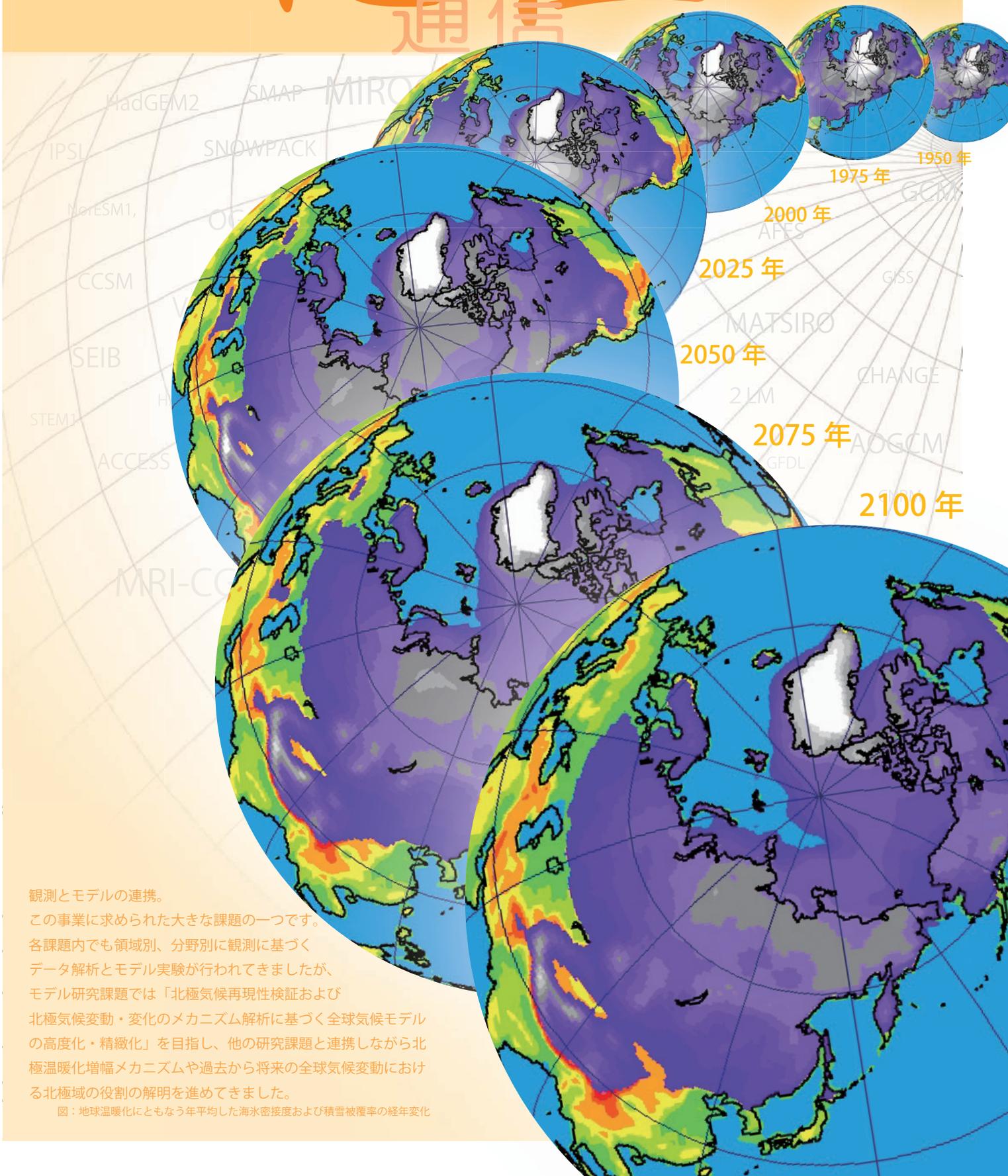


# 北極 通信



## 観測とモデルの連携。

この事業に求められた大きな課題の一つです。各課題内でも領域別、分野別に観測に基づくデータ解析とモデル実験が行われてきましたが、モデル研究課題では「北極気候再現性検証および北極気候変動・変化のメカニズム解析に基づく全球気候モデルの高度化・精緻化」を目指し、他の研究課題と連携しながら北極温暖化増幅メカニズムや過去から将来の全球気候変動における北極域の役割の解明を進めてきました。

図：地球温暖化にともなう年平均した海水氷結度および積雪被覆率の経年変化

# 北極温暖化増幅をもたらすフィードバックプロセスの特定とその不確実性評価

吉森正和／北海道大学 大学院地球環境科学研究所 准教授  
阿部彩子／東京大学大気海洋研究所 准教授、Alexandre Lainé／国立極地研究所(東京大学) 特任研究員

気候システムは、地球が吸収する太陽放射エネルギーと放出する地球放射エネルギーが釣り合うことによって長期に安定した状態を保つことができます。ところが、産業革命以降の人間活動による温室効果ガスの排出はその均衡を壊し、21世紀末までにはさらに多くの温室効果ガスが排出されようとしています。こうしてもたらされる地球の温暖化はどこでも同じようには起きず、北極域で急速かつ大きく現れることが現在までに観測され、将来についても気候モデルで予測されています。一方で、気候モデルの予測には、大きな幅があるのも事実です。私たちが現在行っている研究では、北極域が他の地域に比べて強く温暖化する要因や予測に幅を生じさせる要因を特定することを目的としています。ここでは、世界で使われている32の気候モデルの将来予測シミュレーションを解析し、北極域の温暖化に寄与する要因のプロセスを調べた研究例を紹介します。

