

## 岩手県沿岸における津波堆積物の分布とその年代

### Distribution and ages of tsunami deposits along the Pacific Coast of the Iwate Prefecture

高田圭太<sup>1</sup>・宍倉正展<sup>2</sup>・今井健太郎<sup>3</sup>・蝦名裕一<sup>4</sup>・後藤和久<sup>4</sup>・越谷 信<sup>5</sup>・山本英和<sup>5</sup>・五十嵐厚夫<sup>1</sup>  
市原季彦<sup>1</sup>・木下博久<sup>1</sup>・池田哲哉<sup>1</sup>・岩手県県土整備部河川課

Keita Takada<sup>1</sup>, Masanobu Shishikura<sup>2</sup>, Kentaro Imai<sup>3</sup>, Yuichi Ebina<sup>4</sup>, Kazuhisa Goto<sup>4</sup>, Shin Koshiya<sup>5</sup>,  
Hidekazu Yamamoto<sup>5</sup>, Atsuo Igarashi<sup>1</sup>, Toshihiko Ichihara<sup>1</sup>, Hirohisa Kinoshita<sup>1</sup>, Tetsuya Ikeda<sup>1</sup> and  
River Division Department of prefectural Land Development, Iwate Prefecture Government

<sup>1</sup> 復建調査設計株式会社 (Fukken Co. Ltd., takada@fukken.co.jp)

<sup>2</sup> 活断層・火山研究部門 (AIST, Geological Survey of Japan, Research Institute of Earthquake and Volcano Geology)

<sup>3</sup> 海洋研究開発機構 (Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology)

<sup>4</sup> 東北大学災害科学国際研究所 (IRIDeS, Tohoku University)

<sup>5</sup> 岩手大学理工学部 (Faculty of Science and Engineering, Iwate University)

**Abstract:** We conducted a comprehensive survey of the tsunami deposits along the entire coast of the Iwate Prefecture to evaluate future tsunami hazards. Prior to the 2011 Tohoku-oki tsunami, tsunami deposits were reported at several sites along the Sanriku Coast, including the Iwate Prefecture; however, their distribution, age, and correlation with historical tsunamis were unclear. Recent studies, including our survey, provide useful data to improve our knowledge of ancient tsunamis that have struck this area. We obtained 34 drilling cores and 101 samples using Handy Geoslicer. In addition, we observed outcrops exposed on drainage channel walls that were excavated at sites in the Noda lowland and on the Hirota Peninsula; these drainage channels were used for rice paddy development. Based on the core observations, radiocarbon dating, and a tephra analysis of the sediments, we identified likely tsunami deposit event layers at 13 sites. Event layers corresponding to the 1611 Keicho Oushu (Sanriku) tsunami were primarily identified along the northern and middle parts of the coast of the Iwate Prefecture; however, there is an event that is likely correlated with this tsunami on the Hirota Peninsula on the southern part. Event layers corresponding to the 869 Jogan tsunami can be identified along the entire coast of the Iwate Prefecture. In the Noda lowland and on the Hirota Peninsula, an event layer is deposited just below the tephra layer that is identified as the Baitoushan-Tomakomai tephra, which was deposited in the early to middle 10th century, or the Towada-a tephra of 915 AD. The horizon of this event layer is similar to the Jogan tsunami deposits reported on the Sendai Plain. Six or seven event layers during the last 4,000 years were identified along the coast of the Iwate Prefecture, and their intervals are estimated to be approximately 500–750 years. Conversely, several event layers can be correlated only within a limited area. To ensure reliable future tsunami hazard evaluations, we require further investigations to understand the giant earthquakes and tsunamis along the Japan Trench and Kuril Trench in more detail.

**キーワード:** 津波堆積物, 歴史津波, 貞観津波, 慶長奥州(三陸)津波, イベント年代対比, 岩手県

**Keywords:** tsunami deposit, historical tsunami, Jogan tsunami, Keicho Oushu (Sanriku) tsunami, geochronology, Iwate Prefecture

#### 1. はじめに

岩手県では、2011年東日本大震災での津波被害をうけて制定された「津波防災地域づくりに関する法律」に基づく今後の津波浸水想定にむけて、過去に沿岸を襲った津波の履歴や襲来状況を把握するため

の津波痕跡調査を平成25年～平成27年にかけて実施した。この中で行った津波堆積物調査の結果、沿岸の13地点で津波堆積物と考えられるイベント層が認められ、岩手県沿岸における歴史津波や過去の巨大津波の発生時期および頻度とその広がりについて新たな知見が得られた。本稿では、この津波堆積物

調査の結果について報告し、調査結果から推定される岩手県沿岸における津波イベント年代および津波高との関係について考察する。

## 2. 先行研究

岩手県沿岸では、2011年東北地方太平洋沖地震津波（以下、2011年津波）の発生以前に行われた「宮城県沖地震における重点的調査観測」（平成17年度～21年度）において、宮古湾（葉の子浜）、大槌（吉里吉里低地）、大船渡（碁石海岸）、陸前高田海岸（古川沼）の津波堆積物調査が実施され、過去に繰返し発生した巨大津波の存在が指摘されていた（今泉ほか、2006、2007、2008、2009、2010a、2010b；原口ほか、2006a、2006b、2007；原口・島崎、2006；原口・石辺、2009；鳥居ほか、2007）。しかし、調査箇所の多くで約2,000年前以降の地層が欠如していたため、1611年慶長奥州津波（以下、1611年慶長津波）や869年貞観津波のように歴史記録からその存在が推定されている歴史津波に関連する地質学的なデータは得られていなかった。

2011年津波の発生後、平川は東北地方太平洋岸の海岸露頭にみられるイベント堆積物を報告している（平川、2012、2013）。岩手県沿岸では、洋野町（種市、戸類家）・野田村（野田玉川）・宮古（田老真崎海岸）・広田半島先端部での報告があり、北海道～東北地方太平洋沿岸にわたる調査結果から、歴史津波を含む過去数千年間の巨大津波の繰返しとその頻度が考察されている。

このほか、平川以外の研究者によって、野田村米田（後藤ほか、2014；石澤ほか、2015；井上ほか、2016）、宮古市真崎沼の浜（五島ほか、2014；五島ほか、2015；Goto *et al.*, 2015）、山田町小谷島（宮内ほか、2013、2014；石村ほか、2014a、2015a、b；Ishimura and Miyauchi, 2015）、広田半島沿岸（遠田、2012；Iijima *et al.* 2013；渋谷ほか、2014）などで、歴史時代のものを含む複数の津波堆積物の存在とそのイベント年代が報告されている。

## 3. 調査方法

本調査では、沿岸の27低地において、機械ボーリングとハンディジオスライサー（高田ほか、2002、以下HGS）を用いた掘削調査を行った（第1図、第2図）。機械ボーリングでは掘削孔径 $\phi 86$  mm、1地点あたり深さ3～8 mのオールコア試料を34地点で採取した。HGSは2 mタイプのサンプラーを使用し、延べ101本の試料を採取した。また、野田村宇部川左岸地区および陸前高田市田谷地区では、低地の圃場整備工事に伴い出現した露頭の調査を行い、このうち野田村宇部川左岸地区ではジオスライサー（中田・島崎、1997；原口ほか、1998、以下GS）による地層断面の採取・保存を実施した。ボーリングコア

は試料を半割して、HGS試料ははぎとり処理を施した後、写真撮影、観察、記載、分析試料のサンプリングを行った。各調査地区では、調査地の通常の堆積環境に対して異地性を示す砂ないし礫質の堆積物（イベント層）が認められた。これらのうち、地形や地層分布、堆積相等の特徴から津波によって堆積した可能性が高いと考えられ、現世の海浜に分布する砂や礫と類似した特徴を有する粒子からなるものを津波堆積物とみなした。イベント層の成因としては、洪水や高波・高潮といった津波以外の要因も考えられるが、これらの明確な識別は困難で時間がかかる。本調査では限られた期間で沿岸の広範囲にわたる現地調査を行い、その結果をとりまとめることを優先し、上述の判断基準によってイベント層を認定した。したがって、本調査でイベント層とみなしたものには、より詳細な検討が必要な箇所も現時点では含まれている。

堆積物の年代測定はAMS法により（株）加速器分析研究所で実施した。得られた $^{14}\text{C}$ 年代は、Libbyの半減期5,568年を用いて $\delta^{13}\text{C}$ 補正を行った値で示した。また暦年については、IntCal13データベース（Reimer *et al.* 2013）を用い、OxCalv4.2較正プログラム（Bronk Ramsey 2009）により暦年較正した値（ $2\sigma$ 範囲）を整理した（第1表～第10表）。なお、本調査では基本的に泥炭等の堆積物のバルクサンプルを年代分析試料として用いた。

堆積物から採取したテフラサンプルについては、3～4 $\phi$ に画分した砂粒子に対して、偏光顕微鏡下で火山ガラス・重鉱物のカウント、火山ガラスの形態の観察を行った。また、一部試料に対しては、温度変化型屈折率測定装置（RIMS2000）を用いて火山ガラスの屈折率測定を行った。テフラの対比については、放射性炭素年代値を考慮したうえで、町田・新井（2003）や三陸海岸に分布するテフラの詳細な情報を記載した石村ほか（2014b）の情報を参考にした。白頭山苫小牧テフラ（B-Tm）に関しては、上手ほか（2010）や小野ほか（2012）の屈折率データを参考にした（第11表）。

明瞭な津波堆積物が観察された野田村宇部川左岸地区のジオスライサー試料については、予察的に堆積物の珪藻分析を行った。採取した堆積物試料に対して、過酸化水素水による構成粒子の分離・分解処理をした上で、プレパラートを作成し、光学顕微鏡を用いて1試料につき50個体を目処に種を同定し、淡水種、汽水種毎にその個体数を整理した（第7図c）。

## 4. 調査結果

### 4.1 洋野町川尻地区（第2図a、第11表）

川尻川河口付近の右岸側は、現河床に対して離水しており、海岸部に分布する完新世離水海岸地形と一連の地形面をなす。HGS試料では、GL-1.0～

-1.5 m 程度で古い軽石質火山灰層(対比不詳)に達し、完新世の堆積物は表層をごく薄く被覆するにすぎない。軽石質火山灰の直上のシルト(Kwj-HGS-4のGL-118~-120 cm)から得られた<sup>14</sup>C年代は9,420±40 yrBP(2σ 暦年代: 10,744-10,569 calBP)である。HGSよりも低地中央寄りで行ったボーリング(Kwj-BOR-1)では、HGS下部でみられた軽石質火山灰層は分布せず、GL-3.65 m付近までシルトからなる湿地堆積物が分布する。ボーリングコアのGL-1.29~-1.36 mに分布する淡褐灰色のシルト質火山灰は、単斜輝石・斜方輝石を含み、おもに軽石型の火山ガラスから構成される。この火山ガラスの屈折率は1.512-1.515(モード: 1.513-1.515)を示すことから、十和田中堰テフラ(To-Cu: 約6,000年前, 町田・新井, 2003)に対比される(第11表)。このテフラの直上および直下には淘汰の良い砂の薄層が数枚認められ、津波堆積物の可能性があるが、イベント層としては不明確である。

#### 4.2 洋野町原子内地区(第2図b, 第3図, 第4図, 第5図, 第1表, 第11表)

八木港の南方約2 kmに位置する原子内地区は、砂州により閉塞された標高5~7 m程度の低地である。低地の堆積物は、泥炭主体の湿地堆積物からなり、表層50~80 cmは土壌(黒ボク)により覆われる。ボーリングコア(Hsn-BOR-1)では、湿地堆積物の下限はGL-4.21 m付近で、それ以深には角礫を含む不均質な堆積物(土石流堆積物; 砂混じりシルト~シルト混じり砂)が分布する。ボーリングコアのGL-3.53~-3.59 mに分布する乳灰~淡黄灰色のシルト質火山灰は、単斜輝石・斜方輝石を含み、おもに軽石型の火山ガラスから構成される。この火山ガラスの屈折率は1.512-1.515(モード: 1.514)を示すことからTo-Cuテフラに対比される(第11表)。

泥炭およびこれを覆う土壌層には、淘汰の良い砂層が挟在する(第3図)。このような砂層は、当地の通常の堆積環境(湿地環境)では形成されないことから、津波により海浜からもたらされたイベント層と考えられる。イベント層は上下の泥炭層とシャープな境界をもって接しているものが多く、これらは侵食を伴う急激な堆積を示唆する。こうしたイベント層には、平行ラミナや上方細粒化を示すものがある。一方で、土壌中のイベント層は、草根の発達等による擾乱で構造が乱れており、上下層との境界や内部構造はやや不明瞭である。

<sup>14</sup>C年代測定結果に基づいて各コアのイベント層を対比し、原子内地区のイベントを大きく12層に区分した(TSb1~TSb12: 第4図, 第5図, <sup>14</sup>C年代測定の詳細は第1表参照)。このうち、TSb3, TSb6, TSb7, TSb9, TSb10, TSb11については、ほぼ同時期の年代値を示す複数の砂層により構成される。これは、1つの津波で休止期や偽礫(リップアップク

ラスト)を挟んで形成された可能性と、短期間に複数回の津波が襲来した可能性、例えばTSb7(a)~(c)は異なる時期のイベントであることが考えられるが、観察事実および<sup>14</sup>C年代の精度から、その成因を特定することはできない。なお、ボーリングコアの下部で認められたTSb11, TSb12はイベント層として不明確である。また、海岸側のHGS試料(Hsn-HGS-1, Hsn-HGS-2)では、全体に砂分を多く含む土壌が卓越するため、イベント層を明確に識別することはできない。

明確なイベント層(TSb1~TSb10, TSb7は3つの異なる津波と考える)がすべて津波堆積物とすると、原子内地区には、過去およそ4,900年間で12回の大津波が襲来していることになり、その頻度は平均すると400年に1回程度となる。なお、推定されたそれぞれのイベント年代の間隔は、200~700年程度でばらつきがある。

歴史津波との対応でみると、TSb1が1611年慶長津波または1454年享徳地震に、TSb2が869年貞観津波に対比される可能性がある。1454年享徳地震は東北地方太平洋岸に津波をもたらした可能性があるが(行谷・矢田2014)、沿岸に具体的な被害の記録が残されていないため、その存否は不明である。原子内地区では、①1611年、1454年を含む期間には1つのイベント層しか認められないこと、②1611年慶長津波は岩手県沿岸の古文書等にその記録が残されており大津波が岩手県沿岸を襲ったことは明確であることから、TSb1は1611年慶長津波に対比した(以下、各地区の調査においても同様に1611年と1454年のいずれにも対比が可能な場合は、1611年に対比した)。ただし、新しいイベント層ほど分布地点は限られており、その広がり是不明確である。

#### 4.3 久慈市夏井川右岸, 久慈川左岸地区(第2図c, 第11表)

久慈湾の北部に流入する夏井川の下流右岸には、標高7~10 m程度の現河床から離水した低地面が分布する。この低地を構成する堆積物は、表層50 cmほどの土壌および耕作土を除いて、シルト~粘土を主体とし、氾濫原にみられる蛇行河川の放棄流路、自然堤防、網状流の堆積相を示す。ボーリングコア(Ntg-BOR-1)のGL-4.79~-4.90 mに分布する淡褐灰~乳灰色のシルト~砂質火山灰は、単斜輝石・斜方輝石を含み、おもに軽石型の火山ガラスから構成される。この火山ガラスの屈折率は1.512-1.515(モード: 1.514)を示すことからTo-Cuテフラに対比される(第11表)。本地区では、明確な津波堆積物は認められなかった。

久慈川左岸の山際には、標高3~5 m程度の後背低地が広がる。この低地では、氾濫原にみられる蛇行河川の放棄流路を埋積した堆積物が特徴的に分布

し、網状流や自然堤防を示す堆積相も認められる。Kjg-HGS-3 地点を除いて、表層から堆積物の年代はやや古く、最近の地層は分布しない（例えば、Kjg-HGS-4 では GL-65～-66 cm の  $^{14}\text{C}$  年代が  $3,500 \pm 30$  yrBP, GL-166 cm の  $^{14}\text{C}$  年代が  $4,810 \pm 30$  yrBP）。Kjg-BOR-1 の GL-3.89～-4.08 m に分布する淡黄灰～白灰色のシルト質火山灰は、単斜輝石・斜方輝石を含み、おもに軽石型の火山ガラスから構成される。この火山ガラスの屈折率は 1.513-1.515（モード：1.514）を示すことから To-Cu テフラに対比される（第 11 表）。本地区では、河川の氾濫原堆積物（蛇行河川の放棄流路堆積物）が卓越するため、津波堆積物の判別が極めて難しい。このうち、Kjg-HGS-3 の GL-95～-102 cm に分布する砂層直下の  $^{14}\text{C}$  年代は、 $1,210 \pm 20$  yrBP（2 $\sigma$  暦年代：1,229-1,063 calBP[721-887 calAD]）を示す。仮にこの砂層が津波堆積物であるならば、869 年貞観津波に対比される可能性がある。

#### 4.4 野田村宇部川左岸地区（第 2 図 d, 第 6 図, 第 7 図, 第 8 図, 第 2 表, 第 11 表）

三陸鉄道北リアス線の東側、宇部川河口部の防潮堤（高さ TP+12.0 m）の背後に位置する標高 TP+2 m～4 m 程度の低地は、周辺住民の話では、昭和初期に耕地化されるまでは沼地（湿地）であり、2011 年津波の際は、防潮堤を越流した津波により海岸から約 1 km 内陸までが浸水した。ここでは、平成 26 年に水田の圃場整備工事に伴い仮設水路が開削され、この水路壁面に複数の津波イベントを示唆する堆積物が連続的に観察された。水路はもとの地割に基づき格子状に開削され、おおむね海岸線と平行／直交方向の地層の連続断面が観察された（第 6 図）。なお、その後の工事の進捗により仮設水路は埋め戻され、現在この地層を観察することはできない。

水路壁面では、湿地環境を反映した泥炭または有機質シルトに挟在する淘汰のよい砂または砂礫からなる 4 層のイベント層（TSd1～TSd4）が連続的に認められた（第 6 図, 第 7 図 a, c）。イベント層は、いずれも海岸側から内陸に向けて細粒化する傾向がみられる。また、層厚は内陸側に向けて薄くなり、分布深度は浅くなるため、上位のイベント層から徐々に表土に取り込まれて不明瞭となる。海岸線と平行する断面では、TSd1～TSd3 は調査地の北（北東）側に分布するが、南（南西）側では分布が途絶え、TSd4 より下位の地層が露出する。イベント層は所々で深度差を持った分布を示し、これらの堆積物がイベント発生時の地形起伏を覆うように堆積したことを示唆する。なお、いずれのイベント層も下位の地層とは侵食を伴うシャープな境界をなす。上位の地層との間は明瞭な境界をなす場合が多いものの、所々に漸移的に細粒分や泥炭と混じる箇所がみられた。イベント層の内部構造についてみると、TSd1 では逆級化傾向がみられるものの、他のイベント層は無層

理で偽礫の混入もほとんど認められない単一のユニットからなり、明確なラミナ等は認められない。イベント層が示す特徴は、各地で報告されている津波堆積物と共通する点が多く、特に海岸から内陸に向けての分布状況からみて津波堆積物であると考えられる。なお、TSd4 より下位に分布する 2 層の粗粒堆積物は、層境界が不明確で津波堆積物であるかどうかは不明である。

GS4 試料から採取した試料の珪藻分析（第 7 図 c）では、沿岸域に生息もしくは海底に遺骸として堆積していた珪藻が津波によって運搬されたという現象を直接的に示す証拠は確認されなかった。わずかではあるが TSd2 と TSd4 の直上では汽水種が増えており、海水混入の可能性が示唆される。この傾向はイベント層の直上に限られることから、現象は顕著な地盤の沈降を伴うような長期的なものではなく、ごく一時的な湛水現象によるものと考えられる。

TSd2 の直上には、黄灰色を呈すシルト質火山灰がパッチ状に分布し、地層対比の指標となる。火山灰はほとんどの地点で 1 枚のみ確認されるが、数地点で 2 枚認められた（第 7 図 b）。上下それぞれの火山灰から試料を採取して分析した結果、火山ガラスの形態、屈折率は異なり、2 種類のテフラであることが分かった。下位の火山灰はやや厚みのあるバブル型・軽石型の火山ガラスから構成され、色付きガラスを多く含む。火山ガラスの屈折率のヒストグラムはバイモーダル（1.492-1.495 と 1.504-1.508）を示すが、それぞれの量比から高い屈折率のグループが本質物質と考えられ、十和田 a テフラ（To-a：AD915 年, 町田・新井, 2003）に対比される。上位のテフラは、非常に発泡の良い薄いバブル型の火山ガラスから構成され、火山ガラスの屈折率のヒストグラムはこちらもバイモーダル（1.508-1.513 と 1.518-1.524）を示し、白頭山苦小牧テフラ（B-Tm：10 世紀, 町田・新井, 2003）に対比される（第 11 表）。

$^{14}\text{C}$  年代測定結果から、TSd1～TSd4 は 2000 年前以降に堆積したものと考えられ（第 8 図,  $^{14}\text{C}$  年代測定の詳細は第 2 表参照）、歴史津波との対応でみると、TSd1 が 1611 年慶長津波（または 1454 年享徳地震）に、TSd2 が 869 年貞観津波に対比される可能性がある。

宇部川左岸の野田低地には、過去およそ 1,800 年間で 4 回の大津波が襲来していることになり、その頻度は平均すると 450 年に 1 回程度となる。なお、推定されたそれぞれのイベント年代の間隔は、TSd1[1611 年] - TSd2[869 年] 間が 742 年、TSd2 - TSd3 間が約 350 年、TSd3 - TSd4 間が約 400 年であり、350～700 年程度でばらつきがある。

#### 4.5 野田村米田地区（第 2 図 e, 第 11 表）

米田地区は、野田低地の南方、米田川の下流部に位置する小低地である。低地の堆積物は、湿地堆積物および湿地上を流れる小河川の流路堆積物からな

り、最も下流側に位置する Mit-HGS-1 では、西から東方向の河川の流向とほぼ一致する方向に発達するフォアセット面に特徴付けられる堆積相が認められ、その分布から非常に小規模な三角州性の堆積物と考えられる。表層から堆積物の年代値は古く、最近の地層は分布しない（例えば、Mit-HGS-1 では GL-40 cm の  $^{14}\text{C}$  年代が  $3,260 \pm 30$  yrBP, Mit-HGS-2 では GL-57 cm の  $^{14}\text{C}$  年代が  $3,120 \pm 30$  yrBP, Mit-HGS-3 では GL-45 cm の  $^{14}\text{C}$  年代が  $3,330 \pm 30$  yrBP). Mit-BOR-1 の GL-4.58 ~ -4.65 m に分布する淡黄灰～淡褐灰色のシルト～砂質火山灰は、単斜輝石・斜方輝石を含み、おもに軽石型の火山ガラスから構成される。この火山ガラスの屈折率は 1.512-1.515 (モード: 1.514) を示すことから To-Cu テフラに対比される (第 11 表)。Mit-BOR-1 の GL-0.81 ~ -0.93 m の泥炭は、 $\phi 2 \sim 6$  mm の円～亜円礫を多く含み、下位の泥炭との間は侵食を伴う明瞭な境界をなすことから津波堆積物の可能性がある。しかし、他の試料にこれに対比されるようなイベント層は認められず、その広がりには不明である。この礫まじり泥炭の上下で得られた  $^{14}\text{C}$  年代は上位が  $3,340 \pm 30$  yrBP (2 $\sigma$  暦年代: 3,640-3,481 calBP), 下位が  $3,230 \pm 30$  yrBP (2 $\sigma$  暦年代: 3,558-3,385 calBP) を示す。

なお、本低地では、東北大学による調査 (後藤ほか, 2014; 石澤ほか, 2015; 井上ほか, 2016) により、9 ~ 10 世紀頃のイベントを示唆する堆積物を含む複数のイベント堆積物が報告されているが、本調査ではそれらに対比されるものを確認することはできなかった。

#### 4.6 岩泉町小本地区 (第 2 図 f)

小本川の河口部には南から北に向けて海岸州が発達し、低地部は河口から 2 km 以上内陸まで標高 5 m 未満の低平な溺れ谷低地が広がる。耕地整理されているため不明確であるが、低地面上には蛇行する流路跡および自然堤防が分布する。低地の微地形からは、河口部に海岸州で閉塞された潟湖環境が期待されたが、小本地区の堆積物は、砂礫 (河床堆積物) が卓越し、津波堆積物が保存されるような湿地環境の堆積物を得ることはできなかった。

#### 4.7 宮古市真崎地区 (第 2 図 g, 第 9 図, 第 10 図, 第 3 表, 第 11 表)

真崎地区では、沼の浜の小低地に流入する支谷のボーリングコア (Msk-BOR-2) で特徴的な堆積物が確認された。この支谷を構成する堆積物は、地形および標高より、山地斜面から供給される崖錐堆積物 (角礫) からなるのが一般的であるが、実際には海浜に分布するのと類似する淘汰の良い円礫を多量に含む 10 層以上のユニットが、薄い土壌を挟んで認められる。そのうち上位の 5 層について、第 9 図にコア写真とスケッチを示す。この含円礫層は、平川 (2012,

2013) が近傍の露頭で報告した津波堆積物の特徴と類似し、海側からの強い営力を示唆することから、津波により海浜から打ち上げられたものと考えられる。

$^{14}\text{C}$  年代測定結果に基づいて各コアのイベント層を対比し、真崎地区のイベントを 11 層に区分した (TSg1 ~ TSg11: 第 10 図,  $^{14}\text{C}$  年代測定の詳細は第 3 表参照)。歴史津波との対応でみると、TSg1 と TSg2 がそれぞれ 1611 年慶長津波と 1454 年享徳地震に、TSg3 が 869 年貞観津波に対比される可能性がある。なお、支谷の下流側で行ったボーリング (Msk-BOR-1) では、GL-3.45 m ~ コア下端 (GL-7.0 m) まで火山灰層が厚く堆積する。このうち比較的均質な層準から採取した試料は、火山ガラス以外の粒子を多く含み、火山ガラスの屈折率は 1.508-1.514 (モード: 1.513) と広いレンジを示すことから、テフラの二次堆積物と考えられる。このような特徴は、石村ほか (2014b) が報告している To-Cu テフラの二次堆積物試料と同様の傾向を示しており、モードの値から判断して To-Cu テフラに対比される (第 11 表)。

支谷の南に広がる沼の浜低地の堆積物は、泥炭質の有機質シルト～泥炭からなる湿地堆積物を主体とし、複数の砂層が挟在する。砂層の多くは下位層との境界がやや不明瞭で、ラミナの向きや粒度の垂直方向への変化から、湿地を流れる小河川の流路堆積物およびその洪水堆積物と考えられる。堆積物の年代は新しく、Msk-HGS-2 の GL-156 cm で  $500 \pm 20$  yrBP (2 $\sigma$  暦年代: 544-505 calBP), Msk-HGS-3 の GL-137 cm で  $730 \pm 20$  yrBP (2 $\sigma$  暦年代: 694-655 calBP), Msk-HGS-4 の GL-153 cm で  $660 \pm 20$  yrBP (2 $\sigma$  暦年代: 671-560 calBP) である。本調査では、挟在する砂層のうち 2 層が津波により形成された可能性があるかと判断した。この 2 層は、下位層との間に侵食を伴う明瞭な境界を有し、海浜礫 (円礫) が多く混入する点で、他の流路堆積物・洪水堆積物と異なる特徴を示す。五島ほか (2014, 2015) 及び Goto *et al.* (2015) は、同じ低地の地層中に、2011 年津波を含めて 9 層のイベントを認めているが、本調査ではそのすべてを認定することはできなかった。

真崎地区のイベント層 (TSg1 ~ TSg11) がすべて津波堆積物とすると、過去およそ 5,300 年間で 11 回の大津波が襲来していることになり、その頻度は平均すると 480 年に 1 回程度となる。ただし、TSg3 と TSg4 の間隔は約 1,350 年と長く、この間の地層は一部欠損している可能性がある。これを除くと、推定されたそれぞれのイベント年代の間隔は 200 ~ 500 年程度である。

#### 4.8 宮古市津軽石地区 (第 2 図 h)

宮古湾奥部、津軽石川の河口付近には網状または蛇行する旧流路が発達する蛇行原～三角州が広がる。海岸線と平行に発達する砂州の背後は、後背低地を

なすものの、河川および山地側から発達する扇状地の影響を受けやすい地形条件となっている。

低地の海側では、GL-1~-1.5 m 程度までは有機質シルト主体の後背湿地堆積物が分布するものの、それより深い層準では河川（洪水）や海浜環境を示す砂質堆積物が厚く堆積する。内陸側のHGS試料では、有機質シルト～泥炭からなる後背湿地堆積物がGL-1.2~-1.8 m 程度まで連続的に分布するものの、ボーリング試料では表層から砂泥互層が堆積し、河川堆積物が卓越する。後背湿地堆積物中には、淘汰の良い砂層が挟在し、津波堆積物の可能性があるが、イベント層としてはやや不明確で、地点間の対比も明らかでない。

