



北極圏環境研究センター

ニュースレター No.15

AERC NEWSLETTER

Arctic Environment Research Center

NIPR

客員教授紹介
北極圏環境研究センター
活動報告
国際研究会議レポート
研究レポート
北極関連出版物
Information

Photo: Oobloyah Bay, Ellesmere Island

February 2002

Visiting Professor (September-December, 2001)

Henrik B. Clausen (コペンハーゲン大学)

I come from the University of Copenhagen (UCPH), Denmark, where I have been associated professor at the Department of Geophysics since 1972. In 1963 I took my master degree in chemical engineering at the Technical University of Denmark and started to work for prof. Willi Dansgaard at UCPH to develop a new dating technique for ice bergs based on the natural radioactive isotope ^{32}Si . In the last 37 years I have spent more than 5 years in Greenland and half a year in Antarctica.

In the last part of the 1960'ies our group got contact to prof. Chester Langway, (at that time at CRREL in Hanover, USA) who was involved in the first deep drilling of ice cores to bedrock at Camp Century in 1966 in Greenland.

This was the beginning to an extremely fruitful collaboration on ice core studies, a collaboration, which from the early 1970 also involved our Swiss colleagues from University of Bern.

Especially the ice core dating by stable and radioactive isotopes and content of chemical impurities became the main road of my scientific work.

During the first half of the 1970'ies the American thermodrilling technique was used to obtain ice cores to intermediate depths (some 400 m) for the American/Swiss/ Danish ice core study program with the intension of drilling to bedrock in central Greenland.

The years 1977-78 are important years in ice core studies: It became clear that the existing deep drilling system used at Camp Century and the thermodrilling system could not be used for a future deep drilling.

At UCPH an electromechanical drill for obtaining ice cores to some 100 m was developed as well as a new deep drilling technique, prof. Langway (now at SUNY at Buffalo, USA) introduced ionchromatography in chemical analysis of ice cores, dr. C.U. Hammer at UCPH developed and introduced the Electrical Conductivity Method (ECM) for acidity measurements of ice cores and personally I had my first contact to a Japanese scientist in glaciology, dr. Hitoshi Shoji in Buffalo (now at New Energy Resources Research Center, Kitami).

All this ended in the US/Swiss/ Danish GISP program, a successful deep drilling to bedrock at Dye3, SE Greenland in 1979-81.



The main scientific outcome of this project was a clear confirmation of the abrupt climatic changes during the last glacial period, abrupt changes that were observed in the lowest 100 m of the Camp Century ice core. Dye3 was not the most perfect site to perform a deep drilling, it was however the only place possible with the funding available at that time. The summit position of the Greenland ice cap had always been our first priority for a deep drilling site, and during the years after the Dye3 drilling we continued in the US/Swiss/Danish GISP program to survey central Greenland for a suitable drilling site by making many shallow ice cores in the region.

Unfortunately it was not possible to continue the US/Swiss/Danish deep drilling program, so in the late 1980'ies we succeeded to create an European drilling project GRIP that at the summit of the Greenland ice cap reached bedrock in 1992. It was in 1987 I first met prof. Watanabe, and in the following years the collaboration between NIPR and UCPH grew in the fields of science based on ice core studies and in the development of deep ice core drilling technique, and Japan joined the GRIP deep drilling program together with 8 European countries. In the present deep drilling program in Greenland, NorthGRIP, 6 European countries, Japan and USA participate.

I am extremely thankful to director Watanabe for giving me an opportunity to spend 3 months as a visiting professor at NIPR and for me it has been a rewarding and an inspiring experience to work with prof. Fujii and the group at AERC. Also by all the hospitality and friendship I met, I learned a lot about the Japanese way of life. For all this I want to express my sincere thanks.

北極圏環境研究センター 活動報告

研究小集会

北極振動とその周辺の科学に関する研究小集会

2001年8月29日に「北極振動とその周辺の科学に関する研究小集会（副題：北極環境研究の現状と将来に関する研究会）」が極地研にて開催された。はじめに、当日来所された、IARC、アラスカ大学の赤祖父俊一氏による、温暖化をテーマにした北極研究の総合的なレビューを中心とした特別講演が行われた。つづいて、2部に分けての研究紹介が行なわれた。第1部では、北極域での観測研究活動紹介として、通総研のアラスカプロジェクト（村山泰啓）、極地研宙空グループ中層大気の研究（麻生武彦）、極地研気水圏グループ大気の研究（山内恭）の3件の講演がなされた。第2部ではENSOと並び、地球気候の変動及びトレンドを理解する上で重要と最近認識されつつある北極振動のレビューを中心に、大気（中村尚、東大）と理論（木本昌秀、東大）、海洋（池田元美、北大）、雪氷（東久美子、極地研）の各分野から計4件の講演がなされた。全て招待講演で行われ、活発な討論となった。講演後の総合討論では、産総研、環境研、JAMSTEC、極地研各組織での北極研究計画や、北極の海洋観測に関連して極地研の今年度の南極観測の紹介等がなされた。所外33名、所内13名、合計46名の多くの参加があった。（佐藤 薫）

南極大型レーダー計画 — 北極EISCATレーダーおよびグローバルレーダー網との連携による極域大気環境の総合観測に関する研究小集会

前年度から検討を進めている南極昭和基地大型大気レーダー計画の第一回科学研究会という位置付けで、標記の研究小集会が、2001年9月26日に極地研にて開催された。午前は、この計画の総括責任者である江尻全機氏の挨拶に始まり、コアグループによる計画の概要紹介が「南極大気化学の観測・研究の流れ」（山内恭）、「南極におけるISレーダー計画の歴史」（麻生武彦）、「南極MSTレーダー計画」（佐藤薫）、「同技術」（堤雅基）の順で行われた。午後は、外部の研究者からの研究提案を中心とした議論となり、電離圏から大気境界層の広い分野にわたる大型大気レーダーを利用した科学提案、技術提案が合計30件ほどなされた。最後の総合討論では、SCOSTEP、SPARCなどの国際科学計画の中での南極大気レーダーの位置づけや、今後の計画の進め方についての活発な議論がなされた。京大名誉教授の加藤進氏、廣田勇氏を始め、北大、東北大、東大、名大、京大、九大、環境研、気象研、NASDAなど、多くの研究機関から、合計47名の参加があり、この計画に対する期待の高さが感じられた。（麻生武彦、佐藤薫）