気候システムの応答を理解する方法の一つに「フィードバック」に注目した解析方法があります。よく知られたフィードバックに、雪氷アルベドフィードバックがあります。これは、気温が上昇すると融雪が進み、白い雪氷面が減ると太陽光の吸収が増加し、さらに気温を上昇させ融雪を進める、というものです。最初の変化に戻って増幅するという意味で、正のフィードバックと呼ばれます。一方で、気温の上昇が雲量の増加を引き起こし、日射を遮る効果が卓越して気温の上昇を抑制する場合には、負のフィードバックになります。気候システムの応答は、このような正や負のフィードバックが多数複雑に絡み合って決まります。逆に言うと、こうしたフィードバックの寄与を定量化することが気候システムの応答の理解につながり、図1に示すようなエネルギーのやりとりに注目して行います。

20世紀末の20年と21世紀末の20年を比較して、北極域の地表面温度上昇に寄与する要因の効果を評価した結果を海と陸に分けてそれぞれ月ごとに示しました(図2)。まず、コンピュー

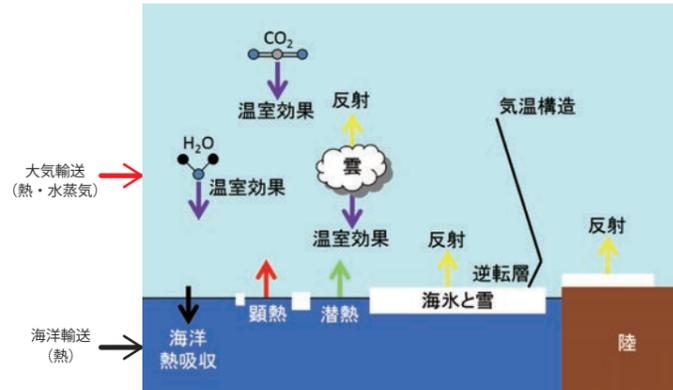


図1: 北極域の大気・地表システムのエネルギーのやりとり(一部)の模式図

ターシミュレーションによる32の気候モデル予測の平均値(黒線)は、海と陸のどちらでも、11月にもっとも大きく温度が上昇していることを示しています。さらに、それは、色棒グラフで表されるさまざまな要因の効果(フィードバック)を足し合わせた結果として理解されます。その結果、季節性を含め、海と陸で温暖化プロセスが大きく異なることがわかってきました。

海では、海水の融解によるアルベドフィードバック(シアン色: 地表アルベド)が日射の大きい7月に最も強く影響しているものの、そのエネルギーの大部分が海に吸収あるいは雪氷の融解に消費される(青色: 海洋熱吸収など)ことによって実際の温度上昇はかなり抑えられています。しかし海に吸収されたエネルギーは秋から冬にかけて放出され(青色)、逆転層に代表されるような強い大気成層の影響で温度上昇が地表付近に閉じ込められ(赤色: 鉛直気温構造の変化)、さらに雲による温室効果(薄い灰色: 雲)が10~11月の温度上昇をもたらすことで大きな温暖化が見られました。

一方、陸では、北極海に比べて緯度が低いこともあり、融解の効果(アルベドフィードバック)は5月に最も強く現れ、盛夏となる7月には小さくなっています。陸では海のような熱の吸収・放出の遅れ効果がほとんどないため、温度上昇の振幅は1年を通じて比較的平坦になっています。しかし、海と共通して、10月以降の秋から冬にかけては、大気成層の影響や雲の温室効果が温度上昇に対して比較的大きく関わってきていることがわかりました。大気温度上昇の寄与(オレンジ色: 鉛直様な気温変化+赤色)については、別の解析方法を適用してさらに詳しいプロセスを知ることができます(Yoshimori et al., 2014a; Yoshimori et al., 2014b)。

## 北極海水減少による雲への影響

阿部 学／海洋研究開発機構 統合的気候変動予測研究分野 技術副主任

近年、地球温暖化の影響により9月を中心に北極の海水が著しく減少しています。そして、海水減少により、気温や水蒸気の鉛直構造、水平輸送場が変わり、低層雲が増えていることが人工衛星データを使った研究によって報告されています(例: Liu et al. 2012)。雲の変化は下向き長波放射量を変え、太陽光の入射量の小さい、あるいはほとんどない北極域の秋季から春季にも気温上昇や海水減少に寄与する要因の一つとして考えられ、雲の量や放射収支に与える影響を解明することが課題となっています。しかし、北極海域での観測データの不足から、鉛直構造を含めた雲変化の実態の把握やメカニズムの検証はまだ難しいものがあります。そこで、雲変化の実態解明やメカニズム理解のため、全球気候モデルで海水減少による気温や水蒸気の鉛直構造や雲量の変化、雲変化による放射量への影響を調べ、気候変動における北極海の海水と雲のフィードバックを考察しました。

