



# 北極圏環境研究センター ニュースレター No.11

**AERC NEWSLETTER**

Arctic Environment Research Center

NIPR

新任教官紹介  
Arctic Note  
北極圏環境研究センター活動報告  
Research Project

Research Reports  
北極研究関連出版物案内  
Information

Photo: Spitsbergen

*January 2000*

## 新任教官紹介

### ★助教授 佐藤 薫

京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻から北極圏環境研究センターに移りました佐藤薫です。

気象学が専門です。これまで、時空間スケールの小さい大気重力波、中間規模波と呼ばれる大気波動を中心に研究を進めてきました。特に、大気重力波については、これをキーワードに中緯度・赤道域・極域と研究領域を広げてきました。そして、極域まで到達して、さて、自分の研究の方向づけをどうしようと考えていたときの異動でしたので、迷うことなく、今後は極域をキーワードに、様々な大気現象を調べていきたいと考えています。

まず、上下のつながりです。極域では、冬季には極夜となるためオゾンによる加熱がなくなり、夏季に比べて、対流圏と成層圏の境界である高さ 9km 付近の対流圏界面がはっきりしなくなりますし、中間圏と熱圏の境界である高さ 80~90km 付近の中間圏界面にも明確な季節変化があります。このような季節変化は極域に特有のものであり、物質の鉛直輸送、混合や大気波動の鉛直伝播にどのように影響を与えるのか興味があります。さらに、オーロラや極夜ジェットなど極域に特徴的な現象からの波動の発生も考えられます。

次に、他の緯度帯とのつながりです。極域には冬季に成層圏において極渦と呼ばれる強い西風ジェットが現われます。そして、このジェットにバランスするように極渦の内部は低温となり、春季にオゾンホールを引き起こす光化学過程の原因の一つである極成層圏雲が生成されます。物質輸送の視点から見ると、このジェットは物質を極渦内に閉じ込める役割も担います。この中緯度と極域との境界がどれくらいしっかりしたものなのか調べて行く必要があるでしょう。また、赤道域との直接的なつながりも考えられます。赤道域の盛んな対流活動から発生した大気波動は南北に伝播し、成層圏上部では極まで到達し得ます。これは極域の大規模な循環場にも影響するかも知れません。

地球科学の分野では、まず現象を観ること、すなわち観測が重要だと考えています。数年前から私は昭和基地の高層気象観測データを使わせて頂いていますが、他の国の観測地点データに比べ、その質の良さには敬服します。おそらく過酷な環境での観測隊の方々の地道な努力が現われているのでしょう。今後もそのレベルを保ちつつ発展させていく必要があると思われまます。

私は、これまで主にデータ解析の手法を用いて研究を行ってきました。扱ったのは、自ら計画を立てレーダーやラジオゾンデ観測を行なって得たデータ、気象庁等による定常的な高層気象観測データ、数値予報に用いられる客観解析データ、気候モデルの積分値データなどです。それぞれの

データには固有の特徴があり、それに合わせて解析手法も変えていきます。他の緯度帯に比べると観測の困難さから量的には少ないものの、極域でも、近年の技術の進歩によって多くのデータが取得されつつあります。現象として未知のものが豊富にありそうな領域ですから、データのコストパフォーマンスはよいかもかもしれません。データ解析において、その基盤となるのはこれらのデータの整備です。自ら解析しつつ、データ整備も進めていこうと考えています。整備されていれば、多くの研究者が様々な研究目的で使ってみようかという気になることでしょうか。でも、これを主張することは、自分の首を絞めることにもなるので、これくらいにしておきます。ゆっくりやることにします。

極地研究所は、極域における様々な分野の方が集まっており、これまでいくつか参加したセミナーでは、その話題の専門外の方も含め盛んに議論をされていて、活気を感じます。多くの耳学問ができそうなのも楽しみなところですが。長年携わってきた大学での教育という仕事を離れ、様々な観測プロジェクトの仕事をしていくことになるのは、私にとって少々冒険でもあります。また、久しぶりの東京での電車通勤ですが、高校の時以来の経験を生かし、朝晩のラッシュもなんとか切り抜けています。

私の極地研究所への異動は、学会関係の多くの人に驚かれました。ある方には、「佐藤さんでも北極や南極に行く時代になったんだねえ」となともいいがたいコメントを頂きました。しかし、観測やデータ解析を行なってきた私にとっては自然な選択でした。多くの充実した観測を行なっている極地研究所にはとても魅力を感じます。確かに、体力には人一倍自信がありませんが、研究所の方々の足手まといにはならないよう努力するつもりですので、どうぞよろしくお願い致します。

### ★Visiting Professor Allen Nutman

Nutman is visiting NIPR for 3 months. He will collaborate on investigations of gneiss complexes, and with Dr. K. Shiraishi will undertake U/Pb zircon geochronology of some early Archaean rocks from Greenland, using the NIPR SHRIMP ion microprobe.

Nutman obtained his doctorate degree in 1980 (University of Exeter, U.K.) from a field and geochemical study of early Archaean gneisses from Greenland. Since then he has worked widely on gneiss complexes from many parts of the world. However, studies have concentrated on Greenland, due to the presence there of rare early Archaean rocks, and because the excellent exposure aids in understanding the origin of those rocks from the in-



vestigation of field relationships.

From 1980 to 1984 he held 2 fellowships at the University of Copenhagen and the Geological Survey of Greenland in Denmark, when he mostly undertook field study and geochemical investigations of the famous >3.7 Ga Isua supracrustal belt and adjacent orthogneisses in Greenland. These studies indicated a complex early Archaean structural evolution and that rocks derived from igneous protoliths belonged to several unrelated suites, formed in different ways. Preliminary geochronological investigations with H. Baadsgaard (Edmonton, Canada) showed that these rocks have different ages between ca. 3.6 and 3.8 Ga.

From 1984 to 1988 Nutman held a fellowship in Memorial University of Newfoundland (Canada). His main research in this period was study of late Archaean tectonics and granulite-amphibolite facies transitions in the Nuuk region, W. Greenland with Dr. V. McGregor (Greenland) and Dr. C. Friend (Oxford-Brookes University, U.K.). Late Archaean folded, amphibolite facies mylonites were discovered, some of which could be followed for >100 km. These separated different blocks of Archaean gneisses, with different metamorphic history and with lithological differences. In the Nuuk region, most boundaries between areas affected by granulite facies metamorphism and areas of amphibolite facies rocks *never* affected by granulite facies metamorphism were found to be mylonites. Available geochronology suggested that rocks in the different blocks had different ages (youngest block ca. 2.82 Ga, oldest block >3.6 Ga). It was suggested that the blocks of gneisses evolved separately, until they were tectonically juxtaposed as mylonite-bounded tectonostratigraphic terranes during a late Archaean (ca. 2.7 Ga) collisional orogeny.

In 1988 Nutman took a fellowship in Prof. W. Compston's *SHRIMP ion microprobe group* in the Australian National University (ANU), Canberra, Australia, and he still holds a position there. Since 1988 he has concentrated on SHRIMP U/Pb zircon geochronology of Proterozoic and Archaean gneiss complexes from many localities throughout the world, with numerous collaborators. The geochronology is as much as possible closely integrated with field geological observations and other geochemical studies, to make the fullest and most sensible use of all the data.

The main theme of Nutman's current personal research is still study of the early Archaean crustal remnants in W. Greenland, in collaboration with ANU and overseas researchers. This has led to the documentation of multiple thermal, magmatic and tectonic events in the oldest crust, including evidence for ca. 3.6 Ga (and also possibly ca. 3.8 Ga) tectonic intercalation of slices of unrelated rocks – suggesting very early collisional tectonics. Studies with Dr. V. Bennett (ANU) suggest extreme mantle fraction events before 4.0 Ga. Geochronology by Nutman showed that metasediments in which Dr. S. Mojzsis (UCLA) found evidence for life have an age of  $\geq 3.85$  Ga. Both these findings are highly controversial, and currently are being vigorously contested/criticised in the literature by some other researchers.

On a less controversial note, Nutman, in collaboration with the Geological Survey of Greenland and others, has produced >400 zircon age determinations covering most of the basement complexes of Greenland. This data will soon be compiled with structural and geochemical data to produce a new overview of crustal evolution of Greenland.