第2回地上・航空機による北極大気観測に関する研究小集会

標記研究小集会が2001年10月18日に東板橋体育館会議室にて開催された。この第1回の会議は5月22日に行われ、前号で報告されている。午前中は航空機観測にあわせたスバルバルニーオルスンでの地上観測として何をしたらよいかの検討を行った。冬季に極成層圏雲の観測を行うため、名古屋大学のグループが例年通りニーオルスンに滞在する、また航空機観測にあわせて極地研のグループが、エアロゾルと放射の観測を行うことが報告された。さらにすでに開始されている熊島での気象レーダー観測支援と、航空機による極低気圧の観測支援をかねて、気象レーダー等の雲降水の観測をニーオルスンで実施することが検討され、確認された。午後は航空機に搭載する観測機器の準備状況、および飛行のための国内外の諸手続きの準備状況について、担当メンバーから報告があり、問題点の整理を行った。最後に今後のスケジュールを決めて閉会した。参加者はドイツからのメンバー1名の他13名であった。（和田 誠）

委員会

第15回ニーオルスン観測調整会議

2001年9月20-21日に、ドイツ、ポツダム、アルフレッド・ベークナー極地海洋研究所において、第15回ニーオルスン観測調整会議が開催された。7カ国12機関の委員が出席した。日本からは、伊藤一が参加した。

議事抜粋

- ・ドイツの地球科学研究センター（GFZ）の加盟が承認された。
- ・参加各機関から、活動報告があった。
- ・以下のニーオルスンにおける計画などについて、報告・討議がされた：
 - 活動と利用統計、海洋実験棟、無線網、ニーオルスン情報・広報活動、安全講習会、電気自動車
- ・ワーキンググループから活動報告があった：
 - 海洋科学WG、物理環境観測WG、気候変動WG、北極環境における持続性毒物WG
- ・次回ニーオルスンセミナー（トロムソ）は、2002年10月8-10日にトロムソで開催されることが発表された。
- ・次回（第15回）NySMACを2002年4月22-27日の期間内にオランダ・グローニンゲンで開催することが決まった。（伊藤 一）

国際北極科学委員会（IASC）のロシア北極観測国際イニシアチブ（ISIRA）会合

ノルウェーオスロにおいて2001年10月12日にISIRA会議が開催された。6カ国から8名が参加した。日本

からは渡辺興亜委員の代理として伊藤一が参加した。

議事抜粋

- ・進行中の IASC 計画について事務局から、また、2 国間共同研究について各国から説明があった。
- ・ISIRA のウェブサイトの紹介があり、意見が求められた。
- ・環北極観測所網を完備するために、ロシアの北極観測所を活性化する提案があり（前回討議）、候補となる観測所が検討された。
- ・ロシアから新法規の説明があった。
- ・ロシアから Boris Melnikov の後任として Boris Morgunov が提案された。
- ・ロシアから、共同研究の担当は、ロシア・外国双方ともに、1 機関にし、他はその機関を通して協力する形が望ましい、との意見があった。

次回会議は 2002 年 10 月 11 日（金）にモスクワの科学アカデミーで開催する。（伊藤 一）

第 57 回 EISCAT 財務委員会

2001 年秋の第 57 回 EISCAT 財務委員会 (AFC) は 10 月 9～11 日にスバルバルのロングイヤービンで開催された。

国立極地研究所からは委員である安部会計課長、オブザーバーとして佐藤(薫)、斎藤会計課用度第一係長が出席した。まず、ディレクターのトゥルネン氏から現況報告があった。「スバルバルレーダーも UHF、VHF システムもほぼ順調に動いている。しかし、スバルバルレーダーの送信部が不調で修理を要すること、UHF アンテナにボルトの締めすぎによるクラックなど、いくつか問題もある。財政面では、EISCAT の運用通貨（スウェーデンクロネ）の為替問題に加え、将来検討委員会、ポストクの採用、SOUSY スバルバルレーダーの移管等の新しい計画もあり、大変厳しい状況である。余剰金もこのままでは 2003 年には底をつくので、分担金を増やす必要もある。」とのことであった。事務局から示された予算案は、2003 年から分担金を 10% 増とするものであり、財務委員会では、この点に議論が集中した。結論として、分担金増を抑える努力が足りない、このままの案では、財務委員会としては、評議会に受理を勧められない、ということになった。将来検討委員会の旅費は EISCAT でなく各機関で確保するなど、もっともな改善案も出された。

期間中、EISCAT スバルバルレーダーと観測所、移管予定の SOUSY スバルバルレーダー見学が企画された (SOUSY スバルバルレーダーの説明は、流星レーダー観測のため滞在中の麻生教授にして頂いた)。また、美術館や博物館などスバルバルの自然や歴史を知る機会も設けられた。会議初日の夜は、宿泊していたポラーホテルより少し離れたフンケンホテルでのディナーであったが、(おそらく事務局の手違いで) 帰りの交通手段が用意されていなかった。ここに熊の足跡が見つかったのよねえと幼稚園の庭を見ながら、つるつるの夜の坂道を何十分か歩いて帰らなければならなかったのを除けば、楽しい会議であった。（佐藤 薫）

第 57 回 EISCAT 評議会

EISCAT 評議会は、米国におけるテロの影響で、開催地を英国からスウェーデン、ストックホルム郊外のクニヴスタに変更して 11 月 8～9 日の間開催され、わが国から藤井良一名大教授、麻生と SAC 委員長の小川忠彦名大教授が出席した。通常の通り、前回議事録の再検討と承認、アクションアイテムの対応報告、ディレクターによる EISCAT レーダーサイト現状報告、財務 (AFC) および科学諮問 (SAC) 各委員会の報告、2001 年度会計状況報告、2002 年予算案に対する討議がなされた。このなかで、パラボラアンテナに発見された亀裂や、900MHz 帯携帯電話との周波数割り当ての競合、クライストロンの雑音発生等の問題についても議論された。また来年度以降の予算案は、経費節減のための定員不補充やコスト削減をふくむ事務局案に対して合意が得られず、最終的な決定が次回に持ち越された。