全球気候モデル(MIROC5.0)による20世紀の気候を再現する実験(20世紀再現実験: 現実的な境界条件や強制条件を気候モデルに与えて気候変数の時間変化を求める実験)では、1980年~2005年には地球温暖化が起り、北極海水面積は9月を中心に減少しました(図1a、1b)。一方、北極海の雲量は10月に増加傾向がみられ(図1c、1d)、海水が顕著に減少している領域での雲量増加は衛星データからの結果と類似しています。9月に比べ10月に雲量が増加する理由は、海水減少により増えた暖かい海面の領域では、夏から秋への季節変化に伴って冷え込む大気と海面との間の温度と水蒸気の差が大きくなり、海面から大気に運ばれる熱と水蒸気量がより増加するからです。また、海水減少が顕著でない北極点に近い領域で雲量の増加が見られ(図2)、対流圏下層において水蒸気輸送場が変化したことや鉛直方向の大気安定性が低下することが原因であると考えられました。しかし、そのどちらがより効果的なのかはわかりませんでした。

10月の海水減少が顕著な地点を平均した雲量、気温、比湿の鉛直プロファイル解析した結果、海面に近い低い層(およそ標高450m以下)では強い気温上昇を受けて相対湿度が低下し雲量が低下する傾向、その上の層では相対湿度の増加とともに、雲量が増加する傾向がみられました。この雲量の増加に関しては、対流性の雲と大規模凝結による雲がともに増加する傾向がありました。そして、このような雲量の増加により下向き長波放射量が

こうした解析を通して、メカニズムの理解だけでなく、気候モデル間の振る舞いの違いの要因も特定しつつあり、その要因ごとに観測データとの比較などを通して、気候モデルの精緻化へとつなげていくことが重要です。

参考文献  
 ・Yoshimori, M., M. Watanabe, A. Abe-Ouchi, H. Shiogama, and T. Ogura (2014a): Relative contribution of feedback processes to Arctic amplification of temperature change in MIROC GCM. *Clim. Dyn.*, 42(5-6), 1613-1630.  
 ・Yoshimori, M., A. Abe-Ouchi, M. Watanabe, A. Oka, and T. Ogura (2014b): Robust seasonality of Arctic warming processes in two different versions of MIROC GCM. *J. Climate*, 27(16), 6358-6375.  
 ・Lainé, A., M. Yoshimori, and A. Abe-Ouchi (2015): Surface Arctic amplification factors in CMIP5 models: land and oceanic surfaces, seasonality. *J. Climate*, in revision.

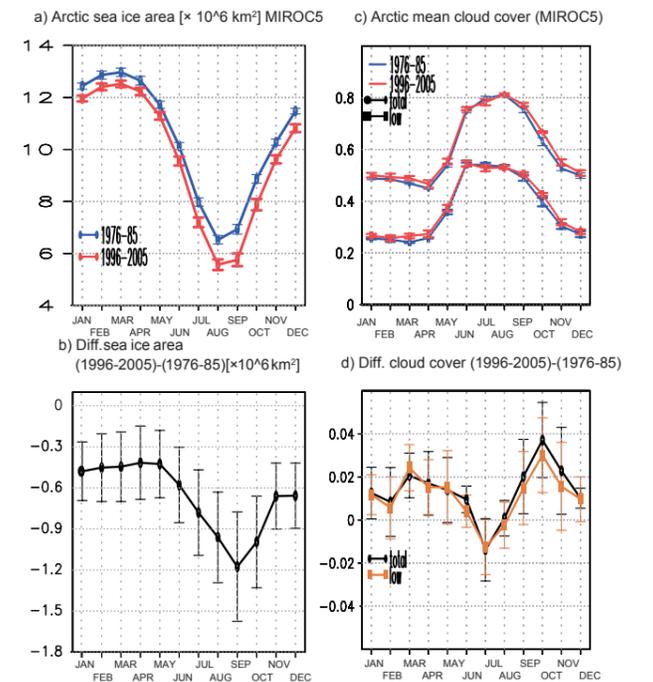


図1: 気候モデル MIROC5.0 の20世紀再現実験における海水変化と雲量変化  
 a) 北極海水面積と c) 北極海域で平均した全雲量と低層雲量の季節変化(青線: 1976-1985年平均値、赤線: 1996-2005年平均値)。それらに関する両期間の差、b) 海水面積、d) 雲量(黒: 全雲量、橙: 低層雲量)。エラーバーは5本のアンサンブルメンバー間の標準偏差幅。  
 単位: 海水面積 [×106 km<sup>2</sup>]。雲量: 次元なし。

