

第1回

日本災害・防災考古学会
研究会資料・予稿集

2022年9月23・24日

主催：日本災害・防災考古学会

第1回日本災害・防災考古学会研究会

総合司会 石井 淳平・駒木野 智寛・相原 淳一

	頁
2022年9月23日(金・祝)	
災害考古学と防災・減災への貢献	10:50～11:25
座長：井上 智博 発表者：斎野 裕彦	1
防災地形分類図と考古学—災害・防災考古学に地形学から期待すること	11:30～12:15
座長：渋谷 孝雄 発表者：阿子島 功	17
歴史災害痕跡データベースの構築とその有効性	13:00～13:35
座長：蝦名 裕一 発表者：村田 泰輔	41
古津波調査における地中レーダーの活用	13:40～14:15
座長：蝦名 裕一 発表者：菅原 大助・吉池 奏乃・石澤 堯史	51
岩手県域における縄文時代の貝塚の地理情報—東日本大震災による津波浸水域との比較—	14:20～14:55
座長：相原 淳一 発表者：駒木野 智寛	55
陸中・山田湾におけるパブリック・アーケオロジーの実践と縄文三陸津波研究	15:10～15:45
座長：駒木野智寛 発表者：齋藤 瑞穂・五十嵐 聡江・宅間 清公・安井 健一・鈴木 正博・齋藤 弘道	67
多賀城「鴻の池」地区周辺調査の学史的検討と展望	15:50～16:25
座長：藤原 治 発表者：相原 淳一	73
1611年慶長奥州地震津波に関する史料と評価をめぐって	16:30～17:05
座長：村田 泰輔 発表者：蝦名 裕一	101
2022年9月24日(土)	
南九州における火山災害史研究の諸問題	10:05～10:40
座長：新東 晃一 発表者：栞畑 光博	105
十和田10世紀噴火と地域社会の動態	10:45～11:20
座長：栞畑 光博 発表者：丸山 浩治	115
-中朝国境の活火山- 白頭山のミレニアム噴火、災害と日本への影響	11:25～12:00
座長：丸山 浩治 発表者：谷口 宏充	133
16世紀のsyphilis—勝山館跡の出土事例から—	13:00～13:35
座長：横山 英介 発表者：塚田 直哉	153
近世福山城下における防疫と信仰	13:40～14:15
座長：横山 英介 発表者：佐藤 雄生	157
沖縄の戦跡考古学	14:20～14:55
座長：上地 克哉 発表者：當眞 嗣一	165
表紙写真 新燃岳噴火 2011年3月13日 栞畑 光博氏撮影	

災害考古学と防災・減災への貢献

齋野 裕彦

はじめに

ここ四半世紀、大規模な災害は日本列島だけでなく地球規模で多く発生しており、それぞれの地域で防災・減災への取り組みを進めていくうえで、過去にどのような災害があったのか、災害史への関心が高まっている。

この分野の研究は、日本列島では、阿子島功（1999、2000 a・b）が、江戸後期の紀行家としても知られる菅江真澄を災害考古学の先達として紹介しながら、「考古遺跡が営まれた期間の被災状況を復元できる場合が狭義の災害考古学であるが、遺跡周辺の地形変化（地変）の履歴を考古学的発掘手法によって明らかにできる場合を災害考古学と呼びたい。」と提唱し、自らは山形県域の遺跡における地滑りや土石流による災害痕跡の研究を行うとともに、発掘調査による研究は1970年代から本格的に進められたとして、災害の種類を、噴砂・（地震）倒壊・活断層・地滑り・火山噴火・落雷に分けて、研究小史を示している（表1）。そのなかで、数多くの足跡を残してきたのが、群馬県域を主なフィールドとした、火山噴火による災害痕跡の調査研究である。1993年に刊行された『火山灰考古学』（新井房夫編）は、記念碑的な研究の到達点（図1）であり、災害考古学研究の指針となるとともに、能登健（1993）は、「火山災害考古学」の将来像として「過去の災害研究から導き出せる社会構造の分析をとおして、おこるべく災害に対応できうる地域社会の総合的な方向性を希求する科学として成長することを一つの目標にしている。」と述べている。この地域の火山災害の調査研究は、1980年代の黒井峯遺跡、西組遺跡をはじめとして継続的に行われ、2000年代初頭には、大塚昌彦（2002）が、地震災害も含めた榛名山東麓の災害史として土地利用の変遷を復元している。また、1995年（平成7）1月17日に起こった阪神・淡路大震災の後、発掘調査によって知られる地震痕跡の全国的な集成作業が北海道から沖縄県まで行われて地震を要因とした災害痕跡研究の底辺が形成されており（埋文関係救援連絡会議・埋蔵文化財研究会1996）、冒頭、「地震考古学」の提唱者である寒川（1996）が遺跡の発掘調査における「地震痕跡の調査法」を具体的に示している。

こうした先学によって示された災害考古学の方法は、地球科学的な視野で遺跡を取り巻く自然環境の変化を把握して、それらが人類にもたらした様々な災害の実態と歴史的な脈略を、多分野が連携した発掘調査を通して明らかにすることであり、それにもとづいて、現代の防災へ貢献していく必要性を説いていた。

ここでは、2000年代以降、世界的に災害が増加傾向にあるなかで、今日的な災害考古学の枠組みを提示して、2011年（平成23）3月11日に起こった東日本大震災以降の研究の現状を確認し、これからの防災・減災への貢献を考えてみたい。

1. 災害と災害考古学

災害は、人類の居住や生産活動が、突然起こった人為的な事故・異常な自然現象で大きな被害を受けて、一定期間中断あるいは停止される事態である。前者には、大規模な火事等があり、それに起因する災害を人為災害という。後者には、暴風、竜巻、雷、豪雨、豪雪、洪水、崖崩れ、土石流、地滑り、高潮、地震、噴火、津波等があり、それに起因する災害を自然災害という。災害考古学は、それらのなかで地層中に残された痕跡とその被害を受けた被災遺構（住居跡や水田跡等）から過去の災害と人類の行動を認識し、個々の地域や地球規模の災害の歴史を明らかにして防災・減災に役立てていく研究分野である（図2：斎野 2019）。

災害考古学の基本的な調査研究方法は、現代の災害痕跡に基づいて過去の災害痕跡を推定することである。具体的には、関連する自然科学分野（地質学、地震学、火山学、地形学、年代学等）と連携して、発掘調査で被災遺構を検出し、現象の種類、年代や時期の推定、地形環境の復元、規模と起源の推定を行う。そして、その成果は複数遺跡で検証が重ねられ、文献史料が存在する場合には史料批判を加え、復旧あるいは廃絶した被災遺構を通して遺跡を含めた地域社会の集落動態との整合性を確認し、それらを総合化してより正確な災害史を構築する。

(1) 人為災害痕跡

人為災害痕跡は、人類の活動を要因とする。通常の活動が事故や誤認等により結果的に引き起こした災害の痕跡で、火事によって広い範囲で建物等の構築物が焼失した大火の事例がある。東京都の江戸時代の遺跡では、文献史料や絵図に記録された大火の痕跡が複数見つかっている（葛飾区郷土と天文の博物館 2012）。なかでも、1657年（明暦3）の「明暦の大火」は当時の江戸の2/3に及んだといわれ、江戸城跡の調査では、厚い焼土層に覆われた石組溝と、そこから逃げ遅れた人とみられる人骨が発見されている（榎木 2014）。

遺跡における火事の痕跡は、焼土層や炭化材等を手がかりとして、焼失した竪穴住居（竪穴建物）等が個々に識別され、複数の同時期の遺構が広い範囲に認められる遺跡もある。しかし、多くの場合に対応する文献史料がないため、人為災害痕跡とするには、火事の要因に関して自然災害や事件性を含めた検討が必要となる。その点で、『続日本紀』に記された780年（宝亀11）の伊治公皆麻呂の乱で、多賀城跡には、焼き討ちに遭った痕跡として焼土が政庁の建物や築地塀に認められている（宮城県多賀城跡調査研究所 1982）が、それらは意図的な武力攻撃による被害痕跡であり、人為災害痕跡とは区別する必要がある。

このほか、文献史料から想定される人為災害痕跡には船舶の沈没や遭難があるが、海底等で発見された船舶の理解には、より慎重な検討を要する。

(2) 自然災害痕跡

自然災害痕跡には、洪水で水田が砂層に覆われてそのまま廃絶された事例や、景観を変えるような火砕流の堆積で集落が埋もれた事例等、様々な災害痕跡が認められている。これらは、大きく「気象災害痕跡」と「地震・火山災害痕跡」に分けられる。また、このほかに、存在が想定される「天体災害痕跡」がある。

①**気象災害痕跡**：地球の大気の動きが引き起こした現象を要因とする。台風や低気圧、前線による集中豪雨等で生じる様々な災害の痕跡である。以下に三つの事例を示しておく。

i) **洪水災害痕跡**：平野部において、河川の氾濫で生じる災害の痕跡である。気象災害痕跡のなかで最も多く認められ、河川起源の堆積物に覆われた被災遺構が検出される。弥生時代以降は、水田稲作が行われた低湿地において、大阪府池島福万寺遺跡（江浦 2017）や奈良県中西遺跡・秋津遺跡（岡田 2016）等、数多くの水田が洪水災害を受けて幾度となく復旧してきた歴史がある。

ii) **土砂災害痕跡**：丘陵等の斜面部から平坦面において、突発的な土石流や鉄砲水等で生じる災害の痕跡である。丘陵起源の堆積物に覆われた被災遺構が検出される。仙台市富沢遺跡では、古墳時代に丘陵起源の砂礫層が低地に堆積し、扇状地性の微高地を形成して複数箇所水田跡を廃絶させ、景観を一変させている（図3：齋野 2012）。

iii) **落雷災害痕跡**：仙台市陸奥国分寺跡の七重塔がある。この塔は934年（承平4）に雷火で焼失したと『日本紀略』に記されており、それを示すように、塔跡の発掘調査では、その年代に相当する焼土層と相輪の破片（青銅製の擦管、水煙、鉄製の九輪）が見つかり、擦管には青銅の溶けて流れた跡が残っていた（陸奥国分寺跡発掘調査委員会 1961、白鳥 1980）。

②**地震・火山災害痕跡**：地球の表層を形成しているプレート（厚さ数十kmの岩盤）の動きが引き起こした現象を要因とする。地震、噴火、津波による災害の痕跡である。これらの連動も認められ、地震が海溝付近で起こると、津波が発生し、そこから近い沿岸に近地津波、対岸の遠い沿岸に遠地津波が及ぶことがある。また、噴火で、山体が崩壊して水域に落下すると津波が発生し、津波が対岸へ及ぶことがある。

i) **地震災害痕跡**：地震の震動で、断層、地割れ、地盤沈下、液状化等が生じ、地形面や地層の変形による災害の痕跡である（図2）。遺跡の発掘調査では、地割れや液状化に伴う砂脈・噴砂が多く見つかる（上本 2012）。これらを平面と地層断面から観察し、年代のわかる地層や遺構との新旧関係から、遺跡における時間軸に地震の発生を位置づけていく（寒川 2011）。被災遺構には、竪穴住居、掘立柱建物、石垣、土塁、水田等があり、そのまま廃絶している事例も多い。縄文時代では、福島県段ノ原B遺跡で、前期の居住域に生じた大きな地割れ（幅2～6m、長さ92m）に対して祭祀行為を行っており（吉田 2016）、栃木県の長者ヶ平遺跡、ハッケトンヤ遺跡、槻沢遺跡で、中期の竪穴住居床面に、地震で生じた不規則な亀裂溝に土や小礫を入れて補修した痕跡が認められている（海老原 2012）。古墳時代以降では、群馬県蕨沢遺跡で、水田（6～12世紀）面に地震で地割れが生じ、それを山崩れで生じた泥流が覆って地割れにも堆積する被害があり、地割れの下方では液状化による砂脈の上昇を確認している（能登 2012）。また、埼玉県皿沼西遺跡では、818年（弘仁9）の地震による液状化で、高床倉庫の柱の不等沈下で傾く被害が明らかにされている（田中 2013）。

ii) **噴火災害痕跡**：火山の噴火で、山体崩壊や碎屑物の噴出、溶岩の流出が起こり、それによって生じる災害の痕跡である。碎屑物（テフラ）には、火山岩塊（径64mm以上）、火山礫（径2～64mm）、火山灰（径2mm以下）、火砕流（火山碎屑物が高温の火山ガスとともに山体斜面を高速度で流下する現象）堆積物等があり、ほかに泥流（火山碎屑物が水と混合して流下する現象）堆積物が

ある。日本列島の過去の火山活動に伴うこれらの識別は、その多くの噴出源と碎屑物の特質・年代が把握され、同定する方法が確立されている（町田・新井 2003）。発掘調査では、このうち火山灰が多く見つかる（図 4）。火山灰は広域に降灰被害をもたらすとともに、同時性を示す鍵層となって地層中に残されており、遺跡の年代を知る指標となる。噴火による被災遺構には、竪穴住居、掘立柱建物、平地式建物、古墳、道、水田、畑等がある。墳出源に近い地域では、被害が大きく復旧されずに廃絶している集落もある。2017 年の日本考古学協会宮崎大会では、分科会 I 「火山灰考古学の新展開－火山噴火罹災遺跡からの視点」（趣旨説明：栞畑光博）で最新の研究成果が発表された。平安時代の 915 年（延喜 15）に起こった十和田火山の噴火に際しては、東北北部において数多くの集落の消長を把握することで災害からの避難行動（移住）が復元され（丸山浩治）、秋田県片貝家ノ下遺跡では、噴火に伴うゆっくりとした泥流の堆積で、家屋が倒壊しない状態で集落が埋積されていた事例報告があった（村上義直）。また、前述の榛名山東麓では、古墳時代後期の二度の噴火災害は知られていたが、金井東裏遺跡では火砕流に覆われた状態で甲冑着裝武人（人骨）が発見され、金井下新田遺跡では祭祀遺構を囲む網代垣根が復元されている（杉山秀宏）。

iii) 津波災害痕跡：地震や噴火で生じた津波による災害の痕跡である。地層中に残されている津波痕跡には、津波堆積物がある。津波は内陸の湖沼でも発生するが、ここでは海洋で発生して海岸平野を遡上する津波を対象とする。その津波堆積物は、津波が海浜から運搬した砂等が当時の地表面に堆積した物質である。津波堆積物の基質は、海浜地形を構成する砂、礫等の粒子で、それに珪藻、有孔虫、貝等の微化石が含まれることがある。しかし、海浜を起源とする同じような堆積物は台風等による高潮でも形成されるため、その識別は、海岸線からの到達距離に基づいてなされる。通常、海岸平野では、津波の遡上距離は海浜起源の砂質堆積物の到達距離とほぼ同じであるが、東日本大震災の津波痕跡の調査によって遡上距離がおおよそ 2.5km を越えると泥質堆積物となる変化が明らかにされている（松本 2011、2013、後藤和久・箕浦幸治 2012）。高潮の海浜起源の砂質堆積物の到達距離は、遡上距離と異なって短く、多くは海岸線から 500m 以下で、希に 1km 近くに到達する。そのため、砂質堆積物の到達距離が、当時の海岸線から 1km 以上の場合は津波と判断され、1km ～ 0.5km の場合は津波の可能性が高く、0.5km 以下の場合は津波か高潮か不明である（斎野 2017）。津波による被災遺構の発見事例は少ないが、仙台平野では、弥生時代中期と平安時代 869 年（貞観 11）に地震に伴って発生した津波で被災した水田、溝等の遺構が検出されている。このうち、水田跡に関しては、岩沼市高大瀬遺跡で東日本大震災の津波に覆われた現代の水田の発掘調査が行われ、田面に残された複数種類の痕跡を検出しており（川又他 2014）、それらが過去の水田跡の田面でも確認されている（斎野 2017）。弥生時代の震災では、仙台市荒井広瀬遺跡で溝が地震に伴う地割れの直後に近地津波の堆積物で覆われ、隣接する沓形遺跡や荒井南遺跡に広がっていた水田も津波で廃絶してしまい、その後、古墳時代前期まで、約 400 年間、沿岸部に農耕集落は営まれなかった（図 5～13）。平安時代の震災では、名取市下増田飯塚古墳群で水田が津波堆積物に覆われて廃絶しているが、沿岸部の被害はそれほど大きくはなく、集落は存続しており、多賀城の地震被害も大きくはなかった（図 14～19）。東日本大震災の津波の砂質堆積物の分布（2.3km）と比較すると、弥生中期の津波（2.5km）は同規模かやや大きく、平安時代の

津波（1.5～1.7km）の規模はそれより小さいことが推定されている（図 20、図 21：齋野 2021）。

このほか、発掘調査によって津波堆積物が確認された事例として、北海道の噴火湾岸の伊達市ポンマ遺跡等における 1640 年（寛永 17）の駒ヶ岳の噴火で海へ崩壊した山体が起こした津波の堆積物（添田雄二・青野友哉他 2010、「北海道の防災考古学」編集委員会編 2020）や、神戸市旧神戸外国人居留地遺跡における 1707 年（宝永 4）あるいは 1854 年（安政元）の地震に伴って発生した津波の堆積物（神戸市教育委員会 2014、兵庫県立考古博物館 2015）等がある。

③**天体災害痕跡**：彗星や隕石といった地球外物質の爆発や衝撃波、地表面への落下（衝突）等、天体の動きが引き起こした現象を要因とする。水域に落下した場合には津波が発生する可能性があり、人類誕生以前には、6550 万年前の白亜紀／古第三期（K/Pg）境界の要因となった小惑星の衝突は、最大波高 300m の津波を発生させたと推定されている（後藤 2011）。人類誕生以降では、12900 年前のヤンガードライアス境界（YDB）の要因について、北米やヨーロッパの一部地域で確認されたブラックマット層（厚さ 3cm 程度で絶滅動物化石を伴うクロヴィス石器群の産出層準を直接覆う）を根拠として、クロヴィス彗星衝突（or 空中爆発）説が提起されている（出穂 2008）。日本列島では確認されていないが、今後、留意していく必要がある。近年では、2013 年にロシアのチェリャビンスク市上空で隕石が爆発し、大きな被害が出ている。

2. 防災・減災への貢献

災害考古学は、関連する研究分野と連携して、人類の生活に大きな被害を与えた突発的な過去の災害を、文献史料の有無にかかわらず、先史時代まで、地層中に残された痕跡に基づいて明らかにできる。そのため、現代の防災・減災の基盤となる災害史構築を担う地球科学の一分野としての貢献が求められる。ここでは、東日本大震災以降の地震・火山災害を対象とする。

(1) 東日本大震災以降の地震・津波防災

2011 年 4 月、震災の翌月に内閣府の中央防災会議に設置された「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」は、半年後、9 月 28 日にその報告を行っている（図 22）。そこには、基本的な考え方として、

「今回の東北地方太平洋沖地震は、我が国の過去数百年間の資料では確認できなかった、日本海溝の複数の震源域が連動発生したマグニチュード 9.0 の地震であった。このような地震が想定できなかったことは、過去数百年間に経験してきた地震・津波を前提に、日本海溝の地震・津波を、想定した結果であり、従前の想定手法の限界を意味している。」

とあり、防災対策としては、

「今後、地震・津波の想定を行うにあたっては、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震・津波を検討していくべきである。」 □

想定手法としては、

「地震・津波の発生メカニズムの解明等の調査分析が一層必要となってくる。中でも、数千年単位での巨大な津波の発生を確認するためには、陸上及び海底の津波堆積物や海岸段丘等の地質調査、生物

化石の調査等、地震学だけでなく、地質学、考古学、歴史学等の統合的研究の充実が重要である。」という方針が示されている。

考古学を加えて総合化を目指すこの方針は、東日本大震災が、それまで日本海溝の地震・津波を、過去数百年間に経験してきた地震・津波を前提として想定していた手法の限界を明らかにしたことで、新たな手法では数千年単位の巨大津波の発生を確認していくために、文献史料よりも遥かに古い年代まで遡り、過去の地震や津波による災害を実証する被災遺構を検出できる考古学が必要とされたからであろう。それは、文献史料の史料批判や自然科学分野の年代をクロスチェックするうえで、より正確な災害史の構築に結びつく多分野連携の調査組織の有効性を示している。現状で留意すべきなのは、総合化されない研究によって過去の災害の規模がより大きく想定され、それが社会不安を煽るだけになるのを避けることであり、災害考古学が社会の信頼を得ながら防災・減災へ貢献していくためには、考古学の成果と文献史学や自然科学分野の成果との整合性を確認し、それにもとづいて総合化していく方法を共有する必要がある。そして、災害考古学の様々な成果を社会に還元していくうえで、この分野におけるジャーナリズムの進展に期待したい。

(2) 地震は予知できない

日本では、1892年（明治25）に震災予防調査会が設立されて地震予知に国が関わるようになっていた（泊2015）が、その研究は、1923年（大正12）9月1日の関東大震災を予知できなかった。

この頃の地震・津波災害に関して注目されるのは、関東大震災以前から地震の予知は不可能と指摘していた（寺田1916、1922、千葉・細田編2011）、東京帝国大学の物理学者で、随筆家でもある寺田寅彦の言動である。寺田は、震災の日、上野の二科展会場の喫茶店で地震に遭遇しており、日記には「これは自分の全く経験のない異常の大地震であると思った。その瞬間に子供の時から何度となく母上に聞かされていた土佐の安政地震の話がありありと思い出され、丁度船に乗ったように、ゆたりゆたり揺れるという形容が適切である事を感じた。仰向いて会場の建築の揺れ具合を注意してみると、（中略）建物は大丈夫だということが直感されたので（中略）この珍しい強震の振動の経過を出来るだけ精しく観察しようと思って骨を折っていた。」（寺田1936）とあり、母からの言い伝えと寺田の地震に対する認識が、瞬時の冷静な状況判断に結びついたことがわかる。この経験もあって、後に寺田は「要は、予報の問題とは独立に、地球の災害を予防する事にある。」と、予知できない地震に対しては、被害を少なくするために安全な施設の建設等を提言している（寺田1924）。そして、震災の10年後、1933年（昭和8）に昭和三陸津波が起こり、37年前の明治三陸津波と同じ大きな被害があったことを知ると、過去の津波災害を忘れない努力の必要性を説くとともに、それは「日本全国民にとっても人ごとではない」として、1707年（宝永4）と1854年（安政元）の地震・津波災害を例示し、「日本国民にこれらの災害に関する科学知識の水準をずっと高めることが出来れば、その時にはじめて天災の予防が可能になるであろうと思われる。」と、防災・減災を重視した考えを示している（寺田1933）。しかし、当時は、寺田の主張が評価されることはなく、地震予知を可能とする研究は、その後も、戦前・戦後を通じて続けられた。1970年代になって東海地震の発生が想定されると、静岡県では1979年から、9月1日の「防災の日」に総合防災訓練が毎年行われ、宮城県沖地震が想定された宮城県等、他

の地域においても防災対策はなされていたが、予知の有効な方法が見つからないなかで、1995年の阪神・淡路大震災、2011年の東日本大震災が想定外に起こったことになる。

現状では、東日本大震災の教訓をふまえるとともに、南海トラフ地震の防災対策は、2019年5月に地震の発生する場所・時期・規模を確度高く予測することはできないと変更され、それを前提として、災害対策は防災・減災が重視され、建物の耐震性の強化や、防潮堤や避難施設の整備も進められている。寺田の提言からおよそ100年、ようやくその主張が理解されるようになったといえる。しかし、「文明が進むほど天災による損害の程度も累進する傾向がある」という寺田(1934)の的確な指摘はあったものの、東日本大震災では、寺田の時代とは大きく違った災害が起きている。津波で原子力発電所が被災して起こした事故である。未だ廃炉に伴う先の見通しは不透明であり、社会的にも大きな影響を及ぼしているが、ここから未来を創造するとき、こうした新たな局面においても「地球の災害を予防する」ために、科学技術の進展だけでなく、広く人々が地震や津波が発生するメカニズムとともに、それによる災害の歴史をよく知る必要がある。

(3) 南海トラフ地震

南海トラフ沿いの地域において、これまで100～150年の周期で発生してきた地震に関しては、各自治体の防災意識は高く、法的な整備においても、中央防災会議が平成2014年3月に「南海トラフ地震防災対策推進基本計画」策定していた。その後、2016年に熊本地震、2018年に島根県西部地震、大阪北部地震、北海道胆振東部地震があり、2019年1月には、南海トラフ地震は、30年以内の発生確率が70～80%、マグニチュードは8～9クラスと想定されたが、前述のように、同年5月にその計画が変更されている(表2：中央防災会議2019)。主な変更点は、「現在の科学的知見では、南海トラフ地震の発生時期・発生場所・規模を確度高く予測できないものの、南海トラフ地震発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まっていると評価された場合には、地震発生に備えた防災行動を取ることで被害をできるだけ減らしていくことが重要である。」

としたことで、それに伴い、気象庁は、南海トラフ沿いの大規模地震の発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まったと評価された場合に、「南海トラフ地震臨時情報」や「南海トラフ地震関連解説情報」を発表することになっている。

つまり、現状では地震の予知は正確にできないことから、気象庁の「情報」にもとづいて、各自治体が減災対策を講じることになったのである。一例として、静岡県では、2020年2月に「南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対策検討 静岡県版ガイドライン」を作成して対応している。しかし、南海トラフ沿いの地域では、地層中に残る想定されたような地震や津波による災害の痕跡は明らかにされてはおらず(地震調査研究推進本部2020)、それを実証するための調査・研究が急がれる。というのは、東海・東南海・南海の各地震の同時発生を想定した、南海トラフ巨大地震の被害想定が、来年度、減災を目的として見直される予定だと報道されているが、その精度を高めるには、これらの対象地域において、仙台平野のように、2000年前に東日本大震災と同じような震災が起こっているのか、それとも異なるのか、列島全域の地震・津波の防災を考えるうえでも早急に解明すべき災害考古学の課題となっているからである。

(4) 震災遺構の公開展示

地震・津波防災では、災害考古学の新たな成果を加えて、その時までにはわかっている地震・津波災害史をもとに、各沿岸域において、地震・津波をよく理解し、避難訓練や災害からの復興の過程でそれを共有し、後世に伝えていくことが重視される。

東北では、太平洋沿岸部を主として、震災伝承施設が150箇所以上作られている。これらの施設は、2019年に設立された一般財団法人「3.11 伝承ロード推進機構」に登録されて、東日本大震災の教訓を学ぶため、震災伝承施設ネットワークを活用して、防災に関する様々な取り組みや事業を行う活動を行っている（図23）。それらは、「津波遺構たろう観光ホテル」（岩手県宮古市）や「震災遺構仙台市立荒浜小学校」等の震災遺構と、新設されて、案内員の配置や、語り部活動等、来訪者の理解のしやすさに配慮している施設等で構成されている（3.11 伝承ロード推進機構 2022.4.1）。その中には、東日本大震災に関わる展示がなされている施設があり、震災の被災状況を写真パネルで説明したり、被災した物品の実物を並べてあったりして臨場感を伝えている。そして、展示の最初のコーナーに、それぞれの地域の災害史を説明している施設もある。この災害史のコーナーは、その震災伝承施設のスタッフ、来訪者に接する案内員、語り部の方々等に共有されて、災害史の内容は、数多くの来訪者に、展示を通して、あるいは案内員や語り部を通して伝えられ、その後、来訪者の居住地周辺へ広がっていく。そのため、ここには地域のより正確な災害史にもとづく展示を構成するために、災害考古学からの情報提供、支援・提言を必要とする場合もある。

一例をあげると、宮城県山元町の「震災遺構中浜小学校」（海岸線から400m）の展示には災害史のコーナーがあり、昭和三陸津波（1933）の石碑や、文献に記されていた1611年（慶長16）の津波被害、町内の中筋遺跡の発掘調査で発見された2000年前の津波痕跡等が紹介されているが、その中に、この施設から約1.2km陸側の丘陵に立地する熊の作遺跡の発掘調査において、見つかった砂層が貞観震災の津波堆積物と推定されたことから、津波の遡上があったという説明がある（図24、図25）。しかし、その発掘調査報告書（宮城県教育委員会 2016）では、砂層の自然科学的な分析は二者で行われ、その一方が津波堆積物と推定し（澤井他 2016）、もう一方は、丘陵起源の砂層の風化帯が水に洗われて流れ出した堆積物である可能性を指摘しており（阿子島 2016）、いずれに妥当性があるのか示されないまま、両説を並記して報告書は刊行されている。そのため、砂層の起源の検討は災害考古学の視点から研究者間で進めていくべきであり、そうした状況では、来訪した一般市民に熊の作遺跡の砂層について片方だけの指摘にもとづいて説明することはむしろ、災害史のコーナーの内容をもう少し慎重にするように、提言をしてもいいのだろう。

このように、震災伝承施設の災害史コーナーは、昔から語り継がれてきた事柄、津波災害に関わる地表顕在遺構、発掘調査で明らかになった地層中の被災遺構等を通して、それぞれの沿岸域における最新の地震・津波の災害史を後世に語り継いでいく重要な役割を担っており、災害考古学と連携することで、災害に関わる最新情報の発信源となる。

(5) 社会や学校での防災・減災活動

東日本大震災以降、各地域で、過去の災害を遺跡の調査や文献史料から見直し、防災・減災への対

策が講じられてきている。津波防災に関しては、避難訓練をはじめとして、防潮堤の嵩上げ、避難タワーの設置、避難の丘の造成（図 26）、避難路の設定・整備等が進められている。

このうち、避難の丘に関して、静岡県袋井市の沿岸部には、「命山（いのちやま）」と呼ばれる土盛りされた江戸時代の避難地が、地表顕在遺構（県指定文化財）として、二ヶ所現存している。大野命山（南北 35m、東西 19m、高さ 3.4m、頂部標高 6m）と、中新田命山（南北 32m、東西 27m、高さ 4.9m、頂部標高 7.5m）である（図 27）。袋井市は、東日本大震災以降、こうした過去に津波や高潮から人々の命を守った「避難の丘」を通してあらためて祖先に学び、新たに造った平成の避難の丘に、その地名をつけて「湊命山」等と名称づけて、それぞれの地域社会が「命山」を受け継いでいる（松井 2021）。

また、社会や学校への働きかけは、各自治体や大学、博物館等が様々な企画を立てて行っているが、ここでは、宮城県考古学会の活動を紹介しておこう。2016 年（平成 28）に刊行された『大地からの伝言－宮城の災害考古学』（宮城県考古学会、57 ページ）は、宮城県内の遺跡で見つかった津波や地震、火山噴火、洪水等、自然災害の痕跡を、縄文時代から江戸時代まで、カラー写真を多く使い、大きな文字で読みやすくまとめている。これを活用しているのが、学会の「『大地からの伝言』等活用研究部会」である（図 28：佐藤 2020）。チラシを作って配布し、受講希望のあった中学校や大学への出前授業や、市民向けの講座等で、刊行以後の新たな成果を含めて「宮城の災害考古学」の話をして、防災・減災へ貢献している。部員 10 数名の部会には、考古学研究者で教員経験者が何人もいるので、学校の出前授業への対応には強みをもっている。

こうした活動は、大きな災害があったときには、その直後から、復興事業あるいは防災・減災の施設整備と共に行われるが、復興や整備が進んで一段落してからは、人々の災害への関心は少しずつ薄れていくため、授業や講座の役割は大きくなり、それらの継続性が求められる。それによって、普段の生活においても、地震や津波、洪水等への認識を保つことができ、それが災害への備えとなり、災害時の冷静な状況判断と適切な行動に結びつくと考える。

おわりに

人類が経験してきた災害のなかで、古くから高い関心をもたれていたのは地震・火山災害である。古代ギリシャでは、紀元前 426 年の夏、トゥキュディデスがエーゲ海沿岸西部で起こった地震と津波による災害の記録を残し、すでに両者の連動性を指摘しており、紀元前 4 世紀には、アリストテレスが地震の生因と、噴火、津波との相互の関連性を思考している。その後、ローマ帝国時代には、紀元後 79 年の夏、イタリア中部の西海岸にあるポンペイの町がヴェスビオ火山の噴火に伴う火砕流で埋没する災害が発生し、その様子をプリニウスの残した手紙が伝えている。ポンペイは、遺跡として 16 世紀に発見され、1748 年から発掘調査が継続して行われ、当時の町がそのままの状態で見つかり、世界文化遺産に登録されている。この研究活動の大きな成果は、文献史料（プリニウスの手紙）の内容を被災遺構の調査で検証していることと、遺跡を現地で一般に公開して防災・減災に役立てていることであり、災害考古学の原点といえる。

近年、世界的に自然災害が増加する傾向にあるなか、欧米では、サントリーニ島の火山噴火やポン

ペイ遺跡のように地震・火山災害は東地中海では古くから研究対象となっているが、気候変動や環境変化が人類活動へ与えた気象災害への関心が高いのに対して、日本列島では、気象災害だけでなく、地震・火山災害への関心は高く、共に防災・減災の対象になっており、災害考古学が果たす社会的な役割は大きくなってきている。

地球科学の一分野としての災害考古学の針路は、気象災害と地震・火山災害の痕跡を総合的に研究できる日本列島周辺において調査研究方法の確立に向けて議論を進展させて、その成果を他地域の研究者とも連携しながら共有することである。なかでも、複合的な地震災害、噴火災害、津波災害を対象とした地震・火山災害痕跡の研究（テクトニック・アーケオロジー）は、地域を越えて地球規模で進め、総合化した議論を行っていく必要がある。そして、この研究で重視されるのは、人類の寿命からすると、低頻度で発生する大きな地震・火山災害を経験によって予測することはできないが、災害考古学は、それぞれの地域で、数百年前あるいは数千年前の災害に対応した人類の行動を地形環境とともに復元し、時間を越えて、擬似的にイメージできることである。

災害考古学にとって、日本列島は地球上で最も自然災害が多い地域の一つであることからフィールドとして重要であり、加えて日本の考古学は旧石器時代から近代まで世界に類のない豊富な発掘調査データを蓄積している地域であることから、その研究の今後には、個々の災害を前後の時期を含めて通時的に理解する方法に基づいて、日本を始め、世界各地の災害痕跡の調査や防災・減災の議論への多大な貢献が期待される。

【引用・参考文献】

- 相原淳一 2021 「陸奥国における 869 年貞観津波による被災と復旧」『季刊考古学』第 154 号 pp34-38 雄山閣
 阿子島功 1999 「地すべり・土石流の考古学（1）」『国立歴史民俗博物館研究報告』第 81 集 pp399-411
 阿子島功 2000a 「地すべり・土石流の考古学（2）」『山形応用地質』第 20 号 pp1-10
 阿子島功 2000b 「山形県の災害考古学」『山形県地域史研究』第 25 号 pp1-19
 阿子島功 2016 「付編 5 宮城県熊の作遺跡の貞観地震津波堆積層直下の地形」『熊の作遺跡ほか』pp533-535 宮城県教育委員会（第 243 集）
 新井房夫編 1993 『火山灰考古学』古今書院
 防災行政研究会 2016 『逐条解説 災害対策基本法〈第三次改訂版〉』ぎょうせい
 千葉俊二・細川光洋編 2011 『地震雑感／津波と人間—寺田寅彦随筆選集』中央公論社
 中央防災会議（内閣府ホームページ）2019 「南海トラフ地震防災対策推進基本計画」
 海老原郁雄 2012 「ひび補修のある縄文住居」『唐澤考古』第 31 号 pp1-12 唐澤考古会
 江浦 洋 2017 「洪水からの復興」『日本人は大災害をどう乗り越えたのか』pp39-62 朝日新聞出版
 船木義勝他 2014 『9～11 世紀の土器編年構築と集落遺跡の特質からみた、北東北世界の実態的研究』北東北古代集落遺跡研究会
 後藤和久 2011 『決着！恐竜絶滅論争』岩波科学ライブラリー 186
 後藤和久・箕浦幸治 2012 「2011 年東北地方太平洋沖地震津波の反省に立った津波堆積学の今後のあり方」『堆積学研究』第 71 巻第 2 号 pp105-117 日本堆積学会
 「北海道の防災考古学」編集委員会編 2020 『北海道の防災考古学—遺跡の発掘から見えてくる天災』
 兵庫県立考古博物館 2015 『阪神・淡路大震災 20 年特別展図録 地震・噴火・洪水—災害復興の 3 万年史』
 生田長人 2013 『法律学講座 防災法』信山社
 出穂雅実 2008 「原因は宇宙から降ってきた：米国における 12.9ka のクロヴィス彗星衝突説」『研究集会 日本の

