈の低下は明確であり（図 4.2-5-2）、次年度以降の植生推移ならびにそれに伴う刈払い作業の低減が予想された。あわせて播種草種の出芽状態を確認したところ、両草種ともに順調に発芽し、定着したことが確認された（図 4.2-5-3）。

2) 小千谷市東吉谷地区の棚田畦畔

8 月上旬に、現地においてススキが優占する棚田畦畔の刈払いを実施した。森光地区と同様に、刈払い時には所要時間を計測した。9 月中旬の刈払い後、牧草種子を播種した。傾斜のある畦畔が対象であり、表面播種では種子が流亡する恐れがあるため、以下の播種方法とした。牧草種子（0.05 g）と培養土を充填したコンポストボウル（半球状、開口部直径 4.5cm、容積 25ml）を地面に埋め、覆土して軽く鎮圧した。あわせて牧草種子と培養土のみも地面に埋め、同様に覆土して軽く鎮圧した。播種牧草には、ホソムギ、オニウシノケグサ、コヌカグサ、ナガハグサ、オオウシノケグサそれぞれの矮性品種およびムカデシバを用いた。いずれの草種も土壌適応性は広く、やせ地や酸性土壌にも耐え、定着すれば維持年限の長い草種である。

播種草種の出芽状態を確認したところ、ムカデシバ以外はいずれの草種も順調に発芽し、コンポストボウル使用区と未使用区との間に明確な差異は確認されなかった。しかしながら、播種部分の一部には流亡の形跡が認められた。

3) 新大農学部内の実験圃場

優占草種の違いと刈払いに要する時間との関係を明らかにするため、新大農学部実験圃場内のチガヤ、イネ科夏雑草（エノコログサ、メヒシバ）、オニウシノケグサ、スズメノヒエ、およびオオアレチノギクそれぞれが優占する放棄草地において刈払い作業を実施し、あわせて植生調査を行った。

同じチガヤ優占草地においても草丈が高く現存量が多い場合には刈払いに要する時間が長くなったが、刈払いに要する時間の長短に及ぼす主要因は、現存量の多少および草種の違いよりも草丈の高低であることが推察され、森光地区の棚田および小千谷地区の棚田畦畔においても同様の傾向であった。



図 4.2-5-1 ススキおよびヨシが優占する棚田



図 4.2-5-2 刈払い処理による現存量の減少と草丈の低下



図 4.2-5-3 播種草種の出芽状態

（６）都市との交流のためのプラットフォーム構築

地域産業支援部門
農業分野 三沢眞一

中山間地域にある農村集落は過疎・高齢化が進行し、集落の活力が失われてきている。中越地震がそれに拍車をかける事態となっている。都市住民との交流はこのような中山間集落を活性化させるための大きな手段になる。中山間集落には都市住民にとって魅力ある資源がある。また集落にとって都市住民と交流することは、地域の産物の購入者としてあるいはツーリストとしてあるいは農業体験希望者として、地域外から人が入ってくることであり、活性化につながる。現在それを自力で行っている集落もあることはあるが、大半の集落は自力ではできない。それをプロモートしようというのが、都市と中山間集落を結ぶプラットフォーム「おらの村にこいて」である。「私の村にいらっしゃい」という意味である。

プラットフォームは中山間集落の情報を都市住民に伝え、また都市住民からメッセージも返すことのできるポータルサイトがある。図 4.2-6-1 はそのホームページである。平成 19 年に立ち上げ、20 年に改良して、情報も追加し現在に至っている。

現在中越の 13 の地区・集落の情報（イベント、特産物、名所など）を掲載しており、連絡先なども公開している。アクセス数をカウントし始めてから 10 ヶ月余りで 22,000 件を超えるアクセス数に達している。現在ホームページ上で紹介している地区・集落はいずれも活発に地域活動を行っているところであり、今後このような集落が続くことを期待している。

改良版では、会員登録すると自由に書き込みもできるようになっており、掲示板の役割も持っている。これについては「おらの村にこいて」（図 4.2-6-1）で簡単に検索できる。

おらの村にこいて！
www.koite.net



中越中山間地集落 情報交流プラットフォーム

「おらの村にこいて！」

<http://www.koite.net>

美しい景観、豊富な自然に恵まれた中越の中山間集落
 「集落みんなで盛り上げていこう」、
 「都市住民の方々と交流していこう」、
 「安心して美味しい、自然の力がギュッと詰まった地域自慢の棚田米や野菜など
 を作っていこう」と頑張ってるからて！
 「おらの村にこいて！」サイト見たら ぜひ「おらの村にこいて！」



村の情報いっぺこと
発信してるからて！






Copyright © www.koite.net All Rights Reserved.

新潟大学災害復興科学センター

図 4.2-6-1 ホームページ「おらの村にこいて！」

(7) GIS を活用した傾斜地耕地における区画整理計画作成の簡便手法の開発

地域産業支援部門
農業分野 吉川夏樹

本研究は、地形が複雑な中山間地域における区画整理計画を GIS の活用によって簡便に作成する手法を開発したものである。迅速な対応が求められる大規模災害発生時の復旧工法として有効な支援ツールとなるほか、平時においても耕作放棄が懸念される地域での区画整理手法としての活用も期待できる。

開発した手法は、①二次元空間では把握が困難な事項を三次元的に表現でき、②デジタルデータを用いることにより計画修正や代替案作成が容易に行え、③GIS の高度な演算機能に支援されて、面積や土工量の計算が短時間に処理できる、という点に大きな特徴がある。

本手法は、①圃場管理作業の負担軽減と安全性の確保、②移動土工量の削減、③上らいの区画規模拡張への対応、④景観への配慮、等の傾斜地耕地で充足すべき要件に対応した「平行畦畔型等高線区画」の適用を前提に開発した手法である。これは、長方形区画がもつ畦畔の平行条件を保ちながら、作業の支障にならない程度に区画を折り曲げ、区画拡大を等高線方向に行うものであるが、これまでの 2 次元的手法では、設計の難易度が高いことから、ほとんど適用事例がなかった。本手法の開発により、傾斜地における区画整理の計画作成は高い自由度を手にすることができ、今後の災害復旧および耕作放棄地防止工法として、普及することが期待できる。

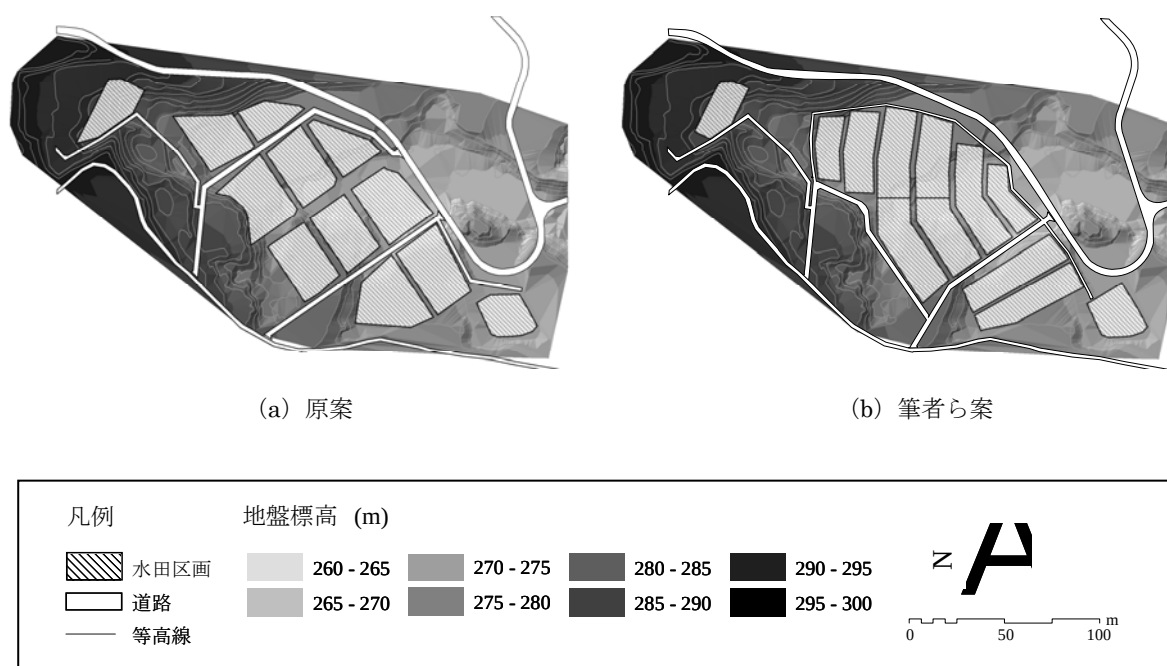


図 4.2-7-1 区画整理原案と平行畦畔型等高線区画による筆者ら案

4.3 経済の活性化

(1) 地域経済のコンピテンシー

地域産業支援部門

地域産業政策分野 永山庸男

1) 復旧資金の調達速度が事業継続の迅速性を実現する

新潟県中越地域に所在する企業群は、一部の大手中間財製造企業や食品加工企業を除いて、そのほとんどが中小・零細企業である。これらの中小・零細企業は、近年のグローバル経済の特徴であるモジュラー型製品の部品製造という方向と、インテグラル型製品のパートナー部品製造という方向のいずれかに収斂している。日本経済低迷期の 1990 年代前半において、自らの持続的発展への道として選択されたものである。その選択を必死に確かなものとするために努力していた矢先に起こった中越地震は、これらの企業努力を測るかのような踏み絵となった。

現場での創意工夫を活かして、継続的な技術開発や改善を行い、個別ニーズにきめ細かく応じる柔軟性をもった企業群は、世界経済の好景気の波にうまく乗り、被災後の復旧から日常的復興へと比較的スムーズに移行できた。その一方で、場当たりの対応力しか有しない企業群は復旧段階で、その存続に大きな危機を迎えたのである。

2) 企業の持続的発展の模索が復旧から復興への連続性を生む

上述の復興段階への比較的連続性をもった企業群にとって、復旧段階でのひとつの有効な支援となったのは行政による融資政策である。表 4.3-1-1 に示した政策保証実績に見られるように、被災時の 2004(平成 16)年度では 1 件あたり約 1,300 万円弱、2005(平成 17)年度では 1 件あたり約 1,800 万円強の融資が行われ、復旧段階での資金の行き渡りが窺える。

また、表 4.3-1-2 に示されるように、「平成16年大規模災害対策資金地震対応枠」及び「新潟県セーフティネット資金経営支援地震枠」の数値でも、2004(平成16)年度と2005(平成17)年度の2カ年での実績は大きなものであると言えよう。さらに、関係市町村による融資もまた2004(平成16)年度の実績を見る限り、他の融資と重層的に働いたことが窺える(表 4.3-1-3)。

しかしながら、小浦方が後述するように、復旧に係る費用を全て自己資金で賄えた企業も少なくなかったことは事実である。それは、潤沢な資金を有していたということでは決してない。預貯金や有価証券等をはたいてまでも早急に対応しなければならなかったという事情による。できるだけ速やかに操業を行わなければ、取引停止という死活に関わる状況に陥るからである。このような支出は、その後訪れるリーマンショックを引き金とした世界的不況での資金難を導くことになる。

表 4.3-1-1 中越地震に係る政策保証 保証承諾実績

(単位：百万円)

	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	合 計
件数	1,157	335	45	6	0	1,543
金額	14,734	6,081	973	73	0	21,861

(出所) 新潟県信用保証協会提供資料より作成。

表 4.3-1-2 県制度融資保証承諾実績

(単位：万円)

		平成16年大規模災害対策資金 地震対応枠	新潟県セーフティネット資金 経営支援地震枠
平成16年度	件数	313	46
	金額	639,170	74,000
平成17年度	件数	213	26
	金額	493,591	21,150
平成18年度	件数	40	0
	金額	91,350	0
平成19年度	件数	6	0
	金額	7,310	0
平成20年度	件数	0	0
	金額	0	0
合 計	件数	572	72
	金額	1,231,421	95,150

(出所) 表 4.3-1-1 と同じ。

表 4.3-1-3 県制度融資保証承諾実績

(単位：万円)

	平成16年度		平成17年度		平成18年度		平成19年度		平成20年度		合 計	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
新潟市 中越地震対策緊急特別融資	71	53,250	0	0	0	0	0	0	0	0	71	53,250
長岡市 中小企業災害復旧資金 (H16)	34	32,940	18	16,360	4	6,700					56	56,000
小千谷市 中小企業地震災害特別資金	86	122,880	0	0	0	0	0	0	0	0	86	122,880
十日町市 中越地震災害緊急特別資金	126	99,488	0	0	0	0	0	0	0	0	126	99,488
村上市 中小企業振興資金 (震災枠)	2	1,500	0	0	0	0					2	1,500
栃尾市 災害対策緊急融資(H16)	10	11,300	0	0	0	0					10	11,300
魚沼市 地震災害対策資金	36	41,987	1	500	0	0	0	0	0	0	37	42,487
南魚沼市 中小企業中越地震災害復旧資金	7	3,765	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3,765
湯沢町 H16湯沢町中越地震間接被害対策	63	35,400	0	0	0	0	0	0	0	0	63	35,400
塩沢町 不況対策経営支援資金 (地震枠)	17	6,300	21	6,360	0	0					38	12,660

(出所) 表 4.3-1-1 と同じ。

3) 地域産業政策分野活動内容

1. 活動主項目

- ①自然災害が地域産業に与える影響に関する調査研究
- ②行政との連携による産官学協同シーズイノベーション化に関する研究
- ③IT 技術活用による効率的シーズ展開手法の開発
- ④地域産業構造と広域企業供給連鎖の空間経済分析と復興「新潟モデル」に関する基礎的検討

2. 活動概要

- ①自然災害が地域産業に与える影響に関する調査研究

2005（平成 17）年 7 月

災害復興科学センターの前身であるコアステーション新潟大学復興科学センターによる（新潟大学地域共同研究センターと合同）アンケート調査（04.7.13 水害と 04.10.23 震災）

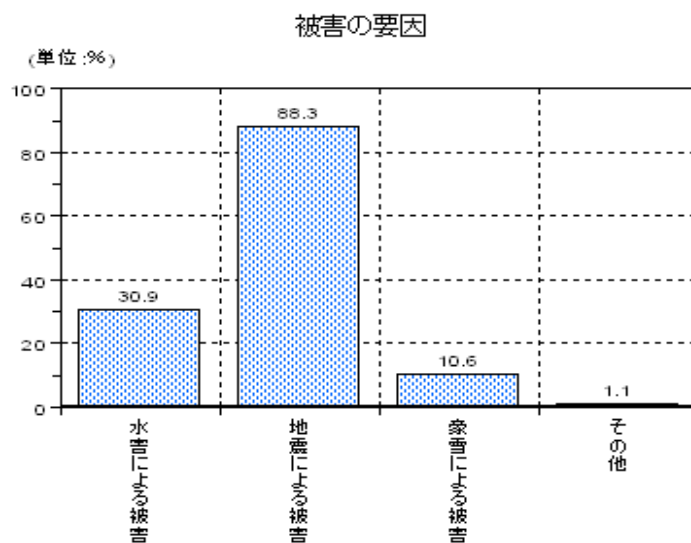
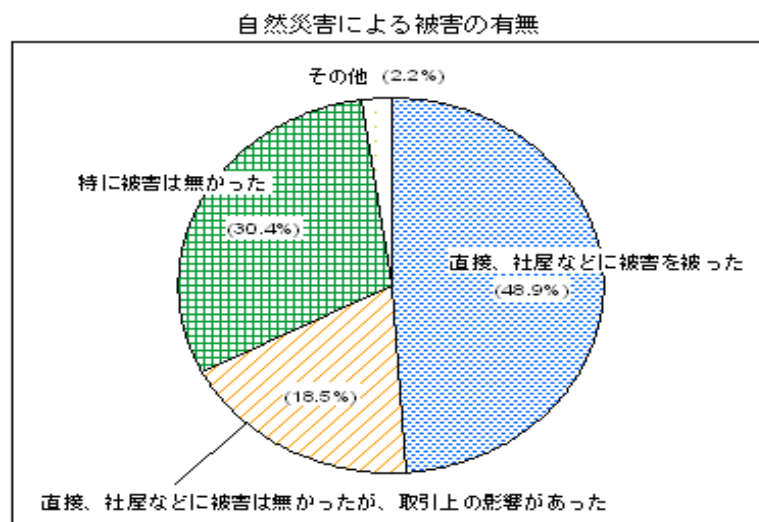


図 4.3-1-1 アンケート調査の結果

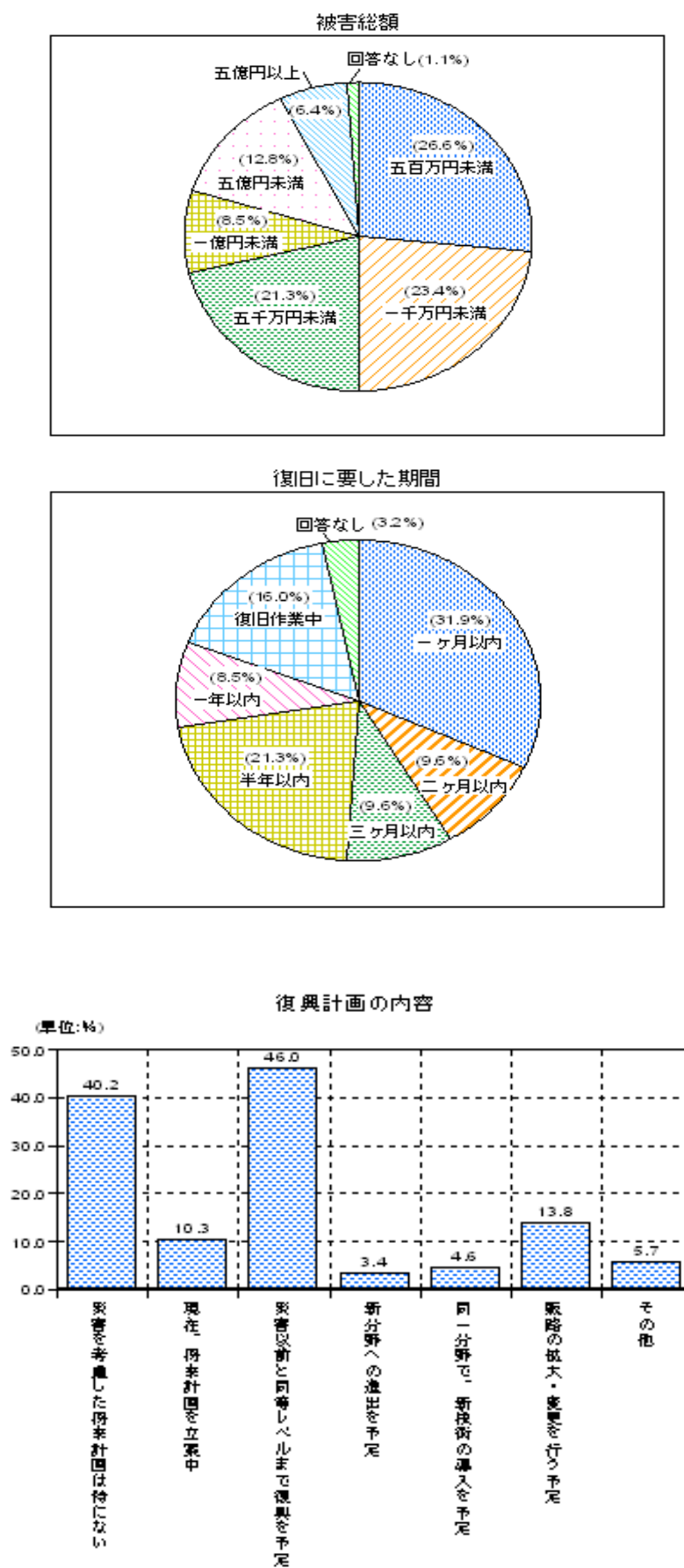


図 4.3-1-2 アンケート調査の結果

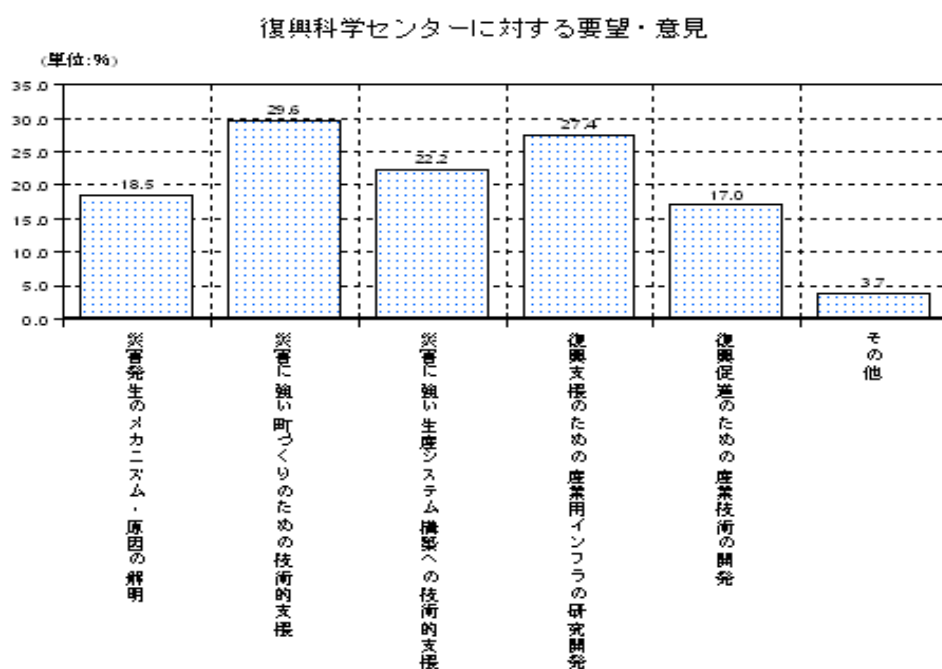
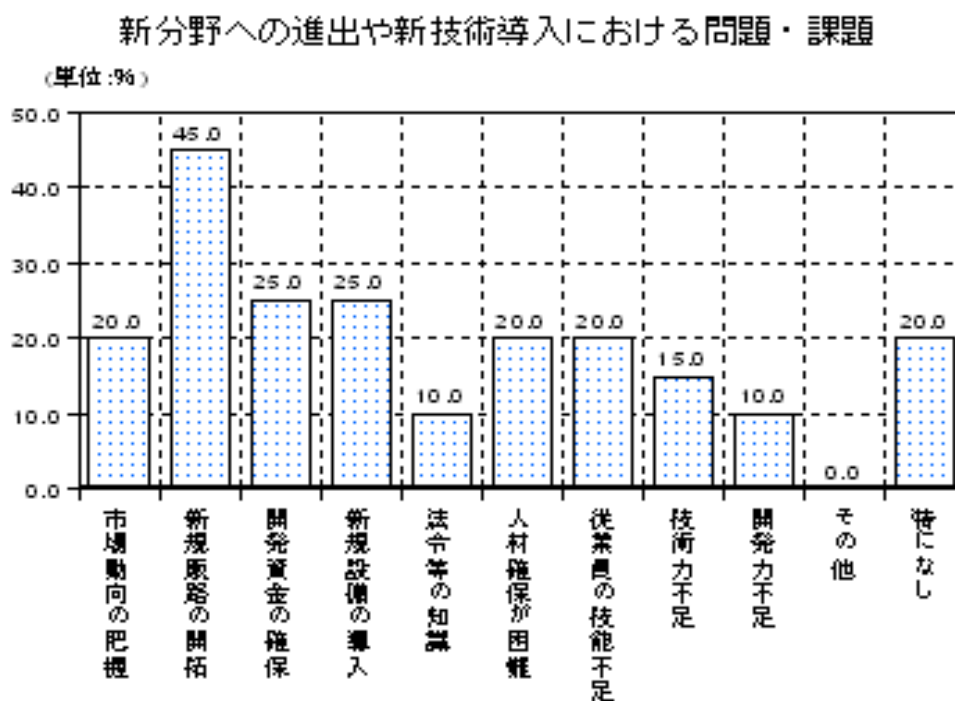


図 4.3-1-3 アンケート調査の結果

②行政との連携による産官学協同シーズイノベーション化に関する研究

県内各地における大学研究者と地域企業、行政関係者らとの連携・交流イベントを開催し、大学の持つ知的資源と社会ニーズのマッチングを常に目指す。

「新潟大学」、「小千谷市」、「小千谷商工会議所」、「小千谷鉄工電子協同組合」、「株第四銀行」、「新潟大学地域共同研究センター協力会」が主催し、「だいし経営者クラブ」が共催で開催の研究会。

- ・ 2007（平成 19）年 8 月 8 日

第 1 回小千谷産学交流研究会（小千谷市総合産業会館サンプラザ）

- ・ 同 12 月 6 日

第 2 回小千谷産学交流研究会（新潟大学工学部 103 講義室）

- ・ 2008（平成 20）年 11 月 25 日

第 3 回小千谷産学交流研究会（小千谷市総合産業会館サンプラザ）

- ・ 2009（平成 21）年 8 月 9 日

第 4 回小千谷産学交流研究会（小千谷市総合産業会館サンプラザ）



(a) 学から産へ



(b) 産から学へ

図 4.3-1-4 交流研究会

③IT 技術活用による効率的シーズ展開手法の開発

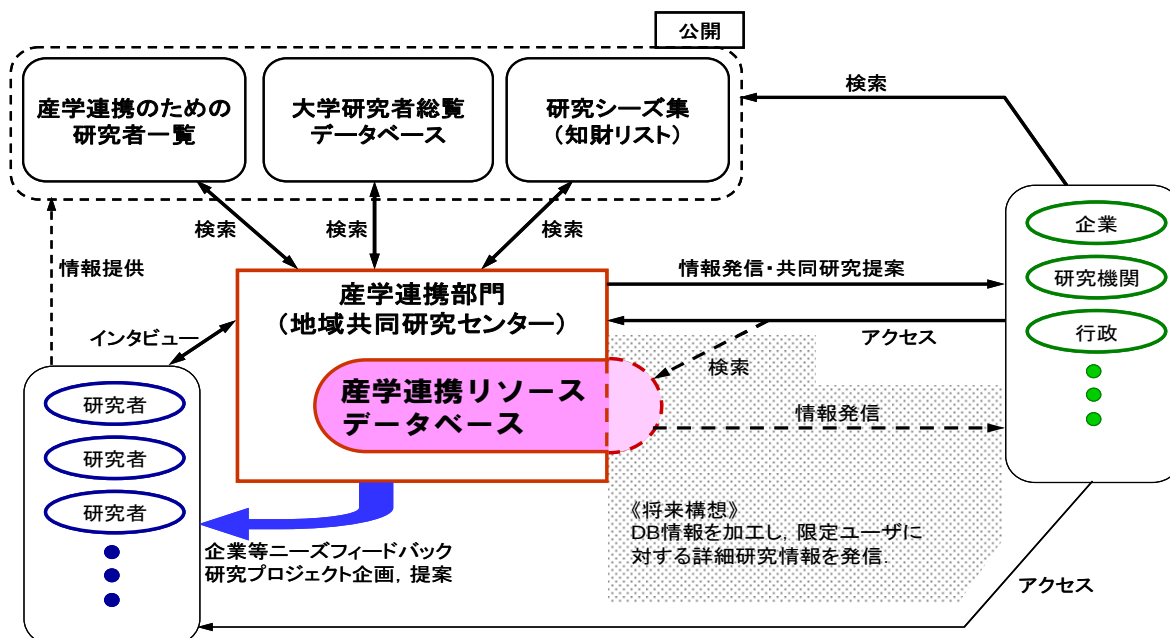


図 4.3-1-5 交流研究会

④地域産業構造と広域企業供給連鎖の空間経済分析と復興「新潟モデル」に関する基礎的検討

- ・ 自然災害への対応として、日本の製造業における企業内・企業間国際分業の戦略的再設計が必要 という前提での検討
- ・ 近年の国際的な企業間競争のキーファクターは、

- ①インテグラル型製造業では、高付加価値部品の開発・製造は国内拠点化
- ②モジュラー部品は、市場調達（日本の場合系列を含む）
- ③組立は当該市場立地

という戦略

これを受けて、地域企業の方向性として、

- a) デザイン・イン型企業レベルにある地域企業は、復旧に不可欠なインフラバックアップ（電力・水等の生産要素）を行政と連携して整備することが不可欠
- b) 大学の使命は、デザイン・イン型企業への進化の支援（技術シーズと市場ニーズとのマッチング）と複数顧客化に向けた市場行動支援（マーケティング戦略策定）

の2点であり、それが地域イノベーション創出へのトリガーとなる。

表 4.3-1-4 新潟県工業概要（従業員者 4 人以上の事業所）

区 分		実 数									
		平成15年	順位	平成16年	順位	平成17年	順位	平成18年	順位	平成19年	順位
事業所数	新潟県	7,576	10	6,899	11	7,119	10	6,745	10	6,599	12
	※	7,381	—								
	全 国	293,911	2.58%								
	※	293,716	—								
従業者数 （人）	新潟県	203,779	15	197,793	16	201,728	15	203,364	16	203,277	17
	※	199,612	—								
	全 国	8,228,150	2.48%								
	※	8,223,983	—								
製造品出荷額等 （億円）	新潟県	43,531	23	45,265	23	46,378	23	48,281	23	52,092	23
	※	43,013	—								
	全 国	2,737,344	1.59%								
	※	2,736,826	—								
付加価値額 （億円）	新潟県	18,492	21	19,318	21	19,517	21	19,856	21	19,691	21
	※	18,240	—								
	全 国	986,578	1.87%								
	※	986,325	—								

注）中越大地震の影響により、十日町市、川口町及び山古志村の区域内にある事業所は、調査対象外とされたため、平成16年の数値には含まれない。

※調査対象外地域を除く数値

（出所）<http://www.pref.niigata.lg.jp/tokei/1201453261053.html>を一部加筆

表 4.3-1-5 新潟県商業概要

業種別		平成16年調査			平成19年調査		
		新潟県	全 国	全国比	新潟県	全 国	全国比
事業所数（店）		36,512	1,613,318	2.26%	34,087	1,472,658	2.31%
	卸売業	7,940	375,269	2.12%	7,304	334,799	2.18%
	小売業	28,572	1,238,049	2.31%	26,783	1,137,859	2.35%
従業者数（人）		223,858	11,565,953	1.94%	214,156	11,105,669	1.93%
	卸売業	70,237	3,803,652	1.85%	65,483	3,526,306	1.86%
	小売業	153,621	7,762,301	1.98%	148,673	7,579,363	1.96%
年間商品販売額		7兆2,152億円	538兆7,758億円	1.34%	7兆1,852億円	548兆2,371億円	1.31%
	卸売業	4兆7,296億円	405兆4,972億円	1.17%	4兆6,085億円	413兆5,317億円	1.11%
	小売業	2兆4,856億円	133兆2,786億円	1.86%	2兆5,767億円	134兆7,054億円	1.91%
売場面積（小売業／㎡）		3,247,191	144,128,517	2.25%	3,446,569	149,664,906	2.31%

（資料）<http://www.pref.niigata.lg.jp/tokei/1201021242344.html>並びに「平成19年商業統計表」より作成

（２）産業集積地域としての事業継続マネジメント／計画

地域産業支援部門

地域産業政策分野 小浦方 格

１）研究の背景と目的

小千谷市経済の製造業への依存度を、平成 17 年事業所・企業統計調査から概観すると、製造業事業所数 313、製造業従業者数 7,547、これらの全産業に対する比はそれぞれ 15.7%、40.3%と極めて高い。中越大震災直後には、いくつかの報道によって「小千谷の産業は壊滅的」といった印象が強かったが、実際には震災 1 週間～10 日後にはほとんどの事業所は操業を再開し、折しも景気回復期であったことも幸いし、震災が原因で廃業、倒産に至った企業は無かった。著者は、被災企業が円滑に事業再開を果たした要因を抽出し、中小零細規模の企業であっても、将来起こりうる同様の大規模災害に対応できる事業継続計画（BCP）のフレームワーク提言を目的とし、小千谷市、小千谷商工会議所、小千谷鉄工電子協同組合の全面的な協力の下に調査研究を行った。

２）仮説とケーススタディによる検証

詳細な調査を進める前に、被災企業の置かれた状況や、復旧、復興に関わる要因として下記のような仮説をたて、続いて、中核企業数社に対するケーススタディを適用することで検証した。

- ・仮説 A：ほとんどの企業で、復旧に要する経済的蓄えは十分ではない
- ・仮説 B：各企業は 1～2 個所の事業所しか持たず、非常時における事業所間相互バックアップは不可能である
- ・仮説 C：人的資源の制約、また従業員も被災住民であるため、組織外からの支援無くして早期復旧はできなかった
- ・仮説 D：中間財や資本財の製造業者であるため、大規模な顧客企業を持ち、これらからの復旧支援活動が早期復旧に大きく寄与した
- ・仮説 E：ゆえに、地域内企業間および域外顧客企業との緊密な関係が、災害発生時において重要な要因となる
- ・仮説 F：域内の被災下請け企業は独自に復旧するには規模が小さく、中核企業にあっては調達に極めて困難を来した
- ・仮説 G：従って、緊急 OEM 委託は、企業存続のために必要不可欠である

調査は各企業を訪問の上、社長または取締役級の方々と面談する形とした。その結果、次のような知見を得た。

a. 公的金融支援の有効性

復旧費用を全て自己資金で賄えた企業も少なくなかったが、いくつかの企業では震災関連政策融資および利子補給が、一時的な操業停止に伴う資金繰り悪化を食い止めるために有効であった。永山の報告からも、これらの支援が企業の存続に果たした役割の大きさが窺える。一方で、制度利用申請の複雑さ、関連情報の錯綜による混乱、厳しい審査条件等に対する不満の声も聞かれた。

例えば、米国中小企業局（SMB）では **disaster loan** と呼ばれる公的災害融資制度が、同局のインターネットサイトで紹介されており、申請もオンラインで簡便に行える。日本においても検討に値するシステムであろう。

b. 代替サイトの準備

工場建屋の大規模損壊のため、震災後の事業継続がそのままでは困難であった企業も少なくない。しかし、例えば親会社の一部工場間借り、空き工場の一時借用または恒久移転により、結果として全ての企業は存続し得た。特に、他社の空き工場を使用したケースでは、同業組合を通じた情報提供によってリソースの相互利用が図られている。いわゆる代替サイトは、BCP においても重要なコンセプトであるが、中小企業独自で予め準備することは経済的に見て困難であろう。しかし、地域全体や近隣地域を含めて見た場合、不使用工場等が皆無であることも考えにくく、ゆえに、非常時にはこれらを有効資源として活用できることから、平時から利用可能な経営資源情報を共有するシステムを構築することが有効と考えられる。

阪神淡路大震災後には、公的支援によって仮設工場が整備され、産業復興に極めて重要な役割を果たしていることも大いに参考にすべきである。

c. 外部支援の効率的分配

一部の例外を除き、外部からの人員や機材の派遣による支援は復旧に不可欠である。しかし、それらのほとんどは企業それぞれの取引関係に依存しており、必ずしも被災地域の多数の要支援組織に対して効率的に分配されていないようである。即ち、作業待ちがある一方で支援待ちもある。小規模な事業所では、普段は付き合いのない企業から協力が得られ、非常に助かったとの声もある。平時における企業間の連関はあくまで経営上の事項であるが、非常時にはこの枠組みを超えた提供資源の分配システムが重要な役割を果たしうる。

d. 遠隔地域との代替経営資源の相互融通

製品の生産が障害を受けた際には、予め契約済みの非常時 OEM 体制が企業を存続に導く。同様に、損傷した生産設備の早期復旧のためには、これらに対処しうる外部組織との連携が必要となる。通常であれば、同地域内、または近隣の企業等との取引関係が構築されているであろうが、地震などの比較的広域が影響を受ける災害時には、通常の実業関係が利用不可能になることもあり、遠隔地間の企業間連携をいかに素早く活用できるかが事業継続のカギとなる。どこにどのような経営資源が存在し、非常時の相互融通可能性に関する情報を共有するために、広域間で相互利用可能なデータベースの構築と運用が必要と考えられる。複数の商工会議所、工業組合、地方自治体に関わるだけに、より上位の公的機関が重要な役割を担いうる。

BCP は、とにかく「金がかかる」という印象が強く、調査の中でもしばしば聞かれた意見である。しかし、上記で提案した各事項は、必ずしも高額な経費を必要とするものではない。利害関係組織間の合意さえ整えば、すぐにでも実施可能なこともある。一方で、複数の組織が関与するために、その合意形成は容易でないことも多く、このような場面においては県などの行政組織によるリーダーシップが求められるであろう。

3) 広域連携と地域としての事業継続計画

前節での議論から、産業が集積する地域において、地域としての BCP フレームワークを構築することの重要性を述べた。地域を一つの組織と見なせば、地域間における代替サイトの確保、経営資源の地域間相互融通、これらに関する情報基盤整備は欠かせない。しかし、連携すべき地域はランダムに選択すべきでなく、例えば、産業構造的に類似の自治体や地域が相互にパートナーとなるべきであり、かつ、相互アクセシビリティに困難があってはならない。

連携可能地域の探索として、平成 18 年事業所・企業統計調査データに主成分分析を適用し、新潟県を含む近隣 8 県の産業構造による類型化を試み、その結果を、GIS ソフトウェアである ArcGIS を用いて地図上に示したものを下図に示す。

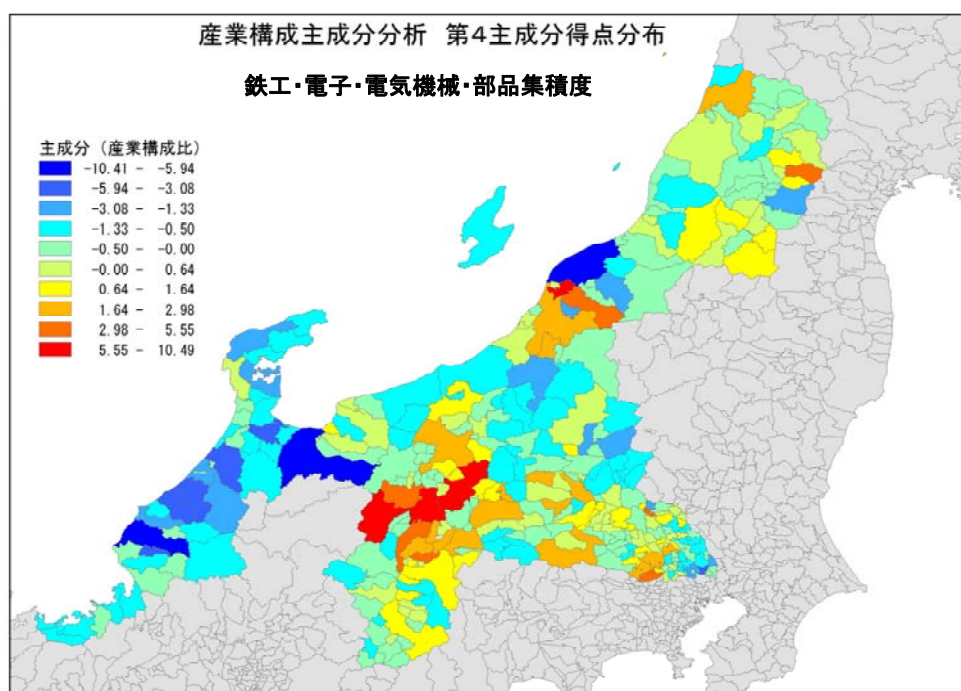


図 4.3-2-1 平成 18 年事業所・企業統計調査データに主成分分析を適用し、新潟県を含む近隣 8 県の産業構造を類型化した結果

分析では、第 4 主成分得点を「鉄工・電子・電気機械・部品工業の集積度」と解釈し、得点が高いほどこれらの産業集積度が高く、図では青から赤に遷移する。本分析は、考慮すべきデータ項目も十分ではなく、まだ予備的段階を出ていないものの、産業構造の類型化手法としての有効性が示されている。今後は国勢調査、農業センサス等のデータを考慮し、さらに ArcGIS によるネットワーク解析機能をも活用することで、本研究の目的である「地域としての BCP フレームワーク構築」に大きく寄与できるものと思われる。

関連発表

- 1) “The Way to Strengthen SMEs' Resiliency in Industrial Agglomerated Suburban City: A Case Study Applied to Niigata Chuetsu Earthquake,” KOURAKATA, Itaru, 21st Conference of the Pacific Regional Science Conference Organization, Conference Program(2009)
- 2) “Strengthening the Regional Resiliency of Industrialized Suburban Cities through BCP Consolidation: A Case Study Based on the Niigataken Chuetsu Earthquake,” (論文投稿中)

4) イベント、成果発表会等の開催実績

【小千谷産学交流研究会】

- ・平成 19 年 8 月 8 日（小千谷市サンプラザ・企業側参加者約 40 名）
提案内容：産学連携スキーム、公的研究資金制度、ナノ粒子の活用
その他、ポスター、資料等による研究紹介
- ・平成 19 年 12 月 3 日～7 日（新潟大学工学部）
小千谷市内製造業者 2 社による学内プレゼンテーション
学内教職員、学生との産学連携共同研究推進のための企業による説明会と展示
- ・平成 20 年 11 月 25 日（小千谷市サンプラザ・企業側参加者約 40 名）
提案内容：MQL 切削加工技術研究、災害復興とコミュニティ、高機能性食品の開発
その他、ポスター、資料等による研究紹介
- ・平成 21 年 8 月 7 日（小千谷グリーンパーク・企業側参加者約 40 名）
提案内容：産学連携先進事例の紹介（サッポロバレーの挑戦について）
中小企業が参入可能な医工連携領域と新潟大学の人材育成の取り組み
- ・平成 21 年 10 月 2 日（新潟大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー）
小千谷鉄工電子協同組合 新潟大学視察・情報交換会
組合理事・会員 10 名、小千谷市 2 名、新潟大学教員 8 名による情報交換会

【共同研究のための企業ニーズプレゼンテーション】

- ・平成 20 年 7 月 14 日～18 日（新潟大学工学部、科学技術交流悠久会館）
小千谷市内製造業による技術展示とプレゼンテーション
- ・平成 21 年 6 月 23 日～25 日（新潟大学工学部）
新潟県内製造業による技術展示とプレゼンテーション

【事業継続計画に関する調査研究結果報告・意見交換会】

- ・平成 21 年 5 月 14 日（東忠、小千谷鉄工電子協同組合総会にて）
『中越地震での経験～企業の事業継続計画に反映されるか・中越地震・中越沖地震の経験を産業集積地域として活かす』 小浦方 格

（３）近年の被害地震における企業・事業所の事業中断に関する実態調査

鹿島技術研究所 永田茂

生活安全部門・危機管理分野 田村圭子

１）はじめに

地震発生後の企業活動に影響を与える要因としては、従業員の被害、在庫・仕掛品の被害、建物・建築設備・非構造部材・生産装置・ユーティリティの被害、サプライチェーンの被害、ライフラインや交通インフラ（道路・鉄道・港湾・空港）の機能障害などが挙げられる。これらのうち企業・事業所の事業中断の主な原因は上記の人的および物的被害であるが、これらの被害の有無に関わらずライフラインや交通インフラの機能障害が企業活動度を低下させることとなる。本報告では、近年の 2004 年新潟県中越地震（M6.8、最大震度 7）、2007 年能登半島地震（M6.9、最大震度 6 強）、2007 年新潟県中越沖地震（M6.8、最大震度 6 強）、2008 年岩手・宮城内陸地震（M7.2、最大震度 6 強）、2008 年岩手県沿岸北部地震（M6.8、最大震度 6 強）における 236 企業・事業所（以下、事業所とする）の公開情報^{2)~15)}をもとに、ライフラインの機能障害が事業中断に与えた影響の調査結果を報告する。

なお、本稿は安全工学シンポジウム 2009 で発表した論文¹⁾から一部を引用したものである。

２）近年の 5 被害地震の被害実態

表 4.3-3-1 に調査結果の集計結果を示した。製造業、非製造業ともに企業活動に影響を与えた主要な原因は施設の物的被害であり、調査対象のうち約 38%の 90 事業所で建物、装置、在庫、製品等の被害による事業中断が報告されている。また、表 4.3-3-1 に示すように物的被害の有無に関わらずライフライン機能障害による事業中断が報告されたのは全体の約 10%にあたる 25 事業所であり、3 事業所は複数のライフラインの機能障害が報告されている。内訳は製造業が 19 事業所、非製造業が 6 事業所となっており、製造業の方がライフライン機能障害に敏感に影響を受けることがわかる。

ライフラインや交通インフラの機能障害が企業活動に与えた事例を整理すると、発災後の企業活動度（操業、営業活動、サービス等）の低下や停止、点検作業・復旧準備・復旧作業など企業活動の再開遅延、原材料の輸送・製品の配送・復旧資機材の輸送の遅延などがあげられる。これらのうち、企業活動度の低下や停止の具体例としては、停電や断水等による製造業（各種製造業、食料品、鉄鋼、各種製造を含む）の製造装置の稼働停止、生産計画システムの停止などがあり、停電や都市ガス供給停止による非製造業（小売業、飲食業など）の営業停止などが報告されている。また、復旧活動への影響としては、停電や都市ガス供給停止による製造装置の点検及び確認作業の遅延などが報告されている。なお、交通インフラの機能障害による企業活動の停止は発生していない。

表 4.3-3-1 物的被害、ライフライン機能障害の影響

調査対象の企業・事業所			物的被害(建物・装置・在庫・製品被害)有り		物的被害無し
			ライフラインの機能障害有り		ライフラインの機能障害有り
製造業	製造	142	47	8	5
	食品	32	7	1	
	製紙	5	2		1
	医薬	5			
	製鋼	4	1	1	2
	エネルギー	3	1	1	
	小計	191	58	11	8
非製造業	小売	25	22		1
	サービス	14	6	1	1
	金融	6	4	3	
	小計	45	32	4	2
合計		236	90	15	10

図 4.3-3-1 には供給系ライフラインの電力、都市ガス、水道の供給停止が報告された事業所数と事業中断日数の幅（最大、最小、平均）を示している。この事業中断期間は、建物や製造装置等の被害復旧期間も含むと考えられることに加えて、非製造業のサンプル数が十分ではなく追加調査の必要があるが、今回収集したデータの範囲では製造業の最大中断期間は長くなる傾向にある。ライフライン別では停電の影響を受けた事業所が 14 箇所と最も多くなっており、これまでの被害地震と同様に電力の復旧が相対的に短期間で済んだため、事業中断日数は 0～9 日と短期間であった。都市ガス供給停止や断水が発生した事業所は、停電が発生した事業所の半数以下であったが、事業中断日数は 2～15 日と長期化する傾向が確認できた。

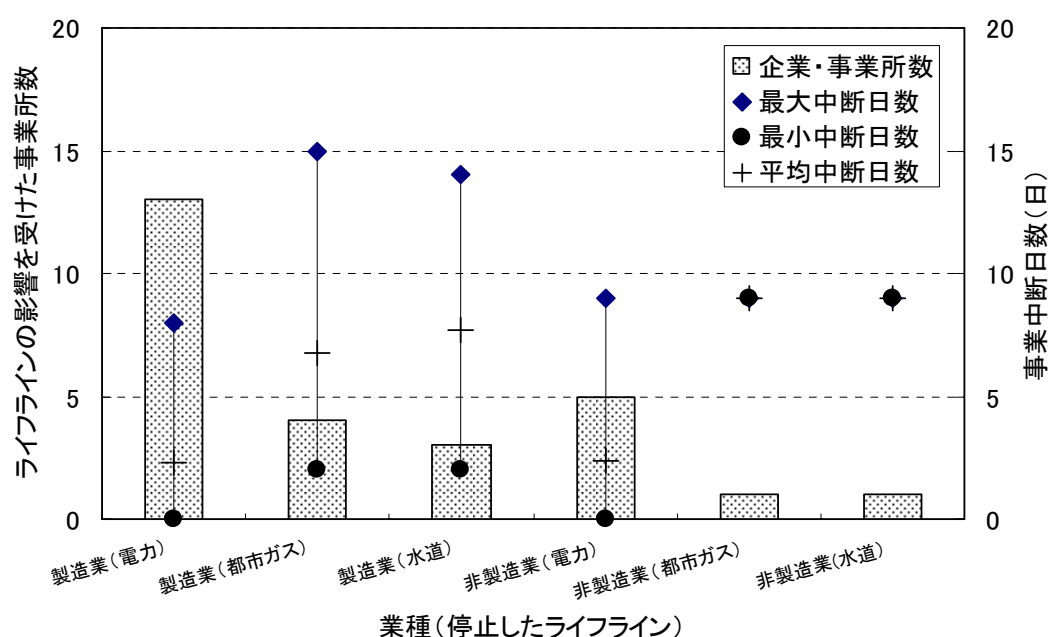


図 4.3-3-1 ライフラインの機能障害による事業中断期間

3) 地震動強さとライフライン機能障害および企業影響の関係に関する検討

236 事業所の実態調査結果から、地震動強さ（震度階）、供給系ライフラインの供給停止期間および事業中断日数の関係を整理した。

まず、気象庁が公表している 5 地震の推計震度分布図¹⁶⁾を用いて表 4.4-3-1 の事業所の所在地の推計震度を調査した。さらに、ライフライン事業者等の公開情報から市区町村単位の供給支障日数（孤立地域を除く市町村単位の応急復旧率 90%の日数）を調査した。以上の結果のうち新潟県中越地震と新潟県中越沖地震を図 4.3-3-2、図 4.3-3-3 に示した。

図 4.3-3-2、図 4.3-3-3 の結果を用いて製造業、非製造業別の事業中断日数、推計震度、電力・都市ガス・水道の供給支障日数を被害地震ごとに整理した。図 4.3-3-4 には、一例として新潟県中越地震の結果を示した。また、5 被害地震で発生した事業所の事業中断期間と震度階および電力・都市ガス・水道の供給支障日数（事業所が位置する市町村単位での応急復旧率 90%の日数）の最大、最小、平均値のデータについて整理し、結果を図 4.3-3-5 に示した。

これらの結果によれば、事業所が保有する施設の地震対策の状況に依存するが、震度 5 弱以下では、事業中断期間は約 2 日以内となっている。この地震動レベルでは、事業所の施設被害が軽微となる傾向が強いことから、ライフラインの機能障害期間がそのまま事業中断となって現れるが、ライフラインの復旧が早いことから事業中断期間は非常に短期間となっている。

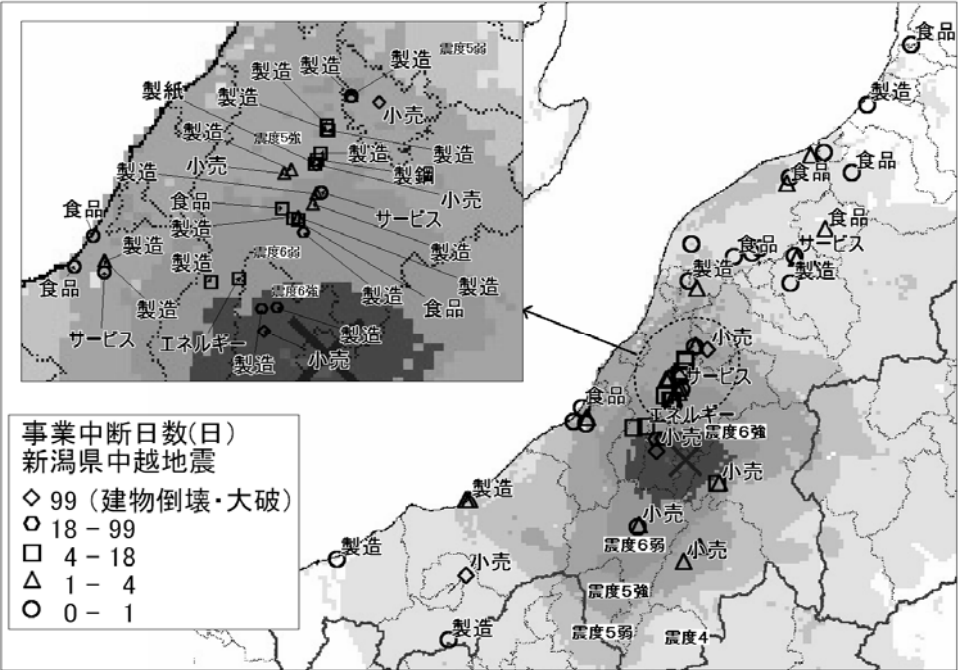
一方で、震度 5 強以上からライフラインの機能障害に加え、事業所が保有する施設の被害発生が考えられ、事業所の事業中断期間は数日～30 日程度に及ぶ事例が見られた。前述のようにライフラインの機能障害日数は市町村単位の値を採用しているため、個別の事業所位置での復旧日数とは若干の違いがあると考えられるが、震度 5 強では製造業、非製造業ともに電力の復旧と前後して事業を再開していることが確認できる。非製造業は、震度 6 弱まで電力の復旧と前後して事業を再開している。

製造業では震度 6 弱以上、非製造業では震度 6 強以上から電力の供給が再開されても事業再開までにさらに日数を要する事業所が増加しており、上述したようにライフラインの機能障害に加えて、保有施設の物的被害が事業再開に影響を与えていることが考えられる。特に製造業の場合、保有施設が震度 6 弱相当の地震動に対して耐震性を有していない場合には、事業再開時期は保有施設の復旧時期の影響を受けることとなり、相対的にライフラインの機能障害の影響は限定的となる。

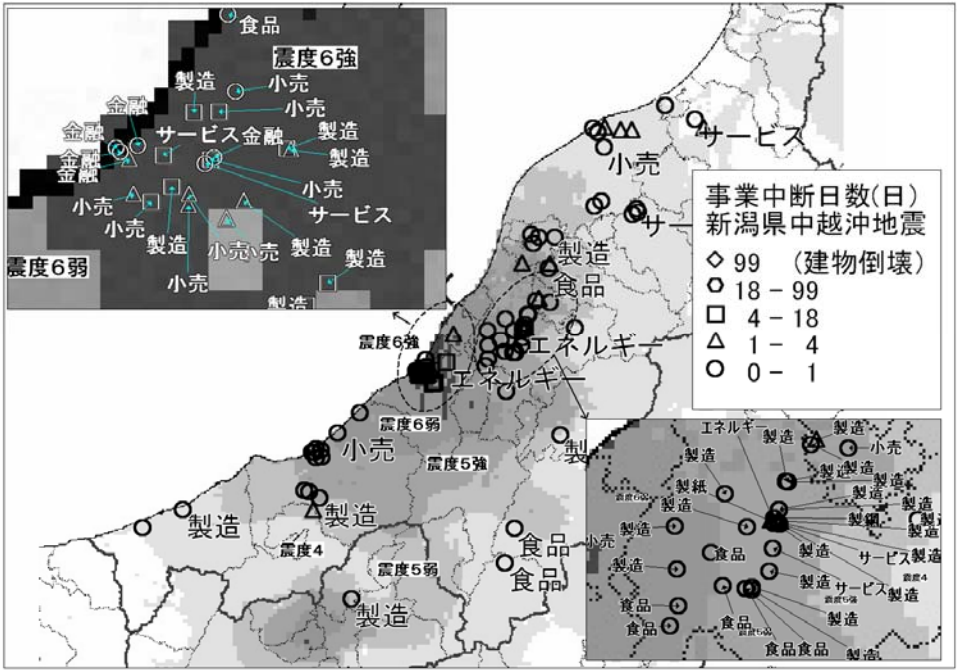
4) まとめ

近年の地震災害などの際にライフラインが被災することによって企業活動に与えた影響の実態調査（現地調査・文献調査）として、近年発生した 5 被害地震における 236 企業・事業所の被害および事業継続状況に関する公開情報を収集し、ライフラインや交通インフラの機能障害が事業活動に与えた影響を整理した。この結果、製造業の全体的な傾向としては、停電による事業中断の発生件数が多く、その他のライフラインの影響は限定的であること、また非製造業は製造業に比べて柔軟な対応が可能であり停電中でも営業やサービスを継続した事例を多数確認した。また、本調査から得られた結果は、既往のアンケート調査に基づく調査研究成果^{17)~19)}と同様な傾向が見られることを確認した。

なお、本研究は文部科学省「首都直下地震防災・減災研究プロジェクト」の一部として実施したものである。

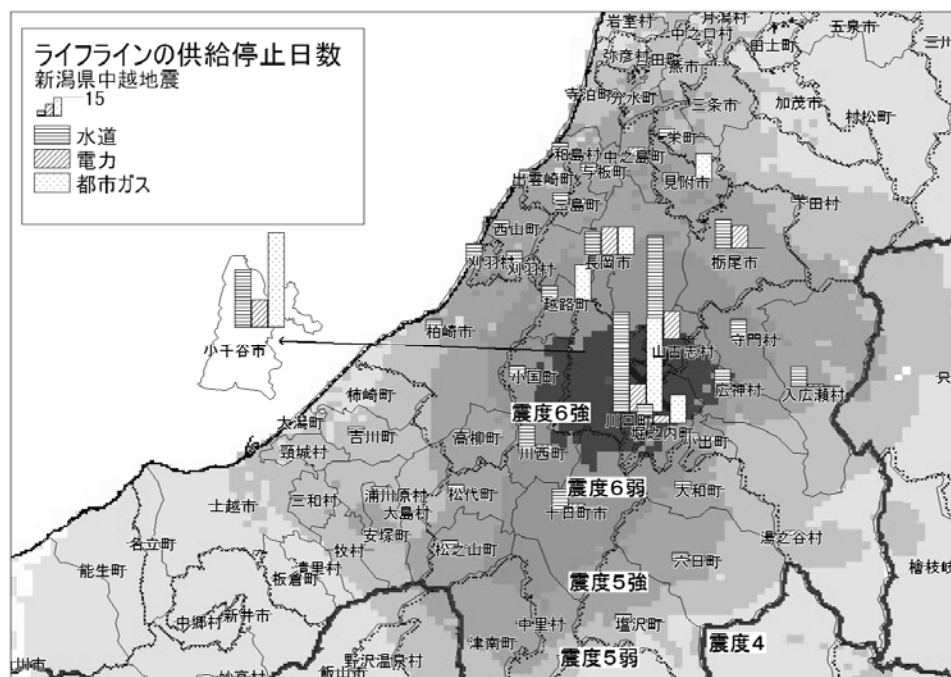


(a) 新潟県中越地震

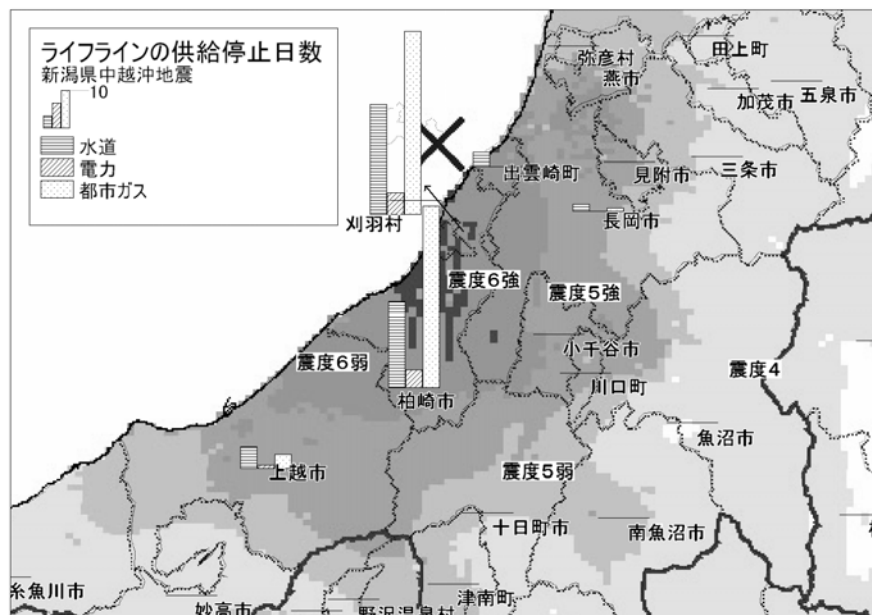


(b) 新潟県中越沖地震

図 4.3-3-2 企業・事業所の所在地における震度と事業中断日数



(a) 新潟県中越地震



(b) 新潟県中越沖地震

図 4.3-3-3 企業・事業所の所在地における震度と事業中断日数

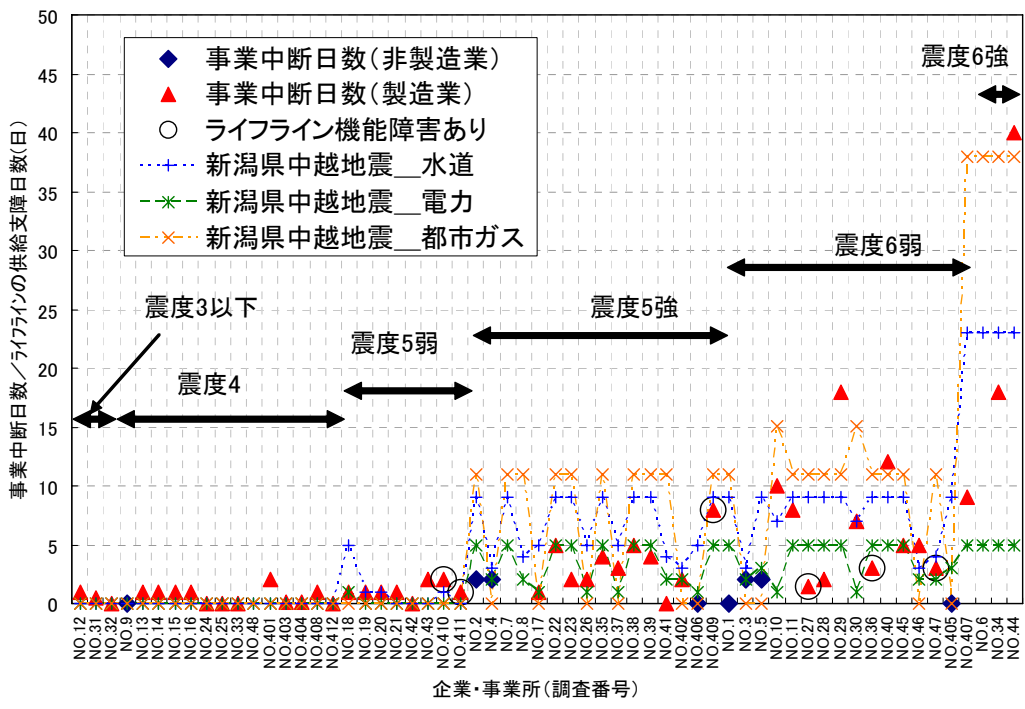


図 4.3-3-4 新潟県中越地震における個別企業・事業所の事業中断日数、地震動強さ、ライフラインの供給支障日数の関係

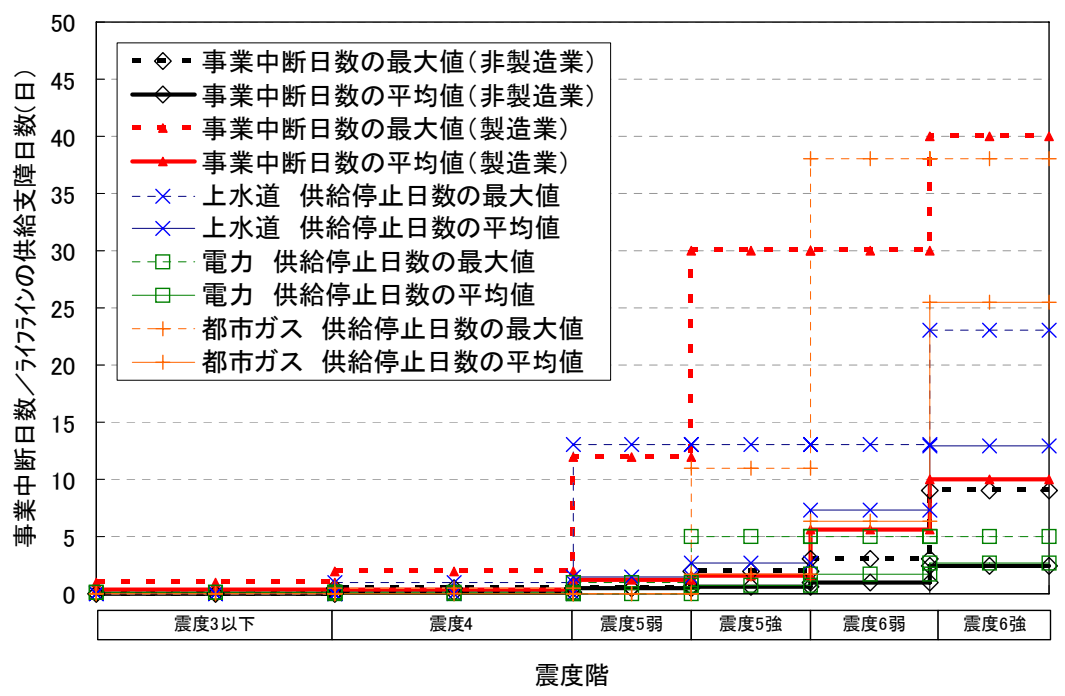


図 4.3-3-5 5 被害地震における地震動強さと企業・事業所の事業中断日数、ライフラインの供給支障日数の関係

参考文献

- 1) 永田茂：近年の被害地震における企業・事業所の事業中断に関する実態調査、安全工学シンポジウム 2009 講演予稿集、pp.340-343、2009 年 7 月
- 2) 証券取引所（東証、大証、名証、福証、札証、JASDAQ）：適時開示情報.
- 3) 日本銀行新潟支店ホームページ：新潟県の金融経済動向、
<http://www3.boj.or.jp/niigata/shiryou/geturei/geturei.html>.
- 4) 経済産業省：報道発表、<http://www.meti.go.jp/press/index.html>.
- 5) 東北電力：プレスリリース、<http://www.tohoku-epco.co.jp/news/index.html>.
- 6) 北陸電力：プレスリリース、<http://www.rikuden.co.jp/press/>.
- 7) 経済産業省新潟県中越地震ガス地震対策調査検討会：新潟県中越地震ガス地震対策調査検討会報告書（案）、2005 年.
- 8) 経済産業省総合資源エネルギー調査会：新潟県中越沖地震における都市ガス事業・施設に関する検討会報告書（案）、2008 年 3 月.
- 9) 日本ガス協会：ニュースリリース、<http://www.gas.or.jp/default.html>.
- 10) 厚生労働省：報道発表資料、<http://www.mhlw.go.jp/houdou/index.html>.
- 11) 厚生労働省健康局水道課：新潟県中越地震水道被害調査報告書、2005 年 2 月.
- 12) 厚生労働省健康局水道課：新潟県中越地震水道被害調査報告書長岡市山古志地域編、2005 年 10 月.
- 13) 厚生労働省健康局水道課：平成 19 年(2007 年)新潟県中越沖地震水道施設被害等調査報告書、2008 年 3 月.
- 14) 土木学会新潟県中越地震被害調査特別委員会編：平成 16 年新潟県中越地震被害調査報告書、2006 年 3 月.
- 15) 土木学会・地盤工学会：2007 年能登半島地震被害調査報告書、2007 年 10 月.
- 16) 気象庁ホームページ：推計震度分布図、<http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/suikiei/>.
- 17) 梶谷義雄、多々納裕一、山野紀彦、朱牟田善治：製造業を対象としたライフライン途絶抵抗係数の推計、自然災害科学、23-4、pp.553-564、2005 年.
- 18) 梶谷義雄、多々納裕一、山野紀彦、朱牟田善治：非製造業を対象としたライフライン途絶抵抗係数の推計、自然災害科学、24-3、pp.247-255、2005 年.
- 19) 梶谷義雄：新潟県中越地震によるライフライン途絶の地域産業への影響調査、電力中央研究所報告、N05036、2006 年.

