

年 報
2009

年 報

2009

北 海 道 大 学

低 温 科 学 研 究 所

THE INSTITUTE OF LOW TEMPERATURE SCIENCE

HOKKAIDO UNIVERSITY

年 報 平成21年

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/>

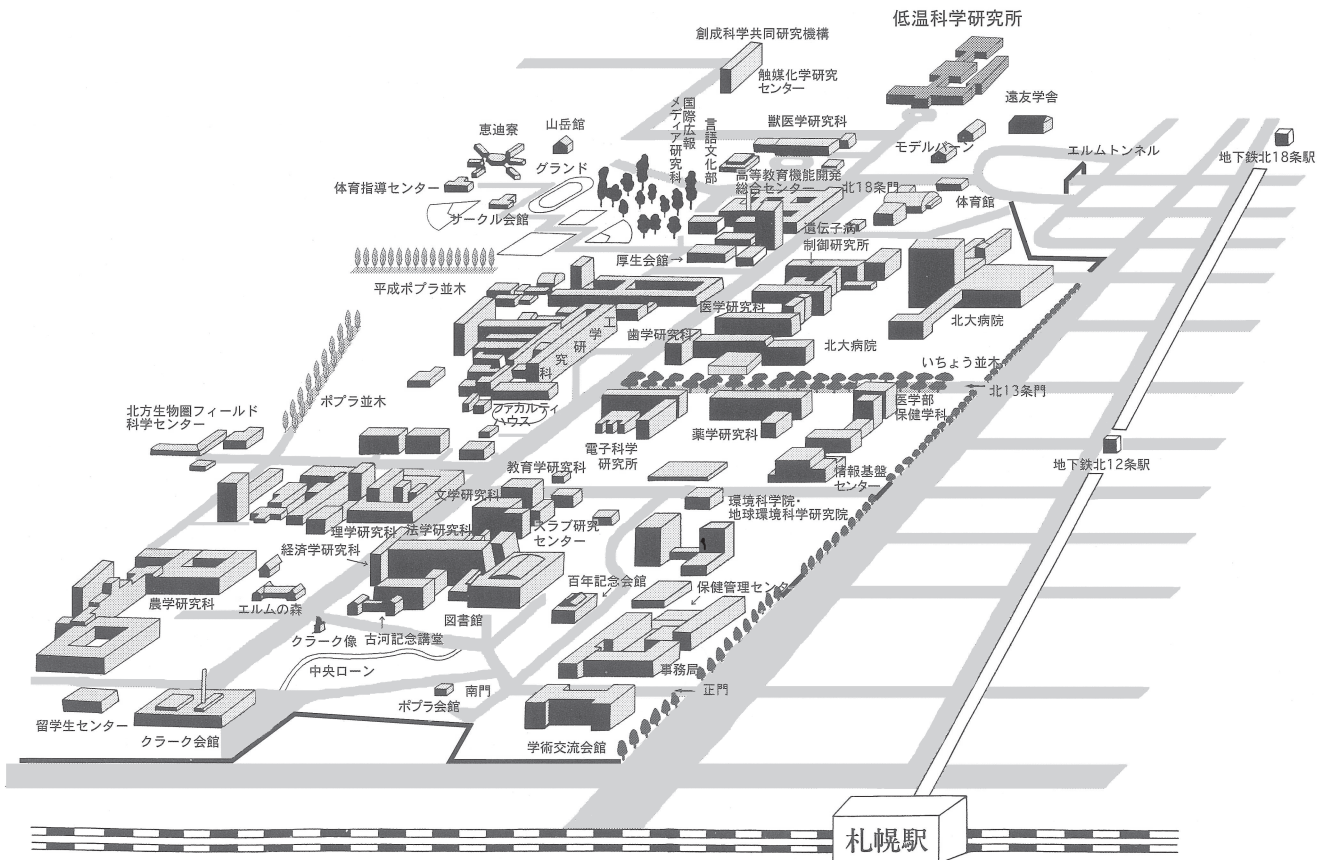
印刷 ジオ・プレス

北海道大学低温科学研究所

目次

はじめに	1
沿革	2
組織	3
歴代所長	4
名誉教授	4
職員	5
研究概要	6
共同推進研究部	6
水・物質循環部門	11
雪氷新領域部門	21
生物環境部門	27
環オホーツク観測研究センター	33
特別共同研究	
「環オホーツク地域における気候変動・環境変動のモデリングと予測可能性の研究」	40
「低温科学研究所プロジェクト」	42
研究業績	46
学術に関する受賞	60

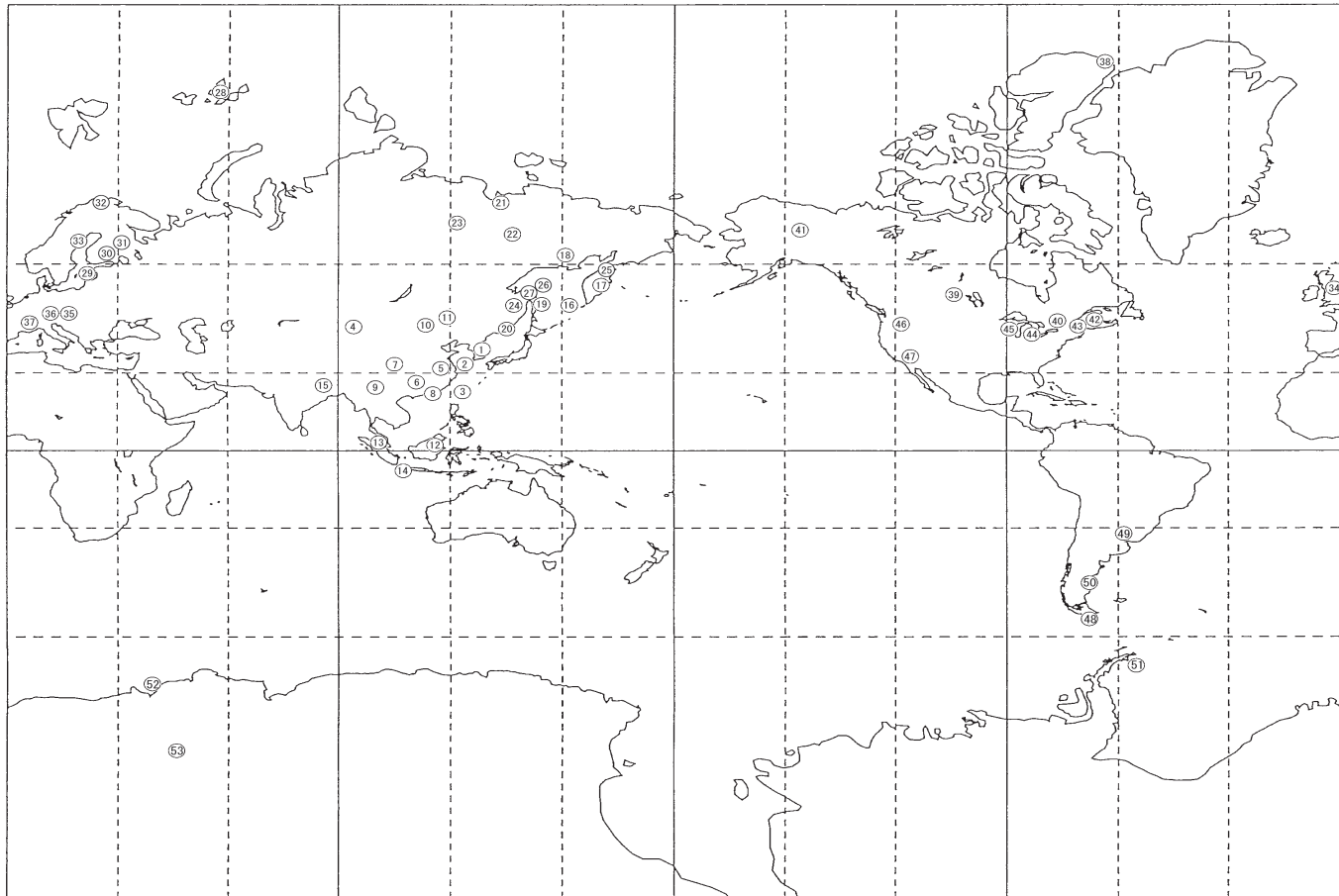
科学研究費等研究助成金	60
民間等資金の受け入れ	63
大学院学生・研究生	65
研究員	68
共同研究採択一覧	69
見学者・外国人研究者の来訪	71
国際共同研究	72
出版物及び図書	74
土地・建物	74
技術部	75
分析棟	76
実験棟	76
観測室	76
主な研究機器	77
平面図	78
施設位置図	80
海外学術研究拠点	81



- 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

海外学術研究拠点

(平成9年度～平成20年度)



- (韓国)
 ① ソウル (野性動物連合、ソウル大学)
 ② 済州島ゴサンサイト (韓国気象庁)
 (台湾)
 ③ 福山、溪頭 (中央研究院動物研究所)
 (中国)
 ④ ウルムチ (生態・地理学研究所)
 ⑤ 武漢 (湖北大学)
 ⑥ 昆明 (中国科学院昆明動物研究所、雲南大学)
 ⑦ 神農架自然保護区 (中国科学院・植物研究所)
 ⑧ 広州 (華南農業大学)
 ⑨ 西双版纳 (中国科学院・西双版纳熱帯植物園)
 (モンゴル)
 ⑩ ウランバートル (モンゴル科学アカデミー地理研究所)
 ⑪ ヘンタイ国立公園 (ドイツ・モンゴル協同自然調査プロジェクト)
 (マレーシア)
 ⑫ サバ州 (サバ公園局、サバ大学、サバ森林局、ドラマコット森林保護区、キナバル公園)
 (シンガポール)
 ⑬ シンガポール (シンガポール国立大学)
 (インドネシア)
 ⑭ ボゴール (インドネシア科学院・生物研究センター)
 (ネパール)
 ⑮ カトマンズ (ネパール政府科学技術省水文気象局、カトマンズ・クラブ・ハウス)
 (ロシア)
 ⑯ オホーツク海 (極東水文気象研究所)
 ⑰ カムチャツカ半島 (ロシア科学アカデミー地理学研究所極東支部、カムチャツカ生態学研究センター、ロシア科学アカデミー火山学研究所、カムチャツカ生態学研究所)
 ⑱ マグadan (北方生物学問題研究所)
 ⑲ サハリン (サハリンプロジェクト)
 ⑳ ウラジオストク (生物土壌学研究所、ロシア科学アカデミー極東支部)
 ㉑ ティクシ (ロシア科学院宇宙線研究所ティクシ分室、極地宇宙物理学観測所)
 ㉒ ヤクーツク (ロシア科学アカデミー北方生物問題研究所、ロシア科学アカデミーヤクーツク永久凍土研究所、ロシア科学アカデミーヤクーツク凍土圏生物問題研究所)
 ㉓ シベリア (ロシア科学アカデミー地理学研究所)
 ㉔ ハバロフスク (ロシア科学アカデミー極東支部 水・生態学研究所)
 ㉕ カムチャツカ半島エツツ村 (ロシア科学アカデミー極東支部地理学研究所)
 ㉖ ユジノサハリンスク (サハリンプロジェクト)
 ㉗ チャイボ (サハリンプロジェクト)

- (ノルウェー)
 ㉘ スバルバル諸島 (ノルウェー極地研究所)
 (フィンランド)
 ㉙ バルト海 (ヘルシンキ大学、オウル大学、フィンランド国立海洋研究所)
 ㉚ ヘルシンキ (ヘルシンキ大学)
 ㉛ ランミ (ヘルシンキ大学)
 ㉜ キルビスヤルヴィ (ヘルシンキ大学)
 (スウェーデン)
 ㉝ バルト海 (ウメオ大学)
 (イギリス)
 ㉞ ケンブリッジ (ケンブリッジ大学)
 (スイス)
 ㉟ ダボス (雪・雪崩研究所)
 ㊱ チューリヒ (スイス国立工科大学)
 (フランス)
 ㊲ グルノーブル (森林環境研究所)
 (カナダ)
 ㊳ 北極アラート (北極圏カナダ、エルズミア島、カナダ環境庁)
 ㊴ サスカトゥーン (サスカチュワン大学工学部土壌水文研究室)
 ㊵ モントリオール (マギル大学)
 (アメリカ)
 ㊶ アラスカ州フェアバンクス (アラスカ大学フェアバンクス校、アラスカ大学フェアバンクス校水環境研究所、アラスカ大学水資源エネルギー研究所、米国地質調査所、アラスカ大学フェアバンクス校国際北極圏研究センター)
 ㊷ ニューハンプシャー州ハノーバー (ダートマス大学工学部)
 ㊸ ニューハンプシャー州ピッツバーク (カーネギーメロン大学)
 ㊹ ミシガン州アンナーバー (ミシガン大学博物館)
 ㊺ ウィスコンシン州マヂソン (ウィスコンシン大学)
 ㊻ ワシントン州シアトル (ワシントン大学)
 ㊼ カリフォルニア州デービス (カリフォルニア大学デービス校)
 (チリ)
 ㊽ バタゴニア (マガジャネス大学)
 (アルゼンチン)
 ㊾ プエノスアイレス (アルゼンチン南極研究所)
 ㊿ バタゴニア、ペリート・モレノ氷河 (アルゼンチン南極研究所)
 (南極)
 ㊿ James Ross島及びSeymour島 (アルゼンチン南極研究所)
 ㊿ (昭和基地)
 ㊿ (みずほ基地)



はじめに

平成20年10月1日に、低温科学研究所の改組が行われ、3研究部門、環オホーツク観測研究センター、それに共同研究推進部よりなる新たな組織が発足しました。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・支援体制が大幅に強化されました。共同研究推進部では、これまでの共同研究の他、プログラムと呼ぶ境界領域的・分野融合的な研究を、共同研究・連携研究として推進していきます。今後の成果にご期待下さい。

この年報は、当研究所の現況と活動状況をお伝えするのが目的ですが、同時に自己点検の一環でもあります。それに忌憚のないご意見をお寄せいただき、それをうまくフィードバックさせて研究所を活性化させていくことが重要であると考えています。

大学附置研究所は設置目的に示された研究課題を推進するのは言うまでもないことですが、役に立たない研究、ものにならないかもしれない研究を拾い上げ、それを積極的に支援することがもうひとつの重要な役割です。この年報の中から、面白そうな研究テーマの芽を探し出してご教示下さるとともに、共同研究にご参加頂ければ望外の幸せです。楽しい夢を見たいものです。

国立大学法人北海道大学
低温科学研究所長

香 内 晃

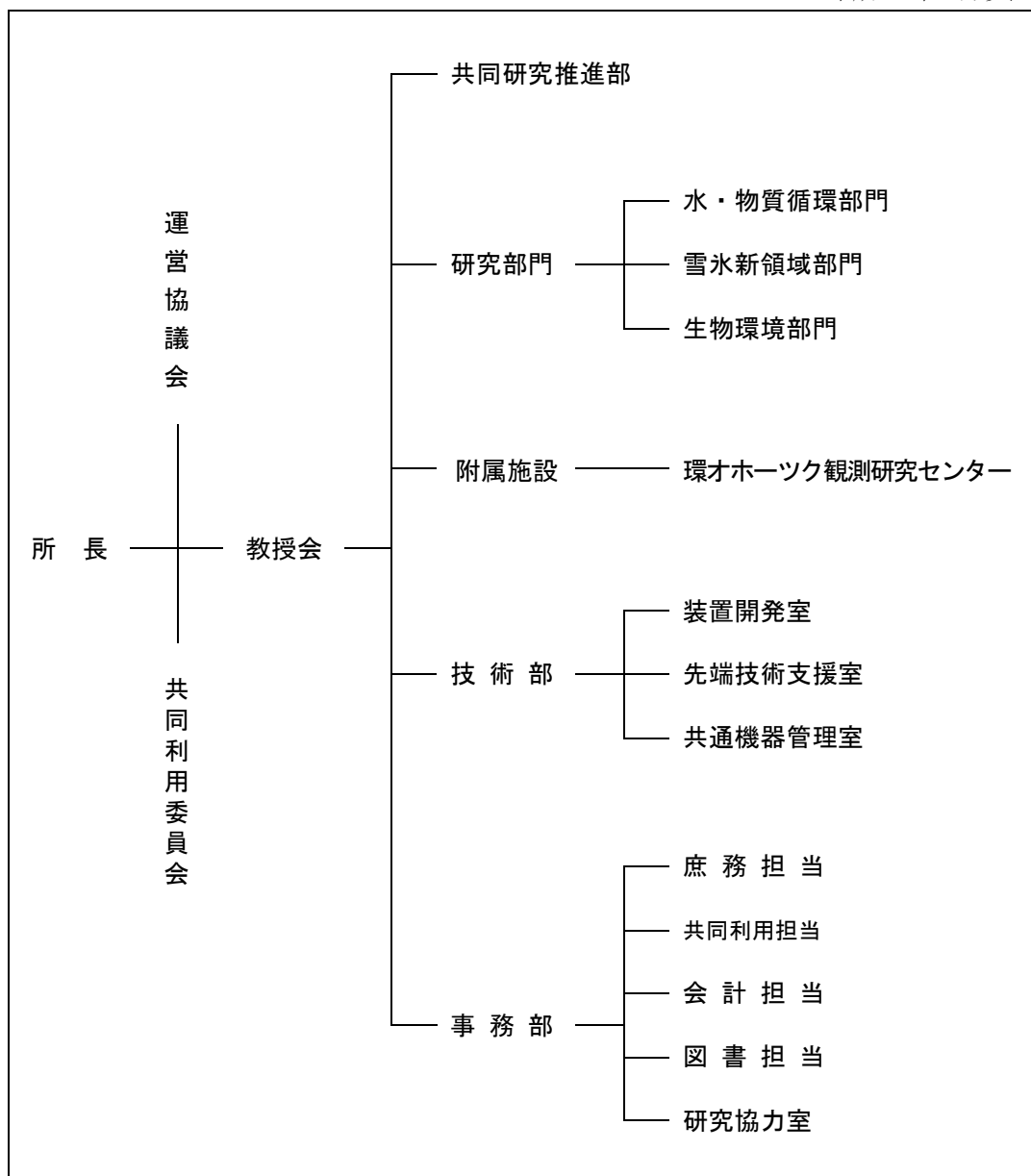
沿革

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

組 織

平成 21 年 3 月現在

機構



平成 21 年 3 月 30 日現在

現員

教 授	14 名	准 教 授	11 名	講 師	2 名	助 教	19 名
事務職員	10 名	技術職員	10 名				
客員教授	1 名	特任教員	1 名	招聘教員	1 名	合 計	69 名

歴代所長

	氏 名	在 任 期 間	備 考
1	小 熊 捍	昭和 16. 12. 8 ~ 23. 3. 31	事務取扱
—	小 熊 捍	" 23. 4. 1 ~ 23. 10. 14	
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	事務取扱
9	大 浦 浩 文	" 43. 4. 1 ~ 44. 3. 11	
—	黒 岩 大 助	" 44. 3. 11 ~ 44. 4. 20	
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	事務取扱
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	
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	若 土 正 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 ~	

名 誉 教 授

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 静 夫	平成 10 年 4 月 1 日
小 林 大 二	平成 13 年 4 月 1 日
青 田 昌 秋	平成 14 年 4 月 1 日
前 野 紀 一	平成 16 年 4 月 1 日
芦 田 正 明	平成 16 年 4 月 1 日
若 土 正 曉	平成 20 年 4 月 1 日
福 田 正 己	平成 20 年 4 月 1 日

職 員

平成 21 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 准教授 渡部 直樹 (客員教授) 佐藤 篤司			教 授 大島慶一郎 准教授 笠原 康裕			准教授 青木 茂 講 師 杉山 慎			准教授 佐崎 元 助 教 飯塚 芳徳		
水・物質循環部門	教 授 江淵 直人 准教授 石川 信敬 助 教 川島 正行 助 教 石井 吉之			教 授 藤吉 康志 助 教 河村 俊行 助 教 宮崎 雄三 助 教 兒玉 裕二			教 授 河村 公隆 助 教 深町 康 助 教 串田 圭司 助 教 曾根 敏雄			教 授 渡辺 力 助 教 豊田 威信 助 教 下山 宏		
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 古川 義純 准教授 白岩 孝行 (在籍出向) (特任准教授) 竹内 拓						教 授 グレーベ,ラルフ・ギュンター 教 授 山本 哲生 准教授 田中 秀和 助 教 日高 宏					
生 物 環 境 部 門	教 授 原 登志彦 准教授 皆川 純 助 教 大館 智志			教 授 田中 歩 助 教 小野 清美 助 教 片桐 千仞			教 授 戸田 正憲 助 教 田中 亮一 助 教 落合 正則			准教授 隅田 明洋 助 教 小島 久弥 (招へい教員) 島田 公夫		
環オホーツク観測 研究センター	(センター長) 江淵 直人 講 師 中村 知裕			教 授 三寺 史夫 助 教 的場 澄人			准教授 白澤 邦男			准教授 西岡 純		
非常勤研究員	宮内 直弥 加茂野 晃子											
博 士 研 究 員	田村 岳史 宮本 淳 大場 康弘			中野渡 拓也 ゼベダ, サルバドル 伊藤 寿			二橋 創平 和田 浩二 滝澤 謙二			松本 公平 小林 浩 上原 裕樹		
学 術 研 究 員	山本 真也 岩崎 正純			中井 太郎 戸田 求			田中今日子			宇梶 徳史 横野 牧生 胡 耀光		
研究支援推進員	立花 英里 斎藤 健 森本 一											
技 術 補 佐 員	村山 愛子											
技術(能)補助員	大西 啓子 渡邊 美香			神田奈々美			木田橋香織			古崎 美和 岸本 純子 田中佐知子		
事 務 補 佐 員	北川 暁子											
事 務 補 助 員	小川 雅江 西村 聡美 植松 泰子 佐伯 孝子 三寺 マリンダ											
技 術 部	(部長) 教授 班長 (技術専門員) 観測解析技術主任 (技術専門職員) 技術専門職員 技術職員 技術職員			江淵 直人 福士 博樹 高塚 徹 千貝 健 小野 数也 加藤由佳子			班長 (技術専門職員) 機器開発技術主任 (技術専門職員) 技術職員 技術職員 嘱託職員			新堀 邦夫 中坪 俊一 中鉢 健太 藤田 和之 石川 正雄		
事 務 部	事務長 山内 一昭 (庶務担当) 係 長 佐藤 洋子 一般職員 松田 拓巳 (共同利用担当) 係 長 菅原 通夫 (会計担当) 係 長 笹川 文子 一般職員 野寺 雅希 (図書担当) 係 長 中條 将喜 (研究協力室) 主 任 阿部千夏子 主 任 伊藤 敏文 事務補助員 狩野 紫乃 事務補助員 遠藤 知子 主 任 猫塚 和美 技能職員 須藤 正季 事務補佐員 岡嶋 琴乃											

※ 転・退職者(平成 20 年 3 月 31 日～平成 21 年 3 月 30 日)

教授 若土 正暁
准教授 中塚 武
助教 島田 公夫
非常勤研究員 ズブコ エヴゲン
博士研究員 末吉 哲雄, モハレカレ シュバンギ サンジャイ, 小野 純, 木村 宏, 木村 勇気
学術研究員 木村 詞明, 澤田 結基, セデイック ハキム
事務補助員 関口美千代
事務長 遠山 節徳
係長 仲澤 将夫 (会計担当), 奴賀 修 (共同利用担当), 菊池 健二 (図書担当)
主任 水野 仁 (会計担当)
技術補助員 アーガワル スミタ, 草間 麻依

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

准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

青木 茂・博士（理学）・海洋物理学；極域海洋学

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

佐崎 元・博士（工学）・結晶成長学；光学顕微技術

SAZAKI, Gen/D.Eng./Crystal Growth; Optical Microscopy

渡部 直樹・博士（理学）・星間化学物理、原子分子物理

WATANABE, Naoki/D.Sc./Astrophysics, Atomic and Molecular Physics

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（佐崎 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、国内では国立極地研究所との間で連携協定を締結した（2008年12月）。さらに、国際的には、ドイツ・ブレーメン州ブレーメン大学生物・化学科、アルフレッドウェゲナー極地海洋研究所およびマックスプランク海洋微生物学研究所との間で部局間交流協定

を締結した。

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. I. Ohshima, "Ice core Analysis" by Y. Iizuka, "Astrobiology" 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

海氷生産量のグローバルマッピング 教授 大島慶一郎、博士研究員 二橋創平、博士研究員 田村 岳史

Global mapping of sea ice production: K. I. Ohshima, S. Nishashi, T. Tamura

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、薄氷域とそこでの海氷の厚さを衛星で検知し、熱収支計算を行うことで海氷生産量を見積もり、そのグローバルマッピングをめざしている。昨年までの南極海やオホーツク海に加え、本年度は北極海域の海氷生産量マッピングを行った。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。

<利用施設、装備>環オホーツク情報処理システム

オホーツク海と北太平洋の海水交換の季節・経年変動 教授 大島慶一郎、博士研究員 中野渡拓也
Seasonal and interannual variation of water exchange between the Okhotsk Sea and North Pacific: K. I. Ohshima, T. Nakanowatari

オホーツク海と北太平洋の海水交換は、北太平洋のオーバーターニングの源となるオホーツク海での重い水の出来具合やその北太平洋へのフラックスを決める最重要ファクターの一つである。本研究から、二海の海水交換は冬季に卓越すること、北の海峡からオホーツク海へ流入し南の海峡から流出するパターンが卓越することが明らかになった。また、海水交換は北太平洋での風応力によって決まり、オホーツク海中層水の経年変動も、この風応力変動に伴う海水交換の強弱によって決まる部分が大きいことが示唆された。

オホーツク海の低塩化と海氷・高密度水生成弱化に関する研究 教授 大島慶一郎、博士研究員 中野渡拓也

Freshening of the Okhotsk Sea, linked with the weakening of sea ice and dense shelf water production: K. I. Ohshima, T. Nakanowatari

オホーツク海特にその北西部では、北太平洋で最大の低塩化が生じていることが明らかになった。この低塩化に伴って、北太平洋の中層に潜り込む高密度陸棚水の生成量も減少し、オホーツク海中層水もその密度が減少していることが示された。これらの原因は、温暖化による海氷生成量の減少が引き金になっていることを提案している。本来、北部で生成された海氷が南部へ輸送・融解することで生じている塩（淡水）輸送の働きが弱まったことで生じているという考えである。高密度陸棚水の生成量減少による北太平洋規模のオーバーターニングの弱化は物質循環・生物生産にも多大な影響を及ぼす可能性がある。

高精度海洋循環モデルによるオホーツク海のシミュレーションと、その流出油漂流予測への応用

教授 大島慶一郎、教授 三寺史夫、博士研究員 小野純、博士研究員 内本圭亮

Numerical simulation of the Okhotsk Sea with a high-resolution ocean circulation model and its application to the spilled oil prediction: K. I. Ohshima, H. Mitsudera, J. Ono, and K. Uchimoto

オホーツク海の3次元海洋数値モデルを高精度化し、この海の循環を特徴づける東樺太海流や宗谷暖流をよく再現できるモデルを開発した。特に宗谷暖流域ではネスティング手法により、非常に分解能の高いシミュレーションを行った。海洋レーダ、係留測流データ、表層ブイとの比較から、このモデルは、東樺太海流域や宗谷暖流域ともシノプティックな変動も含めて極めてよく現実を再現することがわかった。このモデルを用い、粒子追跡法により、サハリン油田からの流出油やアムール川からの汚染物質の漂流・拡散予測実験を行った。

<利用施設、装備>環オホーツク情報処理システム

亜南極前線域における大気－海洋相互作用の把握 准教授 青木茂

Atmosphere- Ocean interaction in the Subantarctic Frontal Zone: S. Aoki

南大洋南アフリカ沖における海面水温分布は、アグラス反流フロントと亜熱帯フロントの二つの海面水温フロントに特徴付けられる。ラジオゾンデと XBT を用いて、これらの海面水温フロントと亜表層海洋構造の対応を確認し、同時に大気境界層の厚さに基づき大気場への影響評価を行なった。大気境界層の厚さは水温フロントの場所で厚くなっていた。さらに海洋混合層は大気境界層が厚くなる場所で深くなり、水温フロントの低緯度側で顕著に厚くなっていた。これにより、水温フロントを境として、大気境界層内の構造が大きく変化していることが明らかになった。(環境科学院・飯島祐司)

高分解光学系による氷結晶表面上でのステップ運動のその場観察

准教授 佐崎元、博士研究員

Salvador Zepeda、技官 中坪俊一、教授 古川義純

In-situ observation of step motion on ice crystal surfaces by advanced Optical microscopy: G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, Y. Furukawa

氷結晶表面には疑似液体層が存在する為、走査型プローブ顕微鏡などによる結晶表面上のモルフォロジーの分子レベルでのその場観察は極めて困難である。そのため、レーザー共焦点微分干渉顕微法を用いて、氷結晶表面上でのステップのその場観察に挑戦した。AgI 結晶基板上で気相成長する氷結晶表面を光学観察できるチャンバーを開発し、観察実験を行った結果、ステップの運動をその場観察することに成功した。ステップが束化するとともに速度が減少することより、恐らく単位ステップが観察できたものと予想される。今後、同一視野下で光干渉観察を同時に行うことで、単位ステップであることを証明する予定である。

