

## 秋田県北部の沖積低地における津波堆積物の分布様式\*

秋田大学 網干 秀俊・鎌滝 孝信・平川 知明  
弘前大学 宿田 涼介・梅田 浩司

### 1. はじめに

秋田県沿岸域では、1983年5月26日に発生した日本海中部地震に伴い大きな津波被害がもたらされた。このほかに秋田県周辺を含む北東北沿岸部に影響を与えた地震津波は、規模は日本海中部地震に比べて小さいものの、1793年西津軽地震や1804年象潟地震、1939年男鹿地震、1964年男鹿半島沖地震などが知られている（宇佐美ほか、2013など）。したがって、秋田県でも沿岸域における防災を考える上で津波被害は無視できないものとなっており、2011年に発生した東北地方太平洋沖地震を期に津波防災への意識が再び高まっている。しかしながら、秋田県における津波は16世紀以前の歴史記録がほとんど認められず1983年津波と同規模の津波の再来間隔については不明である。津波による被害を低減させるためにはハード対策とソフト対策の二つがあるものの、大規模津波においては、ソフト対策の重要性に焦点を当てる必要がある。その一つとして想定地震による津波シミュレーションをもとに作成したハザードマップがあるが、シミュレーション結果と実際の津波痕跡高や津波堆積物の分布等による実データとの対比を行なえる地域は限られる。津波の観測例が少ない秋田県沿岸においては、津波堆積物によって過去の津波に関する実データを補完することで、津波ハザードマップなど防災情報の充実につながると考える。

1983年日本海中部地震の津波浸水域にあたる秋田県八峰町峰浜沼田地区において、古津波堆積物に関する調査（鎌滝ほか、2016, 2018）がおこなわれており、13～15世紀頃に形成されたと推定される津波堆積物が確認されている。しかしながら、その津波堆積物を形成した津波の規模や浸水域等は明らかにされていない。そこで本研究では、シミュレーション結果などとの対比を行なう実データの補完を目的として、古津波による浸水域の推定に向けた広範囲における堆積物の分布調査をおこなった。

### 2. 調査地域および調査方法

調査地域は秋田県北部の能代市と八峰町の境界を流れる竹生川河口付近に広がる沖積低地である。この調査地点は海岸線に並行した砂丘の背後に位置した標高約2m～4mの水田で、日本海中部地震に伴う津波において最も大きい津波痕跡高を観測した地域の周辺に該当し、調査地域一帯の水田が浸水したという報告がなされている（土木学会、1986）。日本海中部地震により形成された津波堆積物の情報（三浦ほか、1984；佐藤ほか、1994）によると、海から離れる方向および川から離れる方向へと堆積物が薄くなっていることが確認されており、古津波の流路

\*The spatial pattern of tsunami deposits on coastal lowland in northern Akita Prefecture by Hidetoshi Aboshi,Takanobu Kamataki,Tomoaki Hirakawa,Ryosuke Syukuda and Koji Umeda

を検討することは津波堆積物の分布範囲を知る上でも重要である。

津波の侵入経路は、観測津波による情報と地理的情報から推定した。日本海中部地震による津波堆積物の分布状況をみると、当時の竹生川の河道形状から河川遡上津波の氾濫によって浸水したと考えられる。しかしながら、竹生川河口部は数十年のうちに河道形状が変化する蛇行河川で、現河道を用いた侵入経路と 13~15 世紀当時の津波の侵入経路を比較することは難しい。そこで本研究では津波の侵入経路を推定するために、既往研究で津波堆積物が確認された測点を参考に竹生川と直交した測線および海岸線と直交した測線に沿って群列ボーリング調査をおこなった。ボーリング調査は、ハンドコアラーおよび長さ 2m 程度の小型ジオスライサー（高田ほか、2002）を使用し堆積物を採取した。

