



北極海で夏の海水面積最小を記録した2012年8月、  
わずかに融け残った氷盤に所狭しと身をよせるセイウチ。  
(撮影:高塚 徹)

## Research



大気に浮かぶ微粒子から探る大気-生物圏の相互作用  
(宮崎 雄三) ..... 2



海氷が激減する北極海: そのメカニズムを探る  
(大島 慶一郎 / 柏瀬 陽彦) ..... 5



氷点下でも魚が凍らないのはなぜ?  
宇宙ステーションで結晶成長を実験  
(古川 義純) ..... 8

People ..... 11

Report

南極学カリキュラム紹介その6 「南極学特別講義」(青木 茂)...	12
海外調査 (大島 慶一郎 / 的場 澄人)...	13
国内調査 (三寺 史夫)...	15

Press Release / News





## 大気に浮かぶ微粒子から探る大気-生物圏の相互作用

水・物質循環部門 宮崎 雄三

### 生物に由来する大気中の有機物がコントロールする気候変動

大気中に浮かぶ微粒子（エアロゾル）は、太陽の光を効果的に散乱・吸収することで気温の変化をもたらす、また雲を構成する雲粒（個々の水滴や氷晶）ができる際の核になることで雲や雨の量、雨の降り方に影響を与えます。このエアロゾルを構成する成分の中で最大80～90%の割合を占める有機物の多くは、陸上の植生や海洋の微生物に由来していると考えられています。しかし、温暖化など気候変化の影響を受けやすい寒冷域において、生物に由来する有機物の「種類」と「量」の違いがエアロゾルや雲の生成に与える影響については未解明な点が多く、気候に影響する要素のなかで最も不確かなものの一つと考えられています。

私達は植生に由来するエアロゾルについて、その生成メカニズムや雲粒の生成に果たす役割を明らかにするため、2012年から国内の数カ所の森林観測サイトで長期（数年スケール）・短期（数週間スケール）の大気観測を行ってきました。そのなかでも冷温帯林である北大・苫小牧研究林（図1）で行ってきた研究と最新の成果をご紹介します。

### 大気から捕集した粒子がもつ化学・物理・生物学的な情報を引き出し、解読する

大気エアロゾルがどのような起源からどのように生成されたかを知る上で鍵となる因子は、粒子の大きさと化学組成です。苫小牧研究林では、大気エアロゾルをサイズ（直径）グループごとに分け、約1週間ごとに石英繊維フィルター上に連続的に捕集しています（図2）。



図2: 苫小牧研究林の観測タワー（左図）、設置された大気エアロゾル捕集装置（右上図）および石英繊維フィルター上に捕集し茶褐色に着色した大気エアロゾル試料（右下図）。



図1: 樽前山（左）と風不死岳（右）を背後に臨む北大・苫小牧研究林の秋の風景（苫小牧研究林・日浦勉教授提供）。



得られた多くの大気試料のなかで、雲粒の生成に最も重要なサイズである $1\mu\text{m}$ （マイクロメートル）以下のエアロゾルに我々は着目しています。質量分析法を用いて分子レベルでのエアロゾル化合物組成を分析することで、生物を含むどのような起源からどのような大気反応を得て粒子が生成されたか、その履歴を調べます（図3）。

また、実験室で試料の一部から粒子を再発生させることで、エアロゾルが持つ「雲粒の生成能力」を測定しました。ここでの「雲粒の生成能力」とは、再発生させたエアロゾルの全個数を測定し、装置の内部で過飽和（相対湿度 $>100\%$ ）の状態に晒した後、雲粒に成長したエアロゾルの個数を測定することで、湿度を加える前後での雲粒になったエアロゾルの数の割合を調べます。すなわち、どれだけの割合のエアロゾルが「水蒸気を取り込んで雲粒になるか」を指標とするわけです（図3）。私達は、このようなエアロゾルの化学組成と生物起源についての情報、雲粒の生成能力を統計的に結びつけるユニークな分析測定・データ解析の手法を考案し、データを丹念に調べました。

### 寒冷域森林での地表付近から放出される有機物が雲の生成を抑える

森林域での長期観測の結果から、エアロゾルの雲粒の生成能力は夏に最大、秋に最小となる明瞭な季節変化を示すことが明らかになりました。この雲粒の生成能力は、エアロゾルに含まれる硫酸塩と水溶性の有機物の質量比によって制御され、雲の生成を促進する硫酸塩と比べ、有機物の存在割合が相対的に大きくなる秋に最小となることを見出しました。さらに、秋におけるエアロゾル中の有機物の大部分（およそ75%）は、森林内の地表付近で分解された有機物が土壌や落ち葉などからガスとして放出され、大気での反応を経て、粒子に取り込まれたものであることが明らかになりました。これらの観測事実から、地表付近からの大気への有機物の放出が、雲の生成能力を抑制する可能性を初めて示したのです（図4）。

従来は、森林での有機ガス・エアロゾルの主な放出源は樹木の葉であるとの考えが一般的でした。特に今回、重要性を指摘した有機ガス成分は主に針葉樹の葉から放出されるというのが一般的な認識でした。また、これまでは雲粒の核として働く硫酸エアロゾルの数が多いほど、単純に雲粒の数が増えると考えられてきました。私

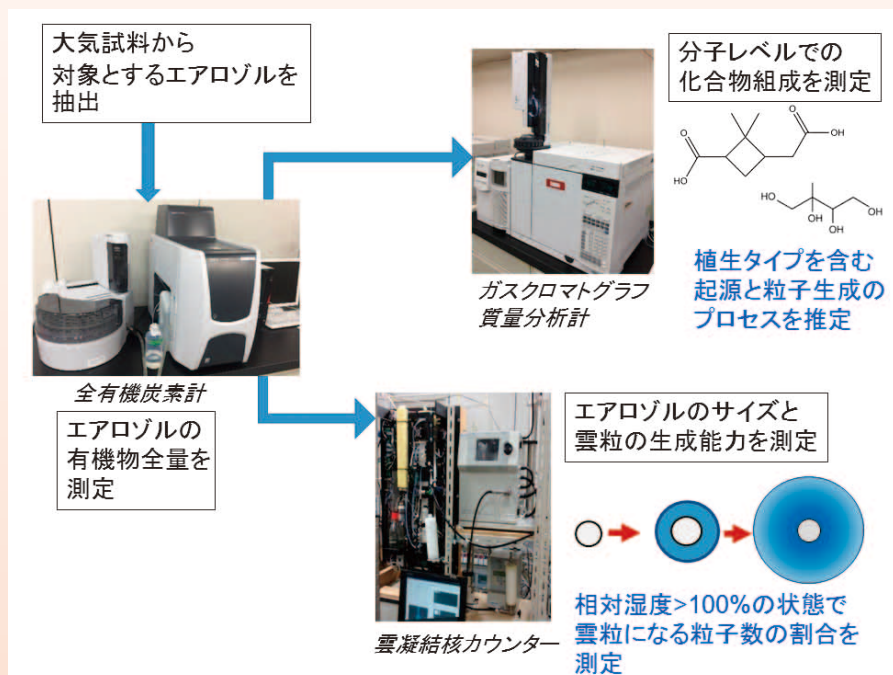


図3: 大気試料を用いたエアロゾル中の有機物と雲粒生成能力の測定の概略図。

達はこれらの常識を覆し、森林の中でも土壌や落ち葉などで分解され大気へ放出された有機物が、エアロゾルの雲粒生成能力を抑える因子となりうることをフィールド観測から初めて提案しました（図4）。

### 寒冷域植生からのエアロゾル・雲粒生成と生態系へのフィードバックのメカニズム解明に向けて

近年、冷温帯を含む高緯度帯の森林において、地表付近から大気へ放出される有機物の量は、条件によっては葉から放出される有機物と同程度であることが指摘されています。植生は気温変化や日照量、降水の変化など気候影響を受けるだけの「受け身」ではなく、大気の組成を変化させることで、気候の変化に深く関与しています。寒冷域における陸域植生の種類の違い、特に地表付近から発生する生態系由来の有機物が雲の生成抑制に与えるグローバルな影響を把握するには、高緯度帯での異なる植生を有する他の森林域での観測データも必要です。

また、エアロゾル中の液相もしくは固相において、今回

特定した有機成分が具体的にどのようなメカニズムで雲粒への成長を阻害しているのか、他の植生由来の有機成分と比べ成長の阻害要因として何が違うのかなど、分子レベルの室内実験や理論計算により、私達の研究結果の裏付けが必要となります。さらに、より広範に高緯度帯全域スケールでの気候影響や生態系へのフィードバックなども今後解明すべき課題です。そのような中、ここでご紹介した研究は、温暖化などに起因する寒冷域の植生・土地利用の変化に伴う「有機物の種類と量の変化」が、大気を介して引き起こす将来的な気候影響を精度よく評価する上での、新たな知見となることが期待されています。

### 謝辞

ここで紹介した研究は、環境科学院・大学院生のAstrid Müllerさん、苫小牧研究林の日浦勉教授らと共同で行ったものです。化学分析では技術補助員の立花英里さんにサポートしていただきました。本研究は科研費(25281002, 16H0293106)および低温研共同利用・共同研究拠点の助成を受けて実施しています。

