

B-10 地球の温暖化による海面上昇等の影響予測に関する研究

(3) 古環境解析による地球温暖化に伴う沿岸環境の影響評価に関する研究

研究代表者

地質調査所

大嶋 和雄

通商産業省 工業技術院地質調査所

(現在：茨城大学)

大嶋 和雄

北海道支所応用地質課

池田 国昭・羽坂 俊一

文部省 名古屋大学 水圏科学研究所

松木 英二

北海道開拓記念館 文化交流課

赤松 守雄

平成2～4年度合計予算額 28,055千円

〔要旨〕 流氷漂着の南限である北海道オホーツク海沿岸は、約5千年前の縄文海進期には暖海性貝類の繁殖する環境にあった。過去1万年間に、この沿岸環境がどのように変化してきたかを解明することは、50～100年先の海面変動の影響を予測する上での先決課題の一つとなっている（IGBPのPAGES^{2) 5) 12)}）。

世界各地の沿岸地形と同様に、野付崎やサロマ湖も最終氷期以降の海水準変動過程で形成されてきたものである。オホーツク海沿岸の地形発達史は、古くから注目されてきたが、海底地形や沿岸地質調査などの具体的資料なしに展開されてきたため混乱していた。今回、この地域としては初めての本格的なボーリングによる地質調査が実施されると共に、それら採取試料の分析値を、日本列島の海水準変動曲線（Ohshima, 1992）¹⁵⁾と比較する事によつて、完新世における野付崎およびサロマ湖の沿岸地形発達を2000年間隔で復元した。

野付崎は従来考えられていたような、縄文海進後に堆積した砂州ではなく、国後島と北海道とを結ぶ台地が、約5千年に浸食されてできた地形である。野付崎を境にして、岩魚の仲間のイワナ（白斑型）とオシヨロコマ（赤斑型）の分布を分けている事が、根室海峡の形成（その後に野付崎形成）の新しいことを裏付けている。サロマ湖とオホーツク海とを分断する砂州上のボーリング調査によつて、砂州の本体は野付崎と同様に更新統からなる事が証明された。沿岸地形および自然貝殻層の構成員から、本沿岸に流氷が漂着するようになったのは、根室海峡形成後と推定された。また、縄文海進期の温暖化は夏よりも冬の方がより大きかった事が、海類の生息環境条件から評価できた。そして、オホーツク海の沿岸環境は、単に気候変動や海面変動に支配されるというよりも、宗谷、間宮および根室海峡などの形成に伴う沿岸流の流況変化の影響が大きなものと仮定できる。この仮定を検証するためには、完新世における日本海の対馬暖流の消長を解明しなければならない。

〔キーワード〕 完新世、海水準変動、サロマ湖、野付崎、PAGES,

1. はじめに

現在の我々の生活を支える日本列島の生態系は、過去1万年間の地球環境に対する絶え間ない人類の営みによって改変されてきた。その前半は急速に拡大した農業が、そして最近では世界的な規模で発展しつつある工業化及び都市化が、この生態系に影響を与えてきた。人間活動が環境に対して顕著な影響を与えてきた完新世の変化を解明する事は、現在を理解し、未来を予測する上での基本的な課題である。完新世の高海面期の占地理及び生態系の復元は、来世紀の沿岸域に想定される温暖化による海水準上昇の影響予測とその対策にとっての基本的条件となっている。

北海道オホーツク海沿岸の完新統および沿岸地形には、縄文海進期の比較的温暖で、かつ高海面の記録が残されている^{1) 8)}。そして、同じような海面変動の影響を受けながら、その地質・地理的要素の違いから砂州(野付崎)、潟湖(サロマ湖)、海岸平野(常呂)と現在の地形状況は大きく異なっていて、そこには多くの環境情報が残されている。平成2年度は、1万年前から現在に至る野付崎の沿岸地形発達を、3,4年度はサロマ湖および常呂平野の地形発達を2,000年間隔で復元した。これらの地形地質調査研究結果と、野付崎およびサロマ湖の地形発達史とを比較検討し、完新世のオホーツク沿岸海水準変動を詳細にする。

根室海峡に突き出した野付崎は、日本最大規模の(延長26km, 幅4km)の分岐砂嘴として有名である。砂嘴の原始林には擦文期の堅穴が多数存在し、過去2千年間も安定した地形および生態環境にあったが、近年、原始林のトドマツの立ち枯れが激しく、往時の面影は失われつつある。その原因は海面上昇や地盤沈下による海水の影響とされているが、真相は解明されていない。また、サロマ湖は、わが国のホタテガイ養殖の発祥地として有名であるが、昭和9年迄は北海道最大の天然マガキの生産地であった。しかし、サロマ湖とオホーツク海とを接続させる新湖口を開削した数年後には、マガキの漁獲高は激減した^{6) 7)}。マガキ激減とホタテガイ増加の関係を、湖の生態環境の変遷から解明すると共に、沿岸環境変動の影響量予測とその対策について検討してみる。

野付崎の調査研究では北海道大学農学部 東 三郎名誉教授、別海町教育委員会から資料の提供を受けた。サロマ湖については、サロマ湖養殖組合の加藤重信参事、藤芳義裕研究部長、北海道水産試験場の西浜雄二部長、東京大学文学部 宇田川 洋助教授、網走市郷土博物館の米森 衛学芸員からご援助・ご協力を受けた。現地調査に協力頂いた地質調査所北海道支所 佐藤卓見技官、横田節哉主任研究官及び図版を製図して頂いた羽坂なな子専門職に記して感謝の意を表す。本課題は、地球圏-生物圏国際協同研究(IGBP)の古環境の変遷(研究領域6)研究の一部として実施している(松本1992⁴⁾, 大嶋1992^{12) 13) 14)})。

2. 調査研究方法

沿岸地形は、航空写真および地形図から地形区分図を作成して検討した。低地の地質調査はオールコア・ボーリングによって実施し(応用地質株式会社)、それを補完するためにハンドオーガを用いて、砂州下の埋没段丘分布を確認した。ボーリング試料の軟X線写真撮影及び砂粒分析は池田および羽坂、貝類組成の検討は赤松、¹⁴C年代測定は松本が担当した。報告書の取り纏めは大嶋が行なった。

