

3.3.6 考古遺跡における液状化痕データの収集並びにデータベース化

(1) 業務の内容

(a) 業務の目的

過去に発生した地震は液状化の痕跡として保存される。過去の液状化痕は考古遺跡における発掘調査の際に記録されている。記載された液状化痕についての記録を収集・整理し、データベースを作成することにより、首都圏において発生した地震の履歴を把握する。

(b) 平成21年度業務目的

関東地域南部の考古遺跡調査結果から液状化の痕跡を読み取り、過去の強震動の記録である液状化痕のデータベースを作製する。

(c) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
東京大学地震研究所	教授	佐藤比呂志	

(2) 平成21年度の成果

(a) 業務の要約

埼玉県・群馬県・栃木県で、1996年以降の計1330地点の考古遺跡の発掘調査報告書を精査し、96地点から地震の痕跡についての記述を確認した。地震発生年代や揺れの大きさに関連した情報を抜き出し、地理情報システムを用いたデータベースを作成した。

(b) 業務の成果

1) はじめに

首都直下ではフィリピン海スラブが太平洋スラブと接する特殊な条件下にあり、さまざまな震源によって被害地震が発生してきた。将来発生する被害地震をよりよく理解するためには、歴史記録のみならず考古遺跡にもその範囲を広げ、発生した大規模な地震についての記録を整えておくことが重要である(図1)。考古遺跡における液状化等の古地震による地震痕跡に関する研究は、堀口ほか(1985)¹⁾や寒川(1990)²⁾などの研究があり、また、埋文関係救援連絡会議・埋蔵文化財研究会(1996)³⁾によって日本全国の情報が取りまとめられている。しかし、埋文関係救援連絡会議・埋蔵文化財研究会(1996)³⁾以降、多くの発掘調査が行われているにもかかわらず、首都圏を網羅した地震痕跡の情報は整理されていない。こうした背景から、平成19年度より開始した「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト」の中で、考古遺跡における液状化痕のデータベースの作成を平成21年度から開始した。

2) 作業方法

a) 考古遺跡における液状化痕等の古地震資料の収集・整理

考古遺跡における液状化痕等の古地震に関する情報は、埋文関係救援連絡会議・埋蔵文化財研究会（1996）³⁾「発掘された地震痕跡」に日本全国の資料が取りまとめられている。今回の作業では、主にこれ以降の発掘調査報告書を確認した。

調査対象とした地域は、平成21年度は埼玉県、群馬県、栃木県の3県である。主に考古遺跡の発掘報告書から古地震資料の情報を抽出した（図2）。なお、一部は論文からも抽出した。埼玉県内の遺跡の発掘報告書は、主に埼玉県立浦和図書館および埼玉県埋蔵文化財調査事業団図書室にて収集した。群馬県および栃木県内の遺跡の発掘報告書は主に明治大学文学部博物館図書室および群馬県埋蔵文化財調査事業団図書室にて収集した。情報を収集した範囲は、液状化を起こしやすいと判断される沖積低地、特に利根川流域に着目した。

調査数量は埼玉県、群馬県、栃木県でそれぞれ563編、561編、206編であり、そのうち液状化等の地震痕跡が確認されたものはそれぞれ62編、32編、2編である。これらの中で液状化等の地震痕跡が認められた遺跡の名称、位置、液状化の発生年代を整理し、文献（報告書）リストと記録票を作成した。

b) 液状化痕跡データ一覧表の作成

作成した調査票（図2）を基に、遺跡ID、遺跡名、所在地（緯度・経度：世界測地系）、地震痕跡の有無、地震痕跡の種類、噴砂の規模、被覆層および被貫入層の名称および時代とその根拠、噴砂の主方向、幅および粒径、時代分類などを整理した一覧表を作成した（表1）。なお、データ形式はMicrosoft Excel形式で作成した。

c) データベース化作業

一覧表のデータを基に、地理情報システム（GIS）を用いた液状化痕データベースを作成した（図3、4）。作成したデータベースには、考古遺跡のポイントデータに一覧表のデータを付加するとともに、必要に応じて既存の活断層線情報や地形情報を合わせて作成した。なお、データ形式は、ESRI社のArcGIS 9.0形式で作成した。

