

秋田県北部沿岸域にみられるイベント堆積物*

秋田大学地域創生センター地域防災部門	鎌滝 孝信
秋田大学工学資源学部土木環境工学科	高渕 慎也
秋田大学大学院工学資源学研究科土木環境工学専攻	松富 英夫
応用地質株式会社エネルギー事業部	阿部 恒平

1. はじめに

秋田県では 1983 年 5 月 26 日に発生した日本海中部地震で、県北部沿岸を中心に 79 人が犠牲になるなど大きな津波被害を受けた。このような地震の将来予測をおこなう上で、同地域において過去に発生してきた地震・津波の履歴を明らかにすることが重要である。我が国でも歴史記録以前に発生した古地震に関する情報を古津波の痕跡、すなわち津波堆積物を使って明らかにし、その発生時期や影響範囲の復元を試みる研究は数多くおこなわれている¹⁾。しかしながらその大部分は太平洋側でなされており、日本海側からの報告はごくわずかである^{2) 3) 4)}。鎌滝ほか⁴⁾は、秋田県中～南部沿岸域において津波堆積物の可能性があるイベント堆積物を報告しているが、1983 年日本海中部地震によって津波の被害を受けた地域における古津波履歴に関する情報はない。そこで我々は、古地震・古津波に関する証拠を集め、地震・津波被害の将来予測に資する情報を整備することを目的として、秋田県沿岸域において古津波痕跡に関する調査を進めている。本研究では、秋田県八峰町の沖積低地で実施したボーリング調査により、過去の津波もしくは洪水によって形成された可能性があるイベント堆積物⁵⁾が見出されたので報告する。

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、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おこなった。その結果、秋田県北部の八峰町峰浜地区に拡がる沖積低地でボーリング調査を実施した（図 1）。この地域は、秋田県地震被害想定調査⁶⁾によると、秋田沖の地震空白域^{7) 8)}を中心とした海域の想定地震および青森沖から山形沖まで震源域を拡げた最大クラスの想定地震（秋田県、2013 による海域 A+B+C の連動地震）による津波で、5～10m の浸水深が想定されており、1983 年日本海中部地震の際の浸水域でもある。そのため、1983 年日本海中部地震に相当する地震の再来間隔を明らかにするのみならず、前述の地震空白域を中心とした連動地震が過去に発生していたか否かを評価する上で、この地域における津波堆積物の有無は重要な根拠となる。ボーリング掘削地点は海岸線から約 400m 内陸で、砂丘の内陸側の堤間湿地に位置する。標高は 3.55m である（図 1）。

ボーリング調査は外径 116mm のオールコアボーリングでおこない、掘進長 8m のコア試料を採取した。試料は室内にて半裁し、堆積物の観察、記載、および放射性炭素年代測定を実施し

*Event deposits recorded in coastal lowland on the northern part of Akita Prefecture, the eastern margin of Japan Sea by Takanobu Kamataki, Shinya Takabuchi, Hideo Matsutomi, and Kohei Abe

た。調査地点の標高は、トータルステーションを用いた水準測量によって求めた。放射性炭素年代測定は株式会社地球科学研究所を通して Beta Analytic 社に依頼し、加速器質量分析法でおこなった。年代値の暦年較正は、IntCal13⁹⁾ のデータセットを用いた Beta Analytic 社の較正プログラム (BETACAL) を使用した。

