

平成3年度地質調査所北海道支所
研究発表会講演要旨*

特集 地球温暖化が北海道の沿岸環境におよぼす影響

地球温暖化の影響量評価とその対策

大嶋和雄

地球規模での気候変動長期予測は、世界的な食糧需給に大きく関係するため、これまでも国際的な重要研究課題となってきた。そして、「気候変動についての長期予測は、過去から現在に至る気候変動の原因が解明された時に、始めて可能となる(地球大気研究計画 GARP, 1976)」というのが、関連研究者間での共通見解となっている。したがって、気候変動の原因及びその因果関係を解明せずに、地球温暖化の主要原因を二酸化炭素などの温室効果ガスだけに特定するのは、科学的な態度とは考えられない。また、温暖化による環境への影響評価も行わずに、その対策技術開発にのみ猪突猛進するのは、科学的にも経済的にも賢明な選択とは考え難い。仮に、二酸化炭素濃度の増大が地球温暖化の主要原因であるとしても、地球的規模での二酸化炭素収支と、その循環系での変動幅に対応する温室効果の影響予測を行った上で、悔いを残さない永続的な対策技術を採用しなければならない。

IPCC(気候変動に関する政府間パネル, 1990)は、現状の二酸化炭素放出量をそのまま続けて行けば、2100年には大気中の二酸化炭素濃度は600ppmに達し、それによって平均気温は3°C上昇すると共に、海水準は約60cm上昇すると予測した。この変化量は、日本列島の縄文海進期(5-6千年前)のそれよりも小さい。したがって、縄文海進期の環境条件を正確に復元し、それを根拠として、地球温暖化が起こった場合の環境影響を事前に予測評価することは可能である。火山噴火や地震の防災計画として、火山噴火や地震発生を止めてしまおうと考える人はいないであろう。ましてや、自然現象としての規模が桁違いに大きな地球温暖化を、人為的に制御できると考えるのは楽観的に過ぎるのではないだろうか。この地球的規模での環境変化に対応するためには、環境変化の実態を把握し、その中で持続的に発展する社会の基盤整備をする事こそ肝心である。そのためには、現在の地球

気候が本当に温暖化に向かっているのか、それとも1970年代に騒がれたように寒冷化しつつあるのか、そのどちらかを科学的に立証する必要がある。

北海道のオホーツク海沿岸に分布する海岸地形及び完新統には、地球温暖化によって起こると推定される高海水準及び沿岸水温上昇の記録が数多く残されている。このオホーツク海沿岸の完新世貝殻層及び地形発達の地質学的意義については、湊・陶山(1950)が最初に注目した。湊(1952, 1954)は一連の著作において、後氷期海進の高海水準は完新世初期(1万年-7千年前)にあつて、その後の海水準低下過程で、オホーツク海沿岸の網走湖はアサリ海峡→カキ海湾→シジミ湖→ヌマガイ湖へと、その生態環境を変遷させてきたと推論したのは有名である。しかし、赤松(1969)、大嶋(1971, 1976, 1980)及び大嶋ほか(1966, 1972)は、オホーツク海沿岸湖沼及び周辺完新統の調査研究から、完新世当初の海水準は $-45\text{ m} \pm 5\text{ m}$ にあつて、現海水準に達したのは7千年前、縄文海進最盛期(5千年前)には $4\text{ m} \pm 1\text{ m}$ に達した事を明らかにしてきた。そして、海水準上昇と共に沿岸水温も上昇していた事を、現在のオホーツク海沿岸には生息しない暖水性貝類の分布から評価した。この様に、オホーツク海沿岸域では、完新世の気候変動の影響が顕著に現われる地域として注目されてきた。

地質調査所ではオホーツク海沿岸域において、「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」(環境庁地球環境研究総合推進費, 平成2-4年度)を実施している。平成2年度は、根室海峡に突き出した野付崎砂嘴を対象として、その地形発達、ポーリングによる地質調査、貝化石及び植生変遷についての調査研究を行った。近年、特異な景観として有名な野付崎のトドワラの立ち枯れが激しく、その原因は、海面上昇又は地盤沈下による海水の影響とされているが、本当の原因は不明である。オホーツク海沿岸の地形発達や生態系変遷についての調査研究結果は、来世紀に起こると予測される北西太平洋沿岸域の海水準上昇による環境影響評価の基礎資料となる。本課題は、地球圏-生物圏国際協同研究(IGBP)の古環境の変遷(PAGES)研究の一部として、名古屋大学水圏科学研究所の松本英二教授及び北海道開

