

第1班（歴史地震）

1. 第1班の活動

1.1 班の目的

第1班では、過去の大規模な海溝型地震においてどのような土砂災害が発生していたのかを整理しつつある。例えば震源から崩壊発生までの距離、地震動の規模と崩壊の相関などが確認できる図表を作成することができれば、今後の東海・東南海・南海地震で懸念される土砂災害の影響を予測する上での基礎的な資料となりうると考える。

海溝型地震による土砂災害の事例は少なく、かつ古い事例が多い。このため表層崩壊などの規模の小さな現象まで記述した資料を整理することは不可能なため、本研究では記録に残りやすい大規模な土砂移動現象による災害を主な対象として扱った。また、大正関東地震（1923）のように、神奈川県などの山地で発生した土砂災害の克明な記録が残るものについては、海溝型地震による土砂災害の事例として示すこととする。

1.2 メンバー

井上公夫（砂防フロンティア） k-inoue@sff.or.jp

島田 徹（国際航業） toru_shimada@kkc.co.jp

森島成昭（日本工営） a4228@n-koei.co.jp

藤原 伸也（国際航業） shinya_fujiwara@kkc.co.jp

斉藤 仁（東京大学空間情報科学研究センター） saito@csis.u-tokyo.ac.jp

土志田正二（防災科学研究所） sdoshida@bosai.go.jp

1.3 対象とした海溝型地震

1. 887年8月22日 五畿七道地震
2. 1707年10月28日 宝永地震
3. 1854年12月23・24日 安政東海・南海地震
4. 1923年9月01日 大正関東地震
5. 1944年12月7日 昭和東南海地震
6. 1946年12月21日 昭和南海地震
7. 1964年6月16日 新潟地震
8. 1978年6月12日 宮城県沖地震
9. 1993年7月12日 北海道南西沖地震

1.4 班の活動

2011年12月24日に 第1班会議を開催し、第1班の作業内容や役割分担を決めた。

2012年1月17日に東京大学弥生講堂で開催された砂防学会特別シンポジウム、

東北地方太平洋沖地震災害調査委員会「海溝型地震による土砂災害を考える」で、

井上が「海溝型地震による土砂災害の特徴」と題して説明した。
 2012年3月13日の第3回運営委員会で、第1班の平成23年度の活動報告を行い、
 5月の砂防学会研究発表会の企画セッションで中間報告を発表したいと説明した。
 2012年5月23日の企画セッション2：東南海・南海地震と土砂災害で、井上が
 「四国・紀伊半島における海溝型地震による土砂災害事例の収集・整理」と題して
 口頭発表した（井上，2012）。24日16時～25日18時に高知県西部の海溝型地震による
 土砂災害地点の現地見学会を行った（5名参加）。

2. 海溝型地震による土砂災害分布

第1班では、最初に宝永地震(1707)、安政地震(1854)、大正関東地震(1923)、東北地方太平洋沖地震(2011)などの海溝型地震による土砂災害の発生地点を既往文献や市町村史、史料などによって調査した。表1は現在調査中の10つの海溝型地震である。

図1は上記4つの海溝型地震による土砂災害の分布図である。紀伊半島地域についても調査しているが事例は極めて少ない。2月2～4日に紀伊半島の明治22年(1889)災害の現地調査を実施した際に市町村教育委員会などで尋ねたが、海溝型地震の事例を示す史料は収集できなかった。

中村ほか(2000)などによる内陸直下型地震の土砂災害分布図などと比較すると、海溝型地震では広範囲に土砂災害が発生している。

表1. 調査中の海溝型地震一覧表

番号	地震名	震源位置		地震発生年月日	マグニチュード M	震源深度 (km)	最大震度 S1
		北緯 (度)	東経 (度)				
1	五畿七道	33.0	135.0	887.8.26	8.0 - 8.5		
2	宝永	33.2	135.9	1707.10.28	8.6		VI
3	安政東海	34.0	137.8	1854.12.23	8.4		VI
3	安政南海	33.0	135.0	1854.12.24	8.4		VI
4	大正関東	35.3	139.1	1923.9.01	7.9		
5	昭和東南海	33.6	136.2	1944.12.07	7.9		
5	昭和南海	32.9	135.8	1946.12.21	8.0		
6	新潟	38.4	139.2	1964.6.16	7.5	34	
7	宮城県沖	38.2	142.2	1978.6.12	7.4		
8	北海道南西沖	42.8	139.2	1993.7.12	7.8		
9	東北地方太平洋沖	38.1	142.9	2011.3.11	9.0		24

