

北極圏環境研究センター ニュースレター

1995年12月発行 第3号

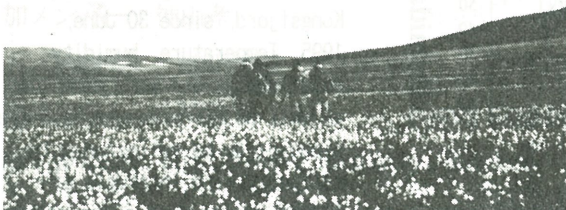
国際共同研究

「北極圏環境観測」初年度の展開

センター長 渡辺興亜

今年度からいよいよ国際共同研究「北極圏環境観測」が始まり、春から夏にかけて、本観測および予備的調査がはじまった。本計画は次の四つの分野から構成され、1. 気象学分野では「北極圏における地球規模大気環境変動—その立体構造の把握」が構想されつつある。これまで観測が継続されてきたスバル諸島のニーオルスンでの定点観測に加え、さらに観測網の多点化と航空機観測による三次元大気構造の把握である。航空機観測に関しては無人長距離観測機の導入が検討されている。今夏にはロシア北極圏での観測網拡大の調査がおこなわれた。GAME (GEWEX Asian Monsoon Experiment) 計画との連携をも視野に入れつつ、新たな観測点の設置とその維持方法などを検討しており、来年度以降の実施を目指している。2. 雪氷学分野では「環北極海雪氷コアによる堆積環境の研究」を中心課題に、国際北極科学委員会雪氷学ワーキング・グループとの連携のもとに観測が進められ、本年度はノルウェー極地研究所との共同研究でスバル諸島北端、北東島氷帽での雪氷コア掘削およびカナダ地質調査所と共同してバッキン島での予備的雪氷観測が行われた。また八月にはロシア、カナダ、ドイツおよび日本の四か国によるロシア・北極海のセベルナヤ・ゼムリア島アカデミア・ナウカ氷帽でのウイスコンシン氷期に遡る雪氷コア掘削計画の現地調査を実施した。3. 陸上生物生態系観測分野では、「北極圏におけるツンドラ生態系観測と陸域環境特性」の研究計画の一つがスバル諸島のニーオルスン基地周辺のブレッガ氷河周辺で行われた。氷河の後退に伴う新たな植物群の遷移・分布形態とその生態に関わる陸域環境系の観測が実施された。またロシア・シベリアでのツンドラ帯における生態系観測の適地調査のため、シベリア・タイミール半島およびセベルナヤ・ゼムリア島で予備調査を実施した。この方面の観測はロシア、ドイツ、日本の共同観測の方向で協議が進められている。4. 海洋・海氷・海洋生物分野では北極海の地球規模気候システムへの関わりにとって重要なポリニア現象の形成機構とそこでの海洋—大気相互作用の解明およびポリニア域での海洋生物生態系の観測を目指して、航海観測の計画を検討している。本研究計画に関連する、北極海の海氷上での「漂流海氷上観測計画」は気象、雪氷、海氷、生物学など多分野にわたる観測もあわせて可能であり、北極域の中核である北極海の観測にとっては極めて重要な計画である。その実施に向けての可能性調査を多方面から始めつつある。北極環境観測はどのような分野の観測においても、国際的諸関係抜きでの実施は難しい。言い替えると積極的な国際協同研究

のみが、その実現を可能とする道である。わが国の北極観測の歴史はまだまだ浅いが、現在直面しつつある諸経験を生かし、本計画二年目を構想したい。



タイミール半島にて。日独露調査隊(1995.8)

Photo : Landscape at Tymyr Peninsula

- 国際共同研究「北極圏環境観測」初年度の展開・・・ 1
- 北極圏環境研究センター活動報告・・・ 2
- 特別企画「北極研究紀行」・・・ 9
- INFORMATION・・・ 12

北極圏環境研究センター活動報告

● 1995年度ニーオルスン基地利用状況 ●

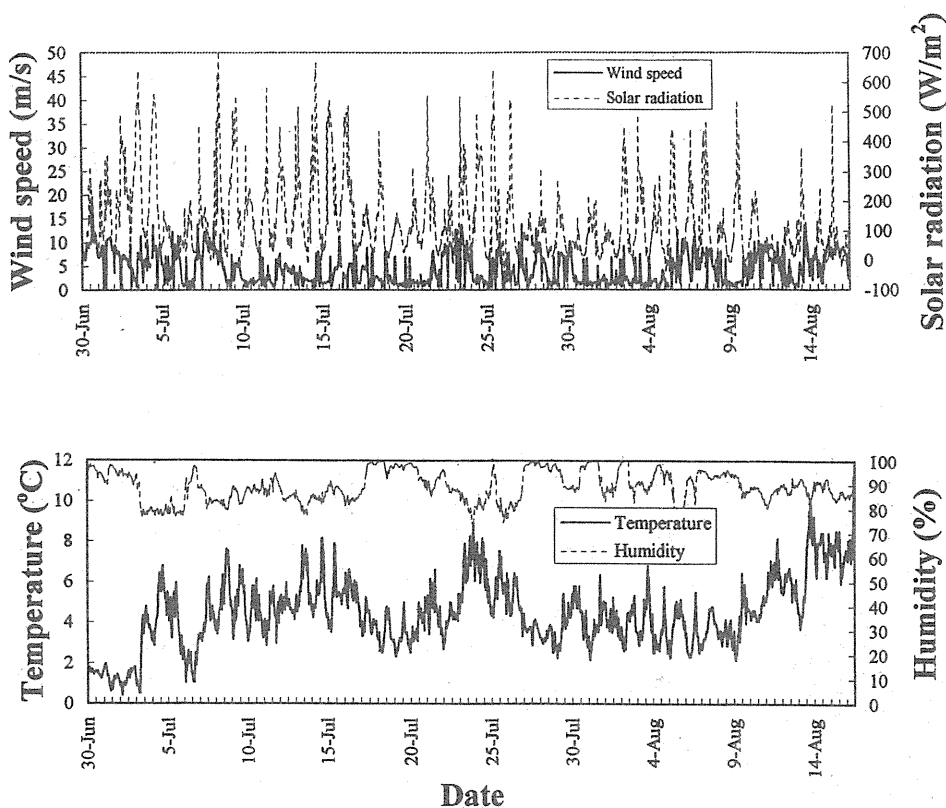
(10月31日現在)

期 間	分野	メンバー	責任者所属	調査項目
6月8日～6月29日	雪氷	児玉裕二、石井吉之	北大低温研	融雪水文
6月11日～6月16日	雪氷	神山孝吉、本山秀明、的場澄人、山崎哲秀、 宮原盛厚、成田英器	極地研	野外試料整理
6月26日～7月3日	海洋	伊藤 一、工藤 栄	極地研	気象機器保守、海洋観測
7月10日～7月13日	超高層	渡辺 修	九州大学	予備調査
7月10日～8月21日	生物	増沢武弘、吉田勝一、小泉 博、南 佳典、 西谷里美、久米 篤、別宮有紀子	静岡大学	生態系変動
9月25日～9月28日	大気	柴田 隆、足立 宏、遠藤信雄	名古屋大 STEL	冬季観測準備

