

年次自己点検評価報告書

～ 年報 平成25年度版 ～



平成26年8月

国立大学法人北海道大学
低温科学研究所

THE INSTITUTE OF LOW TEMPERATURE SCIENCE
HOKKAIDO UNIVERSITY

目次

はじめに	1
------	---

I 自己点検評価

評価結果	2
------	---

II 管理・運営

沿革	5
----	---

組織	6
----	---

歴代所長	7
------	---

名誉教授	7
------	---

共同利用・共同研究拠点運営委員会委員	8
--------------------	---

共同利用・共同研究拠点課題等審査委員会委員	8
-----------------------	---

職員	9
----	---

III 財政

基盤的経費の状況	10
----------	----

文部科学省科学研究費補助金	10
---------------	----

民間等資金の受入れ	14
-----------	----

低温科学研究所研究助成	17
-------------	----

IV 共同利用・共同研究等

共同研究等一覧	20
---------	----

萌芽研究課題成果	24
----------	----

プロジェクト	32
--------	----

国際共同研究	34
--------	----

V 研究概要

共同研究推進部概要	36
-----------	----

水・物質循環部門概要	42
------------	----

雪氷新領域部門概要	51
-----------	----

生物環境部門概要	57
----------	----

附属環オホーツク観測研究センター概要	62
--------------------	----

VI 研究業績

共同研究推進部業績	69
-----------	----

水・物質循環部門業績	72
------------	----

雪氷新領域部門業績	75
-----------	----

生物環境部門業績	77
----------	----

環オホーツク観測研究センター業績	79
------------------	----

VII 研究技術支援

技術部	82
-----	----

VIII 社会貢献

一般向け講演等	85
---------	----

所内見学者数	90
--------	----

IX 各種資料

国際交流協定一覧表	91
-----------	----

外国人研究者の来訪	92
-----------	----

プレスリリース	93
---------	----

学術に関する受賞	93
----------	----

大学院学生・研究生	94
-----------	----

研究員	96
-----	----

出版物及び図書	97
---------	----

土地・建物	98
-------	----

分析棟・実験棟・観測室	98
-------------	----

主な研究機器等	99
---------	----

平面図	100
-----	-----

施設位置図	102
-------	-----



はじめに

低温科学研究所は、平成 22 年（2010 年）4 月に低温科学に関する共同利用・共同研究拠点に認定されて以来、研究水準の向上と共同利用・共同研究拠点としての機能の充実を図ってきました。平成 25 年度に文部科学省が実施した共同利用・共同研究拠点中間評価において、本研究所は、低温科学研究拠点として「A」評価を受けました。また、文部科学省による国立大学のミッションの再定義においては、北海道大学の理学分野の「強みや特色」の項に、「低温条件下の物理・化学・生物現象の解明や地球規模の水物質循環・環境変動予測などの寒冷圏における自然科学に関する研究について、世界的研究拠点としての共同研究を推進する」との記載がなされました。これらの結果は、研究所のこれまでの特色ある研究活動と拠点運営の実績が評価されたものと考えています。研究所の運営に対して適切なお意見・ご提言をいただいた共同利用・共同研究拠点運営委員会、共同利用・共同研究拠点課題等審査委員会、外部評価委員会などの関係者の方々に心から感謝申し上げます。大学改革が急激に進む流れの中、現状に慢心することなく、今後も、低温科学研究所ならではの独創的な研究の展開と拠点機能の充実に努めていきたいと考えています。

本年次自己点検評価報告書は、平成 25 年度（2013 年度）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、次年度以降に改善を図っていくという繰り返しが重要です。本報告書をご覧いただき、低温科学研究所の活動の現状を知っていただくとともに、皆さまの忌憚なきご意見・ご提言をいただけますようお願いいたします。

国立大学法人北海道大学
低温科学研究所
所長 江淵 直人

I . 自己点検評価

評価結果

低温科学研究所は、平成 22（2010）年 4 月から、低温科学に関する共同利用・共同研究拠点として活動を続けています。これにともない、毎年自己点検評価を実施し、研究活動の進展と拠点としての機能、および管理運営体制などに関して改善・強化を図ることが義務付けられています。平成 25（2013）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 25 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、文部科学省による共同利用・共同研究拠点中間評価が行われ、本研究所は、低温科学研究拠点として「A」評価を受けた。「共同利用・共同研究拠点として、寒冷地域に関する多数の分野を融合した研究活動を行うとともに、低温実験施設を国内外の研究者に広く提供することで、学術国際ネットワークの構築や新たなプロジェクトの創成が進展しつつある点が評価できる」とのコメントをいただいた。これまでの拠点運営の実績が認められたものと考えている。しかしながら、同時に、「今後は、共同研究の公募・採択に関して透明性・公平性を確保するとともに、広報活動を含めて、より全国に開かれた組織運営に配慮することが望まれる」との指摘も受けた。これを真摯に受け止め、今後、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などでの議論を通して、管理運営体制のさらなる改善に努めていく必要がある。

文部科学省によって本年度行われた国立大学のミッションの再定義において、北海道大学の理学分野の「強みや特色」の項に、「低温条件下の物理・化学・生物現象の解明や地球規模の水物質循環・環境変動予測などの寒冷圏における自然科学に関する研究について、世界的研究拠点としての共同研究を推進する」との記載がなされた。これは、当研究所のこれまでの特色ある研究活動と拠点運営が評価されたものと考えている。

（2）財政状況

運営費交付金は、平成 25 年度も前年度に比べ約 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。本年度も昨年度に引き続き科学研究費補助金の獲得総額が増加し、運営費交付金の減少分を補う形になっている。これは、研究所教員が代表研究者である大型研究費の獲得が相次いだことによる（新学術領域研究 5 件、基盤研究（S）3 件など）。今後とも、外部資金の積極的な獲得が研究所の財政を支える上で極めて重要である。

（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 つのカテゴリーで公募を行った。応募課題に対する採否は、共同利用・共同研究拠点課題等審査委員会において審議、決定された。平成 25 年度は、それぞれ 4 件、17 件、67 件が採択され、共同研究を実施した。

平成 22 年度に開始した萌芽研究課題は、今後発展が期待される画期的な研究や新しい研究者コミュニティの創成に貢献する研究課題を 2～3 年の期間で実施するものである。昨年度までに終了した第 1 期の萌芽研究課題からは、氷の物理と化学の研究者を横断的に連携させて「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発足させたり、北海道大学水産学部の練習船「おしよる丸」を利用して、オホーツク海・日本海・東シナ海を縦断する研究航海に物理・化学・生物など異なる分野の研究者が乗船して合

同観測・研究を行うなど、分野横断的な新しい研究者コミュニティの創成への貢献が見られた。現在、進行中の2期目の研究課題も、共同研究推進部のプログラムとのリンクにより大型プロジェクトの企画や新しいコミュニティの創成につながることを期待している。

研究集会では、過去最高の17件を採択した。関連する学会や他研究機関との連携、または大型研究費等の研究集会と合同で開催される研究集会も少なくなく、研究者コミュニティの要望に積極的に応えるような形で開催する努力を行ってきた。研究集会は、一般共同研究に比べると1件あたりの予算は多くなるが、最新の研究動向を把握し、異なる分野間の連携を進める上で非常に重要な活動であり、可能な限り採択に努めたいと考えている。しかしながら、現在の共同利用・共同研究の予算規模を考えると、研究集会の数の増加はそろそろ限界に近く、成果がより期待できる提案に集中的に投資する方策を検討する時期に来ている。

(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、

- ・オホーツク海千島海峡域における鉛直混合と水塊形成
- ・オホーツク海による北太平洋物質循環の制御機構の解明
- ・南極海ケープダンレー沖における海水厚と底層水の係留観測
- ・両極アイスコアによる過去の気体エアロゾル組成
- ・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
- ・国際宇宙ステーション「きぼう」における氷結晶の自励振動成長の発見
- ・融点直下で気相成長する1h氷結晶表面上の渦巻きステップの構造
- ・氷星間塵表面反応におけるエチレン、エタン生成機構
- ・直接および間接土壌タンパク質抽出アプローチのメタプロテオミクス比較
- ・雪解け後のクマイザサの越冬葉の生理的応答
- ・スノーボールアースと生命進化

などが、本年度の特筆すべき成果として挙げられる。

(5) 研究業績

学術論文は、その多くが国際学術誌に発表されている。本年度は、評価の高い総合科学誌での論文掲載はなく、全体の公表論文数は例年より若干減少している。研究所に在籍する教員・研究員・学生が本年度受賞した学術賞は、10件に達している。論文数の減少が、一時的な現象なのか、研究所全体のアクティビティの低下によるものなのかを今後注視していく必要がある。

(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や、ASTE チリ電波望遠鏡で利用される実験装置の開発など、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り、中坪俊一技術専門職員が北海道大学教育研究支援業務総長表彰（優秀賞）を受賞した。また、装置開発室に、U軸加工機能を付加したNCフライス盤を全国で初めて導入するなど、設備の充実を図っている。

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

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

(7) 社会貢献

本研究所は、拠点としてその研究成果を社会に向けて積極的に発信することが求められている。研究所のホームページ、パンフレット等による情報発信の充実に努めている。また、本年度から、一般市民を対象に、研究所教員が講師を務める公開講座「低温の魅力」を6回シリーズで開講した。受講者は、20歳代から70歳代以上の幅広い年齢層にわたり、延べ45名であった。受講者アンケートや担当講師の意見を参

考に、内容および開催形式をさらに改善して、今後も継続する予定である。また、研究所の公開講座以外にも、本研究所教員による所外での一般向け講演・講座、プレスリリース、新聞掲載記事などにおける解説なども積極的に実施している。

昨年度に引き続き、北海道大学の大学祭に合わせて、6月8日に研究所一般公開を、学内の5研究所・センター合同で開催した。所内に「実験コーナー」や「展示コーナー」などを設置し、研究内容を分かりやすく解説する工夫を行った。1日だけの開催で、入場者が784名を数えた。今後もこの取り組みを継続し、さらなる充実を図っていく必要がある。

(8) 国際交流

平成25年度には、ロシア科学アカデミー極東支部・太平洋地理学研究所と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19件となった。これらの協定大学・研究機関を中心に、本年度は、23名の外国人来訪者があり、43件の国際共同研究が実施された。また、外国人特任教員4名、日本学術振興会の各種事業による外国人研究者6名を受け入れるなど、国際的な研究交流は年々活発化している。

本年度は、所長および教員3名、事務職員2名が、ブレーメン大学、マックスプランク陸生微生物学研究所、マックスプランク海洋微生物学研究所、アルフレッドウェゲナー極地海洋研究所、ゲッティンゲン大学地球科学センター、キール海洋研究センターを訪問し、これまでの連携関係の総括と今後の強化策について協議した。拠点機能の国際化が求められている中、今後も、国外の大学・研究機関との連携をさらに推進し、研究のレベルアップにつなげていくことが重要である。

(9) 教育

平成25年度に本研究所に在学した大学院学生数は、研究所所属の教員が参画する環境科学院、理学院、生命科学院、合わせて修士課程35名、博士課程32名であった。また、国費2名、私費7名の外国人留学生を受け入れている。

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

(10) その他

本年度は、昨年度に引き続き、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、本研究所の自助努力によって確保した予算を財源として昨年度から開始した「低温科学分野における若手人材の育成」事業を継続して実施した。この事業は、第二期中期計画期間限定で、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している。大学院生・若手研究者の減少は、研究所および関連する研究者コミュニティの将来にとって深刻な問題である。研究所単独の努力のみでは限界があるが、関連するコミュニティや大学院と連携して、若手研究者の育成・支援に努力したい。

国立大学法人北海道大学
低温科学研究所点検評価委員会

Ⅱ．管理・運営

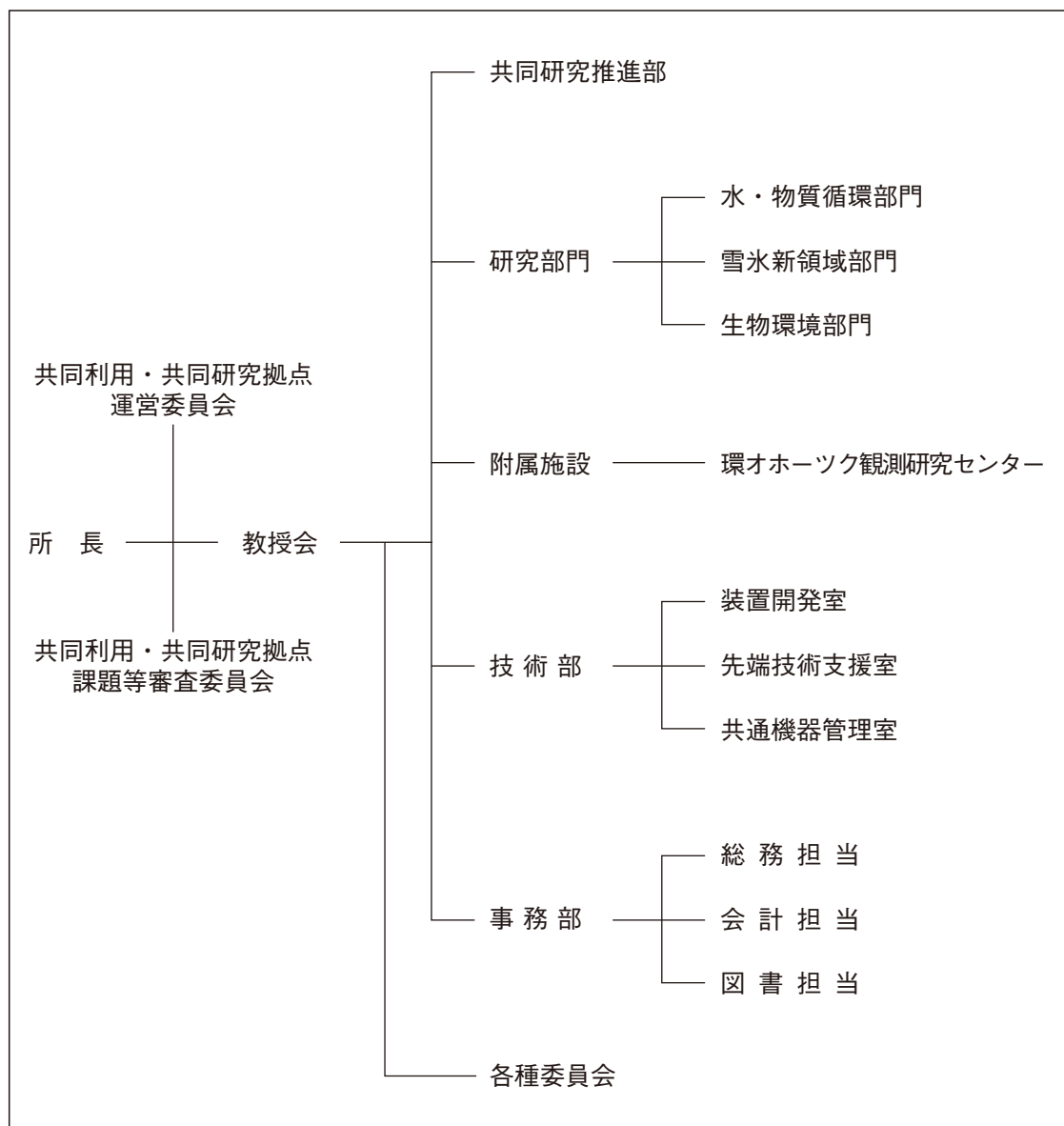
沿 革

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

組 織

機構

平成 26 年 3 月 31 日現在



現員

平成 26 年 3 月 31 日現在

教 授	14 名	准 教 授	11 名	講 師	1 名	助 教	18 名
事務職員	12 名※	技術職員	9 名※	※嘱託職員（再雇用）を含む			
客員教授	3 名	特任教員	4 名	合 計	72 名		

歴代所長

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

名誉教授

平成 26 年 3 月 31 日現在

氏 名	授 与 年 月 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 暁	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
本 堂 武 夫	平成 25 年 4 月 1 日
山 本 哲 生	平成 25 年 4 月 1 日

共同利用・共同研究拠点運営委員会委員

平成 26 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 京都大学生態学研究センター 東京大学大学院理学系研究科 自然科学研究機構・国立天文台	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	高 野 清 治 三 宅 武 治 白 石 和 行 山 本 正 幸 安 成 哲 三 新 野 宏 松 見 豊 中 野 伸 一 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 久保川 厚 寺 尾 宏 明 丸 谷 知 己 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 26 年 3 月 31 日現在

所 属	職 名	氏 名
(学外) 九州大学応用力学研究所 大阪工業大学情報科学部 気象庁気象研究所 〃 北見工業大学 産業技術総合研究所	教 授 教 授 研 究 室 長 研 究 室 長 准 教 授 研究グループ長	広 瀬 直 毅 横 川 美 和 山 田 芳 則 青 木 輝 夫 堀 彰 村 山 昌 平
(学内) 北海道大学大学院地球環境科学研究院 北海道大学大学院水産科学研究院	教 授 准 教 授	谷 本 陽 一 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 江 淵 直 人

職 員

平成 26 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	准教授 杉山 慎	助 教 飯塚 芳徳	客員教授 嶋 盛吾	客員教授 中井 陽一	客員教授 灘 浩樹	
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	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 谷川 享行			
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
環オホーック観測 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	准教授 白岩 孝行	講 師 中村 知裕	助 教 的場 澄人						
非常勤研究員	ボレディー スレッシュクマール レディ 佐藤 建											
博 士 研 究 員	植田 寛和 横野 牧生 阿部 泰人 西川 将典 パプルリ チャンドラ モーリー ベルマ サントス クマール デシムク ダニユンジャイ クマール ビッキーナ シュリニバス シュ チュンマオ セディック ハキム 麻川 明俊 金川 和弘 上原 裕樹 中野渡拓也											
学 術 研 究 員	フ シュエユン 岩崎 正純											
研究支援推進員	斎藤 健 上口 愛 立花 英里 鈴木あずさ 時沢 里保											
技 術 補 佐 員	北川 暁子 水野 紗希											
技 術 補 助 員	北川 恵	中村 佳代	小野かおり	井上 恭子	古崎 美和	角五 綾子	谷口 玲子	高林早枝香	岸本 純子	南波 興之		
事 務 補 助 員	柿下 美佳 茨木佳奈子 鋸屋 麻子 石川恵里子 遠藤 知子											
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 技術職員 森 章一 嘱託職員 新堀 邦夫											
事 務 部	事務長 柴田 仁 (総務担当) 係 長 渡邊 秀敏 主 任 伊藤 敏文 主 任 羽生 俊明 一般職員 小林 詩子 一般職員 渡辺 香織 嘱託職員 菅原 通夫 事務補助員 板敷多未花 事務補助員 橋場しのぶ 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 田附 望 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 25 年 3 月 31 日～平成 26 年 3 月 30 日)

教 授 山本 哲生
 特任助教 杉山耕一郎
 招へい教員 中塚 武
 係 長 中崎 治、佐藤 友美
 一般職員 澤井 朝紀
 嘱託職員 福土 博樹
 博士研究員 田中今日子、門屋 亨介
 学術研究員 大宮 哲
 研究支援推進員 佳久 理紗
 技術補佐員 平野まり子、若土 もえ
 技術補助員 白澤恵利子、穴戸智恵子、澤岡 大輔、大坂 早苗

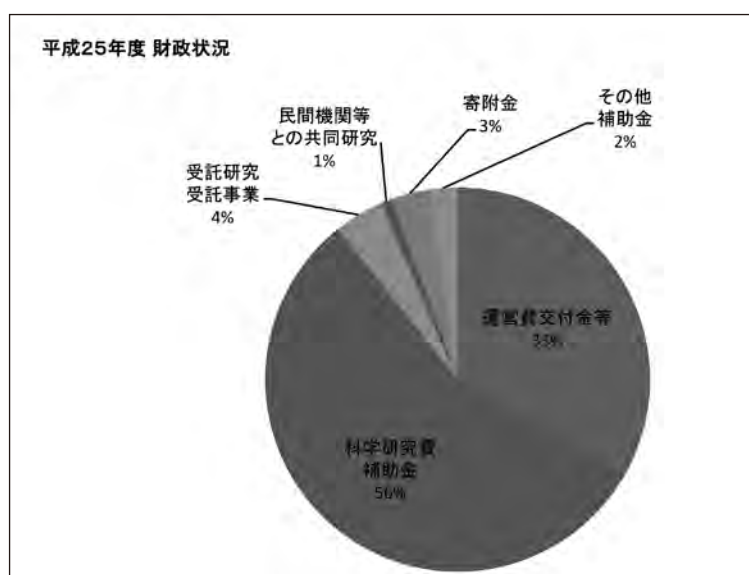
Ⅲ．財 政

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						総計
		科学研究費補助金	受託研究 受託事業	民間機関等 との共同研究	寄附金	その他 補助金	計	
平成25年度	223,792	380,555	28,252	6,061	21,929	16,027	452,824	676,616
平成24年度	226,053	358,690	11,209	14,443	19,000	33,928	437,270	663,323
平成23年度	228,336	235,725	70,688	12,787	1,600	23,262	344,062	572,398



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総括	代 表	1	1	6,700
	分 担	1		—
新学術領域提案計画	代 表	8	2	47,650
	分 担	5	1	—
新学術領域領域提案公募	代 表	4	2	6,100
	分 担	0	0	—
基 盤 研 究 (S)	代 表	4	3	93,500
	分 担	2	1	—

基 盤 研 究 (A)	代 表	8	4	40,500
	分 担	11	9	—
基 盤 研 究 (B)	代 表	17	8	41,700
	分 担	10	2	—
基 盤 研 究 (C)	代 表	13	6	7,400
	分 担	2	1	—
挑 戦 的 萌 芽 研 究	代 表	10	8	9,900
	分 担	8	4	—
若 手 研 究 (A)	代 表	3	2	23,700
若 手 研 究 (B)	代 表	8	7	8,800
若 手 研 究 (ス タ ー ト ア ッ プ)	代 表	4	4	4,400
合 計	代 表	80	47	290,350
	分 担	39	18	—

代表者として応募した教員・研究員実数 80 人
採択された教員・研究員実数 代表 47 人
分 担 18 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		25 年度	26 年度	27 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	14,550	10,460	
特任助教	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	800		
准 教 授	西岡 純	海水融解過程を考慮した極域海洋像の構築	5,300	5,300	
教 授	香内 晃	宇宙における分子進化：星間雲から原始惑星系へ	6,700	6,200	6,700
教 授	香内 晃	分子雲における氷・有機物生成	33,100	34,800	14,400
合 計		5 件	60,450	56,760	21,100

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		25 年度	26 年度	27 年度
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	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	22,300	14,700
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	23,900	11,900	11,500
合 計		3 件	93,500	41,600	26,200

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		25 年度	26 年度	27 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	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	
教 授	大島慶一郎	海水生成とリンクする南極底層水・深層循環の再描像	9,200	9,700	5,700
教 授	香内 晃	氷生成過程のその場観察・構造解析のための極低温超高真空透過型電子顕微鏡の開発	17,300	7,000	7,000
合 計		4 件	40,500	22,700	12,700

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		25 年度	26 年度	27 年度
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	2,000		
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	4,800		
准 教 授	深町 康	ケープダンレー沖は南極底層水の主要な生成域か？	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	4,400	4,500	
准 教 授	青木 茂	南極海オーバーターニングにおける淡水量変化の量的把握と原因究明	8,100	2,500	2,400
助 教	宮崎 雄三	含窒素有機物組成と同位体比測定による有機態窒素エアロゾルの起源の解明	6,400	3,900	3,100
准 教 授	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	7,300	1,800	
助 教	大館 智志	住家性ジャコウネズミのインド洋沿岸海域における超域的な人為移動のプロセスの解明	4,400	3,300	3,300
合 計		8 件	41,700	16,000	8,800

基盤研究（C）

（単位：千円）

研 究 代 表 者		研 究 課 題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職 名	氏 名		25 年度	26 年度	27 年度
准 教 授	田中 亮一	クロロフィル分解経路の全体像の解明	1,300		
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	1,300	800	

博士研究員	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	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	1,200	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	900	1,300	
助 教	曾根 敏雄	大雪山における下限付近の永久凍土の状態把握と監視体制の構築	1,900	1,600	400
合 計		6 件	7,400	6,200	400

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		25 年度	26 年度	27 年度
准 教 授	杉山 慎	南極沿岸における溢流水河の短期流動変化	500		
准 教 授	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	700		
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	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	900		
准 教 授	青木 茂	氷海環境リアルタイムモニタリングブイシステムの開発	1,900	700	600
助 教	宮崎 雄三	海洋微生物に由来する大気微粒子ゲル状有機物に含まれるペプチド検出の試み	1,800	1,200	
教 授	古川 義純	界面素過程の非線形に起因する結晶成長の自発成長振動-宇宙実験による検証-	1,900	900	
准 教 授	笠原 康裕	土壌プロテオミクスによる自然環境下の細菌個生態学的研究	1,900	1,300	
合 計		8 件	9,900	4,100	600

若手研究（A）

(単位：千円)

研 究 代 表 者		研 究 課 題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職 名	氏 名		25 年度	26 年度	27 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	4,700	4,100	
講 師	中村 知裕	3次元微細流動構造観測システムの開発：サブメソスケール～乱流間の観測空白域を測る	19,000	900	900
合 計		2 件	23,700	5,000	900

若手研究（B）

（単位：千円）

研 究 代 表 者		研 究 課 題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職 名	氏 名		25 年度	26 年度	27 年度
特任助教	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		
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	1,100		
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？	1,800		
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	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	1,300		
助 教	長嶋 剣	原子間力顕微鏡による氷表面での２種類の疑似液体層の形状・厚み測定	1,400	1,100	700
助 教	松村 義正	非静力学海洋モデルと現場係留観測に基づく南極底層水形成の実態把握	1,300	600	500
合 計		7 件	8,800	1,700	1,200

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		25 年度	26 年度	27 年度
特任助教	大場 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	1,100		
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	1,100		
特任助教	草原 和也	南極の棚氷－海水－海洋間相互作用に関する数値モデリング	1,100	1,000	
博士研究員	植田 寛和	水素分子－星間塵相互作用は星間分子の重水素濃集を促進するか？	1,100	1,000	
合 計		4 件	4,400	2,000	0

民間等資金の受入れ

受託研究

（単位：千円）

研究代表者名		委託元	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	12,558
教 授	藤吉 康志	(独) 宇宙航空研究開発機構	マルチセンサーと画像解析を用いた雨・湿雪・乾雪時のDPRの地上降水強度の通年検証	13,513
教 授	藤吉 康志	(独) 宇宙航空研究開発機構	In situ observations of vertical profiles of air quality using gliders (グライダーを用いた大気組成の鉛直プロファイルの直接観測)	1,720

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・雪水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」	361
合 計		4 件		28,152

受託事業

(単位：千円)

研究代表者名		委託元	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	100
合 計		1 件		100

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	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	2,590
教 授	江淵 直人	(独) 宇宙航空研究開発機構	AMS R 2 によって観測された海上風速データの精度評価	1,592
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	(一財) 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		4 件		6,061

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 孝行	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」	5,950
教 授	藤吉 康志	文部科学省	先導的創造科学技術開発費補助金 「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 変動に伴い極端気象に強い都市創り」	5,460
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 「道東養育場における稚魚・幼魚の分布と餌 料環境」	500
教 授	古川 義純	文部科学省	研究大学強化促進事業	3,045
教 授	古川 義純	(独) 日本学術振興会	日本学術振興会国際交流事業「外国人特別 研究員 (欧米短期)」調査研究費	972

准 教 授	関 幸	(独) 日本学術振興会	日本学術振興会国際交流事業「サマープログラム」調査研究費	100
合 計		6 件		16,027

寄附金

(単位：千円)

件 数	金 額
7 件	21,929

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	9,000 千円
・キャノン財団研究助成	助 教	松村 義正	10,000 千円
・ニッセイ財団研究助成	准 教 授	白岩 孝行	1,079 千円
・クリタ水・環境科学振興財団研究助成	特任助教	大場 康弘	1,250 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－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－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－１〕 助成額 上限 500 万円：１件

〔カテゴリ－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	研究課題	金額
准教授	田中 亮一	カテゴリ－２	低温下での植物の光傷害防御機構の解明に向けた、LIL(Light-harvesting-like) タンパク質の機能解析	2,000
准教授	田中 秀和	カテゴリ－２	大規模分子動力学計算による水分子系に対する均質核生成モデルの構築	1,700
教授	藤吉 康志	カテゴリ－２	紋別に設置したドップラーレーダの３次元走査による流水の凹凸度の検出可能性	1,600
合 計		３件		5,300

研究の課題と成果 : CURRENT RESEARCH PROGRAMS

低温下での植物の光傷害防御機構の解明に向けた、LIL(Light-harvesting-like) タンパク質の機能解析

准教授 田中亮一

Functional analysis of light-harvesting-like proteins for better understanding of cold and light tolerance mechanisms in plants

R. Tanaka

一般的に植物は、気温が低いときに強い光があたると傷害（葉焼け）をおこすことが知られている。寒圏の樹木は、この光傷害を防ぐ機構を持っていると思われるが、詳細は明らかになっていない。本研究では、Light-harvesting-LIL proteinsがこの防御機構に役立っていると仮説をたて、LIL タンパク質の役割と分子レベルでのメカニズムの解明を目指し、LIL3, LIL8, および LIL1 のタンパク質の役割を調べた。LIL3 については、既にクロロフィル合成やビタミン E 合成に必須であることを報告しているが、（これらの合成は低温下での光防御にも役立っている）、今回新たに、LIL3 がその膜貫通ドメインを利用して、geranylgeranyl 還元酵素と高分子の複合体を形成し、クロロフィル合成やビタミン E 合成の活性を維持していることを見いだした。また、LIL8 については、光化学系 2 の複合体の形成に関与しているという実験的な証拠を得た。光化学系 2 の複合体形成は、低温下での光合成装置の維持に重要であると考えられる。また、LIL1 に関しては、シロイヌナズナの完全欠失変異株を得ることができ、さらに LIL1 のアイソフォームに特異的な抗体を得ることができた。これらの LIL タンパク質の研究を進めることで少しずつ低温下での光障害の防御機構が解明されて行くと期待される。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。