平成23年版理科年表をもとに作成、
 9は防災科研強震観測網(K-NET, KiK-net)から引用

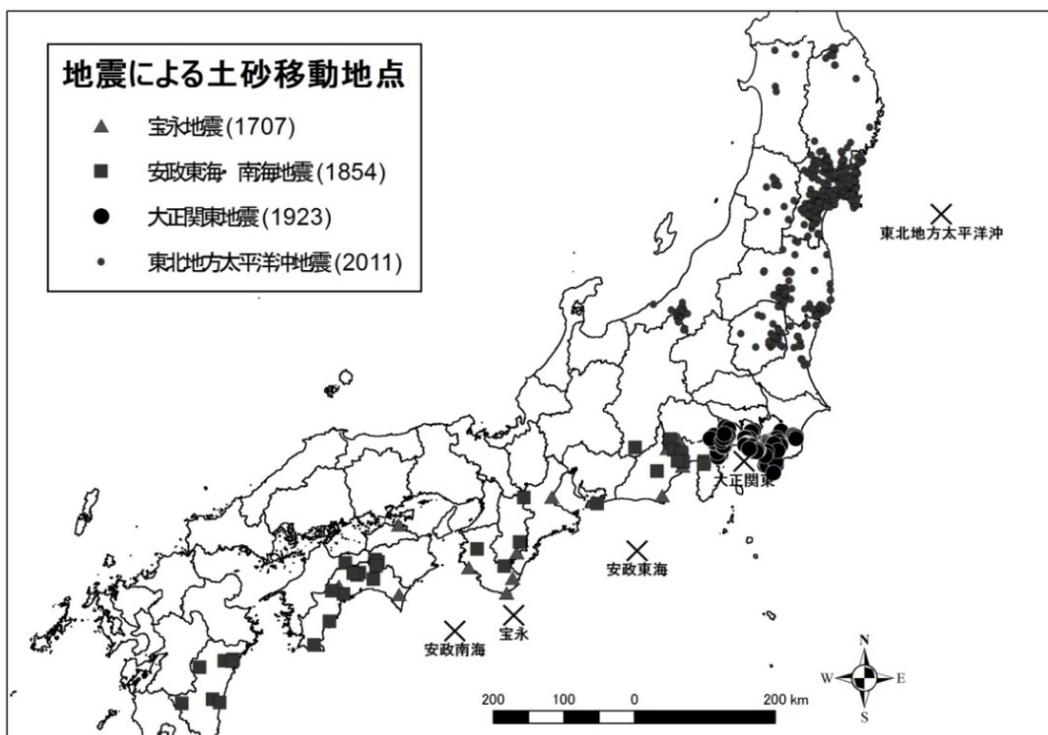


図1 4つの海溝性地震による土砂災害分布

3. 四国・仁淀川で最近見つかった事例の紹介

宝永地震による仁淀川中流・舞ヶ鼻の天然ダムと6か所の石碑については、井上・桜井(2009)や井上・山本(2012)で紹介した。「石碑(湛水標高61m)より下部には家を建てるな」と言い伝わっている。現在でも越知盆地の土地利用に反映され、61mより低い地域には人家は存在せず、水田が広く分布している。越知町柴尾地区などでは、石碑を洗浄して文字をはっきりさせ、説明看板を取り付けた。2011年10月23日に越知町の吉岡町長や地元の方も多く参加し、説明看板の除幕式が行われた。

この除幕式の際に山本武美氏から「舞ヶ鼻から2km上流の横島東の斜面で、大規模地すべりが発生し、仁淀川が河道閉塞した」という情報が寄せられた。このため、高知大学の横山俊治教授などと一緒に現地調査を行った。図2は現地調査結果をもとに、横島東の地すべり地と対岸の宮地の地質状況を示したものである。横島東地すべりの滑落崖には、ジュラ紀のチャートの巨礫が集中するが、チャートの連続した地層は存在しない。滑落崖にはチャートブロックが分布し、地すべり移動体にも点在する。地すべり移動体は「砂岩>泥質岩」である。チャート巨礫は滑落崖に露出したチャートブロックの崩壊で発生したと考えられる。