## 第2回北極環境国際シンポジウム・第5回ニーオルスン科学セミナー

### Second International Symposium on Environmental Research in the Arctic and Fifth Ny-Ålesund Scientific Seminar

開催日時：2000年2月23～25日

場所：国立極地研究所 講堂（管理棟6階）

主催：国立極地研究所、ニーオルスン観測調整会議(NySMAC)、ニーオルスン大規模研究施設  
主要トピックス：大気科学、雪氷、海洋環境、陸域生態、超高層大気、固体地球物理

事務局：国立極地研究所 北極圏環境研究センター

伊藤 一

〒173-8515 板橋区加賀1-9-10

Tel:03-3962-5690 Fax:03-3962-5701

e-mail: hajime@pmg.nipr.ac.jp

Website: <http://www.pmg.nipr.ac.jp>

## 北極海航路（Northern Sea Route）～歴史的発展と国際協力の現状～

吉武 真理（ケンブリッジ大学スコット極地研究所客員研究員）

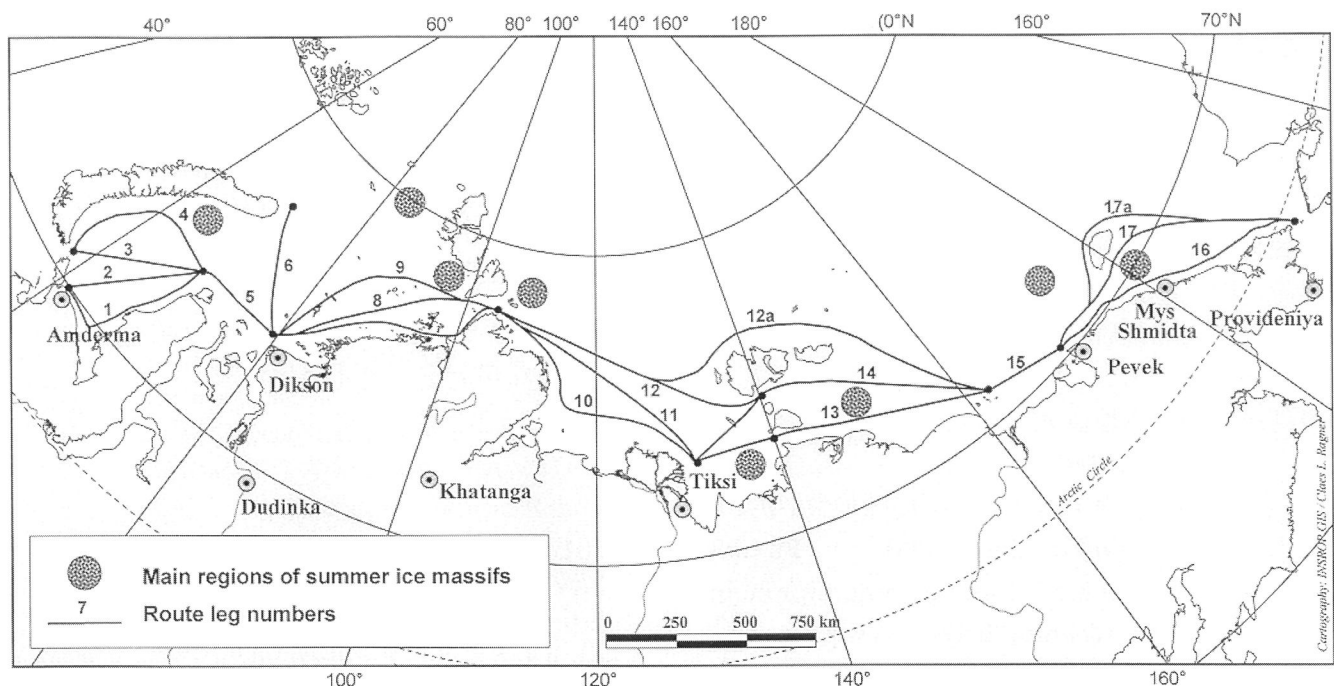
南極圏と北極圏の最大の相違といえば、南極圏にはペンギンしか住んでいないのに対し、北極圏には人間が居住し、社会生活が存在することであろう。それゆえに、北極圏をめぐる様々な問題は、常に自然と人間社会のインタープレイという性格をもっている。

その好例として挙げられるのが北極海航路（Northern Sea Route: NSR）である。NSR は北東航路（Northeast Passage）とも呼ばれ、ロシアの北極海沿岸をとって大西洋と太平洋を結ぶ航路である。ヨーロッパと東アジアの最短コースながら、厳しい自然条件に阻まれて、その利用は著しく制限されてきた。中には1年のうち8ヶ月を氷に閉ざされる海域もあり、NSR の航行には、砕氷船の先導、特殊な耐氷型船舶の設計や機材の搭載などが要求される。そのため、91年にソ連政府によって国際航行が認められた後も、ロシア船以外の商業利用はほとんどなされていないのが現状である。その一方で、ヨーロッパ・東アジア間の距離を従来の航路（パナマ、スエズ経由）に比して半減する航路であること、シベリアの資源開発やロシア経済の発展の鍵を握る輸送機関であることから、冷戦終焉後の今日、改めて国際的な注目を集めている。ここでは、NSR の歴史的経緯と93～98年に実施された国際北極圏航路開発調査研究(INSROP)について紹介する。

## 北極海航路（NSR）の歴史

16世紀以来、イギリス、オランダといった欧州海洋国では、北極海を経由するアジアへの最短航路の存在が信じられてきた。北極海航路は、ノルウェー北部からロシア沿岸をベーリング海にぬける北東航路（Northeast passage）とグリーンランド・カナダ間を航行してベーリング海に出る北西航路（Northwest passage）に区分され、バレンツ、フランクリン、ナンセン、アムンセンなど、古今多くの探検家が両航路を探検した。北東航路については、1879年に、スウェーデン人のノルデンショルドが史上初めて全航路横断に成功している。他方、シベリアでは、地域の重要な交通手段、毛皮や木材、天然資源の輸送航路として、コサックや猟師らによって無数の北極海航路が開拓されていった。日露戦争とその後の極東の国際関係の変化も、極東における北極海航路の開発を促進した。1932年には、NSR を定期航路として開発すべく行政庁（Glavsevmorput）が置かれ、採算を度外視した強力なソ連の計画経済下で、通信や砕氷船などのインフラ整備が進められ、NSR はソ連の東西を結ぶ重要な輸送航路として飛躍的な発展を遂げた。特にカラ海以西での発展は著しく、ムルマンスク～エニセイ河の間では、78年から年間を通じた航行が可能となっている。しかしながら、冷戦下の北極海は米ソ両大国の戦略核配備の舞台

北極海航路（Northern Sea Route）



提供：Claes Lykke Ragner（F. ナンセン研究所）



となり、ソ連海域へのアクセスは厳しく制限されていた。

1987年10月1日、ゴルバチョフ書記長はムルマンスクで行った演説の中で、「国際関係の通常化の進展如何によっては、北極海航路を国際航路として開放する」旨、国際社会に提案した。90年には北極海航路航行規則 (Guide to navigation along the NSR) が採択された。

#### 北極海航路開発調査研究(INSROP)

88年、ゴルバチョフ書記長のムルマンスク演説の提案を受けて、ロシア海運省がノルウェーのナンセン研究所 (FNI) にNSRに関する国際研究協力の可能性につき打診を行った。FNI とロシア中央海洋研究設計研究所 (CNIMF) が中心となって予備研究が続けられ、92年にはこれに日本のシップ・アンド・オーシャン財団 (SOF) が参加を決定し、翌93年から6年ごしの包括的な研究プロジェクト、INSROP がスタートした。同プロジェクトは、NSRの航行に関する包括的な知識基盤の確立を目的にかかげており、まず、フェーズ1 (93-95年) ではNSRに関する包括的な情報の蓄積が、続くフェーズ2 (97-98年) ではフェーズ1で得られた知識の総合化と商業利用にむけたシミュレーション・プロジェクトに重点が置かれた。

研究は、1. 自然条件と氷中航行、2. 環境上の要因、3. 通商および商業航行の側面、4. 政治、法律、戦略上の要因という4つのサブ・プログラムに分類され、最終的には14カ国、468名の研究者が参加する大規模な研究協力に発展した。95年には、ロシアの耐氷型貨物船 Kandalaksha をチャーターしての実験航海も行われた。横浜を8月1日出航した Kandalaksha は、様々なデータ収集を行いながらNSRを西に向かい同月28日にノルウェーのヒルケネスに到着した。6年間の研究の成果は、167の報告書およびデータベース (地理情報システム: GIS)、数冊の単行本に結実した。99年11月18~20日には、その成果を集大成する会議 (The Northern Sea Route User Conference) がオスロで開催され、200名を越す参加者によってINSROPが明らかにしたNSRの可能性と今後の課題とが議論された。

