

北海道東部, 厚岸町史跡国泰寺跡の泥炭層中において発見された 9層の津波砂層とその広域イベント対比

Nine tsunami sand deposits in peat layers at the historic site of Kokutaiji Temple in Akkeshi Town, eastern Hokkaido, and their correlation with regional tsunami events

添田雄二¹・七山 太²・重野聖之³・古川竜太⁴
熊崎農夫博⁵・堤 康夫⁶・車塚 洋⁷・澤井祐紀⁸・佐竹健治⁹
中川 充¹⁰・山田悟郎¹¹・桂川 実¹²・赤松守雄¹³・石井正之¹⁴

Yuji Soeda¹, Futoshi Nanayama², Kiyoyuki Shigeno³, Ryuta Furukawa⁴,
Nobuhiro Kumasaki⁵, Yasuo Tsutsumi⁶, Hiroshi Kurumazuka⁷, Yuki Sawai⁸,
Kenji Satake⁹, Mitsuru Nakagawa¹⁰, Goro Yamada¹¹, Minoru Katsuragawa¹²,
Morio Akamatsu¹³ and Masayuki Ishii¹⁴

^{1, 11, 13}北海道開拓記念館 (Historical Museum of Hokkaido, soeda@jg8.so-net.ne.jp)

²海洋資源環境研究部門 (Institute of Marine Resources and Environment, nanayama-f@aist.go.jp)

^{3, 14}明治コンサルタント株式会社 (Meiji Consultant Co., Ltd., shigeno-k@meicon.co.jp)

⁴地球科学情報研究部門 (Institute of Geoscience, GSJ/AIST, furukawa-r @ aist.go.jp)

^{5, 6, 7, 12}厚岸町海事記念館 (Marine Museum of Akkeshi)

^{8, 9}活断層研究センター (Active Fault Research Center, GSJ/AIST, yuki.sawai@aist.go.jp, kenji.satake @ aist.go.jp)

¹⁰北海道地質調査連携研究体 (Hokkaido Branch, GSJ/AIST, nakagawa.gsj@aist.go.jp)

Abstract: We found nine sand layers in trenches excavated at lowland, ca. 2.1 m above sea level, in front of Kokutaiji Temple, Akkeshi town in eastern Hokkaido. Kokutaiji Temple was built in 1804, and their official record “Nikkanki”, as well as timber remnants from this temple, describes the 1843 Tokachi-oki earthquake and tsunami. We correlated volcanic ash layers found in the trenches with Holocene volcanic ashes previously reported from the eastern Hokkaido. Three ash layers just below the ground surface are Ta-a (1739), Ko-c2 (1694), and Ta-b (1667), respectively. An ash layer at 27 cm below Ta-b may be correlated with B-Tm (ca. 1,000 yrs BP), and one 58 cm below B-Tm may be correlated with Ta-c2 (ca. 2,500 yrs BP). Consequently, we estimate that the peat was accumulated during the past 3,500 years. The diatom analysis indicates that (1) fresh water species such as *Pinnularia viridis*, *Navicula elginensis* and terrestrial species such as *Hantzschia amphioxys*, *Pinnularia borealis* are predominant in almost all the peat samples; (2) marine species such as *Paralia sulcata*, *Cocconeis scutellum*, *Nitzschia granulata* are found in the sand layers; and (3) the individuals from the sand layers are extremely fewer than those from the peat layers. From these facts we conclude that the sand layers are marine event sediments, brought by tsunamis from the ocean. If we compare the stratigraphy of the tsunami events with those reported from Kiritappu Marsh and Lake Harutori-ko, the sand layers in the trenches correspond to regional tsunami events Ts2 to Ts10. Thus, nine giant tsunamis during past 3,500 years brought sediments to Akkeshi area, as well as the other parts of the eastern Hokkaido.

キーワード：厚岸町, 国泰寺, 津波堆積物, 古地震, 千島海溝, 北海道東部, 太平洋

Keywords: Akkeshi Town, Kokutaiji, tsunami deposits, paleoseismology, Kuril subduction zone, eastern Hokkaido, Pacific Ocean

1. はじめに

北海道東部太平洋沿岸域は千島海溝に面する本邦屈指の地震津波の多発地帯である (Fig. 1). 同地域には, 縄文海進以降に生じた湿原や海跡湖が多数存在することが知られており, 近年, 過去数千年間に渡って

堆積した泥炭層および湖沼堆積物中の津波堆積物に関する研究が活発に行われてきている (例えば, 七山・重野, 1998; 1999; 七山ほか, 2000a, b; 2001a, b, c; 2002a, b; 西村ほか, 2000; 平川ほか, 2000a, b, 2001; Sawai, 2002; Nanayama *et al.*, 2003). このうち, 浜中町霧多布湿原地域においては, 過去 3,000 年間に

生成された泥炭層中に 10 層のイベント堆積物の存在が、釧路市春採湖の湖沼堆積物中においては、過去 9,000 年間に約 20 層のイベント堆積物が、それぞれ確認されている（七山ほか，2000a，2001a）。

厚岸町は北海道東部太平洋沿岸の釧路市と根室市間に位置し（Fig. 1），この地域において最も古く建立された国泰寺の存在が知られている（Fig. 2）。国泰寺は、ロシアの南下に対する東蝦夷地の防備とアイヌの教化を目的として、江戸時代後期の文化元年（1804 年）に建立された（大谷，1968）。現存する建物はほとんどが後代の改修を経ているが、蝦夷地における特異な歴史的役割を果たした重要な寺として、昭和 48 年に国の史跡（史跡国泰寺跡）に指定され、その遺跡は文化庁によって保護されてきた。現在の本堂は昭和 58 年に立て替えられたものである。この寺院には初代から 9 代目住職まで約 60 年間書き継がれた寺務日誌「日鑑記」が保管されている。

この日鑑記には、道東地域において最も古い地震津波の被災記録、即ち 1843 年（天保十四年）十勝沖地震津波（ $M_t 8.2$ ）についての記述がある。これによると、同津波によって、現国泰寺の眼前に広がる低地に建っていた旧会所あたりが“大海のように覆われた。”という記述が残されている。このことから、津波は少なくともヒョウタン沼周辺付近まで侵入した可能性が高いと判断される（Fig. 2）。さらに、本調査地域における津波被災に関する情報として、1952 年津波来襲の際に、筑紫恋側が波高 3 m の津波の襲来を受けたことが知られているが（十勝沖地震調査委員会，1954），“筑紫恋の小丘を越えて汐見川上流域に海水が侵入したのを目撃した。”という情報を複数の住民から得た（Fig. 2）。

平成 15 年 5 月、史跡国泰寺跡において、重機によるトレンチ掘削を実施した。さらに、この史跡国泰寺跡からほぼ南東方向へ伸張する汐見川低地に沿って調査測線を設定し、沢奥において津波痕跡調査を予察的に実施した（Fig. 2）。なお、汐見川中流域に位置するヒョウタン沼は潮溜まりとなっており、満潮時にはこの池まで海水が遡上することが確認されている（Fig. 2）。

2. 研究方法

(1) トレンチ調査

国泰寺前の調査地域において試掘を行い、トレンチ掘削場所を決定した。試掘は海岸から内陸の方向へ向かって行い、天保十四年（1843 年）の十勝沖地震津波の痕跡を探すため、慎重に掘削場所を選定した。さらに、史跡国泰寺跡発掘調査の際の測量データをもとに、調査地域の測量を行い、位置図を作成した。この際、標高は最寄りの基準点から水準測量によって求めた。この測量図に基づいて、重機を用いたトレンチの掘削を行った。トレンチ掘削後、壁面を詳細に観察できるように平らな面に整形し、写真撮影を行った。最後

