# 年次自己点検評価報告書

## ～ 年報２０１１～

北海道大学

低温科学研究所

THE INSTITUTE OF LOW TEMPERATURE SCIENCE

HOKKAIDO UNIVERSITY

年次自己点検評価報告書～年報２０１１～

北海道大学低温科学研究所

年次自己点検評価報告書　～年報2011～

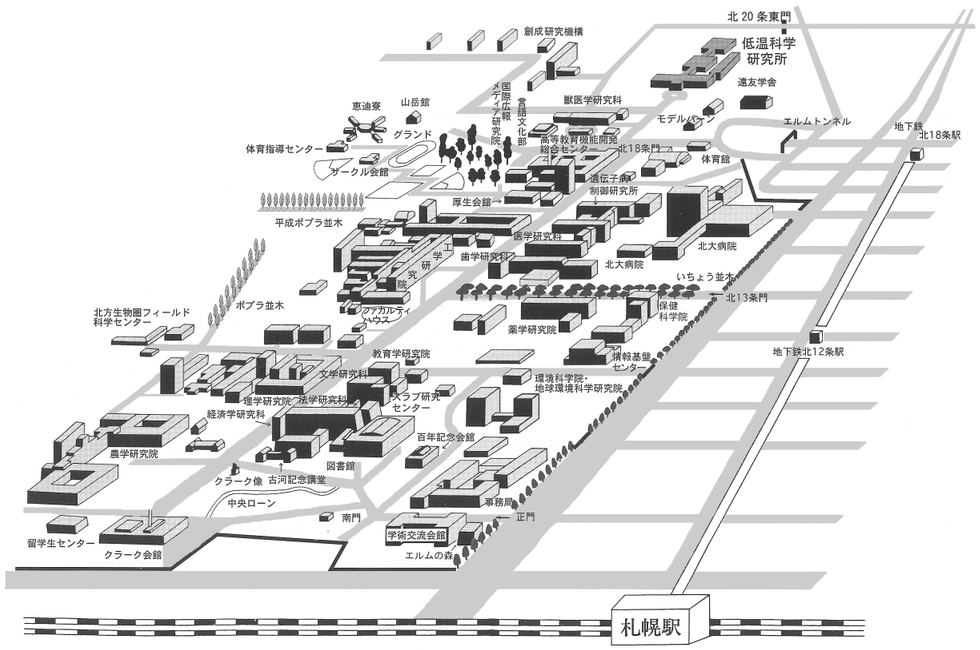
発行　北海道大学低温科学研究所
札幌市北区北19条西8丁目
ホームページ　http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/

印刷 ジオ・プレス

# 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・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
　組織・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
　歴代所長・・・・・・・・・・・・・・・ 6
　名誉教授・・・・・・・・・・・・・・・ 6
　拠点運営委員会・・・・・・・・・・・・ 7
　拠点課題等審査委員会・・・・・・・・・ 7
　職員・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
Ⅲ 財政
　基盤的経費の状況・・・・・・・・・・・ 9
　科学研究費補助金・・・・・・・・・・・ 9
　民間等資金の受入れ・・・・・・・・・・ 13
Ⅳ 共同利用・共同研究等
　共同研究等一覧・・・・・・・・・・・・ 15
　プロジェクト・・・・・・・・・・・・・ 25
　国際共同研究・・・・・・・・・・・・・ 27
Ⅴ 研究概要
　共同研究推進部概要・・・・・・・・・・ 29
　水・物質循環部門概要・・・・・・・・・ 35
　雪氷新領域部門概要・・・・・・・・・・ 44
　生物環境部門概要・・・・・・・・・・・ 50
　環ｵﾎｰﾂｸ観測研究ｾﾝﾀｰ概要・・・・・・・ 55
Ⅵ 研究業績
　共同研究推進部業績・・・・・・・・・・ 61
　水・物質循環部門業績・・・・・・・・・ 64
　雪氷新領域部門業績・・・・・・・・・・ 68
　生物環境部門業績・・・・・・・・・・・ 71
　環ｵﾎｰﾂｸ観測研究ｾﾝﾀｰ業績・・・・・・・ 74
Ⅶ 研究技術支援
　技術部・・・・・・・・・・・・・・・・ 77
Ⅷ 社会貢献
　一般向け講演等・・・・・・・・・・・・ 81
　国内外見学者数・・・・・・・・・・・・ 84
Ⅸ 各種資料
　国際交流協定・・・・・・・・・・・・・ 85
　外国人研究者の来訪・・・・・・・・・・ 85
　プレスリリース・・・・・・・・・・・・ 87
　学術に関する受賞・・・・・・・・・・・ 87
　大学院学生・研究生・・・・・・・・・・ 88
　研究員・・・・・・・・・・・・・・・・ 90
　出版物及び図書・・・・・・・・・・・・ 91
　土地・建物・・・・・・・・・・・・・・ 91
　分析棟・実験棟・観測室・・・・・・・・ 92
　主な研究機器・・・・・・・・・・・・・ 93
　平面図・・・・・・・・・・・・・・・・ 94
　施設位置図・・・・・・・・・・・・・・ 96


**●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

# はじめに

低温科学研究所は、平成 20(2008)年 10 月に改組を行い、3 大研究部門、環オホーツク観測研究センターおよび共同研究推進部よりなる新組織を発足させました。共同研究推進部には、専任教員、技術職員、事務職員を配置し、共同利用・共同研究の実施を強力に支援しています。また、同推進部の中に設置している「プログラム」研究制度では、若手研究者を中心とした優れた萌芽研究を公募により取り上げ、自助努力による積極的な研究支援をはかっています。さらに、平成 22(2010)年 4 月からは、「寒冷圏および低温条件下における科学現象の基礎と応用に関する研究」を目的とする共同利用・共同研究拠点に認定されました。大学附置研究所としての役割に加え、新たなステージの共同利用・共同研究拠点研究所としての機能が求められています。研究活動の推進はもちろんですが、研究コミュニティへの積極的な貢献を果たすため、最大限の努力を払っています。

本報告書は、低温科学研究所の活動状況と研究成果および自己点検評価の結果をお伝えすることを目的に編纂いたしました。新しい体制が定着し、着々と優れた研究成果が生まれていることを読み取っていただけると思います。高い研究水準を維持していくためには、毎年の活動を常に検証して、それを研究所のさらなる活性化に繋げていくことが極めて重要です。皆さまの忌憚のないご意見、ご提言をお待ちしています。

国立大学法人北海道大学
低温科学研究所長
古川　　義純

# Ⅰ．自己点検評価

## 評価結果

低温科学研究所は、平成 22（2010）年 4 月から、「寒冷圏および低温条件下における科学現象の基礎と応用に関する研究」を目的とする共同利用・共同研究拠点に認定されました。これにともない、毎年自己点検評価を実施し、研究活動のさらなる進展、共同利用・共同研究事業のさらなる推進、管理運営業務の改善を図っていくことになりました。平成 22 年度に関する自己点検評価として、以下のように報告いたします。

### （１）管理運営

共同利用・共同研究拠点に認定されたため、従来の運営協議会と共同利用委員会は、それぞれ共同利用・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変更された。

### （２）財政

運営費交付金(基盤配分経費)については、最近 3 年間ではおよそ年 1%の割合で年々減少している。このため、研究所運営には大変苦慮している。科学研究費等外部資金を積極的に獲得することで、研究所の管理運営、研究活動を推進している。科学研究費の新規採択率は、平均よりかなり高い数値を示しているが、今後も申請数を増加させるための努力が必要である。

特に、所長リーダーシップ経費を利用して、公募による研究助成を実施している。公募対象は、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カテゴリー１と優れた研究に取り組んでいる、あるいは取り組もうとしているが、一時的に研究費の不足で研究の遂行に支障が出ている研究者を支援するカテゴリー２に分かれている。申請の採否は、将来計画委員会で審査・ヒアリングを行って決定している。採択課題については、年度末に報告書の提出を求めているが、次年度以降の採択には前年度の成果が反映される工夫が必要であろう。運営費交付金の減少が続く中で、この助成を維持することは容易ではないと想像されるが、長期的展望に立ち継続することが望まれる。

### （３）共同利用・共同研究等

共同利用・共同研究拠点に認定されたことにともない、共同研究のカテゴリーとして新たに萌芽研究課題を創設し、従来の研究集会、一般共同研究とともに公募を行った。萌芽研究課題は、今後発展の予想される研究課題や新しい研究コミュニティの創設など、萌芽的な事項についての2～3年程度の継続した課題である。当初3件程度の採択を予定していたが、審査の結果、5件の課題が採択された。また、研究集会と一般共同研究についても当初予定を上回りそれぞれ11件、68件が採択された。

萌芽研究課題に関して、申請書の書式に年度計画や申請経費の記載方法に不明瞭な点があり、申請に混乱を招いた点は改善すべきである。さらに、2～3年程度の継続した課題の場合は、継続にあたって年度毎の成果の検証も実施されるべきである。また、一般共同研究による個々の課題へのサポートは成果が上がりつつあると考えられる。研究集会については、11件の研究会のうち5件が学会や他の研究機関と共催として開催されており、研究コミュニティへの寄与のあり方としては大きく改善されたと評価される。

また、共同研究推進部で実施されているプログラム研究課題については、この課題の中から評価の高い学術誌への論文の発表やプレスリリースの公表などに見られるように、大きな成果が上がりつつある。これは、この制度が成功のうちに経過していることを意味しているが、平成23年10月には課題採択後3年が経過するので、その検証がなされるべきであろう。さらに成果の上がっている課題については、次のステップへの研究サポートが得られるような方策も検討されるべきである。同時に、新たなプログラム研究課

題の採択を行い、支援することも検討されなければならない。

**（４）研究概要**

分子の生成機構や結晶表面の分子レベルで構造などのミクロスコピックな現象から、地球規模のグローバルな現象まで極めて広い範囲の研究が実施されている。物理学、化学、生命科学、地球惑星科学、地球化学、環境科学、雪氷学など、多くの研究分野にまたがる研究活動が展開されている。この特性を生かし、異なる分野の融合を図る研究も開始されつつあり、今後さらに発展することが期待される。

**（５）研究業績**

学術論文は、ほとんどが国際誌に発表されている。特に、平成22年度はNature（1編）、Proc. Natl. Academy Science USA（2編）、Nature Geoscience（1編）The Astrophysical Journal Letter（1編）など評価の高い学術誌への論文発表が目立ち、研究業績の向上が顕著である

**（６）研究支援体制**

技術部の装置開発室では、国際宇宙ステーション『きぼう』やASTEチリ電波望遠鏡などで使用される実験装置の開発など、所内に限定した研究にとどまらず国際的なプロジェクトにも貢献している。また、第52次南極地域観測隊員に参加し、氷床コアの掘削作業などにも貢献した。

先端技術支援室では、様々な研究に使用される特殊な回路やネットワークの設計に寄与し、単に技術開発にとどまらず実験データの取得や解析法、その運用にも大きな貢献を果たした。さらに、本研究所で運用している様々な特殊機器やシステムの保守、点検にも重要な役割を果たしている。また、本研究所からの情報発信として、なるべく一般の方にもわかりやすく伝わるようホームページの作成や更新も実施している。

このように、研究活動の展開に連動して技術部による支援内容も多様化し、ますますその重要度が増加してきている。今後、技術部の機能を維持するために、業務の見直しや職員の待遇、さらには職員採用計画など長期的な展望に立つ検討がなされるべきである。

**（７）社会貢献**

低温科学研究所は、研究成果を社会に向けて積極的に発信するため教員による一般向けの講演の実施や国内外の見学者の受け入れなどを積極的に実施し社会貢献に努めている。

**（８）その他**

低温科学研究所では、平成22年度に新たにストックホルム大学理学部と部局間交流協定を締結し、大学間交流も含め協定の総数が13となった。

大学院生の数は近年減少傾向にある。大学院生の獲得は研究の活性化や研究者の再生産にとって極めて重要であり、学生数増加のための対策が必要である。

国立大学法人北海道大学
低温科学研究所点検評価委員会

# Ⅱ．管理・運営

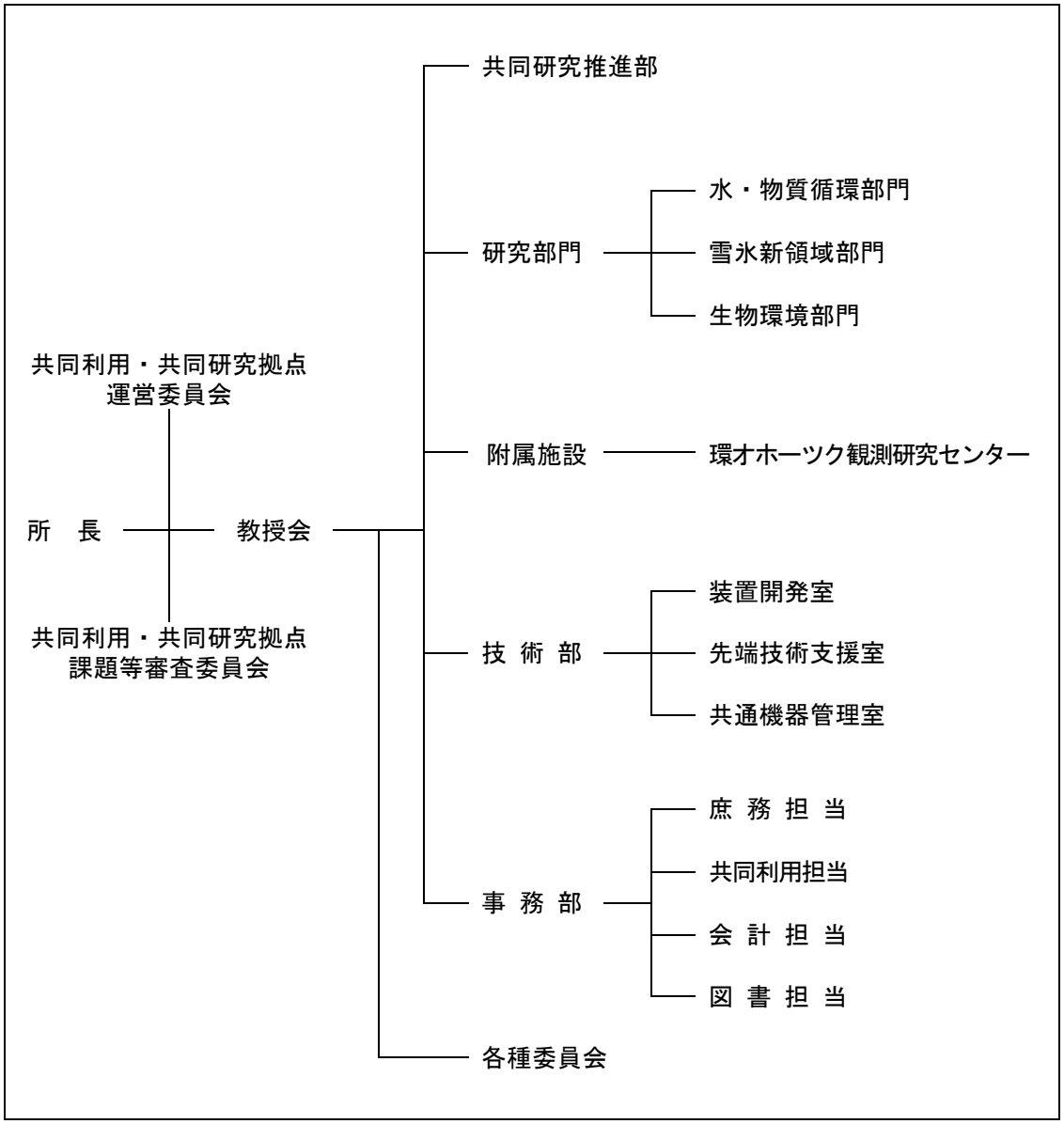
## 沿　革

| | |
|---|---|
| 1941（昭和 16）年 11 月 | 低温科学研究所設置<br>純正物理学部門、気象学部門、生物学部門、医学部門、応用物理学部門、海洋学部門設置 |
| 1963（昭和 38）年 4 月 | 雪害科学部門増設、純正物理学部門を物理学部門に改名 |
| 1964（昭和 39）年 4 月 | 凍上学部門増設 |
| 1965（昭和 40）年 4 月 | 附属流氷研究施設設置（紋別市） |
| 1965（昭和 40）年 11 月 | 雪崩観測室新築（幌延町問寒別） |
| 1966（昭和 41）年 3 月 | 附属流氷研究施設庁舎(449 ㎡)新築 |
| 1966（昭和 41）年 4 月 | 植物凍害科学部門増設 |
| 1968（昭和 43）年 3 月 | 研究棟(2,871 ㎡)新築 |
| 1968（昭和 43）年 11 月 | 低温棟(2,429 ㎡)新築 |
| 1970（昭和 45）年 4 月 | 融雪科学部門増設 |
| 1971（昭和 46）年 10 月 | 附属流氷研究施設庁舎(183 ㎡)増築 |
| 1972（昭和 47）年 11 月 | 凍上観測室新築（苫小牧市） |
| 1973（昭和 48）年 4 月 | 低温生化学部門増設 |
| 1975（昭和 50）年 12 月 | 研究棟(1,098 ㎡)増築 |
| 1978（昭和 53）年 2 月 | 附属流氷研究施設宿泊棟(338 ㎡)新築 |
| 1978（昭和 53）年 10 月 | 融雪観測室新築（幌加内町母子里） |
| 1979（昭和 54）年 4 月 | 医学部門を生理学部門に転換<br>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<br>寒冷海洋圏科学部門、寒冷陸域科学部門、低温基礎科学部門、寒冷圏総合科学部門の 4 大部門を設置 |
| 1997（平成 9 ）年 3 月 | 分析棟(1,666 ㎡)増築 |
| 2000（平成 12）年 3 月 | 研究棟新館(2,442 ㎡)増築 |
| 2003（平成 15）年 12 月 | 実験棟（旧低温棟）改修 |
| 2004（平成 16）年 4 月 | 附属流氷研究施設（紋別）を廃止・転換し、環オホーツク観測研究センター設置（札幌） |
| 2004（平成 16）年 10 月 | 凍上観測室(苫小牧市)を森林生態系観測室に変更 |
| 2008（平成 20）年 3 月 | 研究棟改修 |
| 2008（平成 20）年 10 月 | 組織改編<br>共同研究推進部を設置し、研究部門を 4 大部門から 3 大部門（水・物質循環部門、雪氷新領域部門、生物環境部門）に変更 |
| 2010（平成 22）年 4 月 | 共同利用・共同研究拠点認定 |
| 2010（平成 22）年 9 月 | 雪崩観測室廃止（幌延町問寒別） |

# 組　織

## 機構

平成 23 年 3 月 31 日現在




## 現員

平成 23 年 3 月 31 日現在

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 教　　授 | 15 名 | 准 教 授 | 12 名 | 講　　師 | 2 名 | 助　　教 | 17 名 |
| 事務職員 | 10 名 | 技術職員 | 9 名 | | | | |
| 客員教授 | 1 名 | 特任教員 | 1 名 | 招聘教員 | 1 名 | 合　　計 | 68 名 |

# 歴代所長

平成 23 年 3 月 31 日現在

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

# 名誉教授

平成 23 年 3 月 31 日現在

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

# 共同利用・共同研究拠点運営委員会委員

平成 23 年 3 月 31 日現在

| 所　　属 | 職　　名 | 氏　　名 |
|---|---|---|
| (学外) | | |
| 気象庁札幌管区気象台 | 台　　長 | 中　井　公　太 |
| 海上保安庁第一管区海上保安本部 | 海洋情報部長 | 岩　本　孝　二 |
| 情報・システム研究機構国立極地研究所 | 所　　長 | 藤　井　理　行 |
| 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 | 教　　授 | 加　藤　　學 |
| 自然科学研究機構・基礎生物学研究所 | 所　　長 | 岡　田　清　孝 |
| 人間文化研究機構総合地球環境学研究所 | 所　　長 | 立　本　成　文 |
| 東京大学大気海洋研究所 | 所　　長 | 西　田　　睦 |
| 名古屋大学太陽地球環境研究所 | 所　　長 | 松　見　　豊 |
| 京都大学生態学研究センター | センター長 | 椿　　宜　高 |
| 東京大学大学院理学系研究科 | 教　　授 | 永　原　裕　子 |
| (学内) | | |
| 大学院工学研究院 | 研究院長 | 馬　場　直　志 |
| 大学院地球環境科学研究院 | 研究院長 | 南　川　雅　男 |
| 大学院理学研究院 | 研究院長 | 山　口　佳　三 |
| 大学院農学研究院 | 研究院長 | 上　田　一　郎 |
| スラブ研究センター | センター長 | 望　月　哲　男 |
| (所内) | | |
| 低温科学研究所 | 所　　長 | 香　内　　晃 |
| 〃 | 教　　授 | 福　井　　学 |
| 〃 | 教　　授 | 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 23 年 3 月 31 日現在

| 所　　属 | 職　　名 | 氏　　名 |
|---|---|---|
| （学外） | | |
| 愛知学院大学教養部 | 教　　授 | 清　　忠　師 |
| 北海道教育大学教育学部札幌校 | 准 教 授 | 尾　関　俊　浩 |
| 国立環境研究所 | アジア自然共生研究グループ流域生態系研究室室長 | 野　原　精　一 |
| 自然科学研究機構基礎生物学研究所 | 教　　授 | 長谷部　光　泰 |
| 名古屋大学地球水循環研究センター | 教　　授 | 石　坂　丞　二 |
| 理化学研究所仁科加速センター | 研 究 員 | 中　井　陽　一 |
| （学内） | | |
| 大学院理学研究院 | 教　　授 | 見　延　庄士郎 |
| 地球環境科学研究院 | 教　　授 | 長谷部　文　雄 |
| （所内） | | |
| 低温科学研究所 | 所　　長 | 香　内　　晃 |
| 〃 | 教　　授 | 古　川　義　純 |
| 〃 | 教　　授 | 河　村　公　隆 |

# 職　員

平成23年3月30日現在

| | |
|---|---|
| 所長 | 教授　香内　晃 |
| 共同研究推進部 | 教授　福井　学　教授　大島慶一郎　教授　渡部　直樹　准教授　青木　茂<br>准教授　佐崎　元　准教授　笠原　康裕　講師　杉山　慎　助教　飯塚　芳徳<br>(客員教授)　小島　隆夫 |
| 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<br>准教授　深町　康　准教授　関　宰　助教　豊田　威信　助教　川島　正行<br>助教　宮崎　雄三　助教　下山　宏　助教　石井　吉之　助教　兒玉　裕二<br>助教　曽根　敏雄 |
| 雪氷新領域部門 | 教授　本堂　武夫 (本学理事・教授職名付加)　教授　グレーベ,ラルフ・ギュンター<br>教授　古川　義純　教授　香内　晃　教授　山本　哲生　准教授　白岩　孝行<br>准教授　田中　秀和　助教　日髙　宏　助教　羽馬　哲也　(特任助教)　杉山耕一朗 |
| 生物環境部門 | 教授　原　登志彦　教授　田中　歩　教授　戸田　正憲　准教授　隅田　明洋<br>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<br>助教　高林　厚史　助教　伊藤　寿　助教　小島　久弥　助教　大舘　智志<br>(招へい教員)　片桐　千仭 |
| 環オホーツク観測研究センター | (センター長)　江淵　直人　教授　三寺　史夫　准教授　白澤　邦男　准教授　西岡　純<br>講師　中村　知裕　助教　的場　澄人 |
| 非常勤研究員 | 東岡　由里子　山本　真也 |
| 博士研究員 | 桑野　晶喜　岩本　勉之　清水　大輔　中野渡　拓也　谷川　享行　フ ピンチン<br>セディック ハキム　パブルリ チャンドラ モーリー　上原　裕樹　内本　圭亮 |
| 学術研究員 | 嶋田　啓資　田中　今日子　鈴木　あずさ　岩崎　正純 |
| 研究支援推進員 | 佳久　理紗　立花　英里　斎藤　健　森　章一 |
| 技術補佐員 | 北川　暁子　村山　愛子　稲荷　尚記　水野　紗希 |
| 技術(能)補助員 | 中村　佳代　神田　奈々美　黒木　まゆみ　小野　かおり　古崎　美和　白澤　恵利子<br>岸本　純子　田中　佐知子　小川　雅江　時沢　里保　渡邊　美香 |
| 事務補佐員 | 植松　泰子　若土　もえ |
| 事務補助員 | 渡邉　達博　西村　聡美　谷口　玲子 |
| 技術部 | (部長) 教授　江淵　直人<br>班長（技術専門員）　新堀　邦夫　**班長（技術専門職員）**　高塚　徹<br>**技術主任（技術専門職員）**　中坪　俊一　**技術主任（技術専門職員）**　千貝　健<br>技術職員　小野　数也　技術職員　藤田　和之<br>技術職員　加藤　由佳子　嘱託職員　福士　博樹 |
| 事務部 | 事務長　山口　隆敏<br>(庶務担当)　係長　中﨑　治　主任　伊藤　敏文<br>主任　細貝　美穂　事務補助員　狩野　紫乃<br>(共同研究担当)　係長　吉井　洋　嘱託職員　菅原　通夫<br>事務補佐員　岡嶋　琴乃　事務補佐員　遠藤　知子<br>(会計担当)　係長　笹川　文子　一般職員　窪寺　倫子<br>一般職員　澤井　朝紀　技能職員　須藤　正季<br>事務補助員　熊崎　由子<br>(図書担当)　係長　中條　将喜 |

※ 転・退職者(平成22年3月31日～平成23年3月30日)

| | |
|---|---|
| 准教授 | 皆川　純 |
| 助教 | 片桐　千仭 (続　招へい教員) |
| 係長 | 佐藤　洋子 |
| 一般職員 | 野寺　雅希 |
| 嘱託職員 | 石川　正雄 |
| 技術職員 | 中鉢　健太 |
| 博士研究員 | 二橋　創平，宮本　淳，ゼペダ，サルバドール，クンドウ シュバシシュ，滝澤　謙二，伊藤　寿(続　助教) |
| 学術研究員 | 古関　俊也，平池　友梨，藤崎　歩美，櫻井　俊光，鳴原　亜土 |
| 技術補助員 | 木田橋　香織 |
| 事務補助員 | 三寺　マリンダ |

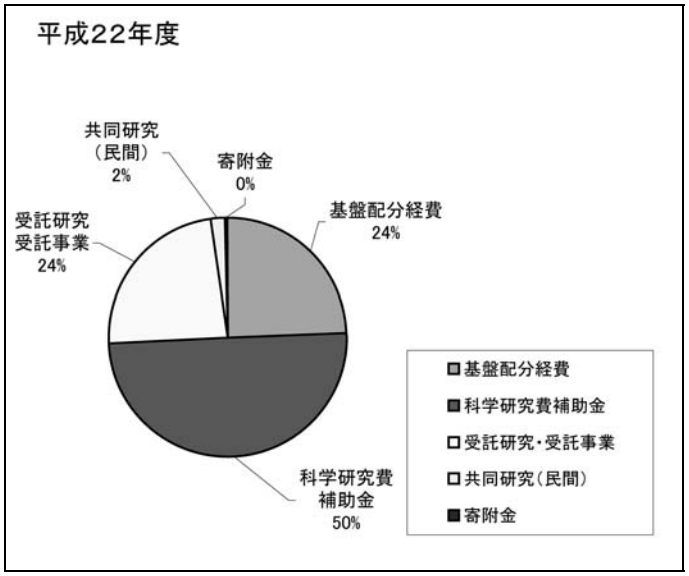
# Ⅲ．財　政

## 基盤的経費の状況

研究所運営の基盤となっている運営費交付金（基盤配分経費）については、最近３年間ではおよそ年１％の割合で年々減少しており、その運営には大変苦慮しているが、科学研究費補助金等外部資金を積極的に獲得することで、研究所の管理運営、研究活動を推進している状況である。

（単位　：　千円）

| | 運営費交付金 | 外部資金 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 基盤配分経費 | 科学研究費補助金 | 受託研究 | 共同研究（民間） | 寄附金 | 計 |
| 平成２２年度 | 146,318 | 299,734 | 142,224 | 11,992 | 1,400 | 455,350 |
| 平成２１年度 | 147,796 | 224,070 | 168,259 | 7,314 | 9,200 | 408,843 |
| 平成２０年度 | 148,569 | 249,706 | 34,768 | 11,036 | 5,030 | 300,540 |




## 文部科学省科学研究費補助金

（単位　：　千円）

| 種　　目 | 区　分 | 応募件数 | 決定件数 | 交付決定金額 |
|---|---|---|---|---|
| 新学術領域領域提案計画 | 代　表 | 2 | 1 | 7,700 |
| | 分　担 | 3 | 1 | － |
| 新学術領域領域提案公募 | 代　表 | 1 | 0 | 0 |
| | 分　担 | 0 | 1 | － |
| 新学術領域課題提案 | 代　表 | 2 | 1 | 13,100 |
| | 分　担 | 0 | 0 | － |
| 特定領域研究 | 代　表 | 1 | 1 | 4,600 |
| | 分　担 | 2 | 2 | － |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 基盤研究（S） | 代表 | 3 | 2 | 97,900 |
| | 分担 | 11 | 8 | － |
| 基盤研究（A） | 代表 | 7 | 4 | 26,100 |
| | 分担 | 8 | 5 | － |
| 基盤研究（B） | 代表 | 7 | 6 | 31,800 |
| | 分担 | 6 | 4 | － |
| 基盤研究（C） | 代表 | 19 | 12 | 14,700 |
| | 分担 | 5 | 4 | － |
| 挑戦的萌芽研究 | 代表 | 6 | 2 | 2,500 |
| | 分担 | 1 | 0 | － |
| 若手研究（A） | 代表 | 2 | 0 | 0 |
| 若手研究（B） | 代表 | 14 | 4 | 5,300 |
| 若手研究（スタートアップ） | 代表 | 3 | 2 | 2,380 |
| 特別研究員奨励費 | 代表 | 6 | 6 | 5,300 |
| 奨励研究 | 代表 | 1 | 1 | 550 |
| 合計 | 代表 | 74 | 42 | 211,930 |
| | 分担 | 36 | 25 | － |

代表者として応募した教員・研究員実数　74 人
採択された教員・研究員実数　代表　42 人
分担　25 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 | | ２２年度 | ２３年度 | ２４年度 |
| 教授 | 渡部　直樹 | 氷表面反応の科学：原子トンネル反応と同位体分別機構 | 7,700 | 7,700 | |
| 教授 | 三寺　史夫 | オホーツク海・北極域における大気海洋海氷相互作用 | 13,100 | 17,300 | 14,800 |
| 合計 | | ２　件 | 20,800 | 25,000 | 14,800 |

## 特定領域研究

（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 | | ２２年度 | ２３年度 | ２４年度 |
| 准教授 | 西岡　純 | 海洋表層マッピングによる親潮域の鉄供給過程の評価 | 4,600 | | |
| 合計 | | １　件 | 4,600 | 0 | 0 |

## 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 | | ２２年度 | ２３年度 | ２４年度 |
| 教授 | 大島慶一郎 | 海氷生産量のグローバルマッピングとモニタリング構築 | 37,500 | 21,100 | 11,700 |
| 名誉教授 | 若土　正暁 | オホーツク海と北太平洋亜寒帯域をつなぐ熱塩／物質循環システムの実態解明 | 60,400 | 27,300 | 61,400 |
| 合計 | | ２　件 | 97,900 | 48,400 | 73,100 |

## 基盤研究(A)

（単位：千円）

| 研究代表者 | | 研究課題 | 交付決定額 | 翌年度以降の内約額 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 職名 | 氏名 | | ２２年度 | ２３年度 | ２４年度 |
| 教授 | 河村　公隆 | 東アジアおよび南アジアにおける有機エアロゾルの化学組成，空間分布および吸湿特性 | 2,500 | | |
| 教授 | 藤吉　康志 | ドップラーレーダ情報を同化した海氷流動の短期予測システムの構築 | 8,900 | 6,600 | |
| 教授 | 山本　哲生 | 惑星系円盤ダストの統合モデルの確立 | 9,000 | 8,000 | |
| 教授 | R.G Greve | 過去と将来の気候における南極氷床の変動と力学的挙動に関する数値シミュレーション | 5,700 | 7,300 | 7,300 |
| 合計 | | 4　件 | 26,100 | 21,900 | 7,300 |

## 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 | | ２２年度 | ２３年度 | ２４年度 |
| 准教授 | 笠原　康裕 | 北方森林土壌において温暖化が及ぼす微生物と原生生物の群集構造変化と連鎖関係 | 3,000 | | |
| 准教授 | 青木　茂 | 国際観測ネットワークによる南極底層水淡水化の量的把握と氷河融解の影響検証 | 2,600 | 3,700 | 2,200 |
| 教授 | 田中　歩 | クロロフィル代謝研究の基盤整備と新展開に向けた総合的研究 | 4,600 | 4,900 | |
| 准教授 | 西岡　純 | 海氷融解過程を含めた「環オホーツク海域」の鉄循環像の構築 | 6,700 | 5,100 | 2,600 |
| 教授 | 香内　晃 | アモルファス氷の表面構造解析：低温表面原子反応における触媒的効果の実体解明 | 9,500 | 3,700 | 1,900 |
| 教授 | 福井　学 | 環境オミクス手法による寒冷圏水界の微生物学的硫黄循環の解明 | 5,400 | 4,100 | 2,700 |
| 合計 | | 6　件 | 31,800 | 21,500 | 9,400 |

## 基盤研究(C)

（単位：千円）

| 研究代表者 | | 研究課題 | 交付決定額 | 翌年度以降の内約額 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 職名 | 氏名 | | ２２年度 | ２３年度 | ２４年度 |
| 講師 | 杉山　慎 | 氷河湖の形成に起因した氷河後退メカニズムの解明 | 500 | | |
| 助教 | 深町　康 | 南極沿岸域における海氷生産量とそれに伴う南極底層水流量の直接的評価 | 700 | | |
| 学術研究員 | 胡　耀光 | スーパー系統樹解析によるショウジョウバエ属の系統推定と分類体系の改訂 | 800 | | |
| 助教 | 曽根　敏雄 | 北海道大雪山におけるパルサの変化と気候変化 | 800 | 500 | |
| 助教 | 豊田　威信 | 季節海氷域の氷厚グローバルマッピングおよび数値海氷モデルへの応用 | 1,000 | 1,200 | |
| 助教 | 川島　正行 | 微細格子雲解像モデルを用いた温帯低気圧に伴う降雨帯の研究 | 1,100 | 1,300 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 教　授 | 渡部　直樹 | 極低温星間塵表面反応による水分子の重水素濃集 | 1,300 | 500 | |
| 教　授 | 戸田　正憲 | タロイモショウジョウバエ属とサトイモ科植物との送粉共生系進化に関する包括的研究 | 1,200 | 900 | |
| 助　教 | 石井　克之 | 降雨と融雪が重なって生じる融雪洪水の雪氷学的研究 | 2,500 | 500 | 500 |
| 准教授 | 田中　秀和 | 微惑星形成と惑星集積の連続過程に関する理論的研究 | 1,400 | 1,100 | 800 |
| 共　同<br>研究員 | 宮本　　淳 | 極地深層氷コアの結晶組織解析および変形実験に基づく氷床の変成過程に関する研究 | 1,500 | 900 | 500 |
| 招へい<br>教　員 | 片桐　千仭 | リポホリンによるクチクラ中の炭化水素輸送機構；エノサイトから体表まで | 1,900 | 1,000 | 700 |
| 合　　計 | | １２　　件 | 14,700 | 7,900 | 2,500 |

## 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 | | ２２年度 | ２３年度 | ２４年度 |
| 教　授 | 河村　公隆 | 大気中の揮発性・半揮発性有機酸の測定とエアロゾル生成・変質・吸湿特性への寄与 | 1,000 | | |
| 教　授 | 田中　　歩 | 全ゲノム配列に基づいた系統樹の作成ツールの開発 | 1,500 | | |
| 合　　計 | | ２　　件 | 2,500 | 0 | 0 |

## 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 | | ２２年度 | ２３年度 | ２４年度 |
| 助　教 | 宮﨑　雄三 | 大気中における含窒素有機エアロゾルの化学的挙動の解明 | 1,200 | | |
| 助　教 | 飯塚　芳徳 | ドームふじ氷床コアを用いた過去７２万年間の大気エアロゾル組成の復元 | 2,300 | | |
| 講　師 | 中村　知裕 | 振動数変化を考慮した内部波散乱の理論構築と散乱による鉛直混合の評価 | 1,000 | 1,000 | |
| 研究員 | 山田　温子 | クシクラゲ Brachyury から探る後生動物に保存された細胞運動制御機構 | 800 | | |
| 合　　計 | | ４　　件 | 5,300 | 1,000 | 0 |

## 若手研究(スタートアップ)

（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 | | ２２年度 | ２３年度 | ２４年度 |
| 助　教 | 高林　厚史 | バイオインフォマティクスの手法を用いたクロロフィル代謝経路の確立 | 1,130 | | |
| 助　教 | 羽馬　哲也 | 極低温表面反応により生成した分子の原子核スピン温度の測定 | 1,250 | 1,150 | |
| 合　　計 | | １　　件 | 2,380 | 1,150 | 0 |

### 特別研究員奨励費

（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 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 区分 | 氏名 | | ２２年度 | ２３年度 | ２４年度 |
| 特別研究員 | 平尾　聡秀 | 群集形成に伴う生態系機能の発現：微生物マイクロコズム実験による保険仮説の検証 | 1,000 | 1,000 | |
| 特別研究員 | 大場　康弘 | 極低温星間塵表面原子反応によるアミノ酸の生成機構 | 1,000 | 1,000 | |
| 外国人特別研究員 | フ　ピンチン<br>Fu　Pingqing | アジア・太平洋域における大気エアゾルの有機物組成と粒径分布 | 700 | 0 | |
| 外国人特別研究員 | セディック　ハキム<br>SEDDIK,Hakime | 地球温暖化に応じてのグリーンランドの氷床の急速で動的な変化のシミュレーション | 600 | | |
| 外国人特別研究員 | ﾁｮﾝ ｼﾞﾝ ｻﾝ<br>JUNG Jin Sag | 東アジアにおける水溶性有機エアロゾルの組成と吸湿特性の研究：気候変動への影響 | 900 | 600 | |
| 外国人特別研究員 | ﾍｸﾞﾃﾞ ﾌﾟﾛｼｬﾝﾄ<br>HEGDE,Prashant | インドおよびヒマラヤ高地の大気エアロゾルの化学組成吸湿特性 | 1,000 | 900 | |
| 合計 | | 6　件 | 5,200 | 3,500 | 0 |

### 奨励研究

（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 | | ２２年度 | ２３年度 | ２４年度 |
| 技術職員 | 中坪　俊一 | 海氷上温室効果ガスサンプリングチャンバーの開発 | 550 | | |
| 合計 | | 1　件 | 550 | 0 | 0 |

# 民間等資金の受け入れ

### 受託研究

（単位：千円）

| 受入教員名 | | 委託先 | 研究課題 | 金　額 |
|---|---|---|---|---|
| 教　授 | 大島慶一郎 | (独)科学技術振興機構 | 海氷－海洋相互作用モデリング | 12,975 |
| 准教授 | 佐崎　　元 | (独)科学技術振興機構 | 不凍タンパク質作用発現機構の解明を目指したその場光観察 | 10,348 |
| 准教授 | 皆川　　純 | (独)科学技術振興機構 | 海洋植物プランクトンにおける光合成機能適応の分子基盤の解析 | 2,503 |
| 教　授 | 大島慶一郎 | (独)宇宙航空研究開発機構 | 海氷薄氷域における氷厚・密接度アルゴリズムの開発・改良 | 2,950 |
| 教　授 | 藤吉　康志 | 環境省 | $CO_2$ 大幅削減に貢献する洋上ウィンドファームの事業性評価のための風況調査手法の技術開発 | 70,000 |
| 教　授 | 河村　公隆 | 環境省 | 東アジアと北太平洋における有機エアロゾルの起源、長距離大気輸送と変質に関する研究（その 1） | 29,600 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 教　授 | 原　登志彦 | (独)日本学術振興会 | 生物系科学分野に関する学術振興方策及び学術動向の調査・研究 | 12,500 |
| 助　教 | 兒玉　裕二 | 気象庁気象研究所 | 「吸収性エアロゾルが大気・雪氷面放射過程に与える影響のモニタリングに関する研究」の一部、「積雪断面観測及び積雪サンプリング」 | 348 |
| 合　　計 | | 8件 | | 141,224 |

## 受託事業

（単位：千円）

| 受入教員名 | | 委託先 | 研究課題 | 金　額 |
|---|---|---|---|---|
| 教　授 | 田中　　歩 | (独)日本学術振興会 | 低照度下における効率的な光エネルギーを捕集する形質転換植物の作成 | 1,000 |
| 合　　計 | | 1件 | | 1,000 |

