

目次

はじめに	1		
I 自己点検評価		VI 研究業績	
評価結果	2	共同研究推進部業績	76
II 管理・運営		水・物質循環部門業績	79
沿革	5	雪氷新領域部門業績	82
組織	6	生物環境部門業績	85
歴代所長	7	環オホーツク観測研究センター業績	88
名誉教授	7	VII 研究技術支援	
共同利用・共同研究拠点運営委員会委員	8	技術部	91
共同利用・共同研究拠点課題等審査委員会委員	8	VIII 社会貢献	
職員	9	一般向け講演等	94
III 財政		所内見学者数	99
基盤的経費の状況	10	IX 各種資料	
文部科学省科学研究費補助金	10	国際交流協定一覧表	100
民間等資金の受入れ	14	外国人研究者の来訪	100
低温科学研究所研究助成	16	プレスリリース	102
IV 共同利用・共同研究等		学術に関する受賞	102
共同研究等一覧	18	大学院学生・研究生	103
萌芽研究課題成果	22	研究員	105
プロジェクト	37	出版物及び図書	106
国際共同研究	39	土地・建物	107
V 研究概要		分析棟・実験棟・観測室	107
共同研究推進部概要	42	主な研究機器等	108
水・物質循環部門概要	47	平面図	109
雪氷新領域部門概要	57	施設位置図	111
生物環境部門概要	64		
附属環オホーツク観測研究センター概要	69		



はじめに

低温科学研究所は、平成 22（2010）年 4 月に低温科学に関する共同利用・共同研究拠点に認定されてから 3 年が経過し、現在の認定が有効な 6 年間の半分が経過いたしました。このため、平成 24（2012）年度には、研究所の研究業績から共同利用・共同研究拠点としての機能、及び日々の業務に至るまで、幅広い視点での自己点検評価を実施し、平成 24 年 11 月に 280 ページに及ぶ自己点検評価報告書を作成いたしました。さらに、この報告書をもとに、国内外の著名な研究者の皆さまに委員としてご参加いただき、外部点検評価を実施いたしました。平成 25 年 3 月には、外部点検評価報告書も発行され、低温科学研究所のホームページで公開されております。前回の自己点検・外部点検評価は平成 18（2006）年度に実施されていますので、今回は 6 年ぶりの実施となりました。

自己点検評価の結果、前回に較べて研究所全体の研究業績には顕著な進展も見られ、成果があがりつつあることが示されました。外部点検評価の結果も、おおむね高い評価を得られたものと思います。しかし、このことで本研究所の将来が安泰であるとは言えず、今後のさらなる努力が必要であることは言うまでもありません。平成 25（2013）年度には、文部科学省による共同利用・共同研究拠点の中間評価が実施されています。この評価の結果は、第 3 期の拠点の認定や拠点のあり方に重大な影響を与えるものと考えられています。本研究所も、次期の拠点認定を確実に得られるように今後とも最大限の努力を払っていく所存です。

本年次報告書は、上記の自己点検評価や外部点検評価の報告書とは別に、年度ごとの研究所の活動状況と研究成果、及び自己点検評価の結果をまとめたものです。高い研究水準を保ちながら、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ためには、年度ごとの活動の検証を行い次年度に改善を図っていくという繰り返しが重要です。本年次報告書は、このような意図のもとに毎年作成されているものです。本書をご覧いただき、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、低温科学に関する共同利用・共同研究拠点として活動を続けています。これにともない、毎年自己点検評価を実施し、研究活動の進展と拠点としての機能、および管理運営体制などに関して改善・強化を図ることが義務付けられています。平成 24（2012）年度に関する年次自己点検評価の結果を以下のように報告いたします。

（1）管理運営

共同利用・共同研究拠点としての管理運営は、所外の研究者を含む委員で組織された、共同利用・共同研究拠点運営委員会および共同利用・共同研究拠点課題等審査委員会において、審議・承認を得て実施している。平成 24 年度は、それぞれ 1 回、および 2 回の委員会を開催し、研究者コミュニティの意見・要望を積極的に取り入れている。

本年度には、平成 18（2006）年以降の 6 年間についての本研究所の活動について、詳細な自己点検評価を実施した。その結果は、平成 24 年 11 月末に「低温科学研究所自己点検評価報告書」として発行された。この報告書では、特に平成 20（2008）年に実施された、本研究所の組織改編の効果に注目し、管理運営、財政、研究、共同利用共同研究、教育活動、社会貢献、研究支援体制等について、詳細な分析と評価を行った結果について記述された。

また特に、環オホーツク観測研究センターについては、設置後 8 年を経過しているため、自己点検評価に加えてセンターとしての総括と改組を念頭に置いた自己点検評価を実施した。その結果については、「環オホーツク観測研究センター自己点検評価報告書」として、別に発行した。

この自己点検評価が終了した後、発行された報告書をもとに国内外の関連研究分野の著名な研究者によって組織された外部点検評価委員会において、詳細な検証を実施した。国内の委員の皆さまには平成 24（2012）年 12 月に低温研内で開催された委員会にご出席いただき、本研究所から提出された資料に基づいて外部点検の審議を頂いた。この委員会の審議結果、および国外の関連研究者から頂いた各研究分野に関する評価・意見書を取りまとめて、平成 25（2013）年 3 月に「低温科学研究所外部点検評価報告書」を発行していただいた。本報告書については、低温科学研究所のホームページで公開されている。

自己点検評価、及び外部点検評価の結果は、おおむね良好であった。特に、研究活動に関するアクティビティがこの 6 年間で大幅に向上してきていることが、自己点検・外部点検の双方で認められた。しかしその一方で、さらに改善すべき問題点も指摘されており、本報告書の主旨を生かしながら、今後とも改善を図るために不断の努力を継続することが必要である。

（2）財政状況

運営費交付金は、平成 24 年度も前年度に較べ約 1% の減少となっている。このため、研究所の研究活動の推進には、科学研究費補助金などの外部資金の獲得がますます重要になってきている。本年度は科学研究費補助金の獲得総額が大幅に増加したが、これは研究所教員が代表研究者である基盤研究（S）の採択数が 4 件に及ぶなど、大型研究費の獲得が相次いだことによる。今後とも、外部資金の積極的な獲得を推進することが重要である。

また、本年度も所長リーダーシップ経費を利用して、研究所内での公募による研究助成を実施した。公募対象は、将来研究所の看板となりうるような優れた研究課題に対する助成（カテゴリー 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ている課題に対する助成（カテゴリー 2）に分かれている。助成対象は、将来計画委員会において書類審査と面接審査を行い、委員会での合議によって採否と採択額を決定している。

(3) 共同利用・共同研究拠点としての機能

低温科学に関する共同利用・共同研究拠点として、所内外の研究者が協力して実施する「共同研究」制度では、例年通り『萌芽研究課題』、『研究集会』、及び『一般共同研究』の3つのカテゴリで公募を行った。応募課題に対する採否は、共同利用・共同研究拠点課題等審査委員会において審議、決定された。平成24年度は、それぞれ6件、13件、67件が採択され、共同研究を実施した。

萌芽研究課題では、平成22～24年度の3年間にわたり実施した研究課題「氷の物理と化学研究の新展開」(代表・内田努)では、分散した研究者コミュニティで活動してきた研究者どうしを横断的に連携させて、新しいコミュニティの創設を目指す活動を行ってきた。その成果として、平成25年3月には「氷科学研究会」と称する新しい研究者コミュニティ組織を本研究所主導で創設した。

また、研究集会では、採択課題13件中2件が国際会議、4件が関連する学会や他研究機関との連携、または大型研究費等の研究集会と合同で開催されるなど、拠点機能の国際化の促進や研究者コミュニティの要望に積極的に応えるようなかたちで開催された。

一方、本研究所の紀要である「低温科学」では、平成24年度版として「氷の物理と化学の新展開」(平成25年3月発行・第71巻)を発刊した。これは、上に述べた萌芽研究課題「氷の物理と化学研究の新展開」と、これと関連する寒冷圏非平衡科学プログラムの成果として編集された。本紀要は、北海道大学学術成果コレクション(HUSCAP)や本研究所HPで完全公開されており、両者合計の総ダウンロード数は、公開後3カ月で1,990件に達している。

(4) 研究概要

研究概要には多くの優れた研究成果が記載されているが、その中でも特筆すべき成果として下記のものがあげられる。

南極ドームふじコアから過去30万年にわたる固体の硫酸塩と硫酸が付着したダストフラックスを還元したプロファイルが初めて明らかになった。この成果は、硫酸塩粒子と地球の気温の気候学的カップリングの存在を示唆するもので、気候変動メカニズムの再考を迫るものである。

南極昭和基地の東方約1,200km ケープダンレー沖が未知の南極底層水の生成域であることを初めて突き止めた。南極底層水は全世界の海洋深層に広がり海洋の大循環を駆動することから、本成果は地球の気候変動に直接関連する海洋大循環の理解に大きな貢献をするものである。

(5) 研究業績

学術論文は、ごく一部を除いて国際学術誌に発表されている。平成24年度は、Nature(1編)、Nature Geoscience(1編)など、評価の高い学術誌への論文発表もなされ、継続的に研究業績が向上していると判断される。

(6) 研究支援体制

技術部では、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が前年度に引き続き行われるなど、装置開発、ネットワーク管理などの情報処理に係る技術支援、野外観測・実験室作業に対する支援、など多岐にわたる貢献があった。また、装置開発室には、U軸加工機能を付加したNCフライス盤が全国で初めて導入されるなど、設備の充実を図った。

一方、本研究所の研究の動向や拠点としての活動の活発化などに呼応して、研究支援における技術部の役割は大きく変化してきている。研究所内の努力だけでは解決が困難な課題も多いが、技術部機能の見直しや職員待遇の改善など、継続して行なっていくことが、今後とも強く求められる。

(7) 社会貢献

本研究所は、拠点としてその研究成果を社会に向けて積極的に発信することが求められている。本年度は、従来8月に行っていた研究所の一般公開を、6月初めの北海道大学の大学祭に合わせ、さらに北大の3研究所が合同で開催することに変更した。所内に「実験コーナー」や「展示コーナー」を設置するなどの改善を図った結果、全参加者が456名を数え、前年度までに比べ大幅に増加した。この取り組みは、次年度以降も継続していく必要がある。

さらに、本研究所教員による所外での一般向け講演・講座、プレスリリース、新聞掲載記事における解説なども積極的に実施している。

(8) 国際交流

本研究所は、平成 24 年度に北海道大学とロシア・北東連邦大学との間で締結された大学間交流協定の担当部局となった。また、ロシア・極東海洋気象研究所とは、部局間交流協定を新たに締結した。これにより、本研究所が締結、あるいは関連する国際交流協定の総数は 18 件となった。

特に、本年度は、部局間交流協定を締結しているフランス気象庁国立気象研究所の研究員を特任教員として招へいするとともに、本研究所から 2 名の教員を派遣して共同セミナーを開催するなど、活発な交流を行った。

一方、本年度中に日本学術振興会の各種事業により 7 名の外国人研究者を受け入れるなど、国際交流は年々活発化している。

(9) 教育

平成 24 年度に本研究所に在学した大学院学生数は、修士課程 40 名、博士課程 29 名であった。また、北海道大学環境科学院と協力して実施している「国際南極大学カリキュラム」では、外国人研究者を招へいして雪氷寒冷圏科学に関する講義（英語で実施）や、スイスアルプスにおける氷河観測実習などユニークな取り組みを継続して実施した。

(10) その他

本年度は、予算の計画的活用を促進するため、本研究所の研究設備の新規導入や更新を積極的に実施した。また、平成 24 年度から 27 年度までの第 2 中期計画期間の間、本研究所の自助努力により予算を確保し、「低温科学分野における若手人材の育成」事業を実施することを決定した。この事業では、平成 25 年度から 3 年間にわたり、大学院生のリサーチアシスタントへの雇用による人材育成、若手研究者の国際会議派遣等によるグローバル化の促進、および「国際南極大学」カリキュラム充実のための国外実習や外国人講師の招へいなどの支援を実施する予定である。

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

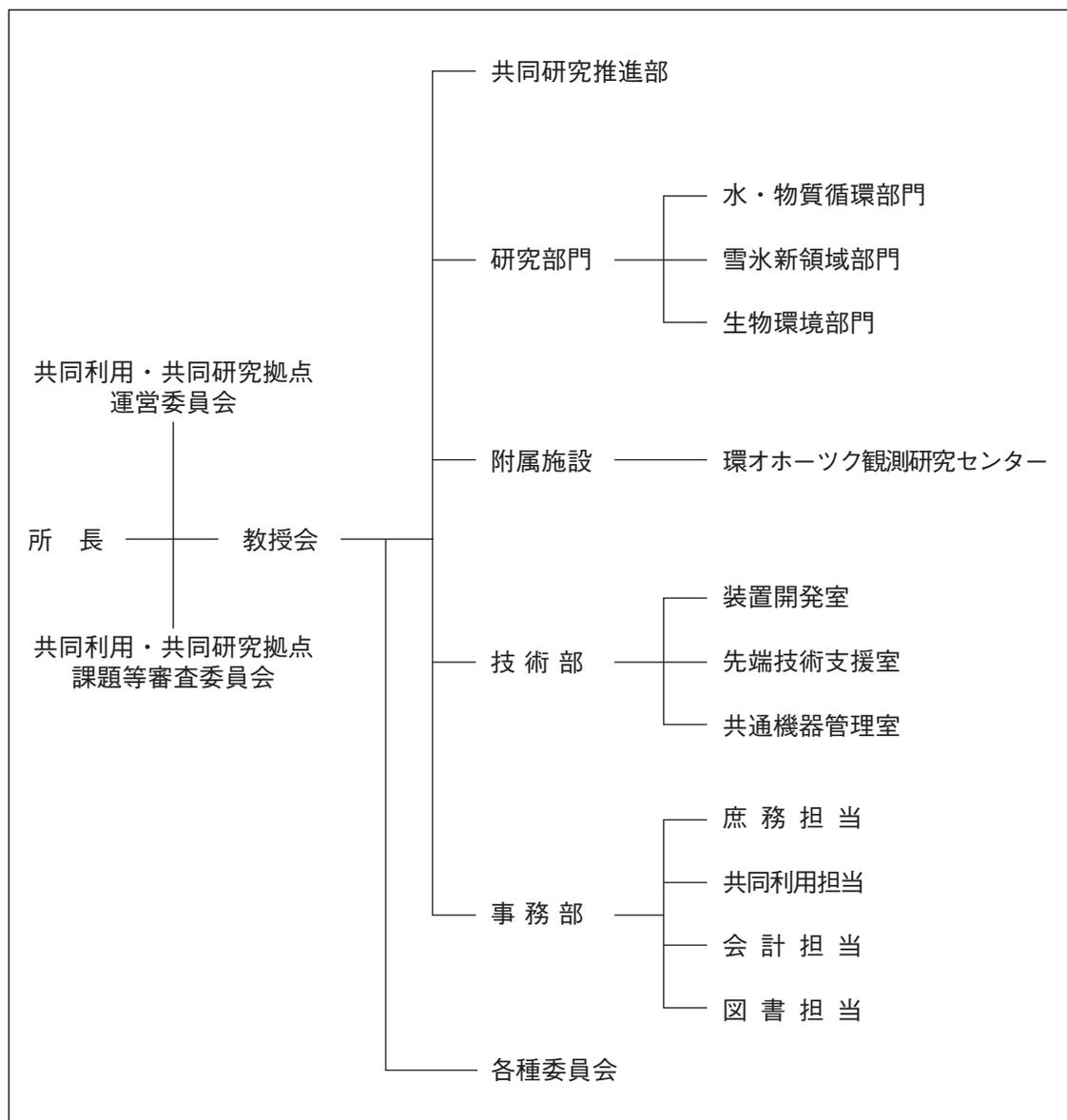
沿革

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）
2012（平成24）年7月	森林生態系観測室を北方生物圏フィールド科学センターに移管（苫小牧市）

組織

機構

平成 25 年 3 月 31 日現在



現員

平成 25 年 3 月 31 日現在

教授	15名	准教授	10名	講師	2名	助教	18名
事務職員	10名※	技術職員	9名※	※嘱託職員（再雇用）を含む			
客員教授	2名	特任教員	3名	合計	69名		

歴代所長

平成 25 年 3 月 31 日現在

	氏 名	在 任 期 間	備 考
1	小 熊 捍	昭和 16 年 12 月 8 日～昭和 23 年 3 月 31 日	事務取扱
-	小 熊 捍	昭和 23 年 4 月 1 日～昭和 23 年 10 月 14 日	
2	青 木 廉	昭和 23 年 10 月 15 日～昭和 25 年 10 月 14 日	
3	堀 健 夫	昭和 25 年 10 月 15 日～昭和 28 年 10 月 14 日	
4	吉 田 順 五	昭和 28 年 10 月 15 日～昭和 31 年 10 月 14 日	
5	根 井 外喜男	昭和 31 年 10 月 15 日～昭和 34 年 10 月 14 日	
6	堀 健 夫	昭和 34 年 10 月 15 日～昭和 37 年 3 月 31 日	
7	吉 田 順 五	昭和 37 年 4 月 1 日～昭和 40 年 3 月 31 日	
8	吉 田 順 五	昭和 40 年 4 月 1 日～昭和 43 年 3 月 31 日	事務取扱
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	
-	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～平成 25 年 3 月 31 日	
29	古 川 義 純	平成 25 年 4 月 1 日～	

名誉教授

平成 25 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
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
吉 田 静 夫	平成 10 年 4 月 1 日
小 林 大 二	平成 13 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
戸 田 正 憲	平成 24 年 4 月 1 日
竹 内 謙 介	平成 24 年 4 月 1 日

共同利用・共同研究拠点運営委員会委員

平成 25 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 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 京大大学生態学研究センター 東京大学大学院理学系研究科 国立天文台天文情報センター	台 長 海洋情報部長 所 長 所 長 所 長 所 長 所 長 センター長 教 授 教 授	牧 原 康 隆 當 重 弘 白 石 和 行 岡 田 清 孝 立 本 成 文 新 野 宏 松 見 豊 椿 宜 高 永 原 裕 子 渡 部 潤 一
(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 宇 山 智 彦
(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 25 年 3 月 31 日現在

所 属	職 名	氏 名
(学外) 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研究センター 気象研究所 北見工業大学 産業技術総合研究所	教 授 准 教 授 主任研究員 研 究 室 長 准 教 授 研究グループ長	鈴 木 啓 助 金 子 文 俊 石 川 可 奈 子 青 木 輝 夫 堀 彰 村 山 昌 平
(学内) 北海道大学大学院工学研究院 北海道大学大学院水産科学研究院	准 教 授 准 教 授	内 田 努 磯 田 豊
(所内) 低温科学研究所 〃 〃	所 長 教 授 教 授	古 川 義 純 原 登志彦 田 中 歩

職 員

平成 25 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	教 授 佐崎 元	准教授 青木 茂	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	客員教授 嶋 盛吾		
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 松村 義正	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
雪氷新領域部門	教 授 グレーベ、ラルフ・ギュンター	教 授 古川 義純	教 授 香内 晃	教 授 山本 哲生	准教授 白岩 孝行	准教授 田中 秀和	助 教 長嶋 剣	助 教 日高 宏	助 教 羽馬 哲也	特任助教 大場 康弘	特任助教 杉山耕一郎	
生物環境部門	教 授 原 登志彦	教 授 福井 学	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	特任助教 久保 響子
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	講 師 中村 知裕	助 教 的場 澄人							
非常勤研究員	大宮 哲 ボレディー スレッシュクマール レディー											
博士研究員	門屋 亨介 阿部 泰人 パブルリ チャンドラ モーリー バルマ サントス クマール セディック ハキム 麻川 明俊 谷川 享行 田中今日子 上原 裕樹 中野渡拓也											
学 術 研 究 員	岩崎 正純 佐藤 建											
研究支援推進員	岸本 純子 立花 英里 斎藤 健 鈴木あずさ 佳久 理紗											
技 術 補 佐 員	北川 暁子 平野まり子 若土 もえ 水野 紗希											
技 術 補 助 員	北川 恵 小野かおり 澤岡 大輔 古崎 美和 白澤恵利子 谷口 玲子 宍戸智恵子 時沢 里保 高林早枝香											
事 務 補 助 員	柿下 美佳 茨木佳奈子 鋸屋 麻子											
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) 小野 数也 主任 (技術専門職員) 千貝 健 技術職員 加藤由佳子 技術職員 齋藤 史明 技術職員 藤田 和之 嘱託職員 福士 博樹 嘱託職員 新堀 邦夫 技術補佐員 森 章一											
事 務 部	事務長 柴田 仁 (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 事務補佐員 遠藤 知子 事務補助員 伊藤 ゆり (会計担当) 係 長 安宅 優子 一般職員 白川 万愉 一般職員 澤井 朝紀 嘱託職員 須藤 正季 事務補助員 岡田 健一 (図書担当) 係 長 川村 幸											

※転・退職者 (平成 24 年 3 月 31 日～平成 25 年 3 月 30 日)

教 授 戸田 正憲
 特任准教授 白澤 邦男
 招へい教員 片桐 千仞
 事 務 長 山口 隆敏
 一般職員 窪寺 倫子
 非常勤研究員 堤 正純
 博士研究員 山本 真也, 嶋田 啓資, 清水 大輔, ジョン ジン サン
 学術研究員 森 淳子
 研究支援推進員 村山 愛子
 技術補佐員 村上 美礼
 技術(能)補助員 神田奈々美, 田中佐知子, 小川 雅江, 渡邊 美香, 中村 佳代
 事務補助員 竹内かずみ, 熊崎 由子, 渡邊 達博, 中野渡宏子

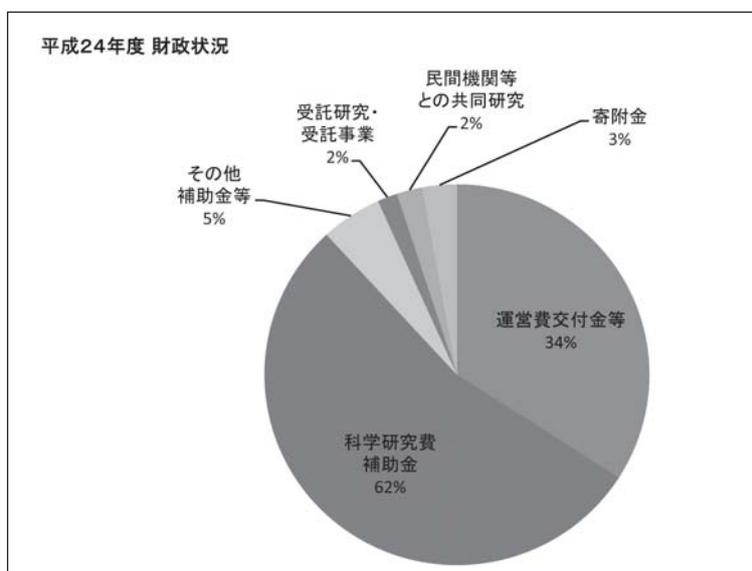
Ⅲ．財 政

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等については、およそ年1%の割合で年々減少していることから運営上大変苦慮しているが、科学研究費補助金等の外部資金を積極的に獲得することで、研究所の管理運営、研究活動を推進している状況である。

(単位：千円)

	運営費交付金等	外部資金					計	総計
		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24年度	226,053	358,690	33,928	11,209	14,443	19,000	437,270	663,323
平成23年度	228,336	235,725	23,262	70,688	12,787	1,600	344,062	572,398
平成22年度	230,318	283,224	16,510	136,616	11,992	1,400	449,742	680,060



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	5	1	14,800
	分担	3	1	-
新学術領域提案総括	代表	2	0	0
	分担	0	0	-
新学術領域領域提案公募	代表	3	2	1,700
	分担	0	0	-
新学術領域課題提案	代表	0	0	0
	分担	0	0	-

基 盤 研 究 (S)	代 表	6	4	172,700
	分 担	10	7	-
基 盤 研 究 (A)	代 表	6	3	14,192
	分 担	10	3	-
基 盤 研 究 (B)	代 表	13	8	27,200
	分 担	9	7	-
基 盤 研 究 (C)	代 表	14	9	10,500
	分 担	2	0	-
挑 戦 的 萌 芽 研 究	代 表	12	7	9,800
	分 担	3	2	-
若 手 研 究 (A)	代 表	4	1	4,900
若 手 研 究 (B)	代 表	9	6	9,000
研 究 活 動 ス タ ー ト 支 援	代 表	3	2	2,400
合 計	代 表	77	43	267,192
	分 担	37	20	-

代表者として応募した教員・研究員実数 51 人
 採択された教員・研究員実数 代表 43 人
 分 担 20 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			24 年度	25 年度
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	14,800	14,700	10,700
研 究 員	田中今日子	新たなダスト発生機構：微惑星衝撃波による微惑星蒸発の検討	700	900	
研 究 員	谷川 享行	巨大ガス惑星と原始惑星系円盤の共進化：インナーホール形成モデル	1,000	800	
合 計		3 件	16,500	16,400	10,700

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			24 年度	25 年度
教 授	大島慶一郎	海水生産量のグローバルマッピングとモニタリング構築	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	61,400	11,200	7,400
教 授	河村 公隆	東アジア・北太平洋における有機エアロゾルの組成・起源・変質と吸湿特性の解明	58,400	58,400	22,300
教 授	渡部 直樹	星間塵表面での分子進化と新しい同位体分別機構	41,200	11,900	11,500
合 計		4 件	172,700	92,700	41,200

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		24年度	25年度	26年度
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	8,000	
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	6,000	6,000	6,000
教授	渡部 直樹	星間塵表面反応 : 分子進化と同位体分別機構の新展開※	892	0	0
合計		3 件	14,192	14,000	6,000

※ 5月31日重複制限のため廃止

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		24年度	25年度	26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氷淡水化の量的把握と氷河融解の影響検証	2,200		
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	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	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	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	4,600	4,800	
准教授	深町 康	ケープダンレー沖は南極底層氷の主要な生成域か?	3,500	4,300	
教授	田中 歩	クロロフィル代謝の統合的理解と新展開	5,300	4,400	4,500
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	4,400	7,300	1,800
合計		8 件	27,200	22,800	6,300

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		24年度	25年度	26年度
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		
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	800		
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	500		
准教授	田中 亮一	クロロフィル分解経路の全体像の解明	1,200	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	1,500	800	
助教	豊田 威信	氷縁域における波－海水相互作用および氷盤分布の形成過程に関する研究	2,100	1,300	800
研究員	上原 裕樹	ロシアデータを用いた、ベーリング海が及ぼす周辺海域への影響評価	1,500	800	1,000
助教	川島 正行	ラージエディ・シミュレーションによる前線の乱流構造の研究	1,100	1,200	1,500
准教授	隅田 明洋	樹冠動態を考慮した幹形状の形成過程の解明と葉量推定への応用	1,300	900	1,300
合計		9 件	10,500	6,300	4,600

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			24年度	25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	1,200		
講師	杉山 慎	南極沿岸における溢流水河の短期流動変化	100	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	1,100		
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	1,100	700	
教授	田中 歩	光合成色素系のエンジニアリング	1,400		
教授	藤吉 康志	レーダの3次元走査による海水厚の測定可能性	2,700	300	
教授	佐崎 元	水－氷（融液－結晶）界面の分子レベル直接観察：超高感度位相差顕微鏡の開発	2,200	900	
合計		7 件	9,800	2,400	0

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			24年度	25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	4,900	4,700	4,100
合計		1 件	4,900	4,700	4,100

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		24年度	25年度	26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	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	1,100	
研究員	杉山耕一郎	木星型惑星大気の雲対流構造に関する数値的研究	1,200	700	800
助教	羽馬 哲也	彗星分子の核スピン温度は太陽系形成初期の温度環境を反映するか？	1,700	1,800	
助教	日高 宏	星間塵表面におけるアンモニア分子の重水素濃集過程の解明と分子雲温度推定への応用	2,100	1,400	
助教	小島 久弥	低酸素条件下におけるメタン酸化細菌群集の機能と環境応答	2,300	1,300	
合計		6 件	9,000	6,800	800

研究活動スタート支援

(単位 : 千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		24年度	25年度	26年度
特任助教	大庭 康弘	星間分子雲における極低温表面原子反応によるアミノ酸の重水素濃集機構の解明	1,200	1,100	
特任助教	久保 響子	寒冷圏部分循環湖の微生物学的硫黄循環	1,200	1,100	
合計		2 件	2,400	2,200	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	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リーン誘導	7,254
助教	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」	355
合計		2 件		7,609

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
教授	佐崎 元	(独) 日本学術振興会	結晶成長一理論とその場測定一に関する日本-オランダ共同シンポジウム	2,500
合計		2 件		3,600

民間等との共同研究

(単位：千円)

研究代表者		相手先	研究課題	金額
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	8,077
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
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	1,775
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	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－	1,050
合計			5 件	14,443

補助金

(単位：千円)

研究代表者		交付元	研究課題	金額
准教授	白岩 孝之	三井物産株式会社	三井物産環境基金 「オホーツク海の越境環境保全に向けた認識共同体の構築と実践」	7,350
教授	藤吉 康志	文部科学省	科学技術戦略推進費 「気候変動に対応した新たな社会の創出に向けた社会システムの改革プログラム 気候変動に伴う極端気象に強い都市創り」	25,578
教授	三寺 史夫	(独) 水産総合研究センター	資源変動要因分析調査事業補助金 「北西太平洋域海況予測システムの開発と資源変動予測の解析支援システムの構築」	1,000
合計			3 件	33,928

寄附金

(単位：千円)

件数	金額
7 件	19,000

寄附金には研究助成金を含む

- ・キャノン財団研究助成 准教授 西岡 純 13,000 千円
- ・発酵研究所研究助成 助教 小島 久弥 3,000 千円
- ・住友財団研究助成 助教 宮崎 雄三 1,700 千円

低温科学研究所 研究助成

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

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

2. 件数・経費

〔カテゴリー1〕 助成額 上限 500万円：1件

〔カテゴリー2〕 助成額 上限 200万円：1-3件程度

3. 審査方法および審査日程

審査は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
准教授	関 宰	カテゴリー1	有機物レーザーを用いたアイスコア研究における新展開	3,500
助教	長嶋 剣	カテゴリー2	ノンコンタクト原子間力顕微鏡のための精密温度制御セルの開発と水蒸気-氷表面の観察	2,000
合 計		2件		5,500

研究の課題と成果 : CURRENT RESEARCH PROGRAMS

有機物トレーサーを用いたアイスコア研究における新展開

准教授 関宰、教授 河村公隆、助教 的場澄人、准教授 白岩孝行

Application of organic molecular tracers to ice core study

O. Seki, K. Kawamura, S. Matoba, T. Shiraiwa

アイスコアには過去の大気環境の情報が記録されており、アイスコア中の様々な成分を分析することでその情報を読み取ることができる。本研究では「有機物トレーサーによる過去の大気環境復元」という新たな研究分野を確立するため、山岳アイスコア中に新規の有機物トレーサーを検索し、この手法の有用性を検証した。アラスカ山脈およびカムチャツカ半島から採取されたアイスコア（オーロラピークおよびウシュコフスキー）中には水溶性と非水溶性の有機化合物が多数検出された。特にウシュコフスキーアイスコア中の燃焼起源と生物起源の有機化合物濃度は過去数百年間において夏の北極振動に同調した変動を示すなど、アイスコア研究における有機物トレーサーの有用性が示された。オーロラピークアイスコアの結果を含め、今後さらに分析と解析を進め、低温科学研究所の新たな看板研究の構築を急ぎたい。

ノンコンタクト原子間力顕微鏡のための精密温度制御型セルの開発と水蒸気-氷表面の観察

助教 長嶋剣、教授 佐崎元、教授 古川義純

Development of non-contact AFM for investigation of ice crystal surface.

