

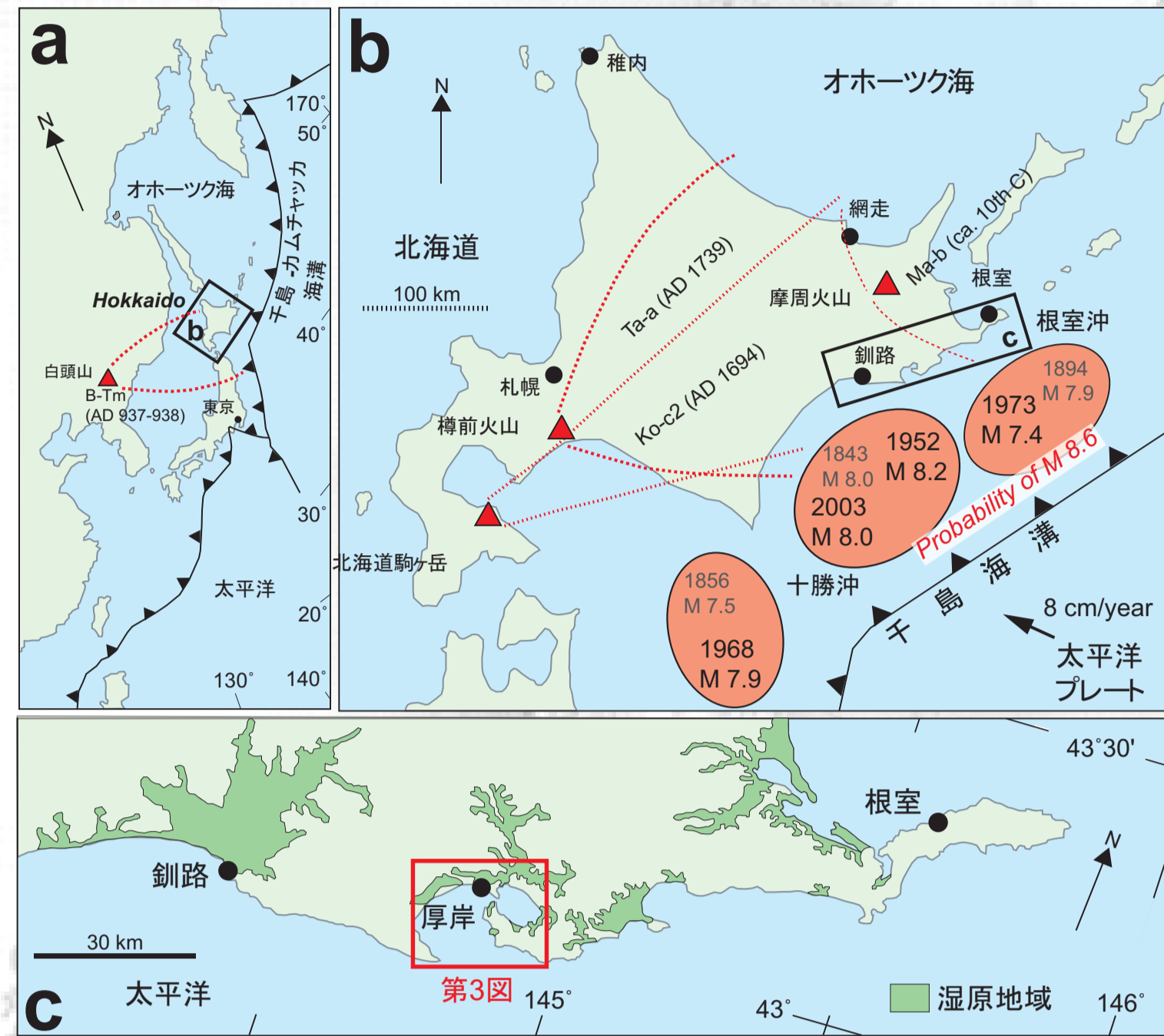
ボーリングデータに基づく北海道東部厚岸湾沿岸地域の完新世バリアシステムの復元

重野聖之(茨城大学大学院理工学研究科/明治コンサルタント(株))・安藤寿男(茨城大学・理)

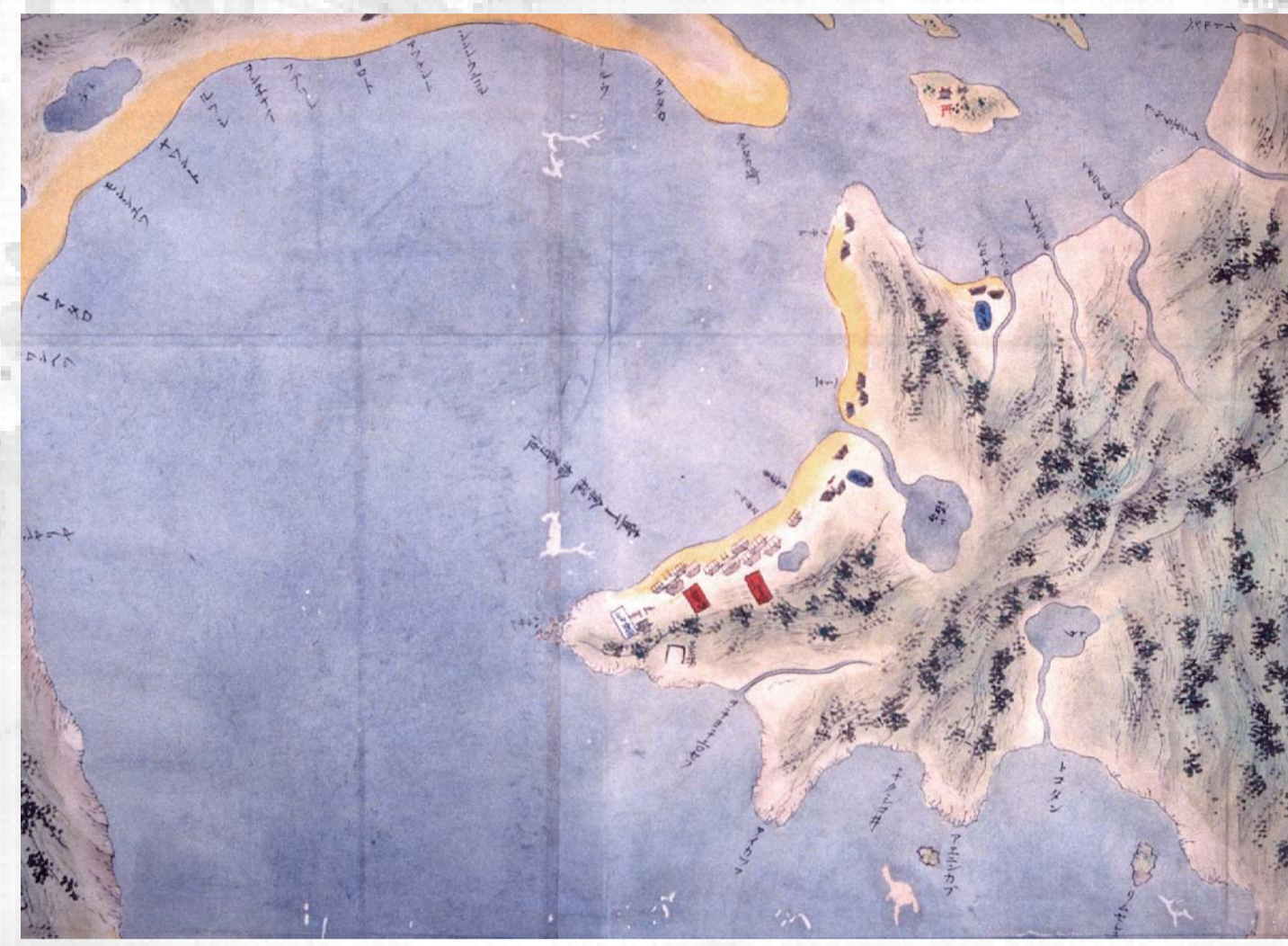
・七山 太・古川竜太(産総研・地質情報RI)・熊崎農夫博(厚岸町海事記念館)・嵯峨山 積(道総研地質調査所)

Developmental processes of Holocene barrier system based on borehole data around Akashi bay area, eastern Hokkaido, Japan

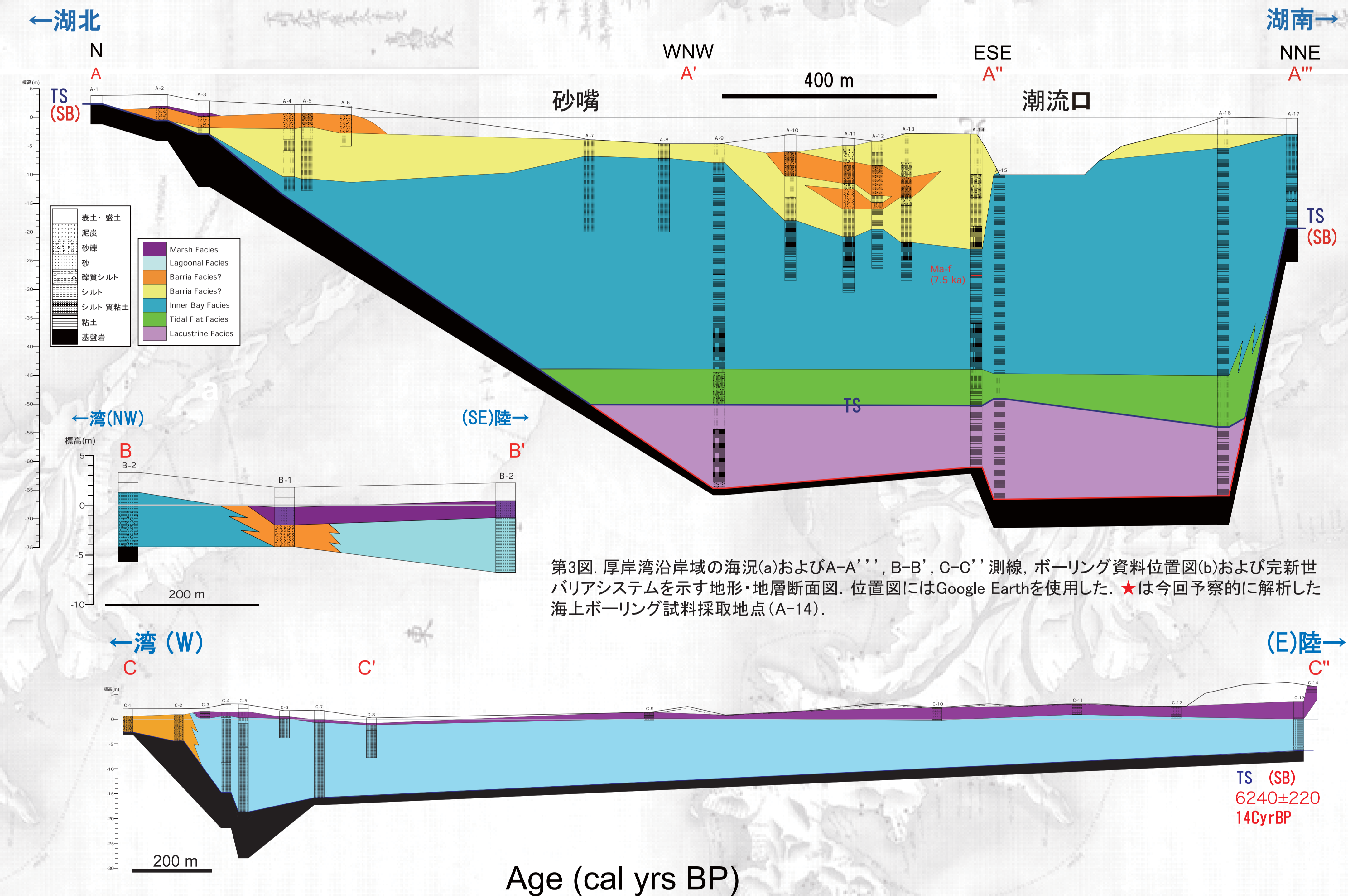
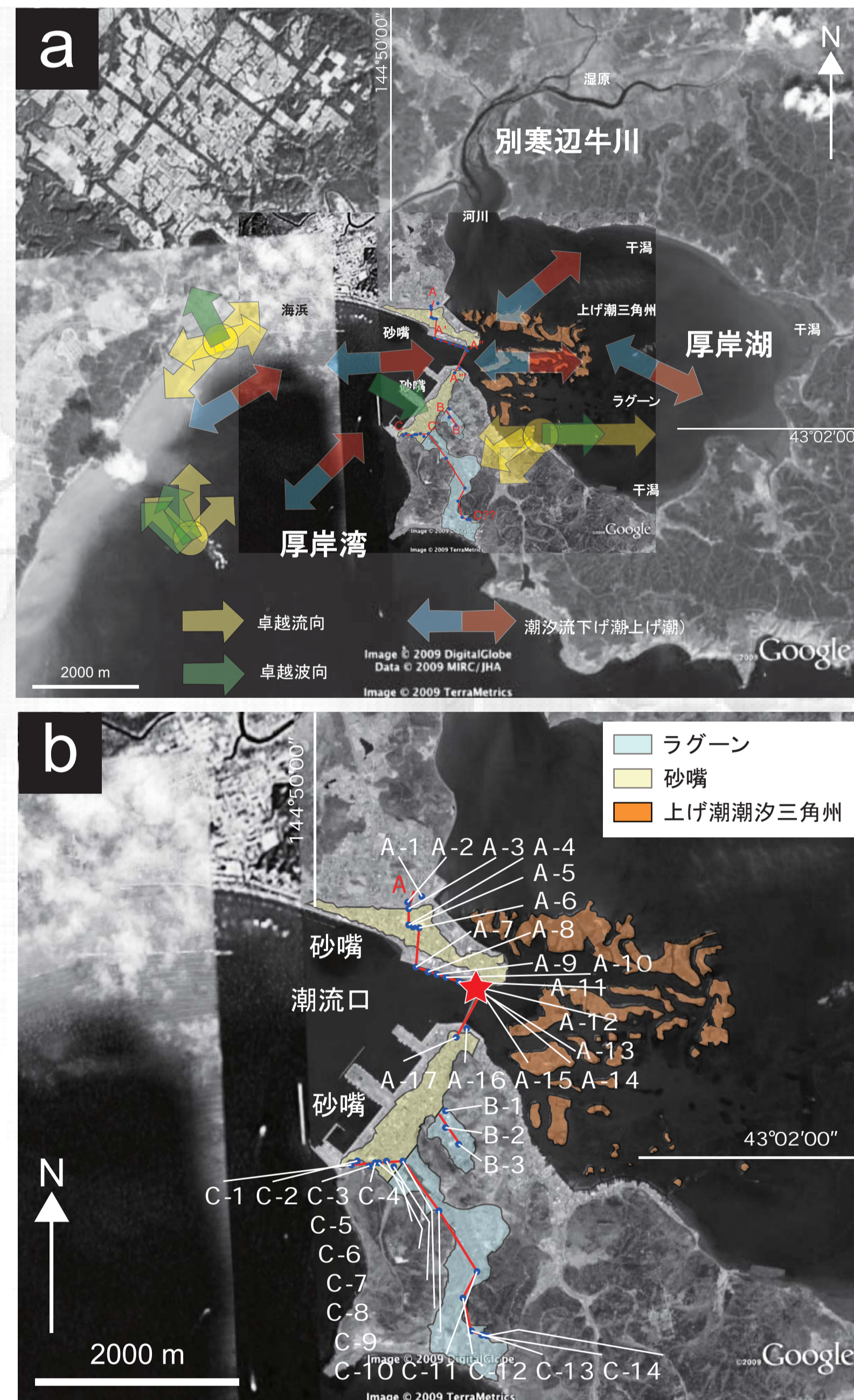
Key words: ボーリング資料解析, 完新世, 海面変動, バリアシステム, 北海道東部, 厚岸湾沿岸地域



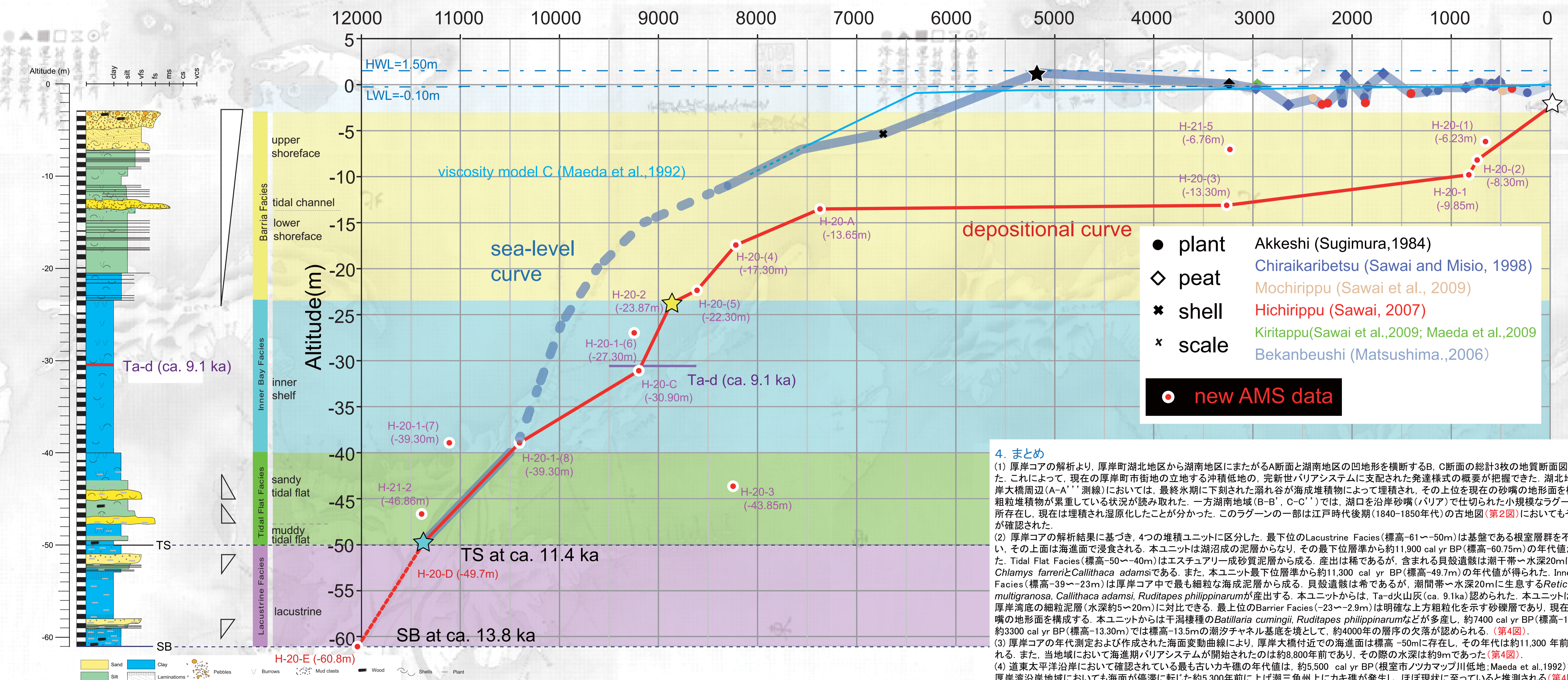
第1図 北海道周辺のテクニクス、千島海溝周辺の海溝型地震 (a)、北海道東部、根釧海岸地域の位置図 (b)、厚岸湾沿岸地域の位置図 (c)、樽前火山、北海道駒ヶ岳、白頭山、摩周火山の位置も図中に示す。



第2図 1850年代に描かれた仙台東蝦夷地経営図 (市立函館図書館蔵)。