ついで、2007 年 1 月以降の EISCAT 協定につき、新たなメンバー国の加入を含め、将来委員会での議論について報告された。また、前回の評議会で決定され、諸般の事情で進展が捗々しくない SOUSY レーダーの EISCAT への移管、EISCAT 観測データを利用したスペースデブリモニタリングなどの相乗り実験についてのルールなどについて討議がなされた。

最後にスウェーデン国内会計法の改正に伴う、評議会メンバーへの EISCAT 運営にかかる個人責任の波及につき、保険によりある程度の対応がなされる事となった。次回は、2003 年以降の新ディレクターの選出と予算案の再審議等のため、臨時の評議会が 2 月にコペンハーゲンで開かれる事となった。（麻生武彦）

ニーオルスン基地運営委員会

平成 13 年 11 月 1 日、ニーオルスン観測基地の運営に関する事項を検討するために、国立極地研究所において標記委員会を開催した。出席者は所外委員を含め 11 名であった。委員会では、第 15 回ニーオルスン観測調整会議 (NySMAC)、基地利用状況・計画、基地運営・設備への要望事項と観測活動中の安全対策についてそれぞれ報告と検討が行われた。特に、ニーオルスン観測参加者に対し、シロクマに対する注意喚起と非常用無線機の携帯を推奨すること、非常時の連絡手段としてイリジウム携帯電話機の導入に向けた調査を開始することが決定された。（森本真司）

国際研究会議レポート

第 10 回 EISCAT 国際ワークショップ

麻生武彦・国立極地研究所

第 10 回 EISCAT 国際ワークショップが平成 13 年 7 月 23-27 日の間、国立極地研究所を会場とし、EISCAT 科学連合加盟 7 カ国をはじめとする計 12 カ国の研究者が参加して開催された。EISCAT は、スカンジナビア 4 カ所のサイトからなる大型非干渉散乱レーダーシステムである EISCAT レーダーを用いて超高層大気を電波により探測研究する欧州の科学連合で、我が国は 1996 年に国立極地研究所を加盟機関として EISCAT に参加して以来、EISCAT レーダーシステムを用いた北極域超高層電離圏・大気圏の研究の研究を通じて地球大気環境変動の解明に大きく貢献している。この EISCAT レーダーによる研究成果の発表や情報交換の場として、隔年にワークショップが開催されており、本年は、国立極地研究所が、文部科学省の国際シンポジウムとして、名大 STE 研究所の協力のもと、開催する運びとなった。国内から、関連研究者 47 名が、また外国からは、イギリス 16、フランス 2、ドイツ 5、スウェーデン 7、ノルウェー 8、フィンランド 5、オランダ 1、アメリカ 6、カナダ 2、ペルー 1、ロシア 2 の合わせて計 102 名が参加し、招待講演 29 件、一般講演 81 件(口頭 53 件、ポスター 28 件)の発表がなされた。講演は 8 つのセッションからなり、最新の研究成果の発表や新たな観測の提言について連日熱心な討論が行われた。成果の一端を列挙すると、オーロラと極域電離層の非干渉散乱レーダー観測については、

他の電波・光学観測と有機的に連携したオーロラ・極域電磁過程の解明、オーロラ粒子降下に伴うレーダーエコーの異常イオンスペクトルや、非熱的な 3 重ハンプのスペクトル、電子スペクトル成分などの検討、人工的周期不規則構造による D 層～F 層探測についての知見、中間圏熱圏研究では、EISCAT と相補的な流星レーダー、MF レーダーの連携による大気潮汐やプラネタリー波動を介した大気の上下結合の解明に関する種々の成果と問題点のレビュー、HF 帯電波照射による電離層ヒーティング実験に関しては、電波により励起される電子温度の上昇や夜光、プラズマ乱流などの現象が地球磁場の向きに強く依存すること、人工オーロラがジャイロ高調波の効果を呈することや、夜光励起のトモグラフィによる発光構造解析と励起過程の理解の大きい前進などが挙げられる。さらに、改良された EISCAT レーダーシステムの長時間・空間分解能の実現による極域擾乱の広域探測、宇宙天気予報の分野で、長年の課題である太陽活動と気候変動の係わりの EISCAT 観測データによる新しい示唆、惑星間シンチレーション観測その他の今後の EISCAT 応用研究に対するいくつかの興味ある提言がなされたことが特筆される。

会期半ばの 25 日には、都内バスツアーに引き続いて、極地研究所での歓迎レセプションがあり、参加者と所内教職員、文部科学省関係者を交えた懇談の場が持たれた。



JWACS (Joint Western Arctic Climate Studies) 会議

西野茂人・海洋科学技術センター

2001年11月28日(水)から30日(金)の3日間、海洋科学技術センター(JAMSTEC)横須賀本部・国際交流施設において、日本とカナダの研究者を中心に JWACS (Joint Western Arctic Climate Studies) 会議が開催された(写真1)。JWACS は西部北極海(ボーフォート海及びチュクチ海、カナダ海盆)における物理・化学・生物・地質などの広汎な観測を行う研究計画である。この会議は同年6月、カナダで開催された会合(Canada-Japan Theme 2002 Arctic Science Planning Meeting; 北極圏環境研究センターニュースレターNo.14にて報告)を受けて、さらに実施計画を検討するために開催されたものである。これら一連の会議では、日本側からは JAMSTEC の他、極地研、国際北極圏研究センター(IARC)、北大、北海道東海大などの研究者が、またカナダ側からは海洋科学研究所(IOS)を中心とする研究機関・大学関係者が参加している。今回の会議では2002年のJAMSTECの海洋地球研究船「みらい」及びカナダ砕氷船による観測計画の詳細について、観測参加予定の研究者によって討議が行なわれた。

