

新潟大学災害・復興科学研究所  
共同研究報告書

北陸地域の地震・津波・洪水跡の岩石磁気による年代等の研究

研究代表者 酒井英男<sup>1)</sup>

研究分担者 卜部厚志<sup>2)</sup>, 泉吉紀<sup>1)</sup>, 菅頭明日香<sup>3)</sup>, 中埜貴元<sup>4)</sup>, 打越山詩子<sup>5)</sup>, 加藤学<sup>6)</sup>

- 1) 富山大学 2) 新潟大学 3) 青山学院大学 4) 国土地理院 5) 魚津市埋没林博物館  
6) 新潟県埋蔵文化財調査事業団

研究要旨

北陸地域において、歴史時代に起きた地震や洪水などの自然災害について、遺跡の災害跡を中心に研究した。遺跡に残る自然災害跡は、文献以外の災害研究の貴重な対象であるが、自然科学の研究はあまり行われていない。地球電磁気学の、物質の磁化研究と電磁気探査を方法として新潟県・富山県の遺跡で研究を行った。本報告では、新潟県の遺跡で発掘された噴砂の磁化から地震の年代を求めた結果と、富山県の古代の荘園遺跡での、洪水跡の年代推定の結果を報告する。

1. 地震噴砂の研究

噴砂は過去の地震の痕跡として貴重であるが、年代を決めるには、含まれる有機物は地震時に別の時代のものも混入し、<sup>14</sup>C年代法は必ずしも有効でない。また、地表まで達せず地中に止まる噴砂もあり、地層の切り合いによる年代推定も容易でなく、噴砂そのものから年代を求める方法が必要となっていた。我々は、地震時に土壌が液状化して噴砂として上昇し固まる過程で、磁性物質は水中で動き、地磁気方向を向いて残留磁化が獲得されることを確認し、磁化を用いる噴砂の年代推定法を考えた。以下では、新潟県柏崎市の山崎遺跡と阿賀野市の蕪木遺跡の噴砂で、磁化研究を行った結果を示す。

1.1. 柏崎市山崎遺跡の噴砂の年代研究

柏崎平野の北東部に位置する平安-江戸時代の山崎遺跡(図1)において、新潟県埋蔵文化財調査事業団により集落跡が調査され、遺構面(現地表から約1.5m下)に噴砂層が現れた。調査1区・3区の噴砂の範囲にsite1, 2, 3を設定し、プラスチックキューブ(7cc)を用いて磁化研究の試料を採取した。

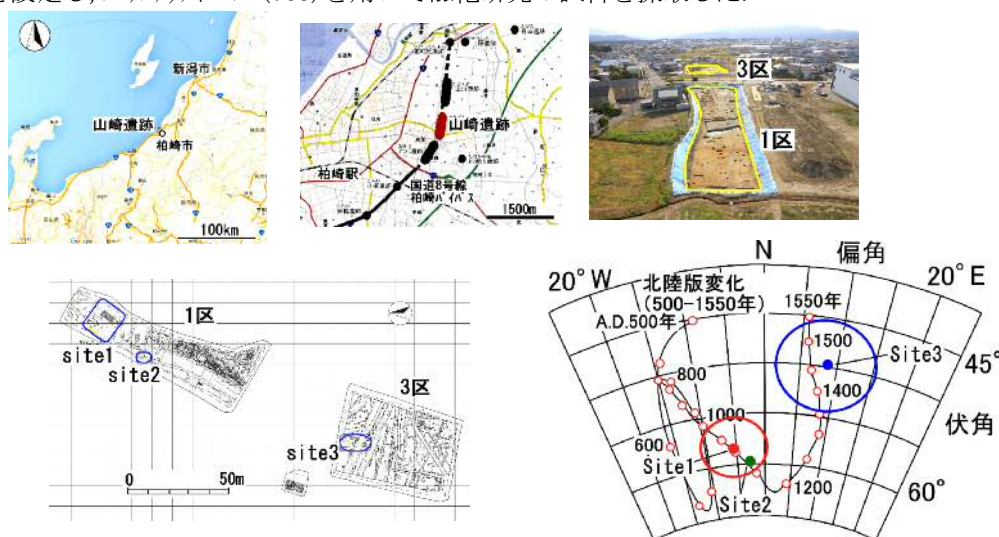


図1. 上:山崎遺跡の位置と遺跡の近景(北から). 下:遺構平面図およびサイト1-3の噴砂の磁化方向と北陸版地磁気変化(広岡, 1997).

site1, 2 の噴砂は中世以前の溝に切られていた. 図 1 右下図には, 交流消磁で得た安定な磁化方向を, シュミット図に投影して北陸版の地磁気変化と対比した. site1, 3 では平均の磁化方向と  $\alpha_{95}$  の範囲を示しているが, site2 は, まとまりが悪いので平均磁化方向のみプロットした.