第3図 厚岸湾沿岸域の海況(a)およびA-A', B-B', C-C' 測線、ボーリング資料位置図(b)および完新世バリアシステムを示す地形・地層断面図。位置図にはGoogle Earthを使用した。★は今回予想的に解析した海上ボーリング試料採取地点(A-14)。



第4図 厚岸港A-14地点におけるボーリングコアの堆積柱状図、堆積速度曲線および道東沿岸地域の海面変動曲線。

1. 問題提起
北海道東部太平洋沿岸地域には、本邦では珍しいバリアシステムの堆積システムが機能している(第1図)。例えば、沿岸砂嘴や厚岸湖内の上昇三角州はその一例である。このようなバリアシステムは、海面上昇期の海岸によく見られる地形であり、世界的に見るとアメリカ南西部のフロリダ半島〜メキシコ湾沿岸地域のものが知られている(Reison, 1992)。この地域の海面変動に関する研究はMaeda et al. (1992)以降研究がほぼ停滞しており、海面の上昇期に形成されたと推定されるこの地域の完新世バリアシステムの発達様式は未だ定かとは言い難い。その一方で、この地域は0.85cm/年の速度でインターサイクリックに沈没している地域であることが知られている(Awater et al., 2004)。厚岸湖の天然記念物「厚岸湖牡蠣貝植物群落」(1921年指定)も海面下に水没し、既に絶滅してしまっている。これはこの地域を400〜500年周期で襲ってきた巨大地震の予兆現象と考えられている。