- 半自然草原の歴史－発表要旨集』 pp141-146 別府大学文化財研究所
- 地震調査研究推進本部(文部科学省ホームページ)2020「何回トラフ沿いで発生する大地震の確率論的津波評価」
- 葛飾区郷土と天文の博物館 2012『東京低地災害史－地震、雷、火事?・・・教訓!』
- 川又隆央・白鳥良一・松本秀明・千葉宗久・太田昭夫・齋野裕彦・熊谷篤・太田良一・板橋晋也 2014「仙台平野南部における東日本大震災の津波痕跡の発掘調査－宮城県岩沼市高大瀬遺跡の調査事例を通して」『一般社団法人日本考古学協会第 80 回総会研究発表要旨』 pp32-33
- 神戸市教育委員会 2014『阪神・淡路大震災 20 年 大地に刻まれた災害史』
- 国武貞克 2014「災害と埋蔵文化財－旧石器時代～近世」『月刊文化財』(文化庁文化財部監修) 607 号 pp4-9
- 栞畑光博 2016『超巨大噴火が人類に与えた影響－西南日本で起こった鬼界アカホヤ噴火を中心として』雄山閣
- 栞畑光博 2017「趣旨説明：火山灰考古学の新展開－火山噴火罹災遺跡からの視点」『研究発表資料集－一般社団法人日本考古学協会 2017 年度宮崎大会』 pp21-22
- 町田 洋・新井房夫 2003『新編 火山灰アトラス』東京大学出版会
- 馬籠亮道 2014「南九州の火山災害と遺跡」『月刊文化財』(文化庁文化財部監修) 607 号 pp22-25
- 埋文関係救援連絡会議・埋蔵文化財研究会 1996『発掘された地震痕跡』
- 丸山浩治 2017「十和田平安噴火前後の遺跡動態」『研究発表資料集－一般社団法人日本考古学協会 2017 年度宮崎大会』 pp83-92
- 丸山浩治 2020『火山灰考古学と古代社会－十和田噴火と蝦夷・律令国家』雄山閣
- 松井一明 2021「防災遺跡、二つの命山と浅羽大囲堤－大野命山、中新田命山、浅羽大囲堤の発掘調査」『季刊考古学－津波と考古学』第 154 号 pp80-83 雄山閣
- 松本秀明 2011「仙台平野に襲った三回の巨大津波－地層から復元される過去の津波災害」『季刊東北学』第 28 号 pp114-126 東北芸術工科大学東北文化研究センター
- 松本秀明 2013「「砂の薄層」から「津波堆積物」へ」『宮城考古学』第 15 号 pp99-106 宮城県考古学会
- 宮城県教育委員会 2016『熊の作遺跡ほか』(第 243 集)
- 宮城県考古学会 2016『大地からの伝言－宮城の災害考古学』
- 宮城県多賀城跡調査研究所 1982『多賀城跡政庁跡本文編』
- 村上義直 2017「十和田平安噴火に伴う火山泥流罹災遺跡の様相－秋田県片貝家ノ下遺跡の概要」『研究発表資料集－一般社団法人日本考古学協会 2017 年度宮崎大会』 pp23-32
- 陸奥国分寺跡発掘調査委員会 1961『陸奥国分寺跡』河北文化事業団
- 能登 健 1993「考古遺跡にみる上州の火山災害」『火山灰考古学』古今書院 pp54-82
- 能登 健 2012「災害考古学のゆくえ(平成 23 年度総会講演会抄録)」『栃木県考古学会誌』第 33 集 pp5-25
- 大塚昌彦 2002「榛名山東麓の災害と歴史－遺跡からわかる災害と土地利用の変遷」『国立歴史民俗博物館研究報告』第 96 集 pp313-350
- 岡田憲一 2016「奈良盆地南西部における縄文・弥生時代の自然災害－御所市中西遺跡・秋津遺跡を中心に」『第 64 回埋蔵文化財研究集会 災害と復興の考古学－発掘調査現場からの発信－発表要旨』 pp95-101
- 齋野裕彦 2012「仙台平野の農耕災害痕跡」『講座東北の歴史』第 4 巻 pp185-215 清文堂
- 齋野裕彦 2017『津波災害痕跡の考古学的研究』同成社
- 齋野裕彦 2019「災害考古学」『文化情報学事典』 pp228-297 勉誠出版
- 齋野裕彦 2021『東日本大震災と遺跡に学ぶ津波防災』同成社
- 寒川 旭 1996「遺跡の地震跡研究の意義」『発掘された地震痕跡』 pp1-9 埋文関係救援連絡会議・埋蔵文化財研究会
- 寒川 旭 2011『地震の日本史 増補版』中公新書 1922
- 佐藤好一 2020『「大地からの伝言」等活用研究部会活動報告』『宮城考古学』第 22 号 p299 宮城県考古学会
- 澤井祐紀・谷川晃一郎・篠崎鉄哉・田村亨・那須浩郎 2016「付編 4 宮城県熊の作遺跡から発見された貞観地震による津波堆積物」『熊の作遺跡ほか』 pp525-532 宮城県教育委員会(第 243 集)
- 3.11 伝承ロード推進機構 2022.4.1『3.11 伝承ロード』
- 白鳥良一 1980「多賀城跡出土土器の変遷」『研究紀要Ⅶ』 pp1-38 宮城県多賀城跡調査研究所
- 添田雄二・青野友哉・菅野修広・山田悟郎・池田陽香・鈴木明彦・都郷義寛・渡邊剛・早田勉・赤松守雄 2010「伊達市ポンマ遺跡における地質学的・考古学的発掘調査－速報」『北海道開拓記念館調査報告』第 49 号 pp75-86

杉山秀宏 2017 「古墳時代榛名火山爆発による被災状況と社会の動態—群馬県金井東裏・下新田遺跡の調査から」『研究発表資料集—一般社団法人日本考古学協会 2017 年度宮崎大会』 pp33-42

首藤伸夫・今村文彦・越村俊一・佐竹健治・松富英夫編 2007 『津波の事典』 朝倉書店

鷹野光行・新田栄治・中村直子・森脇広・荒木志伸・渡部徹也 2013 「開間岳噴火の災害と復旧」『一般社団法人日本考古学協会第 79 回総会研究発表要旨』 pp68-69

寶馨・戸田圭一・橋本学編 2011 『自然災害と防災の事典』 丸善出版

田中広明 2013 「武蔵国北部の液化化現象と復興」『古代の災害復興と考古学』 pp7-30 高志書院

谷川章雄 2013 「江戸の大火と防火対策」『考古学ジャーナル』 No. 646 pp16-19 ニュー・サイエンス社

寺田寅彦 1916 「自然現象の予報」(1991 『寺田寅彦全随筆 1』) pp224-243 岩波書店、初出は『現代之科学』第 4 卷第 3 号現代之科学社)

寺田寅彦 1922 「地震の予報はできるか」(鴻江洋明編 1989 『寺田寅彦—「ローマ字の巻」編訳ほか』) pp127-130 葦書房、初出は『ローマ字世界』日本ローマ字会)

寺田寅彦 1924 「地震雑感」(1997 『寺田寅彦全集第 6 卷』) pp28-36 岩波書店、初出は『大正大震災災誌』改造社)

寺田寅彦 1933 「津波と人間」(1992 『寺田寅彦全随筆 4』) pp182-190 岩波書店、初出は『蒸発皿』岩波書店)

寺田寅彦 1934 「天災と国防」(1997 『寺田寅彦全集第 7 卷』) pp311-322 岩波書店、初出は『経済往来』第 9 卷第 11 号日本評論社)

寺田寅彦 1936 「震災日記より」(1997 『寺田寅彦全集第 7 卷』) pp367-378 岩波書店、初出は『橡の実』小山書店)

榎木 真 2014 「江戸遺跡にみる大火災害と防災」『月刊文化財』(文化庁文化財部監修) 607 号 pp34-37

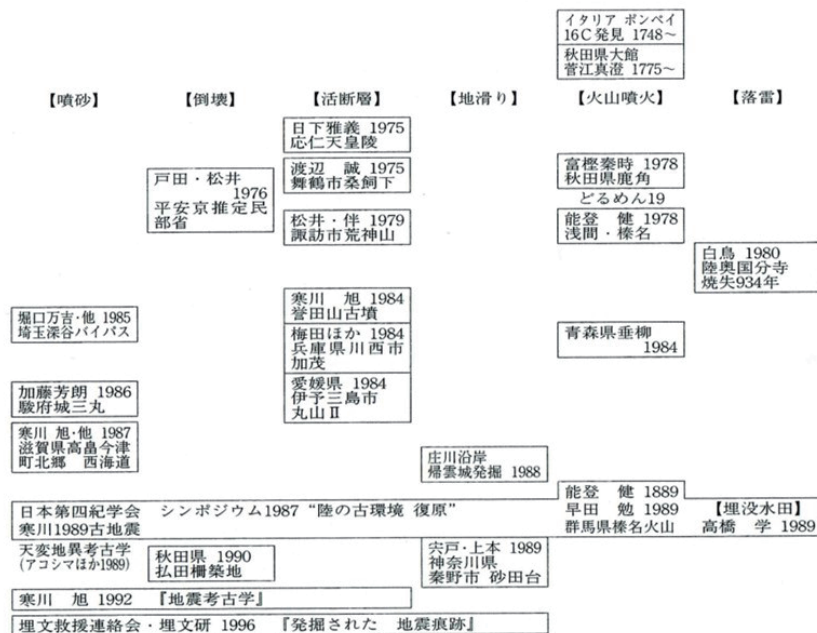
泊 次郎 2015 『日本の地震予知研究 130 年史—明治期から東日本大震災まで』 東京大学出版会

上本進二 2012 「神奈川県内の災害記録と調査現場での災害痕跡について」『平成 23 年度考古学講座 災害と考古学』 pp1-17 神奈川県考古学会

柳澤和明 2013 「発掘調査からみた貞観 11 年(869) 陸奥国巨大地震の被害と復興」『宮城考古学』第 15 号 pp81-98 宮城県考古学会

吉田秀享 2016 「縄文時代前期段ノ原 B 遺跡の地震痕跡」『第 64 回埋蔵文化財研究集会 災害と復興の考古学—発掘調査現場からの発信—発表要旨』 pp11-16

表1 わが国の災害考古学の研究小史



(阿子島功2000「山形県の災害考古学」『山形県地域史研究』第25号)

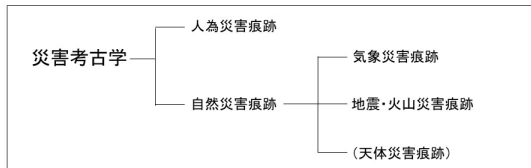
図1 火山灰考古学の進展と火山災害考古学



能登健(1993)は、「考古遺跡にみる上州の火山災害」(『火山灰考古学』)において、「火山災害考古学」の将来像として、「過去の災害研究から導き出せる社会構造の分析をおとして、おこるべき災害に対応できる地域社会の総合的な方向性を希求する科学として成長することを一つの目標にしている。」

図2 災害考古学の枠組み

災害は、人間の居住や生産活動が、突然起こった人為的な事故・異常な自然現象で大きな被害を受けて、一定期間中断あるいは停止される事象である。災害考古学は、地中に残された災害痕跡から個々の地域や地球規模の災害の歴史を明らかにして、現代の防災・減災に役立てていく研究分野である。



人為災害痕跡: 人類が引き起こした大火事等の災害の痕跡
 気象災害痕跡: 地球の大気動きが引き起こした現象を要因とする災害の痕跡
 暴風、豪雨、豪雪、洪水、土石流、高潮、津波等
 地震・火山災害痕跡: 地球の表層を形成しているプレート(厚さ数十kmの岩盤)の動きが引き起こした、地震、噴火、津波による災害の痕跡
 天体災害痕跡: 天体の動きが引き起こした災害の痕跡
 隕石の爆発や衝撃波、あるいは隕石落下で生じた津波による災害等

図3 富沢遺跡と周辺の微地形 土砂災害の痕跡

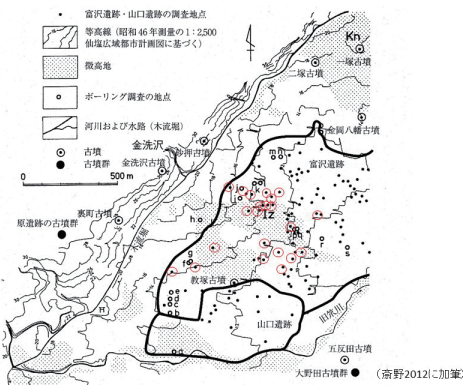
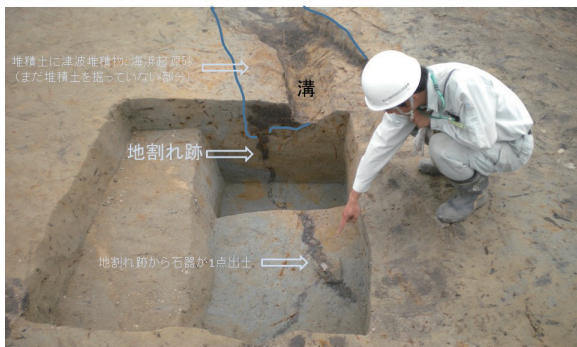


図4 仙台市 赤生津遺跡の噴火災害痕跡



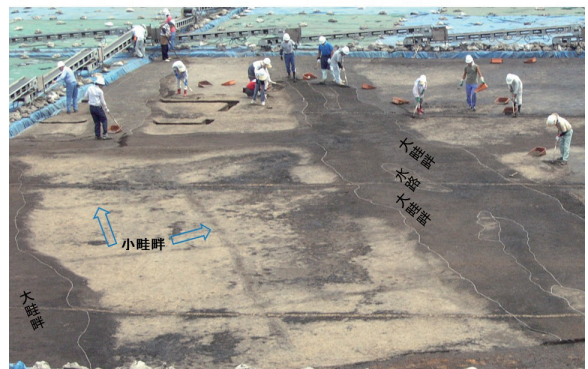
十和田a火山灰に覆われて廃絶した平安時代の水田跡(延喜15年:915)
 (写真提供: 仙台市教育委員会)

図5 荒井広瀬遺跡地震・津波災害痕跡(弥生中期)



地震によって溝底に地割れが生じて堆積物が落ち込んだ後、津波堆積物が溝を埋めている
 (写真提供: 仙台市教育委員会)

図6 2007年 沓形遺跡の津波災害痕跡(弥生中期)



6a1層水田跡が津波堆積物(砂層)で埋まって廃絶した (写真提供: 仙台市教育委員会)

図7 2000年前の津波堆積物と東日本大震災の津波堆積物の分布範囲

仙台市教育委員会2011.8.27 沓形遺跡3次調査見学会資料に掲載 原因(松本秀明氏)(一部加筆)

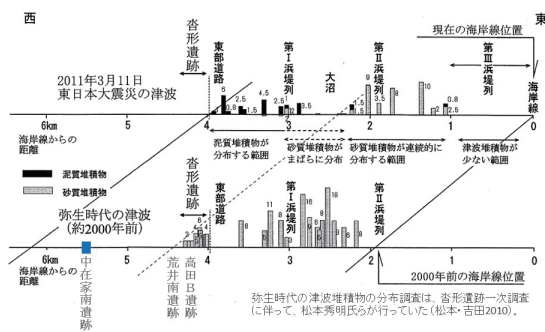
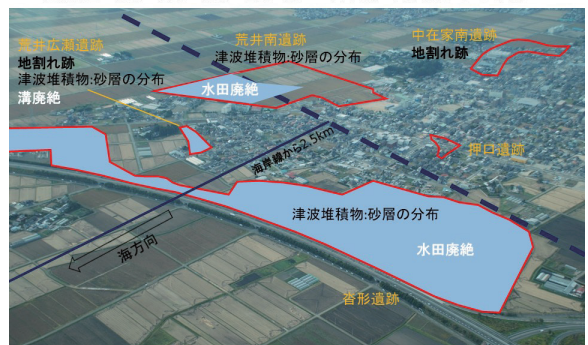


図8 沓形遺跡周辺で見つかった弥生中期の災害痕跡

弥生中期の集落が地震と近地津波による災害で廃絶したことが判明した。発掘調査で複数の痕跡が複数の遺跡で見つかり、災害の実態解明に大きく貢献した。



(写真提供: 仙台市教育委員会)

図9 仙台平野中部における弥生～古墳前期の集落動態

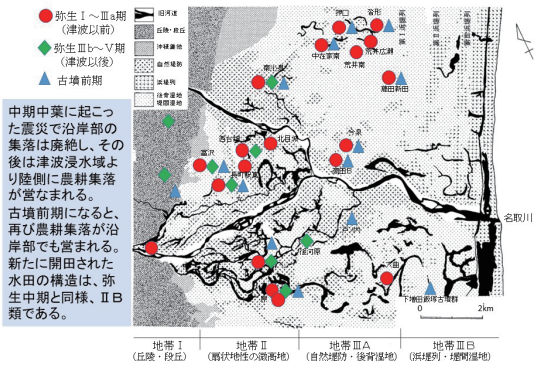


図11 津波災害痕跡の調査方法—被災遺構

津波堆積物の識別
 海浜起源の堆積物⇒津波堆積物と高潮堆積物を識別
年代・時期の推定
 考古学の層位・年代と放射性炭素年代測定値の整合性
地形海岸線の復元
 各時代の海岸線の位置と遺跡分布の整合性
津波の規模の推定
 現代及び過去の津波堆積物の分布から推定
津波の波源の推定
 近地津波は地震痕跡と津波痕跡の連動性を確認

自然科学分野の点的(掘掘り)・線的(トレンチ)調査だけでは、被災遺構の検出ができないため、これらの項目から地層中に残された災害の痕跡を裏証できない。

図13 津波と高潮の遡上距離と堆積物の分布

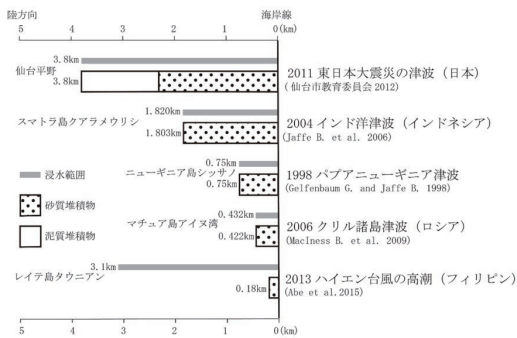


図15 仙台平野北部微地形環境想定図:平安時代初頭

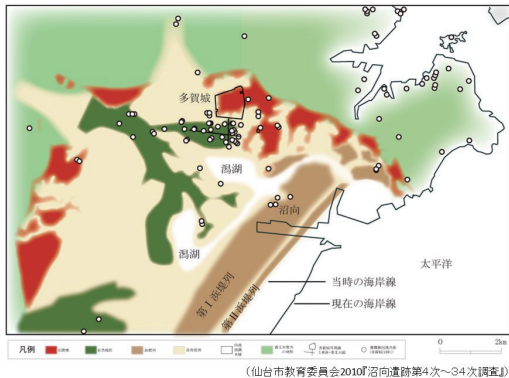
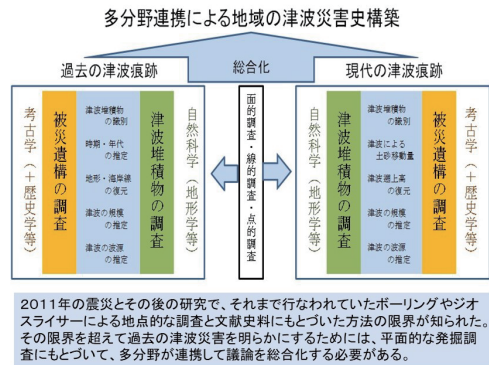
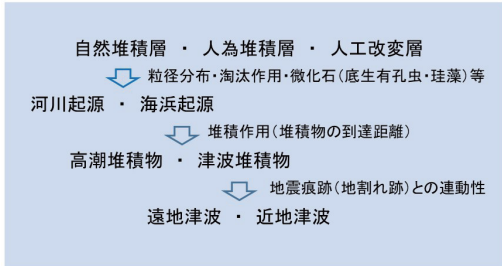


図10 多分野連携による地域の津波災害史構築



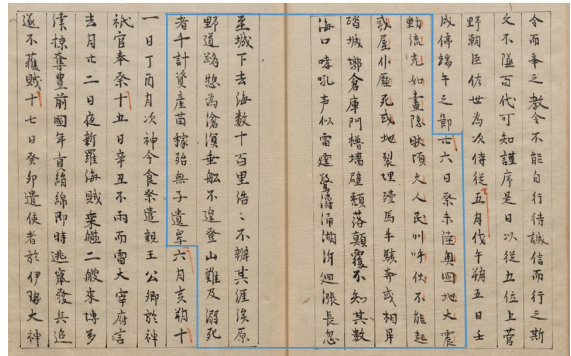
2011年の震災とその後の研究で、それまで行われていたボーリングやジオスライサーによる地点的な調査と文献史料にもとづいた方法の限界が知られた。その限界を超えて過去の津波災害を明らかにするためには、平面的な発掘調査にもとづいて、多分野が連携して議論を総合化する必要がある。

図12 津波堆積物の識別



考古学と自然科学分野との連携では、人類の活動の痕跡(人為堆積層・人工改変層)が地層中に残されていることを共有する必要がある。そして、両者が連携した考古学的な調査によって、過去の災害痕跡(被災遺構)が明らかにされる。

図14 『日本三代実録』貞観11年(869)5月26日条



貞観震災の建物の被害の記述は過大視されている (慶長写本:内閣文庫「特049-0017」)

図16 仙台平野中北部の平安時代の遺跡分布

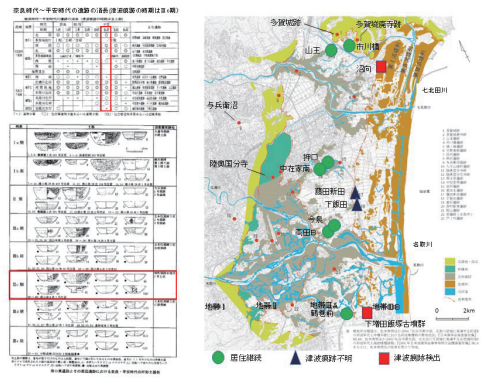


図17 奈良時代～平安時代の遺跡の消長

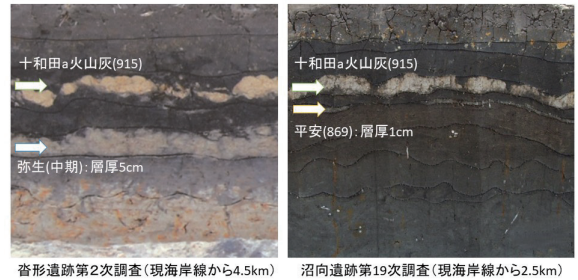
奈良時代～平安時代の遺跡の消長 (津波痕跡の時期はⅢc期)

流域	地域	時代	奈良					平安			主な遺跡
			1a	1b	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲc	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	
七北田川下流域	多賀城段	北部	○	○	○	○	○	○	○	○	多賀城跡 高城遺跡 野原遺跡 磯沢遺跡
		西部	○	○	○	○	○	○	○	○	燕沢遺跡 与兵衛遺跡 玉本松遺跡
		北部	○	○	○	○	○	○	○	○	山王遺跡 赤川遺跡 区画施設・方形施設(工場)
	多賀城跡南	西部	+	+	+	+	+	+	○	○	透ノ塚遺跡 洞ノ口遺跡 新田遺跡 今庄遺跡
		南部	+	+	+	+	+	+	○	○	中野南遺跡
		地帯ⅡB	○	○	○	○	○	○	○	○	沼の遺跡
名取川下流域	地帯Ⅰ	西部	○	○	+	○	○	+	○	○	北倉遺跡 山田上ノ台遺跡 上野遺跡 取巻野分令遺 南小倉遺跡 保身地遺跡
		河間低地	○	○	○	○	○	○	+	○	野山遺跡 長尾野遺跡 下ノ内遺跡 山口遺跡
	地帯Ⅱ	名取川右岸	○	○	○	○	○	○	○	○	宇田遺跡 湯水遺跡 安久保遺跡
		名取川左岸	+	+	+	+	+	+	○	○	宇生家遺跡 高田遺跡 今庄遺跡
	地帯Ⅲ	名取川右岸	○	○	○	○	○	+	○	○	中野中遺跡 戸ノ内遺跡 鶴巻遺跡
		名取川左岸	○	○	○	○	○	+	○	○	新田遺跡 下野遺跡

「+」: 遺物少量 「○」: 包含層遺物少量あるいは遺物少数 「○」: 包含層遺物多量あるいは遺物多数

貞観11年(869)の震災を前後する9世紀中葉～10世紀初頭の集落動態は、七北田川下流域では湿地の広がりによって集落は移動し、名取川下流域では沿岸部への継続的な集落の進出によって特徴づけられる。(齋野裕彦2017「津波災害痕跡の考古学的研究」同成社)

図18 弥生時代と平安時代の津波堆積物



自然科学分野の地所的な調査(坪掘り・ジオスライサー)では、十和田a火山灰(915)の下層にある弥生時代の津波堆積物を、平安(869)の津波堆積物と誤認することが多かった。そのなかには、津波堆積物直上直下のC14年代測定値が約2000年前でも、貞観震災の津波堆積物と報告された事例がある。

図19 貞観11年(869)の津波堆積物:砂層の分布

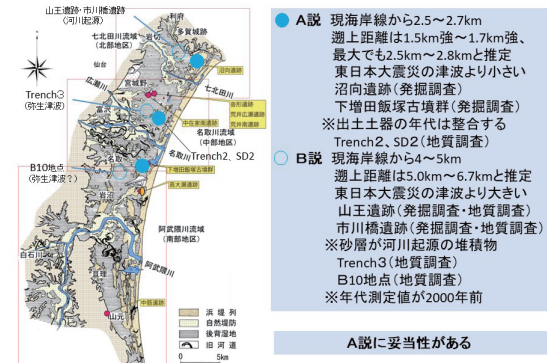


図20 考古学と関連分野の連携による総合化

	弥生時代 中期中葉中段階	平安時代 貞観11年(869)	江戸時代 慶長16年(1611)
津波堆積物の識別	● ▲	● ▲	▲?
時期・年代の推定	● ▲	● ▲ ◎	●? ◎
地形・海岸線の復元	● ▲	● ▲	▲
津波の規模の推定	● ▲	● ▲ ◎	◎
津波の波源の推定	● ▲	◎	◎

●: 考古学 ▲: 自然科学 ◎: 文献史学

弥生時代と平安時代の津波災害の実態は、総合化によって解明されてきている。
 江戸時代の津波災害の実態解明は、未だ総合化の議論が行われておらず、津波堆積物の識別をはじめとして課題となっている。
 自然科学分野が災害の根拠とする文献史料は、史料批判の対象であり、根拠とするには手続きが必要である。災害は、文献史料にすべて記されているわけではない。

表2 内閣府2019.5.31「南海トラフ地震防災対策推進基本計画の変更」

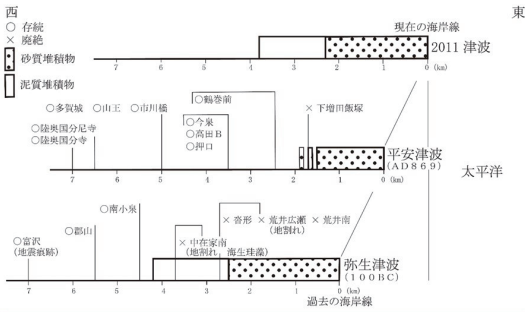
「南海トラフ地震防災対策推進基本計画—新旧対照表」に一部加筆

*第1章 南海トラフ地震に係る地震防災対策の円滑かつ迅速な推進の意義に関する事項

変更前	変更後
<p>期で大規模な地震が発生し、大きな被害を生じさせており、文部科学省地震調査研究推進本部における長期評価においては、この地域における地震の30年以内の発生確率は70%程度とされている。</p> <p>○ したがって、まず、このような地震に対して、引き続き、ハード対策を推進するとともに、ハード対策にかかる時間や、想定被害の地域的特性等に鑑み、ソフト対策も有効に組み合わせて円滑かつ迅速に推進する。</p> <p>○ また、南海トラフ地震のうち、想定される最大規模の地震(以下「南海トラフ巨大地震」という。)への対策については、前述の対策も活かしつつ、とりわけ最大規模の地震に伴う巨大な津波に対しては、「命を守る」ことを基本として、被害の最小化を主眼とする「減災」の考え方にに基づき、住民避難を中心に、住民一人一人が迅速かつ主体的に避難行動が取れるよう、自助、共助の取組を強化し、支援していく必要がある。</p> <p>○ 広範囲で発生する強い揺れに対しては、住宅・建築物の耐震診断・耐震改修、重要インフラの耐震化等の取組を強化していくことが重要である。</p> <p>○ このように、南海トラフ地震への対策の検討に当たっては、これまで経験してきた地震・津波災害への対策の充実・強化を図ることのみならず、我が国が経験したことのない災害になることを踏まえ、予断を持たずに最悪の被害様相を念頭におく必要がある。その上で、事前の備えとして頑強性のある予防対策及び応急対策を検討し、これらの対策を、社会のあらゆる構成員が連携しながら着実に推進することをもって、被害の軽減を図ることが重要である。</p>	<p>期で大規模な地震が発生し、大きな被害を生じさせており、政府地震調査研究推進本部地震調査委員会における長期評価においては、この地域におけるマグニチュード(以下「M」という。)8～M9クラスの地震の30年以内の発生確率は70%～80%(2019年1月1日現在)とされている。</p> <p>現在の科学的知見では、南海トラフ地震の発生時期・発生場所・規模を確度高く予測することはできないもの、南海トラフ地震発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まっていると評価された場合には、地震発生に備えた防災行動を取ることによって被害をできるだけ減らしていくことが重要である。</p> <p>○ 現在の科学的知見では、南海トラフ地震の発生時期・発生場所・規模を確度高く予測することはできないもの、南海トラフ地震発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まっていると評価された場合には、地震発生に備えた防災行動を取ることによって被害をできるだけ減らしていくことが重要である。</p>

南海トラフ地震の対象地域で地震・津波痕跡調査を多分野連携による考古学的な調査を行うとともに、仙台平野の2000年前の震災との連動性の有無を確認する必要がある。

図21 東日本大震災と過去の震災の津波痕跡



弥生時代と平安時代の津波に推定された遡上範囲と、被災遺構によって確認される廃絶した遺跡の分布範囲は整合する。それより陸側の遺跡は存続している。

図23 3.11伝承ロード

東日本大震災の被災の実状や教訓を学ぶための遺構や展示施設を「震災伝承施設」としてネットワーク化した活動。災害に強い社会を形成し、地域の活性化に貢献する。150以上の施設。

図22 東日本大震災後の法律・報告

2011年6月「津波対策の推進に関する法律」(内閣府)
11月5日を「津波防災の日」⇒のちに「世界津波の日」

2011年9月「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告」(中央防災会議)
地震学・地質学・考古学・歴史学等の成果の総合化の必要性

2011年12月「津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針」(国土交通省)

地震・津波災害に対して防災・減災へ総合化した過去の地震・津波災害研究の進展

図24 宮城県山元町 震災遺構中浜小学校

海岸線から400mにある校舎は2階天井近くまで津波で浸水

伝承施設には、震災に関わる展示を行っている施設がある。そこには、それぞれの地域の災害史研究の成果が紹介されていることもある。その内容は、施設のスタッフや地域の人々に共有されて、訪れた人たちに伝えられて持ち帰られ、地震や津波の防災・減災の基盤となって広がっていく。そのため、災害史の展示内容に関して、より正確であることを重視する必要がある。内容に研究の進展がある場合等、改善への提言を行うことが防災・減災への貢献になる。

図25 山元町熊の作遺跡

津波で被災したJR常磐線の陸側移設に伴う熊の作遺跡の調査風景

図26 進む避難の丘の建設(右手後方は仙台空港)

宮城県岩沼市で建設が進む千年希望の丘の2号丘(頂上の平坦面の標高は11.0m)。東日本大震災からの復興事業の一環として、太平洋沿岸部には避難の丘や避難タワーが設置されてきている。そして、平野部には津波浸水想定域が示され、それに基づいて復興計画や避難計画が策定されてきた。

図27 静岡県袋井市の命山

平成の命山

大野命山

中新田命山

図28 『大地からの伝言』等活用研究部会

『大地からの伝言』等活用研究部会活動報告

1. 事業内容の「大地からの伝言」等活用研究部会活動内容について

2. 事業活動の概要

3. 事業活動の概観について

防災地形分類図と考古学

—災害・防災考古学に地形学から期待すること

阿子島 功

1. 防災考古学の“語感”・地形学とのかかわり 【番号】は後段の事例紹介の番号である

1) 考古学発掘成果の利用は、次の3類型にわけられよう；ほとんど山形県内の発掘例 [0] から

(1類) 発掘調査の際に地変が検出された（自然現象の検出・編年ができた）。

山形県寒河江市高瀬山遺跡【1】は断層地塁上の旧石器・縄文・弥生・古墳時代の複合遺跡である。発掘調査区に断層小崖が現れていたが、小段差が断層小崖とは認識されず地山層の掘削工事で断層断面が現れた。断層小崖出現は約7000YBPであるが遺構に変状なし。第1類・それ以前

(2類) 地変が遺構と同時・あるいはほぼ前後しており被災・再建などが推定できる【災害考古学】

例えば 山形県遊佐町下長橋・浮橋遺跡【2】の地震による建物倒壊、再建時の地鎮具埋納の例 第2類

例えば 山形県西高敷地内遺跡【3】扇状地扇央下部の縄文時代～古墳時代～近世の複合遺跡で時代ごとに建物群が切りあい、時代間は複数の間層でへだてられていた。度重なる洪水氾濫と建物再建が想定される 第2類

山形県寒河江市富山2遺跡【4】背後の地すべり・崩壊斜面の基部の緩斜面にある平安時代の住居の竪穴に土石流堆積層が流入している。約150年間に4回の土石流と建て替えが想定される。

第2類

(3類) 被災履歴や被災の様態からその土地の災害リスクを述べる事ができる。【防災考古学】

例えば 山形県西川町山居遺跡【5】では地すべり割れ目が縄文時代中期に捨て場とされ、それ以降動いていない（安定）、かつ浅い窪地のまま残っていることから、地すべり地形の活動歴や地形判読の指標になる例 第3類

2) 純粋考古学と応用考古学

地形学において純粋地形学と応用地形学があるように、災害考古学（被災遺構や再居住・復興痕跡の考古学）は純粋考古学であり、広義の防災考古学（防災に寄与することを目的とした考古学）は応用考古学であろう。

3) 狭義の防災考古学（1 防災遺構の考古学、2 史跡保全の考古学）

語感として 狭義の防災考古学1(防災遺構の考古学)は 純粋考古学の一部である。 第2類

2 防災地形分類図と考古学—災害・防災考古学に地形学から期待すること—

例えば 山形県米沢市直江石堤【6】の測量・発掘調査（米沢市教委 1994, 95）。なぜそこに築かれたかのかは地形学との対話となり、現在の連続堤のなかで近世の築堤の部分（霞堤）の石が大きく、近代後期の破堤部分の石が小さいと指摘く米沢市教委は土木学・河川工学との対話となる。 第3類

狭義の防災考古学2(史跡保全のための考古学)は 史跡の災害予測・修復を目的とするので 応用考古学の一部である。 【19】【21】【23】【25】 第3類

4) 地震考古学と(考)古地震学

地震考古学と(考)古地震学は立場が異なり、前者は被災遺構や生活の変化を対象とし、後者は考古学発掘現場の(年代試料の豊富な)露頭****を利用する。

****活断層トレンチ調査法はわが国では1970年代に導入された。津波痕跡トレンチ調査法は2011年東北地方太平洋沿岸地震津波以降にとりわけ盛んに行われている。

5) 純粋地形学と純粋考古学の接点

純粋地形学と純粋考古学の接点は 遺跡の立地・存続・廃絶・放棄に関わる地形環境であり、応用地形学と応用考古学の接点は 災害種・地変の様態規模・発災の時期編年である。