に、堆積柱状図の作成を行った。

(2) 分析用試料の採取

珪藻遺骸分析や軟 X 線写真撮影用の分析試料をトレンチ壁面から採取した。即ち、プラスチックケース（8.8 cm × 17.8 cm × 4.5 cm）をトレンチの基底から表層に至る壁面にさしこみ、不攪乱かつ定方位の状態では堆積物を連続的に抜き取った。また、外径 2.2 cm、7 cc のポリカーボネートキューブも同様にトレンチの壁面に連続的に差し込み、堆積物物性値の測定に用いた。

(3) 検土杖による調査

調査測線上の汐見川上流域において、検土杖による予察的な調査を実施した。

(4) 堆積物物性値の測定

ポリカーボネートキューブ試料を用いて、湿潤・乾燥重量、含水量、含砂量、帯磁率を測定した。なお、各重量測定には電子天秤を、帯磁率測定には Bartington 社製 MS-2 を用いた。

(5) 分光測色計による表色系測定

プラスチックケース試料を用いて $L^*a^*b^*$ の表色系測定を行った。測定には分光測色計（ミノルタ（株）製 SPAD-503）を使用した。測定間隔は 1 cm とした。

(6) 火山灰の同定

火山灰を試料から分離し、実体顕微鏡下で鉱物組成やガラスの形態を調べた。さらに、波長分散型 EPMA を用いて火山ガラスの主成分化学組成を分析し、既存の火山ガラス分析データと比較し、その給源と降灰年代を推定した。

(7) 珪藻遺骸分析

プラスチックケース試料から、厚さ 5 mm 毎に試料を取り出し、スライドを作成後、約 1000 倍の鏡下において 350 個体の同定を行った。なお、珪藻の同定および環境指標種群の設定は、安藤（1990）、伊東・堀内（1987）、小杉（1989）、Patrick and Reimer（1966, 1975）を参照して行った。

3. 国泰寺トレンチの調査結果

3.1 概要

史跡の敷地内において、海岸線に直交する方向に並ぶ A-1 ~ A-3 の 3 つのトレンチを掘削した。これらを一括して国泰寺トレンチと呼ぶ。厚岸町に保存されている大正時代の国泰寺周辺の古地図によると、当時の海岸線は、現在より約 70 m 陸側に位置していた（厚岸町教育委員会，1996；Fig. 2）。したがって、各トレンチ地点の旧海岸線からの距離は、A-1 トレンチが 75 m、A-2 トレンチが 85 m、A-3 トレンチが 115 m となる。各トレンチは、長さ約 5 ~ 8 m、幅約 2 m、深さ約 2 m の規模である（Fig. 2）。また A-3 トレンチでは、プラスチックケースやポリカーボネートキューブを用いた試料採取を実施した。

各調査地点で得られた堆積物は、ほぼ全層を通じて黒色（以下マルセルカラーコードを示す；N2/0）や黒褐色（7.5YR3/1 ~ 2）を呈する未分解の泥炭層（植物

繊維が保存された状態の泥炭層)から構成される。これらの泥炭層は、当時の汀線位置を考慮すると、浜堤の陸側の沿岸湿原地域において形成されたものと考えられる。

各トレンチの泥炭層中には、層厚数 cm の火山灰層や数 cm から数 10 cm の砂層が観察される。特に A-3 トレンチでは、泥炭層中に 9 層の砂層が挟まれている。これらを上位から As1 ~ As9 と仮称する。

3.2 A-3 トレンチの層序記載

A-3 トレンチの地質層序を上位から記載する (Figs. 3 and 4)。A-3 トレンチは標高 2.1m に位置し、地表から掘削深度 61 cm (以下、GL 61 cm と記す) 付近までは、昭和以降の盛土であり、主に黒色土壌からなる。

盛土基底から 1 cm 下位 (GL 62 cm) には、シルト分を多く含んだ極細粒～細粒砂層 (As1) が認められる。層厚は 1~1.2 cm であり、構成粒子は主に根室層群起源の砂岩・黒色泥岩岩片からなり、少量の石英粒子を伴う。砂層は全体に黒褐色 (10YR3/1) を呈する。基底には極粗粒～粗粒砂および中粒砂が散在し、上部のシルト質極細粒砂へ上方細粒化する級化構造が認められる。但し、本層と上下の泥炭層との境界は明瞭ではない。

As1 から 2.8 cm 下位 (GL 66 cm) には、層厚 1~2.5 cm の火山灰層が認められる。さらにその 3 cm 下位 (GL 70 cm) にも 2 層の火山灰層が認められる。これらは灰褐色 (7.5YR4/2) を示し、軽石、石英、輝石、ガラスなどの構成粒子からなる。鉱物やガラスの粒径は極細粒～細粒砂サイズである。このうち最上位の火山灰層は、細粒軽石型およびフレーク状のガラスに富み、重鉱物は斜方輝石と単斜輝石からなる。これは樽前起源の火山灰の特徴である。中位の火山灰層は中粒軽石型のガラスが主体であり、上位の火山灰より重鉱物 (斜方輝石と単斜輝石) が多い。これは駒ヶ岳起源の火山灰の特徴である。北海道東部地域で記載されている完新世火山灰層序 (古川ほか, 1997) を参照すると、これらは上位から順に、Ta-a (1739 年降灰)、Ko-c2 (1694 年降灰)、および Ta-b (1667 年降灰) に対比される。

Ta-b の 2 cm 下位 (GL 76 cm) には、オリーブ黒色 (5Y3/1) の極細粒～細粒砂層 (As2) が認められる。本砂層の層厚は 1.5~3.4 cm であり、構成粒子は砂岩・泥岩岩片であり、少量の石英、長石、重鉱物を伴う。本層には級化構造が認められ、下部の細粒砂から上部のシルト質極細粒砂へと粒度が変化する。また、基底には明瞭な浸食面が認められる。

As2 の 2.5cm 下位 (GL 81.5 cm) には、緑灰色 (5YR4/1 ~ 10YR4/1) の細粒砂層 (As3) が認められる。層厚は 18~26 cm であり、A-3 トレンチでは最も厚い砂層である。構成粒子は砂岩・黒色泥岩岩片が多く、他に少量の石英、長石、重鉱物、黒雲母を伴う。これらの円磨度は総じて低い。本層下部では、中粒砂粒子が散る細粒砂からシルト質極細粒砂への級化構造が 2

サイクル認められ、上位のサイクルの基底には、最大径 1.5 cm の砂岩・黒色泥岩の垂円礫が散在する。本層の基底には明瞭な浸食面が認められる (Fig. 4b)。

As3 から 4 cm 下位 (GL 101 cm) には、層厚 0.8 cm の火山灰層がレンズ状に分布する。本層は灰色を呈し、主にガラスと黒雲母からなり、粒径は極細粒砂サイズである。本層は中細粒軽石型および Y 字型ガラスを含み、角閃石、斜方輝石、単斜輝石を含むことから、白頭山起源の B-Tm (10 世紀降灰) と考えられる。

B-Tm の 3 cm 下位 (GL 105 cm) には、褐灰色 (10YR4/1) の極細粒～細粒砂層 (As4) が認められる。層厚は 2 cm であり、構成粒子は主として、円磨度の低い砂岩・黒色泥岩岩片と石英からなり、少量の長石、重鉱物、黒雲母を伴う。本層中には級化構造が認められ、下部の細粒砂から上部のシルト質極細粒砂へと漸移する。下位の泥炭層との境界は明瞭な浸食面である。

As4 の 4.5 cm 下位 (GL 111 cm) には、褐灰色 (10YR4/1) の細粒砂層 (As5) が認められる。本砂層の層厚は 1.3~2.2 cm で、構成粒子は主に円磨度の低い砂岩・黒色泥岩岩片と石英からなり、少量の長石、重鉱物、黒雲母を伴う。本層中には級化構造が認められ、下部の細粒砂から上部のシルト質極細粒砂へと漸移する。下位の泥炭層との境界は明瞭である。

