

### 3. 2. 2 東北地方太平洋沿岸域における地質調査

#### (1) 業務の内容

##### (a) 業務題目

東北地方太平洋沿岸域における地質調査

##### (b) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
東北大学	教授	今泉 俊文	imat@m.tains.tohoku.ac.jp
東北大学	助教	石山 達也	t-ishiyama@m.tains.tohoku.ac.jp
大阪市立大学	准教授	原口 強	haraguti@sci.osaka-cu.ac.jp
千葉大学	教授	宮内 崇裕	tmiya@faculty.chiba-u.jp
広島大学	准教授	後藤 秀昭	hgoto@hiroshima-u.ac.jp
東京大学地震研究所	教授	島崎 邦彦	nikosh@eri.u-tokyo.ac.jp

##### (c) 業務の目的

宮城県沖を中心とした東北地方の太平洋沿岸域において詳細な地質学的な調査を実施して、津波堆積物を検出し、その空間的な広がりや年代から、「連動型」宮城県沖地震の同定および発生時期の特定を進め、「連動型」地震の活動履歴を解明する。

##### (d) 5カ年の年次実施計画

###### 1) 平成 17 年度

三陸海岸・大槌湾内及び吉里吉里湿地において、ボーリング・ジオスライサーによる試料採取調査を行い、内湾海域での既存音波探査等の記録解析を行った。また試料の年代測定を実施した。これらの結果から、三陸海岸、大槌湾（水深約 10m から 34m まで）では、過去 6000 年間の地層中から、22 枚の津波の痕跡の可能性のある粗粒堆積物を見出した。このうち、上部の 16 枚については、過去約 2500 年間に平均 100-150 年間隔で堆積しており、下部の 6 枚については、過去約 2500 年前から 6000 年前までは平均 500-800 年間隔で堆積していた。一方、吉里吉里湿地における試料採取の結果、過去約 2000 年前から約 5000 年前間の泥炭層中に少なくとも 6 枚の津波堆積物（砂層）が検出され、これらの砂層の堆積は、約 500 年間隔であった。これらのことから、規模の大きい津波地震がこの付近の海域では、少なくとも 500 年毎に発生している可能性が高いことが推定された。

###### 2) 平成 18 年度

平成 18 年度は新たに、宮古湾から気仙沼までの三陸海岸で 5 地域（6 カ所）を選定し、

津波堆積物調査を行った。その結果、気仙沼大島の2ヶ所を除く4地域で新たに津波のイベント堆積物の痕跡が検出された。

堆積物の年代対比を行うと、歴史時代以前の古いものでは、4地域以上で重複が確認されるイベントの年代間隔はおよそ550～1050年間隔、3地域以上で重複が確認されるイベントも加えるとイベントの間隔はおよそ500～700年間と概算された。

歴史時代の津波堆積物の痕跡が陸前高田地区で見つかり、過去約750年間に約200～500年間隔でイベントの発生が示された。さらに明治三陸津波の津波石に付着した生物遺骸を用いて従来サンプルの<sup>14</sup>C年代の暦年校正の結果、大槌湾での堆積物の一部がAD1611の慶長三陸津波、AD869の貞観津波（渡辺，1998）に対応する可能性が示唆された。また、陸前高田平野の試料からも慶長津波をはじめとする歴史時代に発生したと見られる津波堆積物が数枚確認された。

### 3) 平成19年度

平成18年度の成果で明らかとなった歴史地震と対応可能な新しい津波堆積物が保存されている可能性が高い、岩手県陸前高田市と福島県常磐海岸北部地域において実施した。

陸前高田平野では、平成18年度の調査に引き続き、慶長津波（西暦1611年）及び貞観津波（西暦869年）などの津波堆積物を確実に検出するために、深度約3mまでの地層採取を実施した。しかし、河川の影響による堆積物と津波堆積物との識別が難しく明確な津波堆積物と断定できるイベント堆積物の採取には至らなかった。

福島県常磐海岸北部では、浪江・請戸地区において、これまで松川浦地区などで報告されている貞観津波と見られる堆積物（箕浦，1995；菅原ほか，2002）を検出し、さらにそれより古い時期のイベント堆積物の採取ができた。年代測定の結果、貞観津波堆積物の下位に、約2300年前（不確定）、約2600年前、約3300年前、約3800年前の4枚のイベント堆積物を確認した。これらの結果を、平成18年度までに三陸海岸や仙台平野で得られた過去のイベント堆積物と比較すると、少なくとも4000年前以降については、イベントの回数（4回）は合致し、それぞれの年代値についても一致するものがある事がわかった。

### 4) 平成20年度

平成19年度と同様な調査を陸前高田平野および常磐海岸・いわき等で行うとともに、平成19年度までに得られた調査結果をもとに、「連動型」宮城県沖地震の活動履歴の推定を行う。

### 5) 平成21年度

平成17-20年度に実施した常磐海岸および三陸沿岸での研究成果を取りまとめ、同地

域の補足調査を行い、その結果も加えて「連動型」宮城県沖地震の活動履歴の推定を行う。

#### (e) 19年度の業務目的

1793年に発生した地震は、1978年宮城沖地震などの地震のアスペリティと海溝付近に存在する別のアスペリティとの複合破壊（いわゆる「連動型」）によるものと考えられ、大きな津波を伴ったことが知られている。こうした「連動型」タイプの地震の発生頻度は、1978年宮城沖地震のような「単独型」より発生頻度が低い（間隔が長い）ために、歴史資料などによる調査結果だけからは、その活動の評価は十分ではない。

そこで、本調査研究では、過去に津波襲来の頻度が高い、三陸海岸において、地形学・地質学的手法によって津波堆積物を検出し、その空間的な広がりや年代から、「連動型」宮城県沖地震に伴う津波堆積物を特定する。そして、それらの規模、発生時期・発生間隔などを解明する。さらに、津波堆積物とその上下の堆積層の分析から、このような「連動型」地震発生の前後の地殻変動についても検討を行う。

平成19年度は、平成18年度の調査範囲の一部であった三陸海岸の南部地区（陸前高田市）と、福島県常磐海岸北部地域（浪江町）を対象に実施し、津波堆積物の時空間分布の資料を得るとともに歴史地震津波のイベント堆積物の痕跡を探ることを目的とする。

## (2) 平成19年度の成果

### (a) 業務の要約

本年度の調査は、宮城県沖を中心とした東北地方の太平洋沿岸域のうち、特に岩手県陸前高田市と福島県常磐海岸北部地域において実施した。

陸前高田平野では、平成18年度の調査に引き続き、慶長津波（西暦1611年）及び貞観津波（西暦869年）などの津波堆積物を確実に検出するために、深度約3mまでの地層採取を実施した。しかし、人工改変（圃場整備）の影響を避けるために選定した調査地点が、旧河道地の近傍に位置しており、河川の影響による堆積物と津波堆積物との識別が難しく明確な津波堆積物と断定できるイベント堆積物の採取には至らなかった。

一方、福島県常磐海岸北部では、浪江・請戸地区において、これまで松川浦地区などで報告されている貞観津波と見られる堆積物（箕浦，1995；菅原ほか，2002）を検出し、さらにそれより古い時期のイベント堆積物の採取ができた。年代測定の結果、貞観津波堆積物の下位に、約2300年前（不確定）、約2600年前、約3300年前、約3800年前の4枚のイベント堆積物を確認した。これらの結果を、平成18年度までに三陸海岸や仙台平野で得られた過去のイベント堆積物と比較すると、少なくとも4000年前以降については、イベントの回数（4回）は合致し、それぞれの年代値についても一致するものがあった。

## (b) 業務の実施方法

本年度の調査は、岩手県陸前高田市気仙町中堰地区および福島県双葉郡浪江町請戸地区において、ハンディージェオスライサーおよびボーリングステッキ（検土杖）を用いて津波堆積物の検出調査を行った。ハンディージェオスライサーによって採取した試料のうち、中堰地区では6試料、請戸地区では10試料の<sup>14</sup>C年代を行った。

調査地点の選定にあたっては空中写真の地形判読により、沖積低地（海岸平野）の上で、浜堤列および自然堤防背後の後背地で、できる限り人工改変（耕作による攪乱少ない）の影響が少ない場所を選び、それぞれの場所では複数箇所掘削を行った。また、ハンディージェオスライサーによって採取した地層断面をはぎ取り保存した。請戸地区では、採取した地層の下部付近に火山灰層を見いだしたのでこの火山灰層の分析をおこない、紀元前約3700～3000年の沼沢湖起源のテフラ（山元，2003）であることを確認した。この沼沢湖起源のテフラ以降に堆積した地層の<sup>14</sup>C年代測定を基に、本地域の後背湿地の泥炭層の堆積曲線を推定し、泥炭層中に堆積したイベントの年代の推定を行った。

## (c) 業務の成果（図は後にまとめた）

本年度の主な結果について以下に整理する。調査地域は図1に示す。

### 1) 岩手県陸前高田市気仙町中堰地区での調査結果

平成18年度の古川沼での調査において、この地域での津波記録として最も新しいチリ地震（1960年）をはじめ、慶長津波（西暦1611年）と推定される数枚のイベント堆積物を採取したが、貞観津波と断定できる堆積物は確認できなかった。そこで、千田ほか（1984）の地形分類図を基に、約千年前以前に形成されたと推定される浜堤列近傍の湿地（図2中に示したA、B、Cの3地点）においてハンディージェオスライサーを用いて地表下2.7m程度までの地層を採取した（図3）。

A地点（図4）では、耕作土（地表から16cm）の下には、高師小僧を多く含む無構造で褐色の有機質シルト層や植物片および植物根を多く含む無構造で暗褐色の有機質シルト層がほぼ地表下約2m付近まで続く。その間に細粒～中粒砂層を挟み、砂層には平行ラミナも見られる。また、地表付近に比べると下方では、暗褐色のシルト層中に中粒～粗粒砂及び直径が0.2～1cm程度の円礫等が含まれ淘汰は悪い。また、B・C地点（図4）でも、同様に無構造で灰褐色のシルト層中に数枚の砂層を狭在する。砂層直下とシルト層の境界は明瞭な場所もあるが、砂層上方は一般に漸移する。また、A地点と同様に下位ほど含まれる砂が多くなってくなり、砂層中には暗褐色の砂質シルトのマッドクラストも見られた。B地点では、166～178cmは極めて淘汰が悪く、直径が最大で1cm程度まで円礫を多く含む粗粒～極粗粒砂層で、その下位には、炭化した木片も含まれている。また最下部からは、胡桃やどんぐりの殻、松の球果、炭化した木片などの植物片が多く見られた。