大規模分子動力学計算による水分子系に対する均質核生成モデルの構築

准教授 田中秀和、学振研究員 田中今日子

Large scale molecular dynamics simulations for homogeneous nucleation of water

H.Tanaka, K.Tanaka

本研究では、精度の高い核生成理論モデルの構築のため気相からの凝縮核生成の分子動力学（MD）計算を、アルゴン分子と水分子に対して行った。アルゴン分子に対しては、10 億分子を用いた大規模 MD 計算を実行し、その結果を独自に開発した手法により解析した。これにより、従来より核生成率が 4 桁小さい現象を調べることを可能にし、室内実験と同レベルの低過飽和状態でのアルゴンガスの核生成を正確に再現することに世界で初めて成功した。さらに、得られたデータをもとに新たな高精度核生成理論モデルを提唱した。

水分子に対しては、まず小規模な核生成の MD 計算を行い、核生成率や、核生成エネルギーや付着確率など基本的な量を算出した。超並列スーパーコンピュータによる、1 億の水分子を用いた MD 計算のテスト計算も現在進めており、十分高い並列化効率が得られることを確認した。今後、水分子の大規模 MD 計算を行い低過飽和状態での核生成過程を調べる。これにより、アルゴン分子に対して構築した核生成理論モデルが、水分子に対しても適用可能であるかを検証する。

紋別に設置したドップラーレーダの3次元走査による流水の凹凸度の検出可能性

教授 藤吉康志

Surface irregularity of sea-ice detected by 3D-scanning Doppler radar deployed at Monbetsu

Y. Fujiyoshi

海水の長期変動を予測するためには、海水面積と同時に厚さの情報が必要不可欠であるが、薄い海水以外には未だ現場測定以外決定版は無い。オホーツク海沿岸の紋別市に設置したXバンドドップラーレーダの3次元データを用いると、海水域の凹凸の空間分布を表示することが可能である。そこで、本研究では、デジタル航空カメラを搭載したセスナ機で海水の凹凸を実測し、レーダ画面上の海水域の凹凸域との比較を行った。撮影範囲は海岸に沿って50 km、沖合20 kmまで、水平・高度分解能はそれぞれ20cmと50cmである。その結果、海水の高度分布はレーダで捉えた凹凸分布と良く一致していることが確認できた。また、流水の成長過程も調べることが可能な高精度の画像も数多く取得でき、さらに、海水域の風下に存在する幅数10mのグリースアイスバンド現象も新たに発見することができた。今後、両データの相関をとることで海水厚推定式を作成し、かつ、詳細な海水の画像データと本レーダでのみ示すことが可能な海水の収束・発散域との対応を行うことで、海水の凹凸の物理的解釈を行い海水流動モデルへの適用も目指す。

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	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
2	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
3	佐崎 元	北大低温研	教授	氷結晶表面での擬似液体層生成機構の解明
4	西岡 純	北大低温研 環オホーツク観測研究センター	准教授	陸域と大洋間における縁辺海の自然科学的な機能と人間活動への役割

II 研究集会

	氏 名	所属機関	職 名	研究課題
1	朝日 克彦	信州大学 山岳科学総合研究所	助教	氷河変動の地域性に関する地理的検討
2	飯塚 芳徳	北大低温研	助教	南極表面雪中に含まれる不純物解析と物質起源・輸送過程の復元に関する研究集会
3	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
4	内田 努	北大 大学院工学研究院	准教授	氷、水、クラスレートの物理化学に関する研究集会
5	大西 健夫	岐阜大学 応用生物科学部	助教	物質循環から見た流域・汽水域・沿岸連環の解明
6	奥田 昇	京都大学 生態学研究センター	准教授	湖沼メタン酸化細菌叢とメタン栄養食物網のグローバルパターン解明
7	佐崎 元	北大低温研	教授	結晶表面・界面での成長カイネティクスの理論とその場観察
8	高橋 浩	群馬大学 大学院工学研究科	教授	生物の低温適応の分子機構
9	内藤 望	広島工業大学 環境学部	教授	氷河の流動および変動に関する研究集会
10	野原 精一	国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター	室長	雪氷の生態学 (8) - 寒冷域湿地生態系の生物群集の多様性と機能 -
11	広瀬 直毅	九州大学 応用力学研究所	教授	宗谷暖流を始めとした対馬暖流系の変動メカニズム
12	福井 学	北大低温研	教授	微生物から捉える陸および水環境の物質循環と環境保全
13	藤田 耕史	名古屋大学 大学院環境学研究科	准教授	中低緯度地域における氷河・氷河湖に関する研究集会
14	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
15	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 (IX)
16	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
17	横川 美和	大阪工業大学 情報科学部	教授	惑星地形・地層の成因と発達機構に関する研究集会

III 一般共同研究

	氏名	所属機関	職名	研究課題
1	青木 一真	富山大理工（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)
2	青木 輝夫	気象庁 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 3
3	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
4	石田 樹	(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
5	泉 洋平	島根大学 生物資源科学部	助教	昆虫の凍結耐性に関わる体液の水結晶成長に関する研究
6	岩田 智也	山梨大学 生命環境学部	准教授	湖沼の好気環境に出現するメタン極大の形成に関わる微生物群の特定
7	金子 文俊	大阪大学 大学院理学研究科	准教授	低温域における不飽和炭化水素鎖を含む脂質系の相分離と表面構造
8	栗田 敬	東京大学 地震研究所	教授	惑星表層における氷層の成長・破壊に関する研究
9	桑形 恒男	農業環境技術研究所	上席研究員	耕地生態系における大気-植生-地表面間の熱・水・物質輸送に関する研究
10	兒玉 裕二	国立極地研究所	特任准教授	北方林における熱・水・CO ₂ フラックスの観測研究
11	小守 信正	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
12	斉藤 和之	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
13	佐々木明彦	信州大学 山岳科学総合研究所	研究員	寒冷多雪地域における雪を介した物質動態に関する研究
14	佐藤 正英	金沢大学 総合メディア基盤センター	教授	凝固点近傍での水溶液中でのコロイド粒子の挙動と結晶化
15	下舞 豊志	島根大学 大学院総合理工学研究科	准教授	スマトラ島における地形性降雨に関する観測的研究
16	杉浦幸之助	富山大学 極東地域研究センター	准教授	積雪重量計を用いた札幌における積雪推移の観測研究 (3)
17	鈴木 和良	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
18	鈴木 啓助	信州大学 理学部	教授	山岳積雪地域における水・物質循環の比較研究
19	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
20	瀬川 高弘	国立極地研究所 新領域融合研究センター	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
21	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
22	田口 哲	創価大学 工学部	教授	季節海水生態系低次生産機構の構造と機能の解明
23	田中今日子	北大低温研	日本学術振興会特別研究員	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
24	田村 岳史	国立極地研究所	助教	南北両極域における海洋・海水の現場観測研究
25	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
26	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における B β 鎖 N 末端領域の役割

Ⅳ．共同利用・共同研究等

27	鳥丸 猛	弘前大学 農学生命科学部	助教	空間統計分析に基づく北方林の更新維持機構の解明
28	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	分子科学的実験手法を用いたイオン誘起微粒子核生成過程の解明
29	中川 達功	日本大学 生物資源科学部	専任講師	冷圏沿岸海域における硝化菌の生態生理学に関する研究
30	長尾 誠也	金沢大学 環日本海域環境研究センター	教授	北海道河川流域環境の変化と沿岸域の生産性との応答性研究
31	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
32	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
33	馬場 賢治	酪農学園大学 農食環境学群	准教授	海水を利用したオホーツク海域の環境バイオモニタリングシステムの構築
34	原口 昭	北九州市立大学 環境生命工学科	教授	ミズゴケ個体群の成長に伴う炭素収支の変化とそのモデル化
35	原田鉦一郎	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
36	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
37	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	寒冷山岳地域における分布型水文モデルの最適化に向けた研究
38	廣田 充	筑波大学 生命環境科学研究科	准教授	森林生態系の炭素シンク機能と樹木個体群の時空間動態との関係解析
39	堀 彰	北見工業大学	准教授	X線回折法によるグリーンランド NEEM コアの微細構造の研究
40	本同 宏成	広島大学 大学院生物圏科学研究科	講師	低温下における油脂結晶融液成長の分子レベル観察および添加物効果の解明
41	三浦 均	名古屋市立大学	准教授	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
42	美山 透	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
43	村田 文絵	高知大学 自然科学系	講師	オゾン・エアロゾル・雨滴粒径分布の高知と札幌比較
44	村山 昌平	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
45	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
46	保井みなみ	神戸大学 自然科学系先端融合研究環	助教	氷天体の衝突圧密・クレーター形成過程に関する実験的研究
47	薮下 彰啓	京都大学 大学院工学研究科	助教	ラジカルの低温水での化学反応過程
48	山口 悟	防災科学技術研究所	主任研究員	近赤外カメラを用いた雪氷コアの解析手法の開発
49	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
50	山中 明	山口大学 医学系（理学系）	准教授	チョウ類の環境適応機構の解析
51	山本 真也	山梨県環境科学研究所	研究員	降雪中の有機化合物の輸送メカニズムの解明
52	横川 美和	大阪工業大学 情報科学部	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

53	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
54	吉田 隆	名古屋大学 大学院工学研究科	教授	酸化物薄膜の表面成長に関する検討
55	若林 良二	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
56	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
57	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
58	南谷 哲宏	国立天文台野辺山宇宙電波観測所	特任研究員	A S T E 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
59	宮本 淳	北海道大学高等教育推進機構	特任准教授	氷結晶の組織の変形構造の解析による氷床の内部構造に関する研究

萌芽研究課題成果

1. 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	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	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	本山 秀明	国立極地研究所	教 授
2	東 久美子	国立極地研究所	准教授
3	阿部 彩子	東京大学大気海洋研究所	准教授
4	河村 公隆	北大低温研	教 授
5	白岩 孝行	北大低温研	准教授
6	的場 澄人	北大低温研	助 教

研究目的	アイスコアは高い時間分解能を有し、過去の環境情報、特に大気環境情報を解読できる優れた古環境アーカイブである。本研究は、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有機化合物トレーサー（バイオマーカー等）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、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、アイスコアの研究に新しい展開をもたらす事を目的とする。また確立した手法を北半球各地のアイスコアに適用し、これまでほとんど明らかになっていない過去の気候変動に伴う有機エアロゾルの変遷を明らかにする。
研究内容・成果	北半球の3地点から採取されたアイスコア試料（サイトJ・グリーンランド、ウシュコフスキー・カムチャツカ半島、オーロラピーク・アラスカ山脈）の分析および得られた時系列データの解析を行なった。昨年度に引き続きアラスカアイスコアの各種有機化合物の分析を進め、本試料に関し予定していた全ての分析を終了させた。また新たにカムチャツカアイスコア試料の分析にも着手し、分析の前処理作業及び、有機化合物の分析を行なった。アラスカアイスコアに関しては、より精密な年代モデルを構築するため、酸素同位体比分析をさらに進め（的場）、北半球アイスコア記録の過去数百年の時空間的なデータセットを構築した。 得られたデータセットを解析し、アイスコア中の有機物トレーサーの環境指標としての評価検討を行なった。特に各アイスコアに記録された各有機物トレーサー（バイオマス燃焼トレーサー、生物起源2次有機エアロゾルトレーサー、陸起源有機物トレーサー、海洋プランクトン起源トレーサー、水溶性の低分子有機化合物等）の濃度を規定している要因について考察を行なった。全てのアイスコアにおいて、有機化合物トレーサー濃度記録は、それぞれ起源が異なるにも関わらず、数十年スケールでは基本的な同様の変動パターンを示すことが見いだされた（図1）。特に、グリーンランドとカムチャツカの記録は夏の北極振動もしくは北極圏の地表気温に同調した変化を示し、北極振動の正偏差で気温が高い時期に濃度が増大する傾向を示した。北極振動は極域と中緯度の気圧が相反して変動する現

	象で、偏西風の位置や強さに変化をもたらすことで、北半球中高緯度の気温や大気循環に大きな影響を及ぼす。このことから、カムチャツカとグリーンランドのアイスコアに記録された数十年スケールの有機エアロゾル濃度変動は、エアロゾルの起源域から大気への放出量と共に、北極振動に伴う輸送・沈着量の変化を反映している可能性が高い。 一方で、アラスカアイスコアの有機物トレーサー濃度変化に関しては、特にどの気候振動とも高い相関が得られなかった。このことから、アラスカアイスコア中の有機エアロゾル濃度は大気循環のシフトに関連した輸送・沈着量の変化の影響はむしろ小さく、エアロゾルの起源域からの放出量を概ね反映しているかもしれない。もしくはアラスカにおいてはローカルな大気循環も含め、複数の十年規模気候変動の影響が複雑に作用している可能性も考えられ、今の所その主因を特定できていない。このようにアイスコア中の有機物濃度を支配する要因はサイトによって異なることが示され、アイスコアから過去の環境情報を読み解くには目的に合わせたサイトの選定が重要であることが本研究によって明らかになった。 またグリーンランドとカムチャツカのアイスコアから得られた成果の一部をまとめ、論文の執筆を行ない、論文2報を国際雑誌に投稿した。
成果となる論文・学会発表等	学会発表 [1] 関宰、北半球山岳アイスコアの有機物分析、大気・雪氷間の物質循環と極域への物質輸送に関する研究小集会、国立極地研究所、2013年10月。 [2] 関宰、北半球のアイスコアから復元した過去数百年間の有機エアロゾル濃度の変動、研究集会「極域における過去の気候・環境変動」、低温科学研究所、2014年3月予定。 [3] Ambarich Pokhrel, Climate signals recorded in dicarboxylic acids, ketocarboxylic acids and a-dicarbonyls from the Kamchatka-Peninsula ice core (1500-1996): Implications for climate change, 研究集会「極域における過去の気候・環境変動」、低温科学研究所、2014年3月予定。 論文（投稿中の論文のみ） [1] Pingqing Fu, Kimitaka Kawamura, Osamu Seki, Yusuke Izawa & Takayuki Shiraiwa, Enhanced ice core concentrations of isoprene-SOA tracers during the preindustrial period, submitted to Nature Geoscience. [2] Osamu Seki, Kimitaka Kawamura, Yoshiyuki Fujii & James Bendle, Ice-core biomarker records reveal a dust amplifier for solar forcing on climate, submitted to Science.

2. 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	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	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	北大理学研究科	教 授
4	藤田 知道	北大理学研究科	准教授

研究目的	本研究では電気泳動（Blue-Native PAGE）と質量分析を組み合わせた手法でタンパク質複合体を網羅的に解析し、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。
研究内容・成果	本研究では、Blue-Native PAGE (BN-PAGE) と LC-MS/MS 解析、ラベルフリーの半定量解析を組み合わせることで、検出されたすべてのタンパク質について protein migration profile を作成し、それを用いて網羅的なタンパク質複合体の検出（予測）を試みている。 前年度は、本研究で構築した Web データベース「PCoM-DB (http://pcomdb.lowtem.hokudai.ac.jp/proteins/top)」にて、シロイヌナズナチラコイド膜およびシアノバクテリア <i>Synechocystis</i> sp. PCC6803 細胞についての解析データを公開し、それについての論文を前年度に発表した（論文 [3]）。また、その解析系を利用した論文を 2 報発表した（論文 [1], [2]）。現在までに、陸上植物、藻類、シアノバクテリア、非光合成細菌についての解析を行ってきたが、今後もさらに新たな生物種やサンプルの解析と、その公開を進めていく予定である。なお、申請時には全く予想していなかったが、この実験系は原核生物において非常に効果的であることが明らかになりつつあり、この点には特に注目して進めていきたい。一方、真核生物の場合は、解析前のオルガネラ等の分画が効果的な解析には重要であることが明らかになってきた。 同時に、現在、本研究の解析から見出した複数の新規因子についての詳細な解析も進めており、最も解析の進んだ 1 つの新規因子については予測通りの結果が得られている。これら新規因子についての結果を発表していくことで、本研究の解析およびデータベースの有用性が示せるのではないかと期待している。 最後に、「PCoM-DB」の機能追加、解析サンプル追加、及び、システムのバージョンアップを目的とした「PCoM-DB ver2」の作成を進めている。この新規バージョンの作成と公開によって、利用者が増えることを期待している。

成果となる論文・ 学会発表等	[1]Takahashi K, Takabayashi A, Tanaka A, and Tanaka R (2013) Functional analysis of light-harvesting-like protein 3 (LIL3) and its light-harvesting chlorophyll-binding motif in Arabidopsis. J. Biol. Chem. in press [2]Kunugi M, Takabayashi A, and Tanaka A (2013) Evolutionary changes in chlorophyllide a oxygenase (CAO) structure contribute to the acquisition of a new light-harvesting complex in Micromonas. J. Biol. Chem. 288:19330-19341 [3]Takabayashi A, Kadoya R, Kuwano M, Kurihara K, Ito H, Tanaka R, Tanaka A (2013) Protein co-migration database (PCoM -DB) for Arabidopsis thylakoids and Synechocystis cells. SpringerPlus, 2:148.
-------------------	--

3. 氷結晶表面での擬似液体層生成機構の解明

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	教 授
研究代表者／氏名	佐崎 元

研究分担者／氏名／所属／職名			
	氏 名	所 属	職 名
1	鈴木 芳治	物材機構表界面構造・物性ユニット	主幹研究員
2	古川 義純	北大低温研	教 授
3	長島 剣	北大低温研	助 教

研究目的	氷の表面は融点（0℃）以下の温度でも融解し、擬似液体層が生成する。擬似液体層は幅広い現象の鍵を握るため、その正体の解明することは大変重要である。近年、オリンパスエンジニアリングと共同で開発した原子・分子高さの段差を可視化できる光学顕微鏡を用いて観察したところ、氷結晶底面上では形態が異なる2種類の擬似液体層が生成することを発見した。しかし、本光学顕微法は1画面の取得に数秒程度を要し、1) 高速の現象を追跡できない。また、本光学顕微法は氷結晶の表面形状は観察できるが、2) 水の分子運動に関する情報を得ることが出来ない。本研究では上記の2点を克服することで、擬似液体層の正体解明に挑む。
研究内容・成果	1) 位相差顕微鏡の高感度化：高速度で観察が可能な位相差顕微鏡の感度を格段に向上させるために、特別に作製した1/4波長板が通所品の1/4厚みの位相差用対物レンズ（x10倍）に完全にマッチングする輪帯フィルターを作製した。そして、特性対物レンズと組み合わせることで、位相差顕微鏡の感度を約2倍向上させることに成功した。今後この顕微鏡を用いて、氷結晶表面のその場観察を進める予定である。 2) 擬似液体層中の水の分子運動のその場計測：本項目は、次項目の観察実験を優先させたために、本年度は行わなかった。次年度の課題としたい。 3) 擬似液体層の生成機構の解明：氷表面のその場観察実験を続ける中で、当初予想していなかった当項目の研究を展開できることがわかった。そのため、2)の代わりに平成25年度は、擬似液体層の生成機構を解明するためのその場観察実験を行った。氷ベール面の温度を意図的に繰り返し上げ下げし、ベール面上で2種類の擬似液体層（バルク状液滴および薄液状層）が生成および消滅の様子を繰り返しその場観察した。その結果、バルク状液滴は、ベール面上のらせん転位の露頭点から常に再現性よく生成することを見出した。この結果は、らせん転位周囲の歪みがベール面の表面自由エネルギーを上昇させ、表面融解を誘発させたことを示す。また、バルク状液滴はベール面中央付近でランダムに生成した。観察用水結晶をAgI結晶上にヘテロエピタキシャル成長させた際の歪みがベール面中央付近に残っていたためであると考えられる。さらに薄液状層は、ベール面直下にインクルージョンが取り込まれた部位より、再現性よく生成した。この結果も、インクルージョンによる歪みが表面融解を誘発させたことを示す。またさらに、歪み以外の生成機構も存在することがわかった。ベール面上で生成したバルク状液滴の直径が数10μm以上になると、バルク状液滴とベール面の界面より、薄液状層が自発的に生成することを見出した。この結果は、薄液状層がベール面とバルク状液滴の中間の構造を持ち、バルク状液滴／ベール面の界面自由エネルギーを低下させるために生成したこと強く示唆する。

成果となる論文・ 学会発表等	G. Sazaki, H. Asakawa, K. Nagashima, S. Nakatsubo, Y. Furukawa, "How do quasi-liquid layers emerge from ice crystal surfaces?", Crystal Growth & Design, 13, 1761-1766 (2013).
-------------------	--

4. 陸域と大洋間における縁辺海の自然科学的な機能と人間活動への役割

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 環オホーツク観測センター
研究代表者／職名	准教授
研究代表者／氏名	西岡 純

研究分担者／氏名／所属／職名			
	氏 名	所 属	職 名
1	朝隈 康司	東京農業大学	准教授
2	入野 智久	北大地球環境科学研究院	助 教
3	梅沢 有	長崎大学	准教授
4	黒田 寛	北海道区水産研究所	研究員
5	坂本 圭	気象研究所	研究官
6	塩本 明弘	東京農業大学	教 授
7	鈴木 光次	北大地球環境科学研究院	准教授
8	知北 和久	北大理学部	准教授
9	長尾 誠也	金沢大学	教 授
10	山下 洋平	北大地球環境科学研究院	准教授
11	渡邊 豊	北大地球環境科学研究院	准教授
12	中野 英之	気象研究所	研究官
13	白岩 孝行	北大低温研	准教授
14	三寺 史夫	北大低温研	教 授
15	江淵 直人	北大低温研	教 授
16	大島慶一郎	北大低温研	教 授
17	関 宰	北大低温研	准教授
18	中村 知裕	北大低温研	講 師
19	的場 澄人	北大低温研	助 教
20	豊田 威信	北大低温研	助 教

研究目的	本萌芽研究では、縁辺海（陸域—外洋のインタラクションも含む）の海洋循環・物質循環の観点における科学的な特徴や、水産業や油田開発、人為起源汚染の影響など人間活動の場としての縁辺海の抱える役割と問題点等を抽出することを目指す。本シンポジウムでは各縁辺海研究者コミュニティ間の情報交換を実施し、実際に研究を実施していく上での問題点、各縁辺海研究の共通性・相違性、（陸と大洋を繋ぐ）縁辺海的重要性などを議論する。
研究内容・成果	本萌芽研究では、縁辺海の抱える役割と問題点等を抽出することを目指し、各縁辺海研究者コミュニティ間の情報交換を実施するため下記シンポジウムを開催した。 「縁辺海の自然科学的な機能と人間活動への役割」 低温研萌芽研究シンポジウム 日時：平成 25 年 12 月 5 日（木）13:00 ～ 6 日（金）15:00 場所：北海道大学低温科学研究所 3F 講堂 本シンポジウムでは 19 件の発表が行われ、シンポジウムの参加者は約 50 人であった。シンポジウム開催の結果、環太平洋に位置する各縁辺海について、どのような研究が取り組まれているのかを整理することができた。

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 ー 環オホーツク圏における生産環境の将来予測 ー

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

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

平成 25 年度は、連携相手方である北見工業大学及びロシア科学アカデミー極東支部傘下研究機関並びに本学協力組織であるスラブ研究センターと連携・協力関係を強化しながら、以下のような現地調査・観測を実施した。

1. ロシア極東地域の研究機関の訪問および国際シンポジウムの開催などを通じて、日本・ロシア共同によるモニタリングサイトの選定作業、設置、管理方法についての検討を行った。また、平成 21 年度に設立した国際ネットワーク「アムール・オホーツクコンソーシアム」の事務局を環オホーツク観測研究センターが務め、ロシア・中国・モンゴルなどの研究者のべ 132 名が参加して、ロシア・ウラジオストックにおいて第 3 回のシンポジウムを開催した。

2. ロシア極東海洋気象研究所の研究船を使用して委託観測航海を実施し、7 月～8 月の約 1 ヶ月間にわたり、オホーツク海西部海域および千島列島周辺海域における海洋観測を行った。

3. ロシア極東地域の研究機関を訪問し、各研究機関所有の過去の海洋観測データを日ロ共同で解析してデータベース化する作業を行った。その結果、アラスカ湾からベーリング海、カムチャツカ半島東岸を経てオホーツク海にいたる塩分長期変動の伝播の様子が明らかとなった。

4. これまでにオホーツク海西部海域において実施してきた日ロ合同海洋観測航海によって得られた海水サンプルの分析を進め、大陸棚起源の鉄分がオホーツク海中層水によって移送され、千島海峡で広い深度層に分配された後、西部北太平洋に送り出されている様子を定量的に把握した。

5. ロシア科学アカデミー極東支部太平洋地理学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、今後、アムール川流域などの環境変動に関する研究協力を発展させることとした。

6. オホーツク海において海中・海底音波探査、海水・海底堆積物コア採取等の海洋観測を実施し、温暖化防止要素（海底表層型メタンハイドレート分布範囲・活動度、メタン固定化効果等）のモニタリングを行った（北見工大）。

7. オホーツク海周辺のロシア各州における社会経済活動（マクロ経済、石油・ガス開発、森林開発、人口動態等）

および環境行政（とくに、石油・ガス開発関連）の調査を実施し、データの収集と分析、データベースの拡充を進展させた（スラブ研究センター）。

2. クライオサイエンス 2 1

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 25 年度は、理化学研究所との共同研究により、宇宙におけるダスト形成や大気微粒子核形成の重要な初期過程である、イオン誘起クラスター生成に関わる熱力学定数を求めた。また、京都大学、京都産業大学の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連した極低温氷表面における有機分子の光化学反応や、始原有機分子生成につながる原子・分子反応等の研究を行った。京都大学のグループとの共同研究で、始原天体イトカワの微粒子に対する太陽風の影響を評価するため、鉱物微粒子へのイオン照射実験を行った。

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を目指す。

寒冷圏淡水湖沼生態系は地球環境変動に対して脆弱であると考えられている。その脆弱性評価指標の一つとして、微生物学的硫黄循環プロセスに着目した。地理学的位置の異なる日本の 3 湖沼（北海道オコタンベ湖、山梨県みずがき湖、滋賀県琵琶湖）及び南極沿岸の 4 湖沼（スカーレン大池、丸湾大池、親子池、すりばち池）において、硫黄代謝基幹酵素アデノシン 5' ホスホ硫酸リダクターゼ（APS）をコードする遺伝子（*apsA*）をマーカーとして、硫黄代謝微生物の多様性を調べた。その結果、各淡水湖沼からベータプロテオバクテリアに属する硫酸化細菌 *Sulfuricella denitrificans* 様のクローンが共通して検出され、さらにいくつかの湖沼では硫酸化細菌群集において優占する結果が得られた。この結果は、*Sulfuricella denitrificans* に代表される硫酸化細菌の環境応答が生態系機能を評価する上で鍵となることを示している。今度、*Sulfuricella denitrificans* を鍵種として、環境応答性に関してタンパク質レベルでの機能発現及び代謝の可塑性を解明し、雪氷—寒冷圏生態系機能を網羅的に評価するシステムの確立に資する。

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
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	中国科学院力学研究所	蛍光一分子観察用顕微光学系の開発	佐崎 元
中国	中国科学院・地球科学研究所	中国における大気エアロゾル研究	河村 公隆
中国	中国科学院・大気物理学研究所	中国における大気エアロゾル研究	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 福井 学
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（流域管理班）	石井 吉之
ロシア	極東海洋気象研究所	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	アムール川の土地利用・土地被覆解析	白岩 孝行
ロシア	ロシア科学アカデミー極東支部 水・生態学研究所	アムール川の河川水質に関する研究	白岩 孝行
ロシア	極東海洋気象研究所	オホーツク海・ベーリング海のデータ解析	三寺 史夫
ロシア	ロシア極東海洋気象学研究所	オホーツク海の物理観測	西岡 純
ドイツ	マックスプランク陸生微生物学研究所	メタン関連微生物の生理生化学的研究	福井 学 小島 久弥
ドイツ	マックスプランク海洋微生物学研究所	寒冷圏水界における微生物学的硫黄循環	福井 学 久保 響子
ベルギー	リエージュ大学	土地利用の変化に伴う推移行列の年推移行列への変換	長谷川成明
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	バーミンガム大学	アイスランド沖堆積物コアを用いた完新世の古気候復元	関 宰
イギリス	グラスゴー大学	スペイン山岳地帯の湖堆積物を用いた完新世の古気候復元	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
スイス	スイス連邦工科大学チューリッヒ校	Implementation of the enthalpy scheme in the polythermal ice sheet model SICOPOLIS	グレーベラルフ
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
スイス	チューリッヒ大学	大規模分子動力学計算を用いた核生成現象の研究	田中 秀和
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

フィンランド	スヴァールバル大学センター (UNIS)	Simulation of the transport and effects of aerosols on the Greenland ice sheet with the ice sheet model SICOPOLIS	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
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	深町 康 大島慶一郎
アメリカ	NASA Goddard Space Flight Center	Sea-level Response to Ice Sheet Evolution (SeaRISE)	グレーベ ラルフ
アメリカ	NASA Goddard Space Flight Center	アストロバイオロジー	渡部 直樹
アメリカ	アメリカ海洋大気庁 (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
アメリカ	コロラド大学	東太平洋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	ミシガン大学	アイスバンドの形成理論	三寺 史夫
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
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
カナダ	カナダ海洋科学研究所	北極海・海水の化学分析	西岡 純
オーストラリア	タスマニア大学	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過程	大島慶一郎 深町 康 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	国立水文大気科学研究所 (NIWA)	氷縁域における波—海水相互作用および氷盤分布との関わりに関する研究	豊田 威信
アルゼンチン	アルゼンチン南極研究所	バタゴニア氷原におけるカービング氷河の変動	杉山 慎
アルゼンチン	アルゼンチン南極研究所	南極半島地域における氷河・周氷河環境	曾根 敏雄

V . 研究概要

共同研究推進部

JOINT RESRARCH 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

OHSIMA, 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

杉山 慎・博士（地球環境科学）・氷河学

SUGIYAMA, Shin/Ph.D./Glaciology

助教：ASSISTANT PROFESSORS

飯塚 芳徳・博士（理学）・雪氷学

IIZUKA, Yoshinori/Ph.D./Glaciology

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

共同研究推進部は、2008年10月1日に設置された。研究分野全体の活性化を図るコミュニティ・センターとしての機能を充実させるために、「プログラム」、「共同研究」及び「技術部」の諸機能を包括的に統合する。「プログラム」は、専任教員のリーダーシップのもとに、3つの研究部門および環オホーツク観測研究センターの全面的な支援により遂行される。現在、6つのプログラムが行われている：環オホーツク圏（大島 慶一郎）、氷床コア解析（飯塚 芳徳）、アストロバイオロジー（渡部 直樹）、寒冷圏エコ・オミクス（笠原 康裕）、寒冷圏非平衡科学（佐崎 元）、国際南極大学（青木 茂、杉山 慎）。各プログラムは概ね順調に行われ、以下の点が本年度の特筆すべき成果としてあげられる。環オホーツク圏プログラムでは、プロファイリングフロートによるオホーツク海の水温・塩分・溶存酸素の観測を継続して行っているほか、千島海峡での強い鉛直混合とそれによる北太平洋起源水の形成機構、サハリン油田からの流出油の漂流予測モデルの開発、などの研究を行った。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のもと両極の過去の大気エアロゾル組成

