

年次自己点検評価報告書

～ 年報 令和元年度版 ～



令和2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	33
V 研究概要	
共同研究推進部概要	36
水・物質循環部門概要	41
雪氷新領域部門概要	51
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	65
VI 研究業績	
共同研究推進部業績	73
水・物質循環部門業績	76
雪氷新領域部門業績	80
生物環境部門業績	85
環オホーツク観測研究センター業績	89
VII 研究技術支援	
技術部	91
VIII 社会貢献	
一般向け講演等	103
所内見学者数	109
IX 各種資料	
国際交流協定一覧表	110
外国人研究者の来訪	112
プレスリリース	113
学術に関する受賞	114
大学院学生・研究生	116
研究員	119
出版物及び図書	120
土地・建物	120
分析棟	120
実験棟・観測室	121
主な研究機器等	122
平面図	123
施設位置図	126



はじめに

本年次自己点検評価報告書は、令和元年度（2019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年度以降の第3期中期目標・中期計画期間において認定継続が認められました。平成30年度に行われた中間評価においても高い評価を受けました。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。

第3期中期目標・中期計画期間において、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 福井 学

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。令和元（2019）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。令和元年度は、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 4 年目として、所内公募から選び平成 26 年 4 月にスタートした 5 つの共同研究推進部プログラム「北極域氷水氷床変動」、「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」を推進した。

平成 29 年度 8 月末、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、7.5% の人件費削減が実行され、研究所の運営にも大きな影響を与えている。平成 30 年度は教員人件費ポイントがマイナスであったため、その相当額の予算が令和元年度に減額されることとなった。高い研究活動を維持するためには人員削減は適切でないと考え、必要な措置として教員公募を行った。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 1,350 万円増加となっている。また、前年度に比べ科学研究費補助金は 4,650 万円減少したが、前々年度に比して 1 億 8,700 万円減であった。これは、平成 29 年度に採択された特別推進研究の年度毎の予算増減によるものである。寄附金及びその他の補助金は、前年度に比べそれぞれ 895 万円増、3,353 万円増であった。総計額で前年度・前々年度に比べてそれぞれ 6,503 万円程度減、2 億 55 万円程度減となった。このように財政状況は厳しいものの、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き高い研究活動を支えるよう配慮した。さらに、昨年度同様に所長リーダーシップ経費による所内研究助成（4 件採択）を行った。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。令和元年度の科学研究費補助金の獲得は、比較的高い水準を維持しており、研究所教員が研究代表者である大型科研費の獲得も、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（特別推進研究 1 件、新学術領域研究 4 件、基盤研究（S） 2 件、基盤研究（A） 6 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、『開拓型研究課題』、『研究集会』、及び『一般共同研究』の 3 つのカテゴリーの公募を行った。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し、令和元年度は、それぞれ 4 件、11 件、51 件を採択した。

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、それ以前はほぼ 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 10 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 2 件を実施した。各課題とも順調に成果を挙げている。こ

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、前年度より3件少ない11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行った。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、

- ・ 東南極トッテン氷河近傍海域における現場海洋・海水・氷河観測
- ・ グリーンランド北西部における氷河・海洋・大気相互作用の観測
- ・ 国際協力のもとでの微小重力実験による炭素質宇宙ダスト生成の再現
- ・ ベーリング海における海水生産量のマッピング
- ・ 隕石からの糖分子の検出とその非生物学的生成の証明
- ・ 氷-水成長界面におけるステップダイナミクスとバンチング不安定化
- ・ 模擬星間塵氷への紫外線照射による核酸塩基生成
- ・ 紫外線照射により純氷にマイナスの電気が流れることの発見
- ・ 地下水からの北極海の海洋古環境の復元
- ・ クロロフィル分解系への遺伝子の水平伝搬の役割の解明
- ・ Nitrospira 門に属する新規硫黄不均化細菌の生理学的特徴付けとそのゲノム解析
- ・ 冬眠する哺乳類の低温耐性発現機構の解析
- ・ 亜寒帯域と極域の物質循環リンケージの解明
- ・ カムチャッカ半島からの淡水供給による北太平洋熱塩循環の変動に関する研究

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、Nature Astronomy、PNAS 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件であった。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。

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ている。

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各回平均で57名（延べ235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8日（土）に研究所一般公開を、学内の5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1,403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、さらなる充実に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

令和元年度には、大韓民国・韓国極地研究所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30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、41名の外国人研究者の来訪があり、54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3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

令和元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48名、博士課程18名であった。また、国費4名、私費9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。

国際南極大学との連携のもと、北海道大学環境科学院と協力して実施している「南極学カリキュラム」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、母子里における雪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

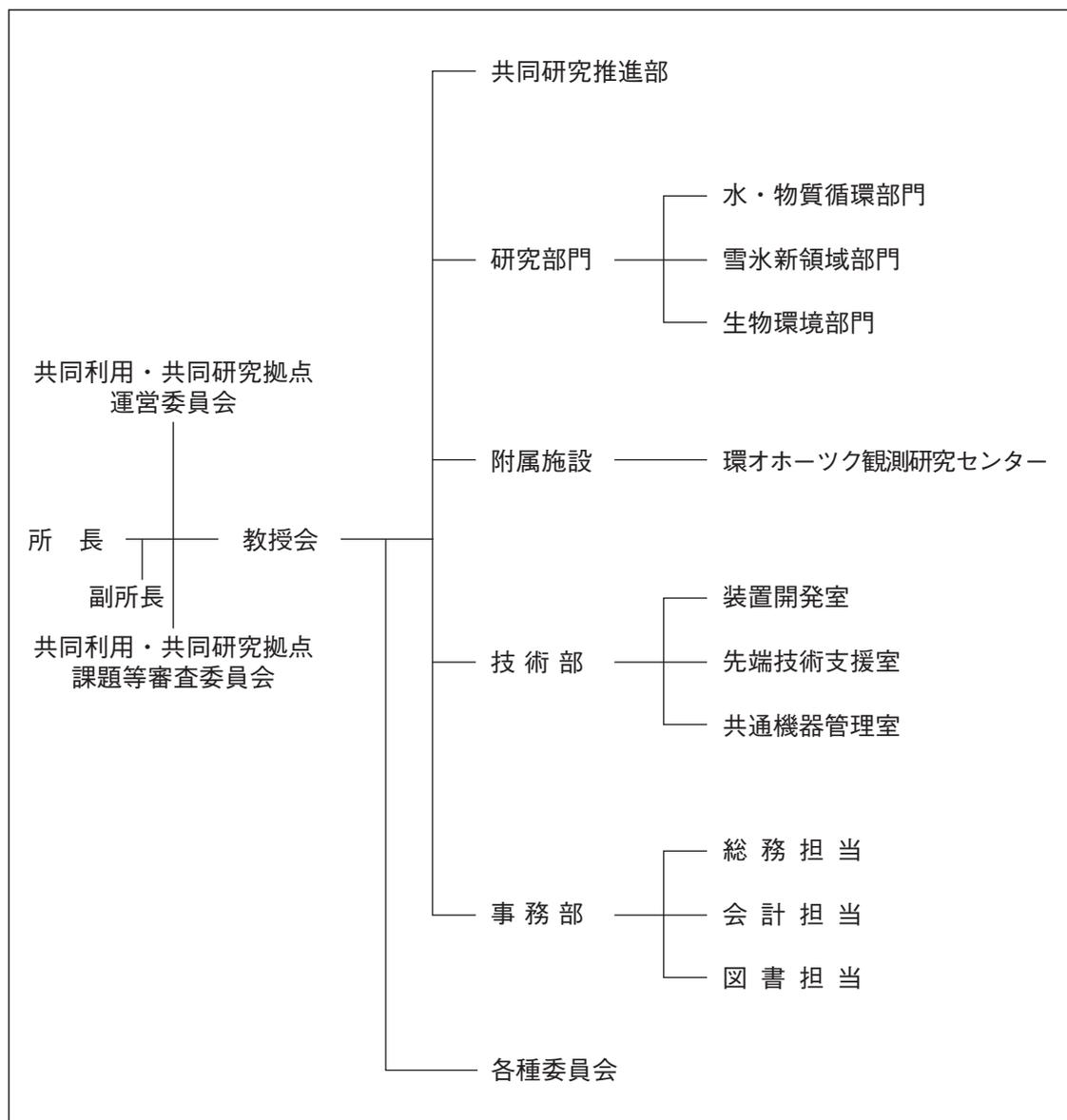
沿革

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	附属流水研究施設設置 (紋別市)
1965 (昭和 40 年) 11 月	雪崩観測室新築 (幌延町間寒別)
1966 (昭和 41 年) 3 月	附属流水研究施設庁舎 (449m ²) 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 (2,871m ²) 新築
1968 (昭和 43 年) 11 月	低温棟 (2,429m ²) 新築
1970 (昭和 45 年) 4 月	融雪科学部門増設
1971 (昭和 46 年) 10 月	附属流水研究施設庁舎 (183m ²) 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 (1,098m ²) 増築
1978 (昭和 53 年) 2 月	附属流水研究施設宿泊棟 (338m ²) 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 (1,666m ²) 増築
2000 (平成 12 年) 3 月	研究棟新館 (2,442m ²) 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	附属流水研究施設 (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 (幌延町間寒別)
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

令和2年3月31日現在

機構



令和2年3月31日現在

現員

教授	13名	准教授	10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

令和2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	事務取扱
-	小 熊 捍	昭和23年4月1日～昭和23年10月14日	
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	
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	事務取扱
-	匂 坂 勝之助	平成3年4月1日～平成3年4月15日	
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 暁	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 暁	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	
32	福 井 学	平成30年4月1日～令和2年3月31日	

名誉教授

令和2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 静 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 暁	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	田 中 步	平成31年4月1日

共同利用・共同研究拠点運営委員会委員

令和2年3月31日現在

所 属	職 名	氏 名
(学外) 気象庁札幌管区气象台 海上保安庁第一管区海上保安本部 東京大学大気海洋研究所 名古屋大学宇宙地球環境研究所 京大大学生態学研究センター 情報・システム研究機構国立極地研究所 自然科学研究機構基礎生物学研究所 人間文化研究機構総合地球環境学研究所 九州大学大学院理学研究院	台 長 海洋情報部長 所 長 所 長 センター長 所 長 所 長 所 長 教 授	矢野敏彦 小西直樹 河村知彦 草野完也 中野伸一 中村卓司 阿形清和 安成哲三 奈良岡浩
(学内) 大学院工学研究院 大学院地球環境科学研究院 大学院理学研究院 大学院農学研究院 スラブ・ユーラシア研究センター	研 究 院 長 研 究 院 長 研 究 院 長 研 究 院 長 センター長	瀬戸口剛 大原雅 堀口健雄 西邑隆徳 仙石学
(所内) 低温科学研究所 〃 〃	所 長 教 授 教 授	福井学 渡部直樹 江淵直人

共同利用・共同研究拠点課題等審査委員会委員

令和2年3月31日現在

所 属	職 名	氏 名
(学外) 理化学研究所仁科加速器科学研究センター 東京大学大気海洋研究所 首都大学東京大学院理学研究科 海洋研究開発機構生物地球化学研究分野 北見工業大学 東京海洋大学学術研究院	専任研究員 教 授 教 授 主任研究員 教 授 准 教 授	中井陽一 津田敦 鈴木準一郎 高野淑識 八久保晶弘 片野俊也
(学内) 大学院地球環境科学研究院 大学院理学研究院	教 授 教 授	山本正伸 塚本尚義
(所内) 低温科学研究所 〃 〃	所 長 教 授 教 授	福井学 佐崎元 山口良文

職 員

令和2年3月31日現在

所 長	教 授 福 井 学										
共同研究推進部	教 授 大島慶一郎	教 授 杉山 慎	准教授 青木 茂	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 植田 宏昭				
水・物質循環部門	教 授 江淵 直人	教 授 渡辺 力	教 授 力石 嘉人	助 教 豊田 威信	准教授 関 宰	助 教 平野 大輔	助 教 中山 佳洋	助 教 石井 吉之	助 教 宮崎 雄三	助 教 下山 宏	助 教 川島 正行
	助 教 曾根 敏雄	助 教 滝沢 侑子									
雪氷新領域部門	教 授 グレーベラルフ ギュンター	教 授 佐崎 元	教 授 香内 晃	教 授 渡部 直樹	准教授 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	特任助教 柘植 雅士	特任助教 W.M.C. サミラ
生物環境部門	教 授 福井 学	教 授 山口 良文	特任教授 原 登志彦	准教授 隅田 明洋	准教授 笠原 康裕	准教授 落合 正則	特任准教授 緒方 英明	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 大館 智志	助 教 曾根 正光		助 教 小島 久弥							
環オホーッ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	伊藤 優人 梅澤 和寛										
博士研究員	メンサ ビガン チェンバース クリストファー グエン タン 北島 謙生 西川 はつみ										
学 術 研 究 員	ファン ロン 川俣 大志 チェン イン 伊藤 薫										
研究支援推進員	斎藤 健 篠原ありさ 延寿 祥代										
技 術 補 佐 員	北川 恵 北川 暁子 時沢 里保 村山 愛子										
事 務 補 佐 員	篠原 琴乃										
技 術 補 助 員	立花 英里 中村 由佳 田原佑衣子 角五 綾子 曾根加菜子										
事 務 補 助 員	湯原 綾子 若月 美香 友田 理恵 平川 静										
技 術 部	(部長) 教 授 渡辺 力 前任技術専門職員(技術専門職員) 平田 康史 前任技術専門職員(技術専門職員) 高塚 徹 班 長(技術専門職員) 千貝 健 班 長(技術専門職員) 森 章一 前任主任(技術専門職員) 小野 数也 前任主任(技術専門職員) 佐藤 陽亮 主 任(技術専門職員) 加藤由佳子 主 任(技術専門職員) 藤田 和之 技術職員 斎藤 史明										
事 務 部	事務長 中田 雄二 (総務担当) 係 長 村岡 英明 主 任 羽生 俊明 主 任 長谷川桃子 事務補助員 高田由起子 事務補助員 橋場しのぶ (会計担当) 係 長 瀬崎 修一 主 任 阿部 裕幸 主 任 土田とも峰 一般職員 安藤 優記 事務補助員 渡邊 雄介 (図書担当) 係 長 樋口 陽子										

※転・退職者 (平成31年3月31日～令和2年3月30日)

教 授 田中 歩
 助 教 羽馬 哲也 寺島 美亜
 学術研究員 斉藤 潤
 技術補佐員 岸本 純子 森 朋恵 小野かおり
 技術補助員 渡邊 美香 福永 千尋 若土 もえ 安藤 香織
 事務補助員 谷口 玲子 瀬戸浦真衣
 研究支援推進員 カブレラ オスピノ メロディ クリスティン 鈴木あずさ
 係 長 長尾かなえ
 主 任 伊藤 敏文 吉田 早織
 一 般 職 員 岩崎 圭祐

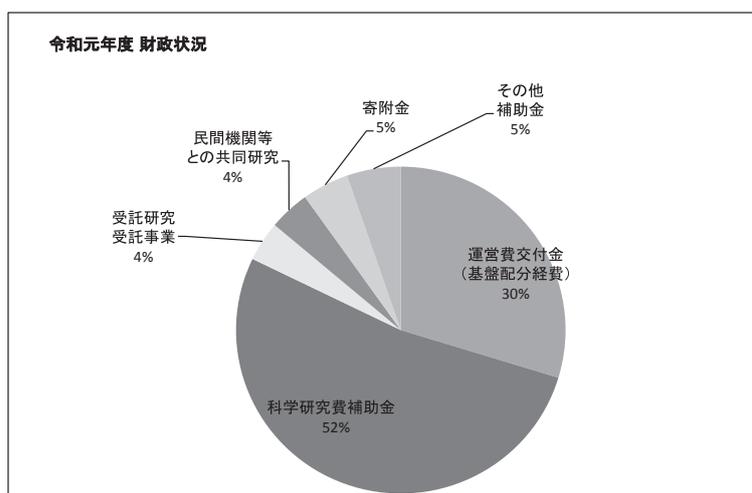
Ⅲ．財 政

基盤的経費の状況

予算財源の基盤をなす経費のうち、運営費交付金（基盤配分経費）は、令和元年度は他の財源からの組替により増額となったが、今後は毎年度減額が続く見通しである。本研究所の安定した運営管理、研究活動を維持するためにも、引き続き科学研究費補助金等の外部資金を積極的に獲得していくことが必要である。

（単位：千円）

	運営費交付金 (基盤配分経費)	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	
令和元年度	197,337	348,367	26,202	26,645	30,400	35,193	466,807	664,144
平成30年度	183,800	394,914	24,144	36,041	21,550	68,722	545,371	729,171
平成29年度	186,789	535,144	32,643	62,779	10,650	36,692	677,908	864,697



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 (直接経費)
特別推進研究	代表	2	1	79,800
	分担	—	0	0
新学術領域領域総括	代表	0	0	0
	分担	—	2	1,000
新学術領域計画	代表	4	2	42,000
	分担	—	7	11,000
新学術領域領域公募	代表	2	1	4,200
	分担	—	0	0

新学術領域領域終了	代表	0	0	0
	分担	-	0	0
新学術領域国際活動支援	代表	0	0	0
	分担	-	0	0
基 盤 研 究 (S)	代表	2	2	38,000
	分担	-	2	710
基 盤 研 究 (A)	代表	7	6	44,800
	分担	-	8	8,450
基 盤 研 究 (B)	代表	10	8	32,000
	分担	-	5	1,500
基 盤 研 究 (C)	代表	17	11	12,097
	分担	-	3	850
挑戦的研究(開拓)(萌芽)	代表	9	4	9,700
	分担	-	0	0
挑 戦 的 萌 芽 研 究	代表	0	0	0
	分担	-	2	200
若 手 研 究 (A)	代表	1	1	5,100
若 手 研 究	代表	4	2	1,900
帰 国 発 展 研 究	代表	1	1	15,550
研 究 活 動 ス タ ー ト 支 援	代表	3	3	3,300
合 計	代表	62	42	288,447
	分担	-	29	23,710

代表者として応募した教員・研究員実数 62人
 採択された教員・研究員実数(※決定件数は継続含) 代表 42人
 分担 29人

特別推進研究

(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			R元年度	R2年度
教授	渡部 直樹	星間塵表面における分子進化の解明：素過程からのアプローチ	79,800	41,800	43,200
合計		1 件	79,800	41,800	43,200

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			R元年度	R2年度
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	11,800		
教授	大島慶一郎	南極底層水を起点とする熱塩循環・物質循環のダイナミクス	30,200	16,000	15,600

教 授	三寺 史夫	数値シミュレーションによる北太平洋栄養物質循環の三次元構造と長期変動の解明	4,200		
合 計		3 件	46,200	16,000	15,600

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		R 元年度	R 2年度	R 3年度
准 教 授	木村 勇氣	核生成	11,400		
准 教 授	飯塚 芳徳	世界一の確度をもつ過去 200 年間の沈着エアロゾルのデータベース創成と変遷解明	26,600	48,000	41,500
合 計		2 件	38,000	48,000	41,500

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		R 元年度	R 2年度	R 3年度
教 授	グレーベラルフ	Projecting discharge from the Greenland ice sheet using climatic forcings derived from atmosphere-ocean models	6,100		
准 教 授	西岡 純	海水融解水を介した極域－亜寒帯域海洋の生物地球化学的リンケージの解明	7,700	3,500	
教 授	三寺 史夫	カムチャツカ半島の淡水供給が制御する環オホーツク陸海結合システム	11,000		
教 授	大島慶一郎	ポリニヤを起点とする熱塩／物質循環	7,900		
准 教 授	関 宰	最終間氷期の突然かつ急激な南極氷床崩壊イベントの検証とメカニズムの解明	6,000	4,900	
准 教 授	青木 茂	酸素同位体観測による南極沿岸海洋への氷床融解水流入の直接評価	6,100	7,000	5,900
合 計		6 件	44,800	15,400	5,900

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		R 元年度	R 2年度	R 3年度
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	2,900		
教 授	力石 嘉人	アミノ酸の安定同位体測定法の超高感度化技術の開発	1,900	1,900	
助 教	羽馬 哲也	宇宙のパラ水素分子が引き起こす水分子のオルソ／パラ比異常	4,000		
教 授	福井 学	多雪寒冷地域の湿原生態系におけるメタン動態の解明	3,400	2,900	2,100

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	900		
教授	佐崎 元	多結晶氷の表面融解機構の解明	9,400	2,000	2,000
教授	山口 良文	冬眠モデル哺乳類シリアンハムスターの骨格筋可塑的リモデリング機構の解析	4,800	4,300	4,200
助教	宮崎 雄三	海洋大気の有機窒素エアロゾル：生成量を制御する海洋微生物活動の支配要因は何か？	4,700	4,400	4,200
合計		8 件	32,000	15,500	12,500

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		R元年度	R2年度	R3年度
助教	長嶋 剣	地球環境での氷表面疑似液体層の役割：雰囲気ガスと水蒸気量を制御したその場観察実験	800		
助教	伊藤 寿	クロロフィル分解により誘導されるジャスモン酸を介した核の遺伝子発現制御	1,100		
准教授	田中 亮一	クロロフィル結合モチーフをもつ低温誘導型チラコイド膜タンパク質 LIL の機能解析	1,500		
助教	高林 厚史	葉の窒素代謝ネットワークの転写後制御の解明とその応用	1,200		
特任助教	柘植 雅士	氷星間塵内部での分子生成過程解明に向けた水素原子拡散の研究	1,100	800	
教授	江淵 直人	L-バンドマイクロ波センサを使った高風速・強降雨域の海上風速推定	800	1,000	
特任助教	サミラ ダブリュー エムシー	Multiscale modeling of radical diffusion and radical reactions on interstellar ices	1,300	1,000	1,000
助教	小野 清美	低温下の光ストレスに対する葉齢に依存した葉の生理的能力と常緑性・落葉性との関連	500	1,000	400
名誉教授	田中 歩	クロロフィル代謝における酵素の誕生と進化	1,300	1,000	1,000
助教	豊田 威信	北極海の長期包括的観測データに基づく海水変形過程のパラメタリゼーションの開発	1,200	1,300	800
助教	曾根 正光	血小板の産業的生産に向けた巨核球成熟のシングルセルアプローチ	1,297	700	900
合計		11 件	12,097	6,800	4,100

挑戦的研究 (萌芽)

(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		R元年度	R2年度	R3年度
教授	山口 良文	冬眠する哺乳類の自発的な低体温誘導機構の解析	1,900	1,900	

教授	香内 晃	氷と非晶質ケイ酸塩の光化学反応による低温での含水ケイ酸塩生成	1,700	1,600	1,600
教授	力石 嘉人	有機化合物の安定同位体比分析法：誘導体化に伴う同位体比変化を無力化する技術の開発	2,600	2,300	
助教	羽馬 哲也	大気エアロゾル・海洋表面マイクロ層における光反応の実験的解明への挑戦	3,500		
合計		4 件	9,700	5,800	1,600

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		R元年度	R2年度	R3年度
助教	大場 康弘	星間分子から隕石有機物へ：重水素存在度を指標とした分子進化プロセス解明	5,100	2,800	
合計		1 件	5,100	2,800	0

若手研究

(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		R元年度	R2年度	R3年度
助教	平野 大輔	東南極沿岸域の水床－海水－海洋相互作用における暖水流入の影響評価	800		
特別研究員	山崎 智也	"その場" 観察による実空間と逆空間におけるタンパク質結晶欠陥の評価	1,100	900	
合計		2 件	1,900	900	0

※ 平野大輔は、若手研究 (B)

帰国発展研究

(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		R元年度	R2年度	R3年度
特任准教授	緒方 英明	水素生成 [FeFe] ヒドロゲナーゼの反応機構	15,550		
合計		1 件	15,550	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		R元年度	R2年度	R3年度
助教	中山 佳洋	東南極最大の融解域トッテン氷河 / 棚氷に着目した海洋数値モデル開発	1,100	1,100	
博士研究員	グエン タン	Experimental study on photochemistry of water and CO molecules on silicate dust	1,100	1,100	
博士研究員	北島 謙生	彗星アンモニア分子のオルソパラ比は太陽系初期温度を知るプローブとなりうるか？	1,100	1,100	
合計		3 件	3,300	3,300	0

外部資金の受入れ（令和元年度）

受託研究

(単位：千円)

研究代表者		委託元	研究課題	金額
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	21,450
教授	大島慶一郎	独立行政法人 日本学術振興会	大気水圏科学関連分野に関する学術研究動向	1,560
助教	的場 澄人	気象庁気象研究所	「光吸収性エアロゾルの監視と大気・雪氷系の放射収支への影響評価ー地球規模で進行する雪氷圏融解メカニズムの解明に向けてー」の一部、「積雪断面観測及び積雪サンプリング」	387
合計			3件	23,397

受託事業

(単位：千円)

研究代表者		委託元	研究課題	金額
教授	杉山 慎	オスロ大学	High North Programme	2,444
教授	三寺 史夫	二酸化炭素地中貯留技術研究組合	CO2 海中拡散シミュレーションの実施と結果の比較・整理	1,537
助教	羽馬 哲也	株式会社資生堂	偏光外部反射法による化粧品塗布膜の解析	1,100
准教授	木村 勇氣	三菱マテリアル株式会社	粘土鉱物の変質挙動の分析評価	561
合計			4件	5,642

共同研究

(単位：千円)

研究代表者		相手先	研究課題	金額
准教授	木村 勇氣	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構	DUST (Determining Unknown yet Significant Traits)	15,000
准教授	落合 正則	富士フイルム和光純薬株式会社	組換え SLP に関する北大・和光共同研究	1,000
准教授	木村 勇氣	株式会社 SCREEN ホールディングス	ナノスケールの相変化および液拡散観察技術構築と動的挙動の解明	2,520
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	AMSR2 での検証をベースにした、過去 40 年の海水生産量グローバルデータの構築	3,656
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（その 4）	1,200
准教授	木村 勇氣	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	2,900

教 授	香内 晃	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構	はやぶさ2 試料用ピックアップマニピュレータ操作部の開発	1,000
合 計		7件		27,276

補助金

(単位：千円)

研究代表者		交付先	研究課題	金 額
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 (ArCS) 2」	29,452
助 教	平野 大輔	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 (ArCS) 4」	2,966
准教授	西岡 純	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 (ArCS) 6」	900
准教授	関 宰	日本学術振興会	科学技術人材育成費補助金 「国際的な活躍が期待できる研究者の育成」	1,375
助 教	大館 智志	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「外国人特別研究員 (欧米短期)」調査研究費 日本産小型哺乳類群集の長期ダイナミクス： 古生態学アプローチ	350
教 授	佐崎 元	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 (長期)」調査研究費 不凍タンパク質分子の水結晶表面への吸着ダイナミクスと結晶化制御機構の解明	150
合 計		6件		35,193

寄附金

(単位：千円)

件 数	金 額
5件	30,500

※寄附金には研究助成金を含む

- ・(公財)東レ科学振興会「第59回東レ科学技術研究助成金」 教授 山口 良文 22,000千円
- ・(公財)持田記念医学薬学振興財団「2019年度持田記念研究助成金」 教授 山口 良文 3,000千円
- ・(公財)寿原記念財団「第34回公益財団法人寿原記念財団研究助成」 准教授 田中 亮一 1,500千円
- ・シリコン工業会 教授 力石 義人 2,000千円
- ・(公財)テルモ生命科学振興財団「2019年度研究開発助成Ⅲ研究助成金」 教授 山口 良文 2,000千円

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、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

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りし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を条件とする。

2. 件数・経費

助成額 上限 200万円：3 - 4件程度

3. 審査方法及び審査日程

審査は申請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		研究課題	金額
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	600
助教	大館 智志	先端的な環境 DNA 分析を適用した国後・択捉島における陸棲哺乳類等の生息状況の調査	1,000
助教	村田憲一郎	高感度反射型位相差顕微鏡による氷の界面融解のその場観察	1,600
助教	中山 佳洋	東南極のトッテン棚氷—海洋棚氷相互作用の現場観測	1,800
合計		4件	5,000

研究の課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

内部波と渦の相互作用による海洋上層の鉛直混合

講師 中村 知裕、学術研究員 伊藤 薫

Interaction of internal waves and vortices and resulting vertical mixing in the upper ocean

T.Nakamura, K.Ito

内部波による海水の鉛直混合は、深層熱塩循環や生態系を含む物質循環に欠かせない。従来は深層熱塩循環解明のため中深層の混合が注目されてきたが、生態系や物質循環には表層近くの混合が重要である。本研究では、上層の混合を引き起こす過程として内部波と渦の相互作用に着目する。この相互作用については、現実海洋のパラメタ領域の内ごく一部のみが調べられており、それ以外は定性的にも分かっていない。そこで本研究は、「内部波と渦の相互作用」を従来より遙かに広いパラメタレンジで調べ、海洋上層部で効果的に混合を引き起こしうることを示す。

助成以前の数値実験により、内部波と渦の相互作用の新しい力学レジームを2つ見出し、それぞれで新しい現象（渦に捕捉される内部波、内部波による渦の変形など）を発見した。これらは内部波の碎波そして混合を引き起こす。

本助成では、従来知られていたパラメタ域における線形的な散乱および、新しく発見された「渦に捕捉される内部波」について、理論解を導出した。これらは、散乱波の定量的理解の向上および新しく発見した現象の理論的根拠、ひいては現実の渦に溢れる海洋における内部波の行方とそれによる混合の解明に繋がる。

成果は、国際学会（Ocean Sciences Meeting 2020）、国内学会（2019年度日本海洋学会秋季大会）、国内シンポジウム（北海道大学共同利用・共同研究拠点アライアンス部局横断シンポジウム）で発表し、現在論文投稿準備中である。

先端的な環境 DNA 分析を適用した国後・択捉島における陸棲哺乳類等の生息状況の調査

助教 大館 智志、准教授 白岩 孝行、河合 久仁子（東海大学）、福田 知子（三重大学）、荒木 仁志（北海道大学農学研究院）、水本 寛基（北海道大学農学研究院）、アレクセイ アブラモフ（ロシア 動物学研究所）、アレクサンドル キスレイコ（クリリスキー自然保護区）

A survey for the distribution of terrestrial mammals on Kunashir and Iturup Islands, using environmental DNA analysis

S.Ohdachi, T.Shiraiwa, K.Kawai, T.Fukuda, H.Araki, H.Mizumoto, A.Abramov, A.Kisleiko

現地での聞き取り調査・写真などにより、これまで国後島に確認されていなかったエゾシカが少なくとも2頭生息しているらしいことが判明した。また外来種ではあるが絶滅危惧種のヨーロッパミンクが国後島に定着していることも聞き取り調査により確認した。

現地調査では、ヒグマの糞、食痕などから、生育状況の調査を行い、古釜布北部の川で親子連れのヒグマを視認した。セオイ監視小屋付近ではアカギツネの親子を視認した。セオイ川監視小屋周辺および泊山カルデラではコウモリ調査を行い、セオイ川監視小屋周辺では少なくとも2種のコウモリが飛翔しているのを確認した。同期間に滞在していたサンクト・ペテルブルグ動物学博物館の研究者の調査により、オオアシトガリネズミ、ヒメトガリネズミ、エゾヤチネズミ、アカネズミの生息が確認された。また、泊山カルデラにおいて、シマリス、エゾユキウサギを視認し、クロテンの糞も数カ所で確認された。

国後島にあるクリリスキー自然保護区の職員に環境 DNA の採集法を伝授し水から環境 DNA の採取をしてもった。現在は、採取した環境水に含まれる環境 DNA よりシカやヨーロッパミンクを含む陸生哺乳類の検出ができるような実験手順の確立作業を行っている。

高感度反射型位相差顕微鏡による氷の界面融解のその場観察

助教 村田 憲一郎、助教 長嶋 剣、教授 佐崎 元

In situ observations of interfacial melting of ice crystals by high-sensitive reflected phase contrast Microscopy

K.Murata, K.Nagashima, G.Sazaki

我々はこれまで精力的に研究されてきた気相（水蒸気を含む空気、窒素ガス）に接した裸の氷の表面融解を越えて、金属、誘電体、有機液体等に接した、より広義な氷界面での表面融解（氷の界面融解）の包括的理解を目指している。本研究では氷の界面融解の定量的なその場観察を行うための高感度反射型位相差顕微鏡の開発を行った。具体的には、①反射照明光学系の構築（位相差顕微鏡は透明試料の観察を旨とするため透過照明が基本であり、反射照明光学系は自作する必要がある）と②空間光変調器（SLM、当該予算にて購入）を用いた定量位相イメージングシステムの構築を行い、独自の光学顕微鏡システムを立ち上げた。

本顕微鏡の性能を確認するために、標準試料として原子間力顕微鏡（AFM）の観察結果との比較が可能な石膏（Gypsum）を選択し、特に高さ分解能の評価を行った。AFM との比較観察の結果、本顕微鏡の高さ分解能は極めて高く、一分子段差（0.75nm）の可視化のみならず、その定量測定にも成功した。なお、この高さ分解能は我々の研究室で開発・応用してきたレーザー共焦点微分干渉顕微鏡（LCM-DIM）のそれと同程度と見込まれる。一方で、本顕微鏡はLCM-DIMと同程度の分解能を誇りつつ、LCM-DIMのようなレーザー走査は必要なく、その時間分解能はLCM-DIMと比較しておよそ100倍程度優れている。今後は本顕微鏡を氷表面のその場観察に応用し、界面融解により生じる擬似液体層の厚みの定量的評価、更には氷一分子段差の精密測定を行う予定である。

東南極のトッテン棚氷—海洋棚氷相互作用の現場観測

助教 中山 佳洋、准教授 青木 茂、技術専門職員 小野 数也、田村 岳史（国立極地研究所）

Oceanographic observations off Totten ice shelf front

Y.Nakayama, S.Aoki, K.Ono, T.Tamura

国立極地研究所・日本南極地域観測隊（JARE）の第9期重点観測研究プロジェクト「氷床・海洋縁辺域の総合観測から迫る大気-氷床-海洋の相互作用」（代表：青木 茂、平成28～33年度）の重要な観測の1つとして、「トッテン棚氷—海洋相互作用の現場観測」がある。JARE59では、トッテン棚氷末端部を含む湾内にて、砕氷船「しらせ」を用いた広域の海洋観測に成功した。この観測によって、高温の周極深層水がトッテン棚氷末端部にまで流入していることがオーストラリアの海洋観測に引き続き示された。さらに、JARE61では、トッテン棚氷の末端部に係留系を2系設置することに成功した。本助成金で購入した水温計を約100m間隔で係留系に設置することで、鉛直的に高解像で水温の観測を行うことが可能となった。現在、これらの測器は観測中であり、データはまだ取得できていないが、JARE62において回収予定である。また、海氷状況などによって回収が困難な場合でも、7年程度連続して、データを取得できるよう設定されており、長期的な観測が実施できる可能性もある。棚氷—海洋相互作用に関わる高温の周極深層水の流入の時間変動を理解するためには、より多くの観測点、水深で水温のデータを取得することは必須であり、水温計を多数設置することで、この係留観測の重要性を大きく高めることができた。

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	新家 寛正	東北大学金属材料研究所	助教	氷のキラル結晶化における不斉発現機構の解明と不斉源としての可能性の探索
2	砂川玄志郎	理化学研究所生命機能科学研究センター	基礎科学特別研究員	哺乳類の冬眠と休眠に共通する機構の探索
3	寺島 美亜	北大低温研	助教	Elucidating psychrophilic algae-bacteria interaction through omics analyses
4	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—マルチスケール研究と統合的理解—

1は、H30、H31年度採択、2は、R元年度採択、3は、H28、H29、R元年度採択、4は、H29、30、R元年度採択

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	池原 実	高知大学海洋コア総合研究センター	教授	未来の温室地球の類型としての過去の温暖期の気候状態の解明 (その2)	40 (0)
2	内田 努	北海道大学大学院工学研究院	准教授	氷・水・クラスレートの物理化学に関する研究集会	34 (1)
3	遠藤 貴洋	九州大学応用力学研究所	准教授	縁辺海と外洋とを繋ぐ対馬暖流系の物理・化学・生物過程	36 (3)
4	鏡味麻衣子	横浜国立大学大学院環境情報研究院	教授	環境微生物学における革新的手法および生態系保全における活用法	27 (0)
5	佐崎 元	北大低温研	教授	結晶表面・界面での成長カイネティクスの理論とその場観察	14 (0)
6	隅田 明洋	北大低温研	准教授	樹木の生態に対するシンクベースの生理的機序からの探求—現象から解析手法まで	50 (1)
7	田村 岳史	国立極地研究所	准教授	南極海洋 - 海水 - 氷床システムの相互作用と変動	45 (1)
8	野原 精一	国立環境研究所	シニア研究員	雪氷の生態学 (13) 気候変動による湿原生態系への影響	20 (0)
9	服部 祥平	東京工業大学物質理工学院	助教	グリーンランド南東ドームアイスコアに関する研究集会	26 (1)
10	三寺 史夫	北大低温研	教授	変化する環オホーツク陸域・海域環境と今後の展望	60 (4)
11	安田 一郎	東京大学大気海洋研究所	教授	西部ベーリング海におけるロシア船観測航海成果とりまとめワークショップ	31 (1)

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（理学）	教授	長期観測からわかる北海道の大気エアロゾルの動態変化
2	麻川 明俊	山口大学大学院創成科学研究科	助教	水熱環境での結晶成長の特殊性を1分子高さレベルで究める
3	阿部 真之	大阪大学大学院基礎工学研究科	教授	氷点下近傍において気相成長させた氷表面における原子間力顕微鏡測定
4	石井 弘明	神戸大学農学研究科	准教授	森林火災による北方林の攪乱動態を予測する数理モデルの開発
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	植物由来の新規氷核活性物質の氷晶形成機構の解析
6	石塚 航	北海道立総合研究機構林業試験場	研究主任	物標本を利用したダフリカ系カラマツ複合種の分布と遺伝資源利用実態の解明
7	稲垣 厚至	東京工業大学環境・社会理工学院	助教	格子ボルツマン法 LES モデルを用いた都市大気境界層の大規模計算
8	稲津 將	北海道大学大学院理学研究院	教授	吹雪・雪崩災害予測のための降雪粒子自動観測装置および自動解析スキームの開発
9	伊庭 靖弘	北海道大学大学院理学研究院	准教授	次世代イメージング装置の生体試料への応用
10	牛尾 収輝	国立極地研究所	准教授	南極域沿岸定着氷の物理的・生物地球化学的特性の解析
11	大貫 陽平	九州大学応用力学研究所	助教	海洋システムの統合的理解に向けた新時代の力学理論の構築
12	小保方潤一	京都府立大学生命環境科学研究科	教授	冬季の常緑樹における光合成関連遺伝子の発現制御機構の解明に向けて
13	金子 文俊	大阪大学理学研究科	准教授	低温域における昆虫体表脂質凝集構造の組成依存性
14	木田新一郎	九州大学応用力学研究所	准教授	ドローン空撮を用いた河川フロントの観測
15	久保 響子	鶴岡工業高等専門学校	助教	寒冷圏部分循環湖沼におけるメタンサイクルを担う微生物の垂直分布と相互作用
16	桑形 恒男	農業・食品産業技術総合研究機構	ユニット長	耕地生態系と大気環境の相互作用の解明
17	小濱 剛	千葉科学大学	准教授	飼育ウナギの代謝活性の測定
18	小島 秀和	弘前大学地域戦略研究所	准教授	貝殻など生物由来の微細組織を利用した新しい熱利用材料の開発と融雪への応用
19	斉藤 和之	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
20	佐藤 正英	金沢大学総合メディア基盤センター	教授	氷表面での特異なステップの振る舞いの解明—不純物の可能性—
21	澤田 結基	福山市立大学	准教授	岩塊斜面に形成される地下水の観測手法の確立
22	篠田 太郎	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授	Ka 帯偏波雲レーダと地上観測を用いた降雪粒子の特性の解析
23	柴田 勝	山口大学教育学部	准教授	寒冷地に適応した樹木が獲得した光応答性
24	杉浦幸之助	富山大学大学院理工学研究部	教授	吹雪の鉛直多層エネルギー交換モデルによる大気および積雪特性の検証
25	杉本 風子	沼津工業高等専門学校	技術職員	南極リュツォ・ホルム湾定着氷域における海水厚の分布と変動
26	鈴木 利孝	山形大学学術研究院（理学部）	教授	グリーンランド南東ドーム氷コア中の金属成分解析

Ⅳ. 共同利用・共同研究等

27	高崎 和之	東京都立産業技術高等専門学校	准教授	民生用重量計を利用した積雪重量自動計測システムの無線通信による冗長化
28	竹腰 達哉	東京大学天文学教育研究センター	特任助教	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
29	多田 雄哉	国立水俣病総合研究センター	特別研究員	海洋低次生態系における食物網構造の決定と水銀濃縮過程の解明
30	立花 義裕	三重大学生物資源学研究科	教授	オホーツク海と相互に影響を及ぼしあうグローバル大気海洋諸現象
31	谷川 朋範	気象庁気象研究所	主任研究官	大気—積雪—海水系放射伝達モデルの高精度化とその検証
32	中川 達功	日本大学生物資源科学部	准教授	安定同位体プローブ法による寒冷域アマモ群落マイクロバイオームの亜酸化窒素代謝解析
33	中河 嘉明	滋賀大学データサイエンス教育研究センター	助教	微気象・植生動態結合モデル (MINoSGI) の生理生態モジュールの改良・拡張
34	中村 和樹	日本大学工学部	准教授	衛星観測で捉えた東南極における氷河流動と海水状態変化の相互作用
35	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
36	庭野 匡思	気象庁気象研究所	主任研究官	大気—積雪間の熱・水交換過程をモデル化するための観測的研究(3)
37	布浦 拓郎	海洋研究開発機構	主任研究員	環境微生物における新規炭素中央代謝・アミノ酸合成経路の探索
38	野口 航	東京薬科大学生命科学部	教授	落葉樹林の林床の常緑草本の葉における低温ストレスへの光合成系の保護機構の解明
39	早川 洋一	佐賀大学農学部	教授	ストレス依存的な活性酸素種による昆虫サイトカインの活性化機構の解明
40	原口 昭	北九州市立大学	教授	北方泥炭地におけるミズゴケ個体群の一次生産速度計測法の改良
41	平尾 聡秀	東京大学大学院農学生命科学研究科	講師	寒冷圏の森林土壌における細菌群集のリグニン分解機能の評価
42	古川 善博	東北大学大学院理学研究科	准教授	隕石に含まれる糖およびその関連物質の炭素同位体比および光学異性体比の解明
43	的場 澄人	北大低温研	助教	積雪の新国際分類法に対応した従来の国内積雪分類方法の改訂
44	美山 透	海洋研究開発機構	主任研究員	海底地形と渦がつくる亜寒帯特有の循環形成と変動メカニズムの理解
45	民田 晴也	名古屋大学宇宙地球環境研究所	主任技師	多周波・偏波レーダを利用した固体降水観測技術の高精度化
46	本山 秀明	国立極地研究所	教授	氷床・氷河の検層観測に関する研究—特に精密温度と孔径測定について
47	山田 芳則	気象庁気象研究所	室長	高解像度数値モデルとドップラーレーダーによる対流雲と地形との相互作用の解明
48	山本 俊政	岡山理科大学工学部 バイオ・応用化学科	准教授	好適環境水で飼育した魚・甲殻類のアミノ酸安定同位体比の測定
49	早稲田卓爾	東京大学大学院新領域創成科学研究科	教授	氷縁域海水分布を定める海氷・波浪・流れ相互作用の研究
50	渡邊 英嗣	海洋研究開発機構 北極環境変動総合研究センター	研究員	北極域における海氷・海洋の観測モデル融合研究
51	香内 晃	北大低温研	教授	はやぶさ2試料ピックアップ用マニピレータの開発

開拓型研究課題成果

1. 氷のキラリ結晶化における不斉発現機構の解明と不斉源としての可能性の探索

新規・継続の別	開拓型（2年目 / 全3年）
研究代表者 / 所属	東北大学金属材料研究所
研究代表者 / 職名	助教
研究代表者 / 氏名	新家 寛正

研究分担者 / 氏名 / 所属 / 職名			
	氏 名	所 属	職 名
1	木村 勇気	北大低温研	准教授
2	羽馬 哲也	北大低温研	助教
3	長嶋 剣	北大低温研	助教
4	香内 晃	北大低温研	教授
5	力石 嘉人	北大低温研	教授

研究目的	<p>キラリティとは空間反転対称性の欠如であり、キラリ物質には鏡像異性体が存在する。両鏡像異性体の熱力学的等価性に反して見られる生体のホモキラリティの起源は、地球上の物質・生命進化における大きな謎である。アキラリ物質がキラリ構造を持つ固体へと結晶化するキラリ結晶化は、物質の構造に自発的な対称性の破れが起こるため、ホモキラリティの観点から広く調査されている。ところが、氷は地球・生命にとって関連の深い物質であるにも関わらず、キラリ結晶化の観点からの研究は行われていない。本研究ではキラリ結晶化を切り口にした氷の物質科学を開拓すべく、氷 III キラリ結晶化における掌性発現過程を解明することを目的としている。</p>
研究内容・成果	<p>今年度までの研究で、低温高圧環境下で安定なキラリ結晶構造を持つ氷 III を対象に水からの結晶化過程の顕微鏡その場観察を行ってきた。結果、当初の目的である氷 III 結晶の生成とキラリティの判別に成功した。更に、バルクの水に対し明確な界面を形成する高密度な液体が水-氷界面に生成することを世界で初めて発見し、その厚みは数 μm という巨視的なスケールに及ぶことを明らかにした (Niinomi et al. Science submitted.) (図 1 左)。氷 III 結晶表面で発見した高密度液体は、氷 VI 表面にも生成する事が顕微干渉計その場観察から明らかとなり、普遍的な現象であることが示唆された。更に、高密度液体は二成分系不混和流体におけるスピノーダル型液液相分離において観察される双連続的なパターンを呈することが分かり、不混和な二種の液体の存在が示唆された (図 1 右)。この発見は、水の物性研究における古くからの未解決問題である物性異常の起源に対し大きな知見を与える可能性がある。一般的な液体では、比熱・等温圧縮率等の物性は温度に対して線型的に変化するのに対し、水では、ある温度に向かって発散するように変化する傾向が物性異常として観測される。これを説明する最も有力な説として、低温高圧環境下において水が高密度液体と低密度液体へと液液相分離することを仮定する「第二臨界点仮説」がある。この仮説では物性の発散を液液臨界点への発散として説明する。この仮説は、放射線散乱実験に基づく水の微視的構造の観点から広く支持されているが、決定的証拠となる巨視液液相分離の直接観察は、液液臨界点が実験的に到達不可能な深い過冷却条件にあるために不可能とされている (図 2)。本研究で発見された不混和な二種の液体の存在は、従来の常</p>

識に反し、実験可能な条件下において水の巨視液液相分離を直接観察できる可能性を示している。

また、氷 III 表面の高密度液体の構造は、水よりもキラルな氷 III の構造に近いことが表面自由エネルギーの観点から示唆された。このような、融液の構造が結晶の構造に近いものに変化した後に結晶となる描像は、近年精力的に議論されている非古典的結晶成長の描像と類似している。特に、非古典的核形成の描像では、生成する結晶の構造に近い前駆相を介して結晶が現れると考えられている。この描像を氷 III の核形成過程に適用するならば、高密度液体を前駆相としてキラルな氷が形成する過程があり得る (図 3)。氷 III の掌性はその形成過程のどの段階で発現するか—前駆現象としての液液相分離か、氷 III 形成か—という問いは、本研究の学術的問いに合致する。高密度液体の発見は、氷のキラリティ物質科学の開拓のみならず、水の物性異常の解明への新たな道を拓いた成果と言える。さらには、一成分系における液液相分離という極めて稀有な事例の調査となり、今後の研究の進展は物質科学の広範の領域に多くの知見を齎すことが期待される。

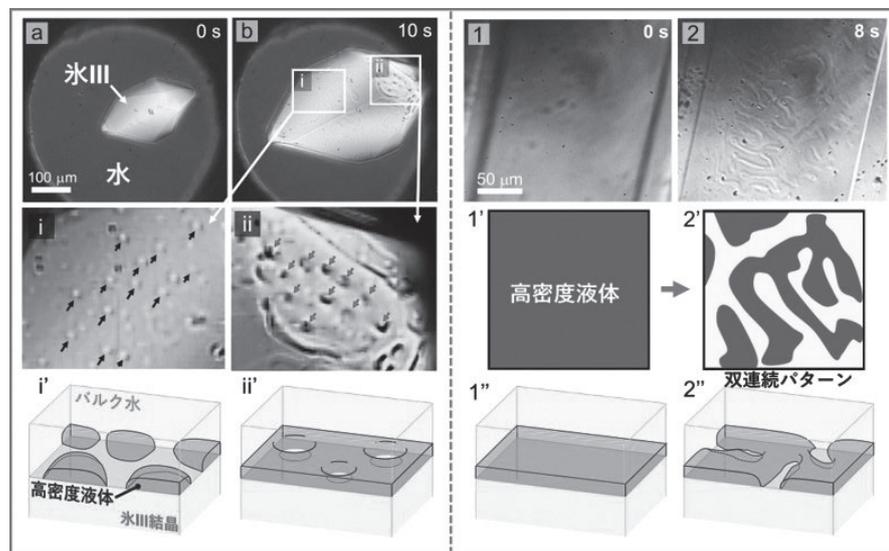


図 1 左: 水 - 氷 III 界面で生成する高密度液体層
右: 双連続パターンの形成と模式図 .

