年次自己点検評価報告書

～ 年報　平成28年度版 ～

平成29年9月

国立大学法人北海道大学
低温科学研究所
THE INSTITUTE OF LOW TEMPERATURE SCIENCE
HOKKAIDO UNIVERSITY

目　次

はじめに　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　1

Ⅰ　自己点検評価

評価結果　・・・・・・・・・・・・・・・・・・　2

Ⅱ　管理・運営

沿革　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　5

組織　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　6

歴代所長　・・・・・・・・・・・・・・・・・・　7

名誉教授　・・・・・・・・・・・・・・・・・・　7

共同利用・共同研究拠点運営委員会委員・・・・・・・・　8

共同利用・共同研究拠点課題等審査委員会委員・・・・・　8

職員　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　9

Ⅲ　財政

基盤的経費の状況　・・・・・・・・・・・・・　10

文部科学省科学研究費補助金　・・・・・・・　10

外部資金の受入れ　・・・・・・・・・・・・・　15

低温科学研究所　研究助成　・・・・・・・・　17

Ⅳ　共同利用・共同研究等

共同研究等一覧　・・・・・・・・・・・・・・　20

開拓型研究課題成果　・・・・・・・・・・・・　23

国際共同研究　・・・・・・・・・・・・・・・　31

Ⅴ　研究概要

共同研究推進部概要　・・・・・・・・・・・・　34

水・物質循環部門概要　・・・・・・・・・・・　39

雪氷新領域部門概要　・・・・・・・・・・・・　49

生物環境部門概要　・・・・・・・・・・・・・　59

附属環オホーツク観測研究センター概要・・　66

Ⅵ　研究業績

共同研究推進部業績　・・・・・・・・・・・・　74

水・物質循環部門業績　・・・・・・・・・・・　77

雪氷新領域部門業績　・・・・・・・・・・・・　81

生物環境部門業績　・・・・・・・・・・・・・　86

環オホーツク観測研究センター業績　・・・　90

Ⅶ　研究技術支援

技術部　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　93

Ⅷ　社会貢献

一般向け講演等　・・・・・・・・・・・・・・　96

所内見学者数　・・・・・・・・・・・・・・・　102

Ⅸ　各種資料

国際交流協定一覧表　・・・・・・・・・・・・　103

外国人研究者の来訪　・・・・・・・・・・・・　104

プレスリリース　・・・・・・・・・・・・・・　106

学術に関する受賞　・・・・・・・・・・・・・　107

大学院学生・研究生　・・・・・・・・・・・・　108

研究員　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　111

出版物及び図書　・・・・・・・・・・・・・・　112

土地・建物　・・・・・・・・・・・・・・・・　113

分析棟・実験棟・観測室　・・・・・・・・・・　113

主な研究機器等　・・・・・・・・・・・・・・　114

平面図　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　115

施設位置図　・・・・・・・・・・・・・・・・　118

はじめに

本年次自己点検評価報告書は、平成 28 年度（2016 年度）の低温科学研究所の活動状況と研究成果、および自己点検評価の結果をまとめたものです。

低温科学研究所は、平成 22 年（2010 年）４月に低温科学に関する共同利用・共同研究拠点に認定されて以来、研究水準の向上と共同利用・共同研究拠点としての機能の充実を図ってきました。これまで、共同利用・共同研究拠点運営委員会、共同利用・共同研究拠点課題等審査委員会、外部評価委員会などからご意見・ご提言をいただきながら、低温科学研究所ならではの独創的な研究の展開、人材育成と共同研究拠点機能の拡充に努めてまいりました。第２期中期目標・中期計画の最終年度にあたる平成 27 年度に行われた期末評価の結果、共同利用・共同研究拠点としての平成 28 年度以降の認定継続が認められました。研究所・拠点の運営に対して適切なご意見・ご提言をいただいた多くの関係者の皆様に心から感謝申し上げます。

平成 28 年度から始まった第３期中期目標・中期計画期間においても、コミュニティーの期待と社会の要請に応えた形で研究所・拠点がさらに発展するために、組織、運営体制、共同利用・共同研究体制などを積極的に見直していきたいと考えています。特に、国立大学をめぐる状況が急激に変化する中、限られた資源を最大限に活用して研究・拠点活動を展開していくことが必要であると感じています。本報告書は、これまでの各年度の報告書とあわせて、研究所･拠点の教育研究活動を振り返り、現状を客観的に把握する基礎資料として活用していくことを意図して作成しています。本報告書をご覧いただき、低温科学研究所の活動の現状を知っていただくとともに、皆さまの忌憚なきご意見・ご提言をいただけますようお願いいたします。

国立大学法人北海道大学
低温科学研究所
所長　　江淵　　直人

Ⅰ．自己点検評価

評価結果

低温科学研究所は、平成22（2010）年４月から、低温科学に関する共同利用・共同研究拠点として活動を続けています。これにともない、毎年自己点検評価を実施し、研究活動の進展と拠点としての機能および管理運営体制などに関して改善・強化を図ることが義務付けられています。平成28（2016）年度に関する年次自己点検評価の結果を以下のように報告いたします。

（１）管理運営

共同利用・共同研究拠点としての管理運営は、学外委員が過半数を占める共同利用・共同研究拠点運営委員会および共同利用・共同研究拠点課題等審査委員会において、審議・承認を得て実施している。平成28年度は、それぞれ１回、および２回の委員会を開催し、研究者コミュニティの意見・要望を研究所の運営に積極的に取り入れるよう努力した。

本年度は、第三期中期目標・中期計画期間の初年度として、所内公募から選んだ新しい共同研究推進部プログラムである「北極域氷河氷床変動」、「南極気候システム」、「低温ナノ物質科学」、「低温下光合成応答」、「陸海結合システム」の５つを推進した。また、水・物質循環部門の雲科学分野を廃止し、新たに同位体物質循環分野を設置して、安定同位体比を用いた寒冷圏の物質循環・環境変動の研究を開始した。

今年度、北海道大学の第三期中期目標・中期計画期間における財政見通しを反映して、大幅な人件費削減案が提案され、研究所の運営にも大きな影響を与えることが懸念された。その後、大学執行部の交代に伴い、人件費削減案の見直しが進められているが、運営費交付金の削減等、北海道大学全体の財政状況が引き続き厳しいことを考えると、予断を許さない状況が続いている。

（２）財政状況

運営費交付金は、前年度に比べ約1000万円減少となっている。また、前年度・前々年度に比べ科学研究費補助金および寄付金は減少したが、受託研究・受託事業、民間機関等との共同研究、その他補助金が増えたため、総額で2000万円程度の増となった。そのため、教員一人あたりに配分する研究経費は前年度と同額に据え置くとともに、前年度中止した所長リーダシップ経費による所内研究助成の公募を再開した。今後も、運営費交付金の大幅な増額は望めない中、研究所の研究活動の推進には、科学研究費補助金を中心とする外部資金の獲得がますます重要になってきている。平成28年度の科学研究費補助金は、金額的には減少しているが、研究所教員が研究代表者である大型科研費の獲得は、研究所の規模を考えれば、比較的高いレベルを保っている（新学術領域研究８件、基盤研究（Ｓ）２件など）。

（３）共同利用・共同研究拠点としての機能

低温科学に関する共同利用・共同研究拠点として、所内外の研究者が協力して実施する「共同研究」制度では、前年度までの『萌芽研究課題』を改称した『開拓型研究課題』、『研究集会』、及び『一般共同研究』の３つのカテゴリーで公募を行った。応募課題に対する採否は、共同利用・共同研究拠点課題等審査委員会において審議、決定された。平成28年度は、それぞれ３件、14件、50件を採択し、共同研究を実施した。

平成25年度に文部科学省によって実施された共同利用・共同研究拠点中間評価におけるコメントを反映して、拠点課題等審査委員会による応募課題の審査を厳格化し、これまでほぼ100％であった採択率を90％程度に引き下げた。このため、採択件数が平成24年度以前に比べ15件程度減少した。審査の厳格化にともない応募件数も減少傾向にあり、今後、新しい分野の共同研究をいかに開拓していくかが課題となっている。

開拓型研究課題は、継続課題２件、新規課題１件を実施した。各課題とも順調に成果を挙げている。これらの研究課題が、共同研究推進部のプログラムとのリンクにより、学際的・分野横断的な研究に発展し、大型プロジェクトの企画や新しいコミュニティの創成につながることを期待している。

研究集会では、前年度と同数の 14 件を採択した。関連する学会や他研究機関との連携、または大型研究費等の研究集会と合同で開催される研究集会も少なくなく、研究者コミュニティの要望に積極的に応えるような形で開催する努力をしてきた。研究集会は、最新の研究動向を把握し、異なる分野間の連携を進める上で非常に重要な活動であり、可能な限り採択に努めたいと考えている。

一般共同研究は、国公私立の各大学や研究機関などの研究者から幅広いテーマを募集して、各研究者コミュニティの底上げに貢献することを目的としている。特に、平成 28 年度から、若手研究者の積極的な応募の推奨を公募要領に盛り込み、審査・採択の際に配慮する試みを開始した。

（4）研究概要

研究概要には多くの優れた研究成果が記載されているが、その中でも、

・グリーンランドにおける氷河氷床・海洋相互作用
・南極海ケープダンレー沖における海氷・海洋の係留観測
・有機化合物の安定同位体比を用いた生物圏物質循環の解析法
・環オホーツク域の陸海結合システム
・ドームふじ底面氷の物理化学的性質
・氷および関連物質の核生成から探る低温ナノ粒子の特異性の解明
・氷の表面融解における新しい熱力学的起源
・アモルファス H_2O 氷への紫外線照射による液体様相の出現
・南極赤雪に生息する従属栄養細菌の単離と特徴付け
・低温条件で蓄積する LIL1 タンパク質の機能解析
・絶滅危惧種キューバソレノドンの系統と進化

などが、本年度の特筆すべき成果として挙げられる。

（5）研究業績

学術論文は、そのほとんどが査読のある国際学術誌に発表されている。本年度は、Nature Communications, Proceedings of the National Academy of Science, Physical Review Letters などの評価の高い総合科学誌への論文掲載もあり、全体の公表論文数も最近数年間と同じ高いレベルを維持していると言える。研究所に在籍する教員・研究員・学生が本年度受賞した学術賞は 13 件に達している。論文掲載数などの指標は短期的な変動よりも長期的な変化に注目して、今後の研究活動の活性化に利用していくことを考えている。

（6）研究支援体制

技術部は、各種の観測・実験装置の開発、ネットワーク管理などの情報処理に係る技術支援、野外観測・実験室作業に対する支援など多岐にわたって、共同利用・共同研究を含む研究活動を支援している。装置開発室が設計・製作を行った微小重力実験装置が、JAXA の観測ロケット S-520-30 号機に搭載され、平成 27 年 9 月に内之浦宇宙観測所から打ち上げられた。これを受け装置開発室が平成 28 年度北海道大学教育研究支援業務総長表彰奨励賞を受賞した。

事務部では、総務・会計等の業務の効率化を図るとともに、共同利用・共同研究拠点業務に対応する専任の職員を配置している。また、拠点機能の国際化に対応するために、英語での対応が可能な職員を雇用している。

本研究所の研究の動向や共同利用・共同研究拠点としての活動の活発化などに呼応して、研究支援における技術部・事務部の役割は大きく変化してきている。研究所単独の努力だけでは解決が困難な課題も多いが、技術部・事務部機能の見直しや職員の待遇改善などの努力を継続して行っていくことが今後とも強く求められている。

（7）社会貢献

本研究所は、共同利用・共同研究拠点としてその研究成果を社会に向けて積極的に発信することが求められている。研究所のホームページ、パンフレット等による情報発信の充実に努めている。ホームページに研究成果を一般向けに解説する新コーナーを設け、最新の研究成果の中から、特に面白く、インパクトのあるものを選んで紹介している。記事は、難解な表現を避けるため、外部の文章作成業者に外注して、

研究者は校閲のみを行うスタイルを取っている。トップページにバナーを配置し該当ページへ容易にアクセスできるように工夫を行なった。

また、一般市民を対象に、研究所教員が講師を務める公開講座「広がる低温の魅力」を６回シリーズで開講した。受講者は、20 歳代から 70 歳代以上の幅広い年齢層にわたり 67 名（延べ 236 名）であった。受講者アンケートや担当講師の意見を参考に、内容および開催形式をさらに改善して、今後も継続する予定である。また、研究所の公開講座以外にも、本研究所教員による所外での一般向け講演･講座、プレスリリース、新聞掲載記事なども積極的に実施している。

北海道大学の大学祭に合わせて、６月４日（土）に研究所一般公開を、学内の６研究所・センター合同で開催した。所内に「実験コーナー」や「展示コーナー」などを設置し、研究内容を分かりやすく解説する工夫を行った。本年度の入場者は 847 名であり、平成 25 年度の開始以来順調に来場者数を伸ばしている。今後もこの取り組みを継続し、さらなる充実を図っていく必要がある。

また、年度ごとにテーマを決め、日本語による総説を集めた紀要「低温科学」を冊子体で刊行するとともに、研究所ホームページで公開している。加えて、「低温科学便覧」（丸善出版）、「低温環境の科学事典」（朝倉書店）の２冊を刊行し、研究成果を発信する努力を行っている。

（８）国際交流

平成28年度には、ハワイ大学マノア校化学科と交流協定を新たに締結した。これにより、本研究所が締結、あるいは関連する国際交流協定の総数は 25 件となった。これらの協定大学･研究機関を中心に、本年度は、55 名の外国人研究者の来訪があり、58 件の国際共同研究が実施された。また、外国人特任教員１名、外国人客員研究員１名、日本学術振興会の各種事業による外国人研究者６名を受け入れるなど、国際的な研究交流は年々活発化している。拠点機能の国際化が求められている中、今後も、国外の大学・研究機関との連携をさらに推進し、研究のレベルアップにつなげていくことが重要である。

（９）教育・人材育成

平成 28 年度に本研究所に在学した大学院学生の数は、研究所所属の教員が参画する環境科学院、理学院、生命科学院、合わせて修士課程 39 名、博士課程 26 名であった。また、国費７名、私費８名の外国人留学生を受け入れており、大学院教育にも貢献している。

北海道大学環境科学院と協力して実施している「国際南極大学カリキュラム」では、国際的に活躍している外国人研究者を講師として招へいし、雪氷寒冷圏科学に関する講義（英語で実施）を行うとともに、スイスアルプスにおける氷河観測実習、サロマ湖における海氷実習などの本研究所の特色を生かしたユニークな取り組みを継続して実施している。

本研究所の自助努力によって確保した予算を財源として前々年度から開始した「低温科学分野における若手人材の育成」事業を継続して実施した。この事業では、大学院生のリサーチアシスタントへの雇用による人材育成、若手研究者の国際会議派遣等によるグローバル化の促進、および「国際南極大学カリキュラム」充実のための国内外実習や外国人講師の招へいなどの支援を実施している。本来、この事業は、第二期中期目標・中期計画期間限定で開始した試みであったが、大学院生・若手研究者支援の必要性から第三期においても継続して実施することとした。

大学院生・若手研究者の減少は、研究所および関連する研究者コミュニティの将来にとって深刻な問題である。研究所単独の努力のみでは限界があるが、関連するコミュニティや大学院と連携して、若手研究者の育成・支援に努力したいと考えている。

国立大学法人北海道大学　低温科学研究所
点検評価委員会

Ⅱ．管理・運営

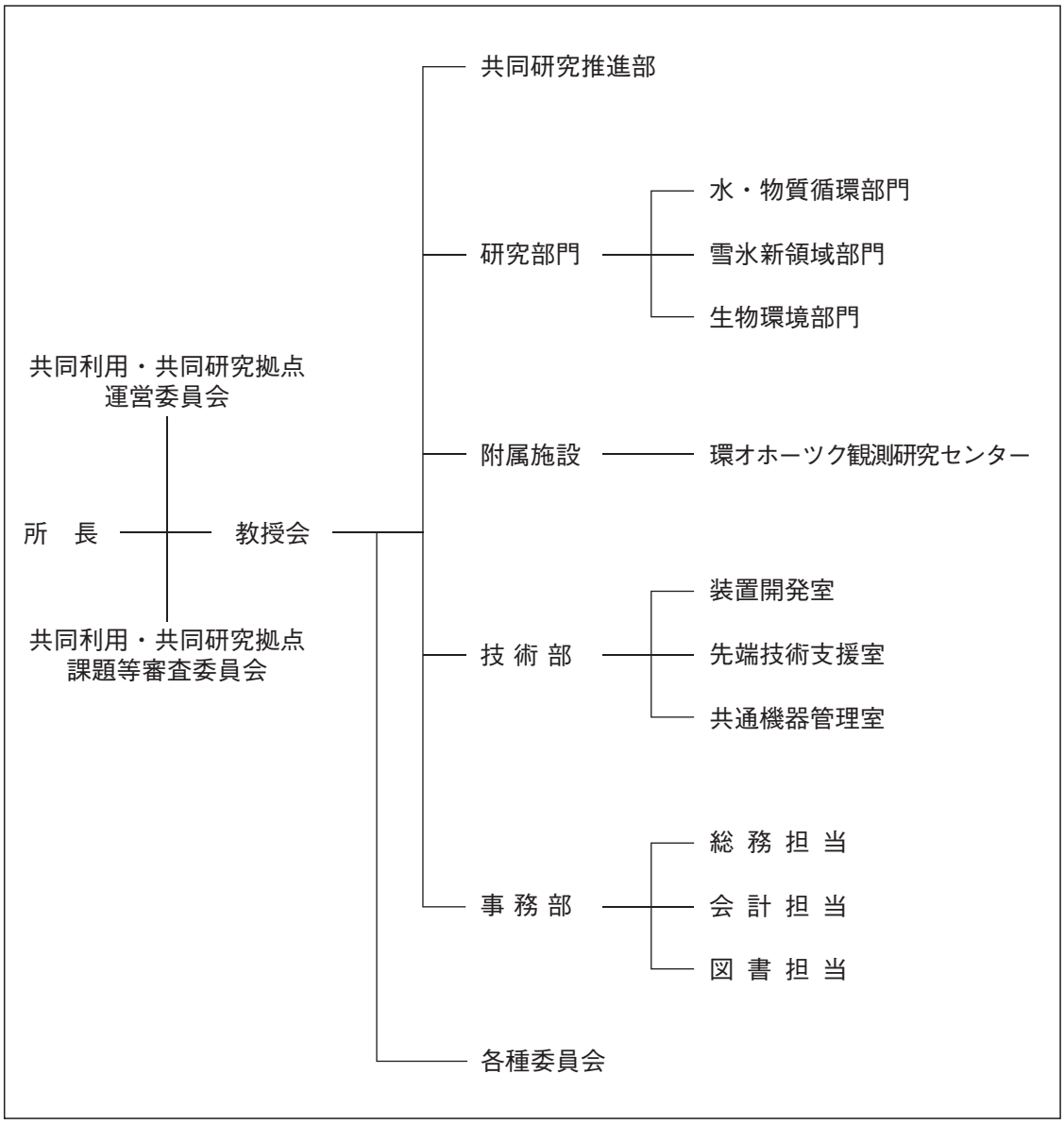
沿　革

1941（昭和 16 年）11 月	低温科学研究所設置 純正物理学部門、気象学部門、生物学部門、医学部門、応用物理学部門、海洋学部門設置
1963（昭和 38 年）　4 月	雪害科学部門増設、純正物理学部門を物理学部門に改名
1964（昭和 39 年）　4 月	凍上学部門増設
1965（昭和 40 年）　4 月	附属流氷研究施設設置（紋別市）
1965（昭和 40 年）11 月	雪崩観測室新築（幌延町問寒別）
1966（昭和 41 年）　3 月	附属流氷研究施設庁舎（449㎡）新築
1966（昭和 41 年）　4 月	植物凍害科学部門増設
1968（昭和 43 年）　3 月	研究棟（2,871㎡）新築
1968（昭和 43 年）11 月	低温棟（2,429㎡）新築
1970（昭和 45 年）　4 月	融雪科学部門増設
1971（昭和 46 年）10 月	附属流氷研究施設庁舎（183㎡）増築
1972（昭和 47 年）11 月	凍上観測室新築（苫小牧市）
1973（昭和 48 年）　4 月	低温生化学部門増設
1975（昭和 50 年）12 月	研究棟（1,098㎡）増築
1978（昭和 53 年）　2 月	附属流氷研究施設宿泊棟（338㎡）新築
1978（昭和 53 年）10 月	融雪観測室新築（幌加内町母子里）
1979（昭和 54 年）　4 月	医学部門を生理学部門に転換 生物学部門を動物学部門に、低温生化学部門を生化学部門に名称変更
1981（昭和 56 年）　4 月	降雪物理学部門増設（10 年時限）
1991（平成　3 年）　4 月	降雪物理学部門廃止、雪氷気候物理学部門増設
1995（平成　7 年）　4 月	全国共同利用の研究所に改組 寒冷海洋圏科学部門、寒冷陸域科学部門、低温基礎科学部門、寒冷圏総合科学部門の４大部門を設置
1997（平成　9 年）　3 月	分析棟（1,666㎡）増築
2000（平成 12 年）　3 月	研究棟新館（2,442㎡）増築
2003（平成 15 年）12 月	実験棟（旧低温棟）改修
2004（平成 16 年）　4 月	附属流氷研究施設（紋別）を廃止・転換し、環オホーツク観測研究センター設置（札幌）
2004（平成 16 年）10 月	凍上観測室（苫小牧市）を森林生態系観測室に変更
2008（平成 20 年）　3 月	研究棟改修
2008（平成 20 年）10 月	組織改編 共同研究推進部を設置し、研究部門を４大部門から３大部門（水・物質循環部門、雪氷新領域部門、生物環境部門）に変更
2010（平成 22 年）　4 月	共同利用・共同研究拠点認定
2010（平成 22 年）　9 月	雪崩観測室廃止（幌延町問寒別）
2012（平成 24 年）　7 月	森林生態系観測室を北方生物圏フィールド科学センターへ移管（苫小牧市）
2013（平成 25 年）　9 月	環オホーツク観測研究センター改組 国際連携研究推進室を設置し、研究分野を３分野から２分野（気候変動影響評価分野、流域圏システム分野）に変更

組　織

機構

平成 29 年 3 月 31 日現在



現員

平成 29 年 3 月 31 日現在

教　　授	12 名	准 教 授	11 名	講　　師	1 名	助　　教	21 名
事務職員	9 名	技術職員	9 名	客員教授	2 名		
						合　　計	65 名

歴代所長

平成 29 年 3 月 31 日現在

	氏　　名	在　任　期　間	備　　考
1	小　熊　　捍	昭和 16 年 12 月　8 日～昭和 23 年　3 月 31 日	
－	小　熊　　捍	昭和 23 年　4 月　1 日～昭和 23 年 10 月 14 日	事務取扱
2	青　木　　廉	昭和 23 年 10 月 15 日～昭和 25 年 10 月 14 日	
3	堀　　健　夫	昭和 25 年 10 月 15 日～昭和 28 年 10 月 14 日	
4	吉　田　順　五	昭和 28 年 10 月 15 日～昭和 31 年 10 月 14 日	
5	根　井　外喜男	昭和 31 年 10 月 15 日～昭和 34 年 10 月 14 日	
6	堀　　健　夫	昭和 34 年 10 月 15 日～昭和 37 年　3 月 31 日	
7	吉　田　順　五	昭和 37 年　4 月　1 日～昭和 40 年　3 月 31 日	
8	吉　田　順　五	昭和 40 年　4 月　1 日～昭和 43 年　3 月 31 日	
9	大　浦　浩　文	昭和 43 年　4 月　1 日～昭和 44 年　3 月 11 日	
－	黒　岩　大　助	昭和 44 年　3 月 11 日～昭和 44 年　4 月 20 日	事務取扱
10	朝比奈　英　三	昭和 44 年　4 月 21 日～昭和 47 年　4 月 20 日	
11	朝比奈　英　三	昭和 47 年　4 月 21 日～昭和 50 年　4 月 20 日	
12	黒　岩　大　助	昭和 50 年　4 月 21 日～昭和 53 年　4 月 20 日	
13	黒　岩　大　助	昭和 53 年　4 月 21 日～昭和 55 年　4 月　1 日	
14	木　下　誠　一	昭和 55 年　4 月　2 日～昭和 58 年　4 月　1 日	
15	木　下　誠　一	昭和 58 年　4 月　2 日～昭和 61 年　4 月　1 日	
16	鈴　木　義　男	昭和 61 年　4 月　2 日～平成　1 年　3 月 31 日	
17	若　濱　五　郎	平成　1 年　4 月　1 日～平成　3 年　3 月 31 日	
－	匂　坂　勝之助	平成　3 年　4 月　1 日～平成　3 年　4 月 15 日	事務取扱
18	藤　野　和　夫	平成　3 年　4 月 16 日～平成　6 年　4 月 15 日	
19	藤　野　和　夫	平成　6 年　4 月 16 日～平成　7 年　3 月 31 日	
20	秋田谷　英　次	平成　7 年　4 月　1 日～平成　9 年　3 月 31 日	
21	本　堂　武　夫	平成　9 年　4 月　1 日～平成 11 年　3 月 31 日	
22	本　堂　武　夫	平成 11 年　4 月　1 日～平成 13 年　3 月 31 日	
23	若　土　正　曉	平成 13 年　4 月　1 日～平成 15 年　3 月 31 日	
24	本　堂　武　夫	平成 15 年　4 月　1 日～平成 17 年　3 月 31 日	
25	若　土　正　曉	平成 17 年　4 月　1 日～平成 19 年　3 月 31 日	
26	香　内　　晃	平成 19 年　4 月　1 日～平成 21 年　3 月 31 日	
27	香　内　　晃	平成 21 年　4 月　1 日～平成 23 年　3 月 31 日	
28	古　川　義　純	平成 23 年　4 月　1 日～平成 25 年　3 月 31 日	
29	古　川　義　純	平成 25 年　4 月　1 日～平成 26 年　3 月 31 日	
30	江　淵　直　人	平成 26 年　4 月　1 日～平成 28 年　3 月 31 日	
31	江　淵　直　人	平成 28 年　4 月　1 日～平成 30 年　3 月 31 日	

名誉教授

平成 29 年 3 月 31 日現在

氏　　名	授　与　年　月　日	氏　　名	授　与　年　月　日
小　島　賢　治	昭和 61 年　4 月　1 日	秋田谷　英　次	平成 22 年　4 月　1 日
若　濱　五　郎	平成　3 年　4 月　1 日	戸　田　正　憲	平成 24 年　4 月　1 日
匂　坂　勝之助	平成　6 年　4 月　1 日	竹　内　謙　介	平成 24 年　4 月　1 日
吉　田　靜　夫	平成 10 年　4 月　1 日	本　堂　武　夫	平成 25 年　4 月　1 日
小　林　大　二	平成 13 年　4 月　1 日	山　本　哲　生	平成 25 年　4 月　1 日
前　野　紀　一	平成 16 年　4 月　1 日	古　川　義　純	平成 28 年　4 月　1 日
芦　田　正　明	平成 16 年　4 月　1 日	藤　吉　康　志	平成 28 年　4 月　1 日
若　土　正　曉	平成 20 年　4 月　1 日	河　村　公　隆	平成 28 年　4 月　1 日
福　田　正　己	平成 20 年　4 月　1 日		

共同利用・共同研究拠点運営委員会委員

平成 29 年 3 月 31 日現在

所　　属	職　名	氏　　名
（学外）		
気象庁札幌管区気象台	台　長	林　久美
海上保安庁第一管区海上保安本部	海洋情報部長	渡辺一樹
東京大学大気海洋研究所	所　長	津田　敦
名古屋大学宇宙地球環境研究所	所　長	町田　忍
京都大学生態学研究センター	センター長	中野伸一
情報・システム研究機構国立極地研究所	所　長	白石和行
自然科学研究機構基礎生物学研究所	所　長	山本正幸
人間文化研究機構総合地球環境学研究所	所　長	安成哲三
九州大学大学院理学研究院	教　授	奈良岡　浩
（学内）		
大学院工学研究院	研究院長	名和豊春
大学院地球環境科学研究院	研究院長	久保川　厚
大学院理学研究院	研究院長	石森浩一郎
大学院農学研究院	研究院長	横田　篤
スラブ・ユーラシア研究センター	センター長	仙石　学
（所内）		
低温科学研究所	所　長	江淵直人
〃	教　授	福井　学
〃	教　授	香内　晃

共同利用・共同研究拠点課題等審査委員会委員

平成 29 年 3 月 31 日現在

所　　属	職　名	氏　　名
（学外）		
富山大学大学院理工学研究部	准教授	堀川恵司
広島工業大学環境学部	教　授	内藤　望
名古屋市立大学大学院システム自然科学研究科	准教授	三浦　均
東京大学大学院新領域創成科学研究科	教　授	早稲田卓爾
徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部	准教授	鈴木良尚
日本大学生物資源科学部	准教授	中川達功
（学内）		
大学院理学研究院	准教授	綿引雅昭
大学院地球環境科学研究院	准教授	佐藤友徳
（所内）		
低温科学研究所	所　長	江淵直人
〃	教　授	大島慶一郎
〃	教　授	渡辺　力

職　員

平成 29 年 3 月 31 日現在

所　長	教　授　江淵　直人
共同研究推進部	教　授　大島慶一郎　准教授　青木　茂　准教授　杉山　慎　准教授　木村　勇気 准教授　田中　亮一　客員教授　嶋　盛吾　客員教授　中井　陽一
水・物質循環部門	教　授　江淵　直人　教　授　渡辺　力　教　授　力石　嘉人　准教授　深町　康 准教授　関　宰　助　教　平野　大輔　助　教　豊田　威信　助　教　宮﨑　雄三 助　教　下山　宏　助　教　川島　正行　助　教　石井　吉之　助　教　曽根　敏雄
雪氷新領域部門	教　授　グレーベ　ラルフ　ギュンター　教　授　佐﨑　元　教　授　香内　晃 教　授　渡部　直樹　助　教　飯塚　芳徳　助　教　長嶋　剣　助　教　村田憲一郎 助　教　日高　宏　助　教　大場　康弘　助　教　羽馬　哲也
生物環境部門	教　授　原　登志彦　教　授　田中　歩　教　授　福井　学　准教授　隅田　明洋 准教授　笠原　康裕　准教授　落合　正則　助　教　小野　清美　助　教　長谷川成明 助　教　高林　厚史　助　教　伊藤　寿　助　教　小島　久弥　助　教　寺島　美亜 助　教　大舘　智志
環オホーツク観測研究センター	（センター長）教　授　三寺　史夫　准教授　西岡　純　准教授　白岩　孝行 講　師　中村　知裕　助　教　的場　澄人
非常勤研究員	柏瀬　陽彦　張　偉
博士研究員	中田　和輝　山﨑　智也　横野　牧生
学術研究員	田中今日子　西川はつみ
研究支援推進員	斎藤　健　鈴木あずさ　篠原ありさ　時沢　里保
技術補佐員	北川　暁子　村山　愛子
事務補佐員	篠原　琴乃
技術補助員	北川　恵　小野かおり　立花　英里　角五　綾子　福永　千尋　若土　もえ 岸本　純子　髙橋　一弘　渡邊　美香
事務補助員	鋸屋　麻子　石川恵里子　長田　直美　友田　理恵　谷口　玲子
技術部	（部長）教　授　渡部　直樹 班　長（技術専門職員）高塚　徹　班　長（技術専門職員）中坪　俊一 先任主任（技術専門職員）千貝　健　主　任（技術専門職員）佐藤　陽亮 主　任（技術専門職員）森　章一　主　任（技術専門職員）小野　数也 主　任（技術専門職員）加藤由佳子　技術職員　藤田　和之　技術職員　斎藤　史明
事務部	事務長　宮内　政幸 （総務担当）係　長　長尾かなえ　主　任　伊藤　敏文　主　任　羽生　俊明 一般職員　佐藤亜由美　事務補佐員　遠藤　知子　事務補佐員　橋場しのぶ （会計担当）係　長　髙瀬　吉晴　一般職員　吉田　早織　一般職員　岩崎　圭祐 事務補助員　岡田　健一　事務補助員　渡邊　雄介 （図書担当）係　長　児玉　陽子

※転・退職者（平成 28 年 3 月 31 日～平成 29 年 3 月 30 日）

教　授	藤吉　康志　古川　義純　河村　公隆
准教授	田中　秀和
助　教	松村　義正
非常勤研究員	渡邉　友浩　望月　智貴　阿部　泰人
博士研究員	佐藤　建　西川　将典　佐伯　立
学術研究員	漢那　直也　クンワル　バガディ　吉成　浩志　渡邉　彩　川名　華織 ジャア　ティン　デヴィヤバニ
事務補佐員	板敷多未花
技術補助員	佐藤真実子　川上　裕美　永田　浩一
事務補助員	茨木佳奈子
事務長	柴田　仁
係　長	渡邉　秀敏
一般職員	田附　望　江崎　公二
嘱託職員	須藤　正季　新堀　邦夫

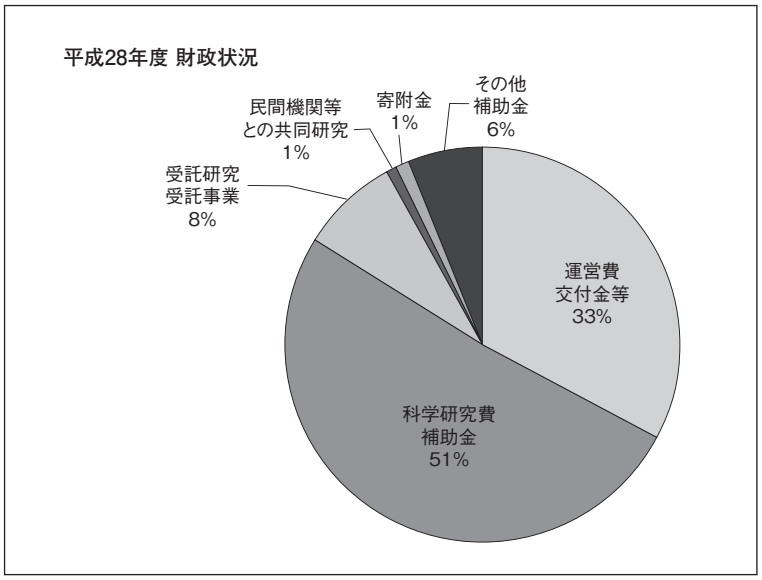
Ⅲ．財　政

基盤的経費の状況

研究所の基盤となっている運営費交付金等については、年々減少していることから運営上大変苦慮しているが、科学研究費補助金等の外部資金を積極的に獲得することで、研究所の運営管理、研究活動を推進している状況である。

（単位 ： 千円）

	運営費交付金等	外部資金						総計
		科学研究費補助金	受託研究受託事業	民間機関等との共同研究	寄附金	その他補助金	計	
平成 28 年度	196,620	303,820	45,824	8,311	2,955	35,250	396,160	592,780
平成 27 年度	206,968	306,670	29,407	7,314	9,607	11,883	364,881	571,849
平成 26 年度	220,883	327,388	30,130	100,039	13,064	7,228	477,849	698,732



文部科学省科学研究費補助金

（単位 ： 千円）

種　　目	区　分	応募件数	決定件数	交付決定金額
新学術領域領域総括	代　表	1	1	6,200
	分　担	0	1	－
新学術領域国際活動支援	代　表	1	1	10,900
	分　担	0	0	－
新学術領域計画	代　表	3	2	35,200
	分　担	4	3	－
新学術領域領域公募	代　表	4	4	13,400
	分　担	0	0	－

基盤研究（S）	代表	2	2	37,300
	分担	3	2	－
基盤研究（A）	代表	5	5	39,000
	分担	10	9	－
基盤研究（B）	代表	17	13	42,300
	分担	11	5	－
基盤研究（C）	代表	12	7	8,200
	分担	2	1	－
挑戦的萌芽研究	代表	14	7	9,900
	分担	3	1	－
若手研究（A）	代表	4	3	25,000
若手研究（B）	代表	2	1	900
研究活動スタート支援	代表	1	0	0
合計	代表	66	46	228,300
	分担	33	22	－

代表者として応募した教員・研究員実数　66人
採択された教員・研究員実数（※決定件数は継続含）　代表　46人
分担　22人

新学術領域研究

（単位 ： 千円）

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		28年度	29年度	30年度
教授	香内　晃	宇宙における分子進化：星間雲から原始惑星系へ	6,200	7,800	
教授	香内　晃	分子雲における氷・有機物生成	14,400	14,400	
准教授	西岡　純	オホーツク海・ベーリング海における混合と物質循環の解明	20,800	17,200	15,200
教授	香内　晃	宇宙における分子進化研究の国際連携・分野間融合への展開	10,900	11,000	
助教	大場　康弘	光化学反応による星間分子の重水素濃集度の変化	5,400	5,600	
学術研究員	田中今日子	固体微粒子凝縮・結晶化理論の微惑星衝撃波による物質進化への応用	1,700	1,700	
教授	三寺　史夫	北太平洋栄養物質循環の数値モデリング	4,500	4,900	
講師	中村　知裕	内部波と渦の相互作用による海洋上層の鉛直混合過程	1,800	1,900	
合計		8　件	65,700	64,500	15,200

基盤研究（S）

（単位 ： 千円）

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		28年度	29年度	30年度
教授	渡部　直樹	星間塵表面での分子進化と新しい同位体分別機構	11,300		

准 教 授	木村　勇気	核生成	26,000	10,200	11,100
合　　計		2　　件	37,300	10,200	11,100

基盤研究（A）

（単位 ： 千円）

研　究　代　表　者		研　　究　　課　　題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職　　名	氏　　名		28 年度	29 年度	30 年度
教　　授	大島慶一郎	海氷生成とリンクする南極底層水・深層循環の再描像	7,700		
教　　授	三寺　史夫	表層と中層を繋ぐ北太平洋の子午面循環：その三次元構造と変動メカニズムの新たな描像	7,400		
教　　授	佐﨑　　元	結晶表面上の化学反応を可視化する：氷表面上での酸性ガスの吸着・融解反応の解明	12,100	6,600	
助　　教	飯塚　芳徳	グリーンランド氷床コアに含まれる水溶性エアロゾルを用いた人為的気温変動の解読	6,800	6,000	2,500
教　　授	グレーベ ラルフ	Projecting discharge from the Greenland ice sheet using climatic forcings derived from atmosphere-ocean models	5,000	5,800	6,000
合　　計		5　　件	39,000	18,400	8,500

基盤研究（B）

（単位 ： 千円）

研　究　代　表　者		研　　究　　課　　題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職　　名	氏　　名		28 年度	29 年度	30 年度
准 教 授	青木　　茂	南極海オーバーターニングにおける淡水量変化の量的把握と原因究明	1,400		
准 教 授	西岡　　純	北太平洋ＨＮＬＣ海域形成過程の解明	2,400		
名誉教授	古川　義純	不凍タンパク質の機能は吸着氷界面の方位で異なる－氷結晶成長の促進と抑制機能の解明	2,500		
名誉教授	藤吉　康志	瞠目的手法による大気境界層内の鉛直混合が雲・大気質・放射場に及ぼす影響解明	1,400		
准 教 授	関　　宰	大気中二酸化炭素濃度変化に影響される新生代後期の全球寒冷化メカニズムの解明	1,700		
准 教 授	笠原　康裕	熱攪乱による森林土壌微生物生態系の維持機構の包括的解析	2,400	1,600	
准 教 授	深町　　康	北極海の海氷変動の鍵を握るアラスカ北部沿岸域での海氷・海洋変動の実態解明	3,800	2,800	2,100
教　　授	田中　　歩	全酵素同定に基づくクロロフィル代謝の多面的・総合的研究	4,700	4,000	
助　　教	大舘　智志	住家性ジャコウネズミのインド洋沿岸海域における超域的な人為移動のプロセスの解明	2,000		
助　　教	宮﨑　雄三	植生由来テルペン類から生成する有機態窒素エアロゾルの起源と生成メカニズムの解明	5,600	4,600	3,700

教　　授	香内　　晃	星間アモルファス氷の普遍的な過冷却液体化の可能性とその物性	3,800	2,900	4,100
准 教 授	白岩　孝行	永久凍土の変動がアムール川流域の溶存鉄流出に果たす影響の解明	3,400	4,100	
准 教 授	杉山　　慎	パタゴニアにおけるカービング氷河末端と湖との相互作用	7,200	3,200	1,900
合　　計		13　　件	42,300	23,200	11,800

基盤研究（C）

（単位 ： 千円）

研　究　代　表　者		研　　究　　課　　題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職　　名	氏　　名		28 年度	29 年度	30 年度
助　　教	石井　吉之	春先の大雨における積雪内部での降雨融雪浸透水の挙動	1,200		
助　　教	的場　澄人	山岳氷河アイスコア解析による北太平洋地域における小氷期以降の気候・環境変動復元	1,500		
助　　教	日高　　宏	極低温原始間力顕微鏡によるアモルファス氷の表面構造および表面電位の解明	900		
学術研究員	田中今日子	宇宙ダスト生成過程の解明に向けた核生成理論モデルの検証	800	800	800
助　　教	小島　久弥	環境中における嫌気性ヒ素酸化細菌の多様性と分布	1,000	300	
助　　教	豊田　威信	衛星と現場観測による氷厚分布変動の監視および季節海氷域の海氷力学過程の解明	1,600	1,100	1,000
講　　師	中村　知裕	３次元流速濁度観測システムによりサブメソスケール～乱流間の観測空白域を測る	1,200	1,400	900
合　　計		7　　件	8,200	3,600	2,700

挑戦的萌芽研究

（単位 ： 千円）

研　究　代　表　者		研　　究　　課　　題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職　　名	氏　　名		28 年度	29 年度	30 年度
准 教 授	杉山　　慎	カービング氷河末端における氷融解量の直接測定	500		
助　　教	飯塚　芳徳	氷コアに含まれる個別粒子ごとの硫酸塩・硝酸塩エアロゾルの硫黄・窒素同位体比分析	1,600	1,200	
准 教 授	青木　　茂	高浮力型氷海リアルタイムモニタリングブイシステムの開発	2,300	500	300
助　　教	松村　義正	粒子追跡による海洋物質循環・生態系モデリング手法の構築	1,300	800	800
教　　授	佐崎　　元	不凍タンパク質が示す相互作用の解明：拡散・吸着ダイナミクスの蛍光１分子計測	1,300	1,400	
准 教 授	木村　勇気	電子線ホログラフィーによるナノスケール隕石磁気学の提唱	1,200	1,500	
准 教 授	隅田　明洋	ダイオードツリーによる樹冠の太陽光受光量の再評価と応用への基盤確立	1,700	500	700
合　　計		7　　件	9,900	5,900	1,800

若手研究（A）

（単位 ： 千円）

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		28 年度	29 年度	30 年度
助教	大場　康弘	星間分子雲における硫黄の化学進化	1,600		
助教	村田憲一郎	結晶－融液界面における階層的動力学	10,800	8,000	900
助教	羽馬　哲也	宇宙の水の核スピン温度がもつ意味の解明－星間雲から原始惑星系・彗星まで－	12,600	4,300	2,000
合計		3　件	25,000	12,300	2,900

若手研究（B）

（単位 ： 千円）

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		28 年度	29 年度	30 年度
助教	高林　厚史	植物の新規窒素代謝制御機構の解明とその応用	900		
合計		1　件	900	0	0

研究活動スタート支援

（単位 ： 千円）

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		28 年度	29 年度	30 年度
合計		0　件	0	0	0

外部資金の受入れ

受託研究

（単位 ： 千円）

研究代表者		委託元	研究課題	金　額
教　　授	田中　　歩	国立研究開発法人科学技術振興機構	光合成の改変によるステイグリーン誘導	20,430
客員教授	嶋　　盛吾	国立研究開発法人科学技術振興機構	メタン酸化系酵素の構造生化学	17,810
合　　計		２件		38,240

受託事業

（単位 ： 千円）

研究代表者		委託元	研究課題	金　額
准 教 授	木村　勇気	（独）日本学術振興会	フルイド反応透過電子顕微鏡を用いた微粒子合成と光触媒活性の溶液中その場観察研究	2,000
准 教 授	田中　亮一	（独）日本学術振興会	光合成と細胞の代謝活動の統合的理解～持続可能なバイオエコノミーを目指して	2,600
教　　授	三寺　史夫	（独）日本学術振興会	北極域および北部北太平洋における大気－海洋－海氷相互作用：高緯度気候変動予測の鍵	1,870
教　　授	佐﨑　　元	三菱マテリアル株式会社	FMAFM、位相シフト干渉計を用いた天然ベントナイトの表面力分布測定および鉱物変質反応の高精度評価	557
准 教 授	木村　勇気	三菱マテリアル株式会社	透過電子顕微鏡を用いた鉱物変質反応の高精度評価	557
合　　計		５件		7,584

共同研究

（単位 ： 千円）

研究代表者		相手先	研究課題	金　額
教　　授	江淵　直人	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構	ＡＭＳＲ２によって観測された海上風速データの精度評価（２）	1,272
教　　授	大島慶一郎	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構	薄氷厚アルゴリズム及び定着氷検出アルゴリズムの検証と海氷生産量見積もりへの応用	3,416
准 教 授	木村　勇気	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構	現地資源からの建設資材の製造システム	972
准 教 授	木村　勇気	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構	気相からの核生成と宇宙ダスト	840
教　　授	三寺　史夫	（公財）地球環境産業技術研究機構内二酸化炭素地中貯留技術研究組合	CO_2 貯留に関する微小地震と海中拡散シミュレーションの研究開発	1,811
合　　計		５件		8,311

補助金

（単位 ： 千円）

研究代表者		交付先	研究課題	金　額
准 教 授	深町　　康	文部科学省	環境技術等研究開発推進事業費補助金 「北極域研究推進プロジェクト」	4,520
准 教 授	杉山　　慎	文部科学省	環境技術等研究開発推進事業費補助金 「北極域研究推進プロジェクト」	29,450
教　　授	大島慶一郎	（独）日本学術振興会	日本学術振興会外国人研究員招へい事業 「外国人特別研究者（欧米短期）」調査研究費	560
教　　授	佐﨑　　元	（独）日本学術振興会	日本学術振興会外国人研究員招へい事業 「外国人特別研究者（欧米短期）」調査研究費	420
准 教 授	木村　勇気	（独）日本学術振興会	日本学術振興会外国人研究者招へい事業 「外国人招へい研究者」調査研究費	150
教　　授	佐﨑　　元	（独）日本学術振興会	日本学術振興会外国人研究者招へい事業 「外国人招へい研究者」調査研究費	150
合　　計		6 件		35,250

寄附金

（単位 ： 千円）

件　　数	金　　額
3 件	2,955

※寄附金には研究助成金を含む
・日本科学協会「平成 28 年度笹川科学研究助成金」 学術研究員　山﨑　智也　　880 千円

低温科学研究所　研究助成

所長リーダーシップ経費により、低温研の「看板」となりうるような研究および優れた研究であるが一時的に研究費の不足により支障がでている研究に対し、厳正な審査に基づき、研究助成を行った。

1. 趣旨と公募対象

〔カテゴリー１〕将来の研究所の「看板」に成りうるような優れた研究を助成する。非常に重要な課題に取り組んでいて、かつその分野で世界的に見て No.1 or Only 1 である（もしくはなりうる）ことを重視する。

〔カテゴリー２〕優れた研究に取り組んでいる、あるいは取り組もうとしているが、一時的に研究費の不足で研究の遂行に支障が出ている研究者を支援する。（研究費の不足とは、例えば、研究の展開などで科研費が不足したり、あるいは今年度に限って科研費が不採択になった場合などを想定している。）科研費などの助成金申請を積極的に行っていることが条件である。

2. 件数・経費

〔カテゴリー１〕助成額　上限　500 万円：１ 件

〔カテゴリー２〕助成額　上限　200 万円：１～３件程度

3. 審査方法および審査日程

審査は申請された書類により将来計画委員会が行う。また、必要に応じてヒアリングを行うことがある。

採択一覧

（単位 ： 千円）

研究代表者		カテゴリー	研究課題	金　額
准 教 授	青木　　茂	カテゴリー２	南極海ケープダンレー沖における海洋モニタリングブイ観測	2,000
助　　教	的場　澄人	カテゴリー２	雪氷・海氷・海洋間の不溶性微粒子（ダスト）の挙動　水中微粒子計測装置の導入	2,000
助　　教	寺島　美亜	カテゴリー２	Comprehensive characterization of snow alga *Chloromonas nivalis and* associated bacterium *Hymenobacter* sp.	2,000
合　　計		３件		6,000

研究の課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

南極海ケープダンレー沖における海洋モニタリングブイ観測

准教授　青木茂、教授　大島慶一郎、技術専門職員　小野数也、田村 岳史（国立極地研究所 准教授）

Observation by real-time monitoring buoy off Cape Darnley, Southern Ocean

S. Aoki, K.I. Ohshima, K. Ono, T. Tamura

多量の海氷の生成により高密度水が産み出されている南極海ケープダンレー沖ポリニヤ域は、南極底層水の形成域の一つとして世界の深・底層循環において重要な海域である。この海域における海氷生産の時間発展と塩分変化の関係、その経年的な変化について定量的な評価が求められているが、こうした極域沿岸海域での観測には多大な労力が必要であるうえ船舶行動上の制約が多く、これまで観測の機会は容易には得られなかった。我々は極域海洋・季節海氷域で使用可能な係留式の自動浮沈型リアルタイムモニタリングブイの開発を、（株）IHI と共同で実施してきた。本システムを構成する本体ブイは、躯体の浮力を調節することにより上下し、固定

点での鉛直プロファイルを取得する。このプロファイルデータを衛星通信により地上局へ伝送することで、研究室にいながらにして準リアルタイムで海況データを取得することが可能である。これまでこのブイの試作機により、オホーツク海知床沖において冬季をまたぐ約半年間の係留観測およびデータ伝送に成功した。今年度は、観測した水温プロファイルに基づき海面付近の結氷状況を判断し、海氷への衝突を回避するプロトコルを本体ブイに実装し、一年間の観測を目標としたバッテリーを搭載して、2017 年 2 月末からケープダンレー沖海域での実証観測を開始することができた。本系は 2018 年 2 月末から 3 月に回収の予定であるが、データの伝送が開始されるのは海氷被覆がほぼ消滅する 12 月頃を想定している。このシステムによる観測が成功すれば、今後これまで連続観測の困難であった極域季節海氷域における海洋モニタリングの機会の増大が期待できる。

氷・海氷・海洋間の不溶性微粒子（ダスト）の挙動　水中微粒子計測装置の導入

助教　的場澄人、准教授　西岡純、助教　飯塚芳徳

Behavior of insoluble particulates between snow, sea ice and ocean. Introduction of a liquid particle counter

S. Matoba, J. Nishioka, Y. Iizuka

不溶性微粒子（ダスト）は、大陸上から風によって大気中に巻き上げられ積雪、氷河や海氷上、海洋表面に供給される。あるいは降雨、河川などの陸水や氷河によって大陸から削剥され、降水、河川を通して海洋へ供給される。雪氷面においてダストはアルベドを下げる効果があり、また雪氷表面に繁茂する藻類への栄養の供給源になる。また、河川や海氷を通して海洋に供給されたダストは、植物プランクトンに必要な微量栄養塩（鉄）を供給する一方、海水中へ透過する光の遮蔽効果も及ぼす。このように不溶性微粒子は物質循環の各ステージにおいて、様々な作用、影響を及ぼすことが明らかになっている。

本申請研究では、水中の不溶性微粒子の粒径と個数を計測できるコールターカウンターを購入し、共同利用分析機器として、アイスコア、積雪、海氷中の不溶性微粒子を測定できる分析体制を確立することを目的の一つとしている。

北西グリーンランドで採取したアイスコア中に含まれるダストは、アジアの乾燥域とグリーンランド露岩域をソースとすることが見いだされてきたが、ダストの粒径分布から、輸送距離を推定し、それぞれの短期的、長期的変動（400 年）を明らかにする。

毎冬期行われている積雪観測で得られる表面積雪試料のダストの粒径分布を求め、積雪変態モデルにおけるアルベドに対するダストの粒径分布の変化の効果を明らかにしモデルの精緻化を図る。

海氷に含まれる粒子は極域海洋の物質循環を理解する上で大変重要であることが最近の研究成果から明らかになってきた。そのため、海氷に含まれる粒子の粒径分布や数を測定し、取り込み過程や、融解放出後の特徴、化学的特性との比較など、物質循環を理解する上で極めて重要なデータを取得する。

採択された研究助成に、申請者らの研究費を加え、コールターカウンター（Multisizer3）を購入した。札幌とグリーンランドで採取された雪氷試料を使い、粒径分布測定のための諸条件を検討した。グリーンランド積雪のような極めて濃度の低い試料の測定では、試料中の気泡が測定の妨害になりやすいことが分かった。現在、分析の最適条件および前処理方法の検討を行っている。また、小粒径分析用アパチャーの使用も検討を開始した。

Comprehensive characterization of snow alga *Chloromonas nivalis* and associated bacterium *Hymenobacter sp*.