3) 調査結果

a) 埼玉県

噴砂は2層準にみられ、遺構・遺物およびテフラなどの編年から9世紀中頃以降14世紀以前の1回と、それ以降現在までの1回とされている。多くの報告書ではそれらの噴砂をもたらした地震を、818年、878年、1931年（西埼玉地震）に発生した歴史地震と推定しているが、噴砂の直上や直下の年代を放射性炭素年代などで求めているものはない。そのため、それぞれの地震の年代を特定することは難しいが、噴砂のみられる層準がある一定の時代に集中していることから、それらをもたらした地震の発生時期をある程度絞り込むことは可能であると考えられる。

b) 群馬県

噴砂や地割れ等の地震痕跡が3層準に見られ、遺構・遺物およびテフラの編年からそれぞれ6世紀、9世紀前半、12世紀以降に発生した地震によるものとされている。6世紀のものは

榛名二ツ岳渋川テフラ（Hr-FA：町田・新井，2003）⁴⁾を降灰させた噴火に伴って発生した地震、9世紀前半のものは818年、12世紀以降のものは1683年日光地震、1703年元禄関東地震、1855年安政江戸地震、1923年大正関東地震のいずれかの歴史地震と推定しているが、これも埼玉県の場合と同様に年代を絞れているとは言えず、地震の年代を特定することは現時点では難しいが、ある程度の幅を持って地震の発生時期を絞り込むことは可能であると考えられる。

c) 栃木県

噴砂が確認された遺跡はなく、地割れが確認された遺跡が一箇所あるのみである。それも周辺の遺跡で地割れや噴砂等、地震痕跡の報告はなく、地震によるものか判断できていない。

(c) 結論ならびに今後の課題

関東平野北部において噴砂は複数の層準にみられ、中でも遺構、遺物およびテフラ等の編年から、9世紀に生じたと考えられている地震の痕跡が数多くの遺跡から報告されている（図3の黄丸）。これらは歴史記録との対比により、多くの報告書の中で818年もしくは878年に発生した地震による痕跡と考えられている。これらの分布範囲をみると、埼玉県深谷市から群馬県前橋市にかけて、利根川流域の低地沿いに集中している。噴砂の分布範囲をある一定以上の揺れが生じた強震動の範囲として考えると、それら噴砂をもたらした地震の震源位置を推定できる可能性があると考えられる。

また、群馬県や埼玉県から報告の多い9世紀の噴砂に関して、それらが報告された遺跡の周辺でトレンチ調査等を実施し、噴砂を覆う地層の年代測定を行うことによって、地震の発生年代についてのより確からしい情報が得られる可能性がある。

(d) 引用文献

- 1) 堀口万吉ほか，埼玉県深谷バイパス遺跡で発見された古代の“噴砂”について，埼玉大学教養部紀要（自然科学），21，243-251, 1985.
- 2) 寒川 旭：遺跡から得られた過去の地震情報，地学雑誌，99，471-482, 1990.
- 3) 埋文関係救援連絡会議・埋蔵文化財研究会：発掘された地震痕跡，埋文関係救援連絡会議・埋蔵文化財研究会，大阪，825p., 1996.
- 4) 町田 洋・新井房夫：新編火山灰アトラス - 日本列島とその周辺，東京大学出版会，東京，336p., 2003.

(e) 学会等発表実績

学会等における口頭・ポスター発表

なし

学会誌・雑誌等における論文掲載

なし

マスコミ等における報道・掲載

なし

(f) 特許出願，ソフトウェア開発，仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成 22 年度業務計画案

関東地域南部の考古遺跡調査結果から液状化の痕跡を読み取り、過去の強震動の記録である液状化痕のデータベースを構築する。とくに東京都、神奈川県、千葉県における考古遺跡資料を整理するとともに、平成 21 年度に整理した埼玉県、群馬県、栃木県についても補足調査を行う。

