

北極圏環境研究センター

ニュースレター No.10

**AERC NEWSLETTER**

*Arctic Environment Research Center*

**NIPR**

「北極域における気候・環境変動の研究」計画の発足

北極圏環境研究センター活動報告

国際会議出席報告

平成11年度北極域観測計画

Research Reports

北極研究関連出版物案内

Information

北極圏環境研究センター客員教授紹介

Kongsvegen氷河とKongsfjorden  
Svalbard

June 1999



## 「北極域における気候・環境変動の研究」計画の発足

藤井 理行・北極圏環境研究センター長

今年度から、「北極域における気候・環境変動の研究」計画が科研費の特定領域研究Bとして、6年計画で新たにスタートすることとなった。北極圏は地球規模の気候・環境変動が最も顕著に現れる地域であるとともに、その環境変化が北半球あるいは地球規模の変動の引き金になり、フィードバック機構により北極圏の気候・環境変化がさらに増幅されることが懸念されている。本計画では、北極圏における環境変動の実態とその変動メカニズム、生態系への影響を解明するため、大気、雪氷、海洋、陸域環境の各分野で現地観測を軸に研究を進める。

大気分野では、温室効果気体やエアロゾル、雲の時空間変動と放射効果を通じての気候への影響を評価する。雪氷分野は、環北極海氷河域で雪氷コア掘削を行い、その解析から過去の北極圏での気候環境変動の詳細を明らかにする。海洋分野では、ポリニアと呼ばれる不凍結海域などでのエネルギーや物質交換、炭素循環過程を明らかにする。陸域環境分野では、温暖化、オゾン層破壊に伴う紫外線強度の増加、降水の酸性化などの陸上生態系への影響を調べる。こうした研究目的のため、スバルバル、グリーンランド、北極カナダ、ロシア北極諸島などで観測を行う他、北極圏上空での航空機観測、北大西洋海域での海洋観測も実施する予定である。また、中層大気・熱圏分野ではEISCATレーダーなどを通じて大気波動を介したエネルギー、運動量の流れを明らかにする。さらに本計画では、各分野の成果を統合し、モデル化するとともに、南極との対比を積極的に行い、北極域での気候・環境変動の実態とその変動メカニズムの解明に貢献する。研究は、国際北極科学委員会 (IASC) 提唱の推進課題対応や、北極圏諸国との国際共同研究として実施する。関係各位の積極的参画と御支援をお願いする次第である。

なお、本研究計画は、以下の5課題から構成される。

- 1) 北極域対流圏・成層圏物質の変動と気候影響
- 2) 環北極雪氷掘削コアによる比較環境変動研究
- 3) 北極域海洋動態と生態系変動の研究
- 4) 北極域ツンドラ環境変動の研究
- 5) 北極中層大気・熱圏の力学的結合の研究

## 北極圏環境研究センター活動報告

### ★北極における大気観測に関する研究集会

標記研究集会が4月19日午後、国立極地研究所講義室において開催された。目的は、北極域における今年度、及び将来（3年程度先まで）の観測計画を議論することであった。

先ず、極地研、北大・工、北大・理、環境研、名大STE研のグループによる話題提供を基にして将来計画の検討を行なった。ここでは、1998年に行われたAAMP 98 (Arctic Airborne Measurement Program 1998) の成果をふまえて、次期航空機観測計画について議論された。次に、ニーオルスンを中心とした1999年度の観測計画について検討した。ここでは2000年の冬～春に予定されている飛行機観測（ドイツAWIとの共同）とそれに同期した地上観測項目について、さらに数年来継続して行われている地上エアロゾル、雲・降水、地上温室効果気体の観測について議論した。

(平沢尚彦)

### ★EISCATレーダーを中心とした北極域超高層の総合観測に関する研究小集会

標記研究小集会は、平成10年12月17日(木)午後、国

立極地研究所において、所内外から約20名の参加を得て開催された。ここでは、スカンジナビア北部およびスバルバルに設置されたEISCATレーダーを中心とする北極中層・超高層大気研究観測の現況と、これに呼応した地上および衛星などによる総合的かつ多面的な観測について、とくにその将来展望にかかわる講演と討論が行われた。

まずEISCAT前所長の Roettger 博士の New and proposed ground-based observations for middle and lower atmosphere research on Svalbard と題する、スバルバルMSTレーダーによる、とくに下層大気への絞った観測への提言のあと、アダプティブアンテナの考え方を応用した多点観測網による磁気圏や中性大気大規模波動の探測、EISCAT-ESRレーダー、SuperDARNレーダー網および光学観測を統合したポーラーパッチ、イオンアウトフローなどのF層特異現象の研究、大気波動に伴う電離圏擾乱の非線形過程を調べるバイスペクトル解析などの諸提案と、EISCATに呼応した北欧地上観測、とくにスバルバル流星レーダー (NSMR)、スコットランド HF radar とスバルバル Imaging Riometer の2つの電波観測、スバルバル

## ★平成10年度 ニーオルスン観測基地利用一覧

期間	研究分野	参加者	所属機関	主な観測内容
7月1日～7月6日	生物	増澤 武弘 美里 直美	静岡大学 静岡大学	陸上生物調査
7月2日～7月15日	生物	綿貫 豊 高橋 晃周	北海道大学 総合研究大学院大学	海鳥調査
7月6日～7月20日	大気	和田 誠 古賀 聖治	国立極地研究所 資源環境技術総合研究所	大気微量成分モニタリング
7月17日～7月20日	設営	伊藤 房	国立極地研究所	極地設営、基地視察
7月17日～7月23日	大気	塩原 匡貴	国立極地研究所	大気微量成分モニタリング
7月5日～9月11日	生物	西谷 里美	日本医科大学	陸上生物調査
7月2日～8月24日	生物	別宮 有紀子	国立極地研究所	陸上生物調査
7月30日～8月24日	生物	和田 直也	富山大学	陸上生物調査
8月12日～8月24日	生物	神田 啓史	国立極地研究所	陸上生物調査
8月27日～9月3日	基地運営	牛尾 収輝	国立極地研究所	基地運営
8月28日～8月31日	基地運営	藤井 理行	国立極地研究所	基地運営
9月23日～9月24日	地学	神沼 克伊 佐藤 忠弘	国立極地研究所 国立緯度観測所	重力観測準備
12月10日～12月17日	大気	柴田 隆 足立 宏	名古屋大学 名古屋大学	大気エアロゾル観測
12月10日～12月21日	大気	和田 誠	国立極地研究所	大気エアロゾル・降雪・雲観測
12月10日～1月11日	大気	遠藤 辰雄 白石 浩一	北海道大学 福岡大学	大気エアロゾル・降雪・雲観測
12月10日～1月14日	大気	古川 淳一	福岡大学	大気エアロゾル観測
12月17日～1月7日	大気	長田 和雄	名古屋大学	大気エアロゾル観測
1月7日～2月1日	大気	原 圭一郎	名古屋大学	大気エアロゾル観測
1月7日～2月4日	大気	小西 啓之	大阪教育大学	大気エアロゾル・降雪・雲観測
1月11日～2月15日	大気	村山 健太郎	福岡大学	大気エアロゾル観測
1月11日～2月18日	大気	足立 宏	名古屋大学	大気エアロゾル観測
1月28日～2月18日	大気	大橋 鉄弥	名古屋大学	大気エアロゾル観測
1月28日～3月8日	大気	田村 耕一	名古屋大学	大気エアロゾル観測
2月1日～3月1日	大気	平沢 尚彦	国立極地研究所	大気エアロゾル・降雪・雲観測
2月15日～3月8日	大気	柴田 隆 西田 千春 矢部 愛	名古屋大学 名古屋大学 名古屋大学	大気エアロゾル観測
2月25日～3月25日	大気	古賀 聖治	資源環境技術総合研究所	大気エアロゾル・降雪・雲観測
3月18日～3月22日	大気	遠藤 辰雄 岩坂 泰信	北海道大学 名古屋大学	大気エアロゾル・雲降水観測 および機器撤収
3月18日～4月6日	大気	和田 誠	国立極地研究所	大気エアロゾル・雲降水観測 および機器撤収

地上光学観測ネットワークシステムなどの将来計画、ならびに Longyearbyen - 中山基地のカस्प域緯度夜側オーロラ共役点国際共同観測計画、トロムソMFレーダー、SuperDARN-Geotail-EISCAT同時観測プロジェクトなどについての講演と討論が行われた。これらの議論を通じて、EISCATのもつ北極域中層大気・電磁気圏環境探測への大きな可能性、ならびに大気の力学的結合を通じての大気環境変動、とくに気水圏の領域と連繋した北極環境変動の総合的研究への貢献の重要性が示唆された。(麻生武彦)