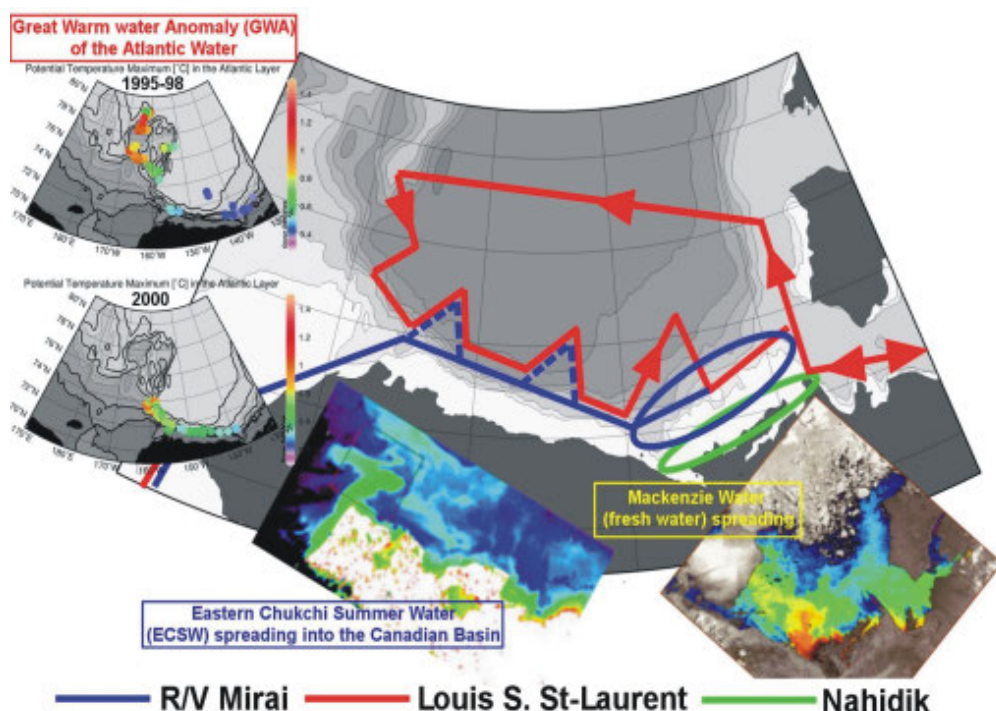


図1. 「みらい」とカナダ沿岸警備隊砕氷船(ルイサンローランとナヒディックを予定)による2002年のJWACS (Joint Western Arctic Climate Studies)観測計画の概念図

今回の会議で話し合われた2002年のJWACS観測計画の内容を次に示す。対象海域は、ノースウインド海嶺、バロー海底谷、マッケンジー海底谷、クグマリット海底谷、及びそれらをつなぐ陸棚斜面域である。ノースウインド海嶺は、陸棚水(マッケンジー河川水、東部チュクチ海夏季水等)や大西洋水の通路にあたるため、海嶺付近での循環パターンやそれぞれの水塊の経年変動に焦点が当てられる。バロー海底谷付近は、アラスカ沖の海水を融解する主熱源となる東部チュクチ海夏季水の水盆域への流出口にあたり、そこでの熱輸送過程の解明が気候変動研究にとって重要となる。マッケンジー海底谷やクグマリット海底谷付近の海域は、生物生産が高い海域であり、陸棚-海盆間の物質交換過程に焦点が当てられる。この生物生産と物質交換過程に関わるテーマは、北極海洋科学会議-国際北極ポリニア研究計画(AOSB-IAPP)の立案による、CASES(Canadian Arctic Shelf Exchange Studies)と呼ばれる国際プログラムに基づいている。またCASESは、1997~1999年に極地研他も参加したノースウ



写真1. JWACS 会議の集合写真

ウォーター国際共同研究計画(IAPP - NOW)の次期プログラムとしても位置付けられる。JWACS は CASES と密接に関連し、両プログラム間における共同・連携観測が検討されている。マッケンジー川河口域はまた、生物生産が高いゆえに堆積速度が速く、加えて海底火山や温暖化ガス(メタンハイドレート等)を含む永久凍土層があるため、地質学的にも古海洋学的にも着目される。

上記のようなテーマに主眼を置き、2002 年は「みらい」とカナダ砕氷船によるジョイント・クルーズが計画されている(図1)。「みらい」は8月25日に母港である青森県の関根浜を出航し、9月3日にダッチハーバーに寄港、その後ベーリング海峡を通過し、9月8日頃にアラスカ・バロー沖にてカナダ砕氷船と合流する予定である。海水状況に

よっては砕氷船にエスコートされながらアラスカ・カナダ沖の陸棚斜面上を東に向かいつつ、気象観測、CTD・採水観測、XCTD 観測、連続表層海水モニタリング、ADCP 観測、プランクトンネットによる生物採取等を行う。また、バロー海底谷やマッケンジー海底谷では、係留系の設置・回収を予定している。さらに、ピストンコアやボックスコアによる採泥観測をマッケンジー海底谷で計画しており、そのために海底地形や地層構造の精査が「みらい」のマルチナロービーム測深装置(シービーム)やサブボトムプロファイラによってなされる。多年氷海域であるノースウインド海嶺付近やカナダ海盆内の観測は、カナダ砕氷船が分担する。この海域では、CTD/XCTD 観測や係留系・漂流ブイの設置が計画されている。

I P S 2 0 0 1 (2001 年 国際ポリニア シンポジウム)

佐々木 洋・石巻専修大学

2001 年9月9日から13日までの5日間、カナダのケベック州、ケベック市において国際ポリニアシンポジウムが開催された。主催者は AOSB (北極圏海洋科学委員会) の中の IAPP (国際北極圏ポリニアプログラム) であるが、実質的には NOW (ノースウォーター) ポリニア研究を実施したラバール大学の Louis Fortier 教授らが中心となって行われた。組織委員の中には日本の小達恒夫極地研究所助教授が含まれている。日本からの参加者として小達氏の他に、北海道東海大学の服部教授、北海道大学低温研の井上氏、石巻専修大学大学院の三瓶氏、そして同大学教授の佐々木である。世界各国から極域の研究に携わる100人に近い研究者が参加した。実質的研究発表と討議は9月10日に始まり、ポリニアおよび海水域の海水物理学、海洋物理学、地球化学、生物海洋学的研究に関する37の口頭発表、31のポスター発表、合計68件の研究成果が紹介された。

しかしシンポジウム2日目の9月11日朝、発表直前の座長のアナウンスは衝撃的なものであった。世界を震撼させた米国の同時多発テロを知らせるものである。直接被害を被る恐れはないものの、米国の全ての空港の閉鎖およびカナダの主要国際空港の