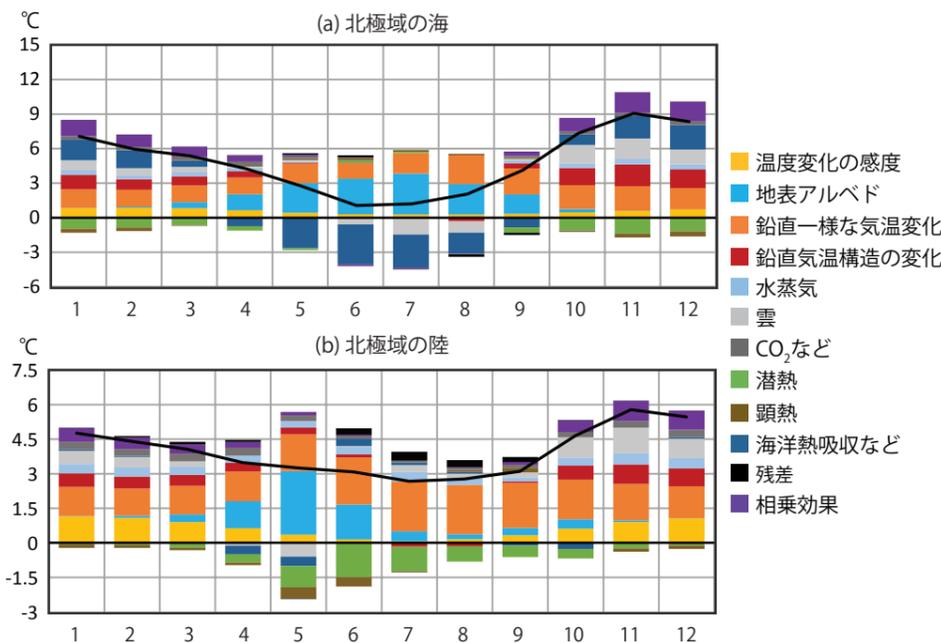


図2: 北極域(北緯60度以北)の地表面温度上昇に寄与する要因の効果を温度(°C)で表した月別のグラフ。  
 黒の実線は32の気候モデルで予測された20世紀末20年と21世紀末20年の地表面温度上昇の平均(RCP4.5シナリオ)。「温度変化の感度」: ステファン・ボルツマンの放射法則に基づく効果。「残差」: 分解された項で説明されない効果や誤差。「相乗効果」: 温度変化の感度とその他のプロセスとの相乗効果(Lainé et al., 2015, in revision)。その他については図1を参照。

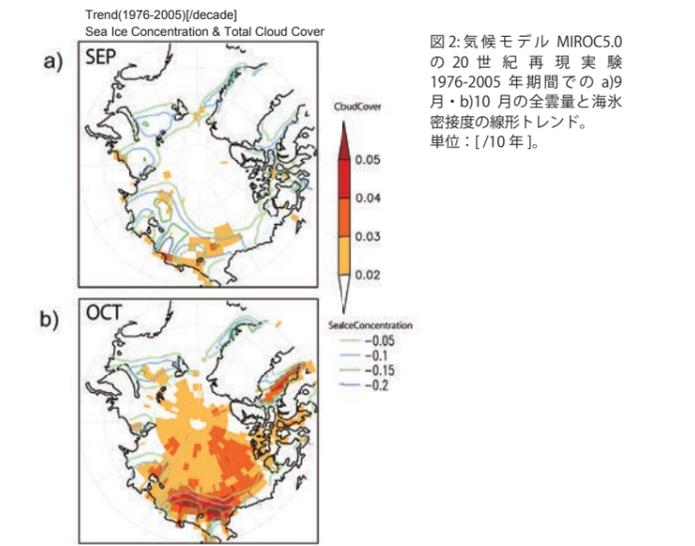


図2: 気候モデル MIROC5.0 の20世紀再現実験 1976-2005年期間での a) 9月・b) 10月の全雲量と海水氷濃度の線形トレンド。単位: [ /10年 ]。

増加し、海水減少を促進させるという正のフィードバックが、秋季から春季に強く起こっている可能性が示唆されました。

以上は、我々が開発にかかわっている1つの気候モデル実験の解析結果です。世界には将来予測を行なっている、複数の気候モデルがあります。また、それら気候モデルにおける高緯度

域の雲や海水の再現性や変動特性には多くの課題が残されています。今後は、多くの気候モデルの実験データを利用することで不確定性の大きさも考慮し、利用可能な観測データとの比較検証を行い、北極海の雲と海水のフィードバックプロセスの理解をさらに高めていきたいと考えています。

## 大気海洋大循環モデルへの積雪新過程導入

大石龍太／国立極地研究所(東京大学) 特任研究員

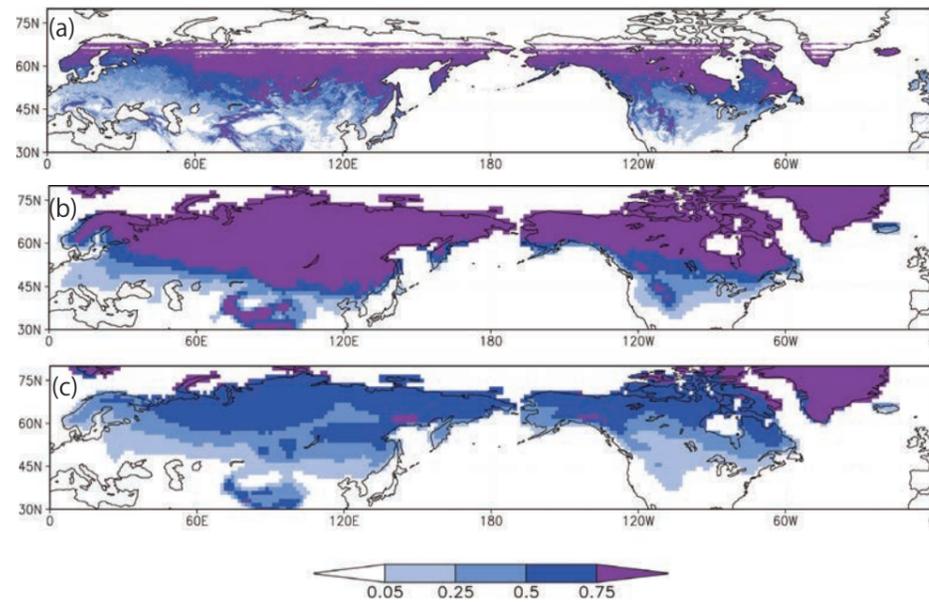


図1：北半球中高緯度の積雪被覆率の比較  
(a) MODIS 衛星観測による2001年から2007年で平均した11月の積雪被覆率。北極側は衛星の観測限界と極夜のため欠損。  
(b) SSNOWD 導入後のMIROC 陸面の積雪被覆率(11月)  
(c) SSNOWD 導入前のMIROC 陸面の積雪被覆率(11月)

