

新潟大学災害・復興科学研究所  
共同研究報告書

新潟・富山県の遺跡に残る地震跡の地球電磁気学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>, 川崎一雄, 菅頭明日香, 泉吉紀<sup>1)</sup>, 中埜貴元<sup>3)</sup>, 加藤学<sup>4)</sup>

1) 富山大学 2) 新潟大学 3) 国土地理院 4) 新潟県埋蔵文化財調査事業団

研究要旨

日本では遺跡で地震跡がしばしば発掘される。遺跡の地震跡には、古地震や伴った環境変化等の貴重な情報が残っているが、それを読みとる自然科学の研究はあまり行われていない。本研究では、新潟県・富山県の遺跡で見つかった地震跡において、噴砂や堆積物の磁化研究を行った。その結果、14C年代法の適用が難しい噴砂において磁化による(考古地磁気)年代研究の有用性が示された。また、磁化から地震に伴った地層変形の検証も行えた。併行して新潟県の地震跡遺跡の分布のGIS解析も行い、他の情報との空間解析から、地震跡遺跡分布の傾向を検討した。

1. 遺跡地震跡の磁化と地磁気による研究

A. 研究目的と研究方法

新潟県と富山県の遺跡で、地震で生じた液状化跡の噴砂の地磁気年代推定と、磁化による地層変形の研究を行った。

岩石や堆積物の残留磁化は地磁気の記録となり、過去の地磁気の復元や年代推定に利用できる。過去数千年間の地磁気(考古地磁気)の研究には、遺跡の焼土や遺物の磁化が利用され、日本では富山大学・広岡名誉教授の研究(Hirooka, 1971)以来、西南日本を中心に研究されてきた。富山大では、北陸地域も含めて研究を継続して進めており、Hirooka(1971)やSakai & Hirooka(1986)等で

まとめられた過去2千年間の地磁気変化は、年代未詳試料の年代推定の標準となっている。データの蓄積で地磁気変化の地域差もわかり、それを用いて研究の精度はより向上している(条件が良いと数10年の精度)。また高感度磁力計(超伝導磁力計等)により弱い磁化試料も扱えるようになり、地震噴砂の研究も可能となってきた。

B. 研究結果と考察

(1) 報告会では新潟県の遺跡(阿賀野市・石船戸東、柏崎・山崎、長岡・五千石)と富山県の打出遺跡での地震跡の研究を報告した。平成27年度に実施した石船戸東遺跡と山崎遺跡での結果は遺跡調査報告書刊行まで詳細は公表できないが、それぞれ噴砂から地磁気年代の推定に成功している。柏崎市・山崎遺跡では従来少なかった下越地域以外での古地震を示す年代も含めた貴重な研究が行えた。また、阿賀野市・石船戸東遺跡では複数の地震年代が得られたが、その結果は、同遺跡の南北側に位置する遺跡群の噴砂から得た年代(酒井他, 2014)と調和した。

(2) 図2左の、富山湾に近い神通川河口付近の打出遺跡(弥生-江戸時代の集落跡)で見つかった噴砂の研究では、シュミットネット図に示す磁化方向が得られ、北陸の地磁気変化との対比により、15世紀中頃の

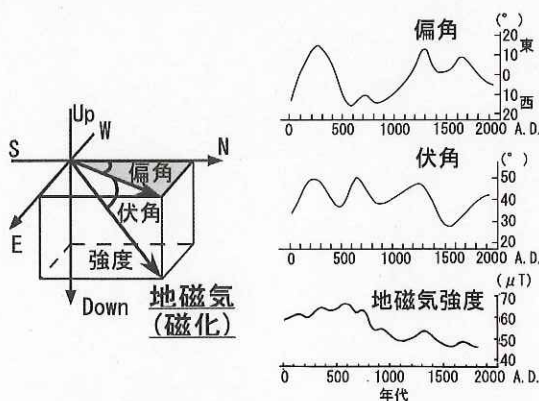


図1. 地磁気(磁化)の表現と、3成分の過去2千年間の変動(磁化方向は西南日本版)。



年代が推定された。理科年表等には、この年代に対応する富山の地震は無いが、東岩瀬災害史(原典:今村日記)に近傍で起きた地震が記載されている。周知されていない歴史時代の地震が見つかった可能性が高い。

