

年次自己点検評価報告書

～ 年報 平成23年度版～

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

民間等資金の受入れ 14

低温科学研究所研究助成 16

IV 共同利用・共同研究等

共同研究等一覧 19

萌芽研究課題成果 22

プロジェクト 32

国際共同研究 34

V 研究概要

共同研究推進部概要 37

水・物質循環部門概要 44

雪氷新領域部門概要 52

生物環境部門概要 58

附属環オホーツク観測研究センター概要 63

VI 研究業績

共同研究推進部業績 70

水・物質循環部門業績 73

雪氷新領域部門業績 78

生物環境部門業績 81

環オホーツク観測研究センター業績 84

VII 研究技術支援

技術部 87

VIII 社会貢献

一般向け講演等 91

所内見学者数 95

IX 各種資料

国際交流協定 96

外国人研究者の来訪 96

プレスリリース 98

学術に関する受賞 98

大学院学生・研究生 99

研究員 101

出版物及び図書 102

土地・建物 103

分析棟・実験棟・観測室 103

主な研究機器 104

平面図 105

施設位置図 107



はじめに

低温科学研究所は、平成 22 (2010) 年 4 月から、「寒冷圏および低温条件下における科学現象の基礎と応用に関する研究」を目的とする共同利用・共同研究拠点に認定されています。大学附置研究所としての役割に加え、拠点としての機能をいかにして強化していくかは、決まった答えがあるわけではありません。また、常に求められる研究者コミュニティとの関連についても、低温科学研究所としてどのようにあるべきか、日々模索が続いています。本研究所が拠点としての発展を遂げるには、研究所に所属するすべての構成員ひとりひとりが真摯にこの大問題に取り組んでいくことが重要であることは、言うまでもありません。拠点認定後 2 年が経過し、徐々にではありますが目に見える形で成果があがりつつあると考えています。

本報告書は、低温科学研究所の活動状況と研究成果および年度ごとの自己点検評価の結果をまとめたものです。平成 20 (2008) 年に行われた改組が定着し、優れた研究成果が次々と生まれるようになってきた状況をぜひ読みとっていただきたいと考えます。高い研究水準を維持するとともに、共同利用・共同研究拠点としての機能をさらに発展させるという困難な目標を達成するには、毎年の活動を検証し、それをもとに改善を図っていくことが不可欠です。本誌をご覧いただき、皆さまの忌憚なきご意見、ご提言を頂けますようお願いいたします。

国立大学法人北海道大学
低温科学研究所長

古川 義純

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、「寒冷圏および低温条件下における科学現象の基礎と応用に関する研究」を目的とする共同利用・共同研究拠点に認定されました。これにともなって毎年自己点検評価を実施し、研究活動の進展と共同利用・共同研究拠点としての機能の強化、管理運営体制の改善をはかっています。平成 23（2011）年度に関する自己点検評価として、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、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を組織している。平成 23 年度は、それぞれ 1 回、及び 2 回の委員会を開催し、研究者コミュニティからの意見、要望を積極的に取り入れて、研究所の運営に役立てている。

また、北海道大学の『女性研究者養成システム改革加速事業』を活用し、教員 1 名を採用するなど、女性教員の積極的な雇用を行っている。さらに、外国人研究者の雇用や来訪に対処するため、英語での対応可能な職員の配置、研究所の国際化に対応するための事務・技術職員の海外研修なども積極的に実施している。

（2）財政状況

運営費交付金（基盤配分経費）については、最近 4 年間ではおよそ年 1% の割合で減少している。このため、研究所の運営には苦慮しており、科学研究費補助金等の外部資金の獲得増が研究推進の上で不可欠となっている。平成 23 年度は科学研究費補助金の大幅な増加があった。科学研究費補助金は、平成 23 年度は研究所全体の年間予算額の 48% を占め（平成 22 年度は、50%）ている。科学研究費の新規採択率は、平均よりかなり高い水準を保っているが、全応募可能件数にはまだ余裕がある状況で、今後さらに積極的な応募が推奨されるべきである。

また、所長リーダーシップ経費を利用して、研究所内で公募による研究助成を実施した。公募対象は、将来の研究所の「看板」となりうるような優れた研究を助成するカテゴリ 1 と、優れた研究に取り組んでいるものの一時的に研究費が不足し研究の遂行に支障が出ている研究者を支援するカテゴリ 2 に分かれている。申請の採否は、将来計画委員会で書類審査・ヒアリングを行って決定している。採択課題については、年度末に報告書の提出を求めているが、次年度以降の課題採択については前年度成果を十分に反映させることが重要である。運営費交付金の減少に伴い、本助成の維持は容易ではないと思われるが、長期的展望に立って継続することが望まれる。

（3）共同利用・共同研究拠点としての機能

「寒冷圏および低温条件のもとにおける科学現象に関する学理およびその応用の研究」を目的として、低温科学研究所の内外の研究者が協力して実施する「共同研究」の制度では、『萌芽研究課題』、『研究集会』、および『一般共同研究』の 3 つのカテゴリで公募を行っている。平成 23 年度は、それぞれ 5 件、13 件、61 件を採択し、共同研究を実施した。萌芽研究課題では、将来発展が予想される研究課題についてのサポートに加えて、新しい研究コミュニティの創設に結びつく事業にも積極的に支援を行った。

萌芽研究課題では、2～3 年程度の継続した課題として採択しているが、年度ごとに報告書の提出を求め、これらをもとに次年度以降の継続が可能かどうかの検証を行うなど、審査の厳格化をはかっている。また、研究集会については、13 件中 6 件が学会や外の研究機関、あるいは大型研究費の報告会との共催で開催するなど、研究者コミュニティの要望を反映した形での開催が増えている。

また、共同研究推進部で実施されているプログラム課題では、この中から評価の高い国際学術誌への論文発表やプレスリリースの公表などが行われるなど、成果があがりつつある。また、プログラム研究課題と共同研究の『萌芽研究課題』とは互いに連動していることは大きな特徴であり、今後ともこのような形

で共同研究推進部が運営されることが望まれる。

本研究所の紀要として毎年刊行している「低温科学」では、「雪氷の生態学－彩雪の生物群集－」（平成24年3月発行・第70巻）を発行した。北海道大学学術成果コレクション(HUSCAP)や本研究所のホームページにおいて公開されており、両者合計のアクセス数は平成24年7月までにすでに約2,200件に達している。

東日本大震災直後の平成23年3月22日から「緊急の共同研究」を募集し、震災の影響により研究の遂行に支障をきたした研究者（研究分担者として大学院生を含む）5名に対して、研究の場の提供と個別の状況に応じて往復旅費及び滞在費を支給した。この対応は全国的に見ても極めて素早く実施されたものであり、研究者コミュニティへの貢献は極めて大きい。

（4）研究概要

氷結晶表面に存在する疑似液体層が2つの異なる相で構成されることを発見するなど、ナノスケールでの雪氷研究に大きな成果があがった。これは、結晶の表面という局所状態では、同じH₂Oでありながら、互いに混じり合わない2つの相が存在することを意味し、物理現象としても新しい課題であり、今後の発展が期待される。

また、複数の遺伝子の異なる進化パターンを考慮した分節的解析法を近隣接合法に導入するための新しいプログラムの開発、光合成生物プロクロロコッカスの進化過程の解明、炭素・窒素・硫黄をめぐる微生物間相互作用の解明など、寒冷圏の生物現象に関する特筆すべき成果があがった。

氷河・氷床に関する研究では、世界に先駆けてパタゴニア氷原における熱水掘削と氷河底面観測に成功し、カービング氷河の流動メカニズムについて重要な知見を得た。この成果は、近年の急激な氷河後退に関する理解を推し進め、より正確な海水準変動予測に貢献するものである。

さらに、オホーツク海から北太平洋にかけての海洋中層を介しての物質循環像を明らかにし、海氷による鉄輸送の新しいプロセスを解明しつつある。

その他、本研究所では物理学、化学、生命科学、地球惑星科学、地球化学、海洋学、環境科学、気象学など、多くの分野にまたがる研究活動が展開されており、異なる分野の融合を図るような研究も進展しつつある。この点は、本研究所の大きな特性であり、今後新たな展開が期待される。

（5）研究業績

学術論文は、ほとんどが国際学術誌に発表されている。特に平成23年度は、Nature Geosciences（1篇）、Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America（2編）、Scientific Report（Nature Publishing Group）（1篇）など、評価の高い学術誌への論文発表がなされ、継続的な研究業績の向上が実現されつつある。

（6）研究支援体制

技術部の装置開発室では、前年度に引き続き継続されてきた国際宇宙ステーション『きぼう』で使用する氷結晶成長装置とASTEチリ電波望遠鏡で使用する測定装置を完成させた。宇宙実験装置の開発で貢献のあった装置開発室班長の中坪俊一技術専門職員は、平成23年度日本化学会化学技術有功賞を受賞した。

先端技術支援室では、特殊設備や各種観測機器類の保守・運用・管理に大きな貢献をした。また、本研究所のホームページの完全改訂を行い、研究所から社会への発信の体制を充実させた。英文のページも刷新され、国際化への対応も計られた。

共同利用・共同研究拠点の活動が活発化するとともに、技術部の支援内容も大きく変化しつつあり、その重要度はますます高くなってきている。技術部機能の見直しや職員待遇の改善などの継続的な検討が必要である。

（7）社会貢献

本研究所は、研究成果を社会に向けて積極的に発信するため、教員による一般向け講演や講座の実施、国内外からの研究者の受け入れなどを積極的に実施している。しかし、一般市民向けの公開は、毎年夏の大学のオープンキャンパスと連動して開催されているが、参加者数も少なく改善が必要である。

また、本研究所の研究活動の概要を一般の方にもわかりやすく伝えるパンフレットを作成し、上記のイベントの参加者や見学者に対して配布を開始した。

(8) 国際交流

本研究所では、平成 23 年度に新たにマックスプランク陸生微生物学研究所（ドイツ）、コペンハーゲン大学ニールスボーア研究所（デンマーク）、およびフランス気象局国立気象研究センター（フランス）と部局間交流協定を締結し、大学間交流協定を含めた交流協定の締結数は 16 となった。また、北海道大学との大学間交流協定を締結している北京師範大学と南開大学で開催された「北海道大学交流デー」の企画に、本研究所からも 4 名の代表を送り、研究所の紹介や研究交流の推進を促した。

また、23 年度は特任教員として 4 名の外国人研究者を受け入れるとともに、日本学術振興会の事業である外国人招へい研究者（短期・長期）および外国人特別研究員等の外部の制度を利用して計 8 名を受け入れるなど、外国人研究者の積極的な受け入れを実施した。

(9) 教育

本研究所の大学院学生数は、近年減少傾向にある。大学院学生の獲得は、研究活動の活性化や研究者の育成に不可欠であり、対策が必要である。今年度は、研究所独自で大学院の受験を検討している学生のための紹介パンフレットの作成、HP を利用して学生の研究所訪問の申し込み窓口を設置するなどの改善をはかった。

一方、大学院環境科学院と協力して実施している「国際南極大学カリキュラム」では、雪氷寒冷圏科学に関する英語での講義、スイスアルプスにおける氷河実習など極めてユニークな活動を展開している。

(10) その他

平成 22 年度以降、毎年自己点検評価が実施され、報告書（本誌）が発行されている。一方、外部点検評価については、平成 18 年度に実施されて以来行われていない。その後現在までに、研究所の改組や共同利用・共同研究拠点としての認定など、大きな変革がなされている。したがって、毎年の自己点検評価を取りまとめて分析を行い、それをもとに次の外部点検評価を実施する時期にあると言えよう。平成 24 年度以降のなるべく早い時期に、実施を検討すべきである。

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

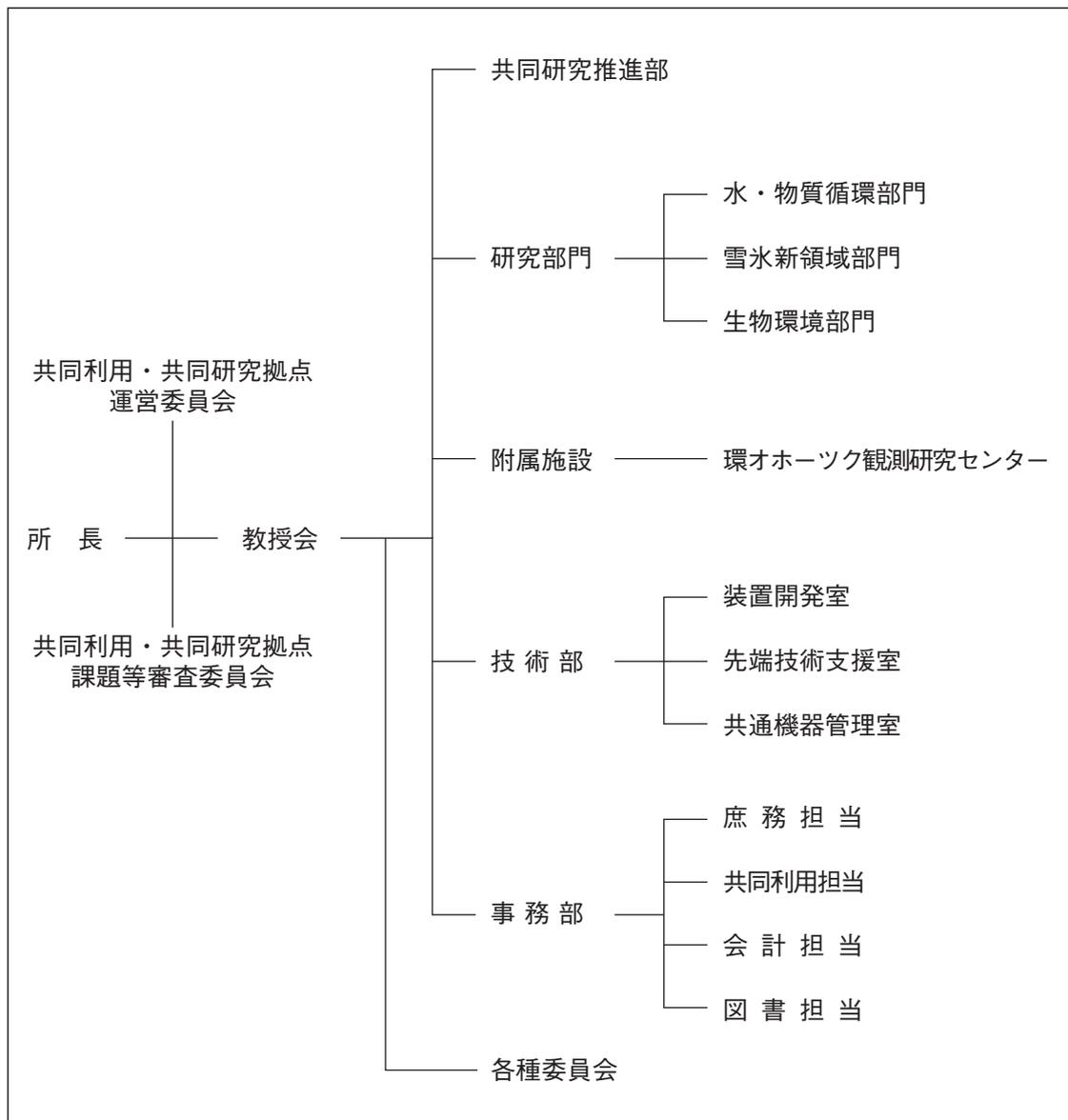
沿 革

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（幌延町問寒別）
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（幌延町問寒別）

組 織

機構

平成 24 年 3 月 31 現在



現員

平成 24 年 3 月 31 現在

教 授	15 名	※准教授	12 名	講 師	2 名	助 教	17 名
事務職員	9 名	技術職員	9 名	※特任教員（再雇用）含む			
客員教授	1 名	特任教員	2 名	招聘教員	1 名	合 計	68 名

歴代所長

	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	事務取扱	
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 曉	平成 13 年 4 月 1 日～平成 15 年 3 月 31 日		
24	本 堂 武 夫	平成 15 年 4 月 1 日～平成 17 年 3 月 31 日		
25	若 土 正 曉	平成 17 年 4 月 1 日～平成 19 年 3 月 31 日		
26	香 内 晃	平成 19 年 4 月 1 日～平成 21 年 3 月 31 日		
27	香 内 晃	平成 21 年 4 月 1 日～平成 23 年 3 月 31 日		
28	古 川 義 純	平成 23 年 4 月 1 日～		

名誉教授

平成 24 年 3 月 31 日現在

氏 名	授 与 年 月 日
朝比奈 英 三	昭和 53 年 4 月 2 日
酒 井 昭	昭和 58 年 4 月 2 日
小 島 賢 治	昭和 61 年 4 月 1 日
若 濱 五 郎	平成 3 年 4 月 1 日
匂 坂 勝之助	平成 6 年 4 月 1 日
藤 野 和 夫	平成 7 年 4 月 1 日
吉 田 静 夫	平成 10 年 4 月 1 日
小 林 大 二	平成 13 年 4 月 1 日
青 田 昌 秋	平成 14 年 4 月 1 日
前 野 紀 一	平成 16 年 4 月 1 日
芦 田 正 明	平成 16 年 4 月 1 日
若 土 正 曉	平成 20 年 4 月 1 日
福 田 正 己	平成 20 年 4 月 1 日
秋田谷 英 次	平成 22 年 4 月 1 日

共同利用・共同研究拠点運営委員会委員

平成 24 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 情報・システム研究機構国立極地研究所 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 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 東京大学大気海洋研究所 名古屋大学太陽地球環境研究所 京都大学生態学研究センター 東京大学大学院理学系研究科	台 長 海洋情報部長 所 長 教 授 所 長 所 長 所 長 所 長 センター長 教 授	川 津 拓 幸 當 重 弘 白 石 和 行 加 藤 學 岡 田 清 孝 立 本 成 文 新 野 宏 松 見 豊 椿 宜 高 永 原 裕 子
(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	馬 場 直 志 嶋 津 克 明 山 下 正 兼 松 井 博 和 望 月 哲 男
(所内) 低温科学研究所 〃 〃	所 長 教 授 教 授	古 川 義 純 田 中 歩 江 淵 直 人

共同利用・共同研究拠点課題等審査委員会委員

平成 24 年 3 月 31 日現在

所 属	職 名	氏 名
(学外) 自然科学研究機構基礎生物学研究所 名古屋大学地球水循環研究センター 理化学研究所仁科加速器研究センター 信州大学理学部 大阪大学大学院理学研究科 滋賀県琵琶湖環境科学センター	教 授 教 授 専 任 研 究 員 教 授 准 教 授 主 任 研 究 員	長谷部 光 泰 石 坂 丞 二 中 井 陽 一 鈴 木 啓 助 金 子 文 俊 石 川 可 奈 子
(学内) 地球環境科学研究院 北海道大学大学院工学研究院	教 授 准 教 授	長谷部 文 雄 内 田 努
(所内) 低温科学研究所 〃 〃	所 長 教 授 教 授	古 川 義 純 河 村 公 隆 田 中 歩

職 員

平成 24 年 3 月 30 日現在

所 長	教 授 古川 義純												
共同研究推進部	教 授 田中 歩	教 授 大島慶一郎	教 授 渡部 直樹	准教授 青木 茂	准教授 佐崎 元	准教授 笠原 康裕	講 師 杉山 慎	助 教 飯塚 芳徳	客員教授 中塚 武				
水・物質循環部門	教 授 江淵 直人	教 授 藤吉 康志	教 授 河村 公隆	教 授 渡辺 力	准教授 深町 康	准教授 関 宰	助 教 豊田 威信	助 教 川島 正行	助 教 宮崎 雄三	助 教 下山 宏	助 教 石井 吉之	助 教 曾根 敏雄	
雪氷新領域部門	教 授 本堂 武夫 (本学理事・教授職名付加)	教 授 グレーベ、ラルフ・ギュンター	教 授 山本 哲生	准教授 白岩 孝行	教 授 古川 義純	教 授 香内 晃	教 授 日高 宏	助 教 羽馬 哲也	特任助教 田中 秀和	助 教 長嶋 剣			
生物環境部門	教 授 原 登志彦	教 授 福井 学	教 授 戸田 正憲	准教授 隅田 明洋	准教授 田中 亮一	准教授 落合 正則	助 教 小野 清美	助 教 長谷川成明	助 教 高林 厚史	助 教 伊藤 寿	助 教 小島 久弥	助 教 大館 智志	
環オホーツク観測研究センター	(センター長) 江淵 直人	教 授 三寺 史夫	准教授 西岡 純	特任准教授 白澤 邦男	講 師 中村 知裕	助 教 的場 澄人							
非常勤研究員	堤 正純												
博士研究員	門屋 亨介	清水 大輔	中野渡拓也	嶋田 啓資	阿部 泰人	山本 真也	ジョン ジン サン	パブルリ チャンドラ モーリー	セディック ハキム	谷川 享行	上原 裕樹		
学 術 研 究 員	田中今日子	鈴木あずさ	岩崎 正純	森 淳子									
研究支援推進員	斎藤 健	佳久 理紗	立花 英里	村山 愛子	森 章一								
技 術 補 佐 員	北川 暁子	村上 美礼	若土 もえ	水野 紗希									
技術(能)補助員	中村 佳代	神田奈々美	小野かおり	古崎 美和	白澤恵利子	谷口 玲子	宍戸智恵子	岸本 純子	田中佐知子	時沢 里保	渡邊 美香	小川 雅江	
事 務 補 助 員	渡邊 達博	柿下 美佳	茨木佳奈子										
技 術 部	(部長) 教 授 渡部 直樹	班長 (技術専門職員) 高塚 徹	班長 (技術専門職員) 中坪 俊一	主任 (技術専門職員) 千貝 健	技術職員 小野 数也	技術職員 藤田 和之	技術職員 加藤由佳子	嘱託職員 福士 博樹	嘱託職員 須藤 邦夫				
事 務 部	事務長 山口 隆敏 (庶務担当)	係 長 中崎 治	主 任 伊藤 敏文	一般職員 小林 詩子	事務補助員 板敷多未花	(共同利用担当) 係 長 佐藤 友美	嘱託職員 菅原 通夫	事務補助員 遠藤 知子	事務補助員 竹内かずみ	(会計担当) 係 長 安宅 優子	一般職員 窪寺 倫子	(図書担当) 係 長 澤井 朝紀	嘱託職員 須藤 正季
		事務補助員 熊崎 由子		事務補助員 熊崎 由子				事務補助員 五十地 梢					

※転・退職者 (平成 23 年 3 月 31 日～平成 24 年 3 月 30 日)

助 教 兒玉 裕二
 客員教授 小島 隆夫
 係 長 吉井 洋, 笹川 文子, 中條 将喜
 主 任 細貝 美穂
 非常勤研究員 東岡由里子
 博士研究員 桑野 晶喜, 岩本 勉之, フ ピンチン, 内本 圭亮
 学術研究員 藤原 忠誠, 津滝 俊
 技術補佐員 稲荷 尚記
 技術補助員 黒木まゆみ
 事務補佐員 植松 泰子, 岡嶋 琴乃
 事務補助員 西村 聡美, 狩野 紫乃

Ⅲ．財 政

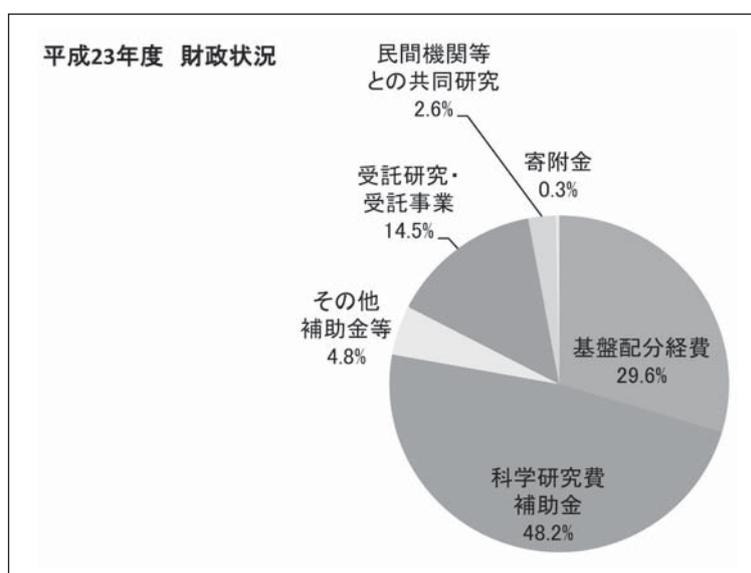
基盤的経費の状況

研究所運営の基盤となっている運営費交付金（基盤配分経費）については、近年はおよそ年1%の割合で年々減少しており、その運営には大変苦慮しているが、科学研究費補助金等外部資金を積極的に獲得することで、研究所の管理運営、研究活動を推進している状況である。

（単位：千円）

	運営費交付金	外部資金					計
	基盤配分経費	科学研究費補助金	その他補助金等	受託研究・受託事業	民間機関等との共同研究	寄附金	
平成23年度	144,856	※1) 235,725	23,262	70,688	12,787	1,600	344,062
平成22年度	146,318	283,224	16,510	136,616	11,992	1,400	449,742
平成21年度	147,796	207,430	16,640	168,258	7,314	9,200	408,842

※1) 平成23年度から一部基金化され、科学研究費補助金及び学術研究助成基金助成金をあわせて計上



文部科学省科学研究費補助金

（単位：千円）

種 目	区 分	応募件数	決定件数	交付決定金額
新学術領域領域提案計画	代表	2	1	17,300
	分担	5	4	—
新学術領域提案総括	代表	1	0	—
	分担	0	0	—
新学術領域領域提案公募	代表	1	0	—
	分担	0	0	—
新学術領域課題提案	代表	1	1	7,700
	分担	1	0	—

基 盤 研 究 (S)	代 表	4	2	48,400
	分 担	9	6	-
基 盤 研 究 (A)	代 表	8	4	42,100
	分 担	9	3	-
基 盤 研 究 (B)	代 表	11	8	33,700
	分 担	4	3	-
基 盤 研 究 (C)	代 表	17	11	11,400
	分 担	4	3	-
挑 戦 的 萌 芽 研 究	代 表	6	5	8,200
	分 担	4	2	-
若 手 研 究 (A)	代 表	3	1	5,000
若 手 研 究 (B)	代 表	9	3	2,900
研 究 活 動 ス タ ー ト 支 援	代 表	1	1	1,150
合 計	代 表	64	37	177,850
	分 担	36	21	-

代表者として応募した教員・研究員実数 64人
 採択された教員・研究員実数 代表 37人
 分担 21人

新学術領域研究

(単位：千円)

研 究 代 表 者		研 究 課 題	交 付 決 定 額	翌年度以降の内約額	
職 名	氏 名		23年度	24年度	25年度
教 授	渡部 直樹	氷表面反応の科学：原子トンネル反応と同位体分別機構	7,700		
教 授	三寺 史夫	オホーツク海・北極域における大気海洋海水相互作用	17,300	14,800	14,700
合 計		2 件	25,000	14,800	14,700

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		23年度	24年度	25年度
教 授	大島慶一郎	海氷生産量のグローバルマッピングとモニタリング構築	21,100	11,700	
名誉教授	若土 正暁	オホーツク海と北太平洋亜寒帯域をつなぐ熱塩／物質循環システムの実態解明	27,300	61,400	11,200
合 計		2 件	48,400	73,100	11,200

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		23年度	24年度	25年度
教 授	藤吉 康志	ドップラーレーダ情報を同化した海氷流動の短期予測システムの構築	6,600		

教授	山本 哲生	惑星系円盤ダストの統合モデルの確立	8,000		
教授	R.G Greve	過去と将来の気候における南極氷床の変動と力学的挙動に関する数値シミュレーション	7,300	7,300	8,000
准教授	佐崎 元	高分解光学観察による氷結晶表面での疑似液体層の動的挙動の解明	20,200	6,000	6,000
合計		4 件	42,100	13,300	14,000

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		23年度	24年度	25年度
准教授	青木 茂	国際観測ネットワークによる南極底層水淡水化の量的把握と氷河融解の影響検証	3,700	2,200	
教授	田中 歩	クロロフィル代謝研究の基盤整備と新展開に向けた総合的研究	4,900		
准教授	西岡 純	海水融解過程を含めた「環オホーツク海域」の鉄循環像の構築	5,100	2,600	
教授	香内 晃	アモルファス氷の表面構造解析：低温表面原子反応における触媒的効果の実体解明	3,700	1,900	
教授	福井 学	環境オミクス手法による寒冷圏水界の微生物学的硫黄循環の解明	4,100	2,700	2,000
教授	江淵 直人	衛星観測海面塩分データの精度評価・誤差特性の解明と全球水循環研究への応用	5,200	4,600	4,800
准教授	深町 康	ケープダンレー沖は南極底層水の主要な生成域か？	5,600	3,500	4,300
講師	杉山 慎	カービング氷河の急激な後退に氷河流動が果たす役割	1,400	4,400	7,300
合計		8 件	33,700	21,900	18,400

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		23年度	24年度	25年度
准教授	田中 亮一	クロロフィル分解経路の全体像の解明	1,700	1,200	1,300
准教授	落合 正則	細胞性免疫に関与する昆虫サイトカインの微生物感染による活性化機構の解析	1,800	1,500	800
助教	曾根 敏雄	北海道大雪山におけるバルサの変化と気候変化	500		
助教	豊田 威信	季節海水域の氷厚グローバルマッピングおよび数値海水モデルへの応用	1,200		
助教	川島 正行	微細格子雲解像モデルを用いた温帯低気圧に伴う降雨帯の研究	1,300		

教授	渡部 直樹	極低温星間塵表面反応による水分子の重水素濃集	500		
教授	戸田 正憲	タロイモショウジョウバエ属とサトイモ科植物との送粉共生系進化に関する包括的研究	900		
助教	石井 吉之	降雨と融雪が重なって生じる融雪洪水の雪氷学的研究	500	500	
准教授	田中 秀和	微惑星形成と惑星集積の連続過程に関する理論的研究	1,100	800	
共同研究員	宮本 淳	極地深層氷コアの結晶組織解析および変形実験に基づく氷床の変成過程に関する研究	900	500	
招へい教員	片桐 千俣	リポホリンによるクチクラ中の炭化水素輸送機構；エノサイトから体表まで	1,000	700	
合計		11 件	11,400	5,200	2,100

挑戦的萌芽研究

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名			23年度	24年度
准教授	西岡 純	海水に含まれる微量元素分析法の開発	1,900	1,200	
講師	杉山 慎	南極沿岸における溢流水河の短期流動変化	2,200	500	500
教授	山本 哲生	系外惑星を探る新しい眼－大気光学過程の解明と観測可能性の追求	1,600	1,100	
助教	深町 康	超音波ドップラー流速計を用いた海水の厚さの計測手法の開発	900	1,100	700
教授	田中 歩	光合成色素系のエンジニアリング	1,600	1,400	
合計		5 件	8,200	5,300	1,200

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			23年度	24年度
助教	飯塚 芳徳	南北両極の氷床コアに含まれるエアロゾル組成を用いた氷期間氷期の大気化学環境の解読	5,000	4,900	4,700
合計		1 件	5,000	4,900	4,700

若手研究 (B)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名			23年度	24年度
研究員	谷川 享行	巨大惑星周りの衛星系の起源：周惑星円盤構造の決定	700	500	500
助教	高林 厚史	新規手法による葉緑体タンパク質複合体の網羅的検出	1,200	1,200	1,100

講 師	中村 知裕	振動数変化を考慮した内部波散乱の理論構築と散乱による鉛直混合の評価	1,000		
合 計		3 件	2,900	1,700	1,600

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		
職名	氏名		23年度	24年度	25年度
助教	羽馬 哲也	極低温表面反応により生成した分子の原子核スピン温度の測定	1,150		
合 計		1 件	1,150	0	0

民間等資金の受入れ

受託研究

(単位：千円)

受入教員名等		委託先	研究課題	金額
教授	大島慶一郎	(独) 科学技術振興機構	海水-海洋相互作用モデリング	14,950
准教授	佐崎 元	(独) 科学技術振興機構	不凍タンパク質作用発現機構の解明を目指したその場光観察	6,864
教授	原 登志彦	(独) 日本学術振興会	生物系科学に関する学術研究動向調査研究及び科研費分科細目の改正に係るフォローアップ	6,930
教授	河村 公隆	環境省	東アジアと北太平洋における有機エアロゾルの起源、長距離大気輸送と変質に関する研究	33,345
助教	兒玉 裕二 (H24.2～ 的場 澄人)	気象庁気象研究所	「吸収性エアロゾルが大気・雪氷面放射過程に与える影響のモニタリングに関する研究」の一部、「積雪断面観測及び積雪サンプリング」	349
教授	田中 歩	(独) 科学技術振興機構	光合成の改変によるステイググリーン誘導	7,150
合 計		6 件		69,588

受託事業

(単位：千円)

受入教員名等		委託先	研究課題	金額
教授	田中 歩	(独) 日本学術振興会	2つのクロロフィル分解経路とその生理的役割	1,100
合 計		1 件		1,100

民間等との共同研究

(単位：千円)

研究代表者		申請機関名	研究課題	金額
准教授	西岡 純	(財) 電力中央研究所	海洋酸性化が海洋植物プランクトンの増殖に与える影響の実験的解明	1,016
教授	藤吉 康志	(独) 宇宙航空研究開発機構	Validation of Physical Parameters of Dry/Snow Particles Used by Algorithms to Derive Precipitation Rate Based on Sophisticated Measurement System and Data Analysis Techniques	4,751
教授	古川 義純	(財) 日本宇宙フォーラム	生体高分子の関与する氷結晶成長－自励振動成長機構の解明－	2,100
教授	原 登志彦	(地独) 北海道立総合研究機構	地球温暖化と生産構造の変化に対応できる北海道農林業の構築	829
教授	江淵 直人	(独) 宇宙航空研究開発機構	A M S R 2 によって観測された海上風速データの精度評価	1,379
教授	大島慶一郎	(独) 宇宙航空研究開発機構	現場海水データとの比較による薄氷厚アルゴリズムの高精度化と棚氷・定着氷の検出	2,712
合計		6 件		12,787

寄附金

(単位：千円)

件数	金額
3 件	1,600

低温科学研究所 研究助成

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

1. 趣旨と公募対象

[カテゴリー1]

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

[カテゴリー2]

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

2. 件数・経費

[カテゴリー1] 助成額 上限 500万円：1件

[カテゴリー2] 助成額 上限 200万円：2-3件程度

3. 審査方法および審査日程

審査は将来計画委員会が行う。書類による1次審査を経て、2次審査でヒアリングを行う。

採択一覧

(単位：千円)

研究代表者		カテゴリー	研究課題	金額
教授	河村 公隆	カテゴリー1	有機物レーザーおよびその安定水素同位体比研究のエアロゾル・アイスコアにおける新展開	3,500
助教	宮崎 雄三	カテゴリー2	森林植生由来の水溶性有機エアロゾル生成と変動制御要因の解明	1,500
助教	日高 宏	カテゴリー2	高強度窒素原子源の開発と極低温表面反応によるアンモニア分子の重水素化機構の解明	1,500
教授	グレーベ, ラルフ	カテゴリー2	過去と将来の気候における火星の水氷堆積物の進化に関する数値シミュレーション	300
助教	大館 智志	カテゴリー2	日本産真無盲腸類（哺乳綱）の起源に関する生物地理学的研究	200
合計		5件		7,000

研究の課題と成果 : CURRENT RESEARCH PROGRAMS

有機物トレーサーおよびその安定水素同位体比研究のエアロゾル・アイスコアにおける新展開

教授 河村公隆、准教授 関宰、助教 宮崎雄三、准教授 白岩孝行、助教 的場澄人、
博士研究員 山本真也

New development on organic tracers and their stable hydrogen isotopic composition in aerosol and ice core studies

K. Kawamura, O.Seki, Y. Miyazaki, T. Shiraiwa, S. Matoba, S. Yamamoto

カムチャツカ半島で採取したウシュコフスキーアイスコア中に、森林火災・バイオマス燃焼起源のレボグルコサン、デヒドロアビエチン酸など有機物トレーサーを検出した。その年代変化より、シベリアにおける森林火災の歴史を議論した。針葉樹の燃焼トレーサーは近年増加傾向を示した。また、レボグルコサン濃度は、北半球の気温変化をよく反映した。アラスカアイスコア中にも、有機物トレーサーを検出しその解析を進めている。また、エアロゾル・降雪中のノルマルアルカンの水素同位体比 (D/H 比) を測定し、D/H 比がエアロゾル・雪の起源域のトレーサーとして使えることを明らかにした。

森林植生由来の水溶性有機エアロゾル生成と変動制御要因の解明

助教 宮崎雄三

Formation of water-soluble organic aerosol originated from forest vegetation and its controlling factors

Y. Miyazaki

森林総合研究所・北海道支所演習林の観測タワーにおいて通年で採取しているエアロゾル試料について、水溶性有機物の安定炭素同位体および有機化合物トレーサーの測定・分析を行った。その結果、エアロゾルが雲凝結核として機能する上で重要な水溶性有機炭素 (WSOC) の安定炭素同位体比が、植生起源の有用な指標となることを示した。初夏に濃度が最大となる WSOC には、植生からの粒子の直接放出と揮発性有機化合物からの二次生成が同程度寄与する一方、盛夏にはイソプレン及び α - β -ピネン由来の二次生成有機物の寄与が支配的であることがわかった。なかでも α -ピネンの酸化生成物である 3-メチル-1,2,3-ブタントリカルボン酸 (3-MBTCA) の生成がアレニウスプロットに類似した強い温度依存性を示すことを明らかにした。さらに 3-MBTCA に対する同じ酸化生成物のピノン酸濃度比は、森林植生起源の有機化合物と OH ラジカルとの反応による二次有機エアロゾル生成の良い指標となることを、数日スケールの観測から実証した。起源に関しては、地表付近の植生や土壌を含む林床が、森林キャノピー層内における WSOC の重要な生成源である可能性を初めて指摘した。

高強度窒素原子源の開発と極低温表面反応によるアンモニア分子の重水素化機構の解明

助教 日高宏、教授 香内晃、教授 渡部直樹

Development of a high-flux atomic nitrogen source and the clarification of deuterium-enrichment processes in ammonia molecules

H. Hidaka, A. Kouchi, N. Watanabe

分子雲 (宇宙に存在するガス状の天体) に存在するアンモニア分子内には、高度に重水素原子が濃集していることが知られている。このアンモニア分子に対する重水素濃集メカニズムを解明するため、窒素原子源と水素原子源を用いた極低温表面反応実験を計画している。この実験を行うためには高強度の窒素原子源が必要であり開発を開始した。マイクロ波放電プラズマ内の電子をサイクロトロン運動させ窒素分子の解離率を向上させるため、電子閉じ込め磁場のシミュレーションを行い、必要となる磁場強度や電磁石の形状および配置等の設計を行った。今後は、原子源の製作を行い原子ビーム強度のテストの後、表面反応実験での運用を行う予定である。

過去と将来の気候における火星の水氷堆積物の進化に関する数値シミュレーション

Numerical simulations of the evolution of the Martian water ice deposits

R. Greve, B. Grieger (ESAC Madrid), O. J. Stenzel (MPS Katlenburg-Lindau)

We simulated the glaciation of Mars from 10 Ma ago until 10 Ma into the future with the simple, latitudinal model MAIC-2 ([Http://maic2.greveweb.net/](http://maic2.greveweb.net/)). A variable glaciation with two distinct stages was found. Stage 1, the period of high average obliquity prior to 4 Ma ago, is characterized by ice thicknesses less than 400 m and a very mobile glaciation all over the planet. During stage 2, from 4 Ma ago until today, the north and south polar ice deposits grow essentially monotonically; however, interrupted by significant sublimation events at about 3.2, 1.9 and 0.7 Ma ago. The growth of the polar deposits is predicted to continue into the future.