予測では、この地域の海面は縄文海進により急激に上昇したが、5000〜6000年以降現在までほぼ停滞しており、現在のバリアシステムも17世紀の巨大地震による1〜2mの隆起後、沈没に転じて現在に至っている(Awater et al., 2004)。そこで我々は、厚岸教育委員会の協力を得て、厚岸沿岸地域の沖積低地で採取されたボーリング資料を解析し、その手がかりを得ることを試みた。さらに、北海道開発局釧路建設部釧路港事務所が2009年2月に採取した厚岸港湾工事のボーリング試料を、古生物学的、堆積学的手法を用いて解析し、高精度な年代測定を行って時間軸を入れることにより道東太平洋沿岸地域の海水準変動曲線を求め、地殻変動によって支配された完新世バリアシステムの発達様式の全貌を明らかにしたいと計画した。

2. 厚岸湾沿岸域の海況
(1) 潮汐: 大潮時の高潮位+150cm、低潮位-10cmであり、最大潮差は160cm、即ちMicrotidalである。大潮の下げ潮時、厚岸湾では湖南に沿ったSW方向と湖北に沿ったW方向、厚岸湖内では湾筋に収束するNW〜SW方向、別寒辺牛川からのS方向と湖奥から潮流口に向かって流れる。流速は別寒辺牛川から湖北の砂嘴につがる地点で0.85〜0.95m/sと速く、次いで湾筋において0.75〜0.85m/sである。一方、上潮時は、厚岸湾において湾口部からN方向の流れが潮流口に収束するよう陸地に沿ってN〜E方向となって流入する。厚岸湖内では湾筋に沿って流入し、その後湖岸に沿って湖奥へと流れる。流速は、潮流口で0.9〜0.95m/sと速く、次いで湾筋において0.75〜0.85m/sである(第3図a)。