助教　寺島美亜、助教　小島久弥、助教　高林厚史

M. Terashima, H. Kojima, A. Takabayashi

Snow covers a significant portion of terrestrial surfaces, and although algae are primary producers on alpine snowy surfaces, their metabolic and regulatory network are largely unknown. Heterotrophic bacteria often co-habit such environments and interact closely with algae by nutrient exchange. In order to elucidate survival strategies for these organisms under low temperatures and to understand algae-bacteria interactions and their role in nutrient cycling, we characterized the physiology of snow alga *Chloromonas* sp. and a heterotrophic bacterium that is highly abundant in algae-containing snow in Antarctica, *Hymenobacter nivis* using culture-based techniques and genome analysis.

We successfully isolated *Chloromonas* sp. from snow in Asahidake and through culture-based analysis, discovered that the presence of bacteria promotes the growth of algae. Treatment of snow algal cultures with ampicillin to eliminate bacteria compromised the growth of algae as well, suggesting that *Chloromonas* sp. and its associated bacteria have a mutualistic relationship. Sequencing analysis of the bacteria present in the isolated *Chloromonas* sp. cultures of identified that *Betaproteobacteria* predominantly co-isolates with the alga, suggesting that bacteria in this phylum can efficiently utilize algal carbon exude. Through 16S rRNA gene sequencing of the metagenome extracted from algae-containing snow, we found that members belonging to the phylum *Bacteroidetes* are mostly present during the algae's dormant phase, indicating that these bacteria may actually largely prey on resting algae, perhaps by consuming the cell wall of algal cysts. We are currently putting our efforts in isolating pure culture strains of these snow bacteria to better characterize their physiology and metabolism under laboratory conditions.

Regarding the isolated bacteria abundant in algae-containing snow in Antarctica, *Hymenobacter nivis*, the genome was successfully sequenced and analyzed for distinct qualities that promote growth alongside snow algae. Comparative genomics with other *Hymenobacter* spp. revealed the presence of a proteorhodopsin gene only in strains that coexist with algae, suggesting that the use of light may be an important adaptive strategy. Culture-based experiments revealed that the presence of light does not dramatically affect the growth rate of *H. nivis,* even when placed under low-carbon medium. We are currently conducting qPCR analysis to determine the conditions where proteorhodopsin expression is induced. In addition to the presence of the proteorhodopsin gene, the genome revealed that *H. nivis* has genes involved in polysaccharide degradation, suggesting this bacterium may be able to utilize cell wall material of algae. Currently ongoing experiments are aimed at understanding the role of proteorhodopsin and the favored carbon sources for *H. nivis* in order link its metabolism to the physiological environment of algae-containing snow.

Ⅳ. 共同利用・共同研究等

共同研究等一覧

Ⅰ　開拓型研究課題

	氏　名	所属機関	職　名	研究課題
1	植村　　立	琉球大学　理学部 海洋自然科学科	准教授	グリーンランド南東ドームコアを用いた人為起源物質と気温変動の関係解明
2	田中　秀和	東北大学 理学研究科	教授	氷および関連物質の核生成から探る低温ナノ粒子の特異性の解明
3	寺島　美亜	北大低温研	助教	Elucidating psychrophilic algae-bacteria interaction through omics analyses

Ⅱ　研究集会

	氏　名	所属機関	職　名	研究課題	参加人数 （　）内外国人
1	池田　　敦	筑波大学生命環境系	准教授	永久凍土の動態解明のための多角的アプローチ	15　(2)
2	内田　　努	北大工学部	准教授	氷、水、クラスレートの物理化学に関する研究集会	19　(0)
3	小畑　　元	東京大学大気海洋研究所	准教授	西部北太平洋の鉄など微量元素の３次元循環像構築にむけたワークショップ	25　(1)
4	河村　公隆	中部大学　中部高等学術研究所	教授	有機エアロゾルに関する大気化学的研究：組成、起源、および、光化学的変質	38　(1)
5	佐崎　　元	北大低温研	教授	結晶表面・界面での相転移ダイナミクスのその場観察と理論	20　(2)
6	鈴木　光次	北大地球環境	教授	オホーツク海氷融解水が春季親潮域の生物地球化学過程に与える影響：観測データ検討 WS	29　(1)
7	田村　岳史	国立極地研究所	助教	南極海洋－海氷－氷床システムの相互作用と変動	24　(0)
8	長尾　誠也	金沢大学 環日本海域環境研究センター	教授	陸海結合システムの解明：陸域と沿岸域における自然科学的な機能と役割	18　(0)
9	野原　精一	国立環境研究所	室長	雪氷の生態学（10）尾瀬ヶ原における水・物質循環に関する総合研究	15　(1)
10	原　圭一郎	福岡大学理学部	助教	大気・雪氷・海洋間の物質交換・循環と極域への物質輸送に関する研究集会	29　(1)
11	広瀬　直毅	九州大学応用力学研究所	教授	宗谷暖流を始めとした対馬暖流系の変動メカニズム	25　(0)
12	福井　　学	北大低温研	教授	環境微生物学最前線（2）	20　(3)
13	山口　　悟	防災科学技術研究所 雪氷防災研究センター	主任研究員	グリーンランド氷床の質量変化と全球気候変動への影響	29　(1)
14	渡部　直樹	北大低温研	教授	星間物質ワークショップ 2016	76（22）

Ⅲ　一般共同研究

	氏　名	所属機関	職　名	研究課題
1	青木　一真	富山大学大学院理工学研究部	教授	北海道における雲・エアロゾルの光学的特性の時空間変動
2	青木　輝夫	岡山大学大学院自然科学研究科	教授	大気－積雪の相互作用をモデル化するための観測的研究（2）
3	阿部　真之	大阪大学基礎工学研究科附属極限科学センター	教授	非接触原子間力顕微鏡による氷表面のナノ計測
4	石井　弘明	神戸大学農学研究科	准教授	北方針広混交林の植生動態に関する研究
5	石川　雅也	東京大学大学院農学生命科学研究科	特任研究員	植物の凍結制御物質の検索と評価
6	石塚　　航	道総研・林業試験場	研究職員	千島系・樺太系グイマツの系統的ルーツの解明
7	泉　　洋平	島根大学生物資源科学部	准教授	ニカメイガ越冬幼虫体液の氷結晶成長抑制に関わる物質の探索
8	岩田　智也	山梨大学生命環境学部	准教授	水域における新たなメタン生成経路の探索
9	植田　寛和	物質・材料研究機構	ICYS 研究員	水クラスタービームの開発およびクラスター氷の構造解析
10	大西　健夫	岐阜大学応用生物科学部	准教授	湿地の永久凍土変動が溶存鉄生成量に及ぼす影響の実験的評価
11	大野　　浩	北見工業大学	助教	永久凍土地下氷の物理化学解析：エドマの構造および形成過程解明に向けて
12	岡崎　裕典	九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門	准教授	カムチャッカ半島沖海底堆積物試料を用いた古海洋環境復元研究
13	金子　文俊	大阪大学理学研究科	准教授	多成分脂質膜の低温における相分離構造に関する光学観察・振動分光法による研究
14	河野孝太郎	東京大学天文学教育研究センター	教授	ミリ波サブミリ波分光撮像観測に基づく星間物質進化の研究
15	斉藤　和之	国立研究開発法人海洋研究開発機構	主任研究員	南半球陸域における凍土状況と気候の変動
16	島田　裕士	広島大学大学院理学研究科	准教授	CYO1 遺伝子高発現による植物の Stay-green 化の解析
17	下西　　隆	東北大学	助教	星間氷中のリン系分子の分光的性質の測定
18	末吉　哲雄	国立極地研究所	URA	永久凍土コアを用いた凍土物性の詳細解析ならびに古気候復元への応用
19	鈴木　利孝	山形大学理学部	教授	雪氷中鉱物粒子濃度と雪面アルベドの関係
20	鈴木　良尚	徳島大院理工	准教授	液液相分離を伴う結晶化
21	立花　義裕	三重大学	教授	オホーツク海と相互に影響を及ぼしあうグローカル大気海洋諸現象
22	田中今日子	北大低温研	学術研究員	核生成理論の検証と宇宙ダスト生成過程への応用
23	外山　吉治	群馬大学	准教授	フィブロイン - フィブリノゲン混合低温ゲルに関する研究
24	中村　和樹	日本大学工学部	准教授	東南極域における氷河流動の衛星観測
25	西垣　　肇	大分大学教育福祉科学部	准教授	親潮の力学についての研究
26	西村　尚之	群馬大学社会情報学部	教授	北方林の更新維持機構の生態学的・遺伝学的解析
27	早川　洋一	佐賀大農学部	教授	ストレス順応性と自然免疫活性相関の解析
28	原口　　昭	北九州市立大学	教授	ミズゴケ個体群の光合成に及ぼす環境要因の解析

29	原田鉱一郎	宮城大学食産業学部	准教授	北海道内における土壌凍結深の変動に関する研究及び機器の開発
30	東岡由里子	高知工業高等専門学校	准教授	河口および沿岸堆積物における石油系炭化水素分解硫酸還元菌の培養と分離
31	平尾　聡秀	東京大学大学院農学生命科学研究科	講師	寒冷圏における生態系機能の評価に向けた微生物群集の機能プロファイリング手法の検討
32	平島　寛行	防災科学技術研究所雪氷防災研究センター	主任研究員	散水実験との比較による積雪浸透流モデルの最適化
33	平野　高司	北海道大学大学院農学研究院	教授	泥炭の好気的分解にともなう CO_2 放出量の定量化
34	堀　　彰	北見工業大学	准教授	空気分子の回転モードのラマン散乱測定による N2/O2 比の決定の手法確立
35	本同　宏成	広島大学大学院生物圏科学研究科	講師	水中油滴型エマルションの水相凍結によるエマルション不安定化の観察
36	丸山　篤志	農業・食品産業技術総合研究機構　農業環境変動研究センター	上級研究員	耕地生態系における大気 - 植生 - 地表面間の熱・水・物質輸送に関する研究
37	三浦　　均	名古屋市立大学	准教授	過渡的加熱現象における星間固体氷の蒸発および固体氷上での有機分子形成
38	溝端　浩平	東京海洋大学	助教	南北両極域における海洋・海氷の現場観測研究
39	美山　　透	国立研究開発法人海洋研究開発機構	主任研究員	半島・海峡・海底地形がつくる海流ジェットと渦の形成メカニズム
40	民田　晴也	名古屋大学宇宙地球環境研究所	技術専門職員	高精度レーダ降雪強度推定に向けた降雪粒子の立体形状と誘電率データベースの開発
41	安成　哲平	北海道大学　大学院工学研究院	助教	大気・雪サンプル中の太陽光吸収性エアロゾルの挙動及び起源同定のための基礎的研究
42	山口　　悟	防災科学技術研究所雪氷防災研究センター	主任研究員	非接触型積雪物性測定装置の改良・開発
43	山田　芳則	気象研究所	室長	落下中の降雪粒子の融解過程を表現可能なバルク微物理モデルの開発
44	山中　　明	山口大学大学院	教授	チョウ類の環境適応機構の解析
45	横沢　正幸	静岡大工	教授	複雑ネットワーク理論を援用した森林生態系の環境応答モデルの簡約化
46	若林　良二	東京都立産業技術高等専門学校	教授	オホーツク海域環境情報収集システムの開発
47	渡邊　達也	北見工業大学	助教	大雪山系山頂部の微気象と永久凍土構造に関する研究
48	松浦　良樹	大阪大学	名誉教授	偏光板回転式顕微鏡による不凍蛋白質存在有無での氷結晶成長様式の観察
49	西村　浩一	名古屋大学大学院環境学研究科	教授	吹雪の高密度観測による時空間構造の解明
50	石﨑　武志	東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター	教授	寒冷地の文化財の劣化に関わる凍上現象の実験的研究

開拓型研究課題成果

1．グリーンランド南東ドームコアを用いた人為起源物質と気温変動の関係解明

新規・継続の別	開拓型（２年目／全３年）
研究代表者／所属	琉球大学　理学部　海洋自然科学科
研究代表者／職名	准教授
研究代表者／氏名	植村　　立

研究分担者／氏名／所属／職名			
	氏　　名	所　　属	職　　名
1	青木　輝夫	気象研究所	研究室長
2	本山　秀明	国立極地研究所　研究教育系	教授
3	鈴木　利孝	山形大学理学部	教授
4	藤田　秀二	国立極地研究所　研究教育系	准教授
5	堀　　彰	北見工業大学	准教授
6	松崎　浩之	東京大学総合研究博物館	教授
7	堀内　一穂	弘前大学大学院理工学研究科	助教
8	藤田　耕史	名古屋大学大学院環境学研究科	准教授
9	宮本　　淳	北海道大学高等教育推進機構	特任准教授
10	高橋　嘉夫	東京大学大学院理学系研究科	教授
11	山口　　悟	防災科学技術研究所	主任研究員
12	橋本　明弘	気象研究所予報研究部	主任研究官
13	大野　　浩	北見工大　社会環境工学科	助教
14	庭野　匡思	気象研究所　気候研究部	研究官
15	服部　祥平	東京工業大学大学院総合理工学研究科	助教
16	Bautista, Angel T.	東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻	博士課程３年
17	宮本　千尋	東京大学大学院理学系研究科	修士課程２年
18	飯塚　芳徳	北大低温研	
19	的場　澄人	北大低温研	
20	関　　宰	北大低温研	
21	古川　崚仁	北大低温研	

研究目的	H 27 年度に採取されたグリーンランド氷床コアを分析し、過去数十年の地球温暖化と人為起源エアロゾルの関係解明を最終的な目的とする。IPCC の第 5 次報告書によれば、人為起源の気温変化のうち、水溶性エアロゾルが雲核となって雲アルベドに与える評価が最も未解明である。水溶性エアロゾルが雲アルベドに与える効果を評価する一つの有力な取り組みとして、近年の人為起源水溶性エアロゾルの変遷を解読し、過去から現在のエアロゾル変遷と気温変動の関係をふまえて将来予測をしていく方法がある。北極グリーンランド氷床コアは低温のためエアロゾルが保存されており、人為起源エアロゾルの変遷を評価するにあたり、最適の古環境媒体である。
研究内容・成果	申請者らはH 27 年度には、グリーンランド南東部で 90m のアイスコアの採取に成功した。また、同予算のおかげでアイスコアを無事に低温研まで輸送することができた。H 28 年度には、アイスコアの物理的・化学的な分析を実施できた。共同研究者の低温室利用に際し、旅費、消耗品や備品などの物品費、低温室内の備品の補修費、試料の輸送費などに本予算を使用させていただき、共同研究者内で円滑に低温研の低温室を利用することができた。また、低温研見学者に何回か実際のコア解析作業を見学できる機会ができ、これは見学者と引率者にたいへん好評であった。 物理的解析に関しては、基本となる密度の解析を低温研で実施した。バルク密度とよばれるコアセクションごとに体積と重さを計測する手法とX線を用いた 1 ㎜空間分解能の密度を測定し、両者の測定は誤算の範囲内で一致した。このアイスコアの密度は高密度領域で他のコアに比べて柔らかい（圧密しやすい）ということが明らかとなり、極地研や防災科研で行われているコアの電気的性質や CT 画像と比較して、物理基本論文として国際誌に論文として公表した。コアの電気的性質や CT 画像を精査すると、この高密度域の圧縮粘性係数の低さは空隙構造が縦型を形成していることが把握されつつあり、これらのより専門的な成果を公表に向けて動き出している。 化学的分析に関しては、基本となる水の安定同位体比とイオン濃度分析を低温研で実施した。水の同位体比プロファイルは同位体モデルと呼ばれる再解析データに水循環における同位体分別を組み込んだモデルによる同地域のプロファイルときわめてプロファイルが一致し、アイスコアの新しい年代推定法を確立した。イオン濃度に関しては、氷床ドーム（頂上）の中で有数の高涵養量地域であることが、積雪堆積後のイオン性物質の変質をきわめて抑制しており、イオン性物質の変遷を解読するうえで良質なアイスコアであることが分かった。特に変質を受けやすい硝酸イオンについて、産業革命による NOx 放出が極大をむかえた 1960-70 年以降もアイスコア中硝酸イオンフラックスが減少傾向を示していないことを明らかにした。現在、水の安定同位体比とイオン濃度分析の成果公開を進めている。このほか、有機物分析、硫酸や硝酸イオン中の同位体分析、ヨウ素 129 などの放射性同位体比分析、全分解による重金属濃度、エアロゾルの組成分析などのより専門的な分析を進めている。 平成 28 年 7 月 28 ～ 30 日に低温研で研究集会を開催した。25 名の共同研究者が参加し、各分析の進捗状況等を話し合い、連携強化と効率的な成果の公開に向けた打ち合わせを行った。また、弊所の学生の修士研究の課題として、他機関の学生が卒論、修論や博論として本研究課題の様々な解析に取り組んでいただいており、本課題は教育効果においても一定の貢献をしている。
成果となる論文・学会発表等	［学会発表］（12 編、字数オーバーのため省略） ［論文］ Iizuka et al., A firn densification process in the high accumulation dome of southeastern Greenland, Arctic, Antarctic, and Alpine Research, in press, 2016 グリーンランド南東ドームコアの酸素安定同位体比を用いた気温・涵養量変動の研究、古川崚仁ほか、北海道の雪氷第 35 号、123-126（2016 年）

	Oyabu et al., Seasonal variations in the major chemical species of snow at the South East Dome in Greenland, Polar Science, Volume 10, Issue 1, March 2016, Pages 36–42, doi:10.1016/j.polar.2016.01.003（20160127） Iizuka et al., Glaciological and meteorological observations at the SE-Dome site, southeastern Greenland Ice Sheet, Bulletin of Glaciological Research, 34（2016）1-10 doi: 10.5331/bgr.15R03（20160126）

2．氷および関連物質の核生成から探る低温ナノ粒子の特異性の解明

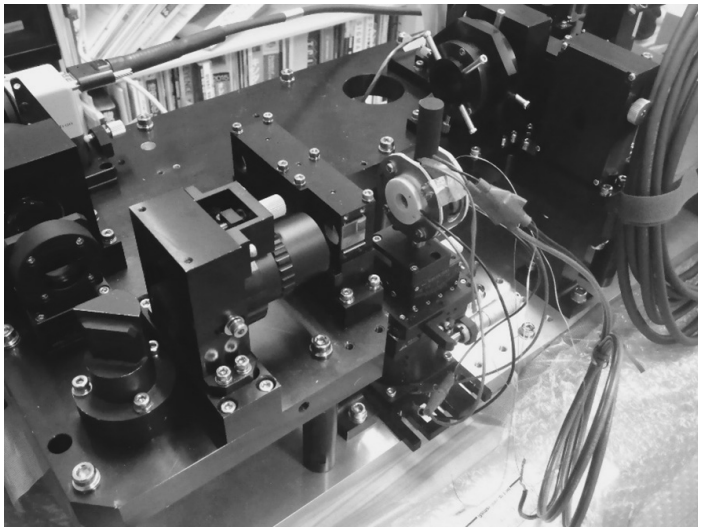
新規・継続の別	継続（２年目／全３年）
研究代表者／所属	東北大学理学研究科
研究代表者／職名	教授
研究代表者／氏名	田中　秀和

研究分担者／氏名／所属／職名			
	氏　　名	所　　属	職　　名
1	稲富　裕光	宇宙航空研究開発機構　宇宙科学研究所	教授
2	荒木　優希	神戸大学大学院理学研究科	博士研究員
3	灘　　浩樹	産業技術総合研究所	主任研究員
4	杉本　敏樹	京都大学大学院理学研究科	助教
5	河野　明男	海洋研究開発機構	技術研究員
6	三浦　　均	名古屋市立大学	准教授
7	木村　勇気	北大低温研	
8	日高　　宏	北大低温研	
9	長嶋　　剣	北大低温研	
10	千貝　　健	北大低温研	

研究目的	所内分担者の木村は、共同研究推進部で、『低温ナノ物質科学』としての一分野を確立すべく低温ナノ粒子が示す特異な物性や新規現象を明らかにする研究をスタートさせた。本研究では、その第一歩として、低温ナノ粒子の生成法および TEM による観察手法を確立し、ナノスケール効果を考慮した理論モデルとの比較により、低温ナノ粒子の物理定数や物性値（表面自由エネルギーや付着確率など）を得ることを目的とする。その結果として、「ナノ雪」特有の性質や 46 億年前の原始太陽系星雲中に存在していた雪の特徴の解明を目指す。
研究内容・成果	1962 年に日本で生まれた、ガス中蒸発法によるナノ粒子生成法を氷および関連物質に適用することで、宇宙の雪やナノメートルサイズの人工雪（ナノ雪）を実験室で再現できる独自の装置を作製した（図１）。本装置は、中谷宇吉郎氏以来の全く異なる発想の雪の再現装置である。干渉計の組み立ても終わっており、２年目中に最初の実験データが得られる予定である。並行して、実験室で生成したナノ雪を透過電子顕微鏡（TEM）を用いて観察できる、独自の試料ホルダーを北野精機（株）と共同で作り、低温透過電子顕微鏡システムを立ち上げた（１年目）。試料を真空下で 130 K 程度に保ったまま、雪の再現装置から、TEM まで搬送できる特徴を有している。また、本装置は温度制御ができ、超高真空状態の TEM 中で加熱することで、ナノ雪が昇華する過程を観察可能である。

独自に開発した均質核生成によりナノ雪を
生成できる二重チェンバー

実験室で雪の再現実験をはじめるにあたり、まず天然の雪を知ることが重要であるとの考えから、中谷宇吉郎氏も行った大雪山系での雪の観察実験を、低温研としては18年ぶりに本格的に行った（2016年２月２～５日）。特に、雪が昇華する過程を偏光ハイスピードカメラとレーザー干渉計を組み合わせた装置で動的に観察する実験を新たに行い、樹枝状に成長した雪の枝方向の昇華速度と厚み方向の昇華速度の同時計測に初めて成功した。２年目となる本年度は、温度と水蒸気量を制御可能なセルを新たに持ち込み（図２）、結晶化の逆過程である昇華の様子を観察するのに加え、再成長させることで、雪の生成過程の解明や前述の疑問の解決につなげる。成長と溶解や昇華、蒸発が真に逆過程と言えるかは、今注目され始めている研究でもあり、まさに開拓研究であるといえる。この天然雪の観察実験に関しては、下記に示すように、新聞やテレビで多数取り上げられた。



温度を変えることで、雪の昇華条件や再成長もさせられる自作の
環境制御セルと高速位相シフト干渉装置

沸騰時のナノ気泡の核生成を分子動力学計算で解明する研究も合わせて進めた。気泡の核生成も、粒子の核生成と同様にナノサイズ表面のエネルギーで律速されるため、両者を総合的に研究することで初めて核生成理論を確立できると期待される。我々が行ったレナードジョーンズ系における沸騰の分子動力学計算で得られた気泡の核生成率は、バルク表面エ

	ネルギーでは説明できず、ナノスケール効果を考慮する必要がある。今回、我々はナノスケールの曲率をもつ表面のエネルギーに対する確立した理論モデルを用いて再解析を行い、この理論モデルにより我々の分子動力学計算結果は非常によく再現されることを明らかにした。この理論モデルは、H_2O 系の沸騰や粒子核生成への応用も可能であり、今後その方向への研究発展が期待される。
成果となる論文・学会発表等	本年度分のみ ［1］K. K. Tanaka, et al., Reply to "Comment on 'Simple improvements to classical bubble nucleation models", Physical Review E 94（2016）026802（4pp）. ［2］木村勇気、核生成の理解に向けた結晶化初期過程の " その場 " 観察実験、『結晶成長の数理』第 11 回研究会、学習院大学、2016 年 12 月 17 日 .（招待講演） ［3］木村勇気、Formation experiments of cosmic dust analogues in microgravity environments、第 33 回 Grain Formation Workshop、福岡市、2016 年 12 月 13 日 . ［4］Y. Kimura, In-situ observation studies of nucleation and dissolution processes, 16-ISSCG, Lake Biwa, Shiga, 2016 年 8 月 2 ～ 5 日 . ［5］木村勇気、雪の昇華過程のその場観察と水・氷の均質核生成実験に向けて、低温物質の界面・ナノ現象ワークショップ 2016、低温研、2016 年 7 月 13 日 .

3. Elucidating psychrophilic algae-bacteria interaction through omics analyses

新規・継続の別	新規（1年目／全3年）
研究代表者／所属	北大低温研
研究代表者／職名	助教
研究代表者／氏名	寺島　美亜

研究分担者／氏名／所属／職名			
	氏　　名	所　　属	職　　名
1	高須賀太一	北大農学研究院	助教
2	堀　　千明	北大工学研究院	助教
3	森　　章一	北大低温研	技術職員
4	小島　久弥	北大低温研	助教

研究目的	This research aims to profile the microbial community of snow in Asahidake and to understand the algae-bacteria interactions of this community. Algae are primary producers in alpine snow, shifting between growth and dormancy, but the regulation between these states are unknown. During growth, algae are green-colored, while dormant algae are red, resulting in green and red snow. Furthermore, bacteria are thought to interact closely with algae. In order to elucidate these interactions, microbial communities of green and red snow will be compared, along with algae and bacteria isolation.
研究内容・成果	We successfully collected red (three samples) and green snow (one sample) from Asahidake in June 2016. We conducted four sampling trips and were able to discover time-points and locations where snow algae are present and establish the logistics of the sampling trip. From our collected samples, we identified the microbial communities present in the red and green snow. Because we had independent replicates of the red snow, we were able to optimize the DNA extraction procedure and demonstrate reproducibility of the sampling and laboratory handling processes. From our community profiling results, we found that the algal genus Chloromonas dominate in all samples, while the bacterial community profile changes between red and green snow. Bacteria in the subphylum Betaproteobacteria are abundant in all samples, but bacteria in the phylum Bacteroidetes are present only in the red snow. This suggests fundamental differences in the metabolic environment between red and green snow that goes beyond the algal metabolic stage. This is the first time that the microbial community profile was compared between actively growing algae and resting algae in environmental samples with the same dominant green algal species. Currently, we are writing a paper to present the community profile results. In addition to the sequencing results, we successfully cultured green algal strains that are abundantly present in all samples, Chloromonas sp. and found that a Betaproteobacterium that always co-isolates with the alga. This bacterium has also been isolated in pure culture and we are currently testing whether the Chloromonas sp. is able to grow without the presence of the bacterium in order to further understand whether there is a specific interaction between these two organisms. With our isolates, we are in the process of developing a system to study algae-bacteria interactions in the laboratory.

成果となる論文・学会発表等	Conference presentation: Terashima, M., Umezawa, K., Mori, Shoichi, Fukui, M. "Analysis of microbial community of red snow from alpine snowfields." 2016 JSME Annual Meeting, October 24, 2016.

国際共同研究

国　　名	機　　関	研　究　課　題	教　員　名
韓国	極地研究所	アムンゼン海沿岸域における海洋構造の観測	青木　　茂
韓国	漢陽大学	アミノ酸の安定同位体比を用いた生態系解析法	力石　嘉人
中国	黒竜江省社会科学院北東アジア研究所	北東アジアにおける多国間の環境協力の可能性に関する研究	白岩　孝行
台湾	Academia Sinica	光化学系 II の合成とターンオーバーに関わる研究	田中　亮一
ベトナム	ベトナム科学技術アカデミー生態学及び生物資源研究所	キューバソレノドンの進化と生態の研究	大舘　智志
ベトナム	ベトナム科学技術アカデミー生態学及び生物資源研究所	ジャコウネズミの移動の歴史過程の解明	大舘　智志
ミャンマー	ミャンマー獣医科学大学	ジャコウネズミの移動の歴史過程の解明	大舘　智志
ミャンマー	ヤンゴン大学動物学科	ジャコウネズミの移動の歴史過程の解明	大舘　智志
マレーシア	マラヤ大学理学部	ジャコウネズミの移動の歴史過程の解明	大舘　智志
インドネシア	インドネシア科学院生物学研究センター	ジャコウネズミの移動の歴史過程の解明	大舘　智志
スリランカ	ペラデニア大学医学部	ジャコウネズミの移動の歴史過程の解明	大舘　智志
ロシア	シャーショフ海洋学研究所	オホーツク海における海氷生産に伴う高密度水生成に関する研究	大島慶一郎
ロシア	ロシア極東海洋気象学研究所	オホーツク海・ベーリング海における混合と物質循環の解明	西岡　　純
ロシア	ロシア科学アカデミー極東支部　太平洋地理学研究所	アムール川流域の陸面変化に関する研究	白岩　孝行
ロシア	ロシア科学アカデミー極東支部　水・生態学研究所	アムール川の河川水質変化に関する研究	白岩　孝行
ロシア	地理学研究所	カムチャツカ山岳氷河掘削の検討	的場　澄人
ロシア	火山地震研究所	カムチャツカ山岳氷河掘削の次計画の検討	的場　澄人
ノルウェー	スヴァールバル大学センター（UNIS）	Implementation of ice stream dynamics in the ice sheet model SICOPOLIS	グレーベ ラルフ
ノルウェー	スヴァールバル大学センター（UNIS）	Simulation of the transport and effects of aerosols on the Greenland ice sheet	グレーベ ラルフ
ドイツ	トゥーリア大学	全北極海のポリニヤ動態：多センサー比較プロジェクト	大島慶一郎
ドイツ	アルフレッドウェゲナー極地海洋研究所（AWI）	ウェッデル海沿岸域における海洋構造の観測	青木　　茂
ドイツ	アルフレッドウェゲナー極地海洋研究所（AWI）	衛星と現場観測に基づいた季節海氷域の海氷力学過程について	豊田　威信
ドイツ	ゲッティンゲン大学	土壌生物の生態系構造解析	力石　嘉人
ドイツ	ポツダム気候変動研究所（PIK）	Interaction between subglacial hydrology and ice sheet dynamics	グレーベ　ラルフ

ドイツ	Universität Stuttgart	低温トンネル表面反応による脱離機構	渡部　直樹 大場　康弘 香内　　晃
ドイツ	マックスプランク陸生微生物学研究所	メタン関連微生物の生理生化学的研究	福井　　学
ドイツ	マックスプランク海洋微生物学研究所	炭化水素分解嫌気性細菌の生理学的研究	福井　　学
スイス	スイス連邦工科大学チューリッヒ校	Thermodynamics solvers for polythermal ice sheets and glaciers	グレーベ　ラルフ
スイス	スイス連邦工科大学	北極域における氷河氷床－海洋相互作用	杉山　　慎
スペイン	スペイン国立物質構造研究所	新しい氷構造に関する理論的研究	渡部　直樹 香内　　晃 羽馬　哲也
イギリス	Southampton University	葉緑体鉄硫黄クラスター合成に関わるタンパク質 SufBCD の機能解析	田中　亮一
イギリス	イーストアングリア大学	植物脂質の安定同位体比の理解	力石　嘉人
フランス	レユニオン大学	海洋大気における含酸素有機物の起源と光化学反応過程の解明	宮崎　雄三
スロベニア	Jozef Stefan Institute	フルイド反応透過電子顕微鏡を用いた微粒子合成と光触媒活性の溶液中その場観察研究	木村　勇気
イタリア	フィレンツェ大学	北極域における氷河氷床－海洋相互作用	杉山　　慎
イタリア	ミラノビコッカ大学	南極 GV7 アイスコアに含まれる微粒子の解析	飯塚　芳徳
ベルギー	Vrije Universiteit Brussel	TEM を用いたタンパク質の結晶化その場観察	木村　勇気
カタール	カタール大学生物環境科学部	キューバソレノドンの進化と生態の研究	大舘　智志
エジプト	アル＝アズハル大学理学部動物学科	ジャコウネズミの移動の歴史過程の解明	大舘　智志
エジプト	Cairo University	低温トンネル表面反応による脱離機構	渡部　直樹 大場　康弘 香内　　晃
マダガスカル	チンバザザ動植物園	ジャコウネズミの移動の歴史過程の解明	大舘　智志
アメリカ	アラスカ大学	北極チュクチ海沿岸ポリニヤにおける係留観測	大島慶一郎 深町　　康 平野　大輔
アメリカ	アラスカ大学	北極海ナンセン・アムンゼン海盆における海氷厚についての研究	深町　　康
アメリカ	ワシントン大学	プロファイリングフロートによるオホーツク海の観測	大島慶一郎
アメリカ	コロラド大学	海洋表層水が大気有機エアロゾル生成およびハロゲン化学に及ぼす影響の解明	宮崎　雄三
アメリカ	ウィスコンシン大学	有機化合物の安定同位体比を用いた生物圏物質循環の解析法	力石　嘉人
アメリカ	ウィスコンシン大学	過去 100 年間の五大湖の生態系破壊と復元	力石　嘉人
アメリカ	ミシガン州立大学	アクロン大学・スミソニアン博物館、過去 1000 年間の北太平洋・遠洋の生態系構造の変化	力石　嘉人

アメリカ	University of Houston	TEM を用いたタンパク質の結晶化その場観察	木村　勇気
アメリカ	ミシガン大学	アイスバンドの形成理論	三寺　史夫
カナダ	University of Sherbrooke	水分子線中の H_2O の核スピン状態測定	渡部　直樹 羽馬　哲也 香内　　晃
オーストラリア	タスマニア大学	ケープダンレーポリニヤでの高海氷生産による南極底層水生成過程	大島慶一郎 深町　　康 青木　　茂
オーストラリア	ＡＣＥ ＣＲＣ	南大洋インド洋セクタにおける水塊特性と変質の解明	青木　　茂
オーストラリア	オーストラリア南極局	南極海氷上の積雪特性について	豊田　威信
オーストラリア	University of Wollongong	山岳地帯の泥炭コアを用いた古気候復元	関　　宰
キューバ	アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園	キューバソレノドンの進化と生態の研究	大舘　智志
キューバ	キューバ科学技術省	キューバソレノドンの進化と生態の研究	大舘　智志
チリ	オーストラル大学	パタゴニアにおけるカービング氷河と湖の相互作用	杉山　　慎
アルゼンチン	アルゼンチン南極研究所	南極半島 James Ross 島における周氷河環境に関する研究	曽根　敏雄

Ⅴ．研究概要

共同研究推進部

JOINT RESEARCH DIVISION

教員：FACULTY MEMBERS

教　授：PROFESSORS

大島慶一郎・理学博士・海洋物理学；海氷－海洋結合システム
Ohshima, Kay I. /D.Sc./Physical Oceanography; Ice-Ocean Coupled System

准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

青木　　茂・博士（理学）・海洋物理学；極域海洋学
AOKI, Shigeru/Ph.D./Physical oceanography; Polar oceanography

杉山　　慎・博士（地球環境科学）・氷河学
SUGIYAMA, Shin/Ph.D/Glaciology

木村　勇気・博士（理学）・ナノ物質科学
KIMURA, Yuki/Ph.D./Nano-material science

田中　亮一・理学博士・植物生理学
TANAKA, Ryouichi/Dr. Sci./Plant Physiology

（兼）西岡　　純・博士（水産科学）・化学海洋学
NISHIOKA, Jun/Ph. D（Fisheries Sci.）/Chemical Oceanography; Ocean Biogeochemistry

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

共同研究推進部は、2008 年 10 月 1 日に設置された。研究分野全体の活性化を図るコミュニティ・センターとしての機能を充実させるために、「プログラム」、「共同研究」及び「技術部」の諸機能を包括的に統合する。「プログラム」は、専任教員のリーダーシップのもとに、３つの研究部門および環オホーツク観測研究センターの全面的な支援により遂行される。現在、６つのプログラムが行われている：南極気候システム（青木 茂）、北極域氷河氷床変動（杉山 慎）、低温ナノ物質科学（木村 勇気）、低温下光合成応答（田中 亮一）、陸海結合システム（西岡 純）、国際南極大学（青木 茂・杉山 慎）。各プログラムは概ね順調に行われ、以下の点が本年度の特筆すべき成果としてあげられる。

南極気候システムプログラムでは、日本南極地域観測・第９期（2016 ～ 2021 年度）の初年度として現場観測を本格的に開始した。南極地域観測としては始めてとなる大規模な海洋観測を実施した。開発中のリアルタイムモニタリング観測ブイを南極沿岸ポリニヤ域に設置し、運用を始めた。また、無人海洋探査機の導入に向けた設計を行った。

北極域氷河氷床変動プログラムでは、グリーンランドの氷河氷床・海洋・大気に関する研究を推進した。特に北西部カナック周辺でカービング氷河と海洋の相互作用に着目した国際共同観測を実施したほか、衛星観測データや雪氷コアの解析を実施した。その結果、氷河氷帽の変動、氷河から海洋への高濁度水流出、積雪の圧密機構、等の解明に成功して論文を公表した。

低温ナノ物質科学プログラムでは、低温ナノ粒子が示す特異な物性や新規現象を明らかにすることを目的に独

自の実験装置群を立ち上げた。まず天然の雪を知ることが重要であるとの考えから、雪が昇華する過程を偏光ハイスピードカメラとレーザー干渉計を組み合わせた装置で動的に観察する実験を新たに行った。その結果、樹枝状に成長した雪の枝方向の昇華速度と厚み方向の昇華速度の同時計測に初めて成功した。

低温下光合成応答プログラムでは、植物が低温環境下での障害を回避するメカニズム、また、障害を修復するメカニズムの解明を目指している。なかでも、LIL1 遺伝子の発現が冬季の常緑樹で顕著に誘導されることから、LIL1 が常緑樹の光合成機能維持に重要であると考え、LIL1 の機能解明を進めている。平成 28 年度は LIL1 タンパク質複合体の精製に成功し、予備的ではあるが、この複合体の時間分解クロロフィル蛍光測定に成功した。これまでの結果から、LIL1 タンパク質の機能に関して光化学系タンパク質のブリッジとしてはたらく新たなモデルを検討しつつ、研究を進めている。

陸海結合システムでは、2016 年 12 月に「陸域と沿岸を繋ぐ問題点抽出のためのワークショップ」を開催し、陸域－河川－沿岸研究をさらに沖合の研究と融合させるための問題点を抽出した。また 2017 年 1 月には、27 名の国外研究者を集め、国際ワークショップ「East Asia GEOTRACES Workshop: Trace Element and Isotope（TEI）study in the Northwestern Pacific and its marginal seas」を実施し、東アジア縁辺海の物質循環に関わる科学的知見を整理した。これらのワークショップの成果をもとに、国内 10 機関が参画する共同研究「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－」を H29 年度より新たに立ち上げた。

国際南極大学プログラムでは、南極学カリキュラムの基幹をなす南極学特別講義２科目と特別実習３科目を開講した。学内の各大学院からからのべ 109 名がこれを受講し、修了要件を満たした７名に南極学修了証書を授与した。各科目の開催にあたっては、国立極地研究所、神戸大学、ETH、ブレーメン大など国内外の教育研究機関との連携、協力を推進した。

To facilitate and accelerate the joint research projects between research groups within and outside ILTS, the Joint Research Division was set up on October 1, 2008. This division functions as a community center for supporting low temperature science and organizes "Program", "Joint Research and Collaboration", and "Technical Services Section". This center currently coordinates following six programs: “Antarctic Cryosphere-Ocean System” by S. Aoki, “Arctic Glacier and Ice Sheet Change” by S. Sugiyama, “Low-temperature nano-material science” by Y. Kimura, “Photosynthesis under low temperature conditions” by R. Tanaka, “The role of Pacific marginal seas in linking adjacent lands with oceans” J. Nishioka, and “International Antarctic Institute Program” by S. Aoki and S. Sugiyama. This center is operated mainly by full-time faculty members and is supported in every way by the three research sections and the Pan-Okhotsk Research Center.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

※各教員の研究成果に関しては、併任分野も参照のこと。

南極気候システムプログラム

海氷・海洋観測装置の現場展開に向けた機器開発

技術職員　小野数也、准教授　青木茂

Development of instruments and devices for observations of Antarctic sea ice and ocean

K. Ono, S. Aoki

南極域における大気－海洋－海氷－氷河・氷床の相互作用の理解のため、低温下・極域海洋での先端的な無人自動観測装置の導入と運用を目指している。大掛かりで精密な観測機材を実際に南極の現場に導入・運用するためには、その機材の設置方法の確立やその訓練・習熟などが必要であり、一方多様な物理パラメーターの取得を多点で展開できるような、機動的な観測機材の新たな開発も必要である。本年度は主として１）投入訓練用浮沈式ブイプラットフォーム・２）氷上設置型プロファイラブイ（POPS）投入用ブレーキシステム・３）氷温プロファイラシステムの製作・開発に取り組んだ。これらについて国内訓練の利用実績などを踏まえて検

討を加え、南極での導入へ向けた準備をすすめた。

東南極インド洋ー太平洋海域における第 58 次南極地域観測隊での海洋ー海氷観測の実施

技術職員　小野数也、准教授　青木茂、助教　平野大輔、教授　大島慶一郎、准教授　深町康

Oceanographic and sea-ice researches in the Indian-Pacific ocean sectors, East Antarctica, during 58th Japanese Antarctic Research Expedition

K. Ono, S. Aoki, D. Hirano, K.I. Ohshima, Y. Fukamachi

2016年11月から2017年３月まで、第58次南極地域観測（JARE58）において南極海における海洋－海氷観測を実施した。低温研から小野数也技術職員が夏隊員として参加した。往路のコスモノートポリニヤ近傍海域においては、投下式水温塩分プロファイラ（XCTD）による観測を実施した。南極沿岸昭和基地近傍のリュツォ・ホルム湾において、氷状偵察を行って行動可能性を検討したうえで、しらせの水温塩分プロファイラ（CTD）により31点において湾海洋構造の観測を実施した。この規模での海洋船舶観測はJAREの海洋観測の歴史の中では初めてのことであり、画期的な観測結果が得られた。復路のケープダンレーポリニヤ域では、これまで開発を行ってきたリアルタイムモニタリングブイに加え、時系列自動採水器を含む係留系の設置に成功した。さらに、ウィルクスランド沖では、数年後に予定しているトッテン氷河近傍へのアプローチルートの探索を実施した。