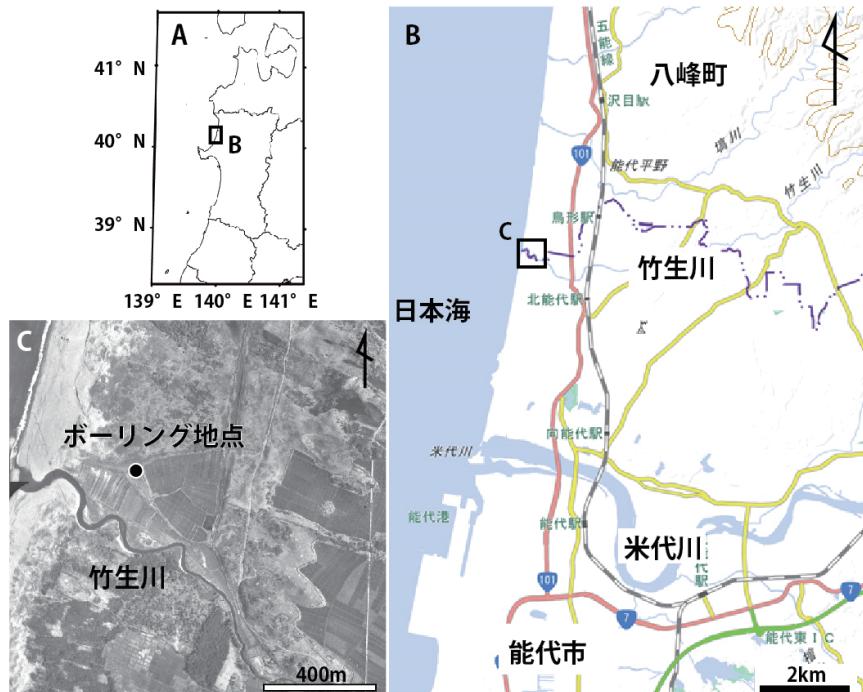


図 1 調査位置図

A : 全体図, B : 調査地点周辺, C : ボーリング掘削地点. 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約 1.6 万分の 1 「1948 年米軍撮影, R1401-6」を使用.

3. ボーリングコアの層相と堆積環境

八峰町峰浜地区から得られたボーリングコアの粒径、堆積構造、含まれる化石、地層境界の形状などに基づいて観察し、それぞれの層相が形成された堆積環境を推定した。その結果、下位から順に河川および氾濫原（深度 2.00～8.00m）、湿地（深度 1.48～2.00m）、砂丘（深度 0.24～1.48m）で形成された堆積物および耕作土（地表～0.24m）からなることが明らかになった。以下にその詳細を記す。

地表面から深度 0.24m までは耕作土からなる。深度 0.24～1.48m は淘汰の良い細粒～中粒砂層からなり、不明瞭ではあるが平行層理やごく低角の斜交層理がみられる。深度 1.48～2.00m は泥炭層および有機質シルト層からなる。この細粒堆積物の深度 1.78～1.96m には、基底部が侵食面を呈する淘汰の良い細粒～中粒砂層が挟まれる (Em1 層とする)。Em1 層は下位の泥炭層を侵食し、侵食した泥炭層の偽礫 (リップアップクラスト) を含む。中部は平行層理や斜交