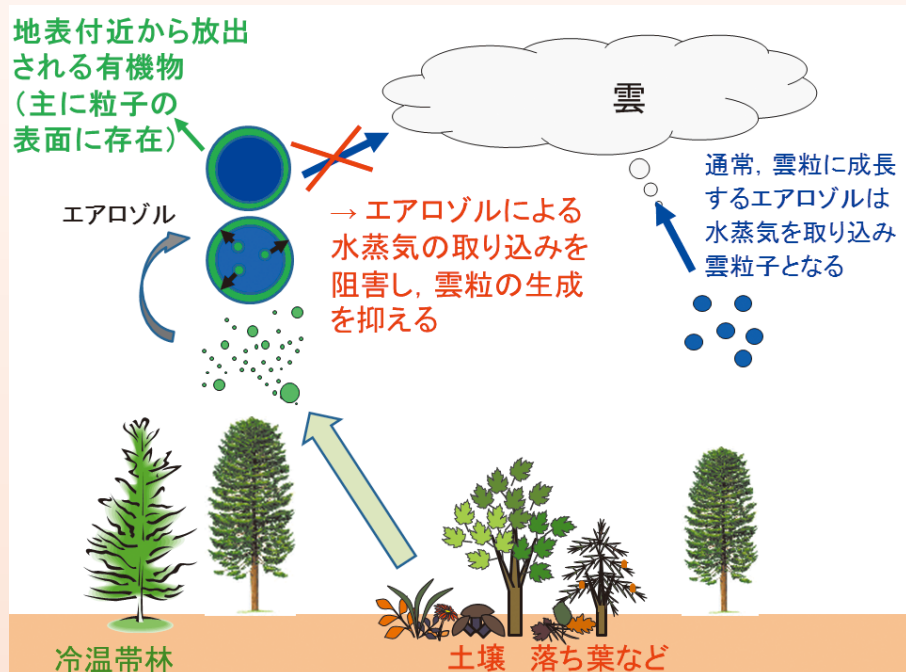
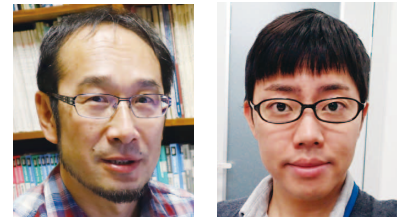


図4: 地表付近から大気へ放出される有機物が雲粒生成を抑制する可能性が示された、研究成果の模式図。緑色が有機物、青色が雲粒になりやすいエアロゾルを表す。エアロゾルのうち、雲粒になりやすいもの(硫酸エアロゾルなど)は通常、水蒸気を取り込んで雲粒となる。これに対し、有機物がエアロゾルの表面を取り囲むことでバリアのようになり、雲の生成を抑える働きをされると考えられる。





## 海水が激減する北極海:そのメカニズムを探る

共同研究推進部 大島 慶一郎 元水・物質循環部門（現 国立極地研究所） 柏瀬 陽彦

### 夏の海水面積が半減

地球温暖化が進んでいる中、地球上でその影響が最も顕著に出ている場所はどこでしょうか？「北極海」というのが最も妥当な答えの一つだと思います。北極海では、2000年代に入り夏の海水面積が1970～80年代に比べ半分近くにも減少してしまいました（図1）。2012年9月には、日本のマイクロ波放射計による人工衛星観測から、海水面積が過去最小になったことが記録されています。国連気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書によると、早ければ2050年ごろには夏の海水はほとんど消失するという予測さえあります。この海水の激減はすでに生態系に大きな影響を与え始めています。また、北極海の海水激減は地球全体の大気や水の循環にも大きな影響を与えている可能性が高く、地球温暖化を加速させているという研究もあります。

いったい、どのようなメカニズムでこのような海水激減が生じているのでしょうか？この原因については、気温上昇の他にも、大気循環や雲量の変化、太平洋及び大西洋から流入する熱量の増加、北極海から流出する海水量の増加など、様々な要因が挙げられています。一つの要因というよりは、いくつかの要因が複合的に重なりあったものとしても考えられています。最近の研究から、これらの要因の中で、特に海水-海洋アルベドフィード

バック効果の重要性が指摘されつつあります。

### 黒い開水面が吸収する日射の効果

海水-海洋アルベドフィードバック効果とは、開水面<sup>\*1</sup>と海水表面の日射に対する反射率（アルベド）が大きく異なることにより、融解期に一旦海水密度度（海水が海面を覆う割合）が低下すると、増えた黒い開水面に吸収された日射による熱により海水が融解され、さらに開水面が広がり海水融解を加速する、というものです（図2）。しかし、開水面から入った日射による熱（ないしはフィードバック）が海水の融解量やその経年変動を説明できるのか、また、もしフィードバックが生じているとするとその引き金は何なのか、といった本質的なことはよくわかっていませんでした。我々研究グループは、南極海で行っていた海水-海洋アルベドフィードバック効果の研究経験を活かして、北極海においてもこの効果を詳細に調べることにしました。

### データ解析からのアプローチ

海水減少が主に生じている海域（図1の緑枠）に対し、衛星観測海水データ（密度度・漂流速度・厚さ）や大気客観解析データ等を用いて、海水域内へ入る日射等の熱量、海水融解量、海水発散量（海水が拡がる方向に動く

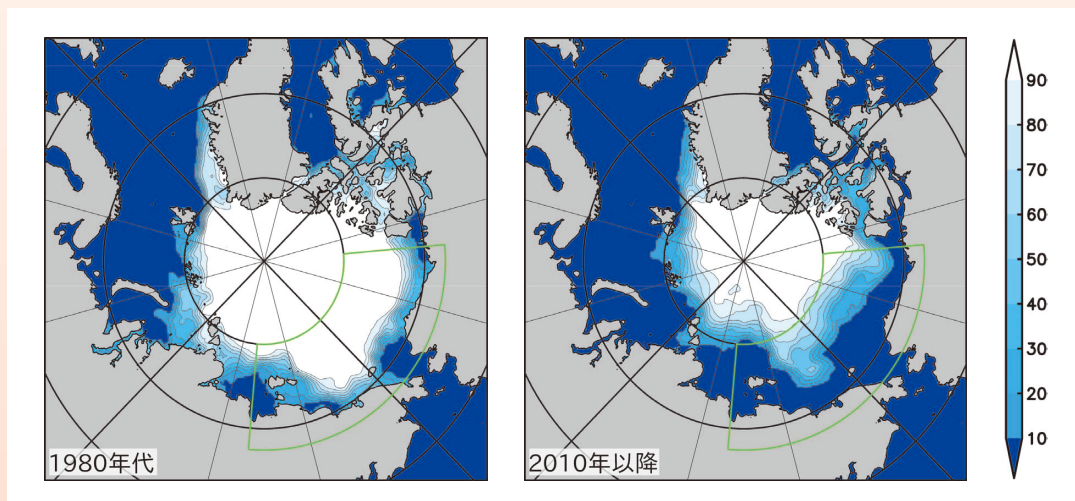


図1：北極海の9月の海水分布（海水密度度で示し、スケールは右端）  
左は1980年代の平均値、右は2010年以降の平均値。緑で囲んだ扇形領域は本研究の解析領域。National Snow and Ice Data Center (NSIDC) によるデータを使用。

割合)等を詳細に計算・解析しました。その結果、日射が開水面に吸収される量と海氷融解量は、いずれの年においても熱量的に非常によく対応していることがわかりました(図3)。すなわち、主に日射により開水面を介して入る熱によって海氷融解量の経年変動が決まることが示され、特に海氷減少の進んだ2000年以降は、開水面に入る熱、海氷融解量とも同期して大きくなっていることがわかりました。

データ解析からは、融解期初期(5-6月)に海氷発散量が大きいと、2-3ヶ月遅れてより大きな海氷融解が生じることも示されました。これは、初期の開水面の増加が引き金となって、海水-海洋アルベドフィードバックが効果的に働き、融解が増幅された結果であると考えられます。2000年以降はそれ以前より、海氷発散量が2倍程度大きくなっており、フィードバックが効果的に働き、海氷融解最盛期に向け開水面への熱量インプットが大きくなり融解が加速したと考えられます。2000年以降は、多年氷などの厚い海氷が減少したことで、海氷が動きやすくなった結果として発散が生じやすくなり、フィードバックの感度が増したと考えられます。

### 簡略モデルによるアプローチ

メカニズムの解明には、データ解析から示唆されたシナリオに対して、モデルを用いた研究が有効となります。我々は、簡略な海水・海洋結合モデルを用いて、海水・海洋アルベドフィードバック効果が夏季の海水後退及び

その経年変動をよく説明できることも示しました(図4)。2012年は、夏季の海氷が最小を記録した年ですが、この年は、海氷の発散が5-6月から大きく(図4c)、これによる開水面の増加が引き金となって、海水-海洋アルベドフィードバックにより融解が加速されたことがモデルで示されました(図4d)。2004年は、2000年以降でも海氷が多く残った年ですが、この年は発散とは逆の海氷の収束が卓越し(図4a)、海氷融解が抑えられたことがモデルからも再現されます(図4b)。

### 今後に向けて

本研究は、北極海の近年の海氷の激減や経年変動に対して、海水-海洋アルベドフィードバック効果が主要因の一つであることを、初めて定量性をもって実証した研究と考えています(成果論文については本ニュースP19参照)。この研究から、春(融解初期の5-6月)の海氷発散量がわかると、その年の海氷がどこまで後退するか予測できる可能性が示されました(9月に海氷が最も後退します)。海氷後退の予測は、北極海航路<sup>\*2</sup>や北極海の資源開発にとっても極めて重要な情報です。