3. 調査研究結果

3. (1) 野付崎

3. (1) ①地形的特徴

根室海峡最狭部の海底には、水深10~20mの平坦面が浸食された凹地形と、それら凹地形から

供給された土砂からなる砂堆が発達している（図1）。この海底平坦面の分布から、海水準が-10m以深にあった頃迄は、北海道と国後島とは台地によって陸地接続していた。野付崎沖合の海底凹地から、ウニ桁網によってマンモス象の臼歯2個が採取されている（図2）。これらの化石は、海峡および野付砂嘴形成後の潮流浸食によって、海底に分布する更新統から洗い出されたものと推定できる。国後島ケラムイ崎から根室半島先端に向かって沈水砂州地形が発達し、低海水準時の海岸線を推定させる。根室半島先端の水深90mに達する凹地形（最大水深93mの海釜）は、海水準が20m以上低かった時代の潮流浸食地形である。このような野付崎周辺の海底地形の特徴から、根室海峡の開口は海水準が-10m以浅に達してからである。野付崎の形成は根室海峡形成後で、砂嘴は更新統の台地堆積物の残丘を薄く覆う地形である。

これまでの野付崎の形成史は、地形単位として四つに区分される各分岐砂嘴上の植生、火山灰の分布、浜堤の発達状況から次のように考えられてきた。1) 砂嘴を構成する砂礫は、北方から沿岸流で運搬されてきた。2) 砂嘴の形成は付け根から先端へと進んだ。3) その形成過程は間欠的で、それに対応して内湾側に釣ばり状砂州（図2のA~I）が発達していった。砂嘴形成が間欠的なのは、完新世後期の海面変動によるもので、砂嘴上の浜堤高度にその海面変動が記録されていると考えられてきた。しかし、これらの論拠の前提には、砂嘴本体を含めての地形が、完新世の海面変動に対応して形成された堆積地形であると仮定され、砂嘴本体が更新統の残丘地形からなるという事実が理解されていなかった。

野付崎沿岸海底地形は、根室海峡形成による更新世の台地浸食地形を骨格とするもので、縄文海進最盛期の沿岸には島や砂州が点在していた。これらの島や砂州を骨格として砂嘴が発達したのならば、間欠的に形成したと見られる地形的特徴は、島と島とを結ぶ砂州の発達過程によるものであろう。また、浜堤高度が海面変動に対応するという仮説には、次の事実から同意できない。野付崎調査中の暴風後、砂州上の道路には高さ2~3mの貝片を含む砂の吹き溜り（浜堤）によって、自動車の通行ができなくなっていた。すなわち、現海面上の浜堤形成と海面上昇とは関係がない。冬季明けの砂州上道路のブルドーザによる除砂作業は、道路管理を受け持つ北海道土木現業所の通常業務となっている。もし、仮説のように過去千年間に2mもの海面上昇があったとしたならば、砂州は至る所で浸食分断され、砂嘴上の原始林は消滅してしまったであろう。砂嘴の地盤沈下は一様ではなく、観光名所となっているトドワラ付近が最も激しい。その対策として、重量テトラポットによる護岸工事が進められ、そのテトラポットの下段は海面下に水没している。護岸工事の進展と共に、地盤沈下も加速しているようである。

3. (1) ② 地質的特徴

ボーリング試料は、上から表土、砂礫層、含貝化石砂層、含腐植および泥炭シルト層、風蓮湖層（火山灰）に区分できる。

表土：厚さ30cm程度で、薄い火山灰層を挟在する。火山灰の起源としては雌阿寒系（500年前）または矢白別層（2,280±90年B. P.）が推定される。砂州上の原始林および竪穴遺跡との関係から、砂州は2,000年以上も存在してきたことは確実である。