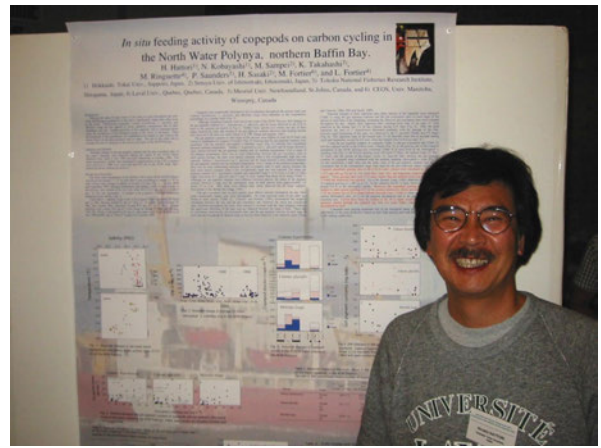
大混乱は参加者を震え上がらせるに十分なものであったように思う。帰国日程の変更を余儀なくされた参加者も多かったが、結局シンポジウムの続行が決まり最後まで実施された。

発表された研究内容に関する全体的な印象は、個人の研究者としてよりも多くの国家が極域海洋、特にポリニアに高い関心を寄せていることである。地球規模の環境変動に対して極域が他の地域、海域よりも敏感に反応するという予想が、国家レベルの対応が必要であるとする認識を生んだ所以であろう。2001IPS シンポジウムの後に開催された CASES のワークショップは次期プロジェクトとしてカナダ北極圏に位置するボーフォート海のポリニアを調査対象海域にしようとするものであり、世界各国が長期環境監視の場をポリニアに求めようとする姿勢の現れであろう。出席した小達、服部、三瓶の三氏はいずれも NOW ポリニア研究計画に参加しているため、自身の研究成果を公表すると共に他のポリニア研究成果(31件)に大いに注目した。2、3の NOW ポリニア研究の成果を紹介すると、海洋物理学的研究の一つが示したことは、ポリニアにおける水塊の分布が局所的に極めて複雑なことである。当初 NOW ポリニ



ア西部海域を南下する寒冷な海流と、東部海域を北上するやや温暖な海流が卓越するというものであったが、中央部海域に両者が遭遇し小規模な渦が形成されていることが分かった。渦の形成は栄養塩、有機物粒子濃度、植物プランクトンなどの不均一分布をもたらし、ひいては生物起源粒子の輸送過程においても極めて変動性に富み、相互の関連性を明確にする作業の困難を生み出していた。目指すべきゴールの一つが海洋生物過程のモデル化であるとするれば、どのようにパラメーターを基準化するかが大きな問題となろう。

極海域の観測を可能にしているのが、人工衛星を含めた観測技術の進歩であることは言うまでもないが、ハイテク観測技術の恩恵は比較的広範囲を測定対象域とする気象学、地球物理学などに先にもたらされたように思う。生物群集の研究においては局所的変動が重要である上、未だに目視観測など古典的観測技術は欠かすことが出来ない。最後に生物学者



としての印象を語るとするならば、ハイテク地球物理学に対して生物学的研究分野がまだ極域の生物学であり、生物を通して見た極域学が熟成する途上にあるのかもしれない。

研究レポート

ソフィスキー氷河の雪ヒョウ

中澤 文男（名古屋大学）

2001年7月6日から17日にかけて、ロシア連邦アルタイ山脈のソフィスキー氷河にて氷河観測をおこなった。今回は2000年の予備調査に続く本調査にあたる。また、7月17日にはロシア・中国・モンゴル国境に位置するナイラムダル山塊で2箇所の水河を偵察した。本調査の目的は、1) 過去数十年の地球温暖化がもっとも進行しているシベリアにおいて、過去の気候・環境変動復元を目的とした雪氷コアの掘削、2) 将来、雪氷コア掘削の可能性があるナイラムダル山塊での氷河偵察からなる。調査概要に関しては、Fujii et al. (in press) に紹介されている。また本ニュースレターNo.13では、ソフィスキー氷河周辺の氷河、氷河地形が亀田氏（北見工業

大学）によって紹介されているので、併せて参照されたい。

ここでは観測期間中に氷河上で目撃された珍しい動物について紹介したいと思う。それは我々がトレンチ内での作業中の時だった。おもてでロシア人達が騒いでいるのを耳にして何事かとトレンチから出ていくと、何かが南側の尾根を Brat 峰 (3867m) めがけて登っているのである。目を凝らして見ると、人間技とは思えぬ勢いで雪に覆われた尾根をラッセルしていく。このようなところで登山とは奇特な人もいるものだと思っていたら、双眼鏡を覗いていたロシア人が動物だと言い出した。確かに双眼鏡を通して見るそれは、四つん這いで雪の中を猪突猛進している。一緒に目撃した植竹氏（東京工業大学）の話では、色、形、生息場所といい雪ヒョウである可能性が非常に高いとのことであった。それでは何のためにこの雪ヒョウは3500mを超えるこのような高いところへやって来たのだろうか。人間を食べるため？いや、明らかに彼は我々など眼中には無かった。

ヘミングウェイの『キリマンジャロの雪』の冒頭には次のような記述がある。

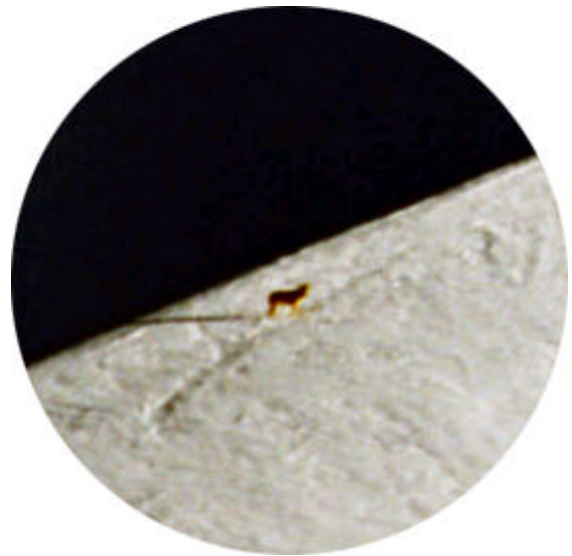
「キリマンジャロは標高 6007 メートル、雪に覆われた山で、アフリカの最高峰と言われている。その西の山頂は、マサイ語で“ヌガイエ・ヌガイ”、神の家と呼ばれているが、その近くに、干からびて凍りついた、一頭の豹の屍が横たわっている。それほど高いところで、豹が何を求めていたのか、説明し得たものは