我々がデータ解析で用いている様々な海氷データは、すべて衛星観測によるものです。このような広域を対象とする解析には、衛星データに頼らざるをえないのですが、それには衛星データに対するしっかりした現場検証が不可欠です。また、衛星では捉えきれない海氷融解の素過程を明らかにするには現場観測が不可欠です。その

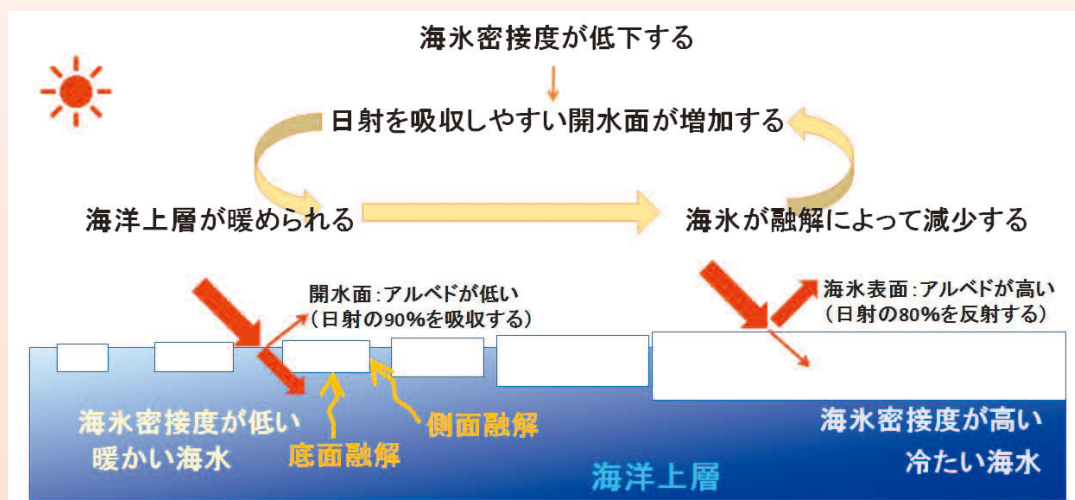


図2: 海水-海洋アルベドフィードバック効果を示す模式図



ような観点から、我々は2009年より、アラスカ大学と共同で、海氷激減域である北極チャクチ海に毎年行って、係留系観測を継続して行っています（詳しくは本ニュースのP13参照）。

我々の研究では、簡略な結合モデルを用いて、フィードバック効果を組み入れることで観測結果のエッセンスが説明できることを示しました。しかし、近年の海氷激減は、単一のメカニズムで起こっているというよりは、いくつかの要因が複合的に絡み合って生じていると考えべきです。今後は、様々な効果を組み込んだより精緻な海氷-海洋結合モデルや気候モデルを用いて、フィードバック効果の理解を深め、季節海氷予報の実用化や

フィードバック効果の全地球の気候への影響評価へと発展していくことが期待されます。

#### 【用語解説】

- \* 1 開水面 … 周囲が氷で覆われている中で、局所的に水面が見えている部分のこと。
- \* 2 北極海航路 … 北極海を通過して大西洋側と太平洋側を結ぶ航路のこと。20世紀までは航路として開通したことはなかったが、2000年代に入り北極海の夏の海水の範囲が縮小し、夏季の短い期間だけ航路として開通するようになった。北極海航路を用いると、ヨーロッパ・東アジア間の海上輸送距離が従来のスエズ運河航路に比べ大幅に短縮され、海賊などのリスクもなくなる。

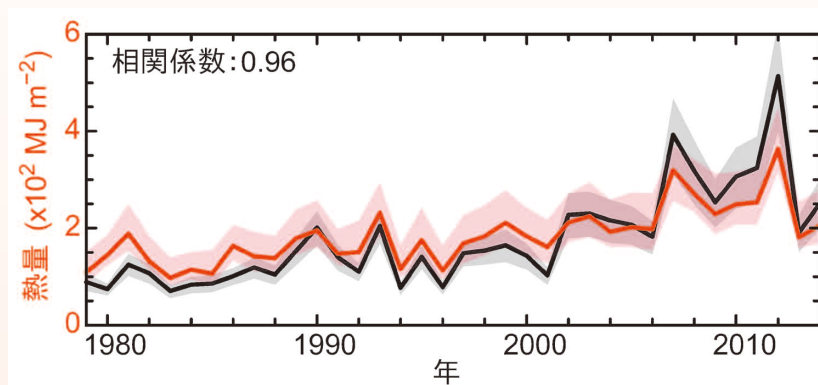


図3：開水面に入る熱量と海氷融解量の経年変動

図1の解析領域における、5-8月積算の海水域での開水面に入る熱量（主に日射による；赤線）と、年積算の海氷融解量（黒線）の1979年から2014年までの年々変動。海氷融解量は熱量に換算してある。

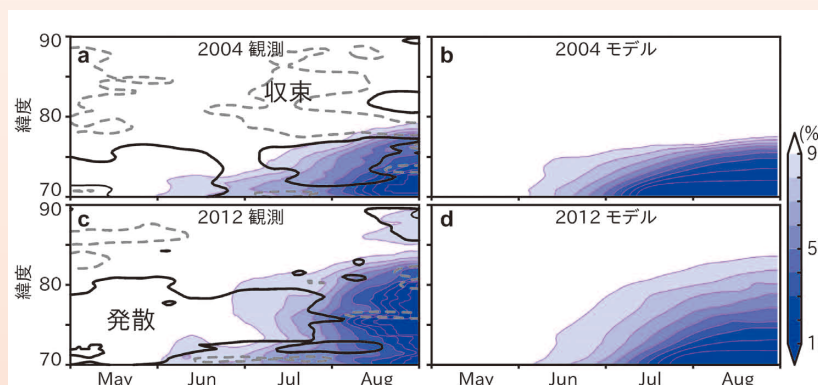


図4：衛星観測 (a, c) と、簡略化した海氷・海洋結合モデル (b, d) による、2004年 (a, b) と2012年 (c, d) の海氷後退の季節進行

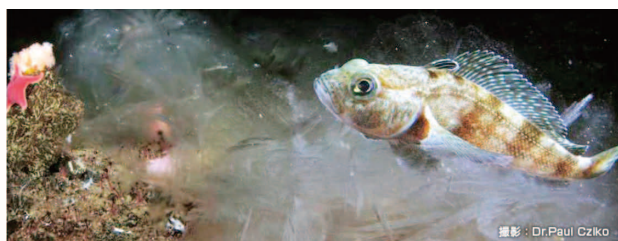
白から青へのシェードは海水氷接度を示し、白が海水氷接度100%。衛星観測 (a, c: 左図) で、黒実線に囲まれた部分は海水氷接度が強く、黒破線に囲まれた部分は海水氷接度が弱いことを示す。



名誉教授 古川 義純

## 氷点下でも魚が凍らないのはなぜ？ 宇宙ステーションで結晶成長を実験

### 生体を凍らせない特殊なタンパク質に注目



南極マクマード基地で撮影された、氷点下の海水中に生じた氷の中に住む極地魚。(Credit: Dr. Paul A. Cziko, University of Oregon)

南極のように氷で覆われた海には、氷点下の環境でも凍らずに生命を維持する魚が生息しています。

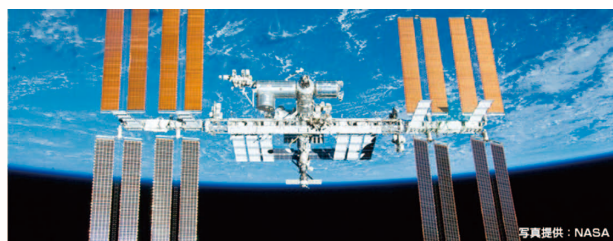
生物の体内には水があり、生命を維持する活動に欠かせない役割を果たしています。水は氷点下では氷となるため、一般的には氷点下の環境では体内の水が凍ってしまい、生命維持が困難になります。しかし変温動物の中には、凍らずに活動できるものがあるのです。

極地の海に住む魚は、血液中に凍結を抑制する特殊なタンパク質（不凍糖タンパク質など）を保有しています。血液が氷点下でも凍らないのは、この不凍糖タンパク質が氷結晶と水の境に吸着することで、結晶の成長を抑制するからとされてきました。しかし、実際にどのように吸着しているのか、氷の結晶成長にどのような効果があるのかは不明でした。

結晶成長の実体を探るには、成長速度の時間による変化を測定することが必要です。しかし、地上では重力の影響で発生する対流などの効果で成長速度が変化しやすいため、精密な測定を行うためには無重力環境が必要となります。