#### NSRの可能性と今後の課題 (オスロ会議の報告)

INSROPは、技術的には年間を通じたNSRの航行は可能であると結論づけている。しかしながら、商業利用に向けた最大の課題はその経済性で、スエズ、パナマ経由の航路に対する競争力をいかに高めるかが問題となっている。耐氷型貨物船建造コストや保険コストの高さ、不明瞭なロシアの水先案内料、砕氷船費用、通行料に加え、氷海の航行スケジュールの信頼性も予測が困難であることから、西側諸国の海運関係者は一般に近い将来の利用については懐疑的、



NSRを行くロシアの原子力砕氷船「アークティカ」  
提供: L. W. Brigham (スコット極地研究所)

消極的である。オスロ会議では、全般的に、この西側諸国の懐疑的姿勢と、国際航行に向けたロシア側の楽観的、積極的姿勢との対比が鮮やかであった。

第2に、NSRの地理上の問題が指摘される。NSRは一般に浅い海を通過しており、特に東シベリア海の平均水深は58メートル、中には水深わずか8メートルの海峡 (Dmitriy Laptev Strait) も存在する。加えて東部は氷況も厳しく、航行が著しく困難なスポットが存在する。これに対し、すでにインフラや行政制度が比較的よく整っているシベリア西部では、近い将来にかなりの商業利用が進む可能性がある。この地域には、特にEUが関心を示している。例えば、98年4月、5月には、欧州委員会の支援により、フィンランドのタンカーUikkuを用いてヤマル半島の沖合から液化ガスを積み出し、ムルマンスクに輸送する航行実験 (ARCDEV) が行われた。

このような例からも、NSRを単に大西洋から太平洋への通過航路として捉えるのではなく、天然資源の開発に連動した地域的な利用についても検討する必要があるだろう。シベリア西部とヨーロッパ市場、シベリア東部とアジア市場とを結ぶ航路として、NSRはロシアの北極圏地域をグローバル経済に直結する動脈となる可能性を秘めている。NSR沿岸の地方政府には、国際化による経済発展への期待が高く、オスロ会議にも、ムルマンスク、アルハンゲルスクの両州知事をはじめ、地域の行政、財界関係者が多く参加した。

しかしながら、他方で負のインパクトも懸念される。短期的に開発可能な西シベリア地域の国際利用が進む一方、長期間にわたって膨大な投資を必要とする東シベリア地域の開発が見送られれば、地域の経済格差が助長され、地域住民の福祉に悪影響を及ぼしかねないであろう。

経済性とならぶNSRの大きな課題は、環境保護の側面である。北極圏の繊細なエコシステムを維持するためには、非常に厳密な環境保護

対策が要求される。NSRの通行量拡大が環境に与える影響は明確には予測できないのが現状であるが、NSRを航行する船舶には、特に海洋環境への配慮を念頭におき、国際的基準に基づく設計が要求されよう。また、環境が悪化した場合、もっとも影響をうけるのは沿岸の先住少数民族であることから、先住少数民族の発表者からは、決定過程への少数民族代表の参加が強く要求された。

NSRの将来については地球温暖化の動向も影響を与えうる。過去数十年にわたり、特にユーラシア大陸北部で観察されている温暖化現象が今後も継続するならば、NSRの氷況に大きな影響を与える可能性がある。もしも海氷の後退が継続するならば、航行シーズンを延長できる可能性もある。

最後に、政治的・法的観点から、NSRは本当に国際航路となりうるのかという問題が指摘される。北極海が現在もロシアにとって戦略上重要な地域であることは、冷戦時代と変わらない。しかしながら、速度を最優先して設計される軍艦は水中航行には不向きであり、NSRの浅い海は潜水艦の活動にも適さないことから、NSRの軍事利用の可能性は低いとみられている。他方、海洋法に基づくNSRの海峡の法的地位について、依然として米ロ間に見解の相違が残っている。また、効率よい安定した行政サービスの提供、そのための組織再編もロシアに課された今後の課題である。

おわりに

大航海時代以来、多くの航路が開かれた中で、NSRは地球上に残された最後の冒険物語なのかもしれない。可能性も大きい反面、克服すべき障害も多く、NSRの将来について予測することは困難である。おそらく、開発の鍵を握るのはロシア北部の資源への需要であろう。ロシア経済の混迷の影響を受けて、現在、同航路を通過する貨物総量は最盛期だった80年代後半に比べ約3分の1（年間約200万トン）に落ち込んでいる。NSRの維持、発展のためには海外からの投資が不可欠な状況にある。

INSROPの最大の成果は、何よりも、それまでほとんど公開されていなかったロシア北部および沿岸地域に関する膨大な情報が公開、蓄積されたことである。また、6年間にわたる研究協力で築かれた東西間の研究者のネットワークも貴重である。研究者間の交流をとおり、ロシアが数世紀にわたって蓄積してきた、北極圏に関する膨大な知識と経験とを引き出すことに成功した功績は大きい。

INSROPは終了したが、得られた情報をフォローアップするためにも、さらなる国際協力の必要性が指摘されている。特に、環境アセスメントのための情報の信頼性を高めるためには、国際的な研究協力によるモニタリングが不可欠である。INSROPで得られたデータを活用するためにも、長期的、政策的視野にたった次なるステップが求められている。

## 北極圏環境研究センター活動報告

### ★ニーオルスン観測基地運営委員会

(平成11年11月22日開催)

国立極地研究所・ニーオルスン基地の運営に関する様々な事項を討議・決定するために、本年度2度目の運営委員会を開催した。今回は、所内外から9名の委員の参加があった。今回の主な議題は、基地利用状況・計画報告、NySMAC会議報告、基地設備について、そしてニーオルスン基地利用規約の改訂についてであった。基地設備の整備について、委員から様々な要望が提出され、今後検討していくことになった。昨年度から改訂作業を進めていたニーオルスン基地利用規約は、字句の修正の後承認された。また、冬期間での観測では白熊に十分注意するよう北極センター長から要望があった。(森本真司)

### ★EISCAT研究小集会報告

今年度のEISCAT研究小集会である「EISCATレーダーを軸とした北極域超高層物理研究の近未来展望に関する研究小集会」は、平成11年10月22日(金)午前11時から午後5時まで、所外から11名、所内から11名、計22名の参加を得て、国立極地研究所において開催された。

国立極地研究所がEISCAT Scientific Associationに正式加盟してから3年余が経過し、その間、人工衛星や地上光学・SuperDARNレーダーとのコンジャンクション観測をはじめ、中層大気・熱圏・電磁気圏におけるさまざまな観測・研究を通じて、わが国のEISCAT研究のアクティビティと、これによる北極域超高層電磁環境研究への貢献がますます重要なものとなっている。今年10月には、極冠域のEISCATスバルバルレーダーの固定カセグレン型第2アンテナが運用を開始し、既存の可動アンテナと組み合わせ、高い時間空間分解能をもつ、多様な観測の可能性が目前に拓けている。このような時期に、EISCATレーダーによる北極域超高層物理研究の近未来の展望について討論を行うため表記研究小集会を開催したのはまことに時宜を得たものであった。

講演は、15件の申し込みの中から13件が行われた。招待講演として、ノルウェー・トロムソ大学クリス・ホールにより、イオンドラッグに起因する中性大気乱流の定量的解析手法について、また本センターに滞在中のスウェーデンスペース物理研究所インゲマール・ヘッグシュトロームよりARGOS衛星とのCIV(Critical Ionization Velocity)

(中性粒子と磁化プラズマの相対速度がある値を越えると電離が生ずるといふ現象)の検証実験や広帯域でのプラズマライン(電子プラズマ波に対応した散乱スペクトル成分)観測等の提案がなされた。ついで、長時間観測における観測中断によるデータ欠落への対応、大気潮汐波、重力波、プラネタリー波などの大気ダイナミクス解明の新たなプロポーザル、また、イオン流出、オーロラアーク、ポーラーパッチなどの電磁気圏エレクトロダイナミクス関連の提言やコメント、Super DARNレーダーやピギーバック衛星との同時観測などに関する提案などが多数なされ、わが国のEISCATレーダーを軸とした北極域超高層物理研究の方向付けの指針が得られたものと考えている。(麻生武彦)

#### ★第11回ニーオルスン観測調整会議 (Ny SMAC)

場所：ノルウェー、ニーオルスン、ノルウェー極地研究所研究棟

月日：1999年10月11～13日

参加者：[委員、以下の各機関より各1名、順不同]  
スウェーデン、ストックホルム大学  
ノルウェー、地図局  
同、大気科学研究所  
同、極地研究所  
同、宇宙研究所  
英国、自然環境会議  
イタリア、学術会議  
ドイツ、アルフレッドベージェナー極地海洋研究所  
日本、国立極地研究所  
[委員、以下の各機関より各1名、議題3以降参加]  
ノルウェー、トロムソ大学  
フランス、極地研究所  
[オブザーバー、以下の各機関より]  
キングズベイ  
事務局(2名)  
イタリア、学術会議