光強度マッチング型超高感度位相差顕微法の開発

准教授 佐崎元、博士研究員 Salvador Zepeda、

技官 中坪俊一、教授 古川義純

Development of ultra-high-sensitivity phase contrast microscopy of a light-intensity-matching type: G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, Y. Furukawa

過冷却水中での氷結晶の成長は、溶液中での結晶の成長にくらべて6桁以上速い。そのため、カンチレバーやレーザービームを走査するタイプの顕微法では、成長に伴うステップの挙動を直接捉えることが困難である。そのため、高速（ビデオレート）かつ高感度な観察が可能な位相差顕微法の感度を飛躍的に向上させることを試みた。対物レンズ後焦点面の共役位置に、リング状NDフィルターを挿入して試料を透過した直接光の強度を減少させ、かつリング状遮光帯を挿入して試料からのノイズ光をカットすることで、位相差顕微法の感度を1桁程度向上させることに成功した。今後、この顕微法を氷結晶の表面観察に応用する予定である。

<利用施設、装置等>レーザー共焦点微分干渉・蛍光一分子観察・複合顕微鏡

極低温氷表面におけるイオン誘起反応 准教授 渡部直樹、小島隆夫（理化学研究所前任研究員）

Ion-induced surface reactions on amorphous H₂O ice at very low temperatures: N. Watanabe, T.M. Kojima

理化学研究所原子物理研と共同で、氷星間塵表面で起こるイオン分子反応の研究を進めている。極低温アモルファス氷上での分子イオンの振る舞いを調べるべく、新たなイオン源装置の開発を行った。

アモルファス氷の光分解反応のダイナミクス 藪下明宏（京大工 助教）、川崎昌博（京大工 教授）、准教授 渡部直樹

Dynamics in photolysis of amorphous water ice: A. Yabushita, M. Kawasaki, N. Watanabe

京都大学のグループとの共同研究。低温アモルファス氷の光分解に伴って生成したラジカル、分子のエネルギー状態（並進、振動、回転）をレーザー分光した。エネルギー状態や生成量を観測することにより、光分解から分子生成にいたる反応のダイナミクスを調べた。この情報は高層大気、星間空間における化学プロセスの研究に供することができる。

大腸菌の VBNC 関連遺伝子のゲノムワイドスクリーニング 准教授 笠原康裕

Genome-wide screening of genes required for viable but nonculturable state in *Escherichia coli* K-12: Y. Kasahara

多くの細菌において、生きているが培養不能（Viable but nonculturable; VBNC）状態に陥ることが観察されている。VBNC 関連遺伝子の特定には至っていない。大腸菌の遺伝子を 1 つずつ欠失した遺伝子欠損変異株（3917 株）について VBNC 状態のスクリーニングを行い、VBNC 関与遺伝子の特定を行った。2112 株のスクリーニング株中関与候補株 11 株が見つかった。10 株が機能未知遺伝子であり、内訳は、酵素関連（2 株）、プロファージ関連（1 株）、DNA 結合蛋白質（1 株）、内膜蛋白質（1 株）、相同性が低く推測不能遺伝子（5 株）であった。（本研究は環境科学院修士課程 2 年鶴谷安弘との共同研究）

末端氷河湖形成による氷河変動への影響 講師 杉山慎、大学院生（北大環境科学院） 津滝俊、西村大輔、吉澤猛

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

2008 年 7 月から 9 月にかけて、スイス・ローヌ氷河に形成された氷河湖付近で観測を実施した。本研究所にて開発した熱水ドリルを使って、氷河底面に達する掘削を 24 ヶ所で行い、正確な氷厚分布を明らかにした。掘削孔内部では氷河底面水圧、底面流動速度、鉛直歪を測定するとともに、氷河底面堆積物を採取することにも成功した。以上の観測と、氷河表面で行った流動観測の結果を合わせて解析した結果、氷河湖の形成によって氷河が加速し、氷河後退が加速しつつあることが示唆された。本研究は、スイス連邦工科大学との共同研究であり、環境科学院の大学院生、津滝俊、西村大輔、吉澤猛が参加している。

<関連施設、装置等>GPS 装置 熱水ドリル

山岳氷河における分氷嶺地形の形成メカニズム 講師 杉山慎、准教授 白岩孝行、助教 的場澄人、大学院生（北大環境科学院） 福田武博、佐々木岳央

Formation mechanism of ice divide in a mountain glacier: S. Sugiyama, T. Shiraiwa, S. Matoba, T. Fukuda, T. Sasaki

2008 年 5 月から 6 月にかけて、アラスカ・オーロラピークの山岳氷河において氷流動と氷厚の測定を行った。この観測によって、分氷嶺地形の 400×700m の範囲にわたって正確な岩盤地形と表面流動速度が明らかになった。その結果は、同時に行った氷コア掘削地点の氷厚が 240-250m であり、流動場が掘削点から発散していることを示すものである。得られた岩盤地形上に発達する氷河形状を定量的に説明するため、有限要素法を用いた 2 次元数値氷河モデルを開発し、表面地形や年層の形成に関する初期的な数値実験を行った。本研究は、総合地球環境学研究所、アラスカ大学フェアバンクス校および名古屋大学との共同研究であり、環境科学院の大学院生、福田武博および佐々木岳央が参加している。

<関連施設、装置等>GPS 装置、アイスレーダ

東南極しらせ氷河流域における 3 次元氷床数値モデリング 講師 杉山慎、教授 R. Greve、学術研究員 H. Seddik

Numerical modelling of the ice flow regime in Shirase Drainage Basin, East Antarctica: S. Sugiyama, R. Greve, H. Seddik

東南極のしらせ氷河流域全体の流動速度と氷温分布を解析するため、有限要素法を用いた動力学結合型の 3 次元氷床数値モデルを開発した。開発したモデルを使った数値実験は、観測された流動場を概ね良く再現し、沿岸付近における底面流動が非常に大きいこと、氷床底面の約 50%が融解状態にあることを示した。本研究は、フィンランド CSC (IT Center for Science Ltd)、Thomas Zwinger 氏との共同研究である。

顕微 RAMAN および SEM-EDS によるマイクロインクルージョンの分布と構造に関する研究

助教 飯塚 芳徳、教授 本堂 武夫

Distributions and structures of micro-inclusions in ice cores observed by micro-RAMAN and SEM-RAMAN: Y. Iizuka and T. Hondoh

氷床コアからすべての不揮発性微粒子を取り出す新たな解析手法（氷昇華法）を確立した。この手法を用いて、ドームコアの各深度の氷 1 g に含まれる不揮発性微粒子から約 500 個の微粒子を抽出して SEM-EDS によって個々の微粒子の元素分析を行った。多量の微粒子を押出することで、塩微粒子組成データの信頼性を飛躍的に向上させることができた。最終氷期最盛期において、昇華法で分析した不揮発性粒子の組成分布が従来氷コア解析に供されているイオン濃度やダスト濃度の解釈とそん色ない統計的な意義があること、そのため古気候復元にエアロゾル濃度だけではなくエアロゾル組成という新しいプロキシを提案できることを論文として発表した。

昨年度の継続でラマン分光器による塩微粒子の同定を行った。第 2 期ドームふじコア深層部（深さ 2400-3000m）や EPICA-DML コア深層部の解析に着手している。その結果、深部において塩微粒子が成長していること、その成長にハイドレート成長が密接に関与していそうなことを見出した。

氷床コア中の塩微粒子と気候シグナル 助教 飯塚芳徳、教授 本堂 武夫

Salt inclusions in polar ice and climate signals: Y. Iizuka, and T. Hondoh

ドームふじコアのほぼ全層にわたり塩微粒子の組成と溶存イオン濃度の間の相関関係を明らかにし、逆にイオンバランスとイオン濃度から主要な塩微粒子組成を推定し、過去のエアロゾル組成を復元する新たな手法を論文として提示した。また、高分解能解析の成果として、ドームふじコアの Na イオン濃度データから過去の南極周辺海域の海氷面積を復元する新たなデータ解析手法を論文として発表した。

<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

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

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

(兼) 大島 慶一郎・理学博士・海洋物理学; 海水 - 海洋結合システム

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

江淵 直人・博士(理学)・海洋物理学; 海洋リモートセンシング

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

藤吉 康志・理学博士・気象学

FUJIYOSHI, Yasushi/D.Sc./Cloud Science

渡辺 力・理学博士・境界層気象学

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

准教授 : ASSOCIATE PROFESSORS

(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

中塚 武・博士(理学)・生物地球化学; 同位体地球化学

NAKATSUKA, Takeshi/Ph.D. (Science) /Biogeochemistry; Isotope Geochemistry

石川 信敬・理学博士・雪氷気象; 微気象

ISHIKAWA, Nobuyoshi/D. Sc./Glacio-Meteorology; Micro-Meteorology

助 教 : ASSISTANT PROFESSORS

河村 俊行・理学博士・雪氷物理学

KAWAMURA, Toshiyuki/D. Sc./Glaciology; Sea-Ice Physics

深町 康・学術博士・海洋物理学; 海水—海洋結合システム

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

豊田 威信・博士(地球環境科学)・海水科学

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

川島 正行・理学博士・気象学

KAWASHIMA, Masayuki/D.Sc./Meteorology

宮崎 雄三・理学博士・大気化学

MIYAZAKI, Yuzo/D.Sc./Atmospheric Chemistry

串田 圭司・博士(農学)・生物地球科学; 陸域リモートセンシング

KUSHIDA, Keiji/Ph.D./Remote sensing; Radiative transfer in vegetation

下山 宏・博士(理学)・境界層気象学; 炭素循環

SHIMOYAMA, Kou/Ph.D./Boundary-Layer Meteorology; Eco-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; 雪氷気象

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

曾根 敏雄・学術博士・寒冷地形学

SONE, Toshio/Ph.D./Geocryology

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

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

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

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

南極海インド洋セクターにおける北上底層流の係留観測 助教 深町康、准教授 青木茂、若土正暁
(北大名誉教授)

Mooring measurement of the northward-flowing bottom current in the Indian Ocean Sector of the Antarctic: Y. Fukamachi, S. Aoki, and M. Wakatsuchi

近年、世界の海洋の熱塩循環の駆動源である南極底層水の生成域として、ウェッデル海、ロス海に加えて、インド洋セクターのアデリーランド沖の海域（東経 140-150 度）が注目されている。この底層水が低緯度域に北上する海域であるケルゲレン海台の東側斜面域（東経 82-85E）において、2003 年 2 月から 2005 年 1 月にかけて、オーストラリアと共同で係留観測を行い、流速、水温、塩分の長期時系列データがこの海域で初めて得られた。このデータから、南極底層水の北上流量には大きな時間変動が存在し、その平均値はこれまでの船舶観測によって推定されていた値よりも小さいことが明らかになった。

南極海インド洋セクターのダンレー岬沖における南極底層水の係留観測 助教 深町康、教授 大島慶一郎、准教授 青木茂

Mooring Measurement of the Antarctic Bottom Water off Cape Darnley in the Indian Ocean Sector of the Antarctic: Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, and S. Aoki

近年の人工衛星データを用いた南極海の海氷生産量のマッピングによって、インド洋セクターのダンレー岬沖の海域（東経 70 度付近）が、ロス海に次ぐ高い海氷生産量を持つことが示された。海洋生産に伴って高密度の海水が生成されるので、この結果はこの海域が重要な南極底層水の生成域である可能性を示唆している。この実態を確かめるため、2008 年 2 月にこの海域の大陸斜面上の 4 ヶ所において、底層の流速、水温、塩分を計測する係留系を設置した。これらの係留系は、2009 年 1 月に無事回収された。

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 助教 深町康、教授 大島慶一郎、教授 江淵直人

Long-term continuous measurement of the Soya Warm Current by an acoustic Doppler current profiler: Y.

Fukamachi, K. I. Ohshima, and N. Ebuchi

宗谷暖流の流量については、直接観測データの不足から正確には把握されていなかったが、2004 年 5 月からの 1 年間に行った宗谷海峡の下流域で行った超音波ドップラー流速プロファイラーの海底設置によるデータと宗谷海峡域の短波海洋レーダーによるデータを合わせて、対馬、津軽海峡の流量と整合性がある結果が得られた。更に正確な流量の見積りを目指して、2006 年 9 月から 2008 年 7 月にかけて、同様の観測を宗谷海峡中央部で初めて実施し、良好なデータを取得することに成功した。

<利用装置> HF レーダー表層潮流観測システム

短波海洋レーダーによる宗谷暖流の観測 教授 江淵直人、助教 深町康、教授 大島慶一郎、准教授 白澤邦男、技術職員 石川正雄、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

宗谷海峡域に設置した 3 局の短波海洋レーダー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を調べた。レーダー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 5 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 5 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（海洋レーダーシステム）

宗谷海峡域における海洋レーダー観測データのミズダコ漁業への応用 教授 江淵直人

Application of surface current data observed by HF radars to octopus fishery in the Soya Strait: N. Ebuchi

宗谷海峡域の短波海洋レーダーで観測された表層流速データのミズダコ漁業への応用について検討を行った。海洋レーダーデータをもとに推算した潮流の変動と、この海域の実際のミズダコ漁の水揚げ高とが非常によい対応を示すことが明らかとなった。海洋レーダー観測に基づく潮流推算の結果が、この海域のミズダコ漁業の操業計画や資源管理等に有益な情報となることが示された。

<利用施設、装置等> 流氷海域動態観測システム（海洋レーダーシステム）

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には、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。しかしながら、依然として、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が ± 1 m/s 以上存在することや、散乱計の風速との残差が、地理的・季節的に ± 1 m/s 程度変化すること、などが明らかとなった。

Active および Passive のマイクロ波衛星センサーを用いたオホーツク海の沿岸ポリニヤの研究

教授 江淵直人、博士研究員 二橋創平

Characteristics of the Okhotsk coastal polynyas revealed from active and passive microwave observations: N. Ebuchi and S. Nihashi

Active と Passive の 2 種類のマイクロ波衛星センサーの観測データを複合的に利用することにより、オホーツク海の沿岸ポリニヤを調べ、ポリニヤメカニズム解明の糸口を探った。マイクロ波散乱計 (QuikSCAT/SeaWinds) およびマイクロ波放射計 (Aqua/AMSR-E) の観測データを使用した。その結果、従来のマイクロ波放射計データでポリニヤの薄氷域と判定されていた海氷域でも、マイクロ波後方散乱の弱

い平坦な薄氷域と、後方散乱の強い起伏に富んだ領域が存在することが明らかとなり、それぞれの形成メカニズムについて考察を行った。

オホーツク海南部の海水の生物化学的特性に関する研究 助教 豊田威信、博士研究員 野村大樹

Biochemical properties of sea ice in the southern Sea of Okhotsk: T. Toyota, D. Nomura

オホーツク海南部の海水の特性について巡視船「そうや」を用いた現場観測により継続して研究している。今年度からノルウェーおよびドイツ AWI の研究者との共同研究として、海氷中に含まれる生物化学的な特性の解明に取り組んだ。船舶からバスケットを用いて海氷コアを採取し、海氷の結晶・塩分・ $\delta^{18}\text{O}$ の構造とともに栄養塩や溶存物質の解析を行った。その結果、 NO_3 と NH_4 は大気からの降雪とともに海氷に取り込まれること、 PiO_4 や SiO_2 などは粒状氷で顕著に高い値を示すことなどの特性が明らかになった。

<利用施設、装置等（和文）> 低温実験室 1、分析棟海洋環境化学実験室、安定同位体比質量分析装置

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 EM やビデオを用いて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に搭載したレーザー距離計を用いて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。

<利用施設、装置等（和文）> 移動型電磁氷厚計測システム

冬季ウェッデル海北西部の海水と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

ウェッデル海北西部は海水が南極海から中緯度に向けて流出する重要な海域であり、融解過程を経た海水や積雪の変質過程を知ること、衛星データの現場検証、南極海の水塊形成過程の調査などを目的として、2006 年にドイツ船「Polarstern」に乗船して現地でサンプリング観測を行った。解析の結果、積雪の $\delta^{18}\text{O}$ 値は depth hoar で有意に高い値であること、一年氷と二年氷の積雪特性の違い、海氷中の snow ice の寄与は約 1 割程度であること、衛星 AMSR-E から見積もった積雪深の精度などが明らかになった。

<利用施設、装置等（和文）> 分析棟海洋環境化学実験室、安定同位体比質量分析装置

季節海氷域の氷盤の大きさ分布の特性に関する研究 助教 豊田威信、博士研究員 田村岳史

Floe size distribution of relatively small sea ice in the seasonal ice zones: T. Toyota and T. Tamura

ウェッデル海（2006 年）およびウィルクスランド沖（2007 年）の氷縁付近でヘリコプターを用いて取得したビデオ画像をもとに氷盤の大きさ分布の解析を行った。融解過程では特に大きさ数十 m 以下の小さな氷盤分布が重要であることが知られており、オホーツク海海氷の解析の結果、大きさ数十 m を境に異なる特性を持つことが見出された。本研究はこの結果を南極に拡張したものである。解析の結果、オホーツク海の場合と同様、数十 m を境に特性が変わること、これには海洋との相互作用が重要であることが明らかになった。

地球温暖化に果たす雲・エアロゾルの役割に関する研究 教授 藤吉康志、助教 川島正行

Role of clouds on the global warming: Y. Fujiyoshi and M. Kawashima

3 次元走査型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、つむじ風の構造を明らかにした（地球環境科学研究科 山下和也、藤原忠誠）。

<利用設置、装置等> ドップラーライダー

様々な雲システムの観測および数値モデリング 教授 藤吉康志、助教 川島正行

Observation and numerical modeling of various types of cloud systems: Y. Fujiyoshi and M. Kawashima

2次元ビデオディストロメーターによる観測により、雨滴の最大粒径の気候学的特徴と出現特性を明らかにした（地球環境科学研究科 山村育代）。冬季寒気吹き出し時にロシアの地形をトリガーとして発生する筋状降雪雲の形成・維持機構について非静力学モデルを用いて調べ、2つの異なるスケールの山岳地形の効果が重要であることを明らかにした（地球環境科学研究科、大竹秀明）。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停滞する帯状雲や渦状雲の構造について調べた（地球環境科学研究科、上庄拓哉）

<利用設置、装置等> ドップラーレーダー、ビデオディストロメータ

海洋大気中の低分子ジカルボン酸の粒径分布：2008年春の沖縄辺戸岬におけるエアロゾル観測

教授 河村公隆、共同研究員 Manuel Lazaar、研究支援推進員 立花英里

Size distributions of water-soluble dicarboxylic acids and major ions in the marine aerosols collected at Cape Hedo, Okinawa, Japan, in 2008 spring: K. Kawamura, M. Lazaar, E. Tachibana

沖縄・辺戸岬にて海洋エアロゾルを粒径別に採取し（ <0.43 , $0.43-0.65$, $0.65-1.1$, $1.1-2.1$, $2.1-3.3$, $3.3-4.7$, $4.7-7$, $7-11.3$, >11.3 μm ）、各ステージの低分子ジカルボン酸と関連化合物を測定した。すべての画分に、 C_2 - C_{12} ジカルボン酸、 C_2 - C_9 オメガオキソ酸、ピルビン酸、 α -ジカルボニル（グリオギザール、メチルグリオギザール）を検出した。シュウ酸が最も優位なジカルボン酸であり（ C_2 , $159-236$ ng m^{-3} ）、微細粒子（ $0.65-2.1$ μm ）に濃集されていることが明らかとなった。一方、アゼライン酸（ C_9 ）は、粗大粒子（ $3-5$ μm ）にも濃度の最大を示し、不飽和脂肪酸の二重結合が海洋エアロゾル表面にて酸化されていることを示唆した。

沖縄・辺戸岬における水溶性有機エアロゾルの組成と起源

大学院生 鳥居和洋、教授 河村公隆

Compositions and sources of water-soluble organic aerosols in the marine aerosols from Cape Hedo, Okinawa: K. Torii and K. Kawamura

2007年の春に沖縄・辺戸岬にてエアロゾル試料を採取し、ジカルボン酸類、有機炭素（OC）・元素状炭素（EC）などを測定した。炭素数 C_2 - C_{12} の直鎖ジカルボン酸、 C_4 - C_6 の分枝ジカルボン酸、 C_2 - C_4 , C_9 の ω -オキソカルボン酸、および、不飽和・芳香族ジカルボン酸、ジカルボニルを検出した。シュウ酸が最も高い濃度を示し、次いでマロン酸、コハク酸、グリオキシル酸が優位であった。後方流跡線解析の結果、高い濃度が検出されたエアロゾルは、アジア大陸から大気輸送されたものであることがわかった。また、OC/EC比、ジカルボン酸態炭素／全炭素比は、都市域に比べ3倍以上高く、辺戸岬のエアロゾルは光化学的変質を強く受けていることが示された。

西部北太平洋エアロゾル中の脂質成分の分布：父島における季節および経年変化

大学院生 山口隼人、教授 河村公隆

Seasonal distributions of lipid class compounds in the remote marine aerosols from Chichijima in the western North Pacific: H. Yamaguchi and K. Kawamura

小笠原諸島・父島は、冬―春は偏西風、夏―秋は貿易風の影響下にある。本研究では、2001年から2003年にかけて父島で採取されたエアロゾル試料を分析し、脂質成分の長距離大気輸送の季節的特徴を明らかにすることを目的とした。陸上植物起源のノルマルアルカン濃度は冬・春に高く、夏・秋に低くなる傾向を示した。また、人為起源の多環芳香族炭化水素も同様の傾向を示した。この結果は、アジア大陸からの自然起源・汚染起源有機物が冬・春に西部北太平洋まで大気輸送されていることを示した。一方、海洋生物起源の不飽和脂肪酸およびその分解生成物であるアゼライン酸は夏・秋に高い濃度を示し、海洋有機物の寄与が大きいことがわかった。

吸湿成長測定による札幌大気エアロゾル粒子中の含水量の評価
公隆

大学院生 北森 康之、教授 河村

Assessment of the aerosol water content in urban atmospheric particles by the measurements of hygroscopic growth factor in Sapporo, Japan: Y. Kitamori, K. Kawamura

2006年6月に札幌で、吸湿特性タンデム DMA 装置によって得られた吸湿成長測定データを使用して、粒径 100 と 200 nm の粒子に対するエアロゾル粒子中の含水量の変動と規定要因について調べた。

乾燥エアロゾル粒子体積で規格化された含水量の湿度依存性は単一な吸湿性パラメーター κ_{eff} を用いた回帰曲線で良く表された。 κ_{eff} 値は正午および夜間に高くなる傾向を示した。大気相対湿度条件下で κ_{eff} 値 から推定されたエアロゾル含水量は 0.05 から 2.48 の範囲で大きく変動した。本研究の結果、大気微粒子中の含水量は吸湿性パラメーターに大きく支配されていることが分かった。

立山・雪ピット試料中の低分子有機酸のガスクロマトグラフィーによる測定 博士研究員 松本公平、教授 河村公隆

Homologous series of low molecular weight organic acids in snowpack samples from Mt. Tateyama region: K. Matsumoto and K. Kawamura

2008 年 4 月に立山・室堂にて掘られたピットより採取された雪試料中に、低分子有機酸を検索した。フィナシルエステル誘導体化法およびガスクロマトグラフィーを用いることにより、有機酸(C₁-C₁₀)を検出した。ギ酸、酢酸が主要な有機酸であった。黄砂を含む雪試料中では、benzoic acid が黄砂由来のカルシウムとともに高い濃度を示し、アジア大陸からの長距離輸送が強く示唆された。一方、側鎖を持つ有機酸は黄砂層のない雪試料に多く、バクテリアなどに起源を持つこれら側鎖化合物が大気中を輸送され雪と共に堆積した可能性が示唆された。同時にヒドロキシカルボン酸である乳酸やグリコール酸も検出した。

中国北東部のピート堆積物中の葉ワックス *n*-アルカンの安定炭素同位体比に記録された過去 1 万 6 千年間の環境変動 学術研究員 山本真也、教授 河村公隆、特任教授 Philip A. Meyers

Environmental influences on compound-specific stable carbon isotopic variations of leaf wax *n*-alkanes in peat deposit from northeast China for the last 16,000 years: S. Yamamoto, K. Kawamura, P.A. Meyers

中国北東部のピート堆積物中の葉ワックス *n*-アルカン（以下、植物アルカンという）の分子レベル安定炭素同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$ ）を測定し、過去 1 万 6000 年間の古環境復元を行った。特に、1 万 5500 年から 1 万 1400 年前にかけて、炭素数の異なる植物アルカンの $\delta^{13}\text{C}$ の差（ $\Delta \delta^{13}\text{C}$ ）の増加が見られ、融氷期の泥炭植生の変化が示唆された。また、完新世前期-中期において、陸上高等植物起源の *n*-C₂₉、*n*-C₃₁ アルカンの $\delta^{13}\text{C}$ と植物アルカンの平均鎖長（ACL）の平行な変動が見られ、当時の中国北東部の乾湿変動が示唆された。

尿素アダクトによる汚染都市エアロゾル中の直鎖アルカンの分子レベル水素同位体比測定法の開発

学術研究員 山本真也、教授 河村公隆

An improved urea adduct technique for the determination of hydrogen isotopic composition of *n*-alkanes in polluted urban aerosols: S. Yamamoto, K. Kawamura

汚染都市大気中の直鎖アルカン、尿素アダクト法により UCM（Unresolved Complex Mixture : GC で分離不能な炭化水素混合物）から分離し、分子レベル水素同位体比（ δD ）を測定する手法を確立した。同手法による直鎖アルカンの回収率は 90%以上であり、その分子レベル水素同位体比を 7‰以下の誤差で測定することが可能となった。また、同手法を用い、東京及び札幌の都市エアロゾルに含まれる直鎖アルカンの δD を測定した結果、化合物間で最大 140‰の差が確認され、その起源・輸送過程に関する新たな情報を抽出できる可能性が示された。

中国・泰山における大気エアロゾルの GC/MS による解析と起源の解析 学振外国人特別研究員 Pingqing Fu, 教授 河村公隆

Organic molecular composition and temporal variations of summertime mountain aerosols over Mt. Tai, North China Plain: P. Fu and K. Kawamura

中国・華北平原の泰山（1534 m）山頂で採取した大気エアロゾルを有機溶媒で抽出の後、BSTFA をもちいて誘導体化した後にガスクロマトグラフィー・質量分析計にて *n*-アルカン、多環芳香族炭化水素、糖、アルコール、脂肪酸など 100 種以上の有機化合物を測定した。発生源毎に有機物を分類したところ、陸上植物に由来するワックスが全体の 30-34%、バイオマス燃焼起源が 25-27%、土壌粒子が 15-18%、光化学

反応起源が 8-10%、プラスチック起源が 3-10%、海洋・微生物起源が 6%、工業域からの排出が 4%であることがわかった。泰山の山頂は多くの場合、接地境界層の上に位置し自由対流圏の影響を強く受けていることが明らかとなった。

インド・ニューデリーにおける水溶性有機エアロゾルの化学組成と生成過程 助教 宮崎雄三、教授 河村公隆、博士研究員 Shankar Gopala Aggarwal

Dicarboxylic acids and water-soluble organic carbon in aerosols in New Delhi, India in winter: Characteristics and formation processes: Y. Miyazaki, K. Kawamura, Shankar Gopala Aggarwal

本研究ではインド・ニューデリーで 2006 年秋季から昼夜ごとに採取を開始した大気エアロゾルサンプルについて有機成分の化学分析を行った。その結果、高濃度の低分子ジカルボン酸や関連成分を検出し、特にシュウ酸は $4.5 \mu\text{gm}^{-3}$ にも達することを見出した。また、冬季におけるシュウ酸濃度が水溶性有機成分に占める割合は夜間(8%)に高くなることが明らかになった。トレーサーとの相関関係から、冬季夜間に濃度が卓越するシュウ酸等の水溶性有機物の排出源としてバイオマス/バイオ燃料燃焼が大きく寄与し、シュウ酸は主として液相反応等により二次的に生成されていることが示唆された。

夏季北太平洋域における海洋大気エアロゾル中の有機炭素・全窒素の粒径分布 助教 宮崎雄三、教授 河村公隆、大学院生 澤野真規

Size distributions of organic carbon and nitrogen in aerosols over the North Pacific in summer: Y. Miyazaki, K. Kawamura, M. Sawano

海洋大気エアロゾル中には陸起源物質のほかに、植物プランクトンなど海洋生物に由来する有機物が多く存在する。しかしながら海洋有機エアロゾルの組成と起源、生成過程についての理解は不十分である。2008 年 7-8 月の北太平洋において、学術研究船白鳳丸上で粒径別の大気エアロゾルサンプルを取得し、有機物についての分析を行った。得られたサンプルについて全有機炭素、水溶性有機炭素、全窒素の質量粒径はそのほとんどが二山分布を示し、平均すると $0.5 \mu\text{m}$, $5 \mu\text{m}$ 付近にそれぞれ極大値を示す分布であることが明らかになった。これらの結果は海洋大気エアロゾル中の有機物に対する一次放出と二次生成の両方の寄与の重要性を示唆する。

東北日本における樹木年輪セルロースの酸素同位対比を用いたオホーツク海高気圧の経年変動の復元 准教授 中塚武

Reconstruction of inter-annual variability in Okhotsk High from the oxygen isotopic ratio of tree-ring cellulose in northeast Japan: T. Nakatsuka