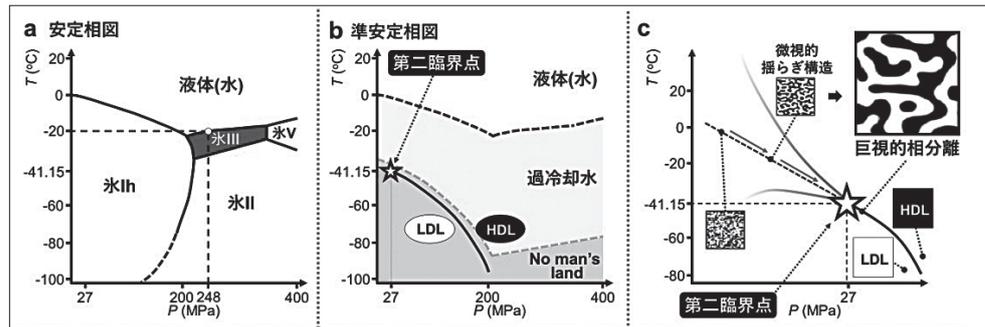
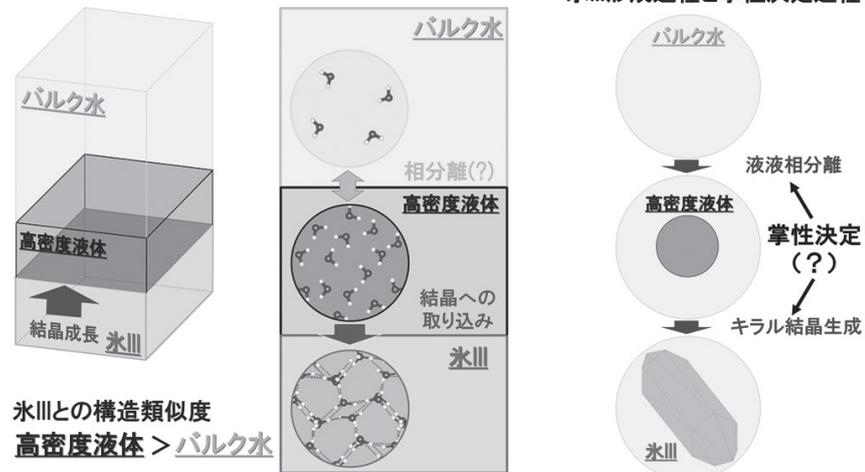


図2 a, b 水の第二臨界点仮説と No man's land. c 微視的揺らぎ構造の巨視的相分離構造への発展

本研究: 非古典的結晶成長に類似した結晶成長過程

非古典的核形成の描像を仮定した氷III形成過程と掌性決定過程



氷IIIとの構造類似度
高密度液体 > バルク水

図3: 非古典的結晶成長 (左)・核形成 (右) の描像と氷IIIキラール結晶化.

成果となる論文・
学会発表等

学会発表

[1] 高圧氷成長過程において氷/水界面に生成する液体層の顕微鏡その場観察 新家寛正、山崎智也、羽馬哲也、香内晃、岡田純平、野澤純、宇田聡、木村勇氣、第48回結晶成長国内会議 (JCCG-48) 2019年10月30日

投稿論文

[2] H. Niinomi, T. Yamazaki, H. Nada, T. Hama, A. Kouchi, J. Okada, J. Nozawa, S. Uda and Y. Kimura, High-density liquid water at a water-ice interface, Science Submitted.

2. 哺乳類の冬眠と休眠に共通する機構の探索

新規・継続の別	開拓型（1年目 / 全3年）
研究代表者／所属	理化学研究所 生命機能科学研究センター
研究代表者／職名	基礎科学特別研究員
研究代表者／氏名	砂川玄志郎

研究分担者／氏名／所属／職名			
	氏 名	所 属	職 名
1	吹田 晃享	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科	大学院博士課程学生
2	古武 達也	京都大学大学院医学研究科	大学院博士課程学生
3	渡邊 正知	福山大学薬学部	准教授
4	武田 憲彦	東京大学大学院医学系研究科	助教
5	中釜 悠	東京大学大学院医学系研究科	大学院博士課程学生
6	山口 良文	北海道大学低温科学研究所	教授
7	曾根 正光	千葉大学大学院医学系研究科	特任助教

研究目的	<p>哺乳類は、体熱を内因性に産生し基礎体温を 37°C 付近に維持する恒温動物である。しかしこの体熱産生はエネルギーを消費するため、冬季や乾季、さらには災害など、食料枯渇時には大きな負担となる。一部の哺乳類は、これら季節性または緊急性の食料枯渇を乗り越えるために、体熱産生を放棄し低体温状態となった季節性の「冬眠」や飢餓誘導性の「休眠」を行う。両者には持続時間や体温低下度に違いがあるが、能動的に体熱産生を抑制し低代謝、低体温状態になる点において共通点がある。しかし、冬眠、休眠いずれもその生理機構は殆ど不明であり、両者の本質的理解が待たれる。本課題は、この両者に共通する分子機構を同定することを目指す。</p>
研究内容・成果	<p>研究代表者である砂川は、広く生物学・医学の研究に用いられてきたマウスの飢餓誘導性休眠の表現型解析を行ってきた。その過程で、マウスの休眠の際に生じる体温変化が、冬眠と同様の能動的な低代謝によることを明らかにした。しかし未だ現象論的な理解にとどまっている。そこで本研究課題では、休眠と冬眠に存在するであろう分子機構の解明を目指す。所内受け入れ担当者の山口は数年前から、実験室での冬眠分子機構研究に数々の利点を有するシリアンハムスターを用いて冬眠研究を行っている。最近、山口は深冬眠の誘導の際、すなわち低体温への移行時に、発現が上昇するという興味深い挙動を示す遺伝子群（Deep torpor induced genes :DTIGs）を同定している。これらの遺伝子の冬眠における機能解析を行うにあたって、シリアンハムスターの遺伝子変異個体の作成を進めている。一方で、マウスは遺伝子改変技術の進歩により迅速な遺伝子変異個体作成が可能である。</p> <p>以上の背景を踏まえ、山口が同定した DTIGs の一つである DTIG1 について、マウスの休眠時にも冬眠時と同じ挙動が見られるのか否か、予備的な検討を行った。その結果、これら遺伝子がマウス休眠時にも冬眠時と同じく、低体温へと移行する際に発現の上昇が認められた。そ</p>

	<p>こで砂川と山口は本開拓型研究課題により、DTIG1 の遺伝子改変マウスを作成した。さらに、その休眠誘導への影響を、体温および酸素消費量のリアルタイム計測を行うことで判定した。その結果、DTIG1 遺伝子改変個体は、飢餓誘導性の休眠が顕著に阻害されることが明らかとなった。これらの結果は、冬眠動物シリアンハムスターで冬眠誘導の際に発現変動する遺伝子が、非冬眠動物であるマウスの休眠の際にも休眠誘導に関与することを示す画期的な成果である。</p> <p>次年度においては、DTIG1 変異マウスの飢餓誘導性の休眠がなぜ阻害されるのか、DTIG1 欠損が組織にもたらす変化の解析を、代謝解析、生化学解析、遺伝子発現解析等から明らかにすることを旨とする。さらに、現在作成中の DTIG1 欠損シリアンハムスター個体を用いて、DTIG1 欠損が冬眠にもたらす影響を明らかにすることを旨とする。</p>
成果となる論文・学会発表等	本年度開始したためまだ無し

3. Elucidating psychrophilic algae-bacteria interaction through omics analyses

新規・継続の別	開拓型（3年目 / 全3年）
研究代表者／所属	北海道大学低温科学研究所
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	小島 久弥	北大低温研	助教

研究目的	<p>This research aims to understand the microbial community and characteristics in the snow environment by analyzing the microbial community of colored snow. Colored snow is dominated by psychrophilic algae, which are primary producers in alpine snow. Bacteria are thought to interact closely with algae, benefiting from the carbon fixed by the algae. In order to elucidate the snow microbial community and the interaction between algae and bacteria, microbial communities of colored snow will be analyzed and algae and bacteria from this environment will be isolated.</p>
研究内容・成果	<p>colored snow with two successful sampling trips to Asahidake. In this third year, we focused our efforts on the characterization of bacteria abundant in colored snow in Antarctica, <i>Hymenobacter nivis</i>. Genome analysis identified the presence of genes encoding for proteins that respond to light in this bacterium, including proteorhodopsin, a tentative proton pump involved in ATP production. Proteomics analysis revealed that these proteins, including proteorhodopsin, are expressed in <i>H. nivis</i>. Growth curve analysis showed that light-exposed cultures grew to a higher cell density compared to dark-grown cells. The genome, proteome and physiological analysis strongly indicates that <i>H. nivis</i> is well-adapted to high-light environments and have a response mechanism that protects the cell and allows it to flourish under such harsh environments.</p> <p>Additional growth experiments using <i>H. nivis</i> showed that under light conditions, the pH of the growth media decreases, suggesting that the proteorhodopsin exports protons out of the cell. Characterization of the <i>H. nivis</i> proteorhodopsin isolated by heterologous expression confirmed its proton pump functionality, having a maximum absorption wavelength of 530 nm and showing high activity under low temperatures. Taken together, this suggest that <i>H. nivis</i> is well-adapted to survive in the harsh environment of colored snow by utilizing light.</p>

成果となる論文・学会発表等	<p>M. Terashima, K. Umezawa, et al. Microbial Community Analysis of Colored Snow from an Alpine Snowfield in Northern Japan Reveals the Prevalence of Betaproteobacteria with Snow Algae, <i>Frontiers in Microbiology</i>. 8:1481. Doi: 10.3389/fmicb.2017.01481, 2017.</p> <p>M. Terashima, K. Ohashi, et al. Antarctic heterotrophic bacterium <i>Hymenobacter nivis</i> P3T displays light-enhanced growth and expresses putative photoactive proteins, <i>Environmental Microbiology Reports</i>. 11(2):227-235. doi: 10.1111/1758-2229.12702, 2019.</p>
---------------	---

4. 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 -

新規・継続の別	開拓型（3年目 / 全3年）
研究代表者 / 所属	金沢大学
研究代表者 / 職名	教授
研究代表者 / 氏名	長尾 誠也

研究分担者 / 氏名 / 所属 / 職名			
	氏 名	所 属	職 名
1	大西 健夫	岐阜大学応用生物科学部	准教授
2	木田新一郎	九州大学・応力研	准教授
3	黒田 寛	北海道区水産研究所	主任研究員
4	田中 潔	東京大学大気海洋研究所	准教授
5	谷内由貴子	北海道区水産研究所	主任研究員
6	長坂 晶子	北海道総合研究機構	主任研究員
7	中田 聡史	国立環境研	主任研究員
8	山下 洋平	北大地球環境	准教授
9	入野 智久	北大地球環境	助教
10	芳村 毅	北大水産	准教授
11	伊佐田智規	北大北方圏	准教授
12	松村 義正	東京大学大気海洋研究所	助教
13	西岡 純	北大低温研	准教授
14	三寺 史夫	北大低温研	教授
15	白岩 孝行	北大低温研	准教授
16	中村 知裕	北大低温研	講師
17	的場 澄人	北大低温研	助教
18	関 宰	北大低温研	准教授
19	江淵 直人	北大低温研	教授

研究目的	<p>本開拓型研究では、「陸海結合システム」を理解するために、陸面、陸-極沿岸、極沿岸-沖合・縁辺海、縁辺海-外洋域の各対象スケール毎に課題を抽出し（1年目）、モデルエリアを北海道道東に設定して、その課題解決のための研究に取り組む（1年目、2年目）。最終年度には、各スケールで出てきた成果の融合を図り、より大きな日本周辺の「陸海結合システム」として捉えるための議論を実施する（3年目）。各スケールの研究対象には、陸海結合システムの自然科学的機能だけでなく、それらの変化をもたらす気候変動や人間による自然利用の変化を含めた要素も取り組んで実施する。</p>
------	---

研究内容・成果	<p>令和元年は、北海道道東の別寒辺牛川水系から親潮海域沖、およびオホーツク海～北太平洋を対象陸海域として、昨年の研究集会で計画された各対象スケールの観測を、引き続き実施した。令和元年の観測内容には、平成30年度の北海道胆振沖地震の影響で延期になった観測も含まれている。以下に今年度実施した観測および研究内容を記す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ R 元年4月6～7日、5月31日～6月2日、8月2日～4日、10月19～25日の合計4回、別寒辺牛川水系における ADCP 等を用いた流量観測を実施した（陸面観測）。 ・ R 元年5月、厚岸湾に設置していた温度塩分を測定するためのロガーを回収した（陸 - 極沿岸観測）。 ・ R 元年9月に、別寒辺牛川流域の物質動態に関する観測を実施した。また、厚岸臨海実験所の「うみあいさ」に乗船し、別寒辺牛川から厚岸湖にかけての物質の動態に関する調査を実施した。この観測では CDOM、溶存有機物、鉄の挙動と、河川から厚岸湾への流出量を見積もるためのデータを取得した（陸面観測、陸 - 極沿岸観測）。 ・ R 元年9月に、北海道大学水産学部練習船うしお丸を利用し、厚岸湾から親潮域へ流出する陸起源水塊と物質を把握するための海洋観測が実施した。この観測では厚岸湾口において電磁流速計による流量の観測が行なった。また、栄養塩や鉄などの物質濃度の観測も実施した（陸 - 極沿岸観測、極沿岸 - 沖合観測）。 ・ R 元年10月、別寒辺牛川から流れ出る河川水と厚岸湾の海水間のフロントの位置の時間変化を捉えるため厚岸大橋の両側にタイムラプスカメラおよびドローンを用いた観測を実施した（陸 - 極沿岸観測）。 ・ R 元年10月、R 2年1月に、北海道区水産研究所北光丸航海を利用して、道東沖陸棚域高密度観測を実施した。この航海では、沿岸域の栄養塩・鉄などの栄養物質が、沖合に運び出される様子を捉えることを目的として観測を実施した（沿岸 - 沖合・縁辺海、縁辺海 - 外洋域観測）。 ・ 過去に実施した北方圏縁辺海と北太平洋のデータを解析し、日本周辺海域の物質循環および海洋循環像を構築した（縁辺海 - 外洋域観測）。 ・ 各グループにおいて3年間で得られたデータ解析を進め、成果を取りまとめた。 <p>最終年度となる今年度は、各対象スケール班の研究者が一堂に会し、令和2年2月3日に「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 - 」と題した最終とりまとめ研究集会を実施した。ここでは観測から得られた成果を持ち寄り、各スケール間の成果をどのように融合して「陸海結合システム」の理解につなげていくのかを議論した。この3年間の取り組みの結果、マルチスケールの観測を実施し、それらを統合することで「陸海結合システム」の理解につなげていくというアプローチの妥当性や利点、また課題などを抽出することができた。これらを鑑み、当初に掲げた目標を達成したと考える。</p>
---------	--

<p>成果となる論文・ 学会発表等</p>	<p>大西健夫、他：流域における溶存鉄生成および凍結融解の影響、土壌の物理性、No.141、pp.19-29、2019</p> <p>佐々木一樹、厚岸湖・厚岸湾における陸起源懸濁粒子の堆積環境の解析、金沢大学大学院自然科学研究科物質化学専攻 博士前期課程論文 2020年度1月</p> <p>丁曼卉 (Ding Manhui) “An analysis of hydrological characteristics in the tidal zone of Bekanbeushi River basin (別寒辺牛川感潮域の水文特性に関する分析)” 北海道大学大学院環境科学院 環境起学専攻、修士論文</p> <p>Takeo Onishi, et al., Developing a hydro-chemical model of Ise Bay watersheds and the evaluation of climate change impacts on discharge and nitrate-nitrogen loads, <i>Limnology</i>, in print, 202</p> <p>Hoshiya, Y., Y. Matsumura, et al., A simulation study on effects of suspended sediment through high riverine discharge on surface river plume and vertical water exchange, <i>Estuarine, Coastal and Shelf Science</i>, 228, 2019, 106352, doi:10.1016/j.ecss.2019.106352.</p> <p>他、論文6 学会発表6</p>
---------------------------	--

国際共同研究

国名	機関	研究課題	教員名
韓国	韓国極地研究所	南極アムンゼン海沿岸域における海水特性に関する研究	青木 茂
韓国	韓国極地研究所	北極域における海洋大気エアロゾルの起源の解明	宮崎 雄三
韓国	漢陽大学・全南大学	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 滝沢 侑子
中国	揚州大学	クロロフィラーゼ酵素の局在と機能	田中 亮一
ロシア	ロバチェフスキー州立大学ニジニ・ノブゴロド校	不凍タンパク質が氷結晶の成長に及ぼす影響について	佐崎 元
ロシア	動物学研究所	国後島における哺乳動物相の解明	大館 智志
ロシア	クリリスキー自然保護区	国後島における哺乳動物相の解明	大館 智志
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 水・生態学研究所	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	白岩 孝行
スウェーデン	ヨーテボリ大学	宇宙における分子進化に関わる氷表面でのラジカル・分子の振るまい	渡部 直樹
スウェーデン	スウェーデン宇宙公社	炭素質ダストの核生成	木村 勇気
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・ウェゲナー極地研究所	南極ウェッデル海沿岸域における海水特性に関する研究	青木 茂
ドイツ	アルフレッド・ウェゲナー極地海洋研究所	アムンゼン、ベイリングスハウゼン海における棚氷海洋相互作用に着目した数値シミュレーション	中山 佳洋
ドイツ	ボン大学	スコシア海の過去数百万年間の古海洋変動	関 幸
ドイツ	アルフレッド・ウェゲナー極地海洋研究所	L-band 合成開口レーダーを用いて北極海の変形氷を検出するためのアルゴリズムの検証	豊田 威信
ドイツ	アルフレッド・ウェゲナー極地海洋研究所	Simulations of the evolution of the Greenland ice sheet under future climate scenarios	グレーベ ラルフ
ドイツ	ドイツ航空宇宙局	炭素質ダストの核生成	木村 勇気
ドイツ	ブラウンシュバイク工科大学	炭素質ダストの核生成	木村 勇気
ドイツ	ゲッチンゲン大学	森林の階層構造の複雑性が成熟老齢林の炭素吸収量に及ぼす影響の解明 Stand structural complexity enhances gross and net primary productivity of old-growth forests	原 登志彦
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	ボン大学	生体における細胞死検出系の開発	山口 良文

Ⅳ. 共同利用・共同研究等

ドイツ	ケルン大学	炎症性細胞死検出系の開発	山口 良文
ベルギー	ベルギー大気物理研究所	海洋大気中の含酸素有機化合物・エアロゾルの起源と大気反応場への影響の解明	宮崎 雄三
スイス	スイス連邦工科大学	北極域における氷河水床－海洋相互作用	杉山 慎
スイス	チューリッヒ大学	クロロフィラーゼ酵素の局在と機能	田中 亮一
フランス	ドゥラテール科学研究所 国立科学研究センター	タンパク質の結晶化における結晶欠陥の振る舞い	木村 勇気
フランス	レユニオン大学	海洋大気中の含酸素有機化合物・エアロゾルの起源と大気反応場への影響の解明	宮崎 雄三
ポルトガル	リスボン新大学化学及び生物 技術研究所	微生物学的硫黄代謝に関する分子遺伝学研究	福井 学
ポルトガル	リスボン新大学	乾燥条件下での光合成装置保護機構の解析	田中 亮一
イギリス	イーストアングリア大学	南大洋沿岸域における塩分変化に関する研究	青木 茂
イギリス	インペリアルカレッジロンドン	最終間氷期の南極氷床変動の研究	関 宰
イスラエル	ワイツマン科学研究所	海洋大気エアロゾルの氷晶核能の解明	宮崎 雄三
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 平野 大輔
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	アメリカ航空宇宙局ゴダード 宇宙飛行センター	シリケートダストの核生成	木村 勇気
アメリカ	カリフォルニア工科大学	彗星におけるケイ酸塩の水質変質	木村 勇気
アメリカ	NASA ジェット推進研究所	アムンゼン、ベイリングスハウゼン海における棚氷海洋相互作用に着目した数値シミュレーション	中山 佳洋
アメリカ	コロラド大学	海洋表層水が大気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 滝沢 侑子
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 滝沢 侑子
アメリカ	テキサス大学オースティン校	Creating an adjoint of the ice sheet model SICOPOLIS by automatic differentiation	グレーベ ラルフ
アメリカ	Planetary Science Institute (PSI)	Climate, glaciation and groundwater flow of early Mars	グレーベ ラルフ
アメリカ	カリフォルニア大学スクリプス海洋研究所	亜寒帯循環における塩分躍層の研究	三寺 史夫
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	シャープブルック大学	硝酸ガスが氷結晶の表面融解に及ぼす影響について	佐崎 元 長嶋 剣

Ⅳ . 共同利用 ・ 共同研究等

オーストラリア	タスマニア大学	南極沿岸ポリニヤでの高海水生産による南極底層水生成過程	大島慶一郎 青木 茂 平野 大輔 中山 佳洋
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時間変動	青木 茂 大島慶一郎 豊田 威信 平野 大輔 伊藤 優人
オーストラリア	ウーロンゴン大学	過去数千年間のパタゴニアの気候変動の復元	関 宰
ニュージーランド	ビクトリア大学ウェリントン	鮮新世温暖期のロス海の気候変動	関 宰
ニュージーランド	ビクトリア大学ウェリントン	中期中新世のロス海の気候変動	関 宰
チリ	オーストラル大学	Modelling the flow of the Mocho-Choshuenco ice cap, Chilean Andes	グレーベ ラルフ
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 コルドバ大学	南極半島における永久凍土環境に関する研究	曾根 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；海水－海洋結合システム
Ohshima, Kay I./D.Sc./Physical Oceanography; Ice-Ocean Coupled System

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

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

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（杉山 慎・青木 茂）。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）の第四年度として東南極沿岸域における現場海洋－海水－氷河観測を実施した。第61次南極地域観測の中核プログラムと連動し、近年注目を集めるもののこれまでほとんど調査されていないトッテン氷河近傍海域で集中的な海洋・地球物理観測を実施し、海域の基礎的な地形・海洋構造の描像を得ることに成功した。

北極域氷河氷床変動プログラムでは、国内外の研究機関と協力して、グリーンランド北西部における氷河氷床・海洋・大気の相互作用に関する研究を推進した。カービング氷河と氷帽のダイナミクスに関する現地観測・衛星解析・数値実験を行った他、フィヨルドにおいて海洋と生態系の観測を実施した。その結果、氷河変動と流動メカニズム、氷河融解水が海洋生態系に果たす役割について新しい知見を得て論文等で発表した。また首都ヌークにおいて、現地の社会科学研究者や住民と協力して、気候変動の社会影響に関する報告会を開催した。

低温ナノ物質科学プログラムでは、国際協力により、スウェーデンとアメリカの観測ロケットを用いた微小重

力実験を行い、炭素質宇宙ダストとケイ酸塩宇宙ダストの再現実験にそれぞれ成功した。両者の実験結果を合わせることで、宇宙における物質進化の理解が飛躍的に進むと期待される。

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の解明を目指している。イチイの年間の光化学系IIの量子収率の測定から、気温よりも季節変化による光化学系の変化が重要であることが示唆された。また、Native電気泳動法による解析により冬季に特異的に蓄積するELIPタンパク質の一部は光化学系に結合することが初めて明らかになった。

陸海結合システムプログラムでは、陸域、陸-極沿岸、極沿岸-沖合・縁辺海、縁辺海-外洋域など異なる空間スケールで観測研究を実施し、その成果を水循環・物質循環研究の観点から結び付ける作業を実施した。その結果、複数の異なるスケールの観測を統合することで「陸海結合システム」の理解につなげていくというアプローチの妥当性や利点、また課題を抽出することができた。

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118名がこれを受講し、修了要件を満たした5名に南極学修了証書を授与した。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を推進し、北大が推進する海外ラーニング・サテライトとHokkaidoサマー・インスティテュートにも科目を提供した。

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. Sugiyama and S. Aoki. 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

南極気候システムプログラム

東南極インド洋-太平洋海域における第61次南極地域観測隊での氷河 - 海洋 - 海水観測の実施

准教授 青木茂、助教 中山佳洋、平野大輔、教授 大島慶一郎、杉山慎、技術職員 小野数也、
JSPS特別研究員 パット・ウォンバーン

Crospheric and oceanographic researches in the Indian-Pacific Ocean sectors, East Antarctica, during 61st Japanese Antarctic Research Expedition

S. Aoki, Y. Nakayama, D. Hirano, K.I. Ohshima, S. Sugiyama, K. Ono, P. Wongpan

2019年11月から2020年3月まで、第61次南極地域観測（JARE61）において南極海における海洋-氷河-海水観測を実施した。昭和基地への往路・復路の両方で、トッテン氷河近傍海域における集中的な海洋・地球物理観測を実施した。「しらせ」によりCTD・採水・XCTD観測を行うとともに、夏期係留系2式の設置・回収に成功し、通年係留系2式を設置した。無人探査機による海洋観測および、耐氷フロートと海水ブイを設置しデータ取得に成功した。航路上全域においてマルチビームソナーによる海底地形調査を実施した。また、ヘリ観測により、広域AXCTD観測を実施した。本観測は第61次南極地域観測の柱の一つであり、これまでほとんど未踏破であった本海域・氷河上においてこうした海洋・地球物理観測を成功させたことで、科学的知見の蓄積に加え、今後の砕氷船による観測オペレーションを行ううえでも重要な知見が得られた。リュツォ・ホルム湾内では、「しらせ」停船観測による無人探査機観測を実施し、海水底面での光学観測により海水の物理-生物特性を評価するデータを取得した。復路のケーブダンレーポリニヤ域においても、新たに開発した氷海用インチ式係留プロファイリングフロートの回収に成功した。これにより新手法による海洋構造データ取得に道筋がついた。（環境科学院・地球科学専攻 山崎開平）

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

教授 杉山慎、深町康、准教授 西岡純、青木茂、飯塚芳徳、助教 的場澄人、博士研究員 漢那直也、安藤卓人、大学院生（北大環境科学院） 浅地泉、Wang Yefan、近藤研、藤支良貴

Ice sheet/glacier - ocean interaction in Greenland

S. Sugiyama, Y. Fukamachi, J. Nishioka, S. Aoki, Y. Iizuka, S. Matoba, N. Kanna, T. Ando, I. Asaji, Y. Wang, K. Kondo, Y. Fujishi

グリーンランド北西部カナック周辺のカービング氷河、氷帽、フィヨルドを対象に、野外観測、衛星データ解析、数値実験を行った。その結果、同地域におけるカービング氷河の変動を定量化し、長期にわたる氷帽質量収支のデータを蓄積した。また氷河の融解水がフィヨルドの生態系に果たす役割に関して新しい知見を得るとともに、氷帽流出河川で頻発する洪水のメカニズムを解明した。またカナック村とケケッタ村にて地元住民とワークショップを開催し、グリーンランド沿岸の環境変化が社会と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、カルガリ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

透過電子顕微鏡によるタンパク質結晶欠陥の直接観察

准教授 木村勇氣、学術振興会特別研究員 山崎智也、元特任准教授 A.E.S. Van Driessche

Direct observation of crystalline defects in a protein crystal using a transmission electron microscope

Y. Kimura, T. Yamazaki, A.E.S. Van Driessche

タンパク質結晶は、分子構造解析だけでなく、その独自の特性により機能性材料としても有用であると期待されている。しかし、タンパク質結晶の最終的な特性に直接かかわる欠陥の形成やダイナミクスは理解されていなかった。そこで、透過型電子顕微鏡に溶液を導入できるセルを用いて、タンパク質結晶が生成する際に導入される欠陥をその場観察した。その結果、欠陥は従来考えられているのとは対照的に、結晶全体に渡る自由な拡散、消失、生成をダイナミックに繰り返していることが分かった。

<関連施設、装置等>電界放出型電子顕微鏡システム

観測ロケットを用いた微小重力実験による炭素質宇宙ダストの再現実験

准教授 木村勇氣、教授 香内晃、教授 渡部直樹、宇宙科学研究所 教授 稲富裕光、ブラウンシュバイク工科大学 教授、Jürgen Blum

Reproduction experiment of carbonaceous dust by microgravity experiments using a sounding rocket

Y. Kimura, A. Kouchi, N. Watanabe, Y. Inatomi, Jürgen Blum

天体から放出されるガスから生成する宇宙ダストのうち、炭素を主成分とした微粒子は、ナノメートルのサイズから惑星に至る固体物質の変遷、及び生命へとつながる有機物の生成において、非常に大きな役割を担っている。そのため、炭素質宇宙ダストの生成過程の理解は、宇宙の物質循環を知る上で非常に重要である。そこで我々は、ドイツとの国際協力で、スウェーデン宇宙公社の観測ロケットを用いた微小重力実験を行った。その結果、高温のガスから炭素質宇宙ダストを模擬した微粒子が生成・成長する過程を直接測定することに成功した。

ケイ酸塩ダストの核生成過程の解明

准教授 木村勇気、教授 香内晃、教授 渡部直樹、宇宙科学研究所 教授 稲富裕光、
アメリカ航空宇宙局ゴダード宇宙飛行センター 上級研究員、Joseph A. Nuth III

Elucidation of the nucleation processes of silicate dust

Y. Kimura, A. Kouchi, N. Watanabe, Y. Inatomi, Joseph A. Nuth III

138億年の宇宙史における物質の進化過程の解明のために、国際研究チームを結成し、アメリカ航空宇宙局の観測ロケット Black Brant IX 343号機を用いた微小重力実験を実施した。天体から放出されるガスから生成するケイ酸塩宇宙ダストを再現し、その核生成過程を二種類の装置でその場観察することに成功した。さらに、試料の回収にも成功し、透過型電子顕微鏡観察の結果、想定していた直径数十nmのケイ酸塩微粒子の生成を確認した。欧州で行った炭素質物質の実験結果と合わせて議論する事で、宇宙の物質循環の全容解明に近づくこと期待される。

<関連施設、装置等>電界放出型電子顕微鏡システム

低温下光合成応答プログラム

冬季常緑樹における光合成機能の調節

准教授 田中亮一、助教 高林厚史、助教 伊藤寿、教授 原登志彦、准教授 秋本誠志（神戸大）

Regulation of photosynthesis in over-wintering evergreen trees

R. Tanaka, A. Takabayashi, H. Ito, T. Hara, S. Akimoto (Kobe Univ)

低温や乾燥などのストレス環境は植物の光合成機能を著しく阻害することが知られている。しかし、常緑樹は冬季でも光合成機能を維持する能力をもつことが知られている。本研究では、常緑樹であるイチイを材料とし、年間を通して光合成機能（特に光化学系IIの熱放散機能）を測定し、どのようなメカニズムで光合成機能が維持されているかについて研究を行った。その結果、光化学系IIの量子収率は気温と強い相関が見られるものの、気温によるカルビンサイクル活性の変化だけでは、冬季の光化学系IIの量子収率の変化は説明がつかず、冬季の光化学系の質的な変化が重要であることが示唆された。また、冬季はELIPと呼ばれる膜タンパク質の発現が増加することがRNAseqにより確認されているが、このタンパク質の一部は特定の光化学系複合体と相互作用していることが示唆された。（大学院生 生命科学 森山亮、澤田未葉）

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

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

J. Nishioka, H. Mitsudera, T. Shiraiwa, T. Nakamura, S. Matoba, N. Ebuchi, T. Toyota, K. Ohshima, O. Seki

陸海結合システムプログラムの活動の一環として実施している低温研共同利用・開拓型研究「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—」は、今年度で3年目となった。今年度も前年に引き続いて、陸域、陸—極沿岸、極沿岸—沖合・縁辺海、縁辺海—外洋域の複数の空間スケールの研究を対象とした班に分かれ、北海道道東の親潮海域沖をモデル対象海域として、水循環・物質循環に関わる観測研究を実施した。これらの研究の結果、塩水遡上の影響を含めて流量を見積もることの重要性、河川水と厚岸湾海水間のフロントの位置の時間変化、河川から沿岸に運ばれる物質フラックスを見積もる上での問題点、沿岸水に対するオホーツク海起源水の寄与などが明らかになった。開拓型研究として最終年度となる今年度は、各対象スケール班の研究者が一堂に会し、観測から得られた成果を持ち寄り、各スケール間の成果をどのように融合して「陸海結合システム」の理解につなげていくのかを議論した。その結果、マルチスケールの観測を統合するというアプローチの妥当性や利点、課題などを抽出することができた。今後も議論を進め、この開拓型研究の内容を発展させたプロジェクトの立ち上げ等を目指す。2019年度は、本共同推進プログラムに関連した成果として、6本の研究論文が国際誌に発表され、1件が国際誌に投稿中である。また、国際学会1件、国内学会6件の発表があった。

国際南極大学プログラム

教授 杉山慎、准教授 青木茂、教授 大島慶一郎、准教授 飯塚芳徳、助教 豊田威信、
助教 的場澄人、助教 下山宏

International Antarctic Institute Program

S. Sugiyama, S. Aoki, K. I. Ohshima, Y. Iizuka, T. Toyoda, S. Matoba, H. Shimoyama

国際南極大学プログラムでは、極域科学に関する教育プログラム、北大・南極学 カリキュラムを実施した。2019年度は、北大および国内外の極域研究者を講師として、南極学特別講義2科目、および南極学特別実習3科目（スイス氷河実習、野外行動技術実習、母子里雪氷学実習）を開講した。延べ118名の大学院生がこれらの科目を受講し、規定単位を取得した5名に南極学修了証書（Diploma of Antarctic Science）を授与した。ブレーメン大、スイス連邦工科大から講師を招くなど、国際的な教育活動を推進している。またスーパー・サイエンス・ハイスクールでの研究室訪問への協力、オープンユニバーシティでの公開展示など、アウトリーチ・社会貢献活動を行った。

水・物質循環部門

WATER AND MATERIAL CYCLES DIVISION

教員：FACULTY MEMBERS

教授：PROFESSORS

渡辺 力・理学博士・境界層気象学

WATANABE, Tsutomu/D.Sc./Boundary-Layer Meteorology

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

(兼) 大島慶一郎・理学博士・海洋物理学；海水－海洋結合システム

Ohshima, Kay I./D.Sc./Physical Oceanography; Ice-Ocean Coupled System

力石 嘉人・博士（理学）・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

(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）・気候システム・気候変動学

SEKI, Osamu/ Ph.D.Env.Sci./climate system・climate change

助教：ASSISTANT PROFESSORS

平野 大輔・博士（海洋科学）・海洋物理学、海水－海洋結合システム

HIRANO, Daisuke/ Doctor (Marine Science)/ Physical Oceanography, Ice-Ocean Coupled System

中山 佳洋・博士（自然科学）・極域海洋学；海洋－棚氷相互作用

NAKAYAMA, Yoshihiro /Ph.D.(Natural Science)/ Polar Oceanography; Ice shelf-ocean interaction

豊田 威信・博士（地球環境科学）・海水科学

TOYOTA, Takenobu/D.Env.E.Sc./Sea ice science

宮崎 雄三・博士（理学）・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

曾根 敏雄・学術博士・自然地理学；寒冷地形学

SONE, Toshio/Ph.D./Physical Geography; Geocryology

滝沢 侑子・博士（環境科学）・有機地球化学；同位体生理学

TAKIZAWA, Yuko/Ph.D./Organic Geochemistry; Isotope Physiology

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、生態系、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。

本年度は以下のような研究の進展がみられた。①南極海トッテン氷河および近傍において、世界初となる大規模な海洋・地球物理観測を実施した。青木准教授は第61次南極地域観測隊の隊長としてこれを率い、多分野間連携により数多くの観測・調査を成功させた。②ベーリング海における海氷生産量のマッピングを行い、アナディールポリニヤは北半球で2番目に高い海氷生産を持ち、非常に大きな経年変動を示すこと等を明らかにした。③隕石に糖分子が含まれ、非生物学的に作られたことを、糖分子の安定炭素同位体比分析から明らかにした。④ミツバチ、リス、海鳥などの生態学的な地位（栄養段階）とその役割を、アミノ酸の安定窒素同位体比から明らかにした。⑤海洋表層の窒素固定生物によるアンモニアや有機態窒素の生成が、HNLC海域における大気エアロゾルとしての反応性窒素放出フラックスに有意に寄与している可能性を初めて見出した。⑥南大洋の海底堆積物コアの分析から、温暖な気候状態である最終間氷期に、東南極氷床の後退が2回起こっていたことを明らかにした。⑦植生層内外の乱流場に対する格子ボルツマン法の再現性を検証し、同手法の境界層気象への応用可能性を示した。

Water and material cycles on the earth surface are essential components of the 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, soils, vegetation, ecosystems, and sediments. Our approaches include field observation, laboratory experiment, chemical analysis, remote sensing and modeling.