6) 純粋地形分類図 と 応用地形分類図

純粋地形学図(純粋地形分類図)は 土地の成り立ち・形成過程・編年を表す分類図であり、応用地形分類図(防災図)は土地の災害危険度・頻度を表す目的図である。後者は前者を目的にあわせて読み替えたものに過ぎないが、実は、地形学において千年～数十年単位の地形変化速度はあまりよくわかっていない。私は10³年地形学、10²年地形学と呼んだ——遺跡発掘現場では“同時間面の起伏”が順次復原されるから 地形学にとって貴重な情報をもたらしている。

山形県高島町押出遺跡【7】、遊佐町小山崎遺跡【8】では同時間面の微起伏と乾湿を推定。

7) 地形学が欲する土地情報は 堆積過程(間層・遺物包含層)だけではなく侵食過程も欲しい。

古墳の原形を想定し現在形との差分から約1,600年間の侵食速度を求めたことがある。現在形状は線的侵食形であり、これを平均的面的侵食深さに読む問題、(葺石のない)土斜面に限られる問題もあるが、一方、派生的に古墳保存のための覆土厚さの根拠の参考になるであろう。 南陽市稻荷森古墳【9】、山形市菅沢2号墳【10】

氾濫原低地のなかの自然堤防頂面の堅穴住居遺構の窪みに堆積した洪水堆積層から、洪水被災時期が特定されることが(稀に)ある。また堅穴住居のほぼ床面しか残っていない例もある。自然堤防は洪水の度に高くなるはずもなく、洪水によって削平される部位もある。これは考古学調査手法でわからない。 中山町三軒家物見台遺跡【11】、山形市中野目II遺跡・川前遺跡【12】

2. 低地の地形分類図と防災考古学

低地の地形分類図（例えば 自然堤防・旧河道・後背湿地・・・・）は、浸水（深さ・湛水時間）想定や地盤想定の面的表現（地図表現）として役立つとしてきたが、微起伏や空中写真の色調のパターンからの想定であり、**形成期間や地表下構造の詳細は、ほとんど発掘調査成果に依存している。**

1) 低地の微地形の形成速度について

地形分類図の沖積低地（あるいは平野）は、地質図の完新世あるいは沖積世の河川性・海岸性の堆積層の分布域と同じ範囲を示しているが、そのなかで **自然堤防**に形成時期が記入された例はほとんどなかった。**浜堤**は海退途中の年代が記入されることがあった。**旧河道の時期**は 主に近世の古絵図によって時期が記入されることがあった。

洪水氾濫防災図において、氾濫原面と段丘面（しばしば最下位段丘面と呼ばれる）の区分を図示することが必須である。**段丘面とは“もはや浸水しない”、“もはや離水した”状態を言うが、もはやの認定が課題となっている。**私は100年をめやすとすることを提案したことがあり（Akojima, 1999c ほか）が、最近では1000年をめやすとすることができるようになった。それは定性的地形分類とは全く別の手法である＝洪水氾濫シュミレーションの手法＝が一般化したためである。

すなわち水防法（H27.7）改正により全国的に洪水ハザードマップの改訂が行われつつある。従来の洪水ハザードマップはめやすとして100年に1回規模の降水による洪水氾濫を想定していたが、改訂される洪水ハザードマップはめやすとして1000年に1回規模の降水による洪水氾濫を想定している（背景には地球温暖化、近年の洪水被害があるが、さらなる背景に2011.3.11東北地方太平洋沖地震のような数百～千年に1回規模の災害の想定外をなくす発想のようにも思われる）。**1000年に1回規模の降水による洪水氾濫の真偽を論ずるには、古墳時代以降の洪水履歴の発掘例にかかっている。**少しわかってきたことは、1000年間の時間範囲となると活褶曲や活断層などの構造運動の影響が現れるようである→余目活褶曲（余目背斜に一致する微高地は最大降水による洪水想定で冠水しない。ほか。阿子島2019）。

2) 軟弱地盤想定について

- ・内陸盆地の扇状地の外側に手指状に伸びる自然堤防帯は比較的固定的であるが、河道が短期で移動したため“根の浅い自然堤防”が形成されることもある。山形県山形市下柳A遺跡【15】では 竪穴住居床面が泥質層に抜けており、遺物ラインでのみ床面が検出された。天童市菖蒲江遺跡【16】も同。
- ・自然堤防帯の中心に残る河道が埋没して河道が放棄され、河道が変遷した状況は、自然堤防に分布する遺跡の年代からだけでなく、直接河道を横断する発掘によって復元されることがあった。山形市今塚遺跡【13】、山形市服部・藤治屋敷遺跡【14】。
- ・噴砂脈が自然堤防と後背湿地の境界（漸移帯 足跡が砂でパックされやすいところ）で多く観察され

4 防災地形分類図と考古学—災害・防災考古学に地形学から期待すること—

るのは、流動化しやすい細砂層(自然堤防)と後背湿地の泥質層が互層になっているところ(断面で指交関係)である。山形市梅野木前1遺跡【17】

これらの経験則は、**軟弱地盤の調査ボーリングの位置・密度を決定する**際に役立つはずである。山形市馬見ヶ崎川扇状地外縁の地盤のボーリング結果と同時断面の解釈【18】——(阿子島1989)。

3) 考古学と対話できる地形分類図の縮尺

地形分類図の縮尺は、現行1/25,000程度で中縮尺である。都市圏活断層図、土地条件図、治水地形分類図はいずれも縮尺1/25,000である(国土調査土地分類詳細調査として市町村別1:5,000分類図の規格があったが実際に実施されたのはごく数例にとどまった)。一方、発掘調査平面図の縮尺は1/1000以下と大縮尺である。

地形学からは縮尺1/5000程度の概観図、1/1000以下の地形分類図を準備する必要がある。幸いわが国の低地では5m格子DEMが得られるようになり、間隔数10cm等高線を作成できるようになったので道が開けたといえる。山形県寒河江市慈恩寺境内の防災図【19】(阿子島2021,22)

3. 山地の地すべり・土石流と防災考古学

・山形県内の山地では縄文時代より地すべり地に居住している事例がある。

前述【4】山形県寒河江市富山2遺跡 竪穴住居に土石流が流入・建て替え履歴(第2類)

土石流の繰り返し、旧表土の累積(堆積性であること)が観察された(第3類)

前述【5】山形県西川町山居遺跡 地すべり割れ目が遺物捨て場になった。遺物は縄文中期以降挟み込まれていない(第1類)。凹地は埋もれきっていない。これは地すべり割れ目凹地の地形判読指標になる(第3類)

【20】山形県西川町水沢館遺跡 割れ目に挟み込まれた遺物年代により活動履歴がわかる(第1類)

4. 盛土地盤の防災考古学

谷を埋めた盛り土地盤の地震時・大雨時の発災が顕著である。地震による谷埋め造成地の変状は1978宮城県沖地震で顕在化し、2011東北地方太平洋沖地震でも同一地点でのくりかえし発災が顕著であった。応用地形分類図や表層地質図においても厚い盛土層の図示が課題となっている。加えて約400年前の谷埋め地盤が2011.3.11地震で発災した例がある。**近代だけでなく近世の谷埋め盛土や切土を指摘しておく**ことは一般防災だけでなく史跡保全上も意味があろう(第3類)

【21】山形県大江町左沢楯山城遺跡 山城の段地形は丘陵の切り盛り造成地である。近世初頭までの切り盛りは規模が小さかったためか保存がよく、昭和の谷埋め盛土が地すべりを発災した。

【22】福島県須賀川市須賀川城濠跡 台地上の市街の2011年震災箇所は。更地・駐車場の分布

によって図化でき、近世の絵図と重ね合わせができた。約 400 年前に埋め立てられた城濠跡に対応する可能性がある。

【23】 福島県白河市小峰城 平山城の本丸南面の石垣が 2011 年地震によって崩壊した。本丸台の造成が丘陵の谷間を埋めて行われたことがわかった。

5. 地下水位と防災考古学

・扇状地扇端の湧水帯に立地する近世・近代の城内屋敷跡遺跡で約 200 の井戸が発掘され、井戸の切りあい・更新が認められ、10 数基の井戸の年代と井戸深さの関係から約 1 m～2 m の地下水位低下が認められた。

【24】 山形市, 駅西の双葉町遺跡・城南一丁目遺跡 地下水位低下に対応して井戸の掘り替えがくりかえし行われたことが復元された。 第 2 類型に止まる。

【25】 山形市北部(国指定)嶋遺跡 第 3 類型になる話題である、表層地下水位の低下は遺跡周辺の建物地盤としては好ましいことであるが、水浸け遺構の保存管理には好ましくない。

6. むすび

災害考古学的記録からさらに防災・減災を目的とする**防災考古学的記録**にあたって、災害種ごとに要求される観察事項は多様であるが、さしあたり地形学から望まれることは、

① **発掘区の地形学的位置** (小地形スケール・微地形スケールでの地形学的位置) を討論すること。考古学発掘調査は、まさに微地形の形成過程・編年・ごく表層地質の調査でもある。

② **地山層の断面記録** 遺構記録の最終段階の次に、地山層まで掘りこんで(遺構立ち上がりの両側・底面の下まで)記録していただくことが望ましい。特に井戸の透水層、噴砂・流動化した層準⁺(⁺粒度分析を JIS 規格で行うと(砂質シルトではなく)シルト質砂であったことがある)は 経験的に水中では壁が自立できない粒度組成⁺なので短い時間での観察になるが、遺構の記録の後にさらに掘り広げての記録が望ましい。また**自然層(間層・地山層)の年代測定**も行っていただくことが望ましい。

③ **考古学発掘調査で検出された地変・被災履歴の当面の活用** 都市圏活断層図(縮尺 1:25,000)には調査トレンチ位置が表示されている。治水地形分類図(縮尺 1:25,000)、土地条件図(縮尺 1:25,000)、土地履歴図(実質縮尺 1:25,000)などは公表されている最も大縮尺の微地形分類図である。現在の国土基本図である 1:25,000 地形図には自然災害伝承碑が表記されるようになった。これらは国土地理院 WEB 地図で重ね合わせ閲覧ができるようになった。考古学発掘調査で検出された災害履歴もこれらとの重ね合わせが望ましい。埋蔵文化財分布図が 1:25,000 であるので好都合である(ただし新旧座標系の課題)。とりあえず**【遺跡名・所在地・緯度経度(可能なら災害痕跡地点)・災害種・微地形の部位・出典】**が集成されることでしょうか。将来、防災図に過去の津波の最大浸水範囲が図示されることも期待したいものです。なお語感として、広義の防災考古学は一般防災情報の提供を行うが、狭義の防災考古学は「防災遺構の考古学」、「史跡保全(災害予測・修復)の考古学」の意味もあろうと思われる。

文 献

(事例ごとの出典はそれぞれの頁に記します)

- 阿子島 功 (1989) 低地の埋没微地形面の同時期面の起伏 (演旨). 東北地理学会 東北地理 ,v.41,No.3,p.188
- 阿子島 功・渋谷 孝雄・名和 達朗 (1989) 考古学と私の地形学 5—天変地異考古学—平安時代?の遊佐噴砂. 古今書院, 地理, 34-9, p.93-101
- AKOJIMA I. (1989) Hill-slope denudation rate during 10^3 years estimated from archeological survey of ancient burial mound. 日本地形学連合, 地形, v.10, No.3, p.219-228
- 阿子島 功 (1999a) 寒河江市付近の最上川段丘面と氾濫原面の形成年代と活断層運動 落衣長者屋敷遺跡発掘調査報告 寒河江市埋蔵文化財調査報告 19) 付篇, p.70-77
- 阿子島 功 (1999b) 内陸盆地の最下位段丘面と現氾濫原面の識別の問題—山形県最上川中流— (演旨) 東北地理学会 季刊地理学, 51-3, p.238-240
- AKOJIMA I. (1999c) Problems on Distinguishing between the Lowest Terrace and the Contemporary Flood Plain in the Inner Basins of Japan. Korea-Japan/J-K Geomorphological Conference Proceedings, p.74-75
- 阿子島 功 (1999d) 地すべり・土石流の考古学 (1) 山形県西川町山居遺跡・水沢館遺跡 国立歴史民俗博物館研究報告 81 p.399-411
- 阿子島 功 (2000a) 地すべり・土石流の考古学 (2) 山形応用地質, 20, p.1-10
- 阿子島 功 (2000b) 自然堤防の発達程度と形成時間観—山形盆地馬見ヶ崎川扇状地外縁帯の例. 日本地理学会予稿集 59, p.204
- 阿子島 功 (2019a) 最大降水による洪水浸水想定区域図からみた低地の微地形発達史 日本地理学会予稿集 95, 414
- 阿子島 功 (2019b) 洪水ハザードマップの現状と課題—最上川を中心に。山形応用地質 39, p.8-16
- 阿子島 功 (2021) 史跡の保存管理のための地形分類図. 西村山地域史の研究 38 p.80-99
- 阿子島 功 (2022) 史跡保存管理計画における地形分類図の意義 (4) 5m 格子 DEM の利用と限界. 日本地理学会予稿集 101 P014

Archaeological Contributions to the Geomorphological Hazard Map making for Disaster Prevention

AKOJIMA Isao

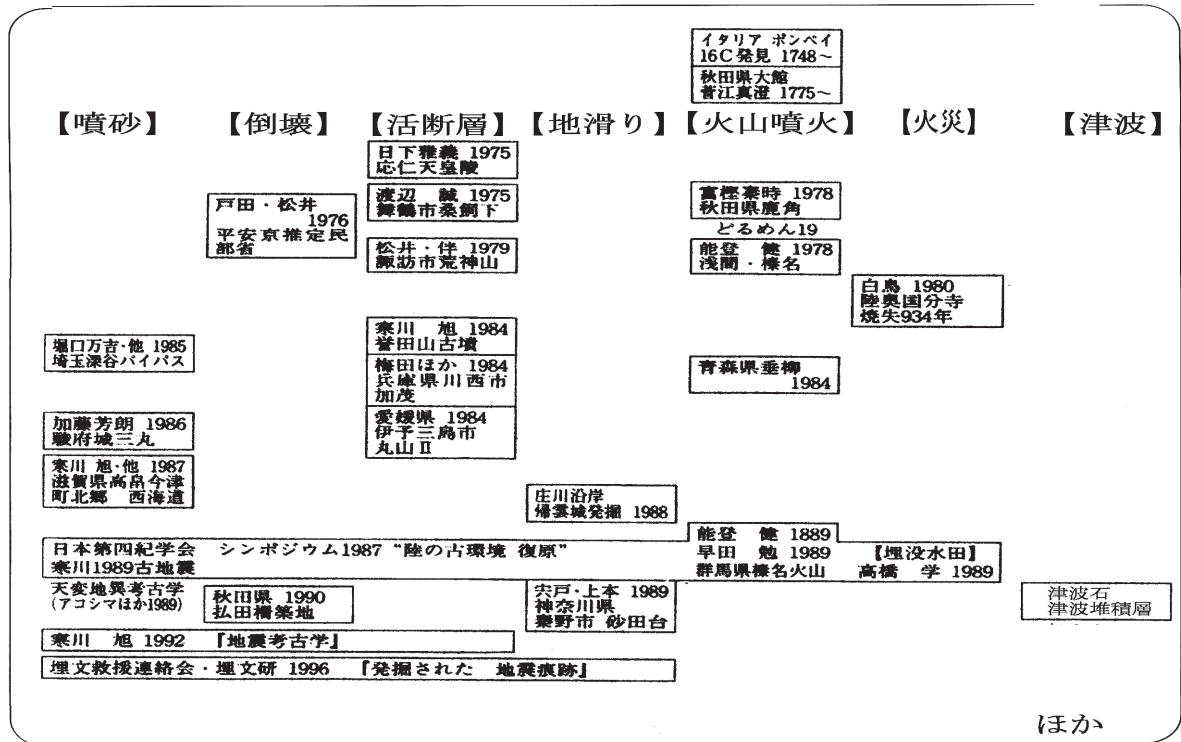
Abstract : The archaeological excavation method supports the applied Geomorphological map making for disaster prevention as the details of geomorphological history and processes in lowland and hills during the last some 1,000 years are not always known.

The current Flood Hazard Maps in Japan come to show the simulation of high risk area in the case of the supposed extreme rainfall that is the 1-in- about 1000 years rainfall. To prove the existence or no-existence of 1 in 1000 years flood, only the archaeological method is effective now.

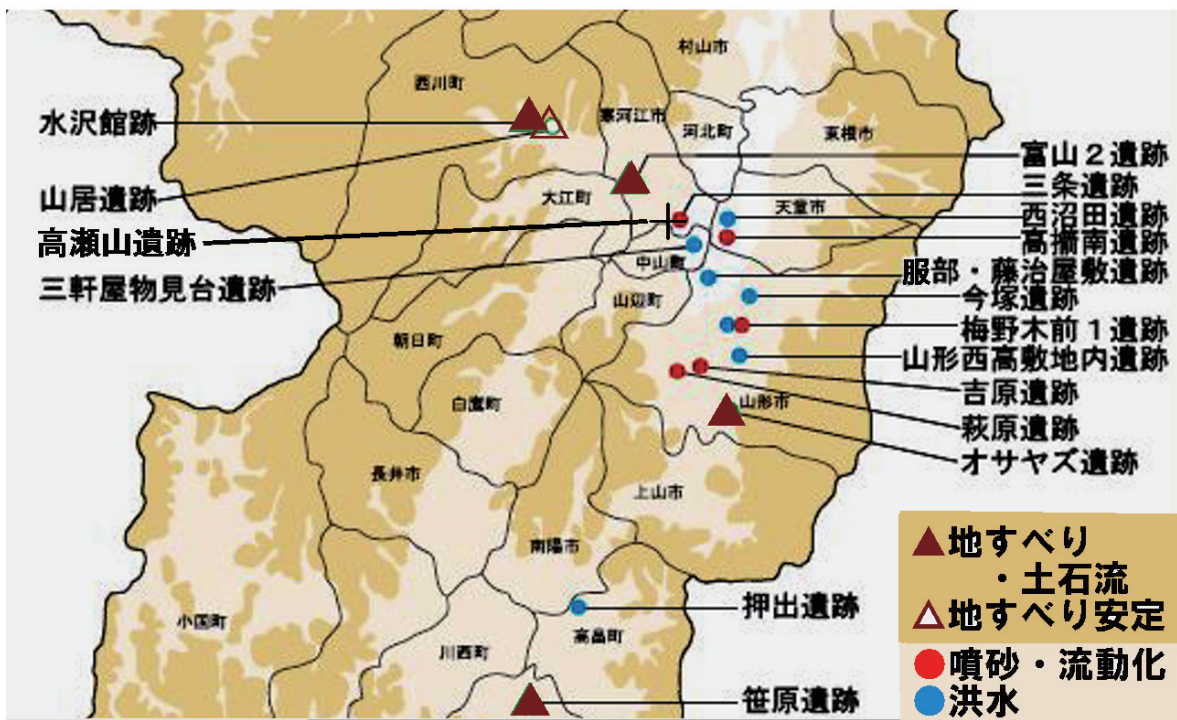
In the flexible soil mapping based on boring and geomorphic reading, the knowledge of the micro-relief at some time in the past which archaeological survey excavated is helpful.

Diagnosis of stability and un-stability of landslide slope and its movement history are also known in some excavated archaeological sites.

【0】 わが国の災害考古学の初期段階(阿子島 2000a より) と 山形県の災害考古学(阿子島功 2013 より)



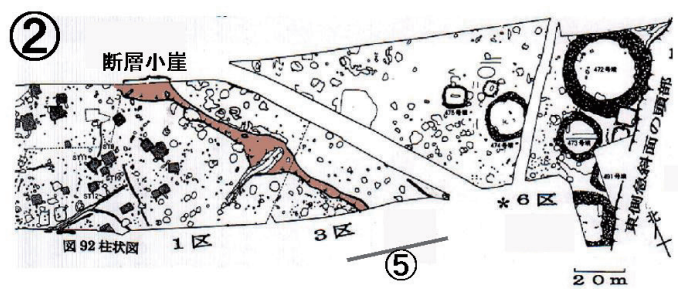
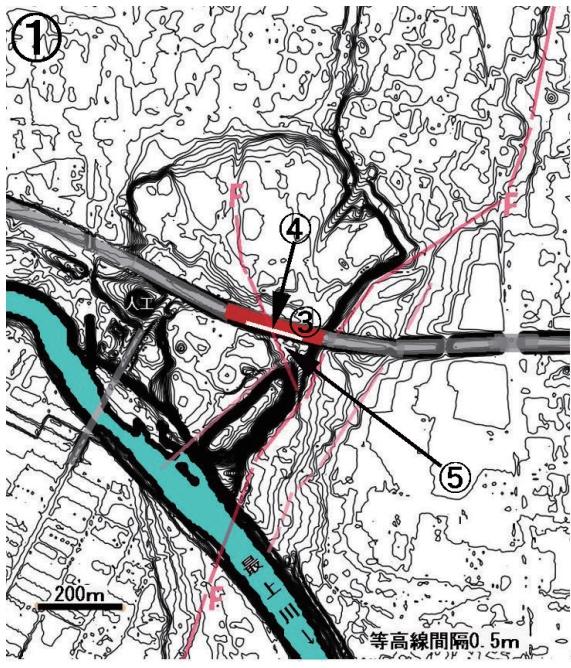
山形県の災害考古学【第2類】発掘例 (2013年まで. 山形県埋文センター調べより県中・南部)



地すべり・土石流は2000年頃までに横断道調査などで発掘されたが、近年の発掘例は少ない。

阿子島功(2013) 防災と災害考古学. 山形県埋文センター発掘調査速報会(創立20周年記念)p.8-13

【1】山形県寒河江市高瀬山遺跡第1期 断層地塁となった河岸段丘面上の旧石器・縄文・古墳時代の複合遺跡である。旧石器は段丘礫層上部の洪水層中から、縄文時代遺構・遺物は旧表土の黒土層中から出土した。発掘調査区に断層小崖が現れていたが、小段差が断層小崖とは認識されず、地山層の深い掘削工事で断層断面(東へ衝上する逆断層)が現れた(阿子島 1997、ほか)。旧表土層の最下部の年代が約 9,000YBP, 逆断層に切られる旧表土層*の最新の年代が約 7000 年前前後 (5722BC~5483BC 山野井 2011) である。縄文時代早期の層準は活断層で切られたはずであるが、変状は検出されていない。(第1類~その前段階)



■高瀬山1期発掘区 F 活断層

←高瀬山HO遺跡—■高江山1期東半—低地側は三条遺跡

②③発掘区の幅がほぼ高速道路幅である



道路南壁に現れた逆断層 左右反転(裏焼きして南側からみる↑)



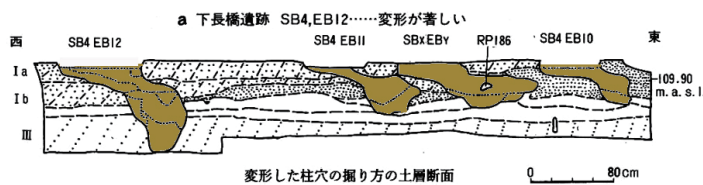
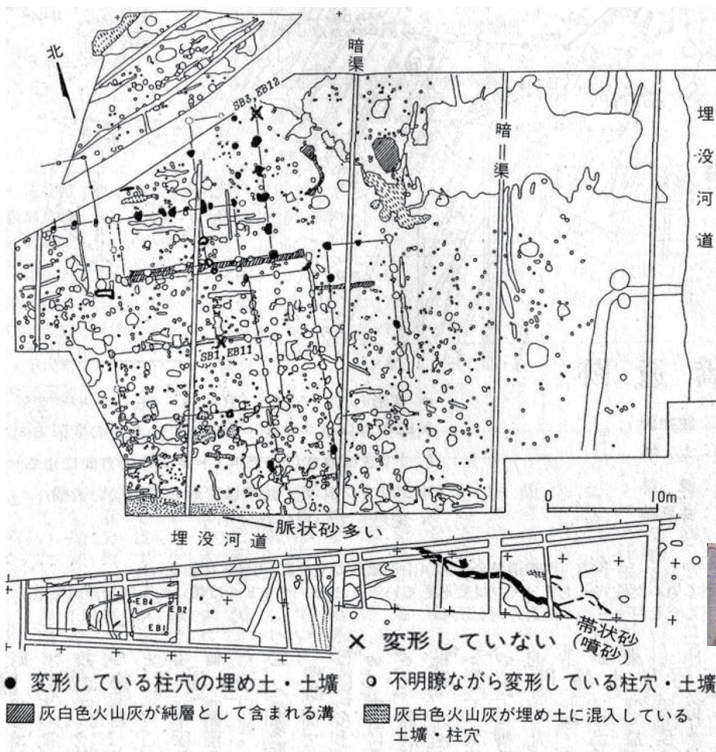
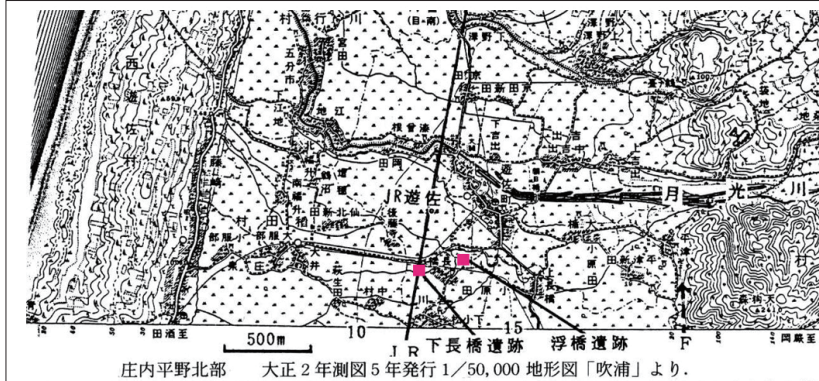
道路南側 活断層公園 南から

*旧表土(黒土層)の上下層準で年代が異なる。遺構直近であり自然層とは限らない。

阿子島 功(1999) 寒河江市付近の最上川段丘面と氾濫原面の形成年代と活構造運動. 寒河江市埋文調報19 落衣長者屋敷遺跡発掘調査報告, 寒河江市教育委員会 p. 12-16

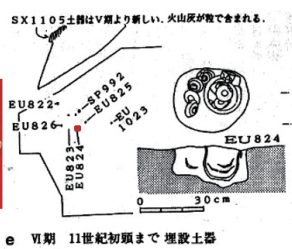
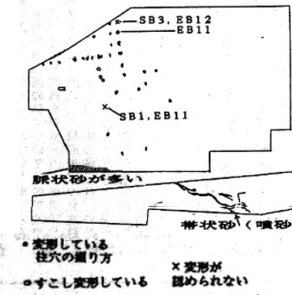
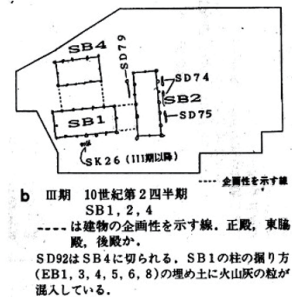
山野井 徹ほか5(2011) 山形県「高瀬山活断層」の発掘と発生年代. 山形応用地質31, p. 60-62

【2】山形県遊佐町下長橋・浮橋遺跡 月光川扇状地外縁の潟湖性低地にあり、地震による建物倒壊、再建時の地鎮具埋納の例 第2類



変形した層準の粒度分析結果

層準	分類	最大粒径mm	粒度%				変形しながら移動	
			礫	砂	シルト	粘土		
a 遊佐町	Ia	シルト質砂	2	0	69	24	7	変形しながら移動
下長橋遺跡	Ib	シルト質砂	2	0	53	28	9	"
SB4, EB12	III	砂質シルト	2	0	32	56	12	すこし変形

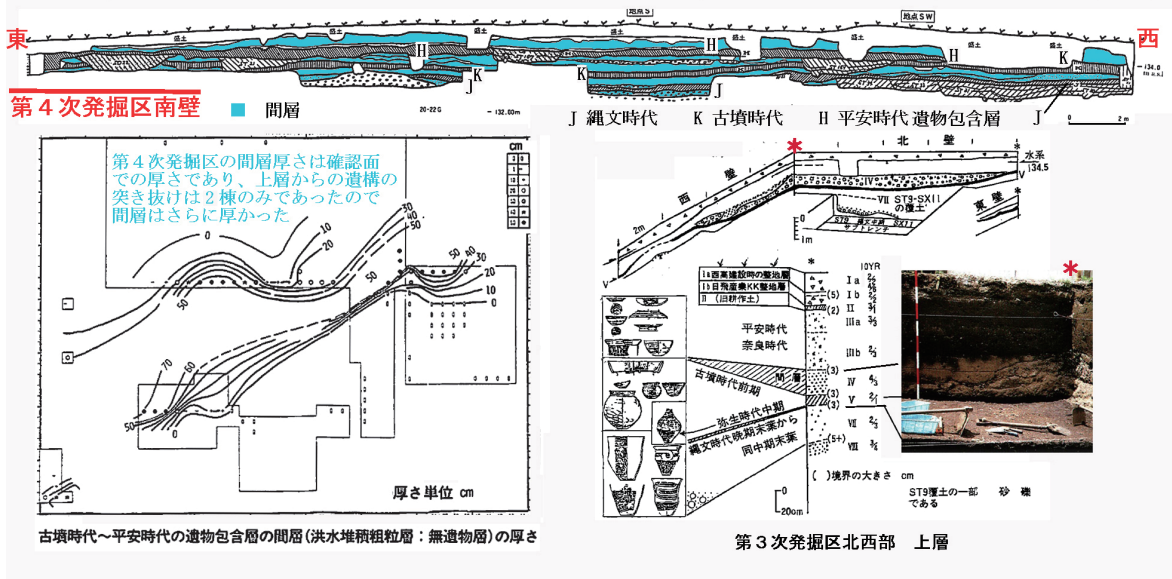
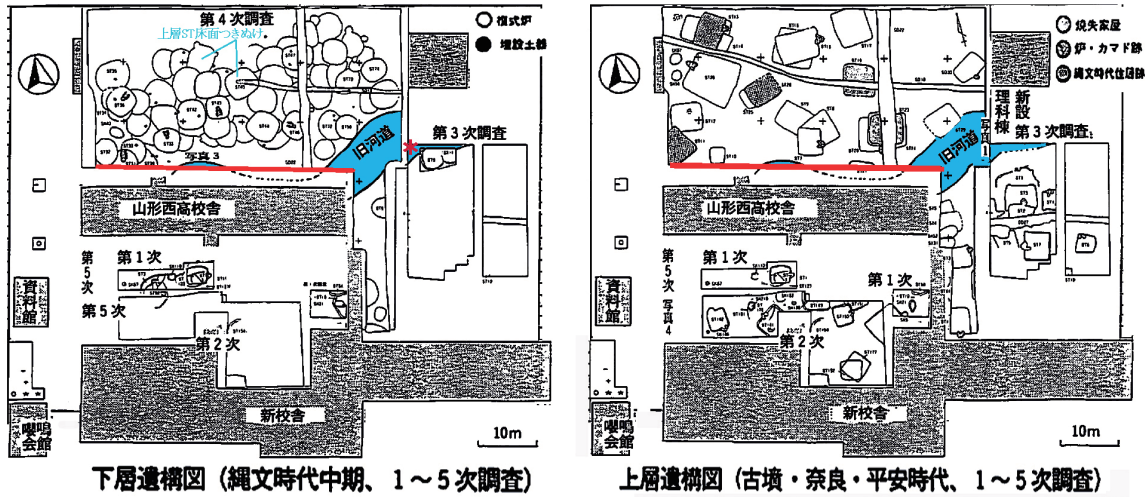


地震

地鎮?

阿子島 功・渋谷 孝雄・名和 達朗 1989 考古学と私の地形学5—天変地異。考古学—平安時代?の 遊佐噴砂 古今書院, 月刊地理, 34-9, p. 93-101.

