

青森県鰺ヶ沢町にみられるイベント堆積物*

弘前大学 理工学部 熊谷秀平・梅田浩司
 秋田大学 地方創生センター 鎌滝孝信
 弘前大学 教育学部 小岩直人
 日本原子力研究開発機構 土岐地球年代学研究所 藤田奈津子

1. はじめに

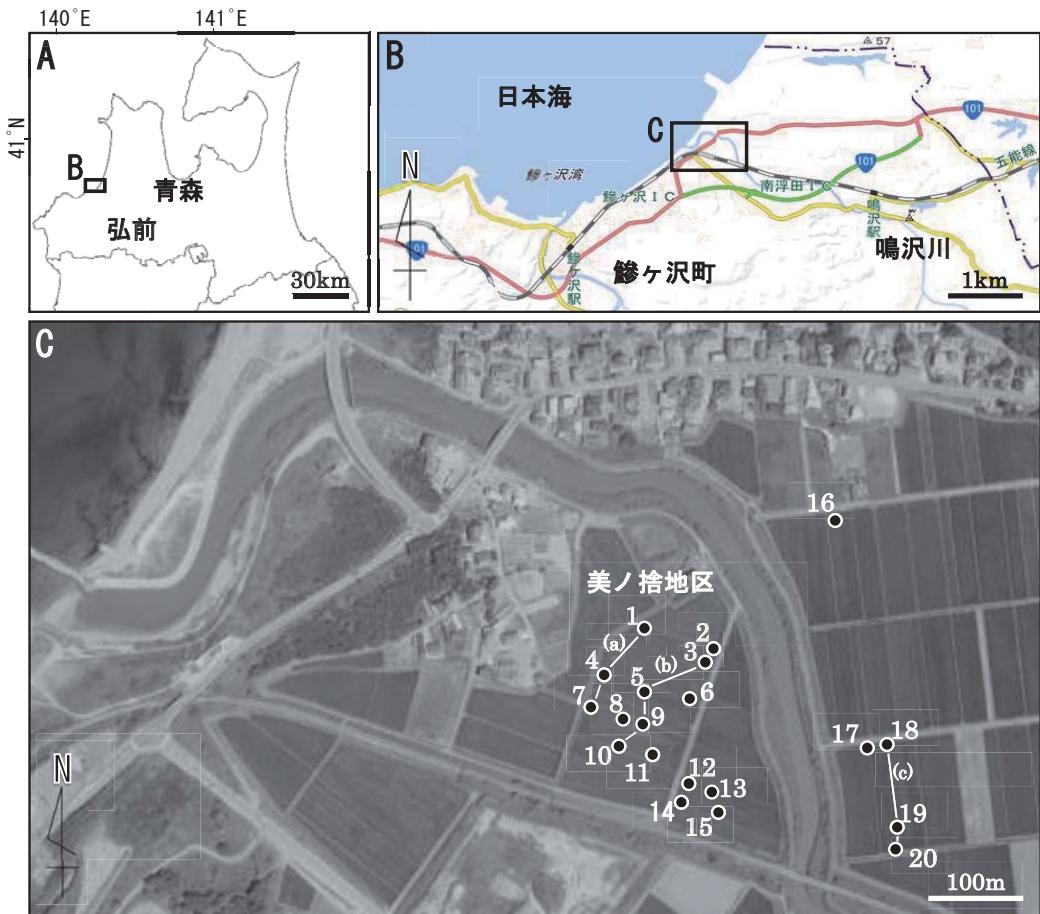
2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う津波では、岩手県・宮城県・福島県を中心に約2万人が犠牲となった。太平洋沿岸のみならず日本海沿岸においても19世紀から20世紀にかけて1833年庄内沖地震、1983年日本海中部地震、1993年北海道南西沖地震などマグニチュード7.5を超える巨大地震が発生し、沿岸各地に津波による被害を経験している。こうした地震・津波被害の低減は自治体や住民にとって非常に重要な課題であり、防災・減災意識を高めていくために過去に発生してきた地震や津波の頻度や規模、被害の種類や大きさ等の情報を、古文書等の記録に加えて科学的な根拠によって示すことが重要である。このうち、津波堆積物は、地層中に保存された過去の津波痕跡であり、その分布調査や年代分析を行うことによって過去の津波による浸水範囲や発生時期を推定することが可能となる。最近では津波堆積物を使った古地震・古津波研究が国内外で数多くなされるようになった。しかし我が国における研究例はそのほとんどが太平洋沿岸のものであり、日本海沿岸からの報告は、箕浦ほか(1987)、平川ほか(2013)、鎌滝ほか(2015)等に限られる。筆者らは日本海沿岸の古地震・古津波研究の一環として、青森県の日本海沿岸における過去の津波痕跡に関する調査を実施している。本年度に実施した青森県鰺ヶ沢町鳴沢川周辺での津波堆積物調査の結果、有機質シルト層の中に水流によって運ばれてきたと考えられるイベント堆積物（砂層）が見出されたのでこれについて報告する。