Research projects advanced in 2019 include the following. (a) Large-scale oceanographic and geophysical observations were conducted for the first time off and on Totten Glacier in the Southern Ocean. Dr. Shigeru Aoki led the project as the leader of the 61st Japanese Antarctic Research Expedition and successfully obtained new outcomes by multi-disciplinary observations and surveys. (b) We have made mapping of sea ice production in the Bering Sea, and revealed that the Anadyr polynya has the second highest ice production in the Northern Hemisphere, with large interannual variability. (c) Extraterrestrial ribose and other sugar molecules in primitive meteorites were determined by $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ analysis of individual sugar molecules. (d) Trophic cascade for bees, squirrels, and seabirds in ecosystems was determined by $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ analysis of amino acids. (e) Ammonia and organic nitrogen (N) produced by nitrogen-fixing organisms in the sea surface were found to significantly contribute to the sea-to-air flux of reactive N aerosols in the HNLC region. (f) Analyses of marine sediment cores in the Southern Ocean revealed that the two step retreats of the East Antarctic ice sheet were happened during the last interglacial warm climate condition. (g) We have validated a lattice Boltzmann model for a simulation of turbulent flow within and above plant canopies, demonstrating its potential application to boundary-layer meteorology.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

北極海の夏の海氷面積変動の要因と予測可能性

教授 大島慶一郎、柏瀬陽彦（国立極地研究所 特任研究員）

Factors and predictability of sea ice variability in summer in the Arctic Ocean

K. I. Ohshima, H. Kashiwase

北極の夏の海氷域面積の変動は、2000年代以降の激減を含めて、海氷-海洋アルベドフィードバック効果が効いていると考えられる（Kashiwase et al., 2017）。つまり、日射を吸収する開水面により暖まった海により海氷が融解され、開水面が広がることで海氷融解がさらに促進されるという考えである。このフィードバックに効くと考えられる物理パラメーターのうち、初夏（5月下旬ごろ）の海氷発散、海氷アルベド、開水面率の3つが特に重要であることを明らかにし、それらを用いて重回帰分析を行うことで、夏季の海氷融解量や最小海氷面積を高い精度で予測しうることも示した。

（大学院生 環境科学院 佐藤堅太）

ベーリング海における海氷生産量のマッピング

教授 大島慶一郎、柏瀬陽彦（国立極地研究所 特任研究員）、二橋創平（苫小牧高専 教授）、田丸直也（リモート・センシング技術センター）

Mapping of sea ice production in the Bering Sea

K. I. Ohshima, H. Kashiwase, S. Nihashi, N. Tamaru

北極海において開発されたマイクロ波放射AMSR-Eによる薄氷厚アルゴリズムをベーリング海に適用できるかを検証し、定着氷マスクの修正、AMSR-Eの後継機であるAMSR2への適用を行った。その上で熱収支計算により、初めて定量性に足るベーリング海での海氷生産量の見積もりを行った。ベーリング海のポリニヤは北極海のポリニヤより格段に高い海氷生産量を持ち、特に西岸にあるアナディールポリニヤは北半球で2ないし3番目に高い海氷生産を持つ。ベーリング海のポリニヤの海氷生産量は非常に大きな年々変動を示し、特に2017年から続く海氷生産の激減は、北極海の成層構造や生物生産においても大きな変化をもたらす可能性がある。

オホーツク海における海面高度変動を決める力学：地形性捕捉モードとロスビーノーマルモード

教授 大島慶一郎、ヴィガン・メンサー（博士研究員）

Dynamics of sea surface height in the Sea of Okhotsk: shelf-trapped mode and Rossby Normal mode

K. I. Ohshima, V. Mensah

オホーツク海において、25年間の衛星海面高度データ（10日間隔）に対して、主成分（CEOF）解析とその結果の力学的考察を行った。海面高度アノマリーのCEOFの第1モードは陸棚地形に捕捉されたモードで、年周期成分が卓越する。CEOFの第3モードは、千島海盆にほとんどのエネルギーを持つモードで、位相は西方へ伝播する性質を持つ。この変動は、千島海盆を閉じた矩形海盆と近似した場合に導出される、2つのロスビーノーマルモードの重ね合わせで解釈できる。このように、一見複雑に変動する海面高度も、特徴的な力学過程を持つ運動の線形の重ね合わせである程度説明できることを示した。

海洋による東南極・白瀬氷河舌の顕著な底面融解

助教 平野大輔、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）、草原和弥（海洋研究開発機構 研究員）、

キース ニコルズ（英国南極観測局 研究員）、牛尾収輝（国立極地研究所 教授）、

清水大輔（国立極地研究所 特任助手）、藤井昌和（国立極地研究所 助教）、野木義史（国立極地研究所 教授）

Strong ice-ocean interaction beneath Shirase Glacier Tongue, East Antarctica

D. Hirano, S. Aoki, K. I. Ohshima, K. Ono, T. Tamura, K. Kusahara, K. W. Nicholls, S. Ushio, D. Simizu, M. Fujii, Y. Nogi

日本南極地域観測隊（JARE）の重点研究観測プロジェクトの一環として砕氷船「しらせ」により実施した東南極リュツォ・ホルム湾の広域集中観測データの解析結果を軸として、数値モデリングや測地・雪水分野と

の融合研究を行い「白瀬氷河の下に非常に温暖な沖合起源の暖水が流入することで顕著な底面融解が生じ、その融解強度は卓越風による暖水流入量の変動を介してコントロールされる」というメカニズムを提唱した。

トッテン棚氷域の海洋数値シミュレーション

助教 中山佳洋、准教授 青木茂

Modeling ocean circulation off the Totten Ice Shelf

Y. Nakayama, S. Aoki

東南極に位置するトッテン棚氷は、近年、氷厚が減少していることが知られ、将来的に棚氷の融解、氷河による氷の海への流出が進み、海面上昇に大きく寄与しうることが指摘されている。また、近年の海洋観測から、棚氷下部に約 -0.5°C 程度の暖かい周極深層水が流入していることが示された。しかし、その流入経路といった基本的なこともまだわかっていない。本研究では、トッテン棚氷への周極深層水の流入、トッテン棚氷からの氷河融解水の流出などに着目して数値シミュレーションを行う。近年の観測データを統合的に利用し、より現実に近い海洋の状態を再現することを目指す。

アムンゼン海、ベイリングスハウゼン海における棚氷海洋相互作用に着目した海洋数値シミュレーション

助教 中山佳洋、ゲオギー・マヌチャーヤン（カリフォルニア工科大学、研究員）、
ヘレン・サールシ（NASAジェット推進研究所、研究員）、
ディミトリス・メネメンリス（NASAジェット推進研究所、研究員）、
ハートムット・ヘルマー（アルフレッドウエゲナー極地海洋研究所、研究員）

Modeling ice shelf-ocean interaction in the Amundsen and Bellingshausen Seas

Y. Nakayama, G. Manucharyan, H. Seroussi, D. Menemenlis, H. Hellmer

西南極に位置するアムンゼン海、ベイリングスハウゼン海では、周極深層水と呼ばれる水温 $1-1.5^{\circ}\text{C}$ の比較的暖かい水塊が陸棚上へ流入し、棚氷を融解している。本研究では、Massachusetts Institute of Technology general circulation model (MITgcm)を用いて、超高解像度（水平 200m 、鉛直 10m ）アムンゼン海、ベイリングスハウゼン海の海洋数値シミュレーションを開発した。既存の海洋、棚氷の観測結果と非常に高い整合性が実現された。また、これらの数値モデルから、周極深層水のパインアイランド、ウェイツ棚氷への流入経路が示唆された。

短波海洋レーダによる宗谷暖流の観測

教授 江淵直人、教授 大島慶一郎、前任技術専門職員 高塚徹

Observation of the Soya Warm Current using HF radar

N. Ebuchi, 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、16年間連続運用によって蓄積した観測データを解析して、宗谷暖流の季節変動・経年変動の実態を明らかにした。

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と連携し、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。海洋レーダの観測結果に基づいて推定した宗谷暖流の流量と数値モデルの出力を比較した結果、対馬・津軽・宗谷の各海峡の海底地形に加え、九州南部の黒潮流域の海底地形の効果が、流量の再現に重要であることが明らかとなった。

<利用施設、装置等> 流水海域動態観測システム（海洋レーダシステム）

「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データの精度評価を行った。今年度は、特に、AMSRシリーズによる海上風速の長期時系列データの作成を目標として、AMSR2、AMSR-Eの観測データの長期安定性をブイデータとの比較によって試みた。その結果、JAXAが提供しているAMSR2標準プロダクトの海上風速データのバイアスには、顕著な季節変動・経年変動が存在することが明らかになった。風速のバイアスは、高・中緯度では季節変動が大きく、低緯度・赤道域では経年のトレンドが顕著であった。これらの結果はJAXAのアルゴリズム改良にフィードバックされる。

L-バンドマイクロ波センサを使った高風速・強降雨域の海上風速推定

教授 江淵直人

Measurement of marine surface wind speed using L-band spaceborne microwave sensors under extreme wind and heavy rain

N. Ebuchi

近年入手が可能になった衛星搭載 L-バンドマイクロ波放射計のデータを利用し、熱帯低気圧中心部などの高風速・強降雨域の海上風速を高精度で推定する手法を開発することを目的としている。航空機搭載マイクロ波放射計のデータを基準風速とする手法を適用して、高風速（15m/s 以上）・強降雨域の海上風速を推定するアルゴリズムを開発した。

オーストラリア - 南極海盆における亜寒帯循環と沿岸陸棚域における海洋構造の関係性

准教授 青木茂、助教 平野大輔

Relationship in oceanic structure between the subpolar gyre and continental shelf region in the Australia-Antarctic Basin

S. Aoki, D. Hirano

中層フロートや船舶観測といった現場観測データに基づき、オーストラリア - 南極海盆における亜寒帯循環域と沿岸海洋との関係性を調べた。中層フロートの軌跡から求めた流速分布から、周極流の南端の指標とされる水温極大が存在する緯度は、東向き流が極大を示す緯度よりも系統的に南側に位置し、東西流が0となる緯度と対応していた。すなわち、亜寒帯循環の中心部に周極流の南限が位置していることが判明した。陸棚外縁部の西向き流は基本的に順圧的で、海底地形の等深線に沿っていた。陸棚斜面上の海脚に沿って存在する南北平均流が、亜寒帯循環と陸棚海洋の水塊交換に関与していることが示唆された。（環境科学院・地球科学専攻 山崎開平）

サロマ湖定着氷における光透過特性を用いたバイオマスの評価

JSPS特別研究員 パット・ウォンパーン、助教 豊田威信、准教授 青木茂

Using under-ice hyperspectral transmittance to estimate algal biomass of land-fast sea ice in Saroma-ko Lagoon

P. Wongpan, T. Toyota, S. Aoki

光学観測により海氷の物理—生物特性を測定する現場観測システムの構築に着手した。このシステムを、北海道サロマ湖定着氷域での集中海水観測に適用した。この観測により、海水下連続スペクトル測定で正規化したスペクトル変化指数とアイスアルジーの生物量との関係を求めた。物理パラメータと生物量との間には一定の関係性が得られたが、その関係性はこれまで極域において先行研究が求めたものとは異なることが分かった。

南極昭和基地周辺の海水変動特性に関する研究

助教 豊田威信、准教授 牛尾収輝（国立極地研究所）、助教 野村大樹（北大水産学部）、

教授 河島克久（新潟大学）、日本学術振興会外国人特別研究員 Pat Wongpan、非常勤研究員 伊藤優人、准教授 青木茂

Variability of the fast ice properties near the Antarctic Syowa station:

T. Toyota, S. Ushio, D. Nomura, K. Kawashima, P. Wongpan, M. Ito, S. Aoki

南極昭和基地周辺のリュッツォホルム湾における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、湾内で取得した海水コアの内部構造の特性を継続的に調べている。今年度は2019年1月に白瀬氷河末端近傍の多年氷域で採取した全長3.8mの海水コア（氷厚約7m）の構造特性を中心に吟味した。その結果、上層3.5mは積雪が有意に関与した層、特に上層1.3m厚は積雪層の融解・再凍結によって形成された上積み氷であることが確認され、積雪から海水への変質過程の重要性が再確認された。本研究は国立極地研究所、北大水産学部、新潟大学災害研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

巡視船「そうや」を用いたオホーツク海南部の海水調査

助教 豊田威信、准教授 西岡純、非常勤研究員 伊藤優人、
教授 早稲田卓爾（東京大学大学院・新領域創成科学研究科）、研究員 山崎友資（蘭越町貝の館）、
大学院生 井上奨吾・三浦大輝・渡邊裕（いずれも環境科学院M1）

Sea ice observations with PV “Soya” in the southern Sea of Okhotsk:

T. Toyota, J. Nishioka, M. Ito, T. Waseda, T. Yamazaki, S. Inoue, D. Miura, Y. Watanabe

オホーツク海南部で毎年2月に巡視船「そうや」を用いた海水観測を継続的に実施している。今回取り組んだ主要テーマは、①海水がオホーツク海の生物化学環境に及ぼす影響、②海水と波浪の相互作用、③新成氷の生成および成長に関する現場観測、④ドローンを用いた比較的小さな氷盤分布、⑤ヘリコプターを用いたALOS2/PALSAR2の検証であった。このうち、①ではクリオネの生態調査および②ではブイを用いた波高観測は今回初めての実施であり、現在解析中である。本研究は海上保安庁、東京大学、蘭越町との共同観測として実施された。

温水噴射による積雪湿潤化と氷塊融解の観察

代表取締役 松田益義、技術主幹 清水孝彰（株式会社MTS雪氷研究所）、助教 豊田威信

Observational studies on the snow metamorphosis and ice melting processes by splashing warm water:

M. Matsuda, T. Shimizu, T. Toyota

温水散布時における積雪表層の雪質変化および付着氷塊の融解状況を再現し、関わる物理量を明確化することを目的として、低温研の低温実験室を用いて実験を行った。前者は列車走行による雪の舞い上がりを抑制するための対策、後者は列車走行中に付着して氷化した雪を除去する対策を想定したものである。人工雪、天然雪を用いて様々な条件で実験を行った結果、積雪中の含水率の時間変化は主に気温に大きく影響されること、氷下した雪の除去には材質や温水噴射の手段が鍵であることが分かった。本研究は株式会社MTS雪氷研究所との共同研究として実施された。実験には大学院生 小野貴司（環境科学院）も貢献した。

<利用施設、装置等>低温実験室4

オホーツク海の変形氷域を抽出するためのALOS-2/PALSAR-2の有効性に関する研究

助教 豊田威信、木村詞明（東京大学大気海洋研究所）

On the possibility of ALOS-2/PALSAR-2 for detecting deformed sea ice area in the Sea of Okhotsk

T. Toyota, N. Kimura

季節海水域の力学的な変形過程を理解することを目的として、L-band合成開口レーダーを用いて変形氷域を抽出するアルゴリズムの開発に取り組んでいる。これまでPALSARを用いて現場観測データを基に導出したアルゴリズムの適用性について、2016～2019年のそうや観測で得られたデータを基にPALSAR-2を用いて検証した。その結果、船からの現場データとおおよそ整合的であったものの、入射角依存性が強く、海水表面の凹凸のみならず氷盤の大きさ分布も後方散乱係数に有意に寄与すること、この特性はHH偏波よりもHV偏波でより強く現われることなどが示された。

降雪が結氷初期の海水成長に及ぼす影響について

助教 豊田威信、大学院生 小野貴司（環境科学院D2）、日本学術振興会外国人特別研究員 Pat Wongpan、
主任研究官 谷川朋範（気象庁気象研究所）、助教 野村大樹（北大水産学部）

Solidification effects of snowfall on sea ice freeze-up: results from an onsite experimental study

T. Toyota, T. Ono, P. Wongpan, T. Tanikawa, D. Nomura

従来、雪が海水の成長に及ぼす影響は主に比較的厚い海水を対象として調べられてきたが、結氷初期の薄い海水に対しては理解はまだ不十分である。冬季サロマ湖に作成したプールで海水生成実験を実施したところ、降雪の有無によって海水の結晶構造が大きく異なる事例が観測された。観測データおよび一次元熱力学モデルを用いて吟味した結果、降雪粒子のseeding効果によって海水表面に約1cm厚の粒状氷が形成されたためと推測された。ただし、表面熱収支に及ぼす影響は少なく、海水の成長速度に及ぼす影響は少ないと結論付けられた。

最終間氷期における東南極氷床変動

准教授 関宰、富山大学准教授 堀川恵司、産総研主任研究員 板木拓也、環境科学院大学院生 飯塚睦

Variability of East Antarctic ice sheet during the last interglacial

O. Seki, K. Horikawa, T. Itaki

産業革命前よりも+1℃温暖な最終間氷期における東南極氷床の変動を復元した。その結果、最終間氷期において南極氷床の急激な後退が2回起こっていたことが明らかになった。さらに、得られた結果を当時の海水準変動の復元記録と比較した結果、両者の変動パターンがよく一致することが見出された。これらの結果は南極氷床が温暖化に敏感であること、当時の数mもの海水準上昇に南極氷床の融解が実質的に寄与していたことを示唆する重要な成果である。

氷期-間氷期サイクルに伴う有機エアロゾルの変動

准教授 関宰、准教授 飯塚芳徳、環境科学院 大学院生 本田春貴

Changes in organic aerosol emissions during the last glacial-interglacial cycle

O. Seki, Y. Iizuka

南極氷床コア（ドームふじ）を用いて陸上植生起源と海洋プランクトン起源の有機エアロゾルの変遷を過去15万年間にわたり復元した。その結果、陸上と海洋起源の有機エアロゾル濃度は氷期-間氷期サイクルに伴い大きく変動し、これらのエアロゾルの放出量は陸上や海洋の生物生産量に対応していることを明らかにした。一方で、これらのエアロゾルと南極の気温記録との間には有意な相関は認められず、これらのエアロゾルは大きな気候変動にはほとんど関与していなかったことが示唆された。

<利用施設、装置等>利用施設：低温室、装置等：ガスクロマトグラフ質量分析計

海洋表層の窒素固定生物が大気への反応性窒素放出に与える役割の解明

助教 宮崎雄三、大学院生 土橋司（環境科学院）、高橋一生（東京大学 教授）

Role of nitrogen-fixing organisms in the sea surface on sea-to-air emissions of reactive nitrogen

Y. Miyazaki, T. Dobashi, K. Takahashi

海洋表層から大気へ放出される反応性窒素は、雲生成能力に関わる粒子の水溶性特性および酸性度・光吸収特性に影響を与える可能性がある。しかし、その起源と生成量、海洋微生物活動との関係に関する知見はほとんど得られていない。本研究では学術研究船白鳳丸により太平洋上で同時に採取した試料を用いて、海水中の窒素固定速度と大気エアロゾルの反応性窒素量を測定した。その結果、海洋表層の窒素固定生物によるアンモニアや有機態窒素の生成が、HNLC海域における大気エアロゾルとしての反応性窒素放出フラックスに有意に寄与している可能性を初めて見出した。

<利用施設>プロジェクト実験室

大気エアロゾル中におけるアミノ酸安定同位体比の分析手法の確立とオゾン酸化による起源トレーサーの探索

日本学術振興会外国人特別研究員 徐宇、助教 宮崎雄三、教授 力石嘉人、

廣川淳（地球環境科学研究所 准教授）

Development of a measurement method for determining stable isotope ratios of amino acids in atmospheric aerosols and exploratory research with ozone oxidation on tracers of atmospheric origin

Y. Xu, Y. Miyazaki, Y. Chikaraishi, J. Hirokawa

大気エアロゾル中のタンパク質やそれを構成するアミノ酸は生物起源の指標としてのみならず、エアロゾル

粒子の物理化学特性にも影響を及ぼす重要な因子である。起源トレーサーとして用いる際に、大気中でのオゾン酸化によるアミノ酸（窒素、炭素）安定同位体比の変動など、トレーサーとしての有用性について、これまで研究された例はない。本研究では大気エアロゾル中のアミノ酸安定同位体比を分析する手法を確立した。室内実験により、アミノ酸標準物質および森林大気エアロゾルのオゾン酸化による安定同位体比の変化の有無と生物起源トレーサーとして適した化合物の探索を行っている。

<利用施設>プロジェクト実験室

植生キャノピー乱流に対する中心モーメント LBM-LES の検証

教授 渡辺力、助教 下山宏、助教 川島正行

A central-moments-based lattice Boltzmann model for the plant-canopy turbulence

T. Watanabe, K. Shimoyama, M. Kawashima

中心モーメントに基づく格子ボルツマン法 (LBM) を用い、中立成層時の植生キャノピー層における乱流場の数値解析 (LES) を行った。各種乱流統計量の解析結果が、ナビエ・ストークス方程式に基づく従来のモデルとほぼ同等であり、観測事実とも整合的であったことから、本手法の妥当性が検証された。また、乱流運動エネルギー収支の解析により、キャノピー層における乱流構造の形成過程において、圧力変動と速度場との相互作用が重要な役割を果たすことを示した。これらの成果が国際誌に受理された。

スカラー量の移流拡散を再現する格子ボルツマンモデルの試験開発

教授 渡辺力、助教 下山宏、助教 川島正行、大学院生 高木毬衣 (環境科学院)

Testing a lattice Boltzmann advection-diffusion model for scalars

T. Watanabe, K. Shimoyama, M. Kawasima, M. Takagi

二酸化炭素やエアロゾルなど、接地境界層の乱流によって輸送されるスカラー量の移流拡散の様子を、格子ボルツマン法によって再現する数値モデルを構築し、森林内外における輸送過程の再現実験を行った。水平一様な森林においては、移流拡散方程式に基づく従来のモデルとの比較から、本手法がキャノピー乱流中におけるスカラー濃度の変動をよく再現することが確認された。また、森林が不均一な場合には、移流拡散の効率や濃度場が森林の風下方向への幅によって変化する様子が再現された。

無人小型航空機を用いた大気境界層観測

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空間的な気温分布を測定するために、無人小型航空機 (UAV) を用いた気象観測システムを用いた観測を実施している。これまでに、気温と風速の測定システムを構築してきたが、鉛直方向の観測における高度分布に誤差が存在していた。本年度はこれらの誤差要因を検討し、気圧観測のシステムを改良することで測定誤差を小さくすることに成功した。合わせて、観測における飛行形態の検討も必要であることが示唆された。

沿海州風下の筋雲の蛇行に関する数値的研究

助教 川島正行

Numerical study on the undulation of cloud streets in the downstream of the Shikhote-Alin mountain range

M. Kawashima

ロシア沿海州に位置するシホテアリニ山脈の風下では、寒気吹き出し時に発生する筋雲が、しばしば数百kmスケールで蛇行することが知られている。この蛇行が起こるメカニズムについて、非静力学領域気象モデルを用いて数値実験を行って調べた。その結果、総観スケールの風速の変化に伴い山越え気流のレジームが変わり、吹き出しに直交する風速成分が変化することで、蛇行が生じることを示した。(地球圏科学専攻修士課程2年 織田将太)

台風やジェット気流に伴う巻雲バンドの数値的研究

助教 川島正行

Numerical study on cirrus bands in tropical cyclones and jet stream

M. Kawashima

ジェット気流や低気圧、台風の上層吹き出しに伴う巻雲層には、しばしば間隔数km～数10kmの帯状の構造（巻雲バンド）が生じ、強い乱気流を発生させることが古くから知られている。巻雲バンドを作る強い鉛直シアを伴う熱的不安定層の成因について、数値実験により調べた。その結果、傾度風バランスが崩れる際に、必然的に鉛直差分温度移流が生じ、熱的不安定化が起こること、これにより巻雲バンドが生じることを示した。

母子里における 2012 年 4 月の速い融雪

助教 石井吉之、技術専門職員 高塚徹・千貝健

Remarkably fast snow melting of April 2012 in the Moshiri experimental watershed

Y. Ishii, T. Takatsuka, T. Chigai

融雪の開始時期や消雪までの所要日数には、その年の気象条件や積雪深の大小に応じて年毎の違いが現れるが、融雪の進み方すなわち融雪速度は一般に年毎の違いは小さい。ところが、2012年4月の北海道内陸部から日本海側地域にかけての融雪は、これまでになく速い速度で進んだ。その要因を、幌加内町母子里の融雪観測室とその近隣のAMeDAS幌加内の気象観測結果から検討した結果、日射が十分な上に気温が高く風も適度な春の好天が20日以上続いたこと、および2012年は過去20年間で最も融雪開始日が遅かったことが速い融雪につながったことがわかった。さらに、春先の融雪の開始時期が遅れると、その後の融雪速度が大きくなり、融雪洪水や土砂崩れの災害リスクが大きく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

降雪と新積雪の変態に関する実験的研究

NPO雪氷ネットワーク 油川英明・竹内政夫、(有)テトラリソース 北名勝正、助教 石井吉之

Experimental study on metamorphism of falling snow and newly-fallen snow

H. Aburakawa, M. Takeuchi, K. Kitana, Y. Ishii

-15～-20℃の低温室内で、市販の段ボールまたは透明アクリル板で組み立てたクラウドチャンバー内で霧粒を噴霧し、ごく少量の炭素粉末を種蒔きすることにより、数十秒後に多量の氷晶・雪結晶を生成させ、天然の降雪現象を再現させる実験を試みた。チャンバー内部をポリエチレンフィルムで被膜したり、噴霧器の改良や低温仕様コンプレッサーの利用などの試行を重ねた結果、ある条件のもとで水を噴霧できれば氷晶が生成し、その条件を継続して保つことで、氷晶が0.3mm程度の雪結晶へと成長する事がわかった。さらに、新たなチャンバー第5号機と噴霧器第5号を用いて、雪結晶を大きく成長させる過程におけるデータの収集と再現性の確認を行った。

<利用施設、装置等>低温実験室 4

大雪山における永久凍土

助教 曾根敏雄

Permafrost environment in the Daisetsu Mountains

T.Sone

大雪山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。連続的な地温観測の結果、平ヶ岳南方では2015年までは地温が高めであったが、2016年以降は地温が低下傾向にある。これまで永久凍土の存在が確認されていない場所で、年凍結融解層中の年平均値がプラスからマイナスに転じた場所もみられた。このような場所では、今後永久凍土が発達する可能性もある。気温よりも積雪の影響が強く反映されていると考えられる。

南極半島 James Ross 島における周氷河環境

助教 曾根敏雄

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。急速な温暖化が知られた南極半島では、2000年初頭から緩やかな寒冷化に転じたとされる。しかしJames Ross島周辺では2014年から再び温暖化傾向がみられる。Lachman地域の岩石被覆氷河において、氷河表面高度の低下速度は1992-1995年には大きかったが、2008年-2015年の間に小さくなった。しかし2015-2017年には再び大きくなった。これから表面高度の低下速度は数年オーダーの気候変動に対応していることが判った。一方で末端付近の流動速度は気候変動とは無関係であった。本研究はアルゼンチン南極研究所J.A. Strelin研究員、立山カルデラ砂防博物館、福井幸太郎博士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態系におけるエネルギーフローの解析

教授 力石嘉人、助教 滝沢侑子、外国人客員研究員 Bohyung Choi、博士研究員 Rong Fan、Shawn A. Steffan (ウィスコンシン大学 准教授)、Prarthana S. Dharampal (ウィスコンシン大学 リサーチアシスタント)

Energetic and functional ecology in biogeochemical cycles, viewed via compound- and position-specific isotope analyses

Y. Chikaraishi, Y. Takizawa, B. Choi, R. Fan, S.A. Steffan, P.S. Dharampal

自然界の生物・生態系は、極めて長い年月をかけて行われてきた try & error の結果として、資源（エネルギー）を最も効率的に獲得し、最も効率的に利用するように進化してきたと考えられています。本研究では、「生物の生理学的反応における有機化合物の安定同位体比（D/H, $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ など）の変化」に着目し、自然界（とくに寒冷圏）の生態系における「エネルギーフロー」とその変化を定量的に評価する技術の開発、および基礎研究を行っています。

隕石からの糖分子の検出と、その非生物学的生成の証明

教授 力石嘉人、古川善博（東北大学・准教授）、大河内直彦（海洋研究開発機構・首席研究員）

Extraterrestrial ribose and other sugars were found in primitive meteorites

Y. Chikaraishi, Y. Furukawa, N. Ohkouchi

隕石には様々な有機化合物が含まれることがわかっていましたが、これまで、核酸を構成する糖（リボース）は検出されておらずでした。本研究では、隕石からリボースを含む様々な糖分子を検出することに成功し、さらにそれらの安定炭素同位体比から、これらの糖分子が非生物学的に宇宙で生成されたことを明らかにしました。

ミツバチは草食ではなく雑食である：蜂群崩壊症候群の謎へのアプローチ

教授 力石嘉人、助教 滝沢侑子、Shawn A. Steffan (ウィスコンシン大学 准教授)、Prarthana S. Dharampal (ウィスコンシン大学 リサーチアシスタント)

Omnivory in bees: Trophic position of bees and its implication for understanding Colony collapse disorder

Y. Chikaraishi, Y. Takizawa, S.A. Steffan, P.S. Dharampal

近年、ミツバチの激減（大量失踪、蜂群崩壊症候群）が、欧米を中心に大きな問題になっています。本研究では、様々な種類のミツバチの栄養段階を測定し、多くの種のミツバチが、エサである花粉を長期保存するために菌（イーストなど）を利用していることを明らかにしました。これらの結果は、蜂群崩壊症候群が、農薬の散布により、この「菌」を殺してしまったこと、そして、花粉の保存ができなくなってしまったことにより引き起こされている可能性を示唆しました。

雪氷新領域部門

THE FRONTIER ICE AND SNOW SCIENCE SECTION

教員：FACULTY MEMBERS

教授：PROFESSORS

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

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

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

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

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

准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

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

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./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。2019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、南極、パタゴニア等の山岳域を研究対象地として、氷河氷床変動と環境変動に関する、数値実験、野外観測、氷コア解析を推進した。本年度は、国際的な数値モデル比較プロジェクト (ISMIP6) のもとで氷床変動将来予測を実施した他、グリーンランド氷床の巨大底面水路に関する数値実験を行った。グリーンランド北西部とパタゴニア氷原では、カービング氷河に関する野外観測と衛星データ解析を実施し、特にカービングによって発生する津波解析を報告した論文についてプレスリリースを行った。さらに、グリーンランド氷床と南極氷床で掘削された氷コアを用いて過去のエアロゾル濃度・組成を復元した他、アラスカの凍土氷を使った古環境解析に関する論文を出版してプレスリリースを行った。

融液成長する氷結晶のベサル面上で、バンチング（束化）ステップが生成する過程をその場観察することに成功した。そして、バンチングステップの周期と高さより、単位ステップのスティッフネスを初めて決定することにも成功している。また、気相成長する氷結晶のベサル面上では、硝酸ガスが存在すると硝酸液滴が形成されること、および硝酸液滴は氷結晶と平衡状態にあることを見出した。氷結晶が成長する際には、気相-液相-固相 (VLS) 成長が起こり、硝酸液滴は氷結晶上に安定に存在し続けた。さらに、多結晶氷が過飽和水蒸気中に存在すると、融点直下の温度 (-0.3°C) で粒界に多量の水（擬似液体層）が生成することを見出した。水蒸気圧の減少に伴い水の生成量が減少することより、過飽和水蒸気が粒界で凝縮したものと考えられる。

実験室内で極低温・超高真空の宇宙空間を再現し、水と一酸化炭素、メタノール、アンモニアで構成される氷薄膜内の光化学反応によって、遺伝物質である核酸の構成成分の一つ、核酸塩基が生成可能であることを見出した。真空中で極低温の純氷を作製し、そこへ紫外線と電子を照射することで氷中にマイナスの電気が流れることを発見した。また、その電流はプロトン・ホール移動によるもので、格子欠陥、不純物、水分子の向きの変化などを必要としない。

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 four 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 actuation, 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. Most significant achievements in 2019 are as follows.

We carried out integrated research on the Greenland/Antarctic ice sheets and mountain glaciers by numerical modeling, glacier and ocean/lake observations, and ice core analysis. Ice sheet initialization and future climate simulations were carried out under the framework of the international ice sheet model intercomparison project ISMIP6. Numerical experiments were also performed on potential water flow in a mega-canyon beneath the Greenland ice sheet. Field and satellite studies were carried out on calving glaciers in northwestern Greenland and Patagonian Icefield. We published a paper and a press release on tsunami

waves generated by glacier calving. We also reconstructed past aerosol concentration and composition preserved in polar ice cores. A press release was issued on a paper reporting paleoenvironment reconstruction using ice wedge in Alaska.

On ice basal faces grown in supercooled melt, we directly observed the generation processes of bunched steps. From the periodicity and height of the bunched steps, we succeeded in determining stiffness of elementary steps of ice crystals, for the first time. In addition, on ice basal faces grown in vapor, we found that the presence of HNO_3 gas induces the formation of HNO_3 droplets, and that the HNO_3 droplets and ice surfaces are in equilibrium. Under supersaturated water vapor, ice crystals grew by the vapor-liquid-solid (VLS) growth mechanism, and the HNO_3 droplets stably remained on the ice surfaces. Furthermore, under supersaturated water vapor, we also studied the behavior of polycrystalline ice thin films. Then we found that at temperature just below the melting point (-0.3°C), a large amount of liquid water appears on grain boundaries. From the dependence of the amount of water on water vapor pressure, we suppose that the liquid water is formed by the condensation of supersaturated water vapor on the grain boundaries.

We showed five nucleobases were detected in interstellar ice analogues composed of simple molecules, including H_2O , CO , NH_3 , and CH_3OH , after exposure to UV photons followed by thermal processes, that is, in conditions that simulate the chemical processes accompanying star formation from molecular clouds. We experimentally discovered that UV irradiation generates negative current conductivity in ice even below 50 K. This negative current conductivity results from proton-hole transfer that neither requires intrinsic defects, doped species, nor reorientation of H_2O molecules in ice.

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、教授 杉山慎、博士研究員 チェンバース クリストファー、
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）、リュッカンプ マーティン（AWI Bremerhaven、博士研究員）

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

R. Greve, S. Sugiyama, C. Chambers, A. Abe-Ouchi (Univ. Tokyo), F. Saito (JAMSTEC), K. Goto-Azuma (NIPR), Martin Rückamp (AWI Bremerhaven)

We carried out future climate simulations for the Greenland ice sheet with the latest version 5.1 of the SICOPOLIS model, forced by output from a representative subset of CMIP5 and CMIP6 global climate models (including MIROC). Results show that the mass loss of the ice sheet by 2100 relative to 2015 is 133.0 ± 40.7 mm sea level equivalent (mean \pm 1-sigma uncertainty) for the RCP8.5/SSP5-8.5 pathway that represents 'business as usual', and it is 48.6 ± 6.2 mm for the RCP2.6/SSP1-2.6 pathway that represents substantial emissions reductions. The large difference between the results for the two pathways highlights the importance of efficient climate change mitigation for limiting sea level rise. A comparison with results obtained with the ISSM model showed that the latter is slightly less sensitive; however, the largest uncertainty arises from the atmospheric forcing.

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

南極氷床システムモデリングによる近年の変動解析と将来予測

教授 グレーベ ラルフ、阿部彩子（東京大学、教授）、小長谷貴志（東京大学、特任研究員）、齋藤冬樹（海洋研究開発機構、技術研究員）

Modelling the Antarctic ice sheet system to analyze its recent condition and predict its future changes

R. Greve, A. Abe-Ouchi (Univ. Tokyo), T. Obase (Univ. Tokyo), F. Saito (JAMSTEC)

We reconstructed the present-day condition of the Antarctic ice sheet as the result of a paleoclimatic spin-up carried out with the SICOPOLIS model. A nudging technique for the topography and regional tuning of the basal sliding allowed to reproduce both the observed geometry and surface velocity field of the ice sheet well. Future climate simulations until 2100, forced by output from a representative subset of CMIP5 and CMIP6 global climate models, reveal a large uncertainty of the expected contribution of the ice sheet to sea level change in the range of $\sim +140$ to -30 mm sea level equivalent. This is due to the counteracting effects of increasing ocean temperature (leading to a mass loss) and increasing precipitation (leading to a mass gain).

<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

教授 杉山慎、深町康、大学院生（北大環境科学院） 波多俊太郎

Interaction of calving glaciers and lakes in Patagonia

S. Sugiyama, Y. Fukamachi, S. Hata

南米・南パタゴニア氷原に位置するチリ・グレイ氷河の前縁湖において取得した、1.5年間の係留系データを解析し、水温と流速の季節変動を明らかにした。またアルゼンチン・ウプサラ氷河の前縁湖において、長期係留観測を実施した。本研究は、チリ・オーストラル大学との共同研究である。

東南極ラングホブデ氷河における熱水掘削

教授 杉山慎、准教授 青木茂、博士研究員 伊藤優人、大学院生（北大環境科学院） 近藤研

Hot water drilling at Langhovde Glacier, East Antarctica

S. Sugiyama, S. Aoki, M. Ito, K. Kondo

東南極リュッツホルム湾に位置するラングホブデ氷河を対象に、棚氷下の海洋観測データから底面融解量を推定した。また、氷河上で測定したGPSと地震波のデータを解析して、氷河流動に関する解析を行った。さらに棚氷下に設置した係留系を運用して長期の水温・塩分・流速データを取得し、棚氷下の環境と海水変動との関係を明らかにした。また人工衛星データを使って、ラングホブデ氷河における近年の末端変動を定量化した。本研究は、国立極地研究所との共同研究であり、その一部は第61次南極地域観測隊の活動として実施した。

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

准教授 飯塚芳徳、助教 的場澄人、准教授 関宰、北極域研究センター受入博士研究員 安藤卓人、大学院生（北大環境科学院）川上薫

Paleoenvironmental reconstruction from an ice core drilled on southeastern Greenland.

Y. Iizuka, S. Matoba, O. Seki, T. Ando, K. Kawakami

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、過去60年間の北極大気環境変動に関する研究を行っている。このアイスコアを使った研究推進を目的とする国内10機関以上の連携による共同研究体制を確立し、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、11月に共同研究者を集めて研究集会を催した。また、次の掘削を2020年春に予定しており、掘削機や兵站の準備をした。

<関連施設、装置等>低温室実験、X線密度測定器、電気伝導度測定器、近赤外反射率測定器、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、水同位体比分析機、イオンクロマトグラフィー、精密粒度分布測定装置

ドームふじアイスコアに含まれる個別粒子を用いた古環境復元

准教授 飯塚芳徳、大学院生（北大環境科学院）長谷川大輔

Paleoenvironmental reconstruction by using micro particles from Dome Fuji ice core, Antarctica.