わたしたちの研究チームでは、国際宇宙ステーションにある日本実験棟「きぼう」での実験を行いました。

### 氷結晶の成長を無重力環境で実験



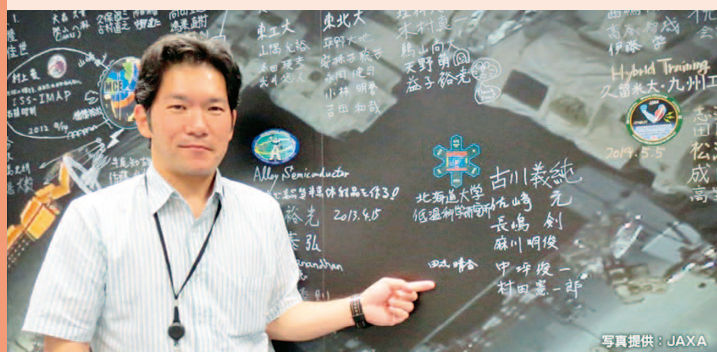
国際宇宙ステーション（ISS）は、地上約400kmの上空に建設された人類史上最大の宇宙施設で、ここに日本初の有人宇宙実験施設「きぼう」があります。「きぼう」には安定した無重力環境があるため、対流などの乱れを完全排除することができます。

私たち北海道大学の研究チームでは、JAXA（宇宙航空研究開発機構）と共同で、氷の成長速度を精密に測定する宇宙実験装置（Ice Crystal Cell 2）を開発。特に、その核心部分である氷結晶を成長させるための装置は、北海道大学低温科学研究所で独自に開発したものです。完成した宇宙実験装置は、JAXAの種子島宇宙センターから打ち上げられ、「きぼう」日本実験棟に設置しました。実験は、地上から送信する信号をもとに、遠隔制御で行いました。

実験は氷結晶の成長条件を変えて繰り返し行われ、124回の実験のうち22回で氷の成長速度の精密測定に成功しました。宇宙ステーションでの氷結晶の成長や干渉計の制御の難しさを考えると、18%という成功率は驚くべき高さです。

得られたデータを解析した結果、不凍糖タンパク質の効果によって、氷結晶の底面では成長速度が純水中の3～5倍も速くなり、さらに周期的に変動（振動）することが明らかになりました。

従来は、不凍糖タンパク質が氷の成長を抑制して生体の凍結を防ぐと考えられてきたので、これは全く予想されていない結果でした。



宇宙実験を制御する運用管制室は、JAXAのつくば宇宙センターに設置されています。写真は、その管制室の前にある実験関係者用の巨大なサインボード。私たちのミッションチームのサインも記載されています。写真の人物は装置開発の功労者・中坪俊一さん（現：JAXA宇宙科学研究所）。



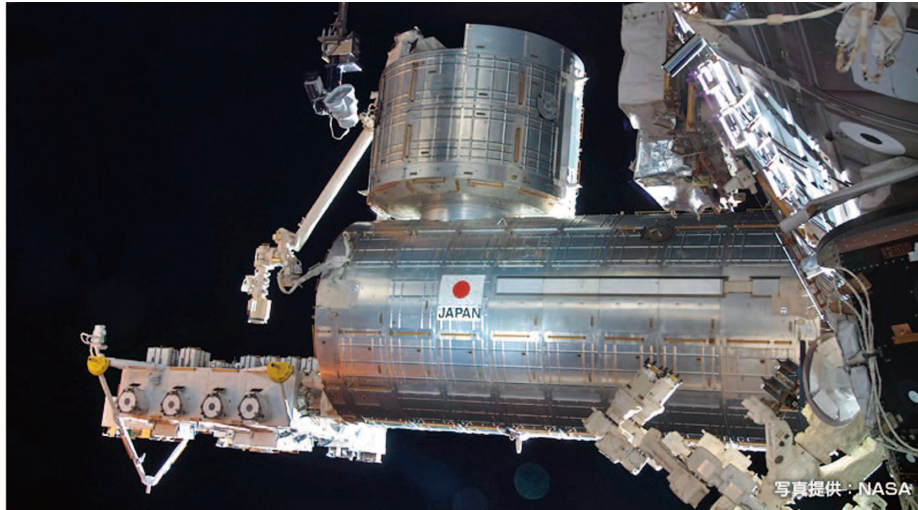


写真1：国際宇宙ステーション・「きぼう」日本実験棟。この与圧部において、2013年11月から翌年6月まで、実験が行われた。

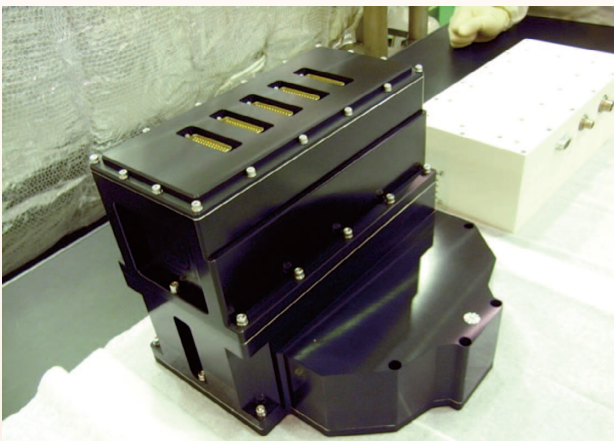


写真2：本実験のために新たに開発された宇宙実験装置。愛称「Ice Crystal Cell 2」。本装置は、JAXA 種子島宇宙センターから、2013年8月に「こうのとり4号」に搭載して打ち上げられた。

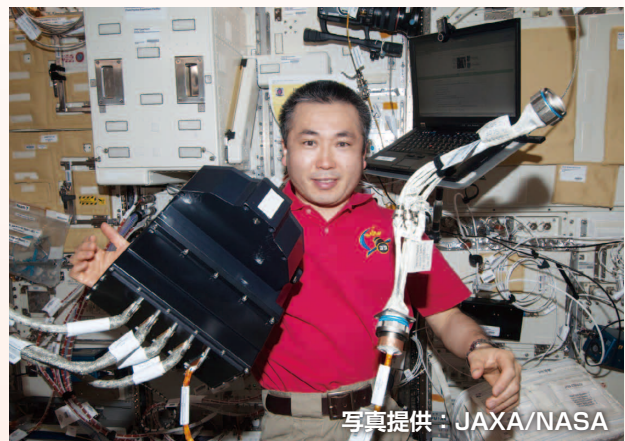


写真4：若田光一宇宙飛行士が Ice Crystal Cell 2 を「きぼう」の溶液結晶化観察装置 (SCOF) に設置している時の様子。

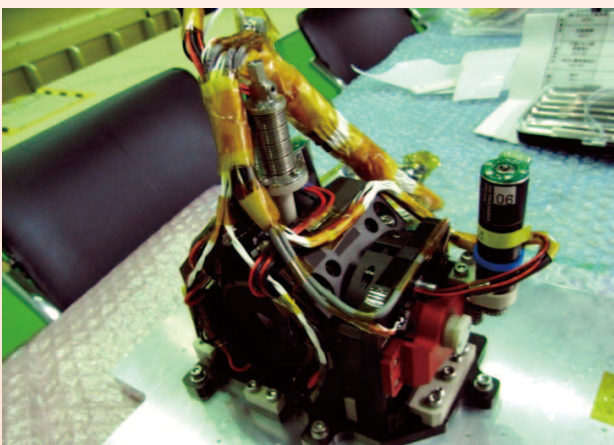


写真3：Ice Crystal Cell 2 の心臓部分である氷結晶成長装置。低温科学研究所技術部により、設計・開発が行われた。

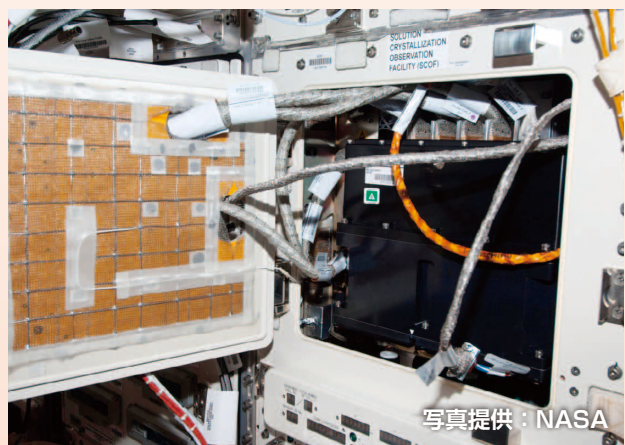


写真5：SCOF に設置された Ice Crystal Cell 2。

### 氷結晶の成長の速さが生体の凍結を防止？

氷の結晶成長が促進されることは、生体の凍結抑制と一見矛盾するようになります。しかし、実際には氷結晶の外形の効果で、成長の速い面は成長し続けた結果として消失し、最終的に最も成長速度の遅い面で囲まれるため、氷結晶全体の成長が止まることがわかりました。これにより、凍結抑制に対する不凍糖タンパク質の役割は矛盾なく説明することができます。生物は結晶成長の基本原則にしたがって、驚くほど巧妙な手段で凍結の危機を逃れているのです。

不凍糖タンパク質が、氷の結晶成長を促進したり、周期振動させたりすることは、生体高分子（生体内に存在する高分子の有機化合物）による結晶成長の制御の仕組みと直結しています。生体内で起きるさまざまな結晶成長の原理を新しい材料づくりに結びつけることを目指すバイオ・クリスタリゼーションの分野にも密接に関連しています。そして、凍結抑制の機能性タンパク質としての原理が明らかになることで、医療分野、食品分野、エネルギー分野などへの活用も期待されます。