A、B、Cにおいて観察された砂層は、泥炭層や有機質シルト層のような湿地性堆積物

の中に挟まれていることから、明らかに異地性の堆積物であり、イベント堆積物であると言える。しかし、これらのイベント堆積物は、3 地点が近接した場所にも関わらず連続しない。また砂層は全体的に淘汰が悪く礫が含まれることから、このイベント堆積物は津波堆積物とは考えにくい。また、3 地点は現在の海岸線から 700~1000m 程度離れており、通常は波浪のおよぶ場所ではないことからストーム堆積物であるとも考えにくい。さらに、気仙川は現在の堤防が築かれるまでは、洪水時には一時的に大石沖から直接古川沼に注いでいたとされている(千田ほか, 1984)、このような状況から、これらのイベント堆積物は洪水堆積物である可能性が高いと考えられる。ただし、津波が河川内を遡上し、自然堤防を越えて平野内に侵入する場合も考えられるため断定はできない。

B、C 中のイベント堆積物の  $^{14}\text{C}$  年代測定の結果(表 1)、B 地点における最上部のイベント層の年代値は 530-500 cal BP である。これは、前年度の追加調査の結果(310-290 cal BP)と比較すると大きく矛盾する値ではないが、歴史地震と対応するには至らなかった。また、B 地点で上位から 2 番目のイベント層の年代値が 1290-1260 cal BP から 1410-1350 cal BP であり、前年度の追加調査結果(510-460 cal BP)とは大きく異なる。さらに C 地点では、イベント堆積物の上下の年代が明らかに逆転した値(図 4, 表 1)を示した。このようなことから、これらの一連のイベント堆積物は、主として河川から洪水などによってもたらされた堆積物と考えるのが妥当であろう。したがって本地域では、平成 18 年度にチリ地震などが確認された古川沼周辺のラグーンにおいて再度泥炭層の中からイベント堆積物を検出するための調査が必要と考えられる。

## 2) 福島県双葉郡浪江町請戸地区での調査結果

### a) 調査地点と調査方法

阿武隈山地東麓の常磐海岸の相馬地区・原町地区・浪江地区では、完新世の地形面(沖積平野)が発達している(図 5; Pasha, 2005)。このうち、相馬地区の松川浦などでは、すでに箕浦(1995)、菅原ほか(2002)が調査を行い、貞観津波(西暦 869)の堆積物を確認している。

南北両縁を更新世海成段丘面に限られた浪江町請戸地区の沖積低地は、完新世段丘面、海岸砂丘、後背湿地自然堤防、旧河道から構成される。完新世段丘面のうち完新世 I 面は、海岸砂丘の背後から丘陵および更新世海成段丘の麓にかけて広がる低平な地形面である。完新世 II 面は、完新世 I 面を削り込んだ河成段丘面で、完新世 I 面とは比高 5 m 以下の低崖で接する(図 6)。

請戸川と前田川の間には東西幅約 1km の完新世 I 面が分布しており、北側、南側、東側は両河川より浸食されるが、西縁は、緩やかに弧を描く比高約 20m の崖により丘陵と接している。地形測量の結果、完新世 I 面の中央部には僅かな高まりが認められた。この高まりと丘陵基部の間の完新世 I 面を測線 A-A' に沿って(図 7)ハンディージオスライサー 4 地点(GS1~GS4)およびボーリングステッキ 10 地点(PS1~PS10)によ

ってそれぞれ地表下 2m 程度までの断面を作成し、それぞれの採取試料から津波イベント堆積物の検出を行った。以下、この断面図（図 8・図 9）と主としてハンディージェオスライサー断面（GS2）に基づいて観察した結果を記載する。

#### b) イベント堆積物と年代測定

14 本の柱状図を地形断面図上に投影すると、PS4、PS5 付近の地形的な微高地を境にして、内陸側では泥炭層が見られるが、海岸側では泥炭層が見られず全体的に砂質の堆積物である。この砂堤は、GS1 断面から下部には平行ラミナが見られることから砂層上部が現在の浜堤よりも古い時代の外浜堆積物であり、下部が前浜堆積物であると考えられる。この砂堤より内陸側の後背湿地の泥炭層および有機質シルト層に、GS2 から PS9 までの間に 5 枚の砂層がほぼ連続的に確認できた。

また、GS1～GS4 および PS9 において泥炭質層中の下部に黄褐色の火山灰層が見られる（図 10）。この火山灰層は、下部が中粒～粗粒砂程度の火山砂、上部が降下軽石からなる。このテフラの鉱物組成は、石英に富み斜方輝石および普通角閃石を含む特徴がある。この地域の火山灰分布から判断すると、紀元前 3700～3000 年頃に降下したとされる沼沢湖テフラ（山元，2003）に対比されるとみられる。なお、この火山灰直下の泥炭層から 4970-4860 cal BP（紀元前 3020-2910 年）が得られており、年代値からみてもほぼこの火山灰が沼沢湖火山灰と見て良いであろう（表 2）。したがって、本地域では、少なくとも約 5000 年前以降のイベント堆積物を記録している。

この火山灰層の直上約 10cm に、15cm 程隔てて 2 枚の砂層が連続して見られる（図 11）。2 枚の砂層はいずれも現在の海浜砂と酷似して淘汰が良く（一部では上方へ細粒化する級化構造がみられるが）、しかも直下の泥炭層を削り込んで堆積しておりその境界は明瞭である。これに対して砂層の上部と泥炭層の境界は不明瞭で砂層直上の泥炭層には砂を含むところもある。この場所に直接流れ込む河川が無いことから、このような砂層は、当時に海浜砂が泥炭地に運び込まれた津波によるイベント堆積物と判断できよう。このうち下位の砂層の直上と直下の泥炭層の  $^{14}\text{C}$  年代は、それぞれ 3840-3700 cal BP、4080-3970 cal BP であることから、約 3800 年前のイベント堆積物と考えられる。同様に、上位のイベント堆積物直下の泥炭層の  $^{14}\text{C}$  年代（直上は未測定）は、3390-3350 cal BP を示すことから、約 3300 年前のイベント堆積物と推定される（図 14 および表 2）。

この上位のイベント堆積物の上方（約 40cm ほど間隔がある）に、明瞭な砂層が 3 枚追跡できる。いずれも、海浜砂とよく似ており粒度は均質である。また、砂層の下面の境界はいずれも明瞭である。この 3 枚の砂層のうち、下位の砂層は厚さ約 5cm 以上で、5 枚のイベント堆積物中最も厚い。また、中位の砂層中には周囲の泥炭層の一部がブロックとして取り込まれている様子がわかる（図 12）。最上位の砂層は、やや粒度は粗いが、砂層下面と泥炭層との境界は明瞭である。場所により耕作土と攪乱され不明

瞭な地点もあり、また極めて未固結なために地層採取時に脱落したところもある（図 13）。これらの 3 層のイベント堆積物を挟んで行った  $^{14}\text{C}$  年代測定に加え、前述の年代測定結果および沼沢湖テフラの年代を基にこの地域の堆積曲線を求めた（しかし、一部では年代値が上下逆転したり、試料の量が少なく測定すべき層準で測定できなかったところもある。図 14）。その結果、最上位の砂層は、その上位の泥炭の年代から 1180-1060 cal BP（西暦 770-890 年）を示し、西暦 869 年の貞観津波の発生時期と矛盾しない。同様に、この堆積曲線から下位の 2 つのイベントの年代は、それぞれ約 2300 年前、2600 年前と推定される。

表1 陸前高田・気仙地区での $^{14}\text{C}$ 年代測結果一覧。

Data Loc.	Sample Code	Laboratory No.	Type of material	Measured $^{14}\text{C}$ age (yr BP)	$\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$	Conventional $^{14}\text{C}$ age (yr BP)	Calendar year (1 $\sigma$ ) (cal BP)	Method
a	07102701-01	Bata-237752	plant material	530 $\pm$ 40	-28.5	470 $\pm$ 40	530-500	AMS
b	07102701-02A	Bata-237750	organic sediment	1320 $\pm$ 40	-25.1	1320 $\pm$ 40	1290-1260	AMS
c	07102701-03	Bata-237751	organic sediment	1500 $\pm$ 40	-24.4	1510 $\pm$ 40	1410-1350	AMS
d	07102701-06	Bata-237753	plant material	1190 $\pm$ 40	-25.9	1180 $\pm$ 40	1170-1060	AMS
e	07102901-01A	Bata-237754	plant material	140 $\pm$ 40	-27.9	90 $\pm$ 40	140-30	AMS
f	07102901-03A	Bata-237755	plant material	2160 $\pm$ 40	-21.7	2210 $\pm$ 40	2320-2150	AMS

表2 浪江・請戸地区での $^{14}\text{C}$ 年代測結果一覧。

Data Loc.	Sample Code	Laboratory No.	Type of material	Measured $^{14}\text{C}$ age (yr BP)	$\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$	Conventional $^{14}\text{C}$ age (yr BP)	Calendar year (1 $\sigma$ ) (cal BP)	Method
a	HGS-UK1-12	Bata-239364	organic sediment	1180 $\pm$ 40	-23.8	1200 $\pm$ 40	1180-1060	AMS
b	HGS-UK1-13	Bata-239365	organic sediment	1960 $\pm$ 40	-23.4	1990 $\pm$ 40	1990-1890	AMS
c	HGS-UK1-14	Bata-239819	organic sediment	3370 $\pm$ 40	-25.3	3370 $\pm$ 40	3640-3570	AMS
d	HGS-UK1-02	Bata-239358	plant material	2620 $\pm$ 40	-26.9	2590 $\pm$ 40	2750-2730	AMS
e	HGS-UK1-06	Bata-239359	plant material	4130 $\pm$ 40	-27.7	4090 $\pm$ 40	4620-4520	AMS
f	HGS-UK1-07	Bata-239360	plant material	3170 $\pm$ 40	-26.7	3140 $\pm$ 40	3390-3350	AMS
g	HGS-UK1-08	Bata-239361	plant material	3540 $\pm$ 40	-27.5	3500 $\pm$ 40	3840-3700	AMS
h	HGS-UK1-09	Bata-239362	plant material	3720 $\pm$ 40	-27.3	3680 $\pm$ 40	4080-3970	AMS
i	HGS-UK1-11	Bata-239363	plant material	4410 $\pm$ 40	-27.8	4360 $\pm$ 40	4970-4860	AMS
j	HGS-UK1-15	Bata-240218	plant material	-	-	4220 $\pm$ 40	4740-4730	AMS