11月1日以降予定

- ・ 11月16日～2月29日、大気、柴田隆 (名古屋大 STEL) ほか11名
- ・ 11月23日～11月30日、基地管理、牛尾収輝 (極地研)
- ・ 11月30日～12月7日、大気、橋田元 (極地研) ・青木周司 (東北大)
- ・ 12月14日～1月11日、雪氷、成田英器 (北大低温研) ほか2名
- ・ 3月14日～3月21日、大気、和田誠・平沢尚彦 (極地研)

● 1995年夏季 Ny-Ålesund の気象 ●



ニーオルスンが面しているコングスフィヨルドのほぼ中央部にある小島群のうち、もっとも大きな島、ストロホルメン島の丘の上に設置した気象計で1時間間隔で観測記録したものである。日射記録をみるとほぼ10日から2週間間隔で天候が崩れていたようだが、平均風速が15mを越える強風の日はそれほどなかったようである。平均気温は5度前後で、観測期間中に氷点下まで下がる日は全く無かった。(提供：海水・海洋研究グループ)

We have installed an Automatic Meteorological Station on a hill of Storholmen Island, that is centrally located in Kongsfjord, since 30 June, 1995. Temperature, humidity, solar radiation, wind condition, as well as air pressure data are planning to be collected automatically with intervals of 60 min during summer (as shown in these 2 figures), and 180 min during winter (Sept - May).

Weather reports from Ny-Ålesund (Summer, 1995)

● 1995年度(上半期)北極研究活動報告 ●

スバルバル北東島 Vestfonna 氷河
210m 雪氷コア掘削

目的：北極圏の過去数100年の気候変動・環境変動を解明する目的で、北極圏氷河学術調査隊(JAGE: Japanese Arctic Glacier Expedition)は、1987年からスバルバル諸島、ノルウェー本土、グリーンランドなどの氷河で雪氷コア掘削を行っている。今回は、国際北極科学研究委員会(IASC)雪氷WGの共同研究計画である環北極海雪氷コア計画(ICAP)の一環としてスバルバル諸島の北東に位置する北東島 Vestfonna 氷河にて日本・ロシア・ノルウェーとの共同観測計画として氷河コア掘削を行った。北東島は、今までにロシア研究者によって1980年代にサーマルドリルによる岩盤までの掘削が行われており、解析結果の一部は英文で報告されているが、まだ未解決な点が多い。

実施項目：

・雪氷コア掘削(メカニカルドリル)、温度分布観測(0-210m深)

・コア現場解析

全層：層位観測・写真撮影、バルク密度測定

0-100m深：半割コアを約10cm毎に分割、融解処理、サンプル瓶詰(日本国内へ輸送)、融解水のpH、電気伝導度、210nm紫外吸光度測定(硝酸濃度の指標)

・その他：ピット観測・雪試料採取、気象観測、降雪・霜試料採取、エアロゾルサンプラー

ニーオルスン基地にて、0-55m深の直流固体電気伝導度(ECM)測定

ニーオルスン基地冷凍庫に、雪氷コアは保管

実施期日：1995年5月8日～6月21日

(北東島滞在5月19日～6月11日)

参加メンバー：神山孝吉、本山秀明(極地研)、的場澄人(総研大)、成田英器(北大低温研)、宮原盛厚(地球工学)、山崎哲秀(フリー)、Evgeny Zinger、Sergei Arkhopov (Institute of Geography, Russian Academy of Science)、Alexander Tebenkov、Birjukov Andri (Polar Marine Geological Expedition)

ニーオルスンにおける
氷河末端域の植物群落の成立と遷移

目的：近年の地球温暖化に伴った気候変動は、北極圏において氷河の後退を導きツンドラ植物群落およびそれらが支える極域陸上生態系に多大な影響を与えているものと思われる。陸域環境グループは氷河後退に伴った環境要因の変動の実態を長期的に観測できる態勢を整え、氷河末端生態系の環境応答を解明する事を目指している。本年度は7人の若手研究者が中心となって氷河後退現象が著しいスピッツベルゲン島のブロッカー氷河末端域(ニーオルスン)において7月～8月の2カ月にわたる野外研究を実施した。

実施事項：

1. 植物群落のパッチ形成・裸地への植物の定着
2. 植物群落の生理生態学的研究・極限環境での植物繁殖戦略
3. 植生遷移に伴った土壌呼吸量(二酸化炭素放出量)
4. 土壌微生物および土壌動物組成と生物量

これらの研究結果の速報は来る12月6日～7日に実施される「極域生物シンポジウム(於：極地研講堂)」で公表予定である。

シベリア北極圏における大気環境調査

目的・概要：シベリア湿原都市域における大気環境汚染の現況と対策に関する研究(国際学術)の一環として、大気環境観測(SO₂, HNO₃等ガス、エアロゾル成分濃度連続測定)を実施中。7～8月に現地調査。

場所：ヤクーツク、ノリリスクおよびティクシ近郊

メンバー：日本：北大工学部衛生工学科(太田、村尾、山形、深澤)

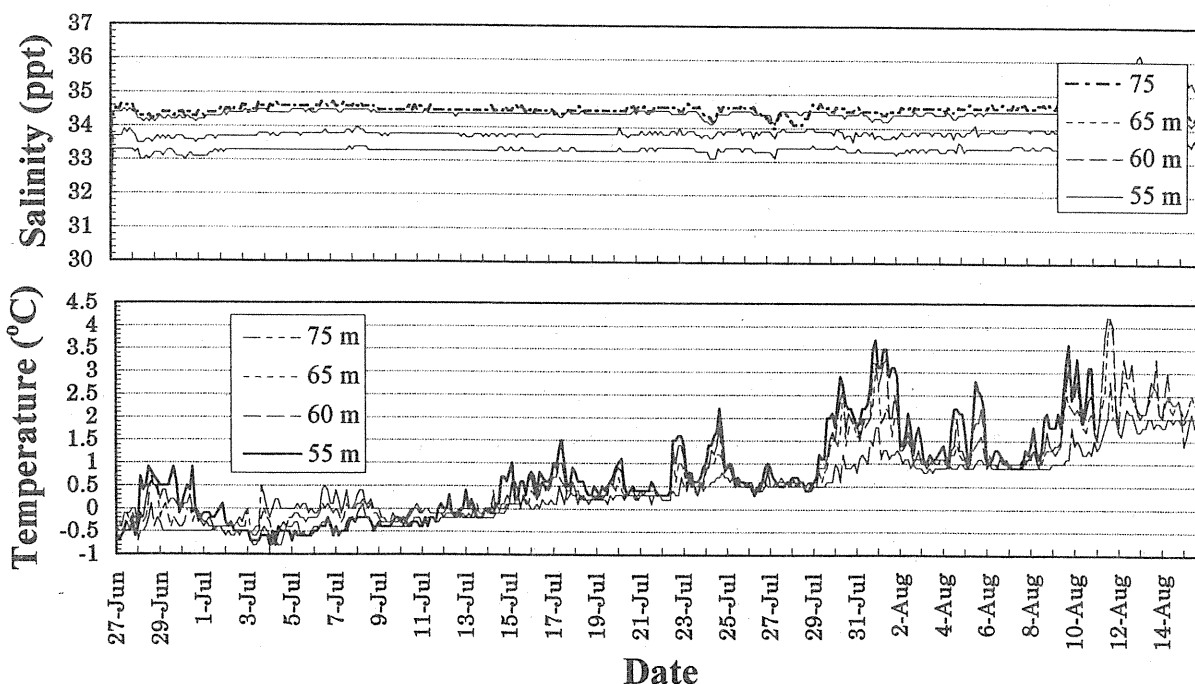
ロシア：サハ共和国ヤクーツク永久凍土研究所(マカロフ、レフチェンコ)、ノリリスクニッケル公社実験センター(ラステガエフ、クーシェフ)