Y. Iizuka, D. Hasegawa

ドームふじアイスコアに含まれる個別粒子を走査型電子顕微鏡／エネルギー分散型X線分析装置、ラマン分光器を用いて、過去70万年間の複数の氷期間氷期における微粒子組成を分析した。氷期に硝酸ナトリウムが多く含まれ、硫酸塩以上に雲核効果があると考えられるなど、新しい成果が得られた。

<関連施設、装置等>低温室実験、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

アラスカ地下氷を用いた古海洋環境の復元

准教授 飯塚芳徳、助教 的場澄人

Paleoenvironmental reconstruction from ice wedge in Alaskan permafrost

Y. Iizuka, S. Matoba

アラスカ・バロー地域の永久凍土層内の地下水に含まれるイオン種を分析し、いくつかあるイオン種のうちメタンスルホン酸イオンが過去の海洋生物由来物質であることを明らかにした。メタンスルホン酸イオン濃度は約1万2700年前に起きた寒冷期（寒の戻り；ヤンガードリアス期）に高濃度であったことから、この寒冷期にも北極海アラスカ沖のビューフォート海が海水によって閉ざされてはおらず、何らかの海洋生物の活動があったことが示唆された（Iizuka et al., 2019, EPSL）。

<関連施設、装置等>低温室実験、水同位体比分析機、イオンクロマトグラフィー

多結晶氷の表面融解

博士学生（北大理学院）チェン ジアルー、教授 佐崎元、助教 長嶋剣、助教 村田憲一郎

Surface melting of polycrystalline ice

J. Chen, G. Sazaki, K. Nagashima, K. Murata

我々はこれまでに光学直接観察により、多結晶氷の粒界では結晶粒の表面（高指数面）に比べてより低温で擬似液体層が生成すること等を見出してきた。本年度はさらに、融点直下の温度での多結晶氷の挙動を調べた。その結果、過飽和水蒸気下で多結晶氷の温度を徐々に上昇させると、約-0.3°Cで突如、多量の水が結晶粒界上で生成し、やがて多結晶氷表面が水で覆いつくされることを見出した。水蒸気圧を減少させると粒界上の水の量が減少し、裸の結晶粒表面が観察できることより、過飽和水蒸気が粒界上で凝縮することで、多量の水が生成するものと考えられる。今後、透過型の観察が可能な観察チャンバーを作製し、大量の水の下での粒界の挙動を観察する予定である。

<関連施設、装置等>レーザー共焦点微分干渉顕微鏡、リニーク型二光束干渉計

単結晶および多結晶の氷試料中の結晶方位分布のその場観察

教授 佐崎元、阪大院工 特任教授 塚本勝男

In-situ observation of the distribution of crystallographic orientations in single and polycrystalline ice crystals

G. Sazaki, K. Tsukamoto

結晶性試料を透過した偏光を角度が異なる4種類の偏光板を用いて解析することで、試料の極わずかな復屈折を定量するとともに、結晶の光学軸方位を決定できる。本研究では、株式会社フォトロンと塚本特任教授が最近開発した特殊な光学軸方位計測カメラと、当研究室でこれまで用いて来たレーザー共焦点微分干渉顕微鏡を合体させたシステムを作製した。これにより、多結晶氷薄膜上での分子レベルでの直接観察に加えて、氷結晶粒の方位分布を同時に観察できるようになった。さらに、氷結晶の光学軸（c軸）が観察面から何度傾いているかを計算するシステムも開発している最中である。今後、本技術を多結晶試料中の粒界性格の解析などに応用する予定である。

<関連施設、装置等>光学軸方位計測カメラシステム、レーザー共焦点微分干渉顕微鏡

気相成長する氷に与える酸性ガスの影響

助教 長嶋剣、教授 佐崎元、助教 村田憲一郎

Effects of acidic gases on ice surfaces grown from water vapor

K. Nagashima, G. Sazaki, K. Murata

酸性ガスは氷表面の疑似液体層に大きな影響を与えていることが我々の研究によりわかってきた。本年度は、微量の硝酸ガスが氷の疑似液体層に与える影響をレーザー共焦点微分干渉顕微鏡による表面観察により調べた。その結果、大気組成と同様のわずかppbオーダーの硝酸ガスであっても、疑似液体層の消失温度を下げる効果があることがわかった (-2→-6℃)。また、さらに低温の-10℃付近でも疑似液体層の出現が観察されることがわかった。

<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疑似液体層計測

助教 長嶋剣、阿部真之 (大阪大学 教授)

Investigating quasi-liquid layers on ice surfaces by non-contact atomic force microscopy

K. Nagashima, M. Abe

低温共同研究の支援を頂きながら、阪大極限科学センターによる自作のノンコンタクト原子間力顕微鏡によって氷表面の分子レベル観察を試みている。我々の研究により氷表面の疑似液体層は完全濡れではなく部分濡れであることが指摘されているが、原子間力顕微鏡による観察でも同一氷表面上に疑似液体層の存在する部分と存在しない部分とがあることがわかった。また、疑似液体層の厚み測定にも成功し、10-30 nm程度のデータが得られている。

氷-水成長界面におけるステップダイナミクスとバンチング不安定化

助教 村田憲一郎、助教 長嶋剣、教授 佐崎元

Step dynamics and the bunching instability of ice-water growing interfaces

K. Murata, K. Nagashima and G. Sazaki

過冷却水からの氷の成長は我々にとって最も身近な一次相転移現象の一つである。我々は氷-水分子段差を可視化するレーザー共焦点微分干渉顕微鏡を用いて、氷の成長において本質的役割を担う氷-水界面のその場観察を行い、氷の成長過程において単位ステップの束化 (バンチング) が起こり、マクロステップ列が形成されることを見出した。この現象はステップバンチング不安定化と呼ばれる現象で、古くから数多くの系で報告はあるものの、過冷却水から氷の成長という素朴な「融液成長」で確認されたのは初めてである。マイケルソン干渉計を用いてこのマクロステップの段差を実測したところ、約80nmであることが明らかになった。更に興味深いことに、これらのステップ列の衝突合体により自発的にらせん転位が生じ、渦巻成長が誘起されることも見出した。

高感度反射位相差顕微鏡の開発

助教 村田憲一郎、助教 長嶋剣、教授 佐崎元

Development of high-sensitive reflection phase contrast microscopy

K. Murata, K. Nagashima and G. Sazaki

位相差顕微鏡は1932年にフリッツ=ゼルニケにより発明された、観察物体による光の回折で生じる位相差を干渉により明暗化する古典的な光学顕微鏡である。とりわけ透明物体の観察に欠かすことができない手法として広く普及している。我々は位相差顕微鏡の極めて高い位相差分解能に着目し、現有のレーザー共焦点微分干渉顕微鏡と同程度の段差分解能を維持しつつ時間分解能を100倍程度の向上を目指し、高感度反射位相差顕微鏡の開発と氷表面への応用に取り組んだ。氷表面への応用には至らなかったものの、石膏の一分子段差 (0.76nm) の可視化に成功した。

量子化学計算による氷表面の OH ラジカル吸着サイトの探索

特任助教 W.M.C. Sameera、教授 渡部直樹、助教 日高宏、教授 香内晃

Quantum chemical calculations for adsorption sites of OH radical on ice

W. M. C. Sameera, N. Watanabe, H. Hidaka, A. Kouchi

結晶氷、アモルファス氷表面におけるOHラジカルの吸着サイトおよびそれらの吸着エネルギーを、量子化学計算を用いて導き出した。吸着サイトや吸着エネルギーは水素結合の数によって数多く存在し、合計18サイトが見つかり吸着エネルギーも0.1eV以下から0.7eVを超えるものまで存在することが分かった。

極低温氷表面に吸着した OH ラジカルの光脱離過程

宮崎彩音 (大学院生 D1)、教授 渡部直樹、特任助教 W.M.C. Sameera、特任助教 柘植雅士、助教 日高宏、教授 香内晃

Photodesorption mechanisms of OH radical from ice

A. Miyazaki, N. Watanabe, W. M. C. Sameera, M. Tsuge, H. Hidaka, A. Kouchi

極低温の氷表面に吸着したOHラジカルの光脱離過程を調べた。孤立したOHラジカルや水分子は可視光を吸収しないが、OHラジカルが3つのH₂O分子と水素結合を形成すると、その複合体は可視光を吸収し、脱離へと繋がるのが実験と量子化学計算から明らかになった。これはこれまでに知られていなかった非熱的な脱離プロセスである。

極低温ケイ酸塩表面における水素の核スピン転換の観測

波吉敏信 (大学院 M1)、特任助教 柘植雅士、教授 香内晃、教授 渡部直樹

Observation of nuclear spin conversion of H₂ on a silicate surface

T. Namiyoshi, M. Tsuge, A. Kouchi, N. Watanabe

宇宙空間に浮遊する微粒子表面を模したケイ酸塩試料を、超高真空槽中に設置した低温基板にレーザーアブレーション法で作製し、その表面におけるH₂分子の核スピン転換を世界に先駆けて観測した。転換速度は氷表面でのH₂よりも一桁程度速いことが分かった。具体的な値は現在解析中である。

Cs イオンピックアップ法による氷表面吸着物質の高感度非破壊分析法の開発

石橋篤季 (大学院生 M2)、助教 日高宏、助教 大場康弘、教授 渡部直樹、教授 香内晃

Highly sensitive nondestructive analysis for surface species on ice

A. Ishibashi, H. Hidaka, Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi

Csイオンビームを氷表面に入射することで、表面吸着物を高感度にピックアップする手法を開発した。イオンレンズを設計しイオンビーム軌道をシミュレーションすることで、新しいタイプの装置を構築した。これにより、従来の類似タイプの装置よりおよそ2~3桁程度高い検出感度を得ることに成功した。これにより、氷表面に微量に存在するラジカルなどの振る舞いを実験的に調べるのが可能になった。

透過型電子顕微鏡を用いたアモルファス氷表面における CO、CO₂ 分子の表面拡散係数の直接測定

教授 香内晃、筑波大学計算科学研究センター 助教 古家健次、助教 羽馬哲也、技術専門職員 千貝健、理学研究院 名誉教授 小笹隆、教授 渡部直樹

Direct measurements of surface diffusion coefficients of CO and CO₂ on amorphous solid water using transmission electron microscopy

A. Kouchi, K. Furuya, T. Hama, T. Chigai, T. Kozasa, N. Watanabe

星間分子雲における表面反応による分子生成を議論する上で、アモルファス氷上の分子の拡散係数が重要になるが、これまで信頼できる測定値はなかった。透過型電子顕微鏡を用いて、アモルファス氷上に生成されるCO、CO₂の核生成頻度を測定することにより、表面拡散係数の直接測定に成功した。求めた値を用いて、星間分子雲での分子生成過程をシミュレーションすると、これまで考えられていたより大量のCO₂が生成されることが明らかになった。

模擬星間塵氷への紫外線照射による核酸塩基生成

助教 大場康弘、海洋研究開発機構 主任研究員 高野淑識、九州大学 教授 奈良岡浩、
教授 渡部直樹、教授 香内晃

Formation of nucleobases by photochemical reactions of interstellar ice analogs

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

水、一酸化炭素、メタノール、アンモニアを含む模擬星間塵氷を10ケルビンに冷却した反応基板上に作製し、真空紫外光を照射した。紫外線照射後、室温に戻した反応基板上に残った不揮発性有機化合物成分を抽出し、核酸の構成成分である核酸塩基検出を試みた。高速液体クロマトグラフ/超高分解能質量分析計で抽出成分を分析すると、グアニンを除く主要核酸塩基6種（シトシン、ウラシル、チミン、アデニン、キサンチン、ヒポキサンチン）を検出した。本結果は生命誕生前の宇宙環境でも生命の必須成分である核酸が生成可能であることを強く期待させた。

隕石母天体での熱水反応によるヘキサメチレンテトラミンの水素同位体交換

助教 大場康弘、立命館大学 教授 土山明、教授 渡部直樹、教授 香内晃

Hydrogen-deuterium substitution of hexamethylenetetramine during hydrothermal processes on meteorite parent bodies

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

ヘキサメチレンテトラミン（HMT）重水素置換体（ $C_6D_{12}N_4$ ）を水、およびアモルファスケイ酸塩（ Mg_2SiO_4 ）粉末とともに100~150°Cで加熱し、HMTの水素同位体組成変化を観察した。100-120°Cで加熱するとHMTの重水素の一部と水の水素が置換され、HMTの水素置換体が生成した。温度上昇とともに水素交換速度は上昇したが、150°CではHMTの分解が優先した。これらの結果は、星間塵氷の光化学反応で生成した重水素に富むHMTは、隕石母天体上での熱水反応により、その重水素濃集度が低下、あるいは分子自体が分解してしまうことを示唆した。

偏光赤外外部反射法によるヒトの手に吸着させた化学物質の非破壊その場分析

助教 羽馬哲也、教授 香内晃、教授 渡部直樹、京都大学助教 塩谷暢貴、京都大学助教 下赤卓史、
京都大学教授 長谷川健

In vivo nondestructive characterization of the structures of films of a fatty acid and an alcohol adsorbed on the human skin surface

T. Hama, A. Kouchi, N. Watanabe, N. Shioya, T. Shimoaka, T. Hasegawa

ヒトの皮膚は日常生活において化粧品や外用薬などさまざまな化学物質に暴露されている。しかし、化学物質が実際にどのような構造でヒトの皮膚の表面に吸着しているのかについては、生きたヒトの皮膚を非破壊で分析しなければならない難しさから、これまで全く研究が進んでこなかった。そこで偏光赤外外部反射法を用いて、ヒトの皮膚に吸着させたステアリン酸、ステアリルアルコールの吸着構造について非破壊分析を試みたところ、これらの分子の炭素鎖は皮膚表面でall-trans zigzag構造という安定な構造で吸着していることがわかった。

生物環境部門

ENVIRONMENTAL BIOLOGY SECTION

教員：FACULTY MEMBERS

教授：PROFESSORS

山口 良文・博士（生命科学）・分子冬眠学、分子発生生理学
YAMAGUCHI, Yoshifumi/Ph.D./Molecular hibernation biology, Molecular physiology and developmental biology

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

特任教授：SPECIALLY APPOINTED PROFESSOR

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

大館 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

曾根 正光・博士（生命科学）・分子生物学
SONE, Masamitsu/PhD (Biostudy)/Molecular biology

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と生態、昆虫と環境との相互作用、微生物生態、寒冷圏植物群集や光合成の環境適応と進化、哺乳類の冬眠の研究など、多様なアプローチを試みている。特に本年度は、下記のような研究を発展させた。

①レーザーキャリパーを用いた樹木の直径計測の精度に関する研究 ②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 ③一定環境条件下での落葉樹と常緑樹の比較研究 ④森林階層構造の複雑性が成熟老齢林の炭素吸収量に及ぼす影響の解明 ⑤植物標本とマルチシーケンス技術が紐解く北方樹種の系統分化と利用 ⑥光化学系IIの構築に関与する酵素複合体の解析 ⑦スノーボールアース（全球凍結）と生命進化に関する研究 ⑧クロロフィル分解系の解析 ⑨新規硫黄不均化細菌の機能解析とゲノム解析 ⑩メタン酸化系酵素の構造生化学 ⑪山焼きによる森林土壌微生物叢の遷移解析 ⑫北海道産トガリネズミ4種の空間利用の違い ⑬昆虫の生体防御機構における異物認識の分子機構 ⑭冬眠する哺乳類の低温耐性発現機構と冬眠可能状態の弁別・誘導機構の研究 ⑮哺乳類胚のサイズ制御機構の同定。

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 and photosynthesis, interactions between insects and environments, and mammalian hibernation.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

レーザーキャリパーを用いた樹木の直径計測の精度に関する研究

環境科学院大学院生 Zhou LI、准教授 隅田明洋

Examination of the accuracy of measurements of diameters of a tree using a laser-equipped caliper

Zhou LI, A. SUMIDA

本研究は Zhou LI（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。前年度までの研究により、手の届かない位置の樹木の幹や枝の直径を簡便に測定する道具であるレーザーキャリパー（the Gator Eyes, Haglöf；以下 GE）の測定値に過少評価の傾向があることがわかっていた。今年度の検証の結果、GE から照射されるふたつのレーザー光が完全には平行でないことがその原因であることが明らかとなった。直径測定値が測定対象までの距離の関数であることから、レーザー光の平行性を補正する換算式を作成することによって、測定値にどの程度の誤差が含まれるかを把握できることを明らかにした。

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 平田康史、技術職員 佐藤陽亮、技術職員 齋藤史明、技術職員 加藤由佳子、技術職員 小野和也

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

A. Sumida, S. Mori, T. Chigai, Y. Hirata, Y. Sato, F. Saito, Y. Kato, K. Ono

本研究は、低温科学研究所技術部との共同研究である。技術部職員により製作されたダイオードツリー（小型太陽光発電パネルを葉に見立てて三次元的に配置した人工樹冠）第1号器を用いた実験の結果、予測していた葉層間の間隔が狭くなると本影・半影と呼ばれる効果が表れないことが前年度までにわかっていた。その理由としてツリー実験システム全体からの表面反射が過度の散乱光条件を作り出したためと考えられた。そこで

今年度は、この過度の散乱光条件の効果を抑えるため測定システムを改良し実験を繰り返すとともに、上方からだけでなく下方からの反射光の強さを調べるためのダイオードツリー第2号器の作成に取り掛かった。

一定の生育条件下でのコナラ属常緑樹と落葉樹の展葉・落葉

助教 小野清美

Leaf development and leaf shedding in evergreen and deciduous Quercus species under the constant growth condition

K. Ono

葉寿命（葉ができてから落ちるまでの期間）は、長さの幅はひろいものの、落葉樹に比べて常緑樹で長い傾向が見られる。温暖な地域に生育するコナラ属常緑樹と冷涼な地域に生育するコナラ属落葉樹の苗木を、温暖で気温や日長の季節変化がない一定の条件で一緒に栽培したところ、気温低下や日長短縮がみられる野外では落葉しているはずの時期を過ぎても、落葉樹の落葉は抑えられていた。一方、常緑樹では野外よりも展葉が早く進むためか、葉寿命が短くなっている例が見られたが、個体による違いが見られた。

<利用施設、装置等>低温実験室2、3

植物標本とマルチシーケンス技術が紐解く北方樹種の系統分化と利用

石塚航（道総研・林業試）、松尾歩（東北大）、陶山佳久（東北大）、新田紀敏（道総研・林業試）、

低温研研究員 田畑（鈴木）あずさ、助教 小野清美、特任教授 原登志彦

Plant specimens and multi-sequence technology reveal the phylogeny and usage of boreal trees

W. Ishizuka, A. Matsuo, Y. Suyama, N. Nitta, A. Tabata (Suzuki), K. Ono, T. Hara

確かな生育地情報が付される植物標本に着目し、現生個体と合わせた遺伝解析によって北方系針葉樹カラマツ属のグイマツの系統分化の実態を探った。材料として、北大総合博物館所蔵の標本26点(1917～2012年採集)と現生の61個体を用いた。マルチシーケンス技術を活用し各領域で遺伝子型を決定した。遺伝子型検出率は高く、葉緑体領域では現生個体で99.9%、標本でも98.4%あり、100年前の標本でも遺伝子型を決定できた。遺伝子型から推定した7系統グループと生育地とを対応させると、祖先的な大陸分布型のグループと、そこから派生した島分布型のグループがあり、1つは千島由来のグイマツに特異的にみられた。サハリン由来のグイマツは多様で5系統グループが検出されたが、北から南にかけて大陸分布型から島分布型へと系統の構成が変わっていた。

<利用施設、装置等>分析棟・DNA分析室

森林の階層構造の複雑性が成熟老齢林の炭素吸収量に及ぼす影響の解明

戸田求（広島大）、A. Knohl（ゲッチンゲン大）、特任教授 原登志彦

Stand structural complexity enhances gross and net primary productivity of old-growth forests

M. Toda, A. Knohl, T. Hara

林齢数百年の成熟老齢林では、森林全体の総光合成量と呼吸量が釣り合って森林の炭素吸収量は正味ゼロになると長年考えられてきた。しかしながら、近年のフラックスの長期計測や毎木調査データを利用した統合解析の結果、温帯から北方域の成熟老齢林でも高い炭素吸収量を示すことが最近報告されている。本課題では、大気-植生動態モデルMINoSGIによる数値実験研究を行った結果、森林の階層構造が複雑なほど（樹高のサイズ頻度分布が一点集中分布よりも幅の広い正規分布や一様分布のほうが）成熟老齢林の炭素吸収量が高くなることが示された。森林の階層構造が複雑なほど各階層での光合成の光利用効率が高まることがその主なメカニズムとして示唆された。

光化学系 II の構築に関与する OHP1 複合体の解析

准教授 田中亮一、助教 高林厚史、研究員 明賀史純（理研）、教授 篠崎一雄（理研）、
助教 小澤真一郎（岡山大学）、教授 高橋裕一郎（岡山大学）

Analysis of the OHP1 protein complex that is involved in the assembly of photosystem 2

R. Tanaka, A. Takabayashi, F. Myouga (Riken), K. Shinozaki (Riken), S. Ozawa (Okayama Univ), Y. Takahashi (Okayama Univ)

酸素発生型光合成を行う生物においては、光照射によって、光化学系 II が一定の確率で損傷することが知られている。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。本研究では、光化学系 II の新規合成に必要な OHP1 タンパク質にタグをつけて発現した植物から、光化学系 II のアセンブリ（構築）に関わる複合体の高濃度、高純度での精製に成功した。その結果、この複合体は、光化学系の反応中心タンパク質 D1、D2、シトクロム b559 に加えて、アセンブリ補助タンパク質 OHP1、OHP2、HCF244、HCF136 からなり、以前、関与が予想されていた HCF173 は結合していないことがわかった。また、組成の異なる複数の複合体が存在することが示唆された。本研究は、理研および岡山大学との共同研究である。（大学院生 生命科学院 前田華希、鎌水梢、横山明）

<利用施設、装置等> DNA シークエンサー

スノーボールアース（全球凍結）と藻類進化に関する研究

助教 高林厚史、准教授 田中亮一

Relationship between Snowball earth and algal evolution

A. Takabayashi, R. 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。

今年度は緑色植物の中で最も早く分岐した（最も「古い」）*Mesostigma viride* の光化学系を Native 電気泳動法（CN-PAGE）で分離し、質量分析法などを用いてそのタンパク質組成を解析した。その結果、*Mesostigma viride* の光化学系は予想以上にユニークであることが明らかになってきた。今後は、この光化学系の強光や低温耐性機構について調べていきたい。

シアノバクテリアにおけるクロロフィル b の分解

助教 伊藤寿、准教授 田中亮一、生命科学院大学院生 Lim HyunSeok

Degradation of chlorophyll b in cyanobacteria

H. Ito, R. Tanaka, H. Lim

光合成生物の環境適応において、クロロフィルの分解は重要な役割を果たす。大部分のシアノバクテリアはクロロフィルとしてはクロロフィル a だけを持つが、*Acaryochloris RCC1774* は例外的にクロロフィル b も持つ。植物のクロロフィル b の分解に関わる遺伝子と相同な遺伝子がこのシアノバクテリアにも存在し、その組換えタンパク質が実際にクロロフィル b を分解することを明らかにした。この結果はクロロフィル分解の重要性を示している。

クロロフィル分解系への遺伝子の水平伝播の役割

助教 伊藤寿、助教 高林厚史、准教授 田中亮一、生命科学院大学院生 小畑大地

Contribution of horizontal gene transfer to evolution of chlorophyll degradation pathway

H. Ito, A. Takabayashi, R. Tanaka, D. Obata

植物は低温になると Stay-Green (SGR) がクロロフィルをフェオフィチンに変換することによってクロロフィルの分解が始まり、葉が黄化する。SGR と相同な遺伝子は植物だけではなく一部の細菌にも存在する。そこで細菌の持つ遺伝子から組換えタンパク質を調製し酵素活性を測定した。その結果、植物の SGR よりも様々な基質を代謝できることが明らかになった。この結果は、細菌の酵素が偶然持っていたクロロフィルを代謝できる活性を植物が取り込み、基質特異性を高めることによってクロロフィル分解系の構築に利用したことを示している。

Nitrospira 門に属する新規硫黄不均化細菌の生理学的特徴づけとそのゲノム解析

非常勤研究員 梅澤和寛、助教 小島久弥、技術職員 加藤由佳子、教授 福井学

Physiological characterization and genomic analysis of novel sulfur-disproportionating bacterium belonging to Nitrospirota.

K.Umezawa, H.Kojima, Y.Kato, M.Fukui

北海道定山溪温泉から Nitrospirota 門に属する新規硫黄不均化細菌の純粋培養株がチオ硫酸不均化条件の培養から得られた。これまで、メタゲノム解析の結果から Nitrospirota 門に属する硫黄不均化細菌が存在すると考えられていたが、培養株は得られていなかったため、実験による証明がなされていなかった。したがって、本株が本門に属する硫黄不均化細菌として得られた最初の培養株である。硫黄不均化細菌には、硫酸還元できるものとできないものがあるが、本株は硫酸還元能を欠く硫黄不均化細菌であることが培養実験によって明らかとなった。ゲノムシーケンス解析により、本株の完全長ゲノムが得られており、ゲノム解析を行い硫黄不均化経路に関わる遺伝子の探索を行っている。

メタン酸化系酵素の構造生化学

特任准教授 緒方英明、客員教授 嶋盛吾、技術補佐員 時沢里保

Structural biochemistry of methane monooxygenases

H. Ogata, S. Shima, R. Tokizawa

メタンモノオキシゲナーゼ (MMO) はメタンをメタノールに酸化する反応を触媒する金属酵素である。MMO は活性中心の金属種により以下の 2 種類に分類される：2 核鉄錯体を持つ可溶性メタンモノオキシゲナーゼ (sMMO) と、銅錯体を持つ膜結合性メタンモノオキシゲナーゼ (pMMO)。これまでに pMMO の立体構造が数種類解析されているが、触媒反応に重要な活性中心の詳細な立体構造が依然不明である。本研究では、この pMMO の活性中心の立体構造を解明するために、メタン資化性菌由来の pMMO を用いて、大腸菌による異種発現を試みた。また、pMMO の活性部位のみを DNA 断片として取り出し、可溶性を強化した縮小化 MMO を作成した。現在、酵素反応活性測定と立体構造解析に向けて結晶化を進めている。

山焼きによる森林土壌の真菌叢の遷移解析

准教授 笠原康裕

Transition Analysis of the fungal community structure of forest by burning.

Y. Kasahara

山焼き後の森林土壌の真菌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。2014 と 2015 年火入れ両土壌において、真菌叢は多様性や組成回復に 1～2 年以上の期間を要する。数ヶ月後には典型的な焼跡菌が確認された。マーカー遺伝子の絶対定量解析より、真菌の存在量変化を明らかにした。また、群集組成と環境要因の関連を直接傾度分析によって土壌の pH、全炭素・全窒素量、リン酸量が真菌叢変動に影響を与えていることを明らかにした。

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

カイコの自然免疫反応の 1 つであるメラニン形成はフェノール酸化酵素前駆体活性化系 (proPO カスケード) によるものである。この活性化系はグラム陽性細菌のリジン型ペプチドグリカンや真菌の β -1,3-グルカンにより活性化の引き金が引かれ、異物周囲にメラニンを形成する。グラム陰性細菌について調べたところ、細胞壁成分の DAP 型ペプチドグリカン (DAP-PGN) が proPO カスケードを活性化することを確認し、ペプチドグリカン認識タンパク質 PGRP-S1 により認識されることを明らかにした。また、DAP-PGN は脂肪体の抗菌ペプチド発現量を上昇させ、液性免疫系を活性化することが示唆された。(環境科学院生物圏科学専攻、田中康央)

北海道産トガリネズミ 4 種の空間利用

助教 大館智志、日本大学生物資源学科 講師 中島啓裕

Space use of 4 species of shrews in Hokkaido

S. Ohdachi, Y. Nakashima

北海道に生息する 4 種のトガリネズミのオオアシトガリネズミ、エゾトガリネズミ、ヒメトガリネズミ、チビトガリネズミの空間利用の違いを調査した。どの種が草木の上と地上や地下をどのぐらいの頻度や時間利用するのかを観察した。オオアシ、エゾ、ヒメ、チビの順に草木の利用回数や滞在回数が長くなる傾向にあった。以上のことから体重が軽い種ほど草木を利用していると思われた。また自らトンネルシステムをつくり地下を利用するのはオオアシトガリネズミのみであった。このようにトガリネズミ各種は主な活動空間の分割を行っていると思われた。

冬眠する哺乳類の低温耐性発現機構の解析

教授 山口良文、東京大学大学院薬学系研究科 大学院生 姉川大輔、
東京大学大学院薬学系研究科 教授 三浦正幸、助教 曾根正光

Investigation on the cold resistance of a mammalian hibernator

Y. Yamaguchi, D. Anegawa, M. Miura, M. Sone

冬眠する哺乳類は、冬眠しない哺乳類では致命的な低体温に耐性を有するが、その仕組みは未解明である。この長年の謎を解明するべく、冬眠する哺乳類シリアンハムスターを用いた研究を行っている。シリアンハムスターの肝細胞は低温培養に耐性を有することを確認するとともに、この低温耐性が食餌由来の栄養素に依存することを独自に見出した。この栄養素が低温耐性を発揮させる分子機構についてさらなる研究を進めている。
<利用施設>分析棟 冬眠代謝低温実験室

冬眠可能状態の弁別とその誘導機構の研究

教授 山口良文

Study of mechanisms enabling mammalian hibernation

Y. Yamaguchi

シリアンハムスターは寒冷短日環境下に置かれると数ヶ月で冬眠を開始するが、一部の個体は全く冬眠しないことを見出している。この冬眠発動の違いに関わる分子機構を明らかにすることができれば、冬眠を可能とする分子機構に迫れると考えられる。そこでまず、冬眠した個体と全く冬眠しない個体との間で発現量が異なる遺伝子を次世代シーケンサーを用いた網羅的遺伝子発現解析により試みた。その結果、多数の差次的発現を示す遺伝子を全身の各臓器で同定することに成功した。

哺乳類胚のサイズ制御機構の同定

教授 山口良文、東京大学大学院薬学系研究科 教授 三浦正幸

Identification of a mechanism for size determination of mammalian embryos during development

Y. Yamaguchi, M. Miura

哺乳類が生まれる際の体のサイズがどのように決まるのかは未だ謎が多い。胚発生の過程で胚と母体が接続する時期での代謝変化が、新生児の体のサイズ制御に重要であることを見出した。さらにこの過程に関わる遺伝子 *lin28a* を同定することができた。

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；海洋循環の数値モデル

MITSUDERA, Humio/D.Sc./Physical Oceanography and Numerical Modeling of the Ocean Circulation

(兼) 大島慶一郎・理学博士・海洋物理学；海水 - 海洋結合システム

Ohshima, Kay I. /D.Sc./Physical Oceanography; Ice-Ocean Coupled System

(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

特任教授：SPECIALLY APPOINTED PROFESSOR

(兼) 原 登志彦・理学博士・植物生態学

HARA, Toshihiko/D.Sc./Plant Ecology

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

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

(兼) 関 宰・博士（地球環境科学）・気候システム・気候変動学

SEKI, Osamu/ Ph.D.Env.Sci./ climate system・climate change

講師：LECTURER

中村 知裕・博士（理学）・海洋物理；大気・海洋の数値シミュレーション

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）・海水科学

TOYOTA, Takenobu/D.Env.E.Sc./Sea ice science

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

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）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水域の減少、海洋中層の温暖化、陸域雪氷圏の面的変化としてその影響が鋭敏に現れ始めている。当センターは、環オホーツク圏が地球規模の環境変動に果たす役割を解明すること、また気候変動から受ける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附属施設である。これまで、短波海洋レーダの運用や、衛星観測、船舶観測、現地調査等を通じ、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、国際的な観測がほとんど行われたことの無かった環オホーツク地域の陸域・海域・空域の研究を推進してきた。

2019年度は、ロシア極東海洋気象学研究所と共同で2018年に実施したロシア船による西部ベーリング海およびアナディール湾における観測航海の研究成果を、東京大学など10以上の参加機関とともに取りまとめた。また、カムチャツカ半島河川からの淡水供給を流域水文・物質循環モデル等を用いて詳細に解析し、それが北太平洋の熱塩・物質循環に及ぼす影響の研究を進めている。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、オホーツク海、ベーリング海、北太平洋をつなぐ新たな熱塩循環・物質循環像が見いだされつつある。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。また、1996年以降に継続して実施されてきた海上保安庁との共同研究「冬季オホーツク海の流水観測（巡視船そうや観測）」を、当センターで引き継ぎ実施している。2015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、2019年度はその一環として、国内10機関が参画する低温研開拓型共同研究「陸海結合システムの解明-マルチスケール研究と統合的理解-」を推進した。このような研究活動を推進する一方、国や地方が進める環オホーツク地域の自然理解と環境保全に対して積極的な貢献を行っている。さらに、センター設置15周年を機にシンポジウム「変化する環オホーツク陸域・海域環境と今後の展望」を低温研共同研究集会として実施した。

The Sea of Okhotsk is surrounded by peculiar climatic zones such as a boreal climate of Siberia and subarctic climate in the North Pacific. 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. Pan-Okhotsk Research Center was established in April, 2004, attached to the Institute of Low Temperature Science (ILTS), to elucidate roles of the region in the global climate system, as well as to evaluate impacts of the global change to the region. In order to capture these changes, we utilize HF radars, satellite and in-situ observations in the Pan-Okhotsk region. We have also developed international research networks with various countries including Russia.

In the fiscal year 2019, we put together and made up results from the Russian cruise in the western Bering Sea and the Gulf of Anadyr conducted in 2018, collaborating with the Far Eastern Hydrometeorological Research Institute, Russia, together with participants from more than 10 universities and research organizations. We also conducted a project to obtain a better understanding on the effects of freshwater flux from the Kamchatka Peninsula on the thermohaline/material circulation. Together with high-resolution numerical model developments, we have been capturing a novel view on the thermohaline circulation and materials circulation in the North Pacific. Further, ice cores collected from the Greenland Ice Sheet were also analyzed to evaluate environmental changes spanning the Northern Hemisphere. International collaborations are essential to proceed these activities. Furthermore, collaborating with the Japan Coast Guard, we organized observation of drifting ice by a patrol ice breaker Soya. We have also taken initiative on the research program “Land-Ocean linkage” under the Joint Research Division in ILTS, and conducted a collaborative project “Land-Ocean linkage system: multi-scale study and integrated understanding” as a part of the program, in which 10 universities and research organizations participated. Beside these scientific research activities, we have collaborated with various governmental and regional organizations to better understand the nature and to conserve the environment in the Pan-Okhotsk region. A symposium “Changing Pan-Okhotsk environments”

was held as an opportunity of the 15th year inauguration of the Pan-Okhotsk Research Center.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

カムチャツカ半島からの淡水供給による北太平洋熱塩循環の変動に関する研究

教授 三寺史夫、准教授 白岩孝行、助教 的場澄人、講師 中村知裕、准教授 西岡純、教授 杉山慎、
博士研究員 西川はつみ

Impacts of freshwater flux from the Kamchatka Peninsula on the thermohaline circulation in the North Pacific

H. Mitsudera, T. Shiraiwa, S. Matoba, T. Nakamura, J. Nishioka, S. Sugiyama, H. Nishikawa

オホーツク海での沈み込みおよび中層水形成において重要な要素であるdense shelf water (DSW) の塩分の大きさに対して、カムチャツカ半島上での降水量との間に有為な相関が見い出された。そこで、R1年度には、陸域モデルおよび領域大気モデルを用いて河川流域スケールに高解像度化し、カムチャツカ半島の河川から海への流出量を算出するとともに、DSW塩分との関係を明らかにした。また、山岳氷河の変動と河川流量の関係についても考察した。さらに、海洋モデルを用いることで、カムチャツカ半島およびオホーツク海北部（アムール川を除く）からの淡水流出がDSW塩分に影響があることを示した。この研究は三重大学・立花教授、小松博士、JAMSTEC・美山博士との共同研究である。

<利用施設、装置等>環オホーツク情報処理システム

北太平洋高解像度物質循環モデリング

教授 三寺史夫、博士研究員 西川はつみ、講師 中村知裕、准教授 西岡純

High-resolution modeling of materials circulation in the North Pacific

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

北太平洋全域を計算領域とし、オホーツク海では解像度が3km~7km、西部北太平洋では10kmと、中規模渦を分解する北太平洋物質循環モデルを開発した。海洋表層と中層をつなぐ北太平洋子午面循環を再現し、また、起潮力(K1潮)を陽に導入しているという特徴を持つ。R1年度は中層鉄循環の再現性向上を進めるとともに、潮汐の変動実験を行い、潮汐が物質循環や生物生産が大きな影響を与えることを示した。この研究は、JAMSTEC・安中博士、北水研・中野渡博士との共同研究である。

<利用施設、装置等>環オホーツク情報処理システム

黒潮から派生する準定常ジェットに関する研究

教授 三寺史夫、博士研究員 西川はつみ、講師 中村知裕

Studies on the dynamics of the quasi-stationary jets derived from the Kuroshio

H. Mitsudera, H. Nishikawa, T. 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、漂流ブイと衛星による地衡流速などを用いて観測した。その結果、黒潮起源の海水が背の低い海底地形に効果的に捕捉されながら亜寒帯循環へと侵入することが明らかとなってきた。しかも、その海水交換過程は親潮第二分枝を通して生じるとともに、海流の変動が重要であることが分かった。これはJAMSTEC・美山博士との共同研究である。

<利用施設、装置等>環オホーツク情報処理システム

北太平洋亜寒帯循環における塩分躍層の研究

教授 三寺史夫

Studies on haloclines in the subarctic gyre

H. Mitsudera

北太平洋亜寒帯循環の塩分躍層の分布および形成過程について、永年的な躍層と、夏季にのみできる躍層に分類し、研究した。夏季のみにできる季節的な躍層は、本研究においてはじめて見出されたものである。非常に強い永年躍層はアラスカ湾、西部亜寒帯循環で見出され、アリュウシャン低気圧によるエクマンポンピング

によって引き起こされていることが分かった。これは、スクリプス海洋研究所・桂研究員、北大院水産・上野准教授との共同研究である。

<利用施設、装置等>環オホーツク情報処理システム

厚岸湾 - 厚岸湖間の海水交換の研究

教授 三寺史夫、講師 中村知裕

Water exchange processes between the Akkeshi Bay and the Akkeshi Lagoon

H. Mitsudera, T. Nakamura

厚岸湾と厚岸湖間の海水交換プロセスを衛星と現場観測によって調べた。厚岸湾と厚岸湖では、半日周潮による潮流が卓越する。引き潮時には湖水がきのこ状となって湾へと流出することが分かった。この交換流を、ADCP、係留系、ドローン、橋につけたラズカメラを用いて観測した。これは、東大・田中准教授、九大・木田准教授、北大北方圏フィールドセンター・伊佐田准教授、国立環境研・中田博士との共同研究である。また、低温研共同研究「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-」の一環として行った。

<利用施設、装置等>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、講師 中村知裕、助教 豊田威信

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

H. Mitsudera, T. Nakamura, T. 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、高解像海水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水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。R1年度は、地球回転の効果、風の変動の効果などアイスバンド形成条件について考察した。この研究は、東京大学・佐伯博士、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、装置等>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、技術専門職員 小野数也、教授 三寺史夫

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

J. Nishioka, K. Ono, F. Mitsudera

親潮の源流域である西部ベーリング海から西部北太平洋に至る栄養物質循環像を明らかにすることを目的に研究を進めた。今年度は、これまで観測で得てきたデータを解析し、以下の成果を取りまとめた。①北太平洋の広範囲に分布する北太平洋中層水には、ベーリング海起源の栄養塩が高濃度で取り込まれており、オホーツク海起源の鉄と混じり合うことで、西部北太平洋亜寒帯域の高い生物生産を生み出す水塊を形成している。②海水中から除去され易い鉄が、どのようにしてオホーツク海から北太平洋まで長距離移送されるのかについて、有機物の役割を含めた鉄の移送メカニズムを明らかにした。③中層にプールされた高濃度の栄養塩は、アリューシャン列島や千島列島周辺の海峡部の混合によって外洋に比べて最大4オーダー大きなフラックスを持って表層に回帰していることが明らかになった。これらの結果は、全球海洋の海洋循環の終焉部で、どのようにして深層水に含まれる栄養塩が表層に回帰しているのかを示している。本研究には環境科学院、研究補助員村山愛子が協力している。

<利用施設、装置等>プロジェクト実験室クリーンルーム

亜寒帯域と極域の物質循環リンケージの解明

准教授 西岡純、技術専門職員 小野数也

Study on biogeochemical linkage between polar and subarctic ocean

J. Nishioka, K. Ono

西部ベーリング海と北極海入り口のベーリング海峡に着目し、栄養物質を介した両海域のつながりを明らかにする研究を実施した。北極海の太平洋側の入り口であるベーリング海峡付近では、生物ホットスポットと呼ばれる生物生産の極めて高いエリアが存在していることが衛星観測等から確認されている。このエリアにはアナディール水（AW）と呼ばれる栄養塩の豊富な水の供給があることが確認されているが、この高栄養塩水の形成過程は分かっていなかった。2018年にロシア船を用いて取得したアナディール湾から北極海入り口のベーリング海峡の栄養塩と水塊構造のデータを解析した結果、ベーリング海盆域の栄養塩豊富な中層水がアナディール湾底層に張り出して分布していることが示唆された。またベーリング海盆域の栄養塩がアナディール湾を北上して輸送される物理的なメカニズムについて水塊構造から解析を実施した。この研究は、北極域研究センター深町教授との共同研究である。

本研究には環境科学院、研究補助員村山愛子が協力している。

<利用施設、装置等>プロジェクト実験室クリーンルーム

海氷融解水を介した極域—亜寒帯域海洋の生物地球化学的リンケージの解明

准教授 西岡純、助教 豊田威信

Study on biogeochemical linkage between polar and subarctic ocean

J. Nishioka, T. Toyota

これまでの研究で明らかになっていた海水内に取り込まれる粒子態の鉄分が、海水の融解にともなって海水中に放出された際にどのような化学形態になり、植物プランクトンに利用されるのかを調べるため、観測および実験的研究に取り組んだ。その結果、海水内に多量に含まれる粒子態の鉄は、主に生物起源粒子として存在し、海水中に放出された後に粒子態のまま沿岸親潮水などによって運ばれ、植物プランクトンの増殖を促進することが明らかになった。また、複数年の砕氷船「そうや」の観測データを解析した結果、沿岸親潮水に含まれる海氷融解水の含有量には経年的な変動があることが示された。

本研究には環境科学院、研究補助員村山愛子が協力している。また、本研究には環境科学院 修士課程1年 渡邊 裕氏が協力している。

<利用施設、装置等>プロジェクト実験室クリーンルーム

北太平洋中層水および南極中層水の化学的特性の形成過程の解明

准教授 西岡純

Chemical properties in the Pacific sector of sub-Antarctic intermediate water and its comparison to the North Pacific intermediate water

J. Nishioka

本研究では、南極中層水（SAMW）および北太平洋中層水（NPIW）の化学的特性の違いを比較し、その形成メカニズムを精査することで、中層水形成を介した南北両半球の栄養物質循環と生物生産をコントロールする要因の解明を目指す。NPIW形成域とSAMW形成域の化学的特性（N、P、SiとFe濃度比）とその形成過程を、新たなサンプル分析を含めて、既存のデータとともに解析する。本年度は、南半球のSAMW解析に使用する新たなサンプルを、2019年10月～12月に実施された白鳳丸KH-19-6次航海に参加し、南アメリカ大陸西岸の南太平洋赤道域から南極海にかけて取得した。

本研究には環境科学院 修士課程1年 三浦大輝氏が協力している。また、本研究には環境科学院、研究補助員村山愛子が協力している。

<利用施設、装置等>プロジェクト実験室クリーンルーム

寒冷域感潮河川の水循環に関する研究

准教授 白岩孝行、助教 的場澄人、大学院生 丁曼卉（環境科学院）

Hydrological cycles in a boreal tidal river

T. Shiraiwa, S. Matoba, M. Ding

ロシア極東や北海道に多数存在する低平な湿原を流れる河川が沿岸域の一次生産に及ぼす影響を解明するため、河川下流域の潮汐と流量の関係に着目して、通年にわたる河川流量の定量化を試みた。調査地域は道東の厚岸湖に流入する別寒辺牛川流域である。自記式水圧・温度・電気伝導度計を5箇所の水文観測点に設置し、水位、水温、塩分濃度を通年で観測する一方、ドップラー式超音波流向流速計を使用して、潮汐周期と水位・流量との関係を構築した。その結果、H-Q式で算定することが難しい、感潮域の流量を2地点間の水位差で推定する関係式を得ることに成功した。

世界自然遺産知床における漂着ゴミの研究

准教授 白岩孝行、大学院生 杉田優、木下拓、小林勇介（環境科学院）

Marine litters in the World Natural Heritage Shiretoko

T. Shiraiwa, Y. Sugita, T. Kinoshita, Y. Kobayashi

世界自然遺産知床の海岸に漂着するゴミ問題の解決に資するべく、漂着ゴミの動態をドローンを用いた複数回の写真測量によって明らかにした。2019年11月、2020年6月、2020年11月の三回の測量により、1) 漂着ゴミは冬期に海岸に付加されていたこと、2) 個数ではプラスチックゴミが多いこと、3) 定性的な観察によれば漁具がゴミの体積の多くを占めること、などが明らかとなった。また、海岸漂着ゴミには含まれないが、大量の流木が漂着ゴミの固定化に関わっている可能性があることが明らかとなった。

カムチャツカ半島から周辺海洋へ供給される河川水流出量の見積もり

准教授 白岩孝行、教授 三寺史夫、助教 的場澄人、大学院生 史穆清（環境科学院）

Estimation of freshwater discharge from Kamchatka Peninsula to the surrounding oceans

T. Shiraiwa, H. Mitsudera, S. Matoba, M. Shi

オホーツク海の海水の塩分濃度に与えるカムチャツカ半島からの河川流出水の影響を解明すべく、SWATモデルを用いて半島の西側の全河川の流出量を見積もった。各河川流域からの流出量の見積もりにあたっては、観測データのある流域においてモデルのチューニングを実施し、得られた各種パラメータを近傍の観測のない河川流域に適用して流出量を算出した。本研究の結果、カムチャツカ半島の西側からオホーツク海に流入する河川水は $4660.73 \pm 25.06 \text{ m}^3/\text{s}$ ($146.98 \pm 0.79 \text{ km}^3$) と見積もられ、その年々変動は、オホーツク海北西部の陸棚水形成域における塩分濃度と負の相関を有していることが明らかとなった。

渦と内部波の相互作用

講師 中村知裕、学術研究員 伊藤薫

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、このような相互作用の一部について理論解を導出した。

<利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

鳴門海峡における渦対の形成と時間発展

講師 中村知裕

Formation and development of a vortex pair due to tidal flow in the Naruto Strait

T. Nakamura

速い潮流は狭い海峡の下流側に渦対を形成する。渦対は自走して海峡から離れていくため、海峡を挟んだ海

水や物質の交換に重要な役割を果たす。本研究では、世界でも最速級の潮流が流れる鳴門海峡を対象に渦対の形成とその時間発展要因について数値シミュレーションにより調べた。（地球圏科学専攻修士課程2年 山口卓也）

<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$O(1\text{ km})$）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している。本年度は知床海域で観測を行った。

<利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

グリーンランド北西部 SIGMA-A アイスコアを用いた環境変動復元

助教 的場澄人、准教授 飯塚芳徳

Reconstruct of environmental changes from SIGMA-A ice core, northwestern Greenland.

S. Matoba, Y. Iizuka

グリーンランド氷床北西部において、2017年に採取された60m長のアイスコアの化学解析を行った。赤外線反射率とX線密度の関係から圧密氷化前の雪氷を氷板・ザラメ雪・融解水が抜けた積雪などに分類することができた。不純物の顕微鏡観察より氷板形成に伴う不純物の再配分挙動を考察し、2000年以降に長さが数mmにもなる水溶性不純物が形成されていることを明らかにした。過剰重水素がバフィン湾の海水変動の指標になることを示し、100年間の海水変動とそのメカニズムを明らかにした。本研究は北極域研究センターの安藤卓人博士研究員、環境科学院修士課程の川上薫が貢献している。

<利用施設、装置> 分析棟積雪試料室、分析棟雪氷解析室、分析棟雪氷変動温度緩和室、分析棟X線解析室、イオンクロマトグラフィー、氷床コア解析システム、氷掘削装置、水中微粒子計測装置

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

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

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、気象研究所、国立極地研究所、防災科学技術研究所との共同研究である。

<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

気象・積雪観測データの公開および気象・雪氷観測のための観測露場の提供

助教 的場澄人

Provision of meteorological and glaciological data obtained at the ILTS observation field and offers of the observation field for meteorological and glaciological observation.