*平成3年7月16日札幌第1合同庁舎において開催

拓記念館の赤松守雄博士との共同研究として進めている。
(首席研究官)

Keywords: global warming, coastal environment, Holocene, sea-level change

野付崎の地質層序と砂嘴の形成過程について

安井 賢

根室海峡に面する日本最大の分岐砂嘴、野付崎において3本の調査ボーリングを実施した結果、当地域の完新統層序の概要を明らかにすることができた。

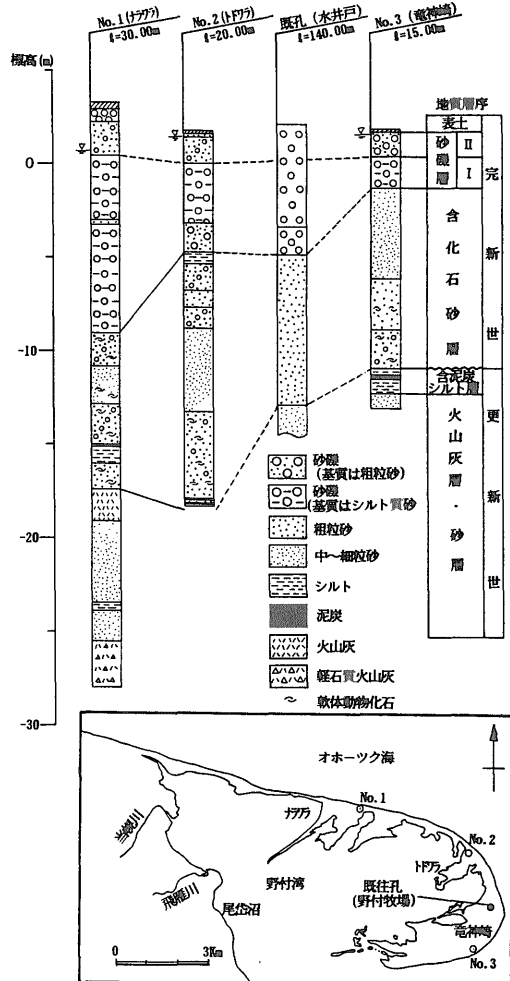
完新統は、火山灰、砂、含泥炭シルトからなる更新統を不整合で覆い、下位から含化石砂層（貝化石に富む礫混り粗粒砂、中-細粒砂）、砂礫層I（基質はシルト混り細粒砂）、砂礫層II（基質は粗粒砂）及び火山灰混りの土壤に区別される。

これらの調査資料から、野付崎の地史についての若干の考察を行う。

- 1) 含化石砂層は海進期（縄文海進期）の堆積物に対比され、更新統の上面を浸食した凹凸起伏地形を埋積するように分布している。したがって、海進初期には沈水低湿地の状態にあったと推定される。
- 2) 砂礫層Iは、岩相から海退期の汀線堆積物と同定される。ナラワラ付近で厚く、砂嘴先端の竜神崎方向へ薄くなる。本層の分布深度は、砂礫層基底堆積物の深度分布に支配されている（第1図）。
- 3) 砂礫層IIは、現在の砂嘴表層を形成する地層である。松下ほか（1967）、高野（1978）などによれば、砂嘴の形成はナラワラ付近で古く、竜神崎付近で新しいとされている。しかし、この砂礫層が汀線付近に堆積する条件は、砂嘴後背低湿地としての野付湾海底平坦面の分布に規制されている。
- 4) 砂嘴地形の発達には、基盤をなす更新統の分布状況に支配されている。すなわち、地表資料だけでは、砂嘴の地形発達が砂礫層Iの堆積状況に支配されていると考えられる。しかし、ボーリング調査によって、砂嘴地形は、更新統を浸食する根室海峡形成過程における最も新しい地形であることが明らかとなった。このような海岸地形発達の研究には、海岸地形を構成する堆積物の分布状況把握が不可欠である。