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、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、過去の研究例などを基準とし、空中写真、地形図等で調査地点を抽出した後、現地確認を行い、ハンドコアラーにて事前調査を行った。その結果、青森県鰺ヶ沢町北部に位置する鳴沢川下流部でボーリング調査を実施した（図1）。この周辺は、鳴沢川が形成した冲積平野（標高約5m以下）の最下流部となっている。この地域における冲積平野は、臨海部に位置しており、さらに標高が低いため津波被害を受けやすいと考えられている。鳴沢川最下流部付近には標高5~10m前後の砂丘上の高まりが存在し、それを切って鳴沢川が日本海へ流れている。津波が鳴沢川を遡上する際には、この砂丘上地形の北端、鳴沢川の低所を遡上すると推定されている（小岩、2012）。この地域における過去の調査によると、海岸線からの直線距離が約400m、鳴沢川左岸沿いの氾濫原上に位置する美ノ捨という地域で、津波堆積物と思われる砂層が見つかっている（小岩、2012）。また、この堆積物は2,300年前以降に形成されたと推測されている（葛西、2014）。しかしながら、その堆積物の成因や正確な形成年代はわかつていない。

* Event deposits recorded in coastal lowland areas of Ajigasawa Town, Aomori Prefecture by Shuhei Kumagai, Koji Umeda, Takanobu Kamataki, Naoto Koiwa and Natsuko Fujita

そこで今回、美ノ捨とその周辺をボーリング地点として選定し、イベント堆積物の空間分布の調査および年代測定を行い、津波堆積物の可能性に関するより詳細な検討を実施した。なお、ボーリングは、ハンドコアラーとジオスライサーを使用して計 20 カ所を行い、長さ 1~2m 前後のコア試料を採取した。採取したコア試料は層相観察および記載を行い、材や植物片の放射性炭素年



代測定、砂質堆積物および海浜砂の検鏡観察と粒度分析を実施した。

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.C 中の数字はボーリング掘削地点、(a), (b), (c)は図 4 の調査測線を示す。B は国土地理院のホームページより引用。空中写真は国土地理院発行 3 万分の 1 「2004 年国土地理院撮影, C6-4」を使用。

3. 美ノ捨コアの層相変化

採取されたほとんどの地点でのボーリングコア試料には、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。ここでは代表的な試料として、地点5（図1C）で得られたボーリングコアの柱状図および写真を図2に示す。

地表面から深度0.24mまでは耕作土からなる。深度0.24～0.42mは極細粒砂混じり有機質シルトからなり、この中の深度0.26mには、パッチ状に褐色テフラが挟まれ、深度0.39～0.41mには細粒砂の薄層（①層）がみられる。深度0.42～0.46mは暗灰色粘土からなる。深度0.46～0.58mは細粒砂からなり（②層）、下層に有機質シルトを多く含む。この地層と下位の地層との境界は侵食面を呈する。深度0.58～0.85mは有機質シルトからなり、下層ほど植物片を含む。深度0.85～1.15mは泥炭からなり、植物片が密集している。またこの中の深度1.07～1.09mには細粒砂の薄層（③層）がみられる。深度1.15～1.25mは細粒砂からなり（④層）、この中の深度1.23mには層厚5mmほどの泥炭の薄層がみられ、軽石や植物片もみられる。また、この地層と下位の地層との境界は侵食面を呈する。深度1.25～1.40mは再び泥炭からなり、材や植物片が密集している。深度1.40m以深では細粒砂層（⑤層）と有機質シルトまじり泥炭層の互層がみられる。