## ★第9回北極圏環境研究センター運営委員会報告

日時：平成11年3月4日 10:30-12:30

場所：国立極地研究所 第一会議室

議事次第：

## 1 平成10年度北極圏環境研究センター活動報告

- 1) 研究・観測の報告
- 2) 諸会議出席報告
- 3) ニュースレターの刊行
- 4) ニーオルスン観測基地運営委員会報告
- 5) ニーオルスン観測調整会議 (NySMAC) 報告

## 2 国際共同研究事業「北極圏環境観測」平成10年度



## 報告

- 3 平成11年度以降の観測計画
- 4 その他

本委員会は外部の5委員を含め15名で構成され、北極圏環境研究センターの運営を検討するため1年に1回開催されてきた。センターが国内外の共同研究として実施してきた観測計画、国内外の関連諸会議、ニューズレターの刊行、ニーオルスン観測基地の利用状況と運営等について報告があった。この他、年2回開催されているニーオルスン観測調整会議(NySMAC)の報告があり、ニーオルスンでの環境問題が検討され始めたことが紹介された。また、平成11年度からスタートする観測計画が紹介された。なお、ニーオルスン運営委員会の構成は、本ニューズレターの最後に示されている。(藤井理行)

## ★第15回北極科学研究推進特別委員会

日時：平成11年3月4日(木) 14:00-16:30

場所：国立極地研究所 講堂

議事次第：

- 1 所長挨拶
- 2 前回議事録の承認

## 3 報告及び議事

- 1) 北極圏環境研究センターの活動報告
- 2) 平成10年度の国際共同研究事業報告
- 3) 平成11年度以降の計画(特定領域研究)
- 4) 北極関係国際動向

## 4 研究活動の紹介

- 1) 北極圏環境観測計画について
- 2) 海洋観測について

北極圏に関する学術研究および観測を推進する目的で設置された本委員会(委員長、田中正之東北大学教授)も、今回で15回を数えることとなった。第11回(平成7年3月開催)の委員会で討議された国際共同研究事業「北極圏環境観測計画」が、予定より1年早く平成10年度で終了することとなり、その暫定報告書が提出された。本事業は、本報告書がまとまった時点で評価委員会を開催し、締めくくることがとなった。また、平成11年度から6年計画でスタートする「北極域における気候・環境変動の研究」(科研費特定領域研究B)が紹介された。この他、センターの活動報告、平成10年度の活動報告とそのトピックスとして海洋観測についての報告の他、委員各位から北極関連国際動向について紹介があった。(藤井理行)

## 国際会議出席報告

## ★国際北極科学委員会(IASC)

1999年4月28日、ノルウェーの北端トロムソのノルウェー極地研究所で国際北極科学委員会評議会が開催された。今年は評議会を挟んだ数日間をArctic Science Summit Week(ASSW、4月25日-29日間)と称して、いくつかの北極関連のワークショップや合同科学会議が開かれた。

評議会では委員長報告(Dr. D. Drewry)の後、Executive Committee(北極海に面する6カ国よりなる執行委員会)でのIASCプロジェクトの進捗状況(プロジェクト代表者は毎年秋に経過報告することが義務づけられている)に関する審査結果が報告された。現在進行中のプロジェクト14の内のいくつかの計画については問題点があり、その対応を求められた「UV増加の影響」、「LOIRA」、「工業化による環境・社会への影響」、「文化・社会の急激な変化」、「汚染物質と健康」、「COASP計画」に対する執行委員会の講評(IASCプロジェクトからの削除勧告も含まれる)について承認した。

・北極圏ロシアの少数民族問題およびTundra-Taiga Initiativeの二つの計画の提案を認め、ワークショップの開催を支援することが承認された。北極圏における重力探査計画については、情報として報告された。

・IASC財政の1998年度決算報告(総支出は約11万6000US\$規模)および1999年度の予算案(総額16万6500US\$規模)を承認した。

・Arctic Council(北極評議会、北極海に面する国の閣僚級評議会)に関する報告：IASCの執行委員会議長(Dr. R. Corell, NSF)は北極評議会の最高級レベル会議のIASC代表を兼ねる。北極評議会の議長国がカナダから米国に移り、事務局も同国に移動した。

「北極圏の気候変化、変動がもたらす諸現象に関する科学的評価」や「北極圏の環境を考慮した持続性あ

る発展」の課題に関する研究計画、研究組織については北極評議会とIASC間で重複があり、その調整、協力関係についての両者間での協議の経過が報告された。

・各種ワークショップや合同北極科学会議、IASC評議会を含むASSWを今後も毎年4月に開くことを確認した。次回は英国のケンブリッジで4月15日前に開催の予定。ICSU加盟問題は進展していないが、中断したわけではないとの報告が委員長からあった。評議会に引き続き、昨年からは始まったForum of Arctic Research Operator(FARO)が開催された。議長はカナダのMs. Bonni Hrycykが指名された。事務局は当面IASC事務局に置かれる。各国は2-3名の代表が出席できる。具体的な協議事項は無かったが、情報交換、技術的な協力等の方策について今後協議を進めていくことが合意された。(渡辺興亜)

## ★第18回北極海洋科学会議

## (AOSB : Arctic Ocean Sciences Board)

1999年3月29日から4月1日にかけて、標記会議の第18回目の年次会合が東京、国立極地研究所内にて開催された。かねてより日本での開催が要請されていたものであり、国内での開催は初めてであった。会場は研究棟の2階にある講義室であった。

出席したAOSBのメンバー国は、ヨーロッパの7カ国(デンマーク、ドイツ、フィンランド、フランス、ポーランド、スウェーデン、英国)、及び、ロシア、カナダ、日本、米国の合計11カ国であった。第18回会合へはこれら11カ国の他にカナダ、ロシア、米国からのオブザーバー、及び、米国NSFからの事務局を含め合計18名が出席した。日本からは福地が出席した。

開会に当たり、国立極地研究所平澤威男所長が日本の北極研究活動や極地研・北極圏環境研究センターの



設立等を紹介した。4日間の主な議題は、前回同様に(1) AOSB立案主導の研究計画の進捗状況、(2) 関連する北極域の研究計画の動向、及び、(3) 北極をめぐる国際関連機関との協調関係、であった。但し、日本での開催ということがあり、30日の午後の半日は我が国の北極海域における活動状況を紹介する特別セッションが設けられた。

AOSB主導の研究計画としては、先ず1984年に立案された国際北極ポリニア研究計画(IAPP: International Arctic Polynya Programme)の進捗状況がカナダのL. Legendre(同計画のScientific Coordinating Groupチエアマン)より報告され、特にカナダの主導で1997年からスタートしたノースウオーターポリニア(NOW)研究計画が話題となった。日本からもNOW計画には多数の研究者が参加しており、1998年は4-7月にかけて合計4航海が計画されている。1999年にはカナダ・米国・日本の3ヶ国の経費により、8-10月にかけてカナダ沿岸警備隊所属砕氷船による最終的な研究航海が計画されている。また、2001年に国際ポリニアシンポジウムを開催する計画が了承され、実行に向けての執行委員会メンバーが検討され、日本からは極地研の小達恒夫助教授が加わることとなった。

AOSB主導の研究計画としては、これまでにThe Greenland Sea Project(GSP)が実施され、現在IAPPが進行中であり、APARD(Arctic Paleo-River Discharge)が新たに加わったところであり、その活動報告がなされ、更に関連機関・プログラムへの情報交換につとめることとされた。

将来AOSBが目指す研究の方向性について前回から引き続き意見交換が行われた。その結果、Arctic variability and global change: Arctic Ocean linkagesがテーマとして選ばれ、今後素案作成のための小グループにより、何故このような研究が必要なのか等の勧告をとりまとめる事とした。

また、北極海洋データの管理について意見が交わされ、何故IASCのArctic Data Directoryに北極海及び周海域の海洋データベースが含まれていないのかを確かめる事とした。

日本側の特別セッションでは、極地研・北極圏環境研究センター長・藤井理行教授の代わりに、同センター伊藤一助教授より同センターの設置経過や概要について話題提供があり、引き続き、国内を代表する北極海域における研究観測計画が紹介された。すなわち、北極フロンティア計画について北大・地球環境科学研究科の池田元美教授により、海洋科学技術センターが実施している北極海洋観測について同センターの滝沢隆俊博士により、北大・水産学部を中心とした長期にわたるベーリング海における研究の動向について同学部の斎藤誠一助教授と桜井泰憲助教授により、発表された。次いで、極地研中心