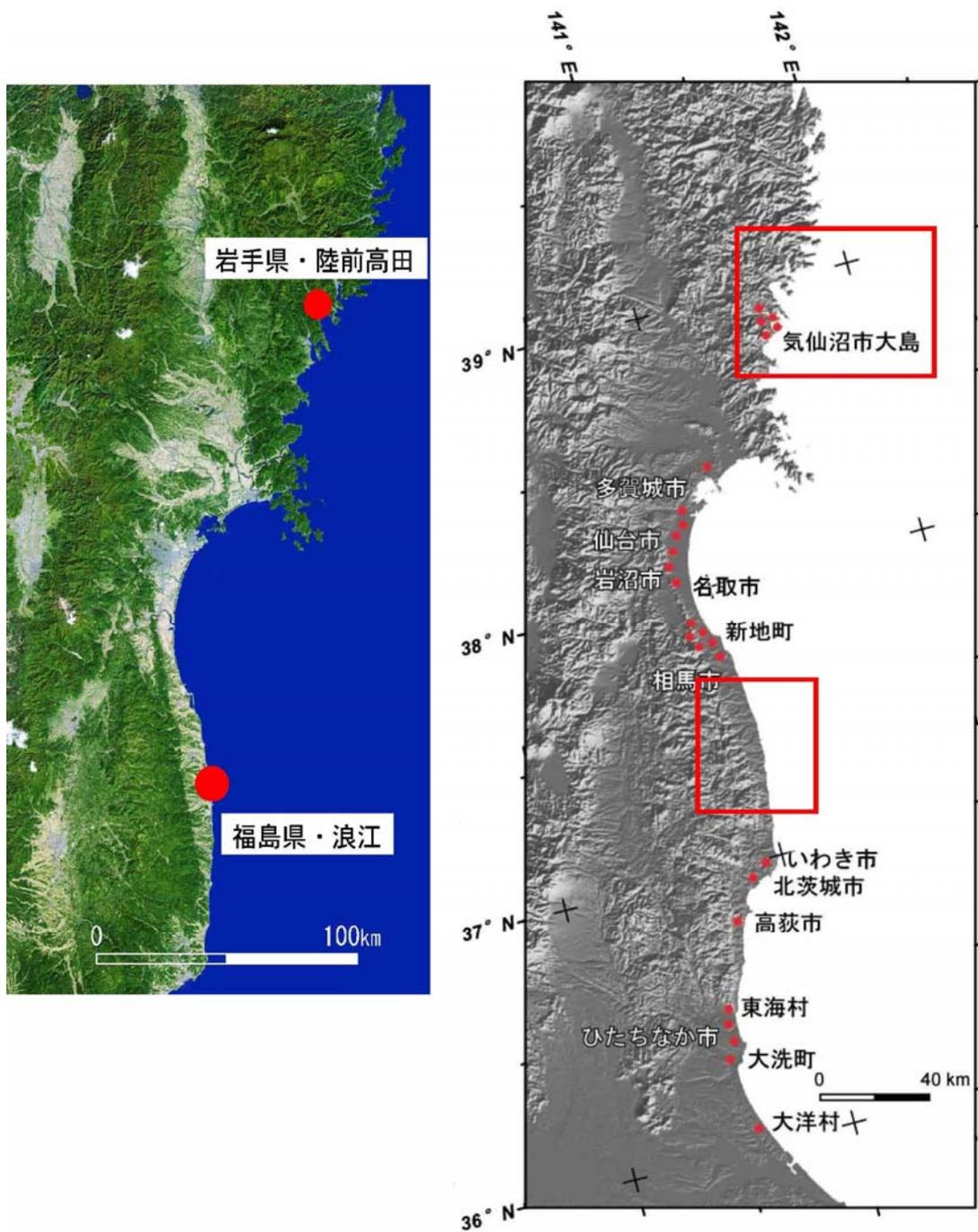


図1 平成19年度の調査地域（陸前高田と浪江）と貞観津波（西暦869年）の伝承が残されている地点の分布（渡辺、2001による）．宮城県気仙沼市大島から茨城県大洋村に至るまでの約330kmの太平洋沿岸にわたって貞観津波（西暦869年）の伝承が残されている．

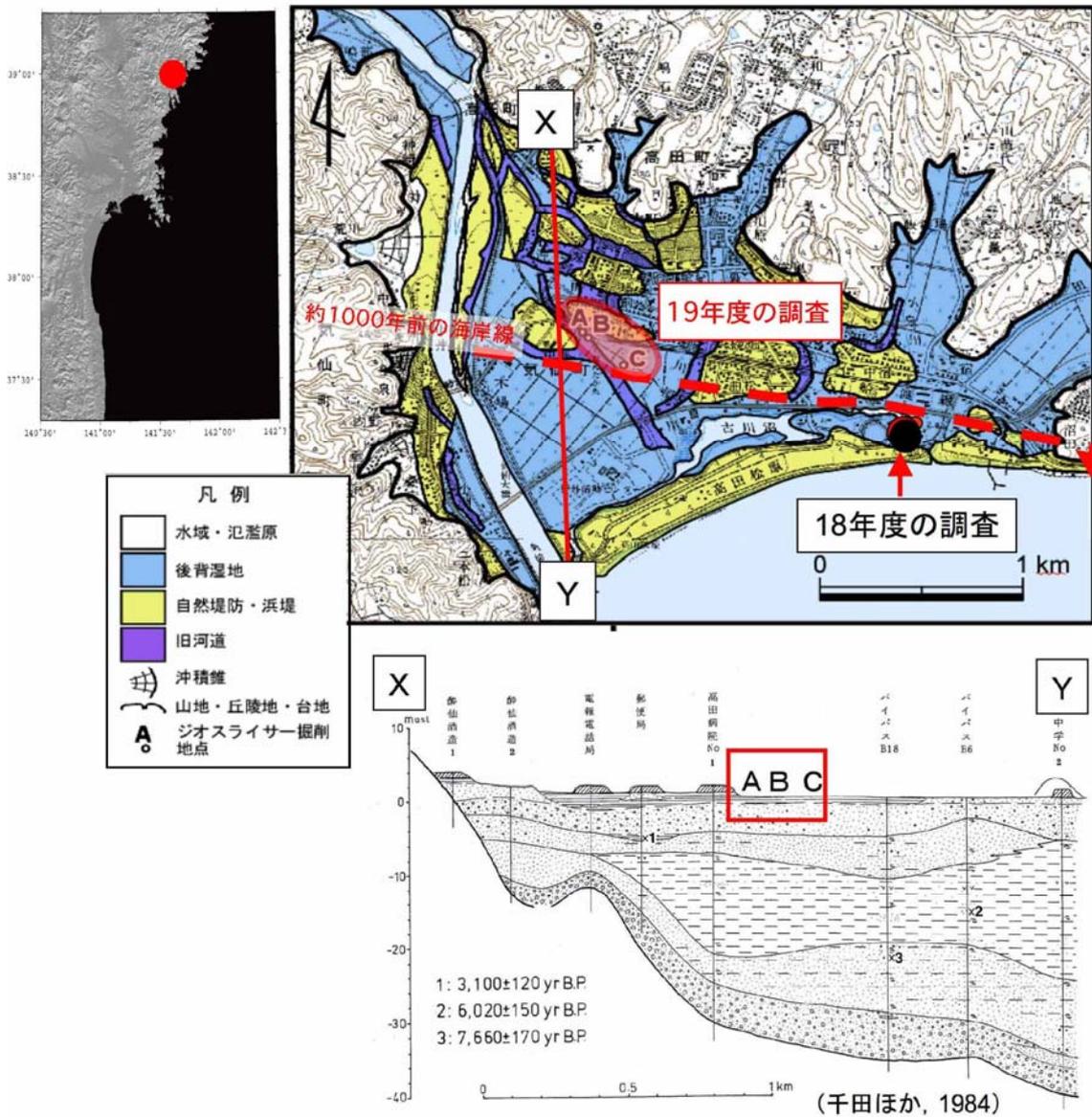


図2 陸前高田平野の地形分類とハンディージオスライサーによる調査位置 (A・B・C)。  
 地形区分は千田ほか(1984)を引用した。基図として国土地理院発行の1/25000地形図「陸前高田」を使用した。