気候の将来予測に用いられている大気海洋大循環モデル(MIROC)では、全地球上の大気・海洋・陸域を小さなマス目に区切って、物理法則に基づいたコンピュータシミュレーションを行っています。この「物理法則」は、そのほとんどが十分な実績があつてほぼ確実なものです。陸域は非常に多様性に富んでおり、また地球全体の陸地での現場観測が困難なことも併い、簡単な経験式に頼らざるを得ない場合も多々あります。

現在行われている陸域の積雪被覆率の推定ではこのような経験式を用いているため、観測結果を大まかにはそれなりに再現しますが、細かいところを見ると(1)積雪面積が観測より小さめである、(2)積雪初期の被覆率の増加が観測よりも緩やかであるという2つの問題がありました(図1.a.c)。本研究では、コロラド州立大学のListon(2004)によって開発されたサブグリッド積雪被覆スキーム(SSNOWD)を導入して、この問題を解決しました。

最初に「小さなマス目」に区切って～と述べましたが、これは地球サイズと比べて確かに小さくはありますが、コンピューターの計算速度の限界もあり100km四方程度が実用的な大きさとなります。数値モデル内では、このマス目全体の平均的な値を取り扱うため、より小さいサイズの現象や地理的な特徴は簡単に表現できません。しかし、現実には100km四方の中には標高の偏りなど様々な特徴があります。サブグリッドというのは

グリッド(マス目)よりも小さなという意味で、このように簡単には表現できない小さな地理的な特徴(例：格子内の実際の標高分布)を、マス目を代表する特性(例：格子内の標高の標準偏差)に置き換えて計算に反映させることで、雪のふるまいをより現実的に推定することができます。

本研究では、SSNOWDの導入によってモデルにおける積雪被覆率の分布がより現実的になり、また季節的な変化も現実近づき、再現性が向上しました(図1.b)。また、積雪被覆の改善に伴い数値モデルにおける積雪期の気温再現の誤差も低減しました。ところで、モデル内での積雪のふるまいが変わるということは、温暖化に伴う積雪面積の減少とその大気への影響も変わることが考えられます。それを確認するために、産業革命前の気候を再現する数値モデル実験と、大気二酸化炭素濃度を4倍にした数値モデル実験で温暖化増幅の比較を行った結果、二酸化炭素濃度の増加により積雪域の低緯度側で温暖化が強まり、高緯度側で温暖化が弱まることを示しました。しかしその一方で、地球全体を平均してみると温暖化に大きな差は現われませんでした。

なお、本研究の成果は大気海洋大循環モデルMIROCの標準スキームとして採用され、次期「気候変動に関する政府間パネル」(IPCC)に提出する温暖化予測に使用されることが決まりました。

## Report

### A-CARE 2015キャンペーン

塩原匡貴／国立極地研究所 准教授



写真1：雲レーダー(FALCON-A)および偏光MPL (PMPL)

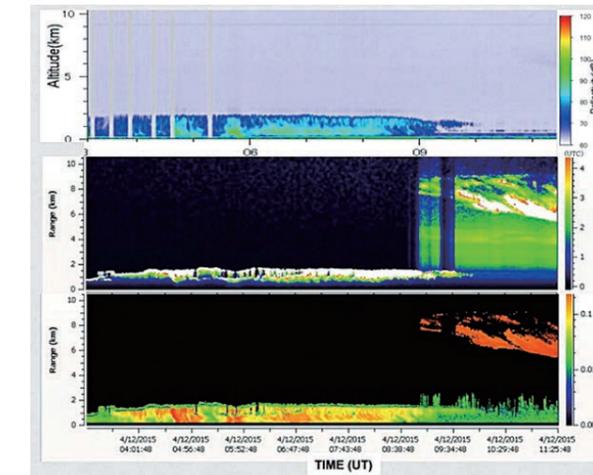


写真2：係留気球観測(写真1,2：塩原)

大気課題(PI：浮田甚郎・新潟大学教授)の一環として、2014 昨年の水雲を対象とした集中観測に引き続き、2015 年4月2日～22日の3週間、スバルバル諸島・ニーオルスンにて、混相雲を対象とする観測キャンペーン A-CARE 2015 (Arctic Cloud-Aerosol-Radiation Experiment) を実施しました。極地研、千葉大学、山梨大学、東京学芸大学からの参加者に加え、米国大気研究センター(NCAR)から参加があり、総勢7名で臨みました。A-CARE 2015 の目的は千葉大学が開発した95GHz ドップラー雲レーダー(FALCON-A)と波長532nmのレーザー光を用いた偏光マイクロパルスライダー(PMPL)による混相雲の同時観測、さらにそれらの観測から得られる雲微物理量の直接観測による検証です。