As5 の 3 cm 下位 (GL 116 cm) には、褐灰色 (10YR4/1) の細粒砂層 (As6) が認められる。本砂層の層厚は 2~2.6 cm であり、構成粒子は主として、円磨度の低い砂岩・泥岩岩片と石英からなり、少量の長石、重鉱物を伴う。本層中には級化構造が認められ、下部の細粒砂から上部のシルト質極細粒砂へと漸移する。本層の基底には明瞭な浸食面が認められる。

As6 から 9.5 cm 下位 (GL 127 cm) には、層厚 1.5 cm の火山灰層がレンズ状に分布する。本層は淘汰が悪く断片的にしか分布しないことから、下位の火山灰層の再堆積物と判断される。

As6 から 33 cm 下位 (GL 151 cm) には、褐灰色 (10YR4/1) の細粒砂層 (As7) が認められる。本砂層の層厚は 1.5~2 cm で、構成粒子は円磨度の低い砂岩・泥岩岩片および石英からなる。本層中には級化構造が認められ、下部の細粒砂から上部のシルト質極細粒砂へと漸移する。下位の泥炭層との境界は明瞭な浸食面である。

As7 から 5 cm 下位 (GL 158 cm) には、層厚 1.5 cm の火山灰層がレンズ状に存在する。本層は灰色を呈し、ガラス、単斜輝石などからなり、粒径は極細粒砂サイズである。この火山灰層は樽前山起源の Ta-c2 (2500 年前降灰) に対比される。

Ta-c2 の 2 cm 下位 (GL 162 cm) には、褐灰色 (10YR4/1) の細粒砂層 (As8) が認められる。本砂層の層厚は 8.5~10.3 cm で、A-3 トレンチにおいては 2 番目に厚い砂層である。構成粒子は円磨度の低い石英が卓越し、次いで砂岩・泥岩岩片、少量の黒雲母である。本層中には級化構造が認められ、下部の細粒砂

から上部のシルト質極細粒砂へと漸移する。本層の基底には明瞭な浸食面が認められる。

As8 から 5.5 cm 下位 (GL 176 cm) には、褐灰色 (10YR4/1) の細粒砂層 (As9) が認められる。本砂層の層厚は 5.5 ~ 8 cm で、本調査地域では 3 番目に厚い砂層である。構成粒子は石英、砂岩・泥岩岩片を主体とし、少量の重鉱物と黒雲母を伴っている。本層中には級化構造が認められ、下部の細粒砂から上部のシルト質極細粒砂へと漸移する。下位の泥炭層との境界は不明瞭である。

As9 から 10.5 cm 下位 (A-3 トレンチの最下部; GL 192 cm) には、灰色 (10Y4/1) のシルト層が認められる。本層はトレンチの最下部に位置し、層厚は不明である。構成粒子は主として砂岩・泥岩岩片、石英からなり、少量の重鉱物を伴っている。また、未分解の植物片および根が少量混在する。

4. 汐見川奥における予察調査の結果

調査測線上の汐見川沢奥では、検土杖による調査を実施した (Fig. 2)。A-4 地点と A-5 地点の、国泰寺 (北西) 側の旧海岸線からの距離 (汀線距離) は、それぞれ 1700 m と 1730 m である。また、筑紫恋 (南西) 側の海岸からの汀線距離は、それぞれ 975 m (A-4 地点) と 945 m (A-5 地点) である。

A-4, A-5 両地点では、地表下約 50 cm までの堆積物を、検土杖を用いて予察的に採取した。両地点ともに未分解の泥炭層が発達し、地表下数 10 cm 層準に 2 層の灰褐色テフラが認められた。これらは、Ta-a および Ko-c2 に対比される。A-4 地点では、火山灰層の 10 cm 下位および 15 cm 下位に、極細粒 ~ 細粒砂層が挟まれる。これらの砂層の堆積構造は明瞭ではない。一方、A-5 地点では、火山灰層の 8 cm 下位に層厚 10 cm の極細粒 ~ 細粒砂層が 1 層挟まれることが確認できた。本層下部には、最大礫径 2cm の砂岩礫が散在し、明瞭な級化構造も認められる。

火山灰層を鍵層として、上述した A-3 トレンチの層序と対比すると、A-4 地点で認められる 2 層の細粒砂層は As2 および As3 に対比される。一方、A-5 地点で認められる砂層は As2 に対比される (Fig. 3)。

5. 分析結果

5.1 珪藻遺骸分析の結果

今回は、A-3 トレンチの Ta-b から 45 cm 下位の層準までを集中的に検鏡した。その他の層準については、砂層についてのみ予察的に検鏡を行った (Fig. 5)。

Ko-c2, Ta-b 層準付近の泥炭層では、*Hantzschia amphioxys*, *Pinnularia borealis*, *Orthoseira rooseana* などの陸域指標種が約 90 ~ 100% と卓越する。海水 ~ 汽水生種、淡水 ~ 汽水生種は産出せず、淡水生種が 10% 見られるところもある。

As2 層準においては、*Paralia sulcata*, *Cocconeis*

scutellum, *Diploneis smithii*, *Actinoptychus senarius*, *Coscinodiscus* sp. などの海水 ~ 汽水生種が約 60% 産出する。珪藻遺骸数は本層中の下部から上部に向かって減少する。

As3 層準においては、*Paralia sulcata*, *Cocconeis scutellum*, *Diploneis smithii*, *Nitzschia granulata*, *Actinoptychus senarius*, *Navicula marina*, *Coscinodiscus* sp. などの海水 ~ 汽水生種が卓越し、特に本層の下部では最高で 95% 産出する。なお、As2 および As3 を挟む泥炭層では、淡水生種や陸域指標種が卓越し、遺骸の産出頻度も高いが、海生珪藻の産出は 1% 以下である。

B-Tm 層準の泥炭層では、*Hantzschia amphioxys*, *Pinnularia borealis*, *Orthoseira rooseana* などの陸域指標種や水深の浅い湿地に多く生息する *Pinnularia* 属や *Navicula* 属といった淡水生種が卓越するが、*Cyclotella striata*, *Coscinodiscus* sp., *Paralia sulcata* などの海水 ~ 汽水生種が約 3% 産出する。遺骸の産出頻度は高い。

B-Tm 下位から As6 付近までの泥炭層では、*Hantzschia amphioxys*, *Pinnularia borealis*, *Orthoseira rooseana* などの陸域指標種や *Pinnularia viridis*, *P. acrosphaeria*, *P. nodosa*, *Navicula elginensis* 等、水深の浅い湿地に多く生息する淡水生種が卓越する。これに対し、この層準に挟まれる As4, As5, As6 の各砂層には、*Pinnularia* 属や *Navicula* 属といった淡水生種が卓越するものの、*Paralia sulcata*, *Cocconeis scutellum*, *Coscinodiscus* sp. などの海生 ~ 汽水生種が、それぞれ約 8%, 30%, 5% 産出する。このことから各砂層は、海水の影響を受けていると判断される。これらの砂層中の遺骸の産出頻度は、その上下の泥炭層に比べて有意に低い値を示す。

その他、A-3 トレンチの As1 および As7 ~ 9, A-4 地点の As2 および As3, A-5 地点の As2 等の砂層についても予察的に珪藻遺骸の検鏡を行った。その結果、各砂層からは、淡水生種に混じって海生珪藻の産出が確認された。

以上の記載を総合すると、この地域の泥炭層に挟まれる砂層は、海水が湿原環境に流入した際に形成された海成イベント堆積物であると結論づけられる。

5.2 堆積物物性値測定および分光測色計による表色系測定結果

(1) 帯磁率

帯磁率測定の結果、5 層の火山灰層と 9 層の細粒砂層の層準にピークが見られることが判明した。

火山灰層準の中では、Ta-a, Ko-c2 および Ta-b 層準において、50 ~ 80 (SI) という数値を示す。一方、B-Tm および Ta-c2 層準では、4 ~ 6 (SI) 程度の低い数値を示している。