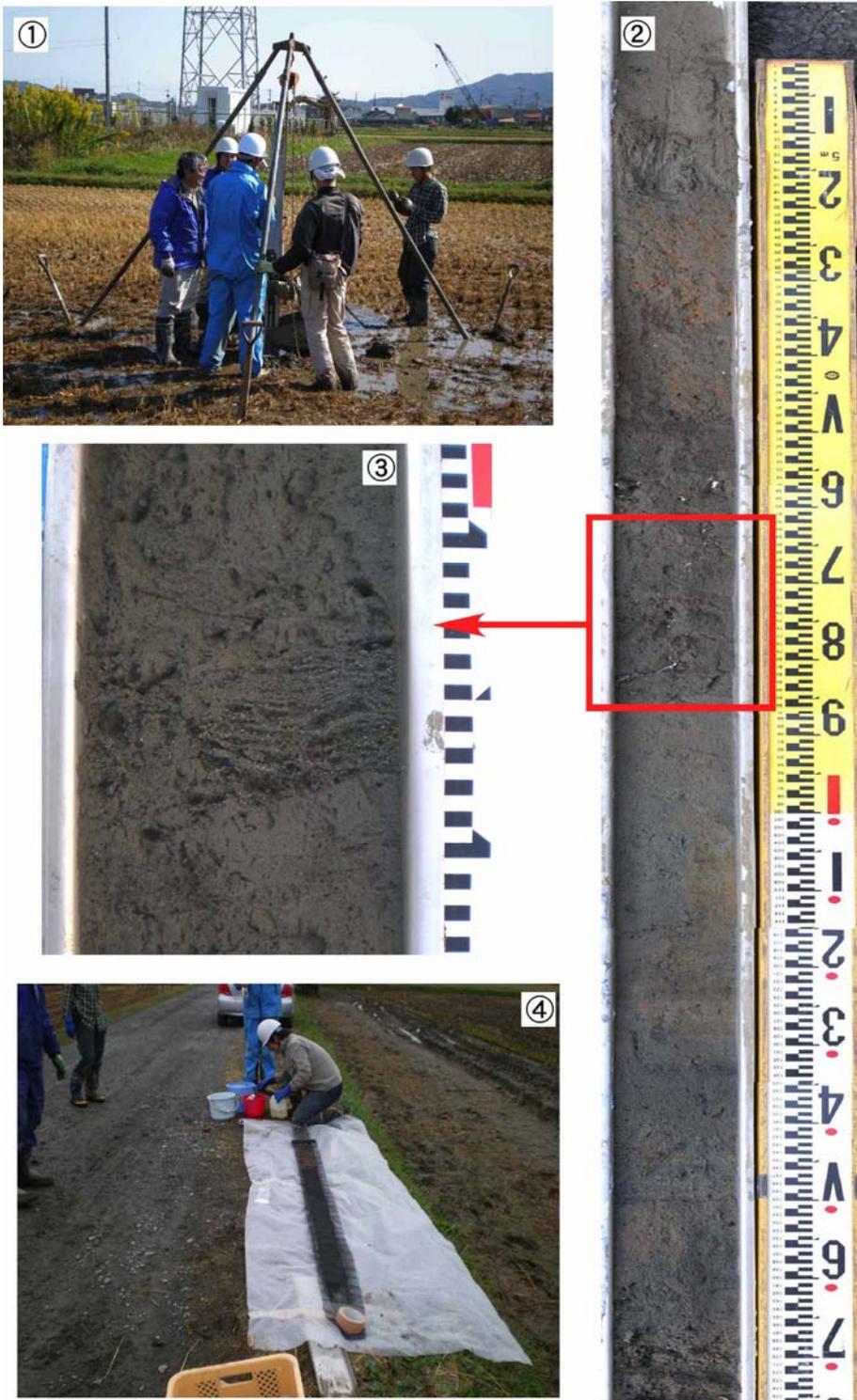
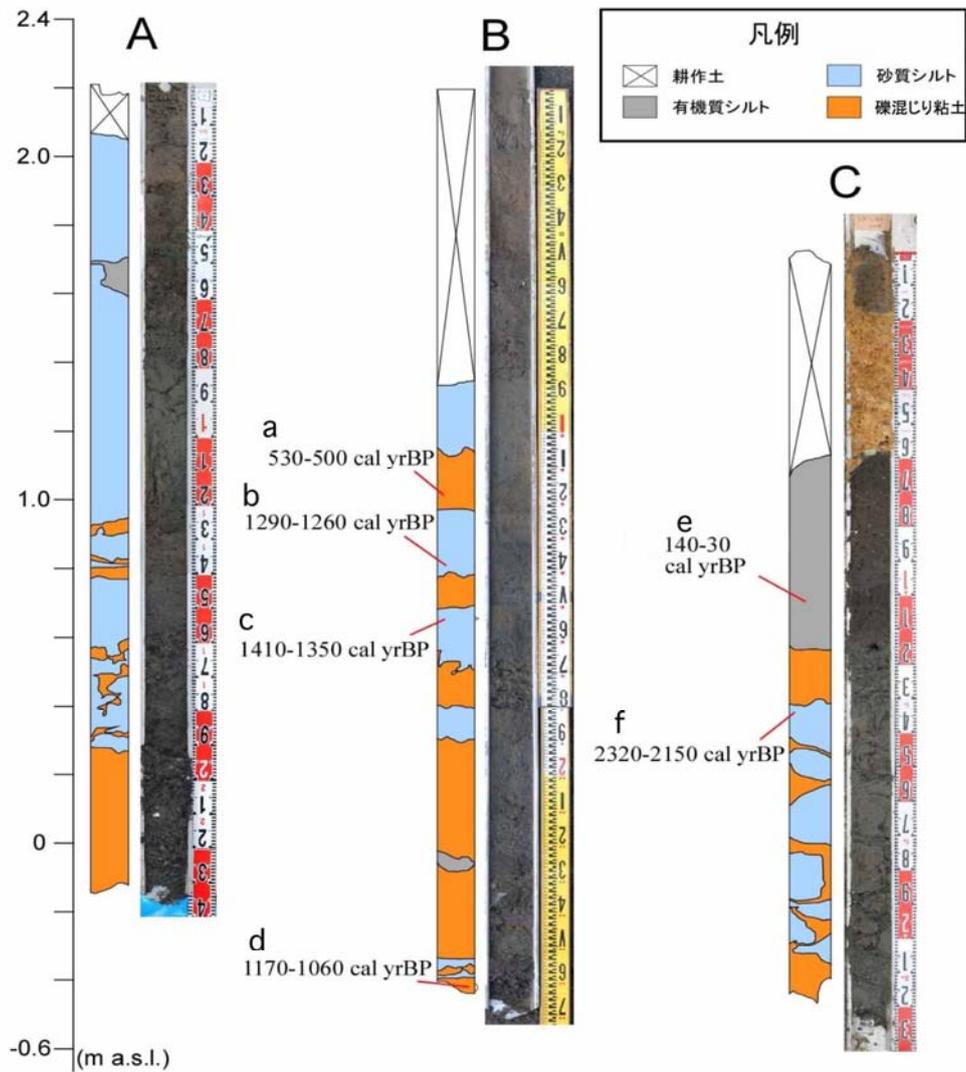


図3 ハンディージオスライサーによる陸前高田平野での津波堆積物調査.

①ハンディージオスライサーによる抜き取り開始, ②採取試料, ③イベント堆積物と見られる砂層, ④採取試料からはぎ取り断面の作成.



【陸前高田地区<sup>14</sup>C年代測定結果】

Samples	Measured <sup>14</sup> C age (yr BP)	δ <sup>13</sup> C(‰)	Conventional <sup>14</sup> C age (yr BP)	Calendar year (1σ) (cal BP)
a	530 ± 40	-28.5	470 ± 40	530-500
b	1320 ± 40	-25.1	1320 ± 40	1290-1260
c	1500 ± 40	-24.4	1510 ± 40	1410-1350
d	1190 ± 40	-25.9	1180 ± 40	1170-1060
e	140 ± 40	-27.9	90 ± 40	140-30
f	2160 ± 40	-21.7	2210 ± 40	2320-2150

図4 陸前高田平野・気仙町中堰地区 (A・B・C地点) におけるハンディージェオスライサーによる地層断面と採取試料の<sup>14</sup>C年代。

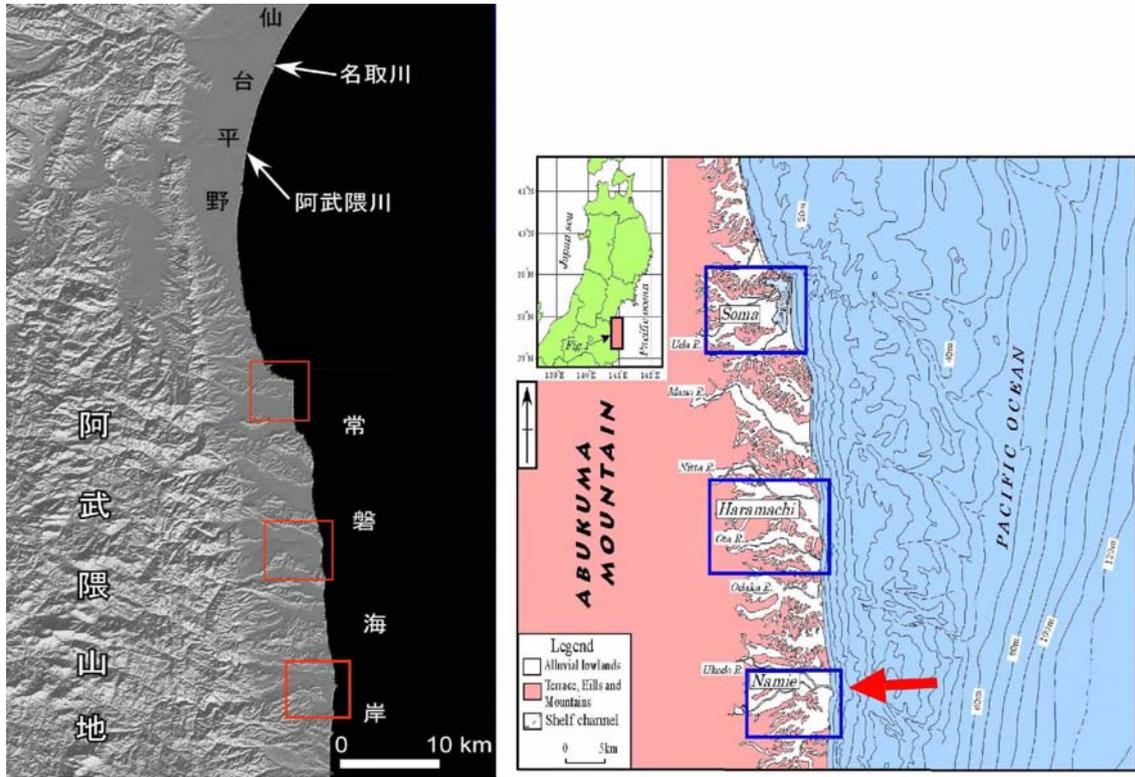


図5 常磐海岸における調査位置.