S.Matoba

気象観測露場において2002年から計測されている気象データと積雪観測データを公開し、共同研究者等へ提供している。また、気象観測露場を整備し、気象・雪氷観測、計測機器の試験などの共同研究に提供している。本年度は、2大学機関に積雪データを提供し、1大学、1教育機関、1民間企業に気象・雪氷観測のための観測場所を提供した。

<利用施設、装置>低温研気象観測露場、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) Preußner, A., K. I. Ohshima, K. Iwamoto, S. Willmes, G. Heinemann: Retrieval of wintertime sea-ice production in Arctic polynyas using thermal infrared and passive microwave remote sensing data. *Journal of Geophysical Research*, 124, 5503-5528, <https://doi.org/10.1029/2019JC014976>. (20190720)*
- 2) Kashiwase, H., K. I. Ohshima, Y. Fukamachi, S. Nishashi, T. Tamura: Evaluation of AMSR-E thin ice thickness algorithm from a mooring-based observation: How can the satellite observe a sea ice field with non-uniform thickness distribution? *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 36, 1623-1641, doi:10.1175/JTECH-D-18-0218.1. (20190821)*
- 3) Fraser, A. D., K. I. Ohshima, S. Nishashi, R. A. Massom, T. Tamura, K. Nakata, G. D. Williams, S. Carpentier, S. Willmes: Landfast ice controls on sea-ice production in the Cape Darnley Polynya: A case study. *Remote Sensing of Environment*, 233, 111315, <https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111315>. (20191100)*
- 4) Ito, M., K. I. Ohshima, Y. Fukamachi, D. Hirano, A. R. Mahoney, J. Jones, T. Takatsuka, H. Eicken: Favorable conditions for suspension freezing in an Arctic coastal polynya. *Journal of Geophysical Research*, 124, <https://doi.org/10.1029/2019JC015536>. (20191129)*
- 5) Zhang, W., N. Ebuchi, Y. Fukamachi, F. Cheng, K. I. Ohshima, B. Emery, T. Toyota, H. Abe, K. Shirasawa: Sea ice observation with oceanographic HF radar. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, doi:10.1109/TGRS.2019.2936576. (20200100)*
- 6) Ito, M., Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, K. Shirasawa: Observational evidence of supercooling and frazil ice formation throughout the water column in a coastal polynya in the Sea of Okhotsk. *Continental Shelf Research*, 196, <https://doi.org/10.1016/j.csr.2020.104072>. (20200204)*

◇解説

- 1) 大島慶一郎: 氷がつくる海洋大循環とその変動. *Ocean Newsletter No.451*, 海洋政策研究所, 2-3. (20190520)
- 2) 大島慶一郎: 第四の南極底層水生成域の発見、研究船による海洋観測—地球環境問題解明と社会への成果還元へ向けて— . 学術の動向, 2019年11月号, 日本学術会議, 66-68. (20191100)
- 3) 大島慶一郎: 未知の南極底層水生成域の発見. 学術研究船「白鳳丸」30年のあゆみ, 東京大学大気海洋研究所, 7. (20191200)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) 大島慶一郎: 北太平洋の海洋循環・物質循環を駆動するオホーツク海. 海水情報センター開設50年記念講演会、第一管区海上保安本部, 札幌 (北海道大学学術交流会館). (20191211)

杉 山 慎 (SUGIYAMA, Shin) ・教授

◇学術論文

- 1) Sugiyama, S., F. J. Navarro, T. Sawagaki, M. Minowa, T. Segawa, Y. Onuma, J. Otero and E. V. Vasilenko: Subglacial water pressure and ice speed variations at Johnsons Glacier, Livingston Island, Antarctic Peninsula. *Journal of Glaciology*, 65(252), 11(689-699), doi:10.1017/jog.2019.45. (20190730)*
- 2) Sakakibara, D. and S. Sugiyama: Seasonal ice speed variations in 10 marine-terminating outlet glaciers along the coast of Prudhoe Land, northwestern Greenland. *Journal of Glaciology*, 66(255), 10(25-34), doi:10.1017/jog.2019.81. (20191113)*
- 3) Minowa, M., E. A. Podolskiy, G. Jouvret, Y. Weidmann, D. Sakakibara, S. Tsutaki, E. Genco and S. Sugiyama: Calving flux estimation from tsunami waves. *Earth and Planetary Science Letters*, 515, 8(283-290). (20190401)*
- 4) Minowa, M., E. A. Podolskiy and S. Sugiyama: Tide-modulated ice motion and seismicity of a floating glacier tongue in East Antarctica. *Annals of Glaciology*, 60(79), (57-67), doi:10.1017/aog.2019.25. (20190607)*
- 5) Tsutaki, S., K. Fujita, T. Nuimura, A. Sakai, S. Sugiyama, J. Komori, P. Tshering: Contrasting thinning patterns between lake- and land-terminating glaciers in the Bhutan Himalaya. *Cryosphere*, 13, 18(2733-2750), doi:10.5194/tc-13-2733-2019. (20191018)*
- 6) Nishizawa, B., N. Kanna, Y. Abe, Y. Ohashi, D. Sakakibara, I. Asaji, S. Sugiyama, A. Yamaguchi, Y. Watanuki: Contrasting assemblages of seabirds in the subglacial meltwater plume and oceanic water of Bowdoin Fjord, northwestern Greenland. *ICES Journal of Marine Science*, fsz213, 10(1-10). doi:10.1017/jog.2019.81. (20191214)*
- 7) Van Dongen, E., G. Jouvret, A. Walter, J. Todd, T. Zwinger, I. Asaji, S. Sugiyama, F. Walter, M. Funk: Tides modulate crevasse opening prior to a major calving event at Bowdoin Glacier, Northwest Greenland. *Journal of Glaciology*, 66(255), (113-123), doi:10.1017/jog.2019.89. (20191204)*
- 8) Seguinot, J., M. Funk, A. Bauder, T. Wyder, C. Senn and S. Sugiyama: Englacial warming indicates deep crevassing in Bowdoin Glacier, Greenland. *Frontiers in Cryosphere Science*, doi: 10.3389/feart.2020.00065 (20200331)*

- 9) 藤支良貴、深町康、漢那直也、杉山慎：グリーンランド北西部ボードイン氷河前縁フィヨルドにおける水温・塩分・流速の長期係留観測、北海道の雪氷、38, 15-18. (20190901)
- 10) 福本峻吾、波多俊太郎、斉藤潤、杉山慎：ロシア・カムチャッカ半島・クロノツキー半島の氷河群における表面高度変化、北海道の雪氷、38, 4(31-34). (20190901)
- 11) 波多俊太郎、杉山慎、古屋正人：南パタゴニア氷原 Pio XI 氷河の近年の流動速度と末端位置の変化、北海道の雪氷、38, 4(93-96). (20190901)
- 12) 近藤研、榊原大貴、津滝俊、杉山慎：グリーンランド北西部カナック氷帽における水流動速度のモニタリング観測と数値モデリング、北海道の雪氷、38, 4(105-108). (20190901)

◇学会特別講演（招聘講演）

- 1) Sugiyama, S. : Mass loss of the Antarctic ice sheet under the influence of ice-ocean interaction、日本地球惑星科学連合 2019 年大会、幕張 (20190527)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) Shin Sugiyama : Symposium Organizing Committee, ISAR-6 / Sixth International Symposium on Arctic Research, Japan Consortium for Arctic Environmental Research (JCAR) (20200302).
- 2) Shin Sugiyama : Session Main Convener, "Impact of Changing Arctic Natural Environment on Human Societies", ISAR-6 / Sixth International Symposium on Arctic Research, Tokyo. (20200305) .
- 3) 杉山慎：開催代表者、北極域研究共同推進拠点共同研究集会 "北極域における環境変化が人間社会に与える影響をどう評価するのか？"、北大、北極域研究センター (20190607)

青木 茂 (AOKI, Shigeru) ・准教授

◇学術論文

- 1) Nomura, D., P. Wongpan, T. Toyota, T. Tanikawa, Y. Kawaguchi, T. Ono, T. Ishino, M. Tozawa, T.P. Tamura, I.S. Yabe, E.Y. Son, F. Vivier, A. Lourenco, M. Lebrun, Y. Nosaka, T. Hirawake, A. Ooki, S. Aoki, B. Else, F. Fripiat, J. Inoue, M. Vancoppenolle. Saroma-ko Lagoon Observations for sea ice Physico-chemistry and Ecosystems 2019 (SLOPE2019). Bulletin of Glaciological Research, 38, 1-12, doi:10.5331/bgr.19R02 (20200331)*

◇解説

- 1) 青木茂、市川雅明、小野数也、深町康、大島慶一郎、中川敏彦、小林研吾、小竹正人、小澤知史
極域海洋モニタリングブイの開発－オホーツク海における試験観測
海洋理工学会誌、25(1), 29-34. (20190411)
- 2) 青木 茂、第 61 次南極地域観測隊の計画概要、極地、110、1-10 (20200301)

木村 勇気 (KIMURA, Yuki) ・准教授

◇学術論文

- 1) T. Yamazaki, A. E. S. Van Driessche, Y. Kimura: High mobility of lattice molecules and defects during the early stage of protein crystallization. Soft Matter, 16:2020:1955-1960 (20200110)*.
- 2) A. Takigawa, Y. Furukawa, Y. Kimura, B. Davidsson, T. Nakamura: Exposure experiments of amorphous silicates and organics to cometary ice and vapor analogues. The Astrophysical Journal, 881:2019:27 (7pp) (20190808)*.
- 3) M. Tsuge, T. Hama, Y. Kimura, A. Kouchi, N. Watanabe: Interactions of Atomic and Molecular Hydrogen with a Diamond-like Carbon Surface: H₂ Formation and Desorption. The Astrophysical Journal, 878:2019:23 (20190610)*.
- 4) 木村勇気、佐藤理佳子、土山明、為則雄祐、羽馬哲也、日高宏、渡部直樹、香内晃、永原裕子：低温低圧環境下における触媒反応による有機分子の生成実験 . 低温科学、78:2020:79-90 (20200320)*.

◇評論等

- 1) 木村勇気、斎藤史明、中坪俊一、千貝健、森章一、稲富裕光、微小重力実験用ダスト再現装置の動作結果：海外の観測ロケット実験を終えて、北海道大学低温科学研究所技術部技術報告、25:2019:1-12 (20191115).

◇学会特別講演（招聘講演）

- 1) 木村勇気：均質核生成実験による宇宙塵の生成過程の解明. 第 48 回結晶成長国内会議 (JCCG-48)、大阪大学 銀杏会館、大阪府吹田市 (20191031)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 木村勇気：世話人、第 36 回 Grain Formation Workshop、望川閣、新潟県五泉市 (20200226-28)
- 2) 木村勇気：コンビーナ代表、日本地球惑星科学連合 2018 年大会「結晶成長、溶解における界面・ナノ現象」セッション、幕張メッセ国際会議場、千葉市、(20180520-26)

田 中 亮 一 (TANAKA, Ryouichi) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) Hu X, Ting J, Hörtensteiner S, Tanaka A, Tanaka R (2020) Subcellular localization of chlorophyllase2 reveals it is not involved in chlorophyll degradation during senescence in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Sci* 290: 220314 (20200100)*
- 2) Furukawa R, Aso M, Fujita T, Akimoto S, Tanaka R, Tanaka A, Yokono M, Takabayashi A (2019) Formation of a PSI–PSII megacomplex containing LHCSR and PsbS in the moss *Physcomitrella patens*. *J Plant Res* 132: 867–880 (20190900)*
- 3) Obata D, Takabayashi A, Tanaka R, Tanaka A, Ito H (2019) Horizontal transfer of promiscuous activity from non-photosynthetic bacteria contributed to evolution of chlorophyll degradation pathway. *Mol Biol and Evol* 36: 2830–2841 (20191200)*
- 4) Lim H, Tanaka A, Tanaka R, Ito H (2019) In vitro enzymatic activity assays implicates the existence of the chlorophyll cycle in chlorophyll b-containing cyanobacteria. *Plant Cell Physiol* 60: 2672–2683 (20191200)*

◇総説

- 1) Tanaka A, Tanaka R (2019) The biochemistry, physiology, and evolution of the chlorophyll cycle. In *Metabolism, Structure and Function of Plant Tetrapyrroles*. Volume 90 of the *ADVANCES IN BOTANICAL RESEARCH (ABR)* series. Edited by Bernhard Grimm. Elsevier (20190600)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Ryouichi Tanaka: A stable intermediate pigment-protein complex for photosystem II assembly. First Japan-US Binational Seminar. Kyoto, Japan (20191002)

水・物質循環部門

江 淵 直 人 (EBUCHI, Naoto) ・ 教授

◇学術論文

- 1) Roarty H., T. Cook, L. Hazard, D. George, J. Harlan, S. Cosoli, L. Wyatt, E. Alvarez Fanjul, E. Terrill, M. Otero, J. Largier, S. Glenn, N. Ebuchi, B. Whitehouse, K. Bartlett, J. Mader, A. Rubio, L. Corgnati, C. Mantovani, A. Griffa, E. Reyes, P. Lorente, X. Flores-Vidal, K. J. Saavedra-Matta, P. Rogowski, S. Prukpitikul, S.-H. Lee, J.-W. Lai, C.-A. Guerin, J. Sanchez, B. Hansen, and S. Grilli, 2019: The Global High Frequency Radar Network. *Frontier of Marine Science*, vol. 6, article 164, doi: 10.3389/fmars.2019.00164. (20190514)*
- 2) Zhang, W., N. Ebuchi, Y. Fukamachi, F. Cheng, K. I. Ohshima, B. Emery, T. Toyota, H. Abe, and K. Shirasawa, 2020: Sea ice observation with ocean HF radar. *IEEE Transaction on Geoscience and Remote Sensing*, vol. 58, no. 1, pp. 378-390, doi: 10.1109/TGRS.2019.2936576. (20200100)*
- 3) Ono, N., M. Kachi, T. Maeda, H. Fujii, M. Kasahara, and N. Ebuchi, 2019: Long-term water and climate observations by the Advanced Microwave Scanning Radiometer (AMSR) Series: AMSR-E, AMSR2 and AMSR2 Follow-on. *Proceeding of 32nd ISTS, Fukui, Japan, 2019-n-11*, 4 pp. (20190615)
- 4) Ebuchi, N., M. Kachi, H. Fujii, T. Maeda, N. Ono, M. Kasahara, H. Shimoda and the AMSR2 Science Team, 2019: Long-term observations of the global water cycle, air-sea interactions and polar environments by GCOM-W/AMSR2. *Proceedings of IGARSS 2019, Yokohama, Japan, July 2019*, pp. 4674-4676, doi: 10.1109/IGARSS.2019.8898202. (20190728)
- 5) Kachi, M. H. Murakami, M. Hori, Y. Honda, N. Ebuchi, and H. Shimoda, 2019: Recent status of the Global Change Observation Mission (GCOM) and its synergies to JPSS. *Proceedings of IGARSS 2019, Yokohama, Japan, July 2019*, pp. 5101-5104, doi: 10.1109/IGARSS.2019.8898715. (20190728)

◇解説

- 1) 磯口治・江淵直人 (2020): PALSAR/PALSAR-2 による潮目の検出. *測量*, vol. 70, no. 1, pp. 12-15. (20200100)
- 2) 可知美佐子・江淵直人 (2020): 宇宙からの海洋環境観測. *環境情報学*, vol. 49, no. 1, pp.11-15. (20200300)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Ebuchi, N., M. Kachi, H. Fujii, T. Maeda, N. Ono, M. Kasahara, H. Shimoda and the AMSR2 Science Team, 2019: Long-term observations of the global water cycle, air-sea interactions and polar environments by GCOM-W/AMSR2. *IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS) 2019, Yokohama, Japan*. (20190730)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) Scientific Committee, *IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium 2019, Yokohama, Japan*. (20190728-20190802)

渡 辺 力 (WATANABE, Tsutomu) ・ 教授

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) 渡辺 力、高木穂衣、下山 宏、川島正行、稲垣厚至：植物群落におけるスカラー量の乱流輸送過程、堺 (大阪府立大学) (20200317、誌上発表)

力 石 嘉 人 (CHIKARAISHI, Yoshito) ・ 教授

◇学術論文

- 1) Steffan SA, Dharampal PS, Danforth BN, Gaines-Day HR, Takizawa Y, Chikaraishi Y: Omnivory in bees: Elevated trophic positions among all major bee families, *The American Naturalist*, 194(3): 8(414-421)(20190901)*
- 2) Goulden SKE, Ohkouchi N, Freeman KH, Chikaraishi Y, Ogawa NO, Suga H, Chadwick O, Houlton BZ: Strong correspondence between nitrogen isotope composition of foliage and chlorin across a rainfall gradient: implications for paleo-reconstruction of the nitrogen cycle, *Biogeosciences*, 16(19): 13(3869-3882)(20190930)*
- 3) Pauli JN, Manlick PJ, Dharampal PS, Takizawa Y, Chikaraishi Y, Niccolai LJ, Grauer JA, Black KL, Restrepo MG, Perrig PL, Wilson EC, Martin ME, Curras MR, Bougie TA, Thompson KL, Smith MM, Steffan SA: Quantifying niche partitioning and multichannel feeding among tree squirrels, *Food Webs*, 21: 5(e00124)(20191201)*
- 4) Furukawa Y, Chikaraishi Y, Ohkouchi N, Ogawa NO, Glavin DP, Dworkin JP, Abe C, Nakamura T: Extraterrestrial ribose and other sugars in primitive meteorites, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(49): 6(24440-24445)(20191203)*

◇解説

- 1) 竹内理子、力石嘉人、小川奈々子、風呂田郷史、大河内直彦、青木元秀、内田達也、梅村 知也、熊田英峰：化合物レベル炭素安定同位体比分析のための高等植物中のステロール及び脂肪酸の分離精製法の確立, *BUNSEKI KAGAKU*, 68(5):10(297-306)(20190611)*
- 2) 菅谷智司、滝沢侑子、力石 嘉人：アニサキスは宿主の中で何をしているのか？, *Researches in Organic Geochemistry* 35(2): 10(45-54)(20191231)*

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 力石嘉人：生態系のエネルギー循環からみた共生系、共生起源研究会～刺胞動物と藻類との細胞内共生が安定に維持される仕組みを探る～、*基礎生物学研究* (20190927)

<p>◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)</p> <p>1) Chikaraishi Y: Trophic isotopic discrimination, International Symposium on Isotope Physiology, Ecology, and Geochemistry 2019 (IsoPEG'19)(20190626)</p> <p>◇学会・シンポジウムのオーガナイザー</p> <p>1) Chikaraishi Y, Shin KH, Steffan SA, Choi B, Takizawa Y: Committee member, International Symposium on Isotope Physiology, Ecology, and Geochemistry 2019 (IsoPEG'19)(20190624-0627)</p>
<p>関 宰 (SEKI, Osamu) ・准教授</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1) Chunmao Zhu, Yugo Kanaya, Hisayuki Yoshikawa-Inoue, Tomohisa Irino, Osamu Seki, Yasunori Tohjima, Sources of atmospheric black carbon and related carbonaceous components at Rishiri Island, Japan: The roles of Siberian wildfires and of crop residue burning in China, Environmental Pollution, 247, 55-63 (20190400)*</p> <p>2) Kenta Suzuki, Masanobu Yamamoto, Osamu Seki, Late Miocene changes in C3, C4, and aquatic plant vegetation in the Indus River basin: evidence from leaf wax δ 13C from Indus Fan sediments, Geological Magazine, 10.1017/S0016756819001109 (20191028)*</p> <p>3) Hiroki Matsui, Keiji Horikawa, Shun Chiyonobu, Takuya Itaki, Minoru Ikehara, Shungo Kawagata, Hitomi Wakaki-Uchimura, Yoshihiro Asahara, Osamu Seki and Yusuke Okazaki, Integrated biochemostratigraphy for the Neogene of DSDP Site 296 on the Kyushu-Palau Ridge in the North Pacific, News Letters on Stratigraphy, 10.1127/nos/2019/0549 (20190900)*</p> <p>4) James Hooper, Samuel K Marx, Jan-Hendrik May, Liliana C Lupo, Julio J Kulemeyer, Elizabeth de los Á Pereira, Osamu Seki, Henk Heijnis, David Child, Patricia Gadd, Atun Zawadzki, Dust deposition tracks late-Holocene shifts in monsoon activity and the increasing role of human disturbance in the Puna-Altiplano, northwest Argentina, The Holocene, 10.1177/0959683619895814 (20200105)*</p> <p>5) Pokhrel, A., K. Kawamura, B. Kunwar, K. Ono, A. Tsushima, O. Seki, S. Matoba, T. Shiraiwa (2020): Ice core records of levoglucosan and dehydroabietic and vanillic acids from Aurora Peak in Alaska since the 1660s: a proxy signal of biomass-burning activities in the North Pacific Rim, Atmos. Chem. Phys., 20, 597-612. doi: 10.5194/acp-20-597-2020 (20200117) *</p> <p>◇学会・シンポジウムのオーガナイザー</p> <p>1) 関宰、オーガナイザー、低温科学研究所研究集会「未来の温室地球の類型として過去の温暖期の気候状態の解明 (その2)」(20190820-21)</p> <p>2) 関宰、セッションコンビーナ、2019年度日本地球惑星連合大会「南大洋・南極氷床が駆動する全球気候変動」(20190527)</p>
<p>平 野 大 輔 (DAISUKE, Hirano) ・助教</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1) Ito, M., K. I. Ohshima, Y. Fukamachi, D. Hirano, A. R. Mahoney, J. Jones, T. Takatsuka, and H. Eicken (2019): Favorable Conditions for Suspension Freezing in an Arctic Coastal Polynya, Journal of Geophysical Research-Oceans, 124(2), 8701-8719, https://doi.org/10.1029/2019JC015536. (20191129)*</p>
<p>中 山 佳 洋 (YOSHIHIRO, Nakayama) ・助教</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1) Nakayama Y, Manucharyan G, Zhang H, Dutrieux P, Torres H S, Klein P, Seroussi H, Schodlok M, Rignot E, Menemenlis D : Pathways of ocean heat towards Pine Island and Thwaites grounding lines., Scientific reports, 9(1), 1-9. (20191123)*</p> <p>◇学会・シンポジウムのオーガナイザー</p> <p>1) Y. Nakayama : Session Convener, SOOS Amundsen Sea workshop (20190507)</p>

豊田 威信 (TOYOTA, Takenobu) ・助教

◇学術論文

- 1) Zhang, W., N. Ebuchi, Y. Fukamachi, F. Cheng, K.I. Ohshima, B.M. Emery, T. Toyota, H. Abe, and K. Shirasawa (2020): Sea ice observation with oceanographic HF Radar, *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 58(1), 378-390, doi: 10.1109/TGRS.2019.2936576 (20191227)*
- 2) Nomura, D., P. Wongpan, T. Toyota, T. Tanikawa, Y. Kawaguchi, T. Ono, T. Ishino, M. Tozawa, T.P. Tamura, I.S. Yabe, E.Y. Son, F. Vivier, A. Lourenco, M. Lebrun, Y. Nosaka, T. Hirawake, A. Ooki, S. Aoki, B. Else, F. Fripiat, J. Inoue, M. Vancoppenolle: Saroma-ko Lagoon Observations for sea ice Physico-chemistry and Ecosystems 2019 (SLOPE2019), *Bulletin of Glaciological Research*, 38, 1-12. doi: 10.5331/bgr.19R02 (20200331)*

◇解説

- 1) 豊田威信 (2019) : 「季節海氷域のふるまいの理解に向けて」、低温研ニュース、No. 48, 8-10 (20191200)
- 2) 豊田威信、西岡純、伊藤優人 (2019) : 「バスケットを用いたオホーツク海の海氷サンプリング観測」、北海道大学低温科学研究所 技術部技術報告、第 25 号、19-23. (20191115)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) Hwang, P., and T. Toyota: “Enhanced air-sea interaction in the emerging Marginal Ice Zone”, Discussion Session convener at SOLAS Open Science Conference (20190423)

宮崎 雄三 (MIYAZAKI, Yuzo) ・助教

◇学術論文

- 1) Müller, A., K. Aoki, E. Tachibana, T. Hiura, and Y. Miyazaki (2020), Impact of biogenic emissions of organic matter from a cool-temperate forest on aerosol optical properties, *Atmos. Environ.*, in press (20200313)*
- 2) Xu, Y., Y. Miyazaki, E. Tachibana, K. Sato, S. Ramasamy, T. Mochizuki, Y. Sadanaga, Y. Nakashima, Y. Sakamoto, K. Matsuda, and Y. Kajii (2020), Aerosol liquid water promotes the formation of water-soluble organic nitrogen in submicrometer aerosols in a suburban forest, *Environ. Sci. Tech.*, 54, 1406-1414, <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b05849> (20200108)*
- 3) Mochizuki, T., S. Takanashi, R. Wada, Y. Miyazaki, T. Nakano, and A. Tani (2020), Canopy fluxes of monoterpene, isoprene and isoprene oxidation products in a pine-oak forest, *J. Agri. Met.*, 76(1), 36-43, <https://doi.org/10.2480/agrmet.D-19-00039> (20200110)*
- 4) Wada, R., M. Ueyama, A. Tani, T. Mochizuki, Y. Miyazaki, K. Kawamura, Y. Takahashi, N. Saigusa, S. Takanashi, T. Miyama, T. Nakano, S. Yonemura, Y. Matsumi, G. Katata (2020), Observation of vertical profiles of NO_x, O₃, and VOCs to estimate their sources and sinks by inverse modelling in a Japanese larch forest, *J. Agri. Met.*, 76(1), 1-10, <https://doi.org/10.2480/agrmet.D-18-00029> (20200110)*
- 5) Jung, J., B. Han, B. Rodriguez, Y. Miyazaki, H. Y. Chung, K. Kim, J.-O. Choi, K. Park, I.-N. Kim, S. Kim, E. J. Yang, and S.-H. Kang (2019), Atmospheric dry deposition of water-soluble nitrogen to the subarctic Western North Pacific Ocean during summer, *Atmosphere*, 10, 351, doi:10.3390/atmos10070351 (20190626)*
- 6) Miyazaki, Y., D. Gowda, E. Tachibana, Y. Takahashi, and T. Hiura (2019), Identification of secondary fatty alcohols in atmospheric aerosols in temperate forests, *Biogeosciences*, 16, 2181–2188, <https://doi.org/10.5194/bg-16-2181-2019> (20190524)*

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 宮崎雄三、立花英里、持田陸宏、鈴木光次、高橋一生、Naama Reicher、Yinon Rudich: 「海洋大気有機エアロゾルと海洋表層水の生物地球化学的リンケージ」、日本地球化学会年会、東京 (東京大学) (20190917)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) 宮崎雄三、西岡純: 「SOLAS に関する日本主導の研究」、日本学術会議公開シンポジウム 「Future Earth 時代における地球表層システム科学と防災・減災研究」、東京 (20190807)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) Y. Miyazaki: Local Organizing Committee Member, The SOLAS Open Science Conference 2019, Sapporo (20190421-0425)
- 2) Y. Miyazaki and J. Ovadnevaite: Session conveners, Theme 5 session: Ocean biogeochemical control on atmospheric chemistry, The SOLAS Open Science Conference 2019, Sapporo (20190423).
- 3) 宮崎雄三: 代表コンピーナー、日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019 年大会 「海洋表層 - 大気間の生物地球化学」、千葉 (幕張) (20190529)
- 4) 宮崎雄三: コンピーナー、日本地球化学会年会 2019 基盤セッション 「大気微量成分の地球化学」、東京 (東京大学) (20190917)

下山 宏 (SHIMOYAMA, Kou) ・助教

◇学術論文

- 1) Watanabe, T., Shimoyama, K., Kawashima, M., Mizoguchi, Y. and Inagaki, A.: Large-Eddy Simulation of Neutrally-Stratified Turbulent Flow Within and Above Plant Canopy Using the Central-Moments-Based Lattice Boltzmann Method, *Boundary-Layer Meteorology*, <https://doi.org/10.1007/s10546-020-00519-8> (20200324)*

川 島 正 行 (KAWASHIMA, Masayuki) ・ 助教
◇総説 1) 川島正行：台風に伴う放射状巻雲バンドの数値実験、月刊海洋号外, 62, 99-105 (20190715)
石 井 吉 之 (ISHII, Yoshiyuki) ・ 助教
◇学術論文 1) Ishikura,K., Hirata,R., Hirano,T., Okimoto,Y., Wong,G.X., Melling,L., Aeries,E.B., Kiew,F., Lo,K.S., Musin,K.K., Waili,J.W., Ishii,Y.: Carbon dioxide and methane emissions from peat soil in an undrained tropical peat swamp forest. <i>Ecosystems</i> , 22, 1852-1868 (20190410)* 2) 築場大将, 石井吉之：融雪期における土壌乾湿状態の変動と河川流出の関係. 日本水文科学会誌, 49, 1-17 (20190426)* ◇評論等 1) 石井吉之：日本水文科学会の現状と今後. 日本水文科学会誌, 49, 123-126 (20190826)*
曾 根 敏 雄 (SONE, Toshio) ・ 助教
◇学術論文 1) Naoki NAKAZAWA, Satoshi AKAGAWA, Takahiro TAKEUCHI, Akira KUROKAWA, Shinji KIOKA, Yuuko MATSUO, Shunji KANIE, Teru YOSHIDA, Hisao IZUTA, Hiroshi OGURA, Tetsuya TOKORO, Toshio SONE, Hironori YABUKI:ISO 19906 and Frozen-soil/Permafrost Engineering,Proceeding of The 35th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2020,(144-146),(20200215) ◇解説 1) 曾根敏雄, 森淳子, 福井幸太郎, 斉藤和之：南極半島、ジェームズ・ロス島の淘汰構造土、雪氷, 82(2),(i-ii),(20200315)
滝 沢 侑 子 (Yuko, Takizawa) ・ 助教
◇学術論文 1) Steffan SA, Dharampal PS, Danforth BN, Gaines-Day HR, Takizawa Y, Chikaraishi Y: Omnivory in bees: Elevated trophic positions among all major bee families, <i>The American Naturalist</i> , 194(3): 8(414-421)(20190901)* 2) Pauli JN, Manlick PJ, Dharampal PS, Takizawa Y, Chikaraishi Y, Nicolai LJ, Grauer JA, Black KL, Restrepo MG, Perrig PL, Wilson EC, Martin ME, Curras MR, Bougie TA, Thompson KL, Smith MM, Steffan SA: Quantifying niche partitioning and multichannel feeding among tree squirrels, <i>Food Webs</i> , 21: 5(e00124)(20191201)* ◇解説 1) 菅谷智司, 滝沢侑子, 力石 嘉人：アニサキスは宿主の中で何をしているのか?, <i>Researches in Organic Geochemistry</i> 35(2): 10(45-54)(20191231)* ◇学会特別講演 (招聘講演) 1) Takizawa Y: Understanding of TDF in $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ for amino acids, <i>International Symposium on Isotope Physiology, Ecology, and Geochemistry 2019 (IsoPEG'19)</i> (20190625) 2) 滝沢侑子：植物フェノロジーを理解する～安定同位体比自然存在度からの視点～、2019年度北海道植物学会、北海道大学理学部 (20191218) ◇学会・シンポジウムのオーガナイザー 1) Chikaraishi Y, Shin KH, Steffan SA, Choi B, Takizawa Y: Committee member, <i>International Symposium on Isotope Physiology, Ecology, and Geochemistry 2019 (IsoPEG'19)</i> (20190624-0627)

雪氷新領域部門

グレーベ ラルフ (GREVE, Ralf) ・教授

◇学術論文

- 1) Seddik, H., R. Greve, D. Sakakibara, S. Tsutaki, M. Minowa, S. Sugiyama: Response of the flow dynamics of Bowdoin Glacier, northwestern Greenland, to basal lubrication and tidal forcing. *J. Glaciol.*, 65(250): 14(225-238) (20190400)*
- 2) Seroussi, H., S. Nowicki, E. Simon, A. Abe-Ouchi, T. Albrecht, J. Brondex, S. Cornford, C. Dumas, F. Gillet-Chaulet, H. Goelzer, N. R. Golledge, J. M. Gregory, R. Greve, M. J. Hoffman, A. Humbert, P. Huybrechts, T. Kleiner, E. Larour, G. Leguy, W. H. Lipscomb, D. Lowry, M. Mengel, M. Morlighem, F. Pattyn, A. J. Payne, D. Pollard, S. F. Price, A. Quiquet, T. J. Reerink, R. Reese, C. B. Rodehacke, N.-J. Schlegel, A. Shepherd, S. Sun, J. Sutter, J. Van Breedam, R. S. W. van de Wal, R. Winkelmann, T. Zhang: InitMIP-Antarctica: an ice sheet model initialization experiment of ISMIP6. *Cryosphere*, 13(5): 31(1441-1471) (20190500)*
- 3) Chambers, C., R. Greve, B. Altena, P.-M. Lefevre: On the possibility of a long subglacial river under the north Greenland ice sheet. *Cryosphere Discuss.*, doi: 10.5194/tc-2019-141 (20190700)
- 4) Rückamp, M., R. Greve, A. Humbert: Comparative simulations of the evolution of the Greenland ice sheet under simplified Paris Agreement scenarios with the models SICOPOLIS and ISSM. *Polar Sci.*, 21: 12(14-25) (20190900)*
- 5) Robinson, A., J. Alvarez-Solas, M. Montoya, H. Goelzer, R. Greve, C. Ritz: Description and validation of the ice-sheet model Yelmo (version 1.0). *Geosci. Model Dev. Discuss.*, doi: 10.5194/gmd-2019-273 (20191000)
- 6) Rezvanbehbahani, S., L. A. Stearns, C. J. van, der Veen, G. K. A. Oswald, R. Greve: Constraining the geothermal heat flux in Greenland at regions of radar-detected basal water. *J. Glaciol.*, 65(254): 12(1023-1034) (20191200)*
- 7) Goelzer, H., S. Nowicki, A. Payne, E. Larour, H. Seroussi, W. H. Lipscomb, J. Gregory, A. Abe-Ouchi, A. Shepherd, E. Simon, C. Agosta, P. Alexander, A. Aschwanden, A. Barthel, R. Calov, C. Chambers, Y. Choi, J. Cuzzzone, C. Dumas, T. Edwards, D. Felikson, X. Fettweis, N. R. Golledge, R. Greve, A. Humbert, P. Huybrechts, S. Le clec'h, V. Lee, G. Leguy, C. Little, D. P. Lowry, M. Morlighem, I. Nias, A. Quiquet, M. Rückamp, N.-J. Schlegel, D. Slater, R. Smith, F. Straneo, L. Tarasov, R. van de Wal, M. van den Broeke: The future sea-level contribution of the Greenland ice sheet: a multi-model ensemble study of ISMIP6. *Cryosphere Discuss.*, doi: 10.5194/tc-2019-319 (20200100)
- 8) Seroussi, H., S. Nowicki, A. J. Payne, H. Goelzer, W. H. Lipscomb, A. Abe-Ouchi, C. Agosta, T. Albrecht, X. Asay-Davis, A. Barthel, R. Calov, R. Cullather, C. Dumas, R. Gladstone, N. Golledge, J. M. Gregory, R. Greve, T. Hatterman, M. J. Hoffman, A. Humbert, P. Huybrechts, N. C. Jourdain, T. Kleiner, E. Larour, G. R. Leguy, D. P. Lowry, C. M. Little, M. Morlighem, F. Pattyn, T. Pelle, S. F. Price, A. Quiquet, R. Reese, N.-J. Schlegel, A. Shepherd, E. Simon, R. S. Smith, F. Straneo, S. Sun, L. D. Trusel, J. Van Breedam, R. S. W. van de Wal, R. Winkelmann, C. Zhao, T. Zhang, T. Zwinger: ISMIP6 Antarctica: a multi-model ensemble of the Antarctic ice sheet evolution over the 21st century. *Cryosphere Discuss.*, doi: 10.5194/tc-2019-324 (20200100)
- 9) Levermann, A., R. Winkelmann, T. Albrecht, H. Goelzer, N. R. Golledge, R. Greve, P. Huybrechts, J. Jordan, G. Leguy, D. Martin, M. Morlighem, F. Pattyn, D. Pollard, A. Quiquet, C. Rodehacke, H. Seroussi, J. Sutter, T. Zhang, J. Van Breedam, R. Calov, R. DeConto, C. Dumas, J. Garbe, G. H. Gudmundsson, M. J. Hoffman, A. Humbert, T. Kleiner, W. H. Lipscomb, M. Meinshausen, E. Ng, S. M. J. Nowicki, M. Perego, S. F. Price, F. Saito, N.-J. Schlegel, S. Sun, R. S. W. van de Wal: Projecting Antarctica's contribution to future sea level rise from basal ice shelf melt using linear response functions of 16 ice sheet models (LARMIP-2). *Earth Syst. Dynam.*, 11(1): 42(35-76) (20200200)*
- 10) Logan, L. C., S. H. K. Narayanan, R. Greve, P. Heimbach: SICOPOLIS-AD v1: an open-source adjoint modeling framework for ice sheet simulation enabled by the algorithmic differentiation tool OpenAD. *Geosci. Model Dev.*, in press (20200300)*

◇解説

- 1) Logan, L. C., S. H. K. Narayanan, R. Greve, P. Heimbach: SICOPOLIS-AD v1: Quick-Start Manual. Zenodo, doi: 10.5281/zenodo.3686393 (20200200)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) R. Greve: Session Co-convenor, Fast Glacier Flow: Processes, Observations and Modelling of Ice Streams, Tidewater Glaciers and Surging Glaciers, 2019 International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) General Assembly, Montreal, Canada (20190710)

佐 崎 元 (SAZAKI, Gen) ・教授

◇学術論文

- 1) K. Nagashima, J. Maurais, K. Murata, Y. Furukawa, P. Ayotte, G. Sazaki, "Appearance and disappearance of quasi-liquid layers on ice crystals in the presence of nitric acid gas", *Crystals*, 10 (2), 72-1-15, (2020.01.29)*

◇総説

- 1) Y. Nagata, T. Hama, E.H.G. Backus, M. Mezger, D. Bonn, M. Bonn, G. Sazaki, "The surface of ice under equilibrium and non-equilibrium conditions", *Accounts Chem. Res.*, 52 (4), 1006-1015 (20190416)*

◇解説

- 1) Y. Furukawa, K. Nagashima, S. Nakatsubo, S. Zepeda, K. Murata, G. Sazaki, "Crystal-plane dependent effects of antifreeze glycoprotein impurity for ice growth dynamics", *Phil. Trans. R. Soc. A*, 377 (2146) 20180393-1-13 (20190415)*

◇著書 (共著)

- 1) 佐崎元、古川義純：氷結晶の相転移ダイナミクスを見る、日本化学会 (編集)、『有機・無機材料の相転移ダイナミクス：数理から未来のマテリアル開発まで』、pp.58-66 (化学同人、東京、20200326) ISBN978-4-7598-1395-1.