オホーツク海高気圧は、夏季の東北日本太平洋側に冷涼湿潤なヤマセをもたらし、東北地方の東西に顕著な湿度勾配を形成する。本研究では植物の光合成産物の酸素同位対比が、成長期の相対湿度と強い負の相関を示す機構を利用して、岩手東部と秋田中部で採取されたヒバとスギ各 2 個体の年輪から、夏季の相対湿度の分布及び、それを支配する気圧場の復元を試みた。岩手の年輪酸素同位対比から秋田のそれを差し引いた指標は、北西北太平洋の気圧場と明確な負の相関を示し、年輪酸素同位対比の時空間分布から、オホーツク海高気圧の長期変動を解析できることが明らかとなった。

<利用設置、装置等> 環境生物相互作用解析システム

植物群落上で卓越する乱流構造の解明 教授 渡辺力

Predominant eddy structure in the turbulent flow over a plant canopy: T. Watanabe

森林など植物群落の上をふく風の変動(乱流)を詳細な数値シミュレーションで再現し、地表面に植物群落が存在することによって形成される特徴的な乱流の空間構造を調べた。その結果、鉛直風の変動を引き起こすのは、群落高と同程度の大きさをもつ渦が主体であるが、水平風の変動は、その 10 倍程度の大きさを持ち、流れ方向に長く延びた構造をもつ乱流場によってもたせることが明らかとなった。

<利用装置> 環オホーツク情報処理システム

水平一様な接地境界層におけるスカラー間の相似性を崩す要因の解明 教授 渡辺力

Factors causing dissimilarity between scalars in a horizontally homogeneous atmospheric surface layer: T. Watanabe

水平一様な接地境界層に関する従来の理論では、湿度や水蒸気などのスカラー量の変動は相似性をもつとされてきたが、実際の観測データは必ずしもそれを支持しないことが近年明らかになってきた。そこで、大気境界層の乱流シュミレーションを用いて、スカラー間の相似性が崩れる要因を解析した。その結果、地表面フラックスや混合層上部でのエントレインメントによるフラックスの向きや大きさの兼ね合いが要因の1つであることが明らかとなった。

＜利用装置＞ 環オホーツク情報処理システム

北方森林火災に伴う環境変化のリモートセンシング 助教 串田圭司

Remote sensing on environmental changes induced by boreal forest fire: K. Kushida

広域の森林火災による直接的な炭酸ガスの放出の評価のために、東シベリアとアラスカのタイガ林において、衛星リモートセンシングによる火災の重度の地理的分布を見積もる手法を提示した。また、森林火災がその森林の炭素収支をどのように変化させるかを評価するために、衛星リモートセンシングにより、東シベリアのカラマツ林とアラスカのトウヒ林について純一次生産量 (NPP) を見積もる手法を提示した。この NPP の見積もりにおいては、北方森林では林床の寄与が大きいことを考え、分光データによる、林冠と林床との分離に基づく見積もり方法とした。

＜利用施設、装置等＞ リモートセンシングシステム（年報の主な研究機器 48）

陸域寒冷圏における冬季大気冷却メカニズムの解明 助教 下山宏、教授 渡辺力

Study of atmospheric cooling in the terrestrial cryosphere: K. Shimoyama and T. Watanabe

大気冷却の詳細なメカニズム解明を行うために、北海道幌加内町母子里の盆地において、積雪地表面における放射および熱収支過程の連続観測を開始した。この観測にあたり、多雪地帯で無人連続観測が可能なシステムを、新たに開発し導入した。このシステムを用いた結果、多雪地帯で大きな課題であった着雪を有効に防ぐ事が確認され、メンテナンスフリーで放射量や温度の連続データを取得する事が出来た。

また、馬蹄型の母子里の盆地（比高約 300m）と、隣接する長方形の盆地（比高約 500m）の詳細な温度分布を観測した結果、定常的に母子里盆地底の方が低温になることがわかった。この結果は、盆地底に冷気が堆積するプロセスや、盆地底と山頂部の熱収支の相違からだけでは説明できない事を示しており、改めて地形効果を含む夜間冷却の定量的把握の必要性が示唆された。

＜利用施設＞ 融雪観測室

タワーを用いたシベリアにおける大気 CO₂ 濃度の長期観測 助教 下山 宏

Long-term monitoring of the atmospheric CO₂ concentration in Siberia: K. Shimoyama

国立環境研究所地球環境研究センターにおけるプロジェクトの共同研究として、シベリア地域の大気 CO₂ 濃度の時空間分布変動の実態解明を目的とした観測を行った。この結果、夏季の CO₂ 濃度は低緯度程濃度が低いことが分かり、陸域生態系の CO₂ 固定量の地域差が存在する事が明らかとなった。また、冬季は CO₂ 濃度が非常に高くなる現象がしばしば観測された。この結果、シベリアの CO₂ 濃度季節変動の振幅は、他の地域と比べて非常に大きいことが明らかとなった。

降雨を伴った融雪出水の研究 助教 石井吉之、兒玉裕二 准教授 石川信敬

Studies on snowmelt runoff under the remarkable rainfall events: Y. Ishii, Y. Kodama, N. Ishikawa

降雨と融雪が重なった時の融雪出水の特性を明らかにするため、春先にしばしば大出水が起こる札幌市郊外の定山溪ダム流域を対象に研究を行った。降雨を伴った融雪出水時の流出率は出水毎に大きく変動し、また、晴天日の融雪出水時や秋の降雨出水に比べて大きな流出率も観測された。流出率の大小と積雪深、先行流量、降雨条件との関係は明瞭ではなかったが、大きなピーク流量は先行流量や降雨強度が大きい場

合に出現することが明らかになった。この研究には環境科学院修士課程の高橋雅博と平野宏和が参加した。

サロベツ湿原における冬季積雪量の偏り分布が夏季のササ生育環境に与える影響 助教 石井吉之
Effect of the bias snow depth distribution on the summer growing environment of Sasa bamboo in Sarobetsu Mire, northern Hokkaido, Japan: Y. Ishii

北海道サロベツ湿原において、強風地帯における冬期積雪量の偏り分布と、それに起因する春先の融雪涵養量や残雪量の不均一分布が、湿原生態系の維持に果たす役割を調べた。稚内や豊富のアメダス積雪量には著しい経年変化は認められず、また、湿原に最も近い道道・西豊富地点でもアメダス・データとの系統的な違いはなく、近年の積雪量やその分布の変化が湿原乾燥化に及ぼす影響は見出せなかった。積雪量と残雪量の分布調査では、湿原地帯の消雪が早く、牧草地の消雪は遅いようすが明らかとなり、湿原と牧草地の表層地温プロファイルを長期にわたり比較観測中である。

衛星データによる積雪物理量抽出アルゴリズムの精度向上と地上検証手法についての研究 助教 兒玉裕二
A study of retrieval algorithms of snow physical parameters and their validation: Y. Kodama

2008/2009 年冬期は、前課題から継続して放射、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。2003/2004 年冬期の表面から 2cm 層の積雪サンプル中に含まれる不純物濃度を、フィルター重量、カーボン分析装置により測定し、ダスト、黒色炭素 (BC)、有機炭素 (OC) の各濃度を求めた。その結果、全期間を通じて、ダスト (0.8-700 ppmw)、OC (0.5-20 ppmw)、BC (0.3-2 ppmw) の順に高濃度であった。時間変化では、ダストは 12 月と 3 月に高く、特に 3 月 11-12 日の黄砂イベント以降は数百 ppmw の高濃度を維持した。OC は 12 月から 2 月まで数 ppmw の濃度でほぼ一定であったが、3 月の融雪期に 10 ppmw 以上に増加した。BC は 12 月下旬と 3 月に 1 ppmw 前後、それ以外の時期に 0.1 ppmw であった。各成分間の相関を調べると、ダストと OC の相関が非常に高かった。積雪期の OC の起源は一般には人為起源が疑われるが、この結果は自然起源を示唆するものである。

<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 兒玉裕二、
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 2008 年までの夏期に、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。断熱効果の大きいコケ類の回復が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 兒玉裕二
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。

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

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

南極半島地域において、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。本年度は、James Ross 島の永久凍土の地温変化に関するデータに加えて、周氷河地形の一種であるプロテラスローブの内部構造や斜面物質の移動速度に関する新たな知見が得られた。また King George 島 Potter 半島において、地下氷（埋没氷）の存在と氷河の後退速度を明らかにした。本研究は、J.A.Strelin 研究員（アルゼンチン南極研究所）、福井幸太郎博士（国立極地研究所）との共同研究である。

御霊柩峠における斜面物質移動 助教 曾根敏雄

Solifluction movement in the Goreibitsu pass: T. Sone

福島県御霊柩峠（標高約 1000m）は、季節凍土地域にあり地表数 cm が凍結するに過ぎないが、冬期間（11-4 月）に 100cm 程度と大きな斜面物質移動が生じることが知られている。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、変位計を設置して礫の移動時期の解明を試みた。その結果、斜面上の礫は気温が 0℃を上下する際に移動が生じることから、表層部の凍結融解作用による移動であることが判明した。本研究は、田村俊和教授、瀬戸真之博士（立正大学）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；生物物理学

FURUKAWA, Yoshinori/D.Sc./Crystal Growth; Biophysics

本堂 武夫・工学博士・固体物理学；氷床コア研究

HONDOH, Takeo/D.Eng./Solid State Physics; Ice Core Research

グレーベ, ラルフ・理学博士・氷河氷床動力学；惑星雪氷学

GREVE, Ralf/Dr.rer.nat./Dynamics of Ice Sheets and Glaciers; Planetary Glaciology

山本 哲生・理学博士・惑星科学；宇宙物理学

YAMAMOTO, Tetsuo/D.Sci./Planetary Science; Astrophysics

香内 晃・理学博士・惑星科学

KOUCHI, Akira/D.Sc./Planetary Sciences

准教授 : ASSOCIATE PROFESSORS

(兼) 佐崎 元・博士（工学）・結晶成長学；光学顕微技術

SAZAKI, Gen/D.Eng./Crystal Growth; Optical Microscopy

田中 秀和・理学博士・惑星物理学

TANAKA, Hidekazu/Ph.D./Planetary Physics

(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./Astrophysics; Atomic and Molecular 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

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諸現象の実験及び理論的研究を行い、新分野の開拓を目指している。研究グループは、氷河・氷床、相転移ダイナミクス、表面・界面での物理化学的な現象のダイナミクス、宇宙の低温環境における種々の物理過程、低温凝縮物の物性、生命現象に関連する雪氷の動的機構、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に関する研究が行われている。

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 on environmental, physical and chemical issues related to ice and snow, and is made up of several specialized research groups: Glacier and Ice Sheet Research Group, Phase Transition Dynamics Group, Ice and Planetary Science Group and Theoretical Planetary Science Group. Research topics include various phenomena related to water, snow and ice, phase transition dynamics of ice, physical chemistry on ice surfaces and interfaces, various physical processes under low temperature environment in space, physical properties of condensed matter under low temperatures, biological aspects of snow and ice dynamics, dynamics of glacier and ice sheet developments, and physical and chemical analysis of ice cores.

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。個別課題と最近の成果概要は以下の通り：

氷コアの結晶組織と流動特性 博士研究員 宮本 淳、教授 本堂 武夫

Crystal textures and mechanical properties of ice cores: A. Miyamoto and T. Hondoh

氷床深部の物理的内部構造を明らかにするために、第2期南極ドームふじ深層コア掘削計画で得られた氷床コア深部の試料を用い、X線および画像解析による結晶組織解析を進めている。X線による結晶方位測定装置は本研究所において開発されたものであり、極めて高精度な測定が可能である。本装置を用いてドームふじコア深部の結晶方位の全体像を明らかにした。c軸方位分布は全体的に強い単極大型を示すが、a軸方位の異方性分布が部分的に認められた。c軸方位の集中方向と層位の傾斜角度が必ずしも一致しないことも明らかになっており、これらの結果は深部の流動特性が狭い深度範囲で大きく変化していることを示唆している。また、アルフレッド・ウェーゲナー極地海洋研究所（ドイツ）との共同研究により、上記試料の画像解析を行い、結晶粒径、亜結晶粒界の分布を明らかにした。ドイツが掘削したEDMLコアとの比較研究も行い、氷床の変形履歴を明らかにすることを目指している。また、本学工学部との共同研究により空気ハイドレート結晶の数密度測定を進めてきた。ハイドレート結晶が氷床深部で成長していることが本研究から明らかになり、空気分子の拡散により氷床底部における情報の時間分解能が低下していることが示唆される。今後、より定量的な議論を進める予定である。

Modelling the dynamics of the vicinity of Dome Fuji, Antarctica: R. Greve, S. Sugiyama, H. Seddik

A three-dimensional, thermo-mechanically coupled flow model with induced anisotropy has been developed and applied to the vicinity of Dome Fuji, Antarctica, the site of a recent Japanese deep ice drilling project. The model implements the full-Stokes equations for the ice dynamics, and the system is solved with the finite-element method (FEM) using the open source multi-physics package Elmer (<http://www.csc.fi/elmer/>). The model is therefore referred to as “Elmer/Ice”. A Continuum-mechanical, Anisotropic Flow model, based on an anisotropic Flow Enhancement factor (“CAFFE model”) is used for taking into account flow-induced anisotropy in ice. The finite-element mesh is set up for a 200 x 200 km window around Dome Fuji, and steady-state simulations for present-day climate

conditions are carried out. The main findings are: (i) the flow regime at Dome Fuji is a complex superposition of vertical compression, horizontal extension and bed-parallel shear; (ii) for a geothermal heat flux of 60 mW m^{-2} the basal temperature at Dome Fuji reaches the pressure melting point and the basal melting rate is $\sim 1 \text{ mm a}^{-1}$; (iii) the fabric shows a weak single maximum at Dome Fuji, which increases the age of the ice compared to an isotropic scenario; (iv) as a consequence of spatially variable basal melting conditions, and contrary to intuition, the basal age is smaller where the ice is thicker and larger where the ice is thinner. The latter result is of great relevance for the consideration of a future drill-site in the area.

Modelling of the flow regime of the Antarctic drainage system from Dome Fuji to Shirase Glacier:

S. Sugiyama, R. Greve, H. Seddik

The Antarctic Ice Sheet is primarily drained by large outlet glaciers and ice streams which play a decisive role in the dynamic behaviour of the ice sheet. Shirase Glacier is one of these fast-flowing glaciers, characterized by surface velocities of $> 2500 \text{ m a}^{-1}$ near the calving front. The Shirase Glacier catchment area extends upstream towards Dome Fuji and is therefore important for the dynamics of the vicinity of Dome Fuji. By making use of recently processed, detailed data for the surface and basal topographies, we apply the full-Stokes model Elmer/Ice to this drainage system. The main objective is to characterize the three-dimensional flow regime and investigate the relative contributions of slow ice-sheet flow and fast ice-stream/shelf flow. This also allows assessing the possibility of rapid dynamic decay of the area under global-warming conditions.

Modelling of the Greenland Ice Sheet and its ice streams in response to climate change: R. Greve

The mass loss of the Greenland Ice Sheet is by 50-60% due to surface melting and subsequent runoff into the sea, and the remainder is made up of calving (iceberg production) and a small amount of basal melting. Under global-warming conditions, ice-dynamical processes (surface-meltwater-induced acceleration of basal sliding, increased discharge due to reduced buttressing from floating ice tongues) may lead to an accelerated decay of the ice sheet. It is attempted to quantify the range of uncertainty of future sea level rise due to dynamical processes of the Greenland Ice Sheet by numerical simulations with a high-resolution version of the 3-D dynamic/thermodynamic model SICOPOLIS. Results suggest that ice-dynamical processes can speed up the decay of the Greenland ice sheet significantly, but not catastrophically, in the 21st century and beyond.

Simulation of rapid dynamical changes of the Greenland Ice Sheet in response to global warming:

R. Greve, H. Seddik

In this study, it is planned to investigate in detail to possibility of rapid dynamical changes of the Greenland Ice Sheet in the near future by means of full-Stokes flow simulations with the model Elmer/Ice, and to assess quantitatively the contribution of such processes to global sea-level rise. First simulation results obtained with Elmer/Ice for the present-day state of the Greenland Ice Sheet have already been obtained. They have been computed on a uniform 10-km grid in the horizontal plane and with 10 equidistant layers in the vertical. At the base, no-slip conditions have been assumed, and basal melting has been neglected. The difference between the surface speed of the full-Stokes model Elmer/Ice and that of the shallow-ice-approximation model SICOPOLIS is quite small, and the systematically larger SICOPOLIS speeds are probably rather due to the higher vertical resolution of SICOPOLIS (91 layers) than due to the shallow-ice approach. Comparison with the balance velocities by Bamber et al. (2001; *J. Geophys. Res.* **106**, 33773-33780) shows a good overall agreement; however, the several ice streams and outlet glaciers are less clearly localized.

微小重力環境での氷の結晶成長におけるパターン形成機構の研究 教授 古川義純

Research on morphological instability of ice crystal growing in supercooled water under microgravity condition: Y. Furukawa

国際宇宙ステーション「きぼう」を利用して、長時間微小重力環境下で過冷却水中での氷の結晶成長過程のその場観察に初めて成功した。さまざまな過冷却温度で 100 回以上の実験を行い、対流などの擾乱の多い地上実験よりも対称性に優れた結晶パターンを得た。また、干渉顕微鏡による観察で得られた干渉縞画像の解析から、結晶パターンの 3 次元構造や結晶周囲の熱拡散場を可視化することが可能になった。この実験結果をもとに、氷結晶成長機構の面方位異方性に注目した新しい形態不安定化モデルを提案した。

氷星間塵生成過程の研究 博士研究員 大場康弘、助教 日高宏、准教授 渡部直樹、教授 香内晃
Formation of an interstellar ice mantle: Y. Oba, H. Hidaka, N. Watanabe, A. Kouchi

これまでの研究で、星間塵を覆う氷マントル（アモルファス氷）が酸素分子と水素原子によるトンネル反応によって、極低温の分子雲環境においても効率よく生成されることを明らかにしている。本年度は、氷生成反応の表面温度、表面組成、入射する O_2 分子/H 原子比依存性、および生成したアモルファス氷の構造を詳細に調べた。その結果、生成反応はこれまでに調べた反応系とは異なり、20K 以上でも進むこと、 O_2/H 比が小さくなるにつれ H_2O 生成量が増えることが分かった。また、 O_2 、H を表面基板に同時に堆積させた場合、アモルファス氷にダングリングボンドの構造が見られなくなることが分かった。この結果は天文観測と非常に調和的である。

低温アモルファス氷表面におけるホルムアルデヒド分子の水素（H）-重水素（D）置換反応および H、D 付加反応の実効的な反応速度定数の測定 助教 日高宏、教授 香内晃、准教授 渡部直樹
Measurements of H-D substitution and H, D addition reactions of formaldehyde on amorphous ice at very low temperatures: H. Hidaka, A. Kouchi, N. Watanabe

宇宙空間に大量に存在する始原有機分子ホルムアルデヒドは、分子雲において高度に重水素濃集していることが天文観測から分かっている。我々はその濃集過程として星間塵表面における H-D 置換反応が重要であることを突き止めている。本年はホルムアルデヒド分子における H-D 置換反応および H, D 原子付加反応の実効的な反応速度定数を測定した。これまでに測定済みのメタノール分子の H-D 置換反応の結果とあわせて、分子雲における一酸化炭素→ホルムアルデヒド→メタノールの分子進化を、各分子の重水素濃集プロセスを含めて明らかにすることに成功した。

極低温アモルファス氷表面における水素原子の拡散 准教授 渡部直樹、博士研究員 木村勇気、教授 香内晃

Diffusion of hydrogen atom on amorphous ice at very low temperatures: N. Watanabe, Y. Kimura, A. Kouchi

氷星間塵表面における水素原子トンネル付加反応は宇宙における分子進化に極めて重要な役割を果たす。この反応は水素原子が氷星間塵表面を拡散することが前提になるが、拡散過程を直接観測する実験は行われていなかった。我々はアモルファス氷表面上の水素原子を光脱離させ、レーザーで検出することにより、水素原子の表面数密度の減少率（ $H + H \rightarrow H_2$ によって H 原子は減少する）を求めることに成功した。その結果、アモルファス氷表面の水素原子拡散の活性化エネルギーは 200K 程度の小さい成分と 500K 以上の大きな成分からなることが示唆された。

すばる望遠鏡によるダイヤモンド分布の観測 教授 香内晃

Spatially resolved 3 μm spectroscopy of Elias 1: Origin of diamonds in protoplanetary disks: A. Kouchi

ドイツのマックスプランク天文学研究所（後藤 美和, Th. Henning ら）および国立天文台（高見 英樹ら）と共同で、すばる望遠鏡を使い、太陽の 2 倍程度の重さをもつイライアス 1（おうし座）という天体の周辺で炭素を含む物質の分布を調べた結果、中心星付近の 30 天文単位 の距離にダイヤモンド から放

射される特徴的な赤外線が強く観測された。これは、すばる望遠鏡の高い技術を持った補償光学装置を利用することによって得られた観測で、世界で初めてのことである。この観測結果とこれまでに知られている中心星の情報および実験室内での実験結果を照合することで、天体に存在している炭素質が中心星からの熱などにあぶられてダイヤモンドができるというモデルを提案した。

コンドリュールのサイズ分布からの原始太陽系星雲でのコンドリュール生成条件の推定 教授 香内晃

Size distributions of chondrules and dispersed droplets caused by liquid breakup: An application to shock wave conditions in the solar nebula: A. Kouchi

大阪大学の門野敏彦および名古屋大学の荒川政彦と共同で、溶けたケイ酸塩に衝撃波を加える実験を行い、液滴が分裂する過程を高速度ビデオで観察すると共に、得られた試料のサイズ分布を計測した。その結果、サイズ分布を表す実験式が得られ、また、分裂した液滴の特徴的なサイズは高速のガス流のダイナミック圧力と密接な関係があることが分かった。実験で得られたサイズ分布は実際の隕石中のコンドリュールのサイズ分布と良く一致し、原始太陽系星雲でのコンドリュールの生成条件を推定することができた。

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の種々の教育研究活動を支援、
- ・国内外からの研究者、若手研究者、大学院生が集い交流する場、高度な知見を集積し発信する場の提供を通じた若手研究者を育成することを目指している。

太陽系外惑星科学の新展開：ダストから太陽系外惑星に至る物質進化の実験および理論的研究 教授 山本哲生

New development of extrasolar planetary science: T. Yamamoto

科学研究費特定研究「太陽系外惑星科学の新展開」の一環として、宇宙物質進化の研究・教育拠点として、全国から多数の研究者が研究討論や共同研究に訪れている。本研究は新たな研究分野であるとともに、幅広い分野と関係する。本グループは関連研究者のネットワーク形成の核の役割を担ってきている。この活動を通じて、系外惑星形成に関わる物質進化の広範な研究を進めた。本研究の5年間の成果のまとめを日本天文学会誌に出版した (天文月報 第102巻、2号、pp. 118-126、2009)

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、堀内千尋 (立命館大)、塚本勝男 (東北大学)、三浦均 (東北大学)、中本泰史 (東工大)

Theory and Experiment of Crystalization of Amorphous Materials: T. Yamamoto, K.K. Tanaka, C. Kaito (Ritsumeikan U.), K. Tsukamoto, K. Nagashima (Tohoku U.)

宇宙ダストの低温結晶化の理論の実証実験 (Kaito et al. 2007) のモデリングを行った。東北大、東工大グループと共同でコンドリュール形成メカニズムの研究を展開しつつある。

デブリダスト円盤の力学進化 教授 山本哲生、学術研究員 小林 浩、木村宏、渡邊誠一郎 (名古屋大学)

Dynamical Evolution of Debris Dust Disks: T. Yamamoto, H. Kobayashi, H. Kimura, S. Watanabe (Nagoya U.)

惑星系が存在すると考えられる主系列星周りのダスト円盤の力学進化の数値モデルおよび解析的モデルを完成した。

ダスト光学集合体の光学 教授 山本哲生、博士研究員 木村宏、小林浩、E. Zubko (東北大)

Optics of dust aggregates: T. Yamamoto, H. Kobayashi, H. Kimura, E. Zubko (Tohoku U.)

ダストアグリゲイトの光学を追求した。常温結晶化によるから期待される構造をもつダストの赤外スペクトルを計算し彗星ダストの観測と比較した。その結果、従来の宇宙鉱物理学の常識に反し、観測されている赤外スペクトルの変化は粒子の成長ではなくコンパクションによることを明らかにした。また負偏光生成メカニズムを追求した。

偏光輸送コードの開発と近赤外線天文観測モデリング 教授 山本哲生、博士研究員 木村宏、小林浩、E. Zubko (東北大学)、田村元秀 (国立天文台)、福江翼 (京都大学)、他

Development of a Code for Computation of Radiative Transfer of the Stokes parameters and Modelling of Infrared Observations of Regions of Stars and Planetary Systems: T. Yamamoto, H. Kimura, H. Kobayashi, E. Zubko(Tohoku U.), M. Tamura (NAO), T. Fukue (Kyoto U.) et al.

ダストによる電磁波の多重散乱過程におけるストークス・パラメータの変化過程を追跡する計算コードの開発を完成した。このコードを星惑星形成領域の赤外線観測のモデリングに応用しつつある。

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、博士研究員 和田浩二、木村宏、大学院生 陶山徹 (理学院宇宙理学専攻)

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

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。昨年度に引き続き、サブミクロンサイズの構成粒子からなるダストアグリゲイトの衝突について、多数の数値計算を行って調べた。衝突において斜め衝突を考慮した結果、衝突圧縮はさらにおこりにくく、一方破壊は起きやすいことを明らかにした。この斜め衝突の効果を考慮して、従来の圧縮・破壊モデルの再構成を行った。

ダスト合体成長による微惑星形成 准教授 田中秀和、博士研究員 和田浩二、小林浩、大学院生 陶山 徹 (理学研究科宇宙理学専攻)

Planetesimal Formation through direct growth of dust aggregates: H. Tanaka, K. Wada, H. Kobayashi, and T. Suyama

惑星形成理論において、その第1段階である微惑星形成については不明な点が多い。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。惑星形成現場である原始惑星系円盤において、中心星から遠いところではダストの落下のため微惑星はつくられにくく、主に木星軌道以内で微惑星は形成される。それに伴い、大量のダストが外側領域から落下してくるため、原始惑星系円盤内の固体成分は木星軌道以内で大幅に増加することを示した。

原始惑星系円盤内における惑星落下 准教授 田中秀和、井田茂 (東工大教授)、谷川享行 (東工大博士研究員)

Planet migration in protoplanetary disks: H. Tanaka, S. Ida, and T. Tanigawa

原始惑星系円盤との重力相互作用により惑星が急速に落下する過程を、昨年にも引き続き惑星のまわりの原始惑星系円盤の数値流体計算を行い調べた。この過程では円盤内の輻射熱輸送が重要でありその効果を調べた結果、従来の得られた落下速度を定性的に変える効果があることがわかった。

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

皆川 純・薬学博士・植物分子生物学

MINAGAWA, Jun/Ph.D./Plant Molecular Biology

(兼) 笠原 康裕・博士(農学)・微生物生態学

KASAHARA, Yasuhiro/D.Agr./Microbial Ecology

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

田中 亮一・理学博士・植物生理学

TANAKA, Ryouichi/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(智氏)・博士(理学)・動物生態学、哺乳動物学

OHDACHI, Satoshi D./D.Sc./Animal ecology; Mammalogy

片桐 千仞・理学博士・生化学

KATAGIRI, Chihiro/D.Sc./Biochemistry

落合 正則・理学博士・生化学、分子生物学

OCHIAI, Masanori/D.Sc./Biochemistry and Molecular Biology

研究概要 : OUTLINE of RESEARCH

当該部門の目的は、寒冷圏における生物と環境との相互作用、生物多様性および環境適応機構を明らかにすることである。生物は長い進化の末、多様な生物が誕生し、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-環境間相互作用、微生物生態、低温環境下における微生物生態、寒冷圏植物群集や光合成の環境適応と進化の研究など、多様なアプローチを試みている。

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

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

亜寒帯針葉樹林における多種共存のメカニズム 教授 原登志彦、准教授 隅田明洋、助教 小野清美
Mechanisms of species coexistence in a sub-boreal coniferous forest: T. Hara, A. Sumida, K. Ono

本研究は、名古屋産業大学・西村尚之教授、名古屋大学・山本進一教授、森林総合研究所・北海道支所との共同研究である。大雪山系の大雪湖近辺の亜寒帯針葉樹林（トドマツ、エゾマツ、アカエゾマツ）に2haの森林調査地を1999年に設置した。2000年および2004年に毎木調査を実施し、2008年9月に3回目の毎木調査を行った。以上のデータを用いて、亜寒帯針葉樹林における多種の共存メカニズムに関する解析を行った。亜寒帯針葉樹林においては、温帯林や熱帯林でよく見られる「林冠ギャップに依存した更新ニッチェの分化」ではなく、「生育段階による競争関係の逆転」（下層木段階ではトドマツが優位な競争者であるが上層木段階では逆転してアカエゾマツが優位な競争者になるなど）が重要な多種共存のメカニズムであることが明らかとなった。

森林群落高の新しい定義に関する研究 准教授 隅田明洋、助教 兒玉裕二、教授 原登志彦
A new definition of forest canopy height in relation to the water-energy-carbon exchanges in forests: A. Sumida, Y. Kodama, T. Hara