を解説し、国際学会で成果を 発表した。また、内陸氷床と基盤の相互作用を明らかにするため、南極ドームふじコア最深部の氷に含まれる不純物を分析した。アストロバイオロジープログラムでは、宇宙の始原的有機分子： C_2H_4 、 C_2H_6 分子が極低温氷星間塵表面反応で生成されるメカニズムを、京都産業大学のグループとの共同研究により明らかにした。昨年に引き続き、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、宇宙の水素分子の核スピン状態が氷星間塵との相互作用によりどのように変化するかを調べるため、これまでにないユニークな実験装置の開発を行った。寒冷圏エコ・オミクスプログラムではリニアイオントラップ型質量分析システムを用いて、土壌メタプロテオミクスにおいて最重要である土壌タンパク質について直接法と間接法による比較プロテオーム解析を行った。検出されるタンパク質のサイズ、機能や局在などの偏りを検証することで、土壌微生物生態研究を行う上での両手法の長所短所を明確にした。寒冷圏非平衡科学プログラムでは、氷結晶表面での渦巻ステップの構造を、その場観察に基づき新たに提唱した。また、単位ステップの成長速度を直接計測する事にも初めて成功し、単位ステップの成長カイネティクスが、水分子の気相中での体積拡散と結晶面上での表面拡散によって表される事を明らかにした。国際南極大学プログラムでは、南極学カリキュラムの中心科目として特別講義2科目と特別実習3科目を開講し、北大内外から120名の大学院生が参加、うち7名に南極学修了証書を授与した。各科目の開催にあたっては、国立極地研究所、東海大学、タスマニア大、ETH、ブレーメン大など国内外の教育研究機関との連携、協力を推進した。

To facilitate and accelerate the joint-research projects between research groups within and outside ILTS, the Joint Research Division was set up on October 1, 2008. This division functions as a community center for supporting low temperature science and organizes "Program", "Joint Research and Collaboration", and "Technical Services Section". This center currently coordinates following six programs: "Pan-Okhotsk system" by K. Ohshima, "Ice core Analysis" by Y. Iizuka, "Astrobiology" by Naoki Watanabe, "Cryosphere Eco-omics" by Y. Kasahara, "Cryosphere Non-equilibrium Science" G. Sasaki, 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峡における鉛直混合と水塊形成の観測研究

教授 大島 慶一郎、技術職員 小野数也

Observational studies on vertical mixing and water mass formation on the Kuril Strait in the Sea of Okhotsk: K. I. Ohshima, K. Ono

千島海峡での潮流による強い鉛直混合は、オホーツク海さらには北太平洋における中層への沈み込みや水塊形成に重要な役割を果たしており、北太平洋の熱塩循環の構造をも決める重要な要因になることも示唆されている。本研究では、鉛直混合の中心的な役割を果たすブッソル海峡で行われたロシア船による集中観測に対して詳細な解析を行い、海峡を横断する形で鉛直拡散係数を見積もり、千島海峡を代表する鉛直拡散係数の鉛直分布を初めて観測から示した。さらに、鉛直混合による水塊形成、鉛直混合と日周潮流の関係、大潮小潮周期（約2週間）による鉛直混合の変動などを明らかにした。

オホーツク海における粒子追跡法による流出油の漂流拡散シミュレーション

教授 大島 慶一郎、教授 江淵直人、教授 三寺史夫

Particle-tracking simulation for the drift/diffusion of spilled oils in the Sea of Okhotsk: K. I. Ohshima, N. Ebuchi, H. Mitsudera

オホーツク海における最大の海流である東樺太海流や宗谷暖流をよく再現できる高分解能3次元海洋数値モ

デルを開発し、粒子追跡法により流出油の漂流拡散シミュレーションを行った。海底油田のあるサハリン II と石油の積み出し港であるプリゴロドノエから流出が起こった場合を想定してシミュレーションを行った。流出油の漂流は、大きく季節変動する海流（東樺太海流及び宗谷暖流）の影響を強く受けるため、どの季節に流出するかによって結果は大きく異なる。ただし、油の蒸発と生物分解の効果を考慮に入れると、北海道沿岸に到達するまでには、ほとんどの油は消失すると予測される。

アストロバイオロジープログラム

NO⁺ の水和反応によるヒドロニウムイオン水和クラスター生成反応の研究：準安定 NO⁺ の影響

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

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

入射イオン質量選別型移動管装置を用いて、NO⁺ の水和反応によるヒドロニウムイオン水和クラスター生成反応の研究を行った。入射 NO⁺ ビームに混ざっている励起状態の NO⁺ は H₂O との電荷移行反応により H₂O⁺ を生成することが可能である。これにより、H₂O⁺ の水和反応というヒドロニウムイオン水和クラスターの新たな生成経路が出来てしまい、質量スペクトル測定ではどちらの反応で生成されたものか区別がつかなくなってしまう。しかし、反応経路が異なるため反応領域を移動する飛行時間に差異が現れることから、飛行時間スペクトル測定により経路の異なった同種生成物の分離ができる可能性がある。そこで、飛行時間スペクトル測定を行い生成経路の異なった同種クラスターイオンの分離を行った。その結果、飛行時間スペクトルがダブルピークになることが確認され、分離が可能であることが明らかになった。また、水素分子が励起状態の NO⁺ を脱励起させる効果を利用し、それぞれのピークと反応経路の対応付けに成功した。

氷星間塵表面反応によるエチレン、エタン生成機構

小林仁美、京産大教授 河北秀世、助教 日高宏、助教 羽馬哲也、教授 渡部直樹

Formation mechanism of C₂H₄ and C₂H₆ on cosmic ice dust: H. Kobayashi, H. Kawakita, H. Hidaka, T. Hama, N. Watanabe

極低温固体表面における C₂H₂ への水素原子トンネル付加反応により、エチレン (C₂H₄)、エタン (C₂H₆) が逐次生成する過程を定量的に調べた。その結果、分子雲に存在する極低温の氷星間塵表面でもこのプロセスが有効に働くことがわかった。また、C₂H₂ → C₂H₄ および C₂H₄ → C₂H₆ の反応速度の差は、従来考えられていたほど大きくないことが明らかになった。従って、彗星で C₂H₄ が観測されない理由は、C₂H₄ 生成が C₂H₆ に至る逐次反応を律速するためではなく、双方の反応速度の絶対値が大きいいため、親分子である C₂H₂ が速やかに最終生成物 C₂H₆ に変化してしまうためであると考えられる。

水素分子 - 氷表面相互作用研究のための分子線装置開発

博士研究員 植田寛和、助教 羽馬哲也、教授 香内晃、教授 渡部直樹

Development of molecular beam apparatus for a study of interaction between hydrogen molecules with water ice surface: K. Ueta, T. Hama, A. Kouchi, N. Watanabe

宇宙における分子進化に大きな影響を及ぼす水素分子と星間塵氷表面の相互作用を解明することを目的として、良く定義した状態の水素分子の生成を可能とする分子線源の、開発を行った。これまでに、氷表面への水素分子線の照射および、共鳴多光子イオン化法を用いてその内部状態の計測を行った。

He⁺ イオン照射による鉱物表面損傷

京大大学院生 松本徹、京大大学院生 松野淳也、京大教授 土山 明、教授 香内晃、教授 渡部直樹

He⁺ ion irradiation of olivine particle: implication to the effect of solar wind on ITOKAWA dust particle: T. Matsumoto, J. Matsuno, A. Tsuchiyama, A. Kouchi, N. Watanabe

イトカワ微粒子に対する太陽風の影響を評価するため、宇宙環境を模した装置内に設置した鉱物微粒子に、4 keV のエネルギーの He⁺ イオンを照射し、表面に与える影響を調べた。照射した鉱物試料を SEM/TEM で

観察したところ、表面近傍に無数の泡が存在する層が存在し、その層がアモルファスで構成されていることが分かった。現在、その構造ができるメカニズムおよびイトカワ微粒子との類似性を考察している。

寒冷圏非平衡科学プログラム

融点直下で気相成長する 1h 氷結晶表面上の渦巻ステップの構造について

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

Double spiral steps on 1h ice crystal surfaces grown from water vapor just below the melting point

Gen Sazaki, Harutoshi Asakawa, Ken Nagashima, Shunichi Nakatsubo, Yoshinori Furukawa

融点直下で気相成長する 1h 氷結晶は、渦巻成長機構および 2 次元核成長機構で成長する。2 次元核形成によって生成した 2 次元島のステップが 1 バイレイヤー高さであることは近年我々が明らかにした。しかし、渦巻ステップの高さおよびその構造についてはこれまで未知であった。これを明らかにするために我々は、渦巻ステップと 2 次元島ステップが衝突する様子を、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、渦巻ステップは渦巻中心ではバイレイヤー 2 つ分の高さを有するが、渦巻ステップが成長するとともに 1 バイレイヤー高さの 2 つのステップに分離する事を明らかにした。

<利用施設、装置等>レーザー共焦点微分干渉顕微鏡

気相成長する氷結晶ベーサル面上の単位ステップの成長カインेटクス

博士研究員 麻川明俊、教授 佐崎元、学習院大学教授 横山悦郎、助教 長嶋剣、技術専門職員 中坪俊一、教授 古川義純

Roles of surface/volume diffusion in the growth kinetics of elementary spiral steps on ice basal faces grown from water vapor: Harutoshi Asakawa, Gen Sazaki, Etsuro Yokoyama, Ken Nagashima, Shunichi Nakatsubo, Yoshinori Furukawa

過飽和水蒸気下で成長する氷結晶ベーサル面上で、個々の単位渦巻ステップの成長速度を実測した（濃厚気相環境下で単位ステップの成長速度の実測に成功したのは世界初の快挙）。その結果、渦巻ステップの間隔は通常一定値を取るが、氷結晶の場合には渦巻ステップの間隔が大きく揺らぐ事を見出した。これは、融点直下と言う超高温下に特有の現象であると考えられる。また、隣接する渦巻ステップの間隔が 15 μm よりも小さくなると、ステップ前進速度が顕著に減少する事を見出した。この現象は、テラス上で拡散する吸着水分子を隣り合ったステップ同士が奪い合うと考えるモデルでよく説明することができた。

<利用施設、装置等>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不凍タンパク質（TypeIII）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、教授 古川義純

Effects of antifreeze protein (type III) on the melt growth of ice crystals: Dmitry A. Vorontsov, Gen Sazaki, 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、魚より抽出された不凍タンパク質（Type III）が氷結晶の融液成長に及ぼす効果を調べている。氷結晶の a 軸方向の成長速度を光学顕微鏡像より、そして c 軸方向の成長速度を干渉像より計測している。現在、鋭意観察実験を進めている段階にある。

<利用施設、装置等>マッハツェンダー型干渉計、自由成長観察装置

寒冷圏エコ・オミクスプログラム

寒冷圏エコオミクス

准教授 笠原康裕

Cryosphere Eco-omics: Y Kasahara

寒冷圏生態系は、気候変動や環境汚染などの影響を最も受けやすい脆弱な生態系である。低温であるために外部からのかく乱による抵抗性や復元力も弱いと考えられる。これら生態系に対する影響を見るために、生態

系機能の基盤的な位置を占める微生物を中心とした生態系の変化を指標とすることが望ましい。本プロジェクトはポストゲノム学的解析法の一つであるプロテオーム解析を導入して、自然環境中の微生物タンパク質の発現動態を解析するシステムの開発と生態系機能を理解することを目的としている。

MonoCap C18 HighResolution2000 カラムとカラムオープンを新規に導入した。カラム長が2メートルで、カラムを加温することにより、検出効率や検出蛋白質の定量性の向上が期待できる。長時間（10 時間以上）の溶出により、これまでの数倍以上のマススペクトル数を分離することができる。試料依存性が高いため、より詳細な解析ができるように条件検討をおこなっている。

共同利用・共同研究拠点としてのサービスとして、種々な生物種について約 1830 検体数のプロテオーム解析を行った。内訳は所内 4 グループで約 1340 検体、所外 3 研究室（北大工学部、東北大、東京農大）で 490 検体である。プロテオミクス研究のニーズが高まっていることから、次年度への利用サービスをさらに充実させていく。（研究支援員 上口愛）

<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）

直接および間接土壌タンパク質抽出アプローチのメタプロテオミクス比較

准教授 笠原康裕

Metaproteomics comparison of direct and indirect soil protein extraction approaches.: Y.Kasahara

土壌細菌 *Pseudomonas putida* F1 株を接種、培養した生土壌から直接法および間接法による環境タンパク質を抽出し、同定タンパク質の数や種類など比較解析を行った。同定されたタンパク質数は間接法が若干多く、種類は直接法が多様であった。直接法は細菌種以外の生物種のタンパク質や土壌夾雑物を含む欠点が見られるが、処理の簡便さや群集の多様性解析には良いアプローチであることを示した。両手法に長所短所があり、使い分ける必要がある。

<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

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 chemical compositions of past aerosol particles preserved in polar ice cores: Y.Iizuka

南極沿岸域で掘削された Talos ドームコアから最終氷期と間氷期の不揮発性の海塩・硫酸エアロゾル粒子を抽出し、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、かつ南極ドームふじコアとは異なった元素組成であった。間氷期において、沿岸から内陸にかけて海塩エアロゾルが大気輸送中に硫酸塩化することが知られているが、その化学変化量が沿岸と内陸で異なり、Talos 地域では約半分の海塩エアロゾルが硫酸塩化せずにアイスコアの中に存在していることが確認された。以上の成果を論文としてまとめた。（環境科学院博士課程 2 年 大藪幾美）

北極グリーンランドコアを用いて、最終氷期と間氷期の不揮発性の海塩・硫酸エアロゾル粒子を抽出し、X 線分析装置で元素組成を分析した。特に過去 300 年間の人為起源エアロゾルの挙動に着目し、高時間分解能でこの期間のエアロゾルの変遷を解読した。その結果、人為起源硫酸イオン濃度が増加する 1900 年以降に硫酸塩エアロゾル濃度が増加していることが確認された。今後、多点コアで同様の解析を行い、グリーンランド氷床全域で同様の変化が得られているのか確認していく予定である。（環境科学院博士課程 2 年 大藪幾美、環境科学院修士課程 2 年 岡本彩加）

<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、准教授 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、その中心的取り組みである北大・南極学カリキュラムを実施した。2013 年度は、北大内外の講師による特別講義 2 科目と、スイスやサロマ湖などを舞台にした特別実習 3 科目を開講した。延

べ120名の大学院生がこれらの科目を受講し、規定単位を取得した7名には南極学修了証書（Diploma of Antarctic Science）が授与された。この他、ブレーメン大、スイス連邦工科大、国立極地研究所などからカリキュラムの講師を招聘し、国際南極大学をリードするタスマニア大から留学生を受け入れるなど、国内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・ハイスクールでの特別授業への協力、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

曽根 敏雄・学術博士・寒冷地形学

SONE, Toshio/Ph.D./Geocryology

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

地球表層での水および物質の循環は地球システム科学と気候科学にとって重要な要素である。当部門では、高緯度域を中心として、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。

本年度は以下のような研究の進展がみられた。①北極・南極ポリニヤ域での係留観測を継続的に遂行したことにより、これまで未解明であった同ポリニヤ域における海水・氷塊形成の実態が明らかになりつつある。②海水形成の初期段階において重要な役割を果たすフラジルアイスの動態を再現できる数値モデルを新たに開発した。③ブイ等の観測データに基づき、各種衛星観測によって算定された海上風速や海面塩分の精度評価を行い、算定アルゴリズムの改良に資した。④世界各地で採取された大気サンプルの分析により、各種有機エアロゾルの成分とその生成過程を明らかにした。中でも、亜寒帯海域で取得した海洋大気試料については、粒子相・気相における乳酸とグリコール酸を初めて検出し、亜寒帯海洋域の海洋微生物が関与する大気有機エアロゾルの生成機構に関する新たな知見を得た。

また、本部門における研究活動に対する国際的評価を示す特記事項として、河村公隆教授が、「大気エアロゾル中の低分子ジカルボン酸の研究」に対してフランス・マルセイユ大学より名誉博士の称号を、北極エアロゾルの有機物の研究に対して Elsevier 出版社 Atmospheric Environment 誌よりハーゲンシュミット賞 (Haagen-Smit Prize) をそれぞれ授与されたことが挙げられる。

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.

Topics advanced in 2013 include: a) Undertaking mooring observations in Arctic and Antarctic polynyas to reveal the linkage between sea ice and dense water formations; b) Development of an original numerical scheme that explicitly represents the formation and dynamics of frazil-ice in an ocean-sea ice coupled model; c) Evaluation of satellite products for sea surface winds and salinity using in-situ measurements and the global reanalysis data; d) Finding a marine microbial origin of low-molecular-weight hydroxyacids in marine atmospheric aerosol.

For his remarkable contributions made up to the present, Prof. K. Kawamura has received Dr. Honoris Causa from Aix-Marseille University (for the study on the atmospheric organic aerosols: Dynamics of dicarboxylic acids and their influence on earth climate) and the Haagen-Smit Prize from Elsevier's *Atmospheric Environment* (for the study of arctic organic aerosols).

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

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、院生 柏瀬陽彦

Global mapping of sea ice production and heat/salt flux in the ice-covered seas: K. I. Ohshima, 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水厚を見積るアルゴリズムを開発し、熱収支計算を行うことで海面熱塩フラックス

ス及び海水生産量を見積もる。本年度は、高分解能の衛星データ (AMSR-E) を用いて南極海全域の海水生産量と定着氷の同時マッピングを行い、両者が密接にリンクしていることを明らかにした。またオホーツク海においては、沿岸ポリニヤでの海水生産量が、中層水の経年変動とよく対応することを示し、その北太平洋のオーバートーンへの重要性を示唆した。本プロジェクトによるデータセットは <http://www.odl.wattem.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。

南極海ケーブダンレー沖における海水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、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, K. Ono, S. Aoki

南極大陸周辺のポリニヤ（薄氷域）の中でも特に海水生産が多いインド洋セクターのケーブダンレー沖において、日本南極地域観測隊によって、海水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。得られた海水厚のデータは、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、高い海水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。2013年2月にこの観測の継続のために再設置した係留系については、一部は2014年2月に回収を行ったが、残りの系については現在も時系列データを取得中である。

チャクチ海沿岸ポリニヤ域における海水の厚さの係留観測

准教授 深町康、教授 大島慶一郎、技術専門職員 高塚徹

Mooring measurement of ice thickness in a coastal polynya in the Chukchi Sea: Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, 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（薄氷域）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4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、この海域で冬季に開水面やポリニヤが出現するのは北西風が卓越する時期であり、その際には高水温・高塩分水が流入す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3系を設置しており、時系列データを取得中である。

海洋-海水結合数値モデルの高度化

助教 松村義正

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

我々の開発している海洋非静力学モデルに新規的な高速オンラインラグランジアン粒子追跡法スキームを組み込んだ。粒子のデータ構造として連結リストを採用し、衝突・近接判定等の粒子間相互作用や粒子が現場の流速・水塊特性に与える影響の評価を高速に実行可能である。本モデルは海底堆積物の浮遊・輸送過程や海洋中の気泡や氷晶を陽に扱う多相流のシミュレーション等、様々な用途への応用が期待される。

フラジルアイスの数値モデリング

助教 松村義正、教授 大島慶一郎

Lagrangian modeling of frazil ice in the ocean: Yoshimasa Matsumura and Kay I. Ohshima

非静力学海洋モデルに組み込まれたオンライン粒子追跡法を用いて、海水中の氷の微小結晶であるフラジルアイスを陽に扱う数値モデルを構築し、海水状態の差が大気-海洋間の熱収支に与える影響を定量的に調べた。海面が穏やかな場合には海面を覆う氷板が成長するのに対し、海上風等の影響で海面が乱流状態の場合にはフラジルアイスと海水の混合物であるグリースアイスが形成される。後者は前者より海水面を長く保ち海洋が直接冷たい大気に晒せれるため、高い熱損失が保たれる。この結果は海水形態の差を考慮しない既存の海洋海水

結合数値モデルは、海上風が強い場合に特に結氷初期において大気海洋熱フラックスと正味の海水生成量を過小評価してしまうことを示唆している。

短波海洋レーダによる宗谷暖流の観測

教授 江淵直人、准教授 深町康、教授 大島慶一郎、技術職員 高塚徹

Observation of the Soya Warm Current using HF radar: N. Ebuchi, Y. Fukamachi, K.I. Ohshima, T. Takatsuka

宗谷海峡域に設置した3局および紋別・雄武に設置した2局の短波海洋レーダによって観測された表層流速場のデータを解析し、宗谷暖流の季節変動・経年変動を調べた。レーダで観測された流速ベクトルの精度を漂流ブイ、船舶搭載超音波流速計、海底設置超音波流速計などの観測データとの比較を行い、残差の標準偏差 20 cm/s 程度でよく一致することを示した。また、この10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・経年変動を明らかにした。過去10年間で、ほぼ同様の季節変動が繰り返されている様子が明らかとなった。

<利用施設、装置等> 流水海域動態観測システム（海洋レーダシステム）

衛星搭載マイクロ波散乱計によって観測された海上風ベクトルデータの精度評価

教授 江淵直人

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

欧州の気象衛星 MetOp-A に搭載されたマイクロ波散乱計 ASCAT およびインドの海洋観測衛星 Oceansat-2 に搭載されたマイクロ波散乱計 OSCAT によって観測された海上風ベクトルの精度評価を行った。ASCAT のデータは、風速、風向とも外洋の係留ブイとよく一致することが示されたが、その統計分布に系統的な歪みが存在することが指摘された。また、OSCAT のデータは、インド宇宙研究機関およびオランダ気象局、米国海洋大気庁の処理・配信しているデータともに風速は高精度であることが示されたが、風向には系統的な誤差を含むことが明らかとなった。これらの情報は、各機関によるアルゴリズム改良に活用されている。

衛星観測海面塩分データの精度評価

教授 江淵直人、博士研究員 阿部泰人

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

2011年6月に打ち上げられた、史上初めての本格的な塩分観測衛星ミッション Aquarius の観測データを解析し、海面塩分の観測精度の評価と誤差の特性を調べることを目的とした。観測された海面塩分データを、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、目標精度をほぼ達成できる見込みであるが、高緯度の高風速域では、銀河反射の補正や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。

「しずく」衛星搭載マイクロ波放射計によって観測された海上風速の精度評価

教授 江淵直人

Evaluation of marine surface wind speed observed by AMSR2 on GCOM-W1: N. Ebuchi

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

南半球における大気 - 海洋 - 海水結合系の十年規模変動

准教授 青木茂

Decadal variability of atmosphere-ocean-sea ice coupled system in the Southern Hemisphere: S. Aoki

海洋・海水・大気観測および大気・海洋・海水結合モデルの結果を用いて、南半球環状モード(SAM)と海水分布、海面水温の長期変動の関連性を調べた。観測とモデルの双方に十年規模の周極的な大気・海洋・海水結合変動が

見られた。南極周極流の海洋フロント域における負の海面水温偏差に海水の低緯度への張り出しと正のSAMが対応する。その時空間変動の特性から、この結合変動には海洋の自然変動が重要な役割を果たすことが示唆された。(大学院生 地球環境科学研究科 C.C.Bajish)

氷縁域における波—海水相互作用および氷盤分布との関わりに関する研究

助教 豊田威信

Study on wave-sea ice interaction in the marginal sea ice zone and its relation with the floe 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年に東南極域での観測航海に参加して得られた内部領域の氷盤分布の解析を行った。衛星MODIS画像およびヘリから撮影したビデオ画像の解析を行った結果、内部領域においても既に氷縁域で見られる氷盤分布の原型が存在すること、波—海水相互作用はこれらを変調して100m以下の大きさの氷盤にレジームシフトを形成する役割があることが分かった。

数値海水モデルで用いられる海水レオロジーの検証

助教 豊田威信

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

現存の多くの海水モデルで用いられているHiblerのレオロジーの有効性をオホーツク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で定式化した点に特徴があるが、季節海水域で適用可能な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、紋別流水レーダーから求めた海水漂流速度を用いて、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、scale invarianceの特徴が見られることが示された。

昭和基地周辺の海水変動特性に関する研究

助教 豊田威信

Variability of the fast ice properties near the Antarctic Syowa station: T. Toyota

南極昭和基地周辺の定着氷域は数年おきに海水が流出するなど、変動が比較的大きいことが知られており、海水の変動特性を知ることは「しらせ」の運用面でも重要な課題である。この海域で2012年2月に採取した氷厚約6mの海水の結晶構造、密度、塩分、酸素安定同位体比の鉛直構造を解析した結果、上層2.5mは雪ごおり、下層3.5mは底面結氷によって成長したことが分かった。採取場所は積雪深が1.9mあり、積雪の影響が特に顕著であったことが明らかになった。強度に関しては雪ごおりのほうがコラムナーアイスよりも弱く、このような構造が数年おきの定着氷破碎減少に結びついている可能性が示唆された。

<利用施設、装置等> 低温実験室1

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、冬季の「しぐれ」とともなう強い下降流の発生要因について観測と数値実験により明らかにした。水蒸気同位体レーザーを南極観測船「しらせ」に搭載しオーストラリアから南極大陸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。

滝川スカイパークにおいてグライダーによる大気乱流、放射および大気質の観測を行った。

<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

融解層上部において降水のレーダー反射強度が弱くなる原因（ダークバンドの成因）について明らかにした。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。全球降水観測衛星（GPM）の地上検証観測、特に Ka バンドレーダを用いた降雪強度測定の定量化を、札幌と蔵王で実施した。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。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、2次元ビデオディストロメーター

泰山山頂におけるガス／粒子状カルボニル（グリコールアルデヒド、ヒドロキシアセトン、グルオギザール、メチルグルオギザール、ノナナール、デカナール）の測定

教授 河村公隆、大学院生 奥沢和浩、JSPS 外国人特別研究員 S. G. Aggarwal

Determination of gaseous and particulate carbonyls (glycolaldehyde, hydroxyacetone, glyoxal, methylglyoxal, nonanal and decanal) in the atmosphere at Mt. Tai: K. Kawamura, K. Okusawa, S. G. Aggarwal

泰山の山頂にて、含浸フィルターを用いてガス状および粒子状カルボニルを捕集し、ガスクロマトグラフにて測定した。高い濃度のグリコールアルデヒド、ヒドロキシアセトン、グルオギザール、メチルグルオギザール、ノナナール、デカナールを検出したが、大部分はガス状であった。また、これらのカルボニルはバイオマス燃焼のトレーサーであるレボグルコサンと良い相関を示したことから、華北平原の小麦の収穫後の野焼きで生成していると考えられた。

泰山山頂における水溶性ジカルボン酸、ケト酸、 α -ジカルボニルの高濃度検出

教授 河村公隆、研究支援員 立花英里、大学院生 奥沢和浩、JSPS 外国人特別研究員 S. G. Aggarwal

High abundances of water-soluble dicarboxylic acids, ketocarboxylic acids and α -dicarbonyls in the mountaintop aerosols over the North China Plain during wheat burning season: K. Kawamura, E. Tachibana, K. Okusawa, S. G. Aggarwal

中国華北平原での小麦収穫の後に行われる野焼きの時期に、泰山山頂で大気観測を行った。野焼きの最盛期には、エアロゾル中のシュウ酸を主成分とする水溶性ジカルボン酸は $6 \mu\text{g m}^{-3}$ を超える高い濃度を示した。ジカルボン酸は、農業廃棄物（麦わらなど）の燃焼によって、生成するとともに、煙の成分が山頂に大気輸送される間に光化学反応によって二次的に生成されることが考えられる。

東アフリカ大気エアロゾルへのバイオマス／バイオ燃料燃焼の寄与

JSPS 外国人特別研究員 S. L. Mkoma、教授 河村公隆、外国員特任教授 P. Fu

Contributions of biomass/biofuel burning to organic aerosols and particulate matter in Tanzania, East Africa based on analyses of ionic species, organic and elemental carbon, levoglucosan and manosan:

S. L. Mkoma, K. Kawamura, P. Fu

タンザニアで採取したエアロゾル試料 ($\text{PM}_{2.5}$, PM_{10}) 中に、無機イオン成分、元素炭素、バイオマス燃焼トレーサーである脱水素糖類を測定した。その結果、試料中に、高い濃度のカリウムとセルロースの燃焼生成物であるレボグルコサン、マンノサンが検出されたことから、東アフリカの乾期に採取したエアロゾルはバイオマス燃焼やバイオ燃料の燃焼の強い影響を受けていることが明らかとなった。

更新世初期の気候再編成イベントの発見

准教授 関宰

Early Pleistocene climate reorganization: O. Seki

ベーリング海で採取された堆積物コア中の珪藻群種組成を分析し、過去約 400 万年間の古気候記録の解析を

行なった。その結果、ベーリング海において、約 200 万年前に突如として著しい寒冷化が起っていたことが初めて明らかになった。様々な海域の古海洋記録と比較した結果、この顕著な寒冷化はこの時期にベーリング海峡が著しく浅化したことで、太平洋および大西洋の子午面循環の再編が引き起こされた結果である可能性が示唆された。さらにこの高緯度の寒冷化は同時期に起った熱帯の平均気候状態のシフト（エルニーニョ状態からラニーニャ状態へ）に決定的な役割を果たしていた可能性が高い。

十年規模気候変動における炭素質エアロゾルの役割

准教授 関宰、教授 河村公隆、准教授 白岩孝行

Potential role of carbonaceous aerosol in decadal-scale climate variability: O. Seki

グリーンランドおよびカムチャツカ半島で採取されたアイスコアから得られた過去数百年間の有機物トレーサー記録を解析し、十年規模気候変動における炭素質エアロゾルの役割を考察した。その結果、高緯度の夏の気温と北極振動と同調して有機エアロゾルが質的・量的に変化しており、温暖期に土壌や森林火災由来のエアロゾル濃度が増大することが明らかになった。本研究により数年規模の気候変動と炭素質エアロゾルとの間に密接な関連があることが示された。これは炭素質エアロゾルが十年規模気候変動のフィードバックとして実質的な役割を果たしている可能性を示唆する。