4.4 中山間地域を含む被災地における被災者の生活再建

(1) 大規模社会調査に基づく中越大震災・中越沖地震からの復興過程の検証

生活安全部門 危機管理分野 田村圭子・井ノ口宗成・林春男
富士常葉大学大学院 環境防災研究科 木村玲欧

1) 大規模社会調査の実施によって総合的な復興過程・防災意識を解明

中越大震災から約4年半、中越沖地震から約1年半が経過した2009年3月、ランダムサンプリング手法に基づく大規模社会調査「新潟県における地震災害からの総合的な復興支援調査」を実施した。

調査企画は、新潟県・新潟大学災害復興科学センター・京都大学防災研究所・富士常葉大学大学院環境防災研究科が共同で行い、①中越大震災における震度6弱以上の被災地域、②中越沖地震における震度6弱以上の被災地域、③その他新潟県全域、以上3地域における成人男女を対象に調査をした。調査数は250地点から5000人を抽出し、郵送自記入・郵送返却方式で、調査期間は平成21年3月15日発送、4月17日まで回収を行った。その結果、有効回答数は2042、有効回答率は40.8%だった。

質問項目は、①地震による被害状況、②地震後の住まいの変遷、③地震後のくらしや仕事、④現在の心身の健康や人間関係の変化、⑤まちやご近所についての意識、⑥今後予想される災害についての考えなど、総合的な復興過程・防災意識を明らかにできるよう多岐にわたった。

2) 復旧・復興カレンダーによる被災地・被災者の復旧・復興過程の把握、被災地は多くの点で9割復旧・復興、しかし経済復興・生活復興は8割程度

本調査において「復旧・復興カレンダー」という手法による調査を行った。本手法は、さまざまな側面における復旧・復興における重大な出来事（マイルストーン）を挙げ、そのイベントがいつ起こったのかについて尋ねることによって、被災者からみた自分自身や被災地の復旧・復興状況を明らかにするものである。具体的には「被災地の人たちがどのように復旧・復興するかは、ほとんど知られていません。あなたの気持ちや行動が、震災後、時間とともにどんな風に変化してきたのか、振り返ってみてください。あてはまると思われる時期のカレンダーの番号に○をつけてください」と質問して、その下に「被害の全体像がつかめた」「不自由な暮らしが当分続くと覚悟した」「もう安全だと思った」「仕事または学校がもとに戻った」「すまいの問題が最終的に解決した」「自分が被災者だと意識しなくなった」「地域の道路がもとに戻った」「地域の活動がもとに戻った」「地域経済が震災の影響を脱した」といった質問項目（マイルストーン）を挙げた。

図4.4-1-1が、2009年3月に行った中越大震災被災地での調査結果である。図の横軸は震災発生後の時間経過を対数軸で表し、縦軸はその時点までに「そう思った／それを行った」と回答した割合を、積み上げ折れ線グラフで表したものである。この割合が50%を超えた（全体の半数が「そう思った／それを行った」）時期を、その項目に関する復旧・復興状況が完了した時期と定義して分析していった。

結果を見ると、地震翌日に「不自由な暮らしが当分続くと覚悟した」人が過半数を超え（63.4%）、地震後 1 週間で「被害の全体像がつかめた」人が過半数を超え（76.2%）、地震後 2 週間で「仕事／学校がもとにもどった」と回答した人が過半数を超えた（51.7%）ことがわかった。その後、地震から 3 カ月が経過してから、「もう安全だと思った」（53.9%）、「毎日の生活が落ち着いた」（53.2%）と感じ、地震後半年が経過してから「すまいの問題が最終的に解決した」（56.6%）、「地域経済が震災の影響がなくなった」（64.2%）のは震災から 1 年が経過してから、「自分が被災者だと意識しなくなった」のは震災から 2 年が経過してから（62.6%）、そして「地域経済が震災の影響を脱した」と回答した人が過半数を超えたのは震災から 3 年が経過した 2007 年 10 月ごろであった（64.4%）。

震災から 4 年半が経過した調査時点（2009 年 3 月）での状況を見ると、ほとんどの項目で 90% 以上の方が「そう思った／それを行った」と回答しており、被災地の復旧・復興が多く の点で 9 割程度進んでいることがわかった。ただし「家計への震災の影響がなくなった」が 84.8%、「自分が被災者だと意識しなくなった」が 82.2%、「地域経済が震災の影響を脱した」が 78.2%であり、経済状況の復興、被災者から日常生活への移行（生活復興の完成）については 8 割程度であることがわかった。

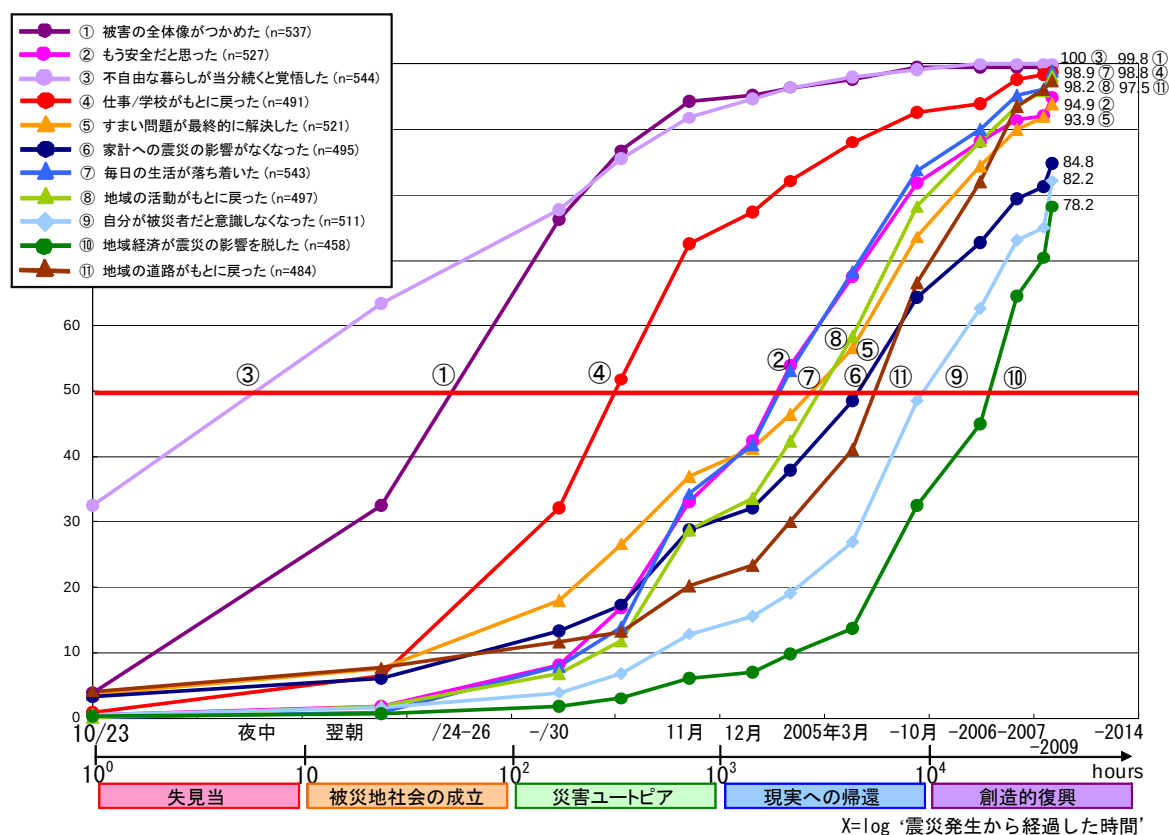


図 4.4-1-1 中越大震災被災地での復旧・復興カレンダー
(2009 年 3 月 (震災から 4 年半))

3) 地域経済・生活復興については川口町が遅れている

次に、被災地内の地域別で見ると、長岡市（山古志除く）は（図 4.4-1-2）、すべての項目でほぼ 9 割以上が「そう思った／それを行った」と回答しており、復旧・復興がほぼ完了していることが伺える。小千谷市を見ると（図 4.4-1-3）、3 項目以外は 9 割以上が復旧・復興していたが、「家計への震災の影響がなくなった」が 81.3%、「自分が被災者だと意識しなくなった」が 76.8%、「地域経済が震災の影響を脱した」が 74.3%であり、経済復興や被災者意識からの脱却についてはまだ 8 割程度であった。山古志村（震災時）は（図 4.4-1-4）、「家計への震災の影響がなくなった」が 54.5%、「地域経済が震災の影響を脱した」が 63.6%であり、経済への影響がいまだに大きいことがわかった。しかしそれ以外の項目については、2007 年以降急速に上昇して 9 割以上になっていた。一方、川口町は（図 4.4-1-5）、「自分が被災者だと意識しなくなった」が 71.0%、「家計への震災の影響がなくなった」が 67.7%、「地域経済が震災の影響を脱した」はわずか 34.5%であり、経済復興や被災者意識からの脱却は他地域に比べていまだに進んでいないことがわかった（図 4.4-1-6）。

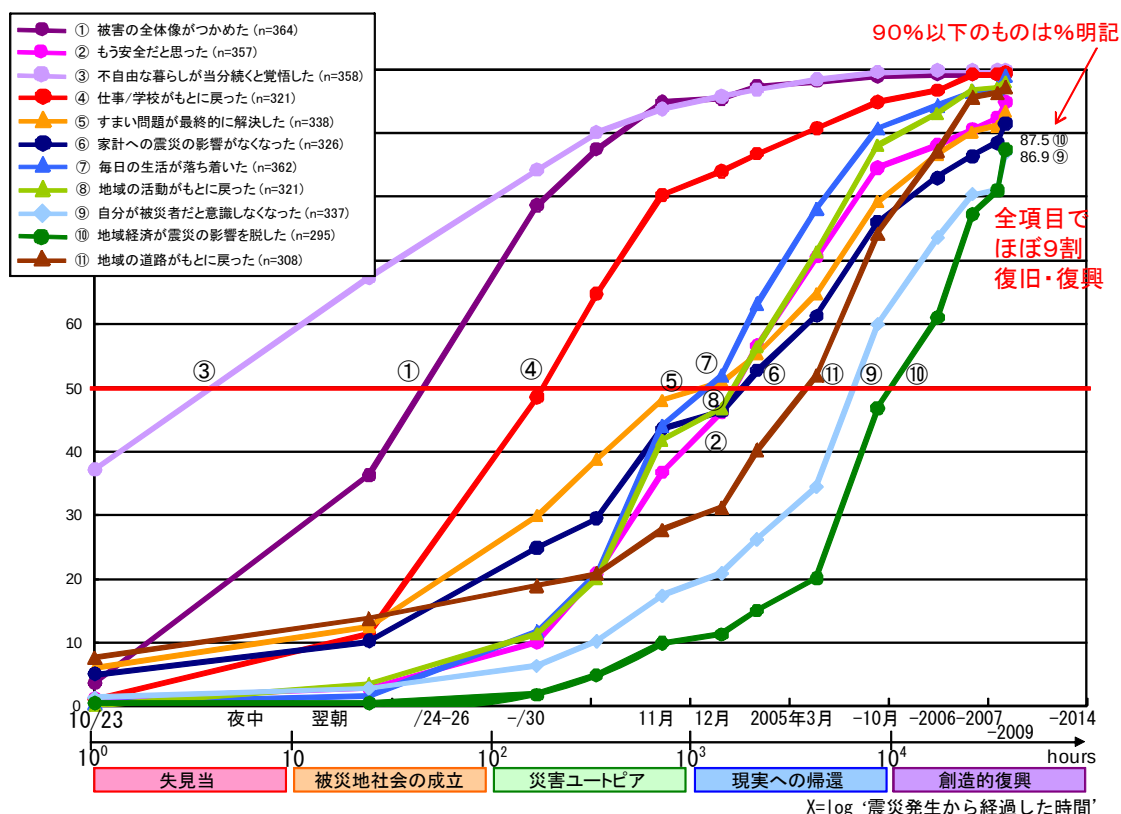


図 4.4-1-2 中越大震災被災地での復旧・復興カレンダー

(長岡市（中越大地震時））（2009 年 3 月（震災から 4 年半））

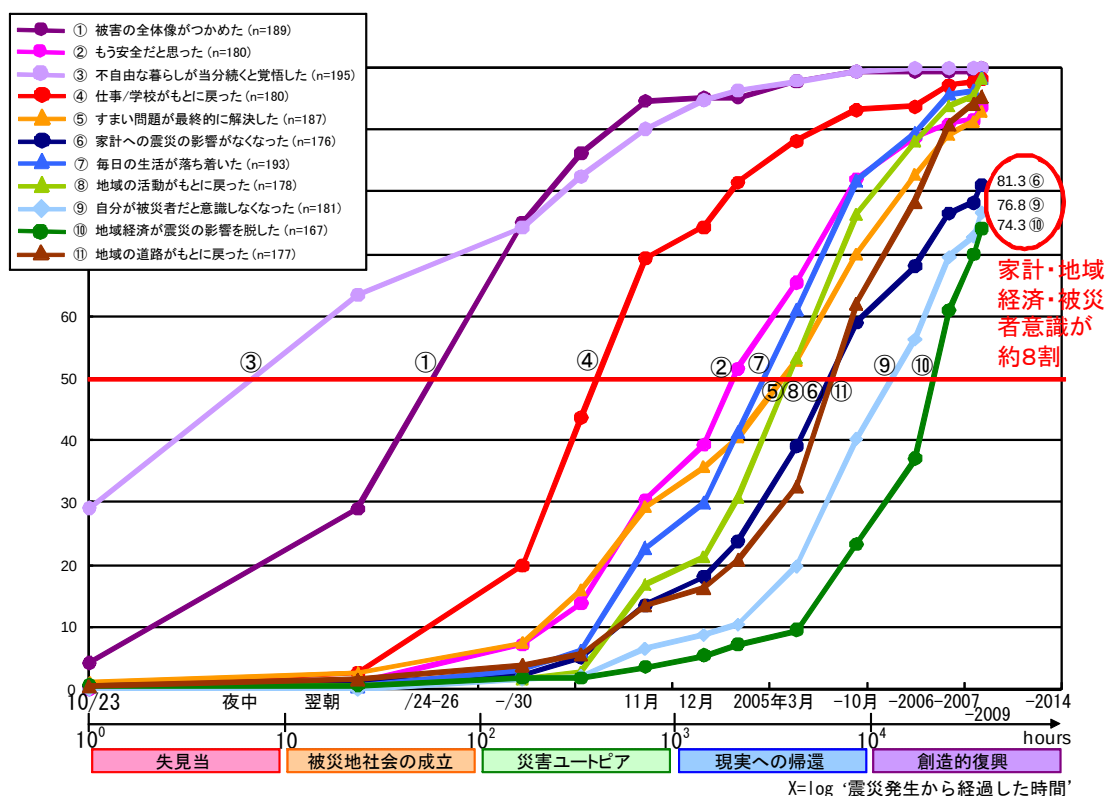


図 4.4-1-3 中越大震災被災地での復旧・復興カレンダー

(小千谷市) (2009年3月(震災から4年半))

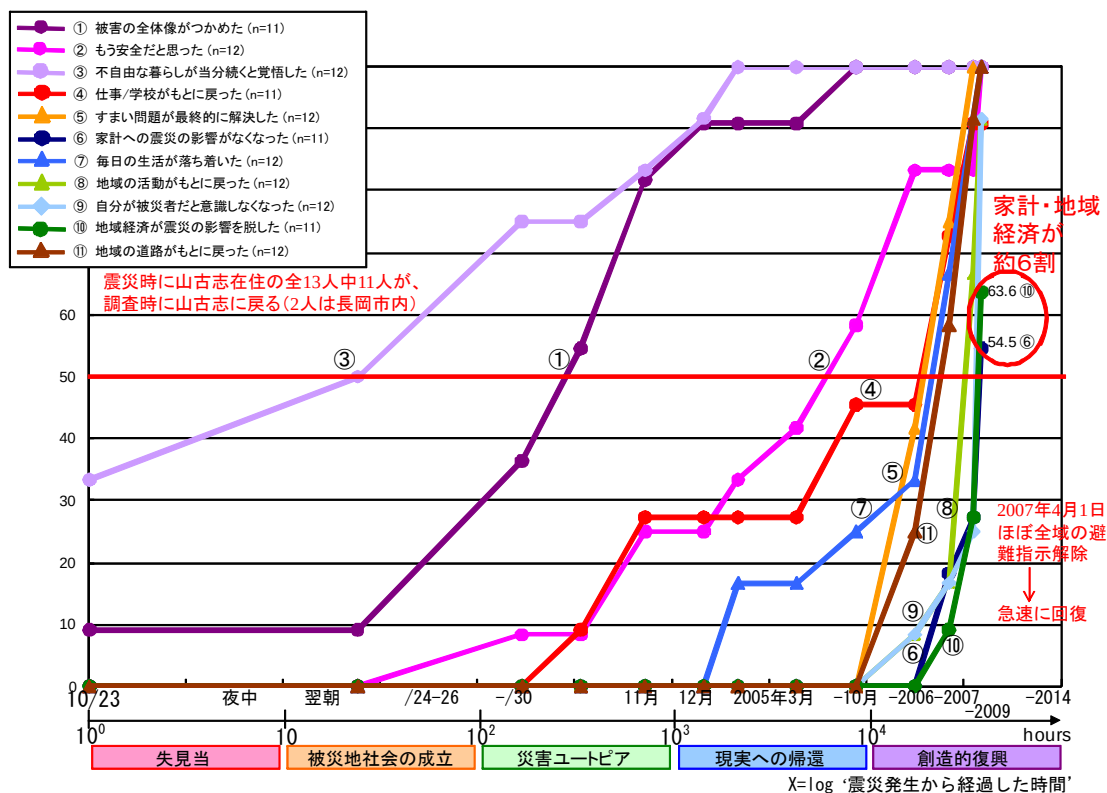


図 4.4-1-4 中越大震災被災地での復旧・復興カレンダー

(山古志村(中越大震災時)) (2009年3月(震災から4年半))

IV.研究成果のまとめ

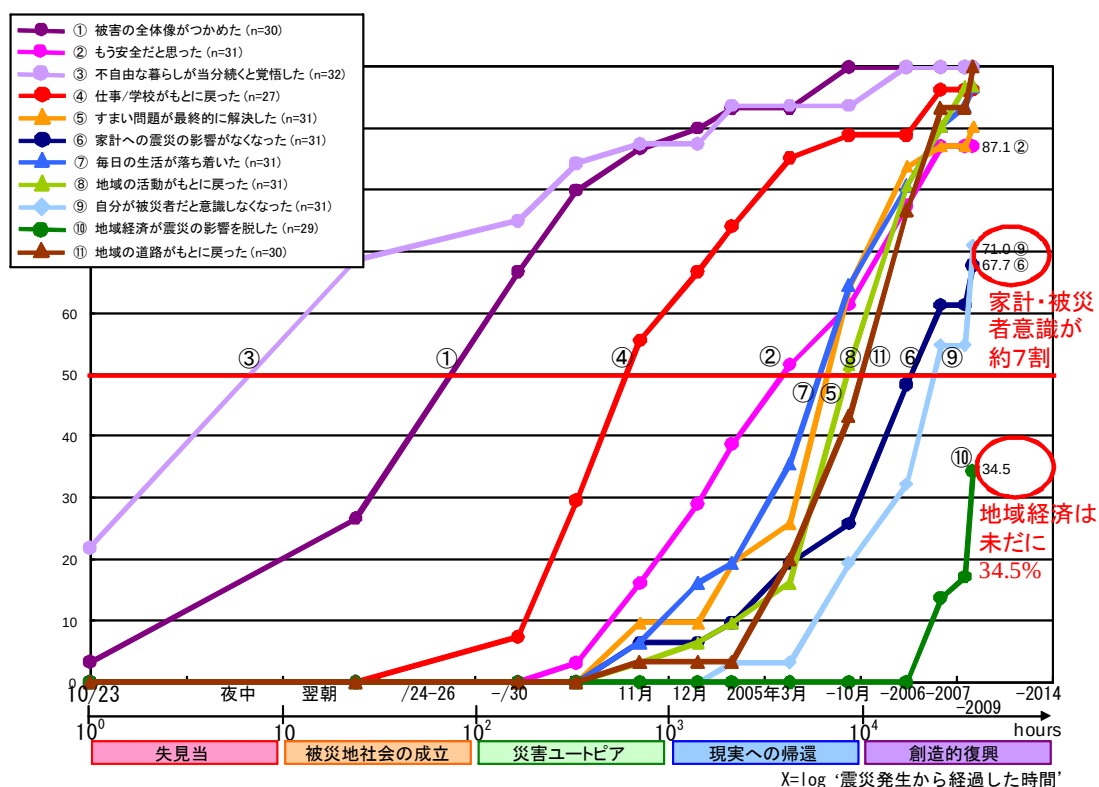


図 4.4-1-5 中越大震災被災地での復旧・復興カレンダー

(川口町 (2009 年 3 月 (震災から 4 年半))

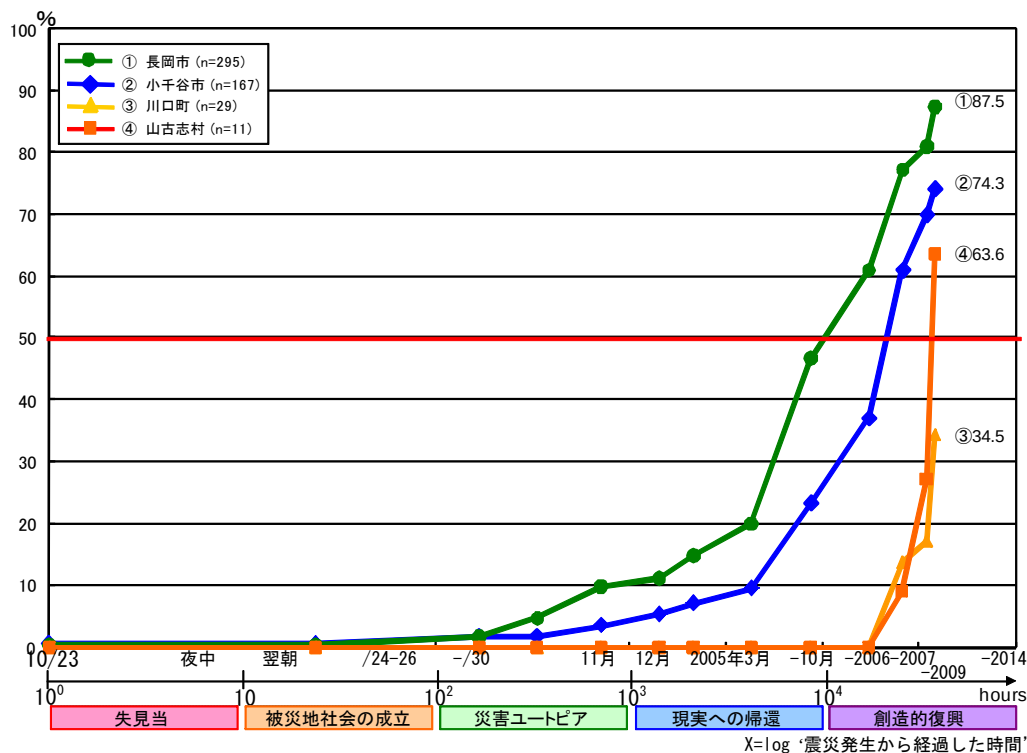


図 4.4-1-6 中越大震災被災地での復旧・復興カレンダー「地域経済が震災の影響を脱した」(地域別) (2009 年 3 月 (震災から 4 年半))

4) 震災から4年半で経済復興・生活復興は8割程度の復興状況

被災地の復旧・復興は着実に進み、被災者への大規模社会調査によって「被災者・被災地の復旧・復興状況（復旧・復興カレンダー）」を把握したところ、震災から4年半が経過した2009年3月時点において、ほとんどの項目で9割程度の復旧・復興が完了し、経済復興・生活復興については8割程度の復興状況であることがわかった。

地域別にみると、長岡市（山古志除く）はほぼ9割が復旧・復興し、小千谷市では経済復興・生活復興については8割程度の復興状況であった。また山古志村（震災時）は、経済復興が6割程度であり経済への影響がいまだに大きいことがわかったが、その他の項目では2007年以降急速に上昇していることがわかった。一方、川口町は、家計への影響や生活復興では7割程度の復興であるのに加え、地域経済の復興はわずか4割弱であり、他地域に比べて復興状況が遅れていることがわかった。

（２）状況認識の統一を目指した地図作成班の実現

生活安全部門

危機管理分野 井ノ口宗成・田村圭子

１）新潟県および柏崎市において応急期から復興期に至るまで地図作成班の活動を行なった

我々は、2007年新潟県中越沖地震発生の後、新潟県および柏崎市において効果的な災害対応を実現するための状況認識の統一を目的とした地図作成の活動を行なった。新潟県では応急・復旧期における地図作成を支援し、柏崎市では復興期における地図作成を支援した。いずれの活動も産官学連携により具体的な地図作成を行ない、災害対策本部でそれらが活用された。その後、これらの活動により得られた成果を社会へ還元することを目的としてデータ利活用協議会を設立した。協議会では、申請者に対して新しい地図データを協議会に提供することを条件として、これまでの成果を幅広く新しい研究に利活用するための仕組みを確立している。データ利用の申請は現在もなお続いている。

２）応急復旧期において新潟県災害対策本部のために地図作成班（EMC）の活動を行なった

新潟県における地図作成の活動では、2007年7月19日に地図作成班という新しい組織を立ち上げ、現場からのニーズを受けて実際に地図を作成した。この活動は2007年8月10日までの23日間続けられ、約200種類の地図を作成した。それらを演繹的に整理した結果が上図である。上図の「トップダウンでニーズが生まれた地図群」は、我々がこれまでに必要だと考えていた地図4.4-2-1である。これらは作成された地図の全体に対して半分にも満たない。一方で「ボトムアップでニーズが生まれた地図群」は、現場の実務者からその必要性の声があがった地図である。これらは全体の大半をしめており、中越沖地震以前にはあまり見えていなかった地図群である。

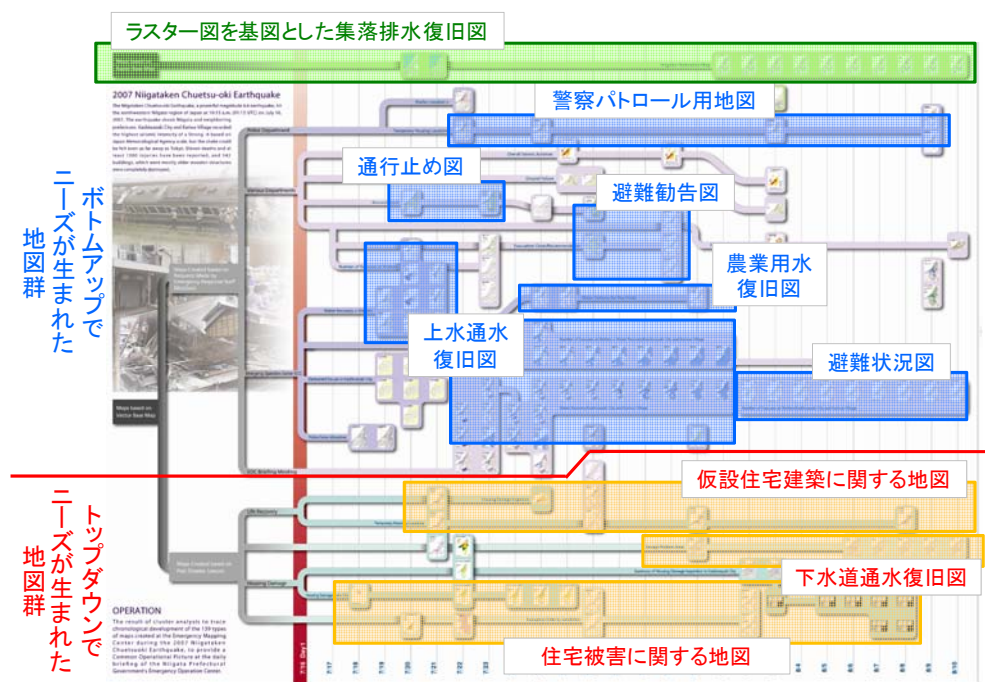


図 4.4-2-1 応急復旧期に地図作成班で作成された地図

なかでも、図 4.4-2-2 に示す上水通水復旧図は継続的に作成され、日々の災害対策本部会議において実務者間の状況認識を統一するために利用された。会議後の知事の「ぶら下がり説明」においても利用され、その有効性が示された。

通水復旧図(全体版)

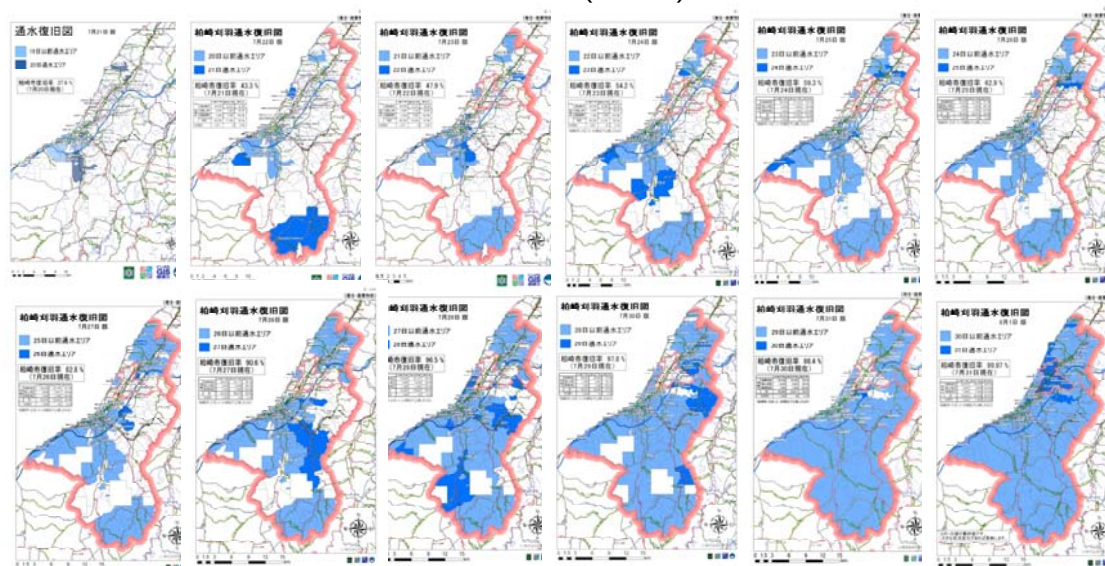


図 4.4-2-2 上水通水復旧図

3) EMC を効果的に運用するためには災害対策本部との密な情報連携の確立が必要であった

地図作成班を運用するにあたり、2つの重要なポイントがある。1つめは機能面におけるポイントである。地図作成班では「受付・相談機能」と「地図作成機能」を明確に分けた。受付・相談機能では、実務者からのニーズを的確に把握し、具体的にどのような地図を作成すればよいかを、実務者との対話によって決定する。地図作成機能では、受付・相談機能で受けた内容を実際的に地図として作成し、受付・相談機能に返す役割を担う。これらが明確に分けられ、また、お互いに密に連携を行なうことで地図作成班は全体とし合理的に運用された。2つめは空間レイアウトに関するポイントである。地図作成班は新しい組織であったため、事前から運用するための場所が確保されていなかった。そこで、我々は新潟県の協力を得て、災害対策本部の隣の倉庫を活動場所として確保した。災害対策本部の隣に確保することで、常に実務者とのコミュニケーションが図られ、地図作成班に対する実務者の認識が高まるとともに、地図作成に関する様々な情報を一元的に管理することができた。また、空間的な制約もあり、受付・相談機能のみを本部の隣に設置し、地図作成機能については別館に設置した。これにより、地図作成が他の要因によって妨げられることがなくなり、結果として効率的な地図作成が実現された。

4) 柏崎市においても被災者生活再建支援のために地図作成班（EMC-K）の活動を行なった

新潟県の EMC の実績に基づき、柏崎市においても同様の地図作成の活動を行なった。柏崎市でも新しく地図作成班（EMC-K）を立ち上げ、被災者の生活再建支援を目的とした復興期における地図作成を進めた。この活動は、柏崎市における被災証明の集中発給業務が完了した翌月の2007年9月10日より開始し、2008年3月31日までの約半年間続けられた。この間に約100種

類の地図が作成され、被災者の生活再建の状況が可視化された。作成された地図を整理した結果が図 4.4-2-3 である。この図が示すように、被災者の生活再建の状況を把握する上で、まずは被災程度を決定するり災証明書がどのように発行されていたかを可視化し、半壊以上の世帯の進捗状況を可視化した。また、仮設住宅に焦点を当て、入居者の再建状況の可視化を行なった。

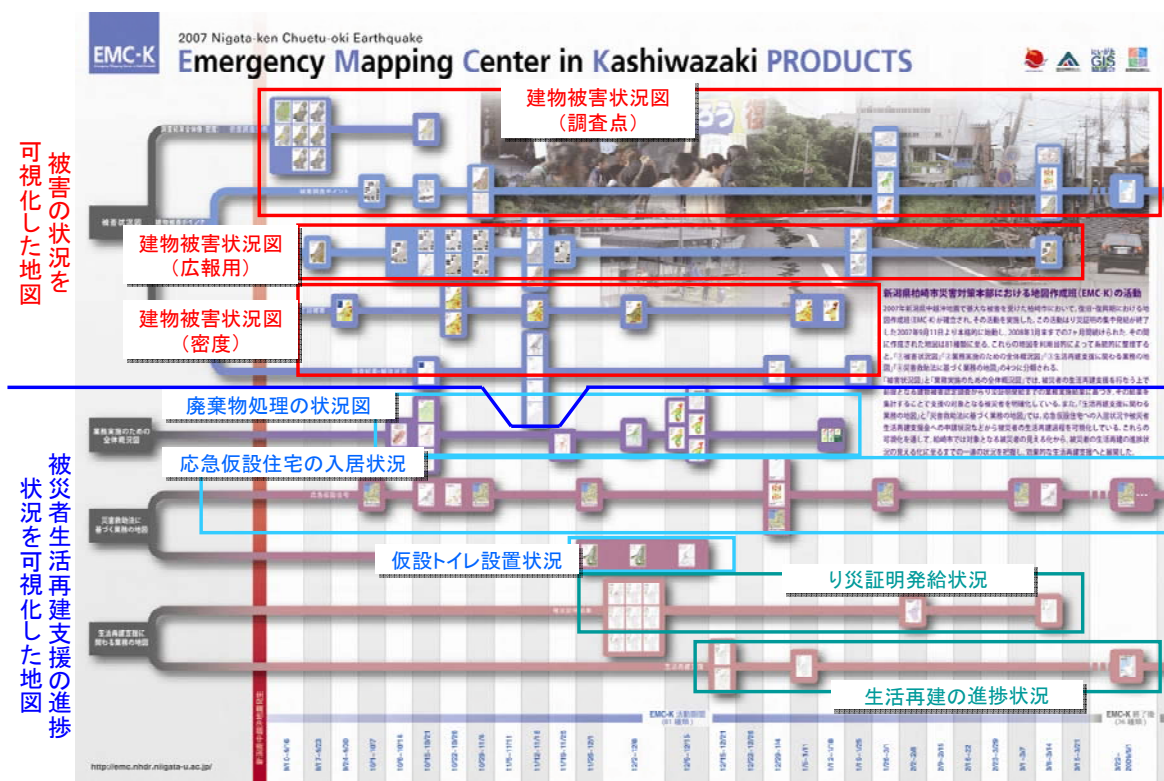


図 4.4-2-3 復興期に柏崎市地図作成班で作成された地図

5) EMC-K を効果的に運用するためには復興支援室との密な情報連携の確立が必要であった

まず、物品等の物理的な資源面においては、EMC-K の活動が EMC の終結の後に開始されたため、EMC で利用した資機材一式を EMC-K に移行することで資源の確保は容易に進められた。機能面においては、EMC-K の活動も EMC と同様に受付・相談機能と地図作成機能を分けた。しかしながら、EMC-K で対象とした復興期では、状況の変化が緩やかであり、時間的制約が厳しくない状況下での活動となった。そのため、受付・相談機能の担当者は EMC-K に常駐するものの、地図作成機能の担当者は週に 2 度参集し集中的に地図を作成することとした。

活動場所としては、復興期において生活再建支援を目的として柏崎市に新しく設置された復興支援室の向かいに位置する空き部屋を確保した。復興支援室と向き合った場所を確保できたことで、復興支援室との情報連携が密に進められ、被災者の生活再建過程における状況や課題についての共有化が実現された。確保した部屋は 2 間で構成されており、1 つを相談・受付機能に割り当て、もう 1 つを地図作成機能に割り当てた。また、相談・受付機能のスペース内に「打ち合わせスペース」を設けた。このスペースは実務者と研究者が協働で再建支援に関わる様々な課題について議論を行なうために用いられた。そのため、EMC-K としても課題を早急に把握することができ、EMC-K からの積極的な地図化に関する提案がなされた。この関係を確立することで、EMC-K は複雑に変化する復興期の課題に対して効果的な地図を継続的に作成することが実現された。

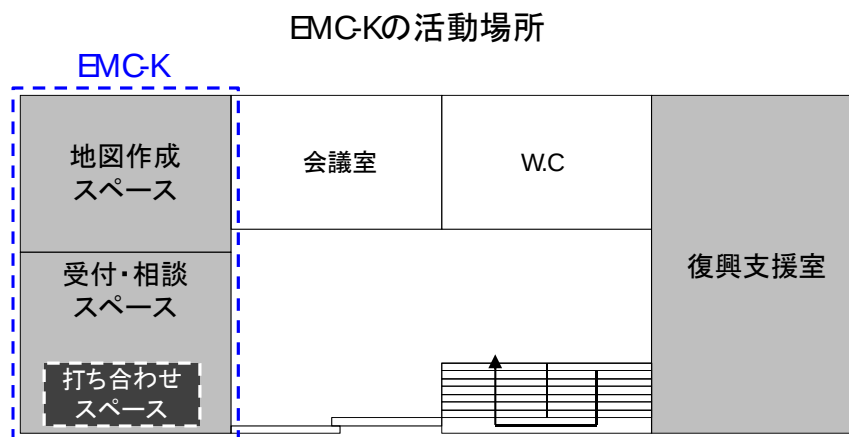


図 4.4-2-4 EMC-K の活動場所

6) 得られた成果を共有・発信するためにデータ利活用協議会を設立した

これまでの活動を通して得られた成果を関係者だけでなく幅広く利活用し、さらなる新しい成果を生み出すことを目的としてデータ利活用協議会の設立を行なった。2008 年 7 月 26 日に EMC-K の成果を共有・発信する協議会を、2009 年 8 月 4 日に EMC の成果を共有・発信する協議会を設立した。いずれも EMC・EMC-K の成果地図およびそれらを構成するデータを共有している。データの利用を望む申請者は、協議会が設けた申請書に必要な情報を記入し、審査会の審議を経てデータの利用が可能となる。

データ利活用協議会では、一方的なデータ共有でなく、申請者が保有するデータを協議会へ提供することを義務づけている。これで得られたデータは、さらに協議会より共有を行ない、より広くデータの利活用を促進している。2009 年 1 月末時点で EMC-K の成果データの利活用申請が 10 件に至っている。これらの 10 件は学のみならず産・官からの申請も含まれている。いずれの申請も新しい研究テーマが設定されており、今後の発展が期待される研究ばかりである。

また、EMC および EMC-K の成果地図は画像形式で公開している（成果地図の共有ホームページ：<http://emc.nhdr.niigata-u.ac.jp/>）。画像の入手においては申請を必要とせず、誰もが閲覧・入手することを可能としている。これらの取り組みは現在も進行中であり、今後もデータ利用および地図閲覧のニーズは増えるものと期待している。

(3) 被災者台帳を中心とした効果的なり災証明発給業務と生活再建支援業務の実現

生活安全部門

危機管理分野 井ノ口宗成・田村圭子

1) り災証明書は生活再建を進める上で必要であるため確実かつ迅速な発給が求められる

り災証明書は各被災者世帯の被災程度を証明するものであり、この被災程度によって、受けられる支援金や義援金、その他の支援メニューが異なる。そのため、生活再建を進めるすべての被災者にとってり災証明書は非常に重要な証明書である。この特徴から、り災証明書はすべての被災者に迅速かつ確実に発給されなければならない。そこで我々は、GIS を基盤とした支援システムを開発・活用し、効果的な発給業務の運用を行なうことで、合理的なり災証明発給を実現した。

2) 効果的にり災証明書を発給するために GIS を基盤としたり災証明発給システムを開発した

り災証明書では「誰が」「どの建物に」「どういう被害を受けた」かが記される。これらに関する情報として、自治体では住民基本台帳、家屋課税台帳、建物被害認定調査結果を管理するものの、お互いを結合するための手がかりは存在しない。そこで我々はそれぞれの情報を空間上に重ね合わせることで統合することとした。この空間上での重ね合わせを可能とする仕組みが GIS である。我々は GIS を基盤として図 4.4-3-1 に示すようなシステムを開発した。本システムでは、り災発給時における受付の記録を行なう機能、申請者と対象物件、調査結果等を検索する機能、さらには空間的な重ね合わせによりその情報の確定を可視的に確認する機能を設けている。り災証明書の申請者を検索機能で同定し、結果として得られる人・建物・調査結果の情報を地図確認の画面で、申請者自身が確認をして、合意を得てり災証明が発給される。本システムの活用により、住民登録外や建物の未登記などの特異的な場合を除き、平均で 1 件あたり 2 分での発給が実現された。

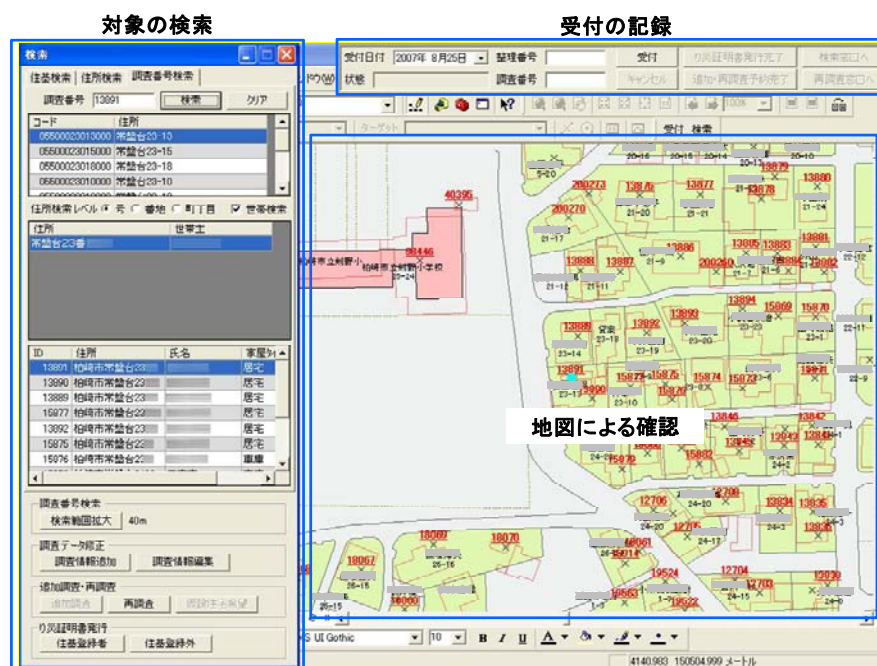


図 4.4-3-1 GIS を基盤としたり災証明発給システム

3) 申請者の動きを捉えたワークフローを確立し、適切な会場の設営を行なった

先に示した効率的なり災証明発給を支える仕組みはシステムだけではない。システムを活用した業務運用にあたり、申請者の動きを捉えたワークフローを適切に確立し、申請者を円滑に流すための空間レイアウトを設計することは必要不可欠である。

我々はなり災証明発給時における申請者を分類し、それぞれの申請者への対応を一連の流れの中で行なえるようワークフローを確立した。具体的な申請者数を想定し、それぞれのフローを流すために必要な人的資源数や物的資源数を推定し、それぞれの確保と配置を行なった。また、このワークフローに基づき各人的資源に対しての運用マニュアルの作成を行なった。

また、空間レイアウトにおいては会場の確保から始まり、申請者の安全面を最優先しながらも自治体の持つ情報を閲覧するシステム構成となっていたため、ネットワーク整備状況も考慮した。結果として柏崎市では市役所付近に位置し大きな駐車場を有した市立図書館であるソフィアセンターを会場として選定した。ソフィアセンター自体も中越沖地震により被災しており、利用可能なスペースが限られていた。しかしながら多くの申請者が訪れることが想定されており、可能な限りスペースを確保する必要があった。結果的に、1階と2階のフロアを貸し切る形となり、導線が複雑になることは避けられなかった。

そこで、図 4.4-3-2 に示すように、申請書類も整っておりトラブル発生が見込まれない申請者に対しては単純な導線を設計し、1階のみで申請から発給までを受けられるよう配慮した。その他のトラブル発生が見込まれる申請者に対しては、それぞれのトラブルに要する時間を考慮し、時間をより多く要する申請者をより長い導線となるよう設計した。結果として、図 4.4-4-3 に示すような空間レイアウトを設計することで、なり災証明の申請から発給までが円滑に進められた。このように、システムの支援を受ける場合においても、そのシステムを最大限に活用するために取り巻く環境の整備としてワークフローの確立と空間レイアウトの設計は欠かせない。

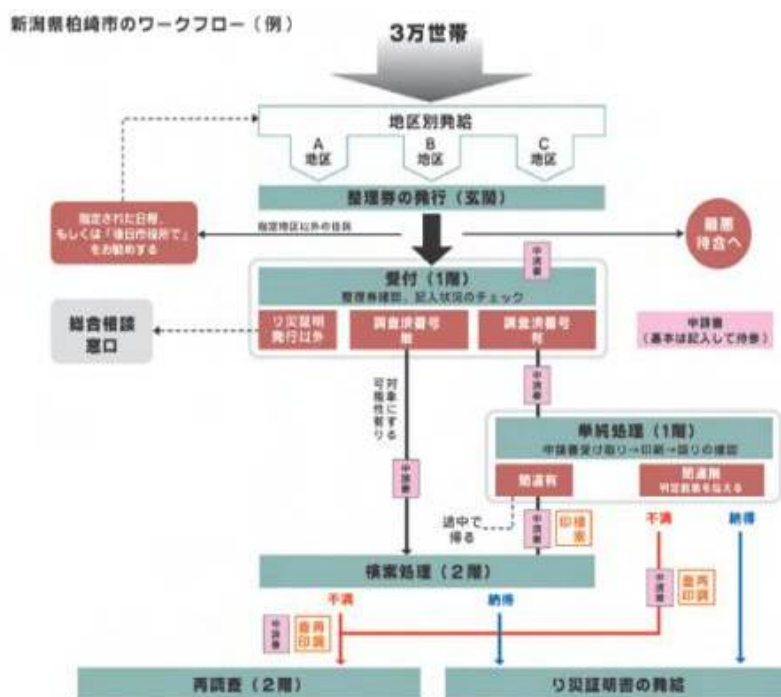


図 4.4-3-2 り災証明発給のワークフロー

新潟県柏崎市の会場レイアウト（例）

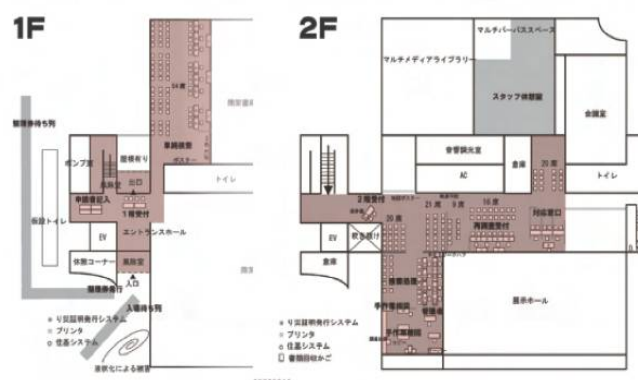


図 4.4-3-3 リ災証明発給会場のレイアウト例

4) 効果的な被災者生活再建支援を進めるためには、一元的に被災者の生活再建状況を把握する被災者台帳の構築が求められる

効果的な被災者生活再建支援の1つの形として「取り残しのない被災者生活再建支援」があげられる。この「取り残しのない被災者生活再建支援」を目指して、我々は柏崎市において被災者台帳の構築を行なった。被災者台帳とは、各種支援業務を進める上で「誰が支援の対象者か」を把握するための基盤となる台帳である。これは図 4.4-3-4 が示すように、被災者の生活再建支援の第一段階であるり災証明発給が進められることで、その基盤が構築される。

さらにり災証明発給データベースをもとに、平常時から自治体が管理している市民税課税台帳や固定資産税課税台帳を統合することで、各被災者は災害発生前においてどういう状況であったかを把握することができる。これを基盤として各種支援業務が展開されることで、被災者への各種支援の提供状況が記録され、包括的にどの被災者にどういう支援が進められているかが把握できる。また、支援を提供するにあたり被災者から「被災時の生活実態」や「その後の生活再建の状況」が示される。これらも被災者台帳で一元的に集約することにより、多面的に「被災者の実態」が把握できるようになる。

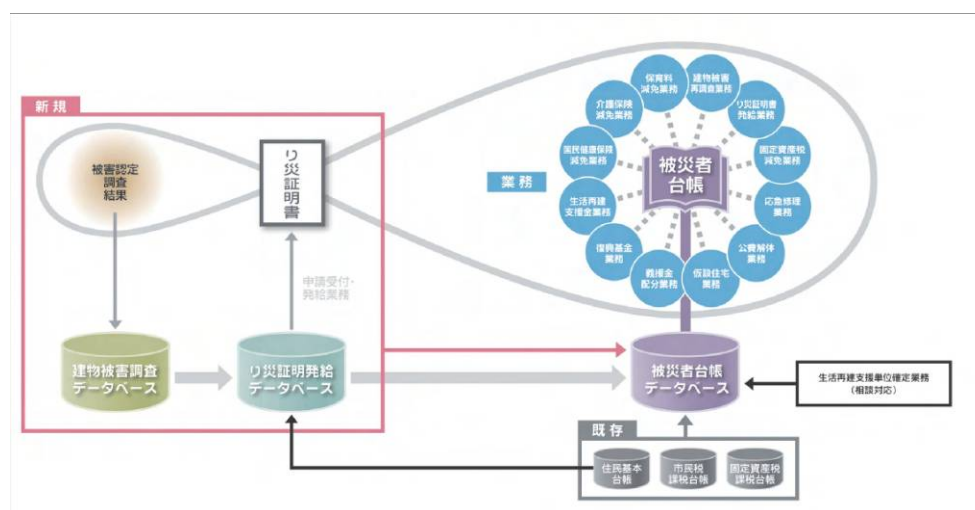


図 4.4-3-4 被災者台帳の全体構成図

5) 被災者台帳を活用するための被災者支援業務管理システムを開発した

被災者台帳を中心として各種の支援業務を展開するためには、被災者台帳内の情報を閲覧・集約し、また被災者台帳へ支援業務の対応結果を記録するための仕組みが必要となる。そこで我々は、各種の業務を遂行する中で被災者台帳を豊かにするための情報システムとして、「被災者支援業務管理システム」を開発した。

まず、本システムでは、被災者生活再建支援の相談対応の中で被災者の実態を聞き取り、それらを被災者台帳へ登録できる仕組みが搭載されている。これは相談対応の中で被災者から申請者および被災者に関する情報だけでなく、世帯の基本情報や建物の所有状況などの情報を収集し、被災者台帳へ登録する仕組みである。また、相談対応の中で被災者から提供される各種資料や相談対応を記録した個別相談シートなどを PDF で保存し、各被災者へ結合される仕組みが搭載されている。この仕組みにより、個別の被災者を同定した際、その被災者の詳細な情報を閲覧することが可能となる。また、本システムでは様々な条件を設定することで、条件に該当する被災者を集約する機能も搭載されており、必要に応じて被災者の支援策への申請状況や被災者の再建状況を容易に集約することが可能である。

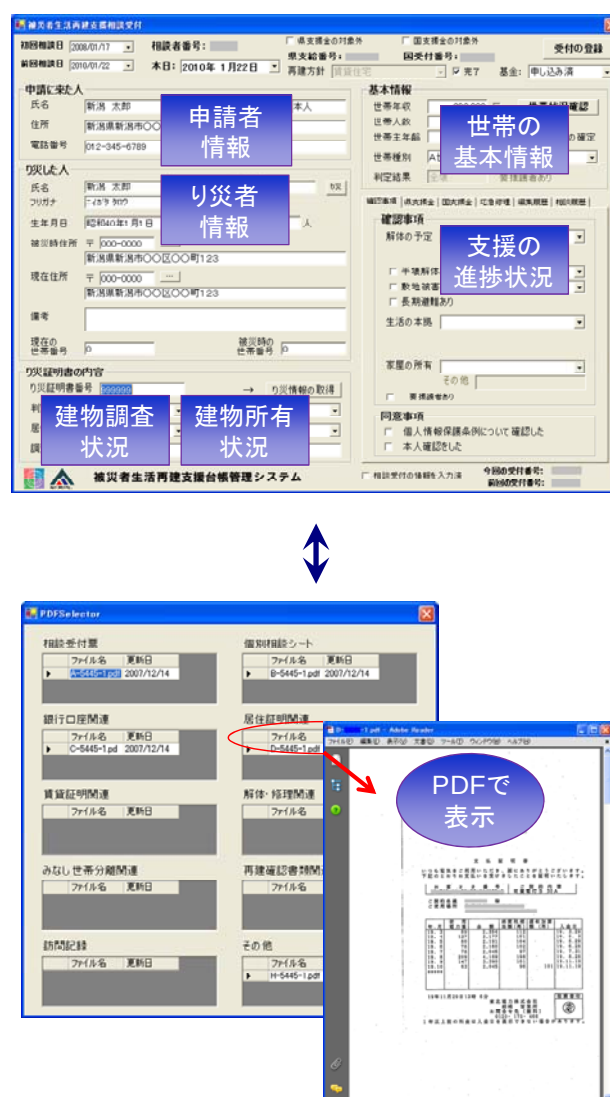


図 4.4-3-5 被災者支援業務管理システムの入力画面とデータ保存

6) 被災者台帳を活用して「取り残しのない被災者生活再建支援」を実現した

柏崎市では「被災者支援業務管理システム」を活用することで、図 4.4-3-6 に示すように各支援策に対して相談や申請を行っていない被災者を同定することができた。これが「取り残された被災者」となる。この被災者に対して柏崎市では、該当する被災者の状況を個別に把握し、「未相談」や「未申請」の被災者に対して積極的な働きかけを行ない、相談や申請を促進することとなった。これは平常時における行政の一般的な「申請主義」とは大きく異なる新しい体制であり、「攻めの行政」と呼ぶことができる。この活動により生活再建支援金（基礎支援金）の申請期限となった 2009 年 9 月 15 日時点では、り災証明未取得が 50 世帯、未相談が 71 世帯、支援金未申請が 4 世帯にまで減少した。この事例が示すように、合理的に被災者の生活再建支援を進めるためには、この「攻めの行政」を確立させることが欠かせない。これを各種の支援策において継続的に実施することで、「取り残しのない被災者生活再建支援」が実現される。

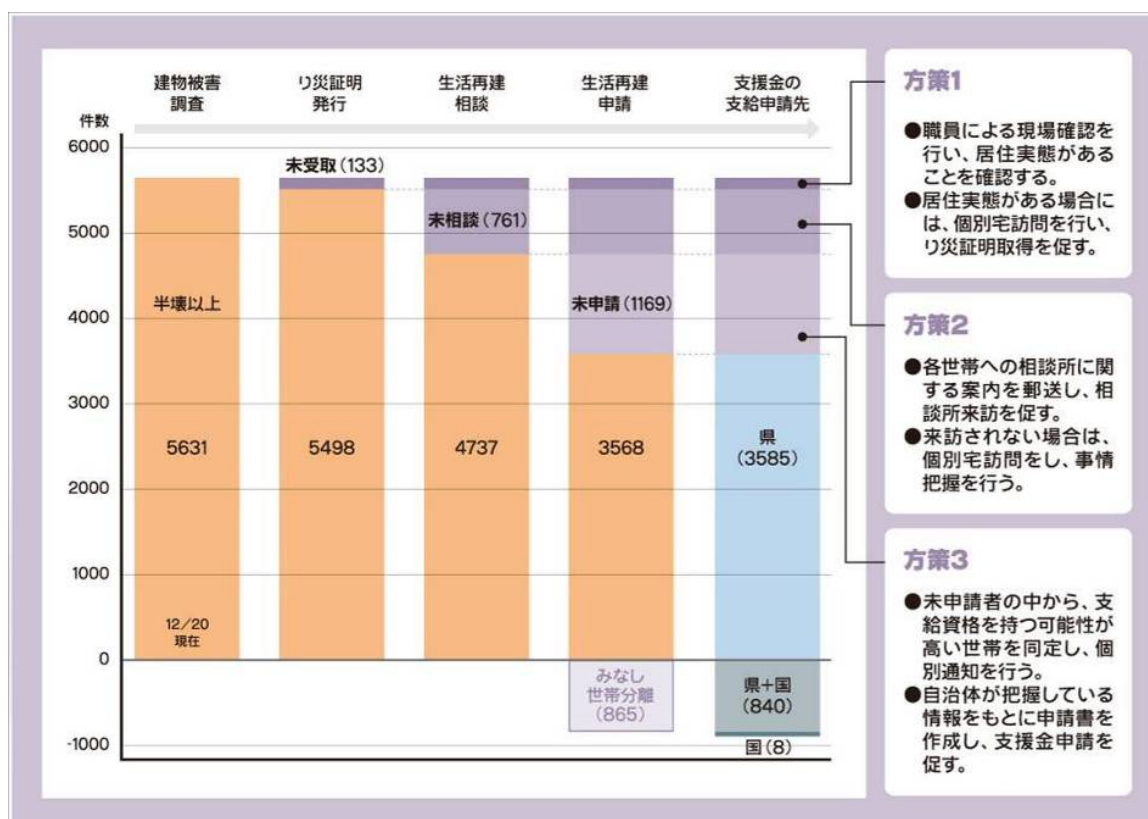


図 4.4-3-6 各支援策における「取り残された」被災者の同定

4.5 新潟県中越地震から得られた教訓の他被災地への効果的な普及方策の検討

(1) 新潟県中越沖地震の対応に関わる検証

生活安全部門

危機管理分野 田村圭子

1) 新潟県中越沖地震における県の応急・復旧対応期の活動について、県と共働しながら専門家の立場から検証を実施し、今後の対応の改善に向けて提言を行った

本検証は、新潟県からの依頼を受け、新潟大学災害復興科学センターが、危機管理の側面から、平成 19 (2007) 年 7 月 16 日に発生した新潟県中越沖地震における災害対応過程のうち県の応急・復旧期の活動について、専門家の立場から、その活動の実態と今後の課題について確認し、提言の形でまとめ、今後の災害対応に資することを目的とした。新潟県では、平成 16 年の中越地震の対応経験を経て、災害対応の見直しを行った。沖地震の検証について、中越地震の対応との比較を 1 つの視点としている。

検証の手順は、①災害対策本部において、災害対応業務の任を負った班・グループの職員に対し聞き取りを実施した。インタビューを受けた職員が考える「対応の実態」「今後の課題」について明らかにする、②県庁内部で実施された本部各班のふりかえりに基づき、班・グループ全体が考える対応の実態、今後の課題について明らかにする、③客観的な証拠となるようなデータをできるだけ収集し、参照する。

目次	
はじめに.....	1
本検証の目的.....	3
本検証の方法.....	3
○報告書.....	3
○本検証の手順.....	3
○本検証の対象.....	4
検証の概要.....	5
まとめ.....	5
新潟県災害対策本部.....	5
現地災害対策本部.....	5
災害対策本部会議.....	6
各班・グループの活動.....	6
1. 災害対策本部.....	9
1-1. 災害対策本部の組織体制.....	9
1-2. 災害対策本部の空間配置.....	13
2. 現地災害対策本部.....	17
3. 災害対策本部会議.....	18
3-1. セッティング.....	18
3-2. 会議資料.....	20
3-3. 会議内容.....	21
3-4. マスコミ対応.....	23
4. 統括調整部.....	25
4-1. 統括調整グループ（調整担当）.....	25
4-2. 統括調整グループ（情報分析担当）、 情報収集班及びライフライン・交通情報班.....	27
4-3. 広域応援・救助班.....	29
4-4. 総務局.....	32
4-5. 渉外局.....	34
4-6. 広報局.....	35
5. 保健医療教育部.....	38
5-1. 医療活動支援班.....	38
5-2-1. 保健福祉班 ①現地保健福祉本部.....	40
5-2-2. 保健福祉班 ②福祉避難所.....	42
5-3. 衛生・廃棄物班.....	45
6. 被災者救援部.....	49
6-1. 避難者対策班.....	49
6-2-1. 住宅確保対策班 ①応急危険度判定.....	52
6-2-2. 住宅確保対策班 ②応急仮設住宅.....	55
6-3. 災害ボランティア調整班.....	59
7. 食料物資部.....	61
7-1. 食料班.....	61
7-2. 救援物資班.....	63
7-3. 輸送調整班.....	65
8. その他.....	67
8-1. 建物被害認定調査.....	67
8-2. 地図作成班.....	72
8-3. 資源管理班.....	75

図 4.5-1-1 新潟県中越沖地震検証報告書

2) 中越沖地震の対応は概ね円滑に進み、特に先進的な対応が実施されたことは評価できる

中越沖地震においては、中越地震よりも余震回数が少なく、全体状況の把握が比較的容易であったこともあり、概ね対応は円滑に進んだと評価できる。専門家として特に評価したいのは、県が実施したいくつかの先進的な試みである。例えば、①県による戦略的な対応方針の決定と実現、②統括調整グループによる被災市町村ならびに関係機関への積極的な調整活動、③広報局による積極的なマスコミ対応、④要援護者対策を中心とした現地保健福祉本部の設置、⑤生活再建支援につながる建物被害認定調査業務の積極的支援、⑥食料を含む救援物資の調達・輸送を地元専門企業と連携して実施、⑦外部の人的資源を取り込み災害対策本部内で実施した地図作成班、資源管理班の活動、である。本検証は提言の形で県へと示され、今後に向けて、専門家などを交えて検討を実施し、今後の災害対応に生かすための試みが開始されている。

3) 検証の成果を、対応組織の類型に着目しながら、さらに詳細に検証した

検証の成果をさらに専門的に考察するために、新潟県中越沖地震で実施された対応の中から、特に他組織の組織・団体の支援を得て実施した対応について、対応組織の類型に着目しながらその対応の業務内容について、さらに詳細に検証した。この検証には、アメリカ社会学における災害対応組織の類型のうち、Quarantelli 他が示す「組織構造」「機能」の軸、Kreps 他が示す「業務」を分析する軸を用いることで支援体制ならびに活動の検証を可能にした。

Quarantelli 他¹⁾は、災害対応組織を2つの軸で整理している。1つの軸は、災害対応組織の構造(Structure)で「日常とは変化がない(Old)－日常とは変化している(New)」、もう一方の軸は、災害対応の機能(Task)に着目し「日常からある(Regular)－日常にはない(Non-regular)」、この2軸からなる4つの象限に分類した。林²⁾は、タイプⅠを「通常業務」タイプⅡを「拡大業務」タイプⅢを「拡張業務」タイプⅣを「創発業務」とし、機能(Task)に、より着目するラベリングを行っている。一方、高梨³⁾はタイプⅠを「定置型組織」タイプⅡを「拡大型組織」タイプⅢを「転置型組織」タイプⅣを「創発型組織」とし、より組織の構造(Structure)に着目するラベリングを行っている(図4.5-1-2)。

Kreps 他⁴⁾は、Quarantelli 他¹⁾の分類を基に、対応組織が「公的な組織活動(Formal Organizing)・集合行動(Collective Behavior)」の一軸上に分類する方法を提唱している。これはDomain(自己完結型の団体で外部に認知されており存在意義が確立している)、Tasks(社会活動として認知された業務の一部を請け負っている)、Resources(人的資源、物的資源を有している)、Activities(物理的空間で継続的に行われる活動を実施している)の4つのうちどの項目に対してその組織が重きをおいているか、優先順位が高いか、存在意義としているかの判断にたって、分類を行う。最も公的な組織活動は、D・T・R・A(組織の存在意義や業務を優先する)が組織の形態であるものをいい、最も集合行動的なものは、A・R・T・D(実際の活動や資源の保有度合いに重きをおいている)となる。

4) 今後の災害対応に向けて「業務の領域」と「関わる組織」における検討を進め、多くの組織が参画して、効果的な災害対応を推進するための検討が必要である

Quarantelli 他の 4 タイプに従って分類した結果を図 4.5-1-3 に示した。組織の類型と検証内容については、Type I（応急仮設）（物資輸送）については、組織や業務手順がはっきりと確立しており、受援側が対応を誤らなければ、かなり業務効率が期待できる。これらについては発災後の県側の調整力にかなり依存すると言わざるを得ない。Type II（DMAT）（応急危険度）（ニーズ調査）については、組織や業務手順がはっきりしている先の 2 つについては Type I と同様に県などの調整機能が問われる。ニーズ調査については、業務や領域が確立しておらず、既存の専門家集団を大量投入することで短期間に実現しようとする業務であり、今後の発災程度・規模によって、実施すべき業務かどうかについての優先度の決定が必要となる。災害時要援護者の対応に着目が集まる中、どのような判断を行政が下すべきかについては判断が分かれるところといえる。Type III（コミュニティ FM）については、資源や業務手順については確立された情報発信という日常業務を災害情報発信という活動に読み替えることで実現した。今後は業界として災害情報の発信を目指すのであれば、スポンサーの獲得について検討する必要がある。Type IV（地図作成班・資源管理班）（福祉避難所）については、他の自治体に先駆けて実施されており、また、それらの機能の重要性は防災関係者が認めるところであり、創発としての価値は高いと評価される。

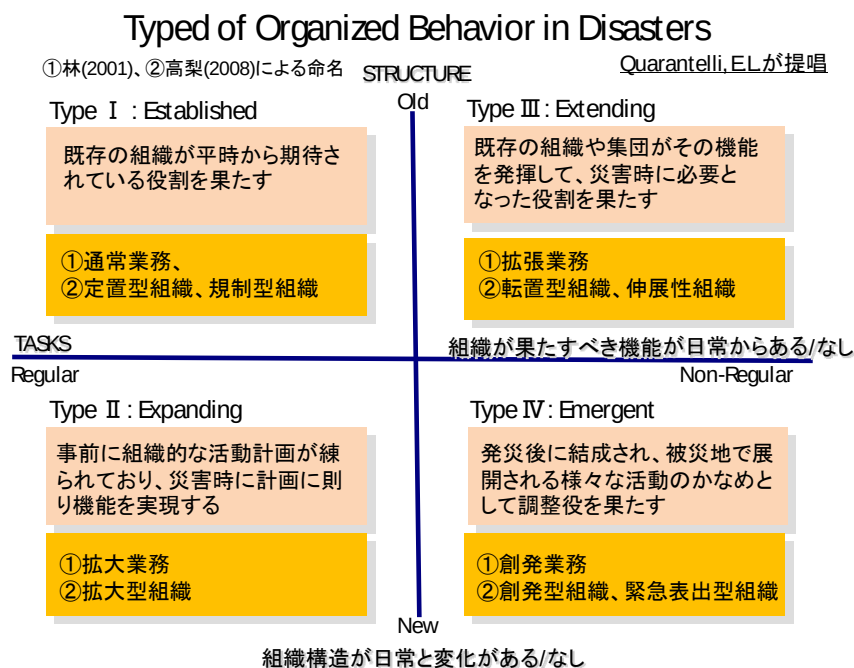
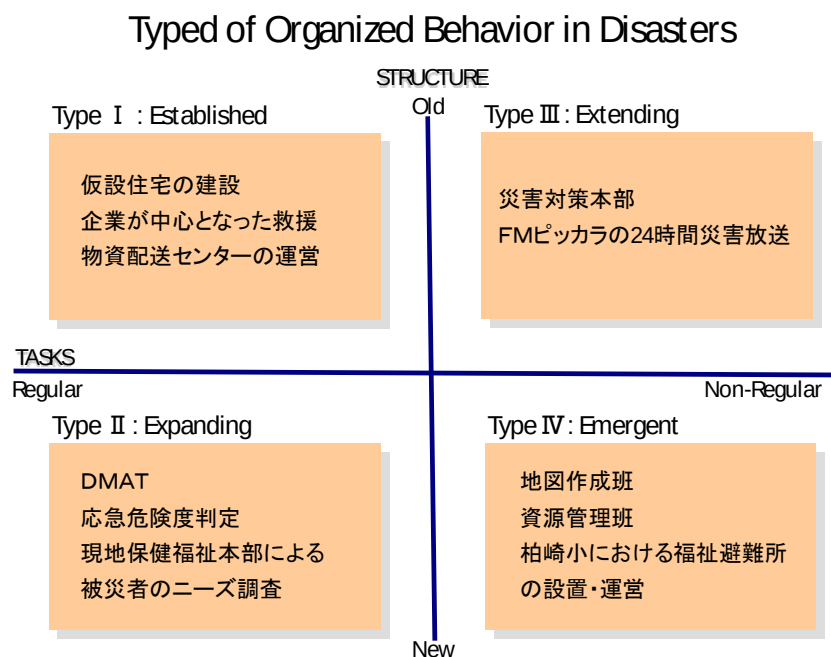
図 4.5-1-2 組織の構造 (Structure) に着目するラベリング (林²⁾、高梨³⁾)

図 4.5-1-3 Typed of Organized Behavior in Disasters (Quarantelli 他の4タイプ)

参考文献

- 1) Quarantelli, E.L., Dynes, R.R. & Haas, J.E.: Organizational Functioning in Disaster: A Preliminary Report, University of Delaware Disaster Research Center, 1966.
- 2) 林春男: 率先市民主義, 晃洋書房, 2001.
- 3) 高梨成子: 災害時関連組織, 災害社会学入門①第3章第3節, 弘文堂, 2008.
- 4) Kreps, G.A. & Bosworth, L.: Organizational Adaptation to Disaster, Handbook of Disaster Research Chapter 17, Springer, 2007.