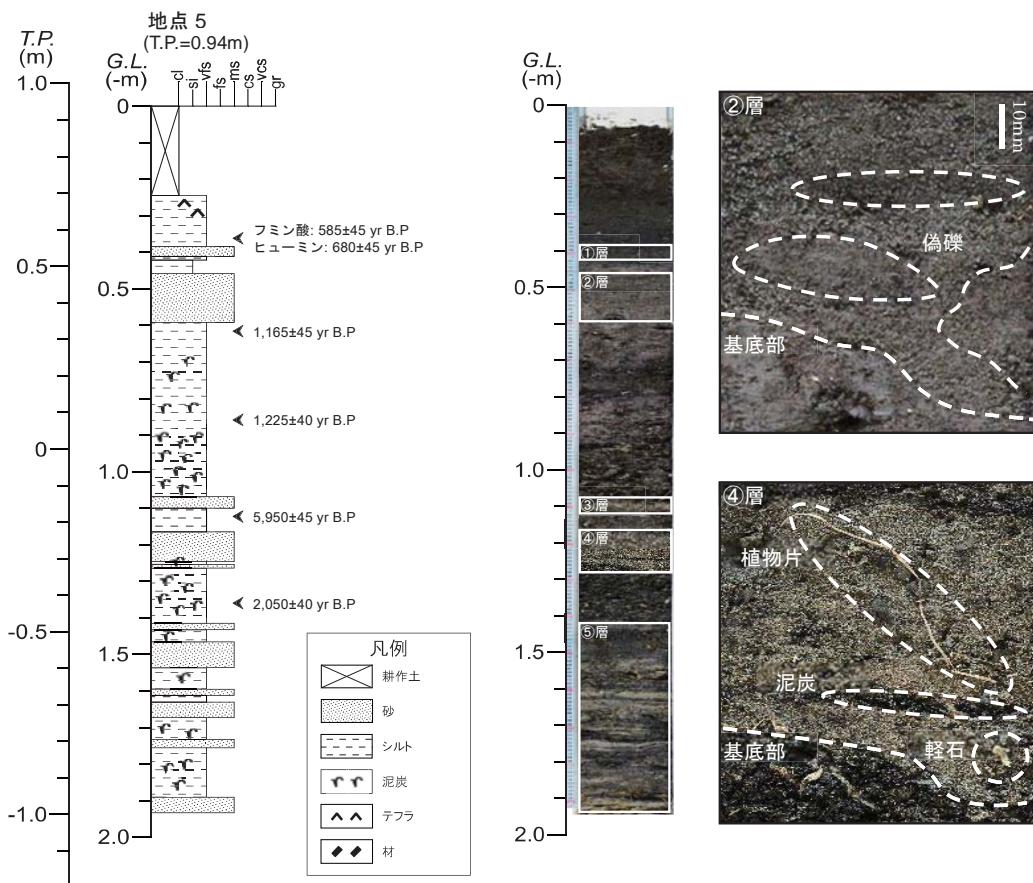


図2 地点5におけるボーリング柱状図、コア写真および②、④層の写真

4. 検鏡観察及び粒度分析結果

図2に示した砂層①～⑤それぞれについて、砂の検鏡観察と粒度分析を実施した。その結果、①および②層と③～⑤層で異なった特徴がみられた。それぞれ代表的な②層と④層及び鳴沢川の河口付近で採取した海浜砂の顕微鏡写真と粒度分析結果を図3に示す。それぞれの鉱物組成（図3上）をみると、②層では石質岩片と石英を主体とするのに対し、④層では石質岩片と斜長石が卓越していることがわかる。また、海浜砂は円磨された石質岩片、石英粒子を多く含むが、斜長石をほとんど含まないことを特徴としている。粒度組成（図3下）については、②層では0.01mm前後、及び0.3mm前後、④層では、0.01mm前後、及び0.2mm前後にピークを有し、いずれも二峰性を有するものとなっており、淘汰の悪い砂層であることがわかる。一方、海浜砂は0.3mm前後にピークを有しており、淘汰が良いことがわかる。また、②層と海浜砂には、共に0.3mm前後にピークがあるという類似性がある。