として観測計画について、伊藤一助教授がグリーンランド海域の冬期観測を、牛尾収輝助手がスバルバル周辺海域の観測を、小達恒夫助教授がノースウオーターポリニア観測を紹介した。紙面を借りて特別セッションをお引き受け頂いたこれらの先生方に感謝申し上げます。また、先生方には日本側の年次報告の原稿もお纏めいただき、あわせて御礼申し上げます。

会合の終わりに、来期からの議長と副議長にそれぞれ、スウェーデンのLeif AndersonとフランスのJean Claude Gascardが選出された。また、長年にわたりAOSBにて活躍してきたデンマークのPreben Gudmandsenが現役を退くに当たり、AOSB一同から感謝状を贈った。

次回会合は2000年のArctic Summitの開催時期を考慮しながら、英国にて開催することとした。

会期中は都内見物の時間的余裕がなかったが、4月1日の閉会后、極地研の裏手を流れる石神井川堤の見事な桜花見をしばし楽しみ、少しでも土産話をもって別れた。(福地光男)

### ★第10回ニーオルスン観測調整委員会(NySMAC)会議 1999年2月22-24日

フランス、カルビ、海洋観測基地(STARESO)

参加者(順不同)

委員：以下の機関の代表者

スウェーデン、ストックホルム大学

英国、自然科学会議

ノルウェー、極地研究所(NP)

ノルウェー、大気科学研究所(NRC)

ノルウェー、地図局

イタリア、学術会議

日本、国立極地研究所

オブザーバー：以下の機関より派遣

Ny SMAC事務局、2名

Kings Bay AS(KB)

イタリア、学術会議

イタリア、宇宙センター、2名

議事

委員長により開会された。

1. 1998年9月17・18日開催の第9回NySMAC会議議事録案が訂正の無いまま、承認された。

2. 情報交換

参加各機関が活動報告を行なった。

3. ニーオルスンにおける諸計画

3.1 発電所：排気処理装置

KBからNoxだけで4.5MNOK、総処理なら12.5MNOKの費用が必要であり、予算措置を講じているとの報告があった。

3.2 ニーオルスン土地利用計画

KBから説明があり、地図2葉が配布された。

3.3 ノルウェー極地研究所(NP)の新研究棟

NPから工事は3月10日に完成し、4月15日に使用を開始するとの報告があった。ただし、高官の日程都合



より、公式開所は8月中旬となる。

### 3.4 ツェッペリン山上観測所新築

NPから7月に工事を開始し、9月末完成を目指しているとの説明があった。

### 3.5 海洋実験棟

4機関(席上NRCが参加し、計5機関)の利用希望が集まったので、2001年完成を目指して、設計中であるとの報告がNPからあった。船舶(3 MNOK)、加压室(1.5 MNOK)などを含めることを考えている。

### 3.6 放球棟

KBから進捗状況の報告があった。

### 3.7 食堂棟の新築

KBから食堂棟の設計図の回覧があり、本年クリスマスに開始予定であるとの説明があった。

### 4. ニーオルスンにおける情報流通

委員長からニュースレターの品質向上の提案があり、副委員長が担当することになった。

### 5. NySMACとSSF(スバルバル科学会議)との関係

委員長からSSFへどのように働きかけていくべきかとの問いかけがあったが、両者の性格の違いから名案が浮かばず、議論を尽くしたが、結論は出なかった。

### 6. 代替エネルギーおよび省エネルギー

KBから、村内車両運行の自粛、スノーモービルの使用制限、電気バスの導入などの提案があった。

### 7. その他

7.1 次回会議は10月11・12日ニーオルスン開催と決まった。

7.2 次次回会議および次回セミナーを東京で開催すること、および後者を国立極地研究所と共催することに、委員会の合意を得た。開催は2000年2月21-24日とする。

8. 環境影響評価最終報告書および環境保全実施計画書  
委員長からNySMACが両文書を受領する旨の確認があり、KBから後者に基づく実施状況の説明があった。

### 9. 前項の展開

\* 廃棄物処理

\* 環境品質計量

\* コングスフィヨルデン研究領域

委員長から上のトピックスについて簡単な説明が行なわれたのち、詳細議論は併設のワークショップへ持ち越された。

### 10. NySMAC委員長の選出

MIS代表のホルメン氏が再選された。

(伊藤 一)

## ★第52回EISCAT財務委員会報告

1999年度春の第52回委員会は、4月8、9の両日ノルウェー・トロムソのEISCATレーダーサイトで開催され、小池会計課長とオブザーバーの文部省学術国際局国際学術課山口極域研究振興係長ならびに麻生が出席した。

トロムソでの会議に先立って、我々はスバルバルのロングイヤビンまで足を伸ばし、EISCATスバルバルレーダーやノルウェーの4つの大学が極域科学の教育・研究のため共同で運営しているUNIS (University Courses on Svalbard)、トロムソ大学とアラスカ大学が中心となり我が国も参加しているオーロラステーション、ノルウェー極地研究所の施設や北極センターが使用している空港宿舎等、極域研究関連施設の視察を

行った。なお、時を同じくしてノルウェー首相の一行も同地を訪れていた。

財務委員会では先ずディレクターのトウルネン氏から現況報告があったが、とくにトロムソのUHF用のクライストロンに不具合があり新しく購入すること、他のサイトは全て順調に運用されていること、第2アンテナ関連事業は予定通りであること、コンピューターシステムが近く更新予定で所謂2000年問題は回避できること、財務状況は全般に良好で加盟国の負担増はないこと等が述べられた。また、EISCATの基本通貨として現行のSEKからEUROへ移行することについてはスウェーデンがEUROに加わった後の議論とすること、又今年度予算の執行状況については約700kSEKの余剰が見込まれること、2000年度予算案が提示され、2006年まで総支出が本年度と同程度に維持されることなどについて種々議論がなされた。

また、評議会には2006年に予定されているEISCAT協定期限後の対応について検討を開始することを希望する旨表明した。

次回は10月7、8日にコペンハーゲンで開催の予定である。  
(麻生 武彦)

## ★第9回国際ツンドラ実験計画ワークショップ(ITEX)

1999年1月6日～9日、米国ミシガン州立大学において、第9回国際ツンドラ実験計画(ITEX)のワークショップが開催され、日本からは極地研の別宮有紀子さんと私の2名が参加した。参加者は13カ国から約40名であった。本ワークショップのテーマは「気候変動への北極植物の応答性」であり、3日間にわたり、各国や個々のグループの結果について活発な議論が行われた。

ITEXはユネスコのMAB委員会のもとにある北方域科学ネットワーク(NSN)に位置付けられているプログラムであるが、最近の実験サイトは北極をとりまく地域のみならず、中緯度の高山域も含み、南半球では亜南極、南極も対象になってきた。現在は13カ国37サイトに及んでいる。

1990年に第1回のワークショップがこのミシガン州立大学で開催され、プロジェクトの旗揚げがなされたこともあり、今回の開催はより活発な議論がなされた。当初の目的は、温暖化に関する共通の実験方法を用いて、環境の変動に対する種の応答性を研究すること、及びツンドラ生態系のプロセスと、群落のダイナミクスを研究することであったが、その後10年を経過した現在では、遺伝学的、空間的、時間的なレベルでの植生の変化をネットワークを通して、結果を統合していくことに重点

が置かれるようになってきた。

今回のワークショップでは、ITEXサイトに共通した規格のもとで設置されたオープントップチャンバーを用いた研究成果



真夜中の太陽光を受けて



と今後の課題、リンクしている他のネットワークの紹介、最後に6つの小グループに分かれて討論会が行われ、そのまとめをしてこのワークショップは締めくくられた。

操作実験による個体、種レベルでの変化の解析、つまりbottom-up方式はこれまでのプログラムの基本的な課題であり、その結果も年々、統合され、仮説が提唱されつつあるが、一方では、群落レベル、生態系レベル、物理・化学環境の変化が個体、種レベルにどう関わるかというtop-down方式がまだ不十分であることが指摘された。更に、温度以外の環境、たとえば降水、栄養塩、グレイジングの変化をどうとらえるかということが今後の問題である。