日本産真無盲腸類（哺乳綱）の起源に関する生物地理学的研究

助教 大館智志、川田伸一郎（国立科博研究員）、ラザロ・エチェニケ（宮城教育大協力研究員）、西岡佑一郎（京都大学大学院博士課程）

Biogeographic study of Eulipotyphla (Mammalia) in Japan

S.Ohdachi, S.Kawada, Lazaro Miguel Echenique-Diaz, Y.Nishioka

この研究助成は、日本のモグラ・トガリネズミ類（真無盲腸類）の起源を明らかにするための一貫として、日本の最南西端である与那国島（沖縄県）の小型陸生哺乳動物の捕獲と探索を行った。同島からは齧歯類のヨナグニハツカネズミ（*Mus musculus*と思われる）とトガリネズミ科のジャコウネズミ（*Suncus murinus*）が今までに記録されている。どちらの種も人間による移入と思われる。最近、与那国にはダガ（ティー）もしくはチンチラティーとよばれるジャコウネズミの他に、モグラに似た動物が少なくとも1970年代までは生息していた、との民俗学的調査報告が提出された。もし、モグラ科動物の生息が与那国で確認できれば日本の哺乳動物相成立史を考える上で非常に重要な発見となる。そこで2011年の5月と12月に全島をくまなく調べたが、モグラ類のトンネルや痕跡は皆無で、また罠による捕獲調査でもモグラ類は捕獲できなかった。箱罠ではジャコウネズミが45頭も捕獲されたが、ハツカネズミは全く捕獲できなかった。このように今回の生息調査では、モグラ科の動物は元々生息していないか、近年になって絶滅したか、どちらかである可能性が非常に高いことがわかった。そこで、後者の可能性を確認するために、与那国島内の2つの洞窟内の堆積物を調査し、準化石や遺物を調べた。洞窟では降雨による攪乱が激しいので層序による年代測定ができないが、以下の動物の骨や歯が確認された。小型哺乳類については現生のジャコウネズミとカグラコウモリ（*Hipposideros turpis*）のほかに記録がないクマネズミ属（*Rattus*）が確認された。大型哺乳類についてはイノシシ（または家畜ブタ）、ヤギおよびヒト（少なくとも現代人ではないと思われる）が確認された。このほか、脊椎動物としてナミヘビ科、両生類、鳥類（スズメ目）が確認された。このように今回の洞窟堆積物調査でもモグラ科動物は確認されなかった。

IV . 共同利用・共同研究等

共同研究等一覧

I 萌芽研究課題

	氏名	所属機関	職名	研究課題
1	飯塚 芳徳	北大低温研	助教	ドームふじコアを用いた新しい古環境復元法
2	磯田 豊	北大院水産	准教授	東アジア縁辺海統合観測航海による対馬暖流系の流動・物質輸送過程の解明
3	内田 努	北大院工学研究院	准教授	氷の物理と化学研究の新展開
4	小島 久弥	北大低温研	助教	淡水環境での微生物による鉄還元メタン酸化の実証
5	中井 陽一	理化学研究所仁科加速器研究センター	専任研究員	イオン誘起による微粒子核生成機構の解明：分子過程からのアプローチ

II 研究集会

	氏名	所属機関	職名	研究課題
1	石川 守	北大地球環境	准教授	永久凍土のモニタリングと変動に関する研究集会
2	佐崎 元	北大低温研	准教授	結晶表面・界面での成長ダイナミクス
3	内藤 望	広島工業大学	准教授	氷河の流動および変動に関する観測技術の進化
4	中塚 武	名古屋大学環境学研究科	教授	西部北太平洋における栄養塩制限のパターンとプロセス - 亜寒帯と亜熱帯の統合的理解
5	橋本 健朗	首都大学東京理工学研究科分子物質化学専攻	准教授	高次系分子科学と低温科学の接点
6	広瀬 直毅	九州大学応用力学研究所	准教授	宗谷暖流を始めとした対馬暖流系の変動メカニズム
7	福井 学	北大低温研	教授	微生物から捉える水環境の物質循環と環境保全 (2)
8	福原 晴夫	新潟大学教育学部	教授	雪氷の生態学 (6) 尾瀬地域におけるアカシボの成因と構成生物群集
9	藤田 耕史	名古屋大学環境学研究科	准教授	ヒマラヤにおける氷河湖決壊洪水に関する研究
10	安田 一郎	東京大学大気海洋研究所	教授	北太平洋の生物地球化学過程に果たす環オホーツク圏の海洋循環・物質循環の役割
11	楊 宗興	東京農工大学農学研究院	教授	環オホーツク陸域システムにおける溶存鉄を中心とする物質循環の解明
12	横川 美和	大阪工業大学	准教授	火星極冠のサイクリックステップ：地球表層とのアナロジー
13	和田 浩二	千葉工業大学惑星探査研究センター	上席研究員	天体の衝突物理の解明 (VII)

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)	准教授	高緯度地域におけるエアロゾルの光学的特性の長期変動解析
2	青木 輝夫	気象研究所	室長	積雪変質・アルベド過程モデル開発のための積雪物理量及び熱収支に関する観測的研究
3	阿部 彩子	東京大学大気海洋研究所	准教授	グリーンランド氷床の変動プロセスと安定性

Ⅳ．共同研究・共同研究等

4	荒川 政彦	神戸大学大学院理学研究科	教授	氷天体の衝突付着・破壊・クレーター形成に関する実験的研究
5	石井 吉之	北大低温研	助教	天然水トリチウムの調査及び技術に関する研究
6	伊東 素代	(独) 海洋研究開発機構 地球環境変動領域	技術研究副主任	南北両極域における海洋・海水の現場観測研究
7	上野 聡	広島大学大学院生物圏科学研究科	教授	低温下での油脂単結晶の成長面ステップの観察および成長面に及ぼす乳化剤の添加効果
8	葛西 聡	(独) 土木研究所寒地土木研究所	上席研究員	気象の時間変動と道路構造別冬期路面状態の予測に関する研究
9	笠原 康裕	北大低温研	准教授	細菌細胞の試験管内と自然環境下でのストレス応答の比較解析
10	金子 文俊	大阪大学理学研究科	准教授	有機分子の自己集積膜表面における氷の疑似液体層に関する赤外分光法による研究
11	小島 隆夫	理化学研究所基幹研究所	専任研究員	星間分子の生成・進化に関連した極低温氷表面でのイオン化学反応
12	小守 信正	(独) 海洋研究開発機構	研究員	全球・領域気候モデルにおける環オホーツク地域の相互比較
13	斉藤 和之	(独) 海洋研究開発機構	研究員	南半球寒冷圏における陸面表層環境と気候の変動
14	櫻井 俊光	(財) レーザー総研	研究員	レーザーブレイクダウン発光分光法を用いた極地氷床コア中の微量不純物分析技術の開発
15	佐藤 和秀	長岡高専	教授	酸性雪の過酸化水素濃度と化学特性の地域比較
16	佐藤 正英	金沢大学総合メディア基盤センター	教授	結晶成長時の界面パターンへの溶液の流れと不純物効果
17	柴田 勝	長岡工業高等専門学校	准教授	複数の色素サイクルによる樹木の環境適応について
18	白井 孝治	信州大学繊維学部	准教授	生存環境に依存した昆虫の体色多形性発現の基礎機構の解明
19	杉浦幸之助	(独) 海洋研究開発機構	主任研究員	積雪重量計を用いた札幌における積雪推移の観測研究
20	鈴木 和良	(独) 海洋研究開発機構	主任研究員	広域陸域水文モニタリング (3)
21	鈴木 啓助	信州大学理学部	教授	山岳地域における降雪・積雪・融雪過程の雪氷化学的研究
22	鈴木 利孝	山形大学理学部	教授	雪氷コア中金属成分分析によるエアロゾル輸送記録の復元
23	鈴木 良尚	徳島大院 STS 研究部	講師	分散水の凍結に伴う微粒子の濃縮・凝集・コロイド結晶化
24	瀬戸 真之	埼玉大学地圏科学研究センター	研究員	霜柱クリープ及びジェリフラクションの実験的研究
25	鷹背 利公	産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門	グループ長	石油炭化水素の嫌氣的微生物分解に関する研究
26	田口 哲	創価大学・工学部・環境共生工学科	教授	季節海水生態系伯次生産機構の構造と機能の解明
27	田中 秀和	北大低温研	准教授	惑星形成環境における惑星材料物質としての氷微粒子の成長・移動過程
28	外山 吉治	群馬大学	准教授	フィブリノゲンクライオゲル形成機構の解明
29	中川 達功	日本大学	専任講師	寒冷圏沿岸地域のアマモ群落における硝化菌の生態生理学に関する研究
30	長尾 誠也	金沢大学環日本海域環境研究センター	教授	北海道沿岸河口域における物質動態に関する検討
31	長澤 正氏	沼津高専	教授	オホーツク海域環境情報収集システムの開発
32	灘 浩樹	産総研	主任研究員	不凍タンパク質・氷核タンパク質共存下での氷の結晶成長実験

33	西垣 肇	大分大学教育福祉科学部	講師	親潮の力学についての研究
34	西野麻知子	滋賀県琵琶湖環境科学研究センター	総合解析部門長	淡水湖沼の深底部における低酸化と硫黄関連細菌の動態に関する研究
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	早川 洋一	佐賀大農学部	教授	ストレス依存的昆虫自然免疫活性変動の解析
37	原口 昭	北九州市立大学国際環境工学部	教授	草本植物個体群の生理生態的寒冷適応機構の理論解析
38	原 圭一郎	福岡大学理学部	助教	南極域大気中のエアロゾルと大気雪氷間の物質交換
39	原田鉦一郎	宮城大学食産業学部	准教授	大雪山における永久凍土の分布と変動に関する研究
40	馬場 賢治	京都産業大学	准教授	南極海季節海水域の季節内変動に関する研究
41	古川 義純	北大低温研	教授	航空機による微小重力実験の新規物理化学テーマの発掘と実験システムの開発
42	堀 彰	北見工業大学	准教授	X線回折法による極地氷床コア氷の構造解析
43	松村 雄	那須塩原市動植物調査研究会	副会長	北大構内・植物園におけるハナバチ多様性の30年に亘る遷移
44	的場 澄人	北大低温研	助教	氷床掘削孔の検層及び氷床探査ゾンデに関する研究
45	三浦 均	東北大・理	助教	原始惑星系円盤における低温物質進化と惑星形成の相互作用
46	南谷 哲宏	北大理学研究院	助教	ASTE 望遠鏡搭載用ミリ波・サブミリ波帯多色連続波カメラ光学系の開発
47	村上 明男	神戸大学内海域環境教育研究センター	准教授	海産微細藻の光合成色素タンパク質の特性化
48	村勢 則郎	東京電機大理工	教授	細胞膜近傍における氷晶形成機構の解明
49	村山 昌平	(独)産業技術総合研究所	研究グループ長	酸素安定同位体比測定を用いた森林生態系における炭素循環の解明
50	藪下 彰啓	京都大学工学研究科	助教	低温氷の光励起ダイナミクス
51	山内潤一郎	首都大学東京	准教授	南極地・寒冷環境滞在に伴うヒト身体機能への生理的影響とその臨床への応用
52	山口 悟	防災科学技術研究所雪氷防災研究センター	主任研究員	積雪変質モデルを用いた山岳域の積雪底面流出量の面的分布の時間変化予測の検証
53	山口 一	東京大学大学院新領域創成科学研究科	教授	北海道オホーツク海沿岸に適する高解像度海水予測計算手法に関する研究
54	山田 芳則	気象研究所	室長	数値モデルとドップラーレーダーデータを用いた雪雲の解析
55	山中 明	山口大院医学系	准教授	チョウ類における帯糸黒色化調節機構の解析
56	山之口 勤	(財)リモートセンシング技術センター	副主任研究員	極域質量収支把握のための衛星データを用いた基礎情報の収集と評価
57	横川 美和	大阪工業大学	准教授	火星北極冠上のステップ地形の発達に関する実験的研究
58	横沢 正幸	農業環境技術研究所	上席研究員	植物群集の空間分布構造と物質循環機能との関係解析
59	関 宰	北大低温研	准教授	アジアの湖沼堆積物のバイオマーカー組成の解析
60	宮本 淳	北大高等教育推進機構	特定専門職員	X線ラウエ法による氷結晶組織解析
61	田邊 靖博	名古屋大学	教授	氷塊衝突によるCFRP材料の損傷挙動の解明

萌芽研究課題成果

1. ドームふじコアを用いた新しい古環境復元法

新規・継続の別	継続
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	飯塚 芳徳

研究分担者／氏名／所属／職名			
	氏 名	所 属	職 名
1	本山 秀明	国立極地研究所	教 授
2	鈴木 啓助	信州大学理学部	教 授
3	東 久美子	国立極地研究所	准教授
4	植村 立	琉球大学理学部	助 教
5	三宅 隆之	国立極地研究所	研究員
6	平林 幹啓	国立極地研究所	研究員
7	倉元 隆之	国立極地研究所	研究員

研究目的	<p>南極ドームふじ深層コアを用いた過去数十万年間の古環境復元研究は1994年から約15年にわたり継続して行われてきており、これまでに膨大な成果を創出してきた。その研究の過程で国立極地研究所と低温科学研究所は2大重要拠点としてドームふじコア研究を支えてきた経緯がある。具体的には掘削機の開発、現地での基地設営、深層掘削、氷コアの輸送、氷コアの保管、氷コアの解析などの研究支援があげられる。本予算を用い、低温研をアイスコア研究の重要拠点のひとつとして引き続き機能させること、ドームふじコア研究に関わる極地研をはじめとする研究機関との連携強化、関連研究の論文化促進などを推進することが目的である。</p>
研究内容・成果	<p>平成22年度から始まり、平成23年度末まで、本萌芽研究予算により低温科学研究所は日本を代表とする南極ドームふじ氷床コア研究機関として推進することができた。低温研のスタッフは南極ドームふじ氷コア全量のうち約30%を同所に保管し、適時氷コアの輸送や・解析補助業務に携わった。また、研究代表者はドームふじ氷床コアのコンソーシアムの幹事として、国立極地研究所をはじめとする国内の連携機関との間の研究課題の取りまとめに従事し、今後の研究論文執筆体制について、中心的に貢献することができた。</p> <p>研究面では、「氷コアの中に含まれている不純物情報から古気候復元をする」という研究テーマで招集した共同研究者の間で、研究集会を開催（詳細は後述）し議論を深めつつ、各自の成果創出に向けた取り組みをした。2年間の萌芽研究課題の共同研究者によって、下記のような多くの成果論文を公表するとともに、国際学会の招待講演をはじめとする国内外の学会で成果を発表した。成果論文のうち、いくつかには本研究予算を用いて掲載料を賄ったものもあり、本萌芽研究があることにより成し得た成果もあることを明記したい。</p>

	<p>2011年12月に萌芽研究課題の共同研究者およびその他の招へいした研究者による研究集会を実施した。参加者25名によって、一人1時間程度の研究紹介・議論を行い、お互いの研究内容を深めるとともに、今後の共同研究推進の枠組みを構築することができた。特に、理化学研究所がプロジェクトを推進する南極浅層コアの研究課題と大気・気象関係者の研究課題のすり合わせが進み、今後の研究進展が期待される有意義な研究集会であった。</p> <p>現時点で、残念なことに、氷床コア深部の解析結果の研究推進が遅れており、今後も取り組みが必要とされる。本萌芽研究期間中に関連課題の成果の公表には至らなかった。しかしながら、今後「研究集会」の枠組みで、氷床コア深部の共同研究を続け、本萌芽研究として得られた成果・連携を活かし、残された課題にこれまでと同様に携わっていくとともに、低温研が主導する氷床コア研究課題を推進していく。</p>
成果となる論文・学会発表等	<p>SAKURAI T. et al., J. Glaciol. 57(206), 1027–1032, 2011 Iizuka Y. et al. J. Geophys. Res., 2011JD016378, In press Fujita, S. et al. The Cryosphere, 5, 1057-1081, doi:10.5194/tc-5-1057-2011, 2011 Igarashi, M. et al. Polar Sci., 5, 411–420, doi:10.1016/j.polar.2011.08.001, 2011. Uemura R. Osamu Abe, Hideaki Motoyama, Geochimica et Cosmochimica Acta, 74, 4919-4936, doi:10.1016/j.gca.2010.05.007, 2010 Sakurai T. et al. International Journal of Spectroscopy, ID 384956 Sakurai T. et al. J. Glaciol., 56 (199), 837-842, 2010. Uemura R. et al. GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 37, L04402, doi:10.1029/2009GL041960, 2010.</p>

2. 東アジア縁辺海統合観測航海による対馬暖流系の流動・物質輸送過程の解明

新規・継続の別	継続
研究代表者／所属	北海道大学大学院水産科学研究院
研究代表者／職名	准教授
研究代表者／氏名	磯田 豊

研究分担者／氏名／所属／職名			
	氏 名	所 属	職 名
1	千手 智晴	九州大学応用力学研究所	准教授
2	森本 昭彦	名古屋大学地球水循環研究センター	准教授
3	工藤 勲	北海道大学環境科学研究院	准教授
4	渡邊 豊	北海道大学大学院地球環境研究院	准教授
5	長尾 誠也	金沢大学環日本海域環境研究センター	教 授
6	江淵 直人	北大低温研	教 授
7	中村 知裕	北大低温研	講 師

研究目的	<p>東アジア縁辺海には、対馬暖流系と呼ばれる北上暖流水が継続して存在し、黒潮起源および大陸起源の様々な物質を日本沿岸に輸送する水・熱・物質輸送システムを形成している。この輸送システムに対して、近年の地球温暖化を含む全球規模の気候変動や中国の工業化、三峡ダムの建設などの人為起源による東アジアの急激な環境変化が深刻な影響を与え、東アジア縁辺海的环境が大きく変わる可能性が危惧されている。本萌芽研究の目的は、対馬暖流系流域において北海道大学水産学部附属練習船「おしよる丸」を用いた統合観測航海を平成23年6月（観測終了）に実施し、起源の異なる水塊の広域分布をスナップショットとして明らかにする。</p>
研究内容・成果	<p>平成22年度に立案した調査航海計画に従って、北海道大学水産学部附属練習船「おしよる丸」を用いた統合観測航海を平成23年6月8日（函館出港）から7月7日（那覇入港）の期間（約一カ月）で実施した。本航海は3つのレグで構成し、定点ではCTD観測、定線間の航海中は海洋構造を捉えるためのXBT（一部はXCTD）・ADCP観測をルーチンとした。レグ1は函館出港後、北海道西岸沖の日本海を北上して宗谷海峡からオホーツク海に入り、再び、日本海へ戻った後に南下し、秋田へ入港するという日本海北部・オホーツク海観測であった。レグ1は天候も良く、ほぼ計画通りに観測が実施され、主な調査内容は定点での採水、曳航体による連続採水、宗谷海峡における25時間連続XBT観測などであった。レグ2は日本海中部から南部の対馬暖流域（分枝流）を観測することが目的であったが、台風接近通過のため、残念ながら、後半の観測線が大幅にカットされてしまった。すなわち、秋田出港後、大和海盆横断調査（主に、深層水の採水）と能登半島西方の暖流横断観測（主に、採水）は実施されたが、複雑な分枝流が存在する隠岐島北方に設定した2本の観測線と山陰沖陸棚横断観測線は完全にカットされてしまった。ただし、博多入港前、対馬海峡横断観測線の採水調査だけは何とか実施し、限られた範囲ではあったものの、対馬暖流の流入状態を調べるための多点XBTは実施した。レグ3は博多出港後、すぐに東シナ海に入り、日中暫定海域を避けるような2本の観測線（九州西方の東西観測線と沖縄北方の黒潮横断</p>

	<p>観測線)の採水調査を実施し、途中、係留計の回収作業も行いながら那覇へ入港した。本航海に乗船した研究者・院生はのべ50人を超え、狭い作業スペース中でお互い協力しながら効率的な調査が実施され、事故もなく調査は終了した。</p>
--	--

3. 氷の物理と化学研究の新展開

新規・継続の別	継続
研究代表者／所属	北海道大学大学院工学研究院
研究代表者／職名	准教授
研究代表者／氏名	内田 努

研究分担者／氏名／所属／職名			
	氏 名	所 属	職 名
1	荒川 政彦	神戸大学院理学研究科	教 授
2	津田 栄	産総研	研究グループ長
3	灘 浩樹	産総研	主任研究員
4	堀 彰	北見工業大	准教授
5	小川 直久	北海道工業大	教 授
6	能田 淳	酪農学園大	准教授
7	古川 義純	北大低温研	教 授
8	佐崎 元	北大低温研	准教授
9	渡部 直樹	北大低温研	教 授
10	飯塚 芳徳	北大低温研	助 教

研究目的	<p>氷は地球や惑星系の寒冷環境における様々な自然現象と関連した極めて重要な物質であり、その物理・化学的特性の研究は、これらのしくみを理解するうえで大きな鍵となる。また氷は、寒冷圏における生物科学や大気化学等の分野でも重要性を増している。さらに氷表面・界面での物理・化学反応は、クラスレート・ハイドレートやオゾン破壊反応やエアロゾルなどの環境問題とも密接に関連している。このように氷に関する諸問題はそれぞれの専門分野で議論され、根底にある科学的な共通理解が不足しているのが現状である。本提案課題は、氷に関する研究を科学的・総合的な議論を行うことが可能な、研究者コミュニティを構築することを目指す。</p>
研究内容・成果	<p>2011年9月5～6日に「氷の物理と化学研究の新展開 2011」と題して研究集会を開催した。当該研究集会には、国内の産官学研究機関より40余名が参加し、以下の7つのセッションで、27件の研究発表が行われた。</p> <p>①水のダイナミクス</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 菊地龍弥：中性子準弾性散乱法の新しい解析法により見いだされた水の新たな拡散ダイナミクス ・ 山室修：中性子散乱で観た多孔性高分子錯体中の水のダイナミクス ・ 山室憲子：中性子準弾性散乱による生体保護物質グリシンベタイン水溶液中の水のダイナミクス ・ 小林一道：Condensation coefficient of water in a weak condensation state ・ 原田慈久：水の電子状態とマイクロ不均一性の予測

②水・氷相転移

- ・久賀みづき：分子動力学シミュレーションによる氷 Ih 表面の部分融解の研究
- ・望月建爾：氷の融解過程に関する理論研究
- ・佐崎元：水・氷界面の高分解光学観察
- ・内田努：トレハロースの凍結保護作用と氷 Ic 相の形成

③氷の高圧相

- ・岡田卓：高圧下における氷 VII の高プロトン伝導状態
- ・池田隆司：First Principles Molecular Dynamics Simulations for Water under High Temperatures and Pressures
- ・鈴木芳治：LiCl 水溶液ガラスの溶媒状態と高密度アモルファス氷との関係
- ・飯高敏晃：氷におけるプロトンダイナミクス

④ H₂O の表面反応

- ・岡田哲男：氷ではかる。氷をはかる
- ・竹中規訓：氷とガス状有機化合物の相互作用の測定
- ・濱野享史：凍結電位に基づく電気化学反応の可能性

⑤クラスレートの物性

- ・酒井宏紀：高圧力下におけるガスハイドレートの弾性的性質
- ・室町実大：O₃+O₂+CO₂ ハイドレートについての相平衡測定
- ・竹谷敏：クラスレートハイドレートの結晶構造解析、位相コントラストイメージング
- ・橋本俊輔：水素系混合ガスハイドレートにおける水素の籠占有性

⑥クラスレートの構造

- ・吉田将司：プロパン・メタン、プロパン・窒素ハイドレート sII 相の単結晶作製と構造安定性
- ・平塚将起：第一原理分子動力学法によるクラスレート水和物の振動スペクトル解析
- ・松本正和：クラスレートハイドレートの構造選択則
- ・堀彰：ハイドレート準結晶の探索

⑦クラスレートのダイナミクス

- ・大野浩：氷点下における Ar および Kr ハイドレートの分解挙動
- ・井上達也：メタンハイドレート中でのホスト分子由来のラジカル種が関与するラジカル反応機構
- ・大島基：CO₂ ハイドレート内部で起こるラジカル反応
- ・平林紳一郎：低温・低圧下でのガスハイドレート生成—超音波霧化法による生成速度の向上の検討

そして、本研究課題に関連する水・氷・クラスレート水和物の研究に携わる研究者を中心に、異分野間の情報交流の場である本研究集会開催を継続的に開催していく組織づくりを行って行くことを検討した。

4. 淡水環境での微生物による鉄還元メタン酸化の実証

新規・継続の別	継続
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	小島 久弥

研究分担者／氏名／所属／職名			
	氏名	所属	職名
1	岩田 智也	山梨大学大学院医学工学総合研究部	准教授

研究目的	<p>メタンは、微生物の活動によって酸化・消費される。無酸素条件下においては、硝酸イオンまたは硫酸イオンの還元を伴うメタン酸化が起こることが知られている。近年、これらに加えて鉄およびマンガンを利用したメタン酸化が可能であることが示された。海洋堆積物を用いたこの実験系には多種多様な微生物が含まれており、メタン酸化を担う微生物を特定するには至っていない。また淡水環境では、鉄還元の相対的な重要性が、海洋環境と比較してより高い可能性が考えられる。本研究課題では、淡水環境で鉄還元などによる嫌氣的メタン酸化が起きるか検証することを目的とする。</p>
研究内容・成果	<p>当初予定していた淡水環境下での鉄還元メタン酸化の実証については、研究期間中に別の研究グループによって報告がなされた (Sivan et al., 2011)。これを受けて研究の対象を嫌氣的メタン酸化一般に広げることとし、現場試料の解析を中心とした実験を行った。主たる研究対象は、琵琶湖北湖の水深 90m 地点の底泥堆積物とした。実験室内において、湖水から堆積物内部への酸素の浸透を微小電極によって調べたところ、表層 3mm 以内で酸素が枯渇することが示された。堆積物深度別にメタン濃度と炭素安定同位体比を測定したところ、酸素の枯渇した堆積物内部においても生物学的なメタン消費過程が進行していることを示唆する結果が得られた。同じ地点の堆積物中の微生物群集構造を明らかにするため、バクテリアおよびアーキアの 16S rRNA 遺伝子を対象としたクローニング解析を実施した。その結果、脱窒メタン酸化を行うと思われるバクテリアが検出された。一方、硫酸還元メタン酸化を行うと考えられるアーキアは検出されず、それらと共生関係にあると考えられるバクテリアも検出されなかった。バクテリア、アーキアともに得られたクローンの大半について機能の推定ができなかった。鉄還元メタン酸化については反応に関わる微生物が特定されていないが、これら機能未知の微生物の中に含まれている可能性も残っている。以上の結果から、琵琶湖底泥での嫌氣的メタン酸化について、脱窒メタン酸化細菌を中心に解析することとした。同じ地点の試料から、脱窒メタン酸化細菌が持つメタン酸化酵素の遺伝子を検出した。また、堆積物試料を深度別に解析することにより、脱窒メタン酸化細菌が表層付近により多く分布することを明らかにした。さらに、16 地点から採取された底泥表層試料を用い、琵琶湖内での分布に関する調査を行った。その結果、脱窒メタン酸化細菌は深い水深で特徴づけられる北湖第一湖盆からのみ検出された。脱窒メタン酸化細菌は近年になって発見されるまで完全に見逃されてきており、自然環境中での分布についてはほとんど明らかになっていない。本研究の成果は、メタン動態に大きく影響している可能性のあるこれらの微生物の分布を明らかにうえで非常に重要な手掛かりを提供するものである。</p>

	<p>一方で、前年度に解析を行った集積培養系については、新規性の高い微生物の存在が示唆されたため、これらを分離するための試みを継続した。その結果、新属に相当する可能性のある硫黄酸化細菌が圧倒的に優占する培養系を確立した。現在この微生物の分離を試みている。</p>
成果となる論文・学会発表等	<p>H. Kojima, M. Tsutsumi, K. Ishikawa, T. Iwata, M. Musmann, and M. Fukui. Distribution of putative denitrifying methane oxidizing bacteria in sediment of a freshwater lake, Lake Biwa. Systematic and Applied Microbiology. In press</p>

5. イオン誘起による微粒子核生成機構の解明：分子過程からのアプローチ

新規・継続の別	継続
研究代表者／所属	理化学研究所 仁科加速器研究センター
研究代表者／職名	専任研究員
研究代表者／氏名	中井 陽一

研究分担者／氏名／所属／職名			
	氏 名	所 属	職 名
1	小島 隆夫	理化学研究所 基幹研究所	専任研究員
2	渡部 直樹	北大低温研	教 授
3	日高 宏	北大低温研	助 教

研究目的	<p>エアロゾルや星間塵などの微粒子の凝結核（微粒子核）となるクラスターイオンの生成過程を分子科学的手法で明らかにし、それらが微粒子の成長へ及ぼす影響を定量的に調べることが、本研究の目的である。地球大気中や宇宙空間には種々の微粒子が存在し、雲形成や分子進化などの様々な現象に関与するため、形成過程にも興味を持たれている。微粒子の形成初期では、イオンの静電的引力によるクラスターイオンの生成・成長（イオン誘起核生成）が重要な過程のひとつと考えられるが、イオン誘起微粒子核生成の物理・化学素過程の詳細は理解されていない。この点から、イオン誘起微粒子核生成の果たす役割を理解するための分子科学的な実験研究を行う。</p>
研究内容・成果	<p>従来のイオン誘起微粒子核生成の実験では、第一段階のイオン生成とクラスターイオンの生成・成長領域が分離されていないものがほとんどであり、その領域で生成したクラスターイオンの分析のみが行われてきた。そのため、反応経路、電荷や構造が及ぼす影響など、素過程の定量的な理解は得られていない。</p> <p>初期の反応経路を限定することを目的とし、微粒子核生成を誘起するイオン（種イオン）を生成し質量選別する部分と、クラスターイオンが生成・成長する反応領域と分離し、種イオンを反応領域へ選別導入する装置を開発した。反応領域には、イオン移動管を用い、ガス中を静電場によりイオンをドリフトさせてクラスターイオンを生成・成長させる。そして反応部から引き出したクラスターイオンの生成量を結合分子数ごとに測定する。結合分子数が1個異なるものの生成比から、熱力学的物理量変化の導出を行う。</p> <p>本年度は、まず、さらなる測定の安定化へ向けて下記の装置改良を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・イオン移動管へのガス導入系の改良、特にガス混合系統での不純物混入の低減。 ・クラスターイオン測定部と実験パラメーターのモニター類の統括データ収集系の形成。 <p>これらの改良はほぼ成功し、ガス混合系統での不純物混入の低減は、より良いデータを得ることを可能にしたと考えている。その結果、下記の実験成果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ $\text{H}_3\text{O}^+(\text{H}_2\text{O})_n$ クラスターイオンの結合水分子数が1個変化するときの自由エネルギー変化について、233K から 328K の温度範囲で測定されるクラスターイオンに対して、温度依存性のスムーズなデータを得ることができ、測定例の多い結合分子数のクラスターイオンや温度範囲に対して過去の測定値のばらつきの範囲内ではほぼ一致することが確かめられた。また、過去の研究の温度依存性よりスムーズな温度依存性が得られており、この測定の安定性が比較的高いことを示唆していると考えている。

・断熱膨張などの急激な冷却で生成されたものではなく、温度が決まったガス中での水分子の逐次付加反応でも、小さい (H₂O)_n+ クラスタイオンが少量ながら明瞭に測定され、必ずしも H₃O⁺ イオンが生成した後に水分子が結合していく過程だけが起きているわけではないことが分かった。また、(H₂O)_n+ クラスタイオンについての自由エネルギー変化を導出する可能性が得られた。

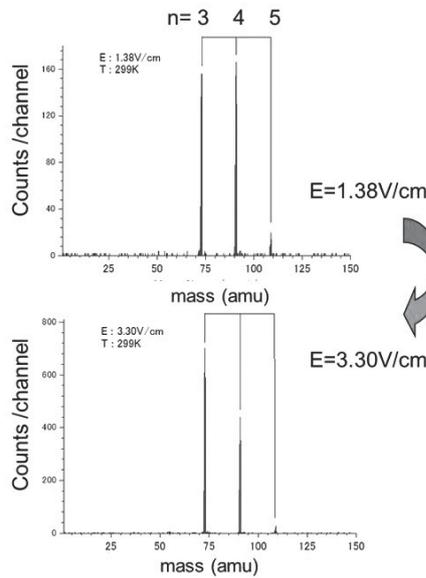


図1。299Kのヘリウムと水蒸気の混合ガスへCO⁺を入射した際の生成クラスタイオンの質量分布の例。

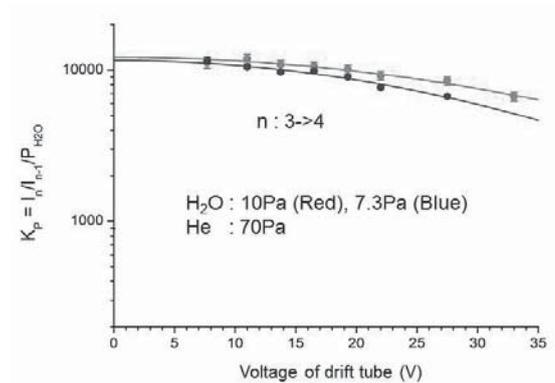


図2。イオン移動管に加える電圧に対する、水分子1個の付加反応の反応平衡定数の変化の例。

成果となる論文・学会発表等

中井陽一、日高宏、渡部直樹、小島隆夫 日本物理学会 2011年秋季大会、2011年9月24日、富山県富山市
 Yoichi Nakai, Hiroshi Hidaka, Naoki Watanabe, Takao M. Kojima, 18th Symposium on Atomic, Cluster and Surface Physics (SASP2012) (招待講演)、2012年1月25日、Alpe d'huez, France

プロジェクト

1. 特別教育研究経費・連携融合事業（平成 19～23 年度）

環オホーツク環境研究ネットワークの構築

— 環オホーツク圏における生産環境の将来予測 — （研究代表者 教授 江淵 直人）

「環オホーツク地域」は、その東西にユーラシア大陸と北太平洋、南北に北極圏と温帯・亜熱帯へ続く日本列島、という特徴的な地理的配置を持ち、その十字路に位置している。環オホーツク地域の中心であるオホーツク海は、地球上で最も低緯度で結氷する海として知られている。そのため地球温暖化などの気候変動の影響が、オホーツク海の海水の消長に鋭敏に現れる、いわばセンサーとも言える海域と考えられている。また、海水の消長は、オホーツク海における大気－海洋間の熱の交換を劇的に変化させ、北半球の大気大循環を変えることが知られていて、地球規模の気候・環境変動に重要なインパクトを与えている。同時に、海水の変動は、オホーツク海や北西太平洋の物質循環や生物生産にも多大な影響を与えるものと考えられ、漁業資源量などを大きく変動させる可能性を持っている。

本事業は、このような特徴を持つ環オホーツク地域において、低温科学研究所、スラブ研究センター、北見工業大学、極東ロシアの研究機関の連携による「環オホーツク環境研究ネットワーク」構築を目指して、その基礎となる調査・研究を実施するものである。特に、自然環境や社会経済活動等の調査項目をモニタリングすることによって、環オホーツク地域のどの場所がネットワーク構築に重要なポイントとなるかを調査し、最適な「観測定点」を見つけ出すことを主な目的としている。地球環境の「正確な」将来予測への最重要ポイントの一つは、いかに信頼性の高い観測データを積み上げるかである。熱帯域とともに、地球環境の成り立ちに重要な役割を果たしているはずの寒冷圏は、観測の困難さ等からこれまで見落とされてきた。国際的な地球環境ネットワークの構築に、寒冷圏の立場から貢献することは初めての試みであり、低温科学研究所はその中心的役割を担うべきであると考えている。地球環境の複雑さ、茫漠さを考慮すれば、関係する研究機関で狙うターゲット（研究対象域）を分担し、より信頼性の高い観測データをそれぞれが提供し合う体制作りが急務である。また、スラブ研究センターとの連携により、自然環境と社会経済活動との相互関係を明らかにする文理融合型の環境研究を目指している。

平成 23 年度は、連携相手方である北見工業大学及びロシア科学アカデミー極東支部傘下研究機関並びに本学協力組織であるスラブ研究センターと連携・協力関係を強化しながら、以下のような現地調査・観測を実施した。

1. ロシア極東地域の研究機関の訪問および国際シンポジウムの開催などを通じて、日本・ロシア共同によるモニタリングサイトの選定作業、設置、管理方法についての検討を行った。また、平成 21 年度に設立した国際ネットワーク「アムール・オホーツクコンソーシアム」の事務局を環オホーツク観測研究センターが務め、ロシア・中国・モンゴルなどの研究者のべ 223 名が参加して、第 2 回のシンポジウムを開催した。
2. ロシア極東水文気象研究所の研究船「ゴルディエンコ号」を使用して日ロ合同海洋観測航海を実施し、7 月～8 月の約 1 ヶ月間にわたり、オホーツク海西部海域および千島列島周辺海域における海洋観測を行った。
3. ロシア極東地域の研究機関を訪問し、各研究機関所有の過去の海洋観測データを日ロ共同で解析してデータベース化する作業を行い、海洋物理パラメータの気候値を作成した。
4. これまでにオホーツク海西部海域において実施してきた日ロ合同海洋観測航海によって得られた海水サンプルの分析を進め、大陸棚起源の鉄分がオホーツク海中層水によって移送され、千島海峡で広い深度層に分配された後、西部北太平洋に送り出されている様子を定量的に把握した。
5. 無人気象タワーの設置・運用、水温・塩分のプロファイルを計測できるフロートの展開、人工衛星観測データの収集・解析などを行い、モニタリング体制の整備を進めた。
6. オホーツク海において海中・海底音波探査、海水・海底堆積物コア採取等の海洋観測を実施し、温暖化防止要素（海底表層型メタンハイドレート分布範囲・活動度、メタン固定化効果等）のモニタリングを行った（北見工大）。

7. オホーツク海周辺のロシア各州における社会経済活動（マクロ経済、石油・ガス開発、森林開発、人口動態等）および環境行政（とくに、石油・ガス開発関連）の調査を実施し、データの収集と分析、データベースの拡充を進展させた（スラブ研究センター）。

本事業の成果がベースとなり、日露両国の隣接地域における生態系保全のための政府間協力プログラムが平成21年5月に署名され、北大低温研は、「水理気象現象、海象、流水動態及び海洋環境に影響を与えるその他の要因の分析を含む海洋環境の評価」および「日本国及びロシア連邦の隣接地域における大気の状態、気候変動及びその生態系に対する影響の調査に関する共同プロジェクトの実施」の項目に関する協力を実施する主要な日本側機関と認定された。この政府間協力プログラムおよび上記の国際研究者ネットワーク「アムール・オホーツクコンソーシアム」によって、環オホーツク地域の環境研究がさらに進展することが期待される。

2. クライオサイエンス 2.1

1) アストロバイオロジープロジェクト (研究代表者 渡部 直樹)

本プログラムの主たるねらいは以下の2点である：①宇宙空間で、分子がどのような化学プロセスで、どこまで複雑になりうるか（分子進化）という根元的な疑問に挑戦すること。②分子・物質進化をキーワードにした学際的なテーマについて、地球惑星科学者と化学・物理学者のこれまでにない本格的な共同研究を目指す。上記①に関しては、特に複雑な有機分子生成の鍵となる氷星間塵表面反応の素過程を定量的に理解することに重点を置く。極低温下の原子トンネル表面反応や氷の光化学反応の実験を中心に行う。京都産業大学、東北大学、イタリア・カタリニャ大学のグループと共同研究を進めている。②に関してはエアロゾルや微粒子のイオン誘起核生成に関する研究を理研の原子物理、原子核グループと進めている。いずれのテーマも水分子・氷の化学・物理特性が鍵となる自然現象に関するもので、学際性が高く分野を超えた共同研究が必須である。

2) 寒冷圏エコオミクス (研究代表者 笠原 康裕)

寒冷圏生態系は、気候変動や環境汚染などの影響を最も受けやすい脆弱な生態系である。低温であるために外部からのかく乱による抵抗性や復元力も弱いと考えられる。これら生態系に対する影響を見るために、生態系機能の基盤的な位置を占める微生物を中心とした生態系の変化を指標とすることが望ましい。本プロジェクトはポストゲノム学的解析法の一つであるプロテオーム解析を導入して、自然環境中の微生物タンパク質の発現動態を解析するシステムの開発と生態系機能を理解することを目的としている。

生態系の巨視的解析と並行して微視的解析を行っている。土壤細菌 *Pseudomonas putida* F1 株において、土壤特異的に発現するタンパク質群を検出することができ、生態系と細菌機能の関連性の糸口を見つけている。

共同利用・共同研究拠点としてのサービスとして、種々な生物種について2466検体のプロテオーム解析を行った。内訳は所内4グループで2102検体、所外4研究室（北大工学部、理学部、東北大、東京農大）で364検体である。所内グループの横断的な共同研究や所外に対してのサービスを行い、プロテオミクス研究のニーズが高まっていることから、次年度への利用サービスを充実させていく。（博士研究員 門屋亨介）〈利用施設、装置等〉プロテオーム解析室（リニアイオントラップ型質量分析システム）

3. 共同研究推進部プログラム

寒冷圏非平衡科学プロジェクト (研究代表者 佐崎 元)

本プロジェクトは、寒冷圏でみられる様々な非平衡現象のダイナミクスを明らかにすることを目的としている。特に、寒冷圏の気象・環境や動植物の生態から宇宙の進化にいたるまで幅広い様々な現象の鍵を握る、水の相転移現象に現在着目している。

我々は、オリンパスと共同で開発したレーザー共焦点微分干渉顕微鏡をさらに高感度化することで、これまで観察が極めて困難であった雪や氷の結晶表面を、分子レベルで直接観察するための光学顕微技術を開発してきた。現在は、この顕微技術をさらに改良することで、反射率がわずか0.007%しかない水-氷結晶（融液-結晶）界面でステップを観察することに成功している。また、氷結晶表面の形状と表面に吸着した蛍光ラベル化不凍

タンパク質を、同一視野中で直接観察することにも成功している。さらに、氷結晶表面で生成する疑似液体層の分光を行うべく、超高感度ラマン顕微鏡の開発に取り組んでいる。

国際共同研究

国名	機関	研究課題	氏名
韓国	高麗大学	済州島における大気エアロゾルの観測研究	河村 公隆
香港	香港理工大学・都市工学部	香港における大気エアロゾルの研究	河村 公隆
中国	中国科学院力学研究所	蛍光1分子観察による結晶成長に及ぼす不純物効果の解明	佐崎 元
中国	中国科学院・地球科学研究所	中国における大気エアロゾル研究	河村 公隆
中国	中国科学院・大気物理学研究所	華北平原・泰山における山岳大気の研究	河村 公隆
中国	雲南大学	タロイモシヨウジョウバエ属とサトイモ科植物との送粉共生系進化に関する包括的研究	戸田 正憲
中国	蘭州大学	湖沼堆積物のバイオマーカー組成の解析	関 宰
中国	瀋陽応用生態学研究所	黒竜江省三江平原の生物地球化学的研究	白岩 孝行
インドネシア	インドネシア科学院・生物学研究センター	タロイモシヨウジョウバエ属とサトイモ科植物との送粉共生系進化に関する包括的研究	戸田 正憲
インドネシア	パランカラヤ大学	インドネシアの泥炭・森林における火災と炭素管理（炭素管理プログラム流域管理班）	石井 吉之
インド	Aryabhatta Research Institute of Observational Sciences (ARIES)	ヒマラヤ大気エアロゾルの採取とその化学的研究	河村 公隆
ロシア	極東水文気象研究所	オホーツク海のデータ解析	三寺 史夫
ロシア	極東水文気象研究所	環オホーツク環境研究ネットワークの構築	江淵 直人
ロシア	極東水文気象研究所	東部オホーツク海および東カムチャツカ海流域の熱塩/物質循環に関する研究	西岡 純
ロシア	太平洋地理学研究所	アムール川の土地被覆・土地利用解析	白岩 孝行
ドイツ	Max Planck Institute for Solar System Research, Katlenburg-Lindau	Numerical simulations of the evolution of the Martian water ice deposits in past and future climates	グレーベラルフ
ドイツ	マックスプランク海洋微生物学研究所	微生物マットにおける硫黄の内部循環システムに関する研究	福井 学
ドイツ	マックスプランク海洋微生物学研究所	自然環境中における脱窒メタン酸化細菌の分布に関する研究	小島 久弥
ドイツ	Humboldt University	Light-harvesting-like protein の機能解析	田中 亮一
ドイツ	Institute of Mechanics, Dortmund University of Technology	Flow-induced anisotropy of polar ice	グレーベラルフ
イギリス	グラスゴー大学	北海道における湖堆積物の有機地球化学的研究	河村 公隆

