

## 秋田県八峰町南部の沖積低地にみられる洪水堆積物について\*

秋田大学地方創生センター

鎌滝 孝信

弘前大学大学院理工学研究科 岡田 里奈・梅田 浩司

### 1. はじめに

秋田県では、2017年、2018年と二年続けて洪水の発生があった。洪水の頻度や規模を予測することは、河川および河口周辺の防災対策を考える上でも重要である。筆者らは2012年度以降、日本海東縁の秋田県および青森県において、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、古津波の痕跡に関する調査を進めてきた。その結果、北東北における日本海東縁の古津波に関する情報は徐々に蓄積されてきた（鎌滝ほか、2015、2016、2017、2018など）。一方、それらの調査では津波堆積物のみならず、洪水によって形成されたと考えられるイベント堆積物がいくつかの地点で見つかっているが（鎌滝ほか、2016；鍛冶ほか、2018など）、過去の洪水、氾濫堆積物に関する研究例は多くない。なかでも1983年日本海中部地震の際に浸水被害を受けた地域から得られたボーリングコア試料には、1983年以前に形成された津波堆積物および洪水堆積物の両方がみだされている（鎌滝ほか、2016、2018のEm1層およびEm2層）。本研究では、上記の洪水堆積物（鎌滝ほか、2016のEm2層）について、その構成物から西暦915年に発生した十和田カルデラの噴火に関連した火山泥流起源の可能性が高いことを明らかにしたので以下に報告する。

### 2. 調査地域

調査地域は秋田県山本郡八峰町峰浜沼田地区を流れる竹生川河口付近にあたり、東西を標高10m程度の二列の砂丘に囲まれた沖積低地である。そこは現在の海岸線から400～650m程度内陸に位置し、標高は2.5～3.5m程度である。調査地域からおおよそ4.5km南には米代川が流れており、米代川右岸から峰浜沼田地区までは、米代川や竹生川等の日本海へ注ぐ河川の現在の流向方向と直交するように南北方向に沖積低地が延びる（図1）。1983年日本海中部地震の際には、竹生川に沿って津波が遡上し、上流1800m付近まで到達したとされる（土木学会日本海中部地震震害調査委員会、1986）。その際、調査地域に広がる水田には5～10cmの厚さの砂や泥、すなわち津波堆積物が表面を覆ったことがわかっている（三浦ほか、1984）。ボーリング掘削地点（図1CのMH1）の標高は3.55mである。

### 3. 調査方法

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、深さ8mのコア試料を採取した。採取した試料は室内に持ち帰り、堆積物の観察、記載、および各種分析等を実施した。また、イベント堆積物と判断した部分に関しては構成粒子の検鏡観察をおこない、火山ガ

\* Flood deposits recorded in coastal lowland on southern part of the Happo town, Akita Prefecture by Takanobu Kamataki, Rina Okada and Koji Umeda

ラスが含まれている試料に関しては弘前大学機器分析センターの EPMA（日本電子社製 JXA-8230）を使用して主元素組成の分析をおこなった。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。