今回は、日本のITEX関連の研究が2件報告された

が、いずれもスピッツベルゲン、ニーオルスンの温暖化実験によるものであった。現在、氷河後退域に3点の観測定点を設けて、日本独自の方法を用いて成果を上げつつある。北極圏をとりまく国々と比較すると、経験も浅く、地の利も悪いこともあり、日本国内での組織化、ネットワークをより強化していく必要を強く感じた。幸い、日本の高山を中心に大雪山、立山、木曾駒ヶ岳、富士山などでチャンパーを用いた温暖化実験が行われており、南極昭和基地においても同様な方法を用いて、観測が始まっている。中緯度高山域と両極地をサイトに持つ日本の立場を利用して、かつ活発な議論を続けつつ、成果を上げて行く必要がある。

(神田啓史)

## 平成11年度 北極域観測計画

### ◆北極域対流圏・成層圏物質の変動と気候影響 ..... 山内 恭

北極域は、地球規模の気候にとって冷源域、エネルギー収支のシンクになっているとともに、大気中物質の循環にとってもシンクになっている可能性が大きい。同じ極域でありながら北極域の大気は、南極域とは異なって、人為的汚染源の影響を直接受け易い。こうして、北極域は、地球規模の気候や環境を支配する要因を含むと共に、地球温暖化やオゾン層破壊など人為的な原因による大気環境変化が顕著に増幅して現われる地域となっている。本研究班では、このような北極域大気の対流圏、成層圏において、(1)温室効果気体の輸送と発生・消滅過程、(2)エアロゾルの輸送・変質過程と雲との相互作用、(3)エアロゾル、雲の分布特性と放射効果、の3つの課題をあげ研究を進める。そして、南極域と対比しつつ、気候への影響を評価することを目的としている。

本年度の主な観測計画は以下の通りである

- ・ニーオルスン基地における長期継続観測：スバルバル諸島ニーオルスン基地において、温室効果気体についての大气サンプリング観測を継続する。また、地上オゾンの連続観測、地上気象連続観測を継続する。これらを通じて、温室効果気体の濃度変動、同位体分析による変動原因の究明を進める。その他、エアロゾル数濃度、鉛直分布観測なども継続する。

- ・エアロゾル、雲の集中観測：エアロゾルの数、組成、前駆気体の測定、雲・降水との関りの把握をめざした可降水量、積算雲水量、氷水量、降雪粒子の観測等を、ニーオルスン基地にて冬季集中して実施する。エアロゾルの輸送や変質過程を調べると共に、雲・降水への取り込み過程も検討する。他に、アラスカ域でのエアロゾルサンプリングも併せ実施する。

- ・エアロゾルと放射の航空機-地上同期観測：ドイツ、アルフレッド・ウェーゲナー極地海洋研究所と共同で、スバルバル地域での航空機-地上同期観測を実施する。航空機(ドルニエ228)では放射やエアロゾルの高度分布を測り、地上からもライダーやフォトメータによるリモートセンシング手法によりエアロゾルの分布、放射特性を測定し、合わせてエアロゾルのサイズ分布、光学的厚さ、散乱吸収特性を導出し、放射特性の実態把握につとめる。春季の観測を実施することで、特に北極ヘイズの放射特性把握をねらっている。

- ・グリーンランド海における海洋観測：海洋班と共同でグリーンランド海における海洋観測を実施し、CO<sub>2</sub>の吸収量を定める表面海水中のCO<sub>2</sub>分圧の変動メカニズムを解明する。今年度は、秋季の観測に重点をおく。

### ◆環北極雪氷掘削コアによる比較環境変動研究 ..... 東 久美子

本研究計画では北極域内の多点における雪氷掘削コア解析と積雪観測を通して、北極域の雪氷圏変動を明らかにするために、以下の研究課題を実施する。

#### 1. North GRIP 計画への参加

グリーンランドのサミットで掘削された深層雪氷コアの解析結果から、最終氷期および最終間氷期の気候の不安定性が問題として提起された。これらの問題解明のため、ヨーロッパ諸国を中心として、サミットの北、数百キロ離れた地点で新たな深層雪氷コア掘削が開始された(North GRIP 計画)。日本はこ

の計画に研究者を派遣し、岩盤まで達する深層コア掘削に参加する。また、深層コアの他に、浅層コアの物理解析、化学解析等を実施し、雪氷コアの移行関数解明に役立てる。将来はNorth GRIP計画参加の経験を生かして、グリーンランドの他の地点で日本を中心とした深層コア掘削を行う計画を検討中である。

#### 2. IASC-ICAPP(環北極海雪氷コア観測計画)への貢献

気候、環境変動は北極域の中でも一様に生じるの



ではなく、海洋-大陸相互作用の地域的特性によって場所による相違がある。そこで、グリーンランドだけでなく、スバールバル、カナダ、ロシアなどに点在する、環北極海の氷河における気候、環境復元を行う必要がある。この目的のために開始されたIASC-ICAPP(環北極海雪氷コア観測計画)に参加し、スバールバル北東島、カナダ北極域、ロシア北極域において雪氷コア掘削を行う。また、北極域と関わりの深い中国内陸部においても雪氷コア掘削を検討する。

#### ◆北極域ツンドラ環境変動の研究 ..... 神田 啓史

「北極における氷河後退域の生態系変動」の課題のもとで、1994年よりスピッツベルゲン・ニーオルスン地域で調査研究が5年間続けられた。前半の3年間は、各々研究分野ごとに、集中的に調査され、後半の2年間は、補足調査、モニタリング観測などを行ってきた。

本年度より、科学研究費の助成を受けて、新たなプロジェクト研究計画が立てられた。その研究計画の概要は、1)環境変動がどの様に種の多様性に影響を与えるか、2)環境変動が生態系のシステム、特にエネルギー収支や水バランスにどのような影響を与えるか、そして3)変化した生態系のシステムは気候システムにどの様にフィードバックしているのかという問題を解明していくことである。

本年度は7月中旬から8月中旬にかけて、ニーオ

#### ◆北極海洋動態と生態系変動の研究 ..... 福地 光男

北極海と南極海は世界の海洋の中で二大寒冷海域として、地球規模海洋大循環の大きな原動力として知られている。両極海での冬期間の海水生成に伴い、低温高塩分濃度の重い海水が形成され、海洋の底層水となる。この底層水の形成が源となり、1000年オーダーの時間的なスケールで地球をめぐる深層大循環が駆動されていると言われている。また、海洋は大気に比べ二酸化炭素のはるかに大きなリザーバーであり、とりわけ、寒冷海域では大気からの二酸化炭素の溶解の度合いが著しく大きく、二酸化炭素のシンク海域として注目されている。すなわち、大気の情報に極海における底層水の形成に伴い、海洋の大循環過程に取り込まれていると言える。底層水の形成過程は過去1000年のタイムスケールの情報を蓄積していることになる。

底層水は両極域の至る所で形成されるわけではなく、特に冬季間の海水の生成過程と密接に関連し、ポリニアと呼ばれる海水域内の開水面海域において最も顕著である。また、このポリニア海域は海洋生物生産が高い海域としても知られており、冬季間は海獣類や海鳥類が群れを形成する場であり、あたかも「砂漠のオアシス」のごとく「海水域のオアシス」の存在である。オアシスの源は光合成による基礎生産過程であり、この強度は二酸化炭素のシンク過程を促進するプロセスである。

#### 3. 北極圏雪氷観測計画

さまざまな発生源から北極域への物質の輸送機構と極域の氷河・氷床への堆積・保存過程の解明のため、シベリア地域、極域カナダおよびスバールバル諸島など広域で、降積雪の特性、特に環境指標物質降下フラックスの経年変動、季節変動および堆積後の積雪の続成作用に伴う諸物質の二次的沈積過程に重点をおいた広域観測を実施する。同時に、衛星観測などを用いて極域雪氷圏の拡大・縮小に関する基礎情報を得る。

ルスン地域でのこれまでの観測定点を用いて、地表面の環境、特に土壌の諸性質と地表生物の関わりを、土壌呼吸測定装置、光合成測定装置等を用いて調査する計画である。

派遣される研究者は土壌環境、呼吸、分解に関連した若干名と、地表植物、特にコケ植物、藍藻類の生態に関連して、ヘキサゴンチャンバーを用いた操作実験のデータ回収などを予定している。国際的にはこれまでのプロジェクトはITEXに視点を置き、チャンバーを用いたモニタリング研究を行ってきたが、本年度からは、北極陸上生態系とフィードバック(Feedback to Arctic Terrestrial Ecosystems : FATE)とのタイアップを考えている。このプログラムは北極科学委員会(IASC)の重点項目としてかかげられているものである。