## 民間等との共同研究

（単位：千円）

| 研究代表者 | | 研究機関名 | 研究課題 | 金　額 |
|---|---|---|---|---|
| 准教授 | 西岡　　純 | (財)電力中央研究所 | 海洋酸性化が海洋植物プランクトンの増殖に与える影響の実験的解明 | 1,016 |
| 教　授 | 藤吉　康志 | (独)宇宙航空研究開発機構 | Validation of Physical Parameters of Dry/Snow Particles Used by Algorithms to Derive Precipitation Rate Based on Sophisticated Measurement System and Data Analysis Techniques | 4,390 |
| 教　授 | 江淵　直人 | (独)宇宙航空研究開発機構 | Evaluation of wind speed algorithm of AMSR and AMSR-E using scatterometer-derived wind data | 1,486 |
| 教　授 | 古川　義純 | (財)日本宇宙フォーラム | 生体高分子の関与する氷結晶成長－自励振動成長機構の解明－ | 4,200 |
| 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 | 900 |
| 合　　計 | | 5件 | | 11,992 |

## 寄附金

（単位：千円）

| 件　　数 | 金　　額 |
|---|---|
| 2件 | 1,400 |

# Ⅳ．共同利用・共同研究等

## 共同研究等一覧

### Ⅰ　萌芽研究課題

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

### Ⅱ　研究集会

| | 氏　名 | 所属機関 | 職　名 | 研究課題 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 石川　　守 | 大学院地球環境科学研究院 | 准教授 | 永久凍土の変動とモニタリングに関する研究集会 |
| 2 | 佐﨑　　元 | 低温科学研究所 | 准教授 | その場観察と理論による氷結晶成長カイネティクスの解明 |
| 3 | 戸田　正憲 | 低温科学研究所 | 教授 | 生物進化研究のモデル生物群としてのショウジョウバエ |
| 4 | 内藤　　望 | 広島工業大学 | 准教授 | パタゴニアにおける氷河変動と流動機構に関する研究集会 |
| 5 | 野原　精一 | 国立環境研究所 | 室長 | 雪氷の生態学（5）　湿地積雪下の酸化－還元状態とアカシボ現象 |
| 6 | 橋本　健朗 | 首都大学東京学院理工学研究科 | 准教授 | 核形成の学理と応用 |
| 7 | 広瀬　直毅 | 九州大学 応用力学研究所 | 准教授 | 宗谷暖流を始めとした対馬暖流系の変動メカニズム |
| 8 | 福井　　学 | 低温科学研究所 | 教授 | 微生物から捉える水環境の物質循環と環境保全 |
| 9 | 藤田　耕史 | 名古屋大学環境学研究科 | 准教授 | ヒマラヤにおける氷河湖決壊洪水に関する研究 |
| 10 | 渡部　直樹 | 低温科学研究所 | 教授 | Workshop for Interstellar Matter　2010 |
| 11 | 和田　浩二 | 千葉工業大学惑星探査研究センター | 上席研究員 | 天体の衝突物理の解明（VI） |

### Ⅲ　一般共同研究

| | 氏　名 | 所属機関 | 職　名 | 研究課題 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 青木　一真 | 富山大学院理工学研究部 | 准教授 | 高緯度地域におけるエアロゾルの光学的特性から導出する吸収・散乱効果 |
| 2 | 青木　輝夫 | 気象庁気象研究所 | 第三研究室長 | 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（4） |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 朝隈　康司 | 東京農業大学生物産業学部 | 講師 | オホーツク沿岸海域の低次生物生産力に及ぼす環境要因の影響の解明 |
| 4 | 荒川　政彦 | 名古屋大院環境学研究科 | 准教授 | 氷天体の衝突集積・破壊に関する実験的研究 |
| 5 | 石井　吉之 | 低温科学研究所 | 助教 | 天然水トリチウムの調査及び技術に関する研究 |
| 6 | 伊東　素代 | 海洋研究開発機構地球環境変動領域 | 技術研究副主任 | 南極海・北極海における海洋・海氷の現場観測研究 |
| 7 | 岩井　優和 | 理化学研究所 | 基礎科学特別研究員 | 巨大葉緑体を形成するコケ植物ヒメツリガネゴケの光合成活性測定 |
| 8 | 岩田　智也 | 山梨大学大学院医学工学総合研究部 | 准教授 | 積雪内部に生息するメタン酸化細菌の物質循環への寄与の推定 |
| 9 | 葛西　　聡 | 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 |
| 10 | 笠原　康裕 | 低温科学研究所 | 准教授 | メタプロテオーム解析におけるタンパク質同定検索手法の開発 |
| 11 | 金子　文俊 | 大阪大学大学院理学研究科 | 准教授 | 有機分子・高分子薄膜表面における氷の疑似液体層に関する赤外分光法による研究 |
| 12 | 河島　克久 | 新潟大学災害復興科学センター | 准教授 | 融雪期における斜面と平地の積雪特性の比較研究 |
| 13 | 小島　隆夫 | 理化学研究所基幹研究所 | 先任研究員 | 星間分子の生成・進化に関連した極低温氷表面でのイオン化学反応 |
| 14 | 小守　信正 | 海洋研究開発機構 | 研究員 | 全球・領域気候モデルにおける環オホーツク地域の相互比較 |
| 15 | 佐藤　和秀 | 長岡工業高等専門学校 | 教授 | 酸性雪の化学特性の地域比較 |
| 16 | 佐藤　正英 | 金沢大学総合メディア基盤センター | 教授 | 結晶成長時の界面パターンへの溶液の流れと不純物 |
| 17 | 柴田　　勝 | 長岡工業高等専門学校 | 准教授 | 樹木に特異的な光合成の最適化による環境適応機構 |
| 18 | 白井　孝治 | 信州大学繊維学部 | 准教授 | 生存環境に依存した昆虫の体色多形性発現の基礎機構の解明 |
| 19 | 杉浦幸之助 | 海洋研究開発機構地球環境変動領域 | 主任研究員 | 酷寒域での降水量把握に向けた降水量計測手法に関する研究 |
| 20 | 鈴木　和良 | 海洋研究開発機構地球環境変動領域 | 主任研究員 | 広域陸域水文モニタリング（2） |
| 21 | 鈴木　啓助 | 信州大理学部 | 教授 | 山岳地域における降雪−積雪−融雪過程の雪氷化学的研究 |
| 22 | 鈴木　利孝 | 山形大学理学部 | 教授 | 雪氷コア中金属成分分析によるエアロゾル輸送記録の復元 |
| 23 | 鈴木　良尚 | 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 | 講師 | 分散水の凍結に伴う微粒子の濃縮・凝集・コロイド結晶化 |
| 24 | 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 | 石油炭化水素の嫌気的微生物分解に関する研究 |
| 25 | 高橋　嘉夫 | 広島大学大学院理学研究科 | 教授 | エアロゾル及び海洋懸濁粒子中の鉄化学種決定に基づく海洋への鉄の溶解過程の解明 |
| 26 | 田口　　哲 | 創価大学工学部 | 教授 | Structure and Function of Microorganisms in Seasonal Sea Ice |
| 27 | 田村　俊和 | 立正大学 | 教授 | 凍結・融解作用による地表物質移動プロセスに関する研究 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 28 | 外山　吉治 | 群馬大学大学院工学研究科 | 准教授 | プラスミン処理したフィブリノゲンを用いたクリオゲル形成に関する研究 |
| 29 | 中川　達功 | 日本大学生物資源科学部 | 専任講師 | 亜寒帯森林土壌における低温環境に適応したアンモニア酸化微生物の生態学的研究 |
| 30 | 中塚　　武 | 名古屋大学環境学研究科 | 教授 | 樹木年輪の酸素・水素同位体比によるオホーツク海高気圧の長期変動の精密復元 |
| 31 | 長尾　誠也 | 金沢大学環日本海域環境研究センター低レベル放射能実験施設 | 教授 | 北海道沿岸河口域における物質動態に関する検討 |
| 32 | 長澤　正氏 | 沼津工業高等専門学校 | 教授 | オホーツク海域環境情報収集システムの開発 |
| 33 | 灘　　浩樹 | 産業技術総合研究所環境管理技術研究部門 | 主任研究員 | 硝酸水溶液から生成する結晶形態の実験的研究 |
| 34 | 西垣　　肇 | 大分大学教育福祉科学部 | 講師 | 親潮の力学についての数値実験的研究 |
| 35 | 西野麻知子 | 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター | 総合解析部門長 | 淡水湖沼の深底部における低酸素化と硫黄関連細菌の動態に関する研究 |
| 36 | 西村　尚之 | 群馬大学社会情報学部 | 教授 | 北方林の更新維持機構の生態学的・遺伝学的解析 |
| 37 | 早川　洋一 | 佐賀大学農学部 | 教授 | ストレス下での昆虫自然免疫調節機構 |
| 38 | 原口　　昭 | 北九州市立大学国際環境工学部 | 教授 | 寒冷圏植物の生理生態的適応機構の理論解析 |
| 39 | 原　圭一郎 | 福岡大学理学部 | 助教 | 南極域の海氷・氷床上での海塩組成分別過程 |
| 40 | 馬場　賢治 | 京都産業大学 | 准教授 | 南極海季節海氷域の季節内変動に関する研究 |
| 41 | 堀　　彰 | 北見工業大学 | 准教授 | X 線透過法によるドームふじ浅層コアの密度測定 |
| 42 | 松村　　雄 | 那須塩原市動植物調査研究会 | 委員 | 北大構内・植物園におけるハナバチ多様性の 30 年に亘る遷移 |
| 43 | 的場　澄人 | 低温科学研究所 | 助教 | 氷床掘削孔の検層及び氷床探査ゾンデに関する研究 |
| 44 | 三浦　　均 | 東北大理学研究科地学専攻 | 助教 | 原始惑星系円盤における低温物質進化と惑星形成の相互作用 |
| 45 | 村勢　則郎 | 東京電機大学理工学部 | 教授 | 細胞膜近傍における氷晶形成機構の解明 |
| 46 | 藪下　彰啓 | 京都大学工学研究科 | 助教 | 低温氷の光励起ダイナミックス |
| 47 | 山内潤一郎 | 首都大学東京 人間健康科学研究科 | 准教授 | 南極地・寒冷環境滞在に伴うヒト身体機能への生理的影響とその臨床への応用 |
| 48 | 山口　　悟 | 防災科学技術研究所雪氷防災研究センター | 主任研究員 | 積雪変質モデルを用いた積雪底面からの流出量の面的予測の検証 |
| 49 | 山口　　一 | 東京大学新領域創成科学研究科 | 教授 | 北海道オホーツク海沿岸に適する高解像度海氷予測計算手法に関する研究 |
| 50 | 山下　　基 | 立命館大学 薬学部 | ポスドク研究員 | 分子スケールでのタンパク質結晶の成長機構の観察 |
| 51 | 山田　芳則 | 気象庁気象研究所 | 主任研究官 | 数値モデルとドップラーレーダーデータを用いた雪雲の解析 |
| 52 | 山中　　明 | 山口大学大学院医学系研究科 | 准教授 | チョウ類における帯糸黒色化調節機構の解析 |
| 53 | 山之口　勤 | （財）リモート・センシング技術センター | 副主任研究員 | 人工衛星資料による南極氷床モニタリングと淡水収支の評価 |
| 54 | 山本　浩一 | 山口大学大学院理工学研究科 | 准教授 | 泥炭地における地下水流動のモデル解析に関する研究 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 55 | 坂本　尚義 | 大学院理学研究院 | 教授 | 小惑星上の水の酸素と水素同位体の直接分析 |
| 56 | 横沢　正幸 | 農業環境技術研究所 | 上席研究員 | 植物群集の空間分布構造と物質循環機能との関係解析 |
| 57 | 横山　悦郎 | 学習院大学計算機センター | 教授 | 氷結晶表面上におけるシングルステップの高分解光学その場観察像の画像解析 |
| 58 | 宮本　　淳 | 高等教育機能開発総合センター | 特定専門職員 | X 線ラウエ法による氷結晶組成解析 |
| 59 | 谷本　陽一 | 大学院地球環境科学研究院 | 准教授 | 低気圧の発達・維持過程における水温前線の影響 |
| 60 | 波多野隆介 | 大学院農学研究員 | 教授 | 自動開閉チャンバーによる土壌有機物分解の計測 |
| 61 | 南谷　哲宏 | 大学院理学研究院 | 助教 | ASTE 望遠鏡搭載用ミリ波・サブミリ波帯多色連続波カメラ光学系の開発 |
| 62 | 三村真紀子 | 九州大学理学研究院 | 特任助教 | ミヤコグサの初期生長に対する集団履歴と生育温度の影響 |
| 63 | 後藤　　晋 | 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林 | 准教授 | 北方針葉樹における環境適応の実態と遺伝的メカニズムの解明 |
| 64 | 皆川　　純 | 自然科学研究機構 基礎生物学研究所 | 教授 | 微細藻類光合成器官の光適応機構の研究 |
| 65 | 伊藤　正一 | 大学院理学研究院 | 助教 | 次期惑星探査リターンサンプル機搭載のサンプルコンテナ真空シール性向上の開発 |
| 66 | 重光　雅仁 | 大学院地球環境科学研究院 | 博士研究員 | オホーツク海における溶存および粒子状物質の化学的特徴に関する研究 |
| 67 | 関　　宰 | 低温科学研究所 | 准教授 | アジアの湖沼堆積物のバイオマーカー組成の解析 |
| 68 | 長尾　二郎 | 産業技術総合研究所メタンハイドレート研究センター | 生産技術開発チーム研究チーム長 | ガスハイドレート分解挙動のラマン分光 |

# 萌芽研究課題成果

## １．ドームふじコアを用いた新しい古環境復元法

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

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

| | |
|---|---|
| 研究目的 | 低温研が旗手となり、極地研究所を中心とする日本の氷床コア研究機関との連携（アイスコアコンソーシアム）を推進していく。具体的にはアイスコアコンソーシアムから研究者を選抜し、低温研が主体となって成果創出を主目的とする共同研究チームを立ち上げ・維持し、研究成果の創出（論文化）をめざす。<br>共同研究メンバーの氷コアの輸送・保管・解析補助などの運用費、低温研のアイスコア解析システムの利用費、連携機関からの要請に応じて必要となる消耗品を本予算で賄う。また、共同研究メンバーの間で十分な議論するために、今年度中に低温研で集会を行う。 |
| 研究内容・成果 | アイスコアコンソーシアムから研究者を選抜し、低温研が主体となって成果創出を主目的とする共同研究チーム（約 10 名）を立ち上げた。2010 年 7 月に共同研究メンバーが低温研で研究集会を行い、低温研が主導できるアイスコアの化学分野において、アイスコアコンソーシアムを代表する 3 つの論文を共同研究メンバーで作成することを確認した。これらの 3 つの論文は近年掘削されたドームふじコア過去 72 万年間の安定同位体、イオン濃度、固体微粒子濃度を初めて公表する論文となる。準備に時間が必要であることから、本萌芽研究課題期間中の 2011 年秋を締め切りとして投稿することを議決した。現在、共同研究メンバーで執筆作業が進められている。<br>7 月の研究集会では、上記 3 つの論文化以外の研究進捗についても話し合われた。ハロゲンイオンを用いた新しい氷期間氷期環境プロキシー変動、ラマン分光器を用いた氷コア深部における硫酸塩の固体から液体への相変化に関する研究、アイスコアの酸性度や電気伝導度の過去 72 万年間の変遷、氷期間氷期サイクルにおける硫酸エアロゾル組成の変遷など様々な研究の進捗状況の報告があった。<br>また、上記 3 つの論文を投稿した後の研究推進計画について共通認識を得た。特に取り組む項目として、ドームコアの 2400m 以浅の分析方針の確定、本共同研究メンバーを拡大しより多角的に議論すること、連続コア融解装置（CFA）の開発や新しいコア分析技術の改良、ドームコア 3000m 以深の氷床-基盤相互作用の解明などが挙げられた。 |

| | |
|---|---|
| | あわせて、共同研究メンバーから低温研関係者が関与した 2 本の個別の論文を投稿するにあたり、本予算において英文校閲などの費用を賄った。一つは最終氷期から現在にかけての氷コアに含まれる塩微粒子組成に関する論文であり、他方は南極ドームふじ地域の表面雪に含まれる水溶性エアロゾルに関する論文である。これらの 2 本の論文は 2010 年度中に投稿される予定である。<br>アイスコアコンソーシアムから低温研に対して氷コアの輸送・保管の依頼があり、これらの運用費を本予算で賄った。 |

## 2．東アジア縁辺海統合観測航海による対馬暖流系の流動・物質輸送過程の解明

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

| 研究分担者／氏名／所属／職名 | | | |
|---|---|---|---|
| | 氏　　名 | 所　　属 | 職　　名 |
| 1 | 千手　智晴 | 九州大学応用力学研究所 | 准教授 |
| 2 | 森本　昭彦 | 名古屋大学地球水循環研究センター | 准教授 |
| 3 | 工藤　　勲 | 北海道大学大学院地球環境科学研究院 | 准教授 |
| 4 | 江淵　直人 | 北海道大学低温科学研究所 | 教　授 |

| | |
|---|---|
| 研究目的 | 東シナ海・日本海・オホーツク海からなる東アジア縁辺海には，対馬暖流系と呼ばれる北上暖流水が継続して存在し，黒潮起源および大陸起源の様々な物質を日本沿岸に輸送する水・熱・物質輸送システムを形成している．本研究の目的は，東アジア縁辺海をつなぐ対馬暖流系流域において北海道大学水産学部附属練習船「おしょろ丸」を用いた過去に例のない規模の統合観測航海を行い，起源の異なる水塊の広域分布をスナップショットとして明らかにするとともに，流動および物質輸送過程を解明することにある．本年度は乗船研究者間で意見交換を行い、具体的な観測計画の立案を行った． |
| 研究内容・成果 | 本萌芽研究の呼びかけに賛同し、観測計画の立案に関して議論して頂いた研究者は研究分担者を含め、北大、名大、九大、金沢大、福井県立大、環境研所属の合計 19 名にもなった。各研究者の研究分野は海洋物理、大気物理、海洋化学、海洋生物、水産海洋からなり、調査手法も多岐にわたる。そこで、最初は電子メールを使って、個々の研究者の要望を募り、全要望を網羅した調査地点図を作成した。この時点で、おしょろ丸士官の協力を仰ぎ、調査地点を整理し、観測可能なたたき台を作成し、乗船研究者の皆さんへ配布した。<br>平成 22 年 12 月 27 日、低温研研究棟 2 階の講義室に、乗船研究者及びおしょろ丸士官に集まって頂き、おしょろ丸観測航海の最終的な航海計画と観測準備を行った。はじめに、磯田から各研究者の紹介と前もって配布した調査地点の概要について説明を行った。続いて、お互いの研究目的と調査内容を把握してもらうために、各研究グループの代表者から、具体的な調査項目等を紹介して頂いた。調査内容の変更や研究者間の重複調査項目があったことから、研究者交代のための寄港地、調査地点の変更及び CTD キャスト回数などを決定した。<br>決定した調査内容の概要は下記の通りである。おしょろ丸は平成 23 年 6 月 8 日に函館を出港した後、津軽海峡の集中観測を実施し、北海道西岸沖を北上して宗谷海峡の集 |

| | |
|---|---|
| | 中観測後、オホーツク海に入り宗谷暖流の海洋構造を調査する。再び、日本海へ戻り、南下しながら 2 つの岸沖観測線で北部対馬暖流の海洋構造を捉え、秋田港へ入港して Leg-1 が終了。Leg-2 は秋田-福岡間に 5 つの岸沖観測を設定し、対馬海峡から津軽海峡に至る対馬暖流の蛇行する、または 3 分岐する水塊の水平鉛直構造を捉える。このとき、韓国研究者(韓国水産振興院)の協力を仰ぎ、同時期の韓国領海内の海洋調査(対馬暖流の分枝流である東韓海流調査)を実施してもらう。なお、現段階ではまだ日本-韓国間の共同研究に至っていないが、それをめざした最初の航海となる(個人的な共同研究は実施される予定)。Leg-3 は福岡-那覇間に 2 つの観測線を設け、東シナ海から黒潮を横切る水塊、すなわち、対馬暖流源流域の水塊構造を調査する。那覇への入港日は 7 月 6 日とし、全航海日程は 29 日となる。 |

## ３．氷の物理と化学研究の新展開

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

| 研究分担者／氏名／所属／職名 | | | |
|---|---|---|---|
| | 氏　　名 | 所　　属 | 職　　名 |
| 1 | 荒川　雅彦 | 神戸大学大学院理学研究科 | 教　授 |
| 2 | 津田　　栄 | 産業技術総合研究所 | 研究グループ長 |
| 3 | 灘　　浩樹 | 産業技術総合研究所 | 主任研究員 |
| 4 | 堀　　彰 | 北見工業大学土木開発工学科 | 准教授 |
| 5 | 小川　直久 | 北海道工業大学創生工学部 | 教　授 |
| 6 | 本堂　武夫 | 北海道大学 | 理事・副学長 |
| 7 | 能田　　淳 | 酪農学園大学獣医学部 | 准教授 |
| 8 | 古川　義純 | 北海道大学低温科学研究所 | 教　授 |
| 9 | 佐﨑　　元 | 北海道大学低温科学研究所 | 准教授 |
| 10 | 渡部　直樹 | 北海道大学低温科学研究所 | 教　授 |
| 11 | 飯塚　芳徳 | 北海道大学低温科学研究所 | 助　教 |

| | |
|---|---|
| 研究目的 | 氷は地球や惑星系の寒冷環境における様々な自然現象と関連した極めて重要な物質であり、その物理・化学的特性の研究は、これらのしくみを理解するうえで大きな鍵となる。また氷は、寒冷圏における生物科学や大気化学等の分野でも重要性を増している。さらに氷表面・界面での物理・化学反応は、クラスレート・ハイドレートやオゾン破壊反応やエアロゾルなどの環境問題とも密接に関連している。このように氷に関する諸問題はそれぞれの専門分野で議論され、根底にある科学的な共通理解が不足しているのが現状である。本提案課題は、氷に関する研究を科学的・総合的な議論を行うことが可能な、研究者コミュニティを構築することを目指す。 |

| | |
|---|---|
| 研究内容・成果 | 平成 22 年度は、9 月 5 日～10 日に、氷の物理と化学に関するすべての研究分野を網羅する唯一の国際会議である International Conference on Physics and Chemistry of Ice（PCI-2010）が、古川義純低温科学研究所教授を Organizer として北海道大学で開催された。会議には 23 カ国から約 200 余名の研究者が参加し、約 180 件の研究発表がなされた（Plenary lecture：4 件，口頭発表：94 件，ポスター発表：83 件）。参加者は日本から約半数、ヨーロッパ諸国、アメリカ、カナダ、アジア諸国などから約半数の参加者があり、所属も大学、国立研究所、企業など産学官の各方面からの参加があった。5 日間で以下に示すような 12 のセッションが行なわれ、口頭発表、ポスター発表ともに活発な議論が行われた。これらのセッションは、古典的な分野から分野横断的な新領域まで幅広く網羅されており、各分野におけるもっともホットな話題が議論された。<br>Applied Physics of Ice and Snow<br>Bulk Properties of Ice<br>Chemical & Physical Processes on Ice<br>Clathrate Hydrate<br>Computer Simulations of Ice<br>Ice & Biology<br>Ice Core & Microstructure of Snow<br>Ice in Space & the Atmosphere<br>Phase Transition of Ice<br>Surface Properties of Ice<br>Stable & Metastable Phases of Ice<br>この会議を機に、国内研究者同志も様々な科学的・総合的議論を行うことができ、これまで培われてきた研究者コミュニティをより強固なものにできた。また各方面で新しい、有機的なつながりが生まれ、様々な共同研究が計画され、始動を始めた。<br>なお最終日は午前中でセッションが終了し、午後から北大博物館と北大低温科学研究所の見学ツアーが行われ、約 30 名の参加者が参加した。 |
| 成果となる論文・学会発表等 | ・雪氷物性分科会，氷の物理化学に関する国際会議（PCI 2010）参加報告，雪氷，72(6)，391-396，2010. |

## 4．淡水環境での微生物による鉄還元メタン酸化の実証

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

| 研究分担者／氏名／所属／職名 | | | |
|---|---|---|---|
| | 氏　　名 | 所　　属 | 職　　名 |
| 1 | 岩田　智也 | 山梨大学大学院医学工学総合研究部 | 准教授 |

| | |
|---|---|
| 研究目的 | メタンは、微生物の活動によって酸化・消費される。無酸素条件下においては、硝酸イオンまたは硫酸イオンの還元を伴うメタン酸化が起こることが知られている。近年、これらに加えて鉄およびマンガンを利用したメタン酸化が可能であることが示された。海洋堆積物を用いたこの実験系には多種多様な微生物が含まれており、メタン酸化を担う微生物を特定するには至っていない。また淡水環境では、鉄還元の相対的な重要性が、海洋環境と比較してより高い可能性が考えられる。本研究課題では、淡水環境で鉄還元メタン酸化が起きるか検証することを目的とする。併せて、この反応を担う微生物を推定することも目的とする。 |

| | |
|---|---|
| 研究内容・成果 | 淡水湖沼の堆積物を接種源とし、メタンと酸化鉄の存在下で確立した集積培養系を解析の対象とした。使用した培地は炭酸塩で緩衝した完全合成培地であり、ごく微量のビタミン類以外には溶存有機物を含まないものである。高濃度のメタン存在下での微量なメタン酸化を検出するため、安定同位体を利用した解析のための条件検討を行った。最終的に、$^{13}C$ 標識メタンを加えて培養し、メタン酸化の結果生じる $^{13}CO_2$ を検出する方法を採用した。標識メタン存在下で一定期間培養した後、鉄還元の進行が確認された段階で全炭酸の安定同位体比を測定した。その結果、培養の前後で無機炭酸の安定同位体比に明確な違いは認められなかった。このことから、当初想定していたメタンから二酸化炭素への酸化は起きていないことが考えられた。メタン酸化以外の反応によって鉄が還元される機構について検討したところ、培地に硫黄源として加えたチオ硫酸が不均化反応を受け、これによって生じた硫化水素が化学的に鉄を還元していることが明らかとなった。しかしながら、同じく不均化反応によって生じる硫酸イオンの増加量は、還元された鉄の量とバランスが取れておらず、これ以外にも想定していない反応が起きていることが考えられた。集積培養系内の微生物群集構造を明らかにするため、16S rRNA 遺伝子を対象としたクローニング解析を実施した。80 クローンの配列を決定し、系統解析を行った結果、Deltaproteobacteria に属す特定の微生物が優占していることが明らかとなった。この微生物は既知の微生物と少なくとも属レベルで異なっており、また系統的な位置関係からその機能を推定することもできなかった。その他に検出された微生物の多くは既知の微生物と近縁であり、硫黄還元、硫酸還元、鉄還元などを行っているものと推測された。また、チオ硫酸の不均化反応を行うことが知られている微生物は検出されなかった。培養系内でメタンが炭素源として用いられていない場合、培養系内で利用可能な有機物は不均化反応を行う微生物による独立栄養的な増殖によって得られることとなる。機能が推定できていない優占種が不均化反応、あるいはこれとは異なる未知の反応を担っている可能性が高く、現在この微生物の分離に向けた試みを進めている。 |

## ５．イオン誘起による微粒子核生成機構の解明：分子過程からのアプローチ

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

| 研究分担者／氏名／所属／職名 | | | |
|---|---|---|---|
| | 氏　　名 | 所　　属 | 職　　名 |
| 1 | 小島　隆夫 | 理化学研究所　基幹研究所 | 専任研究員 |
| 2 | 渡部　直樹 | 北海道大学低温科学研究所 | 教　授 |
| 3 | 日高　　宏 | 北海道大学低温科学研究所 | 助　教 |

| | |
|---|---|
| 研究目的 | エアロゾルや星間塵などの微粒子の核となるクラスターイオンの生成過程を分子科学的手法で明らかにし、イオン種やクラスターイオンの構造が微粒子の成長へ及ぼす影響を定量的に調べることが、本研究の目的である。イオンの静電的引力によるクラスターイオンの生成は重要な微粒子核生成過程であると考えられている。これはイオン誘起微粒子核生成と呼ばれ、地球惑星科学での諸現象（大気エアロゾルや星間塵の生成など）に深く関わる重要な研究テーマである。しかし、出発点であるイオン誘起微粒子核生成の物理・化学素過程の詳細は理解されていない。この点から、イオン誘起微粒子核生成の果たす役割を理解するための実験研究を行う。 |

| | |
|---|---|
| 研究内容・成果 | 従来のイオン誘起微粒子核生成の実験では、第一段階のイオン生成とクラスターイオンの生成反応の領域が分離されていないものがほとんどであり、その領域で生成したクラスターイオンの分析のみが行われてきた。そのため、反応経路、電荷や構造が及ぼす影響など、素過程の定量的な理解は得られていない。<br>初期の反応経路を限定することを目的とし、微粒子核生成を誘起するイオン（種イオン）を生成・質量選別する部分と、クラスターイオンの生成反応領域と分離し、種イオンを反応領域へ選別導入する装置を開発した。反応領域には、イオン移動管を用い、ガス中を静電場によりイオンをドリフトさせてクラスターイオンを生成・成長させる。そして反応部から引き出したクラスターイオンの生成量を結合分子数ごとに測定する。<br>本年度は、大気中に存在しうる簡単な正イオンを種イオンにして生成される水クラスターイオンの測定を目的として、主に下記の装置開発を行った。<br>・ 十分な量の種イオンを得るために、種イオンの生成・質量分離装置の改良を行った。その結果、種イオン総量が約 10 倍増加し、実験を短時間で行えるようになった。新しく製作したイオン生成部のイオン源の概略図と写真を図 1-a と b に示す。<br>・ クラスターイオン生成部である移動管内の温度や電場の均一性を改善するために、移動管部品の改良を行い、またイオン移動管の温度調節機構の製作を行った。この研究で用いる温度範囲での温度調整が問題なく可能となった。<br>これらの装置開発の進行にともない、主に下記の予備実験を行った。<br>・ 移動管にヘリウムガスを満たし、その中でのアルゴンイオンの移動速度を測定した。イオンの移動速度は、移動管内の物理条件を敏感に反映し、移動管の性能チェックに適する。移動管内にイオンをパルス的に通過させるシャッターを 2 カ所設けており、それにより移動時間分布を測ることで、移動速度が求められる。移動時間分布の例は、図 2 に示す通りである。測定の結果、既知の実験値をほぼ再現しており、移動管は十分な性能を持つことを確認した。<br>・ 移動管を不飽和の水蒸気ガス、またはヘリウムと不飽和の水蒸気の混合ガスで満たし、水分子よりもイオン化エネルギーの大きい数種類のイオンを種イオンとし、水クラスターイオン生成の予備実験を行った。いずれも、$H_3O^+$イオンに水分子が結合した水クラスターが測定された。これから、種イオンへの電子の移動で水分子の正イオンが生成し、このイオンと水分子の反応で $H_3O^+$イオンが生成した後に水分子が結合していくと考えられる。生成された水クラスターイオンの質量分布の例を図 3 に示す。<br>以上の予備実験の結果をふまえ、さらに装置の改良を行い、今後イオンが誘起するエアロゾル形成の初期過程の解明やクラスターイオンの自由エネルギー測定を目指す。 |
| 成果となる論文・学会発表等 | 中井陽一、日高宏、渡部直樹、小島隆夫　日本物理学会第 66 回年次大会、2011 年 3 月、概要集発表（震災のための処置） |

# プロジェクト

## １．特別教育研究経費・連携融合事業（平成１９～２３年度）

### 環オホーツク環境研究ネットワークの構築
### － 環オホーツク圏における生産環境の将来予測 －　　（研究代表者　教授　江淵　直人）

「環オホーツク地域」は、その東西にユーラシア大陸と北太平洋、南北に北極圏と温帯・亜熱帯へ続く日本列島、という特徴的な地理的配置を持ち、その十字路に位置している。環オホーツク地域の中心であるオホーツク海は、地球上で最も低緯度で結氷する海として知られている。そのため地球温暖化などの気候変動の影響が、オホーツク海の海氷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、海氷の消長は、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、海氷の変動は、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２２年度は、５年計画の４年目として、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・モンゴルの研究者を招いて、2012 年の第 2 回シンポジウムに向けた準備会合を開催した。

２．ロシア極東水文気象研究所の研究船「クロモフ号」を使用して日ロ合同海洋観測航海を実施し、５月～６月の約１ヶ月間にわたり、オホーツク海西部海域および千島列島周辺海域における海洋観測を行った。

３．ロシア極東地域の研究機関を訪問し、各研究機関所有の過去の海洋観測データを日ロ共同で解析してデータベース化する作業を行い、海洋物理パラメータの気候値を作成した。

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

５．無人気象タワーの設置・運用、水温・塩分のプロファイルを計測できるフロートの展開、人工衛星観測データの収集・解析などを行い、モニタリング体制の整備を進めた。

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

７．オホーツク海周辺のロシア各州における社会経済活動（鉱物資源・水産資源・森林資源の開発状況）の調査を進展させた（スラブ研究センター)。

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

## ２．クライオサイエンス２１

### １）アストロバイオロジー　（研究代表者　教授　渡部　直樹）

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

### ２）寒冷圏エコーオミクス　（研究代表者　准教授　笠原　康裕）

寒冷圏生態系は、気候変動や環境汚染などの影響を最も受けやすい脆弱な生態系である。低温であるために外部からのかく乱による抵抗性や復元力も弱いと考えられる。他方、生物地球学的物質循環は生態系機能の重要な一つであり、動植物と相互作用しながら、主に微生物がネットワーク的に担っている。これら微生物コミュニティーを理解するために、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（メタプロテオミクス）を導入して、微生物タンパク質の発現動態を解析する網羅的生物地球化学的機能モニタリングシステムの開発と機能コミュニティーを理解することを目的としている。環境中のタンパク質の網羅的解析を行うメタプロテオーム解析は、(1) 環境試料からのタンパク質抽出、(2) 抽出タンパク質の質量分析計導入の試料調整、(3) 解析タンパク質のデータベース検索による同定、と各段階において検討項目がある。今年度は、(i) 土壌試料からの直接タンパク質抽出法の確立を行った。質量分析解析に必要十分な純度と量を得ることができた。(ii) 質量分析計を用いたタンパク質同定には DNA 配列情報が不可欠であるが、環境試料を対象とした場合は DNA 配列情報が乏しい。DNA データバンクの配列情報を用いたタンパク質同定は検出率が非常に低い。(iii)　近年のメタゲノム解析による DNA 短鎖長のデータベースによるタンパク質検出評価を行った。検出率は約 50-70%であった。以上より、メタプロテオミクスに特化した検索エンジンの必要性がある。（博士研究員　桑野晶喜、環科院 D2　森本 一）
＜利用施設、装置等＞　プロテオーム解析室　（リニアイオントラップ型質量分析システム）

## ３．共同研究推進部プログラム

**寒冷圏非平衡科学プロジェクト　　（研究代表者　准教授　佐﨑　元）**

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

固体の水、すなわち雪や氷の結晶についてはこれまで長年にわたり膨大な研究がなされて来た。しかし、結晶を最もよく特徴づけるとともに結晶成長の大本となる「単位ステップ（0.4nm 高さ)」の挙動については、これまでに論文として報告されていない。ナノスケールでの固体表面観察に通常用いられる原子間力顕微鏡などの利用が困難であることがその原因である。そこで近年オリンパスと共同で開発したレーザー共焦点微分干渉顕微鏡をさらに高感度化させることで、氷 - 空気界面において分子レベル直接観察を試みた。その結果、氷結晶表面上の個々の「単位ステップ」をその場観察することに成功した。また、「疑似液体層」は従来一種類であると考えられてきたが、融点直下では形態の異なる二種類の疑似液体層が存在することを見出した。さらに、氷結晶表面上の格子欠陥等により歪んだ部分から疑似液体層が発生することなども明らかにしている。現在、観察がさらに困難な「水 - 氷」界面において分子レベル直接観察を可能にする新たな光学システムの開発に取り組んでいる。

# 国際共同研究

| 国　　名 | 機　　関 | 研　究　課　題 | 氏　　名 |
|---|---|---|---|
| ドイツ | Potsdam Institute for Climate Impact Research | Heinrich Event Intercomparison HEINO, within the framework of the Ice Sheet Model Intercomparison Project ISMIP. | グレーベ ラルフ |
| ドイツ | Humboldt University | Light-harvesting-like protein の機能解析 | 田中　亮一 |
| 中国 | 中国科学院・力学研究所 | 蛍光一分子観察による結晶成長に及ぼす不純物効果の解明 | 佐﨑　　元 |
| 中国 | 中国科学院・地球科学研究所 | 中国における大気エアロゾル研究 | 河村　公隆 |
| 中国 | 中国科学院・大気物理学研究所 | 華北平原・泰山における山岳大気の研究 | 河村　公隆 |
| 中国 | 華南農業大学，雲南大学，<br>中国科学院西双版納熱帯植物園 | タロイモショウジョウバエ属とサトイモ科植物との送粉共生系進化に関する包括的研究 | 戸田　正憲 |
| 中国 | 中国科学院　長春農業地理生態学研究所、中国科学院　瀋陽応用生態学研究所、黒竜江省社会科学院　北東アジア研究所 | アムール川流域の土地利用変化と溶存鉄流出の定量化 | 白岩　孝行 |
| 香港 | 香港理工大学・都市工学部 | 香港における大気エアロゾルの研究 | 河村　公隆 |
| 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 |
| スイス | スイス連邦工科大学 | 末端氷河湖形成による氷河変動への影響 | 杉山　　慎 |
| アルゼンチン | アルゼンチン南極研究所 | パタゴニア、ペリート・モレノ氷河における短期流動変化 | 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 | 曽根　敏雄 |
| アメリカ | アラスカ大学 | 北極チャクチ海沿岸ポリニヤにおける係留観測 | 大島 慶一郎<br>深町　　康 |
| 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 |
| オーストラリア | 豪州科学・工業研究機構(CSIRO) | 南極沿岸海洋の塩分変化に関する研究 | 青木　　茂 |
| 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 |
| 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 | アルバータ大学 | 合成開口レーダーを用いた季節海氷域の氷厚分布アルゴリズムの開発 | 豊田　威信 |
| ロシア | 極東水文気象研究所 | オホーツク海のデータ解析 | 三寺　史夫 |
| ロシア | 極東水文気象研究所 | 環オホーツク環境研究ネットワークの構築 | 江淵　直人 |
| ロシア | ロシア科学アカデミー極東支部火山地震研 | 山岳アイスコアを利用した古環境復元 | 的場　澄人 |
| ロシア | 極東水文気象学研究所 | 海氷融解期における西部オホーツク海の観測研究 | 西岡　　純 |
| ロシア | ロシア科学アカデミー極東支部太平洋地理学研究所、ロシア科学アカデミー極東支部　水・生態学研究所 | アムール川流域の土地利用変化と溶存鉄流出の定量化 | 白岩　孝行 |
| デンマーク | Center of Excellence for Ice and Climate(CIC), University of Copenhagen | Ice flow modelling of the Greenland ice sheet. | グレーベ ラルフ |
| フィンランド | CSC-IT Center for Science, Espoo | Full-Stokes flow modelling of ice sheets and glaciers. | グレーベ ラルフ |
| フィンランド | ヘルシンキ大学・フィンランド環境センター | オホーツク海とバルト海の海氷気候 | 白澤　邦男 |
| スウェーデン | Bert Bolin Center for Climate Research, Stockholm University | Assessing the timing, extent and volume of Tibetan Plateau ice during the last 130,000 years by numerical simulations. | グレーベ ラルフ |
| スウェーデン | ストックホルム大学 | NEEM コアを用いた過去のエアロゾル組成変動に関する共同研究 | 飯塚　芳徳 |
| オーストラリア | タスマニア大学 | 南大洋インド洋セクターにおける南極底層水の赤道向き流量の係留観測 | 深町　　康 |
| アメリカ | ホノルル、ハワイ大学 | 環オホーツク圏領域結合モデルの開発 | 三寺　史夫 |
| モンゴル | 水文気象研究所 | アムール川流域の土地利用変化と溶存鉄流出の定量化 | 白岩　孝行 |
| 中国 | 蘭州大学 | 湖沼堆積物のバイオマーカーマッピング | 関　　宰 |
| 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 |
| アメリカ | NASA Goddard Space Flight Center | アストロバイオロジー | 渡部　直樹 |
| ドイツ | Institute of Mechanics, Dortmund University of Technology | Flow-induced anisotropy of polar ice. | グレーベ ラルフ |
| ノルウェー | Department of Geosciences, University of Oslo | Numerical simulation of the Austfonna ice cap, Svalbard, with emphasis on the marine ice margin and surge dynamics. | グレーベ ラルフ |

# Ⅴ．研究概要

## 共同研究推進部

**JOINT RESEARCH DIVISION**

### 教員：FACULTY MEMBERS

**教　授：PROFESSORS**

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

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

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

**准教授：ASSOCIATE PROFESSORS**

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

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

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

**講　師：LECTURER**

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

**助　教：ASSISTANT PROFESSOR**

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

### 研究概要：OUTLINE of RESEARCH

共同研究推進部は、2008 年 10 月 1 日に設置された。研究分野全体の活性化を図るコミュニティ・センターとしての機能を充実させるために、「プログラム」、「共同研究」及び「技術部」の諸機能を包括的に統合する。「プログラム」は、専任教員のリーダーシップのもとに、３つの研究部門および環オホーツク観測研究センターの全面的な支援により遂行される。現在、６つのプログラムが行われている：環オホーツク圏（大島 慶一郎）、氷床コア解析（飯塚 芳徳）、アストロバイオロジー（渡部 直樹）、寒冷圏エコ・オミクス（笠原 康裕）、寒冷圏非平衡科学（佐﨑 元）、国際南極大学（青木 茂、杉山 慎）。

極域科学及び低温科学の一層の展開を図るため、スウェーデン・ストックホルム大学理学部と部局間交流協定を締結した（2010 年 9 月 20 日）。

各プログラムは概ね良好な進展を見せている。特記すべき点としては、佐﨑　准教授による氷結晶表面上での水分子単位ステップ運動の直接観察の成功は、米国科学アカデミー紀要（PNAS）に掲載され、雪結晶の生成のみならずエアロゾルやオゾンホールなどの環境破壊、さらには地球温暖化などの機構解明に役立つものと期待される。飯塚助教は、ストックホルム大学との国際共同研究を加速させており、南極および北極の氷床コアの比較解析により詳細な古環境復元が期待される。笠原准教授は、リニアイオントラップ型質量分析システムを確立し、タンパク質情報から生態機能を解明するツールの開発を行っており、今後、共同利用・共同研究拠点としてのコミュニティーサービスが期待される。国際南極大学プログラムでは、ブレーメン大学との大学間連携協定に基づき、南極学特別講義 II の一部を William Hagen 教授（生物学・化学部）に担当していただくことにより、より国際的なプログラムに発展している。

The Joint Research Division was set up on October 1, 2008. To enhance the function as the community center that attempts the activation of the entire research field, various functions of "Program", "Joint Research and Collaboration", and "Technical Services Section" are inclusively integrated. "Program" is accomplished in full-time faculty members' lead with complete support of three research sections and the Pan-Okhotsk Research Center.  Six programs are done currently: "Pan-Okhotsk system" by K. Ohshima, "Ice core Analysis" by Y. Iizuka, "Asrtrobiology" by Naoki Watanabe, "Cryosphere Eco-omics" by Y. Kasahara, "Cryosphere Non-equilibrium Science" G. Sazaki, and "International Antarctic Institute Program" by S. Aoki and S. Sugiyama.