(2) 波浪: 厚岸湾において、高波浪になる波向はSSE方向で最大2.47m。厚岸湖内においては、0.1〜0.2mの波高が全体の9割以上であり最大波高は0.3m、最大有義波高は2.47mである。波向は、厚岸湾の中心では湾口方向であるSE〜SSEが沿岸ではSSEの波向が卓越する。厚岸湖内は明瞭ではないがWの波向が最大の頻度である。周期は、厚岸湾の中心では6.0sec以上の周期が多く、波高が2mを超えた時の周期は概ね6.7〜8.4secである。沿岸では周期3.0〜6.0secの割合が多く、波高が1mを超えた時の周期は概ね4.2〜8.2mである。厚岸湖内では0.0sec以下と短い周期が多い。厚岸湾の中心では、1.0sec以上の出現率が10%程度であり、外洋から湾口を経て来襲していると考えられる。湾内流速は、厚岸湾の中心では16方位全体の頻度が同等に近いが、湾口から湖奥へ向かうWNW〜ENEの流向頻度が概ね高い。流速は2〜4.0m/secの頻度が多い。沿岸では沿岸に平行なSNE方向の頻度が高いが、12.0cm/sec以上の強い流れが発生するのはWSW、ENEの流れである。厚岸湖内では湾口から湖奥を結ぶSEW方向の流れが卓越し、12.0cm/sec以上の強い流れを含み卓越しているのはEである(第3図a)。

3. 研究方法
(1) 平成10〜14年度に厚岸湾沿岸地域で実施された公共工事及び平成20、21年度の厚岸港地質調査の地質調査報告書に示された、コア長5mから60mにおよび28本の地質柱状図の土質区分や岩相区分の記述を、厚岸町および北海道開発局の協力を得て収集した。特に、粒度区分を示した地質柱状図について標高を基準に整理し、測線に沿った地質断面図を作成した。この際、Maeda et al. (1992)、高田ほか(2004)の公表データもこれに含めた(第3図b)。