冷温帯森林植生への窒素負荷に対する大気エアロゾル生成の応答

助教 宮崎雄三、技術派遣職員 竹内友美、教授 河村公隆

Effects of nitrogen fertilization on atmospheric aerosol production in the cool-temperate forest:

Y. Miyazaki

冷温帯森林植生に対する大気からの窒素負荷が大気エアロゾル生成に及ぼす影響を解明することを目的として、苫小牧研究林のキャノピー層内において人工的な窒素散布を行い、その前後で微小エアロゾル組成の通年観測を継続している。環境変動要因の影響を除いたデータ解析の結果、窒素散布が無い条件と比べて α ピネンの初期酸化生成物であるピン酸濃度が秋季に 2 倍程度高くなることなどを見出した。大気からの窒素供給に対し、特に林床植生からの有機エアロゾル生成へ影響が大きいことが観測から初めて示唆された。この知見は低温環境において、大気窒素の過剰供給による冷温帯陸上植生からのエアロゾル生成フラックス変化の理解に繋がると期待される。本研究は北大・北方生物圏フィールド科学センターの日浦勉教授との共同研究である。

亜寒帯の海洋微生物に由来する大気エアロゾル中の低分子ヒドロキシ酸

助教 宮崎雄三、院生 澤野真規、教授 河村公隆

Evidence of a marine microbial origin of low-molecular-weight hydroxyacids in marine atmospheric aerosol: Y. Miyazaki, M. Sawano, K. Kawamura

大気エアロゾル中のヒドロキシ酸は粒子の揮発性・極性を変化させるなど重要な成分であるにも関わらず、大気中における起源は未解明である。本研究では亜寒帯海域で取得した海洋大気試料から粒子相・気相において乳酸とグリコール酸を初めて検出した。その大部分は粒子相に存在することが明らかになり、海洋表層の植物プランクトンとの対応から菌類などを含む海洋微生物によるヒドロキシ酸生成が示唆された。これら低分子ヒドロキシ酸は有機エアロゾル生成における中間体であり、亜寒帯海洋域の海洋微生物が関与する大気有機エアロゾルの生成機構に関する新たな知見が得られた。

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、森林内の大気中における鉛直混合過程について検討した。森林内では、森林内外の風速差に起因する大規模で間欠的な乱流によって、 CO_2 等の鉛直混合が行われている。こうした過程をできる限り現実に即してモデルに取り入れるため、二次のクロージャーモデルを導入した。

その結果、従来のモデルでは表現できなかった、森林群落内の乱流輸送過程の特徴（逆勾配輸送など）を再現できるようになった。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。

植物群落下における地温形成過程のモデル化

教授 渡辺力

Modeling the thermal environment of soil under the plant canopy: T.Watanabe

永久凍土の消長や森林土壌からの CO₂ 放出など、植物群落下における地温のわずかな差異の影響を受けるプロセスは多い。本研究課題は、気候や植物群落構造の変化に伴う地温の変動を詳細にモデル化するための基礎研究である。今年度は、植物群落の構造が単純で、かつ地温（水温）の計測が行いやすい水稻群落を対象に、群落下の水温及び地温形成に関わる物理過程に関する検討を行った。その結果、植生密度が疎な場合には、植生の存在が乱流輸送の効率を低下させる効果と、群落の不均一性によって生じる短波放射伝達の非一様性を考慮することにより、水温及び地温の予測精度が著しく改善されることが明らかとなった。なお、本研究は、桑形恒男博士（農業環境技術研究所）ら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から調べている。本年度は、観測システムの省電力化と気圧の測定精度向上の装置開発を行い、無電源地域において多点観測を実施するための改良を行った。これを用い、北海道トマム盆地において、盆地地形の空間構造を考慮した観測展開を実施した。この結果、これまでに大きな問題であった、ノイズ成分となる外的要因を効果的に取り除くことが可能となり、盆地内大気における熱構造の変化を詳細に捉えることが出来た。

ヘリコプターによる大気境界層構造観測

助教 下山宏、技術職員 新堀邦夫、技術専門職員 中坪俊一、技術職員 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。本観測データの解析により、気象庁メソスケール解析格子点データセットでは見ることでできない海洋上大気下層における詳細な混合層状態が明らかとなった。また、これまでの装置開発と改良によって、本年度はデータ取得率が飛躍的に向上し、年間を通じた観測データの取得ができた。このデータセットにより、黒潮蛇行域における海洋上大気混合層季節変化の実態が明らかになるものと期待される。本研究は北海道大学地球環境科学研究所、谷本陽一教授との共同研究である。

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、技術専門職員 中坪俊一、技術職員 森章一、助教 的場澄人

Hydrological study of snowmelt flooding during a rain-on-snow event: Y. Ishii, S. Nakatsubo, S. Mori, S. Matoba

降雨と融雪が重なって生じる融雪洪水の発生メカニズムを解明するため、母子里の融雪観測室前の露場において、2011～2013年の3融雪期に、雪面上に100mm以上の大雨が降った時を想定した模擬降雨散水実験を実施した。その結果、積雪底面からの流出が顕著に現れる場合とほとんど現れない場合が見られた。流出状況は散水量や積雪深とは関係がなく、その時の積雪の層構造に応じて多様であった。つまり、積雪内部で貯留される場合とされない場合の両方が起こり得ることが改めて明らかになった。今後は層境界での粒径コントラストを定量的に評価し、低温室実験や数値実験などによって、どのような層境界の時に鉛直浸透が妨げられるかの解明をめざす。また、野外で粒径コントラストを簡易に判別する方法を開発する。

<利用施設、装置等>母子里融雪観測室

降水、擬似浸透水、地下水のトリチウム濃度の比較

助教 石井吉之

Comparison of tritium concentrations in rainwater, simulated infiltrating water, and groundwater: Y. Ishii

2008～2012年に実施した低温研共同研究の研究成果をとりまとめた。実際の地表面付近の降雨浸透水を模擬した水（擬似浸透水）を初期地下水として採取し、トリチウム濃度を測定した。東京においては、擬似浸透水のトリチウム濃度を降水、大気中水分、地下水、湧水、植物樹液のトリチウム濃度と比べた。降水、大気中水分、擬似浸透水の濃度は月毎や降雨毎に大きく変動するのに対し、地下水と湧水の濃度は年間を通じほぼ一定であった。次に、日本列島の特徴的な4地点、すなわち札幌、新潟、東京、松山において2004年から2010年にかけて月毎に擬似浸透水を採取し、地域によるトリチウム濃度の違いを調べた。その結果、札幌と新潟で高濃度、松山と東京で低濃度となった。各地域で年間最高値と最低値が決められ、これら二値からなる混合モデルによって、各地域における擬似浸透水のトリチウム濃度が推定可能であることが示唆された。本研究は斎藤正明（都産技研）、今泉洋（新潟大）、加藤徳雄（愛媛県立医技大）、北岡豪一（岡山理大）の各博士との共同研究である。

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（SATREPS、代表・大崎北大教授）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。昨年構築された広域地下水流動モデルの水収支状況は、泥炭地下水層の主たる涵養源が降水、流出源が蒸発散となっており、乾期に無降雨が続くと次の顕著な降雨イベントまで地下水位は減少し続けることが明らかになった。さらに、地下水位低下量は無降雨継続日数に強く依存することが感度実験によって確認された。4年半の研究成果をまとめ、Springer社の電子出版ブックスに投稿した。この研究は北大、パランカラヤ大などとの共同研究である。

南極半島 King George 島における永久凍土環境

助教 曾根敏雄

Permafrost environment in King George Island, Antarctic Peninsularegion: T. Sone

King George 島では、過去50年の間に著しい温暖化が進み、平均気温も北半球での永久凍土の南限に近い -2°C 付近に上昇している。このため永久凍土の変化が生じていることが推察される。そこでPotter半島の代表的な場所、数地点において地温観測を行なっている。本年度は2年以上の期間のデータを得ることが出来た。その結果、海岸近くのサイトでは永久凍土が存在し活動層厚さが約2m程度であること、地下水を含む標高約180mサイトでは、活動層厚さが約1m程度で3m深さの地温が平均約 -2°C であること等が判った。これらから、地表面に攪乱があった場合を除いては、現在この地域では大きな永久凍土の衰退は見られないことが判明した。

大雪山におけるパルサ

助教 曾根敏雄

Palsas in the Daisetsu Mountains: T.Sone

泥炭質の永久凍土丘であるパルサは、日本では大雪山だけに存在が知られている。パルサは永久凍土の指標地形であるので、パルサの分布面積の調査から、永久凍土の面積が継続して減少していることが判明した。夏の気温と表層物質とが、永久凍土が維持されるか否かに大きく関わっていると考えられた。また2012～2013年の積雪状況が例年と異なりパルサ分布地の南部で積雪が多かった。この積雪の影響で地温が高かったことが、今後南部のパルサの衰退に繋がると予測された。

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

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./Astrochemistry; Atomic and Molecular Physics

准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

(兼) 杉山 慎・博士（地球環境科学）・氷河学

SUGIYAMA, Shin/Ph.D./Glaciology

田中 秀和・理学博士・惑星物理学

TANAKA, Hidekazu/Ph.D./Planetary Physics

助教：ASSISTANT PROFESSORS

(兼) 飯塚 芳徳・博士（理学）・雪氷学

IIZUKA, Yoshinori/D.Sc./Glaciology

長嶋 剣・博士（理学）・結晶成長学；走査型プローブ顕微鏡

NAGASHIMA, Ken/D.Sc./Crystal Growth; Scanning Probe Microscopy

日高 宏・博士（理学）・星間化学；原子分子物理学

HIDAKA, Hiroshi/D.Sc./Astrochemistry; Atomic and Molecular Physics

羽馬 哲也・博士（工学）・物理化学；化学反応動力学

HAMA, Tetsuya/Ph.D. (Engineering) / Physical chemistry; Chemical Reaction Dynamics

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

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

2013 年度に発表された特筆すべき研究を以下に列挙する。研究国際宇宙ステーションを用いた微小重力環境下で、不凍タンパク質水溶液中での氷結晶の成長過程をその場観察し、氷結晶の成長速度が時間とともに顕著に振動する現象を発見した。氷床変動が海水準に与える影響を推定する国際プロジェクトに貢献した。グリーンランド氷床は気温や降水の変化に強い影響を受けるが、南極氷床は海洋による融解増加に敏感であることをシミュレーションにより明らかにした。これらの成果は、IPCC（気候変動に関する国際政府間パネル）の第5次レポートにおいて重要な役割を果たした。気相凝縮における均質核生成過程の解明に向け、チューリッヒ大との共同研究で数十億分子の大規模分子動力学計算を行い、室内実験と同様な低過飽和度におけるアルゴン気体の核生成を、世界で初めて数値シミュレーションで正確に再現することに成功した。宇宙における水分子生成の主要経路のひとつである、星間塵表面における H_2O_2 と H 原子の極低温トンネル反応の詳細を世界で初めて定量的に調べることに成功し、水分子生成過程全容解明に一步近づいた。以上の結果はいずれも著名な国際誌に掲載され高い評価を得ている。また、多くの国際貢献や共同研究が行われ、それによる成果も着実に上がっている。

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.

Most significant achievements in 2013 are as follows. Using International Space Station, the growth of ice crystal in an antifreeze protein solution was observed under microgravity condition. It was first discovered that the growth rate changes periodically with time. Glacier and Ice Sheet Research group played an important role in the international project, Sea-level Response to Ice Sheet Evolution. Numerical simulations first indicated that the Green land ice sheet is affected by temperature and precipitation while the Antarctic ice sheet responds sensitively to melting in the ocean. This significant result is included in the 5th report of the IPCC. In order to better understand heterogeneous nucleation in gas phase, a large-scale molecular dynamics calculation with 109 molecules was performed. This collaboration work with University of Zurich first succeeded in reproducing the nucleation of Ar gas observed experimentally at low supersaturation ratio. As one of main formation routes of water molecule in space, tunneling reaction of H_2O_2 with H atom on cosmic dust was first investigated in detail experimentally. The results contribute significantly to better understanding of water formation in space.

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

教授 グレーベ ラルフ、准教授 杉山慎、阿部彩子（東京大学、准教授）、藤田秀二（国立極地研究所、准教授）、
 本山秀明（国立極地研究所、教授）、齋藤冬樹（海洋研究開発機構、研究員）、博士研究員 セディック ハキム、
 非常勤研究員 佐藤建

Simulations of the evolution and dynamics of the Antarctic ice sheet in past and future climates:

R. Greve, S. Sugiyama, A. Abe-Ouchi (Univ. Tokyo), S. Fujita (NIPR), H. Motoyama (NIPR), F. Saito (JAM-
 STEC), H. Seddik, T. Sato

We participated with three models (SICOPOLIS, IcIES, Elmer/Ice) 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 the Antarctic and Greenland ice sheets to future sea level rise. This work led to three community papers and contributed to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC published in late 2013. Further, we investigated 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 and developed a new, physically-based parameterization for sub-ice-shelf melting of the Antarctic ice sheet. Most simulations were carried out on the network of high-performance Linux PCs “rironnet” operated by the Glacier and Ice Sheet Research Group at ILTS.

カービング氷河の急激な後退に氷河流動が果たす役割

准教授 杉山慎、大学院生（北大環境科学院）榊原大貴、箕輪昌紘、大橋良彦

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

南米・南パタゴニア氷原のカービング氷河の末端位置、氷厚、流動の変化を、人工衛星データの解析によって明らかにした。特に、異なった変動を示すペリートモレノ氷河とアメギノ氷河の比較から、涵養域面積比（AAR）が氷河変動に重要な役割を果たすことが示された。また、同地域を代表するペリートモレノ氷河、ウプサラ氷河、ヴィエドマ氷河の前縁湖にて観測を行い、湖底地形と湖水特性（水温、濁度、水同位体）の構造を明らかにした。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の棚氷下環境と氷河変動

准教授 杉山慎、准教授 青木茂、大学院生（北大環境科学院）福田武博

Subshelf environment and glacier variations in Langhovde Glacier, East Antarctica: S. Sugiyama, S.Aoki, T.Fukuda

東南極の沿岸に位置するラングホブデ氷河において、人工衛星データと現地観測データに基づく変動解析を行った。氷河の末端位置、表面高度、流動速度の変化を測定した結果、この氷河が過去 10 年間にわたって比較的安定であったことが明らかになった。また末端変動を駆動するカービング速度が、氷河前の海洋における海水勢力に影響を受けていることが示唆された。本研究は、国立極地研究所、北大地球環境科学院、日本大学との共同研究である。

<関連施設、装置等> 熱水掘削装置、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

准教授 杉山慎、助教 的場澄人、研究員 津滝俊、大学院生（北大環境科学院）榊原大貴、松野智、丸山未妃呂、
 齊藤潤、大橋良彦

Ice mass loss in the northwestern Greenland: S. Sugiyama, M. Sumito, D. Sakakibara, S. Matsuno, M. Maruyama, J. Saito, Y. Ohashi

グリーンランド北西部に位置するボードイン氷河にて野外観測と衛星データ解析を行い、近年の氷厚減少量を測定した。現地では氷厚測定、および氷河前の海洋測深を実施し、氷の大部分が海洋に浸かったカービング

氷河の構造を明らかにした。この他、同地域に点在する氷帽の表面標高を現地観測と衛星画像によって解析し、近年の氷質量変化を定量化した。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、衛星画像実体視装置

国際宇宙ステーション「きぼう」における氷結晶の自励振動成長の発見

Detection of self-oscillatory growth of ice crystal in KIBO of International Space Station

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

Yoshinori Furukawa, Ken Nagashima, Gen Sazaki, Harutoshi Asakawa, Syunichi Nakatsubo

国際宇宙ステーション「きぼう」において、微量の不凍糖タンパク質を含む過冷却水中で氷結晶の成長実験を行い、新開発の位相差－反射干渉顕微鏡システムにより観察した。その結果、氷のベール面の成長速度が一定ではなく周期的に変動することを見出した。宇宙実験では、対流などの擾乱による成長速度の変動がないため、この観測結果は氷結晶成長が自励的に振動することを示している。不凍糖タンパク質分子の水界面への吸着脱着と結晶成長にともなう潜熱による界面温度の変動が相互作用することに起因すると考えられる。結晶成長速度の振動現象は、従来からモデルでは提示されていたが、実験的に検証されたのはこれが最初である。

ノンコンタクト原子間力顕微鏡による氷・水界面での水和構造観察

助教 長嶋剣、教授 佐崎元、教授 古川義純

Investigation of hydration structure on water–solid interface by non-contact atomic force microscopy: K. Nagashima, G. Sazaki, Y. Furukawa

水中にある結晶表面の近傍において水分子は結晶表面の規則的な原子配置に影響を受けてオーダーしている（水和構造）。しかし、水分子から成る氷結晶でどのような水和構造が存在するのか、あるいは無いのかは、氷表面での反応や成長に大きく影響を与える事になる。低温研に設置されているノンコンタクト原子間力顕微鏡の改良（主に低ノイズ化）を行い、これまで報告のあるマイカ（雲母）表面上における水和構造に加え、成長や溶解が容易に起こるため測定が困難な可溶性の結晶（塩化カリウム）でも水和構造を捉えることに成功した。この知見を活かし、成長・融解が起こる氷・水界面での水和構造測定を試みている。

20 K のアモルファスベンゼンへの水素原子付加反応によるシクロヘキサン生成

助教 羽馬哲也、博士研究員 植田寛和、教授 香内晃、教授 渡部直樹

Cyclohexane formation from amorphous solid benzene at 20 K following cold H atom exposure: T. Hama, H. Ueta, A. Kouchi, N. Watanabe

ベンゼン（ C_6H_6 ）は代表的な芳香族炭化水素であり、星間空間で観測される多環芳香族炭化水素の前駆体としての役割を果たす分子である。しかし星間空間環境（超高真空、極低温）での反応性に関する研究は我々が知る限りない。本研究では超高真空槽に設置した極低温基板（20 K）にベンゼンを蒸着し、アモルファスベンゼンを作製後、120 K に冷却した水素原子を照射し生成物を反射型赤外吸収分光法で測定した。その結果、環状飽和炭化水素であるシクロヘキサン（ C_6H_{12} ）が生成することがわかった。ベンゼンの水素付加反応の反応障壁はおおよそ 2000 K であるため、本研究で観測された反応はトンネル効果により進んでいると考えられる。

高純度固体過酸化水素作製とその星間分子雲における水生成に関する実験的研究への応用

特任助教 大場康弘、教授 渡部直樹、教授 香内晃

Synthesis of high-purity solid H_2O_2 and its application to experimental studies on the formation of water in interstellar molecular clouds.: Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi

星間塵表面における過酸化水素（ H_2O_2 ）と水素（H）原子の反応は、星間分子雲における代表的な水生成反応の一つである。しかし、高純度の H_2O_2 は極めて反応性が高く危険なため、これまで水生成実験に用いられることはなかった。本研究では、酸素分子（ O_2 ）と H 原子を 40K 程度の反応基板上で反応させ、その後不純物を除去することで、実験装置内で安全に高純度（>95%）固体 H_2O_2 を作製した。固体 H_2O_2 は極低温（～ 10K）表面で H 原子と反応し、量子力学的トンネル効果で水生成可能であることが明らかになった。

＜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＞

超高真空低温原子間力顕微鏡によるアモルファス氷の表面観察

助教 日高宏、教授 渡部直樹、教授 香内晃

The observation of amorphous-ice surface by a low-temperature ultrahigh-vacuum atomic force microscope: H. Hidaka, N. Watanabe, A. Kouchi

超高真空中において、100K 付近の温度領域で Si(111) 基板へ水分子を蒸着することによりアモルファス氷を作成し、原子間力顕微鏡により表面観察を行った。蒸着速度が 10 倍異なる条件で作成したアモルファス氷の表面観察を行った結果、表面形状に違いが見られた。蒸着速度が遅いと表面を構成する氷の構造が大きく、速度が速いと構造が小さくなるという、構造の蒸着速度依存性が見られた。水分子の拡散速度が重要な役割を果たしていると予想されるが定かではない。今後は基板種依存性、基板温度依存性や氷厚依存性などを調べ、氷作成条件と構造の関係について明らかにしていく予定である。

＜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

氷 Ih への紫外線照射による氷 XI の生成

教授 香内晃、助教 日高宏、助教 羽馬哲也、教授 渡部直樹

UV-induced formation of ice XI at 80-90 K: A. Kouchi, H. Hidaka, T. Hama, N. Watanabe

水素原子が規則正しく配列された氷 XI は、KOH などドーピングした氷 Ih を 72K 以下の温度に長時間保持すると得られることが知られている。今回、超高真空極低温透過型電子顕微鏡を用いて、不純物をドーピングしていない氷でも紫外線照射により氷 XI が生成されることを見いだした。はじめに、145K で超高真空極低温透過型電子顕微鏡中においたアモルファス Si 薄膜（厚さ 5 nm）上に氷 Ih を蒸着法で作製した。ついで、氷 Ih を 80-90K に保持し、それに重水素ランプからの紫外線を照射した。電子線回折により構造変化を調べたところ、5-10 分の紫外線照射により氷 XI が生成されたことがわかった。これまで、氷 XI の生成には不純物のドーピングが必須と思われてきたが、今回の結果はこの常識を覆すものである。また、氷 XI は 72K 以下でしか存在しえないと思われてきたが、より高温の 80-90K でも存在しえることが明らかになった。

＜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

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 2 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。今年度は、ダスト成長による微惑星形成モデルを新たな説として提唱した。惑星形成初期段階における微惑星と呼ばれるキロメートルサイズ天体の形成過程については、自己重力が非常に弱いなどの原因により種々の問題が指摘されてきた。我々は、氷微粒子集合体の付着力を考慮し、かつその内部構造進化を正確に追うことによって、ダスト成長による微惑星形成モデルにおいては、従来指摘されてきた衝突破壊問題や中心星への落下問題などが解決されることを明らかにした。

微惑星衝突破壊の数値計算

准教授 田中秀和、玄田英典（東工大地球生命研究所 特任准教授）、和田浩二（千葉工大 上席研究員）、小林浩（名大 特任助教）

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

惑星形成や小惑星の進化を研究するにおいて天体破壊モデルは必修な要素であるが、従来のモデルは精度の低い数値計算をもとにしたものであった。そのため、天体破壊モデルの再構築を目指し、昨年度に引き続き SPH（Smoothed Particle Hydrodynamics）法の大規模・高精度流体計算を行った。その結果、微惑星破壊強度

を得るため必要な数値計算の空間分解は、天体衝突点付近を分解することが必要なため非常に高いことを明らかにした。また、微惑星破壊において、平面への衝突ではみられない「曲率の効果」が重要であることも示した。

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、学振特別研究員 田中今日子、Jürg Diemand (チューリッヒ大学 助教)、Raymond Angé-
lil (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により明らかにする。昨年度に引き続き、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温度や過飽和度の広いパラメータ範囲に対し行った。これら数値計算結果より、核生成率や、核生成エネルギー、核への分子付着率に対する、広い温度・過飽和度で成立するスケーリング則を発見し、それをもとにした新たな高精度核生成モデルを提唱した。また、水分子の核生成についても分子動力学計算を行い、核生成率や生成エネルギーなどを正確に求め、理論モデルの検証を行った。

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/Dr.Sc./Microbial Ecology

准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

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

当該部門の研究目的は、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。長い進化の末、多様な生物が生まれ、また寒冷圏を含めた多様な環境下でこれらの生物は生育している。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。本年度は、主に以下の様な研究を行った：季節変化に対応したカラマツの葉の生理的応答、常緑針葉樹林の幹バイオマスおよび葉面積指数の長期変動と個体群動態との関連、雪解け後のクマイザサの越冬葉の生理的応答、緑藻クラミドモナスの変異株を用いた光合成形成機構の解明、クロロフィル代謝系の進化、葉緑体の Light-harvesting-like protein, LIL3 および LIL8 の機能解析、クロロフィル分解酵素 chlorophyllase の機能解析、新規 Stay-green 植物の探索、スノーボールアース（全球凍結）と生命進化、部分循環汽水湖（春採湖、釧路市）における硫酸還元菌の垂直分布、昆虫の生体防御機構における異物認識の分子機構、など。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。

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

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

季節変化に対応したカラマツの葉の生理的応答

修士課程2年 石森和佳、教授 原登志彦、准教授 隅田明洋、助教 小野清美、助教 長谷川成明

Physiological responses of *Larix kaempferi* leaves to the seasonal changes in environmental conditions W. Ishimori, T. Hara, A. Sumida, K. Ono, S. Hasegawa

生育環境の季節変化に対するカラマツの葉の生理的応答を明らかにした。長枝葉が短枝葉よりも光合成速度が高かった。さらに、長枝葉はまだ葉が十分に発達していない展葉し始めの6～7月に、光合成で利用できない過剰光エネルギーを熱放散することで、光ストレスに応答していた。長枝葉と短枝葉では展葉と落葉時期が異なること、生育空間の獲得と維持という役割分担を行う他に、発達段階や季節に応じて異なる生理的応答を示すことから、カラマツはそれぞれの季節に適した葉を使い分けて生育していると考えられる。

<関連設備、装置等>実験棟：低温実験室2、低温実験室3

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

准教授 隅田明洋

A study of the long-term changes of stem biomass and leaf area index in relation to the individual-tree dynamics in an evergreen coniferous forest: A. 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年間の調査データを用いた解析を行なった。本年度の解析では、個体の幹乾重および個体葉面積の推定式を新たに導入し、これらを森林群落全体にスケールアップすることにより、群落の幹バイオマスと葉面積指数の長期変動との関係を明らかにした。さらに、それらの変動のメカニズムと、森林を構成する個体の成長・枯死や気象要因との関連を解析し、その一次解析結果を学会発表した。

雪解け後のクマイザサの越冬葉の生理的応答

助教 小野清美

Physiological responses of overwintering *Sasa senanensis* leaves after snowmelt: K. Ono

冬の間に積雪によって低温や強光から保護されていたクマイザサの越冬葉が、雪解けから上層の落葉樹の展葉が進む時期に、どのような生理的応答を示すのかを調べた。雪解け後5月半ばまで光化学系IIの最大量子収率は低い値を示したが徐々に回復した。クロロフィルa/b比は増加後、次第に減少した。光エネルギーの熱放散に関わるカロチノイド量は雪解け後に高い値を示したが次第に減少した。クマイザサの越冬葉は雪解け以降の気温や光環境の変化に対し、光の吸収や熱放散に関わる色素量を変化させて応答していることが示された。

緑藻クラミドモナスの変異株を用いた光合成形成機構の解明

教授 田中歩、助教 伊藤寿

Study on the formation of photosystem by using *Chlamydomonas* mutants: A. Tanaka, H. Ito

光化学系の形成や分解は、光合成の温度や光環境への適応にとって極めて重要である。光化学系は、クロロフィルやキノン等の低分子とタンパク質の会合、異なったタンパク質の会合など、多くの過程を経て形成されるが、その形成過程や制御因子に関しては不明な点が多い。この点を明らかにするため、光合成の正常な形成が行われないクラミドモナスの変異株を132株単離し、そのうちの一つの変異株を解析した。この株では光化学系IIの形成が行われず、形成の中間体が蓄積していた。さらに、相補テストなどにより、その原因遺伝子を決定した。＜関連設備、装置等＞分析棟、DNAシーケンサー

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

ラン藻の共生により陸上植物の葉緑体が誕生した。この共生の過程において、光合成色素であるクロロフィルが多様化した。クロロフィルの多様化の過程を明らかにすることを目的として、ラン藻のクロロフィル合成系の酵素であるジビニルクロロフィライド還元酵素の性質を調べた。その結果、ラン藻の酵素は様々な基質を代謝できるが、陸上植物に進化する過程において、酵素としての性質を限定していったことが明らかとなった。このことは酵素活性のあいまいさが進化に重要であることを示唆している。

＜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、技術専門職員 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 geranylgeraniyl-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。また、LIL3タンパク質とGGRタンパク質の相互作用には、LIL3タンパク質のLHC motifのうち、グルタミン酸およびグルタミンの2つの特定の残基が重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、このタンパク質はストロマチラコイド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替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、Fo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。低温下でのチラコイド膜のスペクトルの解析から、Foは光化学系2の周辺アンテナから放出されていることが示唆され

た。(生命科学院 高橋香織)

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

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、助教 長谷川成明

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

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。今回、chlorophyllase が液胞膜と小胞体膜に存在し、植物細胞が壊れたときのみクロロフィルを分解することを見いだした。さらに、chlorophyllase の過剰発現体がハスモンヨトウの幼虫に毒性を示すことから、chlorophyllase が植物の防御応答に関与していることを見いだした。(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

新規 Stay-green 植物の探索

助教 高林厚史、助教 伊藤寿、准教授 田中亮一、教授 田中歩

Screening of stay-green plants.: A Takabayashi, H Ito, R Tanaka, A Tanaka

理化学研究所で作成されたシロイヌナズナ完全長 cDNA 高発現システム (FOX hunting system) の変異体プールを用いて、およそ 10,000 の植物体から stay-green 形質を持つものを選抜した (生命科学研究科 佐藤智亮)。その結果、2 ラインの stay-green 変異体を見出した。特に、SGk 株と命名したラインについては、長日条件下で野生型植物よりもバイオマスが顕著に大きいなど、興味深い形質を有していた (生命科学研究科 佐藤智亮)。また、SGk 株のマイクロアレイ解析の結果、老化に関連する共発現クラスターの発現が顕著に低下していることが明らかになった。

スノーボールアース (全球凍結) と生命進化に関する研究

助教 高林厚史、研究員 横野牧生、教授 田中歩

Relationship between Snowball earth and biological evolution.: A Takabayashi, M Yokono, A Tanaka

地球の歴史をさかのぼると、過去に何度も氷河時代が存在しており、生命進化に大きな影響を与えてきた。なかでも、全地球が氷で覆われる「スノーボールアース (全球凍結)」は生命、とりわけ光合成生物の進化を考える上で非常に重要なイベントである。そこで、本研究では 1,000 種類以上の生物の全ゲノムを用いて作成した系統樹と過去の化石データを用いて、分子時計を作成した。その結果、スノーボールアースが生物進化に大きな影響を与えたことを示唆する結果が得られた。また、現存する藻類の光合成機構の比較解析結果 (生命科学研究科 功刀基) を統合すると、氷河時代における光合成装置の違いがそれ以降の進化の分岐において重要な役割を果たしていた可能性が示唆された。

部分循環汽水湖 (春採湖、釧路市) における硫酸還元菌の垂直分布

特任助教 久保響子、助教 小島久弥、教授 福井学

Vertical distribution of sulfate-reducing bacteria in a meromictic lake, Lake Harutori: K. Kubo, H. Kojima, M. Fukui