フランス	CNRS (マルセーユ)	北極海エアロゾルの大気化学的研究	河村 公隆
イタリア	カタニーニャ大学	アモルファス氷表面での水素原子ダイナミクス	渡部 直樹
ギリシャ	クレタ大学	地中海大気エアロゾルの化学的研究	河村 公隆
ノルウェー	Department of Geosciences, University of Oslo	Numerical simulation of the Austfonna ice cap, Svalbard, with emphasis on the marine ice margin and surge dynamics	グレーベ ラルフ
ノルウェー	University Centre in Svalbard UNIS, Longyearbyen	Simulation of the transport and effects of aerosols on the Greenland ice sheet with the ice sheet model SICOPOLIS	グレーベ ラルフ
デンマーク	Center of Excellence for Ice and Climate(CIC), University of Copenhagen	Ice flow modelling of the Greenland ice sheet	グレーベ ラルフ
デンマーク	コペンハーゲン大学、ニールスボア研究所	山岳アイスコアを利用した古環境復元	的場 澄人
フィンランド	CSC-IT Center for Science, Espoo	Full-Stokes flow modelling of ice sheets and glaciers	グレーベ ラルフ
フィンランド	ヘルシンキ大学・フィンランド環境センター	オホーツク海とバルト海の海水気候	白澤 邦男
スウェーデン	ストックホルム大学	北極グリーンランドコアを用いたエアロゾル粒子の解析	飯塚 芳徳
アメリカ	ホノルル、ハワイ大学	環オホーツク圏領域結合モデルの開発	三寺 史夫
アメリカ	NASA Goddard Space Flight Center	アストロバイオロジー	渡部 直樹
アメリカ	アラスカ大学フェアバンクス校水環境研究センター	山岳アイスコアを利用した古環境復元	的場 澄人
アメリカ	アラスカ大学フェアバンクス校地球物理学研究所	山岳アイスコアを利用した古環境復元	的場 澄人
アメリカ	アラスカ大学	北極チャクチ海沿岸ポリニヤにおける係留観測	大島慶一郎 深町 康
アメリカ	ワシントン大学	プロファイリングフロートによるオホーツク海の観測	大島慶一郎
アメリカ	コロラド大学	東太平洋熱帯域での海洋生物が有機エアロゾル生成に及ぼす影響の解明	河村 公隆 宮崎 雄三
カナダ	アルバータ大学	合成開口レーダーを用いた季節海水域の氷厚分布アルゴリズムの開発	豊田 威信
カナダ	環境大気局	北極大気エアロゾルの有機化学的研究	河村 公隆
オーストラリア	タスマニア大学	メルツ氷舌の分離が与える海水生産量・南極底層水へのインパクト	大島慶一郎

Ⅳ. 共同研究・共同研究等

ニュージーランド	オタゴ大学、オークランド大学、国立水文大気科学研究所 (NIWA)	氷縁域における波－海水相互作用および氷盤分布との関わりに関する研究	豊田 威信
アルゼンチン	アルゼンチン南極研究所	南極半島における氷河・周氷河環境	曾根 敏雄
アルゼンチン	アルゼンチン南極研究所	パタゴニア氷原におけるカービング氷河の変動	杉山 慎

V . 研究概要

共同研究推進部

JOINT RESEARCH DIVISION

教員：FACULTY MEMBERS

教授：PROFESSORS

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

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, Keiichiro/D.Sc./Physical Oceanography; Ice-Ocean Coupled System

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

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

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

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

講師：LECTURER

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

助教：ASSISTANT PROFESSORS

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

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：環オホーツク圏（大島 慶一郎）、氷床コア解析（飯塚 芳徳）、アストロバイオロジー（渡部 直樹）、寒冷圏エコ・オミクス（笠原 康裕）、寒冷圏非平衡科学（佐崎 元）、国際南極大学（青木 茂、杉山 慎）。

各プログラムは概ね順調に行われ、以下の点が本年度の特筆すべき成果としてあげられる。環オホーツク圏プログラムでは、プロファイリングフロートによるオホーツク海の水温・塩分・溶存酸素の観測を継続して行い、これまで蓄積されたデータから、正味生物生産量が海水融解と強い関係があることを明らかにした。また、オホーツク海の海水生成・融解に関わる熱塩フラックスデータを作成し、以下のサイトに公開した。<http://www.od>

lowtem.hokudai.ac.jp/polar-seaflux/. 氷床コア解析プログラムでは、ストックホルム大学との国際共同研究を加速させており、国際共同研究の最初となる南極雪氷を用いた成果を報告した。アストロバイオロジープログラムでは、宇宙空間における氷微粒子上での化学進化の初期過程として最も基礎的かつ重要な素過程である極低温氷表面における水素原子の拡散過程、および水素分子生成メカニズムの詳細を実験的に明らかにした。また、地球惑星大気におけるエアロゾル生成過程で鍵を握るイオン誘起微粒子生成素過程を理化学研究所との共同研究により推進した。寒冷圏エコ・オミクスプログラムではリニアイオントラップ型質量分析システムを用いて、様々な生物種のタンパク質および自然環境下で発現するタンパク質を検出し、生態系との関連性の糸口を見つけた。寒冷圏非平衡科学プログラムでは、独自開発した光学顕微技術を用いて、氷の表面融解過程を初めて可視化することに成功した。そして、氷結晶の底面上では形態が異なる2種類の疑似液体層が生成することを見出した。この結果は米国科学アカデミー紀要 (PNAS) に掲載された。国際南極大学プログラムでは、カリキュラムの柱の一つである二つの野外実習に対して留学生交流支援制度奨学金を受けることで、本学学生および国外からの受講生に対する支援を強化し、国際交流のさらなる促進を図った。

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: "Pan-Okhotsk system" by K. Ohshima, "Ice core Analysis" by Y. Iizuka, "Asrtrobiology" by N. Watanabe, "Cryosphere Eco-omics" by Y. Kasahara, "Cryosphere Non-equilibrium Science" G. Sazaki, and "International Antarctic Institute Program" by S. Aoki and S. Sugiyama. This center is operated mainly by full-time faculty members and is supported in every way by the three research sections and the Pan-Okhotsk Research Center.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

南極底層水のミッシングソースの発見

教授 大島慶一郎、准教授 深町康、准教授 青木茂

Discovery of a missing source of Antarctic Bottom Water: K. I. Ohshima, Y. Fukamachi, S. Aoki

世界で一番重い水塊、南極底層水は、世界の深・底層に拡がり全海水の30 - 40%を占めている。底層水の生成域としては、ロス海・ウェッデル海・アデリーランド沖の3海域が知られているが、本研究は第4の生成域が昭和基地東方 約1200kmのケープダンレー沖にあることを明らかにした。係留系観測からは、峡谷に沿って平均約300mの厚さで降下流している新底層水を直接観測した。ケープダンレーポリニヤが南極第2の高海水生産域であることが、この海域を底層水生成域にたらしめている。全南極海で沈み込む底層水のうちの約10%程度がこの海域から潜り込んでいると推定した。

海氷域での海氷生産量及び熱塩フラックスのグローバルマッピング

教授 大島慶一郎、博士研究員 岩本勉之

Global mapping of sea ice production and heat/salt flux in the ice-covered seas: K. I. Ohshima, K. Iwamoto

極域海洋は、多量の海氷生産に伴う高密度水生成によって、海洋の熱塩(密度)循環や物質循環を駆動する海域であり、大気と海洋中深層との熱・物質交換が行われている海域である。本研究では、衛星マイクロ波放射計により薄氷域を検知し海水厚を見積るアルゴリズムを開発し、熱収支計算を行うことで海面熱フラックス及び海氷生産量を見積る。さらに海水の移流も考慮して海水生成・融解に伴う塩フラックスも見積る。本年度は、北極海全域の海氷生産量のマッピングを行い、また高分解能の衛星データ(AMSR)を用いてオホーツク海の海氷生産量と熱塩フラックスのマッピングを行った。さらにこれらのデータセットは<http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/polar-seaflux/>にて公開している。本マッピングは、今までよくわかっていなかった、海洋及び大気モデルの海氷域での熱塩フラックス条件を与えるデータセットにもなっている。

プロファイリングフロートによる、オホーツク海の生物生産と海氷融解の関係

教授 大島慶一郎、准教授 西岡純、博士研究員 中野渡拓也、院生 一色倫聡

Relationship between net community production and sea ice melting in the Sea of Okhotsk, derived from the profiling float data: K. I. Ohshima, J. Nishioka, T. Nakanowatari, N. Isshiki

オホーツク海では2000年より、プロファイリングフロートによる海洋水温・塩分のモニター観測を続けてきた。2008年からはワシントン大学・Riser教授と共同で、溶存酸素センサー・海氷検知機能・イリジウム通信付きのフロート観測を行なっている。海氷期も含めた酸素の長期連続観測により、今まで見積ることが難しかったNet Community Production (NCP: 正味生物生産量)を推定することが可能となり、オホーツク海では春季の表層と夏季の亜表層の年2回、他海域に比べかなり高いNCPが生じていることがわかった。特に、直前まで海氷があったケースで極めて高いNCPが生じており、海氷融解が春の高い生物生産(ブルーム)に直接的な役割(鉄などの栄養分の供給)を果たしていることが示唆された。

オホーツク海及びその周辺域の潮位変動と海洋循環

博士研究員 中野渡拓也、教授 大島慶一郎

Variability of sea level and ocean circulation in and around the Sea of Okhotsk: T. Nakanowatari, K. I. Ohshima

沿岸域における海面水位の変動は、海洋循環や海峡通過流の変動と密接に関連している。本研究では、潮位計や衛星海面高度計データの解析から、オホーツク海及びその上流の東カムチャッカ海流域、下流の沿岸親潮域において、冬季に沿岸水位が一斉に上昇し、また同期した経年変動を示すことが明らかになった。これらの変動は海流の変動を反映していると考えられ、特に岸沿いの風応力によって駆動される沿岸流に伴う力学的な変位が主因であることを見出した。このようなオホーツク海の水位変動は、日本海通過流の駆動力及びその季節・経年変動にも強く関係する可能性がある。

南大洋に最適化された海洋格子化データセットの構築

博士研究員 嶋田啓資、教授 大島慶一郎、准教授 青木茂

Development of a gridded ocean dataset optimized to the Southern Ocean: K. Shimada, K. I. Ohshima, S. Aoki

南大洋では急峻な地形に補足された順圧的な流れにより水塊は等深線に沿って分布する傾向が強い。しかし、これまでの格子化データセットではその様な分布特性は考慮されておらず南大洋における水塊の空間分布を明瞭に表現することが出来ていない。そこで、過去の利用可能な南大洋の全データに基づいて、水塊分布特性と水深変化との関係を統計的・定量的に評価し、等深線上の観測値に高い重みを与える空間内挿法を新たに開発した。これにより、水塊の空間分布を明瞭に表現する格子化データセットを構築した。このデータセットは南大洋における3次元的な水塊分布を明らかにするだけでなく、海洋モデルの初期値及び比較検証データとして用いることができる。

オーストラリア - 南極海盆における南極底層水の特異変化に与えるロス海底層水の影響

博士研究員 嶋田啓資、准教授 青木茂、教授 大島慶一郎

Influence of Ross Sea Bottom Water on the property change of the Antarctic Bottom Water in the Australian-Antarctic Basin: K. Shimada, S. Aoki, K. I. Ohshima

WOCE/CLIVARによる繰り返し船舶観測の結果から、南大洋オーストラリア - 南極海盆の南極底層水には、1990年代から2000年代にかけて1300GWの暖水化と24Gt/yrの淡水化が見積もられた。この原因として、東から本海盆に流入するロス海底層水の特異変化の影響が考えられる。幾つかの仮定によりロス海底層水の流量はここ30年程度で20%程度減少した可能性が示唆されるが、この効果を考慮すると本海盆内における上記の底層水変化の50%以上を説明できる可能性があり、南極底層水の特異変化においてロス海からの影響が大きいことが示される。

酸素同位体比を用いたオーストラリア - 南極海盆低気圧性循環における淡水循環の実態把握

准教授 青木茂

Analysis of freshwater cycle over the cyclonic gyre of the Australian-Antarctic Basin using stable oxygen isotope: S. Aoki

海水の酸素安定同位体比の測定と海洋観測資料にもとづいて、オーストラリア - 南極海盆の亜寒帯循環表層における淡水収支とその内訳の評価を試みた。鉛直一次元のバランスを考えると、塩分と酸素同位体比の関係から、表面からの淡水流入の内訳の中で降雪が支配的であるといえる。しかし、海洋観測資料に基づく淡水流入量の見積もりに対して大気再解析資料より求められる降雪量は少なく、この淡水流入の残差について海水正味融解と氷山融解が同程度に寄与しているとする観測された酸素同位体比の特性を説明できた。

イオン誘起微粒子核生成の解明：水クラスターイオン生成メカニズム

理研専任研究員 中井陽一、助教 日高宏、理研専任研究員 小島隆夫、教授 渡部直樹

Formation mechanism of water cluster ions in a newly-developed ion-selected drift tube: Y.Nakai, H.Hidaka, T.M.Kojima, N.Watanabe

地球惑星大気中の微粒子核生成の基本過程である水クラスターイオン生成に関する実験を理化学研究所のグループと共同で行った。昨年度までに開発した入射イオン質量選別型移動管装置を用い、233K ~ 328K の範囲で水クラスターイオン $H_3O^+ (H_2O)_n$ 成長時の自由エネルギーの変化を測定した。この実験により、水分子が一つずつ付着成長して大きな微粒子に変化する初期過程の物理パラメータを精度良く決めることができた。

極低温氷表面における水素原子反応によるエチレン, エタン生成過程

京産大理 D3 小林仁美、京産大理教授 河北秀世、助教 日高宏、教授 香内晃、教授 渡部直樹

Formation mechanism of C_2H_4 and C_2H_6 on amorphous solid water at very low temperatures: H. Kobayashi, H. Kawakita, H. Hidaka, A.Kouchi, N. Watanabe

彗星では C_2H_2 および C_2H_6 が観測されている一方、 C_2H_4 は検出されていない。この原因は過去の研究によって水素原子付加反応: $C_2H_2 + 2H \rightarrow C_2H_4$ の反応速度が $C_2H_4 + 2H \rightarrow C_2H_6$ に比べてきわめて大きいためだと考えられてきた。極低温アモルファス氷表面における C_2H_2 および C_2H_4 への水素付加実験を行ったところ、反応速度定数は1成分ではなく、その大きさも反応親分子の被覆率などの実験条件によって変わり、単純ではないことが分かった。彗星 C_2H_4 未検出の原因に関してはより詳細な研究が必要である。

多結晶氷における水素原子の表面拡散：アモルファス氷との比較

院生 桑畑和明、助教 羽馬哲也、教授 香内晃、教授 渡部直樹、カタール大学教授 ピロネロ バレリオ、東北大理助教 木村勇氣

Morphology dependence of the diffusion of hydrogen atom on water ice: K. Kuwahata, T. Hama, A. Kouchi, N. Watanabe, V. Pirronello, Y. Kimura

低温の H_2O 氷表面に物理吸着した H 原子の表面拡散速度を、共鳴多光子イオン化法と光誘起脱離法を組み合わせることで、吸着 H 原子を直接検出することにより調べた。異なる構造をもつ氷(多結晶氷とアモルファス氷)について H 原子の拡散の挙動を調べたところ、多結晶氷ではアモルファス氷と比べ、H 原子は氷表面を非常に速く拡散し、すみやかに他の H 原子と再結合をして H_2 分子となることが明らかになった。この結果は、多結晶氷の表面はアモルファス氷に比べ滑らかであり、表面拡散の活性化エネルギーが低いポテンシャルサイトで占められていることを示している。

<利用施設、装置等>極低温氷表面反応エネルギー分析システム

氷から熱脱離する水分子の原子核スピン温度の測定

助教 羽馬哲也、院生 桑畑和明、教授 香内晃、教授 渡部直樹、京大工院 M2 横山正明

Measurements of the nuclear spin temperature of thermally desorbed water molecules from water ice: T. Hama, K. Kuwahata, A. Kouchi, N. Watanabe, M. Yokoyama

彗星など氷でできた天体から熱脱離する H_2O 分子の原子核スピン温度は、太陽系形成初期に氷が生成したときの塵表面温度を保存している「過去の温度計」であると提唱されている。その説を検討するため、低温アルミ基板 (8 K) に H_2O ガスを蒸着させ氷を生成し、150 K に昇温し熱脱離した H_2O 分子の原子核スピン温度を共鳴多光子イオン化法により測定した。その結果、原子核スピン温度は 30-150 K 以上を示し、氷生成時の温度 (8 K) を反映しなかった。これは「原子核スピン温度は過去の温度計である」という天文観測研究にみられる前提に一石を投じるもので、氷でのスピン温度転換の可能性を考慮しなければならないことを示している。

 NO^+ の水和反応によるヒドロニウムイオン水和クラスター生成反応の研究

助教 日高宏、理研専任研究員 中井陽一、理研専任研究員 小島隆夫、教授 渡部直樹

Formation of hydronium ion hydrate by NO^+ hydration mechanism: H. Hidaka, Y. Nakai, T. M. Kojima, N. Watanabe

新たに製作した入射イオン質量選別型移動管装置を用いて、 NO^+ の水和反応によるヒドロニウムイオンの水和クラスター生成反応の研究を開始した。水分子を混ぜたヘリウムバッファガス内に NO^+ イオンを入射させることで NO^+ 水和クラスターが成長するが、あるサイズまで成長すると HONO を放出し、ヒドロニウムイオン水和クラスターになることが知られている。我々の予備実験では、通常の電子衝撃型イオン源により NO^+ イオンを作ると準安定状態の NO^+ が数十%生成され、その準安定 NO^+ は電荷移行反応により H_2O^+ を生成することが明らかになった。これは、ヒドロニウムイオン水和クラスター生成過程として、 H_2O^+ の水和反応の効果が混ざってしまうことを示す。またバッファガスを水素分子にすることで、準安定な NO^+ が脱励起することを発見した。これにより、 NO^+ の水和反応のみによるヒドロニウムイオン水和クラスター生成実験を行うことが可能になった。

高分解光学系による水-氷結晶 (融液-結晶) 界面での単位ステップの直接観察

准教授 佐崎元、技術専門職員 中坪俊一、助教 長嶋剣、教授 古川義純

Direct visualization of elementary steps at water-ice (melt-crystal) interfaces by advanced optical microscopy: Gen Sazaki, Shunichi Nakatsubo, Ken Nagashima, Yoshinori Furukawa

水-氷界面は、互いの屈折率がほぼ等しいため、反射率がわずか 0.007% しかない。また、融点直下の氷界面はわずかな外部擾乱により大きく変化するため、走査型プローブ顕微鏡の使用が極めて困難である。そのため、水-氷界面の分子レベルでの観察にはこれまで未だ誰も成功していない。我々は、レーザー共焦点微分干渉顕微鏡の性能をさらに極限まで高めること、および上下に温度勾配を有する観察チャンバーを開発することで、過冷却水中で成長する氷底面上で、渦巻成長ステップを初めて直接観察することに成功した。今後、さらに詳細な実験を行い、高さが最小の単位ステップが観察できることを証明する。

<関連施設、装置等>レーザー共焦点微分干渉顕微鏡

水-氷結晶界面での蛍光ラベル化不凍タンパク質の直接観察

准教授 佐崎元、技術専門職員 中坪俊一、助教 長嶋剣、教授 古川義純

Direct visualization of fluorescence-labeled antifreeze protein molecules at water-ice (melt-crystal) interfaces: Gen Sazaki, Shunichi Nakatsubo, Ken Nagashima, Yoshinori Furukawa

不凍タンパク質は極地の生物が凍死するのを防ぐが、その機能発現機構にはまだ不明な点が多い。氷結晶上での不凍タンパク質の挙動を明らかにするため、不凍タンパク質を蛍光ラベル化し、氷結晶表面に吸着した不凍タンパク質を蛍光観察することを着想した。ダブルリズムを用いた全反射照明光学系を新たに作製し蛍光観察実験を行った結果、氷結晶の表面形状と、吸着した不凍タンパク質を同一視野で同時観察することに、初めて成功した。今後、さらに観察を進め、不凍タンパク質の作用発現機構を明らかにしたい。

<関連施設、装置等>全反射蛍光 1 分子顕微鏡、レーザー共焦点微分干渉顕微鏡

疑似液体層を直接分光するための超高感度ラマン顕微鏡の開発

准教授 佐崎元、(株) FOV 大出孝博、助教 長嶋剣、教授 古川義純

Development of an ultra-high sensitivity Raman microscope for spectroscopy studies of quasi-liquid layers: Gen Sasaki, Shunichi Nakatsubo, Ken Nagashima, Yoshinori Furukawa

我々は近年、氷結晶の表面融解過程を初めて直接観察することに成功し、2種類の疑似液体層が生成することを発見した。本研究では、2種類の疑似液体層の物理的・化学的特性を明らかにするために、世界最高レベルの検出感度を有するラマン分光器を(株) FOVの大出孝博氏と共に開発し、既存のレーザー共焦点微分干渉顕微鏡に組み込んだ。今後、2種類の疑似液体層中の水分子の伸縮振動を直接測定し、なぜ2種類の疑似液体層が生成せねばならないのか、その謎の解明に挑む。〈関連施設、装置等〉超高感度ラマン分光器、レーザー共焦点微分干渉顕微鏡

土壤中で特異的に発現するタンパク質のプロテオーム解析

准教授 笠原康裕

Proteome analysis of soil-specific proteins in *Pseudomonas putida*: Y.Kasahara

土壤細菌 *Pseudomonas putida* F1 株では、約 22% が機能未知遺伝子である。本研究では、F1 株の土壤培養系と液体培養系の比較プロテオーム解析を行い、土壤環境特異的な発現タンパク質の検出と解析を行った。それより、土壤培養系において、5つの機能未知タンパク質を含む 22 タンパク質が特異的に高発現し、二成分制御遺伝子を含む 7つの遺伝子で構成されるオペロンが検出された。機能未知遺伝子群の新たな機能の発見につながるものである。(環境科学院博士課程 3年 森本一)

〈利用施設、装置等〉プロテオーム解析室 (リニアイオントラップ型質量分析システム)

カービング氷河の急激な後退に氷河流動が果たす役割

講師 杉山慎、院生 榊原大貴

Role of ice dynamics in rapid retreat of calving glaciers: S. Sugiyama, D. Sakakibara

カービング氷河の急激な後退メカニズムを明らかにするため、南米・パタゴニア氷原を対象に人工衛星画像の解析を行った。この地域を代表するウプサラ氷河について、氷厚、末端位置、流動速度の変化を測定したところ、2008 年以降に、これまでにない大きな後退、氷厚減少、流動加速が見出された。その他の氷河についても解析を実施し、カービング氷河の変動が気候以外の要素に強く影響を受けることが明らかになった。本研究は、アルゼンチン南極研究所、北大地球環境科学院および理学院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

講師 杉山慎、准教授 青木茂、院生 福田武博

Hot water drilling at Langhovde Glacier, East Antarctica: S. Sugiyama, S. Aoki, T. Fukuda

南極氷床沿岸での溢流水河と海洋の相互作用を明らかにするため、東南極に位置するラングホブデ氷河において熱水掘削を実施した。その結果、棚氷底面に達する深さ 400m 以上の掘削に成功し、棚氷下の海洋、および氷河内部における観測データが得られた。観測結果は、海洋における環境変化の影響が、棚氷の奥深くまで及ぶことを示唆するものであった。本研究は、国立極地研究所、北大地球環境科学院および理学院、(財) リモート・センシング技術センター、産業技術総合研究所との共同研究である。〈関連施設、装置等〉GPS 装置、アイスレーダ、熱水ドリル

パタゴニア、ペリート・モレノ氷河における短期流動変化

講師 杉山慎

Short-term flow variations in Glacier Perito Moreno, Patagonia: S. Sugiyama

2010年に熱水掘削を実施して得られた、パタゴニア、ペリート・モレノ氷河の底面水圧と流動速度の測定結果を解析した。有限要素法を用いた氷河流動モデルを援用して解析した結果、カービング氷河の流動速度が、上載荷重近くまで上昇した底面水圧のわずかな変動によって大きく変化することが示された。本成果はカービング氷河の流動特性に重要な知見を与えるものであり、引用頻度の高い国際学術誌に内容が公表された。

本研究は、筑波大学、広島工業大学、北見工業大学、静岡大学、アルゼンチン南極研究所、北大理学院との共同研究である。〈関連施設、装置等〉GPS装置 熱水ドリル

アイスコアに含まれるエアロゾルに関する研究

助教 飯塚芳徳、教授 本堂武夫、院生 大藪幾美

南極ドームふじコアや北極グリーンランドコアに含まれる過去数十万年の水溶性エアロゾル粒子を抽出し、過去のエアロゾル組成を復元している。水溶性エアロゾルは大気中で酸化反応などにより形成されるため、氷床中の過去のエアロゾル組成を調べることは過去の大気化学環境を復元することにつながる。また、水溶性エアロゾルは間接効果としての放射強制力を持っており、氷床中の過去のエアロゾル組成を調べることは気温変化の大きい氷期間氷期の気温変動メカニズムの解明に貢献する。

南極ドームふじ地域の過去40年間の積雪に含まれるエアロゾル組成の分析を行い、水溶性エアロゾルの主成分が硫酸ナトリウムであること、海塩と海洋生物活動を起源とする塩化ナトリウムと硫酸が大気中で反応することによって、硫酸ナトリウムが形成されたことを明らかにし、成果を公表した。

南極ドームふじコアの最終氷期におけるエアロゾル組成の分析を行い、水溶性エアロゾルの主成分が16,500年前に硫酸カルシウムから硫酸ナトリウムに遷移したことを明らかにした。

北極NEEMコアの間氷期と最終氷期のエアロゾル組成の分析を行い、水溶性エアロゾルの主成分について南極ドームふじコアの結果と比較した。北極のエアロゾルは南極に比べて塩化物塩に富むこと、両極とも最終氷期は間氷期に比べてダスト（不溶性エアロゾル）と水溶性塩が混在している粒子が多いことを明らかにした。〈関連施設、装置等〉分析棟低温室

水・物質循環部門

WATER AND MATERIAL CYCLES DIVISION

教員：FACULTY MEMBERS

教授：PROFESSORS

河村 公隆・理学博士・大気化学および有機地球化学

KAWAMURA, Kimitaka/D.Sc./Atmospheric Chemistry and Organic Geochemistry

(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, Keiichiro/D.Sc./Physical Oceanography; Ice-Ocean Coupled System

江淵 直人・博士（理学）・海洋物理学；海洋リモートセンシング

EBUCHI, Naoto/D.Sc./Physical oceanography; Remote sensing of the ocean surface

藤吉 康志・理学博士・気象学

FUJIYOSHI, Yasushi/D.Sc./Cloud Science

渡辺 力・理学博士・境界層気象学

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

准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

深町 康・学術博士・海洋物理学；海水 - 海洋結合システム

FUKAMACHI, Yasushi/Ph.D./Physical Oceanography; Ice-Ocean Coupled System

(兼) 青木 茂・博士（理学）・海洋物理学；極域海洋学

AOKI, Shigeru/Ph.D./Physical oceanography; Polar oceanography

関 幸・博士（地球環境科学）・有機地球化学；古気候学

SEKI, Osamu/Organic Geochemistry, Paleoclimatology

助教：ASSISTANT PROFESSORS

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

川島 正行・理学博士・気象学

KAWASHIMA, Masayuki/D.Sc./Meteorology

宮崎 雄三・理学博士・大気化学

MIYAZAKI, Yuzo/D.Sc./Atmospheric Chemistry

下山 宏・博士（理学）・境界層気象学

SHIMOYAMA, Kou/Ph.D./Boundary-Layer Meteorology

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

兒玉 裕二・博士（大気科学）・境界層気象；雪氷気象

KODAMA, Yuji/Ph.D.in Atmos.Sci./Boundary-Layer Meteorology; Glacio-Meteorology

曽根 敏雄・学術博士・寒冷地形学

SONE, Toshio/Ph.D./Geocryology

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

地球表層での水および物質の循環は地球システム科学と気候科学にとって重要な要素である。当部門では、高緯度を含む地球大気、海洋、陸面の物理的・化学的研究を様々な学問分野（大気化学、気象学、水文学、雪氷学、物理および化学海洋学、有機地球化学、同位体地球化学、古気候学）を基盤として行っている。主要な研究対象は、大気中の気体・エアロゾル、雲、雪・氷、土壌、植生、海水、海氷、海洋および湖の堆積物であり、主要な方法論・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。

Researches of water and material cycles on the earth surface are essential components of earth system and climate sciences. In this division we conduct the physical and chemical studies on the atmosphere, ocean and land surfaces in the high latitudes from various standpoints such as atmospheric chemistry, meteorology, hydrology, glaciology, physical and chemical oceanography, organic geochemistry, isotope geochemistry and paleoclimatology with a focus on atmospheric gases and aerosols, clouds, snow/ice, soils, vegetations, seawater, sea ice, and marine and lacustrine sediments. Our approaches include field observation, laboratory experiment, chemical analysis, remote sensing and modeling.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

南極海ケーブダンレー沖における海氷厚と底層水の係留観測

准教授 深町康、教授 大島慶一郎、博士研究員 清水大輔、技術職員 小野数也、准教授 青木茂

Mooring measurement of ice thickness and bottom water off Cape Darnley, Antarctica: Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, D. Simizu, K. Ono, S. Aoki

南極大陸周辺のポリニヤ（薄氷域）の中でも特に海氷生産が多いインド洋セクターのケーブダンレー沖において、日本南極地域観測隊によって、海氷の厚さを計測する係留観測を実施し、南極海の沿岸ポリニヤ内では初めてとなる良好なデータを取得することに成功した。得られた海氷厚のデータは、我々の研究室で衛星データから見積もられた薄氷厚と概ね一致している。また、海洋中で最も密度が高い南極底層水の生成に寄与する、高い海氷生産に起因する塩分（密度）が非常に高い海水も、陸棚域で観測されている。沖合の斜面域には、この高い海氷生産が要因となって生成される南極底層水の流出を捉えるための係留系を5系設置しており、現在も時系列データを取得中である。

チャクチ海沿岸ポリニヤ域における海氷の厚さの係留観測

准教授 深町康、教授 大島慶一郎、博士研究員 清水大輔、岩本勉之、技術専門職員 高塚徹

Mooring measurement of ice thickness in a coastal polynya in the Chukchi Sea: Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, D. Simizu, K. Iwamoto, T. Takatsuka

北極海の沿岸域に存在するポリニヤの中では、アラスカ州北部のバロー沖の沿岸ポリニヤで海氷生産が最大級であることが、当研究グループの衛星データを用いた海氷生産量のマッピングにより示されている。この海域では、アラスカ大学などによって、様々な海氷・海洋の現場観測が実施されている。この海域において、アラスカ大学と共同で、2009年8月からの2年間に渡って、係留系2系を設置し、海氷の厚さおよび漂流速度、海洋流速、水温・塩分の時系列データを取得することに成功した。このデータから、沿岸定着氷の流出には強い表層流が関係している場合があること、冬季でも高水温のイベントが発生していることなどが明らかになっている。また、現在も同様の係留系2系を設置しており、時系列データを取得中である。

短波海洋レーダによる宗谷暖流の観測

教授 江淵直人、准教授 深町康、教授 大島慶一郎、准教授 白澤邦男、技術職員 高塚徹

Observation of the Soya Warm Current using HF radar: N. Ebuchi, Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, K. Shirasawa, 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。レーダで観測された流速ベクトルの精度を漂流ブイ、船舶搭載超音波流速計、海底設置超音波流速計などの観測データとの比較を行い、残差の標準偏差 20 cm/s 程度でよく一致することを示した。また、この8年間の連続運用において、観測特性が大きく変化していないことを確認した。観測された流速場の時系列から、宗谷暖流の流速プロファイルの季節変動を明らかにした。過去8年間で、ほぼ同様の季節変動が繰り返されている様子が明らかとなった。〈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)

衛星搭載マイクロ波散乱計によって観測された海上風ベクトルデータの精度評価

教授 江淵直人

Evaluation of marine surface vector winds observed by spaceborne scatterometers: N. Ebuchi

欧州の気象衛星 MetOp-A に搭載されたマイクロ波散乱計 ASCAT およびインドの海洋観測衛星 Oceansat-2 に搭載されたマイクロ波散乱計 OSCAT によって観測された海上風ベクトルの精度評価を行った。ASCAT のデータは、風速、風向とも外洋の係留ブイとよく一致することが示されたが、その統計分布に系統的な歪みが存在することが指摘された。また、OSCAT のデータは、風速に系統的な誤差を含むことが明らかとなった。これらの情報は、各機関によるアルゴリズム改良に活用されている。

衛星観測海面塩分データの精度評価

教授 江淵直人、博士研究員 阿部泰人

Evaluation of sea surface salinity observed by spaceborne microwave radiometer: N. Ebuchi, H. Abe

2011年6月に打ち上げられた、史上初めての本格的な塩分観測衛星ミッション Aquarius の観測データを解析し、海面塩分の観測精度の評価と誤差の特性を調べることを目的とした。現在、配布されている初期評価用データを、ブイ、フロート、データ同化モデル出力などのデータと比較した。その結果、低・中緯度の高水温・低風速域では、目標精度を達成できる見込みであるが、高緯度の高風速域では、海面粗度の効果の補正の精度が十分でないために、著しいばらつきが見られることが明らかとなった。

海面高度計観測データを用いたオホーツク海東部の海況変動の研究

教授 江淵直人

Seasonal variations of sea surface heights in the eastern Okhotsk Sea: N. Ebuchi

1992年以降に取得されたマイクロ波高度計の観測データを解析し、オホーツク海東部、カムチャツカ半島西岸沖の表層流速場の季節変動・経年変動特性を明らかにするとともに、カムチャツカ半島東岸沖のカムチャツカ海流や千島列島の海峡における海面高度変動、北太平洋およびオホーツク海の海上風場の変動との対応について調べた。

PALSAR を用いたオホーツク海および北極海の海氷厚分布推定に関する研究

助教 豊田威信、教授 江淵直人

Retrieval of sea ice thickness distribution from PALSAR in the Sea of Okhotsk and the Lincoln Sea: T. Toyota, N. Ebuchi

オホーツク海での現場検証観測を基に開発した ALOS 衛星 PALSAR から氷厚分布を推定するアルゴリズムの有用性を、季節と海域を拡張して検証した。前者に関しては一冬を通して PALSAR から見積もった氷厚を ERA-interim の気象データから計算した氷厚発達量と比較検証し、比較的良く合致することを確認した。また後者に関しては北極多年氷域のリンカーン海で実施した観測から氷厚、表面凹凸、PALSAR データに良い相関が認められ、多年氷域を含む広域の氷厚マッピングに向けて有望な結果が得られた。加えて RADARSAT (C-band SAR) と PALSAR との比較も行った。〈利用施設、装置等〉 移動型電磁氷厚計測システム

融解初期における季節海氷の構造特性の変化に関する研究

助教 豊田威信

Temporal evolution of the structural properties of seasonal sea ice during the early melt season: T. Toyota

融解初期に海水内部が昇温して生じる内部融解による構造特性の変化を観測・室内実験・数値計算から詳細に調べた。本研究では、融解初期には海水内部の温度プロファイルがC型になる特性に着目し、熱伝導フラックスの収束という観点に着目した。解析の結果、融解初期においては温度プロファイルの変化こそが海水の内部融解の主な

であり、崩壊を誘発する強度の劣化も段階を経て顕著に促進されることが明らかになった。本成果は海水の崩壊を通して海水密接度の後退が生じる季節海水域での海水融解過程の理解につながることを期待される。(環境科学院、石井大樹君(現 富士フィルター工業株式会社)との共同研究) <利用施設、装置等> 安定同位体比質量分析装置

海水生成時の酸素安定同位体比の分別係数に関する研究

助教 豊田威信

A study on the stable oxygen isotope fractionation during the seawater freezing: T. Toyota

海水が凍結する際の酸素安定同位体分別係数の結氷速度依存性を調べた。この課題については拡散境界層モデルに基づき理論式が導出されていたものの、なお実測からの検証を必要としていた。本研究では実験データ、南極ロス海およびオホーツク海南部における観測データを結合することにより幅広い成長速度(0.3~3.3 mm/h)のデータを取得して従来の理論式を検証した。その結果、1)従来の理論モデルのパラメータには修正が必要な事、2)成長速度が約0.5 mm/hを境に特性が変わる可能性などが示された。研究成果は現場の海水コアからその海水の成長履歴の推定することなどに有用と考えられる。<利用施設、装置等>安定同位体比質量分析装置

氷縁域における波—海水相互作用および氷盤分布との関わりに関する研究

助教 豊田威信

Study on wave-sea ice interaction in the marginal sea ice zone and its relation with the floe sizedistribution: T. Toyota

氷縁域は波と海水の相互作用が活発な領域であり、この相互作用を通して様々な大きさの氷盤分布が形成される。氷盤分布は季節海水域の海水の融解過程に本質的な影響を及ぼすためその形成過程を明らかにすることは重要な課題である。本研究はニュージーランドの波—海水相互作用の研究者と数年計画でこの課題に観測とモデルから取り組むものである。観測は2012年9~11月に東南極海で実施が予定されており、今年度は観測の手段、それにこれまでの数値モデルの問題点を整理して氷厚分布をモデルに組み込む手法について先方の研究者と議論を行った。

雲の発生・成因に関する研究

教授 藤吉康志 助教 川島正行

Formation processes and mechanisms of clouds and cloud systems: Y. Fujiyoshi and M. Kawashima

3次元ドップラーライダーを用いた観測により、都市域および海上における大気境界層と積雲の構造と発達過程、晴天乱流、低速ストリーク、つむじ風、海風前線、重力波などの構造やオゾンの出現特性について明らかにした。(地球環境科学研究科 山下和也、大賀友貴) 水蒸気同位体レーザーを用い、陸上・海上や森林内における水蒸気安定同位体の時間変動特性について調べた。(地球環境科学研究科 スモヌウ・ルックマン・アヤニー、田井戸逸平) <利用施設、装置等> ドップラーライダー

雲を成因とする様々な現象に関する研究

教授 藤吉康志 助教 川島正行

Atmospheric phenomena caused by clouds and cloud systems: Y. Fujiyoshi and M. Kawashima

ドップラーレーダによるオホーツク海上の流氷と降雪雲のリアルタイムモニタリングシステムを構築し、海水の検出能力および移動ベクトルの測定精度を格段に向上させ、モデルを用いた海水予測モデルの開発も進展させた。また、オホーツク海沿岸渦状降雪雲の構造と成因や、複雑地形の風下に発生するギャップ風の構造について明らかにした(地球環境科学研究科、林侑斗)。また、データ解析と数値実験により樽前山における降雪機構について調べた(地球環境科学研究科、坪倉光佑)。三次元大気モデルを用いた数値実験により、暖候期の北海道西岸に発生する特異な空間分布をもつ層雲の成因について明らかにした。さらに、霰と雪片の自動判別アルゴリズムや新雪密度の自動連続測定法の開発も行った。(地球環境科学研究科、蒲山裕起) <利用施設、装置等> ドップラーレーダ、ビデオディストロメーター

麦藁燃焼によって発生した深刻な都市ヘイズエアロゾル中の糖、糖アルコール、カルボン酸の分子組成と粒径分布

特任教授 Gehui Wang、教授 河村公隆

Molecular composition and size distribution of sugars, sugar-alcohols and carboxylic acids in airborne particles during a severe urban haze event caused by wheat straw burning: G. Wang and K. Kawamura

中国では麦の収穫後に麦藁の燃焼が毎年おこなわれる。南京市の郊外にて、採取した煙霧エアロゾル試料を分析し、糖、糖アルコール、カルボン酸の分布とそれらの粒径分布を明らかにした。セルロースの加熱分解生成物であるレボグルコサンが最も高い濃度（最高、4030 ng m⁻³）で検出された。コハク酸、リンゴ酸、グリセロール、アラビトール、グルコースも主要な有機物であった。ほとんどの有機化合物は、直径1 μm付近に最大濃度を示すことが明らかとなり、燃焼によっていったんガス化したものが、冷却により、表面積の大きい微細粒子に取り込まれたものと解釈された。麦藁の野焼きは大気エアロゾルの濃度を増加させ、大気質悪化の原因である。

冬期のモンゴル・ウランバートルで採取した大気エアロゾル中の水溶性有機物の吸湿特性

日本学術振興会外国人特別研究員 J. Jung、教授 河村公隆

Hygroscopic property of water-soluble organic-enriched aerosols in Ulaanbaatar, Mongolia during the cold winter of 2007: J. Jung and K. Kawamura

ウランバートルの冬期に採取した大気エアロゾル試料から水抽出画分を分離し、ネブライザーを用いて微粒子を発生させた。タンデム DMA 装置を使って、相対湿度5%から95%の範囲でスキャンして微粒子の吸湿成長を測定した。RH20-40%において、微粒子の粒径 (mobility diameter) が5-17%減少した。この結果は、微粒子が非対称であり、水を吸収することにより粒径が小さくなったことを意味している。RH85%における微粒子の吸湿成長率は、1.09-1.38 (平均1.23) という値が得られた。この値は、硫酸アンモニウム (1.56) より小さいが、バイオマス燃焼生成物のそれに近いものである。冬のウランバートルでは、木質の燃焼が重要な暖房手段であり、エアロゾルの吸湿特性を支配する要因であることがわかった。

札幌で採取した降雪試料中の陸上植物起源有機物トレーサーの組成とその安定炭素・水素同位体比：冬期アジアモンsoonによるシベリアからの長距離大気輸送

博士研究員 山本真也、教授 河村公隆、准教授 関宰

Molecular distributions of terrestrial biomarkers and stable carbon and hydrogen isotope ratios of n-fatty acids in fresh snow from Sapporo, northern Japan: Implications for source regions and transport pathways: S. Yamamoto, K. Kawamura and O. Seki

札幌で新雪を採取し植物ワックス起源のノルマルアルカン、脂肪酸を測定した。また、GC/IRMS を用いて、それらの安定炭素・水素同位体比を測定した。その結果、アルカンは奇数炭素数優位、脂肪酸は偶数炭素数優位を示した。脂肪酸の $\delta^{13}\text{C}$ の結果は、-29 から -35‰ を示し、裸子植物の典型的な値であった。一方、脂肪酸の水素同位体比 (δD : -208 から -148‰) は、札幌の植物のそれに比べて、約70%も低いことがわかった。この低い δD 値は、シベリアの植生の値に近いことがわかった。流跡線解析の結果をあわせると、冬期のアジアモンsoonによって、シベリアから植物起源の有機物が北海道まで長距離大気輸送されていることが明らかとなった。

北海道の森林における極性有機エアロゾルの日変化

日本学術振興会外国人特別研究員 Pingqing Fu、教授 河村公隆

Diurnal variations of polar organic tracers in summer forest aerosols: A case study of a Quercus and Picea mixed forest in Hokkaido, Japan: P. Fu and K. Kawamura

北海道大学・母子里研究林において大気エアロゾルを8月の前半に3時間毎に連続的に採取し有機物トレーサーの分析をGC/MSを用いて行った。その結果、植物から放出されるイソプレンの酸化生成物（2-メチルテトラールなど）が最も高い濃度で検出された。また、糖・糖アルコールも比較的高い濃度で検出された。イソペン酸化生成物の濃度は午後最大となり、イソペンが大気中で光化学酸化を受けて有機エアロゾルを生成していることが明らかとなった。また、観測期間中に霧が発生したが、その時の、有機エアロゾルの濃度は大きく低下した。有機エアロゾルが凝結核として霧の生成に関与すると共に、霧水の沈着により大気から除去されることもわかった。