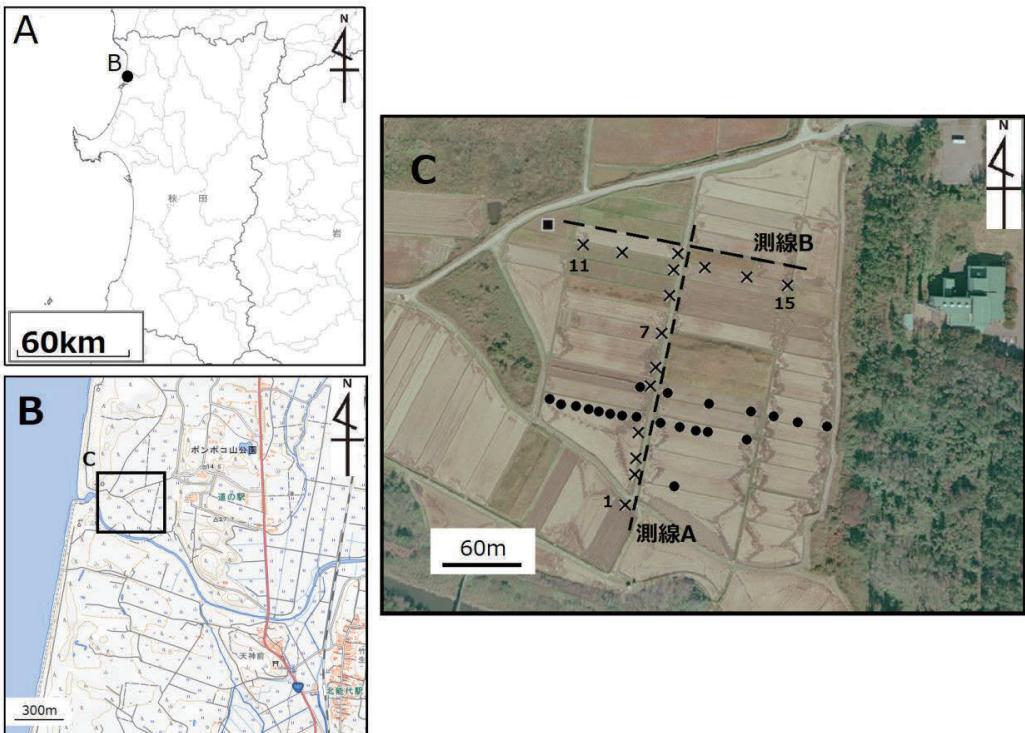


図 1 調査地点

A : 全体図, B : 秋田県八峰町竹生川付近, C : 調査地域およびボーリング調査地点, C の●は鎌滝（2018）の調査地点, ■は鎌滝（2016）の調査地点, ×は本稿の調査地点, 破線はそれぞれの測線を示す。A~B は国土地理院地図を使用。C は国土地理院地図・空中写真閲覧サービスの空中写真「CTO20101X」を使用した。

### 3. 調査試料の層相とイベント堆積物の認定

得られたボーリング試料について、その構成物、粒径、堆積構造、地層境界の形状などに着目し観察、記載をおこなった。その中でも小型ジオスライサーにより深度 190cm まで採取されたコア試料（図 1 地点 7, 図 2）に着目し、その試料の詳細を示す。