各砂層の層準では、15 ~ 23 (SI) 程度の数値を示す場合が多いが、As2 層準では 445 (SI) という他の層準では見られない特徴的に高い数値を示す。

(2) 乾燥重量および含砂量

湿潤重量および乾燥重量を測定した結果，両者は調和的な変動パターンを示した。

乾燥重量は各細粒砂層でピークを示し，As2，As3，As7 および As9 層準が 8~9 g/キューブ（ポリカーボネートキューブで採取された試料の重量），As4~6 層準が 5~6 g/キューブであった。これに対して泥炭層は 2~3 g/キューブの値を示した。

含砂量は 0~6 g/キューブの値を示し，各砂層の層準に明瞭なピークが見られる。その中でも As2 および As9 の 2 層準の試料からは 4 g/キューブ以上の値が得られた。

一方，泥炭層の中にも 0.5 g/キューブ以下の微量な極細粒砂が含まれている。

(3) L*a*b*表色系測定

L*（明度）の値は，各テフラ，各細粒砂層に 35~43 の有意なピークが見られる。

a*（赤~緑）の値は，全体的に-1~2 の値を示し，大きな変動は見られない。但し，Ta-a，Ko-c2，Ta-b 層準の値はやや高い傾向を示す。

b*（黄~青）の値は，下部から上部に向かって微増する傾向が見られる。Ta-a，Ko-c2，Ta-b 層準，As3，As7~9 層準に 6~7 の弱いピークが見られる。

(4) 総合対比

各堆積物物性値の測定結果を総合対比すると，帯磁率，L*，乾燥重量，含砂量の測定値は，同様な層準にピークが見られ，これらの数値は砂の含有量によって支配されていることが判明した（Fig. 6）。一方，泥炭層中にも極細粒砂の含有が認められ，これらは風によって湿原環境に飛来した飛砂の影響と判断される。

6. 考察

6.1 津波堆積物の認定根拠

国泰寺トレンチ周辺では，先史~歴史時代を通じて定常的に泥炭層が堆積する沿岸湿原環境であったことが，今回の調査結果から判明した。しかもこれらの泥炭層中には，9層の砂層が挟まれていることが判明した。これらの砂層の多くは明瞭な浸食基底を持ち，級化構造を示すことから，湿原環境において突発的に発生したイベントによる堆積物と判断される。

さらに，今回予察的に行われた珪藻遺骸分析の結果，（1）泥炭試料では *Pinnularia viridis*，*Navicula elginensis* などに代表される淡水生種および *Hantzschia amphioxys*，*Pinnularia borealis* などの陸生種が卓越するが，各砂層からは *Paralia sulcata*，*Cocconeis scutellum*，*Nitzschia granulata* などに代表される海生種が特徴的に産出すること，および（2）砂層中の珪藻遺骸数は，泥炭層中の珪藻遺骸数と比べ個体数が著しく低いこと，の2点が明確となった。よってこれらの砂層は，過去に海水と共に海からもたらされた砂が，短時間に堆積して形成された海成イベント堆積物と判断される。

これらのうち，As2とAs3は，火山灰の降灰年代より，10世紀~17世紀の海成イベント堆積物と断定できる。しかもこれらのイベント堆積物の示す汀線距離は，国泰寺側と筑紫恋から，それぞれ1700 mと950 mと見積もられている。現時点では，どちら側から遡上したかは判断できないものの，1952年や1843年の津波の遡上規模を凌駕する数字を示している。よって，これらは，19世紀以降に厚岸町を襲った津波を遙かに上回る巨大な津波の痕跡と判断される。

6.2 1843年（天保十四年）の十勝沖地震津波の痕跡としてのAs1

As1はTa-aの上位に位置していることから，1739年以降に形成された歴史時代の海成イベント堆積物である。前述したように，史跡国泰寺跡の眼前にある旧会所跡地が，1843年（天保十四年）の十勝沖地震津波の際に，大海のように海水に覆われたとされている（Fig. 2）。したがって，旧会所跡地と近接するA-3トレンチの上部に，1843年（天保十四年）の十勝沖地震津波の痕跡が残されていても矛盾はなく，As1がこれに相当する可能性がある。

6.3 火山灰層によるイベントの広域対比

今回記載した5層の火山灰層を用いて，北海道東部太平洋沿岸域において報告されている各地域の津波イベント層序（七山ほか，2000a，2001a）との広域対比を試みた。その結果，A-3トレンチで確認された海成イベント堆積物As1~As9は，十勝太地域，霧多布地域および根室地域の過去3000年間に堆積した泥炭層中に挟まれるTs2~Ts10の各津波イベント堆積物に対比されることが明らかとなった（Fig. 7）。したがって，厚岸地域においても，他の道東太平洋沿岸地域と同様に，過去3000年間に繰り返し津波の襲来を被った可能性が高いと判断される。

7. まとめ

（1）北海道東部，厚岸町史跡国泰寺跡においてトレンチ調査を実施した。その結果，過去約3000年間に堆積した泥炭層中に9層の海成イベント堆積物の存在が確認された。

（2）今回の国泰寺トレンチで得られたイベント層序は，北海道東部太平洋沿岸域におけるイベント堆積物の層序と整合的であり，Ts2~Ts10に対比されると判断される。

（3）10~17世紀に生じたAs2とAs3の汀線距離を求めると，950 m以上の津波遡上が推定される。これらは1952年や1843年の十勝沖地震津波の遡上範囲を大きく上回っている。

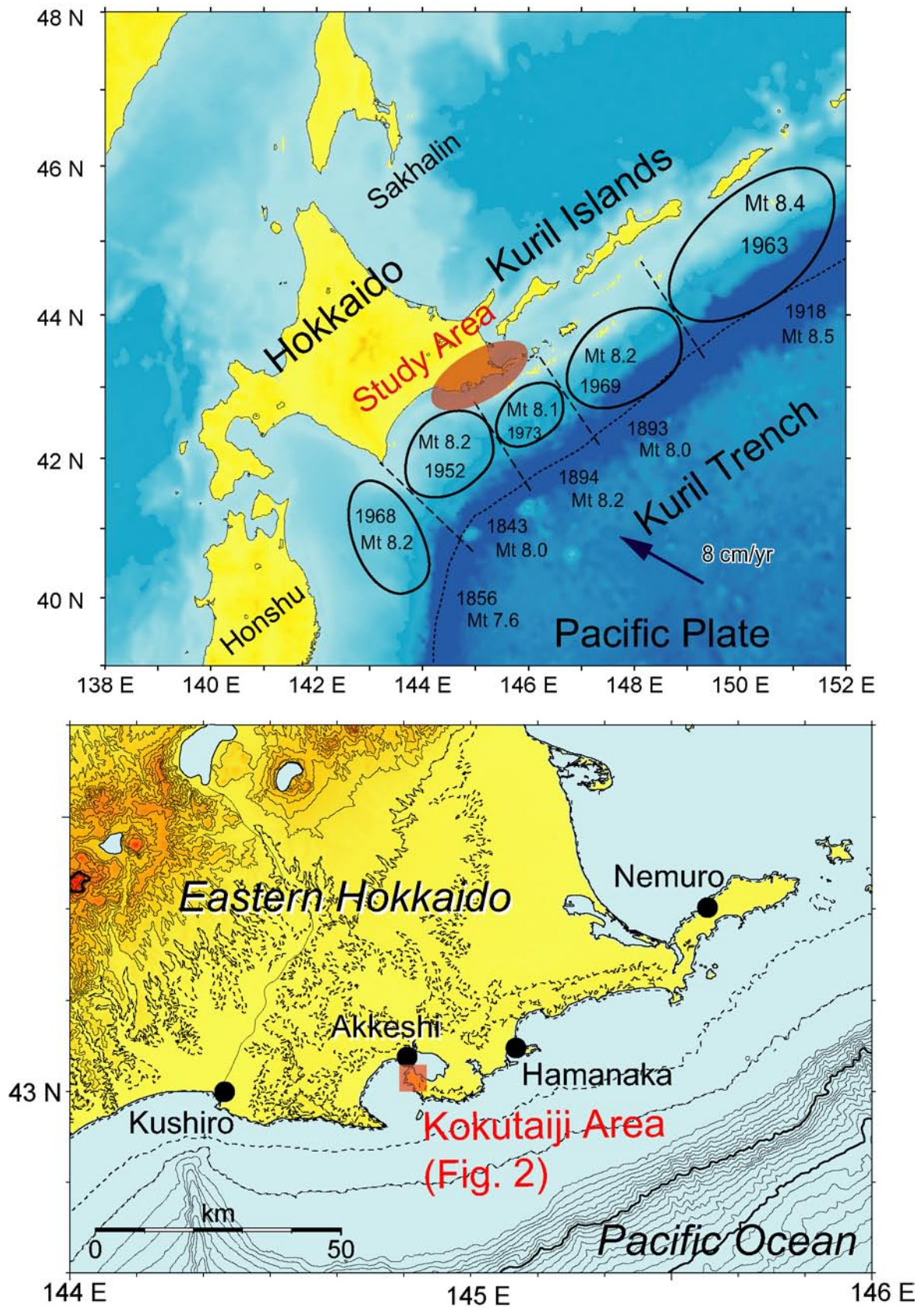
謝辞 本研究を遂行するに当たり，富澤 泰教育長，厚岸町教育委員会，国泰寺ならびに厚岸町の皆様には，多大なご配慮を賜った。山田家正北海道開拓記念館長