議事：

開会。委員長により開会が宣言された。

#### 1、2 加盟申請

ノルウェー、トロムソ大学およびフランス、極地研究所の加盟申請2件が委員の合意により承認された。

3 1999年2月コルシカ開催の第10回ニーオルスン観測調整会議議事録が訂正無く承認された。

#### 4 情報交換

加盟機関が最近の活動報告を行った。

#### 5 ニーオルスンにおける諸計画の現状

##### 5.1 ニーオルスン自体の状況

キングズベイから運営状況の報告があった。

##### 5.2 グリーンニーオルスン2000

キングズベイから環境保全の成果・計画の報告があった。

#### 5.3 ニーオルスン経済指針

キングズベイから開発、価格設定など経済的な指針設定について試案が示された。

#### 5.4 ツェッペリン観測所

ノルウェー極地研究所から新築工事の進捗が報告された。

#### 5.5 海洋実験棟

キングズベイから見積もりの提示があったが、以前にくらべて高額になったために、関係機関が再度協議を行うこととなった。

#### 5.6 新食堂棟

キングズベイから食堂棟の設計・工事進捗についての説明があった。

#### 6. CHAMP衛星受信アンテナ

アルフレッドベージェナー研究所から受信計画についての説明があった。

#### 7. 新環境関連法規

諸官庁がそれぞれ個別に規制している環境関係のノルウェー法規がスバルバルに限り一元化される、という報告がノルウェー極地研究所からあった。

#### 8. NySMAC設置条約の改訂

決議の具体的な方法など改訂の提案が委員長から示された。

#### 9. NySMACの運営

現在年間二回開催している会議を議題の少ない年には1回にしてはどうかという提案が、委員長から示され、承認された。

#### 10. ニーオルスンにおける共同研究と新規研究

共同研究をさらに推進するとともに、新しい研究計画の参加を歓迎すべきであるとの基本姿勢が委員長から提案された。

#### 11. 次回会議とセミナー

日本、国立極地研究所における2000年2月21～25日の開催が確認された。

#### 12. その他

特に提案がなかった。

閉会

引き続き、ノルウェー極地研究所新研究棟、アルフレッドベージェナー研究所の放球棟、ロケット打ち上げ設備、新ツェッペリン観測所の見学が行われた。後3者は工事中であった。

(伊藤 一)

#### ★第53回 EISCAT 財務委員会

秋のEISCAT財務委員会は10月7、8日の両日デンマーク、コペンハーゲンのホテルコングアーサーで開催され、日本側の委員として小池会計課長が、またオブザーバーとして末武人事係長と麻生が参加した。恒例に従ってディレクターの現況報告があり、KSTレーダーとスバルバルのESRレーダーの運用が計画通り行われている事、ISレーダーでは初めての9日間の連続観測が行われた事をはじめ多くの事項が報告された。委員会は、スバルバルの第二アンテナの新設作業が順調に進んでいる事を歓迎し、また会議の終了間際



にはこのアンテナを使用した初めての CP (共通プログラム) のテスト観測が行われた事が知らされた。また、懸案の本土の KST システムの UHF 送信機クライストロンも明年 1 月には納入される予定である事、受信系と計算機システムの改良のため年度はじめの運用に多少の問題が生じる事、キルナの本部が IRF (スウェーデンスペース物理研究所) の改築に伴い同所から離れ市内中心部に移転した事、ESR などの人員雇用につきトロムソ大学を経由して採用する新しい契約を締結しつつある事などが報告された。また、本年度の支出減は春の会議の際の見積もりより大きいと予測され、これはやはり空きポストによること、超過勤務によってレーダー運用を行わざるを得ないこと、とくにトロムソのサイエンティストのポストがトロムソ大学の採用条件の為、未補充であること、また、スバルバルも人手不足であり、来年度予算が認められれば直ちに募集の予定であることなども報告された。委員会としては、人員不足が深刻な影響をもたらしてはいないものの、できるだけ早急に充足すべきであるとした。

ついで、昨年度の会計監査、本年度の財政状況では、空き定員と為替レートの好転、運用・維持費が見積もり以下であったことなどにより 2,800 kSEK の支出減が見込まれるが、委員会はこれを 2000 年下半期の加盟機関の分担金の低減に向けるよう評議会に勧告する事となった。来年度予算と 5 ヶ年計画についての議論では、2000 年は総額 30,869 kSEK で、余剰基金からの 1,031 kSEK の繰り入れにより今年度と同額とすること、さらに 2003 年までの 5 ヶ年間同一レベルにすることなどについて本部からの報告と議論があった。

また、2006 年以降の EISCAT について議論を始めるよう評議会に強く勧告することとなった。ここ 2~3 年の状況では、当初かなり深刻とされ特定の施設の閉鎖をも考慮された財政危機は、人員の非補充や職員の配置転換などで若干改善されたが、これは超過勤務を含む職員の努力に負うところが多く、有能なスタッフの確保の観点からも EISCAT の将来像を明確にする事が肝要であるとの感が一入であった。(麻生武彦)



EISCAT 財務委員会メンバー  
(左手前が委員長の Ms. Vislie)

### ★第 9 回国際 EISCAT ワークショップ

標記ワークショップは、ハノーファーから自動車でおよそ 2 時間余りのところにある旧東ドイツのヴェルニゲローデで 9 月 6 日~10 日の 1 週間、マックスプランク・エアロノミー研究所 (リンダウ) の主催で開催された。参加者はおよそ 95 名で、わが国からは、極地研究所から麻生が、また名古屋大学 STE 研から小川教授ほか学生を含め 5-6 名、電気通信大学他から柴田、前田両教授の 2 名が参加した。

講演は口頭発表とポスターからなり、長年にわたる IS レーダーを用いた電離層プラズマ物理研究へのトール・ハグフォース教授の功績についてのレビュー講演 3 件と同氏への顕彰のあと、強力な HF 電波を照射して電離層プラズマを加熱し、プラズマ温度の上昇やエアグローを生ずる電離層加熱実験について 7 件 (ポスター 2 件)、HF レーダーや衛星、地上光学観測などとの同時観測などによる太陽風磁気圏電離圏結合の研究、即ち太陽風や惑星間磁場の変動が高緯度電離圏擾乱やプラズマダイナミクス、沿磁力線電流、磁気嵐に及ぼす影響に関して 20 件 (ポスター 11 件)、電離層プラズマ現象、オーロラ、不安定性による電子密度イレギュラリティなどに関して 26 件 (ポスター 7 件)、クラッターエコーの除去や遠隔レーダー運転など新しい技法、実験、解析などについて 8 件 (ポスター 10 件)、中間圏、熱圏や大気波動ダイナミクスについて 16 件 (ポスター 2 件) の計 80 件 (ポスター 32 件) の講演がなされた。このうち、極地研究所北極センターのスタッフが直接かわる研究発表は、これまでの EISCAT 大気潮汐波観測と計算機による数値モデルの比較、本年 3 月のロングイヤービエンでのカस्प域夜側オーロラの衛星や地上光学観測との同時観測 (本センターニュース前号に掲載)、ヘッグシュトロム客員研究員との共同でのプラズマラインといわれる電子プラズマ波による散乱成分の観測と解析、電離層トラフ (電子密度の凹み) の広緯度範囲のレーダー観測、ならびにスウェーデンスペース物理研究所の ALIS (オーロラ・大気光大規模光学観測ネットワークシステム) との共同観測のうちとくに EISCAT 加熱実験による 630nm エアグローのはじめての完璧な同時観測などであった。

このワークショップで EISCAT スバルバルレーダーによる結果がはじめて発表されるとともに、全体を通じて、EISCAT によるプラズマパラメータの詳細な観測と他の衛星や地上光学、レーダー等が歩調を合わせた連携観測が、複雑に絡み合う北極域超高層現象の解明にきわめて有力である事を再認識させる多くの成果が示された。なお次回の国際 EISCAT ワークショップは 2001 年に極地研究所の主催で開かれることが内定している。

(麻生 武彦)

## ★NGRIP 会議

1999年9月1～2日、デンマークのコペンハーゲン大学ニールス・ボーア天文学物理学地球物理学研究所においてNGRIP会議が開かれた。NGRIPとは、North Greenland Ice-core Project（北グリーンランド深層コア掘削解析研究計画）の略称である。NGRIP会議は、この国際共同研究プロジェクトの運営委員会であり、1995年にNGRIPがスタートしてから、毎年フィールド・シーズンの直ぐあとに開かれている。