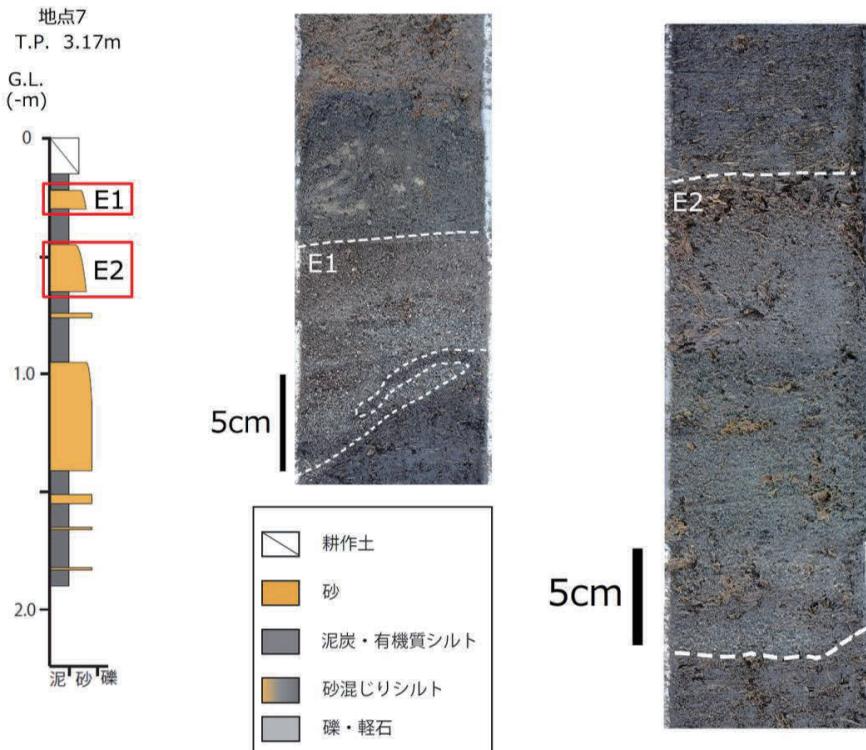


図2 地点7における柱状図とイベント堆積物の写真

この地点の標高は3.17mである。地表面から深度0.15mまでは耕作土からなり、これより下位の深度0.15m～1.90mまでは黒色有機質シルト層および泥炭層からなる。この堆積物の深度0.22m～0.30m、0.45～0.65mおよび0.95m～1.41mには、細粒～粗粒砂を主体とした砂質堆積物が挟まれている。そのうち深度0.22m～0.30mおよび深度0.45～0.65mに確認された2枚の砂質堆積物には、1) 下位から上位へ向けて砂の粒径が細粒化すること、2) 下位の有機質シルト層との境界は明瞭な侵食面を呈すること、3) 侵食面直上の堆積物には下位の有機質シルトを侵食して取り込んだ偽礫(リップアップクラスト)を含むこと、4) 最上部に植物片が密集していること、などの特徴がみられる。

これらの特徴から、2枚の砂質堆積物は、突発的に生じたある程度強い水流によって堆積物が再移動し、それが水流の影響下で堆積したイベント堆積物と解釈した。地点7における深度0.45m～0.65mにみられるイベント堆積物は、その層相および層位から、鎌滝ほか(2018)におけるEm1層と対比される。

#### 4. イベント堆積物の形成要因と分布様式

八峰町峰浜沼田地区にて採取されたボーリングコア試料から細粒堆積物を主体とした地層中に、強い水流の影響下により形成されたイベント堆積物が2枚挟まれることが明らかとなった。そのうち下位にあたるE2層は既往研究(鎌滝ほか, 2018)のEm1層と同じ堆積物である。採

取したボーリング試料の柱状図を河川に直交した方向に並べたものを図3に示す。E1層は河川に近づくにつれて薄くなり、地点5より南ではE1層が確認できないことがわかった。また、E2層は砂混じり泥層としての堆積が確認された地点があるものの、測線全体を通しての分布が確認された。同様に、海岸線に直交した測線Bにおけるイベント堆積物の対比をおこなった(図4)。E1層は全ての地点で確認されており、内陸方向へと大局的に層が薄くなることが明らかとなつた。E2層においては測線Aとは異なり、砂混じり泥層として試料中に確認されるがE1層にみられるような層厚の変化は確認できない。