世界一周航海で採取した海洋エアロゾル中の有機分子組成の特徴

日本学術振興会外国人特別研究員 Pingqing Fu、教授 河村公隆

Molecular characterization of marine organic aerosols collected during a round-the-world cruise: P. Fu and K. Kawamura

白鳳丸の世界一周航海で採取した北半球の海洋エアロゾル試料を分析し、140種以上の有機化合物を測定した。

イソプレン、モノテルペンなど生物起源 VOC の酸化生成物の濃度は、大陸に近い海域で高く外洋に行くに従い大きく減少した。また、バイオマス燃焼のトレーサーであるレボグルコサンは沿岸域で高く外洋で低い傾向を示した。北太平洋と北大西洋では、海洋起源の有機物トレーサーの有機エアロゾルへの相対的寄与は沿岸域に比べて大きくなった。西部北太平洋では、有機物汚染、バイオマス燃焼、光化学反応、海洋から大気への有機物の放出が海洋有機エアロゾルへの大きな寄与因子であることがわかった。

オホーツク海堆積物に含まれる陸起源バイオマーカーの古環境学的利用の検討

准教授 関宰、教授 河村公隆

Assessment for paleoclimatic utility of terrestrial biomarker records in the Okhotsk Sea sediments: O. Seki, K. Kawamura

海洋堆積物中に含まれている陸上高等植物起源の長鎖 n- アルカンの古環境学的利用を検証するためにオホーツク海で採取した堆積物コアの長鎖 n- アルカンを測定した。この研究により海洋堆積物中の長鎖 n- アルカン分析は陸域の古環境指標として有用であることが示された。植生や気候の指標となる n- アルカンの分子組成(平均炭素鎖)の過去 3 万年の変動をシベリアの泥炭コアの n- アルカンの分子組成記録と比較した結果両者はよく一致した。また分子組成の変動は花粉分析から推定した植生の変遷とも調和的であった。これらの比較により海洋堆積物中の長鎖 n- アルカンの分析から周辺の陸域の環境変遷を復元できることが示された。

森林における有機エアロゾルへの植生起源寄与に関する観測研究

助教 宮崎雄三、博士研究員 Pingqing Fu、教授 河村公隆

Contribution of biogenic sources to organic aerosol in forest: Y. Miyazaki, P. Fu, K. Kawamura

森林総合研究所・北海道支所演習林の観測タワーにおいて 3 年間にわたって採取しているエアロゾル試料について水溶性有機物の安定炭素同位体および有機化合物トレーサーの測定・分析を行った。その結果、水溶性有機炭素 (WSOC) エアロゾル中の安定炭素同位体比が、エアロゾル有機炭素ベースでの植生起源の指標となることを示した。さらに初夏に濃度が最大となる WSOC には、植生からの粒子の直接放出と揮発性有機化合物からの二次生成が同程度寄与する一方、盛夏にはイソプレン及び α - β -ピネン由来の二次生成有機物の寄与が支配的であることがわかった。また、地表付近の植生や土壌を含む林床が森林キャノピー層内における WSOC の重要な生成源であることを初めて指摘した。(森林総合研究所・山野井克己博士との共同研究)

森林植生に由来する微小有機エアロゾルの二次生成過程

助教 宮崎雄三、日本学術振興会外国人特別研究員 Jinsang Jung、博士研究員 Pingqing Fu、教授 河村公隆

Secondary formation processes of submicrometer organic aerosol in forest: Y. Miyazaki, J. Jung, P. Fu, K. Kawamura

有機エアロゾルの二次生成が卓越する夏季の森林内で、微小エアロゾルの粒径分布と水溶性有機炭素 (WSOC) をオンラインで測定し、有機化合物トレーサーの分析結果との複合解析を行った。植生起源のうち α -ピネンの酸化生成物である 3-メチル-1,2,3-ブタントリカルボン酸 (3-MBTCA) は数日スケールでアレニウスプロットに類似した強い温度依存性を示すことを明らかにした。さらに 3-MBTCA に対する同じ酸化生成物のピノン酸濃度比は、森林植生起源の有機化合物と OH ラジカルとの反応による二次有機エアロゾル生成の良い指標となることを数日スケールの観測から初めて実証した。

LES による大気境界層内の運動量輸送現象の解析

教授 渡辺力、助教 下山宏

Large-eddy simulation of momentum transport phenomena in the atmospheric boundary layer: T. Watanabe, K. Shimoyama

水平一様な地表面上の中立的な大気境界層における乱流の数値シミュレーションを行い、地表近くにおける、大気運動量の鉛直輸送に寄与する乱流現象の空間的特徴を統計的に抽出した。その結果、特に強い運動量輸送を引き起こす現象は、境界層高度に匹敵するほど大きな空間スケールをもつ流れ場に付随して起こることが明らかとなった。従来、これほどの大きさをもつ流れ場は、地表近くの運動量輸送には寄与しないとされてきたが、本研究では異なる結果が得られたため、今後さらに注意深く解析を進める。(環境科学院、小川公一)

<利用施設、装置等>環オホーツク情報処理システム

陸上生態系における酸素安定同位体の動態モデル開発

教授 渡辺力

Modeling of oxygen isotope dynamics in terrestrial ecosystems: T. Watanabe

落葉広葉樹林内において高度別に測定された、大気中 CO₂ の酸素安定同位体比の季節変化を対象に、開発中の詳細な数値モデルによる再現実験を行った。その結果、夜間の生態系呼吸量に占める葉呼吸や土壤呼吸の割合が季節とともに変化し、酸素安定同位体比の高度分布が変化していく様子が概ね再現できることが確認された。しかし、定量的には観測とモデルが整合的でない部分も見られたため、今後、モデルの改良と観測データの解析手法についての再検討を進める。本研究は、村山昌平博士（産業技術総合研究所）との共同研究である。

接地境界層における乱流空間構造に関する研究

助教 下山宏、教授 渡辺力

Spatial structures of atmospheric turbulence in the surface boundary layer based on field observation: K. Shimoyama, and T. Watanabe

接地境界層における乱流の空間構造を実測から捉えることに挑戦している。昨年度から実施している PIV 法 (Particle Image Velocimetry: 空気の流れを可視化することによって乱流の空間構造を計測するもの) のフィールド観測への適用にあたって観測システムの改良を進めた。本年度は主に撮影方法の見直しを行い、映像データから風データへ変換する解析アルゴリズムの精度向上に必要な、基礎画像情報の取得を中心に行なった。撮影の設定が現場の観測環境に最適なものを選択された場合には、解析の質が非常に高いデータが得られた。しかしながら、固定した撮影設定に対し現場の観測環境の変化が非常に大きいことから、解析アルゴリズムの調整の必要性が示唆された。(環境科学院、森文洋・飯岡祐貴)。

ヘリコプターによる大気境界層構造モニタリングシステムの開発

助教 下山宏、嘱託職員(技術) 新堀邦夫、技術専門職員 中坪俊一、研究支援推進員 森章一

Development of atmospheric-boundary-layer monitoring system with helicopter: K. Shimoyama, K. Shinbori, S. Nakatsubo and S. Mori

海洋上に発達する大気境界層構造の空間分布・季節変化を調べるために、ヘリコプター搭載型の気象観測システムの開発を行い、太平洋上の大気境界層の時空間構造の観測を行なった。取得されたデータの初期解析から、気温の絶対値にはオフセットが存在することが確認された。このオフセットは、ヘリコプターの巡航に伴う動圧の影響で概ね説明がつく量であることが分かった。また、このオフセットを考慮した結果をラジオゾンデの観測結果と比較すると、両者には良い整合性が見られた。従って、本観測システムは、校正作業を加えることによって、精度の良いデータを取得できる事が確認された。本研究は、北海道大学地球環境科学研究院、谷本陽一准教授との共同研究である。

地形効果を伴う夜間大気冷却メカニズムの研究

助教 下山宏、教授 渡辺力

Topographic effects on nocturnal atmospheric cooling: K. Shimoyama, T. Watanabe

夜間の地上気温低下量に対して、地形による影響が大きいことが知られている。地形的な影響のひとつに冷気塊の重力による移動の効果が言われているが、この影響は地上付近ではほとんど観測されない。そこで気柱温度の積分値である気圧の変動を高度別に観測し、盆地上空の冷気塊の動きを調べた。その結果、地上気温には見られない温度変動が、盆地上空に存在することが示唆された。

降雨と融雪が重なって生じる融雪洪水の雪氷学的研究

助教 石井吉之

Hydrological study of snowmelt flooding during a rain-on-snow event: Y. Ishii

降雨と融雪が重なって生じる融雪洪水の発生メカニズムを解明するため、母子里の融雪観測室前の露場において、雪面上に著しい大雨があった場合を想定した模擬降雨実験を行なった。水の安定同位体をトレーサーに用い、マーキングされた水の動きを追跡することによって積雪内での水貯留や積雪底面流出の実態を明らかに

ようとした。1 平方 m の雪面上に 6 時間かけて 200L の模擬降雨を散布したが、積雪底面からの流出水はほとんど現れなかった。このことから、雪面上に多量の水が供給されると、積雪内における水平方向の水の流れが予想以上に顕著になることが分かった。＜利用施設、装置等＞母子里融雪観測室、水文気象観測システム

インドネシアの泥炭・森林における火災と炭素管理

助教 石井吉之

Wild fire and carbon management in peat-forest in Indonesia: Y. Ishii

JST-JICA 連携国際科学技術協力事業に参加し、中央カリマンタンにおける森林泥炭火災を防御するための地下水管理手法について研究している。約 100 平方 km のモデル地区内において、32 地点の表層地下水位、6 地点の深層地下水位、13 地点の運河水位を連続観測し、地下水挙動およびそれと運河水位との関係を調べ、以下が明らかになった。(1) 浅層地下水位は降雨応答が明瞭であるが、深層地下水位の変化はより緩慢で、運河水位と類似した変化を示す。(2) 浅層地下水位は運河周辺で急激に低下する。その水位勾配は運河水位が低い時ほど大きい。(3) Lg3 地点は周囲の運河水位観測点の中で最低となる時が多く、この付近で運河からの漏水が起きている可能性がある。

北海道大雪山のパルサの変化

助教 曾根敏雄

Palsas in the Daisetsu Mountains: T. Sone

泥炭質の永久凍土の丘であるパルサは日本では大雪山だけに存在が知られている。ボーリングと地温観測により、1. 同じ分布地域のなかでも、個々のパルサの内部の地質構造は同じとは限らないこと、すなわち丘状の地形を作るもとになるアイスレンズの存在する深さが個々のパルサによって異なる可能性があること、2. これまで 5m 程度と考えられてきたが、永久凍土の下限深度が深いもので 7-8m 付近にあること、が明らかになった。また 2010 年の夏は気温が高く、通常 1m 程度の季節的融解層が深くなり 2m を上回った。このため、特に小規模のパルサの面積が減少したことが判明した。

南極半島 James Ross 島、King George 島における氷河・周氷河環境

助教 曾根敏雄

Glacial and periglacial environment in James Ross Island and King George Island, Antarctic Peninsula region: T. Sone

南極半島地域、King George 島 Potter 半島では、地温観測により永久凍土上部の最大融解深は 1-2m であり、これより浅い部分に氷層を多く含む地域では、斜面で活動層崩壊が大規模に発生していることが判明した。James Ross 島においては、GPR（地下レーダー探査）や露頭観察から Stoneley 地域の protalus lobe の内部構造が明らかになり、また内部 2 層の氷から C14 年代が得られた。本研究は、J.A.Strelin 研究員（アルゼンチン南極研究所）、福井幸太郎博士（立山カルデラ砂防博物館）、斉藤和之博士（海洋研究開発機構）および森 淳子博士（低温研）との共同研究である。

凍結融解センサーの開発

助教 曾根敏雄

Automatic freeze-thaw sensor: T. Sone

土壌の凍結・融解深の現場観測には凍結深度棒が用いられてきた。しかし自動観測は出来なかった。そこで、5mm 深度ごとに凍土の有無が自動観測できる凍結融解センサーを開発した。このセンサーは、以下の特徴を持つ。1. ある点における水が凍結状態（氷）か否（水）かを電気的に検知する。2. 30cm 深単位で 3m 程度の深度まで計測できるが、エコ型であるため、計測点が増えてもケーブル数は変わらず、深度方向の多点観測にも細かい孔しか必要としない。3. 乾電池駆動により、1 時間間隔の計測で 1 年以上観測可能である。本研究は、森 淳子博士（低温研）との共同研究である。＜利用施設、装置等＞分析棟融雪試料室

雪氷新領域部門

THE FRONTIER ICE AND SNOW SCIENCE SECTION

教員：FACULTY MEMBERS

教授：PROFESSORS

古川 義純・理学博士・結晶成長学；氷物理学
FURUKAWA, Yoshinori/D.Sc./Crystal Growth; Ice Physics

本堂 武夫・工学博士・固体物理学；氷床コア研究
HONDOH, Takeo/D.Eng./Solid State Physics; Ice Core Research

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

山本 哲生・理学博士・惑星科学；宇宙物理学
YAMAMOTO, Tetsuo/D.Sci./Planetary Science; Astrophysics

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

(兼) 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

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

(兼) 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

田中 秀和・理学博士・惑星物理学
TANAKA, Hidekazu/Ph.D./Planetary Physics

講師：LECTURER

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

助教：ASSISTANT PROFESSORS

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

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

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

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

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。

2011 年度に発表された最も特筆すべき研究は、氷の融点直下における 2 種類の疑似液体相の発見である。この成果は、雪結晶の形の問題に再検討を迫るだけでなく、結晶の融解という最も基本的な物理現象に再考を迫るという画期的な発見であり、世界中の研究者から驚嘆の声があがるとともに非常に高い評価を得た。もうひとつの重要な成果は、パタゴニア氷原のカービング氷河における熱水掘削と氷河底面観測である。技術的に困難な観測の結果、カービング氷河の速い流動に関する重要な知見が得られた。これらの研究のみならず当部門の他の研究者による研究成果は、著名な国際誌に掲載されて高い評価を受けている。以上のように、当部門は、大幅な研究上の飛躍を遂げたと評価できる。

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

Most significant achievement for the researches in this section in 2011 is the finding of two quasi-liquid layers on ice crystal surfaces just below the melting point. The epoch-making finding clearly shows the necessity for reexamination on the habits of snow crystals and melting mechanism of crystals. This filled us with admiration and was highly evaluated. Another remarkable achievement is hot water drilling and subglacial measurements performed at a calving glacier in Patagonia Icefield. This technically challenging field study provided new insights into the dynamics of fast flowing calving glaciers. Not only above works but also other works done by the researchers in this section were published in highly qualified international journals. We conclude that the achievement level of this section was significantly enhanced in 2011.

研究課題と成果 : CURRENT RESEARCH PROGRAMS

過去と将来の気候における南極氷床の変動と力学的挙動に関する数値シミュレーション

Simulations of the evolution and dynamics of the Antarctic ice sheet in past and future climates: R. Greve, H. Seddik, S. Sugiyama, T. Sato (D3, Graduate School of Environmental Science)

The ice sheet model SICOPOLIS (<http://sicopolis.greveweb.net/>) was complemented by a solver for ice shelves and is now able to simulate coupled ice sheet/ice shelf dynamics. Simulations driven by standard forcings provided by the SeaRISE community effort (“Sea-level Response to Ice Sheet Evolution”) allowed assessing the contribution of the Antarctic ice sheet to past and future sea level changes. SeaRISE simulations with both SICOPOLIS and the full Stokes model Elmer/Ice were also carried out for the Greenland ice sheet, and all results were submitted to the SeaRISE consortium for being included in the multi-model assessment.

過去と将来の気候における火星の水氷堆積物の進化に関する数値シミュレーション

Numerical simulations of the evolution of the Martian water ice deposits in past and future climates: R. Greve, B. Grieger (ESAC Madrid), O. J. Stenzel (MPS Katlenburg-Lindau)

We simulated the glaciation of Mars from 10 Ma ago until 10 Ma into the future with the simple, latitudinal model MAIC-2 (<http://maic2.greveweb.net/>). A variable glaciation with two distinct stages was found. Stage 1, the period of high average obliquity prior to 4 Ma ago, is characterized by ice thicknesses less than 400 m and a very mobile glaciation all over the planet. During stage 2, from 4 Ma ago until today, the north and south polar ice deposits grow essentially monotonically; however, interrupted by significant sublimation events at about 3.2, 1.9 and 0.7 Ma ago. The growth of the polar deposits is predicted to continue into the future.

多結晶氷の再結晶化過程に及ぼす不凍タンパク質の効果

准教授 佐崎元、教授 古川義純、助教 長嶋剣

Antifreeze protein effect for ice recrystallization process: G. Sasaki, Y. Furukawa, K. Nagashima

多結晶の氷の再結晶化過程に及ぼす不凍タンパク質 (AFP type3) の効果を明らかにするための実験を行った。蛍光物質でラベルしたタンパク質分子の分布を蛍光顕微鏡で詳細に観察した結果、AFP 分子は、氷結晶の内部に取り込まれることはなく、結晶粒界に濃縮されて存在することが明らかになり、再結晶が進行してもこの状況は変化しないことが明らかになった。さらに、再結晶化のメカニズムを氷/水界面に吸着したタンパク質分子によるピン止め効果によるものであることを、ギブストムソンモデルを使って明らかにした。本研究には、理学院宇宙理学専攻修士課程2年の清田達央が貢献した。

国際宇宙ステーション「きぼう」における Ice Crystal 2 実験に使用する供試体開発

技術専門職員 中坪俊一、教授 古川義純、准教授 佐崎元、助教 長嶋剣

Development of new apparatus for the Ice Crystal 2 experiment at the Japan Experiment module “KIBO” of International Space Station: S. Nakatsubo, Y. Furukawa, G. Sasaki

国際宇宙ステーション日本実験モジュール「きぼう」での宇宙実験テーマ「生体高分子の関与する氷結晶成長実験—自励振動成長機構の解明—」に使用する実験装置「Ice Cell 2」を完成させた。氷結晶の観察系として、位相差顕微鏡とマイケルソン干渉顕微鏡とを同軸で合体させた新しい顕微鏡も完成し、宇宙実験装置としての機能確認を終了した。装置の打ち上げは、2013年夏頃を予定し、直ちに実験を実施する予定である。本研究には、理学院宇宙理学専攻修士課程2年の清田達央が貢献した。

原子間力顕微鏡による氷結晶表面の観察

助教 長嶋剣、准教授 佐崎元、教授 古川義純

Investigation of ice crystal surface by atomic force microscopy: K.Nagashima,Y. Furukawa, G. Sasaki

氷表面の原子間力顕微鏡観察では成長・蒸発・溶解による氷表面の上下動が測定妨げになるが、どの程度の速度まで抑制すればいいかはわかっていなかった。そこで、溶液濃度の調整により結晶の成長・溶解速度を変化させながら可溶性結晶の液中高分解能観察を行った。その結果、およそ 10pm/秒まで抑制すれば原子・分子レベルでの観察が可能であることがわかった。氷表面においても同程度のオーダーまで成長・蒸発・溶解速度を抑制する必要があると予測され、今後の開発セルの目標スペックが明らかとなった。

低温表面での量子トンネル反応 OH+H₂ による水分子生成

日本学術振興会特別研究員 大場康弘、教授 渡部直樹、教授 香内晃

H₂O formation by a quantum tunneling reaction OH + H₂ on a low temperature surface: Y. Oba, N.

Watanabe, A. Kouchi

星間分子雲における H_2O の主要な生成経路と考えられている、振動内部エネルギーを持たない低温の OH と H_2 の反応を実験的に調べた。この反応には高いエネルギー障壁が存在するため、温度がおおよそ 10K である星間分子雲では熱的に起こりえない。したがって、もし本当にこの反応が起こるなら、 H_2O 生成反応は量子的なトンネル効果によって進むはずである。我々は低温の OH を実験的に作製し、それを 10K の固体表面で H_2 と反応させると効率よく H_2O が生成することを見出した。この結果は、 H_2 に富み、温度が 10K 程度である星間分子雲は、 H_2O 生成に有利な環境であることを示唆する。

<利用施設、装置等> 極低温氷表面反応エネルギー分析システム

超高真空低温原子間力顕微鏡の開発

助教 日高宏、教授 渡部直樹、教授 香内晃

Development of a low-temperature ultrahigh-vacuum atomic force microscope: H. Hidaka, N. Watanabe, A. Kouchi

超高真空中において、数十 K ~ 室温の温度領域で固体の表面観察が可能な原子間力顕微鏡の開発を行った。冷媒（液体ヘリウムおよび液体窒素）タンクや基板・駆動素子を冷却するための熱伝導リボンを設計・製作し装置に導入した。また、低温基板上へ吸着物を供給するためのガス蒸着システムの設計・製作も行った。冷却性能テストを行い、液体ヘリウム使用時には基板温度が約 30K まで冷却が可能であることを確認した。また、120K のサファイア基板に水の蒸着によりアモルファス氷を作成し、数十ナノメートルから一マイクロメートルの範囲で安定して氷の表面構造を観察することができることを確認した。

<利用施設、装置等> 超高真空極低温氷作製・観察電子顕微鏡システム

アモルファス氷表面でおきる水素分子のオルソ - パラ転換における同位体効果

助教 羽馬哲也、院生 桑畑和明、教授 香内晃、教授 渡部直樹

The isotopic effect on the ortho/para conversion of hydrogen molecules absorbed on amorphous solid water: T. Hama, K. Kuwahata, A. Kouchi, N. Watanabe

星形成領域で観測される H_2 分子のオルソ/パラ比は、 H_2 分子が氷星間塵で生成したのち経てきた物理・化学プロセスを保存しているのではないかと考えられている。しかし、観測結果を紐解くために必要不可欠である H_2 分子が氷表面でオルソ-パラ転換を起こすかどうかについては実験的にほとんど調べられていない。そこで、 H_2 もしくは D_2 分子を H_2O 氷 (8 K) に照射し、そのオルソ/パラ比の時間変化を光刺激脱離法と共鳴多光子イオン化法を組み合わせることで調べた。その結果、 H_2 分子は氷表面でオルソ-パラ転換をすみやかに起こすが、 D_2 分子ではその速度は非常に遅く、転換には大きな同位体効果があることを確認した。

惑星科学国際教育研究拠点の構築への寄与

教授 山本哲生

Contribution to the Foundation of the International Center for Planetary Science: T. Yamamoto

神戸大学および国内外の惑星科学者との連携しつつ、グローバル COE プログラム「惑星科学国際教育研究拠点の構築」の支援のもとに、教育研究コーディネーション機能をもつ共同利用センターとしての「惑星科学研究センター (CPS)」の構築に向けた活動を行いつつある。CPS では、個々の大学の枠を超え、惑星科学コミュニティの種々の教育研究活動を支援し、国内外からの研究者、若手研究者、大学院生が集い交流する場、高度な知見を集積し発信する場の提供を通じて若手研究者を育成することを目指している。

原始惑星系円盤における微惑星の蒸発

教授 山本哲生、学術研究員 田中今日子、三浦均（東北大学）、中本泰史、長沢真樹子（東工大）、准教授 田中秀和

Evaporation of icy planetesimals due to planetesimal bow shocks: T. Yamamoto, K.K. Tanaka, H. Miura (Tohoku U.) , M. Nagasawa, T. Nakamoto (Titech), H. Tanaka

原始惑星系円盤中を軌道運動する微惑星はその前面に衝撃波（バウショック）を生じる。この衝撃波は微惑星自体を蒸発させる可能性があることを見出し、これを定量的に検討した。その結果、原始惑星の寡占的成長段階で氷微惑星が顕著な蒸発を起こし得ることを示した。惑星形成、惑星大気組成、小惑星隊の起源に関して微惑星蒸発がもたらす効果について論じた。

系外惑星デブリ円盤におけるダストの力学

教授 山本哲生、小林浩（名古屋大）、木村宏（神戸大）、渡邊誠一郎（名古屋大）、S. Mueller (Friedrich-Schiller U., Jena)

Sublimation temperature of circumstellar dust particles and its importance for dust ring formation: T. Yamamoto, H. Kobayashi (Nagoya U.) , H. Kimura (Kobe U.), S. Watanabe (Nagoya U.), S. Mueller (Friedrich-Schiller U., Jena)

惑星形成後期の星周円盤におけるダスト粒子の運動と中心星の輻射による加熱によるダスト粒子の蒸発に関する研究を行った。中心星に向かって螺旋運動しながら落下してくる粒子は、蒸発が顕著になる領域で集積する。この過程を解析的および数値的計算によって示した。系外惑星デブリ円盤におけるダスト集積帯の形成について論じた。

系外トランジット惑星大気の光学

教授 山本哲生、中本泰史（東工大）

Optics of the atmospheres of transit exoplanets: T. Yamamoto, T. Nakamoto (Titech)

トランジット系外惑星の大気を星の光が通過する際に起こる屈折、分散過程とこの現象から予測される効果を予言した。屈折については屈折角を与える従来の表式より精度のよい公式を導出した。観測の可能性について検討しつつある。

河川がオホーツク海に輸送する全溶存鉄フラックスの定量化

准教授 白岩孝行、准教授 西岡純

Quantitative assessment of the total dissolved iron flux transported from various rivers flowing into the Sea of Okhotsk: T. Shiraiwa, J. Nishioka

オホーツク海に流入する河川が輸送する溶存鉄の総量を見積もるため、網走川流域を試験地に設定し、毎月一回の水質観測を実施した。また、比較のため、道南の上ノ国町を流れる天の川と石崎川の観測も並行して行った。年間フラックスの定量化には更なる観測の継続が必要であるが、アムール川とは異なり、耕作などの人為的インパクトの強い支流において、溶存鉄濃度が高い傾向が見られた。この観測研究には、環境科学院修士課程1年生の倉野健人、藤島洸、夏目奏の3名が貢献した。

<利用施設、装置等> プロジェクト実験室クリーンルーム、分析棟クリーンルーム

アムール・オホーツクコンソーシアムの運営

准教授 白岩孝行、教授 江淵直人、教授 三寺史夫、准教授 西岡純、助教 的場澄人

Management of the Amur-Okhotsk Consortium: T. Shiraiwa, N. Ebuchi, F. Mitsudera, J. Nishioka, S. Matoba

三井物産環境基金の援助により、アムール川流域とオホーツク海をひとつの領域として、その環境保全と持続可能な発展を学術的な観点から多国間で協議するためのネットワーク「アムール・オホーツクコンソーシアム」の第二回国際会合を企画・開催した。1)アムール川流域の環境とその変化、2)オホーツク海の環境とその変化、3)福島第一原発事故とその海洋環境への影響、4)アムール・オホーツク地域の社会と経済、5)環オホーツク地域の環境保全に向けた国際連携、という5セッションで、合計24件の口頭発表があり、のべ223名の参加者を得た。また、その成果を222ページの英文プロシーディングスとして出版した。

ダストアグリゲイトの衝突シミュレーション

准教授 田中秀和、教授 山本哲生、和田浩二（千葉工大 上席研究員）、奥住聡（名大理、博士研究員）

Numerical Simulation of Dust Aggregate Collisions: Hidekazu Tanaka, Tetsuo Yamamoto, Koji Wada, and Satoshi Okuzumi

原始惑星系円盤の進化や惑星形成過程において、固体微粒子（ダスト）のサイズや構造は非常に重要な要素である。昨年に引き続きダストアグリゲイトの衝突結果を数値計算により調べた。従来の数値計算では、簡単のためアグリゲイトを構成する粒子は等サイズと仮定してきた。今年度は、より現実的なサイズ分布をもつ構成粒子からなるアグリゲイトの衝突の数値計算を行った。予備的な結果によるとサイズ分布の効果はそれほど大きくないようだ。また、合体衝突のための衝突速度上限の衝突サイズ比依存性の研究とダスト衝突圧縮モデルの研究を論文にまとめた。さらに、ダスト衝突の際のダスト圧縮モデルについては、質量比のついた衝突にも用いられるように改定した。

ダスト合体成長による微惑星形成

准教授 田中秀和、和田浩二（千葉工大 上席研究員）、小林浩（フリードリッヒ・シラー大）、奥住聡（名大理）、竹内拓（東工大理）

Planetesimal Formation through direct growth of dust aggregates: Hidekazu Tanaka, Koji Wada, Hiroshi Kobayashi, Satoshi Okuzumi, and Taku Takeuchi

惑星形成理論における微惑星形成のダスト直接合体成長説についての再検討を引き続き行った。ダスト衝突数値計算から得られた衝突モデルを用いて、ダスト成長と微惑星形成の数値計算を行った。その結果、従来の我々の見積りのように極低密度の天体が形成され、その低密度のおかげで問題であった中心星への落下効果は抑制されることを明らかにした。静電反発効果やガス抵抗によるダスト圧縮を取り入れることは今後の課題である。

凝縮過程における均質核形成の分子動力学計算

准教授 田中秀和、学術研究員 田中今日子、木村勇氣（東北大理）、河野明男（海洋研究開発機構）

Molecular Dynamics Simulation of Homogeneous Nucleation at Vapor Condensation:

Hidekazu Tanaka, Kyoko K. Tanaka, Yuki Kimura, Akio Kawano

気相からの凝縮過程における微粒子形成の物理を分子動力学計算を行うことで明らかにする。今年度は水分子の凝縮過程とレナード-ジョーンズ液滴粒子の結晶化過程について調べた。水分子の凝縮過程においても半現象論的モデルにより核生成率が精度よく与えられることを示した。液滴粒子の結晶化においては、温度・圧力の広いパラメータに対し計算を行い、結晶化までにかかる時間を明らかにした。また、結晶化過程がどのように進行しているのかを可視化し明らかにした。

生物環境部門

ENVIRONMENTAL BIOLOGY SECTION

教員：FACULTY MEMBERS

教授：PROFESSORS

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

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

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

戸田 正憲・理学博士・群集生態学；ショウジョウバエ類の分類学と生物地理学
TODA, Masanori J./D.Sc./Community Ecology; Systematics and Biogeography of Drosophilids

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

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

(兼) 笠原 康裕・博士（農学）・微生物生態学
KASAHARA, Yasuhiro/D.Agr./Microbial Ecology

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

大館 智志・博士（理学）・生態学；動物学；動物文化誌
OHDACHI, Satoshi D./D.Sci./Ecology; Zoology; Animals in Culture & History

特任助教（F 3）：(Specially Appointed F 3) ASSISTANT PROFESSOR

久保 響子・博士（理学）・微生物生態学
KUBO, Kyoko/Dr. rer. nat./Microbial Ecology

招へい教員：INVITED TEACHER

片桐 千伺・理学博士・生化学
KATAGIRI, Chihiro/D.Sc./Biochemistry

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、多様な生物を生み出し、またこれらの生物は寒冷圏を含めた多様な環境下で生育している。当該部門では、これら生物の環境適応機構を明らかにするため、様々な時空間スケールでの生物の多様性のパターンとその成立機構、昆虫における生物-環境間相互作用、低温環境下などにおける微生物生態、寒冷圏植物群集や光合成の環境適応と進化の研究など、多様なアプローチを試みている。特に本年度は、下記のような進展が見られた。①将来ゲノムサイズの巨大 DNA 塩基配列データベース情報を使って系統解析を効率的に行うことをめざして、複数の遺伝子の異なる進化パターンを考慮した分節的解析法を近隣接合法に導入するための新しいプログラムを開発した。②温度ストレスにより活性化する昆虫自然免疫の分子機構を解析し、サイトカインによる抗菌ペプチドの誘導的発現を引き起こす新たなシグナル経路の存在を証明した。③淡水湖沼堆積物に生息する硝酸蓄積型硫酸化細菌 *Thioploca* (糸状性) の鞘 (シース) に *Chroloflexi* 門の糸状性細菌が特異的に付着していることを明らかにし、炭素、窒素および硫黄をめぐる微生物間相互作用の理解につなげた。④海洋での一次生産に重要な役割を担っている光合成生物プロクロロコッカスの進化の過程を、再現実験やゲノム比較によって明らかにした。⑤アカエゾマツは上層においてトドマツより優れた競争相手であるが、下層においてはトドマツがアカエゾマツより優れた競争相手であるという生態学的な現象 (よってこの2種の共存が可能となる) が最近見出され、この現象のメカニズムをこれら樹木の光合成や環境ストレス耐性の観点から明らかにした。一方、寒冷圏の生物間相互作用に関する研究集会を主催し、論文集「低温科学」(雪氷の生態学) を出版するなど、コミュニティへの貢献にも取り組んだ。

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

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

下層植生のササの除去が樹木の空間分布に及ぼす影響

院生 藤部拓己、教授 原登志彦、准教授 隅田明洋、助教 長谷川成明

Effects of understory dwarf bamboo on spatial distribution pattern of overstory trees: T.Fujibe, T.Hara, A.Sumida, S.Hasegawa

下層植生が上層の樹木の分布様式に対して与える影響について、林床にチシマザサが密生するダケカンバ林と、林床のチシマザサを除去したダケカンバ林の樹木の空間分布の14年間の経年変化を、空間分布の特徴を定量的に計算するL関数を用いて解析した。本研究の結果、林床に密生するチシマザサは上層の樹木の空間分布を、樹木と樹木の間隔が開いた、排他的な空間分布へ促進することが明らかとなった。林床に密生した下層植生を持つ森林では、下層植生を持たない森林よりも上層の樹木の空間分布が排他的になると考えられる。

樹木の幹の成長と樹冠の発達・個体間競争との関連についての研究

准教授 隅田明洋

A study of the growth of tree trunk in relation to patterns of crown development and inter-tree competition in a tree population: Akihiro SUMIDA

本研究は宮浦富保教授 (龍谷大学・理工学部) との共同研究である。

前年度に引き続きヒノキ人工林個体群の 20 年間の調査データの解析を行なった。本年度の解析で、各個体の胸高幹直径 (DBH) の成長速度が必ずしも他の部分の幹直径成長速度を代表しないことを明らかにした。また、その代表性の度合いの個体間の差や DBH の成長速度の個体間の差が、個体間競争に起因する樹冠の発達状態の個体間の差に対応していることを明らかにした。さらに、個体の DBH—H 関係の軌跡が個体によって異なることにより個体間の DBH—樹高 (H) 関係の経時変化が説明できることを明らかにした。

異なる生育環境下でのダケカンバ苗木の葉の老化と葉寿命

助教 小野清美

Leaf senescence and leaf life span of *Betula ermanii* seedlings under different growth conditions: K. Ono

落葉樹ダケカンバ苗木を環境制御下でポット栽培し、弱光、栄養欠乏、土壤乾燥という環境ストレスを与えた。個葉の性質や個体成長は生育条件に応じて異なった。弱光では対照と比べて春葉の光合成活性の低下(葉の老化)の進行が遅くなる傾向が見られた。一方、葉寿命には同じ生育条件内でもばらつきがあり、生育条件間の明確な差異は見られなかった。しかし、枝の中での個々の葉の相対的な位置を考えると、葉の位置と葉寿命との間には生育条件によって異なる関係が見られることが示唆された。〈利用施設、装置等〉実験棟・低温実験室 2

クロロフィル b 合成酵素の機能に関する研究

教授 田中歩、准教授 田中亮一、助教 高林厚史

Enzymatic studies on chlorophyllide a oxygenase: A. Tanaka, R. Tanaka, A. Takabayashi

植物は光を利用して生命活動に必要なエネルギーを光合成によって作り出す。クロロフィル b は光を集める重要な色素である。クロロフィル b 合成遺伝子 (Chlorophyllide a oxygenase, CAO) の N 末ドメインを削除し、シロイヌナズナに導入するとクロロフィル b が多量に蓄積する。この株は、高照度下では光傷害を起こすが、低照度下では老化の遅延が見られ、老化関連の転写因子発現が抑制される。さらに、クロロフィル b 分解系の遺伝子の変異を組み合わせることで、老化の遅延が見られた。クロロフィル b を多量に蓄積することによって、何らかの葉緑体シグナルを介して、核遺伝子の発現が制御されていると考えられる。

〈関連設備、装置等〉分析棟、DNA シークエンサー

光合成生物のタンパク質複合体の大規模解析とその公開データベースの構築

助教 高林厚史、助教 伊藤寿、准教授 田中亮一、教授 田中歩

Large-scale analysis of protein complexes in photosynthetic organisms and building of the web database to public our data.: A. Takabayashi, H. Ito, R. Tanaka, A. Tanaka

シロイヌナズナから生化学的に単離した無傷葉緑体、ストロマ、チラコイド膜のタンパク質複合体について、Blue-Native PAGE で分離し、LC-MS/MS でタンパク質を同定し、未同定のサブユニットや未知のタンパク質複合体の探索を行った。現在、シロイヌナズナ以外の陸上植物および藻類の葉緑体、また葉緑体の祖先であるシアノバクテリアなどの解析も進めている。同時にウェブデータベースを作成中であり、近い将来公開することで、広くコミュニティに情報を提供したいと考えている。

〈利用施設、装置等〉リニアイオントラップ型質量分析システム、プロテオーム解析室

葉緑体のフィトール代謝に関わる Light-harvesting-like protein の機能解析

准教授 田中亮一、教授 田中歩、助教 高林厚史

Functional analysis of a light-harvesting-like protein which is involved in phytol metabolism: R. Tanaka, A. Tanaka, A. Takabayashi

植物の光合成における光捕集において、light-harvesting chlorophyll-binding protein と呼ばれる一群のタンパク質が主要な役割を担っている。これらのタンパク質と共通のおよそ 25 残基のアミノ酸配列をもつタンパク質 (Light-harvesting-like protein とよばれる) が多数葉緑体に存在することが知られている。これらのタンパク質は何らかの形で光合成に関与する重要な機能をもつのではないかと予想されてきたが、これらのタンパク質に関する知見は乏しかった。我々のグループでは、これらのタンパク質のうち、一つ、LIL3 タンパク質が *geranylgeranyl-diphosphate* から *phytol-diphosphate* を合成する酵素である、*geranylgeranyl reductase* と相互

作用し、複合体を形成していることを見いだした。また、この複合体形成には前述の25残基のアミノ酸配列が重要であることがわかった。(生命科学院 高橋香織)

< 利用施設、装置等 > DNA分析システム、イメージング解析システム、遠心機、高速液体クロマトグラフィー、電子顕微鏡

葉緑体の新規 Light-harvesting-like protein の機能解析

准教授 田中亮一、教授 田中歩、助教 高林厚史、技術職員 加藤由佳子

Functional analysis of a novel light-harvesting-like protein in chloroplasts: R. Tanaka, A. Tanaka, A. Takabayashi, K. Kato

植物の光合成における光捕集を担う、light-harvesting chlorophyll-binding protein と呼ばれる一群のタンパク質と共通のおよそ25残基のアミノ酸配列をもつタンパク質 (Light-harvesting-like protein とよばれる) が多数葉緑体に存在することが知られている。これらのタンパク質のうち、電子伝達に関与すると思われる Reiske motif を有するタンパク質、LIL-R タンパク質を発見した。細胞分画法によって、このタンパク質は葉緑体に局在することが明らかとなった。また、この機能を解析するために、このタンパク質を欠損する遺伝子組み換え植物を解析したところ、この植物においては、光合成の機能がわずかに低下し、F₀ とよばれるクロロフィル蛍光が増大していることが明らかとなった。これらの結果から、LIL-R は何らかの形で光合成に関与するタンパク質ではないかと考えられる。

< 利用施設、装置等 > DNA分析システム、イメージング解析システム、遠心機、高速液体クロマトグラフィー

硫黄酸化細菌のゲノム解析

助教 小島久弥、教授 福井学

Genome analysis of sulfur-oxidizing bacteria: H. Kojima, M. Fukui

前年度に引き続き硫黄酸化細菌3種のゲノム解析を進め、うち1種について完全ゲノム配列を得るに至った。当該の種について、硫黄酸化に関わる遺伝子のゲノム上における配置が他の微生物に見られない独特のものであることが明らかとなった。他の2種のうちの一方についても、完全ゲノム配列を得る見通しが立った。

大型硫黄酸化細菌と付着細菌の相互作用

助教 小島久弥、教授 福井学、特任助教 久保響子

Interaction between large sulfur-oxidizing bacteria and attaching bacteria: H. Kojima, M. Fukui, K. Kubo

淡水湖沼に生息する大型糸状硫黄酸化細菌 *Thioploca* と、その付着細菌の相互作用に関する研究を行った。DNAの塩基配列としてのみ検出されていた主要な付着細菌が糸状性であり、またその空間分布が *Thioploca* と緊密に結びついたものであることが明らかとなった。両者からなる複合体を対象としたメタゲノム解析を行い、それぞれが持つと考えられる遺伝子のリストを得ることに成功した。これにより、これらの未培養微生物間での相互作用を推定するための環境が整った。

湖沼堆積物中におけるメタン酸化細菌の現存量と活性

非常勤研究員 堤正純、助教 小島久弥、教授 福井学

Abundance and activity of methane-oxidizing bacteria in freshwater lake sediment: T. Tsutsumi, H. Kojima, M. Fukui

琵琶湖堆積物中に含まれるメタン酸化細菌の種組成と現存量を、DNAを対象とした解析によって推定した。地点や堆積物深度に依らず、検出されるメタン酸化細菌は概ね共通していた。メタン酸化酵素遺伝子のコピー数として推定した現存量は、地点間で大きく異なるうえ、堆積物深度に沿って不規則に変化していた。この変動パターンは、過去に測定した潜在的なメタン酸化活性の垂直分布とは一致していなかった。

ショウジョウバエ類に関する系統分類学的研究

教授 戸田正憲

Studies on the systematics of Drosophilidae: Masanori J. Toda

新たに開発した分節的近隣接合法を、モデル生物であるキイロショウジョウバエ (*Drosophila melanogaster*) を含むシマショウジョウバエ亜属 (*Sophophora*) と類縁が推定されているニセヒメショウジョウバエ属 (*Lordiphosa*) の系統関係解析に適用した。その結果、ニセヒメショウジョウバエ属は、新熱帯区に分布するシマショウジョウバエ亜属の *saltans* 種群 + *willistoni* 種群の姉妹群であり、シマショウジョウバエ亜属は側系統群であることが判明した。

東アジア地域におけるジネズミ亜科（トガリネズミ科、真無盲腸目）の生物地理学的研究

助教 大館智志

Biogeographical study of crocidrine shrews in East Asia: S. Ohdachi

日本列島に生息するニホンジネズミの遺伝型の分布について調べた。ミトコンドリアのハプロタイプの東西分割の境界線は、北は福井県で岐阜県を経由しているが、南の境界線についての詳細は資料不足により未だに不明である。また核の ApoB 遺伝子については岐阜県ではヘテロ個体が多く見つかった。またより南方に生息するジャコウネズミの系統地理を調べるために沖縄県八重山諸島における捕獲を試みたが、かつて記録されていた石垣島などではサンプルが得られなかったが、与那国島では豊富に生息していることが分かった。

温度ストレスにより活性化する昆虫自然免疫の分子機構

准教授 落合正則

Molecular mechanisms of insect innate immunity activated by temperature stress: M. ochiai

環境ストレスが昆虫の自然免疫に及ぼす影響を明らかにする目的で、温度ストレスをカイコに与えて自然免疫の活性化の分子機構を解析した。誘導される抗菌ペプチドの発現量を指標にして、自然免疫の活性化を定量化したところ、高温ストレスを与えられた個体では抗菌ペプチドの発現量が増加した。高温処理により誘起されるサイトカインが抗菌ペプチド発現量を上昇させることから、ストレスで自然免疫を活性化するにはこのサイトカインが関与していることが示唆された。このサイトカイン相同体をモデル生物であるショウジョウバエで同定し、細菌感染により自然免疫が活性化する際に働くシグナル伝達経路とは異なる新たなシグナル伝達経路の存在を証明した。

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

- (兼) 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) 藤吉 康志・理学博士・気象学
FUJIYOSHI, Yasushi/D.Sc./Cloud Science
三寺 史夫・理学博士・海洋物理および海洋循環の数値モデル
MITSUDERA, Humio/D.Sc./Physical Oceanography and Numerical Modeling of the Ocean Circulation
- (兼) 原 登志彦・理学博士・植物生態学
HARA, Toshihiko/D.Sc./Plant Ecology
- (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, Keiichiro/D.Sc./Physical Oceanography; Ice-Ocean Coupled System

准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

- 西岡 純・博士 (水産科学)・化学海洋学
NISHIOKA, Jun/Ph. D (Fisheries Sci.) / Chemical Oceanography; Ocean Biogeochemistry
- (兼) 白岩 孝行・博士 (環境科学)・自然地理学；雪氷学
SHIRAIWA, Takayuki/D. Env. Sci./Physical Geography; Glaciology

特任准教授：(Specially Appointed) ASSOCIATE PROFESSOR

- 白澤 邦男・理学博士・極域海洋学；大気 - 海洋 - 海水相互作用；氷海の海洋物理・地球化学過程
SHIRASAWA, Kunio/D.Sc./Polar Oceanography; Air-Ice-Ocean Interaction; Physical and Geochemical Processes in Ice-Covered Waters

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 PROFESSOR

- 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

研究概要 : OUTLINE of RESEARCH

当センターは、オホーツク海を中心とする北東ユーラシアから西部北太平洋にわたる地域（環オホーツク圏）が地球規模気候変動に果たす役割を解明すること、また同地域に対する気候変動のインパクトを正しく評価することを目的とし、環オホーツク圏環境研究の国際拠点となることを目指して平成16年に設立された低温科学研究所の附属施設である。環オホーツク圏では近年温暖化が進み、それが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、海洋中層の温暖化として鋭敏に現れ始めている。そのような変動を捉えメカニズムを解明するためには、さまざまな環境条件（大気、海洋、雪氷、植生等）の長期モニタリング、および変動しつつある地域での現場観測が重要である。当センターでは、その一環として海洋循環・流水の運動・大気の流れ全体の同時観測を可能とする短波海洋レーダ、ドップラーレーダのオホーツク海沿岸での運用や人工衛星、船舶観測等を用いたオホーツク海及びその周辺的环境変動モニタリングを進めている。

2011年度はさらに、7月から8月にかけてオホーツク海東部における海洋熱塩循環・物質循環の観測を行った。また、これまで行われた観測試料の解析を進め、オホーツク海から北太平洋にかけての中層を介した物質（鉄）循環像に加え、海水による鉄輸送という新たなプロセスが明らかとなりつつある。

これらの観測データを統合し短期的・長期的海水変動予測や物質循環・生態系を含めた環境変動予測を行うことも当センターの重要な課題であり、それを目指してユーラシア東部から西部北太平洋にかけての環オホーツク圏モデルを構築している。今年度は、中層鉄循環シミュレーションや夏季オホーツク海高気圧のシミュレーション、宗谷暖流のメカニズム解明等を行った。

Pan-Okhotsk Research Center was established in April, 2004, attached to the Institute of Low Temperature Science (ILTS). This center is founded to foster further development of the environmental research of the East Asia and western North Pacific region, centering the Sea of Okhotsk, by elucidating roles of the region in global climate, as well as by evaluating impact of the global change to the region. The center is expected to play an important role in the international research community of those regions. The Sea of Okhotsk is surrounded by peculiar climatic zones such as a boreal climate of Siberia and subarctic climate in the North Pacific; the Pan-Okhotsk region is located at a crossroad of these climatic zones. Recently, the global warming proceeds rapidly in this area, and its influence emerges as the decrease in the sea-ice coverage and warming of the intermediate layer in the Sea of Okhotsk. In order to capture these changes and to elucidate their mechanisms, we have conducted long-term monitoring and in-situ observations of environmental parameters of atmosphere, ocean, sea-ice, and vegetation, which control environment and climate in the Pan-Okhotsk area. To monitor these changes, an observation system including an ocean HF radar, a Doppler radar, a Doppler lidar, was installed along the Okhotsk Sea of the coast of Hokkaido, which enables us to observe atmospheric and oceanic fields simultaneously.