北極域氷河氷床変動プログラム

グリーンランドにおける氷河氷床・海洋相互作用

准教授　杉山慎、准教授　深町康、准教授　西岡純、准教授　青木茂、助教　的場澄人、助教　飯塚芳徳、博士研究員　漢那直也、博士研究員　榊原大貴、博士研究員　安藤卓人、

大学院生（北大環境科学院）箕輪昌紘、大橋良彦、浅地泉

Ice sheet/glacier - ocean interaction in Greenland

S. Sugiyama, Y. Fukamachi, J. Nishioka, S. Aoki, S. Matoba, Y. Iizuka, N. Kanna, D. Sakakibara, T. Ando, M. Minowa, Y. Ohashi, A. Izumi

グリーンランド北西部カナック周辺において、カービング氷河とその前縁フィヨルドにおける野外観測を実施した。各種測定とサンプリングによって、氷河から流出する融解水がフィヨルドの物理化学的特性と生態系に与える影響を明らかにした。またカナック村にてワークショップを開催し、氷床と海洋の変化が現地住民の生活に与える影響について議論を行った。本研究は、ArCS北極域研究推進プロジェクトの研究課題として、北極域研究センター、水産科学研究院、理学院、北見工業大学、スイス連邦工科大学、フィレンツェ大学と共同で実施した。

＜関連施設、装置等＞　Picarro 水同位体比アナライザー、イオンクロマトグラフィー、顕微ラマン用超高感度分光システム

低温ナノ物質科学プログラム

氷および関連物質の核生成から探る低温ナノ粒子の特異性の解明

准教授　木村勇気、助教　日高宏、助教　長嶋剣、教授　香内晃、教授　渡部直樹、技術部　千貝健

Elucidation of singular phenomena of low-temperature nanoparticles by nucleation experiments of ice and related materials

Y. Kimura, H. Hidaka K. Nagashima, A. Kouchi, N. Watanabe, K. Chigai

『低温ナノ物質科学』としての一分野を確立すべく低温ナノ粒子が示す特異な物性や新規現象を明らかにする研究を推進した。まず、天然の雪を知ることが重要であるとの考えから、雪の観察実験を行った。特に、結晶化の逆過程である雪の昇華過程を偏光ハイスピードカメラとレーザー干渉計を組み合わせた装置で動的に観察する実験を新たに行い、樹枝状に成長した雪の枝方向の昇華速度と厚み方向の昇華速度の同時計測に初めて成功した。さらに、温度と水蒸気量を制御可能なセルを新規に作製し、昇華していく雪を再成長させることにも成功した。成長と溶解や昇華、蒸発が真に逆過程と言えるかは、今注目されている研究である。

低温下光合成応答プログラム

低温条件で蓄積する LIL1 タンパク質の機能解析

准教授　田中亮一、博士研究員　横野牧生、助教　高林厚史、教授　田中歩

Functional analysis of LIL1 protein that accumulates under cold conditions

R. Tanaka, M. Yokono, A. Takabayashi, A. Tanaka

一般的に低温環境では植物の光合成機能が著しく阻害することが知られている。しかし、常緑樹など、一部の植物は冬季でも光合成機能を維持する能力を獲得している。このメカニズムを明らかにするため、低温条件で顕著に発現が増加する葉緑体タンパク質LIL1の機能解析を行なった。Hisタグを結合したLIL1を利用して、LIL1複合体の植物（シロイヌナズナ）から精製することに成功した。LIL1複合体にはクロロフィルaやベータカロテンが結合していることを確認した。さらに、時間分解クロロフィル蛍光測定によって、この複合体は吸収した光エネルギーのクエンチングはほとんど行っていないことが明らかとなった。これらの知見をもとに、LIL1が光合成タンパク質のブリッジとして機能しているというモデルをたて、さらなる研究を進めている。この研究は理研　明賀史純研究員、理研　篠崎一雄教授、神戸大　秋本誠志准教授との共同研究である。（大学院生　生命科学院　秋山雄希）

＜利用施設、装置等＞　DNAシークエンサー

光化学系 II の修復に関与する LIL6 および HCF173 タンパク質の機能解析

准教授　田中亮一、教授　田中歩、理研研究員　明賀史純、理研教授　篠崎一雄

Functional analysis of LIL6 and HCF173 that are involved in the de novo assembly of photosystem II

R. Tanaka, A. Tanaka F. Myouga, K. Shinozaki

酸素発生型光合成を行う生物においては、光照射下では、光化学系IIの損傷が不可避である。植物も例外ではなく、光照射下では常に光化学系IIを修復または新規合成する必要がある。われわれは、昨年LIL6やHCF173といったタンパク質が光化学系IIの新規合成に必要なタンパク質複合体（RC複合体とよぶ）の一部であることを見出した。そこで、今回、LIL６、HCF173の誘導型RNAi植物を作出し、LIL6とHCF173が光照射下での光合成機能の維持にどの程度寄与しているかを解析した。弱い光強度（100 μm^{-2} s^{-1}）では、LIL6やHCF173のレベルが10%程度に落ちても、植物は光合成を維持することができたが、光強度を1000 μm^{-2} s^{-1}程度まであげると光化学系IIの活性と蓄積が著しく低下した。これらの結果から強光下では光化学系IIの修復だけでなく、光化学系IIの活発な新規合成が必要であることがわかった。この研究は明賀史純研究員（理研）、篠崎一雄教授（理研）との共同研究である。（大学院生　生命科学院　坂田啓、高橋小春）

＜利用施設、装置等＞　DNAシークエンサー

光化学系のバランスの維持に関わる LIL8 タンパク質の機能解析

准教授　田中亮一、技術職員　加藤由佳子、助教　高林厚史、研究員　横野牧生、教授　田中歩

Functional analysis of LIL8 that is involved in the maintenance of energy absorption balance in photosystems

R. Tanaka, Y. Kato, A. Takabayashi, M. Yokono, A. Tanaka

さまざまな環境下で光合成機能を最大限に発揮するためには、光化学系IIと光化学系Iで吸収するエネルギーのバランスを光環境に対して最適化する必要がある。このような最適化にはチラコイド上に存在し、光化学系やアンテナタンパク質と相互作用する何らかのタンパク質が必要であると考えられる。われわれは、LIL8タンパク質の機能解析を行い、LIL8がストロマラメラに存在すること、光化学系のアンテナに結合する可能性があること、そして、LIL8の欠損によって、光化学系I内でのエネルギー伝達に影響が出ることを見出した。これらの結果から、LIL8が光化学系のアンテナの制御をとおして、光化学系のバランスを維持しているというモデルを提唱した。本研究は神戸大学の秋本誠志准教授との共同研究である。

＜利用施設、装置等＞　DNAシークエンサー

陸海結合システムプログラム

陸海結合システム

准教授　西岡純、教授　三寺史夫、准教授　白岩孝行、講師　中村知裕、助教　的場澄人、教授　江淵直人、助教　豊田威信、教授　大島慶一郎、准教授　関宰、助教　松村義正

The role of Pacific marginal seas in linking adjacent land with ocean

Jun Nishioka, Humio Mitsudera, Takayuki Shiraiwa, Tomohiro Nakamura, Sumito Matoba, Naoto Ebuchi, Takenobu Toyota, Keiichiro Ohshima, Osamu Seki, Yoshimasa Matsumura

共同研究推進プログラム「陸域結合システム」を活用し、環オホーツク地域の陸域－縁辺海－外洋域をつなぐ水・物質循環システムの理解に向けて、研究や観測における拠点形成を進めた。H28年度は、国内研究コミュニティをリードし、7月に沿岸親潮域の観測結果を議論するワークショップ、12月には陸から沿岸域の水物質循環に関するワークショップ、H29年１月には、東アジア縁辺海の微量栄養塩動態に関する国際ワークショップを実施し、この研究分野の課題を抽出・整理し、今後の取り組みについて議論を重ねた。また、その結果を受けて、国内10機関が参画する共同研究「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－」をH29年度より新たに立ち上げ、環オホーツク観測研究センターを中心に共同利用拠点としての取り組みを発展させた。この共同利用の枠組みは、2018年にロシア海洋気象学研究所と実施する予定の国際共同研究航海にも関連している。これらの共同利用から得られた研究成果の特筆するものとして、「オホーツク海の豊かな水産資源を支える生物生産の維持に，海氷が運ぶ鉄が微量栄養物質として重要な役割を果たしていることを明らかにした事」、「北太平洋の高栄養塩低生産海域の生成過程を縁辺海の役割を含めて明らかにした事」、「地域の水循環に影響を及ぼすオホーツク海沿岸の中緯度に位置する網走湖氷の構造特性や経年変化を明らかにしたこと」などが挙げられる。これら成果は，国際的にも評価の高い学術誌 Marine Chemistry 誌、Limnology and Oceanography誌、Journal of Glaciology誌に論文として掲載された。

国際南極大学プログラム

准教授　青木茂、准教授　杉山慎、教授　福井学、教授　大島慶一郎

International Antarctic Institute Program

S. Aoki, S. Sugiyama, M. Fukui, K. I. Ohshima

国際南極大学プログラムでは、南極学カリキュラムの基幹をなす南極学特別講義２科目と特別実習３科目を開講した。学内の各大学院からからのべ109名がこれを受講し、修了要件を満たした７名に南極学修了証書を授与した。各科目の開催にあたっては、国立極地研究所、神戸大学、ETH、ブレーメン大など国内外の教育研究機関との連携、協力を推進した。

水・物質循環部門

WATER AND MATERIAL CYCLES DIVISION

教員：FACULTY MEMBERS

教　授：PROFESSORS

（兼）**大島慶一郎**・理学博士・海洋物理学；海氷－海洋結合システム
Ohshima, Kay I. /D.Sc./Physical Oceanography; Ice-Ocean Coupled System

江淵　直人・博士（理学）・海洋物理学；海洋リモートセンシング
EBUCHI, Naoto/D.Sc/Physical oceanography; Remote sensing of the ocean surface

渡辺　　力・理学博士・境界層気象学
WATANABE, Tsutomu/D.Sc./Boundary-Layer Meteorology

力石　嘉人・理学博士・有機地球化学；同位体生態学
CHIKARAISHI, Yoshito/Ph.D/Organic Geochemistry; Isotope Ecology

准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

深町　　康・学術博士・海洋物理学；海氷－海洋結合システム
FUKAMACHI, Yasushi/Ph.D./Physical Oceanography; Ice-Ocean Coupled System

（兼）**青木　　茂**・博士（理学）・海洋物理学；極域海洋学
AOKI, Shigeru/Ph.D./Physical oceanography; Polar oceanography

関　　宰・博士（地球環境科学）・気候変動学；古気候学
SEKI, Osamu/Organic Geochemistry; Paleoclimatology

助　教：ASSISTANT PROFESSORS

松村　義正・博士（理学）・海洋物理学
MATSUMURA,Yoshimasa/Ph.D./ Physical Oceanography

平野　大輔・博士（海洋科学）・海洋物理学、海氷－海洋結合システム
HIRANO, Daisuke/Ph.D./Physical Oceanography, Ice-Ocean Coupled System

豊田　威信・博士（地球環境科学）・海氷科学
TOYOTA, Takenobu/D.Env.E.Sc./Sea ice science

宮﨑　雄三・理学博士・大気化学
MIYAZAKI, Yuzo/D.Sc./Atmospheric Chemistry

下山　　宏・博士（理学）・境界層気象学
SHIMOYAMA, Kou/Ph.D./Boundary-Layer Meteorology

川島　正行・理学博士・気象学
KAWASHIMA,Masayuki/D.Sc./Meteorology

石井　吉之・理学博士・流域水文学；寒地水文学
ISHII, Yoshiyuki/D.Sc/Basin Hydrology; Cold Region Hydrology

曽根　敏雄・学術博士・自然地理学；寒冷地形学
SONE, Toshio/Ph.D./Physical Geography; Geocryology

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

地球表層での水および物質の循環は地球システム科学と気候科学にとって重要な要素である。当部門では、高緯度域を中心として、地球大気、海洋、陸面の物理的・化学的研究を様々な学問分野（気象学、海洋物理学、地球化学、水文学、雪氷学、古気候学）を基盤として行っている。主要な研究対象は、大気、海洋、雲、海氷、雪、氷床、土壌、植生、および堆積物であり、主要な手法・アプローチはフィールド観測、室内実験、化学分析、リモートセンシング、および、モデリングである。

本年度は次のような研究の進展が見られた。①極域の沿岸海域において、海中でのフラジルアイス生成と堆積物の巻き上がりを観測から捉え、それらの過程が高海氷生産と物質循環に重要な役割を果たすことを示唆した。②2009年から現在まで継続しているアラスカ北部沖のチュクチ海沿岸ポリニヤ（薄氷域）での海氷・海洋の係留観測データなどを用いて、この海域における海氷厚の実態、海氷生産や海洋循環によって変化する海水特性について明らかにした。③南極昭和基地のあるリュツォ・ホルム湾の定着氷の崩壊は熱帯太平洋の海面水温と相関し、エルニーニョのときに崩壊が進む傾向があることを見出した。④非静力学大気モデルによる数値実験により、降雪粒子の融解冷却効果による前線に伴う降雨帯の形成メカニズムを示した。⑤北太平洋・遠洋の生態系構造が過去1000年間で，徐々に小さくなっていることを，海鳥のアミノ酸の安定同位体比分析で示した。⑥寒冷域の森林大気における雲粒生成ポテンシャルは硫酸塩と水溶性有機物の存在比によって制御され、林床植生に由来する有機物がエアロゾルの雲粒生成能を抑制することを発見した。⑦過去の温室地球から現在の氷室地球への転換期とされる後期中新世の全球寒冷化はCO_2の低下が原因である可能性が高いことを示した。

Water and material cycles on the earth surface are essential components of earth system and climate sciences. In this division we conduct the physical and chemical studies on the atmosphere, ocean and land surfaces in the high latitudes from various standpoints such as meteorology, physical oceanography, geochemistry, hydrology, glaciology and paleoclimatology. Main targets are atmosphere, ocean, clouds, sea ice, snow, glacier, soil, vegetation, and sediments. Our approaches include field observation, laboratory experiment, chemical analysis, remote sensing and modeling.

Research projects advanced in 2016 include the followings. ① Underwater frazil ice formation and upward sediment dispersion have been observed in polar coastal oceans, and their key roles in high ice production and material cycle is suggested. ② Based on oceanic and sea-ice mooring data obtained from 2009 to present, we have revealed sea-ice characteristics, and water properties modified by sea-ice production and oceanic circulation in Chukchi Sea costal polynya off the northern Alaska. ③ Poleward extent of land-fast sea ice breakup in Lützow-Holm Bay off Syowa Station, Antarctica, was strongly correlated with tropical sea-surface temperature and hence El Niño/Southern Oscillation. ④ Numerical simulations using a non-hydrostatic atmospheric model revealed a formation mechanism of frontal rainbands through melting-induced cooling. ⑤ Trophic decline in the Pelagic North Pacific during the last 1,000 years was revealed by stable nitrogen isotope analysis of amino acids in bone collagen of Hawaiian petrel. ⑥ Cloud forming potential of particles in cool-temperate forests was found to be controlled by the water-soluble organic matter-to-sulfate ratio, while it was revealed that biogenic organic aerosol originated from the forest floor can suppress the cloud condensation nuclei activity. ⑦ The Late Miocene global cooling, which is considered as a transition from the hothouse climate to icehouse climate conditions, is found to be caused by marked decline of CO_2.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

極域の沿岸海域における海中でのフラジルアイス生成と堆積物の巻き上がり：高海氷生産と物質循環への役割

教授　大島慶一郎、准教授　深町康、准教授　西岡純　大学院生　伊藤優人（環境科学院博士課程３年）

Underwater frazil ice formation and upward sediment dispersion in polar coastal oceans: The role in high ice production and material cycle:

K. I. Ohshima, Y. Fukamachi, J. Nishioka, and M. Ito

沿岸ポリニヤなどの極域の沿岸海域では、冬季混合や対流などの擾乱により過冷却水が海中深くまで沈み込み、海中でフラジルアイスが生成されることで、長期にわたり開放水面を維持する効率の良い海氷生産過程が生ずることを明らかにした。また、これらの擾乱によって海底から堆積物が上方輸送され、海中でフラジルアイスと接触しうることも明らかにした。このようにして鉄を含む堆積物粒子が海氷に取り込まれると、海氷が融解する際に粒子が放出され、生物生産に大きく寄与することになる。

南極沿岸ポリニヤでの海氷生産量の長期経年変動

教授　大島慶一郎、国立極地研究所　准教授　田村岳史、苫小牧高専　准教授　二橋創平

Interannual variability of sea ice production in Antarctic coastal polynyas:

K. I. Ohshima, T. Tamura, S. Nihashi

高海氷生産により高密度水を生成し南極底層水の生成に大きく関わっている南極沿岸ポリニヤに対し、複数の衛星マイクロ波放射計（SSM/I、AMSR-E、AMSR2）の薄氷厚アルゴリズムを相互比較することで、バイアスのない長期の海氷生産量を見積もった。特筆すべきは、第３の底層水アデリーランド底層水の起源水を生成するメルツポリニヤでは、2010年に起こったメルツ氷河舌の崩壊以降、海氷生産量が半減していることが明らかになったことである。これにより、この海域での底層水の生成は大きく減少もしくは生成が停止していることが示唆され、最新の現場観測ともよく対応している。

海氷タイプを識別できる薄氷厚アルゴリズムの開発

教授　大島慶一郎、大学院生　中田和輝（環境科学院博士課程３年）

Development of thin ice thickness algorithm discriminating ice type:

K. I. Ohshima, K. Nakata

高海氷生産域である沿岸ポリニヤは、グリース/フラジルアイスと開水面が混在する海域（active frazil域）と、薄氷が比較的一様に拡がる海域（thin solid ice域）の二つの海域（以下、海氷タイプとする）に大別され、両者は異なる熱的特性を持つ。従来の衛星マイクロ波放射計データによる薄氷厚アルゴリズムでは両者を区別することはできていなかった。本研究では、二つの海氷タイプを識別できる薄氷厚アルゴリズムを開発し、得られたデータから南極沿岸ポリニヤおよびそこでの海氷生産量の再マッピングを行った。従来のアルゴリズムでは、active frazil域が卓越するポリニヤでの海氷生産量が最大5割程度過小評価されていることがわかった。

チュクチ海沿岸ポリニヤ域における海氷・海洋の係留観測

准教授　深町康、教授　大島慶一郎、技術専門職員　高塚徹、ハイヨウ・アイケン（アラスカ大学　教授）、アンディ・マーニー（アラスカ大学　助教）

Mooring measurement of ice and ocean in a coastal polynya in the Chukchi Sea

Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, T. Takatsuka, H. Eicken, A. R. Mahoney

北極海の沿岸域に存在するポリニヤの中では、アラスカ北部沖のチュクチ海沿岸ポリニヤ（薄氷域）で海氷生産が高いことが、当研究グループの衛星データを用いた海氷生産量のマッピングにより示されている。この海域で2009年から実施している海氷・海洋の係留観測データを用いて、この海域における海氷厚の実態を調べ、隣接するボーフォート海の沿岸域に較べるとやや薄いことを明らかにした。

また、係留観測による時間分解能が高い海氷厚の時系列データが正確な海氷生産量の推定には不可欠であること、これまでに当研究グループで実施された衛星データに基づく海氷生産量の推定の妥当性についても示した。

南極海ケープダンレー沖における海氷・海洋の係留観測

准教授　深町康、教授　大島慶一郎、助教　松村　義正、技術専門職員　小野数也、准教授　青木茂、
田村岳史（国立極地研究所　准教授）、清水大輔（国立極地研究所　特任技術専門員）

Mooring measurement of ice and ocean off Cape Darnley, Antarctica

Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, Y. Matsumura, K. Ono, S. Aoki, T. Tamura, D. Simizu

南極大陸周辺の沿岸ポリニヤの中でも特に海氷生産が多いインド洋セクターのケープダンレー沖において、日本南極地域観測隊によって、海氷の厚さを計測する係留観測を実施し、2015年２月までにポリニヤ内５ヶ所において良好なデータの取得に成功している。このデータから沖合いの大陸斜面域で観測されているこの海域で生成された固有の南極底層水の起源となる水塊の存在がポリニヤ内の大陸棚上で確かめられた。

（大学院生　環境科学院　柑谷大佑）

海洋 - 海氷結合系数値モデルの高度化

松村義正

Development of an advanced numerical model for coupled ocean-sea ice system

Y. Matsumura

我々のグループで開発している非静力学数値海洋モデルに低次生態系モデル（NEMURO）を移植し、微小スケールの乱流混合過程が海洋の一次生産に及ぼす影響を陽に評価することのできる数値モデルを構築した。

また、昨年度までに開発した棚氷コンポーネントにおいて側面融解過程を導入し、氷河末端と海洋の相互作用をより正確に表現することが可能となった。この数値モデルを用いて北西グリーンランド ボードインフィヨルドを対象とする高解像度シミュレーションを実施し、現場観測と整合的な結果を得た。

（大学院生　環境科学院　大橋良彦）

＜利用施設、装置等＞　環オホーツク情報処理システム

チュクチ海アラスカ沿岸域における冬季陸棚水の形成プロセス

助教　平野大輔、准教授　深町康、教授　大島慶一郎、技術専門職員　高塚徹、
アンディ・マホーニー（アラスカ大学　助教）、ハイヨウ・アイケン（アラスカ大学　教授）、
田村岳史（国立極地研究所　准教授）、渡邉英嗣（海洋研究開発機構　研究員）

Winter shelf water formation along the Alaska coast in the Chukchi Sea

D. Hirano, Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, T. Takatsuka, A. R. Mahoney, H. Eicken, T. Tamura, E. Watanabe

冬季、チュクチ海で形成される陸棚水は、ベーリング海峡から流入した太平洋起源水がチュクチ海陸棚上で変質することで形成され、最終的に北極海盆域のベンチレーションに寄与する重要な水塊である。我々は、チュクチ海アラスカ沿岸域における太平洋起源水の変質プロセスについて着目し、係留観測データ、衛星観測データ、数値モデル実験結果を合わせて、冬季チュクチ陸棚水の形成プロセスを調べた。アラスカ沿岸域では、沿岸ポリニヤでの海氷生産（ブライン排出）や海盆域から湧昇した高温の大西洋起源水の流入の影響を受けて太平洋起源水が変質する。その結果形成される冬季チュクチ陸棚水の特性は、太平洋起源水が経験する変質プロセスの違いによって異なることが明らかになった。また、大西洋起源水の湧昇に伴う水塊変質は、特にアラスカ州バロー沿岸域に特有なプロセスであることが示された。

短波海洋レーダによる宗谷暖流の観測

教授　江淵直人、准教授　深町康、教授　大島慶一郎、技術専門職員　高塚徹

Observation of the Soya Warm Current using HF radar

N. Ebuchi, Y. Fukamachi, K.I. Ohshima, T. Takatsuka

宗谷海峡域に設置した３局および紋別・雄武に設置した２局の短波海洋レーダによって観測された表層流速場のデータを解析し、宗谷暖流の季節変動・経年変動を調べた。2003年に海洋レーダの運用を開始して以来、10年間以上の連続運用によって観測データを蓄積している。九州大学応用力学研究所が対馬海峡に、海洋研究開発機構が津軽海峡に設置した海洋レーダや沿岸潮位データ、海上風データなどを用いて、宗谷暖流を含む対馬暖流系の変動機構についての研究を進めている。

＜利用施設、装置等＞　流氷海域動態観測システム（海洋レーダシステム）

衛星搭載マイクロ波散乱計によって観測された海上風ベクトルデータの精度評価

教授　江淵直人

Evaluation of marine surface vector winds observed by spaceborne scatterometers

N. Ebuchi

米国NASAによって2014年９月に打ち上げられ、国際宇宙ステーション（ISS）に搭載されたマイクロ波散乱計 RapidScat（RSCAT）の観測データの精度評価を行った。RSCAT の海上風ベクトルデータは、外洋の係留ブイによって観測された海上風速・風向のデータと非常に良く一致することが示された。また、気象客観解析データとの比較や全球風速・風向ヒストグラムの統計分布のチェックなどにより、顕著な系統的誤差は見られず、概ね良好であること示された。

「しずく」衛星搭載マイクロ波放射計によって観測された海上風速の精度評価

教授　江淵直人

Evaluation of marine surface wind speed observed by AMSR2 on GCOM-W1

N. Ebuchi

2012年５月に打ち上げられた日本の地球観測衛星「しずく（GCOM-W1）」に搭載されたマイクロ波散乱計 AMSR2 によって観測された海上風速の精度評価を、外洋のブイデータ、RSCAT散乱計データ、および全球気象客観解析データとの比較によって行った。その結果、宇宙航空研究開発機構で処理・配信されている海上風速データには系統的誤差が含まれており、低風速域で過小評価の傾向があることが明らかとなった。この結果をもとに、現在、風速算出アルゴリズムの改良が進められ、改良版のデータが2017年３月より公開される。

東南極リュツォ・ホルム湾における定着氷の剥離と熱帯太平洋海面水温とのテレコネクション

准教授　青木茂

Breakup of land-fast sea ice in Lutzow-Hom Bay, East Antarctica and its teleconection to tropical Pacific sea-surface temperatures

S. Aoki

定着氷の発達が顕著な東南極リュツォ・ホルム湾で、2016年に大規模な定着氷の崩壊が起こった。顕著な定着氷崩壊はその奥に注ぐ白瀬氷河の氷河舌の流出につながる。定着氷流出は過去に幾度か発生しているが、そのタイミングや規模についてはよく分かっていなかった。今回1997～2016年の20年間について、定着氷の剥離の経年的な変動から剥離を起こす環境要因について調べるとともに、20世紀後半以降の白瀬氷河舌北限位置の十年規模変動についても検討した。４月に最南端をとる割れ込みの南限は海面水温と最も強い相関を示したが、この水温変化は基地近傍のみならず、熱帯太平洋の水温変動と強く連動していた。熱帯海面水温に基づき推定した割れ込み南限は、白瀬氷河舌の６回の割れ込みのうち５回のタイミングと一致したと考えられる。熱帯海面水温の十年規模変動は、定着氷縁の80年代の後退を説明し得る。本研究により、熱帯と極域をつなぐ地球規模での大気-海洋相互作用の存在が明らかになった。この結果は定着氷崩壊の事前予測につながるものであり、熱帯海洋変動が氷河末端位置の変化を通じて広域の淡水供給のコントロールしている可能性をも示唆する。

東南極海氷域における海氷上の積雪の質量収支の見積もり

助教　豊田威信

Estimation of snow mass budget on the sea ice off East Antarctica

T. Toyota

晩冬季に東南極域で実施された国際共同観測のデータを基にこの海域における冬期間の海氷上の積雪の質量収支を見積もった。冬季、この海域は南極では最も降雪量の多いにも関わらず、海氷上の積雪深は少ない海域として知られておりその理由は定かではなかった。本研究では気象再解析データセットを用いた海氷域の降雪量の解析および海氷コアの解析を行い、海氷上の積雪深は降雪量の1/8程度に過ぎず、約半分が氷盤間のリード

に落下すると見積もられた。これらは南極海氷上の積雪深を予測する上で積雪―海氷相互作用の重要性を示唆する。本研究はオーストラリア南極局との共同研究として実施された。

南極昭和基地周辺の海氷変動特性に関する研究

助教　豊田威信

Variability of the fast ice properties near the Antarctic Syowa station

T. Toyota

南極昭和基地周辺のリュッツォーホルム湾では秋から初冬にかけて定着氷が７～10年の間隔で準周期的に大規模に崩壊して流出する現象が知られている。この準周期的な定着氷の発達・崩壊現象を解明することを目的として、湾内で取得した海氷コアの内部構造の特性を継続的に調べている。今年度は2016年２月に採取した一年氷の構造特性を調べて従来の仮説を吟味した。その結果、全長130cmの海氷コアは表層約10 cmを除いて明瞭な短冊状氷からなっており、一年間に成長しうる氷厚という点で従来の推定を支持するものであった。即ち、その後の成長に伴う雪ごおり比率の増大が準周期的な振る舞いに影響を及ぼす可能性が確認された。本研究は国立極地研究所との共同研究として実施された。

＜利用施設、装置等（和文）＞　低温実験室１

漂流速度や氷厚分布に基づく季節海氷域の海氷レオロジーに関する研究

助教　豊田威信

A study on sea ice rheology in the seasonal ice zone based on the ice drift pattern and ice thickness distribution derived from satellite images

T. Toyota

季節海氷域における海氷レオロジーに着目し、オホーツク海の海氷域を対象として現在の海氷モデルの規範となっているHiblerモデルの検証を行った。このモデルにおいてレオロジーは通常の応力では海氷域全体を塑性変形する物体として取り扱ったこと、降伏曲線をアスペクト比２の楕円としたことなどに特徴がある。AMSRや紋別流氷レーダーから求めた海氷漂流速度などを用いて海氷の変形場による仕事率という観点から検証を行った結果、概ね肯定的な結果が得られたがオホーツク海では北極海に比べて速度場の空間変動が大きいため変形の度合いが大きく、パラメタリゼーションという観点からは注意深い検討が必要であることが示された。

電磁誘導センサーや衛星画像を用いたボーフォート海周辺の氷厚分布の監視

助教　豊田威信

Monitoring of ice thickness distribution around the Beaufort Sea using in-situ EM measurement and satellite images

T. Toyota

北極海における氷厚分布変動を衛星SAR画像データから監視することの可能性を探るため、ボーフォート海周辺で航空機搭載型電磁誘導センサー（EM）を用いて氷厚分布と表面凹凸分布の観測を行った。解析の結果、広範囲にわたって海氷表面の凹凸の度合いと平均氷厚には非常に有意な相関があることが見出され、本海域においても表面凹凸に対応するL-band SARの後方散乱係数が氷厚分布の推定に有用であることが示唆された。今後ALOS2/PALSAR2衛星画像に応用する予定である。本研究はアルフレッドウェーゲナー極地海洋研究所（AWI）との共同研究として実施された。

新生代後期の全球寒冷化

准教授　関宰

Global cooling in the late Cenozoic

O. Seki

過去1000万年間で地球の気候は現在よりも暖かい温室地球から現在の氷室地球へと移行した。これまでの研究で大気二酸化炭素濃度の低下がこの全球寒冷化に重要な役割を果たしていた可能性が示唆されたが、二酸化

炭素低下の原因はよくわかっていない。本研究では世界各地の海洋堆積物コア中のダストと生物生産プロキシを分析した結果、全球寒冷化と同期して、南大洋や北大西洋高緯度海域でダスト供給と生物生産の増大が起こっていたことが明らかになった。この結果は、当時のダストによる生物ポンプの増大が大気二酸化炭素濃度の低下の原因として重要な役割を果たしていた可能性を示唆する。

北太平洋高緯度域の生物生産の経年変動

准教授　関宰、 原田尚美（JAMSTEC、グループリーダー）、高橋孝三（北星学園大学、教授）

Productivity changes in the subarctic North Pacific over the past decades

O. Seki, N. Harada, K. Takahashi

北太平洋高緯度域は世界有数の高い生物生産性を誇る海域であり、地球表層の炭素循環において重要と考えられている。この海域の生物生産は十年規模の気候変動に大きな影響を受けると考えられているが、その実態はよくわかっていない。本研究では1990年から2009年にかけて北太平洋高緯度域に係留した時系列セジメントトラップにて捕集した沈降粒子中の藻類バイオマーカーを分析し、20年間の珪藻と円石藻の生産変動を復元した。その結果、この海域の生物生産は特にPDOやENSOに同調して変動し、PDOの正の位相やエルニーニョの時期に特に円石藻の生産が増大することが示された。

＜利用施設、装置等＞　ガスクロマトグラフ

冷温帯森林域における雲凝結核能の制御要因の解明

助教　宮﨑雄三、大学院生　ミュラー・アストリッド（環境科学院）、

北大北方生物圏フィールド科学センター教授　日浦勉

Factors controlling the cloud condensation nuclei activity of atmospheric aerosols in cool-temperate forests

Y. Miyazaki, A. Müler, T. Hiura

寒冷域の陸域植生に由来する大気中の有機物の種類と存在量が大気中の雲凝結核能に及ぼす影響については極めて不確定性が大きい。本研究では、北大・苫小牧研究林において通年で採取した大気試料を用い、微小エアロゾルの有機物を主とする化学組成と雲凝結核能の測定を行った。その結果、寒冷域の森林大気における雲粒生成ポテンシャルは硫酸塩と水溶性有機物の存在比によって制御され、特に秋季において、林床植生に由来する有機物がエアロゾルの雲粒生成能を抑制することを明らかにした。

大気中におけるギ酸・酢酸の起源

助教　宮﨑雄三、大学院生　菅彩乃（環境科学院）

Origin of formic and acetic acids in the atmosphere

Y. Miyazaki、A. Suga

大気中のギ酸や酢酸は、降水の酸性度やOHラジカル量の変化を通して大気光化学反応場に影響を及ぼす。本研究では、都市大気および森林植生の影響を強く受けている２つの観測サイトで得た大気試料を用い、ギ酸と酢酸の主要な起源を明らかにすることを目的とした。その結果、ギ酸の60％以上は植生起源の二次生成が寄与する一方、酢酸の約半分は人為起源であること、植生起源からのギ酸生成では従来考えられてきたイソプレン以外にもモノテルペンの寄与が同じくらい重要であることなどが明らかになった。

格子ボルツマン法を用いた接地層乱流の LES モデル

教授　渡辺 力

Large eddy simulation of surface-layer turbulence using lattice Boltzmann method

T. Watanabe

ミクロな流体粒子の速度分布関数によって流れを表現する格子ボルツマン法（LBM）を用い、地表付近の大気乱流を再現する数値流体モデルを構築した。チャネル流やキャビティ流など基礎的な流れの再現性によってモデルの基本部分の検証を行った後、サブグリッドの渦粘性を導入してレイノルズ数の大きな流れへの適用を可能にした。得られたモデルを用いて森林内外の乱流を再現したところ、スウィープ・イジェクション現象をはじめとする群落乱流の特徴がよく再現された。LBMを用いた本モデルは、複雑な形状を有する固体境界の導

入が容易なため、地表における熱・水・物質交換過程に寄与する流れの解像が可能である。（大学院生　環境科学院　中島正寛）

無人小型航空機を用いた大気境界層気象観測

助教　下山宏、 教授　渡辺力

In situ observation of spatial structure of air temperature in the atmospheric boundary layer using Unmanned Aerial Vehicle

K. Shimoyama, T. Watanabe

地表面に近い大気境界層の大気構造を詳細に調べるために、無人小型航空機、通称ドローンを用いた気象観測システムを作成した。本研究では搭載重量制約の厳しい小型のドローンに、安定飛行を損なうことのない重量と形状で計測する風速計の組み上げに成功した。機体の大きさや安定性の制約により、ドローン自らがもたらす風の影響を完全に取り除くことはできなかったが、固定観測機器との詳細な比較検証結果を用いることにより、良い精度で観測値を得ることができた。

接地境界層における乱流空間構造に関する研究

助教　下山宏、教授　渡辺力

Spatial structures of atmospheric turbulence in the surface boundary layer based on field observation

K. Shimoyama, and T. Watanabe

接地境界層における乱流の空間構造をPIV法（Particle Image Velocimetory：空気の流れを可視化することによって乱流の空間構造を計測するもの）を用いて観測している。本年度は水平面の流れ場に対して、解析領域の拡大と、時空間分解能の向上を目的に、観測方法の改良を行った。従来から行ってきた地上定地点からの観測においては、映像撮影方法の改良により画面範囲における高精度撮影領域の割合が向上した。さらに、ドローンを用いた水平面直上からの撮影手法にも着手した。今後はこれらの観測結果を組み合わせる解析手法の確立が、流れ場の時空間分解能の向上につながるものと示唆された。（環境科学院　森文洋・平沢陽子）

前線に伴う波状降雨帯の発生における融解冷却の効果

助教　川島正行

Effects of melting-induced cooling on the formation of wavelike frontal rainbands

M. Kawashima

温暖前線や寒冷前線などに伴い、しばしは波長数km程度の波状の降雨帯が観測されることが古くから知られている。本研究では、高解像度の非静力学大気モデルによる観測事例の再現実験、融解冷却に対する感度実験を行い、波状降雨帯の成因について調べた。実験結果の解析により、上空の前線面付近での降雪粒子の融解冷却に伴う成層安定度の減少により、前線に伴う鉛直シア流の力学的不安定（Kelvin-Helmholtz 不安定）が起こりやすくなり、広範囲で長時間持続する波状の降雨帯が生じることが分かった。

多次元水分移動モデルによる模擬降雨散水実験の検証

助教　石井吉之、平島寛行（雪氷防災研究センター主任研究員）、山口悟（雪氷防災研究センター主任研究員）

Verification of rain simulation experiments by the multi-dimensional water transport model

Y. Ishii, H. Hirashima, S. Yamaguchi

融雪期の母子里で実施した雪面への模擬降雨散水実験の結果を多次元水分移動モデルで再現できるかどうかを検討した。計算は実際の層構造、密度、粒径、含水率を与えて２次元で行い、層境界での水みち発生パターンを５通りの乱数パターンで与えた。また、左右両端の境界から逃げた水が戻らないように設定した。モデルで計算された流出量は一部のケースでは実測をよく再現できたが、できないケースも見られた。解析を通じ、粒径コントラストは流出率や底面到達のタイミングに大きく影響するため、浸透実験の際には詳細な測定が重要になることが示唆された。

＜利用施設、装置等＞　母子里融雪観測室

春先の大雨時における積雪内部での降雨融雪浸透水の挙動

助教　石井吉之、技術専門職員　中坪俊一・森章一・高塚徹・千貝健・小野数也

Liquid water movement in a snowpack under the heavy rainfall event

Y. Ishii, S. Nakatsubo, S. Mori, T. Takatsuka, T. Chigai, K. Ono

降雨と融雪が重なって生じる融雪災害の発生メカニズムを解明するため、母子里において、2011～2013年に引き続き、2016年４月14日（積雪深120cm）に降雨量を３通りに時間変化させた模擬降雨散水実験を実施した。３つの異なるライシメータ上で３回の実験を行ったが、３回とも積雪底面流出は出現しなかった。ライシメータ底面だけに厚さ５cmの氷層が存在し、底面流出を阻んだと見られる。この点を改善し、2017年４月に再び実験を行う。なお、熱収支解析に用いる各種気象要素の観測および取得データをWebを介して札幌に送信するシステムは通年稼動中である。この研究には北大環境科学院修士１年の簗場大将が参加した。

＜利用施設、装置等＞　母子里融雪観測室

大雪山における永久凍土

助教　曽根敏雄

Permafrost environment in the Daisetsu Mountains

T. Sone

大雪山の風衝砂礫地における永久凍土の下限高度の現状とその変化を把握するための調査を行っている。標高1740m地点では、地表付近の地温観測から永久凍土が存在する可能性が高いと考えられたが、地温観測から永久凍土はなく約７mの季節凍土が存在することが判った。ここでは表層直下に基盤岩があり地温の変動が大きいことが、永久凍土の発達に不利な条件となっている。また標高1850m地点では15mよりも深い永久凍土が発達することが判明した。

南極半島 James Ross 島における周氷河環境

助教　曽根敏雄

Periglacial environment in James Ross Island, Antarctic Peninsula region

T. Sone

南極半島James Ross島において周氷河環境・地形に関する研究を行っている。Lachman、Rink両地域において、ソリフラクションロウブや岩石氷河の移動速度のデータが得られた。また永久凍土の地温および気温のデータが得られた。これから2016年には南極半島東部に特徴的な現象が発生したことが判った。すなわち冬期にしばしば気温が０℃を上回り、月平均気温が平年よりも10℃以上高い月がみられ、年平均気温が平年よりも約２℃高かった。このため、ソリフラクションロウブの表面礫の移動量も大きな値が観測された。本研究はアルゼンチン南極研究所J.A. Strelin研究員との共同研究である。

有機化合物の安定同位体比を用いた生物圏物質循環の解析法

教授　力石嘉人、滝沢侑子（環境科学院博士課程２年）、Shawn A. Steffan（ウィスコンシン大学 助教）
Prarthana S. Dharampal（ウィスコンシン大学 博士研究員）

Compound-specific stable isotope analysis as a tool to illuminate dynamics in biosphere

Y. Chikaraishi, Y. Takizawa, Shawn A. Steffan, Prarthana S. Dharampal

生物間相互作用における有機化合物の安定同位体比（D/H, $^{13}C/^{12}C$, $^{15}N/^{14}N$など）の精密な測定と、それにより得られる僅かな変化を正確にトレースすることで、生物圏で起こる様々な現象を、優れた精度で「定量的」に理解することができる。

これを念頭に、本研究では、植物・動物からバクテリアまでの様々な生物を対象に、生理学・生態学・地球化学の統合的な側面から、アミノ酸の安定同位体比（炭素・窒素）の変化の仕組みを考察した。

過去 1000 年間の北太平洋・遠洋の生態系構造の変化

教授　力石嘉人、Peggy H. Ostrom（ミシガン州立大学 教授）、Anne E. Wiley（アクロン大学 助教）、
Helen F. James（スミソニアン博物館 主事）

Trophic decline in the Pelagic North Pacific during the last 1,000 years.

Yoshito Chikaraishi, Peggy H. Ostrom, Anne E. Wiley, Helen F. James

近年、アミノ酸の窒素同位体比（$^{15}N/^{14}N$）が、生態学研究（生態系構造の解明，生物間における物質・エネルギー移動の理解などに積極的に使われるようになっている。本研究では，ハワイ海鳥（Hawaiian petrel）の骨コラーゲンについて，過去1000年間の生態学的位置（栄養段階）の変化を調べた。肉食性の大型の海鳥は、食物連鎖の頂点に君臨する生物であり、その栄養段階の変化は、環境変動や人間活動とのコンフリクトに対して自然界がどのように応答しているかを明らかにする。本研究では、その栄養段階が過去1000年間で、0.3～0.4低下したことを明らかにし、北太平洋の遠洋域で、生態系のサイズが徐々に小さくなっていることを示唆した。

落葉樹の開花における ^{15}N 濃縮係数

滝沢侑子（環境科学院博士課程２年）、教授　力石嘉人

Intra-trophic discrimination effect（intra-TDF）associated with flowering on deciduous plants

Y. Takizawa, Y.Chikaraishi

生物の中でおこるアミノ酸の^{15}N濃縮について、従来考えられてきた、動物の捕食－被食に伴う代謝反応の他に、冬期などの低活動期を持つ植物（落葉樹など）についても、開花に伴う異化作用（光合成に対する相対的な卓越）で、^{15}N濃縮が起こりうることを明らかにした。これは、アミノ酸の^{15}N濃縮を解析することが、冬期や寒冷域における植物の生育戦略を優れた精度で解析する１つの有効な手段であることを示している。

雪氷新領域部門

THE FRONTIER ICE AND SNOW SCIENCE SECTION

教員：FACULTY MEMBERS

教　授：PROFESSORS

渡部　直樹・博士（理学）・星間化学物理；原子分子物理
WATANABE, Naoki/D.Sc./Astrochemistry; Atomic and Molecular Physics

グレーベ　ラルフ・理学博士・氷河氷床動力学；惑星雪氷学
GREVE, Ralf/Dr.rer.nat./Dynamics of Ice Sheets and Glaciers, Planetary Glaciology

佐﨑　　元・博士（工学）・結晶成長学；光学顕微技術
SAZAKI, Gen/D.Eng./Crystal Growth; Optical Microscopy

香内　　晃・理学博士・惑星科学
KOUCHI, Akira/D.Sc./Planetary Sciences

准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

（兼）杉山　　慎・博士（地球環境科学）・氷河学
SUGIYAMA,Shin/Ph.D/Glaciology

（兼）木村　勇気・博士（理学）・ナノ物質科学
KIMURA,Yuki/Ph.D./Nano-material science

助　教：ASSISTANT PROFESSORS

飯塚　芳徳・博士（理学）・雪氷学
IIZUKA, Yoshinori/D.Sc./Glaciology

長嶋　　剣・博士（理学）・結晶成長学；走査型プローブ顕微鏡
NAGASHIMA, Ken/D.Sc./Crystal Growth; Scanning Probe Microscopy

村田憲一郎・博士（工学）・凝縮系物理学
MURATA, Ken-ichiro/Ph.D.(Engineering）/Condensed matter physics

日高　　宏・博士（理学）・星間化学；原子分子物理学
HIDAKA, Hiroshi/D.Sc./Astrochemistry; Atomic and Molecular Physics

羽馬　哲也・博士（工学）・物理化学；化学反応動力学
HAMA, Tetsuya/Ph.D.(Engineering）/Physical chemistry; Chemical Reaction Dynamics

大場　康弘・博士（理学）・宇宙地球化学
OBA, Yasuhiro/Ph.D./Cosmogeochemistry

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

当部門は、雪や氷の基礎的理解をもとに、それらが関わる地球・惑星圏の諸現象の実験および理論的研究を行い、雪氷に関する新しい研究領域を開拓することを目指している。各研究グループでは、氷河・氷床の変動の物理的ダイナミクス、アイスコアの物理化学的特性、雪や氷の相転移ダイナミクス、氷表面や界面の構造と物理化学的特性、宇宙の低温環境における種々の物理過程、低温凝縮物質の物理化学特性、生命現象に関連する氷の動的機構など、多様な研究が行われている。2016年度に行われた特筆すべき研究を以下に列挙する。

グリーンランドにおける氷河氷床変動と環境変化を明らかにするため、数値シミュレーション、氷河・海洋観測、氷コア解析を推進した。その結果、数値モデルの初期化条件が氷床変動予測に与える影響を明らかにし、国際的な氷床モデル比較プロジェクト（ISMIP6）に貢献した。また北西部におけるカービング氷河と氷帽の質量損失を定量化した他、非常に高い涵養量を示す氷床南西部（SE Dome）において特異な圧密氷化プロセスを見出した。

形状が異なる２種類の擬似液体層（液滴状及び層状）がそれぞれバルクの水に比べて20倍及び200倍流れにくいことを発見した。また、氷表面上に吸着したHClガスは、HCl水溶液として氷結晶中に取り込まれることを見出した。さらに、氷結晶ベーサル面上で、単位ステップの成長カイネティクスの温度依存性を計測することに成功した。これらの成果は、基礎科学の観点から極めて興味深い。

水素分子には異なる原子核スピン状態に起因する、オルソとパラと呼ばれる２つのエネルギー状態が存在し、水素分子がどちらのエネルギー状態で氷微粒子から宇宙空間に放出されるかは、宇宙における分子進化を左右する重要な鍵になる。気相では変化しないこのエネルギー状態が、極低温の氷表面では－264℃から－257℃の温度範囲で急激に変化すること、また、その変化が生じるメカニズムを世界に先駆けて明らかにした。

宇宙における物質進化過程を理解するための一歩として、超新星爆発後の鉄粒子の生成過程を再現し、鉄がガスから固体になる際の付着確率を調べた。その結果、これまで100％と考えられていた付着確率が、実は0.002％程度であることが分かった。これは、宇宙における鉄の主要な存在形態は金属であるという通説を覆す成果で、天文学に新たな問題を提起することになった。従来の物質進化モデルの書き換えにつながる成果である。

The Frontier Ice and Snow Science Section pursues comprehensive understanding of planetary and terrestrial phenomena on the basis of ice and snow sciences. This section opens the way for new innovative research fields on environmental, physical and chemical issues related to the ice and snow. The section is constructed by five specialized research groups: Glacier and Ice Sheet Research Group, Phase Transition Dynamics Group, Ice and Planetary Science Group, and Astrophysical Chemistry Group. Research topics include various interesting aspects related to the dynamics of glacier and ice sheet fluctuation, the physical-chemical aspects of ice cores, the phase transition dynamics of snow and ice, the biological aspects of ice, the physical processes of ice and related materials under the low temperature environment in space, and the physical properties of condensed matters under the very low temperatures conditions.