## 研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

**低温条件下での硫酸還元菌による石油系炭化水素分解**　　非常勤研究員　東岡由里子、助教　小島久弥、教授　福井学

Biodegradation of petroleum hydrocarbons by sulfate-reducing bacteria under low temperature condition: Y. Higashioka, H. Kojima, M. Fukui

難分解性石油系炭化水素の一つである *p*-キシレンを唯一のエネルギー源とする硫酸還元集積培養系を、低温および中温条件下で確立した。培養系内の微生物群集構造の解析の結果、培養温度によって炭化水素分解に関与する硫酸還元菌の系統が異なることが示された。

**高山湖沼における浮遊性細菌の群集形成に影響を及ぼす要因**　　特別研究員　平尾聡秀、院生　藤井正典、助教　小島久弥、教授　福井学

Factors affecting community assembly of planktonic bacteria in high mountain lakes: T. Hirano, M. Fujii, H. Kojima, M. Fukui

高山湖沼の表層水において、炭素循環にかかわる Bataproteobacteria の群集形成に影響を及ぼす要因を明らかにした。中立モデルと系統モデルに基づく解析の結果、湖沼の pH が群集の多様性の変動を引き起こすのに対して、湖沼の生産性が群集の系統構造を決定することが示された。

**係留系による、未知の南極底層水と海氷生産量・厚さの直接観測**　　教授　大島慶一郎、准教授　深町康、准教授　青木茂、技術職員　小野数也、博士研究員　清水大輔

Direct observations of unknown Antarctic Bottom Water and sea ice production / thickness by mooring system: K. I. Ohshima, Y. Fukamachi, D. Simizu, S. Aoki

当研究グループの海氷生産量マッピングから、南大洋で第 2 の海氷生産域であることが示されたケープダンレー沖において、係留系データから、ここが未知の南極底層水生成域であることを明らかにした。南極底層水の厚さは冬季に厚くなり 300m以上になることや海底峡谷では底層水の流出が 4 日周期で生ずることなども明らかにした。さらに、第 51 次南極地域観測隊によりケープダンレーポリニヤ内に設置した係留系を第 52 次隊で回収に成功した。南極沿岸ポリニヤでははじめて、高精度で海氷・海洋を同時計測したデータセットになっている。これらは海氷厚さ・生産量の衛星アルゴリズム開発にも利用される予定である。

**海氷域での海氷生産量及び熱塩フラックスのグローバルマッピング**　　教授　大島 慶一郎、博士研究員　岩本勉之

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

極域海洋は、多量の海氷生産に伴う高密度水生成によって、海洋の熱塩（密度）循環や物質循環を駆動する海域であり、大気と海洋中深層との熱・物質交換が行われている海域である。 本研究では、衛星マイクロ波放射計により薄氷域を検知し海氷厚を見積るアルゴリズムを開発し、熱収支計算を行うことで海面熱フラックス及び海氷生産量を見積もる。本年度は、北極海を中心として解析を行い、またより高分解能の衛星データ(AMSR)を用いることで、より高精度のマッピングを行った。本マッピングは、今までよくわかっていなかった、海洋及び大気モデルの海氷域での熱塩フラックス条件を与えるデータセットにもなっている。

**オホーツク海の海氷生産量と中層水の経年変動に関する研究**　　教授　大島慶一郎、博士研究員　中野渡拓也、院生　柏瀬陽彦

Interannual variation of and sea ice production and intermediate water in the Okhotsk Sea: K. I. Ohshima, T. Nakanowatari

北太平洋のオーバーターニングの源はオホーツク海での重い水の沈みこみが源になっている。北西陸棚ポリニヤでの高い海氷生産が重い水を作っている。衛星マイクロ波放射計データと大気客観解析データを組み合わせて解析し、ポリニヤでの海氷生産量の経年変動を過去 30－40 年にわたって推定した。それらによると、海氷生産量は有意な負のトレンドをもっており、10 年スケールでの変動も合わせて、海氷生産量が小さくなると中層水が昇温し重い水の沈み込みが弱まることが示唆された。近年の北太平洋のオーバーターニングの弱化は、オホーツク海の風上の温暖化による海氷生産量の減少によることを提示した。

**南極底層水の形成と流動に関する数値モデル研究**　　教授　大島慶一郎、准教授　深町康、院生　中山佳洋

Numerical model study of formation and variability of the Antarctic Bottom Water: K. I. Ohshima, Y. Fukamachi

新しく開発された高速非静力学モデルによって、ケープダンレー沖での南極底層水形成を再現し、その形成過程や流動過程をモデルから明らかにした。現実的な設定で高海氷生成により南極底層水が形成されるまでの過程を初めてモデルで再現した研究である。このシミュレーションにより、観測ではごく断片的にしか捉えられない南極底層水形成の全容を推定することが可能となった。観測された周期的な底層水の流出を再現することに成功し、その力学機構をはじめて提示した研究でもある。

**イオン誘起微粒子生成素過程：分子化学的アプローチ**　　理研専任研究員　中井陽一、助教　日高宏、理研先任研究員　小島隆夫、教授　渡部直樹

A study on ion-induced nucleation: Approach from ion-molecule dynamics: Y. Nakai, H. Hidaka, T. M. Kojima, N. Watanabe

地球惑星大気や宇宙空間に存在するエアロゾルや微粒子の生成・成長には、イオン−分子反応による核生成が非常に重要である。しかし、その全容は明らかになっていない。当プロジェクトは、原子・分子科学的な実験手法を用い、原子分子数個からなるイオンクラスター（微粒子核）の生成素過程を定量的に明らかにすることを目指す。理化学研究所のグループと共同で、新しいタイプの入射イオン質量選別型移動管装置を立ち上げ、水イオンクラスター生成に関する予備実験を行った。得られた結果は、従来の実験手法を用いた他の結果とよく一致し、立ち上げた新装置の信頼性を確認した。

**$CO_2$ 分子を含むアモルファス混合氷における $H_2O$, $CO_2$ 分子の光解離・脱離メカニズム**　　京大工 M2　衣川高志、京大工助教　藪下彰啓、京大工名誉教授　川崎昌博、助教　羽馬哲也、教授　渡部直樹

Photodissociation and photodesorption mechanisms of $H_2O$ and $CO_2$ molecules from $CO_2$-mixed amorphous solid water: T. Kinugawa, A.Yabushita, M. Kawasaki, T. Hama, N. Watanabe

京都大学のグループとの共同研究。$CO_2$ 分子を含む低温アモルファス混合氷の光分解に伴って脱離してくる一酸化炭素分子、酸素原子、OH ラジカルを、共鳴多光子イオン化法で測定し、その脱離メカニズムを明らかにした。その結果、$H_2O$ は $CO_2$ よりも 100K 以上蒸発温度が高いにもかかわらず、光解離断面積が大きいことから、$CO_2$ よりも先に混合氷から脱離していき、最終的にはより揮発性の高い $CO_2$ リッチなアモルファス氷が生成することが分かった。この結果は宇宙空間の氷星間塵の組成や構造の決定に、光という温度以外の効果が重要であることを示唆している。

**水素原子のアモルファス氷表面拡散とその同位体効果**　　助教　羽馬哲也、教授　渡部直樹、教授　香内晃、カターニャ大学教授　ピロネロ　バレリオ

Isotope effect on the diffusion of hydrogen atom on amorphous solid water at low temperatures: T. Hama, N. Watanabe, A. Kouchi, V. Pirronello

低温アモルファス氷表面における水素原子の表面拡散速度の同位体効果を、共鳴多光子イオン化法と光誘起脱離法を組み合わせた手法で調べた。その結果、水素、重水素原子の双方の場合で、表面拡散の活性化エネルギーは２成分以上あることが確認され、同位体による定量的な違いは小さかった。この結果は、拡散がトンネル効果によるものではなく、熱的なものであることを意味する。氷星間塵上での化学進化を考えたとき、水素同位体による効果は表面拡散には現れず、衝突・反応のみに寄与することがわかった。

**東南極アデリーランドおよびジョージ５世ランド沖における南極底層水形成**　　准教授　青木茂

Antarctic Bottom Water production along the Adelie and George V Land coast, East Antarctica: S. Aoki

東経 140−149 度の南極沿岸域における海洋観測結果を豪・米研究機関と共同で解析した結果、従来知られていたアデリー海谷からの高密度陸棚水の流出に加えて、その上流域に当たるメルツシルからの流出も新しい南極底層水の形成に寄与していることが示された。同海域における顕著な海氷生産量が原因と考えられる。東南極には同様に海氷生産量の多い海域が数多くあり、この結果はそうした海域における高密度水の形成と流出の可能性を示唆するものである。

**空気−氷結晶界面での表面融解に伴う新規な疑似液体層の発見**　　准教授　佐﨑　元、博士研究員　Salvador Zepeda、技術専門職員　中坪俊一、教授　古川義純

Discovery of novel quasi-liquid layers caused by surface melting at air-ice interfaces: G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, Y. Furukawa

空気−氷界面での単位ステップを可視化できるレーザー共焦点微分干渉顕微鏡を用いて、昇温に伴う氷の表面融解過程の直接観察をさらに押し進めた。その結果、2009 年度に発見した−0.5°C 近辺で発生する薄液層状の疑似液体層の下を通過し、成長する単位ステップをも直接観察することに成功した。この結果より、薄液層状の相が、固相ではなく確かに液体層であることを証明することができた。
＜関連施設、装置等＞　レーザー共焦点微分干渉顕微鏡

**高分解光学系による水−氷結晶（融液−結晶）界面での単位ステップの直接観察**　　准教授　佐﨑　元、技術専門職員　中坪俊一、教授　古川義純

Direct visualization of elementary steps at water-ice (melt-crystal) interfaces by advanced optical microscopy: Gen Sazaki, S. Nakatsubo, Y. Furukawa

水−氷界面は、互いの屈折率がほぼ等しいため、反射率がわずか 0.007%しかない。また、融点直下の氷界面はわずかな外部擾乱により大きく変化してしまうため、走査型プローブ顕微鏡の使用が極めて困難である。そのため、水−氷界面の分子レベルの観察にはこれまで未だ誰も成功していない。我々は、レーザー共焦点微分干渉顕微鏡の性能をさらに極限まで高めること、および上下に温度勾配を有する観察チャンバーを開発することで、水−氷界面においてステップがバンチング（束化）する様子を初めて観察することに成功した。今後、さらに詳細な観察実験を行うことで、初の分子レベル観察に挑む。
＜関連施設、装置等＞　レーザー共焦点微分干渉顕微鏡

**間接タンパク質抽出法を用いた土壌メタプロテオミクス**　　准教授　笠原康裕、院生　森本一

Soil metaproteomics by indirect protein extraction method: Y. Kasahara, H. Morimoto

土壌メタプロテオミクスの問題点は、プロテオーム解析に適した高純度かつ十分なタンパク質を土壌から抽出することである。土壌より細菌細胞を分画し、それよりタンパク質を得る間接タンパク質抽出法検討した。*Pseudomonas putida* F1 株の芳香族分解に関与する発現タンパク質の変化をモデルとして、密度勾配遠心による間接タンパク質抽出法により、滅菌・未滅菌土壌から細菌の発現タンパク質変化を二次元電気泳動法で観察し、質量分析計により分解タンパク質を検出することができた。これにより、土壌環境中での細菌の芳香族分解をメタプロテオーム解析により捉えることができた。
＜関連施設、装置等＞　リニアイオントラップ型質量分析システム

**半定量的発現プロテオミクスによる芳香族分解の代謝経路解析**　　准教授　笠原康裕、院生　森本一

Metabolic pathway analysis of *Pseudomonas putida* F1 response to aromatic degradation by semi-quantitative expression proteomics: Y. Kasahara, H. Morimoto

*Pseudomonas putida* F1 株の芳香族化合物分解をモデルとして、SDS-PAGE ゲルからの全発現タンパク質を質量分析計による emPAI (exponentially modified protein abundance index)用いた半定量解析より、分解代謝経路およびバイオマーカーの特定を行った。これより各芳香族化合物の分解に関わる一連の代謝機構を明らかにした。半定量的発現プロテオーム解析法は、微生物研究において細胞内プロセスの分子機構を理解するゲノムワイド的解析に大変有効な手法である。

＜関連施設、装置等＞　リニアイオントラップ型質量分析システム

**末端氷河湖形成による氷河変動への影響**　　講師　杉山慎、院生　津滝俊、西村大輔

Impact of glacier-dammed lake formation on glacier changes: S. Sugiyama, S. Tsutaki, D. Nishimura

2007 年から 2009 年にかけて、スイス・ローヌ氷河において測定したデータを解析し、氷河湖形成が氷河変動に与える役割を明らかにした。解析結果から、氷河湖形成によって末端付近の流動速度が上昇し、著しい氷厚減少の原因となっていることが判明した。さらに、縮小した氷河末端が湖水の浮力によって持ち上がり、大規模に崩壊する過程を観測によって捉えた。また掘削孔を使った観測（底面すべり速度、底面水圧、氷の鉛直歪み、底面堆積物の厚さ）は、氷河底面が湖と氷河の相互作用に重要な役割を果たしていることを示した。本研究は、スイス連邦工科大学との共同研究である。

＜関連施設、装置等＞　GPS 装置、熱水ドリル

**パタゴニア、ペリート・モレノ氷河における短期流動変化**　　講師　杉山慎、院生　刀根賢太

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

パタゴニアを代表するカービング氷河であるペリート・モレノ氷河において、2010 年 3 月に 510m の熱水全層掘削を行い、パタゴニアにおいて初めて氷河底面水圧の測定に成功した。同時に測定した氷河流動速度を解析した結果、わずかな底面水圧変化が顕著な流動速度増加をもたらすことが明らかになった。また流動速度と表面融解量との間にも、強い相関関係が得られた。これらの結果は、カービング氷河の特異な流動特性、氷河変動と気候変動との関係を明らかにする重要な成果である。本研究は、筑波大学、広島工業大学、北見工業大学、静岡大学、アルゼンチン南極研究所、北大理学院との共同研究である。

＜関連施設、装置等＞　GPS 装置、熱水ドリル

**ヒマラヤにおける近年の氷河変動**　　講師　杉山慎、院生　刀根賢太

Glacier changes in Himalaya: S. Sugiyama, K. Tone

ネパール・ヒマラヤ、ヤラ氷河において測定した氷河流動速度と氷厚のデータを用いて、有限要素法による氷河流動モデルを構築した。この数値モデルを用いて実験を行ったところ、ヤラ氷河において底面流動が顕著な役割を果たしていることが明らかとなった。この結果は、ほとんど研究が進んでいないヒマラヤの氷河流動特性を明らかにする成果である。本研究は、名古屋大学、立山カルデラ砂防博物館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

**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**　　講師　杉山慎、准教授　青木茂、院生　福田武博

Subglacial observation at Langhovde Glacier, East Antarctica: S. Sugiyama, S. Aoki, T. Fukuda

南極沿岸における溢流氷河と海洋との相互作用を明らかにするため、東南極に位置するラングホブデ氷河において人工衛星データ解析を実施した。複数の衛星センサ（ALOS PRISM、ASTER、ICESat の可視画像や高度データ）を用いた解析から、氷河表面高度とその変化、接地線の位置と氷厚、表面流動速度などが明らかになった。これらの成果は、2011/2012 年のシーズンに予定されている現地での掘削と底面観測の実施に必要な知見をもたらすものである。本研究は、国立極地研究所、(財) リモート・センシング技術センター、産業技術総合研究所、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、アイスレーダ、熱水ドリル

**アイスコア中に含まれる微粒子の分布と構造に関する研究とその古気候復元への応用**　　助教　飯塚芳徳、学術研究員　櫻井俊光、教授　本堂武夫

Distributions and structures of micro-inclusions in ice cores, and their application for paleoenvironmental reconstruction: Y. Iizuka, T. Sakurai, T. Hondoh

南極ドームふじコアから過去 72 万年にわたる不揮発性のエアロゾル粒子を 2 万年分解能で抽出し、X 線分析装置で元素組成を分析した。温暖期と寒冷期で粒子の元素組成に特徴的な違いがみられ、温暖期では硫酸ナトリウムが、寒冷期では塩化ナトリウムと硫酸カルシウムが水溶性のエアロゾルの主成分であることが分かった。

過去 72 万年にわたる微粒子の化学形態を顕微ラマン散乱測定装置により同定した。その結果、固体の硫酸塩として存在していた硫酸エアロゾルが氷床深部では液体として存在していること、この液体化が塩酸の寄与によって生じ、硫酸塩単体として液体として存在しうる共晶点温度よりも低温で存在していることを突き止めた。過去 72 万年にわたる微粒子の分布状態を顕微鏡画像解析システムで調べた。その結果、氷床深部の微粒子は氷結晶粒界に沿うように分布しており、この結果は微粒子を用いた氷床深部の古気候情報は氷結晶粒径以上の時間分解能であれば保持されていることを示唆する。

南極だけでなく、北極における不揮発性のエアロゾル粒子の抽出の着手を始めた。スウェーデン、ストックホルム大学の Hannson 博士との共同研究のもと、ストックホルム大学に北極コアからエアロゾルを抽出する装置を設置し、運用を開始した。北極コアとして最も新しく掘削された、塩の人為的な組成変化の影響が小さい NEEM コアを用いて、過去 15 万年間のエアロゾル粒子組成の復元を試みている。

＜関連施設・装置等＞　低温実験室（顕微鏡画像解析システム）、分析棟（氷床コア解析システム、自動 X 線回折装置、顕微ラマン散乱測定装置）、SEM-EDS、イオンクロマトグラフィー

**昇華法装置を用いた南極ドームふじ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

南極ドームふじコアから過去 72 万年にわたる不揮発性のエアロゾル粒子を 2 万年分解能で抽出し、X 線分析装置で元素組成を分析した。温暖期と寒冷期で粒子の元素組成に特徴的な違いがみられ、温暖期では硫酸ナトリウムが、寒冷期では塩化ナトリウムと硫酸カルシウムが水溶性のエアロゾルの主成分であることが分かった。

同様の手法を南極ドームふじ地域の表面積雪に適用して、積雪表面で起きうる海塩の硫酸塩化について検証した。不揮発性の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。その結果、9 割以上の硫酸塩は大気中で反応が終わっていることを明らかにした。この結果は、南極ドームふじで掘削された深層コアに含まれるエアロゾル組成が過去の大気化学を反映していることを示唆する（環境科学院・楯本陽）。

＜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

# 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；海氷－海洋結合システム
**OHSHIMA, Keiichiro**/D.Sc./Physical Oceanography; Ice-Ocean Coupled System

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

**藤吉　康志**・理学博士・気象学
**FUJIYOSHI, Yasushi**/D.Sc./Cloud Science

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

### 准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

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

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

**関　　宰**・博士（地球環境科学）・有機地球化学；古気候学
**SEKI, Osamu**/Ph.D./Organic Geochemistry; Paleoclimatology

### 助　教：ASSISTANT PROFESSORS

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

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

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

**下山　　宏**・博士（理学）・境界層気象学；炭素循環
**SHIMOYAMA, Kou**/Ph.D./ Boundary-Layer Meteorology; Carbon Cycle

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

**兒玉　裕二**・博士（大気科学）・境界層気象学；雪氷気象学
**KODAMA, Yuji**/Ph.D.in Atmos.Sci./Boundary-Layer Meteorology; Glacio-Meteorology

**曽根　敏雄**・学術博士・寒冷地形学
**SONE, Toshio**/Ph.D./Geocryology

## 研究概要：OUTLINE of RESEARCH

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

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

## 研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

**南大洋インド洋セクターにおける南極底層水の赤道向き流量の係留観測**　　准教授　深町　康、青木　茂、北大名誉教授　若土　正暁

Mooring measurement of the equatorward transport of the Antarctic Bottom Water in the Indian Ocean Sector of the Southern Ocean: Y. Fukamachi, S. Aoki, M. Wakatsuchi

世界の気候に大きな影響を与える世界の海洋を巡る海洋大循環においては、南大洋からの南極底層水の流出が重要な駆動源となっている。この南極底層水の赤道向きの主要な流出経路であるインド洋セクターのケルゲレン海台の東側海域において、オーストラリアの連邦科学産業研究機構と共同で 2 年間に渡って連続観測を行い、その流量を正確に見積もることに初めて成功した。その結果この経路を通る南極底層水の流出量は、ウェッデル海からのもう一つの主要経路を通るものに匹敵し、南大洋のみならず、世界的な海洋大循環において、重要な割合を占めていることが明らかになった。

**チャクチ海沿岸ポリニヤ域における海氷の厚さの係留観測**　　准教授　深町康、教授　大島慶一郎、博士研究員　清水大輔、岩本勉之

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

北極海の沿岸域に存在するポリニヤの中では、アラスカ州北部のバロー沖の沿岸ポリニヤで海氷生産が最大級であることが、当研究グループの衛星データを用いた海氷生産量のマッピングにより示されている。この海域では、アラスカ大学などによって、様々な海氷・海洋の現場観測が実施されている。この海域において、アラスカ大学と共同で、2009 年 8 月からの 1 年間に渡って、係留系 2 系を設置し、海氷の厚さおよび漂流速度、海洋流速、水温・塩分の時系列データを取得することに成功した。また、係留系の回収時には、更に 2 系を設置し、現在も時系列データを取得中である。

**超音波ドップラー流速プロファイラーによる宗谷暖流の長期連続観測**　　准教授　深町康、教授　大島慶一郎、教授　江淵直人　技術職員　小野数也

Long-term continuous measurement of the Soya Warm Current by an acoustic Doppler current profiler: Y. Fukamachi, K.I. Ohshima, N. Ebuchi, K. Ono

宗谷海峡は、日本海からオホーツク海に流入する宗谷暖流の経路として重要であるが、ロシアとの国境、盛んな漁業活動などのために、現場観測データの取得が難しい海域である。2006 年 9 月から 2008 年 7 月にかけて、宗谷漁協、稚内水試と共同で超音波ドップラー流速プロファイラーを海底に設置することにより、宗谷海峡中央部における宗谷暖流の鉛直構造の連続観測を初めて実施した。このデータは、低温研が宗谷海峡周辺で展開している短波海洋レーダーの観測域内で取得された初めての連続観測データでもあり、この 2 種類のデータを組み合わせることにより、宗谷暖流の 1 年間の流量は 0.62-0.67 × $10^6$ $m^3$ $s^{-1}$ と見積もられた。この値は、日本海の他の海峡における過去の流入量と流出量の差よりもやや小さくなっている。
＜利用装置、施設等＞　HF レーダー表層潮流観測システム

**超音波ドップラープロファイラーと氷厚計を用いた現場観測による海氷漂流の特徴**　　准教授　深町康、教授　大島慶一郎、北大名誉教授　若土正曉

Sea-ice-drift characteristics revealed by measurement of acoustic Doppler current profiler and ice-profiling sonar: Y. Fukamachi, K.I. Ohshima, M. Wakatsuchi

オホーツク海の北海道沖において、1999 年から 2001 年の冬季に超音波ドップラープロファイラーと氷厚計の係留観測によって取得された海氷の漂流速度と厚さのデータを、沿岸域における風速のデータと比較することによって、海氷の漂流が、風速や厚さにどのように依存するかを調べた。その結果、これらの要因に対する依存性が、これまでに理論的に求められていたものと一致することを示した。海氷の厚さのデータは非常に限られているので、この結果は厚さを含めた現場観測データを用いて海氷漂流の理論を実証した初めてのものである。

**短波海洋レーダによる宗谷暖流の観測**　　教授　江淵直人、准教授　深町康、教授　大島慶一郎、准教授　白澤邦男、技術専門職員　高塚徹

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

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 7 年間の連続運用において、観測特性が大きく変化していないことを確認した。観測された流速場の時系列から、宗谷暖流の流速プロファイルの季節変動を明らかにした。過去 7 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＞　流氷海域動態観測システム（海洋レーダシステム）

**宗谷暖流の短周期変動の伝播特性に関する研究**　　教授　江淵直人

Alongshore propagation of subinertial variations in the Soya Warm Current: N. Ebuchi

宗谷海峡および紋別沖の短波海洋レーダ、沿岸潮位、海底設置超音波流速計のデータから宗谷暖流の流速・流量に 5～15 日周期の変動が存在することを明らかにした。海洋レーダ及び各種現場観測データのラグ相関解析から、この短周期変動は、約 100km/day の速度で岸に沿って南下することが明らかとなった。位相速度および流速プロファイルの形から、陸棚波の高次モードである可能性が示唆された。
＜利用施設、装置等＞　流氷海域動態観測システム（海洋レーダシステム）

**マイクロ波散乱計データを用いた AMSR 及び AMSR-E 海上風算出アルゴリズムの評価**　　教授　江淵直人

Evaluation of wind speed algorithm of AMSR and AMSR-E using scatterometer-derived wind data: N. Ebuchi

マイクロ波放射計 AMSR および AMSR-E の海上風速算出アルゴリズムの精度評価を目的として、マイクロ波散乱計データおよびブイ観測データとの比較を行った。その結果、AMSR の最新版の海上風速データは、残差の標準偏差 1.5 m/s 程度でブイ観測データおよび散乱計データと非常によく一致することが示された。旧バージョンで見られた低風速域での過小評価の傾向や不連続なトレンドなどは大幅に改善されていることが示された。また、風向と放射計の視線方向との相対方位角に依存する誤差や、散乱計の風速との残差が地理的・季節的に変化する傾向についても改善が進んでいることが示された。

**海面高度計観測データを用いたオホーツク海東部の海況変動の研究**　　教授　江淵直人

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

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

**PALSAR を用いたオホーツク海南部の海氷の氷厚分布推定に関する研究**　　助教　豊田威信

Retrieval of sea ice thickness distribution from PALSAR in the southern Sea of Okhotsk: T. Toyota

オホーツク海南部における巡視船「そうや」を用いた現場観測の一環として、ALOS/PALSAR との同期観測を行い、氷厚分布推定のアルゴリズム開発に向けて検証を行った。観測では船舶から航路に沿った氷厚を測定し、また航路に沿ってヘリコプターから海氷表面の凹凸も測定した。SAR の後方散乱係数、氷厚、表面ラフネスを比較した結果、互いに良い相関があることが見出され、アルゴリズム開発に向けて有望な結果が得られた。そこで PALSAR を用いてオホーツク海広域を対象に氷厚分布のマッピングを行い、年々変動を検証した。
＜利用施設＞　移動型電磁氷厚計測システム

**東南極海氷上の積雪の特性に関する研究**　　助教　豊田威信

Properties of sea ice and overlying snow in the northwestern Weddell Sea in winter: T. Toyota

東南極海のウィルクスランド沖で国際極年（IPY）の一環として 2007 年晩冬期に海氷観測が行われた。本研究では海氷上の積雪の特性に焦点を当てて海氷―積雪相互作用という観点から解析を行った。その結果、積雪深分布は過去のデータとほぼ一致すること、積雪最下層の高塩分は約 2 割が表面ブラインに起源をもつこと、積雪は海氷の表面凹凸をむしろ助長する役割があること、衛星から季節海氷域の氷厚分布を推定する最も良い手段は海氷表面の凹凸、すなわち L-band SAR と考えられることなどが見出された。
＜利用施設＞　安定同位体比質量分析装置

**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、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、海風前線の構造と出現特性、雲底における特異構造とヒートバーストの形成過程について明らかにした。また、長崎県池島における観測により、海上風の時間・空間変動特性について明らかにした（地球環境科学研究科 山下和也、藤原忠誠)。また、水蒸気同位体レーザーを用い、陸上における水蒸気中の酸素・水素安定同位体の時間変動特性について調べた（地球環境科学研究科　スモヌゥ・ルックマン・アヤニー)。
＜利用施設、装置等＞　ドップラーライダー

**雲を成因とする様々な現象に関する研究**　　教授　藤吉康志、助教　川島正行

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

ドップラーレーダーによる冬季オホーツク海上の流氷と降雪雲のリアルタイムモニタリングシステムを構築した。このシステムにより観測されたオホーツク海沿岸に発生する渦状降雪雲の構造と成因や、複雑地形の風下に形成される風速 40m/s を超える強風域の検出や気流構造が、オホーツク海上の筋状降雪雲の発生に及ぼす効果について明らかにした（地球環境科学研究科、向笠康二郎、伊藤諒)。また、レーダで直接観測される海氷の移動と面相関法から、海氷の移動を高精度で求める手法を開発した（地球環境科学研究科、大角光司)。三次元雲解像モデルを用いた理想化数値実験により、水平シア不安定に起因した寒冷前線降雨帯の降水コア形成の環境場依存性について明らかにした。

さらに、地上での降雪粒子観測を基に、衛星搭載レーダから降雪強度の推定を行うアルゴリズムの検証と改良と精度向上を目的として、ⅰ）レーダを用いた新降雪深の推定（理学部地球科学科、林　郁斗)、ⅱ）積雪深計と電子天秤の同時観測による新雪密度の測定（地球環境科学研究科、坪倉光祐）を行った。
＜利用施設、装置等＞　ドップラーレーダー、２次元ビデオディスドロメーター

**インド・チェナイの大気中に検出した高濃度のテレフタル酸**　　教授　河村公隆、博士研究員　Chandra Mouli Pavuluri

Need for better understanding of plastic waste burning as inferred from high abundance of terephthalic acid in South Asian aerosols: K. Kawamura and C. M. Pavuluri

南インドの大都市チェナイで採取した大気エアロゾル中に、高い濃度(7-168 ng $m^{-3}$)のテレフタル酸(t-Ph)を検出した。t-Ph はペット（PET）ボトルなどプラスチックの主成分でありプラスチックを燃やすことによって大量に放出される。先進国ではプラスチックの回収・リサイクルは一般的であるが、インドでは生ゴミといっしょにダンプサイトに捨てられる。ゴミ捨て場では、水たまりにマラリアを媒介する蚊が発生し、悪臭の原因になるなど、ゴミ問題が深刻である。住民はしばしばゴミを燃やすことで問題を解決しようとする。しかし、不完全燃焼によりプラスチックからモノマーである t-Ph が生成する。これがチェナイにおける高い濃度の t-Ph の原因である。

**北極大気中における水溶性有機酸とジカルボニルの二次的生成：春季の光化学的エイジング**　　教授　河村公隆

Secondary formation of water-soluble organic acids and -dicarbonyls and their contributions to total carbon and water-soluble organic carbon: Photochemical aging of organic aerosols in the Arctic spring: K. Kawamura

北極圏アラートにおいて冬から初夏にかけて採取したエアロゾル中に、水溶性のジカルボン酸、ケトカルボン酸、ジカルボニルおよび全炭素（TC)、水溶性炭素（WSOC）を測定した。TC, WSOC 濃度は、冬から初夏にかけて減少したが、春にピークを示した。ジカルボン酸濃度は春に 4 倍に増えた。ジカルボン酸が TC, WSOC に占める割合も春に最大を示し、ジカルボン酸が光化学的に生成していることが明らかとなった。シュウ酸は主要なジカルボン酸であるが、ポーラーサンライズ以降にその濃度は減少したことから、強い日射の下では光化学的分解が生成を上回ると考えられた。

**中国北部マンシャンで採取した大気エアロゾル中のジカルボン酸類の分子組成と昼夜変動**　　院生 Nannan He、教授　河村公隆

Distributions and diurnal changes of low molecular weight organic acids and -dicarbonyls in suburban aerosols collected at Mangshan, North China: N. He and K. Kawamura

北京市の北 40km に位置するマンシャンにて夏に採取した大気エアロゾル試料を分析し、水溶性の低分子ジカルボン酸(C2-C10)、ケトカルボン酸、α-ジカルボニルの濃度と分子組成を明らかにした。その結果、シュウ酸が主成分であること、ほとんどの成分が昼間に増加したが夜間にはシュウ酸が増加することがわかった。シュウ酸/全ジカルボン酸の濃度比が夜間に高くなることから化学的エイジングが夜間に進行していると考えられた。その際にグリオギザールがエアロゾル中での液相反応によってグリオギザール酸やシュウ酸に酸化されたものと考えられた。

**モンゴル・ウランバートルの大気エアロゾルの水溶性有機物の組成**　　日本学術振興会外国人特別研究員 Jinsang Jung、教授　河村公隆

Organic and inorganic aerosol compositions in Ulaanbaatar, Mongolia, during the cold winter of 2007 to 2008: Dicarboxylic acids, ketocarboxylic acids, and α-dicarbonyls: J. Jung, K. Kawamura

モンゴル・ウランバートルにて採取したエアロゾル試料中の有機物の測定した結果、シュウ酸などジカルボン酸を検出した。しかし、その分布はこれまで中国・日本・海洋で測定された分布とは異なり、テレフタル酸が高い濃度を示した。テレフタル酸の起源はプラスチックなどの燃焼生成物であることがわかった。モンゴルでは、厳冬期に石炭・薪ストーブでプラスチックゴミを燃やすことが知られている。テレフタル酸はペットボトルやプラスチック製の買い物袋の主成分物質であり、それらが燃焼過程で分解し、大気中に放出されたものと解釈された。

**ビスフェノール A の大気中での分布**　　日本学術振興会外国人特別研究員　Pinqing Fu、教授　河村公隆

Ubiquity of bisphenol A in the atmosphere: P. Fu and K. Kawamura

ビスフェノール A（BPA）は、環境中に存在する内分泌撹乱物質の一つであり、発がん性が疑われている。大気中での BPA の分布を明らかにするために、インド、中国、日本などの都市、海洋、北極・南極など世界各地で採取した 260 を超える大気エアロゾル試料を GC/MS にて分析した。その結果、BPA 濃度はインドで著しく高く、次に中国、日本の順であった。海洋では沿岸域で高く外洋で低くなることがわかった。また、南極・

北極でも BPA は検出された。

**韓国・済州島の大気エアロゾル中の陸源バイオマーカーの分子組成・安定同位体組成により明らかにされた東アジアの長距離大気輸送パターンの季節性**　　非常勤研究員　山本真也、教授　河村公隆、院生　狩谷直、准教授　関　宰

Seasonal changes in δD and δ13C of terrestrial higher plant-derived n-alkanes in atmospheric aerosols from Jeju Island, South Korea: S. Yamamoto, K. Kawamura, T. Kariya, O. Seki

東シナ海の韓国・済州島で採取された大気エアロゾル中の陸源バイオマーカーの分子組成・安定炭素・水素同位体比の季節変動を調べ、アジア大陸近傍での陸源有機物の大気輸送過程の季節性の検討を行った。その結果、春・秋・冬季にはアジア大陸からの、夏季には東南アジアからの陸源有機物の輸送が卓越することが明らかとなった。また、済州島及び父島での陸起源有機物の輸送パターンの比較から、夏季モンスーンによる物質輸送が外洋域でより卓越していることが明らかとなった。

**札幌・降雪試料中の陸源バイオマーカーの分子組成及び安定炭素・水素同位体比**　　非常勤研究員　山本真也、教授　河村公隆、准教授　関　宰

Molecular and stable isotopic compositions of terrestrial biomarkers in fresh snow from Sapporo, northern Japan: S. Yamamoto, K. Kawamura, O. Seki

札幌の降雪中に含まれる陸源バイオマーカーの分子組成・安定炭素・水素同位体比を調べ、その起源域と輸送過程の検討を行った。その結果、降雪中の陸源バイオマーカーが、アジア大陸高緯度域の植生に特徴的な分子組成・安定同位体比を示すことが明らかとなった。また、降雪時の後方流跡線解析から、これら陸源バイオマーカーが、シベリアや極東ロシア、中国北東部から冬季モンスーンによって長距離大気輸送されていることが明らかとなった。

**夏季西部北太平洋域における有機態窒素エアロゾルの空間分布と起源の解明**　　助教　宮﨑雄三、教授　河村公隆

Spatial distributions and origins of organic nitrogen in marine aerosols over the western North Pacific: Y. Miyazaki, K. Kawamura

海洋生物が有機態窒素エアロゾルの生成に与える影響を明らかにするため、西部北太平洋で採取した大気エアロゾルについて有機態窒素を水溶性・非水溶性成分に分画し、海洋生物トレーサー及び安定炭素同位体比の分析を行った。その結果、エアロゾル中の有機態窒素はこれまで見過ごされてきた非水溶性成分が支配的であることを初めて明らかにし、多くは植物プランクトン及び海水中のバクテリアに由来することが示唆された。また海面から海洋大気中への一次放出が非水溶性有機態窒素エアロゾルの生成に大きく寄与していることを示唆する結果が得られた。従来、汚染物質を中心とする大気から海洋への供給という観点でのみ考えられてきた窒素循環について、海洋生態系からの有機エアロゾルの供給が大気化学・雲生成へ及ぼす影響を指摘した。

**北方森林における植生起源の有機エアロゾル生成に関する観測研究**　　助教　宮﨑雄三、日本学術振興会特別研究員 Jinsang Jung、教授　河村公隆

Formation processes of organic aerosols from biological sources at a boreal forest site: Y. Miyazaki, J. Jung, K. Kawamura

北方森林植生が有機エアロゾル生成に及ぼす影響とその支配要因を明らかにすることを目的として森林総合研究所・北海道支所演習林の観測タワーにおいて大気エアロゾル試料を通年で採取し、水溶性有機炭素（WSOC）の安定炭素同位体比及び質量濃度を測定した。エアロゾル中の WSOC 濃度は春季から夏季に最大となり、WSOC の安定炭素同位体比は夏季に最小になるなど陸上植物からの放出に伴うと考えられる明瞭な季節変動を示した。また夏季に微小エアロゾルの粒径分布と WSOC 濃度の高時間分解能測定を行なった結果、①水溶性有機成分がエアロゾル全質量の約半分近くを占め森林大気のエアロゾル濃度変動を支配していること、②新粒子生成や有機物を中心とする粒子成長の挙動、③森林植生起源の水溶性有機エアロゾル生成は気温の変化に強く依存していること、などが明らかになった。