<sup>14</sup>C年代測定結果に基づいて各コアのイベント層を対比すると、津軽石地区のイベントは5層に区分される（TSh1~TSh5）。TSh1は11~13世紀頃、TSh2は7世紀以降、TSh3は5~7世紀頃、TSh4は2.0 ka以前、TSh5は2.9~4.2 ka頃のイベントを示唆するが、年代値にはばらつきがあり、イベント年代は十分に拘束できていない。歴史津波との対応は不明であるが、TSh1~TSh3は5世紀以降の年代を示しており、歴史津波と関連する可能性がある。

#### 4.9 宮古市太田浜地区（第2図i, 第11図, 第12図, 第4表, 第11表）

宮古湾の東岸に位置する太田浜地区では、太田浜および葉の子浜の2つの小低地を対象に調査を実施した。以下、比較的良く地層が対比された太田浜での結果を中心に整理する。

太田浜の堆積物は、有機質シルトおよび泥炭からなる湿地堆積物を主体とする。どの地点も地表から数十cm~1 m 付近に土石流堆積物の混入がみられ、この上位に1層（北側の谷沿い；Oth-HGS-1, Oth-HGS-2）、下位に4層（Oth-HGS-9~Oth-HGS-11）の淘汰の良い砂からなるイベント層が認められた（第11図）。これらのイベント層は、下位層との間に侵食を伴う明瞭な境界面を持ち、平行ラミナや粒度変化（上方細粒化・粗粒化）、偽礫（リップアップクラスト）の混入といった特徴を示す。ボーリングコア（Oth-BOR-1）では、土石流堆積物が高頻度で混入するため、イベント層は不明確である。なお、葉の子浜で行ったボーリングコア（Oth-BOR-2）のGL-2.65~-2.90 m に分布する黄褐色のシルト質火山灰は、斜方輝石を多く含み、単斜輝石・角閃石も少量含む。火山ガラスはおもに軽石型の火山ガラスから構成され、その屈折率は1.510, 1.512-1.514（モード：1.513-1.514）を示すことからTo-Cuテフラに対比される（第11表）。To-Cuテフラより下位の堆積物は、淘汰の悪い砂礫からなる。

太田浜と葉の子浜での調査結果とあわせて、<sup>14</sup>C年代測定結果に基づいて各コアのイベント層を対比し、太田浜地区のイベントを11層に区分した（TSi1~

TSi11：第12図、<sup>14</sup>C年代測定の詳細は第4表参照）。このうちTSi1~TSi5は明瞭であるが、TSi6以深はイベント層としてはやや不明確である。歴史津波との対応でみると、TSi1が869年貞観津波に対比される可能性がある。

明確なイベント層（TSi1~TSi5）を津波堆積物とすると、太田浜地区には、過去およそ3,300年間で5回の大津波が襲来していることになり、その頻度は平均すると660年に1回程度となる（TSi1~TSi9でみると、およそ4,800年間に9回；530年に1回程度）。ただし、TSi1より新しい地層は一部欠損している可能性がある。なお、推定されたそれぞれのイベント年代（TSi1~TSi5）の間隔は400~750年程度である。

#### 4.10 宮古市音部里地区（第2図j）

音部里地区は、重茂半島の太平洋に面した小低地である。ボーリング掘削の結果、堆積物は砂礫主体で、河川作用が卓越し、津波堆積物が保存されるような湿地環境の堆積物を得ることはできなかった。

#### 4.11 山田町浜川目地区（第2図k）

浜川目地区は、山田湾の北岸に位置する大きな河川の流入のない低平な沿岸低地である。震災後は耕作が放棄されたためアシ・ヨシが茂る湿地となっており、自然状態では内湾に面した沿岸湿地環境が想定されたが、垂角礫主体の砂礫が厚く堆積し、地形から期待される湿地環境を示す堆積物は認められなかった。

山田湾奥部の柳沢地区、南岸の大浦地区でも掘削調査を計画していたが、柳沢地区では集合住宅の改築工事が行われていたため、大浦地区では圃場整備工事に伴う造成工事が開始されたため、計画していた調査を中止した。なお、大浦地区では、圃場整備工事の初期に現地踏査を行い、素掘りの仮設水路壁面を観察した結果、山地から供給される崖錐堆積物が卓越し、低地表層に津波堆積物の保存に適した湿地環境を示す堆積物は分布しないことが確認された。

#### 4.12 山田町船越地区（第2図l, 第11表）

船越地区は、船越半島と本土の間に位置する幅300~400 m、標高1 m程度の低地帯である。低地全体が沿岸流により形成された海岸州からなり、その北縁は山田湾に、南縁は船越湾に面する。

低地内の表層には、近年の埋土を含む表土が厚さ50~130 cmで分布し、その下位には有機質シルト～泥炭からなる湿地堆積物が分布する。この湿地堆積物の年代は新しく、Fnk-HGS-1のGL-135 cmで1,040±20 yrBP（2σ暦年代：1,041-924 calBP）、Fnk-HGS-2のGL-125 cmで800±20 yrBP（2σ暦年代：972-918 calBP）、Fnk-HGS-3のGL-134 cmで300±20 yrBP（2σ暦年代：454-299 calBP）、Fnk-BOR-2のGL-173 cmで730±20 yrBP（2σ暦年代：

691-657 calBP) である。湿地堆積物より下位は砂泥互層からなり、*Ruditapes philipinarum* 等の貝殻片 (例えば Fnk-BOR-2 の GL-2.30 ~ -3.20 m 付近) や、現世のスナモグリ類の巣穴形状に酷似している *Ophiomorpha isp.*-*Thalassinoides isp.* 等の生痕 (例えば Fnk-BOR-1 の GL-3.70 ~ -4.70 m 付近) を含む。これらのことから、この堆積物は干潟環境下で堆積したものと推定される。この干潟堆積物から得られた  $^{14}\text{C}$  年代は隔たりが大きく、生痕化石の上部に欠損がみられることから、顕著な削剥-堆積を繰り返しているものと推定される。また、低地の西縁で行った Fnk-BOR-3 では、斜面堆積物や転石、土石流が高頻度で混入する不均質な堆積物が認められた。Fnk-BOR-1 の GL-3.67 ~ -3.70 m に分布する暗黄褐〜暗褐色のシルト質火山灰は、単斜輝石・斜方輝石を含み、おもに軽石型の火山ガラスから構成される。この火山ガラスの屈折率は 1.512-1.515 (モード: 1.513-1.514) を示すことから、To-Cu テフラに対比される (第 11 表)。なお、火山灰層の上下 2 試料を分析した結果を比較すると、上位の層準で火山ガラスが多くなっており、生物擾乱による乱れや水流の影響下での堆積が推定されることから、To-Cu テフラが二次堆積したものと考えられる。低地東縁の小谷には湿地堆積物が堆積し、山地側から供給された土石流堆積物の混入が認められる (Fnk-HGS-4 ~ Fnk-HGS-6)。

船越地区では、湿地堆積物に挟在する淘汰のよい砂、および削剥を伴って堆積する干潟堆積物が津波イベントを示唆すると考えられる。 $^{14}\text{C}$  年代測定結果に基づき各コアのイベント層を対比すると、船越地区のイベントは 7 層 (TS11 ~ TS17) に区分されるが、イベント年代の上限・下限を拘束できるものは少なく、削剥による地層の欠損も大きいため、地点間の対比は不明確である。歴史津波との対応は不明であるが、TS11 ~ TS13 は 13 世紀以降の年代を示しており、このうちのいずれかが 1611 慶長津波および 1454 年享徳地震に対比される可能性がある。

イベント層のうち、To-Cu テフラより上位に分布する 5 層 (TS11 ~ TS15) が津波堆積物とすると、船越地区には過去およそ 3,800 年間で 5 回の大津波が襲来していることになり、その頻度は平均すると 760 年に 1 回程度となる。ただし、前述のように当地区では顕著な堆積の間隙が存在するため、津波の頻度を過小評価している可能性がある。なお、地層の欠損が少ないと考えられる湿地堆積物中の 3 イベント (TS11 ~ TS13) だけをみると、その頻度は 13 世紀以降に 3 回 (250 年に 1 回程度) となる。

#### 4.13 大槌町吉里吉里地区 (第 2 図 m, 第 13 図, 第 14 図, 第 15 図, 第 5 表, 第 11 表)

吉里吉里地区は、船越湾の南部に位置する標高 3 ~ 6 m 程度の低地である。低地の表層には泥炭からなる湿地堆積物およびこれを覆う土壌 (黒ボク) が

分布する。ボーリングコア (Kir-BOR-1) の GL-5.31 ~ -5.91 m に分布する黄褐灰〜乳灰色のシルト〜砂質火山灰は、単斜輝石・斜方輝石を含み、主に軽石型の火山ガラスから構成される。この火山ガラスの屈折率は 1.512-1.515 (モード: 1.513-1.514) を示すことから、To-Cu テフラに対比される (第 11 表)。なお、低地の東側で行った Kir-BOR-2 では、湿地堆積物の下限は GL-4.94 m 付近で、それ以深には砂が厚く堆積する。この砂は、細かいラミナを伴い、上方細粒化する複数のユニットにより構成される。また、GL-6.00 ~ -6.05 m, GL-6.89 ~ -7.04 m には泥炭を挟むことから、海岸付近の砂州背後のような環境で堆積したものと推定される。Kir-BOR-2 の GL-7.03 m (TP-4.18 m) の泥炭から得た  $^{14}\text{C}$  年代が  $6,010 \pm 30$  yrBP (6,941-6,757 calBP) であることから、仮にこの地層の堆積時の標高が当時の海水準付近 (標高 0 m) であったとすると、当地は約 6,000 年間で 4 m 程度 (0.7 mm/年) の速度で沈降していることになる。

泥炭およびこれを覆う土壌層には、淘汰の良い砂層が挟在する。これらの砂層は、上下の泥炭層とシャープな境界をもって接しており、侵食を伴う急激な堆積を示唆する。また、一部では弱い平行ラミナを伴うことから、流れのある環境で堆積したイベント層と考えられる (第 13 図)。ただし、低地中央部のイベント層の地点間対比は必ずしも明確ではなく、欠損も多い (第 14 図)。これは、泥炭と土壌の境界に推定される環境変化や、それに伴う地層の削剥によるものと考えられる。

$^{14}\text{C}$  年代測定結果に基づき各コアのイベント層を対比し、吉里吉里地区のイベントを大きく 11 層に区分した (TSm1 ~ TSm11: 第 14 図, 第 15 図,  $^{14}\text{C}$  年代測定の詳細は第 5 表参照)。このうち TSm8, TSm10 については、類似する年代値を示す 2 枚の砂層が存在するが、その地点は限定されており、1 つの津波で休止期や偽礫 (リップアップクラスト) を挟んで形成された可能性が高い。また、TSm11 については、年代測定結果から 2 枚の砂層のイベント年代を十分に拘束できていない。歴史津波との対応でみると、TSm1 が 1611 年慶長津波 (または 1454 年享徳地震) に、TSm3 が 869 年貞観津波に対比される可能性がある。TSm2 は 10 ~ 13 世紀頃のイベント年代を示すが、対応する歴史津波は不明である。既往調査 (今泉ほか, 2006, 2010b; 原口・島崎, 2006; 原口・石辺, 2009; 鳥居ほか, 2007) のイベント解釈と比較すると、本調査の TSm6 が既往調査の KR-TS1 に、TSm8 が KR-TS2 に、TSm10 が KR-TS3 に、TSm11 が KR-TS5 に対応する可能性がある。

吉里吉里地区のイベント層 (TSm1 ~ TSm11) がすべて津波堆積物とすると、過去およそ 5,300 年間に 11 回の大津波が襲来していることになり、その頻度は平均すると 480 年に 1 回程度となる。ただし、

TSm10 と TSm11 の間隔は約 1,500 年と長く、この間のイベントは一部欠損している可能性がある。これを除くと、推定されたそれぞれのイベントの間隔は、200～600 年程度である。

#### 4.14 釜石市鶴住居片岸、根浜地区（第 2 図 n, o）

大槌湾の湾奥に流入する鶴住居川河口部には南北に海岸州が発達し、この背後に標高 1 m 程度以下の三角州性低地が分布する。このことから当地には、三角州の前進に先行して海岸州により閉塞された湿地（潟湖）が形成されていたものと推定された。低地の堆積物は、河川堆積物を主体とし、表層 1 m 程度は表土および盛土からなる。HGS 試料（Usm-HGS-1, Usm-HGS-2）では、地表から 20～30 cm にラミナを伴う砂が厚さ 10～15 cm で認められ、これが 2011 年津波による堆積物と推定される。表土・盛土の下位約 1 m は、カレントリップル葉理等を伴う砂泥の細互層が見られることから、潮汐の影響を受けて堆積した河口付近の干潟堆積物と推定される。ボーリング試料（Usm-BOR-1）では、これより下位の層準は主として砂礫からなり、河川作用が強く働く環境下にあったものと考えられる。

鶴住居根浜地区は、大槌湾の湾奥に位置する小低地で、海岸部には砂州が発達する。海岸付近の堆積物は、地表から GL-42 cm までが 2011 年津波による堆積物と推定され、シルトを挟んで 2 枚の砂層からなる。このうち下位の砂層は平行ラミナを伴い、泥塊を含む。上位の砂層は無構造で堆積後の擾乱を被っている。GL-42～-91 cm までは砂質シルトからなり、浜堤背後の後背低地堆積物と考えられるが、人工と思われる擾乱がみられる。GL-91 cm 以深は平行ラミナを伴う砂からなり、*Macaronichnus segregatis* に同定される白斑状の生痕化石が見られることから、海浜潮間帯付近で堆積したものと考えられる。

内陸側では、礫を含む盛土が厚く堆積し、GL-2.3 m 以深は砂礫主体の河川堆積物（山地側からの土石流堆積物）からなる。当地は湾奥に位置し、海岸部に発達する砂州の背後に小規模な潟湖環境が推定されたが、そのような地形を反映した堆積物はごくわずかで、津波堆積物調査に適した湿地堆積物はほとんど保存されていない。

#### 4.15 大船渡市吉浜地区（第 2 図 p）

吉浜湾奥部には、三角州により溺れ谷が埋積されて形成された沖積低地が分布する。低地の堆積物は、地表から GL-1.6 m までは有機質シルト主体の堆積物からなるが、この堆積物は、砂分を不均質に含み、花崗岩の礫（風化した角礫）が点在していることから、北側の山地・段丘面からの崖錐性堆積物の混入および工事による攪乱の影響を強く受けているものと考えられる。GL-1.6 m 以深は、不均質な礫まじり土からなる崖錐堆積物が分布する。当地では、低地の圃

場整備工事の際に、津波堆積物と考えられる堆積物が観察されていたが、掘削調査ではそれらを認めることはできなかった。造成の際に表層の地層は攪乱され、これらの地層は消失してしまった可能性がある。

#### 4.16 大船渡市越喜来地区（第 2 図 q, 第 16 図, 第 17 図, 第 6 表, 第 11 表）

越喜来湾の湾奥、浦浜川の河口部には砂州が発達し、その背後に標高 2～3 m 程度の後背低地が広がる。低地の堆積物は、湿地環境を示す泥炭からなり、これを覆って表土・耕作土が分布する。なお、どの地点も表層には 2011 年津波によって堆積したと推定される砂層が認められた。河川に近いボーリングコア（Okr-BOR-1）では、洪水起源と思われる砂が所々に混入し、全体に粗粒である。このコアの GL-3.58～-3.90 m に分布する褐白灰～黄灰色のシルト質火山灰は、単斜輝石・斜方輝石を含み、おもに軽石型の火山ガラスから構成される。この火山ガラスの屈折率は 1.507-1.508, 1.510-1.515（モード：1.513）を示すことから、To-Cu テフラに対比される（第 11 表）。To-Cu テフラより下位の堆積物は、砂分を多く含み、河川の影響を強く受けている。

泥炭層およびこれを覆う土壌には、淘汰の良い砂層が挟在する（第 16 図）。これらの砂層は、上下の泥炭層とシャープな境界をもって接しており、侵食を伴う急激な堆積を示唆することから、強い流れによって海浜からもたらされたイベント層と考えられる。イベント層は草根による擾乱を被っているものの、平行ラミナや上方細粒化といった特徴を示し、海岸線と並行する方向（Okr-HGS-1, Okr-HGS-5, Okr-HGS-6）では、層相から明確に対比可能である。海岸線直交する方向（Okr-HGS-1, Okr-HGS-2, Okr-HGS-3, Okr-HGS-4）では、内陸に向けイベント層は薄く、不明瞭になるため、その対比は不明確である。

<sup>14</sup>C 年代測定結果に基づき各コアのイベント層を対比し、越喜来地区のイベントを大きく 9 層に区分した（TSq1～TSq9：第 17 図、<sup>14</sup>C 年代測定の詳細は第 6 表参照）。このうち、TSq3, TSq4 については、類似する年代値を示す 2 枚の砂層からなる地点が存在するが、TSq4 が 2 枚の砂層からなる地点は限定されており、1 つの津波で休止期や偽礫（リップアップクラスト）を挟んで形成された可能性が高い。TSq1 と TSq2 の <sup>14</sup>C 年代には、1,500～2,000 年ほど年代の隔たりがあり、この間の地層はイベント層を含め欠如していると思われる。また、ボーリングコア（Okr-BOR-1）で To-Cu テフラより下位に位置する TSq7～TSq9 は、河川作用が強く影響した地層中に含まれるため、イベント層として不明確である。歴史津波との対応でみると、TSq1 が 869 年貞観津波に対比される可能性がある。

明確なイベント層（TSq1～TSq6）が津波堆積物と

すると、越喜来地区には、過去およそ4,800年間で6回の大津波が襲来していることになり、その頻度は平均すると800年に1回程度となる。ただし、TSq1とTSq2の $^{14}\text{C}$ 年代には1,500~2,000年ほど堆積の間隙が存在し、この間の地層はイベント層を含め欠如している可能性がある。また、TSq6のイベント年代は十分に拘束できておらず、TSq5とTSq6の間隔も約1,000年と長いことから、この間のイベント層も欠損している可能性がある。

#### 4.17 大船渡市綾里、赤崎地区（第2図 r, s）

綾里地区は、南向きの入江の奥部に形成された標高2~5mの低平な溺れ谷低地である。低地の堆積物は、シルト~砂からなり、塊状でよく締まっている。堆積物中には礫が散在するものの、津波痕跡を示唆するイベント層は認められなかった。なお、ボーリングコア（Ryr-BOR-1）では、GL-4.35mで風化泥岩からなる基盤岩が確認された。

綾里地区は、過去の津波でも大きな被害が記録されており、津波の襲来を頻繁に受けていることは間違いないが、海岸部の地形は津波堆積物の供給源に乏しく、内陸の低地に津波堆積物は保存されないものと考えられる。

赤崎地区は、大船渡湾の湾奥に位置する小規模な三角州低地である。低地上で行ったボーリングコア（Aks-BOR-1）では、表層から砂礫が卓越し、津波堆積物調査に適した湿地堆積物はほとんど保存されていない。

#### 4.18 大船渡市基石地区（第2図 t, 第11表）

基石海岸地区は、外洋に張り出した半島の先端付近に位置する小規模な低地である。ボーリングコア（Gis-BOR-1）によれば、低地の表層1.2m程度はコンクリート塊を含む表土・人工改変層が分布し、以深は湿地堆積物（有機質シルト）からなる。湿地堆積物中のGL-1.86~-1.89m, GL-2.22~2.25, GL-2.28~-2.34mには、角礫・亜角礫を薄く挟む。一方で、GL-3.35~-3.39m, GL-3.94~3.96, GL-4.00~-4.04m, GL-4.92~-4.97mに挟在する粗粒砂は、円礫を含み、海浜から打ち上げられた堆積物であることを示唆する。ボーリングコア（Gis-BOR-1）のGL-5.55~-5.60mに分布する白~灰白色のシルト質火山灰は、斜方輝石を含み、主に軽石型の火山ガラスから構成される。この火山ガラスの屈折率は1.510-1.514（モード：1.512）を示すことから、To-Cuテフラに対比される（第11表）。低地の奥部では、厚さ60~90cmの表土の下位に礫質の粘土・シルトからなる土石流堆積物が分布し、以下有機質シルト主体の湿地堆積物が堆積する。湿地堆積物の最上部付近（Gis-HGS-2のGL-150~-151cm）で得られた $^{14}\text{C}$ 年代は2,180±30 yrBP（2σ 暦年代：2,310-2,123 calBP）を示す。

ボーリング試料において湿地堆積物中に挟在する円礫を含む粗粒砂が、津波によるイベント層と考えられ、 $^{14}\text{C}$ 年代測定結果に基づき、3層（TS1~TS3）に区分されるが、年代値は古く他地域のイベントとの対比は不明である。既往調査（今泉ほか、2007、2010b；原口ほか、2007；原口・石辺、2009；鳥居ほか、2007）のイベント解釈と比較すると、本調査のTS1, TS2, TS3は既往調査のTS4, TS5, TS6に対応する可能性がある。また、既往調査のTS1, TS2, TS3は、本調査で認められた角礫・亜角礫の薄層に対応する可能性があるが、これらの堆積物は内陸側から土石流等により供給された可能性がある。このように、基石地区では、比較的古いイベントのみしか確認できておらず、他地域のように貞観津波前後以降の頻度については評価できない。なお、TS1とTS2, TS2とTS3の間隔はそれぞれ約300年である。

#### 4.19 陸前高田市長洞地区（第2図 u）

長洞地区は、大野湾に面した小規模な低地である。低地の表層20~30cmを覆う表土・耕作土の下位は、泥炭や有機質シルトからなる湿地堆積物により構成される。低地中央のボーリングコア（Ngh-BOR-1）では、GL-1.62m（標高0m付近）が湿地堆積物の基底で、以深には塊状の細粒砂および亜円礫主体の礫が堆積する。低地南側の谷中（Ngh-HGS-5）では、湿地堆積物の基底はより浅く（GL-86cm）、その下位には砂礫および礫まじり粘土からなる土石流堆積物が分布する。湿地堆積物の最上部で得られた $^{14}\text{C}$ 年代は、Ngh-HGS-3のGL-42~-43cmで2,280±30 yrBP（2σ 暦年代：2,351-2,161 calBP）、Ngh-HGS-2のGL-40~-41cmで1,820±20 yrBP（2σ 暦年代：1,822-1,706 calBP）であり、当地には約2,000年前より新しい地層は分布しない。

湿地堆積物中には淘汰の良い砂が挟在するものの、上下の地層との境界は漸移的で不明瞭である。また、多量に泥炭や草根・植物片が混入する場合もあり、イベント層としてはやや不明確である。これらを津波によるイベント層とした場合、 $^{14}\text{C}$ 年代測定結果に基づき各コアを対比すると、長洞地区のイベントは6層（TSu1~TSu6）に区分され、およそ2,000年前~5,000年前の間に6回の大津波が襲来したことになる。その頻度は平均すると500年に1回程度であるが、推定されたそれぞれのイベントの間隔は300~1,000年程度でばらつきがある。特に、TSu4とTSu5の間隔は約1,000年と長い。

#### 4.20 陸前高田市田谷地区（第2図 v, 第18図, 第19図, 第20図, 第21図, 第8表, 第11表）

田谷地区は、大野湾に面して海岸州の背後に広がる低平な溺れ谷低地である。ここでは、平成27年に行われた圃場整備工事に伴い排水ピットが掘削され、

低地の西縁、東縁のピット壁面に明瞭な津波堆積物が観察された。第18図には、ピット壁面で観察された2011年津波の堆積物を示す。この堆積物は旧表土と明瞭な境界をなし、旧表土から削りとられた土壌が偽礫として混入する。また、この堆積物からは発泡スチロール片や皿片も検出された(第18図b)。低地西縁の西側壁面では、表土の直下に泥炭層を削り込んで堆積する厚さ10~15cmの砂からなる明瞭なイベント層が観察された(第19図b)。このイベント層は下位から①細礫を含む粗粒砂主体の塊状の砂からなるユニット、②多量の泥の偽礫を含むユニット、③平行ラミナを伴う細~中粒砂からなるユニットにより構成される。ピットの南側壁面では、西側壁面で観察されたイベント層の上位にもう1層別のイベント層が認められた(第19図c)。このイベント層は弱い平行ラミナを伴うものの泥の偽礫の混入は認められず、その分布も限られている。また、ピット底で行ったハンドコアラー(Tay-HC)により、壁面のイベント層より下位に5層のイベント層および火山灰層の分布を確認した(第20図)。この火山灰は単斜輝石・斜方輝石を含み、おもに軽石型の火山ガラスから構成される。火山ガラスの屈折率は1.512-1.515(モード:1.513)を示すことから、To-Cuテフラに対比される(第11表)なお、低地の東縁で観察されたイベント層は、その分布高度および層相から低地西縁で観察されたイベント層と同一のものと考えられる。

一方、低地中央で行ったHGS(HGS-1~HGS-4)では、泥および有機質シルトからなる湿地堆積物中に淘汰の良い砂層が挟在し、イベント層と推定されるものの、上下の地層との境界は漸移的、不明瞭であり、ピット壁面のイベント層との対応は必ずしも明確ではない(第20図)。

$^{14}\text{C}$ 年代測定結果に基づいて各コアのイベント層を対比し、田谷地区のイベントを8層に区分した(TSv1~TSv8:第21図、 $^{14}\text{C}$ 年代測定の詳細は第8表参照)。ただし、TSv6より古いイベント層の $^{14}\text{C}$ 年代は得られておらず、その年代は不明である。遠田ほか(2012)は、この低地で行ったボーリングコアの解析から2層のイベント層(1,700-2,700年前、3,500-3,600年)を報告しており、これらは、To-Cuテフラとの層位関係から、上位のイベント層は本調査のTSv4またはTSv5に、下位のイベント層は本調査のTSv6に対応するものと考えられる。歴史津波との対応をみると、TSv3が869年貞観津波に対比される可能性がある。TSv1は13世紀以降の年代を示し、1611年慶長津波または1454年享徳地震に対比される可能性があるものの、イベント年代の上限・下限を十分に拘束できていない。TSv2は10~12世紀頃の年代を示すが、対応する歴史津波は不明である。イベント層のうち、 $^{14}\text{C}$ 年代値が得られている5層(TSv1~TSv5)を津波堆積物とすると、田谷地区には過去およそ

2,300年間で5回の大津波が襲来していることになり、その頻度は平均すると460年に1回程度となる。なお、イベント年代がある程度特定されたTSv2、TSv3、TSv4の間隔は、それぞれ約180年、約650年、約500年である。

#### 4.21 陸前高田市堂の前地区(第2図w、第22図、第7表、第11表)

堂の前地区は、広田半島の先端付近に位置する小規模な低地であり、平川(2012, 2013)で岩倉地区として報告されているのとはほぼ同地点である。ボーリングコア(Dnm-BOR-1)では、GL-3.52mまで泥炭質の湿地堆積物が分布し、その下位で基盤岩である花崗岩もしくはその転石に達する。このコアのGL-1.89~-2.03mに分布する暗黄褐色のシルト質火山灰は、斜方輝石を含み、おもに軽石型の火山ガラスから構成される。火山ガラスの屈折率は1.508、1.510-1.515(モード:1.513)を示すことから、To-Cuテフラに対比される(第11表)。本地点では、To-Cuテフラの上位に5層、下位に5層淘汰の良い砂層が挟在しており、イベント層と推定される(TSw1~TSw10:第22図、 $^{14}\text{C}$ 年代測定の詳細は第7表参照)。しかし、イベント年代の上限・下限は十分に拘束されておらず、周辺地域のイベントとの対比は不明確である。TSw1~TSw10をすべて津波堆積物とすると、堂の前地区にはおよそ3,000年前~5,000年前の間に10回の大津波が襲来したことになり、その頻度は平均すると550年に1回程度となる。ただし、イベント年代が十分に拘束できていないため、それぞれのイベント間隔は300~1,100年とばらつきが大きい。

#### 4.22 陸前高田市御城林地区(第2図x、第23図、第24図、第9表、第11表)

御城林地区には砂州により閉塞された湿地が広がっていたが、震災以降、高台造成で発生した土砂による埋立てが進められ、現在は低地南縁付近を残して湿地の多くは消失している。低地の堆積物は、湿地環境を反映した泥炭からなり、どの地点の表層にも2011年津波によって堆積したと推定される砂が分布する。Osb-HGS-1のGL-126~-128cmおよびOsb-HGS-2のGL-100~-103cmには黄褐色のシルト質火山灰がパッチ状に認められた。この火山灰は、おもに軽石型の火山ガラスから構成されるが、やや発泡の良いバブル型の火山ガラスも少量含まれる。火山ガラスの屈折率は1.502-1.509(モード:1.507)を示すことからTo-aテフラ(西暦915年)に対比される(第11表)。泥炭層中には、淘汰の良い砂の混入が認められ、津波により形成されたイベント層と考えられるものの、上下の地層との境界は漸移的で不明瞭である。また、多量に泥炭や草根・植物片が混入する場合もあり、イベント層としてはやや不明確である。

$^{14}\text{C}$ 年代測定結果に基づき各コアのイベント層を対比すると、御城林地区のイベントは6層に区分され(TSx1~TSx6: 第23図, 第24図,  $^{14}\text{C}$ 年代測定の詳細は第9表参照), このうち, TSx4は直上にTo-aテフラが分布することから869年貞観津波に対比される可能性が高い. TSx1~TSx3は12~17世紀の年代を示すものの,  $^{14}\text{C}$ 年代からそれぞれの年代を分離・拘束することができていない. これらのいずれかが, 1611年慶長津波および1454享徳地震に対比される可能性がある.