砂礫層：厚さ4~10mのシルト混じりの砂を基質とする礫層。径10cm以上の安山岩、珪質岩を含む。基質にシルト成分が多くなる部分は、河川堆積物の可能性もある。

含貝化石砂層：層厚10~15mの海成層である。野付崎付近の更新統の浸食、再堆積からなる。貝化石は現生種と同じで、縄文海進期のものに同定される。

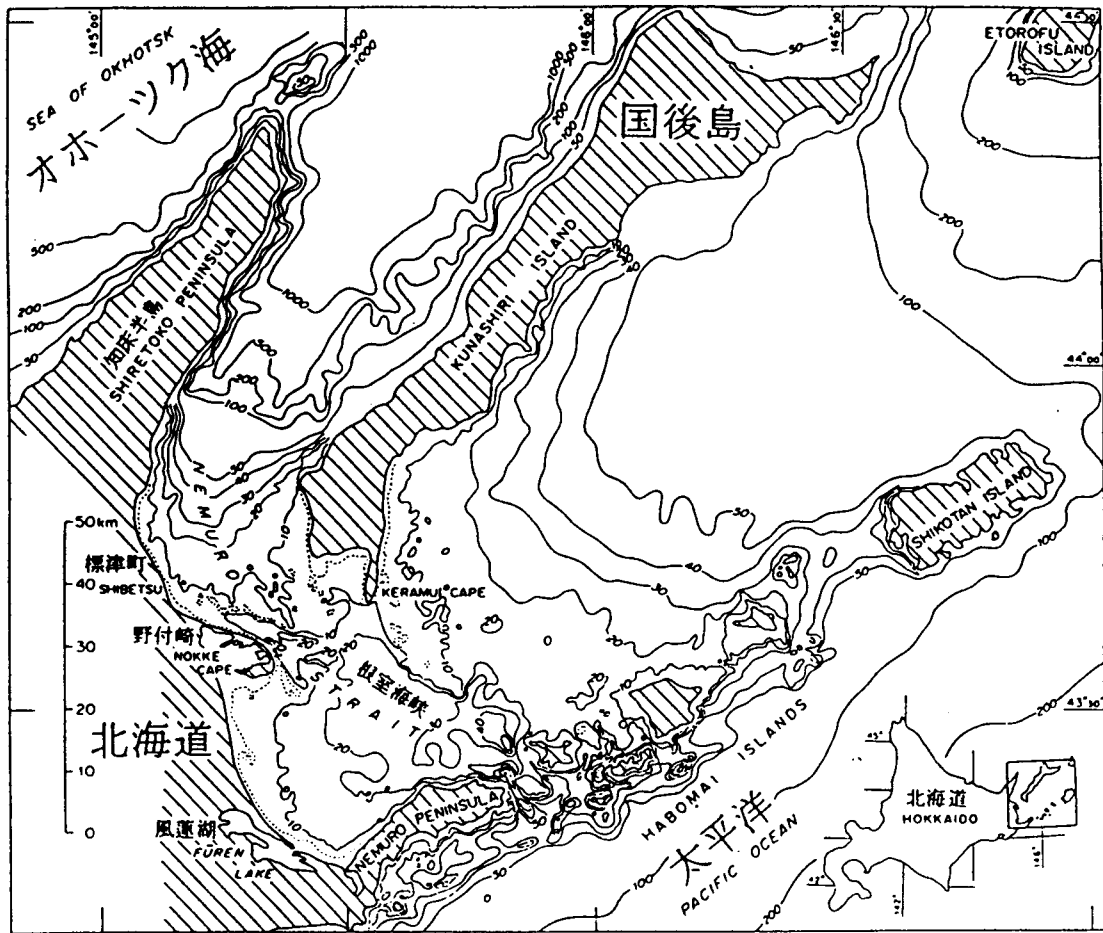


図1 根室海峡の海底地形

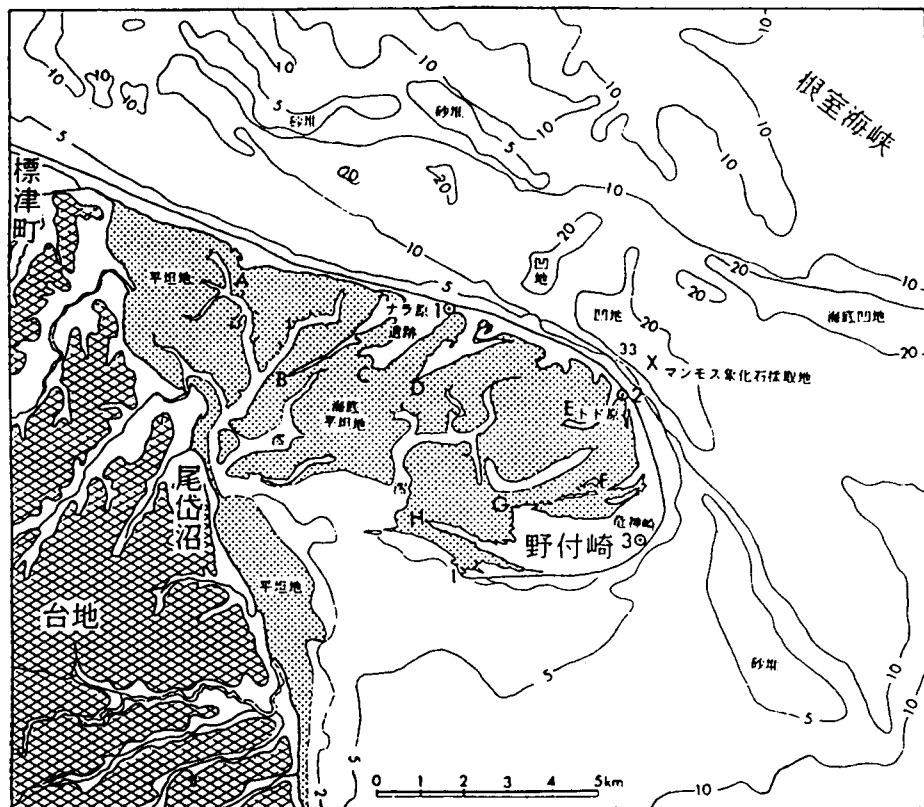


図2 野付崎砂嘴及び周辺の地形区分

含腐植および泥炭シルト層：厚さ2～3mの低湿地堆積物で、海水準が-10～-20mに位置していた頃の堆積物である。No. 3ボーリングのシルト層から寒冷種のグイマツ、ミズゴケを産出し、マンモス象化石の包含層に対比される。

風蓮湖層：根室海峡の海底平坦面は、その分布及び形状から本層の浸食面に対比される。砂嘴の延長方向に、風蓮湖層が分布する。その深度分布は、砂州の付け根よりも先端方向に浅くなる。すなわち、間欠的な砂嘴地形の発達とは、風蓮湖層からなる島の接続過程である。砂嘴内海側の平坦地および水路の形態は、台地先端部の沈水地形的様相を示している。

表1 野付崎周辺の地形発達

年 代	海水準	地理的変遷	記 事
200年前	0		砂州原始林の発達
		風蓮湖の形成	擦文時代の堅穴遺跡
3,000年前	0	野付崎砂嘴の発達	潮流浸食凹地の形成
4,000年前	± 1m		野付砂州の形成
5,500年前	4 ± 1m	根室海峡の形成	野付台地の水没、国後島の形成
6,500年前	1 ± 1m		歯舞諸島の分断
7,500年前	- 10m	古根室湾の形成	ケラムイ崎先端砂州の浸食
8,500年前	- 20m	根室潟湖の形成	ゴヨウマイ水道の開口
9,000年前	30m		
10,000年前	-45 ± 5m	野付台地	北海道・国後島・歯舞諸島の接続

3. (1) ③ 地形発達

第四紀後期の海水準変動¹⁰⁾ (図4)、根室海峡海底地形 (図1) およびボーリング資料 (図3) から、完新世の古地理について検討する (図5, 表1)。

野付崎台地時代 (10,000～8,500年前)：海水準が-20m以下の頃には、風蓮湖層からなる台地によって、北海道、国後島および歯舞諸島は互いに陸地接続していた。当時は、根室海峡が形成されていなかったため、気候は現在よりも寒冷であったことが、火山灰層中に凍上現象として残されている。