**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

大気中の二酸化炭素に含まれる酸素の安定同位体比は、森林などの陸上生態系による影響を強く受けて変動

することが知られている。本研究は、その変動メカニズムを再現する数値モデルを構築し、観測データと合わせて用いることにより、様々な時空間スケールにおける気候－陸上生態系間の相互作用過程の解明を目的としている。本年度は、モデルの基本部分を開発し、岐阜県高山市の落葉広葉樹林への適用を試みた。その結果、乾燥した晴天日に、群落内大気中の二酸化炭素に含まれる重い同位体の割合が増加するなど、観測データに見られる典型的な変動が再現されることが確認された。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。

**樹林が周辺の微気候に及ぼす影響**　　教授　渡辺力、助教　下山宏

Field observation and numerical simulations of near-surface microclimate affected by forests: T. Watanabe, K. Shimoyama

樹種や林幅が異なる４種類の列状林の周辺における、風速や積雪深、雪面高度等に関する実地観測と、k-ε モデルによる数値解析を行った。落葉樹林の内外では雪面高度はほとんど変化せず、枯れ上がりのない常緑樹林内では、降雪遮断のため林外よりも雪面が低下する。加えて、枝下高の高い常緑樹林内では、収束風による積雪の削剥が生じる。いずれの林でも顕著な吹溜りは形成されない。また、個々には幅の狭い林帯であっても、それらが数 100m 程度の間隔で複数配置されていると、地域全体の地上風速が著しく低減されることが明らかとなった。地上風速の低減は、地吹雪や土壌風食の抑制につながる他、地表面熱収支の変化を通して地上気温等の気象要素にも影響する。本研究は、佐藤篤司博士・根本征樹博士（防災科学技術研究所）との共同研究である。（環境科学院、島村　誠）

＜利用施設、装置等＞　環オホーツク情報処理システム

**接地境界層における乱流空間構造に関する研究**　　助教　下山宏、教授　渡辺力、技術専門員　新堀邦夫、研究支援推進員　森章一

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

接地境界層における乱流の空間構造を実測から捉えることに挑戦している。本研究では、従来の接地境界層乱流の観測で用いられてきた手法とは全く異なるアプローチを試みた。用いた手法は、PIV 法（Particle Image Velocimetory）と呼ばれる、空気の流れを可視化することによって乱流の空間構造を計測するものである。PIV 法は主に風洞や実験室などで用いられてきた手法であるため、まず、この手法をフィールド観測へ適用するための観測システムの開発を行った。フィールドにおける実験観測の結果、定点観測の超音波風速計との整合的な乱流風速統計値が得られた他、定性的ではあるが、これまでに指摘されてきた乱流空間構造の特徴的な現象をいくつか捉える事が出来た（環境科学院、森　文洋）。

**ヘリコプターによる大気境界層構造モニタリングシステムの開発**　　助教　下山宏、技術専門員　新堀邦夫、技術専門職員　中坪俊一、研究支援推進員　森章一

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

海洋上に発達する大気境界層構造の空間分布・季節変化を調べるために、ヘリコプター搭載型の気象観測システムの開発を行った。限られたスペースに設置可能な、軽量コンパクトなシステムでありながら、3 ヶ月間の動作保障を有する電源およびデータ蓄積環境を持ち合わせた本体部（重量 2kg、サイズ 100×200×200mm）と、高速応答性、防水・耐水性、そして放射影響の小さい気温・湿度センサー部（サイズ 95×60×15mm）を新たに製作した。約 3 カ月のテスト期間において、大気境界層の時空間構造を捉えるデータの取得に成功したが、1 月半の観測経過後、内部回路においてヘリコプターの振動よる物理的破損が生じたことから、耐振動性の改良が指摘された。本研究は、低温研一般共同研究課題「低気圧の発達・維持過程における水温前線の影響」における北海道大学地球環境科学研究院、谷本陽一准教授との共同研究である。

**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

Snow hydrological study on snowmelt flood during the rain-on-snow event: Y. Ishii

降雨と融雪が重なって生じる融雪洪水の発生メカニズムを解明するため、北海道母子里の積雪水文試験地において、水の安定同位体をトレーサーとした雪面上への降雨散水実験を行ない、マーキングされた水の動きを追跡することにより、積雪内での水貯留の実態、およびそれらと河川洪水との因果関係を明らかにしようとしている。現地での集中観測は 2011 年及び 2012 年の融雪期に計画しており、2010 年はそのために必要な大型積

雪ライシメーターの設置と、足場パイプや底面の排水路を造作し散水実験用施設を作成した。また、流域内での積雪量分布観測で用いるスノーコースの整備や、既に所有している雪尺・気温計・風速計などの観測機器の整備と更新を行なった。
＜利用施設＞　母子里融雪観測室、水文気象観測システム

**インドネシアの泥炭・森林における火災と炭素管理**　　助教　石井吉之

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

JST-JICA 連携の地球規模課題対応国際科学技術協力事業に参加し、中央カリマンタンにおける森林泥炭火災を防御するための地下水管理手法について研究している。カハヤン川とセバンガウ川に挟まれた約 100 平方 km のモデル地区内において、28 地点の表層地下水位観測井、6 地点の深層地下水位観測井を設け、全てに自記水位計を設置して地下水挙動の観測を開始した。2011 年 1 月にはこれらの水位データを回収し、水位変動幅の場所による違いや、深層地下水位と運河水位に強い同時変動性が認められることなどが明らかになった。

**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　皃玉裕二

An observational study of physical property of snow and heat balance for the improvement of Snow Metamorphism and Albedo Processes (SMAP) model. :Y. Kodama

2010/2011 年冬期も、継続して放射、気象、エアロゾルの連続観測を行った。また、積雪断面観測を週 2 回のペースで行い、積雪物理量を高頻度で取得した。今冬期は 1 月に集中的に雪が積もり積雪が多いように感じたが、例年と比べると暖冬少雪であった。実際、今冬期の最大積雪深 は 80cm 程度であり、暖冬であった 2006/2007 年冬期とほぼ同程度であった。雪質は、期間全体を通して、ざらめ雪や氷板が少ない単純な積雪構造であった。また、こしもざらめ、しもざらめが多く観測された。

気象研究所で開発した PBSAM という積雪アルベド陸面モデルを本課題による過去3年間の放射収支等観測、積雪断面観測データによって改良・検証した。モデルへの入力は積雪断面観測で得られた積雪粒径、積雪水量、雪温、札幌で採取された積雪サンプルから気象研究所で分析した黒色炭素濃度、ダスト濃度、放射収支等観測で得られた可視・近赤外域の下向き全天日射量、直達日射量である。計算結果と比較したデータは放射収支観測から得られた可視・近赤外域のアルベドである。これらのデータを使用して、従来の積雪 1 層、可視・近赤外域各単バンドアルベドモデルと、改良後の多層積雪構造対応、及び、可視・近赤外域の広波長帯域を更に複数のサブバンドに分割したモデルの精度評価を行った。これらの結果は JGR への掲載がアクセプトされた。
＜利用施設、装置等＞　低温研観測露場

**アラスカ内陸部における森林火災跡地の植生回復の影響評価**　　助教　皃玉裕二

Impact assessment in vegetation recovery process:Y. Kodama

アラスカ内陸部の森林火災跡地において、2005 年から 2010 年の夏期に、火災跡地に於ける水文環境・植生状態の変化を解析した。植生は確実に増大してきており、それに伴ってアルベードが火災強度の違い、季節進行、年とともに大きくなっており、熱的環境の変化も見られた。2010 年 8 月のアルベード測定結果はこれまでとことなり、かなり低いアルベードを示した。これは同じ 8 月でも年により植生成長の季節進行の度合いが異なること、などが考えられる。また、断熱効果の大きいコケ類の回復が進んでいるという結果が得られている。火災跡地におけるコケの回復は土壌の熱的特性の回復に必要なことが考えられる。

**東アジアにおける森林の水・エネルギー・炭素循環特性の普遍性と多様性**　　助教　皃玉裕二

Diversity and universality of water/energy/carbon cycle in Eastern Asia:Y. Kodama

東アジアの多様な条件下に存在する多様な形態の森林における水・エネルギー・炭素（以下、W/E/C）循環特性の定量的な理解を得ようとするものである。すなわち、これまでシベリアの北方林、日本の温帯林、タイの熱帯季節風林、マレーシアの熱帯雨林で、W/E/C 循環特性に関する現地観測・研究を進めてきた研究者が共同して、① 異なる気候帯でのW/E/C 循環に関わる森林の環境への応答特性（以下，「環境応答特性」という）は、どの様な普遍性を持ち、その中でどの様な多様性を有しているのか？　② これらの森林は、環境要因の変動に対してどの様に応答するのか？　すなわち、温暖化，降水量と降水特性の変化などの変動に対して、各地の森林が異なる応答を示すのか？　同じ応答を示すのか？　を明らかにするものである。

**大雪山のパルサ**　　助教　曽根敏雄

Palsas in the Daisetsu Mountains: T. Sone

泥炭質の永久凍土の丘であるパルサは日本では大雪山だけに存在が知られている。この永久凍土の分布を示すパルサ全体の面積は、1955 年以降減少傾向にある。パルサ内部の永久凍土の広がりを推定するために電気探査を行ない、凍土ボーリングのデータと比較した。その結果、地表近くに水体が無い所では、電気探査で内部の永久凍土の広がりが推定できることが判った。本研究は、原田鉱一郎准教授（宮城大学）との共同研究である。

**南極半島 James Ross 島、King Geoge 島における氷河・周氷河環境**　　助教　曽根敏雄

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

南極半島地域において、最近の温暖化による地形変化に関する研究を続けている。King George 島 Potter 半島において、永久凍土の分布について調査を行なった。ice-cored moriane の分布域においては、表層の土壌層が薄い場所で、地下氷の融解に伴う地滑り等の地形変化が大規模に生じていることが判明した。また James Ross 島では、測量により Lachman II rock-glacier および Cerro tripple protalus lobe の移動速度、さらに Lachman II rock-glacier 上の氷河湖の湖岸の拡大速度が明らかになった。本研究は、J.A.Strelin 研究員（アルゼンチン南極研究所）、福井幸太郎博士（立山カルデラ砂防博物館）、斉藤和之博士（海洋研究開発機構）および森　淳子博士（低温研）との共同研究である。

**御霊櫃峠における斜面物質移動**　　助教　曽根敏雄

Solifluction movement in the Goreibitsu pass: T. Sone

福島県御霊櫃峠（標高約 1000m）は季節凍土地域にあるが、大きな斜面物質移動が生じる。しかし、いつどのような作用でこの物質移動が生じるのかは明らかではなかった。そこで、今年度は地温計、試作した変位計に加えて、インターバルカメラを設置して礫の移動様式の解明を試みた。この結果礫の移動には、フロストクリープよりもジェリフラクションによる寄与が大きいことが判明した。本研究は、田村俊和教授（立正大学）、瀬戸真之博士（埼玉大学）との共同研究である。

# 雪氷新領域部門

**FRONTIER ICE AND SNOW SCIENCE DIVISION**

## 教　員：FACULTY MEMBERS

### 教　授：PROFESSORS

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

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

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

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

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

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

### 准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

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

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

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

### 講　師：LECTURER

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

### 助　教：ASSISTANT PROFESSORS

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

**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)/Physicalchemistry; 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。

2010 年度に発表された特筆すべき研究として、まず極低温条件では氷の上で水素原子から水素分子への変換が促進されることを明らかにし、宇宙における水素分子生成過程を解明した。さらに、氷結晶表面での一分子高さ（0.37nm）の段差である成長ステップの運動を可視化することに世界で初めて成功した。これらの研究は、著名な雑誌に公表されるなど、国際的に高い評価を獲得した。一方、2010 年 9 月には、氷の物理と化学的研究に関する世界で最も権威のある国際会議「International Conference on the Physics and Chemistry of Ice」を、当研究部門を中心として札幌で開催した。全参加者約 200 名のうち約半数が国外からの参加、また全講演数が 160 件を超えるなど、成功をおさめた。以上のように、当部門は、大幅な研究上の飛躍を遂げたと評価できる。

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

Significant progresses for the researches in this section in 2010 include the elucidation of the formation mechanism of hydrogen molecules from hydrogen atoms on the ice surfaces under conditions of interstellar clouds, and the in-situ observations of growth steps with single water molecule height (0.37nm) on ice surfaces. Both works were published in distinguished international journals. Furthermore, we conducted the 12th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice in Sapporo in September 2010. More than 160 papers were presented and the number of participants was more than 200. The topics presented in this conference expanded to the wide range of research fields including the planetary and biological sciences. We conclude that the achievement level of this section for the researches was significantly enhanced in 2010.

## 研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

**氷床コアの物性と古気候・古環境の復元**　　教授　本堂武夫、助教　飯塚芳徳

Physical properties of ice cores and paleoclimate / paleoenvironment reconstructions： T. Hondoh and Y. Iizuka

氷床コアから信頼度の高い古気候・古環境データを抽出するためには、そこに記録されたデータがどのように形成され、どのような変性を受けたか、という点を明らかにしなければならない。本研究では、種々の物理過程を詳細に調べることによって、そのメカニズムを解明すると共に新たな解析手法を確立することを目指して研究を進めている。

Simulations of the evolution and dynamics of the Antarctic Ice Sheet in past and future climates　R. Greve, S. Sugiyama, T. Sato

This project aims at investigating the evolution and dynamics of the Antarctic Ice Sheet in changing climates in the past (glacial-interglacial cycles) and future (global warming scenarios). Simulations with the ice sheet model SICOPOLIS (http://sicopolis.greveweb.net/), driven by standard forcings provided by the SeaRISE community effort ("Sea-level Response to Ice Sheet Evolution"; http://tinyurl.com/sr-lanl; http://tinyurl.com/srise-umt), allow to assess the contribution of Antarctica to past and future sea level changes, and to investigate the influence of key dynamical processes. The global warming simulations are intended to serve as input for the next (fifth) IPCC Assessment Report (AR5). Supplementary simulations for the Greenland Ice Sheet are also carried out. A key component of the project is the development of a new version of the ice sheet model SICOPOLIS that includes coupled ice-sheet/ice-shelf dynamics, parameterizations for the grounding line dynamics, calving front dynamics and basal sliding, and a higher-order algorithm for the flow of grounded ice.

Simulation of rapid dynamical changes of the Greenland Ice Sheet in response to global warming
R. Greve, H. Seddik

The full Stokes model Elmer/Ice was applied to the entire Greenland Ice Sheet. A finite element mesh was created, which employs a high horizontal resolution in the regions of fast-flowing ice streams and outlet glaciers, and a lower resolution elsewhere. The numerical solution of the Stokes and heat transfer equations involves direct and iterative solvers depending on the particular case, and both methods are coupled with stabilization procedures. Simulations were conducted from the present until 100 years into the future for the standardized scenarios provided by the SeaRISE community effort. For comparison, the same experiments were also run with the shallow ice model SICOPOLIS. We found that the sensitivities of the models Elmer/Ice and SICOPOLIS are very similar for the direct global warming scenario (ice sheet response mainly due to more negative surface mass balance), while the sensitivity of Elmer/Ice is about 3 times smaller than that of SICOPOLIS for the ice-dynamic scenario (doubled basal sliding assumed). We have submitted the results to the SeaRISE coordinators for being included in the multi-model assessment.

A simple model for the Martian surface temperature, atmospheric water transport and surface glaciation
R. Greve

The Mars Atmosphere-Ice Coupler MAIC-2 (http://maic2.greveweb.net/) is a simple, latitudinal model, which consists of a set of parameterisations for the surface temperature, the atmospheric water transport and the surface mass balance (condensation minus evaporation) of water ice. It is driven directly by the orbital parameters obliquity, eccentricity and solar longitude (Ls) of perihelion. Simulations with constant orbital parameters showed that low obliquities favour deposition of ice in high latitudes and vice versa. A transient scenario driven by a computed history of orbital parameters over the last 10 million years produced essentially monotonically growing polar ice deposits during the most recent 4 million years, and a very good agreement with the observed present day polar layered deposits. The thick polar deposits sometimes continue in thin ice deposits which extend far into the mid latitudes, which confirms the idea of "ice ages" at high obliquity.the atmospheric water transport and the surface mass balance (condensation minus evaporation) of water ice. It is driven directly by the orbital parameters obliquity, eccentricity and solar longitude (Ls) of perihelion. Simulations with constant orbital parameters show that low obliquities favour deposition of ice in high latitudes and vice versa. A transient scenario driven by a computed history of orbital parameters over the last 10 million years produces essentially monotonically growing polar ice deposits during the most recent 4 million years, and a very good agreement with the observed present day polar layered deposits. The thick polar deposits sometimes continue in thin ice deposits which extend far into the mid latitudes, which confirms the idea of "ice ages" at high obliquity.

**アムール川流域の土地利用変化に伴う溶存鉄輸送量変化の定量的見積り**　准教授　白岩孝行、准教授　西岡純、助教　的場澄人

Quantitative assessment of the dissolved iron transport under changing land-uses in the Amur River basin: T.Shiraiwa, J.Nishioka, S.Matoba

オホーツク海や親潮の基礎生産に影響を与えるアムール川流域の土地利用変化に伴う溶存鉄流出量を定量的に評価した。本研究は、総合地球環境学研究所の推進する通称アムール・オホーツクプロジェクトとの共同研究である。1930 年代、2000 年、そして湿原消失と森林火災が生じた場合のシナリオ下において、オホーツク海に流入する溶存鉄フラックスを見積もった。その結果、2000 年を 1 とすると、1930 年は 1.2、湿原が消失した場合は 0.8、森林の 30%が火災を被った場合は 0.9 という値を得た。これにより、アムール川流域の土地利用変化は溶存鉄流出量に大きな影響を持つことが明らかとなった。

**氷結晶成長における成長速度の異方性と形態不安定化機構**　教授　古川義純

Anisotropic growth rates for basal faces of an ice crystal and its relation to the morphological instability model : Y.Furukawa

国際宇宙ステーションの日本実験モジュール「きぼう」において実施された氷結晶成長実験の結果を詳細に解析し、氷結晶の 2 つの底面の成長速度が必ずしも同じではなく、それぞれ独立に変動することを初めて明らかにした。この成果は、我々の提案している氷結晶の形態不安定化機構モデルにおける不安定化の条件とも一致するもので、モデルの正当性を示唆する。この研究には、理学院宇宙理学専攻修士課程一年の清田達央が貢献している。

**氷核タンパク質により誘起される氷結晶の異方的成長**　教授　古川義純、博士研究員　サルバドール・ゼペダ

Significant alterations in anisotropic ice growth rate induced by the ice nucleation-active bacteria : Y.Furukawa, S.Zepeda

氷の核生成を促進するタンパク質（氷核タンパク質）を含む水溶液中で氷結晶成長実験を行い、核生成の促進効果に加えて面方位によっては成長速度を促進する効果も存在することを発見した。これは、氷核タンパク質と不凍タンパク質が基本的に同一の分子構造をもつが、分子量の大きさにより機能性が異なることを意味している。このタンパク質は膜タンパク質の一種であるため単離することが困難であるが、本実験で使った手法によりその機能性を直接検証する手法が確立された。

**国際宇宙ステーション「きぼう」における Ice Crystal 2 実験に使用する供試体開発**　技術専門職員　中坪俊一、博士研究員　サルバドール・ゼペダ、教授　古川義純、准教授　佐﨑元

Development of new apparatus for the Ice Crystal 2 experiment at the Japanese Ecperiment Module “KIBO” of International Space Station: S.Nakatsubo, . S.Zepeda, Y.Furukawa, G.Sazaki

国際宇宙ステーション日本実験モジュール「きぼう」において 2012 年に実施する実験テーマ「生体高分子の関与する氷結晶成長実験－自励振動成長機構の解明－」に使用する実験装置「Ice Cell 2」の開発を行い、氷結晶の成長を繰り返し実施できることを実証した。また、新規に開発した位相差反射干渉顕微鏡により氷結晶の２つの底面の成長速度を独立に測定できることを明らかにした。この研究には、理学院宇宙理学専攻修士課程一年の清田達央が貢献している。

**低温 OH ラジカル反応による氷星間塵中での炭酸生成**　日本学術振興会特別研究員　大場康弘、教授　渡部直樹、教授　香内晃

Formation of $H_2CO_3$ by reaction of nonenergetic OH with CO in amorphous ice : Y.Oba, N. Watanabe, A. Kouchi

宇宙環境下で、氷星間塵中に炭酸分子が効率よく生成され得ることを実験的に示した。炭酸分子は気相・固相ともに天文観測では発見されていない。しかし、低温固体表面（疑似星間塵表面）で OH と CO との非エネルギー的反応（光などの外部からのエネルギーを使わない反応）で効率よく生成し安定に存在しうることが分かった。生成した $H_2CO_3$ 固体の赤外線吸収バンドの構造は、天文観測で未同定となっているものによく似ており、氷星間塵に存在することを示唆している。

**アモルファス氷表面で再結合により生成した水素分子のスピン温度測定**　助教　羽馬哲也、教授　渡部直樹、教授　香内晃、カターニャ大教授　ピロネロ バレリオ

Measurements of nuclear spin temperatures of $H_2$ molecule formed by H-H recombination on amorphous solid water : T.

Hama，N. Watanabe，A. Kouchi，V. Pirronello

分子雲や彗星コマ中で観測される $H_2$ 分子や $H_2O$ 分子のオルソ／パラ比からえられる原子核スピン温度は、分子が塵表面反応で生成したときの温度環境を保存していると考えられているが、実験研究による証左はない。そこで 8K にまで冷却したアモルファス氷表面に H 原子を照射し、再結合により生成した $H_2$ 分子の原子核スピン温度を共鳴多光子イオン化法により調べたところ、生成直後の $H_2$ 分子の原子核スピン温度は表面温度を反映しないことがわかった。この結果は「分子の原子核スピン温度は分子生成時の温度環境を保存している」という天文観測研究にみられる前提を再考察する必要があることを示す。

**低温窒素固体中における窒素原子への水素原子付加反応によるアンモニア分子生成**　　助教　日高宏、教授　香内晃、教授　渡部直樹

Ammonia formation via the successive hydrogenation of N atoms trapped in a solid $N_2$ matrix at low temperatures : H. Hidaka, A. Kouchi，N. Watanabe

宇宙空間に存在する分子雲内で、多くのアンモニア分子が観測されている。その生成過程として気相のイオン－分子反応が議論されてきたが、観測量を説明するのが困難で、未だに明確な生成過程は明らかになっていない。その他の過程として星間塵上での N 原子への H 原子付加反応が提案されたが、実験的な困難さから明確な低温固体上でのアンモニア分子生成の報告例はない。我々は N 原子および H 原子ビームを用いて、低温窒素固体中／表面でアンモニア分子生成実験を行い、赤外吸収分光法により生成されたアンモニア分子を検出した。さらに、10K という低温領域でも、窒素固体中を H 原子の拡散が速く拡散することを明らかにした。

**惑星科学国際教育研究拠点の構築**　　教授　山本哲生

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

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

**原始惑星系円盤における結晶化と粒子形成の理論と実験**　　教授　山本哲生、学術研究員　田中今日子、木村宏(神戸大学)、塚本勝男、三浦均(東北大学)、中本泰史（東工大）

Theory and Experiment of Crystarization of Amorphous Materials in Protoplanetary Disks: T. Yamamoto, K.K. Tanaka, K. Tsukamoto, H. Miura (Tohoku U.), T. Nakamoto (Titech)

原始惑星系円盤中を軌道運動する微惑星はその前面に衝撃波(バウショック)を生じる。衝撃波による円盤ガスの加熱とそれに引き続く冷却によって、円盤中のダストの蒸発と再凝縮が起こる。このようなダストと隕石や惑星間塵中に見出される微小結晶粒子の起源との関連について論じた。

**ダスト集合体の光学と彗星の偏光観測解析**　　教授　山本哲生、E. Zubko（ヘルシンキ大）、K. Muinonen, G. Videen（ヘルシンキ大）、古荘玲子(国立天文台)、川端弘治(広島大)

Optics of dust aggregates: T. Yamamoto, E. Zubko (Helsinki U.), R. Furusho (NAOJ), K. Kawabata (hiroshima U.), K. Muinonen (Helsinki U.), G. Videen (Helsinki U.)

ダストアグリゲートの光散乱に関して、偏光とアルベドの間の経験的関係(Umov 効果)の理論的根拠を DDA 計算(discrete dipole approximation)から解明した。またホルムズ彗星の偏光観測を解析し、彗星ダストの特性について論じた。

**ダストアグリゲイトの衝突シミュレーション**　　准教授　田中秀和、教授　山本哲生、和田浩二(千葉工大 上席研究員)

Numerical Simulation of Dust Aggregate Collisions: H. Tanaka, T. Yamamoto, K. Wada

原始惑星系円盤の進化や惑星形成過程において、固体微粒子（ダスト）のサイズや構造は非常に重要な要素である。昨年に引き続きダストアグリゲイトの衝突結果を数値計算により調べた。合体衝突のための衝突速度上限の衝突サイズ比に対する依存性を調べた結果、サイズ比には依存しないことを示した。また、限界速度の

半分程度の衝突速度においては、衝突サイズ比が倍以上ついた衝突の方が合体成長の効率が格段に高いことを明らかにした。この結果は，サイズ比ついた衝突が多い現実の衝突過程において成長率を上げる効果がある。

**ダスト合体成長による微惑星形成**　　准教授　田中秀和、和田浩二（千葉工大 上席研究員）、小林浩（フリードリッヒ・シラー大（ドイツ）博士研究員）、奥住聡（名大理 博士研究）、竹内拓（東工大理 博士研究員）

Planetesimal Formation through direct growth of dust aggregates: H. Tanaka, K. Wada, H. Kobayashi, S. Okuzumi, T. Takeuchi

惑星形成理論における微惑星形成のダスト直接合体成長説についての再検討を引き続き行った。静電反発効果を入れたダスト成長数値計算を行い、この効果でダスト成長は阻害されるため、静電反発効果の弱い数十天文単位以遠でのみダスト成長が進行することを確認した。また，原始惑星成長における微惑星衝突破壊の効果を調べた結果、微惑星形成時において(i)サイズが 100km 程度であることと(ii)微惑星総量は従来のモデルの 10 倍程度であることが必要であることを明らかにした。このような大量な微惑星の形成はダスト移動過程で実現できるであろう。

**凝縮過程における均質核形成の分子動力学計算**　　准教授　田中秀和、学術研究員　田中今日子、河村雄行（東工大理 教授）、河野明男（海洋研究開発機構 博士研究員）、木村勇気（東北大理 博士研究員）

Molecular Dynamics Simulation of Homogeneous Nucleation at Vaper Condensation: H. Tanaka, K. Tanaka, K. Kawamura, A. Kawano, Y. Kimura

凝縮過程における均質核形成の物理を分子動力学計算を行うことで明らかにする。従来広く用いられている古典的核形成理論は核生成率において数桁程度の誤差をもつ理論モデルであった。本研究では、室内実験結果をよく再現する半現象論的モデルの有効性を分子動力学計算によって示した。また気体分子の核への付着確率も明らかにした。計算はまず単純なレナードジョーンズ分子で行った。さらに、水分子を用いた分子動力学計算も開始した。室内実験との比較も目指す。

# 生物環境部門

**ENVIRONMENTAL BIOLOGY 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

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

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

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

### 准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

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

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

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

**落合　正則**・理学博士・生化学；分子生物学
**OCHIAI, Masanori**/D.Sc./Biochemistry; 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；動物文化史
**OHDACHI, Satoshi D.**/D.Sc./Ecology; Zoology; Animal in culture and history

**片桐　千仭**・理学博士・生化学
**KATAGIRI, Chihiro**/D.Sc./Biochemistry

## 研究概要：OUTLINE of RESEARCH

当該部門の目的は、寒冷圏における生物と環境との相互作用、生物多様性および環境適応機構を明らかにすることである。生物は長い進化の末、多様な生物種が誕生し、またこれらの生物は寒冷圏を含めた多様な環境下で生育している。当該部門では、これら生物の環境適応機構を明らかにするため、様々な時空間スケールでの生物の多様性のパターンと機構、昆虫における生物ー環境間相互作用、微生物生態、寒冷圏植物群集や光合成の環境適応と進化の研究など、多様なアプローチを試みている。

特に本年度は、下記のような進展が見られた。①ショウジョウバエ科の主要な分類群の分子系統解析を行うことにより、系統関係と現在の分類体系に不整合が存在することが判明し、ショウジョウバエ亜科全体の分類体系を改訂する必要性があることを明らかにした。②南極で発見された赤雪には、複数種の緑藻と好冷性従属栄養細菌 *Hymenobacter* が共通して優占していること、さらにこのブルームの栄養は沿岸海洋の食物網を経た栄養塩が海鳥の糞として雪田表面にもたらされることを明らかにした。③北方林の主要樹種であるダケカンバは、環境ストレス応答関係の酵素活性を変化させる生理的応答よりも、根の形態を変化させることにより乾燥などのストレスに対して順化し、寒冷圏で生存・生育していることを明らかにした。④光合成色素合成の酵素を同定し、バクテリアや光合成生物の多様化の理解につなげた。一方、アジア地域における野生ショウジョウバエ類研究を総括する研究集会を主催し、論文集を「低温科学」として出版するなど、コミュニティーへの貢献にも取り組んだ。

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

## 研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

**北方林における常緑針葉樹の環境適応**　　院生　Edgard A. Bontempo e Silva、助教　小野清美、助教　長谷川成明、准教授　隅田明洋、教授　原登志彦

Environmental adaptation of evergreen conifers in the boreal forest: Edgard A. Bontempo e Silva, K. Ono, S. Hasegawa, A. Sumida, T. Hara

北方林における主要な常緑針葉樹であるトドマツ（*Abies sachalinensis*）とアカエゾマツ（*Picea glehnii*）の環境適応を生理生態学的に研究した。野外調査は、北海道大学・雨龍研究林（植村滋准教授と共同）の針広混交林で行った。これらの樹木の実生および稚樹から葉サンプルを毎月採取し、光合成色素を調べた。また光合成速度、クロロフィル蛍光、生長速度、そして微気象なども測定した。両種ともに、光合成速度とクロロフィル蛍光に実生と稚樹で差はなかったが、光合成系の集光装置のアンテナサイズは実生では大きいが稚樹では小さくなることが明らかとなった。この変化は、実生と稚樹が受ける光環境の違いにより引き起こされていることも明らかとなり、光合成系の環境適応であると考えられる。

**樹木の幹の成長と樹冠の発達・個体間競争との関連についての解析**　　准教授　隅田明洋

Analysis of the growth of tree trunk in relation to patterns of crown development and inter-tree competition in a tree population: 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。約 20 年にわたるヒノキ人工林の調査データを用い、群落状態の樹木の幹の成長が樹冠の発達や個体の競争的環境にどのように関係しているかについて解析した。樹冠の内部と樹冠より下部とでは幹の直径成長パターンが異なること、個体の競争環境によっ

て樹冠の発達に個体間の差を生じさせ、それが幹の成長過程の個体間差を生むことを明らかにした。

**異なる生育環境下でのダケカンバ苗木の葉枚数の変化と個体成長**　　助教　小野清美

Leaf number and plant growth of *Betula ermanii* seedlings grown under different conditions: K. Ono

弱光、栄養欠乏、乾燥という環境ストレスに対して落葉樹ダケカンバがどのように応答するのか、光合成、展葉・落葉、成長に着目して調べた。光合成には生育条件による差は見られなかったが、栄養欠乏や乾燥では展葉数が少なく落葉が進んだ結果、コントロールに比べて個体の乾燥重量が少なくなった。栄養欠乏では根への乾物分配が大きくなる傾向が見られた。環境ストレスの種類により応答が異なっていたが、ストレスの強さにより応答が異なっていた可能性もある。

＜利用施設、装置等＞　実験棟・低温実験室２

**クロロフィルｂ合成酵素の機能に関する研究**　　教授　田中歩、准教授　田中亮一、助教　高林厚史

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

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

＜関連設備、装置等＞　分析棟、DNA シークエンサー

**光合成生物の実験進化学的研究**　　助教　伊藤　寿、教授　田中歩

Studies on the evolution of photosynthetic organisms in vitro: H. Ito, A. Tanaka

地球環境で重要な役割を担っている Prochlorococcus の光合成の進化を調べるため、Synechocystis の Divinyl reductase 遺伝子を破壊し、Prochlorococcus の進化の再現を試みた。その結果、モノビニル型クロロフィルは全てジビニル型クロロフィルへ転換した。しかし、ジビニル型クロロフィルを持つ Synechocystis は強光下では生育できない。そこで、ジビニル型クロロフィルを持つ Prochlorococcus の D1 タンパク質を導入したところ、強光適応能が獲得された。また、D1 タンパク質のどのアミノ酸が光耐的に関わっているかを明らかにした。これらの実験によって、Prochlorococcus の光化学系進化の主要な部分が再現されたと考えている。

**葉緑体のフィトール代謝に関わるLight-harvesting-like proteinの機能解析**　　准教授　田中亮一、教授　田中歩、助教　高林厚史

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

植物の光合成における光捕集において、light-harvesting chlorophyll-binding proteinと呼ばれる一群のタンパク質が主要な役割を担っている。これらのタンパク質と共通のおよそ25残基のアミノ酸配列をもつタンパク質（Light-harvesting-like proteinとよばれる）が多数葉緑体に存在することが知られている。これらのタンパク質は何らかの形で光合成に関与する重要な機能をもつのではないかと予想されてきたが、これらのタンパク質に関する知見は乏しかった。我々のグループでは、これらのタンパク質のうち、一つ、LIL3タンパク質がranylgeraniyl-diphosphateからphytol-diphosphateを合成する酵素である、geranylgeranyl reductaseの安定化に関わっていることを見いだした。phytol-diphosphateはクロロフィルやトコフェロールの合成に必須であり、LIL3タンパク質はgeranylgeranyl reductaseとの相互作用を通じて、クロロフィル合成やトコフェロール合成の制御に関わっていると考えられる。（生命科学院　高橋香織）

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

**葉緑体タンパク質複合体の大規模解析**　　助教　高林厚史、助教　伊藤寿、准教授　田中亮一、教授　田中歩

シロイヌナズナから生化学的に単離した無傷葉緑体、ストロマ、チラコイド膜のタンパク質複合体について、Blue-Native PAGE で分離し、LC-MS/MS でタンパク質を同定し、バイオインフォマティクスによってタンパク質複合体を予測した。その結果、少なくとも既知のタンパク質複合体を効率よく予測することに成功した。今後は、未同定のサブユニットや未知のタンパク質複合体の探索を行うとともに、葉緑体の祖先であるシアノ

バクテリア、また藻類の葉緑体などの解析も進め、最終的には公開データベースを作成することで、広くコミュニティに情報を提供したいと考えている。
＜利用施設、装置等＞　リニアイオントラップ型質量分析システム、プロテオーム解析室

**ラン藻のヘム合成に関わる新規遺伝子の単離**　　准教授　田中亮一、教授　田中歩、技術職員　加藤由佳子
Identification of a novel enzyme responsible for heme biosynthesis in cyanobacteria: R. Tanaka, A. Tanaka, Y. Kato

ヘムは光合成、呼吸やその他の酵素反応に必須の重要な補酵素である。植物の葉緑体においてヘム合成に必須な遺伝子はすべて同定されていたが、葉緑体の祖先であるラン藻のヘム合成の遺伝子のうち、プロトポルフィリノゲンIX酸化酵素の遺伝子だけは見つかっていなかった。我々は、遺伝学的手法を利用して、ラン藻 Synechocystis PCC6803からプロトポルフィリノゲンIX酸化酵素の遺伝子を単離することに成功した。また、光合成細菌 Rhodobacter sphaeroides においても同様な遺伝子の単離に成功した。この遺伝子はバクテリアの多くのグループにおいて、プロトポルフィリノゲンIX酸化酵素をコードしていると考えられる。R. sphaeroides のプロトポルフィリノゲンIX酸化酵素の遺伝子を利用することで、農薬 acifluorfen に耐性をもつ植物を作出しようと試みている。（生命科学院　加登一成）
＜利用施設、装置等＞ DNA分析システム、イメージング解析システム、遠心機、高速液体クロマトグラフィー

**硫黄酸化細菌のゲノム配列決定**　　助教　小島久弥、教授　福井　学
Genome sequencing of sulfur-oxidizing bacteria: H. Kojima, M. Fukui

未培養の 1 種を含む、硫黄酸化細菌 3 種のゲノム配列の解読に着手した。培養されていない種については、野外で採取した試料から物理的な方法で選択的に細胞を回収し、全ゲノム増幅を組み合わせることで解析に必要な量の DNA を確保した。解析の結果、目的以外のバクテリアの混入がわずかにあるものの、その影響は除外できることが確認された。硫黄酸化、硝酸呼吸、炭酸固定などに関わる遺伝子群の存在が 3 種全てで確認された。

**ショウジョウバエ類に関する系統分類学的研究**　　教授　戸田正憲
Studies on the systematics of Drosophilidae: Masanori J. Toda

*Zaprionus* 属群に含まれる *Zaprionus* 属、*Phorticella* 属、*Samoaia* 属とこれらと強い類縁が示唆されている *Drosophila immigrans* 種群などの系統関係を、COII 遺伝子と *Amyrel* 遺伝子の塩基配列情報に基づいて解析した。その結果、*Zaprionus* 属群、*Zaprionus* 属、*Phorticella* 属はいずれも多系統群であること、*immigrans* 種群の *quadrilineata* 亜群が *Samoaia* 属の姉妹群であることが判明し、ショウジョウバエ亜科分類体系改訂の必要性が強く示唆された。

**ARISA法に基づく北海道の冷温帯林の土壌微生物相に対する高位捕食者オオアシトガリネズミの影響について**
助教　大舘智志、准教授　笠原康裕、院生　山本佳奈
Effects of a high trophic level predator, Sorex unguiculatus (Soricidae, Mammalia), on a soil microbial community in a cool temperate forest in Hokkaido, using ARISA method: S. D. Ohdachi, Y. Kasahara, K.Yamamoto

北海道苫小牧の冷温帯林における土壌微生物相について、土壌生態系における高位捕食者のオオアシトガリネズミの影響を野外実験区において調べた。土壌バクテリア相はrRNAの16Sと23Sサブユニット間にあるITS領域を用いたARISA法（automated ribosomal intergenic spacer analysis）を用いて、群集構造を評価した。その結果、バクテリアの群集構造はトガリネズミの有無によっては変化せず、土壌水分などによって大きく変化することが分かった。

**ニホンジネズミの遺伝的東西変異**　　助教　大舘智志
The eastern and western genetic types of jinezumi white-toothed shrews: S. D. Ohdachi

ニホンジネズミCrocidura dsinezumiのミトコンドリアのcytb遺伝子のハプロタイプは本州中部で東西にはっきりと分割されることが私らの先行研究でわかっている。この東西のタイプの北の境界は福井県南部にあることを突き止めたが、まだその途中や南の境界がどこにあるかは不明であり探索中である。また、核のApoB遺伝子は500塩基中に一塩基の違いが東西であることが分かったが、その境界がどこにあるかはまだ不明であり探索中である。

**日本古代のクロテンの皮衣の形状について**　　助教　大舘智志

Estimation for the shape of sable coat or jacket in ancient Japan: S. D. Ohdachi

ユーラシア北方の森林に広く分布するクロテンは古来より皮衣の材料として珍重されてきた。日本では8−13世紀ごろ「ふるきのかわぎぬ」などと呼ばれ貴族階級を中心に利用されていた。この古代の皮衣の形状については全く不明であったが、古文献や文学作品の記述と古来から近代にいたる東アジア各地域でのクロテン皮衣の形状との比較から、日本古代の黒貂の皮衣の形状を類推した。長さは長短二種類あり長い物は180㎝程度の長さがあり、毛皮を外側にしているものと思われた。また左右の身頃は分割して、紐や帯で固定したと考えられた。

**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

昆虫がカビや細菌などに感染すると体液中のメラニン形成系や抗菌ペプチドの発現誘導などの生体防御系が発動する。自然免疫におけるカビ認識の分子機構を明らかにする目的で、RNA 干渉によりカビ認識蛋白質をノックダウンしたカイコの作製を試みた。作製の過程で二本鎖 RNA をカイコ体腔内へ注入したところ、任意の二本鎖 RNA はカイコの液性防御であるメラニン形成系を活性化することが明らかになった。これは二本鎖 RNA ウィルスに対する防御反応としてメラニン形成がおこることを示唆するものである。

＜利用施設、装置等＞　DNA シークエンサー、イメージング解析システム

**昆虫の脂質輸送蛋白質の自然免疫における役割**　　准教授　落合正則

A functional role of apolipophorin III in innate immunity of the silkworm, Bombyx mori : M. Ochiai

カイコの血液中に存在する脂質輸送蛋白質アポリポホリン III(apoLp-III)が細菌感染防除に関与していることを証明するために、細菌感染時に誘導的に合成される抗菌ペプチドであるセクロピン B の抗菌活性への影響を解析した。apoLp-III 自体は大腸菌に対して抗菌活性を示さなかったが、セクロピン B が大腸菌に対して抗菌作用を及ぼす際に apoLp-III が共存すると、セクロピン B の抗菌活性が大幅に増強されることを証明した。これまで apoLp-III の生理機能は脂質輸送と考えられてきたが、細菌感染に対する自然免疫においても効果的に機能していることが示唆された。(環境科学院、高橋　洋平)

＜利用施設、設備等＞　イメージング解析システム、リニアイオントラップ型質量分析システム

# 環オホーツク観測研究センター

**PAN-OKHOTSK RESEARCH CENTER**

## 教　員：FACULTY MEMBERS

**教　授**：**PROFESSOR**

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

(兼) **藤吉　康志**・理学博士・気象学
**FUJIYOSHI, Yasushi**/D.Sc./Cloud Science

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

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

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

**准教授**：**ASSOCIATE PROFESSORS**

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

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

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

**講　師**：**LECTURER**

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

**助　教**：**ASSISTANT PROFESSOR**

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

## 研究概要：OUTLINE of RESEARCH

当センターは、低温科学研究所の附属施設として平成１６年４月に設立された。オホーツク海を中心とする北東ユーラシアから西部北太平洋にわたる地域（環オホーツク圏）が地球規模気候変動に果たす役割を解明すること、また同地域に対する気候変動のインパクトを正しく評価することを目的とし、環オホーツク圏環境研究の国際拠点となることを目指している。

環オホーツク圏では近年温暖化が進み、それがシベリア高気圧の急速な弱化、オホーツク海季節海氷域

の減少、海洋中層の温暖化として鋭敏に現れ始めてきた。そのような変動を捉えメカニズムを解明するためには、さまざまな環境条件（大気、海洋、雪氷、植生等）の長期モニタリング、および変動しつつある地域での現場観測が重要である。当センターでは、その一環として海洋循環・流氷の運動・大気の流れ全体の同時観測を可能とする短波海洋レーダ、ドップラーレーダ、ドップラーライダー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の環境変動モニタリングを進めている。

また 2010 年度は、5 月から 6 月にかけてオホーツク海西部における物質循環の観測を行うとともに、これまで行われた観測の解析を進め、オホーツク海から北太平洋にかけての中層を介した鉄分循環像を明らかにした。一方、大気経由の鉄分供給過程を調べるため、札幌、問寒別、釧路で大気ダストのモニタリングも継続した。さらに、アラスカ・オーロラピークのアイスコアにより環境変動復元を行った。

これらの観測データを統合し短期的･長期的海氷変動予測や物質循環･生態系を含めた環境変動予測を行うことも当センターの重要な課題であり、それを目指してユーラシア東部から西部北太平洋にかけての環オホーツク圏モデルを構築している。今年度は、フロンなど物質循環のシミュレーション、オホーツク海中層の温暖化実験、夏季オホーツク海高気圧のシミュレーション等を行った。

Pan-Okhotsk Research Center was established in April, 2004, attached to the Institute of Low Temperature Science (ILTS). This center is founded to foster further development of the environmental research of the East Asia and western North Pacific region, centering the Sea of Okhotsk, by elucidating roles of the region in global climate, as well as by evaluating impact of the global change to the region. The center is expected to play an important role in the international research community of those regions.