We carried out integrated research on the Greenland ice sheet by numerical ice sheet modeling, glacier and ocean observations, and ice core analysis. Effect of ice sheet initialization on future climate simulations for the ice sheet was investigated under the framework of an international ice sheet model intercomparison project (ISMIP6). Recent mass loss of calving glaciers and ice caps was quantified in northwestern Greenland, and a unique snow densification process was discovered from an ice core drilled in a high-accumulation region in southeastern Greenland (SE Dome).

We found that two types of quasi-liquid layers (drops and thin films) are 20 and 200 times less fluid than bulk water, respectively. We also found that HCl gas adsorbed on an ice crystal surface is incorporated into the ice crystal as a HCl solution. We also succeeded in measuring the temperature dependence of the growth kinetics of elementary steps on an ice basal face. These outcomes are highly interesting from the viewpoint of fundamental science.

We developed a special system that could detect the ortho/para ratio of molecular hydrogen on artificial cosmic ice particles. The study discovered that the ratio of the ortho-to-para conversion rate (as time passed) was dramatically different in the relatively small temperature range of between -264C and -257C, thus, in a world first, unraveling the conversion mechanism. Ortho-hydrogen converts to para-hydrogen by releasing energy to the ice, in a temperature dependent manner.

To understand material evolution in the universe, we determined a sticking probability of iron during formation of solid particles from a vapor based on microgravity experiment to simulate a formation process of iron dust around super novae. The sticking probability was only 0.002% while it was formerly considered to be 100%. This result overturns the common wisdom that metallic iron is a most abundant form of iron atoms, and urges rewriting the conventional model of material evolution.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

大気海洋モデルによる気候変動シナリオを用いたグリーンランド氷床からの流出予測

教授　グレーベ ラルフ、准教授　杉山慎、阿部彩子（東京大学、教授）、齋藤冬樹（海洋研究開発機構、技術研究員）、東久美子（国立極地研究所、教授）

Projecting discharge from the Greenland ice sheet using climatic forcings derived from atmosphere-ocean models

R. Greve, S. Sugiyama, A. Abe-Ouchi (Univ. Tokyo), F. Saito (JAMSTEC), K. Goto-Azuma (NIPR)

We carried out paleoclimatic spin-ups and schematic future climate simulations for the Greenland ice sheet with the models SICOPOLIS and IcIES within the framework of ISMIP6 InitMIP-Greenland (tinyurl.com/initmip-gis). Results showed that projections of ice sheet response to future climate scenarios are very sensitive to the particular method of spinning up the ice sheet, and thus highlight the importance of proper spin-ups that reproduce the present-day state of the ice sheet as accurately as possible. We also used the results of the spin-up simulations to analyze preliminarily the regional dynamics of the onset region of the north-east Greenland ice stream (NEGIS), where the new EGRIP ice core will be drilled.

＜関連施設、装置等＞　Network of Linux PCs “rironnet”

GPU によって加速化された氷床モデリング用プログラムの開発と応用

教授　グレーベ ラルフ、外国人客員研究員　セディック ハキム

Development and application of a GPU-accelerated ice sheet model

R. Greve, H. Seddik

We developed the new, object-oriented, GPU- (graphics processing unit) accelerated finite element model Sainō, and tested its performance with an established benchmark problem (ISMIP-HOM experiment A; Pattyn et al., 2008, Cryosphere 2, 95-108). The computing time required by Sainō for assembling the finite element matrix of the full-Stokes equations was compared to that required by Elmer/Ice, using only a single CPU. Depending on the number of elements and the chosen accuracy, Sainō was found to be 7x – 49x faster than Elmer/Ice. It could therefore be demonstrated successfully that GPU-accelerated computing is a useful method for fast and efficient ice sheet modelling.

＜関連施設、装置等＞　Network of Linux PCs “rironnet”

パタゴニアにおけるカービング氷河と湖の相互作用

准教授　杉山慎、深町康、大学院生（北大環境科学院）箕輪昌紘、山本淳博

Interaction of calving glaciers and lakes in Patagonia

S. Sugiyama, Y. Fukamachi, M. Minowa, Y. Yamamoto

南米・南パタゴニア氷原に位置するグレイ氷河、ペリート・モレノ氷河、ヴィエドマ氷河において、氷河末端が流入する湖での観測とサンプリングを行った。その結果、湖水温度と濁度の分布を明らかにし、同位体の分析結果と合わせて氷河末端における水中融解量を推定した。またグレイ氷河前の湖において係留系の設置に成功した。本研究は、チリ・アウストラル大学との共同研究である。

＜関連施設、装置等＞　Picarro 水同位体比アナライザー

アジア高山域における大型氷河の動態把握と変動メカニズムの解明

准教授　杉山慎、大学院生（北大環境科学院）森本直矢

Glacier changes and their mechanism in the Asia highland

S. Sugiyama, N. Morimoto

ネパールヒマラヤ高山域での氷河変動を明らかにするため、トランバウ氷河にて現地観測を行った。GPSを用いた観測結果を人工衛星データと合わせて解析することによって、1980～2016年における氷河表面標高変化を定量化し、氷河上湖・氷壁が標高変化に与える影響を明らかにした。本研究は、名古屋大学との共同研究である。

グリーンランド南東部ドームコアの掘削とそのコアを用いた古環境復元

助教　飯塚芳徳、助教　的場澄人、准教授　関宰

Shallow ice core project of South-East Dome, Greenland

Y. Iizuka, S. Matoba, O. Seki

2015年に採取したグリーンランド南東ドームコアを用いて、研究を行っている。７月に共同研究者を集めてキックオフ会議を催した。このアイスコアを使った研究推進を目的とする国内16機関の連携による共同研究体制を確立した。コアの配分や共同研究者の低温室利用などの共同利用研としてのサポートを行った。氷の物理的な計測に従事し、基本的な情報となる氷の安定同位体比と氷に含まれるイオン濃度の分析に着手した。このアイスコアは氷床ドームとしては高涵養量地域の一つであり、高涵養量地域特有の圧密氷化プロセルがあることを見出し、論文を公表した。修士２年の古川が研究に従事した。

＜関連施設、装置等＞　-50℃低温室、走査型電子顕微鏡／エネルギー分散型X線分析装置、ラマン分光器

ドームふじ底面氷の物理化学的性質

助教　飯塚芳徳

Physicochemical properties of bottom ice from Dome Fuji, inland East Antarctica

Y. Iizuka

南極ドームふじ深さ3000m以深の氷の物理化学的性質を明らかにした。氷にはハイドレートや塩微粒子が多数存在していること、より上部の氷では塩微粒子は氷結晶粒内に存在しているが、底面氷ではハイドレートと氷の界面に存在すること、ハイドレートの崩壊とともに塩微粒子が損失し、塩微粒子が損失することで氷のイオン濃度も低下することなどを明らかにし、論文を公表した。本結果をプレスリリースとしてまとめた。

＜関連施設、装置等＞　-50℃低温室、走査型電子顕微鏡／エネルギー分散型X線分析装置、ラマン分光器

南極表面雪に含まれる海塩粒子の変質

助教　飯塚芳徳

Spatial distributions of soluble salts in surface snow of East Antarctica

Y. Iizuka

南極沿岸の昭和基地からドームふじ基地までの表面雪に含まれる塩微粒子の組成を分析し、海塩粒子の硝酸塩化・硫酸塩化を定量化した。夏季において、昭和基地とドームふじ基地の約中間地点（MD364）でほぼすべ

ての海塩が変質し待っていること、ドームふじ基地においては99％近くのナトリウムが硫酸ナトリウムで存在していることなどを明らかにし、論文を公表した。
＜関連施設、装置等＞　-50℃低温室、走査型電子顕微鏡／エネルギー分散型X線分析装置

氷結晶の単位ステップ成長カイネティクスの温度依存性

修士学生　猪股将弘、教授　佐﨑元、助教　長嶋剣、助教　村田憲一郎、特任教授　古川義純

Temperature dependence of the growth kinetics of elementary steps on ice crystals

Masahiro Inomata, Gen Sazaki, Ken Nagashima, Ken-ichiro Murata, Yoshinori Furukawa

過飽和水蒸気から成長する氷（雪）結晶の形状は、温度が低下するとともに板状→柱状→板状→柱状と変化する。これらの形状変化は氷結晶の表面構造が変化するためであると考えられるが、表面構造の観察に成功した例はまだない。そこで、氷結晶ベーサル面上の単位ステップの前進速度を様々な温度・過飽和度下で実測し，ステップカイネティック係数の温度依存性を求めることに初めて成功した。その結果、ステップカイネティック係数は，温度の低下とともに約-15℃で極大値を持つことがわかった（従来の結晶成長理論では単調減少すると予想された）。また，この-15℃近傍では、渦巻成長ステップの間隔と過飽和度の関係が従来の理論に従わないことも見出した。これらの結果は、-15℃近傍の氷結晶表面では、予想外の現象が起こっていることを強く示唆する。
＜関連施設、装置等＞　レーザー共焦点微分干渉顕微鏡

III 型不凍タンパク質が氷の融液成長カイネティクスに及ぼす効果

客員准教授　ヴォロンツォフ　ドミトリー、教授　佐﨑　元、特任教授　古川義純

Effects of antifreeze protein type III on the melt growth kinetics of ice crystals

Dmitry A Vorontsov, Gen Sazaki, Yoshinori Furukawa

蛍光ラベル化した不凍タンパク質（タイプIII型）を含む過冷却水中で氷結晶を成長させ、氷結晶の成長に及ぼす不凍タンパク質の効果を調べた。また、氷表面での蛍光強度を計測することで、氷表面に吸着した不凍タンパク質の密度を求めた。その結果，熱ヒステリシス（不凍タンパク質によって０℃以下でも氷が成長できない温度領域）の大きさは，吸着した不凍タンパク質分子間の距離の逆数に比例する、すなわち不凍作用は従来のギブス－トムソン効果でよく説明できることがわかった。しかし、この比例関係より求められる氷－不凍タンパク質水溶液の界面自由エネルギーは、氷－水の界面自由エネルギーの1/7程度の小さな値を示した。この結果は、不凍タンパク質が吸着していない氷－水溶液界面にも、水溶液中の不凍タンパク質が大きな影響を及ぼすことを示す。
＜関連施設、装置等＞　レーザー共焦点微分干渉顕微鏡、一方向成長観察装置

極地に生息する藻類由来の氷結合性タンパク質が氷の融液成長に及ぼす効果

外国人研究員　マッダレーナ　バイヤー、助教　長嶋剣、特任教授　古川義純、教授　佐﨑　元

Effects of ice binding protein from algae on the melt growth of ice crystals

Maddalena Bayer, Ken Nagashima, Yoshinori Furukawa, Gen Sazaki

極地の海氷の下で生息する藍藻類由来の氷結合性タンパク質（IBP: Ice Binding Protein）を含む過冷却水中で氷結晶を成長させ、氷結晶の成長速度をマッハ－ツェンダー型二光束干渉計付きの光学顕微鏡で計測した。その結果、これまでに研究が進んでいる不凍糖タンパク質や不凍タンパク質とは逆に、IBPはベーサル面の成長を抑制し、a軸方向およびプリズム面の成長を促進することを見出した。この結果は、藍藻類はIBPを生産することで、氷結晶の成長を止めるのではなく、氷結晶の形状を複雑にすることで、自らが生息しやすい環境を作り出しているものと考えられる。
＜関連施設、装置等＞　レーザー共焦点微分干渉顕微鏡

多結晶氷の表面融解

博士学生　チェン・ジアルー、教授　佐﨑元、助教　長嶋剣、助教　村田憲一郎

Surface melting of polycrystalline ice

Jialu Chen, Gen Sazaki, Ken Nagashima, Ken-ichiro Murata

これまでに我々は光学直接観察により、単結晶氷は約-２℃以上の温度でのみ表面融解することを明らかにしている。一方、これまでに他の研究者らは、分光学的手法により-10℃以下の温度でも表面融解することを報告している。この両者の表面融解する温度領域の大きな差は、試料として用いる氷結晶の完全性の違いに起因しているのではないかと考えられる。そこで我々は、極めて多くの格子欠陥を含む「多結晶氷」を作製し、その表面を様々な温度・過飽和度下で光学直接観察した。その結果、極めて不安定な格子欠陥である「粒界」から最初に表面融解が起こることを示唆する予備的結果を得た。今後、さらに観察を重ねてこの現象を証明したい。

＜関連施設、装置等＞　レーザー共焦点微分干渉顕微鏡

気相成長により氷結晶内に埋め込まれる塩酸液滴包有物

助教　長嶋剣、教授　佐﨑元、助教　羽馬哲也、助教　村田憲一郎、古川義純（北海道大学　名誉教授）

Fluid inclusions of hydrochloric acid within ice crystals embedded by vapor growth

K. Nagashima, G. Sazaki, T. Hama, K. Murata, Y. Furukawa

条件次第で融点以下でも氷表面に析出する疑似液体層は、塩化水素ガス存在下では塩酸液滴となるためより安定に存在し続けることがわかった。さらにこの状態で水蒸気量を過飽和状態にすると氷表面の塩酸液滴から氷の成長が起こり、塩酸液滴は速やかに氷内部に取り込まれることがわかった。不純物を取り込みにくい氷が、流体包有物として多量に不純物成分を取り込むことは、雲や極域での化学反応等に影響を与えている可能性がある。

＜関連施設、装置等＞　レーザー共焦点微分干渉顕微鏡

非接触原子間力顕微鏡による氷表面のナノ計測

助教　長嶋剣、阿部真之（大阪大学　教授）

Nano measurement of ice surface by non-contact atomic force microscopy

K. Nagashima, M. Abe

低温研共同研究の支援を頂きながら、阪大極限科学センターと共同で非接触原子間力顕微鏡による氷表面の分子レベル観察を試みている。北大低温研では氷に関する知見を活かし氷サンプルホルダー部の冷却機構の作製を行っており、インキュベータとペルチェ素子を用いて氷単結晶の作製までは成功している。一方、原子間力顕微鏡開発が専門である阪大グループでは氷観察に有利な小型化が可能である音叉方式の原子間力顕微鏡を新たに自作した。本年度で観察ができるところまで完成したため、今後は冷却機構と組み合わせ氷表面の観察を目指す。

＜関連施設、装置等＞　結晶成長過程評価装置

氷の表面融解における新しい熱力学的起源

助教　村田憲一郎、麻川明俊（山口大学　助教）、助教　長嶋剣、名誉教授　古川義純、教授　佐﨑元

A new thermodynamic origin of surface melting on ice crystal surfaces

K. Murata, H. Asakawa, K. Nagashima, Y. Furukawa, G. Sazaki

レーザー共焦点微分干渉顕微鏡によるその場観察から見出された擬似液体層の新たな側面を、界面自由エネルギーにファンデルワールス力を含む界面ポテンシャルを導入することで明らかにした。また、擬似液体層の生成が非平衡状態特有の現象であること、つまり、氷の気相成長、及び昇華過程におけるオストワルドの段階則の結果として生じる過渡的な準安定相であることを明らかにした。更に擬似液体層内部の氷の成長にも着目し、液体層内部の単位ステップの前進速度が、気相成長と同程度にとどまっており、熱輸送を無視した純粋な分子の取り込み過程で理解できることも見出した。

結晶－融液界面における階層的動力学

助教　村田憲一郎、麻川明俊（山口大学　助教）、助教　長嶋剣、名誉教授　古川義純、教授　佐﨑元

Hierarchical dynamics at crystal-melt interfaces

K. Murata, H. Asakawa, K. Nagashima, Y. Furukawa, G. Sazaki

融液中における結晶の成長、及び融解は、あらゆる物質群に存在する普遍的な一次相転移現象である。しかし、その動力学の主役である結晶－融液界面の物理描像は未知な部分が多く、固－気界面ほどの精緻な理解には至っていない。我々はレーザー共焦点微分干渉顕微鏡を用いて結晶－融液界面の可視化を行い、結晶の成長/融解に伴い周囲の融液相とは異なる「液体層（相）」が界面に生成することを見出した。また、融液相と結晶相の間に意図的に温度勾配を導入することで界面の動きを抑制し、より精密な結晶－融液界面のその場観察が可能になった。

星間雲組成のアモルファス氷への紫外線照射による液体様相の出現

橘省吾（北大理学研究院　准教授）、教授　香内晃、L. Piani（北大理学研究院　講師）、助教　羽馬哲也、
助教　大場康弘、菅原いよ（北大理学研究院　技術補佐員）、遠藤由希子（北大理学研究院　技術補佐員）、
准教授　木村勇気、圦本尚義（北大理学研究院　教授）

Low-temperature liquid-like state of UV-irradiated interstellar amorphous ice

S. Tachibana, A. Kouchi, L. Piani, T. Hama, Y. Oba, I. Sugawara, Y. Endo, Y. Kimura, H. Yurimoto

星間分子雲のアモルファス氷にはCH_3OH、NH_3などの他の分子が含まれており、また、弱いながらも紫外線が照射され、氷の蒸発後に有機物が残ることが知られている。しかし、氷の昇温中に起こる現象はほとんど調べられてこなかった。そこで、10Kで不純物を含むアモルファス氷（H_2O:CH_3OH:NH_3 = 10:2:2）に紫外線を照射し、紫外線照射終了後に氷の温度を上昇させ、その間におこる現象を、光学顕微鏡、赤外線分光計、質量分析計等を用いて調べた。その結果、60Kでは氷にクラックが発生し固体であることが確認できた。ところが、65～150Kでは、水素の気泡が発生・成長し、液体様相になることを見出した。泡の成長速度から粘性係数を見積もると、10^3 Pa sのオーダーであり、ガラス転移温度での値（10^{12} Pa s）よりはるかに小さな値となった。この結果は、これまで固体と考えられてきた紫外線照射を受けたアモルファス氷が液体的になることを示しており、固体中で起こると考えられてきた化学反応が液体中で起こることになり、これまでの考え方を見直す必要があることを示している。

アモルファス H_2O 氷への紫外線照射による液体様相の出現

教授　香内晃、橘省吾（北大理学研究院　准教授）、助教　羽馬哲也、助教　日高宏、助教　村田憲一郎、
准教授　木村勇気、教授　渡部直樹

Transition from UV-irradiated amorphous water ice to viscous liquid-like state at around 50 K

A. Kouchi, S. Tachibana, T. Hama, H. Hidaka, K. Murata, Y. Kimura, N. Watanabe

アモルファスH_2O氷はガラス転移温度（136K）以下では固体である。しかし、紫外線を照射したアモルファスH_2O氷に関しては、固体か液体かに関する情報がなかったので、超高真空極低温透過型電子顕微鏡を用いて、ガラス転移温度以下での状態（固体か液体か）および構造を調べた。10KでアモルファスH_2O氷を蒸着後、紫外線を照射し、その後温度を上昇させ、構造・組織の変化を観察した。紫外線照射量が多い時は50K付近で固体から液体様相へ転移し、140K付近までその状態を保ち、140K付近で結晶化した。濡れの観察から推定した液体様相の粘性係数は10^7 Pa sと非常に大きいが、ガラス転移温度での値（10^{12} Pa s）と比べると５桁も小さい。さらに、液体様相の密度は紫外線を照射していないアモルファスH_2O氷より大きいことがわかった。いっぽう、紫外線照射量が少ない場合、すべての温度領域で固体であり、液体様相へ転移するためにはある程度の紫外線照射量が必要であることがわかった。この結果は、原始惑星系円盤で、固体のアモルファスH_2O氷微粒子が付着成長して微惑星ができると考えられてきたこれまでの考えを見直す必要があることを示している。

＜利用施設、装置等＞　超高真空極低温氷作成・観察電子顕微鏡システム

極低温固体表面からの化学反応誘起脱離過程の模索

T. Lamberts（シュツットガルト大　PD）、Z. Awad（カイロ大　講師）、都丸琢斗（宇宙理学専攻　M1）、助教　大場康弘、教授　渡部直樹

Chemical desorption of molecules from cryogenic surfaces

T. Lamberts, Z. Awad, T. Tomaru, Y. Oba, N. Watanabe

極低温表面から分子が脱離する過程は、宇宙における分子進化に大きな役割を果たす。中でも、光などの外部からのエネルギーを必要としない、表面化学反応にともなう脱離プロセス（化学誘起脱離）は極低温領域である星間分子雲のガス供給メカニズムとして重要であると考えられている。本研究では、極低温固体上でCH_3OH、COとH原子との反応で化学誘起脱離が生じるかどうかを実験で調べた。その結果、いずれの反応系でもその証拠は得られず、これらの反応系では化学誘起脱離の効率は極めて小さいことが分かった。

共鳴多光子イオン化法による水分子線中の H_2O モノマーの検出

植田寛和（物質材料研究機構 研究員）、J. Vermitte（シェルブルック大　PD）、P. Ayotte（シェルブルック大　教授）、教授　渡部直樹

Detection of H_2O monomer in the H_2O molecular beam by resonance-enhanced multi-photon ionization

H. Ueta, J. Vermitte, P. Ayotte, N. Watanabe

水分子線中でのH_2O分子の核スピン転換の可能性を模索すべく、分子線中のH_2O分子を共鳴多光子イオン化法で検出することを試みた。実験は、これまでH_2－アモルファス氷相互作用実験に使用していた分子線源と超高真空槽を組み合わせた装置で行った。分子線の背圧を３気圧からおよそ0.01気圧まで変化させたが、H_2Oを検出することはできなかった。また、H_2Oよりもイオン化断面積が大きいC_2H_2についても、真空槽でのガス充満実験ではC_2H_2は検出できたが、effusive beam中のC_2H_2については検出することができなかった。今後、その原因を探る予定である。

宇宙における鉄の存在形態の解明

准教授　木村勇気、学術研究員　田中今日子

Elucidation of the form of iron in the universe

Y. Kimura, K. K. Tanaka

観測ロケットを用いた微小重力実験により、超新星爆発で鉄粒子が作られる過程を再現することに成功した。その結果、鉄はガスから固体になる際、10万回の衝突で１～２回しかくっつかないことが分かった。これは、宇宙で鉄は金属として存在しているとの通説を否定する結果である。鉄は他の微粒子中に不純物として取り込まれるか、化合物として存在していることを示唆している。宇宙における物質の進化モデルの書き換えを迫る成果である。

タンパク質結晶の核生成過程のその場観察

准教授　木村勇気、学術研究員　山﨑智也

In-situ observation of nucleation processes of a protein crystal

Y. Kimura, T. Yamazaki

溶液中でリゾチームタンパク質の結晶ができる瞬間を透過型電子顕微鏡を用いて捉えることに成功した。その結果、不規則に密集して結晶化の土台となる粒子（ガラス状粒子）と、その上にゆったりと不規則に集まった後に結晶に変化する粒子（液滴状粒子）の２種類の非結晶粒子がタンパク質の結晶化を促進することを明らかにできた。

触媒反応による有機分子生成実験

准教授　木村勇気、教授　香内晃、教授　渡部直樹、助教　羽馬哲也、研究支援員　佐藤理佳子、助教　日髙宏

Synthesis experiment of organic molecules by catalytic reaction

Y. Kimura, A. Kouchi, N. Watanabe, T. Hama, R. Satoh, H. Hidaka

実際の原始太陽系円盤の環境として推定されている100－500 K、10^{-3}－10^{0} Paの環境下で、宇宙ダスト表面上でFischer-Tropsch型の触媒反応による有機分子の生成効率を調べる実験を行った。本年度は、ニッケルの基板（厚さ2.0mm、47mm角）を用意し、基板温度50－750K、水素と一酸化炭素の混合雰囲気10^{2}－10^{3} Paという条件で実験を行った。その結果、高温でのみ水とメタンの生成が確認され、圧力依存性が大きいことが明らかになってきた。

核生成過程の赤外スペクトル“その場”観察実験

准教授　木村勇気、学術研究員　山﨑智也、教授　香内晃、教授　渡部直樹、助教　羽馬哲也

In-situ observation of nucleation processes

Y. Kimura, T. Yamazaki, A. Kouchi, N. Watanabe, T. Hama

出発物質を蒸発させた後に、気相からの均質核生成によって得られるナノ粒子の生成過程を、赤外スペクトルをその場で取得することで明らかにする実験を行った。晩期型巨星周で最初に生成する物質の候補である、酸化チタンと酸化アルミニウムの核生成過程の解明を目的とした。両者とも、核生成の初期には、成長ユニットがランダムに配列した液滴状粒子が現れ、その後、結晶相の核生成により、微粒子が生成することが明らかになった。結晶成長分野で最近注目されている多段階核生成の解明に迫る成果である。（宇宙理学専攻D2　石塚紳之介）

超高真空低温原子間力顕微鏡による Si（111）7 × 7 表面に解離吸着した H_2O の原子分解能接触電位差測定

助教　日髙宏、教授　渡部直樹、教授　香内晃

Measurements of the contact potential difference with atomic resolution for the dissociatively adsorbed H_2O by a low-temperature ultrahigh-vacuum atomic force microscope

H. Hidaka, N. Watanabe, A. Kouchi

Si（111）7×7表面にH_2O分子が吸着するとHとOHに解離した状態で吸着することが知られている。しかし、表面上のどのサイトにどのように解離フラグメントが吸着するのかは未だ明らかになっていない。表面第一層の吸着状態は、その後成長するアモルファス氷の形状に関する理解に重要な情報となるため、吸着物を区別するのに役立つ接触電位差を原子分解能を有した状態で測定することを目指し研究を行なった。超高真空中で105Kに冷却したSi（111）7×7基板に0.1分子層程度のH_2Oを蒸着し、導電性カンチレバーを用いて形状像測定と同時に行なわれる接触電位差測定を行なった。導電性カンチレバーはその特性から、原子分解能を得ることが比較的難しいとされるが、様々な導電性カンチレバーを試し、カンチレバーに依存した装置の調整を行なった結果、形状像の原子分解能測定が可能な条件を発見した。残念ながら、形状像と同時に測定される接触電位差像については未だ原子分解能を得るには至っていない。今後、測定法の調整や装置の安定性の向上を行い、原子分解能を有した接触電位差測定の実現を目指したい。

＜利用施設、装置等＞　超高真空極低温氷作成・観察電子顕微鏡システム

ジメチルエーテルからの水素引抜き反応に対するアモルファス氷の反応抑制効果

助教　大場康弘、教授　渡部直樹、教授　香内晃

Negative catalytic effect of amorphous solid water on the hydrogen abstraction from dimethyl ether

Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi

水分子（H_2O）は様々な分子と水素結合を形成することができ、それゆえ分子構造の決定や化学反応に様々な影響を与える。本研究では、水と水素結合したジメチルエーテル（CH_3OCH_3）と重水素原子を極低温表面で反応させ、水素原子引抜き反応に対する水素結合の影響を評価した。CH_3OCH_3がアモルファス氷と水素結合すると、CH_3OCH_3単体の反応と比較して、重水素原子による水素原子引抜き反応が数十倍遅くなった。これは水素結合形成にともなうCH_3OCH_3の分子内超共役の緩和による結果だと判明した。

＜利用施設、装置等＞　極低温氷表面反応エネルギー分析システム

疑似星間塵氷の光化学反応によるアミノ酸生成にともなう水素同位体分別

助教　大場康弘、高野淑識（海洋研究開発機構　主任研究員）、教授　渡部直樹、教授　香内晃

Hydrogen isotope fractionation upon the formation of amino acids via photolysis of interstellar ice analogs

Y. Oba, Y. Takano, N. Watanabe, A. Kouchi

本研究では重水素置換メタノール（CH_2DOH）を含む疑似星間塵氷を作製し、紫外線照射で生成するアミノ酸の水素同位体組成を液体クロマトグラフ－オービトラップ型超高分解能質量分析計で分析した。紫外線照射後のサンプルから炭素数２～３のアミノ酸５種、およびそれらの重水素置換体を検出した。重水素置換体の存在度は分子の種類や重水素の個数などによって異なり、たとえば重水素一置換体では標準体（水素置換体）に対する相対存在度は0.3～1.1であった。存在度の違いはおもに分子生成プロセスの違いに由来すると考えられる。

マトリックス昇華法を用いた極低温での結晶氷生成

助教　羽馬哲也、教授　香内晃、教授　渡部直樹

Water crystallization at extremely low temperature using matrix sublimation method

T. Hama, A. Kouchi, N. Watanabe

原子や分子が集まり結晶となるには、結晶構造をとるためのエネルギーが必要となる。例えば、水分子を100K以上の基板に蒸着すると結晶氷ができ、それ以下では非晶質氷ができる。60K以下では、非晶質氷は水素結合を再配向させることができず、結晶化は宇宙年齢より長い時間が必要となる。しかし、6Kの固体ネオンマトリックス内に水分子を1000：１ほどに希釈して閉じ込め、11Kに加熱しネオンのみを昇華させると、水分子が凝集し結晶氷（Ice I）が生成することが明らかになった。この結果は、従来考えられてきた温度(100K)より低い11Kという極低温で結晶氷が生成可能であることを意味する。

固体微粒子の凝縮・結晶化の分子動力学シミュレーション

学術研究員　田中今日子、Juerg Diemand（チューリッヒ大学　助教）、Raymond Angelil（チューリッヒ大学　PD）、田中秀和（東北大学　教授）

Multistep homogeneous nucleation in vapor-to-solid transition revealed by molecular dynamics simulation

K. K. Tanaka, Juerg Diemand, Raymond Angelil, H. Tanaka

これまで分子動力学（MD）計算による気相から液相への相変化の均質核生成過程の研究は多数あるが、気相から固相への相変化の再現は難しかった。本研究では、長い待ち時間を計算することにより、最大1500万の希ガス分子（Lennard-Jones分子）を用いて、気相から過冷却液滴への核生成と液滴からの結晶化という多段階核生成過程の再現に成功した。液滴の結晶化はすぐには起きず、ある程度大きく成長してから起きること、生成されたナノ結晶は５回対称性を持つ準結晶を含むこと、また結晶化する際には蒸発を伴うなどの新たな知見が得られた。

生物環境部門

ENVIRONMENTAL BIOLOGY SECTION

教員：FACULTY MEMBERS

教　授：PROFESSORS

田中　　歩・理学博士・植物生理学
TANAKA, Ayumi/D.sc./Plant Physiology

原　登志彦・理学博士・植物生態学
HARA, Toshihiko/D.Sc./Plant Ecology

福井　学・理学博士・微生物生態学
FUKUI, Manabu / Dr.Sc./Microbial Ecology

准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

隅田　明洋・博士（農学）・森林生態学；植物生態学
SUMIDA, Akihiro/Ph.D./Forest Ecology; Plant Ecology

（兼）田中　亮一・理学博士・植物生理学
TANAKA, Ryouichi/D.Sc./Plant Physiology

笠原　康裕・博士（農学）・微生物生態学；ゲノム微生物学
KASAHARA, Yasuhiro/D.Agr./Microbial Ecology; Genome Microbiology

落合　正則・理学博士・生化学；分子生物学
OCHIAI, Masanori/D.Sc./Biochemistry and Molecular Biology

助　教：ASSISTANT PROFESSORS

小野　清美・博士（理学）・植物生態生理学
ONO, Kiyomi/Ph.D./Plant Ecophysiology

長谷川成明・博士（農学）・樹木生態学
HASEGAWA,Shigeaki/F./D. Agr., Tree Ecology

高林　厚史・博士（生命科学）・植物生理学
TAKABAYASHI,Atsushi/Ph.D./Plant Physiology

伊藤　寿・博士（理学）・植物生理学
ITO, Hisashi/ D. Sc./ Plant Physiology

小島　久弥・博士（理学）・微生物生態学
KOJIMA, Hisaya/D.Sc./Microbial Ecology

寺島　美亜・Dr. rer. Nat.・微生物生理学
TERASHIMA , Mia /Dr. rer. Nat./Microbial Physiology

大舘　智志・博士（理学）・生態学・動物学・動物文化誌
OHDACHI, Satoshi D./D.Sc./Ecology; Zoology; Animals in culture & history

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

当該部門の目的は、寒冷圏における生物と環境との相互作用、生物多様性および環境適応機構を明らかにすることである。生物は長い進化の末、多様な生物種が誕生し、またこれらの生物は寒冷圏を含めた多様な環境下で生育している。当該部門では、これら生物の環境適応機構を明らかにするため、様々な時空間スケールでの生物の多様性のパターンと機構、昆虫における生物－環境間相互作用、微生物生態、寒冷圏植物群集や光合成の環境適応と進化の研究など、多様なアプローチを試みている。特に本年度は、下記のような進展が見られた。①昆虫の生体防御系を活性化する内因性物質を同定する試みを行い、昆虫外皮中に細胞性生体防御反応を引き起こす活性を見いだした。この活性を示す因子は低分子ペプチドであり、体内の傷害シグナルとして重要な生理機能をもつことが示唆された。②生きた化石と呼ばれるキューバソレノドンを含む真無盲腸目の系統関係と分岐年代の推定を、DNA の情報を用いて明らかにした。また、日本から東アフリカ沿岸までの広域な地域から捕獲したジャコウネズミ（真無盲腸目、トガリネズミ科）のミトコンドリア DNA の塩基配列を決定し、種内系統樹を推定した。③融雪期の南極沿岸で発生する赤雪現象において、優占する耐冷性従属栄養細菌（新種）の分離培養及びゲノム解読に成功し、今後寒冷圏の生物地球化学的炭素循環を解明する上で重要な知見を提供した。④北方ダケカンバ林における下層植生チシマザサが土壌微生物の群集組成と土壌特性に及ぼす影響、常緑針葉樹林の幹バイオマスおよび葉面積指数の長期変動と個体群動態との関連について、アカエゾマツ樹冠の枝の成長と枯死のパターンについて、落葉樹林床のクマイザサの葉の色素の３年間の季節変化の比較などの研究を行った。⑤クロロフィルから中心金属である Mg を引き抜く酵素、Mg －脱離酵素を同定した。この酵素はメンデルが遺伝学に用いた緑豆の原因遺伝子でもあった。Mg －脱離酵素は気温が下がるとみられる紅葉を引き起こす重要な遺伝子と予測された。

The Environmental Biology Section pursues a comprehensive understanding of the bidirectional interactions between organisms and their surrounding environments in cold regions. This section also engages in the analysis of biodiversity and the adaptation mechanisms of organisms in these regions. The organisms on this planet have diversified through long evolutionary processes and adapted to various environments. In order to clarify these processes, various topics have been targeted with different approaches in this section. These topics include biodiversity, microbial ecology, plant communities, interactions between insects and environments and photosynthesis.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

北方ダケカンバ林における下層植生チシマザサが土壌微生物の群集組成と土壌特性に及ぼす影響

環境科学院大学院生　孔嬖禾、小野清美、長谷川成明、隅田明洋、笠原康裕、原登志彦

Understory dwarf bamboo affects microbial structure and soil properties in a *Betula ermanii* forest in northern Japan

Bihe KONG, Kiyomi ONO, Shigeaki HASEGAWA, Akihiro SUMIDA, Yasuhiro KASAHARA, Toshihiko HARA

北方ダケカンバ林における下層植生チシマザサと土壌特性の関係を明らかにするために、北大・雨龍研究林において自然状態のチシマザサがある調査地と人工的にチシマザサを除去した調査地で土壌微生物の群集組成の解析を次世代シークエンサーを用いて行った。この２つの調査地間で、土壌特性と土壌微生物群集組成は大きく異なっていた。真菌群集においては、*Ascomycota*門の優占度はササ有り地で13.9%であったのに対し、ササ無し地では0.54%であった。その*Ascomycota*門の優占度の大部分は、*Pezizaceae*科によるものであった。そして菌根菌として知られている*Pezizaceae*科の優占度は、ササ有り地の土壌炭素量に相関していることが明らかとなった。細菌群集においては、*Actinobacteria*、*Proteobacteria*そして*Planctomycetes*門の優占度がササ有

り地とササ無し地で異なっていた。このように、北方ダケカンバ林における下層植生チシマザサは土壌微生物群集を通して土壌特性に大きな影響を与え、北方林の土壌炭素の蓄積に寄与していることが示唆される。本研究は、波多野 隆介教授（北大・農）との共同研究である。

常緑針葉樹林の幹バイオマスおよび葉面積指数の長期変動と個体群動態との関連についての研究

准教授　隅田明洋

A study of the long-term changes of stem biomass and leaf area index in relation to the individual-tree dynamics in an evergreen coniferous forest

Akihiro SUMIDA

本研究は宮浦富保教授（龍谷大学・理工学部）、渡辺力教授（低温研 大気陸面相互作用分野）との共同研究である。前年度に引き続きヒノキ人工林個体群の20年間の調査データを用いた解析を行った。本年度は、これまでに行ったアロメトリーによる森林葉面積指数（LAI）の推定値に対し、その信頼性を吟味するための手法を開発し、過去20年間のLAIの推定値の信頼範囲を計算した。アロメトリーによるLAI推定値の信頼範囲は推定値の下側よりも上側のほうが大きく、20年間のLAIの95％信頼区間は （LAI-0.6）≦ LAI ≦（LAI+1.2）の範囲にあった。

アカエゾマツ樹冠の枝の成長と枯死のパターンに関する研究

環境科学院大学院生　Lei CHEN、准教授　隅田明洋

Patterns of branch growth and death in the crowns of Sakhalin spruce, *Picea glehnii*.

Lei CHEN, Akihiro SUMIDA

本研究はLei CHEN（環境科学院大学院生）および北海道大学北方生物圏フィールド科学センターとの共同研究である。同センター札幌研究林内のアカエゾマツ人工林における調査データ解析の結果、樹冠下側の枝が当年性シュートを生産するかどうかは枝の光環境によって決まるが、枝全体が枯死するかどうかは、その枝が樹冠基部からどれだけ離れているかによって決まり、枝の光環境には関係ないことがわかった。この結果をまとめた論文を国際誌に投稿し、出版された。

ダイオードツリーによる樹冠の太陽光吸収様式の再評価

准教授　隅田明洋、技術職員　森章一、技術職員　千貝健、技術職員　佐藤陽亮、技術職員　齋藤史明、技術職員　中坪俊一

Reexamination of patterns of sunlight absorption in a tree crown using the diode tree

Akihiro SUMIDA, Shoichi MORI, Takeshi CHIGAI, Yosuke SATO, Fumiaki SAITO, Shunichi NAKATSUBO

本研究は、低温科学研究所技術部との共同研究である。森林状態の樹木の樹冠による太陽光吸収様式をモデル化する既存理論には庇護があると考えられることから、大量の小型フォトダイオード（太陽光発電パネル）を樹木の葉にみたてて三次元的に配置した人工樹木（ダイオードツリー）を製作し、太陽光による光吸収様式を再評価する研究を始めた。本年度は研究初年度であり、ダイオードツリー製作を行う低温科学研究所の技術部職員とともにダイオードツリー設計の詳細を吟味し、製作にとりかかった。

落葉樹林床のクマイザサの葉の色素の３年間の季節変化の比較

助教　小野清美

Comparison of 3 years' seasonal changes in pigments of *Sasa senanensis* leaves under a deciduous forest

K. Ono

落葉樹林林床の常緑のクマイザサの葉が生育環境の季節変化にどのように応答しているかを明らかにするため、光ストレス応答の指標（Fv/Fm）と光吸収に関わる色素や光エネルギーの熱放散に関わる色素の季節変化を前年度に引き続き調べた。2014年から2016年までの３年ともFv/Fmや熱放散に関わる色素は大きく季節変化し、上層木の葉の有無との関連が示された。一方、光吸収に関わる色素の季節変化は年により異なり、予想していた結果と異なった。年による気温の変化の違いが、Fv/Fmや色素量の変化に影響を与えたのかを今後解析

する予定である。

光化学系の新しい構造の提案

教授　田中歩、助教　高林厚史、博士研究員　横野牧生

Study on the structure of photosystems

A. Tanaka, A. Takabayashi, M. Yokono

二つの異なった光化学系、光化学系Iと光化学系IIが会合した超複合体を単離し、電子顕微鏡で観察することに成功した。その結果、この超複合体はPSIIダイマーの両側にPSIが結合する構造をしていることを明らかにした。また、この構造は低温条件などで重要な過剰エネルギーの散逸に重要な役割を担っていることを見出した。

＜関連施設、装置＞　質量分析システム

新規窒素代謝制御機構の解明

助教　高林厚史、教授　田中歩

Toward the understanding of leaf nitrogen metabolism

A Takabayashi, A Tanaka

窒素は植物の生育における主要な律速因子であり、とりわけ寒冷圏ではその取り込みが遅いことが知られている。一方で、過剰に投与した窒素肥料の流出は深刻な環境汚染をもたらしており、植物の窒素の利用効率を高めることは植物化学の大きな課題である。

私たちはこれまでに新規窒素制御因子としてACR11タンパク質を見出し、ACR11が葉の窒素代謝において中心的な役割を担っていることが明らかにしてきた。本年度は、ACR11タンパク質複合体を電子顕微鏡で撮影し、さらに単粒子解析を行うことで、そのタンパク質の構造モデルの作成に取り組んだ。現在、作成したモデルの妥当性を検証している。

スノーボールアース（全球凍結）と生命進化に関する研究

助教　高林厚史、研究員　横野牧生、教授　田中歩

Relationship between Snowball earth and biological evolution

A Takabayashi, M Yokono, A Tanaka

地球の歴史をさかのぼると、過去に何度も氷河時代が存在しており、生命進化に大きな影響を与えてきた。なかでも、全地球が氷で覆われる「スノーボールアース（全球凍結）」は生命進化を考える上で重要なイベントであり、特に真核藻類がその時代をどのように生き延びたのかは興味深い問題である。

これまで緑藻の中でも最も早く分岐したグループの*Palmophyllum crassum*に注目して研究を行ってきたが、本年度は*Palmophyllum*の全葉緑体ゲノムを解読し、公開することができた。また、*Palmophyllum*の属するプラシノ藻類は光化学系の反応中心にクロロフィル*b*を多く有するだけでなく、光化学系Iのレッドクロロフィルを持たないことも明らかにした。これらの特徴は淡水性の緑藻や陸上植物では見られなかった。これらのデータは、プラシノ藻類が（深）海の弱光環境に適応していること、さらには氷河期時代も初期の緑藻（Chlorophyta）はこのような特徴を活かして海中で生き延びただろうことを示唆している。

低温下の紅葉にかかわるクロロフィル分解酵素の解析

研究員　下田洋輔、助教　伊藤寿、教授　田中歩

Analysis of chlorophyll degradation enzyme responsible for autumn color under the low temperature conditions

Y. Shimoda, H. Ito, A. Tanaka

樹木は低温になると葉のクロロフィルを分解し、紅葉する。クロロフィルの分解の最初の反応は、中心金属のマグネシウムの脱離である。この反応を触媒する酵素がStay-Greenと呼ばれている遺伝子にコードされていることを見出した。様々なクロロフィル、およびその誘導体の中で、クロロフィルaが基質になりやすいことを明らかにした。また、この遺伝子を過剰発現した形質転換体の解析から、クロロフィルの分解が光合成装置の

分解を制御していることを明らかにした。

南極赤雪に生息する従属栄養細菌の単離と特徴付け

博士研究員　渡邊美穂、研究支援推進員　時沢里保、研究支援推進員　篠原ありさ、助教　寺島美亜、
助教　小島久弥、教授　福井学

Isolation and characterization of heterotrophic bacteria associated with red snow algae, Antarctica

M. Watanabe, R.Tokisawa, A.Shinohara, M.Terashima, H. Kojima, M. Fukui

寒冷圏において生産された有機物の分解過程を解明することは、生物地球化学的炭素循環を理解する上で重要である。融雪期の南極沿岸で発生する赤雪現象は、アスタキサンチン等のカロチノイド色素産生緑藻に起因する。赤雪藻類細胞周辺には従属栄養細菌が密に生息しており、両者の相互作用が示唆されているが、未解明である。そこで解明の糸口を探るため、南極（ラングホブデやつで沢）で発生した赤雪から分離培養を試みたところ、優占種の単離に成功した。新種である*Hymenobacter nivis*（ヒメノバクター　ニヴィス）は、多様な有機物を利用することができる。生育温度は０から25℃、至適温度は15℃で、耐冷性の従属栄養細菌である。現在、*Hymenobacter nivis*の全ゲノム解読を進めており、生理生化学的性状と併せて、雪氷藻類との相互作用解明が期待される。

石油系炭化水素分解を行う硫酸還元細菌の系統分類と機能解析

博士研究員　渡邊美穂、助教　小島久弥、教授　福井学

Phylogenetic and functional analysis of novel sulfate-reducing hydrocarbon-degrading bacteria:

M.Watanabe, H.Kojima, M.Fukui

湿地帯土壌から、新規の胞子形成性硫酸還元細菌を分離しその系統学的位置づけと生理生化学的性質の検討を行った。この新規細菌はグラム陽性細菌群における新属新種を代表しうるものであり、石油系炭化水素分解能を有すると考えられる。その他、正規な種提唱のなされていなかった石油系炭化水素分解性硫酸還元細菌２株について、さらなる系統解析と生理生化学的解析を行い*Desulfosarcina*属における新種であることを示した。この２株については完全ゲノム配列を得ることに成功した。今後これらの解析を行って、嫌気的環境における石油系炭化水素分解のプロセスを明らかにしていく。

山焼きによる森林土壌微生物叢の遷移解析

准教授　笠原康裕

Transition analysis of the phylogenetic structure of forest soil microbes by burning.