In 2011, an observation on thermohaline circulation and material cycles was conducted in the eastern area of the Sea of Okhotsk. Analysis of data obtained in the past observations has also been done; in addition to the intermediate-layer iron pathway from the Sea of Okhotsk to the North Pacific Ocean, it was found that sea ice may be an important media of iron transport.

Another important task of the center is to integrate these observations and predict regional impacts of the global change to the Pan-Okhotsk environment. Aiming this, we are developing a climate model of the Pan-Okhotsk region. Material circulation in the intermediate layer in the Sea of Okhotsk and the North Pacific, as well as its warming trend, was successfully simulated with this model. Numerical experiments on the Okhotsk High in summer and those on the Soya Warm Current were also conducted.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

ロシアデータを用いたオホーツク海・ベーリング海変動の研究

教授 三寺史夫、博士研究員 上原裕樹、講師 中村知裕、准教授 西岡純

Analysis of historical data on the Sea of Okhotsk and the Bering Sea using Russia's Hydrographic Dataset: Humio Mitsudera, Hiroki Uehara, Tomohiro Nakamura and Jun Nishioka

ロシア極東水文気象研究所が管理する歴史データを用いて、オホーツク海・ベーリング海における水温・塩分・溶存酸素の気候値を作成するとともに、経年変動の解析を、特徴的な海域と深度（あるいは等密度面）に対して行った。ベーリング海からオホーツク海北西陸棚における高密度陸棚水は塩分・密度が減少傾向にあり、中層の温暖化に寄与するものであることが分かった。また、ベーリング海を起源とする10年規模の塩分変動は4～5年のラグでオホーツク海中層に変動をもたらすことが分かった。これはロシア極東水文気象研究所との共同研究である。

<関連設備、装置等> 環オホーツク情報処理システム

オホーツク海・北太平洋における熱塩循環の数値的研究

教授 三寺史夫、博士研究員 中野渡拓也、講師 中村知裕、教授 大島慶一郎

Numerical study on thermohaline circulation in the Sea of Okhotsk: Humio Mitsudera, Takuya Nakanowatari, Tomohiro Nakamura, Keiichiro Ohshima

オホーツク海の熱塩循環の3次元構造とその変動を、数値モデルを用いて研究した。大気再解析値を用いてモデルを駆動したところ、観測と対応する中層の温暖化を再現した。気温上昇による海水生産の減少に加え、風や降水も熱塩循環の変動を引き起こし中層水温の温暖化を促進していることが示唆された。また、海峡の流れや渦を再現できる高解像度モデルを用いたシミュレーションにより、中層水温の変動に対しベーリング海の表層塩分が重要な役割を担っていることが明らかとなった。この研究には、環境科学大学院博士課程2年生の松田淳二が貢献している。また、東京大学大気海洋研究所・羽角准教授との共同研究である。

<関連設備、装置等> 環オホーツク情報処理システム

宗谷暖流の理論的研究

教授 三寺史夫、講師 中村知裕、博士研究員 内本圭亮

Theoretical studies of Soya Warm Current: Humio Mitsudera, Tomohiro Nakamura, Keisuke Uchimoto

宗谷暖流の外側域には幅10km程度の冷水帯が発達し、夏季にもかかわらず基礎生産が大きいことが知られている。本研究では、このような冷水帯形成のメカニズムを、地形に対する流れの非線形共鳴の観点から明らかにした。一方、冬季には北海道沿岸において宗谷暖流が低塩の東樺太水の下に潜り込み宗谷暖流前駆水となるが、その流量が宗谷海峡の浅い地形によって制御されることがわかった。また前駆水が海底に沿って潜り込む際に、海表面には反時計回りの渦を生じることがシミュレーションにより示された。これは海水レーダなどで観測された渦に良く対応している。

<関連設備、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

Studies on formation mechanisms of ice band structure in marginal ice zones: Humio Mitsudera

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、理論的考察と高解像度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。また、海水バンドの進行方向に対し少し左向き（北半球）の風応力によって駆動されるときに、成長にとってより効果的であることが分かった。本研究には、環境科学院博士課程2年生の佐伯立が貢献している。また、米国ミシガン大学・藤崎博士との共同研究である。

<関連設備、装置等> 環オホーツク情報処理システム

アムール川河口域・オホーツク海北西陸棚域の数値シミュレーション

教授 三寺史夫

Numerical simulation of northwestern shelf of the Sea of Okhotsk: Humio Mitsudera

アムール川からは大量の淡水がオホーツク海にそそぎ、それに伴って大量の物質も流出しているため、北西陸棚域はユーラシア大陸と北太平洋における熱塩循環・物質循環の結節点である。しかし、その物理・化学過程はまったく未解明であった。本研究では高解像度シミュレーションにより、アムール河口の時計回り循環、及びその沖にある海谷上の反時計回り循環が、広域に淡水を供給する上で特に重要な役割を担っていることを示した。本研究は、米国ミシガン大学・藤崎博士、NOAA Jia Wang 博士との共同研究である。

<関連設備、装置等> 環オホーツク情報処理システム

親潮・黒潮の力学に関する研究

教授 三寺史夫

Studies on dynamics of Oyashio and Kuroshio: Humio Mitsudera

親潮・黒潮系理想化数値モデルを用い、日本南岸の海底斜面における黒潮の基本的力学を検討した。具体的には、遠州沖における黒潮直進路が「西岸境界流が南西から北東に向かう海岸線と海底斜面から離れる」現象であるとの観点に立ち、その力学に注目した。海底斜面下部深層の低気圧性再循環が大陸斜面上の黒潮流路形成に重要な役割を果たすことが明らかとなった。一方親潮の力学理解に向け、JCOPE2 再解析データの解析を行った。表層の平均流路は海溝など海底地形の傾斜に沿う深層流に良い対応があることが示唆された。これは、大分大学・西垣博士との共同研究である。

<関連設備、装置等> 環オホーツク情報処理システム

オホーツク海とバルト海の海水気候： 国際極年における雪氷圏変動の観測及び機構解析

特任准教授 白澤邦男、技術専門職員 高塚徹

Ice climatology of the Okhotsk and Baltic Seas: Observations and analysis of variability in cryosphere during the IPY (International Polar Years): K. Shirasawa, T. Takatsuka

ヘルシンキ大学、フィンランド環境センターと共同で、オホーツク海とバルト海を季節海水域の海水気候の観測研究拠点として、北海道のサロマ湖やオホーツク海沿岸域、バルト海、バルト海沿岸域やフィンランドの湖において、大気、海洋（湖）、海水（湖水）、積雪等の現場観測及びモデルにより両海域の気候の変動機構を解明することが目的である。2011年度は、サロマ湖と Pääjärvi（フィンランドの湖）において通年の気象、水理パラメータの観測、また砕氷観測船 Aranda（フィンランド環境センター所有）にてバルト海の海水現場観測を実施し、広域の積雪、海水厚分布の測定を行った。

<利用施設、装置等> 氷海観測プラットフォーム、自動気象海象観測装置、自動積雪深計、自動氷厚測定装置、電磁誘導式（EM）氷厚測定装置、CTD 測定システム、電磁流速流向計、温度・塩分連続測定装置など。

オホーツク海域環境情報収集システムの開発

特任准教授 白澤邦男、技術専門職員 高塚徹

Development of an environmental information acquisition system for the Pan-Okhotsk Sea area: K. Shirasawa, T. Takatsuka

現在まで北サハリンのチャイボに自動気象観測所を設けて通年の気象・海象データを観測、収集してきたが、データ回収の遅れを軽減すること、データの入手と費用を節約すること、さらに機器の故障早期発見などのために、新しい通信手段によるデータ収集システムを開発している。準備実験として、サロマ湖に設置した自動気象観測装置に収集した観測データを流星バースト通信にて札幌に伝送する実験を行っている。流星発生状況の季節変動や年々変動を調べるために基礎データを収集、解析中であり、寒冷域、極域での通信システムの性能、長期間使用の可能性などを検討している。

<利用施設、装置等> 自動気象観測装置、流星バースト通信システム

東部オホーツク海および東カムチャツカ海流域の熱塩 / 物質循環に関する研究

准教授 西岡純、講師 中村知裕、技術職員 小野数也、教授 三寺史夫、教授 江淵直人

Physical and biogeochemical observation in the eastern Okhotsk Sea and the East Kamchatka Current region: J. Nishioka, T. Nakamura, K. Ono, H. Mitsudera, N. Ebuchi

2011年7月～8月にかけて、主にクリル諸島、東部オホーツク海（カムチャツカ半島西側海域）、東カムチャツカ海流域の観測を実施した。特に、海峡部における乱流強度の把握、クルゼンシュテルン海峡から流入する太平洋水の流量評価、東カムチャツカ海流の流量評価、各水塊の物質移送量の把握を主な目的とした。実施した観測は主にCTD、LADCP、乱流計等の測器による物理観測と、物質移送量の把握のための溶存酸素、栄養塩、クロロフィル等の化学分析を実施した。この研究には、技術補佐員の村山愛子、環境科学研究院博士課程2年生の阿部祥子、環境科学研究院修士課程2年生の漢那直也が貢献している。なお、本研究はロシア極東水文気象学研究所との共同研究として実施された。

<利用施設・装置等> プロジェクト実験室クリーンルーム、コンテナラボ

オホーツク海の生物生産に果たす海水の融解過程の役割に関する研究

准教授 西岡純、助教 豊田威信、院生 漢那直也

Roles of sea-ice melt water on phytoplankton bloom in the Sea of Okhotsk: J. Nishioka, T. Toyota, N. Kanna

冬季に実施している砕氷船「そうや」観測で得られたオホーツク海水の化学分析を行い、海水に含まれる主要栄養塩および微量栄養物質（鉄）を定量的に評価した。海水中の主要栄養塩のうちリン酸塩とケイ酸塩は海水下海水よりも濃度が低く、結氷時あるいは海水成長時に脱塩に伴い排出されていると考えられた。硝酸塩とアンモニウム塩に関しては、海水と積雪中で高い濃度が見られ、大気由来の窒素の付加等が考えられた。海水中の鉄分は粒子態で濃度が高く、海水内の塩分との相関が見られないことから、陸起源のダストや陸棚上の粒子態鉄が海水内に取り込まれていると考えられた。海水が融解する際には、海洋表層の主要栄養塩（特にリン酸塩とケイ酸塩）は希釈されるが、鉄分は付加される傾向にある事が明らかとなった。この研究には、技術補佐員の村山愛子が貢献している。

<利用施設・装置等> プロジェクト実験室クリーンルーム、原子吸光光度計

オホーツク海水域における鉄の酸化還元機構に関する研究

准教授 西岡純、助教 豊田威信、院生 稲垣成一

Iron (Ferric/Ferrous) redox state in the sea ice area in the Sea of Okhotsk: J. Nishioka, T. Toyota, S. Inagaki

近年の研究によって海水内に取りこまれている鉄の存在状態は主に粒子態鉄である事が分かってきた。海水域表層水には高濃度の溶存鉄が観測されており、海水内の粒子態鉄が何らかの過程を経て表層水中に溶解していると考えられる。海水内に存在する還元的な環境や光化学反応などによって、粒子態鉄の二価鉄への還元が起り、鉄が溶解している可能性がある。そこで、海水の融水水に含まれる二価鉄の測定を試みた。海水中の二価鉄の分析のために、ルミノール化学発光法を応用してインラインの分析計を組み上げた。この装置を、2012年2月に南部オホーツク海水域で行われた観測航海に持ち込み、現場海域の二価鉄濃度の測定を実施した。その結果、融水水や融水水の影響を受けていた表層海水で周囲より有意に高い濃度で二価鉄が検出された。このことから海水内の鉄は還元作用を受けて表層水に溶解する可能性がある事が示唆された。

<利用施設・装置等> プロジェクト実験室クリーンルーム

南部オホーツク海及び日本海北東部（北海道沿岸）の表層栄養物質の分布とその起源に関する研究

准教授 西岡純、教授 江淵直人、院生 田中美菜子

Surface distribution and source of micro- and macro-nutrients in the southern part of Okhotsk sea and north-eastern Japan sea (around Hokkaido): J. Nishioka, N. Ebuchi, M. Tanaka

北海道の沿岸の日本海は暖流である対馬海流の影響を受けている。同じ北海道の沿岸ではあるが、南部オホーツク海は宗谷暖流水と寒流である東樺太海流の影響を受けている。この隣接したエリアでは、春季の生物生産量に大きな違いが見られる。本研究では、2011年6月のおしよ丸観測航海を利用し、南部オホーツク海および日本海表層の生物・化学パラメータのマッピングを行った。今後サンプルの分析を進め、得られたデータより各海域における栄養物質の分布と、それを支配する栄養物質の供給過程および生物利用過程を明らかにしていく。この研究には、技術補佐員の村山愛子、環境科学研究院修士課程1年田中美菜子、修士課程2年生の漢那直也が貢献している。

<利用施設・装置等> プロジェクト実験室クリーンルーム

環オホーツク域における海洋物質循環・生態系のモデリング

講師 中村知裕、学術研究員 内本圭亮、教授 三寺史夫、准教授 西岡純

Modeling of oceanic material circulation and ecosystem around the Pan-Okhotsk region: T. Nakamura, K.Uchimoto, H. Mitsudera, J. Nishioka

環オホーツク域は北太平洋中層物質循環の重要な源であり、北太平洋亜寒帯の高い基礎生産に大きく寄与している。本課題は、その理解および数値モデルによる再現を目指している。本年度は、亜寒帯の基礎生産を左右する「鉄」循環のシミュレーションを実施した。また、各種パラメタの感度実験により、オホーツク海および北太平洋中層への鉄供給において重要な過程を探った。

<利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

宗谷海峡における潮汐変動の観測

講師 中村知裕、准教授 西岡純、教授 三寺史夫

Observations of temporal variability induced by tides in the Soya Strait: T. Nakamura, J. Nishioka, H. Mitsudera

宗谷海峡から北海道オホーツク沿岸にかけて、夏季に冷水帯が形成される。この冷水帯は栄養塩が豊富であり、オホーツク海沿岸の基礎生産・水産業に大きく寄与していると考えられている。冷水帯の形成機構として現在3説有り、潮流の変動に伴う冷水帯変動が観測出来れば、各説の寄与を定性的に見積もれる可能性がある。そこで、2011年6月に水産学部付属練習船おしよ丸60日航海において、宗谷海峡でXBT・XCTD集中観測を行った。

内部波の生成・散乱過程

講師 中村知裕

The generation and scattering of internal waves: T. Nakamura

内部波による鉛直混合は海洋熱塩循環の主要素の一つであり、内部波の海底地形による散乱は鉛直混合に至るメカニズムの一つである。これまで、従来理論で仮定されていた振動数保存が成立しないパラメタ・レンジの存在とそこでの散乱波の解を理論的に示し、数値実験により理論的予測—地形の波長と潮流行程の比に応じた散乱波振動数が変化し、それに伴い伝播の特徴が変わる—を確認している。本年度は、理論では扱いにくい入射波と散乱波の相互作用について数値実験を行った。

<利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

地形上の成層したシア一流中における不安定とそれに伴う乱流生成・混合

講師 中村知裕、教授 三寺史夫

Instabilities in a stratified shear flow over bottom topography and resulting turbulent mixing: T. Nakamura, H. Mitsudera

鉛直混合は海洋熱塩循環・物質循環の決定要因の一つであり、海底地形近傍の混合は全球積分した鉛直混合の量に大きく寄与していると考えられている。本研究は中でも陸棚・列島域の大振幅内部波等により引き起こされる、成層したシア一流中における不安定の力学に注目して数値実験を行った。(環境科学研究院博士課程2年生阿部祥子)

<利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

オホーツク海高気圧と下層雲

講師 中村知裕、教授 三寺史夫

Okhotsk High and low-level clouds: T. Nakamura, H. Mitsudera

夏季のオホーツク海高気圧形成は北日本の気候に大きく影響する。もともと夏季のオホーツク海周辺では下層雲が発達しやすい。下層雲が発達すると、日射の遮蔽や放射冷却を通して地表面気温の低下を引き起こし、農作物の不作の原因の一つとなる。本年度は、領域大気シミュレーションおよび領域大気海洋結合シミュレーションの結果から、下層雲の形成により有意な海面水温の低下が引き起こされ、下層雲—海面水温フィードバックが働きうることを示唆した。(シンガポール Nanyang Technological University 古関俊也博士との共同研究)

<利用施設、装置等> 環オホーツク情報処理システム

オホーツク海上におけるバンド状雲のシュミレーション

講師 中村知裕、教授 三寺史夫

Simulation of a cloud band along the Hokkaido coast over the Okhotsk Sea: T. Nakamura, H. Mitsudera

冬季、北海道オホーツク沿岸ではしばしばバンド状の雲が形成され、道東オホーツク海側に降雪をもたらす。このバンド状雲の形成メカニズムを調べるため、領域大気モデルを用いた数値シュミレーションを行い、観測されたバンド状雲を再現した。結果の解析及び感度実験から、バンド状雲の形成には北海道オホーツク沿岸の陸風（陸上での冷却による地上高気圧偏差に伴う風）に加えて、サハリンで冷却された気塊の移流による地上高気圧偏差の形成が重要であること、すなわち両者の間の気圧の谷間でバンド状雲が形成発達することを明らかにした。（環境科学研究所博士課程3年生 Yagnesh Raghava Yakkala）

<利用施設、装置等> 環オホーツク情報処理システム

カムチャツカ・イチンスキー山氷コアを用いた環境変動の復元

助教 的場澄人、准教授 白岩孝行

Reconstruction of environmental changes from an ice-core drilled at Mount Ichinsky, Kamchatka: S. Matoba, T. Shiraiwa

2006年にカムチャツカ中央山脈の最高峰イチンスキー山の頂上を覆う氷河で掘削された雪氷コアの層位構造、水素同位体比、含有化学物質濃度の変動を解析した。その結果、1950-80年代に現れる水素同位体比の負のピークはオホーツク海の海水面積の指標になることが示唆された。また、夏の気温示す氷層の出現頻度は1820年以降、20-40年周期の変動を示すことが分かった。この研究は総合地球環境学研究所、ロシア科学アカデミー火山地震研究所との共同研究である。この研究には、環境科学院博士課程3年生の佐々木央岳が貢献している。

<利用施設、装置等> 分析棟積雪試料室、分析棟クリーンルーム、プロジェクト実験室クリーンルーム、質量分析計室、安定同位体比質量分析計

アラスカ山岳氷河コアを用いた東部北太平洋域の環境変動復元

助教 的場澄人、准教授 白岩孝行、講師 杉山慎

Reconstruction of environmental changes in the eastern North Pacific region

from ice-cores drilled at alpine glaciers in Alaska.: S. Matoba, T. Shiraiwa, S. Sugiyama

東部北太平洋域における過去百年間の気候・環境変化を明らかにするために、米国アラスカ州のランゲル山とオーロラピークで採取されたアイスコアの安定同位体比、化学成分、微量元素、層位構造の解析を行った。その結果、アラスカ内陸部における214年間の気温、降水量、森林火災が復元された。この研究は総合地球環境学研究所アムールオホーツクプロジェクト、アラスカ大学フェアバンクス校・水環境研究センター・Kenji Yoshikawa 准教授、アラスカ大学フェアバンクス校・地球物理学研究所・Carl S. Benson 教授、名古屋大学・藤田耕史准教授との共同研究である。また、水同位体比の分析は、コペンハーゲン大学、ニールスボーア研究所、氷・気候センターに協力頂いた。

<利用施設、装置等> 分析棟積雪試料室、分析棟クリーンルーム、プロジェクト実験室クリーンルーム、質量分析計室、安定同位体比質量分析計

北極域における積雪汚染及び雪氷微生物が急激な温暖化に及ぼす影響評価に関する研究

助教 的場澄人

Effects of snow impurities and glacial microbes on abrupt warming in the Arctic: S. Matoba

北極圏における近年の急激な雪氷の融解を多くの気候モデルが再現できていない原因として挙げられる黒色炭素等光吸収性エアロゾルによる積雪汚染と雪氷微生物による雪氷面アルベド低下の実体を明らかにする目的で、2012年度以降に行うグリーンランド現地観測のために、カナーク、イルリサット、カンゲルサックの3地点周辺における放射、微生物、雪氷の予備観測・調査、内陸域の次年度以降のAWS観測候補地点、掘削候補地点の予備調査を行った。この研究は、気象研究所・青木輝夫研究室長が主催する共同研究で、国内外15機関が参加している。

<利用施設、装置等> 分析棟積雪試料室、分析棟クリーンルーム、質量分析計室、安定同位体比質量分析計

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

田 中 歩 (TANAKA, Ayumi) ・ 教授

◇学術論文

- 1) Masuda, S., Harada, J., Yokono, M., Yuzawa, Y., Shimojima, M., Murofushi, K., Tanaka, H., Masuda, H., Murakawa, M., Haraguchi, T., Kondo, M., Nishimura, M., Yuasa, H., Noguchi, M., Oh-oka, H., Tanaka, A., Tamiaki, H. and Ohta, H. : A Monogalactosyldiacylglycerol Synthase Found in the Green Sulfur Bacterium *Chlorobaculum tepidum* Reveals Important Roles for Galactolipids in Photosynthesis., *Plant Cell*, 23(7) : 15(2644-2658)(20110700)*
- 2) Tanaka R, Tanaka A : Chlorophyll cycle regulates the construction and destruction of the light-harvesting complexes., *Biophys Biochim Acta*, 1807(8) : 9(968-976)(20110800)*
- 3) Meguro, M., Ito, H., Takabayashi, A., Tanaka, R. and Tanaka, A. : Identification of the 7-Hydroxymethyl Chlorophyll a Reductase of the Chlorophyll Cycle in Arabidopsis., *Plant Cell*, 23(9) : 12(3442-3453)(20110900)*
- 4) Takabayashi, A., Kurihara, K., Kuwano, M., Kasahara, Y., Tanaka, R. and Tanaka, A. : The Oligomeric States of Photosystems and Light-harvesting Complexes in the Chlorophyll b-less Mutant., *Plant Cell Physiology*, 52(12) : 12(2103-2114)(20111000)*
- 5) Ito, H. and Tanaka, A. : Evolution of a divinyl chlorophyll-based photosystem in *Prochlorococcus*., *Proc Natl Acad Sci U S A*, 108(44) : 6(18014-18019)(20111100)*

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Ayumi Tanaka : Enzymes and functions of the chlorophyll cycle., Swiss-Japan International science seminar: Adaptation of the plastids to various environmental conditions: Evolution, acclimation and regulation, Villars-sur-Ollon Switzerland (20110110)
- 2) Ayumi Tanaka : Enzymes and functions of the chlorophyll cycle., JAPANESE-FINNISH Seminar 2011 "Future prospects of photosynthetic organisms: from genomes to environment", Okayama, Japan(20110301)

大 島 慶一郎 (OHSHIMA, Keiichiro) ・ 教授

◇学術論文

- 1) Tamura, T., K. I. Ohshima, S. Nihashi, and H. Hasumi : Estimation of surface heat/salt fluxes associated with sea ice growth/melt in the Southern Ocean, *Scientific Online Letter on the Atmosphere*, 7, 17-20,(doi:10.2151/sola.2011-005) : (20110100)*
- 2) Yamaguchi, H., K. I. Ohshima and N. Nakazawa : Numerical prediction of spilled oil behavior in the Sea of Okhotsk under sea ice conditions, *Offshore Technology Conference*, OTC22123, (doi:10.4043/22123-MS)(20110200)*
- 3) Nakanawatari, T., T. Nakamura, K. Uchimoto, H. Mitsudera, and K. I. Ohshima : Warming trend in the Okhotsk Sea Intermediate Water in an ice-ocean coupled model, *Proceeding of 26th International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice*, (67-70)(20110200)
- 4) Kashiwase, H., K. I. Ohshima, and S. Nihashi : Long-term variations in sea ice production in the Okhotsk Sea, *Proceedings of the 26th International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice*, (171-174)(20110200)
- 5) Toyota, T., S. Ono, K. Cho, and K. I. Ohshima : Retrieval of sea-ice thickness distribution in the Sea of Okhotsk from ALOS/PALSAR backscatter data, *Annals of Glaciology*, 57, (177-184)(20110500)*
- 6) Fukamachi, Y., K. I. Ohshima, Y. Mukai, G. Mizuta, and M. Wakatsuchi : Sea-ice drift characteristics revealed by measurement of acoustic Doppler current profiler and ice-profiling sonar off Hokkaido in the Sea of Okhotsk, *Annals of Glaciology*, 57, (1-8)(20110500)*
- 7) Tamura, T. and K. I. Ohshima : Mapping of sea ice production in the Arctic coastal polynyas, *Journal of Geophysical Research*, 116, C07030, (doi:10.1029/2010JC006586)(20110700)*
- 8) Nihashi, S., K. I. Ohshima, and H. Nakasato : Sea-ice retreat in the Sea of Okhotsk and the ice-ocean albedo feedback effect on it, *Journal of Oceanography*, 67, 551-562,(doi:10.1007/s10872-011-0056-x)(20110700)*
- 9) 田村岳史, 清水大輔, 牛尾収輝, 大島慶一郎 (2011) 日本南極地域観測隊の夏期行動中における海水分布情報の提供システム, *南極資料*, 55(3), (260-268)(20110800)*
- 10) Tamura, T., G. D. Williams, A. D. Fraser, and K. I. Ohshima : Potential regime shift in decreased sea ice production after the Mertz Glacier calving, *Nature Communications*, 3:826, (doi:10.1038/ncomms1820) , (20120500)*
- 11) Iwamoto, K., K. I. Ohshima, T. Tamura, and S. Nihashi : Estimation of thin ice thickness from AMSR-E data in the Chukchi Sea, *International Journal of Remote Sensing*, (in press)(20120000)*
- 12) Nakayama, Yoshihiro, Kay I. Ohshima, Yasushi Fukamachi : Enhancement of sea ice drift due to the dynamical interaction between sea ice and a coastal ocean, *Journal of Physical Oceanography*, 42, (179-192)(20120100)*
- 13) Petrich, C., H. Eicken, J. Zhang, J. Krieger, Y. Fukamachi, and K. I. Ohshima : Coastal landfast sea ice and break-up in northern Alaska: Key processes and seasonal prediction, *Journal of Geophysical Research*, 117, C02003, (doi:10.1029/2011JC007339)(20120200)*

- 14) Shimada, K., S. Aoki, K. I. Ohshima, S. R. Rintoul: Influence of Ross Sea Bottom Water changes on the warming and freshening of the Antarctic Bottom Water in the Australian-Antarctic Basin, Ocean Science Discussion, 8, (2197-2235) (doi:10.5194/osd-8-2197-2011) (20111100)*

◇著書 (共著)

- 1) 大島慶一郎 (2012) 第1章 オホーツク海の海洋循環・海水生成と温暖化の影響「環オホーツク海地域の環境と経済」北海道大学出版社, pp13-37.(20120300)

渡部直樹 (WATANABE, Naoki)・教授

◇学術論文

- 1) T. Hama, M. Yokoyama, A. Yabushita, M. Kawasaki, & N. Watanabe : Translational and rotational energy measurements of desorbed water molecules in their vibrational ground state following 157 nm irradiation of amorphous solid water, Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. B, 269(9) : 5(1011-1015)(20110501)*
- 2) T. Hama, N. Watanabe, A. Kouchi, and M. Yokoyama : Spin temperature of water molecules desorbed from the surfaces of amorphous solid water, vapor-deposited and produced from photolysis of a CH₄/O₂ solid mixture, Astrophys. J. Lett., 738(1) : 5 (L15)(20110901)*
- 3) H. Hidaka, M. Watanabe, A. Kouchi and N. Watanabe : FTIR study of ammonia formation via the successive hydrogenation of N atoms trapped in a solid N₂ matrix at low temperatures, Phys. Chem. Chem. Phys., 13(35) : 5(15798-15802)(20110921)*
- 4) Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi, T. Hama, and V. Pirronello : Experimental studies of surface reactions among OH radicals that yield H₂O and CO₂ at 40-60 K, Phys. Chem. Chem. Phys., 13(35) : 6(15792-15797)(20110921)*
- 5) T. Kinugawa, A. Yabushita, M. Kawasaki, T. Hama, and N. Watanabe : Surface abundance change in vacuum ultraviolet photodissociation of CO₂ and H₂O mixture ices, Phys. Chem. Chem. Phys., 13(35) : 7(15785-15791)(20110921)*

◇総説

- 1) 大場康弘, 渡部直樹, 香内晃, 羽馬哲也, ピロネロ バレリオ : 星間分子雲における二酸化炭素生成に関する実験的研究, 地球化学, 45(4) : 14(213-226)(20111200)*

◇著書 (編集)

- 1) Y. Furukawa, G. Sazaki, T. Uchida, N. Watanabe : Physics and Chemistry of Ice 2010, 472(Hokkaido University Press, Sapporo)(20110300)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) 渡部直樹, 日高宏, 大場康弘, 羽馬哲也, 香内晃, 千貝健, 木村勇氣 : 星間塵表面反応による化学進化および重水素濃集, 日本地球惑星科学連合2011年大会, 幕張メッセ国際会議場(20110523)
- 2) Naoki Watanabe, Hiroshi Hidaka, Akira Kouchi : Hydrogen tunneling reaction and its isotope effect at a low temperature ice surface: Origin of deuterium enrichments in interstellar formaldehyde and methanol, International Conference on the Research of Chemistry and Physics of Matrix Isolated Species, Vancouver, Canada(20110711)
- 3) 渡部直樹 : 星間物質表面での水素反応, 日本物理学会2011年秋季大会, 富山大学(20110922)
- 4) Naoki Watanabe : Hydrogen Chemistry on cold surfaces, XVIIIth Symposium on Atomic, Cluster, and Surface Physics, Alpe d'Huez, France(20120124)

青木 茂 (AOKI, Shigeru)・准教授

◇学術論文

- 1) Nomura, D., A. McMinn, H. Hattori, S. Aoki, and M. Fukuchi : Incorporation of dissolved inorganic nitrogen into sea ice from atmospheric pollution, Marine Chemistry, 127() : 10(90-99)(20110800)*
- 2) Shimada, K., S. Aoki, K. I. Ohshima, and S. R. Rintoul: Influence of Ross Sea Bottom Water changes on the warming and freshening of the Antarctic Bottom Water in the Australian-Antarctic Basin, Ocean Sci. Discuss., 8, 2197-2235 (20111102).

◇評論等

- 1) 平沢尚彦, 橋田元, 山内恭, 本田明治, 西井和晃, 飯島慈裕, 藤田秀二, 青木茂, 飯田高大 : 国際極年オスロ科学会議参加報告, 天気, 58(4) : 7(317-323)(20110400)

◇著書 (単著)

- 1) 青木茂 : 南極海ダイナミクスをめぐる地球の不思議, (C&R研究所)(20110711)

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 青木茂 : 近年の極域海洋変動と淡水循環の役割, 日本気象学会2011年春季大会 シンポジウム「変動する地球気候の鍵 - 南極・北極 - 」, 東京(国立オリンピック記念青少年総合センター)(20110520)

佐崎 元 (SAZAKI, Gen)・准教授

◇学術論文

- 1) S. Sugiyama, M. Hirose, N. Shimizu, M. Niiyama, M. Maruyama, G. Sazaki, R. Murai, H. Adachi, K. Takano, S. Murakami, T. Inoue, Y. Mori, H. Matsumura : Effect of evaporation on protein crystals grown in semi-solid agarose hydrogel, Jpn. J. Appl. Phys., 50(2), 4(025502-1-4) (20110221) *

- 2) R. Tero, G. Sazaki, T. Ujihara, T. Urisu : Anomalous diffusion in supported lipid bilayers induced by oxide surface nanostructures, *Langmuir*, 27(16), 4(9662-9665) (20110615)*
- 3) G. Dai, G. Sazaki, T. Matsui, K. Tsukamoto, K. Nakajima, Q. Kang, W. Hu : Gradual immobilization processes of molecules during transitions from solute to solid states, *Crystal Growth & Design*, 11(1): 5(88-92)(20110912) *
- 4) G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, M. Yokomine, Y. Furukawa : Quasi-liquid layers on ice crystal surfaces are made up of two different phases, *Proceedings of National Academy of Science, USA*, 109(4) : 4(1052-1055)(20120124)*
- 5) S. Sugiyama, M. Maruyama, G. Sazaki, M. Hirose, H. Adachi, K. Takano, S. Murakami, T. Inoue, Y. Mori, H. Matsumura : Growth of protein crystals in hydrogels prevents osmotic shock, *J. Am. Chem. Soc.*, 134(13), 4(5786-5789)(20120321)*
- 6) M. Sleutel, G. Sazaki, A.E.S Van Driessche : Spiral-mediated growth can lead to crystals of higher purity, *Crystal Growth & Design*, 12(5):8(2367-2374)(20120328)*

◇解説

- 1) 佐崎 元, サルバドール ゼペダ, 中坪俊一, 古川義純 : レーザー共焦点微分干渉顕微鏡を用いた氷結晶表面での分子ステップのその場観察, *光学*, 41(1), 3(33-35) (20120110)

◇著書 (編集)

- 1) Y. Furukawa, G. Sazaki, T. Uchida, N. Watanabe : *Physics and Chemistry of Ice 2010*, 472(Hokkaido University Press, Sapporo)(20110300)

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 佐崎 元, Dai Guoliang, 古川義純 : 高分解光学顕微法で見るタンパク質結晶の成長過程 : 溶質分子の吸着素過程, 領域9シンポジウム : 巨大分子~サブミクロン粒子の自己集積, 日本物理学会2011年秋季大会, 富山大学(20110900)
- 2) 佐崎 元, Salvador Zepeda, 中坪俊一, 古川義純 : 超高感度共焦点微分干渉顕微鏡による氷の結晶成長過程の直接観察, シンポジウム : 光学が切り拓く分野横断研究, 日本光学会年次学術講演会, 大阪大学 (20111128)
- 3) 佐崎 元, Salvador Zepeda, 中坪俊一, 古川義純 : 高分解光学系で見る氷結晶の分子ステップと表面融解, シンポジウム : 表面・界面における水の挙動と役割, 第31回表面科学学術講演会, タワーホール船堀(20111215)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) G. Sazaki : In-situ optical observation for elucidating antifreeze mechanism of water by proteins, AS-JST Joint Workshop on Innovative Use of Light and Nano/bio Materials, Taipei, Taiwan(20110526)
- 2) G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, E. Yokoyama, Y. Furukawa : Appearance of a novel quasi-liquid layer at air-ice interfaces visualized by advanced optical microscopy, Symposium DD: CGCT-5 Fundamentals of Crystallization and Low Dimensional Crystallization, International Conference on Materials for Advanced Technologies, Suntec, Singapore(20110600)
- 3) G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, E. Yokomine, Y. Furukawa : Direct visualization of crystal growth processes by advanced optical microscopy, The 1st International Symposium on Fusion Materials, Toba, Japan(20111017)

笠原 康裕 (KASAHARA, Yasuhiro) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) A. Takabayashi, K. Kurihara, M. Kuwano, Y. Kasahara, R. Tanaka, and A. Tanaka : The Oligomeric States of Photosystems and Light-harvesting Complexes in the Chlorophyll b-less Mutant, *Plant and Cell Physiology*, 52 : 12(2103-2114)(20111200)*
- 2) S. Shimano, M. Sanbe, and Y. Kasahara : Application of a nested PCR-DGGE (denaturing gradient gel electrophoresis) method for the analysis ciliate communities in soils., *Microbes and Environments*, (doi:10.1264/jsme2.ME11287-) (20111201)*

杉山 慎 (SUGIYAMA, Shin) ・ 講師

◇学術論文

- 1) Dalban Canassy, P., A. Bauder, M. Dost, R. Föh, M. Funk, S. Margreth, B. Müller and S. Sugiyama : Hazard assessment investigations due to recent changes in Triftgletscher, Bernese Alps, Switzerland, *Natural hazards and Earth System Sciences*, 11 : 14(2149-2162)(20110800)*
- 2) Tsutaki, S., D. Nishimura, T. Yoshizawa, S. Sugiyama : Changes in glacier dynamics under the influence of proglacial lake formation in Rhonegletscher, Switzerland, *Annals of Glaciology*, 52(58) : (31-36)(20110800)*
- 3) Sugiyama, S., T. Yoshizawa, M. Huss, S. Tsutaki, D. Nishimura : Spatial distribution of surface ablation in the terminus of Rhonegletscher, Switzerland, *Annals of Glaciology*, 52(58) : 8(1-8)(20110800)*
- 4) Fukuda, T., S. Sugiyama, S., S. Matoba, T. Shiraiwa : Glacier flow measurement and radio-echo sounding at Aurora Peak, Alaska in 2008, *Annals of Glaciology*, 52(58) : (138-142)(20110800)*
- 5) Sugiyama, S., P. Skvarca, N. Naito, H. Enomoto, S. Tsutaki, K. Tone, S. Marinsek and M. Aniya : Ice speed of a calving glacier modulated by small fluctuations in basal water pressure, *Nature Geoscience*, 4 : (597-600)(20110800)*
- 6) Fujita, S. and 25 others : Spatial and temporal variability of snow accumulation rate on the East Antarctic ice divide between Dome Fuji and EPICA DML, *The Cryosphere*, 5 : (1-24)(20111100)*
- 7) Aniya, M. and 14 others : Glaciological research project in Patagonia 2006-2009: Studies at Glaciar Perito Moreno, Hielo Patago'nico Sur, in area of Hielo Patago'nico Norte and along the Pacific Coast, *Bulletin of Glaciological Research*, 30 : (1-17)(20111200)*