根室潟湖時代 (8,500～7,500年前)：海水準が-20mに達すると、根室海峡先端と水晶島との間の水道から海水が侵入し、潟湖が形成された。この潟湖と外海との間を流れる潮流によって、水道部に水深90mに達する海釜 (潮流浸食凹地) が形成された。

古根室湾時代 (7,500～6,500年前)：海水準が-10mに達すると、国後島ケラムイ崎先端の砂州を浸食して、潟湖に海水が侵入してきた。ケラムイ崎と水晶島との海底地形に潮流浸食凹地の発達が読み取れる。この時期までは、対馬暖流の影響はなかった。

根室海峡形成 (6,000～4,000年前)：野付崎の形成は、根室海峡の形成と同時期または少し遅れる。野付崎の形成が3,000年前以降ならば、根室海峡の形成は縄文海進最盛期以後となる。イワナの二つのタイプであるイワナ (白斑点：本州にも分布) とオシヨロコマ (赤斑点：北海道の高

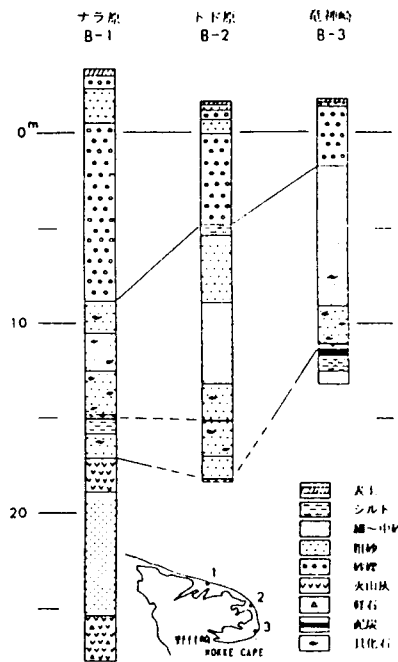


図3 野付崎のボーリング柱状

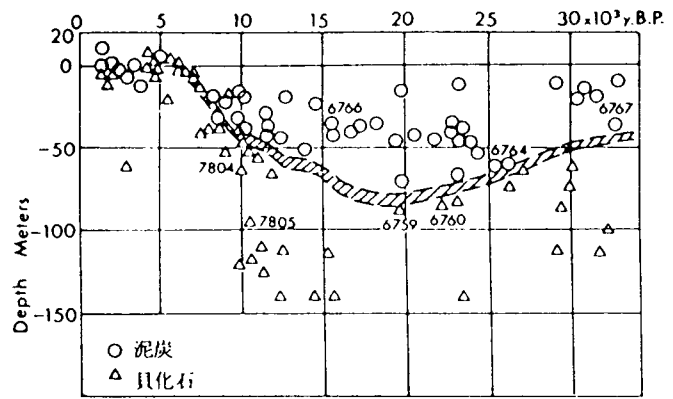


図4 第四紀後期の海水準変動(大嶋1980)
縦軸は試料採取深度 (m)
横軸は年代 (千年)

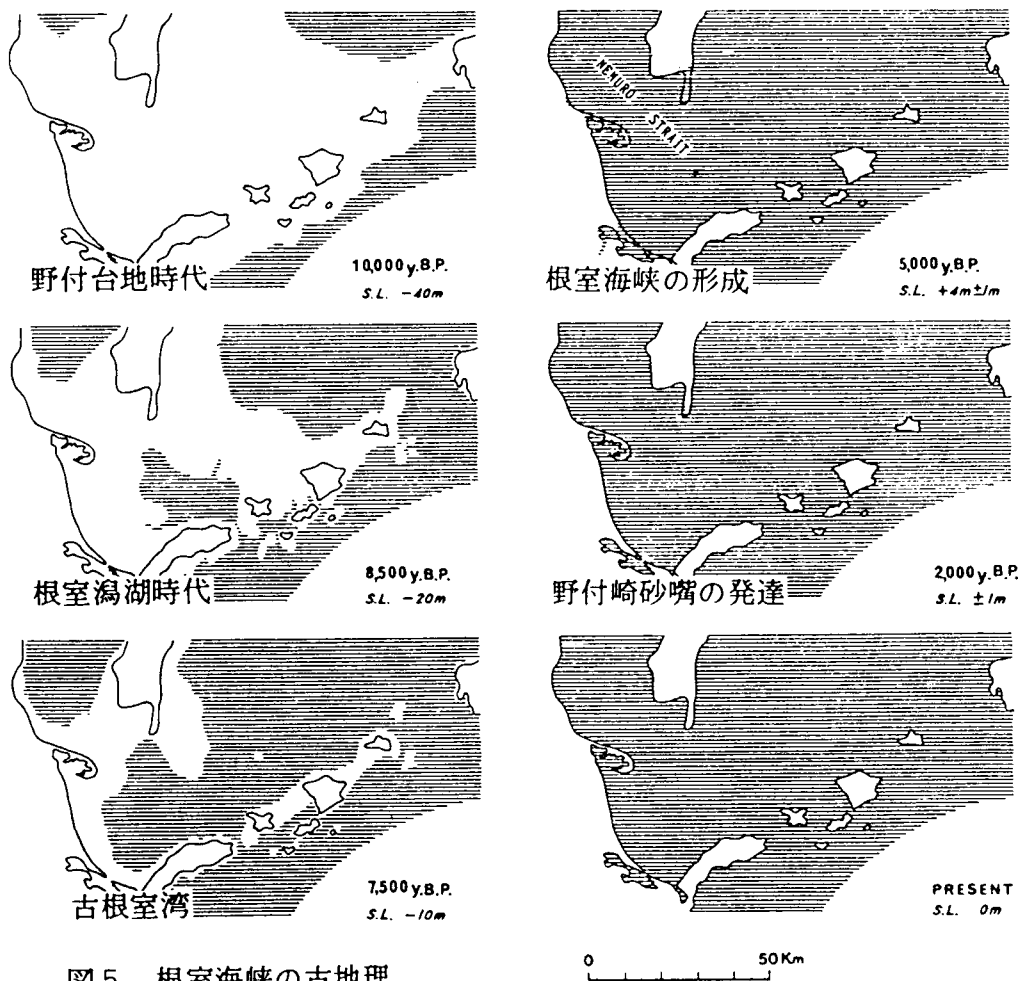


図5 根室海峡の古地理

地に分布)の沿岸での分布境界は、野付崎付近に認められてきた(石城, 1984)³⁾。完新世に根室海峡が形成されるまで、野付崎台地は地峡となって、イワナの仲間の混交を妨げてきた。そのため、知床半島は沿岸から山地まで、オシヨロコマの聖域として守られてきた。しかし、根室海峡形成後には、オシヨロコマの聖域である知床半島にも、イワナが侵入しつつある。イワナの地理的分布にとって、完新世の根室海峡形成は重要な意義があったのである。