Yasuhiro Kasahara

熱撹乱を起こした森林土壌の微生物生態系の維持機構を抵抗性、復元力、機能重複性から明らかにする。火入れ前、直後、21日、80日、１年、２年後の土壌について細菌、糸状菌、真核微生物、繊毛虫の４生物叢解析を行った。どの群集組成も火入れ直後には大きく変化した。２年間の細菌叢、糸状菌叢、真核微生物叢の変移過程は異なるが、徐々に火入れ前の状態に向かっている。生物群によって抵抗性や復元力は異なることを明らかにした。今後土壌環境データを含めた時系列の総合的解析を行っていく。

雪氷中の微生物群集：緑藻とバクテリアの栄養共生

博士課程２年　梅澤和寛、　技術職員　森章一、助教　寺島美亜、助教　小島久弥、教授　福井学

Analysis of psychrophilic microbial communities: the syntrophic relationship of snow algae and bacteria

Kazuhiro Umezawa, Shoichi Mori, Mia Terashima, Hisaya Kojima, Manabu Fukui

微細藻類は水圏環境における最も重要な基礎生産者であり、氷河や雪原においても物質循環に重要な役割を果たしている。しかしながら微細藻類と共存する細菌についてのコミュニティー解析を行った研究例は少なく、特に氷河や雪原での研究は限られている。微細藻類の増殖期（緑雪）から休眠状態（赤雪）に変わるにつれ、微生物群集の変化を明らかにするため大雪山旭岳の緑雪及び赤雪を採取した。採取したサンプルから16S及び18SrRNA遺伝子を対象とした次世代シーケンス解析を実施した。それぞれのサンプルについて微生物コミュニティーを比較した結果、藻類についてはすべてのサンプルでクロロモナス属が主要な藻類であったのに対し

て、細菌群集は赤雪のサンプルと緑雪のサンプルで異なることが明らかになった。赤雪のサンプルにはバクテロイデス門に属する細菌が優占しており、緑雪ではほとんど検出されなかった。その一方で、緑雪にはベータプロテオバクテリア綱の細菌が非常に高い割合で存在していた。また、採取した雪からクロロモナス株の培養に成功した。複数の接種源から得られたクロロモナス株の全ての株からベータプロテオバクテリアが検出されたことから、増殖期のクロロモナスとベータプロテオバクテリア間で相互作用が起こっている可能性が考えられる。現在、培養実験を通して雪氷緑藻とベータプロテオバクテリアとの関わりを調べている。

昆虫の生体防御機構における異物認識の分子機構

准教授　落合正則

Molecular mechanism of non-self recognition in insect defense system

M. Ochiai

昆虫の生体防御系を活性化する内因性の物質はDAMPs （Damage Associated Molecular Patterns :傷害関連分子パターン）と呼ばれ、異物侵入時の体組織損傷や低温による凍傷器官などの傷害部位から放出されると考えられている。カイコ幼虫外皮からDAMPsを同定する試みを行ったところ、真皮細胞を除いたクチクラ層に細胞性生体防御反応に関与する活性が含まれていることを見いだした。クチクラ層からの部分精製標品の分析により、この因子は血球細胞の糸状仮足伸長や凝集を引き起こす低分子ペプチドであり、体内の傷害シグナルとして重要な生理機能をもつことが示唆された。

絶滅危惧種種キューバソレノドンの系統と進化

佐藤淳（福山大学生命工学部）、助教　大舘智志、Lazaro M. Echenique-Diaz（宮城教育大学環境教育実践センター）、Rafael Borroto-Páez（キューバ、動物学会）、Gerardo Begué-Quiala（キューバ、アレハンドロ･デ･フンボルト国立公園）、Jorge L. Delgado-Labañino、Jorgelino Gámez-Díez（キューバ、アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園）、José Alvarez-Lemus（キューバ、科学技術省）、Son Truong Nguyen（ベトナム科学アカデミー、生態学および生物資源研究所）、山口誠之（カタール、カタール大学生物環境科学部）、北将樹（筑波大学数理物質系）

Phylogeny and evolution of the Cuban solenodon, a nearly extinct mammalian species

Jun J. Sato, Satoshi D. Ohdachi, Lazaro M. Echenique-Diaz, Rafael Borroto Páez, Gerardo Begué-Quiala, Jorge L. Delgado Labañino, Jorgelino Gámez Díez, José Alvarez Lemus, Nguyen Truong Son, Nobuyuki Yamaguchi, and Masaki Kita

「生きた化石」と呼ばれるキューバソレノドンを含む真無盲腸目の系統関係と分岐年代の推定を、DNAの情報を用いて明らかにしました。その結果、ソレノドン科は真無盲腸目のなかで最初に分岐したことがほぼ確定したが、その時期はメキシコのユカタン半島への大隕石落下後、つまり恐竜の大絶滅の後に起こっていたことが判明した。また現生のキューバソレノドンとハイチソレノドンの種分化は、従来の説とは異なり生息地の地理的な分離の後に起こり、海洋を漂流してそれぞれの島で進化したことが示唆された。

ミトコンドリア DNA 塩基配列に基づく住家性のジャコウネズミの移動の歴史過程の解明

助教　大舘智志、木下豪太（京都大学大学院農学研究科）、織田銑一（元　岡山理科大学理学部）、本川雅治（京都大学総合博物館）、城ヶ原貴通（宮崎大学フロンティア科学実験総合センター）、新井智（国立感染症研究所）、Son Truong Nguyen（ベトナム科学技術アカデミー 生態学及び生物資源研究所）、鈴木仁（北海道大学大学院地球環境科学研究院）、片倉賢（北海道大学大学院獣医学研究科）、Saw Bawm（ミャンマー獣医科学大学）、Myin Zu Min（ミャンマー･ヤダナボン大学）、Thida Lay Thwe（ミャンマー･ヤンゴン大学動物学科）、Chandika D. Gamage（スリランカ･ペラデニア大学医学部）、Rosli Hashim（マレーシア･マラヤ大学理学部）、Hasmahzaiti Omar（マレーシア・マラヤ大学理学部）、Ibnu Maryanto（インドネシア科学院生物学研究センター）、Taher Ghadirian（イラン、ペルシャ野生動物遺産基金）、Marie Claudine Ranorosoa（マダガスカル･アンタナナリブ大学農学上級校 ）、森部絢嗣（岐阜大学野生動物管理学研究センター）、土屋公幸（株式会社応用生物）

Estimation of the process of immigration of commensal house shrews based on the mitochondrial DNA

sequences

Satoshi D. Ohdachi, Gohta Kinoshita, Sen-ichi Oda, Masaharu Motokawa, Takamichi Johgahara, Satoru Arai, Son Truong Nguyen, Hitoshi Suzuki, Ken Katakura, Saw Bawm, Myintszu Min, Thida Lay Thwe, Chandika D. Gamage, Rosli Bin Hashim, Hasmahzaiti Omar, Ibnu Maryanto, Taher Ghadirian, Marie Claudine Ranorosoa, Junji Moribe and Kimiyuki Tsuchiya

日本から東アフリカ沿岸までの広域な地域から捕獲したジャコウネズミ（真無盲腸目、トガリネズミ科）のミトコンドリアDNAの塩基配列を決定し、種内系統樹を推定した。その結果、日本、東南アジア島嶼部、スリランカ、東アフリカ沿岸地域にかけて、ジャコウネズミは人為的に分布を広げたことが示された。またパキスタン、ミャンマー、スリランカでは複数の遺伝系統が移入していることが判明した。またイランとザンジバルといった遠方の個体が同一の遺伝タイプをもっていることも明らかになった。

附属環オホーツク観測研究センター

PAN-OKHOTSK RESEARCH CENTER

教員：FACULTY MEMBERS

教　授：PROFESSORS

三寺　史夫・理学博士・海洋物理学；海洋循環の数値モデル
MITSUDERA, Humio/D.Sc./Physical Oceanography; Numerical Modeling of the Ocean Circulation

（兼）大島慶一郎・理学博士・海洋物理学；海氷－海洋結合システム
Ohshima, Kay I. /D.Sc./Physical Oceanography; Ice-Ocean Coupled System

（兼）原　登志彦・理学博士・植物生態学
HARA, Toshihiko/D.Sc./Plant Ecology

（兼）江淵　直人・理学博士・海洋物理学；海洋リモートセンシング
EBUCHI, Naoto/D.Sc/Physical Oceanography; Remote sensing of the ocean surface

准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

西岡　　純・博士（水産科学）・化学海洋学
NISHIOKA,Jun/Ph.D（Fisheries Sci.)/ Chemical Oceanography; Ocean Biogeochemistry

（兼）関　　宰・博士（地球環境科学）・気候変動学；古気候学
SEKI, Osamu/Ph.D.Env.Sci/Organic Geochemistry; Paleoclimatology

白岩　孝行・博士（環境科学）・自然地理学・雪氷学
SHIRAIWA, Takayuki/Ph.D. Env. Sci./Physical Geography; Glaciology

講　師：LECTURER

中村　知裕・博士（理学）・海洋物理；大気・海洋の数値シュミレーション
NAKAMURA,Tomohiro/D.Sc./Physical Oceanography; Simulation of the Atmosphere and Ocean

助　教：ASSISTANT PROFESSORS

的場　澄人・博士（理学）・雪氷化学；地球化学
MATOBA, Sumito/D.Sc./Glaciology; Chemistry of snow and ice; Geochemistry

（兼）川島　正行・理学博士・気象学
KAWASHIMA,Masayuki/D.Sc./Meteorology

（兼）豊田　威信・博士（地球環境科学）・海氷科学
TOYOTA, Takenobu/Ph.D.Env.Sci/Sea ice science

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

当センターは、オホーツク海を中心とする北東ユーラシアから西部北太平洋にわたる地域（環オホーツク圏）が地球規模気候変動に果たす役割を解明すること、また同地域に対する気候変動のインパクトを正しく評価することを目的とし、その国際研究拠点となることを目指して平成16年4月に設立された低温科学研究所の付属施設である。環オホーツク圏では近年温暖化が進み、シベリア高気圧の急速な弱化、オホーツク海季節海氷域の減少、海洋中層の温暖化、陸域雪氷圏の面的変化として鋭敏に現れ始めている。そのような変動を捉えメカニズムを解明するために、海洋循環･流氷の運動･大気の流れ全体の同時観測を可能とする短波海洋レーダ、ドップラーレーダのオホーツク海沿岸での運用や、衛星観測、船舶観測、現地調査等を用いたオホーツク海及びその周辺地域の環境変動モニタリングを進めてきた。また、ロシアをはじめとする国際的な研究ネットワーク構築を進めており、ロシア水域のため国際的な観測がほとんど行われたことの無かった地域・海域の研究を推進してきた。平成27年度からは、低温科学研究所の共同研究推進プログラム「陸海結合システム」の中心的な役割を担っており、アムール川－オホーツク海－カムチャツカ半島－ベーリング海が有機的に結びついた環オホーツク陸海結合システムの解明に取り組んでいる。

平成28年度は、これまで本センターが中心となって実施してきたオホーツク海、千島列島、カムチャツカ半島の周辺海域における日露共同観測のデータを統合し解析を進めた。この海域はこれまでデータ空白域であったこともあり、また北太平洋スケールの高解像度物質循環モデルの開発も相俟って、物質循環におけるベーリング海とオホーツク海との関わりなど、北太平洋物質循環の新たな描像が見出されつつある。また、日露中モンゴルの共同研究の一環としてアムール・オホーツクコンソーシアムを推進するとともに、アムール川上流域の凍土帯や北方領土における陸域調査を進めた。さらに、グリーンランドアイスコアの解析など、北半球を俯瞰した環境変動復元も進めている。このように、国際共同研究が順調に進んでいる。

Pan-Okhotsk Research Center was established in April, 2004, attached to the Institute of Low Temperature Science (ILTS). This center was founded to foster development of the environmental research of the Pan-Okhotsk region by elucidating roles of the region in global climate, as well as by evaluating impacts of the global change to the region. The Sea of Okhotsk is surrounded by peculiar climatic zones such as a boreal climate of Siberia and subarctic climate in the North Pacific; the Pan-Okhotsk region is located at a crossroad of these climatic zones. Recently, the global warming proceeds rapidly in this area, and its influence emerges as the decrease in the sea-ice coverage and warming of the intermediate layer in the Sea of Okhotsk as clearly as aerial changes in the terrestrial cryosphere. In order to capture these changes and to elucidate their mechanisms, we utilize HF and Doppler radars along the coast of the Okhotsk Sea, which can observe atmospheric and oceanic fields simultaneously, as well as utilize satellite and in-situ observations in the Pan-Okhotsk region. We have also developed international research networks with various countries including Russia. Further, a new research program “the role of Pacific marginal seas in linking adjacent lands with oceans” was launched from 2015 under the Joint Research Division in ILTS, in which we have taken initiative to elucidate the Pan-Okhotsk land-ocean system that spans Amur-Okhotsk-Kamchatka-Bering regions.

In the fiscal year 2016, a new view on the material circulation in the North Pacific Ocean was emerging from analysis of all data collected in the Russian seas by collaborating with a Russian institute. High-resolution numerical models have also been developed to capture the novel view of the material circulation. Further, observations of the iron transport from the permafrost upstream in the Amur River Basin were commenced, and the activities on the Amur-Okhotsk consortium were promoted. Ice cores collected from the Greenland Ice Sheet were also analyzed to evaluate environmental changes of the Northern Hemisphere. International collaborations are essential to proceed these activities.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

黒潮から派生する準定常ジェットおよび亜寒帯循環の力学に関する研究

教授　三寺史夫、学術研究員　西川はつみ、講師　中村知裕

Studies on the dynamics of the subarctic gyre

Humio Mitsudera, Hatsumi Nishikawa, Tomohiro Nakamura

親潮フロントに沿って黒潮続流から派生する準定常ジェットを、漂流ブイと衛星からの地衡流速などを用いて観測するとともに、その形成過程を傾圧ロスビー波の特性曲線の観点から明らかにした。また、この海流および亜寒帯循環の力学的理解を目的として理想化実験を行った。これらの研究により、亜寒帯海域の表層ジェットが背の低い海底地形に効果的に捕捉されていることが明らかとなってきた。これは大分大学・西垣博士、JAMSTEC・美山博士・古恵博士、東京大学・伊藤教授、東北水研・奥西博士、日水研・和川博士、気象研・藤井博士との共同研究である。

＜利用施設、装置＞　環オホーツク情報処理システム

数値モデリングによるオホーツク海・北太平洋の子午面循環に関する研究

教授　三寺史夫、講師　中村知裕、学術研究員　西川はつみ

Numerical study on the overturning circulation in the Sea of Okhotsk and the North Pacific Ocean

Humio Mitsudera, Tomohiro Nakamura, Hatsumi Nishikawa

北太平洋循環の子午面構造とその変動を、数値モデルを用いて研究した。高緯度の降水（浮力）が強化されると、風成の子午面循環を通して赤道の水温躍層が深くなり、エルニーニョの傾向が強化されることが明らかとなった。この研究には、光川祐平（環境科学院M2）が貢献している。また、海氷の生成や海峡の流れ、渦を再現できる北太平洋高解像度モデルに物質循環モデルを結合し、中層鉄循環を再現した。これは、極地研究所・中野渡博士および東京大学・羽角教授との共同研究である。

＜利用施設、装置＞　環オホーツク情報処理システム

宗谷暖流の理論的研究

教授　三寺史夫

Theoretical studies on the Soya Warm Current

Humio Mitsudera

宗谷暖流とその沖にあるオホーツク海水の間にはほぼ鉛直に立った水温・密度フロントが形成されており、宗谷暖流表層の傾圧ジェット流軸に対応している。この構造は斜面上における海底混合層の理論によって説明できることが明らかとなり、理想化実験も行った。この研究には唐木達郎（環境科学院D3）が貢献している。また、北水研・黒田博士との共同研究である。

＜利用施設、装置＞　環オホーツク情報処理システム

氷縁域におけるアイスバンド形成機構の研究

教授　三寺史夫、博士研究員　佐伯立、講師　中村知裕、助教　豊田威信

Studies on mechanisms of the ice band formation in marginal ice zones

Humio Mitsudera, Ryu Saiki, Tomohiro Nakamura, Takenobu Toyota

氷縁域で特徴的なアイスバンド構造の形成メカニズムを、高解像海氷海洋結合シミュレーションを行うことにより明らかにした。アイスバンドのスケールは海氷下に励起される慣性内部重力波との共鳴相互作用によって決定される。H28年度は、特に海氷融解期におけるアイスバンドの役割について考察した。この研究は、東京大学・木村博士、新潟大学・浮田博士、米国ミシガン大学・Fujisaki-Manome博士との共同研究である。

＜利用施設、装置＞　環オホーツク情報処理システム

Bering Slope Currentに関する研究

教授　三寺史夫

Studies on the Bering Slope Current

Humio Mitsudera

Bering Slope Currentは、冬になると大陸斜面上で強化され、夏には弱化しつつ大陸斜面から離れる。この季節変化が、アラスカンストリームと同期していること、そしてアラスカ湾の風の強弱によるものであることが明らかとなった。また、傾圧不安定を通して、渦が春から夏にかけて強化されることも分かった。この研究には平野洋一（環境科学院M2）が貢献した。

＜利用施設、装置＞　環オホーツク情報処理システム

オホーツク海・ベーリング海における混合と北太平洋の物質循環の解明

准教授　西岡純、教授　三寺史夫

Mixing and biogeochemical processes in the Sea of Okhotsk and the Bering Sea

Jun Nishioka, Humio Mitsudera

北部北太平洋における植物プランクトンの成長は、鉄分（Fe）の利用能によって制限されている。当海域の植物プランクトン増殖に伴う栄養塩消費量やCO_2吸収量の大きさを、どのようなFe供給過程が制御しているかを明らかにするために、北部北太平洋の溶存Fe濃度の東西分布を解析した。得られた鉛直断面分布は、西部海域の表面混合層直下から約3000mまでの中層水で高い溶存Fe濃度を示し、北方の縁辺海を起源とするFeに富む中層水が2000キロ以上の広範囲に分布していることを明らかにした。西部のFeに富む中層水から海洋表層に供給されるFeと主要栄養塩の化学量論比の空間的パターンは、海洋表層の植物プランクトンによる栄養塩消費量の西部および東部の差を良く説明していることが明らかとなった。本研究によって北太平洋の大規模システムの全体像を定量的に捉えたことは、これまで海洋において理解が不足していた「縁辺海と大洋への繋がり」を理解する上でも重要な知見となる。

＜利用施設、装置＞　プロジェクト実験室クリーンルーム

北極海の海氷に取り込まれる微量金属元素の定量

准教授　西岡純

Development of quantitative measurement method of trace metals in sea ice

Jun Nishioka

北極海の海氷中に取り込まれる微量金属元素（鉄、マンガン、カドミウム、鉛）の定量を実施した。Hitach-High Tech社製Nobias-PA1キレート樹脂カラムを使用し、海氷サンプルから上記の溶存微量金属元素を濃縮し、原子吸光高度計で定量した。その結果、海水中で主に溶存態となるカドミなどは海氷中の濃度が低く、堆積物起源の粒子として供給される鉄やマンガンなどは、海水中に含まれる粒子態が効率的に海氷に濃縮され、海氷内の濃度が高くなっていることが明らかとなった。本研究には環境科学院博士課程１年 La Kenya Evans氏が協力している。

＜利用施設、装置＞　プロジェクト実験室クリーンルーム

オホーツク海氷融解水がオホーツク海及び親潮域の生物生産に及ぼす影響の解明

准教授　西岡純、助教　豊田威信

Role of sea ice melt water on phytoplankton growth in the Oyashio region

Jun Nishioka, Takenobu Toyota

海氷融解水が海洋植物プランクトンの春季大増殖に与える影響を明らかにするため、2016年11月に北海道大学水産学部「おしょろ丸」、2017年２月に海上保安庁砕氷船「そうや」の観測に参加し、海氷サンプル、海水サンプルを取得した。得られた海氷・海水サンプルは、今後アルカリ度、酸素同位体などの水塊トレーサーおよび栄養塩、鉄などの栄養物質の分析に供される。また、H26年度３月に実施した親潮域航海で得られたサンプル分析を進め、オホーツク海の海氷融解水が親潮海域の植物プランクトン増殖に及ぼす影響を解析した。その結果、春季の親潮域に分布する比較的塩分の低い沿岸親潮水には、淡水とともに高濃度の鉄分が含まれてい

ることが明らかになった。ただし、沿岸親潮水に含まれる淡水には、海氷融解水だけでなく、河川水の影響も見られ、今後それら淡水の起源を分けて定量的な評価を実施する必要がある事が示された。なお、本研究には環境科学院　修士課程１年 柴野雄介氏が協力している。
＜利用施設、装置＞　プロジェクト実験室クリーンルーム

黒潮ー東シナ海域における鉄分を中心とした海洋物質循環の研究
　准教授　西岡純
Study on iron biogeochemistry in the Kuroshio-East China sea
　Jun Nishioka
　本研究では2015年10月～11月に行われた海洋研究開発機構の白鳳丸KH－15－４次航海で得られた、鉄、栄養塩、アルカリ度、酸素同位体等のサンプルを分析し、データの解析を行った。得られたデータを用いて黒潮域における下層からの鉄、硝酸塩フラックスを定量的に見積もったところ、黒潮流軸北側から黒潮内側域にかけて、鉄、硝酸塩ともに鉛直フラックスが大きく、その化学量論比は植物プランクトンが鉄不足にならないことを示していた。また、黒潮が大陸棚や日本列島に沿って流れることで起こる乱流が、陸棚や陸棚斜面から常に鉄を表層に供給していることが示唆された。さらに、このようなプロセスで表層に供給された鉄は、黒潮による移送中に、植物プランクトン等に消費されたり、粒子化し沈降することで除去されることが示唆された。なお、本研究には環境科学院　修士課程２年 牧和幸氏が協力している。
＜利用施設、装置＞　プロジェクト実験室クリーンルーム

西部北太平洋亜熱帯海域における鉄分を中心とした海洋物質循環の研究
　准教授　西岡純
Study on iron biogeochemistry in the subtropical North Pacific
　Jun Nishioka
　本研究では、オホーツク海やベーリング海等の北方縁辺海起源の鉄が、北太平洋中層水によって運ばれ、西部北太平洋亜熱帯海域の広範囲の物質循環に影響を及ぼしている可能性を検討している。2016年12月に行われた海洋研究開発機構の白鳳丸KH－16－７次航海に参加し、北緯23度付近の観測ラインを設け、鉄、栄養塩、アルカリ度、酸素同位体等のサンプルを採取した。
＜利用施設、装置＞　プロジェクト実験室クリーンルーム

アムール・オホーツクコンソーシアムの運営
　准教授　白岩孝行、教授　江淵直人、教授　三寺史夫、准教授　西岡純
Management of the Amur-Okhotsk Consortium
　　T. Shiraiwa, N. Ebuchi, H. Mitsudera and J. Nishioka
　平成28年３月５～６日にかけて中国黒竜江省ハルビン市において、中国黒竜江省社会科学院、総合地球環境学研究所、および当研究所に事務局を置くアムール・オホーツクコンソーシアムが共同で第４回アムール・オホーツクコンソーシアム国際会合を開催し、アムール川流域で進む環境変化の現状とそれを改善する取り組みについて討議を行った。また、平成28年12月３日には、東北大学北東アジア研究センターにおいて、「東北アジアにおける国際環境協力のための科学とは：渡り鳥とその生息地を事例に」と題するシンポジウムの中で、アムール・オホーツクコンソーシアムが取り上げるべき課題として、渡り鳥の生息地の環境変化を取り上げる可能性を探った。

網走湾における河川輸送物質の影響評価
　准教授　白岩孝行、准教授　西岡純　助教　的場澄人
Impact assessment of riverine materials on the estuary of Abashiri Bay
　　T. Shiraiwa, J. Nishioka and S. Matoba
　北海道東部の網走湾において、海水中の溶存鉄濃度、栄養塩濃度、溶存有機炭素濃度を４月と６月の２回観測し、河川水に由来するこれらの物質が、沿岸域でどのように輸送されているかを観測によって解明した。溶

存鉄についてみると、河口域の成層状態が濃度に大きな影響を与えており、成層が弱かった６月は表層の溶存鉄濃度が低く、強く成層していた８月は濃度の高い溶存鉄が広く沿岸域に広がっていた。一方、溶存鉄と錯体を形成していると思われる腐植物質は、網走湾に流出する網走川と藻琴川で異なることがわかった。この腐植物質の違いは、河口域における溶存鉄の凝集・沈降に影響を与えている可能性が示唆された。本研究は、環境科学院修士課程２年生の武市あゆみと共同で実施した。
＜利用施設＞　プロジェクト実験クリーンルーム

異なる土地利用・土地被覆状態を持つ流域における溶存鉄流出

准教授　白岩孝行

Dissolved iron discharges from watersheds with different land-use and land-cover

T. Shiraiwa

都市河川、湧水涵養河川、湿原河川を代表する豊平川、美々川、猿払川および風蓮川においてそれぞれ１年間を通じて河川水の採取・分析（栄養塩・溶存鉄・溶存有機炭素）を行った。また、流域の土地利用・土地被覆状態を図化し、採水地点の集水域における陸面状況を掌握した。その結果、従来得ていた溶存鉄供給源としての湿原の重要性を確認しつつも、美々川では表層地質を構成する火山起源の軽石層内で溶存鉄の吸着が起こり、湧水の溶存鉄濃度が極めて低くなること、湿原を有しない都市河川で融雪期に溶存鉄濃度が高くなる現象は、雪捨て場からの融雪水の影響であり、都市の粉塵が溶存鉄の起源であることなどの新しい知見を得ることができた。これらの研究は、環境科学院修士課程２年生の郭　銘玉、牛　潤華、張　健らと共同で実施した。
＜利用施設＞　プロジェクト実験クリーンルーム

アムール川支流ブレヤ川およびティルマ川における永久凍土分布と溶存鉄濃度の観測

准教授　白岩孝行

Observation on permafrost and concentration of dissolved iron in river waters in the upper reach of Bureya and Tyrma rivers, Russia

T. Shiraiwa

ロシア科学アカデミー極東支部　水・生態学研究所のA.Antonov博士、V.Kim博士、V.Shesterkin博士と共同で、ブレヤ川最上流域において広域の河川水採取ならびに溶存鉄・栄養塩濃度分析を行った。また、ティルマ川上流域において、詳細な陸面状況の調査と河川水・土壌水の採取ならびに溶存鉄・栄養塩濃度分析を実施した。これらの結果より、当初の仮説である永久凍土の分布が過湿環境を形成し、土壌水や河川水の溶存鉄濃度を高めていることを確認できた。また、これらの地域のような点在的永久凍土分布体では、マレと呼ばれるカラマツ・ミズゴケ景観が、永久凍土分布の良い指標になることが確認できた。本研究は、環境科学院修士課程１年生と久保匠と共同で実施した。

北方四島国後島の河川水質調査

准教授　白岩孝行

Studies on river waters in Kunashiri Island, the Japanese Northern Territories

T. Shiraiwa

北方四島国後島の古釜布から爺爺岳にかけて流域を持ち、太平洋に流出する複数河川の河口域において水質調査を実施した。その結果、主として森林を流域に有する河川群ではあるものの、北海道の同様な河川に比べ、河川水中の溶存鉄濃度がやや高いことが判明した。その理由として、これらの河川の最下流域に発達する浜堤列の後背湿地が鉄の供給源である可能性が示唆された。北海道の開拓前の河川の水質状況を知る上でも、引き続き調査を進めたい。

環オホーツク域における海洋物質循環・生態系のモデリング

講師 中村知裕、博士研究員 西川はつみ、教授 三寺史夫、准教授 西岡純

Modeling of oceanic material circulation and ecosystem around the Pan-Okhotsk region:

T. Nakamura, H.Nishikawa, H. Mitsudera, J. Nishioka

環オホーツク域は北太平洋中層物質循環の重要な源であり、北太平洋亜寒帯の高い基礎生産に大きく寄与している。本課題は、その理解および数値モデルによる再現を目指している。本年度は、鉄のスキャヴェンジング過程に焦点を当て感度実験を行った。
＜利用施設、装置＞　環オホーツク情報処理システム

渦と内部波の相互作用

講師　中村知裕

Interaction of eddies and internal waves

T. Nakamura

海洋中には様々な時空間スケールの渦と内部波が満ち溢れている。各々が海水混合・輸送に与える影響については多くの研究があるものの、これらの相互作用については研究が進んでいない。そこで、数値実験により渦と内部波の相互作用について調べ、従来知られていなかった相互作用を発見した。本年度は、散乱の理論解の導出、慣性周期より短い周期を持つ内部波の渦への捕捉の発見とその理論解の導出を行った。（地球圏科学専攻博士課程３年　伊藤薫）
＜利用施設、装置＞　環オホーツク情報処理システム

海洋における３次元微細流動構造の観測

講師 中村知裕

Three dimensional observations of small scale current structures in the ocean

T. Nakamura

海洋中の熱や溶存物質はすべて、海水混合から海洋循環を介して海全体に輸送される。この海洋学における最も基本となる混合を引き起こす、海洋内部の３次元微細構造（水平スケール＜O（１㎞））は、これまで観測方法がなく実態が不明であった。本研究は、その解決に向けた世界初のチャレンジである。その手段として新たに考案した「３次元微細流動構造 観測システム」を構築する。構築したシステムを用いて、全球の海洋循環と物質循環ひいては生態系に多大な影響を与えている、「内部波の大規模砕波」および「サブメソスケール渦」とそれらから乱流に至る遷移過程の３次元構造の実体解明を目指す。本年度は津軽海峡の太平洋側出口で内部波の生成・砕波とそれに伴う擾乱を観測した。
＜利用施設、装置＞　環オホーツク情報処理システム

積雪アルベド陸面モデル改良のための積雪物理量及び熱収支に関する観測的研究

助教　的場澄人、助教　飯塚芳徳、助教　下山宏

An observation study of physical property of snow and heat balance for the improvement of Snow Metamorphism and Albedo processes（SMAP）model.

S.Matoba, Y. Iizuka, K. Shimoyama

積雪アルベド陸面モデルの精度向上を目的に、低温研観測露場において冬季に、放射、気象、エアロゾルの連続観測を行った。また、積雪断面観測を週２回の頻度で行い、積雪物理量を計測し化学試料を採取した。化学試料を用い、積雪中のブラックカーボン、不溶性微粒子量、溶存化学種濃度を測定している。本研究は、防災科学技術研究所、岡山大学、気象研究所、工学部の安成哲平助教と共同研究である。
＜利用施設、装置＞　低温研気象観測露場、分析棟積雪試料室、イオンクロマトグラフィー、水中微粒子計測装置

アラスカ山岳氷河アイスコアから復元した北部北太平洋に沈着する大気由来鉄の時間変化

助教　的場澄人、准教授　白岩孝行

Temporal variation in iron flux deposition onto the northern North Pacific reconstructed from an alpine ice core drilled at Alaska

S. Matoba, T. Shiraiwa

アラスカランゲル山で掘削されたアイスコア中の鉄の分析に成功し、1981年から2003年までの大気由来鉄の

沈着量を復元した。年間沈着量は、アジア大陸東部での強い砂嵐の頻度、日本で観測される黄砂日の延べ日数と良い相関を示した。復元された年間沈着量から推定される大気由来鉄から海水に溶出する鉄量は、東北部北太平洋地域の冬期の混合層内に含まれる溶存鉄濃度の8.2～68％に相当することが見積もられた。環境科学院の佐々木央岳がこの課題に貢献している。
＜利用施設、装置＞　分析棟積雪試料室、分析棟低温クリーンルーム

氷河上のクリオコナイトホールの DEM 作製方法の検討

助教　的場澄人

An examination for making DEMS of cryoconites on glaciers

S. Matoba

グリーンランド暗色化の主要因の一つといわれるクリオコナイトが形成するクリオコナイトホールを氷河で時系列変化を撮影するための条件の検討を行った。積雪中に疑似クリオコナイトホールを作製し、様々な条件、角度から撮影し、画像解析ソフト（Photoscan）でDEMが精度良く作製される条件を検討したが、最適条件は未だ確定されていない。
＜利用施設、装置＞　分析棟積雪試料室

Ⅵ．研究業績

＊印は、レフリー制のあるジャーナルに掲載された論文

共同研究推進部

大　島　慶一郎（OHSHIMA, Keiichiro）・教授

◇学術論文

1）Tamura, T., K. I. Ohshima, A. D. Fraser and G. D. Williams: Sea ice production variability in Antarctic coastal polynyas. Journal of Geophysical Research, 121, 2967-2979, doi:10.1002/2015JC011537. (20160504)*

2）Ohshima, K. I., S. Nihashi, and K. Iwamoto: Global view of sea-ice production in polynyas and its linkage to dense/bottom water formation. Geoscience Letters, 3:13, doi:10.1186/s40562-016-0045-4. (20160512)*

3）Jones, J., H. Eicken, A. Mahoney, Rohith MV, C. Kambhamettu, Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, J. C. George: Landfast sea ice breakouts: Stabilizing ice features, oceanic and atmospheric forcing at Barrow, Alaska. Continental Shelf Research, 126, 50-63. doi:10.1016/j.csr.2016.07.015. (20160729)*

4）Williams, G. D., L. Herraiz-Borreguero, F. Roquet, T. Tamura, K. I. Ohshima, Y. Fukamachi, A. D. Fraser, L. Gao, H. Chen, C. R. McMahon, R. Harcourt and M. Hindell: The suppression of Antarctic bottom water formation by melting ice shelves in Prydz Bay. Nature Communications, 7:12577, doi:10.1038/ncomms12577. (20160823)*

5）Ito, M., K. I. Ohshima, Y. Fukamachi, G. Mizuta, Y. Kusumoto, J. Nishioka: Observations of frazil ice formation and upward sediment transport in the Sea of Okhotsk: A possible mechanism of iron supply to sea ice. Journal of Geophysical Research, 122, 788-802, doi:10.1002/2016JC012198. (20170201)*

6）Fukamachi Y., D. Simizu, K. I. Ohshima, H. Eicken, A. R. Mahoney, K. Iwamoto, E. Moriya, S. Nihashi: Variability of sea-ice thickness in the northeastern coastal Chukchi Sea revealed by a moored ice-profiling sonar. Proceedings of The 32nd International Symposium on Okhotsk Sea & Polar Oceans 2017, 91-92. (20170218)

7）Ito M., K. I. Ohshima, Y. Fukamachi, K. Shirasawa: Underwater frazil ice formation in the Sakhalin polynya. Proceedings of The 32nd International Symposium on Okhotsk Sea & Polar Oceans 2017, 102-105. (20170218)

8）Aoki S., Y. Fukamachi, T. Toyota, T. Hirawake, G. Mizuta, Y. Matsumura, K. I. Ohshima: Sea ice field course at Saroma Lagoon and Okhotsk Sea by International Antarctic Institute. Proceedings of The 32nd International Symposium on Okhotsk Sea & Polar Oceans 2017, 163-165. (20170218)

9）Shimada, K., S. Aoki, K. I. Ohshima: Creation of a gridded dataset for the Southern Ocean with a topographic constraint scheme. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, 34, 511-532, doi:10.1175/JTECH-D-16-0075.1. (20170220)*

◇著書（共著）

1）大島慶一郎：第 5 章 海洋物理・海氷「低温環境の科学事典」河村 公隆・大島 慶一郎他編 朝倉書店 , pp131-161, 総ページ 432p. (20160725)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Ohshima, K. I.: Global View of Sea Ice Production in Polynyas and Its Linkage to Dense/Bottom Water Formation, Material Cycle and Biological Production. Gordon Research Conference on Polar Marine Sciences, Ventura, USA. (20170327)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）大島慶一郎：セッションコンビーナー , 南大洋・南極氷床が駆動する全球気候変動 . 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 , 千葉 . (20160524)

青　木　　茂（AOKI, Shigeru）・准教授

◇学術論文

1）Ohashi, Y., T. Iida, S. Sugiyama, S. Aoki：Spatial and Temporal variations in high turbidity surface water off the Thule region, northwestern Greenland, Polar Science, 10(3)(270-277)(20160901)*

2）Kusahara, K., H. Hasumi, A.D. Fraser, S. Aoki, K. Shimada, G.D. Williams, R. Massom, T. Tamura: Modeling ocean-cryosphere interactions off the Adelie and George V Land coast, J.Clim., 30 (163-188)(20161216)*

3）Shimada, K., S. Aoki, K.I. Ohshima: Creation of a Gridded Dataset for the Southern Ocean with a Topographic Constraint Scheme, Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, 34 (511-532)(20170220)*

4）中村和樹，山之口勤，青木茂，土井浩一郎，澁谷和雄：南極・白瀬氷河の 20 年間の流動速度変動，雪氷 , 79(1)(3-16)(20170101)*

◇解説

1）松村 義正，大橋 良彦，青木 茂，杉山 慎 , 氷河融解水を起源とする高濁度水プルームの数値モデリング , 低温科学 75 (77-84)(20170331)

◇著書（共著）

1）青木茂：第 5 章 淡水循環と極域，第 9 章 南極大気・海洋の長期変動「低温環境の科学事典」河村公隆他編，朝倉書店，pp.160-161. pp.330-331，総ページ 432p.(20160725)

杉　山　　慎（SUGIYAMA, Shin）・准教授

◇学術論文

1）Minowa M, Sugiyama S, Sakakibara D, Skvarca P. 2017. Seasonal variations in ice-front position controlled by frontal ablation at Glaciar Perito Moreno, the Southern Patagonia Icefield. Frontiers in Cryosphere Science, 5:1, doi: 10.3389/feart.2017.00001. (20170124)*

2）Sugiyama S, Minowa M, Sakakibara D, Skvarca P, Sawagaki T, Ohashi Y, Naito N, Chikita K. 2016. Thermal structure of proglacial lakes in Patagonia. Journal of Geophysical Research Earth Surface, 121, doi:10.1002/2016JF004084. (20161115)*

3）Tsutaki S, Sugiyama S, Sakakibara D, Sawagaki T. 2016. Surface elevation changes during 2007-2013 on Bowdoin and Tugto Glaciers, northwestern Greenland. Journal of Glaciology, 62(236), 1083-1092. (20160909)*

4）Ohashi Y, Iida T, Sugiyama S, Aoki S. 2016. Spatial and temporal variations in high turbidity surface water off the Thule region, northwestern Greenland. Polar Science, 10(3), 270-277. (20160708)*

5）Machguth H. and 31 others, including Sugiyama S. 2016. Greenland surface mass-balance observations from the ice-sheet ablation area and local glaciers. Journal of Glaciology, 62(235), 861-887. (20160522)*

6）Saito, J., S. Sugiyama, S. Tsutaki and T. Sawagaki. 2016. Surface elevation change on ice caps in the Qaanaaq region, northwestern Greenland. Polar Science, 10(3), 239-248. (20160512)*

7）Sugiyama S, Tsutaki S, Sakakibara D, Saito J, Ohashi Y, Katayama N, Podolskiy E, Matoba S, Funk M, Genco R, 2017. Recent ice mass loss in northwestern Greenland − Results of the GRENE Greenland project and overview of the ArCS − , 低温科学 , 75, 1-13 (20170331)

8）Podolskiy E A, Genco R, Sugiyama S, Walter F, Funk M, Minowa M, Tsutaki S, 6, Ripepe M, 2017. Seismic and infrasound monitoring of Bowdoin Glacier, Greenland, 低温科学 , 75, 15-36 (20170331)

9）的場澄人 , 山口悟 , 對馬あかね , 青木輝夫 , 杉山慎 , 2017. グリーンランド氷床北西部沿岸部における表面質量収支の変動 , 低温科学 , 75, 37-44 (20170331)

10）飯塚芳徳 , 的場澄人 , 藤田秀二 , 新堀邦夫 , 山崎哲秀 , 宮本淳 , 堀彰 , 斉藤健 , 古川崚仁 , 杉山慎 , 青木輝夫 , 2017. グリーンランド南東ドームにおける浅層掘削と初期物理解析 , 低温科学 , 75, 45-52 (20170331)

11）松村義正 , 大橋良彦 , 青木茂 , 杉山慎 , 2017. 氷河融解水を起源とする高濁度水プルームの数値モデリング , 低温科学 , 75, 77-84 (20170331)

12）Hashimoto, A, Niwano M. Aoki T, Tsutaki S, Sugiyama S, Yamasaki T, Iizuka Y, Matoba S, 2017. Numerical Weather Prediction System based on JMA-NHM for Field Observation Campaigns on the Greenland Ice Sheet, 低温科学 , 75, 91-104 (20170331)

◇著書（共著）

1）杉山慎：氷河底面プロセス「低温環境の科学辞典」，河村公隆ほか編，朝倉書店，pp276-277，総ページ 432p. (20160700)

◇学会特別講演（招聘講演）

1）杉山慎：氷河・氷床と海洋・湖の相互作用，日本海洋学会 2016 年度秋季大会　鹿児島（鹿児島大学）(20160914)

2）杉山慎：グリーンランド氷床 －北極最大の氷のかたまりに何が起きているか－，2016 年度雪氷研究大会　一般講演会　名古屋 (名古屋大学)(20161001)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Shin Sugiyama.：Ice sheet/glacier-ocean interaction in Greenland, Arctic Circle Assembly 2016, Reykjavik (20161008)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）Shin Sugiyama：Scientific steering committee, International Symposium on the Cryosphere in a Changing Climate, International Glacilogical Society (IGS)Symposium ,Wellington New Zealand (20170212)

木　村　勇　気（KIMURA, Yuki）・准教授

◇学術論文

1）Y. Kimura, K. Murayama, T. Yamazak,T. Maki：Assembling interferometers and in-situ observation of ambient environments and solid-liquid interfaces, Progress in Crystal Growth and Characterization of Materials, 62 (2)：4(400-403)(20160602)*

2）S. Ishizuka, Y. Kimura, T. Yamazaki：In situ FT-IR study on the homogeneous nucleation of nanoparticles of titanium oxides from highly supersaturated vapor, Journal of Crystal Growth, 450 (15): 6(168-173)(20160621)*

3）Kouchi, A., Hama, T., Kimura, Y., Hidaka, H., Escribano, R., Watanabe, N.：Matrix sublimation method for the formation of high-density amorphous ice, Chemical Physics Letters, 658 (2016):6(287-292)(20160624)*

4）M. Takasaki, Y. Kimura, T. Yamazaki, Y. Oaki, H. Imai：1D oriented attachment of calcite nanocrystals: formation of single-crystalline rods through collision, RSC Advances, 66(2016): 5(61346-61350)(20160627)*

5）S. Ishizuka, Y. Kimura, T. Yamazaki, T. Hama, N. Watanabe, A. Kouchi：Two-step process in homogeneous nucleation of alumina in supersaturated vapor, Chemistry of Materials, 28(23): 10(8732-8741)(20161103)*

6）Y.Kimura, K.K.Tanaka, T.Nozawa,S.Takeuchi,Y.Inatomi：Pure iron grain is very limited in the universe, Science Advances, 3 (1):6(e1601992)(20170118)*

7）T. Yamazaki, Y. Kimura, P. G. Vekilov, E. Furukawa, M. Shiraie, H. Matsumoto, Alexander E. S. Van Driessche, and K. Tsukamoto：Two types of amorphous protein particles facilitate crystal nucleation, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,114(9)：6(2154-2159)（20170213)*

8）L. Piani, S. Tachibana, T. Hama, H. Tanaka, Y. Endo, I. Sugawara, L. Dessimoulie, Y. Kimura, A. Miyake, J. Matsuno, A. Tsuchiyama, K. Fujita, S. Nakatsubo, H. Fukushi, S. Mori, T. Chigai, H. Yurimoto, A. Kouchi：Evolution of morphological and physical properties of laboratory interstellar organic residues with ultraviolet irradiation, The Astrophysical Journal, 837 (35)：11pp(20170228)*

9）R. Escribano, E. Artacho, A. Kouchi, T. Hama, Y. Kimura, H. Hidaka, and N. Watanabe：Simulations and spectra of water in CO matrices, Physical Chemistry Chemical Physics,19(10):8(7280-7287)(20170308)*

◇著書（共著）

1）Yuki Kimura, Katsuo Tsukamoto(2016) New perspectives on mineral nucleation and growth: From solution precursors to solid materials, Eds. A. E. S. van Driessche, M. Kellermeier, L. G. Benning, D. Gebauer, Springer , Homogeneous Nucleation of Smoke Particles and Its Relationship with Cosmic Dust Particles, pp339-351(20161222)

◇学会特別講演（招聘講演）

1）木村勇気：核生成の理解に向けた結晶化初期過程のその場観察実験 , 計算機センター特別研究プロジェクト『結晶成長の数理』第 11 回研究会 核生成再考 ～古典核生成理論を越えて～ , 学習院大学計算機センター (20161217)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Y. Kimura：Nucleation of interstellar dust, International School of Crystallography for Space Sciences, Puebla, Mexico (20160417-29)

2）Y. Kimura, K. Murayama, T. Yamazaki：Assembling interferometers and in-situ observation of ambient phases and solid-liquid interfaces, The 16th International Summer School on Crystal Growth, Shiga, Japan(20160805)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）木村勇気：日本地球惑星科学連合 2016 年大会「結晶成長，溶解における界面・ナノ現象」セッションコンビーナ代表 , 幕張メッセ国際会議場 ， 2016 年 5 月 22 日～ 5 月 26 日

2）Yuki Kimura：Committee, The 16th International Summer School on Crystal Growth, Otsu, Japan, 2016 年 8 月 1 日～ 7 日

3）Yuki Kimura：Committee, 11th Asian Microgravity Symposium, Sapporo, Japan, 2016 年 10 月 25 ～ 29 日

4）Yuki Kimura：Goldschmidt2016　共同コンビーナ　セッション名：Elucidating the black box: new perspectives on the early stages of mineral formation, 2016 年 6 月 26 日～ 7 月 1 日

5）木村勇気：世話人 , 第 33 回 Grain Formation Workshop， 2016 年 12 月 12 ～ 14 日 ， 休暇村志賀島 ， 福岡市

田　中　亮　一（TANAKA, Ryouichi)・准教授

◇学術論文

1）Hu X, Page MT, Sumida A, Tanaka A, Terry MJ and Tanaka R: The iron-sulfur cluster biosynthesis protein SUFB is required for chlorophyll synthesis, but not phytochrome signaling. Plant J., 89(6)(1184-1194)(20170208)*

2）Espinas N A, Kobayashi K, Sato Y, Mochizuki N, Takahashi K, Tanaka R, and Masuda, T：Allocation of Heme Is Differentially Regulated by Ferrochelatase Isoforms in Arabidopsis Cells. Frontiers in Plant Science, 7(e0144), 69.(20160831)*

3）Hu X, Kato Y, Sumida A, Tanaka A, and Tanaka R: The $SUFBC_2D$ complex is required for the biogenesis of all major classes of plastid Fe-S proteins, Plant J., DOI:10.111/tpj.13483 (20170321)*

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Ryouichi Tanaka：Chlorophyll metabolism: a crossroad of photosynthesis and plant defense against insect herbivores, Finnish – Japanese symposium 2016 JF-2016 Integration of photosynthesis with cellular metabolism: towards sustainable bioeconomy, Saariselkä, Finland,(20160905)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）Ryouichi Tanaka：Finnish – Japanese symposium 2016 JF-2016 Integration of photosynthesis with cellular metabolism: towards sustainable bioeconomy, Saariselkä, Finland,(20160905)

水・物質循環部門

江　淵　直　人（EBUCHI, Naoto）・教授

◇学術論文

1）Zhang, W., N. Ebuchi, Y. Fukamachi, and Y. Yoshikawa, 2016: Estimation of wind drift current in the Soya Strait. Journal of Oceanography, vol. 72, no. 2, pp. 299-311, doi: 10.1007/s10872-015-0333-1. (20160400)*

2）Abe, H., Y. Tanimoto, T. Hasegawa, and N. Ebuchi, 2016: Oceanic Rossby waves over eastern tropical Pacific of both Hemispheres forced by anomalous surface winds after mature phase of ENSO. Journal of Physical Oceanography, vol. 46, no. 11, pp. 3397-3414, doi: 10.1175/JPO-D-15-0118.1. (20161100)*

3）Ohshima, K. I., D. Simizu, N. Ebuchi, S. Morishima, H. Kashiwase, 2017: Volume, heat, and salt transports through the Soya Strait and their seasonal and interannual variations. Journal of Physical Oceanography, vol. 47, no. 5, pp. 999-1019, doi: 10.1175/JPO-D-16-0210.1 (20170300)*

4）Ebuchi, N., 2017: Evaluation of marine surface wind speed observed by AMSR2 on GCOM-W. IEEE Journal of Selected Topics Applied Earth Observations and Remote Sensing, doi: 10.1109/JSTARS.2017.2685432 (in press)*