【3】山形市 山形県立西高敷地内遺跡 扇状地下部の河道両側にある集落跡で、縄文・古墳・平安・近世の各期の包含層は比較的厚い間層(粗粒の河川性堆積層)で隔てられていた。各期の建物群は切りあい(洪水氾濫と建物再建)がみられた。 **第2類**



←第4次発掘区下層(東より) 左下(南東)に幅8mの河道砂礫層断面

阿子島 功() 考古学発掘調査のための微地形分類—考古学と私の地形学(3) 地理33-8, p. 100-109 阿子島 功・吉田由美子・佐藤正俊・佐藤庄一(1991)扇端部の堆積過程の一例—山形市馬見ヶ崎川扇状地山形西高敷地内遺跡(演旨) 日本地理学会予稿集 39 p. 70-71 阿子島 功・吉田由美子(1993) 山形西高敷地内遺跡の立地環境 山形県埋文調報 付篇 p. 1-14

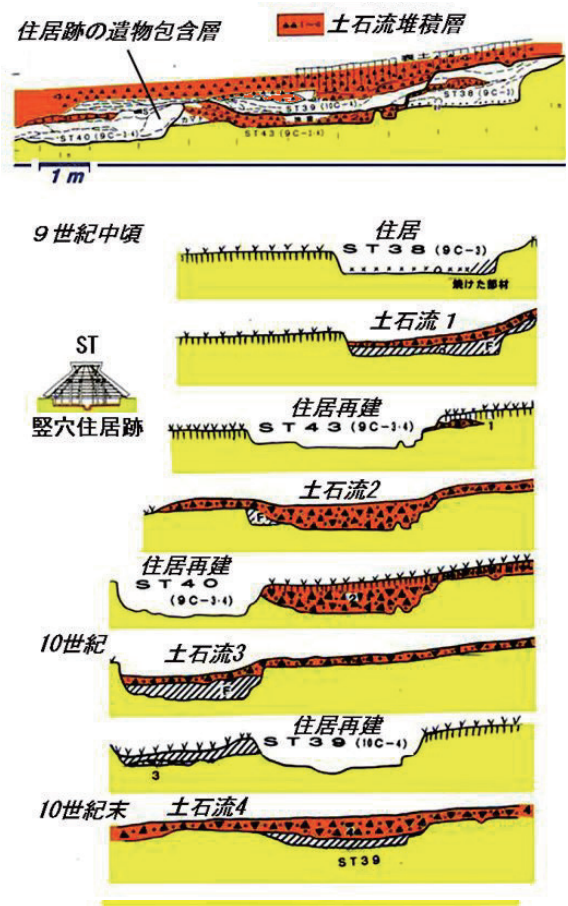
【4】山形県寒河江市富山2遺跡

崩積緩斜面上の平安時代の建物群に背後の斜面から土石流が約150年間に4回流入し、そのつど再建された。背後の崩積層の断面(△)に明色粗粒の土石流堆積層と黒土層の互層がみえる。これらの黒土層はその場で数10年間に形成されたのではなく、上方から流下して堆積したものであると考えられる。



(*) 竪穴住居を埋めた土石流土塊(明色 粗)。

阿子島 功・鈴木 良仁・須賀井明子・佐藤 庄一 (1996) 考古学的手法による地すべり・土石流の編年 (3) ——山形県寒河江市富山2遺跡(演旨). 季刊地理学48-1, p. 65-66



【5】山形県西川町山居遺跡

地すべり地形の活動履歴や地形判読の指標になる例 地すべり割れ



目(黒太弧線2)が縄文時代中期集落の捨て場とされ、それ以降開いていない(安定)、かつ浅い窪地のまま残っている。 第3類

阿子島 功(1995)考古学的手法による地すべりの活動履歴の編年(1) ——山形県西川町山居遺跡・水沢遺跡 日本地理学会予稿集, No. 48, p. 362-363 AKOJIA I. (1997) Archeology of Landslide and Debris Avalanche —Some cases in the Hills of the Tertiary Sedimentary Rocks in Yamagata Prefecture, North-eastern Japan. Rekihaku International Symposium, “Terrestrial Environmental Changes and Natural Disasters during the last 10,000 years (Abstracts)”, p. 117-118 阿子島 功(1999) 地すべり・土石流の考古学(1) 山形県西川町山居遺跡・水沢館遺跡 国立歴史民俗博物館研究報告 81 p. 399-411

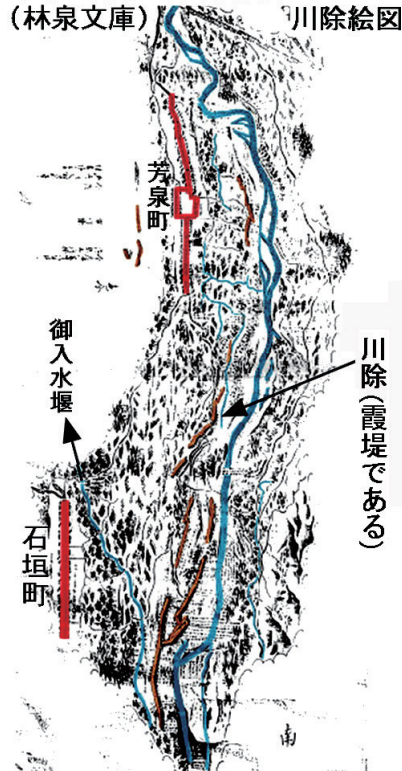


地割れ②凹地 約4000年以上前の凹地が現在も地形に表れている。(右)地割れ③凹地の地山層は破碎された凝灰岩層 凹地を埋める捨て場堆積層下部のC14年代は約3,800YBPであり地山層にもみこまれていない。

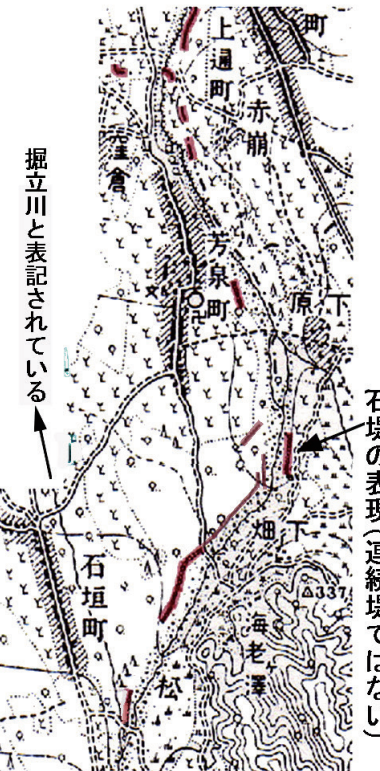
【6】山形県米沢市谷地河原堤防(直江石堤) 狭義の防災考古学(防災遺構の考古学) 第2類

最上川上流松川扇状地扇頂部にあり、現在は連続堤防であるが近世初頭は霞堤である。近世を通じて改修記録があるが、明治後期の地形図でも不連続堤である。当初なぜそこに築かれたのかは地形学との対話となり、旧河道を締め切った意図が読める。直江が南方の赤崩山からみて計画したとされるが遠望で旧河道は見えず(現場観察を総合した力)、城下町を守るよりは直下流の原方集落(芳泉町、石垣町)の水防と用水を意図したものであろう。

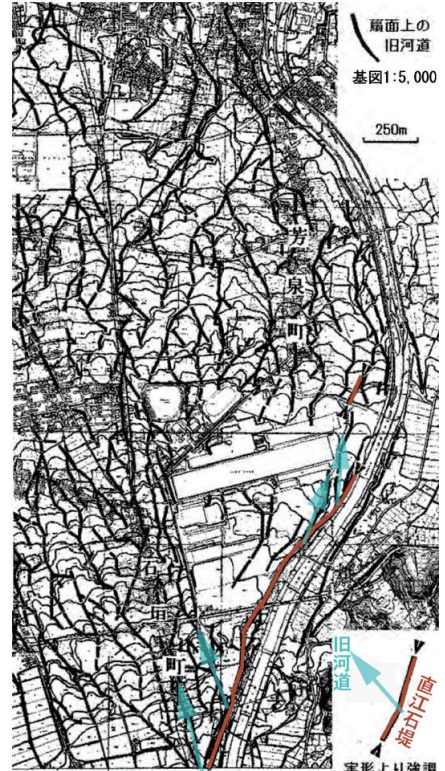
文化年間 谷地河原御手伝 (林泉文庫) 川除絵図



明治41年測量1:50,000地形図



直江石堤と扇面上の旧河道



川除(霞堤である)

掘立川と表記されている

石堤の表現(連続堤ではない)

突形より強調

現在の連続堤のなかで近世の築堤部分(霞堤)の石が大きく、近代後期の破堤部分の積み石が小さく草が生えやすいという指摘<米沢市教委>は土木学との対話となる。

第3類



米沢市教委(1994)直江石堤 谷地河原堤
防測量調査報告書 米沢市埋文報告書
45集11ps+図版10

米沢市教委(1995)直江石堤 発掘調査報告書 第II集米沢市埋文報告書51集
20ps+図版10+平面図8

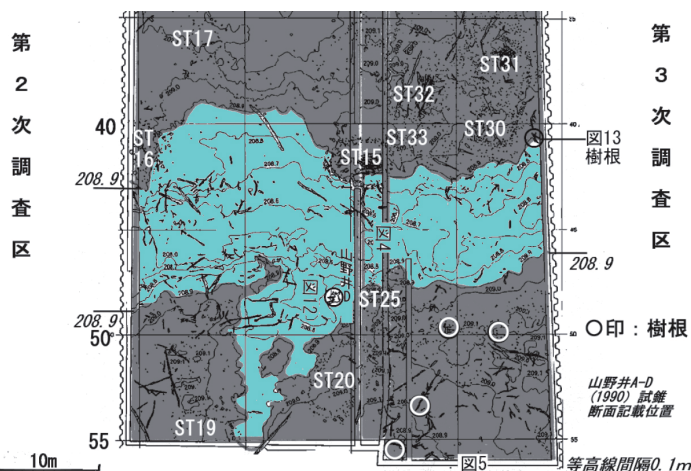
阿子島功(2009)米沢城下町・直江石堤と
微地形(演旨) 季刊地理学62-1 p.32-33

直江堤(手前)と近代の積石(前方草付)

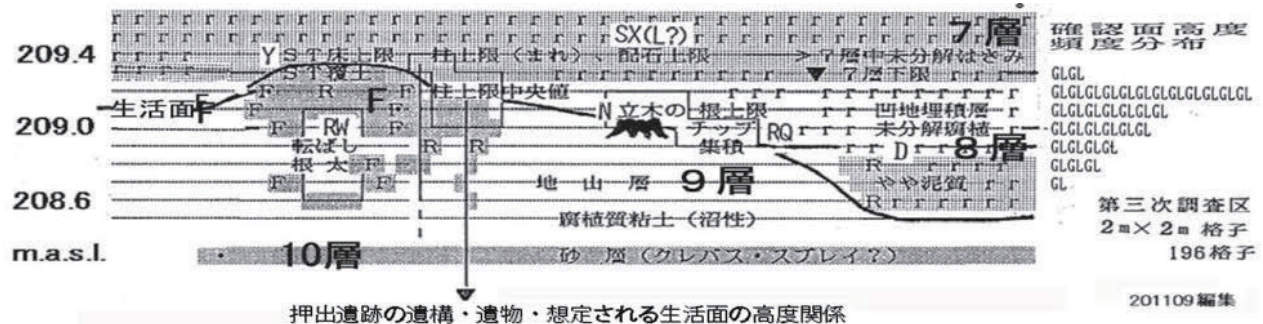
【7】山形県高島町押出遺跡 同時間面の起伏と乾湿 縄文前期生活面は9層上面であり、マウンド(もりたて床)の間に立木の樹根があるから季節的に乾いた地表だった。8層下部(未分解泥炭)は生活面と同時か。8層中・上部は急に水深が増してからの堆積層でこのとき住居が放棄された。7層堆積

のときは乾湿がくりかえされ、9層マウンドより上部の木質遺物は腐朽した。

阿子島功(2015)押出遺跡の古環境と生活面。縄文前期遺跡シンポジウム資料集. p.90-97



発掘区内の確認面の起伏と観察断面の位置(押出遺跡発掘調査報告書[本文編]のp.32に加筆)
■アミカケ部分が相対的微小高地を表す。○印は樹根。■微低地一季節的には乾いて土壌化した。樹木が生育していた。



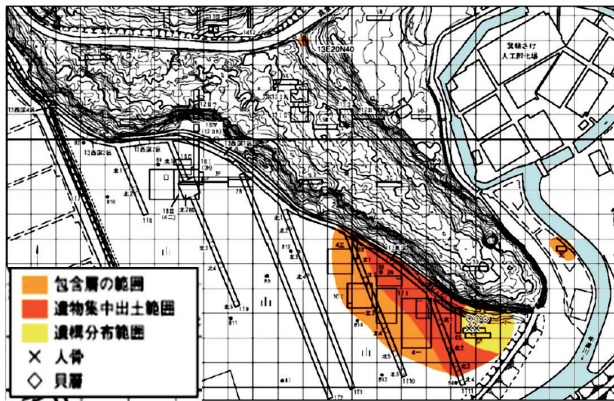
押出遺跡の遺構・遺物・想定される生活面の高度関係

【8】遊佐町小山崎遺跡 同時間面の起伏と乾湿 山際の潟湖性湿地に河川が流入する低地。

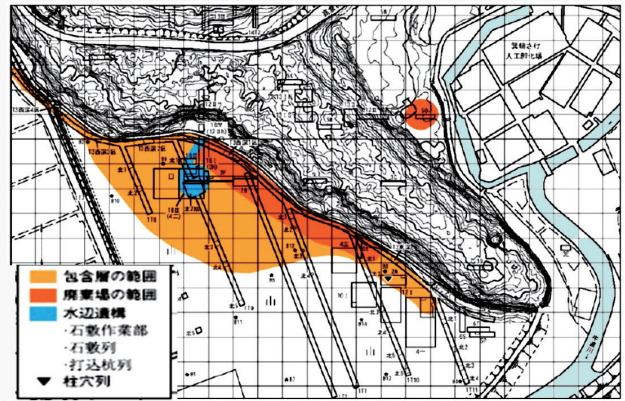
縄文時代前期には東側は陸域であり(貝塚・人骨)、西側は水域であった。縄文後期には西側に水辺遺構がつくられた。陸域では泥炭が腐朽分解され黒泥化し、水域では泥炭が未分解のままである。

■は遺物分布範囲、水中へ流れ込み堆積であろう。この地区の地形環境の変化は海面変動よりは牛渡川の河道の側方移動による影響が強いであろう。泥炭層の未分解・分解が水陸の指標となる。

第16-18次調査より。 阿子島功(2018)低湿地遺跡の環境復元と泥炭層の分解度(2)—山形県遊佐町小山崎遺跡一. 季刊地理学 70-3, p. 141-142



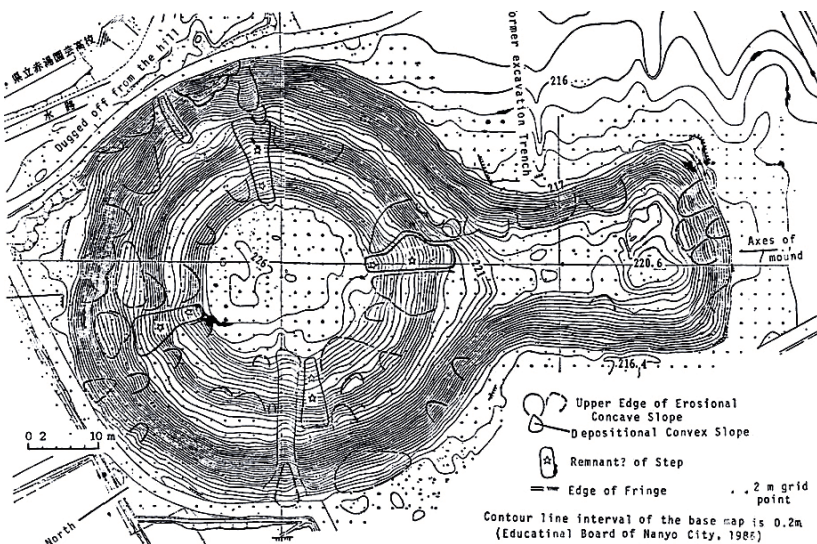
③縄文時代前期前葉 (大木2a・2b式期:円筒下層b式期) 50m



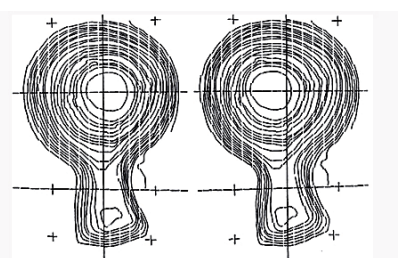
⑬縄文時代後期中葉 (加曾利B1~B3式併行期) 50m

【9】南陽市稲荷森古墳、古墳斜面の侵食速度—— 10^3 年地形学 古墳斜面の侵食速度は古墳保存のための覆土の厚さの根拠にもなると思われる。古墳の原形を想定し現形との差分から約1600年間の斜面の侵食速度を推定した。線的侵食であるものを面的侵食深さに読む問題や葺石のない土斜面に限られる問題もあるが、丘陵斜面の侵食速度に適用できる。 →墳丘保護の覆土厚さの根拠にも。

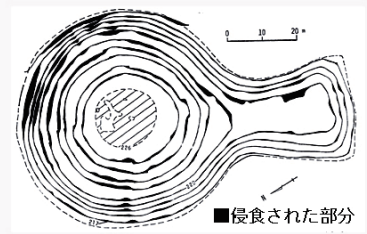
【10】山形市普沢2号墳 周濠の堆積土から斜面の侵食速度を想定した。 史跡保全 第3類



古墳斜面の微地形分類図 Micro-geomorphologic map of "the Inarimori kofun". 南陽市稲荷森古墳



想定される原形 立体視図

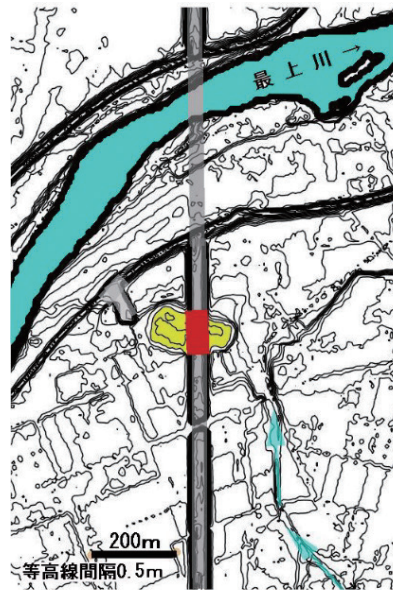


原形—現形=差分図

AKOJIMA I/(1989) Hill-slope denudation rate during 10^3 years estimated from archeological survey of ancient burial mound. 日本地形学連合, 地形, v. 10, No. 3, p. 219-228

【11】中山町三軒家物見台
遺跡 冠水頻度

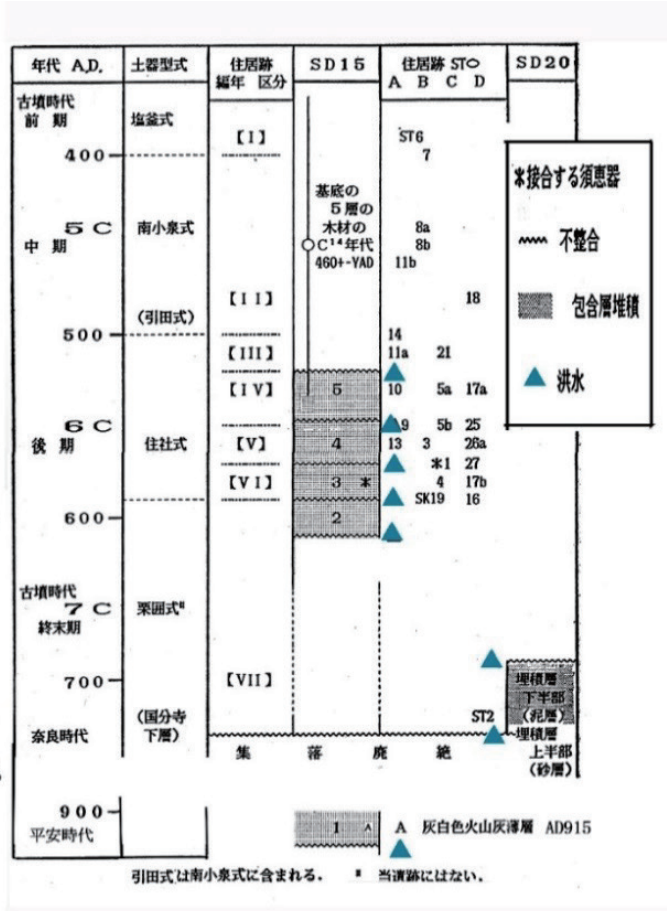
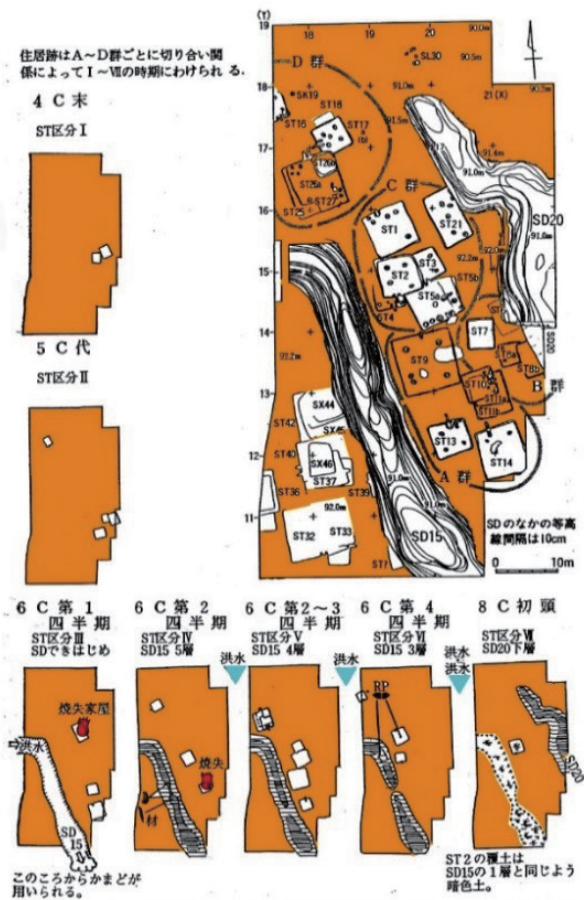
氾濫原低地のなかの自然堤防頂面の堅穴住居遺構の窪みに堆積した洪水堆積層(間層)と遺物包含層の互層から数10年間隔の洪水被災が特定された。この自然堤防は1000年に1回程度の最大降水量による洪水氾濫想定で浸水せず、10³年間で離水した可能性もある。第2・3類 阿子島功(1987)



■物見台自然堤防 ■発掘区 自然堤防を横切る河道跡窪地 間層と包含層

三軒家物見台遺跡の立地する地形一

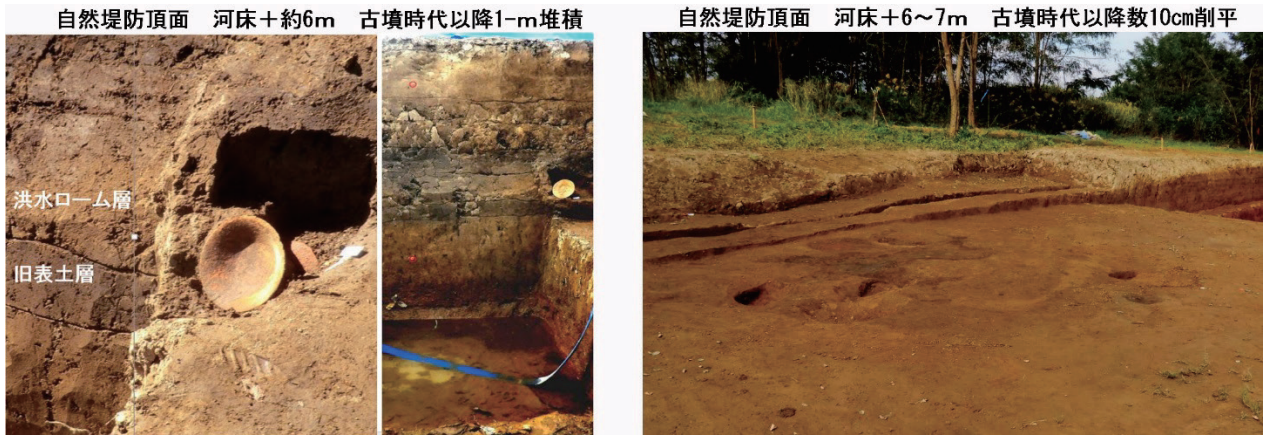
とくに集落に接した旧河道の埋積過程について 三軒屋物見台遺跡発掘調査報告書 山形県埋文調報17 附篇p. 1-14



発掘区の幅がほぼ高速道路幅である

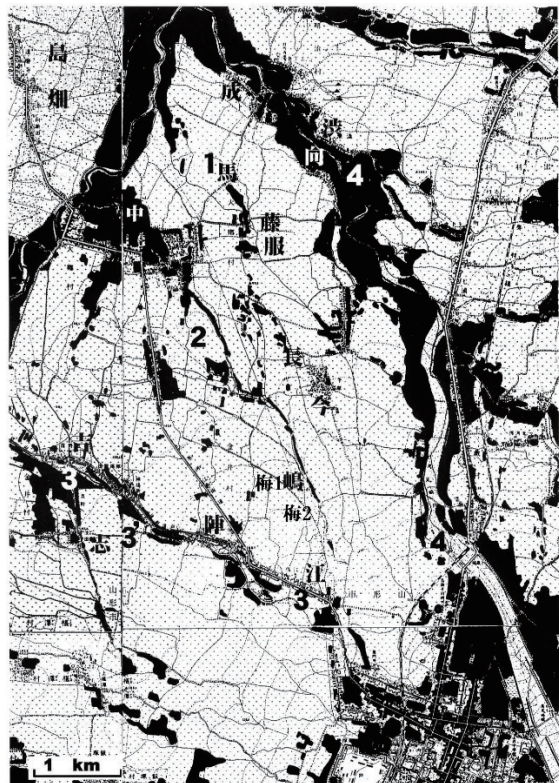
阿子島 功(1989) 考古学と私の地形学4—考古学発掘調査からわかった
微地形発達史 古今書院 地理, v. 34, No. 2 p. 110-119

【12】山形市中野目II遺跡・川前遺跡 自然堤防頂面の堆積と侵食 自然堤防頂面の竪穴住居（深さ数10cmはあったはずの）の床面しか残っていない例もある。自然堤防は洪水の度に高くなるはずもなく、洪水によって削平されることもある。これは考古学調査手法でしかわからない。3類



最上川支流須川最下流 中野目II遺跡 川前遺跡 山形県埋文センター2018調査（阿子島2019）

【13】山形市今塚遺跡 **【14】山形市服部・藤治屋敷遺跡** ・自然堤防帯の中心の河道が洪水で埋没して河道が放棄され、河道が変遷した状況は、自然堤防に分布する遺跡の年代からだけでなく、河道を横断する発掘調査によって復元されることがある。今塚遺跡・服部藤治遺跡は河道跡1沿い。



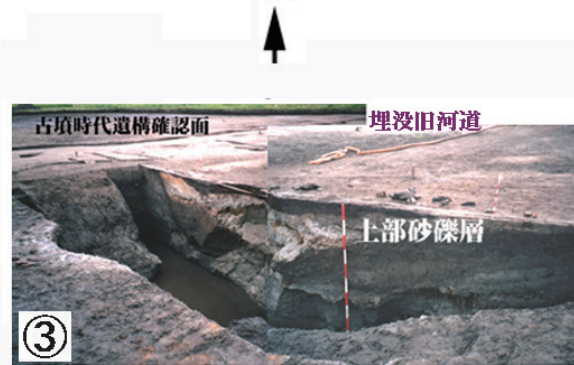
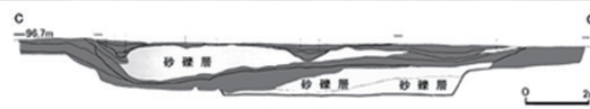
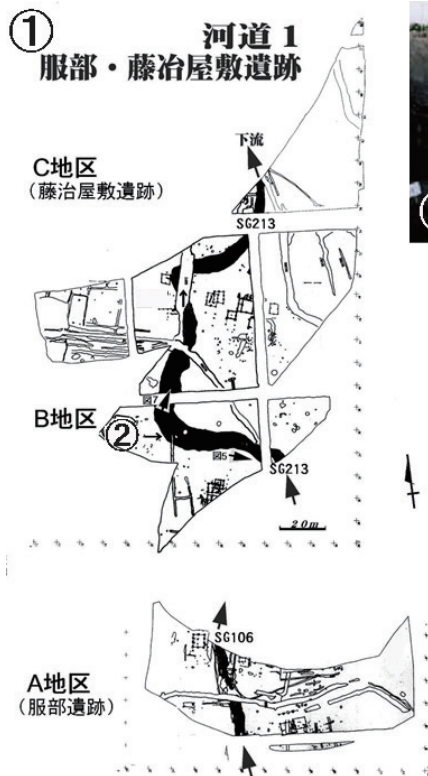
3 近世初期の河道 4 現河道 遺跡の頭文字漢字



河道1 古墳時代—平安時代河道 河道2

馬見ヶ崎川扇状地外縁の旧河道(放棄河道)と遺跡分布 跡とその両側自然堤防がセットになって残っている。

放棄された河道1・2・3ではいずれも河道 阿子島 功(2000b)



上流約2.5kmの今塚遺跡で検出された埋没旧河道

平安時代に急激に埋没し放棄された、古墳時代河道 1 ③は②の2.5km上流の山形市今塚遺跡

阿子島 功 (2004) 山形市服部・藤治屋敷遺跡の立地している地形, 服部・藤治屋敷遺跡第2次発掘調査報告書, (財) 山形県埋蔵文化財センター埋文調報119 附編p. 1-6

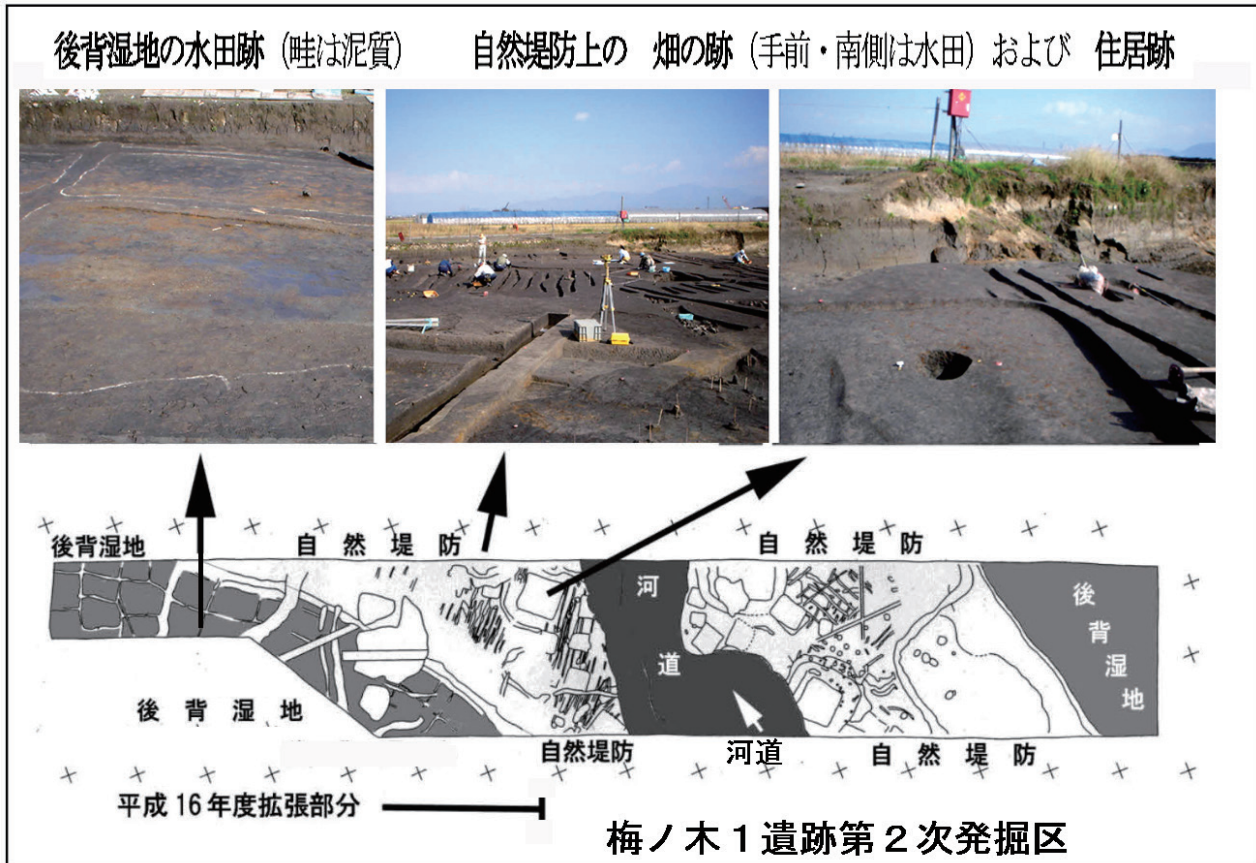
【15】山形市下柳A遺跡 軟弱地盤の推定 高瀬川扇状地の先端支脈の薄い砂礫層からなる微高地上の古墳時代集落。堅穴住居床面が泥質層に抜けており、遺物によって住居床面が検出された。内陸盆地の扇状地の外側に手指状に伸びる自然堤防帯は比較的固定的であるが、河道が短期で移動したため“根の浅い自然堤防”が形成されることもある。これらの経験則は軟弱地盤の調査ボーリングの位置・密度を決定する際に役立つはずである。



【16】天童市菖蒲江I遺跡 立谷川扇状地の外側の微高地～低湿地にある古墳時代の集落遺跡であり、細粒の薄層からなる微高地にあった。

阿子島 功(2001)立谷川扇状地外縁部の微地形と考古学遺跡——天童市桜江遺跡とその周辺 天童市高楯桜江遺跡発掘調査報告書付編 p. 1-4
阿子島 功(2002)自然堤防の発達程度と形成時間観(2)——山形盆地高瀬川・立谷川扇状地外縁帯の事例から(演旨). 季刊地理学 54-1 p. 60-61

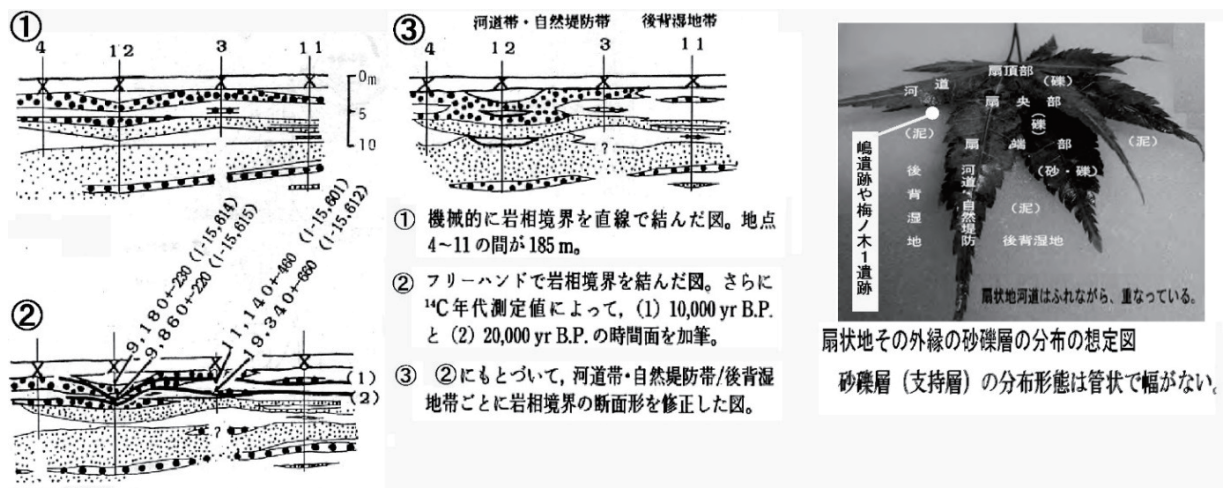
【17】 山形市梅野木前 1 遺跡 軟弱地盤の想定 噴砂脈が自然堤防と後背湿地の境界(漸移帯、足跡が砂でパックされやすいところ)で多く観察されるのは、流動化しやすい砂質層(河道・自然堤防)と泥質層(後背湿地)が互層になっているところ(断面で指交関係)である。これらの経験則は、軟弱地盤の調査ボーリングの位置・密度を決定する際に役立つはずである。第3類 位置は【13】の河道2



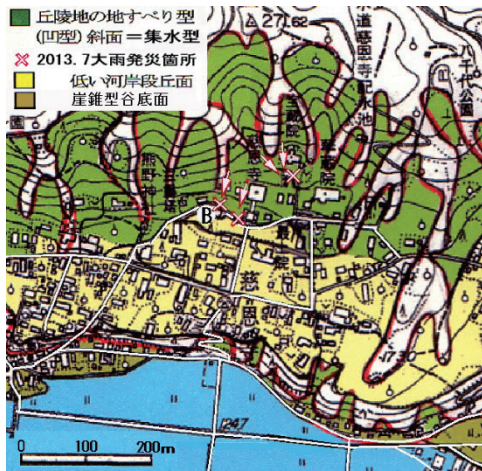
阿子島功(2008)山形市馬見ヶ崎川扇状地外縁部の梅野木前 1 遺跡でみられた噴砂現象 山形応用地質28 p. 65-68

【18】 馬見ヶ崎川扇状地西側外縁西まわりバイパス地質調査から——同時間面の起伏・軟弱地盤

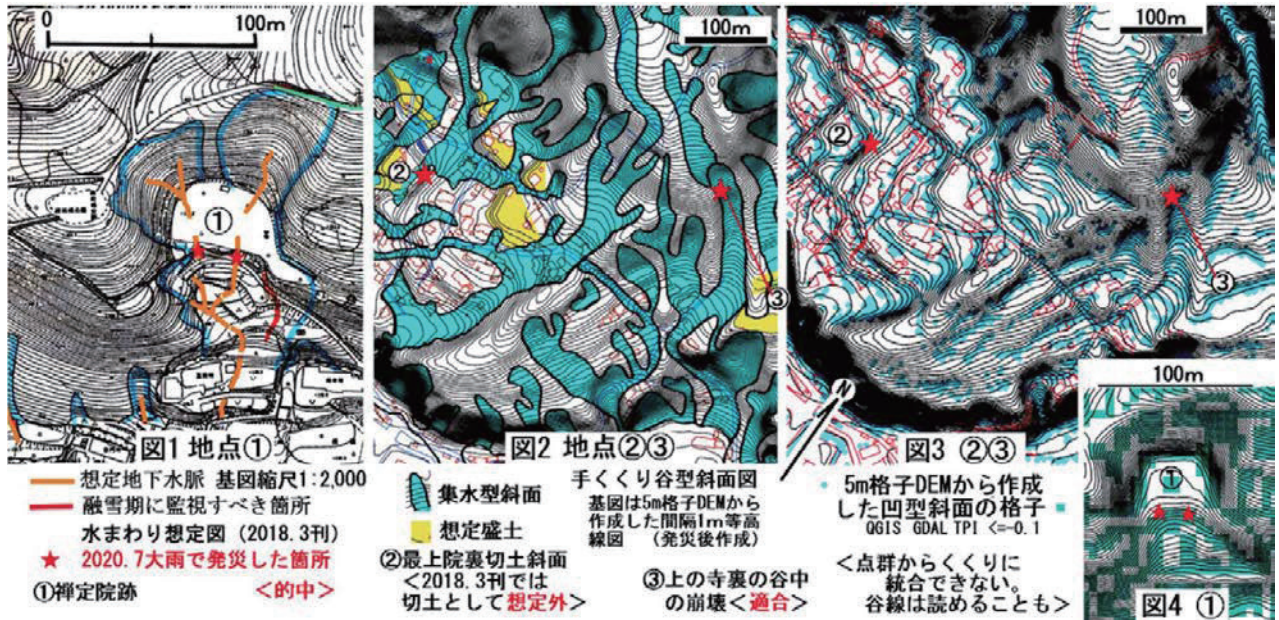
同一岩相であっても同時間面ではないから、年代値と微地形起伏を考慮すると図③になる(阿子島1989)。