野付崎砂嘴の発達(3,000年前以降)：野付崎の形成は、砂嘴の火山灰分布や擦文遺跡群の分布から2,000年前以前にさかのぼる。また、砂州のアイヌ語地名や古文書記録から、約200年前迄、殆ど変化しなかったようである。昭和40年以降、観測されるようになった急速な地盤沈下の原因を、その自然条件に求めることは難しい。牧場のための地下水汲み上げの規模は小さく、それが直接の原因とは認められない。地盤沈下域と護岸工事域とが一致することは、北海道の泥炭地の盛り土工事と同じように、護岸施設の荷重による圧密沈下による可能性が大きい。勿論、沿岸浸食の原因は、砂嘴先端の浸食特性や海岸漂砂を防ぐための突堤工事によって、その物質収支が変化したことが大きいのであろう。少なくとも、野付崎の自然状態での地盤沈下や、周辺海域の海面が上昇しているなどは、認めることができなかった。

3. (2) サロマ湖および常呂平野

3. (2) ① 地形的特徴

サロマ湖は湖岸周囲延長72km、面積178km²の北海道最大の汽水湖であったが、現在は湖口の開削によって、その水質はオホーツク海のそれと変わらない。常呂平野は北海道のオホーツク海流域での最大河川である常呂川(流域面積1,925km²、主流の長さ120km)の下流部を占めている。周辺の陸上地形は、オホーツク海沿岸の砂丘・砂州および台地、平野東西兩岸の台地、南岸の山地及び流入河川低湿地に区分できる(図6)。サロマ湖から常呂平野にかけてのオホーツク海とを境する砂丘地帯は、幅300~1000m、高さ3~15mの砂州からなるように見える。しかし、この砂州下(図6の×)には、茶褐色火山灰質粘土層に覆われた段丘が確認された。そして、この粘土層分布域には、アイヌ語地名ワッカ(泉の意)がその伏在状況を示している。また、砂州上の植生は原生花園を構成するハマナス、ハマエンドウ、エゾキスゲ等の砂地性海浜群落が発達するのに対して、粘土層の分布域にはカシワの巨木、ハリギリ、クルマミ等の自然林が見られる。ワッカの粘土層分布域は、キムアネツ崎の延長方向に位置することから、低位段丘面に対比されるであろう(大嶋ほか1966)。東部丘陵と平野西縁とは直線状をなし、常呂川はこれに沿って蛇行しながら流れている。サロマ湖東岸台地と東部丘陵との間の平野は常呂川の作った沖積平野である。平野の西部にはライトコロ川(旧常呂川の意)が北流し、台地に沿って蛇行しながら西に流れてサロマ湖に注ぐ。このライトコロ川の川筋が自然状態でのサロマ湖の湖口水路となっていた。すなわち、サロマ湖湖口を通じてサロマ湖と常呂平野の水系は接続していた。

自然状態でのサロマ湖湖口は、栄浦東側の旧湖口にあったが、1929年4月に三里番屋に湖口が人工開削されてから、旧湖口は漂砂によって埋積されたままになった。旧湖口は、毎年秋の波浪によって運ばれる漂砂によって閉塞され、春には航路確保のための潮切り(人工湖口開削)を行わねばならなかった。しかし、新湖口開削以後は、年間を通じて湖口閉塞はなくなり、とくに新湖口の粘土層が浸食されてからは、その下方洗掘浸食は激しく水深25mにも達している。この新湖口部の潮流浸食地形に、ワッカ南部の湖底地形が良く似ており、同じような水理営力によって形成されたと推定される。