K. Nagashima, G. Sazaki, Y. Furukawa

サンプル表面のÅオーダーでの凹凸を捉える原子間力顕微鏡にはいくつかの方式があり、中でもノンコンタクト方式は理論上最も高分解能観察が期待されるが、制御が難しいため普及台数は非常に少ない。我々は島津製作所の協力の元、2012年度にエンジニアリングモデルのノンコンタクト原子間力顕微鏡を低温研に設置し、テストサンプルのÅオーダーでの観察に成功した。氷表面を観察するためには、観察セルの開発、温度場の安定した氷点下環境の実現、表面形状を捉える探針の制御方法の3点がキーとなる。本研究助成では探針の制御方法に重点を置き、National Instruments社のグラフィック型言語LabVIEWシステムの購入に予算の多くを充てた。共同研究者の協力を得てLabVIEWによる非常に多機能な探針制御が可能となっており、市販の原子間力顕微鏡で通常備える探針のXY方向スキャン、Zスキャンはもちろんの事、サンプル表面の水和構造測定のためのZXスキャンや、三次元的な水和構造測のためのZX-Yスキャンなども既に実装している。今後は氷表面上で探針を制御し、表面の凹凸構造を調べる予定である。

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	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
5	関 幸	北大低温研	准教授	アイスコア中の有機物トレーサー分析による過去の大気環境の復元
6	高林 厚史	北大低温研	助教	光合成生物タンパク質複合体データベースの拡充と公開

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	教授	その場観察と理論による氷結晶成長素過程の解明
3	塚本 勝男	東北大学理学研究科	教授	表面科学と結晶成長
4	内藤 望	広島工業大学	教授	氷河の流動および変動に関する研究集会
5	野原 精一	国立環境研究所	室長	雪氷の生態学 (7) - 低温環境下における生物群集の活動 -
6	広瀬 直毅	九大応力研	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 (3)
8	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・氷河湖に関する研究
9	的場 澄人	北大低温研	助教	寒冷圏フィールドワークの課題と展望
10	諸田 智克	名古屋大学大学院環境学研究科	助教	天体の衝突物理の解明 (VIII)
11	山口 悟	防災科学技術研究所	主任研究員	グリーンランド氷床の質量変化と全球気候変動への影響
12	横川 美和	大阪工業大学	教授	惑星地形・地層の成因と発達機構に関する研究集会
13	渡部 直樹	北大低温研	教授	星間物質ワークショップ 2012

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時空間変動
2	青木 輝夫	気象研究所	研究室長	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 2
3	朝隈 康司	東京農業大学生物産業学部	講師	オホーツク沿岸海域の低次生物生産に及ぼす環境要因の起源の解明
4	飯島 慈裕	海洋研究開発機構	主任研究員	寒冷圏の水文気象変動観測と陸面モデル検証の改良
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

IV. 共同利用・共同研究等

6	石川 雅也	農業生物資源研究所	上級研究員	植物由来の凍結制御活性の氷晶形成・生長等に対する効果の解析
7	石丸 亮	千葉工業大学惑星探査研究センター	研究員（嘱託）	火星環境下における水氷中のメタン拡散速度
8	伊東 素代	海洋研究開発機構地球環境変動領域	技術研究主任	南北両極域における海洋・海水の現場観測研究
9	上野 聡	広島大学	教授	低温下での油脂単結晶作成のための溶解度測定および結晶成長ステップの観察
10	笠原 康裕	北大低温研	准教授	環境メタ-オミクス研究におけるモデル細菌ゲノム解析法導入の検討
11	金子 文俊	大阪大学理学研究科	准教授	表面修飾した基板上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
12	河北 秀世	京都産業大学	教授	星間塵表面水素付加反応による彗星氷有機分子の生成
13	小守 信正	独立行政法人海洋研究開発機構	チームリーダー	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
14	斉藤 和之	独立行政法人海洋研究開発機構	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
15	櫻井 俊光	財団法人レーザー技術総合研究所	研究員	SRS-LIBS を利用した極地氷床コア中の微量不純物分析技術の開発
16	佐々 浩司	高知大学理学部門	教授	竜巻の発生・発達条件に関する研究
17	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
18	柴田 勝	山口大学教育学部	准教授	低温耐性樹木の緩慢な色素サイクルによる環境適応機構
19	島野 智之	宮城教育大学	准教授	北方森林土壌の細菌と真核微生物群集の動態解明の試み
20	杉浦幸之助	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 (2)
21	鈴木 和良	独立行政法人海洋研究開発機構	主任研究員	寒冷陸域におけるモデルパラメータの高度化
22	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
23	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
24	鈴木 良尚	徳島大院 STS 研究部	准教授	分散水の凍結に伴う微粒子の濃縮・凝集・コロイド結晶化
25	鷹觜 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	季節海水の低次生産機構の構造と機能の解明
27	田中 一裕	宮城学院女子大	教授	タマネギバエ成虫は老化するほど寒さに強くなるのか？
28	田中 秀和	北大低温研	准教授	宇宙ダスト生成過程解明に向けた数値的及び実験的手法による核生成理論の検証
29	田邊 靖博	名古屋大学大学院工学研究科	教授	氷塊衝突による CFRP 材料の損傷挙動の解明と氷塊代替え物質の探索
30	戸田 求	広島大学大学院生物圏科学研究科	講師	寒冷域森林生態系における環境変動に伴う炭素循環変動の解明
31	外山 吉治	群馬大学大学院工学研究科	准教授	フィブリノゲンクライオゲル形成機構の解明
32	廣田 充	筑波大 生命環境	准教授	個体ベースモデルを用いた植物個体群ダイナミクスの解析
33	中村 健治	名古屋大学地球水循環研究センター	センター長・教授	雪の衛星リモートセンシング手法の開発のための観測的研究

Ⅳ．共同利用・共同研究等

34	長尾 誠也	金沢大学環日本海域環境研究センター	教授	北海道河川流域環境の変化と沿岸域の生産性との応答性研究
35	西垣 肇	大分大学教育福祉科学部	准教授	親潮の力学についての研究
36	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
37	早川 洋一	佐賀大農学部	教授	昆虫自然免疫活性の調節機構
38	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
39	原田 敏一郎	宮城大学食産業学部	准教授	北海道の冬季土壌凍結深の変動に関する研究
40	東岡由里子	高知工業高等専門学校	助教	陸上土壌における炭化水素分解硫酸還元菌に関する研究
41	平尾 聡秀	東大農	助教	全球スケールの微生物多様性分布の解明
42	平島 寛行	防災科学技術研究所雪氷防災研究センター	主任研究員	積雪モデルを使った山岳域の分布型水文モデル開発
43	福田 陽子	森林総合研究所北海道育種場	主任研究員	カラマツ属樹木の着花に関わる気象要因の解明
44	藤井 正典	東京大学大学院農学生命科学研究科	農学特定支援員	森林の齡構造遷移に関する土壌細菌群集動態の解明
45	採択後辞退			
46	藤吉 康志	北大低温研	教授	船舶レーダを使った結氷前後の波浪の観測
47	堀 彰	北見工業大学	准教授	X線回折法による氷結晶の変形組織の研究
48	三浦 均	東北大学大学院理学研究科	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
49	三井 久幸	東北大学大学院生命科学研究所	准教授	比較プロテオーム解析に基づく根粒細菌の環境適応機構の解明
50	美山 透	独立行政法人海洋研究開発機構	研究員	半島・海峡地形がつくる海流ジェットと渦の形成メカニズム
51	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
52	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
53	村山 昌平	独立行政法人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
54	本山 秀明	国立極地研究所	教授	氷河・氷床掘削孔検層観測の精密温度測定技術に関する研究
55	保井みなみ	神戸大学自然科学系先端融合研究環	助教	氷天体の衝突過程および熱進化に関する実験的研究
56	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
57	山田 芳則	気象庁気象研究所	室長	観測と数値モデルによる雪雲や雨雲の解析
58	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
59	横川 美和	大阪工業大学	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
60	吉川 洋史	埼玉大学大学院理工学研究科	助教	極限環境下における細胞膜局所構造変化のその場観察
61	若林 良二	東京都立産業技術高等専門学校	教授	オホーツク海域環境情報収集システムの開発
62	渡邊 政義	(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
63	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	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

IV . 共同利用・共同研究等

64	谷本 陽一	北大地球環境	准教授	低気圧の発達・維持過程における水温前線の影響
65	沖田 博文	東北大学大学院理学研究科	助手	ドームふじ天体観測システムの開発
66	南谷 哲宏	北大理学研究院	特任助教	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
67	瀬川 高弘	国立極地研究所	特任助教	アイスコア試料内部を無菌的に採取する融解装置の開発

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 利孝	山形大学	教 授
3	大野 浩	国立極地研究所	助 教
4	植竹 淳	国立極地研究所	研究員

研究目的	<p>この課題はドームふじ氷床コアを用いた古環境復元研究の高度化・効率的推進を目的として、研究者間の連携をはかり、効率的な成果創出を作る環境を創出する。具体的には、低温研が得意としてきたアイスコアの物理化学研究に特化し、同研究を推進するための議論、研究懇談会の場を創出するため国内外の研究者を招へいし、研究交流を促進させる。本萌芽研究前に推進されていた極地研究所との大学間連携事業（アイスコア）の後続課題として、低温研におけるアイスコア研究事業のうち、研究者らが研究を効率的に進めるための課題にのみ特化した事業を展開する。</p>
研究内容・成果	<p>課題期間3年間において、3回のドームふじ氷床コアに関する研究発表会を低温研で実施し、同コアを用いた古環境復元研究の高度化・効率的推進に寄与した。延べ50人以上にわたるドームふじ氷床コアに関連した研究者が低温研を訪問し、低温研の同コアプロジェクトへの貢献をアピールするとともに、研究者間の研究推進に良い刺激を与えた。</p> <p>研究面においては、低温研が開発した世界的にも独創的な氷昇華装置をもちいて、過去の水溶性エアロゾル塩の組成を分析する手法を確立し、過去30万年間の硫酸塩エアロゾルの時系列変化というユニークでかつ古気候変動研究に有意義なデータを創出した。本萌芽研究のもと共著者間による熱心な議論が行われ、その議論をまとめるという形で論文を公表した。この論文はNatureに受理され、世界のアイスコア研究に対して低温研が誇れる研究成果の一つとなった。</p> <p>今後、低温室に保存しているアイスコアの管理や極地研究所との連携体制を維持する予算の獲得が要求されている。本萌芽研究で得られた成果を踏まえつつ、大学間連携事業、低温研萌芽研究に続く次のプロジェクトを展開し、ドームふじ氷床コアを用いた古環境復元研究の高度化・効率的推進を継続していく。</p>

成果となる論文・ 学会発表等	<p>Iizuka, Y., Uemura, R., Motoyama, H., Suzuki, T., Miyake, T., Hirabayashi, M., and Hondoh, T.: Sulphate-climate coupling over the past 300,000 years in inland antarctica, <i>Nature</i>, 490, 81-84, 10.1038/nature11359</p> <p>Iizuka, Y., A. Tsuchimoto, Y. Hoshina, T. Sakurai, M. Hansson, T. Karlin, K. Fujita, F. Nakazawa, H. Motoyama, and S. Fujita (2012), The rates of sea salt sulfatization in the atmosphere and surface snow of inland Antarctica, <i>J. Geophys. Res.</i>, 117, D04308, doi:10.1029/2011JD016378.</p> <p>Toshimitsu SAKURAI, Hiroshi OHNO, Shinichiro HORIKAWA, Yoshinori IIZUKA, Tsutomu UCHIDA, Kazuomi HIRAKAWA, Takeo HONDOH: The chemical forms of water-soluble microparticles preserved in the Antarctic ice sheet during Termination I., <i>J. Glaciol.</i> 57(206), 1027–1032, 2011</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	久万 健志	北海道大学大学院水産科学研究院	教 授
2	工藤 勲	北海道大学大学院水産科学研究院	准教授
3	長尾 誠也	金沢大学環日本海域環境研究センター	教 授
4	井上 睦夫	金沢大学環日本海域環境研究センター	助 教
5	兼田 淳史	福井県立大学海洋生物資源学部	講 師
6	高尾 祥丈	福井県立大学海洋生物資源学部	助 教
7	森本 昭彦	名古屋大学地球水循環研究センター	准教授
8	千手 智晴	九州大学応用力学研究所	准教授
9	渡邊 豊	北海道大学大学院地球環境研究院	准教授
10	江淵 直人	北大低温研	教 授
11	中村 知裕	北大低温研	講 師
12	西岡 純	北大低温研	准教授

研究目的	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「おしよろ丸」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。本年度はその研究成果報告会を低温科学研究所の研究集会「宗谷暖流を始めとした対馬暖流系の変動メカニズム（研究者代表：九大の広瀬准教授）」と共催して、平成 24 年 7 月 5・6 日に同研究所で実施した。本研究の目的は物理・化学の観測データ全体を統合的に解析し、東アジア縁辺海での水塊分布の把握とその輸送・混合過程の解明にある。
研究内容・成果	各研究成果を総括すると次のようになる。 海面高度データを用いた日本海表層流れ場の推定及び対馬海峡の実測流速場（潮流除去）が提示され（名古屋大の森本氏）、東シナ海で卓越する潮流と潮位との関係が示され（水大校の滝川氏）、宗谷海峡における 25 時間往復観測により潮汐に同期した冷水ベルトの実態が明らかとなり（北大の中村氏）、本観測時における対馬暖流系流動場の全体像が把握された。これまで沿岸域に分布すると考えられていたラビリンチュラ類は対馬暖流域の表層海水中にも存在し、その遺伝子的な種組成が対馬暖流の水塊特性により異なることが明らかとなった（福井県立大の兼田氏）。同じ表層海水の Cs-137 と 137 の存在比と経時変化から、福島原発事故による大気起源の Cs は日本海北部を中心に供給され、その急速な濃度低下は対馬暖流の北向き移流により説明された（金沢大の井上氏）。エンドメンバーを仮定した塩分・アルカリ度の水塊分布から、表層水と中層水の流下方向の鉛直混合過程が示唆され、

栄養塩の混合による初期値（冬季）と観測値（6月）の差から基礎生産量が推定された（北大の工藤氏）。栄養塩と溶存鉄及びフミン物質の値及び分布より、宗谷暖流の沖合境界に位置する冷水ベルトの起源は日本海上部固有水（北海道西岸沖の冷たい水）である可能性が示唆された（北大の久万氏）。オホーツク海南部と北海道西岸沖における栄養塩と溶存鉄の表層連続測定から、流路には必ずしも沿わない、空間スケールの小さな水塊分布の存在が指摘された（北大の田中氏）。溶存酸素とPO₄の観測値から推定されたPreformed PO₄より、対馬暖流下部の中層水（500m以浅）の起源は極前線北部海域の表層水にあることが示唆された（北大の磯田）。中層以深の深層水に関しては、大和海盆と日本海盆の境界に形成される底層フロントの変動及び安定性が議論され（九大の千手氏）、各種フロンを用いた滞留時間の概算から近年の深層水形成が弱まっていることが示された（環境研の田中氏）。

本研究はスナップショット的であったものの、多くの計測項目を同時観測したことにより、各自の生物・化学分析項目が異なっても、同一の物理環境場で議論ができるという利点があった。勿論、それぞれに時間履歴の異なる情報を含んでいるため、東アジア縁辺海における水塊輸送・混合過程を一言でまとめることは難しい。少なくとも、研究参加者の共通認識として、流下方向へ次々に分岐する流路変化と混合過程による各種物質の滞留時間をイメージできる結果が得られたものとする。今後は、この共通認識のもと、データ（情報）を相互に交換して考察のレベルを深め、本萌芽研究の成果論文として世の中へ提示して頂けること、また、本成果が環オホーツク観測研究センターによる宗谷暖流及び冷水ベルトの将来研究において良い情報となることを願っている。

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	北見工業大学	准教授
5	小川 直久	北海道工業大学	教 授
6	能田 淳	酪農学園大学	准教授
7	古川 義純	北大低温研	教 授
8	佐崎 元	北大低温研	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

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。



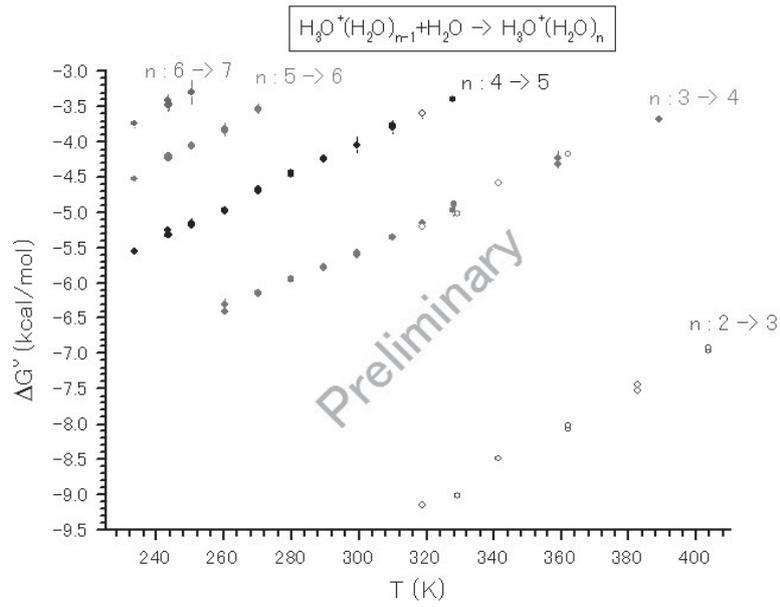
<p>研究内容・成果</p>	<p>当該目的のため、2012年12月6～7日に「氷の物理と化学研究の新展開2012」と題して研究集会を開催した。この研究集会には、本共同研究プログラムへの参加者を中心に、国内の産官学研究機関より50余名が参加し、22件の研究発表が行われた。</p> <p>研究発表は以下のようなセッションで行なわれ、実験的研究から計算科学的研究まで様々なアプローチが紹介された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クラスレートハイドレートのゲスト・ホスト相互作用（5件） ・氷・水の多形と解析方法（4件） ・氷の生成と表面層（4件） ・クラスレートハイドレートの物性測定（5件） ・水・氷の反応と解析、他（4件） <p>このように、異分野で水分子に関わった研究を進めている研究者が一堂に会し、様々な角度から議論をすることができた（会議風景参照）。発表内容も、現在進行中の研究など最先端の内容が多く、得られた結果について様々な議論が行われたりした。そうした議論をもとに、参加者間での研究協力が相談され、これまで構築されてきたネットワークがさらに広がりを見せた。</p> <p>さらに今年度が本研究課題の最終年度に当たるため、本研究課題を中心に構築された水・氷・クラスレート水和物関連の研究に携わる研究者コミュニティを継続・発展させるため、本研究課題に積極的に参加して下さった研究者を中心に「氷科学研究会（仮称）」を発足させた（幹事10名、うち低温研内5名）。</p> <p>また、3年間の成果をまとめて記録に残すため、「低温科学」に本研究課題の特集を組み、発行した。</p>
<p>成果となる論文・学会発表等</p>	<p>「低温科学」第71巻 一氷の物理と化学の新展開―（論文数21題）（2013.3発行）</p>

4. 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。この観点から、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場合がほとんどであり、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、イオンの電荷や構造が生成過程に及ぼす影響など、素過程の定量的な理解は得られていない。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を分離し、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、静電場によりイオンをガス中で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>昨年度において、$H_3O^+(H_2O)_n$ 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を、233K から 328K の温度範囲で測定し、精度の高いデータを得ることができた。本年度はこれを受け、400K 程度まで昇温できる高温対応のイオン移動管の開発を行った。高温対応のイオン移動管のテスト実験後、本測定に入ったすぐ後から、生成したクラスターイオンの質量を同定する質量分析器の故障や検出素子の劣化などによってデータの取得できない時期が生じたが、修理を行い 318K から 403K までの温度範囲において、$H_3O^+(H_2O)_n$ 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を得ることができた。図1には、昨年度および本年度測定した自由エネルギー変化の温度依存性の結果を示す（一部暫定的な結果を含む）。また、昨年度観測した $(H_2O)_n^+$ クラスターイオンの生成について、イオン移動管に D_2O を H_2O の代わりに導入し確認実験を行ったところ、残念ながら $(H_2O)_n^+$ クラスターイオンの生成について確定的なことは言えないことがわかった。</p>



H₃O⁺+(H₂O)_n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。白抜きは高温対応イオン移動管の結果。

成果となる論文・
学会発表等

Y. Nakai, H. Hidaka, N. Watanabe, T. M. Kojima, 16th International Symposium on Small Particles and Inorganic Clusters (ISSPIC XVI), Leuven, Belgium, 2012年7月10日

5. アイスコア中の有機物トレーサー分析による過去の大気環境の復元

新規・継続の別	新規
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	准教授
研究代表者／氏名	関 宰

研究分担者／氏名／所属／職名			
	氏 名	所 属	職 名
1	河村 公隆	北大低温研	教 授
2	的場 澄人	北大低温研	助 教
3	白岩 孝行	北大低温研	准教授
4	本山 秀明	国立極地研究所	教 授
5	東 久美子	国立極地研究所	准教授
6	阿部 彩子	東京大学大気海洋研究所	准教授

研究目的	<p>山岳氷河や氷床のアイスコアは過去の地球環境情報を保存した記録媒体である。アイスコアは高い時間分解能をもつなど、過去の大気環境情報を詳細に保存している点において優れている。本研究では、これまで当グループが実施してきた有機エアロゾル研究とバイオマーカーを用いた古気候復元の手法をアイスコア研究に応用することで、アイスコアによる古環境研究をさらに発展させることを目的とする。</p> <p>脂質化合物や糖類には起源特異性を持つ有機化合物が数多く存在し、起源トレーサーとして、地球化学の分野で利用されている。またそれらの分子組成や安定同位体比は気温/湿度、植生や水循環など反映することが知られており、古気候トレーサーとして主に堆積物に適用されてきた。これらの有機分子トレーサーをアイスコアに適用することで、有機エアロゾルの起源、循環と輸送経路に関わる情報を抽出でき、気候変動にともなう大気循環のシフトの時空間的な議論が期待できる。</p> <p>また、これまで当研究室で開発してきた二次有機エアロゾル (SOA) の測定法をアイスコアに応用することで、雲凝結核として地球の放射収支に関与する水溶性の生物起源有機エアロゾルの放出量の変動を復元できる可能性が高い。特にイソプレン・モノテルペンなど生物起源揮発性有機化合物 (BVOC) の光化学酸化生成物などの SOA トレーサーを測定することにより、BVOC の放出量の歴史的変遷が復元できる可能性がある。イソプレンの放出量は気温に強く依存すると考えられているが、長期的な気候の変化とこれらの放出量の関係はわかっていない。アイスコアの解析によりその関連の検証が期待できる。</p> <p>これらの新規有機物トレーサーを用いたアイスコアの研究はこれまで行われておらず、世界初の試みである。本研究は新しい研究分野の開拓と位置づけられ、これまで無機化学中心であったアイスコア研究に新しい流れを導入し、新たな展開を図るものである。</p>
研究内容・成果	<p>前年度はグリーンランドアイスコア (Site-J) の有機分子トレーサー記録の解析を行いつつ、一方でアラスカアイスコア (オーロラピーク) 中の有機物の分析に従事した。このうちグリーンランドアイスコアのデータについては詳細な解析を行った。以下にそれぞれの成果を記す。</p>

1. グリーンランドアイスコア (Site-J) 中の土壌有機ダストトレーサー分析によるアジア起源ダストの長距離輸送メカニズムの解明

アジア起源のダストは遠隔地まで長距離輸送されるため、地球の放射バランスに作用し、全球的な気候に影響を与えている可能性が指摘されている。本研究ではアイスコア中に土壌ダストの有機分子トレーサー（長鎖ジカルボン酸）を検索し、過去450年間のアジアダストの変遷を復元した。その結果、アイスコア中の長鎖ジカルボン酸濃度の変動は夏の北極振動と同調していることが明らかになった。これにより、アジアダストの極域への輸送は（数十年規模の変動においては）夏の北極振動によって支配されている可能性が示唆された。さらにアジアダストの輸送と夏の北極振動は太陽活動の変動と同調していることも見いだした。これらの結果から、太陽活動とアジアダストの発生と長距離輸送を結びつける物理的なメカニズムが北極振動である可能性が示された。またグリーンランドアイスコア中の有機物と鉱物ダストトレーサー（カルシウムイオン）を比較したところ、両者の相関はそれほど高くないことが明らかになった。これは両者の輸送メカニズムの違いを反映していると考えられた。このように、アイスコアの有機物の分析によってアジアダストの極域への長距離輸送に関する新たな知見が得られ、アイスコアの有機物分析は有効な手法であることが示された。この成果は現在論文としてまとめており、近日中に投稿予定である。

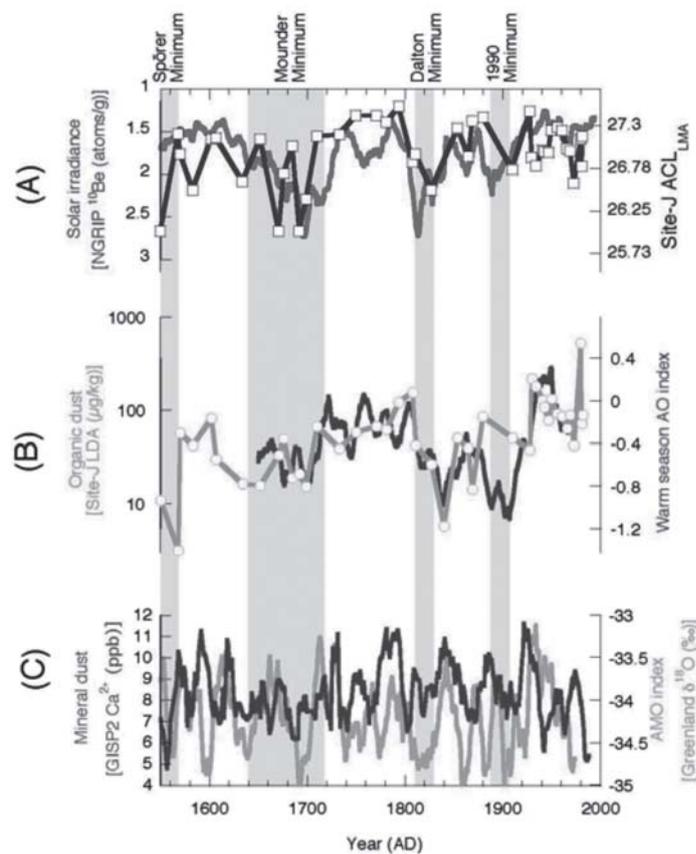


Figure 1 Comparison of Greenland ice core records with reconstructed multi-decadal solar cycle and climatic oscillations. A) Solar cycle and ACL_{LMA} in Site-J. B) Warm season AO index reconstructed from tree rings and concentration of LDA in Site-J. C) Central Greenland ice core oxygen isotope ratio ($\delta^{18}\text{O}$), which is indicative of AMO index and concentrations of calcium (Ca^{2+}) in GISP2. The solar cycle, warm season AO, ice core $\delta^{18}\text{O}$ and Ca^{2+} records are smoothed by a 11 yr moving average.

2. アラスカ・オーロラピークアイスコアへの新規有機分子トレーサーの適用

2008年にアラスカ山脈のオーロラピークにて採取されたアイスコア中のイソプレンおよびモノテルペンのSOAトレーサーおよび、バイオマス燃焼トレーサーのレボグルコサンとデヒドロアビエチン酸の測定を行った。

これらのトレーサーの評価、検討を目的として、過去約30年間については季節変化を解析可能な解像度で分析を行った。また1990年以前については4年間隔で分析を実施した。その結果、ほとんどの層準においてこれらの化合物が検出可能なレベルで含まれており、これらの有機分子トレーサーがオーロラピークアイスコアに適用可能であることが示された。

過去約30年の高解像度データ

2000年から2004年の期間を除き、イソプレンとモノテルペンSOAトレーサーの濃度は夏期に高い傾向を示した。一般的に、大気中におけるこれら生物起源のSOA生成は植物の生産が活発で気温の高い夏期に増大することが知られている。従って、アイスコア中の夏期における高いSOAトレーサー濃度は、基本的に生物起源のSOA生成量の季節変化を反映したものと考えられる。

一方でバイオマス燃焼トレーサーのレボグルコサンとデヒドロアビエチン酸についても基本的に夏期に濃度のピークが見られた。一般にアラスカやシベリアなどの北方林の森林火災は夏期に発生する。このことから、アイスコア中のレボグルコ酸も夏期におけるアラスカの森林火災を反映している可能性が高い。さらにアイスコアのバイオマス燃焼トレーサーの記録をアラスカの森林火災の焼失面積の経年変化と比較したところ、いくつかの大規模な森林火災イベントとアイスコアのバイオマス燃焼トレーサーのピークが良く対応していることが見いだされた。この結果から、オーロラピークアイスコア中のバイオマス燃焼トレーサー分析により、過去のアラスカの森林火災の歴史を復元できる可能性が示唆された。

過去約250年間の有機分子トレーサーの記録

過去250年間のイソプレンとモノテルペンSOAトレーサーの記録はほぼ同様の変動パターンを示し、1740-1830年で比較的高く、1840-1870年および1930-1970年で低い傾向を示した。アイスコア中の生物起源SOA濃度を支配する要因は複数考えられる。どの要素が最も卓越しているかを判断するには今後詳細な解析を行う必要があるが、オーロラピークアイスコアから生物起源の2次有機エアロゾルに関する過去の情報を抽出できる可能性が示唆される。今後、さらに追加分析を行い、解析を進めていく予定である。

一方、オーロラピークアイスコアのレボグルコサンとデヒドロアビエチン酸の記録は過去250年間において同様の変動傾向を示し、1740-1850年で比較的高く、1930-1970年で低い傾向を示した。この結果から、1830年以前には森林火災が活発に起こっていた可能性が示唆される。こちらについてもデータ数をさらに追加する予定である。気温や降水量などの復元記録との比較から、アラスカ森林火災の発生メカニズムについて新たな知見が得られることが期待できる。

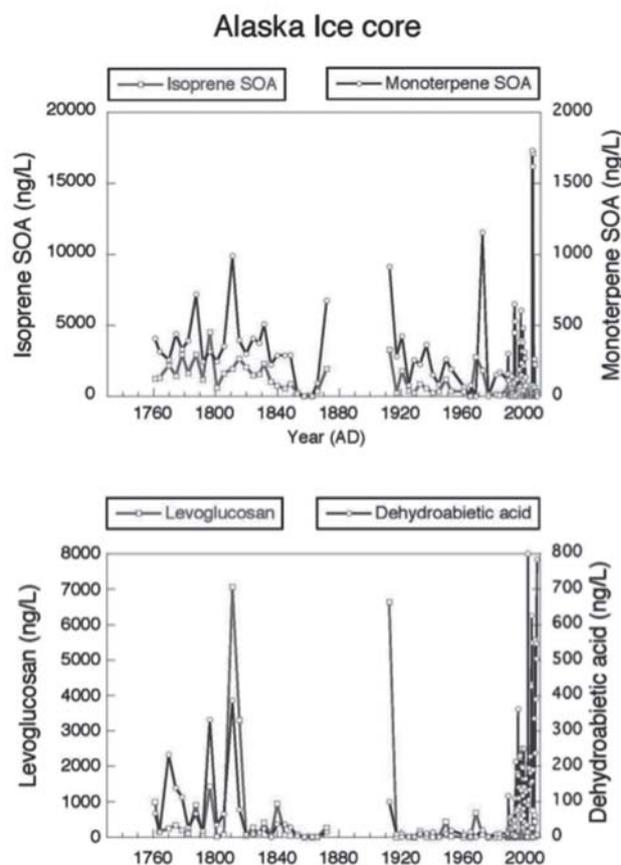


Figure 2. Upper figure shows changes in concentrations of isoprene and monoterpene SOAs in Aurora Peak ice core since AD 1760. Bottom figure represents concentrations of levoglucosan and dehydroabietic acid in Aurora Peak ice core since AD 1760.

成果となる論文・
学会発表等

論文

[1] K. Kawamura, K. Matsumoto, E. Tachibana, and K. Aoki, Low molecular weight (C1-C10) monocarboxylic acids, dissolved organic carbon and major inorganic ions in alpine snow pit sequence from a high mountain site, central Japan, *Atmos. Environ.*, 62, 272-280, 2012.

[2] Kawamura K., Izawa Y., Mochida M. and Shiraiwa T., Ice core records of biomass burning tracers (levoglucosan and dehydroabietic, vanillic and p-hydroxybenzoic acids) and total organic carbon for past 300 years in the Kamchatka Peninsula, Northeast Asia (2012), *GeochimicaCosmochimicaActa*, on-line publication 27 Nov. 2012, doi: 10.1016/j.gca.2012.08.006.

[3] S. Yamamoto, K. Kawamura, T. Kariya, O. Seki, M. Lee, Influence of aerosol source regions and transport pathway on δD of terrestrial higher plant biomarkers in atmospheric aerosols from the East China Sea, *Gochimica et CosmochimicaActa*, in press.

[4] P. Sankelo, K. Kawamura, O. Seki, H. Shibata, J. Bendle, n-Alkanes in fresh snow in Hokkaido, Japan: implications for ice core studies, *Arctic Antarctic and Alpine Research*, in press.

論文 (準備中)

[1] O. Seki, K. Kawamura, I. Suzuki, J. Bendle, Y. Fujii, Ice-core records reveal multi-decadal climate oscillation controls on the long-range transport of Asian dust to the Arctic.