(2) 新潟県中越地震・中越沖地震の災害対策本部資料の分析

生活安全部門

危機管理分野 井ノ口宗成・田村圭子

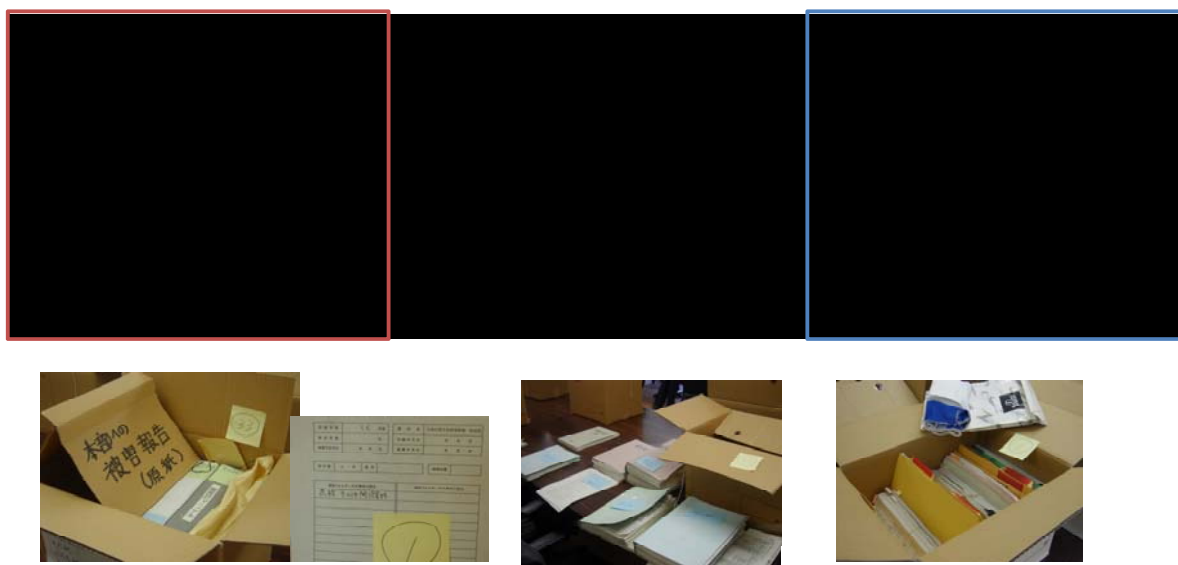
1) 中越地震における「新潟県の災害対策本部の活動に使用された資料」の系統的保存と分析を実施した

新潟県からの依頼を受け、新潟大学災害復興科学センターが中越地震における新潟県の災害対策本部資料の系統的保存と内容分析を実施した。2004 年新潟県中越地震への新潟県の災害対応において処理された情報資料を分析し、情報処理の実態分析を行なう。中越地震の資料は、段ボールに 38 箱あり、総重量が 475.5kg（平均：12.5kg/1 箱）、資料体冊数：20,104 冊（平均：529.1 冊/1 箱）、資料体枚数：92,245 枚（平均：2426.1 枚/1 箱）であった。これまで自治体の災害対策本部で使われた書類・資料を総合的に分析した事例はなく、県との連携の中で実現した貴重な研究活動である。

2) 新潟県の「中越地震災害対策本部の活動に使用された資料」の全体の 6 割以上が救援物資関係のものであった

新潟県中越地震の書類の総重量の実に 60%（総枚数 62%）が救援物資関係の書類であった。阪神・淡路大震災以降、全国から善意に基づいて送られる救援物資の処理に被災自治体が忙殺される実態については、よく知られている。今回、その実態が、処理書類の量の上で検証された。特に、小口物資については、送り主とのやりとり、物資の受け渡しに関わる書類が多く、現場がその処理に多くの労力を割いたことが伺える。

表 4.5-2-1 新潟県中越・中越沖地震における災害対策本部資料



3) 中越沖地震では、中越地震の教訓を受け、小口物資の受け入れについては断る方針を立てた

中越地震の教訓を受けて、中越沖地震において、救援物資の対応方針を大きく転換した。手順としては「物資を送りたい」との申し出があった場合、①その内容を書き留める、②申し出に謝意を伝える、③その物資が必要となった場合は再度行政から連絡すると伝える、④実際に被災地で必要な物資について、地元のニーズを確認してから、再度連絡し、できるかぎり送り主から直接必要としている先へと運搬の手続きをとってもらう、とした。すると、実際的に小口物資の受け入れは発生せず、まとまった物資の受け入れのみを行う結果となった。沖地震における新潟県災害対策本部資料について、中越地震のものと比較したところ、6割であった資料が1割弱まで減り、災害対策本部業務全体にかかる業務の負担をスリム化することに成功した。

4) 新潟県中越地震における県と小千谷市の災害対応業務を比較しながら検討すると、災害対応業務は17サービス・87業務に分類された

中越地震の被災地である小千谷市における災害対策本部業務の系統的な保存と分析を実施し、県の災害対策本部資料の分析結果を専門的にさらに分析したところ、①災害対応業務は17サービス、87業務あった、②「被害を知る」などの全体像の把握に関わる土木関係の資料は県にのみ存在していた、③県独自の業務（市町を越えた全体の被害対策など）、市独自の業務（被災への直接対応など）についても、明らかになった。

表 4.5-2-2 災害対応業務の分類

サービス	業務	サービス	業務	サービス	業務
命を守る	安否確認	避難者に対応する	孤立(人)対応	産業の再建を支援する	産業復興復興対策
	捜索		孤立集落対応		民間施設運営
	救助救出		指定外避難場所支援	生活の再建を支援する	罹災証明発行
	死者対応		指定避難所運営		義援金処理
	傷病者対応		仮設トイレ対策	住宅の再建を支援する	その他の経済的支援業務
	遺体対策	衛生を管理する	ゴミ対策		被災建物対応
	医療対策		し尿処理対策	都市の再建を支援する	被災河川対応
	健康管理		入浴施設管理		河川施設対応
	一時避難者対策	二次災害を防止する	水害対策		被災橋梁対応
	避難勧告		雪害対策		被災文化施設対応
	通行許可対策		障害物撤去		被災公共施設対応
	危険物撤去対策		土砂崩れ対策		被災文教施設対応
	応急危険度判定		被災地盤対応	応援派遣員を処理する	応援派遣員処理
	火災対策	生活フローを安定させる	がけ崩れ対応		自衛隊
	被災動物対策		擁壁崩壊対応		緊急消防援助隊
ライフライン(供給系)を復旧する	外部資料		外部資料	その他のサービスを提供する	ヘリ対策(視察)
	電気復旧		被災下水道対応		外部資料
	水道復旧		被災水路対応		情報発信業務
	ガス復旧		被災貯水池対応		環境対策
	電気・水道・ガス復旧		踏踏対策		定例会議
交通を復旧する	原状対応		仮住まい対策		クレーム対応
	外部資料		仮設住宅対策		立ち入り禁止エリア対策
	鉄道復旧		被災者生活支援		地域別対策
	バス復旧		救援物資処理		その他
	道路復旧		救援物資(給食・給水)		情報受付業務
	鉄道・バス・道路復旧		救援物資(保管・配送)		庁内資料
	被災トンネル対応		救援物資(提供・受付)		〇班の統括調整
	空路対応		給水処置	被害を知る	情報受付業務
通信を復旧する	外部資料		ボランティア		庁内資料
	電話復旧		心のケア	本部を運営する	外部資料
	応急通信		災害弱者対策		マスコミ対応
	庁内資料		給食支援		庶務
			被災生徒・児童対策		情報収集業務
					情報受付業務(電話対応)
					基礎資料
					庁内資料
					外部資料

- 県独自の業務
- 市独自の業務
- 庁内で回覧した資料
- 市では個別業務、県では集約されて実施

（３）次の災害に備えた災害対応実態の伝承

生活安全部門

危機管理分野 井ノ口宗成・田村圭子

１）被災者生活再建支援に関する業務の実態を時系列で可視化し全体像を把握した

被災者台帳を中心として一元的に各部局の生活再建支援状況が管理されたことにより、各支援業務の実態を明らかにすることができた。本活動では、我々が深く関わり、被災者の生活再建支援を進める中で重要と考えられる５つの目的に基づく１４の業務を対象とした。各々の業務において、発災当日から約２年半が経過した２００９年１１月３０日までにおける日々の処理件数を集計し、いつピークが訪れ、その量はどれほどになるか、また業務はどれほど継続され、総業務量はどれほどになるかを明らかにした。

２）１４種類の業務の時系列展開の実態から４つの特徴が見いだされた

前出の図４.５-３-１に示すように１４種類の業務の業務量を明らかにした後、それらの特徴に基づいて整理を行なったところ４つの特徴が見られた。

ａ）短期決戦の業務

短期決戦の業務とは、業務の終了時期が明確な業務である。これらの業務は法制度によって期限が決められている場合や、次に展開される業務の前提として行なわれる場合が多い。具体的には、発災後３週間で完了を迎える応急危険度判定に関する業務や被災給の前提となる建物被害認定調査やその結果のデータベース構築に関する業務は発災後約１ヶ月で完了される。また、申請期限が半年間と明確な応急住宅修理に関する業務や、入居者が決定しており建設完了と同時に短期間で進められる復興公営住宅への入居支援に関する業務が該当する。これらは、総業務量は大きいものの終了時期が短期で明確なため、各業務に対する資源投入を集中的に行なう必要がある。

ｂ）長期継続の業務

長期継続の業務とは、業務の終了時期が不明確な業務である。これらの業務の終了時期は自治体の意思決定に委ねられており、被災者への積極的な働きかけを行わなければ完了することが出来ない。具体的には再調査業務や被災証明発給業務、生活再建相談窓口の対応業務が該当する。さらには仮設住宅入退居に関する業務も、継続的に被災者が退居するために長期継続の業務として分類される。これらの業務に対しては、自治体が被災者の生活再建状況を的確に把握し、いつ業務を終了するか判断を行なう必要がある。

ｃ）想定外の課題に対して取り組む業務

柏崎市では事前に想定もしていなかった課題が発生した。１つは被災者認定の見直しである。自治体が平常時から住民基本台帳などで把握している状況と被災時の被災者の生活実態が異なる場合が見受けられた。これらの世帯に対して、改めて被災者の認定を見直した。もう１つは仮設住宅入居者への生活再建の支援である。入居者が抱える課題は個々に異なり、それらはなかなか見えない。そこで柏崎市では全戸訪問を継続的に行ない、課題の把握と個別の再建方針の検討を進めた。これらの２つは柏崎市で初めて明らかとなった新しい課題であるが、今後の他地域における災害においても検討すべき課題である。自治体としてこれらの課題に取り組むべきかの方針決定が求められる。

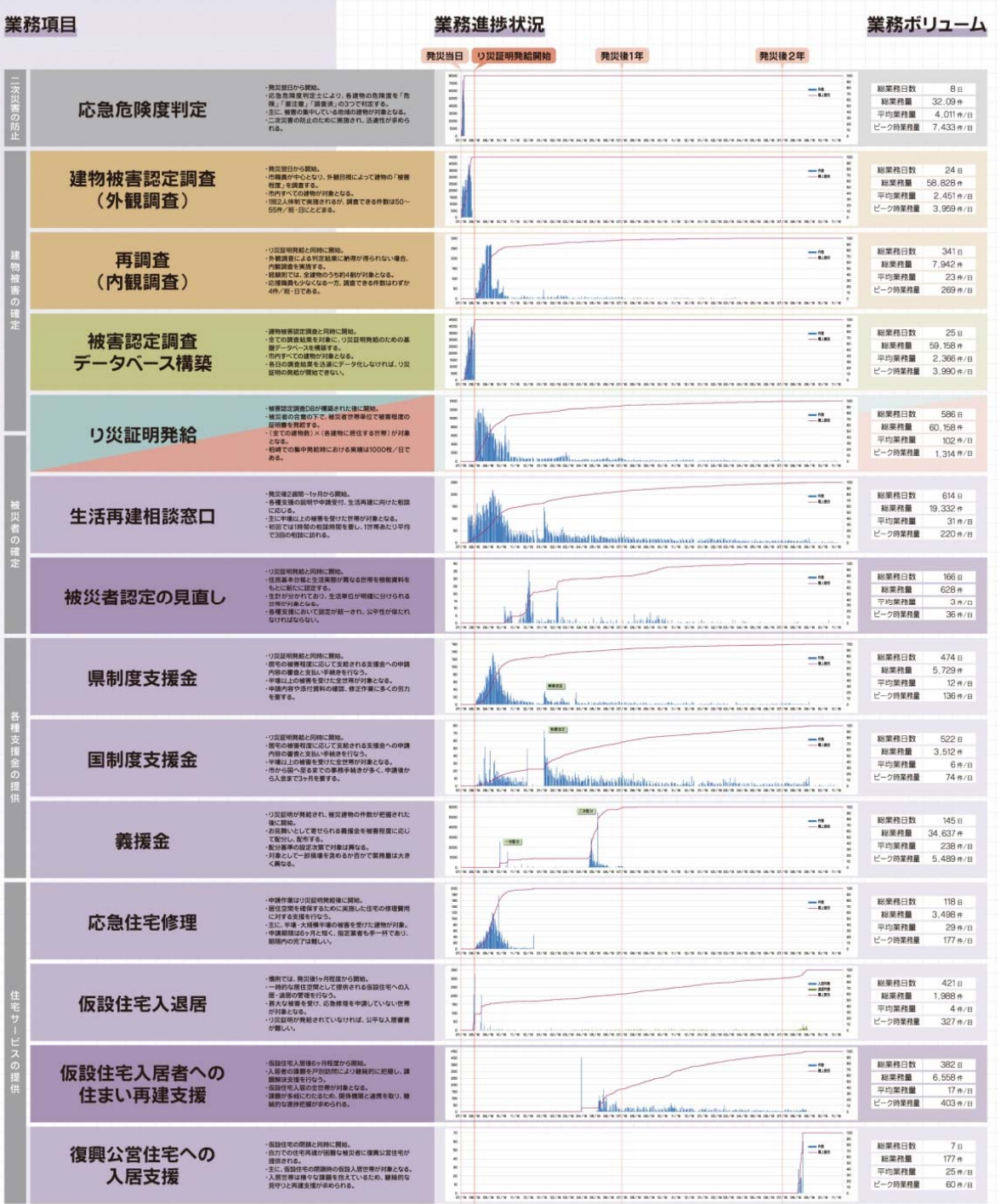


図 4.5-3-1 被災者生活再建支援業務の時系列での可視化

d) 方針変更により影響を受ける業務

これは、業務が運用される途中において方針変更がなされた業務を指す。特に柏崎市では発災から4ヶ月後の2007年11月に被災者生活再建支援法が改正され、申請要件が大幅に変更された。これを受けて対象者が大幅に増え、結果として業務量の増加につながった。また、義援金の支給においても、第一次義援金では半壊以上の世帯を対象としていたが、第二次義援金では一部損壊も対象とした。そのため、第二次義援金では業務量として約5倍近くにまでふくれあがった。このような業務においては、方針変更による対象者の増加を事前に把握し、どれほど業務量に影響するかを考慮する必要がある。

3) リ災証明発給業務の実態の伝承を目的として業務内容を整理した

柏崎市におけるり災証明発給業務は1つの成功事例として位置づけることができる。この事例を次の災害に伝承するためには、業務の実態を可視化することが求められる。そこで我々は、業務の開始から終了までに携わった実務者へのヒアリングを通して、業務がどのように進められたかを記録することとした。

このヒアリングは17名の実務者に対して約2ヶ月にわたり計36回実施した。対象とした実務者は現場の担当者レベルから企画立案を担う課長や部長に至るまで、幅広く選定した。また、業務の対象としてはり災発給現場における業務だけでなく事前の準備に関する業務も含めた。その結果として、り災証明発給に必要な64の仕事が明らかとなった。これらの仕事を目的と実務者の立場によって3階層に分類した後、時系列で整理した。その結果として下表に示す業務全体像が得られた。この業務全体像は、他の被災経験のない自治体に対して共有・発信している。この成果をもとに各自治体では各自の状況を踏まえ、運用可能な形へと修正し、具体的な災害対応マニュアルの策定に活用している。

表 4.5-3-1 り災証明発給業務の時系列での可視化

レベル1 (り災証明発行責任者(部長級)：意思決定機能)	レベル2 (り災証明発行担当者(課長級)：企画立案機能)	レベル3 (各担当(係長・担当)：実行機能)
1 り災証明発行業務を立ち上げる	1-1 り災証明発行担当者が業務量を算定する	1-1-1 事務局が被害世帯数を確認する 1-1-2 事務局が被害状況(住家・非住家)を確認する 1-1-3 事務局が建物被害調査の進捗状況を確認する 1-2-1 事務局が必要となる人員を確認する 1-2-2 事務局が必要となる人員を確保する 1-3-1 事務局が外部支援団体の提案内容を受入れる 1-3-2 事務局が必要となる人員に関する情報を収集する 1-4-1 事務局が外部支援団体に支援要請を決定する 1-4-2 事務局が大きなスプレッドシートを作成する 1-4-3 事務局がワークフローを策定する 1-4-4 事務局が実施計画を作成する 1-5-1 事務局が実施計画を伝達する 1-5-2 事務局が必要となる設備を確認する 1-5-3 事務局が必要となる設備を確保する
	1-2 り災証明発行担当者が組織体制を確立する	
	1-3 り災証明発行担当者が外部支援団体に支援を要請する	
	1-4 り災証明発行担当者が計画を立てる	
	1-5 り災証明発行担当者が運営環境を整備する	
2 り災証明発行業務を準備する	2-1 り災証明発行担当者がり災証明発行業務の方針を決定する	2-1-1 方針決定担当がり災証明発行業務に関わる方針を決定する 2-1-2 方針決定担当が発行場所を決定する 2-1-3 方針決定担当がワークフローとなる組織の方針と調整する 2-1-4 方針決定担当がり災証明発行業務の実施方針を決定する 2-2 り災証明発行担当者が発行概要を広報する
	2-2 り災証明発行担当者が発行概要を広報する	2-2-1 広報担当がリーフレットを設計する 2-2-2 広報担当がリーフレットを作成する 2-2-3 広報担当が広報を申請する 2-2-4 広報担当が広報資料を配布する 2-3 り災証明発行担当者がり災証明発行のための情報システムを構築する
	2-3 り災証明発行担当者がり災証明発行のための情報システムを構築する	2-3-1 情報システム構築担当がり災証明発行支援システムを開発する 2-3-2 情報システム構築担当がり災証明発行支援システムをテストする 2-3-3 情報システム構築担当がアプリを研修する 2-4 り災証明発行担当者がり災証明発行基盤台帳を構築する
	2-4 り災証明発行担当者がり災証明発行基盤台帳を構築する	2-4-1 情報システム構築担当が建物被害認定調査結果台帳を構築する 2-4-2 発行基盤台帳構築担当がり災証明発行基盤台帳を設計する 2-4-3 発行基盤台帳構築担当が被災認定調査結果と被災者を結合する 2-5 り災証明発行担当者がワークフローを構築する
	2-5 り災証明発行担当者がワークフローを構築する	2-5-1 ワークフロー構築担当が業務フローを決定する 2-5-2 ワークフロー構築担当がマニュアルを作成する 2-5-3 ワークフロー構築担当が研修を実施する 2-6 り災証明発行担当者がり災証明発行会場を設置する
	2-6 り災証明発行担当者がり災証明発行会場を設置する	2-6-1 会場設置担当が動線を決める 2-6-2 会場設置担当が会場レイアウトを決定する 2-6-3 会場設置担当が会場を配置する 3 り災証明発給業務を実施する
	3-1 り災証明発行担当者が発行業務を管理する	3-1-1 り災証明発行管理担当が指導する 3-1-2 り災証明発行管理担当がローテーションを実施する 3-1-3 り災証明発行管理担当が安全管理・労務管理を実施する 3-2 り災証明発行担当者が発行業務を実施する
	3-2 り災証明発行担当者が発行業務を実施する	3-2-1 発行業務実施担当が受付する 3-2-2 発行業務実施担当がり災判定結果を通知・発行する 3-2-3 発行業務実施担当が最終発行で見つからなかったり災判定結果を通知・判定する 3-2-4 発行業務実施担当が再調査予約する 3-2-5 発行業務実施担当が個別相談を受ける 3-3 り災証明発行担当者が集計業務を報告する
	3-3 り災証明発行担当者が集計業務を報告する	3-3-1 報告担当が収集する 3-3-2 報告担当が集計する 3-3-3 報告担当が集計業務を報告する 4 り災証明発給業務を回収する
	4-1 り災証明発行担当者が再調査結果を更新する	4-1-1 再調査結果更新担当が再調査結果を更新する 4-1-2 会場回収担当が会場撤収を計画する 4-2 り災証明発行担当者がり災証明結果を関係各課に配布する
	4-2 り災証明発行担当者がり災証明結果を関係各課に配布する	4-2-1 会場撤収担当が会場を撤収する 4-2-2 被災結果配布担当が関係する担当各課の問い合わせに対応する 4-2-3 被災結果配布担当が被災結果利用の通知を伝達する 4-2-4 被災結果配布担当が被災結果を配布する 5 り災証明発行業務を維持する
	5-1 り災証明発行担当者が定例ミーティングを実施する	5-1-1 事務局が開催日時を決定する 5-1-2 事務局がメンバーを設定する 5-1-3 事務局がミーティングを実施する 5-1-4 事務局が議事録を共有する 5-2 り災証明発行担当者が人員を確保する
	5-2 り災証明発行担当者が人員を確保する	5-2-1 事務局が人員を確認する 5-2-2 事務局が人事に照会する 5-2-3 事務局が他市町村に照会する 5-3 り災証明発行担当者が物品を確保する
	5-3 り災証明発行担当者が物品を確保する	5-3-1 事務局が物品を確認する 5-3-2 事務局が必要な物品を発注する 5-3-3 事務局が必要な物品を調達する 5-4 り災証明発行担当者が実施計画を修正する
	5-4 り災証明発行担当者が実施計画を修正する	5-4-1 事務局が実施計画を修正する 5-4-2 事務局が実施計画を伝達する

2) 新潟県災害対策本部・資源管理班による「応援要請 DB (データベース)」の構築

データベース構築をすることによって、人的資源・物的資源がどのように投入されたかについて明らかにした。

人的応援のパレート分析を行った。その結果、医療・保健・福祉 5,727 (50.0%)、ライフライン復旧 2,884 (25.2%)、被災者対応 1,456 (12.7%)、被害調査 1,157 (10.1%)、ボランティア 125 (1.2%)、産業支援 68 (0.6%)、救命・救助 11 (0.1%)、防災 6 (0.1%)であることがわかり、被害調査までで上位の 95%となった(資源の単位は件) (図 4.5-4-2 左)。人的資源の配分に関して、まず何よりも命にかかわる「医療・保健・福祉」が最も多かった。次にライフラインの供給停止による生活支障を解消するためのライフライン復旧が 2 番目に多かった。また、生活支障の解消を図っている一方、避難所運営や救援物資対応、被災者窓口などの被災者対応サービスが求められていることも分かった。さらに復旧・復興を目指してさまざまな被害調査を行ったため、被害調査も多かったのではないかと考えられる。

次に、物的応援のパレート分析を行った。その結果、衛生用品 6,650 (24.8%)、氷 2,723 (10.2%)、食器 2,466 (9.2%)、建材 1,904 (7.1%)、食品 1,637 (6.1%)、衣類 1,508 (5.6%)、電気製品 1,292 (4.8%)、トイレ関係 1,248 (4.7%)、水 1,242 (4.6%)、作業用品 1,198 (4.5%)、避難所用品 1,016 (3.8%)、医薬品 1,003 (3.7%)、電気用品 662 (2.5%)、キッチン用品 582 (2.2%)、ペット用品 361 (1.3%)、殺虫剤 354 (1.3%)、ドリンク 293 (1.1%)、水容器 214 (0.8%)、ベビー用品 201 (0.7%)、輸送手段が 99 (0.7%)、給水 66 (0.2%)、その他 53 (0.2%)、燃料 36 (0.1%)であることが分かり、ペット用品まで累積比率が 95%となった(資源の単位は件) (図 4.5-4-2 右)。衛生用品は生活にかかわっている身近なモノが非常に多く、さらに中越沖地震は 7 月中旬に発生し夏場であったため、感染症の多発時期で衛生管理が求められた。また、暑さ対策として避難所で飲み物を冷やしたり、氷柱を避難所に置いたりしたため、氷の件数が 2 番目となった。

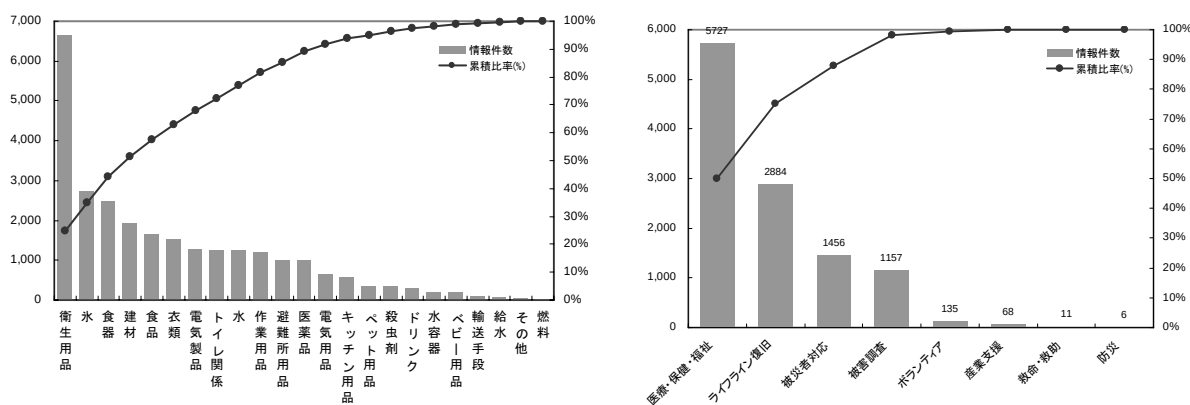


図 4.5-4-2 データベースを分析することによって得られた情報

（５）県外被災地における災害対応業務の支援

生活安全部門

危機管理分野 田村圭子・井ノ口宗成

１）2008 年岩手宮城内陸地震における被災自治体の災害対応実態の調査を行なった

2008 年 6 月 14 日に岩手県内陸南部を震源とした M7.2 の地震が発生した。この地震により岩手県奥州市および宮城県栗原市では最大震度 6 強を記録した。2008 年 8 月 8 日現在で死者 13 名、行方不明者 10 名の人的被害に加えて、全壊 28 棟、半壊 112 棟の住家被害が発生した。これらの被害に対して、岩手県および宮城県では災害対策本部を立ち上げ災害対応を進める運びとなった。そこで我々は中越地震および中越沖地震における対応の経験をもとに、被害が集中した被災地である宮城県および栗原市へ赴き、災害対応における情報処理に関する実態調査および支援を進めてきた。この調査の中で、これまでの我々の対応をふりかえり、地図作成班（EMC）の必要性の見極めについて検討を行なった。

２）宮城県における災害対策本部では限られた空間の中で本部運営がなされていた

2008 年岩手宮城内陸地震の発災直後、我々新潟県の防災部局とともに現地の視察および支援を行なうこととした。そこでまずは宮城県庁へ赴き、その実態を調査した。宮城県庁では、図 4.5-5-1 の左写真が示すように危機対策課内が災害対策本部の情報処理スペースとして利用されており限られた狭いスペースの中で情報収集・集約・共有がなされていた。その隣には本部の会議室が用意されており、本部会議はこの会議室で行なわれた。図 4.5-5-1 の右写真が示すように災害対策本部ではマスコミや外部支援者も同席可能な状態であり、大きく混雑していた。



図 4.5-5-1 災害対策本部

一方、情報集約においては図 4.5-5-2 が示すようにホワイトボードを活用し、情報内容別に時系列で情報を整理していた。過去の訓練が活かされており、情報集約は非常に円滑に進められていた。また、ホワイトボードに書き出した情報は、別の実務者によって PC 入力され、ホワイトボードの余白がなくなれば入力結果を出力し、それを貼り出すという流れで情報を失うことなく効率的な集約がなされていた。



図 4.5-5-2 情報の集約

3) 栗原市における災害対策本部では目的に応じて空間設計を行っていた

県庁の視察の後、我々は栗原市へ移動し、市の災害対策本部の状況を調査した。栗原市では大会議室のスペースが災害対策本部に割り当てられており、本部の活動および本部会議が同じ部屋で行なわれていた。県と同様にパネルを利用した情報共有がなされていた。またマスコミは本部内に入れることなく、本部外に記者が集結する場所を確保し、本部とマスコミが切り離されていた。



図 4.5-5-3 災害対策本部とマスコミ対応

栗原市では、特に本部の運用面において興味深い変化が見られた。それは空間レイアウトの変化である。発災直後においては部局ごとに集まり、それぞれの活動のためのテーブルが用意されていた。しかしながら、5 日後には解決すべき課題ごとに関係する部局が集まり議論ができるレイアウトへと変更がなされた。また、本部内に設置されていた情報収集・整理機能は本部外に移動していた。これらは、より議論が効果的に進められるような配慮がなされた結果によるものといえる。

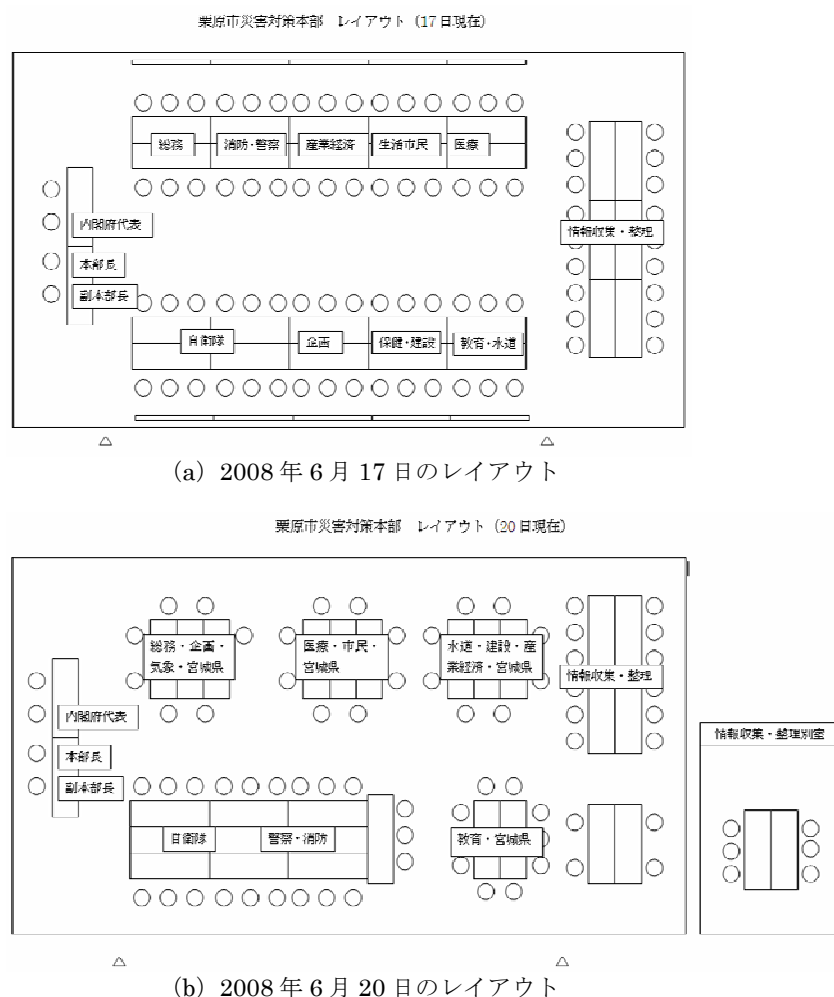


図 4.5-5-4 災害対策本部のレイアウト

4) 現地に赴く先遣隊としては EMC の必要性を見極めなければならない

現地に最初に派遣される先遣隊としては、EMC の立ち上げを見極める必要がある。EMC は目的と現場ニーズが合致しなければ、単なる「お手伝い」になると考えられる。すなわち、現場からの要請ベースで EMC を立ち上げ、支援を行なうことが求められる。

今回の岩手宮城内陸地震では、我々は EMC が不要ないと判断した。この判断は、本災害では大規模斜面崩落による道路の途絶と土砂ダムの危険性が主な課題として明確であり、実務者が把握可能な被災程度であったことによる。この経験から、EMC の必要性を見極めるには、被害の様相と自治体業務の進み方が判断要素であることが明らかとなった。

4.6 離村して近隣に分散している者を含めた広域的なコミュニティの創造

地域産業支援部門 農業分野 伊藤忠雄

生活安全部門 生活安全ネットワーク分野 福留邦洋

(1) はじめに

中越大震災で大きく被災した中山間地集落では人口が震災発生当時と比較して平均で約 30% 減少している（例えば、住民基本台帳によると旧山古志村では地震発生当時の 690 世帯、2167 人から 2009 年 10 月には 460 世帯、1355 人など）。短期間の急速な人口減少、高齢化の進行は既存の集落およびコミュニティ維持に影響が出始めている。

しかし、災害発生後の事情により生活基盤を他地区（近隣）に移しても、集落の行事への参加や通い営農などで元の集落と繋がりを有する世帯がある。これらは一見、離村と判断されるが、新たなコミュニティの形態の一つとも捉えられる。このような新しいコミュニティのあり方について、従前集落からの移動実態の把握、広域でのコミュニティの維持方法などの検討を行った。

(2) 調査項目等

調査は、被災中山間地域集落の支援を行っている行政職員、人口が減少したものの交流事業など活動を行っている集落住民からのヒアリングを行い、また離村者を中心に別の場所に建設された復興公営住宅の入居者に関する資料収集およびヒアリング、被災集落における耕作状況と耕作従事者との関係などについて資料収集、ヒアリングを行った。

(3) 調査結果概要

1) 被災市町村等行政職員へのヒアリングから

- ・ 「本気でつきあえる仲間づくり」など特定の人とのつながりを深めようとしている集落がある
- ・ 空き家（建物）などを活用した交流拠点への転換を始めた事例も生まれつつある
- ・ 集落において協働の場で何かをする機会が減り、コミュニティが弱体化したような気がする→協働、共同作業を通して信頼関係を築いていくしかない
- ・ 集落内部でのむすびつきを見直そうとしている動きもある
- ・ 耕作放棄すれば山に戻ると誤解している住民が一部にみられる など

2) 被災集落におけるヒアリングから

- ・ 集落全員ではなく有志の任意団体で交流活動などを行っている
- ・ 離村した世帯からすると、集落の共有財産、積立金などの扱いについて気がかりな部分があるかと思う
- ・ 離村した人々が転入した地域でのコミュニティづくりはこれから など

3) 災害復興公営住宅について

中越地震の災害復興公営住宅の入居者を対象に「親族や行政関係者以外で日常生活の中で会話する相手」を聞いた質問紙調査結果では、同じ建物や近隣に話し相手がいる人は約 3 人に 1 人の割合となっている。地震発生当時居住していた集落の人は 13%であり、特にいないという人が 25%存在する。

自治会役員が緊急時や日常生活の相談相手として重要視されていないことがうかがわれる。従来の集落コミュニティにおいて、区長、総代等と呼ばれる地域の取りまとめ役（自治会役員）は重要な役割をはたす。地震発生直後の避難生活等でもその存在は大きかった。このような状況から、災害復興公営住宅においてはコミュニティが十分に形成されていないことが推測される。

入居してあまり時間が経過していないものの、中越地震の災害復興公営住宅においても、旧集落に近接された木造連棟式公営住宅ではなく、とくに集合住宅型では、高齢者世帯が多い中での近隣関係の構築など「住宅（団地）における新しいコミュニティの形成」が課題といえよう。

実際に災害復興公営住宅を訪問すると、団地に集会施設など集まれる場所が確保されていない事例、集会施設があるにもかかわらずほとんど利用されていない事例などが確認された。利用されていない事例について住民にヒアリングしたところ、団地内における住民間のコミュニケーションが希薄、団地内の意見等を取りまとめるような役を担える人材がいない（団地内自治会役員の人材不足）などの意見が聞かれた。

一方、震災当時居住していた従前集落と公営住宅との往来状況についてうかがったところ、夏季を中心に畑など耕作を行っている人は週数回の割合で往来している事例がかなり確認された。耕作を行っていない世帯では、墓参等を除いてほとんど往来していないとの回答が目立った。耕作の有無が従前集落との往来に大きく影響しているとみられる。しかし山へ山菜やキノコ採取に行った際などにはホッとするなどの話も聞かれ、潜在的には従前集落、集落周辺へ行きたいという気持ちは多くの離村者が保持しているように思われた。なお自動車を保有しない世帯（もしくは個人）は往来に苦勞しており、交通手段の確保が大きな課題である。



図 4.6-3-1 ヒアリングの様子



図 4.6-3-2 集会施設が存在せず、廊下を利用した寄合スペース



図 4.6-3-3 集落在住者と離村者との交流

4) 被災集落における耕作状況

中越地震で大きく被災した長岡市(旧栃尾市)H集落で調査したところ、耕地面積では約80%が復旧、耕作されているが、実際の耕作者については地震を契機に入れ替わっている事例が多く確認された。現在の耕作地のうち、約20%はH集落以外に居住する人により耕作されているようである。震災を契機に集落から離村した者や隣接する集落の住民が請け負っている。その一方で、離村者は集落に残った住民に耕作を依頼している事例も確認できた。このように農地の耕作という観点からは、集落居住者と離村者との関係は重要であることがうかがえた。

ちなみに中越地震で被災した集落を対象にした質問紙調査では、離村者とのつきあいがいい集落は震災後の営農活動(営農体制など)が落ち込んでいる割合が高いとの結果も出ている。

(4) おわりに一広域コミュニティの創造にむけた課題・提案

離村者が多く入居している災害復興住宅に関しては、住宅(団地)内コミュニティが十分に形成、機能しておらず、コミュニティ形成や活動を支援する制度は皆無に近い(現在住宅に関わっている公的な支援者は福祉関係者が多く、この場合は住宅全体のコミュニティより要介護者等特定の個人を支えることが役割となっている)。住宅内コミュニティ形成を支援する人材等が存在すれば、住宅内コミュニティだけでなく、従前集落との関係性構築、維持などにもつながり、結果的に広域コミュニティの形成にも寄与すると考える。住宅内コミュニティの形成が大切ではあるが、高齢者を中心に従前集落、中山間地域への想いが強いことをふまえると従前集落との関係性構築、維持も必要である。従前集落については地域復興支援員制度があるものの、新しく建設された災害復興公営住宅などに関しても同様の支援、関心・配慮が期待される。

一方、既存集落における農地調査から、農地の維持・保全には離村者や隣接集落関係者の関与が不可欠であることがうかがえた。この点からも広域コミュニティの形成が重要である。多くの制度が既存集落を補助・支援対象範囲にしているが、人の繋がりを考慮した範囲設定も検討すべきと考える。特に農地(土地)所有者を基盤とする組織形成や支援だけでなく、実際の耕作者を基礎とした範囲設定、支援制度という観点も求められるように思われる。離村者が従来の集落へ往来しやすくする環境整備が広域コミュニティの創造となり、最終的には既存集落の持続性獲得にもつながると考えられる。

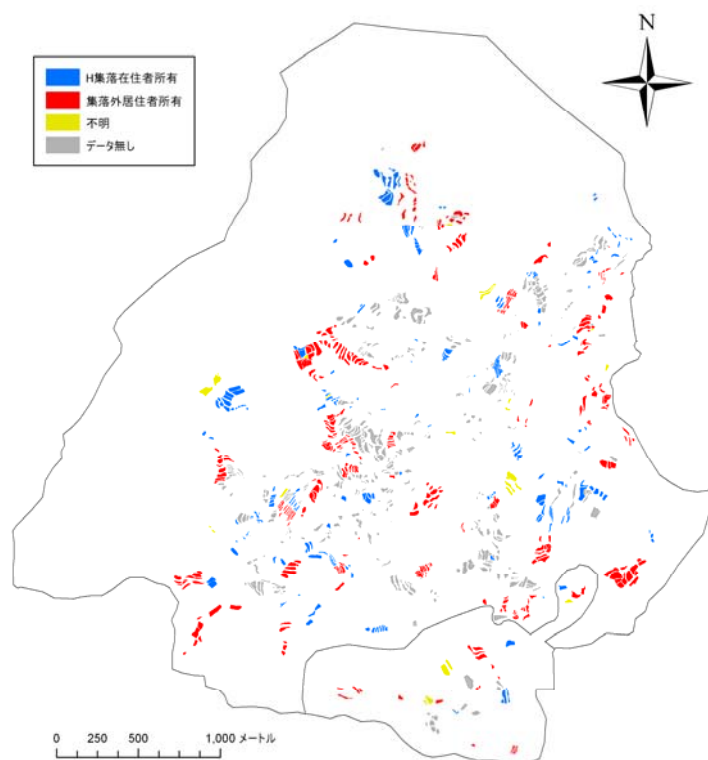


図 4.6-3-4 耕作放棄地の分布（集落外在住者の割合が高い）

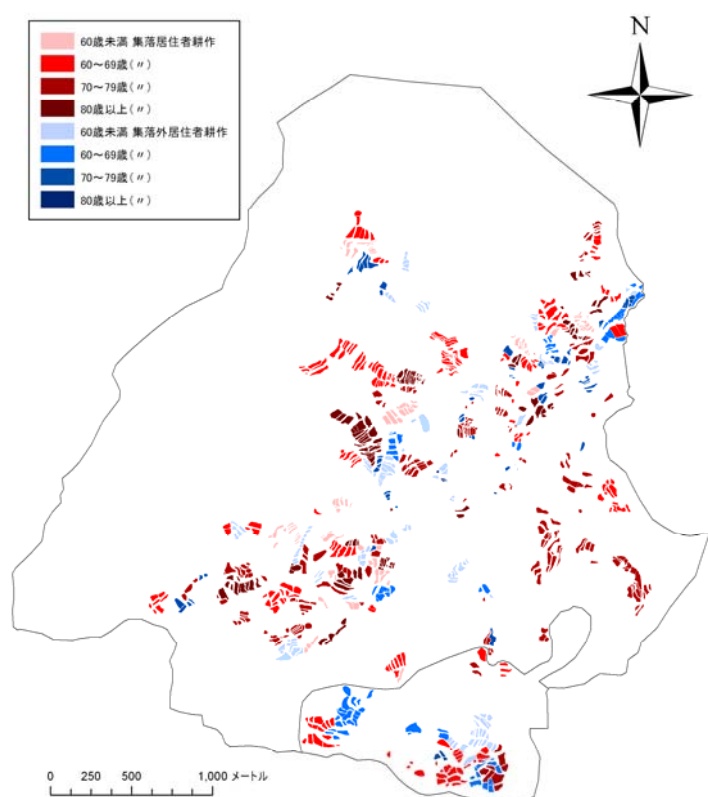


図 4.6-3-5 年齢別耕作状況（集落外からの耕作者は若年層の割合が高い）

4.7 プロジェクト成果の発信

新潟大学では研究成果を発信するための報告会を定期的を実施している。特にここでは、一般向けにわかりやすい形で実施した周年事業3イベントについて紹介する。

(1) 新潟県中越大震災3周年シンポジウム「どう進める ふるさとの復興」

(H19.9.29 長岡リリックホールシアター)

中山間地域は国土の7割にも及び、食糧生産、水源涵養、生態系の土台、また日本人の心のふるさととして重要な存在である一方、過疎高齢化による担い手の減少という大きな課題を抱えている。そうした中山間地の弱点を直撃した新潟県中越大震災から3年。本シンポでは、これまでにない知恵と力が必要とされる中越地域の復興の道筋を考えることで、全国の地域づくりに資する創造的な討論を実施した。

【パネリスト】

- ◇ 河田恵昭（京都大学防災研究所 巨大災害研究センター長）防災の専門家
- ◇ 稲垣文彦（中越復興市民会議事務局長）行政と住民をつなぐパイプ役
- ◇ 星野知子（女優）長岡市出身。震災後度々被災地に足を運び、復興ぶりにふれている。
- ◇ 伊藤忠雄（新潟大学災害復興科学センター長）農業経済学の視点から復興のビジョンを提示。
- ◇ 泉田裕彦（新潟県知事）県の施策の成果と課題、行政としてのビジョンを提示。

【コーディネータ】

- ◇ 山崎登（NHK解説委員）

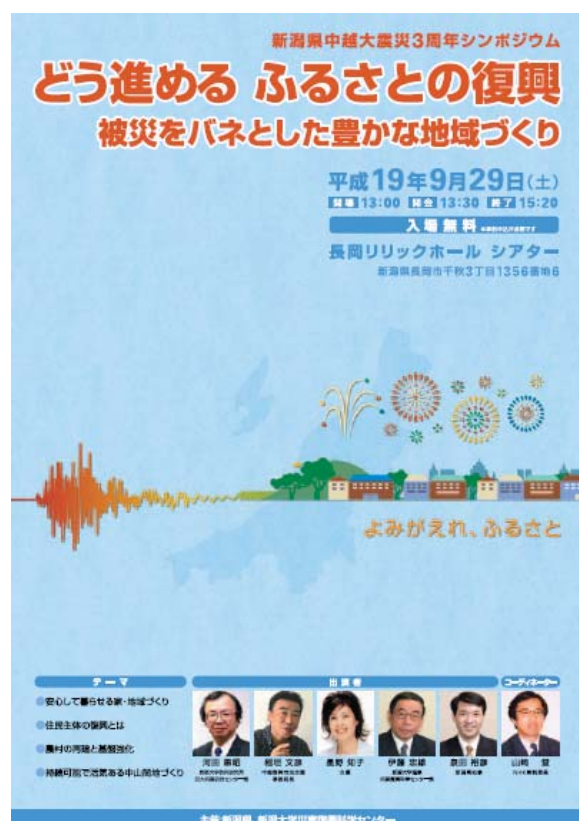


図 4.7-1-1 新潟県中越大震災3周年シンポジウム「どう進める ふるさとの復興」

（２）中越大震災３周年防災フォーラム「中越地震の教訓はいかに生きたか」

（H19.10.23 長岡リリックホール）

新潟県は中越地震の教訓をもとに体制を整備し、災害対応の内容を見直した。３年後の沖地震において、それらの教訓はいかに生きたのか。沖地震で実施された全国レベルで見て先進的な取り組みを紹介し、専門家をまじえて今後の防災対策に沖地震の対応が果たした役割を検証した。

第１部 事例紹介（中越地震の教訓が沖地震の対応に生きた事例）

- ◇ 林春男（京都大学防災研究所 教授）防災の専門家
- ◇ 新潟県の報告（災害情報、保健福祉本部の活動、地図作成班・支援管理班の試み、復興の取り組み）

第２部 トークセッション（中越地震から沖地震の対応が今後の防災に与える役割）

- ◇ 河田恵昭（京都大学防災研究所 巨大災害研究センター長）防災の専門家
- ◇ 泉田裕彦（新潟県知事）県の施策の成果と課題、行政としてのビジョンを提示。



図 4.7-2-1 中越大震災３周年防災フォーラム「中越地震の教訓はいかに生きたか」

(3) 中越大震災5周年シンポジウム「震災からの復興検証～私たちのいまと教訓の発信～」

(H21. 10. 23 ハイブ長岡)

第1部 新潟大学・新潟県が協働で考える「中越大震災からの復興状況」

- ◇ 五十嵐由利子（新潟大学災害復興科学センター教授・生活安全部門長）生活の復興
- ◇ 伊藤忠雄（新潟大学災害復興科学センター教授・センター長代理）地域の復興
- ◇ 永山庸男（新潟大学災害復興科学センター教授・地域産業支援部門長）産業の復興

第2部 復興を経験した新潟から発信する「今後の復興施策への提言」

- ◇ 重川希志依（富士常葉大学大学院 環境防災研究科 教授、中央防災会議委員）
- ◇ 中川和之（時事通信社 防災リスクマネジメント Web 編集長）
- ◇ 泉田裕彦（新潟県知事、中央防災会議委員）

10.23 中越大震災5周年シンポジウム

「震災からの復興検証～私たちのいまと教訓の発信～」

日時 平成21年 **10月23日(金)** 14:00～16:30 (開場13:30)

会場 **ハイブ長岡2F 特別会議室「けやき」** (長岡市千秋3丁目315番地11)

第1部 新潟大学・新潟県が協働で考える
「中越大震災からの復興状況」

ビデオでふりかえる各課題からの復興
「生活の復興」 新潟大学災害復興科学センター教授 五十嵐由利子
「地域の復興」 新潟大学災害復興科学センター教授 伊藤 忠雄
「産業の復興」 新潟大学災害復興科学センター教授 永山 庸男
コーディネーター 新潟大学災害復興科学センター教授 田村 圭子

第2部 復興を経験した新潟から発信する
「今後の復興施策への提言」

重川希志依 氏 (富士常葉大学教授・中央防災会議委員)
中川 和之 氏 (時事通信社編集委員・元中央防災会議専門委員)
泉田 裕彦 氏 (新潟県知事・中央防災会議委員)
コーディネーター 新潟大学災害復興科学センター教授 五十嵐由利子

参加者募集
300名(先着順)

入場無料

入場整理券を郵送します。ご希望の方は、住所・氏名・年齢と希望人数を書いて下記の宛先に、お葉書、FAX、お電話、またはEメールでお申し込みください。

《宛先》〒950-8570 新潟市中央区新光町4-1 新潟県庁震災復興支援課
FAX:025-280-5709 電話:025-280-5379 E-mail:ngt030180@pref.niigata.lg.jp

主催：新潟大学 共催：新潟県
協力：BSN新潟放送 後援：新潟日報社・朝日新聞新潟総局・毎日新聞新潟支局・読売新聞新潟支局・産経新聞新潟支局・NHK新潟放送局・NST新潟総合テレビ・TeNYテレビ新潟・UX新潟テレビ21

図 4.7-3-1 中越大震災5周年シンポジウム「震災からの復興検証～私たちのいまと教訓の発信～」

V. 參考資料

参考資料目次

(注：論文として既に発表されたオリジナル原稿をそのまま転載)

1. 中山間地域の住宅再建

- 1) 集落変化と経路の維持 ―新潟県中越沖地震で被災した高齢者の居住環境に関する研究 その1―
中野将人・田中恵子・黒野弘靖・横田麻琴 111
- 2) 再建された住宅と集落環境の特徴 ―新潟県中越沖地震で被災した高齢者の居住環境に関する研究 その2―
横田麻琴・田中恵子・黒野弘靖・中野将人 113
- 3) 新潟県中越地震における川口町の住宅再建に関する研究 その1 行政資料からみた住宅再建過程
福留邦洋・五十嵐由利子 115
- 4) 新潟県中越沖地震における川口町の住宅再建に関する研究 その2 ヒアリング調査からみる住宅再建過程
五十嵐由利子・福留邦洋 117

2. 農業を中心とした産業復興

- 1) 地震被災地におけるコシヒカリの成長経過と米粒内タンパク含有率との関係
阿部信行・福山利範・木村洋美 119
- 2) 衛星画像を用いた被災地水田のタンパク含有率の推定
木村洋美・阿部信行・福山利範 124
- 3) 高分解能衛星データを用いた水田のタンパク含有率の推定
阿部信行・福山利範 129
- 4) 中越地震被災地における棚田の区画再生案の提案
吉川夏樹・三沢眞一・有田博之 138

3. 経済の活性化

- 1) 新潟県中越沖地震発生後の柏崎市内中小企業者の被害及び復旧状況調査報告
小浦方格 143

4. 中山間地域を含む被災地における被災者の生活再建

- 1) WHICH PERSONS AND ORGANIZATIONS WILL BE RELIED UPON THE MOST IN THE CASE OF THE NEXT MAJOR DISASTER? - Results from the random sampled social surveys of the disaster victims of the 1995 Kobe earthquake and the 2004 Mid-Niigata earthquake disaster -
Reo KIMURA・Haruo HAYASHI・Keiko TAMURA 148
- 2) 被災者基本台帳に基づいた一元的な被災者生活再建支援の実現 ―2007年新潟県中越沖地震における“柏崎市被災者生活再建システム”の構築―
井ノ口宗成・林春男・田村圭子・吉富望 156
- 3) 実行担当者のエスノグラフィーに基づく罹災証明集中発行業務プロセスの明確化
小松原康弘・林春男・牧紀男・田村圭子・浦川豪・吉富望・井ノ口宗成・藤春兼久 167
- 4) 継続的な入居者支援を実現する仮設住宅対応管理システムの開発 ―2007年新潟中越沖地震災害への柏崎市の対応を事例として―
井ノ口宗成・田村圭子・林春男 178

5. 新潟県中越地震から得られた教訓の他地域への効果的な普及方策の検討

- 1) 課題解決型災害対応を実現するための活動支援体制の検討 ～新潟県中越沖地震の対応組織の活動を事例として～
田村圭子・林春男・木村玲欧・井ノ口宗成 182

集落空間の変化と経路の維持

-新潟県中越地震で被災した高齢者の居住環境に関する研究 その1-

新潟県中越地震 田麦山 集落
高齢者 居住環境 経路正会員 ○ 中野 将人*
同 田中 恵子**
同 黒野 弘靖***
同 横田 麻琴*

1. 研究目的 本編以下2編は新潟県中越地震で被災した集落を対象として高齢者の生活再建につながる居住環境を把握することを目的としている。本編では高齢者の環境移行における、住宅と耕地を繋ぐ経路の役割について明らかにすることを目的とする。

2. 調査概要 2004年11月から2006年12月に田麦山地区〈前原〉、〈大形〉、〈田中〉の集落図を作成し、そこに住む高齢者6名から、住宅再建の過程、耕地及び行動範囲についてヒアリングを行い、併せて平面図を実測した。

3. 調査地概要 新潟県川口町田麦山地区のうち、2004年10月に居住していた〈前原〉45軒、〈大形〉57軒、〈田中〉23軒の計125軒を対象に行った。同地区は新潟県中越地震の震央に近く、最も被害が大きかった。仮設住宅も復興住宅も同地区内に建設されている。

4. 集落に戻った人の割合 2004年、田麦山地区に住んでいた家のうち、地震後、2006年10月までに集落に戻った家は99軒ある(表1)。そのうち建て替えた軒数は51軒と約半数に及んでいる。また、4軒が地区内の復興住宅へ入居している。

5. 地震後の高齢者の移動 避難場所として小学校が使われた。川口町の高齢者は約1週間後に六日町へ避難した。仮設住宅へ入居可能になった12月から集落へ戻った。修復の場合には、自宅に戻るまでに半年から1年以上かかっ

表1 地震前後の空き家でない住戸数(2006年10月)

集落	地震前	地震後戻り入居(建て替え/修復)	地区内の復興住宅へ	地区外へ転出
前原	45軒	38軒(17軒/21軒)	1軒	6軒
大形	57軒	45軒(27軒/18軒)	3軒	9軒
田中	23軒	16軒(7軒/9軒)	0軒	7軒
全体	125軒	99軒(51軒/48軒)	4軒	22軒

ている。建て替えの場合には、1年以上かかっている。

6. 住宅の除却と建て替え例 地区外へ転出した家の多くは、主屋を取り壊しても、車庫や作業小屋を残し、田畑が続いている(出作り)。主屋の跡地は畑としている。また、地盤の弱い〈田中〉の東側では、3軒が主屋の位置を少し移動して建て替えている(図1)。

7. 住宅の修復例 TA-17は中門造りの主屋のほか、作業小屋があり、西側に土蔵と屋敷林、東側に畑と車庫とタナポと屋敷神があった(図2左)。タナポでは鯉を飼い、クワを洗ったり雪を融かししたりした。

地震後、主屋を修復し、作業小屋と土蔵と車庫は取り壊した(図2右)。畑とタナポと屋敷神を残している。屋敷林は地区の地盤改良工事のため、伐採された。主屋は屋根を瓦から金属に張り替え、外壁の木羽板を張り替え、内装を修理している。間取りは変わっていない。柱をそのまま使用し、基礎を部分的にコンクリートで補強している。

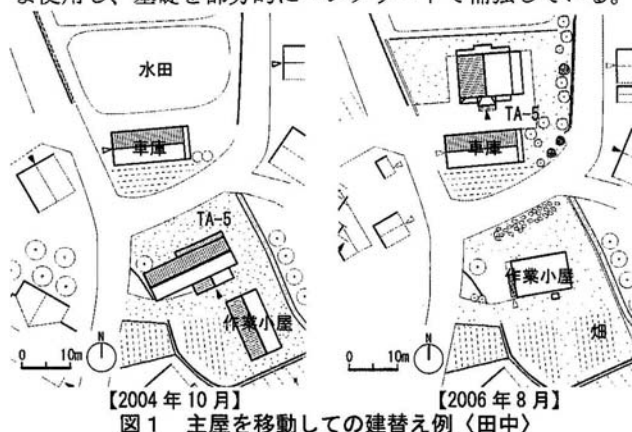


図1 主屋を移動しての建替え例〈田中〉

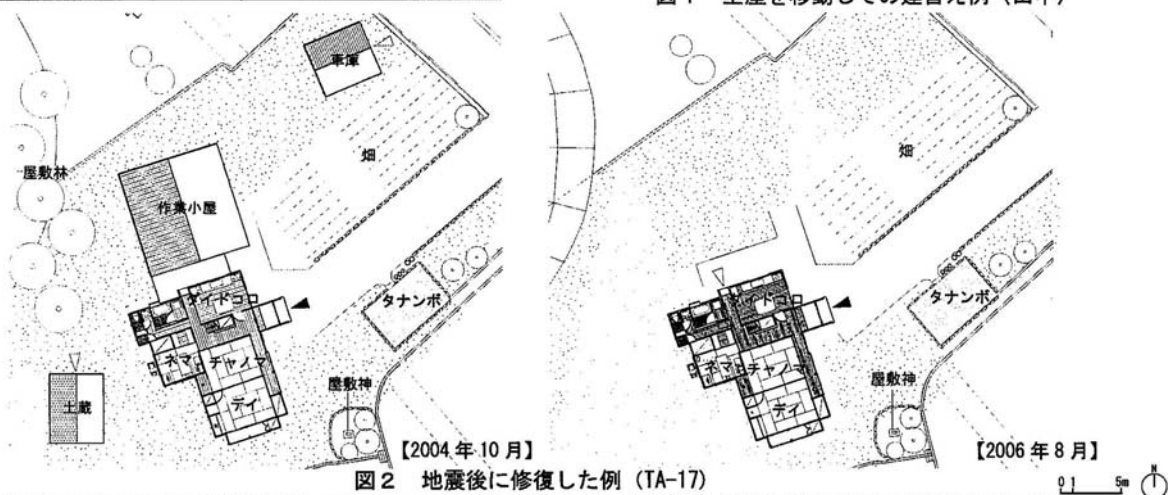


図2 地震後に修復した例(TA-17)

Relations between change of village and maintaining ways
-Study on dwelling environments of elderly people who
have suffered from Niigata Prefecture Earthquake-

NAKANO Masato, TANAKA Keiko,
KURONO Hiroyasu and YOKOTAMakoto



8. 耕地の広がり 宅地近くの平場と山間部の両方に水田を所有している家が多い(図3)。オキタはく大形>とく田中>が所有している。2006年に作付けできている水田は30%に留まる。畑は屋敷内と山の上(オカダイラ、ハバノカミ)の二カ所に所有している。どちらの畑でも自宅用の野菜を作っている。オカダイラの畑は2004年12月から仮設住宅の建設用地となった。(図3)。

9. 高齢者の行動範囲

①耕地への経路 地震前、TA-12のM₈₄は水田をオキタ、ムコウノマエ、マエノタと山間部(キンペイノマエ)に所有し、畑をムコウノマエとキンペイノマエに所有し、さらに鯉池をキンペイノマエにもち、それらに通っていた(図4)。仮設住宅に入居後は毎日徒歩で自宅の車庫(修復)へ通い、2005年の春からは水田と畑と鯉池にも通った(図4 経路I)。キンペイノマエの北側の水田は作付けができなくなった。2006年の冬から車庫の雪よけに通った。2006年8月に自宅に戻ってからは地震前と同じ経路に戻っている(図4 経路II)。

②仮設集会場への経路 地震前、TA-17のM₈₉は水田をマエダと山間部(マゴザエモンノシモ、マゴザエモンマエ)に所有し、畑を屋敷前とオカダイラに持ち、毎日通っていた(図5)。仮設住宅入居後には仮設集会場に通い(図5 経路I)、さらにTA-17の自宅とその前の畑へ草取りに通っていた(図5 経路I+経路II)。2005年9月に自宅に戻った。2006年の春からは体力の衰えにより水田や畑へ通っていない。しかし、電動車椅子に乗り仮設集会場に通っている(図5 経路II)。M₈₉にとってオカダイラへの経路は地震前から畑に通う道として馴染み深い道である。オカダイラでは田麦山地区の約30戸の畑があり、く前原>やく大形>の住民との交流もあった。

畑がなくなり農作業ができなくなっても、住宅と耕地を

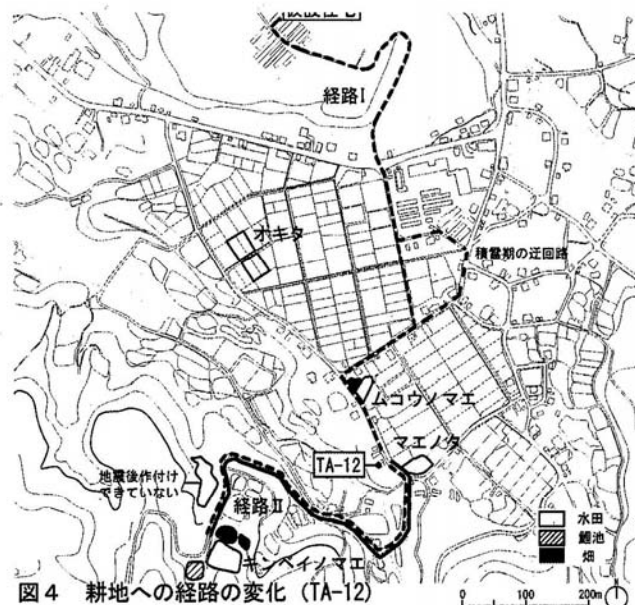


図4 耕地への経路の変化(TA-12)



図5 仮設集会場への経路の変化(TA-17)

繋ぐ経路は存続している。

10. 結論 地震被害の大きかったく田中>では建て替えを選択した住戸も多い。主屋を建て替える際にも畑や車庫や作業小屋を移動して残すなど、被災前の生活環境を維持している。また、集落の外に転出した場合にも、主屋の跡地を畑に転換し、通っている家(出作り)が多い。

仮設住宅や復興住宅が集落内で日常的に利用されていた田畑に計画されたことにより、地震後も高齢者がもとの集落で田畑中心の生活サイクルを維持することができている。また、そこには通い慣れた経路自体が残っている。

* 新潟大学大学院自然科学研究科

** 株式会社 岡村製作所

*** 新潟大学工学部建設学科 准教授・博士(工学)

*Graduate School of Science and technology, Niigata Univ

**Okamura Corporation

*** Assoc.Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Engineering, Univ., Dr. Eng.

再建された住宅と集落環境の特徴

—新潟県中越地震で被災した高齢者の居住環境に関する研究 その2—

新潟県中越地震 上川 集落
高齢者 居住環境 生活再建

正会員 ○ 横田 麻琴*
同 田中 恵子**
同 黒野 弘靖***
同 中野 将人*

1. 研究の目的 本編では、仮設住宅が集落から離れた所に建設され、地震後に復興住宅に移った住戸が多かった上川地区を対象に、高齢者の住宅再建における集落環境の果たす役割について把握することを目的とする。

2. 調査概要 新潟県川口町上川地区のうち、2004年10月に居住していた〈相川1班〉43軒〈相川2班〉36軒〈武道窪〉46軒〈荒谷〉21軒を対象とした。2005年3月から2006年12月にかけて集落図を作成し、高齢者12名からヒアリングと6軒の平面図を採取した。

3. 集落に戻った人の割合 上川地区において地震後、2006年10月までに集落に戻った家は146軒中127軒ある(表1)。集落ごとにみても、戻って暮らしている家の割合は高い。また〈武道窪〉を除けば、戻った家で建て替えが行われている割合は低い。上川地区では7軒が復興住宅に入居している。

4. 地震後の高齢者の移動 〈相川1班〉〈相川2班〉では集落会館が被災したため、車で避難生活を送った人が多い。〈武道窪〉は子育て支援センターが避難所となった。〈荒谷〉は集落会館が被災し、地すべりの危険から3日後に全世帯が2.5km離れた小学校へ避難した。上川地区でも、高齢者は1週間後に六日町に避難した。修復の場合には、仮設住宅に入居せず、2ヶ月後までに自宅へ戻った世帯が多い。復興住宅は、仮設住宅が建設されてから1年9ヵ月後に地区内に入居が可能になった。

5. 集落空間の変化 〈相川1班〉で主屋を建て替えた家では元の場所に建てた場合が多く、配置は大きく変わらない。〈武道窪〉は建て替えの際、道路に面して玄関の向き

を変える場合が多く、道路に寄せる例もみられる。〈荒谷〉では建て替えた家はない。

8. 建て替えた例

①間取りの踏襲 建て替えの際、敷地の石垣と石段を基準にしたため、間口と奥行き寸法は大きく変わらない(図1)。地震前後でナカノマザシキの続き間が保たれている。玄関庇と上り框に地震前の家のケヤキ梁を利用している。

②主屋の小規模化 高齢者夫婦世帯のため、経済性や冬の除雪等の理由から自然落雪式の小規模な家に建て替えた例もある。主屋を道路に寄せ、1階に畑仕事の合間に休憩をとるシャコと、近所の人とお茶を飲む部屋をつくっている。住宅内部から外に繋がっている環境が建て替え後も維持されている。

7. 耕地の広さ 集落内に水田と畑地と宅地の領域的なまとまりがある。〈相川1班〉は集落の西側に水田が広がる(図2)。信濃川から揚水し、2005年は仮設ポンプで作付けした。2006年〈相川〉は全ての水田で作付けをした。〈荒谷〉は山間部の水田で作付けができしていない。上川地区のどの集落でも畑は屋敷内か少し離れた場所のどちらか一カ所にある。

8. 高齢者の行動範囲

①耕地への経路の維持 地震の2ヶ月後に修復された自宅に戻ったAI-12のF₉₂は、地震前からの日課の散歩と運動のための散歩を続けている。日課の散歩は一日家の周りを三周する(図3 経路A)。また、運動のための散歩はF₉₂が水田へ通っていた経路と重なる(図3 経路B)。2005年は畑の草取りや稲刈りの手伝いを行う。

表1 地震前後の空き家でない住戸数(2006年10月)

集落	地震前	地震後戻り入居(建て替え/修復)	地区内の復興住宅へ	地区外へ転出
相川1班	43軒	38軒(11軒/27軒)	2軒	3軒
相川2班	36軒	33軒(7軒/26軒)	1軒	2軒
武道窪	46軒	41軒(31軒/10軒)	2軒	3軒
荒谷	21軒	15軒(0軒/15軒)	2軒	4軒
合計	146軒	127軒(49軒/78軒)	7軒	12軒

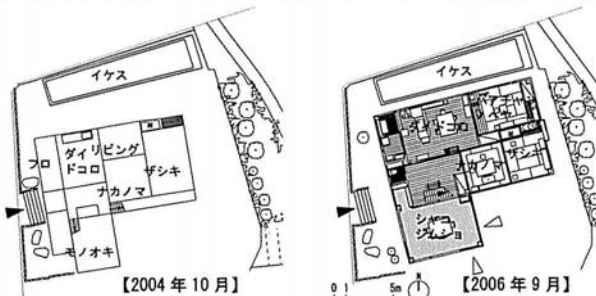


図1 建て替え例〈相川1班〉

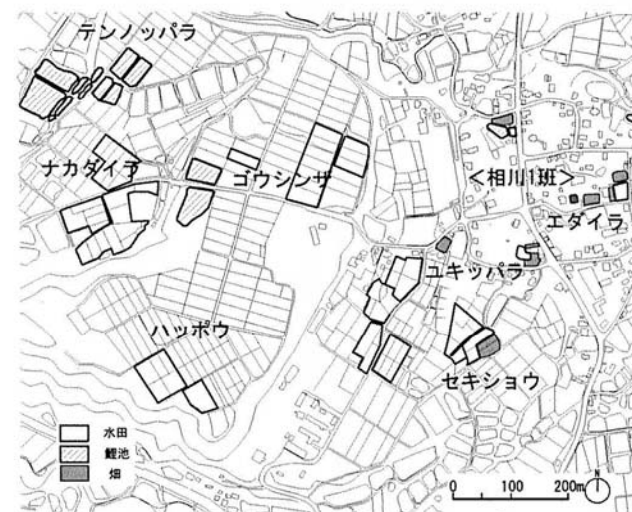


図2 〈相川1班〉所有耕地の広がり(2006年9月)

The feature of rebuilding houses and the village environment
-Study on dwelling environment of elderly people who
have suffered from Niigata Prefecture Earthquake-

YOKOTA Makoto, TANAKA Keiko,
KURONO Hiroyasu and NAKANO Masato



図3 散歩の経路の変化 (AI-12)

②集落を離れた高齢者の生活行動 地震前、荒谷に住むAR-15の $E_{0代}$ と E_{66} ($E_{0代}$ の母、故人)は住宅と集落の南側の鰯池と畑との間を行き来していた(図5 経路a)。仮設住宅に移った後、鰯池は使えなくなったが、畑は続けており、週に数回原付で通っていた(図5 経路b)。2006年9月に復興住宅に移り、近くのテンノウに新しく畑を借りた。〈荒谷〉の畑には毎日通わなくても育つ野菜を植え(図5 経路c)、新しい畑には自宅用の野菜を育てている(図5 経路d)。このように畑へ通う生活行動を維持している。

地震前〈荒谷〉に住む $E_{0代}$ はチャノマで食事を取り、ハタオリバ(土間)で機織りをしていた(図6)。地震後、この家の絵を描いてもらい(図4)、仮設住宅ではその絵をチャノマに飾り、 $E_{0代}$ と E_{66} は絵が見える位置に座っていた。(図7)。 $E_{0代}$ は「絵を飾りながらご飯を食べていると昔の家でご飯を食べている感じがする。」と話していた。復興住宅入居後もダイニングの $E_{0代}$ の席から見えるようにチャノマに絵が飾られ(図8)、 $E_{0代}$ は絵に描かれている主屋、イケス、屋敷林から〈荒谷〉での環境を思い出し、その掛けられた位置から仮設住宅での母(E_{66})との暮らしを思いおこし生活をしている。

9. 結論 上川地区は戻り入居の割合が高い。建て替えは、以前と同じ場所で行う例が多く見られた。外観は変化しても、間取りや道との繋がりは保たれている場合が多い。また、集落を離れ、仮設住宅や復興住宅へ移り、間取りや周辺環境が大きく変わった場合にも、記憶を思い起こす物品や座の位置が維持されている。

田麦山と上川の両地区は、仮設住宅や復興住宅が集落近くに建設されたことにより、高齢者が地震後ももとの集落で田畑中心の生活を継続することができている。地震前と大きく変わることはない集落環境を生活サイクルの中で辿ることにより、記憶が受け継がれ、高齢者の生活は支えられている。



図4 地震前の住宅 (AR-15 所蔵の絵を模写)

図5 耕地への経路の変化 (AR-15)



図6 地震前の住宅 (AR-15)



図7 仮設住宅での住まい方 (AR-15)

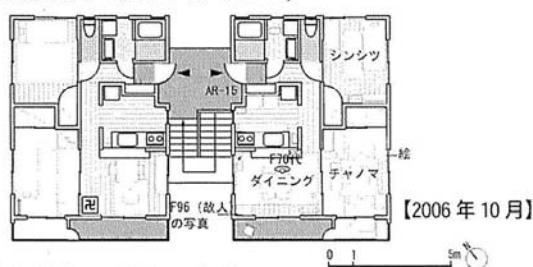


図8 復興住宅での住まい方 (AR-15)

* 新潟大学大学院自然科学研究科

** 株式会社岡村製作所

*** 新潟大学工学部建設学科 准教授・博士(工学)

*Graduate School of Science and technology, Niigata Univ

**Okamura Corporation

*** Assoc.Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Engineering, Univ., Dr.Eng.

新潟県中越地震における川口町の住宅再建に関する研究
その1 行政資料からみた住宅再建過程正会員 ○福留邦洋*
正会員 五十嵐由利子**新潟県中越地震 住宅再建 復興基金
克雪住宅

1. はじめに

新潟県中越地震は川口町を震源として 2004 年 10 月 23 日に発生した。被災地のほとんどが中山間地域であり、このような地域は日本の国土の 7 割を占めている。新潟県中越地震の災害復興から課題を見つけ改善していくことは、今後の災害対策にとって重要なことと考える。

新潟県中越地震による住家被害は表 1 の通りである。地震からの早期復興をめざし、住宅再建においては、被災者に対し義援金や復興基金事業(表 2)などによる支援がなされている。しかし、住宅再建の各資料について行政ではそれぞれ担当課で所有しているため、個々の住宅における再建状況の変化や対応関係がわかるようにはなっていない。このため支援策が住宅再建にどの程度の役割を果たしているか、行政では把握しきれていない。そこで本稿では個人の住宅再建過程を追い、どのような住宅を再建したのか実態を明らかにすることを目的とし、震源地であった川口町全域を調査対象とした。

2. 方法

行政の各担当課が所有する資料を一つにまとめ、世帯別の住宅再建カルテを作成するため以下のように行った。

行政が把握している被災家屋データ(1347 件)、建築確認台帳(511 件)、復興基金の利用データ(557 件)を整理、分析した(いずれも 2007 年 5 月現在)。

データは全データがそろっている住宅とデータが欠けている住宅があるため、データの入手状況によって A～D のグループに分けて、各住宅の再建過程のカルテを作成した(図 1)。

3. 結果及び考察

3.1 地震による被害状況

震災発生直後に行われる応急危険度判定と罹災証明の被害判定を比較するために、データがそろっているグループ A、C の住宅について見てみると、応急危険度と被害の判定内容に違いが生じていた。応急危険度は低い判定を受けたものの、全壊や大規模半壊など被害程度の大きい罹災判定を受けた住宅が、和南津地区(49%)、田麦山地区(34%)で多く見られた。

川口町全体の住家被害は約 4 割を全壊、大規模半壊が占めていて、中でも田麦山、和南津等では非常に大きな被害を受けた(図 2)。

表 1 中越地震における住家被害状況

市町村	全壊		大規模半壊		半壊		一部損壊		合計
	棟数	世帯	棟数	世帯	棟数	世帯	棟数	世帯	
長岡市	927	927	918	918	4,955	5,051	42,659	48,932	49,459
旧山古志村	339	285	74	56	223	234	111	106	747
川口町	606	609	146	146	344	397	297	448	1,393
見附市	52	52	18	18	515	525	9,332	9,422	9,917
小千谷市	622	635	370	371	2,384	2,465	7,516	8,995	10,892
十日町市	100	100	150	150	869	877	11,075	11,075	12,194
その他	529	530	490	493	2,352	2,384	31,305	31,540	34,676
合計	2,248	2,211	1,248	1,234	6,687	6,882	59,636	61,587	69,819

表 2 新潟県中越地震復興基金事業(住宅関連項目の一部)

被災者住宅支援対策事業 事業メニュー名	
被災者住宅復興資金利子補給(後払い方式)	越後形家作り復興支援
被災者住宅復興資金利子補給(低利融資方式)	中山間地型復興住宅支援
住宅債券(二重ローン)償還特別支援	緊急不動産活用型住宅再建資金融資
高齢者・障害者向け住宅設備支援	被災地地価低減工事支援
雪国住まいづくり支援	民間賃貸住宅入居支援
県産瓦使用復旧支援	親族等住宅同居支援

対象地域	牛ヶ島	西川口	相川	中山	田麦山	役場	和南津	木沢
入手データ	グループA							
	グループB							
	グループC							
	グループD							
データ数	A: 8件 B: 6件 C: 82件 D: 7件	A: 33件 B: 35件 C: 307件 D: 7件	A: 29件 B: 4件 C: 95件 D: 5件	A: 10件 B: 5件 C: 49件 D: 2件	A: 24件 B: 34件 C: 56件 D: 8件	A: 54件 B: 11件 C: 351件 D: 5件	A: 37件 B: 2件 C: 89件 D: 1件	B: 4件 D: 5件

図 1 住宅再建データ整理対象地域及びデータ内容

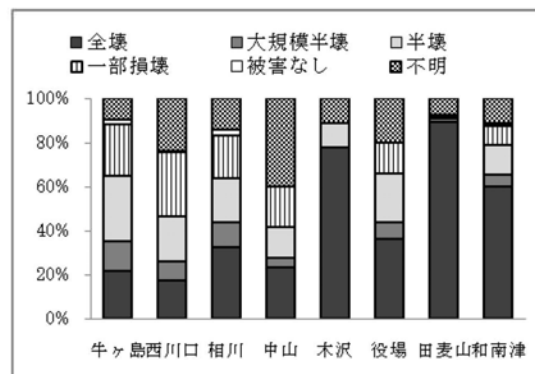


図 2 地区別住家被害状況

3.2 再建住宅の傾向

住宅再建は地震発生翌年の 2005 年春から秋にかけてピークが見られた。西川口では 2006 年の 4～6 月頃が多くなるなど地区により再建の最盛期は異なるものの、冬季を避けて建築確認申請数が増える点は多雪地域の特徴と思われる。

再建住宅の住宅規模の変化について、建築面積について比較すると、役場周りでは再建住宅の建築面積を大きくする住宅が多かったが(拡大した住宅の割合：役場 65%)、それ以外の地域では再建住宅の建築面積が小さくなる傾向が見られた(縮小した住宅の割合：牛ヶ島 75%、西川口 74%、相川 54%、中山 78%、田麦山 70%、和南津 76%)。なお、全体的にみると、50 ㎡範囲の建築面積増減に集中しており、再建住宅の建築面積を増加している住宅は 50 ㎡～150 ㎡の規模の住宅が多い傾向が見られた(図 3)。

再建住宅の克雪住宅化の種類や高床の有無については、役場周りでは住宅が密集していることもあり、融雪式の利用が多くみられたが、全体では高床・落雪式屋根の組み合わせを利用している住宅が多かった。

3.3 復興基金を利用した再建状況

復興基金事業の利用状況は、雪国住まいづくり支援が最も多く、次いで被災住宅復興資金利子補給が利用されている(図 4)。新築又は増改築を行ったグループ A、B について復興基金利用状況別に①～⑤のタイプ分けを行った。約 8 割の住宅で 1 件以上の復興基金を利用していることが分かった(表 3)。各タイプで克雪住宅の種類や高床の有無に偏りがあるか、カイ二乗検定を行ったところ、有意な差が見られた($p < .001$)。また、雪国住まいづくりを利用しているタイプ②、④では融雪式屋根の利用がそれぞれ 33%、23%で、他のタイプより多く占めていることが分かった(図 5)。これらのことから克雪住宅の建設に際して復興基金利用の有無が種類内容に影響していることがうかがわれた。

4. おわりに

新潟県中越地震で大きな被害の発生した川口町における住宅再建について、①再建の時期には波動があること、②中心地域と周辺地域で傾向に差異があること、③克雪住宅化が進んだものの、内容と復興基金活用の有無には関係のあることがうかがえた。これらの特性については今後の震災復興施策を検討する際に留意すべき事項と考えられる。

謝辞

本調査にご協力いただいた川口町の皆様及び調査データの整理に協力いただいた平成 20 年度卒業生の皆川夏美、

諸橋亜衣子両氏へ感謝の意を表する。なお本稿は、新潟県との連携調査事業による成果の一部である。

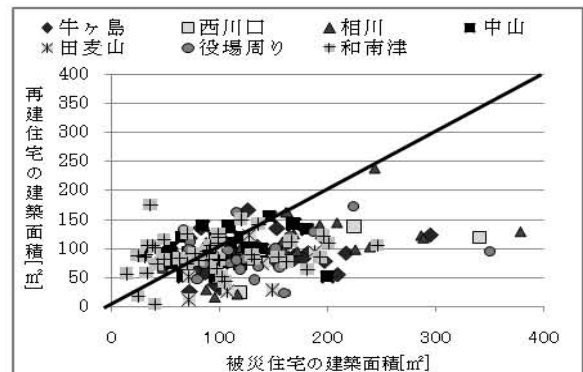


図 3 建築面積の変化

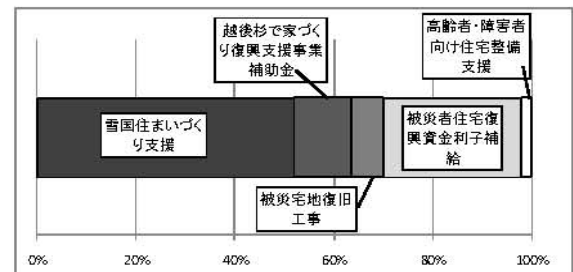


図 4 各復興基金事業の利用状況

表 3 復興基金利用の分類(グループ A・B)