本研究は、中井太郎博士（北大低温研研究員）、太田岳史教授（名古屋大院・生命農学研究科）との共同研究である。

森林－大気間の水・熱・炭素（WEC）収支モデルによる森林間のWEC収支比較研究において、森林群落高を客観的基準で決定する必要がある。そこで、樹高および幹直径の毎木調査データに基づく群落高算出法を提案した。この方法による新群落高がフラックス観測によって得られる空気力学的林冠高とよく一致することを、温帯－寒帯の5つの森林で確認した。幹直径や樹高の個体群構造や動態は過去の生態学的研究の蓄積から予測可能であるため、新群落高はWEC収支の将来予測モデリング等に有効であると考えられる。

樹木の枝葉スケールの空間構造と森林動態との関連に関する研究 准教授 隅田明洋
Spatial structure of trees at the foliage scale and its relevance to the forest dynamics: A. Sumida

本研究は、梅木清准教授（千葉大学園芸学研究科）との共同研究である。

樹木の枝葉スケールの空間構造と動態に関する研究の一環で、シラカンバ稚樹約50個体の樹形に関する解析を行った。分枝構造の詳細な実測データ処理に統計解析システムRを導入したことで分枝構造発達モデルのパラメタの個体別算出の一括処理が可能となった。この解析から、個体内の当年生枝の死にやすさが個体の幹の伸長成長に同調していることがわかった。この結果は、樹木の隣接個体間競争を介した個体群動態に枝葉の発達が深くかかわっていることを示唆している。

気温および根の周囲の温度がダケカンバの展葉や光合成に与える影響 助教 小野清美
Effects of the air temperature and the temperature around the roots on the leaf expansion and the photosynthesis of *Betula ermanii* : K. Ono

北方林を構成する樹木の展葉や光合成などに温度が与える影響を調べるために、ダケカンバ苗木を気温

（地上部）および水温（根の周囲）を個別に制御し、水耕栽培で生育させた。気温が低いと展葉が遅れる中でも、水温が高いと展葉が早い傾向が見られた。新しい根の成長は、水温が高いと早いものの、気温が低いと遅れる傾向が見られた。また、気温が同じでも水温が高いと、葉における光合成や蒸散が高まる傾向が見られた。ダケカンバの展葉や光合成は気温だけでなく、根の周囲の温度の影響を受けることが示された。
 <利用施設> 実験棟低温実験室 2, 3

異なる生育温度下におけるダケカンバ葉のフェノロジーとアクアポリン量の変化 助教 小野清美、
 准教授 隅田明洋、教授 原登志彦

Changes in the amounts of aquaporins during growth of *Betula ermanii* under different growth temperatures: K. Ono, A. Sumida, T. Hara

植物が生長するときには細胞の体積の増加を支える、急速な水吸収が必要であると考えられることから、水チャネルであるアクアポリンタンパク質量が、展葉など生長に伴ってどのように変化しているのかを、低温と常温の 2 つの温度で生育させたダケカンバ苗木を用いて調べた。ダケカンバでは、常温では根や葉の成長とともにアクアポリン量を増加させ、高い吸水能力を保ち、高い成長を維持していること、低温では生育初期から芽や根にアクアポリンを蓄積し、低温によって抑えられがちな水輸送を補っているのではないかということを示唆する結果が得られた（環境科学院修士課程 2 年 高山縁）。

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、助教 田中亮一

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

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 末ドメインに、*CAO* タンパク質の蓄積量を制御する配列があることが明らかになった。このアミノ酸配列は、プロテアーゼの認識配列であり、どのタンパク質に融合させても、タンパク質の蓄積を抑制した。この配列は、葉緑体の他のタンパク質にも見られた。この配列の分解に関する機能を調べたところ、*CAO* 内の配列同様、タンパク質を不安定化していた。この配列は、葉緑体内で多くのタンパク質の蓄積量の制御に関わっていることが明らかになった。

<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 教授 田中歩

Studies on the evolution of photosynthetic organisms in vitro: 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。このことは、*Prochlorococcus* の進化の一段階が再現されたことを示している。さらに、光化学系の反応中心の D1 タンパク質を改変すると、強光適応能が獲得された。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。

<関連設備、装置等> 分析棟、DNA シークエンサー

冬季光合成の低温に対する適応 教授 田中歩

Acclimation of photosynthesis to freezing temperatures in winter: A. Tanaka

植物は、二酸化炭素の固定に必要なエネルギーより過剰に光エネルギーを捕集すると、光傷害を起こし、枯死する危険がある。冬季の光合成は、二酸化炭素の固定は完全に阻害されているが、光エネルギーは捕集するといった、大変危険な環境下にある。蛍光の時間分解解析を行った結果、常緑樹イチイは、冬季には吸収した光エネルギーを反応中心まで伝達せず、多くのエネルギーはカロテノイドに渡され、最終的には熱へと変換することがわかった。これによって、冬季の光傷害を回避していると考えられる。熱発散機構の解明に取り組んでいる。

光合成装置の光環境応答 准教授 皆川純

Photoacclimation of the photosynthetic machinery: J. Minagawa

光合成ステート遷移において集光アンテナタンパク質が光化学系 II から脱離するにあたり、光化学系 II 超複合体の再編成が起きること(生命科学院・岩井)、集光アンテナタンパク質の一つ CP29 が欠けると、集光アンテナタンパク質の光化学系 II から脱離は起きるが光化学系 I への再結合は起こらないこと(生命科学院・得津)を明らかにした。

海産性植物プランクトンの光合成集光アンテナとその適応機構の解析

准教授 皆川純、学振外国人

特別研究員 Wesley Swingley、博士研究員 滝澤謙二

Acclimation mechanism of light-harvesting antenna complexes in marine phytoplankton: J. Minagawa, S. Wesley, K. Takizawa

亜熱帯海域の植物プランクトンであるプラシノ藻オストレオコッカスは、マイナー集光アンテナである CP26、CP29 を光化学系 I、光化学系 II 両方に結合させていること、2つの光化学系および集光系に結合する全色素組成などを明らかにした。

クロロフィル代謝に異常のある変異体の研究

助教 田中亮一、教授 田中歩

Analysis of the mutants that have defects in chlorophyll metabolism: R. Tanaka, A. Tanaka

クロロフィルは、光合成において中心的な役割を果たす色素である。高等植物のクロロフィル代謝に必要な遺伝子群を同定するために、HPLC による色素分析を指標として、変異体のスクリーニングを行った。昨年度単離した、ゲラニルゲラニル型クロロフィルを蓄積する変異体の解析を進めた結果、機能未知の葉緑体膜タンパク質がゲラニルゲラニル還元酵素の蓄積に必須であることが明らかになった。また、クロロフィル分解の中間体であるフェオフォルビドを蓄積する変異体を数株、単離した。(生命科学院、長根智洋) <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

変形菌類に付着する細菌の群集構造

非常勤研究員 加茂野晃子、助教 小島久弥、教授 福井学

Community structure of adherent bacteria on myxomycetes: K. Kamono, H. Kojima, M. Fukui

変形菌類と微生物との間に特異的な相互関係が存在している可能性を検証するため、変形菌類の栄養体である変形体とその付着細菌を調べた。その結果、変形体試料ごとに付着細菌の種構成が異なる一方で、解析したどの変形菌類種においても検出される細菌種が存在することが示された。

新規硫黄酸化細菌の分離

助教 小島久弥、教授 福井学

Isolation and characterization of novel sulfur-oxidizing bacteria: H. Kojima, M. Fukui

硝酸呼吸によって還元型硫黄化合物の酸化を行う微生物は、環境中での窒素循環と硫黄循環の双方に大きく関わる。新たに開発した完全合成培地を用い、淡水湖沼の湖水から硝酸還元能を持つ硫黄酸化細菌を2株分離した。16S rRNA 遺伝子の配列を解析した結果、これらの株はいずれも既知の硫黄酸化細菌とは明確に異なり、それぞれ独立に新属新種として記載されるべきものであることが示された。これらうち1株について生理学的な特性を解析し、硫黄酸化、硝酸呼吸、および炭酸固定に関わる遺伝子の配列決定を行った。

南極露岩域湖沼群の微生物群集構造

助教 小島久弥、教授 福井学

Microbial community structure of coastal lakes in Antarctica: H. Kojima, M. Fukui

南極露岩域に位置する湖沼群で採取された、湖水及び堆積物試料中に含まれる微生物の解析に着手した。水深別に採取された湖水、深さ別に切り分けられた堆積物コアから DNA を抽出し、全真正細菌を対象とした PCR-DGGE 解析を行った。湖水において見られたバンドパターンは一般的な湖沼より単純であった。また塩濃度や温度に起因する成層の境界層においてバンドパターンに大きな変化が見られた。堆積物試料からは湖水中と共通するバンドが多く検出されたが、堆積物中にのみ生息するバクテリアの存在も確認された。堆積物コア試料の解析では、堆積した時代によってバンドパターンが異なることが示された。

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、学術研究員 胡耀光

Studies on the systematics of Drosophilidae: Masanori J. Toda, Yao-guang Hu

我々が動物命名法国際審議会に対して行った、キイロショウジョウバエの学名”*Drosophila melanogaster*”を将来にわたって安定して使えるようにするための提案に対して、多くの賛否両論が寄せられるとともに、これを契機として、世界のショウジョウバエ研究者が一堂に会して、ショウジョウバエ分類学、系統学が直面する問題とその一般生物学研究に対する意義を議論するシンポジウムが開催された。シンポジウムでは、世界のショウジョウバエ分類・系統研究者が協同して、ショウジョウバエ科全体にわたる系統解析とそれに基づいた分類体系の改訂を進める必要があり、特に、東洋区のショウジョウバエ類の重要性が認識された。その他に、中国、東南アジア各地から採集されたショウジョウバエ科の *Apenthesia* 属 3 新種を記載するとともに、2 既知種と 1 新種を含む新属 *Arengomyia* 属を設立した。

土壤生態系におけるトガリネズミのトップダウン効果 助教 大館智志、大学院生 南波興之

Top-down effects of shrews in soil ecosystem: S. D. Ohdachi, T. Namba

土壤生態系の高次捕食者であるトガリネズミによるトップダウン効果を検証するため、オオアシトガリネズミの導入区と除去区を設けた野外操作実験を行った。調査は各実験区で大型土壤動物と中型土壤動物の数、落葉リターの堆積量を測定した。さらにリターバックを設置し、トガリネズミによるリター分解速度への間接効果も調べた。その結果、トガリネズミの効果により個体数の変化する動物分類群が見られ、さらに、リター分解速度にも変化が見られた。よって、トガリネズミは、土壤動物の捕食で土壤動物相の変化だけではなくリター分解速度まで変化させる可能性が考えられた。

土壤生態系におけるトガリネズミの土壤微生物群集に及ぼす間接効果 助教 大館智志、大学院生 山本佳奈

Indirect effect of shrews on microbial community in soil ecosystem: S. Ohdachi, K. Yamamoto

本研究では、森林内にトガリネズミの導入区、排除区を設け、オオアシトガリのバクテリア群集に対する間接効果の影響を調査した。その結果、バクテリア群集構造の変化にトガリネズミの有無が影響した結果は得られず、バクテリア群集の月別の変化が確認された。従って、今回の実験では、トガリネズミのトップダウン効果はバクテリア群集には及んでおらず、バクテリア群集構造の変化は季節的な環境変化の影響が大きいことが示された。また、バクテリア群集構造と環境条件との関係を検討した結果、バクテリア群集の変化には含水率と地温が影響していることがわかった。

ニュージーランド固有昆虫種ウェタの脂質から見た低温適応機構 助教 片桐千仞、学術研究員 岩崎義純、技術職員 加藤由佳子

Cold adaptation of tree and alpine wetas: C. Katagiri, Y. Iwasaki, Y. G. Katoh

ウェタはニュージーランド固有の昆虫種である。彼らは氷点下でも活動可能であり、越冬する。この低温適応機構を、体表を覆う炭化水素、エネルギー源であるトリアシルグリセロール、生体膜を構成するリン脂質の物性と共に、血液中から精製した脂質を輸送するリポタンパク質リポホリンの性状から解明しようと試みている。

オスのコオロギの性特異的行動における前翅の役割 助教 片桐千仞、学術研究員 岩崎義純

The role of male cricket forewings in their sex-specific behaviours: C. Katagiri, Y. Iwasaki

コオロギのオスは同種のメスに出会うと求愛し、同種のオスに対しては激しい闘争を仕掛ける。すでに私たちはオスが触覚で体表脂質の組成の違いを検出して、オスとメスを識別することを明らかにしている。ところが、接触するはるか以前の段階で前翅の構造だけから同種のオスであることを認識していた。

昆虫の生体防御機構における異物認識の分子機構 助教 落合正則

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

昆虫の自然免疫において血球細胞は細胞性防御反応を担っているが、その生化学的特質や分子レベルでの反応機構はわかっていない。大量発生により蝗害を起こすトノサマバッタは強力な生体防御機構をもつとされており、有効な駆除法は見当たらない。微生物感染に抵抗性を示すトノサマバッタ血球細胞の生化学的解析を行い、細胞成分中にフェノール酸化酵素前駆体カスケード系の全構成因子をもつことを明らかにした。また、このカスケードはカビ細胞壁成分で活性化され、限定加水分解によりフェノール酸化酵素前駆体が活性化することなどを証明した。

<利用設置、装置等> DNA 分析システム、イメージング解析システム、AKTA explorer

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

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) 藤吉 康志・理学博士・気象学

FUJIYOSHI, Yasushi/D.Sc./Cloud Science

(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

OHSIMA, 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・生物過程

SHIRASAWA, Kunio/D. Sc./Polar Oceanography; Air-Sea-Ice Interaction; Physical and Biological Processes in Ice-Covered Waters

西岡 純・博士(水産科学)・化学海洋学・生物地球化学

NISHIOKA, Jun/ Ph.D.(Fisheries Sci.)/Chemical Oceanography, Biogeochemistry

講 師 : LECTURER

中村 知裕・博士(理学)・海洋物理

NAKAMURA, Tomohiro/ D.Sc./Physical Oceanography

助 教 : ASSISTANT PROFESSOR

的場 澄人・博士(理学)・雪氷化学、地球化学

MATOKA, 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大西洋にわたる地域(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・流水の運動・大気の流れ全

体の同時観測を可能とする短波海洋レーダ、ドップラーレーダ、ドップラーライダーの運用やサハリンでの無人気象観測、タワーによる林内微気象観測、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。

京都にある総合地球環境学研究所との共同による通称「アムール・オホーツクプロジェクト」を当センターが中心になって推進してきた。平成20年度にはこれまで行われたオホーツク海内部における観測の解析を進め、環オホーツク海から北太平洋にかけての中層水循環を介した鉄分輸送の存在を明らかにした。また、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を継続するとともに、アラスカ・ランゲル山のアイスコアを解析しつつある。

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気候モデルを構築している。20年度は大気海洋結合実験を進めるとともに、物質循環・生態系モデル構築を目指しフロンシミュレーションを行った。

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

The Sea of Okhotsk is surrounded by peculiar climatic zones such as a boreal climate of Siberia and subarctic climate in the North Pacific; the Pan-Okhotsk region is located at a crossroad of these climatic zones. Recently, the global warming proceeds rapidly in this area, and its influence emerges as the decrease in the sea-ice coverage and warming of the intermediate layer in the Sea of Okhotsk. 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. In addition, monitoring has been also supported by an unmanned meteorological station in the northern Sakhalin, a tower to observe micro-meteorology in a forest, and satellite and ship observations.

The center played a central role in the so-called “Amur-Okhotsk Project” that is a collaborative research between Research Institute for Humanity and Nature and ILTS. It has been found that high concentration of iron was transported from the northwestern shelf region of the Sea of Okhotsk to the North Pacific Ocean via intermediate-layer pathways. The intermediate-layer iron was found to surface along the Kuril Islands due to tidal mixing, which may have significant impacts on primary production of the Oyashio region. Furthermore, in order to investigate iron-input processes to the subarctic Pacific by aerosol dust events, ice core samples from Mt. Wrangell of Alaska were analyzed. Further, monitoring of dust events has been conducted in Sapporo, Toikanbetsu and Kushiro.

Another important task for the center is to integrate these observations and predict regional impacts of the global change to the Pan-Okhotsk environment. Aiming this, we are developing a climate model of the Pan-Okhotsk region. We conducted air-sea coupled simulations and ocean-only simulations. Intermediate layer circulation and CFC concentration in the Sea of Okhotsk have been successfully simulate

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

オホーツク海の熱塩循環の研究 教授 三寺史夫、講師 中村知裕、博士研究員 内本圭亮

Numerical study on thermohaline circulation in the Sea of Okhotsk: H. Mitsudera, T. Nakamura, K. Uchimoto

北西陸棚域のポリニヤにおける高密度水の形成過程、およびそれに伴うオホーツク海の3次元循環過程を、数値実験を用いて研究した。その結果、従来から注目されてきた千島列島沿いの潮汐混合に加え、風が変化することによっても中層水温が変化することを明らかにした。これは風が強くなることによって表層北向きの塩分輸送が増大し、海氷生成が生ずる北西陸棚域の塩分が強化され、より重い海水が形成されたためである。このように、オホーツク海の熱塩循環は風成循環と強く結合していることが明らかとなった。また、気温を上下させた実験では、海氷の生成量に大きな変化が生じ、中層水温の温暖化が生ずることも示された。

<使用設備> 環オホーツク情報処理システム

歴史データを用いたオホーツク海・北西太平洋循環に関する研究 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 and western North Pacific: H. Mitsudera, H. Uehara, T. Nakamura, J. Nishioka

歴史データ（WOD05 および JODC 収集データ）を用いて、北太平洋亜寒帯西部（親潮域）における、混合層下から中層の間の密度成層の時間変化傾向（1960年代から2000年代にかけて見られるトレンド）について調査した。北海道の沖合における親潮域の混合層密度は40年間当たりで0.1σ_θ以上減少したことが確認された。また、26.7σ_θ面の深度は、親潮域を含んだ亜寒帯西部の広い海域で増加する傾向が見られる。総合すると、ここ40年間で、親潮域における混合層下の密度成層は強化されていることが示唆された。また、ロシア極東水文気象研究所と共同で、未公開データを含むオホーツク海歴史データの解析を開始した。

<使用設備> 環オホーツク情報処理システム

北太平洋中層水の長期変動の研究 教授 三寺史夫、博士研究員 中野渡拓也、教授 大島慶一郎

Long-term variations of the North Pacific Intermediate Water: H. Mitsudera, T. Nakanowatari, K. Ohshima

北太平洋の歴史データを解析したところ、亜寒帯域中層水温の上昇トレンドに反し、亜熱帯中層ではここ50年において水温が下降していることがわかった。そこで、そのメカニズムを調べるために、気象研究所が推進している北太平洋高解像度モデル（1/12° × 1/12°）の出力を解析した。その結果、50年スケールの親潮強化に伴う亜寒帯循環から亜熱帯循環への低温低塩水輸送の増大が、亜熱帯循環中層の低温化を促進していることが明らかとなった。

<使用設備> 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ポリニアの研究 教授 三寺史夫

Numerical studies on oceanic response beneath polynyas to alongshore winds: H. Mitsudera

本研究では、岸沿い風によるポリニア下の塩分アノマリの变化について調べた。傾圧渦と風成循環によってポリニアから流出する塩分フラックスを見積ったところ、風速が約5 m/sを超えると、風による塩分フラックスが卓越することがわかった。沿岸線が十分長い場合は特に、岸沿いの流れよりも沖向きのエクマン流が主導的に塩分排出を行い、高密度陸棚水の平衡塩分値とそれに至るまでの時間スケールを決めていることもわかった。さらに、ここで得られた見積もりをオホーツク海の北西沿岸ポリニアと北部ポリニアに適用した。本課題は環境科学院院生、川口悠介の協力により行った。

<使用設備> 環オホーツク情報処理システム

オホーツク海千島海盆における海洋変動の研究

教授 三寺史夫、博士研究員 内本圭亮、教授

江淵直人

Variability of the circulation in the Kuril Basin: H. Mitsudera, K. Uchimoto, N. Ebuchi

オホーツク海の環境変動予測の基盤として、衛星高度計データおよび 1/12 度格子の高解像度海洋モデルの出力を解析した。南部の千島海盆において年周期が卓越するが、これは熱膨張の効果、オホーツク海全体の風成循環の季節変動、千島海盆内の非線形再循環流の変動が複合的に重なり合った複雑な現象であることが明らかとなった。

＜使用設備＞ 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水氷気候：国際極年(2007–2008 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、技術職員 高塚徹、石川正雄

Ice climatology of the Okhotsk and Baltic Seas: Observations and analysis of variability in cryosphere during the IPY 2007/2008: K. Shirasawa, T. Takatsuka and M. Ishikawa

ヘルシンキ大学と共同で、典型的な季節海水域であるオホーツク海とバルト海を海氷気候の観測研究の拠点として、汽水湖であるサロマ湖や北海道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（湖水）、積雪等の現場観測及びモデルの開発を行っている。国際極年にあたる 2007 年、2008 年には、温暖化による大規模な、また局地的な気候変動が気温、水温、降雪、積雪や海氷（湖水）成長に及ぼす影響を現場観測、及び熱力学的積雪・海氷（湖水）成長モデルから調べている。現場観測、解析は継続中である。

＜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、CTD 測定システム、電磁流速流向計、温度・塩分連続測定装置

サハリン北部の水氷及び気象、水理学的観測研究

准教授 白澤邦男、技術職員 高塚徹、石川正雄

Sea-ice and hydrometeorological investigations on the Okhotsk Sea coast of northern Sakhalin: K. Shirasawa, T. Takatsuka and M. Ishikawa

北サハリンのチャイボをオホーツク海北部の厚い海氷域の観測拠点として、季節海水域の水氷気候に関する観測研究を行っている。チャイボに自動気象観測装置を設置して、通年の気象・海象パラメーターの観測を、結氷したチャイボ湾では、積雪、氷厚分布の測定を行っている。観測は継続中である。

＜利用施設、装置等＞ 自動気象観測装置

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、技術職員 高塚徹、石川正雄

Development of an environmental information acquisition system for the Okhotsk Sea area: K. Shirasawa, T. Takatsuka and M. Ishikawa

現在、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、さらに機器の故障の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、通信システムの性能、長期間使用の可能性などを調べている。

＜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

環オホーツク海域における化学的変質過程を含めた鉄移送量の定量的評価

准教授 西岡純、中塚 武、

白岩孝行

Quantitative evaluation of iron transportation and chemical transformation in the pan-Okhotsk area: J. Nishioka, T. Nakatsuka, T. Shiraiwa

北太平洋中層水 (NPIW) に、どれだけオホーツク海から鉄分が流出しているかを明らかにするために、

夏季の西部北太平洋亜寒帯域で東経155度線に沿った断面観測を実施した。その結果、NPIWの指標となる塩分極小層に沿って北緯30度付近まで高鉄濃度水塊がみられ、オホーツク海中層水に含まれる鉄分が西部北太平洋の広範囲に運ばれていることを定量的に明らかにした。

＜利用施設・装置＞ プロジェクト実験室クリーンルーム・大量現場ろ過器

西部北太平洋亜寒帯域（親潮域）表層の鉄濃度の変動と大気ダスト供給量との関係 准教授 西岡純、助教 的場澄人

Relationship between seasonal variability of surface iron concentration in the western subarctic Pacific and atmospheric dust deposition: J. Nishioka, S. Matoba

2003年1月から2008年1月までに親潮海域で集めたデータより、当該海域の溶存鉄濃度の周年変動を解像する気候値を求めた。その周年変動と大気ダストの供給パターンを比較することで、親潮域では海洋内部の循環による鉄供給が周年変動を生み出している要因であることが示唆された。これらは親潮域における春季植物プランクトンブルームの発生機構の理解に重要な知見となる。

＜利用施設・装置＞ プロジェクト実験室クリーンルーム

冬季親潮域における鉄マッピング観測 准教授 西岡純、講師 中村知裕、助教 的場澄人、技術部職員 小野数也

Observational study for iron distribution in the winter Oyashio region: J. Nishioka, T. Nakamura, S. Matoba

2009年2月の冬季親潮域において、北海道大学の所有する練習船おしよろ丸を用いて、海洋表層に分布する溶存鉄濃度のマッピングを行った。また、溶存鉄濃度の変動を支配する要因と考えられる、海洋内部の物理構造と大気ダスト沈着量を調べた。データは今後解析する予定。

オホーツク海南部における海氷の栄養塩循環について 学振研究員 野村大樹、准教授 西岡純、助教 的場澄人、助教 豊田威信、准教授 白澤邦男

Nutrient dynamics in the Sea ice collected from the southern Okhotsk Sea: D. Nomura, J. Nishioka, S. Matoba, T. Toyota, K. Shirasawa

オホーツク海の海氷内の栄養塩の定量的な評価とその動態を明らかにすることを目的とした観測研究を行った。その結果 NO₂、PO₄、SiO₂ 濃度は、frazil でほかの海氷の種類および海氷上積雪に対して高濃度となり、特に NO₂、PO₄、SiO₂ 濃度が高い汚れ層の存在に起因すると考えられた。この汚れ層では、酸化環境でバクテリアによる有機物の酸化的分解が活発に起き、最終的には還元的環境になるなど、海氷中のミクロスケールの物質循環が明らかになった。

環オホーツク領域結合モデルの構築 講師 中村知裕

Pan-Okhotsk regional coupled model: T. Nakamura

ユニークな気候システムを持つ環オホーツク地域の気候変動の実態と、温暖化のような全球的な変動に対する当地域の応答とを明らかにすることを目的とし、高解像度大気－海洋－海氷－陸面結合モデルによる数年から数十年スケールの変動に注目したシミュレーションの実施を目指す。このため今年度も引き続き、結合モデルのテストおよびパラメタ・チューニングを行った。

＜利用施設・装置＞ 環オホーツク情報処理システム

環オホーツク域における海洋物質循環・生態系のモデリング 学術研究員 内本圭亮、教授 三寺史夫、講師 中村知裕

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

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、モデル物理場

の再現性評価および物質循環における移流拡散過程の理解のため、海洋内生物化学過程に対し安定な CFC（フロン）に関して循環再現実験を行った。従来、北太平洋中層のフロン分布を良好に再現したモデルはない。今回、千島列島における潮汐混合とオホーツク海における高密度陸棚水生成を考慮・改善した結果、中層フロン濃度の再現性を大幅に向上することに成功した。また、潮汐混合と海水生成時のブライン排出の役割についても調べた。

<利用施設・装置> 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鉄分布と水塊構造の同時観測
三寺史夫

講師 中村知裕、准教授 西岡純、教授

Simultaneous observation of the water mass structure and the distribution of dissolved iron 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鉄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」の定線観測航海において CTD 集中観測と XCTD・XBT 集中観測を行うとともに、北海道大学水産学部おしよる丸において西岡准教授の実施した表層鉄濃度の連続観測と同期するように XCTD 観測を行った。

アリューシャン列島およびベーリング海陸棚斜面における内部波と鉛直混合の観測
知裕、教授 三寺史夫

講師 中村

Observation of internal waves and diapycnal mixing in the Aleutian Straits: T. Nakamura, H. Mitsudera

内部波による鉛直混合は全球海洋熱塩循環や物質循環の駆動力の一つである。本年度は潮流により生成された内部波とそれに伴う鉛直混合を調べるため、北海道大学水産学部おしよる丸の北洋航海において XCTD・XBT 集中観測を行った。

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 Mount Ichinsky, Kamchatka: S. Matoba, T. Shiraiwa

2006 年にカムチャツカ中央山脈の最高峰イチンスキー山の頂上を覆う氷河で掘削された雪氷コアの層位構造、水素同位体比、含有化学物質濃度の変動を 1960 年頃まで解析した。その結果、冬の AO 指数が高い 1980 年代後半から 1990 年代後半にかけて、アイスコア中の冬の同位体比が高いことが明らかになった。また、夏の気温示す氷層の出現頻度は、PDO 指数とよい相関を示した。この研究は総合地球環境学研究所との共同研究である。

<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

アラスカ・オーロラピークでの氷コア採取

准教授 白岩孝行、助教 的場澄人、講師 杉山慎

Aurora Peak ice core drilling expedition: T. Shiraiwa, S. Matoba, S. Sugiyama

2004 年に採取され解析が進められているアラスカ・ランゲル山と比較し、北部北太平洋域へ沈着する大気エアロゾルの空間的分布を明らかにするために、米国アラスカ州のアラスカ山脈中央部にあるオーロラピーク近傍の氷河上においてアイスコアの採取と関連する調査を行った。この研究は総合地球環境学研究所、アラスカ大学フェアバンクス校・水環境研究センター、名古屋大学との共同研究である。この研究には環境科学院博士課程一年の佐々木央岳、修士課程一年の福田武博が貢献している。

<利用施設、装置等> 野外観測準備室、プロジェクト実験室、分析棟クリーンルーム

アラスカ・ランゲル山アイスコアを用いた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、学振特別研究員 金森晶作

Reconstruction of environmental changes from an ice-core drilled at Mount Wrangell, Alaska: S. Matoba, T.