**北極海縁辺海の観測
バレンツ海及びスピッツベルゲン沿岸海洋研究**

目的：海洋・海氷グループは極域海洋でのエネルギー・物質循環、および高緯度海洋生態系の成立機構を解明するため、北極海に隣接する海洋の物理・生物環境、および高緯度沿岸海洋において野外研究を実施している。現在、1994年から Coastal Ecology of Spitsbergen-fjord Project (CESP) というノルウェーのベルゲン大学・スバルバル大学・極地研究所との共同研究で沿岸生態系に焦点を当てた研究をすすめ、同時に1991年から続いている北極海縁辺海（グリーンランド海、バレンツ海）の観測をノルウェー極地研究所との共同のもとに実施している。これらの共同研究は現

在のところ（ノルウェー側も日本側も）小規模なものであるが、今後も継続して実施する予定である。本年度は、CESPの一環として早春季にスピッツベルゲン島南西部の Van Mijen Fjord において海氷上からの物理学的観測と夏季にベルゲン大学の研究船で上記フィヨルドに昨年設置した流速計の回収を実施した。ニーオルスン北側の Kongs Fjord における係留式塩分水温連続観測機器の設置と回収、および海洋観測を実施した（結果の一部を下図に示した）。後者共同研究としては研究船ランスを利用したバレンツ海季節海冰冰縁部における海洋物理観測および気象グループの海洋表層の二酸化炭素試料採取を6月に実施した。

Kongsfjord, 1995 summer



コングスフィヨルド (78°55'N, 12°18'E) 中層部の夏季の水温・塩分の時間変動

水深 55m と 75m との間に定常的に 1ppt 以上の塩分濃度差が存在していることがわかる（上部）。水温は 7 月上旬は浅部ほど低かったが、中旬までにその関係が逆転し、8 月上旬には最高で 4°C 以上に到達した。なお、7 月上旬のこの海域の透明度は 5~10m 程度であるので、有光層（光合成生産の可能な層）はこれらの観測を実施した水深よりも浅い部分に相当する。

Temporal changes in water temperature and salinity in the mid - near bottom layers in Kongs fjord, Ny-Ålesund, 1995.

Time-serial records of water temperature and salinity at 4 different depth in Kongs fjord were obtained using a moored CT-chain data acquisition system. Upper figure indicates that salinity was stable temporally, and kept the difference of more than 1 ppt between 55 m and 75 m during our mooring period. Water temperature, however, showed dynamic changes, that colder water below -0.5 °C loaded on the 75m water mass in early July, but the shallower layer gradually warmed after that.

カナダ・バツフィン島 雪氷コア研究

目的：環北極雪氷コア掘削地調査

場所：カナダ・バツフィン島ペニー氷帽

期間：1995年5月4～20日

参加者：日本：本堂武夫（北大低温研）、東久美子（防災科研長岡）

カナダ：Kerner 他（カナダ地質調査所）、Sinha 他（カナダNRC）

ロシア：Savatugin (AARI)

アメリカ：Zielinski (Univ. New Hampsher)

ロシア北極圏観測予備調査 1995

目的と概要：北極圏の環境研究を進展させる上で重要なロシア北極域について、雪氷分野にとっては環北極氷河掘削の、大気分野にとっては新たな観測点の、そ

して陸上生物分野にとってはツンドラ域生態研究フィールドの、予察を目的にロシア、ドイツと共同で調査旅行を実施した（国際学術研究）。

場所：タイミール半島（ノリリスク～ハタンガ～タイミール湖）およびセベルナヤゼムリア諸島

期間：1995年8月1～18日

参加者：日本：渡邊興亜、山内恭、神田啓史（極地研）、高橋修平（北見工大）

ドイツ：H. W. Hubberten (AWI), E. -M. Pfeiffer (Univ. Hamburg), G. Guggenberger (Univ. Bayreuth), M. Bolter (Univ. Kiel)

ロシア：D. Bolshiyarov (AARI), D. A. Speransky (Ecoshef)

(8頁参照)

● 国際会議・シンポジウム・学会 ●

◆ 「北極圏環境研究」国際シンポジウム

Odd Rogne, Gunter Weller, Fred Roots, 星合孝男、... といった国際北極科学委員会 (IASC) に重鎮として関わってきた面々を迎えて、7月19日から21日、「北極圏環境研究」国際シンポジウムを開催した。地球環境問題解明の上で学術的にきわめて重要な北極圏の環境研究について、内外の研究者が一同に会し検討・議論することを目的としたシンポジウムである。平成2年度から5ケ年にわたり実施してきた国際共同研究「北極圏地球環境共同研究」の成果をとりまとめて発表し国際的評価に資するとともに、新しく始まった「北極圏環境観測」国際共同研究の将来の発展の基礎とする役割を賦された。

第1部は、広範な関係者の出席を期して、都心にある九段会館にて「北極圏環境研究の現状と将来」と題した講演会形式とし、内外の7名の有識者により国際北極科学委員会 (IASC) を中心とした北極研究のレビューを行った。そのプログラムは以下の通り。

IASC 研究活動を中心とした北極における国際協力

O. Rogne (IASC 事務局長)

地球規模気候変動における北極域の役割

G. Weller (アラスカ大)

カナダ北極圏における地球環境研究

E. F. Roots (カナダ環境庁)

北極海シベリア大陸棚の自然構造

S. Pryamikov (ロシア北極南極研究所)

氷床掘削の系譜

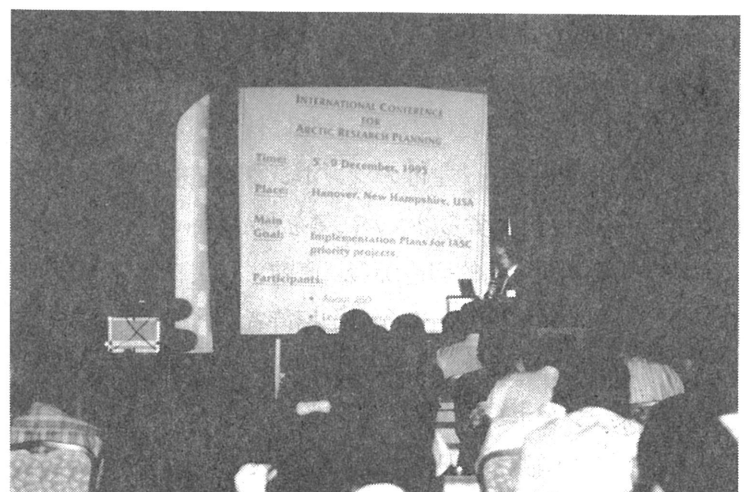
C. C. Langway, Jr. (ニューヨーク州立大)

日本人研究者の北極研究への参加

星合孝男 (極地研名誉教授、日本学術振興会)