今後はこの研究成果を進展させて、生体の極限寒冷環境での生き残り戦略の物理的な仕組みの解明に迫って行きます。宇宙には、氷でできた天体の存在も知られています。もしこのような寒冷な天体に生き物がいるならば、彼らもまた同じようなタンパク質を保有しているのかもしれない。宇宙での実験が生命の神秘を探る糸口になっているのです。



Ice Crystal Cell 2 を国際宇宙ステーションに運んだ宇宙ステーション補給機「こうのとり」4号 (HTV4)

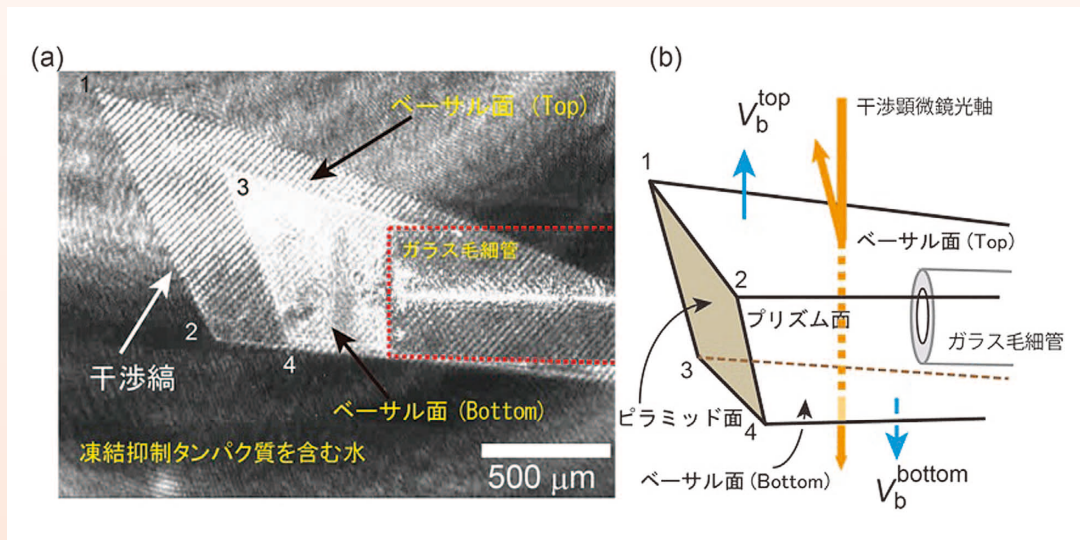


図1: 宇宙実験で取得された氷の結晶成長を記録したビデオ画像のスナップショット。画像の中心部の縞々のパターンが見える部分が氷結晶のベーサル面に当たる。縞々パターンは氷のベーサル面からの光反射で生じる干渉縞で、その移動する速度を精密に測定することでベーサル面の成長速度を決定することができる。(b) 氷結晶の3次元的な外形を示す図。



## 着任のご挨拶

雪氷新領域部門 柘植 雅士



2017年8月より雪氷新領域部門（宇宙雪氷学・宇宙物質科学分野）に特任助教として着任いたしました。柘植雅士（つげ まさし）と申します。

2007年に東京工業大学化学専攻において学位を取得後、新潟薬科大学で助手として約4年間、ヘルシンキ大学（フィンランド）、及び、国立交通大学（台湾）においてそれぞれ約3年間ポスドクとして物理化学の研究に従事してきました。久しぶりに日本で研究に携われることになり、うれしく思っております。高温・多湿の台湾から異動してきたためか10月の時点ですでに札幌の寒さに身を震わせていますが、研究室の皆様には暖かく迎えていただき、こちらでの研究活動を順調に始められています。

## これまでの研究

大学院在籍中も含めて、不安定な化学種（イオン・ラジカル）や弱い力で相互作用している分子錯体に興味を持ってきました。近年では主に、マトリックス単離赤外吸収分光法を用いた実験研究に従事してきました。この手法は1950年代にPimentelにより開発された歴史のある実験手法で、不安定な化学種を10K以下に冷却された希ガス等の固体（マトリックス）中に閉じ込めることによって、その反応性を抑制することを可能とするものです。

ヘルシンキ大学においては、希ガス水素化物（HNgY: Hは水素原子、Ngは希ガス原子、Yは高い電気陰性度を持つ原子または遊離基）と呼ばれる、新奇な化合物の研究を行いました。高校の化学では「希ガス原子は他の原子といかなる結合も作らない」と習いますが、実際は、XeF<sub>2</sub>のように室温で安定な（市販されている）化合物を含め多数の化合物が生成されることが知られています。2000年にはArを含む初めての中性分子としてHArFが発見されました。新たなHNgY分子を作る試みも引き続き行われておりますが、私はHNgYと他の分子の相互作用やその熱的安定性などに着目した研究を行

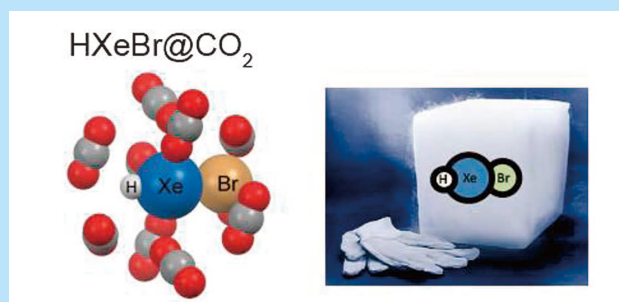


図1: CO<sub>2</sub>固体（ドライアイス）中に生成させたHXeBr分子のイメージ。

いました。特に興味深い研究成果はHXeBrという化合物を二酸化炭素固体（ドライアイス）中に生成することに成功したことで（図1）、HXeBrが100Kという比較的高温な環境においても数時間にわたり安定であることなど、実験室内だけでなく実在の条件下でHNgYが存在しうることを示すことができました。

国立交通大学では固体パラ水素をマトリックスとして用いることで水素分子の反応性を積極的に利用し、新規化合物を生成・同定する研究を行いました。特に、プロトンが付加した分子（宇宙空間での存在が示唆されている）に着目し、その赤外吸収スペクトルを報告しました。例えば、実験室で測定されたプロトン化オバレン分子の赤外吸収スペクトルが、星間空間から観測される赤外放射スペクトル（unidentified infrared (UIR) emission bands、emitterが同定されていない）と非常によく一致することがわかりました（図2）。

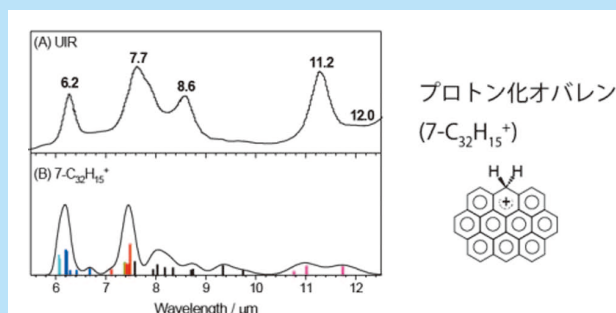


図2: アイリス星雲（NGC7023）から観測されたUIR emission bands (A)と実験室で測定されたプロトン化オバレン分子（7-C<sub>32</sub>H<sub>15</sub><sup>+</sup>）の赤外吸収スペクトル (B) の比較。これまで実験室で観測されたスペクトルのなかで最も良い一致を示しており、7-C<sub>32</sub>H<sub>15</sub><sup>+</sup>が星雲中に存在することを示唆する。

## 低温研での研究：星間塵表面上での化学反応

低温科学研究所においては、宇宙空間に存在する星間塵と呼ばれるサブミクロンサイズの鉱物微粒子表面での化学反応に着目した研究を始めています。太陽系を含む惑星系の形成過程のスタートラインと考えられる分子雲中には、星間塵に加え、大量の水素分子が存在していることが知られています。水素分子の生成は分子雲中で複雑な分子が形成されていく過程（分子進化）の一番最初のステップと考えることもできます。それにも関わらず、初期分子雲における水素分子生成過程は、未だ明らかにされていません。これからの研究を通じて、鉱物微粒子表面が水素分子生成にどのような役割を果たしているか、また、その生成機構を原子・分子科学の観点から明らかにしていきたいと考えています。

低温科学研究所のみなさまの研究についても機会を見つけて勉強させていただきたいと思っております。よろしく願いいたします。



## ■南極学カリキュラム紹介その6 「南極学特別講義I」

共同研究推進部 青木 茂

極域科学の教育プログラム「南極学カリキュラム」、そのご紹介の第6回目は南極学特別講義Iについてです。本講義は南極学カリキュラムの中心とも言える講義で、夏期3日間の集中講義として行われています。カリキュラムの講義・実習群の中では最も多くの受講者を集めており、環境科学院だけでなく理学院、農学院といった多くの大学院から、毎年40～50名が受講します。

講義を通して、氷床・海洋や大気といった気候システムや生物・生態系を含む極域の環境システム全般からはじまり、南極をめぐる国際社会のあり方、南極観測の歴史まで、あらゆる面から極域を理解することを目指しています。2017年度は、北大の内外から総勢8名の講師が講義を担当しました。南極や北極の様々なフィールドで得られた経験を活かした、北大ならではの講義内容です。