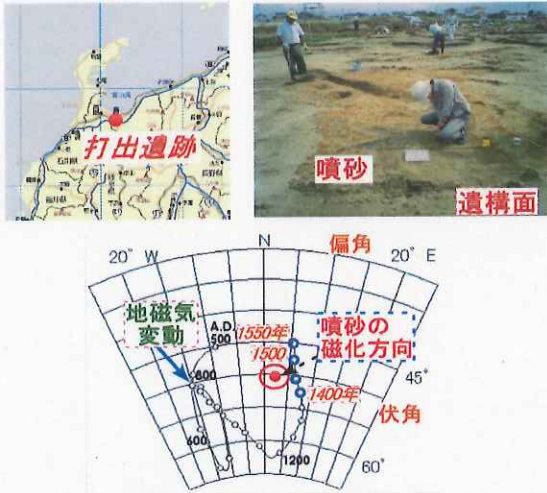


図 2. 上: 打出遺跡. 遺構面の噴砂と試料採取. 下: 噴砂の磁化方向と誤差円を, 拡大シュミットネットに示し, 北陸の地磁気変化(A. D. 500-1550年)と対比した。

(3) 信濃川河川敷の五千石遺跡は、縄文晩期-古墳時代後期の集落跡である。同遺跡では、図 3 左図の様に、溝遺構の堆積層が途中で水平に切れ(破線を境に、上下部層が分かれ)、上部層が西へ動いていた。動いていない下部層(サイト S3)の磁化は、地磁気変化との対比から、AD430 頃の年代を示した。

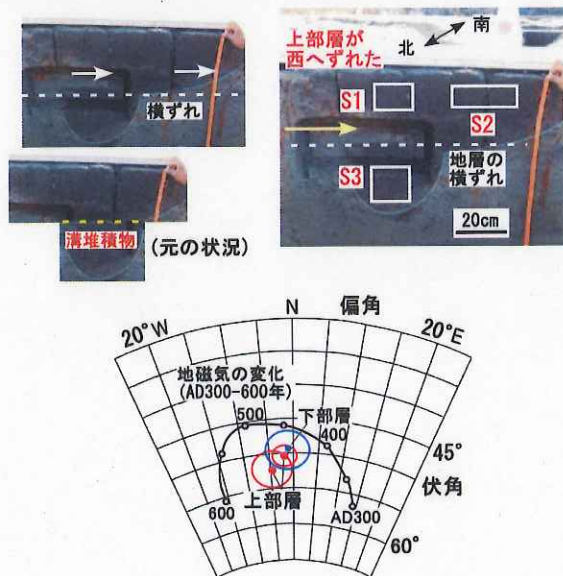


図 3. 長岡市・五千石遺跡で見つかった側方流動による地層の変形と磁化研究

溝が埋まった後で、堆積層が切れているので、原因となった地震は、5 世紀前半以降の発生と考えられた。一方、上部層(サイト S1, S2)の磁化は、誤差も小さく、乱れも少なく、磁化方向は、下部層(S3)とほぼ一致した。以上の結果は、地層の変形時に、回転成分は少なく、ずれは西側へ直線的に起きたことを示している。これは、地震工学で研究されている地盤の側方流動であり、遺跡での発見は貴重であった。

## 2. GIS 解析による新潟県内の地震跡遺跡の空間分布特性

### A. 研究目的と研究方法

新潟県では加藤・酒井・中埜(2014)が、地震跡遺跡の情報を集成している。今回、新たなデータを追えた地震跡 61 遺跡の情報について、位置や年代等を GIS データ化し、時代別にマッピングした。そして、地形分類(250m メッシュ微地形区分, 若松・松岡(2009))や河川からの距離との関係性を検討した。