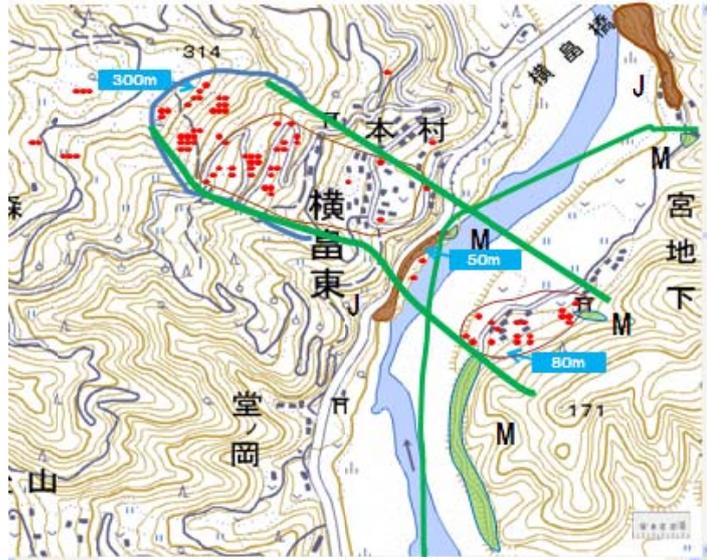


図2 仁淀川，横島東・宮地地区の踏査結果



図3 白鳳地震(684)による仁淀川左岸・横島東地区の崩壊と天然ダムの湛水範囲

横島東地区の対岸・宮地地区には、チャートの巨礫を含む堆積物が存在する。堆積物分布域の基岩は物部川層群からなり、チャート巨礫は異地性であり、対岸の横島東のチャート巨礫と同サイズである。したがって、横島東から大規模で急激な地すべり変動によって仁淀川を河道閉塞し、滑落崖の幅とほぼ同じ範囲に堆積したと判断される。現在は仁淀川の河床にチャート礫は1か所しか存在しないが（人為的に撤去された大転石もある）、決壊時に流出したか、河床に埋まっている可能性もある。仁淀川の堰止め高さの推定は難しいが、宮地では標高80mまでチャート礫は存在するので、図3に示したように湛水標高70m程度の天然ダムが形成されたと判断した。標高70m（湛水高25m）とすると、湛水面積710万m²、湛水量5900万m³となる。舞ヶ鼻の天然ダムの湛水標高は61m（湛水高18m）であるので、さらに湛水範囲は大きく、越知町の市街地も大部分が水没してしまうことになる。

では、この天然ダムは何時頃形成されたのであろうか。宮地字宮ノ奥にある小村神社は、「祭神は國常立尊で、神龜元年（724）甲子九月十五日勘請し、當村の総鎮守とする。・・・神様は洪水により杉ノ端に漂着した神様を日下の神主鈴木忠重が日下の小村神社として勘請した。」と記されている。724年に建立された神社は集落よりも仁淀川よりにあったが、現在地に移設された（時期は不明）という。従って、小村神社は724年前後に建立されたのであろう。静岡大学防災センターの古代・中世地震史料データベースによって、724年より前に四国を襲った地震を調査した。

「白鳳地震（事象番号：06841129）〔日本書紀〕天武十三年十月十四日（684.11.29グレゴリオ暦）冬十月己卯朔，逮于人定，大地震。擧國男女叫唱，不知東西。則**山崩河涌**。諸國郡官舎，及百姓倉屋，寺塔神社，破壊之類，不可勝數。由是，人民及六畜，多死傷之。時伊豫湯泉，沒而不出。土左國田苑五十餘萬頃沒為海。古老曰，若是地動，未曾有也。是夕，有鳴聲如鼓，聞于東方。」

口語訳によれば、「684年11月29日20-22時頃に大地震があり、国を挙げて人々が叫び逃げ惑った。**山が崩れて河が湧き**、諸国の官舎・一般倉屋・寺社の破壊したものは数知れず、人畜が多数死傷した。伊予の（道後）温泉が出なくなり、土佐の田地50余万頃（約12km²）が海水に没した（地震に伴う地殻の沈降か）」と記されているので、この地震により天然ダムが形成された可能性がある。

現地調査時に、山本武美氏から宮地の町道の擁壁工事中に崩積土中から、3試料の木片を見つけたという連絡を受け、現在放射性炭素による年代測定を実施中である。

4. 安政地震（1854）による土砂災害

図1に示したように、安政元年十一月五日（1854.12.24）の東南海・南海地震では、四国地方で11ヶ所の土砂災害地点を抽出できた。東大地震研究所の都司嘉宣准教授の高知新聞「続歴史地震の話19」（2008.8.25）によれば、幡多郡三崎村（現土佐清水市）と幡多郡佐賀町伊与木（現黒潮町）、香北町史の「天地の間の事覚附」で大峰谷水などに、安政南海地震時の土砂移動によって天然ダムが形成されたことが記されている（都司，2012）。このため、井上・横山・山本で現地調査を行うとともに、地元の教育委員会や関係者にヒヤリングを行った。