今回はデンマーク、ドイツ、日本、スイス、フランス、スウェーデン、アイスランド、米国から17名が参加し、日本からは渡辺（極地研；日本代表）、中澤・青木（東北大学；気体解析担当）と筆者（物理解析および化学解析（代理）担当）の4名が出席した。以下に会議スケジュールを示す。

NGRIP全体会議スケジュール：

1999年9月1日午後および9月2日午前

## 議案

1. 議案の確認
2. C. Hammer 挨拶
3. NGRIP ロジスティックス (N. Gundestrup)
4. コア掘削 (S. Johnsen)
5. コア解析報告 (各担当者)
6. コア解析の追加申請 (各担当者)
7. 会計報告 (N. Gundestrup)
8. 新 NGRIP 代表の承認
9. 来シーズン計画：ロジスティックス一般
10. 来シーズン計画：コア解析一般
11. 来シーズン計画：化学解析

12. 来シーズン計画：気体解析
13. 来シーズン計画：同位体解析
14. 来シーズン計画：物理解析
15. 来シーズン計画：その他 (NGRIP 関連プログラム)
16. 来シーズン計画：コア分配計画
17. 来シーズン計画：人員計画
- 17a. 来シーズン計画：マスコミ関連
18. 研究成果発表に関する方針
19. 今後の予算計画
20. 来春の NGRIP 会議は、開く必要があるか？
21. その他

NGRIP各グループ会議：9月2日午後（各グループ毎に開催）

- ・気体解析コンソーシアム会議
- ・化学解析サブグループ会議
- ・物理解析グループ打ち合わせ

今回の NGRIP 会議ではデンマーク側の事情により、NGRIP 代表が C. Hammer から D. Dahl-Jensen に交代したい旨の提案がなされ、承認された。会議の焦点は来シーズン計画であるが、現在のところ、2000年 NGRIP キャンプは5月16日～8月16日の間、約30人規模で活動する予定である。日本からの参加については、現場での化学解析、物理解析、気体解析、掘削、コア処理等を分担担当し、合計5～6名程度（それぞれ半シーズン毎の参加）を計画している。

（北見工業大学・庄子 仁）

## Research Project

## ASTAR (Arctic Study on Tropospheric Aerosol and Radiation) 2000 —2000年日独共同航空機・地上同期観測—

山内 恭

北極域の対流圏エアロゾル、特に北極ヘイズの挙動と、その放射効果・気候影響を調べることを目的とした計画である。2000年春期にスバル諸島近海上空において日独共同の航空機観測を行い、エアロゾル濃度や粒径分布などの微物理特性と散乱・吸収係数などの光学特性、そして太陽光の減衰から大気エアロゾル層の消散係数の鉛直分布を調べる。航空機はアルフレッド・ウエーゲナー極地海洋研究所 (AWI) のドルニエ228型機 (Polar 4) を用い、エアロゾル観測は主に日本側 (極地研、北大工学研究科、名大STE研) が担当、放射観測は主にドイツ側が担当する。ニューオルスン基地では、マイクロパルスライダーやレーダ、スカイラジオメータ (日本側)、ラマンライダー、サン・スターフォトメータ (ドイツ) 等のリモートセンシング観測をはじめ、放射収支、エアロゾル測定、サンプリング等、様々な地上観測を実施

する。さらには、エアロゾルゾンデ飛揚、エアロゾルゾンデを使った係留観測も試みる予定である。その他、ツェッペリン山頂の観測所 (標高470m) でも、ノルウエー大気研究所 (NILU) を中心に実施している種々のエアロゾルや微量成分観測と協力すると共に、NASAのSAGE-IIによる衛星エアロゾル観測とも同期をねらい、衛星観測の検証とすると共に、広域のエアロゾル情報の取得につとめる。得られた結果をさらに気候モデルに組み入れ、気候影響の評価を行う。北極ヘイズの観測は既に1980年代以来多数行なわれているが、光学特性まで含めた観測、地上との同期観測は数少なくユニークなものである。

観測期間は、北極ヘイズの発生頻度の高い時期でかつライダーとの同期、衛星との同期をねらって2000年の3月15日から4月25日を予定している。航空機はロングイヤービーン空港を拠点として運

行し、延べ15フライト、約75時間を計画している。年度をまたぐ時期であることから、日本側では4月に重点をおいた観測を行う。本計画を実現するため、既に1999年の5月と10月に打ち合わせのための研究会をドイツで開催したほか、10月には、各測定器を飛行機に搭載した試験飛行を実施し、動作確認を行っている。また、飛行機が与圧機体でないため、高高度飛行においては酸素マスクを必要とする。その安全のために搭乗予定者への低

圧生理訓練も実施するなど、その準備には万全を期している。

本計画は、科学研究費特定領域研究（北極環境研究：代表藤井理行）の計画研究「北極域対流圏・成層圏物質の変動と気候影響」および基盤研究A(2)「北極エアロゾルとオゾン・雲との相互作用およびその気候影響に関する研究」（共に代表山内恭）に基づき遂行する。ドイツAWIとの間には、研究協力協定を結んで共同研究を進めている。

## Research Reports

### 北東島雪氷コア掘削

五十嵐 誠（国立極地研究所 気水圏研究部門）

北極圏氷河学術調査隊(JAGE: Japanese Arctic Glaciological Expedition)は、日本・ノルウェー共同プロジェクトとして1999年4月中旬～5月にかけてスバル諸島北東島 Austfonna 氷帽頂上部(79° 50'N, 24° 00.3E'; 750m a.s.l.)で深さ 289m におよぶ雪氷コア掘削を行った。雪氷コア掘削の目的は、北極圏の過去数 100 年の気候・大気環境変動を解明することにある（神山,1998）。私自身の本調査隊への参加は、今年の掘削地点から約 3km 南で行われた昨年の掘削（五十嵐,1998）に引き続き 2 年連続となった。その他のメンバーは、本山秀明リーダー（極地研）をはじめ日本人 5 人、ノルウェー極地研の研究者 1 人、計 6 人といった構成であった。

氷河上への物資、人員の輸送はこれまでヘリコプターのみに頼ってきたが、今回初めてツインオッターを物資の輸送に用いた。これはヘリコプターと比べてロングイヤービンから氷河まで物資を一度に送る能力が約 2 倍と優れていること、掘削地点まで往復する時間を短縮できること、また料金が安価であることなど多くの利点があったからである。このためヘリコプターの利用は、我々が氷帽上へ入るときと北東島西岸に昨年度デポしておいた物資を運び上げるときのみとした。氷帽上への出発は当初 4 月 20 日を予定していたが、掘削地点の天候不順や輸送に使うヘリコプターの使用スケジュールの関係上、25 日まで延期した。この判断に用いた現地天候の情報は、我々より先行して氷帽上に滞在していたオスロ大学 J.O.Hagen 教授を研究代表者とする積雪表面質量収支観測グループ 4 人から提供してもらった。また、彼らには4月上旬に行われたツインオッターによる氷帽上への物資輸送に関しても支援していただいた。そのおかげで、無駄なフライトを出すことなく物資・人員の輸送を完了することができた。

現地入りした後は気温が-20℃前後とやや低かったが天候は比較的良好で、居住テント、掘削テント、コア解析用雪洞などが順調に設営でき、4 日後の 29 日には掘削を開始することができた。昨年、数度のブリザードに見舞われ悪天候で現地入りから掘削まで 11 日を要したことから比べれば、

非常に順調な立ち上がりであった。その後も好天が続き 5 月 15 日まで 17 日間 1 度も中断することなく掘り進むことができた。したがって通常掘削孔を液封しない浅層掘削において、日本の調査隊が掘削した中では深さ 289m という南極みずほ基地の 700m に次ぐ深度を獲得することができた。ただし深さ 135m 程度から氷がもろくなり、ドリルを引き上げてからコアを完全な形で引き出すことが非常に難しくなった。同時に出てきた氷の深さ方向の順序を決めるコアログ作成作業にも、多くの労を費やすことになった。この他に、5 月 6 日頃気温が急上昇し 8 日以降は-5～0℃になったこと、好天続きで日射により掘削テント内の温度が外気温以上に上昇したことも掘削作業に悪影響をもたらした。ドリル内部ではコア周辺にチップがつまりコア試料がドリルから出てこなくなったり、最も問題となったのは 5 月中旬頃からドリル本体を支える基盤部分が融雪により不安定となりドリルマストが転倒する恐れが出てきたことであった。しかし、表面雪温はキャンプ期間中-5℃以下を維持し掘削したコア試料を雪中に保存しておくことに関しては好条件であった。また滞在中の食料を保存するという観点からも望ましい条件であった。そして、日中の気温が氷点付近まで上昇したこと、かつ日射によりテント内が 10℃以上まで上昇したということは、氷帽上で生活するうえでも適していたと言えよう（昨年は生活するだけでも厳しかった）。

これまで、本調査隊はスバル諸島において 1987 年以来各地で氷河調査を行ってきたが、今回の気候条件が掘削、試料保存、生活していくことなど全ての面において最適であったのではないかと考えられる。掘削されたコア試料は現在解析中であり、スバル諸島の氷河堆積環境の解明を進めているところである。

#### 参考資料

五十嵐誠(1998):北東島 Austfonna 氷河掘削報告。北極圏環境研究センター ニュースレター, 8, 8.  
神山孝吉(1998):北東島氷河掘削。北極圏環境研究センター ニュースレター, 7, 12-13.