### B. 研究結果と考察

(1) 図 4 には、地震跡遺跡の時代別分布図を示している。地震跡遺跡は、下越と中越北部に多く、中越南部から上越には少ない。また、下越の地震跡遺跡は時代が古い傾向が強い。活断層分布と比較すると、下越・中越南部では、活断層帯周辺に地震跡遺跡が多い様に見える。但し、活断層は平野と山地の境界部に位置することが多いので、遺跡もこの様な地域で多いならば、この類似は当然とも考えられる。

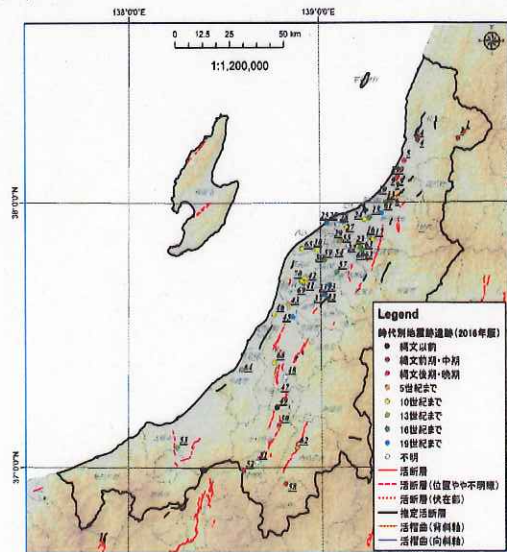


図 4. 地震跡遺跡の時代別分布図。

(2) 図 5 には、地震跡遺跡分布の、250m メッシュ微地形区分との関係を見た。地震跡(液状化)遺跡は、後背湿地に多く、次に扇状地や三角州・海岸低地の地形で多くみられる。後背湿地は一般に泥質であり、液状化の発生の可能性はあまり高くないが、新潟平野では、信濃川の周辺等に砂質の自然堤防が多く、地震跡遺跡は 250m メッシュで表現されない自然堤防上等に分布する可能性が高い。実際に、発掘調査で判断された地形分類では、自然堤防に分布するものが最も多い。

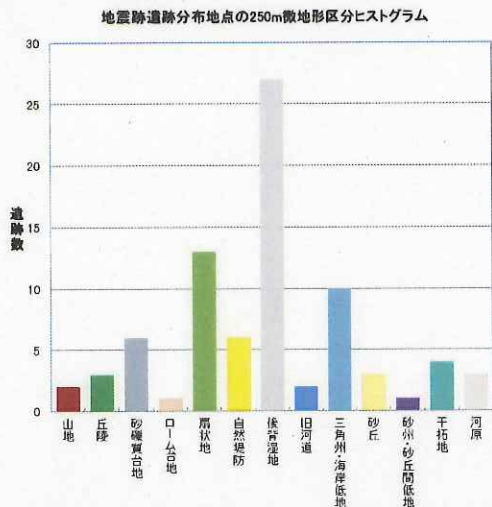


図 5. 地震跡遺跡の分布地点の、250m メッシュ微地形区分との関係

(3) また河川からの距離との関係については、河川中心線から 100m 以内の範囲に最も多く、河川から離れると少なくなる傾向があった。

### C. 結論

(1) 遺跡の地震跡には、古地震や環境変化等の貴重な情報が残っている。それを読みとる自然科学の研究として、新潟県・富山県の遺跡で見つかった地震跡において、噴砂や堆積物の磁化の研究を行った。14C 年代法の利用が難しい噴砂でも磁化による年代研究は有用であった。また、磁化ベクトルから地震に因る地層変形も検証できた。

(2) 新潟県内の地震跡遺跡情報の GIS データと他情報との空間解析により、分布傾向の定量的な把握が行えた。今後、地震跡遺跡以外の遺跡も含めて改めて検討することを予定している。

### D. 研究発表

酒井, 泉, 木村, 伊藤, 鹿島, 加藤 (2015): 地震による遺構の変形の磁化研究からの検証, 情報考古学, Vol. 21, 20-27.