	<p>学会発表</p> <p>[1] 関宰、James Bendle、河村公隆、藤井理行、グリーンランドアイスコアの過去 450 年間の土壌有機物ダストの記録、日本地球化学会、九州大学、2012 年 9 月</p> <p>[2] 関宰、河村公隆、藤井理行、グリーンランドアイスコア中の有機化合物分析による過去 450 年間の気候変動、大気雪氷物質交換の研究集会、極地研、2012 年 10 月</p> <p>[3] 関宰、他、北半球アイスコアの有機物分析による過去数百年の気候変動復元、研究集会「北極域における過去の気候・環境変動」、2013 年 3 月 25-26 日開催</p>
--	---

6. 光合成生物タンパク質複合体データベースの拡充と公開

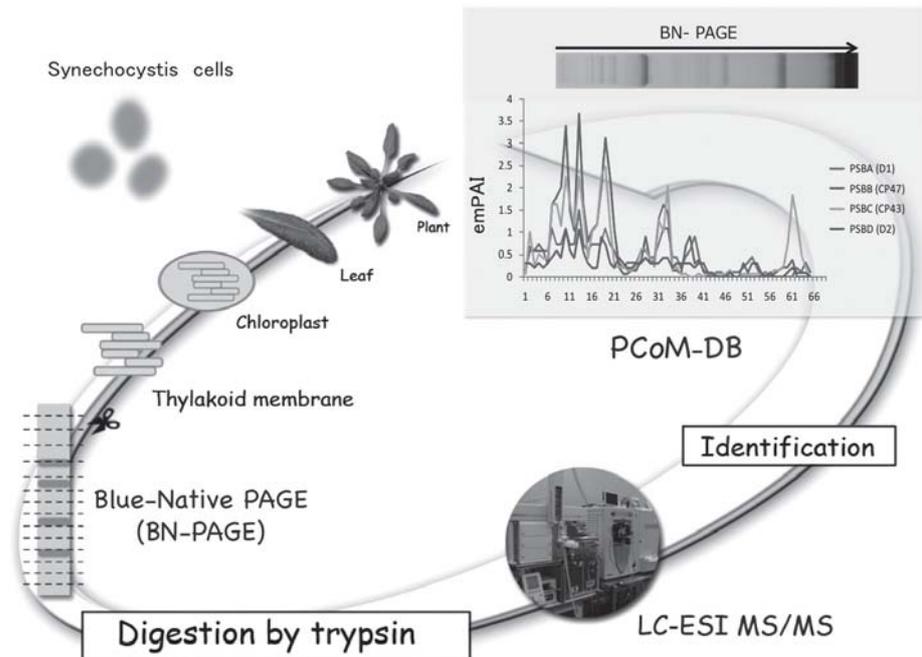
新規・継続の別	新規
研究代表者／所属	北海道大学低温科学研究所
研究代表者／職名	助 教
研究代表者／氏名	高林 厚史

研究分担者／氏名／所属／職名			
	氏 名	所 属	職 名
1	遠藤 剛	京都大学	准教授
2	土反 伸和	神戸薬科大学	助 教
3	山本興太郎	北大理学研究院	教 授
4	藤田 知道	北大理学研究院	准教授
5	伊藤 寿	北大低温研	助 教

研究目的	<p>生命現象は単体のタンパク質の協調によってのみ行われるわけではなく、タンパク質同士が相互作用することで形成されたタンパク質複合体も大きく寄与している。形成されるタンパク質複合体は生物種やその生育環境によって大きく異なっており、生物の環境適応に重要な役割を担うと考えられている。特に、葉緑体は「光合成の場」であると共に、そのエネルギーを利用して合成される様々な代謝産物が複雑に絡み合う「代謝ネットワークの場」でもある。そのため、光合成生物の低温などへの環境適応を考えるうえで、タンパク質複合体を網羅的に調べることは大変重要である。</p> <p>しかし、従来の手法では時間（労働力）と費用がかかることは極めて大きな障害であった。そのため、申請者を含む光合成、葉緑体研究者の大多数は、興味の対象のタンパク質に絞ってそのタンパク質と相互作用するタンパク質の検出を「個別に」試みているのが現状であった。それに対し、申請者は電気泳動（Blue-Native PAGE）と質量分析を組み合わせた新規な手法でタンパク質複合体を網羅的に解析することに成功しつつある。</p> <p>そこで本研究ではその技術を利用して、1) 幅広い光合成生物（陸上植物、藻類、シアノバクテリア）のタンパク質複合体を網羅的に検出し代謝ネットワークに関する新たな知見を得ると共に、2) その結果をデータベースの形でコミュニティに広く公開することを目的とする。特に、寒冷圏に特徴的な珪藻や褐藻のタンパク質複合体解析は従来までにほとんど行われておらず、本研究の意義は大きいと期待できる。</p>
研究内容・成果	<p>本研究は大きく2つに分けられる。1つは低温研のLC-MS/MSを用いて、幅広い光合成生物を材料とし、それら生物のタンパク質複合体を網羅的に解析すること。もう1つはその成果をウェブデータベースでコミュニティに広く公開することである。</p> <p>まず1つ目の「解析」については、前年度中に、モデル植物のシロイヌナズナ、同じくモデル植物のヒメツリガネゴケ、緑藻のクラミドモナスおよびマイクロモナス、藍藻のSynechocystis sp.PCC6803 および Prochlorococcus 3種について解析を行った。さらに現在、珪藻および2種の藍藻の解析を行っているところである。</p> <p>また、これらの解析データを基にした新規タンパク質複合体（因子）の検出も行っている。この「大量データ」の解析をサポートし、タンパク質複合体を検出するためのツールとして、</p>

研究室にウェブデータベース「PCoM-DB (内部向け)」を構築した。その結果、実際に、いくつかの興味深い新規タンパク質複合体を見出すことに成功したため、現在それらの分子生物学的/生化学的解析も進めている。さらに、外部データベースにて公開されている様々な生物情報を取り込んで、検出の精度を向上させるための取り組みも行っている。

次にシロイヌナズナと藍藻の(一部の)データを公開するため、「PCoM-DB (外部向け)」を構築した。現在、論文をまとめて投稿中である。今後、公開データを拡充していく予定である。



成果となる論文・学会発表等

[論文]

Atsushi Takabayashi, Ryosuke Kadoya, Masayoshi Kuwano, Katsunori Kurihara, Hisashi Ito, Ryouichi Tanaka, Ayumi Tanaka. 「Protein co-migration database (PCoM-DB) for Arabidopsis thylakoids and Synechocystis」 submitted

[学会発表等]

高林厚史、栗原克宜、田中亮一、田中歩 「新規手法による葉緑体タンパク質複合体の網羅的検出」 植物生理学会、京都産業大学、2012年

Atsushi Takabayashi, Ayumi Tanaka 「Plant protein co-migration database (PPCMD) toward the comprehensive analysis of the protein complexes in photosynthetic organisms」 岡山大学国際シンポジウム「光合成システムの構造と機能」、岡山大学、2012年

プロジェクト

1. 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 －

「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、その十字路口に位置している。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「観測定點」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 24 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・共同研究を実施した。

1. ロシア極東地域の研究機関の訪問などを通じて、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、第 3 回のシンポジウムを 2013 年 10 月にウラジオストクで開催することを決定した。

2. 日本、ロシア、中国、モンゴルの 4 ヶ国の 20 名の研究者が参加してアムール川の国際共同観測およびワークショップを 2012 年 9 月に開催した。

3. ロシア極東海洋気象研究所と低温科学研究所の間で部局間交流協定を締結し、2013 年 3 月にオホーツク海のモデリングに関するワークショップを開催した。

4. 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。

5. 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。

6. 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。

7. 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）。

8. 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）

2. クライオサイエンス 21

宇宙での氷・有機物生成機構の解明

宇宙空間に浮遊する氷微粒子は、星・惑星形成前の分子進化の鍵を握る極めて重要な研究対象である。本プロジェクトでは、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という根元的な疑問に挑戦する。そのために、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。

平成 24 年度は、理化学研究所、京都大学、京都産業大学を中心としたグループとの共同研究により、宇宙における分子進化に関わる極低温氷表面における光化学反応や、有機分子生成につながる原子-分子反応、氷微粒子核生成等の研究を行った。また、氷微粒子表面の構造を明らかにするための極低温超高真空透過型電子顕微鏡システムおよび低温超高真空原子間力顕微鏡システムの開発も同時に行った。

雪氷—寒冷圏生態系機能評価システムの確立

化石燃料の大量消費に起因する地球規模の気候変動や汚染は、脆弱な雪氷—寒冷圏生態系へ影響を与えると予測され、その生態系保全のためには、生物地球化学的機能を長期間監視する必要がある。本プロジェクトでは、雪氷—寒冷圏生態系機能を網羅的に評価するシステムを確立することである。

我が国最大の淡水湖沼である琵琶湖において生物地球化学的機能の評価を行った。恒常的な寒冷環境である深底帯（水深 60m 以深）において、脱窒メタン酸化機能が発見された。この生物地球化学的機能は、温暖化ガスであるメタンの酸化において硝酸塩から分子状窒素への還元がカップルした反応である。そのため、温室効果ガスの削減と富栄養化物質（窒素化合物）の系外からの除去の観点から重要な知見である。今後、脱窒メタン酸化機能等の生物地球化学的機能を生物量、遺伝子発現および代謝速度等から評価するシステムを確立する。

なお、本プロジェクトは、共同研究推進部の「アストロバイオロジー」および「寒冷圏エコオミクス」プロジェクトとの連携によって進められた。

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
韓国	公州大学	蒸発量計測の自動化	渡辺 力
香港	香港理工大学・都市工学部	香港・中国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・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
台湾	中央研究院	亜熱帯湖沼におけるメタン栄養食物網に関する研究	小島 久弥
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
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	ロシア科学アカデミー極東支部 太平洋地理学研究所	アムール川流域の土地利用・土地被覆変化の研究	白岩 孝行
ロシア	ロシア科学アカデミー極東支部 水・生態学研究所	アムール川の河川溶存成分に関する研究	白岩 孝行
ドイツ	マックスプランク陸生微生物学研究所	寒冷圏における嫌氣的メタン酸化に関する研究	福井 学
ドイツ	マックスプランク陸生微生物学研究所	嫌氣的メタン酸化微生物の代謝経路に関する研究	小島 久弥
ドイツ	マックスプランク海洋微生物学研究所	寒冷圏における海洋微生物の生理生態学研究	久保 響子
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
イギリス	グラスゴー大学	北海道における湖沼の調査	関 宰
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
フランス	フランス気象庁国立気象研究センター	積雪の微細構造の放射光解析と数値モデル	古川 義純
スイス	チューリッヒ大学	気体凝縮過程における均質核形成の大規模分子動力学計算	田中 秀和
スイス	Zurich University	クロロフィラーゼに関する共同研究	田中 亮一
イタリア	カターニャ大学	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	University Centre in Svalbard UNIS	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

IV . 共同利用・共同研究等

デンマーク	Centre 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
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
スウェーデン	ストックホルム大学	北極アイスコアを用いた古大気エアロゾル組成の復元	飯塚 芳徳
スペイン	European Space Astronomy Centre (ESAC), Madrid	Numerical simulations of the evolution of the Martian water ice deposits in past and future climates	グレーベラルフ
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	Department of Earth and Space Sciences, University of Washington	An updated chronology and inference of climate evolution for the GISP2 ice core from Summit, Greenland	グレーベラルフ
アメリカ	ローレンスリバモア国立研究所	氷結晶上の擬似液体層の熱力学的安定性の解明	佐崎 元
アメリカ	コロラド大学	東太平洋熱帯域での海洋微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
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	アラスカ大学フェアバンクス校	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	アメリカ海洋大気庁 (NOAA) PMEL (シアトル)	大西洋海洋エアロゾルの化学的研究	河村 公隆
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	ケープダンレーポリニヤでの高海氷生産による南極底層水生成過程	大島慶一郎 深町 康
オーストラリア	豪州科学・工業研究機構 (CSIRO)	南極沿岸海洋の塩分変化に関する研究	青木 茂
オーストラリア	オーストラリア南極局	海水上の積雪特性について	豊田 威信
ニュージーランド	オタゴ大学	海氷生成時の酸素安定同位体比の分別係数について	豊田 威信
ニュージーランド	国立水文大気科学研究所 (NIWA)	氷縁域における波-海氷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

Ⅳ．共同利用・共同研究等

キューバ共和国	アレハンドロ・デ・フンボルト 国立公園	絶滅危惧キューバソレノドンの生態の研究	大館 智志
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

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

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

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/D.Sc./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ってきた。今までなかった海水期も含めた通年のデータの蓄積により、千島海盆での特徴的な海洋循環・高気圧性渦の季節変動が明らかになった。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推

進し、国際共同研究の核となる両極の過去の大気エアロゾル組成に関する成果を報告した。アストロバイオロジープログラムでは、宇宙での化学進化における最も基礎的な素過程である極低温アモルファス氷表面における水素原子の移動メカニズムが、トンネル拡散と熱的拡散の双方からなることを初めて実証した。宇宙や地球惑星大気における微粒子生成過程として重要な水クラスターイオン生成素過程を調べる実験を、理化学研究所との共同研究により推進した。また、京都大学との共同実験により、エアロゾルの大気化学プロセスであるH₂O₂分子固体の光分解の断面積を測定した。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たプロテオーム解析により、細菌の土壤環境中でのみ発現する遺伝子群や低温から高温域における温度ストレス応答に関した新たな遺伝子群など、細菌が取り巻く微小環境との関連遺伝子群を明らかにした。寒冷圏非平衡科学プログラムでは、氷結晶の表面は0° C以下の温度でも融解し、2種類の擬似液体層が生成する。H24年度には、氷結晶表面の「歪み」が擬似液体層の生成を誘起することを新たに見出した。また、擬似液体層は2種類共に、従来考えられて来た熱力学的「安定相」ではなく「準安定相」であることを明らかにした。国際南極大学プログラムでは、カリキュラムの中心となる特別講義と野外実習を、ETH、ブレーメン大学等の協力を得て開催した。延べ129名の大学院生がこれらのプログラムを履修し、うち10名に南極学修了証書が授与された。

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 Naoki 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

※各教員の研究成果に関しては、併任分野も参照のこと。

環オホーツク圏プログラム

オホーツク海千島海盆の海洋循環とその季節変動

教授 大島慶一郎、博士研究員 中野渡拓也、院生 高島知充

Ocean circulation and its seasonal variation in the Kuril Basin of the Okhotsk Sea: K. I. Ohshima, T. Nakanowatari, T. Takashima

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・海水検知機能・イリジウム通信付きのフロート観測を行なっている。これらのデータの蓄積により、千島海盆では今までデータのなかった海水期も含めて、海洋構造と海洋循環の季節変動の議論が可能となった。これらのデータセットから、千島海盆では、高温・高塩のコアを持つ高気圧性渦が北東部で形成され、それが1年周期で西南部へ伝播しながら低温・低塩のコアに入れ替わるという、非常に特徴的な季節変動をすることが示唆された。

アストロバイオロジープログラム

アモルファス氷表面における水素原子のトンネル拡散

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 木村勇気

Tunneling diffusion of hydrogen atom on amorphous solid water: K. Kuwahata, T. Hama, A. Kouchi, N. Watanabe, V. Pirronello, Y. Kimura

低温 (8-15K) のアモルファス氷表面上に、高フラックス ($\sim 10^{14}\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$) で線量が等しい水素および重水素原子を照射した際の吸着原子数密度を、共鳴多光子イオン化法と光誘起脱離法を組み合わせる手法により測定した。その結果、重水素原子の数密度が水素原子に比べ桁大きいことが明らかになった。この大きな同位体効果は、原子がアモルファス氷表面上の比較的短い距離のサイト間をトンネル効果によって移動していることを示しており、氷表面上での水素原子のトンネル拡散を示す世界初の研究である。

<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

真空紫外光による固体過酸化水素の分解

京都大助教 藪下彰啓、助教 羽馬哲也、特任助教 大場康弘、教授 香内晃、教授 渡部直樹

Vacuum-ultraviolet photoirradiation on solid hydrogen peroxide: A. Yabushita, T. Hama, Y. Oba, A. Kouchi, N. Watanabe

過酸化水素 (H_2O_2) は、分子雲での水 (H_2O) 生成において前駆体としての役割を果たす分子であるが、その不安定性と蒸気圧の低さから、高濃度の固体 H_2O_2 を作製することは困難であった。本研究では、真空槽に設置した極低温基板に酸素 (O_2) を蒸着し、水素原子 (H) 付加反応により固体 H_2O_2 をその場で合成し、真空紫外光による光分解断面積を測定した。 H_2O 氷の場合は真空紫外光を照射しても 10% 程度しか分解しないが、固体 H_2O_2 は真空紫外光により大部分 (> 50% 以上) が分解した。この結果は、 H_2O_2 と H_2O では固相における光反応ダイナミクス (光分解の量子収率、二次反応の効率など) が大きく違うことを示している。

水クラスターイオンの自由エネルギー測定

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

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

宇宙空間や地球惑星大気中の微粒子核生成の重要な化学過程である、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。本年度は小さなクラスター $\text{H}_3\text{O}^+(\text{H}_2\text{O})_n$ ($n=2\sim 3$) の自由エネルギー測定を目指し、 H_2O ガスの温度が 400K 程度まで昇温できる高温対応の実験装置 (イオン移動管) の開発を行った。その後の実験で、400K までの温度で $n \geq 3$ のサイズにおけるクラスターイオンの自由エネルギー変化を得ることができた。

寒冷圏非平衡科学プログラム

氷ベーサル面からの表面液体相 (擬似液体層) の生成機構: 歪みとぬれ性の効果

教授 佐崎元、博士研究員 麻川明俊、助教 長嶋剣、技術専門職員 中坪俊一、教授 古川義純

How do quasi-liquid layers appear from ice crystal surface?: Gen Sazaki, Harutoshi Asakawa, Ken Nagashima, Shunichi Nakatsubo, Yoshinori Furukawa

気相から成長する氷結晶のベーサル面上で、形態が異なる 2 種類の表面液体相 (擬似液体層) の生成過程を、単位ステップを直接可視化できるレーザー共焦点微分干渉顕微鏡を用いて直接観察した。その結果、 α -表面液体相 (バルク液体状液滴) はらせん転位の露頭点から、そして β -表面液体相 (薄液状層) はマイクロ欠陥の直上から生成することを見出した。これらの結果は、歪みが表面液体相の生成を誘起することを示す。また、 α -表面液体相の直径が数 10 μm 以上になると、ベーサル面と α -表面液体相の界面から β -表面液体相が自発的に生成することを見出した。この結果は、 β -表面液体相が氷結晶と α -表面液体相の中間の構造を持つことを強く示唆する。<利用施設、装置等>レーザー共焦点微分干渉顕微鏡

表面液体相 (擬似液体層) は熱力学的「準安定相」であることを発見

博士研究員 麻川明俊、教授 佐崎元、助教 長嶋剣、技術専門職員 中坪俊一、教授 古川義純

No surface melting: quasi-liquid layers are metastable phases: Harutoshi Asakawa, Gen Sazaki, Ken Nagashima, Shunichi Nakatsubo, Yoshinori Furukawa

これまで、氷結晶表面上では 1 種類の表面液体相 (擬似液体層) が熱力学的に「安定相」として生成する

と永らく考えられて来た。しかし、氷結晶の温度と水蒸気の過飽和度の両方を精密に制御しながら氷結晶ベール面上での2種類の表面液体相の挙動を精密に観察したところ、固相と気相が平衡な条件下では表面液体相は全く生成せず、過飽和度がある臨界値よりも大きくなると初めて表面液体相が生成することを見出した。この結果は、2種類の表面液体相は熱力学的に「準安定相」であることを示し、これまでの永年の常識を全く覆す画期的な成果である。今後さらに2種類の表面液体相の構造について、分光学的にアプローチしたい。
 <利用施設、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

氷結晶の融液成長におよぼす合成ペプチドの効果

外国人客員研究員 ドミトリー ヴォロンツォフ、教授 佐崎元、京都工芸繊維大学教授 玄丞侏、北陸先端科学技術大学院大学准教授 松村和明、教授 古川義純

Effects of synthetic peptides on the melt growth of ice crystals: Dmitry A. Vorontsov, Gen Sazaki, Suong-Hyu Hyon, Kazuaki Matsumura, Yoshinori Furukawa

寒冷圏の変温動物を凍死から守る不凍タンパク質の作用機構は極めて興味深い、未だ不明な点が多い。この作用機構を明らかにするために、最近、不凍効果が見出された合成ペプチド (poly-L-Lysine: 以下 PLL) が氷結晶の融液成長に及ぼす効果を調べた。その結果、PLL の濃度がある臨界値よりも高くなると、氷結晶の成長を止めることが確認された。また、PLL による氷結晶の成長抑制には、過冷却を増加させる場合と減少させる場合とでは顕著な違いが見られることを見出した。このヒステリシス現象は、氷結晶表面への PLL の過渡的な吸着を考慮に入れたモデルで定量的に説明することができた。

<関連施設、装置等> 位相シフト干渉計、自由成長観察装置

寒冷圏エコ・オミクスプログラム

プロテオーム解析より特定した土壌特異的発現遺伝子の機能解析

准教授 笠原康裕

Functional analysis of soil-specific expressed genes using proteome analysis: Y. Kasahara

土壌細菌 *Pseudomonas putida* F1 株の土壌培養系と液体培養系の比較プロテオーム解析を行い、土壌環境特異的に発現する遺伝子の検出と検証を行った。それより、二成分制御遺伝子を含む7つの遺伝子で構成される1オペロンと2遺伝子を特定した。このうち1遺伝子はNOによって発現誘導が確認され、細菌が取り巻く微小環境を知ることが可能となった。(環科院 D3 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)

氷床コア解析プログラム

昇華法装置を用いた両極アイスコアによる過去の大気エアロゾル組成に関する研究

助教 飯塚芳徳

Studies on past aerosol particles in polar ice cores by using a sublimation method.: Y. Iizuka

南極ドームふじコアから過去30万年にわたる不揮発性の硫酸エアロゾル粒子を2万年分解能で抽出し、X線分析装置で元素組成を分析した。温暖期と寒冷期で粒子の元素組成に特徴的な違いがみられ、温暖期では硫酸ナトリウムが、寒冷期では塩化ナトリウムと硫酸カルシウムが水溶性のエアロゾルの主成分であることが分かった。上記の成果を論文として公表した。

スウェーデン・ストックホルム大学との共同研究で北極アイスコアの揮発性の硫酸エアロゾル粒子の組成分析を継続している。南極コアとは異なる組成分布がみられ、得られた結果を考察している。

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

国際南極大学プログラム

准教授 青木茂、講師 杉山慎、教授 福井学、教授 田中歩

International Antarctic Institute Program: S. Aoki, S. Sugiyama, M. Fukui, A. Tanaka

国際南極大学プログラムではその中心事業として、2つの特別講義、3つの特別実習からなる北大・南極学カ

リキュラムを開講した。2012年度は、延べ146名の大学院生がこれらの科目を受講し、うち10名に南極学修了証書 (Diploma of Antarctic Science) が授与された。また、国際南極大学のパートナー校であるタスマニア大に北大大学院生を派遣し、ブレーメン大、スイス連邦工科大から特別講義に講師を招聘するなど、海外の協力機関との間で教育・研究交流を推進した。さらに、極域科学に関するアウトリーチ活動として、スーパー・サイエンス・ハイスクール (札幌立命館慶祥高校) の取り組みに協力した出前授業と研究所における実習の受け入れ、オープンユニバーシティでの公開展示などを実施している。

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；雲科学

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 宰・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

松村 義正・博士（理学）・海洋物理学

MATSUMURA, Yoshimasa/Ph.D./Physical Oceanography

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

曾根 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、高緯度域を中心として、地球大気、海洋、陸面の物理的・化学的研究を様々な学問分野（気象学、海洋物理学、地球化学、水文学、雪氷学、古気候学）を基盤として行っている。主要な研究対象は、大気、海洋、雲、海水、雪、氷床、土壌、植生、および堆積物であり、主要な手法・アプローチはフィールド観測、室内実験、化学分析、リモートセンシング、および、モデリングである。

特に本年度進展した研究は以下のものが挙げられる。一つは、南極昭和基地の東方1,200kmのケープダンレー沖が未知の南極底層水の生成域であることを直接観測から突き止めた研究である。南極底層水が全世界の海洋深層に拡がっていくことで海洋の大循環が駆動されることから、地球の気候を決める海洋大循環とその変動の理解にもつながる研究と言える。もう一つは、ドップラーレーダを用いて様々な気象条件下でも従前の方法と比べて格段に高い精度で流氷域と流氷の動きを検出する手法が開発されたことが挙げられる。本手法を用いることで、オホーツク海ばかりではなく将来の北極海の安全航行を見据えた短時間・高精度での流氷探知および予測技術の一層の進展が期待される。

特筆する国際・社会貢献としては、青木准教授がIPCC第5次評価報告書[観測：海洋]の章の主執筆者として日本から唯一参加し、原稿の改定作業に取り組んだことが挙げられる。報告書の最終版はH25年度9月に公開される予定である。

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

The followings are the noteworthy investigations done in 2012. One is the discovery of a missing source of Antarctic Bottom Water (AABW): the Cape Darnley Polynya located 1200km east of Syowa Station. This discovery redraws the AABW map and will impact the global assessment of the ocean circulation and climate model predictions. Another is the development of a new method to identify sea ice floes by X-band Doppler radar under various weather conditions with high spatial resolution. The method will contribute to short-term forecasting of sea ice conditions and navigation through ice-covered seas.

As the only Lead Author of Chapter 3 of the IPCC 5th Assessment Report (AR5) from Japan, Associated Prof. Aoki has contributed to update the draft of [Observations: Ocean]. The final version of the AR5 is to be released in September 2013.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

南極海ケープ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、助教 松村義正、博士研究員 清水大輔、技術専門職員 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, Y. Matsumura, 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プダンレー沖において、日本南極地域観測隊によって、海氷の厚さを計測する係留観測を実施し、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。更に、2013年2月には、

この係留観測を継続するために係留系の再設置を行い、現在も時系列データを取得中である。

ケーブダンレーポリニヤでの高海水生産による南極底層水生成

教授 大島 慶一郎、准教授 深町康、准教授 青木茂

Antarctic Bottom Water production by intense sea-ice formation in the Cape Darnley Polynya: 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のケーブダンレー沖にあることを明らかにした。ケーブダンレーポリニヤはロス海ポリニヤに次ぐ南極第2の海水生産量域であり、それによる高密度水生成が底層水形成の要因となっている。係留系観測による底層水のフラックスの見積りと、海水生産量による塩分収支からの見積りから、全南極海で沈み込む底層水のうちの6-13%程度がこの海域から潜り込んでいると推定した。今まで、底層水生成に関しては、広い陸棚・窪地と棚氷が不可欠とされていたが、それらの条件がなくても、海水生成が非常に強力であれば底層水は作られることが示された。

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、院生 柏瀬陽彦

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

極域海洋は、多量の海水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氷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塩フラックス及び海水生産量を見積る。本年度は、高分解能の衛星データ (AMSR-E) を用いて北極海全域の海水生産量のマッピングを行った。またオホーツク海においては、SSM/Iを用いて、過去20年間に及ぶ海水生産量と熱フラックスのマッピングを行った。本プロジェクトによるデータセットは <http://www.od.lawtem.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水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。

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 岩本勉之、清水大輔、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水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水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、様々な海水・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3年間に渡って、係留系2系を設置し、海水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。

南極アデリーランド海岸沖季節海氷域に遍在する1990年代以降の低塩化傾向

准教授 青木茂、教授 大島慶一郎

Widespread freshening in seasonal ice zone off Adelie Land Coast, Antarctica, from the 1990s S. Aoki, K.I. Ohshima

東京海洋大学 / 北海道大学が行った海洋観測やWHP/CLIVARによる繰り返し船 船観測の結果から、南大洋アデリーランド海岸沖合の季節海氷域において、南極底層水、表層水、そして陸棚水の1990年代からの淡水化が明らかになった。特に底層水の淡水化については2010年のメルツ氷河舌の切離が底層水供給量の低下を加速

した可能性が示唆される。表層水をはじめとするこうした低塩化の原因として、低緯度側では降水量の増加が重要な役割を果たしていると考えられるが、高緯度側では陸氷融解の寄与を考慮する必要があり、陸氷も含む地球規模水循環の加速の証左と捉えられる。(大学院生 地球環境科学研究科 C.C.Bajish)

数値モデルによる南極底層水形成の定量的評価

助教 松村義正、教授 大島慶一郎

Numerical Modeling on the Antarctic Bottom Water Formation: Matsumura Y. and K. I. Oshima

課題遂行のための数値モデルの高度化並びに必要となる観測データの収集・整備を行った。数値モデル開発においては我々が独自に開発している非静力学海洋モデルに3次元分割を実装し、複雑な海底地形存在下で計算量を従来より削減した。また水塊混合に関する理想化実験により、モデルに導入しているLESスキームの妥当性を検証した。加えて京コンピュータ(理化学研究所)にモデルを移植し、大規模並列化時におけるパフォーマンス測定とチューニングを行ったところ、16384コア、総計算格子数100億以上に至るまで良好なスケールングが保たれていることが確認できた。

短波海洋レーダによる宗谷暖流の観測

教授 江淵直人、准教授 深町康、教授 大島慶一郎、技術職員 高塚徹

Observation of the Soya Warm Current using HF radar: N. Ebuchi, Y. Fukamachi, K. I. Oshima, 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20cm/s程度でよく一致することを示した。また、この9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9年間で、ほぼ同様の季節変動が繰り返されているが、季節変動の大きさや進行時期には経年変動も存在することが明らかとなった。

<利用施設, 装置等> 流水海域動態観測システム(海洋レーダシステム)

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、風速・風向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、インド宇宙研究機関が処理・配信しているOSCATのデータは、風速に系統的な誤差を含むことが示されたが、オランダ気象局および米国海洋大気庁が再処理したデータではこの系統的な誤差はほとんど見られないことが示された。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。また、衛星軌道による系統的な誤差も見つかった。

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。また、2011年に行った日露合同海洋観測のデータとの比較を行った。

海氷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と結氷速度と間の関係式について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が必要とされていた。本研究では低温室での実験データ、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統合することにより幅広い成長速度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 2.0×10^{-7} m/s を境にレジームシフトが生じる可能性などが示された。本研究はオタゴ大学との共同研究である。〈利用施設、装置等〉低温実験室、安定同位体比質量分析装置

氷縁域における波—海氷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 size distribution:

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が本課題の目的である。本年度は2012年9～11月にオーストラリア研究船による東南極域での観測航海に参加して、氷縁域での波エネルギーのモニタリングおよび氷盤分布の観測を行った。諸事情によりヘリコプターによる氷盤分布の観測は計画通りには実施できなかったため、衛星データ等を活用することにより観測データを解析する方策を模索することになった。

数値海氷モデルで用いられる海氷レオロジーの検証

助教 豊田威信

On the validity of sea ice rheology used in the numerical sea ice model: T. Toyota

数値海氷モデルで用いられる Hibler のレオロジーの有効性をオホーツク海海水域を対象として検証した。このレオロジーは通常の応力では海水域を塑性変形する物体として取り扱ったこと、降伏曲線を離心率2の楕円としたこと、それに海水強度を海水密接度と氷厚の関数とした点に特徴があるが、北極多年氷域を対象に開発されたものであるため、季節海水域で適用可能なのか今なお検証が必要である。本研究では衛星から求めた海水漂流速度・密接度・氷厚分布、紋別流氷レーダーから求めた海流漂流速度を用いて、海水の変形場による仕事率という観点から解析した。その結果、空間スケール10km～150kmの範囲で有効であることが確かめられた。

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、重力波などの構造を明らかにした。また、オゾンの時間変動特性について調べ、大気境界層の構造がオゾンの短時間変動に与える影響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JAMSTECの研究観測船「みらい」に搭載し赤道から南大洋までの海上の水蒸気安定同位体の時間変動特性について調べた。

< 利用施設、装置等 > ドップラーライダー、水蒸気同位体レーザー

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水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、天候に左右されずに流水を検出し、高精度で流水の動きをとらえる手法を開発した。オホーツク海沿岸に発生する筋状降雪雲の構造と成因、複雑地形の風下に発生する強風帯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、レーダや地上観測データの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）。ビデオディストロメーターによる霰の長期観測を行い、霰の落下速度と粒径分布の定式化を行った（地球環境科学研究科 蒲山裕起）。非静力学大気モデルを用いた数値実験により、寒冷前線に伴う各種降雨帯の成因と、再現される降雨帯の構造の物理パラメタリゼーション依存性について明らかにした。< 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

中央ヒマラヤにおけるエアロゾル中の水溶性有機炭素、ジカルボン酸、ケト酸、 α -ジカルボニルの季節変化

日本学術振興会外国人特別研究員 P. Hegde、教授 河村公隆

Seasonal variations of water-soluble organic carbon, dicarboxylic acids, ketoacids, and α -dicarbonyls in the Central Himalayan aerosols: P. Hegde and K. Kawamura

中央ヒマラヤ（標高 1958 m）で採取されたエアロゾル試料を分析し、水溶性有機物の組成解析を行った。全ての試料を通して、シュウ酸（ C_2 ）が優位を示し、ジカルボン酸（ C_2 - C_{12} ）に占めるその割合は冬期で 80%、夏期で 50%であった。夏期の濃度は、冬期に比べて数倍高いことがわかった。一方、芳香族炭化水素の光化学的酸化で生成するフタル酸は、夏期には冬期の 7 倍になりナフタレンなど汚染性有機物の酸化が進行していることが明らかとなった。中央ヒマラヤの大気有機物は、インド-ガンジス平原の汚染源から大気輸送されたものである。ジカルボン酸などの濃度は、東京などアジアの主要都市の濃度とほぼ同等であった。

立山・室堂において採取された雪ピット試料中の低分子モノカルボン酸、溶存有機炭素、主要イオンの分布

教授 河村公隆、博士研究員 松本公平、研究支援推進員 立花英里

Low molecular weight (C_1 - C_{10}) monocarboxylic acids, dissolved organic carbon and major inorganic ions in alpine snow pit sequence from a high mountain site, central Japan: K. Kawamura, K. Matsumoto, E. Tachibana

北アルプスの立山・室堂平にて深度 6m のピットを掘り、雪試料を採取した。試料中に、ギ酸（ C_1 ）、酢酸（ C_2 ）、プロピオン酸（ C_3 ）等のモノカルボン酸を検出した。酢酸（range 8-76 $ng\ g^{-1}$, av.35 $ng\ g^{-1}$ ）またはギ酸（3-48 $ng\ g^{-1}$, 28 $ng\ g^{-1}$ ）が優位なモノカルボン酸であり、プロピオン酸（0.6-5.2 $ng\ g^{-1}$, 2.8 $ng\ g^{-1}$ ）が続いた。高い濃度の有機酸は黄砂を含む試料中で検出された。安息香酸は、硝酸塩、硫酸塩、Na, Ca, Mg と良い正の相関を示し、汚染およびダスト起源であることが示唆された。検出されたモノカルボン酸は、雪中の溶存有機物（270-1500 $ng\ g^{-1}$, 630 $ng\ g^{-1}$ ）の 1-6% に相当する。

カムチャツカ半島で採取したアイスコア中のバイオマス燃焼トレーサーの記録

教授 河村公隆、准教授 白岩孝行

Ice core records of biomass burning tracers (levoglucosan and dehydroabietic, vanillic and p-hydroxybenzoic acids) and total organic carbon for past 300 years in the Kamchatka Peninsula, Northeast Asia: K. Kawamura, Y. Izawa, M. Mochida and T. Shiraiwa

カムチャツカ半島のウシユコフスキーアイスクラップ（標高、3903 m）で採取したアイスコア（153 m, 約 300 年）中に、森林火災などバイオマス燃焼によって生成される有機物トレーサー（レボグルコサン、デヒドロアビエチン酸、バニリン酸、p-ヒドロキシ安息香酸）を検出した。セルロースの熱分解生成物であるレボグルコサンの濃度は、散発的なピークを示したが、概ね北半球の気温と良い相関を示した。一方、針葉樹のヤニの燃焼生成物であるデヒドロアビエチン酸は 1900 年頃から現在にかけて増加傾向を示した。また、その全有機態

炭素（TOC）に占める割合も増加傾向を示したことから、シベリアなど針葉樹林の火災が20世紀に増加していることを示唆した。アイスコア中の有機物トレーサーは、森林火災や気候変動の復元に強力なツールであることが明らかとなった。（地球環境科学研究科、伊澤祐輔）

北極海で採取した海洋エアロゾル中の低分子ジカルボン酸、ケト酸、ジカルボニルの分布

教授 河村公隆、技術補助員 小野かおり、研究支援推進員 立花英里

Distributions of low molecular weight dicarboxylic acids, ketoacids and α -dicarbonyls in the marine aerosols collected over the Arctic Ocean during late summer: K. Kawamura, K. Ono, E. Tachibana, B. Charrière and R. Sempéré