【19】山形県寒河江市慈恩寺境内(国史跡) 史跡保全のための縮尺1:10,000~1:1000程度の防災



図。作成中の防災図が2013・2020大雨で検定された。上段左図は基図縮尺が1:10,000で集水型斜面を表したが、✳印が2013.7.17-18大雨による発災箇所である(図中Bは絵図によれば弁財天の池を埋めた箇所で水みちがあったのであろう)。中段図1が基図1:2000による水みち(太いオレンジ色線)で2020.7.27-29大雨の発災箇所である。図3は5m格子DEMを利用して作成した凹型斜面格子図である。阿子島 功(2021)史跡の保存管理のための地形分類図 西村山地域史の研究38, p. 80-99 阿子島 功(2022)史跡保存管理計画における地形分類図の意義(4) 5m格子DEMの利用と限界. 日本地理学会予稿集101 P014



2020.7.28 大雨による 禪定院跡の崩れ1



禪定院跡の崩れ2



最上院裏 北東崖 崩れ



上の寺遺跡下の道路 泥流

地点① 禪定院跡の幅70m,奥行き30mの敷地は(中新世凝灰岩の)地すべりの緩斜面を平坦に整形したものと推定され、1/2,000地形図の間隔1m等高線から2筋の水みち—を想定していた(図1, 2018.3刊 計画書)が、2020年7月大雨によって2ヶ所とも平坦面の肩から崩壊が生じた(写真1,2)。<★的中>
崩壊のひとつは高さ4m,幅8m,農道を横切って延長20m,ひとつは高さ1m,幅2m,直下の舗装農道の肩を洗掘して路盤を破壊した。崩壊源を鉄棒で探るとパイピング跡がみられた。

(3)の手法(図4)では水みちの認識が難しい。

地点② 最上院裏の切土壁の崩壊(崩壊高さ約4m,崩土幅約5m,厚さ0.5m,押出延長約5m,更新世中期もしくは段丘の未固結砂礫層)(写真3)。<切り土法面の崩壊は想定外だった>崩土は多量の水分を含んでいたが、直上の平坦地(畑)の水路から表流水が流下した痕跡は少なく、間隔1m等高線図の読図(図2)では大きな集水域を持つ谷地形の中にあるので地下水の作用であろう。

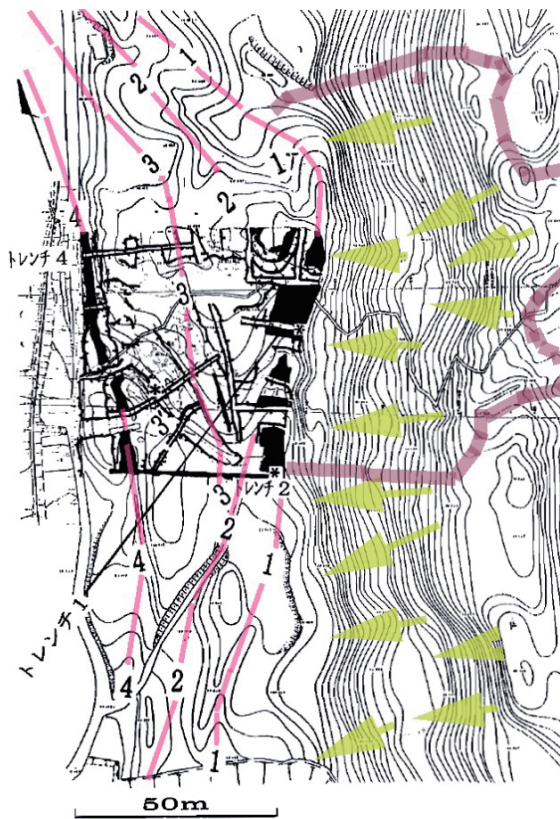
地点③ 上の寺地区の崩壊源はやや深い谷の谷頭の壁である(写真4)が、(2)の手法の手づくり谷型斜面図(図2)では、その上方に浅い広い集水型斜面(尻無)が認識できる。<崩れを想定できる>(3)の手法では難しい(図3)。

【20】山形県西川町水沢館阿遺跡 割れ目に捲き込まれた遺物の年代、旧表土のC14年代により4回以上の活動履歴がわかった。 第1類



寒河江川中流の地すべり地形

基図は1:25,000地形図「本道寺」。等高線間隔10m。
閉じたくくりが崩積緩斜面の単位を、弧が滑落急斜面の単位を示す。



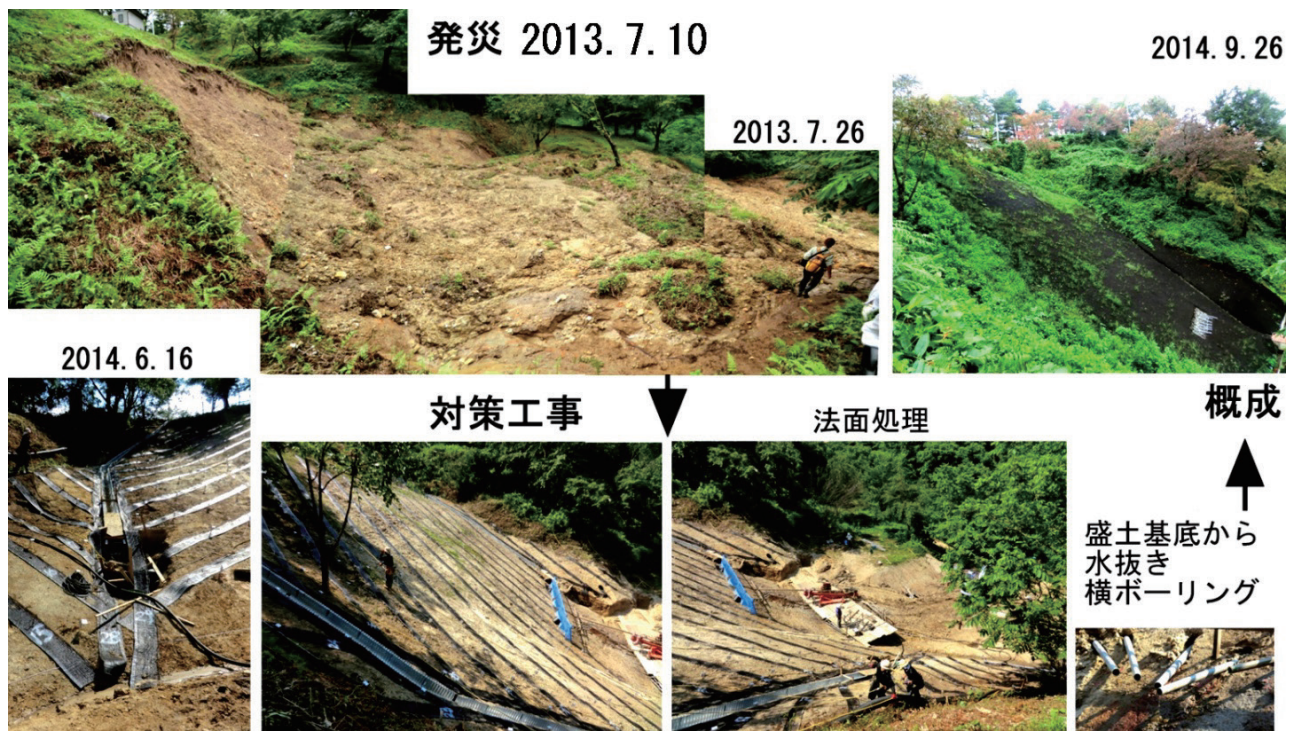
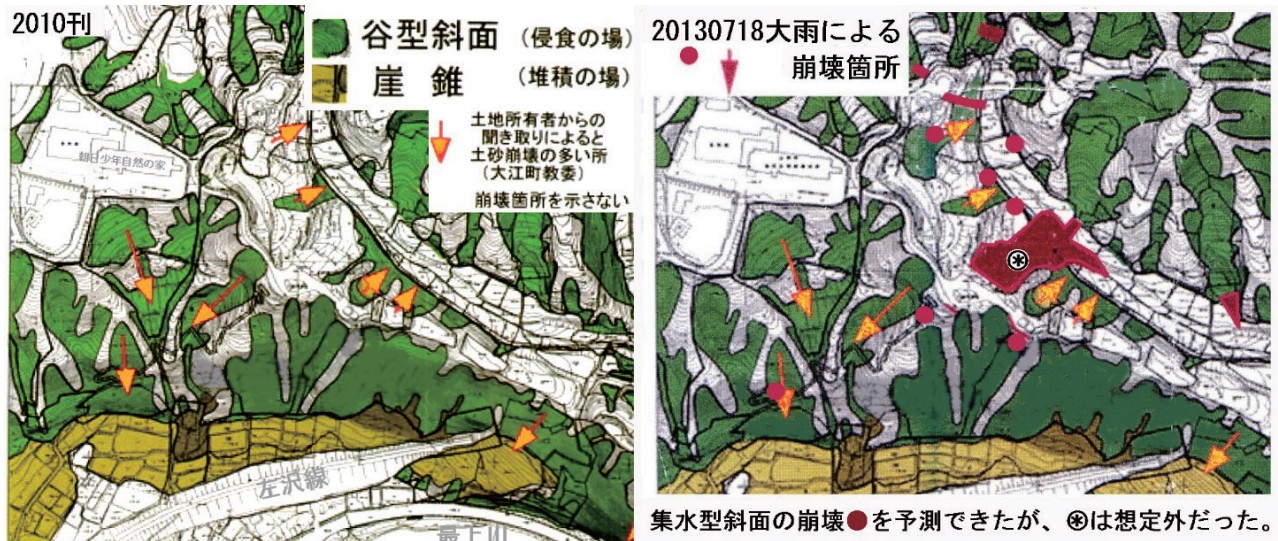
地すべり緩斜面の中に**4条の凹地列**——がある段々の地形である。 ■■太い線は発掘区の地すべり緩斜面を生んだ地すべり滑落崖である。



トレンチ3(*) 捲き込まれて直立した旧表土のC14年代が2,740+-YBPである。

旧表土が捲き込まれたトレンチ2(*)の地表下1.9mに近世染付磁器片、トレンチ3の東側の小段の整地層の下の旧表土の年代が570+-YBPであった。この地すべり地はS14・16年にも活動している。足元の寒河江川の河岸侵食によって不安定化するようである。(阿子島1999d)

【21】山形県大江町左沢楯山城遺跡 盛土地盤の防災考古学 山城は雛壇の造成地であり、近世初頭までの切り盛りは規模が小さかったためか安定である（段地形がよく残っている）。2010年に防災図を作成していたが2013.7大雨で検定された。集水型斜面で崩壊が生ずることを予測できたが、*印の大規模地すべり（幅30m,長さ40m）・土石流（70-80m）はまったく想定外であった。調査の結果、昭和後期に谷頭を埋めた盛土であることがわかった。昭和の盛土部分は整地・表面排水・水抜き横ボーリングで対策された。2020.8大雨には耐えた。

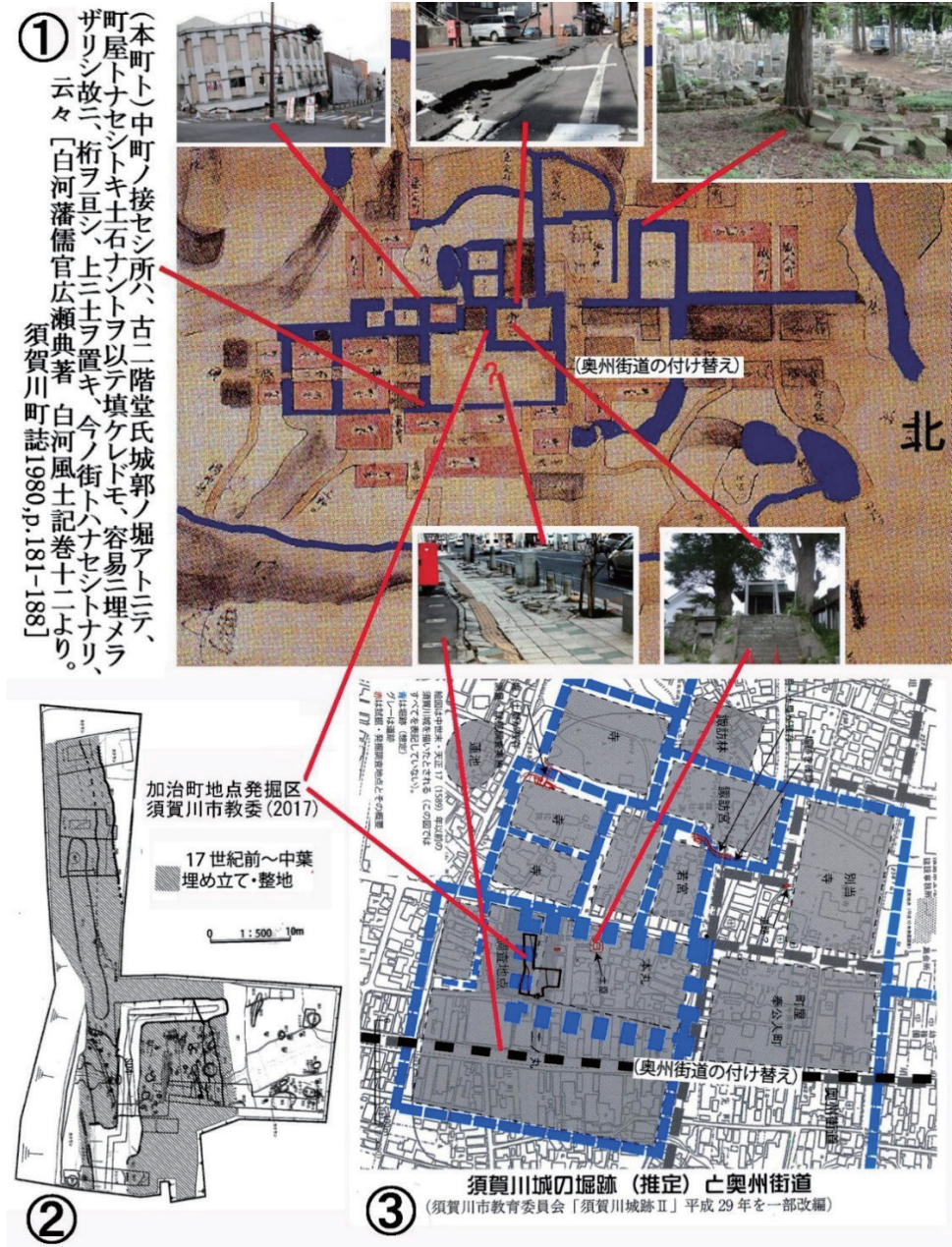


大江町教委(2010)史跡左沢楯山城 保存管理計画書 p.23 (III-1-⑥史跡内における留意点)

大江町教委(2016)史跡左沢楯山城跡 災害復旧工事報告書 (付篇2.排水ボーリングからの排出量)

阿子島功(2017)史跡左沢楯山城跡の防災地形分類図 史跡左沢楯山城跡第1期整備計画書 大江町教委 付篇p.1-16

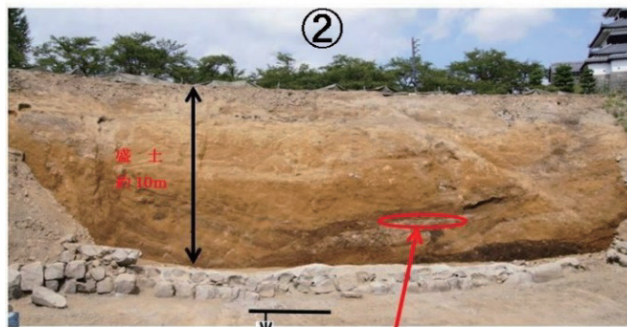
【22】 福島県須賀川市須賀川城濠跡 台地上の約 400 年前に埋められた城濠跡の 2011 年地震による発災。2011 震災による地変箇所は更地・駐車場分布(2012 調査)からも推定できる。須賀川市教委 2016 年の二の丸内の発掘調査によって幅 14.4m、深さ 2.4~4.4m の濠が検出された。廃城後に羽州街道の宿駅が形成されたが、「古二階堂氏城郭ノ堀アトニテ町屋トナセシトキ土石ナントヲ以テ埋メタリケレドモ容易ニ埋ラザリシ故 桁を亘シ上ニ土ヲ置キ、・・(須賀川風土記巻十二)」とある。



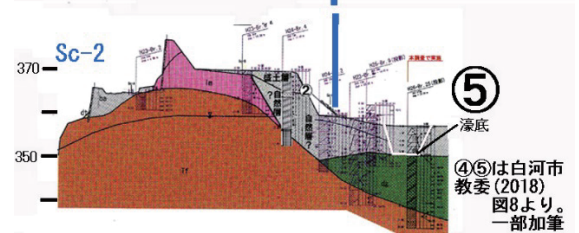
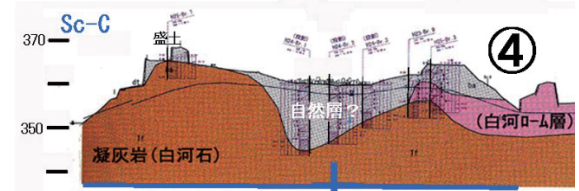
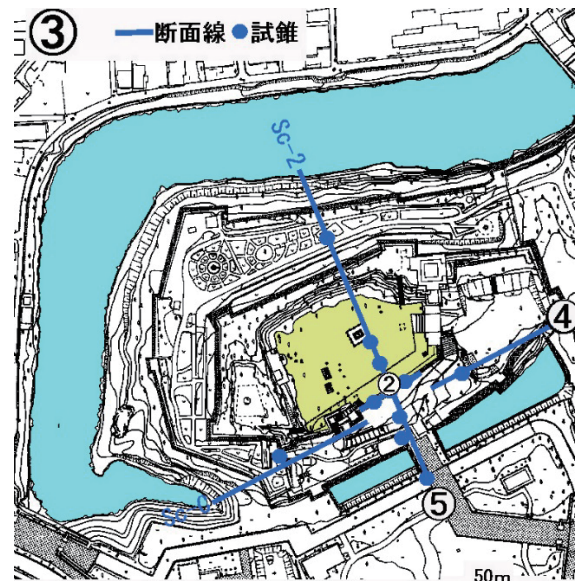
① 阿子島功(2013) 2011. 3. 11地震による福島県須賀川市の河岸段丘面上の中世城館の館濠遺構 日本地理学会予稿集83, p. 294 /阿子島功(2018)東日本大震災における地盤災害と土地造成履歴 東日本大震災と地理学 古今書院 p. 23-36 ② 須賀川市教委(2017)須賀川城址II(加治町地点) 須賀川市文化財調報63, 115ps, 写真図版22 ③ 須賀川市立博物館(2021)企画展「災害と須賀川」図録p. 13

【23】福島県白河市小峰城 盛土地盤の防災 丘陵地の谷を埋めた盛土地盤は大雨時や地震時に発災(1978年宮城県沖地震で顕在化)し、応用地形分類図や表層地質図において厚い盛土層の図示が課題となっている。小峰城は丘陵を切り盛り造成した中世末の平山城で2011.3.11地震によって約400年前の谷埋め地盤が崩壊した。本丸台地■は南に開いた丘陵の谷を切って石垣で閉じて壁としたことが災害復旧工事で明らかになった。石垣の背面調査で谷断面(左下写真②)の上半部は盛土、土師器片が出土した層準から下方は谷の自然堆積層とされ、石垣の基盤は厚さ10m以上の谷を埋める未固結堆積層であることが試錐調査でわかった。この壁はS57・58年にも上半部が大雨で崩壊した(白河市教委2017, 2018)。盛土層基底が不透水層となっているようである。近代だけでなく近世の谷埋め盛土や切土を想定しておくことも一般防災・史跡保全に意味があろう。

第3類



GLより約10mの深さで岩盤に至る この部分より16世紀前半の土器が出土
白河市小峰城本丸南面露頭 (白河市建設部都市政策室文化財課2013)



④⑤は白河市教委(2018)図8より。一部加筆

阿子島功(2018)東日本大震災における地盤災害と土地造成履歴 東日本大震災と地理学 古今書院 p.23-36
白河市教委(2017)白河市小峰城災害復旧報告書1—搦手門跡 白河市埋文調報77集
白河市教委(2018)白河市小峰城災害復旧報告書2—本丸南面・清水門跡 白河市埋文調報78集

【24】山形市, 駅西の双葉町遺跡・城南一丁目遺跡

地下水位障害の例 扇状地扇端の湧水帯に立地する山形城三ノ丸城内の屋敷跡遺跡で、双葉町遺跡約74,000m²に約220の井戸が検出され、井戸の切りあい・更新が認められ、10数基の井戸の年代と井戸深さの関係から近世～近代にかけて約1m→2mの地下水位低下が認められた。地下水位低下に対応して井戸の掘り替えがくりかえし行われたことがわかる。 第2類

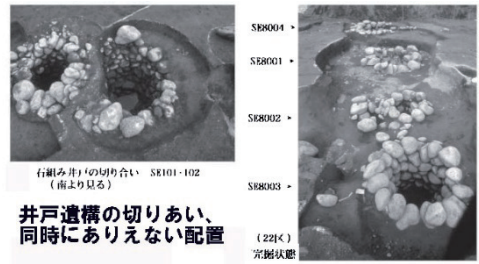


南東部の井戸遺構の底の高度の時代変化

=変化なし +増加 -減少 ▲上昇 ▼低下

井戸番号	時代	井戸深さ	変化	底面標高	変化
SE2008	9C	98		126.53	
SE2009	奈良平安	90	=	126.50	=
SE2012	13C	90	=	126.54	=
SE2006	16C	(木組み)150	+	126.06	▼
SE2015	17CⅢ前半??	93	-	127.08	▲
SE2001	17C前半??	126	+	126.22	▼
SE2013	17CⅡ期	142	+	126.71	▲
SE2004	17CⅢ期	183	+	125.80	▼
SE2014	近世	199	+	126.09	▲
SE2003	近世	218	+	125.38	▼

単位cm 単位m



直接の切り合い関係は 11 例あり、古い井戸より新しい井戸の深さが深くなるもの 7 例、ほぼ等しいもの 4 例である。

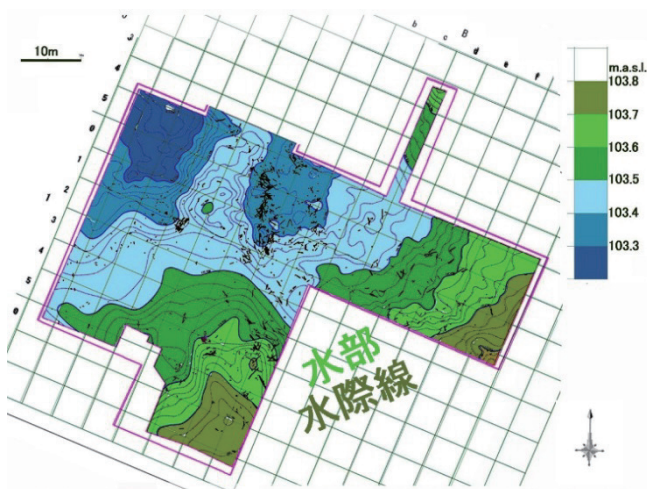
狭い範囲で年代と井戸底高さを見ると左図・表のように、ばらつきはあるが全体に新しい井戸ほど井戸底高さが低下する傾向がみられる。

阿子島 功・黒沢 雅人(2002)山形市馬見ヶ崎川扇状地扇端部の城南一丁目遺跡の地下水位
山形応用地質, 22, p. 63-68

阿子島 功・斉藤 仁(2004)山形市馬見ヶ崎川扇状地扇端部の井戸遺構と地下水位復元. 山形大学歴史・地理・人類学論集, 5, p. 25-41

【25】山形市北部 嶋遺跡 低湿地の水浸け遺跡の保存 扇状地を離れた低湿地の古墳時代後期の集落遺跡である(国史跡)。低湿地の表層地下水位の低下は周辺住宅団地の建物地盤としては好ましいことであろうが、水浸け遺構の保存管理には好ましくない。 3類。

扇状地外縁の湿地帯にあり(【13】の嶋文字)、中心の建物群(打ち込み柱。想定高床式など)の部分は泥炭質堆積層が乾陸化して分解泥炭となっている部分であり、周辺の低い部分は未分解泥炭層が多いので水面下にあった部分である。両者の比高は1m未満である。微高地(ゆるいマウンド)のなかで木質遺物が保存される上限(柱頭)は地下水位に一致する。岸から水中堆積の木質遺物は保存がよい。



←史跡指定地の北西部の乾陸～水部の漸移部分

阿子島功(2012)嶋遺跡の立地環境. 嶋遺跡範囲確認調査報告書(総括編)山形市教委 山形市埋文調報34付編p. 1-7

歴史災害痕跡データベースの構築とその有効性

村田 泰輔

独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所・主任研究員

1. はじめに

奈良文化財研究所（以下、奈文研という）は、毎年全国約9千地点で行われる発掘調査の成果を用いて、「歴史災害痕跡データベース」（以下、HDT-GISdb という）の構築・公開事業を進めている（Ebara *et al.*, 2000）。本事業の目的は、災害発生メカニズムや地域被災史を明らかにし、防災・減災研究を促進するための情報基盤を構築することにある。2013年度から始まった事業は、調査記録の地域性や時代性の比較から始まり、取得される表層地質や災害痕跡情報のデータベース化方法の検討（村田、2020）を経て、現在、47都道府県合わせて約5万件の情報が蓄積され、2022年度の一部運用開始を目指している。しかし、周知の埋蔵文化財包蔵地は全国で約46万か所あり、今後、全国の埋蔵文化財調査に関わる組織や担当者の協力なくしては目的を達することは困難であろう。

今回、HDT-GISdb に蓄積された成果の一部を示し、その有効性を紹介するとともに、埋蔵文化財を防災・減災に活用することの可能性と課題について述べる。

なお、本事業は文部科学省による「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」の支援を受けている。また情報集成に関しては、独立行政法人国立文化財機構文化財防災センターの支援を受け、データベースの表示や入力インタフェース等の開発は、JSPS 科研費 20K20327 「歴史災害の実像解明への考古・歴史・地質学的複合解析による災害履歴検索地図の開発」の成果の一部である。

2. 考古発掘調査の現状

まずデータベースについて論じるにあたって、その情報基盤となる日本における考古発掘調査の特徴について言及する必要がある。

日本では、「文化財を保存し、且つ、その活用を図り、もつて国民の文化的向上に資するとともに、世界文化の進歩に貢献することを目的とする」（総則第1章第1条）文化財保護法が、1950年に制定されている。そのなかで、HDT-GISdb に大きく関わる遺跡や遺構、そして遺物は、「埋蔵文化財」として扱われ、「土地に埋蔵されている主に遺跡といわれる場所のこと」と定義されている。そして、その存在が知られている土地（周知の埋蔵文化財包蔵地）は、全国で約46万か所あるとされている（文化庁：<https://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkazai/shokai/maizo.html>）。文化財保護法では、周知の埋蔵文化財包蔵地で土木工事などの開発事業を行う場合、都道府県・政令指定都市等の教育委員会に事前の届出等（文化財保護法93・94条）を、また新たに遺跡を発見した場合にも届出等を行うよう求めている（同法96・97条）。そして開発事業の届出等があった場合、都道府県・政令指定都市等の教育委員会がその取り扱い方法を決めることになり、やむをえず遺跡を現状のまま保存できない

2 歴史災害痕跡データベースの構築とその有効性

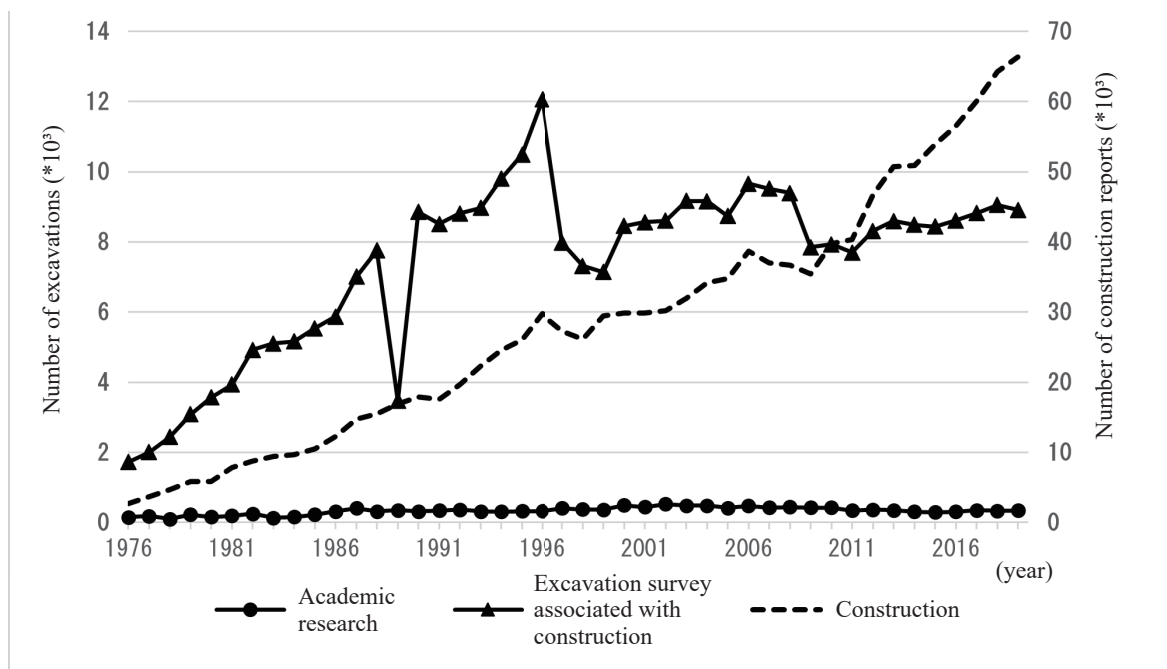


図1 開発事業と学術研究にともなう発掘調査および開発事業の年推移

グラフ左軸に発掘調査件数、右軸に開発事業数を示す。

場合には、法第 58 条の規定により文化庁長官が行うものを除き、地方公共団体が事前に発掘調査（保存目的調査）を行って、遺跡の記録を残す（記録保存）権限を持っている。この工事等の届出件数は、全体としては大きく増加しており、2019 年には全国で 6 万 6 千件を超え、それに伴う保存目的調査はほぼ毎年 8 千件程度で推移している（文化庁文化財第二課、2021 年）。その他にも開発事業の伴わない大学等研究機関が実施する「学術目的調査」が存在し、保存目的調査の 10%未満に当たる毎年 3～5 百件程度で推移している（図 1）。結果的に、増加する周知の埋蔵文化財包蔵地での開発事業件数からは大きく溝を開けられているものの、全体として約 9 千件の埋蔵文化財が毎年発掘調査され、保存あるいは調査研究の目的のため、学術論文や紀要、調査報告書、さらに概要報告書など様々な形式で調査成果資料が報告されている（図 2）。1 冊の成果資料には、複数の調査成果が掲載されている場合が多く、奈文研図書室の持つ報告書蔵書数の試算では、これまでに約 11 万冊程度の成果資料が刊行されていることになっている。



図2 さまざまな調査報告書の事例

この膨大な量の成果資料には、当然のことながら発掘調査の中で明らかとなった全国の地質情報が含まれており、国内最大級の情報蓄積量と考えられる。これらの情報は、地質調査のように深度数 10m におよぶ調査には及ばないものの、空間的な広さを保って数 m 掘り下げるため、表層地質部の詳細な堆積構造を確認することができ、自然災害の痕跡やメカニズムを検証するために有効である。とくに液状化など、地層堆積後に付加される構造を理

解するためには、面的あるいは空間的な堆積構造の把握は重要である。

3. 資料と方法

HDT-GISdb の情報基盤となるデータは、1) 発掘調査報告書などの調査成果資料と、2) 実際の発掘調査現場での調査研究の2つのデータソースから抽出している。1レコードのデータ構成は図3に示す通りである。

HDT-GISdb では、これらのデータを「遺跡」単位ではなく、「調査地」単位で記録していく。これは、災害の発生が地形要素と大きく相関しており、単一の遺跡範囲のなかには段丘と低地などといった、異なる地形面を含むことがあるためである。さらに地形は時代と共に発達し、堆積環境も変遷する。これらを追跡するためには層序対比が重要であり、結果、地質情報の記録も重要となる。

調査成果資料からのデータ抽出は、発掘調査報告書あるいは学術論文を中心に、1冊ずつ記録内容を読み込み、レコード項目ごとにデータをカルテ化する。

一方で、災害痕跡の質や構造は、地震や火山噴火といった災害要素や、その災害発生メカニズムによって多様化する(小池・村田、2016)。実際の発掘現場での調査は、この多様性を捉える上で重要である。現場での土層断面(露頭)観察は当然のことながら、アクリルケースなどを利用した地質切取試料の採取(図4)や、土層(地層)断面の剥ぎ取り(地層転写)法は、堆積構造を様々な方法で壊さず観察でき、有効な情報を得やすい。図5に液状化によって発生した砂脈と噴砂について、層相観察、軟X線撮像、さらにX線CT撮像を用いた解析事例を示す。堆積構造の正確な把握は、災

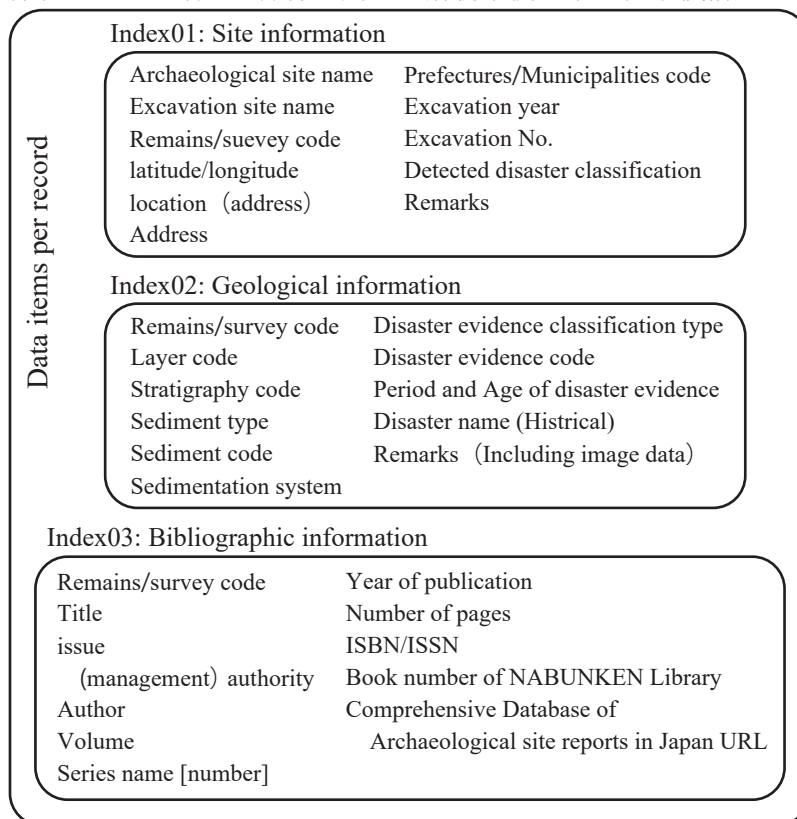


図3 HDE-GISdb の1レコードを構成する情報群とデータ項目の関係

4 歴史災害痕跡データベースの構築とその有効性

害痕跡の種類を絞り込み、災害の種類を明確にする詳細な分析につながる。分析の選択や手順の理解にあたっては、「第四紀試料分析法」（日本第四紀学会編、1993）といった専門書や様々な分野の関係論文が参考になる。

いずれの場合も災害発生時期の検証は必須であり、遺跡あるいは遺構内の編年が重要となる。不明瞭な場合、可能な限り災害痕跡の直上、直下の層において年代測定を加えることも視野に入れる必要がある。