浅い部分循環湖である春採湖 (釧路市) の湖水中に生息する硫酸還元菌の特定とその分布様式の解明を目的とした。酸素のない湖底近くでは高濃度の硫化水素が検出され、硫酸還元菌の活発な代謝が影響していると考えられた。分子生物学的手法 (硫酸還元に関わる酵素の遺伝子を対象としたクローニングと高感度の蛍光 in situ ハイブリダイゼーション法) を用いて解析した結果、*Desulfosarcina-Desulfococcus* グループと呼ばれる硫酸還元菌の一群が春採湖の深層で主要な硫酸還元菌の一つであることが明らかになった。

昆虫の生体防御機構における異物認識の分子機構

特任准教授 Csikós György、准教授 落合正則

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

昆虫サイトカイン Growth-blocking peptide (GBP) は細胞性生体防御反応を担っている血球細胞に対し活性化作用をもつが、それ自身のプロセッシングによる活性化機構はわかっていない。GBP 前駆体を限定加水分解して活性化すると考えられるセリンプロテアーゼをカイコ血液中から同定し、その cDNA, 組換え体及び特異抗体を調製した。特異抗体を用いて血球細胞における局在性を調べたところ、このプロテアーゼは血球の顆粒細胞の顆粒中に含まれていることが明らかになり、病原菌感染などの刺激による顆粒細胞の脱顆粒がサイトカイン活性化に関わっていることが示唆された。

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・理学博士・海洋物理学；海洋リモートセンシング
EBUCHI, Naoto/D.Sc./Physical Oceanography; Remote sensing of the ocean surface
- (兼) 藤吉 康志・理学博士・気象学；雲科学
FUJIYOSHI, Yasushi/D.Sc./Cloud Science
- 三寺 史夫・理学博士・海洋物理；海洋循環の数値モデル
MITSUDERA, Humio/D.Sc./Physical Oceanography and Numerical Modeling of the Ocean Circulation
- (兼) 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
- 白岩 孝行・博士（環境科学）・自然地理学・雪氷学
SHIRAIWA, Takayuki/Ph. D. (Env. Sci.) /Physical Geography; Glaciology

講師：LECTURER

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

助教：ASSISTANT PROFESSORS

- (兼) 豊田 威信・博士（地球環境科学）・海水科学
TOYOTA, Takenobu/Ph. D. (Env. Sci.) /Sea ice science
- 的場 澄人・博士（理学）・雪氷化学；地球化学
MATOBA, Sumito/Ph. D (Science) /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、その国際研究拠点となることを目指して平成 16 年 4 月に設立された低温科学研究所の附属施設である。平成 25 年度の 9 月に改組が行われ、気候変動影響評価分野、流域圏システム分野、国際連携研究推進室、という新たな体制となった。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水域の減少、海洋中層の温暖化として鋭敏に現れ始めている。そのような変動を捉えメカニズムを解明するためには、さまざまな環境条件（大気、海洋、雪氷、植生等）の長期モニタリング、および変動しつつある地域での現場観測およびプロセス研究が重要である。当センターではその一環として、海洋循環・流水の運動・大気の流れ全体の同時観測を可能とする短波海洋レーダ、ドップラーレーダのオホーツク海沿岸での運用や人工衛星、船舶観測等を用いたオホーツク海及びその周辺地域の環境変動モニタリングを進めている。また、ロシアをはじめとする国際的な研究ネットワーク構築を進めており、ロシア極東海洋気象研究所およびロシア太平洋地理学研究所と低温科学研究所との間の研究協力協定設立にあたって中心的な役割を果たした。

大量の陸起源物質がアムール川からオホーツク海中層循環を介して西部亜寒帯太平洋の基礎生産に寄与するという仮説の実証を大きな研究の柱としてきたが、平成 25 年度はこれまで行われた観測試料の解析を進め、北太平洋スケールの中層鉄循環像を明らかにした。さらに海水による鉄輸送という新たなプロセスを見出し、その定量化を進めている。またアムール・オホーツクコンソーシアムを推進し日露中モンゴルの共同研究の一環としてアムール川調査を行った。同時に大気経由の鉄供給過程も山岳アイスコアによる環境変動復元により進めている。また、ロシア経済水域の未公開データを含む海洋水温塩分データや沿岸水位データをロシア海洋気象研究所と共同解析し、オホーツク海の沈みこみを中心とし北太平洋の表層と中層をつなぐ浅い子午面循環の三次元的描像を見出した。このように、国際共同研究が順調に進んでいる。

これらの観測データを統合し短期的・長期的海水変動予測や物質循環・生態系を含めた環境変動予測を行うことも当センターの重要な課題である。平成 25 年度は、海峡における潮汐混合の変調がオホーツク海循環に及ぼす影響を調べるとともに、北太平洋高解像度モデルを用いて子午面循環における塩分輸送の効果を明らかにした。また北海道沿岸海域の予測を目指して高解像度モデルを作成し宗谷暖流および沿岸親潮の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 was founded to foster development of the environmental research of the Pan-Okhotsk region by elucidating roles of the region in global climate, as well as by evaluating impacts of the global change to the region. In the fiscal year 2013, this center was restructured into three divisions concerning the climate impacts, the land-ocean linkage and the international cooperation. 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 and a Doppler radar was installed along the Okhotsk Sea of the coast of Hokkaido, enabling us to observe atmospheric and oceanic fields simultaneously. We have also developed an international research network with various countries including Russia.

The Amur-Okhotsk system has been shown to transport various nutrients, such as iron, to the North Pacific Ocean efficiently. In 2013, iron and nutrient datasets obtained in the past observations have been compiled. 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. The Amur-Okhotsk consortium was also promoted, and an observation of the Amur River was conducted as a part of the project. Further, ice core samples were analyzed to reconstruct past environmental changes including iron transport via air. We have also collaborated with Russian Far Eastern Region Hydrometeorological Research Institute to analyze Russian oceanographic datasets to understand the three dimensional characteristics of the shallow overturning circulation connecting the surface and intermediate layers of the North Pacific Ocean.

Another important task of the center is to integrate these observations and predict regional impacts of the global change on the Pan-Okhotsk environment. In this fiscal year, a high resolution modeling of the North Pacific shallow overturning circulation was conducted to elucidate effects of anomalous salt advection. Modulation of tidal mixing around the straits were also analyzed. Further, we conducted high resolution simulations around Hokkaido, including the Soya Warm Current and the coastal Oyashio, aiming coastal ocean predictions.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

ロシア海洋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、上原裕樹（博士研究員）、講師 中村知裕

Analysis of Russian Hydrographic Dataset on the Sea of Okhotsk and the Bering Sea:

Humio Mitsudera, Hiroki Uehara, Tomohiro Nakamura

ロシア極東水文気象研究所が管理する海洋データを用いて、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。また、オホーツク海北部やカムチャツカ半島上の降水の変動も高密度水塩分変動に寄与することがわかった。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モデリング

教授 三寺史夫、中野渡拓也（博士研究員）、講師 中村知裕、教授 大島慶一郎

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

Humio Mitsudera, Takuya Nakanowatari, Tomohiro Nakamura, Keiichiro Ohshima

オホーツク海を沈み込みの中心とした北太平洋熱塩循環の3次元構造とその変動を、数値モデルを用いて研究した。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・塩分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。また、亜寒帯表層塩分の変動には降水・蒸発のみならず風の変動も重要であることが示された。この研究には松田（環境科学院D3）が貢献している。また、東京大学大気海洋研究所・羽角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 on the 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・密度フロントが形成されており、宗谷暖流表層の傾圧ジェット流軸に対応している。2 km格子を持つ高解像度北海道沿岸海洋モデルはこのような宗谷暖流の構造を良く再現した。また、この構造は斜面上における海底混合層の理論によって説明できることが明らかとなった。この研究には唐木（M1）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 mechanisms of the ice band formation 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、佐伯（環境科学院 D3）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

親潮の力学に関する研究

教授 三寺史夫

Studies on the dynamics of the Oyashio: 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続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の形成過程を、ロスビー波の特性曲線の観点から考察した。これは、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

海水の生成と融解が季節海水域の生物地球化学的な循環と生物生産に及ぼす影響を明らかにするために、2013 年 11 月（おしよる丸）、2014 年 2 月（そうや）の 2 回の観測研究を実施した。また、クリル海盆で実施した培養実験のデータ解析から夏季のクリル海盆では植物プランクトンの増殖が基本的には鉄不足によって抑制されていることが明らかとなった。また、これまでに我々が観測した海水内の鉄濃度と海水による淡水移送量に関する既存の知見と合わせて解析した結果、冬季から春季にかけて、海水の移送によってクリル海盆を含む南部オホーツク海に約 3 万 t の鉄分が移送されていると見積もられた。これらの結果、海水は海水融解期の表層に鉄を供給する重要な役割を果たしている可能性が示唆された。本研究には、環境科学院博士課程 2 年漢那直也が貢献している。

＜利用施設、装置＞プロジェクト実験室クリーンルーム

北太平洋亜寒帯域—ベーリング海—北極海（チュクチ海）における表層栄養物質のマッピング

准教授 西岡純

Surface mapping for nutrient and iron in the subarctic Pacific, the Bering sea, and the Arctic Ocean, J. Nishioka

北太平洋亜寒帯域の表層水は、ベーリング海に流入し、その一部はベーリング海峡を通じて北極海に達する。このフローの中で、表層水塊の持つ栄養物質環境は物理・生物・化学過程を受けて海盆スケールで変質している。本研究では、これら 3 つの海盆表層において曳航体観測を実施し、連続的に栄養塩や鉄などの栄養物質の濃度やその割合の変化の詳細を観測した。現在データの解析を進めている段階であるが、各海盆スケールで栄養環境を変えていくいくつかのプロセス（大陸棚の脱窒、河川水の混合、海水の融解等）の詳細が見えてくると考えられる。本研究には、環境科学院博士課程 2 年漢那直也、修士課程 1 年武居信行が貢献している。

＜利用施設、装置＞プロジェクト実験室クリーンルーム

オホーツク海による北太平洋物質循環の制御機構の解明—クリル海峡の重要性—

准教授 西岡純、准教授 白岩孝行

Intensive mixing along island chain control oceanic biogeochemical cycles, J. Nishioka, T. Shiraiwa

窒素・リンなどが過剰に余っている北部太平洋では、海洋生態系の底辺を支える植物プランクトンの増殖量が微量栄養物質である鉄分の供給量で制御されている。北部太平洋では、これまで陸起源粒子がユーラシア大陸から大気経由で飛来する事が鉄分の重要な供給過程だと考えられてきたが、北部太平洋の植物プランクトンの増殖量を定量的に説明するには至っていなかった。本研究では、北太平洋とその縁辺海であるオホーツク海において包括的な観測を実施した結果を解析し、新たな鉄供給過程を発見し全体像を捉えることを目指した。オホーツク海から流出した鉄分が、縁辺海の出口に位置する海峡部で強く混合されることで、北部太平洋の植物プランクトン増殖量や有機炭素の生成量など、北太平洋亜寒帯域の物質循環を定量的に説明するちょうど良い濃度となって流出し広範囲に広がっていることを突き止めた。

＜利用施設、装置＞プロジェクト実験室クリーンルーム

アムール・オホーツクコンソーシアムの運営

准教授 白岩孝行、教授 江淵直人、教授 三寺史夫、准教授 西岡純

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

三井物産環境基金の援助により、日中露モ4ヶ国の研究者が共同で環オホーツク地域の環境のメカニズムと保全を議論する第3回アムール・オホーツクコンソーシアム国際会合をロシア連邦ウラジオストックで主催した。合計26件の研究発表とのべ132人の参加者を得、今後取り上げるべき課題として、1) 2013年夏期に発生したアムール川中流部における歴史的な大洪水の原因と結果の解明、2) アムール・オホーツク地域に存在する様々な自然・生物保全・管理区の連携促進、3) オホーツク海の油流出と汚染に関する情報共有の促進、4) 各国のNPO/NGOの連携促進、の4点を抽出した。以上を会議録として出版した。

(<http://amurokhotsk.com/wp-content/uploads/2014/03/3rd-AOC-proceedings.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

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

北海道東部の網走川最下流域において、河川水中の溶存鉄濃度と塩分濃度を測定し、塩水遡上に伴う溶存鉄の凝集・沈殿過程を観測した。その結果、網走湖より下流の河川水中では、海から遡上してきた塩水による溶存鉄の凝集・沈殿が活発に生じていることが判明し、最下流域から河口域にかけての物理化学過程が、河川水と海をつなぐ重要なフィルターとして作用していることを確認した。本研究は、環境科学院修士課程1年生の浅野芳治が担当した。

＜利用施設、装置等＞プロジェクト実験室クリーンルーム

塩淡二層構造を持った湖における湖水形成過程

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水の形成プロセスを考察した。その結果、網走湖には海水と類似した構造を持つ湖水と、淡水湖で形成される湖水に近い構造を持つ湖水の2種類が形成されることが判明した。両者を分ける環境要因は、夜間の冷却度、雪と氷の比率、そして湖水流向の変化量であった。本研究は主として環境科学院修士課程2年の大畑有が担当した。

＜利用施設、装置等＞低温室

北海道東部 風蓮川流域における河川水質の空間的変動

准教授 白岩孝行

Spatial variations in water soluble elements in the Fuhren River basin, Eastern Hokkaido

ニッセイ財団の援助により、風蓮湖の湖水生態系に与える風蓮川の影響評価を目的に、風蓮川流域各所における水質の空間分布の観測を実施した。観測開始直後のため、まだ明瞭な結論を得ていない。土地利用、とりわけ酪農と河川水質の関係を明らかにすることを目的に平成 26 年度も調査を継続する予定である。

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、経年変動実験を開始した。
 <利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

地形上のシアー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 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、成層したシアー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。本年度はこの不安定モードの性質について調べた。((独) 水産総合研究センター日本海区水産研究所 阿部祥子博士との共同研究)
 <利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

渦と内部波の相互作用

講師 中村知裕

Interaction of eddies and internal waves: T. Nakamura

海洋中には様々な時空間スケールの渦と内部波が満ち溢れている。各々が海水混合・輸送に与える影響については多くの研究があるものの、これらの相互作用については研究が進んでいない。そこで、数値実験により渦と内部波の相互作用について調べ、従来知られていなかった相互作用を発見した。本年度は相互作用の力学について検討した。(地球圏科学専攻博士課程 1 年 伊藤薫)
 <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ュミレーション

講師 中村知裕、教授 三寺史夫

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

冬季、北海道オホーツク沿岸ではしばしばバンド状の雲が形成され、道東オホーツク海側に降雪をもたらす。このバンド状雲の形成メカニズムを調べるため、領域大気モデルを用いた数値シュミレーションを行い、観測されたバンド状雲を再現した。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。(地球圏科学専攻博士課程 3 年 YagneshRaghava Yakkala)
 <利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

海洋における 3 次元微細流動構造の観測

講師 中村知裕

Three dimensional observations of small scale current structures in the ocean: T. Nakamura

海洋中の熱や溶存物質はすべて、海水混合から海洋循環を介して海全体に輸送される。この海洋学における最も基本となる混合を引き起こす、海洋内部の 3 次元微細構造（水平スケール < O(1km)）は、これまで観測方

法がなく実態が不明であった。本研究は、その解決に向けた世界初のチャレンジである。その手段として新たに考案した「3次元微細流動構造 観測システム」を構築する。構築したシステムを用いて、全球の海洋循環と物質循環ひいては生態系に多大な影響を与えている、「内部波の大規模碎波」および「サブメソスケール渦」とそれらから乱流に至る遷移過程の3次元構造を津軽海峡や親潮域で観測した。

＜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。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＞ 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

北極季節海氷上の海塩粒子：海氷からの粒子発生とフロストフラワー

助教 的場澄人

Sea salt particle over seasonal sea ice on Arctic: particle generation from sea ice and frost flower: S. Matoba

海氷上に形成されるフロストフラワーとそこから大気に放出されるエアロゾルの化学組成を明らかにするため、2014 年 2～3 月にグリーンランド北西部シオラパルク村沖合の海氷上で大気・雪氷観測を行った。本研究は福岡大学・原圭一郎助教との共同研究である。

＜利用施設、装置＞ 分析棟クリーンルーム、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

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、過去約 200 年間にわた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＞ 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、助教 飯塚芳徳

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

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。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＞ 低温研観測露場、分析棟積雪試料室

VI. 研究業績

*印は、レフリー制のあるジャーナルに掲載された論文

共同研究推進部

田 中 歩 (TANAKA, Ayumi)・教授

◇学術論文

- 1) Harada J, Mizoguchi T, Satoh S, Tsukatani Y, Yokono M, Noguchi M, Tanaka A, Tamiaki H : Specific Gene bciD for C7-Methyl Oxidation in Bacteriochlorophyll *a* Biosynthesis of Brown-Colored Green Sulfur Bacteria PLoS ONE 8:4(e60026) (20130401)*
- 2) Yamatani H, Sato Y, Masuda Y, Kato Y, Morita R, Fukunaga K, Nagamura Y, Nishimura M, Sakamoto W, Tanaka A, Kusaba K ; NYC4, the rice ortholog of Arabidopsis THF1, is involved in the degradation of chlorophyll-protein complexes during leaf senescence., Plant J. 74:4(652-662)(20130408)*
- 3) Takabayashi A, Kadoya R, Kuwano M, Kurihara K, Ito H, Tanaka R, Tanaka A : Protein co-migration database (PCoM-DB) for Arabidopsis thylakoids and Synechocystis cells SpringerPlus. 2013, 2:148(20130408)*
- 4) Kunugi M, Takabayashi A, Tanaka A : Evolutionary changes in chlorophyllide *a* oxygenase (CAO) structure contribute to the acquisition of a new light-harvesting complex in *Micromonas* J. Biol. Chem. 288(19330-19341)(20130515)*
- 5) Kusaba M, Tanaka A and Tanaka R : Stay-Green Plants: What do they tell us about the molecular mechanism of leaf senescence. Photosynth Res 117:1-3(221-234)(20130615)*
- 6) Hu X, Tanaka A and Tanaka R : Simple extraction methods that prevent the artifactual conversion of chlorophyll to chlorophyllide during pigment isolation from leaf samples Plant Methods 2013, 9:19(20130619)*
- 7) Satoh S, Mimuro M, Tanaka A : Construction of a Phylogenetic Tree of Photosynthetic Prokaryotes Based on Average Similarities of Whole Genome Sequences. PLoS ONE 8(7): e70290(20130726)*
- 8) Yamada N, Tanaka A and Horiguchi T : cPPB-aE is discovered from photosynthetic benthic dinoflagellates. Journal of Phycology 50:1(101-107)(20131213)*
- 9) Takahashi K, Takabayashi A, Tanaka A, and Tanaka R : Functional analysis of light-harvesting-like protein 3 (LIL3) and its light-harvesting chlorophyll-binding motif in Arabidopsis. J Biol Chem 289: 987-999 (20140110)

◇総説

- 1) Kusaba M, Tanaka A and Tanaka R : Stay-Green Plants: What do they tell us about the molecular mechanism of leaf senescence. Photosynth Res 117:1-3(221-234)(20130615)*

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Ayumi Tanaka; , The 6th Asia & Oceania Conference on Photobiology, Novotel Sydney Central, Sydney, Australia (20131111)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 田中歩, 鹿内利治, 佐藤直樹 : 第4回日本光合成学会公開シンポジウム「30年後の光合成研究」, 名古屋 (名古屋大学野依記念学術交流館) (20130531)

大 島 慶一郎 (OHSHIMA, Keiichiro)・教授

◇学術論文

- 1) Ono, K, K. I. Ohshima, T. Kono, K. Katsumata, I. Yasuda, M. Wakatsuchi: Distribution of vertical diffusivity in the Bussol' Strait: a mixing hot spot in the North Pacific. Deep Sea Research I, 79, 12(62-73), doi:10.1016/j.dsr.2013.05.010 (20130600)*
- 2) Ono, J., K. I. Ohshima, K. Uchimoto, N. Ebuchi, H. Mitsudera, and H. Yamaguchi: Particle-tracking simulation for the drift/diffusion of spilled oils in the Sea of Okhotsk with a three-dimensional, high-resolution model. Journal of Oceanography, 69(4), 16(413-428), doi:10.1007/s10872-013-0182-8 (20130900)*
- 3) Aoki, S., Y. Kitade, K. Shimada, K. I. Ohshima, T. Tamura, C. C. Bajish, M. Moteki, and S. R. Rintoul: Widespread freshening in the seasonal ice zone near 140°E off the Adelie Land Coast, Antarctica, from 1994 to 2012. Journal of Geophysical Research, 118, 18(6046-6063), doi:10.1002/2013JC009009 (20131100)*
- 4) Ito M, K. I. Ohshima, Y. Fukamachi, D. Simizu, K. Iwamoto, Y. Matsumura, A. R. Mahoney, and H. Eicken: A study of formation processes of supercooled water and frazil ice in a coastal polynya. Proceedings of the 29th International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice, 4(16-19) (20140200)

◇総説

- 1) 岡 英太郎, 磯辺 篤彦, 市川 香, 升本 順夫, 須賀 利雄, 川合 義美, 大島 慶一郎, 島田 浩二, 羽角 博康, 見延 庄士郎, 早稻田 卓爾, 岩坂 直人, 河宮 未知生, 伊藤 幸彦, 久保田 雅久, 中野 俊也, 日比谷 紀之, 寄高 博行: 海洋学の10年展望(I) -日本海洋学会将来構想委員会物理サブグループの議論から-, 海の研究, 22(6), 28(191-218),(20131100)*

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 大島 慶一郎 : セッションコンビーナー, 特別セッション「確実に変わりゆく南極海」, 2013年度日本海洋学会秋季大会, 北海道大学, 札幌(20130919)

渡 部 直 樹 (WATANABE, Naoki)・教授

◇学術論文

- 1) Y.Oba, T. Chigai, Y. Osamura, N. Watanabe, A. Kouchi:Hydrogen isotopic substitution of solid methylamine through atomic surface reactions at low temperatures: A potential contribution to the D/H ratio of methylamine in molecular clouds,Meteoritics & Planetary Science,49(1), 117–132(20130430)*
- 2) N. Watanabe, T. Hama, A. Kouchi:Nuclear spin temperatures of hydrogen and water molecules on amorphous solid water,AIP Conference Proceedings, 1543, 308-316(20130626)*
- 3) T.Hama, N.Watanabe:Surface Processes on Interstellar Amorphous Solid Water:Adsorption, Diffusion, Tunneling, Reaction, and Nuclear-Spin Conversion, Chemical Reviews , 113, 12, 8783–8839 (20131024)*

◇学会特別講演（招聘講演）

- 1) 渡部直樹：低温水星間塵表面における水素の化学, 自然科学研究機構「自然科学における階層と全体」シンポジウム, 愛知（名古屋桑山ビル）(20140220)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

- 1) N. Watanabe, K. Kuwahata, T. Hama, A. Kouchi.:Diffusion of hydrogen atom on amorphous solid water: Thermal or tunneling?, 247th ACS National Meeting & Exposition, Dallas, USA(20140316)

佐 崎 元 (SAZAKI, Gen)・教授

◇学術論文

- 1) G. Sazaki, H. Asakawa, K. Nagashima, S. Nakatsubo, Y. Furukawa, "How do quasi-liquid layers emerge from ice crystal surfaces?", Crystal Growth & Design, 13(4), 6(1761-1766) (20130403), DOI.org/10.1021/cg400086j.*
- 2) S. Sugiyama, N. Shimizu, G. Sazaki, M. Hirose, Y. Takahashi, M. Maruyama, H. Matsumura, H. Adachi, K. Takano, S. Murakami, T. Inoue, Y. Mori, "A novel approach for protein crystallization by a synthetic hydrogel with thermoreversible gelation polymer", Crystal Growth & Design, 13(5), 6(1899-1904) (20130501), DOI: 10.1021/cg301588b.*
- 3) Y. Suzuki, G. Sazaki, K. Hashimoto, T. Fujiwara, Y. Furukawa, "Colloidal crystallization utilizing interfaces of unidirectionally growing crystals", J. Crystal Growth, 383(1), 5(67-71) (20131115), DOI.org/10.1016/j.jcrysgro.2013.08.026.*
- 4) T. Matsuzaki, G. Sazaki, M. Sukanuma, T. Watanabe, T. Yamazaki, M. Tanaka, S. Nakabayashi, H. Yoshikawa, "High contrast visualization of cell-hydrogel contact by advanced interferometric optical microscopy", J. Phys. Chem. Lett., 5(1), 5(253-257) (20140116), DOI.org/10.1021/jz402463u.*

◇総説

- 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", 日本食品科学工学会誌, 60(8), 5(445-449) (20130831).*

◇解説

- 1) 佐崎 元, 岡田雅史, Guoliang Dai, 松井拓郎, 塚本勝男, 中嶋一雄, 「タンパク質結晶表面上でのタンパク質分子の拡散・吸着・脱離挙動の光学その場観察」, 日本結晶成長学会誌, 40(2), 8(83-90) (20130731).*
- 2) 丸山美帆子, 中村真利子, 佐崎 元, 高橋義典, 吉村政志, 吉川洋史, 杉山 成, 安達宏昭, 松村浩由, 井上 豪, 高野和文, 村上 聡, 森 勇介, 「溶液流れ下におけるタンパク質の結晶成長」, 日本結晶成長学会誌, 40(2), 11(72-82) (20130731).*
- 3) 鈴木良尚, 佐崎 元, 藤原貴久, 塚本雅之, 「圧力を使ったタンパク質の結晶成長の研究」, 日本結晶成長学会誌, 40(2), 8(107-114) (20130731).*

◇著書（共著）

- 1) Y. Furukawa, G. Sazaki, H. Nada, "Chapter 17 Surface of Ice", K. Wandelt (Ed.), Surface and Interface Science, pp. 305-348 (WILEY-VCH Verlag & Co. KGaA, Weinheim, Germany(20131223)

◇学会特別講演（招聘講演）

- 1) 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（擬似液体層）の生成と歪みの効果」, 2013年日本結晶成長学会特別講演会：バイオ有機物質における結晶成長-その基礎と応用-, キャンパスイノベーションセンター東京国際会議室(20130517)
- 2) G. Sazaki, H. Asakawa, K. Nagashima, S. Nakatsubo, Y. Furukawa, "In-situ observation of emergences of quasi-liquid layers from ice basal faces by advanced optical microscopy", The 17th International Conference on Crystal Growth and Epitaxy, Warsaw, Poland(20130816)
- 3) K. Tsukamoto, I. Yoshizaki, Y. Suzuki, H. Miura, G. Sazaki, M. Tachibana, K. Murayama, K. Oshi, J.M. Garcia-Ruiz, "Growth mechanism of lysozyme crystals in the international space station based on the analysis of in-situ interferometric observation", The 17th International Conference on Crystal Growth and Epitaxy, Warsaw, Poland(20130816)
- 4) 佐崎 元, 麻川明俊, 長嶋 剣, 中坪俊一, 古川義純, 「氷結晶表面での擬似液体層生成過程の光学その場観察」, 資源・素材学会, 北海道大学札幌キャンパス(20130903)
- 5) 佐崎 元, 麻川明俊, 長嶋 剣, 中坪俊一, 古川義純, 「氷結晶表面の擬似液体層の生成機構と熱力学的安定性」, 領域9, 11合同シンポジウム「氷の結晶成長-実験とシミュレーションによる最近の進展」, 日本物理学会第69回年次大会, 東海大学湘南キャンパス(20140330)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

- 1) 佐崎 元, 麻川明俊, 長嶋 剣, 中坪俊一, 古川義純, 「氷結晶表面の光学その場観察：表面融解による擬似液体層の生成」, 第40回食品の物性に関するシンポジウム, ルポール讃岐（香川県高松市）(20130920)
- 2) G. Sazaki, H. Asakawa, K. Nagashima, S. Nakatsubo, Y. Furukawa, “Thermodynamic stabilities of quasi-liquid layers on ice basal faces”, 2nd Fusion Materials Special Meeting, Tokyo, Japan(20131027)
- 3) 佐崎 元, 麻川明俊, 長嶋 剣, 中坪俊一, 古川義純, 「高分解光学顕微技術で見る氷結晶の表面融解現象」, 第9回学際領域における分子イメージングフォーラム, JAXA調布航空宇宙センター(20131029)
- 4) 佐崎 元, 麻川明俊, 長嶋 剣, 中坪俊一, 古川義純, 「氷結晶の表面融解過程の高分解光学観察」, 日本化学会有機結晶部会第22回有機結晶シンポジウム, 北海道大学札幌キャンパス(20131101)
- 5) G. Sazaki, H. Asakawa, K. Nagashima, S. Nakatsubo, Y. Furukawa, “How do quasi-liquid layers emerge from ice crystal surfaces?”, 13th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice (PCI-2014), Hanover, USA(20140317)
- 6) H. Asakawa, G. Sazaki, K. Nagashima, S. Nakatsubo, Y. Furukawa, “Thermodynamic stabilities of two types of quasi-liquid layer phases on ice basal faces”, 13th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice (PCI-2014), Hanover, USA(20140319)

青 木 茂 (AOKI, Shigeru)・准教授

◇学術論文

- 1) Aoki, S., Y. Kitade, K. Shimada, K.I. Ohshima, T. Tamura, C.C. Bajish, M. Moteki, and S.R. Rintoul, Widespread freshening in the seasonal ice zone near 140°E off the Adelie Land Coast, Antarctica, from 1994 to 2012, *J. Geophys. Res.*, 118, doi:10.1002/2013JC0090009 (20131019)*
- 2) Rhein, M., S.R. Rintoul, S. Aoki, E. Campos, D. Chambers, R. A. Feely, S. Gulev, G. C. Johnson, S. A. Josey, A. Kostianoy, C. Mauritzen, D. Roemmich, L. D. Talley and F. Wang, 2013: Observations: Ocean. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P. M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp.1535. (20140100)*

◇総説

- 1) 青木茂：近年の極域海洋変動と淡水循環の役割, 2011春季大会シンポジウム「変動する地球気候の鍵－南極・北極－」 天気, 60(11), 888-892(20131100)

笠 原 康 裕 (KASAHARA, Yasuhiro)・准教授

◇学術論文

- 1) Morimoto H., Kuwano M., Kasahara Y: Gene expression profiling of *Pseudomonas putida* F1 after exposure to aromatic hydrocarbon in soil by using proteome analysis. *Archives of Microbiology*, 195(12): 805–813. (20131200) *