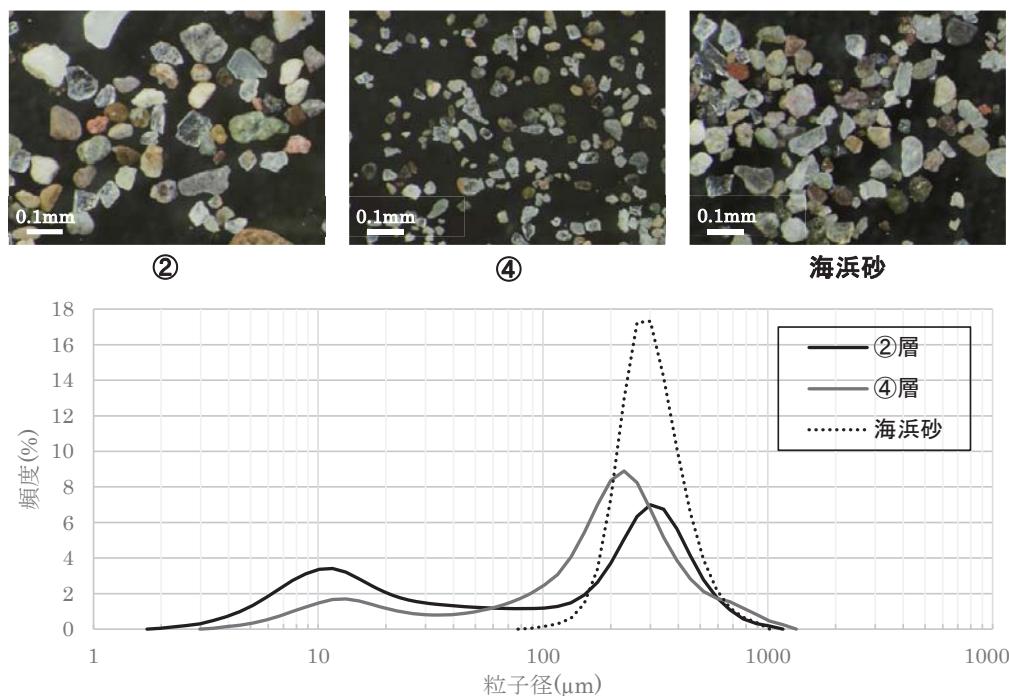


図3 顕微鏡写真(上)、粒度組成(下)

5. イベント堆積物の認定とその堆積年代および空間分布

以上の結果をふまえ、以下に本調査地点で見出されたイベント堆積物に関する考察を行う。①層および②層の細粒砂層には、1) 基底部が侵食面であること、2) 堆積物の下部に下位の地層を侵食し取り込んだものと思われる有機質シルトが含まれているという特徴がある。したがってこれらの堆積物は、有機質シルトや泥炭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と解釈した(図2)。このイベント堆積物は、前述のように海岸と調査地点との間に砂丘上の高まりが存在しており、海岸線からもある程度離れていることから高潮堆積物の可能性は低いと考えられる。なお、調査地点の近傍には鳴沢川が流れているため、洪水堆積物の可能性もあるが、3) 鉱物組成と粒度組成の特徴が海浜砂と一致している(図3)ことから、これらのイベント堆積物は現段階では津波による可能性が高いと考えられる。これらのイベント堆積物の形成年代は、放射性炭素年代値から、約600~1200年前と考えられる(表1)。一方、①~③層の細粒砂層には、1) シルトサイズの砕屑物を多く含むこと、2) 淘汰が悪いこと、3) 海浜砂の組成と異なる特徴を持つこと、4) 植物片や泥炭、軽石などの陸源物質を多く含むという特徴から、洪水堆積物の可能性が高いと考えられる。これらのイベント堆積物の形成年代は、放射性炭素年代値から約1200年前よりも古いと考えられる(表1)。また、美ノ捨地区で得られた各イベント堆積物の空間分布をみると、津波堆積物と考えられる②層の層厚は南側ほど薄くなり、洪水堆積物と考えられる④層の層厚は北側ほど薄くなっていることがわかる(図1-C、図4)。このことから、津波は美ノ捨地区的北側から押し寄せ、逆に洪水は南側から押し寄せ、それぞれ堆積物を残すような規模で発生していたと解釈することができる。

表1 AMS ^{14}C 年代測定結果

放射年代測定の試料は土壌および材を用いた。土壌については1Mの塩酸により炭酸塩などを除去した後、1Mの水酸化ナトリウムによる処理を行い、アルカリ可溶成分(フミン酸)及び不溶解成分(ヒューミン)をそれぞれ測定試料とした。材については、埋没中に付着した不純物を取り除くために、同様に塩酸処理と水酸化ナトリウム処理を行い、その後さらに塩酸により処理して測定試料とした。測定は、土岐地球年代学研究所のJAEA-AMS-TONOにて測定した。