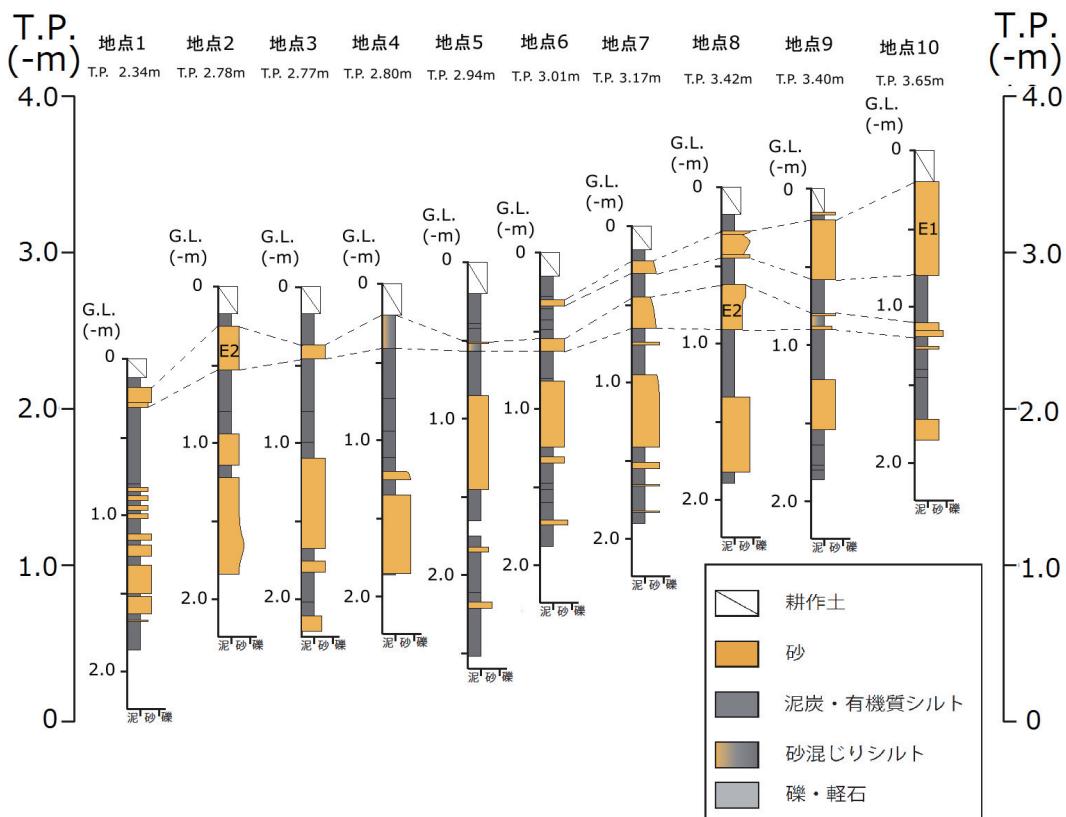


図3 測線Aにおけるイベント堆積物E1層とE2層の空間分布

ここで、イベント堆積物の形成要因について検討する。本調査地点は海岸線との間に標高5～10m程度の高さを持った砂丘が存在しており、これらが高潮により形成されたイベント堆積物の可能性は低いと考えられる。

**E1層**：前述したとおり、1) 下位から上位へ向けて砂の粒径が細粒化すること、2) 下位の有機質シルト層との境界は明瞭な侵食面を呈すること、3) 侵食面直上の堆積物には下位の有機質シルトを侵食して取り込んだ偽礫(リップアップクラスト)を含む、といった特徴から突発的な強い水流によるイベント堆積物であると解釈した。加えて、4) 海岸線から離れる方向に地層

が薄くなること、5) 河川から離れる方向に地層が厚くなる、といった特徴をもつ。これらの特徴により、イベント堆積物 E1 層は津波によって形成された可能性が高いと判断した。また、イベント堆積物 E1 層を形成した流れの流路を検討すると、河川に近づく方向および海岸線から内陸方向への流れが発生していたと判断した。これは、測線 B の延伸上に竹生川河口部があることから、河口に侵入した津波が海岸線と直交方向に氾濫したものと考えられる。