杉 山 慎 (SUGIYAMA, Shin)・准教授

◇学術論文

- 1) Tsutaki, S., S. Sugiyama, D. Nishimura and M. Funk: Acceleration and flotation of a glacier terminus during a proglacial lake formation in Rhonegletscher, Switzerland, *Journal of Glaciology*, 59(215), 559–570, doi:10.3189/2013JoG12J107 (20130701)*
- 2) Sugiyama, S., K. Fukui, K. Fujita, K. Tone and S. Yamaguchi: Changes in ice thickness and flow velocity of Yala Glacier, Langtang Himal in Nepal, from 1982 to 2009, *Annals of Glaciology*, 54(64), 157–162, doi:10.3189/2013AoG64A111 (20130901)*
- 3) Nishimura, D., S. Sugiyama, A. Bauder and M. Funk: Changes in ice-flow velocity and surface elevation from 1874 to 2006 in Rhonegletscher, Switzerland, *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 45(4), 552-562, doi:10.1657/1938-4246-45.4.552 (20131120)*
- 4) 箕輪昌紘, 榊原大貴, 杉山慎, 澤柿教伸, Pedro Skvarca: 南パタゴニア氷原ペリートモレノ氷河とアメギノ氷河における近年の末端変動と氷厚変化, 北海道の雪氷, 32, 114–117 (20140100)

◇解説

- 1) 杉山慎, 榊原大貴, 松野智, 的場澄人, 山口悟: 雪氷写真館「グリーンランド西岸の氷帽, カービング氷河, 氷床周縁部」, 雪氷, 75(4), i–ii (20130700)
- 2) 杉山慎, 澤柿教伸, 榊原大貴, 箕輪昌紘, 武藤みなみ, 内藤望, Pedro Skvarca: 雪氷写真館「南パタゴニア氷原の氷河」, 雪氷, 75(5), i–ii (20130900)

飯 塚 芳 徳 (IIZUKA, Yoshinori) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Yoshinori Iizuka, Barbara Delmonte, Ikumi Oyabu, Torbjörn Karlin, Valter Maggi, Samuel Albani, Manabu Fukui, Takeo Hondoh and Margareta Hansson, Sulphate and chloride aerosols during Holocene and last glacial periods preserved in the Talos Dome Ice Core, a peripheral region of Antarctica, Tellus B, 2013, 65, 20197, (20130429)
- 2) Hiroshi Ohno, Yoshinori Iizuka, Shinichiro Horikawa, Toshimitsu Sakurai, Takeo Hondoh, Hideaki Motoyama, Potassium alum and aluminum sulfate micro-inclusions in polar ice from Dome Fuji, East Antarctica, Polar Science, Volume 8, Issue 1, March 2014, Pages 1–9(20131210)
- 3) Hoshina, Y., K. Fujita, F. Nakazawa, Y. Iizuka, T. Miyake, M. Hirabayashi, T. Kuramoto, S. Fujita, and H. Motoyama (2014), Effect of accumulation rate on water stable isotopes of near-surface snow in inland Antarctica, J. Geophys. Res. Atmos., 119, 274–283, doi:10.1002/2013JD020771. (20140109)

◇学会特別講演（招聘講演）

- 1) 飯塚 芳徳, 植村 立, 本山秀明（4名省略）, 南極内陸における過去30万年の硫酸塩エアロゾルと気温のカップリング, 日本地球惑星科学連合2013年大会, (20130523)

水・物質循環部門

江 淵 直 人 (EBUCHI, Naoto) ・ 教授

◇学術論文

- 1) Abe, H., K. Hanawa, and N. Ebuchi, 2013: Interannual variations in the Hawaiian Lee Countercurrent. Journal of Oceanography, 69(2), 191-202, doi: 10.1007/s10872-012-0166-0 (20130400)*
- 2) Shirasawa, K., N. Ebuchi, M. Leppäranta, and T. Takatsuka, 2013: Ice-edge detection from Japanese C-band radar and high-frequency radar coastal stations. Annals of Glaciology, 54(62), 59-64 (20130700)*
- 3) Ebuchi, N., 2013: Intercomparison of four ocean vector wind products from Oceansat-2 scatterometer. Proceedings of IGARSS 2013, Melbourne, Australia, July 2013, pp. 1254-1257, doi: 10.1109/IGARSS.2013.6723008 (20130721)
- 4) Ebuchi, N., and H. Abe, 2013: Evaluation of sea surface salinity observed Aquarius and SMOS. Proceedings of IGARSS 2013, Melbourne, Australia, July 2013, pp. 656-659, doi: 10.1109/IGARSS.2013.6721242 (20130721)
- 5) Ono, J., K. I. Ohshima, K. Uchimoto, N. Ebuchi, H. Mitsudera, and H. Yamaguchi, 2013: Particle-tracking simulation for the drift/diffusion of spilled oil in the Sea of Okhotsk with a three-dimensional/high-resolution model. Journal of Oceanography, 69(4), 413-428, doi: 10.1007/s10872-013-0182-8 (20130800)*
- 6) Nishioka, J., T. Nakatsuka, Y. W. Watanabe, I. Yasuda, K. Kuma, H. Ogawa, N. Ebuchi, A. Scherbinin, Yu. N. Volkov, T. Shiraiwa, and M. Wakatsuchi, 2013: Intensive mixing along an Island chain controls oceanic biogeochemical cycles. Global Biogeochemistry Cycles, 27(3), 920-929, doi: 10.1002/gbc.20088 (20130900)*

◇解説

- 1) 江淵直人, 2013: 流水の不思議とめぐみ. 水と緑のひろば, 70, 18-19.
- 2) 笹野泰弘・祖父江真一・江淵直人・岡本幸三・佐藤正樹・沢田治雄・中村健治・早坂忠裕・本多嘉明, 2013: わが国の今後の衛星観測計画について. 天気, 60, 433-444.

◇著書（共著）

- 1) The Remote Sensing Society of Japan (ed.), 2013: Remote Sensing, An Introductory Textbook. Maruzen Planet, pp. 301(20131125)

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

- 1) Ebuchi, N.: Observations of ocean and atmosphere by AMSR2 on GCOM-W1. International Conference, Remote Sensing of Environment: Scientific and Applied Research in Asia-Pacific, Vladivostok, Russia (20130925)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) Organizing Committee, ISRS2013, Chiba, Japan (20130515-17)
- 2) Scientific Committee, IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium 2013, Melbourne, Australia (20130721-26)

藤 吉 康 志 (FUJIYOSHI, Yasushi) ・ 教授

◇学術論文

- 1) 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. 30, 1240-1249. doi: http://dx.doi.org/10.1175/JTECH-D-12-00155.1(20130600)
- 2) Kurita, N., Y. Fujiyoshi, R. Wada, Y. Nakayama, Y. Matsumi, T. Hiyama, and K. Muramoto, 2013: Isotopic variations associated with north-south displacement of the Baiu front, SOLA, 9, 187-190, doi:10.2151/sola.2013-042. (20131200)

- 3) 八木綾子, 稲垣厚至, 神田 学, 藤原忠誠, 藤吉康志, 2014 : 相似則に基づいた大気境界層における水平乱流場の分類, 土木学会論文集B1 (水工学), 70巻, 4号, I325-I330. (20140100)

◇解説

- 1) 藤吉康志, 2013: ドップラーライダーによる流れの観測と物質輸送, ながれ (日本流体力学会誌), 32号 (特集センシング技術と気象研究), 301-306. (依頼原稿) (20130900)

◇著書 (共著)

- 1) 藤吉康志, 藤原忠誠, 2014: 「高層気象観測の発展と現状」, 気象研究ノート229号, 108-122. (水野, 上窪, 定村編集)(分担執筆) (20140200)

河 村 公 隆 (KAWAMURA, Kimitaka) ・ 教授

◇学術論文

- 1) Aggarwal, S. G., Kawamura, K., Umarji, G. S., Tachibana, R., Patil, R. S., Gupta, P. K.: Organic and inorganic markers and stable C-, N-isotopic compositions of tropical coastal aerosols from megacity Mumbai: Sources of organic aerosols and atmospheric processing, *Atmos. Chem. Phys.*, 13, 4667-4680 (20130506)*
- 2) Kawamura, K., Okuzawa, K., Aggarwal, S. G., Irie, H., Kanaya, Y., Wang, Z.: Determination of gaseous and particulate carbonyls (glycolaldehyde, hydroxyacetone, glyoxal, methylglyoxal, nonanal and decanal) in the atmosphere at Mt. Tai, *Atmos. Chem. Phys.*, 13, 5369-5380 (20130528)*
- 3) Li, H.-C., Liew, P.-M., Seki, O., Kuo, T.-S., Kawamura, K., Wang, L.-C., Lee, T.-Q.: Paleoclimate variability in central Taiwan during the past 30 Kyr reflected by pollen, $\delta^{13}\text{C}_{\text{TOC}}$, and n-alkane- δD records in a peat sequence from Toushe Basin, *Journal of Asian Earth Sciences*, 69, 166-176 (20130605)*
- 4) He, N., Kawamura, K., Okuzawa, K., Kanaya, Y., Wang, F.: Diurnal variations of total carbon, dicarboxylic acids, ketoacids and α -dicarbonyls in aerosols in the northern vicinity of Beijing, *Atmos. Chem. Phys. Discuss.*, 13, 16699-16731 (20130621)*
- 5) Kanaya, Y., Akimoto, H., Wang, Z.-F., Pochanart, P., Kawamura, K., Liu, Y., Li, J., Komazaki, Y., Irie, H., Pan, X.-L., Taketani, F., Yamaji, K., Tanimoto, H., Inomata, S., Kato, S., Suthawaree, J., Okuzawa, K., Wang, G., Aggarwal, S. G., Fu, P. Q., Wang, Y., Zhuang, G.: Overview of the Mt. Tai Experiments (MTX2006) in central East China in June 2006: studies of significant regional air pollution, *Atmos. Chem. Phys.*, 13, 8265-8283 (20130822)*
- 6) Kawamura, K., Tachibana, E., Okuzawa, K., Aggarwal, S. G., Kanaya, Y., Wang, Z. F.: High abundances of water-soluble dicarboxylic acids, ketocarboxylic acids and α -dicarbonyls in the mountaintop aerosols over the North China Plain during wheat burning season, *Atmos. Chem. Phys.*, 13, 8285-8302 (20130822)*
- 7) Mkoma, S. L., Kawamura, K., Fu, P.: Carbonaceous components, levoglucosan and inorganic ions in tropical aerosols from a rural site in Tanzania, East Africa: Implication for biomass burning to organic aerosols, *Atmos. Chem. Phys.*, 13, 10325-10338 (20131023)*
- 8) Han, Y., Iwamoto, Y., Nakayama, T., Kawamura, K., Mochida, M.: Formation and evolution of biogenic secondary organic aerosol over a forest site in Japan, *J. Geophys. Res.-Atmospheres*, 119, 259-273, doi: 10.1002/2013JD020390 (20140108)*
- 9) Miyazaki, Y., Fu, P., Ono, K., Tachibana, E., Kawamura, K.: Seasonal cycles of water-soluble organic nitrogen aerosols in a deciduous broadleaf forest in northern Japan, *J. Geophys. Res. Atmos.*, 119, doi:10.1002/2013JD020713 (20140108)*
- 10) Boreddy, S. K., Kawamura, K., Jung, J.: Hygroscopic properties of particles nebulized from water extracts of aerosols collected at Chichijima Island in the western North Pacific: Outflow region of Asian dust, *J. Geophys. Res.-Atmospheres*, 119, 1-12, doi:10.1002/2013JD020626 (20140113)*
- 11) Mkoma, S. L., Kawamura, K., Tachibana, E., Fu, P.: Stable carbon and nitrogen isotopic compositions of tropical aerosols: Source and contribution from burning of C3 and C4 plants to organic aerosols, *Tellus B*, 66, 20176, <http://dx.doi.org/10.3402/tellusb.v66.20176> (20140115)*
- 12) Kunwar, B., Kawamura, K.: One-year observations of carbonaceous and nitrogenous components and major ions in the aerosols from subtropical Okinawa Island, an outflow region of Asian dusts (2014), *Atmos. Chem. Phys.*, 14, 1819-1836, 2014. doi: 10.5194/acp-14-1819 (20140217)*

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Kimitaka Kawamura, Studies on Atmospheric Organic Aerosols: Enrichment of ^{13}C in oxalic and other organic acids during photochemical ageing, Invited lecture at State Key Laboratory of Environmental Geochemistry, Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Science, Guiyang, China (20130523)
- 2) Kimitaka Kawamura, Atmospheric Organic Aerosols: Dynamics of dicarboxylic acids and their influence on earth climate, Ceremony of Doctor Honoris Causa, Aix-Marseille University, France (20131125)

渡 辺 力 (WATANABE, Tsutomu) ・ 教授 ◇学術論文 1) Mizoguchi Y, Yasuda Y, Ohtani Y, Watanabe T, Kominami Y, Yamanoi K: A practical model to estimate photosynthetically active radiation using general meteorological elements in a temperate humid area and comparison among models., Theoretical and Applied Climatology, 115(3-4): (583-589) (20140200)* ◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム) 1) Watanabe T, Murayama S: A process-based multilayer ecosystem model for comprehensive understanding of ecosystem function and its feedback to climate, Synthesis Workshop on the Carbon Budget and Forest Ecosystem in the Asian Monitoring Network, Takayama, Japan (20131024) 2) Watanabe T, Kuwagata T: Modeling studies of the micrometeorological processes that intimately interact with plant's physiology and morphology, International Symposium on Agricultural Meteorology, Sapporo, Japan (20140317) ◇学会・シンポジウムのオーガナイザー 1) Watanabe T: Session Co-convener, Micro-meteorological environments and physiological functions of plant, International Symposium on Agricultural Meteorology 2014, Sapporo (20140317)
関 宰 (SEKI, Osamu) ・ 准教授 ◇学術論文 1) Shinya Yamamoto, Kimitaka Kawamura, Tadashi Kariya, Osamu Seki, Meehye 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 Cosmochimica Acta, 106, 164-176, (20130400)* 2) Hong-Chun Li, Ping-Mei Liew, Osamu Seki, Tz-Shing Kuo, Kimitaka Kawamura, Teh-Quei Lee, Paleoclimate variability in central Taiwan during the past 30 ka reflected by pollen, TOC, $\delta^{13}C_{TOC}$, and n-alkane-δD records in a peat sequence from Toushe Basin, Journal of Asian Earth Sciences, 69, 166-176, (20130600)* ◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム) 1) Osamu Seki, Refining alkenone paleobarometry: Significance of constraint on physiological factors for pCO_2 estimates, The second international jointed meeting of the Alkenone Bioscience and Geoscience (20140228) ◇学会・シンポジウムのオーガナイザー 1) 関宰, コンビナー, 古海洋研究の最前線, 2013年日本海洋学会秋季大会(20130918) 2) 関宰, 主催者, 研究集会「極域における過去の高気候・環境変動」(20140305)
深 町 康 (FUKAMACHI, Yasushi) ・ 准教授 ◇学会特別講演 (招聘講演) 1) 菊地隆, 原田尚美, 深町康: 急激に変わりゆく北極海, 日本海洋学会2013年度秋季大会, 札幌 (北海道大学) (20130918) ◇学会・シンポジウムのオーガナイザー 1) 深町康, 特別セッションコンビナー, 急激に変わりゆく北極海, 日本海洋学会2013年度秋季大会 (20130918)
松 村 義 正 (MATSUMURA, Yoshimasa) ・ 助教 ◇学会・シンポジウムのオーガナイザー 1) 日本海洋学会 シンポジウム 「海洋モデリング研究の今後を展望する」, 北海道大学, 札幌(20130917) 2) 日本海洋学会 シンポジウム 「気候変動の鍵を握る南極の海」, 北海道大学, 札幌(20130921)
豊 田 威 信 (TOYOTA, Takenobu) ・ 助教 ◇学術論文 1) Toyota, T., I.J. Smith, A.J. Gough, P.J. Langhorne, G.H. Leonard, R.J. Van Hale, A.R. Mahoney, and T.G. Haskell (2013): Oxygen isotope fractionation during the freezing of seawater. Journal of Glaciology, 59(216), 697-710 (20130800). * 2) Koda, H., and T. Toyota (2014): The formation process of granular ice of the seawater in laboratory experiments Proceedings of The 29th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice, Mombetsu, Japan, February 16-19, 135-137 (20140219). ◇解説 1) 豊田威信, 『新版 雪氷辞典』 (分担執筆), 古今書院, 日本雪氷学会編, 全307頁 (p.1-2, 21-22, 192-193, 219を担当), (20140314). ◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム) 1) T. Toyota, A. Kohout and A. Fraser: Formation processes of floe size distribution in the marginal ice zone, American Geophysical Union 2013 Fall Meeting, San Francisco (CA), USA. (20131209)

宮 崎 雄 三 (MIYAZAKI, Yuzo) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Miyazaki, Y., P. Fu, K. Ono, E. Tachibana, and K. Kawamura (2014), Seasonal cycles of water-soluble organic nitrogen aerosols in a deciduous broadleaf forest in northern Japan, J. Geophys. Res., 119, 1440–1454, doi:10.1029/2013JD020713 (20140206)*

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Miyazaki, Y., R. Volkamer, R. B. Peierce, K. Ono, and K. Kawamura: Ocean-derived atmospheric organic aerosols over the eastern Pacific, Surface Ocean - Lower Atmosphere Study (SOLAS) Symposium, Tsukuba (20130531)
- 2) Miyazaki, Y., S. Coburn, R. Volkamer, R. B. Peierce, K. Ono, T. Takeuchi, and K. Kawamura: Isotopic compositions and biogenic organic marker compounds of water-soluble organic carbon in submicrometer marine aerosol, AGU Fall Meeting, San Francisco, U.S. (20131210)

下 山 宏 (SHIMOYAMA, Kou) ・ 助教

◇学術論文

- 1) 中村一樹, 佐藤友徳, 下山 宏, 石川 崇: 2012-13年冬季初めの低気圧に伴う降雪に起因するトマム山の全層雪崩, 北海道の雪氷, 32 (18-21), (20140100)*

石 井 吉 之 (ISHII, Yoshiyuki) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Gatot ES, Yamamoto K, Imai T, Ishii Y, Fukami H, Sekine M: The effect of ENSO on rainfall characteristics in the tropical peatland areas of Central Kalimantan, Indonesia. Hydrological Sciences Journal, 58(3):10(539-548) (20130227)*
- 2) Koizumi K, Ishii Y, Fukami H, Yamamoto K, Nagare H, Takahashi H, Limin SH, Kusin K, Adi Jaya, Darung U, Usup A, Kaharap and Gatot ES: Analysis of regional groundwater movement in the Block-C North area: present, past and future. Proceedings of International Symposium on Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia. Bogor, Indonesia, 13-14 September 2012:13(184-196) (20130801)
- 3) 荒川逸人, 和泉薫, 河島克久, 石井吉之: 季節積雪におけるプッシュゲージによる硬度と微細構造との関係について, 雪氷, 75(6):12(449-460) (20131115)*
- 4) 斎藤正明, 今泉洋, 石井吉之, 加藤徳雄, 北岡豪一: 全国地下水年代測定のための涵養降水トリチウム濃度評価, Radioisotopes, 62(11):8(819-826) (20131115)*
- 5) 石井吉之, 斎藤正明, 今泉洋, 加藤徳雄, 北岡豪一: 降水, 擬似浸透水, 地下水のトリチウム濃度の比較, Radioisotopes, 63(2):8(79-86) (20140215)*

◇著書 (共著)

- 1) 石井吉之, NPO法人北海道自然エネルギー研究会編, 「自然エネルギーと環境の事典」東洋書店 (分担執筆), 320p. (20131115)
- 2) 石井吉之, 公益社団法人日本雪氷学会編, 「新版雪氷事典」, 古今書院, (分担執筆), 315p. (20140315)

曾 根 敏 雄 (SONE, Toshio) ・ 助教

◇学術論文

- 1) 曾根敏雄, 瀬戸真之, 田村俊和: 表面礫移動の連続観測装置の試作と福島県御霊櫃峠における観測, 季刊地理学, 65(2)(99-106) (20130700)

◇著書 (共著)

- 1) 曾根敏雄, 公益社団法人日本雪氷学会編, 「新版雪氷事典」, 古今書院, (分担執筆), 315p. (20140315)

雪氷新領域部門

グレーベ ラルフ (GREVE, Ralf) ・ 教授

◇学術論文

- 1) R. A. Bindshadler, S. Nowicki, A. Abe-Ouchi, A. Aschwanden, H. Choi, J. Fastook, G. Granzow, R. Greve, G. Gutowski, U. C. Herzfeld, C. Jackson, J. Johnson, C. Khroulev, A. Levermann, W. H. Lipscomb, M. A. Martin, M. Morlighem, B. R. Parizek, D. Pollard, S. F. Price, D. Ren, F. Saito, T. Sato, H. Seddik, H. Seroussi, K. Takahashi, R. Walker, W. L. Wang: Ice-sheet model sensitivities to environmental forcing and their use in projecting future sea level (the SeaRISE project). J. Glaciol., 59(214): 30(195-224) (20130400) *

- 2) S. Nowicki, R. A. Bindschadler, A. Abe-Ouchi, A. Aschwanden, E. Bueler, H. Choi, J. Fastook, G. Granzow, R. Greve, G. Gutowski, U. C. Herzfeld, C. Jackson, J. Johnson, C. Khroulev, E. Larour, A. Levermann, W. H. Lipscomb, M. A. Martin, M. Morlighem, B. R. Parizek, D. Pollard, S. F. Price, D. Ren, E. Rignot, F. Saito, T. Sato, H. Seddik, H. Seroussi, K. Takahashi, R. Walker, W. L. Wang: Insights into spatial sensitivities of ice mass response to environmental change from the SeaRISE ice sheet modeling project I: Antarctica. *J. Geophys. Res. Earth Surf.*, 118(2): 23(1002-1024) (20130600) *
- 3) S. Nowicki, R. A. Bindschadler, A. Abe-Ouchi, A. Aschwanden, E. Bueler, H. Choi, J. Fastook, G. Granzow, R. Greve, G. Gutowski, U. C. Herzfeld, C. Jackson, J. Johnson, C. Khroulev, E. Larour, A. Levermann, W. H. Lipscomb, M. A. Martin, M. Morlighem, B. R. Parizek, D. Pollard, S. F. Price, D. Ren, E. Rignot, F. Saito, T. Sato, H. Seddik, H. Seroussi, K. Takahashi, R. Walker, W. L. Wang: Insights into spatial sensitivities of ice mass response to environmental change from the SeaRISE ice sheet modeling project II: Greenland. *J. Geophys. Res. Earth Surf.*, 118(2): 20(1025-1044) (20130600) *
- 4) R. Greve, U. C. Herzfeld: Resolution of ice streams and outlet glaciers in large-scale simulations of the Greenland ice sheet. *Ann. Glaciol.*, 54(63): 12(209-220) (20130700) *
- 5) O. Gagliardini, T. Zwinger, F. Gillet-Chaulet, G. Durand, L. Favier, B. de Fleurian, R. Greve, M. Malinen, C. Martín, P. Råback, J. Ruokolainen, M. Sacchetti, M. Schäfer, H. Seddik, J. Thies: Capabilities and performance of Elmer/Ice, a new-generation ice sheet model. *Geosci. Model Dev.*, 6(4): 20(1299-1318) (20130800) *
- 6) 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. Bindschadler: Projecting Antarctic ice discharge using response functions from SeaRISE ice-sheet models. *Earth Syst. Dynam. Discuss.*, 4(2): 52(1117-1168) (20131200)
- 7) T. Sato, T. Shiraiwa, R. Greve, H. Seddik, E. Edelmann, T. Zwinger: Accumulation reconstruction and water isotope analysis for 1736-1997 of an ice core from the Ushkovsky volcano, Kamchatka, and their relationships to North Pacific climate records. *Clim. Past*, 10(1), 12(393-404) (20140200)

◇著書（共著）

- 1) J. A. Church, P. U. Clark, A. Cazenave, J. M. Gregory, S. Jevrejeva, A. Levermann, M. A. Merrifield, G. A. Milne, R. S. Nerem, P. D. Nunn, A. J. Payne, W. T. Pfeffer, D. Stammer, A. S. Unnikrishnan (and 57 contributing authors including R. Greve): Sea level change. In: T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P. M. Midgley (Eds.), *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, pp. 1137-1216. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA. (20130900)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) R. Greve: Session Lead Convenor, Advances in Ice Sheet Modelling, DACA-13 (Davos Atmosphere and Cryosphere Assembly), Davos, Switzerland (20130708)
- 2) R. Greve: Session Co-Convenor, Atmospheres and Ices of Terrestrial Planets, DACA-13 (Davos Atmosphere and Cryosphere Assembly), Davos, Switzerland (20130711)

古 川 義 純 (FURUKAWA, Yoshinori) ・ 教授

◇学術論文

- 1) Y. Suzuki, G. Sazaki, K. Hashimoto, T. Fujiwara, Y. Furukawa: Colloidal crystallization utilizing interfaces of unidirectionally growing ice crystals, *J. Cryst. Growth*, 383: (67-71)(20130700)*

◇解説

- 1) 佐崎元, サルバートル・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 : (150-153)(20130000).
- 2) 佐崎元, サルバートル・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, *日本食品工学会誌*, 60 : (445-449)(20130000).

◇著書（共著）

- 1) Y. Furukawa, G. Sazaki and H. Nada: Surface of Ice, Chapter VII of Volume 3: Surfaces of Multi-component Solids (Alloys, Compound, Semiconductors), *Surface and Interface Science*, Ed. K. Wandelt, (305-348) (Wiley-VCH, 20131201).

◇招聘講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

- 1) 古川義純: 不凍タンパク質による氷結晶成長の制御, 第7回「融合マテリアル」公開シンポジウム, 慶應義塾大学日吉キャンパス(20130520).

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) Y. Furukawa: Member of Scientific Committee, 13th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice, Hanover, NH(20140317-20).