Shiraiwa, S. Kanamori

アラスカ・ランゲル山で掘削されたアイスコアの水素の安定同位体比、化学成分、微量元素濃度の分析を行った。その結果、アイスコア中の水素同位体比は、上空の気温と相関があり、コアから見積もった年層は地上の降水量とは相関がないことがわかった。また、アイスコア中の鉄濃度から、黄砂によって北部北太平洋地域への鉄の沈着量を見積もった。この研究はアラスカ大学フェアバンクス地球物理学研究所（Carl S. Benson 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一年の佐々木央岳、修士課程二年の戸井田武が貢献している。

<利用施設、装置等> 野外観測準備室、プロジェクト実験室、分析棟クリーンルーム

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においてエアロゾルを1年間にわたり採取した。また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の採取と沈着物質の採取を行った。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明らかになった。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）、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

特別共同研究

「環オホーツク地域における気候変動・環境変動のモデリングと予測可能性の研究」

研究代表者： 三寺 史夫（北海道大学・低温科学研究所）

研究分担者： 西岡 純（北海道大学・低温科学研究所）
中村 知裕（北海道大学・低温科学研究所）
戸田 求（北海道大学・低温科学研究所）
山口 一（東京大学・工学研究科）
中村 尚（東京大学・理学研究科）
小守 信正（JAMSTEC・地球シミュレータセンター）
本田 明治（JAMSTEC・地球環境フロンティア研究センター）
高谷幸太郎（JAMSTEC・地球環境フロンティア研究センター）
吉田 聡（JAMSTEC・地球シミュレータセンター）
田口 文明（JAMSTEC・地球シミュレータセンター）
永沢 亨（水産総合研究センター・北海道区水産研究所）
東屋 知範（水産総合研究センター・北海道区水産研究所）
小埜 恒夫（水産総合研究センター・北海道区水産研究所）
津旨 大輔（電力中央研究所）
芳村 毅（電力中央研究所）
坪野 考樹（電力中央研究所）
仲敷 憲和（電力中央研究所）
吉田 義勝（電力中央研究所）
三角 和弘（電力中央研究所）
横沢 正幸（農業環境技術研究所・大気環境研究領域）

研究目的

近年、地球温暖化にともないシベリア高気圧の弱化が顕著になってきており、オホーツク海においてはそれが海氷面積の減少として鋭敏に現れつつある。しかしながら、温暖化のような長期気候変動がもたらす環オホーツク地域への影響の定量的な評価・予測を実現するには、未解明の問題が多く残っている。

このような特徴を持つ環オホーツク地域の気候変動・環境変動予測を実現するためには以下の研究課題の解明が必要である。

- 環オホーツク地域の領域気候モデル構築に向けた大気－海洋・海氷－陸域結合プロセス
- 気候変動、環境変動に関わる、物理過程、化学過程、生物過程のパラメータリゼーション
- 環オホーツク地域における海洋・海氷の短期変動現象（数日から季節スケール）および長期変動現象（数年から数十年スケール）のモデリングと予測可能性

具体的には、現在環オホーツク観測研究センターにおいて作成されつつある環オホーツク圏領域気候モデルを中心に、学際的な研究者間のさらなる共同研究を誘発することによって、上記の研究課題を解明しようとするものである。

（１）環オホーツク圏領域モデル

基盤は大気－海洋－海氷－陸面結合モデルである。結合モデルの大気・陸面コンポーネントには国際太平洋研究センター(IPRC)の領域気候モデルを、海洋・海氷コンポーネントには東京大学気候システム研

究センター(CCSR)で開発されたiced COCO3.4を用いた。IPRC領域気候モデルは、東太平洋赤道から亜熱帯に掛けて雲の再現で優れた結果を出しているモデルで、雲微物理、放射、積雲パラメタリゼーション、E-ε乱流クロージャーなどが組み込まれ、陸面モデル(BATS)と結合されている。Iced COCO3.4は、熱塩循環を含めた海洋大循環を再現するために構築されたモデルで、トレーサの移流には保存性の良いスキーム(UTOPIAやQUICKEST)が用いられている。海氷は、力学的には弾・粘塑性体で、熱力学的には熱の蓄積を無視するモデルである。また積雪とその熱・水フラックスへの効果も考慮されている。

以上の結合モデルに、海洋生態系モデル、鉄化学モデル、風送塵モデルを順次組み込んで行き、さらに潮汐混合モデルや河川流路網モデルの組込も計画している。

今年度は、効率化のため領域をオホーツク海とその周辺へと縮小してパラメタ・チューニングを行った。領域縮小に伴い、領域結合モデルの特徴である側面境界条件によるコントロールが容易になる。その結果、特に夏季において、特定の年月日におけるイベントを海面気圧等に見られる総観規模擾乱に至るまで再現できた。すなわち、このモデルを用いると現実が生じた特定のイベントにおける大気海洋相互作用の効果を調べることが出来ると期待される。

再現されたイベントの例として98年7月のオホーツク海高気圧について現場観測(Tachibana et al.2008)と比較した。この年は、低温科学研究所若土元教授を中心に行われた戦略的基礎研究「オホーツク海氷の実態と気候システムにおける役割の解明」の一環としてオホーツク海内で大規模な観測が行われており、その際にオホーツク高気圧も捉えられている。

海面気圧は定性的に良く再現された。そこで、オホーツク海高気圧に特徴的な下層雲が形成されたときと形成されなかったときについて、境界層の鉛直構造を比較した。観測によると、下層雲の有るときは混合層が960hPa付近まで発達し、その上に温度逆転が生じていた。混合層内は混合比が高く温位が低く、共に比較的鉛直一様であった。また、混合層上部は相対湿度が100%に近く下層雲が形成されていた。モデル結果でも、温度逆転層が厚すぎるものの、以上の特徴が再現されている。一方、下層雲のないときは、境界層が1000hPaより下に限られ、そこで温度、相対湿度、混合比が急激に変化していた。こうした特徴もモデル結果に見ることが出来る。このように、モデルは大気海洋相互作用に重要な大気境界層の構造を比較的良く再現できていた。

(2) 海洋海氷モデル –レーサー実験–

海洋コンポーネントはオホーツク海から西部北太平洋亜寒帯循環域への鉄循環のモデリングを目指してモデルの構築を行っている。鉄は、海水の流れに乗って運ばれるとともに、生物化学過程によっても変化し除去されるため、その循環のモデリングは、海水の流れを表現する海洋大循環モデルと生物化学過程を表現する鉄モデルを結合させる必要がある。これまで、我々は現実的な海洋循環を再現できるようにすべくモデルの改良を行ってきて、使用しているモデルの解像度を考慮するとほぼ満足のいく海洋循環を表現できるようにすることができた。

海氷形成に伴う高塩分水排出および冷却によって、冬季にオホーツク海北西部では密度の高い水が形成される。これがDense Shelf Water(DSW)となり、化学物質を取り込んでオホーツク海の中層を流れ太平洋へと流れていく。モデルの中でのこの水の流れを見るために、1月から4月にオホーツク海北西部の海面あるいは陸棚上にトレーサーを投入する実験を行った。投入されたトレーサーは、陸棚斜面を下り、オホーツク海西岸を東樺太海流に乗って流れ、太平洋に出た後は東へと広がっている様子が見られた。トレーサーは300 m くらいの中層を流れる。

さらに、現実のトレーサーとして、CFC(フロン)のシミュレーションも行った。これは観測された分布を、定量的にもよく再現していた。

DSWに懸濁物質が多く含まれていることは観測により明らかになっている。鉄もDSWに取り込まれて運ばれるものと考えられる。このトレーサー実験から、この海洋大循環モデルは、オホーツク海北西陸棚域の海底付近の水が中層を通過して太平洋へ出るという様子をよく再現していることが分かる。このことから、この海洋大循環モデルに鉄モデル(生物化学モデル)を結合させれば、オホーツク海の鉄の循環や分布をうまく再現できることが期待される。

（３） 陸域生態系モデル

環オホーツク圏など北方陸域は、今後予想される気候変化による影響を大きく受ける地域との認識が高まっている。これまでに報告された北方陸域の熱・水・炭素交換研究では、近年の気候変化が植生の生育期間（GSL, growing season length）の増大に大きく影響を及ぼしていることが報告された。GSLの増大が、北方陸域の年間生態系生産量（NEP）を増加させたという報告がある一方で、土壌呼吸の増大によるNEP低下が示された報告も見られる。このことは、今後の北方陸域を対象とした熱・水・炭素交換研究の将来予測研究を行うには、凍土・積雪の融解・再凍結に関わる水循環と植生動態及び土壌炭素動態に関わる炭素動態を同時に予測するシミュレーション研究の重要性を示唆している。そこで、大気―植生動態モデル（MINoSGI, Multi-layered Integrated Numerical model of Surface physics-Growing plants Interaction）を用いて、北方域の森林を対象としたシミュレーション研究を行い、微気象・植物生理・生態観測データに基づき、7年間の森林動態と熱・水・CO₂交換量の季節・年々変化の同時検証を行った。MINoSGIは微気象・植生動態に関わるサブモデルで構成され、近年には土壌炭素動態、落葉フェノロジーサブモデルが結合された。

今回の研究対象地域は北海道北部である。同地域は積雪期間が200日を超えるが、近年は積雪期間の減少傾向が示されている。適切な植生パラメータを決定した後に得られた、森林の発達に伴うバイオマスの年変化計算した。森林は、優先する樹種と従属種の個体間競争と共存関係の結果、従来より指摘された森林の発達過程に沿って推移し、シミュレーションはその変化を適切にとらえることができた。またシミュレーションは森林発達に伴い、熱・水・CO₂交換過程の季節変化を積雪の季節変化とともに良好に再現した。

オホーツク海の海氷生成は北方陸域の熱・水交換の影響を受けた大気条件に大きく支配されている。今後は、上記に示した大気―植生動態モデルを領域スケールへ展開させ、森林・湿地といった北方陸域に重要な陸域生態系の影響を加味したオホーツク海表形成プロセスと北方陸域の熱・水・炭素交換過程との関係を議論する。

「低温科学研究所プロジェクト」

1）南極氷床コア研究機関連携事業（平成17～21年度）

（研究代表者 本堂 武夫）

本大学間事業は、国立極地研究所と連携し、南極ドームふじ氷床深層掘削計画により得られた膨大な量の氷床コア試料とデータの管理、さらにこれらを用いる国内外の共同研究の推進を図ることによって、地球システムの解明に不可欠なデータと知見をもたらすことを目的としている。特に低温科学研究所では、ドームふじコア試料の保管・管理および国内研究機関へのコアサンプルの配分作業を行い、以下に示す研究を進めている。

氷床コア中の微粒子の分布と組成に関する研究では、コアからすべての不揮発性微粒子を取り出す新たな解析手法（氷昇華法）を確立し、この手法を用いて、ドームコアの各深度の不揮発性微粒子を抽出してSEM-EDSによって個々の微粒子の元素分析を行った。その結果、塩微粒子組成分布の信頼性を飛躍的に向上させることができた。一方、ドームふじコアのほぼ全層にわたり塩微粒子の組成と溶存イオン濃度の間の相関関係を明らかにし、逆にイオンバランスとイオン濃度から主要な塩微粒子組成を推定し、過去のエアロゾル組成を復元する新たな手法を論文として提示した。このように氷床コア中の微粒子の組成分布をいくつかの方法で追求し、新しい古気候プロキシの獲得を目指している。古気候プロキシのひとつ

の成果として、ドームふじコアの Na イオン濃度データから過去の南極周辺海域の海水面積を復元する新たなデータ解析手法を論文として発表した。深部の塩微粒子には未同定の硫酸塩が多く存在しており、粒径分布や微粒子そのものの分布が異なっていることが検出された。これらの検出は世界的にみても全くの初めてのものであり、今後、解析を進展していく。

X線による結晶組織解析とクラスレート・ハイドレートの数密度測定については、昨年度同様に測定を進め、今年度はアルフレッド・ウェーゲナー極地海洋研究所（ドイツ）との共同研究により、画像解析によって結晶粒径、亜結晶粒界の分布を明らかにした。X線研究からはこれまで不明であった a 軸方位についての情報も得られ、一部の深度帯でその異方性分布が確認され、詳細な結晶組織が明らかになりつつある。また、クラスレート・ハイドレート結晶については深部において結晶が成長していることが明らかになり、これは第 1 期ドームふじ計画では解析できなかった新事実である。

氷床コア試料の管理については、今年度も新たに 300 m を超える試料の搬入があった。利用頻度の低い試料を研究所外の冷凍倉庫へ移すことにより、試料配分時の効率を考慮した管理を行っている。試料の配分時にはコア試料の温度緩和、切断作業の支援を行い、大量の試料配分時においても迅速に作業が完了するよう対応した。

2) 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 江淵 直人）

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

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

平成 20 年度は、5 年計画の 2 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。
2. 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、データベース化する作業を行った。

3. 2007年8～9月にオホーツク海西部海域においてロシア極東水文気象研究所の研究船「クロモフ号」を使用して実施し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。
4. オホーツク海に隣接する北太平洋親潮域において海洋観測航海3回を実施し、オホーツク海起源の鉄が親潮域において表層へ回帰する過程を調べた。
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）。

3) アストロバイオロジープロジェクト （研究代表者 渡部 直樹）

本プログラムの主たるねらいは以下の2点である：①宇宙空間で分子がどのような化学プロセスでどこまで複雑になりうるか（分子進化）という根元的な疑問に迫ること。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を定量的に理解することに重点を置く。今年度は氷星間塵表面反応を考える上で最も重要かつ基本的なプロセスである、低温アモルファス氷表面における水素原子拡散の活性化エネルギーを調べる実験装置の立ち上げを行った。装置はほぼ完成し、これまでにない知見が得られつつある。また、京都大学のグループと共同で氷星間塵の光化学反応に関する定量的な実験を行った。この成果は天文分野の国際論文誌に発表される。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始めている。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。

4) 寒冷圏エコ - オミクスプロジェクト （研究代表者 笠原 康裕）

寒冷圏生態系は、気候変動や環境汚染などの影響を最も受けやすい脆弱な生態系である。低温であるために外部からのかく乱による抵抗性や復元力も弱いと考えられる。他方、重要な生態系機能の一つである生物地球学的物質循環は、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を理解するために、微生物数、群集構造（種組成や構成種の相対比）、種や遺伝子の多様性、その群集構造と環境因子との関連性などの情報を基に研究が行われている。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（エコプロテオミクス）を導入して、微生物蛋白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を理解することを目的としている。

本年度は、(1) ナノ液体クロマトグラフィー・ナノエレクトロスプレーイオン化・リニアイオントラップ型タンデム質量分析計（LC/MS/MS）が設置され、その立ち上げを行った。微量蛋白質試料の作成法の確立、試料処理技術、使用器具や使用試薬の検討、各分析装置の流路系の至適化、分析結果と解析データベースのオンライン化を行った。（博士研究員 桑野晶喜氏）(2) エコプロテオミクスの解析基盤を構築するために、シュードモナス菌の芳香族化合物分解代謝経路を用いた発現蛋白質の動態解析を行った。分解蛋白質の検出と同定を二次元ゲル電気泳動像とLC/MS/MS解析より行った。（研究支援員 森本一氏）

5) 寒冷圏非平衡科学プロジェクト

(研究代表者 佐崎 元)

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

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 (0.4 nm 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-空気界面における単位ステップの観察を試みた。その結果、単位ステップであることの証明はまだであるが、氷結晶表面上で渦巻ステップの成長やステップのバンチング過程などをその場観察することに成功している。今後、光干渉観察を同時に行うことで、ステップの高さ計測を行う予定である。また、高速度観察が期待される位相差顕微法の超高感度化にも着手している。

研究業績

(平成 20 年)

*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) Tatsunori Nakagawa, Shinya Sato and Manabu Fukui: Anaerobic degradation of p-xylene in sediment-free sulfate-reducin enrichment culture, Biodegradation, 5:(909-913)(2008)* 2) Natsuko Hamamura, Manabu Fukui, David M. Ward, and William P. Inskeep: Assessing soil microbial Populations responding to crude-oil amendment at different temperatures using phylogenetic, functional gene (alkB) and physiological analyses, Environmental Science and Technology, 7:(7580-7586) (2008)* 3) 小泉嘉一、水谷篤、三井綾子、吉村義隆、福井学：浄化槽の処理プロセスにおける真正細菌群集の変性剤濃度勾配ゲル電気泳動法による長期間モニタリング，水環境学会誌，8：(109-116)(2008)* ◇著書(共書) 1) 絵：吉田美奈子 文：塚本久美子：いいことおしえてあげる～びせいぶつのひみつ～，(リバネス出版)，(2008)
大 島 慶一郎 (OHSHIMA, Keiichiro) ・ 教授
◇学術論文 1) Tamura, T., K. I. Ohshima, and S. Nihashi: Mapping of sea ice production for Antarctic coastal polynyas, Geophysical Research Letters, 35, L07606: (doi: 10.1029/2007GL032903)(2008)* 2) Fukamachi, Y., I. Tanaka, K. I. Ohshima, N. Ebuchi, G. Mizuta, H. Yoshida, S. Takayanagi, M. Wakatsuchi: Voume transport of the Soya Warm Current revealed by bottom-mounted ADCP and ocean-radar measurement, Journal of Oceanography, 64, (385-392)(2008)* 3) Nihashi, S. and K. I. Ohshima: Bulk heat transfer coefficient in the ice-upper ocean system in the ice melt season derived from concentration-temperature relationship, Journal of Geophysical Research, 113, C06008: (doi: 10.1029/2007JC004127)(2008)* 4) Ono, J., K. I. Ohshima, G. Mizuta, Y. Fukamachi, and M. Wakatsuchi: Diurnal coastal-trapped waves on the eastern shelf of Sakhalin in the Sea of Okhotsk and their modification by sea ice, Continental Shelf Research, 28, (697-709)(2008)* 5) Ohshima, K. I. and D. Simizu: Particle tracking experiments on a model of the Okhotsk Sea: toward oil spill simulation, Journal of Oceanography, 64, (103-114)(2008)* 6) 大島慶一郎・小野純・清水大輔：オホーツク海における漂流物の粒子追跡モデル実験，沿岸海洋研究，45, (115-124)(2008)* 7) Ohshima, K.I., and T. Tamura : Studies on sea ice and polynya off the Cape Darnley in East Antarctica, using the ALOS PALSAR and passive microwave data, Proceedings of ALOS PI Symposium 2008, Rhodes, Greece, (CD-ROM)(2008) ◇解説 1) 大島慶一郎：温暖化で変わるオホーツク海ー弱まる北太平洋へのポンプの働きー，北海道大学広報誌リテラポプリ，(34)：(34-35)(2008) 2) 大島慶一郎・小野純・小野数也・勝又勝郎：オホーツク海の潮流の観測，月刊海洋，50：(28-33)(2008) 3) 大島慶一郎・中野渡拓也・若土正暁：温暖化によるオホーツク海及び北太平洋のオーバーターン弱化，月刊地球，30, (127-133)(2008) ◇学会特別講演(招請講演) 1) 大島慶一郎：海水の気候システムに果たす役割に関する研究，日本気象学会 2008 年度堀内賞記念講演，日本気象学会 2008 年度秋季大会，(2008/11/20)，仙台 ◇国際的・全国的規模のシンポジウム(招請講演) 1) 大島慶一郎：温暖化で変わるオホーツク海ー弱まる北太平洋へのポンプの働きー，北海道とロシア極東地域の持続可能な開発に向けた環境フォーラム，北海道大学，(2008/6/19)，札幌 2) 大島慶一郎：温暖化で変わるオホーツク海：海洋物理化学観測の成果と今後の予測，オホーツク生態系保全・日露協力シンポジウム，外務省・環境省，(2009/3/8)，札幌
青 木 茂 (AOKI, Shigeru) ・ 准教授
◇学術論文 1) Aoki, S., N. Fujii, S. Ushio, Y. Yoshikawa, S. Watanabe, G. Mizuta, Y. Fukamachi, and M. Wakatsuchi:

Deep western boundary current and southern frontal systems of the Antarctic Circumpolar Current southeast of the Kerguelen Plateau, Journal Geophysical Research, 113: (C08038, doi: 10.1029/2007JC004627-) (2008)*

- 2) 飯島裕司・青木茂・谷本陽一：しらせ海上気象観測データから見た 110° E 線の亜南極フロント上における大気・海洋に対する応答，月刊海洋，49: 8(66-73)(2008)
- 3) 山之口勤・土井浩一郎・澁谷和雄・青木茂：干渉 SAR 処理を用いた南極接地線(grounding line)の精密決定，九州大学応用力学研究所所報，(135): 5(95-99)(2008)
- 4) 青木茂：南極陸棚斜面横断東経 115 度ラインにおける酸素・安定同位体比分布，九州大学応用力学研究所所報，(135): 5(89-93)(2008)

◇解説

- 1) 激変する南大洋，極地研 NEWS，(186): 2(2-3)(2008/6)
- 2) 南極を学び，地球を知る－北海道大学 国際南極大学カリキュラムの取り組み－，大阪国際サイエンスクラブ会報，(217): 3(4-6)(2008/7/7)

佐 崎 元 (SAZAKI, Gen)・准教授

◇学術論文

- 1) A.E.S. Van Driessche, F. Otalora, G. Sazaki, M. Sleutel, K. Tsukamoto, J.A. Gavira: Comparison of different experimental techniques for the measurement of crystal growth kinetics, Crystal Growth & Design, 8(4316-4323)(2008)*
- 2) G. Sazaki, M. Okada, T. Matsui, T. Watanabe, H. Higuchi, K. Nakajima: Single-molecule visualization of diffusion at the solution-crystal interface, Crystal Growth & Design, 8(2024-2031)(2008)*
- 3) I. Hanasaki, H. Takahashi, G. Sazaki, K. Nakajima, S. Kawano: Single-molecule measurements and molecular dynamics simulations of protein molecules near silicon substrates, Biophys. J. D: Appl. Phys., 41(095301(1)-095301(9))(2008)*
- 4) K. Fujiwara, K. Maeda, N. Usami, G. Sazaki, Y. Nose, A. Nomura, T. Shishido, K. Nakajima: In situ observation of Si faceted dendrite growth from low-degree-of-undercooling melts, Acta Mat., 56(2663-2668)(2008)*
- 5) A.E.S. Van Driessche, F. Otalora, J.A. Gavira, G. Sazaki: Is agarose an impurity or an impurity filter? In situ observation of the joint gel/impurity effect on protein crystal growth kinetics, Crystal Growth & Design, 8(3623-3629)(2008)*
- 6) H.Y. Yoshikawa, R. Murai, S. Maki, T. Kitatani, S. Sugiyama, G. Sazaki, H. Adashi, T. Inoue, H. matsumura, K. Takano, S. Murakami, T. Sazaki, Y. Mori: Laser energy dependence on femtosecond laser-induced nucleation of protein, Appl. Phys. A, 93(911-915)(2008)*
- 7) 佐崎 元：第Ⅱ編第 8 章 成長観察・評価，タンパク質結晶の新展開：新しい育成技術から構造解析・応用研究へ，(142-154)(2008)
- 8) 佐崎 元：第Ⅱ編第 5 章 2 節 圧力，タンパク質結晶の新展開：新しい育成技術から構造解析・応用研究へ，(89-96)(2008)

◇学会特別講演（招請講演）

- 1) 佐崎 元， Alexander E.S. Van Driessche, Guoliang Dai, 塚本勝男，中嶋一雄：光学顕微技術で見るタンパク質結晶の成長素過程，2008 年秋季第 69 回応用物理学会学術講演会，中部大学(20080900)
/ G. Sazaki, A.E.S. Van Driessche, G. Dai, K. Tsukamoto, K. Nakajima: Elementary growth process of protein crystals revealed by advanced optical microscopy, (2008/9)
- 2) 丸山美帆子，塚本勝男，佐崎 元， Peter G. Vekilov：成長する方解石表面でのキラルな分子の挙動の直接視覚化と吸着位置の評価，第 38 回結晶成長国内会議，仙台，日本(2008/11)
- 3) 佐崎 元， Alexander Van Driessche, Guoliang Dai, Fermin Otalora, 塚本勝男，中嶋一雄：高分解光学顕微法で見る溶液成長過程，第 38 回結晶成長国内会議，仙台，日本(2008/11)

◇国際的・全国的規模のシンポジウム（招請講演）

- 1) G. Sazaki, G. Dai, H. Kawahara, A.E.S. Van Driessche, F. Otalora, K. Tsukamoto, K. Nakajima, Y. Mori: Elementary growth processes of protein crystals revealed by single-molecule visualization, The 4th Asian Conference on Crystal Growth and Crystal Technology, Sendai(2008/5)
- 2) G. Sazaki, G. Dai, A.S.E. Van Driessche, I. Yoshizaki, T. Matsui, F. Otalora, K. Tsukamoto, K. Nakajima: Single-molecule visualization on a protein crystal surface, The 21th Congress and General Assembly of International Union of Crystallography, Osaka, Japan (2008/8)

渡 部 直 樹 (WATANABE, Naoki)・准教授

◇学術論文

- 1) Naoki Watanabe, Akira Kouchi: Ice surface reactions: A key to chemical evolution in space, Prog.

Surf. Sci., 83: 51(439-489)(2008)* 2) N. Miyauchi, H. Hodaka, T. Chigai, A. Nagaoka, N. Watanabe, A. Kouchi: Formation of hydrogen peroxide and water from the reaction of cold hydrogen atoms with solid oxygen at 10 K, Chemical physics Letters, 456: 4(27-30)(2008)* 3) A. Yabushita, T. Hama, D. Iida, N. Kawanaka, M. Kawasaki, N. Watanabe, M. N. R. Ashfold, H-P. Looch: Release of hydrogen molecules from the photodissociation of amorphous solid water and polycrystalline ice at 157 and 193 nm, Journal of Chemical Physics, 129: (044501-)(2008)* 4) H. Hidaka, N. Miyauchi, A. Kouchi, N. Watanabe: Structural effects of ice grain surfaces on the hydrogenation of CO at low temperatures, Chemical Physics Letters, 456: 5(36-40)(2008)* 5) A. Yabushita, T. Hama, D. Iida, N. Kawanaka, M. Kawasaki, N. Watanabe, M. N. R. Ashfold, H-P. Looch: Measurements of energy partitioning in H₂ formation by photolysis of amorphous water ice, Astrophysical Journal Letters. 682: 13(L60-L72)(2008)* ◇国際的・全国的規模のシンポジウム（招請講演） 1) Naoki Watanabe : Grain surface chemistry: fractionation routes, The Molecular Universe: an International Meeting on Physics and Chemistry of Interstellar Medium, Arcachon, France(2008/5) 2) Naoki Watanabe : Experimental approach to grain surface reactions of hydrogen and deuterium atoms, International Lorentz Center Workshop: Interstellar Surfaces: From Laboratory to Models, Leiden, the Netherlands(2008/5)
笠 原 康 裕 (KASAHARA, Yasuhiro) ・ 准教授
◇学術論文 1) S. Shimano, M Sanbe and Y. Kasahara: Linkage between light microscopic observations and molecular analysis by single-cell PCR for ciliates., Microbes and Environments, 23(4): (356-359)(2008/12) *
杉 山 慎 (SUGIYAMA, Shin) ・ 講師
◇学術論文 1) Sugiyama, S., A. Bauder, M. Huss, P. Riesen, M. Funk: Triggering and drainage mechanisms of the 2004 glacier-dammed lake outburst in Gornergletscher, Switzerland, Journal of Geophysical Research, Earth Surface, 113: (F4019-)(2008/12/31)* 2) F. Pattyn 他 20 名 : Benchmark experiments for higher-order and full-Stokes ice sheet models (ISMIP-HOM), 2(3): 14(95-108)(2008)* 3) Sugiyama, S., S. Tsutaki, D. Nishimura, H. Blatter, A. Bauder and M. Funk: Hot water drilling and glaciological observations at the terminal part of Rhonegletscher, Switzerland in 2007, Bulletin of Glaciological Research, 26: 7(41-47)(2008)* ◇著書(共著) 1) 飯塚芳徳, 杉山慎, 澤柿教伸, 的場澄人 : なぞの宝庫 南極大陸, (技術評論社, 東京)(2008)
飯 塚 芳 徳 (IIZUKA, Yoshinori) ・ 助教
◇学術論文 1) Yoshinori Iizuka, Takeo Hondoh, Yoshiyuki Fujii: Antarctic sea-ice extent during the Holocene reconstructed from inland ice-core evidence, J. Geophys. Res., 113: D15114(2008)* 2) Yoshinori Iizuka, Shinichiro Horikawa, Toshimitsu Sakurai, Sigfus Johnson, Dorthe Dahl-Jensen, Jorgen Peder Steffensen, and Takeo Hondoh: A relationship between ion balance and the chemical compounds of salt inclusions found in the Greenland Ice Core Project and Dome Fuji ice cores, J. Geophys. Res., 113: D07303(2008)* 3) 飯塚芳徳 : 氷床コア中の不揮発性粒子を観察するための氷昇華法の開発, 北海道大学低温科学研究所技術部技術報告, 14: 19-23(2008) 4) Hideaki Motoyama, Okitsugu Watanabe, Yoshiyuki Fujii, Kokichi Kamiyama, Makoto Igarashi, Sumito Matoba, Takeo Kameda, Kumiko Goto-Azuma, Kaoru Izumi, Hideki Narita, Yoshinori Iizuka and Elisabeth Isaksson: Analyses of ice core data from various sites in Svalbard glaciers from 1987 to 1999, NIPR ARCTIC DATA REPORTS, 7(2008) ◇著書(共著) 1) 飯塚芳徳, 杉山慎, 澤柿教伸, 的場澄人 : なぞの宝庫 南極大陸, (技術評論社, 東京)(2008)