TSx1~TSx6がそれぞれ個別の津波によるイベント層とした場合, 御城林地区には過去およそ2,600年間で6回の大津波が襲来したことになり, その頻度は平均すると430年に1回程度となる. なお, TSx3を1611年慶長津波に, TSx4を869年貞観津波に対比した場合, TSx3~TSx6のイベント年代間隔は700~800年となる. 一方で, TSx1~TSx3の頻度は約400年に3回(130年に1回程度)となり, 有意に短い.

#### 4.23 陸前高田市小友地区(第2図y, 第25図, 第26図, 第10表, 第11表)

小友地区は, 広田半島の付け根に位置する西北西-東南東方向に伸びる低地帯である. ここでは, 平成25年度に行われた圃場整備工事の際に明瞭なイベント層が観察された(第25図a). 低地の表層の堆積物は泥炭からなり, 表土および造成盛土がこれを覆う. この泥炭層の最上部で得られた $^{14}\text{C}$ 年代は, Otm-HGS-1のGL-43cmで $1,430 \pm 30$  yrBP(2 $\sigma$ 暦年代: 1,364-1,293 calBP,  $^{14}\text{C}$ 年代測定の詳細は第10表参照), Otm-HGS-2のGL-70cmで $1,950 \pm 20$  yrBP(2 $\sigma$ 暦年代: 1,971-1,827 calBP)であり, 当地には約1,400年前より新しい地層は分布しない. 泥炭には淘汰の良い砂層が明瞭に挟在する. これらの砂層は, 上下の泥炭層とシャープな境界をもって接しており, 侵食を伴う急激な堆積を示唆することから, 津波によって海辺からもたらされたイベント層と考えられる(第25図b). ただし, 草根の混入による擾乱を受け, その内部構造は乱れている(第25図b).

$^{14}\text{C}$ 年代測定結果に基づき各コアのイベント層を対比すると, 小友地区のイベントは4層に区分され(TSy1~TSy4: 第25図c, 第26図), およそ1,400年前~3,000年前の間に4回の大津波が襲来したことになる. 推定されたそれぞれのイベント年代の間隔は, 300~500年程度でばらつきはあるが, その頻度は平均すると400年に1回程度となる.

Iijima *et al.* (2013)は, 低地内の複数の地点で掘削調査を行い, イベント堆積物の存在を報告しているが, そのイベント年代については未詳である. 他に公共工事で行われたボーリング調査において, イベント堆積物が認められるとする報告(渋谷ほか, 2014)などもあるが詳細は不明である.

#### 4.24 陸前高田市浜田川地区(第2図z)

当地区では, これまでも津波堆積物調査が行われている(例えば, 今泉ほか, 2007, 2008, 2009, 2010a, 2010b; 原口・石辺, 2009; 鳥居ほか, 2007など). これらは, 高田松原の背後に広がっていた古川沼周辺や陸前高田低地を対象としたもので, 低地東部ではほとんど地質学的な情報が得られていない. そこで, 本調査では低地東部の浜田川下流部の低地を対象として掘削調査を行った.

低地の堆積物は, 表層1.6mが表土および盛土, GL-1.6~-2.8mが有機質シルト主体の後背湿地堆積物, GL-2.8m以深は砂礫主体の河川堆積物もしくは土石流堆積物からなる. 後背湿地堆積物中には, 礫が点在し, GL-2.08~-2.18m, GL-2.37~-2.40m, GL-2.49~-2.55m, GL-2.59~-2.65mには礫まじりの砂層が認められるが, いずれも洪水による堆積物と考えられ, 津波堆積物は認められなかった. なお, 2011年津波の際は, 浜田川沿いに海岸から約2kmまでが浸水し, 津波堆積物が堆積したことが成瀬ほか(2011), Naruse *et al.* (2012)により報告されている.

## 5. 考察

### 5.1 津波堆積物調査に基づく岩手県沿岸における津波イベント年代

本調査で得られた各地区のイベント年代を整理し, 地点間の対比を検討した結果を第27図に示す. 整理・対比にあたっては, 平成17年度~21年度に行われた宮城県沖地震における重点調査観測により報告されているイベント(今泉ほか, 2007, 2008, 2009, 2010a, 2010b; 原口・石辺, 2009; 鳥居ほか, 2007など), 平川(2012, 2013)が沿岸の露頭調査に基づいて報告したイベント, および近年の研究で報告されているイベント年代(Goto *et al.*, 2015; Ishimura and Miyauchi, 2015; 遠田, 2012)をあわせて示した.  $^{14}\text{C}$ 年代から推定されるイベント年代は幅を持ち, その発生時期を十分に拘束できていないものもある. したがって, 図に示した地点間のイベント対比は, 今後の研究等により新たなデータが得られれば見直されるべきものである.

各調査地点で推定されたイベント年代を周辺地域と比較し, 同時性とその広がりという観点から若干の考察を加える.

#### (1) イベント層と岩手県沿岸の歴史津波の対比

1611年慶長津波に相当するイベントは, 岩手県沿岸の北部(洋野・野田), 中部(田老海岸・船越湾)で認められ, 年代は十分に拘束されていないものの南部(広田半島)にもこれに相当する年代を示すイベントが存在する. このイベントの $^{14}\text{C}$ 年代は, 中世~近世にまたがる幅を持つため, 東北地方太平洋岸に津波をもたらした可能性があるとする1454年

享徳地震に対比される可能性もある。しかし、岩手県沿岸では、①多くの場所でこの期間には1つのイベントしか認められないこと、②1611年慶長津波は岩手県沿岸の古文書等にその記録されており大津波が岩手県沿岸を襲ったことは明確であることから、1611年慶長津波に対比される可能性が高いと考えられる。

869年貞観津波に相当するイベントは、岩手県沿岸の北部（洋野、野田）、中部（田老海岸・船越湾・越喜来）、南部（広田半島）で認められ、岩手県沿岸全域に対比される。このうち、野田低地および広田半島では、イベント層の直上にTo-aテフラ（AD915年）やB-Tmテフラ（10世紀）が分布しており、仙台平野などにおいて報告されている貞観津波の堆積物と共通する層位にあることが確認された。

### （2）岩手県沿岸で広く対比されるイベント

北部～中部では、AD1611年、AD869年、2～3世紀頃、2.3 ka, 2.8 ka, 3.3 ka, 3.8 kaのイベントが広く対比される。一方で、中部～南部で広く対比されるのは、AD1611年、AD869年、(2～3世紀頃)、2.5 ka, 3.0 ka, 3.5 kaのイベントである。これらのイベント年代の間隔はいずれも500～750年程度であるが、北部～中部と中部～南部とでは、2,000年前～4,000年前のイベント年代に若干のずれがみられる。船越湾付近では、南北双方のイベントが重複分布しており、イベントの広がり境界部となっている可能性がある。

このように広く同時性が見られるイベントのほか、対比される範囲が限定的あるいは周辺地域とは対比されないイベントが存在する。例えば、北部では、1611年慶長と869年貞観の間（戸類家の11/13Cや野田玉川の10/12C）、5～7世紀頃、2.6 ka, 3.1 ka, 3.5 ka頃に対比されるイベントが、中部では、1611年慶長と869年貞観の間（真崎沼の浜の11/17Cや吉里吉里の10/12C）、6～8世紀頃、5～7世紀頃、2.0 ka, 3.0 ka頃に対比されるイベントが、南部では、1611年慶長と869年貞観の間（田谷の10/12Cや古川沼の12/15C）、2.0～2.3 ka, 3.3 ka頃に対比されるイベントがこれらに該当する。このようなイベントが、津波による浸水が局所的であったことを意味するならば、ひとまわり規模が小さい津波や岩手県の沖合以外（例えば三陸沖北部や千島海溝沖）に波源がある津波、または地震以外のローカルな要因（海底地すべりなど）によるものであることを示す可能性がある。

限定的なイベントを除いた場合、岩手県沿岸全域に対比されるような津波の発生間隔は500～750年程度である。しかし、個々の地域を詳しくみると、イベント年代の間隔にはばらつきがある。また、他地域と比較してイベント層の数が多く、短い期間に複数の津波に襲われたことを示唆する場合もある。例えば最近100年間をみても、1896年明治三陸津波、1933年昭和三陸津波、2011年津波と、岩手県沿岸は

非常に高い頻度で大きな津波に襲われている。したがって、大津波の発生頻度については、“岩手県沿岸が多様な波源で発生する津波の影響を受ける”こと踏まえて評価する必要がある。

なお、4,000 yrBP以前のイベントは、年代値のばらつきが大きく、個々のイベントの対比は不明である。

### （3）隣県で報告されているイベントとの関係

北海道沿岸（たとえば、平川、2012、2013；Sawai *et al.*, 2009）や、青森県沿岸（たとえば、平川、2012、2013；Minoura *et al.*, 2013；谷川ほか、2014；Tanigawa *et al.*, 2014）、宮城県・福島県沿岸（たとえば、平川、2012、2013；今泉ほか、2010b；松本、2011；Minoura *et al.*, 2001；Sawai *et al.*, 2012, 2015）で検討されている津波イベントとの関係をみると、9～10世紀頃のイベントは、北海道～福島県北部沿岸にかけて広く認められる。これは、東北地方沿岸では869年貞観津波と考えられているものである。また、中世～近世（17世紀頃）のイベントも北海道～宮城県沿岸にかけて広く認められ、これは北海道沿岸では17世紀の津波とされているものであり、岩手県沿岸や宮城県（仙台平野）では1611年慶長津波に対比されると考えられているものに該当する。

データが得られていない地域があるため、直接対応付けることはできないが、北海道沿岸と東北地方太平洋岸（岩手県沿岸）には、過去4,000年間に500～700年程度の間隔でほぼ同年代に対比されるイベントが存在するようにみえる。しかし、これら東北日本太平洋岸に広く対比されるイベントが、同一の津波によるものか、近い時期に発生したいくつかの津波を記録したものかは現時点では判断できない。

仙台平野や石巻平野と比べると、岩手県沿岸には多くの津波イベントが認められており、大津波に見舞われる頻度が高いように思われる。これは、岩手県沿岸が多様な波源で発生する津波により被害を受けることを反映している可能性がある。

## 5.2 津波堆積物から推定される津波高

津波堆積物の存在が津波高について示す客観的な情報は、“その地点に堆積物を運搬するだけの大きな津波があったこと”および“その浸水範囲の下限（最低限その地点が浸水したこと）”である。実際に堆積物がその地点に運搬されるためには、ある程度の水深や流速が必要であるが、岩手県沿岸のように襲来する津波の規模に対して沿岸低地の規模（奥行き）が小さい場合、津波の遡上限界が低地縁に達してしまいうため、浸水距離と浸水深の関係を単純にあらわすことはできない。また、沿岸で顕著な地殻変動が継続的に生じている場合、堆積物の分布高さは津波発生時から変化している可能性があるが、沿岸の地殻変動については未解明な点があり、定量的な評価は難しいのが現状である。

1611年慶長津波および869年貞観津波に対比される津波堆積物の分布高と2011年津波の津波高の関係を第28図に示す。図には、古文書等の文献解釈から推定されている1611年慶長津波の津波高（津波痕跡データベース；蝦名・今井，2014；蝦名ほか，2015；都司・上田，1995）および浸水深を2mとし、地殻変動量の補正を仮定した場合に津波堆積物分布高から推定される津波の高さをあわせて示した。なお、浸水深の仮定は日本海における大規模地震に関する調査検討会（2014）を参考に設定した。地殻変動量については、沿岸北部（洋野町）は菊池・宮内（2015）の定常的な沈降と間欠的な隆起現象の繰返しからなる地殻変動モデルを参考に、沿岸中～南部（山田湾より南）は、丹羽ほか（2014，2015）が陸前高田および気仙沼でボーリングコア解析から求めた完新世全体の平均的な沈降速度（陸前高田：0.6～1.3 mm/yr，気仙沼：0.9～1.8 mm/yr）に基づき1 mm/yrを平均的な沈降速度と仮定して算定した。久慈～宮古間は完新世の地殻変動に関する知見が得られていないことから、地殻変動量の補正は行っていない。

1611年慶長津波についてみると、古文書等の文献解釈から推定される津波高は2011年津波と同程度に高く、その範囲も沿岸全域に及ぶものであったことが分かる。一方で、津波堆積物調査は標高が低い沿岸の低地部で行っているため、その分布高および浸水深・地殻変動量を仮定した場合の津波高ともに、2011年津波や歴史記録から推定される津波高と比べて明らかに小さい値となっている。869年貞観津波についても同様に、津波堆積物の分布高は2011年津波と比べて小さい値を示すが、その分布範囲が沿岸北部～南部の各所に認められることは、1611年慶長津波と同じく影響範囲が広い（規模の大きい）津波であったことを示唆する。

このように、津波堆積物の分布高から該当津波の高さを直接評価することは困難であるが、分布範囲の広がりに着目することは、その規模を推定する一助になり得ると考えられる。

## 6. まとめ

岩手県沿岸の27地区で、34本のボーリングコア採取と101本のHGS試料採取、および低地の圃場整備工事に伴って開削された水路露頭の調査を行った結果、13地区で津波堆積物と考えられるイベント層が認められた。観察されたイベント層は、泥炭のような湿地堆積物に挟在する淘汰の良い砂層からなり、下位の地層との間は侵食を伴う明瞭な境界をなす場合が多い。堆積物の内部構造としては、弱い平行ラミナおよび級化構造（主として上方細粒化）が認められた。一方で、イベント層形成後の植物の繁茂等による擾乱の影響で、無構造となっているものや、層境界が不明瞭なものも多くみられた。掘削調査で

は、イベント層への偽礫（リップアップクラスト）の混入はほとんど認められなかったが、広田半島（田谷地区）の露頭では、多量の偽礫が含まれるイベント層が観察された。なお、掘削試料では、泥（泥炭）を挟む数枚の砂層により構成されるイベント層がいくつかの地点で認められており、この中には偽礫の混入により、ひとつのイベント層が数枚に分かれて見えているものもあると考えられる。

歴史津波についてみると、1611年慶長津波（または1454年享徳地震）に対比されるイベントは、岩手県沿岸の北部（洋野・野田）、中部（田老海岸・船越湾）で認められ、年代は十分に拘束されていないものの南部（広田半島）にもこれに相当する年代を示すイベントが存在する。869年貞観津波に対比されるイベントは岩手県沿岸全域に認められ、このうち野田低地および広田半島では、イベント層の直上にTo-aテフラ（AD915年）やB-Tmテフラ（10世紀）が分布することから、仙台平野などにおいて報告されている貞観津波の堆積物と共通する層位にあることが確認された。

各地のイベント年代の対比から、岩手県沿岸には500～750年程度の間隔で広く同時性を示すイベントが存在することが推定された。一方で、対比される範囲が限定的あるいは周辺地域とは対比されないイベントが存在することも明らかになってきた。このため、個々の地域をみると、イベント年代の間隔にはばらつきがある。また、他地域と比較してイベント堆積物の数が多く、短い期間に複数の津波に襲われたことを示唆する場合もある。最近100年間をみても、1896年明治三陸津波、1933年昭和三陸津波、2011年津波と、岩手県沿岸は非常に高い頻度で大きな津波に襲われていることから、大津波の発生頻度については、“岩手県沿岸が多様な波源で発生する津波の影響を受ける”こと踏まえて評価する必要がある。

本検討で示したイベント年代の対比には仮説・推定による部分が多く含まれており、千島海溝～日本海溝沿いで発生する巨大地震およびそれに伴う津波の発生履歴を解明するためには、さらなる調査・検討が必要である。

**謝辞** 本調査の実施に当たって、岩手県沿岸広域振興局ならびに関係市町村の関係部署各位には現地調査に関して様々な便宜を図っていただいた。調査用地の地権者諸氏には調査の主旨を理解していただき、土地の使用を快く許可していただいた。平川一臣氏には、沿岸露頭に関する情報ならびに貴重な調査データを提供していただいた。また、大阪市立大学の原口 強氏、東北大学災害科学国際研究所の菅原大助氏（現 ふじのくに地球環境史ミュージアム）ならびに石村大輔氏（現 首都大学東京）には、現地調査に関する有益な助言をいただいた。本稿の作成に際し

て、査読者である澤井祐紀氏、編集担当者である岡村行信氏には、論旨の明確化と記載内容の適正化に有益なコメントをいただいた。以上の方々に、記して感謝の意を表します。

本調査には、平成 25 年度および平成 26 年度社会資本整備総合交付金の一部を使用しました。

## 文 献

- Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian analysis of radiocarbon dates, *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.
- 蝦名裕一・今井健太郎 (2014) 史料や伝承に基づく 1611 年慶長奥州地震の津波痕跡調査. 津波工学研究報告, 31, 139-148.
- 蝦名裕一・今井健太郎・首藤伸夫 (2015) 山奈宗真『岩手県沿岸大海嘯取調書』に記される近代以前の歴史津波痕跡について. 歴史地震, 30, 196.
- 後藤和久・飯嶋耕崇・西村裕一・菅原大助・横山祐典・宮入陽介・沢田近子・中村有吾 (2014) 岩手県野田村における津波堆積物調査に基づく三陸地方北部の津波履歴の検討. 地球惑星科学連合 2014 大会講演要旨 MIS23-12.
- 五島朋子・佐竹健治・須貝俊彦・石辺岳男・原田智也・室谷智子 (2014) 三陸海岸宮古市沼の浜で発見された歴史津波堆積物. 地球惑星科学連合 2014 大会講演要旨 MIS23-P07.
- 五島朋子・佐竹健治・須貝俊彦・原田智也・石辺岳男・Gusman Aditya (2015) 三陸海岸沼の浜における 2011 年東北地方太平洋沖地震の津波堆積物の堆積様式と古津波の履歴. 地球惑星科学連合 2015 大会講演要旨 MIS25-P10.
- Goto, T., Satake, K., Sugai, T., Ishibe, T., Harada, T., Murotani, S. (2015) Historical Tsunami and storm deposits during the last five centuries on the Sanriku coast, Japan. *Marine Geology*, 367, 105-117.
- 原口 強・島崎邦彦・小島圭二・中田 高 (1998) 地層抜き取り装置による軟弱地盤における定方位連続地層採取法. 地盤工学会誌, 46, 24-26.
- 原口 強・島崎邦彦 (2006) 堆積物に残された過去 6000 年間の三陸海岸大槌地域の津波と地殻変動の履歴. 東京大学地震研究所談話会 第 836 回資料.
- 原口 強・石辺岳男 (2009) 津波堆積物・隆起イベント層から推定される三陸沖中部の巨大地震モデル. 月刊地球, 31, 4, 223-230.
- 原口 強・藤原 治・島崎邦彦・今泉俊文 (2006a) 東北地方三陸海岸, 大槌湾の津波堆積物. 日本地球惑星科学連合大会予稿集 G227-010.
- 原口 強・鳥居和樹・藤原 治・島崎邦彦・今泉俊文 (2006b) 東北地方三陸海岸, 大槌湾の津波堆積物. 月刊地球, 28, 8, 539-545.
- 原口 強・呉屋健一・今泉俊文 (2007) 岩手県大船渡市基石浜の津波堆積物 [講演要旨]. 歴史地震, 22, p214.
- 平川一臣 (2012) 千島海溝・日本海溝の超巨大津波履歴とその意味: 仮説的検討. 科学, 82, 2, 172-181.
- 平川一臣 (2013) 津波堆積物を, 歩いて, 観て, 考える. 小泉武栄・赤坂憲雄編「フィールド科学の入口 自然景観の成り立ちを探る」玉川大学出版部, 124-171.
- Iijima, Y., Sugawara, D., Goto, K., Catherine Chague-Goff, Hayase, R., Hashimoto, K., Kon, S., Nakamura, N., James Goff (2013) Possible paleo-tsunami deposits at Rikuzen-takada city, Japan. IGU (2013 年京都国際地理学会議) 講演要旨.
- 今泉俊文・原口 強・宮内崇裕ほか (2006) 宮城県沖地震における重点的調査観測 3.2.2 東北地方太平洋沿岸域における地質調査 3.3 津波堆積物調査にもとづく地震発生履歴に関する研究. 宮城県沖地震における重点的調査観測 (平成 17 年度) 成果報告書, 60-78p, 152-185.
- 今泉俊文・原口 強・宮内崇裕ほか (2007) 宮城県沖地震における重点的調査観測 3.2.2 東北地方太平洋沿岸域における地質調査. 宮城県沖地震における重点的調査観測 (平成 18 年度) 成果報告書, 74-97.
- 今泉俊文・石山達也・原口 強ほか (2008) 宮城県沖地震における重点的調査観測 3.2.2 東北地方太平洋沿岸域における地質調査. 宮城県沖地震における重点的調査観測 (平成 19 年度) 成果報告書, 107-132.
- 今泉俊文・石山達也・原口 強ほか (2009) 宮城県沖地震における重点的調査観測 3.3 津波堆積物調査にもとづく地震発生履歴に関する研究. 宮城県沖地震における重点的調査観測 (平成 20 年度) 成果報告書, 74-97.
- 今泉俊文・石山達也・原口 強ほか (2010a) 宮城県沖地震における重点的調査観測 3.3 津波堆積物調査にもとづく地震発生履歴に関する研究. 宮城県沖地震における重点的調査観測 (平成 21 年度) 成果報告書, 68-86.
- 今泉俊文・石山達也・原口 強ほか (2010b) 宮城県沖地震における重点的調査観測 3.3 津波堆積物調査にもとづく地震発生履歴に関する研究. 宮城県沖地震における重点的調査観測 (平成 17-21 年度) 総括成果報告書, 152-185.
- 井上大雅・後藤和久・西村裕一・渡部真史・飯島耕崇・菅原大助 (2016) 岩手県野田村における津波堆積物調査. 地球惑星科学連合 2016 大会講演要旨 MIS11-P01.
- 石村大輔・宮内崇裕・阿部恒平・早瀬亮介・小原圭一 (2014a) 三陸海岸における古津波堆積物の認定とその年代: 岩手県山田町小谷鳥トレンチ調

- 査. 地球惑星科学連合 2014 大会講演要旨 MIS23-11.
- 石村大輔, 山田圭太郎, 宮内崇裕, 早瀬亮介 (2014b) 三陸海岸の完新統に挟在するテフラの特徴. 地学雑誌, 123, 671-697.
- 石村大輔・市原季彦・阪田知洋・大畑雅彦・高田裕哉 (2015a) 高密度群列掘削調査による津波堆積物の対比: 岩手県山田町小谷島を例として. 活断層研究, 43, 53-60.
- 石村大輔・宮内崇裕・早瀬亮介 (2015b) 三陸海岸における古津波堆積物の認定と歴史津波との対比: 岩手県山田町小谷島と宮城県南三陸町大沼におけるトレンチ調査. 歴史地震, 30, p197.
- Ishimura, D., and Miyauchi, T. (2015) Historical and paleo-tsunami deposits during the last 4000 years and their correlations with historical tsunami events in Koyadori on the Sanriku Coast, northeastern Japan. *Progress in Earth and Planetary Science*, 2:16.
- 石澤堯史・後藤和久・横山祐典・宮入陽介・沢田近子・西村裕一・菅原大助 (2015) ベイズ理論に基づく津波堆積物の高精度放射性炭素年代決定の試み. 地球惑星科学連合 2014 大会講演要旨 MIS25-P18.
- 上手真基・山田和芳・齋藤めぐみ・奥野 充・安田喜憲 (2010) 男鹿半島, 二ノ目潟・三ノ目潟湖底堆積物の年縞構造と白頭山 - 苫小牧火山灰 (B-Tm) の降灰年代, 地質学雑誌, 116, 349-359.
- 菊池諒一・宮内崇裕 (2015) 北部三陸海岸の完新世垂直変動史 - 巨大地震サイクルに関連して - . 地球惑星科学連合 2015 大会講演要旨 SCG57-P30.
- 町田 洋・新井房夫 (2003) 『新編 火山灰アトラス - 日本列島とその周辺 -』東京大学出版会, 336p.
- 松本秀明 (2011) 仙台平野に来襲した三回の巨大津波. 季刊東北学, 28, 114-126.
- Minoura, K., Imamura, F., Sugawara, D., Kono, Y. and Iwashita, T. (2001) The 869 Jogan tsunami deposit and recurrence interval of large-scale tsunami on the Pacific coast of northeast Japan. *Journal of Natural Disaster Science*, 23, 2, 83-88.
- Minoura, K., Hirano, S. and Yamada, T. (2013) Identification and possible recurrence of an oversized tsunami on the Pacific coast of northern Japan. *Natural Hazards*, 68, 631-643.
- 宮内崇裕, 石村大輔, 吉田修二ほか (2013) 東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測. 東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測 平成 24 年度成果報告書, 98-118.
- 宮内崇裕, 石村大輔, 吉田修二ほか (2014) 東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測. 東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測 平成 25 年度成果報告書, 35-46.
- 中田 高・島崎邦彦 (1997) 活断層研究のための地層抜き取り装置 (Geo-slicer). 地学雑誌, 106, 59-69.
- 行谷佑一・矢田俊文 (2014) 史料に記録された中世における東日本太平洋沿岸の津波. 地震 2, 66, 73-81.
- 成瀬 元・山下翔太・新井和乃 (2011) 岩手県陸前高田市における東北地方太平洋沖地震津波堆積物の特徴. 日本堆積学会 2011 年長崎大会講演要旨.
- Naruse, H., Arai, K., Matsumoto, D., Takahashi, H., Yamashita, S., Tanaka, G., Murayama, M. (2012) Sedimentary features observed in the tsunami deposits at Rikuzentakata City. *Sedimentary Geology*, 282, 199-215.
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会 (2014) 日本海における大規模地震に関する調査検討会 報告書. 43p.
- 丹羽雄一・遠田晋次・須貝俊彦・松島義章 (2014) 陸前高田平野の完新統の堆積相・堆積速度および推定される地殻変動傾向. 第四紀研究, 53, 311-322.
- 丹羽雄一・須貝俊彦・松島義章 (2015) 三陸海岸南部・気仙沼大川平野の完新世における地殻変動. 地学雑誌, 124, 545-560.
- 小野映介・片岡香子・海津正倫・里口保文 (2012) 十和田火山 AD 915 噴火後のラハールが及ぼした津軽平野中部の堆積環境への影響, 第四紀研究, 51, 317-330.
- Reimer, P.J. *et al.* (2013) IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP, *Radiocarbon* 55(4), 1869-1887.
- Sawai, Y., Kamataki, T., Shishikura, M., Nasu, H., Okamura, Y., Satake, K., Katie H. Thomson, Matsumoto, D., Fujii, Y., Komatsubara, J., and Than Tin Aung (2009) Aperiodic recurrence of geologically recorded tsunamis during the past 5500 years in eastern Hokkaido, Japan. *Journal of Geophysical Research*, 114, B01319.
- Sawai, Y., Namegaya, Y., Okamura, Y. Satake, K. and Shishikura, M. (2012) Challenges of anticipating the 2011 Tohoku earthquake and tsunami using coastal geology. *Geophysical Research Letters*, 39, L21309.
- Sawai, Y., Namegaya, Y., Tamura, T., Nakashima, R. and Tanigawa, K. (2015) Shorter intervals between great earthquakes near Sendai: Scour ponds and a sand layer attributable to A.D. 1454 overwash. *Geophysical Research Letters* (online), 42, 12, 4795-4800.

- 澁谷典幸・小俣雅志・岩田英明・川端義一・富山久男 (2014) 岩手県陸前高田市小友地区における津波堆積物. 日本応用地質学会平成 26 年度研究発表会講演論文集 p42.
- 高田圭太・中田 高・宮城豊彦・原口 強・西谷義数 (2002) 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, 12-18.
- 谷川晃一郎・澤井祐紀・宍倉正展・藤原 治・行谷佑一 (2014) 青森県三沢市で検出されたイベント堆積物. 第四紀研究, 53, 55-62.
- Tanigawa, K., Sawai, Y., Shishikura, M., Namegaya, Y. and Matsumoto, D. (2014) Geological evidence for an unusually large tsunami on the Pacific coast of Aomori, Northern Japan. *Journal of Quaternary Science*, 29, 2, 200-2008.
- 遠田晋次 (2012) 戦略的国際科学技術協力推進事業国際緊急共同研究・調査支援プログラム (J-RAPID) 「東北日本沈み込み帯における古地震・古津波研究：東北地方太平洋沖地震と巨大地震サイクルの解明」研究終了報告書.
- 鳥居和樹・原口 強・今泉俊文・宮内崇裕・島崎邦彦 (2007) 東北地方三陸海岸における津波堆積物調査. 日本応用地質学会研究発表会講演論文集, 191-192.
- 都司嘉宣・上田和枝 (1995) 慶長 16 年 (1611), 延宝 5 年 (1677), 宝暦 12 年 (1763), 寛政 5 年 (1793), および安政 3 年 (1856) の各三陸津波の検証. 歴史地震, 11, 75-106.
- 津波痕跡データベース (原子力安全基盤機構・東北大学) URL: <http://tsunami-db.irides.tohoku.ac.jp>

(受付：2016 年 7 月 26 日, 受理：2016 年 9 月 5 日)

第1表. 洋野町原子内地区で得られた放射性炭素年代測定結果.  
Table 1. Results of radiocarbon dating in the Harashinai (Hsn) site.