南極海は周極流が卓越する比較的単純な海洋構造であるが、北極圏海域は北極海への流入や流出の経路が交錯し極めて複雑な海洋構造である。また、北極海域には3つのポリニアが知られている。

平成9年度からのカナダとの共同研究として、ノースウォーターポリニア海域を研究対象としてきたが、本研究課題はこの共同研究を継続する形でスタートする。また、これまでもノルウェーとの共同研究の枠組みの中で実施されてきたグリーンランド海とバレンツ海をも研究対象とする。これらの海域は複雑な構造の代表的な海域であり、更に、これらの周辺海域をも研究の進展に伴い対象とする計画である。

本研究ではまずこれらの海域及び周辺海水域への調査航海(研究船の傭船)を行い、また、同時に人工衛星によるデータ収録、更に、係留観測により海水生成の時空間変動を明らかにし、大気からの冷却過程による熱塩循環を通して底層水が形成される過程を明らかにする。とくに季節変化をカバーする時系列情報を取得する。

海水そのものは大気と海洋間の物質交換や海洋への太陽光透過のバリアーとなるが、海水内での基礎生産の重要な場でもある。生物生産を通して二酸化炭素の固定、また、基礎生産に伴う硫化ジメチルの生産は大気中の雲の発生量と関連し気候変動へのフ



ードバック機能と考えられる。海氷を含む海表層での基礎生産物質は沈降しながら中深層へ運ばれ最終的には海底上に留まり、表層の生物過程を記録する。本研究ではこれら基礎生産過程に関係する諸プロセスを明らかにし、海氷・海洋環境変動への生産過程の応答を解析する。

地球規模の環境変動に対して、北極域の自然現象はいち早く応答すると言われているが、本研究では特に、(1)海氷生成に伴う底層水形成のメカニズムの解明と環境変動との関連を明らかにし、(2)基礎生産過程を中心として生態系変動のメカニズムを解明する、ことを目的とする。

#### ◆北極域における中層大気・熱圏の力学的結合 ..... 麻生 武彦

北極域中層・超高層大気は下層の対流圏・成層圏から中間圏・熱圏・電磁圏に至る広汎な領域を含み、太陽風が地球磁力線と相互作用して形成される磁気圏を経ての上方からの太陽風電磁エネルギーの注入とともに、極域下層大気との波動を介した力学的な結合による下方からの太陽放射エネルギーの流れや、さらには高低緯度間のエネルギー輸送が交錯し、電離大気による電磁力学ならびに中性大気による地球流体力学的現象の増幅である開放された複雑系となっている。密度の濃い下層の中性大気から希薄な上層大気に至るこの遷移領域で生起する種々の力学的現象は、相互に密接に関連した広汎な地球大気変質のシグナルであり、そのシナリオの定量的な解明の重要性は言を俟たない。

極域大気ダイナミックスの興味深い問題は多岐にわたるが、この研究ではEISCATレーダーや種々のレーダによる風、乱流、温度、電界、プラズマの観測や、オーロラ、夜光その他の発光現象の光学観測等を通じて、速度場や温度等の形での擾乱を捉え、惑星波動や中層・超高層大気中の主要な波動である大気潮汐波、いろいろなスケールの重力波、乱流などの振る舞いを定量的に明らかにする。これにより、極渦に関連した物質交換の力学過程やオゾン変動に関わると言われている極域成層圏雲PSC(Polar Stratospheric Cloud)と山岳リー波、平均的な鉛直流の役割や乱流拡散輸送、重力波によるエネルギーと運動量の輸送による大気大循環への重要な役割、PSME(Polar Summer Mesospheric Echo)と呼ばれる夏季の中間圏エコー、大気潮汐波の波動-波動、波動-平均流相互作用や上層での電磁力学過程による変形、太陽紫外線等による直接励起散逸と熱圏の加熱、

平成11年度は国際北極ポリニア観測計画のノースウオーターポリニア研究航海(8月末から10月上旬)を実施し、前年に設置した係留観測装置を回収すると同時に種々の船上観測を行う。研究航海に要する経費の一部を日本側が負担する計画である。日本から合計6名の研究者や大学院生が乗船する。また、ノルウェーと共同でグリーンランド海・バレンツ海への研究航海に1名が参加する予定である。また、年度内には平成9年、10年、及び、11年に実施されたノースウオーターポリニア研究航海で得られた試資料をもちより研究集会を開催する予定である。

波動の変動性と消長、さらには太陽活動の変動や擾乱のジュール加熱、大気波動あるいは降下粒子に起因する組成変化の形での極域超高層から中下層大気、中・低緯度への伝播による大気の変質等について新たな知見を得ようとするものである。

研究計画はスバル、スカンジナビア、アイスランド等でのEISCATに連携した電波、地上光学観測と数値モデリングを骨子としており、当初は以下の事柄について研究を進める予定である。

##### (1)北極域レーダー観測

EISCATレーダーやトロンソのMFレーダー、ロングイヤービンのMSTレーダー、HFレーダーネットワーク等による対流圏から熱圏領域に至る波動、プラズマダイナミックスの広高度域観測を行う。

##### (2)大気光・オーロラ光学観測

単色光又は分光光学観測や極地研究所がスウェーデンスペース物理研究所と共同で行っているALISネットワークによる大気光、オーロラ観測を行い、その中性大気ダイナミックスについて考究する。

##### (3)データ総合解析と数値モデリング

得られたデータの総合解析と数値モデリングにより下層大気から熱圏に至る領域での極域大気波動の励起と伝播、非線型カップリングについて調べる。

このように、本研究においては、北極域中層・超高層大気の力学的結合の解明を通して、極域大気環境変動のシナリオの理解を大きく前進させることをその目的としている。

### ★● シンポジウムのお知らせ ●★

2000年2月23・24・25日に国際シンポジウムを計画しています。国立極地研究所、ニーオルスン観測調整会議、ニーオルスン大規模研究施設の3者共催で、「北極圏環境研究」を主題とし、国立極地研究所での開催を予定しています。準備ができ次第サーキュラーをお届けいたします。とりあえずご案内させていただきます。お問い合わせは北極圏環境研究センター内のシンポジウム事務局(担当:伊藤一)まで。



Research Reports

1999年3月のEISCATスバルバルレーダーを中心とした  
高緯度超高層・電磁気圏のキャンペーン総合観測

麻生 武彦 (国立極地研究所)

本年3月、科学研究費によるEISCATレーダーを中心とした Tromsø 大学との共同研究プロジェクトの一環として、ロングイヤビンでの夜側オーロラの観測と大気ダイナミクスの連続観測を行なった。観測には北極センターの麻生とオーロラ資料部門の門倉助手が参加し、3月初旬から約2週間にわたり、EISCATスバルバルレーダーサイトと Tromsø 大学のオーロラステーションをベースに観測を行った。このキャンペーンでは、高緯度夜側オーロラのダイナミクスを広域同時観測により幅広く捉えることを観測の主眼としており、FAST衛星やGEOTAIL衛星とのコンジャンクション即ち磁力線に沿った逆トレースによるフットプリントがロングイヤビンを通る時間帯を中心にEISCATレーダーによる電磁気圏探測を軸にして、Super DARN HFレーダー網や、ロングイヤビンと磁気的な共役点に位置する南極中山基地との南北共役点観測をあわせもった総合観測を企図した。オーロラステーションでの光学観測は極地研究所のイメージャーを始め、同所に設置されているフィンランド気象研究所、オスロ大、東大の全天カメラ、アラスカ大のMSP(子午面掃引フォトメタ)、ユタ大のDIS(ドップライメージングシステム) およびMIS(子午面イメージングスペクトロメタ)などを用いて行われた。

3月9日および10日にかけて、活発なオーロラ活動が見られたが、特に3月10日の20時UT過ぎにサブストームが発生し、強いオーロラアークが出現し、磁気子午面内の30点を1分ごとに離散的にビームスキャンするCP-3モードで観測していたEISCATスバルバルレーダーとFAST衛星、GEOTAIL衛星および各イメージャーにその現象が見事に捉えられた。図1は20:18:00における全天カメラ画像とFAST、GEOTAIL衛星のフットプリントとESRのビーム方向を示しておりそれぞれ○で囲んだ点が当該時刻の位置に相当する。高緯度のディスクリットオーロラをEISCATが観測し、プラズマシート境界付近のFASTのフットプリントがタイムリーにそこを横切り地球から約30Reの尾部にいたGEOTAILがプラズマシートに入ってゆくという得がたいチャンスでオーロラそのものとその成因となる磁気圏粒子、沿磁力線電流、電場及び電離圏プラズマ等について貴重なデータを得ることができた。図2はその時刻前後における