三崎村の矢野川正保の手記『大變記』によれば、本震の2日後の十一月七日に大きな余震があった。「七日、巳上刻（10時）一震にて半潰の家は本潰となり、五日のゆり程にはなけれどもなかなか歩行なども思もよらず、^{ひとけ}人気何となく騒々しく誰云となく山潮来ると大に驚きしばらく鳴り止まざるが、不思議なるかな枯川へ水五六合俄に出、渡り難き程なり」と記されている。つまり、本震の揺れにより三崎川の上流で大規模斜面崩壊が発生し、河道閉塞によって天然ダムが形成された。そして、2日後の余震によって天然ダムは決壊し、洪水段波が襲ったと考えられる。

現地調査をもとに地形条件から判断して、深層崩壊の発生地点は図4に示した西川流域で、河口から3km上流の押し出し地形の地区と推定した。天然ダムの湛水標高は100m(湛水高50m)で、湛水面積14万m²、湛水量240万m³と計測した。

さらに史料調査と現地調査、聞き込み(言い伝え)などを行い、土砂移動と天然ダムの形態を把握し、海溝型地震との関連を検討して行きたい。

現地調査や史料収集などで数々の手配をして頂いた越知町柴尾の山本武美氏に御礼申し上げます。

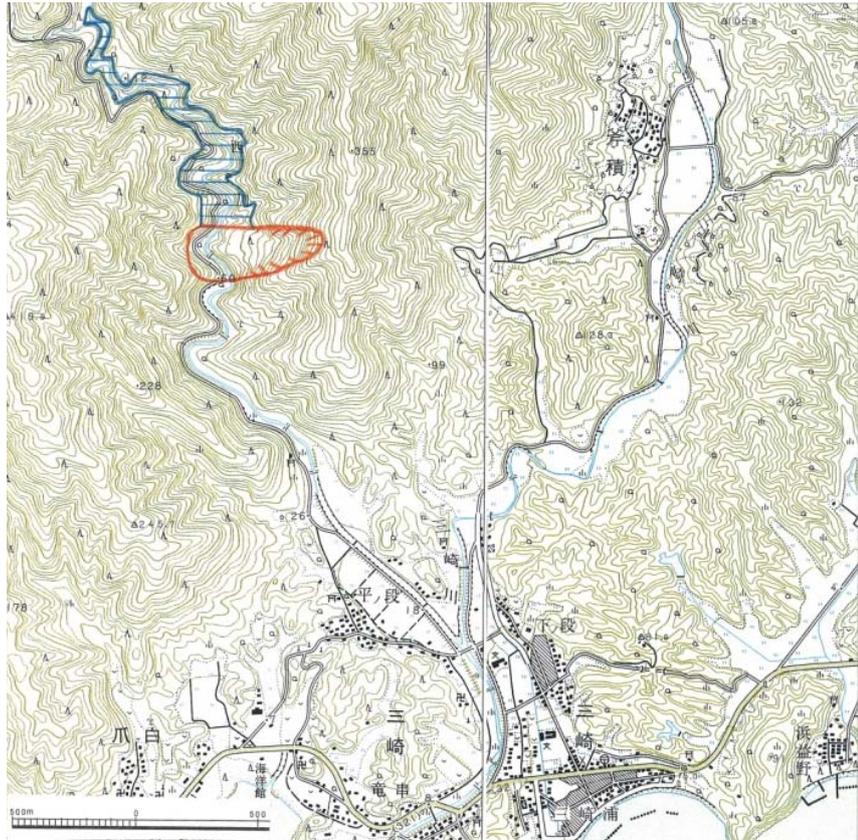


図4 土佐清水市三崎地区の想定天然ダム
(1/2.5万図幅「土佐清水」「下川口」)

引用文献

- 井上公夫 (2012a) : 海溝型地震による土砂災害の特徴, (社)砂防学会特別シンポジウム「海溝型地震による土砂災害を考える」(配布資料), 15p.
- 井上公夫 (2012b) : 四国・紀伊半島における海溝型地震による土砂災害事例の収集・整理, 平成24年度砂防学会研究発表会概要集, p.196-197.
- 井上公夫・桜井亘 (2009) : 宝永南海地震(1707)で形成された仁淀川中流(高知県越知町)の天然ダム, 砂防と治水, 187号, p.71-75.
- 井上公夫・山本武美 (2012) : 宝永南海地震(1707)で形成された仁淀川中流・舞ヶ鼻の天然ダムの石碑と説明看板, 砂防と治水, 205号, p.113-115.
- 都司嘉宣 (2012) : 歴史地震の話, ~語り継がれた南海地震~, 高知新聞企業出版調査部, 308p.
- 中村浩之・土屋智・井上公夫編 (2000) : 地震砂防, 古今書院, 215p.
- 鷺尾洋一・桜井亘・高川智・島田徹・柳崎剛 (2012) : 河道閉塞箇所把握とその対応について, 平成24年度砂防学会研究発表会概要集, p.4-5.