試料名	測定番号	深度/層位	試料形態	処理方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正年代 (yrBP)	2 $\sigma$ 暦年代範囲 (calBP)
Hsn-HGS-2-001	IAAA-143440	120cm /TSb4(上)	有機質シルト (泥炭)	HCl	-26.68 ± 0.61	1,840 ± 20	1862-1846 (3.1%), 1828-1710 (92.3%)
Hsn-HGS-2-002	IAAA-143441	127cm /TSb4(下)	有機質シルト (泥炭)	HCl	-24.71 ± 0.35	1,930 ± 20	1828-1710 (95.4%)
Hsn-HGS-3-001	IAAA-141736	30-32cm /TSb1(上)	土壌	HCl	-30.15 ± 0.56	340 ± 20	477-313 (95.4%)
Hsn-HGS-3-002	IAAA-141737	58-60cm /TSb2(下)	有機質シルト (土壌)	HCl	-25.62 ± 0.3	1,300 ± 30	1288-1223 (63.9%), 1213-1181 (31.5%)
Hsn-HGS-3-003	IAAA-141738	83-85cm /TSb3a(上)	有機質シルト (黒ボク)	HCl	-27.95 ± 0.51	1,420 ± 20	1357-1291 (95.4%)
Hsn-HGS-3-004	IAAA-141739	90-91cm /TSb3a(下)	有機質シルト (黒ボク)	HCl	-27.33 ± 0.38	1,400 ± 20	1345-1286 (95.4%)
Hsn-HGS-3-005	IAAA-141740	105-106cm /TSb3b(下)	泥炭	HCl	-27.9 ± 0.37	1,660 ± 20	1614-1524 (95.4%)
Hsn-HGS-3-006	IAAA-141741	119-120cm /TSb4(上)	泥炭	HCl	-28.93 ± 0.35	1,970 ± 20	1988-1875 (95.4%)
Hsn-HGS-3-007	IAAA-141742	125-126cm /TSb4(下)	泥炭	HCl	-28.88 ± 0.47	1,870 ± 30	1876-1732 (95.4%)
Hsn-HGS-3-008	IAAA-141743	134-135cm /TSb5(上)	泥炭	HCl	-28.53 ± 0.33	2,180 ± 30	2309-2224 (56.1%), 2211-2122 (39.3%)
Hsn-HGS-3-009	IAAA-141744	148-149cm /TSb5(下)	泥炭	HCl	-27.23 ± 0.6	2,240 ± 30	2337-2314 (23.2%), 2271-2156 (72.2%)
Hsn-HGS-3-010	IAAA-141745	160-162cm /TSb6(上)	泥炭	HCl	-27.19 ± 0.4	2,680 ± 30	2845-2750 (95.4%)
Hsn-HGS-3-011	IAAA-141746	180-181cm /TSb6(下)	泥炭	HCl	-28.26 ± 0.35	2,610 ± 30	2767-2722 (95.4%)
Hsn-HGS-4-001	IAAA-141747	50-51cm /TSb5(下)	有機質シルト (黒ボク)	HCl	-25.81 ± 0.64	2,390 ± 30	2653-2646 (0.7%), 2491-2347 (94.7%)
Hsn-HGS-4-002	IAAA-141748	88-89cm /TSb6(上)	有機質シルト (黒ボク)	HCl	-25.01 ± 0.53	2,510 ± 30	2737-2677 (22.6%), 2669-2655 (2.0%), 245-2691 (70.8%)
Hsn-HGS-4-003	IAAA-143442	104-105cm /TSb7a(上)	泥炭	HCl	-22.89 ± 0.59	2,820 ± 30	2978-2856 (95.4%)
Hsn-HGS-4-005	IAAA-143443	115-116cm /TSb7b(下)	泥炭	HCl	-26.23 ± 0.36	3,090 ± 30	3372-3235 (95.4%)
Hsn-HGS-4-007	IAAA-143444	126-127cm /TSb7c(下)	泥炭	HCl	-25.78 ± 0.64	3,280 ± 30	3572-3451 (95.4%)
Hsn-HGS-4-009	IAAA-141749	144-145cm /TSb8(下)	泥炭	HCl	-26.81 ± 0.6	3,590 ± 30	3972-3835 (95.4%)
Hsn-HGS-4-011	IAAA-141750	171-173cm /TSb9a(下)	泥炭	HCl	-26.22 ± 0.32	4,000 ± 30	4525-4419 (95.4%)
Hsn-HGS-5-001	IAAA-143445	72cm /TSb3(上)	有機質シルト (黒ボク)	HCl	-22.22 ± 0.37	1,280 ± 20	1280-1180 (95.4%)
Hsn-HGS-5-002	IAAA-143446	79-80cm /TSb3(下)	有機質シルト (黒ボク)	HCl	-24.56 ± 0.6	1,550 ± 20	1524-1386 (95.4%)
Hsn-HGS-5-003	IAAA-143447	94cm /TSb4(下)	泥炭	HCl	-25.32 ± 0.65	1,950 ± 30	1971-1962 (1.5%), 1952-1825 (93.9%)
Hsn-HGS-5-006	IAAA-143448	113-114cm /TSb6(上)	泥炭	HCl	-24.02 ± 0.66	2,370 ± 30	2465-2341 (95.4%)
Hsn-HGS-5-015	IAAA-143449	177-178cm /TSb8(下)	泥炭	HCl	-22.85 ± 0.58	3,650 ± 30	4084-4030 (23.0%), 4011-3891 (72.4%)
Hsn-BOR-1-001	IAAA-143450	43cm /TSb2(上)	泥炭	HCl	-24.23 ± 0.64	1,080 ± 20	1055-1021 (29.0%), 1010-934 (66.4%)
Hsn-BOR-1-002	IAAA-143451	51cm /TSb2(下)	泥炭	HCl	-23.19 ± 0.46	1,260 ± 30	1278-1171 (88.3%), 1159-1145 (2.2%), 1138-1124 (1.7%), 1110-1087 (3.2%)
Hsn-BOR-1-003	IAAA-143452	60cm /TSb4(上)	泥炭	HCl	-24.4 ± 0.53	1,770 ± 20	1806-1795 (1.1%), 1782-1755 (3.4%), 1740-1609 (90.9%)
Hsn-BOR-1-004	IAAA-143453	68cm /TSb4(下)	泥炭	HCl	-27.39 ± 0.54	1,810 ± 30	1820-1695 (91.3%), 1650-1633 (4.1%)
Hsn-BOR-1-005	IAAA-143454	75cm /TSb5(上)	泥炭	HCl	-21.92 ± 0.43	2,100 ± 30	2142-2000 (95.4%)
Hsn-BOR-1-006	IAAA-143455	80cm /TSb5(下)	泥炭	HCl	-22.14 ± 0.46	2,220 ± 30	2325-2153 (95.4%)

第1表. (続き)  
Table 1. (continued)

試料名	測定番号	深度/層位	試料形態	処理方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正年代 (yrBP)	2 $\sigma$ 暦年代範囲 (calBP)
Hsn-BOR-1-008	IAAA-143456	86cm /TSb6a(上)	泥炭	HCl	-23.49 ± 0.41	2,480 ± 30	2720-2458 (94.6%), 2450-2441(0.8%)
Hsn-BOR-1-009	IAAA-143457	110cm /TSb6a(下)	泥炭	HCl	-24.23 ± 0.67	2,030 ± 30	2101-2095 (0.8%), 2061-1922 (93.3%), 1910-1901 (1.4%)
Hsn-BOR-1-010	IAAA-143458	119cm /TSb6b(上)	泥炭	HCl	-25.73 ± 0.52	2,400 ± 30	2679-2643 (6.1%), 2607-2605 (0.4%), 2493-2351 (88.9%)
Hsn-BOR-1-011	IAAA-143459	126cm /TSb6b(下)	泥炭	HCl	-25.01 ± 0.65	2,680 ± 30	2845-2751 (95.4%)
Hsn-BOR-1-013	IAAA-143460	134cm /TSb7a(下)	泥炭	HCl	-23.08 ± 0.68	2,960 ± 30	3215-3057 (91.9%), 3052-3027 (2.8%), 3014-3008 (0.6%)
Hsn-BOR-1-014	IAAA-143461	141cm /TSb7b(下)	泥炭	HCl	-26.79 ± 0.62	3,120 ± 30	3399-3319 (62.2%), 3311-3248 (33.2%)
Hsn-BOR-1-016	IAAA-143462	157cm /TSb7c(下)	泥炭	HCl	-24.33 ± 0.46	3,340 ± 30	3641-3480 (95.4%)
Hsn-BOR-1-017	IAAA-143463	177cm /TSb9a(上)	泥炭	HCl	-23.78 ± 0.59	3,730 ± 30	4154-4061 (57.3%), 4055-3986 (38.1%)
Hsn-BOR-1-019	IAAA-143464	194cm /TSb9b(下)	泥炭	HCl	-22.39 ± 0.47	2,470 ± 30	2717-2432 (94.6%), 2392-2384 (0.8%)
Hsn-BOR-1-020	IAAA-143465	205cm /TSb10a(上)	泥炭	HCl	-24.07 ± 0.76	4,060 ± 30	4788-4764 (7.0%), 4625-4437 (88.4%)
Hsn-BOR-1-022	IAAA-143466	213cm /TSb10a(下)	泥炭	HCl	-24.21 ± 0.46	4,110 ± 30	4814-4755 (23.9%), 4710-4525 (71.5%)
Hsn-BOR-1-024	IAAA-143467	224cm /TSb10b(下)	泥炭	HCl	-25.72 ± 0.67	4,270 ± 30	4872-4824 (95.4%)
Hsn-BOR-1-026	IAAA-143468	245cm /TSb10c(下)	泥炭	HCl	-25.3 ± 0.47	4,150 ± 30	4826-4576 (95.4%)
Hsn-BOR-1-027	IAAA-143469	290cm /TSb11a(上)	泥炭	HCl	-23.24 ± 0.42	4,850 ± 30	5646-5581 (77.6%), 5528-5523 (0.9%), 5516-5486 (16.9%)
Hsn-BOR-1-032	IAAA-143470	318cm /TSb11c(下)	泥炭	HCl	-28.83 ± 0.35	5,050 ± 30	5901-5727 (95.4%)

岩手県沿岸における津波堆積物の分布とその年代

第2表. 野田村宇部川左岸地区で得られた放射性炭素年代測定結果.  
Table 2. Results of radiocarbon dating in the Noda (Noda) site.

試料名	測定番号	深度/層位	試料形態	処理方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正年代 (yrBP)	2 $\sigma$ 暦年代範囲 (calBP)
Noda_HGS7-01	IAAA-140914	57-59cm /TSd1(上)	土壌	HCl	-25.7 ± 0.35	410 ± 20	514-452 (89.6%), 349-335 (5.8%)
Noda_GS4-01	IAAA-140904	61cm /TSd1(下)	土壌	HCl	-29.6 ± 0.48	560 ± 20	635-595 (42.3%), 562-523 (53.1%)
Noda_GS4-02	IAAA-140905	75cm /TSd2(上)	土壌	HCl	-30.71 ± 0.59	1,220 ± 20	1255-1249 (1.1%), 1240-1205 (17.9%), 1186-1066 (76.4%)
Noda_GS4-03	IAAA-140906	85cm /TSd2(下)	泥炭	HCl	-25.95 ± 0.45	1,180 ± 20	1178-1054 (91.5%), 1022-1009 (3.9%)
Noda_GS4-04	IAAA-140907	100cm /TSd3(上)	泥炭	HCl	-26.96 ± 0.58	1,460 ± 20	1384-1303 (95.4%)
Noda_GS4-05	IAAA-140908	102cm /TSd3(下)	泥炭	HCl	-28.38 ± 0.45	1,540 ± 20	1523-1380 (95.4%)
Noda_GS4-06	IAAA-140909	140cm /TSd4(上)	泥炭	HCl	-27.97 ± 0.33	1,790 ± 20	1812-1690 (69.1%), 1671-1624 (26.3%)
Noda_GS4-07	IAAA-140910	170cm /TSd4(下)	泥炭	HCl	-22.48 ± 0.56	1,900 ± 20	1897-1780 (93.5%), 1756-1741 (1.9%)
Noda_GS4-08	IAAA-140911	184cm /泥炭下端	土壌	HCl	-21.38 ± 0.46	2,270 ± 30	2350-2303 (61.6%), 2243-2180 (33.8%)
Noda_GS4-09	IAAA-140912	233-235cm /—	土壌・泥炭	HCl	-27.99 ± 0.4	2,290 ± 20	2354-2307 (82.4%), 2234-2203 (10.8%), 2196-2186
Noda_GS4-10	IAAA-140913	360cm /—	炭化物	AaA	-16.89 ± 0.41	2,590 ± 20	2758-2722 (95.4%)

第3表. 宮古市真崎地区で得られた放射性炭素年代測定結果.  
Table 3. Results of radiocarbon dating in the Masaki (Msk) site.

試料名	測定番号	深度/層位	試料形態	処理方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正年代 (yrBP)	2 $\sigma$ 暦年代範囲 (calBP)
Msk-HGS-2-001	IAAA-150036	48cm /TSg1(上)	有機質シルト	HCl	-28.44 ± 0.43	780 ± 20	734-674 (95.4%)
Msk-HGS-2-004	IAAA-150037	77cm / -	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-27.4 ± 0.56	960 ± 20	930-892 (33.9%), 874-795 (61.5%)
Msk-HGS-2-006	IAAA-150038	121cm / -	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-26.22 ± 0.39	850 ± 20	793-697 (95.4%)
Msk-HGS-2-009	IAAA-150039	156cm /TSg2(下)	泥炭	HCl	-26.75 ± 0.51	500 ± 20	544-505 (95.4%)
Msk-HGS-3-001	IAAA-150040	33cm / -	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-26.65 ± 0.52	180 ± 20	290-260 (18.7%)*, 222-140 (55.6%)*, 25- (21.2%)*
Msk-HGS-3-002	IAAA-150041	43cm /TSg1(上)	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-25.26 ± 0.56	320 ± 20	461-346 (74.7%), 340-306 (20.7%)
Msk-HGS-3-004	IAAA-150042	55cm /TSg1(下)	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-26.8 ± 0.49	730 ± 20	639-655 (95.4%)
Msk-HGS-3-006	IAAA-150043	86cm /TSg2(下)	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-24.56 ± 0.54	980 ± 20	935-896 (46.5%), 872-796 (48.9%)
Msk-HGS-3-008	IAAA-150044	137cm / -	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-24.02 ± 0.48	730 ± 20	694-655 (95.4%)
Msk-HGS-4-002	IAAA-150045	47cm /TSg1(下)	シルト	HCl	-25.5 ± 0.56	700 ± 20	685-892 (85.4%), 874-795 (10.0%)
Msk-HGS-4-007	IAAA-150046	110cm / -	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-22.23 ± 0.32	970 ± 20	935-892 (42.6%), 874-795 (52.8%)
Msk-HGS-4-010	IAAA-150047	153cm / -	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-28.01 ± 0.55	660 ± 20	671-634 (49.4%), 595-560 (46.0%)
Msk-BOR-1-001	IAAA-150048	21cm /TSg2or3(上)	砂質土壌	HCl	-22.62 ± 0.72	610 ± 20	653-546 (95.4%)
Msk-BOR-1-002	IAAA-150049	38cm /TSg2or3(下)	砂質土壌	HCl	-21.81 ± 0.39	1,350 ± 20	1306-1256 (91.4%), 1201- 1187 (4.0%)
Msk-BOR-1-003	IAAA-150050	206cm /TSg4or5(上)	有機質シルト	HCl	-25.21 ± 0.51	2,260 ± 30	2347-2301(42.5%), 2253- 2160 (52.9%)
Msk-BOR-1-004	IAAA-150051	238cm /TSg4or5(下)	有機質シルト	HCl	-25.46 ± 0.59	2,740 ± 30	2919-2913 (1.0%), 2883- 2772 (94.4%)
Msk-BOR-1-005	IAAA-150052	286cm /TSg6-10(下)	有機質シルト	HCl	-22.01 ± 0.73	4,290 ± 30	4959-4936 (3.0%), 4886- 4826 (92.4%)
Msk-BOR-1-006	IAAA-150053	316cm/ TSg10or11(下)	有機質シルト	HCl	-23.12 ± 0.63	4,300 ± 30	4961-4925 (9.4%), 4918- 4901 (2.2%), 4893-4830 (83.8%)
Msk-BOR-1-008	IAAA-150054	346cm / -	有機質シルト	HCl	-24.39 ± 0.59	4,660 ± 30	5467-5346 (82.6%), 5336- 5316 (12.8%)
Msk-BOR-2-001	IAAA-150055	72cm /TSg1(下)	有機質シルト (土壌)	HCl	-25.21 ± 0.58	450 ± 30	530-478 (95.4%)
Msk-BOR-2-002	IAAA-150056	80cm /TSg2a(上)	有機質シルト (土壌)	HCl	-25.43 ± 0.31	370 ± 20	501-427 (62.2%), 378-320 (33.2%)
Msk-BOR-2-003	IAAA-150057	129cm /TSg2b(下)	礫まじり土壌	HCl	-22.9 ± 0.57	800 ± 30	759-676 (95.4%)
Msk-BOR-2-004	IAAA-150058	176-180cm /TSg3(下)	礫質土壌	HCl	-25.79 ± 0.58	1,600 ± 30	1542-1412 (95.4%)
Msk-BOR-2-005	IAAA-150059	227cm /TSg4(上)	有機質シルト (土壌)	HCl	-24.46 ± 0.46	2,120 ± 30	2152-2002 (95.4%)
Msk-BOR-2-006	IAAA-150060	307cm /TSg5(下)	砂質土壌	HCl	-23.92 ± 0.47	2,620 ± 30	2775-2730 (95.4%)
Msk-BOR-2-007	IAAA-150061	328cm /TSg6(下)	砂質土壌	HCl	-23.36 ± 0.53	2,900 ± 30	3143-3093 (12.3%), 3081- 2959 (83.1%)
Msk-BOR-2-009	IAAA-150062	351cm /TSg7(下)	砂質土壌	HCl	-26.55 ± 0.41	3,140 ± 30	3446-3422 (7.1%), 3414- 3331 (77.6%), 3291-3259 (10.7%)
Msk-BOR-2-011	IAAA-150063	359cm /TSg8(下)	有機質シルト (土壌)	HCl	-23.2 ± 0.55	3,530 ± 30	3889-3721 (95.4%)
Msk-BOR-2-012	IAAA-150064	373cm /TSg9(上)	有機質シルト	HCl	-25.54 ± 0.41	3,720 ± 30	4150-3984 (95.4%)
Msk-BOR-2-013	IAAA-150065	434cm /TSg10(上)	有機質シルト	HCl	-24.19 ± 0.47	3,930 ± 30	4500-4487 (1.7%), 4441- 4285 (91.4%), 4274-4256 (2.3%)
Msk-BOR-2-014	IAAA-150066	468cm /TSg11(上)	有機質シルト	HCl	-23.98 ± 0.51	4,380 ± 30	5040-4997 (14.5%), 4985- 4864 (80.9%)

第4表. 宮古市太田浜地区で得られた放射性炭素年代測定結果.  
Table 4. Results of radiocarbon dating in the Ohtahama (Oth) site.

試料名	測定番号	深度/層位	試料形態	処理方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正年代 (yrBP)	2 $\sigma$ 暦年代範囲 (calBP)
Oth-HGS-2-001	IAAA-150388	68cm /TSi1(下)	砂質シルト(有機質)	HCl	-24.73 ± 0.59	1,300 ± 20	1287-1224 (63.0%), 1212-1181 (32.4%)
Oth-HGS-2-002	IAAA-150389	143cm /土石流(下)	有機質シルト(泥炭)	HCl	-26.94 ± 0.46	1,900 ± 20	1921-1911 (1.1%), 1900-1810 (92.5%), 1793-1783 (0.8%), 1754-1743 (1.0%)
Oth-HGS-10-001	IAAA-150390	105cm /TSi2(上)	有機質シルト(泥炭質)	HCl	-24.22 ± 0.57	1,960 ± 20	1972-1961 (2.4%), 1952-1863 (90.2%), 1845-1830 (2.8%)
Oth-HGS-10-002	IAAA-150391	112cm /TSi2(下)	有機質シルト(泥炭質)	HCl	-25.23 ± 0.52	2,010 ± 20	2002-1894 (95.4%)
Oth-HGS-10-004	IAAA-150392	131cm /TSi3a(下)	有機質シルト(泥炭質)	HCl	-25.64 ± 0.54	2,340 ± 30	2426-2391 (4.0%), 2382-2316 (91.4%)
Oth-HGS-10-005	IAAA-150393	141cm /TSi3b(下)	泥炭	HCl	-24.03 ± 0.48	2,410 ± 20	2681-2641 (8.5%), 2610-2601 (1.5%), 2494-2354 (85.4%)
Oth-HGS-10-007	IAAA-150394	158cm /TSi4(下)	泥炭	HCl	-23.64 ± 0.59	2,920 ± 30	3161-2977 (95.4%)
Oth-HGS-10-008	IAAA-150395	183cm /TSi5(下)	泥炭	HCl	-26.98 ± 0.47	3,240 ± 30	3558-3531 (9.9%), 3512-3388 (85.5%)
Oth-BOR-1-002	IAAA-150396	155cm /TSi6(下)	木質泥炭	HCl	-28.24 ± 0.43	3,640 ± 30	4082-4035 (15.9%), 4003-3887 (79.5%)
Oth-BOR-1-005	IAAA-150397	225cm /TSi8(下)	有機質シルト	HCl	-27.09 ± 0.41	3,770 ± 30	4237-4083 (92.0%), 4031-4011 (3.4%)
Oth-BOR-1-012	IAAA-150398	388cm /TSi10(下)	泥炭質シルト	HCl	-19.29 ± 0.55	5,240 ± 30	6176-6154 (5.4%), 6116-6079 (10.7%), 6064-6050 (1.6%), 6025-5922 (77.6%)
Oth-BOR-1-014	IAAA-150399	420cm /TSi11a(下)	有機質シルト	HCl	-28.03 ± 0.51	5660 ± 30	6501-6397 (93.8%), 6368-6352 (1.6%)
Oth-BOR-1-016	IAAA-150400	445cm /TSi11b(下)	泥炭	HCl	-26.71 ± 0.47	5710 ± 30	6602-6591 (1.5%), 6567-6411 (93.9%)
Oth-HGS-3-003	IAAA-150401	139cm /土石流(下)	泥炭	HCl	-26.63 ± 0.36	1770 ± 20	1806-1796 (0.9%), 1782-1755 (3.0%), 1740-1608 (91.4%)
Oth-HGS-6-004	IAAA-150402	85cm /TSi2or3(下)	有機質シルト	HCl	-28.36 ± 0.53	2130 ± 30	2296-2271 (5.4%), 2156-2036 (84.7%), 2030-2005 (5.4%)
Oth-HGS-6-007	IAAA-150403	110cm /TSi4(下)	泥炭	HCl	-26.98 ± 0.54	2850 ± 30	3061-2882 (95.4%)
Oth-HGS-6-009	IAAA-150404	137cm /TSi5(下)	泥炭	HCl	-26.24 ± 0.44	3160 ± 30	3449-3341 (92.6%), 3286-3274 (2.8%)
Oth-HGS-7-001	IAAA-150405	43cm /TSi1(上)	有機質シルト	HCl	-26.45 ± 0.62	910 ± 20	913-761 (95.4%)
Oth-HGS-7-002	IAAA-150406	49cm /TSi1(下)	泥炭	HCl	-26.57 ± 0.65	1090 ± 20	1059-955 (95.4%)
Oth-HGS-7-006	IAAA-150407	121cm /TSi2or3(下)	泥炭	HCl	-28.57 ± 0.46	2,150 ± 20	2304-2245 (26.6%), 2180-2169 (1.7%), 2163-2051 (67.1%)
Oth-HGS-7-007	IAAA-150408	154cm /TSi4(下)	泥炭	HCl	-28.08 ± 0.38	2,840 ± 20	3036-2871 (95.4%)
Oth-HGS-8-004	IAAA-150409	82cm /TSi1(下)	泥炭	HCl	-25.4 ± 0.37	1,110 ± 20	1059-963 (95.4%)
Oth-BOR-2-002	IAAA-150410	56cm /TSi1(下)	泥炭	HCl	-26.98 ± 0.61	2,810 ± 30	2977-2846 (95.4%)
Oth-BOR-2-008	IAAA-150411	140cm /TSi2or3(下)	泥炭	HCl	-26.26 ± 0.75	2,160 ± 30	2307-2233 (39.2%), 2207-2198 (0.9%), 2185-2058 (55.3%)
Oth-BOR-2-013	IAAA-150412	222cm /TSi9(下)	有機質シルト	HCl	-27.31 ± 0.75	4,290 ± 30	4961-4928 (5.2%), 4892-4827 (90.2%)
Oth-BOR-2-015	IAAA-150413	698cm /コア下端	有機質シルト(木材含む)	HCl	-27.89 ± 0.62	6,010 ± 30	6941-6778 (93.3%), 6765-6754 (2.1%)

第5表. 大槌町吉里吉里地区で得られた放射性炭素年代測定結果.  
Table 5. Results of radiocarbon dating in the Kirikiri (Kir) site.