5）磯口治 , 江淵直人 , 2016: PALSAR/PALSAR-2 による潮目の検出 . 日本リモートセンシング学会誌 Vol.36, no.5, pp. 534-544. (20161100)*

6）Zhang, W., H. Abe, N. Ebuchi, Y. Fukamachi, B. Emery, F. Cheng, Y. Xiao, and K. Shirasawa, 2016: Sea ice observation by high frequency ocean radar in the southern Sea of Okhotsk. Proceedings of the Third Ocean Radar Conference for Asia, Wuhan, Hubei, China, April 2016, pp. 37-44. (20160414)

7）Isoguchi, O., N. Ebuchi, and M. Shimada, 2016: Meso- and submeso-scale ocean front detection using SAR and optical data. Proceedings of IGARSS 2016, Beijin, China, July 2016, pp. 4043-4045, doi: 10.1109/IGARSS.2016.7730051. (20160710)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）江淵直人 , 2016: 衛星搭載 L- バンドマイクロ波放射計による海面塩分の全球観測 . 日本海洋学会 2016 年度秋季大会 (20160913)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）Ebuchi, N.: Chair, Local Organizing Committee, International Ocean Vector Wind Science Teem (IOVWST)Meeting 2016, Sapporo, Japan (20160517-19)

渡　辺　　力（WATANABE, Tsutomu）・教授

◇著書（共著）

1）渡辺力: 気温が下がる仕組み「低温環境の科学事典」河村公隆 他編, 朝倉書店, pp. 334-335,, 総ページ 432 p （20160725）

力　石　嘉　人（CHIKARAISHI, Yoshito）・教授

◇学術論文

1）Ostrom P.H., Wiley A.E., James H.F., Rossman S., Walker W.A., Zipkin E., Chikaraishi Y.: Broad-Scale Trophic Shift in the Pelagic North Pacific Revealed by an Oceanic Seabird. Proceedings of the Royal Society B 284: (20162436) (20170329)*

2）Ishikawa N.F., Hayashi F., Sasaki Y., Chikaraishi Y., Ohkouchi N.: Trophic discrimination factor of nitrogen isotopes within amino acids in the dobsonfly Protohermes grandis (Megaloptera: Corydalidae)larvae in a controlled feeding experiment. Ecology and Evolution 7: (1674-1679)(20170312)*

3）Sugahara　H, Takano Y., Ogawa N.O., Chikaraishi Y., Ohkouchi N.: Nitrogen isotopic fractionation in ammonia during adsorption on silicate surfaces. ACS Earth and Space Chemistry 1: (24-19)(201700201)*

4）Williams B., Thibodeau B., Chikaraishi Y., Ohkouchi N., Walnum A., Grottoli A., Colin P.: Consistency in coral skeletal amino acid composition offshore of Palau in the western Pacific warm pool indicates no impact of decadal variability in nitricline depth on primary productivity. Limnology and Oceanography 62: (399-407)(20161125)*

5）Naito Y.I., Germonpré M., Chikaraishi Y., Ohkouchi N., Drucker D.G., Hobson K.A., Edwards M.A., Wißing C., Bocherens H.: Evidence for herbivorous cave bears (Ursus spelaeus)in Goyet Cave, Belgium: Implications for paleodietary reconstruction of fossil bears using amino acid δ 15N approaches. Journal of Quaternary Science 31: (598-606)(20160811)*

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Chikaraishi Y.:Compound-Specific Isotope Analysis (CSIA)fingerprinting for the assessment of trophic position and habitat use in insects. 2016 XXV International congress of Entomology, Orlando, USA (20160929)

2）Chikaraishi Y.: Stable nitrogen isotopic composition of amino acids: As a potential powerful tool in ecological food web studies. SIAJ PBT Workshop, Tokyo, Japan (20160825)

3）Chikaraishi Y: New insights into the nitrogen and carbon isotopic compositions of amino acids: implications for ecological and geochemical studies. International Workshop of Organic Geochemistry, Osaka, Japan (20160705)

4）Chikaraishi Y: Stable nitrogen isotopic composition of amino acids: as a potential powerful tool for studying food web ecology. International Symposium on Stable Isotopes in Marine & Environmental Sciences, Hanyang University, Ansan, Korea (20160524)
5）Chikaraishi Y: High-resolution food webs viewed via compound-specific isotope analysis of amino acids. The 10th International Conference on the Application of Stable Isotopes to Ecological Studies IsoEcol 2016, Tokyo, Japan (20160404)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）Chikaraishi Y.: Session Chief-convener. Tracing ecological dynamics and biogeochemical cycles via compound-specific isotope analysis (CSIA)of organic compounds, ASLO 2017 Aquatic Sciences Meeting, Honolulu, USA (20170301)
2）Chikaraishi Y.: Symposium Co-convener. Stable Isotope 'Fingerprinting' inInsect Ecology, 2016 XXV International congress of Entomology, Orlando, USA (20160929)
3）Chikaraishi Y: Co-organizer. International Workshop of Organic Geochemistry, Osaka, Japan (20160704-05)
4）Chikaraishi Y: Co-organizer. International Symposium on Stable Isotopes in Marine & Environmental Sciences, Hanyang University, Ansan, Korea (20160524-25)

深　町　　康（FUKAMACHI, Yasushi）・准教授

◇学術論文

1）Zhang, W., N. Ebuchi, Y. Fukamachi, Y. Yoshikawa: Estimation of wind drift current in the Soya Strait. Journal of Oceanography, 72, 299-311, doi:10.1007/s10872-015-0333-1. (20160400)*
2）Smith, I. J., H. Eicken, A. R. Mahoney, R. Van Hale, A. J. Gough, Y. Fukamachi, J. Jones: Surface water mass composition changes captured by cores of Arctic land-fast sea ice. Continental Shelf Research, 118, 154-164. (20160415)*
3）Jones, J., H. Eicken, A. Mahoney, R. MV, C. Kambhamettu, Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, J. C. George: Landfast sea ice breakouts: Stabilizing ice features, oceanic and atmospheric forcing at Barrow, Alaska. Continental Shelf Research, 126, 50-63. doi:10.1016/j.csr.2016.07.015. (20160729)*
4）Williams, G. D., L. Herraiz-Borreguero, F. Roquet, T. Tamura, K. I. Ohshima, Y. Fukamachi, A. D. Fraser, L. Gao, H. Chen, C. R. McMahon, R. Harcourt and M. Hindell: The suppression of Antarctic bottom water formation by melting ice shelves in Prydz Bay. Nature Communications, 7:12577, doi:10.1038/ncomms12577. (20160823)*
5）Ito, M., K. I. Ohshima, Y. Fukamachi, G. Mizuta, Y. Kusumoto, J. Nishioka: Observations of frazil ice formation and upward sediment transport in the Sea of Okhotsk: A possible mechanism of iron supply to sea ice. Journal of Geophysical Research, 122, 788-802, doi:10.1002/2016JC012198. (20170201)*
6）Fukamachi Y., D. Simizu, K. I. Ohshima, H. Eicken, A. R. Mahoney, K. Iwamoto, E. Moriya, S. Nihashi: Variability of sea-ice thickness in the northeastern coastal Chukchi Sea revealed by a moored ice-profiling sonar. Proceedings of the 32nd International Symposium on Okhotsk Sea & Polar Oceans 2017, 91-92. (20170218)
7）Ito M., K. I. Ohshima, Y. Fukamachi, K. Shirasawa: Underwater frazil ice formation in the Sakhalin polynya. Proceedings of the 32nd International Symposium on Okhotsk Sea & Polar Oceans 2017, 102-105. (20170218)
8）Aoki S., Y. Fukamachi, T. Toyota, T. Hirawake, G. Mizuta, Y. Matsumura, K. I. Ohshima: Sea ice field course at Saroma Lagoon and Okhotsk Sea by International Antarctic Institute. Proceedings of The 32nd International Symposium on Okhotsk Sea & Polar Oceans 2017, 163-165. (20170218)

関　　宰（SEKI, Osamu）・准教授

◇学術論文

1）Daniela N. Schmidt, A.G.M. Caromel, Osamu Seki, J.W.B. Rae and S. Renaud, Morphological response of planktic foraminifers to habitat modifications associated with the emergence of the Isthmus of Panama, Marine Micropaleontology, 128, 28-38, (20160803)
2）Pingqing Fu, Kimitaka Kawamura, Osamu Seki, Yusuke Izawa, Takayuki Shiraiwa and Kirsti Ashworth, Historical trends of biogenic SOA tracers in an ice core from Kamchatka Peninsula, Environmental Science & Tecnology Letters, 3, 351-358 (20160830).
3）Ambarish Pokhrel, Kimitaka Kawamura, Kaori Ono, Osamu Seki, Pingqing Fu, Sumio Matoba and Takayuki Shiraiwa, Ice core records of monoterpene- and isoprene-SOA tracers from Aurora Peak in Alaska since 1660s: Implication for climate change variability in the North Pacific Rim, Atmospheric Environment, 130, 105-112 (20160400)

◇著書（共著）

1）関宰 :3. 寒冷圏の海洋化学 3-10 極域海洋の海氷変動史「低温環境の科学辞典」，朝倉書店，pp92-93，総ページ 432p. (20160725)

◇学会特別講演（招聘講演）

1）* 関 宰，山下 洋平，河村 公隆，小端 拓郎，東 久美子：中世温暖期から小氷期にかけての NGRIP アイスコア中の有機エアロゾルトレーサー記録，日本地球惑星科学連合大会 , 千葉（幕張メッセ）(20160525)

松　村　義　正（MASTUMURA, Yoshimasa）・助教

◇学術論文

1）Yamagishi, T. and Y. Matsumura, GPU Acceleration of a Non-hydrostatic Ocean Model with a Multigrid Poisson/Helmholtz solver, Procedia Computer Science, 80, 2016, pp.1658-1669, doi:10.1016/j.procs.2016.05.502,(20160500)

2）松村義正 , 大橋良彦 , 青木茂，杉山慎 , 氷河融解水を起源とする高濁度水プルームの数値モデリング , 低温科学 , 75, pp.77-84,(20170331)

平　野　大　輔（HIRANO, Daisuke）・助教

◇学術論文

1）Makabe, R., A. Tanimura, T. Tamura, D. Hirano, K. Shimada, F. Hashihama, and M. Fukuchi：Meso-zooplankton abundance and spatial distribution off Lutzow-Holm Bay during austral summer 2007-2008. Polar Science, 12, 25-33, doi:10.1016/j.polar.2016.09.002.(20160900)*

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）平野大輔：セッションコンビーナー , 南北両極域・寒冷域の環境変動に関する分野横断研究 , 日本海洋学会 2016 年度秋季大会 , 鹿児島 (20160911-20160915)

豊　田　威　信（TOYOTA, Takenobu）・助教

◇学術論文

1）Ohata, Y., Toyota，T., Shiraiwa, T.：Lake ice formation processes and thickness evolution at Lake Abashiri, Hokkaido, Japan. Journal of Glaciology, 62(233), 563-578. (20160502)*

2）Toyota, T., Massom, R., Lecomte, O., Nomura, D., Heil, P., Tamura, T., Fraser, A.D.：On the extraordinary snow on the sea ice off East Antarctica in late winter, 2012. Deep-Sea Research II, 131, 53-67. (20160900)*

3）Toyota, T., Kohout, A.L., Fraser, A.D.：Formation processes of sea ice floe size distribution in the interior pack and its relationship to the marginal ice zone off East Antarctica. Deep-Sea Research II, 131, 28-40. (20160900)*

4）Lecomte, O., Toyota, T.：Influence of wet conditions on snow temperature diurnal variations: An East-Antarctic sea ice case study. Deep-Sea Research II, 131, 68-74. (20160900)*

5）Kohout, A.L., Williams, M.J.M., Toyota, T., Lieser, J., Hutchings, J.：In situ observations of wave-induced sea ice breakup. Deep-Sea Research II, 131, 22-27. (20160900)*

6）Toyota, T., Koda, H.：Tank experiments on the granular ice formation processes. Proceedings of the 23rd IAHR International Symposium on Ice, Ann Arbor, USA, ISSN: 2414-6331, 8 pages. (20160531)*

7）Ohata, Y., Toyota, T., Fraser, A.D., Shiraiwa, T.：The role of snow-ice in the thickening processes of lake ice at Lake Abashiri, Hokkaido, Japan. Proceedings of the 23rd IAHR International Symposium on Ice, Ann Arbor, USA, ISSN: 2414-6331, 8 pages. (20160531)*

◇解説

1）Toyota, T.：Guideline of Ocean Observations, Vol. 7, Chap. 5,“Sea Ice”, The Oceanographic Society of Japan, G705EN:001-041（ウェブ上で公開 http://kaiyo-gakkai.jp/jos/en/guide/content）(20161226)*

◇著書（共著）

1）豊田威信 (2016)：低温環境の科学事典 , 河村公隆編，第 5 章「海洋物理・海氷」, 朝倉書店 , pp134-139. (20160725)

宮　﨑　雄　三（MIYAZAKI, Yuzo）・助教

1）Miyazaki, Y., S. Coburn, K. Ono, D. T. Ho, R. B. Pierce, K. Kawamura, and R. Volkamer (2016), Contribution of dissolved organic matter to submicron water-soluble organic aerosols in the marine boundary layer over the eastern Pacific, Atmos. Chem. Phys., 16, 7695–7707, doi:10.5194/acp-16-7695-2016 (20160623)*

2）Chen, Q., Y. Miyazaki, K. Kawamura, K. Matsumoto, S. Coburn, R. Volkamer, Y. Iwamoto, S. Kagami, Y. Deng, S. Ogawa, S. Ramasamy, S. Kato, A. Ida, Y. Kajii, and M. Mochida (2016), Characterization of chromophoric water-soluble organic matter in urban, forest and marine aerosols by HR-ToF-AMS analysis and excitation–emission matrix spectroscopy, Environ. Sci. Tech., 50, 10351 − 10360, DOI: 10.1021/acs.est.6b01643. (20160811)*

3）T. Mochizuki, Y. Miyazaki, K. Kawamura, R. Wada, Y. Takahashi, N. Saigusa, and A. Tani (2017), Secondary formation of oxalic acid from biogenic sources in a larch forest at the northern slope of Mt. Fuji,Atmos. Environ. (in press)*

4）Yoshihiro Nakashima, Hiroshi Tsurumaru, Ramasamy Sathiyamurthi, Yosuke Sakamoto, Shungo Kato, Yasuhiro Sadanaga, Tomoki Nakayama, Yuzo Miyazaki, Tomoki Mochizuki, Ryuichi Wada, Kazuhide Matsuda, Yoshizumi Kajii (2017), Ambient measurements and survey of the sources of gaseous glyoxal in suburban site in Tokyo during summer season, J. of Jpn Soc. Atmos. Environ. (in press)*

◇学会特別講演（招聘講演）

1）Y. Miyazaki, S. Coburn, K. Ono, D. T. Ho, R. B. Pierce, K. Kawamura, and R. Volkamer: Contribution of dissolved organic carbon to submicron water-soluble organic aerosols in the marine boundary layer over the eastern equatorial Pacific, Goldschmidt Conference, Yokohama (20160626)

2）宮崎 雄三：生物起源の大気有機エアロゾルに関する観測的研究，日本気象学会 2016 年度秋季大会 正野賞受賞記念講演，名古屋（名古屋大学）(20161027)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）宮崎 雄三：低温研共同利用研究集会「オホーツク海氷融解水が春季親潮域の植物プランクトンブルームと生物地球化学過程に与える影響に関する研究：研究航海データ検討ワークショップ」共同コンビーナ , 札幌（北海道大学）(20160727-0728)

2）宮崎 雄三:日本地球化学会年会 2016 基盤セッション「大気微量成分の地球化学」, 代表コンビーナ , 大阪（大阪市立大学）(20160915)

3）宮崎 雄三：日本大気化学会　第 22 回大気化学討論会，実行委員会事務局長，札幌（北海道大学）(20161012-1014)

4）宮崎 雄三：日本大気化学会　第 22 回大気化学討論会，特別セッション・コンビーナ，札幌（北海道大学）(20161013)

下　山　　宏（SHIMOYAMA, Kou）・助教

◇学術論文

1）榊原大貴 , 下山宏 , 杉山慎 , 立本明広 , 雪氷学会北海道支部雪氷災害調査チーム：羊蹄山で 2016 年 3 月 26 日に発生した雪崩の調査報告 , 北海道の雪氷 , 35, 67-70, 2016. (20160900)

川　島　正　行（KAWASHIMA, Masayuki）・助教

◇学術論文

1）Kawashima, M. : The role of vertically propagating gravity waves forced by melting-induced cooling in the formation and evolution of wide cold-frontal rainbands. Journal of the Atmospheric Sciences, 73, 7 (2803-2836), doi:10.1175/JAS-D-15-0163.1 (20160627)*

石　井　吉　之（ISHII, Yoshiyuki）・助教

◇学術論文

1）Hirashima,H., Ishii,Y. and Yamaguchi,S.: Application of multi-dimensional water transport model to natural snow: reproduction simulation of water sprinkle experiment. Proc. of the 2016 International Snow Science Workshop, Colorado, 690-694(20161003)

◇著書（共著）

1）石井吉之：雪は食べてもいいですか？ 日本雪氷学会編（高橋修平・渡辺興亜編著）「雪と氷の疑問 60」, 22-23, 193pp, 成山堂書店 , 東京 (20161028)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）石井吉之：ROS イベントに関する雪氷水文学的研究の概観と見通し , 雪氷研究大会（2016・名古屋）, SP02「Rain-on-snow：積雪時の降雨と災害」, 名古屋（名古屋大学）(20160930)

曽　根　敏　雄（SONE, Toshio）・助教

◇著書（共著）

1）曽根敏雄：永久凍土の形成･分布「低温環境の科学辞典」, 河村公隆他編, 朝倉書店, pp164-166, 総ページ 432p.（20160725）

2）曽根敏雄，小諸市氷風穴における風穴観測，「第 3 回全国風穴サミット in 信州上田記念誌」，信州上田風穴の会・全国風穴サミット信州上田実行委員会，120-122，（20160827）

3）曽根敏雄，日本地形学連合編「地形の辞典」 朝倉書店　p1032，（20170100）

雪氷新領域部門

グレーベ　ラルフ（GREVE, Ralf）・教授

◇学術論文

1）Yokokawa, M., N. Izumi, K. Naito, G. Parker, T. Yamada and R. Greve: Cyclic steps on ice. J. Geophys. Res. Earth Surf., 121(5): 26(1023-1048)(20160500)*

2）Bernales, J., I. Rogozhina, R. Greve and M. Thomas: Comparison of hybrid schemes for the combination of shallow approximations in numerical simulations of the Antarctic Ice Sheet. Cryosphere, 11(1): 19(247-265)(20170100)*

3）Gladstone, R. M., R. C. Warner, B. K. Galton-Fenzi, O. Gagliardini, T. Zwinger and R. Greve: Marine ice sheet model performance depends on basal sliding physics and sub-shelf melting. Cryosphere, 11(1): 11(319-329)(20170100)*

4）Dome Fuji Ice Core Project Members (64 authors, including R. Greve as 14th author): State dependence of climatic instability over the past 720,000 years from Antarctic ice cores and climate modeling. Sci. Adv., 3(2): 13(e1600446)(20170200)*

◇総説

1）Greve, R., R. Calov and U. C. Herzfeld: Projecting the response of the Greenland ice sheet to future climate change with the ice sheet model SICOPOLIS. Low Temp. Sci., 75: 13(117-129)(20170300)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）R. Greve: Session Co-convenor, Cold Flows, IUGG Conference on Mathematical Geophysics, Paris, France (20160606)

佐　﨑　　元（SAZAKI, Gen）・教授

◇学術論文

1）K. Nagashima, G. Sazaki, T. Hama, H. Asakawa, K. Murata, Y. Furukawa, Direct Visualization of Quasi-Liquid Layers on Ice Crystal Surfaces Induced by Hydrogen Chloride Gas, *Crystal Growth & Design,* 16 (4), 2225-2230 , DOI: 10.1021/acs.cgd.6b00044.(2016.2.16)*

2）K. Murata, H. Asakawa, K. Nagashima, Y. Furukawa, G. Sazaki, Thermodynamic origin of surface melting on ice crystals, *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*., 113 (44), E6741-E6748 , DOI:10.1073/pnas.1608888113. (2016.10.17)*

3）Y. Furukawa, K. Nagashima , S. Nakatsubo , I. Yoshizaki , H. Tamaru , T. Shimaoka , T. Sone , E. Yokoyama , S. Zepeda , T. Terasawa , H. Asakawa , K. Murata , G. Sazaki, Oscillations and accelerations of ice crystal growth rates in microgravity in presence of antifreeze glycoprotein impurity in supercooled water, *Scientific Reports*, 7, 43157(1-10), DOI: 10.1038/srep43157. (2017.3.6)*

◇解説

1）G. Sazaki, K. Nagashima, K. Murata, Y. Furukawa, In-situ observation of crystal surfaces by optical miscroscopy, Progress in Crystal Growth and Characterization of Materials, 62 (2), 408-412,　DOI:10.1016/j.pcrysgrow.2016.04.24. (2016.06.03)*

2）佐﨑　元，ゼロ度以下の温度でも濡れている氷の表面 , 化学と教育 , 64 (8), 396-399 (2016.08.20)*

◇著書（共著）

1）佐﨑　元，“第 11-2 項　氷 Ih の相転移と自然現象”，川村公隆，大島慶一郎，小達恒夫，川村賢二，佐﨑　元，杉山　慎，関　宰，宮﨑雄三，高橋晃周，西岡　純，原登志彦，福井　学，藤吉康志，三寺史夫，本山秀明，渡部直樹（編集），低温環境の科学事典，pp.360（朝倉書店，東京，201606）

2）佐﨑　元，“第 11-7 項　表面融解”，川村公隆，大島慶一郎，小達恒夫，川村賢二，佐﨑　元，杉山　慎，関　宰，宮﨑雄三，高橋晃周，西岡　純，原登志彦，福井　学，藤吉康志，三寺史夫，本山秀明，渡部直樹（編集），低温環境の科学事典，pp.368-369（朝倉書店，東京，201606）

◇学会特別講演（招聘講演）

1）G. Sazaki, H. Asakawa, K. Murata, K. Nagashima, S. Nakatsubo and Y. Furukawa, In situ observation of ice crystal surfaces by advanced optical microscopy, The 18th International Conference on Crystal Growth and Epitaxy, Nagoya, Japan, August 7-12, 2016.

2）佐﨑　元，麻川明俊，村田憲一郎，長嶋　剣，古川義純 ,「高分解能光学顕微鏡で見た氷の表面融解」，シンポジウム「食品のミクロ構造を観る」，食品科学工学会第 63 回大会，2016 年 8 月 25-27 日，名城大学天白キャンパス.

3）G. Sazaki, H. Asakawa, K. Murata, K. Nagashima, S. Nakatsubo and Y. Furukawa, Surface melting of ice crystals observed by advanced optical microscopy, The 7th Japan-China-Korea Joint Conference on MEMS/NEMS, Sapporo Education and Culture hall, Sapporo, Japan, September 22-23, 2016.

4）佐﨑　元，麻川明俊，村田憲一郎，長嶋　剣，中坪俊一，古川義純 ,「高分解光学顕微鏡による氷表面での擬似液体層生成過程のその場観察」，日本真空学会 2016 年 10 月研究例会，日本表面科学会 2016 年東北・北海道支部研究会，「真空と水・表面と氷：身近な物質の物理と化学」，2016 年 10 月 6 日，北海道大学札幌キャンパス.

5）G. Sazaki, H. Asakawa, K. Murata, K. Nagashima, S. Nakatsubo and Y. Furukawa, In-situ observation of surface melting of ice crystals by advanced optical microscopy, The 2nd International Workshop on Heterogeneous Kinetics Related Atmospheric Aerozols, Tsukuba International Congress Center, Tsukuba, Japan, November 12-14, 2016.

6）佐﨑　元，麻川明俊，村田憲一郎，長嶋　剣，中坪俊一，古川義純 ,「ゼロ℃以下の温度でも融ける氷表面の不思議：原子高さを見分けることができる光学顕微鏡でみた氷結晶の表面」，第 41 回日本顕微鏡学会関東支部講演会，2017 年 2 月 25 日，産業技術総合研究所臨海副都心センター.

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）Chair of The 16th International Summer School on Crystal Growth, Lake Biwa, Shiga, Japan, August 1-7, 2016.

2）Chair of Session G02 Surface and Interface, The 18th International Conference on Crystal Growth and Epitaxy, Nagoya, Japan, August 7-12, 2016.

香　内　　晃（KOUCHI, Akira）・教授

◇学術論文

1）H. Ueta, N. Watanabe, T. Hama, and A. Kouchi：Surface temperature dependence of hydrogen ortho-para conversion on amorphous solid water, Physical Review Letters, 116(25): 5(253201)(20160622)*

2）Oba Y., Osaka K., Chigai T., Kouchi A. and Watanabe N.：Hydrogen-deuterium substitution in solid ethanol by surface reactions at low temperatures, Monthly Notices of Royal Astronomical Society, 462(1)：7(689-695)(20160718)*

3）A. Kouchi, T. Hama, Y. Kimura, H. Hidaka, R. Escribano, N. Watanabe：Matrix sublimation method for the formation of high-density amorphous ice, Chemical Physics Letters 658(2016)：6(287-292)(20160801)*

4）Oba Y., Takano Y., Watanabe N., and Kouchi A.: Deuterium fractionation during amino acid formation by photolysis of interstellar ice analogues containing deuterated methanol, The Astrophysical Journal Letters, 827(1)：7(L18)(20160810)*

5）Oba Y., Watanabe N., and Kouchi A.：Negative catalytic effect of water on the reactivity of hydrogen abstraction from the C-H bond of dimethyl ether by deuterium atoms through tunneling at low temperatures, Chemical Physics Letters, 662(2016)：5(14-18)（20161001)*

6）S. Ishizuka, Y. Kimura, T. Yamazaki,T. Hama, N. Watanabe, A. Kouchi：Two-step process in homogeneous nucleation of alumina in supersaturated vapor, Chemistry of Materials, 28(23):10(8732-8741)（20161103)*

7）R. Escribano, E. Artacho, A. Kouchi, T. Hama, Y. Kimura, H. Hidaka, and N. Watanabe：Simulations and spectra of water in CO matrices, Physical Chemistry Chemical Physics,19(10)：8(7280-7287)(20170220)*

8）L. Piani, S. Tachibana, T. Hama, H. Tanaka, Y. Endo, I. Sugawara, L. Dessimoulie, Y. Kimura, A. Miyake, J. Matsuno, A. Tsuchiyama, K. Fujita, S. Nakatsubo, H. Fukushi, S. Mori, T. Chigai, H. Yurimoto and A. Kouchi：Evolution of morphological and physical properties of laboratory interstellar organic residues with ultraviolet irradiation, The Astrophysical Journal, 837(35):11pp. (20170301)*

◇総説

1）羽馬哲也，植田寛和，渡部直樹，香内晃：固体芳香族炭化水素への水素・重水素原子付加から探る星間塵表面反応の速度論と同位体分別 , 地球化学 , 50(2): 18(33-50)(20160620)

◇解説

1）羽馬哲也，香内晃，渡部直樹：宇宙の塵の化学：原子から分子・星・惑星系へ , 化学と教育 , 64(8)：2(282-283)(20161227)

渡　部　直　樹（WATANABE, Naoki）・教授

◇学術論文

1）Y. Nakai, H.Hidaka, N. Watanabe, T.M.Kojima : Stepwise formation of $H_3O^+(H_2O)_n$ in an ion drift tube: Empirical effective temperature of association/dissociation reaction equilibrium in an electric field, Jouranl of Chemical Physics, 144(22):11(224306)(20160613)*

2）H. Ueta, N. Watanabe, T. Hama, and A. Kouchi：Surface temperature dependence of hydrogen ortho-para conversion on amorphous solid water, Physical Review Letters, 116(25): 5(253201)(20160622)*

3）Oba Y., Osaka K., Chigai T., Kouchi A. and Watanabe N.：Hydrogen-deuterium substitution in solid ethanol by surface reactions at low temperatures, Monthly Notices of Royal Astronomical Society, 462(1)：7(689-695)(20160718）*

4）A. Kouchi, T. Hama, Y. Kimura, H. Hidaka, R. Escribano, N. Watanabe：Matrix sublimation method for the formation of high-density amorphous ice, Chemical Physics Letters 658(2016)：6(287-292)(20160801)*

5）Oba Y., Takano Y., Watanabe N., and Kouchi A.: Deuterium fractionation during amino acid formation by photolysis of interstellar ice analogues containing deuterated methanol, The Astrophysical Journal Letters, 827(1)：7(L18)(20160810)*

6）Oba Y., Watanabe N., and Kouchi A. : Negative catalytic effect of water on the reactivity of hydrogen abstraction from the C-H bond of dimethyl ether by deuterium atoms through tunneling at low temperatures, Chemical Physics Letters, 662(2016)：5(14-18)(20161001)*

7）S. Ishizuka, Y. Kimura, T. Yamazaki,T. Hama, N. Watanabe, A. Kouchi：Two-step process in homogeneous nucleation of alumina in supersaturated vapor, Chemistry of Materials, 28(23):10(8732-8741)(20161103)*

8）R. Escribano, E. Artacho, A. Kouchi, T. Hama, Y. Kimura, H. Hidaka, and N. Watanabe：Simulations and spectra of water in CO matrices, Physical Chemistry Chemical Physics,19(10)：8(7280-7287)(20170220)*

9）H. Kobayashi, H. Hidaka, T. Lamberts, T. Hama, H. Kawakita, J. Kästner, and N. Watanabe：Hydrogenation and deuteration of C_2H_2 and C_2H_4 on Cold Grains: A Clue to the formation mechanism of C_2H_6 with astronomical interest, The Astrophysical Journal, 837(2)：15(155)(20170315)*

◇総説

1）羽馬哲也，植田寛和，渡部直樹，香内晃：固体芳香族炭化水素への水素・重水素原子付加から探る星間塵表面反応の速度論と同位体分別 , 地球化学 , 50(2): 18(33-50)(20160620)

◇解説

1）渡部直樹：展望　極低温の氷表面での水素原子トンネル拡散の観測 , Isotope News, 744：5(10-14)(201604)

2）羽馬哲也：太陽系の水の起源を知るための室内実験 ：核スピン異性体比の解釈をめぐって , 日本地球惑星科学連合ニュースレター , 12(2):3(15-17)(20160501)

3）羽馬哲也，香内晃，渡部直樹：宇宙の塵の化学：原子から分子・星・惑星系へ , 化学と教育 , 64(8)：2(282-283)(20161227)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）N. Watanabe：Hydrogen Physicochemical Processes on Ice Surface at around 10 K: Diffusion,Recombination and Nuclear Spin Conversion, The 34th Symposium on Plasma Processing(SPP34), The 29th Symposium on Plasma Science for Materials(SPSM29), Sapporo (20170116)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）N.Watanabe：Organizer, Workshop on Interstellar Matter 2016(20161019-21)

飯　塚　芳　徳（IIZUKA, Yoshinori）・助教

◇学術論文

1）Dome Fuji Ice Core Project, K. Kawamura, A. Abe-Ouchi, H. Motoyama, Y. Ageta, S. Aoki, N. Azuma, Y. Fujii, K. Fujita, S. Fujita, K. Fukui, T. Furukawa, A. Furusaki, K. Goto-Azuma, R. Greve, M. Hirabayashi, T. Hondoh, A. Hori, S. Horikawa, K. Horiuchi, M. Igarashi, Y. Iizuka, T. Kameda, H. Kanda, M. Kohno, T. Kuramoto, Y. Matsushi, M. Miyahara, T. Miyake, A. Miyamoto, Y. Nagashima, Y.Nakayama, T.Nakazawa, F.Nakazawa, F.Nishio, I.Obinata, R.Ohgaito, A.Oka, J.Okuno, J.Okuyama, I. Oyabu, F. Parrenin, F. Pattyn, F. Saito, T. Saito, T. Saito, T. Sakurai, K. Sasa, H. Seddik, Y. Shibata, K. Shinbori, K. Suzuki, T. Suzuki, A. Takahashi, K. Takahashi, S. Takahashi, M. Takata, Y. Tanaka, R. Uemura, G. Watanabe, O. Watanabe, T. Yamasaki, K. Yokoyama, M. Yoshimori, T. Yoshimoto, State dependence of climatic instability over the past 720,000 years from Antarctic ice cores and climate modeling. Sci. Adv. 3, 2, e1600446. doi: 10.1126/sciadv.1600446 (20170208)*

2）Y. Motizuki, H. Motoyama, Y. Nakai, K. Suzuki, Y. Iizuka and K. Takahashi: "Overview of the chemical composition and characteristics of Na+ and Cl– distributions in shallow samples from Antarctic ice core DF01 (Dome Fuji)drilled in 2001", Geochemical J, 51, doi:10.2343/geochemj.2.0458 (2017)（in press)*

3）Yoshinori Iizuka, Atsushi Miyamoto, Akira Hori, Sumito Matoba, Ryoto Furukawa, Takeshi Saito, Shuji Fujita, Motohiro Hirabayashi, Satoru Yamaguchi, Koji Fujita, Nozomu Takeuchi, A firn densification process in the high accumulation dome of southeastern Greenland, Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 49, 1, 13-27, (20160928)*

4）Yoshinori Iizuka, Hiroshi Ohno, Ryu Uemura, Toshitaka Suzuki, Ikumi Oyabu, Yu Hoshina, Kotaro Fukui, Motohiro Hirabayashi and Hideaki Motoyama, Spatial distributions of soluble salts in surface snow of East Antarctica, Tellus B 68:1, 29285, doi: 10.3402/tellusb.v68.29285 (20160605)*

5）Ohno, H., Iizuka, Y., Hori, A., Miyamoto, A., Hirabayashi, M., Miyake, T., Kuramoto, T., Fujita, S., Segawa, T., Uemura, R., Sakurai, T., Suzuki, T., and Motoyama, H., Physicochemical properties of bottom ice from Dome Fuji, inland East Antarctica, Journal of Geophysical Research: Earth Surface, 121, 7, 1230–1250, doi:10.1002/2015jf003777 (20160714)*

6）Ryu Uemura, Kosuke Masaka, Kotaro Fukui, Yoshinori Iizuka, Motohiro Hirabayashi, Hideaki Motoyama, Sulfur isotopic composition of surface snow along a latitudinal transect in East Antarctica, Geophys. Res. Lett., 43, 11, 5878-5885, doi: 10.1002/2016GL069482 (20160616) *

長　嶋　　剣（NAGASHIMA, Ken）・助教

◇学術論文

1）K. Murata, H. Asakawa, K. Nagashima, Y. Furukawa, G. Sazaki: A new thermodynamic origin of surface melting on ice crystals, Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 113 (44), E6741-E6748 (20161017)*

2）Y. Furukawa, K. Nagashima, S. Nakatsubo, I. Yoshizaki, H. Tamaru, T. Shimaoka, T. Sone, E. Yokoyama, S. Zepeda, T. Terasawa, H. Asakawa, K. Murata, G. Sazaki: Oscillations and accelerations of ice crystal growth rates in microgravity in presence of antifreeze glycoprotein impurity in supercooled water., Scientific Reports 7, 43157(1-10) (20170306)*

◇解説

1）古川義純，長嶋剣，中坪俊一，田丸晴香，吉崎泉，島岡太郎，曽根武彦，横山悦郎：氷結晶の振動成長－ Ice Crystal 2 実験 , Space Utilization Research 30 (G-29), 1-2 (20160119)

2）G. Sazaki, K. Nagashima, K. Murata, Y. Furukawa: In-situ observation of crystal surfaces by optical miscroscopy, Progress in Crystal Growth and Characterization of Materials 62 (2), 408-412 (20160424)

◇学会特別講演（招聘講演）

1）長嶋剣：高分解光学顕微鏡による氷結晶の表面融解過程のその場観察 , 日本分析化学会第 65 年会，北海道（北海道大学），(20160914)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）Ken Nagashima: Committees (Treasurer), The 16th International Summer School on Crystal Growth, Shiga, Japan (20160801)

村　田　憲一郎（MURATA, Ken-ichiro）・助教

◇学術論文

1）Murata K, Asakawa H, Nagashima K, Furukawa Y, Sazaki G: Thermodynamic Origin of Surface Melting on Ice Crystals., Proc Natl Acad Sci USA, 113(44): (E6741-E6748)(20161017)*

2）Furukawa Y, Nagashima K, Nakatsubo S, Yoshizaki I, Tamaru H, Shimaoka T, Sone T, Yokoyama E, Zepeda S, Terasawa T, Asakawa H, Murata K, Sazaki G: Oscillations and accelerations of ice crystal growth rates in microgravity in presence of antifreeze glycoprotein impurity in supercooled water., Sci. Rep., 7: (43157)(20170306)

◇学会特別講演（招聘講演）

1）村田憲一郎：氷結晶における表面融解の新しい熱力学的起源，公益社団法人日本セラミックス協会　第 29 回秋季シンポジウム , 広島大学（東広島キャンパス）(20160907)

2）村田憲一郎：氷の表面融解における新しい熱力学的起源，第 26 回日本 MRS 年次大会 , 横浜（横浜市開港記念会館）(20161221)

3）村田憲一郎：氷表面上における疑似液体層の濡れダイナミクス：顕微鏡その場観察による疑似液体層の物性測定，日本物理学会 2016 年秋季大会　領域 9 シンポジウム，金沢大学（角間キャンパス）（20160915）

日　髙　　宏（HIDAKA, Hiroshi）・助教

◇学術論文

1）Y. Nakai, H.Hidaka, N. Watanabe, T.M.Kojima：Stepwise formation of $H_3O^+(H_2O)_n$ in an ion drift tube: Empirical effective temperature of association/dissociation reaction equilibrium in an electric field, Jouranl of Chemical Physics, 144(22):11(224306)(20160613)*

2）A. Kouchi, T. Hama, Y. Kimura, H. Hidaka, R. Escribano, N. Watanabe：Matrix sublimation method for the formation of high-density amorphous ice, Chemical Physics Letters, 658(2016): 6(287-292)(20160801)*

3）R. Escribano, E. Artacho, A. Kouchi, T. Hama, Y. Kimura, H. Hidaka, and N. Watanabe：Simulations and spectra of water in CO matrices, Physical Chemistry Chemical Physics,19(10)：8(7280-7287)(20170220)*

4）H. Kobayashi, H. Hidaka, T. Lamberts, T. Hama, H. Kawakita, J. Kästner, and N. Watanabe：Hydrogenation and deuteration of C_2H_2 and C_2H_4 on Cold Grains: A Clue to the formation mechanism of C_2H_6 with astronomical interest, The Astrophysical Journal, 837(2)：15(155)(20170315)*

大　場　康　弘（OBA, Yasuhiro）・助教

◇学術論文

1）Oba Y., Osaka K., Chigai T., Kouchi A. and Watanabe N.：Hydrogen-deuterium substitution in solid ethanol by surface reactions at low temperatures, Monthly Notices of Royal Astronomical Society, 462(1)：7(689-695)(20160718)*

2）Oba Y., Takano Y., Watanabe N., and Kouchi A.: Deuterium fractionation during amino acid formation by photolysis of interstellar ice analogues containing deuterated methanol, The Astrophysical Journal Letters, 827(1)：7(L18)(20160810)*

3）Oba Y., Watanabe N., and Kouchi A.：Negative catalytic effect of water on the reactivity of hydrogen abstraction from the C-H bond of dimethyl ether by deuterium atoms through tunneling at low temperatures, Chemical Physics Letters, 662(2016)：5(14-18)(20161001)*

羽馬　哲也（HAMA, Tetsuya）・助教

◇学術論文

1）H. Ueta, N. Watanabe, T. Hama, and A. Kouchi：Surface temperature dependence of hydrogen ortho-para conversion on amorphous solid water, Physical Review Letters, 116(25): 5(253201)(20160622)*

2）A. Kouchi, T. Hama, Y. Kimura, H. Hidaka, R. Escribano, N. Watanabe：Matrix sublimation method for the formation of high-density amorphous ice, Chemical Physics Letters, 658（2016): 6(287-292)(20160801)*

3）S. Enami, T. Fujii, Y. Sakamoto, T. Hama, Y. Kajii：Carboxylate Ion availability at the air-water interface, The Journal of Physical Chemistry A, 120 (46)：11(9224-9234)(20161027)*

4）S. Ishizuka, Y. Kimura, T. Yamazaki,T. Hama, N. Watanabe, A. Kouchi：Two-step process in homogeneous nucleation of alumina in supersaturated vapor, Chemistry of Materials, 28(23):10(8732-8741)(20161103)*

5）K. Matsuoka, Y. Sakamoto, T. Hama, Y. Kajii, S. Enami：Reactive uptake of gaseous sesquiterpenes on aqueous surfaces, The Journal of Physical Chemistry A, 121 (4)：9(810-818)(20170109)*

6）R. Escribano, E. Artacho, A. Kouchi, T. Hama, Y. Kimura, H. Hidaka, and N . Watanabe：Simulations and spectra of water in CO matrices, Physical Chemistry Chemical Physics,19(10)：8(7280-7287)(20170220)*

7）L. Piani, S. Tachibana, T. Hama, H. Tanaka, Y. Endo, I. Sugawara, L. Dessimoulie, Y. Kimura, A. Miyake, J. Matsuno, A. Tsuchiyama, K. Fujita, S. Nakatsubo, H. Fukushi, S. Mori, T. Chigai, H. Yurimoto and A. Kouchi：Evolution of morphological and physical properties of laboratory interstellar organic residues with ultraviolet irradiation, The Astrophysical Journal, 837(35):11pp(20170301)*

8）H. Kobayashi, H. Hidaka, T. Lamberts, T. Hama, H. Kawakita, J. Kästner, and N. Watanabe：Hydrogenation and deuteration of C_2H_2 and C_2H_4 on Cold Grains: Clue to the formation mechanism of C_2H_6 with astronomical interest, The Astrophysical Journal, 837(2)：15(155)(20170315)*

◇総説

1）羽馬哲也，植田寛和，渡部直樹，香内晃：固体芳香族炭化水素への水素・重水素原子付加から探る星間塵表面反応の速度論と同位体分別 , 地球化学 , 50(2): 18(33-50)(20160620)*

◇解説

1）羽馬哲也：宇宙の水のオルト／パラ比は何を意味しているのか？－実験によるアプローチ－ , 分光学会ニュースレター , 2016(1): pp.2(201601)

2）羽馬哲也：太陽系の水の起源を知るための室内実験 ：核スピン異性体比の解釈をめぐって , 日本地球惑星科学連合ニュースレター , 12(2):3(15-17)(20160501)

3）羽馬哲也，香内晃，渡部直樹：宇宙の塵の化学：原子から分子・星・惑星系へ , 化学と教育 , 64(8)：2(282-283)(20161227)

◇著書（共著）

1）羽馬哲也 (2016) 星間空間における化学進化「系外惑星の事典」朝倉書店 , pp126-127(20160910)

◇学会特別講演（招聘講演）

1）羽馬哲也：天文学のなかの化学－ 宇宙の塵の表面反応－ , 第 32 回ライラックセミナー・第 22 回若手研究者交流会 , 北海道 (おたる自然の村おこばち山荘)(20160626)

2）羽馬哲也：宇宙の水素と塵の表面科学 , 第 7 回真空・表面科学若手研究会 , 愛知 (自然科学研究機構分子科学研究所明大寺キャンパス)(20161202)

3）羽馬哲也：極低温における H_2O 分子の水素結合ダイナミクス , 界面の物理化学セミナー , 京都 (京都大学化学研究所)(201612019)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）T.Hama, A.Kouchi, N. Watanabe：Infrared spectroscopy as a tool for studying interstellar dust chemistry, SciX 2016, Minneapolis, USA(20160920)

2）T. Hama, A. Kouchi, N. Watanabe：Nuclear-spin dynamics of interstellar water ice, The Hydride toolbox, Paris, France(20161215)

生物環境部門

原　　登志彦（HARA, Toshihiko）・教授

◇学術論文

1）Nakagawa Y., Yokozawa M. & Hara T.：Indirect facilitation induced by competition among plants., Nonlinear Theory and Its Applications, 7:(126-145)(20160401)*

2）Altman J., Fibich P., Leps J., Uemura S., Hara T., Dolezal J.：Linking spatiotemporal disturbance history with tree regeneration and diversity in an old-growth forest in northern Japan. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, 21:(1-13)(20160503)*

3）Nakagawa Y., Yokozawa M. & Hara T.：Complex network analysis reveals novel essential properties of competition among individuals in an even-aged plant population., Ecological Complexity, 26:(95-116)(20160503)*

田　中　　歩（TANAKA, Ayumi）・教授

◇学術論文

1）Furukawa R, Kunugi M, Ihara K, Takabayashi A and Tanaka A: Complete Chloroplast Genome Sequence of the Early Diverging Green Alga Palmophyllum crassum. Genome Announcement v5(10); e01745-16(20170309)*

2）Hu X, Page MT, Sumida A, Tanaka A, Terry MJ and Tanaka R: The iron-sulfur cluster biosynthesis protein SUFB is required for chlorophyll synthesis, but not phytochrome signaling. Plant J., 89(6)(1184-1194)(20170208)*

3）Takabayashi A, Takabayashi S, Takahashi K, Watanabe M, Uchida H, Murakami A, Fujita T, Ikeuchi M, Tanaka A: PCoM-DB Update: a Protein Co-Migration Database for photosynthetic organisms. Plant Cell Physiol.58(1):e10(20170106)*

4）Matsuda K, Shimoda Y, Tanaka A and Ito H: Chlorophyll a is a favorable substrate for *Chlamydomonas* Mg-dechelatase encoded by STAY-GREEN. Plant Physiol Biochem 109(365-373)(20161024)*

5）Bai L, Fujishiro T, Huang G, Koch J, Takabayashi A, Yokono M, Tanaka A, Xu T, Hu X, Ermler U, Shima S：Towards artificial methanogenesis: biosynthesis of the [Fe]-hydrogenase cofactor and characterization of the semisynthetic hydrogenase. Faraday Discuss, (20161018)*

6）Shimoda Y, Ito H and Tanaka A: Arabidopsis *STAY-GREEN*, Mendel's Green Cotyledon Gene, Encodes Magnesium-Dechelatase. Plant Cell 28(9):(2147-2160)(20160907)*

7）Takabayashi A, Niwata A and Tanaka A: Direct interaction with ACR11 is necessary for post-transcriptional control of GLU1-encoded ferredoxin-dependent glutamate synthase in leaves. Scientific Reports 2016; 6: 29668.(20160714)*

8）Jia T, Ito H and Tanaka A: Simultaneous regulation of antenna size and photosystem I/II stoichiometry in Arabidopsis thaliana. Planta244(5):(1041-1053)(20160709)*

9）Kunugi M, Satoh S, Ihara K, Shibata K, Yamagishi Y, Kogame K, Obokata J, Takabayashi A and Tanaka A：Evolution of Green Plants Accompanied Changes in Light-Harvesting Systems. Plant Cell Physiol. 57(6):(1231-1243)(20160406)*

◇解説

1）横野牧生，高林厚史，秋本誠志，田中歩：光化学系Ⅰ－光化学系Ⅱ超複合体の発見と機能　化学と生物 55(2):(78-80)(20170120)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Ayumi Tanaka：Acclimation of the photosynthetic apparatus.17th International Congress on Photosynthesis Research,Maastricht, The Netherlands (20160801-10)