香 内 晃 (KOUCHI, Akira) ・ 教授

◇学術論文

- 1) Y.Oba, T. Chigai, Y. Osamura, N. Watanabe, A. Kouchi:Hydrogen isotopic substitution of solid methylamine through atomic surface reactions at low temperatures: A potential contribution to the D/H ratio of methylamine in molecular clouds, *Meteoritics & Planetary Science*,49(1), 117–132(20130430)*
- 2) N. Watanabe, T. Hama, A. Kouchi :Nuclear spin temperatures of hydrogen and water molecules on amorphous solid water, *AIP Conference Proceedings*, 1543, 308-316(20130626)*

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 香内 晃：宇宙における分子進化：星間雲から原始惑星系へ, 2013年度日本地球化学会第60回年会, 茨城（筑波大学）(20130913)

田 中 秀 和 (TANAKA, Hidekazu) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) *A. Kataoka, H. Tanaka, S. Okuzumi, and K. Wada, ; Static compression of porous dust aggregates, *Astron. & Astropys.* 554, A4(12pp), (20130600)
- 2) *J. Diemand, R. Angélil, K. K. Tanaka, and H. Tanaka, ; Large Scale Molecular Dynamics Simulations of Homogeneous Nucleation, *Journal of Chemical Physics* 139, 074309(14pp), (20130800)
- 3) *A. Kataoka, H. Tanaka, S. Okuzumi, and K. Wada, ; Fluffy dust forms icy planetesimals by static compression, *Astron. & Astropys.* 557, L4(4pp), (20130900)
- 4) *K. Wada, H. Tanaka, S. Okuzumi, H. Kobayashi, et al., ; Growth efficiency of dust aggregates through collisions with large mass ratios, *Astron. & Astropys.* 559, A62(8pp), (20131100)
- 5) *R. Angélil, J. Diemand, K. K. Tanaka, and H. Tanaka, ; Properties of Liquid Clusters in Large-scale MD Nucleation Simulations, *Journal of Chemical Physics* 140, 074303(16pp), (20140200)
- 6) *K. K. Tanaka, A. Kawano, and H. Tanaka. ; Molecular dynamics simulations of the nucleation of water: determining the sticking probability and formation energy of a cluster, *Journal of Chemical Physics* 140, 114302(11pp), (20140300)

羽 馬 哲 也 (HAMA, Tetsuya) ・ 助教

◇学術論文

- 1) N. Watanabe, T. Hama, A. Kouchi :Nuclear spin temperatures of hydrogen and water molecules on amorphous solid water, *AIP Conference Proceedings*, 1543, 308-316(20130626)*
- 2) A. Yabushita, T. Hama, M. Kawasaki :Photochemical reaction processes during vacuum-ultraviolet irradiation of water ice, *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews*, 16, 46-61(20130900)*
- 3) T.Hama, N.Watanabe:Surface Processes on Interstellar Amorphous Solid Water:Adsorption, Diffusion, Tunneling, Reaction, and Nuclear-Spin Conversion, *Chemical Reviews* , 113, 12, 8783–8839(20131024)*

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) T. Hama, A. Kouchi, N. Watanabe:The Ortho-Para Ratio of H₂O Desorbed from Ice: Implications for Cometary Coma, *Goldschmidt 2013*, Florence, Italy(20130827)

生物環境部門

原 登志彦 (HARA, Toshihiko) ・ 教授

◇学術論文

- 1) Moharekar S.L., Moharekar S., Kobayashi T., Ishii H., Sumida A., Hara T.: Phenotypic plasticity and ecotypic variations in growth and flowering time of *Arabidopsis thaliana* (L.) under different light and temperature conditions. *Indian Journal of Experimental Biology* (52: 344-351)(20130000)*
- 2) Mimura M., Ono K., Goka K., Hara, T.: Standing variation boosted by multiple sources of introduction contributes to the success of the introduced species *Lotus corniculatus*. *Biological Invasions* 15: 2743-2754 (20130000)*
- 3) Dolezal J., Yakubov V., Hara T.: Plant diversity changes and succession along resource availability and disturbance gradients in Kamchatka. *Plant Ecology* 214: 477-488 (20130000)*

◇著書 (単著)

- 1) 原 登志彦(2013)
基礎論 D陸域生態系 植物・植生に関する生態学の基礎「図説 地球環境の事典」朝倉書店, pp331-337(20130000)
- 2) 原 登志彦(2013)
生態系 6.1陸域生態系の概要(1)全球陸域の植生の分布「図説 地球環境の事典」朝倉書店, pp158-159(20130000)

◇著書（共著） 1) 原 登志彦（編集）（2014） シリーズ現代の生態学第2巻「地球環境変動の生態学」共立出版, pp1-278(20140000)
福 井 学 (FUKUI, Manabu) ・教授
◇学術論文 1) Akiko Kamono, Marianne Meyer, Thomas Cavalier-Smith, Manabu Fukui and Anne Maria Fiore-Donno: Exploring slime mould diversity in high altitude forests and grasslands by environmental RNA analysis. FEMS Microbiology Ecology 84(1): 11(98-108). (20130401)* 2) Yoshinori Iizuka, Barbara Delmonte, Ikumi Oyabu, Torbjørn Karlin, Valter Maggi, Amuel Albani, Manabu Fukui, Takeo Hondoh and Margareta Hansson: Sulphate and chloride aerosols during Holocene and last glacial periods preserved in the Talos Dome Ice Core, a peripheral region of Antarctica. Tellus B 65: 9(20197)(20130429)* 3) Tomohiro Watanabe, Hisaya Kojima, Yoshinori Takano and Manabu Fukui: Diversity of sulfur-cycle prokaryotes in freshwater lake sediments investigated using <i>aprA</i> as functional marker gene. Systematic and Applied Microbiology, 36(6):8(436-443).(20130901)* 4) Miho Watanabe, Hisaya Kojima and Manabu Fukui: <i>Desulfotomaculum intricatum</i> sp. nov., a sulfate-reducer isolated from freshwater lake sediment. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 63(10): 5(3574-3578) (20131001)*
隅 田 明 洋 (SUMIDA, Akihiro) ・准教授
◇学術論文 1) Moharekar SL, Moharekar S, Kobayashi T, Ishii H, Sumida A, Hara T: Phenotypic plasticity and ecotypic variations in growth and flowering time of <i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) under different light and temperature conditions, Indian Journal of Experimental Biology, (52: 344-351) (20130000)*
田 中 亮 一 (TANAKA, Ryouichi) ・准教授
◇学術論文 1) Takabayashi A, Kadoya R, Kuwano M, Kurihara K, Ito H, Tanaka R, Tanaka A : Protein co-migration database (PCoM-DB) for <i>Arabidopsis</i> thylakoids and <i>Synechocystis</i> cells SpringerPlus. 2013, 2:148(20130408)* 2) Hu X, Tanaka A and Tanaka R : Simple extraction methods that prevent the artifactual conversion of chlorophyll to chlorophyllide during pigment isolation from leaf samples Plant Methods 2013, 9:19(20130619)* 3) Takahashi K, Takabayashi A, Tanaka A, and Tanaka R :Functional analysis of light-harvesting-like protein 3 (LIL3) and its light-harvesting chlorophyll-binding motif in <i>Arabidopsis</i>. J Biol Chem 289: 987-999 (20140110) * ◇総説 1) Kusaba M, Tanaka A and Tanaka R : Stay-Green Plants: What do they tell us about the molecular mechanism of leaf senescence. Photosynth Res 117:1-3(221-234)(20130615)*
落 合 正 則 (OCHIAI, Masanori) ・准教授
◇学術論文 1) Furihata, S., Tanaka, K., Ryuda, M., Ochiai, M., Matsumoto, H., Csikos, G. and Hayakawa, Y. : Immuno-evasive protein (IEP)-containing surface layer covering polydnavirus particles is essential for viral infection, J. Invertebr. Pathol., 115, (26-32) (20131031) * ◇学会特別講演（招聘講演） 1) 落合 正則：カイコの微生物に対する生体防御機構，第65回日本衛生動物学会大会・病害動物の生理分子生物談話会，江別（酪農学園大学）（20130405）
小 野 清 美 (ONO, Kiyomi) ・助教
◇学術論文 1) M.Mimura, K. Ono, K.Goka, T. Hara: Standing variation boosted by multiple sources of introduction contributes to the success of the introduced species, <i>Lotus corniculatus</i>., Biol Invasions , 15:12(2743-2754)(20131200)*
長谷川 成 明 (HASEGAWA, Shigeaki) ・助教
◇学術論文 1) Tobita H, Hasegawa SF, Yazaki K, Komatsu M, Kitao M: Growth and N₂ fixation in an <i>Alnus hirsuta</i> (Turcz.) var. <i>sibirica</i> stand in Japan., Journal of Bioscience, 38(4) (761-776)(20131101)

高 林 厚 史 (TAKABAYASHI, Atsushi) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Takahashi K, Takabayashi A, Tanaka A, Tanaka R: Functional analysis of light-harvesting-like protein 3 (LIL3) and its light-harvesting chlorophyll-binding motif in Arabidopsis., J. Biol. Chem, 289(2):(987-99)(20140110) * (148)(20130408)
- 2) *Takabayashi A, Kadoya R, Kuwano M, Kurihara K, Ito H, Tanaka R, Tanaka A: Protein co-migration database (PCoM-DB) for Arabidopsis thylakoids and Synechocystis cells., Springerplus 2(1):(148)(20130408) *
- 3) Kunugi M, Takabayashi A, Tanaka A: Evolutionary changes in chlorophyllide a oxygenase (CAO) structure contribute to the acquisition of a new light-harvesting complex in micromonas., J. Biol. Chem, 288(27):(19330-41)(20130705) *

伊 藤 寿 (ITO, Hisashi) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Takabayashi, A., Kadoya, R., Kuwano, M., Kurihara, K., Ito, H., Tanaka, R., et al. (2013) Protein co-migration database (PCoM-DB) for thylakoids and cells. Springerplus 2(1): 148.(20130515)*
- 2) Ito, H. and Tanaka, A. (2014) Evolution of a New Chlorophyll Metabolic Pathway Driven by the Dynamic Changes in Enzyme Promiscuous Activity. Plant and Cell Physiology 55: 593-603.(20140301)*

小 島 久 弥 (KOJIMA, Hisaya) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Tomohiro Watanabe, Hisaya Kojima, Yoshinori Takano and Manabu Fukui: Diversity of sulfur-cycle prokaryotes in freshwater lake sediments investigated using *aprA* as functional marker gene. Systematic and Applied Microbiology, 36(6):8(436-443).(20130901)*
- 2) Miho Watanabe, Hisaya Kojima and Manabu Fukui: *Desulfotomaculum intricatum* sp. nov., a sulfate-reducer isolated from freshwater lake sediment. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 63(10): 5(3574-3578) (20131001)*

大 館 智 志 (OHDACHI, Satoshi) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Arai S, Nguyen S T, Boldgiv, B, Fukui, D, Araki, K, Dang, C N, Ohdachi, S D, Nguyen, N X, Pham, T D, Boldbaatar, B, Satoh, H, Yoshikawa, Y, Morikawa, S, Tanaka-Taya, K, Yanagihara, R, Oishi, K: Novel bat-born Hantavirus, Vietnam, Emerging Infectious Diseases, 19(7)(1160-1161)(20130700)*
- 2) Kitano S, Ohdachi, S, Koizumi, I, Hasegawa, K: Hybridization between native white-spotted charr and nonnative brook trout in the upper Sorachi River, Hokkaido, Japan, Ichthyological Research 61(1)(1-8)(20140100)*

◇解説

- 1) 大館智志, 新井 智, 川北 篤, 吉澤和徳, 倉持利明, 横畑泰志: 2012年度哺乳類学会大会自由集会記録 「獣と寄生者の歩んできた道-対応, 共進化と宿主転換」, 哺乳類科学, 53(1)(181-184)(20130831)

◇評論等

- 1) 大館大学: 書評【日本の動物観 人と動物の関係史 石田戡ほか著 東大出版会4200円】, 哺乳類科学, 53(2)(393-394)(20140131)

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) Ono, J., K. I. Ohshima, K. Uchimoto, N. Ebuchi, H. Mitsudera, and H. Yamaguchi: Particle-tracking simulation for the drift/diffusion of spilled oils in the Sea of Okhotsk with a three-dimensional, high-resolution model. Journal of Oceanography, 69,doi:10.1007/s10872-013-0182-8 (20130000)
- 2) Kuroda, H., D. Takahashi, H. Mitsudera, T. Azumaya, T. Setou A preliminary study to understand the transport process of the eggs and larvae of Japanese Pacific walleye pollock *Theragra chalcogramma* using particle-tracking experiments based on a high-resolution ocean model, Fisheries Science doi: 10.1007/s12562-014-0717-y (20140000)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) 三寺史夫 海洋海水間の共鳴相互作用によるアイスバンドパターンの形成, 非線形波動現象の数値と応用, RIMS研究集会, 京都大学数理解析研究所, 京都(20131017)

西 岡 純 (NISHIOKA, Jun) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) Sugie, K., H. Endo, K. Suzuki, J. Nishioka, H. Kiyosawa and T. Yoshimura, Synergistic effects of pCO₂ and iron availability on nutrient consumption ratio of the Bering Sea phytoplankton community, Biogioscience, 10, 6309-6321, doi:10.5194/bg-10-6309-2013 (20130800)*
- 2) Yoshimura, T., K. Suzuki, H. Kiyosawa, T. Ono, H. Hattori, K. Kuma, J. Nishioka, Impacts of elevated CO₂ on particulate and dissolved organic matter production: microcosm experiments using iron-deficient plankton communities in open subarctic waters, J Oceanogr., 69:601-618, DOI 10.1007/s10872-013-0196-2, (20130800)*
- 3) Shigemitsu, M., J. Nishioka, Y.W. Watanabe, Y. Yamanaka, T. Nakatsuka, Y.N. Volkov, Fe/Al ratios of suspended particulate matter from intermediate water in the Okhotsk Sea: Implications for long-distance lateral transport of particulate Fe, Marine Chemistry, 157, 41-48, (20130800)*
- 4) Nishioka, J., T. Nakatsuka, Y. W. Watanabe, I. Yasuda, K. Kuma, H. Ogawa, N. Ebuchi, A. Scherbinin, Y. N. Volkov, T. Shiraiwa and M. Wakatsuchi, Intensive mixing along an island chain controls oceanic biogeochemical cycles, GLOBAL BIOGEOCHEMICAL CYCLES 27, 1-10, doi:10.1002/gbc.20088 (20130900)*

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 西岡 純, 北太平洋の物質循環と生物生産に果たす寒冷圏の役割, 第16回環境解析セミナー, (20131011)
- 2) 西岡 純, 北太平洋の豊かな生態系を生み出す機構-凍る海的重要性-, キンカ京都化学者クラブ, (20131012)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 縁辺海の自然科学的な機能と人間活動への役割, 北海道大学 低温科学研究所 講堂 (20131205-06)

白 岩 孝 行 (SHIRAIWA, Takayuki) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) Ermoshin, V.V., Ganzey, S.S. and Shiraiwa, T.: Land use changes in the trans-boundary Amur River basin in the 20th century. GEOGRAPHY, ENVIRONMENT, SUSTAINABILITY, Vol. 6, 4-19. (20130000) *
- 2) Shiraiwa, T. Amur-Okhotsk Consortium as an epistemic community to conserve the transboundary land-ocean ecosystem in the Northeast Asia and the Russian Far East, Jorg Balsiger and Aysun Uyar (eds.) Proceedings of International Workshop on Comparing Regional Environmental Governance in East Asia and Europe, 29-32 (20130000)
- 3) Nishioka, J., Nakatsuka, T., Watanabe, Y., Yasuda, I., Kuma, K. Ogawa, H., Ebuchi, N., Scherbinin, A., Volkov, Y., Shiraiwa, T. and Wakatsuchi, M.: Intensive mixing along an island chain controls oceanic biogeochemical cycles. GLOBAL BIOGEOCHEMICAL CYCLES, VOL. 27, 1-10, doi:10.1002/gbc.20088 (20130911)*
- 4) Sato, T., Shiraiwa, T., Greve, R., Seddik, H., Edelman, E. and Zwinger, T.: Accumulation reconstruction and water isotope analysis for 1736-1997 of an ice core from the Ushkovsky volcano, Kamchatka, and their relationships to North Pacific climate records. CLIMATE OF THE PAST, VOL. 10, No. 1, 393-404, doi:10.5194/cp-10-393-2014 (20140221)*
- 5) 夏目奏・澤柿教伸・白岩孝行:土地利用・土地被覆の違いが河川水質成分および沿岸の磯焼けに与える影響評価、経済学論叢, 65(3), 347-369, (20140320).

◇著書 (共著)

- 1) 白岩孝行:「水と鉄がつなぐ大陸と外洋」,総合地球環境学研究所編『地球環境学マニュアル1』, 朝倉書店, 10-13 (20140125)
- 2) 白岩孝行:「氷河期」,公益社団法人日本雪氷学会編『新版 雪氷辞典』, 古今書院, 169, (20140315)

◇招聘講演 (国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Shiraiwa, T.:"Giant Fish-Breeding Forest": a new environmental system linking continental watershed with open water, Keynote speech at International Symposium on the Connectivity of Hills, Humans and Oceans "Integrated Ecosystem Management from Hill to Ocean", Kyoto University, Kyoto, Japan (20131127)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

- 1) Shiraiwa, T. and Baklanov, P. Ya: The 3rd International Meeting of Amur-Okhotsk Consortium 2013, The Amur-Okhotsk Consortium, Vladivostok, Russia (20131007)

中 村 知 裕 (NAKAMURA, Tomohiro) ・ 講師

◇学会特別講演 (招聘講演)

- 1) 中村知裕: 内部波の許容から解像へ, そして碎波過程の解像へ.2013年度 日本海洋学会 秋季大会 シンポジウム「海洋モデリング研究の今後を展望する」, 北海道大学, 札幌, (20130917)

的 場 澄 人 (MATOBA, Sumito) ・ 助教

◇学術論文

- | |
|---|
| 1) 三宅隆之, 植竹淳, 的場澄人, 坂井亜規子, 藤田耕史, 藤井理行, 姚檀棟: 中国西部・七一氷河における表面の雪と氷および降水の化学組成, 雪氷, 76(1),3-17.*(20140100)
2) Sugiyama, S., D. Sakakibara, S. Matsuno, S. Yamaguchi, S. Matoba, and T. Aoki (20140000): Initial field observations on Qaanaaq Ice Cap in northwestern Greenland, Ann. Glaciol., 55, 25-33, doi: 10.3189/2014AoG66A102. *
3) 石井吉之, 中坪俊一, 森章一, 的場澄人 (2013): 降雨と融雪が重なって生じる融雪出水(2) —3カ年の模擬降雨散水実験の比較—, 北海道の雪氷, 32,29-32. (20140100)
4) Osada, K., S. Ura1, M. Kagawa1, M. Mikami, T. Y. Tanaka, S. Matoba, K. Aoki, M. Shinoda, Y. Kurosaki, M. Hayashi, A. Shimizu, and M. Uematsu (2014): Wet and dry deposition of mineral dust particles in Japan: factors related to temporal variation and spatial distribution, Atmos. Chem. Phys., 14, 1107–1121/ doi:10.5194/acp-14-1107-2014.(20140129)* |
|---|

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。

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

昨年度、U軸加工機能を付加した特殊仕様のNCフライス盤を導入した。この機能を生かした特殊形状の装置をいくつか製作し、所内外から高評価を受けている。今年度、中坪技術専門職員が「平成25年度 北海道大学教育研究支援業務総長表彰（優秀賞）」を受賞した。また、小野技術専門職員が博士（環境科学）を取得した。



第19回技術部技術報告会の様子

技術部実績

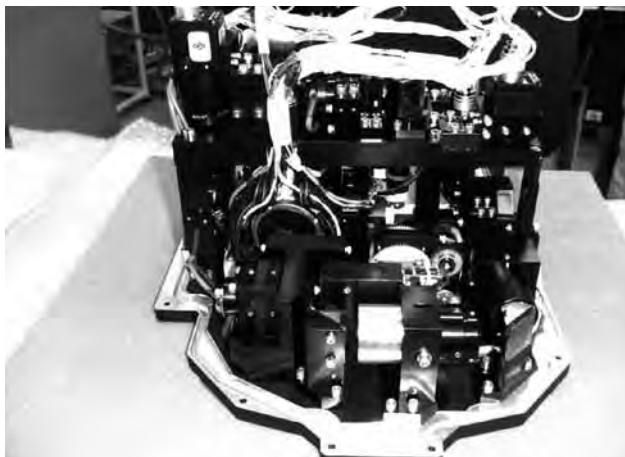
- ・国際宇宙ステーション『きぼう』氷結晶成長実験装置の開発
- ・ASTE電波望遠鏡多色連続波観測カメラの開発、磁化測定器の設計・製作
- ・飛翔体加速装置の設計・製作
- ・TEM用超高真空チャンバーの製作
- ・土壌用CO₂チャンバーの製作
- ・大型超高真空変換フランジの製作
- ・雪氷観察用NMRIファントムの製作
- ・各種超高真空機器の製作
- ・高圧回路の技術相談と設計（電子研）
- ・切削型基板製作機による基板製作
- ・植物タンパク質の機能解析
- ・気象観測機器の保守点検とデータ回収（母子里）
- ・気象観測タワー2基、ライシメーターの撤収（母子里）
- ・ドップラーレーダ観測とサーバ・ネットワークおよび無線設備の保守（紋別、雄武）
- ・ドップラーレーダの撤収（雄武）
- ・気象観測装置の製作・設置（トマム）
- ・海洋レーダの保守管理・点検・データ管理（ローカル5局：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の運用・保守（紋別）
- ・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（学術研究船「白鳳丸」）
- ・サロマ湖・低温研・本州間の流星バースト通信を行う無線設備の保守点検・解析
- ・放射収支計のデータ回収プログラムの製作・動作テスト
- ・海洋レーダの札幌中央局及びローカル5局のフレッツVPNワイド移行作業
- ・南極大学野外実習における技術指導（手稲山、サロマ湖）
- ・凍土調査補助と安全管理（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
- ・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19回技術部技術報告会、第6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



TEM用超高真空チャンバー



土壌用CO₂チャンバー式



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8日（土）に5研究所・センター（低温科学研究所、創成研究機構、電子科学研究所、遺伝子病制御研究所、スラブ研究センター）で一般公開を実施。低温科学研究所では所内に「実験・体験コーナー」「展示・実験コーナー」等ブースを設け、研究内容の紹介や実験の体験、また -50°C の低温室の見学等を実施した。今年度の参加者は784名であった。

2. 低温科学研究所公開講座

11月11日（月）から12月16日（月）までの毎週月曜日全6回で公開講座を実施。所内教員が講師を担当し、低温に関わる様々な研究内容について講義を行った。今年度の受講者は45名であった。

3. 新聞掲載記事

教員名	掲載日	新聞社名	掲載記事
白岩 孝行	2013.4.20	北海道新聞(夕刊)	雪はどう「とける」?
杉山 慎	2013.6.9	読売新聞(朝刊)	グリーンランド氷床の融解 微生物の影響
西岡 純	2013.7.15	北海道新聞(朝刊)	北極海で温暖化の影響 研究者採取や観測に全力おしよる丸
西岡 純	2013.8.21	北海道新聞(朝刊)	温暖化に迫る おしよる丸北極海に行く②
杉山 慎	2013.11.1	朝日新聞(夕刊)	市民セミナー 氷の大地グリーンランド
藤吉 康志	2013.11.1	北海道新聞(朝刊)	低温研の気象レーダー 紋別市が運用 来年度から
的場 澄人	2013.11.7	朝日新聞(朝刊)	12月6日ポプラ広場 「グリーンランド温暖化の最前線から」開催
杉山 慎	2013.11.12	朝日新聞(朝刊)	北極圏の急激な環境変化を解明
白岩 孝行	2013.11.19	朝日新聞(朝刊)	アムール・オホーツクコンソーシアム会議
杉山 慎	2013.11.26	朝日新聞(朝刊)	温暖化による環境変化 グリーンランド氷床減少し続けている
杉山 慎	2013.11.27	朝日新聞(朝刊)	ボードイン氷河 氷厚を測定・氷圧解明
的場 澄人	2013.12.7	朝日新聞(朝刊)	講演会「グリーンランド 温暖化の最前線から」 氷河の移動を調べる手法など紹介
南波 興之	2013.12.12	北海道新聞(夕刊)	冬の生態が最も謎 トガリネズミ
古川 義純 佐崎 元	2014.1.1	朝日新聞(朝刊)	国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」で 氷の結晶成長の実験、氷から生物科学の最先端へ
江淵 直人	2014.1.27	北海道新聞(朝刊)	流水 オホーツクに恵み
古川 義純 白岩 孝行 杉山 慎	2014.2.6	日経新聞(朝刊)	北海道大低温科学研究所 地球変動を氷点下で探る
杉山 慎	2014.2.6	朝日新聞(夕刊)	「グリーンランドの氷床を探る」
杉山 慎	2014.2.6	朝日新聞(朝刊)	「グリーンランド異変 温暖化最前線からの報告」

杉山 慎	2014.2.7	中日新聞(朝刊)	「らせん状つらは霜柱」
田中 歩	2014.2.14	北海道新聞(朝刊)	二酸化炭素の資源化を研究解説 サイエンスカフェ札幌

4. 一般向け講演

教員名	開催日	講演タイトル	主催等	場所	対象者	規模
古川 義純	2013.6.20	「雪氷学研究の意義と最先端研究～宇宙で作る氷の結晶-ISS“きぼう”での無重力実験」札幌日大高校SSH特別講義	札幌日大高校 S S H	札幌日大高校	札幌日大高校生	40名
古川 義純 佐崎 元 長嶋 剣 麻川 明俊	2013.6.27	「雪氷学研究の意義と最先端研究」札幌日大高校SSH特別実習	札幌日大高校 S S H	北海道大学 低温科学 研究所	札幌日大 高校1年生	45名
古川 義純	2013.10.3	「国際宇宙ステーション「きぼう」での氷成長実験」日本技術士会応用理学 in 北海道	日本技術士会	札幌エル プラザ	技術士	30名
西岡 純	2013.10.12	「北太平洋の豊かな生態系を生み出す機構－凍る海の重要性－」	(財)海洋科学研究所	京都大学 楽友会館	一般市民	20名
田中 歩	2013.10.15	龍谷大学宗教部公開講演会、植物を創る－地球と研究者の挑戦－	龍谷大学宗教部	龍谷大学 深草学舎 顕真館	一般市民・ 大学関係 者	200名
古川 義純 佐崎 元 長嶋 剣 麻川 明俊	2013.10.26	札幌開成高校コスモサイエンス科SSH先端科学特論「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	北海道大学 低温科学 研究所	札幌開成 高校コス モサイエ ンス科2 年生	50名
杉山 慎	2013.11.3	白夜の北極・グリーンランド展 市民セミナー 氷の大地グリーンランド－北極最大の氷のかたまりに何が起きているのか－	北海道大学 総合博物館	北海道 テレビ放送 北海道大学 総合博物館 低温科学 研究所	一般市民	50名
江淵 直人	2013.11.5	「環オホーツク海地域の環境変動に関する日ロ共同研究」日ロ学術シンポジウム「知られざる極東ロシア」	北海道大学環境科 学院大講義室	日露学術 シンポジウム 実行委員会	一般市民	60名
藤吉 康志	2013.11.11	低温科学研究所公開講座「低温の魅力」 「身近にあった自然の不思議－雲と雪ができるまで－」	北海道大学低温科学 研究所	北海道大学 低温科学 研究所	一般市民	25名
大島慶一郎	2013.11.15	「温暖化で変わる海の大循環と北海道の海」	財団法人北海道 青少年科学文化財団	釧路江南高校	高校生	600名
大島慶一郎	2013.11.16	先端科学移動大学2013 「温暖化で変わる海の大循環と北海道の海」	財団法人北海道 青少年科学文化財団	釧路市生涯 学習センター	一般市民	50名

白岩 孝行	2013.11.18	低温科学研究所公開講座「低温の魅力」 「日本に氷河が見つかった！？ 氷河の本質を考える」	北海道大学低温科学研究所	北海道大学低温科学研究所	一般市民	20名
西岡 純	2013.11.25	低温科学研究所公開講座「低温の魅力」 「凍る海の豊かな生態系」	北海道大学低温科学研究所	北海道大学低温科学研究所	一般市民	20名
杉山 慎	2013.11.26	平成遠友夜学校「南極と北極の氷床に何が起きているか」	北海道大学遠友学舎	平成遠友夜学校運営部	一般市民	30名
笠原 康裕	2013.12.2	低温科学研究所公開講座「低温の魅力」 「微生物の寒さ対策」	北海道大学低温科学研究所	北海道大学低温科学研究所	一般市民	20名
的場 澄人	2013.12.6	「地球温暖化とグリーンランド氷床の変化」	朝日新聞北海道支社	北海道テレビ放送	一般市民	120名
渡部 直樹	2013.12.9	低温科学研究所公開講座「低温の魅力」 「宇宙の水：分子進化の舞台」	北海道大学低温科学研究所	北海道大学低温科学研究所	一般市民	20名
田中 亮一	2013.12.16	低温科学研究所公開講座「低温の魅力」 「極限環境の生命」	北海道大学低温科学研究所	北海道大学低温科学研究所	一般市民	25名
古川 義純	2014.1.10	第51回高教研理科研究大会理科部会集会物理分科会「氷の結晶成長と宇宙実験」	北海道高等学校教育研究会	札幌大通高校	高等学校物理教員	50名
田中 歩	2014.2.16	第74回サイエンス・カフェ札幌 夢のプラライフー二酸化炭素を資源にー	北海道大学CoSTEP	紀伊國屋書店札幌本店1F インナーガーデン	一般市民	60名
白岩 孝行	2014.2.23	日露隣接地域生態系保全協力シンポジウム「オホーツクの海洋物理化学の成果とアムール・オホーツク・コンソーシアム」	外務省・環境省	北海道大学学術交流会館講堂	一般市民	100名
江淵 直人	2014.3.3	「JAXA地球圏総合診断委員会海域分科会からの報告」ワークショップ「社会の期待に応える地球観測」	JAXA/EORC、地球圏総合診断委員会	東京大学小柴ホール	一般市民	100名
杉山 慎	2014.3.15	公開講演会「遠くて近い北極ーここまでわかった温暖化ー」 グリーンランドで氷河・氷床に起きていること	自由学園 明日館講堂	北極環境研究コンソーシアム 国立極地研究所	一般市民	150名

5. 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
河村 公隆	Atmospheric Environment	Editorial 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 in Chief
古川 義純	Journal of Crystal Growth	Associate Editor
グレーベ ラルフ	Journal of Glaciology	Scientific Editor
西岡 純	Journal of Oceanography	編集委員
川島 正行	Journal of the Meteorological Society of Japan	編集委員
小島 久弥	Limnology	Associate Editor
三寺 史夫	Progress in Oceanography	Guest Editor
西岡 純	Progress in Oceanography, special issue	Guest Editor
グレーベ ラルフ	Polar Science	Guest Editor
深町 康	Polar Science	Associate Editor
関 宰	Researches in Organic Geochemistry	編集委員
渡辺 力	Scientific Online Letters on the Atmosphere	Associate Editor
グレーベ ラルフ	The Cryosphere & Climate of the Past	Guest Editor
白岩 孝行	雪氷	編集委員
的場 澄人	雪氷	編集委員
笠原 康裕	日本微生物生態学会和文誌	編集幹事
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	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
飯塚 芳徳	Bulletin of Glaciological Research (日本雪氷学会)	編集委員
羽馬 哲也	原子衝突学会	編集委員
石井 吉之	日本水文科学会	編集委員
曾根 敏雄	北海道地理学会	編集委員
原 登志彦	日本生態学会「シリーズ 現代の生態学」	編集委員会委員
田中 亮一	光合成研究	編集委員

6. 学会, 研究コミュニティ等役職

氏 名	学会等名	役職名
深町 康	CLIVAR/CliC/SCAR	Southern Ocean Region Implementation 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次評価報告書第一作業部会	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	日本大気化学会	副会長

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	世界結晶年日本委員会	組織委員会委員及び実行委員会委員
古川 義純	日本結晶成長学会	会長
佐崎 元	日本結晶成長学会	総務委員会担当理事
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	理事、北海道支部理事
杉山 慎	日本雪氷学会	学術委員、事業委員、極地雪水分科会幹事長
田中 秀和	日本惑星科学会	編集委員会委員
日高 宏	日本惑星科学会	総務委員
佐崎 元	日本物理学会	代議員
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
大島慶一郎	日本海洋学会2013年度秋季大会	大会事務局長
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	海洋研究開発機構	海洋研究課題審査部会員
長谷川成明	日本生態学会	北海道地区会 会計監査役員
藤吉 康志	日本気象学会	北海道地区担当理事
藤吉 康志	日本気象学会	学術委員会委員
藤吉 康志	日本気象学会	気象研究ノート編集委員会委員
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	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	環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 IGBP・WCRP・DIVERSITAS 合同分科会CLIVAR小委員会委員
大島慶一郎	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、長期構想執筆WG委員
深町 康	北極環境研究コンソーシアム	運営委員
大島慶一郎	日本学術会議 地球惑星科学委員会 IUGG分科会 IAPSO小委員会	委員
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
原 登志彦	日本学術会議	連携会員
西岡 純	日本海洋学会 論文賞選考委員	論文賞選考委員
田中 歩	日本植物学会	理事

田中 亮一	日本植物学会	第77回大会実行委員会プログラム幹事
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	11	352
大学生	4	78
大学・高校教諭	1	2
官公庁職員	12	22
その他	4	804
合計	32	1258

IX. 各種資料

国際交流協定一覧表

	国名	機関名（和文）	機関名（英文）	締結日	大学間交流協定又は、部局間交流協定
1	アメリカ合衆国	アラスカ大学	University of Alaska	1986.12.20	大学間※
2	中華人民共和国	南開大学	Nankai University	2006. 5.11	大学間※
3	フィンランド共和国	オウル大学	University of Oulu	2001.12.11	大学間
4	スイス連邦	スイス連邦工科大学	Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETH)	2007. 6.13	大学間
5	ロシア連邦	極東国立総合大学	Far Eastern National University	2007.11.12	大学間※
6	12 カ国 17 機関	国際南極大学	International Antarctic Institute	2007.11.21	大学間※
7	オーストラリア連邦	タスマニア大学	University of Tasmania	2009. 1. 9	大学間※
8	ドイツ連邦共和国	アルフレッドウェゲナー極地海洋研究所	Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research	2009. 3. 3	部局間
9	ドイツ連邦共和国	マックスプランク海洋微生物学研究所	Max-Planck Institute for Marine Microbiology	2009. 3. 4	部局間
10	大韓民国	ソウル大学校分子ダイナミクス研究センター	Center for Space-Time Molecular Dynamics at Seoul National University	2009. 6.30	大学間
11	ロシア連邦	ロシア科学アカデミー極東支部	Far Eastern Branch Russian Academy of Science	2009. 7.23 (部局間は 2004.2.29)	大学間※
12	ドイツ連邦共和国	ブレーメン大学生物学・化学科	Department of Biology/Chemistry, University of Bremen	2010. 2.11 (部局間は 2009.3.5)	大学間※
13	スウェーデン王国	ストックホルム大学理学部	Faculty of Science, Stockholm University	2010. 9.20	部局間
14	ドイツ連邦共和国	マックスプランク陸生微生物学研究所	Max-Planck Institute for Terrestrial Microbiology	2012. 1.19	部局間
15	デンマーク王国	コペンハーゲン大学ニールスボーア研究所	Niels Bohr Institute, University of Copenhagen	2012. 1.25	部局間
16	フランス共和国	フランス気象庁国立気象研究センター	CNRM - GAME URA 1357, Météo-France - CNRS	2012. 3.26	部局間
17	ロシア連邦	北東連邦大学	North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov	2012. 4. 2	大学間
18	ロシア連邦	極東海洋気象研究所	Far Eastern Regional Hydrometeorological Research Institute	2013. 3.27	部局間
19	ロシア連邦	ロシア科学アカデミー極東支部太平洋地理学研究所	Pacific Geographical Institute, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences	2014. 3. 7	部局間