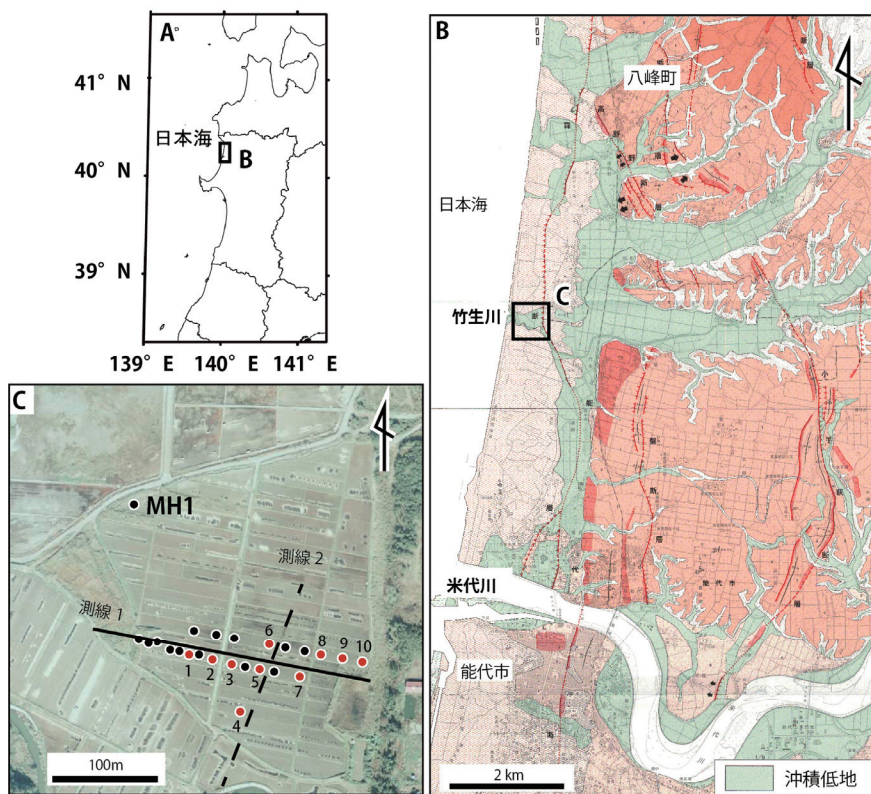


図 1 調査位置図

A：全体図，B：調査地点周辺の地形分類図，C：ボーリング掘削地点。B は国土地理院発行の 25,000 分の 1 都市圏活断層図「能代」，C の空中写真は国土地理院発行約 8,000 分の 1 「1975 年撮影，CTO7522-C7A-3」を使用した。C の MH1 は本研究のボーリング掘削地点，地点 1～10 に代表される測線 1，2 の各地点は鎌滝ほか（2018）の調査地点を示す。

#### 4. 調査結果

##### (1) ボーリングコア試料の層相，堆積環境およびイベント堆積物とその形成年代

図 2 にボーリングコア試料 MH1 の柱状図と写真および推定される堆積環境を示す。MH1 地点のボーリングコア試料に関しては，鎌滝ほか（2016）がその層相観察を基に下位から，河川・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）および耕作土（地表～0.24m）と 4 つの堆積相に区分しており，湿地堆積物の中にイベント堆積物 Em1 層が，河川・氾濫原堆積物と湿地堆積物の間にイベント堆積物 Em2 層が挟まれることを述べた（図 2）。さらに鎌滝ほか（2018）は，イベント堆積物 Em1 層の成因を，その分布様式と構成物の特

徴から津波であることを明らかにし、その発生時期を 13～15 世紀頃と見積もっている。

ここでは、イベント堆積物 Em2 層の特徴を以下に述べる。深度 2.00～3.15m にみられる 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多量の材および礫径 10～50mm 程度の軽石が多く含まれ、上方粗粒化する。Em2 層の上部では、平行層理や低角の斜交層理が発達し上方細粒化する。Em2 層の形成年代に関しては、MH1 コアの深度 2.66m、すなわち Em2 層の中から得られた材の放射性炭素年代年代値が  $910 \pm 30$  yBP、Em2 層の上位の地層（深度 1.98m）からは  $570 \pm 30$  yBP と報告されている（鎌滝ほか、2016）。また、同地域から得られたボーリングコア試料の Em2 層の下位と考えられる地層から、 $1030 \pm 30$  yBP、 $1250 \pm 30$  yBP および  $1320 \pm 30$  yBP などの年代値も報告されている（秋田県、2013）。

