

青森県鯉ヶ沢町におけるイベント堆積物調査*

秋田大学 石田将貴・鎌滝孝信・内舘美紀・松富英夫
弘前大学 岡田里奈・鍛冶純輝・梅田浩司

1. はじめに

日本における大きな自然災害の一つとして海域で発生する津波を伴った地震が挙げられる。全国的に見ると、近年でも津波を伴った大きな地震は約 10 年に一度のペースで発生している。中でも 2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震およびそれに伴う津波では、約 2 万人の方々が犠牲となった。津波を伴った地震への対策は我が国の沿岸地域において非常に重要な課題と言える。過去に発生してきた地震や津波の情報は古文書等に記されているが、古文書等に記されていないより長期間にわたる津波履歴を知るためには、津波堆積物調査の実施が必要となる。近年津波堆積物調査を使った古地震・古津波研究が国内外で数多く報告されている。また、日本海東縁部に関しても、箕浦ほか (1987 など) や平川ほか (2013)、鎌滝ほか (2015, 2016, 2017)、山野井ほか (2016)、川上ほか (2017) など、古地震・古津波に関する情報が次第に蓄積されてきたが、まだ日本海東縁部における津波履歴が明らかになっていない。そこで、筆者らは古地震・古津波に関する証拠を集め、地域の人々の防災に役立つ情報を整備すること目的として、青森県や秋田県沿岸部において津波堆積物研究を進めている。本研究では、青森県西津軽郡鯉ヶ沢町鳴沢川下流域におけるイベント堆積物の分布様式とその形成要因について報告する。

2. 調査地域および調査方法

調査地点の選定にあたっては、地震被害想定調査等の津波シミュレーションで津波による浸水が推定される場所およびその周辺であること、人口改変の影響が少ない場所、高潮に伴う高波等の影響を受けない可能性が高い場所、過去の研究例等を条件とし、空中写真、地形図等調査地点を抽出した後、現地調査を行った。調査地点は、青森県西部に位置する青森県西津軽郡鯉ヶ沢町を流れる鳴沢川下流部左岸の水田である。調査地点周辺は、鳴沢川が形成した沖積平野の最下流部となっており、海岸線からの直線距離は約 400m である。また、海岸線との間には標高 5~10m の砂丘の高まりが存在する。したがって、調査地点は河川からの洪水の影響は受けるが、高潮に伴う高波等の影響は受けない可能性が高い場所と考えられる。過去の調査では、鳴沢川下流部左岸の美ノ捨地域で津波堆積物と考えられるイベント堆積物が見つかった (小岩, 2012; 葛西, 2014; 熊谷ほか, 2017; 電源開発株式会社, 2017)。中でも熊谷ほか (2017) は、イベント堆積物の分布様式やそれに含まれる砂の鉱物組成、形態および粒径の特徴から、この地域には津波堆積物と洪水堆積物の両方が保存されている可能性を論じている。しかしな

* A study of the tsunami deposits on the flood plain of the Narusawa-gawa river, Ajigasawa Town, Aomori Prefecture by Masataka Ishida, Takanobu Kamataki, Miki Uchidate, Hideo Matsutomi, Rina Okada, Junki Kaji and Koji Umeda.

がら、津波堆積物と考えられるイベント堆積物のより広範囲への分布様式等は明らかになっていない。また、この地域は2016年に公表された青森県津波被害想定調査によると、現在の知見で考え得る最大規模の地震が発生した場合、調査地点付近では約1~5mの津波浸水深が想定されている。したがって、この地域の地震津波履歴とその影響範囲を明らかにすることは、ハザードマップで示される津波想定に説得力を持たせることにつながり、地域防災に役立つ情報といえる。



図1 調査位置図

A：全体図，B：調査地点周辺，C：ボーリング掘削地点．地形図は国土地理院ホームページ，空中写真は Google Earth より引用．地点1～19は本研究における調査地点を示す。

ボーリング調査はハンドコアラ（図 1 の地点 4, 9, 11, 13）とハンディジオスライサー（高田ほか, 2002）（図 1 の地点 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19）を使用して計 19 ヶ所行い、長さ 1～2m 前後のコア試料を採取した。各調査地点から得られた試料は、粒径、堆積構造、構成物、地層境界の形状などに着目し観察、記載した。調査地点の標高は、オートレベルを用いた水準測量によって実施した。

3. コア試料の層相および堆積環境とイベント堆積物の認定

採取されたボーリング試料には、沖積低地に堆積した有機質シルトや泥炭を主体とした細粒堆積物中に砂を主体とした粗粒堆積物が数枚挟まれることが明らかになった。以下にその詳細を地点 10 および地点 5 のコア試料を代表させて述べる（図 2）。