## NGRIP 1999

本山 秀明 (国立極地研究所)

グリーンランド中央ドームの頂上で氷床表面から岩盤まで 3028 m の GRIP コアが 1990 年から 1992 年にかけて採取された。Eemian 間氷期の氷コアが氷床底部から得られ、気候の不安定性が指摘されたが、岩盤の影響のため構造が乱されている可能性が大きく不確かな部分がある。グリーンランド中央部から北側は、氷厚が変わらないが涵養量が少ないため、Eemian 間氷期が岩盤で乱されない、より浅い深さにある。GRIP での掘削終了後、北グリーンランドで雪氷学的観測（アイスレーダ、浅層掘削、表面地形）が精力的に行われ、深層掘削に最適な地点を選んだ。そこが北緯 75 度 06 分、西経 42 度 20 分、標高 2958m の North-GRIP 地点である。NGRIP 計画はデンマークを中心にドイツ、日本、フランス、スイス、アイスランド、スウェーデン、ベルギー、アメリカなどの国際共同プロジェクトで、フィールドシーズンは 5 月中旬から 8 月中旬までの 3 ヶ月である。初年度の 1996 年には基地と掘削場の建設を行い 350 m まで掘削した。1997 年は順調に 1371m まで掘削したところでドリルがスタックしてしまった。エチレングリコールをドリルの回りに注入したり、ケーブル破断ぎりぎりのテンションをかけて引っ張ったりしたが回収は出来なかった。1998 年もコア処理をしながらドリルの回収を試みたが不成功に終わった。キャンプ終盤には新たに表面から掘削を再開することに決定し、掘削場の移設を行った。それぞれ日本からの参加者は、1996 年 2 名、1997 年 6 名、1998 年 1 名であった。

1999 年は、4 月 30 日にグリーンランドの表玄関であるカンガールサーク (SFJ) の KISS office がオープンし、5 月 8 日に NGRIP への第 1 便 LC 130 が飛び、キャンプを立ち上げた。5 月 17 日に logger/processor で参加した北大低温研の成田さんが入り、6 月 28 日に北見工大の庄子さんと交代した。私は driller として庄子さんとともに 8 月 11 日のキャンプ終了まで参加した。深層掘削は 8 月 5 日にウイスコンシン氷期に入った 1751.47 m で終了した。

NGRIP のキャンプまで順調であれば、日本を出発してから 1 泊で到着する。南極への長い航海とは別世界である。今シーズンは 3 週間毎に LC130 のフライトがあった。キャンプは掘削に重点をおいた構成で、リーダー 1, driller 6, メカニック 1, logger/processor 4, コア解析 (DEP) 1, 機械 2, 調理 1, その他で約 20 名と例年より少なかった。シーズンの前半は気温もマイナス 40 度まで下がり厳しい気候であったが、我々が入った 6 月後半からは気候が穏やかで、7 月には日中の気温が 0 度近くまで上昇し、風がないと日向ぼっこが気持ちよかった。

液封掘削に用いているドリルは、日本が南極ドーム F での深層掘削用に開発した機構を改良した J-tipe ドリルで、同一のものを南極ドーム C で使用している。1 回の掘削で 3.5 m の氷コアが採取できる。8 時から 24 時まで掘削し、夜間に掘削孔内に取り残した切削チップの回収を行った。シーズンの途中までは、キャンプ内にある作業室でドリルを改良しながら掘り進み、後半は一日で 40m、一週間で 200m 以上の掘削スピードとなった。採取したコアは樋にのせてコアログ室へ運び、コアの尻合わせ、55cm 毎のマーキングや火山灰層などのチェックをしてから切断し DEP を測定した。一昨年までに 1371m のコアを採取しているの、今年のコア解析としては DEP 測定と顕微鏡によるクラスレート観察のみを行い、来年様々なコア解析を現地で行う予定である。

シーズン途中にドイツ AWI のアイスレーダーチームが、双発機ドルニエでスピッツベルゲン・ロングイヤービンからグリーンランド北東の越冬基地 Station Nord 経由で飛来してきた。飛び道具を持っている研究所の威力を強く感じた。GRIP/GISP2, NGRIP への参加は 3 度目であったが、今年が一番キャンプ規模が小さく、楽しく気楽な毎日であった。なお、今年掘削した深層コアの一部は日本国内にも輸送され、北大低温研あるいは北見工大でコア解析が行われる予定である。

## International North Water Polynya Study (NOW) 観測航海報告

三瓶 真 (石巻専修大学大学院博士後期課程)

1999 年 8 月 23 日から 10 月 2 日の約 1 ヶ月間、バフィン湾においてポリニア域 (ノースウォーター ポリニア NOW) 研究調査航海が行われた。これは、ラバル大学を中心とし、カナダとグリーンランドの間に形成されるポリニアの形成要因、そこでの環境および低次から高次までの生物活動を明らかにするために 1997 年から 1999 年の 3 ヶ年にわたり実施された研究調査航海の最後の航海で

ある。日本からは小達さん (極地研) をリーダーとし、鈴木さん (神奈川大)、小林君 (北海道東海大)、高橋君 (創価大)、林君 (姫工大) と私の 6 名が参加した。小達さんは表層海水連続モニタリング (クロロフィル蛍光、塩分、水温) を担当し、更に日本の代表としてカナダ側との調整や取りまとめを行って下さった。鈴木さんは藻類群集の光合成速度の光依存性に関する研究を担当し、小林

君は動物プランクトンの消化管内色素量及び色素排出速度の測定を担当し、高橋君は動物プランクトンの代謝速度測定を担当し、林君は藻類群集のキサントフィルサイクルの機能解析を担当し、私はセディメントトラップサンプルの船上での1次処理を担当した。

本航海は2レグ制で、レグ1は8月23日から9月12日、レグ2は9月13日から10月2日となっていた。レグ1は主に係留系の回収が目的で、空き時間にCTDによる観測、採水、プランクトンネットによる動物プランクトン採集等が行われた。レグ2ではCTDによる観測のみを行うCTD station、CTDによる観測および採水、プランクトンネットによる動物プランクトン採取を行うbasic station、これらの観測に加えてボックスコアや海鳥のハンティング等を行うfull stationを設

定し観測を行った。係留系の回収についてはセディメントトラップが付いている係留系は全て回収できた。さらに昨年度回収に失敗した係留系も1つ回収することができた。これは非常にラッキーだったらしく、その日の夜係留系関係の研究者同士で小さなパーティーを開いた。その他の観測については、計測機器やウィンチに多少のトラブルは出たものの、天候にも恵まれほぼスケジュールどおりに観測が進んだ。さらに、大きな怪我や病気も無く航海全体を考えると大成功といえるのではないだろうか。

この成功はラバル大学を中心とするカナダ側の方々、極地研究所の方々、カナダ沿岸警備隊の方々の多大なるご尽力のおかげであり、このプロジェクトに参加させて頂いたことを大変光栄に思う。

## カギハイゴケの光合成特性 – ニーオルスンの陸上生物研究 –

上野 健 (総合研究大学院大学 極域科学専攻)

コケ植物は、極地ツンドラの植生を構成する重要な植物群の一つであり、一次生産者としても主要な役割を担っている。ニーオルスンにある東ブレッガー氷河後退域では、一面にコケ植物がクッションやカーペット状にコロニーを形成して生育している。まさに、コケの楽園である。今まで、日本でのコケ植物の分布状況しか見たことがなかった私は、この光景を目の当たりにして興奮せざるを得なかった。私にとって、初めての海外旅行がこのニーオルスンでの海外調査であったことも、感情の高ぶりに拍車をかけた。ここでの滞在期間は、7月14日～8月16日と約1ヶ月に及んだ。