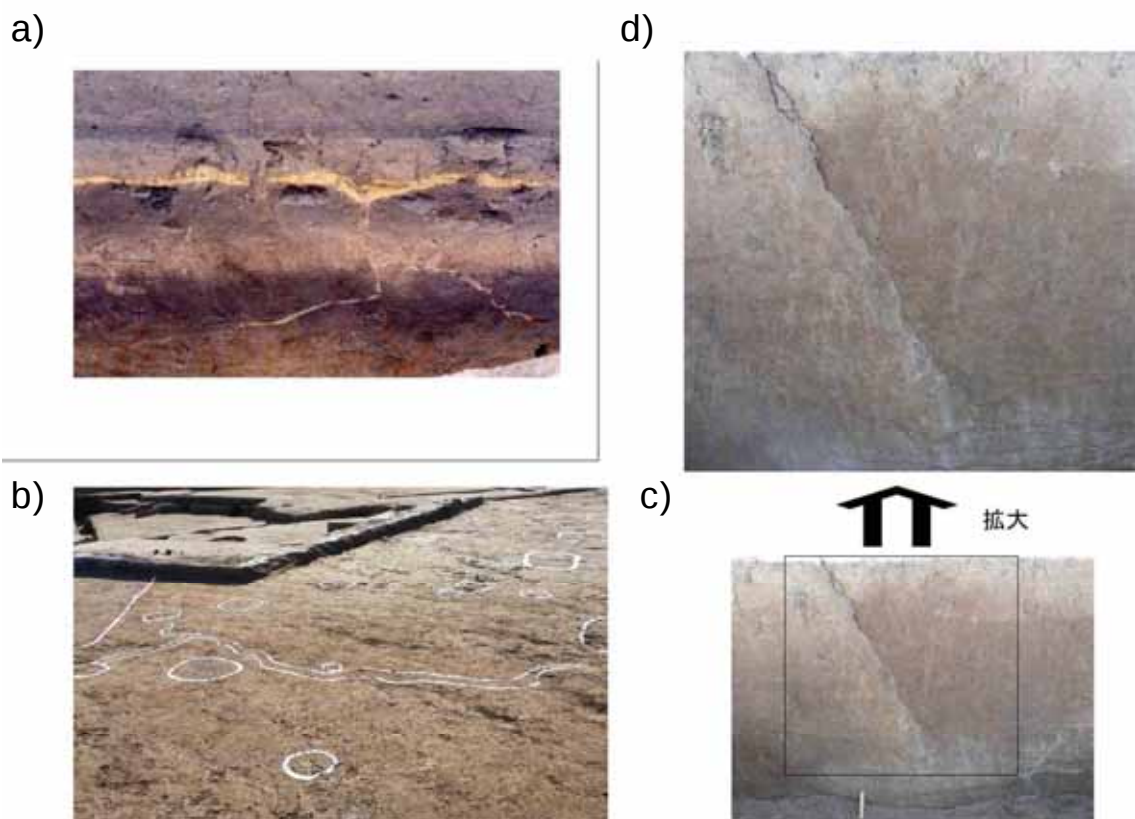


図 1 . 遺跡に見られる噴砂の痕跡。

- a . 筑井八日市遺跡 (群馬県前橋市、垂直断面: 産業技術総合研究所 寒川 旭博士提供)。
 b. 皿沼西遺跡 (埼玉県深谷市): 平面形態、c. 皿沼西遺跡 (埼玉県深谷市): 垂直形態
 d. 同上 拡大

地震痕跡ID	遺跡名	うつぼいようかいせいぎ	遺跡の位置
102010321	筑井八日市遺跡	筑井八日市遺跡	
住所	群馬県前橋市筑井八日市平島路-小島路和八日市平島路		
緯度	度 34 分 23 秒 13	36.37028	
経度	度 138 分 8 秒 18	139.16984	
地震痕跡の有無	① 有り、② 無し		
地震痕跡の種類	① 噴砂、② 地割れ・地盤を食む、③ その他		
噴砂の種類	① 噴砂が多量あり、② 噴砂がある、③ なし		
噴砂層-遺構	As-Bより下位		噴砂層の時代 AD1300年以前
噴砂層-遺構	As-C, 1a-F, 1a-FPを含む		噴砂層-遺構の時代 6c中頃以降
噴砂の主方向	N40E	100-130 最大値	2 2 cm
経緯	① 砂、② 砂を食む、③ 噴砂に、④ 不明		