には、現地において多数のご教示を頂いた。北海道立地質研究所の嵯峨山 積主任研究員ならびに濱田誠一研究員には、帯磁率測定に際してご教示を頂いた。以上の方々に、筆者一同、厚く御礼申し上げます。

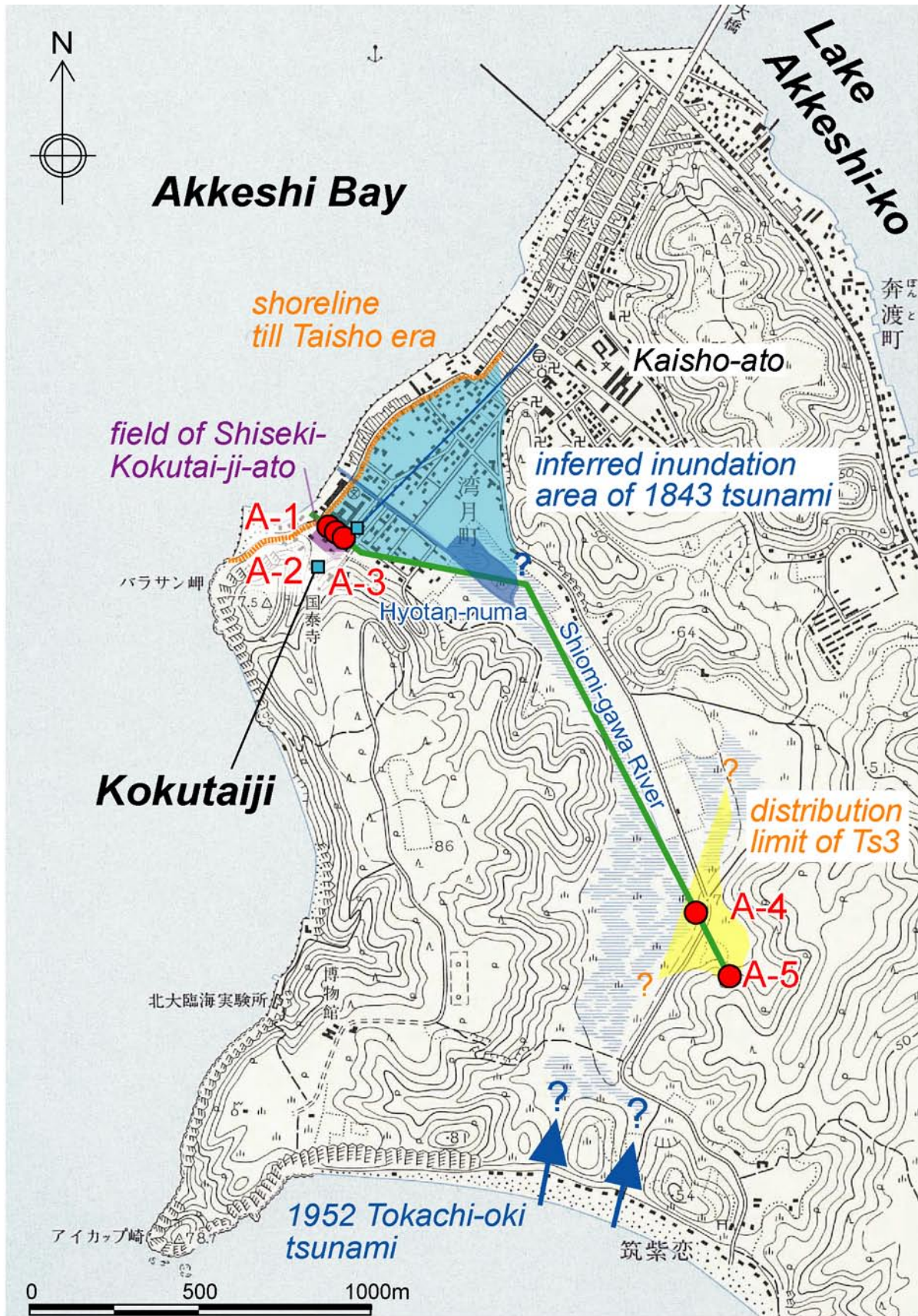
文 献

- 厚岸町教育委員会(1996)史跡国泰寺跡保存整備基本計画報告書. 厚岸町教育委員会, 23 p.
- 安藤一男(1990)淡水産珪藻による環境指標種群の設定と古環境への応用. 東北地理, **42**, 73-88.
- 古川竜太・吉本充宏・山縣耕太郎・和田恵治・宇井忠英(1997)北海道駒ヶ岳火山は1694年に噴火したか?—北海道における17~18世紀の噴火年代の再検討—. 火山, **42**, 269-279.
- 平川一臣・原口 強(2001)十勝平野太平洋沿岸の津波堆積物. 活断層研究, No. 20, 口絵2, i-ii.
- 平川一臣・中村有吾・越後智雄(2000a)十勝地方太平洋沿岸域の巨大古津波. 月刊地球号外, No. 31, 92-98.
- 平川一臣・中村有吾・原口 強(2000b)北海道十勝沿岸域における巨大津波と再来間隔. 月刊地球号外, No. 28, 154-161.
- 伊東吉永・堀内誠示(1987)陸生珪藻の現在に於ける分布と古環境解析への応用. *Diatom*, **6**, 23-44.
- 小杉正人(1989)珪藻の環境指標種群の設定と古環境復元への応用. 第四紀研究, **27**, 1-20.
- 七山 太・牧野彰人・古川竜太・重野聖之・佐竹健治・加賀 新・小坂橋重一・石井正之,(2002a)イベント堆積物を用いた千島海溝沿岸域の津波の遡上規模と再来間隔の評価. 千島海溝沿岸域における研究例. 月刊海洋号外, No. 28, 138-148.
- 七山 太・牧野彰人・佐竹健治・古川竜太・横山芳春・中川 充(2001a)釧路市春採湖コア中に認められる, 千島海溝沿岸域における過去9000年間に生じた20層の津波イベント堆積物. 活断層・古地震研究報告, No. 1, 233-249.
- 七山 太・牧野彰人・佐竹健治・下川浩一・古川竜太・重野聖之・加賀 新(2001b)イベント堆積物を用いた千島海溝沿岸域の津波の遡上規模と再来間隔の検討. 霧多布湿原と根室南部地域の検討例. 津波工学研究報告, No. 18, 37-44.
- 七山 太・佐竹健治・下川浩一・古川竜太・重野聖之(2000a)イベント堆積物を用いた千島海溝沿岸域の津波の遡上規模と再来間隔の検討. 平成11年度活断層・古地震研究調査概要報告書, 工業技術院地質調査所, 1-17.
- 七山 太・佐竹健治・下川浩一・重野聖之・古川竜太・廣田 勲・牧野彰人・野島順二・小坂橋重一・石井正之(2000b)千島海溝沿岸地域, 霧多布湿原において確認された巨大地震津波イベント. 月刊地球号外, No. 28, 139-146.
- 七山 太・重野聖之(1998)北海道東部, 千島海溝沿岸域における歴史津波堆積物. 研究序説. 月刊海洋号外, No. 15, 177-182.
- 七山 太・重野聖之(1999)千島海溝沿岸, 霧多布湿原において確認された先史・歴史津波? 堆積物(口絵). 地質ニュース, No. 542, 1-4.