タイプ	基金事業	新築・増改築 [件]
①	なし	65
②	雪国住まいづくり	78
③	雪国住まいづくり以外	18
④	雪国住まいづくり+その他の事業	118
⑤	雪国住まいづくり以外の2事業	3
	合計	282

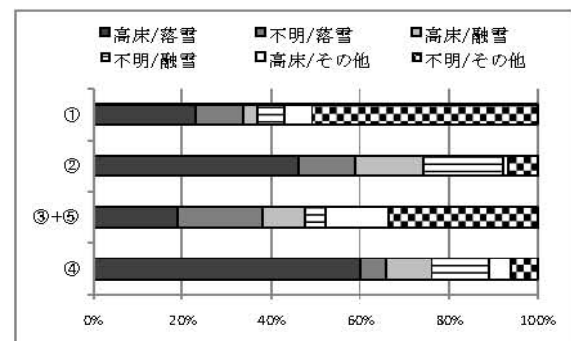


図 5 復興基金利用と克雪住宅の種類との関係

* 新潟大学災害復興科学センター 特任准教授・都博

*Assoc. Prof., Research Center for N.H.D.R., Niigata Univ., Dr. Urban Science

** 新潟大学教育学部 教授・家修

** Prof., Faculty of Edu., Niigata Univ., M.Home Ec.

新潟県中越地震における川口町の住宅再建に関する研究
その2 ヒアリング調査からみる住宅再建過程正会員 ○五十嵐由利子*
正会員 福留 邦洋**地震 住宅再建 復興基金
居住性 コミュニティ

1. はじめに

新潟県中越地震における被災に伴う住宅再建のため、被災者に対し義援金や復興基金事業などによる支援がなされている。その1(2009年度本大会)では震源地であった川口町における行政資料から住宅再建過程を検討した。本報告では、行政資料からだけでは把握しきれない再建過程をヒアリングにより補完し、住宅再建の実態を明らかにすることを目的とする。

2. 方法

川口町において住宅再建の状況に地区による違いが見られたことから、市街地のA地区と農村地域のB地区を対象にヒアリング調査を実施した。対象住宅は、行政資料から作成したカルテから住宅再建に復興支援事業を利用している住宅を中心に抽出を行い、協力を得られた計26戸(A地区、B地区とも13戸)とした。ヒアリングの主な項目は、「被災時の住宅の状況、再建について、住宅再建に係る各種支援事業、現在の住宅環境、コミュニティ活動」等であり、調査期間は、平成20年11月である。

3. 結果及び考察

3.1 対象住宅の概要

表1に示したように、家族構成は高齢者1人の単独世帯から8人の4世代まで様々である。被災前住宅については築6年という住宅もあるが、30年以上の住宅が多く、被災状況は半壊2戸、大規模半壊2戸、他は全壊であった。再建住宅は24戸が新築で、延床面積が被災前住宅より減少した住宅は、築年数が長い場合と家族人数の減少が主な要因であった。

3.2 住宅再建資金

住宅再建に要した経費は、3,000万円以上が多く(表1参照)、その資金の調達方法を図1に示したように、復興基金とJAの建物更生共済(建更)、借入が多いことが分かる。なお、復興基金と建更の2つを組み合わせ利用している住戸は計15戸(A地区:9件、B地区:6件)で半数以上を占めていた。

復興基金事業に対する課題として、利用促進のための情報の簡素化や周知の拡大、高齢者への対応や情報伝達の効率化が多くあげられた(表2参照)。また、復興基金の利用が少ない住宅では基金への関心や理解度の低さ、再建への心理的な焦りがあったことが調査から伺えた。

表1 対象住宅の属性

対象	家族構成			被災前住宅		再建住宅			
	人数(65歳以上:内数)	世代数	築年数	延床面積(坪)	被災区分	再建状況	延床面積(坪)	建築経費(万円)	建築資金調達方法
A1	8(2)	4	6	—	半壊	修復	—	—	借入
A2	1	1	27	116	全壊	新築	28	3,000	復興基金、その他の保険
A3	4(1)	3	74	200	全壊	新築	70	4,500	復興基金、建更、借入
A4	5(1)	3	21	59	大規模半壊	新築	50	3,700	復興基金、建更、借入
A5	3(2)	2	39	40	全壊	新築	51	4,000	復興基金、建更、その他の保険
A6	6(2)	3	30	36	全壊	新築	52	4,000	復興基金、建更、借入
A7	3	2	55	77	全壊	新築	70	5,500	復興基金、建更、借入、金融公庫
A8	2(2)	1	53	51	全壊	新築	50	3,800	復興基金、建更
A9	4	2	—	50	全壊	新築	49	2,500	復興基金、借入
A10	8(1)	4	26	—	全壊	新築	34	4,000	復興基金、建更、借入
A11	3(2)	2	28	68	大規模半壊	新築	58	3,500	復興基金、その他の保険
A12	5	2	27	33	全壊	新築	42	3,500	復興基金、建更
A13	1(1)	1	30	220	全壊	新築	230	4,000	復興基金、建更、借入
B1	3(1)	2	42	55	全壊	新築	55	4,500	復興基金、建更
B2	4(2)	2	15	50	全壊	新築	49	2,300	復興基金、建更、借入
B3	2(1)	1	40	80	全壊	新築	40	3,000	復興基金、建更
B4	4(1)	2	37	50	全壊	新築	59	3,000	復興基金、建更、借入
B5	3(2)	2	37	70	全壊	新築	58	3,000	復興基金、借入、その他の保険
B6	2(1)	2	28	48	全壊	新築	36	2,500	復興基金、借入(親族)
B7	2	1	20	92	全壊	新築	100	5,000	復興基金、借入(親族)
B8	4(1)	3	—	62	全壊	新築	60	3,200	復興基金、建更、借入
B9	3(1)	2	54	90	全壊	新築	49	3,000	復興基金、建更、借入
B10	5(1)	3	30	58	全壊	新築	47.5	2,800	復興基金、借入、その他の保険
B11	2	2	36	53	全壊	新築	35	1,300	建更
B12	6(2)	3	9	130	全壊	新築	120	9,700	復興基金、借入、その他の保険
B13	3	2	43	42	半壊	修復	42	100	建更

注) A13は店舗併用住宅

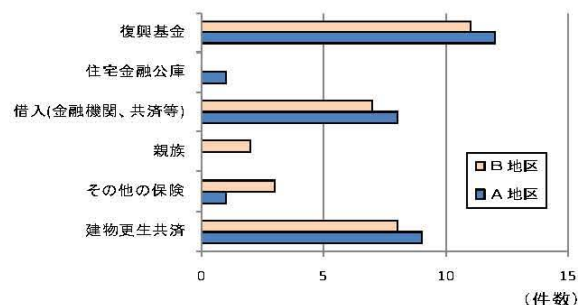


図1 住宅再建経費の調達方法

表2 復興基金への要望

情報伝達	事業者	事業内容
・地域説明会の拡大(5) ・個別相談の窓口設置(3) ・紙面の情報の簡素化(3) ・説明のわかりやすさ(1) ・こまめな情報伝達(1)	・説明のわかりやすさ(2) ・手続きの簡素化(4) ・高齢者への訪問を行ってほしい(1) ・労働者の夜間窓口の設置(1)	・期間延長(2) ・個別の状況に合わせた制限緩和(5)

3.3 再建住宅の特徴と地域コミュニティ

ヒアリング対象地域のコミュニティについて考えられる課題については、A地区では震災後から行われているイベントに満足している人が多く、現状維持という要望が

多かった。B 地区ではイベント内容のマンネリ化や参加者の固定化が課題となっており、若い世代の参加が要望に多くあげられた(表 3 参照)。

また、再建住宅の居住性については、図 2 に示したように全般的に満足度が高い。特に、多雪地域であることから融雪屋根や高床式落雪屋根などの克雪住宅が 22 戸(被災前住宅では 7 戸)となったことによる満足度が伺える。また、オール電化や気密性の向上、住宅のバリアフリー化などが多く行われている住宅が多く見られた。暖房についても家全体を暖める設備が設置されており、温熱環境の面からも居住性が良くなっていた。

3.4 住宅再建までの類型化

・ヒアリング対象住宅の類型化

復興基金の利用と住宅再建の特徴を検討するため類型化を試みた。費用、復興基金の利用件数、その中の雪国住まいづくりの利用、再建の検討時期、家族人数の 5 因子を用いて因子分析(主因子法)を行い、これをもとに、クラスター分析を行った。図 3 に示したように、復興基金の利用件数(I 軸)と再建検討時期(II 軸)による 4 つのグループ(G1～G4)に類型化ができた。

・川口町全域を対象とした住宅再建の類型化

上記のヒアリング対象地域の類型化もとに、川口町全域でもこの 4 つ傾向が見られるか、個人カルテによって類型化を試みた。なお、個人カルテでは入手できる情報が限られているため、ヒアリング対象者の類型化に利用した因子と関係のある因子に置き換え類型化を行った。その結果、図 4 に示したように図 3 同様の 4 つのグループに分けることができた。

各グループ間の延床面積の平均に差があるかどうか検定したが、有意な差は見られなかった。被災住宅の被害状況については、全壊の割合が、G1:84%、G2:71%、G3:55%、G4:62%で、G3 が最も少なかったが、各グループ間に有意な差は見られなかった。

G4 については再建時期が遅かったことから、各種の情報を得る機会は多かった。しかし、基金の利用が少なかったのは、ヒアリング調査結果から推測するに、関心が薄かったからか、内容理解が十分ではなかったことが推測される。一方、G3 は再建時期が G1 と同様早かったが、復興基金の利用が少なかった。大規模半壊以下の被害が半数だったことから、修復にも使用できる、復興基金利用の情報伝達の方法を改善することで、利用が多くなされと考えられる。

4. おわりに

新潟県中越地震の震源地であった川口町を対象に住宅再建過程を行政資料及びヒアリング調査結果をもとにパターン分類することができ、それぞれのグループの課題が把握できた。この住宅再建の傾向が他の被災地にも適応できるか、今後、検討を行う予定である。

表 3 コミュニティへの要望

A地区	B地区
・イベントの現状維持(5) ・現在のイベントの盛り上げ(2) ・イベントを新しい内容に(1) ・高齢者が参加しやすいイベント(1) ・町全体で行うイベントを(1) ・地域ごとに避難訓練を(1)	・イベントの現状維持(2) ・イベントを開催する組織の活性化(1) ・若者の参加(2) ・いろいろな人に参加してほしい(2) ・似たような行事を繰り返している(3)

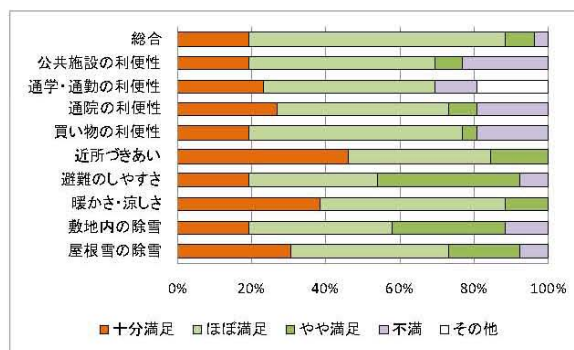


図 2 再建住宅の居住性

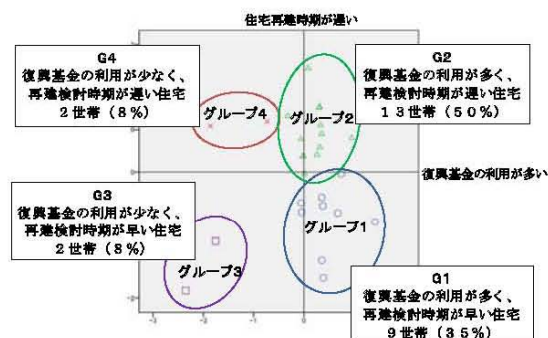


図 3 ヒアリング対象住宅の類型化

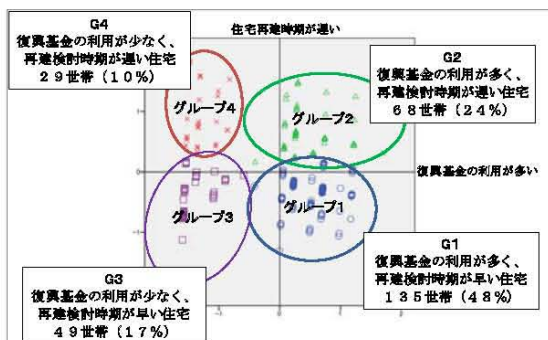


図 4 川口町全域の類型化

謝辞

本調査にご協力を賜った川口町の皆様及び調査データの整理に協力いただいた新潟大学平成 20 年度卒業生の皆川夏美、諸橋亜衣子両氏に感謝の意を表す。なお本稿は新潟県との連携調査事業による成果の一部である。

* 新潟大学教育学部 教授・家修

**新潟大学災害復興科学センター 准教授・都博

* 1 Prof., Faculty of Edu., Niigata Univ., M.Home Ec.

* 2 Assoc. Prof., Research Center for N.H.D.R., Niigata Univ., Dr. Urban Sci.

地震被災地におけるコシヒカリの成長経過と 米粒内タンパク含有率との関係

阿部 信行^{1,2}・福山 利範²・木村 洋美²

Relationship between growth stages of rice and protein content in rice cultivar “Koshihikari” of earthquake damaged area

by

Nobuyuki ABE, Toshinori FUKUYAMA and Hiromi KIMURA

Abstract

We investigated growth stages of rice and protein content of rice cultivar “Koshihikari” in earthquake damaged area. For “Koshihikari” of two earthquake damaged areas and contrast area about the factor which growth process and protein content were investigated. Basic data is soil analysis before rice planting, the amount of spraying, fertilizer time, the kind of quantity, the number of times of fertilization of agricultural chemicals from farming record tables, SPAD value, amount of yield and the grain of rice protein content after harvest. $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$ and soil organic matter was analyzed. Soil organic matter shows a high tendency by Budoukubo. $\text{NH}_4\text{-N}$ shows a high tendency by Hanzougane and in case of $\text{NO}_3\text{-N}$ shows a high tendency by Budoukubo. The average height of grass was Shindouri, Budoukubo, and the turn of Hanzougane. Although transition of a SPAD value was changing almost similarly from the end of July to the middle of September as for Budoukubo and Hanzougane, if the period of maturity comes around, the SPAD value of Hanzougane will fall greatly. The yield of brown rice became the order of Shindouri, Budoukubo, and Hanzougane. Apparent amount of rice nitrogen absorption (plant height, number of tillers and value of SPAD) was correlated with protein of brown rice ($r=0.49$).

キーワード：米粒タンパク含有率, コシヒカリ, 土壌腐植量, 稲体窒素吸収量, SPAD

Keywords: rice, protein, Koshihikari, soil organic, rice nitrogen, SPAD

はじめに

地震被災地2箇所及び対照地区合わせて3箇所のコシヒカリを対象に、成長に関する基礎データとして成長経過、関連する要因、収穫量、タンパク含量に関する調査を行った。これらの調査は、地震被災地の農業支援の一環として食味に優れた米生産に寄与するため、米粒内のタンパク含量との関連性を検討するために行ったものである。3地域を対象に得られた基礎的な調査結果は、食味予測や栽培管理の改善等の基礎データとして重要である。基礎データは田植前の土壌調査、営農記録表を基に、施肥時期とその種類や量、施肥回数、農薬の種類と散布量、成苗の生育調査結果、SPADによる測定値、そして収穫量、収穫後の米粒タンパク含量の測定等多岐にわたる。今回は成長に関する諸要素と米粒内のタンパク含有率との関係について解析した結果を報告する。

測定方法と内容

新潟県北魚沼郡川口町武道窪地域の15箇所、新潟県長岡市半蔵金地域の10箇所、新潟市新潟大学附属フィールド科学教育研究センター新通STの3箇所を対象に調査を行った。調査内容は、①田植え前の箇所ごとに、1枚の水田から3サンプルを採集した土壌調査、6月29日から稲刈り直前まで2～3週間おきに1圃場につき5株2連の合計10株を対象に②成苗の草丈調査を行った。10株に印をつけて毎回、同じ個体を対象に、スケールを使ってmm単位で測定した。SPAD値（コニカ・ミノルタSPAD-502）は草丈を測定した10株の上部の葉で測定し、平均値で表示した。調査圃場の各農家に田植え日・肥料名・施肥量・収穫日等を記録してもらった。その記録表を基に各農家の穂肥の窒素成分量と田植から収穫までの間に施肥した窒素成分の量（基肥+穂肥）を算出した。

収穫調査は1坪当りの籾重・藁重・玄米重を測定し、玄米

3地域の草丈比較

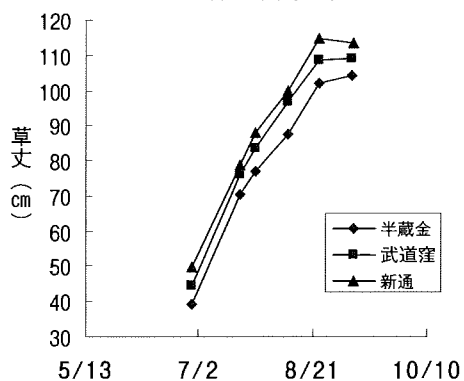


図-1 草丈の比較

重を収量とした。また、1坪当りの株数も調査し、その値を植栽密度とした。生育調査を行った10株を対象に最も長い稲に対して最長稈長・穂数を調査し、最も穂長の大きかった穂の粒数・不稈粒数・一次枝梗を調査した。収穫後は食味計を使って米粒内のタンパク含量を玄米、精米共に調べた。

川口町武道窪は、地震で水路が使えなくなり、平成17年度に作付けができなかった水田が混在している。15箇所の内、7ヶ所が該当している。作付けできなかった水田は、地震の際、山側の養鯉池からあふれた水が土砂を含んでおり、水田にも流入したものである。武道窪地区は平成17年10月に19軒計11haで農業組合法人「グループファーム武道窪」を設立した。ファームの農地を一つの農場とみなす形態をとっており、フォーム内の全圃場から生産される米の品質の均一化を計っている。ファーム内と他の圃場から生産される米の品質差についても解析した。

結果と考察

土壌調査

土壌調査は、土壌計（全農型土壌分析器ZA-II）を用いて、3要素（NH₄-N、NO₃-N、腐植量）を分析した。サンプルは1圃場から3ヶ所の標本を採取した。数箇所はサンプルごとに解析したが、変動が大きかったので、3ヶ所のサンプルを混ぜて、資料とした。結果を表-1に示した。表中の単位は、NH₄-N、NO₃-Nは100g中のmg、腐植量は%である。サンプル数や繰り返し数も少なかったので統計処理は行わなかった。腐植量は武道窪で非常に高い傾向を示し、NH₄-Nは半蔵金が高い傾向を示した。

生育調査

3地域の平均草丈は、図-1に示すようにどの調査日においても新通>武道窪>半蔵金となった。平均値はノンパラメトリック検定（Kruskal Wallis検定）で地域間に有意差が認められた。半蔵金は他の地域よりも高標高で、田植も遅かった。収穫も遅かったが、草丈が他地域を上回ることにはなかった。9月7日の草丈の平均値は半蔵金で104cm、武道窪で109cm、新通（9月8日測定）で114cmである。草丈の伸長がほぼ停止するのは、植え付け後の日数が半蔵金で100日前後、武道窪で103から120前後、新通で100から115前後である。

表-1 土壌分析表

半蔵金

圃場番号	NH ₄ -N	NO ₃ -N	腐食量
1	6.73	1.61	1.33
2	11.90	0.41	1.04
3	2.85	0.00	2.66
4	2.48	0.00	1.48
5	2.52	0.16	1.46
6	3.18	0.38	2.62
7	2.54	0.54	1.38
8	3.27	0.81	1.44
9	2.30	0.01	1.42
10	2.29	0.44	2.22
平均	4.01	0.44	1.71

武道窪

圃場番号	NH ₄ -N	NO ₃ -N	腐食量
1	2.00	0.41	2.12
2	1.32	0.00	5.10
3	2.24	2.08	6.39
4	1.75	1.86	8.52
5	1.97	0.30	7.86
6	2.03	0.81	4.81
7	1.70	0.35	11.18
8	2.15	0.36	13.90
9	2.08	0.15	10.80
10	2.17	0.52	18.60
11	2.22	0.33	12.70
12	3.36	0.43	7.14
13	2.22	0.40	12.30
15	2.08	0.35	2.36
16	2.81	0.66	1.80
平均	2.14	0.60	8.37

新通

圃場番号	NH ₄ -N	NO ₃ -N	腐食量
1	3	0.48	2.15
2	3.59	1.21	2.13
3	3.13	0.26	2.47
平均	3.24	0.65	2.25

SPAD値の推移

武道窪と半蔵金は、7月下旬から9月中旬まではほぼ同じように推移していたが、成熟期を迎えると、半蔵金のSPAD値が大きく低下している。最後に計測した地域ごとのSPAD値の平均値はノンパラメトリック検定（Kruskal Wallis検定）で地域間に有意差が認められた。SPAD値と稲体の窒素濃度は、生育初期には高い一次相関があることが報告（末信ら1994）されているが、生育が進むと相関が低くなる。末信ら

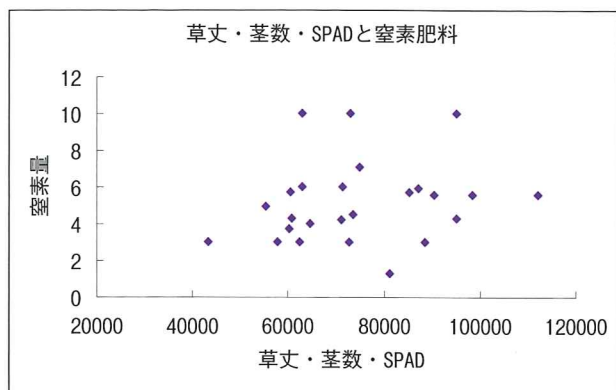


図-2 草丈・茎数・SPADと窒素量との関係

(1994)は同時に、草丈・茎数とSPAD値を乗じた値と稲体窒素吸収量との間にはいずれの時期においてもきわめて高い相関があることを報告している。図-2に草丈×茎数×SPAD値と窒素肥料の合計値との関係を示した。今回の両者の相関係数には有意な関係は得られなかった。末信らの報告のように、草丈・茎数とSPAD値で稲体窒素吸収量が推定できるとすれば、何時の時点で米粒タンパク含有率に影響を及ぼしているか等を詳細に追跡できることになる。今回、相関関係が得られなかった理由は不明だが、窒素量以外の影響が大きかったと考えるべきであろう。

収量調査結果

対象地ごとに、坪刈り玄米重(g)、一次枝梗数、全粒数、不稔粒数、株数を調べた。玄米重では新通>武道窪>半蔵金となり、一元分散分析(Kruskal Wallis検定)では5%有意差が認められた。多重比較(Steel Dwass検定)により全調査地間に有意な差が認められた。生育調査結果と同じ傾向を示している。

成分検査

米粒の成分検査は静岡製機、PS-500食味分析計を使用した。表-2に玄米、精米の分析表を示した。食味にはタンパク含有率が大きく左右する。タンパク含有率の比較では、玄米、精米共に多い順に新通>半蔵金>武道窪の順になった。一般的には玄米で8%以下、精米で7%以下がよいとされている(静岡製機2006)。玄米、精米共に基準値を下回っており、食味に優れた米と言える。安藤ら(1997)はササニシキで精米中のタンパク質含有率が8%以上となる率は約20%であることを報告している。ただし、タンパク質含有率の測定は、近赤外分光分析法によっている。一方、武道窪では、農業組合法人に加入している農家と未加入農家が混在している。農業組合法人では、組合員に対し、同じ営農を行って品質の向上に努めている。法人に入っている農家の平均タンパク含有率は玄米で6.48%、精米で4.74%となった。未加入の場合は玄米で6.58%、精米で5.01%となり、いずれも法人に加入している農家を上回った。

肥料中の窒素成分の量とタンパク含有率及び収量との関係

全圃場を対象に、窒素成分量と玄米・精米タンパク含有率の関係を調べたが、傾向は得られなかった(図-3、図-4)。

表-2 玄米、精米タンパク含有率(%)表

地域	玄米 タンパク	精米 タンパク	B-1	6.6	5.0
			B-2	6.1	4.5
S-1	7.2	5.8	B-3	6.1	4.5
S-2	7.3	5.9	B-4	7.0	5.5
S-3	7.3	5.7	B-5	6.1	4.4
平均	7.27	5.80	B-6	5.7	3.9
H-1	7.1	5.6	B-7	6.3	4.9
H-2	7.2	5.5	B-8	6.4	4.9
H-3	6.8	5.5	B-9	6.5	5.3
H-4	6.6	4.5	B-10	6.5	4.9
H-5	7.3	5.9	B-11	6.4	4.9
H-6	6.8	5.3	B-12	7.2	5.0
H-7	6.4	4.3	B-13	6.8	5.2
H-8	6.6	4.7	B-14	6.4	4.6
H-9	7.0	5.3	B-15	8.0	5.8
H-10	6.1	4.8			
平均	6.79	5.14	平均	6.44	4.89

5%レベルの有意な相関関係を示したのは、穂肥の窒素成分量と精米タンパク含有率との関係である(図-5)。この関係は半蔵金地域の全窒素量と精米タンパク含有率の間にも認められる。土壌養分等との関連が考えられるが、はっきりした関連性は得られなかった。

収量(坪刈り玄米重)と肥料(基肥+穂肥)中の窒素成分量、及び穂肥中の窒素成分との間における有意な相関は全体、地域別いずれにも認められなかった。本庄(1971b)は、肥料試験による玄米収量を調べている。肥料3要素を施肥した収量を100とすると、窒素単用は24%しかならないこと、リン酸単用で59%の収量があったことが報告されている。従って、収量と肥料との関係を解析するためには、窒素量だけでなく、他の要素の解析も必要である。

栽 植

同じ施肥量でも、栽植密度や栽培条件の違いがタンパク含有率に影響を与えることについてはいくつかの報告例がある。これらの報告では、基肥窒素量が同じであれば、疎植であるほどタンパク含有率が高まると報告されている(本庄, 1971; 尾形・松江, 1998)。調査地全体の1坪株数と玄米、精米それぞれのタンパク含有率との関係は、いずれも相関関係は得られなかった。報告例は試験的に設計された圃場例であり、今回は一般の圃場なので基肥窒素量も異なり、栽植の差がそれほど大きくなかったためと考えられる。

見かけの稲体窒素吸収量と窒素成分及びタンパク含有率

通常、稲体窒素吸収量は乾燥した資料についてケルダール分解法及びセミクロ蒸留法により窒素を定量することで求める(田中ら, 1994)。今回は、このような方法を取っておらず、稲体窒素吸収量を推定できない。ここでは、草丈×茎数×SPAD値が窒素吸収量と高い相関を示すことから、草丈×茎数×SPAD値で表される数値を見かけの窒素吸収量とみ

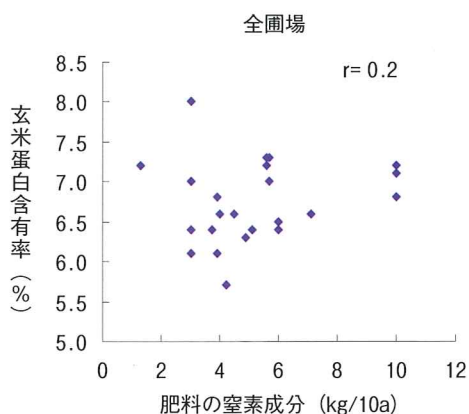


図-3 窒素成分量と玄米タンパク含有率との関係

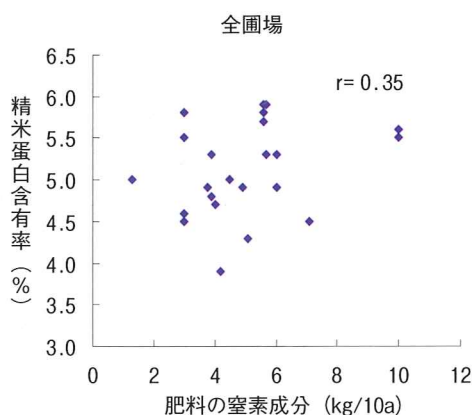


図-4 窒素成分量と精米タンパク含有率との関係

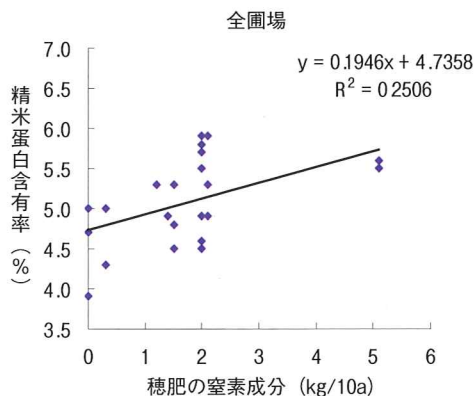


図-5 穂肥の窒素成分と精米タンパク含有率との関係

なして、両者の相関係数を調べた。その結果、草丈×茎数×SPAD値で表される見かけの稲体窒素吸収量と玄米タンパク含有率、精米タンパク含有率の関係を示した（図-6、図-7）。いずれも5%レベルで有意な相関関係を得た。

草丈・SPAD測定は9月7日、茎数調査は7月20日のデータを用いた。

$$\text{玄米タンパク含有率} = 5.8772 + 0.0000147 \times$$

$$\text{草丈} \times \text{茎数} \times \text{SPAD値} \quad \text{相関係数} = 0.49$$

$$\text{精米タンパク含有率} = 4.2431 + 0.0000144 \times$$

$$\text{草丈} \times \text{茎数} \times \text{SPAD値} \quad \text{相関係数} = 0.45$$

このように、草丈×茎数×SPAD値と玄米、精米のタンパク

含有率の間に回帰式が成立することを確かめた。稲の成長には、3要素の肥料が必要であるが、米粒内のタンパク質含有には窒素施用の影響が大きいことを山下・藤本（1974a～d）が報告しており、白米のタンパク質9%以上の場合に食味の悪化が問題になることを示唆している。今回は精米のタンパク含有率は圃場ごとに見ても、6%を超える箇所は見られなかった。田中ら（1994）は穂揃期、成熟期における窒素吸収量及び幼穂形成期から穂揃期の間に吸収された窒素吸収量と玄米窒素濃度との間には高い正の相関が認められ、穂揃期の窒素吸収量が10.5kg/10a、成熟期で12.0kg/10aの場合、玄米窒素濃度は1.3%程度になることを実証している。玄米窒素濃度と食味との間には負の相関があり、窒素濃度が高くなるほど食味は低下することを指摘している。玄米の窒素濃度からタンパク質含有への変換は、1例としてマクロ・ケルダール法により、タンパク質換算係数5.95を乗じて求められる（平ら1972）。従って、玄米中の窒素濃度とタンパク質含有は同義に用いられる。タンパク含有が食味に与える影響については多くの報告がある（本庄a, b 1971, 本状ら1980, 山下・藤本a, b, c, d, 1974）。解析は白米、玄米で行われているが、白米と窒素含量と玄米のそれとの間には $r=0.98$ と高い相関があることを山下・藤本（1974）が報告しており、したがって、精米、玄米のどちらで論じても構わないとしている。米粒内のタンパク含有量が増加すれば、食味が低下するとの結論を得ている報告が多い。今回も、穂肥量と米粒タンパク含

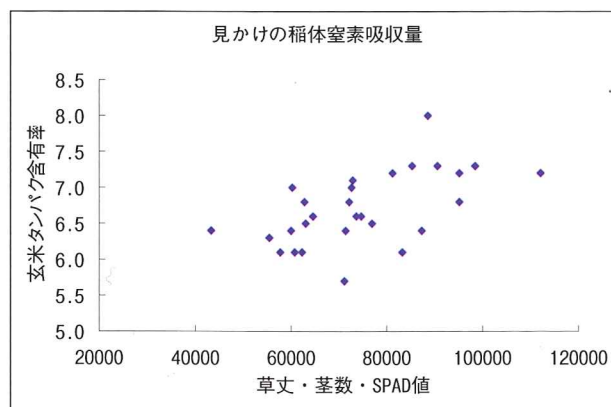


図-6 草丈・茎数・SPAD値と玄米タンパク含有率との関係

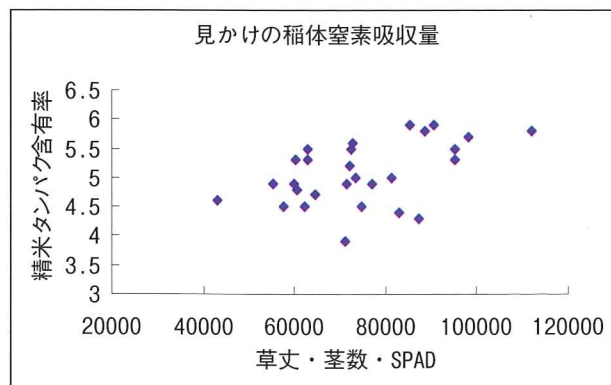


図-7 草丈・茎数・SPAD値と精米タンパク含有率との関係

量，見かけの窒素吸収量と米粒タンパク含量との間に相関が得られたことから，タンパク含量を低下させるような営農が重要である。しかし，食味試験を行った結果では，いずれの産地の精米も十分，美味しい。今後，どのように営農したらよいか，さらに，検討を続けたい。

あとがき

調査対象とした地震被災地の長岡市半蔵金，川口町武道窪における玄米・精米のタンパク含有率を調べた。その結果，タンパク含有率が低く，旨い米であることが実証された。一方，タンパク含有に影響を与える要因では穂肥との関連は見られたが，基肥の窒素量とは関連は見られなかった。地震の影響で1年間作付けできなかった圃場や水路が変化したり，土砂が流入した水田も見られる。肥料とタンパク含有率との関連は，さらに継続的に調査する必要がある。調査した圃場だけでなく，被災地全体のタンパク含有の把握には衛星データの利用が効果的である。既に，こうした研究に取り組んでいる。今後，営農と品質の関係，衛星データを用いた広域への情報発信等に取り組みたい。

調査にご協力頂きました川口町役場阿部恒夫氏，長岡市半蔵金樺沢善一郎氏，阿部研究室（兵藤 聡，田中由衣子，新野雄大，斉藤 健，木村尚貴），生産環境科学科4年（鈴木奈美子，樋山和恵，芝原 知）の学生の皆さんにお礼申し上げます。

引用文献

安藤 豊・松田裕之・藤井弘志（1997）：水稻の窒素吸収量からみた初生産効率と精米中のタンパク質含有率の関係，日本土壤肥科学雑誌 68, 501-507

本庄一雄a（1971）：米のタンパク含量に関する研究，第1報 タンパク質含有率の品種間差異ならびにタンパク質含有率に及ぼす気象環境の影響，日本作物学会紀事40, 183-189

本庄一雄b（1971）：米のタンパク含量に関する研究，第2報 施肥条件のちがいが玄米のタンパク質含有率およびタンパク質総量に及ぼす影響，日本作物学会紀事40, 190-196

本庄一雄・平野 貢・藤瀬一馬（1980）：米のタンパク含量に関する研究，第5報 穂揃期窒素追肥および葉面散布窒素の穂への移行と米粒タンパク質含有率に及ぼす影響，日本作物学会紀事49, 467-474

尾形武文・松江勇次（1998）：北部九州における水稻湛水直播栽培に関する研究，日本作物学会紀事67, 485-491

末信真二・角重和浩・山本富三・井上恵子（1994）：ヒノヒカリの窒素栄養診断，第2報草丈・茎数・葉色からの水稻窒素吸収量の推定，福岡農総試研報A-13, 5-8

平 宏和・平 春枝（1972）：北海道産水稻うるち玄米のタンパク質含量，日本作物学会紀事41, 44-50

田中浩平・角重和浩・山本富三（1994）：ヒノヒカリの窒素栄養診断，題3報窒素吸収量と玄米窒素濃度・食味との関係，福岡農総試研報A-13, 9-12

山下鏡一・藤本亮夫（1974a）：肥料と米の品質に関する研究，1 肥料が米のデンプンの理化学的性質に及ぼす影響，東北農業試験場研究報告，48, 55-63

山下鏡一・藤本亮夫（1974b）：肥料と米の品質に関する研究，2 窒素肥料が米の食味，炊飯特性，デンプンの理化学的性質等に及ぼす影響，東北農業試験場研究報告，48, 65-79

山下鏡一・藤本亮夫（1974c）：肥料と米の品質に関する研究，3 リン酸とカリが米の食味，炊飯特性，デンプンの理化学的性質等に及ぼす影響，東北農業試験場研究報告，48, 81-90

山下鏡一・藤本亮夫（1974d）：肥料と米の品質に関する研究，4 窒素肥料による精米のタンパク質の変化と食味との関係，北農業試験場研究報告，48, 91-96

衛星画像を用いた被災地水田のタンパク含有率の推定

木村 洋美¹・阿部 信行^{1,2}・福山 利範¹

Estimating rice grain protein contents using IKONOS and SPOT data of paddy fields in earthquake damaged area

by

Hiromi KIMURA, Nobuyuki ABE and Toshinori FUKUYAMA

Abstract

We presumed the rice grain protein content rate using image of IKONOS, SPOT2, SPOT5 sensors in Budokubo and Hanzogane region. As a result, in Hanzogane region, significant relation was admitted between the rice grain protein content rate and digital number of Band2 of SPOT5 data in Hanzogane region.

And significant relation was admitted between the rice grain protein content rate and the normalized difference vegetation index(NDVI) of IKONOS data in Budokubo region.

In addition, we presumed the rice grain protein content rate and made it to the map using obtained regression. The protein content rate was able to be understood from the map in the sight and the large area.

To obtain the regression of higher accuracy, it is necessary to examine the method of acquiring the taking an image satellite date and extraction method of digital number. And, it is necessary to inspect whether the protein content rate can be presumed in the case of small rice field using satellite.

キーワード：米粒タンパク含有率, SPOT 2号, SPOT 5号, IKONOS衛星, 水田, NDVI

Keywords: rice grain protein content rate, SPOT2, SPOT5, IKONOS, paddy field, NDVI

はじめに

本研究の対象地域は、平成16年10月23日に発生した中越大地震により深刻な農業被害を受けた中山間地域の水田である。中山間地域を支える農業復興は重要な課題である。

本研究では圃場内の米の品質を広域的に把握し、品質向上につなげることを目的とし、衛星画像の解析により食味の要因となる米粒タンパク含有率の予測を行うことで被災地の農業復興への可能性を検討した。また、得られた推定式を利用し、タンパク含有率の範囲に応じて5段階に色分けされた図(タンパク含有率推定マップ)を作成した。

解析条件

解析対象地

本研究の解析対象地は新潟県北魚沼郡川口町武道窪地域・新潟県長岡市半蔵金地域である。

使用データ・ソフトウェア

使用した衛星画像はフランスの地球観測衛星SPOT 5号による2006年7月26日の画像(分解能10m×10m)、SPOT 2

号による2006年9月4日の画像(20m×20m)、アメリカの商業衛星IKONOSの2006年8月19日の画像(4m×4m)である。

半蔵金地域の解析にはSPOT 2号・SPOT 5号の画像を、武道窪地域の解析にはSPOT 2号・SPOT 5号・IKONOSの画像を使用した。

なお、解析に使用したソフトウェアはEADAS IMAGINE8.7, Arc GISである。

解析方法

解析Ⅰ—米粒タンパク含有率の推定

衛星画像の調査水田の特定

一圃場が比較的小さい半蔵金地域では、SPOT 5号(分解能10m×10m)、SPOT 2号(20m×20m)のどちらの画像も調査水田の特定が難しい。そこでEADAS IMAGINEを使用し、空中写真のオルソ画像をもとに作成した半蔵金地域の水田・道路のベクタデータと現地調査で取得したDGPSの位置情報を衛星画像と重ね合わせることで水田を特定した。このとき、衛星画像と重ね合わせたベクタデータとの間にずれが

¹農学部 ²災害復興科学センター

生じていたためArc GISを使用し、位置を微調整した。

また、武道窪地域ではIKONOS画像（4 m×4 m）は水田間の境界が鮮明だったため、地図と照らし合わせることで識別可能であったが、SPOT 5号、SPOT 2号は水田のベクタデータと重ね合わせることで調査圃場を特定した。

輝度値の抽出（使用ソフト：ERDAS IMAGINE）

武道窪地域は識別した調査圃場内で範囲を指定し、その範囲に含まれるピクセルの輝度値を抽出した。また、半蔵金地域では比較的圃場が小さいため圃場内の1ピクセルの輝度値を抽出した。そして、抽出した各バンドの輝度値の平均を求め、その値から正規化植生指数NDVIの値を算出した。NDVIは可視光赤（R）と近赤外（IR）波長域の輝度値を用いて次式で算出した。

$$NDVI = (IR - R) / (IR + R)$$

回帰式作成

得られた調査圃場の各バンドの平均値・NDVIの平均値と、現地調査（武道窪15圃場、半蔵金10圃場）で得た米粒タンパク含有率との間の相関を調べ、有意な相関があるものに関して回帰式を求めた。

解析Ⅱ－タンパク含有率推定マップ作成

武道窪地域のタンパク含有率推定マップを作成した。EADAS IMAGINEを使用しIKONOS衛星データから水田を抽出した。分類方法は教師付き分類を用いた。教師付き分類は画像中から判別したいカテゴリの特徴を代表するトレーニングデータを抽出し、そのデータを元に母集団の特徴を推定

し分類する方法である。

次にEADAS IMAGINEのモデラーを使用し、抽出された水田のピクセルの輝度値をタンパク含有率の推定式に当てはめ、推定された各ピクセルのタンパク含有率を5段階に区分するモデルを作成した。そして、ピクセルをタンパク含有率の範囲に応じて5色に色分けし、衛星画像と重ね合わせた。

現 地 調 査

DGPSを使用し、半蔵金地域の調査圃場の位置を測定した。また、武道窪地域の15圃場、半蔵金地域10圃場について坪刈りを行い、食味分析計（PS-500 静岡製機株式会社）を用い玄米および精米のタンパク含有率（%）を測定した。

結 果

米粒タンパク含有率の推定結果

SPOT5号を使用した半蔵金地域の解析結果

水田や道路のベクタデータ、現地調査で取得したDGPSの位置情報などを衛星データと重ね合わせれば、水田の位置は十分特定が可能であり、調査水田からピクセルを取り出すことも可能であった。また、玄米タンパク含有率とBand 2（R）の間には相関係数0.66、有意水準5%の正の相関が認められ、精米タンパク含有率とBand 2（R）の間には相関係数0.79、有意水準1%の正の相関が認められた（表-1）。得られた回帰式は次式のとおりである。

表-1 タンパク含有率と各バンド輝度値およびNDVIとの相関係数（半蔵金地域；SPOT 5）

	n	Band 1（B）	Band 2（G）	Band 3（NIR）	Band 3（NIR）	NDVI
玄米タンパク含有率	10	0.05	0.66*	-0.42	-0.42	-0.58
精米タンパク含有率	10	0.25	0.79**	-0.36	-0.41	-0.57

表-2 タンパク含有率と各バンド輝度値およびNDVIとの相関係数（武道窪地域；SPOT 5）

	n	Band 1（B）	Band 2（G）	Band 3（NIR）	Band 4（SWIR）	NDVI
玄米タンパク含有率	15	-0.09	-0.07	0.39	0.27	0.32
精米タンパク含有率	15	0.03	0.1	0.28	0.04	0.14

表-3 タンパク含有率と各バンド輝度値およびNDVIとの相関係数（武道窪地域；SPOT 2）

	n	Band 1（B）	Band 2（G）	Band 3（N I R）	NDVI
玄米タンパク含有率	15	-0.08	-0.3	0.12	0.23
精米タンパク含有率	15	-0.05	-0.19	0.12	0.18

表-4 タンパク含有率と各バンド輝度値およびNDVIとの相関係数（武道窪地域；IKONO）

	n	Band 1（B）	Band 2（G）	Band 3（R）	Band 4（NIR）	NDVI
玄米タンパク含有率	15	-0.08	-0.19	-0.13	0.38	0.38
精米タンパク含有率	15	-0.22	-0.32	-0.26	0.5	0.58*

$$y = 0.0741x + 0.6002 \quad r = 0.66 \quad (\text{玄米タンパク含有率})$$

$$y = 0.1254x - 5.3287 \quad r = 0.79 \quad (\text{精米タンパク含有率})$$

その他のバンドの輝度値およびNDVIとの間には有意な相関は認められなかった。

SPOT 2号を使用した半蔵金地域の解析結果

本研究で使用したSPOT 2号の画像は幾何補正済みのものであったが、位置情報のベクタデータを重ねた際、山間部に行くほど画像のずれが大きくなっていることが分かった。高標高地をもとに再度幾何補正を試みたが、画像に歪みが出るなどの支障が出たため、補正することができなかった。中山間地の画像解析を行う場合は幾何補正前の画像を幾何補正する必要があったと考えられる。また、画像中の水田の特定が困難であった。SPOT 5号の解析と同様に、衛星画像に水田や道路のベクタデータ、現地調査で取得したDGPSの位置情報などを衛星データと重ね合わせたが、ずれが生じていた。そこでArc GISを使用し、位置の微調整を試みた。しかしながら微調整の際、指標となる農道や水田が不鮮明であり、調整が困難であった。これは分解能20mに対して、道路の幅や水田の大きさが小さすぎたためと考えられる。

半蔵金地域のような小規模圃場では一圃場に入るピクセル数が少ないため、周辺の畦や道路の影響を受ける。よって、より正確な位置情報と厳密なピクセルの選定が必要である。

SPOT 5号を使用した武道窪地域の解析結果

各バンドおよびNDVIと玄米および精米タンパク含有率に有意な相関は認められなかった(表-2)。

SPOT 2号を使用した武道窪地域の解析結果

各バンドおよびNDVIと玄米および精米タンパク含有率に有意な相関は認められなかった(表-3)。

IKONOSを使用した武道窪地域の解析結果

玄米タンパク含有率と各バンドの輝度値およびNDVIとの間に有意な相関は認められなかった。また、精米タンパク含有率とNDVIとの間には相関係数0.58、有意水準5%の正の相関が認められた(表-4)。得られた回帰式は次式の通りであり、タンパク含有率推定式として利用した。

$$y = 11.4x - 2.1744 \quad r = 0.58$$

各バンドの輝度値との有意な相関は認められなかった。また、NDVIとタンパク含有率との関係を表すグラフを図-1に示す。

米粒タンパク含有率推定マップの作成

図-2はタンパク含有率区分図を重ねる前のIKONOS画像であり白線で囲った部分は現地調査を行った15圃場である。また、図-3は完成したタンパク含有率推定マップである。

考 察

タンパク含有率の推定についての考察

北海道では米粒タンパク含有率と水稻成熟期に取得されたSPOT/HRVデータのバンド1、バンド2の輝度値との間に有意な負の相関が、また、バンド3の輝度値、NDVIと有意な正の相関が認められ、特にNDVIとの間には相関係数が0.86以上・有意水準0.1%以上の高い相関が認められている(安積・

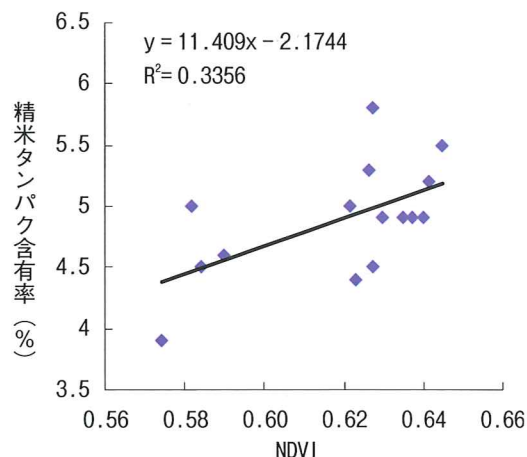


図-1 精米タンパク含有率とNDVIとの関係(武道窪地域; IKONOS)

志賀, 2003)。

しかし本研究では半蔵金地域におけるSPOT 5号のBand 2 (R) と玄米および精米タンパク含有率、武道窪地域におけるIKONOSのNDVIと精米タンパク含有率との間に有意な相関が認められた他は有意な相関は得られなかった。有意な相関が得られなかった要因として下記の3項目が考えられる。また、武道窪地域のタンパク含有率の推定に利用した回帰式の推定誤差率は7.57%であった。

撮影時期

安積ら(2003)は観測日から成熟期までの日数が長いほど両者の相関が低下することより精度の高い回帰式を得るには観測日から成熟期までの日数を20日以内にするなどを明らかにしている。本研究で使用したSPOT 5号の衛星データは成熟期の約2ヶ月前、IKONOS画像が成熟期の約1~1.5ヶ月前であったため、米粒タンパク含有率と輝度値およびNDVIとの相関は低かったと考えられる。SPOT 2号については比較的成熟期に近い画像であったが、分解能と水田の面積の問題があり十分な精度の回帰式が得られなかったと考えられる。

輝度値の取得方法

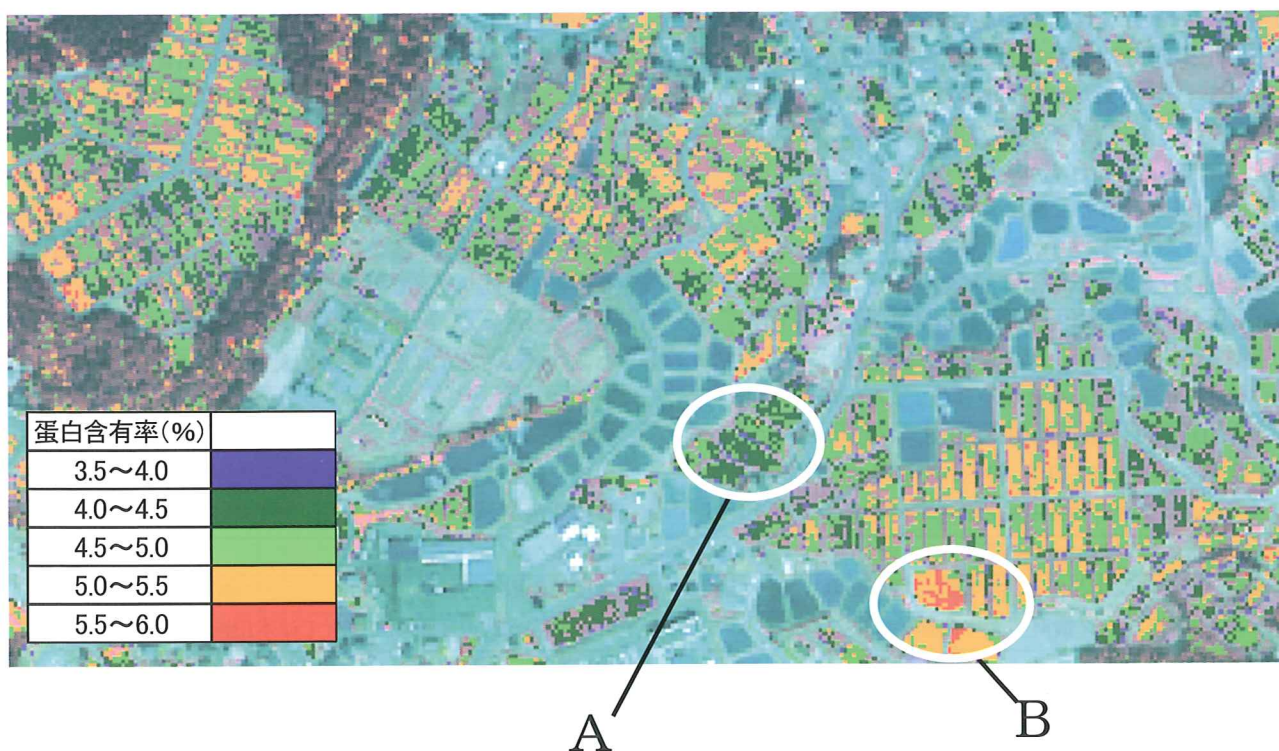
本研究の武道窪地域の解析では水田内の輝度値の平均値を用いたが、IKONOS等の高分解能衛星では坪刈り箇所のピクセルを識別し、識別したピクセルの輝度値を用いることによって、より精度の高い値が得られると考えられる。また、ピクセルとタンパク含有率を対応させる際、収穫方法は坪刈りではなくピクセルサイズに合わせ、4m×4mで行うのが適切であると考えられる。

圃場の大きさ

北海道のように1圃場の面積が大きい地域では20m×20mの分解能でも農道や畦の影響を受けないピクセルの抽出が可能であるが、半蔵金地域のような中山間地の比較的狭い圃場では、20m×20mの分解能では水田の特定が難しく輝度値の抽出が不可能であった。また武道窪地域では圃場の特定は可能であったものの、ピクセルが大きいために周囲の農道や畦



図－2 武道窪地域のIKONOS画像



図－3 タンパク含有率推定マップ

も含んでしまい、輝度値に影響が出た可能性が考えられる。

一方、10m×10mの分解能では武道窪地域・半蔵金地域共に輝度値の抽出が可能であったが、周囲の農道や畦の影響を受けていないとは言い切れない。よって、中山間地のような比較的小さい水田が分布している地域で、北海道など比較的面積の大きい平場で行われているような衛星データを利用したタンパク含有率の推定が可能であるかを検証していく必要がある。

タンパク含有率推定マップ作成の考察

図－3のタンパク含有率推定マップを見ると、タンパク含有率が低い水田は範囲Aに、高い水田は範囲Bにまとまって分布している。このように地図化することによって圃場ごとのタンパク含有率の違いを視覚的かつ広域的に把握することが可能である。

タンパク含有率推定マップから把握可能なタンパク含有率のばらつきについてはその要因を施肥や土壌条件などの視点

から調査する必要がある。タンパク含有率を左右する様々な要因を照らし合わせることによって、要因を究明し、今後の食味改善の参考情報にすることが可能である。

想定される利用場面としては以下の項目が挙げられる。

- ① 局所的にタンパク含有率が高い圃場の場合、窒素施肥・有機物投入の削減等の栽培管理を個々の農家に指導することができる。
- ② タンパク含有率のばらつきと、震災によって作り直した圃場の箇所を照らし合わせることで、震災後の米の品質の変化を把握することが可能である。
- ③ 収穫開始前にタンパク含有率推定マップが得られた場合は収穫順序の決定や分別集荷などの参考になる。
- ④ 複数年次のデータ蓄積により、品質改善技術の効果の検証が可能である。

ま と め

武道窪地域15圃場・半蔵金地域10圃場を坪刈りして得られた玄米および精米の米粒タンパク含有率とSPOT 2号・SPOT 5号・IKONOS画像の輝度値との関係を調査した。

半蔵金地域では、玄米タンパク含有率とBand 2 (R)との間には相関係数0.66、有意水準5%の正の相関が認められ、精米タンパク含有率とBand 2 (R)との間には相関係数0.79、有意水準1%の正の相関が認められた。また、その他のバンドの輝度値およびNDVIとの間には有意な相関は認められな

かった。

SPOT 2号は水田の特定が難しく、輝度値を抽出することができなかった。

武道窪地域ではIKONOS画像を用いた武道窪地域の解析でタンパク含有率とNDVIとの関係から得られた回帰式 $y = 11.4x - 2.1744$ ($r = 0.58^*$)を用いて水田の部分のピクセルをタンパク含有率の範囲に応じて5段階に色分けしたタンパク含有率推定マップを作成した。

完成したマップからタンパク含有率のばらつき視覚的・広域的に把握することが可能であった。今後はより精度の高い回帰式を利用したマップを作成し、圃場のタンパク含有率のばらつきの原因を、営農方法や土壌条件、水管理などの視点から究明すること、さらにその情報を農家にフィードバックすることが農業復興支援に繋がるのではないかと考えられる。

謝辞

本研究にご配慮頂いた川口町役場阿部恒夫氏、長岡市半蔵金杵沢善一郎氏に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 安積大治・志賀弘行 (2003)：水稻成熟期のSPOT/HRVデータによる蛋白含有率の推定。日本リモートセンシング学会誌，23：451-457。
安積大治・志賀弘行 (1999)：衛星リモートセンシングを利用した米粒タンパク含有率区分図の作成。新しい研究成果，97-101。

高分解能衛星データを用いた水田のタンパク含有率の推定

阿部 信行¹・福山 利範²

Estimating Rice Grain Protein Contents using IKONOS Data of Paddy Fields in Earthquake Damaged Area

by

Nobuyuki ABE¹・Toshinori FUKUYAMA²

Abstract

We presumed the rice grain protein content rate using image of IKONOS, sensors in Budokubo and Hanzogane region which were the stricken area of a Cyuetsu great earthquake.. As a result, significant relation was admitted between the rice grain protein content rate and the band 2 of IKONOS data in Budokubo region. In Hanzogane region, relation was admitted between the rice grain protein content rate and normalized difference vegetation index (NDVI) data. In addition, we presumed the rice grain protein content rate and made it to the map using obtained regression. The protein content rate was able to be understood from the map in the sight and the large area. To obtain the regression of higher accuracy, it is necessary to examine the method of acquiring the taking an image satellite date and extraction method of digital number. And, it is necessary to use high resolution satellite data for the protein content rate can be presumed in the case of small rice field.

キーワード：米粒タンパク含有率, IKONOS衛星, 水田, NDVI

Keywords : rice grain protein content rate, SPOT2, SPOT5, IKONOS, paddy field, NDVI

はじめに

本研究の目的は、平成16年10月23日に発生した中越地震により深刻な農業被害を受けた中山間地の農家に対し、支援の一環として食味に優れた米生産のための情報提供にある。米の食味は、米粒のアミロース含有率とタンパク含有率の影響を受けるとされている（山下ら，1974）。アミロース含有率は主に品種と登熟期間の気温で決まるので、制御の余地は少ない。一方、タンパク含有率は生育後半の窒素栄養状態の影響を受けるため、施肥量や散布時期による制御が可能である。佐賀農協では、集荷時のタンパク含有率が6.3%以下と以上では、買い取り価格に差をつけていることが報道されている（朝日新聞，2007）。既に衛星データを用いて、水稻成熟期の米粒タンパク含有率の推定が行われている（安積ら，2003）。平成18年度にIKONOS衛星，SPOT衛星の画像を用いて、米粒内のタンパク含有率の推定を試行的に行った（木村ら，2007）。有意水準5%でバンド別の輝度値と米粒内タンパク含有率との間に、正の相関関係を示した結果が得られている。そこで、今年度、高分解能衛星IKONOSを用いて、米粒内のタンパク含有率の推定を試みた。結果を報告する。

対象地域、使用データおよび解析手法

解析対象地

研究対象地は新潟県北魚沼郡川口町武道窪地区・相川地区及び新潟県長岡市半蔵金地区である。川口町内の水田は、区画整理が行われており、比較的一枚当たりの面積は大きい。しかし、長岡市半蔵金地区は棚田になっており、一枚当たりの面積は非常に小さい。両地区とも、植え付けはコシヒカリが主であり、試験用の水田はすべてコシヒカリである。水田への移植は、武道窪地区が5月上旬、半蔵金地区が中旬、出穂期は8月上旬から中旬、収穫期は9月中旬から下旬である。両地区の収穫は約2週間の差があるが、同じ地区内での生育のバラツキは少ない。

使用データ・使用ソフト

使用した衛星データはアメリカの商業衛星IKONOSの2007年8月24日の画像である。分解能は4m×4mである。画像解析ソフトはERDASIMAGINE8.7, ArcGIS9.1である。

現地調査

研究対象地の農家の圃場を対象に、収穫時に坪刈を実行した。稲を大学のフィールドセンターに運び、2週間の乾燥後、

¹新潟大学農学部, 災害復興科学センター ²新潟大学農学部

脱穀、粃すりを行い、玄米、精米のタンパク含有率は、食味分析計（PS-500 静岡製機株式会社）を用いて、計測を行った。

解析方法

衛星データから米粒タンパク含有率の推定方法

高分解能衛星データのIKONOSであれば、水田位置図に対応した画像上の位置を容易に特定できる。水田位置図と画像との対応にはArcGISを使用して、位置を微調整した。武道窪、半蔵金共に、一枚の水田内に含まれる輝度値を抽出後、その平均値を算出して、水田ごとの平均輝度値とした。各調査水田から得られた各バンドの平均値・NDVIの平均値と、現地調査で得た米粒タンパク含有率との相関を調べ、有意な相関関係があるものに対し、回帰式を適合させた。

タンパク含有率推定マップの作成

武道窪地区、半蔵金地区のタンパク含有率推定マップを作成した。IKONOS衛星データから、教師付き分類で水田を抽出した。既に水田に水が入っているため、水田の分類精度は高かった。抽出された水田を対象に、ERDAS IMAGINEのモデラーから、抽出された水田のピクセルの輝度値をタンパク含有率の推定式に当てはめ、推定された各ピクセルのタンパク含有率を5段階に区分した。その結果を衛星データに重ね合わせて表示した。

結果

米粒タンパク含有率の推定結果

各バンド輝度値、NDVIと米粒タンパク含有率の相関関係を、武道窪地区を表-1に、半蔵金地区を表-2に示した。武道窪地区と半蔵金地区とは、最も高い相関係数を示したバンドが異なった。武道窪地区では、最も相関係数の高かったバンド2と玄米の米粒タンパク含有率の間には以下の回帰式が成立した。

$$Y = -0.0525 \times \text{BAND2} + 27.4185 \quad (\text{武道窪})$$

一方、半蔵金地域では、画像に含まれるサンプル数が少なく、統計的な解析ができないが、玄米タンパク含有率、精米タンパク含有率の間には表-2に示す相関係数が得られた。玄米で最も高い相関係数を示したのは、NDVIであり、

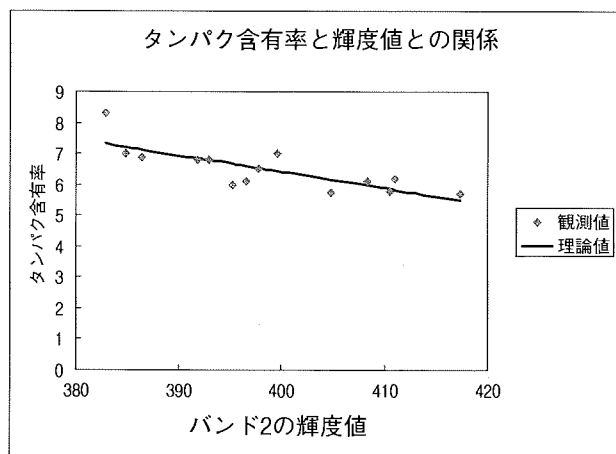


図-1 タンパク含有率と輝度値との関係（武道窪）

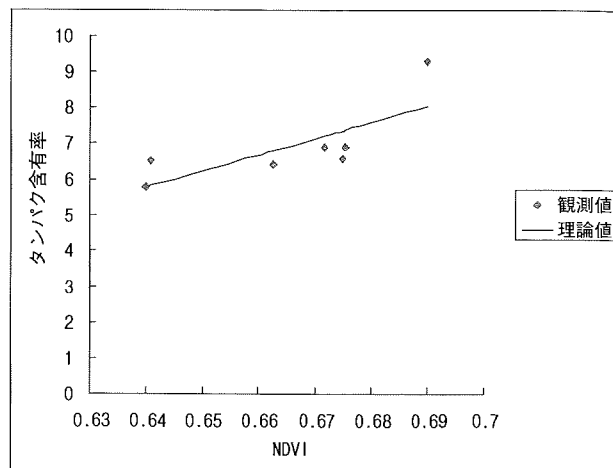


図-2 タンパク含有率とNDVIとの関係（半蔵金）

武道窪とは異なる傾向を示した。

$$Y = -0.05249 \times \text{Band2} + 27.4185 \quad (\text{武道窪図-1})$$

$$Y = 45.62 \times \text{NDVI} - 23.4238 \quad (\text{半蔵金図-2})$$

米粒タンパク含有率推定マップの作成

水田として抽出された箇所を対象に、上述の回帰式から、各ピクセルごとに、タンパク含有率を推定し、5段階で表示した。武道窪地区を中心としたタンパク含有率分布図を図-3に、半蔵金地区のタンパク分布図を図-4に示した。

考察

タンパク含有率とバンドとの関係

安積ら（2003）はSPOT/HRV、HRVIRデータを使って、タンパク含有率との相関を調べ、バンド2（レッド）、NDVIとの間に有意な相関が得られたことを報告している。今回の武道窪地区では、バンド2（グリーン）との間が最も高い負の相関関係を示した。安積ら（2003）の報告もバンド1のグリーン領域とは負の相関関係を示している。安積らの報告では、NDVIが最も高い相関を示しているが、武道窪では、高い相関を示さなかった。これは、衛星データと成熟度との差、あるいは品種による稲の色の差もある。グリーン域とタンパク含有率に負の相関が生じるのは、以下のように考えられる。窒素肥料が多いと、稲の色は、緑色が濃くなる。一方、窒素肥料が少なければ、緑色が薄くなり、黄色が増す。黄色になれば、輝度値が大きくなるので、タンパク含有率とは負の相関関係を示すことになる。

撮影時期

安積ら（2003）は、米粒タンパク含有率の高い相関を得るためには、観察日から成熟日までの日数を20日以内にすることを指摘している。今回の成熟日は武道窪で20日、半蔵金で30日となっており、成熟期からは少し、離れている。

輝度値の取得方法

武道窪、半蔵金、いずれも画像で圃場ごとの水田を識別し、坪刈した稲からのタンパク含有率を用いた。画素サイズは4m×4mなので、坪刈した箇所の輝度値を取り出した方がいいが、坪刈した箇所の輝度値を正確に取り出すことは難しい。

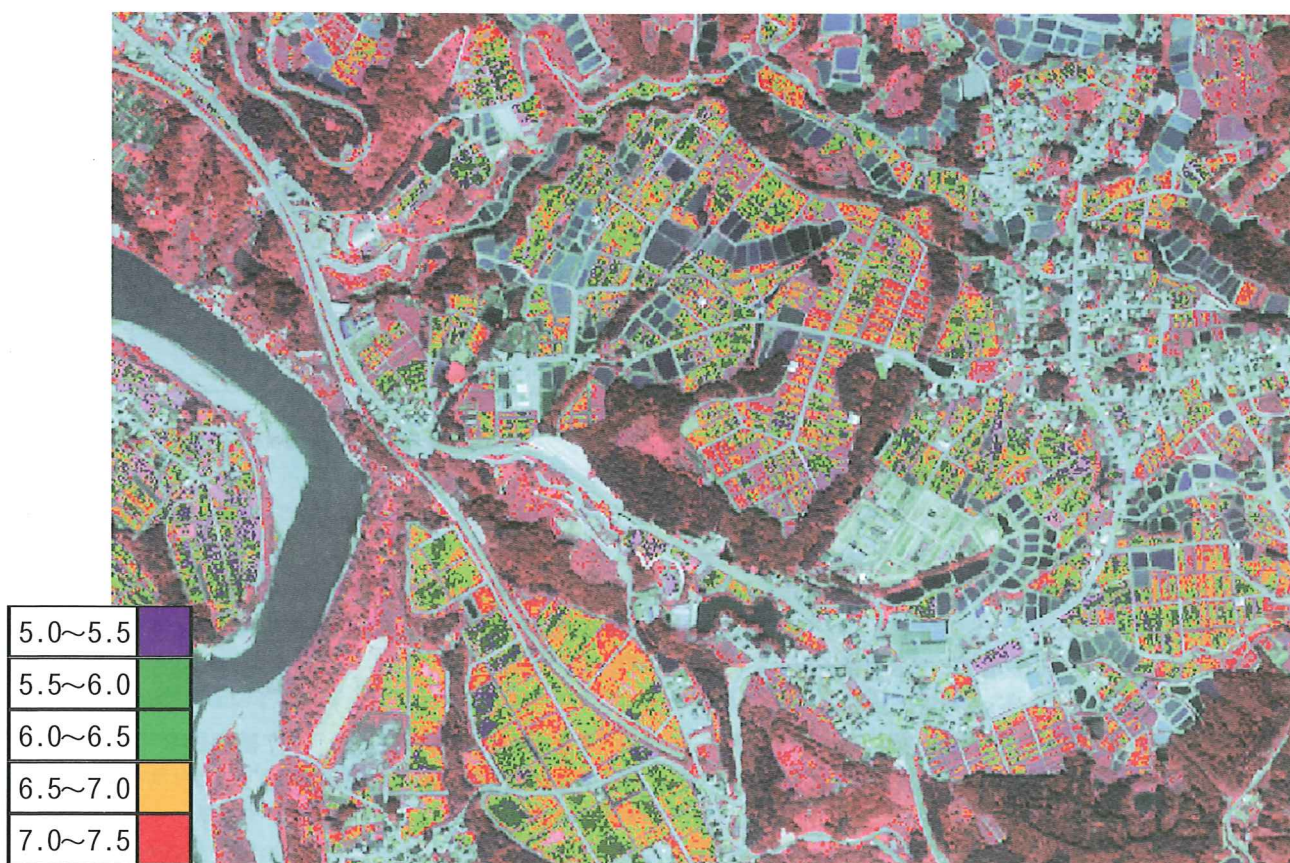


図-3 タンパク含有率マップ (武道窪)

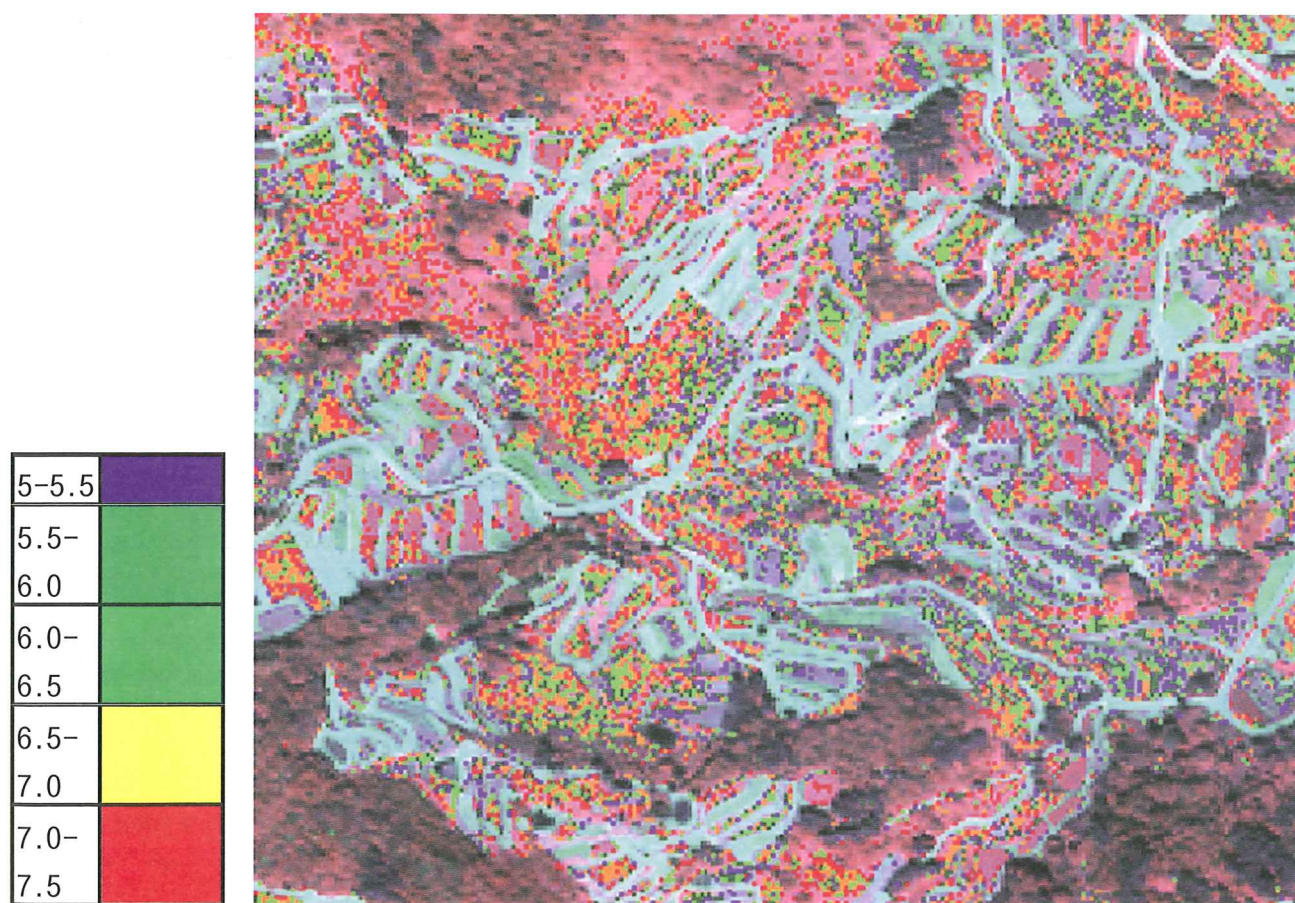


図-4 タンパク含有率マップ (半蔵金)