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 佐崎元、麻川明俊、村田憲一郎、長嶋剣、中坪俊一、古川義純、「高分解光学顕微鏡で見る氷の表面融解：2種類の擬似液体層とその生成機構」、日本ゴム協会第117回トライボロジー研究分科会、2019年5月15日、東部ビル1階会議室 (東京都港区)
- 2) G. Sazaki, M. Inomata, K. Murata, K. Nagashima, J. Chen, Y. Furukawa, "In-situ optical microscopic observation of ice crystal surfaces", The 19th International Conference on Crystal Growth and Epitaxy, Keystone, Colorado, USA, July 28-August 2, 2019. (講演は8月1日)
- 3) 佐崎元、村田憲一郎、長嶋剣、古川義純、「ゼロ°C以下の温度でも融けている氷表面の不思議」、第80回記念シンポジウム「北緯43°からの独創研究発信」、2019年第80回応用物理学会秋季学術講演会、2019年9月18-21日、北海道大学札幌キャンパス。(講演は9月20日)
- 4) G. Sazaki, K. Murata, K. Nagashima, Y. Furukawa, "Surface melting of ice crystals visualized by advanced optical microscopy", The 18th Asian Pacific Confederation of Chemical Engineering Congress (APCCChE 2019), Sapporo, Japan, September 23-27, 2019. (講演は9月25日) 【基調講演】

香内 晃 (KOUCHI, Akira) ・教授

◇学術論文

- 1) A. Kouchi, K. Furuya, T. Hama, T. Chigai, T. Kozasa, and N. Watanabe : Direct Measurements of Activation Energies for Surface Diffusion of CO and CO₂ on Amorphous Solid Water Using In Situ Transmission Electron Microscopy. *The Astrophysical Journal Letters*, 891:L22 (7pp)(20200301)*
- 2) T. Takekoshi, K. Karatsu, J. Suzuki, Y. Tamura, T. Oshima, A. Taniguchi, Shin'ichiro Asayama, Tom J. L. C. Bakx, Jochem J. A. Baselmans, Sjoerd Bosma, Juan Bueno, Kah Wuy Chin, Y. Fujii, K. Fujita, Robert Huiting, S. Ikarashi, T. Ishida, S. Ishii, R. Kawabe, Teun M. Klapwijk, K. Kohno, A. Kouchi, Nuria Llombart, J. Maekawa, Vignesh Murugesan, S. Nakatsubo, M. Naruse, K. Ohtawara, Alejandro Pascual Laguna, K. Suzuki, David J. Thoen, T. Tsukagoshi, T. Ueda, Pieter J. de Visser : DESHIMA on ASTE: On-Sky Responsivity Calibration of the Integrated Superconducting Spectrometer. *Journal of Low Temperature Physics*, <https://doi.org/10.1007/s10909-020-02338-0> (20200201)*
- 3) N. Watanabe, W. M. C. Sameera, H. Hidaka, A. Miyazaki, A. Kouchi : Ultraviolet-photon exposure stimulates negative current conductivity in amorphous ice below 50 K. *Chem. Phys. Lett.*, 737 : 136820 (20191216)*
- 4) A. Endo, K. Karatsu, Y. Tamura, T. Oshima, A. Taniguchi, T. Takekoshi, Shin'ichiro Asayama, Tom J. L. C. Bakx, Sjoerd Bosma, Juan Bueno, Kah Wuy Chin, Y. Fujii, K. Fujita, Robert Huiting, S. Ikarashi, T. Ishida, S. Ishii, R. Kawabe, Teun M. Klapwijk, K. Kohno, A. Kouchi, Nuria Llombart, J. Maekawa, Vignesh Murugesan, S. Nakatsubo, M. Naruse, K. Ohtawara, Alejandro Pascual Laguna, J. Suzuki, K. Suzuki, David J. Thoen, T. Tsukagoshi, T. Ueda, Pieter J. de Visser, Paul P. van der Werf, Stephen J. C. Yates, Y. Yoshimura, Ozan Yurduseven and Jochem J. A. Baselmans : First light demonstration of the integrated superconducting spectrometer. *Nature Astronomy*, (3):9(989-996)(201911)*
- 5) Y. Oba, Y. Takano, H. Naraoka, N. Watanabe and A. Kouchi : Nucleobase synthesis in interstellar ices. *Nature Communications*, 10 : 4413 (20190927)*
- 6) T. Hama, K. Seki, A. Ishibashi, A. Miyazaki, A. Kouchi, N. Watanabe, T. Shimoaka, T. Hasegawa : Probing the Molecular Structure and Orientation of the Leaf Surface of Brassica oleracea L. by Polarization Modulation-Infrared Reflection-Absorption Spectroscopy. *Plant Cell Physiol.*, 60(7):14pp(1567-1580)(201907)*
- 7) M. Tsuge, T. Hama, Y. Kimura, A. Kouchi, and N. Watanabe : Interactions of Atomic and Molecular Hydrogen with a Diamond-like Carbon Surface: H₂ Formation and Desorption. *Astrophys. J.*, 878 : 23 (10pp) (20190610)*
- 8) Y. Oba, T. Tomaru, A. Kouchi, and N. Watanabe : Physico-chemical Behavior of Hydrogen Sulfide Induced by Reactions with H and D Atoms on Different Types of Ice Surfaces at Low Temperature. *Astrophys. J.*, 874 : 124 (8pp) (20190401)*

◇総説

- 1) 羽馬哲也、香内晃、渡部直樹：宇宙と太陽系の水の起源と水の核スピン異性体、低温科学 (Low Temp.Sci.) 78 : 11-25. (20200320)
- 2) 日高宏、渡部直樹、香内晃：原子間力顕微鏡によるアモルファス氷表面構造の直接観察、低温科学 (Low Temp.Sci.) 78 : 27-33. (20200320)
- 3) 木村勇氣、佐藤理佳子、土山明、為則雄祐、羽馬哲也、日高宏、渡部直樹、香内晃、永原裕子：低温低圧環境下における触媒反応による有機分子の生成実験、低温科学 (Low Temp.Sci.) 78 : 79-90. (20200320)

渡部直樹 (WATANABE, Naoki) ・教授

◇学術論文

- 1) A. Kouchi, K. Furuya, T. Hama, T. Chigai, T. Kozasa, and N. Watanabe : Direct Measurements of Activation Energies for Surface Diffusion of CO and CO₂ on Amorphous Solid Water Using In Situ Transmission Electron Microscopy. *The Astrophysical Journal Letters*, 891:L22 (7pp)(20200301)*
- 2) N. Watanabe, W. M. C. Sameera, H. Hidaka, A. Miyazaki, A. Kouchi : Ultraviolet-photon exposure stimulates negative current conductivity in amorphous ice below 50 K, *Chem. Phys. Lett.* 737 : 136820 (20191216)*
- 3) Y. Oba, Y. Takano, H. Naraoka, N. Watanabe and A. Kouchi : Nucleobase synthesis in interstellar ices. *Nature Communications*, 10 : 4413 (20190927)*
- 4) K. Furuya, Y. Aikawa, T. Hama, N. Watanabe : H₂ Ortho.Para Spin Conversion on Inhomogeneous Grain Surfaces. *Astrophys. J.*, 882: 172 (11pp) (20190916)*
- 5) T. Hama, K. Seki, A. Ishibashi, A. Miyazaki, A. Kouchi, N. Watanabe, T. Shimoaka, T. Hasegawa : Probing the Molecular Structure and Orientation of the Leaf Surface of Brassica oleracea L. by Polarization Modulation-Infrared Reflection-Absorption Spectroscopy. *Plant Cell Physiol.*, 60(7):14pp(1567-1580)(201907)*
- 6) M. Tsuge, T. Hama, Y. Kimura, A. Kouchi, and N. Watanabe : Interactions of Atomic and Molecular Hydrogen with a Diamond-like Carbon Surface: H₂ Formation and Desorption. *Astrophys. J.* 878 : 23 (10pp) (20190610)*
- 7) Y. Oba, T. Tomaru, A. Kouchi, and N. Watanabe : Physico-chemical Behavior of Hydrogen Sulfide Induced by Reactions with H and D Atoms on Different Types of Ice Surfaces at Low Temperature. *Astrophys. J.*, 874 : 124 (8pp) (20190401) *

◇解説

- 1) 羽馬哲也, 香内晃, 渡部直樹 : 宇宙と太陽系の水の起源と水の核スピン異性体、低温科学 (Low Temp.Sci.) 78 : 11-25. (20200320)
- 2) 日高宏, 渡部直樹, 香内晃 : 原子間力顕微鏡によるアモルファス氷表面構造の直接観察、低温科学 (Low Temp.Sci.) 78 : 27-33. (20200320)
- 3) 木村勇氣, 佐藤理佳子, 土山 明、為則雄祐、羽馬哲也、日高宏、渡部直樹、香内晃、永原裕子 : 低温低圧環境下における触媒反応による有機分子の生成実験、低温科学 (Low Temp.Sci.) 78 : 79-90. (20200320)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) N. Watanabe : Behaviors of nuclear spins of hydrogen and water molecules on ice at very low temperatures : Implication to astrochemistry, NSFC-CAS-JSPS Symposium on Nuclear Spin Isomers of Molecules and Molecular Spectroscopy, Shandong Univ., Jinan, China (20191011-1013)
- 2) N. Watanabe : Behavior of OH radical on ice, Water in the Universe in the ACS National Meeting, San Diego Convention Center, San Diego, USA (20190825-0829)
- 3) N. Watanabe : Ortho-to-Para Ratios in water and H₂ desorbed from ice --Experimental view--, Astrochemistry: From nanometers to megaparsecs - A symposium in honour of John H. Black, Gothenburg, Sweden (20190624-0628)
- 4) N. Watanabe : Behavior of OH Radical on an Ice Surface at Low Temperatures, 35th Symposium on Chemical Kinetics and Dynamics, Higashi-Hiroshima, Japan (20190605-0607)
- 5) N. Watanabe : Physicochemical processes of hydrogen and the OH radical on ice: nuclear spin conversion and surface diffusion, Van Marum colloquium, Leiden, Netherlands(20190524)
- 6) N. Watanabe : Experimental approach to physicochemical processes on ice dust, CSH Colloquia/WP Seminars, Center for Space and Habitability, Bern, Switzerland, (20190522)
- 7) N. Watanabe : Detection of OH radicals on amorphous solid water, IAU Symposium 350 Laboratory Astrophysics: From Observations to Interpretation, Cambridge, UK (20190414-0429)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) Organizing Committee for Astrochemistry: From nanometers to megaparsecs – A symposium in honour of John H. Black, Sweden (20190624-0628)

<p>飯塚 芳徳 (IIZUKA, Yoshinori) ・助教</p>
<p>◇学術論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Iizuka, Y., C. Miyamoto, S. Matoba, G. Iwahana, K. Horiuchi, Y. Takahashi, N. Kanna, K. Suzuki, H. Ohno (2019): Ion concentrations in ice wedges: An innovative approach to reconstruct past climate variability, <i>Earth and Planet. Sci. Lett.</i>, 515, 58-66. doi.org/10.1016/j.epsl.2019.03.013 (20190601) * 2) Oyabu, I., Y. Iizuka, K. Kawamura, E. Wolff, M. Severi, R. Ohgaito, A. Abe-Ouchi, M. Hansson, Compositions of Dust and Sea Salts in the Dome C and Dome Fuji Ice Cores From Last Glacial Maximum to Early Holocene Based on Ice-Sublimation and Single-Particle Measurements, First published: 13 February 2020, doi://10.1029/2019JD032208 (20200213)* 3) 佐藤陽祐、當房豊、山下克也、荒木健太郎、橋本明弘、梶野瑞王、中島孝、三隅良平、小池真、岩崎杉紀、川合秀明、飯塚芳徳、高橋麗、山内晃、折笠成宏、齋藤泉、藤田啓恵、酒井健人、郭威鎮、田尻拓也、鳥伸一郎、岩本洋子、2018年度「エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究集会」報告、<i>天気</i>、66(7)、479-484 (20190700)* 4) Horiuchi, K., H. Ohno, G. Iwahana, Y. Iizuka, H. Matsuzaki (2019): Measurements of beryllium isotopes in ice wedges in Alaska, <i>Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms</i>, 459, 64-70 (20191115)* 5) Jang, Y., S. B. Hong, C. Buizert, H.-G. Lee, S.-Y. Han, J.-W. Yang, Y. Iizuka, A. Hori, Y. Han, S. J. Jun, P. Tans, T. Choi, S.-J. Kim, S. D. Hur, * J. Ahn (2019): Very old firn air linked to strong density layering at Styx Glacier, coastal Victoria Land, East Antarctica, <i>The Cryosphere</i>, 13, 2407–2419. doi://10.5194/tc-13-2407-2019.(20190900)* <p>◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) * 飯塚 芳徳、植村 立、藤田 耕史、服部 祥平、関 宰、大島 長、大野 浩、的場 澄人、アイスコアによる過去の大気エアロゾルの復元とその変動要因、日本地球惑星科学連合 2019 年大会、千葉県幕張市、[AAS04-01]、2019 年 5 月 29 日 (水) (招待講演) <p>◇学会・シンポジウムのオーガナイザー</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 雪氷研究大会 2019 プログラム委員、2019 年 9 月 8 日 - 11 日 ISAR-6 Sixth International Symposium on Arctic Research / 第 6 回国際北極研究シンポジウム session convener、2020 年 3 月 2 日 - 6 日
<p>長嶋 剣 (NAGASHIMA, Ken) ・助教</p>
<p>◇学術論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Miyato Y, Otani K, Maeda M, Nagashima K, Abe M: Investigating ice surfaces formed near the freezing point in the vapor phase via atomic force microscopy., <i>Japanese Journal of Applied Physics</i> 58 (SI), S11A09 (20190628)* 2) Nagashima K, Maurais J, Murata K, Furukawa Y, Ayotte P, Sazaki G: Appearance and Disappearance of Quasi-Liquid Layers on Ice Crystals in the Presence of Nitric Acid Gas., <i>Crystals</i> 10 (2), 72 (20200129)* <p>◇解説</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Furukawa Y, Nagashima K, Nakatsubo S, Zepeda S, Murata K, Sazaki G: Crystal-plane-dependent effects of antifreeze glycoprotein impurity for ice growth dynamics., <i>Philosophical Transactions of the Royal Society A</i> 377(2146), 20180393 (20190415)*
<p>村田 憲一郎 (MURATA, Ken-ichiro) ・助教</p>
<p>◇学術論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Murata K, Tanaka H: Link between molecular mobility and order parameter during liquid-liquid transition of a molecular liquid., <i>Proc. Natl. Acad. Sci. USA</i>, 116(15): (7176-7185) (20190409)* 2) Igarashi T, Hoshi M, Nakamura K, Kaharu T, Murata K: Direct Observation of Bound Water on Cotton Surfaces by Atomic Force Microscopy and Atomic Force Microscopy-Infrared Spectroscopy., <i>J. Phys. Chem. C</i>, 124(7): (4196-4201) (20200127)* 3) Nagashima K, Maurais J, Murata K, Furukawa Y, Ayotte P, Sazaki G: Appearance and Disappearance of Quasi-Liquid Layers on Ice Crystals in the Presence of Nitric Acid Gas., <i>Crystals</i>, 10(2): (72) (20200129)* <p>◇解説</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Furukawa Y, Nagashima K, Nakatsubo S, Zepeda S, Murata K, Sazaki G: Crystal-plane-dependent effects of antifreeze glycoprotein impurity for ice growth dynamics., <i>Philos. Trans. R. Soc. A</i>, 377(2146): (20180393) (20190415)* <p>◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ken-ichiro Murata: In situ observations of step dynamics on growing interface between ice and supercooled water, 19th International Conference on Crystal Growth and Epitaxy (ICCGE-19), Keystone, USA (20190731)
<p>日高 宏 (HIDAKA, Hiroshi) ・助教</p>
<p>◇学術論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) N. Watanabe, W. M. C. Sameera, H. Hidaka, A. Miyazaki, A. Kouchi : Ultraviolet-photon exposure stimulates negative current conductivity in amorphous ice below 50 K. <i>Chem. Phys. Lett.</i> 737 : 136820 (20191216)*

◇総説

- 1) 日高宏, 渡部直樹, 香内晃: 原子間力顕微鏡によるアモルファス氷表面構造の直接観察, 低温科学 (Low Temp. Sci.) 78: 27-33. (20200320)
- 2) 木村勇気, 佐藤理佳子, 土山 明, 為則雄祐, 羽馬哲也, 日高宏, 渡部直樹, 香内晃, 永原裕子: 低温低圧環境下における触媒反応による有機分子の生成実験, 低温科学 (Low Temp. Sci.) 78: 79-90. (20200320)

大 場 康 弘 (OBA, Yasuhiro)・助教

◇学術論文

- 1) Y. Oba, Y. Takano, H. Naraoka, N. Watanabe and A. Kouchi: Nucleobase synthesis in interstellar ices, Nature Communications, 10: 4413 (20190927)*

◇総説

- 1) 大場康弘: 宇宙における核酸塩基生成に関する実験的アプローチ, 低温科学 (Low Temp. Sci.) 78: 15 (45-59) (20200320)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 大場 康弘: セッションコンビーナー, 宇宙化学・惑星化学セッション, 日本地球化学会第66回年会, 東京大学本郷キャンパス (20190917-20190919)

羽 馬 哲 也 (HAMA, Tetsuya)・助教

◇学術論文

- 1) A. Kouchi, K. Furuya, T. Hama, T. Chigai, T. Kozasa, and N. Watanabe: Direct Measurements of Activation Energies for Surface Diffusion of CO and CO₂ on Amorphous Solid Water Using In Situ Transmission Electron Microscopy. The Astrophysical Journal Letters, 891:L22 (7pp)(20200301)*
- 2) S. Ishizuka, A. Matsugi, T. Hama, and S. Enami: Interfacial Water Mediates Oligomerization Pathways of Monoterpene Carbocations. J. Phys. Chem. Lett., 2020, 11, 1, 67-74. (20191206)*
- 3) K. Furuya, Y. Aikawa, T. Hama, N. Watanabe: H₂ Ortho-Para Spin Conversion on Inhomogeneous Grain Surfaces. Astrophys. J., 882: 172 (11pp) (20190916)*
- 4) S. Ishizuka, T. Hama, and S. Enami: Acid-Catalyzed Oligomerization at the Air-Water Interface Modified by Competitive Adsorption of Surfactants. J. Phys. Chem., C 2019, 123, 35, 21662-21669. (20190812)*
- 5) M. Tsuge, T. Hama, Y. Kimura, A. Kouchi, and N. Watanabe: Interactions of Atomic and Molecular Hydrogen with a Diamond-like Carbon Surface: H₂ Formation and Desorption. Astrophys. J., 878: 23 (10pp) (20190610) *
- 6) T. Hama, K. Seki, A. Ishibashi, A. Miyazaki, A. Kouchi, N. Watanabe, T. Shimoaka, T. Hasegawa: Probing the Molecular Structure and Orientation of the Leaf Surface of Brassica oleracea L. by Polarization Modulation-Infrared Reflection-Absorption Spectroscopy. Plant Cell Physiol., 60(7):14pp(1567-1580)(20190424)*
- 7) Y. Nagata, T. Hama, E. H. G. Backus, M. Mezger, D. Bonn, M. Bonn, and G. Sazaki: The Surface of Ice under Equilibrium and Nonequilibrium Conditions. Acc. Chem. Res., 2019, 52, 4, 1006-1015. (20190329)*

◇総説

- 1) 羽馬哲也, 香内晃, 渡部直樹: 宇宙と太陽系の水の起源と水の核スピン異性体, 低温科学 (Low Temp.Sci.) 78: 11-25. (20200320)
- 2) 木村勇気, 佐藤理佳子, 土山 明, 為則雄祐, 羽馬哲也, 日高宏, 渡部直樹, 香内晃, 永原裕子: 低温低圧環境下における触媒反応による有機分子の生成実験, 低温科学 (Low Temp.Sci.) 78: 79-90. (20200320)

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 羽馬哲也: 宇宙の塵の表面化学における量子効果の重要性, 応用物理学会・量子エレクトロニクス研究会, 東京大学山中寮内藤セミナーハウス (20191108)
- 2) 羽馬哲也: 宇宙の氷と表面化学: 量子トンネル効果, アモルファス表面, 最近の試み, シンポジウム氷の分子化学 II, 埼玉大学 (20191009)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) T. Hama: Surface physicochemical processes of hydrogen atom on interstellar dust, The 23rd East Asian Workshop on Chemical Dynamics (EAWCD23), West Beach Parks Resort, Adelaide, South Australia, Australia (20190923-0927)
- 2) T. Hama: Cold surface chemistry of atoms and radicals on interstellar dust, The 35th International Symposium on Free Radicals, Hangzhou, CHINA (20190915-0920)

生物環境部門

福井 学 (FUKUI, Manabu) ・ 教授

◇ 学術論文

- 1) Watanabe M, Kojima H, Fukui M. *Aerosticca soli* gen. nov., sp. nov., an aerobic gammaproteobacterium isolated from crude oil-contaminated soil. Archives of Microbiology 2020:1-8 (20200204)*
- 2) Watanabe M, Kojima H, Fukui M. *Labilibaculum antarcticum* sp. nov., a novel facultative anaerobic, psychrotolerant bacterium isolated from marine sediment of Antarctica. Antonie van Leeuwenhoek. 113(3): 349–355. (20191018)*
- 3) Khatun S, Iwata T, Kojima H, Fukui M, Aoki T, Mochizuki S, Naito A, Kobayashi Auzawa R. Aerobic methane production by planktonic microbes in lakes. Science of The Total Environment 696:133916. (20190815)*
- 4) Kojima H, Fukui M. *Thiomicrothabodus aquaedulcis* sp. nov., a sulfur-oxidizing bacterium isolated from lake water International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 69(9):2849–2853. (20190901)*
- 5) Cabrera-Ospino M, Kojima H, Fukui M. Arsenite oxidation by a newly isolated betaproteobacterium possessing arx genes and diversity of the arx gene cluster in bacterial genomes. Frontiers in Microbiology 10:1210. (20190529)*

◇ 著書 (共著)

- 1) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. Genus *Desulfotomaculum*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2020, Wiley. (20200320)*
- 2) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfocanica* gen. nov. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2020, Wiley. (20200320)*
- 3) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfomaculaceae*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2020, Wiley. (20191015)*
- 4) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfurisporaceae*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2020, Wiley. (20200320)*
- 5) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfallaceae*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2020, Wiley. (20200320)*
- 6) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfoscipio* gen. nov. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2020, Wiley. (20200320)*
- 7) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfallas*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2020, Wiley. (20200320)*
- 8) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfotruncus*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2020, Wiley. (20200320)*
- 9) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfovirgula*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2020, Wiley. (20200320)*
- 10) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfonema*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2020, Wiley. (20200320)*
- 11) Watanabe, M, Fukui, M, Galushko, A, Kuever, J. Genus *Desulfosarcina*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2020, Wiley. (20200316)*
- 12) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. Genus *Desulfatitalea*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2019, Wiley. (20191015)*
- 13) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. Genus *Desulfocucumis*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2019, Wiley. (20191015)*
- 14) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfocucumaceae*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2019, Wiley. (20191015)*
- 15) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfofunfulus*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2019, Wiley. (20200328)*
- 16) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfofarcimen*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2019, Wiley. (20200328)*
- 17) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfofalx* gen.nov. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2019, Wiley. (20200328)*
- 18) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulforamulus* gen.nov. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2019, Wiley. (20200328)*
- 19) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfotomaculum*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2019, Wiley. (20200320)*
- 20) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfovectis* gen.nov. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2019, Wiley. (20200328)*
- 21) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulforadius* gen.nov. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2019, Wiley. (20200328)*
- 22) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. *Desulfofarciminacea* fam.nov. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2019, Wiley. (20200328)*
- 23) Watanabe, M, Fukui, M, Kuever, J. Genus *Desulfoplanes*. In: Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. 2019, Wiley. (20191015)*

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 瀬川高弘・福井 学. 雪氷圏微生物研究のフロンティア. 日本微生物生態学会第33回大会シンポジウム. 山梨大学. (20190911)

山口良文 (YAMAGUCHI, Yoshifumi)・教授

◇学術論文

- 1) Numasawa K, Hanaoka K, Saito N, Yamaguchi Y, Ikeno T, Echizen H, Yasunaga M, Komatsu T, Ueno T, Miura M, Nagano T, Urano Y: A Fluorescent Probe for Rapid, High-Contrast Visualization of Folate-Receptor-Expressing Tumors In Vivo, *Angew Chem Int Ed Engl.*, in press (20200126)*
- 2) Martínez-Lagunas K, Yamaguchi Y, Becker C, Geisen C, DeRuiter MC, Miura M, Fleischmann BK, Hesse M: In vivo detection of programmed cell death during mouse heart development., *Cell Death & Differentiation*, 27:1398–1414 (20190930)*
- 3) Miyazawa H, Muramatsu Y, Makino H, Yamaguchi Y, Miura M: Temporal regulation of Lin28a during mammalian neurulation contributes to neonatal body size control., *Developmental Dynamics*, 248:931-941 (20190713)*
- 4) Polykratis A, Martens A, Eren RO, Shirasaki Y, Yamagishi M, Yamaguchi Y, Uemura S, Miura M, Holzmann B, Kollias G, Armaka M, van Loo G, Pasparakis M: A20 prevents inflammasome-dependent arthritis by inhibiting macrophage necroptosis through its ZnF7 ubiquitin-binding domain., *Nature Cell Biology*, 21:731-742 (20190513)*
- 5) Tsuchiya K, Nakajima S, Hosojima S, Thi Nguyen D, Hattori T, Manh Le T, Hori O, Mahib MR, Yamaguchi Y, Miura M, Kinoshita T, Kushiya H, Sakurai M, Shiroishi T, Suda T: Caspase-1 initiates apoptosis in the absence of gasdermin D., *Nature Communications*, 10: 2091 (20190507)*

◇総説

- 1) 山口良文: 哺乳類の冬眠～低代謝と低体温による生存戦略, 基礎老化研究, 43(3), (20190900)*

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) 山口良文: 哺乳類の冬眠に備えた全身代謝共役変化～シリアンハムスターからのアプローチ, 定量生物学の会 札幌キャラバン, 札幌 (北海道大学) (20191114)
- 2) 山口良文: 哺乳類の冬眠の分子制御機構解明にむけたアプローチ, 群馬大学生体調節研究所 内分泌代謝シンポジウム, 前橋 (群馬大学) (20191107)
- 3) 山口良文: 哺乳類の冬眠における体温変化様式, 数理生物学学会, 東京 (東京工業大学) (20190911)
- 4) 山口良文: 小型冬眠動物が有する低体温耐性機構と季節性の体の変化, 日本獣医学会, つくば (20190911)
- 5) 山口良文: 冬眠する哺乳類シリアンハムスターが示す環境応答と低温細胞死耐性, 日本 Cell Death 学会, 東京 (東京大学) (20190712)
- 6) 山口良文: 冬眠を可能とする長期寒冷下での全身可逆的リモデリング, 日本生化学会北海道支部会, 札幌 (北海道大学) (20190719)
- 7) 山口良文: 冬眠する哺乳類シリアンハムスターに学ぶ, 冬眠するための体とは?, 日本低温生物工学会, つくば (20190601)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 田久保圭誉・山口良文: シンポジウム「生存戦略としての休眠シグナルの最先端」, 第92回日本生化学会, (20190918)

原 登志彦 (HARA, Toshihiko)・特任教授

◇学術論文

- 1) Morimoto J., Umebayashi T., Suzuki S., Owari T., Nishimura N., Ishibashi S., Shibuya M. & Hara T. (2019) Long-term effects of salvage logging after a catastrophic wind disturbance on the forest structure in Northern Japan. *Landscape and Ecological Engineering* 15(2): 133-141. (<https://doi.org/10.1007/s11355-019-00375-w>) (20200400)*

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 中河嘉明 (滋賀大学)・原登志彦 (北海道大学) 第67回日本生態学会大会 (名古屋) 2020年3月5日 シンポジウム S08「植物群集におけるサイズ構造モデルの過去、現在、未来」

隅田明洋 (SUMIDA, Akihiro)・准教授

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 隅田明洋: 日本森林学会賞受賞講演 「個体ベースによるヒノキ林葉量の長期変化の解析」、第131回日本森林学会大会、名古屋大学、名古屋市 (20200328)
※大会はコロナ禍により中止となったが、講演要旨集に掲載された研究発表は発表したものとみなされることになっており、学会賞授賞講演についてもそれに準ずるとの説明を学会賞より受けた。

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 隅田明洋: 企画責任者、2019年度北海道大学低温科学研究所共同研究集会「樹木の生態に対するシンクベースの生理的機序からの探求・現象から解析手法まで」、北海道大学低温科学研究所、札幌市 (20200918-20200920)

笠原 康裕 (KASAHARA, Yasuhiro) ・ 准教授
◇学術論文 1) Tsuchiya T, Ehara A, Kasahara Y, Hamamura N, Amachi S: Expression of Genes and Proteins Involved in Arsenic Respiration and Resistance in Dissimilatory Arsenate-Reducing <i>Geobacter</i> sp. Strain OR-1. <i>Applied and Environmental Microbiology</i> 85(14): (20190701)* 2) Oshiki M, Fukushima T, Kawano S, Kasahara Y, Nakagawa J: Thiocyanate Degradation by a Highly Enriched Culture of the Neutrophilic Halophile <i>Thiohalobacter thiocyanaticus</i> FOKN1 from Activated Sludge and Genomic Insights into Thiocyanate Metabolism. <i>Microbes and Environments</i> 34 (4): 402–412. (20191019)*
長谷川 成明 (HASEGAWA, Shigeaki) ・ 助教
◇学術論文 1) Hasegawa S. F., Takada T. (2019). Probability of deriving a yearly transition probability matrix for land-use dynamics. <i>Sustainability</i> , 11, 6355.(20191100)*
高林 厚史 (TAKABAYASHI, Atsushi) ・ 助教
◇学術論文 1) Furukawa R, Aso M, Fujita T, Akimoto S, Tanaka R, Tanaka A, Yokono M, Takabayashi A: Formation of a PSI-PSII megacomplex containing LHCSR and PsbS in the moss <i>Physcomitrella patens.</i> , <i>J Plant Res</i> , 132(6):(867-880) (20191100)* 2) Obata D, Takabayashi A, Tanaka R, Tanaka A, Ito H: Horizontal Transfer of Promiscuous Activity from Nonphotosynthetic Bacteria Contributed to Evolution of Chlorophyll Degradation Pathway., <i>Mol Biol Evol</i> , 36(12):(2830-2841)(20191200)*
伊藤 寿 (ITO, Hisashi) ・ 助教
◇学術論文 1) Ono, K., Kimura, M., Matsuura, H., Tanaka, A. and Ito, H. Jasmonate production through chlorophyll a degradation by Stay-Green in <i>Arabidopsis thaliana</i> . <i>J. Plant Physiol.</i> 238: 53-62 (20190701)* 2) Lim, H., Tanaka, A., Tanaka, R. and Ito, H. In Vitro Enzymatic Activity Assays Implicate the Existence of the Chlorophyll Cycle in Chlorophyll b-Containing Cyanobacteria. <i>Plant Cell Physiol.</i> 60: 2672-2683 (20191201)* 3) Obata, D., Takabayashi, A., Tanaka, R., Tanaka, A. and Ito, H. Horizontal Transfer of Promiscuous Activity from Nonphotosynthetic Bacteria Contributed to Evolution of Chlorophyll Degradation Pathway. <i>Mol. Biol. Evol.</i> 36: 2830-2841 (20191201)*
小島 久弥 (KOJIMA, Hisaya) ・ 助教
◇学術論文 1) Watanabe M, Kojima H, Fukui M. <i>Aerosticca soli</i> gen. nov., sp. nov., an aerobic gammaproteobacterium isolated from crude oil-contaminated soil. <i>Archives of Microbiology</i> 2020:1-8 (20200204)* 2) Khatun S, Iwata T, Kojima H, Ikarashi Y, Yamanami K, Imazawa D, Kenta T, Shinohara R, Saito H. Linking stoichiometric organic carbon-nitrogen relationships to planktonic cyanobacteria and subsurface methane maximum in deep freshwater lakes. <i>Water</i> 12(2):402. (20200202)* 3) Watanabe M, Kojima H, Fukui M. <i>Labilibaculum antarcticum</i> sp. nov., a novel facultative anaerobic, psychrotolerant bacterium isolated from marine sediment of Antarctica. <i>Antonie van Leeuwenhoek.</i> 113(3): 349–355. (20191018)* 4) Khatun S, Iwata T, Kojima H, Fukui M, Aoki T, Mochizuki S, Naito A, Kobayashi Auzawa R. Aerobic methane production by planktonic microbes in lakes. <i>Science of The Total Environment</i> 696:133916. (20190815)* 5) Kojima H, Fukui M. <i>Thiomicrothabodus aquaedulcis</i> sp. nov., a sulfur-oxidizing bacterium isolated from lake water. <i>International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology</i> 69(9):2849–2853. (20190901)* 6) Cabrera-Ospino M, Kojima H, Fukui M. Arsenite oxidation by a newly isolated betaproteobacterium possessing arx genes and diversity of the arx gene cluster in bacterial genomes. <i>Frontiers in Microbiology</i> 10:1210. (20190529)* ◇著書 (共著) 1) Watanabe M, Kojima H. <i>Effusibacillus</i> In: <i>Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria</i> doi:10.1002/9781118960608.gbm01603(20191216)* 2) Watanabe T, Kojima H. <i>Sulfuricella</i> In: <i>Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria</i> doi:10.1002/9781118960608.gbm01704(20190610)*

大 館 智 志 (OHDACHI, Satoshi) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Lida Sanchez, Satoshi D. Ohdachi, Atsushi Kawahara, Lazaro, M. Echenique - Diaz, Shinichiro Maruyama, Masakado Kawata: Acoustic emissions of *Sorex unguiculatus* (Mammalia: Soricidae): Assessing the echo - based orientation hypothesis, *Ecology and Evolution* 9 2629 - 2639 (20190200)
- 2) Jun J. Sato, Tessa M. Bradford, Kyle N. Armstrong, Stephen C. Donnellan, Lazaro M. Echenique-Diaz, Gerardo Begué-Quiala, Jorgelino Gámez-Díez, Nobuyuki Yamaguchi, Son Truong Nguyen, Masaki Kita, Satoshi D. Ohdachi: Post K-Pg diversification of the mammalian order Eulipotyphla as suggested by phylogenomic analyses of ultra-conserved elements.: *Molecular Phylogenetics and Evolution* 141 106605 (20191200)

◇評論等

- 1) 大館智志、書評【『くらべる骨格 動物図鑑』川崎悟司 [著]、大淵稀郷 [監修] (新星出版社、2019年8月5日、143頁、1,100円+税) 哺乳類科学 60(1) 152-153(20200100)
- 2) 阿部永、藤巻祐蔵、齊藤隆、大館 智志、佐藤喜和、『哺乳類科学』60 巻記念座談会 一創立メンバーから次世代へ伝えたいこと、哺乳類科学 60(1) 129 - 137 (20200100)

曾 根 正 光 (SONE, Masamitsu) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Komura H, Ito K, Ohta S, Ukai T, Kabata M, Itakura F, Semi K, Matsuda Y, Hashimoto K, Shibata H, Sone M, Jo N, Sekiguchi K, Ohno T, Akiyama H, Shimizu K, Woltjen K, Ozawa M, Toguchida J, Yamamoto T, Yamada Y: Cell-type dependent enhancer binding of the EWS/ ATF1 fusion gene in clear cell sarcomas., *Nature Communications*. 10(1) 3999 (20190905)*

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 曾根正光: 細胞代謝の観点からみた iPS 細胞誘導, 2019年小児神経学会年会 シンポジウム「iPS 細胞とゲノム編集が変える小児医療」, 名古屋 (名古屋国際会議場) (20190601)

環オホーツク観測研究センター

<p>三 寺 史 夫 (MITSUDERA, Humio) ・ 教授</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1) Katsura, S., H. Ueno, H. Mitsudera, S. Kouketsu, Spatial Distribution and Seasonality of Halocline Structures in the Subarctic North Pacific. <i>Journal of Physical Oceanography</i>, 50, 95-109. doi: https://doi.org/10.1175/JPO-D-19-0133.1 (20200100)*</p> <p>◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)</p> <p>1) Mitsudera H., H. Iida, Dynamics of water exchange processes at a deep submarine canyon off the western coast of the Sakhaline which causes the origin of the cold water belt along the Soya Warm Current, JpGU 2019, Makuhari Messe, Chiba (20190527)</p> <p>◇学会・シンポジウムのオーガナイザー</p> <p>1) 変化する環オホーツク陸域・海域環境と今後の展望 低温科学研究所共同研究集会、北海道大学、札幌 (20190726)</p> <p>2) 海洋と大気の力学 日本海洋学会 2019 年度秋季大会、富山国際会議場、富山 (20190926)</p>
<p>西 岡 純 (NISHIOKA, Jun) ・ 准教授</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1) Kanna, N., D. Lamuzel, P. van der Merwe, J. Nishioka, Size fractionation and bioavailability of iron released from melting sea ice in the subpolar marginal sea, <i>Marine Chemistry</i>, (20200331)*</p> <p>2) Yoshida, T., S. Nakamura, J. Nishioka, S. B. Hooker, and K. Suzuki, Community composition and photosynthetic physiology of phytoplankton in the western subarctic Pacific near the Kuril Islands with special reference to iron availability. <i>J. Geophys. Res. – Biogeosciences</i>. doi: 10.1029/2019JG005525. (20200221)*</p> <p>3) Yamashita, Y., J. Nishioka, H. Obata, and H. Ogawa, Shelf humic substances as carriers for basin-scale iron transport in the North Pacific. <i>Scientific Reports</i>, 10, 4505, https://doi.org/10.1038/s41598-020-61375-7, (20200311)*</p> <p>4) Kuroda, H., Y. Toya, T. Watanabe, J. Nishioka, D. Hasegawa, Y. Taniuchi and A. Kuwata, Influence of Coastal Oyashio water on massive spring diatom blooms in the Oyashio area of the North Pacific Ocean. <i>Progress in Oceanography</i>, 175, 328-344. https://doi.org/10.1016/j.pcean.2019.05.004, (20190514)*</p> <p>◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)</p> <p>1) Nishioka, J., H. Obata, I. Yasuda, Micro- and macro-nutrient supply from the marginal seas to the North Pacific Ocean and its changing, invited plenary talk, PICES annual meeting 2019, Victoria, Canada (20191022)</p> <p>◇学会・シンポジウムのオーガナイザー</p> <p>1) Jun Nishioka, Yuzo Miyazaki, Sohiko Kameyama, Yutaka Watanabe, Masahiko Fujii, Takeshi Yoshimura, SOLAS Open Science Conference, Hokkaido University in Sapporo (20200421-25)</p> <p>2) Jun Nishioka, SOLAS Science Steering Committee meeting, Sapporo (20200426-28)</p> <p>3) 西岡 純、「西部ベーリング海におけるロシア船観測航海成果とりまとめワークショップ」北海道大学低温科学研究所共同利用集会 (20191017-18)</p>
<p>白 岩 孝 行 (SHIRAIWA, Takayuki) ・ 准教授</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1) Pokhrel, A., Kawamura, K., Kunwar, B., Ono, K., Tsushima, A., Seki, O., Matoba, S. and Shiraiwa, T. : Ice core records of levoglucosan and dehydroabietic and vanillin acids from Aurora Peak in Alaska since the 1660s: a proxy signal of biomass-burning activities in the Northern Pacific Rim, <i>Atmospheric Chemistry and Physics</i>, 20 (597-612) (20200117) *</p> <p>◇著書 (共著)</p> <p>1) 白岩孝行 (2020)、第 5 章 雪氷のフィールドワークにおけるリーダーの資質、澤柿教伸・野中健一・椎野若菜編「フィールドワークの安全対策」古今書院、pp. 72-85. (20200114)</p> <p>2) 白岩孝行 (2019)、第 2 章 大地と人 水域、沼野充義・望月哲男・池田嘉郎編著「ロシア文化事典」丸善出版、pp.60-61 (20191020)</p>
<p>中 村 知 裕 (NAKAMURA, Tomohiro) ・ 講師</p>
<p>◇学会・シンポジウムのオーガナイザー</p> <p>1) 北海道大学共同利用・共同研究拠点アライアンス部局横断シンポジウム 実行委員 (20191031)</p>

的 場 澄 人 (MATOBA, Sumito) ・ 助教

◇ 学術論文

- 1) Pokhrel, A., K. Kawamura, B. Kunwar, K. Ono, A. Tsushima, O. Seki, S. Matoba, T. Shiraiwa (2020): Ice core records of levoglucosan and dehydroabietic and vanillic acids from Aurora Peak in Alaska since the 1660s: a proxy signal of biomass-burning activities in the North Pacific Rim, *Atmos. Chem. Phys.*, 20, 597-612. doi: 10.5194/acp-20-597-2020 (20200117) *
- 2) Minowa, M., M. Schaefer, P. Skvarca, S. Matoba, G. Gacitúa (2019): Glaciological traverse across the Southern Patagonian Icefield, *Bull. Glaciol. Res.*, 37, 31-45. doi: 10.5331/bgr.19R03 (20191223) *

◇ 学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 的場澄人、原圭一郎、本山秀明：国立極地研究所共同研究集会「大気・雪氷・海洋間の物質循環と極域への輸送プロセスに関する研究集会」(20191118-19)

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。また、不定期だが技術部セミナーも開催しており、技術向上のモチベーションにつながっている。

昨年度、藤田技術専門職員は、電波望遠鏡用新型超伝導受信機 DESHIMA の超伝導素子冷却部分並びに真空容器の設計・製作により、斎藤技術職員は、微小重力実験装置の設計製作により、各々令和元年度北海道大学教育研究支援業務総長表彰（貢献賞）優秀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/>

技術部実績

- ・位相差顕微鏡特注リングスリットの製作
- ・小動物観察装置の製作
- ・イオン銃部品の製作
- ・海流モデル観察装置の製作
- ・ロケット実験装置の製作
- ・ウィーンフィルター装置の製作
- ・海洋観測装置（塩分計）ケースの製作
- ・結晶方位計測カメラ用架台の製作
- ・極低温ステージの製作
- ・HDPE 反射防止溝測定サンプルの製作
- ・1軸アクチュエータ治具の製作
- ・1軸ステージの製作
- ・ASTE 望遠鏡レンズの開発
- ・ロケット実験用自動撮影システム構築
- ・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
- ・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
- ・海洋観測用装置の改良
- ・鏡面研磨加工（モリブデンなど）
- ・ダイオードツリーの製作
- ・雪結晶観察装置部材の製作・観測
- ・雪崩観測装置の改良
- ・小動物行動観察用ケージの製作
- ・海水下の光透過測定のための装置の製作（ステンレス製クランプアーム）
- ・各種電子回路の設計・製作
- ・微小重力実験装置の製作
- ・透過型気相成長観測チャンバーの製作
- ・ニスキンボトル取付用架台の改良
- ・アイスコアドリルの改良（ゴム巻き付け）
- ・新規微生物の代謝に関わる実験
- ・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・低温研圃場・札幌国際スキー場）
- ・水温モニタリングシステムの回収（南極観測）
- ・温度（接触・非接触）・感振・音・角速度・近赤外線（火炎）・水感知等各種センサーのロガー・モニターの製作
- ・ドップラーレーダ・短波海洋レーダの無線従事者
- ・第61次南極地域観測隊に参加
- ・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）
- ・係留系の設置・回収（北極海、南極海）
- ・海水サンプリングと塩分測定・溶存酸素測定（南極地域観測隊）
- ・観測設備の構築と運用：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）

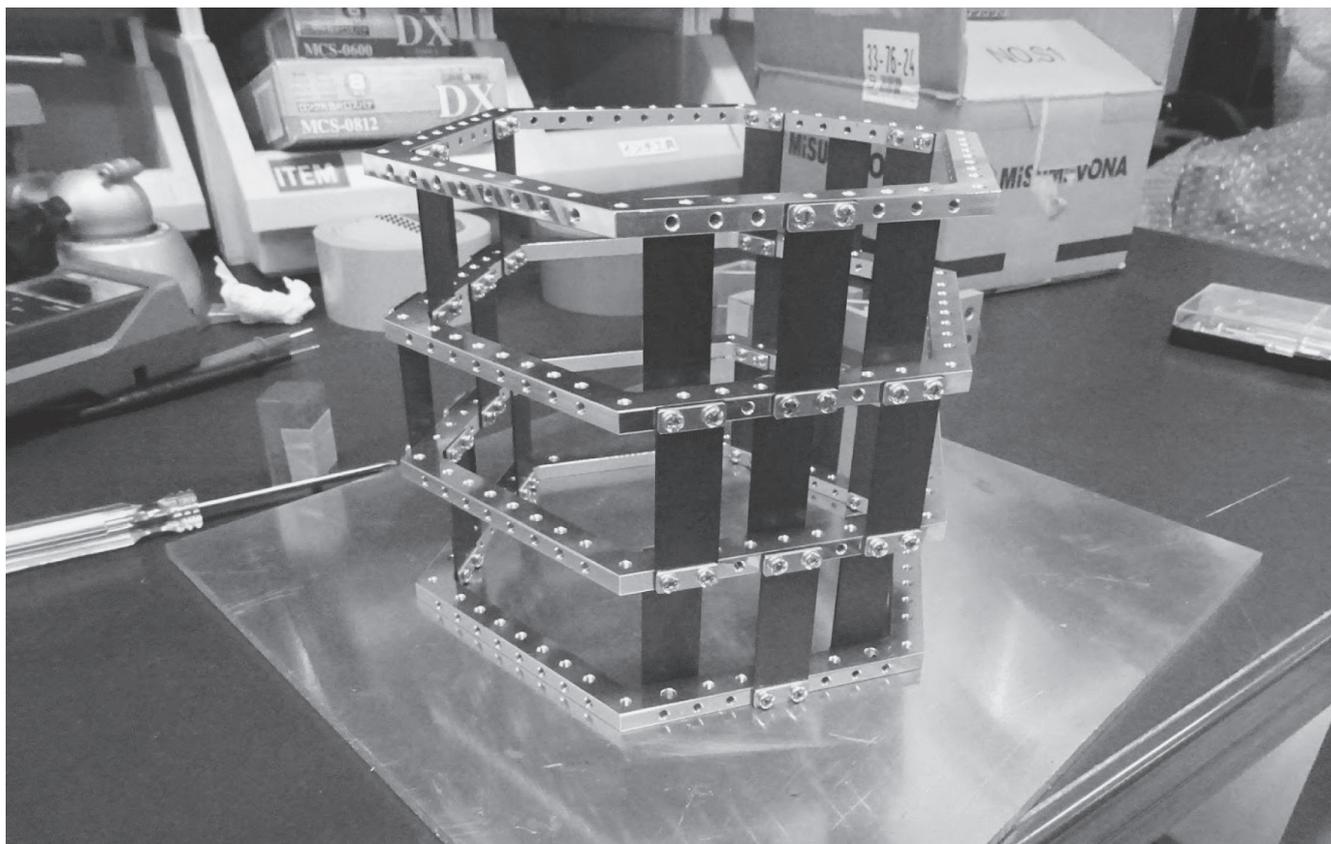
- ・ DNA シーケンサーの維持管理
- ・ 環オホーツク情報処理システムの運用・管理
- ・ 所内ネットワーク、情報セキュリティ、ウェブサイト管理
- ・ 所内空調の維持・管理と低温室の管理
- ・ 電気工事・電気通信工事
- ・ 所内設備改修
- ・ 第 25 回技術報告会、第 9 回技術部セミナーの開催