もっとも重要な点は、層序などの誤認により、



図4 平城京朱雀門周辺の調査（平城第552次）で発見された地震痕跡（液状化構造）に対する地質切取試料採取調査の様子

4. 「歴史災害痕跡データベース」の有効性

図中のバーは1mを示す。

HDT-GISdb に収録された災害痕跡のうち、地震、火山噴火、さらに水害を検索表示した 1,915 カ所の結果を図 6 に示す※ 1。表示した地域は、現在の向日市を中心に東に京都市、南西に一部、長岡京市を含む。地図は国土地理院が電子国土 Web で提供している淡色地図をベースに、都市圏活断層図と地形分類（自然地形）、さらに「バーチャル長岡京条坊復元図」（https://backy0175.at.webry.info/201711/article_2.html）をレイヤー合成している。

地域の地勢は、標高 35 ～ 80m の京都嵐山から続く丘陵が南北に細長く横たわり、その東には丘陵部を縁どるように標高 20 ～ 30 m の低位段丘が広がる。段丘の東面には標高 15 ～ 20 m の扇状地が広がるが、西面にはみられない。段丘東面の扇状地や西面の裾には、西は小畑川、東は桂川によって形成された標高 12 ～ 15 m の沖積平野が広がり、全体としてなだらかで平板な地形が分布する。また丘陵部と段丘地の境界付近には、京都盆地西縁を限る西山断層系の最前縁に相当する檜原断層※ 2 が分布し、多くの災害痕跡の検出が見込まれる地域である。遺跡としては、この段丘上に中枢を持つ長岡宮・京跡が広がっており、その下層には鶏冠井遺跡（縄文時代中期～古墳時代前期）や鶏冠井山畑遺跡（奈良時代）など、上層には御屋敷遺跡（平安時代～）や南垣内遺跡（鎌倉時代～近世）など平安時代以前、以後の遺跡が数多く重複しており、全体としては旧石器時代から近世までの遺跡が埋積している。

検出された災害痕跡をみると、地震痕跡が最も多く（287 地点）、氾濫平野と段丘の裾付近を中心に水害痕跡（86 地点）、段丘上に火山噴火災害痕

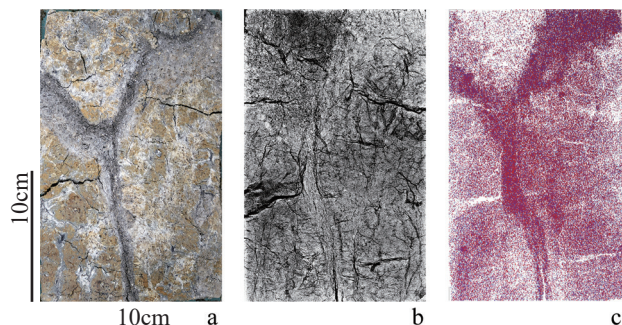


図5 液状化による堆積構造解析例

平城京朱雀門周辺の調査（平城第552次）で採取した地質切取試料

a: 堆積物の相写真、b: 軟 X 線像、c: X 線 CT 像

跡（6 地点）が分布している。表 1 および表 2 に、災害痕跡が検出された発掘現場と、地震痕跡が検出された遺跡とその堆積物の堆積指定時間の範囲を示す。

このうち火山噴火災害痕跡は、始良 Tn 火山灰であり、この低位段丘が約 2.9 ～ 2.6 万年前以前に形成されていたことがわかる。水害痕跡は全て洪水の痕跡であった。氾濫平野や扇状地で洪水痕跡を検出することは一般的なことといえるだろう。しかし段丘東裾や段丘西裾の段丘崖付近、さらに段丘上に地震痕跡と合わせて検出されている点は興味深い。そのメカニズムについては、改めて層序を整理しつつ検討する必要がある。

沖積平野から丘陵部まで広く分布する地震痕跡は、発掘調査地点すなわち災害痕跡が検出されなかった地点と合わせて検討すると、いくつかの出現傾向がみられる。発掘調査における地層（土層）断面や遺構の切り合い、さらに堆積物中から出土した遺存体群にくわえた放射性炭素年代測定の成果から、地震痕跡が検出された時期は、A) 縄文時代晩期中葉～末、B) 弥生時代前期末～弥生時代後期末、C) 古墳時代、D) 平安時代初頭～中世末、E) 近世初頭～現代までの 5 時期に集中していることが明らかとなった（図 7）。この地震痕跡の集中する時期は、宇佐美（2003）のなかで「おもな地震考古

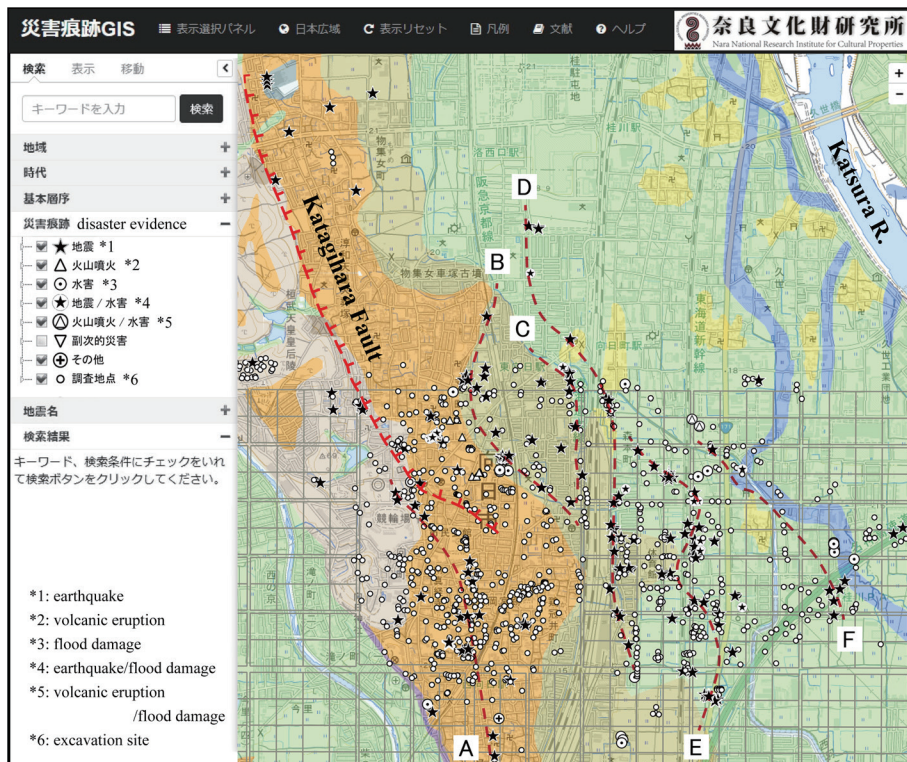


図 6 長岡宮・京跡調査および周辺遺跡（京都府向日市、長岡市）の調査地点とそこから検出された災害痕跡群の表示事例

国土地理院地図をベースに都市圏活断層図（国土地理院）と「バーチャル長岡京条坊復元図 (https://backy0175.at.webry.info/201711/article_2.html)」をレイヤー表示させている。

地図上のプロット点についての凡例は、図左のカラムに表示。各災害痕跡データは奈良文化財研究所で開発中の「歴史災害痕跡データベース」に収録したデータによる。

図中の破線 A ～ F は推定される地震痕跡集中帯を示す。

6 歴史災害痕跡データベースの構築とその有効性

表 1 地震痕跡が検出された遺跡とその堆積物の推定堆積時期の範囲

No.	The survey site where disaster evidence detected	Type	Estimated period of remains and deposits
1	Muk-L112(Tr.1, 2)	E	The End Jomon - Mid-Yayoi period
2	Muk-L462(Tr.1, 2)	E	The End Jomon - The Last Jomon period
3	Muk-P376(Tr.2a - 5), L260(Tr.1 - 3), L272, L397(Tr.1 - 2)	E	The middle of - The end of the Last Jomon period
4	Muk-L291(Tr.3 - 6), L533(Tr.1 - 2), L567	E	The Last Jomon - The Late Yayoi period
5	Muk-P161, L473(Tr.1), No.1(Tr.8, 17)	E	The middle of the Last Jomon - The Early Tumulus period
6	Muk-R289, P347(Tr.2), P351, P431, P499, L276(Gr.1 - 3), L370(Tr.E, C, W), L373, L380(Tr.1), L394(Tr.1 - 2), L427, L466	E	The middle of the Last Jomon - The Late Nara period
7	Muk-L403	E	The Jomon period - Medieval
8	Muk-L240, L258, L319(Tr.1)	E	The end of Early Yayoi - The end of Late Yayoi period
9	Muk-L421(Tr.1), L532(Gr.1 - 2)	E	the Mid-Yayoi period - the late Nara period
10	Muk-P394	E	The Tumulus - The Late Nara period
11	Muk-No.32	E	The Tumulus - The Early-Modern Times
12	Muk-No.2	E	The Late Nara - The Kamakura period
13	Muk-L218(Tr.1), L323(Tr.1, 2), L341, L355, L421(Tr.3a - c), L455, L487, L596	E	The Heian - The Kamakura period
14	Muk-No.46, P380(Tr.1), P470, P527(Gr.1)	E	The Heian - The Early-Modern Times
15	Muk-L190(Tr.2), P523	E	Medieval - the early-modern times
16	Muk-L383, L485	E	The latter half of - The end of the Early-Modern Times
17	Muk-P387	E	The Early-Modern Times - Present
18	Muk-L497	E	The End Jomon - The Last Jomon period / The middle of the Last Jomon - The Late Nara period
19	Muk-L284(Tr.1)	E	The middle of - The end of the Last Jomon period / The middle of the Last Jomon - The Late Nara period
20	Muk-L342	E	The middle of - The end of the Last Jomon period / The Mid-Yayoi - The Late Nara period
21	Muk-L327(Tr.1)	E	The middle of - The end of the Last Jomon period / The Heian - The Kamakura period
22	Muk-L262	E	The middle of - The end of the Last Jomon period / The Heian - The Early-Modern Times
23	Muk-L492	E	The Last Jomon - The Late Yayoi period / The Mid-Yayoi - The Late Nara period
24	Muk-L545(Tr.2), No.2(Tr.1, 2)	E	The Last Jomon - The Late Yayoi period / The Heian - The Kamakura period
25	Muk-L507	E	The Last Jomon - The Late Yayoi period / Medieval - The Early-Modern Times
26	Muk-No.6	E	The middle of the Last Jomon - The Early Tumulus period / The Tumulus period
27	Muk-No.2(Tr.N, S)	E	The middle of the Last Jomon - The Early Tumulus period / The first half of the Late Tumulus - The Heian period
28	Muk-L491	E	The middle of the Last Jomon - The Early Tumulus period / The Heian - The Kamakura period
29	Muk-No.3	E	The middle of the Last Jomon - The Early Tumulus period / The first half of the Late Tumulus - The Heian period / Unknown
30	Muk-L440(Tr.1 - 3), L448, L501(Tr.1 - 3), P525	E	The middle of the Last Jomon - The Late Nara period / The Heian - The Kamakura period
31	Muk-P403, P435(Tr.1)	E	The middle of the Last Jomon - The Late Nara period / The Heian period - The Early-Modern Times
32	Muk-L449(Gr.1 - 3), P464(Tr.1, 2)	E	The middle of the Last Jomon - The Late Nara period / Unknown
33	Muk-P399	E	The middle of the Last Jomon - The Late Nara period / The Heian - The Kamakura period / The Early-Modern Times - Present
34	Muk-L499	E	The middle of the Last Jomon - The Late Nara period / The Heian - The Kamakura period / Unknown
35	Kyo-L303(B-1a), L304(A-2b), L313(C1-a, b), L337(Gr.B-5a), L385(Gr.B-5b, B-8), Muk-No.12(Tr.1 - 3), No.54, No.56, No.58, No.1987(Gr.T2, X1 - X4, Y1), No.2015(Gr.1), No.03073, No.03110, No.04048(Tr.8 - 10), No.06026, No.09028(Tr.1, 2), No.09098, No.09102, No.09102(Tr.3-2 - 3), No.94149, No.99151(pit1 - pit5), No.98092	E	Unknown

表中の指標番号は、遺跡と堆積物の推定堆積時期範囲のグループを示す。タイプ E は、地震痕跡を示す。

学の成果一覧」のうち近畿地域に災害を及ぼした地震群の内容とよく対応する。さらに、これらのデータと合わせ地震痕跡の検出地点について検討する。

まず檜原断層との関係である。この地域の檜原断層は、活動の痕跡が浸食や遺跡を含めた人間活動によって大きく改変されており、地形判読からはその位置が特定できない。しかし断層沿いに分布する中海道遺跡や妙見山古墳、さらに長岡宮・京跡からは地震痕跡がみられ、中海道遺跡からは断層を反

表 2 洪水痕跡が検出された遺跡と堆積物の推定堆積時期範囲

No.	The survey site where disaster evidence detected	Type	Estimated period of remains and deposits
36	Muk-No.13(Tr.2)	F	The Last Jomon - The Late Yayoi period
37	Muk-No.2(Tr.N, S), No.13(Tr.1), Kyo-No.454(A1)	F	The middle of the Last Jomon - The Early Tumulus period
38	Muk-P301(W), No.12103, No.13004	F	The middle of the Last Jomon - The Late Nara period
39	Muk-P220	F	The Jomon period - Medieval
40	Muk-No.421(Tr.1, 2)	F	The Mid-Yayoi - The Late Nara period
41	Muk-No.358(Tr.1, 2)	F	The Late Tumulus - The Asuka period
42	No.356(Tr.1 - 4)	F	The Tumulus - The Late Nara period
43	Muk-L293, L322(Tr.E, W), L349, L350, L497, P376(Tr.2 - 5), No.501(Tr.1, 3), No.525	F	The Heian - The Kamakura period
44	No.370	F	Medieval - The Early-Modern Times
45	Muk-No.6, Muk-P219	F	The Tumulus period - Present
46	Muk-No.462(Tr.1, 2)	F	The middle of - The end of the Last Jomon period / The Heian - The Kamakura period
47	Kyo-No.454(A2)	F	The middle of the Last Jomon - The Early Tumulus period / The Nara - The Heian period
48	Muk-No.240	F	The end of Early Yayoi - The end of Late Yayoi period / The Mid-Yayoi - The Early Tumulus period
49	Muk-No.473(Tr.1)	F	The Heian - The Kamakura period / The Early-Modern Times - Present
50	Muk-No.2012(Tr.1 - 4), L455	F	Unknown

表中の指標番号は、遺跡と堆積物の推定堆積時期範囲のグループを示す。タイプFは、洪水痕跡を示す。

映する地すべり痕が検出された。そのため、この断層推定位置に大きな狂いはないであろうと考えられる。一方で、断層の南端部についてみると、断層は段丘上をやや東に曲がり長岡宮跡内に向かう。しかし、その周辺部からは地震痕跡の検出がみられない。段丘上の堆積は薄く、発掘調査による掘削でもすぐに段丘を構成する砂礫基盤層に到達することが報告されており、断層が分布するのであれば、何らかの変形構造がみられる可能性が高い。しかし、地震痕跡は東への屈曲想定位置から南に向かう位置に分布する（破線A）。この分布はさらに南に向かっており、実は断層が南に向かって延長するのであれば、被害想定を大きく変更する必要がでてくる。

次に段丘東に目を向けると、段丘と扇状地、扇状地と氾濫平野や自然堤防といった地形面が変わる境界付近に地震痕跡が集中する（破線B～D）。この境界付近は、地形の傾斜変換点にあたり、地下水面と地表の距離が他の場所よりも近く、軟弱地盤のなかでもより脆弱な地質である可能性がある。地震痕跡のほとんどは、液状化による変形構造であり、この推定を支持しているだろう。

さらに氾濫平野では、液状化に伴う地震痕跡が、明確な地形面の境界とは関係なく集中した分布がみられる（破線E、F）。これは軟弱地盤域に偶然発生した結果ではなく、表層の氾濫平野の下に、地形発達の中で形成されたラインCやDのような地形の境界が埋没していることを推定させる。このような、地形あるいは地質と地震に伴う地震災害痕跡との関係は、今後、地質学および考古学的調査によって検証され、被災メカニズムとして解明していく必要がある。

しかしいずれにせよ、このようにHDT-GISdbがより深部の地質の脆弱性を示唆する結果は、発掘調査が単に埋蔵文化財の調査研究あるいは保存記録にとどまるのではなく、地域ハザードや社会基盤の整備に大きく貢献できることを意味し、文化財の活用として重要な柱となり得ることを示している。

5. 見えてくる課題

データベースをまとめていく中で、災害発生予測に対する考古発掘調査のポテンシャルを大きく感じる。しかし同時に、現状の調査や記録にはいくつもの課題があることがみえてきた。ここでは、まともに代えて特に重要と感じた課題について触れたい。

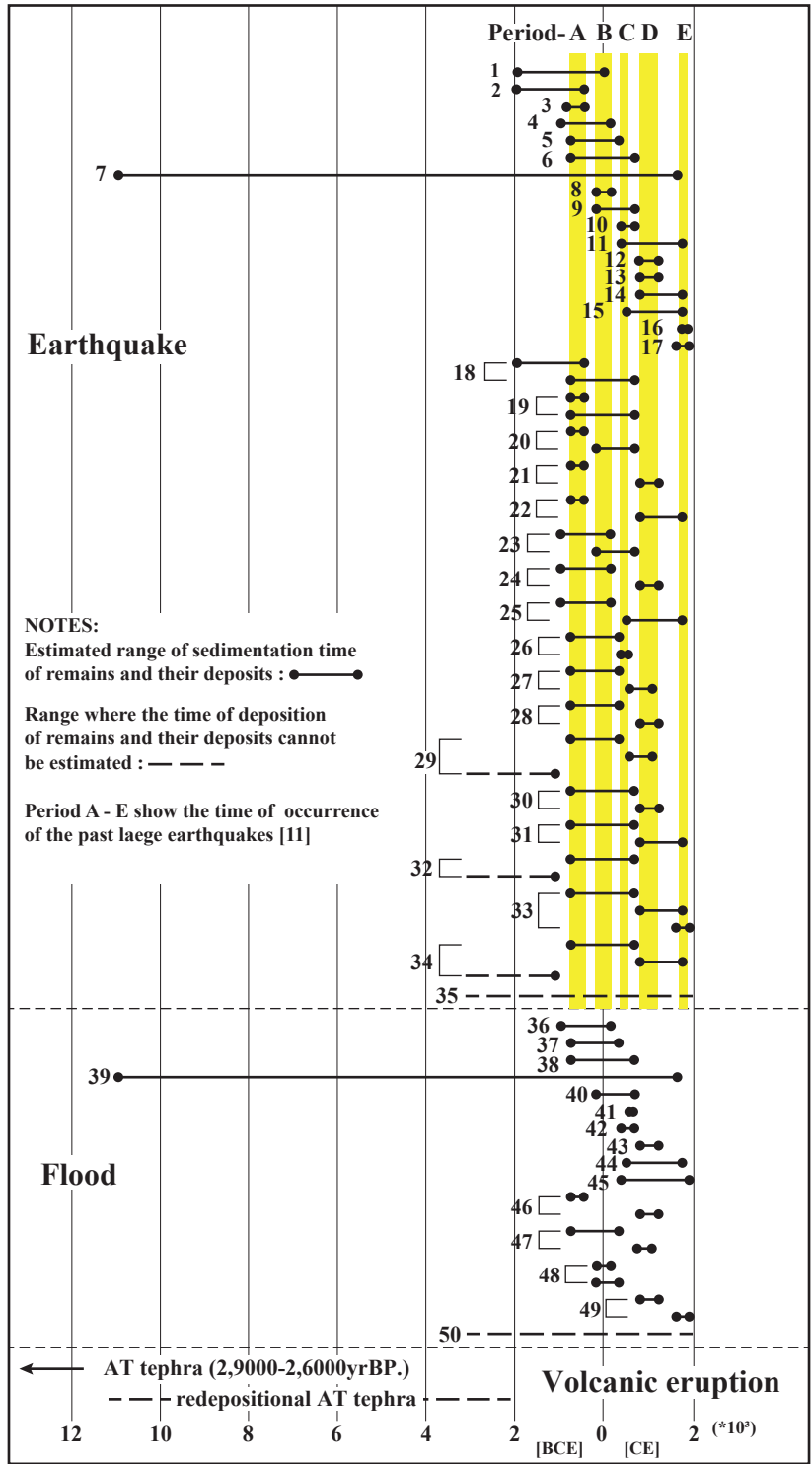


図7 長岡宮・京跡および周辺遺跡の調査地から検出された災害痕跡とその堆積物の推定堆積時期の範囲

- A) 縄文時代晩期中葉～末、B) 弥生時代前期末～弥生時代後期末、C) 古墳時代、
- D) 平安時代初頭～中世末、E) 近世初頭～現代

まず、考古学と地質学における層位あるいは層序、さらに土層あるいは地層についての定義や理解の相違が課題として挙げられる。これは E. Harris がすでに 1979 年に指摘している問題である (Harris, 1992)。ただ、災害発生や被災のメカニズムを、地質の中から読み解くためには、層序の整理と理解が鍵であり、この相違がしばしば問題を複雑化し、成果を不明瞭にする。そこで筆者は、一方では発掘成果資料から読み取れる遺構の切り合いや重複関係、さらに調査に伴って測定される放射性炭素年代の成果をハリスマトリクス (Harris, 1992) ※ 3 により整理し、他方では近隣のより広域かつ長い時間軸を有する地質層序について、国土交通省の地盤情報検索サイト「KuniJiban」(国立研究開発法人土木研究所：<http://www.kunijiban.pwri.go.jp/jp/index.html>) などを利用して把握し、それらを突合せて、大スケールとしての地質層序の中に、小スケールとしての考古層序を位置づける方法で層序全体を整理している。この方法は遺跡や遺構の立地の検証や景観復原研究につながり、また発掘調査の初動計画にも役に立つ。

つぎに災害痕跡の認定方法である。発掘調査で検出される災害痕跡には、認定されやすいものと、認定されにくいものが存在する。埋蔵文化財に直接構造的に関わってくる火山噴火や洪水などの災害痕跡と、広域にわたる層序対比と編年を組みながら対象層を確認する必要のある津波災害、さらに堆積後の付加地質構造である変形構造を考えねばならない地震痕跡では、認定基準の判り易さに大きな隔たりがある。現在、発掘調査担当者に向けて、災害要素ごとに簡易マニュアルの作成を進めているが、火山噴火災害であれば黒川 (2005) など、地震災害であれば寒川 (1999, 2013) など、津波災害であれば藤原 (2015) や斎野 (2017) など、洪水や氾濫原堆積物については鈴木 (2000) などが判りやすいだろう。いずれにせよ調査担当者が事前にどのような災害痕跡に遭遇し得るかを考慮しているかどうかが重要である。

今後、これらの課題の解決が、埋蔵文化財の活用に向けた 1 つの重要な問題となってくると考えている。

6. まとめ

日本における考古学的発掘調査の多くは、埋蔵文化財の保存、記録、研究を目的として行われてきた。しかし実際には、発掘調査によって得られた地表付近の地質情報は膨大であり、学術的にも価値が高い。さらに HDE-GISdb のデータを用いた研究から、考古学的な発掘調査によって発見される災害痕跡は、地域の災害史を明らかにするだけでなく、災害の発生やそれによる被災のメカニズムを解明する上でも重要な情報源になり得ることが示されました。HDE-GISdb の結果は、発掘調査でも明らかとならない、より深い地質学的脆弱性を示唆しており、発掘調査が埋蔵文化財の調査や保存記録だけでなく、地域の災害や社会インフラの開発に大きく貢献できることを示しているといえるだろう。いずれにせよ、埋蔵文化財の調査担当者は、どのような災害証拠に遭遇するかを事前に検討することが重要である。今後、これらの問題を解決していくことが、埋蔵文化財の活用の最重要課題の一つとなるだろう。

引用文献

- Ebara, M., Nishiyama, A., Murata, T., and Sugimori, R., 2000, Research on Pre-Modern Earthquakes Based on Fusion of Humanities and Sciences. *Jur. of Disaster Research*, Vol.15, No.2, 76-86.
- 藤原 治 2015『津波堆積物の科学』東京大学出版会
- Harris, E.C., 1992, "Principles of Archaeological Stratigraphy". 2nd ed., Academic Press, pp.170.
- 小池伸彦・村田泰輔 2016「考古学における地殻災害研究の今後」『地殻災害の軽減と学術・教育』学術会議草書 22、公益財団法人日本学術協力財団、pp.169-204
- 黒川勝巳 2005 『地学双書 36 テフラ学入門—野外観察から地球環境史の復元まで—』 地学団体研究会
- 村田泰輔 2020「災害痕跡データベースの構築—災害の軽減に向けた考古学の新たな挑戦—」『學士會會報』學士會會報 942、一般社団法人學士會、pp.57-70
- 日本第四紀学会編 1993『第四紀試料分析法』東京大学出版会
- 斎野裕彦 2017『津波災害痕跡の考古学的研究』同成社
- 寒川 旭 1992『地震考古学』中公新書
- 寒川 旭 1999「遺跡にみられる液状化現象の痕跡」*地学雑誌*、Vol.108, No.4, 口絵 /pp.391-398
- 鈴木一久 2000『洪水氾濫の堆積学』地団研専報 48、地学団体研究会

The construction of the Historical Disaster Evidence Database and its effectiveness

Taisuke Murata*,†

* Nara National Research Institute for Cultural Properties,
2-9-1 Nijocho, Nara-shi, Nara 630-8577, Japan

Abstract: Evidence of past earthquakes, volcanic eruptions, and floods are sometimes discovered during archaeological excavations. Nara National Research Institute for Cultural Properties (hereafter referred to as "NABUNKEN") has been constructing and releasing the "Historical Disaster Evidence Database" constructed upon Geographic Information System (GIS) (hereafter referred to as "HDE-GISdb") by compiling disaster evidence information from excavation sites throughout Japan. Through this initiative, we aim to build an information infrastructure that will facilitate not only the elucidation of disaster occurrence mechanisms and local disaster histories but also disaster prevention and mitigation research. This paper discusses the effectiveness of HDE-GISdb by using a case study of the Palace and Capital of Nagaoka sites in Kyoto prefecture to visualize potential hazards, which cannot be read from topography, by disaster evidence recorded in Holocene and Pleistocene deposits

古津波調査における地中レーダーの活用

菅原 大助¹・吉池 奏乃²・石澤 堯史¹

¹東北大学災害科学国際研究所

²東北大学理学部地圏環境科学科

要旨

再現期間が数 100 年から 1000 年の低頻度巨大地震・津波のリスクを評価し、災害への備えを進めるためには、長期に渡る記録の収集・解読が必要とされる。古文書等の歴史記録は、これまで主要な情報として収集・活用されてきたが、地域によって期間の長短があり、時代を遡ると記録の数も少なくなる。津波堆積物等の地質記録からは、より長い期間の津波の履歴を得ることができる可能性がある。津波堆積物とは、津波によって運ばれ堆積した砂礫・土砂であり、地層として保存されれば、過去の津波の発生時期や規模を知る手がかりとなる。

津波堆積物研究では、形成要因（津波かそれ以外か）の判別、年代測定と地域間対比、堆積物に基づく規模の定量的な推定が主な課題として長らく取り組まれてきた。その前提として、より良い地層試料をいかに得るか、すなわち最適な調査地域・地点の選定も調査研究の課題といえよう（例えば澤井, 2017）。一般的な津波堆積物調査では、海岸線から内陸方向に測線を設定し、これに沿った複数の掘削地点で試料を採取する方針が採用される。しかし、津波による堆積物の運搬過程は微地形の影響を受け、津波堆積物の層厚・粒度組成・構造は局所的に大きく変化する。湿地や沼など地形的な窪みでは、その周囲よりも厚い津波堆積物が形成・保存される。逆に、地形的な高まりでは津波堆積物は薄いか形成されにくく、仮にできたとしても侵食や人間活動によって消滅しやすい。調査計画では、古い地形図や空中写真などの資料に基づいて最適な場所を選ぶ努力が払われるが、それだけでベストの試料を得られるとは限らない。地下に埋もれた津波当時の地形を把握し最適な地点で掘削を行うことで、より完全に近い地質記録を入手し、津波履歴の確かさを向上できると考えられる。

近年の津波堆積物研究では、古地形の把握と掘削地点の選定のほか、露頭観察やボーリング試料とも合わせた堆積環境の推定などで地中レーダー（ground penetrating radar; GPR）の活用が進められている。GPR は、媒質中の比誘電率の違いを原因として反射した電波をとらえ、地下の構造を画像化する手法である（Neal, 2004）。電波の反射率に影響する比誘電率は、礫・砂・シルト・粘土といった媒質を構成する堆積物の粒径や、間隙水の量によって変わる。堆積物の空隙率、粒子の鉱物組成、形状や配列も反射率に影響する。この性質により、GPR では、地下水面の位置、堆積物中の空隙率の変化、砂層と泥層の境界（粒度組成の変化）、重鉱物からなる砂層の存在といった地層に関する情報を、掘削によらず得ることができる。

2 古津波調査における地中レーダーの活用

GPRの深さ方向（時間方向）の分解能はアンテナの周波数が高いほど向上するが、減衰も大きくなり探査可能な深度レンジは小さくなる。逆に、周波数の低いアンテナでは分解能は低いがいより深い位置までデータを得ることができる。例えば周波数 400MHz のアンテナによる鉛直方向の分解能は 15-18cm 程度であり（Takeda et al., 2018; Velasco et al., 2022）、津波堆積物が薄い場合、検出はできないと考えられる。電磁波の反射を生じさせた地下構造の位置（深さ）は電磁波速度と走時から計算できるが、実際の電磁波速度は媒質の種類と状態によって変わる。そのため、別の方法で地中の電磁波速度を推定するか、実際の地層試料との比較によって深度を較正する必要がある。電磁波速度は CMP（Common Mid Point）法による推定が一般的であるが、GPR システムの仕様によってはこれを利用できない。Takeda et al. (2018) では、土中の水分量と比誘電率の関係を表す経験式に基づき、電磁波速度を求めている。電磁波の減衰率は媒質によって異なり、特に塩水では即座に減衰し、シルト・粘土も場合によっては高い減衰率を示す場合がある（Neal, 2004）。そのため、調査地域の地層状況や土中の水分量によってはうまくデータを得られないこともある。

筆者らはこれまで、石巻平野（Takeda et al., 2018）、上北平野（Velasco et al., 2022）など、古地震・古津波研究における最適な試料採取地点の選定にあたって GPR を活用してきた。Takeda et al. (2018) では、石巻平野における古津波堆積物の調査にあたり GPR を用いた埋没古地形の起伏と津波堆積物の枚数の関係を検討した。石巻平野は約 5000 年前から現在にかけて拡大してきた浜堤列平野であり、形成年代の異なる 3～4 列の浜堤が発達することが知られている。石巻平野では、これまでの調査研究により、869 年貞観地震など歴史・先史時代の津波堆積物が広く分布していることが確認されている。Takeda et al. (2018) は水田内で格子状に設定された測線において、GSSI (Geophysical Survey Systems, Inc.) 社の SIR-3000 ユニットと 400MHz のアンテナを用いて GPR 探査と掘削を行い、埋没地形の三次元的な形状と津波堆積物の分布を明らかにした。その結果、埋没浜堤凹部の泥質堆積物が厚い場所では、約 3000 年～1700 年前と推定される最大 3 層の津波堆積物が確認される一方、埋没浜堤凸部ではそれよりも少ない数の津波堆積物が認められた。現生津波堆積物の観察によると、津波堆積物の層厚は地形の凹凸で変化し、窪んでいる場所ほど厚く堆積する傾向がある。また、浜堤凸部は平常時の堆積速度が小さく、地層が侵食作用・生物擾乱・人工改変を受けやすい一方、凹部では堆積速度が大きく地層擾乱の影響が小さいため、より多くの津波堆積物が保存されたと考えられている。Velasco et al. (2022) では、上北平野において津波堆積物調査を行うにあたって GPR 探査を行い、地層状況を明らかにし最適な掘削地点を決定した。上北平野には 4 段の隆起海成段丘が分布しており、調査対象とされた標高約 4 m の段丘面は 2 つの河川に挟まれ、湿地的な環境が成立している。Velasco らは GSSI 社の SIR-4000 ユニットと 400MHz アンテナを用いて水田の地層構造を観察し、2 つの顕著な反射面を検出した。GPR 探査と同時に実施した地層試料採取の結果から、この 2 つの反射面は、十和田中掘テフラとその上位の泥炭層、および泥炭層とその上位のテフラ層との境界に対応することが明らかとなった。2 つのテフラの間は泥炭層であり、その中にはイベント性の砂層が最大 10 枚確認された。Takeda et al. (2018) と同様、砂層の枚数は埋没地形の凹凸に対応して増減することも明らかにされた。砂層は約 5500 年前～2700 年前の年代を示し、微化石や元素の分析、津

波氾濫シミュレーションの結果から津波堆積物と認定された。

GPR は、津波堆積物の保存可能性に着目した最適な調査地点の選定以外にも、津波による侵食地形の探索にも活用できると考えられる。津波土砂移動により、海岸や内陸の浸水域には侵食地形が残される。浜堤列平野の津波起源侵食地形としては、砂浜の切断 (breach) が代表的であり、2011 年の東北沖地震津波のほか、1960 年のチリ地震津波 (Atwater et al., 2013)、2004 年のスマトラ島沖地震津波 (Goff et al., 2007) などで調査報告例がある。Breach が沿岸漂砂で陸封されると scour pond (Sawai et al., 2015) となり、静穏な堆積環境が長期間持続する。また、津波が堤防などの地形的高まりを流下すると、その先の地面が侵食され落堀が形成される。東北沖津波では、防潮堤などの人工地形のほか、浜堤の高まりなどの背後に多数の落堀が形成された。これらの侵食地形は津波堆積物と同様の痕跡であり、津波履歴の研究において重要な対象と考えられる (例えば Sawai et al., 2015)。侵食地形は常時の堆積作用によって地下に埋没していくが、GPR を活用することで、津波侵食地形の分布や形状を把握し地層試料を採取・分析することで、その地形の形成年代を知り、津波の発生時期を推定することが可能になる。図 2 は、仙台平野 (宮城県) の水田で取得した GPR 画像である。調査地点は約 1300 ~ 1100 年前頃に形成された旧浜堤の陸側に隣接しており、地表付近の耕作土の下の地層は浜堤の砂からなる。GPR 探査では、旧浜堤を示す反射面に幅 10m ほどの局所的な窪みが認められた。掘削調査により、窪みの深さは約 0.5m であり、その中には下限年代として西暦 1035 ~ 1169 年頃を示す有機質シルト層が堆積していた。掘削位置が窪みの中心を捉えられていない可能性を考慮すると、実際の下限年代はもう少し古くなるかもしれない。得られた年代は 869 年の貞観地震津波の 166 ~ 300 年後にあたるが、旧浜堤との位置関係や堆積環境の局所的な分布を考慮すると、津波で浜堤の高まりの背後に落堀が形成され、のちに有機質シルト層が形成されながら埋没したものである可能性が考えられる。侵食地形の成因が津波であるか否かを判別するには、より多くの GPR データから形状を立体的に把握するとともに、侵食地形のまわりに堆積したことが予想される津波堆積物の分布や年代なども含め、多角的な分析・解析が必要であろう。

文献

- Atwater et al., 2013, *Andean Geology* 40, 393-418.
 Goff et al. 2007, NIWA Technical Report No. 128, 69 pages.
 Neal, 2004, *Earth-Science Reviews* 66, 261-330.
 Sawai et al., 2015, *Geophysical Research Letters* 42, 4795-4800.
 澤井祐紀, 2017, *地質学雑誌* 118, 535-558.
 Takeda et al., 2018, *Earth Surface Processes and Landforms* 43, 808-816.
 Velasco et al., 2022, *Progress in Earth and Planetary Science* 9:19.