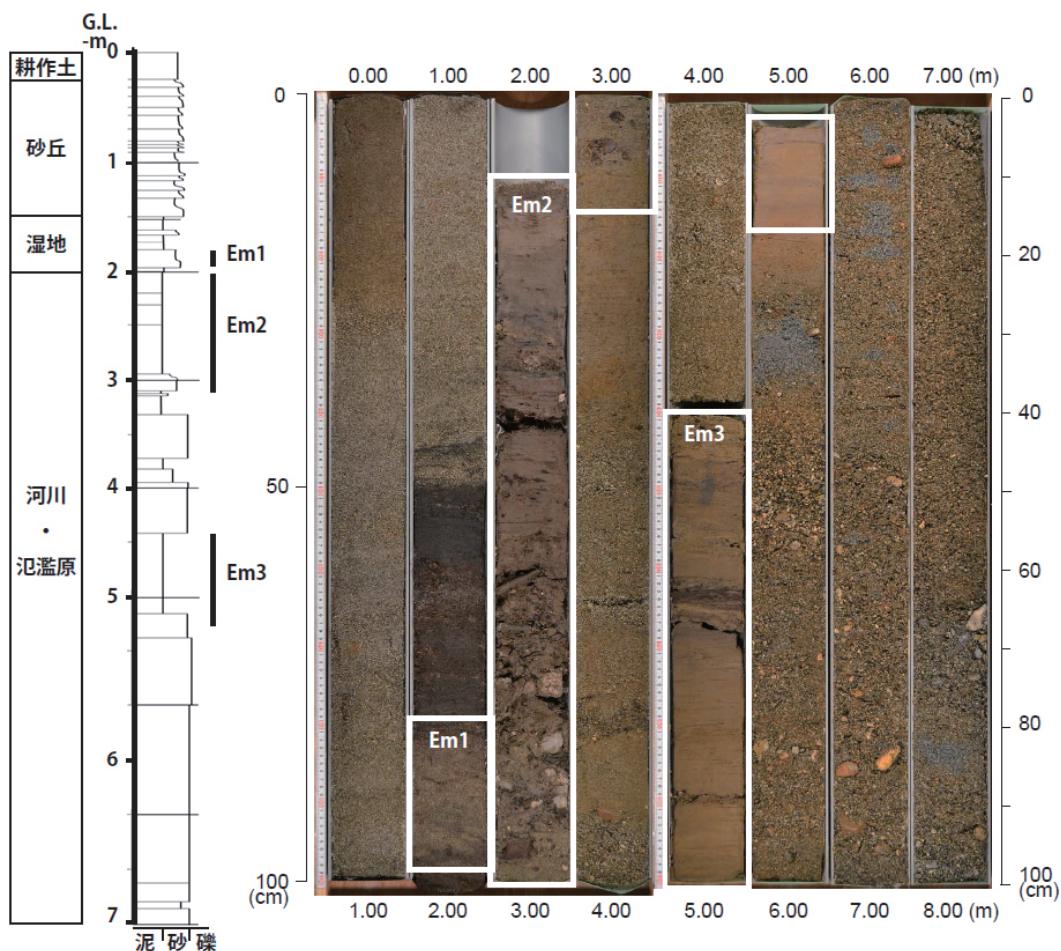


図2 ボーリングコアの柱状図および写真

層理が発達し、全体に上方細粒化し、最上部には植物の葉などを中心とした植物遺骸が多くみられる。深度 2.00～8.00m は、火山灰を含むシルト層、シルト混じりの中粒～粗粒砂層そして細礫を中心とした礫層からなる。この深度の地層は斜交層理が発達し植物遺骸を多く含むが、海成の化石や生物攪拌作用の影響はみられない。また、深度 2.00～3.15m (Em2 層とする) と深度 4.41～5.15m (Em3 層とする) には以下のような特徴的な堆積物が挟まる。Em2 層は材などを中心とした植物遺骸や軽石を多量に含む淘汰の悪い火山灰混じりのシルトからなり、下位の砂混じりシルトとの境界は侵食面である。この地層の下部には砂質シルトのリップアップ クラストや材および軽石が多く含まれ、上方粗粒化する。上部では平行層理や低角の斜交層理が発達し、上方細粒化する。Em3 層は平行層理や低角の斜交層理が発達した火山灰を含むシルト層からなり、下位の砂層との境界面は明瞭である。また、上部には植物遺骸が密集する。

4. イベント堆積物の認定と形成要因および堆積年代

秋田県八峰町峰浜地区で採取されたボーリングコアから河川、氾濫原や湿地に堆積した堆積物中に3枚のイベント堆積物が挟まることが明らかになった。これら3枚の地層はその基底部や内部構造の特徴により、ある程度強い水流によって堆積物が再移動し、それが急速に堆積したイベント堆積物である。ここでそれらイベント堆積物を形成した営力を考えてみる。Em1層は砂を主体として淘汰が良く、一方Em2層およびEm3層はシルトを主体として淘汰が悪く、材や植物遺骸などを多く含むという違いがみられる。また、Em2層の主体となるシルトには火山灰が混ざることや軽石を多量に含むという特徴がある。Em3層には軽石は含まれないが、主体となるシルトにはEm2層と同様に火山灰が混ざる。Em2層およびEm3層は、河川もしくは氾濫原堆積物に挟まれることや陸源物質を大量に含むことから、それを形成した営力は洪水の可能性が高いと考えられる。一方、Em1層に関しては、Em2層などのような大量の陸源物質がみられないことから、津波堆積物や高潮堆積物の可能性も否定できないと考える。