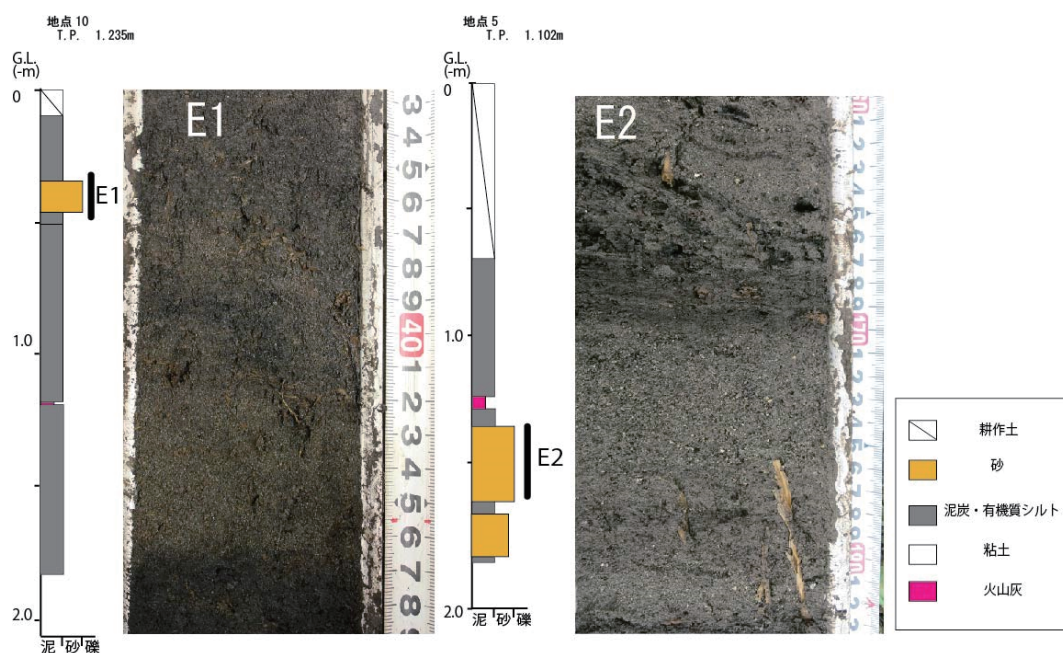


図 2 地点 5 および地点 10 における堆積柱状図およびイベント堆積物 E1, E2 のコア写真

地点 10 では、地表から深度 0.10m までは耕作土からなる。耕作土の下位からコア試料の下限までは主に、有機質シルトまたは泥炭を中心とした細粒堆積物である。細粒堆積物の深度 0.10～0.35m は極細粒砂混じりの有機質シルトである。深度 0.35～0.47m には基底部に侵食面を呈する淘汰の良い極細粒砂～細粒砂層が挟まれ、その基底部付近には下位の有機質シルト層を侵食したと考えられる偽礫（リップアップクラスト）を含む。深度 0.47～0.52m は極細粒砂混じりの有機質シルトである。そこからコアの下限の深さ 1.86m までは有機質シルトである。また、深度 1.20～1.21m には、パッチ状に灰白色の火山灰が挟まれる。地点 10 を含む地点 1～3, 地

点 9～14, 地点 15～19 において, 以下のような特徴をもつイベント堆積物 E1 (図 2) が観察される。E1 層は湿地堆積物に挟まれ, 淘汰の良い細粒～中粒砂からなり, 下位の有機質シルトとの境界面は侵食面である。下部には下位の地層を侵食したと考えられる偽礫が見られる。この地層は上方細粒化し, 上部には植物の葉などを中心とした植物遺骸が密集する。

地点 5 では, 地表から深度 0.72m までは耕作土および土壌改良によると思われる盛土からなる。深度 0.72～1.35m までは泥炭もしくは有機質シルトからなり, 深度 1.25～1.29m には灰白色の火山灰層を挟む。深度 1.35～1.90m までは細粒～粗粒砂と有機質シルトおよび植物片の互層からなる。地点 5 を含む地点 4～8 は, ボーリングを行った地点の中で最も鳴沢川に近い場所で, 以下の特徴を有するイベント堆積物 E2 (図 2) が観察される。E2 層は, 淘汰の悪い細粒～粗粒砂, 有機質シルトおよび植物片等の互層からなる。

4. イベント堆積物 E1 の形成要因と形成年代

これら E1 層および E2 層は, シルトを主体とした細粒の堆積物が堆積する湿地環境に, 強い水流を伴った突発的なイベントが発生することで形成されたイベント堆積物である。イベント堆積物 E2 に関しては, 鍛冶ほか (2018) がその内部構造や含まれる砂粒子の特徴などから, その起源を洪水によるものとしている。本論文では, イベント堆積物 E1 の形成要因について議論する。