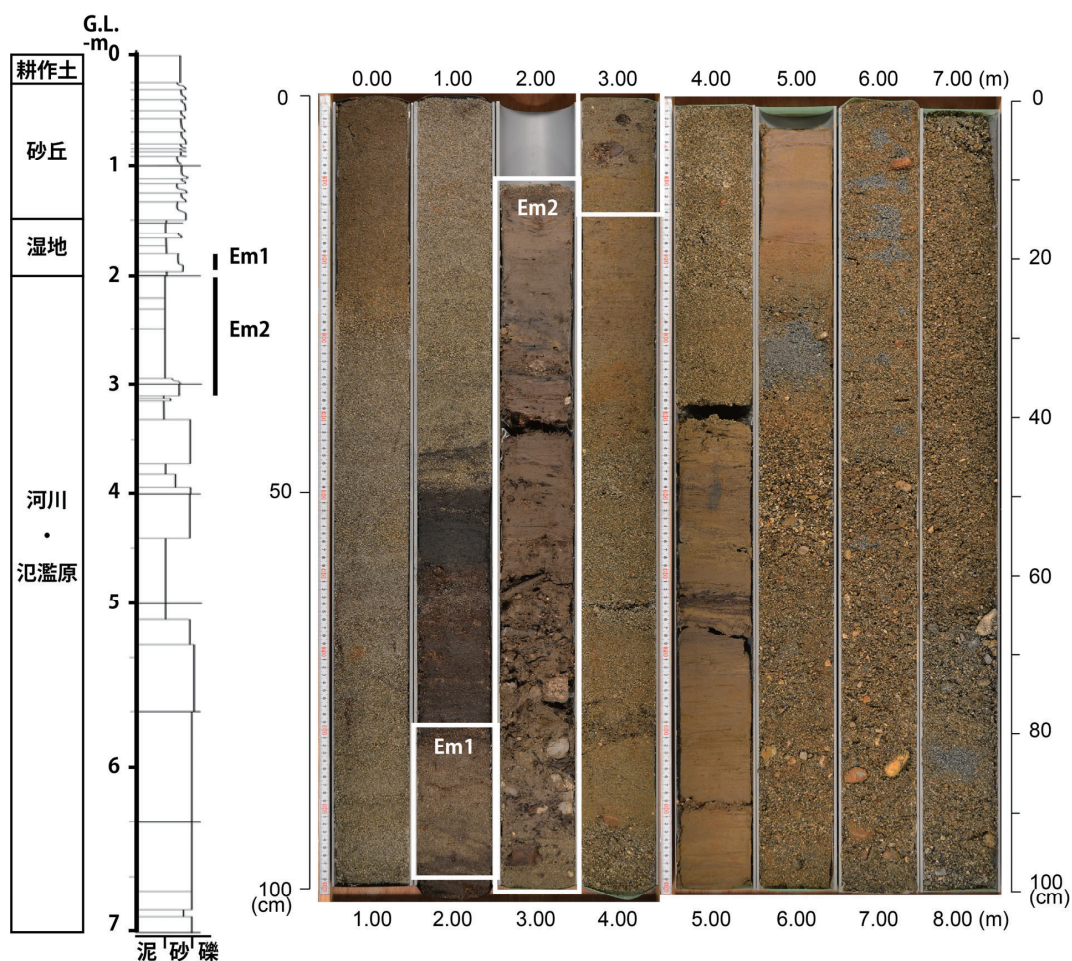


図2 ボーリングコア試料 MH1 の柱状図および写真



## (2) イベント堆積物 Em1 層および Em2 層構成粒子の鏡下観察

調査地点周辺の海浜砂 (図 3A), イベント堆積物 Em1 層の構成粒子 (図 3B) およびイベント堆積物 Em2 層の構成粒子 (図 3C, D) を示す。海浜砂を構成する砂の粒子と図 1C の地点 1 におけるイベント堆積物 Em1 層を構成する砂の粒子を顕微鏡下で観察, 比較したところ, どちらもある程度円磨された石英や石質岩片が多く含まれており良く似ているが, 火山ガラスはほとんど含まれないことがわかる (図 3A, B, 鎌滝ほか, 2018)。一方, イベント堆積物 Em2 層の構成粒子をみると, Em1 層や海浜砂と異なり様々な形態の火山ガラスが多量に含まれていることがわかる (図 3C, D)。