(応用地質(株)札幌支社)

Keywords: Holocene, Nokke-zaki Cape, sand spit



第1図 ボーリング柱状図及び位置図

海水準変動から根室海峡及び野付崎の形成過程を復元

池田国昭

野付崎は、北海道と国後島間の根室海峡最狭部に突出した延長約26kmに及ぶ分岐砂嘴である。この海峡最狭部には、水深10-20mの平坦面が分布し、平坦面を浸食する凹地形と、凹地から供給された土砂からなる砂堆地形が発達している。この平坦面は更新統からなり、海水準が-10m以深にあった頃までは、北海道と国後島とは陸地接続していた。野付崎沖の水深20-30mの海底凹地から採取されたマンモス象の臼歯（亀井, 1987）は、野付砂嘴形成後の潮流侵食によって更新統から洗い出され

たものと推定される。海峡最狭部以北の知床半島側の海底地形は、大陸棚の幅が狭く水深1,000 mに達する海底谷が沿岸近くまで迫っている。一方、以南の根室半島側では大陸棚が広く発達する。そして、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残されており、低海水準時の海岸線を推定させる。根室半島先端と貝殻島間の水深90 mに達する凹地形は、海水準が-20 m近くに達した頃から形成された潮流侵食地形の「海釜」である。

このような海底地形の特徴と海水準変動曲線(大嶋, 1980)から、完新世の古地理について検討した。

「野付崎台地時代」(10000年前-8500年前)

海水準が-20 m以下の頃には、風蓮湖層からなる台地によって、北海道と国後島及び歯舞諸島は互に陸地接続していた。

「根室潟湖時代」(8500年前-7500年前)

海水準が-20 mに達すると、根室半島先端の水道(瑛瑠瑠水道)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海水交換を行う潮流によって、水深90 mに達する海釜が形成された。

「古根室湾時代」(7500年前-6500年前)

海水準が-10 mに達すると、国後島ケラムイ崎先端の砂州を侵食して海水が侵入し古根室湾が形成された。歯舞諸島も分断され始めた。

「根室海峡形成」(6000年前-4000年前)

海水準が4 m付近まで上昇する過程で、野付台地が水没し根室海峡が形成された。野付崎の形成は、海峡形成と同時期又は少し遅れてからである。

「野付砂嘴の発達」(3000年前以降)

野付砂嘴形成は、火山灰や遺跡の分布から2000年前以前に遡る。(北海道支所)

Keywords: Nemuro Strait, sea-level change, Nokke-zaki Cape

古根室湖の海釜地形解析結果からみた 海水準変化

羽坂俊一

根室海峡周辺には、根室半島先端と貝殻島間の瑛瑠瑠水道をはじめとして、歯舞諸島を分断している多くの水道が存在する。各水道部の海底には、潮流侵食地形である「海釜」が形成されている。これらの海釜の地形解析から各水道形成当時の海水準を推定し、根室海峡周辺の地形発達について考察した。

海図(1/100,000)をもとに作成した海底地形図から、5 mmメッシュ交点の深度を読み取り、水深データのコンピュータ処理により接峰面頻度分布と各接峰面に対する起伏量を求めた。接峰面は浸食作用をうける前の原地形を示し、各接峰面における起伏量の変化は、浸食作用の影響を示すものとする。

本地形解析結果と海底地形の特徴から、次のような海水準変化と地形発達を考えることができる。

-24 m: 瑛瑠瑠水道の形成 古根室湖の形成

-16 m: 勇留水道の形成

-14 m: ケラムイ海釜の形成

貝殻島-水晶島間の海釜形成

-10 m: 水晶水道の形成

-6 m: 野付水道の形成 根室海峡の形成

(北海道支所)