- 8) 福田武博, 杉山慎, 澤柿教伸 : ALOS/PRISMデータの解析によるラングホブデ氷河表面高度測定, 北海道の雪氷, 30 : (75-78)(20110900)
- 9) 西村大輔, 津滝俊, 杉山慎 : スイスアルプス・ロース氷河の底面堆積物分布, 北海道の雪氷, 30 : (69-72)(20110900)

飯塚 芳徳 (IIZUKA, Yoshinori)・助教

◇学術論文

- 1) Hiroshi Ohno, Ikumi Oyabu, Yoshinori Iizuka, Takeo Hondoh, Hideo Narita, and Jiro Nagao : Dissociation Behavior of C₂H₆ Hydrate at Temperatures below the Ice Point: Melting to Liquid Water Followed by Ice Nucleation, *J. Phys. Chem. A.*, 115(32) : 6(8889-8894)(20110711)*
- 2) Fujita, S. 他25名 : Spatial and temporal variability of snow accumulation rate on the East Antarctic ice divide between Dome Fuji and EPICA DML, *The Cryosphere*, 5(4) : 25(1057-1081)(20111128)*
- 3) T. Sakurai, H. Ohno, S. Horikawa, Y. Iizuka, T. Uchida, K. Hirakawa, T. Hondoh : The chemical forms of water-soluble microparticles preserved in the Antarctic ice sheet during Termination I, *J. Glaciol.*, 57(206) : 6(1027-1032)(20111200)*
- 4) Y. Iizuka, A. Tsuchimoto, Y. Hoshina, T. Sakurai, M. Hansson, T. Karlin, K. Fujita, F. Nakazawa, H. Motoyama and S. Fujita : The rates of sea salt sulfatization in the atmosphere and surface snow of inland Antarctica, *J. Geophys. Res.*, 117(D04308) : 11(doi:10.1029/2011JD016378)(20120200)*

◇著書 (共著)

- 1) 藤井理行 他12名 : アイスコア 地球環境のタイムカプセル, 268(成山堂書店, 東京)(20110328)

水・物質循環部門

江淵 直人 (EBUCHI, Naoto)・教授

◇学術論文

- 1) Nihashi, S., N. Ebuchi, Y. Fukamachi, and S. Takahashi : Characteristics of sea ice in the Okhotsk coastal polynyas revealed from satellites, ice-profiling sonar, and digital camera observations., *Annals of Glaciology*, 52() : 7(133-139)(20110100)*
- 2) Katsaros, K. B., A. Bentamy, M. Bourassa, N. Ebuchi, J. Gower, W. T. Liu, and S. Vignudelli : Climate data issues from an oceanographic remote sensing perspective., *Remote Sensing of the Changing Ocean*, () : 26(7-32)(20110400)*
- 3) Ebuchi, N. : Evaluation of wind vectors observed by ASCAT using statistical distributions., *Proceedings of IGARSS 2011 (CD-ROM)*, () : (TH2.T10.3-) (20110700)
- 4) Ebuchi, N. : Global monitoring of marine surface vector winds: Present status and the way forward., *Proceedings of ISRS2011 (CD-ROM)*, () : (FA1.2-) (20111100)

◇著書 (共著)

- 1) 日本リモートセンシング学会編 : 基礎から分かるリモートセンシング, 319(理工図書)(20110608)
- 2) 田端伸一郎, 江淵直人(編著) : 環オホーツク海地域の環境と経済, 280(北大出版会)(20120330)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Ebuchi, N. : Observation of the Soya Warm Current by HF-radar during 2003-2010, First Open International Conference, Advanced Assessment Methods of Changing in Geophysics, Ecosystems and Technological Processes in Study and Natural Resources Development of the Subarctic Okhotomor'e, ユジノサハリンスク(20110405)
- 2) Ebuchi, N. : Evaluation of wind vectors observed by ASCAT using statistical distributions, IGARSS 2011, バンクーバー(20110728)

藤吉 康志 (FUJIYOSHI, Yasushi)・教授

◇学術論文

- 1) Kawashima, M., Y. Fujiyoshi, M. Ohi, S. Mori, N. Sakurai, Y. Abe, W. Harjupa, F. Syamsudin, and M. D. Yamanaka : Case study an intense wind event associated with a mesoscale convective system in west Sumatera during the HARIMAU2006 campaign, *J. Meteor. Soc. Japan*, 89A() : 19(239-257)(20110200)*
- 2) Fujiwara, C., K. Yamashita, M. Nakanishi and Y. Fujiyoshi : Dust devil-like vortices in an urban area detected by a 3-D scanning Doppler lidar, *J. Appl. Meteor. Climatology*, 50() : 4(534-537)(20110300)*
- 3) 藤吉康志, 岸 寛人, 大竹秀明, 川島正行 : 北海道西岸沖に形成される層雲の空白域に及ぼす地形効果, *天気*, 58(8) : 6(705-710)(20110800)*
- 4) Sakurai, N他13名 : Migration Process and 3D Wind Field of Precipitation Systems Associated with a Diurnal Cycle in West Sumatera: Dual Doppler Radar Analysis during the HARIMAU2006 Campaign, *Journal of Meteorological Society of Japan*, 89(4) : 21(341-361)(20110800)*
- 5) Niyi Sunmonu, K. Muramoto, N. Kurita, K. Yoshimura, and Y. Fujiyoshi : Characteristics of Seasonal Variation of Near-Surface Water Vapor D/H Isotope Ratio Revealed by Continuous in situ Measurement in Sapporo, Japan., *Science Online Journal on the Atmosphere*, 8() : 4(5-8)(20120200)*

◇著書 (共著)

- 1) 藤吉康志：北極の気象と海水, 気象研究ノート222号, 171pp. (山崎、藤吉編集)(日本気象学会,)(20110700)

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 藤吉康志、藤原忠誠：3次元走査型コヒーレントドップラーライダーを用いた陸上・海上・大気中の風の観測, 電子情報通信学会2011年ソサイエティ大会, 北海道大学(札幌20110916)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) 藤吉康志：ウェザリングと雲科学, スガウエザリング学術講演会, アルカディア市ヶ谷, 東京(20111201)

河村 公隆 (KAWAMURA, Kimitaka)・教授

◇学術論文

- 1) Li, Q., T. Nakatsuka, K. Kawamura, Y. Liu, and H. Song : Regional hydroclimate and precipitation $\delta^{18}O$ revealed in tree-ring cellulose $\delta^{18}O$ from different tree species in semi-arid Northern China, *Chemical Geology*, 282 : 10(19-28)(20110107)*
- 2) Saito, T., O. Stein, U. Tsunogai, K. Kawamura, T. Nakatsuka, T. Gamo, and N. Yoshida : Stable carbon isotope ratios of ethane over the North Pacific: atmospheric measurements and global chemical transport modeling, *Journal of Geophysical Research*, 116, D02308 : (doi:10.1029/2010JD014602-)(20110127)*
- 3) Ho, K. F., S. S. H. Ho, S. C. Lee, K. Kawamura, S. C. Zou, J. J. Cao, and H. M. Xu : Summer and winter variations of dicarboxylic acids, fatty acids and benzoic acid in PM_{2.5} in Pearl Delta River Region, China, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 11 : 12(2197-2208)(20110311)*
- 4) Mochida, M., C. Nishita-Hara, H. Furutani, Y. Miyazaki, J. Jung, K. Kawamura, and M. Uematsu : Hygroscopicity and cloud condensation nucleus activity of marine aerosol particles over the western North Pacific, *Journal of Geophysical Research*, 116, D06204 : (doi:10.1029/2010JD014759-)(20110319)*
- 5) Miyazaki, Y., K. Kawamura, J. Jung, H. Furutani, and M. Uematsu : Latitudinal distributions of organic nitrogen and organic carbon in marine aerosols over the western North Pacific, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 11 : 13(3037-3049)(20110401)*
- 6) Wang, G., K. Kawamura, M. Xie, S. Hu, J. Li, B. Zhou, J. Cao, and Z. An : Selected water-soluble organic compounds found in sized-resolved aerosols collected from urban, mountain, and marine atmospheres over East Asia, *Tellus*, 63B : 11(371-381)(20110500)*
- 7) Wang, G., C. Chen, J. Li, B. Zhou, M. Xie, S. Hu, K. Kawamura, and Y. Chen : Molecular composition and size distribution of sugars, sugar-alcohols and carboxylic acids in airborne particles during a severe urban haze event caused by wheat straw burning, *Atmospheric Environment*, 45 : 7(2473-2479)(20110500)*
- 8) Jung, J., Y. J. Kim, S. G. Aggarwal, and K. Kawamura : Hygroscopic property of water-soluble organic-enriched aerosols in Ulaanbaatar, Mongolia during the cold winter of 2007, *Atmospheric Environment*, 45 : 8(2722-2729)(20110500)*
- 9) Yamamoto, S. and K. Kawamura : Stable hydrogen isotopic compositions of fossil fuel-derived n-alkanes in the atmospheric aerosols from Okinawa, Japan, *Researches in Organic Geochemistry*, 27 : 9(81-89)(20110516)*
- 10) Myriokefalitakis, S., K. Tsigaridis, N. Mihalopoulos, J. Sciare, A. Nenes, K. Kawamura, A. Segers, and M. Kanakidou : In-cloud oxalate formation in the global troposphere: a 3D modeling study, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 11 : 22(5761-5782)(20110622)*
- 11) Yamamoto, S., K. Kawamura, and O. Seki : Long-range atmospheric transport of terrestrial biomarkers by the Asian winter monsoon: Evidence from fresh snow from Sapporo, northern Japan, *Atmospheric Environment*, 45 : 8(3553-3560)(20110700)*
- 12) Fu, P., K. Kawamura, and K. Miura : Molecular characterization of marine organic aerosols collected during a round-the-world cruise, *Journal of Geophysical Research*, 116, D13302 : (doi:10.1029/2011JD015604-)(20110713)*
- 13) Seki, O., P. A. Meyers, S. Yamamoto, K. Kawamura, T. Nakatsuka, W. Zhou, and Y. Zheng : Plant-wax hydrogen isotopic evidence for postglacial variations in delivery of precipitation in the monsoon domain of China, *Geology*, 39 : 4(875-878)(20110805)*
- 14) Pavuluri, C. M., K. Kawamura, S. G. Aggarwal, and T. Swaminathan : Characteristics, seasonality and sources of carbonaceous and ionic components in the tropical Indian aerosols, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 11 : 16(8215-8230)(20110811)*
- 15) Jung, J., and K. Kawamura : Enhanced concentrations of citric acid in spring aerosols collected at Gosan background site in East Asia, *Atmospheric Environment*, 45 : 7(5266-5272)(20110900)*
- 16) Fu, P., and K. Kawamura : Diurnal variations of polar organic tracers in summer forest aerosols: A case study of a Quercus and Picea mixed forest in Hokkaido, Japan, *Geochemical Journal*, 45 : 12(297-308)(20110900)*
- 17) Pavuluri, C. M., K. Kawamura, T. Swaminathan, and E. Tachibana : Stable carbon isotopic compositions of total carbon, dicarboxylic acids and glyoxylic acid in the tropical Indian aerosols: Implications for sources and photochemical processing of organic aerosols, *Journal of Geophysical Research*, 116, D18307 : (doi:10.1029/2011JD015617-)(20110929)*
- 18) Lazaar, M. and K. Kawamura : Size distribution of low molecular weight dicarboxylic acids, ketocarboxylic acids and α -dicarbonyls in the marine aerosols collected over Okinawa Island, the western North Pacific, *Global Change: Mankind-Marine Environment Interactions*, : (doi 10.1007/978-90-481-8630-3_67-)(20111100)*

- 19) Jung, J. and K. Kawamura : Springtime carbon episodes at Gosan background site revealed by total carbon, stable carbon isotopic composition, and thermal characteristics of carbonaceous particles, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 11 : 18(10911-10928)(20111103)*
- 20) Li, Q., T. Nakatsuka, K. Kawamura, Y. Liu, and H. Song : Hydroclimate variability in North China Plain and its link with El Niño-Southern Oscillation since 1784 A.D.: Insights from tree-ring cellulose $\delta^{18}O$, *Journal of Geophysical Research*, 116(D22106) : (doi:10.1029/2011JD015987-) (20111119)*
- 21) Jung, J., Y. J. Kim, K. Y. Lee, K. Kawamura, M. Hu, and Y. Kondo : The effects of accumulated refractory particles and peak inert mode temperature on semi-continuous organic carbon and elemental carbon measurements during the CAREBeijing 2006 campaign, *Atmospheric Environment*, 45 : 9(7192-7200)(20111200)*
- 22) Miyazaki, Y., P. Fu, K. Kawamura, Y. Mizoguchi, and K. Yamanoi : Seasonal variations of stable carbon isotopic composition and biogenic tracer compounds of water-soluble organic aerosols in a deciduous forest, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 12 : 10(1367-1376)(20120203)*
- 23) Pavuluri, C. M., and K. Kawamura : Evidence for ^{13}C -carbon enrichment in oxalic acid via iron catalyzed photolysis in aqueous phase, *Geophysical Research Letters*, 39(L03802) : (doi:10.1029/2011GL050398-) (20120209)*
- 24) Yamamoto, S., and K. Kawamura : Application of urea adduction technique to polluted urban aerosols for the determination of hydrogen isotopic composition of n-alkanes, *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 92(3) : 11(302-312)(20120315)*
- 25) Seki, O., N. Harada, M. Sato, K. Kawamura, A. Ijiri, and T. Nakatsuka : Assessment for paleoclimatic utility of terrestrial biomarker records in the Okhotsk Sea sediments, *Deep Sea Research II*, 61-64 : 8(85-92)(20120329)*

◇著書 (共著)

- 1) Lazaar, M. and K. Kawamura : Global Change: Mankind-Marine Environment Interactions, *Proceedings of the 13th French-Japanese Oceanography Symposium*, 243(Springer,) (20110209)

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) Kimitaka Kawamura : Low molecular weight dicarboxylic acids, glyoxal and glyoxylic acid in the North Pacific aerosols and their stable carbon isotopic composition: Source and atmospheric processing, IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics) General Assembly, Melbourne, Australia(20110628)
- 2) Kimitaka Kawamura : Seasonal distributions of low molecular weight dicarboxylic acids in the remote marine aerosols and their stable carbon isotopic composition, AGU Fall Meeting, San Francisco(20111205)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Kimitaka Kawamura : Seasonal and decadal distributions of low molecular weight dicarboxylic acids in the remote marine aerosols and their stable carbon isotopic composition, The 6th International Symposium on Chemical-Environmental-Biomedical Technology-2011 (isCEBT-2011), Hsinchu, Taiwan(20110904)
- 2) 河村公隆 : 生物起源VOC (BVOC) 由来の二次有機エアロゾル (SOA) トレーサーと大気中でのSOAの分布・動態, 「東アジアにおけるエアロゾルの植物・人間系へのインパクト」平成23年度第2回全体会議・シンポジウム, 京都(20120125)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) Kimitaka Kawamura : Session Co-convener, Tropospheric processes and processing: Pollution and biogeochemical cycling, 2011 International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) General Assembly (20110607)
- 2) 河村公隆 : 課題セッションコンビーナー 「大気圏地球化学(全般)」, 日本地球化学会, 札幌、北海道大学(20110914)

渡 辺 力 (WATANABE, Tsutomu) ・教授

◇学術論文

- 1) Y. Mizoguchi, Y. Ohtani, Y. Nakai, H. Iwata, S. Takanashi, Y. Yasuda, T. Nakano, T. Yasuda, T. Watanabe : Climatic characteristics of the Fujiyoshida forest meteorology research site, *Mount Fuji Research*, 5 : 6(1-6)(20110300)*

関 宰 (SEKI, Osamu) ・准教授

◇学術論文

- 1) Osamu Seki, Application of compound specific stable carbon and hydrogen isotope ratios for paleoclimate study, *Researches in Organic Geochemistry*, 24 : 9(1-9)(20110300)*
- 2) Osamu Seki, Philip A. Meyers, Shinya Yamamoto, Kimitaka Kawamura, Takeshi Nakatsuka, Weijian Zhou, Yanhong Zheng : Plant-wax hydrogen isotopic evidence for postglacial variations in delivery of precipitation in the monsoon domain of China, *Geology*, 39 : 4(875-878)(20110500)*
- 3) Shinya Yamamoto, Kimitaka Kawamura, Osamu Seki : Molecular distributions of terrestrial biomarkers and stable carbon and hydrogen isotope ratios of n-fatty acids in fresh snow from Sapporo, northern Japan: Implications for source regions and transport pathways, *Atmospheric Environment*, 45 : 8(3553-3560)(20110600)*
- 4) Naomi Harada他16名 : Sea surface and subsurface temperature changes in the Okhotsk Sea and adjacent North Pacific during the Last Glacial Maximum and deglaciation, *Deep Sea Research II*, : (61-) (20120200)*
- 5) Osamu Seki, Naomi Harada, Miyako Sato, Kimitaka Kawamura, Ijiri Akira, Takeshi Nakatsuka : Assessment for paleoclimatic utility of terrestrial biomarker record in the Okhotsk Sea sediments, *Deep Sea Research II*, : (93-) (20120200)*

深 町 康 (FUKAMACHI, Yasushi) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) Fukamachi, Y., K. I. Ohshima, Y. Mukai, G. Mizuta, and M. Wakatsuchi : Sea-ice drift characteristics revealed by measurement of acoustic Doppler current profiler and ice-profiling sonar off Hokkaido in the Sea of Okhotsk, *Annals of Glaciology*, 52(57) : 8(1-8)(20110500)*
- 2) Nihashi, S., N. Ebuchi, Y. Fukamachi, and S. Takahashi : Characteristics of sea ice in the Okhotsk coastal polynyas revealed from satellites, ice-profiling sonar, and digital camera observations, *Annals of Glaciology*, 52(57) : 7(133-139)(20110500)*
- 3) Nakayama, Y., K. I. Ohshima, and Y. Fukamachi : Enhancement of sea-ice drift due to the dynamical interaction between sea ice and a coastal ocean, *Journal of Physical Oceanography*, 42(1) : 14(179-192)(20120100)*
- 4) Petrich, C., H. Eicken, J. Zhang, J. Krieger, Y. Fukamachi, and K. I. Ohshima : Coastal landfast sea ice and break-up in northern Alaska: Key processes and seasonal prediction, *Journal of Geophysical Research*, 117(C02003) : (doi:10.1029/2011JC007339)(20120201)*

◇総説

- 1) 田中 伊織, 嶋田 宏, 深町 康 : オホーツク海沿岸域における貝毒発生予測研究, *海洋と生物*, 196(33(5)) : 6(477-482)(20111015)

豊 田 威 信 (TOYOTA, Takenobu) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Toyota, T., C. Haas : Possibility of ice thickness retrieval in the Okhotsk Sea and the Lincoln Sea using ALOS/PALSAR, *Proceedings of The 26th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice*, () : 4(63-66)(20110200)
- 2) Toyota, T., S. Ono, K. Cho, and K.I. Ohshima : Retrieval of sea-ice thickness distribution in the Sea of Okhotsk from ALOS/PALSAR backscatter data, *Annals of Glaciology*, 52(57) : 8(177-184)(20110500)*
- 3) Toyota, T., R. Massom, K. Tateyama, T. Tamura, and A. Fraser : Properties of snow overlying the sea ice off East Antarctica in late winter, 2007, *Deep-Sea Research II*, 58(9-10) : 12(1137-1148)(20110500)*
- 4) Toyota, T., C. Haas, and T. Tamura : Size distribution and shape properties of relatively small sea ice floes in the Antarctic marginal ice zones in late winter., *Deep Sea Research II*, 58(9-10) : 12(1182-1193)(20110500)*
- 5) Ishii, H., and T. Toyota : Temporal evolution of the structural properties of seasonal sea ice during the early melt season, *Journal of Glaciology*, 58(207) : 15(23-37)(20120200)*

川 島 正 行 (KAWASHIMA, Masayuki) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Mori, S. 他10名 : Convective systems developed along the coastline of Sumatera Island, Indonesia, observed with an X-band Doppler radar during the HARIMAU2006 campaign, *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 89A() : 21(61-81)(20110200)*
- 2) Kawashima, M., Y. Fujiyoshi, M. Ohi, S. Mori, N. Sakurai, Y. Abe, W. Harjupa, F. Syamsudin, and M. D. Yamanaka : Case study an intense wind event associated with a mesoscale convective system in west Sumatera during the HARIMAU2006 campaign, *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 89A() : 19(239-257)(20110200)*
- 3) Kawashima, M. : Numerical study of horizontal shear instability waves along narrow cold frontal rainbands., *Journal of the Atmospheric Sciences*, 68() : 26(878-903)(20110400)*
- 4) Fujiyoshi Y., H. Kishi, H. Ohtake, and m. Kawashima : Effect of topography on dissipation of low-level stratus off the west coast of Hokkaido island, *Tenki*, 58(8) : 6(705-710)(20110800)*
- 5) Sakurai, N. 他13名 : Migration process and 3D wind field of precipitation system associated with a diurnal cycle in west Sumatera: Dual Doppler radar analysis during the HARIMAU2006 campaign., *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 89(4) : 21(341-361)(20110800)*

宮 崎 雄 三 (MIYAZAKI, Yuzo) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Mochida, M., C. Nishita - Hara, H. Furutani, Y. Miyazaki, J. Jung, K. Kawamura, and M. Uematsu : Hygroscopicity and cloud condensation nucleus activity of marine aerosol particles over the western North Pacific, *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 116(D06204) : (doi:10.1029/2010JD014759-) (20110300)*
- 2) Miyazaki, Y., K. Kawamura, J. Jung, H. Furutani, and M. Uematsu : Latitudinal distributions of organic nitrogen and organic carbon in marine aerosols over the western North Pacific, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 11() : 13(3037-3049)(20110401)*
- 3) Xiao, R., N. Takegawa, M. Zheng, Y. Kondo, Y. Miyazaki 他9名 : Characterization and source apportionment of submicron aerosol with aerosol mass spectrometer during the PRIDE-PRD 2006 campaign, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 11 : 19(6911-6929)(20110718)*

- 4) Sahu, L. K., Y. Kondo, Y. Miyazaki, P. Pongkiatkul, and N. T. Kim Oanh : Seasonal and diurnal variations of black carbon and organic carbon aerosols in Bangkok, *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 116(D15302) : (doi:10.1029/2010JD015563-) (20110804)*
- 5) Miyazaki, Y., P. Fu, K. Kawamura, Y. Mizoguchi, and K. Yamanoi : Seasonal variations of stable carbon isotopic composition and biogenic tracer compounds of water-soluble organic aerosols in a deciduous forest, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 12 : 10(1367-1376)(20120203)*

◇総説

- 1) 宮崎 雄三 : 水溶性有機エアロゾルの化学組成と二次生成プロセスのレビュー, *エアロゾル研究*, 27(1) : 10(24-33)(20120320)*
- 2) Miyazaki, Y. : Aerosol Organic nitrogen and organic carbon from marine biological sources over the Western North Pacific, *Surface Ocean Lower Atmosphere Study (SOLAS) News*, 13(2) : 2(12-13)(20110800)
- 3) 宮崎 雄三 : 東アジアにおける水溶性有機エアロゾルの化学組成と排出源に関する観測研究—2009年度山本・正野論文賞受賞記念講演一, *天気*, 59(1) : 10(23-32)(20120131)*

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 宮崎 雄三 : 水溶性有機エアロゾルの起源と組成に関する研究 (第7回大気化学研究会奨励賞受賞記念講演), 2011年度大気化学討論会, 京都(20111019)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) 宮崎 雄三, 河村 公隆, 澤野 真規, 鄭 進永, 古谷 浩志, 植松 光夫 : 西部太平洋における海洋生物起源の有機態窒素エアロゾル, 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会 大気・海洋間の生物地球化学的循環過程のリンケージ-W-PASS最終シンポジウム一, 札幌(20110913)

石 井 吉 之 (ISHII, Yoshiyuki)・助教

◇学術論文

- 1) Yamamoto, K., Ishii, Y., and 11 others : Survey in the Kalampangan Canal for the clarification of the groundwater movement and the effect of the dam construction, *Proceedings of 2nd International Workshop on Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia*. Palangka Raya, Indonesia, 28-29 September 2010, : 9(194-202)(20110401)
- 2) 石井吉之, 佐藤大輔 : 積雪底面融解量の場所による変化と流域平均量, *北海道大学地球物理学研究報告*, 75 : 13(59-71) (20120319)*

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 石井吉之 : 温暖化が及ぼす極付近の氷の危機, *アイソトープ・放射線研究発表会*, 東京(20110706)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) 石井吉之 : 降雨と融雪が重なって生じる融雪出水, *日本水文科学会学術大会*, 札幌(20111009)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 石井吉之 : 雪氷寒冷圏における最近の水文研究, *日本水文科学会学術大会シンポジウム*, 札幌(20111009)

兒 玉 裕 二 (KODAMA, Yuji)・助教

◇学術論文

- 1) Toda, M., Takata, K., Nishimura, N., Yamada, M., Miki, N., Nakai, T., Kodama, Y., Uemura, S., Watanabe, T., Sumida, A., Hara, T. : Simulating seasonal and inter-annual variations in energy and carbon exchanges and forest dynamics using a process-based atmosphere-vegetation dynamics model, *Ecological Research*, 26() : 17(105-121)(20110000)*
- 2) Aoki, Te., K. Kuchiki, M. Niwano, Y. Kodama, M. Hosaka, and T. Tanaka : Physically based snow albedo model for calculating broadband albedos and the solar heating profile in snowpack for GCMs, *J. Geophys. Res.*, 116() : (doi:10.1029/2010JD015507-) (20110000)*
- 3) Yasunari, T. J., R. D. Koster, K.-M. Lau, T. Aoki, Y. C. Sud, T. Yamazaki, H. Motoyoshi, and Y. Kodama : Influence of dust and black carbon on the snow albedo in the NASA Goddard Earth Observing System version 5 land surface model, *J. Geophys. Res.*, 116(D02210) : (doi:10.1029/2010JD014861-) (20110127)*
- 4) Suzuki, K., Kodama, Y., Nakai, T., Liston, G. E., Yamamoto, K., Ohata, T., Ishii, Y., Sumida, A., Hara, T. & Ohta, T. : Impact of land-use changes in a forested region with heavy snowfall in Hokkaido, Japan, *Hydrol. Sci. J.*, 56(3) : 25(443-467)(20110426)*
- 5) Toda, M., P. Kolari, T. Nakai, Y. Kodama, H. Shibata, T. Yoshida, S. Uemura, A. Sumida, K. Kato, K. Ono, and T. Hara : Photosynthetic recovery of foliage after wind disturbance activates ecosystem CO₂ uptake in cool-temperate forests of northern Japan, *J. Geophys. Res.*, 116(G02006) : (doi:10.1029/2010JG001611-) (20110426)*
- 6) Park, H., Y. Iijima, H. Yabuki, T. Ohta, J. Walsh, Y. Kodama, and T. Ohata : The application of a coupled hydrological and biogeochemical model (CHANGE) for modeling of energy, water, and CO₂ exchanges over a larch forest in eastern Siberia., *J. Geophys. Res.*, 116, D15102() : (doi:10.1029/2010JD015386-) (20110802)*

曾 根 敏 雄 (SONE, Toshio)・助教

◇学術論文

- 1) Seto, M., Tamura, T., Sone, T., Sue, A., and Ishida, T. : Surface Stone Displacements in Freeze-thaw Conditions on a Temperate Low-mountain Peak in Northeastern Japan, *地形*, 32(2) : 11(215-225)(20110400)*

◇解説

- 1) 福井幸太郎, 曾根敏雄: ジュバニー南極基地, 雪氷 73(2) : (i-ii)(20110300)/

雪氷新領域部門

グレーベ ラルフ (GREVE, Ralf) ・教授

◇学術論文

- 1) N. Kirchner, R. Greve, A. P. Stroeven, J. Heyman : Paleoglaciological reconstructions for the Tibetan Plateau during the last glacial cycle: evaluating numerical ice sheet simulations driven by GCM-ensembles, *Quaternary Science Reviews*, 30(1-2) : 20(248-267)(20110100)*
- 2) T. Dunse, R. Greve, T. V. Schuler, J. O. Hagen : Permanent fast flow versus cyclic surge behaviour: numerical simulations of the Austfonna ice cap, Svalbard, *Journal of Glaciology*, 57(202) : 13(247-259)(20110400)*
- 3) H. Seddik, R. Greve, T. Zwinger, L. Placidi : A full Stokes ice flow model for the vicinity of Dome Fuji, Antarctica, with induced anisotropy and fabric evolution, *The Cryosphere*, 5(2) : 14(495-508)(20110600)*
- 4) R. Greve, F. Saito, A. Abe-Ouchi : Initial results of the SeaRISE numerical experiments with the models SICOPOLIS and IcIES for the Greenland Ice Sheet, *Annals of Glaciology*, 52(58) : 8(23-30)(20110800)*
- 5) H. Blatter, R. Greve, A. Abe-Ouchi : Present state and prospects of ice sheet and glacier modelling, *Surveys in Geophysics*, 32(4-5) : 29(555-583)(20110900)*
- 6) R. Greve, B. Grieger, O. J. Stenzel : Glaciation of Mars from 10 million years ago until 10 million years into the future simulated with the model MAIC-2, Fifth International Conference on Mars Polar Science and Exploration. LPI Contribution No. 1631, () : (6004-) (20110900)
- 7) T. Sato, R. Greve : Sensitivity experiments for the Antarctic ice sheet with varied sub-ice-shelf melting rates, *Annals of Glaciology*, 53(60)(20120200)*
- 8) J. W. Holt, R. Greve, I. B. Smith, L. E. Steel, T. C. Cowan : Stratigraphic and modeling evidence in support of a young age for the North Polar Layered Deposits, Mars, 43rd Lunar and Planetary Science Conference. LPI Contribution No. 1659, () : (2879-) (20120300)
- 9) H. Seddik, R. Greve, T. Zwinger, F. Gillet-Chaulet, O. Gagliardini : Simulations of the Greenland ice sheet 100 years into the future with the full Stokes model Elmer/Ice, *Journal of Glaciology*, 58(209) : 14(427-440)(20120300)*

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) R. Greve, T. Zwinger : Cooperation between the Nordic countries and Japan in advanced ice sheet and glacier modelling, Northern Environmental Research Symposium, Hokkaido University Sustainability Weeks, Sapporo, Japan(20111031)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) D. Titov, R. Greve, A. Coustenis : Atmospheres and Ices of Terrestrial Planets, 25th IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics) General Assembly, Melbourne, Australia(20110701)

古川 義純 (FURUKAWA, Yoshinori) ・教授

◇学術論文

- 1) H. Nada and Y. Furukawa: Growth mechanism of a hexagonal bipyramidal ice crystal in the presence of winter flounder antifreeze proteins, *Physics and Chemistry of Ice 2010*, (429-436) (20110430)*
- 2) E. Yokoyama, I. Yoshizaki, T. Shimaoka, T. Sone, T. Kiyota, Y. Furukawa: Measurements of growth rates of an ice crystal from supercooled heavy water under microgravity conditions - Basal face growth rate and tip velocity of a dendrite, *Journal of Physical Chemistry B*, 115(7): (8739-8745) (20110600)*
- 3) H. Nada and Y. Furukawa: Growth inhibition at the ice prismatic plane induced by a spruce budworm antifreeze protein: a molecular dynamics simulation study, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 13(7): (19936-19942) (20111100)*
- 4) S. Adachi, I. Yoshizaki, T. Ishikawa, E. Yokoyama, Y. Furukawa, T. Shimaoka: Stable Growth Mechanisms of Ice Disk Crystals in Heavy Water, *Physical Review E*, 84: (051605(9)) (20111200)*
- 5) G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, M. Yokomine, Y. Furukawa: Quasi-liquid layers on ice crystal surfaces are made up of two different phases, *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 109(4): 4(1052-1055) (20120100)*

◇解説

- 1) 古川義純, 吉崎 泉: 無重力下における氷の結晶成長実験, *ながれ*, 30(1): (25-30) (20110200)*
- 2) 佐崎 元, サルバドール ゼペダ, 中坪俊一, 古川義純: レーザー共焦点微分干渉顕微鏡を用いた氷結晶表面での分子ステップのその場観察, *光学*, 41(3): (33-35) (20120100)*

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, E. Yokoyama, Y. Furukawa: Appearance of a novel quasi-liquid layer at air-ice interfaces visualized by advanced optical microscopy, International Conference on Materials for Advanced Technologies, Singapore (20110628)

- 2) Y. Furukawa, E. Yokoyama, I. Yoshizaki, T. Shimaoka, T. Sone, T. Maki, T. Tomobe, T. Kiyota: Ice Growth Experiments in Japan Experiment Module, 4th International Symposium on Physical Sciences in Space, Bonn, Germany (20110700)
- 3) Y. Furukawa: Anisotropy effect of antifreeze proteins for ice crystal growth, 1st Ice-Binding Protein Conference, Kings Town, Canada (20110804)
- 4) G.Suzuki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, E. Yokomine, Y. Furukawa: Direct visualization of crystal growth processes by advanced optical microscopy, The 1st International Symposium on Fusion Materials, Toba, Japan (20111017)

山本哲生 (YAMAMOTO, Tetsuo)・教授

◇学術論文

- 1) E. Zubko, G. Videen, Y. Shkuratov, K. Muinonen, T. Yamamoto : The Umov effect for single irregularly shaped particles with sizes comparable with wavelength, *Icarus*, 212 : 11(403-413)(20110300)*
- 2) K. K. Tanaka, H. Tanaka, T. Yamamoto, and K. Kawamura : Molecular dynamics simulations of nucleation from vapor to solid composed of Lennard-Jones molecules, *Journal of Chemical Physics*, 134 : (204313-) (20110500)*
- 3) H. Kobayashi, H. Kimura, S. Watanabe, T. Yamamoto, and S. Mueller : Sublimation temperature of circumstellar dust particles and its importance for dust ring formation, *Earth, Planets, Space*, 63 : 9(1-9)(20110400)*

香内 晃 (KOUCHI, Akira)・教授

◇学術論文

- 1) T. Hama, N. Watanabe, A. Kouchi, M. Yokoyama, : Spin temperature of water molecules desorbed from the surfaces of amorphous solid water, vapor-deposited and produced from photolysis of a CH₄/O₂ solid mixture, *Astrophysical Journal Letters*, 738(1) : 5 (L15)(20110901)*
- 2) H. Hidaka, M. Watanabe, A. Kouchi and N. Watanabe : FTIR study of ammonia formation via the successive hydrogenation of N atoms trapped in a solid N₂ matrix at low temperatures, *Phys. Chem. Chem. Phys.*13(35) : 5(15798-15802)(20110921)*
- 3) Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi, T. Hama and V. Pirronello : Experimental studies of surface reactions among OH radicals that yield H₂O and CO₂ at 40-60 K, *Phys. Chem. Chem. Phys.*13(35) : 6(15792-15797)(20110921)*

◇総説

- 1) 大場康弘, 渡部直樹, 香内晃, 羽馬哲也, ピロネロ バレリオ : 星間分子雲における二酸化炭素生成に関する実験的研究, *地球化学*, 45(4) : 14(213-226)(20111200)*

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 香内 晃 : 地球の雪・宇宙の雪, 第51回日本臨床化学会年次学術集会, 札幌(20110828)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) 渡部 直樹, 日高宏, 大場康弘, 羽馬哲也, 香内晃, 千貝健, 木村勇氣 : 星間塵表面反応による化学進化および重水素濃集, 日本地球惑星科学連合2011年大会, 幕張メッセ国際会議場(20110523)
- 2) N.Watanabe, H. Hidaka, A. Kouchi : Hydrogen tunneling reaction and its isotope effect at a low temperature ice surface: Origin of deuterium enrichments in interstellar formaldehyde and methanol, *International Conference on the Research of Chemistry and Physics of Matrix Isolated Species*, Vancouver, Canada(20110711)

白岩孝行 (SHIRAIWA, Takayuki)・准教授

◇学術論文

- 1) Makhinov, A.N., Kim, V.I, Shesterkin, V.P., Shiraiwa, T. and Nagao, S. : Amur-Okhotsk Project: Results of Russian-Japanese Studies in the Amur Lower Reaches and the Amur Liman, *Bulletin of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences*, 4(158) : 11(3-13)(20110400)
- 2) Matoba, S., Shiraiwa, T., Tsushima, A., Sasaki, H. and Muravyev, Y.D. : Records of sea-ice extent and air temperature at the Sea of Okhotsk from an ice core of Mount Ichinsky, Kamchatka, *Annals of Glaciology*, 52(58) : 7(44-50)(20110800)*
- 3) Fukuda, T., Sugiyama, S., Matoba, S. and Shiraiwa, T. : Glacier flow measurement and radio-echo sounding at Aurora Peak, Alaska, in 2008, *Annals of Glaciology*, 52(58) : 5(138-142)(20110800)*

◇著書 (単著)

- 1) 白岩孝行 : 魚附林の地球環境学, 226(昭和堂, 京都)(20110403)

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 白岩孝行 : 魚附林の地球環境学 : 溶存鉄を介した陸海物質・生態系連環, 東京地学協会平成23年度秋季講演会, 東京(20111029)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) 白岩孝行 : アムール・オホーツクコンソーシアムの構築, 政治社会学会第2回総会, 京都(20110918)
- 2) Takayuki Shiraiwa : The Amur-Okhotsk Consortium for the conservation of the Sea of Okhotsk and Amur River basin, *International Conference on Regions of New Development: Research Potential and Innovation Perspectives*, Khabarovsk(20110920)
- 3) Takayuki Shiraiwa : "Giant fish-breeding forest": a new environmental system linking continental watershed with

open water PICES 2011 Annual Meeting Mechanisms of Marine Ecosystem Reorganization in the North Pacific Ocean, Khabarovsk, Russia(20111020)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 白岩孝行：川下・風下から取り組む環境共同体構築の試み, 第9回地球研地域連携セミナー, 札幌(20110612)
- 2) 白岩孝行：環オホーツク地域の環境データ共有化にむけて, 第2回アムール・オホーツクコンソーシアム国際会合, 札幌(20111105)

田 中 秀 和 (TANAKA, Hidekazu)・准教授

◇学術論文

- 1) Kyoko K. Tanaka, Hidekazu Tanaka, Tetsuo Yamamoto, Katsuyuki Kawamura : Molecular Dynamics Simulations of Nucleation from Vapor with Lennard-Jones Type and H₂O Molecules, *Physics and Chemistry of Ice*, 12 : 6(307-312)(20110300)*
- 2) K. Wada, H. Tanaka, T. Suyama, H. Kimura, T. Yamamoto : GROWTH EFFICIENCY OF DUST AGGREGATES THROUGH COLLISIONS WITH A GREAT DIFFERENCE IN THEIR SIZES, *Proceedings of Lunar and Planetary Science*, 42 : (1730)(20110300)
- 3) Satoshi Okuzumi, Hidekazu Tanaka, Taku Takeuchi, and Masa-aki Sakagami : Electrostatic Barrier against Dust Growth in Protoplanetary Disks. I. Classifying the Evolution of Size Distribution, *Astrophysical Journal*, 731(2) : (95)(20110400)*
- 4) Satoshi Okuzumi, Hidekazu Tanaka, Taku Takeuchi, and Masa-aki Sakagami : Electrostatic Barrier against Dust Growth in Protoplanetary Disks. II. Measuring of the Size of the "Frozen" Zone, *Astrophysical Journal*, 731(2) : (96)(20110400)*
- 5) Kyoko K. Tanaka, Hidekazu Tanaka, Tetsuo Yamamoto, Katsuyuki Kawamura : Molecular dynamics simulations of nucleation from vapor to solid composed of Lennard-Jones molecules, *Journal of Chemical Physics*, 134 : (204313)(20110500)*
- 6) Koji Wada, Hidekazu Tanaka, Toru Suyama, Hiroshi Kimura, Tetsuo Yamamoto : The Rebound Condition of Dust Aggregates Revealed by Numerical Simulation on Their Collisions, *Astrophysical Journal*, 737 : (36)(20110800)*
- 7) Hiroshi Kobayashi, Hidekazu Tanaka, Alexander V. Krivov : Planetary Core Formation with Collisional Fragmentation and Atmosphere to Form Gas Giant Planets, *Astrophysical Journal*, 738 : (35)(20110900)*

◇解説

- 1) 田中秀和：MD計算による微粒子衝突時のエネルギー散逸過程の解明, 天体の衝突物理の解明, 7() : 2(49-50)(20120200)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Hidekazu Tanaka, Koji Wada : Numerical Simulation of Dust Aggregate Collisions and Comparison with Laboratory Experiments, 第7回太陽系外惑星大研究会, 国立天文台三鷹(20110309)
- 2) Hidekazu Tanaka : Molecular dynamics simulation of mechanical interaction between sub-micron spherical particles, *Nonequilibrium Dynamics in Astrophysics and Material Science*, Kyoto(20111102)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 田中秀和：はやぶさのその後、イトカワの石から見えたモノ, 北大・九大合同フロンティア・セミナー, 東京(20111020)

長 嶋 剣 (NAGASHIMA, Ken)・助教

◇学術論文

- 1) H. Miura, E. Yokoyama, K. Nagashima, K. Tsukamoto, A. Srivastava : A new constraint for chondrule formation: condition for the rim formation of barred-olivine textures, *Earth Planets and Space*, 63() : 10(1087-1096)(20120202)*

日 高 宏 (HIDAKA, Hiroshi)・助教

◇学術論文

- 1) Hiroshi Hidaka, Motohiro Watanabe, Akira Kouchi, Naoki Watanabe : FTIR study of ammonia formation via the successive hydrogenation of N atoms trapped in a solid N₂ matrix at low temperatures, *Physical Chemistry Chemical Physics*, 13(35) : 5(15798-15802)(20110921)*

羽 馬 哲 也 (HAMA, Tetsuya)・助教

◇学術論文

- 1) C.J. Bennett, T. Hama, Y.S.Kim, M. Kawasaki, R.I.Kaiser : Laboratory studies on the formation of formic acid (HCOOH) in interstellar and cometary ices, *Astrophys. J.*, 727(1) : 15 (27)(20110120)*
- 2) T. Hama, M. Yokoyama, A. Yabushita, M. Kawasaki, & N. Watanabe : Translational and rotational energy measurements of desorbed water molecules in their vibrational ground state following 157 nm irradiation of amorphous solid water, *Nucl.Instr.Meth.Phys.Res.B*, 269(9) : 5(1011-1015)(20110501)*
- 3) T. Hama, N. Watanabe, A. Kouchi, M. Yokoyama, : Spin temperature of water molecules desorbed from the surfaces of amorphous solid water, vapor-deposited and produced from photolysis of a CH₄/O₂ solid mixture, *Astrophys. J. Lett.*,