ソフィスキー氷河で見られた雪ヒョウ（赤丸）。写真右が Brat 峰 (3867m)。

誰もいない。」こまかいようであるが、現在のキリマンジャロの標高は 5895m とされている。ヘミングウェイのいうヒョウの真相については明らかではないが、キリマンジャロの氷河からは氷づけになったヒョウが事実発見されている。また、1997 年 8 月には、ケニヤ山の Tyndall 氷河の末端付近（標高約 4550m）でクレバス状の氷の割れ目に挟まれたヒョウの遺体が発見された。このヒョウに関しては放射性炭素をもちいた年代測定がおこなわれており、AD1100 年（±100 年）に生息していたと推定された。どうもヒョウという生き物は、氷河が存在するような高いところへ昔からやって来ることがあったようだ。さらにヒマラヤに於いては、1996 年にネパール、ヤラ氷河観測中に末端付近（標高約 5000m）で雪ヒョウと思われるネコ科の動物の足跡が目撃されている。そして今回、アルタイのソフィスキー氷河でも標高約 3700m で雪ヒョウが目撃された。ヒョウのみならず雪ヒョウも、このような高いところまでやって来ることがあるようだ。飼い猫は死期が迫ると飼い主の前から姿を消すと言われるが、同じネコ科のこれらのヒョウも最後の瞬間をひっそりと迎えるために氷河にやってくるのだろうか。

果たしてソフィスキーの雪ヒョウは無事山を下りただろうか。それとも凍りついて氷河に取り込まれ、いつの日かソフィスキー氷河の調査に訪れる研究者の前にその姿を再びあらわすのだろうか。近年の地球温暖化は、世界の山岳氷河の急速な後退をもたらしている。ケニヤ山のヒョウの場合、発見者は 20 世紀の地球温暖化で氷河が後退し、その結果氷の中で保存されていたヒョウが露出したと説明している。また、ヨーロッパアルプスの氷河からは、1991 年に 5000 年前の男性の凍結ミイラが発見されている。この時は近年暑い夏が続いており、1991 年には暖冬と夏の猛暑、そしてサハラからのダストの供給が卓越



雪ヒョウの拡大写真。四つん這いで立っているのが分かる。

し、氷河を一気に融解させたことが発見の原因であったと考えられている。この場合も温暖化が一翼を担っていた可能性がある。今後の更なる氷河縮小は、我々氷河を研究する者達に悠久の眠りから覚めた不思議なものを発見させるのかもしれない。

参考文献

Fujii, Y., T. Kameda, F. Nishio, K. Suzuki, M. Kohno, F. Nakazawa, J. Uetake, L. M. Savatyugin, S. M. Arkhipov, I. A. Ponomarev and N. N. Mikhailov. (in press): Outline of Japan- Russia joint glaciological research on Sofiyskiy Glacier, Russian Altai Mountains in 2000 and 2001. Bulletin of Glaciological Research.

ALIS, Aurora and Artificial Airglow

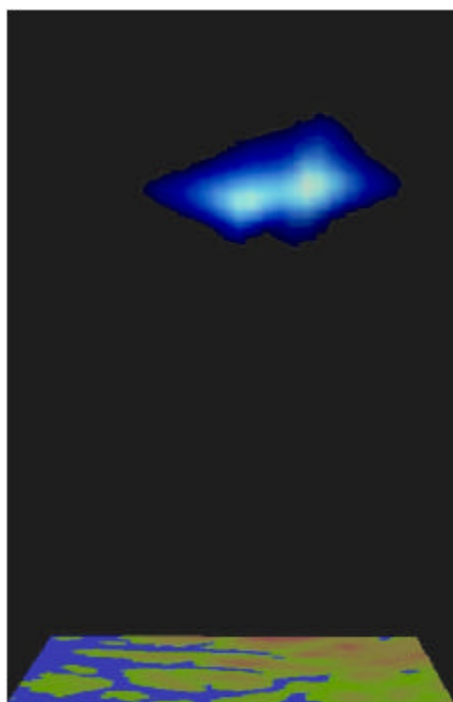
Björn Gustavsson (国立極地研究所)

The main topic in my PhD work in Kiruna Sweden focused on multi-station imaging of aurora and artificial airglow and this work is something that I continue as a COE post doc here at NIPR.

The multi-station imaging data used is obtained from the Auroral Large Imaging System (ALIS) — a ground-based optical system for measuring the aurora, high-altitude clouds, and other atmospheric optical signatures at high latitude. It is composed of a grid of stations with approximately 50 km separation and consists currently (summer 2000) of six stations equipped with CCD-cameras with 60° field of view and interference filters that make it possible to make images in narrow wavelength regions around

the most prominent emission lines from the upper atmosphere.

The main difference between the studies of aurora and artificial airglow is that for the later we cause the emission. For studies with ALIS this is done with the EISCAT Heating facility in Ramfjordmoen Troms, that transmits a radio wave with frequencies between 4.04 and 7 MHz. The transmitted energy (100-200 MW effective radiative power) is absorbed in the ionospheric F-region at 200-300 km of altitude, this heats the electrons to temperatures as high as 3000 K, compared to typical quiet night time temperatures of 1000 K, and creates accelerated electrons. Some the energetic electrons excite the ambient atomic oxygen to



the low-lying states ($O(^1D)$, $O(^1S)$), that emit the “auroral red line” at 630.0 nm and the “auroral green line” at 557.7 nm respectively.

The multi-station imaging makes it possible to determine the three dimensional distribution of the photon emission which enables a distinction to be made between the horizontal distribution and the altitude variation of emission.