北極圏における地球環境研究

小野延雄 (極地研)



北極研究の過去をふり返り、将来を展望することを通じ、北極研究の意義、IASC 活動の重要性が認識された。

第2部では、これまでの国際共同研究の成果を中心に、新しい国際共同研究の課題にもなっている以下の4つのテーマの下、国立極地研究所にて口頭25件、ポスター48件の研究発表が行われた。その要旨は以下の通りである。

- ・北極圏陸域・海洋環境と生態系：氷河変動と陸域生態系の関連、新しいシベリア水循環研究の紹介、海洋生態系と気候・環境との関連が明らかにされた。

- ・北極圏の地球規模大気環境：極域に地球規模大気環境変動が明瞭に現れること、両極比較による温室効果気体の動態、エアロゾル、オゾン変動機構の観測、新しいEISCAT レーダ観測計画が明らかにされた。

- ・北極域における海洋・海水変動：様々な北極域航海観測計画の成果が示されたと共に、海氷の気候に対する役割、北極海の二酸化炭素吸淡水流入の海氷生成への役割等が明らかにされた。

- ・環北極雪氷コアから見る環境変動：環北極海比較雪氷コア解析の進展が示されると共に、そこで得られた様々な過去気候、環境変化シグナルが明らかにされた。

これまで各個別分野間では、共同研究を通じ相当な議論はされてきたが、今回は特に様々な分野が一同に集まったことに特徴があり、異なった分野間の交流が成立し、北極環境研究にとって学際的研究の重要性が認識された。今後の共同研究の推進に大いに反映されることが期待される。

招待者16人を含む19人の外国人研究者を迎え、日本人と併せ約160人の出席を得て、盛況裡に3日間を終わることができた。ヨーロッパでは夏休みが始まっており、また北極にとってはフィールド・シーズン真最中で、初めは、どれだけの人が、特に外国からの参加者が、得られるかと、主催のシンポジウム組織委員会の事務局を勤めた筆者らは大いに気をもんだものである。ビザの給付の時間的切迫から、直前まで来日の確定しなかったロシア人2名を含め全招待者が九段会館にそろった時は、感激であった。これからはもっと気楽に“国際”シンポジウムを開けるようにしたいものである。多くの国際共同研究が進められていることから

分かるように、いまや北極を含む極域研究は国際化なしには成り立たない(南極観測も、今、まさにそれが求められている)。その理由は、ある場合には地理的な条件によるだろうし、ある国の経済的問題による事もあるだろう、研究・活動の規模が一国では手に負えない場合もあるだろう。グローバルな、地球規模の現象を研究するのであるから、研究組織もグローバルに、インターナショナルにならざるを得ないのである。しかし、それを大上段に構える事なく、あえて、それを意識しないで、自然に国際的になれることが我々に求められているのではないだろうか。

(山内 恭、極地研・北極圏環境研究センター)

◆第3回NySMAC会議

ニーオルスン、‘画廊棟’において1995年8月17日(木)1000から1700まで、第3回ニーオルスン観測調整会議(NySMAC)が開催された。加盟6機関から各1名の委員の他、事務局2名、KBKCのオブザーバー複数名が参加した。国立極地研究所からは伊藤一が参加した。

以下に述べる議事を審議した。

1. 第2回会議議事録承認：訂正なしで、承認された。
2. ロケット計画：事務局はその後の進展について情報を入手していない旨報告があった。
3. 情報交換：参加各機関が活動状況を報告した。
4. ニーオルスンセミナー：ポツダムセミナーは有意義であったと評価された。しかしながら、総合的なテーマのセミナーは数年に1回程度の開催で十分であり、毎年1回特定のテーマを掲げたセミナーを開催するという提案に合意した。次回、来年2月ケンブリッジにおいて、生態をテーマとしたセミナーを開催すべく準備する。
5. 情報公開についての方針：博物館棟に、研究活動を展示することとなった。規格が決まり次第、各機関が展示板(2枚)を用意する。
6. 建築計画および工事の進め方：KBKCから、手続きに関する説明があった。
7. 防護柵およびステイ：設置に関する規則が提案された。
8. 測器、観測区域の標識：NPが見本を作成するこ

とになった。

9. ニーオルスンにおける環境への影響：現在把握されている状況の説明があり、規則の制定に関して、議論が交わされた。

10. 廃棄物処理計画：KBKCから、計画案の説明があった。

11. 正式名称：ニーオルスン全体の呼称の必要が確認された。現在KBKCの名称変更が検討されていて、その結果を待って矛盾のないように決定するが、暫定的に下記名称を使用してよいことになった。

Ny Ålesund International Arctic Research and
Monitoring Facility

12. 発電所：KBKCから、新発電機導入の予算が通らなかったため、近々容量不足になる可能性が指摘された。

13. 気球保管・発射棟の建設：KBKCから、AWIが主体となり、共同で建物を新設する計画の説明があった。

14. 共同研究設備：以下の事項について提案があった。

- a. 大型ボートの共同借り上げ
- b. NPの実験室新設計画
- c. 図書室の設置

15. 野外調査の安全：NERCが案を作成することになった。

16. 次回会議：事務局でケンブリッジセミナーに併せての開催を検討するが、これが不成立の場合には、来夏ニーオルスンにおいて開催する。

17. その他：ストックホルム大学気象学科の新規加入が承認された。鷲鳥研究グループが形成されたが、Ny SMACとは別個の組織とすることになった。

(伊藤 一、極地研・北極圏環境研究センター)

◆WCRP/ACSYS第4回SSG

WCRP 北極域気候システム研究計画 (ACSYS) 科学運営委員会第4回会合が、カナダ・トロントにて1995年10月11日～14日に開催された。議長 K. Aagaard はじめ12人のSSGメンバーの他、専門家、日本からの筆者、および海洋科学技術センター佐々木を含めた関係オプザーバ、そしてWCRP JSC 議長の L. Gates、事務局の V.

Savtchenko 等、総勢30名弱が出席した。SSGも今回で4回目ということで、1994年から2003年までの10年計画としてスタートしている実施計画の(WCRP, 1994)見直しの必要性、エアロゾルの問題を取り入れるべきこと、WCRPの他の計画との整合性、水文過程、リモートセンシング、南極問題が中心に議論された。

ACSYSとしては周辺の課題についての議論が大部分であったが、ACSYS本来の中心課題である海氷・海洋研究については、当然、上向きソナーによる海氷厚モニタリング、観測船による海洋観測、海氷モデリング、データの収集アーカイブ、そしてSHEBAをはじめとする各国のnational projectの現況が報告されたのは言うまでもない。

以上の議論のごとく、対象分野・領域を若干拡大する必要に迫られており、1994年に出された最初の実施計画のアップデートが求められている。94年のエーテボリでのSSGと併せて行なわれたコンフェランスに続く次のコンフェランスを97ないし98年に開催し、それに合わせ実施計画のバージョン2を策定すべく進めていくことになった。

(山内 恭、極地研・北極圏環境研究センター)