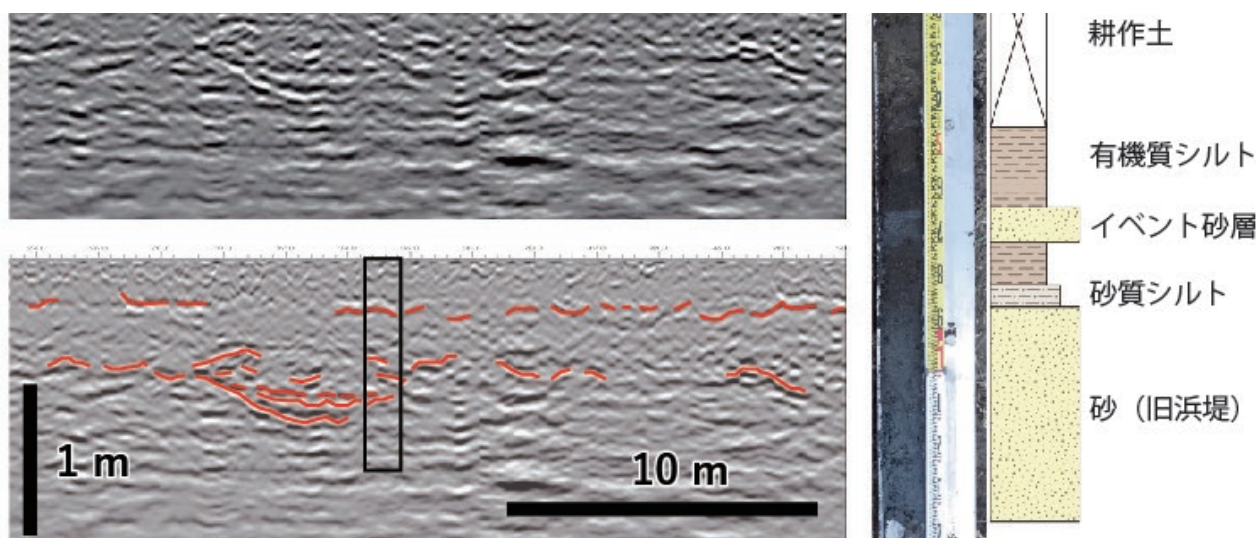


図1 仙台平野で取得した GPR 画像と柱状掘削の結果. 赤線は反射面, 黒枠は試料 (写真および地質柱状図) の採取位置を示す.

Application of ground-penetrating radar for paleotsunami survey

Daisuke Sugawara¹, Kanano Yoshiike², Takashi Ishizawa¹

¹ International Research Institute of Disaster Science

² Geoenvironmental division, Department of Science, Tohoku University

Abstract

Use of ground-penetrating radar (GPR) is being common in recent paleotsunami study. A notable advantage of GPR survey is capability for retrieval of plenty of subsurface data, which will benefit to understand paleotopography and sedimentary environment and optimal location for sediment sampling. We can obtain better sediment samples that include as many tsunami deposits as possible, by assessing preservation potential of deposits considering the paleotopography inferred from the GPR data. GPR survey is also useful to know distribution and geometry of tsunami-related erosional features, which provide clues for reconstruction of tsunami history.

岩手県域における縄文時代の貝塚の地理情報

— 東日本大震災における津波浸水域との比較 —

駒木野 智寛

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震の発生に伴う巨大津波（東日本大震災津波）により、三陸地方北部の岩手県域沿岸では、洋野・久慈北海岸 12.0 m、久慈湾 13.7 m、野田湾 21.4 m、普代海岸 18.4 m、田野畑海岸 23.0 m、岩泉海岸 20.2 m、重茂海岸 21.8 m、船越湾 19.0 m、大槌湾 15.1 m、両石湾 22.6 m、綾里湾 23.8 m、広田湾 18.3 mの津波痕跡が海岸堤防付近で記録されている（岩手県，2014）。

本研究では、縄文時代の縄文三陸津波と東日本大震災津波の浸水域がほぼ同規模であると仮定し、岩手県域の貝塚遺跡を対象に古津波堆積物になる可能性がある砂礫の分布を地理情報から検討した。

2. 三陸地方北部における縄文時代の海水準と古津波研究

現在と比較して 40m ほど海水準が低い日本海は、約 9,000 年前の対馬海流の本格的な流入以降、約 7,000 年前にはプランクトン生産が増大した（横山，2009）。約 7,000 年前の完新世中期以降、海水準は現在とほぼ同様か 2～3 m 高い状態で安定した（太田ほか，1990）。日本の完新世の海面変化曲線のほとんどは 6,500～5,000 年前頃に最高水準に達し、多くの平野では気候の温暖期の縄文時代前期（約 6,000 年前頃）に最も水域が拡大して複雑なリアス式の海岸線が形成され、拡大した内湾に貝化石を多量に含む厚いシルト・粘土層が、旧汀線付近に砂層が堆積し、一方で内陸側の地域では砂礫・シルト・粘土などからなる氾濫原堆積物・河床堆積物が引き続き堆積した（海洋，1994）。三陸海岸は、当地域の長期的な推定隆起速度（約 0.2mm/y：小池ほか，2005）を適用すると約 7,000 年間の隆起量は 1.4m 程度と見積もられ、現在までの相対的な海面高度はおおむね不変であった（早川ほか，2015）。

三陸海岸の海岸地形と津波の波高の特徴は、昭和三陸津波の被災範囲では湾の形状によって違いがあり（内務大臣官房都市計画課編，1934）、1933 年昭和三陸津波と 1960 年チリ津波のデータに基づくと、日本近海で発生の津波は湾口より湾奥に進むにつれて最大波高が減少し、チリなど外国で発生の津波では湾口より湾奥に進むにつれて最大波高が増大する（渡辺，1985）。東日本大震災津波では、海岸の形状により、外洋に面する地域、大湾に位置する地域、直線的な海岸が続く地域に分けた津波遡上高の分析から、波高の特徴は津波波長が長波長の津波は大湾の中で、短波長の津波は外洋に面する場所で波高が高くなる傾向が明らかにされた（松田ほか，2015）。

三陸北部地域では地質学に基づく古津波調査により、大槌町の吉里吉里地区の低湿地内で地下 1～5 m の約 2,000～5,000 年前の泥炭層中に少なくとも 6 枚（最大層厚 10cm）の砂層が検出され（今泉ほか，2007）、砂層の年代は砂層の上下の泥炭層の炭素年代測定値から約 2,500 年前、3,000 年前、

3,600 年前, 3,900 年前, 4,500 年前, 5,000 年前と推定され, イベント回数と堆積間隔は大槌湾の津波堆積物とほぼ一致する結果が報告された^(註1)。三陸北部地域のイベント堆積物の層厚は数 cm から約 20cm が多く, 細粒から極粗粒で構成されるが, 宮古市葉の子地区では 10cm 大の礫を含む層, 大船渡市碁石浜では調査地前面の礫浜の礫と酷似した 2 ~ 5mm の黒色扁平礫から成る層, 陸前高田市古川沼では薄い泥が挟まった 2 方向のラミナが確認できる砂層が検出され (鳥居ほか, 2007), その様相は調査地の地形や地質と, 津波堆積物となる砂礫を運搬するイベントにより異なる^(註2)。

古津波堆積層研究の顕学である北海道大学の平川一臣名誉教授は, 東日本大震災津波後に宮城県気仙沼市大谷海岸をはじめとする海食崖露頭を踏査し, 岩手県域では宮古市真崎地区の V 字谷の露頭において海浜礫 (円礫) が多く混入する津波堆積層を検出している (平川, 2012)。この宮古市真崎地区の V 字谷露頭は, 岩手県が沿岸低地で実施した調査 (高田ほか, 2016) でも, 他の流路堆積物・洪水堆積物と異なる特徴を示し, 海側からの強い営力を示唆する点から津波により海浜から打ち上げられた津波堆積物として追認されている^(註3)。

東北地方太平洋沿岸は, 先史津波と推定される津波堆積物の炭素年代測定 (今泉ほか, 2007・2010; 平川, 2012) と遺跡の時代指標である土器編年から, 弥生時代中期に 1 回, 縄文時代に 3 回 (晩期末葉, 後期中葉, 前期前葉末) の大規模な先史津波が襲来したことが明確になり (相原, 2012a), 遺跡の堆積層の基本層序と遺構堆積中に残された砂礫層の起源を検討する重要性を喚起した。また津波堆積物の構成を, 汀線付近から砂丘・砂堤までは土壤浸食とともに砂礫が堆積し, 標高の低い後背湿地や平野部は土壤浸食を伴わないものの砂礫が堆積し, 標高が高まる平野部から自然堤防等の微高地では土壤浸食が伴わず泥・ヘドロが主体となることを模式図で提示した (相原, 2012b)^(註4)。

3. 研究方法

自然災害である巨大地震に伴う大規模な先史津波の襲来は, 東日本大震災津波による高台移転のように被災前後の集落の地理的分布の変遷と社会変動の要因になった可能性がある。巨大地震に伴う先史津波の襲来した回数と周期, 被災した直後の浸水域を復元するには, 先史津波による浸水域の痕跡である古津波堆積物の調査事例の蓄積と学際的な議論の積み重ねが必要である。地域ごとに先史津波の詳細な被災履歴を明らかにすることは, 現代の津波防災と減災に寄与すると考えられる^(註5)。

本研究では先史津波により被災した集落を推定するため, 浸水域が明らかな東日本大震災津波と同規模の縄文三陸津波の襲来を仮定した。縄文時代の集落の被災の有無を検討するには, 小高い丘の中央部の平坦地に居住域を設けて周囲の斜面地に貝層が形成された地域の拠点的な集落が多く, 遺跡が立地した地点に持続的もしくは断続的であるが集落が営まれた痕跡が明らかな貝塚遺跡が適当である。そのため三陸地方北部の岩手県域沿岸に分布する縄文時代の貝塚遺跡を対象に, 貝塚遺跡の立地する地点の地理情報と東日本大震災津波による浸水域の地理情報から次の 2 点について検討した。

①「岩手の貝塚」(岩手県教育委員会事務局文化課, 1998) に掲載の 129 地点の貝塚遺跡のうち, 内陸部の遺跡を除いた岩手県域沿岸の貝塚遺跡 116 地点を対象に, 浸水域と津波高 (浸水高と遡上高) が記録された東日本大震災津波 (原口ほか, 2011) と比較する。遺跡の立地する地点の標高と最寄

りの東日本大震災津波の浸水域における津波高との比高，遺跡の立地する遺跡範囲のうち最も汀線に近接し標高が低い地点から，最寄りの東日本大震災津波の浸水域までの直線距離を計測した^(註6)。

②遺跡範囲における土壌の堆積状態の違いは，沖積低地における過去の河川の氾濫や洪水，津波，高潮，高波による土砂堆積，平時における周辺からの土砂流入状況などが影響する。また東日本大震災津波と同規模の先史津波が運搬した土砂の流入と堆積状況の解明は大きな課題である^(註7)。

本研究では貝塚遺跡の地点に縄文時代の先史津波の襲来により運搬された未固着の完新世の砂礫が古津波堆積物として残存した可能性^(註8)を探るため，「土地分類基本調査」に添付の表層地質図と地形分類図と貝塚遺跡の地点を対照し，表層地質，地形分類，地形区分と傾斜を遺跡ごとに判読した。本報告で事例とした大船渡市の分析には盛（岩手県，1973）と綾里（岩手県，1975）を使用した

4. 岩手県沿岸の縄文時代貝塚遺跡の地形と地質

三陸地方北部の岩手県沿岸において確認された116地点の貝塚遺跡のうち，縄文時代の貝塚遺跡92地点は，気仙47（旧大船渡市13，旧三陸町17，陸前高田市17）の51.1%，上閉伊14（大槌町3，釜石市11）の15.2%，下閉伊21（岩泉町2，田野畑村1，宮古市14，山田町4）の22.8%，九戸10（久慈市3，洋野町4，野田村2，普代村1）の10.9%で気仙地区が最も多く，大船渡市（旧大船渡市と旧三陸町）に30地点（32.6%）が集中している^(註9)。縄文時代の岩手県沿岸の貝塚遺跡92地点を土器型式に基づき積算すると，早期8(8.7%)，前期39(42.4%)，中期67(72.8%)，後期51(55.4%)，晩期36(39.1%)であり，中期に貝塚遺跡が最も多い。大船渡市（旧大船渡市と旧三陸町）では，早期0(0%)，前期11(36.7%)，中期21(70.0%)，後期19(63.3%)，晩期12(40.0%)で後期が前期の遺跡数を上回る。本報告では研究対象とした岩手県沿岸の貝塚遺跡116地点のうち，縄文時代の貝塚の32.6%が集中する大船渡市の貝塚遺跡30地点（表1）について述べる^(註10)。

(1) 大船渡北部（図1）

吉浜湾と綾里湾と大船渡湾外洋は明治三陸地震津波，越喜来湾と大船渡湾は東日本大震災津波が最大クラスの津波浸水として想定されている（岩手県，2022）。

浦浜川低地の標高50mに小出（13），今出山山地の標高30mに泊（14），大六山山地の標高10～20mに中村（15），標高150mに藤野田（16），標高40mに波板（17），標高100mに増館（22），標高30～50mに向浜（24），荒金山山地の標高30mに沖田（18），標高60mに十二役（19），標高40mに千歳（20），標高50mに根白（21），標高30mに向野（23），立石山山地の標高40mに新釜（25），標高60mに砂子浜（26），標高40mに館ヶ森（27）がそれぞれ立地する。遺跡の地形は，吉浜湾を臨む十二役，千歳，根白，増館，向野，向浜と越喜来湾を臨む小出，中村，藤野田，波板，新釜，砂子浜で花崗岩質岩石，泊と館ヶ森には輝緑凝灰岩（sch）がみられる。吉浜湾を東に臨む沖田と越喜来湾を臨む小出と泊には，砂礫段丘，谷底平野及び氾濫平野，泊の小起伏山地の相当面がそれぞれあり，地質に砂礫がみられ，沖田は更新世の砂礫（g2），小出と泊は完新世の砂礫（g1）である。

(2) 大船渡東部 (図 2)

今出山山地の標高 40m に長崎 (6), 立石山山地の標高 60m に道尻 (28), 標高 80 m に野々前 (29), 今出山山地と綾里川低地の標高 20 m に宮野 (30) がそれぞれ立地し, 地質は綾里湾を東に臨む野々前には花崗岩質岩石, 大船渡湾の東に位置し南に太平洋を臨む長崎, 道尻, 宮野には砂岩がみられる。道尻を除く 3 遺跡の地形には, 長崎と野々前の谷底平野及び氾濫平野と宮野の砂礫段丘の相当面があり地質に砂礫がみられ, 長崎と野々前は完新世の砂礫 (g1), 宮野は更新世の砂礫 (g2) である。

(3) 大船渡中部 (図 3)

今出山山地の標高 10 ~ 25 m に大洞 (1), 標高 40 m に清水 (3), 標高 40 m に蛸ノ浦 (4), 大船渡丘陵の標高 20 ~ 30 m に沢田 (2), 標高 30 ~ 40 m に中井 (5), 標高 25 ~ 30 m に長谷堂 (7), 標高 20 m に下船渡 (8), 標高 9 ~ 15 m に富沢 I・II (9), 標高 40 ~ 60 m に内田 (10), 標高 9 ~ 25 m に細浦上の山 (11), 前山山地の標高 5 ~ 25 m に鬼沢 (12) はそれぞれ立地する。遺跡の地質は盛川東岸の沢田, 中井, 長谷堂では花崗岩質岩石, 大船渡湾内では湾奥東岸の大洞では泥岩, 湾内西岸の下船渡では泥岩と未固結堆積物である完新世の碎屑物 (Cl), 湾内東岸の清水, 蛸ノ浦と湾口西岸の内田, 細浦上の山, 鬼沢では砂岩がみられる。内田と鬼沢を除く 9 遺跡の地形には谷底平野及び氾濫平野もしくは砂礫段丘の相当面があり地質に砂礫がみられ, 中井と長谷堂と富沢 I・II では更新世の砂礫 (g2) と完新世の砂礫 (g1), 他の 6 遺跡は完新世の砂礫 (g1) である。

岩手県域沿岸の縄文時代の貝塚遺跡 92 地点の表層地質に完新世の砂礫 (g1) があるのは, 気仙 23/47 (旧大船渡市 11/13, 旧三陸町 4/17, 陸前高田市 8/17) の 48.9%, 上閉伊 2/14 (大槌町 1/3, 釜石市 1/11) の 14.3%, 下閉伊 17/21 (岩泉町 2/2, 田野畑村 0/1, 宮古市田老 0/0, 宮古市 13/14, 山田町 2/4) の 81.0%, 九戸 9/10 (久慈市 3/3, 洋野町 3/4, 野田村 2/2, 普代村 1/1) の 90% で, 岩手県域沿岸全体では 51/92 地点の 55.4% である。砂礫がみられた 51 地点のうち完新世の砂礫 (g1) が確認された貝塚遺跡は 42 地点あり, 先史津波により砂礫が運搬され堆積した可能性がある^(註11)。

5. 岩手県域沿岸の縄文時代貝塚遺跡と東日本大震災津波の浸水域との比較

岩手県域における縄文時代の貝塚遺跡の遺跡範囲と東日本大震災津波による浸水域を比較する。津波高 (遡上高もしくは浸水高) が標高を上回る遺跡と浸水域までの距離を計測した。本報告では縄文時代の貝塚遺跡が多く分布し, 大きな湾と外洋に面した V 字谷のある大船渡市を事例に述べる。

(1) 越喜来湾 (図 1)

津波高が貝塚遺跡の標高を上回るのは, 泊 (14) と中村 (15) である。遺跡に近接する津波高と遺跡範囲における浸水推定値は, 泊は 18.58 m の遡上高と浸水域までの距離 0 m により最大 8.58 m 浸水, 中村は 15.8 m の浸水高と浸水域まで距離 0 m により最大 5.8 m 浸水する。2 遺跡のうち地質に砂礫がみられるのは浸水域が深い泊である。

(2) 大船渡湾 (図 3)

津波高が貝塚遺跡の標高を上回るのは, 富沢 I・II (9) と鬼沢 (12) である。遺跡に近接する津

波高と遺跡範囲における浸水推定値は、富沢 I・II は 9.25 m の浸水高と浸水域までの距離 30 m で最大 0.25 m 浸水となるが、浸水域までの距離が 30 m あり、遺跡の主体部は被災を免れた^(註12)。鬼沢は 7.79 m の遡上高と浸水域までの距離 0 m により最大 2.79 m 浸水する。2 遺跡のうち地質に砂礫がみられるのは盛川西岸の富沢 I・II である。盛川西岸の大船渡港では 10.97 m の浸水高が記録されており、津波の波源と発生時の満潮干潮の潮位変化によっては浸水する可能性は高い。他に津波高が遺跡の標高を上回る大洞 (1) と細浦上の山 (11) では、大洞は 9.53 m の遡上高と浸水域までの距離 0 m、比高 0.47 m、細浦上の山は 8.17 m の遡上高と浸水域までの距離 0 m、比高 0.83 m である。2 遺跡には地質に砂礫がみられる。

大船渡市の貝塚遺跡 30 地点のうち東日本大震災津波が到達するのは 11 地点 (36.7%) である。津波が到達する遺跡のうち、浸水高が遺跡の標高を上回るのは 6 地点 (54.5%) である。完新世の砂礫 (g1) がみられる遺跡 13 地点 (43.3%) のうち、東日本大震災津波が到達した遺跡は 6 地点 (46.2%) あり、これらの遺跡は東日本大震災津波と同規模の縄文三陸津波においても被災した可能性が高い。

岩手県域沿岸の縄文時代の貝塚遺跡の地理的分布は、宮古湾、大船渡湾、広田湾などの大きな湾や外洋に面する V 字谷など海の近くに多く分布しており、漁撈などの生業を重視したと考えられる。東日本大震災津波による浸水域と縄文時代の貝塚遺跡 92 地点の立地を比較すると、東日本大震災津波が到達した遺跡は 35 地点 (38.0%) である。津波が到達した 35 遺跡のうち、浸水高が遺跡の標高を上回るのは 22 地点 (62.9%) である。完新世の砂礫 (g1) がみられた 42 遺跡 (45.7%) のうち、東日本大震災津波が到達する遺跡は 18 地点 (42.9%) あり、これらの遺跡は縄文三陸津波においても被災した可能性が高い。

6. 東日本大震災津波で被災した岩手県域沿岸の貝塚遺跡の地理情報と砂礫

最後に、東日本大震災津波と同規模の縄文三陸大津波が襲来していた仮定した場合、浸水域となる貝塚遺跡の遺跡範囲における地理情報と砂礫との関係について大船渡市を事例に述べる。

(1) 越喜来湾 (図 1)

縄文時代の貝塚遺跡において遺跡範囲に完新世の砂礫 (g1) がみられ、浸水域に位置する泊 (14) は、V 字谷で小起伏山地に地形区分され、地形傾斜 15° 以上 20° 未満の斜面地 (15>20) に立地する。縄文三陸津波では深く浸水 (8.58 m) し、津波の流速が減退せずに運搬された比重のある砂礫が被災後も残存した可能性がある。湾に近接する中村 (15) は、平坦地から緩斜面地 (0>8) に立地し深く浸水 (5.8 m) したが、遺跡範囲に砂礫はみられない。標高により浸水しなかったものの遺跡範囲と浸水域との距離が 0 m の越喜来湾北岸の小出 (13) は平坦地から緩斜面地 (0>8) に立地し、遺跡範囲に砂礫がみられる。それに対して、越喜来湾南岸の新釜 (25)、砂子浜 (26)、館ヶ森 (27) は 3 遺跡とも地形傾斜 15>20 を主体とする斜面地 (15>20) に立地し、遺跡範囲に砂礫はみられない。

(2) 大船渡湾 (図 3)

縄文時代の貝塚遺跡において表層地質に完新世の砂礫 (g1) がみられ、浸水域に位置する大洞 (1)、

富沢 I・II (9), 細浦上の山 (11) の 3 遺跡は, 谷底平野及び氾濫平野の相当面に地形分類される。大洞は泥岩 (ms), 富沢 I・II は砂礫 (g2), 細浦上の山は砂岩 (ss) など, 完新世以前の表層地質があり, 遺跡範囲は完新世以前に離水したやや斜面地 (8>15) と平坦地から緩斜面地 (0>8) にまたがって位置する。縄文三陸津波では比較的浅く浸水 (0.83 m 以下) し津波の流速が減退したことにより, 運搬された砂礫が被災後も遺跡範囲の低位に位置する平坦地から緩斜面地 (0>8) に残存した可能性がある。それに対して表層地質に完新世の砂礫 (g1) はみられないが, 浸水域に位置する鬼沢 (12) は, 小起伏山地に地形分類され, やや斜面地 (8>15) に立地する。縄文三陸津波では比較的深く浸水 (2.79m) し津波が一定の流速を維持したが, 斜面地のため, 運搬された砂礫が流出した可能性がある。標高により浸水しなかったものの遺跡範囲と浸水域との距離が 0 m で平坦地から緩斜面地 (0>8) に立地する蛸ノ浦 (4) は, 表層地質に砂礫がみられる。大船渡湾では, 谷底平野及び氾濫平野の相当面である平坦地から緩斜面地 (0>8) において表層地質に砂礫が確認されている。浸水域に該当しなくとも先史津波が到達した遺跡は被災後に垂直遷移して, より高台に移転した可能性がある。

7. まとめ

岩手県域沿岸の縄文時代の貝塚遺跡 92 地点のうち大船渡市の 30 地点を事例に検討した結果, 完新世の砂礫 (g1) が先史津波の津波堆積物として古津波堆積層を形成するには, 東日本大震災津波と同規模の大規模な縄文三陸津波が浸水域を拡大する際に, 津波が一定の水位と流速を維持し, 砂礫の供給源となる礫浜や河道を経由して, 平坦地から緩斜面地へと遡上を繰り返すことが必要となる。

課題として, 土石流や土砂・洪水氾濫により供給され主に低位の谷底平野及び氾濫平野の相当面の形成に関与した土砂としての砂礫や泥質堆積物と, 被災以前の原位置から先史津波により移動し運搬された砂礫や泥質堆積物により構成される古津波堆積物について, 同じ浸水域でも遺跡の地点ごとに異なる履歴の地理情報をもつ点に留意し, 被災の有無を判別する方法の確立が必要である。

註

註 1) 海底シルト層で検出された粗粒堆積物は, 炭素年代測定における海洋リザーバー効果により, 測定値より 400 ~ 800 年古い値を示すため, 陸域での結果と比較する場合には補正が必要であり, 歴史記録と照合する場合には暦年補正が不可欠であることを報告者は留意点に挙げている。

註 2) 東日本大震災津波で浸水した田老川の支流である田代川流域の宮古市田老地区の防潮林帯では, 津波が運搬した土砂 (ほぼ砂と礫) が元の表土に 40 ~ 50cm の厚さで堆積した。土層各層の礫率は, 津波土砂層では上に低く下に向かって高くなっている (橋本, 2016)。

註 3) 岩手県による宮古市真崎地区の沼の浜の小低地に流入する支谷のボーリングコアからは, 過去およそ 5,300 年間で大津波が 11 回襲来したと推定される津波堆積物が確認された (高田ほか, 2016)。

註 4) 相原 (2012b) は津波とその堆積物等の関係を, 東日本大震災津波による宮城県気仙沼市大谷海岸をはじめとする海食崖露頭 (平川, 2012) など被災層の状況と, 自然科学における観点を踏まえ, 「津波模式図」を提示した。

註 5) 岩手県は, 太平洋沿岸を 24 地点の地域海岸に区分し, 最大クラスの津波浸水想定を公開している (岩手県, 2022)。

註 6) 図と表における単位は全てメートル (m) である。縄文時代の貝塚遺跡から東日本大震災津波の津

波浸水域（原口ほか，2011）までの距離は，遺跡に最も近接する地点を津波到達点として選択し直線距離を計測した。また津波高は，津波遡上高，津波浸水高，推定津波浸水高（原口ほか，2011）から，遺跡に最も近接する地点の数値を津波高とした。

註 7) 中生代の深成岩である花崗岩質岩石 (Gr) と火山性岩である安山岩質岩石 (Ab)，古生代と中生代の固結堆積物である礫岩 (cg)，砂岩 (ss)，泥岩 (ms) などに対して，沖積低地である谷底平野もしくは氾濫平野の地形を反映した現河床堆積物とされる未固着堆積物である完新世の砂礫 (g1) は，先史津波によって運搬され移動した可能性がある。

註 8) 津波堆積物は，粒径により粘土，シルト，砂，礫に分類できる（日本第四紀学会編，1993）。

註 9) 本研究では，分析結果（表 1）において遺跡名を着色した縄文時代の貝塚遺跡に限定して記載し，時代指標となる土器が未調査等により判然としない時期不詳の貝塚遺跡と縄文時代以外の貝塚遺跡については詳述しなかった。

註 10) 岩手県沿岸における縄文時代の貝塚遺跡 92 地点の標高は「岩手の貝塚」（岩手県教育委員会事務局文化課，1998）に基づく。大船渡市の 6 遺跡（大洞，富沢 I・II，細浦上の山，鬼沢，泊，中村）は，「岩手の貝塚」に記載の標高よりも低位の標高が示され，東日本大震災津波の到達が既報されている（鈴木，2012）。現在までの相対的な海面高度 ± 1.4 m（早川ほか，2015）の範囲内のため，大洞と細浦上の山を浸水認定し，鈴木（2012）の標高を優先した。

註 11) 山田湾から北に約 200 m に位置し，標高 2 ～ 7 m の山田町浜川目沢田 I 遺跡では，埋土から縄文時代後期の津波によると推定される砂質堆積物が検出された（岩手県文化振興事業団埋蔵文化財センター，2018）。遺跡の地形は岩石段丘 (Pt) と谷底平野及び氾濫平野 (P) の相当面であり，地質には花崗岩質岩石の他に完新世の砂礫 (g1) がみられる。

註 12) 縄文晩期を主とする富沢貝塚 (富沢 I・II) は，チリ地震津波の被災住宅建設によりほぼ壊滅した（熊谷，2019）。

引用・参考文献

- 相原淳一 (2012a)：今月の言葉 古津波堆積層と遺跡，考古学ジャーナル，636，1。
- 相原淳一 (2012b)：縄文・弥生時代における超巨大地震津波と社会・文化変動に関する予察－東日本大震災津波の地平から－，東北歴史博物館研究紀要，13，1-20。
- 今泉俊文・原口強・宮内崇裕・後藤秀昭・島崎邦彦 (2007)：津波堆積物調査に基づく地震発生履歴に関する研究，宮城県沖地震における重点的調査観測（平成 18 年度）成果報告書。
- 今泉俊文・石山達也・原口強・宮内崇裕・後藤秀昭・島崎邦彦 (2010)：津波堆積物調査に基づく地震発生履歴に関する研究，宮城県沖地震における重点的調査観測総括成果報告書。
- 岩手県 (1973)：土地分類基本調査 盛 5 万分の 1 国土調査。
- 岩手県 (1975)：土地分類基本調査 綾里 5 万分の 1 国土調査。
- 岩手県 (2014)：いわて復興の歩み 2011-2014 東日本大震災津波からの復興の記録，
- 岩手県 (2022)：最大クラスの津波浸水想定について。
<https://www.pref.iwate.jp/kendozukuri/kasensabou/kaigan/1038410/1053312/index.html>
- 岩手県教育委員会事務局文化課 (1998)：岩手県文化財調査報告書 第 102 集 岩手の貝塚－岩手県内重要遺跡詳細分布調査報告書 II－。岩手県教育委員会。
- 岩手県文化振興事業団 (2018)：浜川目沢田 I 遺跡発掘調査報告書（岩埋文第 689 集）。
- 海津正倫 (1994)：沖積低地の古環境学，古今書院。
- 太田陽子・海津正倫・松島義章 (1990)：日本における完新世相対的海面変化とそれに関する問題－1980～1988 における研究の展望。第四紀研究，29，31-48。
- 熊谷常正 (2019)：岩手の貝塚研究を振り返る，北日本の貝塚と縄文人（岩手考古学会第 51 回研究大会資料集），1-4。
- 小池一之・鎮西清高・田村俊和・宮城豊彦編 (2005)：日本の地形 3：東北，東京大学出版会。
- 鈴木めぐみ (2012)：気仙地方における縄文遺跡の分布傾向と特徴について，岩手考古学，第 23 号，27-52。
- 高田圭太・宍倉正展・今井健太郎・蝦名裕一・後藤和久・越谷信・山本英和・五十嵐厚夫・市原季彦・木

- 下博久・池田哲哉・岩手県県土整備部河川課（2016）：岩手県沿岸における津波堆積物の分布とその年代。活断層・古地震研究報告，No.16,1-52.
- 鳥居和樹・原口強・今泉俊文・宮内崇裕・島崎邦彦（2007）：東北地方三陸海岸における津波堆積物調査，日本応用地質学会研究発表会講演論文集（平成19年度），191-192.
- 内務大臣官房都市計画課編（1934）：三陸津波に因る被害町村の復興計画報告書。
- 日本第四紀学会編（1993）：第四紀試料分析法，東京大学出版会，394.
- 日本地質学会（2020）：INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART（国際年代層序表）。
- 橋本良二・浅賀瑞穂・野中穂・秋山あゆみ・白旗学・中北理（2016）：宮古市田老地区における津波後の残存クロマツ防潮林での立木枯死，東北森林科学会誌，第21巻第2号，71-77.
- 早川裕式・小口高・齋藤仁・小林明才・小松吾郎・後藤和久（2015）：三陸海岸における津波による侵食地形の特徴，地学雑誌，124（4），241-258.
- 原口強・岩松暉（2011）：東日本大震災津波詳細地図上巻：青森・岩手・宮城，古今書院。
- 平川一臣（2012）：千島海溝・日本海溝の超巨大津波履歴とその意味：仮説的検討，科学，82-2.
- 埋文関係救援連絡会議・埋蔵文化財研究会編（1996）：発掘された地震痕跡。
- 松多信尚・鈴木康弘・杉戸信彦・中田高・渡辺満久（2015）：津波遡上高の詳細分布から推定される2011年東北地方太平洋沖地震の断層モデル，地学雑誌，124（2），177-192.
- 松本秀明（1977）：仙台平野の沖積層と後氷期における海岸線の変化，地理学評論，54，72-85.
- 横山祐典（2009）：海水準変動と気候，海進・海退，（小杉康・谷口康浩・西田泰民・水ノ江和同・矢野健一編）大地と森の中で縄文時代の古生態系（縄文時代の考古学3），13-23，同成社。
- 渡辺偉夫（1985）：日本被害津波総覧，東京大学出版会。

Abstract

Geographical Information Regarding Jomon Period Shell Mounds Ruins in the Coastal Regions of Iwate Prefecture — Comparisons with tsunami inundation zones which occurred during the Great East Japan Earthquake —

KOMAGINO Tomohiro

Of the 116 archaeological sites that have been confirmed to be shell mounds in the area of northern Sanriku within Iwate Prefecture, 92 sites are ruins from the Jomon period. 8 of these shell mound ruins are from the Initial Jomon period, 39 from the Early Jomon period, 67 from the Middle Jomon period, 51 from the Late Jomon period, and 36 from the Final Jomon period. The largest number of ruins is from the Middle Jomon period. When comparing the tsunami inundation zones during the Great East Japan Earthquake with the sites of shell mound ruins from the Jomon period in northern Sanriku, it was found that the tsunami had reached 35 sites. There are 51 Jomon ruins where an analysis of surface geological features revealed that gravel may have been transported and deposited by large tsunamis (paleotsunamis) that had occurred after the Jomon period. Of the Jomon shell mound ruins where gravel was observed, the tsunami during the Great East Japan Earthquake had reached 18 sites.