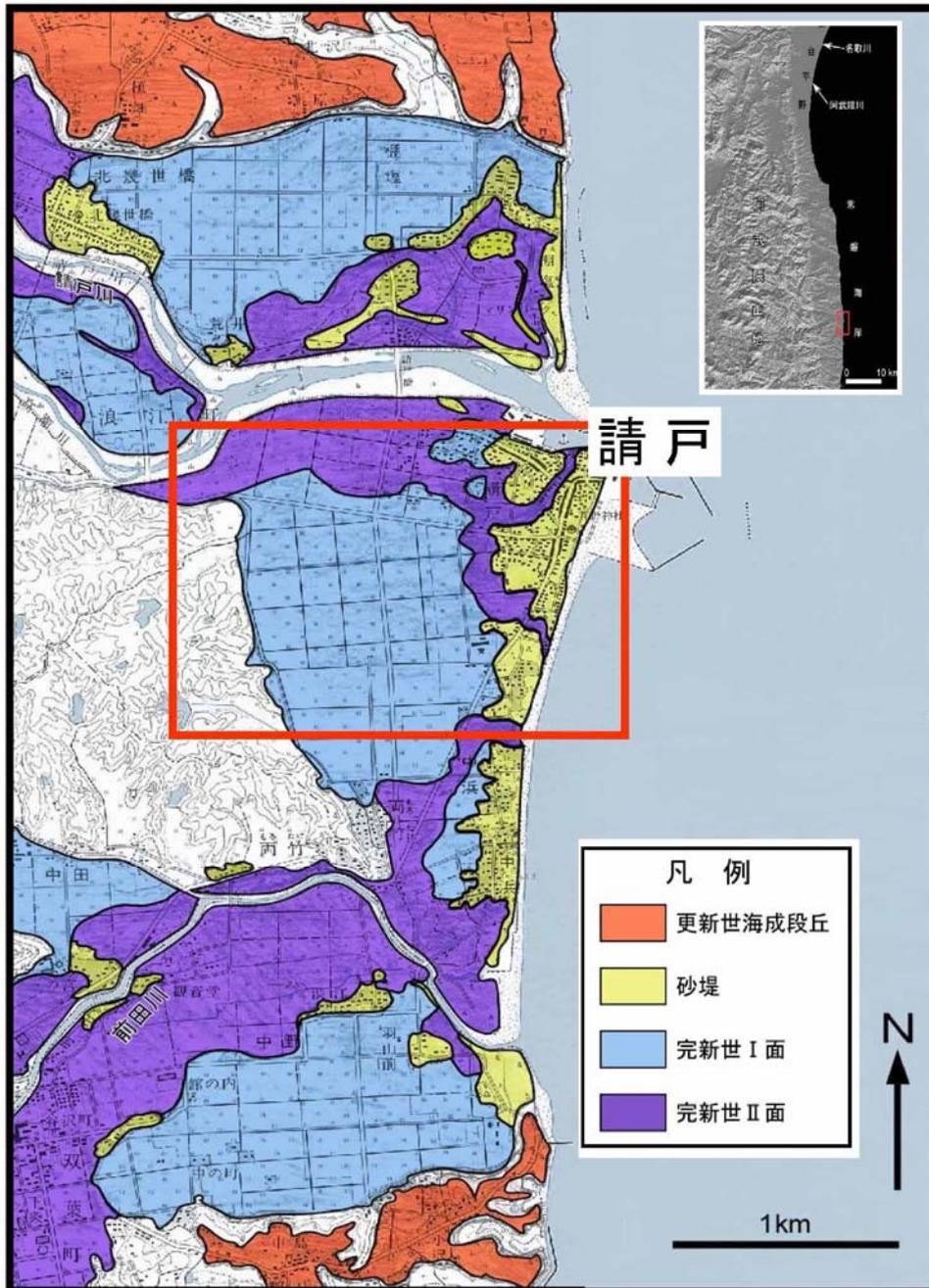


図6 浪江・請地区周辺の地形分類図.

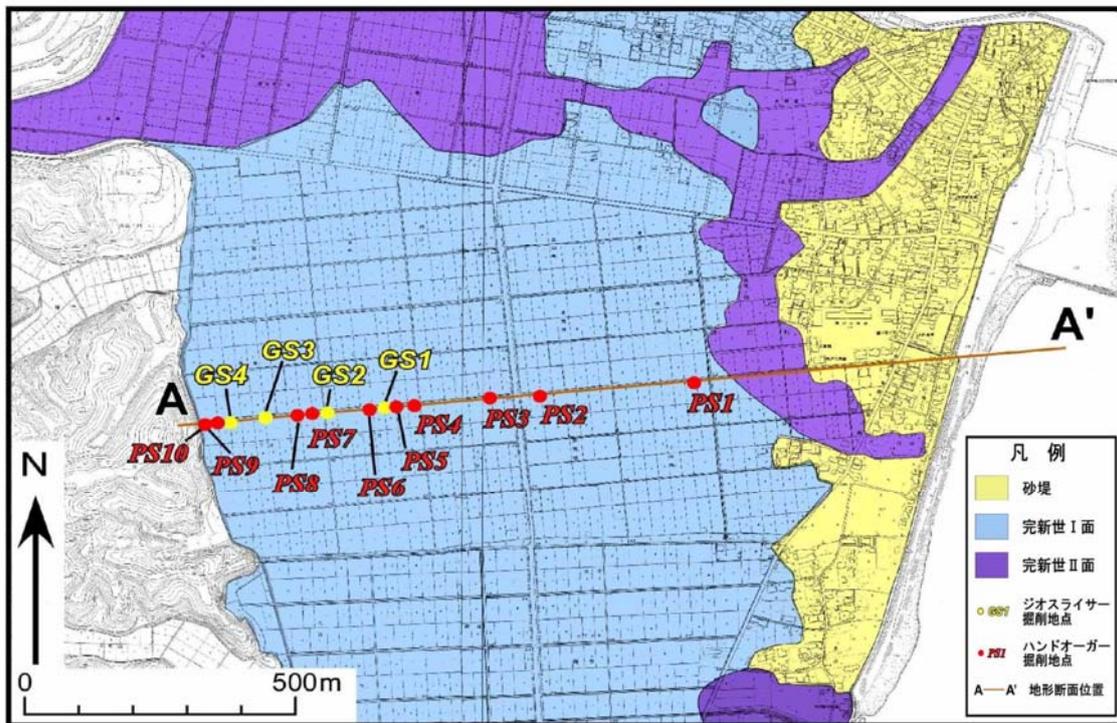
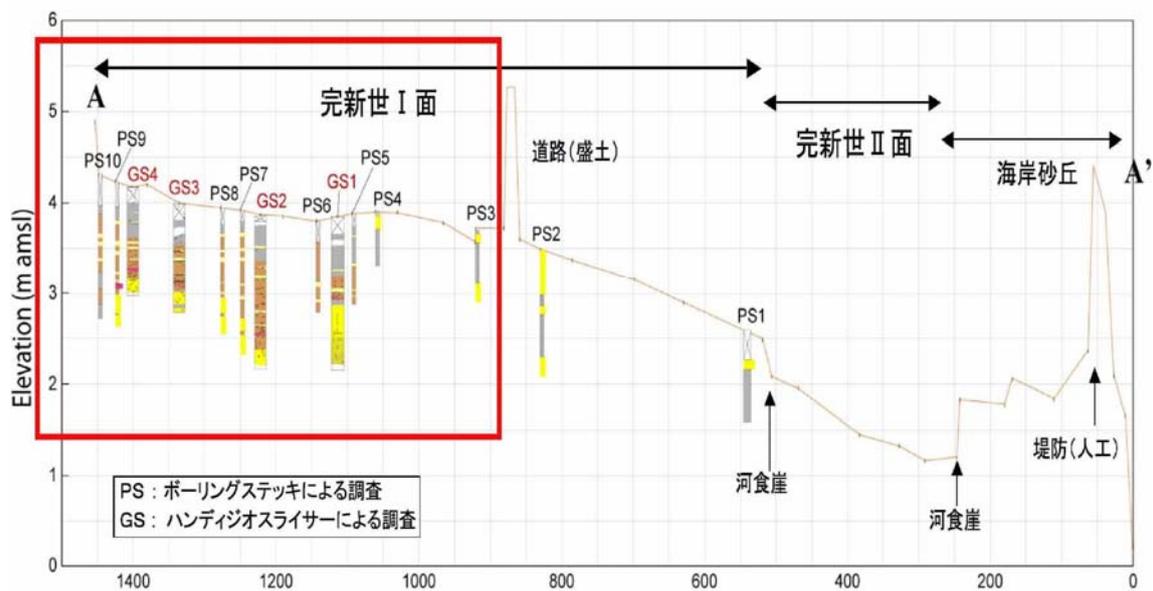


図 7 請戸地区の沖積面における調査地点



凡例

☒	耕作土
□	欠落
■	有機質シルト
■	泥炭
■	細～中砂 (イベント堆積物)
■	細～中砂 (海浜堆積物)
■	軽石
■	植物片
■	植物根
■	不整合



図 8 請戸地区の沖積面における断面図 (A-A') と調査風景.

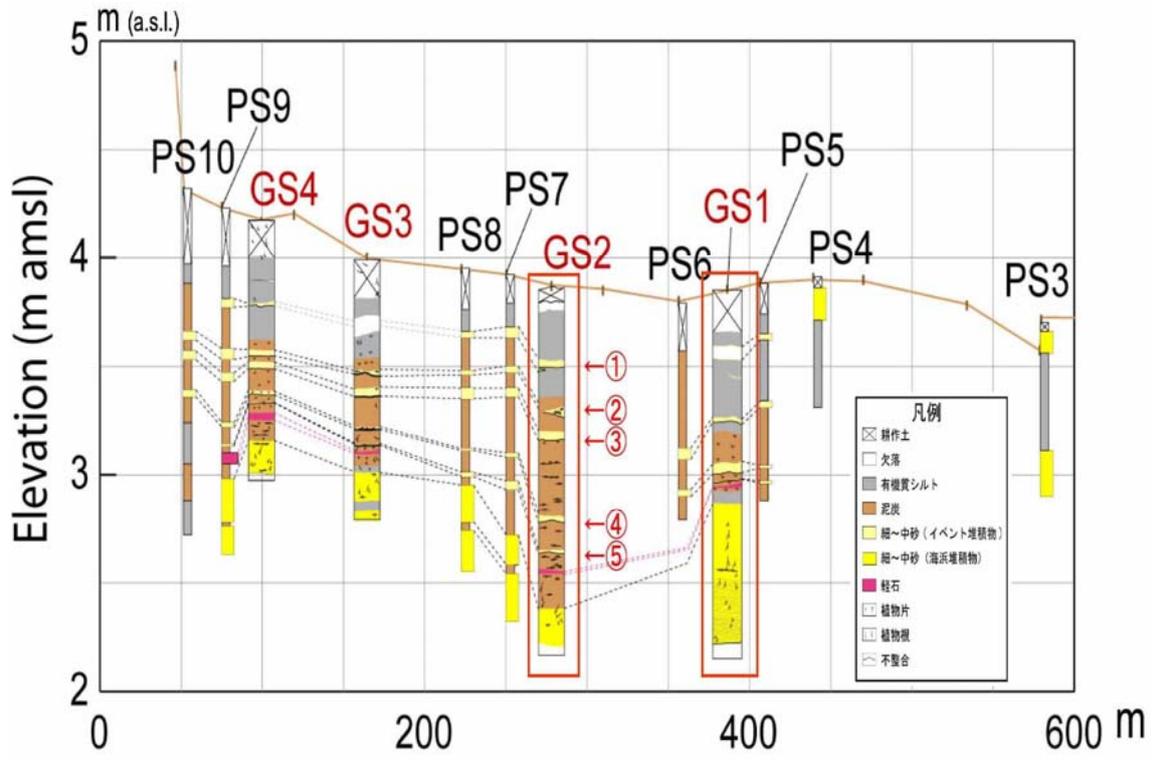


図9 完新世 I 面における断面図 (範囲は図 8 の赤枠).