- 七山 太・重野聖之・牧野彰人・佐竹健治・古川竜太(2001c)イベント堆積物を用いた千島海溝沿岸域における津波の遡上規模の評価. 根室長節湖, 床潭沼. 馬主来沼. キナシベツ湿原および湧洞沼における研究例. 活断層・古地震研究報告, No. 1, 251-272.
- 七山 太・重野聖之・三浦健一郎・牧野彰人・古川竜太・佐竹健治・斉藤健一・嵯峨山 積・中川 充(2002b)イベント堆積物を用いた千島海溝沿岸域における先史~歴史津波の遡上規模の評価. 十勝海岸地域の調査結果と根釧海岸地域との広域比較. 活断層・古地震研究報告, No. 2, 209-222.
- Nanayama, F., K. Satake, R. Furukawa, K. Shimokawa, B.F. Atwater, K. Shigeno and S. Yamaki (2003) Unusually large earthquakes inferred from tsunami deposits along the Kuril trench. *Nature*, **424**, 660-663.
- 西村裕一・宮地直道・吉田真理夫・村田泰輔・中川光弘(2000)北海道霧多布湿原の泥炭層中から発見された1843年津波堆積物. 第四紀研究, **39**, 451-460.
- 大谷 乾一郎(1968)厚岸の史実. 厚岸町役場, 166 p.
- Patrick, R and Reimer, C.W. (1966) *The diatom of the United States 1.*, Acad. Nat. Sci., 688 p.
- Patrick, R and Reimer, C.W. (1975) *The diatom of the United States 2.* Acad. Nat. Sci., 213 p.
- Sawai, Y. (2002) Evidence for the 17th-century tsunamis generated on the Kuril-Kamchatka subduction zone, Lake Tokotan, Hokkaido, Japan. *J. Asian Earth Sci*, **20**, 903-911.
- 十勝沖地震調査委員会(1954)十勝沖地震調査報告. 277-277.

(受付: 2003年8月25日, 受理: 2003年10月14日)

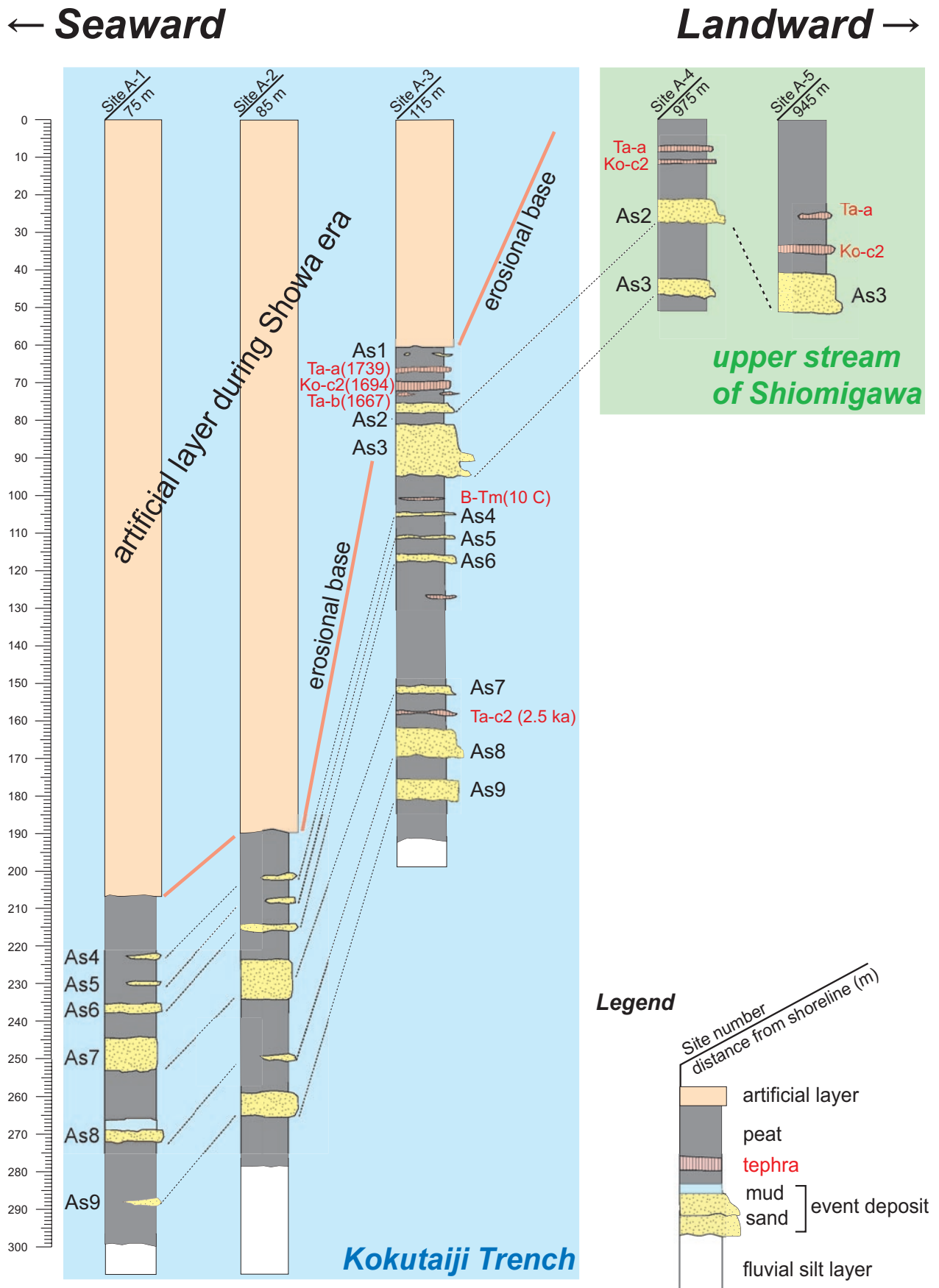


第1図. 千島海溝のテクトニクス，海溝型地震の余震域（上）と調査地域位置図（下）.
 Fig. 1. Tectonic map around Hokkaido showing earthquake sources of the Kuril subduction zone (top) and index map of the study area (bottom).



第2図. 厚岸地域の調査地点 (A-1~5) および調査測線図, 1843年津波の推定浸水域および汐見川上流における Ts3の分布範囲. 国土地理院発行の1:25000地形図「厚岸」を基図として使用.