水・物質循環部門

江 淵 直 人 (EBUCHI, Naoto) ・教授
◇学術論文 1) Ebuchi, N., Y. Fukamachi, K.I. Ohshima, and M. Wakatsuchi: Seasonal and subinertial variations in the Soya Warm Current revealed by HF radars, coastal tide gauges, and bottom-mounted ADCP, Proceedings of ISRS 2008, (TB202-)(2008/10) 2) Ebuchi, N., Y. Fukamachi, K.I. Ohshima, and M. Wakatsuchi: Subinertial variations in the Soya Warm Current revealed by HF radars, coastal tide gauges, and a bottom-mounted ADCP, Proceedings of IGARSS 2008, (10.1109/IGARSS.2008.4779654-)(2008/07) 3) Ebuchi, N.: Cross-validation of wind products from Sea Winds and AMSR on ADEOS-II., Proceedings of IGARSS 2008, (10.1109/IGARSS.2008.4778997-)(2008/07) 4) 内本圭亮・三寺史夫・江淵直人・水田元太:先島海盆東部の海面変位の年周期変動, 海と空, 84: 7(93-99) (2008)* 5) Fukamachi, Y., I. Tanaka, K.I. Ohshima, N. Ebuchi, G. Mizuta, H. Yoshida, S. Takayanagi, and M. Wakatsuchi: Volume transport of the Soya Warm Current revealed by bottom-mounted ADCP and ocean-radar measurement., Journal of Oceanography, 64(3):8(385-392)(2008)*
藤 吉 康 志 (FUJIYOSHI, Yasushi) ・教授
◇学術論文 1) Yoneyama 他 23 名: MISMO field experiment in the equatorial Indian Ocean, Bull. Amer. Met. Soc., 89(12): 14(1890-1903)(2008/12)* 2) Katsumata, M., T. Ushiyama, K. Yoneyama, and Y. Fujiyoshi: Combined use of TRMM/PR and disdrometer data to correct reflectivity of ground-based radars, Science Online Letters on the Atmosphere, 4(101-104)(2008/9)* 3) Yamanaka 他 22 名: HARIMAU Radar-Profiler Network over the Indonesian Maritimr Continent: A GEOSS Early Achievement for Hydrological Cycle and Disaster Prevention, Journal of Disater Research, 13(1): 11(78-88)(2008/2)* ◇解説 1) 藤吉康志: 雨滴の最大粒径の気候学, 日本大気電気学会誌、12 (No.1), 8-18. (2008/5) ◇著書(共著) 1) 藤吉康志, 山下和也, 藤原忠誠, 中西幹郎:「雲科学と LES ードプラーライダーを用いた大気の流れの観測」, 気象研究ノート第 219 号, 141-165, (社) 日本気象学会, (2008/11)
河 村 公 隆 (KAWAMURA, Kimitaka) ・教授
◇学術論文 1) Narukawa, M., K. Kawamura, S. -M. Li and J. W. Bottenheim: Stable carbon isotopic composition of the high Arctic aerosols: An increase in $\delta^{13}\text{C}$ values from winter to spring, Journal of Geophysical Research, 113(D02312): (doi: 10.1029/2007JD008755-)(2008)* 2) Mochida, M., T. Miyakawa, Y. Morino, K. Kawamura, and Y. Kondo: Significant alteration in the hygroscopic properties of urban aerosol particles by the secondary formation of organics, Geophysical Research Letters, 35(L02804): (doi: 10.1029/2007GL031310-)(2008)* 3) Aggarwal, S. G. and K. Kawamura: Molecular distributions and stable carbon isotopic compositions of dicarboxylic acids and related compounds in the aerosols from Sapporo, Japan: Implications for the photochemical aging during long-range atmospheric transport, Journal of Geophysical Research, 113(D14301): (doi: 10.1029/2007JD009365-)(2008)* 4) Fu, P., K. Kawamura, K. Okuzawa, S. G. Aggarwal, G. Wang, Y. Kanaya, and Z. Wang: Organic molecular compositions and temporal variations of summertime mountain aerosols over Mt. Tai, North China Plain, Journal of Geophysical Research, 113(D19107): (doi: 10.1029/2008JD009900-) (2008)* ◇著書(共書) 1) 河村公隆:「中国の空の有機エアロゾル—航空機から観測してみると」「大気と微粒子の話—エアロゾルと地球環境」(4章2節)(笠原三紀夫・東野達監修), (京都大学学術出版会), (2008/3/1) 2) 河村公隆:「エアロゾルの気候と大気環境への影響」気象研究ノート第 218 号, 184((社) 日本気象学会), (2008/6/30)
渡 辺 力 (WATANABE, Tsutomu) ・教授
◇学術論文 1) T. Kuwagata, T. Hamasaki, T. Watanabe: Modeling water temperature in a rice paddy for

agro-environmental research., Agricultural and Forest Meteorology, 148: 1754-1766(2008)* 2) 宇都木玄, 飛田博順, 北尾光俊, 上村章, 北岡哲, 阪田匡司, 飯田滋生, 渡辺力: 札幌市郊外の落葉広葉樹林における地上部非同化部呼吸量の推定, 日本森林学会北海道支部大会論文集, 56: 47-49 (2008)* ◇解説 1) 渡辺 力: 植物群落内外の流れの LES, 気象研究ノート, 219: 37-54(2008) ◇学会特別講演 (招請講演) 1) 植生-大気相互作用の観測とモデリングにおける問題, 第6回水文・水資源学会セミナー 東京(2008/7/3) 2) 渡辺 力: 広域スケールの陸域生物圏研究に関する最新の動向に関するコメント, 日本気象学会 2008 年春期大会, 横浜(2008/5/21)	石 川 信 敬 (ISHIKAWA, Nobuyoshi) ・ 准教授
◇学術論文 1) Takahashi, Naoto, Roberto A. Tokunaga, Motoki Asano, and Nobuyoshi Ishikawa : Road surface temperature prediction model taking into account the effects of surrounding environment., Proceedings of TRB 87th Annual Meeting, CD-ROM paper : (1-12)(2008/1)* 2) N. Takahashi, R. A. Tokunaga, M. Asano, and N. Ishikawa : Development and operation of the winter maintenance support system., Proceedings of the Standing International Road Weather Conference (SIRWEC) 2008 : (53-62)(2008)	中 塚 武 (NAKATSUKA, Takeshi) ・ 准教授
◇学術論文 1) Nomaki, H., N. O. Ogawa, N. Ohkouchi, H. Suga, T. Toyofuku, M. Shimanaga, T. Nakatsuka, and H. Kitazato (2008): Benthic foraminifera as trophic links between phytodetritus and benthic metazoans: carbon and nitrogen isotopic evidence. <i>Marine Ecology Progress Series</i>, 357, 153-164 2) Tsuji, H., T. Nakatsuka, K. Yamazaki and K. Takagi (2008): Summer relative humidity in northern Japan inferred from tree-ring $\delta^{18}\text{O}$ (1776-2002 AD)- Influence of paleoclimate indices of atmospheric circulation. <i>Journal of Geophysical Research</i>, 113, D18103, doi:10.1029/2007JD009080 3) Saitoh, Y., K. Kuma, Y. Isoda, H. Kuroda, H. Matsuura, T. Wagawa, H. Takata, N. Kobayashi, S. Nagao and T. Nakatsuka (2008): Processes influencing iron distributions in the coastal waters of the Tsugaru Strait, Japan. <i>Journal of Oceanography</i>, 64, 815-830 ◇総説 1) 中塚 武 ・ 大西啓子 ・ 原登志彦 (2008) : カムチャッカ半島のカラマツ年輪セルロースの水素・酸素同位体比による夏季気温変動の復元. 月刊地球, 30, 207-215 2) 中塚 武 ・ 西岡 純 ・ 白岩孝行 (2008) : 内陸と外洋の生態系の河川・陸棚・中層を介した物質輸送による結びつきー2006/2007 オホーツク海航海の作業仮説ー. 月刊海洋/号外, 50, 68-76	河 村 俊 行 (KAWAMURA, Toshiyuki) ・ 助教
◇学術論文 1) Shirasawa, K., Eicken, H., Tateyama, K., Takatsuka, T., Kawamura, T., 2008 Sea-ice thickness variability in the Chukchi Sea, spring and summer 2002-2004 Proceedings of the 23rd International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice, Mombetsu, Japan, 16-22 February 2008, 142-148 2) Nomura, D., Takatsuka, T., Ishikawa, M., Kawamura, T., Shirasawa, K., Yoshikawa-Inoue, H., 2008 The effect of under-ice river plume on physico-chemical properties in the brine and under-ice water during melting in the seasonally ice-covered Saroma-ko Lagoon, Hokkaido, Japan Proceedings of the 23rd International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice, Mombetsu, Japan, 16-22 February 2008, 135-141 3) T. Kawamura, H. Eicken, K. Shirasawa, M. Ishikawa, and T. Takatsuka Ice Platelets Observed in Saroma-ko Lagoon, Hokkaido, Japan Proceedings of the 19th IAHR International Symposium on Ice, Vol.1, P.97-108. Vancouver, British Columbia, Canada, July 6 to 11, 2008 * 4) J. Jakkila, M. Leppäranta, T. Kawamura and K. Shirasawa Wintertime heat budget of Lake Pääjärvi, Finland Proceedings of the 19th IAHR International Symposium on Ice, Vol.2, P.1005-1015. Vancouver, British Columbia, Canada, July 6 to 11, 2008 * 5) Juho Jakkila, Matti Leppäranta, Toshiyuki Kawamura, Kunio Shirasawa and Kalevi Salonen Radiation transfer and heat budget during the melting season in Lake Pääjärvi. First International Symposium of Winter Limnology, Kilpisjärvi Biological Station, Kilpisjärvi, Finland, May 24-28, 2008 *	深 町 康 (FUKAMACHI, Yasushi) ・ 助教
◇学術論文 1) Aoki, S., N. Fujii, S. Ushio, Y. Yoshikawa, S. Watanabe, G. Mizuta, Y. Fukamachi, and M. Wakatsuchi: Deep western boundary current and southern frontal systems of the Antarctic	

Circumpolar Current southeast of the Kerguelen Plateau, Journal of Geophysical Research, 113, C08038, doi: 10.1029/2007JC004627 (2008)* 2) Hiwatari, T., K. Shirasawa, Y. Fukamachi, R. Nagata, T. Koizumi, H. Koshikawa, and K. Kohata: Material flux under seasonal sea ice at an offshore site along the Okhotsk coast of Hokkaido, Japan, Polar Science, 2(1), 41-54 (2008)* 3) Fukamachi, Y., I. Tanaka, K. I. Ohshima, N. Ebuchi, G. Mizuta, H. Yoshida, S. Takayanagi, and M. Wakatsuchi: Volume transport of the Soya Warm Current revealed by bottom-mounted ADCP and ocean-radar measurement, Journal of Oceanography, 64(3), 385-392 (2008)* 4) Ono, J., K. I. Ohshima, G. Mizuta, Y. Fukamachi, and M. Wakatsuchi: Diurnal coastal-trapped waves on the eastern shelf of Sakhalin in the Sea of Okhotsk and their modification by sea ice, Continental Shelf Research, 28(6), 697-709 (2008)* ◇国際的・全国的規模のシンポジウム（招請講演） 1) Speer, K. and Y. Fukamachi: Observations and indices in the Southern Ocean, The Third CLIVAR /GODAE Meeting on Ocean Synthesis Evaluation, Tokyo, Japan (2008/10/6) 2) 深町 康・大島慶一郎・青木 茂・John Church・Steve Rintoul・若土正暁：南極海インド洋セクターの南極底層水と深・底層循環，東京大学海洋研究所共同利用研究集会，東京（2008/7/31）
川 島 正 行 (KAWASHIMA, Masayuki) ・助教
◇学術論文 1) Yamanaka, M. D.他 19 名：HARIMAU Radar-Profiler Network over the Indonesian Maritime Continent: A GEOSSE Early Achievement for Hydrological Cycle and Disaster Prevention, Journal of Disaster Research, 3(1): 11(78-88)(2008/02)*
宮 崎 雄 三 (MIYAZAKI, Yuzo) ・助教
◇学術論文 1) Miyazaki, Y., Y. Kondo, L. K. Sahu, J. Iamaru, N. Fukushima, M. kano: Performance of a newly designed continuous soot monitoring system (COSMOS), Journal of Environmental Monitoring, (10): 7(1195-1201)(2008)* 2) Kondo Y., Morino Y., Fukuda M., kanaya Y., Miyazaki Y., Takegawa N., Tanimoto H., McKenzie R., Johnston P., Blake D.R., Murayama T, Koike M. : Formation and transport of oxidized reactive nitrogen, ozone, and secondary organic aerosol in Tokyo, Journal of Geophysical Research Atmospheres, 113: (doi: 10.1029/2008 JD010134-) (2008)* 3) Kuwata M., Kondo Y., Miyazaki Y., Komazaki Y., Kim J. H., Yum S. S., Tanimoto H., Matsueda H. : Cloud condensation nuclei activity at Jeju Island, Korea in spring 2005, Atmospheric Chemistry and Physics, 8: 16(2933-2948)(2008)* 4) Hua W., Chen Z. M., Jie C. Y., Kondo Y., Hofzumahaus A., Takegawa N., Chang C. C., Lu K. D., Miyazaki Y., Kita K., Wang H.L., Zhang Y. H., M.: Atmospheric hydrogen peroxide and organic hydroperoxides during PRIDE-PRD'06, China: their concentration, formation mechanism and contribution to secondary aerosols, Atmospheric Chemistry and Physics, 8: 19(6755-6773)(2008)* 5) Garland R. M., Yang H., Schmid O., Rose D., Nowak A., Achtert P., Wiedensohler A., Takegawa N., Kita K., Miyazaki Y., Kondo Y., Hu M., Shao M., Zeng L. M., Zhang Y. H., Andreae M. O., Pöschl U. : Aerosol optical properties in a rural environment near the mega-city Guangzhou, China: implications for regional air pollution, radiative forcing and remote sensing, Atmospheric Chemistry and Physics, 8 : 26(5161-5186)(2008)*
串 田 圭 司 (KUSHIDA, Keiji) ・助教
◇学術論文 1) 串田圭司：原野・森林火災の制御による温室効果ガス放出の抑制，農業農村工学会誌，76(12)：23-26(2008)* 2) Tsuyuzaki, S., Sawada, Y., Kushida, K., & Fukuda, M. : A preliminary report on the vegetation zonation of palsas in Arctic National Wildlife Refuge, northern Alaska, USA., Ecological Research, 23(4) : 787-793(2008)* 3) Kushida, K., Liew, S. C., Mishigdorj, O., Kaku, K., Fukuda, M., & Honma, T., : A stochastic fire detection model in 4 μm constructed by using ASTER and MODIS, Asian Journal of Geoinformatics, 8(3) : 19-27(2008)*
石 井 吉 之 (ISHII, Yoshiyuki) ・助教
◇学術論文 1) Tanaka, H., Hiyama, T., Kobayashi, N., Yabuki, H., Ishii, Y., Desyatkin, R. V., Maximov, T. C., Ohta, T. :

Energy balance and its closure over a young larch forest in eastern Siberia, <i>Agricultural and Forest Meteorology</i>, 148 : (1954-1967)(2008/12/08)* 2) 高橋優太, 今泉洋, 狩野直樹, 斎藤正明, 加藤徳雄, 石井吉之, 斎藤圭一 : 降水中におけるトリチウムとカルシウムイオンとの間の濃度相関性, <i>Radioisotopes</i>, 57(6) : (375-383)(2008/6)* ◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演) 1) 石井吉之 : 河川流出と融雪流出過程の調査法, 日本水文科学会学術大会, 千葉(2008/9/20)
兒 玉 裕 二 (KODAMA, Yuji) ・助教
◇学術論文 1) Matsumoto, K., Ohta, T., Nakai, T., Kuwada, T., Daikoku, K., Iida, S., Yabuki, H., Kononov, A.V., van der Molen, M.K., Kodama, Y., Maximov, T.C., Dolman, A.J., Hattori, S. : Responses of surface conductance to forest environments in the Far East., <i>Agric. For. Meteorol.</i>, 148 : 15(1926-1940) (2008)* 2) Suzuki, K., Kodama, Y., Yamazaki, T., Kosugi, K. & Nakai, Y. : Snow accumulation on evergreen needle-leaved and deciduous broad-leaved trees., <i>Boreal Environmental Research</i>, 13 : 14(403-416) (2008)* 3) Nakai, T., Sumida, A., Daikoku, K., Matsumoto, K., van der Molen, M.K., Kodama, Y., Kononov, A.V., Maximov, T.C., Dolman, A.J., Yabuki, H., Hara, T., Ohta, T. : Parameterisation of aerodynamic roughness over boreal, cool- and warm-temperate forests., <i>Agric. For. Meteorol.</i>, 148 : 10(1916-1925) (2008)* 4) Matsumoto, K., Ohta, T., Nakai, T., Kuwada, T., Daikoku, K., Iida, S., Yabuki, H., Kononov, A.V., van der Molen, M.K., Kodama, Y., Maximov, T.C., Dolman, A.J., Hattori, S. : Energy consumption and evapotranspiration at several boreal and temperate forests in the Far East., <i>Agric. For. Meteorol.</i>, 148 : 12(1978-1989)(2008)* 5) Nakai, T., Sumida, A., Matsumoto, K., Daikoku, K., Iida, S., Park, H., Miyahara, M., Kodama, Y., Kononov, A.V., Maximov, T.C., Yabuki, H., Hara, T., Ohta, T. : Aerodynamic scaling for estimating the mean height of dense canopies., <i>Boundary-Layer Meteorol.</i>, 128 : 21(423-443)(2008)*
曾 根 敏 雄 (SONE, Toshio) ・助教
◇学術論文 1) K. Fukui, T. Sone, K.Yamagata, Y.Otsuki, Y.Sawada, V.Vetrova and M.Vyatkina : Relationships between permafrost distribution and surface organic layers near Essom central Kamchatka, Russian Far East, <i>Permafrost and Periglacial Processes</i>, 13 : 8(85-92)(2008/03)* 2) G. Iwahana, Y. Sawada, M. Ishikawa, F. Katamura, T. Sone, T. Sueyoshi, and K. Harada : Micrometeorological Measurements on Mountain Permafrost in the Daisetsu Mountains, Hokkaido, Japan, <i>Ninth International Conference on Permafrost</i>, 1 : 6(809-814)(2008)* 3) K. Fukui, T. Sone, J. A. Strelin, C. A. Torielli, J. Mori, : Dynamics and GPR stratigraphy of a polar rock glacier on James Ross Island, Antarctic Peninsula, <i>Journal of Glaciology</i>, 54(186) : 7(445-451)(2008)*

雪氷新領域部門

本 堂 武 夫 (HONDOH, Takeo) ・教授
◇学術論文 1) Iizuka, Y., Hondoh, T. and Fujii, Y. : Antarctic sea ice extent during the Holocene reconstructed from inland ice core evidence, <i>Journal of Geophysical Research (Atmospheres)</i>, 113 : (Article Number: D15114)(2008/8/8)* 2) Iizuka, Y., Horikawa, S., Sakurai, T., Johnson, S., Dahl-Jensen, D., Steffensen, J. P. and Hondoh, T. : A relationship between ion balance and the chemical compounds of salt inclusions found in the Greenland Ice Core Project and Dome Fuji ice cores, <i>Journal of Geophysical Research (Atmospheres)</i>, 113 : (Article Number: D07303)(2008/4/4)*
グレーベ, ラルフ (GREVE, Ralf) ・教授
◇学術論文 1) Greve, R. : Scenarios for the formation of Chasma Boreale, Mars, <i>Icarus</i>, 196(2) : 9(359-367)(2008)* 2) Seddik, H., R. Greve, L. Placidi, I. Hamann and O. Gagliardini : Application of a continuum-mechanical model for the flow of anisotropic polar ice to the EDML core, Antarctica, <i>Journal of Glaciology</i>, 54(187) : 12(631-642)(2008)* 3) Bargmann, S., R. Greve and P. Steinmann : Simulation of cryovolcanism on Saturn's moon Enceladus

with the Green-Naghdi theory of thermoelasticity, Bulletin of Glaciological Research, 26 : 10(23-32)(2008)* 4) Greve, R. : Increased future sea level rise due to rapid decay of the Greenland ice sheet?, Proceedings of the First International Symposium on the Arctic Research (ISAR-1), 4(90-93)(2008) ◇総説 1) Greve, R. : Evolution and dynamics of the Martian polar ice caps over climatic cycles, ILTS Research Fund, Report, May 2008, 5(37-41)(2008) ◇解説 1) Greve, R. : SICOPOLIS V2.9 - Quick Start Manual, Online publication, 9(1-9)(2008) ◇国際的・全国的規模のシンポジウム（招請講演） 1) Greve, R. : Rapid decay of the Greenland and Antarctic ice sheets?, Sentinel Earth, Detection of Environmental Change, Sapporo, Japan(2008/7) ◇シンポジウムのオーガナイザー（招請講演） 1) Ikeda, M., R. Greve, T. Hara and Y. Watanabe : Drastic Change in the Earth System during Global Warming, Drastic Change in the Earth System during Global Warming, Sapporo, Japan(2008/6)
古 川 義 純 (FURUKAWA, Yoshinori) ・ 教授 ◇学術論文 1) Hidetaka Uehara, Tomomi Suganuma, Satoshi Negishi, Yukihiro Uda, Yoshinori Furukawa, Satoru Ueno, and Kiyotaka Sato : Physical Properties of Two Isomers of Conjugated Linoleic Acid, Journal of American Oil Chemists' Society, 85 : 29-36(2008).* 2) Hiroki Nada, and Yoshinori Furukawa : Growth inhibition mechanism of an ice-water interface by a mutant of winter flounder antifreeze protein: a molecular dynamics study, Journal of Physical Chemistry, B112 : 7111-7119(2008).* 3) Salvador Zepeda, Etsuro Yokoyama, Yukihiro Uda, Chihiro Katagiri, and Yoshinori Furukawa, : In-situ observation of antifreeze glycoprotein kinetics at the ice surface reveals a two-step reversible adsorption mechanism, Crystal Growth & Design, 8(10) : 3666-3672(2008).* ◇解説 1) Salvador Zepeda, Yukihiro Uda, Yoshinori Furukawa : Directly probing the antifreeze protein kinetics at the ice/solution interface, Journal of Japanese Association for Crystal Growth, 35(3) : 151-160(2008).* ◇著書（共書） 1) Yoshinori Furukawa, Kazushige Nagashima : Recent Development of Chemistry and Photochemistry in Ice, (Transworld Research Network, India),27-48(2008). 2) 古川義純：実験力学ハンドブック，（朝倉書店，東京）(2008). ◇国際的・全国的規模のシンポジウム（招請講演） 1) 古川義純：マクロ分子の界面吸着が関与する結晶成長機構の解明と結晶成長制御への応用，第24回宇宙利用シンポジウム，東京，(2008/1/7) 2) 古川義純：雪・氷結晶成長におけるパターン形成と界面現象，日本鉄鋼協会高温プロセス部会 凝固・組織形成フォーラム特別講演会，札幌，(2008/1/29) 3) 古川義純：生体高分子が結晶成長を制御する！－氷結晶表面・界面構造と結晶成長ダイナミクス－，原子衝突研究会第33回研究会，札幌(2008/8/5) 4) Yoshinori Furukawa : Reversible adsorption of antifreeze glycoproteins and ice growth, NORDITA Symposium: Ice & Water in the Universe: from Astrobiology to Terrestrial Bodies, Stockholm (2008/9/24) 5) 古川義純：氷の表面構造を見る ～光学測定への応用～，第3回偏光計測研究会，札幌(2008/11/28) ◇シンポジウムのオーガナイザー 1) 日本学術振興会二国間交流事業共同研究/セミナー，結晶成長－理論とその場測定－に関する日本－オランダ共同シンポジウム，札幌（2008/10/20-23）
山 本 哲 生 (YAMAMOTO, Tetsuo) ・ 教授 ◇学術論文 1) Kobayashi, H., Watanabe, S., Kimura, H., and Yamamoto, T. : Dust ring formation due to ice sublimation of radially drifting dust particles under the Poynting-Robertson effect in debris disks, Icarus, 195 : 11(871-881)(2008)* 2) Hiroshi Kimura, Takeshi Chigai, and Tetsuo Yamamoto : Infrared Spectra of Dust Aggregates in Cometary Comae: Calculation with Olivine Formed by Exothermic Chemical Reactions, ApJ, 111 : 7(1-7)(2008)* 3) H. Kimura, T. Chigai and T. Yamamoto : Mid-infrared spectra of cometary dust: the evasion of its silicate mineralogy, A&A, 482 : 3(305-307)(2008)*

4) Koji Wada, Hidekazu Tanaka, Toru Suyama, Hiroshi Kimura, and Tetsuo Yamamoto : Numerical Simulation of Dust Aggregate Collisions. II. Compression and Disruption of Three-Dimensional Aggregates in Head-on Collisions, <i>Astrophysical J.</i>, 677 : 13(1296-1308)(2008)* 5) K. K. Tanaka, T. Yamamoto, K. Nagashima, and K. Tsukamoto : A New Method of Evaluation of Melt/Crystal Interfacial Energy and Activation Energy of Diffusion, <i>Journal of Crystal Growth</i>, 310 : 6(1281-1286)(2008)* 6) K.K. Tanaka, T. Yamamoto, S. Watanabe, and K. Nakajima : Analytic model of upper tropospheric clouds in the tropical Hadley cell, <i>Earth Planets Space</i>, 60 : 10(219-228)(2008)* ◇著書 1) 山本哲生：星間物質と星形成，シリーズ現代の天文学 6（福井康雄，犬塚修一郎，大西利和，中井直正，水野亮 編）日本評論社，2008，6.5-6.7 節担当
香 内 晃 (KOUCHI, Akira) ・教授
◇学術論文 1) Watanabe N, Kouchi A : Ice surface reactions: A key to chemical evolution in space, <i>Progress in Surface Science</i>, 83(10-12) : 51(439-489)(2008/12)* 2) Kadono T, Arakawa M, Kouchi A : Size distributions of chondrules and dispersed droplets caused by liquid breakup: An application to shock wave conditions in the solar nebula, <i>Icarus</i>, 197(2) : 6(621-626)(2008/1)* 3) Hidaka, H., Miyauchi, N., Kouchi, A. and Watanabe, N. : Structural effects of ice grain surfaces on the hydrogenation of CO at low temperatures, <i>Chem. Phys. Lett.</i>, 456, 4(27-30)(2008)* 4) Miyauchi, N., Hidaka, H., Chigai, T., Nagaoka, A., Watanabe, N. and Kouchi, A : Formation of hydrogen peroxide and water from the reaction of cold H atoms with solid O₂ at 10 K, <i>Chem. Phys. Lett.</i>, 456 : 5(36-40)(2008)*
田 中 秀 和 (TANAKA, Hidekazu) ・准教授
◇学術論文 1) 陶山徹，和田浩二，田中秀和：合体成長過程におけるダスト圧縮過程の数値計算とその定式化，<i>日本惑星科学会誌遊・星・人</i>, 17(3) : 8(177-184)(2008/9)* / Suyama, T., Wada, K., Tanaka, H. : Numerical Simulation and Formulation of Compression Process During Dust Growth, <i>JSPS Planetary People</i>, 17(3) : 8(177-184)(2008/9)* 2) Suyama, T., Wada, K., Tanaka, H. : Numerical Simulation on Density Evolution of Dust Aggregates in Protoplanetary Disks: I. Head-on Collisions, <i>The Astrophysical Journal</i>, 684 : 13(1310-1322) (2008)* 3) K. Wada, H. Tanaka, T. Suyama, H. Kimura, T. Yamamoto : Numerical Simulation of Dust Aggregate Collisions. II. Compression and Disruption of Three-Dimensional Aggregates in Head-on Collisions, <i>The Astrophysical Journal</i>, 674 : 14(320-333)(2008)* 4) 田中秀和，陶山徹，和田 浩二，小林 浩：惑星形成過程におけるダストの進化を探索，<i>低温科学</i>, 66 : 8(47-54)(2008) / Tanaka, H., Suyama, T., Wada, K., Kobayashi, H. : Evolution of Dust Grains in Planet Formation Process, <i>Low Temperature Science</i>, 66 : 8(47-54)(2008) 5) 和田 浩二，田中 秀和，陶山 徹，木村 宏，山本 哲生：ダストアグリゲイトの衝突数値シミュレーション：ダストの圧縮・破壊と構造進化，<i>低温科学</i>, 66 : 10(55-64)(2008) / Wada, K., Tanaka, H., Suyama, T., Kimura, H., Yamamoto, T. : Numerical Simulation of Dust Aggregate Collisions, <i>Low Temperature Science</i>, 66 : 10(55-64)(2008) 6) Wada, K., Tanaka, H., Suyama, T., Kimura, H., Yamamoto, T. : Numerical Simulation of Dust Aggregate Collisions: Compression and Disruption of BCCA Clusters, <i>Proceedings of Lunar and Planetary Science Conference</i>, 39 : (1545-)(2008) 7) Suyama, T., Wada, K., Tanaka, H. : Density Evolution of Dust Aggregates Growing in Protoplanetary Disks, <i>Proceedings of Lunar and Planetary Science Conference</i>, 39 : (1473-)(2008) ◇解説 1) 田中秀和，小林浩，和田浩二，陶山徹：ダスト衝突合体成長による微惑星形成，天体の衝突物理の解明，4: 4(120-123)(2008) 2) 田中秀和，陶山徹，和田浩二，小林浩：直接合体成長による微惑星形成，特定領域研究「系外惑星」ダスト班研究会，4: 5(136-140)(2008) ◇国際的・全国的規模のシンポジウム（招請講演） 1) Tanaka, H. : Dust Growth in Protoplanetary Disks, <i>Planet Formation and Evolution: The Solar System and Extrasolar Planets</i>, Tuebingen, Germany(2008/3/3) 2) Tanaka, H. : Dust Growth in Protoplanetary Disks, <i>The 2nd Subaru International Conference, Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity</i>, Kona, Hawaii, USA(2008/3/10)