大きな特色は、本学講師の講義を補完する、外部講師によるコンテンツです。神戸大学の柴田明穂教授は、南極条約を中心とする国際法に立脚して、南極で科学活動を推進することを社会の中で位置づけようと議論を展開します。いわゆる「文系」的なスタイルで、自然科学を追求している学生にとっては普段とはかなり異なる視点から問いかけが来るので、とても刺激的な経験となります。日本ではもちろん、おそらく世界を見渡しても、このような講義は他にはないだろうと思います。柴田教授はこれまで南極条約締結国会議に数度出席されているほか、つい先ごろ2016年11月から2017年3月まで、第58次日本南極地域観測に参加されました。

生物・生態系については、国立極地研究所の高橋晃周准教授・渡辺佑基准教授という極地の最前線で活躍中の研究者に臨場感あふれる講義をして頂きます。国立極地研究所は日本の南極地域観測を推進している中核機関で、総合研究大学院大学に参画しこの南極学カリキュラムを協力して運営している教育機関でもあります。お二人は生物の行動を直接測定するバイオロギングという分野を切りひらいている、気鋭の研究者です。人気者のペンギンの画像を解析してみるだけではなく、そのペンギンが画像を撮ってきてくれるのですから、話題の説得力と訴求力は圧倒的です。

国際極年2007/2008を契機としてはじまった南極学カリキュラムも、早いもので十年を越えました。これほど長続きするとは正直思いもよりませんでした。これも木村裕美さん、遠藤知子さん、橋場しのぶさんに運営に携わって頂けたからこそだと思います。この十年の間にも極域をめぐる社会の動きはかなり加速し、これからもそのスピードを増していくことでしょう。そうした動きに対応し、リードする力を若者たちに育むことができていたとすれば、それこそ我々講師陣の大きな喜びとするところです。



南極学特別講義I 神戸大学柴田明穂教授による南極条約の講義



## 海外調査

### ■大島 慶一郎

- (1) 調査・観測先の国、地域名：米国アラスカ州バロー、北極海チャクチ海
- (2) 期間：2017年7～8月
- (3) 参加者：大島慶一郎、平野大輔、高塚徹、伊藤優人（北大低温研）  
Andy Mahoney、Joshua Jones（アラスカ大学）、J. Craig George（ノーススロープ区野生生物管理局）
- (4) カウンターパートの機関名：アラスカ大学フェアバンクス校
- (5) 観測目的：

当研究グループでは、2009年より8年間継続して、海氷が最も減少しつつある北極海チャクチ海沿岸域において、係留系観測を行い、海水の厚さ・漂流速度と海洋の流れ・水温・塩分の連続観測を実施している。今回は、2年前に設置した2系の係留系を回収し、新たに3系の係留系を設置した。本研究はArCS北極域研究推進プロジェクトのもとで実施した。



小型ボートにて、係留系設置を実施しているところ



小型ボートにて、氷厚計や流速プロファイラーの回収に成功した直後



## 海外調査

### ■ 的場 澄人

- (1) 調査、観測先の国、地域名：  
グリーンランド氷床 SIGMA-A サイト、カナック氷帽
- (2) 期間：2017年5～7月
- (3) 参加者：的場澄人、飯塚芳徳（低温研）、黒崎豊、羽月稜（環境科学院地球圏科学専攻）、庭野匡思、谷川朋範、大島長（気象研）、山崎哲秀（アバンナット）、青木輝夫（岡山大）
- (4) カウンターパートの機関名：北極域研究推進プロジェクト（ArCS）、「科研費基盤 A16H01772（SIGMA-II プロジェクト）」、気象研究所（環境省地球環境保全試験研究費）



グリーンランド氷床でのアイスコア掘削の様子

- (5) 観測目的：

2012年にグリーンランド氷床北西部（SIGMA-A サイト）、カナック氷帽（SIGMA-B サイト）に設置した自動気象観測装置のメンテナンスを実施した。また、両サイト周辺で気象、雪氷観測を実施した。SIGMA-A サイトにおいて60m長のアイスコアを採取した。



カナック氷帽で積雪断面観測を行う様子



## 国内調査

### ■三寺 史夫

- (1) 調査、観測先の国、地域名：厚岸湖、厚岸湾、別寒辺牛川流域（釧路地方）
- (2) 期間：2017年10月
- (3) 参加者：三寺史夫（教授）、白岩孝行（准教授）、的場澄人（助教）
- (4) カウンターパートの機関名：金沢大学、北海道大学（北方生物圏フィールド科学センター厚岸臨海実験所、環境科学院、水産科学研究院）、東京大学、九州大学、北海道立総合研究機構林業試験場
- (5) 観測目的：

本研究所の開拓型共同研究「陸海結合システムの解明－マルチスケール研究と統合的理解－（代表：長尾金沢大教授）」および推進プログラム「陸海結合システム－陸域と大洋間における縁辺海の自然科学的な機能と人間活動への役割（代表：西岡准教授）」の一環として、別寒辺牛川－厚岸湖（汽水域）－厚岸湾－親潮（外洋域）を同時期に観測し、河川を通じた陸海結合システムの理解を進めることを目的とした。晴天に恵まれ、順調に観測が進んだ。



ドローンによる別寒辺牛川河口域観測の様子



(2017/6/2)

## 黄砂観測の判定精度向上に資する観測的手法を提案！

発表者：北海道大学大学院工学研究院 助教 安成 哲平  
北海道大学低温科学研究所 助教 的場 澄人

### 研究成果の概要

2016年3月7日、北海道に到達する黄色いモヤがNASAの衛星画像で確認され、夜間にはPM<sub>2.5</sub>濃度の上昇も札幌市内で観測されました。気象庁は恒常的に黄砂の目視観測を行っておりますが、この日は煙霧が21時前後に一時的に観測されたものの、黄砂を観測したとの報告はありませんでした。今回、安成哲平助教らの北海道大学、気象庁気象研究所、国立環境研究所、東京大学、岡山大学、米国NASAによる国内外複合研究チームは、北海道大学構内（札幌市）及び滝川市スカイパーク内に設置された複数の大気汚染観測機器による観測データ、大気汚染の時空間分布を議論できる最新全球グリッド再解析データ（NASAが作成したMERRA-2）<sup>注1</sup>、更に札幌市で測定されているPM<sub>2.5</sub>のデータを組み合わせて解析し、本事例が、黄砂の飛来による大気汚染イベントであると結論づけました。特に観測に使用した神栄テクノロジー社製のエアロゾルセンサー<sup>注2</sup>は、黄砂飛来開始のタイミングを知るのに有効であることがわかりました（一方、黄砂飛来の全体的特徴を捉えるには、センサーの特性上、まだ問題点が多いことも同時にわかりました）。

黄砂は春によく知られた自然発生の大気汚染ですが、人々の健康やその対策を考える上でも正確な予報と情報の提供が大切です。今後、このエアロゾルセンサーの更なる改良や、本研究で使用した観測データ等の併用により、従来の目視観測から、より客観的に黄砂を検知できるようになると期待されます。

なお、本研究は、北海道大学大学院工学研究院と低温科学研究所との共同研究の下で行われ、研究の一部は、科学研究費助成事業 基盤研究（C）（16K06551）によって支援されました。また、株式会社神栄テクノロジーからエアロゾルセンサーについての有益な情報を提供していただきました。MERRA-2及び衛星画像はNASAが作成したものを使用し、北海道大学札幌キャンパス内のAERONET<sup>注3</sup>観測はNASAと北海道大学大学院工学研究院の共同事業として行われ、現在も観測を継続しています。またPM<sub>2.5</sub>のデータは環境省によって維持・管理されているものを使用しました。

### 論文発表の概要

研究論文名：An unreported Asian dust (Kosa) event in Hokkaido, Japan: A case study of 7 March 2016  
（報告されなかった北海道への黄砂輸送イベント：2016年3月7日のケース）

著者：安成哲平<sup>1,2</sup>、庭野匡思<sup>3</sup>、藤吉康志<sup>4</sup>、清水厚<sup>5</sup>、早崎将光<sup>5,6</sup>、青木輝夫<sup>3,7</sup>、Arlindo M. da Silva<sup>8</sup>、Brent N. Holben<sup>8</sup>、的場澄人<sup>4</sup>、村尾直人<sup>1</sup>、山形定<sup>1</sup>、Kyu-Myong Kim<sup>8</sup>

（1 北海道大学大学院工学研究院、2 北海道大学北極域研究センター、3 気象庁気象研究所、4 北海道大学低温科学研究所、5 国立環境研究所、6 東京大学大気海洋研究所、7 岡山大学大学院自然科学研究科、8 アメリカ航空宇宙局（NASA））

公表雑誌：Scientific Online Letters on the Atmosphere (SOLA)

公表日：日本時間2017年6月1日（木）（オンライン公開）



# Press Release

## 【用語解説】

注 1) NASA が作成した最新全球グリッド再解析データ (MERRA-2)

米国 NASA Goddard Space Flight Center で開発されている地球全体を数値シミュレーションで再現する全球数値モデル (GEOS-5) に衛星などの観測データを組み合わせた (データ同化という) データセット (<https://gmao.gsfc.nasa.gov/reanalysis/MERRA-2/>)。地球全体を細かい 3 次元のグリッドボックスに分け、大気エアロゾルや気象観測をできるだけ反映した全球をカバーするデータとなっている。