The Sea of Okhotsk is surrounded by peculiar climatic zones such as a boreal climate of Siberia and subarctic climate in the North Pacific; the Pan-Okhotsk region is located at a crossroad of these climatic zones. Recently, the global warming proceeds rapidly in this area, and its influence emerges as the decrease in the sea-ice coverage and warming of the intermediate layer in the Sea of Okhotsk. Thus, the Pan-Okhotsk area is likely to act as a sensor to the global change. In order to capture these changes and to elucidate their mechanisms, we have conducted long-term monitorings and in-situ observations of environmental parameters of e.g. atmosphere, ocean, sea-ice, vegetation, which control environment and climate in the Pan-Okhotsk area. To monitor these changes, an observation system including an ocean HF radar, a Doppler radar, a Doppler lidar, was installed along the Okhotsk Sea of the coast of Hokkaido, enabling us to observe atmospheric and oceanic fields simultaneously.

## 研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

**宗谷暖流の傾圧構造の研究**　　教授　三寺史夫、講師　中村知裕、博士研究員　内本圭亮

Baroclinic structures of Soya Warm Current: H, Mitsudera, T. Nakamura, K.Uchimoto

夏季に強勢となる宗谷暖流の外側域には幅 10km 程度の冷水帯が発達する。このような冷水帯形成のメカニズムを地形に対する流れの非線形共鳴の観点から理論的に明らかにした。宗谷暖流が浅い宗谷海峡を乗り越えるときにサハリン島の南端で内部ケルビン波を励起し、そのため下層の冷たい海水が表面まで湧昇する。さらに、その湧昇が宗谷暖流の渦度勾配を導波管として下流に伝搬することで、暖流に沿った冷水帯が形成されることが分かった。また、冬季における宗谷暖流のもぐりこみも共鳴の観点から解析した。

＜利用施設、装置等＞　環オホーツク情報処理システム

**オホーツク海熱塩循環に関する研究**　　教授　三寺史夫、博士研究員　上原裕樹、講師　中村知裕、准教授　西岡純

Analysis of historical data on the Sea of Okhotsk using Russia's Hydrographic Dataset: H. Mitsudera, H. Uehara, T. Nakamura, J. Nishioka

ロシア水文気象研究所と協力し、未公表データを含む新たなオホーツク海データセットを作成した。従来に比して２倍以上のデータ量があり、1940 年代からの解析が可能となった。オホーツク海中層の水温は 1950 年代に大きく低下した後、50 年代後半から上昇に転じ、現在の中層水温暖化につながっている。50 年代の急激な中

層水温低下は、オホーツク海東部および北西陸棚域の高塩化と対応しており、北太平洋からの高塩水流入強化に伴う、高密度水形成量の増加が示唆された（研究協力：松田淳二　D1)。
＜利用施設、装置等＞　環オホーツク情報処理システム

**高解像度海洋海氷結合モデルによる海氷変動と高密度水形成の研究**　　教授　三寺史夫

Numerical studies on sea ice variations by high resolution: H. Mitsudera

オホーツク海における高解像海氷−海洋結合シミュレーションを行い、当海域で特徴的な海氷分布や、東サハリン海流、北西陸棚域での高密度水生成を再現した。北西陸棚域で形成される高密度水（DSW）の密度は、ポリニア上の大気温度に敏感であることを示した。また、DSW生成に対する斜面の効果を調べた。本研究は、NOAA・藤崎博士、東京大学・山口教授との共同研究である。
＜利用施設、装置等＞　環オホーツク情報処理システム

**オホーツク海とバルト海の海氷気候：国際極年における雪氷圏変動の観測及び機構解析**　　准教授　白澤邦男、技術専門職員　高塚徹

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

ヘルシンキ大学、フィンランド環境センターと共同で、オホーツク海とバルト海を季節海氷域の海氷気候の観測研究拠点として、北海道のサロマ湖やオホーツク海沿岸域、バルト海沿岸域やフィンランドの湖において、大気、海洋（湖)、海氷（湖氷)、積雪等の現場観測及びモデルにより両海域の気候の変動機構を解明することが目的である。2010 年は、サロマ湖と Pääjärvi（フィンランドの湖）において通年の気象、水理パラメータの観測、砕氷観測船 Aranda（フィンランド環境センター所有）にてバルト海の海氷現場観測を実施し、広域の積雪、海氷厚分布の測定を行った。
＜利用施設、装置等＞　氷海観測プラットフォーム、自動気象海象観測装置、自動積雪深計、自動氷厚測定装置、電磁誘導式(EM)氷厚測定装置、CTD 測定システム、電磁流速流向計、温度・塩分連続測定装置など。

**オホーツク海域環境情報収集システムの開発**　　准教授　白澤邦男、技術専門職員　高塚徹

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

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

**オホーツク海の生物生産に果たす海氷融解過程 の役割に関する研究**　　准教授　西岡純、助教　豊田威信、助教　的場澄人

Roles of Sea-ice melt on phytoplankton bloom in the Sea of Okhotsk: J. Nishioka, T. Toyama, S. Matoba

2010 年の 5−6 月にロシア極東水文気象局研究船「クロモフ号」航海を利用して、海氷の融解が海洋表層の栄養塩動態に与える影響を評価するための観測を実施した。さらに、海氷の融解で放出された化学物質が植物プランクトン増殖に与える影響を明らかにするため、2011 年２月に砕氷船「そうや」を利用した観測航海を実施した。これらの観測の結果、海氷融解期には、海氷に高濃度で含まれている微量栄養塩である鉄が、海氷融解と共に海洋表層に放出されており、一方主要な栄養塩は海氷下の海水より供給されている事で植物プランクトンの増殖が支えられている事が示唆された。この研究には、技術補佐員村山愛子、修士１年漢那直也が貢献している。
＜利用施設、装置等＞　プロジェクト実験室クリーンルーム

**親潮域における鉄供給過程の評価**　　准教授　西岡純、助教　的場澄人

Iron supply process in the Oyashio region: J. Nishioka, S. Matoba

大気ダスト由来と海洋循環由来の鉄の供給過程が、親潮域・混合域の植物プランクトン増殖に対してどのような役割を果たしているのかについて、定量的・ 定性的に評価する事を試みた。その結果、海洋内部の循環は、明瞭な季節的変動を駆動する供給過程であり、この海洋循環で供給されている鉄分は、毎年春季に 起こる植物プランクトンのブルームを生み出すために利用されている事が示唆された。一方、大気ダスト経由の鉄は、冬

季～春季にイベント的に供給されており、バックグランドにある海洋循環で決まる鉄濃度の周年変動に上乗せして、突発的に、また空間的には不均一に供給されるものであると推察された。この研究には、技術補佐員村山愛子が貢献している。
＜利用施設、装置等＞　プロジェクト実験室クリーンルーム

**インド洋セクター南極海域における微量栄養元素の断面観測**　　准教授　西岡純
Vertical section observation in the Indian Ocean Sector of the Southern Ocean: J. Nishioka

海洋の微量元素の分布を明らかにする国際プロジェクト GEOTRACES の航海に参加しインド洋アラビア海から南極海に至る表層から海底までの鉄濃度の断面観測を実施した。その結果、インド洋から南極海にかけて、これまで認識されてきた以上の広範囲なスケールで、中央海嶺からの海底熱水活動による鉄供給の影響が見られた。
＜利用施設、装置等＞　プロジェクト実験室クリーンルーム

**環オホーツク域における潮汐混合とその時間変動が海洋循環に与える影響**　　講師　中村知裕
Effects of tidal mixing on ocean circulation around the Pan-Okhotsk region: T. Nakamura

潮汐混合は環オホーツク域及び北太平洋の海洋循環・水塊構造・物質循環に重要な影響を与えている。このため最近の数値シミュレーションでは潮汐混合をパラメータ化して与え、再現性を向上させることが多い。これまでパラメタ化の際に混合の大きさは時間的に一定とされていたが、実際は潮汐・潮流の時間変化に応じて変化する。この時間変化が、混合と再成層の時間スケールに応じて、正味の拡散フラックスを有意に増加あるいは減少させることが示された。（地球圏科学専攻修士課程 2 年 武内祐樹）理想化した理論モデルにより、オホーツク海・日本海における水塊変質・海水流入流出によって、西岸境界流は亜寒帯・亜熱帯循環の境界を越え循環間の情報伝達が生じること、その効果は風成循環により内部領域へ広がること、そして潮汐混合や冬季冷却による水塊変質により上層と下層それぞれを見ると循環が閉じず赤道域とのやりとりが生じることが示唆された。
＜利用施設、装置等＞　環オホーツク情報処理システム

**内部波の生成・散乱過程**　　講師　中村知裕
The generation and scattering of internal waves: T. Nakamura

内部波による鉛直混合は海洋熱塩循環の主要素の一つであり、内部波の海底地形による散乱は鉛直混合に至るメカニズムの一つである。この内部波散乱に関する従来理論は振動数保存を仮定していたが、それが成立しないパラメタ・レンジの存在とそこでの散乱波の解を理論的に示した。また数値実験により、理論から予想されたように地形の波長と潮流行程の比に応じて散乱波振動数が変化し、それに伴い伝播の特徴が変わることを確認した。こうした散乱が現実の海で生じているか検討するにあたり、直接観測は困難なので先ず振動数変化のメカニズムが同じである「潮流による風下波生成」について調べた。2008 年の集中観測および過去の観測データからアリューシャン列島アムチトカ海峡および千島列島クルゼンシュテルン海峡において潮流により風下波が生成されていることが示唆された。

**環オホーツク域における海洋物質循環・生態系のモデリング**　　講師　中村知裕、学術研究員　内本圭亮、教授　三寺史夫、准教授　西岡純
Modeling of oceanic material circulation and ecosystem around the Pan-Okhotsk region: T. Nakamura, K.Uchimoto, H. Mitsudera, J. Nishioka

環オホーツク域は北太平洋中層物質循環の重要な源であり、北太平洋亜寒帯の高い基礎生産に大きく寄与している。本課題は、その理解および数値モデルによる再現を目指している。本年度は、亜寒帯の基礎生産を左右する「鉄」循環のシミュレーションを目指し、先ず簡単な鉄化学モデルを構築し、鉛直 1 次元でテストした。
＜利用施設、装置等＞　環オホーツク情報処理システム

**冬季親潮域における表層栄養物質分布と水塊構造の観測**　　講師　中村知裕、准教授　西岡純、教授　三寺史夫
Observations of the water mass structure and the distributions of macro- and micro-nutrients near the surface in the Oyashio region in winter: T. Nakamura, J. Nishioka, H. Mitsudera

世界屈指の量を誇る親潮域基礎生産を支える表層への栄養物質供給において海洋過程が果たす役割を明らかにするため、冬季の親潮域における亜表層から海面混合層への栄養物質（特に鉄）の取込過程解明とフラック

ス評価を行うことを目指している。本年度は、北海道区水産研究所観測船「北光丸」の定線観測航海（HK1103）においてMVP・XCTD・CTDを用いて集中観測を行った。（北海道区水産研究所 小埜恒夫室長との共同研究）
＜利用施設、装置等＞　環オホーツク情報処理システム

**地形上の成層した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 stratified shear flow over bottom topography and resulting turbulent mixing: T. Nakamura,H. Mitsudera

鉛直混合は海洋熱塩循環・物質循環の決定要因の一つであり、海底地形近傍の混合は全球積分した鉛直混合の量に大きく寄与していると考えられている。本研究はその中でも陸棚・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の力学に注目して数値実験を行った。（地球圏科学専攻博士課程1年 阿部祥子）
＜利用施設、装置等＞　環オホーツク情報処理システム

**オホーツク海高気圧と下層雲**　講師　中村知裕、教授　三寺史夫

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

夏季のオホーツク海高気圧形成は北日本の気候に大きく影響する。もともと夏季のオホーツク海周辺では下層雲が発達しやすい。下層雲が発達すると、日射の遮蔽や放射冷却を通して地表面気温の低下を引き起こし、農作物の不作の原因の一つとなる。本年度は領域大気シミュレーションの結果を解析し、オホーツク海及び亜寒帯域に特徴的な下層雲およびその下の境界層の形成・維持機構について調べた。（シンガポール Nanyang Technological University 古関俊也博士との共同研究）
＜利用施設、装置等＞　環オホーツク情報処理システム

**オホーツク海上におけるバンド状雲のシュミレーション**　講師　中村知裕、教授　三寺史夫

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

冬季、北海道オホーツク沿岸で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った。（地球圏科学専攻博士課程2年 Yagnesh Raghava Yakkala）
＜利用施設、装置等＞　環オホーツク情報処理システム

**アムール・オホーツクコンソーシアムの構築と運営**　准教授　白岩孝行、教授　江淵直人　助教　的場澄人

Establishment and management of the Amur-Okhotsk Consortium: T. Shiraiwa, N. Ebuchi, S. Matoba

オホーツク海の海洋環境保全と持続的な利用を進めるべく、この海域の基礎生産に必須の元素である溶存鉄を供給し、一方で負荷となる汚染物質を排出しているアムール川流域を構成するモンゴル・中国・ロシアの研究者と共同で、国際学術ネットワークを構築した。平成22年は、平成23年に予定されている第二回会合に向けて、各国の代表者に加え、外務省、国連環境計画（UNEP）も交えて、取り上げるべき議題について検討した。

**カムチャツカ・イチンスキー山氷コアを用いた環境変動の復元**　助教　的場澄人、准教授　白岩孝行

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

2006年にカムチャツカ中央山脈の最高峰イチンスキー山の頂上を覆う氷河で掘削された雪氷コアの層位構造、水素同位体比、含有化学物質濃度の変動を解析した。その結果、1950−80年代に現れる水素同位体比の負のピークはオホーツク海の海氷面積の指標になることが示唆された。また、夏の気温示す氷層の出現頻度は1820年以降、20−40年周期の変動を示すことが分かった。この研究は総合地球環境学研究所、ロシア科学アカデミー火山地震研究所との共同研究である。この研究には、環境科学院博士課程3年の佐々木央岳、修士課程2年の對馬あかねが貢献している。
＜利用施設、装置等＞　分析棟積雪試料室、分析棟クリーンルーム、プロジェクト実験室クリーンルーム、質量分析計室、安定同位体比質量分析計

**アラスカ山岳氷河コアを用いた東部北太平洋域の環境変動復元**　助教　的場澄人、准教授　白岩孝行、講師　杉山慎

Reconstruction of environmental changes in the eastern North Pacific regionfrom ice-cores drilled at alpine glaciers in Alaska: S. Matoba, T. Shiraiwa, S. Sugiyama

東部北太平洋域における過去百年間の気候・環境変化を明らかにするために、米国アラスカ州のランゲル山

とオーロラピークで採取されたアイスコアの安定同位体比、化学成分、微量金属、層位構造の解析を行った。その結果、アラスカ内陸部における 214 年間の気温、降水量、森林火災が復元された。この研究は総合地球環境学研究所アムールオホーツクプロジェクト、アラスカ大学フェアバンクス校・水環境研究センター・Kenji Yoshikawa 准教授、アラスカ大学フェアバンクス校・地球物理学研究所・Carl S. Benson 教授、名古屋大学・藤田耕史准教授との共同研究である。この研究には環境科学院博士課程 3 年の佐々木央岳、博士課程 1 年の福田武博、修士課程 2 年の對馬あかね、名古屋大学博士課程 3 年生の岡本祥子が貢献している。
＜利用施設、装置等＞　分析棟積雪試料室、分析棟クリーンルーム、プロジェクト実験室クリーンルーム、質量分析計室、安定同位体比質量分析計

**北部北太平洋地域への大気由来鉄の沈着量の推定**　　助教　的場澄人、准教授　西岡純

Estimation of total deposition of air-borne Fe on the northern North Pacific: S. Matoba, J. Nishioka

幌加内町問寒別にある天塩研究林露場、釧路市にある北海道区水産研究所の屋上においてエアロゾルを採取し化学分析を行った。その結果、釧路におけるエアロゾル濃度と沈着量の関係、道北における大気エアロゾル濃度の季節変動が明らかになった。これらの結果に基づき、親潮海域の生物生産に影響を与える海水中の溶存鉄量に対する大気由来鉄の貢献度が推定された。この研究は、北海道区水産研究所・小埜恒夫主任研究員、天塩研究林・野村睦研究林長（現中川研究林長）、東海大学・南英樹准教授との共同研究である。
＜利用施設、装置等＞　プロジェクト実験室、分析棟クリーンルーム

**大気由来ダスト沈着量のモニタリング**　　助教　的場澄人

Monitoring of air-borne dust deposition: S. Matoba

化学物質輸送モデルの精度向上を目的に、低温科学研究所分析棟屋上において、自動雨水採取機を用いて、大気由来ダストの湿性・乾性沈着量をモニタリングした。この研究は、名古屋大学・長田和雄准教授との共同研究である。
＜利用施設、装置等＞　プロジェクト実験室、分析棟クリーンルーム

**北極カナダレゾリュートにおける海氷上のフロストフラワーの観察**　　助教　的場澄人

Observation of frost flower formed on sea ice at Resolute, Arctic Canada: S. Matoba

大気環境に影響を与えるフロストフラワーの形成過程と化学成分組成を明らかにするために、北極カナダレゾリュートにてフロストフラワーの観察と試料採取を行った。この研究は「犬橇による北極圏環境調査プロジェクト・アバンナット」にて実施された。

**アラスカ・ブルックス山脈の積雪調査**　　助教　的場澄人

Snow survey at the Brooks Range, Alaska: S. Matoba

人工衛星による積雪量推定法の精度向上とアラスカで採取したアイスコアの化学シグナルの解釈を目的に、アラスカ北部にあるブルック山脈において積雪調査と試料採取をおこなった。この研究は、北見工業大学・榎本浩之教授と共同研究である。この研究には、環境科学院修士課程 2 年の對馬あかねが貢献している。

# 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

### 福　井　　学 (FUKUI, Manabu)・教授

◇学術論文

1）Fujii, M., Y. Takano, H. Kojima, T. Hoshino, R. Tanaka and M. Fukui : Microbial community structure, pigment composition, and nitrogen source of red snow in Antarctica, Microbial Ecology, 59(3) : 10(466-475)(2010)*

2）Keiichi Tabuchi, Hisaya Kojima and Manabu Fukui : Seasonal changes in organic matter mineralization in a sublittoral sediment and temperature-driven decoupling of key processes, Microbial Ecology, 60(3) : 10(551-560)(2010)*

3）Anna Maria Fiore-Donno, Akiko Kamono, Ema E. Chao, Manabu Fukui and Thomas Cavalier-Smith : Invalidation of hyperamoeba by transferring its species to other genera of Myxogastria, J. Eukaryot. Microbiol., 52(2) : 8(189-196)(2010)*

4）Hisaya Kojima and Manabu Fukui : *Sulfuricella denitrificans* gen. nov., sp. nov., a novel sulfur-oxidizing autotroph isolated from a freshwater lake, International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 60(12) : 5(2862-2866)(2010)*

### 大　島　慶一郎 (OHSHIMA, Keiichiro)・教授

◇学術論文

1）Fukamachi, Y., K. I. Ohshima, N. Ebuchi, T. Bando, K. Ono, and M. Sano : Volume transport in the Soya Strait during 2006-2008, Journal of Oceanography, 66(5) : (685-696)(2010)*

2）Ono, J. and K. I. Ohshima : Numerical model studies on generation and dissipation of the diurnal coastal-trapped waves over the Sakhalin shelf in the Sea of Okhotsk, Continental Shelf Research, 30 : (588-597, doi:10.1016/j.csr.2009.06.006)(2010)*

3）Nakanowatari, T., K. I. Ohshima, and S. Nagai : What determines the maximum sea ice extent in the Sea of Okhotsk?: Importance of ocean thermal condition from the Pacific, Journal of Geophysical Research, 115, C12031 : (doi:10.1029/2009JC006070 )(2010)*

4）Kawaguchi, Y., S. Nihashi, H. Mitsudera, and K. I. Ohshima : Formation mechanism of huge coastal polynyas and its application to Okhotsk Northwestern Polynya, Journal of Physical Oceanography, 40(11) : (2451-2465)(2010)*

5）Ohshima, K. I., T. Nakanowatari, S. Riser, and M. Wakatsuchi : Seasonal variation in the in- and outflow of the Okhotsk Sea with the North Pacific, Deep Sea Research Part II, 57 : (1247-1256, doi:10.1016/j.dsr2.2009.12.012)(2010)*

6）Yamaguchi, H., Ono J., Ohshima, K. I., Kurokawa, A : A system for numerical prediction of spilled oil behavior in the Sea of Okhotsk including ice-covered condition. Proceeding of 25th International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice, (17-24) (2010)

7）中野渡拓也・三寺史夫・本井達夫・大島慶一郎・石川一郎：渦解像海洋大循環モデルで再現される北太平洋中層水の 50 年規模の低塩化，海と空，85 : (141-150)(2010)*

◇解説

1）大島慶一郎，中野渡拓也，S. C. Riser，若土正曉：オホーツク海・海氷域でのフロート観測，月刊海洋，42(11) : (643-653)(2010)

2）大島慶一郎： 海洋深層循環を駆動する南極底層水 -未知の底層水生成域を探る-，自然と科学の情報誌「ミルシル」，3(4) : (9-11)(2010)

3）大島慶一郎，羽角博康： 総論:南大洋の深層水形成と海氷過程，月刊海洋，号外 54 : (5-10)(2010)

4）大島慶一郎，深町康，青木茂，清水大輔，田村岳史，牛尾収輝，橋田元，北出裕二郎，若土正曉： 未知の南極底層水生成域の発見と今後の観測に向けて，－ケープダンレープロジェクト－，月刊海洋，号外 54 : (12-20)(2010)

5）北出裕二郎，平野大輔，大島慶一郎，深町康： 海鷹丸により観測されたケープダンレー沖の南極底層水と海洋微細構造の特徴，月刊海洋，号外 54 : (29-36)(2010)

6）田村岳史，大島慶一郎： SSM/I を用いた海氷生産量・熱塩フラックスのグローバルマッピング，月刊海洋，号外 54 : (37-42)(2010)

7）二橋創平，大島慶一郎 : 南極海における AMSR-E データを用いた薄氷厚推定アルゴリズムの開発と海氷生産量の見積もり，月刊海洋，号外 54 : (43-51)(2010)

◇著書（共著）

1）大島慶一郎 : 第 25 章 海洋の観測と潮汐 「地球惑星科学入門」北海道大学出版社, (291-300) (2010)

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）大島慶一郎： オホーツク海の海流に関する最新の知見及びこれらの海流を再現した高精度数値モデルを使っての油流出シミュレーション, Forum on Sakhalin Projects (2010 NOWPAP MERRAC Experts Meeting), Japan Coast Guard, Wakkanai, Japan (20100905)

## 渡　部　直　樹 (WATANABE, Naoki)・教授

◇学術論文

1）Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi, T. Hama, & V. Pirronello : Formation of carbonic acid ($H_2CO_3$) by surface reactions of non-energetic OH radicals with CO molecules at low temperatures, Astrophys. J., 722(2) : 9(1598-1606)(2010)*

2）N. Watanabe, Y. Kimura, A. Kouchi, T. Chigai, T. Hama, & V. Pirronello : Direct measurements of hydrogen atom diffusion and the spin temperature of nascent $H_2$ molecule on amorphous solid water, Astrophys. J. Lett., 714(2) : 5(L233-L237)(2010)*

3）T. Hama, M. Yokoyama, A. Yabushita, M. Kawasaki, S. Andersson, C.M. Western, M.N.R. Ashfold, R.N. Dixon, & N. Watanabe : A desorption mechanism of water following vacuum-ultraviolet irradiation on amorphous solid water at 90 K, J. Chem. Phys., 132 : 8(164508)(2010)*

4）E-S. Moon, H. Kang, Y. Oba, N. Watanabe, & A. Kouchi : Direct evidence for ammonium ion formation in ice through ultraviolet-induced acid-base reaction of $NH_3$ with $H_3O^+$, Astrophys. J., 713(2) : 6(906-911)(2010)*

5）Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi, T. Hama, & V. Pirronello : Experimental study of $CO_2$ formation by surface reactions of non-energetic OH radicals with CO molecules, Astrophys. J. Lett., 712(2) : 5(L174- L178)(2010)*

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi, T. Hama, and V. Pirronello : Formation of $CO_2$ and $H_2CO_3$ through non-energetic surface reactions at low temperatures, Workshop on Interstellar Matter 2010, Hokkaido Univ.,Sapporo(20100914)

2）Y. Oba, N. Miyauchi, T. Chigai, H. Hidaka, N. Watanabe, A. Kouchi : Structure of $H_2O$ ice formed by surface reactions of oxygen molecules with hydrogen atoms at low temperatures, 12th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice, Hokkaido Univ., Sapporo(20100910)

3）A. Yabushita, T. Hama, M. Kawasaki, N. Watanabe, M. N. R. Ashfold, H. P. Loock : Formation of Ro-vibratinally excited $H_2$ from vacuum ultraviolet photodissociation of ice, 12th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice , Hokkaido Univ.（20100908）

4）N. Watanabe, H. Hidaka, T. Hama, A. Kouchi, T. Chigai, Y. Kimura : Ice surface chemistry of hydrogen atom in space, 27th European Conference on Surface Science, Groningen, the Netherlands (20100830)

5）N. Watanabe : Surface processes of atomic hydrogen at very low temperatures relevant to astrochemistry, 24th International Conference on Atomic Collisions in Solids, Kraków, Poland (20100722)

6）N. Watanabe, H. Hidaka, A. Kouchi, T. Hama, Y. Kimura : Chemistry of atomic hydrogen on interstellar ice grains at very low temperatures, Western Pacific Geophysics Meeting, Taipei, Taiwan(20100623)

7）A. Kouchi, Y.Oba, N. Miyauchi, H. Hidaka, T. Chigai, N. Watanabe : Formation of compact amorphous water ice by surface atomic reactions at low temperatures, Western Pacific Geophysics Meeting, Taipei, Taiwan(20100623)

◇シンポジウムのオーガナイザー

1） 12th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice, Organization Committee Member (2010905-0910)

2）Workshop on Interstellar Matter 2010, Organizer (20100913-0915)

## 青　木　　茂 (AOKI, Shigeru)・准教授

◇学術論文

1）Williams, G.D., S. Nicol, S. Aoki, A. Meijers, N.L. Bindoff, Y. Iijima, S.J. Marsland, A. Klocker : Surface oceanography of BROKE-West, along the Antarctic Margin of the South-West Indian Ocean (30-80 degE), Deep-Sea Research Part II, 57(9-10) : 20(738-757)(20100500)*

2）Williams, G.D., S. Aoki, S.R. Rintoul, S.S. Jacobs, T. Tamura, N.L. Bindoff : Antarctic Bottom Water production along the Adelie and George V Land coast, East Antarctica (140-149oE), Journal of Geophysical Research, 115 : (C04027, doi:10.1029/2009JC00581- )(20100430)*

3）Fukamachi, Y., S.R. Rintoul, J.A. Church, S. Aoki, S. Sokolov, M.A. Rosenberg, and M. Wakatsuchi : Strong export of Antarctic Bottom Water east of the Kerguelen Plateau, Nature Geoscience, 3 : 5(327-331)(20100425)*

4）Aoki, S., Y. Sasai, H. Sasaki, H. Mitsudera, and G.D. Williams : The cyclonic circulation in the Australian-Antarctic basin simulated by an eddy-resolving general circulation model, Ocean Dynamics, 60(3) : (doi:10.1007/s10236-009-0261-y- )(20100129)*

## 佐　﨑　　元 (SAZAKI, Gen)・准教授

◇学術論文

1）G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, E. Yokoyama, Y. Furukawa : Elementary steps at the surface of ice crystals visualized by advanced optical microscopy, Proc. Nat. Acad. Sci. USA., 107 : 6(19702-19707)(2010)*

2）A.E.S. Van Driessche, J.M. García-Ruíz, J.M. Delgado-López, G. Sazaki : In situ observation of step dynamics on gypsum crystals, Crystal Growth & Design, 10 : 8(3909-3916)(2010)*

3）T. Chatake, G. Sazaki, T. Kikkou, S. Fujiwara, T. Ishikawa, O. Matsumoto, Y. Morimoto : An approach to the crystallization of DNA using the thermal reversible process of DNA duplex, Crystal Growth & Design, 10 :

6(1090-1095)(2010)*
4）T. Fujiwara, Y. Suzuki, G. Sazaki, K. Tamura : Solubility measurements of protein crystals under high pressure by in situ observation of steps on crystal surfaces, J. Phys. Conf. Series, 215 : 5(012159-1-012159-5) (2010)*
5）R. Murai, H.Y. Yoshikawa, Y. Takahashi, M. Maruyama, S. Sugiyama, G. Sazaki, H. Adachi, K. Takano, H. Matsumura, S. Murakami, T. Inoue, Y. Mori : Enhancement of femtosecond laser-induced nucleation of protein in a gel solution, Appl. Phys. Lett., 96 : 3(043702-1-043702-3)(2010)*
6）J. Gómez-Morales, Á. Hernández-Hernández, G. Sazaki, J.M. García-Ruiz : Nucleation and polymorphism of calcium carbonate by a vapor diffusion sitting drop crystallization technique, Crystal Growth & Design, 10 : 7(963-969)(2010)*

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）
1）G. Sazaki, Y. Furukawa : In-situ observation of crystal growth processes by advanced optical microscopy, 2010 MRS Fall Meeting, Boston, USA(20101130)
2）G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, E. Yokoyama, Y. Furukawa : Two types of quasi-liquid layers at air-ice interfaces visualized by advanced optical microscopy, The 12th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice, Sapporo, Japan(20100900)
3）G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, E. Yokoyama, Y. Furukawa : The appearances of two types of quasi-liquid layers at air-ice crystal interfaces observed by advanced optical microscopy, The 16th International Conference on Crystal Growth, Beijing, China(20100810)
4）G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, E. Yokoyama, Y. Furukawa : Direct observation of elementary growth processes of ice crystals by advanced optical microcopy, Tutorial Lectures and Interdisciplinary Conference on Mathematical Aspects of Crystal Growth, Sapporo, Japan(20100726)

## 笠　原　康　裕 (KASAHARA, Yasuhiro)・准教授

◇学術論文
1）K. Yamamoto, S. D. Ohdachi and Y. Kasahara : Detection of Effects of a High Trophic Level Predator, Sorex unguiculatus (Soricidae, Mammalia), on a Soil Microbial Community in a Cool Temperate Forest in Hokkaido, Using the ARISA Method, Microbes and Environments, (197- )(2010)*

## 杉　山　　慎 (SUGIYAMA, Shin)・講師

◇学術論文
1）Roux P.-F., F. Walter, P. Riesen, S. Sugiyama and M. Funk : Observation of surface seismic activity changes of an alpine glacier during a glacier-dammed lake outburst, Journal of Geophysical Research, Earth Surface, 115 : (F03014, doi:10.1029/2009JF001535- )(2010)*
2）Sugiyama, S. H. Enomoto, S. Fujita, K. Fukui, F. Nakazawa, P. Holmlund : Dielectric permittivity of snow measured along the route traversed in the Japanese-Swedish Antarctic Expedition 2007/08, Annals of Glaciology, 51(55) : 9-15(2010)*
3）Sugiyama, S., P. Skvarca, N. Naito, K. Tone, H. Enomoto, K. Shinbori, S. Marinsek, M. Aniya : Hot-water drilling at Glaciar Perito Moreno, Southern Patagonia Icefield, Bulletin of Glaciological Research, 29 : 27-32(2010)*
4）Sugiyama, S., A. Bauder, P. Riesen and M. Funk : Surface ice motion deviating toward the margins during speed-up events at Gornergletscher, Switzerland, Journal of Geophysical Research, Earth Surface, 115 : (F03010, doi:10.1029/2009JF001509- )(2010)*
5）Riesen, P. D., S. Sugiyama and M. Funk : The influence of the presence and drainage of an ice-marginal lake on the ice flow of Gornergletscher, Switzerland, Journal of Glaciology, 56(196) : 278-286(2010)*
6）刀根賢太, 杉山 慎, 福井幸太郎, 藤田耕史 : 2009 年ネパールヒマラヤ・ヤラ氷河における氷厚探査, 北海道の雪氷, 29 : 45-48(20100900)

◇著書（共著）
1）在田一則, 竹下徹, 見延庄士郎, 渡部重十 編著 : 地球惑星科学入門, 427(北海道大学出版会, 札幌)(20101100)

## 飯　塚　芳　徳 (IIZUKA, Yoshinori)・助教

◇学術論文
1）Y. Iizuka, H. Ohno, T. Sakurai, S. Horikawa, and T. Hondoh : Chemical compounds of water-soluble impurities in Dome Fuji ice core, Physics of Ice core Record 2, 13(273-285)(2010)*
2）T. Sakurai, H. Ohno, S. Horikawa, Y. Iizuka, T. Uchida, and T. Hondoh : A technique for measuring microparticles in polar ice using micro Raman spectroscopy, International Journal of Spectroscopy, (doi:10.1155/2010/384956- )(2010)*
3）T. Sakurai, H. Ohno, F. E. Genceli, S. Horikawa, Y. Iizuka, T. Uchida and T. Hondoh : Magnesium methanesulfonate salt found in the Dome Fuji ice core, Journal of Glaciology, 56(199) : 837-852(2010)*
4）Hiroshi Ohno, Masato Kida, Toshimitsu Sakurai, Yoshinori Iizuka, Takeo Hondoh, Hideo Narita, Jiro Nagao : Symmetric Stretching Vibration of $CH_4$ in Clathrate Hydrate Structures, ChemPhysChem, 11(14) : 4(3070-3073)(2010)*
5）Y. Iizuka, H. Miura, S. Iwasaki, H. Maemoku, T. Sawagaki, R. Greve, H. Satake, K. Sasa, Y. Matsushi : Evidence

of past migration of the ice divide between the Shirase and Soya drainage basins derived from chemical characteristics of the marginal ice in the Soya drainage basin, East Antarctica, Journal of Glaciology, 56(197) : 395-404(2010)*

## 水・物質循環部門

### 江　淵　直　人 (EBUCHI, Naoto)・教授

◇学術論文

1）Fukamachi, Y., K.I. Ohshima, N. Ebuchi, T. Bando, K. Ono, and M. Sano : Volume transport in the Soya Strait during 2006-2008, Journal of Oceanography, 66(5) : 12(685-696)(20101000)*

2）Ebuchi, N. : Sensor synergy of active and passive microwave instruments for observations of marine surface winds, Proceedings of ISPRS Technical Committee VIII Symposium 2010, 5(964-968)(20100800)

3）Ebuchi, N., and W. T. Liu : AMSR and DFS Synergy, Proceedings of IGARSS 2010, 3(1812-1814)(20100700)

4）Ebuchi, N., Y. Fukamachi, and K. I. Ohshima : Propagation of subinertial variations in the Soya Warm Current revealed by HF ocean radars, Proceedings of IGARSS 2010, 4(3051-3054)(20100700)

5）Shirasawa, K., N. Ebuchi, M. Leppäranta, M. Ishikawa, and T. Takatsuka : Ice edge dynamics from C-band radar and HF radar coastal stations, Proceedings of 25th International Symposium of Okhotsk Sea and Sea Ice, 12(65-76)(20100200)

### 藤　吉　康　志 (FUJIYOSHI, Yasushi)・教授

◇解説

1）藤吉康志：雲科学のためのリモートセンシング，光電技報，26：4(2-5)(20101000)

2）藤吉康志：ゾンデセンサーの更新と上層雲の出現頻度，天気，57(7)：2(511-512)(20100700)*

◇著書（共著）

1）在田一則，竹下徹，見延庄士郎，渡部重十　編著：地球惑星科学入門，427(北海道大学出版会，札幌)(20101100)

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Fujiyoshi, Y., M. Ohi, T.Kamisho : Simulatneous Doppler radar observations of sea-ice and snow clouds develooped near the coast of the Sea of Okhotsk, Internationla Symposium on Snow, Ice and Humanity in Changing Climate, (20100621)

2）Fujiyoshi, Y., T.Kamishoi and M. Kawashima : Dual Doppler radar observation of thick cloud bands developed along the Hokkaido coast in the Sea of Okhotsk, 25th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea ice, Monbetsu, Hokkaido(20100222)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）Fujiyoshi, Y.,C.Fujiwara,K. Yamashita : Cloud scientific studies in the atmospheric boundary layer, 2nd China-Japan Workshop on Air-Sea-Land Interactions (ASLI), Sun Yat-sen University, Guangzhou, Guangdong, China(20101104)

### 河　村　公　隆 (KAWAMURA, Kimitaka)・教授

◇学術論文

1）Fu, P. Q. and K. Kawamura : Ubiquity of bisphenol A in the atmosphere, Environmental Pollution, 158 : (3138-3143)(2010)*

2）Pavuluri, C. M., K. Kawamura, E. Tachibana and T. Swaminathan : Elevated nitrogen isotopic ratios of tropical Indian 1 aerosols from Chennai: Implication for the origins of aerosol nitrogen in South and Southeast Asia, Atmospheric Environment, 44 : (3597-3604)(2010)*

3）Yamamoto, S., K. Kawamura, O. Seki, P. A. Meyers, Y. Zheng and W. Zhou : Environmental influences over the last 16 ka on compound-specific $\delta^{13}C$ variations of leaf wax n-alkanes in the Hani peat deposit from northeast China, Chemical Geology, 277 : (261-268)(2010)*

4）Kundu, S., K. Kawamura and M. Lee : Seasonal variations of diacids, ketoacids and $\alpha$-dicarbonyls in marine aerosols at Gosan, Jeju Island: Implications for their formation and degradation during long-range transport, Journal of Geophysical Research, 115, D19307, (doi:10.1029/2010JD013973 )(2010)*