海氷が後退した2009年8月に北極海に流入するマッケンジー河口に近いポーフォート海にて砕氷船アムゼンの研究航海に乗船し、海洋エアロゾルを石英フィルター上に採取した。エアロゾル試料中の水溶性有機物の組成をGC, GC/MSで解析した。その結果、ジカルボン酸はケト酸やジカルボニルよりも高い濃度で存在することが明らかとなった。一般に、シュウ酸が最も優位なジカルボン酸であったが、霧が発生したときにはシュウ酸が減少しコハク酸が優位な成分となった。このことは、液相中でシュウ酸-鉄の錯体が光分解を受けている可能性を示している。シュウ酸が減少した際の、その安定炭素同位体比は増加することからも、液相中でのシュウ酸の光分解は支持された。本研究はフランス CNRS との共同研究である。

アフリカ・タンザニアで採取した大気エアロゾル中のジカルボン酸、ケトカルボン酸、ジカルボニル、脂肪酸の分子組成

日本学術振興会外国人特別研究員 S. L. Mkoma、教授 河村公隆

Molecular composition of dicarboxylic acids, ketocarboxylic acids, α -dicarbonyls and fatty acids in atmospheric aerosols from Tanzania, East Africa during wet and dry seasons: S. L. Mkoma and K. Kawamura

タンザニアの非都市域でエアロゾル試料（PM_{2.5}, PM₁₀）を採取し、その有機物組成をGC, GC/MSにて解析した。ジカルボン酸、ケト酸、ジカルボニルの大部分が微小粒子であるPM_{2.5}の画分に存在した。このことは、これらの有機物がバイオマス燃焼または光化学プロセスによって生成していることを示唆している。ジカルボン酸など有機物濃度は雨期に比べて乾期により高いことが示された。また、これら水溶性有機物の全炭素・水溶性炭素に占める割合は、乾期でより高くなった。このことは、乾期には強い太陽放射の下でジカルボン酸などの光化学的生成がより進行していると考えられた。

液相中での鉄触媒光分解におけるシュウ酸の¹³C濃集の実験的証拠

博士研究員 C. M. Pavuluri、教授 河村公隆

Evidence for ¹³-carbon enrichment in oxalic acid via iron catalyzed photolysis in aqueous phase: Pavuluri, C. M. and K. Kawamura

我々は、実大気エアロゾル中のシュウ酸がしばしば高い安定炭素同位体比（d¹³C）を示すことを発見したが、その理由は定かではなかった。本研究では、シュウ酸の光化学的分解を鉄触媒の存在下で実施した結果、過酸化水素/鉄（Fe³⁺, Fe²⁺）/UV系ではシュウ酸が分解し、そのd¹³Cが増加することを見いだした。しかし、鉄が共存しない系ではシュウ酸は分解されることがわかった。本室内実験の結果は、大気中で起こる鉄-シュウ酸錯体の光化学的Agingを再現するものであり、実大気で起こる反応過程を説明する初めての実験的証拠を提供するものである。

アイスコア中の有機物トレーサーによる過去の大気環境の復元

准教授 関幸、教授 河村公隆、助教 的場澄人、准教授 白岩孝行

アイスコアは過去の大気環境を記録した優れたアーカイブである。本研究ではこれまで無機分析が中心であったアイスコアの古環境復元に、新たに有機地球化学的手法を導入することで、アイスコアの研究に新たな展開をはかることを目的とする。アラスカのオーロラピークアイスコアから採取されたアイスコア中の各種有機物トレーサーを分析した。その結果、有機物分析から過去約270年間の森林火災や生物起源2次有機エアロゾルの変遷が読み取れる可能性が示唆された。測定にはガスクロマトグラフ質量分析計を用いた。

森林大気における有機態窒素エアロゾルの起源に関する研究

助教 宮崎雄三、客員教授 PingQing Fu、技術補助員 小野かおり、教授 河村公隆

Origin of organic nitrogen aerosols in the forest atmosphere: Y. Miyazaki, P. Fu, K. Kawamura

大気エアロゾルによる大気質変動や気候影響における有機態窒素の役割に着目し、森林総合研究所演習林（札幌）のキャノピー層内におけるエアロゾルについて、含窒素有機物の収支とその起源に関する観測研究を行った。大気の光化学場・植生活動が活発な初夏に有機態窒素が全窒素の最大約 40% を占め、その質量の大部分は粒径 $2 \mu\text{m}$ 以下に存在していることを見出した。夏季の含窒素有機物の起源としてイソプレン、 α -ピネンの酸化生成の寄与が大きいことが示唆された。一方、秋季は菌類などに由来する粗大粒子に多く存在し、植生からの直接放出の寄与が大きいなど、起源が季節によって大きく異なることを明らかにした。これらの知見は森林大気における窒素の沈着・放出フラックスの正確な理解に繋がると期待される。

カラマツ林・アカマツ林における植生起源揮発性有機化合物（BVOC）と有機エアロゾルの同時観測

助教 宮崎雄三、教授 河村公隆

Simultaneous measurements of biogenic volatile organic compounds and organic aerosols in larch and red pine forests: Y. Miyazaki, K. Kawamura

異なる森林植生群から放出される BVOC と有機エアロゾル生成への寄与、生成制御要因を明らかにすることを目的とし、富士北麓フラックスサイト等において、数時間スケールでの BVOC フラックス・濃度と有機エアロゾル濃度の同時測定を行った。 α -ピネンの放出フラックス・濃度と α -ピネン由来の有機エアロゾル濃度にはカラマツ・アカマツで有意な差異はなく、生成されるエアロゾル有機炭素量の制御要因として、オシダやコナラから放出されるイソプレン由来の酸化生成物の寄与が大きいことを見出した。さらに有機エアロゾル生成量には BVOC フラックスと比べて酸化剤（オゾン、OH、 NO_3 ）や気温など光化学場の影響が大きいことが示唆された。本研究は静岡県立大学の谷晃准教授との共同研究である。

都市・森林大気環境における異なる新粒子生成プロセスの解明

特任助教 Jinsang Jung、助教 宮崎雄三、教授 河村公隆

Different characteristics of new particle formation between urban and deciduous forest sites:

J. Jung, Y. Miyazaki, K. Kawamura

都市（人為起源）と森林（植生起源）という大気エアロゾルの起源が異なる大気環境において、新粒子生成のプロセスの違いを明らかにするため、夏季の 2 地点（都市部、森林域）における粒子数・体積粒径分布の現場測定を行い、観測された新粒子生成過程の詳細な比較を行った。都市大気では核生成された粒子の成長にガス状有機物（非メタン炭化水素）の濃度が重要な役割を果たしていることが明らかになった。さらに、都市域からのオキシダントを含む汚染大気の流入が、森林大気における新粒子生成の大きな駆動要因になっていることを示唆する結果が得られた。

微細地形による大気冷却過程の数値解析

教授 渡辺力、助教 下山宏

Numerical simulation of the enhancement of atmospheric nocturnal cooling by micro-scale topographies: T. Watanabe, K. Shimoyama

極低温な地上気温が出現する背景には、水平スケールが数 km 以下の微細な地形起伏が関与している場合が多い。本課題は、通常の気候・気象モデルでは解像されない、そうした微細地形による大気冷却効果の定量的評価を目標とする研究の一環である。ここでは、高解像度の領域気象モデル（WRF）による Large-Eddy Simulation を行い、同心円の尾根をもつ理想化した盆地内における大気の夜間冷却過程を解析した。その結果、一晩あたりの大気冷却量（気温低下量を熱換算したもの）は、盆地の水平スケールや深さ、斜面傾斜や盆地底の平野の有無等によって異なるが、その違いは一つの地形パラメータ（盆地の地表面積と容積の比）によって統一的に表されることが明らかとなった。この結果は従来の知見の枠内であるが、今後、地形の複雑度や冷却過程の不均一性等を考慮した解析を進め、上記の目標に到達したい。（環境科学院、清水大幹）

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

開発を進めている標記モデルの改良のため、落葉広葉樹林内において高度別に測定された、大気中 CO₂ 濃度の時間変動（1 時間毎）の再現性について検討した。各高度における時間変化のパターンは概ね再現されていたが、詳細にみると、季節や時間帯によって系統的な違いが生じる傾向があった。その原因として、モデルに含まれる、森林内大気中の鉛直混合や土壌呼吸に関わるパラメタリゼーションが不適切であることが考えられるため、今後はこれらの点について改良を進め、モデルの高精度化を図る。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とらえることに挑戦している。本年度は水平断面構造の観測を試みた。従来の観測システムをそのまま応用するにあたり、撮影領域を確保するために水平面画像は斜め方向から撮影した。そして撮影画像から解析データへの変換アルゴリズム、ベクトル算出の解析アルゴリズムの改良を行なった結果、計算時間とベクトル算出精度の向上に成功した。得られた水平空間場から、安定接地層において 1 m 程度の空間スケールで存在する渦や筋状構造が確認された。（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、技術補佐員 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を高頻度で観測するために、ヘリコプター搭載型の気象観測システムの開発を行い、モニタリング観測を実施している。これまで、ヘリコプター特有の振動環境により頻繁な欠測が生じていたが、本年度の改良によって大幅にデータ取得率が改善された。観測データを用いて作成された気温鉛直プロファイルデータセットを気象庁メソスケール解析格子点データセットと比較した結果、格子点データセットでは海洋上大気下層で常に混合層が形成されているのに対し、実測では総観スケールで変動していることが明らかとなった。本研究は北海道大学地球環境科学院、谷本陽一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

夜間の気温低下量に対する地形効果のメカニズムを、気柱温度の積分値である気圧変化の観測値から解析した。1 晩における盆地底と山頂の気圧変化積分値は、盆地内の冷却量を明確に反映していたが、その変化過程を議論するには様々な外的要因のノイズが非常に大きいことが判明した。これらのノイズを除去するために、空間構造も考慮して盆地内外で生じる外的要因を切り離して行う必要があるが、解析事例を増やすことで盆地内の冷却の時間変動を見ることが可能であると示唆された。

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、昨春に引き続き、母子里において模擬降雨の散水実験を行なった。積雪深は昨春の 2 倍近い約 170cm であったが、散水開始後 50～90 分で積雪底面から水が出始め、総散水量 170～120L に対し 46～48L の流出量であった。散水量と流出量が定常となった時点における流出水に含まれる模擬降水の割合は、水および同位体の収支式から概ね 6～7 割と見積もられた。

これまで、晴天日の融雪や弱い降雨時には、雪面から供給された水が積雪内部に貯留されていた水を押し出すように流出し、積雪底面から流出する水の9割以上がこうした貯留水であると言われているが、多量の降雨時には異なった流出過程となることが明らかになった。＜利用施設、装置等＞母子融雪観測室

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。ブロックCと呼ばれる約100平方kmのモデル地区内において、表層および深層の地下水位変動や、それらと運河水位との関係を調べた。その結果をもとに、対象地区における「現在」の地下水流動を再現し、「過去」の地下水流動の復元を試みるとともに、「将来（未来）」の地下水流動を予測するための広域地下水流動モデル（MODFLOW）を構築した。数値計算の結果、1）甚大な森林泥炭火災が発生した2009年の干ばつ時には、運河近傍では、泥炭層の地下水位が地表面から2m程度低下していた； 2）メガライス・プロジェクト以前の地下水位は、浅層および深層ともに現在より高く、仮に2009年と同等の干ばつが起きても、現在より1m程度高く保たれる； 3）運河に提案されているダム（堰）群を建設した場合、運河から500m以内の範囲では、2009年と同等の干ばつが起きても、10cm以上の水位低下抑制効果が期待される、などが明らかになった。

南極半島 James Ross 島、Seymour 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 Seymou Island, Antarctic Peninsula region: T. Sone

南極半島地域において、最近の温暖化による地形変化に関する研究を続けている。Seymour 島、James Ross 島での観測から、2009年以降は気温・地温はやや寒冷化傾向にある。このため James Ross 島 Rink 地域では、ソリフラクションによる物質移動が活発ではなくなり、またアイスキャップが拡大傾向にあることが判明した。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）、および森 淳子博士（立正大）との共同研究である。

福島県御霊櫃峠における斜面物質移動

助教 曾根敏雄

Solifluction movement in the Goreibitsu Pass, Fukushima Prefecture: T. Sone

福島県御霊櫃峠（標高約1000m）は季節凍土地域にあるが、冬期に大きな斜面物質移動が生じる。これまでの研究で、多くは土壌の凍結融解により地表面の礫が移動することが判明した。しかし移動様式については、これまでの観測では解明できなかった。そこで、XY方向の動きが捉えられる装置を設置して、地表面の礫の移動観測を行った。その結果、礫の斜面方向の動きに加えて、凍上・融解沈下量も明らかにすることが出来た。本研究は、田村俊和教授（立正大学）、瀬戸真之博士（埼玉大学）、森 淳子博士（立正大学）との共同研究である。

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

(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

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.Sc./Planetary Science; Astrophysics

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

(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./Astorochemistry; 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

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./Astorochemistry; 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。

2012 年度に発表された最も特筆すべき研究は、南極のドームふじ氷床コアから過去 30 万年にわたる固体の硫酸塩と硫酸が付着したダストフラックスを復元したプロファイルが得られたことである。その結果、最終氷期において全ダストフラックスがかなり増加したにもかかわらず、氷期、間氷期を通して、硫酸が付着したダストのフラックスはほとんど一定だったことがわかった。他方、硫酸塩のフラックスは気温と逆の相関を持ち、硫酸塩粒子と気温の気候学的なカップリングの存在を示唆している。この研究は気候変動メカニズムの再考を迫るもので、非常に高く評価された。もうひとつの重要な成果は、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 OH と H_2 の反応を実験的に確かめ、それが量子的なトンネル反応で起こっていることを確認したことである。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 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.

The most significant research achievement in this section in 2012 is that the profile of sulphate fluxes over the past 300,000 years from an Antarctic ice core has been obtained. This show that, whereas the flux of sulphate-adhered dust has remained almost constant, that of sulphate salts correlates inversely with temperature, suggesting a coupling between particulate sulphur and temperature. This filled us with admiration and was highly evaluated. Another remarkable achievement is experimental verification on the formation of H_2O by a quantum tunneling reaction $\text{OH} + \text{H}_2$ on a low temperature interstellar grains. 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 2012.

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 treatment of coupled ice sheet/ice shelf dynamics in the ice sheet model SICOPOLIS (sicopolis.greveweb.net) was refined. We participated in the international SeaRISE (“Sea-level Response to Ice Sheet Evolution”) project, a multi-ice-sheet-model community effort in order to assess the contribution of both the Antarctic and Greenland ice sheets to future sea level rise, thus providing input for the upcoming Fifth

Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC. Ongoing work on investigating the dynamics of the Shirase drainage basin (that connects Dome Fuji Station to the Lützow-Holm Bay region of Queen Maud Land, East Antarctica) with the full Stokes model Elmer/Ice (elmerice.elmerfem.org) will be continued into FY 2013.

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 improved the description of atmospheric water transport in the model MAIC-2 (maic2.greveweb.net) such that a north-south gradient of the atmospheric water content is accounted for. The model was then used to simulate the glaciation of Mars from 10 Ma ago until 10 Ma into the future. In agreement with estimated surface ages of the present-day polar ice deposits, the north polar deposits grow essentially monotonically from 4 Ma ago until today and into the future, while the much older south polar deposits remain sequestered in the ground. Episodic erosional events of the simulated north polar deposits agree, to first order, with the observed internal stratigraphy.

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、院生 箕輪昌紘

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

南米・南パタゴニア氷原全域を対象に人工衛星画像の解析を行い、主なカービング氷河全ての流動速度と末端変動を測定した。その結果、パタゴニア全域において世界初となる流動マップが完成し、カービング氷河の急激な後退と加速が同時に起きていることが判明した。また同地域を代表する3つのカービング氷河とその前縁湖において観測を行い、短期流動変化、湖水温度分布などのデータを得た。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。

<関連施設、装置等> GPS 装置

東南極ラングホブデ氷河における棚氷下環境の観測

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通年観測を実施した。氷河末端の棚氷とその底面にGPS、サーミスタチェーン、水圧計を設置し、その一年後に測器の回収に成功した。また前年に採取した海水を分析し、厚さ400mの棚氷下、接地線近傍に植物プランクトンが存在することを明らかにした。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

グリーンランドにおける氷床および氷帽・氷河の質量変化

講師 杉山慎、助教 的場澄人、院生 榊原大貴、院生 松野智

Ice mass loss in the northwestern Greenland: S. Sugiyama, M. Sumito, D. Sakakibara, S. Matsuno

グリーンランドにおける氷床および氷帽・氷河の質量減少を定量化するため、野外観測と衛星データ解析を実施した。2012年7月にグリーンランド北西部Qaanaaq氷帽において融解量、流動速度、氷厚を測定し、氷表面アルベドの低下に起因する融解量の増加を確認した。また測定データをもとに構築した数値氷河モデルによって、流動速度と氷温の分布が推定された。さらに、衛星画像の立体視による精密な標高測定を行い、2007年から2009年の間にQaanaaq氷帽の氷厚が年間0.9mの速度で減少していることを明らかにした。本研究は、GRENE(北極気候変動研究事業)プロジェクトの課題として実施されており、国立極地研究所、防災科学技術研究所との共同研究である。<関連施設、装置等> GPS 装置、アイスレーダ

ISS「きぼう」における氷結晶成長の自励振動その場観察用供試体の開発

技術専門職員 中坪俊一、教授 古川義純、教授 佐崎元、助教 長嶋剣

Development of Ice Crystal 2 apparatus for the self oscillatory growth of ice crystal at the International Space Station: S. Nakatsubo, Y. Furukawa, G. Sazaki, K. Nagashima

ISS「きぼう」で実施する宇宙実験テーマ「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」に使用するための実験装置「Ice Cell 2」の氷の核生成装置部分の改良を実施し、一連の実験を行った。その結果、当初計画どおりの十分な性能を発揮することを確認し、実験装置を完成させた。また、本実験装置で取得した光干渉計動画を使い、解析方法についての検討を行った。その結果、一つの動画の解析により、六角板状の氷結晶を構成する2つのベール面の成長速度を完全に独立、かつ高精度（ $0.1 \mu\text{m}$ 以上の精度）に解析できることを証明した。これにより、成長速度の時間変動の精密測定法が確立され、2013年8月から実施する宇宙実験のすべての準備が完了した。

氷表面観察を目指したノンコンタクト原子間力顕微鏡の開発

助教 長嶋剣、教授 佐崎元、教授 古川義純

Development of non-contact atomic force microscopy for ice crystal surface: K. Nagashima, G. Sazaki, Y. Furukawa

島津製作所の協力のもと、市販の原子間力顕微鏡（島津製 SPM-9500）をノンコンタクト原子間力顕微鏡へと改造して低温研に設置した。本顕微鏡は溶液中観察に特化しており、これまでアルカリハライド結晶、アミノ酸結晶、タンパク質結晶などいくつかの結晶に関して溶液中で原子・分子分解能観察が可能であることを確認した。今後は温度調節可能な観察セルと組み合わせることで氷結晶表面の観察を行う予定である。

低温固体表面における水分子生成反応 $\text{OH}+\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}+\text{H}$ の同位体効果

特任助教 大場康弘、教授 渡部直樹、教授 香内晃

Isotope effect in the formation reaction $\text{OH}+\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}+\text{H}$ on a low temperature solid: Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi

星間分子雲に存在する水は、地球上に存在する水に比べて重水素存在度（D/H）が数桁高く、その重水素濃集プロセスに興味を持たれている。我々は星間分子雲における主要な水生成表面反応である $\text{OH}+\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}+\text{H}$ の同位体効果を、OH と H_2 およびそれらの重水素置換体（OD、HD、 D_2 ）を用いて調べた。OH および OD が水素（ H_2 、HD、 D_2 ）から H 原子を引き抜く反応が、D 原子を引き抜く反応より 10 倍程度効率よく進行した。本結果は星間分子雲における OD/OH 比が水の D/H を決める重要なファクターのひとつ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

極低温表面原子反応による固体メチルアミンの重水素濃集

特任助教 大場康弘、技術専門職員 千貝健、長村吉洋（神奈川工科大学）、教授 渡部直樹、教授 香内晃

Deuterium fractionation of solid methylamine through atomic-surface reactions at low temperature: Y. Oba, T. Chigai, Y. Osamura, N. Watanabe, A. Kouchi

表面原子反応によるメチルアミン（ CH_3NH_2 ）の重水素濃集に関する実験的・理論的研究をおこない、星間分子雲におけるその重水素濃集度を考察した。10K という極低温で固体メチルアミンは重水素原子と反応し、メチル基、アミノ基ともに重水素置換された。一方でメチルアミンの重水素置換体も水素原子と反応して水素置換が進行した。実験的に求めた反応速度を用いて、星間分子雲での表面反応によるメチルアミン重水素置換体の存在度を数値計算すると、典型的な星間分子雲の寿命である 10^6 年後には CH_2DNH_2 が最も多くなった。
<利用施設、装置等>極低温氷表面反応エネルギー分析システム

氷の構造・電子状態解析のための極低温超高真空透過型電子顕微鏡の開発

教授 香内晃、教授 渡部直樹、助教 日高宏、助教 羽馬哲也、技術部 中坪俊一、技術部 藤田和之、技術部 新堀邦夫、技術部 池田正幸

Development of Ultra-high vacuum low temperature transmission electron microscope for analyses of structure and electric states of ices : A. Kouchi, N. Watanabe, H. Hidaka, T. Hama, S. Nakatsubo, K. Fujita, K. Sinbori, M. Ikeda

超高真空 (10^{-7} Pa) の透過型電子顕微鏡の試料室で、10-200K の温度で氷の作製および氷への紫外線・イオン等の照射が可能な透過型電子顕微鏡を開発している。氷を作製するためのガス導入系や紫外線照射装置の作製が完了し、当初の目的が達成された。また、電子線エネルギー損失スペクトルの測定が可能であり、氷の電子状態の解析や元素組成の分析が可能な装置である。

<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

超高真空低温原子間力顕微鏡による Si(111) 表面の原子分解能観察

助教 日高宏、教授 渡部直樹、教授 香内晃

Atomic resolution observation of Si(111) by 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引き続き行った。固体の表面構造や吸着分子の吸着サイト依存性を詳細に調べるためには原子分解能を有する必要がある。低温表面における原子分解能観察を実現するため、除振対策・カンチレバーの選定・カンチレバーの尖鋭化処理等の対策を行った。100K に冷却された Si (111) 基板を用いたテスト観察を行った結果、Si の 7×7 構造およびその表面の吸着物の観察に成功し、この装置が低温領域で原子分解能観察が可能であることが示された。

<関連施設、装置等> 超高真空極低温氷作成・観察電子顕微鏡システム

惑星科学国際教育研究拠点の構築への寄与

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った。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た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水微惑星が顕著な蒸発を起こし得ることを示した。この結果は専門学術誌に出版済みである。

小天体表面近傍における電磁環境とダストの電気力学

教授 山本哲生、千秋博紀、和田浩二 (千葉工大惑星探査研究センター上席研究員)、木村宏 (神戸大惑星科学研究センター特命准教授)

Electromagnetic environment and dust dynamics in the vicinity of a minor body around a star: T. Yamamoto, H. Senshu (Chitech), H. Kimura (CPS, Kobe U.), K. Wada (Chitech)

はやぶさ2による小惑星探査や系外惑星デブリ円盤ダストを考慮しつつ、小天体近傍の空間の電磁場とその中で運動する荷電ダストの力学について研究しつつある。

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る屈折、分散素過程とこの現象から予測される効果を予言した。観測の可能性について検討しつつある。

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 三寺文夫、准教授 西岡純

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

三井物産環境基金の援助により、日中露モ4ヶ国の研究者によるアムール川における国際共同観測クルーズを実施した。その結果、4ヶ国で喫緊に取り組むべき課題として、アムール川最上流域から河口部にかけての溶存成分の観測が抽出された。このクルーズの成果は、115ページの英文報告書として出版された (<http://amur-okhotsk.com/wp-content/uploads/2013/03/amurcruisereport2012.pdf>)

網走川流域における物質循環と流域保全

准教授 白岩孝行、准教授 西岡純、助教 的場澄人

Material flow and watershed conservation in the Abashiri River basin: T. Shiraiwa, J. Nishioka and S. Matoba

北海道東部の網走川流域において、異なる土地利用下における栄養塩、溶存鉄、懸濁物質の河川への負荷を観測し、流域が持続可能な一次産業を続けていくための課題を抽出した。中流域の畑作は、河川に対する栄養塩負荷が大きく、網走湖の富栄養化の主たる原因となっている。一方で、畑作地帯から流出する溶存鉄フラックスも大きいことが判明した。流域保全については、既に様々なステークホルダーが連携を開始しており、中流域の農業をこれらの連携に加えていくための動機付けが課題であることが判明した。本研究には環境科学院修士課程2年生の倉野健人と藤島洸の2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

異なる土地利用状態にある河川が沿岸の磯焼けに与える影響評価

准教授 白岩孝行、准教授 西岡純、助教 的場澄人

Impact assessment of land-uses in watersheds on coastal “sea desertification”: T. Shiraiwa, J. Nishioka and S. Matoba

北海道南部の上ノ国町を流れる2河川（天ノ川・石崎川）において、沿岸の磯焼け状態と河川流域の土地利用の関係について現地調査を実施した。磯焼けは、天ノ川河口域、および石崎川河口域の左岸で進行している。天ノ川および石崎川において、通年にわたり河川水中の栄養塩濃度と溶存鉄濃度を測定し、両地域の土地利用を比較したところ、各種溶存成分の濃度は天ノ川で高かったが、広葉樹林に覆われる石崎川において流量が圧倒的に多いため、沿岸にもたらされる各種溶存成分は石崎川で多くなった。その結果、地衡流の影響でより多くの栄養塩・溶存鉄がもたらされる石崎川右岸において藻場が健全な状態に保たれていることが判明した。本研究には環境科学院 修士課程2年の夏目奏が貢献した。

<利用施設>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

塩淡二層構造を持った湖における湖氷形成過程

准教授 白岩孝行、助教 豊田威信、助教 的場澄人

Formation process of lake ice at two-layered brackish lake: T. Shiraiwa, T. Toyota and S. Matoba

塩淡二層構造をもつ網走湖において、冬期に形成される湖氷の形成プロセスを観測した。1月、2月、3月の各月1回、上流の網走川流入口から下流の流出口にかけて、合計6定点を設定し、湖氷厚、湖水の温度測定、湖水のサンプリングを実施した。得られた湖水と湖水のサンプルは、酸素・水素同位体比、栄養塩濃度分析を

行う予定である。また、湖水については構造解析を実施し、塩淡二層構造を持つ湖の湖水形成過程について、数値計算も取り入れて解明する。本研究には、修士課程1年の大畑有が貢献した。

ダストアグリゲイトの数値シミュレーションと微惑星天体形成

准教授 田中秀和、和田浩二（千葉工大 上席研究員）、奥住聡（名大、博士研究員）、片岡章雅（総研大、博士課程1年）

Numerical Simulation of Dust Aggregates and Planetesimal Formation: Hidekazu Tanaka, Koji Wada, and Satoshi Okuzumi, Akimasa Kataoka

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構造などの性質を数値計算により調べた。従来の我々の数値計算によって、アグリゲイトは高空隙率を持つものにも関わらず、衝突圧縮による圧縮は非常に進行しにくいことが明らかにされていた。今年度は、天体サイズ（10m-10km）に成長したアグリゲイトに対するガス動圧や自己重力による圧縮効果を調べるため、アグリゲイトを準静的に圧縮する数値計算を行った。数値計算では圧縮の際のアグリゲイトに発生する圧力から、アグリゲイトの圧縮強度を求めた。その結果、圧縮強度は常に空隙率の3乗に比例する半経験式で与えられることを示した。これを用いることにより、アグリゲイト天体が成長と共にどの程度の内部密度をもつかを議論することができる。

微惑星衝突破壊の数値計算

准教授 田中秀和、和田浩二（千葉工大 上席研究員）、玄田英典（東大 特任助教）、小林浩（名大、特任助教）

Numerical Simulation of disruption at planetesimal collisions: Hidekazu Tanaka, Koji Wada, Hidenori Genda, Hiroshi Kobayashi

SPH(Smoothed Particle Hydrodynamics)法の流体計算によって、微惑星衝突時の破壊を調べるプロジェクトを開始した。従来の研究では、SPH粒子数が十分でなく精度の低い計算をもとに微惑星破壊強度が推定されてきた。また、計算された衝突速度範囲は狭いという問題もあった。一方、惑星形成や小惑星形成においては、衝突速度、天体質量などの広い範囲に対して精度のよい破壊モデルが必要とされている。本研究では、昨今の高速化された計算機を用いて、数百万粒子以上の大規模SPH流体計算を衝突速度、天体質量、衝突パラメータ広いパラメータに対して大量の数値計算を行い、必要とされている破壊モデルの構築を目指す。今年度は、予備的な大規模計算を行い、従来の低精度計算で得られた微惑星破壊強度は、我々の高精度計算結果に比べて10倍程大きすぎる結果を出していたことを明らかにした。

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、博士研究員 田中今日子、Juerg Diemand（チューリッヒ大学（スイス）教授）、Raymond Angéilil（チューリッヒ大学 博士研究員）、木村勇氣（東北大理、助教）、河野明男（海洋研究開発機構、博士研究員）

Molecular Dynamics Simulation of Homogeneous Nucleation at Vapor Condensation: Hidekazu Tanaka, Kyoko K. Tanaka, Juerg Diemand, Raymond Angéilil, 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、スイスチューリッヒ大学の研究者との共同研究によって、10-80億分子のレナード-ジョーンズ系凝縮過程の大規模計算群を行った。これにより、従来の我々の計算に比べ低下飽和下で非常に低い核生成率の凝縮過程を広い温度領域で再現した。これにより、従来では無理であった実験室と同条件における核生成過程を分子動力学計算で追い、かつ室内実験とほぼ同じ核生成率を得ることに成功した。この低下飽和下における計算結果は従来の核生成モデルのどのモデルとも異なるもので、新たなモデル構築が必要なことが示された。

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

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

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、これらの生物の環境適応機構を明らかにするため、様々な時空間スケールでの生物の多様性とその成立機構、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、下記の進展がみられた。①光合成の中心的な役割を担っているクロロフィル-タンパク質複合体の分解が、極めて巧妙に制御され、この制御が働かないと、細胞死が誘導され、植物が枯死することを明らかにした。②「北方林の林床植物であるクマイザサが、上層の落葉樹がもたらす光環境の季節変化や冬季の積雪によってどのような光ストレスを受けているか、また、どのような生理的メカニズムでそれらを回避しているか、というクマイザサの寒冷圏における生存戦略について明らかにした。③寒冷圏における物質循環過程のより本質的な理解のため、微生物由来のゲノム（それぞれの生物が持つ潜在能力）やタンパク質（実際の現場で発現されている機能）の網羅的な解析を行い、新属の硫酸化細菌 *Sulfuricella denitrificans* において低温環境特有のタンパク質発現パターンも明らかにした。④昆虫の自然免疫においてカビを感知する異物認識蛋白質の異物認識ドメインをアフィニティタグとして利用し、発現量や可溶性に優れた新規の発現ベクターの調製に成功した。⑤ユーラシア北部とアラスカ西部にわたり非常に広く分布するチビトガリ-ユーコントガリネズミ・コンプレックスの種内系統を明らかにして、生物地理学的な分布拡大についての推定を行った。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、コミュニティへの貢献にも取り組んだ。研究成果の一部は、NHK スペシャル「奇跡の湿原尾瀬」でも紹介され、マスメディアを通じた情報発信も行った。

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 biodiversity 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

光・低温ストレスに対するクマイザサの生理的応答

修士課程 2年 橋口恵、教授 原登志彦、助教 小野清美

Physiological responses of *Sasa senanensis* to the changes in light and temperature stress.:

M. Hashiguchi, T. Hara, K. Ono

落葉樹の林床に生育するクマイザサの光ストレスに対する生理的応答の季節変化について上層木がもたらす光環境の変化や積雪が果たす役割に着目して調べた。その結果、積雪が強光と低温がもたらす過酷な光ストレスからササを保護していること、上層木によって被陰されている夏には α -カロテン経路が、上層木が落葉し強光にさらされ、低温になる積雪前の初冬には β -カロテン経路がササのストレス応答に関与していることが示された。＜関連設備、装置等＞実験棟：低温実験室2、低温実験室3

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。本年度の解析では、各個体の幹に沿った直径成長速度の変化パターンと断面積の成長速度の変化パターンとが一致しない理由を明らかにした。また、樹冠内の幹の成長パターンと個体葉量の増加や減少傾向との間に関連を明らかにし、その生理的なメカニズムを示唆した。これらの研究成果をまとめ、国際誌 *Tree Physiology* にオープンアクセス論文として発表した。

クロロフィル b 合成酵素の制御と進化に関する研究

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り、その合成制御は、光化学系の形成や光環境への適応において重要な役割を担っている。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。そこで、多くの CAO 配列を比較し、さらに構造予測したところ、N 末ドメインは4つのサブドメインに分かれることが解った。これらのサブドメインが、それぞれクロロフィル b 認識や分解調節に関わっていることを明らかにした。

<関連設備、装置等>分析棟、DNA シークエンサー

クロロフィル代謝系の進化

助教 伊藤寿、教授 田中歩

Evolution of chlorophyll metabolism: H. Ito, A. Tanaka

ラン藻の一次共生により陸上植物の葉緑体が誕生し、二次共生により海洋性藻類である珪藻などの葉緑体が誕生した。ラン藻のクロロフィル合成系におけるジビニルクロロフィライド還元酵素が、陸上植物ではクロロフィルの分解に使いまわされ、ジビニルクロロフィライド還元酵素としては新規な遺伝子が獲得されたことが、組換えタンパク質を用いた実験より示された。珪藻においては、ラン藻のジビニルクロロフィライド還元酵素と新規なジビニルクロロフィライド還元酵素が併存していることが示唆された。

<利用施設、装置等>分析棟、DNA シーケンサー

葉緑体の Light-harvesting-like protein, LIL3 および LIL8 の機能解析

准教授 田中亮一、教授 田中歩、助教 高林厚史、技術部 加藤由佳子

Functional analysis of two light-harvesting-like proteins, LIL3 and LIL8, in higher plants:

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モチーフ (LHCモチーフ) 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 (GGR) と相互作用し、複合体を形成していることを見いだした。この酵素のさまざまな変異体を解析することで、LHCモチーフはチラコイド膜へのアンカーとして機能していること、また、LIL3-GGR の高分子複合体の形成に必要であることを見いだした。

さらに、新規の LIL protein である、LIL8 タンパク質の機能について詳細な解析を行った。細胞分画法によって、このタンパク質はチラコイド膜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、強光のもとで、とくに、光合成の機能が低下し、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。また、LIL8 タンパク質は、一部、光化学系2と高分子 (350 kD) の複合体を形成している可能性が示唆された。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。(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

クロロフィル分解酵素 chlorophyllase の機能解析

准教授 田中亮一、教授 田中歩、准教授 落合正則

Functional analysis of chlorophyllase: R. Tanaka, A. Tanaka, M. Ochiai

植物には chlorophyll の phytol 側鎖を切断する強い活性をもつ酵素の存在が知られており、この酵素は長い間、クロロフィル代謝に関わるものと考えられてきた。しかし、スイスの Hörtensteiner らのグループの研究によって、少なくとも通常のクロロフィル代謝には関わっていないことが明らかになり、この酵素がストレス時のクロロフィル代謝に関わる可能性が示唆されていた。そこで、われわれは、ストレス時における chlorophyllase の細胞内局在やクロロフィル代謝における chlorophyllase の影響を調べ、ストレス時においても、chlorophyllase はクロロフィル代謝に関わっていないことを明らかにした。さらに、chlorophyllase が植物の防御応答に関わっている実験的証拠を得た。(生命科学院 胡学运)

<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

部分循環汽水湖（春採湖、釧路市）の微生物群集構造の解析

特任助教 久保響子、助教 小島久弥、教授 福井学

Microbial community structure of a meromictic lake , Lake Harutori: K. Kubo, H. Kojima, M. Fukui

春採湖（釧路市）は年間を通して表層と深層が混ざり合わない部分循環湖である。水深約 3.75 m 付近に化学躍層があり、湖底近くで非常に高い濃度の硫化水素が測定された。湖の表層、深層、化学躍層および堆積物中の微生物群集構造とその分布様式を明らかにするため、分子生物学的手法（変性剤濃度勾配ゲル電気泳動法、16S rRNA 遺伝子のクローニング、蛍光 *in situ* ハイブリダイゼーション法）を用いた。その結果、出現する分類群は全水深を通して類似しているものの、その存在比は各水深によって異なることが明らかになった。

新規硫黄酸化細菌と関連微生物の分離

助教 小島久弥、教授 福井学

Isolation of novel sulfur oxidizer and relevant bacteria: H. Kojima, M. Fukui

淡水湖沼の底泥から、硝酸還元能を持つ独立栄養性の硫黄酸化細菌を新たに 1 株分離した。また、別の湖沼に由来する硫黄酸化細菌の集積培養系から、従属栄養性細菌 2 株を分離した。16S rRNA 遺伝子配列と生理学的特性を解析した結果、これらの 3 株はいずれも既知の細菌とは明確に異なり、それぞれ独立に新属新種として記載されるべきものであることが示唆された。

昆虫の生体防御機構における異物認識の分子機構

准教授 落合正則

Molecular mechanism of non-self recognition in insect defense system : M. Ochiai

昆虫の自然免疫において β -1,3- グルカン認識蛋白質は、カビなどの真菌の感染を感知する異物認識蛋白質として機能する。真菌細胞壁成分を認識するドメインは N 末端側に位置し、111 残基のアミノ酸からなる。このドメインをアフィニティータグとして含む融合蛋白質を発現させるために新規の発現ベクターを開発した。このベクターを用いた大腸菌発現系は従来の発現系よりも目的蛋白質の発現量が多く、可溶性になりやすいことが明らかになった。また、この発現系を利用して昆虫サイトカイン前駆体活性化因子のアッセイ系を確立した。

全北区に分布するチビトガリネズミ - ユーコントガリネズミ・コンプレックスの系統と遺伝変異

Satoshi D. Ohdachi, Kazunori Yoshizawa, Ilkka Hanski, Kuniko Kawai, Nikolai E. Dokuchaev, Boris I. Sheftel, Alexei V. Abramov, Igor Moroldoev and Atsushi Kawahara

Phylogeny and genetic variation in the *Sorex minutissimus*-*S. yukonicus* complex from various region of the Holarctic region.