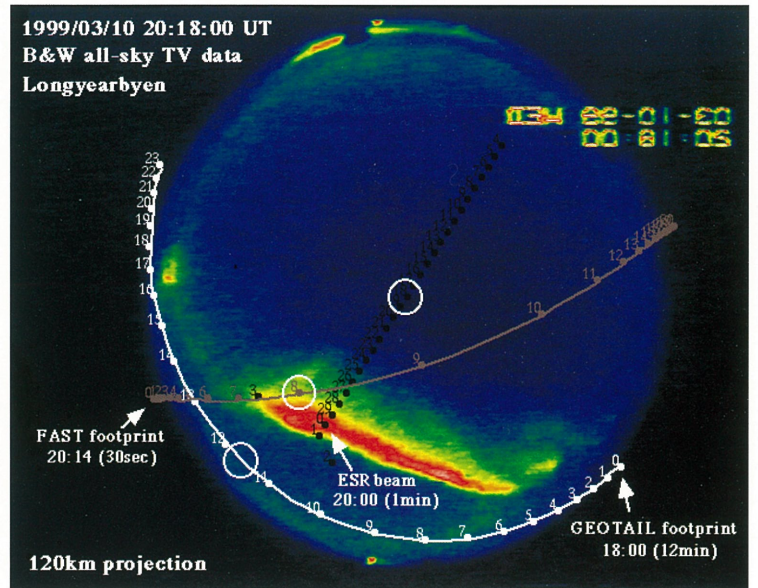


図 1

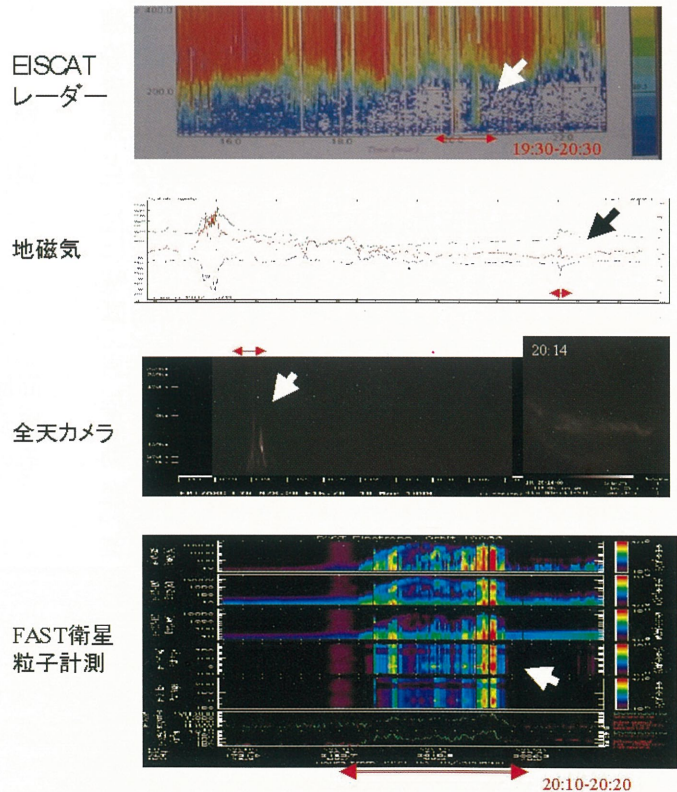


図 2



る各種データを示すもので、上からEISCATレーダーによる粒子降下に伴う電子密度のエンハンス、マグネトグラムによる地上磁場、全天カメラ、FAST衛星の高エネルギー電子スペクトル計測結果で、赤い矢印で示された20:10-20:20の時間帯に強い擾乱が同期して捉えられていることが判る。

また3月17~18日にかけてはレーダークラッタの

除去により昨年夏以降可能となった中間圏界面から熱圏下部高度について、24時間連続の大気潮汐波2成分観測を、アンテナビームを南と西の2方向にスイッチすることにより行い、風の半日潮汐波周期の東西南北の振幅と位相関係等について有用な知見を得ることができた。今後もこれらの研究観測を重ね北極域超高層大気環境変動の解明に努めてゆく計画である。

## グリーンランド海航海観測

納谷 美也子 (東京水産大学・水産学研究科)

ノルウェーの北部、北緯69度の町トロムソでは、今、Midnight Sunが見られるそうである。しかし、スタッフ3名、院生7名からなる我々観測隊が訪れた1月には、トロムソの町は終日“夜”であり、そして、観測中の海の上は、船の明かり以外は何も見えない闇につつまれていた。

1999年1月12日にロシア船Ivan Petrov号でトロムソを出航し、再び戻る1月25日までの14日間に、航走しながら減速してXCTDをcastするだけの測点を含め、合計37測点で観測を行った。観測項目は、表層海洋中の二酸化炭素分圧測定用平衡空気の採集、プランクトンネットによる生物試料の採集、ナンセンおよびニスキンボトルによる採水(分析項目は、溶存酸素、全炭酸濃度、アルカリ度、海水の酸素同位体比、栄養塩(Si, P)、植物色素とプランクトン量、塩分の7項目)、CTDおよびXCTDによる水温・塩分濃度観測であった。CTDが1台故障した外には大きな事故もなく、貴重なデータを沢山持ちかえることができた。本航海観測中の最北点である、北緯81度、東経4度でもCTD観測を行った。

出航直後は、総員10名を2交代の12時間ワッチにする予定だったが、結局は、ほとんどの測点に体調の悪い人間以外が全員出てくるような結果となった。要するに、皆元気だったわけである。しかし、船は揺れに揺れた。化学分析室も一度は部屋をひっくり返したような事態に見舞われ、ロシア人研究者のガラス製分析器具がさんざんに割れてしまった。しかし元気な若者たちは、観測ができない位の大揺れの中で「大貧民」カード勝負という楽しみを見出した様子である。彼らは、揺れる船室で体を固定するために足の指で机をはさむという神業まで編み出したと聞いた。残念ながら、

私は時間ができるとベットに入ってしまう組であった。

帰国後、気象に詳しい航海参加者が調べたところ、我々の航海期間中のバレンツ海上空は、気圧の負のアノマリーが非常に大きかったそうである。観測の終盤になって、おそらく船が揺れすぎたためであろうが、船の電気系統に故障が出たとかでかなり船速が落ちた。ある地点で停船し、4~5時間も修理に費やされたが、ロシア人技術者が見事に対応していた。出発前には、悪い評判(失礼)を多く聞かされていたロシア船も、(船酔いさえしていなければ)食事でも良かったし、船員の方々も皆よく働く人たちばかりであった。

皆、測点では必死によく働き、もちろん測点間に具合が悪いのをこらえて分析し、その合間にIvan Petrov号のサウナに入り、ロシア船での生活を上手に楽しんでいただようである。今だからこそ、「楽しんで」などという言葉を使ってしまうが、個人的には、観測点でも測点の合間も、経験すること全てがひとつの無駄も無く良い勉強になった。現在は、いまだに4機のCTD(CTD×3、XCTD)で取得した全60キャストのデータ解析に苦勞している。航海で得られたデータは、ホームページで関係者に公開することになっている。まだしばらくの間、航海で得た貴重なデータと貴重な仲間との仕事が続くことを、大変うれしく思う。



## シベリア積雪調査

戸山 陽子 (北海道教育大学釧路校・地球惑星科学)

1999年3月14日から25日まで、シベリア高気圧の中央部、ヤクーツクからかつての北半球の寒極ベルホヤンスクまで往復3000kmを9日間、100km毎に雪の調査を行った。広いシベリアの大地にどんな雪が降るのか、興味と好奇心でいっぱいだった。積雪断面観測(雪質、粒経、密度、雪温)とビデオ撮影を西尾文彦先生(北海道教育大学釧路校)、野帳の記載を私が担当した。また一ヶ所で3つの雪サンプル採取と4サイト毎に硫

黄の同位体測定用雪サンプルの採取を藤井理行先生(国立極地研究所)が行った。日々の生活は雪上車のような6輪駆動の大きなトラックでのキャンプ生活であった。

まず、日本からモスクワ経由でヤクーツクに入る。ヤクーツクはマイナス25℃で、低温室の中にいるようであった。閑散とした町の風景に、女性の立派な毛皮づくめの服が妙に浮いて見えた。ヤクーツクは極東の