注 2) 神栄テクノロジー社製のエアロゾルセンサー

神栄テクノロジー株式会社が開発した大気汚染微粒子個数濃度を測定できる光学センサー ([http://www.shinyei.co.jp/stc/optical/main\\_aes1.html](http://www.shinyei.co.jp/stc/optical/main_aes1.html))。エアロゾルとは、空気中に多数浮かんでいる微粒子のことであり、近年問題となっている PM<sub>2.5</sub> もエアロゾルに含まれる。本研究では、環境大気下で 0.3 μm 以上と 0.5 μm 以上の粒径サイズを分けて測定できるようにした研究目的用に開発されたセンサーを使用している。上記神栄テクノロジー社のウェブサイトにあるように、現在市販されているセンサーは、後者の粒径サイズのみでの測定が可能な仕様となっている。このエアロゾルセンサーを他のオゾンセンサーなどと合わせて小型のプラスチック箱に格納して観測を行っており、これらをまとめてセンサーステーション (SS) と呼んでいる。

注 3) NASA AERONET (AErosol RObotic NETwork: AERONET)

NASA が世界中に展開している、エアロゾル光学的情報を提供する観測サイトネットワーク (<https://aeronet.gsfc.nasa.gov/>)。2015 年 10 月より、北海道大学大学院工学研究院 (安成助教担当) と NASA が共同で本学札幌キャンパス内に AERONET サイトの 1 つを設置して、常時モニタリングを行っている (<http://www.eng.hokudai.ac.jp/graduate/top/news/?topic=15102301>)。



NASA の Terra 衛星によって捉えられた 2016 年 3 月 7 日に北海道へ到達する黄色いモヤ (NASA's Worldview website より取得 :<https://worldview.earthdata.nasa.gov/>)



(2017/8/17)

## 冷温帯林の地表付近からの有機物放出が雲の生成を抑える証拠を発見

発表者：助教 宮崎 雄三

### 研究成果の概要

大気中の浮遊微粒子（エアロゾル）は雲の生成に大きな役割を果たしていますが、非常に多くの自然発生源をもちます。特に温暖化等の影響を受けやすい寒冷域の陸上生態系で発生する有機物は、雲の生成等を通して気候の変化に影響を与えるため、その起源や気候影響の理解が近年、特に重要視されています。冷温帯林の代表的な植生を有する北海道大学苫小牧研究林において長期的な大気観測を行った結果、大気エアロゾルが雲を生成する能力は、微粒子に含まれる硫酸塩と水溶性有機物の質量比によって制御されることが明らかになりました。雲の生成を促進する硫酸塩と比べ、有機物の存在割合が相対的に大きくなる秋に、この生成能力が最小となることを発見し、この季節に土壌や落ち葉など森林内の地表付近から大気へ放出される有機物がエアロゾルの雲粒生成能力を抑制する可能性を初めて示しました。

従来、大気に対する影響要因としては植物の葉から放出される有機物が主要であるとの考えが主流でしたが、雲粒の生成能力に対する地表付近の有機物の重要性を初めて指摘した本研究の成果は、温暖化等による植生・土地利用の変化に伴う将来的な気候への影響を精度よく予測する上で重要な知見となることが期待されます。

なお、本研究は科学研究費補助金基盤研究（B）及び低温科学研究所共同利用・共同研究拠点の助成を受けて実施されました。

### 論文発表の概要

研究論文名：Evidence of a reduction in cloud condensation nuclei activity of water-soluble aerosols caused by biogenic emissions in a cool-temperate forest（冷温帯林における生物由来の有機物放出によって水溶性エアロゾルの雲凝結核能が減少する証拠）

著者：Astrid Müller<sup>1,2</sup>、宮崎雄三<sup>1</sup>、立花英里<sup>1</sup>、河村公隆<sup>3</sup>、日浦 勉<sup>4</sup>

（1. 北海道大学低温科学研究所、2. 北海道大学大学院環境科学院、3. 中部大学中部高等学術研究所、4. 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター）

公表雑誌：Scientific Reports

公表日：英国時間 2017 年 8 月 16 日（水）（オンライン公開）





(2017/8/29)

## 北極海の夏の海氷が激減したメカニズムを解明 — 黒い開水面が吸収する日射の効果 —

発表者：教授 大島 慶一郎

### 研究成果の概要

北極海の夏の海氷面積はこの40年で半減し、北極海は一年中海氷に覆われる多年氷域から、夏には海氷がなくなる季節海氷域へとシフトしつつあります。この海氷の激減については、いくつかの要因が指摘されていますが、本研究では、海氷-海洋アルベドフィードバックが重要な要因であることを、衛星観測による海氷データ等の解析から明らかにしました。海氷-海洋アルベドフィードバックとは、日射に対する反射率（アルベド）が黒い開水面では白い海氷表面より小さいため、海氷域で水開き（開水面）が一旦広がると、開水面から吸収された日射による熱により海氷が融解され、さらに開水面を広げ海氷融解を加速するというものです。融解初期に海氷の発散量（海氷が広がる方向に動く割合）が大きいと、このフィードバックが有効に働き、融解が進みます。2000年代以降、多年氷などの厚く動きにくい海氷が減ることで発散量が増加し、フィードバックが働きやすくなったことが海氷激減の一因と考えられます。

本研究は、国立極地研究所の柏瀬陽彦研究員、北海道大学低温科学研究所の大島慶一郎教授（北極域研究センター兼任）が中心となり実施されました。本研究成果は、英国の科学誌である Scientific Reports 電子版（2017年8月15日付オンライン出版）に掲載されました。

なお、本研究は、GRENE 北極気候変動研究事業<sup>\*2</sup>の助成を受けて実施されました。

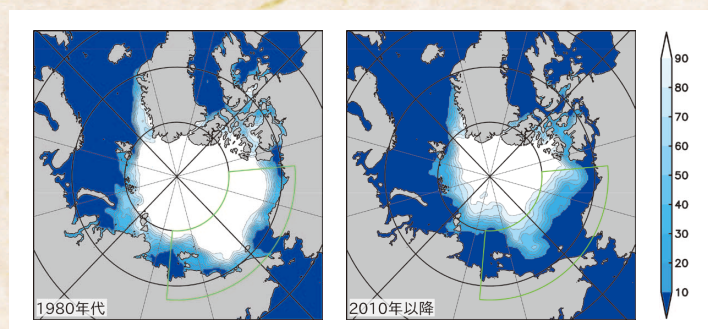
### 論文発表の概要

研究論文名：Evidence for ice-ocean albedo feedback in the Arctic Ocean shifting to a seasonal ice zone  
(季節海氷化する北極海における海氷-海洋アルベドフィードバック効果の実証)

著者：柏瀬陽彦（国立極地研究所）、大島慶一郎（北海道大学）、二橋創平（苫小牧工業高等専門学校）、Hajo Eicken（アラスカ大学国際北極研究センター）

公表雑誌：Scientific Reports

公表日：英国時間 2017年8月15日（火）（オンライン公開）





(2017/9/1)

## 北海道最高峰の旭岳を染める彩雪の謎を探る ～藻類と細菌が織りなす生態系～

発表者：助教 寺島 美亜

### 研究成果の概要

北海道最高峰である旭岳では、雪解けが進む春、低温環境でも生育できる氷雪藻<sup>ひょうせつそう</sup>が作る色素により雪面が鮮やかに染まる、彩雪という現象が起こります。例えば、氷雪藻の光合成色素（葉緑素）は緑色に、補助色素（カロチノイド色素）の細胞内蓄積はオレンジや赤色に、それぞれ雪を彩ります。氷雪藻は日本の高山でも長く観察されていますが、旭岳の彩雪がどのような微生物群集（氷雪藻などの集まり）によるものかは明らかになっていませんでした。

本研究では旭岳で雪を採取し、次世代シーケンス<sup>\*1</sup>による微生物群集の解析と氷雪藻の単離を行いました。微生物群集解析からは、ベータプロテオバクテリアと呼ばれる種類の細菌が高い割合で氷雪藻と共存していたことが明らかになりました。また、単離に成功した氷雪藻を培養したところ、やはりベータプロテオバクテリアの細菌が検出されました。

本研究は、旭岳彩雪の原因となる微生物群集を確認しただけではなく、氷雪藻とベータプロテオバクテリアが互いに助け合っている可能性を明らかにしました。また、観光客が少ない融雪期の山岳地帯（旭岳「姿見の池」周辺）ならではの彩雪現象は、新たな観光資源にもなり得ます。

### 論文発表の概要

研究論文名：Microbial Community Analysis of Colored Snow from an Alpine Snowfield in Northern Japan Reveals the Prevalence of Betaproteobacteria with Snow Algae（北日本の高山雪原に見られる彩雪の微生物群集解析によってベータプロテオバクテリアが豊富に氷雪藻と共存することを解明）

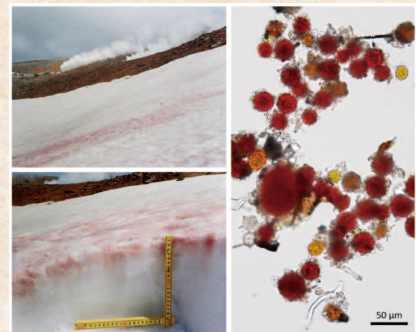
著者：寺島美亜（北海道大学）、梅澤和寛（北海道大学）、森 章一（北海道大学）、小島久弥（北海道大学）、福井 学（北海道大学）