従って、一枚の水田から広く穂を取り、その平均値と水田一枚の平均輝度値とを対比させた方がより適切だと考えられる。

圃場の大きさ

武道窪、半蔵金、いずれもイコノスの分解能（4m×4m）があれば、圃場の形状に関わらず、ピクセルごとの輝度値が抽出できた。一方、特に半蔵金地区の棚田の状況では、例えばALOS等の10m×10mの分解能を考えると、圃場周囲の農道や畦の影響を受けると予想される。従って、棚田が多い中山間地域のタンパク含有率推定には、高分解能衛星が不可欠と言える。

タンパク含有率マップ作成

図-3、4のタンパク含有率推定マップを見ると、タンパク含有率が低い水田、高い水田は比較的まとまっていることが分かる。タンパク含有率には窒素肥料量、肥料散布時期、土壌条件等、様々な要因が考えられる。武道窪地区の生産組合が所有する圃場は、肥料の量、時期、種類等も同じ条件である。しかし、タンパクマップからは、タンパク含有率に差が認められる。土壌条件の影響か、あるいは中越大地震で、2005年に稲の栽培ができなかった圃場による差なのか、検証する必要がある。そのためには、複数年の解析が不可欠である。

坪当たりの玄米収穫量と玄米タンパク含有率との関係

武道窪地区を対象に、収穫量とタンパク含有率との関係を調べた。図-5に示すように、両者には正の相関関係が認められた。収穫量が多い水田の玄米にはタンパク含有率も高い傾向があり、窒素量との関係が示唆される。

2006年度と2007年度とのタンパク含有率との関係

図-6に、両年のタンパク含有率を示した。正の相関関係が見られることから、タンパク含有率が高い水田は、次年度

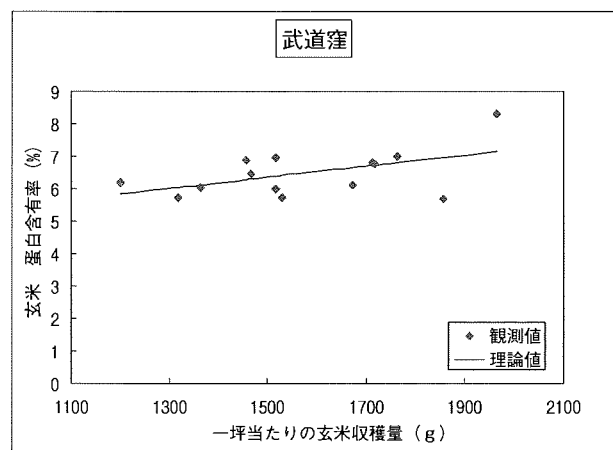


図-5 玄米収穫量とタンパク含有率との関係

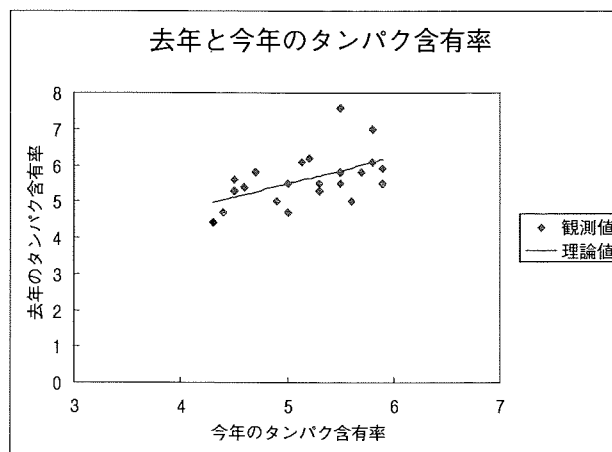


図-6 2007年と2008年の玄米タンパク含有率との関係(武道窪)

も高い傾向を示している。肥料や土壌等の要因に影響されると考えられるが、営農状態との解析も重要である。

まとめ

武道窪地区14箇所・半蔵金地区7箇所を坪刈して得られた玄米及び精米の米粒タンパク含有率とイコノス衛星の輝度値との関係を調査した。

武道窪地域では、タンパク含有率とバンド2との回帰式を用いて水田のタンパク含有率を5段階表示できた。生産組合所有の水田のタンパク含有率もばらついていて、一方、半蔵金地区は画像の関係でデータ数が少なかったが、NDVIとタンパク含有率の間には、関係式が認められた。半蔵金は棚田の面積も小さいが、イコノス画像での判読は可能であった。

謝辞

本研究にご配慮頂き、調査の便宜をはかって頂いた川口町役場農林振興課阿部恒夫氏、長岡市半蔵金柵沢善一郎氏に厚くお礼申し上げます。調査には、井上真典君の協力を得た。お礼を言います。

参考文献

- 朝日新聞（2007）うまいコメ宇宙の目で、地域総合、大阪、6月17日
- 安積大治・志賀弘行（2003）水稻成熟期のSPOT/HRVデータによる蛋白含有率の推定、日本リモートセンシング学会誌、23、451-457。
- 木村洋美・阿部信行・福山利範（2007）衛星画像を用いた被災地水田のタンパク含有率の推定、新潟大学災害復興科学センター年報、No.1、143-147。
- 山下鏡一・藤本亮夫（1974）肥料と米の品質に関する研究 4 窒素肥料による精米のタンパク質の変化と食味との関係、東北農業試験場研究報告、48、91-96。

小千谷市塩谷地区の気象・積雪観測システムの概要

小千谷市塩谷地区（塩谷小学校跡地、標高約300m）に2006年12月に設置された気象・積雪観測システムは、気温・湿度・降水量・降雪強度・雨雪判別・風向風速・日射量・積雪深・積雪重量・融雪量を計測する各種センサ、データログ・工業用パソコン・電源コントローラ・無停電電源装置・耐雷トランス・通信装置などの機器、及びWebカメラから構成されている（図-1）。各種データ（10分間隔）は、ISDN回線を介して送信され、インターネット環境の整ったパソコンから所定のサイトにアクセスすることによってリアルタイムでの閲覧（表形式及びグラフ形式）が可能である。

本システムによる取得データのうち、2006/2007年積雪期及び2007/2008年積雪期の日平均気温、日降水量（雨雪別）、積雪深、積雪水量を図-2に示す。2006/2007年積雪期の新潟地域は記録的な暖冬少雪であった（冬季平均気温（12月～2月）2.2℃）。一方、2007/2008年積雪期は平年並みの積雪量であり、冬季平均気温は0.9℃であった。

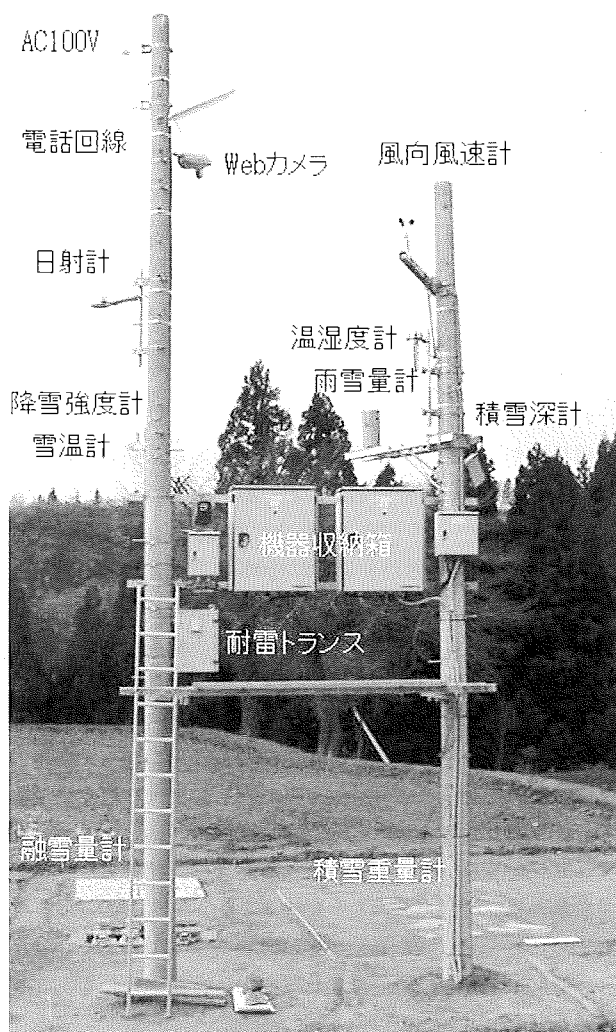


図-1 小千谷市塩谷地区の気象・積雪観測システム。

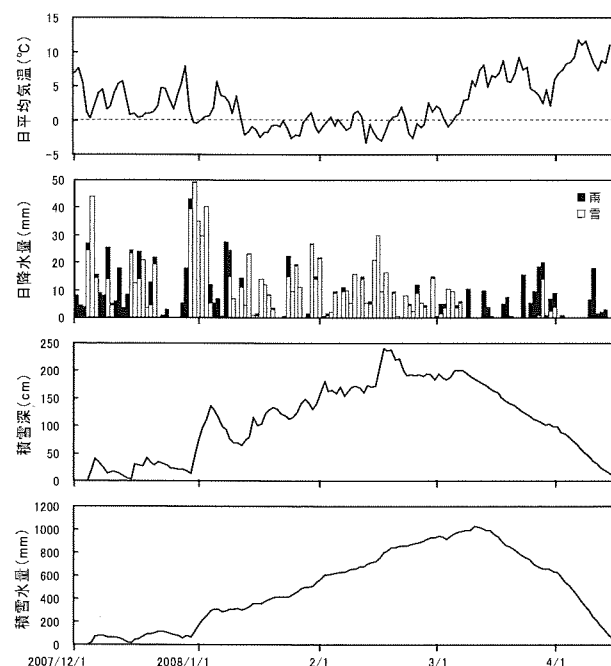
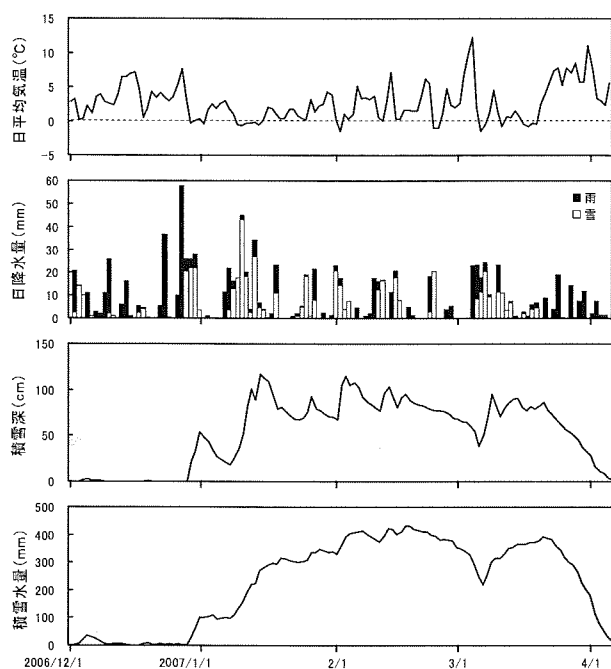
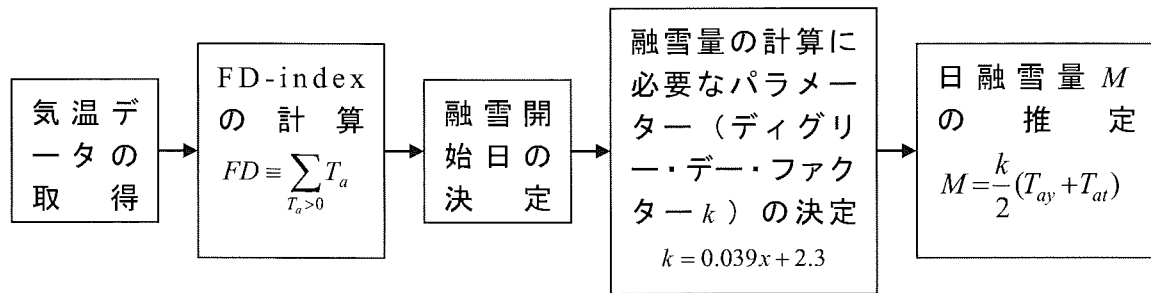


図-2 塩谷における日平均気温、日降水量（雨雪別）、積雪深、積雪水量の変化（上：2006/2007年積雪期、下：2007/2008年積雪期）。

改良型ディグリー・デー法

河島ら（2002）は、鉄道沿線における融雪期の斜面災害に対し列車運行の安全性を確保することを目的として、ディグリー・デー法を用いて日融雪量を推定する場合の精度向上の方法について検討した。その結果、図-3のフロー図に示す手順によって日融雪量を推定する方法を提案した。この概要をフロー図に沿って説明すると以下の通りである。なお、ここで用いる日融雪量とは、雪面融雪量ではなく、斜面災害への適用の観点から融雪水の積雪底面流出量を意味している。



図－3 改良型ディグリー・デー法における日融雪量推定のフロー。

気温データの取得

融雪量を推定したい箇所の日平均気温を取得する。気温データは現地で測定されたものを用いるのが最善であるが、データがない場合には、アメダスデータのような気象データを高度補正して使用することもできる。

FD-indexの計算

取得された気温データから、次式のように、日平均気温 T_a を積算した形態で表現される指標であるFD-index（First Discharge Index、以後FDと表す）を計算する。

$$FD = \sum T_a \quad (1)$$

ただし、その算出においては、①日平均気温がマイナスの場合は $T_a = 0$ として扱う、②3日間連続して日平均気温がマイナスの場合はFDを0に戻す、という条件を設けておく。

融雪開始日の決定

あらかじめFDにしきい値を設定しておき、FDがしきい値を超えた日を融雪開始日（融雪水の積雪底面流出が連続的かつ顕著に起こり始める日）とみなす。最適なしきい値は場所によって多少異なるが、多くの場合、10℃day程度に設定しておけば、融雪開始日を精度良く決定できる。

ディグリー・デー・ファクターの決定

融雪量の計算に必要なパラメーターであるディグリー・デー・ファクター k (mm/℃/day) を次式から求める。

$$k = 0.039x + 2.3 \quad (2)$$

ここで x は、融雪開始日をユリウス日数（1月1日を1として日数を順次積算したもの）の形態で表したものである。

日融雪量の推定

日融雪量を推定する日の前日の日平均気温 T_{ay} 、日融雪量を推定する当日の日平均気温 T_{at} 及びディグリー・デー・ファクター k を用いて、日融雪量 M (mm) を次式により推定することができる。

$$M = \frac{k}{2} (T_{ay} + T_{at}) \quad (3)$$

日融雪量の観測値の導出

改良型ディグリー・デー法による日融雪量推定の精度を校

証するため、小千谷市塩谷地区の気象・積雪観測システムの観測データから日融雪量を導出した。本システムには融雪量計（積雪ライシメータ）が含まれており、その観測結果から直接的に日融雪量を求めることが可能であるが、現状ではその計測データに若干の不安定性があるため、本研究では、河島ら（2002）と同様に積雪重量計から得られた積雪水量データ等を用いて次式により日融雪量を算出した。

$$M = Hw_b - (Hw_t - S) \quad (4)$$

ここで、 M は日融雪量 (mm)、 Hw_b は日融雪量を評価する日の前日24時の積雪水量 (mm)、 Hw_t は日融雪量を評価する当日24時の積雪水量 (mm)、 S は日融雪量を評価する当日の日降雪水量 (mm) である。積雪水量はメタルウエファー式の積雪重量計によって得られるものであり、式(4)から求まる日融雪量は、雪面融雪量ではなく、前述のとおり融雪水の積雪底面流出量を意味する。日降雪水量 S は、降水量を雨雪判別計（雪温式）のデータで雨量と降雪量に分け、このうち降雪量のみを日積算して求めたものである。この際、降水量の補足率の補正は行っていない。

日融雪量の観測値と改良型ディグリー・デー法による推定値との比較

小千谷市塩谷地区の気象・積雪観測システムで得られた2006/2007年積雪期及び2007/2008年積雪期について、式(4)によって日融雪量を求め、これと改良型ディグリー・デー法による推定結果とを比較した。なお、この比較は両年ともに2月1日から消雪日の前日までを対象とした。前述したFD-indexは2月1日以降について計算を行い、融雪開始日を決定した（FDのしきい値10℃day）。

2006/2007年積雪期

2006/2007年積雪期の日融雪量の変化を観測値と推定値を比較して図－4に示す。図には2月1日を起日とした積算融雪量も実線で表している。2006/2007年積雪期は暖冬であったため2月7日から日融雪量が観測されているが、この融雪開始日を推定結果は良好に再現している。また3月7日から3月20日まで続いた寒気侵入と降雪による融雪の中断に関しても、推定値はまずまずの一致をみせている。日融雪量の観測値と推定値の相関図を融雪開始日から消雪日の前日までを対象として図－5に示す。期間内のほとんどの日で推定値は

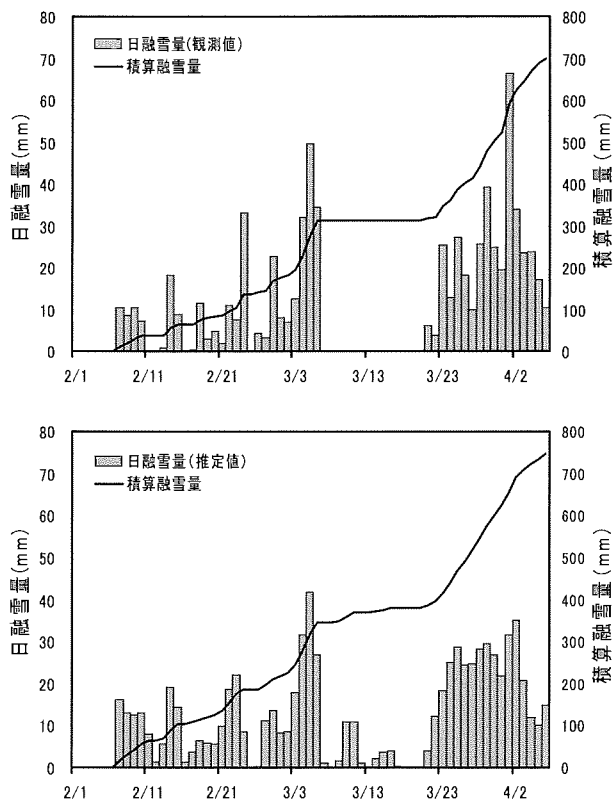


図-4 塩谷における日融雪量と積算融雪量の観測値（上）と推定値（下）の比較（2006/2007年積雪期）。

観測値の $\pm 10\text{mm}$ 以内に収まっているが、2月24日（図-5のA）と4月1日（図-5のB）の両日は推定値が観測値を大きく下回っている。この両日は、前日にそれぞれ15.5mm, 12mmの降雨が観測されており、これが式(4)によって算出される日融雪量に大きく影響した可能性がある（河島ら, 2006）。

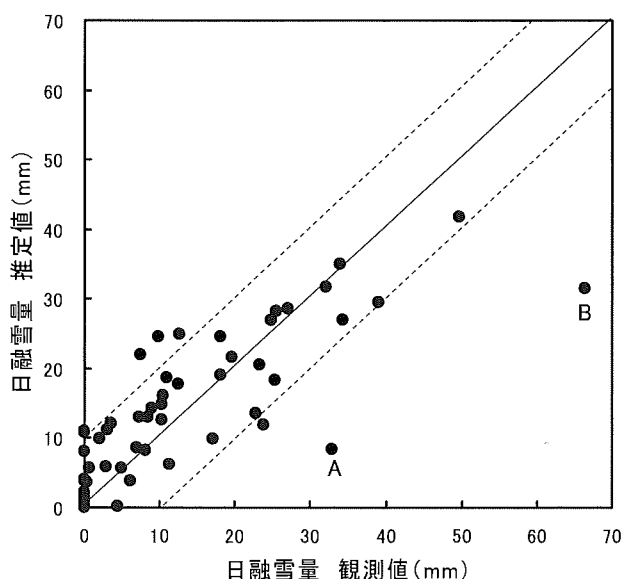


図-5 塩谷における日融雪量の観測値と推定値の相関図（2006/2007年積雪期）。実線と破線は、観測値＝推定値、観測値＝推定値 $\pm 10\text{mm}$ をそれぞれ表す。

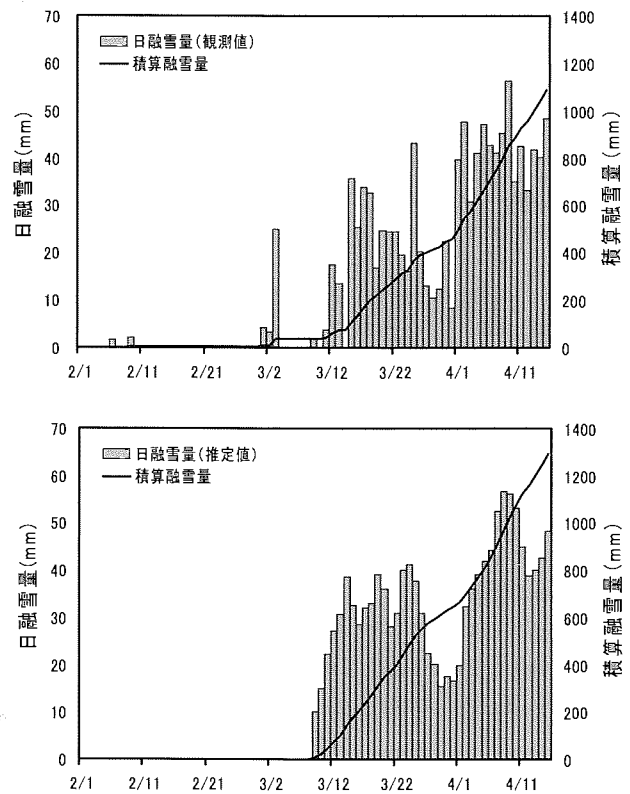


図-6 塩谷における日融雪量と積算融雪量の観測値（上）と推定値（下）の比較（2007/2008年積雪期）。

2007/2008年積雪期

2007/2008年積雪期の日融雪量の変化を観測値と推定値を比較して図-6に示す。FD-indexによる2007/2008年積雪期の融雪開始日は3月9日であり、これは観測結果との比較から良好な推定であると言える。また、3月末に融雪がいったん弱まっている点や融雪末期に融雪量が上昇している点などもある程度良好に再現できているものの、図-7の相関図に示すように、推定値が観測値から大きく外れる事例が2006/2007年積雪期よりも多くみられる。

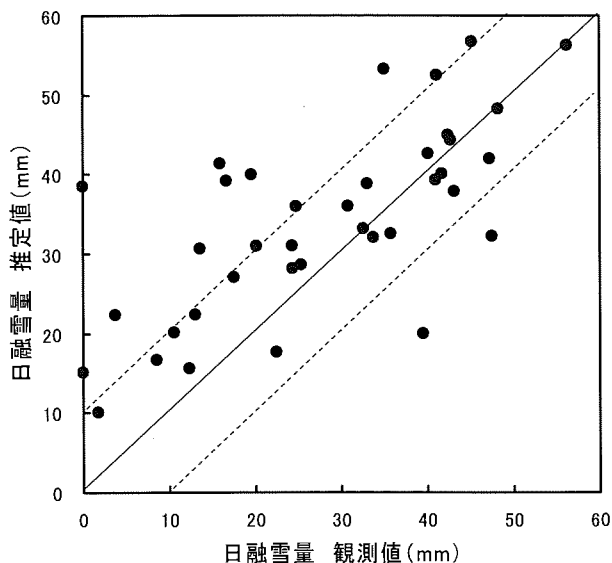
平均誤差と二乗平均平方根誤差

日融雪量の観測値を真値として、推定値の平均誤差 ME と二乗平均平方根誤差 $RMSE$ を次式から求めた。

$$ME = \frac{\sum_{i=1}^n (F_i - A_i)}{n} \quad (5)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (F_i - A_i)^2}{n}} \quad (6)$$

ここで、 F_i は推定値、 A_i は観測値、 n はデータ数を表す。ここでの n は、FD-indexで判断された融雪開始日から消雪日前日までの日数である。計算の結果、平均誤差と二乗平均平方根誤差は、2006/2007年積雪期ではそれぞれ0.8mm, 8.1mm, 2006/2007年積雪期ではそれぞれ6.3mm, 12.6mmとなった。平均誤差は推定値が真値に対して過大傾向であるか、または過小傾向であるかといった意味での偏りを表すものである。2006/2007年積雪期はこれが0に近いことから推定値の偏り



図－7 塩谷における日融雪量の観測値と推定値の相関図
(2007/2008年積雪期)。実線と破線は、観測値＝推定値、観測値＝推定値±10mmをそれぞれ表す。

は小さいが、2007/2008年積雪期はこれがプラス側に大きいことから推定値が過大評価傾向にあることがわかる。一方、二乗平均平方根誤差は推定精度を表す指標であり、平均的な日融雪量の推定精度が2006/2007年積雪期は8mm程度であったのに対し、2007/2008年積雪期は前年よりも推定精度が1.5倍程度劣っているといえる。

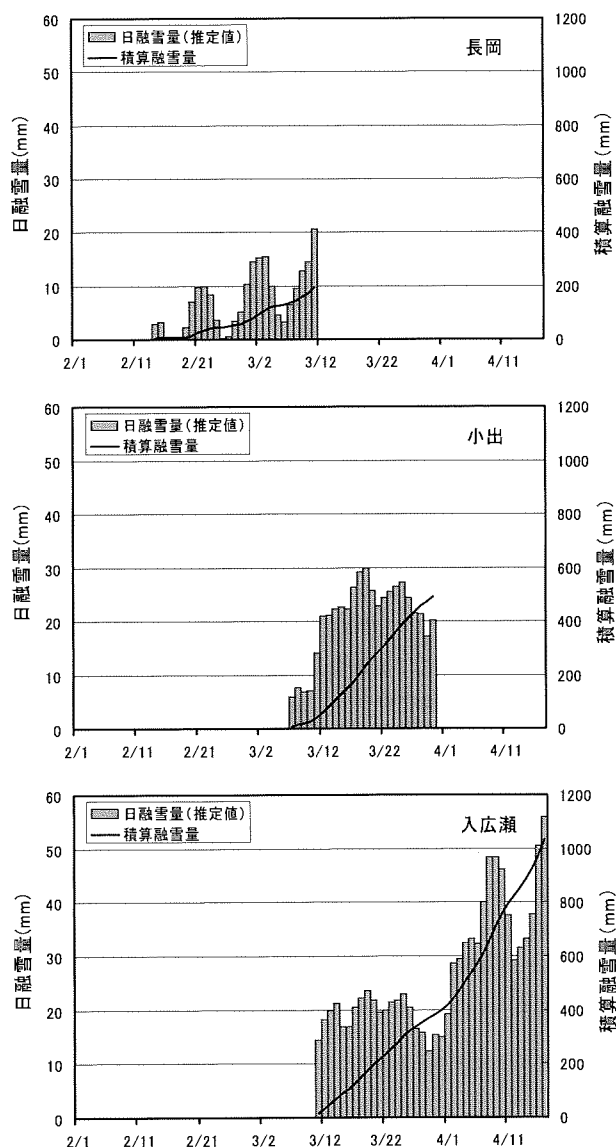
両年で推定精度に違いがみられた原因を特定することは困難であるが、前述したように、2006/2007年積雪期が記録的な暖冬少雪であったのに対し、2007/2008年積雪期は平年並みに近い気温・積雪量であったことが関係しているものと考えられる。すなわち、暖冬少雪の冬は、積雪量が少ないだけでなく、積雪のざらめ化が急速に進み、積雪全体が単純な構造になるため、積雪内の水（融雪水や雨水）の移動も比較的単純かつ規則的である。一方、寒冷多雪の冬ほど融雪期の積雪構造は複雑化し、その結果、積雪内で水の顕著な水平移動が頻繁に生じるため積雪水量自体に場所による大きな違いが出現する傾向にある。積雪重量計が平均的とはいえない積雪水量を捉えた場合、式(4)によって算出される日融雪量にこの影響が現れることとなる（河島ら，2006；竹内ら，2007）。この場合、真値とした日融雪量の観測値自体に大きな誤差が含まれるため、これを用いて評価した推定精度の低下が起こることは避けられないであろう。その意味で、改良型ディグリー・デー法の推定精度としては、2007/2008年積雪期よりも暖冬少雪であった2006/2007年積雪期の結果の方が、信頼性の点からはより高いものと考えられる。

改良型ディグリー・デー法による中越地震被災地の日融雪量変化の推定

上記の改良型ディグリー・デー法の検証結果は、日融雪量に±10mm程度の推定誤差を許容し得るならば、本手法が融雪開始日の推定も含めて十分実用可能であることを示すもの

である。本手法は、気温のみを用いて融雪開始日とその日以降の日融雪量の推定が可能である。また、積雪深データがあれば消雪日が分かるため、日融雪量の推定をいつまで行えばよいかも判断できる。

そこで、改良型ディグリー・デー法の適用例として、気温と積雪深が得られる気象庁の地域気象観測所（アメダス）のデータを用いて、中越地震被災地周辺の2007/2008年積雪期における日融雪量の変化を推定し、その場所による違いを調べた。対象としたアメダス観測点は長岡（長岡市、標高23m）、小出（魚沼市、標高98m）、入広瀬（魚沼市、標高230m）の3地点であり、2007/2008年積雪期の最大積雪深はそれぞれ74cm（2月18日）、192cm（2月17日及び18日）、262cm（2月18日）であった。また、積雪深データからそれぞれの地点の消雪日は3月12日、3月31日、4月18日であり、長岡と入広瀬では1ヶ月以上の開きがあった。



図－8 改良型ディグリー・デー法を用いて推定した中越地震被災地（長岡、小出、入広瀬）における2007/2008年積雪期の日融雪量変化。

図-8に各地点の日融雪量の推定結果を示す。日融雪量の推定期間は、FD-indexによる融雪開始日から消雪日前日までである。まず、融雪開始日に着目すると、長岡は2月14日、小出は3月7日、入広瀬は3月11日であり、融雪水の積雪底面流出が連続的かつ顕著に起こり始める日が、標高の高い内陸の地点ほど遅いことが分かる。2007/2008年積雪期では、長岡と入広瀬では1ヶ月近い差がある。小出と入広瀬では、長岡の融雪が完了する頃になってようやく融雪開始日を迎えるが、日融雪量の値は長岡に比べて大きく、特に消雪日が遅い入広瀬では融雪末期には50mmを超える日も出現している。融雪期間（融雪開始日から消雪日前日までの日数）は長岡27日、小出24日、入広瀬38日であり、小出が最短となっている。これらから明らかなように、同じ中越地震被災地でも、地点（地域）によって融雪開始日、融雪期間、融雪の強さが大きく異なるため、融雪期の災害を防止する上で、できるだけ融雪量を空間的にきめ細かく評価することが重要であるといえる。

おわりに

融雪量の評価には、冒頭に述べたように熱収支法、ライシメーター法、積雪水量差法などの手法があり、これらを用いて精度良く評価することが望ましいのは言うまでもない。しかし、これらの手法は観測機器やその維持管理に多額のコストを要するため、広大な被災地の多地点において、これらの手法に必要とされる観測を行うことは事実上困難である。一

方、提案した改良型ディグリー・デー法で必要とされる気温データや積雪深データは、その取得が比較的容易であり、実際にアメダス観測点以外にも、国土交通省、新潟県、市町村、消防署、鉄道会社、高速道路会社、研究機関などで多数の観測地点を有しており、しかもそれらの一部は新潟県道路情報システムのように、ウェブサイト上でリアルタイム公開されているものもある。このような既存の気象データをうまく活用し、改良型ディグリー・デー法から推定した日融雪量を融雪期の防減災対策に用いることは実用的かつ有意義な方法である。ただし、この場合、本研究から明らかになったように、日融雪量の推定結果に $\pm 10\text{mm}$ 程度の誤差があり得ることを念頭におかなければならない。

参考文献

- 河島克久・飯倉茂弘・杉山友康・遠藤 徹・藤井俊茂（2002）鉄道防災に適用可能な日融雪量の簡易推定方法。雪氷，64，605-615。
- 河島克久・和泉 薫（2007）災害発生予測システム。新潟大学災害復興科学センター年報，1，54-57。
- 河島克久・外狩麻子・岸 滋・石丸民之永・松田益義・栗原 靖（2006）積雪水量差を用いた日融雪量算出の問題点。寒地技術論文・報告集，22，76-80。
- 鈴木正一・和泉 薫・河島克久・上石 勲（2008）土砂を伴った全層雪崩の発生機構に関する研究（2）。雪氷北信越，28，61。
- 竹内由香里・村上茂樹・庭野昭二（2007）ライシメーターと積雪重量計による融雪流出量の比較。寒地技術論文・報告集，23，156-160。

中越地震被災地における棚田の区画再生案の提案

吉川 夏樹¹・三沢 眞一^{1,2}・有田 博之²

A proposal for redemarcation of terraced paddy fields in the impacted area of the Niigata Chuetsu Earthquake

by

Natuki YOSHIKAWA, Shinichi MISAWA and Hiroyuki ARITA

Abstract

The Niigata Chuetsu Earthquake resulted in significant structural damage in the terraced paddy field areas. Particularly, landslides and slope collapses severely altered the original topography in some areas near to the epicenter. Because of the difficulty in restoring farmland in such areas to the original form, the government introduced a "disaster restoration-related land readjustment project", which allows improvement and reorganization of farmland collectively. In the planning process, the provincial government sought academic advice from Niigata and Shinshu universities from the perspective of landscape conservation. In response to the request, both universities presented individual proposals on the basis of "parallel levee contour plots". In this paper, we would like to introduce the fundamental concept of the Niigata University proposal for land readjustment in devastatingly affected areas.

キーワード：棚田、景観保全、平行畦畔等高線型区画、農地災害関連区画整備事業、新潟大学案

Keywords: terraced paddy fields, landscape conservation, parallel levee contour plots, disaster restoration-related land readjustment project, Niigata university proposal.

はじめに

新潟県中越地震は、震源地周辺の中山間地域に壊滅的な被害を与えた。とりわけ、被災地域の景観を特徴付けていた棚田の被害は大きく、地滑りや斜面崩壊により地形自体が原形を留めないものも多く見られた。こうしたことから、中山間地域の復興が危ぶまれたため、新潟県は「震災復興ビジョン」の中で、新たな地域復興に対応できる「創造的復旧」を指向した。また、中山間地農業の活性化にかかわる方針として、「中山間地の段階的復興と魅力を生かした新産業の計画的生み出し」や「産業の持続的発展のための条件整備」などを挙げた（新潟県農地部、2005）。中越地域の、とりわけ中山間地域の復旧においては、単なる復旧ではなく、過疎化、高齢化に対応したものであることが、内外から強く求められていたのである。

こうした中で、災害復旧事業による個別農地の復旧と併せて、農地集団を改良的に復旧する「農地災害関連区画整備事業」が、被害が著しく原形復旧が困難であると考えられた3地区（旧山古志村2地区、小千谷市1地区）に導入された。農

地災害関連区画整備事業は、被災農地の災害復旧事業に併せて、隣接する未被災農地を含め一体的に区画整理を行うものであり、農地の再編を伴う。同事業は、適用できる条件が、面積の5割以上が被災し、かつ未被災地を含む箇所に限られるが、中越地域では適用可能と考えられる地区も多いことから、大きな効用が期待される。これは、通常の災害復旧事業が、農林水産業施設災害復旧事業費国庫補助の暫定措置に関する法律（暫定法）の原則として「壊れた施設を原形に復旧」するものと定められているため、被災箇所の個々の効用と機能を回復するのが目的であり、改良的な復旧は認められないのとは異なる。

事業実施地区では新潟県が区画整理の案を作成したが、棚田景観保全の側面からの検討を知事から求められた。原案は平坦地と同様の矩形区画の形成に重点を置いた案となっていた。そこで、県は新潟大学および信州大学に意見を求め、県を窓口「A工区区画整備検討委員会（委員長・三沢眞一）」が発足した。委員会では、新潟大学と信州大学が等高線区画形成の観点から、それぞれ棚田の区画再生案を作成・提示し、検討を重ねた。本報では、新潟大学案の考え方を紹介する。

¹ 災害復興科学センター ² 農学部

対象地区の概要

A工区は旧山古志村にあり、従前から地すべり地形の中に拓かれた典型的な棚田地域であった。今回の地震により、事業地区の農地面積5.40haのうち4.37haが被災した（図-1）。地区は、北から南に傾斜する凹型の谷を形成しており、斜面崩壊、土砂流入、地すべりによる沈下、亀裂などの被害が複合的に発生した。

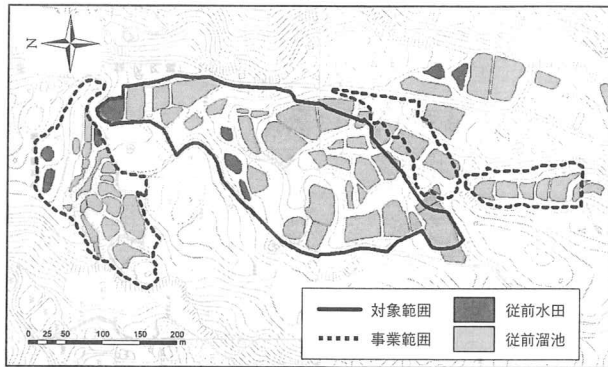


図-1 対象地区（震災前の農地）

事業地区は、これまで基盤整備の経験がなく、区画は小規模・未整備であった。用水は田越し灌漑であり、水源は溜め池と湧水に依存していた。また、事業計画では、周辺復旧工事の残土（90,000㎡）の処分場とすることが予定されており、埋め立てにより勾配を緩和し、従前と比べて大面積の農地を確保することが期待された。こうした条件に対応して作成さ

れた原案は図-2のようなものであった。しかし、残土量は当初予定と異なり大幅な減少が見込まれたため、受け入れ土量に応じた計画案の修正が求められていた。

新潟大学による棚田再生案

計画案の作成においては、①営農作業の能率向上、②圃場管理作業の負担軽減と安全性の確保、③移動土工量の削減、④将来への対応性、⑤景観への配慮の5つの柱を基軸に据えた。これらを実現する方法として、平行畦畔型等高線区画（有田・木村，1997）による棚田の区画整理案を提案した（図-3）。

営農作業の能率向上

近年では、中山間地でも機械化が進んでおり、区画の整備は田植え機、トラクター、コンバインなどの農機の導入を見据えて行う必要がある。農業機械の作業能率は、単位面積作業あたりの回転数少ない圃場ほど高い。（有田・木村，1997）。すなわち、同面積であれば、耕区の長・短辺長の比率を大きくとることにより、作業能率を向上できる。新潟大学案は元の地形の等高線に沿って区画を配置することにより、長短辺比を大きくとっている。長い区画であるため曲折部が発生するが、既往の実験の結果から、曲折角150°以上であれば長方形区画に準ずる作業性が確保できるとされている（木村，西口，1987）。

また、原案は圃場面積を少しでも大きく確保するため、鋭角を有する不整形区画が目立つ。この不整形部は農機での作業が不可能であるため、手作業となり、作業能率は著しく低下する。新潟大学案は、長辺畦畔の平行条件を保つにより、

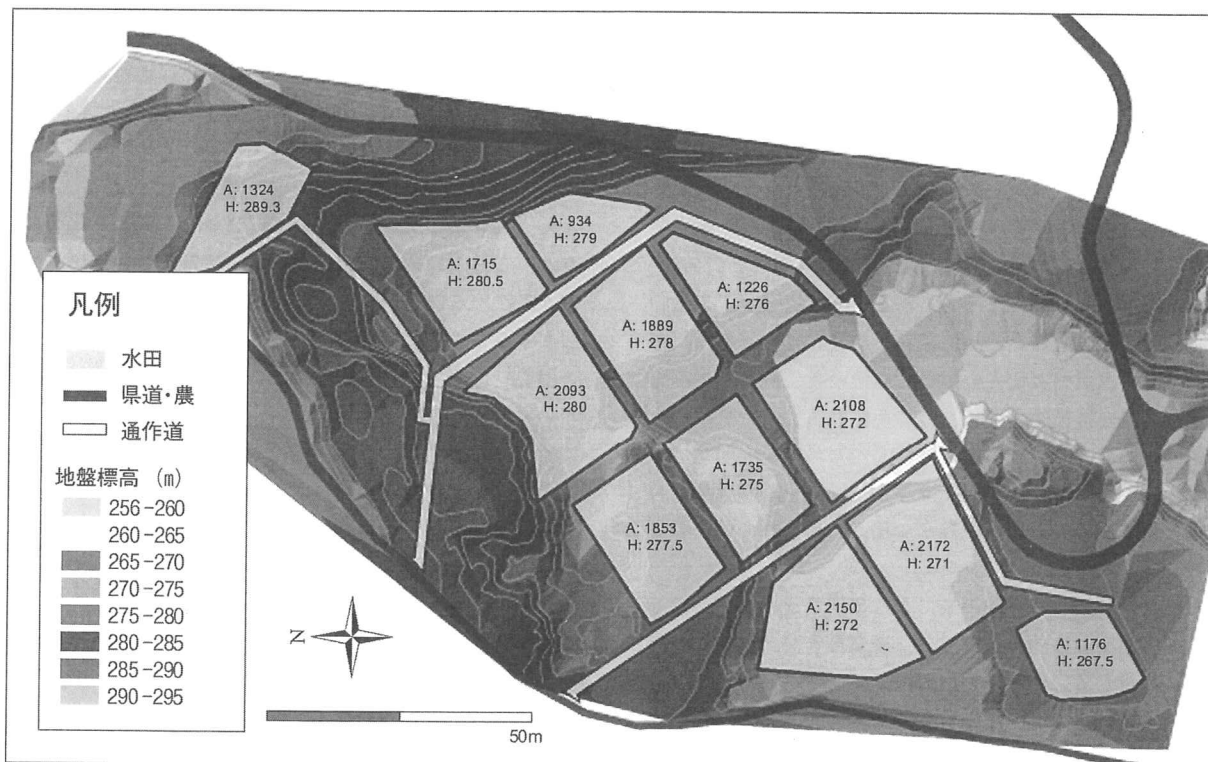


図-2 県作成の区画整理原案（Aは区画面積を、Hは田面標高を示す）

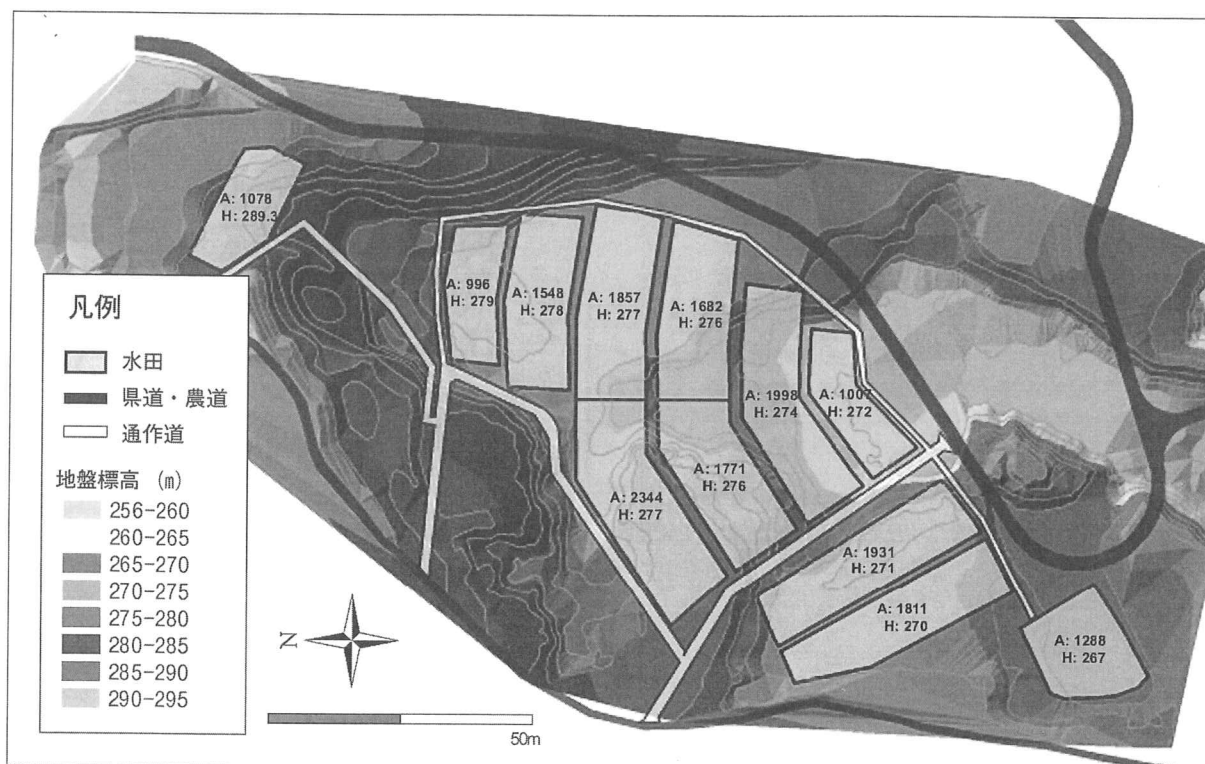


図-3 新潟大学による区画整理案 (Aは区画面積を、Hは田面標高を示す)

この不整形部を回避した。

圃場管理作業の負担軽減と作業安全性の確保

畦畔法面の除草をはじめとする維持管理作業は直接生産に結びつく労働ではないが、それに要する労力は多大である。特に、傾斜地では畦畔除草の面積は、農地の区画形状や配置によって大きく変化する(有田・木村, 1994)。このほか、区画の配置しだいでは、道路と圃場の間に急勾配の進入路が発生し、作業の安全性を低下させる。高齢化が進む中山間地においては、除草面積の縮小と共に、段差の大きい畦畔法面上での滑落等による事故防止等の安全性面に配慮した区画の形成が強く求められる。これには、圃場間の段差の縮小が基本的な課題になるが、原案では区画間の段差は最大4mに達する一方、新潟大学案では、最大段差は2mに抑えることができた(図-4)。また、原案では、道路・圃場間にも大きな段差が生ずるため最大高低差2mの進入路が発生するが、新潟大学案では、進入路なしで出入りが可能である。

移動土工量の削減

大量の盛土による区画の形成は、構造的安定性が乏しくなるため、好ましくない。盛土の安定には長期間を要し、整備後の不当沈下などの原因ともなるほか、今回の震災でも盛土部の被害が大きかった。

図-5に両案における切盛りの状況を示すが、濃い色は切盛り土量の多い箇所である。当初案の盛土量は75,500m³、切土量が4,600m³、差し引きの持ち込み土量が70,900m³であるが、新潟大学案では盛土量が62,400m³、切土量が6,100m³、差し引きの持ち込み土量が56,300m³と少なく、約15,000m³の削減が可能になるうえ、盛土高も抑制できる。

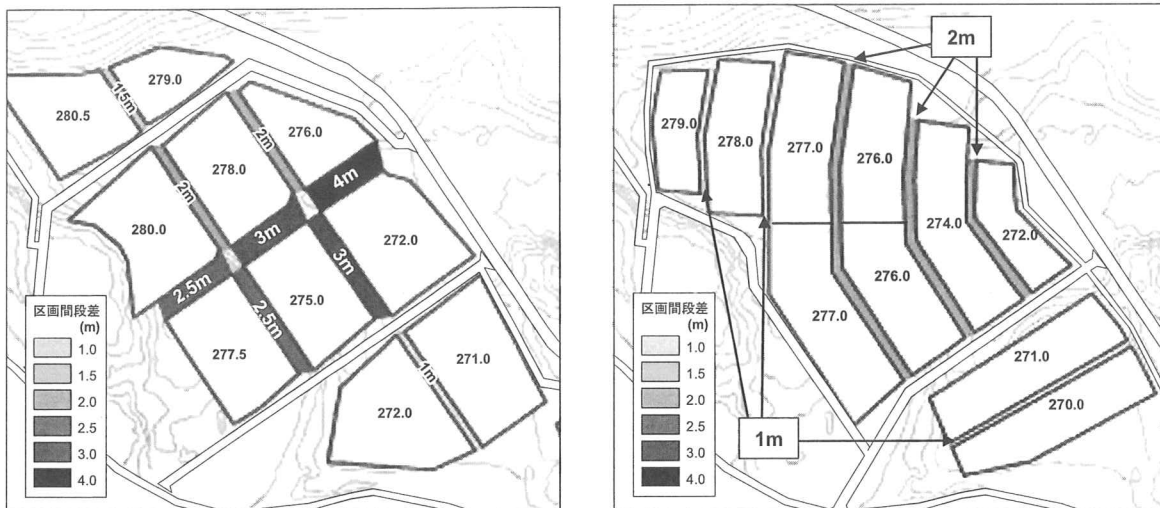
将来への対応性

震災復興ビジョンでは、中山間地の再生として棚田やはざ掛けを利用した高付加価値米の生産や営農再編による生産の合理化が謳われている。しかし、中山間地の立地的・社会的現状を鑑みると、従来の小規模な区画では生産性やコスト面での問題が残る。将来の区画規模拡張の要望に対して柔軟に対応可能な区画の計画が必要である。こうした条件を満たす区画は、畦畔を取り除くことによって区画拡大が出来るものであり、①区画間の段差がない、あるいは出来るだけ小さいこと、②隣接区画の連続性が保たれていることなどの条件が求められる。

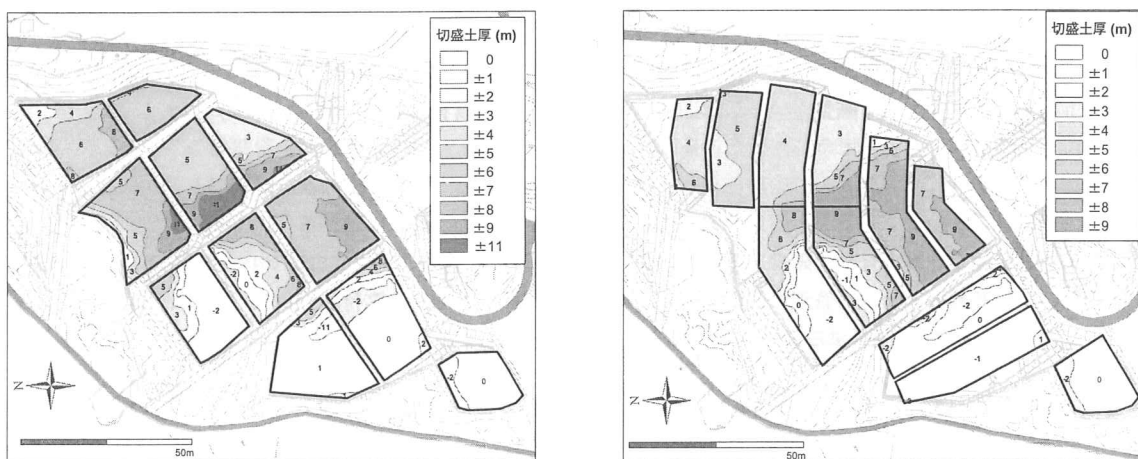
原案では、全ての隣接する水田の田面標高が異なるほか、畦畔の連続性がないため、区画の再編には大きな移動土量に伴い、区画形状の変更も大幅に実施しなければならない。一方、新潟大学案では、中央の長細い区画を仮畦畔によって2耕区に分割しているが、将来の担い手の減少や生産法人化等によって作業の更なる効率化が求められた時に、必要に応じて仮畦畔を撤去することにより区画の拡張が可能である。これは、畦抜き工法と呼ばれ、区画の拡張方法として最も簡便なものである(有田・木村, 1982)。畔抜きによって、最大区画では42aの面積を確保できる。

景観への配慮

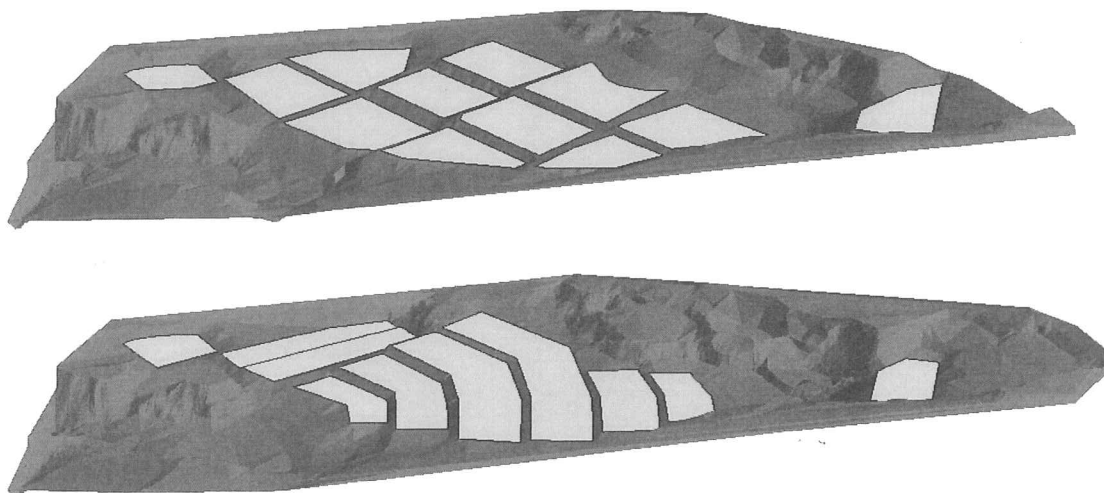
震災復興ビジョンでは、グリーンツーリズムなどの地域資源を活用した産業の振興も謳っている。対象工区は、北側に隣接して闘牛場があり、多くの観光客が訪れる立地条件にある。この観光客の目当てはもちろん伝統行事である牛の角突



図ー４ 原案と新潟大学案の段差の比較（水田内の数字は田面標高）



図ー５ 原案（左）と新潟大学案（右）の区画配置と土工量の比較



図ー６ 当初案（上）と新潟大学案（下）の景観の三次元表現

きであるが、山古志の棚田の風景を楽しみに訪れる観光客も多い。対象地区は、景観戦略的にも重要な拠点の役割も担っている。

以下の2点は中山間地の景観形成上重要であると考えられる。第1に棚田の景観は生産活動を通じて形成される。生産性が低く、使い勝手の悪い農地は、放棄される危険性が高く、耕作放棄地では短期間で雑草が繁茂し、景観も悪化する。第2に、周囲の地形が複雑な中山間地では、地形に即した区画および法面の整備により、全体的な調和が図られる。

新潟大学案は従来の棚田の形態をそのまま再現するものではないが、新たな景観形成に繋がるシンボリックな意味合いを持たせることができるであろう。図-6は工区全体を俯瞰できる東側の県道からの景観を三次元で表現したものである。当初案は、単調な幾何学模様が連続し、法面が目立つ。一方、新潟大学案は弧を描いた階段状のテラスが上部から下部へと無理なく配置されている。巨大な法面は形成されず、曲線が適度に反映される。

おわりに

2006年10月に、A工区の関係権利者を対象として、検討委員会で議論した区画整理案の説明会を開催した。しかし、筆者らが提案した時点では、既に換地計画案が示されており、この段階での大幅な計画変更はできなかった。そのため、採用には至らなかったが、一方で、等高線区画に対する地元住民や県担当者の理解を深めることができたことに、意義があったと考えている。今後の中山間地域の区画整理に生かされることを期待したい。

なお、新潟大学案は、汎用ソフトウェアのGISを用いて作

成した。平行畦畔型等高線区画は、相互の区画の高さ調整を行うなど、三次元的な空間計画が必要であるため、従来の平面図を用いた手法では導入が困難である。これに対応したソフトウェアの開発も行われているが、現状では操作性に課題を残しており、これが等高線区画普及の障害の一つとなっている。

筆者らの試みは市販のGISによって効率的な計画設計が出来ることを示した。GISの中級者以上であれば簡便に扱えるうえ、土工量計算や三次元表現など説得力のある設計が短期間で可能である。実際に、筆者らが素案作成から全ての作業完了までに費やした時間は、正味2日間であった。今後は、初級者でも計画案が策定できるよう、操作マニュアルを作成し、普及対策を講じる予定である。また、今回は、原案の設計図を作成したコンサルタントから提供された標高データを使用した³⁾、2mメッシュの電子標高モデルは全国で整備されているので、これも活用できる。

参考文献

- 有田博之、木村和弘（1982）：水田の再区画整理，農業土木試験場技報 142，pp17-24
- 木村和弘、有田博之、内川義行（1994）：急傾斜地水田の畦畔法面の形状と除草作業の実態－畦畔除草に適した圃場整備技術の開発（II），農業土木学会論文集170，pp1-10
- 木村和弘、西口猛（1987）：等高線型区画における区画形状と乗用型農業機械の作業性－山間急傾斜地水田の圃場整備に関する研究（II），農業土木学会論文集132，pp1-10
- 新潟県農地部/新潟県農村振興技術連盟（2006）：新潟県中越地震，農地・農業用施設の復旧復興に向けて，新潟県農地部/新潟県農村振興技術連盟

新潟県中越沖地震発生後の柏崎市内中小製造業者の被害及び 復旧状況調査報告

小浦方 格¹

The Investigation Report about Damage and Recovery Situation of Small and Medium Sized Production Workshops in Kashiwazaki-shi on Few Days after Niigataken Chuetsu-oki Earthquake

by

Itaru KOURAKATA

Abstract

Niigataken chuetsu-oki earthquake attacked the area where hundreds of small and medium-sized production firms concentrate most of which manufacture metal parts, industrial machines, and other related materials. The author visited some industrial parks in Kashiwazaki-shi on five days after the incidence to investigate and grasp damages of manufacturing machines or apparatuses at the workshops and saw very immediate recoveries in spite of very severe condition like frequent occurrence of displacement or falling of equipments. This paper reports the resultant knowledge by field research carried out on the day and some following additional works. For example fixation of machines using anchor bolts was so effective to damage suppression, however, a lot of bolts fractured also. Later part of this report shortly treats remaining issues to be improved: designing and implementation of business continuity plan, risk management, and information delivery using internet environment.

キーワード：災害復旧、産業被害、生産機械、事業継続計画

Keywords : Disaster Recovery, Industrial Damage, Production Machine, Business Continuity Plan

はじめに

平成16年の新潟・福島豪雨（7.13水害）と新潟県中越地震、及び平成19年の新潟県中越沖地震は、いずれもが地方の中小製造業集積地を直撃したことが特徴として挙げられる。一般に新潟県は「農業県」のイメージが強く、7.13水害発生の際は水田の冠水による農業被害、中越地震では山間棚田の崩落や、特産品である錦鯉の養殖施設の被害が目撃されたが、一方で製造業、特に機械、金属関連業への従事者割合が全国平均に比べて非常に高く、住民の経済生活が製造業に強く依存しているといえる。中越沖地震発生直後には、柏崎市内にある大手自動車部品メーカーに、発注元である完成車メーカーから数百人規模の復旧支援部隊が派遣されたことは報道等により衆目の知るところである。被災事業所における生産の早期復旧は、ただサプライヤの責任という観点からだけではなく、従業員の生活基盤を維持する意味においても極めて重大である。しかし、その他大多数の中小製造事業所における被害と復旧状況、その後の復興に関して、正確な記録や情報

発信は十分とはいえないようである。著者は、以降の適切な復旧・復興支援のためにも正確な被害状況の把握が重要と考え、地震発生5日後である7月21日の土曜日に柏崎市内の工業団地を訪問調査した。当日も各事業所では懸命な復旧作業が続けられており、作業者らへの配慮から事業所内部への立ち入りも遠慮せざるを得ない場合も多く、被害調査としては十分とはいえないが、その後に収集した情報とあわせ、中小製造業における被害の実情をとりまとめて報告する。

なお本稿は、事業所被害調査速報として同年7月23日にインターネット上にて公開した速報に加筆、再編集を行ったものである。

柏崎圏の産業概要

近世の柏崎市は絹織物の仲買卸や海運の中継地として繁栄したが、明治中期からは石油製造業の設立に始まる機械金属製造業の集積、以後の企業進出等により、製造業の集積地として発展してきた。このような背景から、柏崎市及びその近隣における地場産業は、即ち、機械金属製造業といって差し

¹新潟大学地域共同研究センター、新潟大学災害復興科学センター地域産業支援部門地域産業政策分野

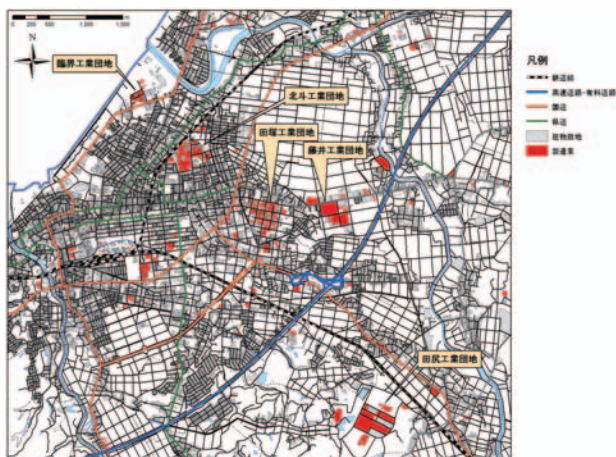


Fig. 1 Distribution of manufacturers in Kashiwazaki-shi (red colored) and industrial parks. Blue heavy line shows Hokuriku expressway.

支えない。大手食品製造メーカーの本社工場も同市内にあり、製造品出荷額、製造業従事者数、製造業事業所数いずれも新潟県全体の約5%を占める。全産業就業者数に対する製造業従事者数割合は24.6%であり、県内燕市の43.1%、三条市の31.3%には及ばないまでも全国平均17.3%の1.4倍を超えており、このことから製造業の集積度合いがうかがえる。

柏崎市内製造業従事者総数は11,196人を数え、うち産業中分類で、既述の自動車部品メーカーの属する一般機械器具製造4,481人、金属製品製造業1,685人、情報通信機械器具製造業1,016人の順に多い。次いで食料品製造業の946人、輸送用機械器具製造業は633人である（平成18年事業所統計調査）。

柏崎市には柏崎機械金属団地（田塚）、北斗機械金属工業団地（北斗町）、柏崎臨海工業団地（安政町）、藤井工業団地（藤井）、劔工業団地（劔）、田尻工業団地（田尻）の工業団地があり、就業人口は4,000人を超える（柏崎市HP）。Fig. 1に、柏崎市内の製造業分布を示す。図中の赤い塗りつぶしが製造業事業所の敷地に相当し、左上から右下方向に臨海、北斗、田塚、藤井、そして北陸自動車道を越えて田尻の各工業団地が配置する。

なお柏崎圏とは柏崎市と刈羽村を指す。現在の柏崎市は、それまでの柏崎市、高柳町、西山町の3市町が平成17年に合併したものである。刈羽村の製造業従業者数は590人、全産業に対する製造業従事者割合は23%超である。

調査結果

現地調査には、臨海工業団地1、田塚工業団地3、田尻工業団地2、その他1の計7社を訪問し、聞きとり、写真撮影等を依頼した。全て機械・金属加工業である。従業員数の分布は11, 11, 20, 20, 35, 80, 130人。うち1社は、復旧作業に支障を来す心配から、工場内立ち入りは断られ、もう1社についても屋外敷地内での簡単な聞きとりにとどめた。以下、現地調査により得られた結果とその後得られた情報をあわせて記す。

加工機械の被害

金型製造業者であるA社はマシニングセンタや大型5面加工機等、比較的大きな設備を有しており、これらの多くはアンカーにより固定されていたため機械の移動はほとんど無く、精度確認作業の後に再稼働可能であった。A社以外では、一部の機械設備を除いてアンカー固定が施されておらず、マシニングセンタ、フライス盤、NC旋盤などは床面を移動、あるいは転倒の被害があった。Fig. 2にはB社内の大型フライス盤が、レベリングボルトの支持ブロック（レベリングブロック）を外れて約40cm移動した部分を示す。機械全重量は約10tで、重量支持とレベリングのためにボルトを用いた例。大型機械でもアンカー固定をせず、このようにレベリングボルトやレベリングフット（レベルアジャスター）を介して床上に「置く」だけのことも多い。C社では、様々な大きさの切削加工機等を所有しているが、大型立て型旋盤、5面加工機以外はアンカー固定しておらず、ほとんどの設備が移動した。これらフライス盤やマシニングセンタは、ベッドやテーブルの高い剛性が求められるため比較的低重心であり、かつレベリングボルト間のスパンが広いことから、結果とし



Fig. 2 A milling machine weighing approx. 10t that fell off leveling blocks.



Fig. 3 A large size vertical lathe and cracked floor around it. Installation with anchor bolts made the machine be fixed securely.



Fig. 4 A small size lathe without anchor bolts which toppled as the earthquake attacked. The photo shows the state after it was raised up and checked horizontal alignment.



Fig. 5 A special tooling machine whose mounting bracket of pneumatic cylinder deformed when it fell over.



Fig. 6 The trace on the concrete floor by displacement of a manufacturing machine shown at the upper left part and the cracked floor. White rectangular is 257 x 182 mm notebook.

て転倒にまで及ばなかったと推測される。C社の5面加工機と立て型旋盤はアンカー固定されているものの、設置床面そのものが歪んでしまっているため、精度確認は慎重に行う必要がある。Fig. 3に、立て型旋盤設置基礎を取り囲むように

生じたコンクリート床亀裂を示す。

上記のように、ほとんどの中型以上のフライス系加工機では移動、レベリングブロックからの脱落で済んだのに対し、小型の普通旋盤や専用加工機では多くの転倒が見られた。

D社は直径数十ミリのリング状部品を量産する小規模工場であり、加工機械はほぼ全てが小型の旋盤である。Fig. 4、Fig. 5は既に引き起こされた後の写真であるが、いずれも転倒し、Fig. 5手前の機械はワークロード用空気圧シリンダ取り付けブラケットが転倒により変形している。Fig. 6は、同じくD社工場のコンクリート床面の写真であり、亀裂とともに、写真左上にある機械が移動した際につけた傷跡が生々しい。写真中央やや下に見える白い長方形は、B5判サイズのノートである。

田尻工業団地内の企業は比較的被害が軽かったようである。他地区では地盤が軟弱であるのに対し、同工業団地は市内やや山手にあり、地盤も強固であるからかもしれない。訪問した2社いずれも機械の移動や建屋壁面パネルの脱落があったものの、調査当日にはほぼ復旧完了しており、地震発生1週間後には操業再開の見通しであった。

機械装置を製造するE社はやはり地盤が軟弱な地区に位置するが、主工場建屋の建設に際し十分な基礎工事を施したため、主工場そのものの被害は小さかった。ただし、主工場周囲が全体で25cmほど沈下したため、運搬車両が建屋内に入りできなくなるといった問題が生じた。

この他、機械本体とは異なるが、一部水溶性切削液を使用しているケースではタンク内の切削液が流失し、上水道の復旧が遅れたことから切削液の補充に問題が生じたことがわかった。

復旧状況

新潟県が行った、柏崎市と刈羽村の製造業114社に対する調査によれば、地震発生2週間後には95%の企業で地震前比50%以上、さらに48%の企業で地震前比100%の程度にまで操業が再開された（新潟県産業労働観光HP, 2007）。著者による現地調査でも、最も早かった例では、震災2日後には操業を再開していたほか、調査訪問翌日から、あるいは地震発生後2週間以内には80%程度まで操業再開可能との回答が多かった。阪神・淡路大震災においても同様に多くの金属加工業者が被害を受けたが、文献によれば、「早いところでは震災後一週間以内に操業を再開したところもあった」と報告されており（阪神・淡路大震災調査報告編集委員会, 1998）、これと比較すると、中越沖地震後の製造設備復旧は非常に早いという印象を受ける。これには、製造装置メーカーや顧客である完成車メーカーが素早く復旧要員を派遣したことが理由として挙げられよう。事実、著者が訪問した7事業所のうち、ほぼ自社単独で復旧にあたっていたのは、設備機械の加工、組立を業とする2社のみであった。

情報発信

地震発生2日後である7月18日から、著者はインターネットを通じて断続的に企業の安否確認を試みた。対象は、柏崎モノづくりガイドブック2005掲載企業、柏崎工業メッセ2007

出展企業のうち、東京電力を除いた計121の製造業者、情報通信業者である。地震発生当時、何らかの形で自社のウェブサイト保有を確認できたのは60社（48.8%）であるが、震災後の被害や操業再開に関する記載が見られたのは、7月18日現在で121社中7社（5.8%）、7月20日現在で11社（9%）、8月2日現在で20社（16.5%）、以後最終的に8月9日までに新たな情報掲載企業は見られなかった。特に地震発生直後は電話がつながりにくいこと、現在ではインターネットを通じて情報収集を図るということが一般的といて良いことを考慮すると、これらの数字はいかにも小さく感じられる。住居や製造設備といった直接的被害の復旧に注力することは当然であるが、遠隔地の顧客等に対する正確な情報発信は、企業としては必要不可欠のことである。平常時であればウェブサイトの閲覧数はさほど多くないかもしれない。しかし、地震のような災害発生時には、情報を求めて関連サイトへのアクセスが極めて多くなることもわかっている（志村，2007）。ウェブサイトの維持費は他の経費に比較して小さいこと、大手のインターネットサービスプロバイダ等は頑健、かつ冗長なシステムを保有しており、非常時においてもサーバに一旦アクセスできさえすればデータのアップロードは可能であるため、危機管理の一貫として極めて有効である。

考察・課題

機械設備の耐震対策

阪神・淡路大震災以降度々報告されているが、中越沖地震においても機械装置のアンカー固定が被害を小さくしたことが本調査によっても明らかとなった。地震発生は月曜日であったが、たまたま休日と重なったため工場内における人的被害がほとんどなかったものの、仮に転倒した旋盤で作業者が加工に従事していたなら、重大な結果を招いたことは間違いない。一部の企業は平日と同様の操業をしており、死傷者が出なかったことはただ幸運であったとしかいえない。生産状況に応じた柔軟な配置変更を可能にするため装置の固定を行わない場合も多いが、復旧時間の短縮のためにもアンカー固定は重要である。

しかし、一部の企業においてはアンカーボルトの破断例も聞かれた。これは、1,000gal（100gal=1m/s²）を超える地震動がアンカーボルト設計時の想定値を大幅に上回っていたことによる。この値は阪神・淡路大震災で観測された約800galをも上回っており、さらに平成16年の新潟県中越地震では2,500galという地震動さえ観測されている（防災科学技術研究所強震ネットワークHP）。人命が第一であることに間違いはないものの、このような大きな地震動全てに耐えうる構造は現実的とは思われず、また、現状の機械設備に対して追加工事に対応することは事実上困難であろう。設計基準値の見直しと適切なアンカーボルトの選定を行うと同時に、過大な地震動に対してボルトが破断した最悪の場合でも、例えばブレースやワイヤ等により機械装置の転倒を防ぐような対策を考慮すべきである。機械加工や組み立て工場内では、設備下の床面との間の清掃を容易に行えるよう、レベリングブロッ

クやレベルアジャスターを用いて150～200mmの間隔を設けるべきとする基準を設定している例も多い。また、工場内面積の有効利用という観点から、機械の設置面積を小さくするために制御盤等の付帯機器を本体背面や上部に取り付けるなど、高重心構造とあわせて脚折れ、レベリングブロックからの脱落、転倒が予想される設備は少なくない。密集した設備配置にあつてはアンカー固定と共に、隣接する機械装置間を構造材で接続するなどの対策を考慮すべきであろう。

危機管理対策とインターネットの活用

自然災害や火災などの非常事態発生時に被害を最小限にとどめることが、企業としての危機管理である。その一つとして、円滑な従業員の安否確認も含まれる。柏崎市内の酒造メーカーF社では、平成16年の中越地震後に電話を用いた緊急連絡網を設けたものの、電話回線の切断のために事業所の電話が使用できず、連絡網は機能しなかった。幸い従業員の多くが事業所の近くに居住しており、直接出社することで安否確認が可能であった。同社はインターネット上にウェブサイトを開設していたが、地震発生直後は工場建屋の倒壊等のために混乱が甚だしく、また電話回線の切断もあり、ウェブサイト被害、復旧に関する情報を掲載したのは数日後のことであった。なお、当初のデータアップロードには、従業員の個人宅から電話回線を通じて行った。

市内の情報通信企業G社では、やはり中越地震後に従業員の安否確認方法を見直した。G社の場合、大手インターネットサービスプロバイダと契約し、非常時には各従業員が携帯電話やパソコンからインターネット上の専用サイトに接続し、安否情報を個々に登録することとした。仮に本社サイトが回線不通であった場合でも、携帯電話を含むインターネットに接続可能な何らかの方法が一つでも確保できれば、安否確認が可能である。

インターネットの利用については3-3節でも述べた。前述のE社は通常業務で電子メールを多用しており、地震発生後の顧客からの問い合わせにはメールが活用された。しかし、E社は自社のウェブサイトを保有しているものの、調査を行った8月9日までにサイト上での情報発信は確認されていない。メールによる個々の取引先との連絡確保に加え、インターネットを利用した早期の正確かつ積極的な情報発信は、いわゆる風評被害の防止にも有効と思われる。7.13水害や中越地震の際にも見られたが、大きな災害により被害が広く知られると、早期に復旧できた場合でもその情報はあまり伝えられず、他地域の顧客からは、壊滅的である、操業再開まで長期を要する、または新潟県全域が被害を受けた、等といった風評のため、その後の地域全体の経済活動に重大な支障が生ずることが懸念される（大川ほか，2006）。G社のように、「一人一台」の普及率である携帯電話端末、頑健性と冗長性を兼ね備えたインターネットの活用は、過去数年の教訓からも積極的な活用が望まれる。

事業継続マネジメント

災害等により大きな被害を受けた中小企業が、自社単独で早期操業再開を果たすことは必ずしもたやすくはない。反し

て、操業停止期間が長期化すれば、経営基盤の脆弱な中小企業は顧客からの発注先変更等により、企業としての存亡に直接影響を与える。即ち、企業としてのコア事業を明確に定義し、優先順位を定めた上で早期復旧と事業の継続を図らなくてはならない。これが事業継続計画（Business Continuity Plan: BCP）、及び事業継続マネジメント（Business Continuity Management: BCM）である。中越沖地震発生後には、工作機械メーカーや自動車メーカーがD社のような小規模零細企業にも復旧支援に駆けつけており、結果として柏崎市内の製造業全体が非常に早期の操業再開を果たした。しかし、自社から被害状況を顧客や協力企業に伝え、これに呼応する形で外部から支援が提供開始された訳ではなく、多くは外部のメーカーによる自主的行動（初動）が奏功したものと推察される。E社にも、機械メーカー等が復旧支援を行っているが、E社自ら依頼したことは無かった。地方の中小製造業集積地にあつては、域内外の企業間や行政、公的機関との連携も含め、緊急時の相互協力体制を早急に構築し、単に外部組織に依存するだけではないBCP/BCM策定が課題である。

おわりに

本報告では、地震発生直後の被災地製造業の状況を現地調査により把握した結果を、将来の耐震対策や危機管理、さらには事業継続計画策定の一助とすべくとりまとめ、若干の考察を加えた。今後はより広範、かつ継続した検証が必用と考えている。

参考文献

- 防災科学技術研究所強震ネットワークHP, <http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/>
- 阪神・淡路大震災調査報告編集委員会（1998）阪神・淡路大震災調査報告（機械編）。日本機械学会, 95-98.
- 柏崎市HP, 柏崎市企業立地情報. <http://www.city.kashiwazaki.nigata.jp/html/tyo/kigyuu/htm>
- 新潟県産業労働観光部（2007）新潟県中越沖地震（主要企業の被災状況について）。第1～7報.
- 大川秀雄ほか（2006）被災地域における産業分野調査報告書。新潟大学.
- 志村俊昭（2007）中越地震新潟大学調査団ホームページについて。新潟県連続災害の検証と復興への視点, 193-198.