738(1) : 5 (L15)(20110901)*

- 4) Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi, T. Hama and V. Pirronello : Experimental studies of surface reactions among OH radicals that yield H₂O and CO₂ at 40-60 K, Phys. Chem. Chem. Phys., 13(35) : 6(15792-15797)(20110921)*
- 5) S. Andersson, C. Arasa, A. Yabushita, M. Yokoyama, T. Hama, M. Kawasaki, C.M. Western, M.N. Ashfold : A theoretical and experimental study on translational and internal energies of H₂O and OH from the 157 nm irradiation of amorphous solid water at 90 K, Phys. Chem. Chem. Phys., 13(35) : 11(15810-15820)(2011921)*
- 6) T. Kinugawa, A. Yabushita, M. Kawasaki, T. Hama and N. Watanabe : Surface abundance change in vacuum ultraviolet photodissociation of CO₂ and H₂O mixture ices, Phys. Chem. Chem. Phys., 13(35) : 7(15785-15791)(20110921)*

◇総説

- 1) 大場康弘, 渡部直樹, 香内晃, 羽馬哲也, ピロネロ バレリオ : 星間分子雲における二酸化炭素生成に関する実験的研究, 地球化学, 45(4) : 14(213-226)(20111200)*

生物環境部門

原 登志彦 (HARA, Toshihiko) ・教授

◇学術論文

- 1) Toda M., Takata K., Nishimura N., Yamada M., Miki N., Nakai T., Kodama Y., Uemura S., Watanabe T., Sumida A. & Hara T. : Simulating seasonal and inter-annual variations in energy and carbon exchanges and forest dynamics using a process-based atmosphere-vegetation dynamics model., Ecological Research, 26() : (105-121)(20110100)*
- 2) Takahashi K., Uemura S. & Hara T. : A forest-structure-based analysis of rain flow into soil in a dense deciduous *Betula ermanii* forest with understory dwarf bamboo., Landscape and Ecological Engineering, 7() : (101-108)(20110100)*
- 3) Suzuki, K., Kodama, Y., Nakai, T., Liston, G.E, Yamamoto, K., Ohata, T., Ishii, Y., Sumida, A., Hara, T., Ohta, T. : Impact of land-use changes on snow in a forested region with heavy snowfall in Hokkaido, Japan, Hydrological Sciences Journal, 56(3) : (443-467)(20110400)*
- 4) Toda, M ほか10名 : Photosynthetic recovery of foliage after wind disturbance activates ecosystem CO₂ uptake in cool temperate forests of northern Japan., Journal of Geophysical Research, 116() : (G02006-) (20110426)*

◇著書 (共著)

- 1) 西村尚之, 原登志彦, : 「シリーズ現代の生態学」 8巻 樹木の個体間競争と種の共存第11章, 173-188(共立出版, 東京) (20111015)

福 井 学 (FUKUI, Manabu) ・教授

◇学術論文

- 1) Yuriko Higashioka, Hisaya Kojima, and Manabu Fukui : Temperature-dependent differences in community structure involved in degradation of petroleum hydrocarbons under sulfate-reducing conditions, Journal of Applied Microbiology, 110(1) : 9(314-322)(20110100)*
- 2) Masazumi Tsutsumi, Tomoya Iwata, Hisaya Kojima, and Manabu Fukui : Spatiotemporal variations in an assemblage of closely related planktonic aerobic methanotrophs, Freshwater Biology, 56(2) : 10(342-351)(20110200)*
- 3) Kyoko Kubo, Katrin Knittel, Rudolf Amann, Manabu Fukui and Katsumi Matsuura : Sulfur-metabolizing bacteria populations in microbial mats of the Nakabusa hot spring, Japan, Systematic and Applied Microbiology, 34(4) : 10(293-302)(20110600)*
- 4) Hisaya Kojima, and Manabu Fukui : *Sulfuritalea hydrogenivorans* gen. nov., sp. nov., a novel facultative autotroph isolated from a freshwater lake, International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 61(7) : 5(1651-1655)(20110700)*
- 5) Fumiko Nemoto, Hisaya Kojima, and Manabu Fukui : Diversity of freshwater *Thioploca* species and their specific association with filamentous bacteria of the phylum *Chloroflexi*, Microbial Ecology, 62(4) : 12(753-764)(20111100)*
- 6) Masazumi Tsutsumi, Hisaya Kojima, and Manabu Fukui : Vertical profiles of abundance and potential activity of methane-oxidizing bacteria in sediment of Lake Biwa, Japan., Microbes and Environments, 27(1) : 5(67-71)(20120300)*

◇総説

- 1) 福井学 : 南極の赤雪 : 微生物生態系の実体, 低温科学, 70 : 5(159-163)(20120331)*
- ※1 福原晴夫, 木村直哉, 北村淳, 落合正宏, 山本鉦子, 林卓志, 大高明史, 小島久弥, 福井学, 菊地義昭, 野原精一 : 尾瀬地域におけるアカシボの発達過程. 低温科学, 70: 11(37-47) (20120331)*

戸 田 正 憲 (TODA, Masanori) ・教授

◇学術論文

- 1) Hu, Y.-g., Toda, M. J. : A test for applying the method of denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE) to analysis of insect community composition., Low Temperature Science, 69 : 9(135-143)(20110331)*
- 2) Watada, M., Fuyama, Y., Tanabe, S., Watabe, H., Yoshioka, S., Toda, M. J. : Temporal changes of the drosophilid fauna in the Ogasawara Islands, with a report on a new colonizing species., Low Temperature Science, 69 : 7(113-119)(20110331)*
- 3) Toda, M. J., Tanabe, S., Akutsu, K. : Structure and diversity of drosophilid communities in special relation to the three-dimensional structure of forest., Low Temperature Science, 69 : 11(101-111)(20110331)*

- 4) Gao, J.-j., Hu, Y.-g., Toda, M. J., Katoh, T., Tamura, K. : Phylogenetic relationships between *Sophophora* and *Lordiphosa*, with proposition of a hypothesis on the vicariant divergences of tropical lineages between the Old and New Worlds in the family Drosophilidae., *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 60(1) : 10(98-107)(20110700)*
- 5) Wen, S.-y., Yamada, H., Li, Y.-f., Kimura, M. T., Oguma, Y., Sawamura, K., Toda, M. J. : Copulatory courtship behavior and sine song as a mate recognition cue in *Drosophila lini* and its sibling species., *Zoological Science*, 28(7) : 7(469-475)(20110700)*
- 6) Toda, M. J., Lakim, M. B. : Genus *Colocasiomyia* (Drosophilidae: Diptera) in Sabah, Bornean Malaysia: High species diversity and use of host aroid inflorescences., *Entomological Science*, 14(3) : 9(262-270)(20110705)*
- 7) Li, Y.-F., Wen, S.-Y., Kawai, K., Gao, J.-J., Hu, Y.-G., Segawa, R., Toda, M. J. : DNA barcoding and molecular phylogeny of *Drosophila lini* and its sibling species., *International Journal of Evolutionary Biology*, 2012 : (Article ID 329434-) (20120200)*

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) 戸田正憲 : ゲノムベースの分子系統学に向けたささやかな試みと系統に基づく分類体系改訂の問題 : ショウジョウバエ科の場合, 第10回日本分類学会連合公開シンポジウム「日本の分類学の現状と展望」, 東京(20110108)

隅 田 明 洋 (SUMIDA, Akihiro) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) Toda, Mほか10名 : Simulating seasonal and inter-annual variations in energy and carbon exchanges and forest dynamics using a process-based atmosphere-vegetation dynamics model, *Ecological Research*, 26() : (105-121)(20110100)*
- 2) Suzuki, K., Kodama, Y., Nakai, T., Liston, G.E, Yamamoto, K., Ohata, T., Ishii, Y., Sumida, A., Hara, T., Ohta, T. : Impact of land-use changes on snow in a forested region with heavy snowfall in Hokkaido, Japan, *Hydrological Sciences Journal*, 56(3) : (443-467)(20110400)*
- 3) Toda, M ほか10名 : Photosynthetic recovery of foliage after wind disturbance activates ecosystem CO₂ uptake in cool temperate forests of northern Japan., *Journal of Geophysical Research*, 116() : (G02006-) (20110426)*

田 中 亮 一 (TANAKA, Ryouichi) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) Tanaka R, Tanaka A : Chlorophyll cycle regulates the construction and destruction of the light-harvesting complexes., *Biophys Biochim Acta*, 1807(8) : 9(968-976)(20110800)*
- 2) Meguro, M., Ito, H., Takabayashi, A., Tanaka, R. and Tanaka, A. : Identification of the 7-Hydroxymethyl Chlorophyll a Reductase of the Chlorophyll Cycle in Arabidopsis., *Plant Cell*, (23) : (3442-3453)(20110900)*
- 3) Takabayashi, A., Kurihara, K., Kuwano, M., Kasahara, Y., Tanaka, R. and Tanaka, A. : The Oligomeric States of Photosystems and Light-harvesting Complexes in the Chlorophyll b-less Mutant., *Plant Cell Physiology*, (52) : (2103-2114)(20111000)*
- 4) Sakuraba Y, Balazadeh S, Tanaka R, Mueller-Roeber B and Tanaka A. 2012 Overproduction of chlorophyll betards senescence through transcriptional re-programming in Arabidopsis. *Plant Cell Physiol* 53: 505-517(20120300)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Ryouichi Tanaka : Convergence and divergence of tetrapyrrole metabolism: implications from the identification of cyanobacterial protoporphyrinogen IX oxidase and divinylchlorophyllide reductase, *International Conference on Tetrapyrrole Photoreceptors in Photosynthetic Organisms*, Berlin, Germany(20110700)
- 2) Ryouichi Tanaka : Identification of cyanobacterial enzymes involved in tetrapyrrole metabolism reveals convergence and divergence of tetrapyrrole metabolism, *Binational Seminar Germany – Japan*, Freiburg, Germany(20111031)
- 3) 田中亮一 : 遺伝学、逆遺伝学、バイオインフォマティクス、複合体プロテオミクスの手法を利用した、ラン藻のテトラピロール代謝研究, ラン藻の分子生物学2011, 木更津, 日本(20111202)

落 合 正 則 (OCHIAI, Masanori) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) Toyama, Y., Miyamoto, K., Kubota, K., Wakamatsu, K., Nameki, N., Saheki, T. and Ochiai, M. : Additive effects of bestaines on the fibrinogen cryogelation induced by low temperature, *Trans. Materials Res. Soc. J.*, 36(3) : 4(393-396)(20110900)*
- 2) Yatagai, Y., Kubota, K., Toyama, Y., Nameki, N. and Ochiai, M. : Effect of plasmin treatment on the fibrin gel formation, *Trans. Materials Res. Soc. J.*, 36(3) : 4(371-374)(20110900)*
- 3) Kubota, K., Yatagai, Y., Watanabe, N., Fukudal, T., Toyama, Y., Nameki, N. and Ochiai, M. : Mixing effect of deglycosylated fibrinogen on the fibrin polymerization, *Trans. Materials Res. Soc. J.*, 36(3) : 4(375-378)(20110900)*
- 4) Tsuzuki, S., Ochiai, M., Matsumoto, H., Kurata, S., Ohnishi, A. and Hayakawa, Y. : *Drosophila* growth-blocking peptide-like factor mediates acute immune reactions during infectious and non-infectious stress, *Scientific Reports*, 2 : 10 (210)(20120105)*
- 5) Yamaguchi, K., Matsumoto, H., Ochiai, M., Tsuzuki, S. and Hayakawa, Y. : Enhanced expression of stress-responsive cytokine-like gene retards insect larval growth, *Insect Biochemistry and Molecular Biology* 42(3) : 183-192(20120300)

小野清美 (ONO, Kiyomi)・助教
◇学術論文 1) Motomu Toda, Pasi Kolari, Taro Nakai, Yuji Kodama, Hideaki Shibata, Toshiya Yoshida, Shigeru Uemura, Akihiro Sumida, Kyoko Kato, Kiyomi Ono, Toshihiko Hara : Photosynthetic recovery of foliage after wind disturbance activates ecosystem CO ₂ uptake in cool temperate forests of northern Japan, <i>Journal of Geophysical Research</i> , () : (G02006-)(20110400)*
高林厚史 (TAKABAYASHI, Atsushi)・助教
◇学術論文 1) Ishida S, Morita K, Kishine M, Takabayashi A, Murakami R, Takeda S, Shimamoto K, Sato F, Endo T. : Allocation of absorbed light energy in PSII to thermal dissipations in the presence or absence of PsbS subunits of rice., <i>Plant and Cell Physiology</i> , () : (1822-)(20110800)* 2) Meguro M, Ito H, Takabayashi A, Tanaka R, Tanaka A. : Identification of the 7-Hydroxymethyl Chlorophyll a Reductase of the Chlorophyll Cycle in Arabidopsis, <i>Plant Cell</i> , 23(9) : (3442-3453)(20110900)* 3) Takabayashi A, Kurihara K, Kuwano M, Kasahara Y, Tanaka R, Tanaka A : The Oligomeric States of the Photosystems and the Light-Harvesting Complexes in the Chl b-Less Mutant, <i>Plant and Cell Physiology</i> , (52) : (2103-2114)(20111000)*
伊藤 寿 (ITO, Hisashi)・助教
◇学術論文 1) Meguro M, Ito H, Takabayashi A, Tanaka R and Tanaka A: Identification of the 7-Hydroxymethyl Chlorophyll a Reductase of the Chlorophyll cycle in Arabidopsis. <i>Plant Cell</i> 23(9): (3442-3453) (20110900) 2) Ito H and Tanaka A: Evolution of a divinely chlorophyll-based photosystem in Prochlorococcus. <i>Proc Natl Acad Sci USA</i> 108(44): (18014-18019) (20111100) ◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム) 1) 伊藤寿 : Genetic and biochemical analysis of the conversion of chlorophyll b to chlorophyll a, 北海道大学ソウル大学合同シンポジウム, ソウル, (20111119)
小島久弥 (KOJIMA, Hisaya)・助教
◇学術論文 1) Yuriko Higashioka, Hisaya Kojima, Manabu Fukui : Temperature-dependent differences in community structure of bacteria involved in degradation of petroleum hydrocarbons under sulfate-reducing conditions, <i>Journal of Applied Microbiology</i> , 110(1) : 9(314-322)(20110100)* 2) Masazumi Tsutsumi, Tomoya Iwata, Hisaya Kojima, Manabu Fukui : Spatio-temporal variations in an assemblage of closely related planktonic aerobic methanotrophs, <i>Freshwater Biology</i> , 56(2) : 10(342-351)(20110200)* 3) Hisaya Kojima, Manabu Fukui : <i>Sulfuritalea hydrogenivorans</i> gen. nov., sp. nov., a novel facultative autotroph isolated from a freshwater lake, <i>International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology</i> , 61(7) : 5(1651-1655)(20110700)* 4) Fumiko Nemoto, Hisaya Kojima, Manabu Fukui : Diversity of freshwater <i>Thioploca</i> species and their specific association with filamentous bacteria of the phylum <i>Chloroflexi</i> , <i>Microbial Ecology</i> , 62(4) : 12(753-764)(20111100)* 5) Masazumi Tsutsumi, Hisaya Kojima, Manabu Fukui : Vertical profiles of abundance and potential activity of methane-oxidizing bacteria in sediment of Lake Biwa, Japan, <i>Microbes and Environments</i> , 27(1) : 5(67-71)(20120300)* ◇総説 1) 小島久弥 : アカシボおよび赤雪の微生物群集の特徴, <i>低温科学</i> , 70 : 6(61-66)(20120331)* 2) 福原晴夫, 木村直哉, 北村淳, 落合正宏, 山本鎔子, 林卓志, 大高明史, 小島久弥, 福井学, 菊地義昭, 野原精一 : 尾瀬地域におけるアカシボの発達過程, <i>低温科学</i> 70 : 11(37-47)(20120331)*
大館智志 (OHDACHI, Satoshi)・助教
◇著書 (共著) 1) 磯村源蔵他72名 : スンクスの生物学, 449(学会出版センター, 東京)(20110228)
久保響子 (KUBO, Kyoko)・特任助教 (F3)
◇学術論文 1) Kyoko Kubo, Katrin Knittel, Rudolf Amann, Manabu Fukui and Katsumi Matsuura : Sulfur-metabolizing bacteria populations in microbial mats of the Nakabusa hot spring, Japan, <i>Systematic and Applied Microbiology</i> , 34(4) : 10(293-302)(20110600)*

環オホーツク観測研究センター

三 寺 史 夫 (MITSUDERA, Humio) ・ 教授

◇学術論文

- 1) Sachiko Oguma, Tsuneo Ono, Yutaka W. Watanabe, Hiromi Kasai, Shuichi Wantanabe, Daiki Nomura, Humio Mitsudera : Flux of Low Salinity Water From Aniva Bay (Sakhalin Island) To The Southern Okhotsk Sea, Estuarine, Coastal and Shelf Science, 91 : (24-32)(20110100)*
- 2) Uchimoto, K., T. Nakamura, and H. Mitsudera : Tracing dense shelf water in the Sea of Okhotsk with an ocean general circulation model, Hydrological Research Letters, 5 : (1-5)(20110100)*
- 3) Uchimoto, K., T. Nakamura, J. Nishioka, H. Mitsudera, M. Yamamoto-Kawai, K. Misumi, D. Tsumune : Simulations of chlorofluorocarbons in and around the Sea of Okhotsk: Effects of tidal mixing and brine rejection on the ventilation, Journal of Geophysical Research - Oceans, 116 : (C02034, doi:10.1029/2010JC006487-) (20110200)*
- 4) Fujisaki, A., H. Mitsudera, and H. Yamaguchi : Dense shelf water formation process in the Sea of Okhotsk based on an ice-ocean coupled model, Journal of Geophysical Research - Oceans, 116 : (C03005, doi:10.1029/2009JC006007-) (20110300)*
- 5) Misumi, K., D. Tsumune, Y. Yoshida, K. Uchimoto, T. Nakamura, J. Nishioka, H. Mitsudera, F. Bryan, K. Lindsay, J. Moore, and S. C. Doney : Mechanisms controlling dissolved iron distribution in the North Pacific: A model study, Journal of Geophysical Research - biogeoscience, 116 : (doi:10.1029/2010JG001541.-) (20110070)*
- 6) Kawaguchi, Y., T. Tamura, H. Mitsudera, S. Nishino, T. Kikuchi, and M. Itoh : Numerical Study of Winter Water Formation in the Chukchi Sea: Roles and Impacts of Coastal Polynyas, Journal of Geophysical Research - Oceans, 116 : (C07025, doi:10.1029/2010JC006606) (20110700)*
- 7) 三寺史夫、内本圭亮、中村知裕 : 宗谷暖流の物理 : 冷水帯形成のメカニズム, 沿岸海洋研究, 49 : 10(3-12)(20110900)*
- 8) Mitsudera, H., K. Uchimoto, T. Nakamura : Rotating Stratified Barotropic Flow over Topography: Mechanisms of the cold belt formation off the Soya Warm Current along the northeastern coast of Hokkaido, Journal of Physical Oceanography, 41 : (2120-2136)(20111100)*
- 9) Nishigaki, H., H. Mitsudera : Subtropical western boundary currents over slopes detaching from coasts with inshore pool regions, Journal of Physical Oceanography, 42 : 15(306-320)(20120200)*

◇総説

- 1) 三寺史夫 オホーツク海および北太平洋亜寒帯循環における鉄分循環のシミュレーション, 海洋と生物, 198(34 - 41) (20120200)
- 2) 内本圭亮, 中村知裕, 西岡純, 三寺史夫, 川合美千代, 三角和宏, 津旨大輔 オホーツク海物質循環モデリング, 月刊海洋, 通巻493号, Vol.43, No.11, 682-687(20111100)
- 3) 中村知裕, 磯田豊, 三寺史夫, 高木省吾, 長澤真樹 アムチトカ海峡で観測された大振幅内部波の碎波とグローバル評価. 月刊海洋, 通巻494号, Vol.43, No.12, 699-704 (20111200)

◇著書 (共著)

- 1) 三寺史夫・中村知裕 数値モデルを用いた環オホーツク地域の環境研究—将来予測へ向けて. 「環オホーツク海地域の環境と経済」スラブ・ユーラシア叢書11, 61-88, 田畑伸 一郎, 江淵直人 編, 北海道大学出版会(20120300)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Humio Mitsudera : Soya Warm Current in winter, 26th Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice, Monbetsu(20110217)
- 2) 三寺史夫・中村知裕, オホーツク海における大気海洋相互作用, 日本海洋学会秋季大会沿岸海洋シンポジウム, 九州大学応用力学研究所, 福岡 (20110900)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) セッションオーガナイザー Nutrients, biogeochemistry and acidification in a changing climate, ESSAS 2011 Open Science Meeting, Seattle USA (20110500)

白 澤 邦 男 (SHIRASAWA, Kunio) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) K. Kido, T. Murata, K. Shirasawa, K. Nishina, M. Osawa : Oceanographic environment and scallop cultivation in Saroma-ko Lagoon, Bulltin on Coastal Oceanography, 49(1) : 23-30(20110800)*

西 岡 純 (NISHIOKA, Jun) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) Uchimoto, K., T. Nakamura, J. Nishioka, H. Mitsudera, M. Yamamoto-Kawai, K. Misumi, and D. Tsumune , (2011) Simulations of chlorofluorocarbons in and around the Sea of Okhotsk: Effects of tidal mixing and brine rejection on the ventilation, J. Geophys. Res.-Ocean, 116, C02034, doi:10.1029/2010JG001541 (20110200)
- 2) Nishioka, J., T. Ono, H. Saito, K. Sakaoka, T. Yoshimura : Oceanic iron supply mechanisms which support the spring diatom bloom in the Oyashio region, western subarctic pacific, Journal of Geophysical Research, (2011) : (doi:10.1029/2010JC006321-) (20110301)*
- 3) Misumi, K., Daisuke Tsumune, Yoshikatsu Yoshida, Keisuke Uchimoto, Tomohiro Nakamura, Jun Nishioka, Humio Mitsudera, Frank Bryan, Keith Lindsay, Jefferson Moore, Scott C. Doney, (2011) Mechanisms controlling dissolved iron

distribution in the North Pacific: A model study, *J. Geophys. Res.- Biogeosciences*, doi:10.1029/2010JG001541 (20110700)

- 4) 杉山昌広, 西岡 純, 藤原正智: 気候工学 (ジオエンジニアリング), 天気, 58(7): (3-24)(20110801)*

◇総説

- 1) 西岡純, 的場澄人, 小埜恒夫, 齊藤宏明, 坂岡桂一郎: 親潮域・混合域の鉄濃度の季節変動を支配するプロセス, 月刊海洋, 493(143): (648-654)(20111100)
- 2) 金浜幸治, 村山愛子, 西岡純: アリューシャン列島海峡部における鉄供給過程と植物プランクトン増殖応答, 月刊海洋, 143(729-735)(20111200)
- 3) 津田敦, 西岡純, 伊藤宏: 夏季オホーツク西部海域における動物プランクトンの分布, 海洋と生物, 198(34): 8(25-32)(20120215)
- 4) 西岡純, 中塚武: 親潮域の生物生産を支える環オホーツク海域の物質循環, 海洋と生物, 198(34): 8(10-16)(20120215)

◇著書 (単著)

- 1) 西岡 純 (2012) 環オホーツク海域の豊かな生態系を生み出す鉄供給システム, 環オホーツク海域の環境と経済, 北海道大学出版, 36-60 (20120300)

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 西岡 純: 西部北太平洋亜寒帯域の生物生産を支える鉄分の供給過程, 日本地球惑星科学連合2011年大会, (2011510)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Jun Nishioka, Tsuneo Ono, Hiroaki Saito, Keiichiro Sakaoka, Takeshi Yoshimura, post-ICAS symposium, 2011, May Kyoto The annual cycle of surface iron and the source or iron supporting the spring diatom bloom in the Oyashio region, Western subarctic Pacific(20110527)
- 2) Jun Nishioka, Japanese-German Frontiers of Science Symposium 2011, invited The biogeochemical cycle of iron and the role of iron on phytoplankton growth in the ocean (20111028)
- 3) Jun Nishioka: The annual cycle of surface iron and the source or iron supporting the spring diatom bloom in the Oyashio region, Western subarctic Pacific, オランダ王立アカデミー研究所(NIOZ) colocation, (20111114)

中 村 知 裕 (NAKAMURA, Tomohiro) ・ 講師

◇学術論文

- 1) Uchimoto, K., T. Nakamura, H. Mitsudera: Tracing dense shelf water in the Sea of Okhotsk with an ocean general circulation model, *Hydrological Research Letters*, 5(): 5(1-5)(20110100)*
- 2) Uchimoto, K., T. Nakamura, J. Nishioka, H. Mitsudera, M. Yamamoto-Kawai, K. Misumi, and D. Tsumune: Simulations of chlorofluorocarbons in and around the Sea of Okhotsk: Effects of tidal mixing and brine rejection on the ventilation, *J. Geophys. Res.*, 116(): (C02034-)(20110200)*
- 3) Misumi, D., D. Tsumune, Y. Yoshida, K. Uchimoto, T. Nakamura, J. Nishioka, H. Mitsudera, F. O. Bryan, K. Lindsay, J. K. Moore, S. C. Doney: Mechanisms controlling dissolved iron distribution in the North Pacific: A model study, *Journal of Geophysical Research*, 116(): (G03005-)(20110700)*
- 4) 三寺史夫, 内本圭亮, 中村知裕: 宗谷暖流の物理: 冷水帯形成のメカニズム, 沿岸海洋研究, 49:10(3-12)(20110900)*
- 5) Mitsudera, H., K. Uchimoto and T. Nakamura: Rotating stratified barotropic flow over topography: Mechanisms of the cold belt formation off the Soya Warm Current along the northeastern coast of Hokkaido, *Journal of Physical Oceanography*, 41(): 17(2120-2136)(20111100)*
- 6) Koseki, S., T. Nakamura, H. Mitsudera, Y. Wang: Modeling low-level clouds over the Okhotsk Sea in summer: Cloud formation and its effects on the Okhotsk High, *Journal of Geophysical Research*, 117(): (D05208-)(20120300)*

◇解説

- 1) 内本圭亮, 中村知裕, 西岡純, 三寺史夫, 川合美千代, 三角和宏, 津旨大輔: オホーツク海物質循環モデリング, 月刊海洋, 43(11): 6(682-687)(20111100)
- 2) 中村知裕, 磯田豊, 三寺史夫, 高木省吾, 長澤真樹: アムチトカ海峡で観測された大振幅内部波の碎波とグローバル評価, 月刊海洋, 43(12): 6(699-704)(20111200)

◇著書 (共著)

- 1) 三寺史夫, 中村知裕: 数値モデルを用いた環オホーツク地域の環境研究—将来予測へ向けて. 「環オホーツク海地域の環境と経済」スラブ・ユーラシア叢書11, 61-88, 田畑伸一郎, 江淵直人編, 北海道大学出版会(20120300)

的 場 澄 人 (MATOBA, Sumito) ・ 助教

◇学術論文

- 1) K. Osada, S. Ura, M. Kagawa, M. Mikami, Y. T. Tanaka, S. Matoba, K. Aoki, M. Shinoda, Y. Kurosaki, M. Hayashi, A. Shimizu, and M. Uematsu: Temporal and spatial variations of wet deposition flux of mineral dust in Japan, *SOLA*, 7: 49-52(20110300)*
- 2) Fukuda, T., S. Sugiyama, S. Matoba, T. Shiraiwa: Glacier flow measurement and radio-echo sounding at Aurora Peak, Alaska in 2008, *Annals of Glaciology*, 52(58),138-142(20110800)*
- 3) Matoba, S., T. Shiraiwa, A. Tsushima, H. Sasaki, Y. D. Muravyev: Records of sea-ice extent and air temperature at the Sea of Okhotsk from an ice core of Mount Ichinsky, Kamchatka, *Annals of Glaciology*, 52(58): 44-50(20110800)*
- 4) 浦 幸帆, 長田 和雄, 香川 雅子, 三上 正男, 的場 澄人, 青木 一真, 篠田 雅人, 黒崎 泰典, 林 政彦, 清水 厚, 植松 光夫: 非水溶性大気沈着物中のFe含有量を用いた鉱物質ダスト量の推定, エアロゾル研究, 26(3),234-241(20110920)*

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

- 1) 的場澄人, 佐々木央岳, 白岩孝行: 北部北太平洋の生物生産を支える鉄の起源はアムール川か黄砂か。-アイスコアを用いた大気由来鉄沈着量の見積もり-, 日本地球惑星科学連合2011年大会, (20110526)
- 2) 的場澄人: 北部北太平洋の豊かな生物資源を支える鉄の供給メカニズム -アラスカの山岳氷河とオホーツクの海水から考える-, アジアの山岳氷河-地球環境変動のセンサーとして-Asian Mountain Glacier-Indicator for Global Environmental Change-, (20120312)

VII. 研究技術支援

技術部

技術部組織図



技術部は、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業務に関する人材を有している。

装置開発室では、精密工作機械・木材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・改良などを行っている。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・実験データの解析などを行っている。共通機器管理室では、空調設備と冷凍設備の保守・点検などを主に行っている。組織は三つに分かれているが、連携した技術業務を行う事も多い。また、院生への実験・実習の指導も積極的に行っている。

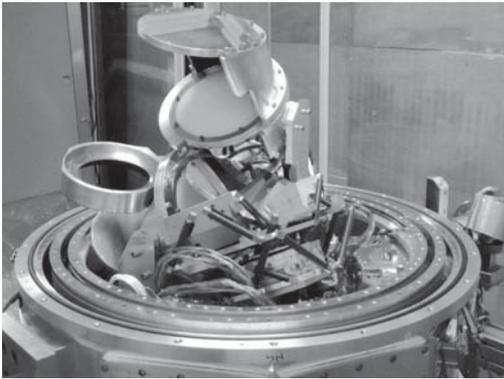
毎年技術部主催の技術報告会および技術部セミナーを開催し、報告会の内容を技術報告として発行し、その内容を技術部ホームページにも掲載している。今年度、中坪技術専門職員の「氷の結晶成長宇宙実験装置の設計と製作」が高く評価され、日本化学会第30回化学技術有功賞を受賞した。

技術部ホームページ：<http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/tech/>

技術部実績 (平成22年度1月から3月、平成23年度)

平成22年度 1月～3月	第52次南極地域観測隊参加 (検層・掘削担当、係留系担当)
	冬期サロマ湖氷上実習:北大女性研究者支援室「未来の科学者養成講座」受講生(高校生)への実験・実習の指導
	気象システム (フィンランド・ランミ) のトラブルシューティングと技術指導
	国際宇宙ステーション『きぼう』氷結晶成長実験装置の開発
	ASTE電波望遠鏡多色連続波観測カメラの開発
	第53次南極地域観測隊用熱水ドリルシステムの改良
	ドップラーライダーシェルターの設計・製作
	氷結晶観察実験用セルの開発
	電子顕微鏡とDNAシーケンサーの維持管理
	母子里融雪観測室と観測タワーの気象観測機器の保守点検とデータ回収
	ドップラーレーダ(紋別・雄武)とそれに関わるサーバ・ネットワークおよび無線設備の保守
	海洋レーダ中央局(低温研)とローカル局(ノシャップ、宗谷、猿払、雄武、紋別局)の保守管理・点検・データ管理・不具合の対応
	環オホーツク情報処理システムの設計・運用・管理
	流星バースト通信を行う無線設備の保守点検と送受信状態のチェック(札幌-佐呂間間)・解析・不具合の対処
平成23年度	国際宇宙ステーション『きぼう』氷結晶成長実験装置の開発
	ASTE電波望遠鏡多色連続波観測カメラの開発、受信信号変換器の設計・製作
	第53次南極地域観測隊用熱水ドリルシステムの改良
	ドップラーライダーシェルター設計・製作および設置 (東京都目黒区)
	土壌用CO ₂ チャンバーの製作
	AFM用極低温ホルダーの製作
	疑似液体層観察実験セルの開発
	雪氷観察用NMRIファントムの製作
	雪氷用密度サンプラーの製作
	オホーツク海海洋観測器材積載用フレームの製作
	高温型ドリフトチューブの製作
	船上用実験コンテナラボの製作・設置・改良
	ヘリコプター搭載用気象観測装置の開発
	空圧バルブ自動動作制御装置の設計
	高圧パルスジェネレータの設計・開発
	電子顕微鏡とDNAシーケンサーの維持管理
	植物タンパク質の機能解析:シロイヌナズナ変異体の栽培・形質転換体の作成・抗体による発現の確認・光合成効率の測定
	北極海アラスカ北部:係留系の回収・再設置
	気象観測装置、ドップラーライダーのメンテナンス (長崎市)
	母子里融雪観測室と観測タワーの気象観測機器の保守点検とデータ回収、ネットワークの設定
	ドップラーレーダ(紋別・雄武)とそれに関わるサーバ・ネットワークおよび無線設備の保守、ネットワークの光回線化(雄武)
	ロシア船ゴルディエンコ号に乗船:海水サンプリング・分析・PCネットワーク構築
	海洋レーダ中央局(低温研)とローカル局(ノシャップ、宗谷、猿払、雄武、紋別局)の保守管理・点検・データ管理・不具合の対応
	冬期サロマ湖氷上実習:国際南極大学院生への実験・実習の指導
	環オホーツク情報処理システムの設計・運用・管理
	気象計(サロマ湖キムアネップ)のデータ回収・保守点検・不具合の対処
	流星バースト通信を行う無線設備の保守点検と送受信状態のチェック(札幌-佐呂間間)・解析・不具合の対処
	所内ネットワーク、情報セキュリティ、ウェブサイト管理
	南極大学野外実習:フィールドアシスタント(技術指導)
	凍土掘削作業と安全管理(大雪山系)
	植物育成室の電気工事
	低温室の管理
所内空調の維持・管理	
第18回分子科学研究所技術研究会発表(2件)	

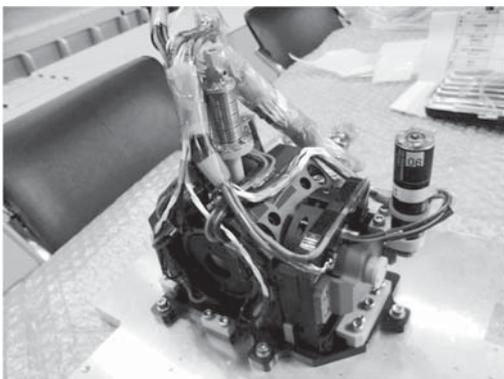
開発・製作



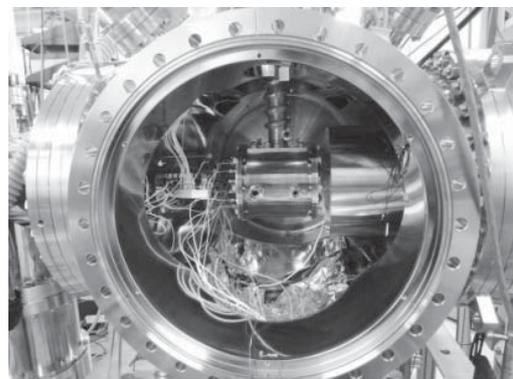
ASTE望遠鏡多色連続波観測カメラ



ASTE望遠鏡用受信信号変換器



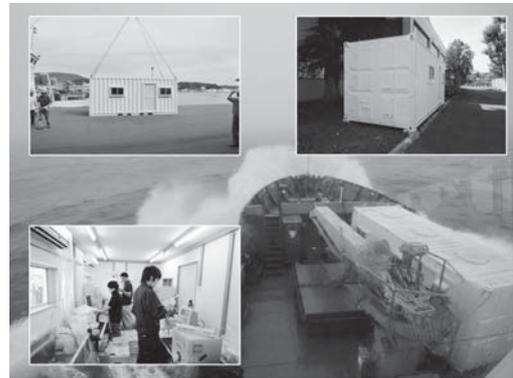
国際宇宙ステーション氷結晶成長実験装置



高温型ドリフトチューブ



ドップラーライダーシェルターの設計・製作・設置



船上コンテナラボの製作・設置



第53次南極地域観測隊 改良型熱水ドリル



雪氷用 密度サンプラー

開発・製作



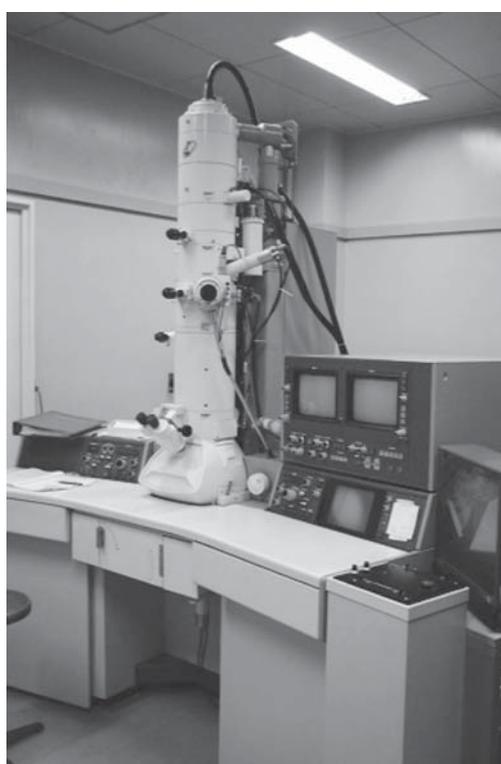
ドップラーレーダ・海洋レーダの保守点検



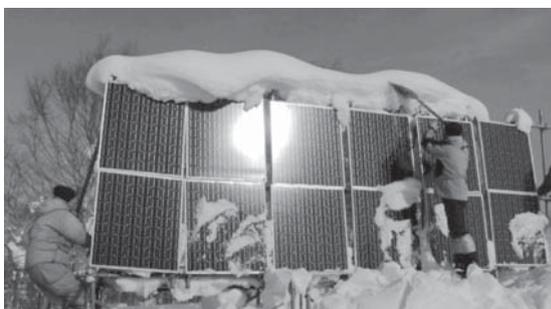
国際南極大学院生への氷上実験・実習の指導



環オホーツク情報処理システムの管理



透過型電子顕微鏡の維持管理



気象観測機器電源用ソーラーパネルの保守



第17回技術部技術報告会

VIII. 社会貢献

一般向け講演等

1. オープン・キャンパス

高校生を含め一般の方々を対象に北海道でも日頃体験できない -50°C の低温室体験、中谷宇吉郎博士が世界で初めて人工雪の結晶の成長に成功した「人工雪成長装置」等、施設見学を実施している。今年度の参加者は63名であった。

2. 新聞掲載記事

教員名	掲載日	新聞社名	掲載記事
白岩 孝行	2011.4.10	しんぶん赤旗（朝刊）	「書評 魚附林の地球環境学」
白岩 孝行	2011.6.5	北海道新聞（朝刊）	「ほっかいどうの本 魚附林の地球環境学」
白岩 孝行	2011.6.9	北海道新聞（朝刊）	「ユーラシアへのまなざし4 上流・下流問題を超えて」
杉山 慎	2011.8.8	毎日新聞（朝刊）	流下速度、氷下の水圧微増でも急加速 北大の研究チーム解明
伊藤 寿	2011.10.18	北海道新聞（朝刊）	「藍藻の遺伝子解析入れ替え 光合成の進化再現」
古川 義純	2011.10.21	北海道新聞（朝刊）	北大北京で魅力PR
白岩 孝行	2011.10.27	日刊水産経済新聞	「アムール・オホーツク国際会合」
伊藤 寿	2011.10.28	科学新聞	「光合成の進化再現 藍藻作出して検証」
古川 義純	2011.11.4	科学新聞	第41回結晶成長国内会議開幕
白岩 孝行	2011.11.9	日刊水産経済新聞	「環境データ共有化へ アムール・オホーツク国際会合」
藤吉 康志	2011.12.4	十勝毎日新聞（日刊）	雪の結晶「デジタルプラネタリウム」幻想的 銀河の森天文台上映スタート
藤吉 康志	2011.12.5	北海道新聞（日刊）	雪の結晶幻想的に「銀河の森天文台新番組の完成上映会」
佐崎 元	2012.1.10	日本経済新聞（朝刊）	「解ける氷、2種類の液体に」
佐崎 元	2012.1.10	北海道新聞（朝刊）	「氷解ける際、水の層2種類」
佐崎 元	2012.1.10	河北新報（朝刊）	「解ける氷分子を観察」
佐崎 元	2012.1.10	日刊工業新聞（朝刊）	「氷の新しい解け方発見」
佐崎 元	2012.1.10	日経産業新聞（朝刊）	「2つの水、氷溶ける際発生」
佐崎 元	2012.1.15	毎日新聞（朝刊）	「氷表面の水は2種類」
佐崎 元	2012.1.27	読売新聞（朝刊）	「解氷の不思議 鮮明に」
佐崎 元	2012.1.27	科学新聞（朝刊）	「氷の新しい解け方発見」
佐崎 元	2012.1.30	しんぶん赤旗（朝刊）	「氷の解け方は2段階」
古川 義純	2012.2.4	日本経済新聞（夕刊）	雪の結晶は、天から送られた手紙である
白岩 孝行	2012.2.9	聖教新聞	「巨大魚附林と北の海」
伊藤 寿	2012.2.19	朝日新聞（朝刊）	「暗くても光合成できるラン藻 北大、開発に成功」
落合 正則	2012.2.24	科学新聞	ストレスで免疫を活性化するサイトカインを同定
石井 吉之	2012.2.25	北海道新聞（朝刊）	「雪の建物被害倍増 過去5年で最多31棟」