※・・・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
アメリカ	ワシントン大学	技術員	Anill Rick Rupan	2013.5.19 - 23	大島慶一郎
オーストラリア	ACE CRC	博士研究員	Alexander Fraser	2013.6.1 - 5	大島慶一郎
イギリス	バーミンガム大学	博士研究員	Heiko Moossen	2013.6.18 - 8.18	関 宰
ロシア	ニジニ・ノヴゴロド州 立ロバチェフスキー大学	若手研究者	Dmitry A. Vorontsov	2013.8.30 - 2014.8.28	佐崎 元
アメリカ	Florida Institute of Technology	Alan Henley Professor	Martin E. Glicksman	2013.9.2 - 9.30	古川 義純
スイス	スイス連邦工科大学 チューリッヒ校	教授	Heinz Blatter	2013.9.17 - 2014.2.16	グレーベラルフ
ドイツ	ブレーメン大学生物化学 学科	教授	Wilhem Hagen	2013.10.8 - 19	福井 学
アメリカ	University of Nevada- Reno	Professor	Simon R. Poulson	2013.10.15 - 17	渡部 直樹
ロシア	極東海洋気象研究所	副所長	Dr. Sokolov	2013.11.4 - 6	三寺 史夫
ロシア	ロシア科学アカデミー 極東支部 水・生態学 研究所	所長	Boris Voronov	2013.11.5 - 6	白岩 孝行
ロシア	ロシア科学アカデミー 極東支部 火山地震研 究所	副所長	Yaroslav Muravyev	2013.11.5 - 6	白岩 孝行
ロシア	ロシア科学アカデミー 極東支部	議長	Valentin Sergienko	2013.11.5 - 6	白岩 孝行
スイス	チューリッヒ大学	助教	Jürg Diemand	2013.11.14 - 21	田中 秀和
ドイツ	アルフレッドウェゲ ナー極地海洋研究所	研究員	Gerhard S. Dieckmann	2013.11.18 - 21	大島慶一郎 深町 康
ドイツ	ブレーメン大学	教授	Georg Heygster	2014.1.19 - 21	大島慶一郎
ノルウェー	ノルウェー極地研究所	研究員	Mats Granskog	2013.12.10 - 17	大島慶一郎 深町 康
ノルウェー	ノルウェー極地研究所	研究員	Agneta Fransson	2013.12.10 - 17	大島慶一郎 深町 康
ノルウェー	ノルウェー海洋研究所	研究員	Melissa Chieric	2013.12.10 - 17	大島慶一郎 深町 康
スペイン	マドリッド工科大学	教授	Francisco Navarro	2014.1.28 - 31	杉山 慎
スイス	チューリッヒ大学	博士研究員	Raymond Angélil	2014.2.3 - 2.9	田中 秀和
韓国	Gangneung-Wonju National University	教授	Jae Gyoo Lee	2014.2.5 - 3.6	藤吉 康志
オーストラリア	ACE CRC	研究員	Guy D. Williams	2014.2.10 - 16	大島慶一郎 深町 康

プレスリリース (PRESS RELEASE)

掲載年月日	掲 載	タイトル	職 名	氏 名
2013 年 5 月 28 日	アストロノミー・アンド・アストロ フィジックス	惑星の種はすき間だらけ～「ダス トから微惑星への成長の謎」を解 明～	准教授	田中 秀和
2013 年 8 月 21 日	Journal of Chemical Physics	過飽和気体における核生成過程の 大規模分子動力学計算 - はじめて室 内実験との直接比較を実現 -	准教授 日本学術振興会 特別研究員	田中 秀和 田中今日子

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
客員教授	嶋 盛吾	ドイツ語圏日本学術振 興会研究者同窓会賞		ドイツ語圏日本学術 振興会研究者同窓会	2013.4.26
客員教授	嶋 盛吾	Chemical Conversion of Light Energy Prize		独立行政法人科学技 術振興機構	2013.5.19
講 師	杉山 慎	2013 年度学術賞	氷河・氷床の底面動力学プロセス の研究	社団法人日本雪氷学 会	2013.9.19
院 生	大藪 幾美	雪氷研究大会学生優秀 発表賞 ポスター発表 部門 最優秀発表賞	グリーンランド NEEM 氷床コアに 含まれる水溶性エアロゾルの化学 組成	社団法人日本雪氷学 会・日本雪工学会	2013.9.20
院 生	榊原 大貴	雪氷研究大会学生優秀 発表賞 ポスター発表 部門 優秀発表賞	グリーンランド北西部におけるカー ビング氷河の末端変動と流動変化	社団法人日本雪氷学 会・日本雪工学会	2013.9.20
院 生	福田 武博	雪氷研究大会学生優秀 発表賞 口頭発表部門 優秀発表賞	南極・ラングホブ氷河の末端位 置・流動速度・表面標高の変化	社団法人日本雪氷学 会・日本雪工学会	2013.9.20
教 授	河村 公隆	2013 年度ハーゲ ンシュミット賞 (Haagen-Smit Prize)	Source and reaction pathways of dicarboxylic acids, ketoacids and dicarbonyls in arctic aerosols: One year of observations	Atmospheric Environment 誌	2013.11.5
教 授	河村 公隆	名誉博士	Atmospheric Organic Aerosols: Dynamics of dicarboxylic acids and their influence on earth climate	Aix-Marseille University	2013.11.25
教 授	河村 公隆	平成 25 年度北海道大 学研究総長賞		北海道大学	2014.3.24
助 教	飯塚 芳徳	平成 25 年度北海道大 学研究総長賞		北海道大学	2014.3.24
技術専門 職 員	中坪 俊一	北海道大学教育研究支 援業務総長表彰 (優秀 賞)		北海道大学	2014.3.24

大学院学生・研究生（平成25年度）

在籍者数（平成25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	2	3	0	0	0	0	3
地 球 圏 科 学		12	8	20	6	6	12	24	44
生 物 圏 科 学		3	2	5	1	0	1	2	7
計		16	12	28	7	6	13	26	54

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		0	4	4	1	1	3	5	9

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		3	0	3	1	0	0	1	4

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
生物環境部門	2
環オホーツク観測研究センター	1
計	7

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）

柏瀬 陽彦「北極海における海水・海洋アルベドフィードバック効果」

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」

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）

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・地球圏科学専攻博士後期課程1年）

中田 和輝「南極沿岸ポリニヤの変動機構と海水生産」

榊原 大貴「カービング氷河の末端変動と流動変化」
 (理学院・宇宙理学専攻博士課程1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2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」
 松野 智「グリーンランド北西部カナック氷帽の質量変化」
 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」
 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」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)
 丸山未妃呂「グリーンランド北西部における氷体の融解増加にアルベド低下が及ぼす影響」
 齊藤 潤「衛星データを用いたグリーンランド北西部における氷床・氷帽の質量変化解析」
 大橋 良彦「グリーンランド氷床と海洋の相互作用」
 (理学院・宇宙理学専攻修士課程1年)
 尾坂 和哉「極低温エタノール固体表面における、水素-重水素トンネル置換反応」

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)
 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」
 森 文洋「PIV法を用いた接地境界層における乱流構造の観測」
 (環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程2年)
 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. Mozammel
 「Organic chemical compositions of remote marine aerosols over the Pacific」
 (環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程1年)
 TYAGI Poonam
 「Determination of β -hydroxy fatty acids as biomarkers of gram-negative bacteria in aerosols by gas chromatography-mass spectrometry」
 Divyavani 「Identification of keto- and hydroxyl- dicarboxylic acids in marine aerosols using gas chromatography-mass spectrometry」
 HAQUE Md. Mozammel
 「Molecular distributions of polar organic compounds in atmospheric aerosols from wildfire in interior Alaska」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程2年)
 藤原 有「ケープダンレー沖における南極底層水流出に起因する流速変動」
 加藤 義仁「数値モデルを用いた海洋-棚氷相互作用の研究」
 幸田 笹佳「室内実験における海水granular iceの形成過程について」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)
 守家衣利加「アラスカバロー沖チャクチ海ポリニヤ域における係留観測データを用いた海水厚変動」
 小野 祐嗣「宗谷暖流の変動メカニズムに関する研究」
 池田 隼人「in situとリモートセンシング観測によるエアロゾルの直接・間接効果に関する研究」
 小西 慶「2013年8月の北海道の大雨に関する研究」
 河村慎太郎「安定接地層における乱流特性の解析」
 平沢 陽子「植物群落内における乱流統計量の解析」

雪氷新領域部門

(理学院・宇宙理学専攻修士課程1年)
 伊藤 里志「周惑星円盤における衛星形成過程」
 深堀 友貴「巨大惑星と原始惑星系円盤の共進化」

生物環境部門

(生命科学学院・生命科学専攻博士後期課程3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」
 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)
 高橋 香織「Light-harvesting-like protein, LIL3の機能解析」
 (生命科学院・生命科学専攻博士後期課程1年)
 JIA Ting 「光化学系の形成と分解の制御機構」
 (生命科学院・生命科学専攻修士課程2年)
 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」
 木幡 亮哉「シアノバクテリアにおけるProtoporphyrinogen IX oxidaseの多様性」
 秋山 雄希「シロイヌナズナにおける嫌気型Coproporphyrinogen III oxidase遺伝子ホモログの解析」
 (環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程3年)
 渡邊 友浩「低温環境における硫黄循環」
 (環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程1年)
 渡邊 美穂「新規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2年)
 石森 和佳「季節変化に対応したカラマツの葉の生理的応答」
 小暮 耕平「寒冷圏におけるメタン酸化と微生物」
 (環境科学院・生物圏科学専攻修士課程1年)
 CHEN Lei「樹木の枝葉スケールの構造や動態と群落スケールの生態学的プロセスとの関連に関する研究」
 加藤 功「昆虫の自然免疫に関与する因子に関する研究」
 増田 慎司「水界における好氣的メタン生成と微生物」

附属環オホーツク観測研究センター

(環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程3年)
 佐々木央岳「アイスコアを用いた北部北太平洋域への鉄の沈着量推定と生物生産への影響評価」
 Yakkala Yagnesh Raghava
 「北海道オホーツク沿岸帯状雲のシュミレーション」
 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2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・地球圏科学専攻博士後期課程1年)
 伊藤 薫「渦と内部波の相互作用」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程2年)
 唐木 達郎「宗谷暖流の密度構造に関する研究」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)
 山下 慎司「オホーツク海と太平洋の交換に関する研究」
 森江 亮介「移行域モード水の研究」
 武居 信行「北極海における海水融解水の分布と物質循環」
 (環境科学院・環境起学専攻修士課程2年)
 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」
 大畑 有「網走湖における湖水形成過程—湖水構造と氷厚推移—」
 (環境科学院・環境起学専攻修士課程1年)
 浅野 芳治「網走川河口域における溶存鉄の動態と沿岸の基礎生産に与える影響評価」

研究員

特任教員（旧外国人研究員）

マッソム ロバート アンソニー	(平成25年7月2日～平成25年11月4日) 「東南極における海水変動とそれが海洋・気候に与えるインパクトに関する研究」
チコス ギョルギィ アンタル	(平成25年7月16日～平成25年9月15日) 「昆虫の環境応答の分子機構に関する研究」
サンペレ リシャール	(平成25年12月16日～平成26年2月15日) 「海洋エアロゾル中の有機物の研究」
ソン ジーユアン	(平成26年1月4日～平成26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中の微量有機化合物に関する地球化学的研究」

日本学術振興会 外国人招へい研究者（短期）

マーティン グリックスマン （平成25年9月2日～平成25年9月30日）
「国際宇宙ステーション「きぼう」実験による氷の樹枝状結晶の形態形成機構の研究」

日本学術振興会 外国人招へい研究者（長期）

ハインツ カール ブラッター （平成25年9月17～平成26年2月16日）
「ポリサーマル氷床モデルSICOPOLISへのエンタルピー法の導入」

日本学術振興会 外国人特別研究員

アレクサンダー フレーザー （平成25年10月16日～平成27年10月15日）
「南極沿岸ポリニヤの研究：特に定着氷との関係と高密度水形成について」

日本学術振興会 外国人特別研究員（定着促進）

クンドゥ シュバシュシュ （平成26年3月24日～平成28年3月23日）
「大気エアロゾル中の有機硫酸塩とその他の新規有機物の同定・定量に関する研究」

日本学術振興会 サマー・プログラム外国人研究者

ハイコ ムーセン （平成25年6月18日～平成25年8月20日）

日本学術振興会 外国人特別研究員 欧米・短期

ドミトリー アナトリエビッチ ヴォロンツォフ （平成25年8月30日～平成26年8月27日）
「氷結晶成長カイネティクスに対する不凍生体分子の機能発現機構」

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」
田中 今日子 （平成25年4月1日～平成28年3月31日）
「微惑星衝撃波による微惑星蒸発と惑星形成への影響」

出版物及び図書

出 版 物 （平成25年度）

- ・「低温科学」第72巻 320頁 雲とエアロゾルをつなぐ観測とモデリング 編集責任者 藤吉 康志
- ・「低温研ニュース」No.35 2013.6月
- ・「低温研ニュース」No.36 2013.12月

図 書 室

蔵 書 数

平成26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
36,540冊	11,477冊	25,063冊	1,729種	817種	912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	394 m ²	
母子里	融雪観測室	107 m ²	(昭 53. 3)
合 計		10,986 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 | 18 | 低温実験用動的光散乱光度計 |
| 2 | HF レーダー表層潮流観測システム | 19 | 多目的ホール A V システム |
| 3 | ドップラーレーダーシステム | 20 | 安定同位体比質量分析計 |
| 4 | ラジオメーター装置 | | DELTA plus XL 質量分析計 |
| 5 | 降水粒子測定装置 | 21 | Agilent1100 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 | 22 | カナダ WDE 社製ファラデー変調高速エリプソメータ |
| 7 | 氷掘削装置 | 23 | 可搬型音波ウィンドプロファイラー |
| 8 | ジェネティックアナライザー | 24 | タンデム DMA システム |
| 9 | 画像データ解析・処理システム | 25 | SEM - RAMAN 分光分析装置 |
| | ディスクドライバ作成ソフトウェア | 26 | 超深度カラー 3D 形状測定顕微鏡 |
| 10 | 気象水文観測装置 | 27 | 結晶成長過程評価装置 |
| 11 | 氷床コア解析システム | 28 | 高出力色素レーザー |
| | 顕微サンプル室 | 29 | 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 | 30 | 超高真空極低温氷作製・観察電子顕微鏡システム |
| 12 | 赤外顕微分光光度計 | 31 | レーザー共焦点微分干渉顕微鏡超高感度化システム |
| 13 | SMART System / μ PeaK モニターシステム | 32 | オートアナライザー (ビーエルテック) |
| 14 | ガスクロマトグラフ質量分析計 | 33 | 顕微ラマン用超高感度分光システム |
| | イオントラップガスクロマトグラフ質量分析計 | 34 | ガスクロマトグラフ飛行時間型質量分析装置 |
| 15 | イメージング解析装置 | 35 | 色素レーザーシステム |
| 16 | DELTA 質量分析計 | 36 | イオンクロマトグラフィー |
| | 質量分析計インレットシステム | 37 | 立型 NC フライス盤 |
| 17 | 顕微鏡 | 38 | Picarro 水同位体比アナライザー |
| | 真空原子間力顕微鏡 | 39 | 安定同位体比質量分析計 DELTA V Advantage |



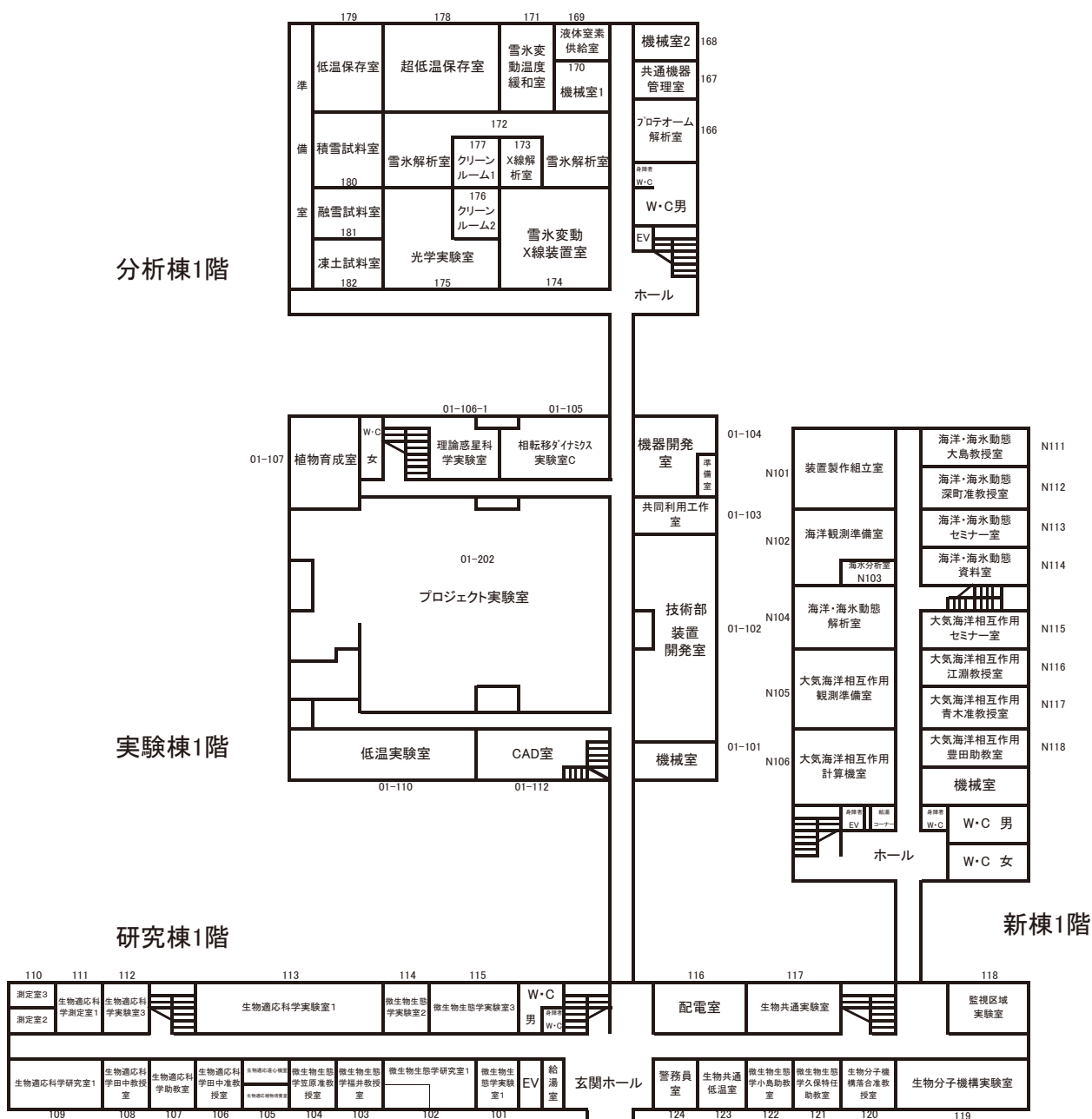
1 コヒーレントドップラーライダーシステム

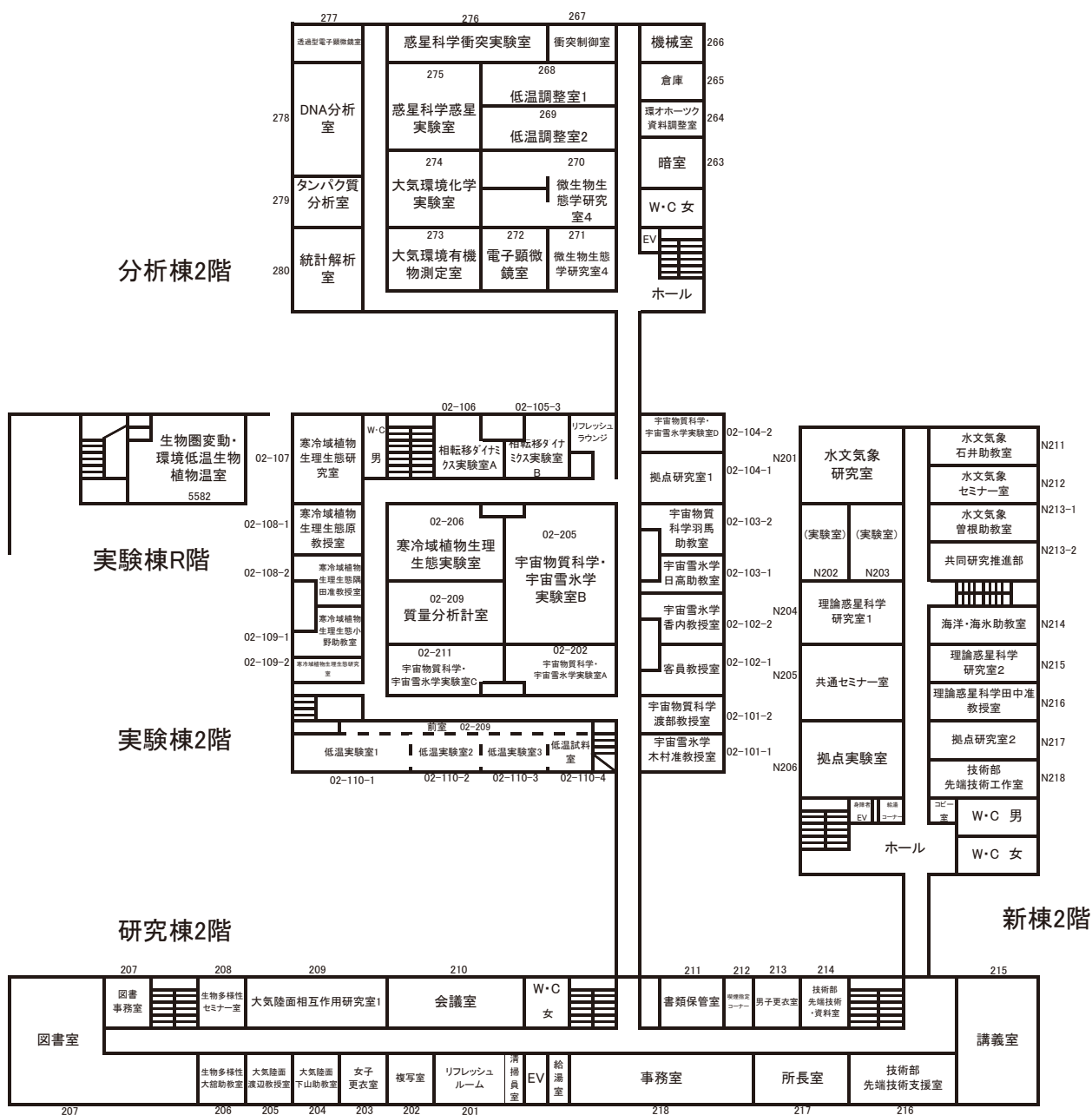


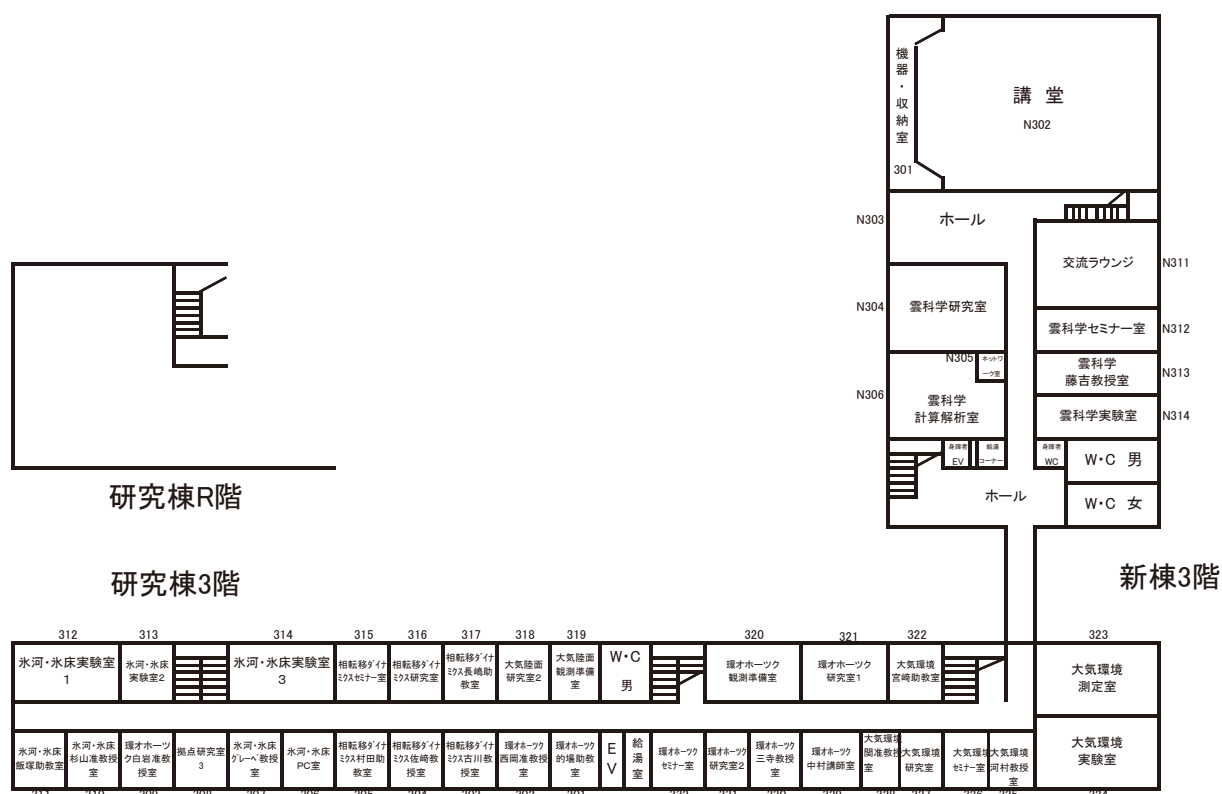
29 リニアイオントラップ質量分析システム

平面図

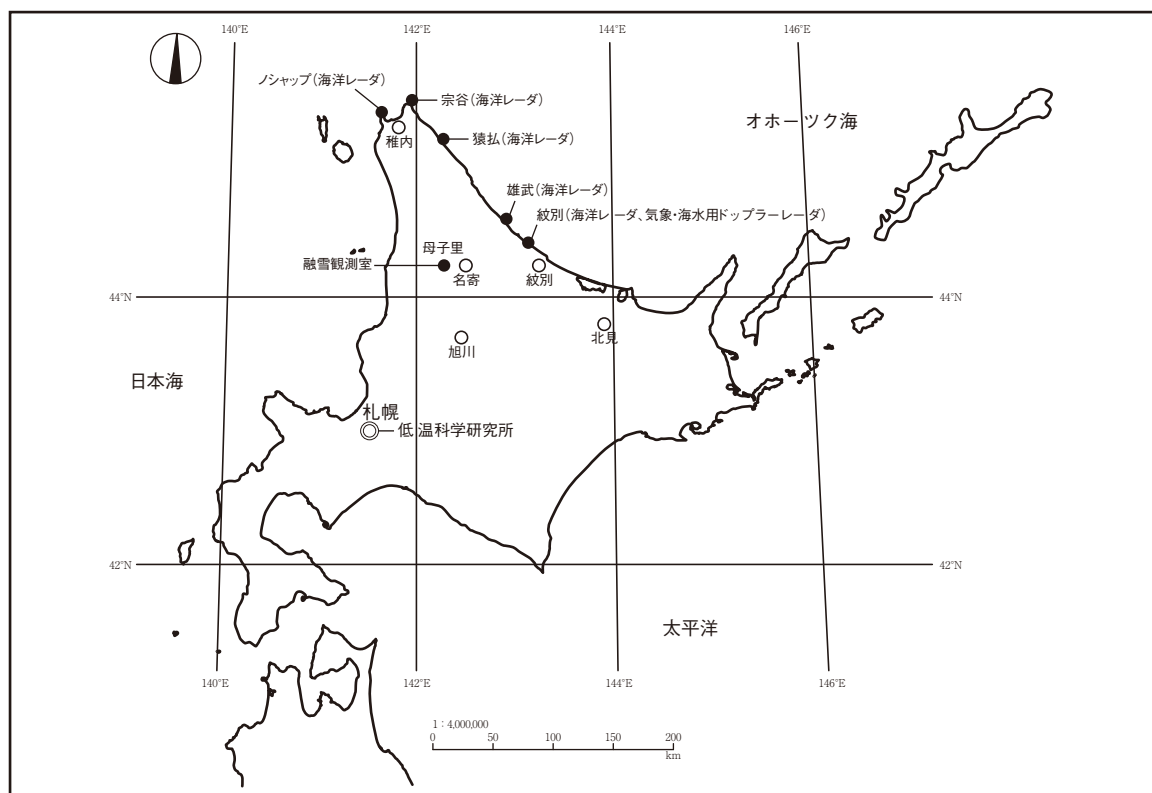
研究棟・新館・実験棟・分析棟







施設位置図





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



年次自己点検評価報告書 ～年報 平成25年度版～

発行 国立大学法人北海道大学低温科学研究所
札幌市北区北19条西8丁目

ホームページ <http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/>
平成26年8月

印刷 柏楊印刷株式会社