FALCON-Aは2013年9月より、PMPLは2012年3月よりニーオルスンで観測を開始しました。機器の劣化や故障、調整の不具合等により、観測が軌道に乗るまでに時間を要しましたが、A-CARE 2015 開始前には、ニーオルスンの日本の観測基地にて両者の同期観測が順調に行われるようになりました(写真1)。同時観測の一例として、2015年4月12日に出現した下層雲と上層雲の観測例を下図に示します(上から、FALCON-Aの反射強度、PMPLの後方散乱強度、PMPLの偏光解消度)。

そしてこれらの地上リモートセンシング観測の検証観測という位置づけで、山梨大学が開発した雲粒子顕微鏡(CPM)およびNCARが開発した雲粒子ビデオ装置(VIPS)を係留気球に搭載し、雲粒子の直接観測を行いました。係留気球観測はドイツのアルフレッド=ヴェグナー極地海洋研究所(AWI)との共同研究として独仏共同観測所(AWIPEV)の放球施設を用いて行いました(写真2)。観測期間中、雲の出現の機会も多く、係留気球の飛揚回



FALCON-A および PMPL による同時観測の例(2015年4月12日)：上から FALCON-A による反射強度、PMPL による相対後方散乱強度および偏光解消度

数は計16回に上りました。しかし、そのうち数回は飛揚中に状況が変化し、雲を捉えられなかったり、過冷却水滴の凍結により気球が十分な浮力を得られず降下を余儀なくされる場面もありました。さらに、機器の不調や故障も重なり、解析可能な観測データが取得できたのはわずか4日分に留まりました。

現在、九州大学のグループを中心にレーダーとライダー同時観測データの複合解析を進めています。解析に際しては、今回の係留気球観測や標高475mに位置するZeppelin観測所での雲粒子情報(形状、密度等の微物理特性)が有効に生かされます。これまでに蓄積したFALCON-A/PMPL同時データの複合解析により、ニーオルスン上空の雲の微物理特性が明らかになることが期待されています。

## Report 北極環境研究若手研究者派遣支援事業

### マギル大学での北極雲研究

大東忠保／名古屋大学宇宙地球環境研究所 特任助教

北極域では、その寒さに反して、氷点下でも凍らない雲粒が上空で頻りに観測されます。このたびの派遣支援を受けて、私はこの北極域の不思議な雲を研究するために、カナダのモントリオールにあるマギル大学に6カ月間滞在しました。マギル大学は、雲内部の雲粒、雨粒、雪などの形成と成長を扱う雲物理学において世界をリードする大学の一つで、マギル大学で研究することはかねてからの私の夢でした。マギル大学の雲物理研究の象徴として、マーシャル・パルマー分布をあげることができると思います。雨滴の直径の頻度分布という基礎的な量が美しい指数分布になることが知られており、マーシャル・パルマー分布として雲物理学では非常に有名です。この名は、1948年にこのことを2ページの論文として発表したマギル大学の2名の著者の名前に由来しています。



バローにて(写真：大東)

私の滞在した大気海洋科学科の中には、雲物理学に関連するグループとして、数値モデルに強いグループと、レーダーを中心に用いる複数のグループがあります。北極域の雲は降水強度が小さいため、私はいわゆる雲レーダーとよばれるレーダーを扱うグループで研究を行いました。データは、アラスカの北端バローにあるアメリカエネルギー省の観測施設で取得されるレーダーなどのデータを使うことができました。1997年以来という同観測施設の豊富なデータを使うことができたことで思う存分研究することができ、また、レーダーを用いて固体と液体の存在域を区別できる方法を教わったことは、今後の私の研究を大きく進展させてくれると思います。

今年のモントリオールの冬はかつてないほどの寒さで、滞在を開始した2月末の最低気温は-20℃を下回ることがしばしばありました。しかしながら、そのことは逆に、5月のはじめに緑が芽吹き、冬から夏に一気に移行しようとする季節を、徐々に楽しさを増す研究とともに深く印象づけてくれました。モントリオールでは、4年後の2019年の夏に、国際測地学・地球物理学連合(IUGG)総会が開かれることが決まっています。皆さんがもし参加されるならば、実りあるディスカッションに加えて、緑豊かで歴史ある美しい街並みを楽しむことができると思います。

今年のモントリオールの冬はかつてないほどの寒さで、滞在を開始した2月末の最低気温は-20℃を下回ることがしばしばありました。しかしながら、そのことは逆に、5月のはじめに緑が芽吹き、冬から夏に一気に移行しようとする季節を、徐々に楽しさを増す研究とともに深く印象づけてくれました。モントリオールでは、4年後の2019年の夏に、国際測地学・地球物理学連合(IUGG)総会が開かれることが決まっています。皆さんがもし参加されるならば、実りあるディスカッションに加えて、緑豊かで歴史ある美しい街並みを楽しむことができると思います。

● 第2回特別セミナー

## 北極海航路の持続的利用実現に向けて

11月6日(金) 東京海洋大学薬水会館 10:30~17:30



成果取りまとめを語る山内プロジェクトマネージャ挨拶

研究サブ課題「北極航路利用のための海水予測および航行支援システムの構築」(研究サブ代表者:山口一/東京大学・教授)のグループは、昨年に続き北極海航路研究の成果を報告するセミナーを開催しました。

