

新潟大学災害・復興科学研究所
共同研究報告書

福島県吾妻山における完新世火山泥流堆積物の時空間分布解明による
火山泥流のリスク評価

長橋良隆 1)
片岡香子 2)

1) 福島大学共生システム理工学類 2) 新潟大学災害・復興科学研究所

研究要旨

吾妻山は、2014 年 11 月に文科省による重点観測の対象火山に指定された活火山であり、冬季にはかなりの積雪がある。吾妻山を特徴付ける火砕丘である吾妻小富士（標高 1707 m）は、約 6700 年前から 5700 年前の爆発的なマグマ噴火によって形成されたとされ、その噴火は積雪期にも発生した可能性が高い。本研究では、吾妻山東麓の白津川流域において、吾妻小富士の形成期に発生した火山泥流堆積物の地質記載と堆積相解析を行い、上流から下流にわたる火山泥流堆積物の時空間分布を明らかにする。これにより吾妻山の噴火に伴って火山泥流が発生した際の福島盆地への影響を評価し、今後の防災対策に役立てる。

A. 研究目的

吾妻山は、1950 年・1952 年・1977 年に小規模な水蒸気噴火を起こしており、福島県内の活火山の中で最近 100 年間の噴火がある唯一の火山である。吾妻山の大穴火口（標高 1707 m）から JR 福島駅（標高約 70 m）までは約 19 km と近い距離にある。2019 年度改訂版の吾妻山火山防災マップでは、積雪期に火砕流・火砕サージが須川や塩ノ川に流下し、融雪型火山泥流の発生によって福島盆地内の須川や荒川が氾濫するシミュレーションが示されている。

申請者らはこれまでの研究で、吾妻山東麓の白津川上流域（標高 840 m～860 m 付近）と下流域（標高 300～350 m）において砂質基質からなる砂礫層を複数の露頭で確認している。また、下流域の堆積物について蛍光 X 線 (XRF) 分析による主成分・微量成分元素組成の分析結果を、上流域と下流域の堆積物について構成粒子組成のデータを既に得ている。一方、福島盆地では、2018 年度の新潟大学災害・復興科学研究所の共同研究により、福島盆地内の 2 地点（仁井田と南玄場）において深度 30 m のボーリングを行い、約 3.5 万年前の青灰色粘土質基質からなる火山泥流堆積物を見

いだした(2018 年度共同研究報告書)。さらに 2019 年度には、福島大学重点研究分野の指定による foR-A プロジェクト経費を得て、福島盆地内の 4 地点（付属小学校、鳥川小学校、水保小学校、庭塚小学校）において深度 30 m のボーリングを行った（福島大学研究年報第 16 号）。このうちの水保小学校コア（MZH2019）の深度 2.8 m～4.7 m には青灰色粘土質基質からなる火山泥流堆積物が挟まり、放射性炭素 (^{14}C) 年代値は約 5,900 年前であった。

このような研究成果を踏まえ、本研究では吾妻山東麓の堆積物と福島盆地の地下ボーリングコアから完新世の火山泥流堆積物の層序・年代・分布を明らかにすることにより、吾妻山の噴火により火山泥流が発生した際の福島盆地への影響範囲を評価し、今後の防災対策に役立てることを目的とする。この報告では本年度に白津川において行った野外地質調査による堆積物の層序と堆積相を中心に述べる。