During radio wave heating experiments the combined measurements from the other instruments in the region, e.g. electron concentration, electron and ion temperature measurements with the EISCAT incoherent scatter radars and the three dimensional distributions of the $O(^1D)$ 6300 emission with 10 second time resolution make it possible to test the ionosphere-thermosphere models and the theories of the radio wave plasma interaction. The figure shows a volume rendering, that is a “three-dimensional image”, of airglow caused by the EISCAT Heating facility in Tromsø. This is how you would see the airglow if you had hundred times more sensitive eyes and were at 260 km of altitude 300 km west of Tromsø looking eastward. The airglow cloud is at 240 km of altitude and the two regions are approximately 30 km in diameter.

北極関連出版物

- Russian Literature on Arctic and Antarctic Research No.7~11, 2001
発行：EcoShelf, St. Petersburg 内容：ロシアの北極、南極研究の文献リスト
- Witness the Arctic, Autumn 2001, Vol 9, No.1
Chronicles of the NSF Arctic Science Program
発行：The Arctic Research Consortium of the United States
- SCAR bulletin, No. 143, October 2001
発行：Science Committee on Antarctic Research 内容：第 12 回南極条約会議
- Arctic Centre Reports 2001
Forest structure and biodiversity in northern boreal forests
発行：Arctic Centre, University of Lapland
- IASC – PROGRESS No.3 – 2001, December 発行：International Arctic Science Committee
- BAHC News, No.8, December 2000
Biospheric Aspects of the Hydrological Cycle, A Core Project of the International Geosphere
–Biosphere Programme (IGBP)
発行：BAHC International Project Office, Potsdam Institute for Climate Impact Research
- JOIDES Journal, Vol.25 No.1 1999, Vol.26 No.1 2000, Vol.27 No.1-2 2001
Joint Oceanographic Institutions for Deep Earth Sampling
発行：JOIDES Office, University of Miami

Information

北極関連国際研究集会

- THE 17TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON OKHOTSK SEA AND SEA ICE
24 - 28 February 2002, Monbetsu, Hokkaido, Japan E-mail: OSCORA@pop.lowtem.hokudai.ac.jp
- 32nd ARCTIC WORKSHOP, 2002: INSTAAR
14 - 16 March, 2002 INSTAAR, University of Colorado at Boulder, <http://instaar.colorado.edu/meetings/AW2002>
- WORKSHOP ON SEA-ICE EXTENT AND THE GLOBAL CLIMATE SYSTEM
15 - 17 April 2002, Meteo-France, Toulouse, France <http://acsys.npolar.no/meetings/list.htm>
- LONG-TERM VARIABILITY OF THE BARENTS SEA REGION
18 - 19 April 2002, Toulouse, France <http://acsys.npolar.no/meetings/list.htm>

- THE NORTHERN ENVIRONMENT 36th CONGRESS, CANADIAN METEOROLOGICAL AND OCEANOGRAPHIC SOCIETY
22 - 25 May, 2002, Rimouski, Quebec, Canada <http://scmo-cmos-2002.osl.gc.ca/>
 - INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FAST GLACIER FLOW
10 - 14 June 2002, Yakutat, Alaska, USA <http://www.spri.cam.ac.uk/igs.home.htm>
 - 7th CIRCUMPOLAR SYMPOSIUM ON REMOTE SENSING OF POLAR ENVIRONMENTS
24 - 27 June 2002, Longyearbyen, Svalbard, Norway <http://www.npolar.no/CircumPolar2002/>
 - CRETACEOUS CLIMATE AND OCEAN DYNAMICS
13 - 17 July 2002, The Nature Place, Florissant, Colorado (near Colorado Springs)
Contact: Tim Bralower, E-mail: bralower@e-mail.unc.edu
 - AMERICAN QUATERNARY ASSOCIATION (AMQUA) 17TH BIENNIAL MEETING
8 - 11 August 2002, Anchorage, Alaska, USA Contact: David R Yesner, E-mail: afdry@uaa.alaska.edu
 - INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PHYSICAL AND MECHANICAL PROCESSES IN ICE IN RELATION TO GLACIER AND ICE-SHEET MODELLING
26 - 30 August 2002, Chamonix Mont-Blanc, France <http://www.lgge.ujf-grenoble.fr/igs-cham2002/>
- ★ IASC のホームページ (<http://www.iasc.no/>) の SAM(Survey of Arctic Meetings) もご参照ください。

刊行物案内

北極圏科学観測ディレクトリー 2001 年度版

北極圏環境研究センターでは前年度にならい、2001年度に北極域において野外観測活動の実施を企画している日本国内研究者へのアンケート調査をもとに「北極圏科学観測ディレクトリー 2001年度版(Japanese Arctic Research Directory in 2001)」を11月末に刊行した(図1)。本書は当センターが管理しているメーリングリストから北極域で野外観測に従事する可能性の高い研究者を中心に500名あまりを抽出し回答を集めたものであり、本書には

海洋学(7)、生物科学(12)、地学(2)、水文学(3)、雪氷学(7)、大気科学(14)、および超高層物理学(11)の分野から56件の観測研究が紹介されている(図2)。

当センターでは今後も研究者間の情報交換を促進すべく、同種の刊行物を発行していく計画であり、これと並行して近未来的には本書に収められたような情報をネット上で公開できる体制を整えてゆく予定である。

本書の入手を希望される方は郵便、もしくは電子メールにて北極圏環境研究センター内「北極圏科学観測ディレクトリー編集部(メールアドレス directory@arctic.nipr.ac.jp)」に送付先住所氏名をお知らせください。