# GS2

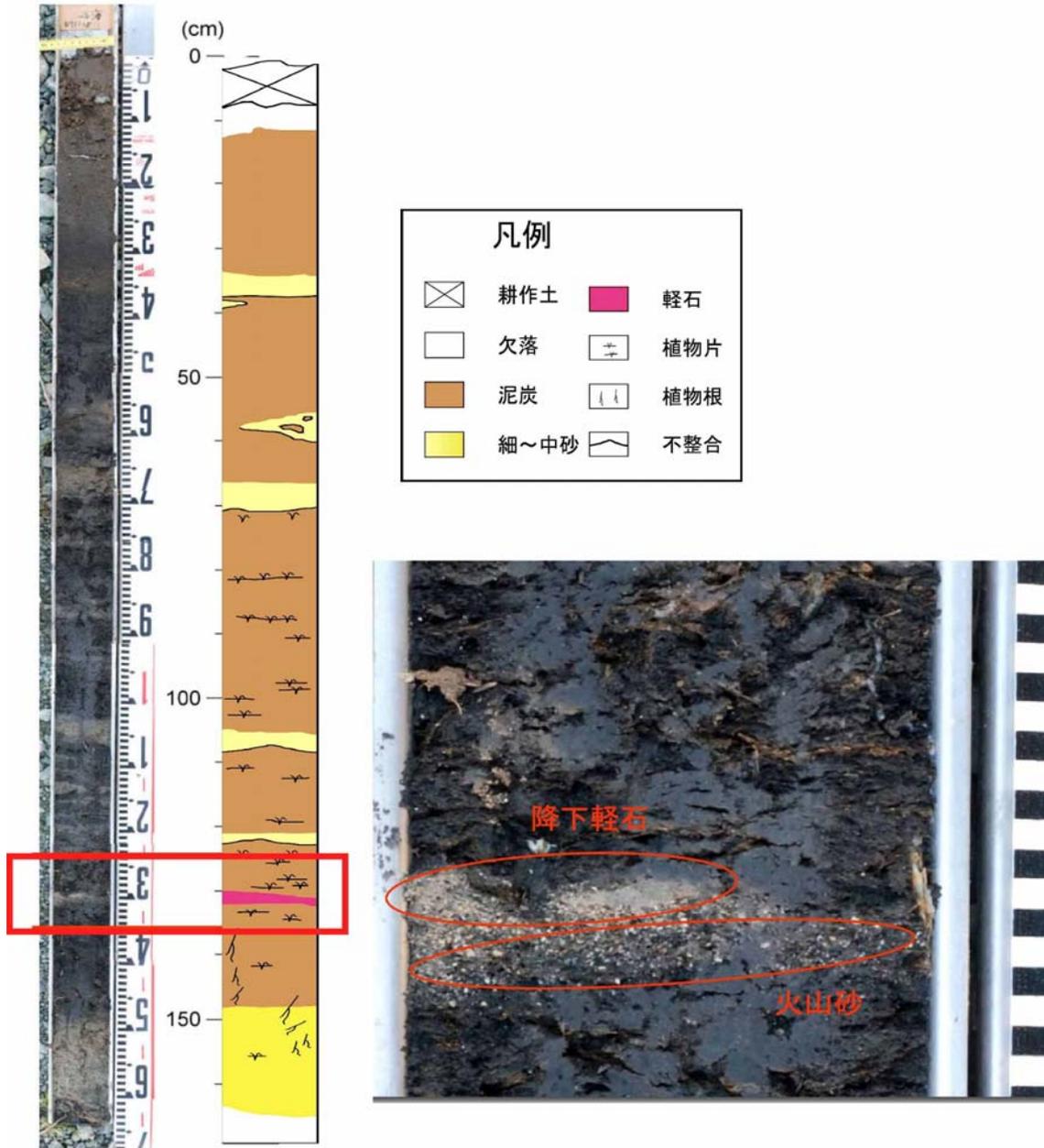


図 10 請戸断面 (GS2) の最下部スケッチおよび写真 (沼沢湖火山灰が明瞭).

# GS2

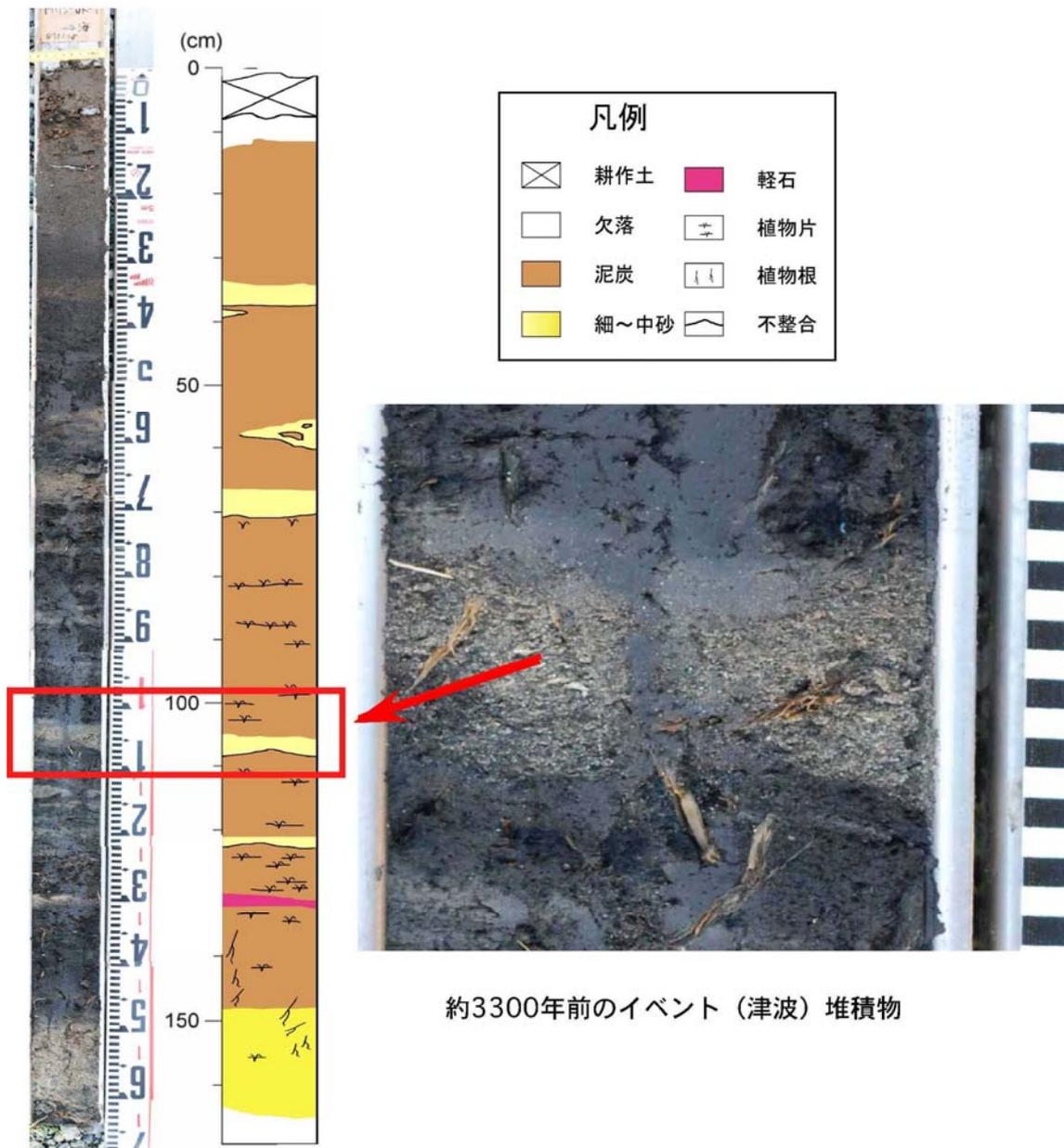


図 11 請戸断面（GS2）の下部スケッチおよび写真（約 3800 年前と約 3300 年前イベント堆積物）.