◆IASC-BESIS

国際北極科学委員会 (IASC) では、北極域における新しい国際共同研究計画、特にGlobal Changeにかかわるものを立案中である。95年12月に開催のPlanning Conferenceに向け10の課題がエントリーされている(ニュース第2号参照)。その中の1つ、ベーリング海影響研究 (BESIS) の計画検討のための会合が、1995年9月23日、アラスカ大学にて開かれた。アラスカ大海洋学部のV. Alexanderを議長とし、大気、海洋物理から海洋生物、陸上生物、さらには社会学、経済学といった広範な専門家からなるコアグループ・メンバー等11名が集まった。

地球規模変動に伴って、北極域、特にベーリング海域にどのような影響が現われるか、大気、海洋、沿岸陸域、海洋生物、ひいては人間生活、漁業等の経済活動まで含めて評価の必要があるというもの。あり得る、考え得る研究を呈示し、それに参加するアクティブな

研究グループを募り、参加者の大枠が見えてきたところで、さらに具体的に煮詰めていこうというプロセスである。

我が国も、元々水産業や海洋生物研究で実績ある領域であり、今後、積極的な関与が期待される。IASCの中でも、ヨーロッパ勢中心のバレンツ海影響研究 (BASIS) と合わせ、2本立ての Regional Impact Study は、重点的課題となろう。

(山内 恭、極地研・北極圏環境研究センター)

◆INSROPシンポジウム東京 '95

北極海航路 (Northern Sea Route) は、北極海とベーリング海峡とを通過して大西洋と太平洋を結ぶ航路であり、シベリア沿岸を通るのを北東航路、カナダとアラスカの沖を通るのを北西航路と呼ぶ。探検航海の歴史は16世紀に遡れるが、通過に成功した船は今世紀の中頃まででは五指に満たない。冷戦の終結によって北東航路開設の気運が高まり、1993年にノルウェー・ロシア・日本の3国が中心となって国際北極海航路開発計画 (INSROP) を発足させ、運行の可能性を探る調査研究を開始した。

そのINSROPのシンポジウムが1995年10月1～6日に東京都新宿区のホテル海洋で開催された。10か国から参加があり、約280名が出席した。

10月2日は一般に公開され、開会式、INSROPの紹介、特別講演、基調講演が行われた。特別講演は、太田昌秀博士 (ノルウェー極地研究所) の「北極：歴史的概観」と、山口一博士 (東京大学) の今年夏実施された「NSR実船航海試験」とであった。

3～5日には、①北極海航路の自然条件・氷海航行、②北極海航路利用による環境への影響、③北極海航路の商業航路としての経済性、④北極海航路に関わる政治・法制の4つのテーマにまとめられて、研究発表や、討論、レビューなどが行われた。

このシンポジウムに参加した印象としては、船の性能など科学技術の目覚ましい進歩が採算を度外視すれば北極海航路を可能にしていること、言い換え

れば、北極海が人間社会の庭になりつつあることを、複雑な気持ちで感じとった一週間であった。

(小野延雄、極地研・企画調整官)

◆第6回国際植物系統学会

北極圏や高山帯における植物はその厳しくかつ隔離的環境の中で生育・繁殖を行っており、その結果多くの形態的変異が起こっている。標記の会議は上述のテーマで1995年7月29日～8月2日の5日間、北部ノルウェーの中心都市であるトロムソにおいて行われた。セッションの内容は本ニュースレター第2号で触れられているので割愛するが、テーマの枠組みを越えて広く生態系を扱った内容となっており、厳しい環境での繁殖戦略や種多様性、分子生物学的手法を用いた植物群集解析などについて多くの講演および展示発表がなされた。国立極地研究所関係では1994年のニーオルスンにおける調査報告など4点の展示発表が行われたが、直接・間接的にニーオルスンを調査地に選定している研究者は多く大いに論議されていた。また、近年問題視されてきている地球規模での環境変動、特に地球温暖化による極域生態系への影響についての講演も多く、Dr. Ulf Molau (University of Göteborg) による ITEX (International Tundra Experiment) 計画の概要についての講演も行われ、地球規模の環境変動に対する関心の高さを再認識させられた。ITEX計画は北極圏や高山のツンドラ域のみならず、現在は南極においても同様な計画が進行中であり、今後も多くの重要な観測が続けられる予定である。会議のプログラムではセッションばかりではなく、郊外の Mt. Fløya への一日エクスカージョンや船上パーティーなど盛りだくさんで有意義な一週間を過ごすことができた。このような国際会議の中で諸外国の研究者と情報交換を行うことは大変重要なことである。特に、北極域の研究において先進的な国々との交流を通じ多くの情報を吸収する事は、我が国の北極域研究の発展に大きく貢献するものと考える。

(南 佳典、平岡環境科学研究所)

特別企画 「北極研究紀行」

ロシアの北極圏雪氷観測事情 (セベルナヤゼムリア偵察行より)
北見工業大学 高橋修平

1. はじめに

1995年8月に北極圏氷河調査の国際学術研究(代表者:渡辺興亜)の一環として、ロシアのセベルナヤゼムリア島・タイミール半島を調査する機会を得たので、この地域の氷河および周辺地域の特徴の報告をする。

調査行程は以下の通りであった。日本→モスクワ→ノリリスク(シベリア、エニセイ川沿いの鉱山都市)→カタンガ→タイミール湖→セベルナヤゼムリア→ディクソン(定期航空便の飛ぶ港町)→サンクトペテルブルグ→モスクワ→日本

2. タイミール半島

東西約800km南北約500kmに及ぶ広大なタイミール半島はユーラシア大陸最北部に位置し、北極海を西のカラ海と東のラプテフ海とに分けている。その中央部には東西約200kmに達するタイミール湖が存在し、その周辺にも無数の小さな湖沼群が分布している。一見、見事な草原に見える原野は、実際に歩いてみるとそのほとんどが足を取られるような湿原であり、永久凍土帯の上に夏の間だけに出現する融解層であることがわかる。

タイミール湖ではAWIを中心とするドイツ隊がロシア北極南極研究所と共同で湖沼堆積物サンプリングお

よび生物観測を中心とする研究を行っていた。

湖の観測拠点のそばに古い氷河の残骸があるという。大した高い山もなく、周囲に雪渓もほとんど無い地域なので半信半疑だったが、片道10kmの道のりを湿原の中を歩いて行くと、標高600m程の山合いの谷間の堆積物の下に唐突に高さ7~8mの氷の断面が現われた。もう流動はしていないだろうが、エンドモレーンで堆積物をかぶった氷河末端がそのまま残ってしまったようである。氷河本体はもう消失しているが、以前は確かに氷河が存在していたのであろう。標高700mもないこの周辺で氷河があったということは、約1000m程の山が連続する半島西方部も氷河に覆われ、半島全体が氷帽として氷で覆われていた時期があったことが考えられる。