調査地点	試料番号	深度 (GL-m)	Lab. ID	測定試料	放射性炭素年代 (yr BP)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)
地点5	16101601-1 フミン酸	0.35	UNK-126071	土壌	585±45	-24
	16101601-1 ヒューミン	0.35	UNK-127051	土壌	680±45	-26
	16101601-2	0.60	UNK-126081	植物片	1165±40	-26
	16101601-3	0.85	UNK-126101	材	1225±40	-26
	16101601-4	1.12	UNK-126111	材	5950±45	-25
	16101601-5	1.35	UNK-126121	材	2050±40	-24

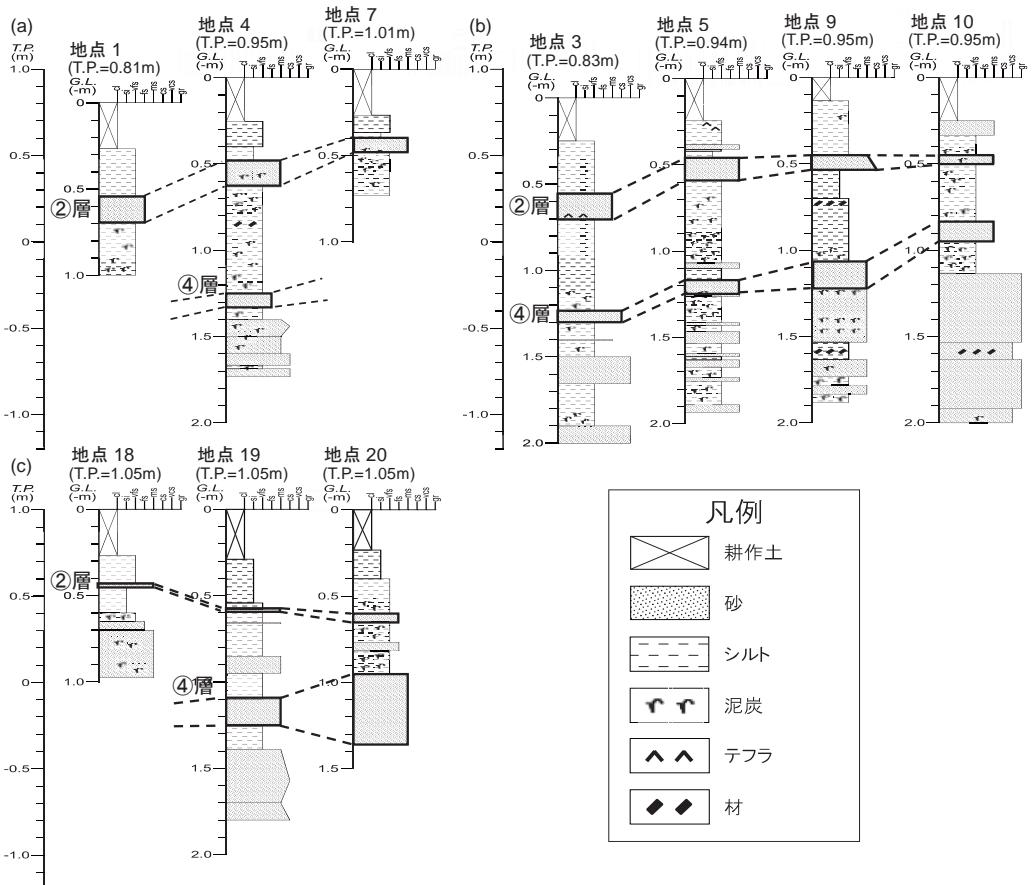


図4 イベント堆積物の空間分布

6. おわりに

今後、同地域におけるさらなるイベント堆積物調査やイベント堆積物のより広範囲への分布を明らかにするための調査を進めていき、歴史地震津波との対応や当地域における津波履歴、影響範囲等について明らかにしていきたい。

謝辞

本研究を進めるにあたり、弘前大学理理工学部の藤澤一樹氏、高橋健太氏および秋田大学工学資源学部の安部訓史氏、金澤慎氏には現地調査に際して大変お世話になった。ここに記して関係各位に対し深謝いたします。

引用文献：平川ほか、第30回歴史地震研究会講演要旨集、41p.；鎌滝ほか、2015、第四紀研究、54、129-138.；小岩、2012、鳴沢地区の歴史時代の津波堆積物に関する地質調査（鰺ヶ沢町役場受託研究）；葛西、2014、地域社会研究（弘前大学地域社会研究会）、7、73-77.；箕浦ほか、1987.,

地震 2, 40, 183-196.