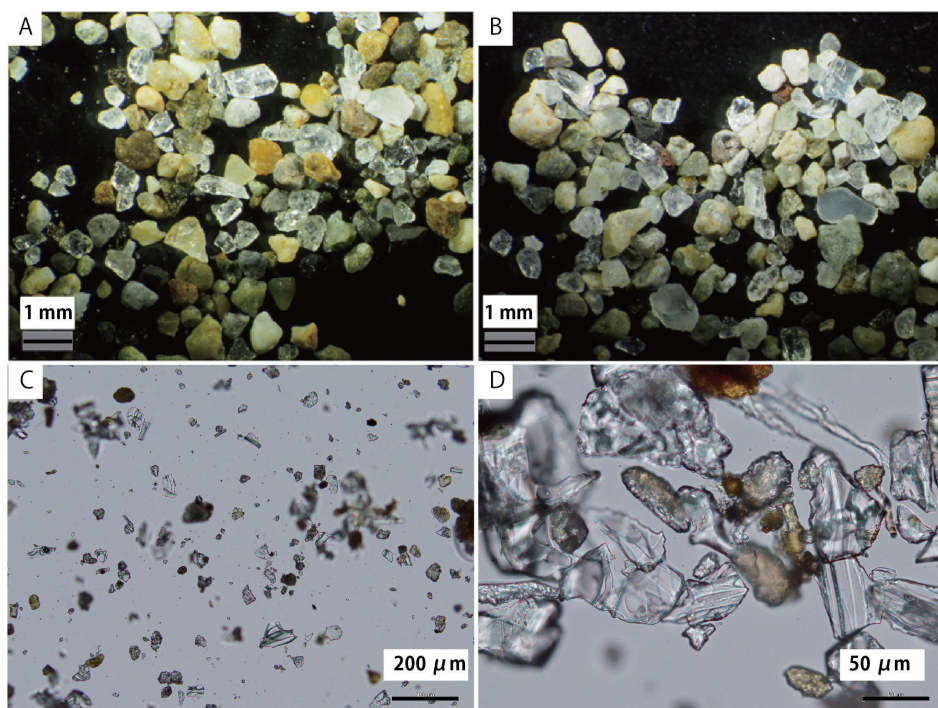


図3 イベント堆積物の構成粒子と調査地点周辺の海浜砂の顕微鏡写真

A: 調査地点周辺の海浜砂, B: Em1 層の構成粒子, C および D: Em2 層の構成粒子

A, B は鎌滝ほか (2018) より引用

## (3) イベント堆積物 Em2 層に含まれる火山ガラスの主元素組成の分析

イベント堆積物 Em2 層中に含まれる火山ガラスについて, EPMA を用いた主元素組成をおこなった。分析条件は電子ビーム径  $10\mu\text{m}$ , 加速電圧 15kV, 電流値 10nA としておこなった。その結果, 分析値は  $\text{K}_2\text{O}$  が 1.30~1.57 wt.%,  $\text{TiO}_2$  が 0.30~0.43 wt.% の範囲に収まった。本研究で得られた分析値を, 青木・町田 (2006) による十和田 a テフラ (西暦 915 年), 十和田中掬テフラ (約 6000 年前) および十和田南部テフラ (約 8600 年前) の  $\text{K}_2\text{O}$ - $\text{TiO}_2$  図にプロットすると, 十和田 a テフラの分析値と調和的なことがわかる (図 4)。したがって, Em2 層に多量に含