以下にイベント堆積物Em1層、Em2層およびEm3層が堆積した年代について、表1に示す放射性炭素年代値から考えてみる。

表1 AMS ^{14}C 年代測定結果

Boring Core	Sample No.	depth (m)	Lab. ID	Material	Conventional age (yr BP)	$\delta^{13}\text{C} (\text{\textperthousand})$	Calibrated age (2 σ calendar yr, 95% probability)
MH1	MH1150	1.50	Beta-407261	plant material	590 ± 30	-25.7	1295 - 1370 1380 - 1415
	MH1177	1.77	Beta-407262	plant material	560 ± 30	-25.3	1310 - 1360 1385 - 1425
	MH1198	1.98	Beta-407263	plant material	570 ± 30	-24.2	1305 - 1365 1385 - 1420
	MH1265	2.65	Beta-407264	wood	910 ± 30	-29.6	1030 - 1210

Em1層の上下の泥炭層から得られた年代値をみると、13～15世紀頃に形成されたと解釈できる。Em2層に関しては、イベント堆積物の上下で適切な試料が得られなかつたが、Em2層に大量に含まれる材には樹皮が残されているものが多く、樹木が流れによって運搬後比較的短い時間に埋積されたと考えられるため、イベント堆積物の中に含まれる材について年代測定を実施した。その結果は11～12世紀頃に堆積したことを示している。Em3層に関してはイベント堆積物の上下および中から適切な試料が得られなかつたため、年代測定に関しては今後の課題である。Em1層が形成されたと考えられる13～15世紀頃の地震に関する歴史記録¹⁰⁾をみると、調査地域周辺に津波堆積物を残すような巨大地震、津波の記述はみられない。また、Em2層が形成されたと考えられる11～12世紀に関しても、今後、洪水等の記録を精査する必要がある。ちなみに西暦915年に十和田カルデラが噴火¹¹⁾した際に発生したラハールが米代川流域に大きな影響を与え、当時の住家の埋積も知られている¹²⁾。Em2層がこのラハールと直接関係しているかは現時点では言及できないが、今後、Em2層の内包物や広域分布などの詳細を調査していきたい。

5. まとめ

秋田県北部に位置する八峰町峰浜地区の沖積低地から、3層のイベント堆積物を見出した。今後、イベント堆積物の形成要因を明らかにし、歴史イベントとの対応をつけるために、イベント堆積物のより広範囲への分布調査および試料の各種分析等を進める予定である。

謝辞

本研究には、秋田大学が平成23年度～27年度に秋田県から受領した寄附金、文部科学省「地(知)の拠点整備事業」に関わる平成26年度および27年度補助金を使用した。ここに記して関係各位に対し深謝いたします。

参考文献

- 1) 西村裕一：津波堆積物の時空間分布に基づく古地震の調査研究、地震 2, 61, pp.S497-S508, 2009.
- 2) 箕浦・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－青森市浦村十三付近の湖沼系の例－、地震 2, 40, pp.183-196, 1987.
- 3) 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, pp.41, 2013.
- 4) 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.
- 5) 志岐常正：序論；イベント堆積物と非イベント堆積物、月刊地球, 7, pp.438-440, 1988.
- 6) 秋田県：秋田県地震被害想定調査報告書, 553pp., 2013.
- 7) 石川有三：日本海東縁の地震活動からみた歪み集中帯、大竹政和・太田陽子・平 朝彦編、日本海東縁の活断層とテクトニクス, pp.155-165, 2002.
- 8) 大竹政和：日本海東縁の地震発生ポテンシャル、大竹政和・太田陽子・平 朝彦編、日本海東縁の活断層とテクトニクス, pp.175-185, 2002.
- 9) Reimer, P. J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Buck, C. E., Cheng, H., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Hajdas, I., Hatte, C., Heaton, T. J., Hoffmann, D. L., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kaiser, K. F., Kromer, B., Manning, S. W., Niu, M., Reimer, R. W., Richards, D. A., Scott, E. M., Southon, J. R., Staff, R. A., Turney, C. S. M., and van der Plicht, J.: IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP, Radiocarbon, 55, pp.1869-1887, 2013.
- 10) 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, pp.694, 2013.
- 11) 早川由紀夫・小山真人：日本海をはさんで10世紀に相次いで起こった二つの大噴火の年月日－十和田湖と白頭山－、火山, 43, pp.403-407, 1998.
- 12) 赤石和幸：十和田火山、毛馬内火碎流に伴う火山泥流堆積物から平安時代の埋没家屋の発見、地質学雑誌, 105, pp. x x i i - x x i v , 1999.