5）Ho, K. F., S. C. Lee, S. S. H. Ho, K. Kawamura, E. Tachibana, Y. Cheng, and T. Zhu : Dicarboxylic acids, ketocarboxylic acids, $\alpha$-dicarbonyls, fatty acids, and benzoic acid in urban aerosols collected during the 2006 Campaign of Air Quality Research in Beijing (CAREBeijing-2006), Journal of Geophysical Research, 115, D19312, (doi:10.1029/2009JD013304) (2010)*

6）Kundu, S., K. Kawamura, T. W. Andreae, A. Hoffer, and M. O. Andreae : Molecular distributions of dicarboxylic acids, ketocarboxylic acids and $\alpha$-dicarbonyls in biomass burning aerosols: implications for photochemical production and degradation in smoke layers, Atmospheric Chemistry and Physics, 10 : (2209-2225)(2010)*

7）Fu, P. Q., K. Kawamura, C. M. Pavuluri, T. Swaminanthan, and J. Chen : Molecular characterization of urban

organic aerosol in tropical India: contributions of primary emissions and secondary photooxidation, Atmospheric Chemistry Physics, 10 : (2663-2689)(2010)*

8) Miyazaki, Y., K. Kawamura, and M. Sawano : Size distributions of organic nitrogen and carbon in remote marine aerosols: Evidence of marine biological origin based on their isotopic ratios, Geophysical Research Letters, 37, L06803, (doi:10.1029/2010GL042483) (2010).*

9) 宮﨑雄三，河村公隆，澤野真規：夏季の西部北太平洋上における海洋生物起源有機エアロゾルの粒径分布，低温科学，68 : (53-59)(2010)*

10) Yamamoto S., K. Kawamura, O. Seki, P. A. Meyers, Y. Zheng, and W. Zhou : Paleoenvironmental significance of compound-specific δ13C variations of n-alkanes in the Hongyuan peat sequence from southwest China over the last 13 ka, Organic Geochemistry, 41 : (491-497)(2010)*

11) Fu, P. Q., K. Kawamura, C. M. Pavuluri, T. Swaminanthan, and J. Chen : Contributions of isoprene, α/β-pinene and β-caryophyllene to secondary organic aerosol in tropical India, Low Temperature Science, 68 : (79-88)(2010)*

12) Kundu, S., K. Kawamura, M. Lee, T. W. Andreae, A. Hoffer, and M. O. Andreae : Comparison of Amazonian biomass burning and East Asian marine aerosols: Bulk organics, diacids and related compounds, water-soluble inorganic ions, stable carbon and nitrogen isotope ratios, Low Temperature Science, 68 : (89-100)(2010)*

13) 河村公隆：大気エアロゾル中の低分子ジカルボン酸の分布と安定炭素同位体比，低温科学，68 : (101-106)(2010).*

14) 山本真也，河村公隆：有機化合物の分子レベル安定同位体比測定法の大気化学への応用，低温科学，68 : (121-127)(2010)*

15) Pavuluri, C. M., K. Kawamura, and T. Swaminathan : Water-soluble organic carbon, dicarboxylic acids, ketoacids and α-dicarbonyls in the tropical Indian aerosols, Journal of Geophysical Research, 115, D11302, (doi:10.1029/2009JD012661) (2010)*

16) Kundu, S., K. Kawamura, T. W. Andreae, A. Hoffer, and M. O. Andreae : Diurnal variations in the water-soluble inorganic ions and organic carbon and isotopic compositions of total carbon and nitrogen in the biomass burning aerosols: LBA-SMOCC campaign from Rondônia, Brazil, Journal of Aerosol Science, 41 : (118-133)(2010)*

17) Seki, O., T. Nakatsuka, H. Shibata, and K. Kawamura : A compound-specific n-alkane δ13C and δD approach for assessing source and delivery process of terrestrial organic matter within forested watershed in northern Japan, Geochimica et Cosmochimica Acta, 74 : (599-613)(2010)*

18) Seki, O., G. L. Foster, D. N. Schmidt, A. Mackensen, K. Kawamura, and R. D. Pancost : Alkenone and boron-based Pliocene pCO2 records, Earth and Planetary Science Letters, 29 : (201-211)(2010)*

19) He, N., and K. Kawamura : Distributions and diurnal changes of low molecular weight organic acids and α-dicarbonyls in suburban aerosols collected at Mangshan, North China, Geochemical Journal, 44 : (e17-e22)(2010)*

20) Wang, G., M. Xie, S. Hu, S. Gao, E. Tachibana, and K. Kawamura : Dicarboxylic acids, metals and isotopic compositions of C and N in atmospheric aerosols from inland China: implications for dust and coal burning emission and secondary aerosol formation, Atmospheric Chemistry and Physics, 10 : (6089-6096)(2010)*

21) Mochida, M., K. Kawamura, P. Fu, and T. Takemura : Seasonal variation of levoglucosan in aerosols over the western North Pacific and its assessment as a biomass-burning tracer, Atmospheric Environment, 44 : (3511-3518)(2010)*

22) Fu, P., K. Kawamura, Y. Kanaya and Z. Wang : Contributions of biogenic volatile organic compounds to the formation of secondary organic aerosols in the troposphere over Mt. Tai, Central East China, Atmospheric Environment, 44 : (4817-4826)(2010)*

23) Kundu, S., K. Kawamura and M. Lee : Seasonal variation of the concentrations of nitrogenous species and their nitrogen isotopic ratios in aerosols at Gosan, Jeju Island: Implications for atmospheric processing and source changes of aerosols, Journal of Geophysical Research, 115, D20305, (doi:10.1029/2009JD013323) (2010)*

24) Yamamoto, S. and K. Kawamura : Compound-specific stable carbon and hydrogen isotopic compositions of n-alkanes in urban atmospheric aerosols from Tokyo, Geochemical Journal, 44 : (419-430)(2010)*

25) Kawamura, K., L. A. Barrie and D. Toom-Sauntry : Intercomparison of the measurements of oxalic acid in aerosols by gas chromatography and ion chromatography, Atmospheric Environment, 44 : (5316-5319)(2010)*

26) Kawamura, K. and C. M. Pavuluri : New Directions: Need for better understanding of plastic waste burning as inferred from high abundance of terephthalic acid in South Asian aerosols, Atmospheric Environment, 44 : (5320-5321)(2010)*

27) Kawamura, K., H. Kasukabe and L. A. Barrie : Secondary formation of water-soluble organic acids and α-dicarbonyls and their contributions to total carbon and water-soluble organic carbon: Photochemical aging of organic aerosols in the Arctic spring, Journal of Geophysical Research, 115, D21306, (doi: 10.1029/2010D014299) (2010)*

28) Jung, J., B. Tsatsral, Y. J. Kim, and K. Kawamura : Organic and inorganic aerosol compositions in Ulaanbaatar, Mongolia, during the cold winter of 2007 to 2008: Dicarboxylic acids, ketocarboxylic acids, and α-dicarbonyls, Journal of Geophysical Research, 115, D22203, (doi:10.1029/2010JD014339) (2010)*

29) Kawamura, K., K. Matsumoto, M. Uchida, and Y. Shibata : Contributions of modern and dead organic carbon to individual fatty acid homologues in spring aerosols collected from northern Japan, Journal of Geophysical Research, 115, D22310, (doi:10.1029/2010JD014515) (2010)*

30) Miyazaki, Y., K. Kawamura, and M. Sawano : Size distributions and chemical characterization of water-soluble organic aerosols over the western North Pacific in summer, Journal of Geophysical Research, 11, D23210,

(doi:10.1029/2010JD014439) (2010)*

31）Agarwal, S., S. G. Aggarwal, K. Okuzawa, and K. Kawamura：Size distributions of dicarboxylic acids, ketoacids, α-dicarbonyls, sugars, WSOC, OC, EC and inorganic ions in atmospheric particles over Northern Japan: implication for long-range transport of Siberian biomass burning and East Asian polluted aerosols, Atmospheric Chemistry and Physics, 10：(5839-5858)(2010)*

◇著書（共著）

1）河村公隆「1. 1. 2 粒状物質（エアロゾル）の化学分析」、地球化学講座 8「地球化学実験法」、培風館、11-19, (2010)

2）河村公隆「1. 1. 3 降水・霧・雪・氷の分析」地球化学講座 8「地球化学実験法」、培風館、19-20, (2010)

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Kimitaka Kawamura：Long-term variations of molecular compositions of dicarboxylic acids, ketoacids and α-dicarbonyls in marine aerosols over the western North Pacific, 8th Intern. Symposium on Advanced Environmental Monitoring, Sapporo (20100629)

2）河村公隆：大気環境中の有機エアロゾルの組成、起源、変質と吸湿特性，豊田理化学研究所 2009 年度特別課題研究「核形成の学理と応用」第四回研究会，北大理学部(20100123)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）Kimitaka Kawamura: Session Convener Pollutant transformation and loss: Enhancing prognostic capability, CACGP/IGAC Joint Conference, Halifax, Canada, July 11-16 (2010)

## 関　　宰 (SEKI, Osamu)・准教授

◇学術論文

1）Osamu Seki, Takeshi Nakatsuka, Hideaki Shibata, Kimitaka Kawamura：A compound-specific n-alkane δ13C and δD approach for assessing source and delivery processess of terrestrial organic matter within a forested watershed in northern Japan, Geochimica et Cosmochimica Acta, (74)：15(599-613)(2010)*

2）Osamu Seki, Gavin F. Foster, Daniela N. Schmidt, Andreas Mackensen, Kimitaka Kawamura, Richard D. Pancost：Alkenone and boron based Pliocene $pCO_2$ records, Earth and Planetary Science Letters, (292)：11(201-211)(2010)*

3）Seiya Nagao, Takafumi Aramaki, Osamu Seki, Masao Uchida, Yasuyuki Shibata：Carbon isotopes and lignin composition of POC in a small river in Bekanbeushi Moor, northern Japan, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B, 268, 1098-1101 (2010)*

4）Shinya Yamamoto, Kimitaka Kawamura, Osamu Seki, Philip A Meyers, Yanhong, Zheng, Weijian Zhou：Paleoenvironmental significance of compound-specific d13C variations in n-alkanes in the Hongyuan peat sequence from southwest China over the last 13 ka, Organic Geochemistry, 41, 491-497 (2010)*

5）Shinya Yamamoto, Kimitaka Kawamura, Osamu Seki, Philip A Meyers, Yanhong Zheng, Weijian Zhou, Paleoenvironmental significance of compound-specific $\delta^{13}C$ variations of n-alkanes in the Hongyuan peat sequence from southwest China over the last 13 ka, Organic Geochemistry, 41, 491-497 (2010)

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Osamu Seki, A compound-specific n-alkane $d^{13}C$ and dD approach for assessing source and delivery processes of terrestrial organic mater, International Workshop on Application of Isotope Tracers to Biogeochemical Study of Soil Erosion and Carbon Export in Mountain Ecosystems, Kangwon National University, South Korea, April 8-10, (2010)

2）Osamu Seki, Paleoproductivity changes in the Sea of Okhotsk from the last gacial to the present, International conference of “carbon cycle, biological pumping and $CO_2$ sequestration in coastal ocean, National Cheng Kung-University, Taiwan, June 28-July 1, (2010)

## 深　町　　康 (FUKAMACHI, Yasushi)・准教授

◇学術論文

1）Fukamachi, Y., K. I. Ohshima, N. Ebuchi, T. Bando, K. Ono, and M. Sano：Volume transport in the Soya Strait during 2006-2008, Journal of Oceanography, 66(5)：12(685-696)(2010)*

2）Fukamachi, Y., S. R. Rintoul, J. A. Church, S. Aoki, S. Sokolov, M. Rosenberg, and M. Wakatsuchi：Strong export of Antarctic Bottom Water east of the Kerguelen plateau, Nature Geoscience, 3(5)：5(327-331)(2010)*

3）Rintoul, S. R., K. Speer, M. Sparrow, M. Meredith, E. Hoffmann, E. Fahrbach, C. Summerhayes, A. Worby, M. England, R. Bellerby, S. Speich, D. Costa, J. Hall, M. Hindell, G. Hosie, K. Stansfield, Y. Fukamachi, T. de Bruin, A. Naveira Garabato, K. Alberson, V. Ryabinin, H. C. Shin, and S. Gladyshev：Southern Ocean Observing Systems (SOOS): Rationale and Strategy for Sustained Observations of the Southern Ocean, Proceedings of OceanObs '09: Sustained Ocean Observations and Information for Society (Vol. 2)： WPP-306 (2010)*

◇総説

1）北出裕二郎，平野大輔，大島慶一郎，深町康：海鷹丸により観測されたケープダンレー沖の南極底層水と海洋微細構造の特徴，月刊海洋，54：(29-36)(2010)

2）大島慶一郎，深町康，青木茂，清水大輔，田村岳史，牛尾収輝，橋田元，北出裕二郎，若土正曉：未知の南極底層水生成域の発見と今後の観測に向けてーケープダンレープロジェクトー，月刊海洋，54：9(12-20)(2010)

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）S. R. Rintoul, J.-B. Sallee, S. Sokolov, Y. Fukamachi, A. Meijers : Southern Ocean Circulation and Change: Australia's Contribution to the IPY CASO and SASSI Programs, International Polar Year Oslo Science Conference, Oslo, Norway(20100609)

## 豊　田　威　信 (TOYOTA, Takenobu)・助教

◇学術論文

1）D. Nomura, H. Yoshikawa-Inoue, T. Toyota, and K. Shirasawa : Effects of snow, snowmelting and refreezing processes on air-sea-ice CO2 flux, Journal of Glaciology, 56(196) : 9(262-270)(20100600)*

2）Nomura, D., J. Nishioka, M. A. Granskog, A. Krell, S. Matoba, T. Toyota, H. Hattori and K. Shirasawa : Nutrient distributions associated with snow and sediment-laden layers in sea ice of the southern Sea of Okhotsk., Marine Chemistry, 119 : 8(1-8)(20100420)*

◇解説

1）豊田　威信：海氷過程のパラメタリゼーション　ー海氷と波の相互作用の観点からー，月刊海洋，号外 No.54 : 12(82-93)(20100601)

## 川　島　正　行 (KAWASHIMA, Masayuki)・助教

◇著書（共著）

1）在田一則，竹下徹，見延庄士郎，渡部重十　編著：地球惑星科学入門，427（北海道大学出版会，札幌）(20101100)

## 宮　﨑　雄　三 (MIYAZAKI, Yuzo)・助教

◇学術論文

1）Miyazaki, Y., K. Kawamura, and M. Sawano : Size distributions and chemical characterization of water‐soluble organic aerosols over the western North Pacific in summer, Journal of Geophysical Research Atmospheres, 115(D23210) : (doi:10.1029/2010JD014439- )(20101209)*

2）Miyazaki, Y., K. Kawamura, J. Jung, H. Furutani, and M. Uematsu : Latitudinal distributions of organic nitrogen and organic carbon in marine aerosols over the western North Pacific, Atmospheric Chemistry and Physics Discussions, 10 : 33(28721-28753)(20101123)*

3）Miyazaki, Y., K. Kawamura, and M. Sawano : Size distributions of organic nitrogen and carbon in remote marine aerosols: Evidence of marine biological origin based on their isotopic ratios, Geophysical Research Letters, 37(L06803) : (doi:10.1029/2010GL042483- )(20100300)*

4）Kondo, Y., N. Takegawa, H. Matsui, T. Miyakawa, M. Koike, Y. Miyazaki, Y. Kanaya, M. Mochida, M. Kuwata, Y. Morino, and M. Shiraiwa : Formation and transport of aerosols in Tokyo in relation to their physical and chemical properties: a review, Journal of the Meteorological Society of Japan, 88 : 28(597-624)(2010)*

◇解説

1）宮﨑雄三,河村公隆,澤野真規：夏季の西部北太平洋上における海洋生物起源有機エアロゾル粒径分布，低温科学「大気圏と生物圏の相互作用」，68 : 7(53-59)(2010)

## 下　山　　宏 (SHIMOYAMA, Kou)・助教

◇学術論文

1）Watai, T., T. Machida, K. Shimoyama, O. Krasnov, M Yamamoto, G. Inoue:Development of an Atmospheric Carbon Dioxide Standard Gas Saving System and Its Application to a Measurement at a Site in the West Siberian Forest, Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, 27:13(843-855)(2010)*

2）M. Sasakawa 他 11 名 : Continuous measurements of methane from a tower network over Siberia, Tellus B, (doi: 10.1111/j.1600-0889.2010.00494.x.-)(2010)*

## 石　井　吉　之 (ISHII, Yoshiyuki)・助教

◇学術論文

1）荒川逸人，和泉薫，河島克久，石井吉之：季節積雪の固有透過度と微細構造に関する諸因子との関係，雪氷，72(5) : 11(311-321)(20100915)*

2）斎藤正明，今泉洋，加藤徳雄，石井吉之，斎藤圭一：トリチウム濃縮率と随伴水量の実測による固体高分子電解におけるプロトン伝導機構の実証，Electrochemistry，78(7) : 4(597-600)(20100700)*

◇解説

1）石井吉之：河川流出と融雪流出過程の調査法，日本水文科学会誌，39(2) : 7(51-57)(20100100)*

## 兒　玉　裕　二 (KODAMA, Yuji)・助教

◇学術論文

1）Nakai T., A. Sumida, Y. Kodama, T. Hara and T. Ohta : A comparison between various definitions of forest stand

height and aerodynamic canopy height, Agricultural and Forest Meteorology, 150(9) : 9(1225-1233)(2010)*
2）Kuchiki, K., Aoki、T., Tanikawa, T., Kodama、Y, : Retrieval of Snow Physical Parameters Using Ground-based Spectral Radiometer, Appl. Optics, 48(29) : 16(5567-5582)(2010)*
3）Toda, M., K. Takata, N. Nishimura, M. Yamada, N. Miki, T. Nakai, Y. Kodama, S. Uemura, T. Watanabe, A. Sumida, T. Hara : Simulating seasonal and inter-annual variations in energy and carbon exchanges and forest dynamics using a process-based atmosphere-vegetation dynamics model , Ecological Research , 26 : 17(105-121)(2010)*

◇著書（共著）
1）兒玉裕二：(社)日本雪氷学会, 7章 広域積雪調査（スノーサーベイ）71-77(積雪観測ガイドブック,朝倉書店,東京)(20100300)

**曽 根 敏 雄 (SONE, Toshio)・助教**

◇学術論文
1）瀬戸真之, 須江彬人, 澤田結基, 曽根敏雄, 田村俊和：凍結・融解サイクルによる地表面物質移動の実験的研究, 地球環境研究, 12 : 19(19-37)(2010)

## 雪氷新領域部門

**本 堂 武 夫 (HONDOH, Takeo)・教授**

◇学術論文
1）T. Sakurai, H. Ohno, F. E. Genceli, S. Horikawa, Y. Iizuka, T. Uchida, T. Hondoh : Magnesium methanesulfonate salt found in the Dome Fuji (Antarctica) ice core, J. Glaciology, 56(199) : 837-842(2010)*
2）H. Ohno, V. Y.. Lipenkov, T. Hondoh : Formation of air clathrate hydrates in polar ice sheets: heterogeneous nucleation induced by micro-inclusions, J. Glaciology, 56(199) : 917-921(2010)*

**グレーベ ラルフ (GREVE, Ralf)・教授**

◇学術論文
1）Greve, R., B. Grieger and O. J. Stenzel : MAIC-2, a latitudinal model for the Martian surface temperature, atmospheric water transport and surface glaciation, Planetary and Space Science, 58(6) : 931-940(2010)*
2）Placidi, L., R. Greve, H. Seddik and S. H. Faria : Continuum-mechanical, Anisotropic Flow model for polar ice masses, based on an anisotropic Flow Enhancement factor, Continuum Mechanics and Thermodynamics, 22(3) : 221-237(2010)*
3）Calov, R., R. Greve, A. Abe-Ouchi, E. Bueler, P. Huybrechts, J. V. Johnson, F. Pattyn, D. Pollard, C. Ritz, F. Saito and L. Tarasov : Results from the Ice-Sheet Model Intercomparison Project - Heinrich Event INtercOmparison (ISMIP HEINO), Journal of Glaciology, 56(197) : 371-383(2010)*
4）Iizuka, Y., H. Miura, S. Iwasaki, H. Maemoku, T. Sawagaki, R. Greve, H. Satake, K. Sasa and Y. Matsushi : Evidence of past migration of the ice divide between the Shirase and Sôya drainage basins derived from chemical characteristics of the marginal ice in the Sôya drainage basin, East Antarctica, Journal of Glaciology, 56(197) : 395-404(2010)*
5）Blatter, H., R. Greve and A. Abe-Ouchi : A short history of the thermomechanical theory and modelling of glaciers and ice sheets, Journal of Glaciology, 56(200) : 1087-1094(2010)*

**古 川 義 純 (FURUKAWA, Yoshinori)・教授**

◇学術論文
1）H. Nada, S. Zepeda, H. Miura and Y. Furukawa:Significant alteration in anisotropic ice growth rate induced by the ice nucleation-active bacteria Xanthomonas campestris, Chemical Physics Letters, 498 : 6(101-106)(2010)*
2）G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, E. Yokoyama, Y. Furukawa: Elementary steps at the surface of ice crystals visualized by advanced optical microscopy, Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 107: 6(19702-19707)(2010) *

◇総説
1）古川義純、Salvador Zepeda、宇田幸弘：氷結晶成長を支配するタンパク質ー氷点下に生きる生物はいかにして凍結を回避するか, 日本物理学会誌, 65(2) : 6(98-103)(20100210)*

◇解説
1）古川義純, 横山悦郎, 吉崎泉, 依田眞一, 田中哲夫, 島岡太郎, 曽根武彦, 友部俊之 : 氷の結晶成長における形態不安定化-ISS「きぼう」実験の概要, 日本マイクログラビティ応用学会誌, 27(1) : 10(24-33)(20100130)*

◇著書（共著）
1）古川義純：第 4 部第 2 章　凍結に及ぼす不凍糖タンパク質の影響, 116-124(積木久明他編集：岡山大学出版会, 岡

山)(2010)

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Y. Furukawa, E. Yokoyama, I. Yoshizaki, T. Shimaoka, T. Sone, T.Tomobe, T. Kiyota : Pattern formation during ice crystal growth in the microgravity condition-ISS-KIBO experiments-, 16th International Conference on Crystal Growth, Beijing(20100810)

2）G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, E. Yokoyama, Y. Furukawa : The appearance of two types of quasi-liqyuid layers at air-ice crystal interfaces observed by advanced optical microscopy, 16th International Conference on Crystal Growth, Beijing(20100810)

3）Y. Furukawa ほか 8 名 : Ice crystal growth experiments in Japan Experiment Module "KIBO" of International Space Station, 8th Japan-China-Korea Workshop on Microgravity Sciences, Sendai(20100923)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）第 12 回氷の物理と化学国際会議チェアパーソン（201005-09）

2）16th International Conference on Crystal Growth, Session Chairperson (201003-08)

## 山　本　哲　生 (YAMAMOTO, Tetsuo)・教授

◇学術論文

1）H. Kimura, M. Fukagawa, M. Tamura, H. Kobayashi, T. Yamamoto, M. Ishii, & H. Suto : Planets in orbit around $\beta$ Pictoris formed the orbital architecture of planetesimal belts?, Earth, Plantes, Space, 61 : 6(111-116)(2010)*

2）H. Kobayashi, H. Kimura, S. Yamamoto, S. Watanabe, & T. Yamamoto : Ice sublimation of dust particles and their detection in the outer solar system, Earth, Plantes, Space, Earth, Plantes, Space : 5(57-61)(2010)*

3）K.K. Tanaka, T. Yamamoto, & H. Kimira : Low-temperature crystallization of amorphous silicate in astrophysical envieonments, Astrophysical J, 717 : 11(586-596)(2010)*

4）H. Miura, K.K. Tanaka, T. Yamamoto, T. Nakamoto, J. Yamada, K. Tsukamoto & J. Nozawa : Formation of cosmic crystals in higly supersaturated silicate vapor produced by planetesimal bow shocks, Astrophysical J., 719 : 13(642-654)(2010)*

5）E. Zubko, D. Petrov, Y. Grynko, Y. Shkuratov, H. Okamoto, K. Muinonen, T. Nousiainen, H. Kimura, T. Yamamoto, & G. Videen : Validity ciriteria of the discrete dipole approximation, Applied Optics, 49(Issue 8) : 13(1267-1279)(2010)*

6）T. Yamamoto, T. Chigai, H. Kimura, & K.K. Tanaka : Nonthermal crystallization of amorphous silicate in comets, Earth, Plantes, Space, 62 : 5(23-27)(2010)*

7）H. Kobayashi, H. Kimura, S. Yamamoto, S. Watanabe, & T. Yamamoto : Ice sublimation of dust particles and their detection in the outer solar system, Earth, Plantes, Space, 62 : 5(57-61)(2010)*

8）H. Kimura, M. Fukagawa, M. Tamura, H. Kobayashi, T. Yamamoto, M. Ishii, & H. Suto : Planets in orbit around $\beta$ Pictoris formed the orbital architecture of planetesimal belts?, Earth, Plantes, Space, 61 : 6(111-116)(2010)*

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）T. Yamamoto : Low temperature crystallization of dust, Japanese-German Workshop "Dust in Planetary Systems", Jena, Germany(2010)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）T. Yamamoto : Dust in Planetary Systems, Japanese-German Workshop "Dust in Planetary Systems", Jena, Germany(20100900)

## 香　内　　晃 (KOUCHI, Akira)・教授

◇学術論文

1）Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi, T. Hama, & V. Pirronello : Formation of carbonic acid ($H_2CO_3$) by surface reactions of non-energetic OH radicals with CO molecules at low temperatures, Astrophys. J., 722(2) : 9(1598-1606)(20101020)*

2）N. Watanabe, Y. Kimura, A. Kouchi, T. Chigai, T. Hama, & V. Pirronello : Direct measurements of hydrogen atom diffusion and the spin temperature of nascent $H_2$ molecule on amorphous solid water, Astrophys. J. Lett., 714(2) : 5(L233-L237)(20100510)*

3）E-S. Moon, H. Kang, Y. Oba, N. Watanabe, & A. Kouchi : Direct evidence for ammonium ion formation in ice through ultraviolet-induced acid-base reaction of $NH_3$ with $H_3O^+$, Astrophys. J., 713(2) : 6(906-911)(20100420)*

4）Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi, T. Hama, & V. Pirronello : Experimental study of $CO_2$ formation by surface reactions of non-energetic OH radicals with CO molecules, Astrophys. J. Lett., 712(2) : 5(L714-L718)(20100401)*

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Y. Oba, N. Miyauchi, T. Chigai, H. Hidaka, N. Watanabe, A. Kouchi : Structure of $H_2O$ ice formed by surface reactions of oxygen molecules with hydrogen atoms at low temperatures, 12th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice, Hokkaido Univ., Sapporo (20100910)

2）A. Kouchi : Towards a new era in physics and chemistry of ice at ILTS, 12th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice, Hokkaido Univ.,Sapporo (20100906)

3）N. Watanabe, H. Hidaka, T. Hama, A. Kouchi, T. Chigai, Y. Kimura : Ice surface chemistry of hydrogen atom in space, 27th European Conference on Surface Science, Groningen, the Netherlands (20100830)

4）N. Watanabe, T. Hama, H. Hidaka, A. Kouchi : Surface processes of atomic hydrogen at very low temperatures relevant to astrochemistry, 24th International Conference on Atomic Collisions in Solids, Klaków, Poland (20100722)
5）A. Kouchi, Y.Oba, N. Miyauchi, H. Hidaka, T. Chigai, N. Watanabe : Formation of compact amorphous water ice by surface atomic reactions at low temperatures, Western Pacific Geophysics Meeting, Taipei, Taiwan（20100623）
6）N. Watanabe, H. Hidaka, A. Kouchi, T. Hama, Y. Kimura : Chemistry of atomic hydrogen on interstellar ice grains at very low temperatures, Western Pacific Geophysics Meeting, Taipei, Taiwan (20100623)

◇シンポジウムのオーガナイザー
1） 12th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice, Organization Committee Member (2010905-0910)

## 白 岩 孝 行 (SHIRAIWA,Takayuki)・准教授

◇解説
1）白岩孝行：アムール川とオホーツク海－陸海境界・国境を越えた環境システムの発見と保全－，境界研究，1：5(181-185)(20101029)

◇著書・共著
1）在田一則他 42 名：地球惑星科学入門，427(北海道大学出版会，札幌)(20101110)
2）立本成文他多数：地球環境学事典，651(弘文堂，東京)(20101030)

◇学会特別講演（招請講演）
1）白岩孝行：鉄の供給源としての湿原－アムール川流域とオホーツク海・親潮に見る物質・生態系連環－，応用生態工学会，札幌(20100924)

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）
1）白岩孝行：巨大魚付き林：アムール川起源の鉄が養う親潮の基礎生産，公開シンポジウム「森里海連環と地球的課題」，（財）国際高等研究所ホール(20100926)
2）Takayuki Shiraiwa: The Amur Okhotsk Ecosystem as a "Giant" Fish-Breeding Forest and its Multilateral conservation, The Second Russian-Japanese Seminar on Natural Resource Development, Population and Environment in Russia: The Present and Future in relation to Japan, Moscow (20100913)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー
1）International Workshop for the 2nd Amur-Okhotsk Consortium Meeting 2011（201010）

## 田 中 秀 和 (TANAKA, Hidekazu)・准教授

◇学術論文
1）Hiroshi Kobayashi, Hidekazu Tanaka : Fragmentation Model Dependence of Collision Cascades，Icarus，206：12(735-746)(2010)*
2）Hiroshi Kobayashi, Hidekazu Tanaka, Alexander V. Krivov, Satoshi Inaba : Planetary Growth with Collisional Fragmentation and Gas Drag，Icarus，209：12(836-847)(2010)*

◇解説
1）田中秀和：サブミクロン粒子衝突の分子動力学シミュレーション，天体の衝突物理の解明，6：2(42-43)(2010)

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）
1）Hidekazu Tanaka, Koji Wada : Numerical Simulation of Dust Aggregate Collisions and Comparison with Laboratory Experiments，第 7 回太陽系外惑星大研究会，国立天文台三鷹(2011)
2）Hidekazu Tanaka : Dust Growth in Protoplanetary Disks，Material Circulation in the Early Solar System, Palace Hotel Hakone, Hakone, Japan(2010)
3）Hidekazu Tanaka : Dust Growth in Protoplanetary Disks，Material Circulation in the Early Solar System, JGU Meeting 2010, Makuhari, Japan(2010)

## 日 高 宏 (HIDAKA, Hiroshi)・助教

◇学会特別講演（招請講演）
1）N. Watanabe, H. Hidaka, T. Hama, A. Kouchi, Y. Kimura : Chemisrty of atomic hydrogen on interstellar ice grains at very low temperatures , Western Pacific Geophysics Meeting: Laboratory Simulations for Astrophysics, Taipei, Taiwan(20100623)
2）N. Watanabe, T. Hama, H. Hidaka, A. Kouchi : Surface processes of atomic hydrogen at very low temperatures relevant to astrochemistry , 24th International Conference on Atomic Collisions in Solids, Klakov, Poland(20100722)
3）N. Watanabe, H. Hidaka, T. Hama, A. Kouchi, T. Chigai, Y. Kimura : Ice surface chemistry of hydrogen atom in space, 27th European Conference on Surface Science, Groningen, the Netherlands(20100830)
4）Y. Oba, N. Miyauchi, T. Chigai, H. Hidaka, N. Watanabe, A. Kouchi : Structure of $H_2O$ ice formed by surface reactions of oxygen molecules with hydrogen atoms at low temperatures, 12th International Conference on the Physics and Chemistry, Sapporo, Japan(20100910)

◇シンポジウムのオーガナイザー

1） 12th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice, Organization Committee Member (2010905-0910)

**羽 馬 哲 也 (HAMA, Tetsuya)・助教**

◇学術論文

1） T. Hama, M. Yokoyama, A. Yabushita, & M. Kawasaki : Role of OH radicals in the formation of oxygen molecules following vacuum ultraviolet photodissociation of amorphous solid water, J. Chem. Phys., 133 : 8(104504)(2010)*

2） N. Watanabe, Y. Kimura, A. Kouchi, T. Chigai, T. Hama, & V. Pirronello : Direct measurements of hydrogen atom diffusion and the spin temperature of nascent $H_2$ molecule on amorphous solid water, Astrophys. J. Lett., 714(2) : 5(L233-L237)(2010)*

3） T. Hama, M. Yokoyama, A. Yabushita, M. Kawasaki, S. Andersson, C.M. Western, M.N.R. Ashfold, R.N. Dixon, & N. Watanabe : A desorption mechanism of water following vacuum-ultraviolet irradiation on amorphous solid water at 90 K, J. Chem. Phys., 132 : 8(164508)(2010)*

4） Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi, T. Hama & V. Pirronello : Experimental study of $CO_2$ formation by surface reactions of non-energetic OH radicals with CO molecules, Astrophys. J. Lett., 712(2) : 5(L174-L178)(2010)*

5） Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi, T. Hama, and V. Pirronello : Formation of carbonic acid ($H_2CO_3$) by surface reactions of non-energetic OH radicals with CO molecules at low temperatures, Astrophys. J., 722(2) : 9(1598-1606)(2010)*

◇解説

1） 羽馬哲也：157 nm レーザー光照射による氷からの OH ラジカルと O 原子の脱離機構, 原子衝突研究協会誌「しょうとつ」, 7（6）:11（5-15）(2010)*

◇シンポジウムのオーガナイザー

1） 12th International Conference on the Physics and Chemistry of Ice, Organization Committee Member (2010905-0910)

## 生物環境部門

**原 登志彦 (HARA, Toshihiko)・教授**

◇学術論文

1） Wang J.-Q., Zhang X.-D., Jiang L.-F., Bertness M.D., Fang C.-M., Chen J.-K., Hara T. & Li B. : Bioturbation of burrowing crabs promotes sediment turnover and carbon and nitrogen movements in an estuarine salt marsh., Ecosystems, 13 : 14(586-599)(2010)*

2） Wang C.H., Lu M., Yang B., Yang Q., Zhang X.D., Hara T. & Li B. : Effects of environmental gradients on the performances of four dominant plants in a Chinese saltmarsh: implications for plant zonation., Ecological Research, 25 : 12(347-358)(2010)*

3） Nishimura N., Kato K., Sumida A., Ono K., Tanouchi H., Hoshino D., Yamamoto S. & Hara T. : Effects of life history strategies and tree competition on species coexistence in a sub-boreal coniferous forest of Japan., Plant Ecology, 206 : 12(29-40)(2010)*

4） Tabata A., Ono K., Sumida A. & Hara T. : Effects of soil water conditions on the morphology, phenology, and photosynthesis of *Betula ermanii* in the boreal forest., Ecological Research, 25 : 13(823-835)(2010)*

5） Toda M., Yokozawa M., Emori S. & Hara T. : More asymmetric tree competition brings about more evapotranspiration and less runoff from the forest ecosystems: A simulation study., Ecological Modelling, 221 : 12(2887-2898)(2010)*

6） Bae J.-J., Choo Y.-S., Ono K., Sumida A. & Hara T. : Photoprotective mechanisms in cold-acclimated and nonacclimated needles of *Picea glehnii*., Photosynthetica, 48 : 7(110-116)(2010)*

7） Nakai T., Sumida A., Kodama Y., Hara T. & Ohta T. : A comparison between various definitions of forest stand height and aerodynamic canopy height., Agricultural and Forest Meteorology, 150 : 9(1225-1233)(2010)*

8） Dolezal J., Ishii H.T., Kyncl T., Takahashi K., Vetrova V.P., Homma K., Sumida A. & Hara T. : Climatic factors affecting radial growth of Betula *ermanii* and *B. platyphylla* in Kamchatka., Canadian Journal of Forest Research, 40 : 13(273-285)(2010)*

**田 中 歩 (TANAKA, Ayumi)・教授**

◇学術論文

1） Tanaka R, Rothbart M, Oka S, Takabayashi A, Takahashi K, Shibata M, Myouga F, Motohashi R, Shinozaki K, Grimm B, Tanaka：ALIL3, a light-harvesting-like protein, plays an essential role in chlorophyll and tocopherol biosynthesis. *Proc Natl Acad Sci U S A* 107:(16721-16725) (2010) *

2）Kato K, Tanaka R, Sano S, Tanaka A, Hosaka：HIdentification of a gene essential for protoporphyrinogen IX oxidase activity in the cyanobacterium Synechocystis sp. PCC6803. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 07:(16649-16654)(2010)

3）Mochizuki M, Tanaka R, Grimm B, Masuda T, Moulin M, Smith AG, Tanaka A, Terry MJ.：The cell biology of tetrapyrroles: a life and death struggle. *Trends Plant Sci* 15: (488-498)(2010) *

4）Nagane, T., Tanaka, A. and Tanaka, R.: Involvement of AtNAP1 in the regulation of chlorophyll degradation in Arabidopsis thaliana. Planta. 2010 Mar; 231(4): (939-49)(2010) *

5）Sakuraba, Y., Yokono, M. Akimoto, S., Tanaka, R. and Tanaka, A.：Deregulated chlorophyll b synthesis reduces the energy transfer rate between photosynthetic pigments and induces photodamage in Arabidopsis thaliana. *Plant Cell Physiol.* 51(6) :(1055-1065)(2010) *

◇総説

1）Tanaka R, Ito H and Tanaka A: Regulation and Functions of the Chlorophyll Cycle in The Chloroplast: Basics and Applications, ed by Rebeiz C. A., Benning, C, Bohnert, H. J., Daniell, J. K., Hoober, J. K., Lichtenthaler, H. K., Portis, A. R., Tripathy, B. C. Springer pp55-77 (2010) *

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Ayumi Tanaka; Roles of chlorophyll metabolism in the formation and degradation of light-harvesting complexes. 15th International Congress of Photosynthesis, Beijing 2010, August 22 to 27, 2010

## 戸　田　正　憲 (TODA, Masanori)・教授

◇学術論文

1）Yassin, A., Da Lage, J.-L., David, J. R., Kondo, M., Madi-Ravazzi, L., Prigent, S. R., Toda, M. J. : Polyphyly of the *Zaprionus* genus group (Diptera: Drosophilidae). , Molecular Phylogenetics and Evolution , 55(1) : 5(335-339)(2010)*

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

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

2）戸田正憲，阿久津公祐，田辺慎一：ショウジョウバエ群集の構造と多様性：特に，森林の三次元空間構造との関係，北海道大学低温科学研究所共同研究集会「生物進化研究のモデル生物群としてのショウジョウバエ」，札幌(20100923)

3）戸田正憲，胡耀光：生物多様性科学のための同定支援ツール開発：失敗と成功，日本昆虫学会第 70 回大会公開シンポジウム「必要な人にとどけたい昆虫の生物多様性情報」，鶴岡(20100918)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）戸田正憲：生物進化研究のモデル生物群としてのショウジョウバエ，北海道大学低温科学研究所共同研究集会，札幌(20100923)

## 隅　田　明　洋 (SUMIDA, Akihiro)・准教授

◇学術論文

1）Doležal, J., Ishii, H., Kyncl, T., Takahashi, K., Vetrova, V.P., Homma, K., Sumida, A., , Hara, T.：Climatic factors affecting radial growth of *Betula ermanii* and *Betula platyphylla* in Kamchatka.，Canadian Journal of Forest Research，40：13(273-285)(20100300)*

2）Nakai, T., Sumida, A., Kodama, Y., Hara, T., Ohta, T.：A comparison between various definitions of forest stand height and aerodynamic canopy height.，Agricultural and Forest Meteorology，150：9(1225-1233)(2010)*

3）Bae, J.J., Choo, Y.S., Ono, K., Sumida, A., Hara, T.：Photoprotective mechanisms in cold-acclimated and nonacclimated needles of *Picea glehnii*.，Photosynthetica，48：7(110-116)(2010)*

4）Tabata, A., Ono, K., Sumida, A., Hara, T.：Effects of soil water conditions on the morphology, phenology and photosynthesis of *Betula ermanii* in the boreal forest.，Ecological Research，25：13(823-835)(2010)*

5）Nishimura, N., Kato, K., Sumida, A., Ono, K., Tanouchi, H., Iida, S., Hoshino, D., Yamamoto, S., Hara, T.：Effects of life history strategies and tree competition on species coexistence in a sub-boreal coniferous forest of Japan，Plant Ecology，206：12(29-40)(2010)*

## 皆　川　　純 (MINAGAWA, Jun)・准教授

◇学術論文

1）Iwai, M., Yokono, M., Inada, N., Minagawa, J.：Live cell imaging of photosystem II antenna dissociation during state transitions.，Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.，107：6(2337-2342)(20100202)*

2）Hohmann-Marriott, M. F., Takizawa, K., Eaton-Rye, J., Mets, L., and Minagawa, J.：The reduction state of plastoquinone is a major modulator of in vivo chlorophyll fluorescence in Chlamydomonas reinhardtii.，FEBS lett.，584：6(1021-1026)(20100305)*