(2) 平成21年2月に北海道開発局釧路港事務所が実施した厚岸港湾工事で得られた土木試験用の一部掘削状態に採取された海底ボーリング試料(以下、厚岸コア:水深2.9mからコア長59.22mを掘削)を用いて、堆積相解析、写真撮影、分光測色計(MINORUTA(株)製 SPAD-503)を用いたL*a*b*の測定、含泥率測定および粒度分析、貝殻の群集解析および古環境解析、AMS14C年代測定(株)加速器分析研究所(株)イカロラボを実施した。さらに、厚岸コアの解析結果に基づいて、(1)を解釈し直した。
(3) 厚岸〜根室沿岸地域の既存文献(杉村, 1984; 大平ほか, 1994; Maeda et al., 1992; 沢井・三塩, 1998; 杉島, 2006; Kelsey et al., 2006; 澤井, 2007)および(2)で得られた新現代値に基づいて、完新世海水準変動曲線を構築した。さらに、この情報に基づいて、厚岸湾沿岸地域のバリアシステムの開始時期や当時の水深の検討を行った。

4. まとめ
(1) 厚岸コアの解析より、厚岸町湖北地区から湖南地区にまたがるA断面と湖南地区の凹地形を横断するB、C断面の合計3本の地質断面図を作成した。これによって、現在の厚岸町市街地の立地する沖積低地の、完新世バリアシステムに支配された発達様式の概観が把握できた。