さて、我々陸上生物グループは、今年度から「ツンドラ生態系の多様性と地球環境変化の相互作用」という大きな研究課題のもと、新しい研究プロジェクトをスタートさせた。今年参加した研究者は日本から6人、チェコ共和国から2人の計8人であった。私は研究プロジェクトの一つ、「北極のコケ植物の群落構造と生理特性の関係、コケ植物の年間生産量の推定」に関する調査を行うことになった。実際には、異なる環境に生育するカギハイゴケ *Sanionia uncinata* の光合成特性を調べた。カギハイゴケは、南極および北極を中心に地球規模で分布しており、ニーオルスンでも優占種として数えられる。そして、このコケは湿地から乾いた砂礫地まで様々な環境に生育している。このカギハイゴケが多様な環境で生育できるのはなぜだろうか？その答えを探すために、カギハイゴケの生育環境と光合成特性の関係を調べるのである。植物において光合成は、動物が餌を食べるのと同様に根本的な営みであり、非常に重要な生理特性である。よって、異なる環境に生育するカギハイゴ

ケの光合成特性を明らかにすることは、そのコケがそれぞれの環境でうまく適応して生育しているのかどうかを判断する有効な手段なのである。

コケ植物の生育環境の中で最も重視しなければならないのは水分である。なぜならば、コケは根や気孔をもっておらず、体表面から水分の吸収、発散を行わなければならないからだ(つまり、周りの湿度条件によって植物体内の水分条件が変わるのだ!)。東ブレッガー氷河後退域には地形条件の違いにより、コケ植物にとって様々な水分環境が形成されている。今回はカギハイゴケの典型的な生育環境として、古いモレーン上の乾燥地と融雪水により水分が常に涵養されているモレーン下部の湿地を調査地とした。

2つの調査地でカギハイゴケの光合成特性を比較した結果、次のことがわかった。乾燥地のものは、生育地に水分がたくさんありすぎると光合成を行わず、暗い環境でも十分光合成が行える特性を持っていた。一方、湿地のものは、生育地に水分が過剰にあっても光合成を行うことが可能で、強い光の下で十分に光合成を行える特性を持っていた。これは、乾燥地のカギハイゴケは雨や霧によって水分が供給される光条件が暗い時に主に光合成を行い、湿地のカギハイゴケは融雪水を利用して、太陽が燦々と輝く晴れた日に主に光合成を行っているかと推察された。

カギハイゴケは生育環境に応じて光合成特性を変えていた。このような可塑性をもつことで、カギハイゴケは様々な環境で生育できるのはなかろうか。

最後に、今年初めてニーオルスンで調査させてもらって感じたことであるが、ここはフィー

ルドと研究・宿泊施設（ラベン）が非常に近い距離にあるので、極地ツンドラで植物の生理生

態研究をじっくり行うには絶好のロケーションだと思った。

## ロシア北極南極研究所（AARI）滞在記

伊藤 一（国立極地研究所）

### 渡露

1999年6月23日から9月4日まで、文部省在外研究員として、ロシアにおいて北極海大陸棚海水の調査研究を行った。調査の報告は別の場所「南極資料」で行う予定をしているので、ここではロシア滞在中の純粋には研究でない部分を記載する。

### サンクトペテルブルグ

サンクトペテルブルグ（以下ペテルブルグと略記）は首都モスクワの北 700 km に位置するロシア第2の都市である。人口は 420 万人。町行く人々が大阪弁をしゃべっていないのが不思議なぐらい、モスクワ＝東京に対比して関西を思わせる佇まいである。ロシア人が大阪弁を話さないのは当然であるが、ここでは比喩として方言のことを言っている。ソビエトの教育力は偉大で、広大な国のどこへ行っても画一的なロシア語を話す。

後刻かなりの僻地と言えるサハ州へ行っても、方言を聞く事はできなかった。ヤクート語で暮らす人々は居るが、これは全く別の言語であるから言語の画一化や方言とは別の話である。

ペテルブルグ市民が誇りにする事物は多数挙げられる。そのうちの 하나가北極南極研究所である。ソ連の国土地理院（に相当していたもの）は現在分割されて民営化されている。全国をいくつかの会社に分けて、担当地域を割り当てている。ある地域の地形図はその担当会社へ行かなければ買えない。これは不便な制度である。モスクワとペテルブルグは別会社に割り当てられているので、ペテルブルグでモスクワ近郊の地形図は買えない。サハリンの地形図はモスクワでもペテルブルグでも買えない。所属の極東地図会社（在ハバロフスク）まで出かける必要がある。

すべての地域がどこかの子会社に割り当てられている。南極は首都モスクワではなく、ペテルブルグ地図会社の受け持ちである。ここに北極南極研究所があり、南極観測隊が出帰港するからである。市民が研究所を自慢するに足る根拠である。

### 北極南極研究所

研究所はフィンランド湾に近い島というよりは州と呼びたいような平たい島の上にある。あたりは住宅街である。町の中心部からは少し離れているが、地下鉄の駅が近いのでそれほど不便は感じない。

10階建ての厳めしい建物である。長さが10メートルを越える大きな建物の中ほどに入口がある。ホールに面して左右に2基ずつ合計4基のエレベ

ーターがあるが、それぞれ1基ずつしか使っていない。左が奇数階、右が偶数階に止まる。もちろん1階にはどちらも止まるが、出発階と目的階の組み合わせによっては、なかなか行き着けない場合もある。

### 1日のサイクル

朝 10 時以前に出勤する人は居ない。皆が出そろるのは 12 時頃である。3 時頃からぱらぱらと帰り始める。4 時には研究所全体がひっそりする。

私は昼食を取るのに苦勞をした。研究所周辺に商店はたくさんある。食料品を売る店もある。立ち食いで良ければ、ハンバーガーの類を売る店は何軒か見かける。しかし、しっかりと昼食を取ろうとすると、飲食店がない。あっても昼間は営業していない。一夏探して見つからなかったのだから、本当に無いのだと思う。研究所に勤務する人々はどうしているのだろうか。

誰も昼食を食べていない。朝、出勤直前に重い食事をし、遅めに勤務に就く。昼食抜きで一気に仕事をして、空腹を感じ始めるまでに家路に着く。どうやらこんな作戦である。外食に必要な現金の不足が根本原因のようである。

### 経済

物価は日本のほぼ 20 分の 1、給料は 50～100 分の 1 と言った見当である。これでは生活ができないので、それぞれ別の手段で補充をしている様子である。補充は物資の形態を取ることが多い。現金が足りなくなるのも不思議ではない。

他に良い職場があるわけではないので、研究者は薄給でも転職しない。政府は解雇して雇用人数を減らすよりは、人件費単価を下げる方を選ぶ。もともと低く設定してある単価はインフレにより自動的に下がっていく。双方の利害が奇妙な形で適合して、研究所の規模や構成に急激な変化は見られない。

### 研究

定常的な研究費はゼロ以下である。いったん研究所の建物へ入ってしまうと、市外電話をかけることが困難になる。「電話的に」外界から隔離されてしまう。fax の送信には申請書を書いて、所長のサインをもらわなければならない。

研究所の建物には立派な図書室がある。今思い浮かべても涎が出そうなほどの貴重な古書籍のコレクションが備わっている。しかし、書物の購入は 1970 年を最後に突然中止されたままである。



研究者は自力で入手しない限り最近 30 年の文献は見る事ができない。

開架棚には、最近の雑誌が並べられている。一方的に送られてくるのか、この棚は空ではない。隙間だらけではあるが比較的新しいものが何冊か並んでいる。そのうちおよそ 3 分の 1 は我が国立極地研究所発行の出版物であった。

当然、国際共同研究の形での研究費の流入を画策している。ロシアの研究者は優秀であるばかりではなく、まじめである。熱意も失っていない。共同研究の相手国は慎重に調べてこれを確認した上で、現在いくつかの国際共同研究が動いている。

ロシア人

日本人は世界水準で考えて、比較的まともな国民であると自負している。しかし、ロシア人はその日本人と比べても、はるかにまともである（まともであるのが偉いのかどうかは別問題とする）。北方領土も、こせこせした日本人よりも、ロシア人の管理にまかせておいた方がよいのではないかという錯覚にさえ陥る。しかし、実際に管理するのはロシア人ではなくロシア国である。国もまともであるとは言っていない。

滞在中お世話になったロシア人の皆様、オーチンスパシーバ。

## 北極関連出版物

北極圏環境研究センターに送られてきた北極研究関連の出版物です。

Security in the European North

発行：Arctic Centre, University of Lapland. 1999

内容：Security as a part of a northern dimension of Europe

Changes in problem definition toward comprehensive security

Transition to civic security in Russia

Cryospheric Studies in Kamchatka II

発行：北海道大学低温科学研究所

Russian Literature on Arctic and Antarctic Research -annotated catalogue No. 1-10

発行：EcoShelf, 1999

内容：ロシア語文献の英語による紹介

The INSROP Newsletter, Volume 7

発行：International Northern Sea Route Programme, March 1999

内容：INSROP project list

Available INSROP publications

News from sub-programmes

The INSROP integration project

Environment and Climate, The Barents Sea Impact Study (BASIS)

発行：BASIS Project Information Office, December 1998

内容：What is BASIS?