セミナーには、海運、造船、通信、総合商社や建設など北極海航路ビジネスの可能性を注視する民間企業、中央官庁や地方自治体、北極海沿岸国の在日大使館やマスコミ各社や学生にいたる幅広い分野からの参加があり、北極海航路への関心の高さが伺える会となりました。

第1部では研究の取り組みや今後の展望、海水予測、海水モニタリングについて発表があり、第2部で水中航行性能と安全の研究がどのような段階まで来ているのか、第3部で航行支援の最適航路探索手法は実際にどこまで行われているのかや、経済性の分析と輸送シナリオについての発表がされました。



北極海航路研究の取り組みを発表する山口氏

そして最後に、後継事業となる「北極域研究推進プロジェクト」での北極海航路に関する研究の発表がありました。

各発表に合わせる形で、北極域データアーカイブシステム(ADS)により、最適航路探索システムなどのデータ可視化に関するデモンストレーションも行われました。

参加者から着氷対策、中期予測に気象条件はどの程度反映できるのかという航行計画に係るような質問、また韓国など近隣の国々の動きを伺う質問など北極海航路利用を現実的に見据えた質疑がありました。北極海航路の利用は世界経済や国際社会情勢とも深い関わりがあることから、昨年のセミナー開催後の情勢変化についてなど興味深いものがあり、研究成果を社会へ積極的に情報発信をしていく重要性と必要性、将来の利活用を見据えた研究の在り方が期待されていることを認識し、閉幕しました。

## Seminar Symposium

最終年度を迎え研究成果発表が続いています。

● 海洋生態系シンポジウム

## ここまで分かった海洋生態系の変化 海水が減ると、生態系は、水産資源は、どうなるの?

11月9日(月) コクヨホール(多目的ホール) 13:00~17:30



底生生物の漁獲量変化を報告する佐々木裕子



パネルディスカッション

研究課題「北極海環境変動研究:海水減少と海洋生態系の変化」(研究代表者:菊地隆/海洋研究開発機構)のグループが、海水減少による生態系や水産資源への影響について最新研究成果を報告する海洋生態系シンポジウムを開催しました。

研究者や学生の他、水産、漁業、貿易といった水産資源でビジネス展開している民間企業、海難防止や自然環境団体などから100名以上の参加がありました。

池田元美北海道大学名誉教授の挨拶に始まり、第1部では研究グループ全体の取り組みや、ベーリング海やチャクチ海で行ってきた調査結果をもとにした淡水化、酸性化、基礎生産の増加など環境変化についての発表があり、第2部で動物プランクトンや底生生物、海鳥・クジラなどにみられる生態系の変化、地球シミュレーターを使った予測について若手研究者を中心に発表がありました。

最後に和田智明氏(神戸市立青少年科

学館長)、菊地隆氏、原田尚美氏(海洋研究開発機構)、牧野光琢氏(中央水産研究所)によるパネルディスカッションが行われました。各国でも北極研究が盛んになっているなか、研究者が社会へ分かりやすく研究成果を発信していくことの重要性や、今回の研究から分かった更なる海洋生態系に関する研究の必要性などが語られました。

口頭での研究成果報告と連動する形で14件のポスター発表や北極海で使った観測機器の展示、ADSによるデモンストレーションなどが行われ、休憩時には多くの参加者が興味を示していました。

若手の発表が多かったことが本シンポジウムの特徴となり、自由な雰囲気为好評を得たようでした。参加者には、北極海の海水減少による環境変化が海洋生態系に与える影響や研究の取り組みを具体的に紹介できる機会となりました。

● 第6回極域科学シンポジウム

## [S] 北極温暖化とその影響 - GRENE 北極気候変動プロジェクトと新しい方向性 -

## [IA] 急変する北極気候システム及びその全球的な影響の総合的解明 - GRENE 北極気候変動研究事業研究成果報告 2015 -

11月18日(水)、19日(木) 国立極地研究所



[IA]での研究成果発表

## Seminar Symposium

[IA]ポスター発表



極域科学研究者相互の交流や情報交換を行う第6回「極域科学シンポジウム」が11月16日(月)~19日(木)の4日間にわたり、国立極地研究所で行われました。

今年は18日に特別セッション[S]、19日に横断セッション[IA]と、北極のセッションがふたつ揃い、外国人研究者も多数

参加、連日100名を超す参加者がありました。本事業関係者の発表が多くを占め、事業最終年を迎えて成果のまとめに向けた発表や議論がされました。

この事業は何であったのか、何が分かって何が分からなかったのか、戦略研究目標や研究課題にどのように答えられたか、答

えられなかったのか等が提示され、会場からも質問が相次ぎました。国際的・国内的にも北極を巡る状況変化の中、事業の体制も変わってきます。次に続く北極研究「北極域研究推進プロジェクト」の狙いも論じられたシンポジウムとなりました。



### JCAR 運営委員長就任にあたり 青木輝夫(気象研究所)

2011年に創設されたJCAR(北極環境研究コンソーシアム)が、第三期を迎え、新体制がスタート。新委員長に抱負を伺いました。

JCARが発足して4年が過ぎ、2015年6月から第三期の体制に移行しました。この間、JCARの会員数は399人にまで増加し、会員の分野も大気、海洋、雪氷、陸域、生態、生物、超高層、人文社会等の広い分野の研究者、そして、マスメディアや一般の方まで実に多岐にわたる方々が参加されるコミュニティに成長しました。第二期では『北極環境研究の長期構想』が出版されました。長期構想によって研究の方向性が明確になったと同時に、多くの方がこの作業に関わり、結果的にJCARの具体的な活動を意識されたことと思います。さらに、2015年4月には富山市で国際的な北極研究会議である北極科学サミット週間(ASSW)が世界26の国と地域から708名の参加者を集め開催されました。ここでもJCARの役割は非常に大きかったと思います。