対比の結果, site1 では 1000 年-1150 年, site3 では 1350 年-1550 年の年代が推定された. site2 の磁化はまともが悪いが site1 とほぼ同年代を示した. site1, 2 の噴砂の年代は, 同噴砂層は中世以前の溝に切られているとの現地調査の結果と合う. また site1, 2 と site3 は, 年代が数 100 年異なるが, それぞれは離れており, 考古学でも異なる年代と示唆されていた. 古文書研究(宇佐美, 1996)によれば, 1092 年に, 柏崎-岩船の沿岸が大津波に襲われたとの記録があり, site1, 2 の噴砂は, この関連の地震で発生した可能性がある. また site3 については, 1502 年に越後南西部を震央とするマグニチュード 6.5-7.0 の地震記録があり, 同地震との対応が考えられる(中越では記録の無い地震被害の可能性もある). 上越・中越では従来, 噴砂はあまり見つかっておらず, 過去の地震の貴重なデータとなった.

## 1. 2. 阿賀野市蕪木遺跡の噴砂の研究

蕪木遺跡(図 2)は, 旧阿賀野川・旧小里川が形成した自然堤防に立地する. 新潟県埋蔵文化財調査事業団の発掘調査により, 平安時代から江戸時代の遺構・遺物と共に, 大規模な噴砂脈が 3 条, 確認された. 図 3 に示す噴砂脈(噴砂 3, 4, 5)は, 約 30m の間隔で北から順に位置して東西に伸びており, 最大で約 25m の長さがあった. 噴砂脈の site1-7 から, プラスチックケースにて磁化研究の試料を採取した.



図 2. 蕪木遺跡の位置

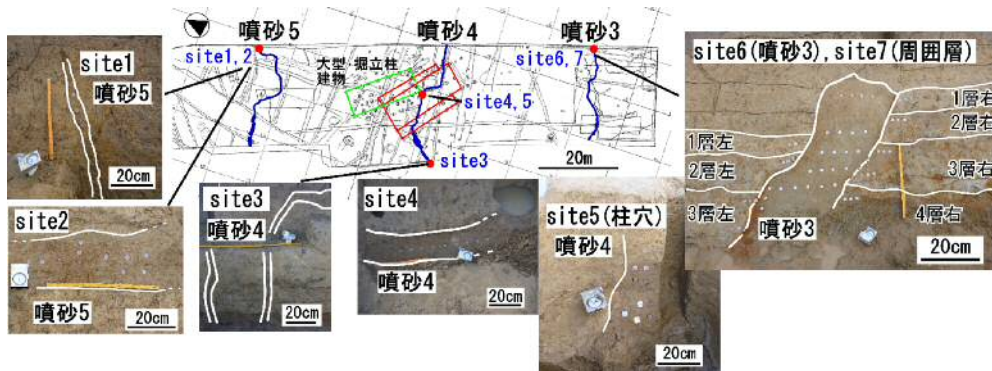


図 3. 蕪木遺跡の位置と噴砂試料の採取箇所

交流消磁で安定な磁化が得られなかった試料を除き, 3 つの噴砂脈の各サイトの試料の磁化データに, フィッシャー統計(Fisher, 1953)を適用して, 噴砂脈毎の平均磁化方向と 95%信頼角( $\alpha_{95}$ )を求めた. 図 4 には, 噴砂 3, 4, 5 の磁化方向を拡大シュミット図に示し, A. D. 500-1000 年の北陸地域の地磁気変化と比較している. 各噴砂の磁化方向を囲む小円は  $\alpha_{95}$  の範囲を示す(小さい程データの信頼度が高い).

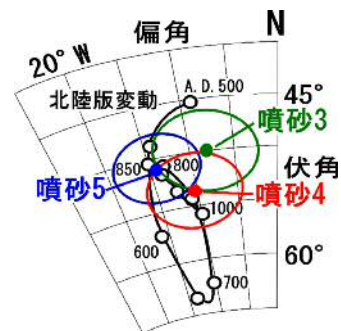


図 4. site1, 2 (噴砂 1), 6 (噴砂 2) の磁化方向と北陸の地磁気変化 (A. D. 500-1550) との比較, 広岡(1997)より抜粋加筆した.