Global warming is real

BASIS information and dissemination

List of BASIS partners

Arctic Ocean Sciences Board: Report of the Eighteenth Meeting

29 March - 1 April, 1999, Tokyo.

発行：Arctic Ocean Sciences Board

News from the AOSB, Volume 3 No. 1

発行：Arctic Ocean Sciences Board, April 1999

内容：The freshwater balance in the Arctic

News from the AOSB

PROGRESS, International Arctic Science Committee, No. 2-99

発行 : International Arctic Science Committee, June 1999

内容 : The Arctic science summit week

The IASC project catalogue 1999

Arctic internet: BESIS <http://www.besis.uaf.edu>

Barents Euro-Arctic region <http://www.barentsinfo.fi>

AINA: Canadian Northern Research Database <http://www.ucalgary.ca/aina>

PROGRESS, International Arctic Science Committee, No. 3-99

発行 : International Arctic Science Committee, September 1999

内容 : The Arctic Climate Impact Assessment (ACIA)

The International Science Initiative in the Russian Arctic (ISIRA)

Climate and Cryosphere (CLIC)

Arctic internet: Polar Museums <http://www.spri.cam.ac.uk/museums.htm>

## Information

### 北極研究関連国際会議

(<http://www.iasc.no/sam.htm#2000>より)

#### THE 15TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON OKHOTSK SEA AND SEA ICE THE 2ND ICE SCOUR & ARCTIC MARINE PIPELINES WORKSHOP

6 - 9 February 2000, Mombetsu, Hokkaido, Japan

Contact: Dr. Kunio Shirasawa e-mail: [kunio@pop.lowtem.hokudai.ac.jp](mailto:kunio@pop.lowtem.hokudai.ac.jp)

Web site: <http://www.hokudai.ac.jp/lowtemp/sirl/shome.html>

or Dr. Ryan Phillips e-mail: [ryanp@morgan.ucs.mun.ca](mailto:ryanp@morgan.ucs.mun.ca) Web site: <http://www.mun.ca/ccore/isamp>

#### 4TH CIRCUMPOLAR ECOSYSTEMS CONFERENCE AND WORKSHOP

16 - 21 February 2000, Churchill, Manitoba (MB), Canada

Contact: Harvey Lemelin e-mail: [cnscc@cancom.net](mailto:cnscc@cancom.net) Web Site: <http://www.brandonu.ca/cnscc/>

#### PROBLEMS OF ECOLOGY AND STABLE DEVELOPMENT OF NORTH PACIFIC AT THE BOUNDARY OF THOUSANDS YEARS

March, 2000, Magadan, Russia Contact: e-mail: [geoecol@neisri.magadan.su](mailto:geoecol@neisri.magadan.su)

#### 30TH INTERNATIONAL ARCTIC WORKSHOP

16 - 18 March 2000, Institute of Arctic and Alpine Research, University of Colorado, Boulder, CO, USA

Contact: Web Site: <http://instaar.colorado.edu/AW2000/>

#### WORKSHOP ON INCIDENTAL TAKE OF SEABIRDS IN FISHING GEAR IN ARCTIC COUNTRIES

April 2000, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Nova Scotia, Canada

Contact: Dr. John Chardine e-mail: [joh.chardine@ec.gc.ca](mailto:joh.chardine@ec.gc.ca)

#### XXV GENERAL ASSEMBLY OF THE EUROPEAN GEOPHYSICAL SOCIETY (EGS) MILLENNIUM CONFERENCE ON EARTH, PLANETARY & SOLAR SYSTEMS SCIENCES

25 - 29 April 2000, Nice, France

Contact: Dr. Maekus Harder e-mail: [mharder@ifm.uni-kiel.de](mailto:mharder@ifm.uni-kiel.de)

<http://www.copernicus.org/EGS/egsga/nice00/nice00.htm>

#### XII GLACIOLOGICAL SYMPOSIUM - Cycles of Natural Processes in the Earth's Glacisphere

15 - 19 May, 2000, Pushchino (Moscow region) Russia.

Contact: V M Kotlyakov e-mail: [geography@glas.apc.org](mailto:geography@glas.apc.org)

#### INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SNOW, AVALANCHES AND IMPACT OF THE FOREST COVER

22 - 26 May 2000, Innsbruck, Austria

Contact: International Glaciological Society e-mail: [Int\\_Glaciol\\_soc@compuserve.com](mailto:Int_Glaciol_soc@compuserve.com)

Web: <http://www.magnet.at/>

CAPE 2000 - SEA ICE IN THE CLIMATE SYSTEM - The Record of the North Atlantic Arctic  
2 - 6 June 2000, Kirkjubaejarklaustur, Iceland  
Contact: <http://www.ngdc.noaa.gov/paleo/cape/cape.html>

BIOLOGICAL, CHEMICAL, PHYSICAL AND SEDIMENTOLOGICAL INTERACTIONS IN POLYNYAS  
5 - 9 June 2000 to be held during the ASLO meeting in Copenhagen, Denmark:  
Contact: Prof. Louis Legendre e-mail: [hkassens@geomar.de](mailto:hkassens@geomar.de) <http://www.aslo.org/copenhagen2000>

SIXTH CIRCUMPOLAR SYMPOSIUM ON REMOTE SENSING OF POLAR ENVIRONMENTS  
12 - 14 June 2000, Yelloknife, Northwest Territories, Canada  
Contact: e-mail: [circumpolar2000@gov.nt.ca](mailto:circumpolar2000@gov.nt.ca)  
website: <http://www.gov.nt.ca/RWED/rs/circumpolar2000>

INTERNATIONAL GLACIOLOGICAL SOCIETY SYMPOSIUM ON SEA ICE AND ITS  
INTERACTIONS WITH THE OCEAN, ATMOSPHERE AND BIOSPHERE  
19 - 23 June 2000, Fairbanks, Alaska, USA  
Contact: e-mail: [Int\\_Glac\\_Soc@compuserve.com](mailto:Int_Glac_Soc@compuserve.com)  
Web: <http://www.spri.cam.ac.uk/igs/akpages.htm> <http://www.gi.alaska.edu/seaicesymposium>

III INTERNATIONAL CONFERENCE ON CRYOGENIC SOILS  
20 - 24 August 2001, Copenhagen, Denmark  
Contact: Dr Bjarne Holm Jakobsen e-mail: [bhj@geogr.ku.dk](mailto:bhj@geogr.ku.dk)  
Internet site: <http://www.geogr.ku.dk/cryosols>

#### ニーオルスン観測基地利用案内

当センターでは 1991 年以降、スバルバル諸島ニーオルスンにおいて観測基地を運営しています。同基地の利用に際しては、利用開始日の 1 か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。特に例年、夏期および冬期の利用者数が多くなっていますので、計画が決まり次第、お早めにご連絡ください。利用に関するお問い合わせおよび申し込みは、以下の基地運営委員会宛にお願いいたします。

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：03-3962-5701

#### ロングイヤービン ～ ニーオルスン間 フライト案内

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。現地観測計画を立てられる際のご参考にしてください。

毎週 月曜日・木曜日

ロングイヤービン出発時刻：午前 9 時 30 分

ニーオルスン到着時刻：午前 9 時 55 分

航空運賃：片道 NOK1250、往復 NOK2500

(NOK はノルウェークローネ)

なお、手荷物の料金は一人当たり 20kg までは無料です。20kg 以上の場合は、超過分 5kg までは 1kg 当たり NOK15、それ以上の場合は 1kg 当たり NOK25 の追加料金が必要となります。また、チャーター機の基本料金は NOK22000 です。

ニーオルスンにおける調査・研究のために、上記のフライトを利用される場合は、基地利用申し込みと同様、事前に同基地運営委員会宛にご連絡ください。

\* 編集部では皆様からの北極研究に関する情報・話題の提供、本ニュースレターに対するご意見などを歓迎しております。

#### 北極圏環境研究センター ニュースレター 第 11 号

発行：2000 年 1 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：03-3962-4806 FAX：03-3962-5701

e-mail：arctic@pmg.nipr.ac.jp