試料名	測定番号	深度/層位	試料形態	処理方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正年代 (yrBP)	2 $\sigma$ 暦年代範囲 (calBP)
Kir-HGS-2-001	IAAA-142204	65-66cm /Tsm3(上)	有機質土(土 壤 黒ボク)	HCl	-27.01 ± 0.38	1150 ± 20	1174-1157 (8.2%), 1149-980 (87.2%)
Kir-HGS-2-002	IAAA-142205	69-70cm /Tsm3(下)	有機質土(土 壤 黒ボク)	HCl	-22.94 ± 0.29	1350 ± 20	1307-1260 (93.7%), 1198- 1190 (1.7%)
Kir-HGS-2-003	IAAA-142206	84-85cm /Tsm4(上)	有機質土(土 壤 黒ボク)	HCl	-24.63 ± 0.49	1290 ± 20	1285-1180 (95.4%)
Kir-HGS-2-004	IAAA-142207	88-89cm /Tsm4(下)	有機質土(土 壤 黒ボク)	HCl	-24.46 ± 0.5	1,630 ± 20	1568-1475 (68.3%), 1465- 1415 (27.1%)
Kir-HGS-2-005	IAAA-142208	99-100cm /Tsm6(上)	泥炭	HCl	-24.31 ± 0.6	2,450 ± 30	2703-2632 (29.6%), 2620- 2561 (16.0%), 52544-2364 (49.8%)
Kir-HGS-2-006	IAAA-142209	104-105cm /Tsm6(下)	泥炭	HCl	-25.26 ± 0.61	2,390 ± 30	2652-2647 ( 0.4%), 2491- 2346 (95.0%)
Kir-HGS-2-007	IAAA-142210	119-120cm /Tsm8(上)	砂混じり泥炭	HCl	-23.68 ± 0.5	2,740 ± 30	2877-2769 (95.4%)
Kir-HGS-2-008	IAAA-142211	135-136cm /Tsm8(下)	泥炭	HCl	-26.48 ± 0.42	3,010 ± 30	3335-3291 (12.7%), 3259- 3141 (78.8%), 3127-3113 (1.6%), 3094-3081 ( 2.3%)
Kir-HGS-2-009	IAAA-142212	160-161cm /Tsm9(下)	泥炭	HCl	-26.48 ± 0.57	3,360 ± 30	3689-3663 (7.0%), 3646- 3556 (81.8%), 3534-3496 (6.7%)
Kir-HGS-2-010	IAAA-142213	170-171cm /Tsm10(上)	泥炭	HCl	-26.29 ± 0.42	3,330 ± 30	3636-3481 (95.4%)
Kir-HGS-3-001	IAAA-142214	61-62cm /Tsm2(上)	有機質土(土 壤 黒ボク)	HCl	-27.69 ± 0.39	870 ± 20	901-866 (11.2%), 825-813 (1.9%), 800-727 (82.3%)
Kir-HGS-3-002	IAAA-142215	69-70cm /Tsm2(下)	有機質土(土 壤 黒ボク)	HCl	-23.95 ± 0.53	1,050 ± 30	1049-1029 (6.5%), 997-925 (88.9%)
Kir-HGS-3-004	IAAA-142216	134-135cm /Tsm7(上)	泥炭	HCl	-25.24 ± 0.44	2,630 ± 30	2781-2736 (95.4%)
Kir-HGS-3-005	IAAA-142217	143cm /Tsm7(下)	泥炭	HCl	-25.14 ± 0.32	2,650 ± 30	2791-2741 (95.4%)
Kir-HGS-4-001	IAAA-142218	144-145cm /Tsm6(上)	泥炭	HCl	-25.35 ± 0.65	2,460 ± 30	2704-2631 (29.7%), 2620- 2559 (17.3%), 2545-2365 (48.4%)
Kir-HGS-4-002	IAAA-142219	150-151cm /Tsm6(下)	泥炭	HCl	-25.3 ± 0.49	2,470 ± 30	2719-2432 (94.9%), 2391- 2385 (0.5%)
Kir-HGS-5-001	IAAA-142220	49-50cm /Tsm5(上)	泥炭	HCl	-28.63 ± 0.69	1,980 ± 20	1991-1881 (95.4%)
Kir-HGS-5-002	IAAA-142221	56-57cm /Tsm5(下)	泥炭	HCl	-25.78 ± 0.57	2,120 ± 30	2292-2276 (3.0%), 2155- 2004 (92.4%)
Kir-HGS-6-002	IAAA-142222	35-36cm / -	泥炭	HCl	-26.29 ± 0.51	1,800 ± 20	1818-1692 (84.9%), 1666- 1660 (1.0%), 1655-1628 (9.5%)
Kir-HGS-6-003	IAAA-142223	50-51cm /Tsm6(上)	泥炭	HCl	-24.09 ± 0.43	2,400 ± 30	2678-2667 (1.6%), 2656- 2644 (1.9%), 2492-2351 (91.9%)
Kir-HGS-6-004	IAAA-142224	54-55cm /Tsm6(下)	泥炭	HCl	-23.22 ± 0.47	2,390 ± 30	2677-2670 (0.8%), 2654- 2645 (1.1%), 2491-2347 (93.5%)
Kir-HGS-6-005	IAAA-142225	65-66cm /Tsm7(上)	泥炭	HCl	-28.35 ± 0.34	2,600 ± 30	2764-2721 (95.4%)
Kir-HGS-6-006	IAAA-142226	73-74cm /Tsm7(下)	泥炭	HCl	-26.07 ± 0.49	2,770 ± 30	2945-2788 (95.4%)
Kir-HGS-6-007	IAAA-142227	81-82cm /Tsm8a(上)	泥炭	HCl	-28.53 ± 0.41	2,990 ± 30	3320-3310 (1.6%), 3243- 3076 (93.8%)
Kir-HGS-6-008	IAAA-142228	88cm /Tsm8a(上)	泥炭	HCl	-28.29 ± 0.52	3,120 ± 30	3396-3318 (60.4%), 3312- 3248 (35.0%)
Kir-HGS-6-009	IAAA-142229	96-97cm /Tsm8b(下)	泥炭	HCl	-25.59 ± 0.29	3,090 ± 30	3370-3232 (95.4%)
Kir-HGS-6-010	IAAA-142230	116-117cm /Tsm9(上)	泥炭	HCl	-27.09 ± 0.59	3,190 ± 30	3456-3356 (95.4%)
Kir-HGS-6-011	IAAA-142231	120-121cm /Tsm9(下)	泥炭	HCl	-26.94 ± 0.33	3,270 ± 30	3572-3447 (95.4%)

第5表. (続き)  
Table 5. (continued)

試料名	測定番号	深度/層位	試料形態	処理方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正年代 (yrBP)	2 $\sigma$ 暦年代範囲 (calBP)
Kir-HGS-6-012	I AAA-142232	153-154cm / TSm10(上)	泥炭	HCl	-26.21 ± 0.46	3,390 ± 30	3697-3578 (95.4%)
Kir-HGS-6-013	I AAA-142233	166-167cm / TSm10(下)	泥炭	HCl	-28.99 ± 0.6	3,480 ± 30	3836-3688 (90.7%), 3664-3647 (4.7%)
Kir-BOR-1-001	I AAA-143501	243cm / TSm6(上)	泥炭	HCl	-25.02 ± 0.65	2,190 ± 30	2311-2136 (95.4%)
Kir-BOR-1-002	I AAA-143502	252cm / TSm6(下)	泥炭	HCl	-25.76 ± 0.63	2,410 ± 30	2680-2642 (7.2%), 2609-2601 (1.2%), 2494-2352 (87.0%)
Kir-BOR-1-003	I AAA-143503	270cm / TSm7(上)	泥炭	HCl	-23.85 ± 0.56	2,590 ± 30	2763-2712 (95.4%)
Kir-BOR-1-004	I AAA-143504	278cm / TSm7(下)	泥炭	HCl	-26.63 ± 0.65	2,980 ± 30	3235-3069 (95.4%)
Kir-BOR-1-005	I AAA-143505	294cm / TSm8(下)	泥炭	HCl	-24.62 ± 0.53	3,090 ± 30	3369-3227 (95.4%)
Kir-BOR-1-006	I AAA-143506	307cm / TSm10a(上)	泥炭	HCl	-26.89 ± 0.47	3,350 ± 30	3689-3663 (6.5%), 3646-3554 (81.0%), 3534-3495 (7.5%), 3488-3485 (0.3%)
Kir-BOR-1-009	I AAA-143507	318cm / TSm10b(下)	泥炭	HCl	-29.99 ± 0.5	3,470 ± 30	3833-3687 (88.7%), 3665-3646 (6.7%)
Kir-BOR-1-010	I AAA-143508	376cm / TSm11(上)	泥炭	HCl	-28.12 ± 0.47	3,910 ± 30	4421-4249 (95.4%)
Kir-BOR-1-011	I AAA-143509	393cm / TSm11(下)	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-26.79 ± 0.53	5,010 ± 30	5892-5807 (32.4%), 5768-5654 (63.0%)
Kir-BOR-2-003	I AAA-143510	162cm / TSm1(上)	有機質シルト (泥)	HCl	-27.25 ± 0.54	Modern	-
Kir-BOR-2-004	I AAA-143511	171cm / TSm1(下)	有機質シルト (黒ボク)	HCl	-28.09 ± 0.57	660 ± 30	672-633 (50.0%), 597-560 (45.4%)
Kir-BOR-2-005	I AAA-143512	190cm / TSm6(上)	有機質シルト (黒ボク)	HCl	-25.59 ± 0.53	1,700 ± 20	1694-1652 (17.8%), 1631-1547 (77.6%)
Kir-BOR-2-007	I AAA-143513	209cm / TSm6(下)	有機質シルト (黒ボク)	HCl	-23.38 ± 0.26	2,470 ± 30	2715-2427 (93.1%), 2413-2406 (0.7%), 2395-2381 (1.6%)
Kir-BOR-2-008	I AAA-143514	272cm / TSm7(上)	泥炭	HCl	-26.52 ± 0.31	2,710 ± 30	2855-2761 (95.4%)
Kir-BOR-2-011	I AAA-143515	295cm / TSm8b(下)	泥炭	HCl	-29.31 ± 0.5	3,120 ± 30	3399-3319 (62.2%), 3311-3248 (33.2%)
Kir-BOR-2-013	I AAA-143516	312cm / TSm10a(上)	泥炭	HCl	-26.96 ± 0.65	3,230 ± 30	3555-3533 (4.9%), 3508-3504 (0.5%), 3495-3380 (90.0%)
Kir-BOR-2-014	I AAA-143517	343cm / TSm10a(下)	泥炭	HCl	-26.65 ± 0.47	3,200 ± 30	3461-3369 (95.4%)
Kir-BOR-2-015	I AAA-143518	352cm / TSm10b(下)	泥炭	HCl	-29.33 ± 0.49	3,420 ± 30	3816-3799 (2.5%), 3723-3585 (92.9%)
Kir-BOR-2-019	I AAA-143519	465cm / TSm11b(上)	木片	AAA	-26.41 ± 0.56	4,550 ± 30	5818-5259 (31.9%), 5246-5234 (1.7%), 5226-5215 (1.8%), 5190-5054 (60.0%)
Kir-BOR-2-020	I AAA-143520	483cm / TSm11b(下)	泥炭	HCl	-26.65 ± 0.44	4,540 ± 30	5315-5258 (27.5%), 5251-5233 (3.0%), 5226-5214 (2.4%), 5190-5054 (62.6%)
Kir-BOR-2-024	I AAA-143521	703cm / -	泥炭	HCl	-26.24 ± 0.47	6,010 ± 30	6941-6780 (94.2%), 6764-6757 (1.2%)

第 6 表. 大船渡市越喜来地区で得られた放射性炭素年代測定結果.  
Table 6. Results of radiocarbon dating in the Okirai (Okr) site.

試料名	測定番号	深度/層位	試料形態	処理方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正年代 (yrBP)	2 $\sigma$ 暦年代範囲 (calBP)
Okr-HGS-6-001	I AAA-150439	46cm /TSq1(上)	有機質シルト (土壌)	HCl	-25.53 ± 0.39	1,150 ± 30	1173-1157 (6.1%), 1148-1101 (11.8%), 1096-976 (77.5%)
Okr-HGS-6-002	I AAA-150440	57cm /TSq1(下)	有機質シルト (黒ボク)	HCl	-25.92 ± 0.57	1,170 ± 20	1178-1051 (88.9%), 1026-1005 (6.5%)
Okr-HGS-6-004	I AAA-150441	93cm /TSq2(下)	泥炭	HCl	-27.53 ± 0.58	2,830 ± 30	3021-3016 (0.4%), 3006-2859 (95.0%)
Okr-HGS-6-005	I AAA-150442	120cm /TSq3a(上)	泥炭	HCl	-27.58 ± 0.51	2,980 ± 30	3234-3069 (95.4%)
Okr-HGS-6-007	I AAA-150443	137cm /TSq3b(下)	泥炭	HCl	-27.32 ± 0.55	3070 ± 30	3361-3210 (94.4%), 3191-3186 (1.0%)
Okr-HGS-6-009	I AAA-150444	152cm /TSq4a(下)	泥炭	HCl	-26.89 ± 0.61	3240 ± 30	3560-3527 (14.2%), 3515-3394 (81.2%)
Okr-HGS-6-011	I AAA-150445	168cm /TSq4b(下)	泥炭	HCl	-27.32 ± 0.61	3250 ± 30	3561-3399 (95.4%)
Okr-BOR-1-003	I AAA-150446	53cm /TSq1(下)	泥炭	HCl	-28.67 ± 0.5	2,680 ± 30	2819-2752 (95.4%)
Okr-BOR-1-005	I AAA-150447	93cm /TSq2(下)	泥炭	HCl	-27.23 ± 0.32	2,480 ± 30	2723-2458 (94.9%), 2449-2442 (0.5%)
Okr-BOR-1-007	I AAA-150448	117cm /TSq4(下)	泥炭	HCl	-27.5 ± 0.4	3,210 ± 30	3480-3375 (95.4%)
Okr-BOR-1-009	I AAA-150449	169cm /TSq5(下)	泥炭	HCl	-28.25 ± 0.51	3,600 ± 30	3975-3841 (95.4%)
Okr-BOR-1-012	I AAA-150450	267cm / -	泥炭	HCl	-28.44 ± 0.37	3,670 ± 30	4086-3910 (95.4%)
Okr-BOR-1-014	I AAA-150451	316cm /TSq6(下)	泥炭	HCl	-28.77 ± 0.71	4,310 ± 30	4962-4838 (95.4%)
Okr-BOR-1-020	I AAA-150452	462cm /TSq9(下)	泥炭	HCl	-27.06 ± 0.57	5,830 ± 30	6734-6562 (95.4%)
Okr-BOR-1-030	I AAA-150453	692cm /コア下端	泥炭	HCl	-27.58 ± 0.43	6,350 ± 30	7413-7396 (2.4%), 7370-7360 (1.0%), 7330-7238 (83.0%), 7223-7175 (9.0%)

第 7 表. 陸前高田市堂の前地区で得られた放射性炭素年代測定結果.  
Table 7. Results of radiocarbon dating in the Donomae (Dnm) site.

試料名	測定番号	深度/層位	試料形態	処理方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正年代 (yrBP)	2 $\sigma$ 暦年代範囲 (calBP)
Dnm-BOR-1-001	I AAA-150089	68cm /TSw1(上)	有機質シルト (黒ボク)	HCl	-20.8 ± 0.6	4680 ± 30	5571-5558 (3.2%), 5472-5320 (92.2%)
Dnm-BOR-1-004	I AAA-150090	124cm /TSw2(下)	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-22.71 ± 0.43	3190 ± 30	3454-3365 (95.4%)
Dnm-BOR-1-006	I AAA-150091	141cm /TSw3(下)	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-25.17 ± 0.64	3820 ± 30	4352-4332 (2.1%), 4298-4144 (87.7%), 4126-4094 (5.6%)
Dnm-BOR-1-008	I AAA-150092	161cm /TSw4(下)	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-23.83 ± 0.47	4600 ± 30	5451-5382 (41.7%), 5331-5284 (46.9%), 5162-5140 (3.9%), 5104-5084 (2.9%)
Dnm-BOR-1-010	I AAA-150093	179cm /TSw5(下)	泥炭	HCl	-24.79 ± 0.61	4790 ± 30	5595-5571 (16.9%), 5557-5472 (78.5%)
Dnm-BOR-1-012	I AAA-150094	220cm /TSw6(下)	泥炭	HCl	-26.08 ± 0.63	5100 ± 30	5919-5856 (36.5%), 5831-5750 (58.9%)
Dnm-BOR-1-014	I AAA-150095	254cm /TSw7(下)	泥炭	HCl	-22.73 ± 0.59	5300 ± 30	6184-5993 (95.4%)
Dnm-BOR-1-016	I AAA-150096	282cm /TSw8(下)	泥炭	HCl	-23.72 ± 0.65	6,000 ± 30	6926-6747 (95.4%)
Dnm-BOR-1-018	I AAA-150097	298cm /TSw9(下)	泥炭	HCl	-29.7 ± 0.44	6,640 ± 30	7576-7470 (95.4%)
Dnm-BOR-1-020	I AAA-150098	337cm /TSw10(下)	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-26.01 ± 0.56	7,880 ± 30	8855-8838 (1.1%), 8777-8587 (94.3%)

第 8 表. 陸前高田市田谷地区で得られた放射性炭素年代測定結果.  
Table 8. Results of radiocarbon dating in the Taya (Tay) site.

試料名	測定番号	深度/層位	試料形態	処理方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正年代 (yrBP)	2 $\sigma$ 暦年代範囲 (calBP)
Tay-HGS-1-002	I AAA-150067	28cm /TSv1(上)	有機質シルト	HCl	-24.42 ± 0.47	640 ± 30	667-625 (40.8%), 605-556 (54.6%)
Tay-HGS-1-005	I AAA-150068	100cm /土石流(下)	有機質シルト	HCl	-24.01 ± 0.72	900 ± 30	908-845 (40.3%), 833-738 (55.1%)
Tay-HGS-1-007	I AAA-150069	119cm / -	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-26.59 ± 0.54	720 ± 20	690-653 (95.4%)
Tay-HGS-1-009	I AAA-150070	141cm /TSv2(下)	有機質シルト (泥炭質)	HCl	-26.18 ± 0.56	810 ± 20	768-682 (95.4%)
Tay-HGS-2-001	I AAA-150071	20cm /TSv1(下)	有機質シルト	HCl	-24.28 ± 0.35	610 ± 20	653-549 (95.4%)
Tay-HGS-2-003	I AAA-150072	82cm /TSv3(上)	有機質シルト	HCl	-24.51 ± 0.61	760 ± 20	726-668 (95.4%)
Tay-HGS-2-004	I AAA-150073	102cm /TSv3(下)	泥炭	HCl	-26.88 ± 0.48	1460 ± 20	1386-1304 (95.4%)
Tay-HGS-2-005	I AAA-150074	134cm /TSv4(上)	泥炭	HCl	-28.69 ± 0.64	1,520 ± 30	1521-1456 (30.0%), 1441-1432 (1.7%), 1422-1347 (63.7%)
Tay-HGS-3-001	I AAA-150075	49cm /TSv4a(上)	泥炭	HCl	-24.44 ± 0.39	1,700 ± 20	1694-1649 (22.3%), 1634-1551 (73.1%)
Tay-HGS-3-003	I AAA-150076	68cm /TSv4b(下)	泥炭	HCl	-28.2 ± 0.7	1,880 ± 20	1878-1734 (95.4%)
Tay-HGS-3-004	I AAA-150077	108cm /TSv5(上)	泥炭	HCl	-22.78 ± 0.54	2,110 ± 30	2148-2002 (95.4%)
Tay-HGS-4-002	I AAA-150078	28cm / -	泥炭	HCl	-25.16 ± 0.49	1,320 ± 20	1297-1235 (78.9%), 1207-1184 (16.5%)
Tay-HGS-4-004	I AAA-150079	68cm /TSv4(下)	泥炭	HCl	-25.62 ± 0.44	1,840 ± 20	1862-1846 (3.1%), 1828-1710 (92.3%)
Tay-HGS-4-006	I AAA-150080	117cm /TSv5(下)	泥炭	HCl	-24.3 ± 0.53	2,280 ± 30	2352-2305 (71.3%), 2239-2183 (24.1%)
Tay-HGS-4-007	I AAA-150081	185cm / -	泥炭	HCl	-25.03 ± 0.54	2,550 ± 30	2751-2694 (57.0%), 2636-2615 ( 9.7%), 2594-2501 (28.7%)
Taya-001	I AAA-150082	ピット西壁 GL-20cm /TSv3(上)	土壌	HCl	-22.93 ± 0.59	1,180 ± 20	1179-1052 (89.4%), 1025-1005 (6.0%)
Taya-002	I AAA-150083	ピット西壁 GL-35cm /TSv3(下)	泥炭	HCl	-24.53 ± 0.52	1,150 ± 20	1173-1157 (5.8%), 1148-1105 (10.0%), 1094-976 (79.6%)
Taya-003	I AAA-150084	ピット西壁 GL-35cm /TSv3(下)	木片	AAA	-29.61 ± 0.4	690 ± 30	680-641 (70.3%), 589-563 (25.1%)
Taya-004	I AAA-150085	ピット南壁 表土直下 /TSv2(上)	土壌	HCl	-22.6 ± 0.44	1,000 ± 20	963-903 (82.6%), 858-828 (10.9%), 810-802 (1.9%)
Taya-005	I AAA-150086	ピット南壁 GL-25cm /TSv2(下)	泥炭	HCl	-25.68 ± 0.56	1,040 ± 20	980-920 (95.4%)
Taya-006	I AAA-150087	ピット南壁 GL-30cm /TSv3(上)	泥炭	HCl	-23.62 ± 0.44	990 ± 20	957-900 (60.8%), 867-823 (27.4%), 814-798 (7.2%)
Taya-007	I AAA-150088	ピット南壁 GL-40cm /TSv3(下)	泥炭	HCl	-27.76 ± 0.29	1,130 ± 20	1170-1162 (1.0%), 1075-963 (94.4%)

第9表. 陸前高田市御城林地区で得られた放射性炭素年代測定結果.  
Table 9. Results of radiocarbon dating in the Oshirobayashi (Os) site.

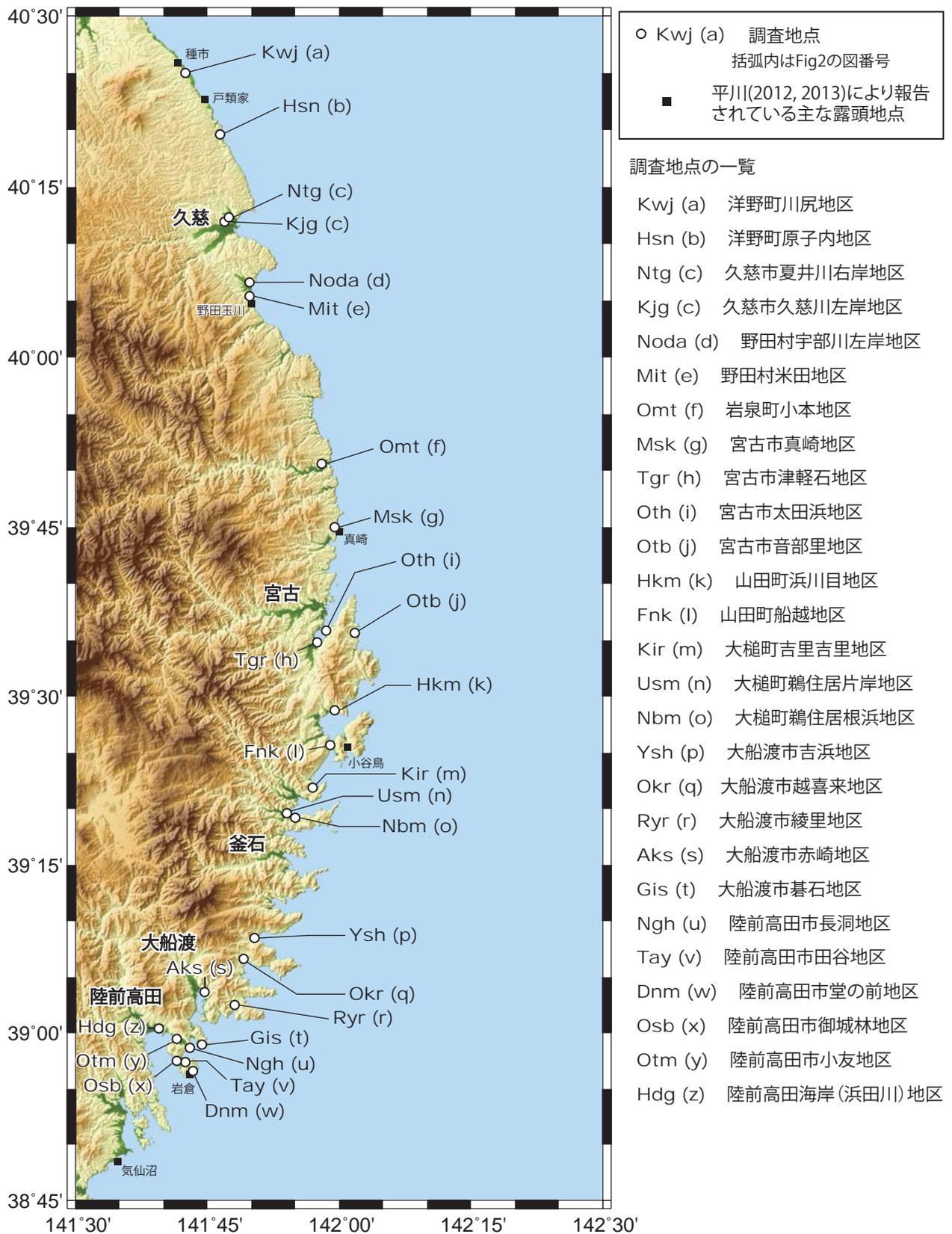
試料名	測定番号	深度/層位	試料形態	処理方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正年代 (yrBP)	2 $\sigma$ 暦年代範囲 (calBP)
Osb-HGS-1-001	IAAA-150099	38cm /TSx1(下)	有機質シルト (黒ボク)	HCl	-28.5 ± 0.5	540 ± 20	627-603 (17.2%), 558-515 (78.2%)
Osb-HGS-1-003	IAAA-150100	55cm /TSx2(下)	有機質シルト (黒ボク)	HCl	-24.82 ± 0.56	850 ± 20	795-695 (95.4%)
Osb-HGS-1-004	IAAA-150101	80cm /TSx3(上)	泥炭	HCl	-27.58 ± 0.4	370 ± 20	501-426 (60.8%), 391-387 (1.0%), 379-319 (33.5%)
Osb-HGS-1-005	IAAA-150102	90cm /TSx3(下)	泥炭	HCl	-29.16 ± 0.59	540 ± 20	629-602 (19.9%), 559-516 (75.5%)
Osb-HGS-1-008	IAAA-150103	134cm /TSx4(下)	泥炭	HCl	-25.81 ± 0.4	1230 ± 20	1261-1200 (37.1%), 1190-1070 (58.3%)
Osb-HGS-1-010	IAAA-150104	166cm /TSx5(下)	泥炭	HCl	-26.2 ± 0.42	2030 ± 30	2098-2096 (0.3%), 2061-1920 (93.1%), 1913-1900 (2.0%)
Osb-HGS-2-002	IAAA-150105	70cm /TSx3(下)	泥炭	HCl	-26.68 ± 0.48	620 ± 30	655-551 (95.4%)
Osb-HGS-2-005	IAAA-150106	113cm /TSx4(下)	泥炭	HCl	-26.9 ± 0.37	1300 ± 30	1288-1224 (64.3%), 1212-1181 (31.1%)
Osb-HGS-2-007	IAAA-150107	140cm /TSx5(下)	泥炭	HCl	-27.98 ± 0.62	2150 ± 30	2305-2242 (28.2%), 2181-2045 (67.2%)
Osb-HGS-2-008	IAAA-150108	157cm /TSx6(上)	泥炭	HCl	-27.73 ± 0.4	2490 ± 30	2724-2466 (95.4%)
Osb-HGS-3-002	IAAA-150109	113cm /TSx4(下)	泥炭	HCl	-21.2 ± 0.47	1440 ± 20	1370-1296 (95.4%)
Osb-HGS-3-004	IAAA-150110	175cm /TSx6(下)	泥炭	HCl	-28.28 ± 0.34	2550 ± 30	2750-2694 (53.7%), 2636-2615 (10.4%), 2594-2501 (31.2%)

第10表. 陸前高田市小友地区で得られた放射性炭素年代測定結果.  
Table 10. Results of radiocarbon dating in the Otomo (Otm) site.

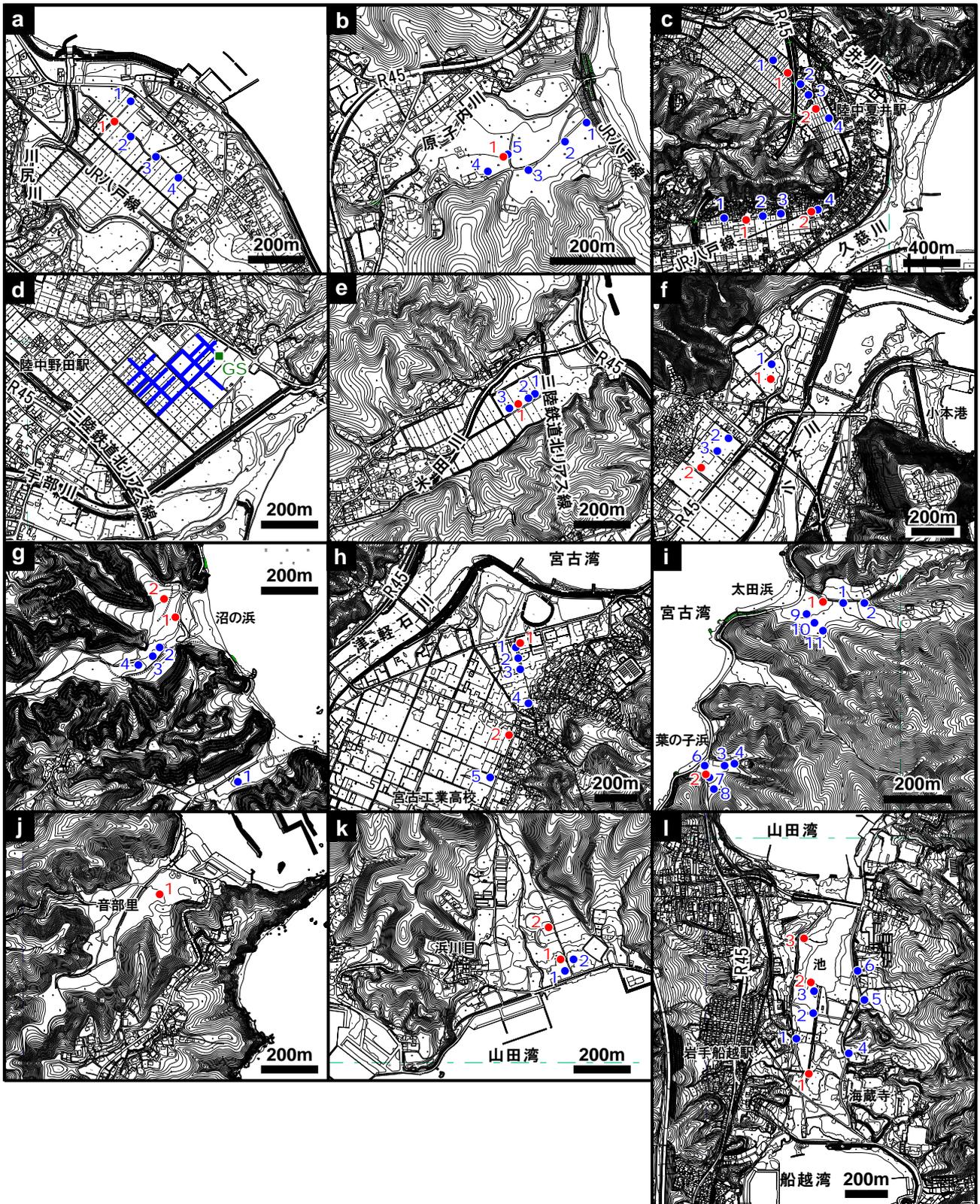
試料名	測定番号	深度/層位	試料形態	処理方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正年代 (yrBP)	2 $\sigma$ 暦年代範囲 (calBP)
Otm-HGS-1-001	IAAA-150111	43cm /TSy3a(上)	有機質シルト (黒ボク)	HCl	-27.05 ± 0.48	1430 ± 30	1364-1293 (95.4%)
Otm-HGS-1-003	IAAA-150112	56cm /TSy3a(下)	有機質シルト (黒ボク)	HCl	-23.31 ± 0.63	2530 ± 30	2745-2683 (34.7%), 2640-2612 (14.1%), 2600-2495 (46.6%)
Otm-HGS-1-005	IAAA-150113	66cm /TSy3b(下)	泥炭	HCl	-27.61 ± 0.68	2680 ± 30	2845-2750 (95.4%)
Otm-HGS-1-006	IAAA-150114	77cm /TSy4(上)	泥炭	HCl	-29.61 ± 0.25	2800 ± 30	2966-2845 (95.0%), 2813-2808 (0.4%)
Otm-HGS-2-002	IAAA-150115	70cm /TSy2(上)	泥炭	HCl	-28.54 ± 0.55	1950 ± 20	1971-1961 (1.6%), 1952-1861 (89.4%), 1849-1827 (4.4%)
Otm-HGS-2-003	IAAA-150116	81cm /TSy2(下)	泥炭	HCl	-27.65 ± 0.7	2100 ± 30	2139-1999 (95.4%)
Otm-HGS-2-005	IAAA-150117	97cm /TSy3(下)	泥炭	HCl	-26.7 ± 0.41	2520 ± 30	2742-2681 (28.6%), 2641-2609 (15.2%), 2601-2493 (51.7%)
Otm-HGS-2-007	IAAA-150118	127cm /TSy4(下)	泥炭	HCl	-29.05 ± 0.57	2780 ± 30	2948-2795 (95.4%)
Otm-HGS-3-002	IAAA-150119	101cm /TSy1(上)	泥炭	HCl	-30.17 ± 0.56	1830 ± 30	1860-1850 (1.4%), 1826-1706 (94.0%)
Otm-HGS-3-003	IAAA-150120	105cm /TSy1(下)	泥炭	HCl	-27.32 ± 0.49	1810 ± 20	1820-1696 (92.6%), 1648-1634 (2.8%)
Otm-HGS-3-005	IAAA-150121	132cm /TSy2(下)	泥炭	HCl	-26.53 ± 0.57	2120 ± 30	2291-2278 (2.3%), 2155-2004 (93.1%)
Otm-HGS-3-007	IAAA-150122	164cm /TSy3(下)	泥炭	HCl	-27.68 ± 0.53	2470 ± 30	2717-2427 (93.2%), 2413-2406 (0.7%), 2395-2381 (1.6%)

第 11 表. テフラ分析結果.  
Table 11. Result of tephra analysis.