2）Ayumi Tanaka：Mg-dechelatase initiates chlorophyll degradation and controls the gene expression of chlorophyll metabolism. International Symposium on Plant Signaling and Behavior 2016, Saint Petersburg, Russia, (20160619-23)

福　井　　学（FUKUI, Manabu)・教授

◇学術論文

1）Tomohiro Watanabe, Hisaya Kojima and Manabu Fukui. Identity of major sulfur cycle prokaryotes in freshwater lake ecosystems revealed by a comprenensive phylogenetic study of the dissimilatory adenylylsulfate reductase. Scientific Reports 6: 9(36262).DOI: 10.1038/srep36262 (20161108)*

2）Kazuhiro Umezawa, Tomohiro Watanabe, Aya Miura, Hisaya Kojima and Manabu Fukui. The complete genome sequences of sulfur-oxidizing gammaproteobacteria Sulfurifustis variabilis skN76T and Sulfuricaulis limicola HA5T. Standards in Genomic Sciences 11: 8(71).DOI 10.1186/s40793-016-0196-0 .(20160915)*

3）Hisaya Kojima, Miho Watanabe, Riho Tokizawa, Arisa Shinohara and Manabu Fukui. *Hymenobacter nivis* sp. nov., isolated from red snow in Antarctica. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 66: 5(4821-4825). 2016. DOI: 10.1099/ijsem.0.001435. (20161101)*

4）Yuki Kobayashi, Hisaya Kojima, Masayuki Itoh, Noboru Okuda, Manabu Fukui and Fuh-Kwo Shiah. Abundance of planktonic methane-oxidizing bacteria in a subtropical reservoir. Plankton and Benthos Research 11: 3(144-146). DOI: 10.3800/pbr.11.144. (20161123)*

5）Hisaya Kojima and Manabu Fukui. *Sulfuriflexus mobilis* gen. nov., sp. nov., a sulfur-oxidizing bacterium isolated from a brackish lake sediment. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 66: 4(3515-3518). doi: 10.1099/ijsem.0.001227. (20160901)*

6）Rachel Rudd, Jonathan Tyler, John Tibby, Yusuke Yokoyama, Ines Tavernier, Elie Verleyen, Manabu Fukui and Yoshinori Takano. A diatom inferred of lake hydrological variability during the last 900 years in Luetzow-Holm Bay, East Antarctica. Journal of Quaternary Science 31: 12(114-125). DOI: 10.1002/jqs.2845. (20160401)*

7）Tomohiro Watanabe, Hisaya Kojima and Manabu Fukui. *Sulfuriferula thiophila* sp. nov., a chemolithoautotrophic sulfur-oxidizing bacterium, and correction of the name *Sulfuriferula plumbophilus* Watanabe, Kojima and Fukui 2015 to *Sulfuriferula plumbophila* corrig. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 66: 5(2041-2045).. Doi: 10.1099/ijsem.0.000988. (20160501)*

8）Tomohiro Watanabe, Aya Miura, Arisa Shinohara, Hisaya Kojima and Manabu Fukui. *Thermithiobacillus plumbiphilus* sp. nov., a sulfur-oxidizing bacterium isolated from lead sulfide. International Journal of Sysytematic and Evolutionary Microbiology 66: 4(1986-1989). Doi: 10.1099/ijsem.0.000972. (20160501)*

9）Hisaya Kojima, Kazuhiro Umezawa and Manabu Fukui. *Caldimicrobium thiodismutans* sp. nov., a sulfur-disproportionating bacterium isolated from a hot spring, and emended description of the genus *Caldimicrobium*. International Journal of Systematics and Evolutionary Microbiology 66: 4(1828-1831). Doi: 10.1099/ijsem.0.000947. (20160401)*

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Manabu Fukui.Ecophysiology of *Thioploca ingrica*, a nitrate-storing sulfur oxidizer living in freshwater sediments. International Symposium for Microbial Ecology 2016. Montreal, Canada. (20160822)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）Manabu Fukui.Freshwater and semiment microbiology. International Symposium for Microbial Ecology 2016. Montreal, Canada. (20160822)

隅　田　明　洋（SUMIDA, Akihiro）・准教授

◇学術論文

1）Hu, X., Page, M.T., Sumida, A., Tanaka, A., Terry, M.J., Tanaka, R.: The iron–sulfur cluster biosynthesis protein SUFB is required for chlorophyll synthesis, but not phytochrome signaling., The Plant Journal, 89(6):(1184-1194) (20161219)*

2）Chen, L., Sumida, A.: Patterns of branch growth and death in crowns of Sakhalin spruce, *Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast., Forests, 8(1):(26)(20170111)*

3）Itô, H., Sumida, A.: Allometric and growth data of an evergreen oak, *Quercus glauca,* in a secondary broadleaved forest. Ecological Research, 32(2):(105-105)(20161207)*

◇学会特別講演（招聘講演）

1）隅田明洋：Fighting against reviewers and editors. 第 128 回日本森林学会大会　学会企画「論文執筆や審査の経験を共有しよう Part2 －回答書や英語論文を書いてみる－」鹿児島（鹿児島大学郡元地区）(20170328)

笠　原　康　裕（KASAHARA, Yasuhiro）・准教授

◇著書（共著）

1）Morimoto H, Kadoya R, Takahashi K, Kasahara Y: Proteome analysis of *Pseudomonas putida* F1 genes induced in soil environments., Environmental Microbiology Reports, 8(5): 825–832 (20160725)*

2）Mondal SI, Islam MR, Sawaguchi A, Asadulghani M, Ooka T, Gotoh Y, Kasahara Y, Ogura Y, Hayashi T: Genes essential for the morphogenesis of the Shiga toxin 2-transducing phage from *Escherichia* coli O157:H7., Scientific Reports, 6: 39036 (20161214)*

◇総説

1）笠原康裕：土壌プロテオミクスから考える微生物生態系機能，土と微生物，70(2):41-44(20160900)*

◇学会特別講演（招聘講演）

1）笠原康裕：土壌プロテオミクスから考える微生物生態系機能，日本土壌微生物学会 2016 年度大会，岐阜大学 (20160611)

落　合　正　則（OCHIAI, Masanori）・准教授

◇学術論文

1）Katoh K., Iwasaki M., Hosono S., Yoritsune A., Ochiai M., Mizunami M. and Nishino H. (2017). Group-housed females promote asexual ootheca production in American cockroaches. Zoological Letters 3:3 (20170313)*

◇総説

1）落合正則：カイコの微生物感染によるメラニン形成と異物認識，蚕糸･昆虫バイオテック , 84 (3), 10(195-204)(20160506)*

◇著書（共著）

1）落合正則，第 7 章　8. 昆虫の耐寒性 「低温環境の科学事典」 河村公隆編 , 朝倉書店，pp223-224，総ページ 432p (20160725)

高　林　厚　史（TAKABAYASHI, Atsushi）・助教

◇学術論文

1）Furukawa R, Kunugi M, Ihara K, Takabayashi A, Tanaka A：Complete Chloroplast Genome Sequence of the Early-Divergent Green Alga Palmophyllum crassum. Genome Announc, 5(10), (e01745-16)(20170309)*

2）Bai L, Fujishiro T, Huang G, Koch J, Takabayashi A, Yokono M, Tanaka A, Xu T, Hu X, Ermler U, Shima S：Towards artificial methanogenesis: biosynthesis of the [Fe]-hydrogenase cofactor and characterization of the semisynthetic hydrogenase. Faraday Discuss, (20161018)*

3）Takabayashi A, Takabayashi S, Takahashi K, Watanabe M, Uchida H, Murakami A, Fujita T, Ikeuchi M, Tanaka A：PCoM-DB Update: A Protein Co-Migration Database for Photosynthetic Organisms. Plant Cell Physiol, 58(1), (e10)(20170106)*

4）Takabayashi A, Niwata A, Tanaka, A：Direct interaction with ACR11 is necessary for post-transcriptional control of GLU1-encoded ferredoxin-dependent glutamate synthase in leaves. Sci Rep, 6, (29668)(20160714)*

5）Ishikawa N, Takabayashi A, Noguchi K, Tazoe Y, Yamamoto H, von Caemmerer S, Sato F, Endo T：NDH-Mediated Cyclic Electron Flow Around Photosystem I is Crucial for C4 Photosynthesis. Plant Cell Physiol, 57(10), (2020-2028)(20160806)*

伊　藤　　寿（ITO, Hisashi）・助教

◇学術論文

1）Matsuda K, Shimoda Y, Tanaka A, Ito H, Chlorophyll a is a favorable substrate for Chlamydomonas Mg-dechelatase encoded by STAY-GREEN. Plant Physiol Biochem 109(365-373)(20161024)*

2）Shimoda Y, Ito H, Tanaka A, Arabidopsis STAY-GREEN, Mendel's Green Cotyledon Gene, Encodes Magnesium-Dechelatase. Plant Cell 28(9)(2147-2160)(20160907)*

3）Jia T, Ito H, Tanaka A, Simultaneous regulation of antenna size and photosystem I/II stoichiometry in Arabidopsis thaliana. Planta 244(5)(1041-1053)(20160709)*

◇解説

1）伊藤寿：クロロフィル代謝による光化学系の合成，分解の制御，光合成研究 26(3)222-232(20161201)

◇学会特別講演（招聘講演）

1）伊藤寿，クロロフィル代謝による光化学系の集光アンテナの制御，第 7 回日本光合成学会，東京理科大学葛飾キャンパス(20160528)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Hisashi Ito, Chlorophyll degradation by Mg-dechelatase, Photosynthesis Research for Sustainablility-2016, Pushchino, Russia, (20160622)

小　島　久　弥（KOJIMA, Hisaya）・助教

◇学術論文

1）T. Watanabe, H. Kojima and M. Fukui. Identity of major sulfur cycle prokaryotes in freshwater lake ecosystems revealed by a comprenensive phylogenetic study of the dissimilatory adenylylsulfate reductase. Scientific Reports 6: 9(36262)(20161108)*

2）K. Umezawa, T. Watanabe, A. Miura, H. Kojima and M. Fukui. The complete genome sequences of sulfur-oxidizing gammaproteobacteria *Sulfurifustis variabilis* skN76T and *Sulfuricaulis limicola* HA5T. Standards in Genomic Sciences 11: 8(71)(20160915)*

3）H. Kojima, M. Watanabe, R. Tokizawa, A. Shinohara and M. Fukui. *Hymenobacter nivis* sp. nov., isolated from red snow in Antarctica. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 66: 5(4821-4825)(20161101)*

4）Y. Kobayashi, H. Kojima, M. Itoh, N. Okuda, M. Fukui and F-K. Shiah. Abundance of planktonic methane-oxidizing bacteria in a subtropical reservoir. Plankton and Benthos Research 11: 3(144-146)(20161123)*

5）H. Kojima and M. Fukui. *Sulfuriflexus mobilis* gen. nov., sp. nov., a sulfur-oxidizing bacterium isolated from a brackish lake sediment. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 66: 4(3515-3518)(20160901)*

6）T. Watanabe, H. Kojima and M. Fukui. *Sulfuriferula thiophila* sp. nov., a chemolithoautotrophic sulfur-oxidizing bacterium, and correction of the name *Sulfuriferula plumbophilus* Watanabe, Kojima and Fukui 2015 to *Sulfuriferula plumbophila* corrig. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 66: 5(2041-2045)(20160501)*

7）T. Watanabe, A. Miura, A. Shinohara, H. Kojima and M. Fukui. Thermithiobacillus plumbiphilus sp. nov., a sulfur-oxidizing bacterium isolated from lead sulfide.　International Journal of Sysytematic and Evolutionary Microbiology 66: 4(1986-1989)(20160501)*

8）H. Kojima, K. Umezawa and M. Fukui. *Caldimicrobium thiodismutans* sp. nov., a sulfur-disproportionating bacterium isolated from a hot spring, and emended description of the genus *Caldimicrobium*. International Journal of Systematics and Evolutionary Microbiology 66: 4(1828-1831)(20160401)*

寺　島　美　亜（TERASHIMA, Mia）・助教

◇学術論文

1）Terashima M, Yama A, Sato M, Yumoto I, Kamagata Y, Kato, S: Culture-dependent and -independent identification of polyphosphate-accumulating Dechloromonas spp. predominating in a full-scale oxidation ditch wastewater treatment plant., Microbes & Environment, 31(4):449-455. (20161223)*

大　舘　智　志（OHDACHI, Satoshi）・助教

◇学術論文

1）Arai, S., Kang, H. J., Gu, S. H., Ohdachi, S.D., Cook, J. A., Yashina, L. N., Tanaka-Taya, K., Abramov, S.A., Morikawa, S., Okabe, N., Oishi, K. and Yanagihara, R. :Genetic diversity of artybash virus in the Laxmann's shrew (*Sorex caecutiens*). Vector-Borne and Zoonotic Diseases 16: 468-475 (20160312)*

2）Namba, T. and Ohdachi, S. D. :Top-down cascade effects of the long-clawed shrew (*Sorex unguiculatus*)on the soil invertebrate community in a cool temperate forest. Mammal Study 41: 119-130.(20160901)*

3）Sakuma, Y., Ranorosoa, M. C., Kinoshita, G., Shimoji, H., Tsuchiya, K., Ohdachi, S. D., Arai, S., Tanaka, C., Ramino, H. and Suzuki, H. :Variation in the coat-color-controlling genes, Mc1r and Asip, in the house mouse *Mus musculus* from Madagascar. Mammal Study 41: 131–140.(20160901)*

4）Sato, J.J., Ohdachi, S.D., Echenique-Diaz, L.M., Borroto-Páez, R., Begué-Quiala, G., Delgado-Labañino, J. L., Gámez-Díez, J., Alvarez-Lemus, J., Nguyen S.T., Yamaguchi, N. and Kita, M. :Molecular phylogenetic analysis of nuclear genes reveals a Cenozoic over-water dispersal origin for the Cuban solenodon. Scientific Reports 6: 31173 (doi:10.1038/srep31173)(20160823)*

5）Ohdachi，S.D., Kinoshita, G., Oda, S., Motokawa, M., Jogahara, T., Arai, S., Nguyen, S. T., Suzuki, H., Katakura, K., Bawm, S., Min, M., Thwe, T.L., Gamage, C.D., Hashim, R.B., Omar, H., Maryanto, I., Ghadirian, T., Ranorosoa, M. C., Moribe, J. and Tsuchiya, K. :Intraspecific phylogeny of the house shrews, *Suncus murinus-S. montanus* species complex, based on the mitochondrial cytochrome *b* gene. Mammal Study 41: 229-238. (20161231)*

◇解説

1）大舘智志，謎多き稀少動物「キューバソレノドン」の研究最前線：従来の説を覆す !, Academist Journal（https://academist-cf.com/journal/?p=3538, オンライン公開のみ)(20170210)

◇著書（共著）

1）Orgiazzi, A. Bardgett, R. D., Barrios E. and et al (inculding Ohdachi, S): Global Soil Biodiversity Atlas, Luxembourg : Publications Office of the European Union, EU book shop, 176 pp. (2016)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Ohdachi，S.D.：Plenary talk. Phylogeography of a wide-ranged shrew (*Sorex minutissimus* - *S. yukonicus* complex) in the holarctic region and an endemic shrew (*Crocidura dsinezumi*) in Japan. International Colloquium – Biology of the Soricidae IV. Poznań, Poland, (20160913)

環オホーツク観測研究センター

三　寺　史　夫（MITSUDERA, Humio）・教授

◇総説

1）三寺史夫，中村知裕，田口文明，浮田甚郎，星一平：オホーツク海・北極域における大気海洋相互作用，「気候系の hot spot：中緯度大気海洋相互作用の最前線」中村尚他（編），気象研究ノート，(2017)（印刷中）

◇解説

1）藤井陽介，三寺史夫，中村知裕，西垣肇，美山透，伊藤進一，和川拓：亜寒帯・ベーリング海に流入する黒潮系水の移動経路の解析，月刊海洋，48，193-199.(20170800)

◇著書（共著）

1）三寺史夫:北太平洋亜寒帯循環の長期変動,「低温環境の科学事典」, 河村公隆, 三寺史夫他編, 朝倉書店, pp324-325, 総ページ 432p.(20160725)

2）三寺史夫：環オホーツク地域の大気海洋海氷相互作用,「低温環境の科学事典」，河村公隆，三寺史夫他編，朝倉書店，pp326-327，総ページ 432p.(20160725)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Mitsudera, H., A. Fujisaki-Manome: How does the Amur River discharge spread over the northwestern continental shelf in the Sea of Okhotsk?., Japan Geoscience Union Meeting 2016, 23th May 2016, Makuhari, Chiba.(20160523)

2）三寺史夫，海洋循環の西岸強化とロスビー波，日本気象学会 2016 年度秋季大会，名古屋市　名古屋大学　(20161027)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）海洋力学全般：海洋学会 2016 年度秋季大会，鹿児島，鹿児島大学大学 (20160913)

2）Subarctic Gyre：International Symposium on Okhotsk Sea and Polar Oceans 2017, (Feb. 20th, 2017), Mombetsu, Japan.(20170220)

西　岡　　純（NISHIOKA, Jun）・准教授

◇学術論文

1）*Nishioka, J. and H. Obata, Dissolved iron distribution in the western and central subarctic Pacific - HNLC water formation and biogeochemical processes -, Limnology and Oceanography, DOI:10.1002/lno.10548, 2017 (in press)

2）*Ito, M., K. I. Ohshima, Y. Fukamachi, G. Mizuta, Y. Kusumoto, J. Nishioka, Observations of frazil Sice formation and upward sediment transport in the Sea of Okhotsk: A possible mechanism of iron supply to sea ice, Journal of Geophysical Research-Ocean, DOI 10.1002/2016JC012198, 2017 (20170201)

3）*Obata, H., J. Nishioka, T. Kim, K. Norisuye, S. Takeda, Y. Wakuta, T. Gamo, Dissolved iron and zinc in Sagami Bay and the Izu-Ogasawara Trench, Journal of Oceanography, DOI 10.1007/s10872-016-0407, 2017(20170106)

4）*Tazoe, H. H. Obata, M. Tomita, S. Namura, J. Nishioka, T. Yamagata, Z. Krube and M. Yamada, Novel method for low level Sr-90 activity detection in seawater by combining oxalate precipitation and chelating resin extraction, Geochemical Journal, 51, doi:10.2343/geochemj.2.0441, 2017 (20170328)

5）*Tanaka, T., I. Yasuda, K. Kuma, J. Nishioka, Evaluation of the biogeochemical impact of iron-rich shelf water to the Green Belt in the southeastern Bering Sea, Continental Shelf Research, doi.org/10.1016/j.csr.2016.11.008, 2016 (20161118)

6）*Lannuzel, D., M. Vancoppenolle, P. van der Merwe, J. de Jong, K. M. Meiners, M. Grotti, J. Nishioka, V. Schoemann, Iron in sea ice: Review and new insights, Elementa: Science of the Anthropocene, 4: 000130, doi: 10.12952/journal.elementa.000130, 2016 (20161027)

7）*Kanna N. and J. Nishioka, Bio-availability of iron derived from subarctic first-year sea ice, Marine Chemistry 186, 189-197, doi:.org/10.1016/j.marchem.2016.09.009, 2016 (20161120).

8）Tanaka, K., N. Takesue, J. Nishioka, Y. Kondo, A. Ooki, K. Kuma, T. Hirawake, Y. Yamashita, The conservative behavior of dissolved organic carbon in surface waters of the southern Chukchi Sea, Arctic Ocean, during early summer, Scientific Reports 6, doi: 10.1038/srep34123, 2016 (20160923)

9）*Inoue, M., Y. Shirotani, S. Nagao, H. Kofuji, Y.N. Volkov, J. Nishioka, Migration of the FDNPP-derived 134Cs and 137Cs along with 226Ra and 228Ra concentrations across the northwestern North Pacific Ocean, Journal of Environmental Radioactivity 162, 33-38, 2016 (20160520)

10）* 小畑　元，金　泰辰，西岡　純，北太平洋亜寒帯における鉄の供給過程，海の研究，受理済み

11）* 平譯 享，高尾信太郎，鈴木光次，西岡 純，渡邉 豊，伊佐田 智規，衛星による海洋基礎生産力の推定，海の研究，受理済み

◇総説

1）西岡純・小畑元，北太平洋亜寒帯域における鉄の供給過程，月間海洋 58，38-46, 2016 (20161101)

2）漢那直也・西岡純，季節海氷域における鉄の供給過程，月間海洋 58，(2016)，31-37, 2016 (20161101)

◇著書（共著）

1）西岡純 「陸域－海洋相互作用」, 低温環境の科学事典 , 河村 公隆ら 編集，執筆分担 , 2016 (20160725)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Jun Nishioka, A sub-polar marginal sea controls oceanic iron cycles in the North Pacific, East Asia GEOTRACES Workshop: Trace Element and Isotope (TEI)study in the Northwestern Pacific and its marginal seas, Hokkaido University, (20170116)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）西岡純･他：日本地球惑星連合（JpGU）2016 年次大会,「海洋混合学」物質循環･気候･生態系の維持と長周期変動の解明, 幕張メッセ (千葉), (20160522-26)

2）西岡純：オホーツク海氷融解水が春季親潮域の植物プランクトンブルームと生物地球化学過程に与える影響に関する研究：研究航海データ検討 WS, 北海道大学（札幌), (20160727-28)

3）西岡純･他：2016 年日本海洋学会秋季大会, 縁辺海周辺で起こる混合と西部北太平洋の物理･化学･生物過程, 鹿児島大学（鹿児島), (20160912-15)

4）西岡純・他：北太平洋中層水と鉄循環, 西部北太平洋の微量元素の 3 次元循環像構築にむけたワークショップ, 北大低温研, 北海道大学（札幌）(20161114-15)

5）Jun Nishioka: East Asia GEOTRACES Workshop: Trace Element and Isotope (TEI)study in the Northwestern Pacific and its marginal seas, Sapporo(20170116-18)

白　岩　孝　行（SHIRAIWA, Takayuki）・准教授

◇学術論文

1）Sasaki,H., Matoba, S., Shiraiwa, T. and Benson, C.S.: Temporal variation in iron flux deposition onto the northern north Pacific reconstructed from an ice core drilled at Mount Wrangell, Alaska, SOLA, 12, 287-290,DOI：10.2151/sola.2016-056 (2016)*

2）Fu, P., Kawamura, K., Seki, O., Izawa, Y., Shiraiwa, T. and Ashworth, K.: Historical trends of biogenic SOA tracers in an ice core from Kamchatka Peninsula, Environmental Science & Technology Letters, 3, 351-358 (20160830)*

3）Y. Ohata, T. Toyota and T. Shiraiwa: Lake ice formation processes and thickness evolution at Lake Abashiri, Hokkaido, Japan. Journal of Glaciology, 62 (233), 563-578 (20160502)*

4）福田知子・押田龍夫・Nevedomskaya Irina A.・Bobyr Igor G.・八木欣平・河合久仁子・白岩孝行・大泰司紀之：国後島の「ストルボフスキー生態観察路」の生物相概説, 哺乳類科学, 56(1), 71-76 (20160407)*

◇著書（共著）

1）白岩孝行・高宮良樹・石川靖：第 3 章 陸水域～汽水域の溶存鉄を追う. 長坂晶子編著「風蓮湖流域の再生－川がつなぐ里・海・人－」, 北海道大学出版会, ｐｐ 71-114 (20170331)

2）白岩孝行：氷河・雪氷, 小池一之他編　自然地理学事典, 朝倉書店, pp170-171 (20170125)

3）白岩孝行：グリーンランド氷床, 日本地形学連合編　地形の辞典, 朝倉書店, pp213-214 (20170210)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）山下洋･笠井亮秀･白岩孝行･白山義久：森川里海のつながりを科学で説明できるか？, 日本水産学会平成 29 年度春季大会, 東京, 東京海洋大学 (20170330)

中　村　知　裕（NAKAMURA, Tomohiro）・講師

◇著書（共著）

1）中村知裕：第 10 章, 第 2 節, オホーツク海の下層雲・霧と大気海洋相互作用,「低温環境の科学事典」, 河村公隆編, 朝倉書店 , 総ページ 432p.(20160725)

的　場　澄　人（MATOBA, Sumito）・助教

◇学術論文

1）Katsuyama, T., M. Inatsu, K. Nakamura and S. Matoba (2017): Global warming response of snowpack at mountain range in northern Japan estimated using multiple dynamically downscalled data, Cold Regions Science and Technology, 136, 62-71, doi:10.1016/j.coldregions.2017.01.006. (20170128)*

2）Iizuka, Y., A. Miyamoto, A. Hori, S. Matoba, R. Furukawa, T. Saito, S. Fujita, M. Hirabayashi, S. Yamaguchi, K. Fujita and N. Takeuchi (2017): A firn densification process in the high accumulation dome of southeastern Greenland, Arctic Antarctic and Alpine Res., 46, 13-27, doi: 10.1657/AAAR0016-034. (20160928)*

3）Sasaki, H., S. Matoba, T. Shiraiwa and C. S. Benson (2016): Temporal variation in iron flux deposition onto the northern North Pacific reconstructed from an ice core drilled at Mount Wrangell, Alaska, SOLA, 12, 287-290, doi:10.215/sola.2016-056. (20160918)*

4）的場澄人, 青木輝夫, 庭野匡思, 朽木勝幸, 兒玉裕二, 山口悟 (2016): 北海道大学低温科学研究所観測露場の積雪・気象観測データの公開, 北海道の雪氷, 35, 135-136 (20160908)

5）古川崚仁, 飯塚芳徳, 的場澄人, 植村立 (2016): グリーンランド南東ドームコアの酸素安定同位体比を用いた気温・涵養量変動の研究, 北海道の雪氷, 35, 123-126 (20160908)

◇解説

1）的場澄人（2016）：地球温暖化に影響を受けるグリーンランド氷床を観測する,「北海道北方民族博物館友の会・機関誌 Arctic Circle」, 100, pp4-9, 一般社団法人北方文化振興協会

2）的場澄人, 山口悟, 對馬あかね, 青木輝夫, 杉山慎（2017）：グリーンランド氷床北西部沿岸部における表面質量収支の変動, 低温科学, Vol 75, pp37-44 (20170331)

３）飯塚芳徳，的場澄人，藤田秀二，新堀邦夫，山崎哲秀，宮本淳，堀彰，斉藤健，古川峻仁，杉山慎，青木輝夫（2017）：グリーンランド南東ドームにおける浅層アイスコア掘削と初期物理解析，低温科学，Vol 75，pp45-52 (20170331)

４）Sugiyama, S., S. Tsutaki, D. Sakakibara, J. Saito, Y. Ohashi, N. Katayama, E. Podolskiy, S. Matoba, M. Funk and R. Genco (2017): Recent ice mass loss in northwestern Greenland: Results of the GRENE Greenland project, 低温科学, Vol 75, pp1-13 (20170331)

５）Hashimoto, A., M. Niwano, T. Aoki, S. Tsutaki, S. Sugiyama, T. Yamasaki, Y. Iizuka and S. Matoba (2017): Numerical weather prediction system based on JMA-NHM for field observation campaigns on the Greenland ice sheet, 低温科学, Vol 75, pp91-104 (20170331)

◇著書（共著）

１）的場澄人（2016）：グリーンランドはどんなところ？，公益社団法人日本雪氷学会編，高橋修平，渡辺興亜編著，「雪と氷の疑問 60（みんなが知りたいシリーズ２），pp140-143，全 193 ページ，成山堂書店 (20161028)

２）的場澄人（2016）：フロストフラワーとは何ですか？，公益社団法人日本雪氷学会編，高橋修平，渡辺興亜編著，「雪と氷の疑問 60（みんなが知りたいシリーズ２），pp76-77，全 193 ページ，成山堂書店 (20161028)

３）椎野若菜，的場澄人編（2016）：「女も男もフィールドへ」（100 万人のフィールドワーカーズシリーズ 12），全 224 ページ，古今書院 (20160623)

Ⅶ. 研究技術支援

技術部

技術部は、装置開発室、先端技術支援室、共通機器管理室から構成され、研究・教育に関わる機器開発や電子・情報・物理・生物・化学分野の観測・解析・測定・分析など、多岐にわたる技術支援業務を行っている。

装置開発室では、精密工作機器・木工加工機械などを備え、各種材料の加工ならびに実験装置・観測機材の設計・製作・改良を行っている。先端技術支援室では、特殊設備および各種観測機器類の保守・運用・管理に関する技術支援、電子機器類の製作、ネットワーク管理などの情報処理に係わる技術支援、野外観測およびフィールドアシスタント、生物・化学分析および観測・実験データの解析を行っている。共通機器管理室では、空調設備と冷凍設備の保守・点検などを主に担当している。組織は三つに分かれているが、連携した技術業務も行っている。また、院生への実験・実習の指導も積極的に行っている。

毎年技術部主催の技術報告会を開催し、報告会の内容を技術報告として発行し、その内容を技術部ウェブサイトにも掲載している。

今年度、北海道大学技術職員を対象とした北海道大学技術研究会 2016 で中坪技術専門職員が最優秀ポスター賞を受賞した。また、装置開発室は、平成 27 年 9 月 11 日鹿児島県 JAXA 内之浦宇宙空間観測所から打ち上げられた観測ロケット S-520-30 号機に搭載された微小重力実験装置の設計･製作を行った。装置は、打ち上げ時最大 40G にもなる衝撃や振動に耐え、微小重力状態という繊細な環境下でも全く故障なく高い性能を発揮した。これを受け、技術部装置開発室は平成 28 年度北海道大学総長賞表彰で教育研究支援業務総長賞（貢献賞）奨励賞技術部門を受賞した。

技術部ウェブサイト：http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/tech/

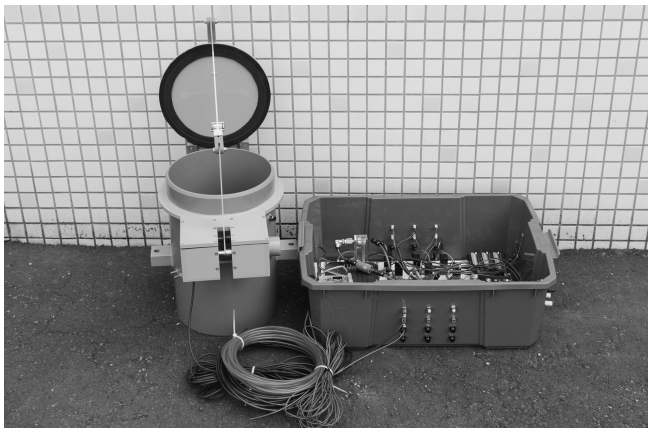
第 22 回技術部技術報告会の様子

技術部実績

・ASTE 電波望遠鏡多色連続波観測カメラの開発
・降雨実験機材の製作及び実験支援（母子里）
・各種高解像度顕微鏡用資料ホルダー製作
・氷結晶観測用光学ステージ製作
・土壌用 CO_2 チャンバーの製作
・大型超高真空変換フランジの製作
・各種超高真空機器の製作
・切削型基板製作機による基板の製作
・精密温度計の製作
・エアロゾルサンプラの製作
・気象データロガーの回路基板の製作
・差動トランス測長回路の製作
・シーディング装置の製作
・ダイオードツリーの製作
・降雪観測装置部材の製作
・植物タンパク質の機能解析
・気象観測機器の設置・保守点検・データ回収（母子里）
・観測データ公開システムの保守（トマム・母子里・札幌）
・観測データ公開システムの構築（札幌国際スキー場・トマム雲海テラス）
・気象観測レーダ用ネットワーク保守（江別）
・ドップラーレーダの保守（紋別）
・海洋レーダの保守・点検・データ管理（ノシャップ、宗谷、猿払、雄武、紋別）
・新オホーツクスカイタワーカメラシステムの開発（紋別）
・第 58 次南極地域観測隊夏隊員として参加（海洋・海氷観測を担当）
・係留系の設置（南極海）
・ロガー式氷温プロファイル・GPS の作成と設置テスト（南極海）
・観測設備の提供：衛星通信、GPS ログ取得サーバ（巡視船そうや）
・南極大学野外実習における技術指導（手稲山）
・野外調査補助と安全管理（大雪山系、ニセコ連峰、春採湖、オコタンペ湖）
・DNA シーケンサーの維持管理
・環オホーツク情報処理システムの運用・管理
・所内ネットワーク、情報セキュリティ、ウェブサイト管理
・所内空調の維持・管理と低温室の管理
・電気工事・電気通信工事
・所内設備改修
・国際貢献活動（JICA 海外青年協力隊、派遣先：ボリビア）
・第 22 回技術部技術報告会の開催
・平成 28 年度北海道大学教育研究支援業務総長賞（貢献賞）奨励賞技術部門を受賞（技術部装置開発室：中坪技術専門職員、斎藤技術職員）
・北海道大学技術研究会 2016　最優秀ポスター賞受賞（技術部装置開発室：中坪技術専門職員）

装置開発室

先端技術支援室電気工作室



土壌用 CO_2 チャンバー一式

気象観測装置（母子里）

国際貢献活動（派遣先ボリビアでの技術指導）

係留系設置（南極海）

Ⅷ. 社会貢献

一般向け講演等

1．低温科学研究所一般公開

北大祭期間中の６月４日（土）に６研究所・センター（低温科学研究所、創成研究機構、電子科学研究所、遺伝子病制御研究所、スラブ・ユーラシア研究センター、産学・地域協働推進機構）で一般公開を実施。低温科学研究所では所内に「実験・体験コーナー」「展示・実験コーナー」等ブースを設け、研究内容の紹介や実験の体験、また -50℃の低温室の見学等を実施した。今年度の参加者は847名であった。

2．低温科学研究所公開講座

９月26日（月）から11月７日（月）までの毎週月曜日全６回で公開講座を実施。所内教員が講師を担当し、低温に関わる様々な研究内容について講義を行った。今年度の受講者は67名（合計延べ人数236名）であった。

3．新聞掲載記事

教員名	掲載日	新聞社名	掲載記事
青木　茂 小野　数也 杉山　慎 大島慶一郎 深町　康 豊田　威信 松村　義正	2016.7.18	日本経済新聞（朝刊）	南極の氷 海中観測 極地研や北大など　無人探査機開発へ
渡部　直樹	2016.7.28	日経産業新聞（朝刊）	宇宙空間の水素分子　温度で状態変化　分子進化モデルの前提を覆す発見
大舘　智志	2016.8.28	毎日新聞（朝刊）札幌圏版	ソレノドン　恐竜絶滅後に進化
大舘　智志	2016.10.24	北海道新聞（夕刊）全道版	モグラの仲間　キューバソレノドン　恐竜と共存していなかった
佐﨑　元	2016.12.17	北海道新聞（夕刊）	道新中高生新聞：北の事始め 21 製氷 五稜郭外堀で採氷成功
白岩　孝行	2017.1.10	NHK 視点・論点（Web）	オホーツク海　豊かな恵みを守るために
大舘　智志	2017.1.16	日本経済新聞（朝刊）	人類の移動の跡　ジャコウネズミの分布で見えた
木村　勇気	2017.1.24	日刊工業新聞（朝刊）	宇宙の鉄金属粒子で存在せず？　化合物・不純物に
大島慶一郎	2017.2.2	毎日新聞（朝刊）	温暖化観測の重要拠点に：南極観測 60 周年
佐﨑　元	2017.2.4	北海道新聞	雪 美しく不思議な世界
豊田　威信 西岡　純	2017.2.14	苫小牧民報（朝刊）	海保巡視船そうや流氷観測　地球環境との関わり調査
木村　勇気	2017.2.15	日経産業新聞（朝刊）	たんぱく質結晶化を解明

豊田　威信 西岡　　純	2017.2.22	苫小牧民報（朝刊）	オホーツク海で流氷観測
大島慶一郎	2017.2.27	日本経済新聞	縮む流氷 海流乱す（オホーツク海）
豊田　威信 西岡　　純	2017.2.27	苫小牧民報（朝刊）	特集記事「海保流氷観測　巡視船そうやの人々」（上） 極寒の海上で流氷採取　地球環境における役割分析
豊田　威信 西岡　　純	2017.2.28	苫小牧民報（朝刊）	特集記事「海保流氷観測　巡視船そうやの人々」（中） 流氷どうできるのか　研究者の卵や若手が奮闘
豊田　威信 西岡　　純	2017.3.1	苫小牧民報（朝刊）	特集記事「海保流氷観測　巡視船そうやの人々」（下） 流氷の謎解くために　海難防止へ最前線で活動」
古川　義純	2017.3.7	北海道新聞	「流氷でも凍らぬ魚」「タンパク質作用解明」「北大など宇宙実験で」
的場　澄人	2017.3.24	朝日新聞（朝刊）	三都市積雪データ公開へ
西岡　　純 豊田　威信	2017.3.28	釧路新聞（朝刊）	釧根の生態系育む流氷

4. 一般向け講演

教員名	開催日	講演タイトル	主催等	場所	対象者	規模
渡部　直樹	2016.4.28	宇宙における分子の進化と氷微粒子の役割I	立命館慶祥中学校・高等学校	立命館慶祥中学校・高等学校	立命館慶祥中学校・高等学校生	70名
渡部　直樹	2016.5.9	宇宙における分子の進化と氷微粒子の役割II	立命館慶祥中学校・高等学校	立命館慶祥中学校・高等学校	立命館慶祥中学校・高等学校生	70名
青木　　茂	2016.5.20	海を巡る冷たい水と地球温暖化	立命館慶祥高等学校	立命館慶祥高等学校	立命館慶祥高等学校生	55名
古川　義純 佐﨑　　元 長嶋　　剣 村田憲一郎	2016.6.16	雪氷学研究の意義と最先端研究～宇宙で作る氷の結晶－ＩＳＳ「きぼう」での無重力実験	札幌日大高校SSH	低温科学研究所	札幌日大高校生	41名
グレーベ ラルフ	2016.7.25	Tips for writing strong KAKENHI proposals EURAXESS Japan – Boost your Career: Grants in Practice	駐日欧州連合代表部	駐日欧州連合代表部(東京)	研究者、大学院生	100名
香内　　晃	2016.8.3	国民との科学・技術対話「夏休み特別講義」「実験室で彗星を再現してみよう」	北海道大学創成研究機構	低温科学研究所	高校生	20名
古川　義純 佐﨑　　元 長嶋　　剣 村田憲一郎 渡部　直樹	2016.8.23	さくらサイエンスプラン特別講義「結晶は生きている」	日本・アジア青少年サイエンス交流事業（さくらサイエンスプラン）北海道札幌開成高校	低温科学研究所	日本、タイ、ベトナムの高校生	40名
グレーベ ラルフ	2016.9.21	How to write strong KAKENHI proposals Hokkaido University KAKENHI Seminar in English	北海道大学創成研究機構	北海道大学創成研究機構	研究者、大学院生	30名

杉山　慎	2016.9.26	低温科学研究所公開講座「広がる低温の魅力～低温科学の最前線～」「氷河氷床－地球の氷に何が起きているのか？－」	低温科学研究所	低温科学研究所講堂	一般市民	50名
杉山　慎	2016.10.2	雪氷研究大会公開講演会「グリーンランド氷床 北極最大の氷のかたまりに何が起きているか」	雪氷学会	名古屋大学	一般市民	50名
田中　歩	2016.10.3	低温科学研究所公開講座「広がる低温の魅力～低温科学の最前線～」「クロロフィルと生物の進化」	低温科学研究所	低温科学研究所講堂	一般市民	50名
下山　宏	2016.10.15	雪崩から身を守るために講演会、「雪崩の原因となった弱層　～羊蹄山2016年3月26日～」	北海道大学体育会山スキー部・北海道大学山とスキーの会・雪崩事故防止研究会・（公社）日本雪氷学会北海道支部	北海道大学クラーク会館	一般市民対象	300名
青木　茂	2016.10.17	低温科学研究所公開講座「広がる低温の魅力～低温科学の最前線～」「凍る海・巡る海」	低温科学研究所	低温科学研究所講堂	一般市民	50名
羽馬　哲也	2016.10.24	低温科学研究所公開講座「広がる低温の魅力～低温科学の最前線～」「宇宙でおきている化学：－263℃のガス天体から太陽系まで」	低温科学研究所	低温科学研究所講堂	一般市民	50名
古川　義純 佐﨑　元 長嶋　剣 村田憲一郎	2016.10.29	札幌市立開成高校コズモサイエンス科先端科学持論「結晶は生きている」	北海道札幌開成高校SSH	低温科学研究所	札幌開成高校生	15名
大舘　智志	2016.10.31	北大低温研公開講座「広がる低温の魅力　～低温科学の最前線～」「極北から熱帯まで”モグラ“の仲間を追って」	低温科学研究所	低温科学研究所講堂	一般市民	50名
関　宰	2016.11.7	低温科学研究所公開講座「広がる低温の魅力～低温科学の最前線～」「氷床コアが語る地球の気候変動」	低温科学研究所	低温科学研究所講堂	一般市民	50名
的場　澄人	2016.11.7	イベント名「グリーンランドをめぐる音楽・冒険・サイエンス　－北極域の持続可能な未来にむけて－」、講演タイトル「温暖化とグリーンランド氷床の変化」	低温科学研究所、北極地域研究センター、THE MUSIC PLANT、ArCS 北極域研究推進プロジェクト	北海道大学博物館	一般市民 大学生	100名

江淵　直人	2017.1.21	「流氷がつくるオホーツク海と北西太平洋の海洋環境」	JURC（国立大学共同利用・共同研究拠点協議会）	京都大学東京オフィス	一般市民	50名
長谷川成明	2017.1.26	研究発表のプレゼンテーション技術	（公財）東京都環境公社	（公財）東京都環境公社	研究職員	50名
杉山　　慎	2017.2.1	札幌市立大倉山小学校出前授業「雪について調べよう」	札幌市立大倉山小学校	札幌市立大倉山小学校	小学４年生	70名
的場　澄人	2017.3.11	講演タイトル「Meteorological and Glaciological Observation at Greenland Ice Sheet」、イベント名「北海道科学英語発表・交流会」	北海道札幌啓成高等学校、札幌市青少年科学館、北海道教育委員会	札幌市青少年科学館	道内高等学校の生徒及び教職員	200名

５．学術論文誌役職

氏名	論文誌名	役職名
杉山　　慎	Annals of Glaciology	編集委員
飯塚　芳徳	Bulletin of Glaciological Research	編集委員
福井　　学	Ecological Research	Associate Editor-in-Chief
杉山　　慎	Frontiers in Earth Science	編集委員
力石　嘉人	Frontiers in Earth Science	Associated Editor
力石　嘉人	Frontiers in Marine Science	Editorial Board Member
佐崎　　元	Journal of Crystal Growth	Associate Editor
グレーベ　ラルフ	Journal of Glaciology	Scientific Editor
西岡　　純	Journal of Oceanography	編集委員
川島　正行	Journal of the Meteorological Society of Japan	編集委員
深町　　康	Polar Science	Associate Editor
関　　宰	Researches in Organic Geochemistry	編集委員
力石　嘉人	Researches in Organic Geochemistry	編集委員
渡辺　　力	Scientific Online Letters on the Atmosphere	Associate Editor
宮崎　雄三	Scientific Online Letters on the Atmosphere	Associate Editor
宮崎　雄三	Scientific Reports (Nature Publishing Group)	Editorial board member
曽根　敏雄	地理学論集	編集委員
田中　亮一	光合成研究	編集委員
大舘　智志	哺乳類科学（日本哺乳類学会和文誌）	責任編集委員
グレーベ　ラルフ	低温科学第 75 巻	編集長 (Editor-in-Chief)
川島　正行	日本気象学会　機関誌「天気」	編集委員
木村　勇気	日本惑星科学会	編集委員
白岩　孝行	日本雪氷学会誌「雪氷」	編集委員
的場　澄人	日本雪氷学会誌「雪氷」	編集委員

6．学会、研究コミュニティ等役職

氏名	学会等名	役職名
木村　勇気	11th Asian Microgravity Symposium–2016	Organizing committee member
杉山　　慎	International Arctic Science Committee	Cryosphere WG member
佐﨑　　元	16th International Summer School on Crystal Growth	Chair
長嶋　　剣	16th International Summer School on Crystal Growth	Committee
木村　勇気	16th International Summer School on Crystal Growth	実行委員
大島慶一郎	IOC 協力推進委員会	海洋観測・気候変動国内専門部会　委員
青木　　茂	IPCC 国内連絡会	メンバー
渡辺　　力	JapanFlux	運営委員
西岡　　純	Journal of Oceanography	論文賞選考委員
江淵　直人	Pan Ocean Remote Sensing Conference Association	Executive Secretary
西岡　　純	SCOR FeMIP	Associate member
西岡　　純	Surface Ocean Lower atmosphere study（SOLAS）　Scientific Steering Committee	Scientific Steering Committee member
大島慶一郎	日本学術会議	地球惑星科学委員会 IUGG 分科会 IAPSO 小委員会委員
西岡　　純	日本学術会議 GEOTRACES 小委員会	委員
木村　勇気	宇宙航空研究開発機構　宇宙科学研究所 宇宙環境利用専門委員会	委員
大島慶一郎	海洋研究開発機構	北極域研究船検討会　外部有識者委員
江淵　直人	海洋理工学会	理事
杉山　　慎	国際雪氷学会	副会長
グレーベ　ラルフ	国際雪氷学会（International Glaciological Society IGS）	編集委員会委員（Member of the Publications Committee）
大島慶一郎	国立極地研究所	運営会議南極観測真偽委員会　委員
木村　勇気	宇宙航空研究開発機構　宇宙科学研究所 観測ロケット専門委員会	委員
大島慶一郎	東京大学大気海洋研究所	白鳳丸代船建造計画作業グループ　委員
大島慶一郎	日本海洋学会	評議員
大島慶一郎	日本海洋学会	学会賞・岡田賞・宇田賞受賞候補者選考委員
江淵　直人	日本海洋学会	評議員
三寺　史夫	日本海洋学会	評議員
三寺　史夫	日本海洋学会	論文賞選考委員
西岡　　純	日本海洋学会	評議員
西岡　　純	日本海洋学会	論文賞選考委員
杉山　　慎	日本学術会議	地球惑星科学委員会 IUGG 分科会 IACS 小委員会委員
杉山　　慎	日本学術会議	地球惑星科学委員会国際対応分科会 SCAR 小委員会委員

深町　　康	日本学術会議	環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 IGBP・WCRP・DIVERSITAS 合同分科会 Clic 小委員会委員
宮﨑　雄三	日本学術会議	環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 IGBP・WCRP・DIVERSITAS 合同分科会 IGAC 小委員会委員
福井　　学	日本学術会議	連携会員
大島慶一郎	日本気象学会	評議員
木村　勇気	日本結晶成長学会	理事
佐﨑　　元	日本結晶成長学会	国際交流委員会担当理事
田中　　歩	日本光合成学会	常任幹事
石井　吉之	日本水文科学会	評議員（常任委員長）
田中　　歩	日本植物学会	理事
大舘　智志	日本生態学会	野外安全管理委員会委員
長谷川成明	日本生態学会	大会企画委員
杉山　　慎	日本雪氷学会	学術委員
石井　吉之	日本雪氷学会	北海道支部・理事（副支部長）
的場　澄人	公益社団法人日本雪氷学会	理事
飯塚　芳徳	日本雪氷学会北海道支部	理事
田中　亮一	日本植物生理学会	男女共同参画委員
宮﨑　雄三	日本大気化学会	学生会員検討ワーキンググループ委員
宮﨑　雄三	日本大気化学会	第 22 回大気化学討論会 実行委員会 事務局長
宮﨑　雄三	日本地球化学会	年会基盤セッション代表コンビーナー
白岩　孝行	日本地理学会	代議員
渡辺　　力	日本農業気象学会	北海道支部 評議員
石井　吉之	日本農業気象学会	北海道支部・監査
福井　　学	日本微生物学連盟	理事
佐﨑　　元	日本物理学会	代議員（領域９）
力石　嘉人	日本分析化学会表示・起源分析技術研究懇談会	運営委員
石井　吉之	日本陸水学会	北海道支部・幹事
木村　勇気	日本惑星科学会	行事部会委員
大舘　智志	日本哺乳類学会	代議員
杉山　　慎	文科省　北極研究戦略委員会	委員
杉山　　慎	北極環境研究コンソーシアム	運営委員・副委員長
深町　　康	北極環境研究コンソーシアム	運営委員、情報・コミュニケーション WG 代表
木村　勇気	文部科学省　宇宙航空科学技術推進委託費 審査評価会専門ワーキンググループ	委員
石井　吉之	陸水物理研究会	運営委員