ユーラシア北部とアラスカ西部にかけて広く分布するチビトガリネズミとユーコントガリネズミ（2 種は同種と思われる）の種内系統と遺伝的変異をミトコンドリアのチトクロム b 遺伝子配列に基づき調査した。その

結果、チビトガリはユーラシアの東部と西部の二系統に大別できた。ユーコントガリについては東部のクレードに属する。東部クレードは遺伝的な多様性が少ないが西部クレードはかなりの遺伝的な変異が認められた。これは、西部クレードは最終氷期に大陸氷河で覆われて一度絶滅し、温暖化後に各地の避難地から再移入したためと考えられた。〈利用施設、装置等〉分析棟（タンパク分析室）・DNAシーケンサー 3-2

絶滅危惧の希少種キューバソレノドンの生態と毒物質の予備的調査

Satoshi D. Ohdachi, Masaki Kita, Lazaro M. Echenique-Dias, Gerardo Begué-Quiala

A preliminary study of ecology and venom in an endangered and rare mammalian species, *Solenodon ubanus*.

絶滅が危惧されているキューバに生息する希少哺乳類のキューバソレノドンの生態とソレノドンが有するとされる毒物質の特定のための予備調査を、キューバ東部のアレハンドロ・デ・フンボルト国立公園において実行した。今まで偶発的しか捕獲できなかったが、効率の良い捕獲法を発見し、今回の調査で7頭もの個体を捕獲できた。これにより今後の毒物質の特定やDNA指紋法による個体識別法、生態の情報の研究の足がかりができた。

附属環オホーツク観測研究センター

PAN-OKHOTSK RESEARCH CENTER

教員：FACULTY MEMBERS

教授：PROFESSORS

- (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・海洋物理学；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

講師：LECTURER

- 中村 知裕・博士（理学）・海洋物理学；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体化、オホーツク海季節海氷域の減少、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・流氷の運動・大気の流れ全体の同時観測を可能とする短波海洋レーダ、ドップラーレーダのオホーツク海沿岸での運用や人工衛星、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。

2012年度はさらに、これまで行われた観測データの解析を進め、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、海氷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。大気経由の鉄供給過程も同時に調査しており、アイスコアによる環境変動復元を継続した。また、ロシア経済水域の未公開データを含む海洋データセットをロシア海洋気象研究所と共同解析し、オホーツク海で潜り込む北太平洋スケールの熱塩循環に関する理解を進めた。

これらの観測データを統合し短期的・長期的海氷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北太平洋高解像度モデルによる熱塩循環シミュレーションを行った。

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 2012, 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. Furthermore, ice core samples were analyzed to reconstruct past environmental changes. Further, we have collaborated with Russian Far Eastern Region Hydrometeorological Research Institute so as to analyze Russian oceanographic datasets to understand thermohaline circulation characteristics in the North Pacific Ocean.

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. A high resolution modeling of the North Pacific circulation was 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

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

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。アラスカ湾や西部亜寒帯循環を発生し、ベーリング海を経由する10年規模の塩分変動は4～5年のラグでオホーツク海の北西陸棚域に到達し、海水生成に伴う高密度水形成に影響を与え、さらに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北太平洋亜寒帯域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院博士課程3年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

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

宗谷暖流とその沖にあるオホーツク海水の間にはほぼ鉛直に立った水温・密度フロントを形成しており、宗谷暖流の流軸に対応している。この構造は斜面上における、浮力を伴う海底境界層の理論によって説明できることが分かった。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。この研究には理学部4年芦崎未帆が貢献した。また、北水研・黒田博士、JAMSTEC・美山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

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3年佐伯立が貢献している。また、東京大学・木村博士、新潟大学・浮田博士、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 Wannng 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。また、親潮フロントに沿って黒潮主流から派生する準定常ジェットがあり、これが高塩分水を北方に輸送するため、冬季の冷却により北海道東方海域（移行領域）に深い混合層を形成することが分かった。夏期には、この混合層水を高塩の黒潮水が覆い、混合層部分は移行領域モード水となる。このような準定常ジェットとモード水を9月に東北水研所属の若鷹丸により観測した。本研究には、環境科学院修士課程2年西方彩乃が貢献している。また、大分大学・西垣博士、東北水研・伊藤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

凍る海の豊かな生態系を生み出す機構の解明

准教授 西岡純、助教 豊田威信

A mechanism of high biological production in the seasonal sea-ice area: J.Nishioka, T.Toyota

海水の融解が季節海水域の生物地球化学的な循環に及ぼす影響を明らかにするために、海水域の観測および海水を用いた培養実験等を実施した。この観測と実験の結果、海水から海洋表層に付加される鉄は主に粒子態であるが、生物利用能が高く、溶解過程を介して植物プランクトンの増殖を促進する事が明らかになった。この鉄粒子の溶解過程には、極域特有の環境で起こる三価から二価への還元過程が重要であることが明らかになってきた。また、海水の融解は栄養環境に影響を及ぼすだけでなく、現場の植物プランクトン種組成にも影響を与えることが示唆された。この研究には、環境科学院博士課程1年漢那直也、修士課程2年稲垣成一が貢献している。

<利用施設、装置等>プロジェクト実験室クリーンルーム

北太平洋における鉄循環像の解明

准教授 西岡純

Iron biogeochemical cycles in the North Pacific: J.Nishioka

北太平洋亜寒帯域の鉄の分布を明らかにするために、北緯47度ラインを横断する鉄濃度の断面観測を実施した。その結果、西部は東部に比べ約2倍の濃度が観測され、北太平洋亜寒帯域東西では中層に分布する鉄濃度レベルが大きく違うことが明らかになった。またこの断面図より、西部北太平洋亜寒帯域に供給される鉄が中層の循環によって供給され、西部亜寒帯ジャイアの及ぶ範囲に広がっている様子を捉える事が出来た。また、西部亜寒帯域特有に供給される鉄の大部分が生物利用能のあるコロイド状の形態であり、その利用能の差で西部と東部の生物応答の違いが説明できることが明らかになった。この研究には、環境科学院博士課程1年漢那直也、修士課程2年田中美菜子が貢献している。<利用施設、装置等>プロジェクト実験室クリーンルーム

オホーツク海南部・日本海北部の表層水中における鉄及び栄養塩の地理的分布

准教授 西岡純

Surface iron and nutrient geochemical distribution in the southern Okhotsk Sea and northern Japan sea : J.Nishioka

オホーツク海及び日本海の表層水中における鉄や栄養塩濃度の詳細な水平分布を調べ、栄養物質の供給に関わる淡水の影響をアルカリ度を用いて調べた。その結果、6月の南部オホーツク海においては大陸およびサハリン起源の淡水が供給されており、高い濃度で鉄分を供給して珪藻の増殖を促進している事が示された。日本海北部においても局所的に河川起源の淡水のパッチがみられ、栄養塩環境を変化している様子が捉えられた。

この研究には、環境科学院博士課程1年漢那直也、修士課程2年田中美菜子が貢献している。

<利用施設、装置等> プロジェクト実験室クリーンルーム

環オホーツク域における海洋物質循環・生態系のモデリング

講師 中村知裕、博士研究員 中野渡拓也、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, T.Nakanowatari, 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の結果を解析し、西部亜寒帯表層における鉄のおもな供給源を調べた。

<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。本研究はその中でも陸棚・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と混合に注目し、新しい不安定モードを発見した。(環境科学院博士課程3年阿部祥子) <利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

潮流により生成される渦対のシミュレーション

講師 中村知裕

Simulations of tidally-generated dipole vortices: T. Nakamura

潮流の非常に強い海峡では、海峡から噴出する潮流ジェットの前方に時計回り・反時計回りの渦がペアになった渦対が生成されることがある。渦対は海峡上流側の海水を内部に含んで移動することで、海峡を通した海水交換や海峡周辺の海水混合に重要な役割を果たす。本研究ではレイノルズ数による渦対形成・発達過程の違いを調べた。(環境科学院修士課程2年大上真寅) <利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

渦と内部波の相互作用

講師 中村知裕

Interaction of eddies and internal waves: T. Nakamura

海洋中には様々な時空間スケールの渦と内部波が満ち溢れている。各々が海水混合・輸送に与える影響については多くの研究があるものの、これらの相互作用については研究が進んでいない。そこで、数値実験により渦と内部波の相互作用について調べ、従来知られていなかった相互作用を発見した。(環境科学院修士課程2年伊藤薫) <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。本年度は、2011年6月に水産学部付属練習船おしよ丸60日航海で行った宗谷海峡XBT・XCTD集中観測の結果を解析した。

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、高解像度の領域大気モデルで下層雲のシミュレーションを行った。(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> 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ミュレーション

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ミュレーションを行い、観測されたバンド状雲を再現した。本年度は複数のバンド状雲形成事例について数値シミュレーションを行った。(地圏科学専攻博士課程3年 Yagnesh Raghava Yakkala)

<利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

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、グリーンランド氷床北西部標高1490m地点において気象・雪氷観測を行った。このプロジェクトは、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、イオンクロマトグラフィー

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、層位構造の解析を行った。その結果、過去50年間における降水量の変動と気象総観場の関係が明らかになった。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。水同位体比の分析は、コペンハーゲン大学、ニールスボア研究所、氷・気候センターに協力頂いた。この研究には環境科学院博士課程の佐々木央岳、對馬あかねが貢献している。

<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、イオンクロマトグラフィー

積雪アルベド陸面モデル改良のための積雪物理量及び熱収支に関する観測的研究

助教 的場澄人、非常勤研究員 大宮哲

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

低温研観測露場にて冬季に、放射、気象、エアロゾルの連続観測を行った。また、積雪断面観測を週2回行い、積雪物理量および化学試料を高頻度で取得した。今期の最大積雪深は123cm(2月26日)であり前シーズン(78cm)、前々シーズン(80cm)と比べて多かった。雪質は12月下旬から2月中旬にかけてコシモザラメ雪が観測されたことが特徴的だった。現在、採取された雪に含まれる黒色炭素濃度、ダスト濃度の分析が気象研究所で行われている。また、放射、気象データとの比較から積雪アルベド陸面モデルの改良を行っている。本研究は、気象研究所との共同研究である。<利用施設、装置等>低温研観測露場、分析棟積雪試料室

アラスカにおける積雪中の水同位体比の空間分布

院生 對馬あかね、助教 的場澄人

Spatial distribution of water stable isotopes in snow cover at Alaska: A Tsushima, S. Matoba

アラスカで採取したアイスコアの氷同位体比プロファイルの解釈のための積雪機構を明らかにすることを目的に、2013年2月にアメリカ合衆国アラスカ州のフェアバンクスからアンカレッジにかけて積雪の調査と化学試料採取を行った。現在、試料の分析を進めている。この観測は、JAMSTEC(研究代表:杉浦幸之助)、GRENE北極事業との合同で行われた。

<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、イオンクロマトグラフィー

フィンランド縦断積雪調査

非常勤研究員 大宮哲、助教 的場澄人

Snow survey in Finland: S. Matoba, T. Omiya.

環北極域における陸域雪氷の変動と北極圏気候変動への影響を明らかにすることを目的に2013年3月にフィンランドにおいて広域季節積雪空間分布の観測と試料採取をおこなった。今後得られた積雪データの分析から気温、降水量、物質輸送の空間分布を求める。この観測はGRENE北極事業において実施され、防災科学技術研究所雪氷防災研究センター(研究代表:佐藤篤司)、JAMSTEC(研究代表:杉浦幸之助)との共同研究である。環境科学院博士課程の對馬あかねが貢献している。

<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、質量分析計室、安定同位体比質量分析計、イオンクロマトグラフィー

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) Sakuraba Y, Balazadeh S, Tanaka R, Mueller-Roeber B and Tanaka A ; Overproduction of chlorophyll b retards senescence through transcriptional re-programming in Arabidopsis., *Plant Cell Physiol* 53 : 3(505-517)(20120300)*
- 2) Yokono M, Tomo T, Nagao R, Ito H, Tanaka A, Akimoto S ; Alterations in photosynthetic pigments and amino acid composition of D1 protein change energy distribution in photosystem II. *Biochim. Biophys. Acta* 1817 : 5(754-759)(20120500)*
- 3) Tomo T, Kusakabe H, Nagao R, Ito H, Tanaka A, Akimoto S, Mimuro M, Okazaki S ; Luminescence of singlet oxygen in photosystem II complexes isolated from cyanobacterium *Synechocystis* sp. PCC6803 containing monovinyl or divinyl chlorophyll *a.*, *Biochim. Biophys. Acta* 1817 : 8(1299-1305)(20120800)*
- 4) Nakajima S, Ito H, Tanaka R, Tanaka A ; Chlorophyll b Reductase Plays an Essential Role in Maturation and Storability of Arabidopsis thaliana Seeds., *Plant Physiology* 160 : 1(261-273)(20120900)*
- 5) Shimoda Y, Ito H, Tanaka A ; Conversion of chlorophyll b to chlorophyll a precedes magnesium dechelation for protection against necrosis in Arabidopsis., *Plant journal* 72 : 3(501-511)(20121100)*

◇総説

- 1) Tanaka R, Takabayashi A, Ito H, Tanaka A ; Chlorophyll metabolism in photosynthetic organisms. in *Handbook of Porphyrin Science*, edited by Karl M Kadish, Kevin M Smith and Roger Guilard, World Scientific, Singapore 20(213-242)(20120800)*
- 2) 伊藤寿, 田中歩, 田中亮一 ; クロロフィル合成系の多様性はいかにして生まれたか? *光合成研究* 22 : 2(98-105)(20120800)*

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Ayumi Tanaka ; Genetic engineering of photosystems by the modification of chlorophyll metabolism, Agricultural Biotechnology Research Center Academia Sinica 2012 Seminar, Institute of Planr and Microbial Biology, Taipei, Taiwan(20120423)
- 2) Ayumi Tanaka ; Degradation of chlorophyll and chlorophyll-protein complexes, Okayama University International Symposium "Structure and Dynamics of Photosynthetic Systems", Okayama University, Okayama, Japan(20121022)

大 島 慶一郎 (OHSHIMA, Keiichiro) ・ 教授

◇学術論文

- 1) Nihashi, S., K. I. Ohshima, and N. Kimura ; Creation of a heat and salt flux dataset associated with sea ice production and melting in the Sea of Okhotsk, *Journal of Climate*, 25(7), 18(2261-2278), doi : 10.1175/JCLI-D-11-00022.1(20120400)*
- 2) 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)*
- 3) 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, 4(419-432), doi : 10.5194/os-8-419-2012, (20120700)*
- 4) Nakazawa, N., J. Ono, H. Yamaguchi, K. I. Ohshima, A. Kurokawa, 2012 ; Numerical prediction of spilled oil behavior under sea ice conditions ; Modification of the 2011 Model, *Offshore Technology Conference, OTC23801*, doi : 10.4043/23801-MS(20121200)*
- 5) 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*, 34, 12(468-489)(20130100)*
- 6) 三谷曜子, 大島慶一郎, 桜井泰憲 ; 小型CTD等を装着した鰭脚類による海洋観測データの取得, *海洋と生物, Aquabiology* 204, 35(1), 4(12-15)(20130200)
- 7) Ohshima, K. I., Y. Fukamachi, G. D. Williams, S. Nihashi, F. Roquet, Y. Kitade, T. Tamura, D. Hirano, L. Herraiz-Borreguero, I. Field, M. Hindell, S. Aoki and M. Wakatsuchi ; Antarctic Bottom Water production by intense sea-ice formation in the Cape Darnley Polynya, *Nature Geoscience*, 6, 6(235-240), doi : 10.1038/NGEO1738(20130300)*

◇著書 (共著)

- 1) 大島慶一郎 ; I-1. オホーツク海の循環と温暖化・流出油, 「オホーツクの生態系とその保全」大泰司紀之, 桜井泰憲, 大島慶一郎編, 北海道出版会, pp3-18(20130313)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Ohshima, K. I., Y. Fukamachi, S. Aoki, T. Tamura, and G. D. Williams ; New findings of Antarctic Bottom Water ; Ongoing warming/freshening and a discovered AABW source, *The Third Symposium on Polar Science, Multidiciplinary session "Late Cenozoic Environmental Changes in Antarctic Cryosphere ; Perspectives from Sea, Land, and Ice Sheets"*, Tachikawa, Japan(20121127)

渡部直樹 (WATANABE, Naoki)・教授

◇学術論文

- 1) Y. Oba, N. Watanabe, T. Hama, K. Kuwahata, H. Hidaka, A. Kouchi : Water formation through a quantum tunneling surface reaction, OH + H₂, at 10 K, The Astrophysical Journal, 749(1) : 67(12p)(20120323)*
- 2) T. Hama, K. Kuwahata, N. Watanabe, A. Kouchi, Y. Kimura, T. Chigai, V. Pirronello : The mechanism of surface diffusion of H and D atoms on amorphous solid water ; Existence of various potential sites, The Astrophysical Journal, 757(2) : 185(12p)(20120917)*

◇総説

- 1) 渡部直樹, 香内晃, 羽馬哲也, 日高宏, 大場康弘, 千貝健 : 星間分子雲での微粒子表面における水素の化学物理過程, 表面科学, 33(12) : 662-668(20121200)*

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) N. Watanabe : Spin temperatures of hydrogen and water molecules on amorphous solid water, Chemical Evolution of Star Forming Region and Origin of Life(ASTROCHEM2012), Kolkata, India(20120711)
- 2) N. Watanabe : Hydrogen processes on dust grains ; H atom diffusion and water formation, 39th COSPAR Scientific Assembly, Mysore, India(20120715)
- 3) N. Watanabe : Grain surface processes at very low temperatures ; hydrogen diffusion and tunneling reactions, Gordon Research Conference on Radiation Chemistry, New Hampshire, USA(20120801)
- 4) N. Watanabe : Surface diffusion mechanism of atomic hydrogen and the ortho/para ratio of nascent H₂ molecule on amorphous solid water at around 10 K, Dynamical Phenomena at Surfaces : The Role of Complexity, Leiden, Netherlands(20121130)
- 5) N. Watanabe : Physicochemical processes of hydrogen on ice ; A key for chemical evolution in space, 2nd International Symposium on Hierarchy and Holism, Tokyo, Japan(20130220)
- 6) N. Watanabe, T. Hama, H. Hidaka, Y. Kimura, A. Kouchi, Y. Oba, V. Pirronello : Physics and chemistry of hydrogen on cosmic dust ; diffusion, spin temperatures, and water formation, First Workshop on Experimental Laboratory Astrophysics, Kauai, Hawaii, USA(20130227)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) N. Watanabe : Organizer, Workshop on Interstellar Matter 2012(20121017)

佐崎元 (SAZAKI, Gen)・教授

◇学術論文

- 1) M. Maruyama, H. Kawahara, G. Sazaki, S. Maki, Y. Takahashi, H.Y. Yoshikawa, S. Sugiyama, H. Adachi, K. Takano, H. Matsumura, T. Inoue, S. Murakami, Y. Mori, "Effects of a forced solution flow on the step advancement on {110} faces of tetragonal lysozyme crystals ; direct visualization of individual steps under a forced solution flow", Crystal Growth & Design, 12(6), 8(2856-2863)(20120502)*
- 2) H.Y. Yoshikawa, Y. Hosokawa, R. Murai, G. Sazaki, T. Kitatani, H. Adachi, T. Inoue, H. Matsumura, K. Takano, S. Murakami, S. Nakabayashi, Y. Mori, H. Masuhara, "Spacially precise, soft microseeding of single protein crystals by femtosecond laser ablation", Crystal Growth & Design, 12(9), 6(4334-4339)*(20120711).

◇総説

- 1) G. Sazaki, A.E.S. Van Driessche, G. Dai, M. Okada, T. Matsui, F. Otarola, K. Tsukamoto, K. Nakajima, "In situ observation of elementary growth processes of protein crystals by advanced optical microscopy", Protein & Peptide Letters, 19(7), 18(743-760)(20120707)*
- 2) 佐崎元, サルバドール・ゼベダ, 中坪俊一, 古川義純, "氷結晶表面での単位ステップと擬似液体層の直接光学観察", 低温科学, 71(1), 1-13(20130331)*

◇解説

- 1) 杉山茂, 松村浩由, 丸山美帆子, 佐崎元, 廣瀬未果, 安達宏昭, 高野和文, 村上聡, 井上豪, 森勇介, 「固相ハイドロゲル中でのタンパク質結晶化」, 日本結晶学会誌, 54(5), 4(300-303)(20121031)*
- 2) 佐崎元, サルバドール・ゼベダ, 中坪俊一, 古川義純, "氷結晶の表面融解過程の光学その場観察", 応用物理, 82(2), 4(150-153)(20130202)*

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 佐崎元, サルバドール・ゼベダ, 中坪俊一, 古川義純, 「高分解光学顕微鏡でみる氷結晶の成長素過程と表面融解」, 第4回研究小集会 : 食品と水, 日本食品科学工学会第59回大会, 藤女子大学(20120830)
- 2) 佐崎元, 麻川明俊, 長嶋剣, 中坪俊一, 古川義純, 「氷結晶底面での表面液体相の生成と歪みの効果」, シンポジウム : 結晶表面→最近の理論とその場観察, 第42回結晶成長国内会議, 九州大学筑紫キャンパス(20121109)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) Organizer of the 5th Japan-Netherlands Symposium on Crystal Growth –Theory and In-situ Measurements-, Sendai, Japan,(20120722)

青木 茂 (AOKI, Shigeru) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) Shimada, K., Aoki, S. Ohshima, K.I., Rintoul, S.R. ; Influence of Ross Sea Bottom Water changes on the warming and freshening of the Antarctic Bottom Water in the Australian-Antarctic Basin, *Ocean Science*, 8(419-432)(20120709)*
- 2) Ohshima, K.I., Y.Fukamachi, G.D. Williams, S. Nihashi, F. Roquet, Y. Kitade, T. Tamura, D.Hirano, L. Herraiz-Borreguero, Field, I. Hindell, M., Aoki, S. Wakatsuchi, M. ; Antarctic Bottom Water production by intense sea-ice formation in the Cape Darnley Polynya, *Nature Geoscience*, doi : 10.1038/ngeo1738, (20130224)*
- 3) Bajish, C.C., Aoki, S., Taguchi, B., Komori, N., Kim, S.-J. ; Quasi-decadal circumpolar variability of Antarctic sea ice. *SOLA*, 9(31-34) doi : 10.2151/sola.2013-008(20130329)*

◇著書 (共著)

- 1) 青木茂, 第4章ロス海で環境異変は起きているのか? 「南極海 氷の海の生態系」 東海大学出版会, pp.87-107.(20130120)

笠原 康裕 (KASAHARA, Yasuhiro) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) Shimano S, Sanbe M, Kasahara Y ; Application of a nested PCR-DGGE(denaturing gradient gel electrophoresis) method for the analysis ciliate communities in soils. *Microbes and Environments* 27(2) ; 136-141(20120600)*
- 2) Kasahara Y, Morimoto H, Kuwano M, Kadoya R ; Genome-wide analytical approaches using semi-quantitative expression proteomics for aromatic hydrocarbon metabolism in *Pseudomonas putida* F1. *J. Microbiological Methods* 91(3) ; 434-442(20121200)*

杉山 慎 (SUGIYAMA, Shin) ・ 講師

◇学術論文

- 1) Sugiyama, S., H. Enomoto, S. Fujita, K. Fukui, F. Nakazawa, P. Holmlund and S. Surdyk : Snow density along the route traversed in the Japanese-Swedish Antarctic Expedition 2007/08, *Journal of Glaciology*, 58(209) : (529-539)doi:10.3189/2012JOG11J201(20120420)*
- 2) 杉山慎, 澤柿教伸, 福田武博 : 南極ラングホブデ氷河における熱水掘削, 北海道の雪氷, 31 : 89-92(20120900)
- 3) 澤柿教伸, 杉山慎, 福田武博 : 南極ラングホブデ氷河における熱水掘削孔を用いたビデオ観察, 北海道の雪氷, 31 : 93-96(20120900)
- 4) 福田武博, 杉山慎, 澤柿教伸 : 南極ラングホブデ氷河における表面流動速度測定と氷厚探査, 北海道の雪氷, 31 : 97-100(20120900)
- 5) 榊原大貴, 杉山慎 : 人工衛星画像を用いた南バタゴニア氷原カービング氷河の流動速度測定, 北海道の雪氷, 31 : 101-104(20120900)
- 6) Fujita, S., P. Holmlund, K. Matsuoka, H. Enomoto, K. Fukui, F. Nakazawa, S. Sugiyama, and S. Surdyk : Radar diagnosis of the subglacial conditions in Dronning Maud Land, East Antarctica, *The Cryosphere*, 6 : 1203-1219(20121024)*
- 7) Sakakibara, D., S. Sugiyama, T. Sawagaki, S. Marinsek, P. Skvarca : Rapid retreat, acceleration, and thinning of Glaciar Upsala in the Southern Patagonia Icefield, initiated in 2008, *Annals of Glaciology*, 54(63) : 131-138(20130200)*

飯塚 芳徳 (IIZUKA, Yoshinori) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Iizuka, Yoshinori ; Tsuchimoto, Akira ; Hoshina, Yu ; et al., The rates of sea salt sulfatization in the atmosphere and surface snow of inland Antarctica, *Journal of Geophysical Research : Atmospheres* Volume117 (doi : 10.1029/2011JD016378)(20120228)
- 2) Iizuka, Yoshinori ; Uemura, Ryu ; Motoyama, Hideaki ; et al., Sulphate-climate coupling over the past 300, 000 years in inland Antarctica, *Nature* 490, Issue7418, 81-84 (doi : 10.1038/nature11359)(20121004)

水・物質循環部門

江 淵 直 人 (EBUCHI, Naoto)・教授

◇学術論文

- 1) 佐野稔, 坂東忠男, 江淵直人, 高柳志朗; 宗谷海峡のミズダコを漁獲対象とする樽流し漁業における漁具の漂流速度の推定. 水産海洋研究, 76; 123-130(20120000)*
- 2) Abe, H., Hanawa, K., Ebuchi, N.; Interannual variations in the Hawaiian Lee Countercurrent. Journal of Oceanography, 69(2); 191-202, doi; 10.1007/s10872-012-0166-0(20130400)*
- 3) Ebuchi, N., Fukamachi, Y., Ohshima, K. I., Wakatsuchi, M.; Continuous observation of the Soya Warm Current by HF ocean radar since 2003. Proceedings of First Ocean Radar Conference for Asia, Seoul, Korea, May 2012, 82-86(20120500)
- 4) Ebuchi, N.; Self-consistency of marine surface wind vectors observed by ASCAT. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, vol. 50(7); 2473-2480, doi; 10.1109/TGRS.2011.2160648(20120600)*
- 5) Ebuchi, N.; Evaluation of wind vectors observed by OSCAT using statistical distributions. Proceedings of IGARSS 2012, Munich, Germany, July 2012, 2043-2046, doi; 10.1109/IGARSS.2012.6350974(20120700)
- 6) Ebuchi, N., Abe, H.; Evaluation of sea surface salinity observed Aquarius. Proceedings of IGARSS 2012, Munich, Germany, July 2012, 5767-5769, doi; 10.1109/IGARSS.2012.6352300(20120700)
- 7) Ebuchi, N., Abe, H.; Evaluation of sea surface salinity globally observed Aquarius. Proceedings of ISRS 2012 ICSANE, Incheon, Korea, October 2012, 4 pp.(DVD)(20121000)
- 8) Ebuchi, N., Abe, H.; Evaluation of sea surface salinity observed Aquarius on SAC-D. Proceedings of SPIE Asia-Pacific Remote Sensing Conference, Remote Sensing of the Marine Environment II, Kyoto, Japan, October 2012, doi; 10.1117/12.970253(20121000)
- 9) Ebuchi, N.; Self-consistency of marine surface vector winds observed by Oceansat-2 scatterometer. Proceedings of PORSEC 2012, Kochi, India, 6 pp(DVD)(20121100)
- 10) Shirasawa, K., Ebuchi, N., Lepparanta, M., Takatsuka, T.; Ice-edge detection from Japanese C-band radar and high-frequency radar coastal stations. Annals of Glaciology, 54(62); 59-64(20130000)*

◇解説

- 1) 江淵直人; 人工衛星による海面観測の現状と展望. 月刊 海洋, 44; 594-598(20121000)
- 2) 江淵直人; 流氷の不思議とめぐみ. 緑と水のひろば, 70; 18-19(20130100)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) Ebuchi, N.; Conference Chair, SPIE Asia-Pacific Remote Sensing Conference, Remote Sensing of the Marine Environment II, Kyoto, Japan, (20121000)
- 2) Ebuchi, N.; Technical Committee Member, ISRS2012ICSANE, Incheon, Korea, (20121000)

藤 吉 康 志 (FUJIYOSHI, Yasushi)・教授

◇学術論文

- 1) Fujiwara, C., K. Yamashita, and Y. Fujiyoshi, 2012; Observed effect of mesoscale vertical vorticity on rotation sense of dust devil-like vortices in an urban area, SOLA, 8, 25-28, (doi: 10.2151/sola.2012-007)(20120400)*
- 2) 須賀伸介, 内山政弘, 松本幸雄, 藤吉康志, 川島正行, 藤原忠誠, 2012; 3次元ドップラーライダー観測データに基づいた洋上風車の最適配置, 太陽エネルギー(Journal of JSES), 38(3), (67-74)(20120600)*
- 3) 八木綾子, 瀧本浩史, 藤原忠誠, 稲垣厚至, 藤吉康志, 神田 学, 2012; ドップラーライダー視線方向速度のパターン追跡による2次元風速場の推定, 水工学論文集, 56, (1783-1789)(20121000)*
- 4) Fujiyoshi, Y., K. Osumi, M. Ohi, and Y. Yamada, 2013; Sea ice identification and derivation of its velocity fields by X-band Doppler radar. J. Atmos. Ocean. Tech.(doi: 10.1175/JTECH-D-12-00155.1) (印刷中)*