調査地区	地点名	深度GL [-m]	火山ガラス 含有率[%]	火山ガラスの屈折率(モード)	対比
洋野町川尻	Kwj-BOR-1	1.32-1.34	50.0		
	<b>Kwj-BOR-1</b>	<b>1.35-1.36</b>	<b>78.3</b>	<b>1.512-1.515 (1.513-1.515)</b>	To-Cu
洋野町原子内	Hsn-BOR-1	3.52-3.56	75.1		
	<b>Hsn-BOR-1</b>	<b>3.57-3.59</b>	<b>90.6</b>	<b>1.512-1.515 (1.514)</b>	To-Cu
久慈市夏井川右岸	Ntg-BOR-1	4.79-4.82	44.2		
	Ntg-BOR-1	4.82-4.84	44.3		
	<b>Ntg-BOR-1</b>	<b>4.84-4.90</b>	<b>87.9</b>	<b>1.512-1.515 (1.514)</b>	To-Cu
久慈市久慈川左岸	Kjg-BOR-1	3.97-3.99	54.5		
	Kjg-BOR-1	4.01-4.02	73.7		
	Kjg-BOR-1	4.02-4.05	79.9		
	<b>Kjg-BOR-1</b>	<b>4.05-4.08</b>	<b>83.2</b>	<b>1.513-1.515 (1.514)</b>	To-Cu
野田村宇部川左岸 (水路露頭)	TSd1-TSd2間(上)①	—	92.5	1.508-1.513, 1.519-1.524 (1.511, 1.522)	B-Tm
	TSd1-TSd2間(下)①	—	90.9	1.493-1.495, 1.504-1.507, 1.511 (1.494, 1.505)	To-a
	TSd1-TSd2間(上)②	—	88.1	1.508-1.509, 1.511-1.512, 1.518-1.524 (1.521)	B-Tm
	TSd1-TSd2間(下)②	—	88.3	1.492-1.495, 1.504-1.508 (1.494, 1.507)	To-a
野田村米田	Mit-BOR-1	4.57-4.60	75.5		
	Mit-BOR-1	4.60-4.62	71.4		
	Mit-BOR-1	4.62-4.65	75.8		
	<b>Mit-BOR-1</b>	<b>4.65</b>	<b>82.8</b>	<b>1.512-1.515 (1.514)</b>	To-Cu
宮古市真崎	<b>Msk-BOR-1</b>	<b>6.45-6.50</b>	<b>92.0</b>	<b>1.508-1.514 (1.513)</b>	To-Cu
	Msk-BOR-1	6.79-6.83	36.4		
宮古市太田浜	Oth-BOR-2	2.70-2.73	57.6		
	Oth-BOR-2	2.80-2.83	38.2		
	<b>Oth-BOR-2</b>	<b>2.84-2.89</b>	<b>85.0</b>	<b>1.510, 1.512-1.514 (1.513-1.514)</b>	To-Cu
山田町船越	<b>Fnk-BOR-1</b>	<b>3.67-3.69</b>	<b>69.1</b>	<b>1.512-1.515 (1.513-1.514)</b>	To-Cu
	Fnk-BOR-1	3.69-3.70	36.8		
大槌町吉里吉里	Kir-BOR-1	5.74-5.77	-		
	Kir-BOR-1	5.80-5.85	61.5		
	Kir-BOR-1	5.85-5.88	49.3		
	<b>Kir-BOR-1</b>	<b>5.88-5.90</b>	<b>76.6</b>	<b>1.513-1.515 (1.514)</b>	To-Cu
	Kir-BOR-1	5.90	61.1		
大船渡市越喜来	Okr-BOR-1	3.71-3.75	94.6		
	Okr-BOR-1	3.76-3.82	77.7		
	Okr-BOR-1	3.82-3.89	81.4		
	<b>Okr-BOR-1</b>	<b>3.89-3.90</b>	<b>91.6</b>	<b>1.507-1.508, 1.510-1.515 (1.513)</b>	To-Cu
大船渡市碁石	GIS-BOR-1	5.55-5.56	79.4		
	GIS-BOR-1	5.56-5.58	69.5		
	<b>GIS-BOR-1</b>	<b>5.58-5.60</b>	<b>68.2</b>	<b>1.510-1.514 (1.512)</b>	To-Cu
陸前高田市田谷	Tay-HC	1.58-1.62	97.1		
	Tay-HC	1.62-1.65	60.4		
	Tay-HC	1.69-1.71	70.2		
	Tay-HC	1.72-1.74	73.7		
	<b>Tay-HC</b>	<b>1.75-1.79</b>	<b>89.1</b>	<b>1.512-1.515 (1.513)</b>	To-Cu
陸前高田市堂の前	<b>Dnm-BOR-1</b>	<b>1.96-1.98</b>	<b>57.8</b>	<b>1.508, 1.510-1.515 (1.513)</b>	To-Cu
	Dnm-HGS-1	0.57-0.60	61.4		
陸前高田市御城林	Osب-HGS-1	1.26-1.28	72.5		
	<b>Osب-HGS-2</b>	<b>1.00-1.03</b>	<b>81.8</b>	<b>1.502-1.509 (1.507)</b>	To-a

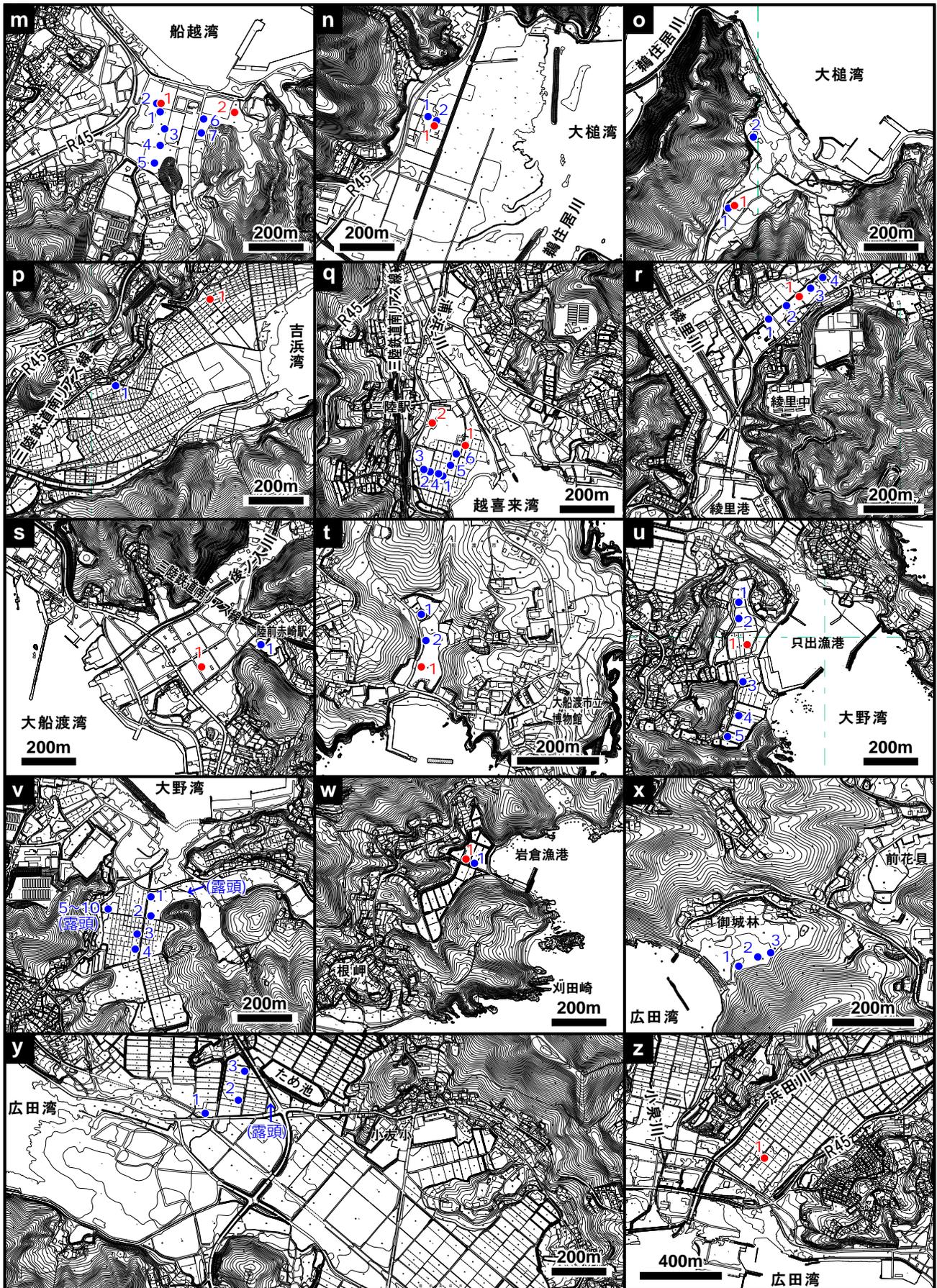


第1図. 岩手県沿岸の地形と調査地点.  
Fig. 1. Topography along the Iwate coast and study sites.



第2図. 調査地点詳細図。(a)～(z)の位置は第1図参照。赤丸はボーリング地点を青丸はハンディジオスライサー(HGS)地点を示す。(d)には水路露頭の概略位置(青線)およびジオスライサー(GS)地点を示した。

Fig. 2. Detail map of study sites. The locations of (a) to (z) are shown in Fig.1. Red circle symbols show drilling points. Blue circle symbols show Handy Geoslicer (HGS) points. Outcrops on drainage channel (blue line) and Geoslicer site (GS) are shown in (d).



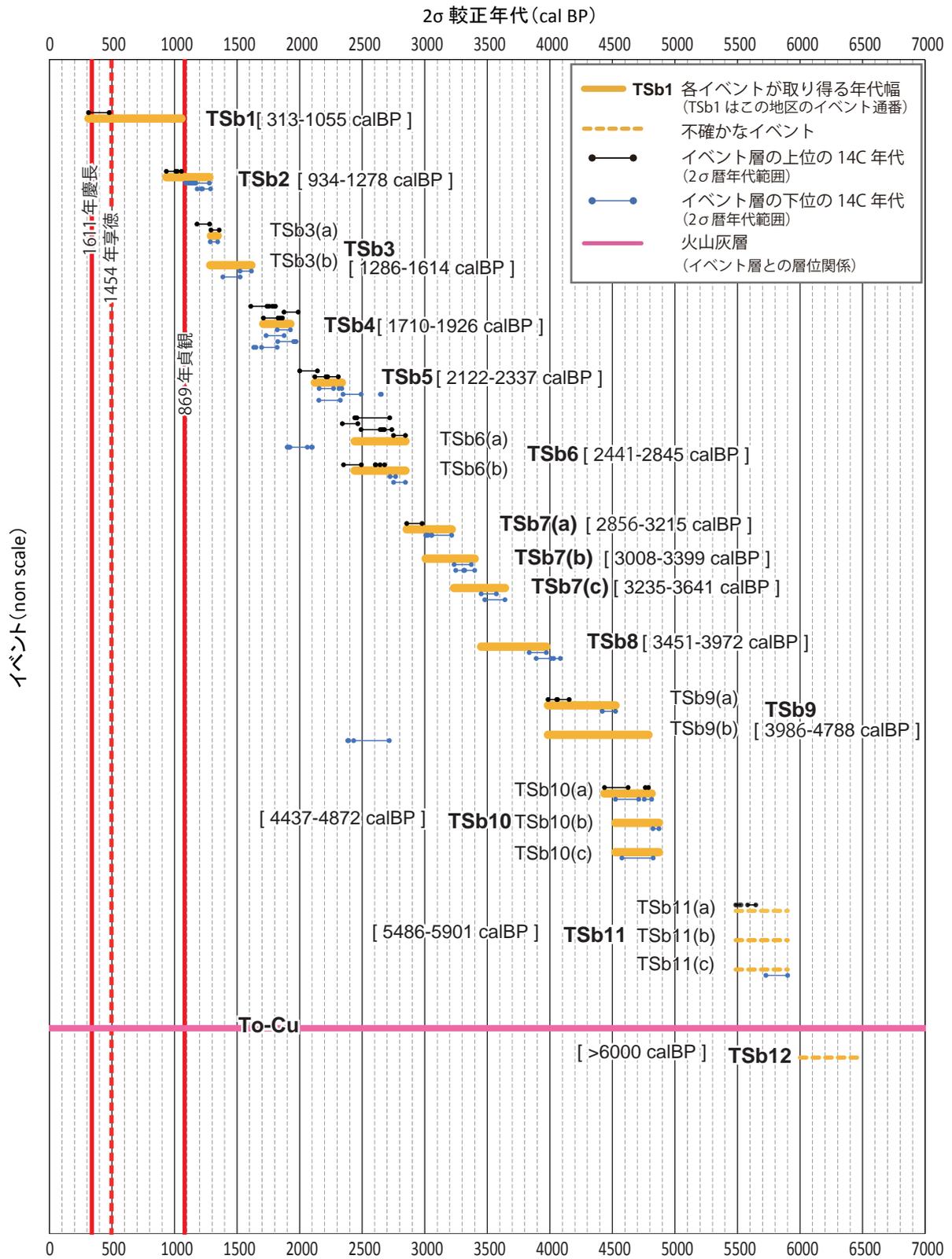
第2図. (続き)  
Fig. 2. (continued)



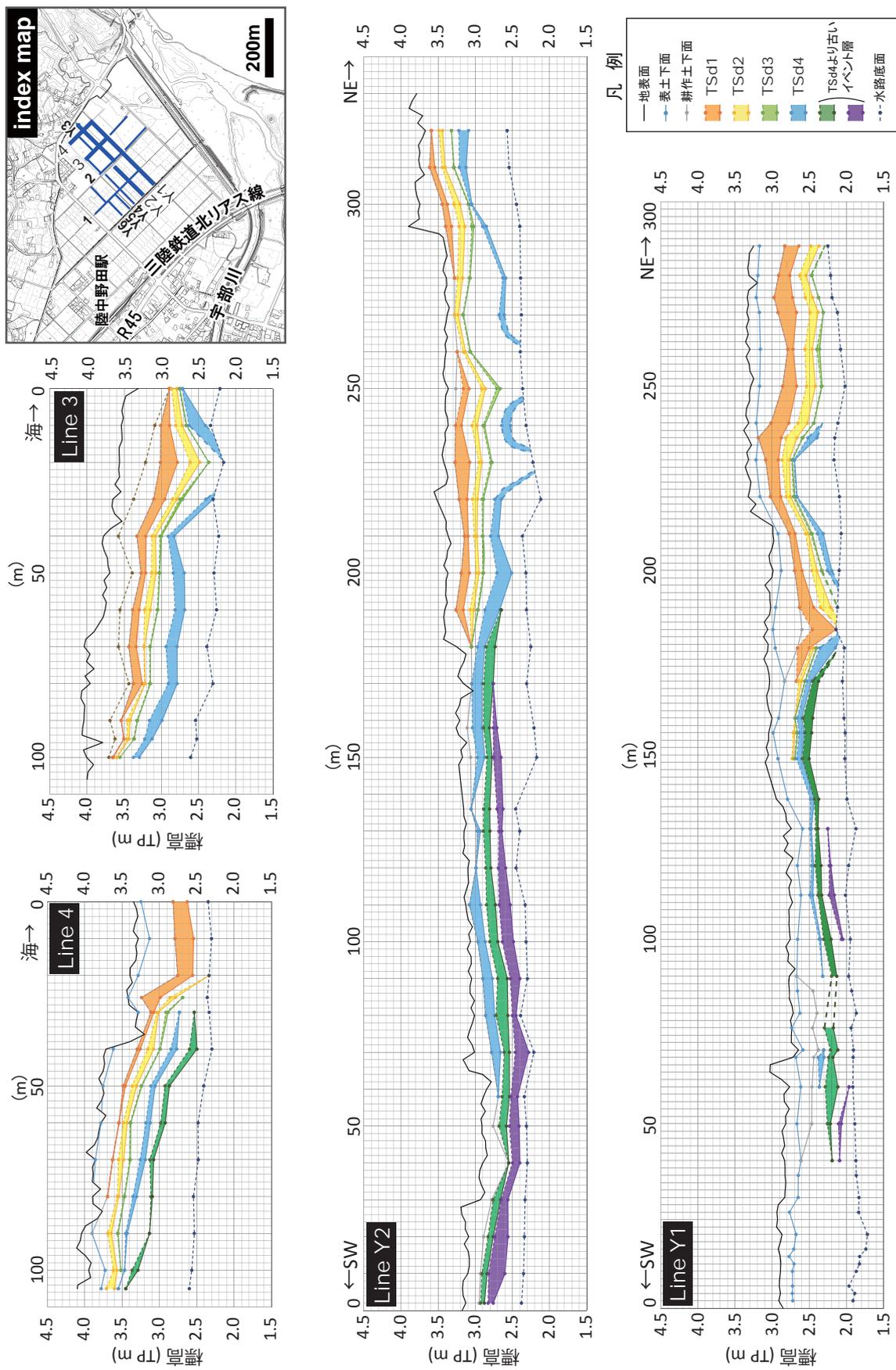
第3図. 洋野町原子内地区のHGS試料.

Fig. 3. Photos of geoslicer samples (HGS) and <sup>14</sup>C date in the Harashinai (Hsn) site.

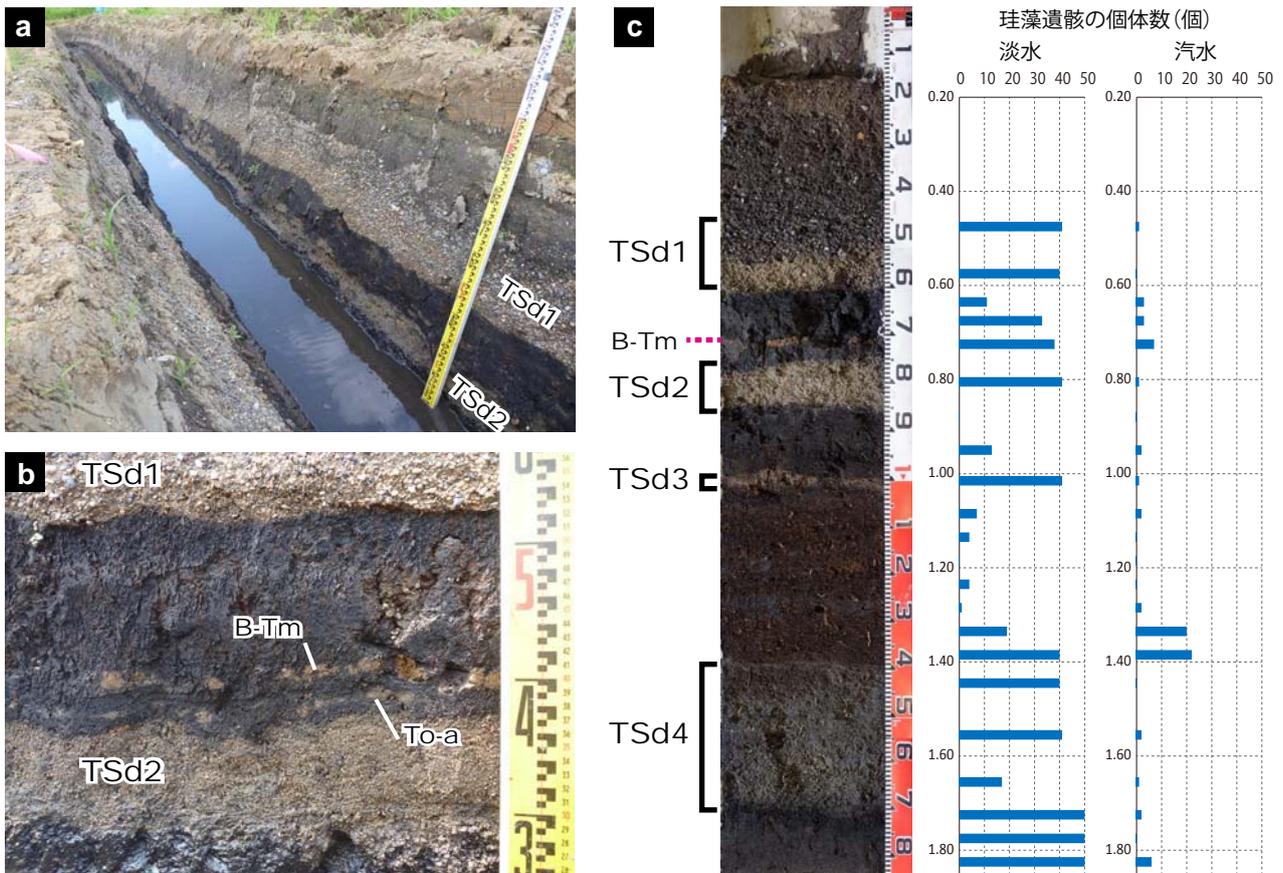




第5図. 放射性炭素年代測定結果にもとづく洋野町原子内地区のイベント年代.  
Fig. 5. Event age diagram in the Harashinai (Hsn) site.

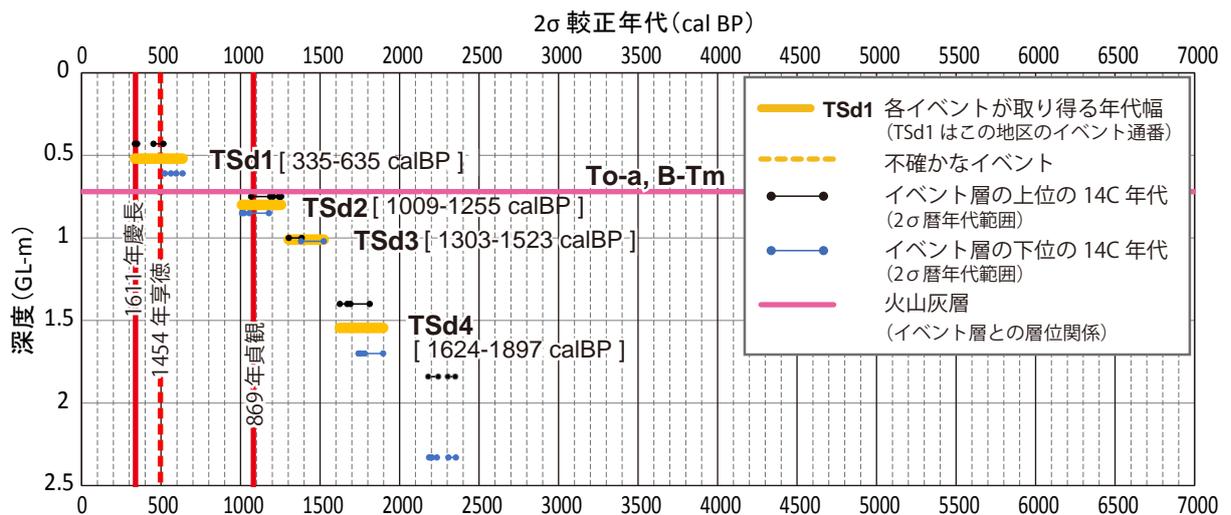


第6図. 野田村宇部川左岸地区(工事露頭)のイペンド層断面図.  
Fig. 6. Sections of event layers on outcrops along drainage channels in the Noda site.



第7図. 野田村宇部川左岸地区の圃場整備工事露頭で観察された津波堆積物. (a) 水路露頭の状況. (b) テフラの分布状況. (c) イベント層の標準断面 (GS-4) および珪藻分析結果.

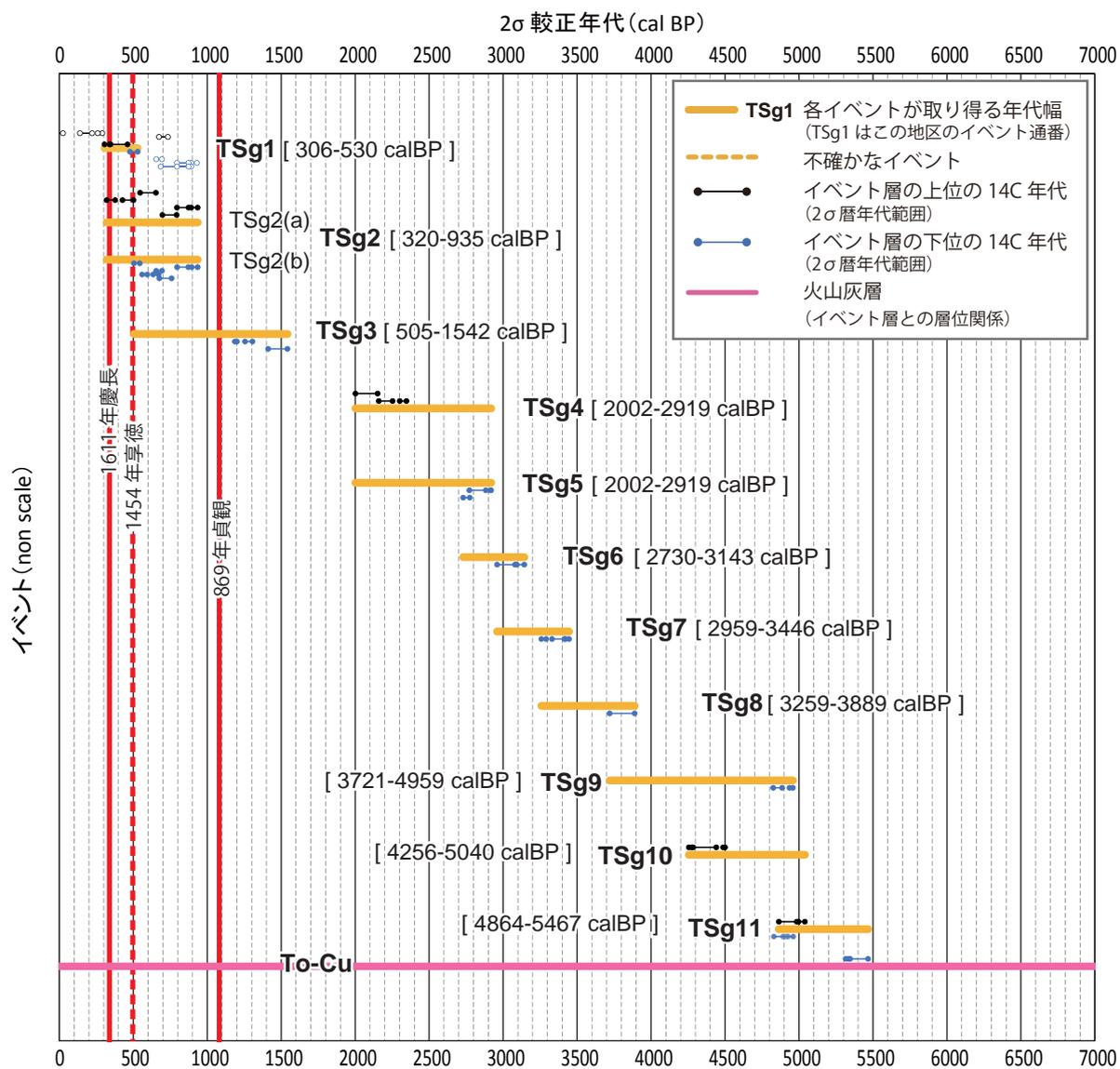
Fig. 7. Photos of event layers in the Noda site. (a) Event layers on drainage channel walls. (b) Tephra layers. (c) Geoslicer samples (GS-4) and result of the diatom analysis.