図の磁化と地磁気変化の対比から, 噴砂 5 の年代は A. D. 800-950 年と推定された. 噴砂 3(site6)の磁化方向は, 地磁気変化から東方へずれるが, A. D. 800-900 年頃の方角に近い. 噴砂 3, 5 は中世(または近世)以降の溝に切られており, 磁化の推定年代は考古学の見地とも矛盾はない. 噴砂 4 については, A. D. 850-1000 年頃と推測したが, 同噴砂は 9 世紀後半の掘立柱建物の柱穴を貫いており, 調和する年代であった.

上述の蕪木遺跡の 3 つの噴砂脈が同時に発生している場合, それらの平均の磁化方向による年代は, A. D. 900 年頃と推測される. これに近い年代の新潟県に起きた地震として, A. D. 863 年の越中・越後地震がある. 蕪木遺跡の噴砂は, 磁化研究からは, 越中・越後地震で形成された可能性が高いと考える. 蕪木遺跡の周辺遺跡も含めて, 旧阿賀野川流域に影響した古地震の研究を更に進めることが望まれる.

## 2. 遺跡の洪水跡の研究

富山県砺波市の久泉遺跡において、発掘調査(砺波市教育委員会)により、幅 8m の大溝が見つかった。同地点を起点にレーザ探査を行った結果、北東-南西方向に 2km 以上つながる大溝の跡を、田んぼの下の深度 1-2m に確認した。その延長方向の旧石粟村(現・東保付近)には、正倉院絵図に東大寺領荘園が描写されており、大溝は、広範囲に水を供給して荘園を維持することを目的として、8 世紀に構築されたと考えられた。運河としての利用もあった可能性がある。

久泉遺跡で発掘された大溝の露頭面において、溝を埋めた堆積物の年代を磁化研究で検討した結果、大溝が使用されなくなったのは 12-13 世紀であること、堆積物は短期間に蓄積しており、洪水で埋まった可能性が高いことが判明した。大溝への取水河川である庄川付近では過去に頻繁に氾濫が起きており、大溝が洪水による堆積物で埋まったことは十分考えられる。

正倉院絵図にも残る荘園での水路構築は、大規模な土木工事であるが、この実施には、当時、越中国の国司であった大伴家持も関係していたと考えられている。奈良時代に灌漑目的等で作られた大溝の年代研究と探査は、久泉遺跡の変遷と共に、東大寺荘園領の研究でも重要な成果となった。

## まとめ

新潟県と富山県において、歴史時代に起きた地震・洪水などの自然災害を、主に遺跡の災害跡から研究した。研究では、堆積物等の磁化調査と電磁気探査を方法とした。新潟県の遺跡で見つかった噴砂では、液状化を発生させた地震の年代が推定できた。また富山県の古代の荘園遺跡では、灌漑施設として築かれた大溝での堆積物の磁化調査から、旧庄川水系における洪水の影響で使用されなくなったとわかった。河川の過去の洪水の研究でも地磁気年代研究法は有用である。

## 謝辞

新潟県の遺跡での調査では、新潟県埋蔵文化財調査事業団の荒川隆史課長代理と鈴木俊成課長に大変お世話になった。

## <研究発表:謝辞に記載有>

酒井英男・岸田徹・泉吉紀・川崎一雄・野原大輔(2018):砺波市久泉遺跡および周辺地の大溝の探査と年代-東大寺領荘園関連遺構の研究, 情報考古学, Vol. 23, 16-22. 査読有り

酒井英男・泉吉紀・卜部厚志・石須秀知・打越山詩子・麻柄一志(2018):特別天然記念物である古代の魚津埋没林の探査と掘削による新たな発見, 情報考古学, Vol. 23, 23-29. 査読有り

酒井英男・泉吉則・名古屋岳秀・野垣好史・卜部厚志(2017):考古地磁気による噴砂(古地震)の年代推定, 情報考古学会講演論文集, Vol. 19, 56-60.

酒井英男, 堀和仁, 泉吉紀, 加藤学, 卜部厚志(2018):柏崎市山崎遺跡における噴砂の発生年代の磁化研究による検討, 新潟県埋蔵文化財調査報告書第 265 集, 一般国道 8 号柏崎バypass関係発掘調査報告書XII 山崎遺跡II, 139-142.

酒井英男, 石田桃子, 泉吉則, 菅頭明日香, 卜部厚志(2018):阿賀野市蕪木遺跡で認められた噴砂の磁化研究, 新潟県埋蔵文化財調査報告書第 277 集, 一般国道 49 号阿賀野バypass関係発掘調査報告書XIII 蕪木遺跡, 62-66.