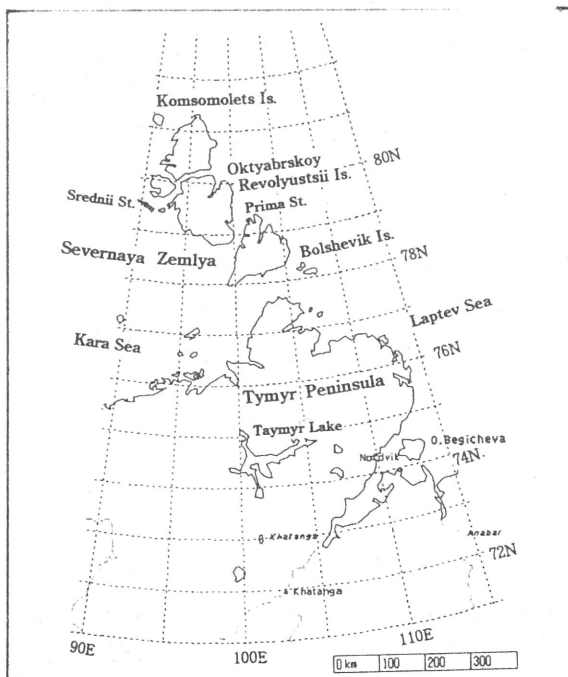
3. セベルナヤゼムリア諸島

ロシア語で「北の島」という意味のセベルナヤゼムリア諸島は、南北に並ぶ約100km程の3つの大きな島と小島群から成り立っている。

一番南のBolshevik島は最高標高1000m弱であり北側はフィヨルドがいくつか切り込んでいる。地形は複雑であるが、稜線は皆つながって氷で覆われており、氷の末端は谷氷河となって海へ落ち込んでいるところが多い。島の北端には20戸程の建物群からなるPrima基地があって、人間が通年住んで基地を維持し、本格的ではないが気象観測を続けている。ヘリの燃料補給はできないので氷河観測の補給基地としては妥当ではないが、基地生活自体は快適であり、定常観測には適した場所と思われる。

中央のOktyabrskoy Revolyutsii島(10月革命島)は中央の窪地の周囲に大小6つの氷帽をもつ複雑な形をしており、東側の氷河は直接海へ落ち込んでいる部分が多い。島の西側、砂州が連なったような細長い島々の一つにSrednii基地がある。この基地は長い滑走路を持ち、無数の燃料タンク群が並んで、北極圏の航空路の補給基地の役目を持っているようである。ここには本格的な気象観測所もある。氷河観測の物資輸送拠点としては、この基地が便利であろう。

北側のKomsomolets島は、さしわたし70kmの円形をしたAkademii Nauk氷帽に覆われている。この氷帽は最高地点は780mであるが岩盤は海底下であると言わ



セベルナヤゼムリア諸島、タイミール半島位置図
A map around Severnaya Zemlya and Taimyr Peninsula

れ、氷の厚さが一番厚く、氷掘削を行うならこの地点が適当と思われる。

4. ロシア北極南極研究所

ロシア北極南極研究所はサンクトペテルブルグにあり、その沿革は1920年に、北極圏研究のための組織 Northern Research and Trade Expedition として発足し、いくつかの変遷の後、南極観測も行うこととなって1958年から現在の組織名 AARI (Arctic and Antarctic Research Institute) となった。研究所は17の科学部門と北極南極博物館を持ち、海氷情報用の World Data Center-B、ロシア南極観測隊、砕氷艦 Akademik Fedorov 等を統括する。

しかし現在のロシアの経済混迷の例にもれず、AARIも予算の見直しを余儀なくされ、営々と続いてきた北極圏観測は縮小せねばならない状態になっているのが現状であり、各国との国際協力を積極的に進めようとしている。大国ロシアがこれまで築いた研究資料活用も併せて、この時期に日本も共同研究を進める必要性

を強く感じた。

さらに特筆すべきことなのは、研究所生き残りの打開策の一環としてか、研究者が一種のエージェンシーをいくつも設立し、個々に小回りのきく実質的対応を行っている。例えば、今回のセベルブリナヤゼムリヤ行は、ECOSHELF という組織が調査日程作成の段階からヘリ運用までお膳立てしてくれた。実際に同行してくれたマネージャーはもともと海氷予測の研究者であった。また VICAAR という組織は、国際南極徒歩横断隊の一人であった Victor I. Boyarsky を中心に設立され、この前の冬も北極横断隊を組織し、北極観測基地を設置する場合のロジスティックのノウハウを持っているとのことであった。

彼らは、これまでのロシアの官僚的体質を脱して、ロシア研究文献送付や物資通関手続きなどのサービス概念を打ち出しており、日本の共同研究機関もこれから見習わねばならない姿勢のように思われた。

白夜のニーオルスン基地

農業環境技術研究所・環境生物部 小泉 博

測定機材と私を乗せたスカンジナビア航空のボーイング 747 が北の空へ向かって飛び立とうとしている。5度目の北欧行きであるが、今回はなぜか少し興奮気味である。それというのも、今まで経験したことのない北緯 79 度という極域のスピッツベルゲン島における国際共同研究であるからか？ 調査地と研究への期待で

胸が高鳴る。

ストックホルム、オスロそして Tromsø を経由して やっとスピッツベルゲン島のロングイアビンに到着。ここからニーオルスン基地まではさらにチャーター便を待ち、成田を発って4日目の7月10日、やっと目的のニーオルスン基地にたどり着いた。見るもの、経験すること全てが私の心を踊らせる。基地の窓越しに見る氷河、フィヨルドに浮かぶ小さな冰山、今までに見たことのない動物や植物たち、そして圧巻は白夜。真夜中であるのに太陽が燦々と輝き、昼間と同じ明るさを保つ。違っているのは太陽の位置が真北にあることだけである。少し科学的に表現すれば、太陽が30度以上の高度を保ちながら天空をぐるぐると一日中廻っている。晴天時の明るさは $1000 \mu \text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$ 以上、つまり日本の夏と同じほどの明るさである。

このような未経験の環境の中で、日本から船便で送った測器の到着が遅れたり、多少のトラブルはあったものの、何とか調査研究が開始された。今回の研究目的は、氷河の前面に発達したモレーン帯からどの程度の CO_2 が放出されているのかを明らかにし、温暖化等の地球環境変化に対して高緯度地域がどのような影響を受けるのかを予測するための基礎データを手に入



測定地点にて

テントを張って、測器を設置し測定開始。時には外国人研究者が訪れる。写真提供は西谷里美さん。

Photo: Ecological survey about primary succession in Ny-Ålesund. CO_2 evolution along plant successional stages were measured.

れることである。重い測器をショイコに担ぎ、足場の不安定なモレーンを踏みしめ、氷河の前面にできた河川を渡り、小一時間かけて観測地にたどり着く。テントを張って測定開始である。何しろ日は沈まないのだから測定を始めると 36 時間は休むことなく稼働し続けることになる。測定が終わると、次の測定点へ移動、この繰り返しとなる。これでは身体がもたないのであるが、そこは野外測定の良いところで、時には雨も降れば風も吹き、測定には不向きな日が巡ってくる。この時とばかり、基地でワインを飲みながらリラックス、あるいは基地周辺の散策と、なにかに追わ

れるように時を過ごす日本では味わえないゆったりとした時間を楽しむ。また、ノルウェー国王、女王両陛下に謁見するという思わぬ体験もできた。こうして 50 日に及ぶ調査研究は無事終了し、8 月の下旬まだ残暑の厳しい日本に帰国した。その後はみなさまの想像通り、以前のように物、情報、時間の洪水の中にひきもどされて・・・、ニーオルスンでのあの私はどこへ行ってしまったのか。ともあれニーオルスン基地での研究の機会を与えて下さった方々、そして基地での生活をサポートして下さい下さった多くの方々に心から感謝し、基地での生活を懐かしみながら筆をおく。