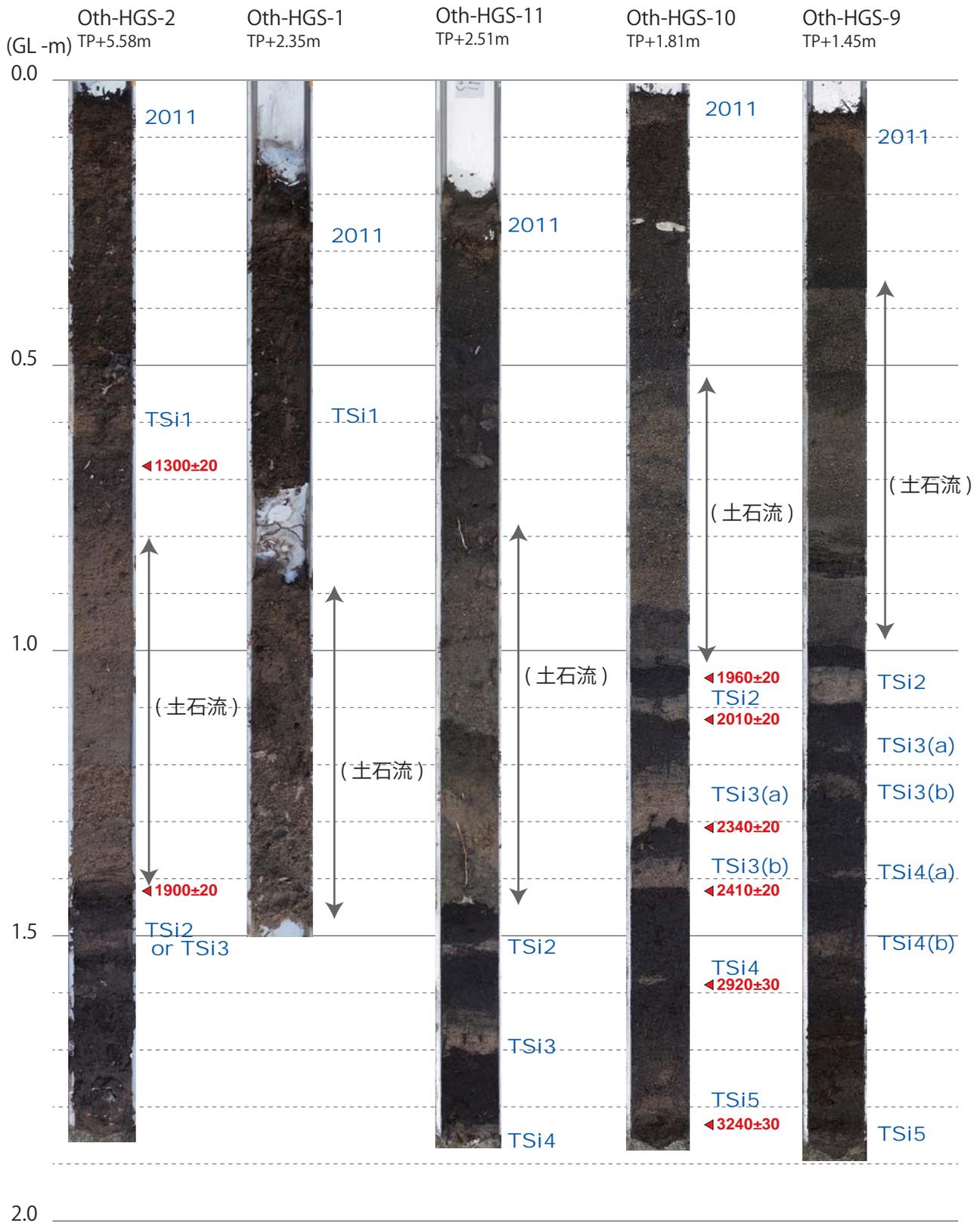
第8図. 放射性炭素年代測定結果にもとづく野田村宇部川左岸地区のイベント年代.

Fig. 8. Event age diagram in the Noda site.

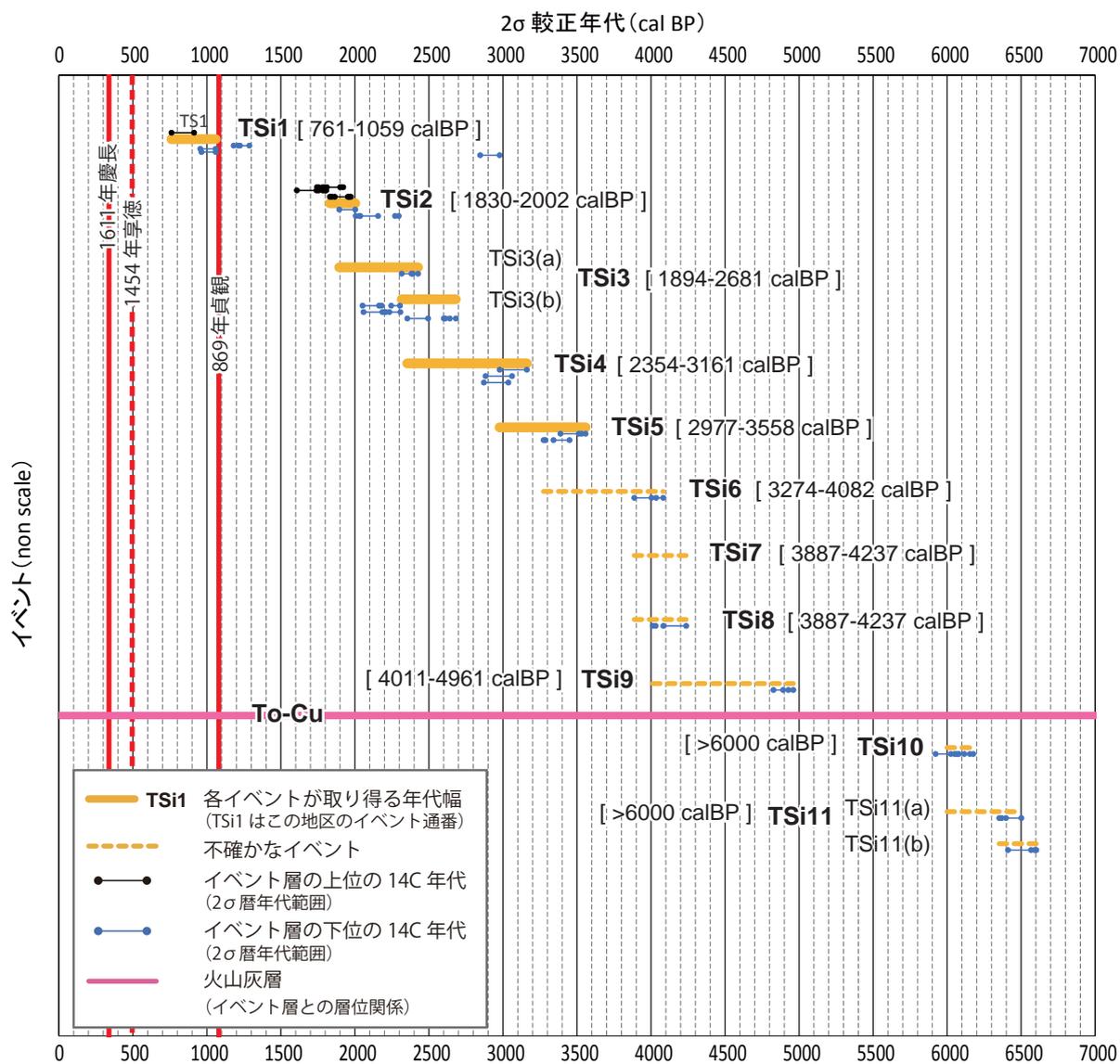




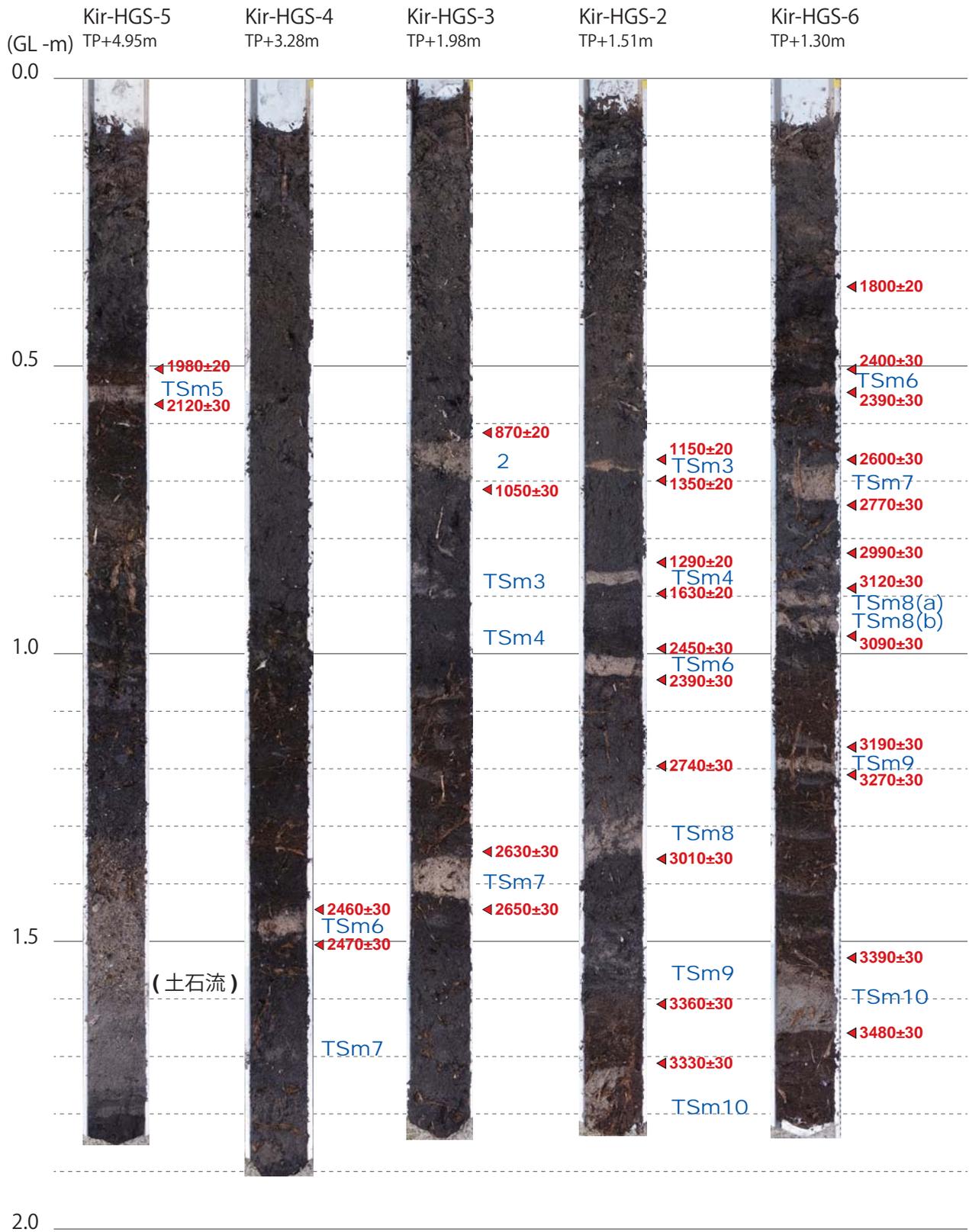
第10図. 放射性炭素年代測定結果にもとづく宮古市真崎地区のイベント年代.  
Fig. 10. Event age diagram in the Masaki (Msk) site.



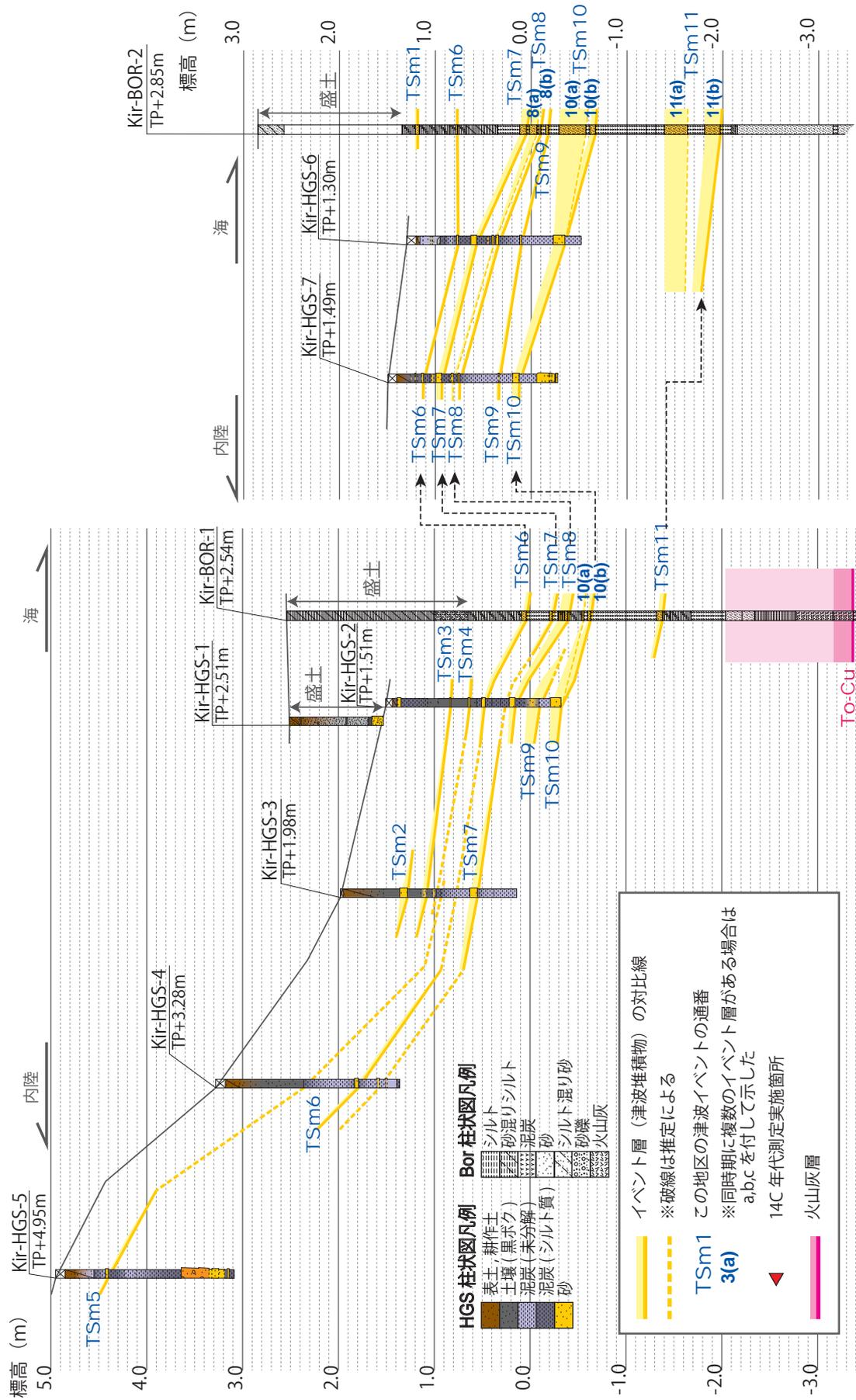
第 11 図. 宮古市太田浜地区の HGS 試料.  
Fig. 11. Photos of geoslicer samples (HGS) and  $^{14}\text{C}$  date in the Ohtahama (Oth) site.



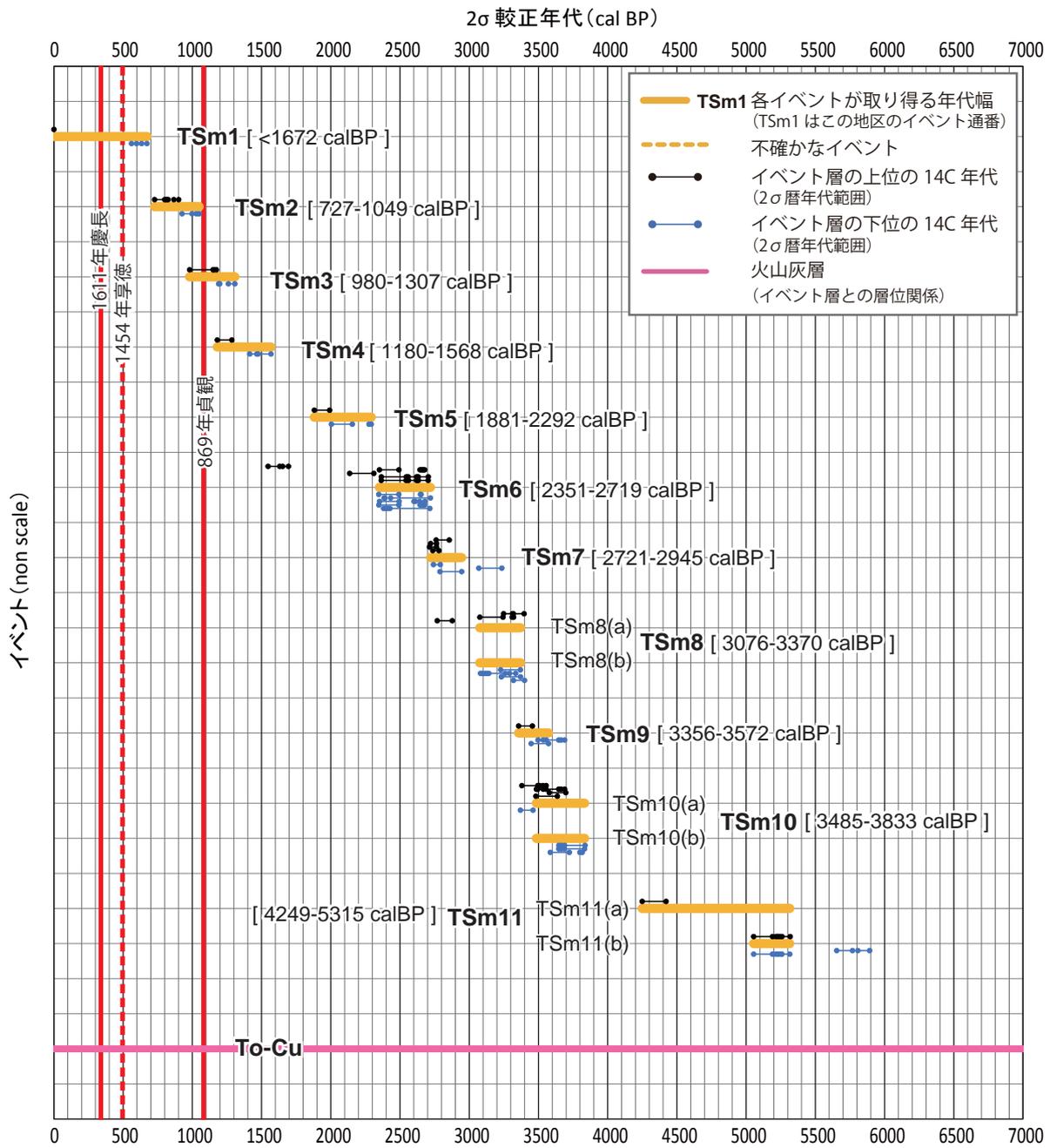
第 12 図. 放射性炭素年代測定結果にもとづく宮古市太田浜地区のイベント年代.  
Fig. 12. Event age diagram in the Ohtahama (Oth) site.



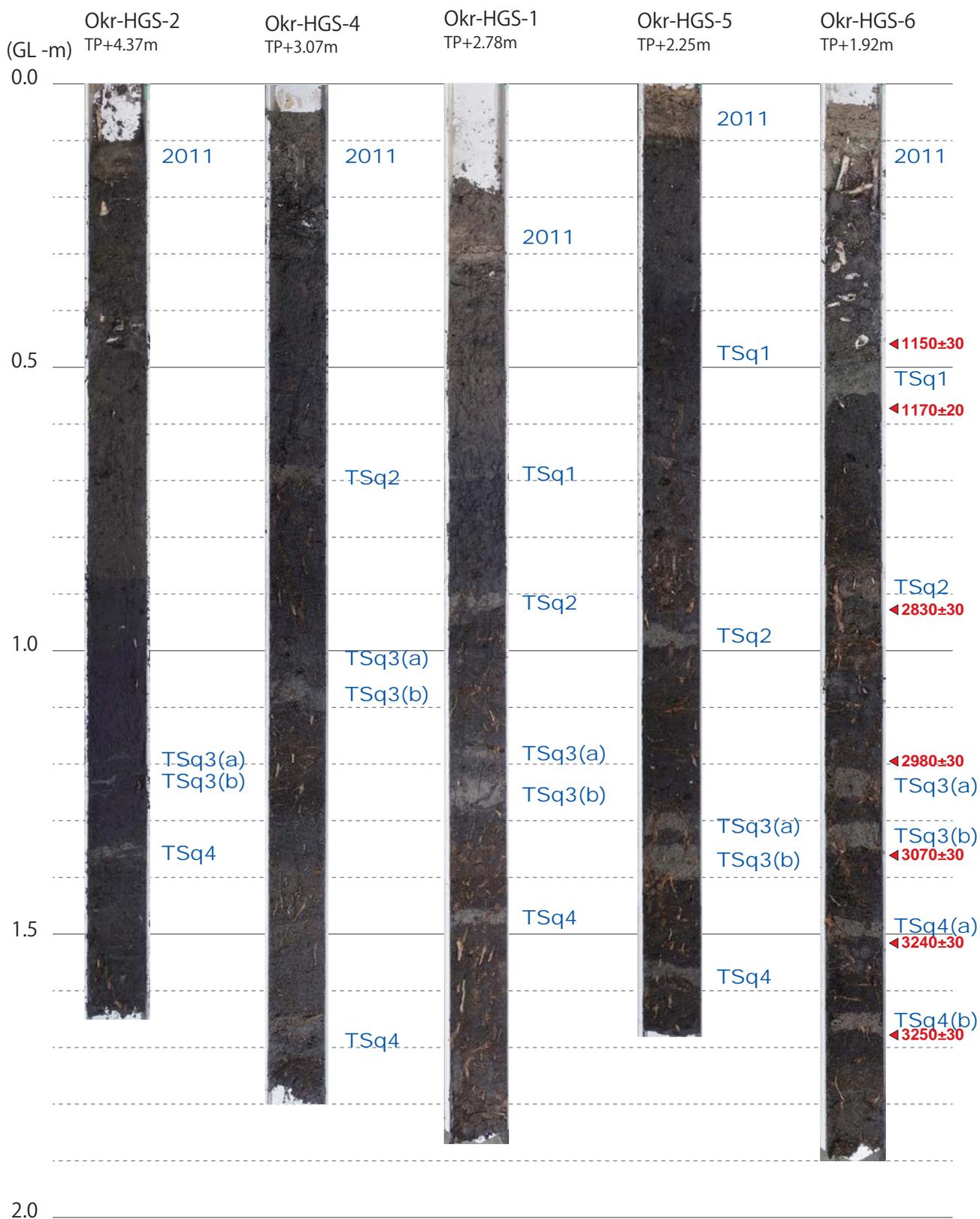
第 13 図. 大槌町吉里吉里地区の HGS 試料.  
Fig. 13. Photos of geoslicer samples (HGS) and <sup>14</sup>C date in the Kirikiri (Kir) site.



第14図 大槌町吉里里地区のイベント層対比断面図。  
Fig. 14. Columnar sections and correlation of event layers in the Kirikiri (Kir) site.

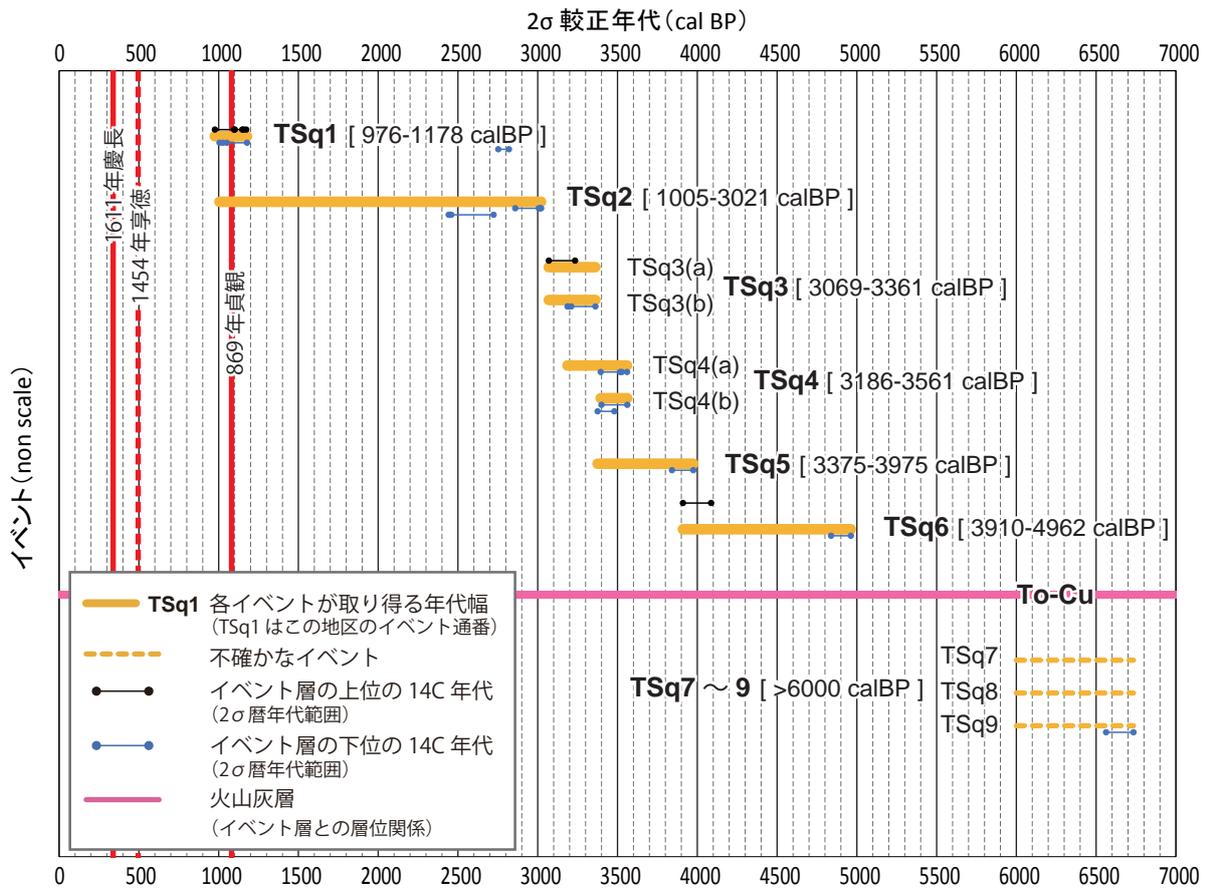


第 15 図. 放射性炭素年代測定結果にもとづく大槌町吉里吉里地区のイベント年代.  
Fig. 15. Event age diagram in the Kirikiri (Kir) site.

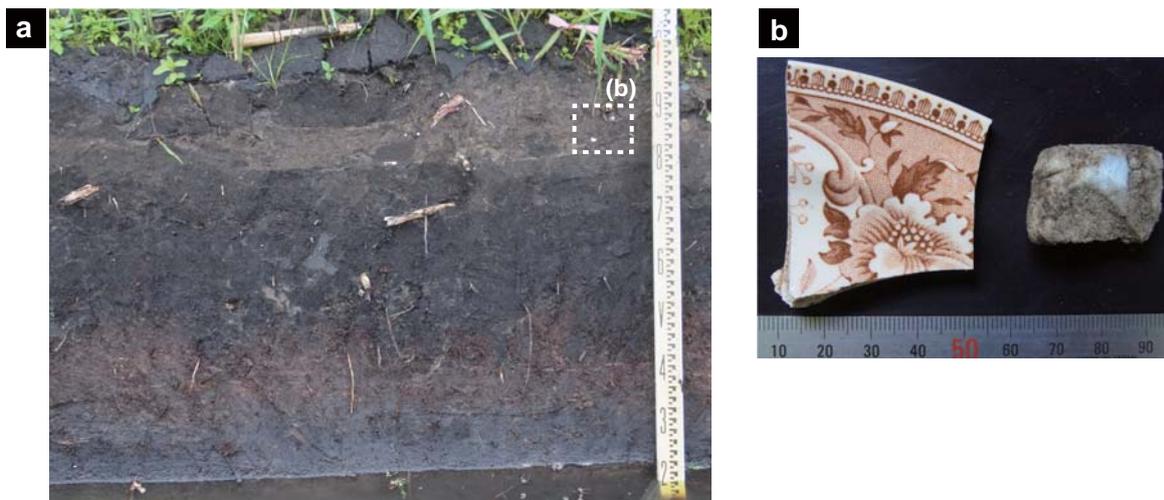


第 16 図. 大船渡市越喜来地区の HGS 試料.

Fig. 16. Photos of geoslicer samples (HGS) and  $^{14}\text{C}$  date in the Okirai (Okr) site.