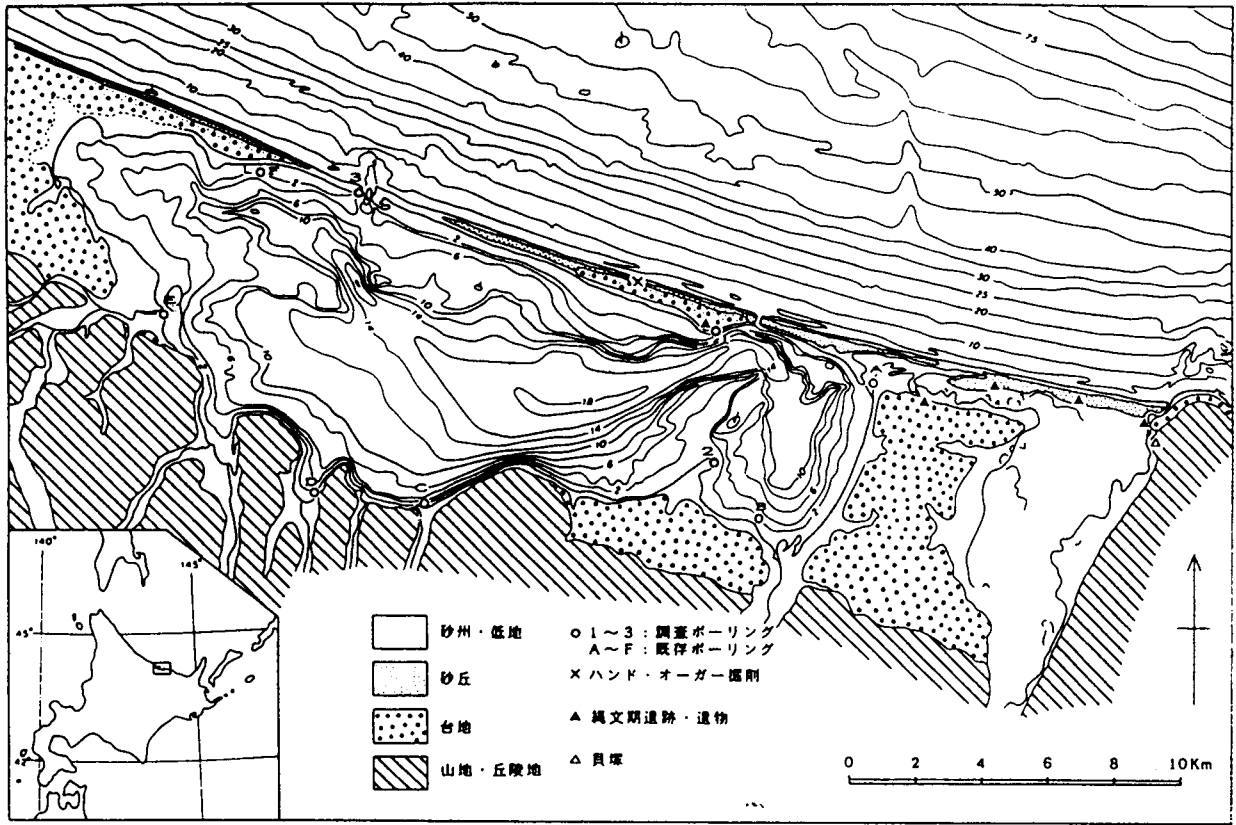


図6 サロマ湖および周辺の地形

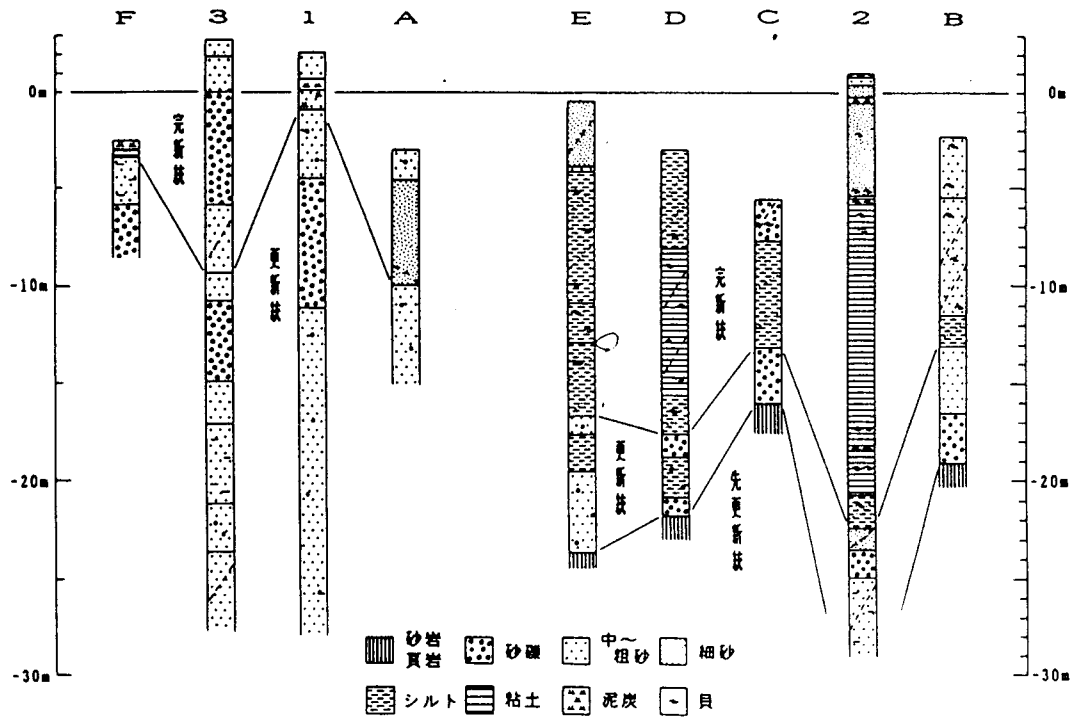


図7 サロマ湖のボーリング柱状

3. (2) ② 周辺の地質

地質調査ボーリング試料は、軟X線写真撮影、微化石分析及び年代測定に用いるため、コアパックサンプラーによるオールコアボーリング仕様で採取した。No1では36mの完新統が確認され、上から黒色砂壤土、砂州及び砂丘堆積物、含化石粘土層の完新統および火山灰質砂層（一部は更新統）に区分できる（図7）。No2ではワッカと同じような埋没段丘堆積物が、地表下6mに確認された。

黒色砂壤土：砂粒成分として火山ガラス、軽石、岩石粒の多い厚さ50cm程度の砂質土壌で、腐植を挟在する。砂丘地帯に擦文時代（1000～1500年前）の竪穴遺跡郡が発見されるのは、オホーツク海沿岸（野付崎およびサロマ湖砂丘）と同じである。

砂州および沖積堆積物：岩粒、有色鉱物、火山ガラスからなる厚さ2～3m中粒砂及び淘汰の良い細粒砂で、砂丘砂としてオホーツク海沿岸に分布する。砂丘の擦文遺跡は、この砂丘砂上から発見されている。砂丘砂が埋没段丘に直接する場所では縄文前期の土器片も発見され、縄文海進最盛期にも現在の砂丘付近に海岸線のあった事が推定される。この砂質泥からシズクガイが発見されている。現在のシズクガイ北限は石狩湾であって、マガキとともに温暖期の残存貝類と推定される。

含化石泥層：No1では厚さ25mのシズクガイ、チヨノハナなどの強内湾性貝類を多産する堆積物が発達し、その砂粒組成には糞粒が多い。この泥層には軟X線写真によって細互層（層厚数mmのシルト・粘土の互層）の発達が確認され、一見氷碛粘土を思わせた。しかし、共産する温暖性貝類組成を考慮するならば、河口域の感潮河川堆積物に同定できる。河川堆積物の供給量の大きな常呂川河口は、当初から河口閉塞の状況ともあいまって、堆積速度の大きかったことが、その堆積構造からも読み取れる。常呂平野に、溺れ谷に沿って海水が侵入したのは海水準が-35m付近に達した頃であろう。