7．所内見学者数

職　業　等	件　数	人　数
小・中・高校生	10	265
大学生	6	80
大学・高校教員	1	9
官公庁職員	5	7
その他	19	1,131
合計	41	1,492

Ⅸ . 各種資料

国際交流協定一覧表

	国名	機関名（和文）	機関名（英文）	締結日	大学間交流協定又は、部局間交流協定
1	アメリカ合衆国	アラスカ大学	University of Alaska	1986.12.20	大学間※
2	中華人民共和国	南開大学	Nankai University	2006.5.11	大学間※
3	フィンランド共和国	オウル大学	University of Oulu	2001.12.11	大学間
4	スイス連邦	スイス連邦工科大学	Swiss Federal Institute of Technology Zurich（ETH）	2007. 6.13	大学間
5	ロシア連邦	極東国立総合大学	Far Eastern National University	2007.11.12	大学間※
6	12 カ国 17 機関	国際南極大学	International Antarctic Institute	2007.11.21	大学間※
7	オーストラリア連邦	タスマニア大学	University of Tasmania	2009.1.9	大学間※
8	ドイツ連邦共和国	アルフレッドウェゲナー極地海洋研究所	Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research	2009.3.3	部局間
9	ドイツ連邦共和国	マックスプランク海洋微生物学研究所	Max-Planck Institute for Marine Microbiology	2009.3.4	部局間
10	大韓民国	ソウル大学校分子ダイナミクス研究センター	Center for Space-Time Molecular Dynamics at Seoul National University	2009.6.30	大学間
11	ロシア連邦	ロシア科学アカデミー極東支部	Far Eastern Branch Russian Academy of Science	2009.7.23 （部局間は 2004.2.29）	大学間※
12	ドイツ連邦共和国	ブレーメン大学生物学・化学科	Department of Biology/Chemistry, University of Bremen	2010.2.11 （部局間は 2009.3.5）	大学間※
13	スウェーデン王国	ストックホルム大学理学部	Faculty of Science, Stockholm University	2010.9.20	部局間
14	ドイツ連邦共和国	マックスプランク陸生微生物学研究所	Max-Planck Institute for Terrestrial Microbiology	2012.1.19	部局間
15	デンマーク王国	コペンハーゲン大学ニールスボーア研究所	Niels Bohr Institute, University of Copenhagen	2012.1.25	部局間
16	フランス共和国	フランス気象庁国立気象研究センター	CNRM - GAME URA 1357, Météo-France - CNRS	2012.3.26	部局間
17	ロシア連邦	北東連邦大学	North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov	2012.4.2	大学間
18	ロシア連邦	極東海洋気象研究所	Far Eastern Regional Hydrometeorological Research Institute	2013.3.27	部局間
19	ロシア連邦	ロシア科学アカデミー極東支部太平洋地理学研究所	Pacific Geographical Institute, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences	2014.3.7	部局間
20	ノルウェー王国	テレマーク大学環境健康科学部	Department of Environmental and Health Studies at Telemark University College	2014.12.22	部局間
21	ノルウェー王国	オスロ大学地球科学科	Depertment of Geosciences, University of Oslo	2015.2.16	部局間（地球環境科学研究院との連名締結）
22	イタリア共和国	ミラノ・ビコッカ大学	University of Milano-Bicocca	2015.12.4	大学間

23	スペイン	スペイン高等学術研究院	Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas	2016.1.19	部局間
24	アメリカ合衆国	カリフォルニア大学サンディエゴ校スクリプス海洋研究所	The Regents of the University of California on behalf of its San Diego campus's Scripps Institution of Oceanography	2016. 3.17	部局間（地球環境科学研究院・理学研究院・理学院との連名締結）
25	アメリカ合衆国	ハワイ大学マノア校化学科	The Department of Chemistry at the University of Hawaii at Manoa	2017.2.6	部局間

※・・・・責任部局

外国人研究者の来訪

国　名	所　　属	職　　名	氏　　名	期　間（日）	教 員 名
ロシア	ニジニ・ノヴゴロド州立ロバチェフスキー大学	上級研究員	Dmitry A. VORONTSOV	2015.10.02-2016.9.2	佐崎　　元
ドイツ	トゥーリア大学	研究員	Preusser Andreas	2016.4.21-12.20	大島慶一郎
アメリカ	アラスカ大学	教授	Hajo Eicken	2016.5.19-5.21	深町　　康 大島慶一郎
ノルウェー	Norwegian Polar Institute	研究員	Mats Granskog	2016.6.22-6.24	深町　　康
韓国	公州大学	教授	Hong-Ryeol Shin	2016.6.29-7.2	江淵　直人
ベトナム	ベトナム科学技術院 ベトナム国立自然博物館	研究員	Nguen Thien Tao	2016.7.4-7.5	大舘　智志
ロシア	シャーショフ海洋学研究所	特任教授	Sergey V. Gladyshev	2016.7.28-10.27	大島慶一郎
アメリカ	アラスカ大学	教授	Hajo Eicken	2016.7.28-8.1	大島慶一郎
イギリス	ニューキャッスル大学	講師	Rachel Carr	2016.8.1-9.27	杉山　　慎
イタリア	Catania University	教授	Valerio Pirronello	2016.9.6-9.16	渡部　直樹
アメリカ	The George Washington University	教授	Teng Hui Henry	2016.9.13-2017.7.12	木村　勇気
ドイツ	ブレーメン大学	教授	Wilhelm Hagen	2016.10.5-10.16	杉山　　慎
ドイツ	アルフレッド・ウェゲナー研究所	研究員	Maddalena BAYER	2016.10.15-2017.4.14	佐崎　　元
アメリカ	University of Hawaii at Manoa	教授	Richard Yanagihara	2016.10.24	大舘　智志
スイス	スイス連邦工科大学	名誉教授	Heinz Blatter	2016.10.13-10.29	杉山　　慎
ドイツ	University of Stuttgart	教授	Johannes Kästner	2016.10.17-10.21	渡部　直樹
アメリカ	University of Virginia	教授	Eric Herbst	2016.10.19-10.21	渡部　直樹
イギリス	University College London	PD	Audrey Coutens	2016.10.19-10.21	渡部　直樹
アメリカ	National Radio Astronomy Observatory	USA・研究員	Anthony Remijan	2016.10.19-10.21	渡部　直樹
イギリス	The Open University	研究員	Sergio Ioppolo	2016.10.19-10.21	渡部　直樹
ドイツ	Universitat zu Koln	教授	Stephan Schlemmer	2016.10.19-10.21	渡部　直樹
イスラエル	テルアビブ大学	教授	Amiel Sternberg	2016.10.19-10.21	渡部　直樹
台湾	国立交通大学	教授	Yuan-Pern Lee	2016.10.19-10.21	渡部　直樹
中国	Shandong University	教授	Zhen-Dong Sun	2016.10.19-10.21	渡部　直樹

台湾	National Synchrotron Radiation Research Center	教授	Yu-Jong	2016.10.19-10.21	渡部　直樹
ドイツ	Max-Planck-Institut fur extraterrestrische Physik	PD	Felipe de Oliveira Alves	2016.10.19-10.21	渡部　直樹
スペイン	CSIC	研究員	Germán Molpeceres de Diego	2016.10.19-10.21	渡部　直樹
スペイン	CSIC	教授	Rafael Escribano	2016.10.19-10.24	渡部　直樹
スペイン	CSIC	教授	Victor Herrero	2016.10.19-10.24	渡部　直樹
エジプト	Cairo University	講師	Zainab Awad	2016.10.17-11.4	渡部　直樹
ドイツ	University of Stuttgart	PD	Thanja Lamberts	2016.10.19-11.7	渡部　直樹
オーストラリア	タスマニア大学	教授	Anthony Worby	2016.11.4	大島慶一郎 青木　　茂 深町　　康 豊田　威信 平野　大輔
米国	ミシガン大学	博士	Fujisaki-Manome	2016.11.21-11.22	三寺　史夫
スロベニア	J Jožef Stefan Institute	若手主任研究員	Bojan Ambrozic	2016.11.29-12.16	木村　勇気
ドイツ	ブレーメン大学生物化学科	教授	William Hagen	2016.12.1-12.10	福井　　学
ノルウェー	スヴァールバル大学センター	博士	Thomas Goelles	2017.1.9-3.10	グレーベ　ラルフ
アメリカ	アラスカ大学	助教	Andrey Pnyushkov	2017.1.16-3.30	深町　　康
アメリカ	Old Dominion University	教授	Greg Cutter	2017.1.16-1.18	西岡　　純
ドイツ	GEOMAR	教授	Eric Actherberg	2017.1.16-1.18	西岡　　純
台湾	Taiwan Academia Sinica RCEC	教授	Tung-Yuan Ho	2017.1.16-1.18	西岡　　純
台湾	Taiwan Ocean Research Insititute	教授	Bo-Shian Wang	2017.1.16-1.18	西岡　　純
中国	Peking University	教授	Liping Zhou	2017.1.16-1.18	西岡　　純
中国	Ocean University of China	准教授	Xueyan Jiang	2017.1.16-1.18	西岡　　純
中国	Ocean University of China	准教授	Bochao Xu	2017.1.16-1.18	西岡　　純
中国	Ocean University of China	講師	Huijun He	2017.1.16-1.18	西岡　　純
中国	Xiamen University	教授	Deli Wang	2017.1.16-1.18	西岡　　純
ロシア	Pacific Oceanological Institute	教授	Pavel Tishchenko	2017.1.16-1.18	西岡　　純
韓国	Chungnam National University	教授	Mansik Choi	2017.1.16-1.18	西岡　　純
韓国	Seoul National University	教授	Guebuem Kim	2017.1.16-1.18	西岡　　純
韓国	KIOST	Director	Suk Hyun Kim	2017.1.16-1.18	西岡　　純
韓国	漢陽大学	教授	Kyung-Hoon Shin	2017.1.16-1.18	力石　嘉人
アメリカ	アラスカ大学	助教	Andrey Pnyushkov	2017.1.16-3.30	深町　　康

アメリカ	アラスカ大学	助教	Andrew Mahoney	2017.1.31-3.30	深町　康 大島慶一郎 豊田　威信 平野　大輔
カナダ	シャーブルック大学	教授	Patrick AYOTTE	2017.2.2-3.4	佐崎　元
イギリス	The Open University	Senior Lecturer	Helen Jane Fraser	2017.2.29-3.3	渡部　直樹
イギリス	University of Liverpool	講師	Alessandro Tagliabue	2017.3.13	西岡　純
スロベニア	J Jožef Stefan Institute	上席研究員	Saso Šturm	2017.3.13-3.16	木村　勇気

プレスリリース（PRESS RELEASE）

掲載年月日	掲　載	タイトル	職　名	氏　名
2016年６月23日	Physical Review Ltters (American Physical Socitey)	極低温氷表面における水素分子進化の鍵	教　授	渡部　直樹
2016年８月９日	Scientific Reports	「生きた化石」キューバソレノドンの起源は恐竜の絶滅よりも新しかった	助　教	大舘　智志
2016年９月13日	The Plant Cell	メンデルの緑色の豆の原因を解明～クロロフィルを分解する酵素の発見～	助　教	伊藤　寿
2016年10月19日	米国科学アカデミー紀要	氷の表面はなぜ濡れる？氷にまつわる長年の謎を解明	助　教	村田憲一郎
2016年12月21日	Mammal Study	小さなジャコウネズミが明かした、インド洋～東シナ海の沿岸域における広大で複雑な人間活動の軌跡	助　教	大舘　智志
2016年12月22日	Journal of Geophysical Reserch: Earth Surface	南極ドームふじアイスコア最深部の物理化学的性質を解明	助　教	飯塚　芳徳
2017年１月19日	Science Advances	微小重力環境を利用した星の“かけら”の再現実験 鉄の存在形態の通説を否定、鉄はどこに!?	准教授 学術研究員	木村　勇気 田中今日子
2017年２月９日	Science Advances	過去72万年間の気候の不安定性を南極ドームふじアイスコアの解析と気候シミュレーションにより解明	助　教	飯塚　芳徳
2017年２月14日	米国科学アカデミー紀要（PNAS）	タンパク質結晶ができる瞬間をナノスケールで観察～集まり方の異なる非結晶粒子が結晶化を促進～	准教授	木村　勇気 山崎　智也
2017年３月７日	Scientific　Reports	国際宇宙ステーションにおいて氷の結晶成長実験に成功　流氷の海に住む魚はなぜ凍死しないのか!?	助　教 （名誉教授）	長嶋　剣 （古川　義純）
2017年３月13日	Zoological Letters	ゴキブリ繁栄の秘密を発見－メス同士一緒で単為生殖促進－	准教授	落合　正則

学術に関する受賞

職　名	氏　　名	受　賞　名	受　賞　論　文　題　名	授与団体	受　賞 年月日
教　授	大島慶一郎	平成 28 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰（研究部門）	海氷域における中深層水形成と海洋循環に関する研究	文部科学省	2016.4.20
助　教	羽馬　哲也	第 17 回原子衝突学会若手奨励賞	低温 H_2O 氷の光分解と脱離に関する実験的研究	原子衝突学会	2016.4.27
院　生	中田　和輝	北海道大学環境科学院 2016年度松野環境科学賞	Variability and ice production budget in the Ross Ice Shelf Polynya based on a simplified polynya model and satellite observations.	北海道大学	2016.9.23
准教授	隅田　明洋	平成28年度科学研究費審査委員		独立行政法人 日本学術振興会	2016.9.30
院　生	ﾐｭﾗｰ・ｱｽﾄﾘｯﾄﾞ	第22回大気化学討論会（日本大気化学会）学生優秀発表賞	Effects of seasonal changes in biogenic emissions on the hygroscopic and cloud condensation nuclei (CCN) properties of submicron aerosols in a cool-temperate forest	日本大気化学会	2016.10.14
准教授	木村　勇気	第 12 回（2016 年度）日本マイクログラビティ応用学会研究奨励賞	*In- situ* infrared measurements of free-flying silicate during condensation in the laboratory	日本マイクログラビティ応用学会	2016.10.27
助　教	宮﨑　雄三	日本気象学会 2016 年度正野賞	生物起源の大気有機エアロゾルに関する観測的研究	公益社団法人 日本気象学会	2016.10.27
准教授	木村　勇気	第 3 回宇宙科学研究所賞	Pure iron grains are rare in the universe	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	2017.1.5
技術部装置開発室		北海道大学　教育研究支援業務総長賞（貢献賞）　奨励賞　技術部門		北海道大学	2017.1.31
准教授	西岡　　純	北海道大学 研究総長賞（奨励賞）		北海道大学	2017.1.31
准教授	木村　勇気	北海道大学 研究総長賞　奨励賞		北海道大学	2017.1.31
院　生	ﾐｭﾗｰ・ｱｽﾄﾘｯﾄﾞ	北海道大学　環境科学院研究成果発表会　優秀研究賞	Effects of seasonal changes in biogenic emissions on the hygroscopic and cloud condensation nuclei properties of submicron aerosols in a cool-temperate forest	北海道大学	2017.3.23
院　生	田丸　直也	北海道大学 環境科学院 2016年度松野記念修士論文賞	ベーリング海における海氷生産量のマッピングと経年変動に関する研究	北海道大学	2017.3.23

大学院学生・研究生（平成２８年度）

在籍者数（平成 28 年４月１日現在）※休学、留学中のものを含む

大学院環境科学院学生

専攻＼学年	修士課程			博士後期課程				合計
	1年	2年	小計	1年	2年	3年	小計	
環境起学	2	4	6	0	0	0	0	6
地球圏科学	6	14	20	1	4	12	17	37
生物圏科学	1	2	3	1	2	1	4	7
計	9	20	29	2	6	13	21	50

大学院生命科学院学生

専攻＼学年	修士課程			博士後期課程				合計
	1年	2年	小計	1年	2年	3年	小計	
生命科学	5	3	8	2	0	2	4	12

大学院理学院学生

専攻＼学年	修士課程			博士後期課程				合計
	1年	2年	小計	1年	2年	3年	小計	
宇宙理学	1	1	2	0	1	0	1	3

国費外国人留学生

所属	人数
水・物質循環部門	2
生物環境部門	4
環オホーツク観測研究センター	1
計	7

私費外国人留学生

所属	人数
水・物質循環部門	3
生物環境部門	1
環オホーツク観測研究センター	4
計	8

研究生

所属	人数
環オホーツク観測研究センター	1
計	1

研究テーマ

共同研究推進部

（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程３年）
箕輪　昌紘「パタゴニア氷原ペリート・モレノ氷河における末端消耗」
（生命科学院・生命科学専攻生命システム科学コース博士後期課程３年）
秋山　雄希「低温条件で蓄積する LIL1 タンパク質の機能解析」
（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程２年）
大橋　良彦「グリーンランド氷床北西部沿岸における高濁度海水域の変動」
（理学院・宇宙理学専攻博士課程２年）
石塚紳之介「準安定相を経る酸化物ダストの均質核生成実験」
（生命科学院・生命システム科学コース博士課程１年）
Lim HyunSeok「緑藻 *Haematococcus* におけるアスタキサンチンの生理学的役割の解明」
（環境科学院・地球圏科学専攻修士課程２年）
濱口　萌愛「ケープダンレー底層水の挙動に関する研究」
松野　　智「グリーンランド北西部における氷床から海洋への融解水流出」
森本　直矢「ヒマラヤ・トランバウ氷河の表面標高解析」
（生命科学院・生命システム科学コース修士課程２年）
坂田　　啓「光化学系 II の修復に関与する LIL6 および HCF173 タンパク質の機能解析」
Samuel Koh「緑藻 *Haematococcus* におけるアスタキサンチンの生合成経路の解明」
（環境科学院・地球圏科学専攻修士課程１年）
劉　　陽「ウェッデル海大陸棚域における水塊特性変動に関する研究」
浅地　　泉「グリーンランド北西部ボードイン氷河の変動メカニズムの解明」
山本　淳博「南パタゴニア氷原グレイ氷河の変動メカニズムの解明」
（生命科学院・生命システム科学コース修士課程１年）
高橋　小春「光化学系 II の修復に関与する RC 複合体の分析」
滝澤　直人「藻類のクロロフィル分解経路の探索」

水・物質循環部門

（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程３年）
杉本　風子「南極昭和基地沖の海氷厚と積雪の計測と経年変動」
中田　和輝「南極沿岸ポリニヤの変動機構と海氷生産」
伊藤　優人「沿岸域での堆積物の巻き上がりとその海氷への捕捉過程」
大畑　　有「北海道網走湖における湖氷の氷厚発達過程および雪の役割に関する研究」
ミュラー・アストリッド「冷温帯における森林植生が雲凝結核能に及ぼす影響の解明」
森　　文洋「PIV 法を用いた接地境界層における乱流構造の観測」
（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程２年）
平沢　陽子「地表面熱収支の数値モデル解析」
滝沢　侑子「同位体生理学的視点から見る生物の貯蔵性物質代謝」
（環境科学院・地球圏科学専攻修士課程２年）
田丸　直也「ベーリング海における海氷生産量のマッピング」
柑谷　大佑「南極海ケープダンレーポリニヤにおける海氷生産量と高密度陸棚水の関係」
石山　惇応「衛星 SAR 画像を用いたオホーツク海南部における海氷の力学的成長過程に関する研究」
菅　　彩乃「大気中におけるギ酸・酢酸の起源と気相－粒子相分配の制御要因の解明」
加渡　佑輔「数値実験による竜巻をもたらす寒冷前線の研究」
（環境科学院・地球圏科学専攻修士課程１年）
瀬戸口　彩「南極コスモノートポリニヤの形成と経年変動」
加藤　和輝「積雪上の気温に及ぼす森林影響の観測」
中島　正寛「格子ボルツマン法による数値流体モデルの構築」
平沢　雅弘「日本周辺における寒冷前線に関する数値的研究」
山下真莉奈「豪雨をもたらす対流システムに関する数値的研究」
簗場　大将「土壌の乾湿指標と河川流出」

雪氷新領域部門

（理学研究院・宇宙理学専攻博士後期課程１年）
Chen Jialu 「Surface melting of polycrystalline ice」
（環境科学院・地球圏科学専攻修士課程２年）
古川　崚仁「グリーンランド南東ドームコアの水安定同位体比解析」
（理学研究院・宇宙理学専攻修士課程２年）
猪股　将弘「氷結晶の単位ステップ成長カイネティクスの温度依存性」
（理学研究院・宇宙理学専攻修士課程１年）
都丸　琢斗「低温表面における H-D 置換トンネル反応による硫化水素の重水素化」

生物環境部門

（環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程３年）
Bihe Kong「The study of microbial community structure in rhizosphere of understory drawf bamboo in *Betula ermanii* forest, northern Japan」
（生命科学院・生命科学専攻生命システム科学コース博士後期課程３年）
佐藤　智亮「ステイグリーン植物の単離と解析」
（環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程２年）
梅澤　和寛「新奇硫酸還元菌の探索と比較ゲノムによる機能解析」
メロディー・オスピノ「有害化学物質分解菌の生理生態」
CHEN, Lei「A study of the development of evergreen tree crowns through branch-scale analyses」
（生命科学院・生命科学専攻生命システム科学コース博士後期課程１年）
古川　　亮「緑藻の進化」
チェン・イン「クラミドモナス SGR 変異体の解析」
（環境科学院・生物圏科学専攻修士課程２年）
岡本　　怜「水界における好気的メタン生成と微生物」
藤原　考貴「湿原における好気的メタン酸化と微生物」
（生命科学院・生命科学専攻生命システム科学コース修士課程２年）
大野　滉平「SGR による遺伝子発現制御」
庭田　章弘「窒素代謝制御因子の機能解析」
（生命科学院・生命科学専攻生命システム科学コース修士課程１年）
木村　円香「植物ホルモンによる SGR の発現制御」
木畑　大地「SGRL の生理的役割と触媒機構」
（環境科学院・生物圏科学専攻修士課程１年）
石川　晴菜「昆虫の自然免疫に関与する因子に関する研究」

附属環オホーツク観測研究センター

（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程３年）
唐木　達郎「宗谷暖流の密度構造に関する研究」
伊藤　　薫「渦と内部波の相互作用」
佐々木央岳「アラスカ・ランゲル山アイスコアから復元した北部北太平洋地域への陸起源物質の沈着に関する研究」
（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程２年）
La Kenya Evans「海氷に取り込まれる微量金属元素の定量」
（環境科学院・地球圏科学専攻修士課程２年）
光川　祐平「北太平洋海洋循環における降水・蒸発の効果に関する研究」
平野　洋一「ベーリング海の大陸斜面上の海流に関する研究」
牧　　和幸「東シナ海・黒潮域における鉄供給過程」
（環境科学院・起学専攻修士課程２年）
郭　　銘玉「都市河川・豊平川の溶存物質流出特性」
牛　　潤華「湧水涵養域における河川溶存成分の解析」
張　　健「自然湿原が河川の溶存物質供給に果たす役割」
武市あゆみ「河川由来の物質が沿岸に与える影響　～網走川・網走湾の事例～」
（環境科学院・地球圏科学専攻修士課程１年）
東　　弓弦「南極周極流と海底地形の相互作用に関する研究」
柴野　雄介「オホーツク海の海氷が生物生産に与える影響の解明」

高橋　祐輔「オホーツク海の海氷が大気海洋に及ぼす影響」
（環境科学院・起学専攻修士課程１年）
趙　　敏敏「ADCP による河川水中の懸濁物質の観測と解析」
久保　　匠「植生景観を利用した点在的永久凍土のリモートセンシング」

研究員

特任教員（外国人招へい教員）

グラディシェフ　セルゲイ　ヴァシレヴィッチ（平成 28 年７月 28 日～平成 28 年 10 月 27 日）
「オホーツク海における海氷生成に伴う高密度水の生成及びその変動」

低温科学研究所研究員

下田　洋輔（平成 28 年４月１日～平成 28 年４月 30 日）
「クロロフィル分解と紅葉に関わる SGR の酵素学的研究」

佐藤　　建（平成 28 年５月１日～平成 28 年９月 30 日）
「南極およびグリーンランド周辺海域における氷河・氷床と海洋の相互作用の研究」

平尾（丸山）美帆子（平成 28 年９月 16 日～平成 29 年３月 31 日）
「溶液中の不純物及び流れが結晶の品質に及ぼす効果およびその機構の解明」

低温科学研究所外国人客員研究員

トマス　ゲレス（平成 29 年１月９日～平成 29 年３月 10 日）
「氷流の動力学を氷床モデル SICOPOLIS に導入するための研究およびグリーンランド氷床の氷流のシミュレーション」

日本学術振興会　外国人招へい研究者　長期

テン　フイ　ヘンリー（平成 28 年９月 13 日～平成 29 年７月 12 日）
「３成分系の結晶成長：炭酸カルシウム成長に及ぼすマグネシウムの影響についての新解釈」

日本学術振興会　外国人招へい研究者　短期

アヨッテ　パトリック（平成 29 年２月２日～平成 29 年３月４日）
「氷上での大気物質・星間物質の不均一科学反応に関する研究」

日本学術振興会　外国人特別研究員　欧米短期

プルーサー　アンドレアス（平成 28 年４月 21 日～平成 28 年 12 月 20 日）
「全北極海におけるポリニヤ動態と定着氷分布：多センサー間比較プロジェクト」

マッダレーナ　バイヤー（平成 28 年 10 月 15 日～平成 29 年４月 14 日）
「海氷上に生息する植物プランクトン由来の不凍タンパク質と氷単結晶との相互作用の解明」

日本学術振興会　外国人特別研究員　定着促進

セディック　ハキム（平成 27 年４月１日～平成 29 年３月 31 日）
「ＧＰＵによって加速化された氷床モデリング用プログラムの開発と応用」

ボレディー　スレッシュ クマール　レディ（平成 28 年４月１日～平成 30 年３月 31 日）
「西部北太平洋における海洋エアロゾルの水分量、吸湿特性、CCN 活性の長期観測」

日本学術振興会　特別研究員（ＰＤ）

渡邊　美穂　（平成 28 年 4 月 1 日～平成 31 年 3 月 31 日）
「胞子形成細菌の多様性と分類に関する研究」

出版物及び図書

出 版 物（平成 28 年度）

・「低温科学」　第75巻、　140頁　The Greenland Ice Sheet and its Interaction with the Climate System
グリーンランド氷床とその気候システムとの相互作用　編集責任者　グレーベ・ラルフ
・「低温研ニュース」　No.41 2016.6月
・「低温研ニュース」　No.42 2016.12月

図 書 室

蔵　　書　　数

平成 29 年 3 月 31 日現在

図	書		雑	誌	
全所蔵冊数	和　書	洋　書	全所蔵種類数	和雑誌	洋雑誌
36,833 冊	11,460 冊	25,373 冊	1,746 種	816 種	930 種

土地・建物

1．土地

札幌	30,325 ㎡
合計	30,325 ㎡

2．建物

札幌	研究棟	3,948 ㎡	（平 20. 3）
	研究棟新館	2,442 ㎡	（平 12. 3）
	実験棟	2,429 ㎡	（平 15. 12）
	分析棟	1,666 ㎡	（平 9. 3）
	車庫他	355 ㎡	
母子里	融雪観測室	107 ㎡	（昭 53. 3）
合　計		10,947 ㎡	

分 析 棟

２階建、延べ床面積		1,666㎡	
空調実験室		16 室	（ 519 ㎡）
クリーンルーム		3 室	（ 111 ㎡）
低温クリーンルーム	-20℃	2 室	（ 64 ㎡）
超低温保存室	-50℃	1 室	（ 65 ㎡）
低温保存室	-20℃～-50℃	1 室	（ 41 ㎡）
低温室	-20℃	4 室	（ 137 ㎡）
低温室	＋5℃～-20℃	2 室	（ 49 ㎡）

実 験 棟

２階建、延べ床面積		2,429 ㎡	
低温実験室 1	-20℃	1 室	（ 40 ㎡）
低温実験室 2	-15℃～-30℃	1 室	（ 19 ㎡）
低温実験室 3	-30℃～-10℃	1 室	（ 19 ㎡）
低温試料室 3	-25℃	1 室	（ 19 ㎡）
プロジェクト実験室		1 室	（ 341 ㎡）
無風低温室	-10℃～-15℃	1 室	（ 21 ㎡）
アニリン室①	-5℃～-15℃	1 室	（ 32 ㎡）
アニリン室②	-15℃～-25℃	1 室	（ 32 ㎡）
電子顕微鏡室		1 室	（ 30 ㎡）
低温実験室		1 室	（ 86 ㎡）

観 測 室

融雪観測室

融雪現象並びに融雪水の河川への流出機構などを調査研究するため，北海道大学北方生物圏フィールド科学センター雨龍研究林内（幌加内町母子里）に設置されている。

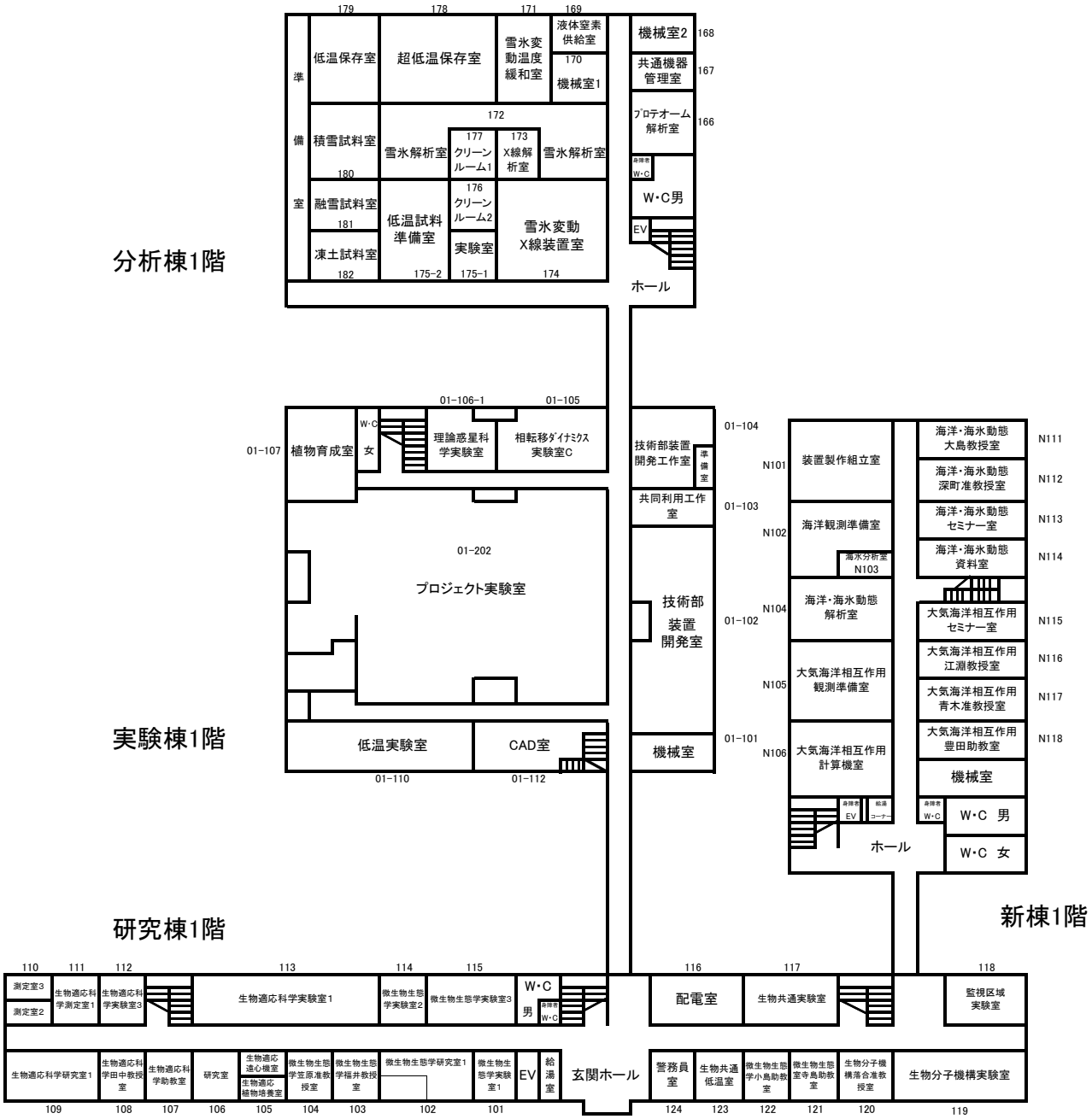
主な研究機器等　（購入価格　1,000 万円以上）

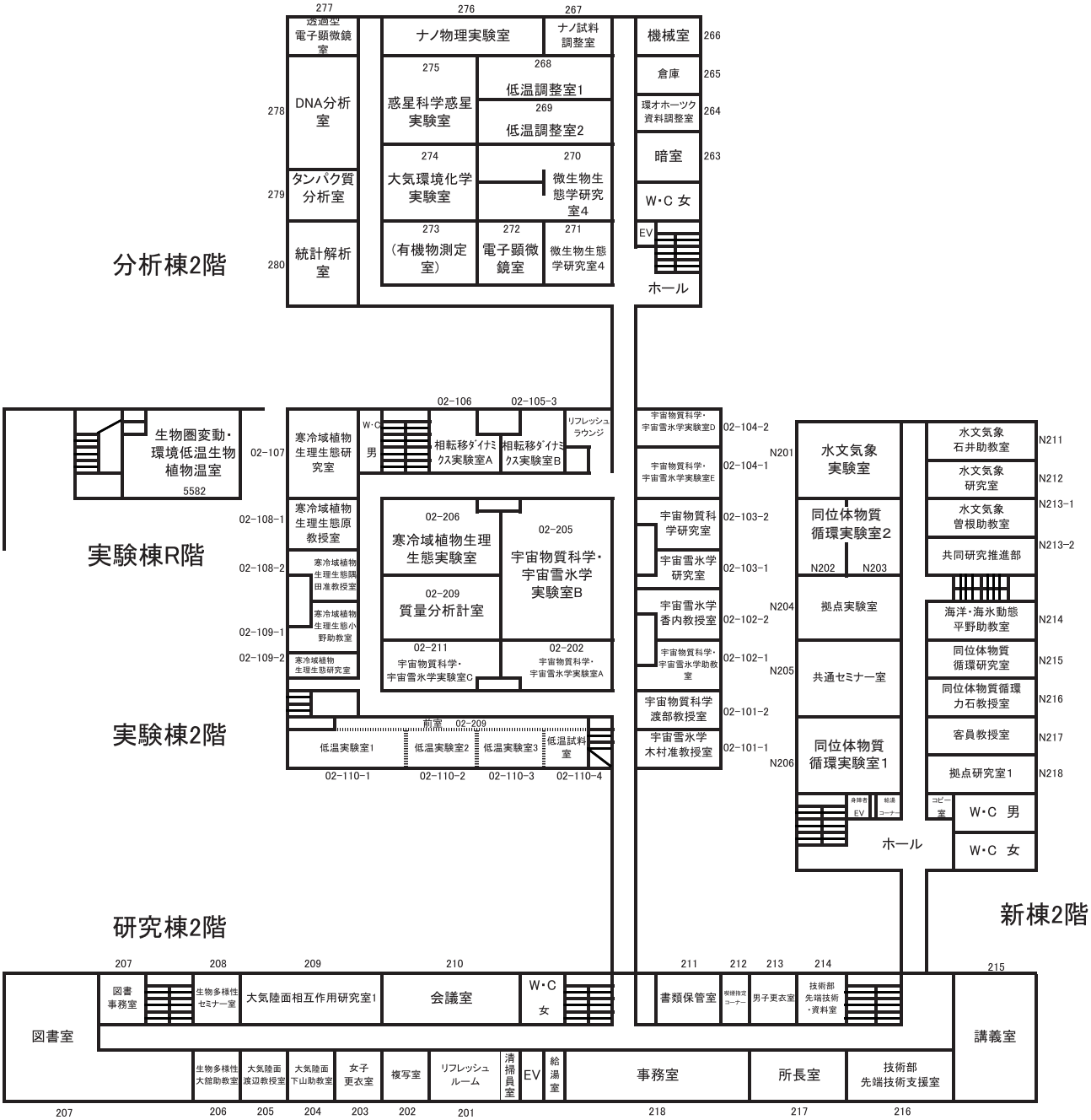
1　HF レーダー表層潮流観測システム
2　ドップラーレーダーシステム
3　ラジオメーター装置
4　降水粒子測定装置
5　極低温氷表面反応エネルギー分析システム
6　氷掘削装置
7　ジェネティックアナライザー
8　気象水文観測装置
9　氷床コア解析システム
　　顕微サンプル室
　　時分割Ｘ線イーメジングシステム
10　赤外顕微分光光度計
11　SMART System/ μ PeaK モニターシステム
12　ガスクロマトグラフ質量分析計
　　イオントラップガスクロマトグラフ質量分析計
13　ＤＥＬＴＡ質量分析計
　　質量分析計インレットシステム
14　真空原子間力顕微鏡
15　低温実験用動的光散乱光度計
16　多目的ホールＡＶシステム
17　安定同位体比質量分析計
　　DELTA　plus　XL　質量分析計
18　Agilent1100 質量分析計
19　カナダ WDE 社製ファラデー変調高速エリプソメータ
20　可搬型音波ウィンドプロファイラー
21　タンデム DMA システム
22　SEM － RAMAN 分光分析装置
23　超深度カラー 3D 形状測定顕微鏡
24　結晶成長過程評価装置
25　高出力色素レーザー
26　リニアイオントラップ型質量分析システム
27　超高真空極低温氷作製・観察電子顕微鏡システム
28　レーザー共焦点微分干渉顕微鏡超高感度化システム
29　オートアナライザー（ビーエルテック）
30　顕微ラマン用超高感度分光システム
31　ガスクロマトグラフ飛行時間型質量分析装置
32　色素レーザーシステム
33　イオンクロマトグラフィー
34　立型 NC フライス盤
35　Picarro 水同位体比アナライザー
36　安定同位体比質量分析計 DELTA V Advantage
37　電界放出型電子顕微鏡システム
38　ワイヤ放電加工機

26　リニアイオントラップ質量分析システム

平面図

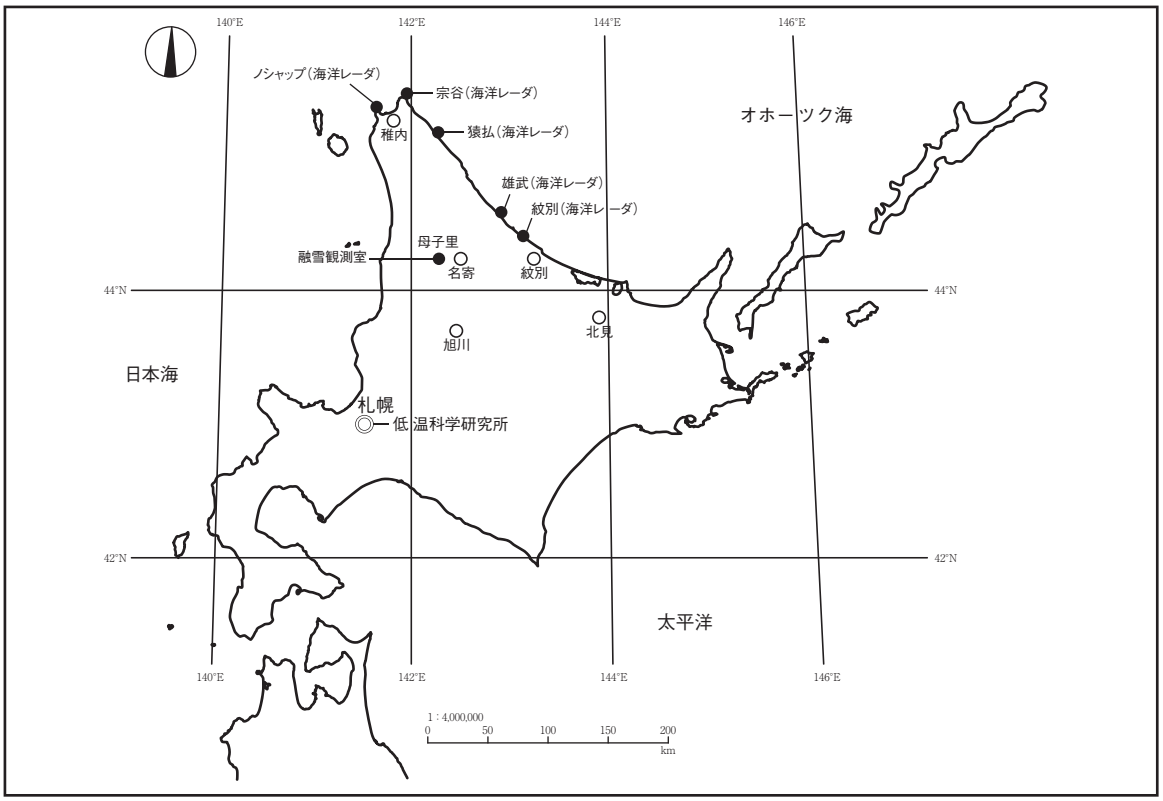
研究棟・新館・実験棟・分析棟




分析棟2階
277
276
267
透過型電子顕微鏡室
ナノ物理実験室
ナノ試料調整室
機械室
266
倉庫
265
DNA分析室
278
275
惑星科学惑星実験室
268
低温調整室1
269
低温調整室2
環オホーツク資料調整室
264
暗室
263
274
大気環境化学実験室
270
微生物生態学研究室4
W・C 女
タンパク質分析室
279
統計解析室
280
273
（有機物測定室）
272
電子顕微鏡室
271
微生物生態学研究室4
EV
ホール
実験棟R階
生物圏変動・環境低温生物植物温室
5582
02-107
寒冷域植物生理生態研究室
W・C
男
02-106
相転移ダイナミクス実験室A
02-105-3
相転移ダイナミクス実験室B
リフレッシュラウンジ
02-108-1
寒冷域植物生理生態原教授室
02-108-2
寒冷域植物生理生態隅田准教授室
寒冷域植物生理生態小野助教室
02-109-1
02-109-2
寒冷域植物生理生態研究室
02-206
寒冷域植物生理生態実験室
02-205
宇宙物質科学・宇宙雪氷学実験室B
02-209
質量分析計室
02-211
宇宙物質科学・宇宙雪氷学実験室C
02-202
宇宙物質科学・宇宙雪氷学実験室A
実験棟2階
前室
02-209
低温実験室1
低温実験室2
低温実験室3
低温試料室
02-110-1
02-110-2
02-110-3
02-110-4
宇宙物質科学・宇宙雪氷学実験室D
02-104-2
宇宙物質科学・宇宙雪氷学実験室E
02-104-1
N201
宇宙物質科学研究室
02-103-2
宇宙雪氷学研究室
02-103-1
宇宙雪氷学香内教授室
N204
02-102-2
宇宙物質科学・宇宙雪氷学助教室
02-102-1
N205
宇宙物質科学渡部教授室
02-101-2
宇宙雪氷学木村准教授室
02-101-1
N206
水文気象実験室
同位体物質循環実験室2
N202
N203
拠点実験室
共通セミナー室
同位体物質循環実験室1
身障者EV
給湯コーナー
ホール
水文気象石井助教室
N211
水文気象研究室
N212
水文気象曽根助教室
N213-1
共同研究推進部
N213-2
海洋・海氷動態平野助教室
N214
同位体物質循環研究室
N215
同位体物質循環力石教授室
N216
客員教授室
N217
拠点研究室1
N218
コピー室
W・C 男
W・C 女
新棟2階
研究棟2階
207
208
209
210
211
212
213
214
215
図書室
図書事務室
生物多様性セミナー室
大気陸面相互作用研究室1
会議室
W・C 女
書類保管室
喫煙指定コーナー
男子更衣室
技術部先端技術・資料室
講義室
生物多様性大舘助教室
大気陸面渡辺教授室
大気陸面下山助教室
女子更衣室
複写室
リフレッシュルーム
清掃員室
EV
給湯室
事務室
所長室
技術部先端技術支援室
207
206
205
204
203
202
201
218
217
216

機器・収納室
301
講 堂
N302
N303
ホール
交流ラウンジ
N311
N304
（研究室）
大気陸面セミナー室
N312
N305
ネットワーク室
大気陸面
川島助教室
N313
N306
（計算解析室）
拠点研究室2
N314
身障者 EV
給湯 コーナー
身障者 WC
W・C 男
ホール
W・C 女
新棟3階
研究棟R階
研究棟3階
312
氷河・氷床実験室 1
313
共通セミナー室2
314
氷河・氷床実験室 3
315
相転移ダイナミクスセミナー室
316
相転移ダイナミクス研究室 1
317
相転移ダイナミクス長崎助教室
318
大気陸面研究室2
319
大気陸面観測準備室
W・C 男
320
環オホーツク観測準備室
321
環オホーツク研究室1
322
大気環境宮崎助教室
323
大気環境測定室
311
氷河・氷床飯塚助教室
310
氷河・氷床杉山教授室
309
環オホーツク白岩准教授室
308
環オホーツク研究室3
307
氷河・氷床グレーベ教授室
306
氷河・氷床PC室
305
相転移ダイナミクス村田助教室
304
相転移ダイナミクス佐崎教授室
303
相転移ダイナミクス研究室 2
302
環オホーツク西岡准教授室
301
環オホーツク的場助教室
EV
給湯室
332
環オホーツクセミナー室
331
環オホーツク研究室2
330
環オホーツク三寺教授室
329
環オホーツク中村講師室
328
大気環境関准教授室
327
大気環境研究室
326
大気環境セミナー室
325
（研究室）
324
大気環境実験室

施設位置図


140°E
142°E
144°E
146°E
ノシャップ（海洋レーダ）
宗谷（海洋レーダ）
稚内
猿払（海洋レーダ）
オホーツク海
雄武（海洋レーダ）
紋別（海洋レーダ）
母子里
融雪観測室
名寄
紋別
44°N
北見
旭川
日本海
札幌
低温科学研究所
42°N
太平洋
1：4,000,000
0
50
100
150
200
km

●低温科学研究所へのアクセス

札幌市営地下鉄「北18条駅」から徒歩；約10～15分

JR「札幌駅」北口からタクシー；約10～15分

年次自己点検評価報告書　～年報 平成28年度版～

発行　国立大学法人北海道大学低温科学研究所
札幌市北区北19条西8丁目
ホームページ　http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/
平成29年9月

印刷　柏楊印刷株式会社