公表雑誌：Frontiers in Microbiology（微生物学に関する専門誌）、doi: 10.3389/fmicb.2017.01481

公表日：スイス時間 2017 年 8 月 7 日（月）（オンライン公開）

### 【用語解説】

\* 1 次世代シーケンス … 2000 年半ばに米国で登場した、遺伝子の塩基配列を高速に読み出せる装置のこと。これにより、ゲノム（遺伝情報）を圧倒的に低いコストと短い時間で解析することが可能になった。





(2017/10/2)

## -220 ~ -120°Cで液体のようにふるまう氷を発見 ～宇宙で生命材料分子や惑星が誕生するプロセスを解明するヒントに～

発表者：北海道大学大学院理学研究院 准教授 橘 省吾  
北海道大学低温科学研究所 教授 香内 晃

### 研究成果の概要

太陽などの恒星や地球のような惑星は、分子雲とよばれる星々の間を漂うガスの雲から誕生します。この分子雲に存在する氷（星間氷）を模した紫外線照射非晶質氷（水・メタノール・アンモニアの混合氷）が、-210 ~ -120°Cの低温で、これまで考えられてきた固体状態ではなく、液体的にふるまうことを発見しました。また、純粋な水からなる氷も紫外線照射により -220 ~ -130°Cで液体状になることを発見し、紫外線照射で現れる液体的なふるまいが、水氷に特徴的な現象であることがわかりました。液体は化学反応を促進するため、星間氷の液体的なふるまいは、生命材料有機物にも関連する複雑有機物の形成を手助けしている可能性があります。また、液体状の氷の存在は塵の効率的な付着を助ける可能性もあり、惑星形成の第一歩である塵の集積過程の理解にもつながると期待されます。

### 論文発表の概要

研究論文名：Liquid-like behavior of UV-irradiated interstellar ice analog at low temperatures

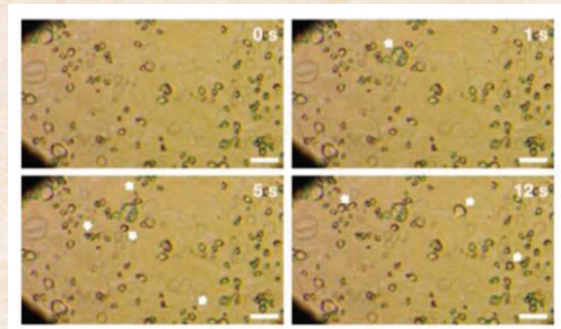
(星間氷を模擬した紫外線照射氷の低温での液体のようなふるまい)

著者：橘 省吾<sup>1</sup>、香内 晃<sup>2</sup>、羽馬哲也<sup>2</sup>、大場康弘<sup>2</sup>、ローレットピアノ<sup>1</sup>、菅原いよ<sup>1</sup>、遠藤由希子<sup>1</sup>、日高宏<sup>2</sup>、木村勇氣<sup>2</sup>、村田憲一郎<sup>2</sup>、坂本尚義<sup>1,3</sup>、渡部直樹<sup>2</sup>

(1 北海道大学大学院理学研究院、2 北海道大学低温科学研究所、3 宇宙航空研究開発機構 (JAXA))

公表雑誌：Science Advances

公表日：米国東部時間 2017 年 9 月 29 日 (金) (オンライン公開)





(2017/12/12)

## ストレスに対抗するための遺伝子が昆虫の寿命を縮める ～ストレスに应答する昆虫サイトカインの受容体を同定～

発表者：准教授 落合 正則

### 研究成果の概要

北海道大学低温科学研究所の落合正則准教授と佐賀大学農学部及早川洋一教授らの共同研究グループは、環境ストレスに应答する昆虫サイトカインの受容体の同定にはじめて成功しました。サイトカインは様々な細胞間相互作用を橋渡しするタンパク質因子で、外部からの影響に対して体内の環境を一定に保とうとする「恒常性」の維持に重要な役割を担っています。昆虫の発育阻害ペプチド（Growth-blocking peptide, GBP）は多機能性のサイトカインで、外部の環境から受ける様々なストレスに应答し、免疫や代謝などをコントロールしています。

本研究では、これまで特定されていなかった GBP 受容体をキイロショウジョウバエにおいて同定し、その性質を明らかにしました。また、この受容体が環境ストレス应答において重要な役割を果たしているだけでなく、生体の寿命にも影響していることがわかりました。本研究は、健康長寿に対する一つの提案として基礎的な研究知見を提供するものです。

なお、本研究は文部科学大臣に認定された共同利用・共同研究拠点である低温科学研究所の共同研究制度により、佐賀大学との共同研究を中心に、米国国立衛生研究所（NIH）の研究グループと協力して実施しました。

本研究成果は、米国東部時間 2017 年 12 月 11 日（月）公開の PNAS 誌（米国科学アカデミー紀要）に掲載されました。

### 論文発表の概要

論文名：Cytokine signaling through Drosophila Mth10 ties lifespan to environmental stress（ショウジョウバエ Mth10 受容体が介するサイトカインシグナル伝達は寿命と環境ストレスを結びつけている）

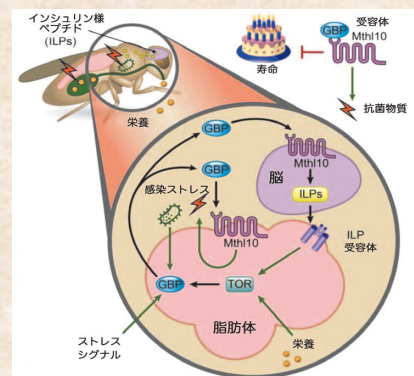
著者名：Eui Jae Sung<sup>1</sup>、龍田勝輔<sup>2</sup>、松本 均<sup>2</sup>、瓜生央大<sup>2</sup>、落合正則<sup>3</sup>、Molly Cook<sup>1</sup>、Na Young Yi<sup>4</sup>、Huanchen Wang<sup>1</sup>、James Putney Jr<sup>1</sup>、Gary Bird<sup>1</sup>、Stephen B Shears<sup>1</sup>、早川洋一<sup>2</sup>

（1 米国国立衛生研究所（NIH）、2 佐賀大学、3 北海道大学、4 米国ノースカロライナセントラル大学）

雑誌名：PNAS（米国科学アカデミー紀要）

DOI：10.1073/pnas.1712453115

公表日：米国東部時間 2017 年 12 月 11 日（月）（オンライン公開）





## AWARD

### 大場 康弘

地球化学研究協会学術賞 第4回進歩賞  
(平成29年12月2日)

### 村田 憲一郎

日本結晶成長学会 第15回奨励賞  
(平成29年11月28日)

### 山崎 智也

日本結晶成長学会 第15回奨励賞  
(平成29年11月28日)

### 青木 茂

公益社団法人 日本気象学会 2017年度 堀内賞  
(平成29年10月31日)

### 大館 智志、南波 興之

日本哺乳類学会 論文賞(第9回)  
(平成29年9月10日)

### 田中 歩

公益財団法人 秋山記念生命科学振興財団 2017年度 秋山財団賞  
(平成29年9月7日)

### 長嶋 剣

エスベック株式会社 第20回 公益信託エスベック地球環境研究・技術基金  
エスベック環境研究奨励賞  
(平成29年8月25日)



## ■平成 30 年度共同研究・研究集会の公募について

平成 30 年度共同利用・研究集会は、平成 29 年 12 月 1 日から募集を開始しています。  
詳しくは、当研究所ホームページの「共同研究」のページでご確認願います。  
<http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/kyoudou.html>

## ■人事異動（平成 29 年 4 月 2 日から平成 29 年 10 月 1 日まで）

異動日	異動内容	氏名	職名
H29.4.20	採用	Marius Schaefer	特任助教
H29.4.30	任期満了	長田 直美	事務補助員
H29.5.31	任期満了	篠原ありさ	研究支援推進員
H29.6.22	任期満了	Marius Schaefer	特任助教
H29.7.31	任期満了	DOLEZAL JIRI	特任准教授
H29.8.1	採用	柘植 雅士	特任助教
H29.8.24	採用	MENSAH, Vigan	博士研究員
H29.9.1	採用	小瀧 明美	技術補助員
H29.9.30	辞職	横野 牧生	非常勤研究員
H29.10.1	採用	北川 恵	技術補佐員
H29.10.1	採用	佐々木瑤子	技術補佐員

## 編\*集\*後\*記

- ▶ 多彩な研究フィールドで寒冷圏や低温環境の自然現象を追求する私たちの熱い思いを込めました。(渡辺)
- ▶ 今回は、写真の大きさにこだわりました。皆さん気づきましたでしょうか?毎号少しずつ工夫していきたいと思います。(木村)
- ▶ 記事はお楽しみ頂けたでしょうか?ミクロスコピックな現象が、マクロスコピックな現象を引き起こす元になるって、とてもおもしろいですよね。(日高)
- ▶ 新しく低温研のメンバーとなられた先生も紹介されており、充実した内容となっています。(長尾)

### 低温研ニュース第44号

(北海道大学低温科学研究所広報誌)

発行人:低温科学研究所所長

編集:低温研広報委員会

(渡辺 力、木村 勇気、日高 宏、事務部総務担当)

ご意見、お問い合わせ、投稿は下記まで  
〒060-0819 北海道札幌市北区北19条西8丁目  
TEL:011-706-5445 FAX:011-706-7142

- 低温研ニュースは本研究所ウェブサイトでも公開しております。  
<http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/newsletter.html>