日 高 宏 (HIDAKA, Hiroshi) ・ 助教
◇学術論文
1) H. Hidaka, N. Miyauchi, A. Kouchi, N. Watanabe : Structural effects of ice grain surfaces on the hydrogenation of CO at low temperatures, Chemical Physics Letters, 456:(36-40)(2008)*
2) N. Miyauchi, H. Hidaka, T. Chigai, A. Nagaoka, N. Watanabe, A. Kouchi : Formation of hydrogen peroxide and water from the reaction of cold hydrogen atoms with solid oxygen at 10 K, Chemical Physics Letters, 456:(27-30)(2008)*

生物環境部門

原 登志彦 (HARA, Toshihiko) ・ 教授
◇学術論文
1) Okuda M., Sumida A., Ishii H., Vetrova V.P., Hara T. : Establishment and growth pattern of Pinus pumila under a forest canopy in central Kamchatka, Ecological Research, 23 : 10(831-840)(2008)*
2) Ishii H., Kobayashi T., Uemura S., Takahashi K., Hanba Y.T., Sumida A., Hara T. : Removal of understory dwarf bamboo (Sasa kurilensis) induces changes in water-relations characteristics of overstory Betula ermanii trees, Journal of Forest Research, 13 : 9(101-109)(2008)*
3) Dolezal J., Homma K., Takahashi K., Vyatkina M.P., Yakubov V. Vetrova V.P., Hara T. : Primary succession following deglaciation at Koryto Glacier Valley, Kamchatka, Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 40 : 14(309-322)(2008)*
4) Kubo T., Kobayashi T., Kato K., Nishimura S., Uemura S., Ono K., Sumida A., Hara T. : Estimating the three-dimensional structure of canopy foliage based on the light measurements in a Betula ermanii stand, Agricultural and Forest Meteorology, 148 : 12(1293-1304)(2008)*
5) Nakai, T., Sumida A., Daikoku K., Matsumoto K., van der Molen M.K., Kodama Y., Kononov A.V., Maximov T.C., Dolman A.J., Yabuki H., Hara T., Ohta T. : Parameterisation of aerodynamic roughness over boreal, cool- and warm-temperate forests, Agricultural and Forest Meteorology, 148 : 10(1916-1925)(2008)*
6) Nakai T., Sumida A., Matsumoto K., Daikoku K., Iida S., Park H., Miyahara M., Kodama Y., Kononov A.V., Maximov T.C., Yabuki H., Hara T., Ohta T. : Aerodynamic scaling for estimating the mean height of dense canopies, Boundary-layer Meteorology, 128 : 21(423-443)(2008)*
田 中 歩 (TANAKA, Ayumi) ・ 教授
◇学術論文
1) Mochizuki N, Tanaka R, Tanaka A, Masuda T, Nagatani A : The steady-state level of Mg-protoporphyrin IX is not a determinant of plastid-to-nucleus signaling in Arabidopsis., Proc Natl Acad Sci U S A, 105 : 6(15184-15189)(2008)*
2) Ito H., Yokono M., Tanaka R. and Tanaka A. : Identification of a novel vinyl reductase gene essential for the biosynthesis of monovinyl chlorophyll in synechocystis sp. PCC6803., Journal of Biological Chemistry, 283(14) : 10(9002-9011)(2008)*
3) Sakuraba Y, Yamasato A, Tanaka R, Tanaka A : Analysis of the N-terminal domain of chlorophyllide a oxygenase by random mutagenesis. Photosynthesis. Energy from the Sun, 14th International Congress on Photosynthesis, 6(1049-1054)(2008)*
4) Yokono, M., Akimoto, S. and Tanaka, A. : Seasonal changes of excitation energy transfer and thylakoid stacking in the evergreen tree Taxus cuspidata: How does it divert excess energy from photosynthetic reaction center?, Biochimica et Biophysica Acta., 1777 : 9(379-387)(2008)*
5) Kanematsu S, Sakuraba Y, Tanaka A, Tanaka R : Characterization of Arabidopsis Mutants Defective in the Regulation of Chlorophyllide a Oxygenase., Photochemical Photobiological Science, (in press-) (2008)*
6) Yamasato A, Tanaka R, Tanaka A : Loss of the N-terminal domain of chlorophyllide a oxygenase induces photodamage during greening of Arabidopsis seedlings., BMC Plant Biology, 8 : (64-) (2008)*
◇総説
1) 田中 歩, 田中亮一 : クロロフィル代謝, 植物の生長調節, (43:95-105) : (2008) / TANAKA Ayumi, TANAKA Ryouichi : Chlorophyll metabolism, (43:95-105) : (2008)
◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)
1) Ayumi Tanaka : Regulation of chlorophyll metabolism by protease and a degradation signal sequence,

2nd International Conference on Trends in Cellular and Molecular Biology., New Delhi, India(2008/1) 2) Ayumi Tanaka : Regulation and function of chlorophyll metabolism, Gordon Research Conferences, Mitochondria & Chloroplasts, Biddeford, ME, USA(2008/8) 3) Ayumi Tanaka : Regulation of chlorophyll cycle, Japanese-Finnish Seminar 2008, Genomics and Molecular Mechanisms of Regulation in Photosynthetic Organisms, Helsinki, Finland(2008/1) 4) Ayumi Tanaka : Regulation and function of the chlorophyll cycle, Japan-Swiss workshop: Photosynthetic adaptation and chloroplast dynamics, Nara, Japan(2008/10/28) 5) Ayumi Tanaka : Regulation of chlorophyll metabolism., International symposium, BACTERIA made ORGANELLES made EUKARYOTIC CELLS, Tokyo, Japan(2008/11/29)
戸 田 正 憲 (TODA, Masanori) ・ 教授
◇学術論文 1) Yafuso, M., Toda, M. J. and Sembel, D. T. : Arengomyia, new genus for the Colocasiomyia arenga species group (Diptera: Drosophilidae), with description of a new species., Entomological Science, 11(4) : 10(391-400)(2008/12/25)* 2) Cao, H.-z., Toda, M. J. and Chen, H.-w. : Three new species of the subgenus Parapenthesia from the Oriental Region (Diptera: Drosophilidae: Apenthesia), Entomological Science, 11(2) : 5(215-219) (2008/6/25)* ◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演) 1) 戸田正憲: 学名を変更すべきか, すべきでないか? : Drosophila melanogaster を例に, 分類学の帰還, 札幌(2008/6/28) / Toda, M. J. : Drosophila melanogaster: its scientific name to be changed or not?, (2008/6/28) 2) Toda, M. J. : To be changed or not to be changed: Drosophila melanogaster or Sophophora melanogaster?, Drosophila taxonomy, systematics and phylogenetics and their implications for Drosophila biology, San Diego, USA(2008/11/23)
隅 田 明 洋 (SUMIDA, Akihiro) ・ 准教授
◇学術論文 1) Ishii, H., Kobayashi, T., Uemura, S., Takahashi, T., Hanba, Y., Sumida, A., Hara, T. : Removal of understory dwarf bamboo (Sasa kurilensis) induces changes in water-relations characteristics of overstory Betula ermanii trees, Journal of Forest Research, 13 : 9(101-109)(2008)* 2) Kubo, T., Kobayashi, T., Kato, K., Nishimura, S., Uemura, S., Ono, K., Sumida, A. Hara, T. : Estimating the three-dimensional structure of canopy foliage based on the light measurements in a Betula ermanii stand, Agricultural and Forest Meteorology, 148 : 12(1293-1304)(2008)* 3) Okuda, M., Sumida, A., Ishii, H., Vetrova, V.P., Hara, T. : Establishment and growth pattern of Pinus pumila under a forest canopy in central Kamchatka, Ecological Research, 23 : 10(831-840)(2008)* 4) Nakai, T., Sumida, A., Daikoku, K., Matsumoto, K., van der Molen, M.K., Kodama, Y., Kononov, A.V., Maximov, T.C., Dolman, A.J., Yabuki, H., Hara, T., Ohta, T. : Parameterisation of aerodynamic roughness over boreal, cool- and warm-temperate forests, Agricultural and Forest Meteorology, 148(12) : 10(1916-1925)(2008)* 5) Nakai, T., Sumida, A., Matsumoto, K., Daikoku, K., Iida, S., Park, H., Miyahara, M., Kodama, Y., Kononov, A.V., Maximov, T.C., Yabuki, H., Hara, T., Ohta, T. : Aerodynamic scaling for estimating the mean height of dense canopies, Boundary-Layer Meteorology, 128 : 21(423-443)(2008)*
皆 川 純 (MINAGAWA, Jun) ・ 准教授
◇学術論文 1) Tokutsu, R., Iwai, M., Minagawa, J. : Suppression of CP29 causes instability of the PSI-LHCI/II supercomplex in Chlamydomonas reinhardtii under state 2 conditions., Energy from the Sun, 4(1047-1050)(2008) 2) Yokono, M., Iwai, M., Akimoto, S., Minagawa, J. : Simulation of excitation energy transfer within the PSI-LHCI/II supercomplex from Chlamydomonas reinhardtii., Energy from the Sun, (1027-1030) (2008) 3) Iwai, M., Minagawa, J. : Dissociation of light-harvesting complex II from photosystem II supercomplex during state transitions in Chlamydomonas reinhardtii., Energy from the Sun, 4(1017-1020) (2008) 4) Iwai, M., Takahashi, Y., Minagawa, J. : Molecular remodeling of photosystem II during state transitions in Chlamydomonas reinhardtii., Plant Cell, 13(2177-2189)(2008)* 5) Rose, S., Minagawa, J., Seufferheld, M., Padden, S., Svensson, B., Kolling, D. R. J., Crofts, A. R., Govindjee : D1-arginine 257 mutants (R257E, K, and Q) of Chlamydomonas reinhardtii have a lowered QB redox potential: analysis of thermoluminescence and fluorescence measurements., Photosynth. Res., 98 : 20(449-468)(2008)*

小 野 清 美 (ONO, Kiyomi) ・ 助教
◇学術論文 1) Kubo, T., Kobayashi, T., Kato, K., Nishimura, S., Uemura, S., Ono, K., Sumida, A., Hara, T. : Estimating the three-dimensional structure of canopy foliage based on the light measurements in a <i>Betula ermanii</i> stand, <i>Agricultural and Forest Meteorology</i>, 148:12(1293-1304)(2008)* 2) Ishiamru, K., Hirotsu, N., Kashiwagi, T., Madoka, Y., Nagasuga, K., Ono, K., Ohsugi, R. : Overexpression of a maize SPS gene improves yield characters of potato under field conditions, <i>Plant Production Science</i>, 11 : (104-107)(2008)*
田 中 亮 一 (TANAKA, Ryouichi) ・ 助教
◇学術論文 1) Mochizuki N, Tanaka R, Tanaka A, Masuda T, Nagatani A : The steady-state level of Mg-protoporphyrin IX is not a determinant of plastid-to-nucleus signaling in <i>Arabidopsis</i>., <i>Proc Natl Acad Sci U S A</i>, 105 : 6(15184-15189)(2008)* 2) Yamasato, A., Tanaka, R., Tanaka, A. : Loss of the N-terminal domain of chlorophyllide a oxygenase induces photodamage during greening of <i>Arabidopsis</i> seedlings., <i>BMC Plant Biology</i>, 8 : (64-)(2008/6)* 3) Ito H., Yokono M., Tanaka R. and Tanaka A. : Identification of a novel vinyl reductase gene essential for the biosynthesis of monovinyl chlorophyll in <i>synechocystis</i> sp. PCC6803., <i>J. Biol. Chem.</i>, 283(14) : 10(9002-9011)(2008)* 4) Kanematsu, S., Sakuraba, Y., Tanaka, A., Tanaka, R. : Characterization of <i>Arabidopsis</i> Mutants Defective in the Regulation of Chlorophyllide a Oxygenase., <i>Photochem Photobiol Sci</i>, (in press-)(2008)* 5) Sakuraba Y, Yamasato A, Tanaka R, Tanaka A : Analysis of the N-terminal domain of chlorophyllide a oxygenase by random mutagenesis. <i>Photosynthesis. Energy from the Sun</i>, 14th International Congress on Photosynthesis, (1049-)(2008)* ◇総説 1) 田中歩, 田中亮一:クロロフィル代謝, 植物の生長調節, (43:95-105):(2008) / TANAKA Ayumi, TANAKA Ryouichi : Chlorophyll metabolism, (43:95-105) : (2008)
大 舘 智 志 (OHDACHI, Satoshi D) ・ 助教
◇学術論文 1) Arai, S., S. D. Ohdachi, M. Asakawa, H. J. Kang, G. Mocz, J. Arikawa , N. Okabe, & R. Yanagihara. Molecular phylogeny of a newfound hantavirus in the Japanese shrew mole (<i>Urotrichus talpoides</i>), <i>Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America</i>, 105 : 10 (16292-16301)(2008)* ◇著書(共書) 1) 「大舘智志：系統地理学と造伝構造 トガリネズミ類, 84-117 (本川雅治：日本の哺乳類学, 第1巻, 東京大学出版会, 東京 (2008)」
片 桐 千 仞 (KATAGIRI, Chihiro) ・ 助教
◇学術論文 1) Iwasaki M., Katagiri C. : Cuticular lipids and odors induce sex-specific behaviors in the male cricket <i>Gryllus bimaculatus</i>, <i>Comparative Biochemistry and Physiology, Part A</i>, 149(3) : 8(306-313) (2008/3)* 2) Takahashi H, Katagiri C, Ueno S, Inoue K. : Direct observation of fat crystallization in a living fly by X-ray diffraction: fat crystallization does not cause the fly's instantaneous death, but ice formation does, <i>Cryobiology</i>, 57(1) : 3(75-77)(2008/8)* 3) Horikawa D.D.他 13 名 : Establishment of a Rearing System of the Extremotolerant Tardigrade <i>Ramazzottius varieornatus</i>: A New Model Animal for Astrobiology, <i>Astrobiology</i>, 83(3) : 8(549-556) (2008/6)* 4) Zepeda S., Yokoyama E., Uda Y., Katagiri C., Furukawa Y. : In Situ Observation of Antifreeze Glycoprotein Kinetics at the Ice Interface Reveals a Two-Step Reversible Adsorption Mechanism, <i>Crystal Growth & Design</i>, 8(10) : 7(3666-3672)(2008/10)* ◇総説 1) 片桐千仞, 茅野春雄：リポホリン：昆虫血液中の脂質輸送蛋白質，蛋白質核酸酵素，53(2)：6(119-124) (2008/2) / Katagiri C., Chino H. : Lipophorin: lipid-carrying lipoprotein in insect blood, <i>Protein, Nucleic Acid and Enzyme</i>, 53(2) : 6(119-124)(2008/2)

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 and H. Mitsudera, (2008): Numerical Study of Ice-Drift Divergence by a Cyclonic Wind with a Lagrangian ice model. Tellus A, DOI: 10.1111/j.1600-0870.2008.00321.x * 2) 中村知裕、三寺史夫 (2008): 環オホーツク領域気候モデル Pan-Okhotsk Regional Climate Modeling 天気, 55, 555-560 * 3) 内本圭亮, 三寺史夫, 江淵直人, 水田元太 (2008): 千島海盆東部の海面高度の年周期変動. 海と空, 第 84 巻第 2 号, 29-35 * 4) Humio Mitsudera (2008) Environmental problems in the Pan Okhotsk region. in Energy and Environment in Slavic Eurasia, S. Tabata ed. Slavic Eurasian Studies, 19, 157-168 ◇解説 1) Yusuke Kawaguchi and Humio Mitsudera (2008): Numerical Study of DSW formation and the Transport Processes in the Sea of Okhotsk", the 23rd international symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice proceedings, 33-36 2) 三寺史夫 (2008): オホーツク海の海氷と環境 北海道大学環境保全センター報、18、2-3 3) 三寺史夫、松田淳二、中村知裕、内本圭亮、中野渡拓也、江淵直人(2008): オホーツク海熱塩循環の数値実験. 海環境と生物および沿岸環境修復技術に関するシンポジウム発表論文集、113-116 4) シンポジウムのオーガナイザー 環オホーツク地域における気候変動・環境変動のモデリングと予測可能性に関するワークショップ、北海道大学、札幌 (2008 年 2 月 21-22 日)
白 澤 邦 男 (SHIRASAWA, Kunio) ・准教授
◇学術論文 1) Kawamura, T., Eicken, H., Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T. : Ice platelets observed in Saroma-ko Lagoon, Hokkaido, Japan, 19th IAHR International Symposium on Ice, Vancouver, Canada, 6-11 July 2008, 10(97-106)(2008/7/6)* 2) Jakkila, J., Leppäranta, M., Kawamura, T., Shirasawa, K. : Wintertime heat budget of Lake Pääjärvi, Finland, 19th IAHR International Symposium on Ice, Vancouver, Canada, 6-11 July 2008, 11(1005-1015)(2008/7/6)* 3) Nomura, D., Takatsuka, T., Ishikawa, M., Kawamura, T., Shirasawa, K. and Yoshikawa-Inoue, H. : The effect of under-ice river plume on physico-chemical properties in the brine and under-ice water during melting in the seasonally ice-covered Saroma-ko Lagoon, Hokkaido, Japan, Proceedings of the 23rd International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice, Mombetsu, Japan, 16-22 February 2008, 7(135-141)(2008/2) 4) Shirasawa, K., Eicken, H., Tateyama, K., Takatsuka, T. and Kawamura, T. : Sea-ice thickness variability in the Chukchi Sea, spring and summer 2002-2004, Proceedings of the 23rd International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice, Mombetsu, Japan, 16-22 February 2008, 7(142-148)(2008/2) 5) Hiwatari, T., Shirasawa, K., Fukamachi, Y., Nagata, R., Koizumi, T., Koshikawa, H. and Kohata, K. : Vertical material flux under seasonal sea ice in the Okhotsk Sea north of Hokkaido, Japan, Polar Science, 2 : 14(41-54)(2008)*
西 岡 純 (NISHIOKA, Jun) ・准教授
◇学術論文 1) Kondo, Y., S. Takeda, J. Nishioka, H. Obata, K. Furuya, W. K. Johnson, and C. S. Wong : Organic iron (III) complexing ligands during an iron enrichment experiment in the western subarctic North Pacific, Geophys. Res. Lett, 35(L12601) : (doi:10.1029/2008GL033354--)(2008)* ◇学会特別講演 (招請講演) 1) 西岡 純, 久万健志, 真鍋絵理, 渡辺 W 豊, 小野和也, 坂岡桂一郎, 中塚 武 : 西部オホーツク海における鉄の供給と移送, 日本海洋学会春季大会, (2008/3/27) 2) 西岡 純・小埜恒夫・紀本英志・中村知裕・坂岡桂一郎: 親潮域表層における微量栄養物質 (鉄) の広

域水平分布自動観測, 日本海洋学会, (2008/9/27)

◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)

- 1) Jun Nishioka, Tsuneo Ono, Hiroaki Saito, Takeshi Nakatsuka, Shigenobu Takeda, Takeshi Yoshimura, Koji Suzuki, Kenshi Kuma, Shigeto Nakabayashi, Daisuke Tsumune, Humio Mitsudera, W. Keith Johnson, Atsushi Tsuda : Iron supply to the western subarctic Pacific: Importance of iron export from the Sea of Okhotsk, 2008 Ocean Sciences Meeting, Orlando(2008/3/8)
- 2) Jun NISHIOKA, Kenshi KUMA, Yutaka W. WATANABE, Tsuneo ONO, Takeshi NAKATSUKA : Importance of lateral iron transportation from the Sea of Okhotsk to western subarctic Pacific, AOGS meeting, Busan(2008/6/8)
- 3) Jun Nishioka, Takeshi Nakatsuka, Kenshi Kuma Yutaka W. Watanabe, Tsuneo Ono, Kay I. Ohshima : The importance of sea-ice formation in the Sea of Okhotsk for supplying iron to the western subarctic pacific, PICES annual meeting, (2008/10/29)
- 4) Jun Nishioka, Takeshi Nakatsuka, Hiroaki Saito, Tsuneo Ono, Takayuki Shiraiwa : The importance of sea-ice formation in the Sea of Okhotsk for supplying iron to the western subarctic pacific, IMBER/IMBIZO workshop, (2008/11/09)

中 村 知 裕 (NAKAMURA, Tomohiro) ・講師

◇学術論文

- 1) 中村知裕, 三寺史夫 : 環オホーツク圏領域気候モデル, 天気, 55(7) : 6(555-560)(2008)*

◇総説

- 1) 中村知裕 : 潮汐過程がオホーツク海・北太平洋間の海水交換に果たす役割, 海の研究, 17(2) : 14(133-146)(2008)*

◇解説

- 1) 中村知裕 : 千島列島付近での潮汐・混合のモデル研究 ―なぜ大きな混合? , 月刊海洋, 号外 50 : 10(18-27)(2008)

的 場 澄 人 (MATOBA, Sumito) ・助教

◇学術論文

- 1) Matoba S., Sasaki H., and Shiraiwa T : Iron flux over the subarctic Pacific estimated by an ice-core record from Mount Wrangell, Alaska, Report on Amur-Okhostk Project, 5 : (183-)(2008/6)
- 2) Kanamori, S., C. S. Benson, M. Truffer, S. Matoba, D. J. Solie, T. Shiraiwa : Seasonality of snow accumulation at Mount Wrangell, Alaska, USA, Journal of Glaciology, 54(185) : 6(273-278)(2008)*
- 3) Santibanez, P., S. Kohshima, R. Sheihing, J. Jaramillo, T. Shiraiwa, S. Matoba, D. Kanda, P. Labarca, G. Casassa : Glacier mass balance interpreted from biological analysis of firn cores in the Chilean lake distinct, Journal of Glaciology, 54 : (452-)(2008)*

◇著書 (共著)

- 1) 飯塚芳徳, 澤柿教伸, 杉山慎, 的場澄人 : なぞの宝庫・南極大陸, 212(技術評論社)(2008/11/25)

◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)

- 1) Sumito Matoba : The Sea of Okhotsk - Bountiful sea nurtured by sea ice-, Winter Citiy Forum, Nuuk, Greenland(2008/1)

学術に関する受賞

職 名	氏 名	受 賞 名	受 賞 論 文 題 名	授与団体	受賞 年月日
教 授 技 術 職 員	大島慶一郎 小野 数也	奨励論文賞	Water mass exchange and diapycnal mixing at Bussol' Strait revealed by water mass properties	日本海洋学会	20. 4. 1
教 授	大島慶一郎	堀 内 賞	海氷の気候システムに果たす役割に関する研究	社団法人日本気象学会	20. 11. 20
助 教	的場 澄人	寒地技術賞	子ども達の雪氷防災意識向上を継続的に支える試み	社団法人北海道開発技術センター	20. 11. 26
教 授	河村 公隆	三 宅 賞	海洋大気中の有機エアロゾルの起源と長距離輸送に関する研究	地球化学研究協会	20. 12. 6

科学研究費等研究助成金

(平成 20 年度)

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 研 究	代表	6	0	0
	分担	8	0	—
特 別 推 進 研 究	代表	0	0	0
	分担	1	0	—
学 術 創 成 研 究	代表	0	0	0
	分担	1	1	—
特 定 領 域 研 究	代表	4	3	27,600
	分担	2	3	—
基 盤 研 究 (S)	代表	4	2	67,900
	分担	8	4	—
基 盤 研 究 (A)	代表	6	3	29,900
	分担	9	3	—
基 盤 研 究 (B)	代表	11	6	27,500
	分担	17	12	—
基 盤 研 究 (C)	代表	19	8	8,900
	分担	6	5	—
萌 芽 研 究	代表	10	1	1,300
	分担	2	0	—
若 手 研 究 (S)	代表	1	0	0
若 手 研 究 (A)	代表	4	2	7,500
若 手 研 究 (B)	代表	18	8	11,100
若 手 研 究(スタートアップ)	代表	2	0	0
特 別 研 究 員 奨 励 費	代表	5	5	4,300
奨 励 研 究	代表	1	0	0
合 計	代表	91	38	186,000
	分担	54	28	—

代表者として応募した教員・研究員実数 51 人

採択された教員・研究員実数 代 表 33 人

分 担 25 人

注:木村勇氣, 野村大樹, 佐崎 元, 八尾 泉, 竹内 拓 転入分は除く。

科学研究費等研究助成金

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		20年度	21年度	22年度
教授	山本 哲生	ダストから太陽系外惑星に至る物質進化の実験および理論的研究	20,500		
准教授	西岡 純	西部北太平洋亜寒帯域（親潮域）表層の鉄濃度の変動と大気ダスト供給量との関係	4,800		
教授	田中 歩	C1pプロテアーゼによる葉緑体の発達制御	2,300		
合 計		3 件	27,600	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		20年度	21年度	22年度
教授	香内 晃	表面原子反応におけるアモルファス氷の触媒効果	10,000	10,200	
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	57,900	34,200	37,500
合 計		2 件	67,900	44,400	37,500

基盤研究 (A)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		20年度	21年度	22年度
教授	江淵 直人	環オホーツク海域における中層循環と物質輸送のモデリング	10,800		
教授	古川 義純	生体高分子の界面吸着が誘起する氷の結晶成長促進・自励振動現象の異方的ダイナミクス	7,900	7,900	
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	11,200	4,300	2,500
合 計		3 件	29,900	12,200	2,500

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		20年度	21年度	22年度
教授	R・G Greve	氷床における氷の異方性と高速氷流、およびその気候変動との関連性	2,500		
教授	田中 歩	クロロフィル代謝の総合的研究	3,600		
教授	三寺 史夫	オホーツク海・北太平洋中層の温暖化とそのメカニズムの解明	4,500	4,600	
准教授	渡部 直樹	星間分子の新しい重水素濃集メカニズム：極低温星間塵表面反応	5,100		
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	7,000	2,600	3,000
准教授	佐崎 元	分子レベルその場観察によるタンパク質結晶へのマイクロ欠陥取り込み機構の解明	2,400		
合 計		6 件	25,100	7,200	3,000

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		20年度	21年度	22年度
准教授	青木 茂	酸素同位体比測定による南極底層水低塩化過程と淡水循環変動の実態把握	700		
助教	豊田 威信	季節海氷域の実態に基づく数値海氷モデルの構築	500		

教 授	渡 辺 力	渦相関フラックス測定に伴う熱収支インバランス現象の解明	1,000	700	
教 授	山 本 哲生	太陽系外ダスト円盤の寿命を決める新過程	1,400		
助 教	串 田 圭司	シベリア原野・森林火災の最近10年の変動と温暖化との相互影響	800	700	700
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	2,000	1,000	500
助 教	深 町 康	南極沿岸域における海水生産量とそれに伴う南極底層水流量の直接的評価	1,500	1,300	700
特 任 准教授	竹 内 拓	ベガ型星の観測により検証可能な微惑星形成理論の構築	900	800	800
研究員	八 尾 泉	アリーアブラムシ共生関係のレベルがアブラムシ飛翔能力に及ぼす影響について	500		
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	1,000	900	900
合 計		10 件	10,300	5,400	3,600

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		20年度	21年度	22年度
教 授	古 川 義純	酸性物質により誘起される氷の表面融解とそのオゾン破壊反応に対する影響	1,300		
合 計		1 件	1,300	0	0

若手研究 (A)

(単位：千円)

研 究 代 表 者		研 究 課 題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職 名	氏 名		20年度	21年度	22年度
准教授	西 岡 純	環オホーツク海域における化学的変質過程を含めた鉄移送量の定量的評価	5,200	4,200	
助 教	田 中 亮一	葉緑体における包括的なタンパク質分解則の解明	2,300	2,500	
合 計		2 件	7,500	6,700	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		20年度	21年度	22年度
学 術 研究員	宇 梶 徳史	多変量統計解析を用いたフィールドにおける樹木の遺伝子発現と気象変化との相関性評価	600		
助 教	飯 塚 芳徳	南極氷床コアの高時間分解能解析による約40万年前の間氷期の年々環境変動特性の解明	1,400		
助 教	宮 崎 雄三	大気中における水溶性フミン状有機エアロゾルの高速自動測定法の開発	1,200		
助 教	日 高 宏	極低温星間塵表面における励起水素分子生成ダイナミクスの解明	1,600		
助 教	小 島 久弥	主要生体構成元素の循環に関与する培養不能な硫黄酸化細菌の機能解析	600		
博 士 研究員	和 田 浩二	衝突数値シミュレーションによる太陽系小天体の構造進化モデルの構築	2,500	900	
合 計		6 件	7,900	900	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		20年度	21年度	22年度
博 士 研究員	木 村 勇気	原始太陽系星雲中での無機・有機ダストの振る舞いに関する実験的アプローチ	1,320		
合 計		1 件	1,320	0	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		20年度	21年度	22年度
特別研究員	野村 大樹	海氷生成と融解に伴う大気への二酸化炭素放出・吸収に関する研究	900		
外国人特別研究員	イエカイキン A. A. EKAYKIN, A. A	極地氷床における安定同位体の再分配過程の解明	700		
外国人特別研究員	スイングリ W SWINGLEY, W.D	原始緑藻の光合成集光装置とその光環境適応機構の解析	1,200	600	
外国人特別研究員	ウィリアムス G WILLIAMS, G.D	斜面下降流による南極底層水の混合過程の研究	1,100	400	
外国人特別研究員	フピンチン 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	1,500	700
外国人特別研究員	セディック ハキム SEDDIK, Hakime	地球温暖化に於い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	800	600
		6 件	5,200	3,300	1,300