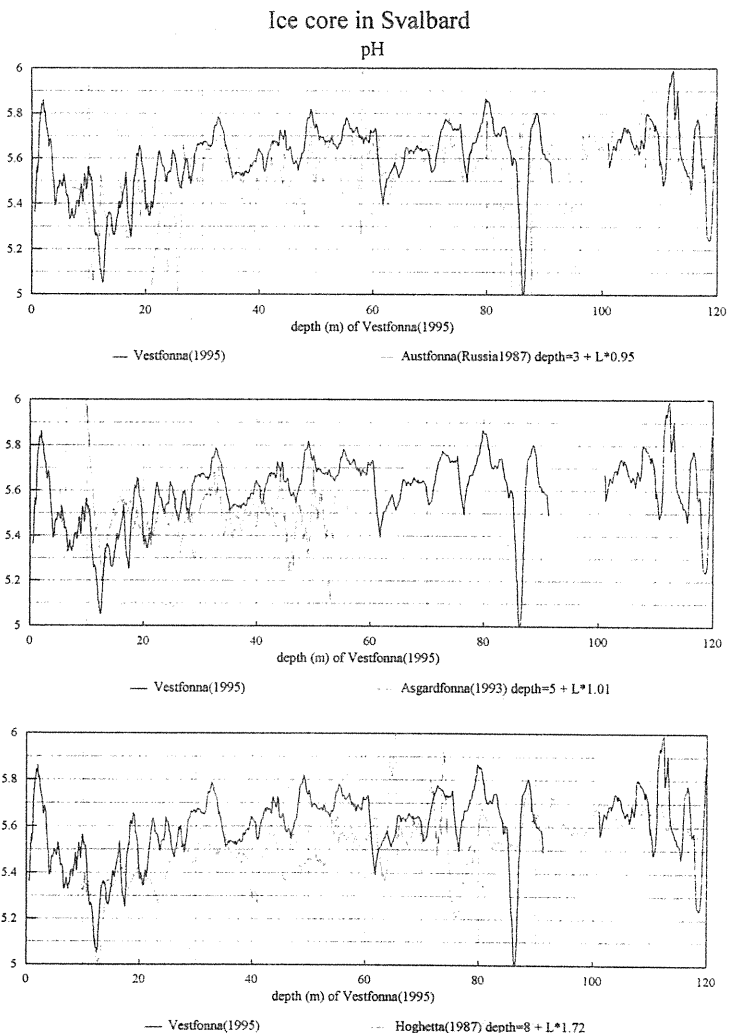
北極域での雪氷観測

国立極地研究所・気水圏研究グループ 本山秀明

雪氷圏の中で北極域の特徴は、グリーンランド中央部を除いて、海の影響を強く受けている点であろう。南極では、氷床に降雪は融けることなく積もりつづけ、自重で氷化し流れ去る。一方、北極域の氷河は、周りを海に囲まれており、高緯度にも関わらず、冬期に積もった積雪は、夏期に大きく融解・流出し、その一部は再び凍る。すなわち、降り積もってから雪氷中の成分が固定される氷になるまでの過程が複雑であり、北極雪氷コアの解釈を難しくしている。図にスバル諸島の4地点で得られた雪氷コアのpH（酸性度）を示す。北東島 Vestfonna 氷河の深さを横軸にして、他の地点は掘られた年と降水量が異なるので、適当に調節した。おおきなpH変動は、一致しているように見える。細かな変動が地域特性を示しているであろう。

北極での観測が魅力的なのは、天候が良ければ日本から数日で氷河上にたてることである。一方、設営の面からは北極熊対策が重要である。特に海岸に近い場所では危険であり、外出にはライフルの携帯が義務づけられている。今年のスバル北東島の雪氷コア掘削では、キャンプの周りを熊トラップで囲い、熊がキャンプ地へ入り込むと、ワイヤーに引っかかり、爆薬が破裂して熊が逃げ去る仕組みで防御した。幸いなことに、北極熊の襲撃は受けなかったが、霧の日が多く緊張感が抜けなかった。

今後も北極域での雪氷観測が続けられるが、環境保全に努めながら未知の領域に踏み込みたい。



スバル諸島の4地点で得られた雪氷コアのpH変化
北東島 Vestfonna 氷河(1995年掘削)の変動を基準にして、他の3地点北東島 Austfonna, (1987)、スピッツベルゲン Hoghetta (1987)の変動が合うように深さを変換してある。depth = a + bL で Vestfonna を基準にして係数 b が降水量の比率、a が掘削年の差に対応している。

pH profiles of ice cores obtained from 4 sites in Svalbard.

INFORMATION

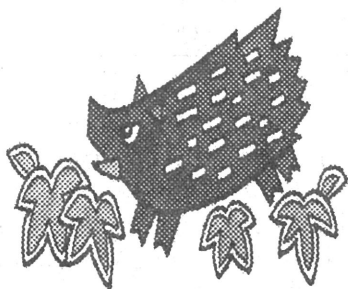
マッキンリー気象観測

植村直己氏(1984年)、山田昇氏等3人(1989年)の遭難の後、1990年から日本山岳会はアラスカのマッキンリー山(6,194 m)で気象観測を始めました。測機の設置場所はデナリ・パスの尾根の上(約5,710 m)で、主な目的は登山者の安全確保のため、年間を通じて(冬を含む)登山者の体に当たる風を観測する事です。また同時に、観測点の少ない地域の数値情報を少しでも正確にするデータを得、学術資料を集めるためでもあります。今後、北極前線の観測、エーロゾル観測等も始めようとしています。

当初は気温(雪面上2カ所と雪面下のロッカー箱の中)、風速、風向を測っておりましたが、1993年からは気圧の測定も開始しました。1995年からは海拔4,250 m地点でも観測を始めました。

この研究は最初日本山岳会のボランティア達だけで始めましたが、その後NOAA、アラスカ大学等米国の学者数人が加わりました。しかし日本からの参加がまだ日本山岳会だけであり、日本人が測器を担当し、米国人(在日米国人である私を含めて)が実際の研究をする形になっていますので、一人でも日本人学者の方が参加して下さる事を強く希望しています。かなりユニークなデータを取っているのです、研究者のためにも良い機会となると思います。興味のある方は是非下記へ御連絡下さい。

〒206 東京都多摩市諏訪1-2-15
 プラネット永山106号
 Harold Solomon
 TEL: 0423-76-5615



第11回オホーツク海と流氷に関する
 国際シンポジウム
 THE 11TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM
 ON OKHOTSK SEA & SEA ICE

〈テーマ〉

氷海の海洋・気象・水産と生物・環境・工学的課題
 海氷の性質とダイナミクス
 リモートセンシング
 ワークショップ『オホーツク海における学際的国際
 共同研究計画について』

このたび、オホーツク海・氷海研究グループ(The Okhotsk Sea & Cold Ocean Research Association)は、紋別市、北方圏センターと共催して「第11回オホーツク海と流氷に関する国際シンポジウム」をオホーツク海・氷海の総合科学技術の研究開発を目的として建設されたオホーツク・タワーの開設(平成8年2月12日)を記念して、1996年2月25日(日)~28日(水)に、北海道紋別市で開催する運びとなりました。