湖北地区〜厚岸大橋周辺(A-A')測線においては、最終氷期に下刻された流れ谷が海成堆積物によって埋積され、その上位を現在の砂嘴の地形面を構成する粗粒堆積物が累重している状況が読み取れた。一方湖南地区(B-B', C-C')では、湾口を沿岸砂嘴(バリア)で仕切られた小規模なラグーンが2面所存在し、現在は埋積され湿原化したことが分かった。このラグーンの一部は江戸時代後期(1840-1850年代)の古地図(第2図)においてもその存在が確認された。
(2) 厚岸コアの解析結果に基づき、4つの堆積ユニットに区分した。最下位のLacustrine Facies(標高-61〜-50m)は基礎である粗砂層群を不整合で被り、その上位は海成堆積物で連続される。本ユニットは湖沼成の泥層からなり、その最下層位は約11,900 cal yr BP(標高-60.75m)の年代値が得られた。Tidal Flat Facies(標高-50〜-40m)はエスチュアリー成砂質泥層からなる。産出は稀であるが、含まれる貝殻種数は潮干帯〜水深20mに生息するChlamys farenensisとCallithaca adamsiである。また、本ユニット最下位層位から約11,300 cal yr BP(標高-49.7m)の年代値が得られた。Inner Bay Facies(標高-39〜-23m)は厚岸コア中で最も細粒な海成泥層からなる。貝殻種数は希であるが、潮間帯〜水深20mに生息するReticunassa multigranosa, Callithaca adamsi, Ruditapes philippinarumが産出する。