◇解説

- 1) 藤吉康志, 藤原忠誠, 2012; 「都市でも発生するダストデビル」, 「都市問題」, 後藤・安田記念東京都市研究所発行, 103(10)(10-14)(20121000)
- 2) 藤吉康志, 中村健治, 2012; 「航空機からのチャフ散布とドップラーレーダを組み合わせた水平風の3次元分布の測定法について」(調査ノート), 天気, 59(10)(951-955)(20121000)

河 村 公 隆 (KAWAMURA, Kimitaka)・教授

◇学術論文

- 1) Wang, G., K. Kawamura, C. Cheng, J. Li, J. Ca, R. Zhang, T. Zhang, S. Liu, and Z. Zhao; Molecular distribution and stable carbon isotopic composition of dicarboxylic acids, ketocarboxylic acids and α -dicarbonyls in size-resolved atmospheric particles from Xi'an city, China, Environmental Science & Technology, 46, (4783-4791)(20120402)*
- 2) Hegde, P. and K. Kawamura; Seasonal variations of water-soluble organic carbon, dicarboxylic acids, ketoacids, and α -dicarbonyls in the Central Himalayan aerosols, Atmospheric Chemistry and Physics, 12, (6645-6665)(20120726)*

- 3) Fu, P., K. Kawamura, M. Kobayashi, and B. R. T. Simoneit ; Seasonal variations of sugars in atmospheric particulate matter from Gosan, Jeju Island ; Significant contributions of airborne pollen and Asian dust in spring, *Atmospheric Environment*, 55, (234-239)(20120800)*
- 4) Fu, P. Q., K. Kawamura, J. Chen, J. Li, Y. L. Sun, Y. Liu, E. Tachibana, S. G. Aggarwal, K. Okuzawa, H. Tanimoto, Y. Kanaya, and Z. F. Wang ; Diurnal variations of organic molecular tracers and stable carbon isotopic compositions in atmospheric aerosols over Mt. Tai in the North China Plain ; an influence of biomass burning, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 12, (8359-8375)(20120918)*
- 5) Miyazaki, Y., J. Jung, P. Fu, Y. Mizoguchi, K. Yamanoi, and K. Kawamura ; Evidence of formation of submicrometer water-soluble organic aerosols at a deciduous forest site in northern Japan in summer, *Journal of Geophysical Research*, 117, D19213, (doi : 10.1029/2012JD018250)(20121013)*
- 6) Kawamura, K., K. Ono, E. Tachibana, B. Charrière, and R. Sempéré ; Distributions of low molecular weight dicarboxylic acids, ketoacids and α -dicarbonyls in the marine aerosols collected over the Arctic Ocean during late summer, *Biogeoscience*, 9, (4725-4737)(20121122)*
- 7) Kawamura, K., K. Matsumoto, E. Tachibana, and K. Aoki ; Low molecular weight(C1-C10) monocarboxylic acids, dissolved organic carbon and major inorganic ions in alpine snow pit sequence from a high mountain site, central Japan, *Atmospheric Environment*, 62, (272-280)(20121200)*
- 8) Pavuluri, C. M., K. Kawamura, M. Kikuta, E. Tachibana, and S. G. Aggarwal ; Time-resolved variations in the distributions of inorganic ions, carbonaceous components, dicarboxylic acids and related compounds in atmospheric aerosols from Sapporo, northern Japan during summertime, *Atmospheric Environment*, 62, (622-630)(20121200)*
- 9) Seki O., K. Kawamura, and R. Ishiwatari ; Assessment of hydrogen isotopic compositions of n-fatty acids as paleoclimate proxies in Lake Biwa sediments, *Journal of Quaternary Science*, (doi ; 10.1002/jqs.2577)(20121200)*
- 10) Kawamura, K., Y. Izawa, M. Mochida, and T. Shiraiwa ; Ice core records of biomass burning tracers(levoglucosan and dehydroabietic, vanillic and p-hydroxybenzoic acids) and total organic carbon for past 300 years in the Kamchatka Peninsula, Northeast Asia, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 99, (317-329)(20121215)*
- 11) Taketani, F., Y. Kanaya, P. Pochanart, Y. Liu, J. Li, K. Okuzawa, K. Kawamura, Z. Wang, and H. Akimoto, Measurement of overall uptake coefficients for HO₂ radicals by aerosol particles sampled from ambient air at Mts. Tai and Mang, China, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 12, (11907-11916)(20121217)*
- 12) Han, Y., Y. Iwamoto, T. Nakayama, K. Kawamura, T. Hussein, and M. Mochida ; Observation of new particle formation over a mid-latitude forest facing the North Pacific, *Atmospheric Environment*, 64, (77-84)(20130100)*
- 13) Jung, J., Y. Miyazaki, and K. Kawamura ; Different characteristics of new particle formation between urban and deciduous forest sites in northern Japan during the summers of 2010-2011, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 13, (51-68)(20130104)*
- 14) Yamamoto, S., K. Kawamura, T. Kariya, O. Seki, and M. Lee ; Seasonal changes in $\delta^{13}\text{C}$ and δD of terrestrial n-alkanes in atmospheric aerosols from Jeju Island in the East China Sea, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 106, (164-176)(20130105)*
- 15) Fu, P., K. Kawamura, K. Usukura, K. Miura ; Dicarboxylic acids and related polar compounds in the marine aerosols collected during a round-the-world cruise, *Marine Chemistry*, 148, (22-32)(20130120)*
- 16) Sankelo, P., K. Kawamura, O. Seki, H. Shibata, J. Bendle ; n-Alkanes in fresh snow in Hokkaido, Japan : Implications for ice core studies, *Arctic, Antarctic and Alpine Research*, 45, (119-131)(20130200)*
- 17) Fu, P. Q., K. Kawamura, J. Chen, B. Charrière, and R. Sempéré ; Organic molecular composition of marine aerosols over the Arctic Ocean in summer ; contributions of primary emission and secondary aerosol formation, *Biogeosciences*, 10, (653-667)(20130201)*
- 18) Cong, Z., S. kang, S. Gao, Y. Zhang, Q. Li, K. Kawamura ; Historical trends of atmospheric black carbon in Tibetan Plateau as reconstructed from a 150-year lake sediment record, *Environmental Science & Technology*, 47(6), (2579-25869)(20130212)*
- 19) Mkoma, S. L. and K. Kawamura ; Molecular composition of dicarboxylic acids, ketocarboxylic acids, α -dicarbonyls and fatty acids in atmospheric aerosols from Tanzania, East Africa during wet and dry seasons, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 13, (2235-2251)(20130226)*
- 20) Chen, J., K. Kawamura, C.-Q. Liu, and P. Fu ; Long-term observations of saccharides in remote marine aerosols from the western North Pacific ; A comparison between 1990-1993 and 2006-2009 periods, *Atmospheric Environment*, 67, (448-458)(20130300)*
- 21) Pavuluri, C. M., K. Kawamura, M. Udhida, M. Kondo, and P. Fu ; Enhanced modern carbon and biogenic organic tracers in Northeast Asian aerosols during spring/summer, *Journal of Geophysical Research*, 118, (2362-2371)(doi : 10.1002/jgrd.50244)(20130304)*

◇著書 (共著)

- 1) 河村公隆, 藤原真太郎, 関宰, 宮崎雄三, 竹谷文一, 兼保直樹 ; 第5章 「有機エアロゾル」, 「よみがえる富士山測候所2005-2011」(成山堂書店, 東京)(111-118)(20120601)
- 2) 河村公隆 ; 「有機エアロゾル」, 地球と宇宙の化学事典, 日本地球化学会編, (朝倉書店, 東京)(196-197)(20120930)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 河村公隆 ; セッションコンベンナー, 特別シンポジウム 「生物起源VOCと有機エアロゾル」, 日本地球化学会, 九州大学, 福岡(20120911)

渡 辺 力 (WATANABE, Tsutomu) ・教授	
◇著書 (共著)	1) 渡辺力 : 北海道で一番寒いのはどこか?, 北海道の気象と農業 (日本農業気象学会北海道支部 編著), 北海道新聞社 pp88-92.(20121121)
関 宰 (SEKI, Osamu) ・准教授	
◇学術論文	1) Osamu Seki, Daniela N. Schmidt, Stefan Schouten, Ellen C. Hopmans, Jaap S. Sinninghe Damste and Richard D. Pancost, Long-term paleoceanographic changes in the Eastern Equatorial Pacific over the last 10 Myrs, <i>Paleoceanography</i> , 27, 2011PA002158(20120700)* 2) Osamu Seki, Kimitaka Kawamura, Ryoshi Ishiwatari, Assessment of hydrogen isotopic compositions of n-fatty acids as paleoclimate proxy in Lake Biwa sediments, <i>Journal of Quaternary Science</i> , 27, 884-890(20121200)* 3) Paula Sankelo, Kimitaka Kawamura, Osamu Seki, Hideaki, Shibata, James Bendle, n-Alkanes in fresh snow in Hokkaido, Japan ; implications for ice core studies, <i>Arctic Antarctic and Alpine Research</i> , 45, 119-131(20130200)*
◇解説	1) 関宰, 分子レベル安定同位体分析の古環境復元への応用, <i>ぶんせき</i> , 第四号, 214-215(20120400)
深 町 康 (FUKAMACHI, Yasushi) ・准教授	
◇学術論文	1) Lepparanta M, Oikkonen A, Shirasawa K, Fukamachi Y ; A treatise on frequency spectrum of drift ice velocity, <i>Cold Regions Science and Technology</i> , 76-77(83-91)(20120600)* 2) Shimada H, Sawada M, Tanaka I, Asami H, Fukamachi Y ; A method for predicting the occurrence of paralytic shellfish poisoning along the coast of Hokkaido in the Okhotsk Sea in summer, <i>Fisheries Science</i> , 78(865-877)(20120700)* 3) Ohshima, K I+, Fukamachi Y+, Williams G D+, Nihashi S, Roquet F, Kitade Y, Tamura T, Hirano D, Herraiz-Borreguero L, Field I, Hindell M, Aoki S, Wakatsuchi M ; Antarctic Bottom Water production by intense sea-ice formation in the Cape Darnley polynya, <i>Nature Geoscience</i> , 6(235-240)(20130300)* [+These authors contributed equally to this work.]
豊 田 威 信 (TOYOTA, Takenobu) ・助教	
◇学術論文	1) Toyota T., Smith I.J., Gough A.J., Langhorne P.J., Leonard G.H., Van Hale R.J., Mahoney A.R., and Haskell T.G. ; Oxygen isotope fractionation during the freezing of seawater. <i>Journal of Glaciology</i> .(in press)* 2) Toyota T., and Kimura N. ; On the validity of the sea ice rheology by Hibler for the Sea of Okhotsk ice. <i>Proceedings of The 28th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice, Mombetsu, Japan, February 18-20(91-94)(20130200)</i> .
◇解説	1) 漢那直也, 西岡純, 村山愛子, 豊田威信 : 南部オホーツク海域の海水に含まれる栄養塩と鉄の定量的評価, <i>月刊海洋</i> , Vol.44(9)(517-523)(20120900)
川 島 正 行 (KAWASHIMA, Masayuki) ・助教	
◇学術論文	1) 須賀伸介, 内山政弘, 松本幸雄, 藤吉康志, 川島正行, 藤原忠誠, 2012 : 3次元ドップラーライダー観測データに基づいた洋上風車の最適配置, <i>太陽エネルギー(Journal of JSES)</i> , 38(3), 67-74, (20120600)*
宮 崎 雄 三 (MIYAZAKI, Yuzo) ・助教	
◇学術論文	1) Miyazaki, Y., P. Fu, K. Kawamura, Y. Mizoguchi, and K. Yamanoi(2012), Seasonal variations of stable carbon isotopic composition and biogenic tracer compounds of water-soluble organic aerosols in a deciduous forest, <i>Atmos. Chem. Phys.</i> , 12, 1367-1376.(20120401)* 2) Miyazaki, Y., J. Jung, P. Fu, Y. Mizoguchi, K. Yamanoi, and K. Kawamura(2012), Evidence of formation of submicrometer water-soluble organic aerosols at a deciduous forest site in northern Japan in summer, <i>J. Geophys. Res.</i> , 117, D19213, doi : 10.1029/2012JD018250.(20121013)* 3) Jung, J., Y. Miyazaki, and K. Kawamura(2013), Different characteristics of new particle formation between urban and deciduous forest sites in northern Japan during the summers of 2010-2011, <i>Atmos. Chem. Phys.</i> , 13, 51-68.(20130104)*

<p>◇学会特別講演（招聘講演）</p> <p>1）宮崎雄三；大気-生物圏における有機エアロゾルの生成と化学特性，エアロゾル科学・技術研究討論会（日本エアロゾル学会）シンポジウム「有機エアロゾル—その生成から沈着まで—」，北九州（学術研究都市会議場）(20120829)</p> <p>◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）</p> <p>1）Miyazaki, Y., S. Coburn, R. Volkamer, and K. Kawamura ; Spatial distributions of organic carbon and organic nitrogen with their isotopic compositions and biogenic tracer compounds in marine aerosols, Tropical Ocean Troposphere Exchange of Reactive halogens and Ovoc(TORERO) data workshop, University of Colorado, Boulder, USA(20120723)</p> <p>◇学会・シンポジウムのオーガナイザー</p> <p>1）日本地球化学会2012特別セッション「生物起源VOCと有機エアロゾル」共同コンビナー，福岡（九州大学）(20120911)</p>
<p>下山 宏 (SHIMOYAMA, Kou)・助教</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1）Nakai T. and Shimoyama K. ; Ultrasonic anemometer angle of attack errors under turbulent conditions., Agricultural and Forest Meteorology, 162(14-26), DOI ; 10.1016/j.agrformet.2012.04.004, (20120915)*</p>
<p>石井吉之 (ISHII, Yoshiyuki)・助教</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1）Ishii, Y., Fukami, H., Koizumi, K., Yamamoto, K., Nagare, H., Takahashi, H., Limin, S.H., Kusin, K., Adi Jaya, Darung, U., Usup, A., Kaharap and Gatot, E.S. ; Characteristics of regional groundwater movement and its modelling in the Block-C North area. Proceedings of 3rd International Workshop on Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia. Palangka Raya, Indonesia, 22-24 September 2011, ; 6(146-152)(20120801)</p> <p>2）斎藤正明, 今泉洋, 石井吉之, 加藤徳雄 ; 降水観測値を利用した初期地下水のトリチウム濃度の推算, Radioisotopes, 61(10) : 6(505-510)(20121000)*</p> <p>◇総説</p> <p>1）石井吉之 ; 温暖化が及ぼす極付近の氷の危機, Radioisotopes, 61(7) : 5(379-383)(20120700)*</p> <p>2）山口悟, 渡辺晋生, 石井吉之 ; 積雪内部の水分移動に関する実験的研究, 日本水文科学会誌, 42(3) : 11(89-99)(20120831)*</p> <p>3）石井吉之 ; 降雨と融雪が重なって生じる融雪出水, 日本水文科学会誌, 42(3) : 7(101-107)(20120831)*</p> <p>◇著書（共著）</p> <p>1）石井吉之 ; 融雪と河川水, 「北海道の気象と農業」第2章, 93-97, 日本農業気象学会北海道支部編, 北海道新聞社(20121121)</p>
<p>曾根敏雄 (SONE, Toshio)・助教</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1）Mori J, Sone T : Monitoring instruments for freeze-thaw depth, Proceedings of the Tenth international conference on permafrost. Vol.1 : (267-270)(20120600)*</p> <p>◇解説</p> <p>1）森淳子, 曾根敏雄, 福井幸太郎 ; 世界最南端の町の超小型氷河と岩石氷河, 雪氷, 74(2)(i-ii)(20120300)</p> <p>2）曾根敏雄, 森淳子 ; 南極半島キングジョージ島における小型雪泥流堆積物, 雪氷, 75(1)(i-ii)(20130100)</p>

雪氷新領域部門

<p>グレーベ ラルフ (GREVE, Ralf)・教授</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1）P. J. Applegate, N. Kirchner, E. J. Stone, K. Keller, R. Greve ; An assessment of key model parametric uncertainties in projections of Greenland Ice Sheet behavior. The Cryosphere, 6(3) ; 18(589-606)(20120500)*</p> <p>2）S. Bargmann, H. Seddik, R. Greve ; Computational modeling of flow-induced anisotropy of polar ice for the EDML deep drilling site, Antarctica ; The effect of rotation recrystallization and grain boundary migration. Int. J. Numer. Anal. Meth. Geomech., 36(7) ; 26(892-917)(20120500)*</p> <p>3）I. Rogozhina, J. M. Hagedoorn, Z. Martinec, K. Fleming, O. Soucek, R. Greve, M. Thomas ; Effects of uncertainties in the geothermal heat flux distribution on the Greenland Ice Sheet ; An assessment of existing heat flow models. J. Geophys. Res., 117(F2) ; 16(F02025)(20120500)*</p> <p>4）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. J. Glaciol., 58(209) ; 14(427-440)(20120600)*</p> <p>5）A. Levermann, R. Winkelmann, S. Nowicki, J. L. Fastook, K. Frieler, R. Greve, H. H. Hellmer, M. A. Martin, M. Mengel, A. J. Payne, D. Pollard, T. Sato, R. Timmermann, W. L. Wang, R. A. Bindshadler ; Projecting Antarctic ice discharge using response functions from SeaRISE ice-sheet models. The Cryosphere Discuss., 6(4) ; 43(3447-3489)(20120800)</p>

- 6) U. C. Herzfeld, J. L. Fastook, R. Greve, B. McDonald, B. F. Wallin, P. A. Chen ; On the influence of Greenland outlet glacier bed topography on results from dynamic ice-sheet models. *Ann. Glaciol.*, 53(60) ; 13(281-293)(20121100)*
- 7) T. Sato, R. Greve ; Sensitivity experiments for the Antarctic ice sheet with varied sub-ice-shelf melting rates. *Ann. Glaciol.*, 53(60) ; 8(221-228)(20121100)*
- 8) F. Gillet-Chaulet, O. Gagliardini, H. Seddik, M. Nodet, G. Durand, C. Ritz, T. Zwinger, R. Greve, D. G. Vaughan ; Greenland ice sheet contribution to sea-level rise from a new-generation ice-sheet model. *The Cryosphere*, 6(6) ; 16(1561-1576)(20121200)*

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) 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. JpGU(Japan Geoscience Union) Meeting, Chiba, Japan(20120524)
- 2) R. Greve ; Ice sheet modelling and applications to the past, present and future glaciation of the Earth. IPICS(International Partnerships in Ice Core Sciences) Open Science Conference, Giens, France(20121002)
- 3) R. Greve ; Ice sheet modelling and applications to Greenland, Antarctica and the Martian polar caps. Australasian Fluid Mechanics Conference, Launceston, Australia(20121204)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) R. Greve ; Member of the Scientific Organizing Committee, Northern Environmental Research Symposium, Hokkaido University Sustainability Weeks, Oulu and Oulanka Research Station(Kuusamo), Finland(20120910)

古川 義純 (FURUKAWA, Yoshinori)・教授

◇学術論文

- 1) I. Yoshizaki, T. Ishikawa, S. Adachi, E. Yokoyama, Y. Furukawa ; Precise measurements of dendrite growth of ice crystals in microgravity, *Microgravity Sci. and Tech.*, 24(4) ; (245-253)(20120420)*
- 2) H. Nada and Y. Furukawa ; Antifreeze proteins ; computer simulation studies on the mechanism of ice growth inhibition, *Polymer Journal*, 44 ; (690-698)(20120500)*
- 3) G. Sazaki, H. Asakawa, K. Nagashima, S. Nakatsubo, Y. Furukawa ; How do Quasi-Liquid Layers Emerge from Ice Crystal Surfaces? *Cryst. Growth. Des.*, 13(4) ; (1761-1766)(20130218)*

◇解説

- 1) 古川義純, 横山悦郎, 吉崎泉, 島岡太郎, 曾根武彦, 友部俊之 ; ISS「きぼう」における氷の結晶成長とパターン形成実験, *日本結晶成長学会誌*, 39(2), (61-67)(20120700)
- 2) 古川義純 ; 氷の結晶成長の宇宙実験 - 結晶形の生成機構の解明を目指して -, *日本電子材料技術協会会報*, 43, (20-24)(20120900)
- 3) 横山悦郎, 古川義純 ; 多面体結晶の形態安定性の観点からみた氷円盤結晶の成長不安定, *Int. J. Microgravity Sci.* (19-23)(20130100)
- 4) 佐崎元, サルバドール・ゼペダ, 中坪俊一, 古川義純 ; 氷結晶の表面融解過程の光学その場観察. *応用物理*, 82, (150-153)(20130200)
- 5) 佐崎元, サルバドール・ゼペダ, 中坪俊一, 古川義純 ; 氷結晶表面での単位ステップと擬似液体層の直接光学観察. *低温科学*, 71, (1-13)(20130331)
- 6) 古川義純, Salvador Zepeda, 宇田幸弘, 中谷浩之, 中坪俊一 ; 不凍糖タンパク質の氷/水界面吸着と結晶成長制御. *低温科学*, 71, (69-79)(20130331)

山本 哲生 (YAMAMOTO, Tetsuo)・教授

◇学術論文

- 1) Evaporation of Icy Planetesimals due to Bow Shocks K ; K. Tanaka, T. Yamamoto, H. Tanaka, H. Miura, M. Nagasawa, and T. Nakamoto *The Astrophysical J.*, 764, 120(11p)(20130200)*

◇解説

- 1) 微小重力と惑星科学, *JASMA*, Vol.~29, No. 4, pp.(161-162)(20121000)日本マイクロ重力応用学会

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) Cosmic Dust, 神戸大 CPS(20120806)

香内 晃 (KOUCHI, Akira)・教授

◇学術論文

- 1) Y. Oba, N. Watanabe, T. Hama, K. Kuwahata, H. Hidaka, A. Kouchi ; Water formation through a quantum tunneling surface reaction, OH+H₂, at 10K, *The Astrophysical Journal*, 749(1) : 67(12p)(20120323)*
- 2) T. Hama, K. Kuwahata, N. Watanabe, A. Kouchi, Y. Kimura, T. Chigai, V. Pirronello ; The mechanism of surface diffusion of H and D atoms on amorphous solid water : Existence of various potential sites, *The Astrophysical Journal*, 757(2) : 185(12p)(20120917)*

◇総説

- 1) 渡部直樹, 香内晃, 羽馬哲也, 日高宏, 大場康弘, 千貝健 ; 星間分子雲での微粒子表面における水素の化学物理過程, *表面科学*, 33(12) : 662-668(20121200)*

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

- 1) N. Watanabe, T. Hama, H. Hidaka, Y. Kimura, A. Kouchi, Y. Oba, V. Pirronello : Physics and chemistry of hydrogen on cosmic dust ; diffusion, spin temperatures, and water formation, First Workshop on Experimental Laboratory Astrophysics, Kauai, Hawaii, USA(20130227)

白 岩 孝 行 (SHIRAIWA, Takayuki) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) T. Shiraiwa ; "Giant Fish-Breeding Forest" ; a new environmental system linking continental watershed with open water, In Taniguchi, M. and Shiraiwa, T.(eds) The Dilemma of Boundaries, Towards a New Concept of Catchment, Springer, 73-85. doi : 10.1007/978-4-431-54035-9.(20120410)*
- 2) T. Onishi, M. Taniguchi, T. Shiraiwa, T. Endo and Y. Hanamatsu ; The dilemma of boundaries in environmental science and policy ; moving beyond the traditional watershed concept, In Taniguchi, M. and Shiraiwa, T.(eds) The Dilemma of Boundaries, Towards a New Concept of Catchment, Springer, 249-256. doi : 10.1007/978-4-431-54035-9_21.(20120410)*
- 3) K. Kawamura, Y. Izawa, M. Mochida and T. Shiraiwa ; Ice core records of biomass burning tracers(levoglucosan and dehydroabietic, vanillic and p-hydroxybenzoic acids) and total organic carbon for past 300 years in the Kamchatka Peninsula, Northeast Asia, Geochimica et Cosmochimica Acta. 99, (317-329)(20121215)*

◇解説

- 1) 白岩孝行 : アムール・オホーツクプロジェクト 概要と成果, 海洋と生物, 34(1), 3-9.(20120402)
- 2) 白岩孝行 : アムール・オホーツクコンソーシアムの設立と運営, SEEDer, 6, 25-30.(20120405)
- 3) 白岩孝行 : アムール川流域における溶存鉄の挙動-アムール・オホーツクプロジェクトの成果より-, 月刊海洋, 504, 44(10), 586-593.(20121001)

◇著書（共著）

- 1) Taniguchi, M. and T. Shiraiwa(eds.) ; "The Dilemma of Boundaries -Towards a New Concept of Catchment-", Springer, 275p.(20120410)
- 2) 白岩孝行 : 「アムール川とオホーツク海・親潮」, 向井宏監修『森と海をむすぶ川』, 京都大学学術出版会, 48-65.(20120420)
- 3) 白岩孝行 : 「鉄が結ぶ「巨大魚附林」 -アムール・オホーツクシステム」, 桜井泰憲, 大島慶一郎, 大泰司紀之編著『オホーツクの生態系とその保全』, 北海道大学出版会, 47-52, (20130228)
- 4) 白岩孝行 : アムール・オホーツクコンソーシアムの設立とその意義, 桜井泰憲, 大島慶一郎, 大泰司紀之編著『オホーツクの生態系とその保全』, 北海道大学出版会, 439-441(20130228)

◇学会特別講演（招聘講演）

- 1) 白岩孝行 : 流域国によるアムール川の共同観測クルーズ序報, 特別講演, 第28回北方圏国際シンポジウム「オホーツク海と流水」, 紋別市文化会館(20130218)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

- 1) 白岩孝行 : 環境学の構築に向けた異分野連携 -環オホーツク海地域における試み, 国立大学附置研究所・センター長会議 第3部会（人文・社会科学系）シンポジウム, 仙台(20121019)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 白岩孝行, 内藤肇, 飯田肇, 福井幸太郎 : 氷河情報センター公開シンポジウム「日本の多年性雪渓と氷河 -これまでの研究と今後の展望-」, 公益社団法人 日本雪氷学会, 富山(20120630)

田 中 秀 和 (TANAKA, Hidekazu) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) Satoshi Okuzumi, Hidekazu Tanaka, Hiroshi Kobayashi, and Koji Wada : "Rapid Coagulation of Porous Dust Aggregates outside the Snow Line ; a Pathway to Successful Icy Planetesimal Formation" *Astrophys. J.* 752, 106(18pp)(20120600)
- 2) Toru Suyama, Koji Wada, Hidekazu Tanaka, and Satoshi Okuzumi : "Geometric Cross Sections of Dust Aggregates and a Compression Model for Aggregate Collisions" *Astrophys. J.* 753, 115(10pp)(20120700)
- 3) Hidekazu Tanaka, Koji Wada, Toru Suyama, and Satoshi Okuzumi : "Growth of Cosmic Dust Aggregates and Reexamination of Particle Interaction Models" *Prog. of Theor. Phys. Suppl.* 195, 101-113(20120700)
- 4) C.W. Ormel, S. Ida, and H. Tanaka : "Migration Rates of Planets Due to Scattering of Planetesimals" *Astrophys. J.* 758, 80(17pp)(20121000)
- 5) Kyoko K. Tanaka, Tetsuo Yamamoto, Hitoshi Miura, Makiko Nagasawa, Taishi Nakamoto, and Hidekazu Tanaka : "Evaporation of Icy Planetesimals due to Planetesimal Bow Shocks" *Astrophys. J.* 764, 120(11pp)(20130200)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) Hidekazu Tanaka : Scientific Committee, Dust and Grains in Low Gravity and Space Environment,(ESA/ESTEC), Noordwijk, The Netherlands(20120402)

<p>長 嶋 剣 (NAGASHIMA, Ken)・助教</p> <p>◇学術論文</p> <p>1) G. Sazaki, H. Asakawa, K. Nagashima, S. Nakatsubo, and Y. Furukawa ; How do Quasi-Liquid Layers Emerge from Ice Crystal Surfaces?, <i>Cryst. Growth Des.</i>, 13(4) : (1761–1766)(20130218)*</p> <p>◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)</p> <p>1) K. Nagasihma ; In-situ observation of chondrule formation from hypercooled levitated droplets, Achievement of G-COE Program for Earth and Planetary Dynamics and the Future Perspective, Miyagi, Japan(20120927)</p>
<p>日 高 宏 (HIDAKA, Hiroshi)・助教</p> <p>◇学術論文</p> <p>1) Y. Oba, N. Watanabe, T. Hama, K. Kuwahata, H. Hidaka, A. Kouchi : Water formation through a quantum tunneling surface reaction, OH + H₂, at 10 K, <i>The Astrophysical Journal</i>, 749(1) : 67(12p)(20120323)*</p> <p>2) 渡部直樹, 香内晃, 羽馬哲也, 日高宏, 大場康弘, 千貝健 : 星間分子雲での微粒子表面における水素の化学物理過程, <i>表面科学</i>, 33(12), 662-668(20121200)*</p> <p>◇学会特別講演 (招聘講演)</p> <p>1) H.Hidaka : Tunneling chemical reactions on low-temperature interstellar grain surfaces, One-day symposium on E-ring based molecular science, Tokyo, Japan(20130207)</p> <p>◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)</p> <p>1) H. Hidaka : Formation of deuterated formaldehyde on low temperature surface ; isotope effect of quantum tunneling reactions, <i>Chemical Evolution of Star Forming Region and Origin of Life(ASTROCHEM2012)</i>, Kolkata, India(20120712)</p> <p>2) H.Hidaka : Formation routes of deuterated formaldehyde and methanol by tunneling reaction on amorphous solid water at 10-20K, 39th COSPAR Scientific Assembly, Mysore, India(20120715)</p>
<p>羽 馬 哲 也 (HAMA, Tetsuya)・助教</p> <p>◇学術論文</p> <p>1) Y. Oba, N. Watanabe, T. Hama, K. Kuwahata, H. Hidaka, A. Kouchi : Water formation through a quantum tunneling surface reaction, OH + H₂, at 10 K, <i>The Astrophysical Journal</i>, 749(1) : 67(12p)(20120323)*</p> <p>2) T. Hama, K. Kuwahata, N. Watanabe, A. Kouchi, Y. Kimura, T. Chigai, V. Pirronello : The mechanism of surface diffusion of H and D atoms on amorphous solid water : Existence of various potential sites, <i>The Astrophysical Journal</i>, 757(2) : 185(12p)(20120917)*</p> <p>3) A. Yabushita, T. Hama, M. Kawasaki : Photochemical reaction processes during vacuum-ultraviolet irradiation of water ice, <i>Journal of Photochemistry and Photobiology C ; Photochemistry Reviews</i>, in press</p> <p>◇総説</p> <p>1) 渡部直樹, 香内晃, 羽馬哲也, 日高宏, 大場康弘, 千貝健 : 星間分子雲での微粒子表面における水素の化学物理過程, <i>表面科学</i>, 33(12), 662-668(20121200)*</p> <p>◇学会特別講演 (招聘講演)</p> <p>1) 羽馬哲也 : 天文学におけるオルト-パラ分子比の意義と実験研究によるアプローチ, 第2回卓越拠点物理化学若手ワークショップ, 京都(20130325)</p>

生物環境部門

<p>原 登志彦 (HARA, Toshihiko)・教授</p> <p>◇学術論文</p> <p>1) Suzuki S., Yokozawa M., Inubushi K., Hara T., Kimura M., Tsuga S., Tako Y.& Nakamura Y. ; Evaluation of CO₂ exchange rates in a wetland ecosystem using the closed geosphere experiment facility. <i>Journal of Hydrometeorology</i> 13 ; (966-980).(20120601)*</p> <p>2) A. Bontempo e Silva E., Hasegawa F.S., Ono K., Sumida A., Uemura S.& Hara T. ; Differential photosynthetic characteristics between seedlings and saplings of <i>Abies sachalinensis</i> and <i>Picea glehnii</i>, in the field. <i>Ecological Research</i> 27 ; (933-943).(20120727)*</p> <p>3) Dolezal J., Yakubov V. & Hara T. ; Plant diversity changes and succession along resource availability and disturbance gradients in Kamchatka. <i>Plant Ecology</i> 214 ; (477-488).(20130213)*</p>

福井 学 (FUKUI, Manabu) ・ 教授

◇学術論文

- 1) Anne Maria Fiore-Donno, Akiko Kamono, Marianne Meyer, Martin Schnittler, Manabu Fukui and Thomas Cavalier-Smith ; 18S rDNA phylogeny of *Lanmproderma* and allied genera (Stemonitales, Myxomycetes, Amoebozoa)., PLoS ONE, 7(4) : 10(e35359)(20120400)*
- 2) Masanaori Fujii, Hisaya Kojima, Tomoya Iwata, Jotaro Urabe and Manabu Fukui ; Dissolved organic carbon as major environmental factor affecting bacterioplankton communities in mountain lakes of eastern Japan., Microbial Ecology, 63(3) ; 13(496-508)(20120400)*
- 3) Hisaya Kojima, Masazumi Tsutsumi, Kanako Ishikawa, Tomoya Iwata, Marc Mussmann and Manabu Fukui ; Distribution of putative denitrifying methane oxidizing bacteria of a freshwater lake., Systematic and Applied Microbiology, 35(4) ; 6(233-238)(20120600)*
- 4) Yuriko Higashioka, Hisaya Kojima, and Manabu Fukui ; Isolation and characterization of novel sulfate-reducing bacterium capable anaerobic degradation of *p*-xylene., Microbes and Environments, 27 ; 5(273-277)(20120600)*
- 5) Tomohiro Watanabe, Hisaya Kojima, and Manabu Fukui ; Draft genome sequence of a psychrotolerant sulfur-oxidizing bacterium *Sulfuricella denitrificans* skB26 and proteomic insights into cold adaptation., Applied and Environmental Microbiology, 78(18) ; 5(6545-6549)(20120700)*
- 6) Fumiko Nemoto, Hisaya Kojima, Akifumi Ohtaka and Manabu Fukui ; Filamentous sulfur-oxidizing bacteria of the genus *Thioploca* from Lake Tonle Sap in Cambodia., Aquatic Microbial Ecology, 66(3) ; 6(295-300)(20120700)*
- 7) Yoshinori Takano, Jonathan James Tyler, Hisaya Kojima, Yusuke Yokoyama, Yukiko Tanabe, Takaharu Sato, Nanako O. Ogawa, Naohiko Ohkouchi, and Manabu Fukui ; Holocene lake developments and glacial-isostatic uplift at Lake Skallen and Lake Oyako, Luetzow-Holm Bay, east Antarctica ; based on biogeochemical facies and molecular signatures., Applied Geochemistry, 27(12) ; 14(2546-2559)(20121200)*
- 8) Yuriko Higashioka, Hisaya Kojima, Miho Watanabe and Manabu Fukui ; *Desulfatitalea tepidiphila* gen. nov., sp. nov., a novel sulfate-reducing bacterium isolated from tidal flat sediment., International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 63(2) ; 5(761-765)(20130200)*
- 9) Takato Matsui, Hisaya Kojima, and Manabu Fukui ; Effects of temperature on successive anaerobic decomposition of high-molecular organic matter under sulfate-reducing conditions., Estuarine, Coastal and Shelf Science, 119 ; 6(139-144)(20130301)*