3. 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
古川 義純	23.6.13	雪氷学研究の意義と最先端研究～「宇宙で作る氷の結晶-ISS「きぼう」での無重力実験	札幌日大高校特別講義	札幌日大高校	札幌日大高校生	約80名
白岩 孝行	23.7.9	魚附林の地球環境学－親潮・オホーツク海を育むアムール河	雲南談話会	東京市ヶ谷・JICA研究所-国際会議場	雲南談話会会員および一般市民	93名
田中 秀和	23.10.20	第9回北大・九大合同フロンティア・セミナー～はやぶさのその後、イトカワの石から見えたモノ～	北海道大学 九州大学	東京ステーションコンファレンス	同窓会員・一般市民	約250名
杉山 慎	23.10.30	宙と陸から観る氷河・氷床の今	北海道大学	北海道大学 高等教育推進機構 大講堂	一般市民	約100名
古川 義純 佐崎 元 長嶋 剣	23.11.12	結晶は生きている	低温科学研究所相転移ダイナミクス研究グループ	低温科学研究所	札幌開成高校コズモサイエンス科2年生	50名
杉山 慎	23.11.15	氷河氷床と気候変動	札幌管区気象台	札幌管区気象台	気象台職員	約30名
藤吉 康志	23.11.22	ウェザリングと雲科学	財団法人スガウエザリング技術振興財団	アルカディア市ヶ谷(東京)	技術者	あわせて580名
	23.12.1			大阪国際会議場(グランキューブ大阪)		
藤吉 康志	23.12.3	雲と雪のできるまで	銀河の森天文台	陸別銀河の森天文台	一般市民	30名
江淵 直人	24.1.7	海と大気の相互作用を測る	名古屋大学地球水循環研究センター公開講演会	名古屋大学シンポジオンホール	一般市民	100名
西岡 純	24.1.12	オホーツク海の流水が生み出す豊かな水産資源	北海道高等学校教育研究会水産部会	小樽水産高校	北海道教員	約50名
福井 学 小島 久弥	24.2.15	ゲノム微生物学の最前線：生態系での物質循環にかかわる未培養環境微生物群の実体解明～ゲノムからのアプローチ	新学術領域研究「ゲノム支援」事務局	東京コクヨホール	一般市民	約100名

4. 学術論文誌役職

氏名	論文誌名	役職名
宮崎 雄三	Advances in Meteorology	Lead guest editor
河村 公隆	Atmospheric Pollution Research	Editorial Advisory Board Member
杉山 慎	Bulletin of Glaciological Research	編集委員
的場 澄人	Bulletin of Glaciological Research	編集委員
福井 学	Ecological Research	Associate Editor
白岩 孝行	Geography and Natural Resources (Springer)	編集委員
古川 義純	Journal of Crystal Growth	Associate Editor
隅田 明洋	Journal of Forest Research	編集委員
グレーベ ラルフ	Journal of Glaciology	Scientific Editor
川島 正行	Journal of the Meteorological Society of Japan	編集委員
三寺 史夫	Journal of Oceanography	編集委員
小島 久弥	Limnology	Associate Editor
深町 康	Polar Science	Associate Editor
河村 公隆	Researches in Organic Geochemistry	編集委員
グレーベ ラルフ	The Cryosphere	Scientific Editor
河村 公隆	Atmosphere (MDPI Publishing, Basel, Switzerland)	Editorial Board
古川 義純	日本結晶成長学会誌	編集委員長
佐崎 元	日本結晶成長学会誌	編集委員
白岩 孝行	雪氷	編集委員
的場 澄人	雪氷	編集委員
笠原 康裕	日本微生物生態学会和文誌	編集幹事
戸田 正憲	日本昆虫学会和文誌「昆虫（ニューシリーズ）」	編集長
石井 吉之	日本水文科学会誌	特集号編集委員長
川島 正行	社団法人日本気象学会 機関誌「天気」	編集委員
渡部 直樹	日本惑星科学会	編集委員
田中 秀和	日本惑星科学会学会誌「遊・星・人」	編集員
渡部 直樹	原子衝突研究協会	編集委員

5. 学会，研究コミュニティ等役職

氏名	学会等名	役職名
深町 康	CLIVAR/CliC/SCAR Southern Ocean Region Implementation Panel	Panel Member
河村 公隆	ESPERE (Environmental Science Published for Everybody Round the Earth) Association	Scientific Advisory Board
グレーベ ラルフ	Fifth International Conference on Mars Polar Science and Exploration, Fairbanks	Member of the Scientific Organizing Committee
青木 茂	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) AR5 WG1	Lead Authour
青木 茂	Integrating Climate and Ecosystem Dynamics (ICED) Scientific Steering Committee	Member
青木 茂	IPCC国内連絡会	メンバー
グレーベ ラルフ	IUGG General Assembly	Co-convener of session J-M07 "Atmospheres and Ices of Terrestrial Planets"
渡辺 力	JapanFlux	運営委員
江淵 直人	Pan Ocean Remote Sensing Conference (PORSEC) Association	Science Organization Committee Member
河村 公隆	大気化学研究会	運営委員
河村 公隆	日本有機地球化学会	会長

曾根 敏雄	日本地理学会	編集委員
渡部 直樹	日本物理学会	代議員
渡部 直樹	原子衝突研究協会	運営委員
渡部 直樹	原子衝突研究協会	広報委員
日高 宏	日本惑星科学会	総務委員
福井 学	日本微生物生態学会	評議員
古川 義純	日本結晶成長学会	理事
佐崎 元	日本結晶成長学会	理事（編集担当）
古川 義純	日本雪氷学会	理事
白岩 孝行	日本雪氷学会	北海道地区 幹事長
白岩 孝行	日本雪氷学会	氷河情報センター センター長
白岩 孝行	日本雪氷学会	総務委員 学術委員
石井 吉之	日本雪氷学会	評議員
的場 澄人	日本雪氷学会	広報委員、雪氷化学分科会幹事長
杉山 慎	日本雪氷学会	学術委員、事業委員、極地雪氷分科会幹事長
古川 義純	形の科学会	運営委員
山本 哲生	JAXA/宇宙科学研究所	運営協議会委員
山本 哲生	JAXA/宇宙科学研究所	理学委員会委員
田中 秀和	日本惑星科学会	学会誌「遊・星・人」編集委員
江淵 直人	日本海洋学会	理事
三寺 史夫	日本海洋学会	評議員
江淵 直人	日本海洋学会	評議員
大島慶一郎	日本海洋学会	評議員
原 登志彦	日本生態学会	常任委員
原 登志彦	日本生態学会北海道地区会	北海道地区会事務局 会長
隅田 明洋	日本生態学会	大会企画委員会 委員
隅田 明洋	日本生態学会北海道地区会	北海道地区会事務局 会計幹事
長谷川成明	日本生態学会	大会企画委委員
小野 清美	日本生態学会	北海道地区会事務局 庶務幹事
大館 智志	日本生態学会	安全管理委員会委員
戸田 正憲	日本昆虫学会	編集委員
藤吉 康志	日本気象学会	北海道地区担当理事
川島 正行	社団法人日本気象学会北海道支部	幹事
藤吉 康志	気象研究ノート編集委員会	委員長
渡辺 力	日本農業気象学会	北海道支部評議員
石井 吉之	日本農業気象学会	北海道支部・会計監査
笠原 康裕	日本微生物生態学会	評議員
石井 吉之	日本陸水学会	北海道支部・幹事
石井 吉之	陸水物理研究会	運営委員
大島慶一郎	知床世界自然遺産地域科学委員会	委員
深町 康	日本学術会議 環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 IGBP・WCRP・DIVERSITAS合同分科会 CLIVAR 小委員会	委員
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
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
大島慶一郎	(独) 海洋研究開発機構 海洋研究課題 審査部会	部会員
白澤 邦男	オホーツク海水海研究グループ	事務局長
白澤 邦男	北方圏国際シンポジウム「オホーツク海と流氷」 プログラム委員会	委員長
杉山 慎	北極環境研究コンソーシアム	運営委員
田中 歩	日本植物学会	評議委員
田中 歩	日本植物生理学会	評議委員
田中 歩	日本光合成学会	幹事

6. 所内見学者数

職業等	件数	人数
小・中・高校生	5	199
大学生	3	96
大学・高校教諭	4	12
官公庁職員	11	30
その他	14	72
合計	37	409

IX . 各種資料

国際交流協定

	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	-	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	部局間
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	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

※ . . . 責任部局

外国人研究者の来訪 (2011.4 ~ 2012.3)

(来訪順)

国名	所属	職名	氏名	期間(日)	教員名
ロシア	極東水文気象研究所	データセンター長	Andrey Kruts	2011.5.13 - 5.15	三寺 史夫
ロシア	ロバチェフスキー州立大学ニージー・ノヴゴロド校	ジュニア研究者	Dmitry A. Vorontsov	2011.9.1 - 2012.7.31	古川 義純
フィンランド	ヘルシンキ大学	教授	Matti Lepparanta	2011.9. 1 - 10.31	白澤 邦男
イスラエル	ヘブライ大学	講師	Ido Braslavsky	2011.9.5 - 10.6	古川 義純

インド	Department of Biotechnology New Arts Commerce and Science College	Head of the Department of Biotechnology	Shubhangi S. Moharekar	2011.9.8 - 11.28	原 登志彦
インドネシア	インドネシア科学院・ 生物学研究センター	研究員	Awit Suwito	2011.9.9 - 12.6	戸田 正憲
中国	中国科学院力学研究所	助教授	Guoliang Dai	2011.9.28 - 2012.3.28	佐崎 元
ノルウェー	University Centre in Svalbard UNIS	研究員	Thomas Goelles	2011.09.30 - 12.17	グレーベラルフ
スウェーデン	Gothenburg 大学	教授	Gunnar Nyman	2011.10.3 - 10.6	渡部 直樹
ドイツ	ブレーメン大学生物化 学科	教授	Dr. William Hagen	2011.10.9 - 10.18	福井 学
スイス	スイス連邦工科大学	教授	Heinz Blatter,	2011.10.20 - 11.26	杉山 慎
ロシア	太平洋地理学研究所	所長	Petr Y. Baklanov	2011.11.4	白岩 孝行
ロシア	太平洋地理学研究所	副所長	Victor Ermoshin	2011.11.4	白岩 孝行
ロシア	太平洋地理学研究所	研究員	Natalya Mishina	2011.11.4	白岩 孝行
ロシア	太平洋地理学研究所	研究員	Vladimir Shamov	2011.11.4	白岩 孝行
ロシア	水生生態学研究所	教授	Lubov Kondratyeva	2011.11.4	白岩 孝行
ロシア	極東水文気象研究所	副所長	Evgeny Karasev	2011.11.4	白岩 孝行
ロシア	サハリン州立大学	教授	To Ken Sik	2011.11.4	白岩 孝行
中国	東北地理農業生態学研 究所	教授	張柏	2011.11.4	白岩 孝行
中国	黒竜江省社会科学院東 北アジア研究所	所長	だ志剛	2011.11.4	白岩 孝行
中国	黒竜江省社会科学院東 北アジア研究所	研究員	封安全	2011.11.4	白岩 孝行
中国	瀋陽応用生態学研究所	副所長	Chen Xin	2011.11.4	白岩 孝行
中国	瀋陽応用生態学研究所	研究員	Bin Huang	2011.11.4	白岩 孝行
モンゴル	国立水文気象局	研究員	Dambaravjaa Oyuunbaatar	2011.11.4	白岩 孝行
アメリカ	モンクレール大学	研究員	Elizabeth Wishnik	2011.11.4	白岩 孝行
ベルギー	Ghent University	Professor	Willy Maenhaut	2011.11.7 - 11.8	河村 公隆
ベルギー	Ghent University	Professor	Magda Claeys	2011.11.7 - 11.8	河村 公隆
オーストラリア	Antarctic Climate and Ecosystem Cooperative Research Centre,	研究員	Guy D. Williams	2011.11.24 - 11.26	大島慶一郎
フィンランド	ヘルシンキ大学	教授	Matti Lepparanta	2012.2.1 - 3.15	白澤 邦男
韓国	釜山国立大学校	教授	Lee Choon-Hwan	2012.3.3 - 3.6	田中 歩

外国人研究者の来訪 (2011.1 ~ 2011.3)

(来訪順)

国名	所 属	職 名	氏 名	期 間 (日)	教 員 名
アメリカ	USA University of California Berkeley.	PD 研究員 (Hubble fellow)	Christian Ormel	2011.2.7 - 2.16	田中 秀和
中国	蘭州大学	研究員	Sun Huiling	2011.3.1 - 4.30	河村 公隆 関 幸

プレスリリース (PRESS RELEASE)

掲載年月日	掲 載	タイトル	職 名	氏 名
2011年8月8日	Nature Geoscience	融け水で氷河が加速：パタゴニアで氷河流動のメカニズムを解明	講 師	杉山 慎
2011年10月18日	米国科学アカデミー紀要 (PNAS)	光合成の進化の再現に成功	助 教	伊藤 寿
2012年1月10日	米国科学アカデミー紀要 (PNAS)	氷の新しい融け方を発見：2種類の異なる表面液体相の生成 ～表面液体相が関わる幅広い現象の機構解明に期待～	准教授	佐崎 元
2012年2月13日	Scientific Reports	昆虫の自然免疫と環境ストレス ～ストレスにより免疫を活性化するサイトカインを同定～	准教授	落合 正則

学術に関する受賞

職 名	氏 名	受 賞 名	受 賞 論 文 題 名	授与団体	受 賞 年月日
教 授 准教授 技術職員	古川 義純 佐崎 元 中坪 俊一	The 1st Judges' Prize	Direct visualization of effects of antifreeze protein by advanced optical microscopy: step bunching and oscillatory growth	The 1st International Conference on Ice-Binding Proteins	23.8.5
博士研究員	山本 真也	2011年度有機地球科学会 奨励賞 (田口賞)	陸起源バイオマーカーの安定同位体比による大気循環と陸域環境変遷に関する研究	日本有機地球科学会	23.9.1
助 教	大館 智志	日本哺乳類学会 2011年度 Mammal Study 論文賞	Dokuchaev, N.E., Kohno, N. & Ohdachi, S.D.(2010).Reexamination of Fossil shrews (<i>Sorex</i> spp.) from the Middle Pleistocene of Honshu Island, Japan. Mammal Study 35 (3): 157-168.	日本哺乳類学会	23.9.10
助 教	飯塚 芳徳	日本雪氷学会 2011年度 平田賞	氷床に含まれる不純物を用いた古環境復元	社団法人日本雪氷学会	23.9.21
講 師	杉山 慎	日本雪氷学会 2011年度 論文賞	Sugiyama,S., P. Skvarca, N. Naito, K.Tone,H. Enomoto, K.Shinbori,S. Marinsek and M.Aniya. 2010.Hot-water drilling at Glaciari Perito Moreno, Southern Patagonia Icefield. Bulletin of Glaciological Research, 29, 27-32	社団法人日本雪氷学会	23.9.21
院 生	佐々木央岳	雪氷研究大会 (2011・長岡) 学生奨励賞	「大気ダストから降水中に溶出する鉄濃度-アイスコアと積雪試料を用いた大気ダストの溶解度実験-」	社団法人日本雪氷学会・日本雪工学会	23.9.22
教 授	福井 学	科学研究費審査委員の表彰		日本学術振興会	23.10.17
助 教	宮崎 雄三	大気化学研究会 第7回 (2011年度) 奨励賞	水溶性有機エアロゾルの起源と生成に関する研究	大気化学研究会	23.10.19
技 術 専 門 職 員	中坪 俊一	日本化学会 第30回化学技術有功賞	「氷の結晶成長宇宙実験装置の設計と製作」に関する業績	社団法人日本化学会	24.3.26

大学院学生・研究生

在籍者数（平成23年5月1日現在）

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	1	2	0	0	0	0	2
地 球 圏 科 学		9	11	20	5	3	4	12	32
生 物 圏 科 学		2	1	3	1	0	6	7	10
計		12	13	25	6	3	10	19	44

大学院生命科学院学生

専攻	学 年	修士課程			博士後期課程				合計
		1年	2年	小計	1年	2年	3年	小計	
生 命 科 学		1	1	2	2	1	1	4	6

大学院理学院学生

専攻	学 年	修士課程			博士後期課程				合計
		1年	2年	小計	1年	2年	3年	小計	
宇 宙 理 学		1	1	2	0	0	0	0	2

国費外国人留学生

所 属	人数
水・物質循環部門	2
生物環境部門	2
計	4

私費外国人留学生

所 属	人数
水・物質循環部門	2
環オホーツク観測研究センター	1
計	3

研究テーマ

共同研究推進部

（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程3年）

C.C. Bajish 「南極海における海水十年規模変動と気候変動パターンとの関係性」

西村 大輔 「スイス・ローヌ氷河底面の直接観測による底面流動機構の解明」

（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程2年）

福田 武博 「東南極ラングホブデ氷河における氷床-海洋相互作用の解明」

（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程1年）

柏瀬 陽彦 「オホーツク海の海水生産量と中層水の経年変動」

杉本 風子 「南極昭和基地沖の海水厚と積雪の計測と経年変動」

（環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程3年）

森本 一 「土壌メタプロテオミクスの基盤構築」

（環境科学院・地球圏科学専攻修士課程2年）

一色 倫聡 「オホーツク海の生物生産と海水融解の関係」

鈴木 裕太 「オホーツク海沿岸ポリニヤの変動機構」

- 谷口 央「南極周極流における渦活動の長期変化とSAMへの応答」
 大藪 幾美「Termination Iにおける南極ドームふじ氷床コアに含まれる水溶性微粒子の化学組成」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)
 中田 和輝「南極沿岸ポリニヤの変動機構と海水生産」
 高島 知充「オホーツク海千島海盆の海洋循環とその季節変動」
 菅野 達朗「オホーツク海の季節海水予報」
 野田 朝美「南極海大西洋-インド洋区における南極底層水の暖水化に関する研究」
 遠藤 貴裕「南極海の表層低塩化に関する研究」
 榊原 大貴「バタゴニア氷原におけるカービング氷河の急激な変動機構の解明」

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)
 山下 和也「ドップラーライダーを用いた大気境界層の研究」
 スモヌウ・ルックマン・アヤニー
 「水蒸気の安定同位体の時間変動特性に関する研究」
 (環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程1年)
 中村進之介「低分子モノカルボン酸の大気化学」
 KUNWAR Bhagawati
 「Chemical composition and seasonal variations of dicarboxylic acids and related compounds in aerosols from Okinawa, Japan」
 森 文洋「境界層乱流の理論的考察」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程2年)
 Yang Fei「中国北京郊外における大気エアロゾルの有機組成に関する研究」
 坪倉 光佑「樽前山の降雪と風下波に関する研究」
 田井戸逸平「富士吉田における水蒸気の安定同位体の時間変動特性に関する研究」
 今井 悠雅「メソスケール気象に関する研究」
 小川 公一「大気境界層における運動量輸送に寄与する乱流構造の解析」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)
 野坂 圭「森林大気中におけるジカルボン酸の日変化」
 福田 康朗「森林大気中の有機エアロゾルの組成と変動」
 大賀 友貴「メガシティにおける大気境界層の研究」
 蒲山 裕起「降水粒子判別に関する研究」
 林 侑斗「オホーツク海における雪雲と強風に関する研究」
 飯岡 祐貴「接地境界層におけるPIV法の確立」
 清水 大粋「複雑地形上の大気冷却過程」

雪氷新領域部門

- (環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程3年)
 佐藤 建「Dynamics of the Antarctic ice sheet with coupled ice shelves.」
 (理学院・宇宙理学専攻修士課程2年)
 清田 達央「多結晶氷の再結晶化過程に及ぼす不凍タンパク質の効果」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)
 倉野 健人「網走川流域の流域共生創出」
 藤島 洸「網走川流域の土地利用と水質の関係」
 夏目 奏「天の川における土地利用と水質の関係」
 (理学院・宇宙理学専攻修士課程1年)
 桑畑 和明「アモルファス氷上での分子の核スピン転換」

生物環境部門

- (生命科学院・生命科学専攻博士後期課程3年)
 加登 一成「ラン藻のプロトポルフィリノゲンIX酸化酵素の機能解析」
 (生命科学院・生命科学専攻博士後期課程2年)
 中島 沙織「クロロフィルb還元酵素の機能解析」
 胡 学运「植物におけるクロロフィラーゼの生理学的機能について」
 (生命科学院・生命科学専攻博士後期課程1年)
 功刀 基「クロロフィル代謝と光合成集光装置の進化」
 下田 洋輔「クロロフィルb分解機構」
 (生命科学院・生命科学専攻修士課程2年)
 高橋 香織「葉緑体のフィトール代謝に関わるlight-harvesting-likeタンパク質の機能解析」

(生命科学院・生命科学専攻修士課程1年)

森 恭一郎「クロロフィルb合成酵素のドメイン構造とその機能」

(環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程3年)

Edgard A. Bontempo e Silva

「A physiological and morphological field study of *Abies sachalinensis* and *Picea glehnii* juveniles of different size-classes」

根本富美子「硫黄酸化細菌の生理生態と窒素循環への寄与」

松井 崇人「好冷性硫酸還元菌の生理生態」

南波 興之「土壌動物群集を形成するトップダウン効果とボトムアップ効果の比較」

(環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程1年)

渡邊 友浩「低温環境における硫黄循環」

(環境科学院・環境起学専攻修士課程2年)

藤部 拓己「下層植生のササの除去が樹木の空間分布に及ぼす影響」

(環境科学院・環境起学専攻修士課程1年)

橋口 恵「光ストレスと低温ストレスに対するクマイザサの生理的生態的応答」

(環境科学院・生物圏科学専攻修士課程1年)

渡邊 美穂「新奇硫酸還元菌の探索と機能解析」

水越 五月「水界におけるメタンの動態」

附属環オホーツク観測研究センター

(環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程3年)

佐々木央岳「アイスコアを用いた北部北太平洋域への鉄の沈着量推定と生物生産への影響評価」

Yakkala Yagnesh Raghava

「北海道オホーツク沿岸帯状雲のシュミレーション」

(環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程2年)

阿部 祥子「潮流起源内部波とその碎波に伴う乱流生成と混合」

佐伯 立「海水と内部波の相互作用によるアイスバンドの形成機構」

松田 淳二「高解像度海洋海水結合モデルによるオホーツク海・北太平洋の熱塩循環の研究」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程2年)

漢那 直也「海水融氷水が春季南部オホーツク海域の栄養環境に与える影響に関する研究」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)

西方 彩乃「混乱水域の研究」

稲垣 成一「海水域における2価鉄濃度の測定技術の開発」

田中美菜子「南部オホーツク海および日本海における栄養物質マッピング」

伊藤 薫「渦と内部波の相互作用」

大上 真寅「潮流による渦生成と混合」

研究員

特任教員 (旧外国人研究員)

ワン グーフォイ

(平成23年5月10日～平成23年8月9日)

「中国で採取した有機エアロゾルの組成と粒径分布および安定炭素同位体に関する研究」

レパランタ マッティ

(平成23年9月1日～平成23年10月31日, 平成24年2月2日～平成24年3月14日)

「オホーツク海とバルト海の海水気候に関する研究」

モハレカル シュバンギ サンジャイ

(平成23年9月8日～平成23年11月28日)

「寒冷圏における光ストレスが北方林の天然更新に及ぼす影響の解明」

エンゲリング グエンター

(平成24年1月10日～平成24年2月29日)

「山岳域で採取した霧水中の有機物の研究」

日本学術振興会 外国人招へい研究者 (長期)

ベンドル ジェームス

(平成23年6月22日～平成23年12月22日)

「南北海道・豊似湖堆積物中のバイオマーカーの安定水素同位対比の研究」

ダイ グオリヤング

(平成23年9月28日～平成24年3月28日)

「溶液からの結晶成長における物質移動・表面取り込み気候の解明」

日本学術振興会 外国人招へい研究者（短期）

ブラスラフスキー イド (平成23年9月5日～平成23年10月6日)
「不凍タンパク質による氷結晶成長の動的制御機構の研究」

日本学術振興会 外国人特別研究員

チョン ジン サン (平成21年9月30日～平成23年9月29日)
「東アジアにおける水溶性有機エアロゾルの組成と吸湿特性の研究：気候変動への影響」
ヘグデ プロシャント (平成22年4月22日～平成24年4月21日)
「インドおよびヒマラヤ高地の大気エアロゾルの化学組成吸湿特性」
ステリイウス ラザロ ムコマ (平成23年9月2日～平成25年9月1日)
「東アフリカにおける水溶性有機エアロゾル分子組成と安定炭素同位体比」

日本学術振興会 特別研究員

大場 康弘 (平成21年4月1日～平成24年3月31日)
「極低温星間塵表面原子反応によるアミノ酸の生成機構」
松村 義正 (平成23年4月1日～平成24年3月31日)
「高解像度数値モデルによる南極低層氷形成機構の定量的解明」

低温科学研究所研究員

山田 温子 (平成23年4月1日～平成23年10月31日)
「クシクラゲBrachyuryから探る後生動物に保存された細胞運動制御機構に関する研究」

低温科学研究所外国人客員研究員

ゲレス トーマス (平成23年10月3日～平成23年12月16日)
「氷床モデルSICOPOLISを使い、グリーンランド氷床中のエアロゾル輸送とその影響のシュミレーション」
ドミトリー ヴォロンツォフ (平成23年8月30日～平成24年7月26日)
「氷の振動的結晶成長に対する不凍タンパク質の効果に関する実験的研究」

出版物及び図書

出版物（平成23年度）

- ・「低温科学」第70巻 181頁
雪氷の生態学 -彩雪の生物群集- 編集責任者 福井 学
- ・「低温研ニュース」No.31 2011.6月
- ・「低温研ニュース」No.32 2011.12月

図書室

蔵書数

平成24年3月31日現在

図		書		雑 誌		
全所蔵冊数	和 書	洋 書	全所蔵種類数	和 雑 誌	洋 雑 誌	
36,573冊	11,501冊	25,072冊	1,704種	807種	897種	

土地・建物

1. 土地

札幌	33,751 m ²
合計	33,751 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	302 m ²	
母子里	融雪観測室	107 m ²	(昭 53. 3)
	水文気象観測所	9 m ²	(平 3. 3)
合計		10,903 m ²	

分析棟

2階建, 延べ床面積	1,666m ²
空調実験室	16室 (519 m ²)
クリーンルーム	3室 (111 m ²)
低温クリーンルーム -20℃	2室 (64 m ²)
超低温保存室 -50℃	1室 (65 m ²)
低温保存室 -20℃～-50℃	1室 (41 m ²)
低温室 -20℃	4室 (137 m ²)
低温室 +5℃～-20℃	2室 (49 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 -25℃	1室 (19 m ²)
プロジェクト実験室	1室 (341 m ²)
無風低温室 -10℃～-15℃	1室 (21 m ²)
アニリン室① -5℃～-15℃	1室 (3.2 m ²)
アニリン室② -15℃～-25℃	1室 (3.2 m ²)
電子顕微鏡室	1室 (30 m ²)
低温実験室	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 (購入価格 1,000 万円以上)

- | | | | |
|----|------------------------------------|----|-------------------------|
| 1 | コヒーレントドップラーライダーシステム | 21 | DELTA 質量分析計 |
| 2 | HF レーダー表層潮流観測システム | | 質量分析計インレットシステム |
| 3 | ドップラーレーダーシステム | 22 | 顕微鏡 |
| 4 | ラジオメーター装置 | | 真空原子間力顕微鏡 |
| 5 | 降水粒子測定装置 | 23 | EI 専用質量分析計 |
| 6 | 極低温氷表面反応エネルギー分析システム | 24 | バイスタテックシステム |
| 7 | 氷掘削装置 | 25 | 低温実験用動的散乱光度計 |
| 8 | 走査電子顕微鏡 | 26 | 多目的ホール AV システム |
| 9 | ジェネティックアナライザー | 27 | 安定同位体比質量分析計 |
| 10 | 画像データ解析・処理システム | | DELTA plus XL 質量分析計 |
| | ディスクドライバー作成ソフトウェア | 28 | Agilent1100 質量分析計 |
| 11 | 気象水文観測装置 | 29 | カナダ WDE 社製ファラデー変調高速 |
| 12 | センチ波レーダー | | エリプソメーター |
| 13 | 水文気象観測システム | 30 | 可搬型音波ウインドプロファイラー |
| 14 | 氷床コア解析システム | 31 | タンデム DMA システム |
| | 顕微サンプル室 | 32 | SEM - RAMAN 分光分析装置 |
| | 時分割 X 線イメージングシステム | | 顕微ラマン分光システム |
| 15 | 赤外顕微分光光度計 | 33 | 移動型電磁氷厚計測システム |
| 16 | SMART System / μ PeaK モニターシステム | 34 | 超深度カラー 3D 形状測定顕微鏡 |
| 17 | レーザーイオン化質量分析計 | 35 | 結晶成長過程評価装置 |
| | KRATOS レザーイオン化質量分析計 | 36 | 高出力色素レーザー |
| 18 | ガスクロマトグラフ質量分析計 | 37 | リニアイオントラップ型質量分析システム |
| | イオントラップガスクロマトグラフ質量分析計 | 38 | 超高真空極低温氷作製・観察電子顕微鏡システム |
| 19 | 生体成分解析システム | 39 | レーザー共焦点微分干渉顕微鏡超高感度化システム |
| | DNA シーケンサ | 40 | オートアナライザー (ピーエルテック) |
| 20 | イメージング解析装置 | 41 | 顕微ラマン用超高感度分光システム |



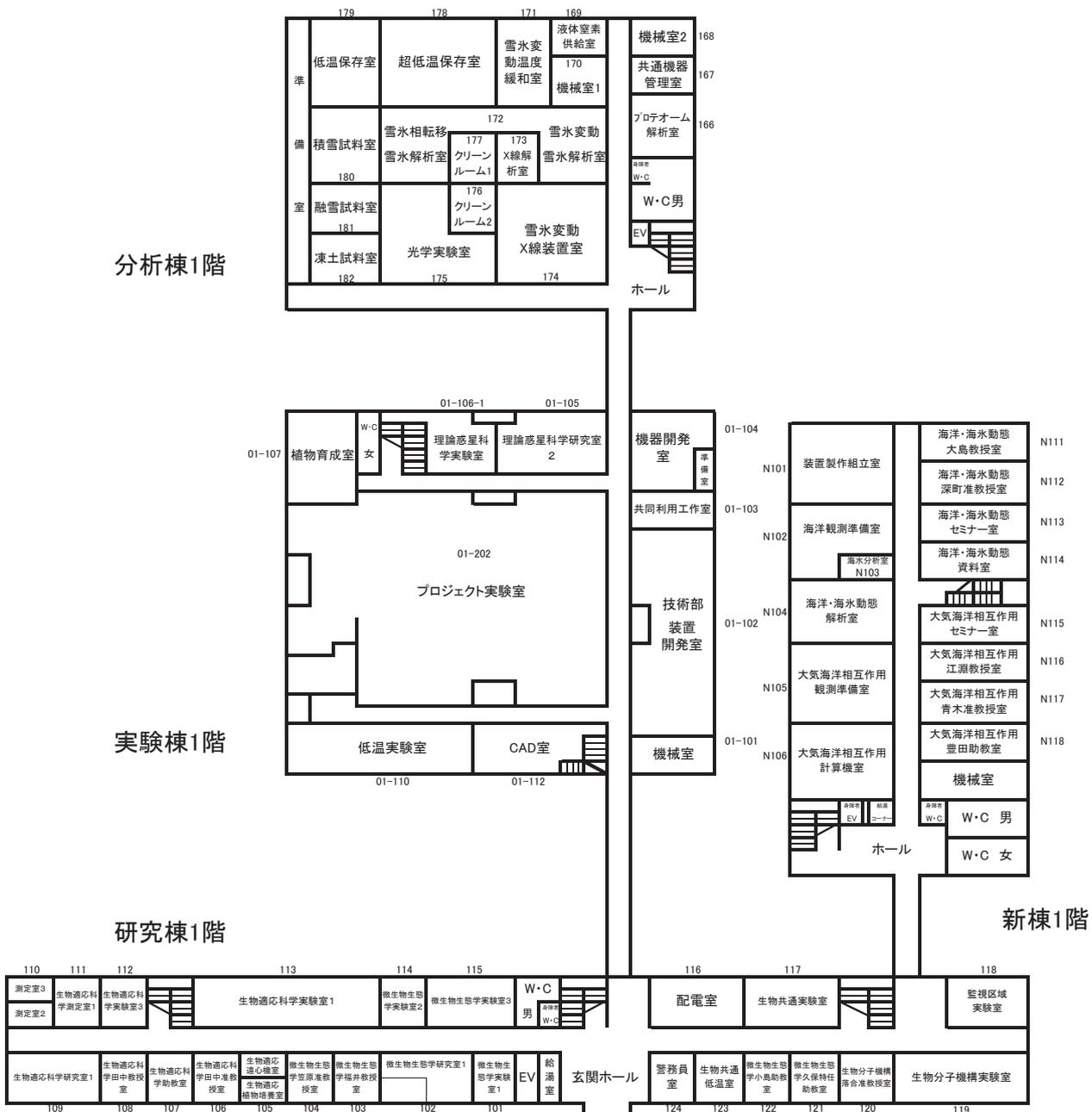
1 コヒーレントドップラーライダーシステム

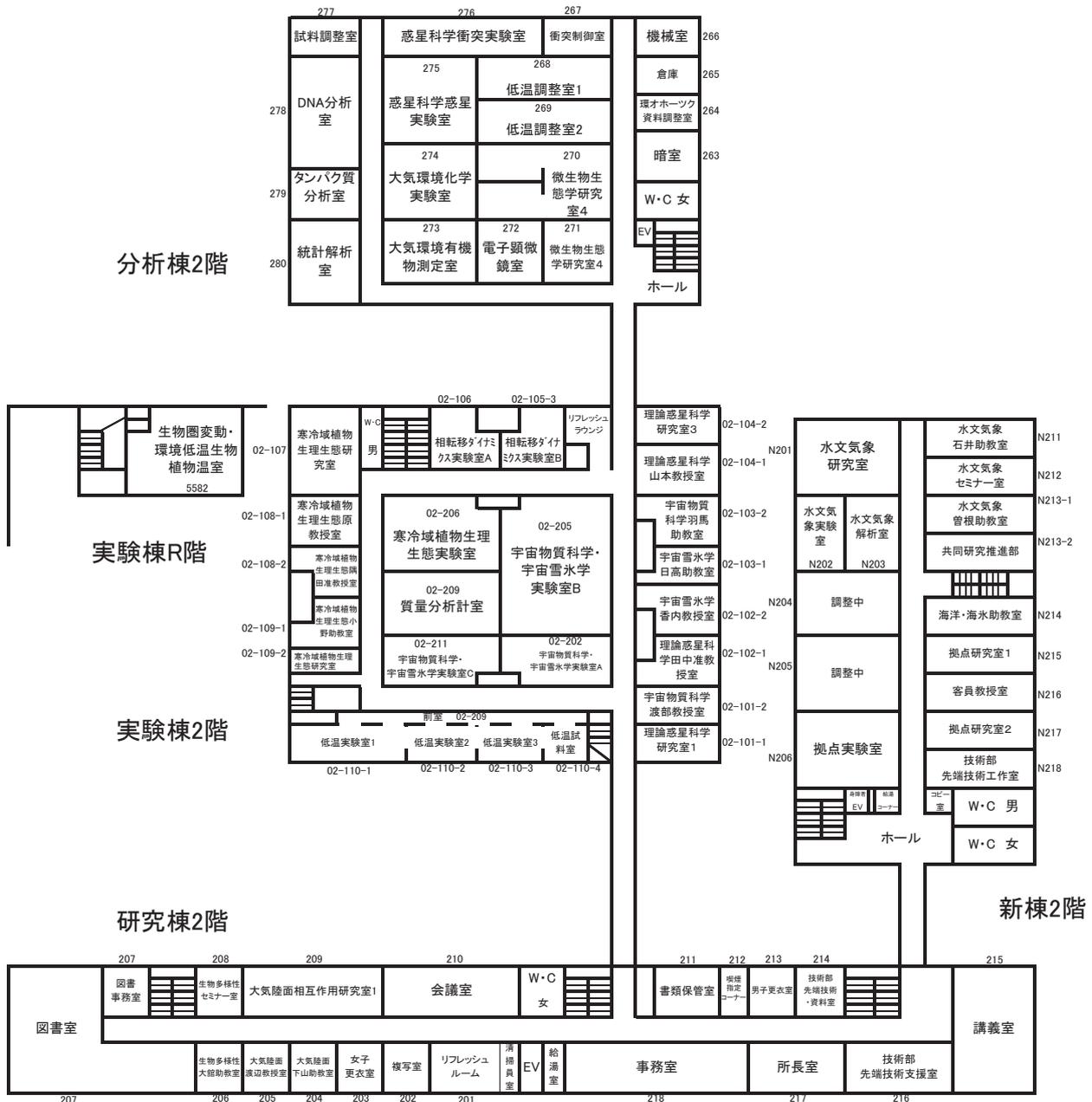


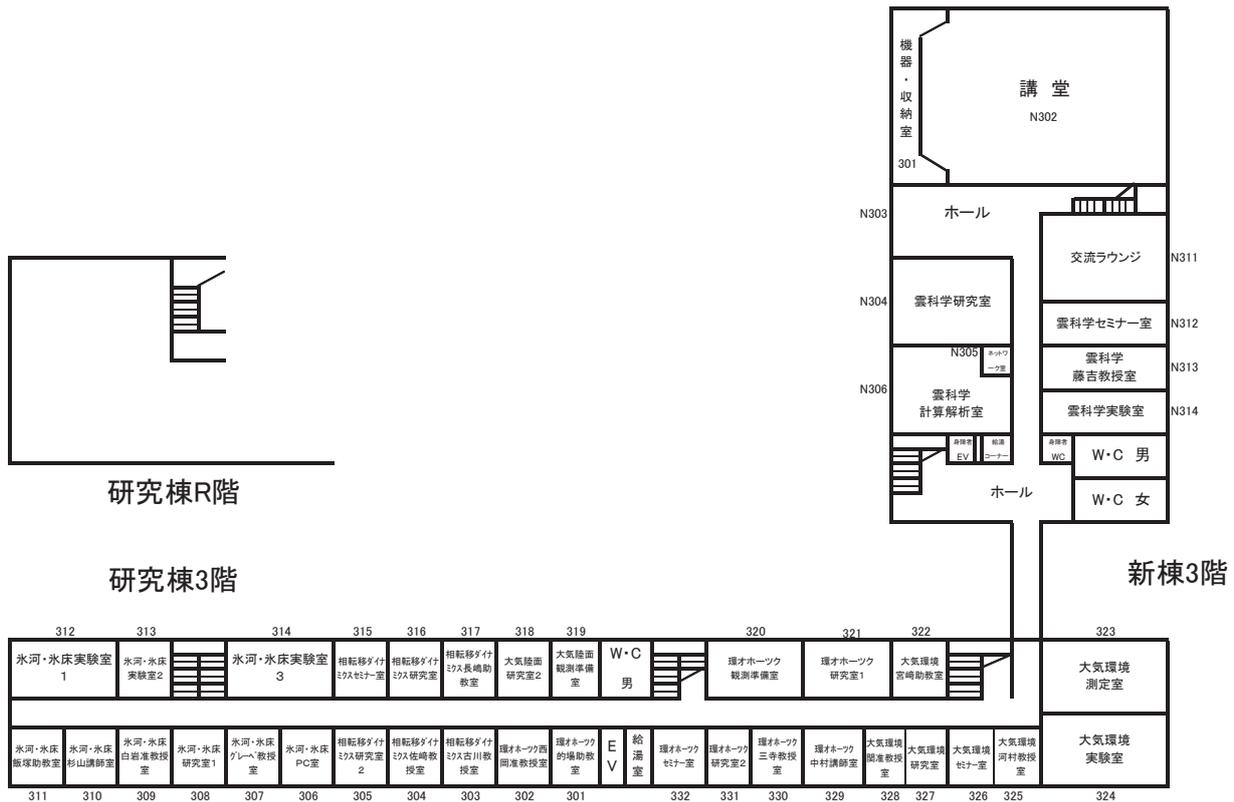
37 リニアイオントラップ質量分析システム

平面図

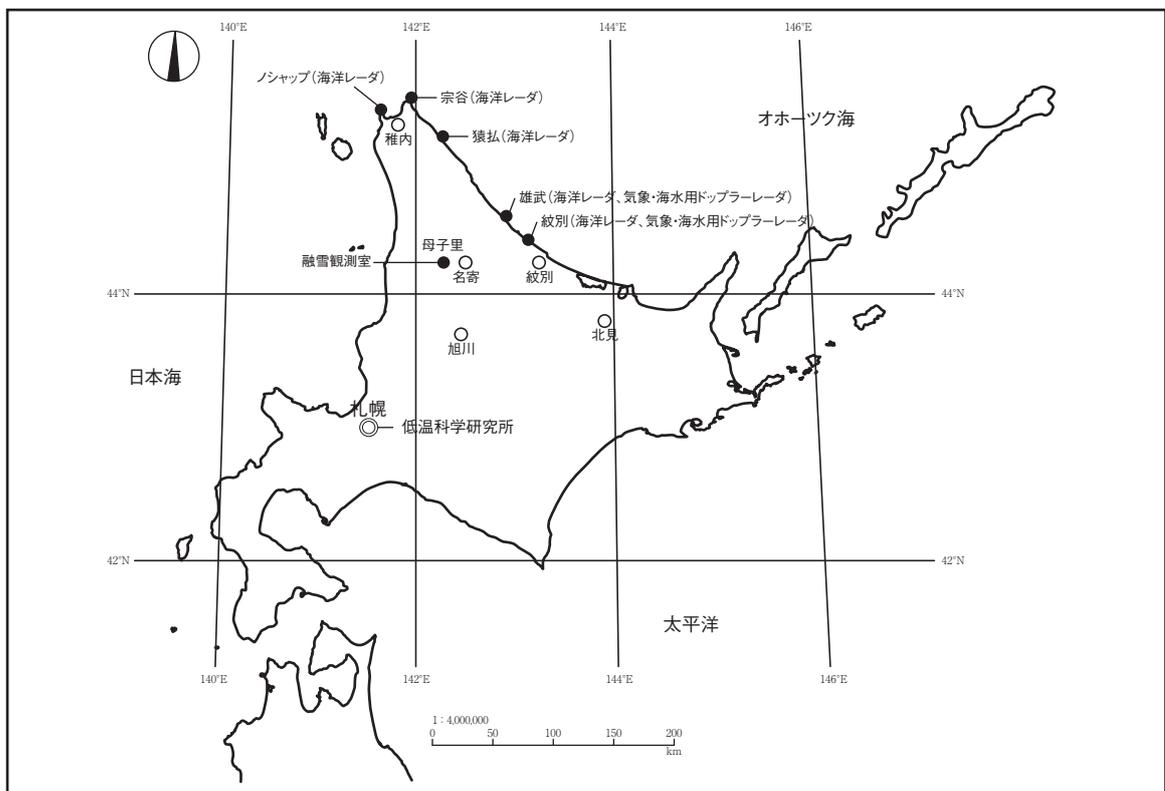
研究棟・新館・実験棟・分析棟







施設位置図



北海道大学 札幌キャンパス



●低温科学研究所へのアクセス
 札幌市営地下鉄「北18条駅」から徒歩：約10～15分
 JR「札幌駅」北口からタクシー：約10～15分

●
年次自己点検評価報告書 ～年報 平成23年度版～

●
発行 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/>

●
印刷 柏楊印刷株式会社
●