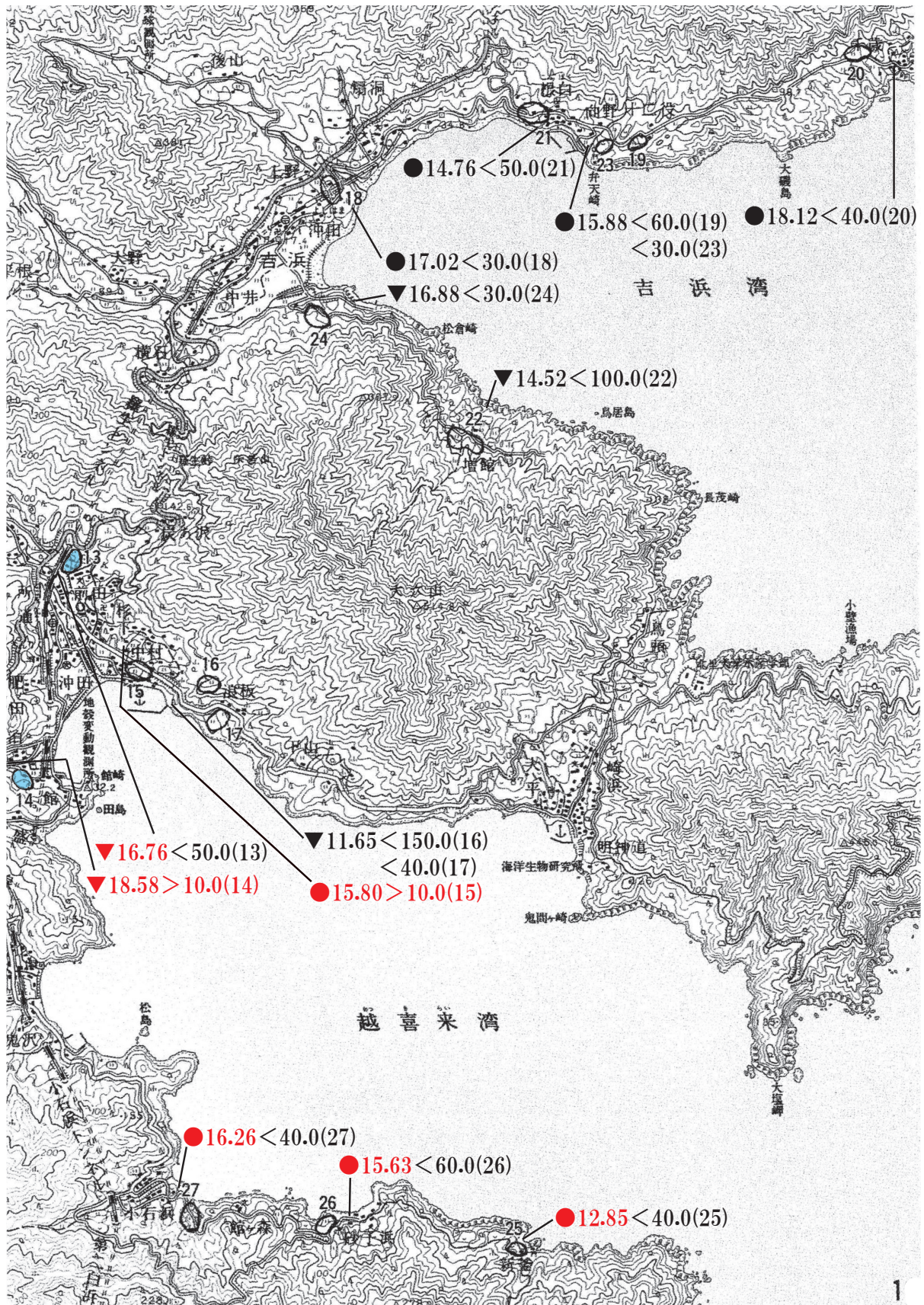
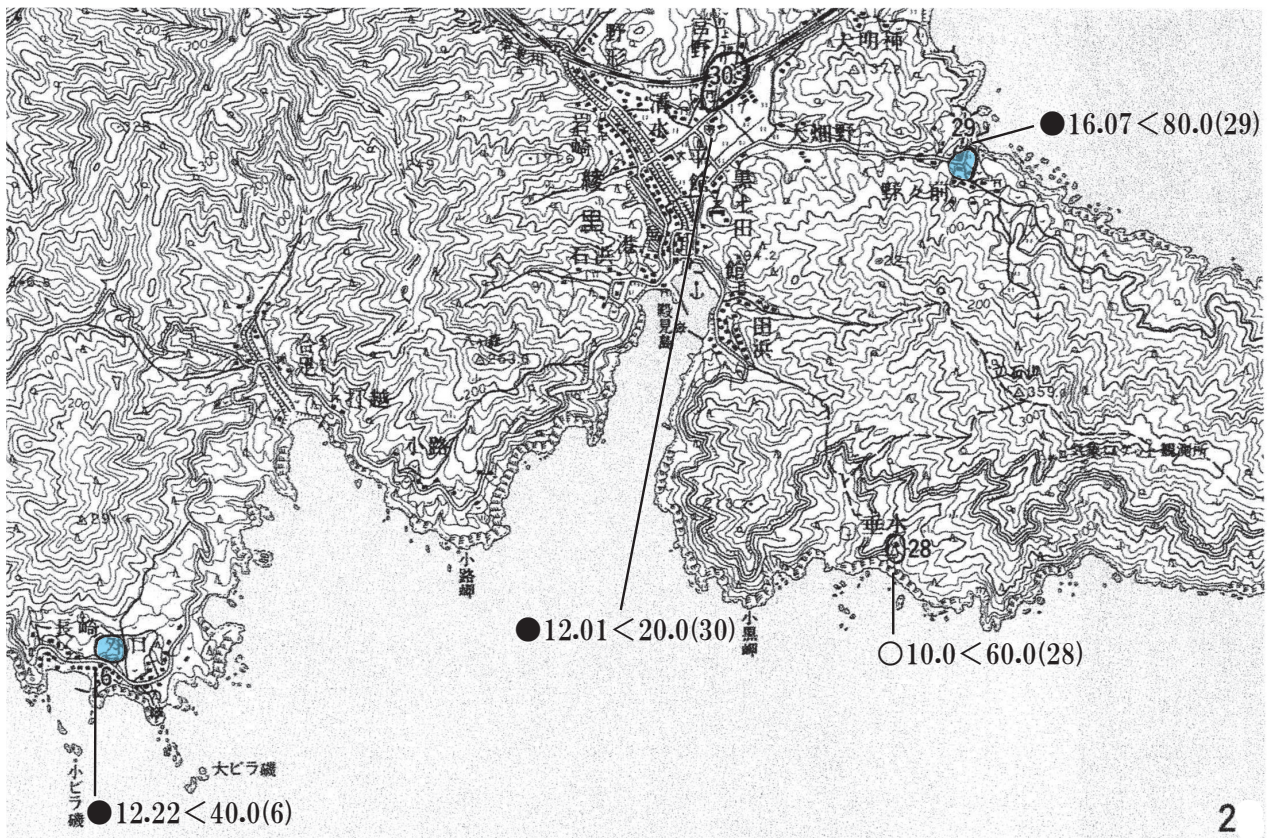


図1. 吉浜湾と越喜来湾における縄文時代の貝塚遺跡の立地地点と東日本大震災の津波高
 (岩手県教育委員会事務局文化課 (1998) に加筆)



凡例

- ・縄文時代の貝塚遺跡の範囲
- 表層地質にg1（完新世の砂礫）が無い遺跡
- 表層地質にg1（完新世の砂礫）がある遺跡

- ・東日本大震災津波と縄文時代の貝塚遺跡の関係
- ▼9.17 < 20.0 (112)
- (計測点の津波高, 不等号, 貝塚遺跡の標高, 遺跡No.)
- 遺跡最寄りの津波高 (▼津波遡上高, ●津波浸水高, ○推定浸水高) とともに, 遺跡が浸水域の場合は赤字, 浸水域でない場合は黒字で表記した。津波高が標高を下回る遺跡は黒字, 上回る遺跡は赤字で表記した。

図2. 大船渡湾外洋における縄文時代の貝塚遺跡の立地地点と東日本大震災の津波高
 (岩手県教育委員会事務局文化課 (1998) に加筆)

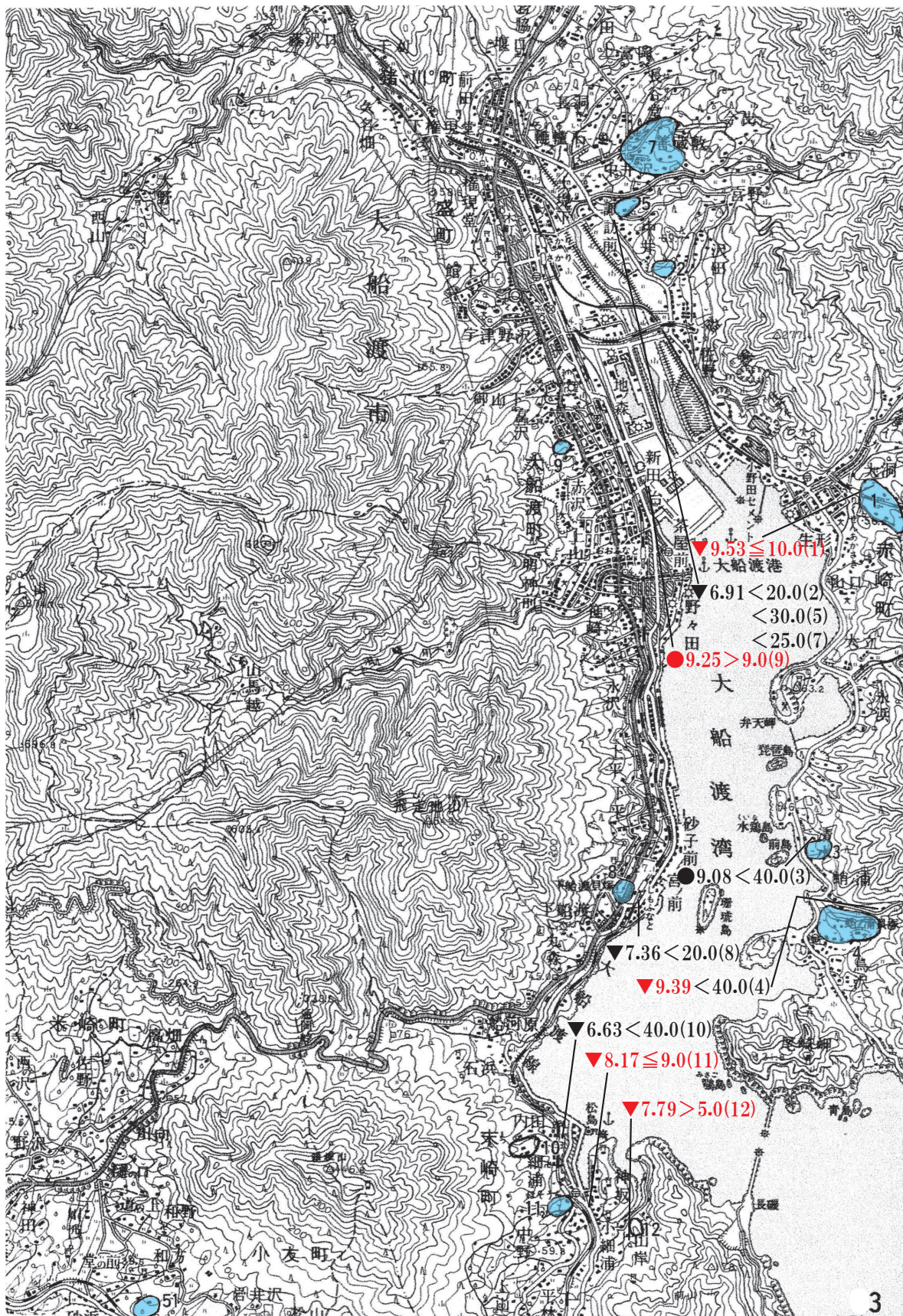


図3. 大船渡湾における縄文時代の貝塚遺跡の立地地点と東日本大震災の津波高
 (岩手県教育委員会事務局文化課 (1998) に加筆)

No.	遺跡名	地区	市町村	早	前	中	後	晩	標高(m)	表層地質	近隣湾口	津波高(m)	計測点	距離(m)	比高(m)	地形分類	地形区分と傾斜	>3	>8	>15	>20	>30	>40	40<	図番
1	大洞	気仙	旧大船渡市						10~25	g1.ms	大船渡湾	9.53	▲湖上	0	0.47	Ms,P	今出山山地	●	○						3
2	沢田	気仙	旧大船渡市						20~30	g1.Gr	大船渡湾	6.91	▼	10	13.09	H,I	大船渡丘陵	●	○					3	
3	清水	気仙	旧大船渡市						40	g1.ss	大船渡湾	9.08	●浸水	20	30.92	Ms,P	今出山山地	●	○					3	
4	崎ノ浦	気仙	旧大船渡市						40	g1.cg,ss,ms	大船渡湾	9.39	▼	0	30.61	Ms,P	今出山山地	●	○					3	
5	中井	気仙	旧大船渡市						30~40	g1.g2.Gr	大船渡湾	6.91	▼	50	23.09	Gt,I,H,I	大船渡丘陵	●	○					3	
6	長崎	気仙	旧大船渡市						40	g1.ss	大船渡湾	6.91	▼	50	27.79	Gt,I,H,I	今出山山地	●	○					3	
7	豊谷堂	気仙	旧大船渡市						25~30	g1.g2.Gr	大船渡湾	6.91	▼	450	18.09	Gt,I,H,I	大船渡丘陵	●	○					3	
8	下船渡	気仙	旧大船渡市						20	g1.Cl,ms	大船渡湾	7.36	▼	20	12.64	H,I,P	大船渡丘陵	●	○					3	
9	宮沢1・II	気仙	旧大船渡市						9~15	g1.g2	大船渡湾	9.25	▼	30	-0.25	Gt,I,P,F	大船渡丘陵	●	○					3	
10	内田	気仙	旧大船渡市						40~60	ss	大船渡湾	6.63	▼	120	33.37	Pq,H,I	大船渡丘陵	●	○					3	
11	細浦上の山	気仙	旧大船渡市						9~25	g1.ss	大船渡湾	8.17	▼	0	0.83	Pd,P	大船渡丘陵	●	○					3	
12	鬼沢	気仙	旧大船渡市						5~25	ss	大船渡湾	7.79	▼	0	-2.79	Ms	前山地	○						3	
13	小出	気仙	旧大船渡市						50	g1.Gr	越喜来湾	16.76	▼	0	33.24	Mm,P	浦浜川低地	●	○					1	
14	泊	気仙	旧三陸町						10~20	g1.sch	越喜来湾	18.58	▼	0	-8.58	Ms	今出山山地	○						1	
15	中村	気仙	旧三陸町						10~20	Gr	越喜来湾	15.8	●	0	-5.8	Pd	大六山山地	○						1	
16	藤野田	気仙	旧三陸町						150	Gr	越喜来湾	11.65	▼	180	138.35	Mm	大六山山地	○						1	
17	波板	気仙	旧三陸町						40	Gr	越喜来湾	11.65	▼	40	28.35	Mm	大六山山地	○						1	
18	沖田	気仙	旧三陸町						30	g2	吉浜湾	17.02	●	100	12.98	Gt I	荒金山山地	○						1	
19	十二段	気仙	旧三陸町						60	Gr	吉浜湾	15.88	●	250	44.12	Mm	荒金山山地	○						1	
20	千蔵	気仙	旧三陸町						40	Gr	吉浜湾	18.12	●	220	21.88	Mm	荒金山山地	○						1	
21	根白	気仙	旧三陸町						40	Gr	吉浜湾	14.76	●	20	35.24	Mm,Pd	荒金山山地	○						1	
22	増龍	気仙	旧三陸町						100	Gr	吉浜湾	14.52	▼	250	85.48	Mm	大六山山地	○						1	
23	向野	気仙	旧三陸町						30	Gr	吉浜湾	15.88	●	20	14.12	Mm	荒金山山地	○						1	
24	向浜	気仙	旧三陸町						30~50	Gr	吉浜湾	16.88	●	60	13.12	Mm	大六山山地	○						1	
25	新釜	気仙	旧三陸町						60	Gr	越喜来湾	12.85	●	0	27.15	Mm	立石山山地	○						1	
26	砂子浜	気仙	旧三陸町						60	Gr	越喜来湾	15.63	●	0	44.37	Mm	立石山山地	○						1	
27	鏡ヶ森	気仙	旧三陸町						40	sch	越喜来湾	16.26	●	0	23.74	Mm	立石山山地	○						1	
28	道尻	気仙	旧三陸町						60	ss,sch	外洋	10	○推定	40	50	Mm	立石山山地	○						2	
29	野々前	気仙	旧三陸町						80	g1.sch,Gr	綾里湾	16.07	●	20	63.93	Mm,Ms,P	立石山山地	●						2	
30	宮野	気仙	旧三陸町						20	g2,ss	大船渡湾	12.01	●	120	7.99	Pq,Gt I,Ft	今出山山地	○						2	

凡例

- の遺跡名：東日本大震災津波による津波高により浸水域となる貝塚遺跡。
- の遺跡名：縄文時代の6時期区分が明確な貝塚遺跡であり、表層地質に完新世の砂礫 (g1) が堆積する遺跡。
- の草、前、中、後、晩：縄文時代の土器型式に基づく6時期区分のうち、草創期を除く、早期、前期、中期、後期、晩期の土器が出土した貝塚遺跡であることを示す。
- の表層地質：完新世の砂礫 (g1) が地下4mまでの表層地質中に堆積する遺跡
- 計測点 (津波の到達点)：東日本大震災津波による、津波高 (●)：浸水高、▼：湖上高、▲：湖上高) と原口強・岩松暉 (2011) と浸水域の等高線から判読した津波高 (○：推定の浸水高) を示す。
- の距離と比高：縄文時代の貝塚遺跡の立地地点が、東日本大震災津波により浸水域となった遺跡。
- の距離と比高：縄文時代の貝塚遺跡の立地地点に最も近接する、東日本大震災津波の津波高 (浸水高・湖上高) 計測地点の数値を下回る遺跡。
- 表層地質：g1(完新世の砂礫), g2(更新世の砂礫), ss(砂岩), cg(礫岩), ch(珪岩質岩石), ms(泥岩), ls(石灰岩), sch(輝綠凝灰岩), Ab(安山岩質岩石) Gr(花崗岩質岩石), Gb(斑岩質岩石)に分類。
- 距離：縄文時代の貝塚遺跡の遺跡範囲における最低標高と、貝塚遺跡に最も近い地点で確認された東日本大震災津波の浸水域までの直線距離。
- 比高：縄文時代の貝塚遺跡の遺跡範囲の標高と、貝塚遺跡の最寄りで確認された東日本大震災津波の津波高 (浸水高と湖上高) を比較して算出した標高差。
- 地形分類：Mm(中起伏山地), Ms(小起伏山地), Pd(山麓地及び他の緩斜面地), H,I,H,I(丘陵地), Gt I,Gt II(砂礫丘), Ft(岸崖性扇状地), F(扇状地) P(谷底平野及び氾濫平野), NI(自然堤防), Cp(海岸平野及び三角州), Sb(浜)に分類。
- 地形区分と傾斜：貝塚遺跡の範囲において、完新世の砂礫 (g1) が表層地質に堆積する地形の傾斜角度を●、完新世の砂礫が表層地質に堆積しない地形の傾斜角度を○で示した。(岩手県教育委員会事務局文化課 (1998), 岩手県 (1973, 1975), 原口・岩松 (2011) により作成)

表1. 岩手県域沿岸の縄文時代の貝塚遺跡の地理情報と東日本大震災津波 (大船渡市)

陸中・山田湾におけるパブリック・アーケオロジーの実践 と縄文三陸津波研究

齋藤 瑞穂・五十嵐 聡江・宅間 清公・
安井 健一・鈴木 正博・齋藤 弘道

1. はじめに

3・11 東日本大震災の被災状況に接し、現地支援の機会を窺う目的で岩手県山田町を訪れ、海藻標本資料のレスキュー支援に加わった 2011 年 10 月以来、発表者らは修復した海藻標本や残った歴史資料等を未来に向けて継承する「復興のパブリック・アーケオロジー」を模索してきた。山田町教育委員会の川向聖子氏にはお忙しい中であって時間を度々頂戴し、また同町で歴史に親しむ山田史談会、大浦仮設住宅の漁師の方々、そして北浜老人クラブと「顔と顔を会わせた交流会」を進めていくなかで、幾度も災害に直面し、都度克服していく先史社会の津波復興史を解明する重要なフィールドとの気付きを得、また過去の災害を市民とともに学び伝え合う防災・減災意識の重要性を痛感したのである（齋藤 2013、五十嵐・齋藤 2015）。

考古学として、災害克服の人類史を探求するには、地震や津波という「自然現象」の把握とともに、それらにより発生した「社会現象」としての災害を射程に入れる必要がある（保立 2016）。遺跡という形で存在が判明した過去の人類の痕跡のうち、どれが災害に直面した人たちの痕跡なのか、どれが災害を克服した人たちの痕跡なのか、を広域連鎖における同時性を導出する時間軸特定方法の確立を目指して接近することが先決であるという方針をたて、発表者らは山田湾の風土に学び、復興のありべき姿を模索する中で縄文三陸津波研究に行き着いた。現在までの道行きを紹介したい。

2. 陸中・山田湾をフィールドとするパブリック・アーケオロジーの実践

被災地との継続的な交流を進める仕掛けとして 2012 年 8 月に山田町で「山田湾まるごとスクール」（馬場小室山遺跡に学ぶ市民フォーラム／新潟大学災害・復興科学研究所／NPO 野外調査研究所の有志により構成）の開校を初動とし、一般からも参加者を募り、山田町生涯学習課のご協力を得て、被災地の文化と被災実態等何でも知り学ぶ事業を立ち上げた。発表者らは「山田湾まるごとスクール」で山田湾の自然と文化の価値を語り合う「旅の人」の役割を担い、それを契機として地域の先学から多くの教えを受けることにより、地域復興には過去－現在－未来を共有するコミュニティの復興が何よりも求められていることを実感した。その詳細は以下を参照願ひ、次項から要点を記す。

齋藤友里恵編（2012a）『ワンダートラベラー山田湾まるごとスクール資料』

齋藤友里恵編（2012b）『ワンダートラベラー山田湾まるごとスクール記録集』

齋藤友里恵編（2013a）『第 2 回ワンダートラベラー山田湾まるごとスクール資料』

齋藤友里恵編（2013b）『第 2 回ワンダートラベラー山田湾まるごとスクール記録集』

齋藤友里恵編（2014）『山田湾まるごとスクールのしおり』

五十嵐聡江編（2016a）『第3回ワンダートラベラー山田湾まるごとスクール記録集』

五十嵐聡江編（2016b）『第4回山田湾まるごとスクール記録集』

五十嵐聡江編（2017）『北浜老人クラブ・山田湾まるごとスクール交流記録』

五十嵐聡江編（2018）『第5回山田湾まるごとスクール記録集』

五十嵐聡江編（2019）『第6回山田湾まるごとスクール記録集』

(1) 陸中・山田湾をフィールドとするパブリック・アーケオロジー事始め

「山田湾まるごとスクール」の第1回は手探りの状態であることから「三陸海岸大津波・鎮魂の旅」を謳う観光考古学から始めた。現地では緊急の文化財レスキューも目の当たりになることになり、山田湾を語るには緊急レスキューされる新たな資料も重要であり、第2回以降には少し腰を据えて皆で学び合う姿勢へと転換し、「山田湾文化・復興の旅への誘い」とする企画を進めてきた。

(2) 山田史談会との「顔と顔を合わせる」交流事始め

海藻標本レスキュー支援に参加した縁で山田町生涯学習課所管の山田史談会や鯨と海の科学館との交流が開始した。特に山田史談会との「顔と顔を合わせる」交流は事務局川向聖子氏の計らいで仮設居酒屋の盛り上がりで再会を期すのが常である。早速2013年2月には第1回山田史談会&「山田湾まるごとスクール」交流会が誕生し、その勢いに乗り時間を置かず第2回は「古代の山田湾文化を知る！一貞観三陸地震と山田湾」とのテーマで同年6月に山田町民へ一般公開され、山田湾文化をテーマとした交流こそが相互理解を深め、復興への相互の寄り所として確かなものになった。

(3) 地域に学び、地域の成り立ちを共に考え、復興を模索する社会学的接近事始め

山田史談会会長（当時）川端弘行氏は船越半島の内湾漁業拠点である大浦地区ドック近隣に自宅があり、被災した関係で大浦仮設住宅に身を寄せていた。大浦仮設住宅の方々は日々漁業を生業としており、それは鯨と海の科学館に象徴されているが、商業捕鯨以前の大正時代の入江はイルカ猟全盛で大いに潤った地域資源隆替史を教えられる等、優れた環境資源への高度な適応に山田湾文化の成り立ちを見直すと共に、生業の継続性によるコミュニティの復興にこそ山田湾文化の未来を見る。因みに縄文時代前期「大木2式」に大型住居址が多数遺存する背景としてイルカ猟の隆盛が髣髴とする。

(4) 陸中・山田湾をフィールドとするパブリック・アーケオロジーの学術基盤

最後に紹介するのは「川端弘行コレクション」との出会いとその後の交流である。川端氏の被災した自宅跡には従前収集した山田町畠中遺蹟等の土器・石器がレスキューされて小屋に収められていた。これを以後「川端弘行コレクション」と呼び、「山田湾文化」解明の手引きとすべく学術基盤として整備予定である。川向氏の協力を得、山田史談会と「山田湾まるごとスクール」参加者全員で土器片の整理を始め、小さな土器片でも多くの情報が記録されていること等を体感し、パブリック・アーケ

オロジーの象徴として活用中である。畠中遺蹟の土器・石器は縄文時代中期から晩期にかけての資料が殆どであるが、僅かに弥生時代後期も見られる等山田町の拠点遺蹟に位置付けられる。しかも畠中遺蹟の山田湾対面低地の浜川目沢田 I 遺蹟からは津波層が検出され、俄かに縄文三陸津波研究を深耕すると共に、パブリック・アーケオロジーの学術基盤として年代特定の高度化が求められる。

3. 縄文三陸津波研究

(1) 縄文時代中期津波の考古代

縄文三陸地震津波の考古学的研究は、相原淳一が先鞭をつけた。宮城県域における縄文時代遺蹟の消長を丁寧に辿ることにより、津波堆積物研究が提示していた（今泉ほか 2010）、

- ① 5450-5350 calBP ② 5000-4900 calBP ③ 4300-4200 calBP
- ④ 3800-3650 calBP ⑤ 3100 calBP ⑥ 2500-2400 calBP

の各津波イベントの、①を縄文時代前期中葉の大木 2a ~ 2b 式期に、④を後期中葉の宮戸 II b 式期に、⑥を晩期末葉大洞 A' 式期に比定したのである（相原 2012）。理化学年代値を考古学の単位に置き換え、次いでその前後に焦点をあてて地域研究を展開する、という相原の方法に筆者らは学んでいる。

この時点において、縄文時代中期の津波はまだ明確でなかったが、該期の津波堆積物もすぐに宮古湾湾口で発見される（駒木野・相原 2014）。竪穴住居を直に覆い、覆土には「最花式土器の範疇で捉えられる」土器が含まれていて、②に相当するイベントが考古学で検証できる可能性が高まった。幸い、震災復興関連工事に先立って行われた発掘調査が、新しいデータを提供してくれた。筆者らが注目したのが、山田湾北岸で発見された岩手県下閉伊郡山田町浜川目沢田 I・II の両遺蹟である（須原編 2018、北村編 2018）。

特に目立つのは、大木 8b 式の範疇に入らず、また大木 9 式に入れることのできない一群の土器である。この大木 8-9 式期の動向を抑えると、大木 8-9（古）・（新）式期には、海岸方に位置を少しずつずらしながら、住居の建替えを行っている。ところが、8-9（新）式期の 3 度目をもって建替えが止み、次の大木 9（古古）式の住居は、海岸から最も離れ、I 遺蹟で最も標高の高い地点に作られるのである（齋藤・鈴木 2021）。こうした動向は、近隣の遺蹟のすべてで起こる現象でない。宮古湾に面する段丘上に営まれた岩手県宮古市磯鶏上村貝塚は、大きな変化もなく続く（小田野編 1992）。海浜低地と段丘上で違いが生じるのは津波に起因するからであり、駒木野・相原発見の津波は大木 8-9（新）式期の発生と考えたい。

(2) 縄文時代後期津波の考古代

相原は、④ 3800-3650 calBP イベントの考古代を、縄文時代後期中葉の「宝ヶ峯式」後半辺りに比定する。ただし、この「宝ヶ峯式」は、宮戸 II a 式、宮戸 II b 式（加曾利 B2 式・加曾利 B3 式）、西ノ浜式の 4 型式を含んでいる」（相原 2012：16 頁）と述べたように、年代のさらなる絞り込みが要請されていた。一方、近年の津波堆積物研究は、山田湾付近で 3.8Ka、3.5Ka、3.3Ka の 3 イベントを見て取る（高田ほか 2016）。したがって、複数回の発生を視野に検討を進める必要があるが、

ただし後期の場合、遺構の検出例は多くない。中期とは異なる方針を立てる必要があった。発表者らは、中期の項でもとりあげた浜川目沢田Ⅰ遺跡の土器出土量に着目した。鈴木（2014）による三陸地方の後期土器編年をもとに、さらに1型式を加え、

門前 → 宮戸Ⅰb → 南境／十腰内Ⅰ → 崎山弁天1 → 崎山弁天2 → 崎山弁天3 →
→ 宝ヶ峯 → 宮戸Ⅱb → 浜川目沢田 → 西ノ浜（古）・（新） → 宮戸Ⅲa → 宮戸Ⅲb

の単位ごとに量を比較する。そうして、【－：稀薄】【△：閑散】【□：定着】【○：盛行】【◎：最盛期】という5のレベルで量をそれぞれ評価すると、浜川目沢田Ⅰ遺跡では、十腰内Ⅰ式から崎山弁天1式にかけて「定着」しているものの、突如直後の2式に「稀薄」となる。その後再び増加に転じ、宮戸Ⅱb式期は「盛行」、浜川目沢田式期は「最盛期」と評価できるが、直後の西ノ浜（古）式で激減した。

この激減を、海浜集落生活者を襲った異変の反映と見てよいならば、異変は「稀薄」直前の後期前葉崎山弁天1式期と、浜川目沢田式期に起こったものと考えられる。同遺跡では後期とみられる津波堆積物も検出されており、異変を津波災害に置き換えて差し支えない。少なくとも2回の発生は考古データでも裏付けられる、というわけである。

(3) 津波災害からの復旧・復興

筆者らの土器型式研究・集落研究では、中期に1回、後期に2回の津波発生をみてとった。このうち中期は、先にも述べたように遺構を検出しやすいのが幸いして、復旧・復興の様子を展望できる。山田湾岸・浜川目沢田Ⅰ遺跡では、津波発生直後の大木9（古古）式に、海岸から最も遠く、最も標高の高い地点に住居が作られる。ところが低地での生活再建が芳しくなかったのか、この1軒を以て人類活動は中断し、高台の浜川目沢田Ⅱ遺跡に生活の拠点を遷す。大木9（古）式以降、大木9-10式期まで安定した集落経営がみとめられる。

(4) 地震災害からの復旧・復興

縄文時代中期における三陸地震津波の発生は、津波堆積物と考古データの両面から裏付けられる。この地震津波の規模を考えるうえで注目されるのは、福島県相馬市松川浦でも5000 calBPを前後するイベント堆積物が検出されている点である（今泉ほか2010）。これがもし同一の現象に因るとすれば、三陸－相馬間に地を占める仙台平野はもちろん大きな被害が出たであろう。

そうした視点から発表者らの関心を惹くのが、仙台市太白区上野遺跡である。仙台平野第Ⅰ浜堤列まで約8kmを測り、津波の被害を受ける場所ではもちろんない。第6・7次調査の成果から中期地震津波前後の集落形成状況をみると（主濱ほか編2010）、住居跡は大木9式以後がほとんどで、8-9式以前は1例しかない。しかし、何も8-9式以前の土地利用が低調だったわけではなく、遺構はあって、決して遺物量も少なくない。このアンバランスさで気に懸かるのは調査区中央の「溝状の落ち込み」で、廃棄場としての役割が想定されている。問題は「廃棄」のタイミングと意図である。

廃棄溝は、大木8-9式以前の土器を多く含む。わずかに大木9（古古）式があり、大木9（古）式

以降を欠くことから、大木9（古古）式までに埋まりきったとみてよい。ポイントは、出土品の位置の上下が、年代の新古と相関していない点である。混然とした出土状況は、様々な時期の土器があるタイミングで一括投棄されたことを示す。そのタイミングとは当然、大木9（古古）式期である。

中期地震津波の地震動が仙台平野にも大きな影響を及ぼしたとすれば、大木9（古古）式期は復興初期段階に相当する。そうして廃棄溝には大木8-9（新）式までの遺物が一括で投棄されていること、大木8-9（新）式以前の遺構は深く掘り込まれた施設のみ遺存していることを総合すると、整地して集落域を一掃し、溝を掘って災害廃棄物を処理した可能性を考えることができるであろう。

4. おわりにー山田湾における最古の津波遺跡を求めてー

- ①縄文時代中期に発生した三陸地震津波の考古代は、大木8-9（新）式である。
- ②縄文時代後期に発生した三陸地震津波の考古代は、崎山弁天1式と、浜川目沢田式である。崎山弁天1式は関東地方の加曾利B1式初頭に、浜川目沢田式は曾谷式に併行する。
- ③土器型式の細別は、地震津波の発生年代を絞り込むことだけにとどまらず、復興のあゆみの解明にも寄与する。三陸地方で確認される地震津波が仙台湾岸まで及んでいたとすれば、仙台市上野遺跡の検出状況は復興の1パターンとして理解することができる。
- ④津波は縄文時代前期にも発生した。その考古代の特定が現在の課題である。

引用・参考文献

- 相原淳一 2012「縄文・弥生時代における超巨大地震津波と社会・文化変動に関する予察ー東日本大震災津波の地平からー」『東北歴史博物館研究紀要』第13号 pp.1-20 東北歴史博物館
- 五十嵐聡江（編） 2016a『第3回ワンダートラベラー山田湾まるごとスクール記録集』山田湾まるごとスクール事務局
- 五十嵐聡江（編） 2016b『第4回山田湾まるごとスクール記録集』山田湾まるごとスクール事務局
- 五十嵐聡江（編） 2017『北浜老人クラブ・山田湾まるごとスクール交流記録』山田湾まるごとスクール事務局
- 五十嵐聡江（編） 2018『第5回山田湾まるごとスクール記録集』山田湾まるごとスクール事務局
- 五十嵐聡江（編） 2019『第6回山田湾まるごとスクール記録集』山田湾まるごとスクール事務局
- 五十嵐聡江・齋藤友里恵 2015「パブリック・アーケオロジーによる復興支援」『遺跡学研究』第12号 pp.97-104 日本遺跡学会
- 今泉俊文ほか 2010「津波堆積物調査にもとづく地震発生履歴に関する研究」『宮城県沖地震における重点的調査観測（平成17-21年度）総括成果報告書』pp.152-185 東北大学大学院理学研究科
- 小田野哲憲（編） 1992『上村貝塚発掘調査報告書』岩手県文化振興事業団埋蔵文化財センター
- 北村忠昭（編） 2018『浜川目沢田Ⅱ遺跡発掘調査報告書ー主要地方道重茂半島線地域連携道路整備事業関連遺跡発掘調査ー』岩手県文化振興事業団
- 駒木野智寛・相原淳一 2014「岩手県における古津波堆積層と遺跡」『岩手考古学』第25号 pp.7-26 岩手考古学会
- 齋藤瑞穂 2013「文化財レスキューのネクスト・ステージを模索するー岩手県山田町で地元の郷土史研究会との交流研究集会を開催してー」『新潟史学』第70号 pp.53-58 新潟史学会
- 齋藤瑞穂・川端弘行 2016「聞き取り調査にもとづく明治三陸地震津波被災範囲の復原ー岩手県山田町

- 大浦を例に一」『2016年前近代歴史地震史料研究会講演要旨集』pp.3-5 前近代歴史地震史料研究会
 齋藤瑞穂・鈴木正博 2020「縄文三陸地震津波再々論—縄文時代後期の山田湾津波と復興—」『2020年前近代歴史地震史料研究会講演要旨集』pp.1-7 前近代歴史地震史料研究会
 齋藤瑞穂・鈴木正博 2021「縄文三陸地震津波研究(4)—被災した縄文集落のその後—」『2021年歴史地震史料研究会講演要旨集』pp.1-5 歴史地震史料研究会
 齋藤友里恵(編) 2012a『ワンダートラベラー山田湾まるごとスクール資料』新潟大学災害・復興科学研究所危機管理・災害復興分野
 齋藤友里恵(編) 2012b『ワンダートラベラー山田湾まるごとスクール記録集』新潟大学災害・復興科学研究所危機管理・災害復興分野
 齋藤友里恵(編) 2013a『第2回ワンダートラベラー山田湾まるごとスクール資料』新潟大学災害・復興科学研究所危機管理・災害復興分野
 齋藤友里恵(編) 2013b『第2回ワンダートラベラー山田湾まるごとスクール記録集』新潟大学災害・復興科学研究所危機管理・災害復興分野
 齋藤友里恵(編) 2014『山田湾まるごとスクールのしおり』新潟大学災害・復興科学研究所危機管理・災害復興分野
 主濱光朗ほか(編) 2010『上野遺跡第6・7次発掘調査—都市計画道路「富沢山田線」関連遺跡発掘調査報告書—』仙台市教育委員会
 鈴木正博 2014「「防災・減災考古学」から観た船越半島の縄文土器ガイド」『山田湾まるごとスクールのしおり』pp.29-39 新潟大学災害・復興科学研究所危機管理・災害復興分野
 須原 拓(編) 2018『浜川目沢田I遺跡発掘調査報告書—大沢地区漁業集落防災機能強化事業関連遺跡発掘調査—』岩手県文化振興事業団
 高田圭太ほか 2016「岩手県沿岸における津波堆積物の分布とその年代」『活断層・古地震研究報告』第16号 pp.1-52 産業技術総合研究所地質調査総合センター
 保立道久 2016「歴史学で過去のハザードと災害を知り、予知に貢献」『災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究』p14 東京大学地震研究所・地震・火山噴火予知研究協議会

Abstract

Public Archaeology in Yamada Bay Area and the Study of Jomon Sanriku Tunamis

SAITO Mizuho・IGARASHI Satoe・TAKUMA Kiyokuni・
YASUI Ken'ichi・SUZUKI Masahiro・SAITO Hiromichi

We will present the new prospect we have encountered in our interactions with the people of Yamada Town, Iwate Prefecture, since the Great East Japan Earthquake. In this presentation, we will narrow down the archaeological chronology of tsunamis that occurred during the Jomon period and show how humans responded during that time. The tsunamis occurred 3 times in Daigi 8-9 intermediate stage, the Middle Jomon Period, Sakiyama-Benten 1st stage and Hamakawame-Sawada stage, the Late Jomon Period.