本ユニットからは、Ta-d(標高-49.1ka)認められた。本ユニットは現在の厚岸湾底の細粒泥層(水深約5〜20m)に對比できる。最上位のBarrier Facies(-23〜-2.9m)は明確な方角相化を示す砂嘴層であり、現在の沿岸砂嘴の地形面を構成する。本ユニットからは干潟種Callithaca adamsi, Ruditapes philippinarumなどが多量に、約7,400 cal yr BP(標高-13.65m)と約3,300 cal yr BP(標高-13.30m)では標高-13.5mの潮汐チャンネル基底を境として、約4,000年の層位の欠落が認められた(第4図)。
(3) 厚岸コアの年代測定および作成された海面変動曲線により、厚岸大橋付近の海面進は標高-50mに存在し、その年代は約11,300年前と推定された。
(4) 道東太平洋沿岸において確認されている最も古いカキの年代値は、約5,500 cal yr BP(厚岸市ノゾカマツ川低地; Maeda et al., 1992)であるが、厚岸湾沿岸地域においても厚岸が停滞に転じた約5,300年前に上げ潮三角州上にカキ層が発生し、ほぼ現状に至っていると推測される(第4図)。

引用文献: Atwater, B.F. et al., 2004, The Holocene, 14, 487-501. Maeda, Y. et al., 1992, Geophy. Res. Lett., 19, 857-860. 松島義章, 1984, 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), No. 15, 37-104. 松島義章, 2006, 貝が語る縄文海進有隙新説, 219p. Reison, G.E., 1992, Facies Model, Geological Association of Canada, 179-194. 添田雄二ほか, 2004, 地質学論集, No. 58, 63-75. Kelsey, J. et al., 2006, Geophysical Research Letters, 33, L13315. doi: 10.1029/2006GL026052. Maeda, Y. et al., Geophysical Research Letters, 19, 857-860. 澤井祐紀, 2007, 第四紀研究, 46, 363-383. Sawai, Y. et al., 2009, Journal of Geophysical Research, 114, B01319. doi:10.1029/2007JB005503. 沢井祐紀・三塩和子, 1998, 第四紀研究, 37, 1-12. 添田雄二ほか, 2004, 地質学論集, No. 58, 63-75. 杉村 新, 1984, 昭和59年度科学研究費補助金(総合A)研究成果報告書, 18-23. 大平明夫ほか, 1994, 第四紀研究, 33, 45-50. 山本孝広ほか, 2010, 地質調査研究報告, 61, 161-170.