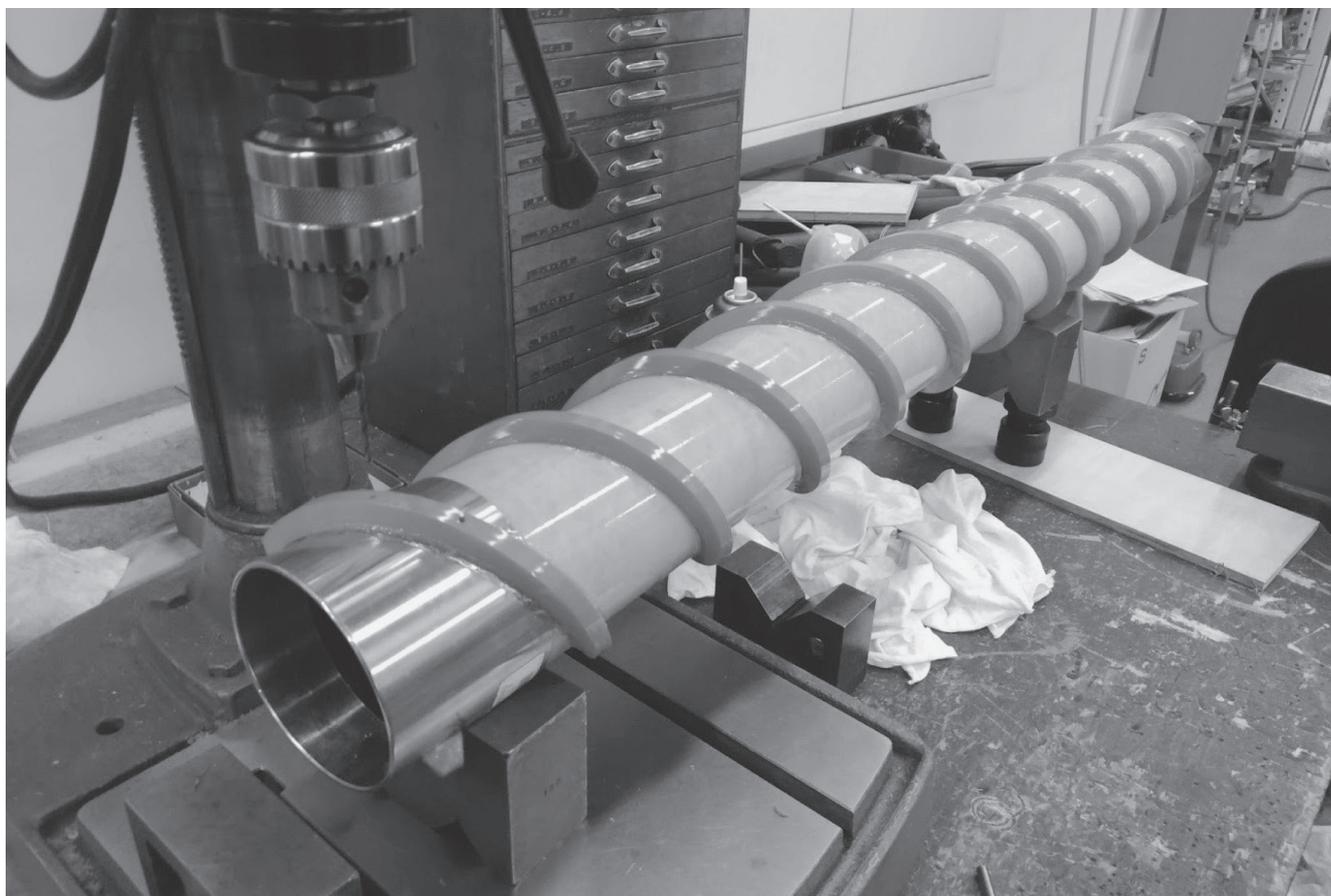
装置開発室



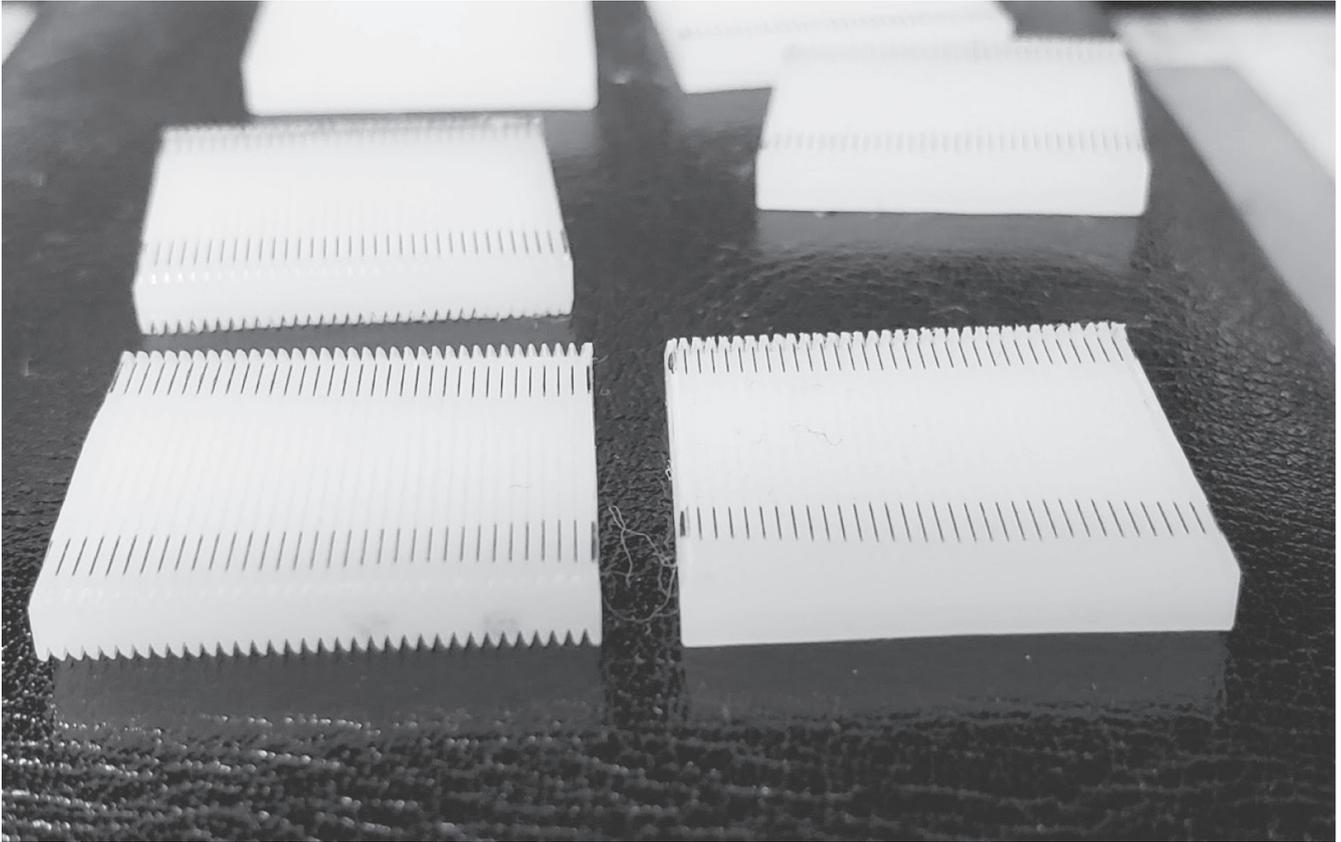
ASTE 望遠鏡



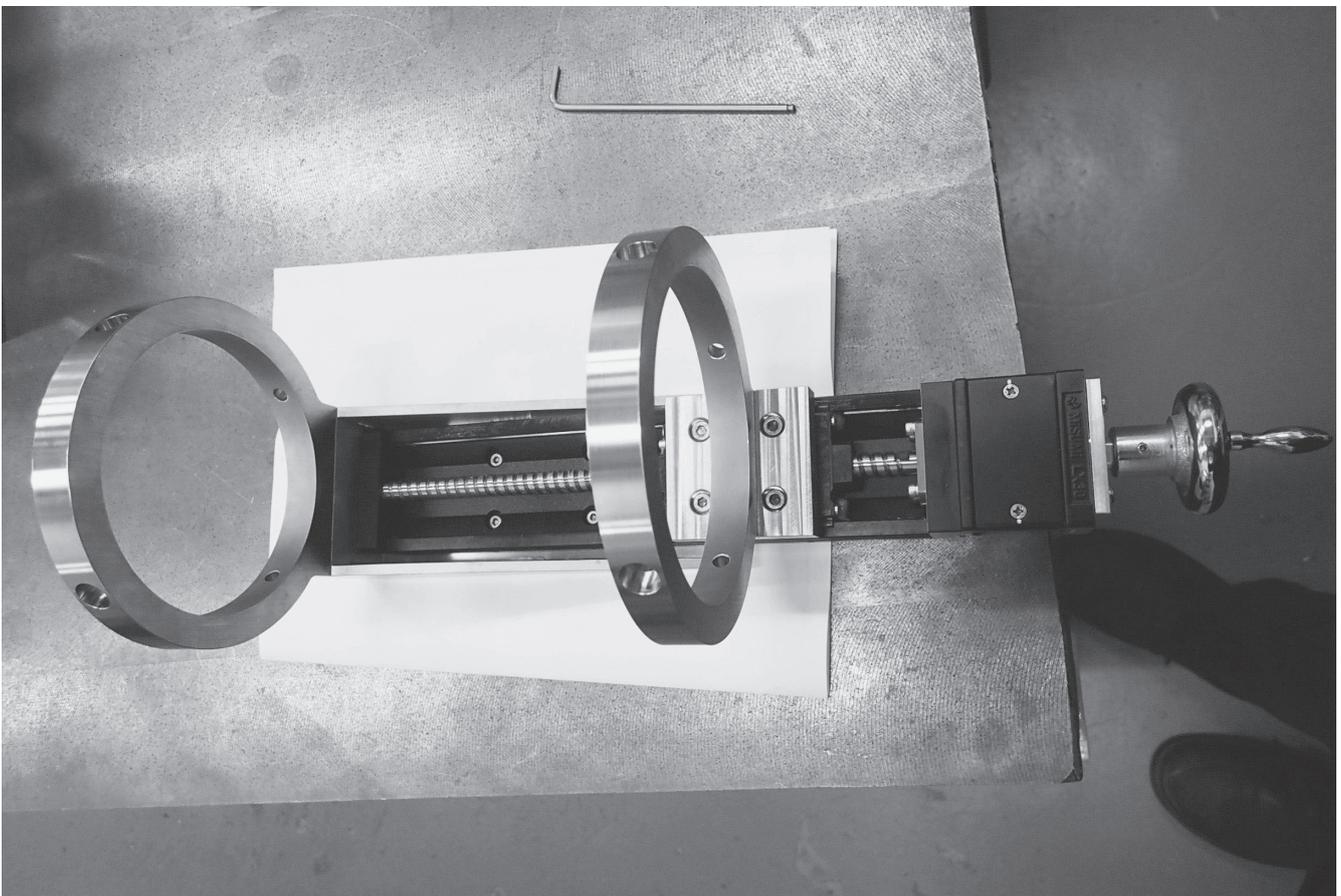
極低温ステージ



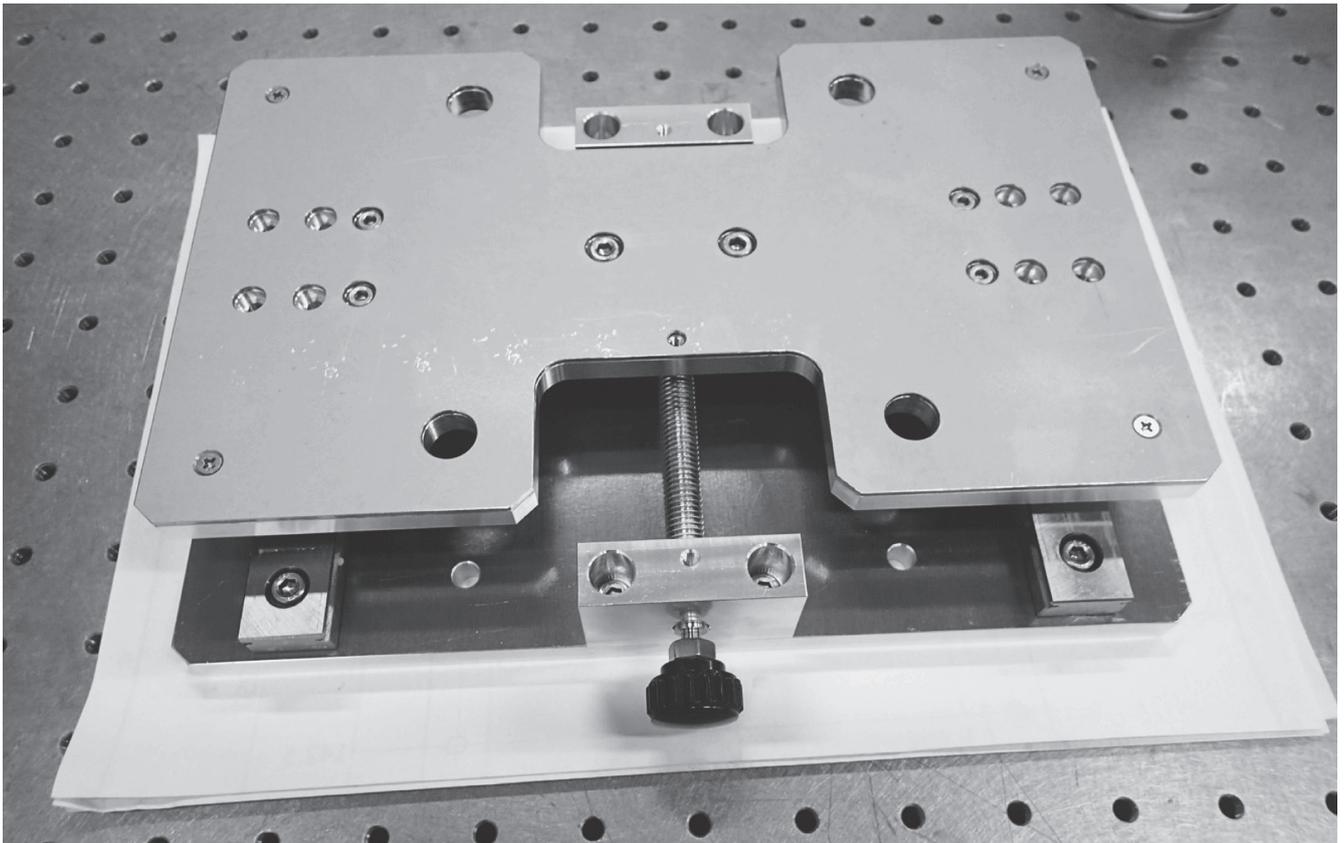
アイスコアドリルゴム巻き付け



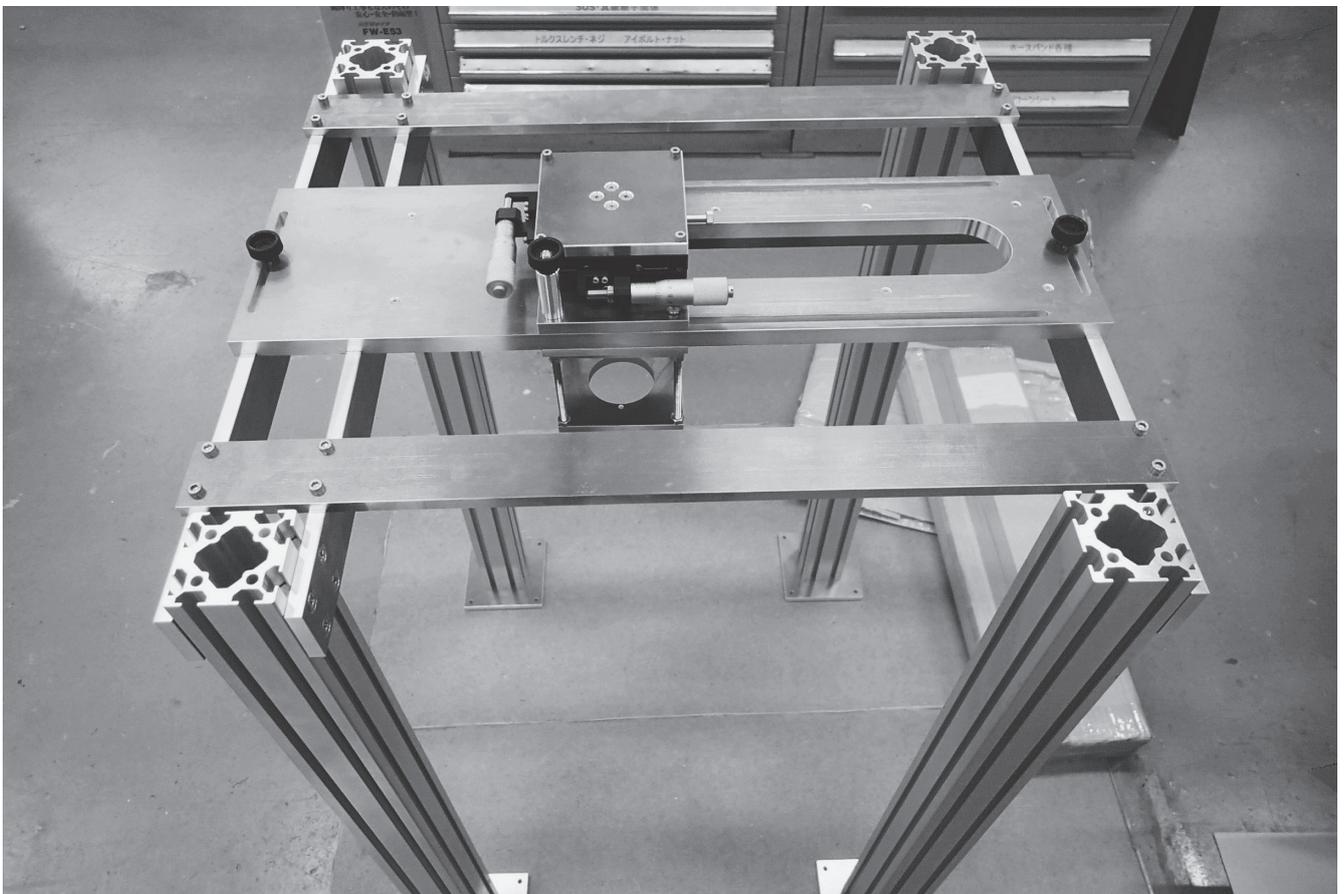
HDPE 反射防止溝測定サンプル



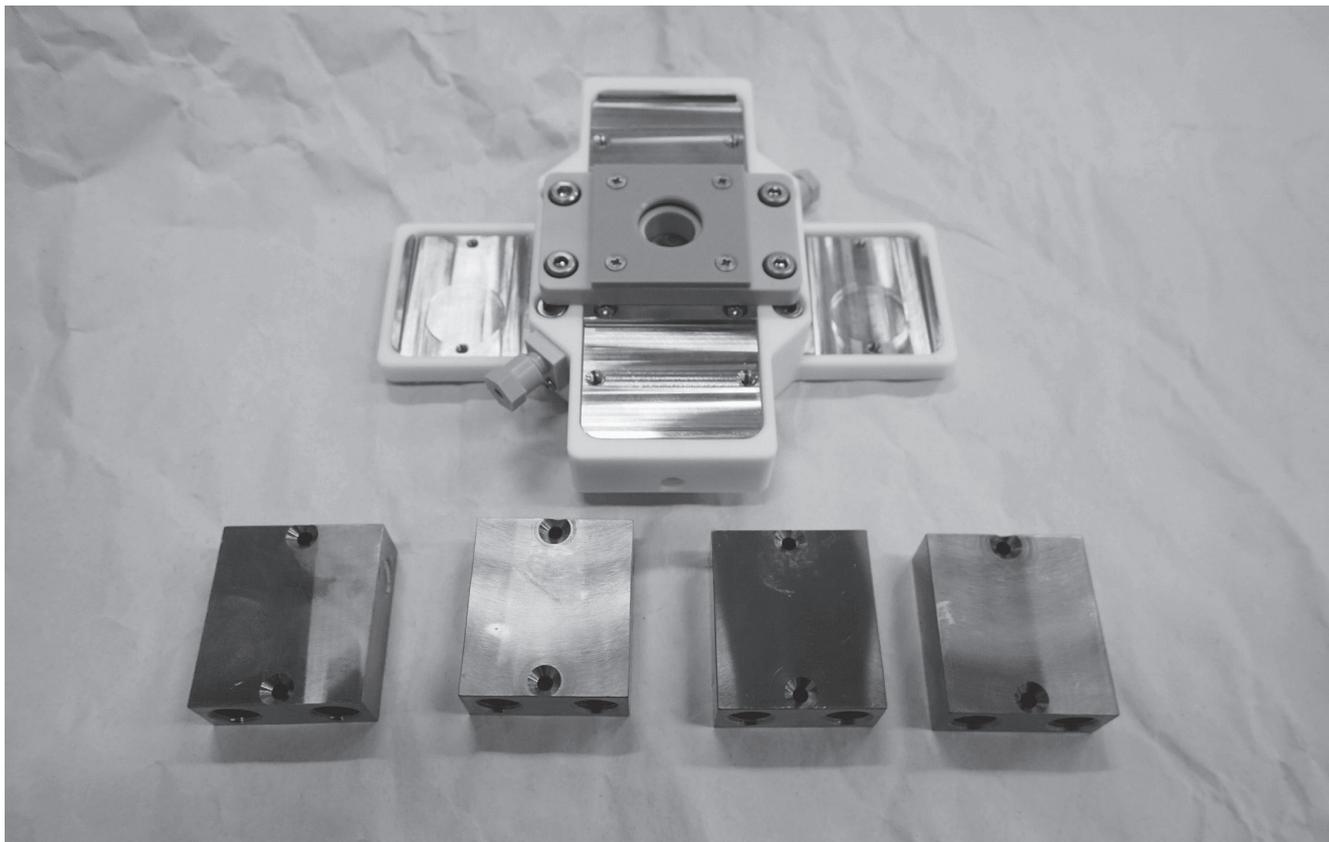
1軸アクチュエータ治具



1 軸ステーシ



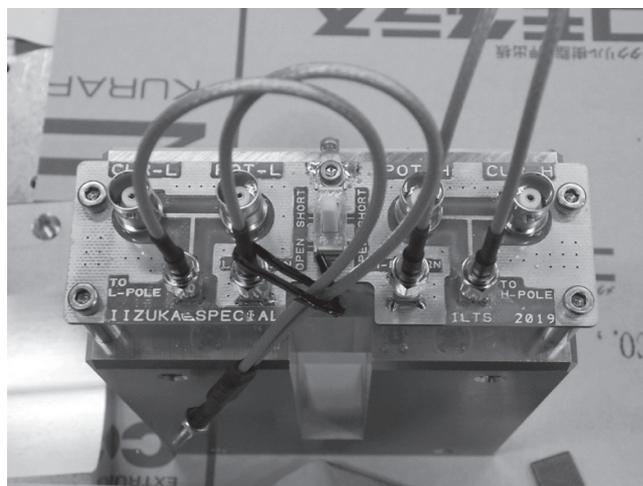
結晶方位計測カメラ用架台

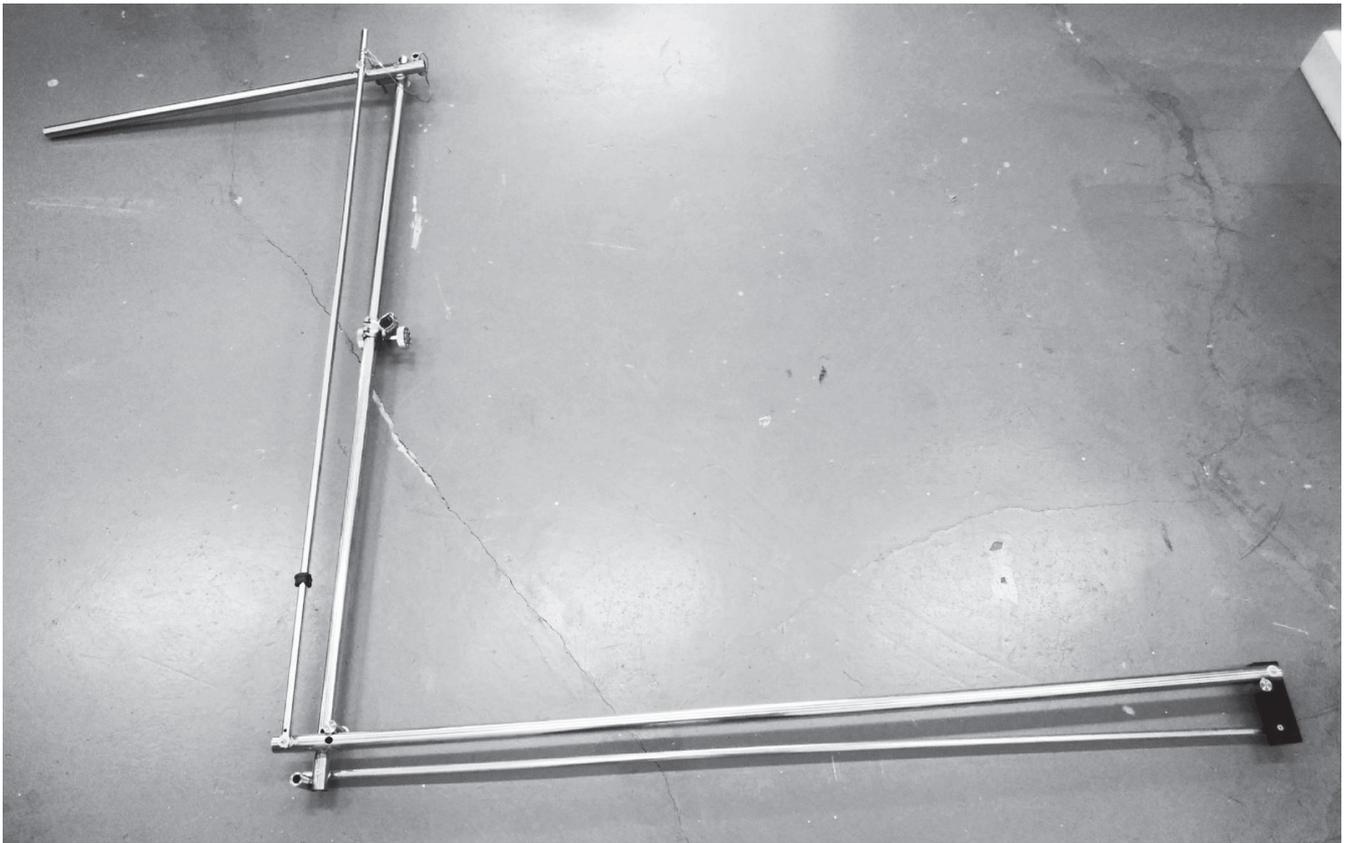


透過型気相成長観測チャンバー（リストに載ってない）

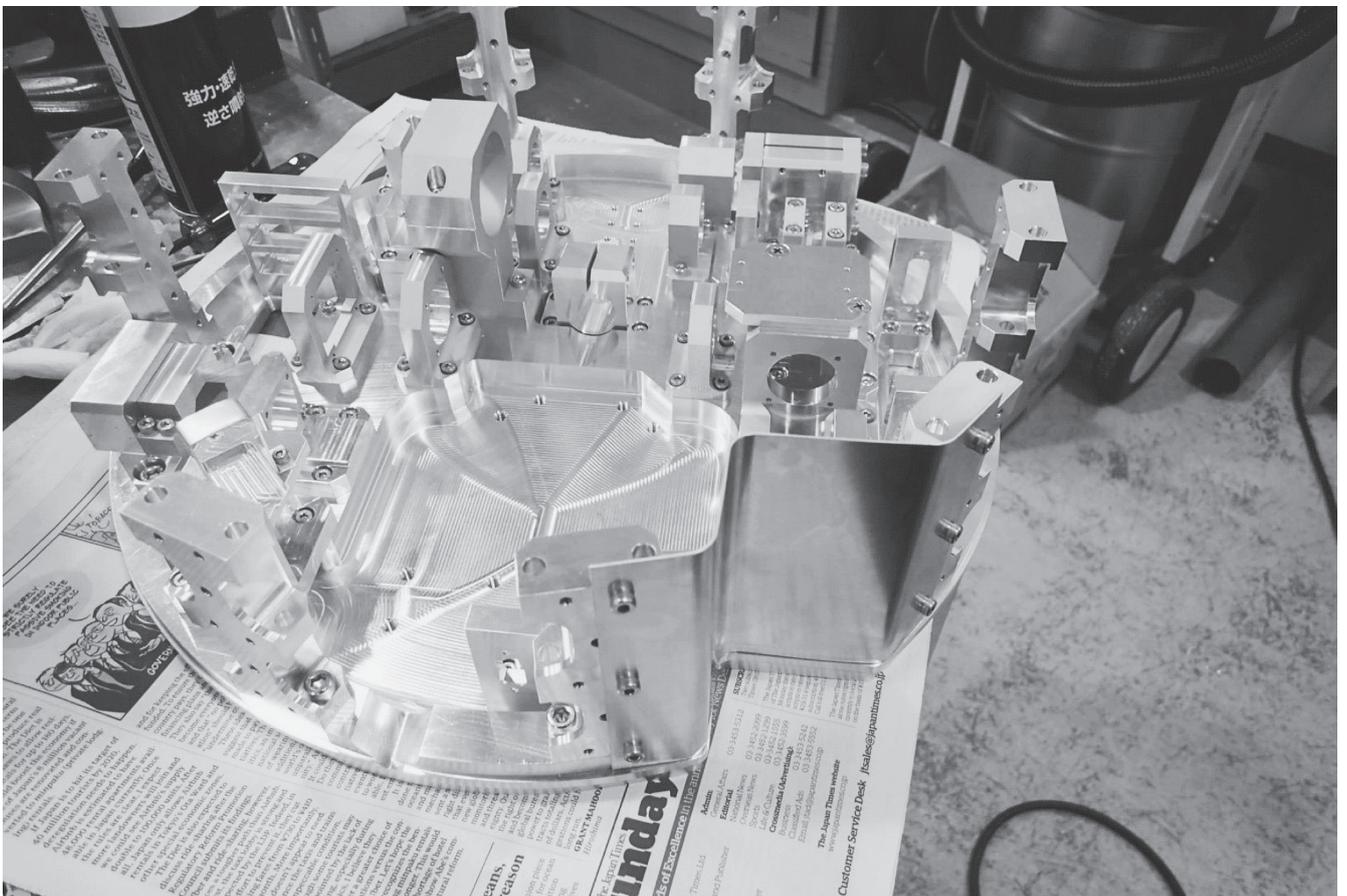


氷床コア観察ステーション

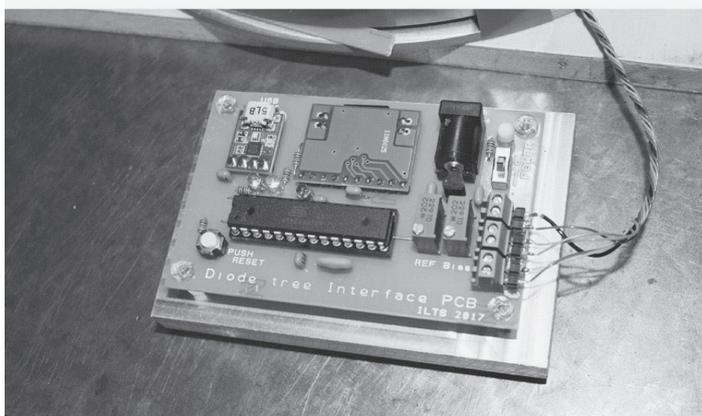
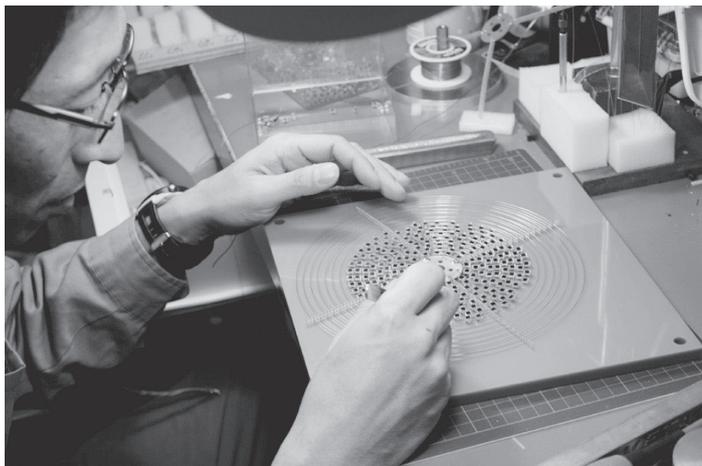




海水下の光透過測定のための装置の製作（ステンレス製クランプアーム）



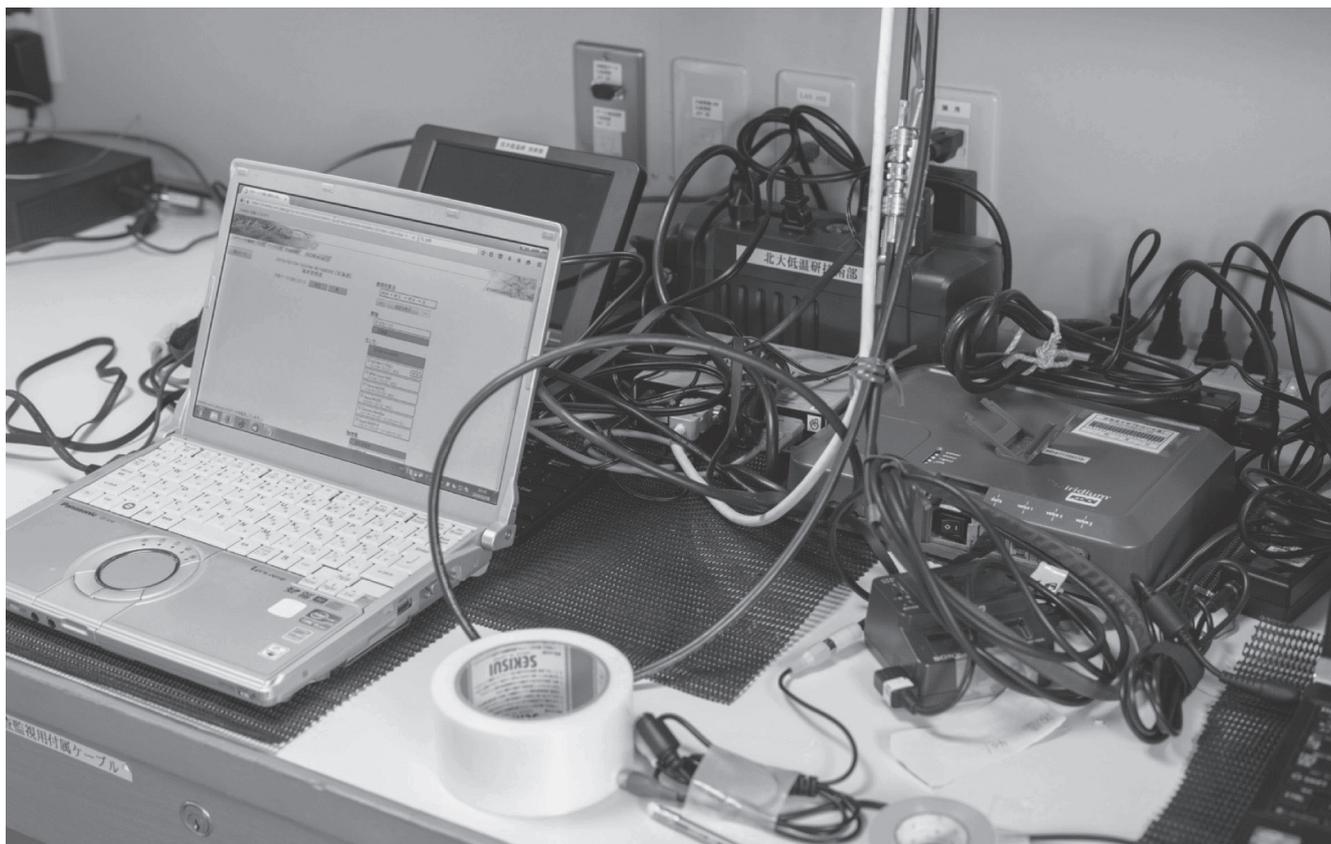
微小重力実験装置



ダイオードツリーの製作



短波海洋レーダの保守（アンテナ支柱の防腐処理）



衛星通信・GPS ログ取得サーバ（巡視船そうや）



気象観測機器の保守点検（母子里）



海水サンプリング（南極地域観測隊）



回収中の係留系（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8日(土)に5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)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1,403名であった。

2. 低温科学研究所公開講座

9月30日(月)から11月18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57名(合計延べ人数235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
山口 良文	2019.4.10	北海道新聞	謎多い冬眠のメカニズム ハムスターで体内の変化を確認
杉山 慎	2019.5.13	日刊工業新聞	氷山の流出量推定 分離時の津波測定 北大など高精度手法
青木 茂	2019.5.22	朝日新聞	南極観測隊長に思い熱く 北大から初、青木茂准教授
木村 勇気	2019.7.18	日経産業新聞	炭素チタンの微粒子、微小重力下で生成
大館 智志	2019.9.24	読売新聞(朝刊)	エゾシカ相次ぎ確認 専門家調査 食害 島の脅威に
大館 智志	2019.9.24	釧路新聞(朝刊)	エゾシカ定着初確認 日ロ専門家国後島調査
大館 智志	2019.9.24	北海道新聞(朝刊)	国後 シカ2頭確認 ビザ無しで専門家
大館 智志	2019.9.24	朝日新聞(朝刊)	国後のエゾシカ 生息情報を調査 北大などの専門家ら
大館 智志	2019.9.28	毎日新聞(朝刊)	国後島にエゾシカ
木村 勇気	2019.10.9	日刊工業新聞	ケイ酸塩で宇宙ダスト生成 北大、惑星誕生の過程解明へ
木村 勇気	2019.10.23	日経産業新聞	「星のもと」ダストが生まれる様子再現
青木 茂	2019.11.12	山形新聞	地球に生きる第8部 南極観測 地球環境の変化探る
青木 茂	2019.11.12	宮崎日日新聞	地球に生きる 環境の変化探り60年
青木 茂	2019.11.12	京都新聞(夕)	南極から地球の変化探る
青木 茂	2019.11.12	JJICOM	南極観測船「しらせ」出発 61次隊は氷河沖観測 東京・晴海
青木 茂	2019.11.12	北海道新聞(電子版)	しらせ、南極へ出港 61次隊、1月上旬到着
青木 茂	2019.11.13	北海道新聞	「しらせ」南極へ出発
大館 智志	2019.11.13	北海道新聞(朝刊) 全道版 第一社会面コラム	北大総合博物館ににおけるトガリネズミ展について
青木 茂	2019.11.14	日刊工業新聞	東南極最大級の氷河観測 極地研が来月 融解量など解明へ

青木 茂	2019.11.18	中部経済新聞	地球に生きる第8部 南極観測 官民から英知 地球の変化を探る
豊田 威信	2019.11.20	読売新聞（朝刊）	流水ができるのなぜ
青木 茂	2019.11.24	上毛新聞	解ける氷床原因究明へ
青木 茂 中山 佳洋	2019.11.27	朝日新聞（朝刊）	南極で地球を探る（朝日新聞南極プロジェクト）
青木 茂	2019.12.2	朝日新聞デジタル	「やっとスタートライン」南極観測船しらせ、豪州出港
青木 茂	2019.12.8	東奥日報	地球環境 変化を探る
大島慶一郎	2019.12.12	北海道新聞（朝刊）	第1管区海上保安部海水情報センター開設50年 大島教授が海水の役割について講演
中山 佳洋	2019.12.16	朝日新聞（朝刊）	南極で地球を探る（朝日新聞南極プロジェクト）
青木 茂	2019.12.27	朝日新聞デジタル	南極でも減る氷 61次観測隊、世界に先駆けて観測へ
青木 茂	2019.12.30	朝日新聞（電子版）	61次南極観測隊、昭和基地に到着 21年ぶりの再会も
青木 茂	2019.12.30	東京新聞	しらせから昭和基地にへり第1便 「久しぶりに新しい人間を見た」
青木 茂	2019.12.30	産経新聞	昭和基地にへり第1便 南極観測隊「ようこそ」
木村 勇気	2020.1.16	NHK NEWS WEB	「宇宙で雪を降らせたい」研究者の挑戦
青木 茂	2020.1.28	京都新聞（夕）	白瀬氷河 波立つ“奔流”
青木 茂	2020.1.28	東奥日報	“奔流する氷の大河”
佐崎 元	2020.2.9	北海道新聞（朝刊）	雪の結晶 基本は六角形 気象条件により変化
青木 茂	2020.2.12	朝日新聞（夕）	南極 別れの季節
杉山 慎	2020.2.13	読売新聞（朝刊）	日の丸科学 北極を救えるか「洪水・地滑り 最新データで住民守る」
大島慶一郎	2020.3.8	読売新聞（朝刊）	バイオロギング 海中水温・塩分 アザラシで
青木 茂	2020.3.13	朝日新聞	南極 短い夏の収穫
大島慶一郎	2020.3.18	北海道新聞（朝刊）	サロマ湖沖に出現した巨大な流水渦

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
杉山 慎	2019.5.27	南極氷床 一地球最大の氷のかたまりー	日本地球惑星科学連合 JPGU2019	幕張メッセ	高校生、研究者	約30名
原 登志彦	2019.7.9	カムチャツカの森と環境：北の樹木の生きる道	（公財）北海道女性協会の主催による「2019年度第1期えるのす連続講座～女性大学～」	かでの2・7	一般市民の女性	約300名
長谷川成明	2019.8.27	枝分かれが作り出す樹木の形とふるまいの変化	北海道大学大学院環境科学研究院公開講座『生物の「変化」：理由、メカニズム、そして影響』	北海道大学大学院環境科学院	一般市民対象	70名
隅田 明洋	2019.9.3	環境に応じて形や大きさを定める樹木たち：なぜ、どのように、どうやって	北海道大学大学院地球環境科学研究院（後援 札幌市教育委員会）	北海道大学大学院地球環境科学研究院	満18歳以上の一般市民	約60名

佐崎 元	2019.9.20	ゼロ℃以下の温度でも融けている氷表面の不思議	2019年第80回応用物理学会秋季学術講演会、第80回記念シンポジウム「北緯43°からの独創研究発信」	北海道大学札幌キャンパス	一般市民	約300名
白岩 孝行	2019.9.14	親潮と陸域のつながり	シニア自然大学校	大阪 此花会館	一般市民	200名
グレーベ ラルフ	2019.9.25	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	50名
石井 吉之	2019.9.30	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～、災害としての雪、資源としての雪」	低温科学研究所	低温科学研究所	一般市民	42名
杉山 慎	2019.10.1	南極氷床 - 地球最大の氷のかたまり -	(公財)北海道女性協会 2019年度第2期えるのす連続講座～女性大学～	札幌市かでの2・4	一般市民	約200名
日高 宏	2019.10.7	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～、宇宙空間における物質進化」	低温科学研究所	低温科学研究所	一般市民	42名
杉山 慎 斎藤 青木	2019.10.11	SSH国際科学交流研究室訪問「寒冷圏のしくみ」	立命館慶祥高等学校、低温科学研究所	低温科学研究所	高校生	33名 (タイ人生徒12名・タイ人教員5名・日本人生徒15名・日本人教員1名)
杉山 慎	2019.10.11	札幌藻岩高等学校「環境教育講座」研究室訪問	札幌藻岩高等学校、低温科学研究所	低温科学研究所	高校生	10名
杉山 慎	2019.10.19	氷河・氷床 - 北極を彩る氷のかたまり -	北極域研究共同推進拠点(J-ARC Net)北極基礎市民講座	東京都印刷会館	一般市民	約30名
川島 正行	2019.10.21	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～、コンピュータの中の気象：雲・降水の数値シミュレーション」	低温科学研究所	低温科学研究所	一般市民	40名

渡部 直樹	2019.10.24	「国民との科学・技術対話」事業【Academic Fantasia】出張授業テーマ「宇宙における分子の進化と氷微粒子の役割」	北海道大学、北海道新聞	北海道札幌南高等学校	高校生	61名
的場 澄人	2019.10.27	ボードゲームで北極を学ぼう！	第13回環境科学展	札幌市青少年科学館	対象一般市民と小中高生	不明
的場 澄人	2019.10.28	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～、海氷上に咲く「雪の華」フロストフラワーの化学	低温科学研究所	低温科学研究所	一般市民	42名
山口 良文	2019.11.11	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～、冬眠する哺乳類のからだの秘密を探る～遺伝子からのアプローチ	低温科学研究所	低温科学研究所	一般市民	39名
小野 清美	2019.11.18	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～、植物はなぜ葉を保つのか？枯らすのか？	低温科学研究所	低温科学研究所	一般市民	30名
滝沢 侑子	2019.11.18	女性研究者による高校生向け講演「なぜその進路やキャリアを選んだのか」	札幌日大高校	札幌日大高校	高校生	不明
渡部 直樹	2019.11.29	「国民との科学・技術対話」事業【Academic Fantasia】出張授業テーマ「宇宙における分子の進化と氷微粒子の役割」	北海道大学、北海道新聞	北海道旭川東高等学校	在学高校生	数90名
大島慶一郎	2019.12.11	「北太平洋の海洋循環・物質循環を駆動するオホーツク海」海氷情報センター 開設50年記念講演会	第一管区海上保安本部	北海道大学学術交流会館	一般市民	不明
大館 智志	2019.12.21	北大総合博物館公開セミナー「トガリネズミの分類的・進化的な位置—えっ？真無盲腸目 ←説明します」	北大総合博物館	北大総合博物館	一般市民	40名
杉山 慎	2020.1.17	立命館慶祥高等学校SSH事業 北海道大学訪問	立命館慶祥高等学校、低温科学研究所	低温科学研究所	高校生（中国からの訪問を含む）	26名
杉山 慎	2020.2.14	出前授業「雪について調べてみよう」	札幌市立大倉山小学校	大倉山小学校	小学4年生	約60名