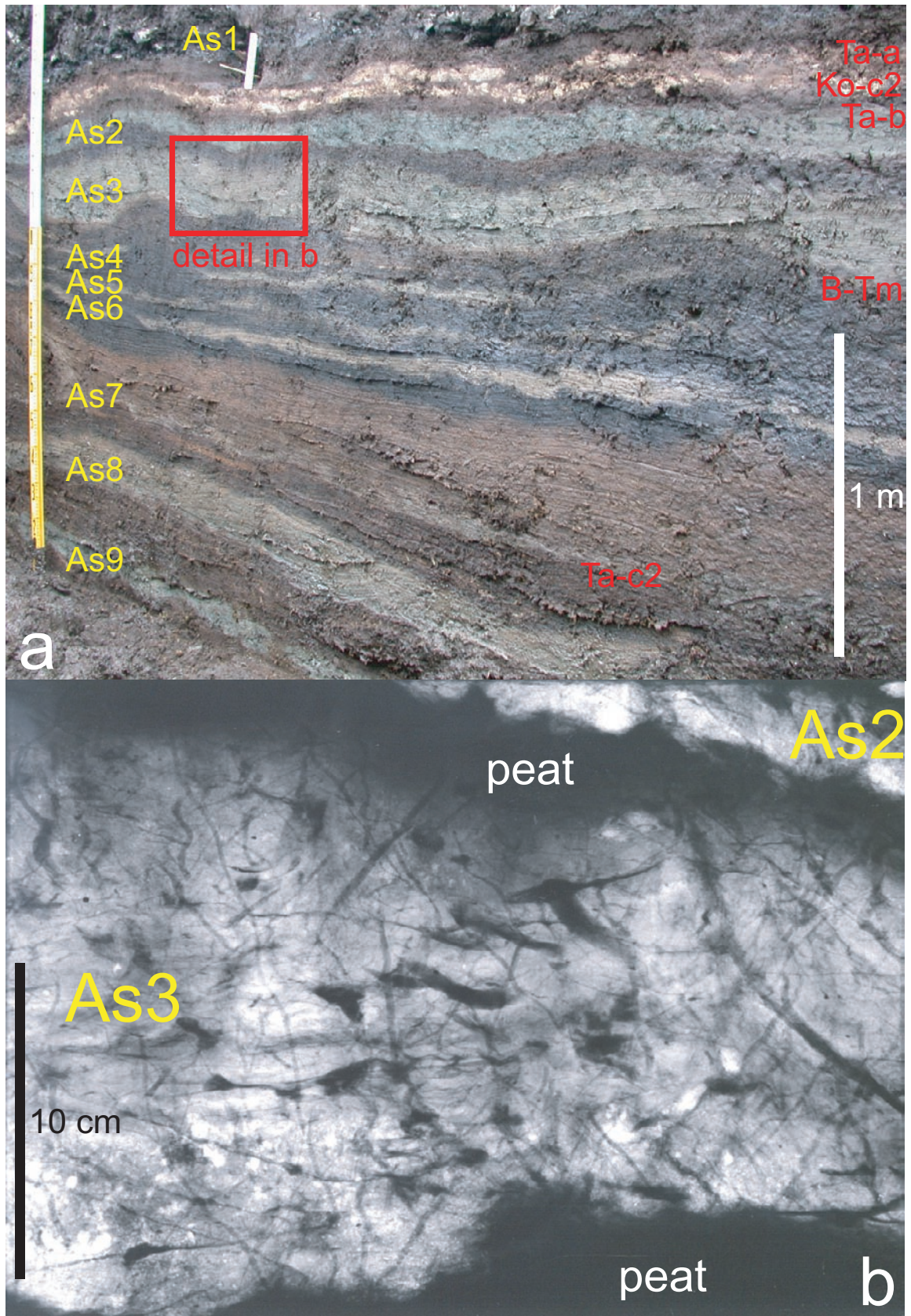
Fig. 2. Study sites (A-1~5), survey line along the Shioimi-gawa River, inferred inundation area of 1843 tsunami and distribution limit around upper stream of the Shioimi-gawa River in Akkeshi Town.



第3図. 厚岸地域5地点において作成された堆積柱状図(A-1～A-5)およびイベント層序の対比.
Fig. 3. Five sedimentary columns of respective sites and correlation of event deposits in the study area.