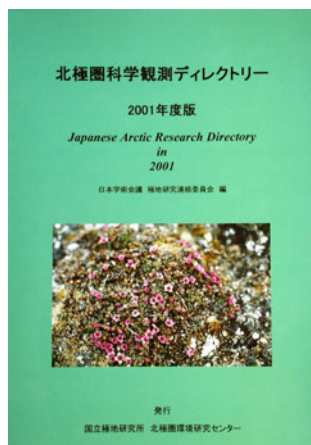


図1

Japanese Arctic Researches in 2001

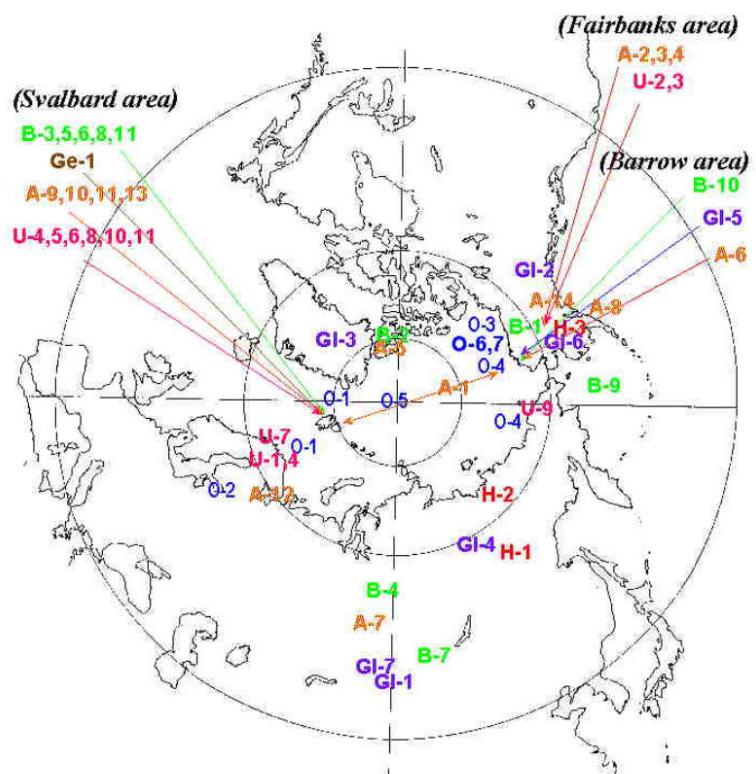


図2 2001年度の北極域における科学観測の実施場所

それぞれのアルファベット記号は観測分野(O:海洋学、B:生物科学、Ge:地学、H:水文学、GI:雪氷学、A:大気科学、U:超高層物理学)を、数字は各分野の本書中での掲載順である。

ニーオルスン観測基地・ロングイヤービン空港宿舍利用案内

当センターでは、1991年以降、スバル諸島ニーオルスンにおいて、観測基地を運営しております。同基地の利用に際しては、利用開始日の一ヶ月前までに申し込みをしていただくことになっております。利用に関するお問い合わせ及びお申し込みは、以下の基地運営委員会宛にお願いいたします。また、ニーオルスン往復の際の待機所または簡易宿泊所として利用可能な施設がロングイヤービン空港すぐそばにあります。こちらを利用される際にも、下記までお問い合わせ下さい。

国立極地研究所北極圏環境研究センター内

ニーオルスン観測基地運営委員会（幹事：森本真司）

電話：03-3962-4806 FAX：03-3962-5719 e-mail: mon@nipr.ac.jp

ロングイヤービン ～ ニーオルスン間フライト案内

(2002年4月30日まで)

ニーオルスン行きのフライトスケジュールは以下の通りです。

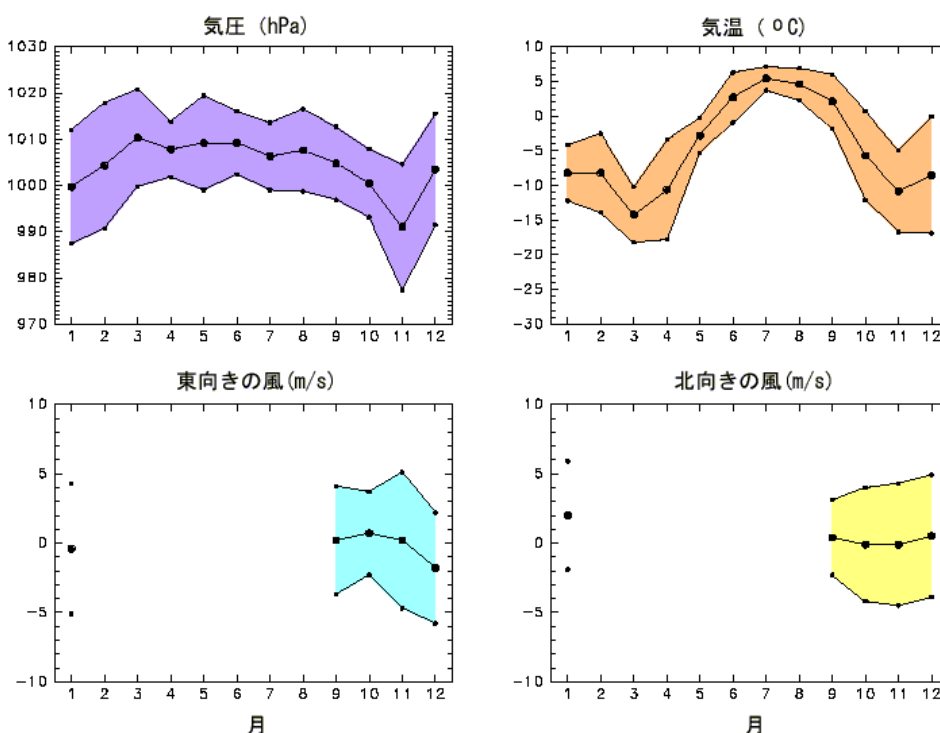
ロングイヤービン発：月曜日15:30、木曜日10:30

運行スケジュールの詳細については当センターにお問い合わせ下さい。例年、5月以降は週に1便増便されます。

- ・航空運賃は往復NOK2560（NOKはノルウェークローネ）。
- ・手荷物料金は一人当たり20kgまで無料。20kg以上の場合はNOK26/kgの追加料金が必要。
- ・運賃および手荷物料金はニーオルスンのキングスベイ社（KBKC）にお支払いください。

ニーオルスンにおける調査・研究のために上記フライトを利用される場合は、基地利用申し込みと合せて基地運営委員会宛ご連絡ください。

2001年ニーオルスン基地での地上データ



2001年初め気圧は前年より平均で10hPaほど高くなった。北極振動の位相シフトと関連か。気温は10～11月に5度強低かった以外は前年とほぼ同じであった。2～8月の風速は風速計の故障のため欠測。

北極圏環境研究センター ニュースレター 第15号
発行：2002年2月

国立極地研究所 北極圏環境研究センター
〒173-8515 東京都板橋区加賀1-9-10
電話：03-3962-4717 FAX：03-3962-5701
e-mail: arctic@pmg.nipr.ac.jp
<http://www-arctic.nipr.ac.jp>