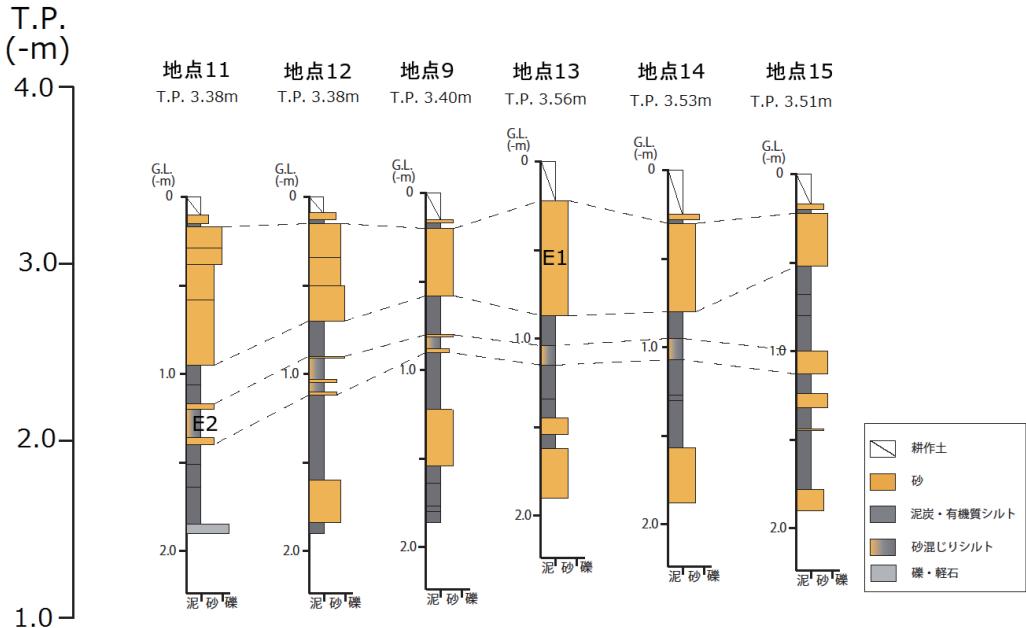


図4 測線Bにおけるイベント堆積物E1層とE2層の空間分布

**E2層:** イベント堆積物の特徴として、1) 下位から上位へ向けて砂の粒径が細粒化すること、2) 下位の有機質シルト層との境界は明瞭な侵食面を呈すること、3) 最上部に植物片が密集していること、といった特徴が挙げられる。また、E2層は既往研究（鎌滝ほか, 2018）のEm1層と対比できるため、E2層も津波堆積物と解釈した。

次に、それぞれの津波堆積物の分布様式について考える。E1層においては測線Aの北側の数地点および測線Bの全地点にて確認された。これらの堆積状況から判断した古流路をもとに津波の浸水方向を考えた場合、1) 測線Bから離れるように薄層化しながら堆積していること、2) 海岸線から離れる方向に進むにつれて薄層化していること、が挙げられ、測線B西端にあたるMH1地点（鎌滝ほか, 2016）から南東方向に広がる水田に向けて薄層化して分布していると考えられる。しかしながら、測線AにおいてE1層は途中で消滅しており、河川に近い地点では確認されない。

E2層は測線A、Bの全掘削地点にて確認された。さらにEm1層（鎌滝ほか, 2018）との対比が可能であることから、調査地点の水田一帯に分布している可能性がある。これは、日本海中部地震における津波浸水域と同範囲であることから、E2層を形成した津波は日本海中部地震に伴う津波と同規模の津波であった可能性がある。

## 5. まとめ

秋田県八峰町峰浜地区で得られたボーリング試料に挟まれた2枚のイベント堆積物は、津波によって形成されたものと考えられる。また下位のE2層は鎌滝ほか（2018）のEm1層と対比できる。これら津波堆積物の分布状況を総合的に考えると、E1層は河口部から直進して遡上した津波により堆積したと考えられる。また、E2層は本研究の全掘削地点で分布が確認されたことおよび既往研究との対比から、調査地域の水田一帯で堆積したと考えられる。本稿ではE1層を形成した津波の侵入経路の推定とそれに基づいた堆積分布を明らかにした。一方、E2層の浸水経路の推定には至っておらず、今後さらなる検証を進めていき古津波浸水域の推定をおこなうために必要な情報を増やしていく予定である。

## 謝辞

本研究には科学研究費（基盤研究（C），課題番号：17K01321，代表：鎌滝孝信）を使用した。弘前大学大学院理工学研究科の岡田里奈氏および秋田大学理工学部の高桑充広氏には現地調査に協力いただいた。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

- 鎌滝孝信・高渕慎也・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，I\_1693-I\_1698，2016.
- 鎌滝孝信・内館美紀・金澤慎・石田将貴・松富英夫：1983年日本海中部地震津波の影響地域における過去の津波履歴の検討，土木学会論文集B2(海岸工学)，74，2，I\_529-I\_534，2018
- 三浦昌司・児玉徹・金田吉弘：日本海中部地震による津波被害，農業技術，39，pp.49-52，1984.
- 佐藤比呂志・嶋本利彦・堤昭人・川本英子・宮脇昌弘：1993年北海道南西沖地震と1983年日本海中部地震に伴う陸上の津波堆積物，活断層研究，12，pp.1-23.
- 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.
- 宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子：日本地震被害総覧 599-2012，694p.，2013.