写真1：極寒冷地でみられる現象。-47℃のシベリアの大地では、お湯をふりまくと過冷却でシューッという音をたてながら瞬時に凍結する。南極ドームふじでも同様の現象が見られる。

サハ共和国の主都であり、ヤクート人が多い。永久凍土研究所のマカロフ教授と今回の調査の打ち合わせを行った。調査最終目的地として希望していた北極海に面したティクシまでは、時間の都合上行けないことになり、ベルホヤンスクまでとなった。

3月17日ヤクーツクを出発。道路の状態はひどく、座席の上を飛び跳ねるほど凸凹が激しい。途中、永久凍土地帯に特有のアラスヤシベリアマツに成長したモンスター(樹霜)、見事な河岸段丘地形、極寒大気現象のハロー、太陽柱等を見ることができた。磁北に沿った薄緑のオーロラを見て極北に来たことを実感した。そして、この地に住む人々の存在に興味を持った。かつて、シベリアでさまよった人は多く、その歴史を読んでみようと思う。ロシア人は運転手の陽気なサーシャと機械整備の頼もしいビクトール、そして凍土研のもの静かなマカロフ教授。国家の仕組みとしては荒んだ国ではあるが、ロシア人のたくましさを感じずにはいられない。

一回の積雪観測は約1時間で終わる。移動距離は一日平均300kmであった。積雪深はほぼ一定で約30～40cmである。車の中は一晩中、ペチカとヒーターを焚いたままで、暑くて息もできないほどだった。

朝の気温はマイナス35℃であった。初めて体験する温度であったが、薪ストーブの暖かさで、寒いという実感がわかなかった。しかし、しばらく外にいと手が凍りついていくようであった。気温は太陽が上がるとあつという間に高くなる。

3月19日は、トポリノエ村でガソリンを求め、村長さんに会う。旧ソ連時代の輝かしい村を紹介した本を頂き、600リットルのガソリンを入手した。ロシア地名は日本人にとって発音が難しい。トポリノエもなかなか覚えられず西尾先生と藤井先生は「トッポジョ」と呼んでいた。しかも真面目な顔でその名称が会話に出ていたのでおかしくてたまらなかった。

3月21日、北半球地球上旧最低気温記録地ベルホヤンスクに降り立った。翌朝の気温はマイナス50℃。アイス・フォッグ(氷霧)の中、ヤクーツクに引き返す。

3月25日にヤクーツクに到着。ヤクーツクは来たときよりも暖かく感じた。永久凍土研究所で、マカロフ教授と来年の計画を話しあう。サーシャとビクトールがお土産にレッド・ベリーのジャムをもってきた。このような暖かい心づかいは本当にうれしく、何事にもかえがたい。

ヤクーツクで新聞記者の取材を受けた。シベリアに来た理由や、調査目的についてであったが、地球科学の知識は英語通訳の男性も、記者の女性も皆無の様子であった。言葉の問題もあるが西尾先生や藤井先生が説明されたことは通じただろうかと思った。シベリアに降る雪が、シベリア以外の地域から供給源があることを理解できないようであった。私への質問の中で「女性は結婚し、子供を産んで家庭の仕事をするが、仕事も続けるとしたら、どうするのか」と聞かれたことには驚いた。日本が抱える女性の社会問題と同じ意識をロシア人も持っているのだ。この先、ロシアは目まぐるしい変化を遂げ、生活が豊かになっても、ロシア人のたくましさは残ってほしい。今回の旅も含め、私はますますロシアに興味を抱くこととなった。



写真2：ベルホヤンスク山脈の峠で。右から藤井、西尾、筆者。

## ニーオルスン雑感

小西 啓之 (大阪教育大学・大気科学研究室)

本年1月7日から2月4日までニーオルスンに滞在し、雲と降水の観測を行った。昨冬も2月上旬から3月上旬まで滞在したので、北極域の冬(何れの年も1ヶ月間だけであるが)を体験したことになる。極域の冬と言えば「暗い」「寒い」という先入観があるが、ニーオルスンの冬は、さらに白熊の「怖い」というイメージが付け加わる。以下に簡単に感じたことを述べてみた

い。

まず「暗さ」については、これまで極夜としては昭和基地でしか体験していない私にとっては、十分過ぎる暗さを味わうことができた。南緯69度にある昭和基地では最も暗い時期でも日中は薄暮になるのに対し、北緯79度にあるニーオルスンでは、冬至から1ヶ月経った1月20日ですえ十分暗かった。試しに通常薄明といわ



れる地平線下6度以内に太陽が入る時期を計算してみるとニーオルスンでは2月3日以降であった。

次に「寒さ」については、よくわからなかった。というのも、滞在した二冬間の気温が全く異なっていたからである。去年は、寒い日が多く、滞在した1ヶ月の中で $-20^{\circ}\text{C}$ 以下になった日が18日あったのに対し、今年は逆に暖かい日が多く、 $-10^{\circ}\text{C}$ 以上になった日が18日もあり、 $-20^{\circ}\text{C}$ 以下になったのはわずか2日であった。北極は南極に比べ暖かいと聞かされていたが、今年はそれ以上に暖かく、真冬であるにもかかわらず気温がプラスになり雪ではなく雨まで降るという極端さであった。極域といいながら、その実、測っているのは中緯度の大気で、極域の中でも特別な地域の値を測っているのではという気がする。低緯度から近づく低気圧が、島近くのどの場所で停滞するかでニーオルスンでの風向が決まり、その風に乗って暖気が来るか寒気が来るかが変わるため、驚くほど気温が変動する。いずれにしても、冬の北極域で雨が降ったのには驚かされた。恐るべしメキシコ湾流といったところだ

ろうか。

最後に「怖さ」については、うまく表現できないが十分過ぎるほど味わった。おまけに去年は、実際に白熊が村に出没したため、影だけでなく現物の恐怖となった(この熊騒動の顛末は、原さんがAERC Newsletter No. 8 p12に詳しく述べています)。私は屋外で雪結晶の顕微鏡写真撮影をするという仕事を持っていたので、屋外に出る度、毎回恐怖と闘ったが、暗さ、寒さとは異なり、二度と味わいたくないと思っている(といいながら二冬も観測に出かけている)。

したがって、ニーオルスンでは、極夜に舞う美しいオーロラも寒さだけでなく怖さにも耐えないと見る事ができない。味わってゆっくり見るのは危険を伴う。その意味では、島へ向かう機内から見たオーロラは、最高の贅沢であったのかもしれない。視界が多少制限される欠点はあっても、配られたお酒を飲みながら暖かい機内からゆっくりと眺めることができるなんて、まさに別天地であった。

## 北極研究関連 出版物案内

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。

### IASC Project Catalogue 1999

発行：International Arctic Science Committee, 1999年3月

### IASC Progress

発行：International Arctic Science Committee 1999 no.1, 1999年3月

### Arctic Centre Reports No. 26

Human Environmental Interactions: Issues and Concerns in Upper Lapland, Finland  
Fourth Workshop of the Arctic-Alpine Terrestrial Ecosystems Research Initiative  
発行：Arctic Centre, University of Lapland 1999

### Arctic Centre Reports No. 27

Human Environmental Interactions in Upper Lapland, Finland  
Fourth Workshop of the Arctic-Alpine Terrestrial Ecosystems Research Initiative  
発行：Arctic Centre, University of Lapland 1999

### Arctic Centre Reports No. 28

Envisioning the Northern Dimension: Toward and Arctic of Regions  
Joint Seminar and Workshop of the Barents Regional Council and the Northern Forum,  
Oct. 15-16, 1998.  
発行：Arctic Centre, University of Lapland 1999

### Arctic Centre Reports No. 29

Arctic Centre's Research Strategy 1999-2003  
発行：Arctic Centre, University of Lapland 1999

### FRONTIER Newsletter No. 5

発行：地球フロンティア研究システム, January 1999

### News from the AOSB vol.3 no.1

発行：Arctic Ocean Sciences Board, April 1999

### Canadian Baseline Program: Summary of Progress to 1998

発行：Atmospheric Environment Service, Canada, February 1999

### Cryospheric Studies in Kamchatka II

発行：北海道大学低温科学研究所 March 1999

### Russian Literature on Arctic and Antarctic Research: annotated catalogue

発行：EcoShelf, December 1997 - April 1999



## Information

### 北極研究関連国際会議

(<http://www.iasc.no/sam.htm#2000> より)