# GS2

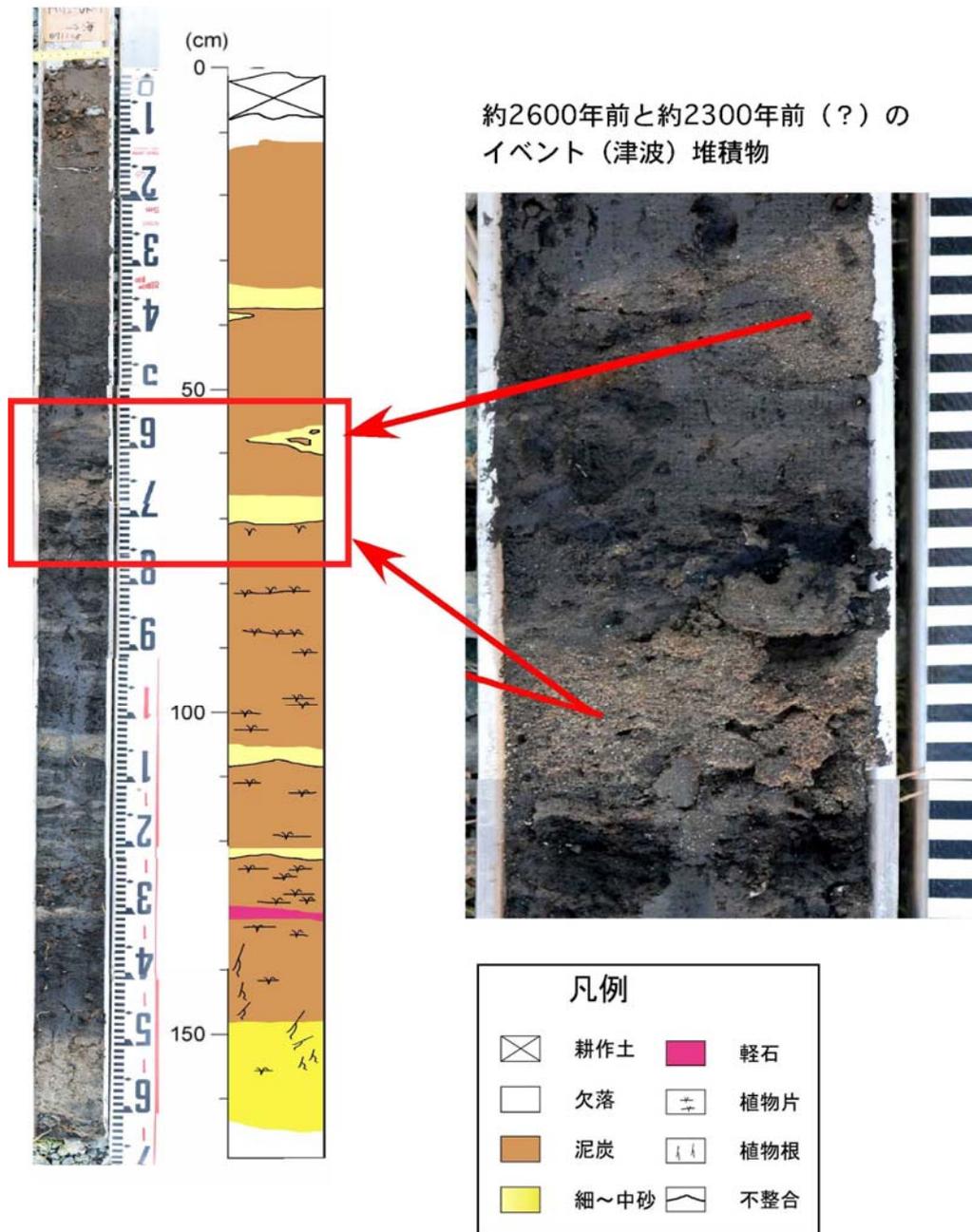
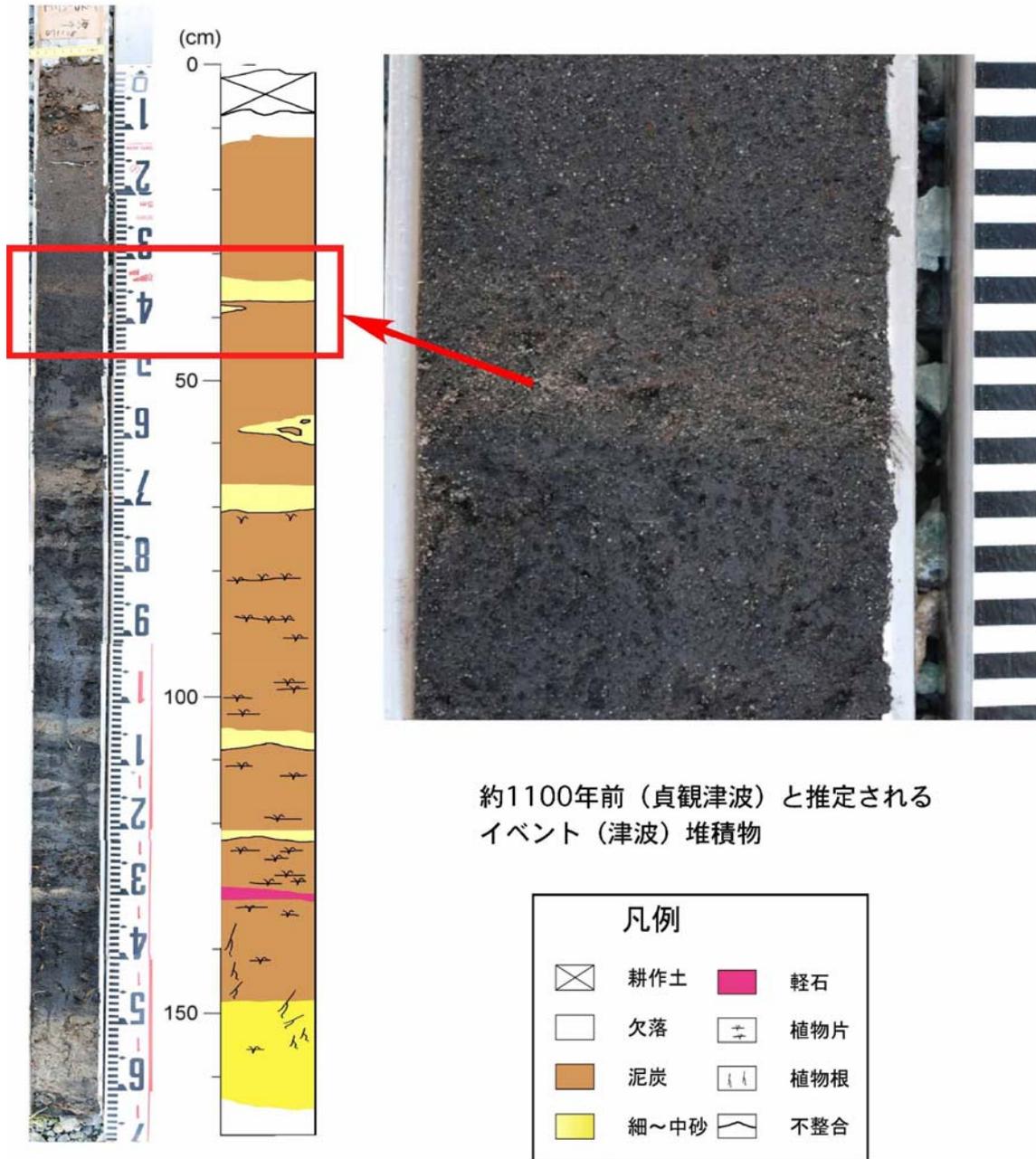


図 12 請戸断面 (GS2) の中部スケッチおよび写真 (約 2300 年前イベントと約 2600 年前イベント堆積物).

# GS2



約1100年前（貞観津波）と推定される  
イベント（津波）堆積物

図 13 請戸断面（GS2）の上部スケッチおよび写真（約 1100 年前、貞観津波イベント堆積物）。

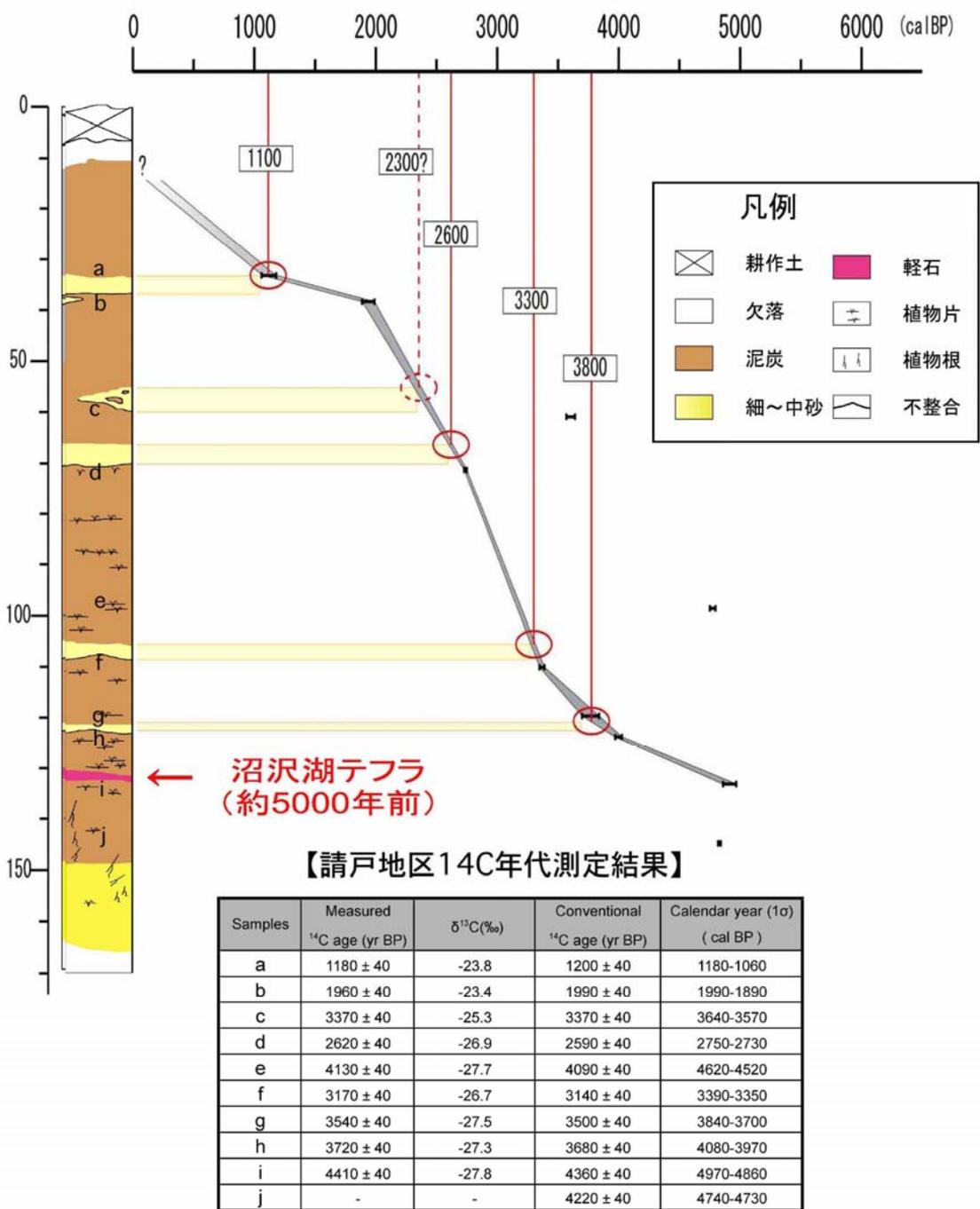


図 14 請戸地区の採取試料の <sup>14</sup>C 年代測定結果から求められる請戸地区の完新世 I 面堆積速度曲線と 5 枚のイベント堆積物の推定年代.