5. 学術論文誌役職

氏名	論文誌名	役職名
グレーベラルフ	Bulletin of Glaciological Research	編集委員
力石 嘉人	Food Webs	Associated Editor
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 (2019.4.1-12.31)
グレーベラルフ	Journal of Glaciology	副編集長
江淵 直人	Journal of Oceanography	Editor-in-Chief
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
福井 学	Microbes and Environments	Associate Editor
笠原 康裕	Microbes and Environments	Associate Editor
力石 嘉人	Researches in Organic Geochemistry	編集委員
関 宰	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 (SOLA)	Associate Editor
宮崎 雄三	Scientific Reports (Nature Publishing Group)	Editorial board member
関 宰	海の研究	Research in Organic Geochemistry
中村 知裕	海の研究	編集委員
高林 厚史	光合成研究	編集委員
杉山 慎	雪氷	編集委員
宮崎 雄三	大気化学研究	編集委員
曾根 敏雄	地理学論集	編集委員
川島 正行	日本気象学会「天気」	編集委員
白岩 孝行	日本雪氷学会誌「雪氷」	編集委員
木村 勇気	日本惑星科学会	編集委員
大館 智志	哺乳類科学	編集委員長
石井 吉之	陸水物理学会誌	編集委員長

6. 学会、研究コミュニティ等役職

氏名	学会等名	役職名
杉山 慎	Climate and Cryosphere Project (WCRP CliC)	Scientific Steering Group member
江淵 直人	Committee on Space Research (COSPAR)	Vice-chair, Sub-Commission A2, Scientific Commission A
グレーベラルフ	International Association of Cryospheric Sciences (IACS)	Chair of the Nomination Panel
豊田 威信	International Association of Cryospheric Sciences (IACS)	Head of Sea Ice, Lake and River Ice Division
杉山 慎	International Arctic Science Committee	Cryosphere WG member

杉山 慎	International Glaciological Society	IGS Awards Committee member
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
西岡 純	SCOR	FeMIP associate member
中山 佳洋	SOOS Amundsen Sea Workshop	コンビーナー
中山 佳洋	SOOS Amundsen and Bellingshausen sector Working Group	APECS Representative
江淵 直人	海洋理工学会	理事
木村 勇氣	結晶成長学会	理事
西岡 純	国際 GROTRACES	Data Management Committee Member
木村 勇氣	国際結晶学連合	国際結晶学連合代議員
西岡 純	国際 Surface Ocean Lower atmosphere study (SOLAS)	Scientific Steering Committee member
木村 勇氣	国立研究開発法人 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
木村 勇氣	国立研究開発法人 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	国立極地研究所	運営会議南極観測審議委員会 委員
大島慶一郎	東京大学大気海洋研究所	研究船共同利用運営委員会 委員
関 宰	地球環境史学会	評議委員
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、幹事
三寺 史夫	日本海洋学会	評議員
西岡 純	日本海洋学会	評議員
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	連携会員
西岡 純	日本学術会議	環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP 合同分科会・SOLAS 小委員会・委員長
西岡 純	日本学術会議	GEOTRACES 小委員会・委員
西岡 純	日本学術会議	国際インド洋調査 IIOE-2 小委員会・委員
大島慶一郎	日本学術振興会	学術システム研究センター研究員
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
宮崎 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 FE・WCRP 合同分科会 IGAC 小委員会委員
宮崎 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 FE・WCRP 合同分科会 SOLAS 小委員会副委員長
福井 学	日本学術会議	連携会員
佐崎 元	日本結晶成長学会	副会長
田中 亮一	日本植物生理学会	男女共同参画委員長

石井 吉之	日本水文科学会	評議員
長谷川成明	日本生態学会	大会企画委員会委員
大館 智志	日本生態学会	野外安全管理委員会委員
山口 良文	日本生化学会	評議員
杉山 慎	日本雪氷学会	学術委員長、北海道支部副支部長
石井 吉之	日本雪氷学会	理事 / 北海道支部長
山口 良文	日本 Cell Death 学会	評議員
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 監事
石井 吉之	日本農業気象学会	北海道支部評議員
福井 学	日本微生物学連盟	理事
福井 学	日本微生物生態学会	評議員
佐崎 元	日本物理学会	代議員
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
力石 嘉人	日本有機地球化学会	理事
大場 康弘	日本有機地球化学会	理事
大館 智志	日本哺乳類学会	代議員、常任理事、2019 年度奨励賞選考委員会 常任委員
木村 勇気	日本惑星科学会	行事部会委員
曾根 敏雄	北海道地理学会	編集委員
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	陸水物理学会	運営委員

7. 所内見学者数

職業等	件数	人数
小・中・高校生	6	89
大学生	1	1
大学・高校教員	1	3
官公庁職員	7	22
その他	8	1,421
合計	23	1,536

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,	2014. 3. 7	部局間
20	ノルウェー王国	オスロ大学地球科学科	Department of Geosciences, University of Oslo	2015. 2.16	部局間 (地球環境科学研究所との連名締結)
21	イタリア共和国	ミラノ・ビッコカ大学	University of Milano-Bicocca	2015.12. 4	大学間
22	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

23	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 (地球環境科学研究所・理学研究所・理学院との連名締結)
24	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
25	ノルウェー王国	オスロ大学数学・自然科学部	The Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Oslo	2017. 7.13	部局間 (地球環境科学研究所との連名での締結)
26	中華人民共和国	揚州大学生命科学及び技術学院	College of Bioscience and Biotechnology at Yangzhou University	2018. 7.19	部局間
27	ドイツ	ライプニッツ協会バルト海研究所	Leibniz Institute for Baltic Sea Research, Warnemünde	2018.11.30	部局間
28	ポルトガル共和国	リスボン新大学化学及び生物技術研究所	Instituto de Tecnologia Química e Biológica António Xavier, Universidade Nova de Lisboa	2019. 2. 5	部局間
29	フランス共和国	パリ天文台	Observatoire de Paris	2019. 3.20	部局間
30	大韓民国	韓国極地研究所	Korea Polar Research Institute	2019. 6.24	部局間

※・・・責任部局

外国人研究者の来訪

(来訪順)

国名	所属	職名	氏名	期間(日)	教員名
韓国	韓国極地研究所	上席研究員	Jinyoung Jung	2019.4.21	青木 茂
カナダ	カナダ海洋科学研究所	主任研究員	Lisa Miller	2019.4.21-4.25	西岡 純
ドイツ	キール大学	SOLAS プロジェクトオフィサー	Jessica Gier	2019.4.21-4.25	西岡 純
中国	廈門大学	SOLAS プロジェクトオフィサー	Li Li	2019.4.21-4.25	西岡 純
カナダ	ラバル大学	教授	Maurice Levasseur	2019.4.21-4.25	西岡 純
オーストラリア	タスマニア大学	教授	Philip Boyd	2019.4.21-4.25	西岡 純
米国	フロリダ州立大学	教授	William M. Landing	2019.4.21-4.25	西岡 純
ロシア	ロバチェフスキー州立大学ニジニ・ノブゴロド校	助教授	Dmitry Vorontsov	2019.4.25-7.18	佐崎 元
ノルウェー	トロムソ大学	教授	Ingrid Mann	2019.6.3-6.7	木村 勇気
ノルウェー	オスロ大学	教授	Thomas Schuler	2019.6.10-6.14	杉山 慎
韓国	漢陽大学	教授	Kyung-Hoon Shin (10月も訪問)	2019.6.24-6.28	力石 嘉人 滝沢 侑子
韓国	漢陽大学	博士研究員	Eunji Won	2019.6.24-6.28	力石 嘉人 滝沢 侑子
韓国	漢陽大学	博士研究員	Hee-Young Yun	2019.6.24-6.28	力石 嘉人 滝沢 侑子
アメリカ	ハップズシーワールド研究所	博士研究員	Sam Rossman	2019.6.24-6.28	力石 嘉人 滝沢 侑子
アメリカ	ウィスコンシン大学	教授	M. Jake Vander Zanden	2019.6.24-6.28	力石 嘉人 滝沢 侑子
韓国	公州大学	教授	申 弘烈	2019.6.30-7.3	江淵 直人
スウェーデン	ヨーテボリ大学	教授	Gunnar Nyman	2019.7.8-7.13	渡部 直樹
ニュージーランド	ビクトリア大学ウェリントン	准教授	ロバート・マッケイ	2019.7.14-7.19	関 宰
アルゼンチン	コルドバ大学	大学院生	エリセオ フローレス	2019.8.1-8.3	曾根 敏雄
ドイツ	ドイツ航空宇宙センター	研究員	James Imber	2019.8.5-8.6	豊田 威信
フランス	モンペリエ大学	教授	Odile Eisenstein	2019.8.5-8.6	渡部 直樹
スイス	スイス連邦工科大学	名誉教授	Heinz Blatter	2019.9.19-10.2	杉山 慎
ドイツ	ブレーメン大学	教授	Wilhelm Hagen	2019.10.1-10.10	杉山 慎 福井 学
ウクライナ	スミー州立大学	准教授	Yelizaveta Chernysh	2019.10.1-10.2	福井 学
韓国	漢陽大学	教授	Kyung-Hoon Shin	2019.10.14-10.16	力石 嘉人 滝沢 侑子
香港	香港工科大学	教授	Hongbin Liu	2019.10.17-10.18	西岡 純
韓国	全南大学	研究助教	Bohyung Choi	2019.10.28-10.30	力石 嘉人 滝沢 侑子
ドイツ	ブラウンシュバイク工科大学	研究員	Rainer Forke	2019.12.4-12.6	木村 勇気
アメリカ	アメリカ航空宇宙局ゴダード宇宙飛行センター	上級研究員	Joseph A. Nuth III	2020.2.10-2.14	木村 勇気
カナダ	シャープルック大学	教授	Patric Ayotte	2020.2.17-3.6	佐崎 元
カナダ	シャープルック大学	大学院生	Josée Maurais	2020.2.17-3.6	佐崎 元

プレスリリース (PRESS RELEASE)

掲載年月日	掲 載	タイトル	職 名	氏 名
2020年 3月18日	The Journal of Physical Chemistry C	木綿表面の特殊な水・結合水の直接観察に成功 ～水で濡らした木綿製品が自然乾燥後に硬くなるメカニズムの研究～	助 教	村田憲一郎
2020年 3月11日	Scientific Reports	北太平洋の生態系を潤す、鉄分の海洋循環メカニズムを解明～有機物にくっついてオホーツク海から亜熱帯へ、4,000kmの旅～	准教授	西岡 純
2020年 3月10日	Journal of Geophysical Research-Atmospheres	氷期最寒期のダスト飛来量を複数の南極アイスコアから復元～ダスト起源のパタゴニアからの輸送距離の違いを反映～	准教授	飯塚 芳徳
2020年 2月18日		青木隊長率いる第61次南極地域観測隊 夏隊、昭和基地から日本へ向けて出航	准教授・助教・技術職員・学振外国人特別研究員・環境科学院博士後期課程	青木 茂・中山 佳洋・小野 数也・ウォンパーン・パット・山崎 開平
2019年12月 9日		北大から南極の海洋観測へ～青木隊長とともに4名の教職員・学生がトッテン海域に出航～	准教授・助教・技術職員・学振外国人特別研究員・環境科学院博士後期課程	青木 茂・中山 佳洋・小野 数也・ウォンパーン・パット・山崎 開平
2019年11月27日		青木茂准教授を隊長とする南極地域観測隊、本日出発	准教授	青木 茂
2019年11月25日	Scientific Reports	パインアイランド、スウェイツ棚氷への高温水塊の流入経路の解明～南極最大の氷損失域における棚氷海洋相互作用の理解～	助 教	中山 佳洋
2019年11月19日	Proceedings of the National Academy of Sciences, USA	生命を構成する糖を隕石から初めて検出—宇宙に RNA の材料となる糖の存在を証明—	教 授	力石 嘉人
2019年10月 9日	Chemical Physics Letters	紫外線照射で純氷にマイナスの電気が流れることを発見～氷の新しい電気的性質が明らかに～	教 授	渡部 直樹
2019年10月 8日		NASAの観測ロケットを用いた微小重力実験に成功～国際共同研究により宇宙ダストの生成を再現～	准教授	木村 勇気
2019年 9月30日	Nature Communications	星間分子雲における核酸塩基生成に世界で初めて成功～宇宙の極限環境で核酸の構成成分が光化学反応により生成～	助 教	大場 康弘

2019年9月24日	Newsletters on Stratigraphy	九州・パラオ海嶺に過去 2000 万年間の連続的な堆積物があることを発見 -1973 年に掘削されたレガシー試料の再解析	准教授	関 宰
2019年9月6日	Molecular Biology and Evolution	植物の老化や紅葉には、バクテリアの遺伝子が関わっていた～酵素の本来の役割とは異なる触媒活性が新しい代謝系の誕生に重要であることを解明～	助教	伊藤 寿
2019年8月6日	ネイチャー・アストロノミー	日蘭共同開発の新型超伝導受信機 DESHIMAが拓く、電波天文学の新航路	教授 技術専門職員	香内 晃 藤田 和之
2019年6月28日		観測ロケットMASER 14打ち上げ成功～国際協力による微小重力実験で炭素質宇宙ダストの生成を再現～	准教授	木村 勇気
2019年5月9日	Plant and Cell Physiology	植物の葉のクチクラの構造を分子レベルで解明 ～クチクラの構造モデルの常識を覆す発見～	助教	羽馬 哲也
2019年4月19日	Earth and Planetary Science Letters	津波を使って氷河から流出する氷山の量を測定～グリーンランドで新しい観測手法を開発～	教授	杉山 慎
2019年4月3日	Earth and Planetary Science Letters	世界で初めて地下水から北極海の海洋環境を復元～北極海の海洋環境を包括的に復元する指標を提唱～	准教授	飯塚 芳徳

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
助教	大館 智志	2019年度日本哺乳類学会論文賞	Phylogeography of the Japanese White-Toothed Shrew (Eulipotyphla: Soricidae): A Clear Division of Haplogroups between Eastern and Western Japan and their Recent Introduction to Some Regions. Mammal Study 43(4) : 245-259	日本哺乳類学会	2019年度
助教	羽馬 哲也	平成31年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞	極低温水星間塵表面における物理化学過程の研究	文部科学省	2019.4.17
名誉教授	秋田谷英次	2018年度 北海道雪氷賞（北の蛍雪賞）	青少年への雪氷教育、雪崩災害の啓蒙活動、及び長年の積雪研究による北海道支部への貢献	日本雪氷学会 北海道支部	2019.5.10
平成30年度卒業生	黒崎 豊	2018年度 北海道雪氷賞（北の風花賞）	2017年グリーンランド北西部 (SIGMA-A サイト) におけるアイスコアの水分安定同位体比	日本雪氷学会 北海道支部	2019.5.10
教授	杉山 慎	2018年度 北海道雪氷賞（北の六華賞）	南極ラングホブデ氷河における熱水掘削	日本雪氷学会 北海道支部	2019.5.10

Ⅸ. 各種資料

准教授	木村 勇気	第3回西田賞	宇宙ダストの核生成過程の実験的研究	公益社団法人 日本地球惑星科学連合	2019.5.28
教授	江淵 直人 (共著)	日本リモートセンシング学会論文賞	PALSAR/PALSAR-2 による 潮目の検出	日本リモートセンシング学会	2019.6.4
卒業生 助教 准教授	黒崎 豊 的場 澄人 飯塚 芳徳	2019年度 論文賞	バフィン湾周辺がグリーンランド北西部の降雪中の d-excess と化学成分に与える影響	公益社団法人 日本雪氷学会	2019.9.9
院 生	波多俊太郎	雪氷研究大会学生優秀発表賞	南パタゴニア氷原 Pio XI 氷河における近年の末端前進とそのメカニズム	社団法人日本雪氷学会・日本雪工学会	2019.9.11
院 生	浅地 泉	雪氷研究大会 学生優秀発表賞	グリーンランド北西部におけるカービング氷河の末端位置変動に基盤地形が与える影響	社団法人日本雪氷学会・日本雪工学会	2019.9.11
准教授	木村 勇気	第36回論文賞	均質核生成実験による宇宙塵の生成過程の解明	日本結晶成長学会	2019.10.31
院 生 講 師	山口 卓也 中村 知裕	北海道大学共同利用・共同研究拠点アライアンス部局横断シンポジウム優秀賞	鳴門の渦潮の形成と時間発展の数値シミュレーション	北海道大学共同利用・共同研究拠点アライアンス部局横断シンポジウム実行委員会	2019.10.31
技術専門 職 員	藤田 和之	令和元年度 北海道大学 教育研究支援業務 総長表彰 (貢献賞) 優秀賞 技術部門		北海道大学	2020.2.17
技術職員	斎藤 史明	令和元年度 北海道大学 教育研究支援業務 総長表彰 (貢献賞) 優秀賞 技術部門 (令和2年2月17日受賞)		北海道大学	2020.2.17
教 授	大島慶一郎	令和元年度北海道大学 教育研究総長表彰 (研究)		北海道大学	2020.2.17
助 教	村田憲一郎	第14回日本物理学会若手奨励賞	氷の表面融解機構の解明	日本物理学会第75回 年次大会	2020.3.16
准教授	隅田 明洋	日本森林学会賞	個体ベースによるヒノキ林葉量の長期変動の解析	日本森林学会	2020.3.28

大学院学生・研究生（平成31年度－令和元年度）

在籍者数（平成31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		1	0	1	0	0	0	0	1
地 球 圏 科 学		5	20	25	6	4	1	11	36
生 物 圏 科 学		4	6	10	1	0	0	1	11
計		10	26	36	7	4	1	12	48

大学院生命科学学院学生

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	5	10	1	1	2	4	14

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	1	0	1	2	4

国費外国人留学生

所 属	人数
水・物質循環部門	1
雪氷新領域部門	2
生物環境部門	1
計	4

私費外国人留学生

所 属	人数
水・物質循環部門	2
雪氷新領域部門	1
生物環境部門	2
環オホーツク観測研究センター	4
計	9

研究テーマ

共同研究推進部

(生命科学院・生命システム科学コース博士課程3年)

古川 亮「ヒメツリガネゴケの光化学系の構造」

Lim HyunSeok

「ラン藻の光環境適応:クロロフィルサイクルに着目して」

(生命科学院・生命システム科学コース博士課程2年)

小畑 大地「クロロフィル代謝に関わる酵素 SGR の進化と触媒機構」

(環境科学院・地球圏科学専攻博士課程2年)

浅地 泉「北西部のカービング氷河における末端位置の変動と海底地形の関係」

(環境科学院・地球圏科学専攻博士課程1年)

Wang Yefan「グリーンランド北西部沿岸に位置する氷河の表面標高変化」

波多俊太郎「南パタゴニア氷原 Pio XI 氷河における流動変化」

山崎 開平「オーストラリア-南極海盆における海洋循環による熱輸送と氷河融解の関係性の解明」

(生命科学院・生命システム科学コース博士課程1年)

前田 華希「低温下での光化学系II構築に関わる分子機構の解析」

Debayan Dey

「クロロフィル代謝に関わる酵素の三次構造予測」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程2年)

福本 峻吾「ロシア・カムチャツ半島における2000年以降の氷河表面標高変化」

近藤 研「グリーンランド北西部カナック氷帽における融解水の流出」

藤支 良貴「グリーンランド北西部ボードインフィヨルドにおける水温・塩分流速の季節変動」

國府陽一郎「東南極 Adelie/George V Land 地域における水塊構造の変動と氷山の影響について」

高橋 智樹「ケープダンレーポリニヤ域における海水-陸氷相互作用」

(生命科学院・生命システム科学コース修士課程2年)

麻生 典希「藻類から陸上植物へと至る光合成の進化の解明」

押野 祐大「オオムギ黄化芽生えにおける光化学系タンパク質複合体の解析」

福良 光起「クロロフィル分解酵素群の局在と協調の解明」

鍵水 梢「植物の光化学系II構築への関与が考えられるタンパク質の光環境の違いにおける変化」

横山 明「光化学系IIの構築に関わる複合体の精製とサブユニットの同定」

(生命科学院・生命システム科学コース修士課程1年)

亀尾 辰砂「プラシノ藻の光化学系の環境適応機構の解析」

澤田 未菜「冬季常緑樹の光合成色素および光化学系II量子収率の年間変動」

田中統実也「アミノ酸結合モチーフをもつ ACR11 タンパク質を介した植物の窒素代謝制御機構」

末廣 晴花「クロロフィルbを合成するシアノバクテリアの光化学系および光合成色素の光環境への応答」

森山 亮「常緑樹に冬季間蓄積する ELIP タンパク質の機能解析」

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「南極リュツォ・ホルム湾定着氷の氷厚計測と経年変動」

(環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程2年)

小野 貴司「フラジライスの生成、集積、および固化過程に関する実験的研究」

平沢 雅弘「日本海における寒冷前線の多重構造に関する研究」

(環境科学院・地球圏科学専攻博士課程1年)

Xing Daochao

「Changes in the stable isotopic composition of amino acids of marine organisms: its implication to aquatic ecosystem studies」

土橋 司「海洋表層の窒素固定生物が大気有機態窒素エアロゾル生成に及ぼす影響の解明」※(令和元年10月より博士課程1年)

Sharmin Akter Simu

「海洋大気境界層における二次有機エアロゾルの起源」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程2年)

- 上西園彩乃「フラジライスを考慮した南極沿岸ポリニヤの変動機構」
 井上 海地「ケープダンレーポリニヤ及び周辺海域における高密度陸棚水の形成・変動過程」
 佐藤 堅太「北極海の夏の水表面積変動の要因と予測可能性」
 本田 春貴「ドームふじアイスコア中の有機分子エアロゾルトレーサー分析による氷期-間氷期サイクルに伴う炭素質エアロゾル変動の復元」
 下野 智大「鮮新世における南大洋 SST スタックデータの構築とそれに基づく鮮新世 CO₂ 濃度の推定」
 Arifur Rahman

「最終融氷期におけるコルディエラ氷床の融氷イベントとそれがアラスカ湾の生態系に与えるインパクト」

- 飯塚 睦「最終間氷期における東南極氷床変動の復元」
 高木 毬衣「不均一な森林がスカラー量の拡散過程に及ぼす影響」
 織田 将太「寒気吹き出しに伴う沿海州風下における雲バンドの蛇行メカニズム」
 川合 功真「2018年台風24号の強風に関する研究」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)

- 瓢子俊太郎「ベリングスハウゼン海への高温の水塊の流入と棚氷融解水の流出過程の解明」
 峯 康太「トッテン氷河融解とポリニヤでの海水生産の関係」
 岸 紗智子「オホーツク海の海水融解とブルーミングの関係」
 河本 光司「山越え気流に関する数値的研究」
 瀬戸 龍一「気候変動がオホーツク文化の盛衰に与えた影響」
 古川 圭介「気候変動における極域増幅メカニズムの解明」

雪氷新領域部門**(理学院・宇宙理学専攻博士後期課程3年)**

- Chen Jialu 「Surface melting of polycrystalline ice」

(理学院・宇宙理学専攻博士後期課程1年)

- 宮崎 彩音「低温 H₂O 水の光分解により生成した OH ラジカルの氷表面での振る舞い」
 都丸 琢斗「極低温超高真空原子間力顕微鏡を用いた氷表面の観測」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程2年)

- 川上 薫「グリーンランド SIGMA-A アイスコアの融解再凍結層に含まれる不純物の分析」
 長谷川大輔「南極ドームふじコアに含まれる過去 72 万年間の微粒子の化学形態分析」

(理学院・宇宙理学専攻修士2年)

- 石橋 篤季「低温氷表面吸着種の高感度分析法の開発」
 波吉 敏信「低温シリケート表面における水素分子の原子核スピン転換の研究」

生物環境部門**(環境科学院・生物圏科学専攻修士課程2年)**

- Li Zhou 「レーザー付き輪尺ゲーターアイズを用いて遠隔測定した樹木の幹直径の測定精度」
 望月 純「新規硫黄代謝微生物の探索及び機能解析」
 田中 康央「カイコ体液におけるメラニン形成系に関する研究」

(環境科学院・環境起学専攻修士課程1年)

- 越智 和子「北海道における気候変化に対する樹木の応答と森林動態」

(環境科学院・生物圏科学専攻修士課程1年)

- 宮寺 毅「メタン代謝微生物の探索及び機能解析」
 神田 衛「硫黄不均化微生物の探索及び機能解析」
 高橋 彩加「硫黄代謝微生物の探索及び機能解析」
 藤田 大介「ヒ素代謝微生物の探索及び機能解析」
 木村 哲平「ザリガニ類の保全・管理に関する研究」

(研究指導委託学生)

- 姉川 大輔 (東京大学大学院薬学系研究科博士課程3年)

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)**

- Chou, Hung Wei
 「オホーツク海と北太平洋との間の海水交換に関する研究」

(環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程1年)

- 石井 義人「1.5層浅水モデルを用いた海洋子午面循環に関する研究」
 Yuan Nan「オホーツク海西岸陸棚域における海水南下のプロセス」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程2年)
- 遠藤 直希「南極周極流の風応力と海底地形への応答」
 山口 卓也 テーマ「鳴門海峡における渦対の形成と時間発展」
 (環境科学院・環境起学専攻修士課程2年)
- 史 穆清「Estimation of freshwater discharge from the Kamchatka Peninsula to its surrounding oceans」
 丁 曼卉「An analysis of hydrological characteristics in the tidal zone of Bekanbeushi river basin」
 杉田 優「Seasonal changes in the distribution of marine litter in the coast of World Natural Heritage Shiretoko」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)
- 三浦 大輝「南極中層水の化学的特性の形成過程の解明」
 渡邊 裕「海水融解水を介したオホーツク海と親潮域のリネージの解明」
 芦田 隼人「表層流の流路と海底地形の相互作用に関する研究」
 三宅 誠音「準定常ジェットの季節変動に関する研究」
 井上 奨吾「北海道オホーツク海沿岸の流動構造」
 (環境科学院・環境起学専攻修士課程1年)
- 木下 拓「北海道における海岸漂着物の実態とその処理の課題」

研究員

特任教員 (外国人招へい教員)

- ムアー ジョン クリストファー (令和元年12月16日～令和2年2月21日)
 「氷床の質量損失を予測するための気候システムの包括的モデル構築」

低温科学研究所研究員

- 寺島 美亜 (令和元年5月31日～令和2年5月30日)
 「雪氷生態系におけるバクテリアと藻類の相互作用の解明」
- 鈴木 あずさ (令和元年10月1日～令和2年3月31日)
 「低温・乾燥ストレスに対する北方林樹木の生理生態的応答の解明」

低温科学研究所外国人客員研究員

- チェ ボンヨン (平成30年9月1日～令和元年8月31日)
 「寒冷域におけるアミノ酸の15Nの濃縮・非濃縮のメカニズムの解明」

日本学術振興会 外国人特別研究員 一般

- ウォンパーン パット (平成30年10月1日～令和2年9月30日)
 「南極海における定着氷状態とバイオマスとの関係性とその経年的変動の実態把握」
- シュウ ユー (平成30年10月23日～令和2年10月22日)
 「先進的な窒素同位体比測定法による大気有機態窒素エアロゾルの起源の解明」

日本学術振興会 外国人特別研究員 欧米短期

- マイカロウ アレクシス マリー (令和元年9月1日～令和2年1月15日)
 「日本産小型哺乳類群集の長期ダイナミクス：古生態学のアプローチ」

日本学術振興会 特別研究員 (PD)

- 山崎 智也 (平成30年4月1日～令和3年3月31日)
 「透過型電子顕微鏡を用いた1分子トラッキングによるタンパク質の結晶化過程の解明」

出版物及び図書

出版物（令和元年度）

- ・「低温科学」 第78巻、 304頁 宇宙分子進化
編集責任者 香内晃
- ・「低温研ニュース」 No.47 2019.6月
- ・「低温研ニュース」 No.48 2019.12月

図書室

蔵書数

令和2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		
34,577 冊	10,309 冊	24,268 冊	1,773 種	827 種	946 種		

土地・建物

1. 土地

札幌	30,335 m ²
合計	30,335 m ²

2. 建物

札幌	研究棟	3,948 m ²	(平 20. 3)
	研究棟新館	2,442 m ²	(平 12. 3)
	実験棟	2,429 m ²	(平 15. 12)
	分析棟	1,666 m ²	(平 9. 3)
	車庫他	355 m ²	
母子里	融雪観測室	107 m ²	(昭 53. 3)
合計		10,947 m ²	

分析棟

2階建、延べ床面積		1,666 m ²
超低温保存室	-50℃	1室 (65 m ²)
低温保存室	-20℃	1室 (41 m ²)
低温クリーンルーム	-20℃	2室 (33 m ²)
低温室	-20℃	4室 (138 m ²)
低温室	-20℃ ~ +5℃	2室 (39 m ²)
低温室	+5℃ ~ 常温	2室 (54 m ²)



実験棟

2階建、延べ床面積		2,429 m ²
低温実験室 1	-20℃	1室 (40 m ²)
低温実験室 2	-15℃～30℃	1室 (19 m ²)
低温実験室 3	-30℃～10℃	1室 (19 m ²)
低温試料室	-20℃	1室 (19 m ²)
プロジェクト実験室		1室 (326 m ²)
無風低温室	-10℃	1室 (21 m ²)
アニリン室	-15℃～-5℃	1室 (32 m ²)
電子顕微鏡室		1室 (30 m ²)
低温実験室	-20℃～0℃	1室 (86 m ²)



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 | 20 | 結晶成長過程評価装置 | |
| 2 | ドップラーレーダーシステム | 21 | 高出力色素レーザー | |
| 3 | ラジオメーター装置 | 22 | リニアイオントラップ型質量分析システム | |
| 4 | 降水粒子測定装置 | 23 | 超高真空極低温水作製・観察電子顕微鏡システム | |
| 5 | 極低温氷表面反応エネルギー分析システム | 24 | レーザー共焦点微分干涉顕微鏡超高感度化システム | |
| 6 | 氷掘削装置 | 25 | オートアナライザー (ビーエルテック) | |
| 7 | ジェネティックアナライザー | 26 | 顕微ラマン用超高感度分光システム | |
| 8 | 気象水文観測装置 | 27 | ガスクロマトグラフ飛行時間型質量分析装置 | |
| 9 | 水床コア解析システム
顕微サンプル室
時分割X線イメージングシステム | 28 | 色素レーザーシステム | |
| 10 | | 赤外顕微分光光度計 | 29 | イオンクロマトグラフィー |
| 11 | | SMART System / μ PeaK モニターシステム | 30 | 立型 NC フライス盤 |
| 12 | 真空原子間力顕微鏡 | 31 | Picarro 水同位体比アナライザー | |
| 13 | 低温実験用動的散乱光度計 | 32 | 安定同位体比質量分析計 DELTA V Advantage | |
| 14 | 多目的ホール AV システム | 33 | 電界放出型電子顕微鏡システム | |
| 15 | カナダ WDE 社製ファラデー変調高速エリプソメータ | 34 | ワイヤ放電加工機 | |
| 16 | 可搬型音波ウィンドプロファイラー | 35 | 無冷媒低温走査型プローブ顕微鏡 | |
| 17 | タンデム DMA システム | 36 | 安定同位体比質量分析計 isoprime precisION
デュアルインレットシステム iso DUAL INLET
水同位体比測定用平衡装置 iso AQUA PREP | |
| 18 | SEM - RAMAN 分光分析装置 | 37 | | 炭素・窒素測定用 EcovisION+
炭素・酸素・水素測定用 EcovisION+ PYRO |
| 19 | 超深度カラー 3D 形状測定顕微鏡 | | | |



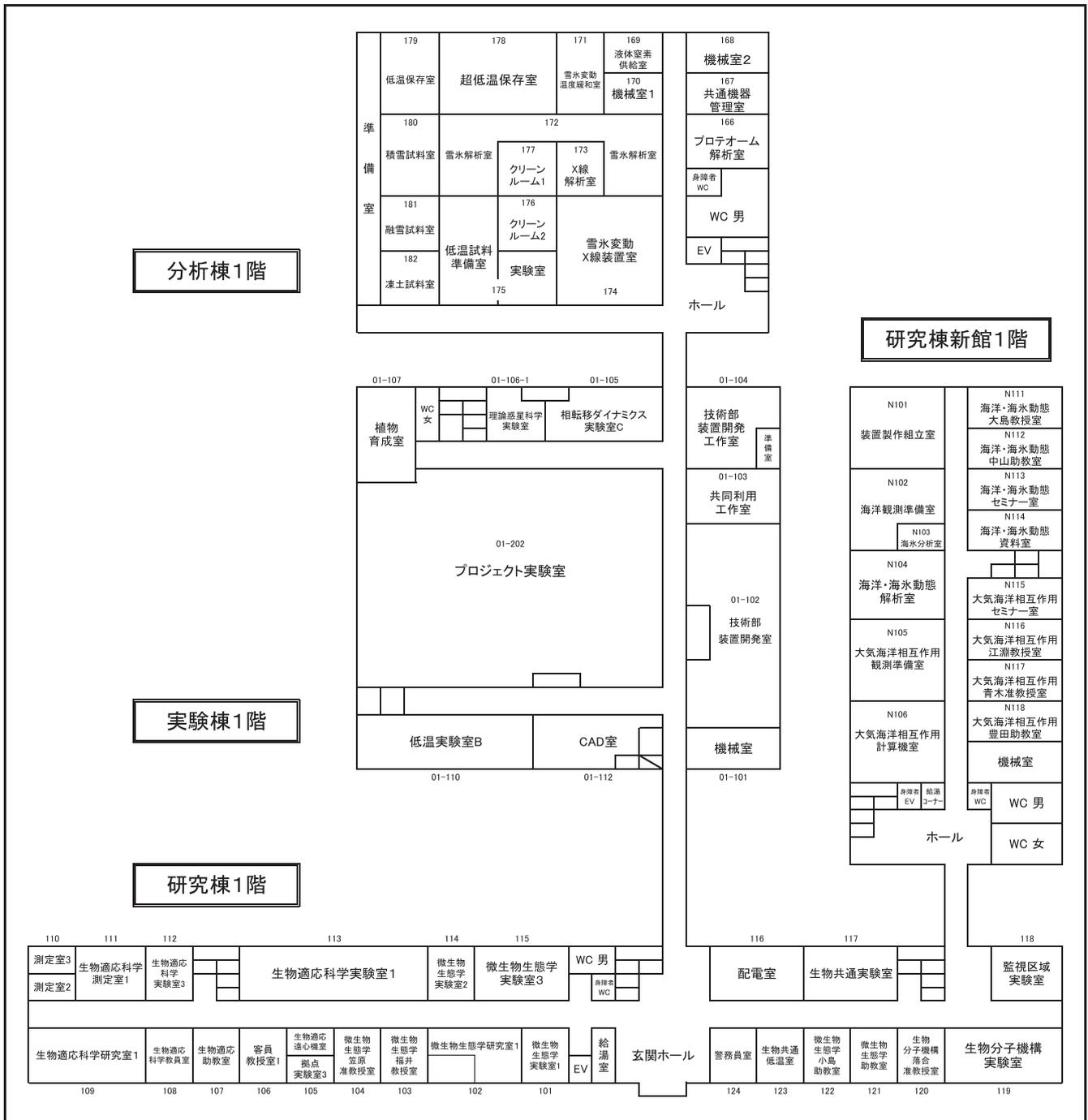
26 リニアイオントラップ質量分析システム

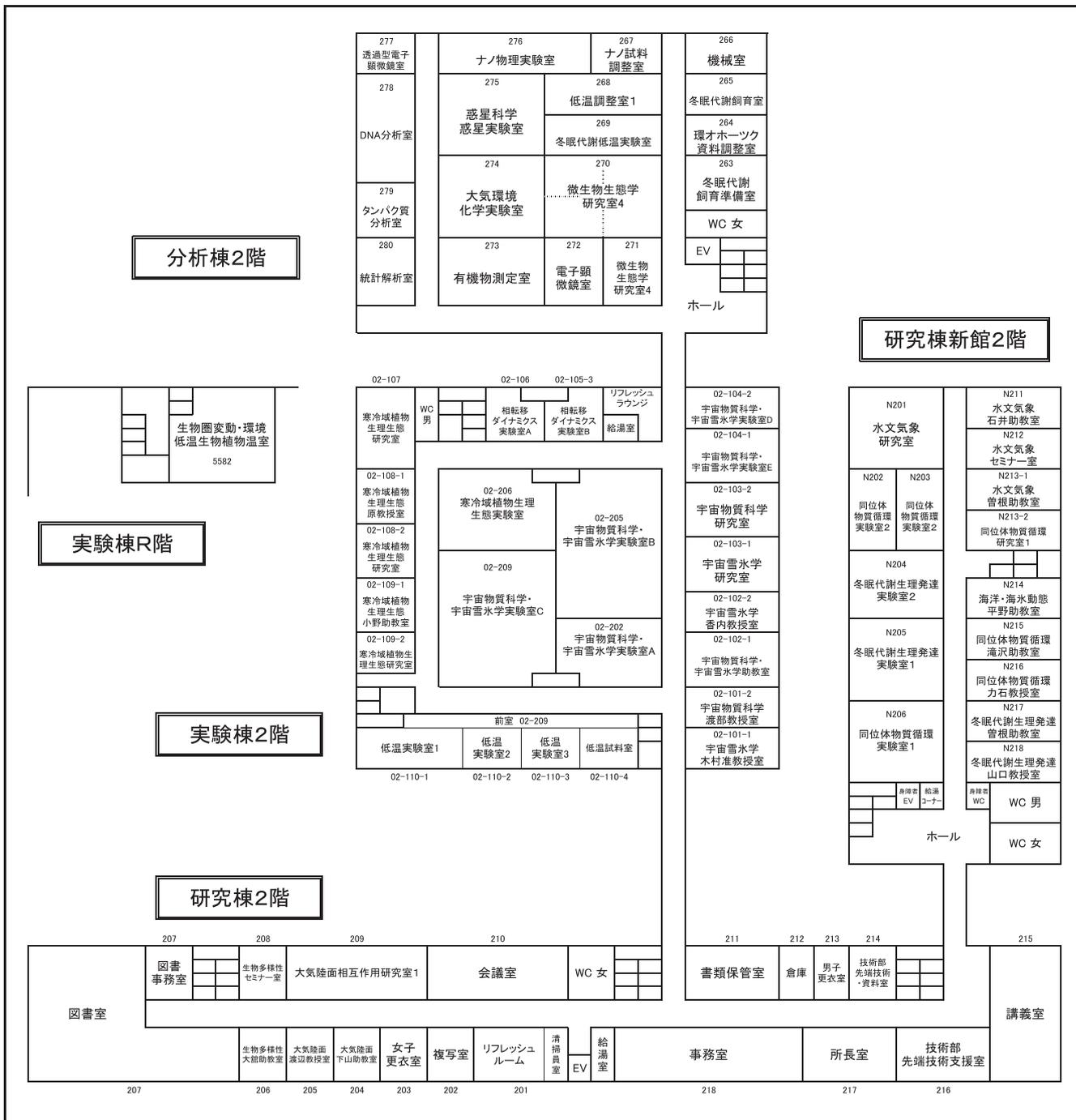


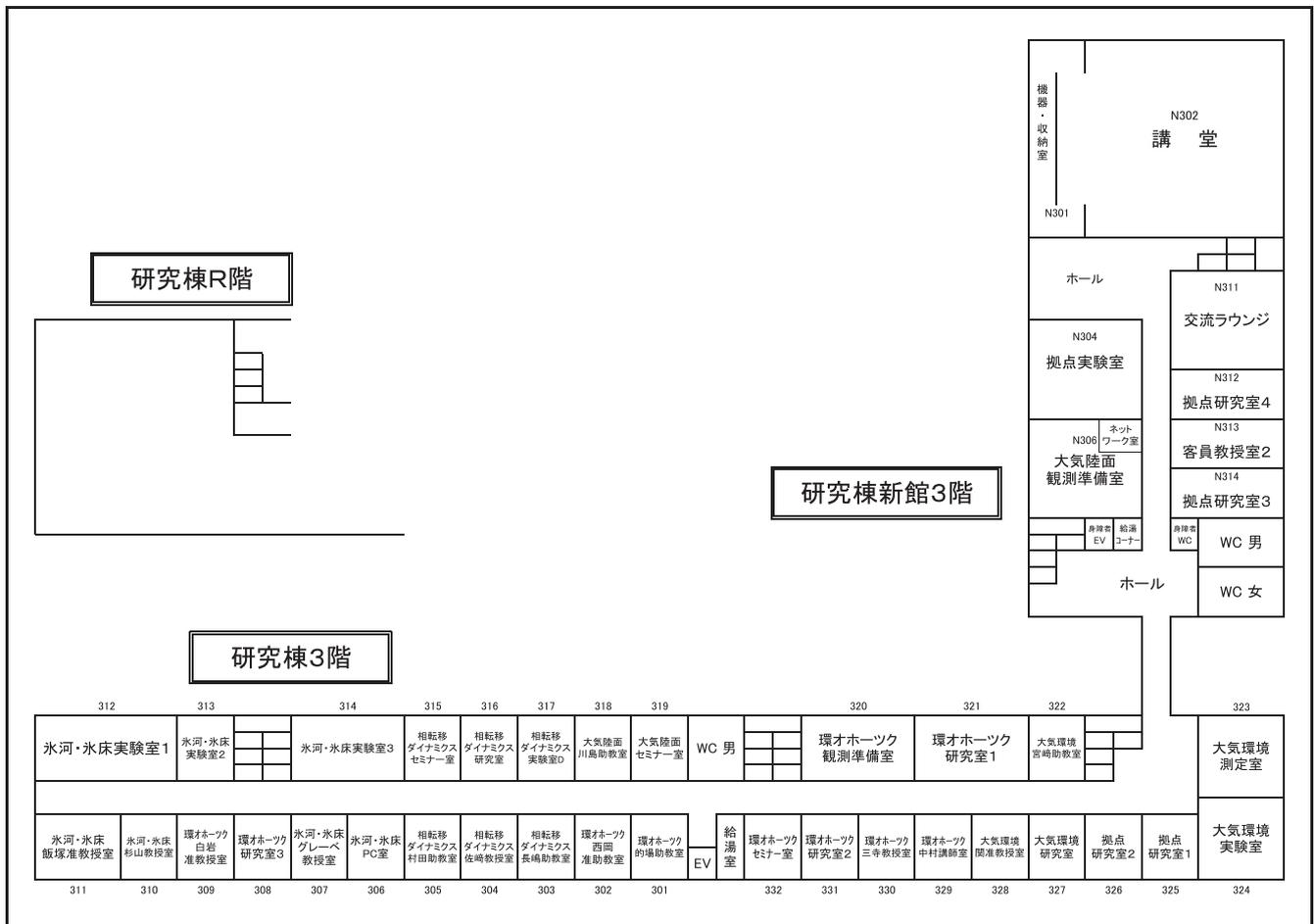
36 安定同位体比質量分析計 isoprime precisION

平面図

研究棟・新館・実験棟・分析棟









年次自己点検評価報告書 ～年報 令和元年度版～

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/>
令和2年9月

印刷 柏楊印刷株式会社