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) 福井学, 小島久弥: 脱窒とカップルした嫌気的メタン酸化: 新規の電子の流れ, 日本微生物生態学会第28回大会シンポジウム「微生物生態系のエレクトロフロー」, 豊橋 (豊橋科学技術大学)(20120921)

隅田 明洋 (SUMIDA, Akihiro) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) A. Bontempo e Silva E., Hasegawa F.S., Ono K., Sumida A., Uemura S.& Hara T. ; Differential photosynthetic characteristics between seedlings and saplings of *Abies sachalinensis* and *Picea glehnii*, in the field. Ecological Research 27 ; (933-943).(20120727)*
- 2) Sumida, A., Miyaura, T., Torii, H. ; Relationships of tree height and diameter at breast height revisited ; analyses of stem growth using 20-year data of an even-aged *Chamaecyparis obtusa* stand. Tree Physiology 33 ; (106-118).(20130108)*

田中 亮一 (TANAKA, Ryouichi) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) Sakuraba Y, Balazadeh S, Tanaka R, Mueller-Roeber B and Tanaka A. ; Overproduction of chlorophyll betards Hsenescence through transcriptional re-programming in Arabidopsis., Plant Cell Physiol 53 : 3(505-517)(20120300)*
- 2) Nakajima S, Ito H, Tanaka R, Tanaka A ; Chlorophyll b Reductase Plays an Essential Role in Maturation and Storability of Arabidopsis thaliana Seeds., Plant Physiology 160 : 1(261-273)(20120900)*

◇総説

- 1) Tanaka R, Takabayashi A, Ito H, Tanaka A ; Chlorophyll metabolism in photosynthetic organisms. in Handbook of Porphyrin Science, edited by Karl M Kadish, Kevin M Smith and Roger Guilard, World Scientific, Singapore 20(213-242)(20120800)*
- 2) 伊藤寿, 田中歩, 田中亮一; クロロフィル合成系の多様性はいかにして生まれたか? 光合成研究 22 : 2(98-105)(20120800)*

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Tanaka, R ; Seeking the true function of chlorophyllase after one hundred years of discovery. In the second international symposium on biosynthesis of tetrapyrroles. At Kusatsu, Shiga, Japan(20121130)

落合正則 (OCHIAI, Masanori)・准教授
◇学術論文 1) Horiuchi, M., Takahasi, K., Kobashigawa, Y., Ochiai, M. and Inagaki, F.; A low-cost affinity purification system using β -1, 3-glucan recognition protein and curdlan beads., PEDS., 25; 8(405-413)(20120615)*
小野清美 (ONO, Kiyomi)・助教
◇学術論文 1) A. Bontempo e Silva E., Hasegawa F.S., Ono K., Sumida A., Uemura S.& Hara T.; Differential photosynthetic characteristics between seedlings and saplings of <i>Abies sachalinensis</i> and <i>Picea glehnii</i> , in the field. Ecological Research 27; (933-943).(20120727)*
◇総説 1) 小野清美, 永野聡一郎: 葉の老化に影響を与える環境要因と葉の老化の制御機構, 日本生態学会誌63: (49-57).(20130330)* 2) 長田典之, 及川真平, 宮田理恵, 神山千穂, 永野聡一郎, 塩寺さとみ, 田畑あずさ, 小野清美: 環境条件に応じた葉寿命の種内変異: 一般的傾向と機能型間の差異, 日本生態学会誌63: (19-36).(20130330)*
長谷川 成 明 (HASEGAWA, Shigeaki)・助教
◇学術論文 1) A. Bontempo e Silva E., Hasegawa F.S., Ono K., Sumida A., Uemura S.& Hara T.; Differential photosynthetic characteristics between seedlings and saplings of <i>Abies sachalinensis</i> and <i>Picea glehnii</i> , in the field. Ecological Research 27; (933-943).(20120727)*
高 林 厚 史 (TAKABAYASHI, Atsushi)・助教
◇総説 1) Tanaka R, Takabayashi A, Ito H, Tanaka A(2012) Chlorophyll metabolism in photosynthetic organisms. in Handbook of Porphyrin Science, edited by Karl M Kadish, Kevin M Smith and Roger Guilard, World Scientific, Singapore 20; pp213-242.(20120800)*
伊 藤 寿 (ITO, Hisashi)・助教
◇学術論文 1) Yokono M, Tomo T, Nagao R, Ito H, Tanaka A, Akimoto S; Alterations in photosynthetic pigments and amino acid composition of D1 protein change energy distribution in photosystem II. Biochim Biophys Acta 1817; 754-759(20120500)* 2) Tomo T, Kusakabe H, Nagao R, Ito H, Tanaka A, Akimoto S, Mimuro M, Okazaki S; Luminescence of singlet oxygen in photosystem II complexes isolated from cyanobacterium <i>Synechocystis</i> sp. PCC6803 containing monovinyl or divinyl chlorophyll a. Biochim Biophys Acta 1817; 1299-1305(20120800)* 3) Nakajima S, Ito H, Tanaka R, Tanaka A; Chlorophyll b reductase plays an essential role in maturation and storability of Arabidopsis seeds. Plant Physiol 160; 261-273(20120900)* 4) Shimoda Y, Ito H, Tanaka A; Conversion of chlorophyll b to chlorophyll a precedes magnesium dechelation for protection against necrosis in Arabidopsis. Plant J 72; 501-511(20121100)*
◇総説 1) Tanaka R, Takabayashi A, Ito H, Tanaka A; Chlorophyll metabolism in photosynthetic organisms. in Handbook of Porphyrin Science, edited by Karl M Kadish, Kevin M Smith and Roger Guilard, World Scientific, Singapore 20(213-242)(20120800)* 2) 伊藤寿, 田中歩, 田中亮一; クロロフィル合成系の多様性はいかにして生まれたか? 光合成研究 22: 2(98-105)(20120800)*
小 島 久 弥 (KOJIMA, Hisaya)・助教
◇学術論文 1) Masanaori Fujii, Hisaya Kojima, Tomoya Iwata, Jotaro Urabe and Manabu Fukui; Dissolved organic carbon as major environmental factor affecting bacterioplankton communities in mountain lakes of eastern Japan., Microbial Ecology, 63(3); 13(496-508)(20120400)* 2) Hisaya Kojima, Masazumi Tsutsumi, Kanako Ishikawa, Tomoya Iwata, Marc Mussmann and Manabu Fukui; Distribution of putative denitrifying methane oxidizing bacteria of a freshwater lake., Systematic and Applied Microbiology, 35(4); 6(233-238)(20120600)* 3) Yuriko Higashioka, Hisaya Kojima, and Manabu Fukui; Isolation and characterization of novel sulfate-reducing bacterium capable anaerobic degradation of <i>p</i> -xylene., Microbes and Environments, 27; 5(273-277)(20120600)*

- 4) Tomohiro Watanabe, Hisaya Kojima, and Manabu Fukui ; Draft genome sequence of a psychrotolerant sulfur-oxidizing bacterium *Sulfuricella denitrificans* skB26 and proteomic insights into cold adaptation., Applied and Environmental Microbiology, 78(18) ; 5(6545-6549)(20120700)*
- 5) Fumiko Nemoto, Hisaya Kojima, Akifumi Ohtaka and Manabu Fukui ; Filamentous sulfur-oxidizing bacteria of the genus *Thioploca* from Lake Tonle Sap in Cambodia., Aquatic Microbial Ecology, 66(3) ; 6(295-300)(20120700)*
- 6) Yoshinori Takano, Jonathan James Tyler, Hisaya Kojima, Yusuke Yokoyama, Yukiko Tanabe, Takaharu Sato, Nanako O. Ogawa, Naohiko Ohkouchi, and Manabu Fukui ; Holocene lake developments and glacial-isostatic uplift at Lake Skallen and Lake Oyako, Luetzow-Holm Bay, east Antarctica ; based on biogeochemical facies and molecular signatures., Applied Geochemistry, 27(12) ; 14(2546-2559)(20121200)*
- 7) Yuriko Higashioka, Hisaya Kojima, Miho Watanabe and Manabu Fukui ; *Desulfaitalea tepidiphila* gen. nov., sp. nov., a novel sulfate-reducing bacterium isolated from tidal flat sediment., International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 63(2) ; 5(761-765)(20130200)*
- 8) Takato Matsui, Hisaya Kojima, and Manabu Fukui ; Effects of temperature on successive anaerobic decomposition of high-molecular organic matter under sulfate-reducing conditions., Estuarine, Coastal and Shelf Science, 119 ; 6(139-144)(20130300)*

大 館 智 志 (OHDACHI, Satoshi) ・ 助教

◇学術論文

- 1) 大館智志: ユーラシアの諸言語におけるクロテンおよび関連種の呼称リスト, 北海道立北方民族博物館研究紀要21 : 65-94(20120400)
- 2) Ohdachi, S. D., K. Yoshizawa, I. Hanski, K. Kawai, N. E. Dokuchaev, B. Sheftel, A. V. Abramov, I. Moroldov and A. Kawahara. Intraspecific phylogeny and nucleotide diversity of the least shrews the *Sorex minutissimus*-*S. yukonicus* complex based on nucleotide sequences of the mitochondrial cytochrome *b* gene and the control region. Mammal Study 37(4) : 281-297(20121200)*

◇解説

- 1) 大館智志, 北将樹, ラザロ・エチエニケ・ヘラルド・ベゲ, 保尊脩: キューバソレノドン (アルミキ) の多数捕獲の成功と調査顛末-「珍獣」でなくなる日を目指して, どうぶつと動物園, 2013年冬号: 24-29(20121200)

◇評論等

- 1) 大館智志: 書評「人と動物, 駆け引きの民族誌」奥野克巳編著, はる書房, 2011年, 哺乳類科学52(1) : 146-147(20120600)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 大館智志: 「キューバソレノドン (アルミキ), もう「謎」の珍獣とは呼ばせない--2012年春, アルミキ現地調査の報告と今後の展開, AMAR・上野動物園共催シンポジウム, 東京, 上野動物園(20120919)
- 2) 大館智志: 2012年度日本哺乳類学会大会, 自由集会「獣と寄生者の歩んできた道-対応, 共進化と宿主転換」, 神奈川, 麻布大学(20120921)

久 保 響 子 (KUBO, Kyoko) ・ 特任助教 (F3)

◇学術論文

- 1) Kubo K, Lloyd K G, Biddle J F, Amann R, Teske A, Knittel K ; Archaea of the Miscellaneous Crenarchaeotal Group are abundant, diverse and widespread in marine sediments., ISME J, 6(10) ; 17(1949-1965)(20121000)*

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) Koseki, S., T. Nakamura, H. Mitsudera, and 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 – Atmospheres, doi ; 10.1029/2011JD016462.(20120100)*
- 2) Xie, S-P, A. Kubokawa, F. Kobashi, H. Mitsudera ; New developments in mode-water research ; an introduction. Journal of Oceanography, 68, 1-3.(20120200)*
- 3) 中村知裕, 古関俊也, 三寺史夫 ; オホーツク海における大気海洋相互作用: 夏季の下層雲-海面水温フィードバック (Air-sea Interaction in the Okhotsk Sea : Low-Level Cloud-Sea Surface Temperature Feedback in Summer).沿岸海洋研究, 50, 71-72.(20120800)*
- 4) Uehara, H., A. A. Kruts, Y. N. Volkov, T. Nakamura, T. Ono, and H. Mitsudera ; A New Climatology of the Okhotsk Sea Derived from the FERHRI Database. Journal of Oceanography, 68, 869-886, doi ; 10.1007/s10872 -012-0147-3.(20121100)*
- 5) Nakamura, T., J. P. Matthews, T. Awaji, H. Mitsudera ; Submeso-scale eddies near the Kuril Straits ; Asymmetric generation of clockwise and counterclockwise eddies by barotropic tidal flow. Journal of Geophysical Research, C12014, doi ; 10.1029/2011JC007754.(20121200)*

◇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) 上原裕樹, A.A. Kruts, 三寺史夫, 中村知裕, Y. Volkov, 小埜恒夫: Okhotsk海の経年変動の及ぼすBering海の影響, 月刊海洋, 44, 416-421(20120700)
- 3) 三寺史夫, 藤崎歩美: アムール川河口域・オホーツク海北西陸棚域の高解像度シミュレーション, 月刊海洋, 44, 375-384(20120700)
- 4) 中村知裕, J.P. Matthews, 三寺史夫, 淡路俊之: 千島列島における順圧潮流による小規模渦発生 -時計回り渦・反時計回り渦の非対称性., 月刊海洋, 44, 403-409(20120700)
- 5) 西岡純, 三寺史夫: 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, 月刊海洋, 44, 504-510.(20120800)
- 6) 内本圭亮, 中村知裕, 三寺史夫, 西岡純, 三角和弘, 津旨大輔: オホーツク海の鉄循環シミュレーション, 月刊海洋, 44, 504-510(20120800)
- 7) 三角和弘, 津旨大輔, 吉田義勝, 内本圭亮, 中村知裕, 西岡純, 三寺史夫: 北太平洋における堆積物起源の鉄の輸送過程 -装置モデルによる考察, 月刊海洋, 44, 460-466(20120800)
- 8) 松田淳二, 笹島雄一郎, 三寺史夫, 中村知裕, 羽角博康: オホーツク海・北太平洋熱塩循環のモデリング, 月刊海洋, 44, 460-466(20120800)

◇著書 (共著)

- 1) Onishi, T., H. Mitsudera and K. Uchimoto; Numerical Simulation of Dissolved Iron Production and Transport in the Amur River and the Sea of Okhotsk. The Dilemma of Boundaries, Global Environmental Studies, Part 3, 87-105, doi ; 10.1007/978-4-431-54035-9_9(20120400)
- 2) 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, 田畑伸一郎, 江淵直人編, 北海道大学出版会, 11, 61-88(20120400)
- 3) 三寺史夫, 内本圭亮, 中村知裕, 西岡純, 三角和弘, 津旨大輔: オホーツク海および親潮域における物質循環のモデリング; 第1章4節オホーツクの生態系とその保全, 桜井泰憲, 大島慶一郎, 大泰司紀之 (編), 北海道大学出版会, 35-45(20130300)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Mitsudera, H., and A. Fujisaki; Ice band formation due to resonant interaction between sea ice and internal gravity waves, Yokohama, Japan(20120522)
- 2) Mitsudera, H., and A. Fujisaki; Impacts of the Amur River discharge on the circulation over the northwestern continental shelf of the Sea of Okhotsk, Yokohama, Japan(20120522)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) Atmosphere-ice-ocean interaction in the Sea of Okhotsk and the Arctic Region, the 28th international symposium on the Okhotsk Sea and sea ice, Mombetsu Japan(20130218)

西岡 純 (NISHIOKA, Jun)・准教授

◇学術論文

- 1) Shigemitsu, M., Okunishi, T., Nishioka, J., Sumata, H., Hashioka, T., Aita, M.N., Smith, S. L., Yoshie, N., Okada, K., Yamanaka, Y., 2012, Development of a one-dimensional ecosystem model including the iron applied to the Oyashio region, western subarctic Pacific, Journal of Geophysical Research-Ocean 177, C06021, doi : 10.1029/2011JC007689(20120626)*
- 2) Nishioka, J., Obata, H., Tsumune, D., 2013, Evidence of an extensive spread of hydrothermal dissolved iron in the Indian Ocean, Earth and Planetary Science Letters, 361, 26-33, DOI ; 10.1016/j.epsl(20121104)*
- 3) Kondo, Y., Takeda, S., Nishioka, J., Sato, M., Saito, H., Suzuki, K., Furuya, K., 2013, Growth stimulation and inhibition of natural phytoplankton communities by model organic ligands in the western subarctic Pacific JOURNAL OF OCEANOGRAPHY 69, 1 97-115 DOI ; 10.1007/s10872-012-0160-6(20121130)*
- 4) Watanabe, Y. W., Nishioka, J., and Nakatsuka, T., 2013 Decadal time evolution of oceanic uptake of anthropogenic carbon in the Okhotsk Sea, GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 40, 1-5, doi : 10.1002/grl.50113(20130121)*
- 5) Isada, T., Iida, T., Liu, H., Saitoh, S., Nishioka, J., Nakatsuka, T., and Suzuki, K., in press Influence of Amur River discharge on phytoplankton photophysiology in the Sea of Okhotsk during late summer, Journal of Geophysical Research-Ocean(20130308)*
- 6) Sugie, K., J. Nishioka, K. Kuma, Y. N. Volkov, and T. Nakatsuka; Availability of particulate Fe to phytoplankton in the Sea of Okhotsk, Marine Chemistry, 152, 20-31, doi.org/10.1016/J.marchem.2013.3005(20130329)*

◇総説

- 1) 西岡純, 三寺史夫: 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, 月刊海洋, 44, 504-510.(20120800)

◇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(20120418)

◇著書 (共著)

- 1) 西岡純, 中塚武, 2012, 環オホーツク海域の物質循環と生物生産, 2012, オホーツクの生態系とその保全, 北海道大学出版会, 19-25(20130314)

中村知裕 (NAKAMURA, Tomohiro) ・ 講師

◇学術論文

- 1) 中村知裕, 古関俊也, 三寺史夫; オホーツク海における大気海洋相互作用: 夏季の下層雲-海面水温フィードバック (Air-sea Interaction in the Okhotsk Sea: Low-Level Cloud-Sea Surface Temperature Feedback in Summer). 沿岸海洋研究, 第50巻, 第1号, 71-72.(20120800)*
- 2) Uehara, H., A.A. Kruts, Y.N. Volkov, T. Nakamura, T. Ono and H. Mitsudera; A new climatology of the Okhotsk Sea derived from the FERHRI database. J. Oceanogr., DOI; 10.1007/s10872-012-0147-3.(20121100)*
- 3) Nakamura, T., J. P. Matthews, T. Awaji, H. Mitsudera; Submeso-scale eddies near the Kuril Straits: Asymmetric generation of clockwise and counterclockwise eddies by barotropic tidal flow. J. Geophys. Res., C12014, doi: 10.1029/2011JC007754.(20121200)*
- 4) Abe, S. and T. Nakamura; Processes of breaking of large-amplitude unsteady lee waves leading to turbulence. J. Geophys. Res., 118, 316-331, doi; 10.1029/2012JC008160.(20130300)*

◇解説

- 1) 中村知裕, J. P. Matthews, 三寺史夫, 淡路敏之: 千島列島における順圧潮流による小規模渦生成-時計回り渦・反時計回り渦の非対称性-. 月刊海洋, 通巻501号, Vol.44, No.7, 403-409.(20120700)
- 2) 阿部祥子, 中村知裕: 大振幅風下波の碎波に伴う鉛直混合. 月刊海洋, 通巻501号, Vol.44, No.7, 385-391.(20120700)
- 3) 上原裕樹, Andrey A. Kruts, 三寺史夫, 中村知裕, Yuri N. Volkov, 小笠恒夫: Okhotsk海の経年変動に及ぼすBering海の影響. 月刊海洋, 通巻501号, Vol.44, No.7, 416-421.(20120700)
- 4) 内本圭亮, 中村知裕, 西岡純, 三寺史夫, 三角和弘, 津旨大輔: オホーツク海の鉄循環シミュレーション. 月刊海洋, 通巻501号, Vol.44, No.9, 504-510.(20120700)
- 5) 松田淳二, 笹島雄一郎, 三寺史夫, 中村知裕, 大島慶一郎, 羽角博康: オホーツク海・北太平洋熱塩循環モデリング. 月刊海洋, 通巻501号, Vol.44, No.8, 460-465.(20120800)
- 6) 中野渡拓也, 中村知裕, 内本圭亮, 三寺史夫, 大島慶一郎, 羽角博康: 近年の地球温暖化に伴うオホーツク海中層水温の昇温メカニズム. 月刊海洋, 通巻501号, Vol.44, No.8, 466-472.(20120800)
- 7) 三角和弘, 津旨大輔, 吉田義勝, 内本圭亮, 中村知裕, 西岡純, 三寺史夫: 北太平洋北西部における堆積物起源の鉄の輸送過程-数値モデルによる考察-. 月刊海洋, 通巻501号, Vol.44, No.9, 496-503.(20120900)
- 8) Nakamura, T. and Y. Takeuchi; Effects of temporal variation in tide-induced vertical mixing in the Kuril Straits on the thermohaline circulation in the Okhotsk Sea and the North Pacific. Pro. of the 28th International symposium on Okhotsk Sea & sea ice, 228-231.(20130200)
- 9) Matsuda, J., Y. Sasajima, H. Mitsudera, T. Nakamura, and H. Hasumi; Narrow and strong coastal current in the Sea of Okhotsk represented by high resolution ice coupled ocean circulation model. Pro. of the 28th International symposium on Okhotsk Sea & sea ice, 226-227.(20130200)

◇著書 (共著)

- 1) 三寺史夫・内本圭亮・中村知裕・西岡純・三角和弘・津旨大輔: オホーツク海および親潮域における物質循環のモデリング; 第4章 オホーツクの生態系とその保全, 北海道大学出版会, 35-45, (20130300)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Nakamura, T.; Recent findings of the Japanese oceanographic studies in the Sea of Okhotsk. The Japan-Russia 2-nd Workshop on Cooperation on the Preservation of the Ecosystem in the neighboring areas of Japan and Russia, Pacific Institute of Geography of Far Eastern Branch of Russian Academy of Science, Vladivostok, Russia(20130215)
- 2) 中村知裕; アリユーション・千島での潮流・混合観測と今後の課題. 東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会「潮汐混合とオホーツク海・ベーリング海の物理・化学・生物過程」, 東京大学大気海洋研究所, 柏(20130308)

VII. 研究技術支援

技術部

技術部組織図



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

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

毎年技術部主催の技術報告会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、U軸加工機能を付加したNCフライス盤を新たに導入した。この機能を有したNCフライス盤の導入は全国で初めてで、更なる装置開発の技術の飛躍が期待できる。また、福土囑託職員が「平成24年度北海道大学職員表彰」に表彰された。

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



第18回技術部技術報告会の様子

技術部実績

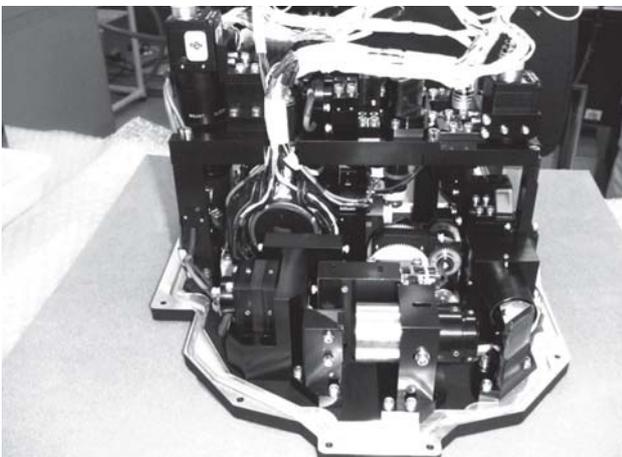
- ・ 国際宇宙ステーション『きぼう』氷結晶成長実験装置の開発
- ・ ASTE電波望遠鏡多色連続波観測カメラの開発、受信信号変換器の設計・製作
- ・ 衝突実験用低加速銃の設計・製作
- ・ 神戸大－北大GCOE衝突実験用低加速銃の改良
- ・ 土壌用CO₂チャンバーの製作
- ・ 疑似液体層観察実験セルの開発
- ・ 雪氷観察用NMRIファントムの製作
- ・ オホーツクスカイタワーカメラ雲台の製作
- ・ 空圧バルブ自動動作制御装置の製作
- ・ ヘリコプター搭載用気象観測装置の開発
- ・ 高圧パルスジェネレータの設計・開発
- ・ 高圧回路の技術相談と設計（電子研）
- ・ 切削型基板製作機の導入と基板試作
- ・ 植物タンパク質の機能解析
- ・ 気象観測機器の保守点検とデータ回収（母子里）
- ・ ドップラーレーダ観測とサーバ・ネットワークおよび無線設備の保守（紋別・雄武）
- ・ 海洋レーダの保守管理・点検・データ管理（ノシャップ、宗谷、猿払、雄武、紋別）
- ・ オホーツクスカイタワーカメラシステム開発、設置、運用（紋別）
- ・ 気象・海象データ通信ネットワークの構築（サロマ湖）
- ・ 係留系の設置と回収（北極海）
- ・ 観測船への通信設備提供：衛星通信設備（巡視船そうや）、時間同期サーバ（水産学部練習船おしよろ丸）
- ・ 流星バースト通信を行う無線設備の保守点検・解析
- ・ 南極大学野外実習における技術指導（手稲山）
- ・ 凍土掘削作業と安全管理（大雪山系）
- ・ 湖沼微生物調査補助（釧路春採湖、オコタンペ湖）
- ・ 電子顕微鏡とDNAシーケンサーの維持管理
- ・ 環オホーツク情報処理システムの運用・管理、新サーバ構築
- ・ 所内ネットワーク、情報セキュリティ、ウェブサイト管理
- ・ 所内空調の維持・管理と低温室の管理
- ・ 第18回技術部技術報告会、第5回技術部セミナー開催



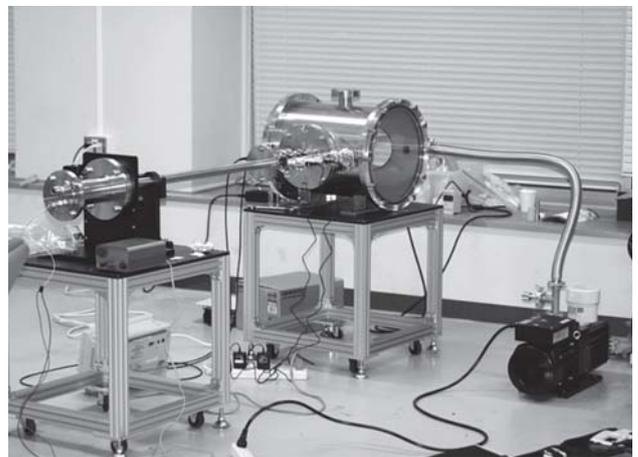
装置開発室



先端技術支援室



国際宇宙ステーション『きぼう』氷結晶成長実験装置



衝突実験用低加速銃



ドップラーレーダ・海洋レーダ



南極学特別実習における技術指導

VIII. 社会貢献

一般向け講演等

1. 低温科学研究所一般公開

北大祭期間中の6月9日（土）に低温科学研究所、電子科学研究所、遺伝子病制御研究所合同で一般公開を実施。低温科学研究所では所内に「実験・体験コーナー」「展示・実験コーナー」等ブースを設け、研究内容の紹介や実験の体験、また-50℃の低温室の見学等を実施した。今年度の参加者は456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
佐崎 元	2012.4.17	毎日新聞	「高速リンク開発 食品保存に一役」
古川 義純 佐崎 元	2012.4.17	朝日新聞	「氷の科学で高速リンク、食品保存」
大館 智志	2012.5.14	東京新聞(夕刊)	「キューバの珍獣捕獲」筑波大など毒含む唾液など初採集
大館 智志	2012.5.14	中日新聞(夕刊)	謎の”毒ネズミ”捕獲
大館 智志	2012.5.21	北海道新聞(夕刊)	「謎の哺乳類」北大など捕獲 キューバソレノドン
深町 康	2012.6.23	北海道新聞(朝刊)	第54次南極観測隊
的場 澄人	2012.7.5	朝日新聞デジタル	「観測の空白域、日本チーム挑む 〈グリーンランド取材記〉」
杉山 慎	2012.8.20	北海道新聞(夕刊)	日本 北極の異変を解明
白岩 孝行	2012.8.21	函館新聞(朝刊)	「海と森の関係紹介 サイエンスカフェ」
佐崎 元	2012.9.15	朝日新聞(朝刊)	「2層で溶ける氷の膜発見」
的場 澄人	2012.9.17	朝日新聞(朝刊)	北極氷河 激流に
藤吉 康志	2012.9.27	北海道新聞	長万部に竜巻
白岩 孝行	2012.10.2	北海道新聞(朝刊)	アムール川 4カ国統一基準で水質調査
飯塚 芳徳	2012.10.4	北海道新聞(朝刊)	大気硫酸塩により寒冷化
飯塚 芳徳	2012.10.4	毎日新聞(朝刊)	「氷期」の仕組みが解明
大館 智志	2012.10.4	朝日新聞(朝刊)	「ソレノドン気合いで捕獲」
白岩 孝行	2012.10.14	北海道新聞(朝刊)	アムール川 共同監視網に課題
飯塚 芳徳	2012.10.24	朝日新聞(夕刊)	硫酸塩粒子、気温に影響？
三寺 史夫	2012.12.23	北海道新聞(朝刊)	流水 過去最少
中野渡拓也	2013.1.7	北海道新聞(朝刊)	北極海温暖化 厳冬招く
藤吉 康志	2013.1.24	北海道民友新聞	リアルタイム流水分布
大島慶一郎	2013.3.25	北海道新聞(夕刊)	オホーツクの生態系一冊に

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
白岩 孝行	2012.6.1	「黒竜江(アムール河)とオホーツク海-豊かな親潮を育む巨大環境エンジンの秘密-」	一般社団法人 国際善隣協会	国際善隣協会	国際善隣協会会員	60名
古川 義純 佐崎 元 長嶋 剣	2012.6.14 および 2012.6.28	「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、及び実習	札幌日大高校SSH	札幌日大高校 および 低温科学 研究所	札幌日大 高校生	50名
白岩 孝行	2012.6.27	「オホーツク海・親潮の巨大魚附林としてのアムール川流域-現状と課題-」	東北大学	東北大学	東北大学 学生 および 一般市民	40名
白岩 孝行	2012.8.20	「海を育む森の話」はこだて国際科学祭	サイエンス・サポート 函館 科学楽しみ隊	函館市 中央図書館 カフェ 「ボルヤン」	一般市民	50名
杉山 慎	2012.8.25	北海道大学総合博物館 南極フロンティア展 南極氷床-地球でいちばん大きな氷のかたまり-	南極フロンティア展 実行委員会/北海道 大学総合博物館	北海道大学 総合博物館	一般市民	50名
佐崎 元	2012.8.29	「冷たい氷の上で進む超高温現象:氷は成長しながら融ける!？」	札幌ロータリークラブ	札幌グランド ホテル	札幌 ロータリー クラブ会員	50名
青木 茂	2012.9.21	地球を巡る冷たい水	立命館慶祥高等学校 SSH	立命館慶祥 高等学校	高校生	30名
大館 智志	2012.9.19	「キューバソレノドン(アルミキ)、もう「謎」の珍獣とは呼ばせない-2012年春、アルミキ現地調査の報告と今後の展開」	AMAR (日本キューバ合同 ソレノドン調査隊)・ 上野動物園共催	上野恩賜講演	一般市民	50名
杉山 慎	2012.9.25	2012年度雪氷研究大会 公開シンポジウム 南極の食生活 いまむかし「日本隊とスウェーデン隊の南極旅行術」	日本雪氷学会・ 日本雪工学会	福山市立大学	一般市民・ 学会参加者	200名
藤吉 康志	2012.10.12	「身近にあった自然の不思議」	日新小学校	札幌市立 日新小学校	小学生および 一般市民	100名
白岩 孝行	2012.10.19	「環境学の構築に向けた異分野連携-環オホーツク海地域における試み-」国立大学附置研究所 センター長会議	東北大学東北アジア 研究センター	ウェスティン ホテル仙台	国立大学 附置研究所 センター長 および 一般市民	60名
古川 義純 佐崎 元 長嶋 剣	2012.11.12	SSH特別講義と実習 「結晶は生きている」	低温科学研究所 相転移ダイナミクス 研究グループおよび 札幌開成高校	低温科学 研究所	札幌開成高校 コズモサイエ ンス科「先端 科学持論」 2年生	40名

VIII. 社会貢献

青木 茂	2012.11.28	発見！南極の不思議	札幌市立三角山 小学校	札幌市立 三角山小学校	小学生・ 保護者	30名
白岩 孝行	2012.12.16	「アムール・オホーツク プロジェクト」	認定NPO法人霧多布 湿原ナショナルトラスト	浜中漁業協同 組合2F研修室	一般市民	30名
白岩 孝行	2012.12.19	「親潮・オホーツク海の 魚附林としてのアムール 川流域 -その仕組み と保全-」富山大学極東 地域研究セミナー	富山大学極東地域 研究センター	富山大学 極東地域研究 センター	富山大学 学生	20名
白岩 孝行	2012.12.20	「親潮・オホーツク海の 魚附林としてのアムール 川流域 -その仕組み と保全-」	富山大学極東地域 研究センター	富山国際 会議場	一般市民	70名
的場 澄人	2013.1.9	「雪を知ろう：雪ってど んなもの？」ウィンター サーカス・雪のワーク ショップ	大雪・富良野ルート サポートセンター	上富良野町 公民館	小学生	37名
白岩 孝行	2013.1.26	「オホーツク海。親潮の 魚付林としてのアムール 川流域」「アムール川 流域で進む陸面変化と 海洋への影響」	北海道自然保護協会	北大学術 交流会館	一般市民	40名
白岩 孝行	2013.2.18	「特別講演：流域国によ るアムール川の共同観 測クルーズ序報」、第28 回 北方圏国際シンポ ジウム	オホーツク海・ 氷海研究グループ	紋別市文化 会館	一般市民	100名