地点 9～14 におけるイベント堆積物 E1 の分布を大局的に見ると, 最も海岸に近い地点 9 から陸方向に行くにつれて層厚が薄くなり, 地点 14 ではイベント堆積物が消滅する様子が確認できる (図 3)。また海岸線からの距離が地点 14 とほぼ等しいもしくは離れている地点 15 から 19 においては, どの地点でも層厚が薄いこともわかる (図 3)。したがって, このイベント堆積物 E1 は海方向からの強い水流によって形成された可能性が高いと解釈できる。また, イベント堆積物 E1 はその分布や層位から, 熊谷ほか (2017) のイベント堆積物①層および②層と同じイベント堆積物と解釈できる。熊谷ほか (2017) が, イベント堆積物を構成する砂の鉱物組成と粒度組成が海浜砂の特徴と一致していることも, イベント堆積物 E1 が海由来という解釈と調和的である。海方向からの流れによるイベント堆積物の形成要因には, 津波や高潮による高波などが考えられるが, 調査地点と海岸との間には比較的高い砂丘が存在していることから, E1 層が高潮によって形成された可能性は低い。したがってイベント堆積物 E1 は, 現時点では津波によって形成されたものと解釈する。

地点 10 などイベント堆積物 E1 の下位にみられた火山灰層は, 約 1000 年前に降灰したとされる白頭山―苦小牧テフラと考えられている (鍛冶ほか, 2018)。したがってイベント堆積物 E1 の形成時期は, 少なくとも 10 世紀以降と考えられる。10 世紀以降に鰯ヶ沢町周辺に影響を及ぼした津波に関しては, 1793 年西津軽地震 (渡辺, 1998) があるが, 現時点ではそれに対比できるまでの年代的な分解能はない。今後, イベント堆積物の上下の地層に含まれる植物遺骸などについて放射性炭素年代測定を実施し, イベントの発生年代を明らかにしていきたい。