このシンポジウムは世界各国から海洋、気象、水産、生物、工学、環境、リモートセンシングなどの学際的分野の研究者・技術者が一堂に会して、オホーツク海や氷海寒冷海域での諸問題について論議するものです。

招待講演、分科会と並行して、第9、10回シンポジウムで実施されたオホーツク海における学際的共同研究計画についてのワークショップを発展させた「オホーツク海における学際的国際共同研究計画について」の同時開催も企画しております。

開催主旨をご理解いただき、皆様方には奮ってご参加下さいますようお願い申し上げます。

オホーツク海・氷海研究グループ

会長 永田 豊

《お申し込み、お問い合わせ先》

〒094 北海道紋別市幸町2丁目

紋別市企画調整課

オホーツク海・氷海研究グループ事務局

TEL: 01582-4-2111 内線 371

International Workshop
**The Okhotsk Sea and the Arctic;
 the Physics and Biogeochemistry
 implied to the Global Cycles**

29 February - 1 March 1996

Tokyo, Japan

Introduction

Japan Marine Science and Technology Center (JAMSTEC) and Science and Technology Agency of Japan (STA) will announce a workshop focusing on comprehensive oceanographic studies about the physics and biogeochemistry implied to the global cycles in the Arctic seas.

Synthesis of the observational data on world-wide export-flux experiments were obtained during several years of vigorous field programs has resulted in a significant hypothesis: The Boreal, Arctic Pacific Ocean environment is, globally, at present, the most efficient biological pump to fix atmospheric CO₂ and deliver it to the sink in the ocean's interior. Particularly, the Okhotsk Sea is highly unique by its extensive coverage by the seasonal sea ice despite of its relative southern location. Also this sea is highly fertile in respect to the supply of the organic carbon to its ocean interior; a recent export flux measurement of this sea strongly supports the original hypothesis that the Okhotsk Sea provides a large quantity of organic carbon to the bottom community in order to maintain this large production. This finding also leads to another hypothesis: the sea of Okhotsk is the most efficient ocean in the world for removal of atmospheric CO₂ to the deep ocean sink. Such a highly efficient biological pump is supported by the unique hydrography; development of a dicothermal layer with the minimum temperature close to the freezing point. The sub-zero dicothermal layer is only found in the Okhotsk Sea other than in the Southern Ocean.

Goals

(1) To achieve international agreement on the present level of understanding of the Okhotsk Sea in light of

classical and modern concepts and methodologies.

(2) To frame appropriate questions for the international community regarding the Okhotsk Sea, to establish what observations and measurements will best address these questions, and to decide how to approach joint oceanographic cruises and experiments.

(3) To plan for construction of a realistic ice-ocean-biogeochemical cycle model of the Okhotsk Sea that make us enable to predict annual and inter-annual key functions of this ocean (including the variability of the renewable resources)

Major Topics

(1) Large scale processes and climate of the Okhotsk Sea and Arctic Ocean

(2) Sea ice and biogeochemical cycle

(3) Palaeoceanography of the Okhotsk Sea

(4) Numerical modeling of an ice-ocean-biogeochemical cycle

Convenors

Dr. Masataka Hishida, Director

Ocean Research Department Japan Marine Science and Technology Center

Dr. Susumu Honjo, Principal Investigator

Department of Geology and Geophysics Woods Hole Oceanographic Institution

Venue

The venue of the workshop is Ochanomizu Square, 1-6, Kanda-Surugadai, Chiyoda-ku, Tokyo, 101, Japan

Language

English will be the official language used in the workshop

Secretariat

Takatoshi Takizawa (滝沢隆俊)

Ocean Research Department

Japan Marine Science and Technology Center

2-15, Natsushima, Yokosuka 237, Japan

Phone: +81-468-67-5571

Fax: +81-468-65-3202

E-mail: takizawat@jamstec.go.jp

VISITING PROFESSOR
Arctic Environment Research Center
October—December 1995

PETER WADHAMS

It is a great pleasure to be at the National Institute of Polar Research as a Visiting Professor until the end of December. I hope to begin to develop some collaborative research programmes with Japanese scientists during my stay, which can continue into the future, so I would like to say something about myself and my research interests. I am the Reader in Polar Studies at the Scott Polar Research Institute, a department of Cambridge University. This means that I am Chief Scientist at the Institute. I was Director of the Institute for five years, from 1987 to 1992, and have been a research scientist there since 1976, although I have also worked in Canada (Bedford Institute, Dartmouth, and Institute of Ocean Sciences, Victoria) and have been a Visiting Professor in Monterey (Naval Postgraduate School), University of Washington and Scripps Institution of Oceanography.

My research interests concern the physics and dynamics of sea ice and icebergs, and the physical oceanography of polar seas. I have carried out many observations of sea ice thickness in the Arctic Ocean and Greenland Sea using submarines, work which is still continuing, together with measurements from moored upward sonars. I have done much research on the interaction of waves with sea ice, including wave scattering by ice floes, the break-up of floes and icebergs by waves, wave penetration into the Arctic Basin and the measurement of ice oscillations using strainmeters and tiltmeters. I have also worked on other properties of the marginal ice zone, including the formation of bands and eddies and the remote sensing of young ice. I helped to run the MIZEX programme (Marginal Ice Zone Experiment) during the 1980s and have been involved with CEAREX and SIMI (ONR - supported Arctic

programmes). In the Antarctic I have worked on winter ice properties and thickness, on marginal ice zone properties in summer, and on the distribution of Antarctic icebergs.

At present I working on the following programmes. (1) I am Co-ordinator of an EC-sponsored programme called ESOP (European Subpolar Ocean Programme) to study the role of sea ice in ocean interactions in the Greenland Sea, especially the growth of frazil-pancake ice in the Odden ice tongue and its role in deep winter convection, a serious problem for climate change in that convection has slowed since the 1980s so that deep waters are no longer renewed from the surface. (2) I am working in the SIMI programme (Sea Ice Mechanics Initiative) on ice oscillations and strain produced by pressure ridge building, based on field work done from an ice camp in the Beaufort Sea. (3) I am involved in new under-ice thickness measurements from submarines. (4) I am working on the remote sensing of marginal ice zones in the Antarctic and Arctic, especially the surface validation of SAR. New projects starting next year include work on the relationship between sea ice deformation and the navigability of sea ice by icebreakers; and work on coastal polynyas, measuring surface currents with shore-based doppler radar while monitoring ice growth by remote sensing.

I am interested in developing collaboration in such fields as the remote sensing of sea ice from satellites, especially SAR interpretation in young ice types such as occur in coastal polynyas; the role of sea ice in climate; the variability of ice thickness and extent in the Arctic; the mechanics of sea ice in relation to pressure ridge building, ice forces on structures and ice resistance to shipping; and the fundamental physical properties of sea ice. New Arctic research programmes in the UK and the EC offer opportunities for Japanese collaboration which I would very much like to help develop.

*今回、「北極研究関連出版物紹介」コーナーはお休みです。

*編集部では読者の皆様からの北極研究に関する話題、記事の投稿を歓迎いたしております。

北極圏環境研究センターニュースレター 第3号

発行：1995年12月

極地研究所 北極圏環境研究センター

〒173 東京都板橋区加賀1-9-10

TEL: 03-3962-5720 FAX: 03-3962-5701

e-mail : arctic@nipr.ac.jp