このような多分野の研究者を中心とした研究コミュニティが横のつながりを持つことは、我が国の北極研究の推進のために非常に重要であると思います。このため、JCARでは第三期の2年間、人材育成、研究交流、情報コミュニケーション、データ、規約改正、体制検討の各ワーキンググループを継続あるいは新規に立ち上げ、活動を進めていく予定です。今後の大きな行事としては、2017年度にISAR-5が開催される予定で、この準備にもJCARが大きく関わっていくことになります。さて、今後、JCARではポストGRENEの時代に、自主的に活動できる体制に変わる必要があります。このため、運営委員会では体制検討ワーキンググループで組織のあり方、資金の調達方法など具体的な対処方針を検討する予定です。

JCARは我が国の北極研究を加速するためのサイエンスコミュニティです。急激に変化する北極環境は短期的にも長期的にも日本に影響を及ぼすだけでなく、人類全体にとって大きな関心事です。このような人類共通の課題に立ち向かうため、今後とも、JCAR活動へのご理解と積極的なご参加をお願い致します。

# プロジェクトとりまとめの時を迎えて

—成果報告書の執筆と成果報告会、公開講演会—



写真:えくてびあん (五来孝平)

山内 恭 / プロジェクトマネージャ  
(国立極地研究所 特任教授)

いよいよとりまとめの時を迎えた GRENE 北極気候変動研究事業です。これまで、どちらかというバラバラに進められてきた、わが国の北極研究を、なんとか糾合しようと、2011年に始められた本事業も、終盤を迎えています。多くの皆さんの参加を得て、オールジャパンに近い体制で、北極環境研究に関わる様々なグループが一堂に会して、分野融合し、そして観測—モデルの連携をはかろうという壮大な構想で進んできました。

委員会審議を経て、文部科学省からのトップダウンとして4つ

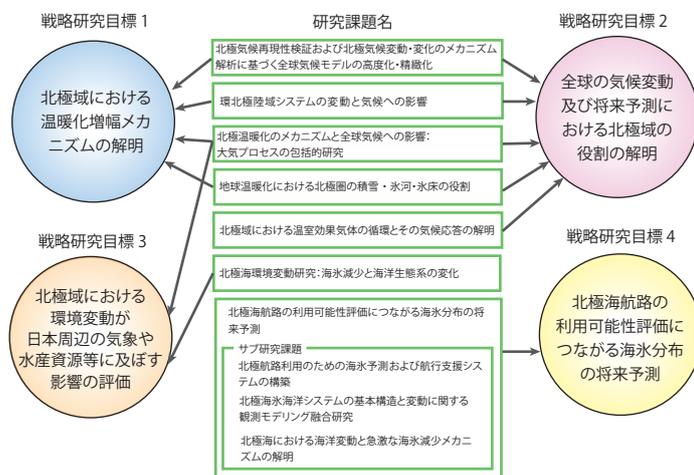
の戦略研究目標が示され、この目標を解明するため7つのボトムアップの研究課題が選ばれ、観測、解析、モデリングによる研究が進められてきました。今、5年計画の最終年度、まとめの時を迎え、成果報告書の執筆に向けて努力を期すところです。

まず、11月、国立極地研究所の極域科学シンポジウムに本事業の特別セッションを設け、まとめに向けた議論を進めました。各研究課題から、どのような成果が得られ、それが戦略研究目標にどのように貢献して行くか、研究成果報告書の骨子を抽出する役割でした。そして、来年3月には最終の成果報告会を設定しています。各課題でどのような研究成果が得られたか、それらが合わされて戦略研究目標にどう答えられたかが報告される予定です。加えて、一般の方々に、GRENE 北極気候変動研究事業で分かったことは何か、何が未解明で残されたのか、そして次の新しいプロジェクトでは何が期待できるのかを語る公開講演会を開催します。

これらを集大成することで、研究成果報告書が、自ずからできあがる算段です。大気、雪氷、海氷・海洋、陸域環境、海洋生態の分野を越えてどのように連携することができたか。そして観測がどれだけモデリングに貢献できたか、モデルがどれだけ観測成果を組み入れることができたか等が問われています。

北極温暖化とその影響について、どれだけ問題意識に肉薄した答えが得られるか、大いに期待しており、かつ楽しみです。さらに、将来の北極研究の発展につながることを願っています。

戦略研究目標と研究課題の対応



## Information

### GRENE 北極気候変動研究事業研究成果報告会と公開講演会

本事業の研究成果報告会と一般向けの研究成果紹介として公開講演会を2016年3月に東京で開催します。詳細は決まりしだい本事業ホームページにてお知らせしますので、そちらから参加申し込みをお願いします。

3月3日(木)～4日(金) 研究成果報告会

3月5日(土) 公開講演会

[www.nipr.ac.jp/grene/](http://www.nipr.ac.jp/grene/)