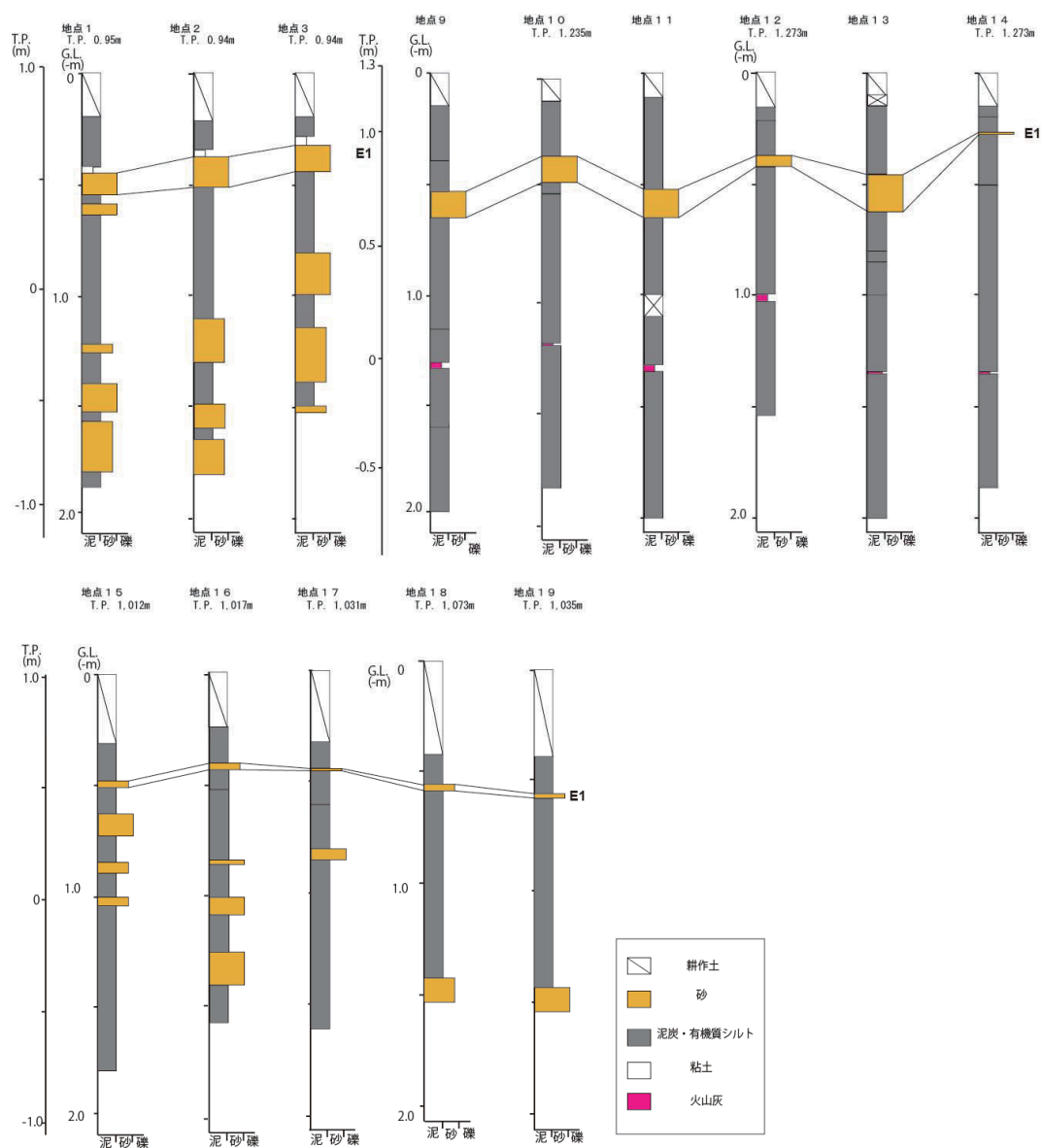


図3 地点1～3, 地点9～14, 地点15～19におけるイベント堆積物の空間分布

5. まとめ

本研究では、青森県西津軽郡鰺ヶ沢町美ノ捨地区を対象としてイベント堆積物調査を行った。その結果、10世紀以降の津波によって形成された可能性の高いイベント堆積物が見いだされた。

今後、その形成時期を絞っていくための追加調査や調査範囲をより広範囲へと広げ、他の地域で見いだされているイベント堆積物との比較を進め、当地域における津波履歴やその影響範囲等について明らかにしていきたい。また、それらの情報を津波による周辺住民の被害の軽減に役立てていきたい。

謝辞

本研究には、科学研究費（基盤研究（C）、17K01321）（代表：鎌滝孝信）を使用した。青森県鯉ヶ沢町防災担当の方々には、現地調査等でお世話になった。ここに記して関係各位に深く感謝の意を表します。

引用文献

- 電源開発株式会社：大間原子力発電所 基準津波の策定のち地震以外の要因による津波の評価等について，pp.42 - 69，2017.
- 平川一臣：日本海東縁の津波堆積物：巨大津波履歴と課題，第30回歴史地震研究会講演要旨集，p.41，2013.
- 鍛波純輝・岡田里奈・梅田浩司・鎌滝孝信・石田将貴・内館美紀：津軽半島，鳴沢川流域にみられる過去の洪水堆積物の特徴，東北地域災害科学研究，54，投稿中，2018.
- 鎌滝孝信・阿部恒平・黒澤英樹・三輪敦志・今泉俊文：秋田県沿岸の沖積低地にみられるイベント堆積物，第四紀研究，54，pp.129-138，2015.
- 鎌滝孝信・高瀬慎也・松富英夫・阿部恒平・黒澤英樹：秋田県男鹿市および八峰町における津波堆積物調査，土木学会論文集B2（海岸工学），72，pp.1693-1698，2016.
- 鎌滝孝信・安部訓史・金澤 慎・松富英夫：秋田県南部の沿岸低地における過去の津波浸水域および履歴の検討，土木学会論文集B2（海岸工学），73，pp.445-450，2017.
- 葛西未央：鳴沢川下流部における砂質堆積物形成期の古環境の検討，地域社会研究（弘前大学地域社会研究会），7，pp.73-77，2014.
- 川上源太郎・加瀬善洋・ト部厚志・高清水康博・仁科健二：日本海東縁の津波とイベント堆積物，地質学雑誌，123，pp.857 - 877，2017.
- 小岩直人：鳴沢地区の歴史時代の津波堆積物に関する地質調査，鯉ヶ沢町役場受託研究報告書，2012.
- 熊谷秀平・梅田浩司・鎌滝孝信・小岩直人・藤田奈津子：青森県鯉ヶ沢町にみられるイベント堆積物，東北地域災害科学研究，53，pp.7-13，2017.
- 箕浦幸治・中谷 周・佐藤 裕：湖沼底質堆積物中に記録された地震津波の痕跡ー青森市浦村十三付近の湖沼系の例ー，地震2，40，pp.183-196，1987.
- 高田圭太・中田 高・宮城豊彦・原口 強・西谷義数：沖積層調査のための小型ジオスライサー（Handy Geoslicer）の開発，地質ニュース，579，pp.12-18，2002.
- 渡辺偉夫：日本被害津波総覧第2版，238pp.，1998.