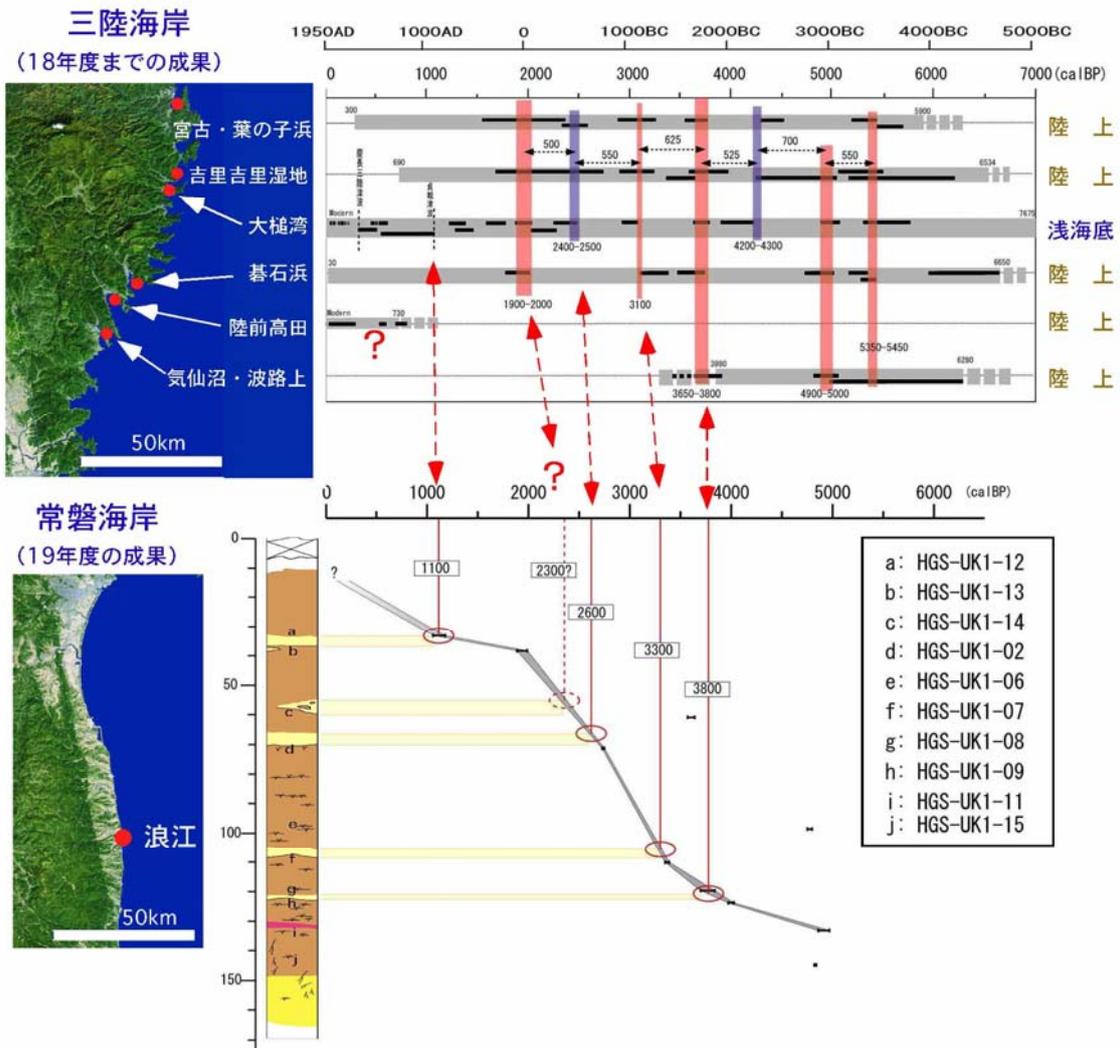


図 15 三陸海岸と常磐海岸で得られた過去の津波イベントの時期の比較.

(d) 結論ならびに今後の検討課題

今年度の調査結果は、以下のようにまとめることが出来る。

1) 西暦 869 年貞観津波イベントの確認

今年度新たに福島県常磐地域（浪江・請戸地区）で行った調査で、これまで歴史資料には記録がなかった場所で、貞観津波イベント堆積物を確認することができた。これによって、仙台・石巻平野から常磐海岸に至る地域で、歴史記録にある貞観津波の存在が確かめられた。しかし、歴史資料に記されている三陸海岸・気仙沼に近接する陸前高田地区では、18 年度の調査につづいて、明確な貞観津波イベント堆積物は確認できなかった。人工改変地を避けるために選定した場所が後背地と旧河道の境界付近に位置し、河川性堆積物の混入があるなど、津波イベント堆積物との識別が容易ではなかったためである。さらに平成 18 年度に実施した気仙沼では、明らかな津波イベント堆積物の年代が、貞観津波（西暦 869 年）以前の古い年代を示すものであった。したがって貞観津波は、浅海底のボーリング試料から得られた場所（大槌湾）を除くと、陸域に遡上した貞観津波堆積物としては、石巻平野付近が北限なのか（牡鹿半島以北には到達していないのか）、今後の重要な課題である。

2) 貞観津波以前の津波イベントの識別と三陸・常磐地域での比較

福島県常磐海岸北部の浪江・請戸地区において、これまで松川浦地区などで報告されている貞観津波と見られる堆積物（箕浦，1995；菅原ほか，2002）を検出し、さらにそれより古い時期のイベント堆積物の採取ができた。年代測定の結果、貞観津波堆積物の下位に、約 2300 年前（不確定）、約 2600 年前、約 3300 年前、約 3800 年前の 4 枚のイベント堆積物を確認した（図 14）。これらの結果を、平成 18 年度までに三陸海岸や仙台平野で得られた過去のイベント堆積物と比較すると、少なくとも 4000 年前以降については、イベントの回数（4 回）は合致し、それぞれの年代値についてもほぼ一致することがわかった（図 15）。これらの結果から、三陸海岸～仙台平野～常磐海岸の広い地域に及ぶ大規模な津波が、少なくとも 500 年～1000 年間で発生している可能性が考えられる。これらのイベントが近接した時期に発生している可能性は考えられるが、全く同一で、広範囲のイベントかどうかについては、さらに調査が必要である。また、貞観津波以降の津波イベント（例えば西暦 1611 年の慶長津波）等の存在については、その存在が十分には確かめられてはいないので、人工改変・攪乱の影響が少なくかつ堆積物の保存の良い場所を選んで調査を行うことが必要である。

3) 今後の検討課題

これまでの調査結果から、歴史記録にある西暦 869 年の貞観津波の到達域が常磐地域から三陸海岸地域までの広い範囲で確認されている（渡邊，1998，1999，2000 など）が、三陸海岸地域の一つでもあり、歴史記録の北限地域に近い陸前高田平野では明確な津波

堆積物が得られていない。そこで、平成 19 年度までの調査から、陸前高田平野で最も堆積物の保存が良いと予想される古川沼周囲のラグーンで再度確認を行う必要がある。この結果、少なくとも陸上に遡上した貞観津波が石巻平野付近を北限とするのか、牡鹿半島や唐桑半島を越えて三陸海岸の各地に及ぶのかの判断がされよう。また、各地点から得られた津波イベントの到達域（標高）、あるいは、堆積物の厚さなどから予想される到達域についても整理する必要がある。

さらに、貞観津波以前の津波イベントの地域対比を充実させ、それらの時空間を明らかにすることが必要である。この時空間に基づいて、「いわゆる連動型」地震タイプの存在やそれらの発生間隔などが明らかにされる。このために、常磐海岸の広い地域の中で、浪江地区のような堆積物の保存の良い場所を特定して調査を行う必要がある。また、貞観津波以降の最近の歴史津波（例えば西暦 1611 年慶長津波など）と対応する津波イベントについても、資料が不足しているので、新しい堆積物が予想される地域に絞った調査が必要である。

#### (e) 引用文献

- A. B. M. Kamal Pasha, 2005, Geomorphic history of the alluvial lowland related to the sedimentation and environmental changes under differing relative sea level regime; examples from the Soma coastal plain. Science Reports of Tohoku University 7<sup>th</sup> Series, 54, 25-48.
- 千田 昇・松本秀明・小原真一, 1984, 陸前高田平野の沖積層と完新世の海水準変化. 東北地理, 36, 232-239.
- 渡邊偉夫, 1998, 日本被害津波総覧【第 2 版】. 東京大学出版会.
- 渡邊偉夫, 1999, 三陸海岸に來襲した貞観津波と慶長津波に関する疑問の資料. 津波工学研究報告, 16, 51-59.
- 渡邊偉夫, 2000, 869 (貞観 11) 年の地震・津波と推定される地震の波源域. 津波工学研究報告, 17, 27-37.
- 箕浦幸治, 1995, 津波堆積物. 月刊地球, 17, 541-547.
- 菅原大助・箕浦幸治・今村文彦, 2002, 西暦 869 年貞観津波による堆積物に関する現地調査. 月刊地球, 号外 28, 110-117.
- 山元孝弘, 2003, 東日本沼沢火山の形成史：噴出物層序、噴出年代およびマグマ噴出量の再検討. 地質調査研究報告書, 54, 323-340.

(f) 成果の論文・口頭発表

著者	題名	発表先	発表年月日
鳥居和樹・原口 強・ 今泉俊文・宮内崇 裕・島崎邦彦	東北地方三陸海岸にお ける津波積物調査	日本応用地質学会	平成 19 年 10 月 11 日
今泉俊文・石山達 也・宮内崇裕・大町 瀧丸・森下信人・楮 原京子・佐々木亮 道・吉田春香・鈴木 啓明・田代徳	常磐・三陸沿岸の津波 堆積物調査と歴史地震	日本地理学会	平成 20 年 3 月 28 日
今泉俊文・石山達 也・宮内崇裕・大町 瀧丸・森下信人・楮 原京子・佐々木亮 道・吉田春香・鈴木 啓明・田代徳	常磐-三陸海岸での津 波堆積物	日本地球惑星科学連合 2008 年大会	平成 20 年 5 月 24 日

(g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし

**(3) 平成 20 年度業務計画案**

調査の要領（平成 20 年度）

宮城県沖を中心とした東北地方の太平洋岸域において詳細な地質学的な調査を実施して津波堆積物を検出し、最近および過去の歴史津波を発生時期、発生間隔、津波の範囲などの特定することを目指す。そして、その空間的な広がりや年代から、「連動型」宮城県沖地震の同定および発生時期の特定を進め、「連動型」地震の活動履歴を解明する。このためには**特に**、陸前高田平野・古川沼周辺地域において、ジオスライサー調査を行い、過去の津波堆積物の採取を行う。特に、貞観津波の検証確認を行う。また、常磐海岸地域においてハン

ディージオスライサーおよびボーリングステッキによって地質調査を行い、過去の津波堆積物を検出し、その時代と分布を明らかにする。さらに、こうした調査で得られた試料の分析（年代測定など）により、津波堆積物が生じた年代の特定を行い、相互に比較検討する。