WHICH PERSONS AND ORGANIZATIONS WILL BE RELIED UPON THE MOST IN THE CASE OF THE NEXT MAJOR DISASTER?

- Results from the random sampled social surveys of the disaster victims of the 1995 Kobe earthquake and the 2004 Mid-Niigata earthquake disaster -

Reo KIMURA¹, Haruo HAYASHI² and Keiko TAMURA³

¹ Assistant Professor, Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, Nagoya, Japan

² Professor, Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Kyoto, Japan

³ Associate Professor, Research Center for Natural Hazards and Disaster Recovery, Niigata University, Niigata, Japan

Email: reo@seis.nagoya-u.ac.jp, hayashi@drs.dpri.kyoto-u.ac.jp, tamura@gs.niigata-u.ac.jp

ABSTRACT :

Once a major disaster hit a community, its victims immediately begin to suffer from many devastating situations. They need various kinds of help and support from various sources in order to repair the damage sustained in the disaster, and to return to their normal lives. Many types of organizations try to help them to this end. In this context, it is relevant to ask exactly what kind of help does a victim rely upon the most? In order to discover the answer to this pertinent question we conducted random social surveys in the areas affected by the 1995 Kobe Earthquake and the 2004 Mid-Niigata Earthquake. We asked the victims about their attitudes towards the help and support that had been provided to them from various sources. The actual questions we composed were structured as follows: If another damaging earthquake occurred, you might need personal and emotional support, material and financial assistance, or assistance in receiving vital information. For each of the following persons, facilities and organizations, please indicate in which ones you have trust and confidence in terms of receiving personal and emotional support. Please circle all those in which you have trust and confidence, and double-circle the one in which you have the most trust and confidence." 24 names of organizations and individuals were then listed below the question.

In both the urban and the mountainous areas, personal and emotional support was sought from close family, such as partners and children. Additionally, urban victims placed confidence and trust in the abilities of lifeline services and industries to provide such support, whilst rural victims placed greater value on the local administration and relatives. In terms of material and financial assistance, victims from the mountainous area showed strong expectation towards government assistance, whilst urban victims saw the speedy recovery of normal lifeline utilities as constituting material and financial assistance. Finally, in terms of assistance in receiving vital information, victims in both the urban and the mountainous areas looked to the mass media to provide them with information about the scale of the disaster and wider recovery and reconstruction, and to governmental administrations for information about more immediate life recovery and relief.

KEYWORDS: quantitative survey, support for victims, personal and emotional support, material and financial assistance, assistance in receiving vital information

1. INTRODUCTION

Major disasters cause sudden, large-scale shifts in the living environments of those people affected. As a result of a major disaster, victims may sustain both person and material damage, and struggle to carry on with their ordinary lives as normal. In the extraordinary days that follow any major disaster, then, in order for the victims to be able to re-establish their everyday lives, effective aid from supporters, working in both mutual assistance and public assistance, is vitally important to supplement the self-help efforts undertaken by the victims themselves.

This research sought to uncover the true state of assistance provided to victims in the wake of major disasters, by undertaking a qualitative survey of victims of two major earthquake disasters. It also sought to consider how disaster relief and assistance could be most effectively provided in the wake of the next major disaster.

2. SURVEY DESIGN

2.1. *The two major earthquake disasters considered in this survey*

Two major earthquake disasters that occurred in Japan formed the basis of our survey of disaster victims, the Kobe (Hanshin-Awaji) Earthquake that struck on January 17 1995 and the Mid-Niigata Earthquake that struck on October 23 2004. 6437 people died as a result of the Kobe Earthquake, and around 250,000 homes were either fully or partially destroyed. It was an urban disaster in a major urban centre containing both a concentrated population and complex and advanced urban infrastructure. The Mid-Niigata Earthquake, by contrast, had a death toll of 68 people, and around 16,000 homes were either fully or partially destroyed. It was an intermediate and mountainous area disaster, striking an intermediate and mountainous area in the rice producing area of Japan. By highlighting the nature of assistance provided to victims of disasters in these two areas, we sought to investigate how disaster victims relief should be provided in urban and in mountainous regions.

The data used in this report is from a survey about the Kobe Earthquake undertaken in January 2001, six years after the earthquake struck, and from a survey about the Mid-Niigata Earthquake undertaken in October 2005, two years after that earthquake struck. Table 1 shows the survey results. Using a stratified two-stage sampling method, each survey randomly sampled the afflicted area, and then the final survey targets were sampled with the probability proportional to size so that one person from one household was sampled based on the Basic Resident Register of each municipality. The response rate was as high as 36.5% in the January 2001 survey, which was six years after the Kobe Earthquake. We feel that the response rate indicates that there is still high interest among the victims in the Kobe Earthquake and that our questionnaire was easy to respond to. Therefore, we believe the reliability of the survey results is high.

For the survey frame and analysis of survey items other than support for victims, please refer to Kimura et al., 2001, Hayashi(eds.) 2002, for the 2001 survey on the Kobe (Hanshin-Awaji) Earthquake, and Kimura, 2007, Kimura et al., 2007, for the 2006 survey on the Mid-Niigata Earthquake.

Table 1 Overview of two surveys

	the Kobe Survey in January 2001	the Mid-Niigata Survey in October 2006
Earthquake occurred in	17 January 1995	23 October 2004
Surveyed Area	Areas where 7 on the seismic scale was recorded and gas was stopped + Kobe City Kita ward and Nishi ward	Areas in Nagaoka City, Ojiya City, and Kawaguchi Town, where 6 lower on the Japanese seismic scale was recorded
Surveyed person	Man and woman 20 years or older	Man and woman 20 years or older
Sampling	Sampled from resident register using stratified two-stage sampling	Sampled from resident register using stratified two-stage sampling (each 50 points in Nagaoka City and Ojiya City, 7 points in Kawaguchi Town, 20 residents per point)
Number of surveyed persons	3,300	2,140
Number of effective answers	1,203	1,013
Rate of effective answers	36.5%	47.3%
Method of survey	Fill out questionnaire sent by mail and collect it by mail	Fill out questionnaire sent by mail and collect it by mail

2.2. Structuring the survey questions

In order to establish exactly what kind of assistance was provided to disaster victims, the survey questions were structured using the following three techniques.

Firstly, victim support was divided into three aspects: personal and emotional support, material and financial assistance, and assistance for receiving vital information. Simply asking “who provided you with support?” will not help us to understand the specific nature of the support provided, and therefore will not enable us to take steps towards providing more effective assistance when disaster next strikes. Our research, then, splits the support provided into three categories - personal and emotional, material and financial, and vital information – in order to avoid this potential pitfall.

Secondly, we structured the mode of expression used in the survey questions in order that disaster victims could not directly evaluate the providers of support. If, for example, we were to ask “Which persons, facilities and organizations were useful in providing you with material and financial assistance after the 1995 Kobe Earthquake? Please circle all those applicable”, this makes it possible for the respondent to refuse to answer the question, responding perhaps instead that “the scale of support may have differed, but everyone did what they could! I will not single out certain people only.” Equally he or she could circle all of the possible answers. In order to avoid this, care was taken over the structure of our survey questions, for example: “If another damaging earthquake were to occur, in which of the following persons, facilities and organizations providing support would you have trust and confidence in terms of receiving financial and material assistance? Please circle all those applicable.” Asking the questions in this way makes it possible for us to reveal the evaluation of, and expectations towards, providers of assistance that disaster victims have, by inquiring as to whom they would look towards in a future disaster as a result of those persons or organizations already having providing them with meaningful support in the past.

Thirdly, we drew up two distinct patterns within questions. By asking, “if another damaging earthquake were to occur, in which of the following persons, facilities and organizations providing support would you have trust and confidence in terms of receiving financial and material assistance? Please circle all those applicable”, there is a risk that the respondent will exhaustively circle all of the possible answers. As such, we drew up questions with two pattern answers: “If another damaging earthquake were to occur, in which of the following persons, facilities and organizations providing support would you have trust and confidence in terms of receiving financial and material assistance? Please circle all those applicable. Please also double-circle the ONE in which you have the MOST trust and confidence.” The multiple answers (MA, singly circled) gleaned from such a question, then, allow us to discover the evaluation of the victims – revealing all of the persons, facilities and organizations in which they would place trust and confidence in a subsequent earthquake disaster, based upon their own experiences of earthquake disaster. By contrast, the single answers (SA, doubly circled) help us to understand their true expectations – revealing who they would really look to for support in the event of another disaster.

Using these three techniques, earthquake victims provided us with their evaluations of 24 categories of person, facility and organization that provided support after the Kobe Earthquake, and 29 categories of person, facility organization that support provided support after the Mid-Niigata Earthquake.

3. RESULTS

3.1. Support aspect determines the most effective supporter

Figures 1 through 6 illustrate the nature of support provided in the three aspects of personal and emotional, material and financial, and vital information. The figures have been ordered according to the results of the Mid-Niigata Earthquake victim’s survey, starting at the left with those categories receiving the highest number of responses. Figures 1 through 3 show the results obtained from asking who the victims thought they would be able to rely on in the event of a disaster, whereas figures 4 through 6 show the results obtained from asking who the victims would most like to turn to for support.

Looking at the results showing in which support providers the victims had trust and confidence in terms of receiving personal and emotional support (multiple answers, Figure 1), we can see that, in the 1995 Kobe Earthquake, close relatives such as partner (69%), children (66%) and siblings (56%), together with public bodies such as lifeline services and industries (57%), medical services (52%) and the police/fire service (39%) scored highly as providers of support. In addition to blood relations, victims of the 2004 Mid-Niigata

Earthquake also looked to local community connections such as neighbors (70%), community and town associations (42%) and city administrations (55%) for support. In terms of the persons, facilities or organizations the victims would have the most trust and confidence (single answer, Figure 2), one's partner scored significantly higher than any other option in both the urban and the intermediate/mountainous area (urban: 42%, mountainous: 36%), followed by children (urban: 12%, mountainous: 12%). Whilst in the mountainous area local community connections such as the city or town administration (10%) and neighbors (10%) were also expected to provide support, in the urban area this expectation was placed rather upon lifeline services and industries (8%).

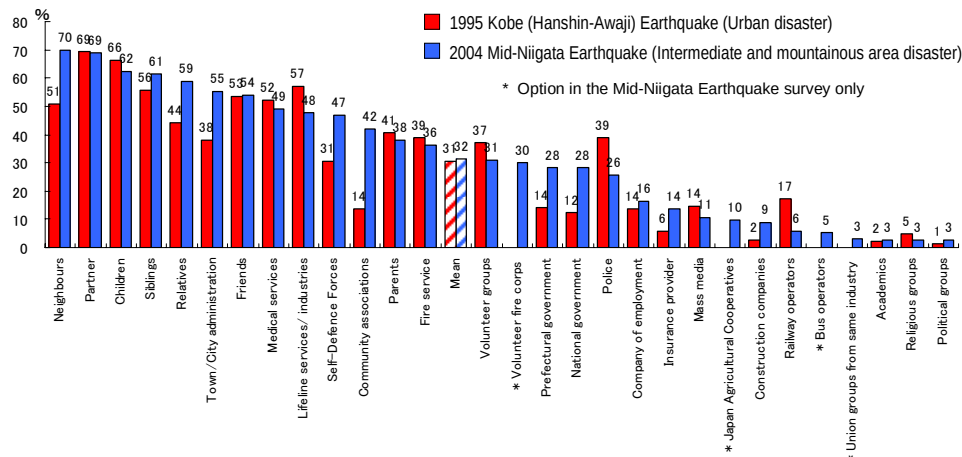


Figure 1 Persons, facilities and organizations in which victims would place trust and confidence in terms of receiving personal and emotional support in the event of another disaster (multiple answers possible) (Arranged right to left, in order of highest number of responses from the Mid-Niigata Earthquake victims survey.: same as Figure 1 to Figure 6)

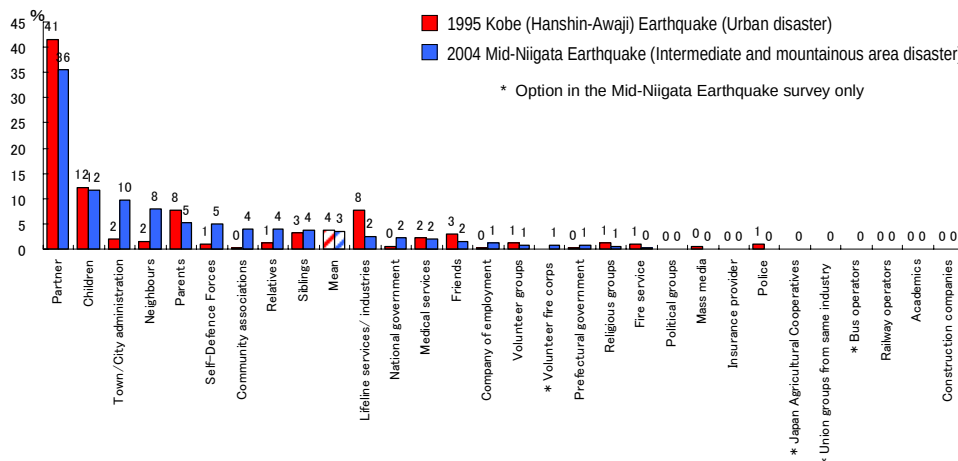


Figure 2 Persons, facilities or organizations in which victims would place the most trust and confidence in terms of receiving personal and emotional support in the event of another disaster (single answer)

Looking next at the results showing in which support providers the victims had trust and confidence in terms of receiving material and financial assistance (multiple answers, Figure 3), victims from the urban center looked most to lifeline services and industries (57%), city administration (54%), followed by various family relations, such as relatives (44%). The results for the mountainous area showed most confidence in the local city or town administration (69%), followed by various family relations, such as relative (52%). These trends were repeated in the results for of the persons, facilities or organizations the victims would most like to rely on for support (single answer, Figure 4), with victims in the mountainous area looking primarily to local governmental authorities for assistance, whilst expectations for material and financial assistance amongst urban victims were concentrated on the rapid reestablishment of lifeline utilities. We can surmise from these results that the

victims' assessments and expectations are based on such factors as urban areas being strongly reliant on the lifeline utilities, a lack of back-up plans in the event of any stoppage of these lifelines, and that so-called life reconstruction support systems are qualitatively limited and hard to disseminate in the case of a large urban population.

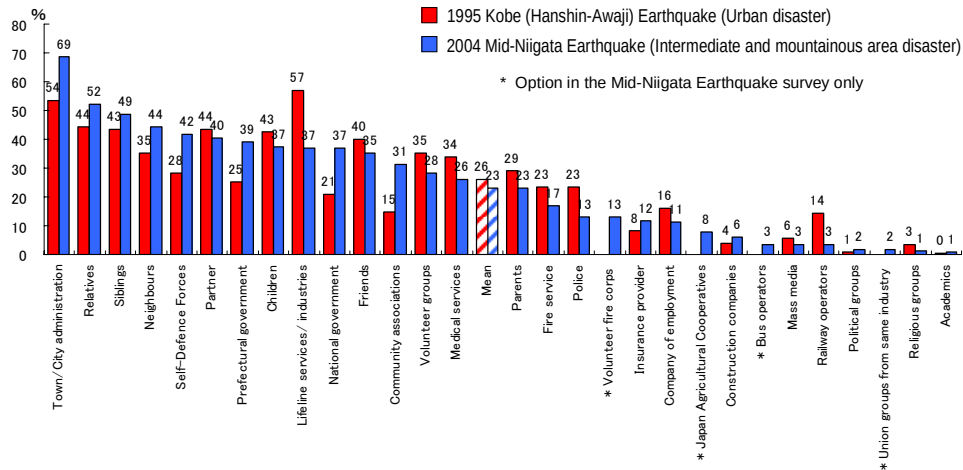


Figure 3 Persons, facilities and organizations in which victims would place trust and confidence in terms of receiving material and financial assistance in the event of another disaster (multiple answers possible)

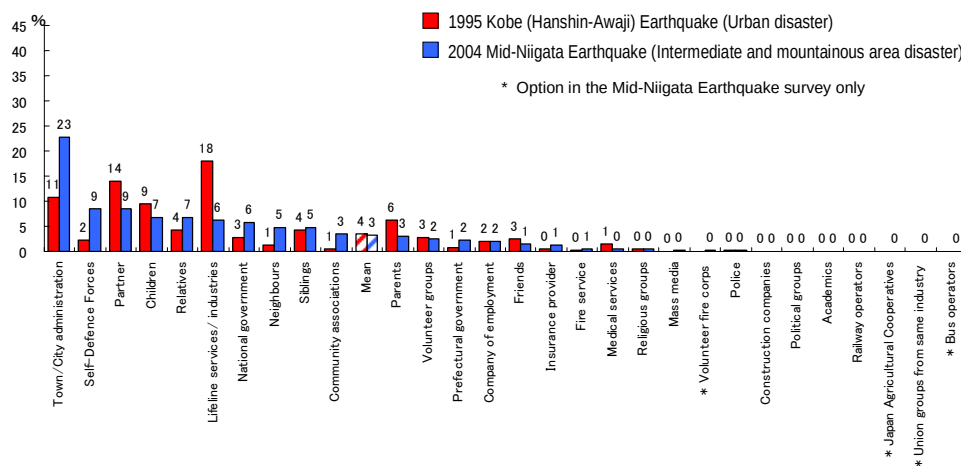


Figure 4 Persons, facilities or organizations in which victims would place the most trust and confidence in terms of receiving material and financial assistance in the event of another disaster (single answer)

Finally, looking next at the results showing in which support providers the victims had trust and confidence in terms of receiving assistance in receiving vital information (multiple answers, Figure 5), both the urban and mountainous areas looked to the mass media (urban: 41%, mountainous: 30%) and town or city administrations (urban: 20%, mountainous: 32%) as the main sources of information. The same trends were repeated in terms of those persons, facilities or organizations the victims would place the most trust and confidence (single answer, Figure 6). From further interviews with victims we were able to establish that they looked to the mass media for information on the scale of the disaster and on wider social recovery and reconstruction, and to the local administration for information on more immediate life recovery and relief. It appears that victims look to the mass media and the local administration, therefore, as two distinct 'channels' providing information of two distinct natures, and expect both sources to provide them with the information which they are seeking.

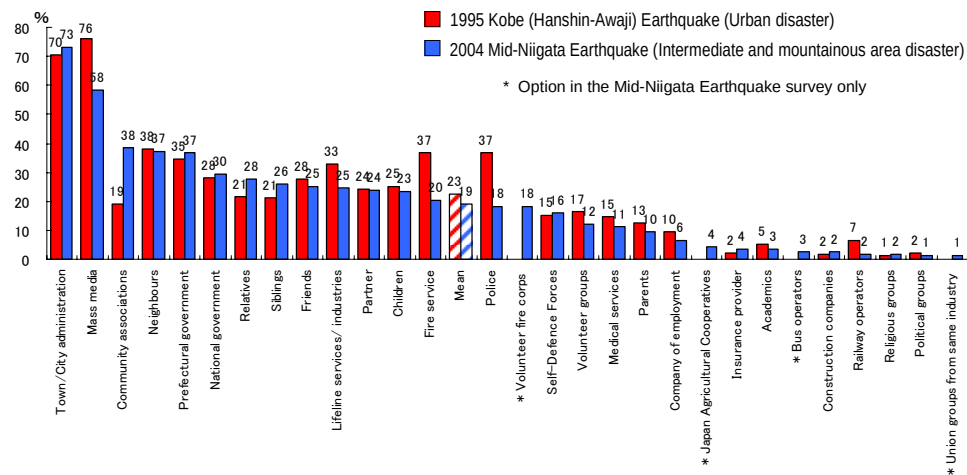


Figure 5 Persons, facilities and organizations in which victims would place trust and confidence in terms of receiving assistance in receiving vital information in the event of another disaster (multiple answers possible)

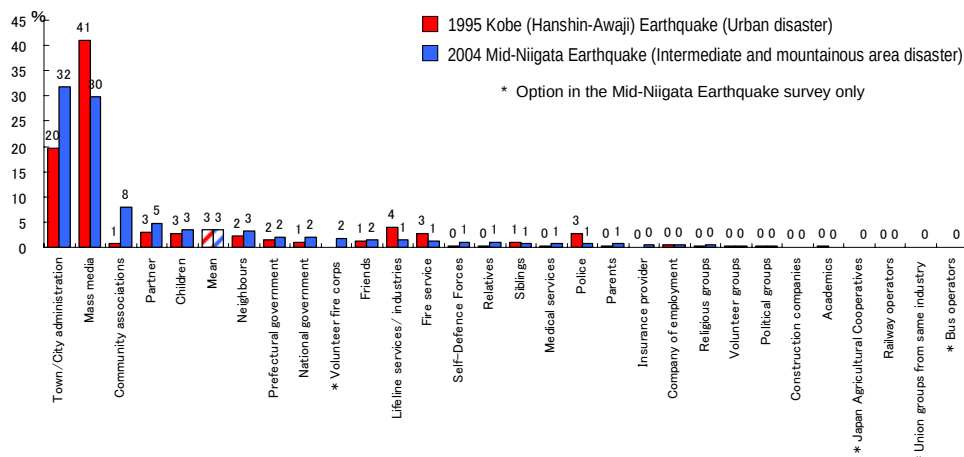


Figure 6 Persons, facilities or organizations in which victims would place the most trust and confidence in terms of receiving assistance in receiving vital information in the event of another disaster (single answer)

3.2. Urban disasters unable to benefit from community connections

Figures 7 and 8 show the overall attitude towards support and assistance displayed by our survey respondents. Taking Figure 7 as an example, support providers are shown within the three circles (ellipses) representing personal and emotional support, material and financial assistance, and assistance in receiving vital information. Their presence in the ellipses indicates that they received above average scores in each relevant aspect. Figure 7 shows, then, that the mass media received an above average score in terms of providing assistance in receiving vital information, that volunteer groups received above average scores in terms of both personal and emotional support and material and financial assistance, and that the lifeline services and industries received above average scores in all three aspects of victim support. These figures allow us to construct an overall picture of the support provided to disaster victims, through a clear representation of who victims see as providing them with support, and how effectively.

Looking at the individual people being assessed as support providers (multiple answers, Figures 7), we can see that, unlike the urban area, disaster victims in the mountainous area were able to place trust and confidence in the mutual assistance provided through both extended family ties, such as relatives and siblings not living with the victims' family, and local community ties, such as local community and town associations. This was the case for all three aspects of support. Moreover, for both the urban and mountainous areas, most individual support providers which recorded above average scores also scored highly in terms of victims' confidence in looking to them for material and financial assistance. What this implies is that, setting aside those support providers who offer specialized or limited assistance, such as the mass media, the police and the fire service,

considering how support providers could best provide material and financial assistance that is appropriate to the needs of victims at the time of a major disaster will contribute to the improvement of the overall support structures available to victims at such times.

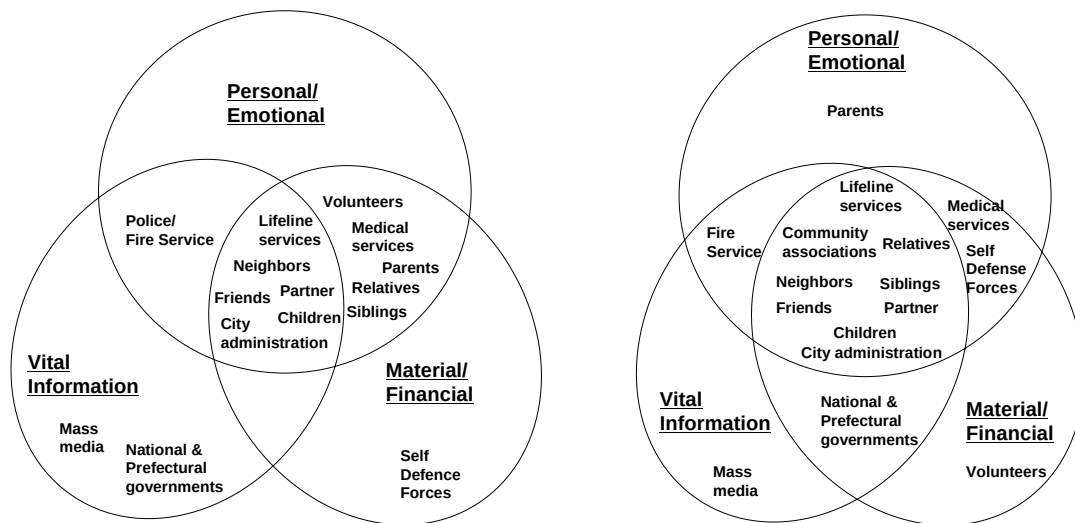


Figure 7 Persons, facilities and organization in which victims would have trust and confidence in terms of receiving support in the event of an earthquake disaster (multiple answers possible)
(left figure: 1995 Kobe Earthquake victims, right figure: 2004 Mid-Niigata Earthquake victims)

Furthermore, results on the persons, facilities or organization in which victims would place the most trust and confidence in terms of receiving support in the event of a subsequent disaster (single answer, Figures 8), victims from the mountainous area were confident that they would received support from all corners, both from the local community in the shape of the local administration and community associations, and from family, such as partners and children. This clearly shows the strength of the social resources available to the communities in the mountainous area examined in this survey, which allows the community to overcome the adversity brought about by disaster through a close network of family and relatives, as well as the local community and local organizations. It also shows the contrastive vulnerability shown by urban areas, which cannot rely on such social resources.

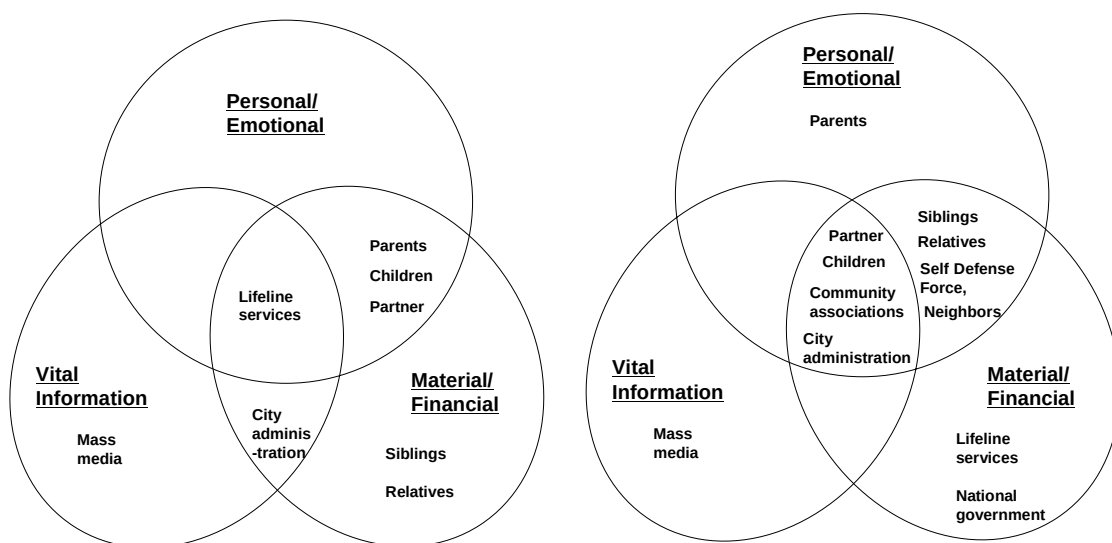


Figure 8 Persons, facilities or organization in which victims would place the most trust and confidence in terms of receiving support in the event of an earthquake disaster (single answer)
(left figure: 1995 Kobe Earthquake victims, right figure: 2004 Mid-Niigata Earthquake victims)

In addition, it was significant that the only support provider in the intersection of all three circles was the lifeline services and industries. For disaster victims living in urban areas, the timely recovery of lifeline utilities – stopping gas leaks, fixing the electricity supply, ensuring running water is available and that toilets can be flushed – is more than just the reinstatement of normal social flow; it is seen as an overall relief service, significant in terms of all three aspects of support – personal and emotional, material and financial, and vital information – in which great trust and confidence is placed.

These results suggest that, in crowded urban areas, it is simply not possible for government administrations to provide precise and tailored support to the entire body of victims. In the case of mountainous areas, government administrations should be working to strengthen and improve disaster response policy to allow local authorities to take charge in the event of any subsequent disasters, and make use of relief structures and systems that are strongly focused on local community ties. By contrast, families and lifeline services should be looked to in urban centers to provide overall support to victims, whilst ensuring that there is an ample safety net – in the form of public assistance - available for any victims who slip through the cracks. These seem to represent the optimal structures for the effective provision of support and assistance.

4. CONCLUSIONS

Having divided the support provided to disaster victims into the three categories of personal and emotional support, material and financial assistance, and assistance in receiving vital information, this research sought to determine the nature of the support provided to victims, the victims' evaluation of that support, and their future expectations in any subsequent disaster.

In both the urban and the mountainous areas, personal and emotional support was sought from close family, such as partners and children. Additionally, urban victims placed confidence and trust in the abilities of lifeline services and industries to provide such support, whilst rural victims placed greater value on the local administration and relatives. In terms of material and financial assistance, victims from the mountainous area showed strong expectation towards government assistance, whilst urban victims saw the speedy recovery of normal lifeline utilities as constituting material and financial assistance. Finally, in terms of assistance in receiving vital information, victims in both the urban and the mountainous areas looked to the mass media to provide them with information about the scale of the disaster and wider recovery and reconstruction, and to governmental administrations for information about more immediate life recovery and relief.

Looking at the nature of the overall support provided to victims, our research has made clear that whilst victims in the mountainous area had expectations for overall support provided holistically from both local communities ties, such as the local authority and community associations, as well as family and blood ties such as partners and children, urban victims looked to lifeline services and industries to provide overall relief. As well as highlighting the paucity of social resources in urban communities, the victims' evaluations have clearly shown that the current disaster management policy, in which overall victim support is left to the lifeline services and industries and the government provides a safety net in the form of public assistance, is an effective approach.

REFERENCES

- Kimura, R., Hayashi, H., Tatsuki S. and Tamura, K. (2001). Determinants and Timing of Housing Reconstruction Decisions by the Victims of the 1995 Hanshin-Awaji Earthquake Disaster - A 2001 Replication -. *Journal of Social Safety Science* 3, 23-32. (in Japanese)
- Hayashi, H. (ed) (2002). Socio-economic Recovery from the 1995 Hanshin Awaji Earthquake Disaster - Report of Panel Survey 2005 -, Technical Report DRS-2001-01, Kyoto University, JAPAN. (in Japanese)
- Kimura, R. (2007). Recovery and Reconstruction Calendar. *Journal of Disaster Research* 2:6, 465-474.
- Kimura, R., Hayashi, H. and Tamura, K. (2007). Which Roles are Citizens and the Community to Play in the Field of Disaster Management? (Results from the Random Sampled Social Surveys to the Disaster Victims of the 1995 Kobe Earthquake and the 2004 Niigata Earthquake Disaster). 2nd International Conference on Urban Disaster Reduction Proceedings CD-ROM (6pp.).

被災者基本台帳に基づいた一元的な被災者生活再建支援の実現 —2007年新潟県中越沖地震災害における “柏崎市被災者生活再建支援台帳システム”の構築—

Implementation of Management System for Supporting Victims' Life Recovery Process
Based on the Victim Master Database
- Lessons Learned in Kashiwazaki City from 2007 Niigata Chuetsu-oki Earthquake -

井ノ口 宗成¹, 林 春男², 田村 圭子¹, 吉富 望²

Munenari INOUCHI¹, Haruo HAYASHI², Keiko TAMURA¹
and Nozomu YOSHITOMI²

¹新潟大学 災害復興科学センター

Research Center for Natural Disaster and Disaster Recovery, Niigata University

²京都大学 防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

There is not yet any management system for supporting "Life Recovery" of disaster victims in Japan. It is mainly because we have no scheme to develop the Victims' Master Database (VMDB) which records all the transactions between individual disaster victims and the local government where they register. As a consequence, it was difficult for local government to provide their services effectively and fairly. A management system for supporting victims' life recovery process was developed in Kashiwazaki City after Niigata Chuetsu-oki Earthquake in 2007. In this application, we created a new database, "VMDB", and realized so that a high quality local-government services for disaster victims was realized by recording their service transactions with individual victims continuously to VMDB.

Keywords: life recovery, basic victims database, Niigata Chuetsu-oki earthquake, Kashiwazaki city, IP map approach

1. はじめに

(1) 本研究の背景

我が国では、近年、自然災害の頻発化・激化傾向が見受けられる。記憶に新しいものでは、2004年の7・13新潟福島豪雨災害、福井豪雨災害、新潟県中越地震災害、2007年の石川県能登半島地震災害、新潟県中越沖地震災害があげられる。いずれの災害においても被災自治体では多くの被災者と向き合いながら、被災者が納得できる形での生活再建が一刻も早く実現できるように様々な支援サービスが行なわれてきた。

しかしながら、これまでの支援サービス提供の実態を鑑みると、いずれの被災自治体でも被災者の実状を十分に考慮できていない。そのために、「支援業務の終結点が見えない」「被災者の生活再建の実態が不明である」「市への生活再建支援要請を断っているのか、要請が出来ないのか不明である」といった課題に苦悩してきた。2007年の著者らのヒアリング調査を通して、2004年新潟県中越地震災害で被災した小千谷市では、3年の月日が経過した後においても、数百程度の世帯の再建実態が把

握できていない。行政の責務上、この数百世帯を同定し、公平な被災者生活再建支援を進めなければいけないものの、当該被災者に関する状況把握が十分にされていないために、公平な被災者生活再建支援の実現は難しいのが被災自治体の現状である。

このような事態が発生する背景には、平常業務を進める上での自治体の特性が関与している。自治体では平時において、「①申請ベースで申込を受けてサービスを提供する」「②自治体で把握できている住民（住民登録者）に対して公的サービスを提供する」という指針の下で運営を行なっている。これに対して、災害対応業務は「被災自治体内の被災者に対して均一かつ公平にサービスを提供する」という指針となり、申請者だけへの支援を進めるだけで支援業務が完了することはない。ここでの課題を「被災自治体内の被災者をどのように把握するのか」と「支援対象者全体に対してどのように均一かつ公平にサービスを提供するのか」の2点と考えた。

これらの課題は、情報処理の視点からみれば、被災者生活再建支援の業務を進める上でよりどころとなるマスターデータベースとしての基本台帳がないことに起因する

と考えられる。国の被災者生活再建支援法や県の被災者生活再建支援制度に該当する業務をはじめとして、被災者の生活を再建するにあたり行政が提供できうる種々の支援業務（本研究ではこれに該当する支援業務を総括して“被災者生活再建支援業務”と呼ぶ）は、それまでに対応経験のない業務であるために、基盤となる基本台帳で管理すべき情報項目も不明確である。また、被災後の時間的制約の厳しい中で新しい台帳を構築することは困難である。しかしながら、被災地における被災者の全体復興を早期に実現するためには、被災自治体が行政としての責務を果たし、被災者への合理的な支援業務を運用することは必須であり、これを実現するための被災者生活再建支援のための基本台帳である被災者基本台帳の構築と活用について追究する必要がある。

(2) 既存の被災者再建支援のための仕掛けと課題

我が国では、これまでの被災経験をふまえて被災者生活再建支援を実現するための仕掛けが考案されてきた。代表的なものとしては、高島らが提案した「被災者生活再建支援システムの外部設計¹⁾」、西宮市が開発した「被災者支援システム²⁾」があげられる。以下にそれぞれの概要と課題を記す。

a) 高島らによる被災者生活再建支援システム

2004年新潟県中越地震における小千谷市の被災者生活再建支援業務を対象として、エスノグラフィー調査を行い、被災者生活再建支援システムの外部設計を行なった。このシステムではサービスマネジメントの視点から小千谷市の被災者生活再建支援業務の効率化を狙っている。

しかしながら、窓口業務の効率化と、窓口を訪れた被災者への顧客満足度の向上は確保できるが、窓口を訪れない被災者に対して、行政としての「公平かつ均一なサービス提供」には至らない。アクションを起こさない、あるいは起こせない被災者は窓口を訪れることはないが、行政として、当該被災者はアクションを「自立的に起こせない」のか「意識的に起こさない」のかを明確化する必要がある。サービス受給資格のある被災者全員に対して、行政としての責務を果たし、被災地における被災者の全体的な早期の生活再建を目指さなければならない。

b) 西宮市による被災者支援システム

西宮市では、1995年阪神・淡路大震災の経験をもとに、避難所運営システムや仮設住宅管理システムなどとの連携を可能とする被災者支援システムを構築している。当システムでは、様々な情報を総合的に管理することでシステム連携を実現している。

しかしながら、システム運用に至るための台帳管理については十分な考慮がなされていない。特に本研究で提案する被災者基本台帳のように、被災後に新しく構築される台帳は、自治体の規模が大きくなるにつれて情報入力・台帳作成に多大な労力が必要となる。台帳構築上の労力削減と、台帳として利用されるための情報の確定と品質管理に対する課題を有している。台帳に十分な情報が登録され、情報の信頼性が確保されなければ、システム運用による業務の合理化は実現されない。

(3) 本研究の概要と目的

本研究では、研究背景で示した2つの主要課題に対し、被災者基本台帳の構築と、それをういた業務運用の展開により課題解決を行なうこととした。

まず、合理的な被災者生活再建支援のあり方を定義し、それを実現するために必要な情報要件の整理を行なう。その結果として、建物被害と被災者を結合した被災者台帳を基盤とし、支援業務を運用する上で必要となる種々

の台帳を統合し、被災者基本台帳の構築を行なう。

被災者基本台帳では、時々刻々と変化する被災者の実態を管理しており、被災者基本台帳の情報製造過程と情報管理過程において適切な仕掛けが設けられ、実務者による継続的な管理が必要である。被災者基本台帳の情報製造モデルを明示化し、業務運用モデルを提示するとともに、情報の品質管理を実現し業務支援を行なう被災者支援台帳システムの構築を行なう。

被災者基本台帳とシステムの検証の場として、2007年新潟県中越沖地震災害の被災地である柏崎市を選定し、被災者生活再建支援業務の一部を対象としてシステム導入と業務運用の実現を試みる。結果として、柏崎市ではこれまでの平時の行政サービスから見ることは出来ないPush型の支援サービス提供の業務体制が確立される。平時の行政サービスの提供形態は申請者に対し、申請内容に応じたサービス提供を行なう。これに対して被災者生活再建支援においては、申請者や相談者に対してのみならず、アクションを起こしていない被災者に対しても自治体からの積極的なアプローチが行なわれ、被災者のアクションを促すこととなる。

最終的に、柏崎市を対象とした検証実験で得られた成果をもとに、被災者基本台帳の有効性を示し、本研究の今後の展開について言及する。

2. 合理的な被災者生活再建支援業務の実現方策

被災者が生活再建を進める上で、柏崎市は様々な支援を行なっている。これらの支援メニューでは、それぞれの支援の対象が異なる。支援の対象は、世帯や個人といった支援対象の単位と、収入や世帯構成などの支援対象の要件によって決定される。本章では、被災者生活再建支援業務における合理性を定義し、支援業務の対象単位と要件を整理し、合理性の確保の方策について論じる。

(1) 「合理的な被災者生活再建支援」の定義

本研究において「合理的な被災者生活再建支援」とは、当該被災自治体が管轄する被災地において、全被災者が自治体からの行政支援サービスを確実に取得できることを意味する。

被災自治体は、行政という立場において、均一かつ公平なサービス提供を行なうことが前提とされる。くわえて、合理的な被災者生活再建支援では、全被災者が確実に支援を受けられることを目的として、被災者の生活再建支援に関わる業務を円滑かつ継続的に運用し、被災者の実態を的確に把握することで実現される。業務が滞りなく遂行され、被災者の認識と自治体の認識にズレが生じず、手続きに後戻りや重複が生じないことが必要条件である。すべての被災者がどの時点においても提供されるサービスに質の偏りが無く、資格を有するすべての被災者は各々の行動に依存することなく行政からの支援を的確に受給されるように業務が遂行される必要がある。

また、継続的な業務運用の視点からプロジェクトマネジメントの枠組みに従えば、支援業務がプロジェクトとして成立するための「有期性」が確保される必要がある³⁾。この有期性は、本稿の目的でも述べたとおり、支援サービスの受給資格を有する全ての被災者に確実にサービスが行き届くことで確保される。

本研究の定義では、合理的な被災者生活再建支援は、被災自治体が的確に被災者の実態を把握し、すべての被災者に均一なサービスを継続的に提供することで実現さ

表 1 各種支援業務における支援対象者の同定条件

支援業務メニュー 業務内容	支援対象単位		支援対象要件						
	参照すべき台帳	単位	建物被害	人的被害	所得・収入	年齢	要介護者	建物解体	再建方針
固定資産税減免	住民基本台帳	個人	主たる居宅						
市民税減免	住民基本台帳	個人	主たる居宅	個人(申請)					
医療費負担減免	住民基本台帳	個人	主たる居宅						
国民保険料減免	住民基本台帳	世帯	主たる居宅	個人(申請)	住基世帯				
福祉サービス負担減免	住民基本台帳	個人	主たる居宅		住基世帯		要介護、身体障害等		
第1次義援金配分	住民基本台帳	世帯	主たる居宅						
第2次義援金配分	被災者基本台帳	世帯	主たる居宅						
県制度の支援金配分(旧)	被災者基本台帳	世帯	居住実態居宅		被災世帯	世帯主	身体・精神・知的障害等	主たる居宅	
国制度の支援金配分(旧)	被災者基本台帳	世帯	居住実態居宅		被災世帯	世帯主		主たる居宅	
県制度の支援金配分(新)	被災者基本台帳	世帯	居住実態居宅		被災世帯	世帯主		主たる居宅	
国制度の支援金配分(新)	被災者基本台帳	世帯	居住実態居宅					主たる居宅	住まい再建方針
被災住宅解体撤去支援	被災者基本台帳	世帯	従たる居宅					従たる居宅	

れると位置づけられる。個別の業務効率を高めるだけでは合理的な被災者生活再建支援業務は運用されない。合理的な被災者生活再建支援業務は、自治体が継続的にサービス提供を行ない、またサービス内容として個々の状況に応じた適切な支援を選定し、全ての被災者が均一かつ公平に支援を受けられることで実現される。

(2) 柏崎市の実態に基づく支援業務運用上の情報要件の整理

本節では、柏崎市の被災者生活再建支援業務を対象とし、それぞれの業務を進める上での支援対象者の同定に必要な情報を整理する。先述の通り、支援の対象は支援対象単位（支援状況を管理する単位）と支援対象状況（支援対象となるための要件）により決定される。この2点に着目して整理を行なった。結果を表1に記す。

表1から見てとれるように、業務によって支援対象単位が異なる。支援対象単位は、台帳上では管理すべき情報単位（レコード単位）となる。既存の台帳である住民基本台帳では住民登録済みの個人や世帯が個人番号・世帯番号で管理されているが、被災時の全被災世帯についての管理情報はない。被災時の世帯とは、みなし世帯分離⁽¹⁾を認めた、被災者の実態に基づいた世帯である。既存の台帳上では管理されていない新規の単位である。被災時世帯については、明確に世帯分離等がなされない場合を除いては、被災者への確認過程を経て、被災者の実態を反映させる必要がある。

また、支援判定基準においても、各被災者が関係する建物被害判定が管理された被災者台帳の情報に加え、被災者が認識する「主たる居宅」を決めなければ、支援業務の対象者の支援判定は行なえない。支援判定の審査を進めるためには、支援対象単位に1つの判定基準根拠を確定する必要がある。複数の選択肢から一意に決定するには、被災者の事実確認が欠かせない。

このように、各種の支援業務において被災者の支援資格の判定を行なうためには、被災者からの事実確認に基づき、被災者の実態を反映させた「被災者の支援世帯の確定」「被災者の支援判定となる要件の確定」が求められる。被災者の生活再建支援において支援対象の被災者を確実に把握するためには、被災者と建物被害判定を結合した被災者台帳に加え、被災者の実態を統合した台帳へと拡張しなければならない。本研究では、この既存台帳との整合性を確保した上で、被災者の実態を的確に情報化した台帳を「被災者基本台帳」と呼ぶこととした。

(3) 被災者基本台帳を用いた支援業務の合理性の確保

本節では、被災者基本台帳を持つことにより、各種支援業務を遂行する上で、自治体の立場として均一かつ公平なサービス提供が行なわれることを言及する。

被災者基本台帳は確定情報を管理するマスタデータバ

ースと、対応の中で変動しうる更新型データベースの2種類から構成される。マスタデータベースには、事前から台帳として管理される確定したデータベースならびに対応を通して得られた情報で確定し変動がないデータベースが該当し、一方、更新型データベースには各種支援業務の対応途中の状況を管理した台帳が該当する。

均一なサービス提供は、マスタデータベースを確定し、共有し、ある被災者に対して対応すべき職員が変わった場合においても、一元化され共有された情報を参照し、規定の支援メニューに従って対応を進めることで実現される。対応に従事する実務者間で一元的な情報を共有し、確定した情報に基づいて支援判定を適切に審査することにより、均一性が確保される。

一方で、公平なサービス提供は、支援判定結果に基づいた被災者のすべてにサービス提供されることで実現される。被災者基本台帳が整備されることで、全被災者に対する支援判定が可能となり、支援の対象者が確定する。これに対して、支援業務ごとに進捗状況を管理する更新型の対応情報台帳を持つ。被災者基本台帳より支援対象者を同定し、対応情報台帳と突合することで支援が未完了の被災者を同定する。確実なマスタデータベースと更新型データベースの管理を前提として、お互いの台帳を比較することにより、支援対象者を追跡できる。支援対象者のおかれた状況に応じて、支援が未完了の原因を追及し、追跡した形での支援サービス提供の方針を行なう。

ここで示したように、マスタデータベースとしての基本台帳を整備し、各種の支援業務の対応情報を管理した更新型データベースを整備することで、業務の合理性は確保されるといえる。しかしながら被災者の実態は時系列的に変化するため、マスタデータベースとして固定的な情報保持は難しい。各種の支援業務における被災者と向き合う業務の中で情報を確定し、更新型データベースから確定情報のみを抽出してマスタデータベース化するプロセスが必要となる。次章において、情報確定の仕組みを取り入れた被災者基本台帳の構築について言及する。

3. 情報製造モデルを用いた被災者台帳に基づく被災者基本台帳の構築

本章では、複数の実務者が関わる中での情報が製造される過程を情報製造モデルとして捉え、被災者台帳から被災者基本台帳への情報展開のプロセスを明らかにする。本研究では、被災者生活再建支援業務を例として取り上げ、業務の実態に基づいた情報製造モデルを取り入れ、継続的な被災者基本台帳の構築を実現する。また、既存の基幹台帳の取り込みを行なうことで台帳構築における効率性と確実性を確保する。

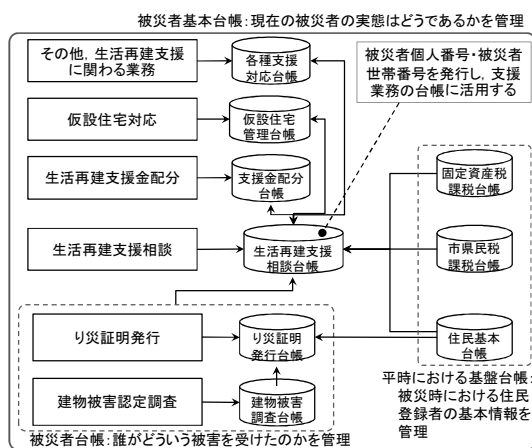


図1 被災者基本台帳を構成する各種台帳と業務の関係性

(1) 情報製造モデルの必要性と提案

被災者基本台帳は、新規に被災者の事実確認に基づき、被災者の実態を情報として確定することで構築される。被災者から得られる情報を登録するだけではなく、被災者基本台帳として各種支援業務に活用されるためには、情報の信頼性の確保と継続的な更新・管理が必要である。

近年、企業の情報技術部門では、情報の品質管理において情報を製品として捉え、製造業の企業が製品の品質を管理している仕組みと同様にして情報を管理する傾向にある⁴⁾。そこで本研究では、被災者基本台帳を情報製品として捉え、台帳の構築過程を情報製造モデルに読みかえる。これにより、利用価値が高く、信頼性が高く、十分な品質管理がなされた被災者基本台帳の構築が実現されると考えた。

そこで、情報製造過程を可視化して分析することで、台帳の合理的な構築過程をモデル化することが可能となる。情報製造過程を体系的に可視化する仕組みとして、IP マップアプローチ⁵⁾がある。IP マップアプローチでは、これまでのデータモデル記述言語とは異なり、情報の製造過程そのものを記述することが可能である。本研究の中で提示する被災者基本台帳を用いた業務運用においては、被災者基本台帳へ複数の主体が関わり、情報操作を行なう。そのため、いつ、誰が、どのように情報操作をするのか、また、どのように情報が確定されるのかを考慮しなければ、確定情報と不確定情報が混在し、台帳の信頼性を確保できない。一元的な情報管理を行なう被災者基本台帳を考える上では、情報の信頼性をいかにして高めるかが大きな課題となりうる。そこで、本研究においても、IP マップアプローチにより、被災者基本台帳の構築過程を体系的に整理し、被災者から聞き出した実態に関する内容を適切な情報へと変換し、確実に被災者基本台帳を構築する過程をモデルとして提示する。

(2) 被災者台帳を基盤とした被災者基本台帳の構築

前章において、被災者台帳を基盤として複数の台帳を統合し、被災者基本台帳へ拡張する必要性について述べた。被災者基本台帳では、自治体から被災者への生活再建支援を進める上での被災者の同定に必要な情報を管理されなければならない。

支援業務運用上の情報要件をみると、税の減免や医療費負担の軽減など、平常業務の延長で処理される業務においては平時から基本台帳として整備されている住民基本台帳と課税台帳が基盤となる。一方で、再建支援相談業務、支援金配分業務や復興事業メニュー、仮設住宅管

理業務、復興公営住宅管理業務など、被災後に新しく発生する業務においては、被災によって変化した被災者の実態を把握する台帳が基盤となる。しかしながら、被災者の実態が一元管理された被災者基本台帳は、被災地において被災直後からは存在しない。先述のとおり、被災者基本台帳は、各種支援業務の中で得られる必要情報を統合することで、随時更新されながら構築されることとなる。

被災後の自治体の業務と被災者の関わりをみれば、被災者基本台帳の基盤となる被災者台帳は、り災証明発行において構築される。り災証明発行は、それまでに自治体を実施した建物被害認定調査結果をもととし、各被災世帯に関する建物の被害を確定し、証明する仕組みである。被災後、早期に実施されるこの業務において、頼りとなる基本台帳は住民基本台帳であり、基本的には被災当日の住民登録情報に基づき、各世帯の被害状況との関係性が被災者台帳として構築される。

被災者台帳が構築された後の全体的な業務運用の中で、必要な情報を管理した台帳を統合し、被災者基本台帳の基盤を構築する。さらに、被災者の実態を被災者自身から聞き出し、実態内容を情報として台帳へと登録する。被災者基本台帳を用いて被災者の実態に応じた支援が必要な業務を中心として被災者基本台帳の継続的な管理と情報更新が行なわれることで、被災者の実態を的確に反映した被災者基本台帳が構築される。

被災者台帳から被災者基本台帳への拡張の模式図を図1に示す。被災者台帳は建物被害認定調査台帳にり災証明発行時における被災者の確認を得て、住民基本台帳と統合されることで構築される。この被災者台帳に加えて図1では、被災者の生活再建に関する種々の情報を得られる被災者生活再建支援相談窓口での対応情報、支援金配分の状況といった「被災者生活再建支援台帳」、仮設住宅入居者への対応を管理する「仮設住宅入居者台帳」、また、平時の基本台帳からは、収入を算出するための市県民税台帳（課税台帳）、居宅の持ち家判断を行なうための固定資産税台帳を統合する。

被災者台帳から被災者基本台帳へ展開する際、被災者台帳からは各被災者の建物被害を確定した情報を援用する。この際、住民基本台帳で管理された個人番号・世帯番号をキーとする。これらの番号を基準として、被災者基本台帳では被災者個人番号・被災者世帯番号を付与する。台帳間の連携を考え、住民登録がなされている被災者は、住民基本台帳上の番号を使用する。みなし世帯分離や住民登録外の被災者⁽²⁾の場合は新たな番号を付与する。これにより、平常業務における基本台帳の連携と、被災後の被災者の実態に関する種々の情報を統合することが可能となる。

本研究では、図 1 に示したように、被災者台帳を基盤として被災者支援相談台帳を構築し、新たに被災者個人番号・被災者世帯番号を発行する。これに既存台帳から収入・所得を確定する市民税台帳、持ち家状況を確定する固定資産税台帳、世帯主年齢や世帯構成状況を確定する住民基本台帳を統合し、さらに住まいの実態を確定するために仮設住宅台帳を統合⁽³⁾して被災者基本台帳を完成形へと導く。その後には展開される種々の支援業務を、支援対象単位でのキーを確実に保持することで、被災者基本台帳へ情報が統合され、被災者の実態を継続的に、かつ総合的に把握するための被災者基本台帳へと拡張される。

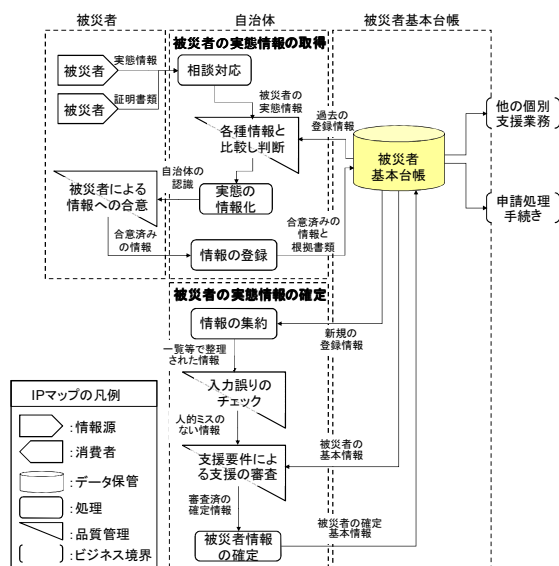


図2 被災者基本情報を確定するための IP マップ

(3) 情報製造モデルの取り込んだ被災者基本台帳構築のための被災者生活再建支援業務モデルの構築

本節では、IP マップアプローチに則し、被災者生活再建支援の業務モデルの構築を行なう。被災者生活再建支援業務において被災者基本台帳を継続的に維持することを考慮すると、業務の中で情報を確定し、台帳へと反映しなければならない。情報の確定においては、井ノ口らが 2007 年能登半島地震災害の輪島市で導入した相談業務モデルに従い、被災者自身の合意を得ることが必須である⁶⁾。

ここで提示する業務モデルにおいても、被災者から情報を収集するだけでなく、自治体の持つ情報と被災者から得られる情報を比較し、被災者の合意を得て確定情報とする。このモデルを図 2 に示す。

図 2 では、被災者基本台帳を業務の中核に位置づけ、被災者と被災者基本台帳との同期が図られることを目的とする。被災者が基本台帳を直接操作すると、被災者の思いで情報が更新される。情報の品質管理が損なわれる可能性が高いため、被災者と被災者基本台帳の間に自治体の実務担当者を配置し、実務担当者が被災者の情報と被災者基本台帳にある既存情報とを比較して、情報内容を審査する。また、人と人の対話により業務が組み立てられており、実務者は被災者から提示される種々の紙資料を、被災者の提示する情報の根拠として受け取る。すなわち、被災者基本台帳にデジタルデータとして登録されている情報と被災者の提示する資料を判断材料として、被災者の提示する情報を審査し、確実な情報と審査されれば被災者基本台帳へ情報登録がなされる。

その後の業務においても同様の仕組みを通して、継続的に被災者の情報が審査されることで、情報に虚偽があれば、情報の整合性が保たれず、その虚偽情報を発見することが可能となる。情報の確実性が担保されなければ、実務者は被災者への再確認を行ない、情報の確実性を担保する。

4. 被災者基本台帳を用いた柏崎市被災者生活再建支援台帳システムの構築

本章では、前章にて構築された被災者基本台帳を中心

とした被災者生活再建支援業務運用のための被災者生活再建支援台帳システムの構築を行なう。業務内への情報確定プロセスの組み込みと基本台帳構築モデルに基づいた標準的な要件定義を行い、システムの設計と構築を行なう。

(1) 被災者生活再建支援台帳システムの要件定義

被災者生活再建支援台帳システムの構築にあたり、システムに求める要件定義を行なう。ここでは、実務に根付いたシステム構築のための業務分析手法として確立された井ノ口ら⁷⁾による業務分析手法を援用し、柏崎市復興支援室が実施していた生活再建支援業務を対象とした業務分析を行なうことでシステム要件を定義した。また、システム利用者としては情報処理プロセスを考慮し、情報処理に関わるステークホルダーを設定することで、各々の立場と操作権限に基づいて要件の整理を行なった。ここでは、本システムの利用者として行政職員を位置づけ、被災者は情報提供を行なうステークホルダーではあるが、システムの利用者としては位置づけていない。

a) ステークホルダーの設定

前章において提示した業務モデルに従い、システム利用者の立場から 4 種類のステークホルダーを抽出した。以下にそれぞれの概要を記す。

① 情報閲覧者

被災者と向き合い、被災者への情報提供を行なう上で、システムを利用して、過去に記録された情報を検索・閲覧する。

② 情報入力者

システムに搭載された入力画面を用いて、新たな情報・更新された情報を入力する。担当すべき仕事内容に応じて複数の入力者が存在し、それぞれの入力能力に初期情報の品質が依存する。

③ 情報管理者

初期登録時の情報の品質向上に向けた、登録情報の管理・精査を行なう。情報の品質管理において、この機能が責任を持ち、複数の情報処理を比較検討することで情報の整合性を確保する。整合性が確保された情報に対しては、情報管理者が情報確定を承認する。

④ 情報集約者

業務方針・実行計画を策定する上で必要となる情報を集約する。本研究の目的である「取り残しのない被災者生活再建支援」を実現する上で、情報集約者がシステムの持つ集計機能を活用することで、被災者の実態に応じた業務方針の策定が可能となる。

これらの 4 つのステークホルダーが共通の情報を操作・処理することで業務が進むとともに、情報製造モデルが実行される。それぞれのユーザごとに操作可能な情報と機能を制約し、システムからの適切な支援が実行されることで、情報の品質管理は実現される。

b) システムの要件定義

前項にて設定された 4 種類のユーザのシステムとのインタラクションを踏まえ、有効性の高い業務システム設計に必要な要件定義を行なう。要件定義には、渡辺⁸⁾が実行性の高いシステム開発のための要件表現手法として提唱する要件ツリーを用いる。以下に本研究で構築する被災者生活再建支援台帳システムの要件を示す。

図4 被災者の基本情報閲覧・更新画面

図5 国制度の支援金の申請・支給状況確認画面

① 業務の効率化を実現する

- ・ システム利用自体が業務運用の妨げにならない
- ・ システム利用により統合化された確定情報を閲覧し、初歩的なミスや情報の齟齬を早期に発見する
- ・ 物理的に離れた行政機関間で情報共有を可能とする

② 集計機能による一覧性の確保

- ・ 切り出したい軸の設定により該当情報をリスト化し、それぞれの該当件数等を集計値で表示する
- ・ 集計機能は個別にボタン化し、目的別のカテゴリを設定してボタンを分類し、配列する

③ 必要なITリテラシーレベルを低く設定する

- ・ 様式類については紙の様式を反映する
- ・ 表示される情報は業務上の利用情報カテゴリ別に整理する
- ・ 紙の情報をすべて入力するのではなく、PDF による紙資料の管理を可能とする
- ・ 行政職員が使い慣れている外部ソフトウェア（エクセル）へのデータエクスポート機能を設ける

④ データの品質を管理する

- ・ 手入力による文字数を物理的に最小限にとどめる
- ・ 全角・半角・カタカナを自動的に修正する
- ・ エラーの根源となる不適切な文字は受け付けない
- ・ アクセス権限・書き換え権限・情報確定権限をユーザごとに設定する

⑤ 確定情報を適切に管理する

- ・ 登録情報に対して、確定・未確定・要調査等の段階を設定し、情報の確定レベルを明示化する
- ・ 確定済みの情報についての書き換えを制御する
- ・ 未確定情報を特定し、他業務における被災者への対応を通して情報を確定する

⑥ 他のシステム・台帳との連携を可能とする

- ・ 外部からの参照可能な基本 ID を設定・発行する

- ・ 登録情報の検索・閲覧・引用を可能とする
- ・ その後の実態調査等のデータも管理可能とする

⑦ 取り扱う個人情報を保護する

- ・ ユーザごとに権限を設定し、閲覧可能な情報を制御する
- ・ 被災者の同意ボタンを設定し、同意・拒否を確実に処理する
- ・ 個人情報保護法を遵守したシステム設計を行なう

(2) 被災者生活再建支援台帳システムの設計・構築

前節の要件定義に基づき、システムの設計と構築を行なう。システムの設計・構築にあたっては検証の場として選定した柏崎市復興支援室においてシステム利用が実現されるように、柏崎市の持つセキュリティポリシーやネットワーク環境に従うこととした。

a) システムの開発環境の準備

本システムは、一元管理された台帳を閲覧・更新・管理するシステムとなる。そのため、庁内イントラを利用したクライアント・サーバ型でのシステム開発とした。システム開発の言語としては、庁内の PC が Windows 環境であることと、セキュリティポリシーを遵守することと、.Net Framework 2.0 がインストールできないことから Visual Basic .Net 2003 を選定した。これにより、情報操作の権限を持つ職員は、イントラに接続されたいかなる PC からでも、情報閲覧・情報更新が可能となる。

b) 画面設計とそれらの持つ機能設計

本システムの画面は、大きく 6 種類の画面機能から構成される。各画面には、画面内で扱う情報に応じた情報処理機能が搭載されている。以下に画面と機能についての概要を述べる。

① ログイン画面

ユーザ名・パスワードを入力し、ユーザの情報操作権限を決定する。

② 検索画面

手がかりとキーワードの組み合わせにより、条件に合致した被災者世帯の一覧を表示する。氏名や住所に加え、支援金の支給番号や住民基本台帳上の個人番号、世帯番号等で検索が可能とした。

③ 被災者基本情報閲覧画面

被災者に関する基本情報が表示される。図4に示すように、相談者の情報、り災者の情報、建物被害の状況、建物の所有状況、被災者世帯の基本情報に加え、各種支援金の対応履歴が表示される。相談窓口では、この画面を閲覧することで、どのような支援メニューが可能か、全壊の対応でどこまで手続きが完了しているかが把握できる。また、これらの情報は情報管理者の手により情報確定がなされると、確定ボタンを選択することで情報更新が不可能となる。これにより、人的ミスによる不適切な情報更新を制御する。

④ 各種支援金の申請・支給状況画面

県制度の支援金や国制度の支援金の申請状況、支給状況が表示される。図5には国制度の支援金の支給状況確認画面を示している。制度改正にともない、改正前と改正後の支援状況を確認できる。相談窓口対応において本画面を確認することで、被災者の申請状況に応じて適切な支援メニューの提示が可能となる。

⑤ 各種 PDF 資料の閲覧画面

相談対応や支援金処理を進める上で処理された紙資料



図6 情報の品質管理を行なうための情報管理・集約画面

を PDF として保存した場合、それらの資料をこの画面で確認が出来る。次項にて PDF 閲覧機能の詳細を述べる。

⑥ 情報管理・情報集約画面

情報の品質を管理する画面である。情報を一覧表示し、記録された情報の内容を確認するとともに、情報入力時における人的ミスのパターンに応じてシステムによる自動修正を行なう機能を持つ。個々の機能をボタン化し、図6(前頁)に示すように機能を整理して配置した。被災者基本台帳の登録情報を、本機能を用いて定期的に検査することで、被災者に関する情報の品質を維持する。

c) PDF 技術との連携による必要書類の管理

支援金の申請処理や、その他の申請処理業務では、被災者から種々の資料を受け取る。それらの多くは、振込口座の通帳コピー、公共料金の支払い明細書、賃貸契約書や源泉徴収票の写しなど、被災者の実態を明らかにする資料である。これらは、被災者からの申請内容を審査する際に、審査者によって事実確認として利用される。申請件数の多さゆえに申請受付と審査が同場所で行なうことは難しい。また、これらの資料には他業務での利用の可能性がある。そこで、紙資料の共有方法として PDF 技術を援用することとした。

紙資料を PDF へと変換し、各被災者世帯とリンクを貼ることで被災者世帯に関する種々の情報を閲覧可能とした。これらの PDF は、書類の内容に応じてカテゴリ分けされており、本システムでは9つのカテゴリ⁽⁴⁾を設定した。情報入力者は資料の内容を9カテゴリに従って整理を行ない、PDF を作成してシステムへ登録を行なう。

この仕組みは、個別の相談のメモにおいても利用される。電子システムの制約とユーザの IT リテラシの制約により、フリーハンドで絵を描くことは難しい。自由な手書きメモである個別相談のメモも PDF として管理される。これらのメモをそのままに管理することで、相談内容の履歴をたどれるとともに、被災者の“生の声”を的確に記録することが出来る。

d) 集計機能の設計

本システムにおいての最大の特徴でもある集計機能を設計する。集計機能は、「進捗状況の把握から、マスターデータベースとの比較による未申請者の同定」と「情報の品質管理を目的とした、一覧表示による登録情報のエラーの同定」の2つの側面を持つ。これらの2点において、本システムで搭載した機能を以下に示す。

① 未申請者の同定のための集計機能

- ・相談者一覧表示と未相談者同定機能
- ・制度改正にともなう差額支給者同定機能
- ・県支援金・国支援金の支給済者一覧表示
- ・制度改正にともなう支援金未精算者の一覧表示
- ・県支援金・国支援金の支給件数・支給額表示

② 情報品質管理のための集計機能

- ・フリガナ表記揺れ（全角と半角の混在）の一覧表示
- ・住所表記揺れの一覧表示
- ・個別対応書類（PDF）の対応関係の一覧表示
- ・重複する相談者氏名・り災者氏名・住所の一覧表示
- ・世帯種別不明者の一覧表示
- ・システム操作ログの一覧表示

e) システムの実装

これまでの要件定義からシステム設計までをまとめて、2007年9月18日から10月16日にかけて、システムの実装を行なった。システムの実装にあたっては、実務者のシステム利用により発見されたバグを処理する。その他、利用者が必要とする機能の追加を行ない、システムの改良を進めた。システムの第1版が完成するまでに約30日を要し、その後、システムが確定するまでの90日間で50回以上の更新を重ねた。システムの実装プロセスとしては、台帳の基盤データが並行的に構築されることを意識し、データ入力部分を優先的に進めた。その後は実務者がシステム利用にともなって必要とした機能や制度改正にともなう機能追加、画面設計変更を重ねた。特に、システム構築にあたり、基本台帳には被災者の個人情報管理されるため、ユーザへ適切に情報操作権限を割り当てることや被災者からの個人情報利用の同意を得ることなどで個人情報の保護にも配慮した⁽⁵⁾。柏崎市の支援業務内におけるシステム運用の具体的な内容と、システム利用による成果については次章に譲る。

5. 合理的な被災者生活再建支援業務運用の実現

本章では、3章と4章において構築した被災者基本台帳と被災者生活再建支援台帳システムの動作検証と有効性の考察を行なう。検証の場として、柏崎市復興支援室を選定し、有効性の考察においては実務者の業務形態や業務方針の変化から本研究の成果を捉える。

(1) 被災者生活再建支援台帳システムの検証の概要

今回の検証では、本研究において構築された被災者生活再建支援台帳システムと被災者基本台帳の構築モデルが、実際の災害対応の現場で活用されるかはかった。本検証では、柏崎市のなかでも、被災者生活再建支援において中心的な役割を担うために2007年9月1日に新しく設置された復興支援室を対象とした。

対象とした業務は、被災者生活再建支援に関わる業務のうち、被災者との対話の中で実態を明らかにする役割を担う“被災者生活再建支援相談業務（以下、相談業務）”と“被災者生活再建支援金配分業務（以下、支援金配分業務）”とした。特に我が国では2007年11月9日に被災者生活再建支援制度の改正案が国会を通過し、新潟県中越沖地震災害も新制度の適用範囲となった。制度改正にともなう支援要件の変更に対しても、本システムと被災者基本台帳が有効であることを試す場として、

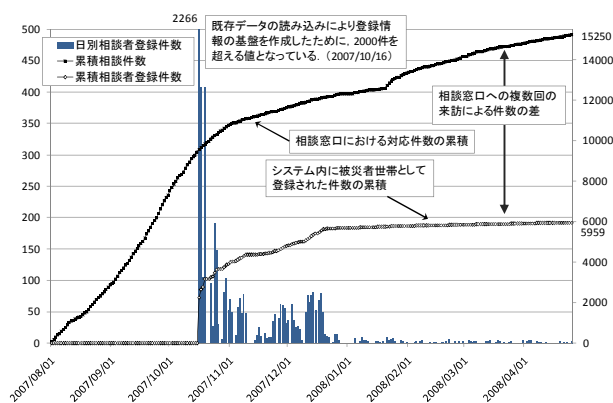


図7 相談者基本情報の登録件数の推移

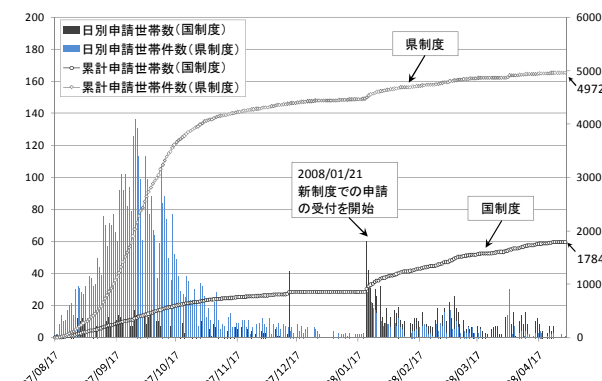


図8 県制度・国制度の支援金の申請世帯数の推移

柏崎市復興支援室は非常に意義が高い。

検証期間は、本システムが運用可能となった 2007 年 10 月 17 日から 2008 年 4 月 25 日までとした。検証の内容については、次節以降に譲る。

(2) 柏崎市における被災者基本台帳の基盤の整備

柏崎市では 2007 年 8 月 1 日より被災者生活再建支援相談窓口が開設され、被災証明の発行にともない被災者生活再建支援金の申請受け付けが開始された。相談業務と支援金配分業務がシステム導入以前から既にはじまっていたために、システム運用が始まるまでに受け付けた相談者の情報を台帳化する必要があった。