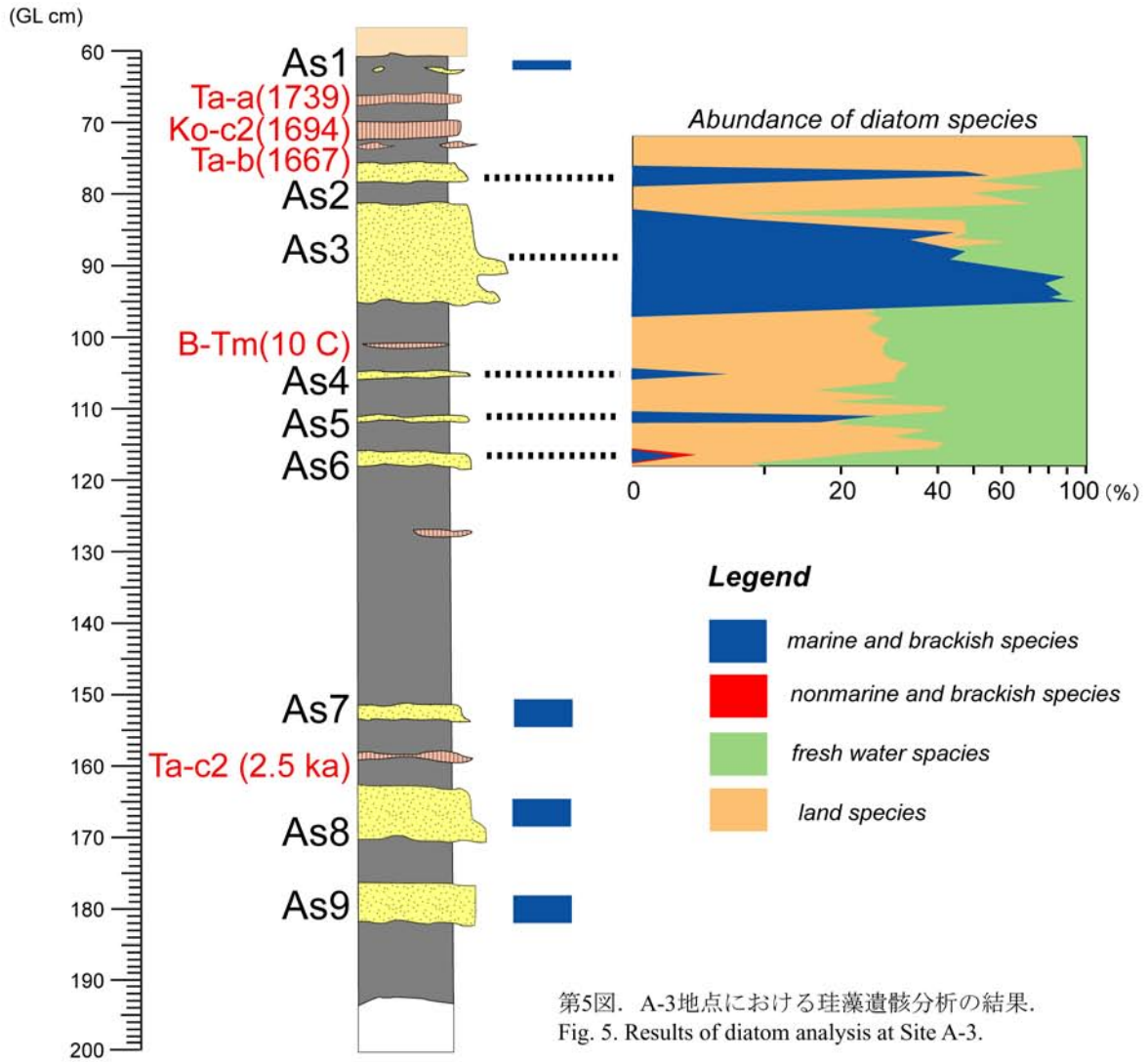
← landward

seaward →

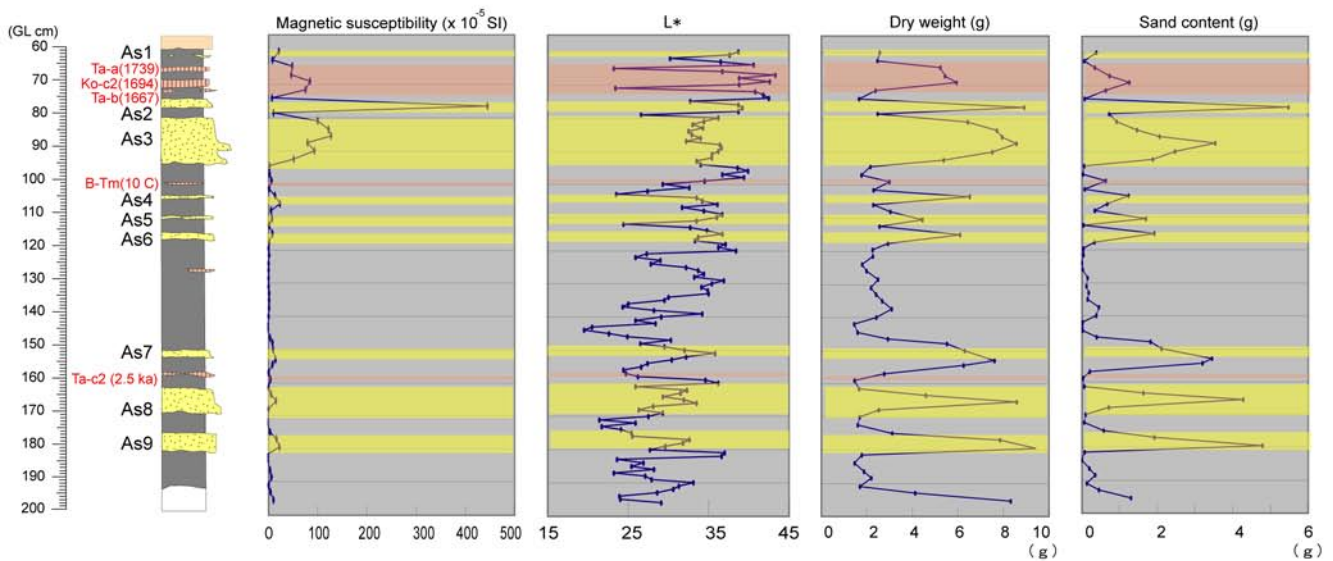


第4図. A-3地点におけるトレンチ壁面(a), およびAs3層準の軟X線写真(b).

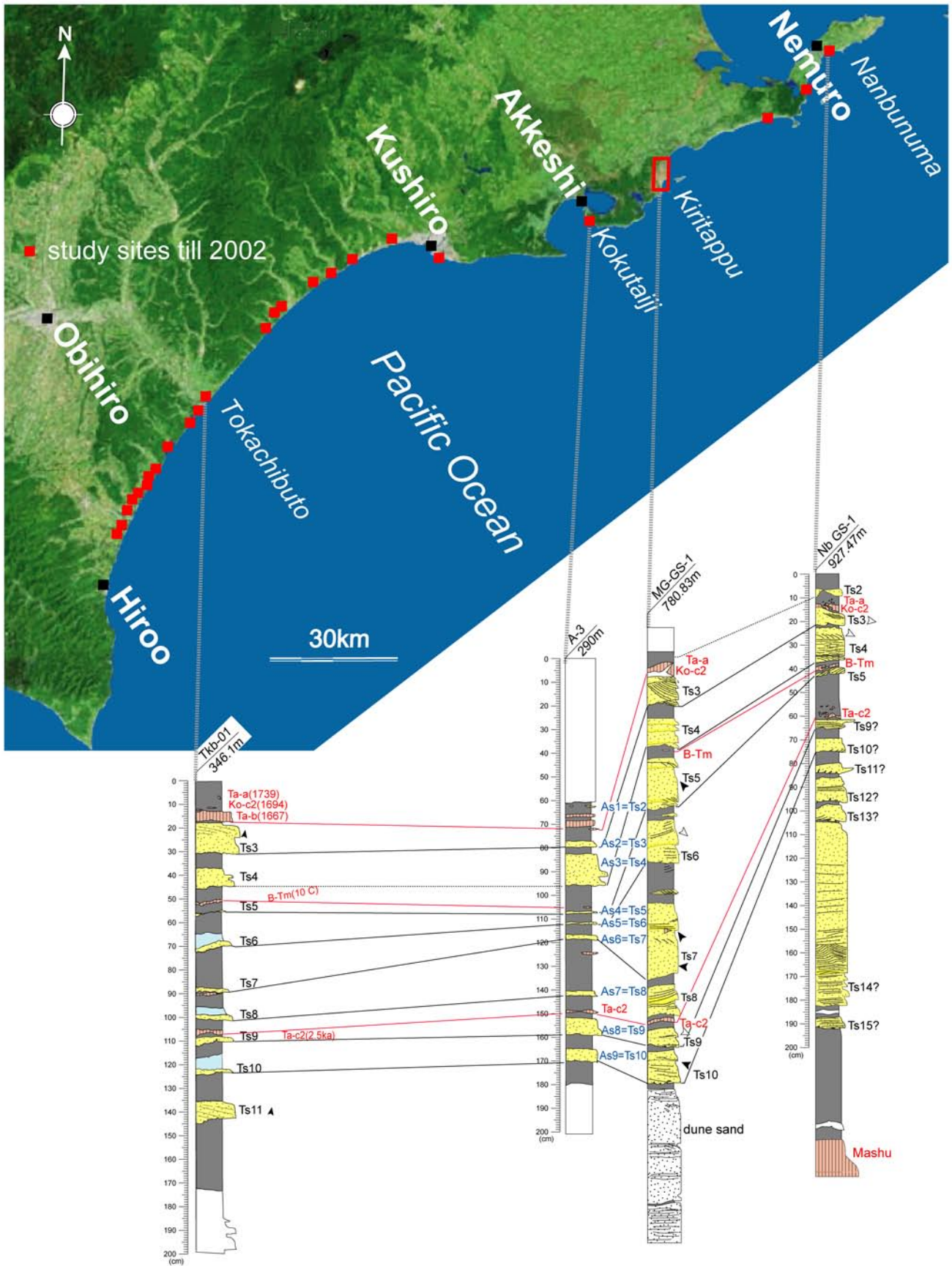
Fig. 4. Tephra layers and tsunami sands interbedded by peat layers on the southwestern wall at A-3 trench site (a) and a radiograph of As3 layer showing graded bedding with lamina (b).



第5図. A-3地点における珪藻遺骸分析の結果.
Fig. 5. Results of diatom analysis at Site A-3.



第6図. A-3地点採取試料の堆積物物性値（帯磁率， L^* ，乾燥重量，含砂量）測定の結果.
Fig. 6. Results of physical property analysis (magnetic susceptibility, L^* , dry weight, sand content) at Site A3.



第7図. 千島海溝沿岸, 根室南部沼地域, 霧多布湿原地域, 十勝部太地域におけるイベント層序と厚岸国泰寺トレンチ地域のイベント層序との広域対比.

Fig. 7. Correlation of tsunami event stratigraphies among Nemuro-nanbunuma, Kiritappu, Tokachibuto, and Akkeshi-Kokutajiji areas along the Kuril subduction zone.