含火山灰質砂層：赤褐色火山灰の風化物からなる完新統の基底堆積物で、一部に段丘堆積物が含まれる。湖底及び海岸平野の地下20～30mmに広く分布することから、海進開始直前の浸食基準地形を記録するものと推定される。

堆積物の深度分布と海水準変動曲線（図4）から、その堆積年代を求めると、砂丘の固定と表土の形成は3000年前に始まる。砂州及び砂丘の発達は4000年前、常呂平野への海水の侵入は9000年前に求められる。

3. (2) ③ サロマ湖の地形発達

サロマ湖湖底地形（図6）、ボーリング資料（図7）および第四紀後期の海水準変動曲線（図4）から、完新世のサロマ湖・常呂平野地形発達を復元する（図8、表2）。

サロマ・常呂浸食谷及び溺れ谷期（10,000～8,000年前）：完新世当初の海岸線は、オホーツク海の水深40～50mの出入の多い岩盤及び砂礫堆積地形域に推定される。海水が溺れ谷に侵入したのは、海水準が-30m付近に達してからであることは、No1ボーリングの海成層の分布から判定される。この頃の沿岸最高海水温は、現在よりも高かったことはカキ礁の産出が示している。

三つの内湾期（7,500年前）：ボーリング（図7のB, C, I, D, E）の海成層の深度分布から、海水準上昇速度は10m/1,000年=1m/100年以上と推計される。この値は、地球温暖化で予測される海面上昇よりも速度・絶対値とも大きい^{10) 11)}。

海進最盛期（5,500年前）：海進最盛期にも、現在の砂州付近に海岸線のあったことは、縄文前期

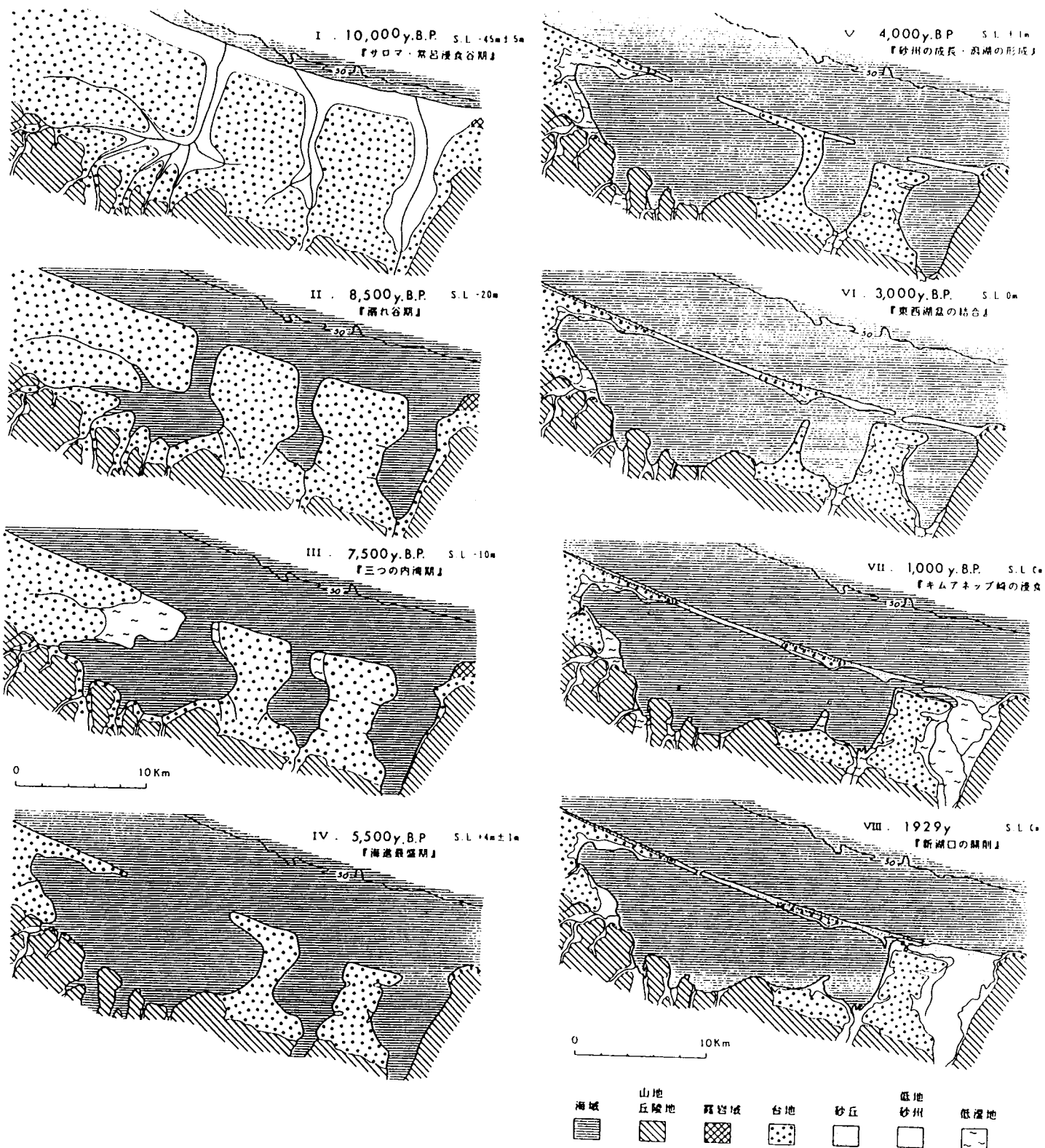


図8 サロマ湖・常呂平野の古地理

遺物の分布から推定される。常呂平野の細互層堆積物の分布は感潮河川環境の発達を示すと共に、沿岸浸食が激しく、その浸食された物質が内湾を急速に埋積したことをボーリング資料から読み取れる。