3）Iwai, M., Takizawa, K., Tokutsu, R., Okamuro, A., Takahashi, Y., Minagawa, J.：Isolation of the elusive supercomplex driving cyclic electron transfer in photosynthesis. , Nature , (doi:10.1038/nature08885-)(20100405)*

## 田　中　亮　一 (TANAKA, Ryouichi)・准教授

◇学術論文

1）Sakuraba, Y., Yokono, M. Akimoto, S., Tanaka, R. and Tanaka, A. : Deregulated chlorophyll b synthesis reduces the energy transfer rate between photosynthetic pigments and induces photodamage in Arabidopsis thaliana., Plant Cell Physiol., 51(6) : 11(1055-1065)(20100418)*

2）Nagane T, Tanaka A and Tanaka R : Involvement of AtNAP1 in the regulation of chlorophyll degradation in Arabidopsis thaliana, Planta, (Published online- )(20100120)*

3）Fujii, M., Takano, Y., Kojima, H., Hoshino, T., Tanaka, R. and Fukui, M. : Microbial Community Structure, Pigment Composition, and Nitrogen Source of Red Snow in Antarctica., Microb Ecol., 59 : 10(466-475)(2010)*

4）Kato K, Tanaka R, Sano S, Tanaka A, Hosaka H : Identification of a gene essential for protoporphyrinogen IX oxidase activity in the cyanobacterium Synechocystis sp. PCC6803., Proc Natl Acad Sci U S A, 107 : 6(16649-16654)(2010)*

5）Tanaka R, Rothbart M, Oka S, Takabayashi A, Takahashi K, Shibata M, Myouga F, Motohashi R, Shinozaki K, Grimm B, Tanaka A : LIL3, a light-harvesting-like protein, plays an essential role in chlorophyll and tocopherol biosynthesis., Proc Natl Acad Sci U S A, 107 : 5(16721-16725)(2010)*

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Ryouichi Tanaka : Light-harvesting-like proteins: Functions and evolution, XIII Seoul National University – Hokkaido University Joint Symposium, 札幌(20101126)

## 落　合　正　則 (OCHIAI, Masanori)・准教授

◇学術論文

1）Oda, Y., Matsumoto, H., Kurakake, M., Ochiai, M., Ohnishi, A. and Hayakawa, Y. : An adaptor protein is essential for insect cytokine signaling in hemocytes,, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 107(36) : 6(15862-15867)(20100907)*

2）Nield, J., Moriya, M. and Ochiai, M. : Calmodulin binding-heat shock proteins form a ring structure in the rat testis, Molecular Reproduction and Development, 77(9) : 1(738-738)(20100811)*

## 小　野　清　美 (ONO, Kiyomi)・助教

◇学術論文

1）Naoyuki Nishimura, Kyoko Kato, Akihiro Sumida, Kiyomi Ono, Hiroyuki Tanouchi, Shigeo Iida, Daisuke Hoshino, Shin-Ichi Yamamoto, Toshihiko Hara : Effects of life history strategies and tree competition on species coexistence in a sub-boreal coniferous forest of Japan, Plant Ecology, 206 : (29-40)(2010)*

2）J.-J. Bae, Y.-S. Choo. K. Ono, A. Sumida, T. Hara : Photoprotective mechanism in cold-acclimated and nonacclimated needles of *Picea glehnii*, Photosynthetica, 48(1) : (110-116)(2010)*

3）Azusa Tabata, Kiyomi Ono, Akihiro Sumida, Toshihiko Hara : Effects of soil water conditions on the morphology, phenology, and photosynthesis of *Betula ermanii* in the boreal forest, Ecological Research, 25 : (823-835)(2010)*

## 長谷川　成　明 (HASEGAWA, Shigeaki)・助教

◇学術論文

1）Hiroyuki Tobita, Shigeaki F. Hasegawa, Xyunjun Tian, Satoshi Nanami, Hiroshi Takeda : Spatial distribution and biomass of root nodules in a naturally regenerated stand of Alnus hirsuta (Turcz.) var. sibirica., Symbiosis, 50 : 10(77-86)(2010)*

2）Takenori Takada, Asako Miyamoto and Shigeaki F.Hasegawa : Derivation of a yearly transition probability matrix for land-use dynamics and its applications. Landscape Ecology. 25(561-752)(2010) *

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）Shigeaki F. Hasegawa : Model simulation of interaction between plant ecosystem and nomadic activity, The International Symposium on "The Collapse and Restoration of the Mongolian Ecosystem Network in the Context of Global Environmental and Social Changes", (20100124)

## 高　林　厚　史 (TAKABAYASHI, Atsushi)・助教

◇学術論文

1）田中亮一他 10 名 : LIL3, a light-harvesting-like protein, plays an essential role in chlorophyll and tocopherol biosynthesis., The Proceedings of the National Academy of Sciences, 5(16721-16725)(20100907)*

2）Shinya Yabuta, Kentaro Ifuku, Atsushi Takabayashi, Seiko Ishihara, Kunio Ido, Noriko Ishikawa, Tsuyoshi Endo, Fumihiko Sato. : Three PsbQ-like proteins are required for the function of the chloroplast NAD(P)H dehydrogenase complex in Arabidopsis., Plant and Cell physiology, 11(866-876)(20100429)*

3）Risa Mutoh, Hiroyuki Mino, Reiko Murakami, Tatsuya Uzumaki, Atsushi Takabayashi, Kentaro Ishii, Masahiro Ishiura. : Direct interaction between KaiA and KaiB revealed by a site-directed spin labeling electron spin

resonance analysis., Genes to Cells., 15：12(269-280)(20100122)*

### 小　島　久　弥 (KOJIMA, Hisaya)・助教

◇学術論文

1）Masanori Fujii, Yoshinori Takano, Hisaya Kojima, Tamotsu Hoshino, Ryouichi Tanaka, Manabu Fukui : Microbial community structure, pigment composition, and nitrogen source of red snow in Antarctica, Microbial Ecology, 59(3)：(466-475)(2010)*

2）Hisaya Kojima, Manabu Fukui : *Sulfuricella denitrificans* gen. nov., sp. nov., a novel sulfur-oxidizing autotroph isolated from a freshwater lake, International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 60(12)：(2862-2866)(2010)*

3）Keiichi Tabuchi, Hisaya Kojima, Manabu Fukui : Seasonal changes in organic matter mineralization in a sublittoral sediment and temperature-driven decoupling of key processes, Microbial Ecology, 60(3)：(551-560)(2010)*

### 大　舘　智　志 (OHDACHI, Satoshi)・助教

◇学術論文

1）Yamamoto, K, S. D. Ohdachi & Y. Kasahara : Detection of effects of a high trophic level predator, Sorex unguiculatus (Soricidae, Mammalia), on a soil microbial community in a cool temperate forest in Hokkaido, using ARISA method, Microbes and Environments, 25：7(197-203)(2010)*

2）Dokuchaev, N.E., Kohno, N. & Ohdachi, S.D. : Reexamination of Fossil shrews (Sorex spp.) from the Middle Pleistocene of Honshu Island, Japan, Mammal Study, 35(3)：12(157-168)(2010)*

3）大舘大學（智志）：日本古代のクロテンの皮衣（黒貂裘）の形状について，Biostory （ビオストーリー），14：12(70-81)(2010)*

◇解説

1）大舘智氏：書評【分類思考の世界.なぜヒトは万物を「種」に分けるのか. 三中信宏　著.講談社現代新書.2009.】，哺乳類科学，50：2(117-118)(2010) / Ohdachi, S. D.： 50：2(117-118)(2010)

2）大舘智氏：書評【ツキノワグマ.クマと森の生物学.大井徹　著.東海大学出版会.2009.】，哺乳類科学，50：3(118-120)(2010) / Ohdachi, S. D.：50：3(118-120)(2010)

3）大舘智氏：書評【絶滅した日本のオオカミ. その歴史と生態学.　ブレット・ウォーカー著、浜建二訳. 北海道大学出版会. 2009.】，哺乳類科学，50：2(243-244)(2010)

4）大舘智氏：書評【アジアの在来家畜. 在来家畜の起源と系統.　在来家畜研究会. 名古屋大学出版会. 2009.】，哺乳類科学，50：3(246-248)(2010)

## 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）Kawaguchi, Y., S. Nihashi, H. Mitsudera, K.-T. Ohshima : Formation mechanism of huge coastal polynyas and its application Okhotsk Northwestern polynya, Jounal of Physical Oceanography, 40, 2451-2465(2010) *

2）Nakamura T., Y. Isoda, H. Mitsudera, S. Takagi, M. Nagasawa : Breaking of unsteady lee waves generated by diurnal tides, Geophysical Research Letters, 37：(doi:10.1029/2009GL041456- )(2010)*

3）Fujisaki, A., H. Yamaguchi, and H. Mitsudera : Numerical experiments of air-ice drag coefficient and its impact on ice-ocean coupled system in the Sea of Okhotsk, Ocean Dynamics, 60：(doi: 10.1007/s10236-010-0265-7-)(2010)*

4）Aoki, S., Y. Sasai, H. Sasaki, H. Mitsudera, and G.D. Williams : The cyclonic circulation in the Australian-Antarctic basin simulated by an eddy-resolving general circulation model, Ocean Dynamics, 60：(doi: 10.1007/s10236-010-0265-7-)(2010)*

5）中野渡拓也，三寺史夫，本井辰夫，大島慶一郎，石川一郎：渦解像海洋大循環モデルで再現される北太平洋中層水の 50 年規模の低温化，海と空，85：7(29-35)(2010)*

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）三寺史夫：宗谷暖流の物理，2010 年度日本海洋学会秋季大会沿岸海洋シンポジウム，2010 年 9 月 6 日，網走

2）Humio Mitsudera, Soya Warm Current in winter, 26th Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice（基調講演），2011 年 2 月 17 日，Monbetsu

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）H. Mitsudera, A. Fujisaki, L. Oey : Multiscale interactions in the ocean : Small-scale processes, air-ice-ocean interactions, impacts on large-scale prediction, 2010 Western Pacific Geophysics Meeting, American Geophysical Union, 2010 年 6 月 4 日, Taipei, Taiwan

## 白　澤　邦　男（SHIRASAWA, Kunio）・准教授

◇学術論文

1）Sugimoto, F., Tateyama, K., Enomoto, H., Shirasawa, K. : Snow depth and sea-ice thickness measurements by drilling and an electromagnetic-induction technique in the Southern Ocean in 2003 and 2007, Proceedings of the 20th IAHR International Symposium on Ice, Lahti, Finland, June 14 to 18, 2010 (CD-ROM), (No. 029- )(20100614)*

2）Oikkonen, A., Shirasawa, K., Leppäranta, M. : Ice drift in Baltic Sea and Sea of Okhotsk, Proceedings of the 20th IAHR International Symposium on Ice, Lahti, Finland, June 14 to 18, 2010 (CD-ROM), (No. 055- )(20100614)*

3）Mäkelä, M., Shirasawa, K., Leppäranta M. : Surface heat budget and ice covered period length at Saroma-ko Lagoon, Japan, Proceedings of the 20th IAHR International Symposium on Ice, Lahti, Finland, June 14 to 18, 2010 (CD-ROM), (093- )(20100614)*

4）Tateyama, K., Enomoto, H., Shirasawa, K. : Western Arctic sea ice thinning - Results from field observations and satellite remote sensing -., Proc. 25th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice, Mombetsu, Japan, 21-26 Feb. 2010, 3(116-118)(20100221)

5）Shirasawa, K., Ebuchi, N., Leppäranta, M., Ishikawa, M., Takatsuka, T. : Ice edge dynamics from C-band radar and HF radar coastal stations, Proc. 25th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice, Mombetsu, Japan, 21-25 Feb. 2010, 12(65-76)(20100221)

6）Lepparanta, M., Oikkonen, A., Shirasawa, K. : Studies of the frequency spectrum of sea ice velocity in the Sea of Okhotsk, Proc. 25th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice, Mombetsu, Japan, 21-26 Feb. 2010, 4(77-80) (20100221)

7）Lepparanta, M., Terzhevik, A., Shirasawa, K. : Solar radiation and ice melting in Lake Vendyurskoe, Russian Karelia, Hydrology Research, 41(1) : 13(50-62)(20100100)*

8）Shirasawa, K., Leppäranta, M. : Chapter 3.7: Measurements and modeling of ice-ocean interaction, Field techniques for sea ice research, 28(231-258)(20100100)*

9）Nomura, D., Yoshikawa-Inoue, H., Toyota, T., Shirasawa, K. : Effects of snow, snowmelting and refreezing processes on air-sea-ice $CO_2$ flux., Journal of Glaciology, 56, 196 : 9(262-270)(2010)*

10）Nomura, D., Nishioka, J., Granskog, M., Krell, A., Matoba, S., Toyota, T., Hattori, H., Shirasawa, K. : Nutrient distributions associated with snow and sediment-laden layers in sea ice of the southern Sea of Okhotsk, Marine Chemistry, 119 : 8(1-8)(2010)*

11）Morimoto, M., Kawanobe, K., Abe, O., Kawai, T., Kawamura, T., Shirasawa, K. : Under-ice salinity and stable isotope distribution of Saroma-ko Lagoon, Hokkaido, northern Japan, Hydrological Processes, 24 : 13(904-916) (2010)*

12）Nomura, D., Eicken, H., Gradinger, R., Shirasawa, K. : Rapid physically driven inversion of the air-sea ice $CO_2$ flux in the seasonal landfast ice off Barrow, Alaska after onset of surface melt., Continental Shelf Research, 30 : 7(1998-2004)(2010)*

13）Huttula, T., Pulkkanen, M., Arkhipov, B., Leppäranta, M., Solbakov. V., Shiraiwa, K., Salonen, K.: Modelling circulation in an ice-covered lake. Estonian Journal of Earth Sciences, 59: 4(298-309) (2010)*

## 西　岡　　純（NISHIOKA, Jun）・准教授

◇学術論文

1）Nishioka, I., T. Ono, H. Saito, K. Sakaoka, T. Yoshimura : Oceanic iron supply Mechanism which support the spring diatom bloom in the Oyashio region, Western Subarctic Pacific, Journal of Geophysical Research, 116 : (doi:10.1029/2010JC6321) (2011) *

2）Boye, M., Nishioka, J., Croot, P., Laan, P., Timmermans, K. R., Strass, V. H., Takeda, S., de Baar, H. J. W. : Significant portion of dissolved organic Fe-complexes in fact is Fe colloids, Marine Chemistry, (doi: 10.1016/j.marchem.2010.09.001.)(2010)*

3）Yoshimura T, Nishioka J, Suzuki K, Hattori H, Kiyosawa H, Watanabe YW : Impacts of elevated $CO_2$ on phytoplankton community composition and organic carbon dynamics in nutrient-depleted Okhotsk Sea surface waters., Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, (doi: 10.1016/j.jembe2010.09.001.)(2010)*

4）Yoshimura T, Nishioka J., Nakatsuka, T. : Iron nutritional status of the phytoplankton assemble in the Okhotsk Sea during summer, Deep Sea Res. part I, (doi: 10.1016/j.dsr.2010.08.003.)(2010)*

5）Ito, S., Yasuda, I., Nakatsuka, Y., Nishioka, J., Volkov, Y. N. : Fine- and microstructure observations in the Urup Straight, Kuril Islands, during August 2006, Journal of Geophysical Research, (115) : (doi:10.1029/ 2009JC005629.) (2010)*

6）Yamashita, Y., Cory, R. M., Nishioka, J., Kuma, K., Tanoue, E., Jaffe, R : Fluorescence characteristics of dissolved organic matter in the deep waters of the Okhotsk Sea and northwestern North Pacific Ocean, Deep Sea Res. part II, 57 : 8,1478-1485, (2010)*

7）Hattori, A., J., Nishioka, T. Ono, R. M. L. McKay, K. Suzuki : Fe deficiency in micro-sized diatom in the Oyashio region of the western subarctic Pacific during spring,, J. Oceanography, (66) : 105-115,(2010)*

8）Nomura, D., J., Nishioka, M. A. Granskog, A. Krell, S. Matoba, T. Toyota, H. Hattori, K. Shirasawa : Nutrient distribution in sea ice in the southern Sea of Okhotsk, Marine Chemistry, 119 : 1-8,(2010)*

9）西岡　純・武田重信：鉄の海洋内循環におけるコロイド態画分の重要性，月刊海洋，(2010)

## 中　村　知　裕（NAKAMURA, Tomohiro）・講師

◇学術論文

1）Sasajima, Y., H. Hasumi, T. Nakamura：A sensitivity study of the dense shelf water formation in the Okhotsk Sea，Journal of Geophysical Research，(115)：(C11007- )(2010)*

2）Nakamura T., Y. Isoda, H. Mitsudera, S. Takagi, M. Nagasawa：Breaking of unsteady lee waves generated by diurnal tides，Geophysical Research Letters，37：(L04602, doi:10.1029/2009GL041456- )(2010)*

3）Nakamura T., T. Toyoda, Y. Ishikawa, and T. Awaji：Effects of mass source/sink at the western boundary on the wind-driven gyres: Implications for the ventilation of the North Pacific intermediate layer through convection in the Okhotsk Sea and tidal mixing at the Kuril Straits.，Journal of Oceanography，66(1)：20(41-60)(2010)*

4）Nakamura T., Y. Kawasaki, T. Kono, and T. Awaji：Large-amplitude internal waves observed in the Kruzenshtern Strait of the Kuril Island Chain and possible water transport and mixing，Continental Shelf Research，30：10(598-607)(2010)*

◇招請講演（国際的・全国的規模のシンポジウム）

1）中村知裕,内本圭亮：オホーツク海物質循環モデリング，東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会潮汐混合とオホーツク海・ベーリング海の物理・化学・生物過程, (20101100)

2）中村知裕：アムチトカ海峡で観測された大振幅内部波とグローバル評価，東京大学大気海洋研究所共同利用研究集会　潮汐混合とオホーツク海・ベーリング海の物理・化学・生物過程, (20101200)

◇学会・シンポジウムのオーガナイザー

1）中村知裕：オホーツク海を起源とする熱塩・物質循環システムとその変動，2010 年度日本海洋学会秋季大会シンポジウム D, (20100900)

## 的　場　澄　人（MATOBA, Sumito）・助教

◇学術論文

1）Daiki Nomura, Jun Nishioka, Mats A. Granskoge, Andreas Krellf, Sumito Matoba, Takenobu Toyota, Hiroshi Hattorig, and Kunio Shirasawa：Nutrient distributions associated with snow and sediment-laden layers in sea ice of the southern Sea of Okhotsk，Marine Chemistry，119：8(1-8)(2010)*

2）Matoba, S., H. Minami, J. Nishioka, T. Ono. M. Nomura, Y. Narita, M. Uematsu, Y. D. Muravyev, T. Shiraiwa：Spatial distribution of air-borne Fe deposition into the northern North Pacific，Report on Amur-Okhotsk Project，6：8(75-82)(2010)

◇著書（共著）

1）尾関俊浩，竹内由香里，山口悟，的場澄人，池田慎二，兒玉祐二，佐藤篤司，西村浩一，阿部修：積雪観測ガイドブック，136(朝倉書店，東京)(20100300)

# Ⅶ. 研究技術支援

## 技術部

技術部組織図

技術部
- 装置開発室
- 先端技術支援室
- 共通機器管理室

技術部は、研究教育に関わる機器開発や、電子・情報・物理・生物・化学分野の観測・解析・測定・分析など多岐にわたる技術業務に関する人材を有している。

装置開発室では、精密工作機器・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・改良などを行っている（技術部ホームページ、技術報告集参照）。また、院生への実験・実習の指導も積極的に行っている。

先端技術支援室では、特殊設備および各種観測機器類の技術支援、電子機器類の製作、サーバ・ネットワーク管理および化学・生物分析の支援などを行っている。具体的な例として、海洋レーダ・ドップラーレーダの保守・運用・管理、情報公開に関する支援業務（サーバ構築、ネットワーク設計、準リアルタイムのデータ公開）、流星バースト通信を利用した自動気象システムの構築・運用、葉緑体タンパク質の代謝に関する研究などがある。

共通機器管理室では、空調設備と冷凍設備の保守・点検などを主に行っている。

技術部では、毎年技術部主催の技術報告会及び技術部セミナーを開催し、報告会の内容をまとめた技術報告書を技術部ホームページに掲載している。

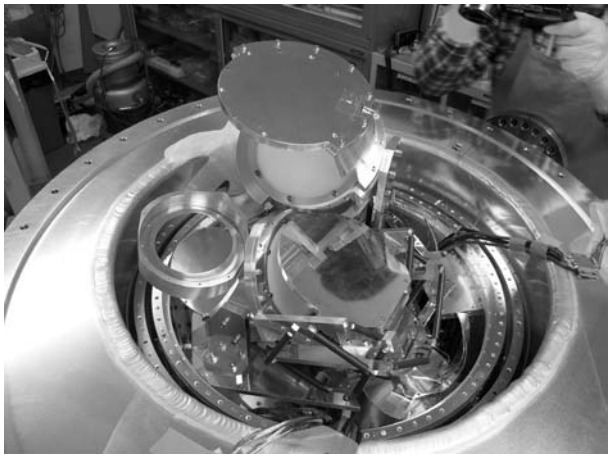
技術部ホームページ：http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/tech/

技術部主催の技術報告会

# 技術部実績

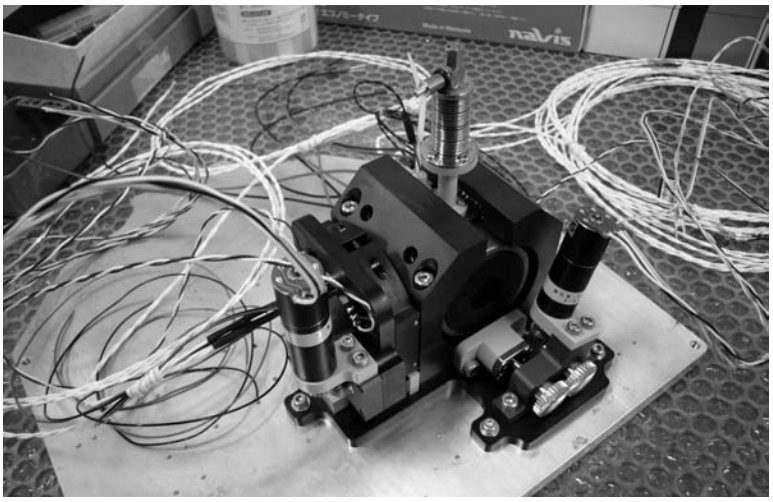
| | |
|---|---|
| 装置開発室 | 国際宇宙ステーション『きぼう』実験装置開発 |
| | ＡＳＴＥチリ電波望遠鏡開発 |
| | 第 52 次南極地域観測隊参加（検層・掘削担当） |
| | 気相成長実験装置開発 |
| | 大型ライシメーター製作 |
| | 科学研究費補助金『奨励研究』～海氷上温室効果ガスサンプリングチャンバーの開発～ |
| | ゾーンメルト法溶液濃縮装置製作 |
| 先端技術支援室 | 航空機による学生無重力実験コンテスト、実験装置製作支援 |
| | GPS 信号分配器の設計・製作 |
| | 国際宇宙ステーション『きぼう』実験装置用制御シミュレーターの設計・製作 |
| | 研究実験用信号変換回路の設計・製作 |
| | 船上で利用する時刻サーバの構築 |
| | 船上で利用する PC のネットワーク構築・運用・管理 |
| | ロシア船クロモフ号に乗船：海水サンプリング、分析などを担当 |
| | 第 52 次南極地域観測隊参加(係留系担当) |
| | 海洋レーダ（5 局）保守点検・データ管理と不具合の対処 |
| | ドップラーレーダ（2 局）とそれに関わるサーバ、ネットワークおよび無線設備の保守点検 |
| | 環オホーツク情報処理システムの設計・運用・管理 |
| | 電子顕微鏡の維持管理 |
| | クロロフィル分解経路の研究：シロイヌナズナ変異体の栽培、共焦点顕微鏡観察、HPLC 分析、形質転換体の作成 |
| | シロイヌナズナ変異体の農薬耐性：農薬耐性試験、抗体による形質発現の確認 |
| | 細胞培養の継代：SDS-PAGE によるタンパク質の確認 |
| | 流星バースト通信を行う無線設備の保守点検と不具合の対処 |
| | 流星バースト通信：札幌－サロマ湖間の送受信状態の調査と解析 |
| | 気象観測装置メンテナンス（長崎市） |
| | サロマ湖キムアネップに設置してある気象システムのデータ回収、保守点検と不具合の対処 |
| | フィンランド・ランミに設置してある気象システムのトラブルシューティングと技術指導 |
| | 融雪観測室の気象観測機器の設置と動作確認 |
| | 情報セキュリティ担当者業務 |
| | HINES 部局担当者業務 |
| | 所内ネットワーク運用委員会員 |
| | 技術部主催第 16 回技術発表会開催と技術報告書印刷 |

# 新開発機器



ASTE チリ電波望遠鏡

大型ライシメーター



国際宇宙ステーション実験装置

自動開閉式とガスサンプリングチャンバー

GPS 信号分配器

# 技術・観測支援

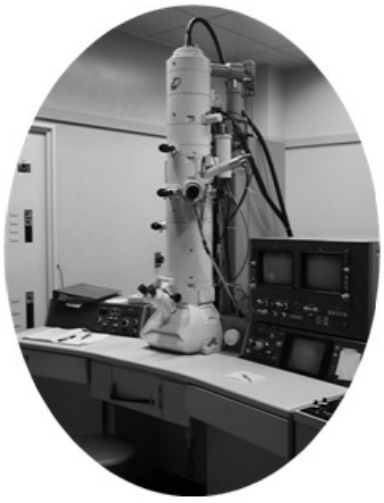
ドップラーレーダ、海洋レーダと保守点検作業

環オホーツク情報処理システム

サロマ湖気象システムのデータ回収、保守点検作業

第 52 次南極地域観測隊 係留系投入風景

所内ネットワーク点検作業



透過型電子顕微鏡

南極ドームふじ基地　検層観測

# Ⅷ. 社会貢献

## 一般向け講演等

### １．プロフェッサー・ビジット

北海道大学が擁する世界の第一線で活躍する教員が、全国各地の高校生を対象に行っている出張講義です。本研究所では毎年、所長が最先端の科学を高校生にわかりやすく解説しています。

今年度は「宇宙の氷は地球の源」という題目で講義を行いました。

| 氏　　名 | 高校名 | 主催等 | 参加者 |
|---|---|---|---|
| 香内　　晃 | 大分県立別府青山高等学校 | 北海道大学、朝日新聞社 | 287名 |
| 香内　　晃 | 兵庫県立八鹿高等学校 | 北海道大学、朝日新聞社 | 39名 |

### ２．オープン・キャンパス

高校生を含め一般の方々を対象に北海道でも日頃体験できない－５０℃の低温室体験、中谷宇吉郎博士が世界で初めて人工雪の結晶成長に成功した「人工雪成長装置」や施設見学を実施している。

今年度の参加者は５６名でした。

### ３．新聞掲載記事

| 氏　　名 | 掲載日 | 新聞名 | タイトル |
|---|---|---|---|
| 渡部　直樹 | 2010.4.30 | 科学新聞 | 宇宙の水素分子形成過程氷微粒子上に実験で再現 |
| 深町　　康 | 2010.5.11 | 日経産業新聞 | 南極→赤道　深海に低温の海流　北大など観測<br>毎秒20センチの流れ |
| 深町　　康 | 2010.5.11 | 毎日新聞 | 海の循環「エンジン」一端　南極沖に深層流 |
| 新堀　邦夫<br>小野　数也 | 2010.6.22 | 朝日新聞 | 第52次南極地域観測隊員 |
| 田中　亮一 | 2010.9.15 | 日経産業新聞 | 補酵素ヘム　細菌の遺伝子発見 |
| 田中　亮一 | 2010.10.01 | 科学新聞 | バクテリアのヘム合成に必要　新手法で遺伝子同定 |
| 佐﨑　　元 | 2010.10.26 | 北海道新聞 | 氷の結晶成長　分子レベルでの観察初めて成功 |
| 白岩　孝行 | 2010.11.03 | 北海道新聞 | アムール・オホーツクコンソーシアム会合開催 |
| 小野　数也 | 2011.2.4 | 高知新聞 | 極寒の地 土佐人燃える |

### ４．一般向け講演

| 氏　名 | 開催日 | 講演タイトル | 主催等 | 場　所 | 対象者 | 参加者 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 古川　義純 | 22.6.13 | 国際宇宙ステーションでの氷結晶成長の実験を実施「ディスカバリーキッズ科学実験館～コズミックカレッジ」 | ディスカバリー･ジャパン株式会社・JAXA 共催 | 北海道大学創成科学研究棟 | 小学生と父兄 | 200 名 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 白岩　孝行 | 22.7.28 | アムール川とオホーツク海:陸海境界・国境を越えた環境システムの発見と保全 | 北海道大学スラブ研究センター | 北海道大学スラブ研究センター4F 大会議室 | 大学院生、大学生 | 約 40 名 |
| 白岩　孝行 | 22.7.8 | 環境変化と越境的取り組み | 北海道大学 | 北海道大学情報教育館 3F | 公開講座受講者 | 約 100 名 |
| 藤吉　康志 | 22.8.8 | 見えないものを観る、掴めないものを掴む最新観測技術 –風の流れと雲– | 日本気象学会夏季大学 | 気象研究所講堂（つくば） | 一般市民 | 約 50 名 |
| 白岩　孝行 | 22.9.21 | アムール川とオホーツク海:陸海境界・国境を越えた環境システムの発見と保全 | 北海道大学大学院地球環境科学研究院 | 北海道大学大学院地球環境科学研究院　新講義棟 D-101 | 公開講座受講者 | 約 100 名 |
| 大舘　智志 | 22.9.23 | トガリネズミからヒグマまで–日本の哺乳類について | 埼玉県狭山丘陵いきものふれあいの里センター | 埼玉県狭山丘陵いきものふれあいの里センター | 一般市民、高校生等 | 40 名 |
| 杉山　　慎 | 22.10.30 | 南極氷床　–雪と氷の大陸が地球環境に果たす役割– | 札幌管区気象台、稚内地方気象台 | 稚内総合文化センター | 一般市民 | 約 150 名 |
| 古川　義純 | 22.11.19 | 雪と氷の結晶の形を探る –宇宙実験からのメッセージ | 慶應義塾大学自然科学研究センター | 慶應義塾大学日吉キャンパス来往舎 | 教員、学生、一般 | 60 名 |
| 香内　　晃 | 23.1.23 | 地球の雪と宇宙の雪 | 特定非営利法人イーハトーブ宇宙実践センター | 奥州宇宙遊学館 | 一般市民、小中高生 | 50 名 |
| 古川　義純 | 23.2.5 | 氷の結晶の秘密を探る | 道新ぶんぶんクラブ、北大総合博物館共催（教養講座「第 6 回エルムの杜（もり）の宝もの」） | 北海道大学総合博物館 | 一般市民、小学生 | 65 名 |
| 兒玉　裕二 | 23.3.20 | 雪がどうしてとけるのか一緒に見てみませんか? | 地球の調べ方実行委員会主催「地球の調べ方・ワークショップ　2011 年早春」 | 北海道大学遠友学舎およびその周辺 | 一般市民 | 約 20 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 |
| 的場　澄人 | Bulletin of Glaciological Research | 編集委員 |
| 杉山　　慎 | Bulletin of Glaciological Research | 編集委員 |
| 戸田　正憲 | Entomological Science | Editorial Board Member（諮問委員） |
| 白岩　孝行 | Geography and Natural Resources (Springer) | 編集委員 |
| 古川　義純 | Journal of Crystal Growth | Associate Editor |
| 隅田　明洋 | Journal of Forest Research | 編集委員(Editorial Board Member) |
| 川島　正行 | Journal of the Meteorological Society of Japan（気象集誌）　（日本気象学会） | 編集委員 |
| 河村　公隆 | MDPI Publishing, Basel, Switzerland | Editorial Board of Atmosphere |
| 深町　　康 | Polar Science | Associate Editor |
| 的場　澄人 | 雪氷 | 編集委員 |
| 白岩　孝行 | 雪氷 | 編集委員 |
| 兒玉　裕二 | 雪氷 | 編集委員 |
| 戸田　正憲 | 昆蟲（ニューシリーズ） | 編集長 |
| 川島　正行 | 天気　（日本気象学会） | 編集委員 |

| | | |
|---|---|---|
| 渡部　直樹 | 日本惑星科学会 | 編集委員 |
| 渡部　直樹 | 原子衝突研究協会 | 編集委員 |
| 古川　義純 | 日本結晶成長学会誌 | 編集委員長 |
| 渡辺　　力 | 日本農業気象学会誌「生物と気象」 | 編集委員 |
| 渡辺　　力 | 日本農業気象学会誌「農業気象」 | 編集委員 |
| 笠原　康裕 | 日本微生物生態学会和文誌 | 編集理事 |
| 河村　公隆 | 日本有機地球化学会、<br>Researches in Organic Geochemistry | 編集委員 |
| 田中　秀和 | 日本惑星科学会誌「遊・星・人」 | 編集委員会委員長 |

## ６．学会，研究コミュニティ等役職

| 氏　　名 | 学会等名 | 役職名 |
|---|---|---|
| 深町　　康 | CLIVAR/CliC/SCAR Southern Ocean Region Implementation Panel | Panel Member |
| 河村　公隆 | ESPERE (Environmental Science Published for Everybody Round the Earth) Association | Scientific Advisory Board |
| 河村　公隆 | IAMAS (International Association of Meteorology and Atmospheric Sciences) Commission on Atmospheric Chemistry and Global Pollution (CACGP) | Vice President |
| 大島慶一郎 | IOC 協力推進委員会 | 海洋観測・気候変動国内専門部会　委員 |
| 渡辺　　力 | JapanFlux | 運営委員 |
| 江淵　直人 | Pan Ocean Remote Sensing Conference (PORSEC) Association | Member of the Scientific Organizing Committee |
| 江淵　直人 | Pan Ocean Remote Sensing Conference (PORSEC) Association | Chair of the Election Committee |
| 江淵　直人 | 日本海洋学会 | 論文賞選考委員会委員 |
| 石井　吉之 | 日本雪氷学会 | 評議員 |
| 石井　吉之 | 日本雪氷学会 | 雪氷化学分科会・会長 |
| 江淵　直人 | 海洋理工学会 | 理事 |
| 古川　義純 | 形の科学会 | 運営委員会 |
| 大島慶一郎 | 知床世界自然遺産地域科学委員会 | 委員 |
| 江淵　直人 | 日本海洋学会 | 評議員 |
| 大島慶一郎 | 日本海洋学会 | 評議員 |
| 藤吉　康志 | 日本気象学会 | 理事 |
| 川島　正行 | 日本気象学会 | 北海道支部　幹事 |
| 古川　義純 | 日本結晶成長学会 | 理事 |
| 佐﨑　　元 | 日本結晶成長学会 | 編集担当理事 |
| 戸田　正憲 | 日本昆虫学会 | 編集委員 |
| 兒玉　裕二 | 日本自然災害科学会 | 北海道支部　運営委員 |
| 隅田　明洋 | 日本生態学会 | 大会企画委員会　シンポジウム部会長 |
| 隅田　明洋 | 日本生態学会 | 第 58 回大会実行委員会　プログラム委員 |
| 隅田　明洋 | 日本生態学会 | 北海道地区会 会計幹事 |
| 渡部　直樹 | 日本物理学会 | 代議員 |
| 渡部　直樹 | 原子衝突研究協会 | 運営委員 |
| 渡部　直樹 | 原子衝突研究協会 | 広報委員 |

| | | |
|---|---|---|
| 日高　　宏 | 日本惑星科学会 | 総務委員 |
| 古川　義純 | 日本雪氷学会 | 理事 |
| 的場　澄人 | 日本雪氷学会 | 広報委員 |
| 的場　澄人 | 日本雪氷学会 | 雪氷化学分科会幹事長 |
| 白岩　孝行 | 日本雪氷学会 | 総務委員 |
| 白岩　孝行 | 日本雪氷学会 | 氷河情報センター　センター長 |
| 兒玉　裕二 | 日本雪氷学会 | 気象水文分科会　会長 |
| 兒玉　裕二 | 日本雪氷学会 | 北海道支部　気象水文分科会　評議員 |
| 石井　吉之 | 日本農業気象学会 | 北海道支部・会計監査 |
| 渡辺　　力 | 日本農業気象学会 | 北海道支部評議員 |
| 笠原　康裕 | 日本微生物生態学会 | 評議委員 |
| 石井　吉之 | 日本陸水学会 | 北海道支部・幹事 |
| 田中　秀和 | 日本惑星科学会 | 運営委員 |
| 石井　吉之 | 陸水物理研究会 | 運営委員 |
| 大島慶一郎 | （独）海洋研究開発機構 | 海洋研究課題　審査部会部会員 |

# 国内外見学者数

| 国　　内 | | | | 国　　外 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 職　業　等 | 件　数 | 人　数 | | 職　業　等 | 件　数 | 人　数 |
| 小・中・高校生 | 4 | 103 | | 大学関係者 | 6 | 72 |
| 大学生 | 3 | 70 | | 留学生 | 3 | 27 |
| 大学・高校教諭 | 9 | 33 | | その他 | 2 | 6 |
| 官公庁職員 | 13 | 27 | | | | |
| その他 | 19 | 80 | | | | |
| 計 | 48 | 313 | | 計 | 11 | 105 |
| 合　　計　　59　件　　418名 | | | | | | |