B. 研究方法

本研究では、白津川上流域と下流域の火山泥流（ラハール）堆積物について、野外地質調査を行

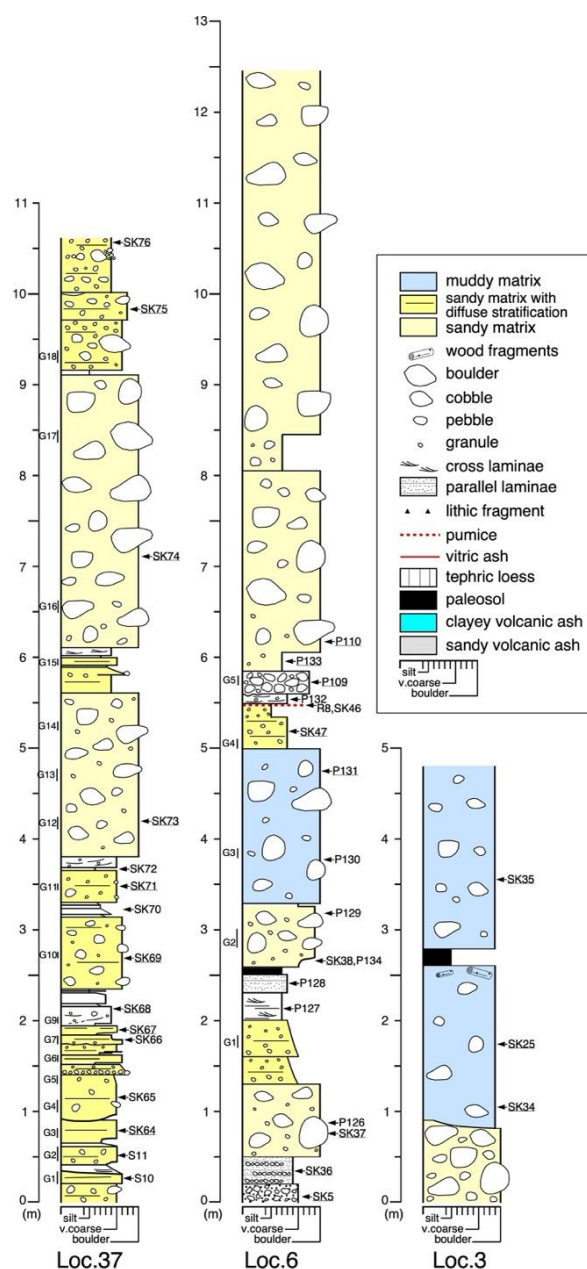
い、堆積相を再確認し、上流域と下流域との層序関係および堆積過程について検討した。また、白津川上流域の堆積物について新たに試料を採取し、堆積物の粒度分析とXRF分析による主成分・微量成分元素組成分析を行った(第1図)。さらに、 ^{14}C 年代測定を行い、野外における層序学的位置を確認した。

C. 研究結果

白津川上流域の露頭 (Loc. 37) は、標高 860 m、吾妻小富士火口から 3.7 km 東に位置し、吾妻小富士形成期の初期に流下した溶岩の溶岩堤防の間にある。この露頭は 10 m 程度の高さがあり、砂質の基質からなる砂礫層が重なる(第1図)。露頭下部は全体に成層しており層厚が 20 cm から 80 cm 程度、一般に中礫を含み、まれに巨礫を含む砂質基質の砂礫層からなり、弱い平行葉理・弱い平行層理が認められる。これらのことから土砂流堆積物と解される。露頭中部は巨礫までの礫を含む砂質基質の砂礫層からなり、塊状・不淘汰なことから、土石流堆積物と解釈できる。土石流堆積物の間あるいはその上位には、層厚 30~60 cm 程度、中礫を含み、まれに巨礫を含む砂質基質の土砂流堆積物と解釈できる砂礫層がある。基質部の粒度分析結果の概要を述べると、いずれも淘汰度は非常に悪いか悪いものがほとんどである。

白津川下流域の露頭 (Loc. 6) は、標高 320 m、吾妻小富士火口から約 7 km の位置にあり、ここから約 2 km 流下すると福島盆地に入る。この露頭は約 12 m の高さがある。最下部 20 cm 以上は、淘汰普通から悪く、礫支持の細礫~中礫層で、基質は中粒砂~極粗粒砂からなる。その上位は、層厚 30 cm、淘汰が良く、成層構造を呈する中粒砂~極粗粒砂層と細礫層からなる。これらは、河川流堆積物と解釈できる。その上位は、層厚 80 cm、大礫から巨礫を含み、砂質基質の淘汰不良の砂礫層からなり、土石流堆積物と解釈できる。さらに上位は、層厚 30~40 cm、細礫から中礫を含み、砂質基質で、基質の淘汰は普通から悪く、粗粒子が級化する砂礫層が 2 層重なる。これらは土砂流堆積物と解釈できる。その上位は、河川流堆積物と考えられる、層厚 20~30 cm、淘汰普通から良く、平行葉理や斜交葉理を示す、細粒~中粒砂である。その上位には、層厚 8 cm の有機質シルト層

が載る。この有機質シルト層の ^{14}C 年代値は、4,990 $\pm$ 30 yrs BP (IAAA-162542) を示す。その上位は、層厚 70 cm、中礫から大礫を含み、砂質基質、塊状・淘汰不良の砂礫層からなり、基底部 10 cm は礫が少ない、土石流堆積物である。その上位は、層厚 170 cm、中礫から巨礫を含み、泥質基質、塊状・淘汰不良の砂礫層からなる。レーザー回折式粒子径分布測定を行い、砂サイズ以下の粒子に占める粘土分 (4 μm 未満粒子) の割合が 8.6 wt. % であるため、Scott et al. (1995) の定義による粘着性土石流堆積物 (>3-5 wt. %) と判断できる。その上位は、層厚 50 cm、細礫から中礫を含む、砂質基質で、弱い成層構造が発達する砂礫層から



第1図 白津川上流域Loc.37と下流域Loc.6、3地点の堆積柱状図。柱状図左のG番号は粒度分析の採取試料を表す、柱状図右の記号+数字は構成粒子組成分析の採取試料を表す。また下線の試料はXRF分析を行った試料を表す。