4. 学術論文誌役職

氏名	論文誌名	役職名
河村 公隆	Atmospheric Pollution Research	Editorial Advisory Board Member
宮崎 雄三	Advances in Meteorology	Lead Guest Editor
河村 公隆	Atmosphere (MDPI Publishing,Basel,Switzerland)	Editorial Board
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
古川 義純	Journal of Crystal Growth	Associate Editor
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
小島 久弥	Limnology	Associate Editor
三寺 史夫	Progress in Oceanography	Guest Editor
西岡 純	Progress in Oceanography	Guest Editor
深町 康	Polar Science	Associate Editor
渡辺 力	Scientific Online Letters on the Atmosphere	Associate Editor
グレーベ ラルフ	The Cryosphere	Scientific Editor
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
笠原 康裕	日本微生物生態学会和文誌	編集幹事
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」	編集委員
渡部 直樹	原子衝突学会	編集委員長
日高 宏	原子衝突学会	編集委員
羽馬 哲也	原子衝突学会	編集委員
川島 正行	日本気象学会機関誌「天気」	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	International Association of Cryospheric Sciences IACS	Head of the Division “Planetary and Other Ices in the Solar System”
青木 茂	IPCC第5次評価報告書	主執筆者
グレーベ ラルフ	International Glaciological Society IGS	Member of the Publications Committee
杉山 慎	International Arctic Science Committee	Cryosphere WG member
渡辺 力	JapanFlux	運営委員
江淵 直人	Pan Ocean Remote Sensing Conference (PORSEC) Association	Executive Secretary
河村 公隆	大気化学研究会	副会長、運営委員
河村 公隆	日本有機地球化学会	会長
宮崎 雄三	日本エアロゾル学会	井伊谷賞選考委員
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（編集委員長）
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

古川 義純	日本雪氷学会	北海道支部 理事
白岩 孝行	日本雪氷学会	北海道支部 副支部長
白岩 孝行	日本雪氷学会	氷河情報センター センター長
石井 吉之	日本雪氷学会	北海道支部 評議員
的場 澄人	日本雪氷学会	広報委員、北海道支部理事
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
白岩 孝行	日本地理学会	代議員
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」編集委員会委員
日高 宏	日本惑星科学会	総務委員
渡部 直樹	日本物理学会	代議員
渡部 直樹	原子衝突学会	副会長
日高 宏	原子衝突学会	運営委員
江淵 直人	海洋理工学会	理事
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
大島慶一郎	日本海洋学会	論文賞選考委員
大島慶一郎	日本海洋学会	将来構想委員会委員
三寺 史夫	日本海洋学会	評議員
三寺 史夫	日本海洋学会	日高賞選考委員
深町 康	海洋開発研究機構 海洋研究課題審査部会	海洋研究課題審査部会 部会員
原 登志彦	日本光合成学会	常任幹事
長谷川成明	日本生態学会	北海道地区会 会計監査役員
大館 智志	日本生態学会	安全管理委員会委員
大館 智志	日本哺乳類学会	代議員
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	日本気象学会気象研究ノート編集委員会	気象研究ノート編集委員会 委員
藤吉 康志	自然災害協議会	北海道支部 幹事
渡辺 力	日本農業気象学会	北海道支部 評議員
石井 吉之	日本農業気象学会	北海道支部監査
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CLIVAR 小委員会	委員
大島慶一郎	地球惑星科学委員会 IUGG分科会 IAPSO小委員会委員 IOC協力推進委員会	海洋観測・気候変動国内専門部会 委員
杉山 慎	北極環境研究コンソーシアム	運営委員
杉山 慎	日本学術会議	地球惑星科学委員会IUGG分科会IACS 小委員会委員
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	会長

6. 所内見学者数

職業等	件数	人数
小・中・高校生	3	67
大学生	1	14
大学・高校教諭	3	11
官公庁職員	3	10
その他	4	473
合計	14	575

IX . 各種資料

国際交流協定一覧表

	国名	機関名 (和文)	機関名 (英文)	締結日	大学間交流協定又は、部局間交流協定
1	アメリカ合衆国	アラスカ大学	University of Alaska	1986.12.20	大学間※
2	中華人民共和国	南開大学	Nankai University	2006. 5.11 (更新：2011.5)	大学間※
3	フィンランド共和国	オウル大学	University of Oulu	2001.12.11 (更新：2006.12)	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 (更新：2011.3)	大学間
5	ロシア連邦	極東連邦大学	Far Eastern Federal University	2007.11.12	大学間※
6	12 カ国 17 機関	国際南極大学	International Antarctic Institute	2007.11.21	大学間※
7	オーストラリア連邦	タスマニア大学	University of Tasmania	2009. 1. 9	大学間※
8	ドイツ連邦共和国	アルフレッドウェゲナー極地海洋研究所	Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research	2009. 3. 3	部局間
9	ドイツ連邦共和国	マックスプランク海洋微生物学研究所	Max-Planck Institute for Marine Microbiology	2009. 3. 4	部局間
10	大韓民国	ソウル大学校分子ダイナミクス研究センター	Center for Space-Time Molecular Dynamics at Seoul National University	2009. 6.30	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	University of Bremen	2010. 2.11 (部局間は 2009.3.5)	大学間※
13	スウェーデン王国	ストックホルム大学理学部	Faculty of Science, Stockholm University	2010. 9.20	部局間
14	ドイツ連邦共和国	マックスプランク陸生微生物学研究所	Max-Planck Institute for Terrestrial Microbiology	2012. 1.19	部局間
15	デンマーク王国	コペンハーゲン大学ニールスボーア研究所	Niels Bohr Institute, University of Copenhagen	2012. 1.25	部局間
16	フランス共和国	フランス気象庁国立気象研究センター	CNRM - GAME URA 1357, Météo-France - CNRS	2012. 3.26	部局間
17	ロシア連邦	北東連邦大学	North-Eastern Federal University	2012. 4. 2	大学間
18	ロシア連邦	極東海洋気象研究所	Far Eastern Regional Hydrometeorological Research Institute	2013. 3.27	部局間

※ . . . 責任部局

外国人研究者の来訪

(来訪順)

国名	所属	職名	氏名	期間(日)	教員名
オーストラリア	Antarctic Climate and Ecosystem Cooperative Research Centre	研究員	Guy D. Williams	2012.5.7 - 5.9	大島慶一郎

Ⅸ. 各種資料

フランス	フランス気象庁国立気象研究センター	研究員	Frederic Flin	2012.6.6 - 9.7	古川 義純
フランス	ジョセフフーリエ大学	大学院生	Neige Anne Calonne	2012.6.19 - 8.23	古川 義純
アメリカ	Department of Earth and Space Sciences, University of Washington, Seattle, WA, USA	PhD. Student	Jessica Lundin	2012.6.19 - 8.21	グレーベラルフ
アメリカ	ローレンスリバモア国立研究所	教授	Alexander Alexandrovich Chernov	2012.6.29 - 7.29	佐崎 元
イギリス	グラスゴー大学	lecturer	Jaime Toney	2012.7.14 - 7.21	関 幸
イギリス	グラスゴー大学	PhD. student	Jill McColl	2012.7.15 - 7.21	関 幸
台湾	Academia Sinica Institute of Astronomy and Astrophysics,	Associate Research Fellow	Gu Pin-Gao	2012.7.22 - 7.29	田中 秀和
ロシア	ロシア・ニジニ・ノヴゴロド州立ロバチェフスキー大学	Junior Researcher	Dmitry A. Vorontsov	2011.9.1 - 2012.7.31	古川 義純
ドイツ	ブレーメン大学生物化学科	教授	William Hagen	2012.10.9 - 10.19	福井 学
フランス	グルノーブル大学	PhD. Student	Vianney Taquet	2012.10.13 - 10.23	渡部 直樹
アメリカ	NASA Herschel Science Center	研究員	Adwin Boogert	2012.10.14 - 10.20	渡部 直樹
フランス	エクサアンプロヴァンス大学	准教授	Patrice Theulé	2012.10.15 - 10.21	渡部 直樹
アメリカ	ミシガン大学	PhD. Student	Nathan Crockett	2012.10.15 - 10.21	渡部 直樹
ドイツ	ケルン大学	研究員	Holger S. P. Müller	2012.10.16 - 10.23	渡部 直樹
スイス	スイス連邦工科大学	教授	Heinz Blatter	2012.10.16 - 10.21	杉山 慎
アメリカ	バージニア大学	教授	Eric Herbst	2012.10.16 - 10.19	渡部 直樹
アメリカ	ハワイ大学	教授	Ralf I.Kaiser	2012.10.16 - 10.20	渡部 直樹
台湾	国立放射光リサーチセンター	研究員	Yu-Jong Wu	2012.10.16 - 10.19	渡部 直樹
韓国	韓国極地研究所	主席研究者	金成中	2012.10.22 - 10.23	青木 茂
スイス	スイス連邦工科大学	教授	Heinz Blatter	2012.10.25 - 10.28	杉山 慎
スイス	スイス連邦工科大学	教授	Heinz Blatter	2012.11.1 - 11.8	杉山 慎
アメリカ	サンディア国立研究所 リバモア	研究員	Konrad Thürmer	2012.11.17 - 12.9	古川 義純
アメリカ	Department of Earth and Space Sciences, University of Washington, Seattle, WA, USA	Postdoctoral Researcher	Jessica Lundin	2013.1.7 - 3.2	グレーベラルフ
ニュージーランド	University of Tasmania	Researcher	Delphine Lannuzel	2013.1.23	西岡 純
ニュージーランド	University of Tasmania	Researcher	Pier van der Merwe	2013.1.23	西岡 純

フランス	CNRS/Observatoire de la Cote d'Azur,	研究員	Tristan Guillot	2013.3.7 - 3.10	田中 秀和
ロシア	Far eastern regional hydrometeorological research institute	Director	Y. N Volkov	2013.3.27	西岡 純
ロシア	Far eastern regional hydrometeorological research institute	Researcher	A. Scherbinin	2013.3.27	西岡 純
ロシア	Far eastern regional hydrometeorological research institute	Researcher	O. Sokolov	2013.3.27	西岡 純
ロシア	Far eastern regional hydrometeorological research institute	Researcher	I. Oleynikov	2013.3.27	西岡 純
ロシア	Far eastern regional hydrometeorological research institute	Researcher	P. Fayman	2013.3.27	西岡 純

プレスリリース (PRESS RELEASE)

掲載年月日	掲 載	タイトル	職 名	氏 名
2012年10月4日	Nature	氷期 - 間氷期の気温変動に硫酸塩エアロゾルが寄与していたことを解明	助 教	飯塚 芳徳
2013年2月26日	Journal of Atmospheric and Oceanic Technology (米国気象学会誌)	天候に左右されずに流氷を検出し、高精度で流氷の動きをとらえる手法を開発	教 授	藤吉 康志
2013年3月4日	Nature Geoscience	未知の南極底層水を発見 - 海洋大循環を駆動する一番重い水 -	教 授 准教授	大島慶一郎 深町 康

学術に関する受賞

職 名	氏 名	受 賞 名	受 賞 論 文 題 名	授与団体	受 賞 年 月 日
助 教	松村 義正	京コンピュータシンポジウム 2012 ポスターセッション 審査員特別賞	非静力学モデルによる海洋微小スケールプロセスシミュレーション	理化学研究所 計算科学研究機構	2012.6.15
院 生	榊原 大貴	雪氷研究大会 学生奨励賞	人工衛星画像を用いた南パタゴニア氷原カービング氷河の流動速度測定	社団法人日本雪氷学会・日本雪工学会	2012.9.27
博士研究員	麻川 明俊	第 36 回結晶成長討論会 若手ポスター賞	氷表面上の疑似液体層は準安定相	日本結晶成長学会	2012.9.28
院 生	桑畑 和明	2012 年度原子衝突学会・原子衝突若手の会 最優秀ポスター賞	The surface diffusion mechanism of hydrogen atom on amorphous solid water	原子衝突学会	2012.10.7
嘱託職員	福士 博樹	北海道大学職員表彰		北海道大学	2013.1.29

大学院学生・研究生（平成24年度）

在籍者数（平成24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	4	5	0	0	0	0	5
地 球 圏 科 学		4	21	25	6	6	5	17	42
生 物 圏 科 学		3	1	4	0	1	6	7	11
計		8	26	34	6	7	11	24	58

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		4	1	5	1	3	1	5	10

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		0	1	1	0	0	0	0	1

国費外国人留学生

所 属	人数
水・物質循環部門	1
生物環境部門	1
計	2

私費外国人留学生

所 属	人数
水・物質循環部門	4
環オホーツク観測研究センター	1
計	5

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」

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2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・地球圏科学専攻博士後期課程1年）

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 「両極アイスコアを用いた過去の水溶性エアロゾル組成の復元」

（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)

- 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」
 鈴木 裕太「オホーツク海沿岸ポリニヤの変動機構」
 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「南パタゴニア氷原におけるカービング氷河の末端変動と流動変化」

(理学院・宇宙理学専攻修士課程2年)

- 桑畑 和明「低温氷表面における水素原子拡散および水素分子の核スピン状態に関する実験」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)

- 伊藤 優人「沿岸ポリニヤでの過冷却とフラジルアイス生成過程」
 岡本 彩加「北極アイスコアを用いた人為硫酸エアロゾル組成の復元」
 松野 智「グリーンランドにおける氷床・氷帽の質量変化」
 箕輪 昌紘「パタゴニア氷原におけるカービング氷河変動機構の解明」

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」

(環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程2年)

- 中村進之介「低分子モノカルボン酸の大気化学的研究」

KUNWAR Bhagawati

「Chemical composition and seasonal variations of dicarboxylic acids and related compounds in aerosols from Okinawa, Japan」

- 森 文洋「PIV法を用いた接地境界層における乱流構造の観測」

(環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程1年)

- 張 偉「短波海洋レーダを用いた表層流の観測」

POKHREL Ambarish

「Ice core records of dicarboxylic acids, ketocarboxylic acids and α -dicarbonyls from Alaska」

HOQUE Mir Md. Mozammal

「Organic chemical compositions of remote marine aerosols over the Pacific」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程2年)

- 坪倉 光佑「樽前山の降雪と風下波に関する研究」
 大賀 友貴「メガシティにおけるオゾン濃度とエアロゾル濃度の長時間・短時間変動に関する研究」
 蒲山 裕起「霞の落下速度と粒径分布に関する研究」
 林 侑斗「オホーツク海における雪雲と強風に関する研究」
 今井 悠雅「つくば市に竜巻をもたらした降水システムに関する研究」
 野坂 圭「森林における低分子ジカルボン酸・脂肪酸の組成と日変化」
 福田 康朗「森林大気中の糖類及びSOAトレーサーの組成と日変化」
 Yang Fei「アジア・太平洋域における大気エアロゾルの有機組成に関する研究」
 飯岡 祐貴「安定接地層における気流水平構造の可視化計測」
 清水 大粋「理想化した盆地地形における夜間冷却過程に関する数値解析」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)
 加藤 義仁「棚氷・海洋結合モデルを用いた棚氷が海洋循環に及ぼす影響の研究」
 藤原 有「南極海ケーブダンレー沖における南極底層水の研究」
 幸田 笹佳「海水フラジルアイスの生成過程について」

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.」

(環境科学院・環境起学専攻修士課程2年)

- 倉野 健人「網走川流域ガバナンス」
 藤島 洸「網走川流域の様々な土地利用下における河川負荷」
 (環境科学院・環境起学専攻修士課程1年)
 大畑 有「網走湖における湖水の形成過程」

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)

- 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2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・生命科学専攻博士後期課程1年)
 高橋 香織「Light-harvesting-like protein, LIL3の機能解析」
 (生命科学院・生命科学専攻修士課程2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」
 (生命科学院・生命科学専攻修士課程1年)
 木幡 亮哉「ラン藻におけるテトラピロール合成系のheterogeneityの解析」
 秋山 雄希「植物に嫌気型のテトラピロール合成経路は存在するか？」
 佐藤 玲惟「光環境適応におけるクロロフィル分解の役割と制御」
 佐藤 智亮「ステイググリーン植物の単離」
 (環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程3年)
 松井 崇人「好冷性硫酸還元菌の生理生態」
 (環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程2年)
 渡辺 友浩「低温環境における硫黄循環」
 (環境科学院・生物圏科学専攻修士課程2年)
 渡邊 美穂「新奇硫酸還元菌の探索と機能解析」
 (環境科学院・生物圏科学専攻修士課程1年)
 石森 和佳「カラマツの長枝葉と短枝葉の光合成及び環境ストレス応答の季節変化」
 小暮 耕平「寒冷圏におけるメタン酸化と微生物」
 水越 五月「水界におけるメタンの動態」
 (環境科学院・環境起学専攻修士課程2年)
 橋口 恵「光・低温ストレスに対するクマイザサの生理的応答」

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」
 阿部 祥子「潮流起源内部風下波が引き起こす不安定と鉛直混合」
 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」
 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」
 (環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程1年)
 漢那 直也「海水が生物地球化学に果たす役割」
 對馬あかね「アラスカ・山岳アイスコアを用いた近年の降水量変動および水・物質循環機構の復元」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程2年)
 西方 彩乃「西部北太平洋における移行域モード水の形成メカニズム」
 田中美葉子「オホーツク海南部・日本海北部の表層水中における主要栄養塩および鉄の地理的分布」
 稲垣 成一「Fe(II)クリーン分析計の開発と海水域におけるFe(II)の定量的評価」
 伊藤 薫「渦と内部波の相互作用」
 大上 真寅「潮流による渦対生成過程と海水混合」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)
 唐木 達郎「北海道沿岸の海流の研究」
 平山 広隆「北海道周辺の海流について」

研究員

特任教員 (旧外国人研究員)

- | | |
|------------|--|
| ジョン ジン サン | (平成24年4月1日～平成24年4月30日)
「大気エアロゾルの化学組成および吸湿特性に関する研究」 |
| フラン フレデリック | (平成24年6月6日～平成24年9月6日)
「積雪の微細構造の放射光解析と数値モデル」 |
| フ ピンチン | (平成24年10月1日～平成25年3月31日)
「アジア・太平洋域における大気エアロゾルの有機物組成」 |

日本学術振興会 外国人招へい研究者 (短期)

- チェルノフ アレクサンダー アレクサンドロビッチ (平成24年6月29日～平成24年7月29日)
「氷等の結晶の表面融解とサーマル・ラフニングの機構解明」
- コンラッド ツェルマ (平成24年11月17日～平成24年12月9日)
「氷結晶表面の分子スケール構造とステップ運動の走査型プローブ顕微鏡によるその場観察」

日本学術振興会 外国人特別研究員

- 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24年9月30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 サマー・プログラム外国人研究者

- ランディーン ジェシカ (平成24年6月19日～平成24年8月21日)
カロン アン ネイジ (平成24年6月19日～平成24年8月21日)

日本学術振興会 外国人特別研究員 欧米・短期

- ランディーン ジェシカ (平成25年1月7日～平成25年3月6日)
「グリーンランド頂上GISP2氷上コアの最新年代と気候進化の推測に関する研究」

日本学術振興会 特別研究員

- 野村 大樹 (平成24年4月1日～平成27年3月31日)
「氷上現場観測による冬季海水域の大気-海水-海洋間の炭素輸送プロセスの解明」

低温科学研究所研究員

- 宮本 淳 (平成24年4月1日～平成25年2月28日)
「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」

低温科学研究所外国人客員研究員

- スンモヌ ルクマン アヤニー (平成24年4月5日～平成24年9月28日)
「水蒸気同位体ライダーを用いて観測したデータのうち、特に軽い同位体が観測された6事例について、領域同位体モデルを用いた解析」
- コン ジューユアン (平成24年10月1日～平成25年3月31日)
「中国チベット高原で採取した大気エアロゾル試料とアイスコア試料に存在する微量有機化合物の地球化学的研究」

出版物及び図書

出版物 (平成24年度)

- ・ 「低温科学」第71巻 192頁 氷の物理と化学の新展開 編集責任者 佐崎 元
- ・ 「低温研ニュース」No.33 2012.6月
- ・ 「低温研ニュース」No.34 2012.12月

図書室

蔵書数

平成25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
36,615冊	11,515冊	25,100冊	1,717種	811種	906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)
合計		10,894 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。

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



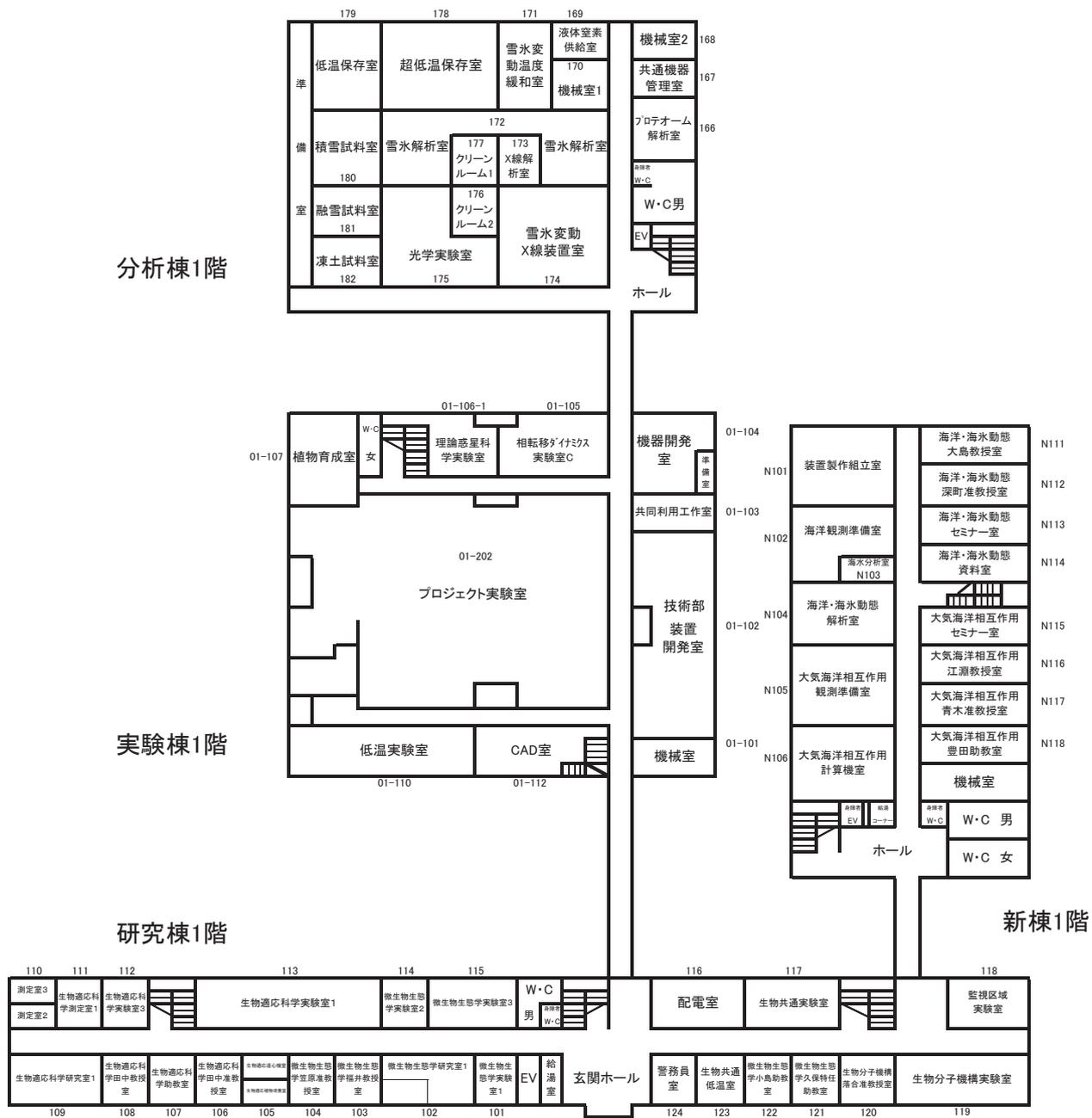
1 コヒーレントドップラーライダーシステム

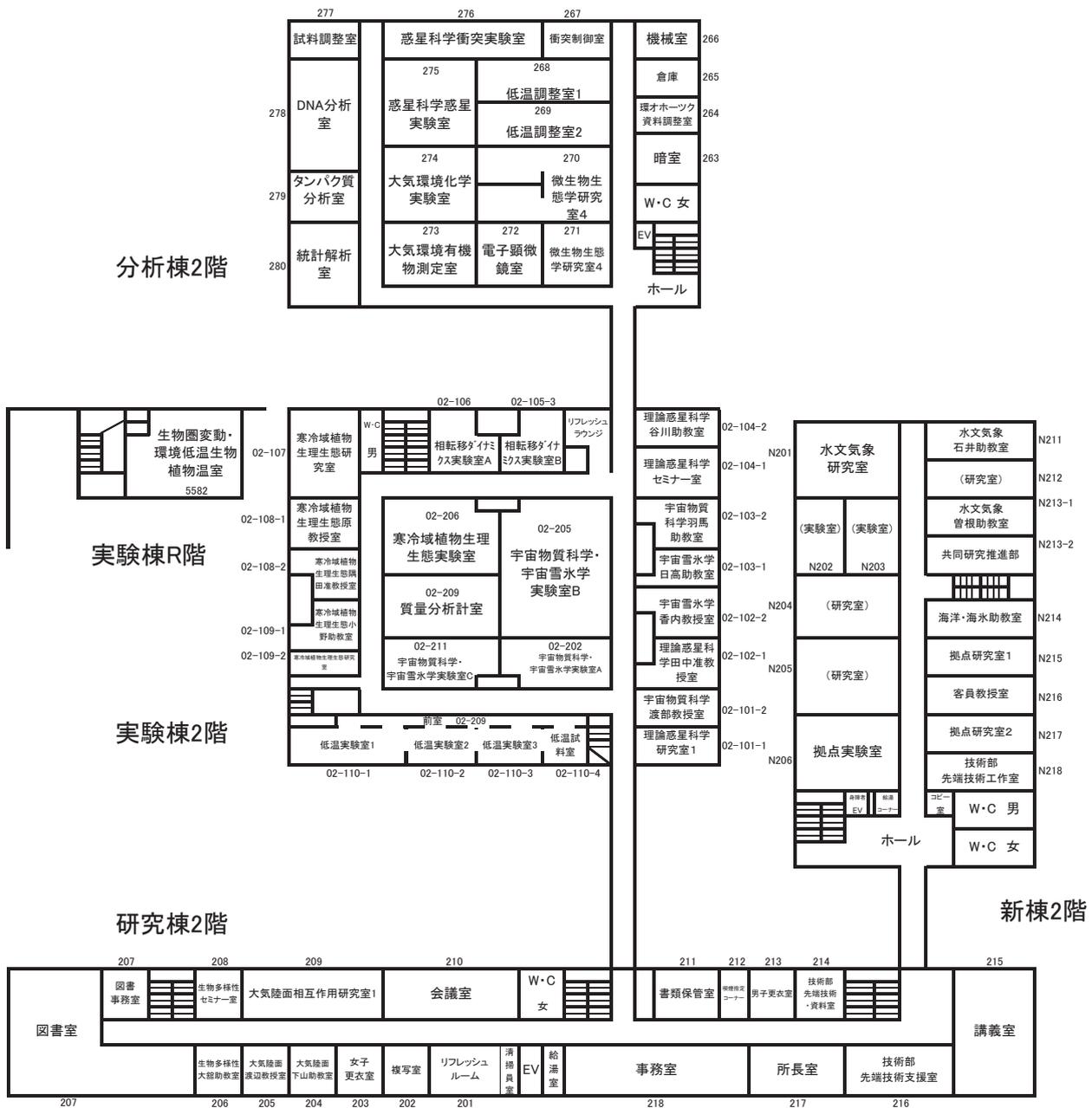


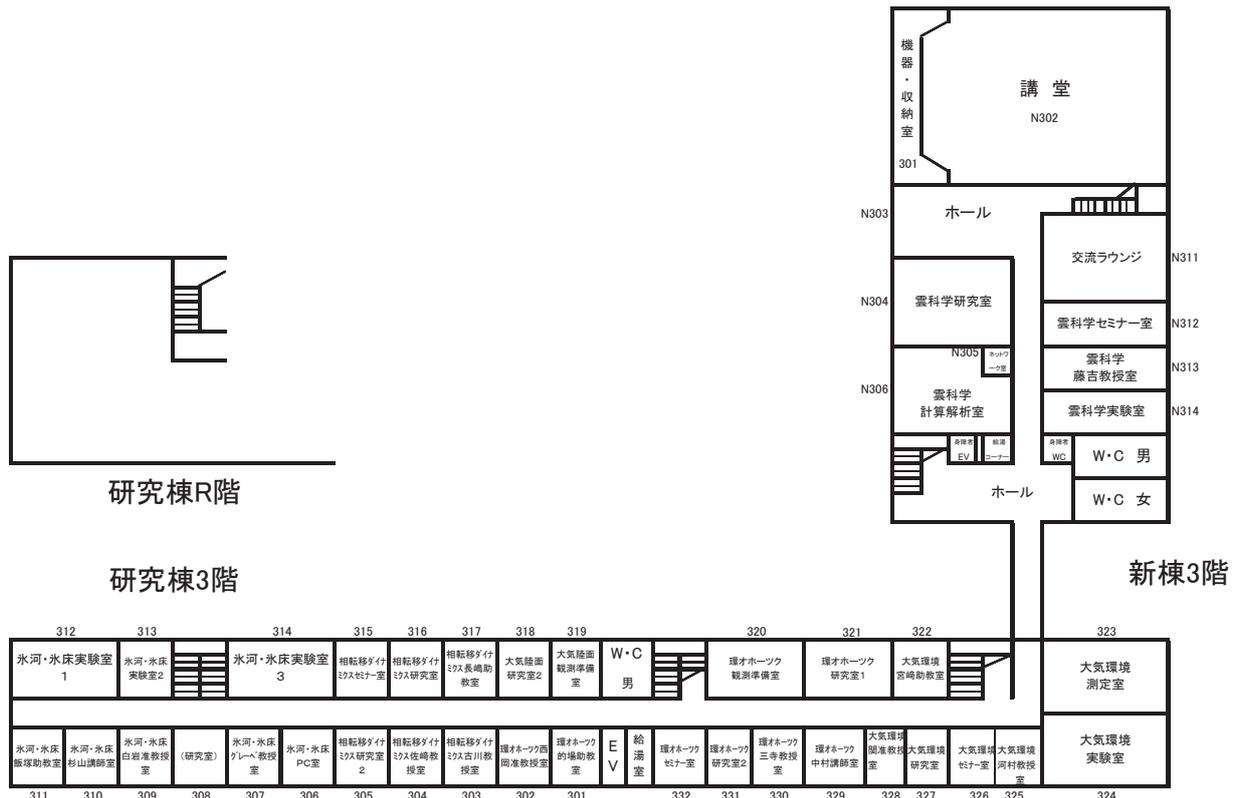
33 リニアイオントラップ質量分析システム

平面図

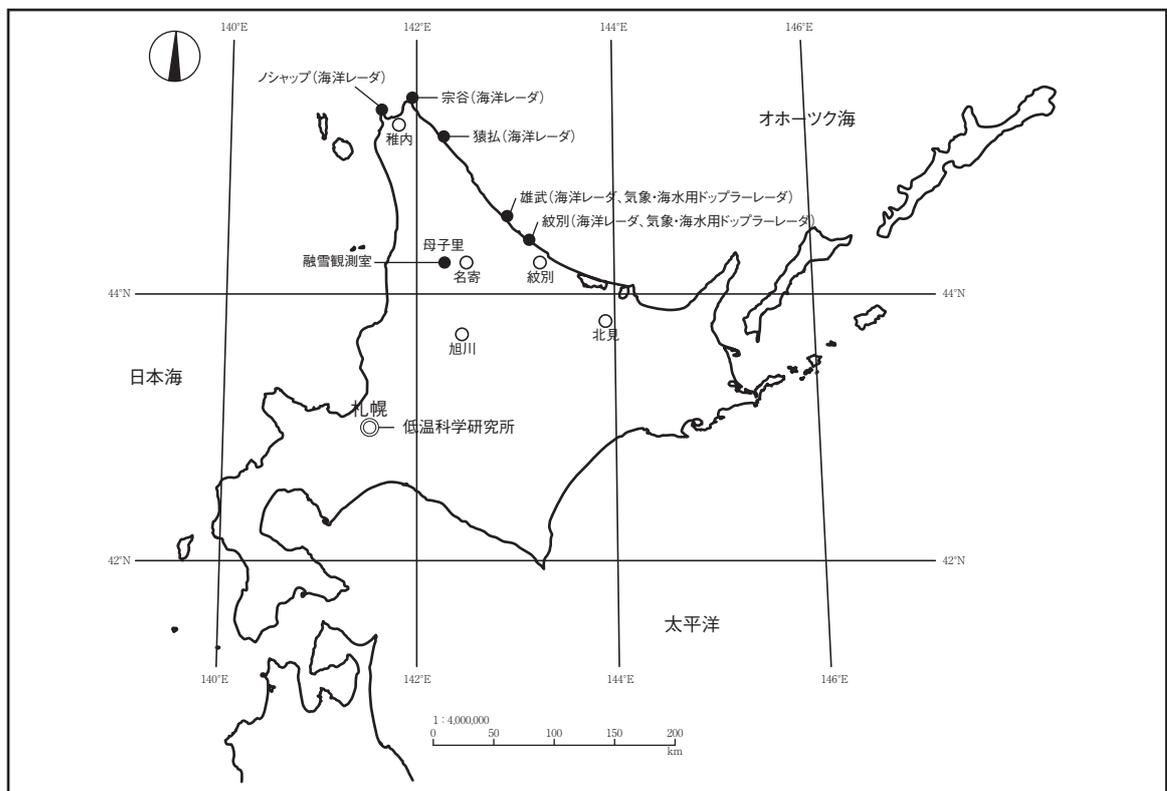
研究棟・新館・実験棟・分析棟







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