相談者情報の台帳化に先んじて、基盤の整備として住民基本台帳・市民税台帳・固定資産税台帳をデータベースに取り込み、被災者台帳と統合した。また、システム導入以前の相談者の実態情報については、相談者から収集した相談受付票や個別相談シートなどの紙資料に記録されており、これらの情報を専用入力者によりシステムを用いて事前に台帳へ登録した。さらに、システム導入以前にエクセルで管理されていた支援金申請者情報を取り込んだ。この作業により、被災者基本台帳へ 4,442 件が支援相談・支援金申請データとして登録された。

(3) 窓口業務から支援金処理までのシステムの運用による被災者基本台帳の構築

2007 年 11 月 9 日に生活再建支援法の制度が改正され、柏崎市においても 2008 年 1 月 21 日より新制度における支援金の申請の受付が始まった。これにともない、柏崎市では相談・支援金受付窓口を増設し、各窓口で PC 端末を設置した。各端末に本研究で開発した被災者生活再建支援台帳システムを導入し、運用の体制を整備した。

システムの運用にあたり、相談窓口業務を担当する情報閲覧者を 5 名、相談内容のうち被災者の基本情報を登録する情報入力者を 3 名、相談内容の個別資料を PDF 化する情報入力者を 2 名、入力情報から申請者の資格を審査し情報確定する情報入力者を 3 名、確定済みの情報に対する品質管理を行なう情報管理者を 1 名、業務の方針立てのために情報を整理する情報集約者を 1 名という各機能を担当する情報処理者を配置した。これにより、被災者に関する基本情報と対応情報が、各機能の担当者間を流れることで確定され、被災者基本台帳への登録が完了した。被災者基本情報の登録件数を図 7 に、県制度と国制度の支援金支給状況の推移を図 8 に示す。

また、柏崎市は 2005 年に西山町・高柳町と合併しており、相談窓口と支援金受付を西山町事務所でも同時展開することとなった。こちらにおいても、一元的な台帳を参照し、同様の仕組みを導入することにより、被災者は柏崎市役所・西山町事務所のいずれに訪れても、それまでの相談内容の続きから均一なサービスを受けられることとなった。西山町事務所のみに訪れた被災者の実態についても同様に台帳へと情報が蓄積され、市内の被災者の実態の全体像を把握することが可能となった。

(4) 被災者基本台帳を用いた行政体制の変革

柏崎市では、被災者基本台帳という被災者の全体像を把握できる台帳を持つことにより、行政の体制に変化が見られた。本節ではこの体制の変化について述べる。

前節で示したとおり、被災者基本台帳が業務運用の中で構築された柏崎市復興支援室では、各種支援業務における支援要件に従い被災者基本台帳から支援対象者を同定・抽出することで、支援すべき対象者の一覧を取得する運びとなった。また、一元的に管理された被災者台帳から発行される被災者個人番号と被災者世帯番号を効果的に用いることで、支援業務の対応結果が共通のキーを持った形で蓄積された。

台帳が整備されたことにより、柏崎市復興支援室は、被災者基本台帳から得られた支援対象者の一覧と、相談対応業務や支援金配分業務等で管理される対応結果の一覧を突合することで、「相談所に訪れていない被災者世帯」や「支援金が未支給の被災者世帯」といったサービスの提供が完了していない被災者を洗い出すことが出来た。この情報が把握できることで、それまでは「申請者に対して的確にサービス提供を行なう」ことを業務方針として位置づけていた体制が、「サービス提供が完了していない被災者世帯に対して積極的に申請を促す」という Push 型のサービス提供を行なう体制へと変化した。

被災者基本台帳は、情報を一元的に管理し、業務の効率化を図るためだけでなく、「取り残された被災者」を同定するためにも利用される。サービス提供先が確定することで、柏崎市は効果的な業務方針を立て、能動的なサービス提供を実現した。この具体的な実施方策は次節に譲る。

(5) 取り残しのない被災者生活再建支援に向けた“攻めの行政”の実現

本節では、取り残しのない被災者生活再建支援に向けて、被災者基本台帳を用いることにより柏崎市で実施された“攻めの行政”について述べる。

a) 生活再建支援法改正に対する“攻めの行政”

2007 年 10 月に生活再建支援法が改正された。法制度の改正にともない、国の支援金では所得要件・年齢要件

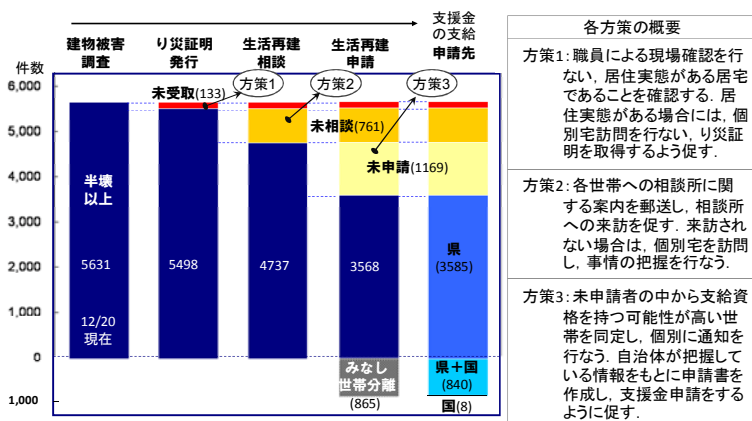


図9 台帳比較による支援すべき被災者の同定と方策

が外れ、居宅被害が半壊以上の全世帯において支援金の受給資格が与えられた。県の支援金では、所得要件・年齢要件は外れなかったが居宅被害が大規模半壊の世帯への50万円の差額支給が発生した。

この法制度の改正により、柏崎市復興支援室では受給資格の再審査を行い、再度、支援対象者の同定が求められた。支援対象者の同定においては、それぞれの被災者の持つ基本情報とり災証明の判定結果を基とし、これまでの支給状況との比較を行なうこととなった。

柏崎市では被災者生活再建支援台帳システムを用いた業務の運用により、被災者基本台帳の整備が進められた。時点時点における被災者基本台帳を基として、全被災者の支援金受給資格の審査を行ない、それまでの各申請者の支給状況を突き合わせることで差分を抽出し、差額支給対象者の同定を行なうことができた。

差額支給対象者については、対象者自身の個人基本情報や支給済の支援金額、支援金振込先などが、基本台帳内で既に管理されており、対象者が作成すべき申請書の内容を柏崎市は十分に把握していた。これにより、柏崎市が申請書を作成し、対象者への送付を行なうことが可能となった。対象者は申請書内容を再確認し、柏崎市へ提出することで満額の支援金受給が可能となった。一方で市側でも対象者の支援金申込における行動を把握でき、差額支給を申請しない世帯の同定も同様の仕掛けで即時把握が可能であった。最終的に、柏崎市では121世帯が県支援金の差額支給対象者となり、2008年4月末時点で119件(97%)が満額支給され、残る2件についても本人の意思と未申請の理由が把握されている。

b) 未相談者と未申請者への“攻めの行政”

柏崎市では、り災証明の発行により被災者基本台帳の基盤となる被災者台帳を構築していた。生活再建支援に関わる支援対象は、義援金配分などの一部を除いて、居宅被害が半壊以上の被災者世帯となっている。被災者台帳から居宅被害が半壊以上の世帯を同定することで、実態を把握して支援金やその他の支援メニューが適用されるかを、市として判断し把握する必要がある。

市として被災者の実態を把握するためには、被災者自身に生活再建支援相談窓口に来訪してもらい、被災者から事実を確認する必要がある。そこで被災者基本台帳に統合された情報から、相談対応情報を引用し、それまでの相談に訪れた被災者世帯の同定を行なった。この相談者情報と、居宅のり災証明判定が半壊以上の被災者世帯の一覧とを突き合し、相談所に訪れていないために被災者

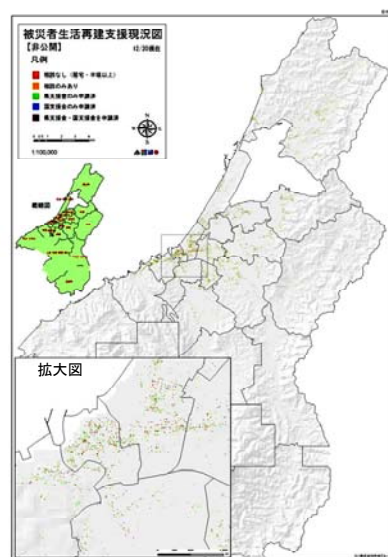


図10 空間に見る被災者生活再建支援現況図

の実態を把握できていない世帯を同定した。同定された世帯に対しては、居宅所在地へ案内の郵便送付を行ない、被災者の相談所への来訪を促す方策をとった。

また、柏崎市は相談所に来訪し支援金の支給資格があるにも関わらず支援金の申請をしていない被災者世帯の同定を行なった。日々、支援金支給状況は変化する。この状況を的確に台帳へと反映させ、Push型で支援金申請を促すべき被災者世帯を継続的に同定していくこととなる。これで同定される未申請者は、一度は生活再建相談窓口に来訪しているため、被災者基本台帳において現住所と電話番号が明確に管理されている。柏崎市では、この現住所・電話番号を用いて、未申請世帯に対して支援金支給資格がある旨を再通知することとした。

これらの未相談者・未申請者の同定結果と、柏崎市の方策を図9にまとめる。図9は2007年12月20日現在の現況図であり、柏崎市が実際に方針策定を行なう上で用いた。この時点では5,631件の居宅が半壊以上の被災と認定⁶⁾され、図を右方向に追うことで、該当世帯が生活再建に至る過程で各プロセスを経ていない状況を読み取ることが出来る。生活再建支援の申請に関しては、みなし世帯分離が認められるケースもあり、本来の世帯数よりは増えるという現象が見受けられるため、下軸へグラフを拡張して表現している。

さらに、り災証明発行時に発行情報は位置情報と共に管理されてきた。この位置情報を利用し、図10に示すように未相談者と未申請者を空間的に可視化した。図9のような数値的な把握だけでなく、未相談者・未申請者の散在状況を俯瞰的に把握した地図は、案内の郵送通知や出前相談所の開設などの具体的方策を決定する有効的な資料として用いられた。

6. 終わりに

本研究では、被災自治体が行政として被災者の生活再建支援を合理的に行なうために、被災者の実態を的確にかつ継続的に把握した被災者基本台帳の重要性について言及した。特に、被災者基本台帳は事前に整備することは難しく、被災者への各種支援業務を進める中で、被災

者からの事実確認に基づき情報が登録され、様々な情報資料や他台帳を用いた審査を通して確定され、新たな台帳として構築される。

この被災者基本台帳の構築を、情報製造として捉え、構築プロセスをモデル化した。ここでは、IP マップアプローチという手法を用いることで、情報の品質を管理しながら進められる台帳構築過程を明確化した。ここで、災証明発行を通して構築される被災者台帳を基盤として、住民基本台帳・固定資産税台帳・市民税台帳の既存台帳を統合し、個別に進められる支援業務において被災者基本台帳を共有するなかで、被災者基本台帳の整備と維持管理を実現することとした。

また、被災者基本台帳がマスターデータベースとなるためには、各種の情報が確定される必要がある。確定情報を確実に台帳として管理するために、情報の品質管理の観点に立ち、被災者生活再建支援台帳システムの構築を行なった。これにおいては、柏崎市復興支援室が進める業務を分析し、要件定義からシステム設計までを行ない、実務に根ざした「被災者生活再建支援台帳システム」の構築を試みた。情報の品質を管理するためには、自治体が把握する情報に対して被災者の合意を得ること、情報入力者によるエラーをパターン化しシステムで自動修正すること、各種の信頼性を担保する資料を参照し、確定された情報は明確に管理され、情報操作を制限することとした。

システムの検証にあたっては、柏崎市復興支援室の被災者生活再建支援相談業務ならびに被災者生活再建支援制度に基づく支援金配分業務を対象として、5 ヶ月以上にわたって継続的な運用を進めた。この継続的な取り組みにより、柏崎市では被災者基本台帳が構築され、合理的な被災者生活再建支援業務が実現された。合理的な支援業務の実現の中で、窓口対応業務の合理化と提供サービスの均一化に加え、柏崎市ではこれまでの行政体制とは異なる「Push 型」の支援業務遂行がなされた。

「Push 型」の支援業務遂行では、アクションを起こしていない被災者世帯を同定し、市から各世帯の実態に応じたアクションを起こすような仕掛けをとる。これにより、柏崎市は取り残しのない被災者生活再建を目指して、まずは直近の課題である住宅の再建を対象として、再建過程を追跡し、業務を遂行している。

今後は、被災者基本台帳をもとに、被災者の生活再建支援に向けて、個別に再建支援プランの構築を目指す。再建支援プランの策定を通して、継続的な見守りが必要となる被災者世帯を同定し、被災者基本台帳へと支援プランならびに見守り情報を結合する。被災者の生活再建が完了するまで、被災者基本台帳において被災者の実態を記録し、自治体が生活再建の変遷を把握できるようにする。これにより、被災自治体における全被災者が納得を得た形で生活再建が実現されることを目指す。本研究の延長として、これらの記録から個々の生活再建過程を分析することで、再建過程をパターン化し、各パターンに応じた標準的な生活再建支援プログラムの構築を目指す。プログラムの構築とともに、業務そのものの進め方に起因した課題等をも改善し、統合的かつ標準的な生活再建支援のあり方について検討を続けることを考えている。これが実現されることで、今後、被災経験のない自治体においても合理的な被災者生活再建支援が可能となり、社会の防災力の向上に大きく貢献できると考えている。

また、今回のシステム導入においては、窓口開設後か

らの業務分析を通してシステム開発を行ない、システムの導入に至った。そのため、システムが稼働するまでに対応した被災者の情報は、5 章 2 節に示すとおり、後追い型でデータ入力を行なうこととなった。入力件数は 4,500 件近くに至り、システムの導入コストが高くなった。窓口開設時からシステムならびに基盤台帳の整備がなされていれば、入力にかかるコストは削減できうる。事前から整備できる台帳と事後でなければ構築できない台帳がある。事前から整備できる台帳については、平時からの防災に関する取り組みの中で進められることが望まれる一方、事後でなければ構築できない台帳は、該当する業務が展開される段階で、被災者の現実と台帳で管理された情報との差を極小化するべく、早期に被災者台帳を基盤とした業務遂行を実施すべきであると考えている。

特に、システム面におけるコスト削減の方策として、本研究におけるクライアントサーバ型のシステムを展開し、柏崎市以外の自治体においても仕組みを利用できるよう整備することが考えられる。これにより、単なる導入コストの削減だけでなく、今後の発生が想定されている東海・東南海地震などの大規模災害においても、被災後から同様の仕組みを用いることが出来るように整備することで、早期の被災者の実態把握が可能となる。広域の大規模災害においては、システム運用に向けたデータ整備のための人材確保が課題となるが、この課題を解決し、本研究で提示した仕組みを効果的に利用することで、被災者の早期の生活再建の実現に寄与したいと考えている。

謝 辞

本研究は、①（財）新潟県中越地震復興基金の助成、②文部科学省首都直下地震防災・減災特別プロジェクト「3. 広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究（研究代表者：林春男 京都大学）」、③科学技術振興機構社会技術研究開発事業研究ユビキタス社会「ユビキタス社会にふさわしい基礎自治体のリスクマネジメント体制の確立（研究代表者：林春男 京都大学）」によるものである。

本研究を進めるにあたり、自治体の持つ知恵と検証の場を与えてくださった新潟県柏崎市復興管理監 細貝和司様、復興支援室 田中雅樹様、藤村和良様ならびに柏崎市各課の職員の皆様方、本研究を進める上で協力して頂いた全ての方々に心より深く御礼申し上げます。

補 注

(1) みなし世帯分離

住民基本台帳上に、世帯を分離して登録されていない世帯においても、柏崎市では被災者の生活実態に応じてみなし世帯分離を認めた。みなし世帯分離を認めるためには、生計や居住実態が複数存在することを証明しなければいけない。被災者の生計が異なる証明、居住実態証明（ガスや電気の使用状況を示す書類）などに基づいて判断がなされる。

(2) 住民登録外の被災者

住民登録外の被災者とは、住民登録の手続きを済ませていない被災者を指す。住民登録のない被災者には、災害発生の直前

に異動した住民や外国人，被災地以外に住民票を置いておきながらも被災地において居住を続けていた住民が含まれる．特に，柏崎市では新潟産業大学の留学生寮が被災し，留学生も被災者生活再建支援の対象となった．今回の留学生の場合は，基本的に住民登録をされていたために，住民基本台帳から情報取得が可能となった．住民登録が済んでいない留学生については，住民登録外の被災者として位置づけ，新たに被災者個人番号や被災者世帯番号を付与し，被災者基本台帳の中で適切に管理されることとなる．

(3) 住まいの実態を確定するための仮設住宅台帳の統合

住まいの実態においては，被災した場所に住み続ける場合と被災した場所以外の場所で仮生活を営む場合がある．仮生活を営む場合の中に仮設住宅での生活が含まれるが，その他にも親族との同居や新たに民間賃貸住宅を借りることで仮住まいを確保して営む生活も含まれる．仮住まいにおいて生活を営む被災者においては，被災者生活再建支援相談の中で，仮住まいの実態を把握し，システム内の住まいの特記事項の中に情報を記録することで，適切に被災者の住まいの状況を把握することが可能となっている．そのため，台帳の統合ではなく，直接，実務者により被災者基本台帳内の被災者生活支援相談台帳の中に情報が登録されることとなる．

(4) 被災者に関する紙資料整理の9カテゴリ

柏崎市で，それまでの対応の中で被災者から収集していた紙資料を，それらの内容と利用される業務に基づいて整理を行なった．結果として，「相談受付票」「個別相談シート」「銀行口座関連」「居住証明関連」「賃貸証明関連」「解体・修理関連」「みなし世帯分離関連」「再建確認書類関連」「その他」の9つの整理カテゴリが作成された．

(5) システム運用における個人情報保護措置

本研究では，住民基本台帳や課税台帳といった行政の平常業務において利用している基本台帳の情報と，被災者個人から得られる被災者の実態に関する個人情報など，いくつもの個人情報を扱うことでシステム運用の実現を行なっている．本研究においては，個人情報の保護措置を適切に進めるために，専門家による助言をもとに，ユーザ設定によりシステム面で制御するだけでなく，ユーザの教育，業務フローにおける情報漏洩の危険性の制御など，多岐にわたる制御を行なった．特に本システムでは，詳細な個人情報を全て一覧で表示することはなく，被災者個人を同定し，被災者自身の許可を得た場合のみ，詳細な個人情報を閲覧できるように設計している．個人情報の扱いについては，市の持つ個人情報保護法令の規則に従い，関係各課の個人情報利用申請を行なう一方で，被災者からの個人情報利用の同意を得ており，利用同意を得られない被災者については個人情報利用を中止している．今後，個人情報保護法とシステム運用のあり方との検討が進められ，適切に個人情報が保護されながら，業務の合理化と効率化が進められると考えている．

(6) 被災者基本台帳への登録件数

本文中の図7では，2008年4月25日現在で5,959件の被災者情報が管理されているのに対して，図9では半壊以上の被災者生活再建支援に該当する件数が5,631件となっている．被災者は建物被害認定調査により半壊以上と判定され，被災証明を受けて被害が確定し，その後に相談へと進む．台帳からの情報集約の年月日が異なるだけでなく，図7では支援に関する相談者を1件として算出しているため，図7と図9では件数に差異が生じている．

参考文献

- 1) 高島 正典, 重川 希志依, 田中 聡: 新潟県中越地震における小千谷市被災者生活再建支援業務のエスノグラフィー調査に基づく被災者生活再建支援システムの外部設計, 地域安全学会論文集, No.8, pp.163-172, 2006.
- 2) 西宮市: 被災者支援システム, <http://www.nishi.or.jp/homepage/museum/pamphlet/>
- 3) プロジェクトマネジメント協会: プロジェクトマネジメント知識体系ガイド, Project Management Institute, pp. 225, 2000.
- 4) Richard Y.W, Elizabeth M. P, Stuart E. M, Craig W. F 編, 関口 恭毅 監訳: 情報品質管理, 中央経済社, pp.244, 2008.
- 5) G. Shankar, Richard Wang, and Mostapha Ziad: IP-MAP: Representing the Manufacture of an Information Product, Proceedings of the 2000 Conference on Information Quality, pp.1-16, 2000.10.
- 6) 井ノロ 宗成, 林 春男, 吉富 望, 浦川 豪, 藤春 兼久: 短期の学習モデルを取り入れた自治体職員による GEOINT データベース利用型の効果的な危機対応業務の実現 -2007 年能登半島地震災害への輪島市の対応を事例として-, 地域安全学会論文集, No.9, pp.177-187, 2007.11.
- 7) 井ノロ宗成, 林春男, 東田光裕: 災害対応支援システム構築に向けた職員だけの要件定義のための災害対応業務分析手法の開発 -奈良県を対象とした適用可能性の検討-, 地域安全学会論文集, No.8, pp.173-182, 2006.
- 8) 渡辺幸三: 業務システムのための上流工程入門, 日本実業出版社, pp.261, 2003.

(原稿受付 2008.5.24)

(登載決定 2008.9.13)

実行担当者のエスノグラフィーに基づく 罹災証明集中発行業務プロセスの明確化

Visualization Business Process of Damage Certificate Issuing process from Ethnographical Interviews

小松原 康弘¹, 林 春男², 牧 紀男², 田村 圭子³, 浦川 豪⁴, 吉富 望²,
井ノ口 宗成³, 藤春 兼久¹

Yasuhiro KOMATSUBARA¹, Haruo HAYASHI², Norio MAKI²,
Keiko TAMURA³, Go URAKAWA⁴, Nozomu YOSHITOMI²,
Munenari INOUCHI², Kanehisa FUJIHARU¹

¹ 京都大学大学院 情報学研究科

Graduate School of Informatics, Kyoto University

² 京都大学 防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

³ 新潟大学 災害復興科学センター

Research Center for Natural Hazards and Disaster Recovery, Niigata University

⁴ 京都大学 生存基盤科学研究ユニット

Institute of Sustainability Science, Kyoto University

The 2007 Niigataken Chuetsu-oki earthquake caused a devastating damage to Kashiwazaki City, which has a population of 100,000 people and a total of 60,000 building footprints. As the first step for disaster victims to recover from the disaster, they need to receive "Damage Certificate". The city succeeded in issuing about 18,000 certificates for the first 14 days with the help by the GIS based Damage Certificate Issuing Program which was developed based on the lessons learned from the 2004 Niigata Chuetsu earthquake. In order to share the know-how about this operation, we developed a package of Work Breakdown Structure (WBS), Scheduling in the form of Gant Chart, Resource Assignment based on the PMBOK framework developed by PMI.

Keywords: Niigataken Chuetsu-oki earthquake, damage certificate issuing process, WBS, Project Management

1. はじめに

災害エスノグラフィーは効果的な災害対応を分析するための重要な研究手法である。それには、被災地の人々が持つ災害対応に関する暗黙知を形式知化し、災害過程に関する理解を深め、将来の減災に活かすことを目的としている。

田中(2000)¹⁾は災害エスノグラフィーにおけるデータの収集手法として、1)構造化されないインタビュー法の採用、2)時系列にしたがった話題の展開、3)3つの教訓に関する視点という手続きを示している。体験者のインタビューを通して、被災地に居合わせた人だけが知っている新しい事実を収集、紹介している。災害エスノグラフィーでは、どの災害でも繰り返す問題の同定と、そのソリューションを提供することが求められている。しかしインタビューの積み上げだけでは、体系的、統合的な業務プロセスを確立することは難しい。被災地に居合わせた人々の体験は、本質的に断片的であり、相互に矛盾した見解を含んでいるからである。そこでエスノグラフィーを構築するためには、これらの個々の体験を体系化し、

整合することが必要となる。

本研究では、体験者からのインタビュー内容を業務プロセスとして可視化し、それを体験者にフィードバックし、このループを複数回繰り返すことで業務の可視化の質をあげる、実体験に基づいた災害対応業務の記述手法を提案することを目的とする。

本稿では2007年新潟県中越沖地震災害で被災した柏崎市における罹災証明集中発行業務を対象として、その実現可能性について検討する。罹災証明集中発行業務は、被災者生活再建支援を行う上での被災者の支援基準を決める重要な役目を担っており、いかなる被災自治体において避けられない業務である。この業務経験を可視化することで、未だ被災経験のない自治体の防災力向上に資することを目指す。

2. 災害対応業務の標準的な記述手法の要件

(1) 災害エスノグラフィーの方法論

林ら(1997)²⁾は、災害エスノグラフィーの方法は出発点

からゴールまで一直線に進む過程でなく、何度も仮説・検証・修正を繰り返しつつ核心に迫るフィードバック過程であるとしている。出発点である現地の人々の言動について見聞や質問によって検証する。不具合があれば、さらに観察や質問を重ねる。あるいは仮説やそのものを修正する。こうした過程を妥当な理解に至るまで継続することが災害エスノグラフィーの方法論であるとしている。

(2) 先行研究から見る本手法における要件

高島(2006)³⁾が生活再建支援業務に被災者のニーズに合わせたシステム開発をするため、現場の実態・実情を十分に考慮する必要性からエスノグラフィー調査に基づいて外部設計を実施している。また田中(2006)⁴⁾は建物被害認定調査業務という個別の業務が、どのように問題に直面し、どう乗り越えたという問題解決に向け、現場の実態・実情を明らかにしようとしている。

しかしながら、これらの先行研究は、断片的な教訓やコツを抽出できたとしても、体系的かつ整合的な業務の可視化に至っていない。また成果に至るまでの過程には属人的な部分が含まれており、他の災害に対しての適用できないため、標準的な業務プロセスの確立が実現できないといえる。

本研究における提案手法の要件は、体系的であること、整合的であること、属人的でなく科学的であり、再現性があることという3点とする。この3点を手法の確立において、反映できれば、標準化された業務プロセスを明確化にすることができる。

(3) 災害エスノグラフィーに基づく提案手法の全体像

本研究では、図1に示すような、1)体験者へのインタビューによる聞き取り、2)インタビューデータを標準的な概念枠組みと記述手法により定型化、3)体験者へのフィードバックという過程からなる手法を提案する。この一連の流れにより、災害の体験の中から標準的な業務プロセスが可視化される。とくに、体験者へのフィードバックでは、体験者の持つ業務像とインタビューが把握できた業務像とのズレを極小化していく。そうすれば、ミスコミュニケーションの発生は減らすことができ、詳細な経験の可視化を実現することができると考えられる。

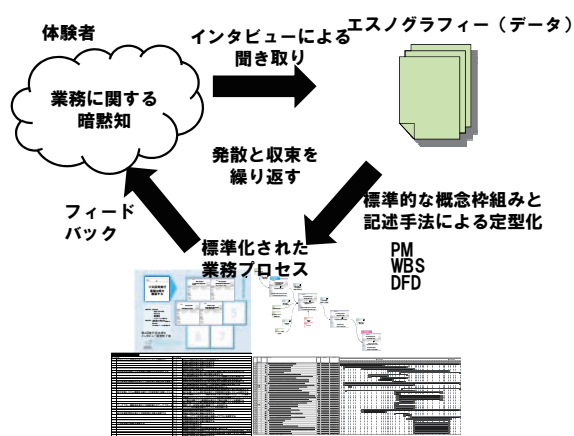


図1 継続的な災害エスノグラフィーの仕組み

3. 実体験に基づいた災害対応業務の体系的かつ整合的な記述手法の確立

本章では、図1を前提に、2.(2)での要件に基づいて、本手法の概念枠組みに基づき、各フェーズにおける達成目標と援用するツールを説明する。(1)～(3)は各フェーズの概要とツールを説明し、(4)は(1)～(3)を踏まえ、記述手続きの全体像を説明する。

(1) エスノグラフィーに基づく体験者へのインタビューによる聞き取り

本提案手法では、データ収集としてのインタビュー調査は先述した田中(2000)¹⁾の方法を導入する。インタビュー調査は複雑性や現場の状態を明らかにするのに適しているが、限られた時間の中では調査できる対象時間の幅が短くなることや主観によるバイアスの影響を受ける。そのため残された情報資料による調査により調査できる対象時間の幅が大きくなり、主観によるバイアスの影響を少なからずおさえることができる⁵⁾。

(2) 標準的な概念枠組みと記述手法による定型化

a) 標準的な概念枠組みのプロジェクトマネジメント

本提案手法では、体系的であることが前提であるため、標準的な概念枠組みを導入する。標準的な概念枠組みとしてプロジェクトマネジメント(以下、PM)⁶⁾を適用する。

西村(2007)⁷⁾は、プロジェクトを推進する上での問題点を5つ述べた：1)暗黙のルールがない、2)業務プロセスが決まっていない、3)月次や決算の納期がない、4)意思決定者が決まっていない、5)ステークホルダーが複雑に絡んでいるとしている。そこでそれらを解決するためにはそれぞれ、1)前提条件・制約条件、2)WBS、3)ガントチャート(業務量)、4)5)組織図を規定することが必要となると述べている。

これは、プロジェクトという不確実性のある業務において、業務遂行における5W1Hを明確にすることが、安定的にマネジメントを可能にするといえる。そこで、西村の指摘から整理すべき「前提条件、制約条件」「WBS」「ガントチャート(業務量)」「組織図」を明らかにすることでプロジェクトの全体像が把握できると考える。そこで、本研究では以下に示す4つの記述手法を用いることで、プロジェクトの全体像を把握することとした。

① WBS

WBSとはWork Breakdown Structureの略称である。WBSでは大小関係や因果関係をもとに業務の階層を設定することで、プロジェクトに必要な全業務が構造化される。図2の縦軸で示すように、WBSを用いて業務を記述することで、業務の全体像と各業務を構成する詳細な業務を的確に把握することができる。業務を記述する上で、業務内容を把握することが起点となるため、WBSによる業務の記述が第一ステップとなる。

② ガントチャート

本来、ガントチャートはWBSを縦軸に置き、横軸に時間軸を置いたものである。図2の右側で示したように、本提案手法におけるガントチャートでは一つ一つの業務の開始日と終了日を明確にして、業務に必要な工数を明らかにする手法である。しかし、業務量を算出するには、工数に加え、投入された資源の種類と単位時間あたりの各種資源量が必要となる。本研究では、図2の中ほどでWBSの業務列の隣に、業務ごとの資源の種類・投入資

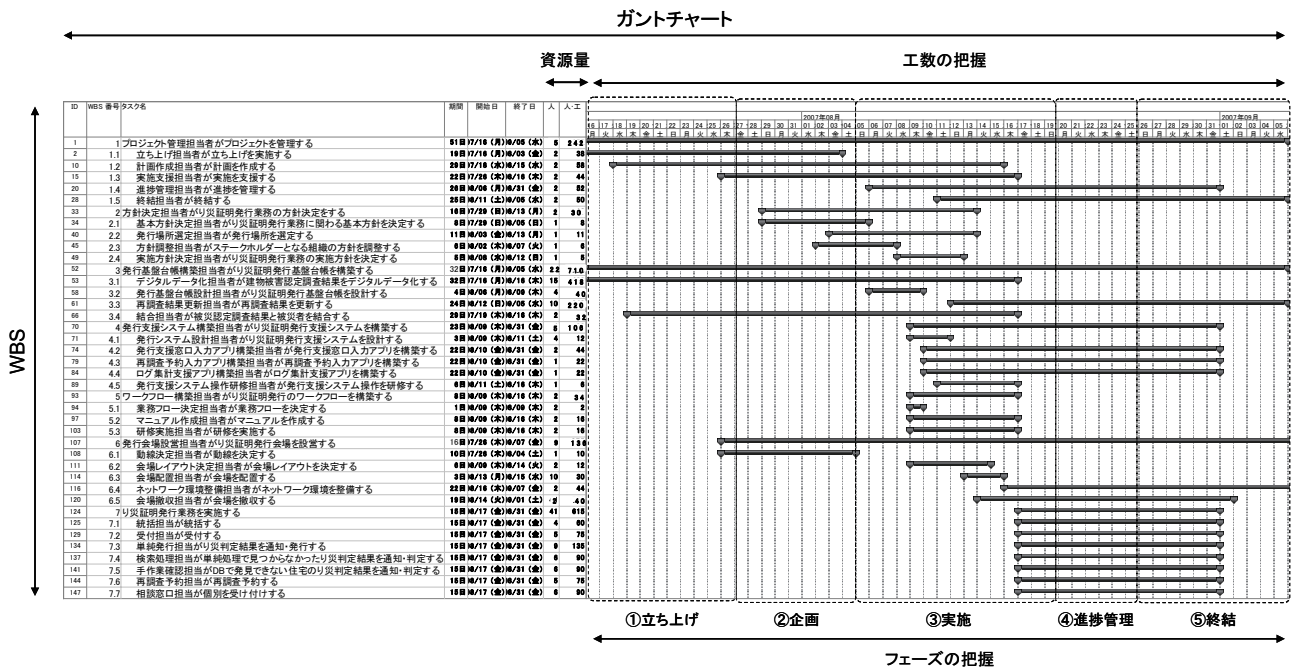


図2 柏崎市罹災証明集中発行業務における業務内容ならびに業務量の実態

源量に関する列を加えたガントチャートを用いることとした。資源量を含むガントチャートが作成されれば、個々の業務量とそれらを足し合わせた全体業務量を把握することができる。さらに、縦軸に設定されたWBSにおける業務内容の時系列的な質の変化から、プロジェクトのフェーズを把握することも可能である。

③ 組織図

組織図とは、図3に示すように、業務を運用する上での体制を記述したものである。業務内容だけでは、業務運用の実現には至れない。各業務が適切に運用されるためには、業務遂行を支える組織体制が欠かせない。WBSの業務階層に応じて、組織構造を明らかにする。

③プロジェクトの実施期(8月9日～8月21日)

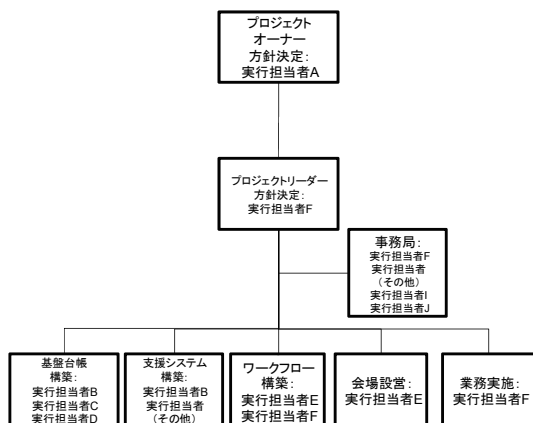


図3 罹災証明集中発行業務における組織図

④ 制約条件・前提条件分析表

WBSで整理された各業務を遂行する上での制約条件や前提条件を整理する。制約条件は「自分たちが変えることができない足かせとなる条件」であり、前提条件は「自分たちが決めたことによる足かせとなる条件」である。本チャートでは、この2つの条件を、業務単位で明確化され、把握することができる。制約条件・前提条件分析表は、図4のような表形式で簡潔にまとめていく。

制約条件ID	カテゴリ	コーディング
7	台帳構築	他部局との兼ね合い
8	台帳構築	市に出入りしている業者の兼ね合い
9	台帳構築(入力)	建物被害認定調査班との兼ね合い
10	台帳構築(結合)	市の既存のデータ整備状況
11	台帳構築(更新)	り災証明発行と再調査との関わり
前提条件ID	カテゴリ	コーディング
7	台帳構築(入力)	データ入力の基盤
8	台帳構築(管理)	データ管理の基盤
9	台帳構築(更新)	市民向けの広報

図4 制約条件・前提条件分析表

b) BFDによるPMの記述手法の支援

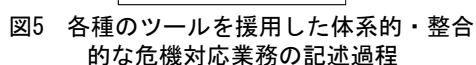
BFDとは、竹内ら(2007)⁹⁾が確立した危機対応業務の見える化手法である。本手法は、IDEF0と部門間連携FlowChartを用いた田口ら(2003)⁹⁾の災害対応マニュアル分析に関する研究、ならびにFlowChartとData Flow Diagramを用いた井ノ口ら(2006)¹⁰⁾の実務者レベルでの災害対応業務の分析に関する研究に基づき、直感的に理解しやすく、非専門家でも業務記述を可能にする手法である。BFDは、「何をおこなわなければならないのか(What)」をM7で、それぞれのWhatの「どんな資源・どんな手段で行わなければならないのか(How)」をDFDで可視化する。なかでもDFDは、1つの単位業務を遂行する上で必要となる入力、使用すべきツール、守るべき制約条件、結果的に得られる成果物を可視的に整理している。

BFDを危機対応業務の記述手法として用いることで、業務内容に加えて、業務の流れと必要となった資源を把握できる。さらに、BFDでは業務はお互いに連鎖して流

これらを踏まえ、本研究では、BFDを媒介として、PMで求められるWBS、組織図、資源量を含むガントチャートを、危機対応業務の記述ツールとして用いる。これらの記述ツールによる業務の体系化を行い、その成果を用いて、体験者のもつ業務体験を抽出・体系化し、危機対応に関する暗黙知を形式知化することを試みる。

a) 業務記述の質を高める体験者へのフィードバック

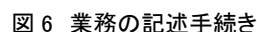
本研究では、可視化された業務の質を高めるために、インタビュイーとインタビュアーが的確なコミュニケーションを図るための共通の記述ツールによる成果を用いたフィードバックという過程を本研究で提示する手法に取り入れた。これらは、図5に示すように、体験を入力とし、各種のツールを用いた業務記述の過程を経て、継続的なフィードバックを行い、最終成果物を得るという流れで実現される。



という特徴を有している。これらの点からも体験者とインタビューアーにとって業務の全体像を描くうえで有用であるといえる。これらは、効果的なフィードバックを実現する上で欠かせない共通の記述ツールであると考えた。

前節までで整理されたツールを用いた業務記述は、インタビュー手法によるデータ収集、業務記述の実施、体験者へのフィードバックを通して実現される。この業務記述手法には、言うまでもなく明確に「はじまり」と「おわり」がある。

そこで、前項で示した図5の業務記述に至る前後に1プロセスずつを加え、本研究では図6で示すように業務の記述手続きとして提示する。



170

至る5つのプロセスでの詳細な手順ならびに期待される成果については、次章における本手法の適用検証の中で説明する。

4. 柏崎市罹災証明集中発行業務における災害対応業務記述手法の適用可能性の検討

(1) 業務記述を実施する選定理由

罹災証明発行業務は被災者一人一人を対象とする重要な災害対応業務である被災者生活再建業務の根幹を担うものである。なぜなら罹災証明とは、火災等の災害で建物や家財に損害があった場合に、その被害程度を自治体の長が証明するものであり、国の被災者支援策も罹災証明判定結果に基づいており、一種の被災者の生活再建にとってのパスポートと言える。そのため、被災者の生活再建を支援する行政の立場を鑑みれば、重要な業務であると位置付けられる。

特に罹災証明発行の対象が多い場合には、罹災証明集中発行業務が行われ、災害時に新しく発生する業務であるといえる。これは、対象が多い際に、一度に罹災証明の発行を申請すると、市役所側で対応できず、結果大混乱に陥ることから、発行場所を取り、あらかじめ定められた発行期間に集中的に罹災証明を発行する。

2004年中越地震災害でも小千谷市において4日間にわたり、罹災証明を集中発行業務を実施した¹³⁾¹⁴⁾。しかしその業務について客観的に記述したものはなく、どのように業務を遂行するまでは明確ではない。このような状況の中で、この記述ができれば、質を上げ、コストを抑え、早く業務を遂行することが可能になる。今回のこの業務を記述することで、この3つの制約に対して検討できる。

(2) 柏崎市罹災証明集中発行業務の概要

柏崎市においては所管部局として税務課を中心に7月16日～8月16日まで準備をし、8月17日～8月31日(うち20, 21日は西山町役場)にソフィアセンター(市立図書館)において、罹災証明集中発行業務が行われた。

本業務は、著者らが所属する研究グループの研究成果が活用され、生活再建の根幹となる被災者台帳の構築と効率的かつ効果的な罹災証明書の発行の二つの目的で行われた。同時に今後の生活再建へ向けたり災害者台帳を構築する、短期間にできるだけ多くの被災者に正しく罹災証明書を発行する、被害者意識を持つ被災者に対して、公平さを十分留意し、そして安全を確保して罹災証明書を発行する(市民の安全・業務のスムーズな実現・職員の安全)の3点が目標として掲げられた。

会場では、罹災証明書発行と同時に被災者台帳の構築も窓口にて被災者と職員の協働で行なわれ、判定結果に不満を持つ方に対しては速やかに再調査の受付、個別相談の受付を行なわれた。

その結果、15日間に罹災証明を14,656件、判定に不服がある場合には再調査の予約票を4,230件、合計18,886件の申請を処理した。一日の平均処理量は1,259件である。これは我が国における災害対応にないほど優れた事例とされている¹²⁾。しかしながら、当日は整理券が発行されたが、発行数以上の被災者が会場に訪れたため、一日分の整理券は開場後の1時間ほどでなくなってしまった。整理券の配布や、整理券を取得できなかった被災者への対応などに追われ、非常に大規模な業務となった。

(3) 事例に基づく記述手法の手続き化

本稿では、記述手法における詳細な手続きと期待され

る成果を、事例に基づき追跡する。

a) 調査計画を作成する

図3で示したものをいつまでにどのように明らかにしていくかを規定する。活動の中で残された情報資料(説明資料や報告書、メールなど)から資料体を構築して、インタビュー調査計画を規定する。インタビュー調査計画にはインタビュー調査対象者を誰にするかを選定し、いつ、なにをインタビュー調査するかを規定する。

① 調査対象者の決定

本研究では、業務の全体像を明らかにするために主に中核を担った人間を対象者とした。これはあらかじめ関係者に予備調査を行った結果から、想定担当業務を勘案し、この7名を抽出した(表1)。

罹災証明集中発行業務の実行担当者A～Gの7名とした。この7名は、2004年新潟県中越地震において、小千谷市の罹災証明集中発行業務に携わった業務経験者であり、外部支援者である。表1に、小千谷市での担当業務、専門性を記載した。また本研究での事例は、前回の小千谷市における罹災証明発給業務での仕組みを踏襲している。7名は著者らが所属する研究機関の関係者である。

表1 調査対象者一覧

実行担当者	想定担当業務	2004年中越地震災害 小千谷市での担当業務	専門性
A	プロジェクトリーダー、方針決定	方針決定	社会心理 危機対応
B	罹災証明発行基盤台帳構築・ 発行支援システム構築	発行支援システム構築	GIS
C	罹災証明発行基盤台帳構築	発行支援システム構築	GIS 業務分析
D	罹災証明発行基盤台帳構築・ 物理的ネットワーク設置・ マニュアル作成	写真整理	GIS 業務分析
E	業務フロー作成、会場レイアウト設計、 マニュアル作成	空間レイアウト	空間設計 戦略計画策定
F	発行場所選定、調整、マニュアル作成	空間レイアウト、 マニュアル作成	社会福祉 戦略計画策定
G	物理的ネットワーク設置	×	GIS

② 資料体調査の実施

本研究では資料体として、実行担当者も含まれていた2007年中越沖地震災害の災害対応業務支援での連絡・報告用メーリングリストを採用する。

このメーリングリストは、著者らの研究グループをはじめ、一部の企業関係者、自治体職員が発災翌日より9月5日まで使用されたものである。総件数は、メール413件(添付資料付き141件)である。主な内容は、情報共有(活動報告書、各種資料、スケジュール、宿泊状況など)、自治体からの要望、対応方針の指示、議論、報道資料の分析結果、その他(タイトル間違い・メーリングリスト以外)である。

業務の全体像を明らかにする上でこのメーリングリストは時間的な観点から業務の範囲を網羅している。もちろんこの資料体が全てを表現しているわけではない。メーリングリストは一つ一つの情報資料に時間情報が付与されているため、時間軸で整理しやすい。その結果、業務の全体像をとらえる上で有効的である。またメールはデジタル化が容易であるので加工しやすい。

しかし2007年中越沖地震災害の災害対応業務支援におけるメーリングリストは柏崎市罹災証明集中発行業務に関連しないメールも含まれている。そのため2007年中越沖地震災害の災害対応業務支援におけるメーリングリストから柏崎市罹災証明集中発行業務プロジェクトにおける実行担当者A～Fに関連するメールを抽出する。

手続きとしては、1)実行担当者A～Fから送られている

メールを抽出(計：184件)、2)メールタイトル、本文内容から柏崎市の内容でなければ削除する(計：78件(添付資料も含む163件))。この資料体を柏崎コーパスとする。

③ インタビュー調査の実施

本研究では、インタビュー調査のみならず、資料体調査で補完する方法を採用している。そのため、属人的な要素を極力おさえたことを勘案して、本研究では半構造化インタビュー形式を採用した。手続きとしては「1) 誰に何を聞くのかを詳細に記載した趣旨書を、事前に送付する」「2) 資料体調査から得られた成果物WBSを同時に添付する」「3) 「事実情報の確認する」：インタビュー調査から事実情報を抽出する、「業務内容の抽出する」：インタビュー調査から抽出したアクティビティより業務内容の大枠を整理する、「業務内容を構造化する」：インタビュー調査から業務内容を構造化する、「業務量を抽出する」：ワークパッケージ間の前後関係を整理する、業務に必要な資源の質・量を整理するとしている。インタビュー調査実施日程については表2に示す。

表2 インタビュー調査実施日程

実行担当者	想定担当業務	第1回ヒアリング	第2回ヒアリング	第3回ヒアリング	第4回ヒアリング
A	プロジェクトリーダー、方針決定	2/27 10:00～11:30	5/7 14:30～16:00		
B	被災証明発行基盤台帳構築 発行支援システム構築	12/27 16:30～17:30	1/8 14:00～15:00	4/9 10:30～12:00	5/16 10:00～11:00
C	被災証明発行基盤台帳構築	1/9 17:30～18:30	5/9 17:00～18:00		
D	被災証明発行基盤台帳構築 物理的ネットワーク設置 マニュアル作成	12/31 14:00～16:00	1/15 8:30～9:30		
E	会場レイアウト設計、 業務フロー作成、マニュアル作成	12/26 16:00～17:00	1/9 12:00～13:00	4/10 16:00～17:00	5/14 14:30～16:00
F	発行場所選定、調整、マニュアル作成	1/27 16:00～18:00	1/31 16:00～17:00	2/1 17:00～18:00	
G	物理的ネットワーク設置	1/28 16:00～17:30	1/31 23:00～23:30		

④ 追加資料体調査の実施

インタビュー調査と同時に各実行担当者が所有していた情報資料(文書・写真・音声など)を追加収集を行った。追加資料は各情報資料を一件として追加資料DBに整理した。インタビュー調査におけるテープ起こし原稿については、各インタビュー内容のテープ起こしを一件としてテープ起こしDBとして整理した。テープ起こしは、逐語形式で実施した。そしてテープ起こしをした文章から以下のように内容分類を実施した。内容分類については以下の6項目である：「事実情報」「前提条件、制約条件」「業務内容の大枠」「アクティビティの追加、削除」「DFDの構成」「その他(業務とは関係ない内容)」。

⑤ フィードバックの実施

本研究ではフィードバックをメーリングリスト及びインタビュー調査の際に実施した。インタビュー調査が開始された12月末日～5月に成果物を各実行担当者に共有した。途中成果物を11件のメール送信した。しかしメーリングリストが一方的な媒体であることも考慮し、インタビュー調査時にもフィードバックを実施した。

⑥ 追加インタビュー調査の実施

実行担当者A～Gのインタビュー調査中に実行担当者H～Kが重要な役割を担ったことが明らかになり、追加インタビューを実施した。追加インタビュー対象者は、罹災証明集中発行業務の実行担当者H～Kの4名である(表3)。実行担当者Hは2004年中越地震において、小千谷市の罹災証明発給業務に携わった業務経験者であり、民間の外部支援者である。実行担当者I～Jの2名は、柏崎市の行政職員である。実行担当者Kは、新潟県の行政職員である。

行政職員である。実行担当者Kは、新潟県の行政職員である。

表3 追加調査対象者一覧

実行担当者	想定担当業務	2004年中越地震災害 小千谷市での担当業務	専門性
H	発行支援システム窓口入力アプリ構築担当、 ログ集計支援アプリ構築担当	発行支援システム構築	GIS プログラミング
I	事務局(立ち上げ～終結)、データ管理	×	×
J	事務局(立ち上げ～終結)、方針決定、調整	×	×
K	立ち上げ支援、調整	×	×

この調査では資料体調査は行わず、インタビュー調査のテープ起こし原稿をもとに、半構造化インタビューを実施した。以下に追加インタビュー調査の実施概要を表4に示す。

表4 追加インタビュー調査実施日程

実行担当者	想定担当業務	第1回ヒアリング	第2回ヒアリング	第3回ヒアリング
H	発行支援システム窓口入力 アプリ構築担当、ログ集計支援 アプリ構築担当	1/30 20:00～21:00	2/1 13:00～14:00	
I	事務局(立ち上げ～終結)、 データ管理	4/22 14:00～16:00	4/23 13:00～15:00	4/25 8:30～9:00
J	事務局(立ち上げ～終結)、 方針決定、調整	4/21 16:00～17:00	4/22 10:00～11:00	4/25 15:30～16:30
K	立ち上げ支援、調整	4/23 10:00～12:00	4/25 14:00～15:00	

b) 事実情報を確認する

当時の状況を時系列展開することで追体験により、記憶を想起させることができる。本研究では実行担当者と時間軸で構成された年表をもとに、1)現地に滞在した期間、2)現地で行なった業務内容、3)現地での体制、4)業務を行なっていく上での足かせとなる条件である前提条件、制約条件の確認、5)大枠として業務内容の確認をする。

本研究では、プロジェクト・チーム内で約束されていた活動報告書の提出状況と宿泊状況から年表を作成した。提出状況と宿泊状況に着目したのは、両者ともに業務範囲の期間に継続的にメーリングリスト内に流されており、両者が現地にいることを証明する一助をなす。

また、このフェーズでは業務に関する目的、目標そして前提条件、制約条件についても明らかにする。目的、目標から実行担当者間の認識を確認する。また前提条件、制約条件から実行担当者間での実行担当者の位置づけを明らかにする。前提条件、制約条件は業務遂行における阻害要因となるものを明らかにすることになり、業務の全体像をとらえるうえでは非常に重要なポイントであるといえる。業務プロセスは似たようなプロジェクトでは類似したものが多いが、前提条件、制約条件は周辺の状況を示したものであることから重要なポイントの一つである。

c) 業務内容を抽出する

業務を遂行する上での全業務を洗い出す。そこで業務の全体像を明らかにするために業務の大枠をとらえる。資料体及びインタビュー調査からアクティビティを抽出する。アクティビティとは、業務を遂行する上で必要な業務を指す。業務の大枠をとらえるうえでBFDにおけるM7を触媒として整理する。

また、適切なWBSとして「WBSの2階層目にプロジェ

クトマネジメント要素を置く」ことも規定している。プロジェクトマネジメント要素とは、打ち合わせや物品の調達など他の業務に横断的に関わる業務のことを指す。この業務は抜け・漏れ・落ちしやすい業務の一つで横断的な役割を持つため、優先度が高い業務として2階層目に置くことが規定されている。

① 資料体からアクティビティを抽出する

柏崎コーパスを資料体とし、アクティビティを抽出する。資料体からアクティビティを抽出する手続きは以下のとおりである。1) 定められた資料体の本文内容を読む。2) 本文からプロジェクトにおける業務内容を示す動詞に注目する。3) 「目的語+動詞」を基本形としてアクティビティを抽出する。4) 抽出したアクティビティにはIDを付与する。

② インタビュー調査から抽出したアクティビティより業務内容の大枠(WBSのレベル1, 2)を整理する

①で抽出したアクティビティを構造化する。このステージでは業務の大枠をとらえることが目的であるために、詳細な部分は記載しない。

抽出したアクティビティをグループ化し、WBSの大枠を作成する。成果物を意識して、いくつかのアクティビティをグループ化する。この際には「企画-設計-実施」などの既存の枠組みを意識する。また大小関係、因果関係を意識する。成果物同士の間で、大小関係、因果関係があるものを縦関係にし、並列関係にあるものを横関係として、構造化を行う。

③ 業務内容の大枠が確定する

業務内容の大枠について、作業グループの合意を得る。

②で作成したM7を用いて、階層構造を整理していく。成果物を意識し、抜け・漏れ・落ちがないかを確認する。

d) 業務内容を構造化する

ここでは、適切なWBSを構築していく。資料体調査から抽出したアクティビティをグループ化し、構造化する。抜け漏れ落ちを確認する際はBFDにおけるDFDを触媒として整理する。成果物であるWBSは、適切なWBSの要件である「8/80の法則」「WBSの2階層目にプロジェクトマネジメント要素を置く」を満たす必要がある。「8/80の法則」とはWBSの最下部を管理できる最小単位として工数が目安として8時間~80時間であるワークパッケージで規定することである。これはWBSの最下層が細かすぎても大きすぎても管理できないためである。

① 資料体から業務内容の大枠をもとにアクティビティを整理する

仕事カードに記載した抽出したアクティビティを詳細化する。c) で作成した業務内容の大枠を意識しながら、再びグループ化していく。

② インタビュー調査から業務内容を構造化する

仕事カード、資源カードを配置し、DFDを作成する。DFDは、仕事の流れを意識したうえ、仕事カードを時系列に配置していく。それぞれの仕事カード間に入力と出力を示した資源カードを配置する。資源カードはヒト、モノ、フォームからなり、チェックをつけることによって情報が付随するかどうか分かるように設計されている。

③ 業務内容を確定する

業務内容について、作業グループの合意を得る。②で作成したDFDをもう一度順を追って確認する。このときに仕事の流れに沿って確認するため、追体験ともなり、想起が促されている。細かい部分での修正やノウハウの追加がなされる。

今回は脆弱な体制で活動していたこともあり、一人一

人が色々な役割を担っていた。そこで業務の大枠が「実行担当者Eがマニュアルを作成する」とグループ化し、業務の大枠が固まれば汎用性を考える上で「マニュアル作成担当者(実行担当者E)がマニュアルを作成する」と変換した。

e) 業務量を抽出する

ここでは、適切なWBSをもとに業務量を抽出していく。業務量とは、業務を実際に遂行する上で必要となる資源量に基づき、業務規模を算定するものである。

① 資料体から適切なWBSをもとにアクティビティの開始日・終了日を抽出する。またDFDより業務に必要な資源の質・量を抽出する

資源量については、一般的に大きく3つに分類され、それぞれ表現方法は異なる。数量単価型リソース(ソフトウェアやPCなど)は、そのアクティビティに直接関わる資源とその数量から算出するため、WBSに資源情報を追加したものを援用する。一方で、時間単価型リソース(入力要員など)やコスト型リソース(宿泊施設や交通費など)については、時間が関わる人工が影響するため、ガントチャートを援用する。¹⁵⁾

リソースシートは、ここでは主にガントチャート、WBS(資源情報に関して追加)で整理する。ガントチャートは開始日と終了日を規定する。また、それらの開始日に関係する業務同士の前後関係を明らかにする。WBSによって規定した業務について必要となる資源を規定するものである。これは量だけでなく、種類や質も要件を規定する。これらで得た時間と必要な資源量を基に業務量を明確にする。業務量を明らかにするためにガントチャートで整理される時間、WBSで規定された業務における必要な資源量を抽出する。

適切なWBSで体系化されたアクティビティの一つ一つに対して資料体及び追加資料体、インタビュー原稿から開始日、終了日を付与していく。そしてそれらの情報からガントチャートを作成する。また業務に必要な資源についてはd) で作成したDFDをもとに抽出する。資源のみならず、入力についても必要となる資源として計上する。

② インタビュー調査からワークパッケージ間の前後関係を整理、業務に必要な資源の質・量を整理する

インタビュー調査で先ほど作成したガントチャートをもとに修正を行う。できるだけ正確な開始日、終了日はもとより、工数が非現実になっていないか、ある業務が本来の依存関係から考えると前後関係を修正する必要があるのではないかという点について着目する。またその過程の中で業務に必要な資源の質・量を整理する。また、ここで作成した時間情報をもとに資源の一つである人について検討する。資源には資機材などの数量単価型リソース(ソフトウェアやコンピュータなど)と時間単価型リソース(入力要員など)、コスト型リソース(宿泊料金など)がある。これらの違いについても考慮する必要がある。

③ ガントチャート、リソースシートを確定する

作成したガントチャート、そしてリソースシートを確定する。すでに確定されたアクティビティ一つ一つに対して開始日、終了日を再確認する。DFDを参考にしながら、必要な資源とともに支援ツールの確認を実施する。

5. 結果と考察

前章での手続きを通して実施し、最終的にはインタビューの全体成果物に対する合意を得た。本章では、本

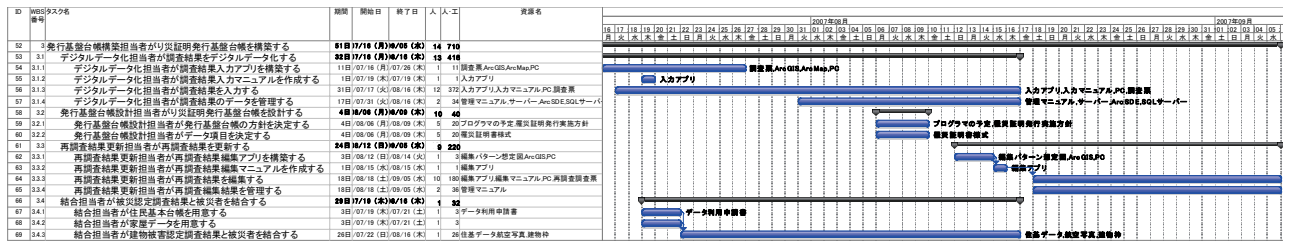


図12 WBSを詳細レベルに展開した業務内容ならびに業務量の実態

得た内容を表現し、各人にフィードバックを行なうことで、体験者から得られた業務間の関係や業務階層に関する整合性が確保できることが期待された。本項では、実行担当者Bと実行担当者Cへの複数回のフィードバックにより整合性が高められた「再調査結果を編集（入力）する」という業務を例について述べる。実行担当者Bは本業務の上位階層に位置した「罹災証明発行基盤台帳を構築する」のオペレーションチーフを務め、一方で実行担当者Cは「再調査結果を編集（入力）する」のオペレーションチーフを務めた。本事例では、実行担当者Bと実行担当者Cへ同一業務内容を対象としたフィードバック過程を経ることで、お互いの認識のズレによる業務構造化の変化を追う。

実行担当者Bへのインタビュー結果の整理を、実行担当者Cへのインタビューの際に、これまでに明らかにされた業務としてフィードバックを行なったところ、図7に示す「再調査結果を編集（入力）する」の階層レベルが合わないことが指摘され、図11に示すM7へと修正された。この修正結果を、再度、実行担当者Bへフィードバックしたところ、実行担当者Bが体験の整理を自身の中で行ない、図10に対する合意を得ることができた。この結果は、他者に対してのフィードバック過程にも合意が得られ、最終的に図10が業務遂行の実態を表しているという成果となった。

上記の例は、同一業務の2人に対するフィードバックの中から見られた整合性の確保について示されている。類似の事例は、本成果の中でいくつも見受けられた。インタビューの体験は、本人の中では整合的であっても、業務の全体像の中では矛盾を含んでいる場合が多いことが示唆された。そのため、フィードバックにおいて、積極的に他者の体験とのすりあわせを行うことにより、業務全体としての整合性が確保され、最終的に「体験者全員が合意した業務の全体像」を記述することができた。

以上で示したように、同一人物内、複数の関係者間で体系的・整合的な業務を記述できたことは、全項目と同様に共通の記述言語を用いたことに起因する。共通言語を用いれば、一人の体験を客視できると同時に他者と比較することができる。さらに、複数人へ複数回のフィードバック過程を経ることは、体験者の立場から見た業務の実態を全体的かつ整合的に記述するうえで、有効な手法となることが示された。

(2) 多面的な表現技法を用いた体験者の持つ対応状況の全体像の抽出

本研究でインタビューに提示した業務の記述手法は、ツールとして業務内容を記述するWBSと、そのフローを記述するBFDだけではない。制約条件・前提条件分析表、資源量を含むガントチャート、組織図が、柏崎市での適

用検証において、状況の可視化ツールとして利用された。

WBSやBFDは、インタビュー調査と体験者との対話の中で構築される。一方で、WBSをもとに、それらの業務を執行時期に着目して展開することで、ガントチャートが作成され、現実として業務遂行に費やされた時間的コストが把握できる。体験者へのインタビューを通して「実際に遂行した業務」がWBSで把握されたため、各々の業務内容の実施期間について追加調査を進めることができた。体験者は、いつからいつまでどの業務を実施したかを記憶していた。しかし、業務についてのインタビューという枠組みの中では、作業日まで聞き出すことは難しい。WBSをもとに、ガントチャートを作成することによって、初めて業務量を実態として把握できた。ここで得られた成果である、実態に基づく業務内容ならびに業務量の全体像は、3章(2)で示した図2である。図2の全体像は、これは図12で示すような詳細なガントチャートによる業務量の分析を算出することでえられた。

業務フローを進める中でのトリガーや業務選定の背景に位置づけられる制約条件・前提条件が、BFDをもとに抽出・整理された(図4)。特に、今回の分析対象とした罹災証明集中発給業務は自治体職員にとってまったくの新規業務であり、模索的に実施されてきた。次の災害対応で活用するためにも、各々の業務項目を、どのような制約条件の下で進めざるを得なかったかは、貴重な知見である。

また、BFDには、業務遂行に必要な資源も記述されている。この資源に着目し、ガントチャート内に資源内容を整理した(図2)。この整理結果からは、今回の規模の災害対応業務では、どのような資源を、どれだけ用いることで実際に業務が遂行されたかという事実を把握できる。

業務自体が自治体にとって新規であるために、業務遂行を可能とする組織も新規に整備される必要がある。そこで、業務運用を支える「人的資源」に着目し、組織図による可視化を通して、組織構成を明らかにした(図3)。組織図という1つの表現形を用いて、体験者からの情報整理を行なうことで、体験者へのフィードバックにおいて「組織について」に論点を定め、体験者から組織構成に関する実態を聞き出すことができ、最終的に組織図を組み立てることができた。

これらの過程で得られた成果は、1つの業務の実施状況を多面的に可視化したものである。インタビューが実際の体験者であり、さらに定まったコミュニケーションツールを適切に用いることで、業務内容に偏りがちなインタビューの弱点を補いつつ、業務の実施背景、利用資源、コストなど、次の被災地における災害対応を実施する上での参考となる基礎情報を抽出することが可能になった。これは、本研究で提示した災害対応業務の記述手法内において複数種類の業務遂行状況の記述表現技法な

らびにコミュニケーションツールを設定し、本手法におけるフィードバック過程の中でインタビューの持つ実体験が抽出できたことによって得られた成果であると考えられる。

6. まとめと今後の展望

本研究では、災害対応業務を記述する手法を開発・提案し、2007年新潟県中越沖地震の被災地である新潟県柏崎市の罹災証明集中発行業務の業務プロセスを明確化することができた。業務プロセスの明確化においては、業務の経験をWBSやDFDなどで構成されるBFDや、ガントチャートや制約条件などプロジェクトマネジメントで用いられるツールによって可視化を行い、インタビュー（体験者）にフィードバックすることで、1) 個々の体験者の経験をインタビューの誤った認識を取り除いたかたちで記述できたとともに、2) 複数の体験者間で発生していた認識や理解の異なりも是正され、個々の断片的な業務経験を体系的・整合的に一つの業務プロセスとして記述することができた。このことは、危機対応における実際の業務経験を形式知として描ける手法を開発できたこと意味している。

効果的な危機対応を行うためには、危機の発生時に自治体が行う一連の業務プロセスを、標準化したかたちで整備しておくことが望ましい。このような標準的な危機対応業務のプロセスは、複数の被災地における様々な危機対応業務の経験について、体系的・整合的な業務プロセスの記述を蓄積し、比較・分析・検証を行うことで構築できると考えている。このような調査や検証を一過性のものにとどめず、継続的に実施することは、業務プロセスを精錬化し、我が国の危機対応能力の向上につなげることをねらいとしている。柏崎市における罹災証明集中発行業務にとどまらず、危機発生時に必要となる業務について、複数の被災地や異なる災害事例で業務プロセス記述を継続していきたい。

謝辞

本研究は、①文部科学省首都圏直下地震防災・減災プロジェクト「3. 広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究(研究代表者：林春男 京都大学)」、②科学技術振興機構社会技術研究開発事業研究ユビキタス社会「危機に強い地域人材を育てるGIS活用型の問題解決塾(研究代表者：林春男 京都大学)」、③(財)新潟県中越地震復興基金の助成、によるものである。

本研究を進めるにあたり、自治体の持つ知恵と検証の場を与えてくださった新潟県柏崎市市民生活部復興管理監 細貝和司様、財務部税務課課長補佐 小池正彦様、総合企画部企画政策課情報政策係主査 本間努様、本研究を進める上で協力して頂いたすべての方々へ心より深く御礼申し上げます。

参考文献

1) 田中聡，林春男，重川希志依，浦田康幸，亀田弘行：災害エスノグラフィーの標準化手法の開発－インタビュー・ケース

- の編集・コード化・災害過程の同定－，地域安全学会論文集，No.2，pp.267-276，2000.
- 2) 林春男，重川希志依：災害エスノグラフィーから災害エスノロジーへ，地域安全学会論文報告集，No.7，pp.376-379，1997.
- 3) 高島正典，重川希志依，田中聡：新潟県中越地震における小千谷市被災者生活再建支援業務のエスノグラフィー調査に基づく被災者生活再建支援システムの外部設計，地域安全学会論文集，No.8，pp.163-172，2006.
- 4) 田中聡，重川希志依，高島正典：エスノグラフィー調査に基づく建物被害認定調査プロセスの実態と課題－小千谷市における事例の分析－，地域安全学会論文集，No.8，pp.51-62，2006.
- 5) 佐藤郁哉：フィールドワーク，新曜社，pp.138-146，1992.
- 6) 広兼修：プロジェクトマネジメント標準 PMBOK 入門，オーム社，p.3，2005.
- 7) 西村克己：プロジェクトマネジメントのトリセツ，日本実業出版社，p.33，2007.
- 8) 竹内一浩，林春男，浦川豪，井ノ口宗成，佐藤翔輔：効果的な危機対応を可能とするための危機対応業務の「見える化」手法の開発－滋賀県を対象とした適用可能性の検討－，地域安全学会論文集，No.9，pp.111-120，2007.
- 9) 田口尋子，林春男：FC-IDEF0による災害応急対策の標準化手法の開発－事例研究：神戸市地域防災計画－，地域安全学会論文集，No.5，pp.203-212，2003.
- 10) 井ノ口宗成，林春男，東田光裕：災害対応支援システム構築に向けた職員だけの要件定義のための災害対応業務分析手法の開発－奈良県を対象とした適用可能性の検討－，地域安全学会論文集 No.8，pp.173-182，2006.
- 11) ドラガン・ミロセビッチ：プロジェクトマネジメント・ツールボックス，鹿島出版会，pp.137-153，2007.
- 12) 林春男：新潟県中越沖地震が地域防災に提起するもの－被災者の無力感を取り除くために－，改革者，政策研究フォーラム，pp.48-51，2007.
- 13) 田中聡他：新潟県中越地震小千谷市支援のプロジェクトマネジメント-プロジェクトマネジメントの枠組みによる評価-，地域安全学会論文集，No.7，pp.113-122，2005.
- 14) 高島正典他：サービスマネジメントの枠組みに基づく被災者支援における窓口業務の設計-小千谷市市災証明発行窓口業務を事例として-，地域安全学会論文集，No.7，pp.151-160，2005.
- 15) 松川孝一：図解 ABC/ABM 第2版，東洋経済新報社，pp.15-38，2004.

(原稿受付 2008.5.24)
(登載決定 2008.9.13)

継続的な入居者支援を実現する仮設住宅対応管理システムの開発 —2007年新潟県中越沖地震災害への柏崎市の対応を事例として—

Development of Effective Information Management System
for Supporting for Households in Temporary Housings Continuously
- A Case Study of Kashiwazaki City at 2007 Niigata-ken Chuetsu-oki Earthquake -

○井ノ口 宗成¹, 田村 圭子², 林 春男³
Munenari INOUCHI¹, Keiko TAMURA² and Haruo HAYASHI³

¹新潟大学 災害復興科学センター

Research Center for Natural Disaster and Disaster Recovery, Niigata University

²新潟大学 危機管理室

Risk Management Office, Niigata University

³京都大学 防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

Once disaster occurs, local governments build temporary housings for victims whose houses are collapsed. In order to support for their life recovery, each department in local government provided supporting programs to them individually at the past events. Against this issue, this research aims to establish an information-sharing platform for integrating information about victims' current situation by developing information management system. This system should manage comprehensive information about not only hardware of temporary housings but also interaction logs between residents and local responders. In this paper, we introduce the summary of this system and application it to Kashiwazaki City affected by 2007 Niigata-ken Chuetsu-oki earthquake.