Keywords: Nemuro Strait, sea-level change, current erosion hole

根室海峡周辺の完新世貝類群集について

赤松守雄

野付崎において実施した3本のボーリング試料から、年代測定試料として抽出した貝化石を中心に報告する。

No.1号孔: -12.18~-20.44 m までの海生貝化石を含む層準。-17.00~-18.25 mの層準では保存の良いエゾイガイを多産する。

-15.62~-15.80 m フジツボ, エゾサンショウガイ, アサリ

-17.00~-17.10 m エゾイガイ, エゾヒバリガイ

-17.60~-17.70 m エゾイガイ, ウバガイ

-18.00~-18.25 m エゾイガイ

No.2号孔: -15.05~-20.00 m までの海生貝化石を含む層準。-16.10 m, -16.76~-17.00 mの層準では破片が多い。

-18.50~-19.00 m エゾタマキガイ

-19.20~-19.30 m エゾサンショウガイ, チシマタガイ, エゾタマキガイ, アサリ

-19.80~-20.00 m フジツボ, エゾサンショウガイ, エゾタマキガイ, マガキ

No.3号孔: -9.48~-12.78 m までの海生貝化石を含む層準。-10.55~-10.65 mの層準では破片が多く、-10.85~-12.78 mの層準では合弁のエゾタマキガイが多産する。

-10.85~-11.00 m エゾタマキガイ

-11.35~-11.45 m エゾタマキガイ

-12.60~-12.78 m エゾタマキガイ

産出する貝化石は、エゾイガイ、エゾヒバリガイ、エゾタマキガイ等、潮間帯~-20 m 以浅に生息する種の比率が高く、これらの種が生息する条件としては、近くに陸（島）が存在する環境下であったと思われる。今後、未処理の貝化石を含め層準ごとに古生態学的検討を行い詳細を報告する。

(北海道開拓記念館)

Keywords: Holocene, mollusk, Nemuro Strait

野付崎のボーリングコア中にみられる花粉化石

山田悟郎

野付崎 No. 3 号孔から得られたボーリングコアのうち、-12.78 m より下位の堆積物の花粉分析結果について報告する。

花粉化石群集は、深度 -14.00~-14.02 m 付近に堆積する泥炭質シルトを境として大きく変化する。

-14.02 m より下位の花粉化石群集は、樹木では針葉樹の *Picea* が優占種となり、他に 10% 前後の針葉樹の *Abies*, *Pinus*, *Larix* と広葉樹の *Alnus*, *Betula* 及び灌木の *Myrica*, *Ericaceae* を伴う。草本花粉の出現率は低く、*Gramineae*, *Cyperaceae* が 10% 弱の出現率を示すだけであるが、*Caryophyllaceae*, *Gentianaceae*, *Labiatae*,

Menyanthes などの高層湿原にみられる草本が伴う。胞子では *Lycopodiaceae*, *Sphagnum* などが 5-6% の出現率を示す。このような花粉化石群集から、No. 3 号孔周辺の当時の植生環境は、*Picea* が主となり *Abies*, *Larix*, *Betula* を伴った亜寒帯性針葉樹林中に高層湿原が点在した環境であったと推定される。

一方、-14.00 m より上位では針葉樹の *Picea* が減少し、かわって広葉樹の *Betula*, *Alnus* が増加して優占種となり、*Abies*, *Pinus*, *Larix*、さらには冷温帯性落葉樹広葉樹の *Ulmus*, *Quercus*, *Corylus*, *Carpinus*, *Juglans* を僅かに伴う樹木構成へと変化する。草本花粉では *Gramineae*, *Cyperaceae* が急増しているのが特徴的で、高層湿原の存在を示す *Menyanthes* は消失する。

このような花粉化石群集の変化から、①森林植生が *Picea* を主とした亜寒帯性針葉樹林から *Betula*, *Picea* が主となった針広混交林に移行するとともに、若干の冷温帯性落葉広葉樹も進出し始めていたこと、②湿原の状況についても、高層湿原の状況が一部に残存していたものの、大半の部分には低湿地に多く分布する *Alnus* や草本の *Gramineae*, *Cyperaceae* が進出して低層湿原化し、水域も *Menyanthes* が生育する水域から *Potamogetonaceae* が生育する沼地へと変化したこと、などを読取ることができる。植生環境変化の要因としては、*Ulmus*, *Juglans* などの冷温帯性落葉広葉樹の進出が可能になった、気候の温暖化をあげることができる。

(北海道開拓記念館)

Keywords: Holocene, pollen, Nokke-zaki Cape