IUGG 99

1999年7月21日-23日 イギリス・バーミンガム

<http://www.bham.ac.uk/IUGG99>

10th International Conference on Cold Regions

1999年8月16日-19日 アメリカ合衆国・リンカーン

<http://www.asce.org/confconted/cold99.html>

International Symposium on the Verification of Cryospheric Models

1999年8月16日-20日 スイス・チューリッヒ

<http://www.geo.umw.rthz.ch/igs-symposium>

4th USA/CIS Joint Conference on Environmental Hydrology and Hydrogeology

1999年11月7日-10日 アメリカ合衆国・サンフランシスコ

<http://aihydro.org>

International Glaciological Society Symposium on Sea Ice and its Interactions with the Ocean, Atmosphere and Biosphere

2000年6月19日-23日 アメリカ合衆国・フェアバンクス

contact to [Int\\_Glac\\_Soc@compuserve.com](mailto:Int_Glac_Soc@compuserve.com)



### ニーオルスン観測基地の利用について

当研究所のスバル諸島ニーオルスン観測基地の利用に際しては、利用開始日の1か月前までにお申し込みください。例年、夏季および冬季の利用者数が多くなっておりますので、調査・研究計画が決まり次第、以下までお早めにご連絡ください。

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：03-3962-5720、FAX：03-3962-5701、

e-mail：mon@nipr.ac.jp 及び hokkyoku@nipr.ac.jp

### ロングイヤビン～ニーオルスン間のフライト案内

ニーオルスン行き定期便のスケジュールおよび航空運賃等は以下の通りです。旅行計画を立てられる際のご参考にしてください。

毎週、月・水・木曜日の週3便

ロングイヤビン発：午前9時30分 ニーオルスン着：午前9時55分

（これは1999年7月1日以降の予定で、例年、秋・冬季は減便されています。運行スケジュールの詳細については当センター宛お問い合わせください。）

- ・航空運賃は片道NOK1250、往復NOK2500（NOKはノルウェークローネ）。
- ・チャーター便の利用料はNOK22000。
- ・手荷物料金は一人当たり20kgまで無料。20kg以上の場合は超過分5kgまではNOK15/kg、それ以上の場合はNOK25/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。（なお、別便にて日本から発送された観測機材等も通常は定期便でニーオルスンまで輸送されません。この輸送料につきましても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わせて基地運営委員会宛ご連絡ください。



## 北極圏環境研究センター客員教授 自己紹介

Ingemar Häggström博士を、北極圏環境研究センターの客員教授として1999年5月から11月の予定でお迎えしています。

My name is Ingemar Häggström and I have my permanent position at Swedish Institute of Space Physics in Kiruna, Sweden. I got first letter of intent from Professor T. Aso for about one year ago, and after long discussions with my family and colleagues I finally decided to take the offer. And I am glad I did, because the hospitality and atmosphere of the NIPR is overwhelming.

For too many years ago, I was born in Hudiksvall, along the east coast in the middle of Sweden. It is a nice little 400 year old town, mainly living on the forestry industries. The climate in middle Sweden is rather pleasant with relatively warm summers and cold winters. After high school, I turned south to Uppsala University, where I studied for my Master of engineering. At my exam, I had met my wife Lena and we had two small children, and we longed for real winters with snow. So, we wanted back north and far above the Arctic Circle, there was a small institute looking for research assistant/PhD students. The space physics field seemed interesting so we decided to give it five years. Those five years have more than doubled, the institute has grown considerably and we have another two children now.

The Swedish Institute of Space Physics (in Swedish: Institutet för Rymdfysik, IRF) is a governmental research institute. The primary task is to carry out basic research, education, and associated observatory activities in space physics. IRF, with 115 employees, has four divisions: The Kiruna Division (main office), the Umeå Division, the Uppsala Division, and the Solar Terrestrial Physics, Lund Division.

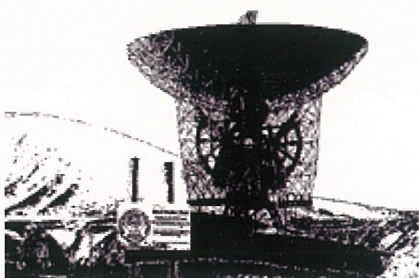
My work at IRF in Kiruna is mainly towards ionospheric studies with the EISCAT radars. EISCAT stands for the European Incoherent SCATter facility, and consists of: one tristatic UHF radar, with transmitter in Tromsø, Norway, and

receivers in Tromsø, Kiruna and Sodankylä, Finland; one double beam VHF radar in Tromsø; the ESR radar at Svalbard. The facility was from the beginning sponsored by six European countries: Sweden, Norway, Finland, UK, France and Germany. In recent years Japan (NIPR) has gone in as a 7th member. I have mainly studied the dynamics of the auroral F-region, especially the main trough and the ion composition. But there have also been works on small-scale plasma instabilities in the E and F region and neutral wind. A big improvement of the radar capabilities was the development of the Alternating codes, I did together with a Finnish colleague, giving at least 5 times higher time resolution of the measurements. Together with Prof Aso, we have been doing auroral arc studies for the past three years. In my stay here in Tokyo, I have started to investigate the plasma lines, caused by suprathermal electrons within the auroral arcs, that we recorded in this year's campaign. There are several more interesting events, for this dataset that we hopefully also can take a closer look at.

An obligation I have is to take care of the observatory magnetometers at the institute and I have developed new recording systems using real time operating systems for them. At present I have seven running magnetometers on different places in Sweden.

In my free time, I am a trainer in track-and-field athletics. I have a group of children, 12-16 years old, twice a week in my sports club. Summertime, we escape from the big hordes of mosquitoes in Kiruna and travel south with our caravan to enjoy Sweden and go out to the sea for fishing and swimming.

To move to Tokyo, with over 1000 times more inhabitants within the area of the Kiruna city limits, is of course a big change. Language and different characters make it even bigger. But people here are very friendly and helpful, so life here is rather easy. I have met several old friends, but above all, I have made many more new friends during my one month stay, and I suppose that in the remaining five months this figure will increase. I am very grateful to NIPR, and especially Prof. Aso, to get this chance to intensify my relationship with Japanese colleagues with fruitful discussions and also to explore and experience another culture for a relatively long period.





★★★ 北極圏環境研究センター スタッフ ★★ ★

センター長・教授	藤井 理行 (ふじい よしゆき)	氷河気候学
教授	神田 啓史 (かんだ ひろし)	植物分類学
教授	麻生 武彦 (あそう たけひこ)	超高層物理・電子応用計測学
助教授	伊藤 一 (いとう はじめ)	海洋雪氷学
助手	工藤 栄 (くどう さかえ)	水圏生態学
助手	牛尾 収輝 (うしお しゅうき)	極域海洋学
助手	森本 真司 (もりもと しんじ)	大気物理学
兼任教授	佐藤 夏雄 (さとう なつお)	磁気圏物理学
兼任教授	福地 光男 (ふくち みつお)	海洋生態学
兼任教授	山内 恭 (やまのうち たかし)	大気物理学
兼任教授	森脇 喜一 (もりわき きいち)	自然地理学
兼任助教授	東 久美子 (あずま くみこ)	雪氷学
1999年2～4月客員教授	Graham Hosie (グラハム ホージー)	海洋生態学 Australian Antarctic Division
1999年5～11月客員教授	Ingemar Häggström (インゲマー ヘッグストローム)	電離圏物理学 The Swedish Institute of Space Physics
研究支援推進員	吉岡 美紀 (よしおか みき)	
事務補佐員	坂井 雅子 (さかい まさこ)	

★★ ★ ニーオルスン観測基地 運営委員 ★ ★★

藤井 理行	(国立極地研究所・北極圏環境研究センター)
柴田 隆	(名古屋大学・太陽地球環境研究所)
高橋 修平	(北見工業大学・土木開発工学科)
増澤 武弘	(静岡大学・理学部)
山内 恭	(国立極地研究所・南極圏環境モニタリング研究センター)
神田 啓史	(国立極地研究所・北極圏環境研究センター)
伊藤 一	(国立極地研究所・北極圏環境研究センター)
神山 孝吉	(国立極地研究所・研究系)
和田 誠	(国立極地研究所・研究系)
工藤 栄	(国立極地研究所・北極圏環境研究センター)
牛尾 収輝	(国立極地研究所・北極圏環境研究センター)
森本 真司	(国立極地研究所・北極圏環境研究センター)

\* 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10号

発行：1999年6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：03-3962-5720 FAX：03-3962-5701  
e-mail：arctic@nipr.ac.jp