Key Words : Temporary Housing Management System, Niigataken Chuetsu-oki earthquake, Kashiwazaki city, house-to-house canvass, victims' life recovery process

1. はじめに

(1) 本研究の背景

我が国では、災害が発生すると被災地内において応急仮設住宅が建設される。これは、被災者が自立再建を進める過程で仮住まいとして利用するためのものであり、被災自治体から一時的に提供される。近年の傾向では、仮設住宅は発災後 1 ヶ月程度で建設され、要件に合致した被災者が入居可能となっている。

これまでは施設管理的要素が強く、被災者の自立的な生活再建に向けた支援の一環として、被災者対自治体という構造のなかで、仮設住宅の管理部局を超えて包括的に支援が進められるという実態ではなかった。IT 技術が飛躍的に進歩した現代において、応急仮設住宅および入居者に関する様々な情報を、一元的かつ効果的に集約することにより、自治体から被災者への一刻も早い自立生活再建支援へと貢献できると考えた。

(2) 仮設住宅対応管理システムの必要性

これまでの仮設住宅における入居の管理は、施設管理的な観点から、建築住宅課が担当するケースが多い。しかしながら、仮設住宅は被災者が生活再建を進める上での仮住まいとして利用される。そのため、仮設住宅に入居している被災者は、早期の自立生活再建に向けて、継続的に様々な支援を受けるとともに、被災自治体へ相談を行ないながら、自立生活再建のめどをたてていく。

この過程において、被災自治体としても入居者の実態

を包括的に把握する必要がある¹⁾とともに、入居者と接する機会は各部局の担当業務に依存し、多岐にわたる。そこで、これらの機会を通して得られる種々の情報を効果的に管理し、被災自治体から仮設住宅入居者への支援施策へ展開するためにも、IT 技術を利用した情報の一元管理が必要とされた。

本研究では、情報の一元管理を実現すべく、業務分析を通して実際に業務の中で処理される情報を把握し、情報処理システムの構築へと展開した。システムの援用により、多種にわたる情報の管理と、実務者の要望に応じた情報集約の実現、および、他部局の情報を連携させることにより、部局間の実務者レベルでの連携を支援するものと考えている。

2. 仮設住宅対応管理システムの設計

(1) システムの要件定義

本システムの開発にあたり、適切な要件定義を行なう必要があった。そこで、本研究では井ノ口²⁾が提唱する災害対応業務分析手法に基づき、柏崎市の建築住宅課および復興支援室が進めた業務を分析した。業務分析を通して、1 つの仮設住宅に対して、複数の部局が個別に対応するという実態が明らかとなった。この概略図を図 1 に示す。

この対応の実態を考慮し、本研究では以下に示す 6 つの機能要件と 3 つのシステム要件を定義した。

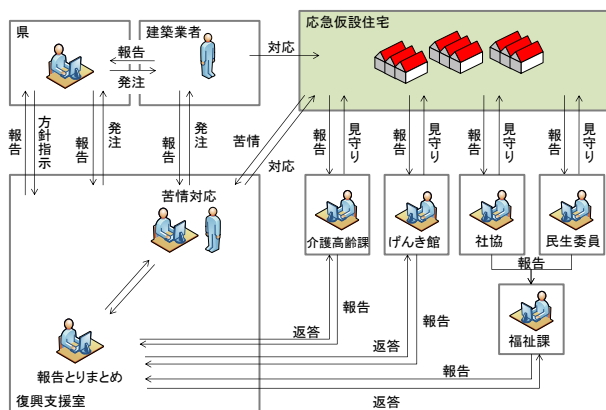


図1 柏崎市における応急仮設住宅と各部局の関わり

a) 機能に求める要件

① 入退居の管理

システムの基本となる要件である。入居者に関する基本情報を適切に管理する。また、入居日・退居日を管理し、各部屋が空室か在室かを明確化する。

② 受付情報の管理

仮設住宅への入居の受付を行なった際に、申込者より得られる各情報を入居者の基本情報として登録する機能が必要となる。この登録が適切に行なわれることで、入居者の検索、基本情報の閲覧が可能となる。

③ 入居状況の管理

申込者の入居が確定した後、入居日の確定、鍵の引き渡し、駐車場の管理、その他の個別要望に対する対応など、入居者の実態に加え、行政と入居者との対応状況などを管理する。入居者からの要望を、行政側の誰がいつどのように対応したかが把握でき、入居者に対して確実に対応を進めることができる。

④ 一覧表示での情報集約

入居の状況を俯瞰的に把握するために、条件に合致した入居者の状況を一覧として表示する。各条件を設定することで、様々な実務者の視点から入居者の状況の全体像を把握することが可能となる。エクセル等と連携することで、実務者は普段使い慣れた操作で、さらなる情報整理が可能となる。

⑤ 入居世帯への戸別訪問の対応管理

入居者に対する支援の1つとして、仮設住宅の入居世帯に対して、実務者による継続的な戸別訪問が実施される。実務者は入居者と接する中で、個別に要望を聞くとともに、入居者の実態を把握する。これらの記録を適切に管理することで、入居者の早期自立生活再建に寄与できると考えられる。そのため、実務者自身が活動記録としてシステムへ情報を容易に登録できる機能が求められる。

⑥ 地図による仮設住宅の状況把握

仮設住宅の各部屋の配置状況を空間的に把握し、隣接の状況や住宅団地内の全体等を俯瞰的に把握するには地図による可視化が有効である。この有効性については、古屋ら³⁾も指摘している。

b) システムに求める要件

① 容易なインタフェース変更・項目の追加

業務分析時点ですべての業務が把握できているわけではない。時間経過にともない、仮設住宅の入居者の状況は変化する。状況に応じて新しい施策が企画され

ると、把握すべき情報はこれまでの情報で十分とは限らない。状況の変化に応じて、インタフェースや項目を容易に変更できる仕組みを取り入れる必要がある。

② 複数部局での情報共有

業務分析の結果からも明らかのように、複数部局が1つの応急仮設住宅に対して対応を行なう。そのため、システムおよびデータベースの援用により、共通のインタフェース内で、各部局が必要とする情報が閲覧できることが求められる。また、各部局の対応の中で、入居者に関する様々な情報が収集されるため、これらの情報を効果的に共有し、入居者の早期の自立生活再建を支援することが求められる。

③ セキュリティの確保

応急仮設住宅の入居者に関する情報は個人情報である場合が多い。また、各部局が管理する情報は各部局の利用目的内で収集された情報である。そのため、たとえ同じ市の職員であっても、部局が異なれば、適切な権限を持つ職員以外は、個別の情報を閲覧することは許されない。これらの情報は、支援を進める上で重要である反面、個人情報という性質上、適切なセキュリティが確保され、情報が保護されなければならない。

(2) システムの基本設計

前節におけるシステムの要件定義に基づき、本システムの基本設計を行なった。本システムは大きく分けて2種類のアプリケーションによって構成する必要があった。1つめは仮設住宅の入居状況を管理する「仮設住宅入居管理アプリケーション」であり、2つめは仮設住宅の入居者に対する戸別訪問の内容を管理する「仮設住宅戸別訪問管理アプリケーション」である。これらのアプリケーションに求める要素を以下のように設計した。

a) 仮設住宅入居管理アプリケーション

- ① ログイン機能
- ② 入居者検索機能
- ③ 入居者基本情報登録・閲覧機能
- ④ 地図表示機能
- ⑤ 各部局における個別情報登録・閲覧機能
- ⑥ 仮設住宅入居状況集計機能

b) 仮設住宅戸別訪問管理アプリケーション

- ① ログイン機能
- ② 訪問先検索機能
- ③ 訪問記録登録・閲覧機能
- ④ 訪問内容閲覧・閲覧機能
- ⑤ 訪問記録集計機能

(3) データベースの設計

業務分析の結果に基づき、各部局の関わり方や、その際に処理され则认为られる情報を管理するためのデータベース設計を行なった。本研究の業務分析時点では、すべての部局に対する業務分析が完了したわけではなく、核となる業務のみを対象とした。そのため、今後の継続的な被災者支援の中で、新たな業務が発生することが予想された。この状況をふまえ、データベース設計では、システムの基本設計に基づき、大きく2つのデータベースを設計するとともに、業務単位で扱う情報をテーブルとして個別管理することとした。表1に、本システムの基盤となるデータベースの基本設計表を記す。

表 1 テーブル定義の概要一覧

種別	論理名	概要
仮設住宅入居管理 テーブル群	仮設住宅台帳	仮設住宅入居世帯を管理する基本テーブル
	入居者	仮設住宅入居者を管理するテーブル
	入居部屋	入居者と入居部屋を結合するリンクテーブル
	通学	入居者の通学者を管理するテーブル
	介護保険	入居者の介護保険を管理するテーブル
	模様替申請	仮設住宅の模様替申請を管理するテーブル
	連絡意見	仮設住宅に関する連絡・意見を管理するテーブル
仮設住宅入居管理 マスタテーブル群	駐車場	仮設住宅入居者の駐車場を管理するテーブル
	ユーザ情報	システムを操作する利用者と利用権限の一覧
	業者マスタ	建設・修繕を依頼する業者の一覧
	仮設住宅マスタ	仮設住宅団地の一覧
	仮設住宅棟マスタ	各団地における住宅棟の一覧
	仮設住宅部屋マスタ	各住宅棟における部屋の一覧
	部屋タイプマスタ	部屋の種類の一覧
	退去後予定マスタ	入居者の退去後予定の一覧
	学校マスタ	入居世帯構成員が所属する小中学校の一覧
戸別訪問管理 マスタテーブル群	再建方針マスタ	再建の方針をカテゴリ化した一覧
	再建状況マスタ	再建の状況をカテゴリ化した一覧
	居住環境マスタ	居住の実態をカテゴリ化した一覧
	訪問者マスタ	戸別訪問を行なう職員の一覧
戸別訪問管理 テーブル群	訪問記録	戸別訪問の日時と訪問者、聞き取った入居者名の記録
	訪問内容	戸別訪問における報告内容
	居住環境実態	居住実態の変化に関する報告内容
	再建のめど	入居者から聞き取った再建の方針
	再建状況概要	入居者の再建に向けた現状のまとめ
	支援方針	入居者の実態を踏まえ今後進めるべき支援の方針
	相談状況	生活再建支援に関する相談および支援金申請の状況

3. 仮設住宅入居状況管理システムの開発

(1) データベースの構築

本システムの基盤となるデータベースの構築を行なう。本システムでは、実務者の業務分析を行なったからの設計・開発となったため、データは実務者が管理していたエクセルデータを読み込む形で整備した。

しかしながら、実務者が管理するエクセルデータは申込者単位で構成されており、1 申込者が複数の部屋を申し込んだ場合は、1 レコードに複数の部屋の情報が入力されるという形となっていた。そこで、本研究で示したデータベース設計に基づき、データの正規化を行なった。

新たに構築された仮設住宅入居データベースでは、1 部屋 1 レコードとして管理をしている。基本情報のみを基本テーブルにおいて管理し、その他の各部局で扱うべき情報については、ID によるリンクを張り、個別テーブルで管理されている。これにより、システム側からもセキュリティ管理上、ログインされたユーザごとに見せるべき情報を容易に操作可能となった。

(2) システムの開発

本システムを開発するにあたり、庁内イントラを利用したクライアント・サーバ型でのシステム開発とした。庁内の PC が Windows 環境であることと、セキュリティポリシー上、.Net Framework 2.0 がインストールできないという柏崎市のセキュリティポリシーに基づき、開発環境として Visual Basic .Net2003 を選定した。また DBMS は、それまでに柏崎市内において整備されていた Microsoft 社の SQL Server 2005 とした。

開発されたシステムは、基本設計に基づき、「仮設住宅入居管理アプリケーション」と「仮設住宅戸別訪問管理アプリケーション」である。以下に、開発されたシステムの概要を記す。

a) 仮設住宅入居管理アプリケーション

① ログイン

アクセスコントロールを行なうために、ユーザ名とパスワードを要求する。ログインされたユーザに応じて、その後の操作権限および情報閲覧の範囲を決定している。

図 2 仮設住宅入居状況の基本情報の閲覧

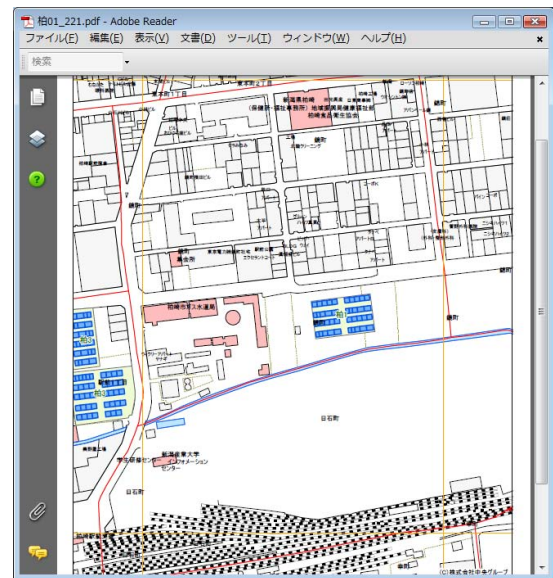


図 3 PDF を用いた仮設住宅の地図表示機能

図 4 戸別訪問における報告内容の登録・確認

② 個別の情報管理（図2）

本画面内で、罹災証明書番号や団地名、部屋番号等を手がかりとして、入居者を特定できる。特定された入居者に関する基本情報が上半分に表示され、下半分には個別業務の中で必要となる情報が業務単位でタブ管理されている。新たな業務が発生した場合においても、新たなテーブルを作成する都とともに、タブの追加により容易に対応可能となっている。

③ 仮設住宅地図の表示（図3）

入居者に関する個別の情報を閲覧する際に、地図表示ボタンを選択することで、仮設住宅団地の地図が閲覧可能となる。これは、事前に GIS を用いて地図化したものを、PDF に変換し、職員のどの PC でも閲覧を可能としている。

b) 仮設住宅戸別訪問管理アプリケーション

① 訪問記録の検索

報告者が訪問者として、あるいは報告者として関わった訪問に関する記録を検索する。入居者から得られた情報が個人情報として扱われるべきであり、訪問者のみが知る情報も存在しうるため、セキュリティの確保を行なっている。

② 報告内容の登録・確認（図4）

過去の訪問の中で得られた報告内容を閲覧することができる。また、日々進められる戸別訪問での報告内容を登録できる。画面自体は簡素化されており、職員としても報告すべき内容が明確化されるため、報告される内容において、ある一定の質の確保が実現される。

③ 報告内容の集計

入居者の実態を把握し、次の施策へと展開するためにも集計機能は重要である。報告内容を、入居世帯単位で一覧として集計する機能を搭載した。集計のための条件は、仮設住宅の状況に応じて変化するため、一意に決定できない。そこで、適宜 SQL のテキストをファイルに保存し、ファイルを読み込むことで集計を行なう仕掛けを組み入れ、柔軟に対応することとした。

(3) システムの運用

本システムを開発の後、被災者の生活再建支援を担当する柏崎市復興支援室を中心に本システムの運用が進められた。仮設住宅の入居状況を管理するシステムについては、開発完了時点では仮設住宅への入居受付件数が少なくなっていたこともあり、システムの活用はほとんどなされなかった。一方で、被災者の自立再建支援という観点から、戸別訪問の管理システムについては、長期的に利用された。

特に、2008 年 2 月 16 日には柏崎市の部課長による一斉戸別訪問が実施された。その際にも、本システムを利用し、各実施者からの報告を一元的に管理した。その後も、継続的に復興支援室の中で本システムは利用されている。

4. おわりに

(1) 本研究のまとめ

本研究では、2007 年新潟県中越沖地震により被災した柏崎市において、応急仮設住宅に対する対応業務の分析を行ない、応急仮設住宅の対応管理システムの設計から開発までを行なった。細かく要件を定義し、必要な機

能を洗い出し、システム開発へと展開した。

システムの設計は、業務の実態を明らかにしながら進められたため、システム開発までに要した時間は長く、業務支援そのものへの適用が実現されず、その効力は計れていない。しかしながら、復興支援室が担当した戸別訪問においては、システムの効力は発揮され、継続的に訪問内容を記録し、室内において情報共有がなされている。また、他部局の専門性の高い職員に対して、集約された情報を提示することで、議論がなされ、適切な助言を受けることも可能となった。また、本システムは現在においても復興支援室内で継続的に利用されており、被災者の仮設住宅からの早期自立再建に向けて、情報処理の観点から大きく貢献している。

(2) 本研究の今後の展開

本研究において開発したシステムは、応急仮設住宅という被災者生活再建過程における仮住まいを対象とした情報管理支援システムであった。本システムの設計にあたり抽出された要件は、今後の災害復興公営住宅においても適用可能と考えている。そのため、本年の 9 月に建設完了が予定されている災害復興公営住宅においても、同様の仕組みに基づいた情報管理システムの開発を予定している。

また、本システムを用いた情報の共有により、部局を超えた業務の連携が実現された。この中で情報プラットフォームの重要性とその効力が示された。これについては、分析を行ない、改めて報告することを考えている。

謝辞

本研究は、①（財）新潟県中越地震復興基金の助成、②日本学術振興会科学研究費若手研究（スタートアップ）「空間参照型被災者台帳を基盤とした合理的な被災者生活再建支援業務モデルの構築（研究代表者：井ノロ宗成 新潟大学、#20810012）」、③文部科学省首都直下地震防災・減災特別プロジェクト「3. 広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究（研究代表者：林春男 京都大学）」によるものである。

本研究を進めるにあたり、自治体の持つ知恵と検証の場を与えてくださった新潟県柏崎市復興支援室ならびに柏崎市各課の職員の皆様方、本研究を進める上で協力して頂いた全ての方々に心より深く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 井ノロ 宗成, 他: 被災者基本台帳に基づいた一元的な被災者生活再建支援の実現—2007 年新潟県中越沖地震災害における“柏崎市被災者生活再建支援台帳システム”の実現—, 地域安全学会論文集, No.10, pp.553-564, 2008.11.
- 2) 井ノロ 宗成・林 春男・東田 光裕: 災害対応支援システム構築に向けた職員だけの要件定義のための災害対応業務分析手法の開発—奈良県を対象とした適用可能性の検討—, 地域安全学会論文集, No.8, pp.173-182, 2006.11.
- 3) 古屋 貴司, 他, すまいの再建に向けた災害対応業務支援のための地図の実践的活用—2007 年新潟県中越沖地震発生後の柏崎市地図作成班の活動を通じて—, 地域安全学会論文集, No.10, pp.301-310, 2008.11.

課題解決型災害対応を実現するための活動支援体制の検討 ～新潟県中越沖地震の対応組織の活動を事例として～

The Development of Support System for Enabling Effective Response
to Disasters on the Basis of Problem-solving Method
-In the Case of the Niigataken Chuetsu-oki Earthquake in 2007-

田村 圭子¹, 林 春男², 木村 玲欧³, 井ノ口 宗成¹

Keiko TAMURA¹, Haruo HAYASHI², Reo KIMURA³ and Munenari INOUCHI¹

¹ 新潟大学 災害復興科学センター

Research Center for Natural Hazards and Disaster Recovery, Niigata University

² 京都大学 防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

³ 名古屋大学大学院 環境学研究科

Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

This paper shows the support organizations in the case of Niigataken Chuetsu-oki Earthquake in 2007 were divided into 4 categories; Established, Expanding, Extending and Emergent organization. Their 8 operations were examined what aspects were effective or ineffective. Those verifications were related with the 4 categories they were classified into. The activities made by the support organization were sometimes unregarded and have no concrete source of revenue. Preparing to the future Super-Extensive disaster, it is time to think about the development of support system for enabling effective response to disasters.

Keywords: the support system for disaster respons, the future Super-Extensive disaster, operation

1. はじめに

わが国の危機対応体制の現状をみると、災害対策基本法による自然災害を中心とした防災体制が最も包括的である。平時においては、公共性の高い組織の参画による防災会議を設置し、防災計画の整備を中心とした防災体制の構築を行うことが定められている。災害時においては、第一義的に対応する組織としては、市町村・都道府県に設置される災害対策本部である。また、市町村や都道府県だけでは十分に対応できないときには、国に非常災害対策本部を設置すると規定している¹⁾。

災害が発生すると被害を軽減するために様々な課題を処理する必要がある。災害対応においては、既存の組織が、平時より期待される機能を果たすために、既存業務を縮小あるいは中断する中で、新たに発生する災害対応業務に従事する。災害対策基本法では、第一義的な災害対応従事者は市町村と定められており、市町村という既存の組織が「市民の安全・安心な環境を守り、市民生活の継続を保障する」という目標を災害下においても果たすために、応急期においては、被災者の①命を守る、②避難生活を支援する、③仮住まい生活を支援する、などの災害時特有の機能を果たさなければならない。その実施体制は、災害対策本部組織という平時には存在しない組織体制が行政内で立ち上がり、原課ならびに場合によっては外部からの応援職員を受け入れる形で形成される。

しかし、災害の規模が大きいまたは広域であった場合には、行政組織だけでは、目指すべき機能を実現し得ない。よって、行政以外の既存組織や、災害後に必要性から立ち上がった組織に至るまで様々な組織が、行政が果たすことができない機能を補完ならびに代替する形で担うことが現実起こっている。それは業務の分担と言うよりは、災害から社会が立ち直るために必要な機能を社会全体で分担する実践的行為である。

災害対応業務は、災害対応時に期待される機能を果たすための手続きである。災害対応業務は、平時業務に多く見られる「目標設定は別の部署が行い、設定された目標を達成するために課題に集中して取り組む」という「課題達成型」とは異なり、災害下の変化する状況の中で、課題を発見し、達成すべき目標を設定し、その目標と現実とのずれ（ギャップ）を埋めようと活動し、またその過程の中で課題を発見するという「課題解決型」である。組織においては、災害対応に関する課題の解決に自律的に取り組むため、効率的な業務手続きの実践が求められる。

行政を第一義的な対応者として、その他組織による活動を支援側と捉えたと、効果的な災害対応を協働で実現するためには、行政のみならずその他組織についても、支援活動の検証と今後の支援体制のあるべき姿に対する検討が必要となる。

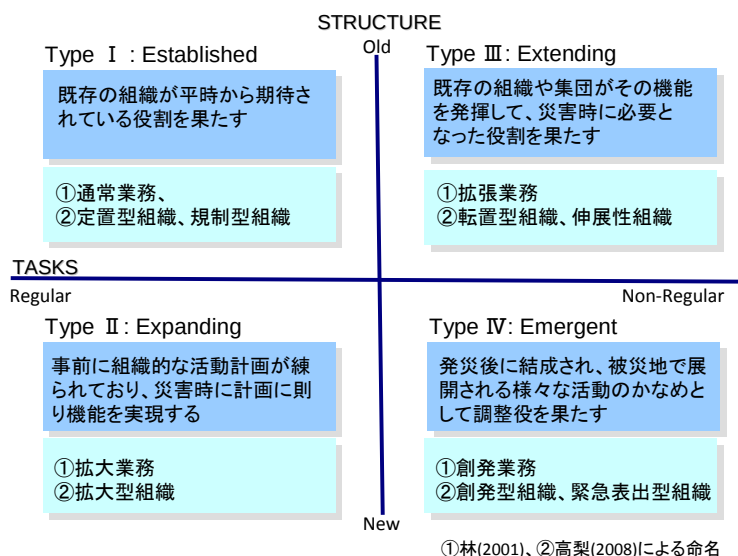


図1 災害対応組織の4分類

2. 災害対応における組織・機能・業務

(1) アメリカ社会学における災害対応組織の類型

組織、機能、業務について検証するための先行研究による枠組みを示す。Quarantelli 他²⁾は、災害対応組織を2つの軸で整理している。1つの軸は、災害対応組織の構造(Structure)で「日常とは変化がない(Old)－日常とは変化している(New)」、もう一方の軸は、災害対応の機能(Task)に着目し「日常からある(Regular)－日常にはない(Non-regular)」、この2軸からなる4つの象限に分類した。林³⁾は、タイプⅠを「通常業務」タイプⅡを「拡大業務」タイプⅢを「拡張業務」タイプⅣを「創発業務」とし、機能(Task)に、より着目するラベリングを行っている。一方、高梨⁴⁾はタイプⅠを「定置型組織」タイプⅡを「拡大型組織」タイプⅢを「転置型組織」タイプⅣを「創発型組織」とし、より組織の構造(Structure)に着目するラベリングを行っている(図1)。

Kreps 他⁵⁾は、Quarantelli 他²⁾の分類を基に、対応組織が「公的な組織活動 (Formal Organizing)-集合行動 (Collective Behavior)」の一軸上に分類する方法を提唱している。これは Domain (自己完結型の団体で外部に認知されており存在意義が確立している)、Tasks (社会活動として認知された業務の一部を請け負っている)、Resources (人的資源、物的資源を有している)、Activities (物理的空間で継続的に行われる活動を実施している)の4つのうちどの項目に対してその組織が重きをおいているか、優先順位が高いか、存在意義としているかの判断にたつて、分類を行う。最も公的な組織活動は、D-T-R-A (組織の存在意義や業務を優先する)が組織の形態であるものをいい、最も集合行動的なものは、A-R-T-D (実際の活動や資源の保有度合いに重きをおいている)となる。

Quarantelli 他²⁾が示す「組織構造」「機能」の軸、Kreps 他⁵⁾が示す「業務」を分析する軸を用いることで支援体制ならびに活動の検証が可能になる。また、将来的にはこれらの検証を基に災害規模に応じた支援体制の提言が可能になると考える。たとえば警察が「発災後の治安維持を支援する」「応急期の交通の混乱沈静化を支援する」という機能を果たした場合、警察の組織構造は

「平時とは変化していない」、治安維持、交通整理は「平時から存在する機能である」、活動は「公的な組織活動」であり、D-T-R-A の順で重きをおいている。災害が広域化した場合、「治安維持」については、引き続き警察に支援を願うとしても、「交通整理」については、同じく平時から存在する機能として保持している「警備会社」に支援を要請することは可能である。警備会社にとっての「交通整理」業務は、T-D-R-A であると考えられ、「交通整理」という Domain に最も重きをおいている警察の指揮命令の下で「交通整理」業務支援に当たることが効果的な災害対応支援の形として可能ではないかとの議論が成立する。

(3) 新潟県中越沖地震における組織の特徴

2004年10月に新潟県中越地震が発生した。新潟県中越地震は、阪神・淡路大震災以降10人以上の死者が発生する初めての地震災害であり、特に新潟県にとっては(1964年には新潟地震を経験しているが、その知恵は組織の危機対応に生かされておらず)様々な課題と取り組みながらの災害対応となった。新潟中越地震の復旧期も終わり、本格的な復興期にさしかかった3年後、2007年7月に再び新潟県中越地域に地震災害が発生した(表1)。

新潟県庁自体は両地震災害で直接被害を受けなかったこと、3年前の対応の経験は組織の知恵となるには至っていなかったが、対応経験者のほとんどが組織に留まっていたことが、その対応に有利に働いた。また、余震が少なかったこと、道路アクセスが比較的確保されたこと、ライフラインの途絶も比較的解消が早かったことなども対応に有利に働いた。原発施設に関わる被害という点を除けば、新潟県は3年前の経験を生かし、その応急・復旧対応については、3年前に比べると、迅速かつ円滑であったとの認識が(地元を中心として)高い。

新潟県中越沖地震の対応の特徴として、新潟県は積極的に様々な組織の支援を得て、被災者の立場からは効率的効果的な対応を実施した。これらの活動は、今後の災害対応に生かすことのできる様々な教訓を残している。

(3) 本研究の目的

本研究では、昨年発生した新潟県中越沖地震を事例として、災害対応組織として対応に関わった組織の対応活動として、特に他組織の組織・団体の支援を得て実施した対応について、対応組織の類型に着目しながらその対応の業務内容について検証する。

災害対策本部以外の活動を検証することで、今後の災害対応、特に首都直下地震や東海・東南海・南海地震などのスーパー広域災害の対応を念頭において、災害対策本部及びそれらと連携・協働する組織・団体にどのような機能・構造を持たせるべきかを考察する。

3. 方法

(1) 調査の手続き

新潟県災害対策本部において、外からの組織による支援を得て、対応を実施した8事例について、その対応に関わった県職員にインタビューを行い、業務の目的、業

表 1 2007新潟県中越沖地震と2004中越地震の被害の比較

		平成19年新潟県中越沖地震 (2008.1.8 15:00現在)	新潟県中越大地震災 (2007.8.23 現在)	
地震の概要	地震規模	M _g ニチュード6.8	M _g ニチュード6.8	
	最大震度	震度6強	震度7	
災害救助法適用市町村		10市町村	17市町村(合併後)	
人的被害	死者(人)	15	68	
	重軽傷者(人)	2,315	4,795	
住家被害	全壊(棟)	1,320	3,175	
	大規模半壊(棟)	857	2,166	
	半壊(棟)	4,783	11,642	
	一部損壊(棟)	34,719	103,854	
	合計(棟)	41,679	120,837	
避難状況	避難所(カ所)	最大 116	603	
	避難者数(人)	最大 12,483	約 103,000	
ライフラインの 状況	電気(停電)(戸)	最大 35,344	約 308,860	
	ガス(停止)(戸)	最大 35,150	約 56,000	
	上水道(断水)(戸)	最大 61,532	約 129,750	
仮設住宅	建設戸数(戸)	1,222 戸	3,460 戸	
公共土木施設災害 〔金額:査定決定額 H19.12.5時点〕	県管理施設	277 箇所 7,686 百万円	1,485 箇所	68,280 百万円
	市町村管理施設	969 箇所 10,422 百万円	2,054 箇所	44,000 百万円
	合 計	1,246 箇所 18,108 百万円	3,539 箇所	112,280 百万円
土砂災害対策 〔金額:事業採択額 H19.12.20時点〕	災害関連緊急事業(県)	17 箇所 3,134 百万円	78 箇所	22,775 百万円
	地域防災(け)崩れ対策事業(市町村)	44 箇所 1,072 百万円	41 箇所	1,075 百万円
	合 計	61 箇所 4,206 百万円	119 箇所	23,850 百万円
被害の特徴		・個人住宅や中心市街地の商店街をはじめとして、多数の建築物が液状化等による地盤災害により被害を受けた ・原子力発電所が被災し、操業を停止 ・地すべり等、中山間地において土砂災害が多発 ・道路等公共インフラが大打撃を受ける ・壊滅的な被害を受けた集落が多数 ・新幹線、高速道路が寸断		

務内容、対応の経過、今後の課題等を可能な限り明らかにする。インタビューの実施期間は平成 20 年 3 月～5 月、15 人の県職員に対し、1 時間から 1 時間半、インタビューの形式は、時系列に、業務の実施状況、今後の課題について尋ねた。

(2) まとめの手続き

インタビュー結果をまとめるには以下の手続きに従った。①a) 目的、b) 内容、c) 対応の経過、d) 新潟県中越沖地震の対応で実現できたこと、e) 課題として明らかになったことの形で記述し、対応の様子を検証する(ただしタイプⅡ-1, 3 については当時の現場担当職員のインタビューが実現しておらず、具体的な業務の記述はない)、②Quarantelli 他が示す「組織構造」「機能」の軸、Kreps 他が示す「業務」を分析する軸を用いた類型結果を記述する、③できるかぎり客観的な資料を添付する。

4. 既存の組織が期待される役割を果たす (Type I Established)

(1) 応急仮設住宅を供給する (D-T-R-A)

a) 目的

仮設住宅の建設については、「仮住まいの供給」という機能を果たすために具体的な業務として確立しているものであり、災害救助法第 23 条の「救助の種類 1. 収容施設(応急仮設住宅を含む。)の供与」にあたり「住家が滅失した被災者のうち、自らの資力では住宅を確保することができない者に対し、簡単な住宅を仮設し一時的な居住の安定を図ることを目的」⁶⁾とするものである。

b) 内容

応急仮設住宅の設置については、その規格、規模、構造、単価等市町村間で格差の生じないように広域的な調整を行う必要があり、都道府県がその任に当たる。また、現在、全国都道府県と社団法人プレハブ建築協会は、応

急仮設住宅の供給建設に関わる協定を結んでいる(1975 年神奈川県に始まり、阪神・淡路大震災の発生を契機として全都道府県への締結を進め 1997 年に締結が完了)。この協定書は、将来の災害の発生に備え被災者の生活を優先的に確保するために各都道府県の担当者や当協会との連携により、情報の交換、建設の準備・手続き、資材部材・建設要員の確保、調達、建設などを総合的に一元化することによって、迅速に仮設住宅を建設することを可能としている⁷⁾。プレハブ建築協会は「日常とは変化がない組織」が、仮設住宅の建設という

「日常から果たしている機能(学校や会社などへプレハブ建物の供給)」を行っており、Type I Established に分類できる。応急仮設住宅の供給建築については、以下の組織が関係しており(国、被災市町村、プレハブ協会)それらを実質的には都道府県が調整する形で、業務が進む。

プレハブ協会自体は 1964 年に設立され、自己完結型の団体として外部に認知されており存在意義が確立している(Domain、以下 D)、1983 年の三宅島噴火以降、仮設住宅の建設は社会活動として認知されている(Tasks、以下 T)。その活動は時には平常の仮設建物の供給のための人的資源、物的資源確保(Resources、以下 R)に影響を与えたとしても、災害への取り組みを行っている組織としての存在意義や業務遂行に重きを置いている。また、工場ラインの優先順位について、DT を優先させる形で物理的空間で継続的に行われている(Acivities、以下 A)。以上の現状を踏まえると D-T-R-A 型業務と分類できる。

c) 対応の経過

新潟県中越沖地震においては、柏崎市(1,007 戸)、刈羽村(200 戸)、出雲崎(15 戸)の 3 カ所で計 1,212 戸の仮設住宅が建設された。その経緯について柏崎市を例とすると、発災当日には 250 戸建設要請、2 日目になって要請戸数を 1,000 戸に変更(結果 1,007 戸建設)、3 日目建設用地現地調査、8 日目建設工事着手、28 日目最初の仮設住宅完成、29 日目最初の仮設で入居開始となった(最後仮設住宅サイト 40 戸で建設工事が始まったのは 8 月 29 日、工事完成は 9 月 19 日、入居開始は 9 月 20 日であった)。工事期間は最短で 21 日間、最長で 29 日間であった。これは、2004 年新潟県中越地震における長岡市と比較すると比較的早い推移となっている。

「住宅の被害状況を把握する(手順 1)」「必要戸数を算定する(手順 2)」「図 2)について、阪神・淡路大震災における応急仮設住宅の建設戸数の算出法が参考事例として示されているが⁸⁻⁹⁾、災害や被災地域の現状に対して、そのまま適用することには現実的には抵抗があった。こ

の算出法も参考にしながら、新潟県中越沖地震では、新潟県の住宅確保班職員が発災日より被災市町村、特に被害が甚大であった柏崎市に向向き、市職員と共働しながら、被災地域における被害状況とその割合を把握しながら、ある一定地域の被害割合をサンプルとしながら、戸数を決定した。

「供給可能数を算定する(手順 3)」については、建設可能用地(公有地などの空地、ライフライン施設状況等)を洗い出す。新潟県中越沖地震においては、柏崎市では 39 カ所、刈羽村では 1 カ所、出雲崎 1 カ所に仮設住宅が建設された。

「仮設住宅供給計画を策定する(手順 4)」については、現実の規定要件を洗い出し、建設用地の確保、住宅の仕様の決定、配置計画の決定、資機材の目処などについて、都道府県が中心となり、市町村、プレハブ協会と検討し、国に対して情報共有する中で策定した。また一般公営住宅を仮設住宅として利用することの可能性についても検討した。

「プレハブ協会に建設要請を行う(手順 5)」については、県が中心となって調整を行った。建設については地元業者を中心に選定した。これらの業者については、いずれ行われる撤去を含めての契約となる。

「入居者の募集・選定を行う(手順 6)」については、市町村が中心となり実施する。この入居申し込みは、被災者自身が被災世帯ごとに申し込み、申し込みにあたっては、被災住居のり災証明書が必要になる。

「入居者に関わる仮設住宅の管理を行う(手順 7)」については、被災市町村が被災世帯の生活に関わる住宅の管理業務、ならびに仮住まいを解消して住まいの再建に至るまでの生活再建支援を実施した(現在も継続)。

d) 新潟県中越沖地震の対応で実現できたこと

避難所の早期解消(発災後 47 日)に応急仮設住宅の早期建設達成が役立った。災害救助法第 2 条には「災害発生の日から 20 日以内に着工」と定められているが、中越沖地震では最初の仮設住宅工事が始まったのは発災後 8 日目であり、かなり早い段階で工事が始まっている。避難所の閉鎖を行うためには、仮住まい先となる仮設住宅の建設完了が現実的な前提条件であり、避難生活の解消という観点からは仮設住宅の建設を急ぐことは利点が多い。柏崎市で避難所が解消されたのが 8 月 31 日(発災後 47 日目)であったが、その時点までに入居可能だった仮設住宅は建設全戸数の 96%(1,007 戸中 967 戸)であった(図 3)。

e) 課題として明らかになったこと

1. 仮設住宅の適正な建設戸数を推計するためには、過去の災害の経験を積み上げることでより精度の高い推計手法の確立に貢献する必要がある。具体的には、災害救助法では、仮設住宅に入居できる者の基本的要件は 5 点(①住家が全壊又は流出した者、②居住する住家がない者、③自らの資力をもってしては、住宅を確保することのできない者、生活保護法の被保護者、特定の資産のない高齢者・障害者・母子世帯・病弱者等、④災害地における住民登録の有無を問わない)であり、それらそれぞれの割合と実際に仮設住宅に入居した者の率から、推計方法に必要な係数を算出するための専門家による検証を行う必要がある。

2. 仮設住宅の入居者の選定について、その後の生活再建支援方針の確立をにらみながら、決定する仕組みが必要である。仮設住宅の入居者の選定には、災害救助法では、上述の通り、ある特定の入居資格が必要となると

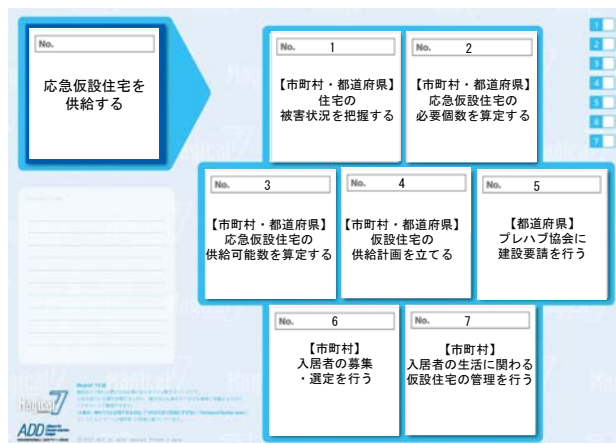


図2 業務分析：応急仮設住宅を供給する

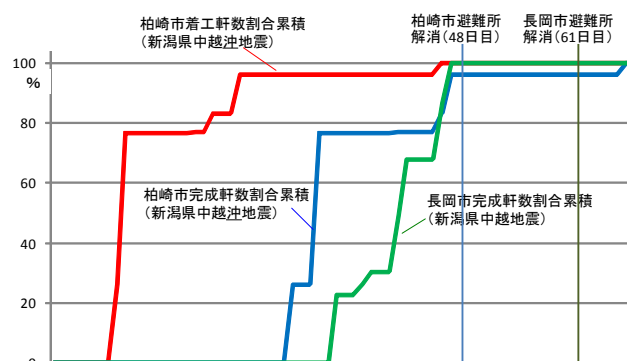


図3 応急仮設住宅の着工割合と完成割合

されるが、過去の災害においては「被害が甚大で地域全体が被災者である」との理由で「所得に制限なく入居できる」とした事例(阪神・淡路大震災、神戸市)¹⁰⁾もあり、現実にはその入居基準と入居者の選定については市町村に一任されている。

柏崎市復興支援室が中心となった生活再建ワーキンググループの活動の中では、仮設住宅の居住者の中には、いったん慣れ親しんだ集落を離れ、仮設住宅に入居することで、今までの地域の下支えを失い、行政等により多くの支援が必要となるケースが生活再建の課題となっている。つまり、地域力の強い被災地では、特に仮設住宅→復興公営住宅という単線的な生活再建過程は望ましい形態ではなく、なるだけ地域に留まる形での生活再建過程が理想といえる。

現在、仮設住宅の建設は、被災市町村の建築住宅課と県の住宅確保班(県においても建築住宅課中心)の間で進められている。発災後応急対応を実施する中で、仮設住宅の建設を進めながら、その入居者の選定に心を配ることは、被災市町村の一課にとってはかなりの負担となる。発災と同時に災害対策本部が立ち上がり活動を始めると同様に、復興対策本部活動についても平行して開始し、生活再建支援のための主体を部局横断で立ち上げ、入居対象者の選定については、その中で決定するような体制を構築する必要があると考える。

3. 新潟県中越沖地震では、柏崎市において地域に密着した形での仮設住宅コミュニティの実現を目指し、39カ所に仮設住宅(1,007 戸)が建設されたが、その効果と弊害について検証する必要がある

100 戸を超える仮設住宅団地から 5 戸に至るまでその

戸数はバリエーションに富んでいる。今後の生活再建支援過程、今後の仮設住宅団地の統合を含めて、団地の構成による影響について検証を行い、今後の仮設住宅の供給計画に生かす必要がある。

(2) 物資の輸送調整を行う (D-T-A-R)

a) 目的

物資の輸送調整については、災害救助法第 23 条「2. 炊き出しその他による食品の供与および飲料水の供給」に必要な応急救助のための輸送業務である。

b) 内容

新潟県中越沖地震では、円滑な救援物資輸送のために、輸送業者の持つ専門性を利用した対応が実施された。新潟県では、①トラック協会の物流のプロを仕分けに派遣する、②被災地外で必要なものを混載し直接避難所に配送する、③業者による配送センターを設置する、などの対応を組み合わせる形で実施された。新潟県は、市町村とそれらの業者の調整を行った。トラック協会は「日常とは変化がない組織」が、物資の輸送調整という「日常から果たしている機能」を担っており、**Type I Established** に分類できる。トラック協会は 1923 年に設立されており、自己完結型の団体として外部に認知されており存在意義が確立している (D)。緊急輸送対策 (大規模災害時における緊急救援物資輸送体制の確立) を事業計画に挙げており、社会活動として認知された業務の一部を請け負ってきた (T)。その活動は時には平常の物資輸送に関わる人的資源、物的資源確保 (R) に影響を与える形になっても、災害への取り組みを行っている組織としての存在意義や業務遂行に重きを置いている。また、業務の優先順位について、DT を優先させる形で物理的空間で継続的に行われる活動を実施している (A)。以上を踏まえると D-T-R-A 型業務と分類できる。

c) 対応の経過

「輸送ルートを確認する(手順 1)」(図 4)については、県の輸送調整班が災害情報の収集を行い、管内図に被災状況(道路、航路、空路)を記入し、輸送手段、輸送方法、輸送経路の検討のための基礎資料とし、輸送方法とルートを決めた。「備蓄物資を手配する(手順 2)」については、発災当日中にルートの確認が済んでから、備蓄物資の配送手続きを行った。翌日「市町村の受け入れ状況を確認する(手順 3)」を行うと、最も甚大な被害を受けていた柏崎市では、県、他自治体、民間企業からの物資が大量に市役所に届いており、ボランティアなどの手を借りて作業を実施していたが、在庫管理に手が回らず、避難所までの二次輸送に十分対応ができていなかった。そこで、トラック協会から「物資の専門家を派遣する(手順 4)」と共にバックヤードとして民間の倉庫を確保した。また、発災 3 日目には「避難物資を直接避難所に配送する(手順 5)」を開始し(図 5)、新潟市内で必要物資を混載し、避難所に直接配送する試みを開始した。柏崎市が物資の配給がうまく実施できていないことに対し、県は専門家や企業の力を借りるように支援を行ったつもりであったが、市当局には中々その点が理解されず、発災 3 日目には県職員が市を訪問し、市に理解を得た。「救援物資配送センターを設置する(手順 6)」については、発災 4 日目に市の 3 階に設置され、民間企業の倉庫を活用しながら、市役所ガレージを荷役場として、配送業務を安定的に実施することに成功した。「配送センターを終了する(手順 7)」のは避難所解消の 8 月 31 日とし

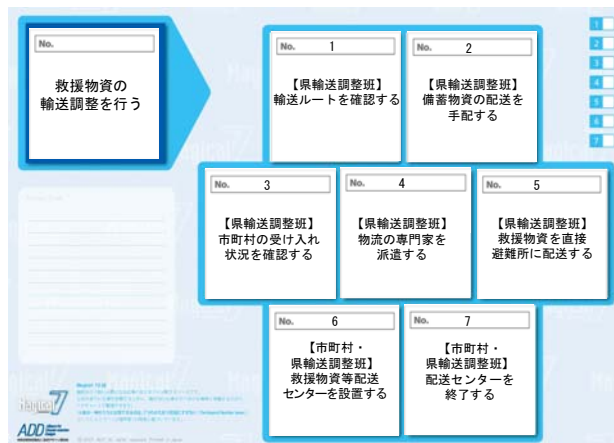


図 4 業務分析：救援物資の輸送調整を行う

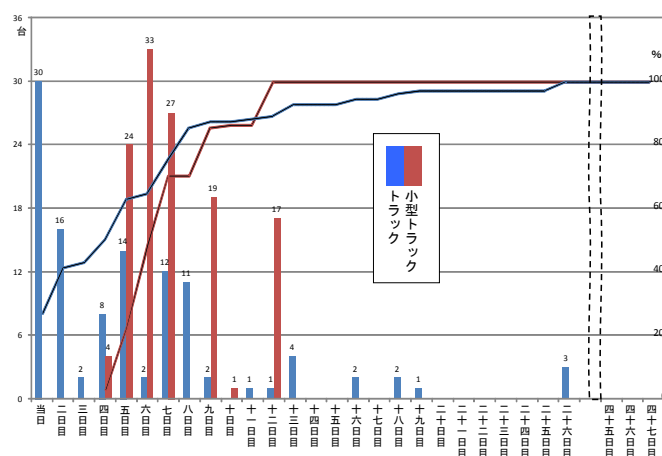


図 5 救援物資輸送のために県から送られたトラックの台数と累積割合

たが、実質は 9 月 14 日まで避難所撤収作業を行った。

c) 食料物資の暑さ対策

食料配送については、消費期限管理の徹底等により安全を心がけてきた(どうしても被災者の手元に届くのは想定していた時間より、半日～一日遅れとなることが現実であった)。夏本番を迎えるにつれて、衛生対策を早急に構築する必要が生じた。冷蔵設備のある倉庫や機器の手配は困難であったため、①配送用トラックへの積み下ろし時間をできるだけ短くすること、②ドライアイスを利用した簡易なクーラー棚やボックスを各避難所に設置する、などの対策を講じた。

5. 組織的な活動計画に基づき活動する (Type II Expanding)

(1) DMAT の活動を支援する (D-T-R-A)

a) 目的

災害時に専門的な訓練を受けた医療チームを可及的速やかに被災地に派遣し、現場での緊急治療(瓦礫の下の医療等)や病院支援を行うとともに、被災地で発生した多くの傷病者を被災地外に搬送することにより、死亡や後遺症の減少を図ることを目的とする。

b) 内容

DMAT の活動は都道府県と医療機関等との間で締結された協定(当県は未締結：平成 19 年 10 月現在)及び

厚生労働省、文部科学省、都道府県、国立病院機構等により策定された防災計画に基づく。対象者は、災害による負傷者、事業実施期間は、平成 19 年 7 月 16 日午前 10 時 13 分から 18 日 10 時 00 分まで（概ね 48 時間）。

「DMAT の派遣は被災地の都道府県要請に基づく」
「緊急でやむを得ない場合、厚生労働省、都道府県等は、被災都道府県の要請がなくとも、医療機関の自発的な活動に期待した要請を行うことができる」「被災都道府県は、現場活動に関わる DMAT を統括する現地本部を設置する。現地本部は都道府県災害対策本部の指揮下に置かれる」「本県では、地域防災計画において、災害拠点病院の長は、県医薬国保課から医療救護班の派遣要請があった場合、また、派遣要請がない場合においても、被災状況等に応じ自らの判断で医療救護班（DMAT を含む。）を派遣する」などのルールが定められていた。

DMAT は事前の活動計画に乗っ取り「日常とは異なる組織」が、医療救護という「日常から果たしている機能」を担っており、Type II Expanding に分類できる。DMAT は 2006 年に厚生労働省によりその仕組みが設立され、自己完結型の団体として外部に認知されており存在意義が確立している(D)。また、災害派遣医療という社会活動として認知された業務を請け負っている(T)。その活動は事前の DMAT 登録者の所属する指定機関への要請に基づき開始される形をとっており、多くの登録者を確保することで平時の人的資源、物的資源確保(R)に影響を与えない仕組みが確立されているため、DT を優先させる形で活動を実施している(A)。以上の現状を踏まえると D-T-R-A 型業務と分類できる。

c) 対応の経過

被災地における活動 DMAT 数は 40 病院・42 チームであり、そのうち県内 5 病院・5 チーム（村上総合、下越、新潟市民、長岡赤十字、県立中央）、県外 35 病院・37 チーム（1 都 14 県）であった（図 6）。刈羽郡総合病院での被災患者（2 日間約 580 人）のトリアージ、他病院への搬送（域外搬送ヘリ 8 人、救急車 16 人）、診療等医療支援、崩壊現場での医療活動、避難所での救護活動（本来の活動ではない）であった。

DMAT は発足して間もない仕組みであり、受け入れにもいろいろと齟齬があったが、DMAT チームが自立的に活動拠点の整備なども行い、活動を実施していた。県からの派遣要請が遅れた事実もある。また、現地で DMAT の受け入れ準備ができていなかった。DMAT チームは、柏崎

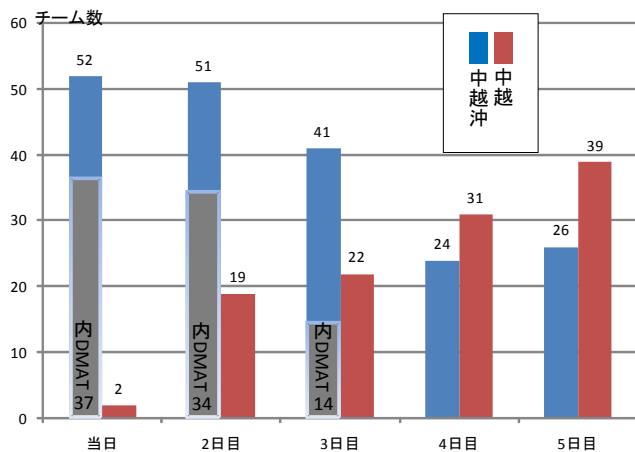


図 6 派遣されていた救護班のチーム数と DMAT のチーム数

市の保健福祉センターを拠点として自立的な活動を行った。DMAT チームは、福祉施設などの巡回も行った。県の現地保健所長が医師であったため、救護班の活動調整に迫られ、地域の医療・保健・福祉の意思決定者としての活動が遅れた。DMAT→県内医療チーム→被災地における地域医療へのバトンタッチのタイミングを見極めることが難しく、それらを調整する機関が必要である。

(2) 応急危険度判定 (D-T-R-A)

a) 目的

応急危険度判定は「被災建築物を調査し、その後発生する余震等による倒壊危険性や外壁・窓ガラスの落下、付属設備の転倒などの危険性を判定することにより、人命にかかわる二次的災害を防止すること」が目的である。

b) 内容

応急危険度判定については、全国被災建築物応急危険度判定協議会が要請する応急危険度判定士によって実施される。協議会は、地震直後に被災建築物の応急危険度判定を迅速かつ的確に実施するため、応急危険度判定の方法、都道府県相互の支援等に関して事前に会員間の調整を行うことにより、応急危険度判定の実施体制の整備を行うことを目的とし、平成 8 年 4 月 5 日に設立された¹¹⁾。全国被災建築物応急危険度判定協議会は、国土交通省、47 都道府県、建築関連団体、都市再生機構等から構成され、(財)日本建築防災協会が事務局を担当している。協議会は事前の活動計画に乗っ取り「日常とは異なる組織」が、応急被災度判定という「日常からそれぞれの組織が果たしている機能」を担っており、Type II Expanding に分類できる。応急危険度判定については、実質的には都道府県が、被災市町村、協議会、を調整する形で業務が進む。協議会自体は 1996 年に設立されており、自己完結型の団体として外部に認知されており存在意義が確立している(D)。1995 年の阪神・淡路大震災以降、応急被災度判定は社会活動として認知された業務の一部を請け負ってきた(T)。その活動は時には平常の建築士としての業務に関わる人的資源、物的資源確保(R)に影響を与える形になっても災害への取り組みを行っている組織としての存在意義や業務遂行に重きを置いている。また、DT を優先させる形で物理的空間で継続的に行われる活動を実施している(A)。以上の現状を踏まえると D-T-R-A 型業務と分類できる。

c) 対応の経過

中越沖地震においては合計 34,048 棟の建物に対して応急危険度判定を実施した。判定士がのべ 2,758 人関わり、8 日間で完了した。これは 2004 年の中越地震（36,143 棟、3,821 人、18 日間）に比べると、実施期間、実施人数に対して、負担も軽減される結果となった¹²⁾。これは①余震が少なかった、②平地が多かった、③交通が途絶される場所が少なかった、ことに起因する。両地震災害における判定結果は、同等性の検定を行ったところ「統計的に有意ではない」結果が得られ、二つの結果に統計的な差は見られなかった。

「被災市町村は応急危険度判定実施の可否を決定する(手順 1)」(図 7)については、発災後現地に県の職員、新潟建築士会の建築士が現地へ行き、市の意思決定について支援した。「県は被災市町村からの支援要請を受ける(手順 2)」については、発災当日に柏崎市(11:43)、刈羽村(12:10)、出雲崎町(14:00)の 3 市町村から応急危険判定に関わる支援要請が県にあり、「被災市町村に実施本部、県に支援本部を立ち上げた(手順 3)」。

「市町村が業務実施範囲、業務実施の優先順位を決定した(手順 4)」。応急危険度判定業務の実施範囲、優先順位の決定を受け、実施期間、実施対象建物、必要人員の確保、人員のためのロジなどを決定し、具体的な「業務実施計画を策定する(手順 5)」。計画に基づき、「応急危険度判定士、応急危険度判定コーディネーターの応援を要請する(手順 6)」。結果以下の広域支援を得て業務を実施し「市町村が判定結果の整理・広報を実施し、住民への相談窓口を設立する(手順 7)」。

ここで困難であったのは、被害が甚大で市の規模も比較的大きい柏崎市において、どの地域まで応急危険度判定を実施するか(手順 4)、の決定であった。実際は業務を実施し始めてから、業務実施範囲を拡大する結果となり、実施計画の大幅見直しが実施され、支援要請が 3 回にわたって実施され、応援者ならびに応援を派遣する先にも大きな影響を与える結果となった。

d) 新潟県中越沖地震の対応で実現できたこと

過去の災害から実績を積んできた「全国被災建築物応急危険度判定協議会」における応急危険度判定の仕組みを活用し、全国からの支援を受け、迅速に応急危険度判定の実施が行われたことは実績として評価できる(図 8)。

e) 課題として明らかになったこと

1. 被災市町村が応急危険度判定を実施する範囲を一度で決定することができず、業務実施計画を 2 度見直す結果となったことについて、被災市町村が範囲の決定をスムーズに行うことが可能となるような業務支援の方法を確立する必要がある

2. 「被災市町村に支援体制を受け入れる体制が十分でなかった」「支援本部である県においても広域支援を踏まえた宿泊先のリストアップや、移動手段、道路被害状況の把握等、判定活動がより円滑に行われるために必要な情報の収集が不十分であった」との声が広域応援職員からあったことについて、事実の検証と改善のための方法を知ることが必要である

(3) 在宅避難者への健康・福祉ニーズ調査 (R-A-T-D)

a) 目的

保健師等の専門職が、個別訪問を実施し、在宅の要支援者の保健福祉ニーズを早期に把握し適切な支援につなげるとともに、専門職の訪問により住民に安心を与える。

b) 内容

専門職が招集され「日常とは異なる組織」として現地福祉保健本部を立ち上げ、在宅避難者の健康・福祉ニーズ調査という「日常から各々の専門職が果たしている機能」を担っており、Type II Expanding に分類できる。専門職の確保という人的資源、物的資源確保(R)を優先し、被災地という物理的空間で継続的に実施することが可能な活動(A)に重きをおいた活動となった。現地福祉保健本部は中越沖地震発災後に新潟県が確立した仕組みであり、業務の必要性は中越地震以降取りざたされてきたが社会的に広く認識はされておらず(T)、また自己完結型の団体として外部に認知されてはいない(D)。以上の現状を踏まえると R-A-T-D 型業務と分類できる。

c) 対応の経過

対象者は、柏崎市内被災地区のうち被害の多かった 15 地区の全世帯(24,424 世帯)、実施期間は 7 月 21 日から 8 月 8 日までの 19 日間であった。調査員は、県内外の保健師、社会福祉士、介護福祉士、看護系大学教員等 720 チーム、1,496 人の調査員が担当した(調査員の大部分は保健師)。原則として調査員 2 人を 1 チームとして、

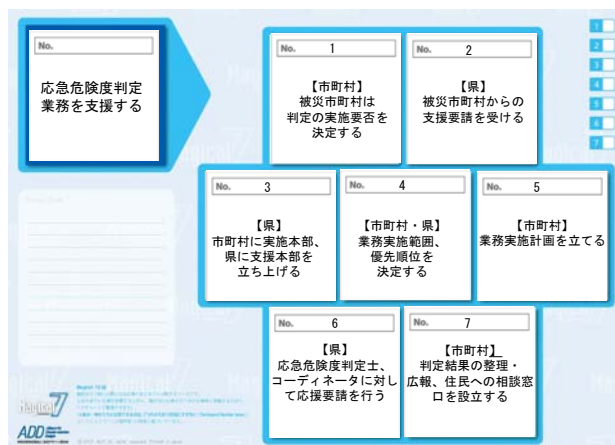


図 7 業務分析：応急危険度判定業務を支援する

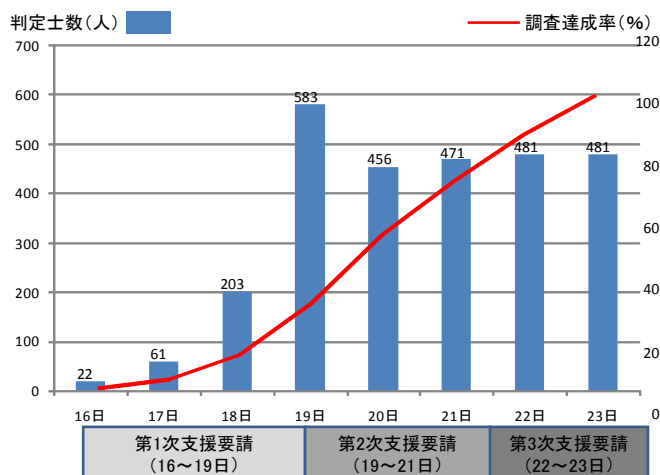


図 8 応急危険度判定士数と調査達成率

事前に作成した調査票に基づき、既往歴、現病治療状況、自覚症状の有無等の項目について本人及び家族の状況を聞くとともに、支援が必要な者については相談票に記入し、必要なサービスに確実につないだ(図 9)。

調査地域が広く遠いので、バス 2 台をチャーターして調査員の輸送や宿泊場所の確保等を現地本部が実施した。なお刈羽村、出雲崎町の健康福祉ニーズ調査も、全世帯対象に町村保健師及び県内外からの派遣・応援保健師により同時期に実施した。

その結果、刈羽村では 7 月 22 日から 8 月 5 日まで、1,506 世帯中 1,350 世帯、4,428 人を調査し、継続支援必要者は 137 人であった。出雲崎町では 7 月 19 日から 7 月 21 日まで、1,641 世帯中 1,108 世帯を調査し、継続支援必要者は 260 人であった¹³⁾。

d) 実現できたこと、課題として明らかになったこと

在宅被災者における要援護者の洗い出しを組織的・系統的に実施できた。被災市町村からの調査の参画が得られなかった。調査後のデータがその後の生活再建支援に生かされず、死蔵していた。

6. 既存の組織がその機能を拡張する(Type III Extending)

(1) FM 放送による災害情報の伝達 (R-T-D-A)

a) 目的

発災後、被災者に対し、災害情報(災害そのものに関

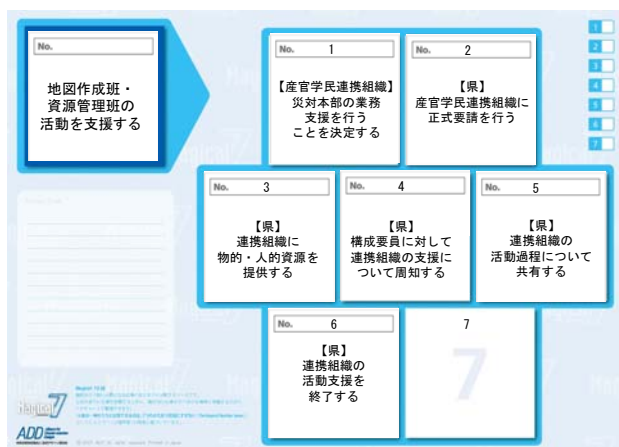


図11 業務分析：地図作成班・資源管理班の活動を支援する

費用の試算が可能になる、ことで災害対応への貢献が可能になった。

b) 内容

全くそれまで存在していなかった組織が、状況認識の統一という新たな機能を果たすことに取り組んでおり、**Type IV Emergent** に分類できる。地図作成ならびに資源管理のための人的資源、地図作成に関わる物的資源確保(R)が優先され、被災地という物理的空間で継続的に実施することが可能な活動(A)に重きをおいた活動となった。業務の必要性は社会的に広く認識はされておらず(T)、自己完結型の団体として外部に認知されてはいない(D)。以上を踏まえると **R-A-T-D** 型業務と分類できる。

c) 対応の経過

「産官学民連携組織が災害対策本部の業務支援を実施することを決定する(手順 1)」(図 11)については、産官学民連携組織が、これまでの研究成果を災害対応の現場に適用するために、実際に現場での活動を実施することを決定した。「産官学民連携組織に正式要請を行う(手順 2)」については、産官学民連携組織の決定を受け、新潟県知事から正式要請を受けた。「連携組織に物的・人的資源を提供する(手順 3)」については、活動場所の提供、活動に必要な便宜については図ったが、積極的に物的・人的資源の供給を受けることはなく、支援側からの持ち出し、ボランティア参加が基本であった。「構成要員に対して連携組織の支援について周知する(手順 4)」については、県職員に対して連携組織の活動内容について周知を図るための努力がなされたが、県の中で「組織外」の人間が活動を実施することへの抵抗感を抱く職員は予想以上に多く、時には支援活動の阻害要因となることもあった。「連携組織の活動過程について共有する(手順 5)」については、連携組織の活動過程やその成果について、地図作成班については毎回の災害対策本部会議に地図が用いられることで周知が図られたが、一方資源管理班については、地図作成班ほど共有の機会を与えられなかった。「連携組織の活動支援を終了する(手順 6)」については、連携組織の撤退に伴い、県側の支援も終了した。

d) 新潟県中越沖地震の対応で実現できたこと

県の災害対策本部が、産官学民連携組織を支援団体として受け入れた。産官学民連携組織による県の災害対策本部機能に対する業務支援が実現できた。地図作成班、資源管理班について、標準的な手法で業務を実施したわ

表 2 新潟県中越沖地震で設置した福祉避難所の状況

	7/17	7/18	7/19	7/20	7/21	7/29	7/31	8/5	8/17	8/20	8/31
刈羽村DS「きらら」	○						○			46日間	
刈羽村老人福祉C		○								○	
柏崎小学校			○								○
特養「いこいの里」			○				○				
長浜DS「ふれあい」				○			○				
元気館障害者DS				○				○			
柏崎高校セミナーハウス					○						○
特養「くじらなみ」						○			○		
新潟ふれあいプラザ					○						○

○：開設日と閉鎖日。新潟ふれあいプラザは身体障害者・人工透析患者用の福祉避難所

が国で初めての事例であった。

d) 課題として明らかになったこと

より効果的な災害対応を実現するために、専門性を持つ組織外への団体に対して、県の災害対策本部機能の委託は体制として可能かどうか検討する必要がある。より効率的な災害対応を実現するために、事務処理機能が高い団体に対して、県の災害対策本部機能を応援を求めることは体制として可能かどうか検討する必要がある。

(2) 福祉避難所の運営を実施する (T-D-R-A)

a) 目的

災害時に特別な配慮が必要となる人々に対して、一般の避難スペースに比べて比較的環境がよい場所を、福祉避難スペースとする。新潟県では、2004 中越地震の発生時に、小千谷市において総合体育館にもうけられた別室、ケアハウスにおいて、災害時要援護者のための福祉避難所が、必要に後押しされる形で設置された。しかしこれらは災害救助法に基づく正式なものではなかった。それらの経験をふまえ、2007 新潟県中越沖地震においては、発災時以降、積極的に福祉避難所の設置をよびかけ、結果的に 9 カ所の福祉避難所が設置された。これらの福祉避難所は、のべ 46 日間、2,335 人が利用した。本格的な福祉避難所の設置は中越沖地震が初めてとなる(表 2)。

b) 内容

全くそれまで存在していなかった福祉避難所の運営組織が、福祉避難所の設置運営という新たな機能を果たすことに取り組んでおり **Type IV Emergent** に分類できる。頻発する要援護者の被災により業務の必要性は社会的に広く認識はされてきた(T)、また今回設置運営を引き受けた事業体自体は福祉関係業務の実施組織として外部に認知されていた(D)。しかし、平時の事業所としての業務を優先する中で、このような業務を引き受けることによる人的資源、物的資源確保(R)の困難さ(R)、また被災地における限られた物理的空間での活動(A)の困難さよりもTD が優先された形で活動が行われた。以上を踏まえると **T-D-R-A** 型業務と分類できる。

c) 対応の経過

福祉避難所として想定される場所には、①デイサービス、②特養など専門施設に設けられた地域交流スペース、③保健・福祉センター、④一般避難所に併設されるバリアフリースペース、⑤地域・コミュニティセンター、⑥旅館・ホテルなどの宿泊施設、がある。それぞれの場所

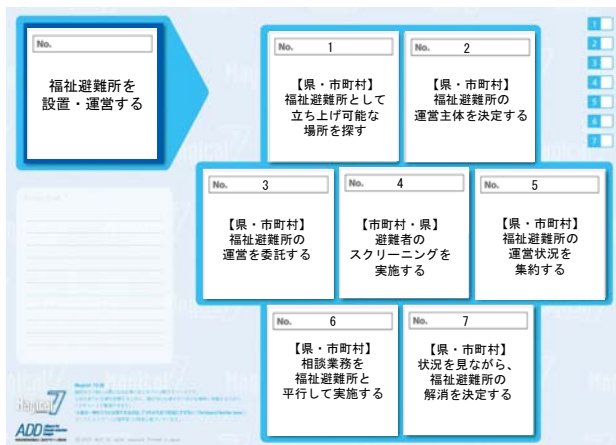


図12 業務分析：福祉避難所を設置・運営する

には以下のような特徴がある。①デイサービスについては、専門施設・スタッフがそろっており、発災直後における福祉的な避難生活を提供するには適した場所であるが、時間が経過し、被災地においてライフラインの復旧が進むと共に従来のデイサービス復旧のニーズが高まる、②特養など専門施設に設けられた地域交流スペースについては、専門施設・スタッフがそろっているが、従来の入所者の対応に手一杯であり、長期にわたって避難者に対応することは難しい、③保健・福祉など地域の複合施設は、ある程度の施設・スタッフがそろっているが、複合施設であるがために運営主体をどこがつとめるのか、専門性をもった応援スタッフをどこから確保するのかについて、困難が予想される、④一般避難所のバリアフリースペースに設置される場合は、避難者は一般避難所に避難している家族とともに避難することが可能になるというメリットがあるが、平時には福祉避難所としての設備・運営主体をそなえていないために、発災後それらを整えるための人的・物的資源ならびにそれらを調整する専門スタッフが必要となる、⑤公民館やコミュニティセンターは、地域に密着した施設であり、家族や地域の支援が得やすいが、④と同様の理由で、人的・物的資源ならびにそれらを調整する専門スタッフが必要となる、⑥旅館・ホテルなどの宿泊施設は、宿泊場所としての機能をあらかじめ十分にそなえているが、避難所としての利用が長期化すると経営を圧迫する事態が発生し、また要援護者対応のための専門スタッフの確保は難しい。今回立ち上がった福祉避難所は、⑤以外の①②③④⑥であった。

d) 新潟県中越沖地震の対応で実現できたこと

「福祉避難所として立ち上げ可能な場所を探す(手順1)」(図12)について、事前指定が理想であるが、事後においても関係機関に呼びかけを行った。適切な場所が見つかったら「運営主体を探す(手順2)」ことが必要となる。上述の①②⑥については施設と運営主体が共存しているが、③④については、運営主体の引受先を探す必要がある。今回県では、新潟県老人福祉施設協議会に依頼をする形で、実際は運営主体として新潟県長岡市を中心とした地域で施設などを複数経営している事業体に業務を委託した。その事業体が、人の確保、必要物の確保(ベッド他)を行った。また、①②⑥についても福祉避難所を運営することについて人的資源が必要な場合についても新潟県老人福祉施設協議会を通じて応援の調達を

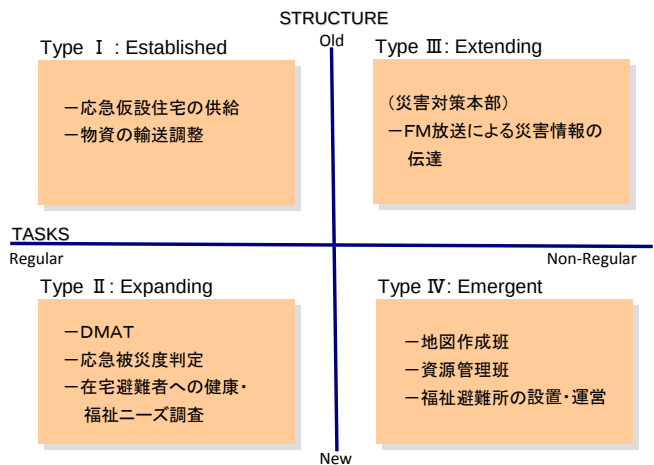


図13 新潟県中越沖地震における活動の分類

行った。「避難者のスクリーニングを実施する(手順3)」については、避難者を一般避難スペース、福祉避難スペース、専門施設に適切にふりわけの必要がある。

「福祉避難所の運営状況を集約する(手順4)」複数の主体が運営する福祉避難所の運営状況を集約する。「相談業務を福祉避難所と平行して実施する(手順5)」については、特に一般避難スペースと併設する形で福祉避難所を設置すると、福祉避難所に避難者からの相談がよせられることが多く本来の業務に差し支えるほどであった。そこでそれらの相談(医療・保健・福祉の相談に留まらず、避難生活、生活再建についてなど相談は多岐にわたる)するためのワンストップセンター(1人に相談すれば回答が得られるまで面倒を見てもらえる要援護者を中心とした被災者へのサービス)を設置した。「状況を見ながら福祉避難所の撤退を決定する(手順6)」については、関係者で協議しながら、一般避難スペースの状況などを勘案しながら最終決定した。

e) 課題として明らかになったこと

福祉避難所として複合的な施設・場所を確保しておく必要がある、避難者のスクリーニングの適切な技術、手順の確立が必要になる。

8. まとめと今後の展開

本研究では、新潟県中越沖地震を事例として、災害対応組織として対応に関わった組織の対応活動として、特に他組織の組織・団体の支援を得て実施した対応について、対応組織・機能の類型に着目しながらその対応の業務内容について検証した。

Quarantelli 他 の 4 タイプに従って分類した結果を図13に示した。組織の類型と検証内容については、TypeI(応急仮設)(物資輸送)については、組織や業務手順がはっきりと確立しており、受援側が対応を誤らなければ、かなり業務効率が期待できる。これらについては発災後の県側の調整力にかなり依存すると言わざるを得ない。TypeII(DMAT)(応急危険度)(ニーズ調査)については、組織や業務手順がはっきりしている先の2つについてはTypeIと同様に県などの調整機能が問われる。ニーズ調査については、業務や領域が確立しておらず、既存の専門家集団を大量投入することで短期間に実現しようとする業務であり、今後の発災程度・規模によって、実施すべき業務かどうかについての優先度の決定が必要となる。

災害時要援護者の対応に着目が集まる中、どのような判断を行政が下すべきかについては判断が分かれるところといえる。TypeⅢ(コミュニティFM)については、資源や業務手順については確立された情報発信という日常業務を災害情報発信という活動に読み替えることで実現した。今後は業界として災害情報の発信を目指すのであれば、スポンサーの獲得について検討する必要がある。TypeⅣ(地図作成班・資源管理班)(福祉避難所)については、他の自治体に先駆けて実施されており、また、それらの機能の重要性は防災関係者が認めるところであり、創発としての価値は高いと評価される。

業務に着目して Kreps による、D, T, R, A の優先順位を用いて分類した結果では、大別して、①DT スタートの業務、②R スタートの業務があることが明らかとなった。①については「応急仮設住宅を供給する」「DMAT」「応急被災度判定」の3業務が D-T-R-A、「物資の輸送調整を行う」が D-T-A-R、「福祉避難所の運営を実施する」T-D-R-A に分類された。②については「在宅避難者への健康・福祉ニーズ調査」「地図作成班・資源管理班」が R-A-T-D、「FM 放送によって災害情報を伝達する」が R-T-D-A であった。①DT スタートの業務については、災害対応業務として、既存の業界団体の協力を得て自己完結型の団体や仕組みが既に構築されており(D)、既に社会的に必要性の認知度が高い業務(T)であった。一方②R スタートの業務については、自己完結型の団体や仕組みは構築されて折らず、専門家集団の確保・参画(R)を頼りに実施された業務といえる。今後、新潟県中越沖地震の検証とその結果の発信に基づき、これらの業務についての必要性が高く認識されることで、自律的で自己完結型の仕組みが構築されることが期待される。

謝辞

本研究は、(財)新潟県中越地震復興基金の助成、ならびに、文部科学省 首都直下地震防災・減災特別プロジェクト「3. 広域的危機管理・減災体制の構築に関する研

究(研究代表者: 林春男 京都大学)」によるものである。

参考文献

- 1) 上妻博明: 災害対策基本法の解説, 一橋出版, 2007.
- 2) Quarantelli, E.L., Dynes, R.R. & Haas, J.E.: Organizational Functioning in Disaster: A Preliminary Report, University of Delaware Disaster Research Center, 1966.
- 3) 林春男: 率先市民主義, 晃洋書房, 2001.
- 4) 高梨成子: 災害時関連組織, 災害社会学入門①第3章第3節, 弘文堂, 2008.
- 5) Kreps, G.A. & Bosworth, L.: Organizational Adaptation to Disaster, Handbook of Disaster Research Chapter 17, Springer, 2007.
- 6) 災害救助実務研究会: 災害救助の実務—平成 16 年度—, 第一法規, 2004.
- 7) 財団法人プレハブ建築協会「災害への取り組み」, <http://www.purekyo.or.jp/measures/index.html>
- 8) 阪神・淡路大震災における住宅再取得過程とその支援方策に関する研究, 室崎益輝, 都市計画論文集, No.31, p.799-p.804, 1996
- 9) 内閣府: 災害復旧・復興施策の手引き(案), 2005.
- 10) 兵庫県神戸市: 神戸市震災資料室「応急仮設住宅」, <http://www.city.kobe.jp/cityoffice/15/020/quake/keyword/k/k-7.html>
- 11) 全国被災建築物応急危険度判定協議会: 被災建築物応急危険度判定必携, <http://www.kenchiku-bosai.or.jp/Jimukyoku/Oukyu/Oukyu.htm>
- 12) 全国被災建築物応急危険度判定協議会: 被災建築物・応急危険度判定OQ通信第10号, 2008.
- 13) 新潟県福祉保健部: 新潟県中越沖地震における福祉保健部の対応状況, 2008.
- 14) JCBA 信越地区協議会: ドキュメント「FM ピッカラ」「FM ながおか」は新潟県中越沖地震をどう伝えたか

(原稿受付 2008.5.24)

(登載決定 2008.9.13)



新潟大学災害復興科学センター
Research Center for Natural Hazards & Disaster Recovery
Niigata University

〒950-2181 新潟市西区五十嵐二の町 8050 E-mail : nhdr.office@gs.niigata-u.ac.jp
TEL .025-262-7051 FAX.025-262-7050 URL : <http://www.nhdr.niigata-u.ac.jp/>