# Ⅸ. 各種資料

## 国際交流協定

| | 国　名 | 機関名（和文） | 機関名（英文） | 締結日 | 大学間交流協定又は，部局間交流協定 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | アメリカ | アラスカ大学 | University of Alaska | 1986. 12. 20 | 大学間※ |
| 2 | 中国 | 南開大学 | Nankai University | 2006. 5. 11 | 大学間※ |
| 3 | フィンランド | オウル大学 | University of Oulu | 2001. 12. 11<br>（更新：2006. 12） | 大学間 |
| 4 | スイス | スイス連邦工科大学 | Swiss Federal Institute of Technology Zurich（ETH） | 2007. 6. 13<br>（更新：2011. 3） | 大学間 |
| 5 | ロシア | 極東国立総合大学 | Far Eastern National University | 2007. 11. 12 | 大学間※ |
| 6 | ― | 国際南極大学 | International Antarctic Institute | 2007. 11. 21 | 大学間※ |
| 7 | オーストラリア | タスマニア大学 | University of Tasmania | 2009. 1 . 9 | 大学間※ |
| 8 | ドイツ | 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 | 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 | 韓国 | 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 | ロシア科学アカデミー極東支部 | Far Eastern Branch Russian Academy of Science | 2009. 7. 23<br>(部局間は 2004. 2. 29) | 大学間※ |
| 12 | ドイツ | ブレーメン大学生物学・化学科 | Department of Biology/Chemistry, University of Bremen | 2010. 2. 11<br>（部局間は 2009. 3. 5） | 大学間※ |
| 13 | スウェーデン | ストックホルム大学理学部 | Faculty of Science, Stockholm University | 2010. 9. 20 | 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| イギリス | グラスゴー大学 | Ph. D candidate | Paula Katariina Sankelo | 2009. 10. 6-2010. 4. 28 | 河村　公隆 |
| インド | Jawaharlal Nehru University | Professor | Baishnab C. Tripathy | 2010. 6. 2-6. 10 | 田中　　歩 |
| ロシア | 極東ロシア水文気象学研究所 | 観測主任 | Alexey Scherbinin | 2010. 6. 18 | 西岡　　純 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| アメリカ | Desert Research Institute | 教授 | Judith C. Chow | 2010. 6. 28-7. 2 | 河村　公隆 |
| アメリカ | Desert Research Institute | 教授 | John G. Watson | 2010. 6. 28-7. 2 | 河村　公隆 |
| イタリア | Univ. Catania | 教授 | Valerio Pirronello | 2010. 7. 1-9. 30 | 渡部　直樹 |
| アメリカ | テキサス大学 | 教授 | Peter G. Vekilov | 2010. 7. 26-7. 30 | 佐﨑　元 |
| フランス | Univ.Provence | 教授 | Patrice Theule | 2010. 8. 3-8. 7 | 渡部　直樹 |
| インド | National Physical Laboratory | 准教授 | Shankar Aggarwal | 2010. 8. 7-9. 9 | 河村　公隆 |
| スウェーデン | イエーテボリ大学 | 教授 | Jan Petterssen | 2010. 9. 5-10 | 古川　義純 |
| イスラエル | ヘブライ大学 | 助教授 | Ido Braslavsky | 2010. 9. 5-12 | 古川　義純 |
| イギリス | Open Univ. | 研究員 | Sohan Jheeta | 2010. 9. 5-9. 15 | 渡部　直樹 |
| フランス | Univ. Lille 1 | 学生 | Phillip Peters | 2010. 9. 5-9. 15 | 渡部　直樹 |
| フランス | LPG/LAOG | 研究員 | Alexandre Ratajczak | 2010. 9. 5-9. 15 | 渡部　直樹 |
| フランス | Univ. Pierre-et-Marie Curie | 教授 | Carine Laffon | 2010. 9. 5-9. 16 | 渡部　直樹 |
| フランス | Univ. Pierre-et-Marie Curie | 教授 | Philippe Parent | 2010. 9. 5-9. 16 | 渡部　直樹 |
| スペイン | CSIC-Univ. Granada | 研究員 | Julyan Cartwright | 2010. 9. 11-9. 15 | 渡部　直樹 |
| スウェーデン | Stockholm Univ. | 上級研究員 | Wolf D. Geppert | 2010. 9. 11-9. 15 | 渡部　直樹 |
| アメリカ | Ohio State Univ. | 教授 | Eric Herbst | 2010. 9. 11-9. 15 | 渡部　直樹 |
| ドイツ | Max Planck Institute for Radio Astronomy | 研究員 | Fujun Du | 2010. 9. 11-9. 16 | 渡部　直樹 |
| 台湾 | National Central Univ. Taiwan | 研究員 | Asper Chen | 2010. 9. 12-9. 15 | 渡部　直樹 |
| アメリカ | Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics | 研究員 | Karin Öberg | 2010. 9. 12-9. 15 | 渡部　直樹 |
| 中国 | Shandong Univ., / Toyama Univ. | 教授 | Zhen-Dong Sun | 2010. 9. 12-9. 15 | 渡部　直樹 |
| 韓国 | 韓国国立天文台 | 研究員 | Young Chol Minh | 2010. 9. 12-9. 16 | 渡部　直樹 |
| インドネシア | Bandung Inst. Tech. | 学生 | Janette Suherli | 2010. 9. 12-9. 16 | 渡部　直樹 |
| フランス | Joseph Fourier University | | Aurélien Quiquet | 2010. 10. 04-12. 03 | グレーベ ラルフ |
| ドイツ | Humboldt University | 教授 | Bernhard Grimm | 2010. 10. 26-29 | 田中　亮一 |
| 中国 | 黒竜江省社会科学院東北アジア研究所 | 副所長 | 志剛 | 2010. 10. 31-11. 2 | 白岩　孝行 |
| 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 | 所長 | ピョートル・バクラノフ | 2010. 10. 31-11. 3 | 白岩　孝行 |
| モンゴル | 水文気象研究所 | 研究員 | オユンバートル | 2010. 10. 31-11. 3 | 白岩　孝行 |
| タイ | 国連環境計画 | プロジェクトプランナー | アンパイ・ハラクナラック | 2010. 10. 31-11. 3 | 白岩　孝行 |
| ロシア | P.P.Shirshov Institute of Oceanology | Head of Polar Oceanography Group | Sergey V. Pisarev | 2010. 11. 12 | 深町　康 |
| デンマーク | コペンハーゲン大学 ニールスボア研究所 | 名誉教授 | Sigfus J. Johnsen | 2010. 12. 1-12. 5 | 的場　澄人 |
| ギリシャ | クレタ大学 | 教授 | Nikolaos Mihalopoulos | 2010. 12. 2-2011. 3. 31 | 河村　公隆 |
| インドネシア | インドネシア科学院・生物学研究センター | 研究員 | Awit Suwito | 2010. 12. 15-2011. 3. 12 | 戸田　正憲 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| スイス | スイス連邦工科大学 | 教授 | Heinz Blatter, | 2011. 1. 10-2. 12 | グレーベ ラルフ |
| アメリカ | アラスカ大学国際北極圏研究センター | 所長 | Larry D. Hinzman | 2011. 1. 28 | 石井　吉之 |
| スペイン | グラナダ大学 | 教授 | Juan-Manuel Garcia-Ruiz | 2011. 2. 4-2. 6 | 佐﨑　元 |
| ギリシャ | クレタ大学 | 教授 | Maria Kanakidou | 2011. 2. 11-2. 27 | 河村　公隆 |
| ドイツ | Max Plank Institute | 研究員 | Andras Zsom | 2011. 2. 19-2. 22 | 田中　秀和 |
| ドイツ | Max Plank Institute | 研究員 | Tilman Birnsteil | 2011. 2. 19-2. 22 | 田中　秀和 |
| ドイツ | Max Plank Institute | Graduate Student | Fredrik Windmark | 2011. 2. 19-2. 22 | 田中　秀和 |
| 中国 | 蘭州大学 | 学生 | Sun Huiling | 2011. 3. 1 | 関　宰 |
| ドイツ | Max Plank Institute | 研究員 | Christian Ormel | 2011. 3. 1-3. 2 | 田中　秀和 |
| イギリス | University of Glasgow | Ph. D candidate | Sun Huiling | 2011. 3. 1-5. 4 | 河村　公隆 |

## プレスリリース（PRESS RELEASE）

| 掲載年月日 | 掲　載 | タイトル | 職　名 | 氏　名 |
|---|---|---|---|---|
| 2010 年 4 月 4 日 | Nature | 植物葉緑体の電子伝達経路の解明 | 准教授 | 皆川　純 |
| 2010 年 4 月 15 日 | The Astrophysical Journal Letters （IOP publishing） | 宇宙における水素分子生成過程を解明：氷の上で原子から分子へ | 教　授 | 渡部　直樹 |
| 2010 年 4 月 25 日 | Nature Geoscience | 南極から「冷たさ」を運ぶ深海の強い流れの解明 | 助　教※ | 深町　康 |
| 2010 年 9 月 7 日 | 米国科学アカデミー紀要（ＰＮＡＳ） | バクテリアのヘム合成に必要な遺伝子を同定 | 准教授 | 田中　亮一 |
| 2010 年 10 月 26 日 | 米国科学アカデミー紀要（ＰＮＡＳ） | 氷結晶表面の素顔に迫る：単位ステップの運動の直接観察 | 准教授 | 佐﨑　元 |

※プレスリリース時の職名

## 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<br>年月日 |
|---|---|---|---|---|---|
| 教　授 | 江淵　直人 | International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS) Commission VIII Best Paper Award | Sensor synergy of active and passive microwave instruments for Observations of marine surface winds | ISPRS Commission VIII | 22.8.12 |
| 教　授 | 江淵　直人 | Distinguished Science Award | － | Pan Ocean Remote Sensing Conference (PORSEC) Association | 22.10.20 |
| 学　振<br>特　別<br>研究員 | 大場　康弘 | 日本有機地球化学会 2010 年研究奨励賞（田口賞） | 炭素質隕石中有機化合物の安定同位体組成とその同位体分別プロセスに関する研究 | 日本有機地球化学会 | 22.8.5 |

# 大学院学生・研究生

## 在籍者数（平成 22 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 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 地球圏科学 | 2 | 16 | 18 | 3 | 2 | 5 | 10 | 28 |
| 生物圏科学 | 0 | 2 | 2 | 0 | 3 | 4 | 7 | 9 |
| 計 | 3 | 18 | 21 | 3 | 5 | 9 | 17 | 38 |

### 大学院生命科学院学生

| 専攻＼学年 | 修士課程 | | | 博士後期課程 | | | | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1年 | 2年 | 小計 | 1年 | 2年 | 3年 | 小計 | |
| 生命科学 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 7 |

### 大学院理学院学生

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

### 国費外国人留学生

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

### 私費外国人留学生

| 所属 | 人数 |
|---|---|
| 水・物質循環部門 | 1 |
| 生物環境部門 | 1 |
| 計 | 2 |

### 研究生

| 所属 | 人数 |
|---|---|
| 水・物質循環部門 | 1 |
| 計 | 1 |

## 研究テーマ

### 共同研究推進部

**（環境科学院・地球圏科学専攻修士課程１年）**

大藪　幾美「氷期から間氷期への遷移期（ターミネーション 1）における南北両極のエアロゾル組成変動に関する研究」

**（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程３年）**

津滝　　俊「山岳氷河における氷河湖形成の影響下での流動変化」

西村　大輔「スイス・ローヌ氷河底面の直接観測による底面流動機構の解明」

**（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程１年）**

福田　武博「東南極ラングホブデ氷河における氷床–海洋相互作用の解明」

C.C. Bajish「南極海における海氷変動とその全球気候変動との関係性」

（環境科学院・地球圏科学専攻修士課程２年）
刀根　賢太「ネパールヒマラヤ・ヤラ氷河における近年の氷厚および流動変化」
中山　佳洋「ケープダンレー沖における南極底層水の形成と流動に関する数値的研究」
柏瀬　陽彦「オホーツク海の海氷生産量と中層水の経年変動」
（環境科学院・地球圏科学専攻修士課程１年）
一色　倫聡「オホーツク海の海洋混合層過程」
鈴木　裕太「沿岸ポリニヤの変動機構」
谷口　　央「衛星データおよび海洋大循環モデルデータを用いた南極周極流域における温暖化メカニズムの解明」
（環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程２年）
森本　　一「土壌メタプロテオミクスの基盤構築」
（環境科学院・生物圏科学専攻修士課程２年）
小玉　健樹「北方森林土壌の温暖化による微生物群集への影響」

## 水・物質循環部門

（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程３年）
山下　和也「ドップラーライダーを用いた大気境界層の研究」
藤原　忠誠「ドップラーライダーを用いたつむじ風の研究」
（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程２年）
スモヌゥ・ルックマン・アヤニー「水蒸気中の酸素・水素安定同位体の時間変動特性に関する研究」
（環境科学院・地球圏科学専攻修士課程２年）
中山　達也「北方林における雪面 $CO_2$ フラックスの研究」
大角　光司「オホーツク海沿岸に発生する波状エコーに関する研究」
向笠康二郎「オホーツク海沿岸に現れる渦状擾乱に関する研究」
伊藤　　諒「山岳地形による降水強化に関する研究」
島村　　誠「防雪林の林帯構造と防風防雪機能の関係」
森　　文洋「PIV を用いた接地境界層における乱流構造の把握」
藤原真太郎「富士山頂における自由対流圏有機エアロゾルの組成と起源に関する研究」
吉田　聖香「森林大気中のエアロゾルの化学組成と季節変化に関する研究」
He Nannan「東アジア大気中に存在する有機エアロゾルの大気化学的研究」
（環境科学院・地球圏科学専攻修士課程１年）
Yang Fei「アジア・太平洋域における大気エアロゾルの有機組成に関する研究」
田井戸逸平「水蒸気中の酸素・水素安定同位体の時間変動特性に関する研究」
坪倉　光佑「樽前山の風下波に関する研究」
今井　悠雅「メソスケール気象に関する研究」
小川　公一「LES による大気境界層の解析」

## 雪氷新領域部門

（理学院・宇宙理学専攻修士課程１年）
清田　達央「不凍タンパク質による氷の再結晶化の抑制機構の研究」
（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程２年）
佐藤　　建「Dynamics of the Antarctic ice sheet with coupled ice shelves.」

## 生物環境部門

（生命科学院・生命科学専攻博士後期課程３年）
加登　一成「ラン藻のプロトポルフィリノゲンⅨ酸化酵素の機能解析と除草剤耐性植物の作出」
（生命科学院・生命科学専攻修士課程２年）
高橋　香織「葉緑体のフィトール代謝に関わるlight-harvesting-likeタンパク質の機能解析」
胡　学运　「新規のクロロフィル分解経路の探索」
中島　沙織「クロロフィル b 還元酵素の機能解析」
（環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程３年）
南波　興之「土壌動物群集を形成するトップダウン効果とボトムアップ効果の比較」
（環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程２年）
Edgard A. Bontempo e Silva「Environmental adaptation of evergreen conifers in the boreal forest」
（環境科学院・生物圏科学専攻修士課程２年）
高橋　洋平「カイコのアポリポホリンⅢの自然免疫における役割」
（環境科学院・生物圏科学専攻修士課程１年）
藤部　拓己「北方林における樹木個体の空間分布の経年変動について」

**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」

**（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程２年）**

Yakkala Yagnesh Raghava「北海道オホーツク沿岸帯状雲のシュミレーション」

**（環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程１年）**

阿部　祥子「潮流起源内部波とその砕波に伴う乱流生成と混合」

佐伯　　立「北海道オホーツク海沖の渦巻きと海洋海氷相互作用の研究」

松田　淳二「オホーツク海熱塩循環の研究」

**（環境科学院・地球圏科学専攻修士課程２年）**

對馬あかね「アラスカ・オーロラピークアイスコアの化学解析による過去 274 年間の環境変動復元」

武内　祐樹「千島列島域の潮汐混合とその時間変化がオホーツク海に与える影響」

金浜　幸治「北太平洋亜寒帯域の生物生産に果たす粒子態鉄の役割」

杉本　風子「ドリル法と電磁誘導法より得られる海氷厚から海氷上の積雪深を推定する方法について」

**（環境科学院・地球圏科学専攻修士課程１年）**

漢那　直也「海氷融解過程が海洋の生物生産に及ぼす影響」

# 研究員

## 特任教員（旧外国人研究員）

ピロネロ，バレリオ　（平成 22 年 7 月 2 日～平成 22 年 9 月 30 日）
「低温アモルファス表面における化学物理の実験的研究」

チコス・ギョルギィ・アンタル　（平成 22 年 7 月 1 日～平成 22 年 10 月 31 日）
「昆虫の環境応答の分子機構　1.微生物感染に対する生体応答の機構解析
２．凍結による傷害細胞に対する自食作用の解析」

ミハロポウラス・ニコラウス　（平成 22 年 12 月 2 日～平成 23 年 3 月 31 日）
「地中海大気エアロゾルの化学組成と同位体地球化学的研究」

## 日本学術振興会　外国人特別研究員（欧米・短期）

キケー　オーレリエン　（平成 22 年 10 月 4 日～平成 22 年 12 月 3 日）
「グリーンランドの古気候の復元：二つの氷床モデルの比較」

## 日本学術振興会　外国人特別研究員

フ，ピンチン　（平成 20 年 11 月 12 日～平成 22 年 11 月 11 日）
「アジア・太平洋域における大気エアロゾルの有機物組成と粒径分布」

セディック，ハキム　（平成 20 年 10 月 15 日～平成 22 年 10 月 14 日）
「地球温暖化に応じてのグリーンランドの氷床の急速で動的な変化のシミュレーション」

ヘグデ，プロシャント　（平成 22 年 4 月 22 日～平成 24 年 4 月 21 日）
「インドおよびヒマラヤ高地の大気エアロゾルの化学組成吸湿特性」

チョン　ジン　サン　（平成 21 年 9 月 30 日～平成 23 年 9 月 29 日）
「東アジアにおける水溶性有機エアロゾルの組成と吸湿特性の研究:気候変動への影響」

## 日本学術振興会　特別研究員

平尾　聡秀　（平成 21 年 4 月 1 日～平成 22 年 9 月 30 日）
「群集形成に伴う生態系機能の発現:微生物マイクロコズム実験による保険仮説の検証」

大場　康弘　（平成 21 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日）
「極低温星間塵表面原子反応によるアミノ酸の生成機構」

### 低温科学研究所研究員

| | |
|---|---|
| 森　　淳子 | （平成 22 年 4 月 1 日～平成 23 年 3 月 31 日）<br>「寒冷地域の地温環境と周氷河斜面プロセスの研究」 |
| 山田　温子 | （平成 22 年 9 月 1 日～平成 23 年 3 月 31 日）<br>「クシクラゲ Brachyury から探る後生動物に保存された細胞運動制御機構に関する研究」 |

### 低温科学研究所外国人客員研究員

| | |
|---|---|
| ZEPEDA,Salvador | （平成 22 年 4 月 1 日～平成 22 年 9 月 30 日）<br>「不凍タンパク質の関与する氷の結晶成長機構の実験的研究」 |
| 胡　耀光 | （平成 22 年 4 月 1 日～平成 23 年 3 月 31 日）<br>「スーパー系統樹解析によるショウジョウバエ属の系統推定と分類体系の改訂」 |
| AGGARWAL Shakar Gopala | （平成 22 年 8 月 2 日～平成 22 年 10 月 1 日）<br>「大気エアロゾル（インド）の化学組成と吸湿特性の研究」 |

# 出版物及び図書

### 出 版 物

- 低温科学　第 69 巻、　157 頁
  生物進化研究のモデル生物群としてのショウジョウバエ　編集責任者　戸田　正憲
- 「低温研ニュース」No.２９　2010 年 6 月
- 「低温研ニュース」No.３０　2010 年 12 月
- Physics and Chemistry of Ice　2010　北大出版会

### 図 書 室

**蔵　書　数**

平成 23 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 |
| 36,422 冊 | 11,414 冊 | 25,008 冊 | 1,690 種 | 800 種 | 890 種 |

# 土地・建物

### 1　土地

| | | |
|---|---|---|
| 札幌 | 33,751 ㎡ | |
| 合計 | 33,751 ㎡ | |

### 2　建物

| | | | |
|---|---|---|---|
| 札幌 | 研究棟 | 3,948 ㎡ | （平 20.　3） |
| | 研究棟新館 | 2,442 ㎡ | （平 12.　3） |
| | 実験棟 | 2,429 ㎡ | （平 15.　12） |
| | 分析棟 | 1,666 ㎡ | （平　9.　3） |
| | 車庫他 | 302 ㎡ | |
| 苫小牧 | 森林生態系観測室 | 81 ㎡ | （昭 47.　11） |
| 母子里 | 融雪観測室 | 107 ㎡ | （昭 53.　3） |
| | 水文気象観測所 | 9 ㎡ | （平　3.　11） |
| 合　計 | | 10,984 ㎡ | |

# 分 析 棟

| | | |
|---|---|---|
| 2 階建、延べ床面積 | | 1,666 ㎡ |
| 空調実験室 | 16 室 | （519 ㎡） |
| クリーンルーム | 3 室 | （111 ㎡） |
| 低温クリーンルーム　－20℃ | 2 室 | （ 64 ㎡） |
| 超低温保存室　－50℃ | 1 室 | （ 65 ㎡） |
| 低温保存室　－20℃～－50℃ | 1 室 | （ 41 ㎡） |
| 低温室　－20℃ | 4 室 | （137 ㎡） |
| 低温室　＋5℃～－20℃ | 2 室 | （ 49 ㎡） |

# 実 験 棟

| | | |
|---|---|---|
| 2 階建、延べ床面積 | | 2,429 ㎡ |
| 低温実験室 1　－20℃ | 1 室 | （ 40 ㎡） |
| 低温実験室 2　－15℃～30℃ | 1 室 | （ 19 ㎡） |
| 低温実験室 3　－30℃～10℃ | 1 室 | （ 19 ㎡） |
| 低温試料室　－25℃ | 1 室 | （ 19 ㎡） |
| プロジェクト実験室 | 1 室 | （341 ㎡） |
| 無風低温室　－10℃～－15℃ | 1 室 | （ 21 ㎡） |
| アニリン室①　－ 5℃～－15℃ | 1 室 | （ 3.2 ㎡） |
| アニリン室②　－15℃～－25℃ | 1 室 | （ 3.2 ㎡） |
| 電子顕微鏡室 | 1 室 | （ 30 ㎡） |
| 低温実験室 | 1 室 | （ 86 ㎡） |

# 観 測 室

**森林生態系観測室**　冷温帯森林生態系の生物的、化学的、物理的諸過程を研究するための現地観測拠点として、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター苫小牧研究林内に設置されている。

**融雪観測室**　融雪現象並びに融雪水の河川への流出機構などを調査研究するため、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター雨龍研究林内（幌加内町母子里）に設置されている。

# 主な研究機器　（購入価格　1,000 万円以上）

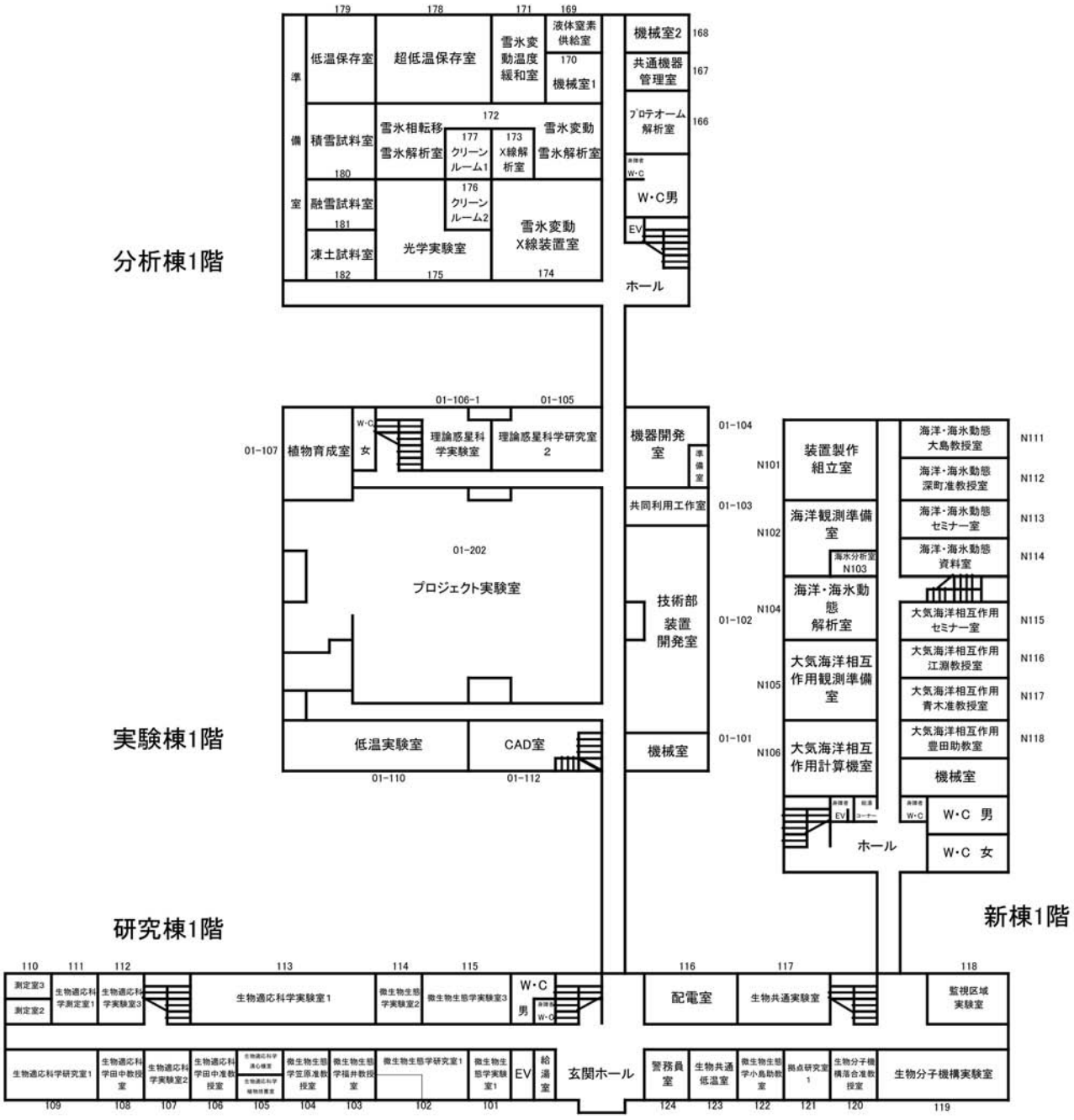
1　コヒーレントドップラーライダーシステム
2　HF レーダー表層潮流観測システム
3　ドップラーレーダーシステム
4　ラジオメーター装置
5　降水粒子測定装置
6　極低温氷表面反応エネルギー分析システム
7　氷掘削装置
8　走査電子顕微鏡
9　ジェネティックアナライザー
10　走査型電子顕微鏡
11　画像データ解析・処理システム
12　ディスクドライバー作成ソフトウェア
13　気象水文観測装置
14　センチ波レーダー
15　水文気象観測システム
16　全自動タンパク質一次構造分析装置
17　氷床コア解析システム
　　顕微サンプル室
　　時分割Ｘ線イーメジングシステム
　　レーザーチオトモグラフィー装置
18　赤外顕微分光光度計
19　ＳＭＡＲＴ　Ｓｙｓｔｅｍ／μＰｅａＫモニターシステム
20　レザーイオン化質量分析計
　　ＫＲＡＴＯＳレザーイオン化質量分析計
21　ガスクロマトグラフ質量分析計
　　イオントラップガスクロマトグラフ質量分析計
22　生体成分解析システム
　　ＤＮＡシーケンサ
23　イメージング解析装置
　　高画質出力システム
24　共焦点レーザー走査蛍光顕微鏡
25　ＤＥＬＴＡ質量分析計
　　質量分析計インレットシステム
26　自動分析装置
27　顕微鏡
　　真空原子間力顕微鏡
28　ＥＩ専用質量分析計
29　バイスタテックシステム
30　低温実験用動的光散乱光度計
31　多目的ホールＡＶシステム
32　安定同位体比質量分析計
　　DELTA　plus　XL　質量分析計
33　Agilent1100 質量分析計
34　カナダ WDE 社製ﾌｧﾗﾃﾞｰ変調高速ｴﾘﾌﾟｿﾒｰﾀ
35　可搬型音波ウィンドプロファイラー
36　タンデム DMA システム
37　SEM－RAMAN 分光分析装置
　　顕微ラマン分光システム
38　移動型電磁氷厚計測システム
39　超深度カラー3D 形状測定顕微鏡
40　結晶成長過程評価装置
41　高出力色素レーザー
42　リニアイオントラップ型質量分析システム
43　超高真空極低温氷作製・観察電子顕微鏡システム
44　レーザー共焦点微分干渉顕微鏡超高感度化システム

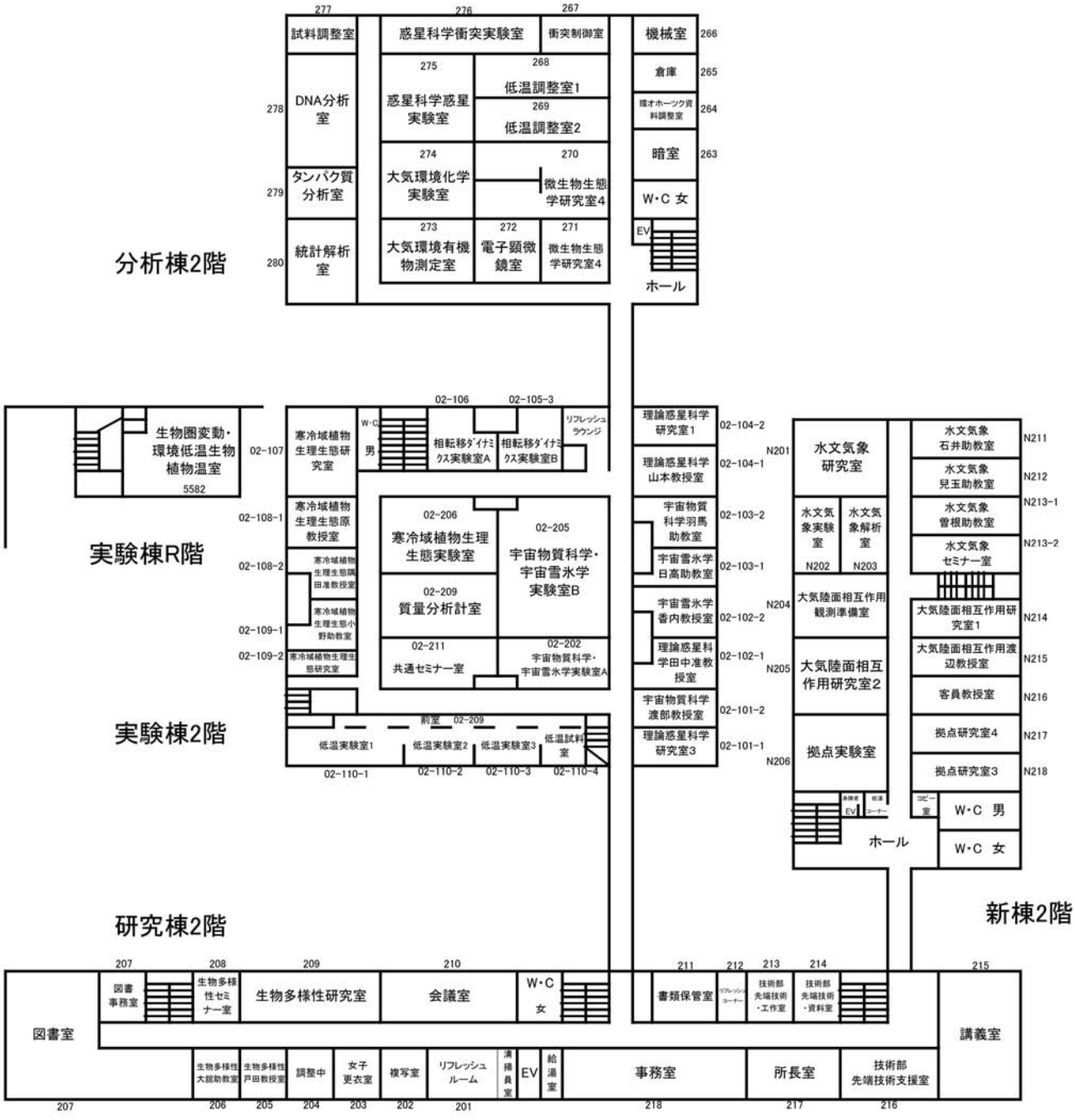
1　コヒーレントドップラーライダーシステム

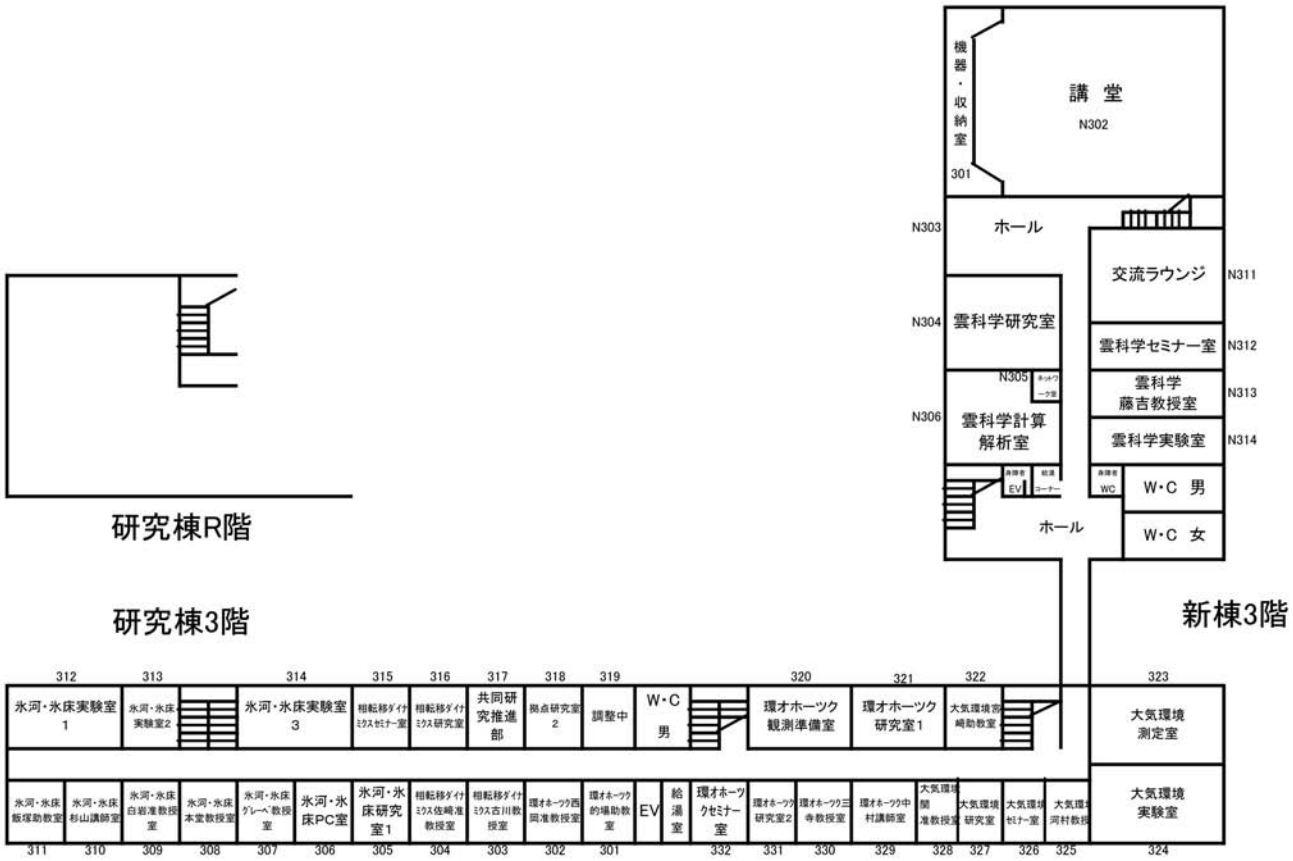
42　リニアイオントラップ型質量分析システム

# 平面図

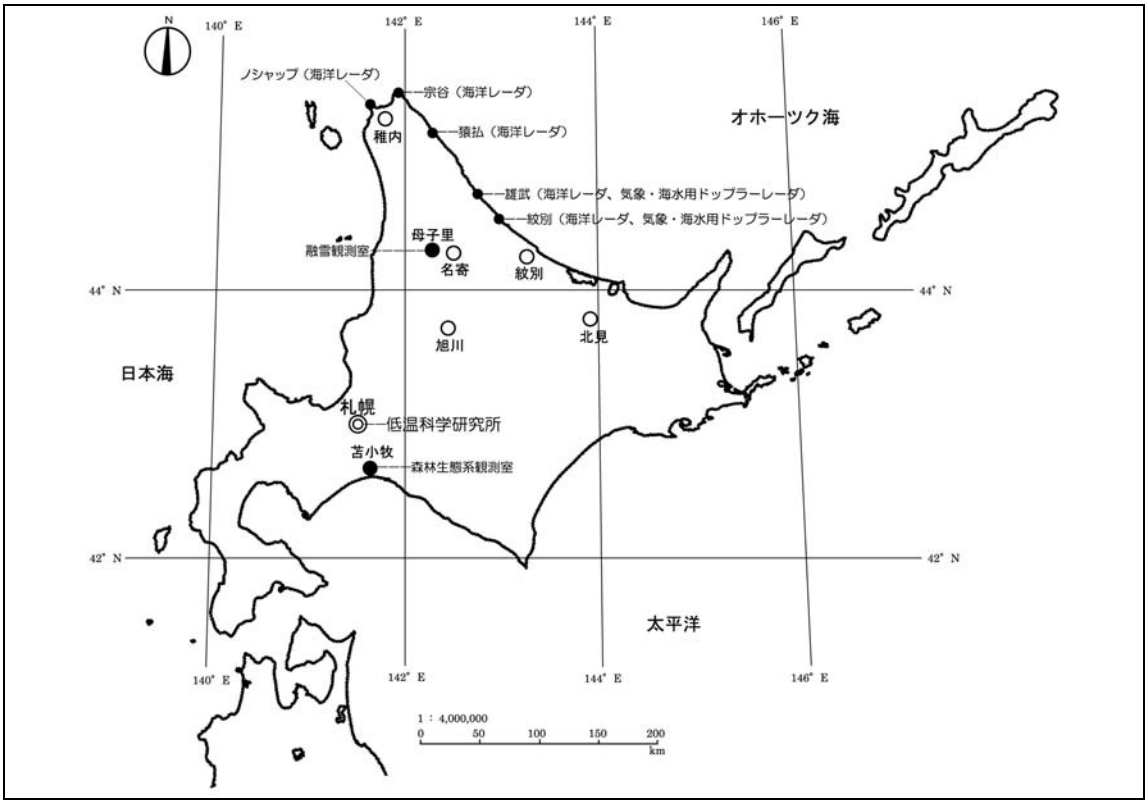
## 研究棟・新館・実験棟・分析棟




分析棟2階
277
276
267
試料調整室
惑星科学衝突実験室
衝突制御室
機械室
266
倉庫
265
理オホーツク資料調整室
264
暗室
263
W・C 女
EV
ホール
278
DNA分析室
279
タンパク質分析室
280
統計解析室
275
惑星科学惑星実験室
268
低温調整室1
269
低温調整室2
274
大気環境化学実験室
270
微生物生態学研究室4
273
大気環境有機物測定室
272
電子顕微鏡室
271
微生物生態学研究室4
実験棟R階
生物圏変動・環境低温生物植物温室
02-107
5582
寒冷域植物生理生態研究室
W・C 男
02-106
02-105-3
相転移ダイナミクス実験室A
相転移ダイナミクス実験室B
リフレッシュラウンジ
02-108-1
寒冷域植物生理生態原教授室
02-108-2
寒冷域植物生理生態隅田准教授室
寒冷域植物生理生態小野助教室
02-109-1
02-109-2
寒冷域植物生理生態研究室
実験棟2階
02-206
寒冷域植物生理生態実験室
02-205
宇宙物質科学・宇宙雪氷学実験室B
02-209
質量分析計室
02-211
共通セミナー室
02-202
宇宙物質科学・宇宙雪氷学実験室A
前室 02-209
低温実験室1
低温実験室2
低温実験室3
低温試料室
02-110-1
02-110-2
02-110-3
02-110-4
理論惑星科学研究室1
02-104-2
理論惑星科学山本教授室
02-104-1
N201
宇宙物質科学羽馬助教室
02-103-2
宇宙雪氷学日高助教室
02-103-1
宇宙雪氷学香内教授室
02-102-2
N204
理論惑星科学田中准教授室
02-102-1
N205
宇宙物質科学渡部教授室
02-101-2
理論惑星科学研究室3
02-101-1
N206
水文気象研究室
水文気象実験室
N202
水文気象解析室
N203
大気陸面相互作用観測準備室
大気陸面相互作用研究室2
拠点実験室
水文気象石井助教室
N211
水文気象兒玉助教室
N212
水文気象曾根助教室
N213-1
水文気象セミナー室
N213-2
大気陸面相互作用研究室1
N214
大気陸面相互作用渡辺教授室
N215
客員教授室
N216
拠点研究室4
N217
拠点研究室3
N218
コピー室
W・C 男
W・C 女
ホール
新棟2階
研究棟2階
207
208
209
210
211
212
213
214
215
図書室
図書事務室
生物多様性セミナー室
生物多様性研究室
会議室
W・C 女
書類保管室
技術部先端技術・工作室
技術部先端技術・資料室
講義室
生物多様性大館助教室
206
生物多様性戸田教授室
205
調整中
204
女子更衣室
203
複写室
202
リフレッシュルーム
201
清掃員室
EV
給湯室
事務室
218
所長室
217
技術部先端技術支援室
216


機器・収納室 301
講堂 N302
N303 ホール
交流ラウンジ N311
N304 雲科学研究室
雲科学セミナー室 N312
N305
雲科学藤吉教授室 N313
N306 雲科学計算解析室
雲科学実験室 N314
W・C 男
W・C 女
ホール
研究棟R階
研究棟3階
新棟3階
312 氷河・氷床実験室1
313 氷河・氷床実験室2
314 氷河・氷床実験室3
315 相転移ダイナミクスセミナー室
316 相転移ダイナミクス研究室
317 共同研究推進部
318 拠点研究室2
319 調整中
W・C 男
320 環オホーツク観測準備室
321 環オホーツク研究室1
322 大気環境窓崎助教室
323 大気環境測定室
311 氷河・氷床飯塚助教室
310 氷河・氷床杉山講師室
309 氷河・氷床白岩准教授室
308 氷河・氷床本堂教授室
307 氷河・氷床グレーベ教授室
306 氷河・氷床PC室
305 氷河・氷床研究室1
304 相転移ダイナミクス佐崎准教授室
303 相転移ダイナミクス古川教授室
302 環オホーツク西岡准教授室
301 環オホーツク的場助教室
EV
給湯室
332 環オホーツクセミナー室
331 環オホーツク研究室2
330 環オホーツク三寺教授室
329 環オホーツク中村講師室
328 大気環境関准教授室
327 大気環境研究室
326 大気環境セミナー室
325 大気環境河村教授室
324 大気環境実験室

# 施設位置図


N
140° E
142° E
144° E
146° E
ノシャップ（海洋レーダ）
宗谷（海洋レーダ）
稚内
猿払（海洋レーダ）
オホーツク海
雄武（海洋レーダ、気象・海水用ドップラーレーダ）
紋別（海洋レーダ、気象・海水用ドップラーレーダ）
融雪観測室
母子里
名寄
紋別
44° N
旭川
北見
日本海
札幌
低温科学研究所
苫小牧
森林生態系観測室
42° N
太平洋
1：4,000,000
0 50 100 150 200
km