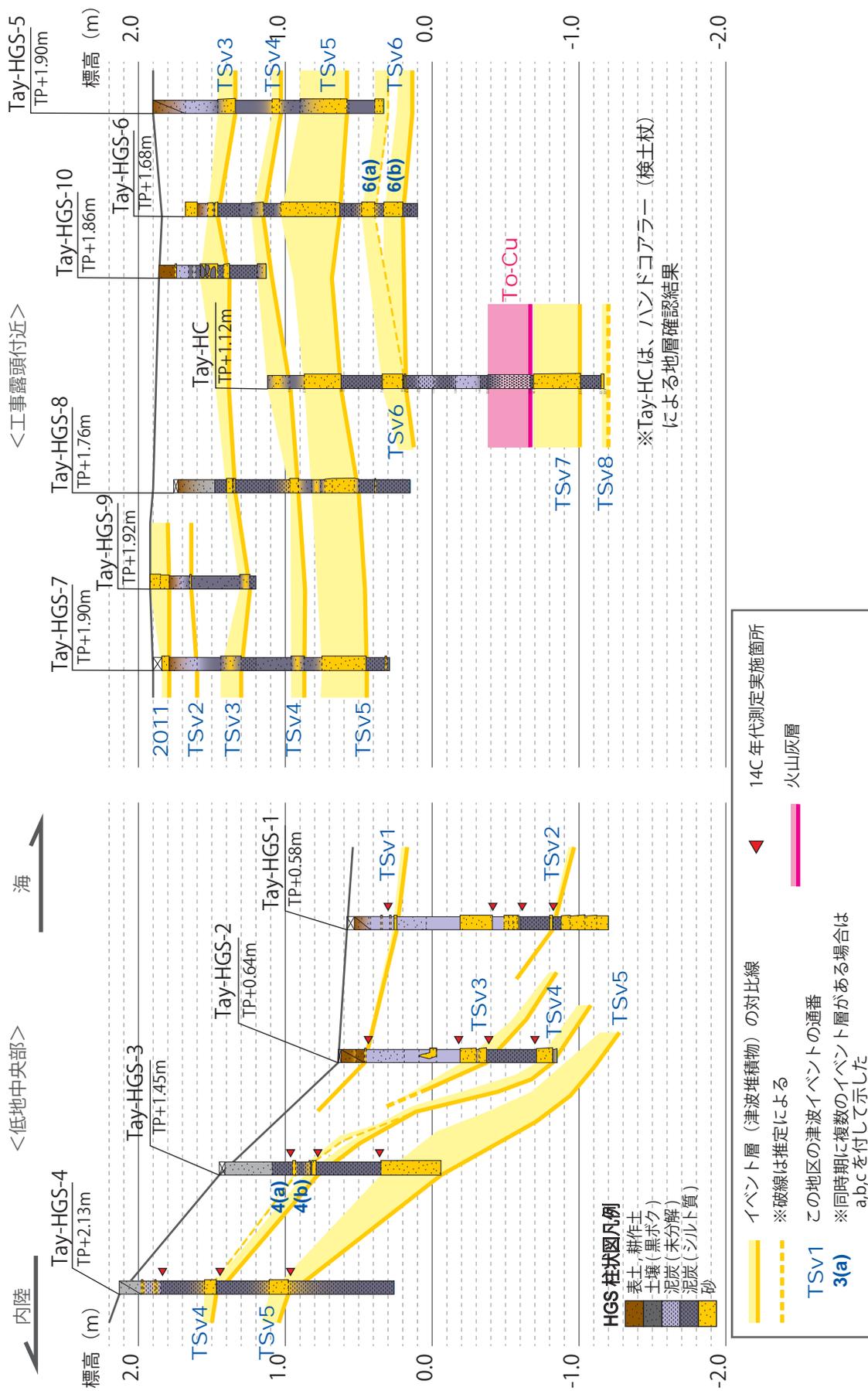
第 17 図. 放射性炭素年代測定結果にもとづく大船渡市越喜来地区のイベント年代.  
Fig. 17. Event age diagram in Okirai (Okr) site.



第 18 図. 陸前高田市田谷地区で観察された 2011 年津波の堆積物。(a) 津波堆積物。(b) 津波堆積物中に含まれていた人工物。  
Fig. 18. 2011 tsunami deposit in the Taya (Tay) site. (a) 2011 tsunami deposit. (b) Fragments of porcelain and styrene foam in the 2011 tsunami deposit.

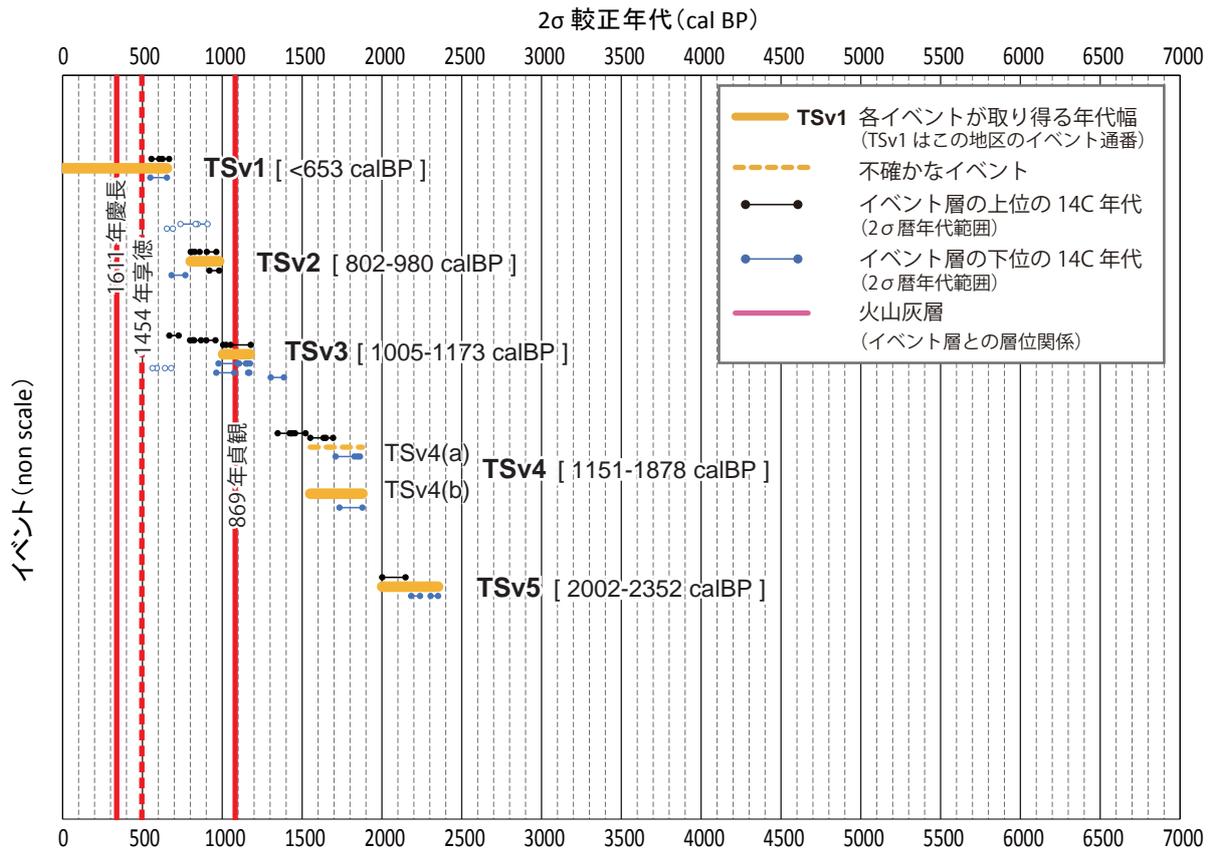


第19図. 陸前高田市田谷地区の圃場整備工事露頭で観察された津波堆積物の分布と年代。 (a) 露頭全景、 (b) 西側壁面、 (c) 南側壁面。  
 Fig. 19. Photos of event layers in the Taya (Tay) site. (a) The whole view of drainage channel wall. (b) West wall. (c) South wall.

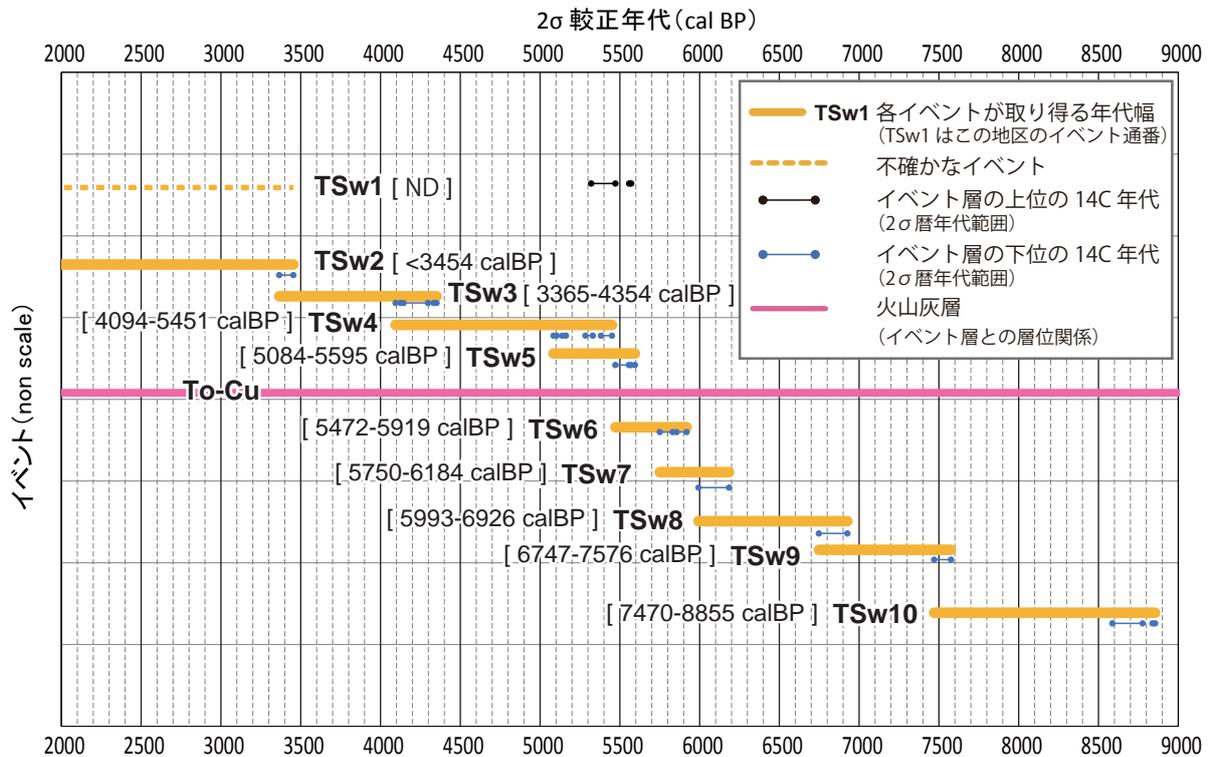


第20図. 陸前高田市田谷地区のイベント層対比断面図.

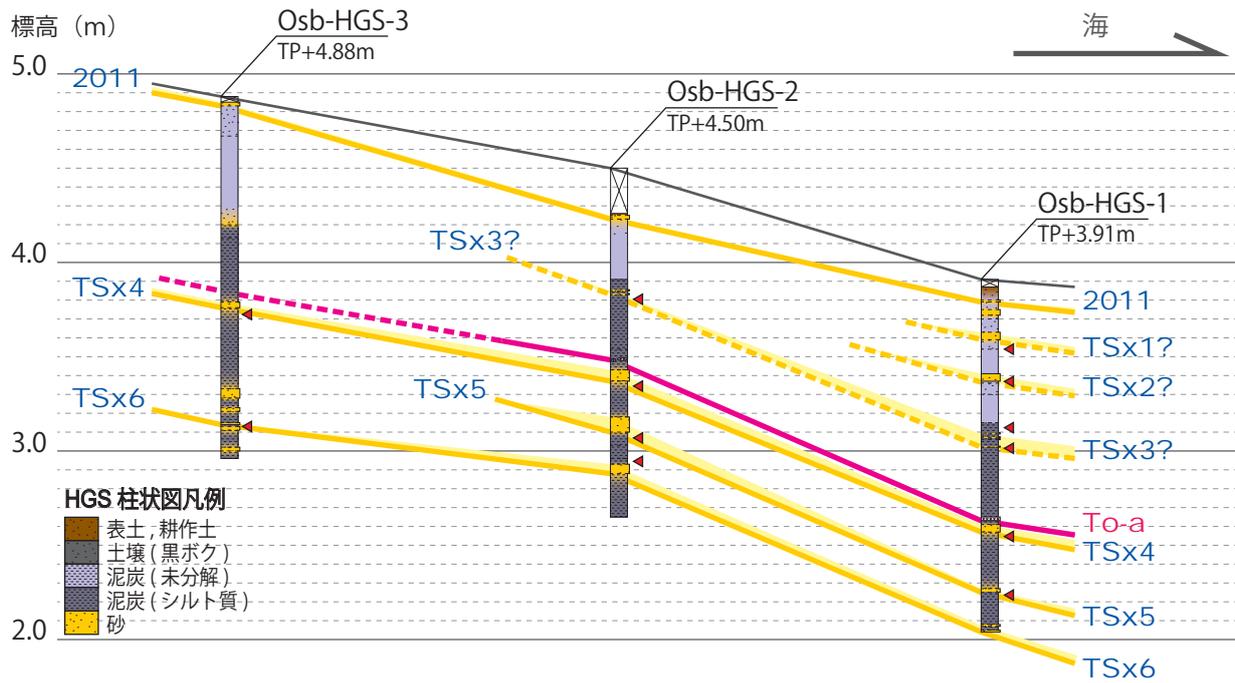
Fig. 20. Columnar sections and correlation of event layers in the Taya (Tay) site.



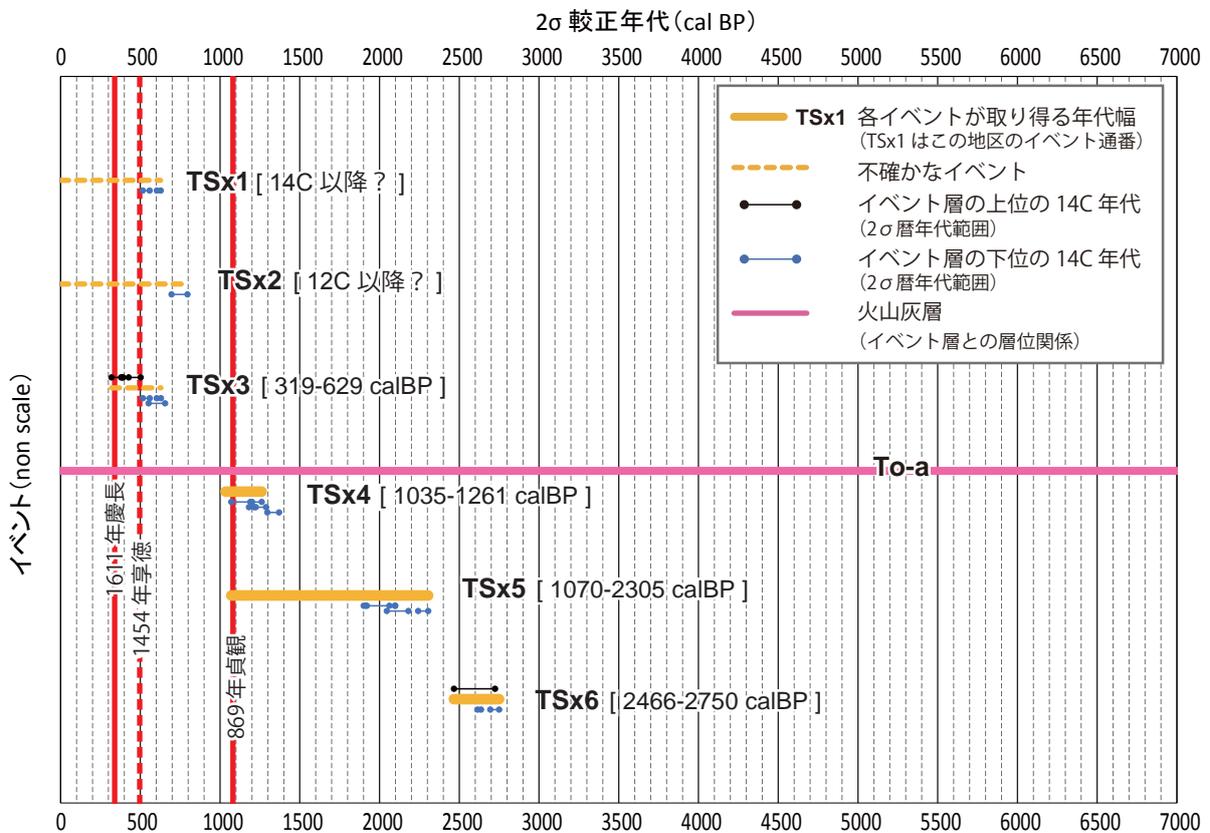
第 21 図. 放射性炭素年代測定結果にもとづく陸前高田市田谷地区のイベント年代.  
Fig. 21. Event age diagram in the Taya (Tay) site.



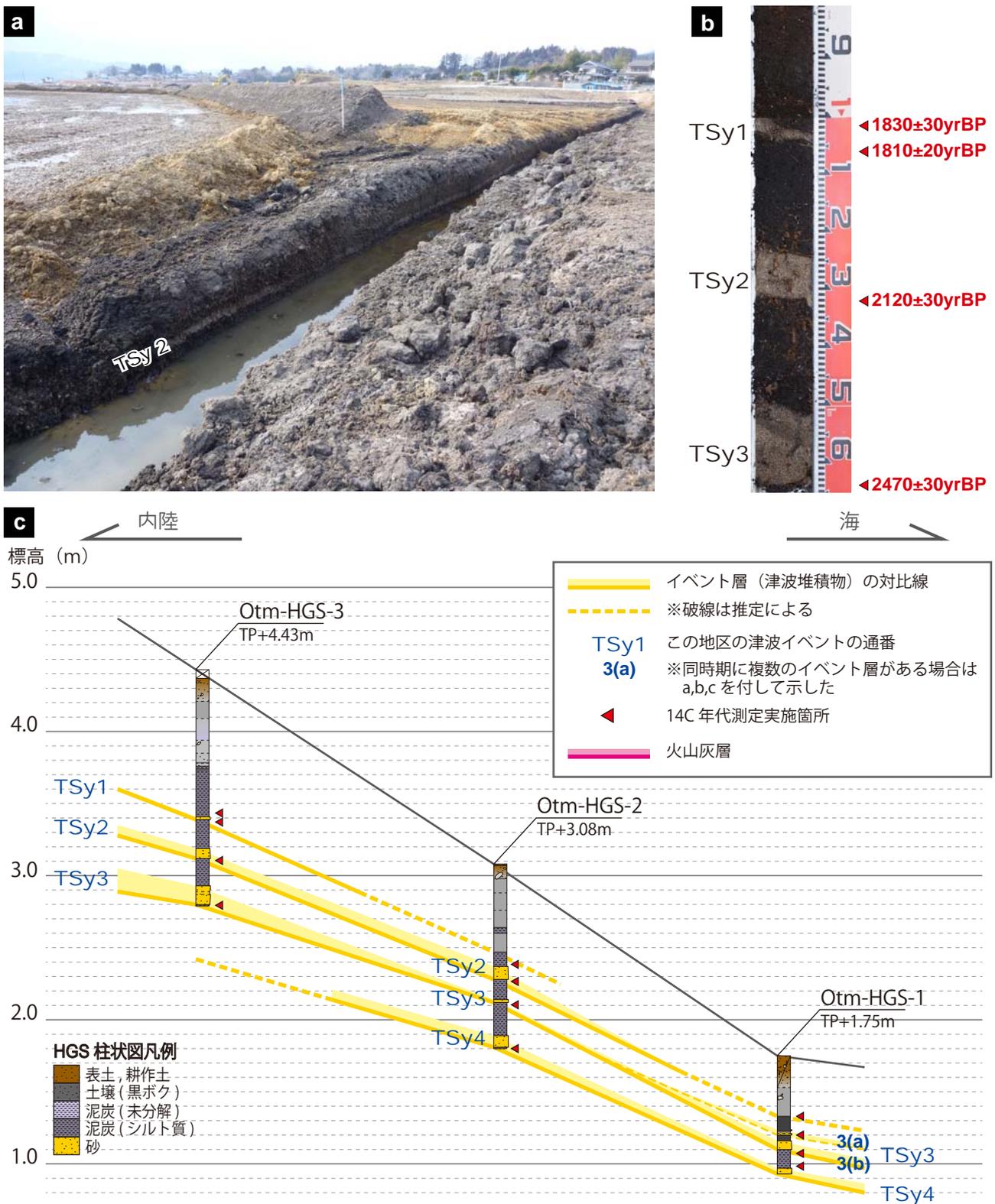
第 22 図. 放射性炭素年代測定結果にもとづく陸前高田市堂の前地区のイベント年代.  
Fig. 22. Event age diagram in the Donomae (Dnm) site.



第 23 図. 陸前高田市御城林地区のイベント層対比断面図。  
Fig. 23. Columnar sections and correlation of event layers in the Oshirobayashi (Os) site.

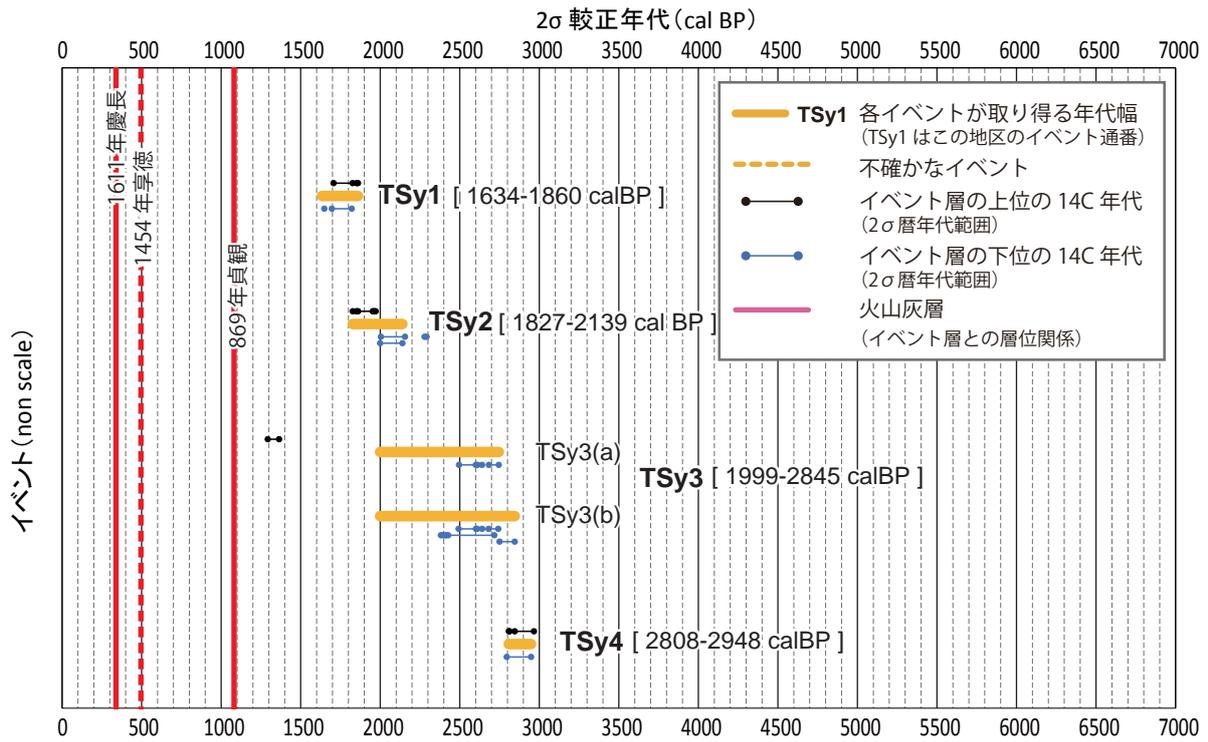


第 24 図. 放射性炭素年代測定結果にもとづく陸前高田市御城林地区のイベント年代。  
Fig. 24. Event age diagram in the Oshirobayashi (Os) site.



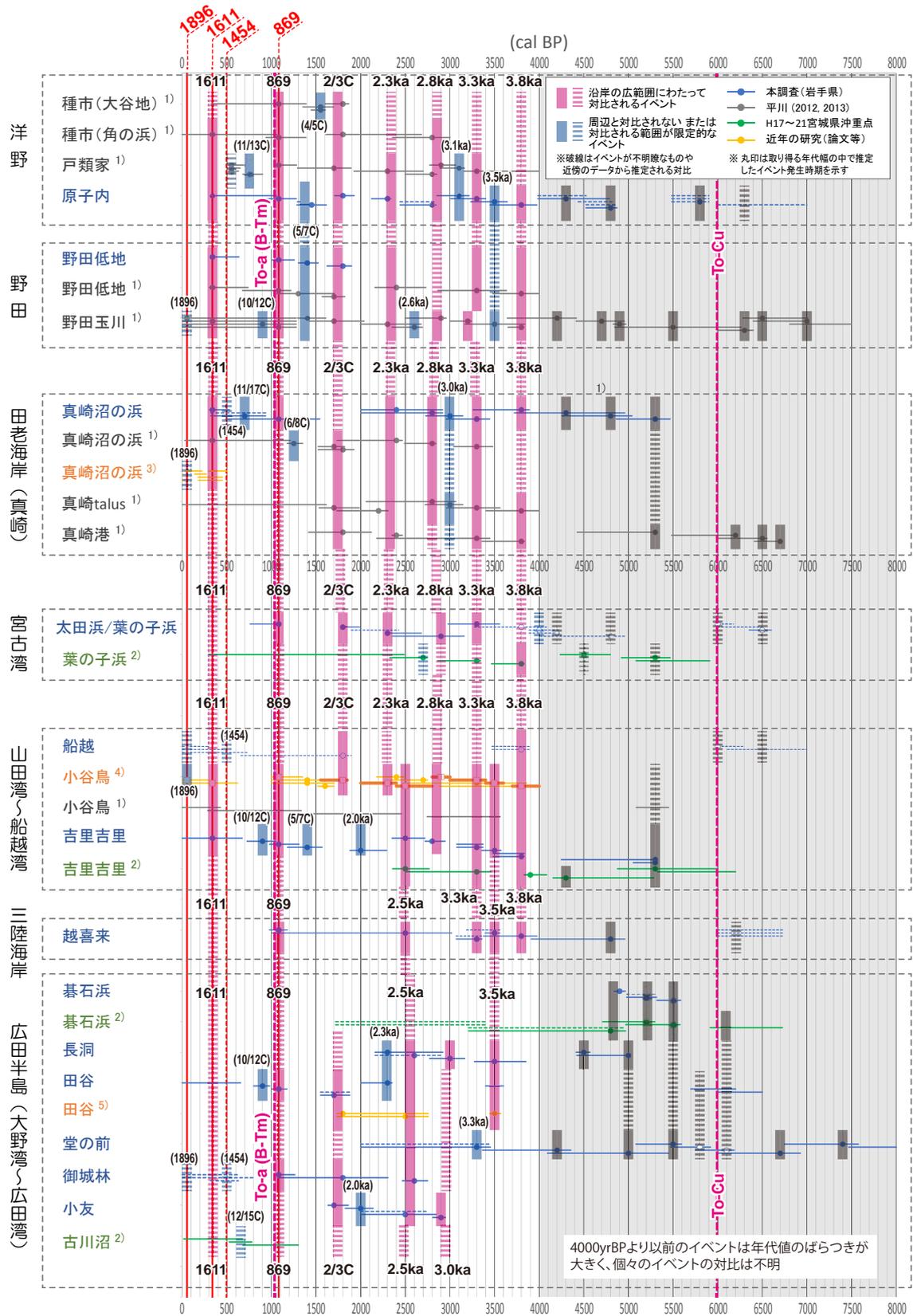
第 25 図. 陸前高田市小友地区の圃場整備工事露頭および HGS 試料で観察された津波堆積物とイベント層対比断面図. (a) 水路露頭で観察されたイベント層. (b) HGS 試料 (Otm-HGS-3). (c) イベント層対比断面図.

Fig. 25. Photos of event layers in the Otomo (Otm) site. (a) Event layers on the drainage channel wall. (b) Geoslicer samples (Otm-HGS-3). (c) Columnar sections and correlation of event layers.



第 26 図. 放射性炭素年代測定結果にもとづく陸前高田市小友地区のイベント年代.  
Fig. 26. Event age diagram in the Otomo (Otm) site.

岩手県沿岸における津波堆積物の分布とその年代



第 27 図. 岩手県沿岸のイベント年代の対比図. 1) 平川 (2012, 2013), 2) 「宮城県沖地震における重点的調査観測」(平成 17 年度～21 年度), 3) Goto *et al.* (2015), 4) Ishimura and Miyauchi (2015). オレンジ太線は貞観津波以前のイベント年代の補正值 (石村, 私信), 5) 遠田 (2012).

Fig. 27. Correlation of tsunami events along the Iwate coast.

1) Hirakawa (2012, 2013). 2) Imaizumi *et al.* (2020b). 3) Goto *et al.* (2015). 4) Ishimura and Miyauchi (2015). Thick orange bars show calibrated ages before Jogan tsunami (Ishimura, private note). 5) Toda (2012).