なり，土砂流堆積物と解釈できる．この最上部はややローム質のシルトからなり，ここに細礫サイズの軽石が途切れながらも側方に連続して産する．この軽石は，ホルンブレンドを含むことと火山ガラスの化学組成から沼沢火山由来のNm-NK テフラ（5.4 ka）に対比される．その上位は，層厚 10～25 cm，中礫を含み，波状層理を示す細粒～中粒砂層と中礫～大礫を主とする礫層からなる．礫層は部分的に下位層を侵食することから，これらは河川流堆積物である．その上位は，層厚 220 cm と 440 cm 以上，細礫～巨礫までを含み，砂質基質からなる塊状・淘汰不良の砂礫層からなる土石流堆積物である．

白津川下流域の Loc. 3 の露頭（第 1 図）は，Loc. 6 の下流側に連続して露出している．この露頭の最下部は，層厚 90 cm 以上，巨礫までを含み，砂質基質の塊状・淘汰不良の砂礫層からなる．Loc. 6 の中部の土石流堆積物に相当すると考えられる．その上位は，層厚 170 cm と 200 cm 以上，特徴的な青灰色を呈し，巨礫までを含む，粘土質基質の塊状・淘汰不良の土石流堆積物と解釈できるものが 2 層ある．その間には，層厚 18 cm，黒色の有機質粘土を挟み，含まれる材片の ^{14}C 年代値は， 920 ± 20 yrs BP（IAAA-241962）であることから，Loc. 6 の堆積物を削り込んで接していると考えられる．

D. 考察

白津川上流域の Loc. 37 は，土壌を挟まずに砂質基質の砂礫層が上方へと積み重なることから，比較的短期間に繰り返し流下・堆積したと考えられる．鈴木ほか（2022，地質学会第 129 年学術大会要旨）によると，吾妻小富士期は初期の溶岩流ステージとその後の爆発的噴火ステージに分けられるとしている．Loc. 37 の堆積物はテフラ鍵層が認められないものの，吾妻小富士の溶岩流をおそらく直接覆い，溶岩堤防の間にあることから，爆発的噴火ステージの初期に堆積した可能性が高い．そのため，ここでの土砂流堆積物や土石流堆積物は，ブルカノ式噴火に伴って発生した火山泥流（ラハール）堆積物と解釈される．一方，白津川下流域の Loc. 6 では，Nm-NK テフラが挟在する．山元（2005，地質学雑誌）によると，吾妻小富士ユニットの上限は，Nm-NK テフラの下位にあ

る．よって Loc. 6 の Nm-NK テフラより下位の土砂流堆積物や土石流堆積物は吾妻小富士期の爆発的噴火ステージの後期に堆積した可能性がある．また Nm-NK テフラより上位の土石流堆積物は，吾妻一切経ユニットに対応する可能性がある．

以上のことから，白津川上流域の堆積物と下流域の堆積物は，同じ吾妻小富士期の堆積物ではあるものの，厳密には堆積時期が異なる可能性が高い．ただし，いずれも爆発的噴火ステージのブルカノ式噴火に伴って発生した火山泥流堆積物であると考えられる．火山泥流堆積物は，白津川下流域にまで到達しており，ここでの土石流堆積物は数 m 程度の厚さを有するため，さらに流下し，福島盆地にまで流入した可能性が高い．

福島盆地内で掘削したボーリングコアのうち，白津川下流の標高 125 m 地点で掘削した MZH2019 コアにのみ約 5,900 年前の火山泥流堆積物が認められた．ただし，この火山泥流堆積物は灰白色の粘土質基質をもつ火山泥流堆積物であり，本報告のブルカノ式噴火に伴う火山泥流堆積物とは層相が異なる．少なくとも現時点において，福島盆地内のボーリングコアからは，ブルカノ式噴火に伴う火山泥流堆積物が広く氾濫した証拠は認められない．ただし，このことは火山泥流が福島盆地に到達しなかったことを決定づけるものではなく，到達・堆積したとしても，河川作用で侵食された可能性や別の堆積物に置き換えられた可能性がある．

E. 結論

白津川上流域の Loc. 37 の土砂流堆積物や土石流堆積物は，吾妻小富士期初期のブルカノ式噴火に伴って発生した火山泥流によるものと解釈され，上方へと積み重なることから，短期間のうちに繰り返し発生したと考えられる．また，白津川下流域の土砂流堆積物や土石流堆積物は，吾妻小富士期の末期あるいは吾妻一切経期のブルカノ式噴火に伴って発生した火山泥流堆積物と解釈できる．一方で，福島盆地のコア堆積物には，ブルカノ式噴火を起源とする火山泥流堆積物はこれまでのところ認められていない．しかし，Loc. 6 から福島盆地西縁まではわずか 2 km であるため，福島盆地にまで流下していた可能性が高い．

F. 研究発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

なし