まれる火山ガラスは、十和田 a テフラ由来のものと解釈できる。

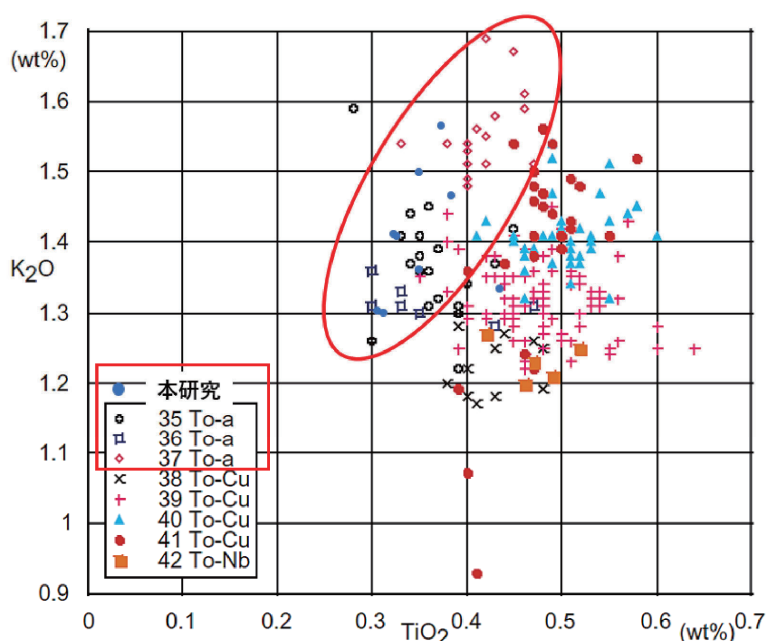


図4 Em2層に含まれる火山ガラス（本研究），十和田 a テフラ（To-a），十和田中礫テフラ（To-Cu）および十和田南部テフラ（To-Nb）の  $K_2O$ - $TiO_2$  図  
青木・町田（2006）の  $K_2O$ - $TiO_2$  図に一部加筆

## 5. イベント堆積物 Em2 層の形成要因

ボーリング試料 MH1 から見いだされたイベント堆積物 Em2 層は、1) 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を主体とし、2) 下位の砂混じりシルトとの境界は侵食面を呈し、3) イベント堆積物の下部は砂質シルトのリップアップクラストや材および軽石を多く含み上方粗粒化し、4) 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、という特徴がみられる。さらに Em2 層を構成する粒子は海浜砂の特徴と大きく異なり、火山ガラスを多量に含む。このように Em2 層には陸源物質が多く含まれることから、洪水堆積物と考えられる。

洪水堆積物 Em2 層の形成年代は、植物遺骸の放射性炭素年代値により 10～12 世紀頃と考えられる。この時期には十和田カルデラの大規模な噴火があり（西暦 915 年、早川・小山, 1998），それに関連して発生した火山泥流が米代川流域に大きな被害を与え、当時の住家の埋積等が知られている（赤石, 1999）。また、Em2 層に含まれる火山ガラスの主元素組成も十和田 a テフラと調和的である。したがって、本研究で得られた洪水堆積物はその内包物や形成年代から、十和田カルデラの 915 年噴火に関連した火山泥流堆積物の可能性が高いと考える。また、米代川を流下してきた火山泥流が竹生川流域の本調査地点に到達する流路は、日本海沿岸を南北に延

びる砂丘と東側の段丘に境された南北方向に延びる沖積低地（図 1）と推定される。

## 6. おわりに

本研究により，秋田県八峰町の沖積低地から見いだされた洪水堆積物 Em2 層の形成要因は，十和田カルデラの西暦 915 年噴火に関わる火山泥流の可能性が高いことが明らかになった。しかしながら，その到達経路に関しては仮説の域を出ない。今後，追加調査を進めその仮説を検証していく予定である。

## 謝辞

本研究には，文部科学省「地（知）の拠点整備事業」平成 25～29 年度補助金および科学研究費（基盤研究（C），課題番号：17K01321，代表：鎌滝孝信）を使用した。秋田大学大学院理工学研究科の松富英夫教授には，津波や洪水について日々ご教示いただいている。京都大学の増田富士雄名誉教授には，津波および洪水堆積物についてご教示いただいた。秋田県八峰町総務課，産業振興課および八峰白神ジオパーク推進協議会の方々には，現地調査に際してお世話になった。ボーリング調査については，応用地質株式会社エネルギー事業部の阿部恒平博士および黒澤英樹氏にお世話になった。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

- 赤石和幸：十和田火山，毛馬内火砕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 i - x x i v，1999.
- 秋田県：秋田県地震被害想定調査報告書，553p，2013.
- 青木かおり・町田 洋：日本に分布する第四紀後期広域テフラの主元素組成－ $K_2O$ - $TiO_2$  図によるテフラの識別，地質調査研究報告，57，pp.239-258，2006.
- 土木学会日本海中部地震震害調査委員会編：1983 年日本海中部地震震害調査報告書，土木学会，933p，1986.
- 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.
- 鍛冶純輝・岡田里奈・梅田浩司・石田将貴・内館美紀・鎌滝孝信：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・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，I\_445-I\_450，2017.
- 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，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.