液状化痕跡断面図

詳細図

図 2 . 調査票の例 (筑井八日市遺跡: 群馬県前橋市)。

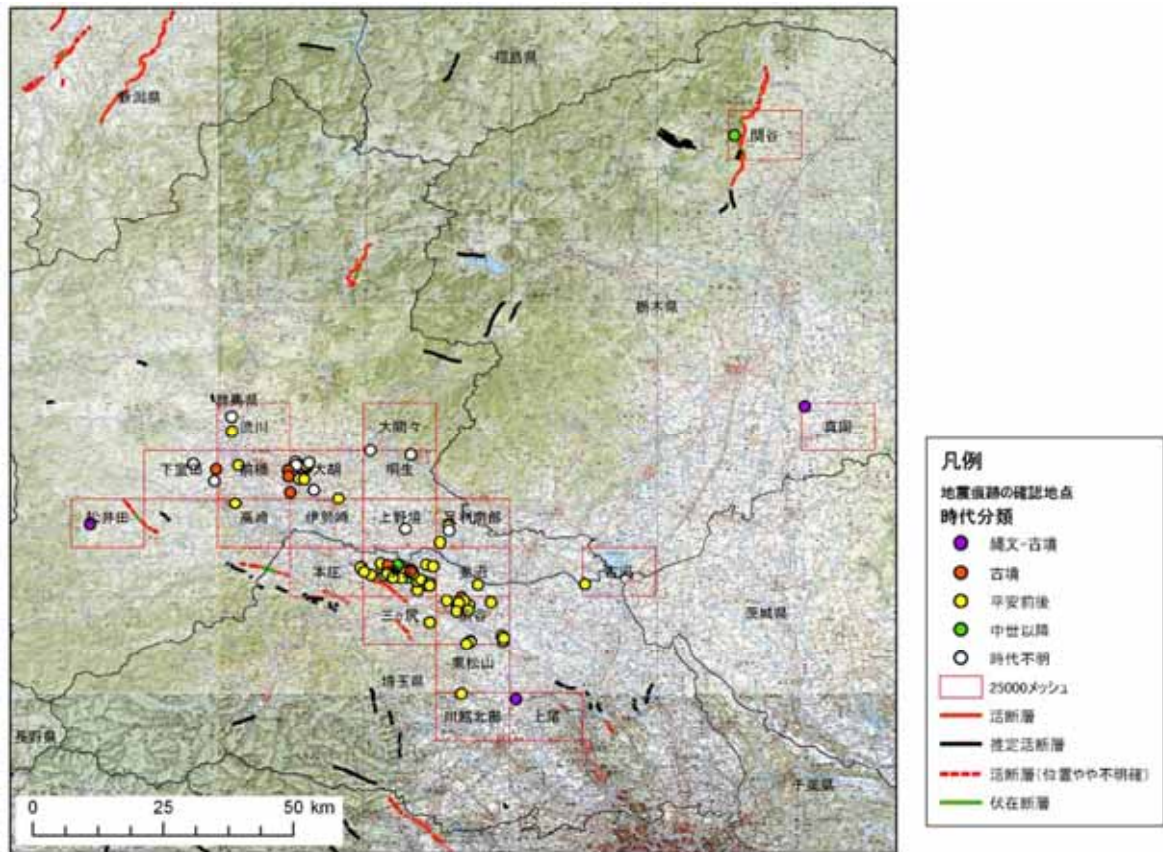


図3．液状化痕データベースの画面例。

地震痕跡の報告があった遺跡（埼玉県・群馬県・栃木県）。



図4．液状化痕データベースの画面例。

地震痕跡の報告があった遺跡（埼玉県深谷市）。

表 1. 液状化痕データベースの記載項目。

項目名	データ種別	桁数	データ例	備 考
地震痕跡ID	半角テキスト	9	092134121	県コード(2桁)+市コード(3桁)+遺跡ID(3桁)+地震の回数(1桁)
遺跡名	全角テキスト	100	古屋敷遺跡	まずは報告書の名前の遺跡名を入れる。後で整理して一元化。
フリカナ	全角テキスト	200	ふるやしきいせき	
緯度	整数	2	36	ゼロ表示はなし
分	整数	2	57	
秒	整数	2	21	
度表示	実数	XX.XXXXX	36.95583	
経度	整数	3	139	
分	整数	2	53	
秒	整数	2	20	
度表示	実数	XXX.XXXXX	139.88888	
地震痕跡の有無	半角テキスト	1	1	1:有り、2:無し
地震痕跡の種類	半角テキスト	1		1:噴砂、2:地割れ(断層を含む)、3:その他
噴砂の規模	半角テキスト	1		1:噴砂が複数ある、2:噴砂がある、3:なし
被覆層	全角テキスト	30		確認出来ない場合は無し
被覆層の時代	全角テキスト	30		
被覆入層	全角テキスト	30		年代が解る表現(住居名、遺構名)
被覆入層の時代	全角テキスト	30		
噴砂の主方向(-90~+90)	整数	2	25	
幅(cm)	整数(cm)	3	12	
粒径	半角テキスト	1	1	1:砂、2:礫を含む、3:礫混じり、4:不明
時代分類1(縄文)	半角テキスト	1		0、または1 1:液状化が発生した可能性のある時代
時代分類2(弥生)	半角テキスト	1		0、または1
時代分類3(古墳前期)	半角テキスト	1		0、または1
時代分類4(古墳中期)	半角テキスト	1		0、または1
時代分類5(古墳後期)	半角テキスト	1		0、または1
時代分類6(奈良)	半角テキスト	1		0、または1
時代分類7(平安前期)	半角テキスト	1		0、または1
時代分類8(平安中期)	半角テキスト	1		0、または1
時代分類9(平安後期)	半角テキスト	1		0、または1
時代分類10(中世)	半角テキスト	1		0、または1
時代分類11(近世)	半角テキスト	1		0、または1
時代分類12(近世以降)	半角テキスト	1		0、または1