砂州の成長・潟湖の形成期(4,000年前)：海面低下に伴って、河口部の砂州上に砂丘が発達していった。常呂潟湖には、大量のマガキ、ハマグリ、アサリ、シオフキ、アカニシが生息していたことはトコロ貝塚の規模から推定される。これら貝類の分布は、当時の沿岸水温は現在の秋田付近または松島湾に比べられる。その水温は、夏にマガキが産卵できる23℃以上、冬はハマグリ、シオフキが越冬できる5℃以上であって、当然、流氷は接岸してなかったであろう。この温暖な環境は地球的規模の変化によるものか、対馬暖流の勢力が強くなったことによるものかが検討課題である。

砂丘発達期(3,000年前)：海面の安定または若干の低下によって、海岸砂丘の固定化は一段と進んだ。この頃には、ハマグリ、シオフキなどの暖海系の貝類は姿を消し、貝塚も形成されなくなる。この変化の原因としては、暖海系の貝類が越冬できなくなるような流氷接岸による冬季の水温低下が上げられる。約1,000年前のトコロ火山灰が砂丘上に降灰することによって砂丘上に森林が発達し、先住民の居住環境が整った。この砂州上に残された多数のオホーツク式土器時代の竪穴遺跡に生活していた人達は、主にアシカ、トド、アザラシ、クジラ等の北方系海獣狩猟民であった。その後、歴史時代を通じて現在までの環境は大きく変化していない。

表2 サロマ湖・常呂平野の地形発達

年代	海水準	地形変化	記事
1929		新湖口の開削	マガキの衰滅、ホタテの繁殖
1000年前	0	砂丘の植生発達	オホーツク式土器文化の繁栄
3000年前	0	砂丘の固定化	流氷の本格的接岸、暖海系貝類の滅亡
4000年前	±1m	砂州の成長・潟湖形成	常呂潟湖でマガキの繁殖、常呂貝塚
5500年前	4±1m	海進最盛期	ハマグリ、シオフキ、アカニシ繁殖
7500年前	-10m	三つの内湾期	沿岸浸食、細互層堆積物
9000年前	-30m	溺れ谷・海水の侵入	シズクガイなど内湾性貝類の繁殖
10000年前	-45±5m	大陸棚へ河川の延長	周氷河地形

4. まとめ

根室海峡は、約6千年前以降に形成された新しい海峡である事が、始めてあきらかとなった。したがって、縄文海進以降の海水準変動の記録は、野付崎の地形および堆積物に感度よく残されている。また、1万年前から7千年前迄の海水準上昇量は45mに達する事が明らかとなった。サロマ湖・常呂平野の完新世における地形発達及び堆積環境の変化を、占地理復元及び堆積構造から検討した。完新世初期の海水準変動は、野付崎におけるのと同様に、地球温暖化において起こると予測される変化量に対応する大きさ以上である。環境変動に対応する沿岸生態系の能力は高く、環境変化の中を大部分は生き延びたが、絶滅した貝（ハマグリ、シオフキ、アカニシ）も

見られた。生き残ったマガキも、その後の環境変化によって激減し、自然状態では、その資源量回復は不可能となった。常呂平野の堆積物で特徴的なのは、激しい潮汐流変化の影響下で堆積した細互層堆積物である。この細互層から産出する貝化石は、強内湾性のものであって、その生息環境は水深10m程度で塩水楔が発達していたであろう。現在のオホーツク海沿岸は、流氷漂着の南限であるが、この流氷漂着が始まったのは根室海峡形成以降であるが、その沿岸流の流況変化の解明が重要な課題となっている。そのためには、日本海の対馬暖流の消長を解明しなければならない。

5. 参考文献

- 1) 赤松守雄(1969)北海道における貝塚の生物群集. 地球科学, 23, p.11-25.
- 2) Eddy, J. A. (1992) PAGES. IGBP Report 19, 110p.
- 3) 石城謙吉(1984)イワナの謎を追う. 岩波新書, 216.
- 4) 松本英二(1991)古環境国際協同研究計画の動向. 地質ニュース, 445, 25-29.
- 5) Oeschger, H. and J. A. Eddy(1989)Global Changes of the Past. IGBP Report 6, 39p.
- 6) 大嶋和雄他5名(1966)北海道サロマ湖の生態学的研究. 北海道水産試験場報告, 6, p1-32.
- 7) 大嶋和雄(1971)北海道サロマ湖の後氷期の地史. 地質調査所月報, 22, p.615-627.
- 8) 大嶋和雄他2名(1972)北海道クッチャロ湖畔の沖積統貝殻層. 地質学雑誌, 78, p.129-135.
- 9) 大嶋和雄(1990)第四紀後期の海峡形成史. 第四紀研究, 29, p.193-208.
- 10) 大嶋和雄(1991)第四紀後期の日本列島周辺の海水準変動. 地学雑誌, 100, 967-975.
- 11) 大嶋和雄(1991)地球温暖化の影響量評価とその対策. 地質ニュース, 445, p.50-58
- 12) 大嶋和雄(1992)温暖化と沿岸環境. 日本のIGBP研究の現状と将来, p.48-49.
- 13) 大嶋和雄(1992)古気候変動からみた地球温暖化. 日本の科学と技術, 264, p.38-43.
- 14) 大嶋和雄(1992)沿岸海底地形に海水準変動記録を読む. 地質ニュース, 459, p.40-48.
- 15) Ohshima, K. (1992)The History of Straits around the Japanese Islands in the late-Quaternary. IGBP Sympo. Abstracts p.130-131.

国際協同研究等の状況

IGBPのコアプロジェクトPAGESとして参加。毎年、学術会議での報告会で発表。
1992年IGBP国際シンポで招待講演を行なった。

研究発表の状況

- 大嶋和雄(1991)第四紀後期の日本列島周辺の海水準変動. 地学雑誌, 100, 967-975.
大嶋和雄(1991)地球温暖化の影響量評価とその対策. 地質ニュース, 445, p.50-58
大嶋和雄(1992)温暖化と沿岸環境. 日本のIGBP研究の現状と将来, p.48-49.
大嶋和雄(1992)古気候変動からみた地球温暖化. 日本の科学と技術, 264, p.38-43.
大嶋和雄(1992)沿岸海底地形に海水準変動記録を読む. 地質ニュース, 459, p.40-48.
Ohshima, K. (1992)The History of Straits around the Japanese Islands in the late-Quaternary. IGBP Sympo. Abstracts p.130-131.