民間等資金の受け入れ

(平成 20 年度)

受託研究

(単位：千円)

受入教員名等	委託先	研究課題	金額
教授 大島慶一郎	(独)科学技術振興機構	海氷－海洋相互作用モデリング	9,214
助教 川島 正行	(独)海洋研究開発機構	陸上対流性降水雲レーダー観測	4,499
教授 大島慶一郎	(財)エンジニアリング振興協会	氷海域の海上流出油挙動予測システムの研究	5,250
教授 江淵 直人	北海道立稚内水産試験場	「1. 海域空間基盤データの整備・統合」のうち, 「(1) 海洋環境データの整備・解析」	1,350
准教授 笠原 康裕	JST イノベーションプラザ北海道	環境プロテオミクスに基づく汚染土壌修復法の開発	2,000
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	2,600
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	9,555
教授 藤吉 康志	特定非営利活動法人バードリサーチ	ドップラーレーダーを用いたオオワシの飛行経路の解析	300
合計	8 件		34,768

民間等との共同研究

(単位：千円)

研究代表者	申請機関名	研究課題	金 額
准教授 西岡 純	(財)電力中央研究所	温暖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	1,000
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	1,499
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－	8,537
合 計	3 件		11,036

寄 附 金

件 数	金 額
8 件	5,030

大学院学生・研究生

(平成 20 年度)

在籍者数 (平成 20 年 4 月 1 日現在)

大学院地球環境科学研究科学生

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 態 環 境 科 学	0	0	0	0	0	2	2	2
大 気 海 洋 圏 環 境 科 学	0	0	0	0	0	2	2	2
計	0	0	0	0	0	4	4	4

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	0	0	0	0	0	0	0	0
地 球 圏 科 学	19	8	27	2	4	4	10	37
生 物 圏 科 学	3	4	7	2	2	2	6	13
計	22	12	24	4	6	6	16	50

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	2	1	3	2	2	1	5	8

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	2	3	0	0	1	1	4

国費外国人留学生

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

研究テーマ

共同研究推進部

- (環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程3年)
飯島 裕司「南大洋における海面水温の時空間変動に伴う大気場応答の研究」
- (環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程2年)
津瀧 俊「スイス・ローヌ氷河における氷河湖成長と氷河後退への影響予測」
- (環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程1年)
西村 大輔「スイス・ローヌ氷河底面の直接観測と室内実験による底面流動機構の解明」
- (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程2年)
関家 麻矢「観測資料に基づく南極周極流の流軸・水温長期変動の研究」
- (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)
宮野なつみ「衛星データを用いた南極沿岸ポリニアの研究」
- 金田麻理子「南極沿岸域における淡水収支と海洋変動の関係」
- 福田 武博「アラスカ・オーロラピークにおける氷河の形成メカニズム」
- 吉澤 猛「スイス・ローヌ氷河末端部における表面融解量の面分布」

水・物質循環部門

- (地球環境科学研究科・大気海洋圏環境科学専攻博士後期課程3年)
大竹 秀明「寒気吹き出し時に現れる太い筋状雲の形成機構の研究」
- 北森 康之「大気エアロゾル粒子の吸湿成長測定に基づく雲凝結核能の評価:エアロゾルの組成と混合状態」
- (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」
- 奥沢 和浩「大気中に存在する有機エアロゾルとその前駆体に関する研究」
- (環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程2年)
藤原 忠誠「ドップラーライダーを用いたつむじ風の研究」
- クンドウ, シュワシシャ「済州島・Gosan サイトにおける大気エアロゾル中のジカルボン酸と関連化合物の供給源と季節変化」
- (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程2年)
山村 育代「雨滴の最大粒径の気候学」
- 山口 隼人「西部北太平洋エアロゾル中の脂質化合物の分布:父島における季節および経年変化」
- 鳥居 和洋「沖縄・辺戸岬における水溶性有機エアロゾルの組成と起源」
- 横野 圭介「札幌大気エアロゾル中の有機炭素、黒色炭素及び水溶性有機炭素の日変動」
- 高橋 雅博「降雨を伴った融雪出水の研究」
- 久野 友靖「樹冠による降雪遮断量の評価」
- (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)
上庄 拓哉「オホーツク海帯状雲の研究」
- 梅原 章仁「雲底の乱れに関する研究」
- 青木 篤史「雨足の構造に関する研究」
- 金田 祐介「水蒸気同位体の起源と輸送に関する研究」
- 澤野 真規「海洋大気中および南極雪・浅層アイスコア中の有機酸の定量」
- 大友 康平「接地境界層における乱流の水平構造に関する観測的研究」
- 奥田 将基「地形の違いが夜間冷却過程に及ぼす影響に関する観測的研究」
- 高橋 翼「植生群落上に発達する大規模乱流構造のメカニズムに関する研究」
- 山本 健喜「南極海アメリカ海盆周辺海域における南極底層水に関する研究」
- 石井 大樹「海水の構造特性から調べた融解過程の研究」
- 平野 宏和「積雪からのイオン流出の実験的研究」
- 中山 達也「積雪からの二酸化炭素の放出の研究」

雪氷新領域部門

- (理学院・宇宙理学専攻博士後期課程3年)
陶山 徹「原始惑星系円盤におけるダストのサイズ・構造進化」
- (理学院・宇宙理学専攻修士課程2年)
河合 宏樹「高空隙率ダストの衝突破壊数値計算:ダスト質量比の効果」
- 杉山 祐哉「惑星形成過程における暴走成長の開始時期」
- (理学院・宇宙理学専攻修士課程1年)
工藤 健児「ダスト衝突におけるクレータ形成」
- (環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程2年)

櫻井 俊光「氷床コア中のインクルージョンに関する研究」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程 1 年)

渡辺 元浩「低温アモルファス氷表面に吸着したホルムアルデヒド分子の水素 - 重水素原子置換および水素, 重水素原子付加反応における実効的な反応速度定数の測定」

生物環境部門

(地球環境科学研究科・生態環境科学専攻博士後期課程 3 年)

鈴木 (田畑) あずさ「Physiological and morphological responses of *Betula ermanii* to environmental stress」

村山 茂樹「腐肉食昆虫群集における多様性維持機構」

(生命科学院・生命科学専攻博士後期課程 3 年)

岩井 優和「光合成集光アンテナ組成への光環境変化が及ぼす影響の解析」

(生命科学院・生命科学専攻博士後期課程 2 年)

櫻庭 康仁「クロロフィル b 合成遺伝子のドメイン解析」

長根 智洋「クロロフィルサイクルの遺伝子同定とその生理機能の解析」

(生命科学院・生命科学専攻博士後期課程 1 年)

得津隆太郎「珪藻 *Thalassiosira pseudonana* における集光アンテナの解析」

加藤 信泰「電子顕微鏡を用いた集光アンテナの構造解析」

(生命科学院・生命科学専攻修士課程 2 年)

細川 真規「光合成ステート遷移における PSII からの LHCII 脱離機構の解析」

(生命科学院・生命科学専攻修士課程 1 年)

栗原 克宜「クロロフィル合成の調節機構」

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)

東岡由里子「石油炭化水素の嫌氣的微生物分解」

藤井 正典「低温環境における湖沼微生物群集の構造と機能」

(環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程 2 年)

堤 正純「寒冷圏湖沼におけるメタンの動態」

武田恵里子「南極湖沼堆積物の分子生物学的解析による古環境の復元」

(環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程 1 年)

末松 耕平「南極塩湖における硫黄循環微生物の生態」

南波 興之「土壌生態系におけるトガリネズミのトップダウン効果」

(環境科学院・生物圏科学専攻修士課程 2 年)

高山 縁「異なる生育温度下におけるダケカンバ葉のフェノロジーとアクアポリン量の変化」

シルバ, エドガルド「Influences of environmental conditions on photosynthesis of juvenile trees in Hokkaido」

鶴田 安弘「大腸菌の VBNC 関連遺伝子のゲノムワイドスクリーニング」

山本 佳奈「土壌生態系におけるトガリネズミの土壌微生物群集に及ぼす間接効果」

(環境科学院・生物圏科学専攻修士課程 1 年)

吉川 優紀「微生物学的硫黄循環の環境依存性」

吉井 健太「積雪中に生じる微生物群集特性の解明」

小玉 健樹「寒冷圏微生物群集構造の解析」

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)

川口 悠介「海氷海洋結合モデルを用いたオホーツク海沿岸ポリニアの研究」

(環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程 1 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」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程 2 年)

阿部 祥子「潮流起源内部波の碎波に伴う乱流生成と混合」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程 1 年)

市村 拓也「渦の発展における熱塩効果に関する数値実験」

佐伯 立「サロマ湖の結氷過程の熱力学的考察」

(特別研究学生)

水・物質循環部門

チェン, ジン「大気海洋中の水溶性有機物の組成とダイナミクス」

環オホーツク観測研究センター

マケラ, ミカ「結氷期サロマ湖の海氷 - 海洋相互作用の観測研究」

研 究 員

(平成 20 年度)

特任教員 (旧外国人研究員)

- | | |
|----------|--|
| ワン グーフォイ | (平成 20 年 4 月 4 日～平成 20 年 7 月 3 日) |
| | 「中国で採取した有機エアロゾルの組成と粒径分布および安定炭素同位体に関する研究」 |
| 高 建軍 | (平成 20 年 7 月 1 日～平成 20 年 12 月 31 日) |
| | 「北半球寒・温帯で適応放散したウスグロシヨウジョウバエ種群の起源に関する研究」 |
| サッセン ケネス | (平成 20 年 10 月 1 日～平成 20 年 12 月 31 日) |
| | 「雲-エアロゾル相互作用に関する研究」 |

日本学術振興会 外国人特別研究員 (欧米・短期)

- | | |
|-----------------|---------------------------------------|
| マーティン ホーマンマリOTT | (平成 20 年 10 月 26 日～平成 20 年 11 月 30 日) |
| | 「光合成膜の順化機構に関する研究」 |

日本学術振興会 外国人特別研究員

- | | |
|------------------|--|
| パブルリ, チャンドラ ムーリー | (平成 18 年 6 月 30 日～平成 20 年 6 月 29 日) |
| | 「南・東アジアにおける有機エアロゾルの組成と雲凝結特性への寄与」 |
| イエカイキン, アレクセイ | (平成 18 年 11 月 28 日～平成 20 年 11 月 27 日) |
| | 「極地氷床における安定同位体の再分配過程の解明」 |
| スイングリー, ウェスリー | (平成 19 年 9 月 30 日～平成 21 年 9 月 29 日) |
| | 「原子緑藻の光合成集光装置とその光環境適応機構の解析」 |
| ウィリアムス, ガイ | (平成 19 年 11 月 18 日～平成 21 年 11 月 17 日) |
| | 「斜面下降流による南極底層水の混合過程の研究」 |
| 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」 |
| 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ゾルの有機物組成と粒径分布」 |

日本学術振興会 特別研究員

- | | |
|-------|------------------------------------|
| 金森 晶作 | (平成 20 年 4 月 1 日～平成 20 年 9 月 30 日) |
| | 「寒冷山岳氷河の密度プロファイルによる古環境復元」 |
| 野村 大樹 | (平成 20 年 4 月 1 日～平成 21 年 3 月 31 日) |
| | 「海氷生成と融解に伴う大気への二酸化炭素放出・吸収に関する研究」 |

低温科学研究所研究員

- | | |
|-------|-------------------------------------|
| 吉本治一郎 | (平成 20 年 4 月 1 日～平成 21 年 3 月 31 日) |
| | 「アリが樹上の植食性昆虫群集に及ぼす影響」 |
| 八尾 泉 | (平成 20 年 4 月 1 日～平成 21 年 3 月 31 日) |
| | 「アリ共生型/非共生型アブラムシコロニーの遺伝的多様性の比較」 |
| 森谷 恵 | (平成 20 年 11 月 1 日～平成 21 年 3 月 31 日) |
| | 「カルシュウム結合性タンパク質カルモジュリンに関する研究」 |

共同研究採択一覧

(平成 20 年度)

代 表 者	所 属 ・ 職 名	課 題
I. 特別研究		
1 三寺 史夫	北大低温研 教授	環オホーツク地域における気候変動・環境変動のモデリングと予測可能性の研究
II. 研究集会		
1 浅沼 順	筑波大院生命環境科学研究科 准教授	様々な土地被覆上の大気境界層過程に関する研究集会
2 東 久美子	国立極地研究所 准教授	氷床コアによる古気候・古環境復元の高度化研究
3 石川 守	北大院地球環境科学研究院 准教授	永久凍土のモニタリングと変動に関する研究集会
4 内田 努	北大院工学研究科 准教授	氷、水、クラスレートの物理化学に関する研究集会
5 杉田 精司	東京大院新領域創成科学研究科 准教授	天体の衝突物理の解明 (IV)
6 中塚 武	北大低温研 准教授	マルチプロキシ法による寒冷圏の古気候・古環境研究の発展の方向性
7 野原 精一	国立環境研究所 研究室長	雪氷の生態学 (3) 雪氷界面における微生物代謝, アカシボ現象との関わり
8 藤田 耕史	名古屋大院環境学研究科 准教授	環境史研究のための山岳アイスコア
9 古川 義純	北大低温研 教授	結晶成長-理論とその場測定-に関する日本-オランダ共同シンポジウム
10 渡部 直樹	北大低温研 准教授	星間物質ワークショップ
III. 一般研究		
1 青木 一真	富山大院理工学研究部 准教授	寒冷域における越境大気汚染物質の光学特性
2 青木 輝夫	気象庁気象研究所 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 (2)
3 浅野 基樹	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
4 荒川 政彦	名古屋大院環境学研究科 准教授	氷天体のテクトニクスと衝突現象に関する研究
5 石井 弘明	神戸大院農学研究科 助教	針葉樹の光合成特性に関する研究
6 和泉 薫	新潟大災害復興科学センター 教授	積雪構造の定量化に関する研究
7 稲垣 言要	農業生物資源研究所 主任研究員	低温ならびに光環境への適応における光合成色素合成の制御機構の解析
8 岩田 智也	山梨大院医学工学総合研究部 准教授	水界生態系におけるメタン酸化細菌を経由する炭素フローの解明
9 上野 聡	広島大院生物圏科学研究科 准教授	エマルションにおける油相-水相複合体の結晶化機構の解明
10 牛尾 知雄	大阪大院工学研究科 准教授	広帯域レーダと 2D ビデオディストロメータの同時観測
11 片桐 千俣	北大低温研 助教	節足動物の環境適応と脂質
12 勝俣 昌己	海洋研究開発機構 研究員	モルディブ諸島における降水システムと大気環境場の相互作用に関する研究
13 金子 文俊	大阪大院理学研究科 准教授	低温度域における高分子膜の水蒸気透過性に対する表面脂質の影響
14 北出裕二郎	東京海洋大学海洋科学部 准教授	国際極年における両極域での海洋・海氷観測
15 倉本 圭	北大院理学研究院 教授	惑星クレーター地形の粘性緩和
16 操野 年之	気象庁気象衛星システムセンター 理課長	衛星データから算出された海水移動ベクトルを用いたオホーツク海の海水の運動特性解析
17 小泉 嘉一	玉川大学術研 特別研究員	部分循環湖における硫黄代謝に関わる微生物間相互作用の研究
18 小島 隆夫	理化学研究所中央研究所 前任研究員	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
19 兒玉 裕二	北大低温研 助教	積雪変動が地表面熱収支に与える影響と、それに伴う地温構造の応答について
20 後藤 慎介	大阪市立大院理学研究科 講師	ハエ目昆虫の低温環境適応における生体膜の役割

21 佐藤 和秀	長岡高専	教授	酸性雪の化学特性の地域性
22 佐藤 利幸	信州大学理学部	教授	北海道北東オホーツク沿岸のシダ植物多様性と越冬環境
23 塩本 明弘	東京農業大学生物産業学部	教授	オホーツク沿岸海跡湖の低次生物生産力に及ぼす環境要因の影響の解明
24 島野 智之	宮城教育大環境教育実践研究センター	准教授	北方森林土壌の微生物群集及び真核生物群集の動態解明の試み
25 杉浦幸之助	海洋研究開発機構	研究員	積雪及び熱収支観測による吹雪モデルの検証手法に関する研究(2)
26 鈴木 和良	海洋研究開発機構	サブリーダー	北方林における積雪冬季の水・エネルギー収支
27 鈴木 啓助	信州大学理学部	教授	山地流域における水・物質循環の比較研究
28 瀬戸 真之	立正大地球環境科学部	助教	凍結融解プロセスに起因した地表面物質移動に関する研究
29 高野 宏平	長崎大国際連携研究戦略本部	産学官連携研究員	サトイモ科植物が送粉者への報酬として分泌する新規物質の同定
30 高橋裕一郎	岡山大学院自然科学研究科	教授	光エネルギー変換装置の環境適応のダイナミクス
31 竹見 哲也	京都大防災研究所	准教授	多様な環境場におけるメソ降水系の力学・組織化機構に関する研究
32 舘山 一孝	北見工業大工学部	助教	オホーツク海における海水のマイクロ波放射特性
33 玉川 雅章	九州工業大院生命体工学研究科	准教授	低温場中での走化性因子ケモカインの濃度勾配による好中球運動の観察と濃度分布測定
34 塚本 勝男	東北大院理学研究科	教授	原始惑星系円盤における低温結晶成長過程
35 積木 久明	岡山大資源生物科学研究所	教授	昆虫の凍結耐性獲得機構に関する研究
36 外山 吉治	群馬大院工学研究科	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
37 中川 達功	日本大生物資源科学部	助手	亜寒帯地域の土壌（森林、畑）におけるアンモニア酸化微生物の生態学的研究
38 長澤 正氏	沼津高専	教授	オホーツク海域環境情報収集システムの開発
39 灘 浩樹	産業技術総合研究所	主任研究員	生体タンパク質の水界面吸着特性と氷核あるいは不凍機能発現との関係の研究
40 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
41 西村 浩一	新潟大学自然科学系	教授	日本独自の積雪変質モデルの開発と研究
42 西村 尚之	名古屋産業大環境情報ビジネス学部	教授	北方林の更新維持機構の生態学的・遺伝学的解析
43 早川 洋一	佐賀大農学部	教授	ストレス環境下での昆虫の自然免疫
44 原口 昭	北九州市立大国際環境工学部	教授	寒冷地に分布する蘚苔類の光合成機能の寒冷適応機構と大気炭素固定速度評価法の検討
45 原田 敏一郎	宮城大食産業学部	准教授	火災による永久凍土の変動に関する研究
46 原田 哲夫	高知大教育学部	准教授	ウミアメンボ科を含むアメンボ科昆虫の休眠、温度耐性と脂質
47 馬場 賢治	京都産業大学	准教授	南極海季節海水域の季節内変動に関する研究
48 広瀬 直毅	九州大応用力学研究科	准教授	宗谷暖流の変動メカニズム
49 福井 学	北大低温研	教授	寒冷土壌に生息する炭化水素分解微生物の分解機能及び低温適応酵素の解析
50 福原 輝幸	福井大院工学研究科	教授	熱収支による道路雪氷の性状変化と路面のすべり摩擦係数の予測
51 三田 長久	熊本大院自然科学研究科	教授	鳥の飛行高度と渡りに及ぼす気象要素の影響解明
52 村勢 則郎	東京電機大理工学部	教授	細胞膜近傍における氷晶形成機構の解明
53 森 修一	海洋研究開発機構	サブリーダー	スマトラ島における対流システム日変化と季節内変動変調に果たす役割の解明
54 山口 悟	防災科学技術研究所	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
55 山田 芳則	気象大学校	准教授	ドップラーレーダーデータの高次解析法の開発と雪雲への応用
56 山之口 勤	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
57 横山 悦郎	学習院大計算機センター	教授	過冷却水中で成長する氷結晶周囲における熱拡散場の三次元解析
58 河村 公隆	北大低温研	教授	海洋大気中の水溶性有機物の組成とダイナミクス
59 真坂 一彦	北海道立林業試験場	研究職員	土壌凍結深観測装置（改良型）を用いた土壌凍結・融解プロセスの観測技術の確立
60 平尾 聡秀	北大北方生物圏フィールド科学センター	学振特別研究員	微生物群集における機能的同等性が多様性に及ぼす影響の解明

見学者・外国人研究者の来訪

(平成 20 年度)

見 学 者

国 内			国 外		
職 業 等	件 数	人 数	職 業 等	件 数	人 数
小・中・高校生	8	119	大 学 関 係 者	2	3
大 学 生	3	33	そ の 他	2	10
高校教諭(上記引率)	—	10			
官 公 庁 職 員	16	37			
そ の 他	20	65			
計	47	264	計	4	13
合 計			51 件 277 名		

外国人研究者の来訪 (20 年度)

(来訪順)

国 名	所 属	職 名	氏 名	期 間 (日)
フランス	Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes (ENSCR)	大学院生	Manuel Lazaar	2008.4.1～9.1
中国	中国科学院力学研究所	助教授	Dai Guoliang	2008.5.18～5.28
イギリス	オックスフォード大学 動物学教室	博士研究員	Anna Maria FIORE-DONNO	2008.5.26～6.4
イギリス	Univ. Glasgow	Assistant Professor	James Bendle	2008.6.3～7.1
イギリス	Univ. Glasgow	Lecturer	Andrew Henderson	2008.6.3～7.1
イギリス	Univ. Glasgow	大学院生	Izabela Jarzebska	2008.6.3～7.1
イギリス	Univ. Glasgow	大学院生	Rachel Jamieson	2008.6.3～7.1
ロシア	水・生態学研究所	教授	Liubov Kondrateva	2008.6.16～6.20
アメリカ	Department of Earth and Space Science, University of Washington	Ph. D. Student	Erin Whorton	2008.6.17～8.19
アメリカ	ユタ大学	教授	Kenneth Golden	2008.7.6～7.9
ドイツ	Max Planck Institute for Chemical Ecology	研究員	Andrew John Davis	2008.7.31～8.9
イタリア	Univ. of Catania	Professor	Valerio Pirronello	2008.8.25～9.12
ドイツ	Max-Planck-Institute	Research Fellow	Bérengère Parise	2008.9.1～9.9
韓国	Seoul Univ	Professor	Heon Kang	2008.9.3～9.6
韓国	Sejong Univ	Professor	Jeong-Eun Lee	2008.9.3～9.7
台湾	ASIAA	Associate Research Fellow	Sheng-Yuan Liu	2008.9.3～9.7
アメリカ	Univ. of Hawaii	Professor	Ralf I. Kaiser	2008.9.3～9.7
アメリカ	アラスカ大学 フェアバンクス校	教授	K. Sassen	2008.10.1～12.31

国 名	所 属	職 名	氏 名	期 間 (日)
フィンランド	CSC - IT Center for Science	Application Scientist	Thomas Zwinger	2008.10.3～10.15
オランダ	Unilever R&D Vlaardingen	研究員	Eckhard Floter	2008.10.19～10.23
オランダ	Radboud University Nijmegen	研究員	Paul Hageman	2008.10.19～10.23
オランダ	University of Twente	研究員	Gerjan Koster	2008.10.19～10.23
オランダ	Technical University Delft	研究員	Herman Kramer	2008.10.19～10.23
オランダ	Radboud University Nijmegen	研究員	Hugo Meekes	2008.10.19～10.23
オランダ	University of Twente	研究員	Guus Rijnders	2008.10.19～10.23
オランダ	Leiden University	研究員	Marcel Rost	2008.10.19～10.23
オランダ	Technical University Eindhoven	研究員	Arno Smets	2008.10.19～10.23
オランダ	Technical University Delft	研究員	Joop ter Horst	2008.10.19～10.23
オランダ	University of Utrecht	教授	Alfons van Blaaderen	2008.10.19～10.23
オランダ	University of Twente	研究員	Raoul van Gastel	2008.10.19～10.23
オランダ	Radboud University Nijmegen	教授	Elias Vlieg	2008.10.19～10.23
中国	中国海洋大学	教授	史久新	2008.11.9～11.11
韓国	Gwangju Institute of Science and Technology (GIST)	大学院生	Jinsang Jung	2008.11.21～11.22
イギリス	オックスフォード大学 動物学教室	博士研究員	Anna Maria FIORE-DONNO	2008.12.8～12.14
中国	中国科学院力学研究所	助教授	Dai Guoliang	2008.12.17～1.14
スイス	スイス連邦工科大学	教授	Heinz Blatter	2008.1.6～1.18
スイス	Institute for Atmospheric and Climate Science, Swiss Federal Institute of Technology Zurich	Professor	Heinz Blatter	2009.1.7～1.18
中国	復旦大学生物多様性科学研究所	教授	Bo Li	2009.1.21～3.8
インドネシア	Natinal Institute of Aeronautics and Space	研究員	H. ST Wendi	2009.2.5～2.27
ノルウェー	ノルウェー極地研究所	Research Scientist	Mats Granskog	2009.2.15～3.4
オーストラリア	豪州科学・工業研究機構 (CSIRO)	Ocean Modeller	Simon Marsland	2009.3.1～3.7
ドイツ	Leibniz Universität Hannover	Dr.	Marcus Oliver Letzel	2009.3.16～3.17
中国	復旦大学生物多様性科学研究所	教授	Bo Li	2009.3.21～3.25
中国	復旦大学生物多様性科学研究所	准教授	Bin Zhao	2009.3.21～3.25
チェコ共和国	Masaryk University	研究員	Kamil Laska	2009.3.22～3.27

国際共同研究

(平成 20 年度)

国 名	機 関	研 究 課 題
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
ロシア	ロシア科学アカデミー大気光学研究所	シベリアにおける炭素循環の研究
ロシア	カザン州立大学、ロシア北極南極研究所	極地氷床における物理過程の理論的検討
ロシア	動物学研究所	氷河期から現代にいたるシベリア・日本哺乳類相の系統地 理と移動中の比較研究

国名	機関	研究課題
		理と移動史の比較研究
ロシア	極東水文気象研究所	オホーツク海のデータ解析
ロシア	サハリンプロジェクト	日本・ロシア両国によるオホーツク海・サハリン沖海水の共同研究
アメリカ	アラスカ大学フェアバンクス校	山岳氷河における分水嶺地形の形成メカニズム
アメリカ	NASA ゴッダード宇宙航空センター	マイクロ波放射計による海水の薄氷厚アルゴリズムの開発
アメリカ	カーネギーメロン大学	氷の形態不安定化の理論的研究
アメリカ	ハワイ大学	環オホーツク圏領域結合モデルの開発
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	アラスカ・オーロラピークでの氷河調査
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
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
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
中国	復旦大学生物多様性科学研究所	中国と日本における帰化植物の侵入に関する比較生態学的研究
中国	華南農業大学、雲南大学、中国科学院・西双版纳熱帯植物園	アジア地域ショウジョウバエ相の多様性形成過程：その包括的理解をめざして
ドイツ	アルフレッド・ウェーゲナー極域海洋科学研究所	オホーツク海水の生物化学的な特性に関する研究
ドイツ	アルフレッド・ウェーゲナー研究所、ゲッティンゲン大学	氷床における微物理過程
ドイツ	Potsdam Institute for Climate Impact Research	Heinrich Event Intercomparison HEINO, within the framework of the Ice Sheet Model Intercomparison Project ISMIP
フィンランド	CSC - IT Center for Science	南極しらせ氷河流域の流動モデリング
フィンランド	CSC - IT Center for Science	Full - Stokes flow modelling of ice sheets and glaciers
フィンランド	ヘルシンキ大学	オホーツク海とバルト海の海水気候
イギリス	オックスフォード大学	好雪性変形菌類の系統進化と土壌での生態解明
イギリス	グラスゴー大学	北海道における湖堆積物の有機地球化学的研究
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
スイス	スイス連邦工科大学	雪氷学の新たな可能性
カナダ	アルバータ大学	ウェッデル海の氷盤分布および積雪特性に関する研究
カナダ	アルバータ大学	SAR を用いたオホーツク海の氷厚分布アルゴリズムの開発
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
デンマーク	コペンハーゲン大学	氷床コア研究
デンマーク	Center of Excellence for Ice and Climate (CIC), University of Copenhagen	Ice flow modelling of the Greenland ice sheet
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
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
スウェーデン	Bert Bolin Centre for Climate Research, Stockholm University	Assessing the timing, extent and volume of Tibetan Plateau ice during the last 130,000 years by numerical simulations
マレーシア	サバ公園局	アジア地域ショウジョウバエ相の多様性形成過程：その包括的理解をめざして

出版物及び図書

出版物（平成 20 年度）

低温科学 第 67 巻、 678 頁

図 書

1. 蔵 書 数

平成 21 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
36,514 冊	11,420 冊	25,094 冊	1,679 種	791 種	888 種

2. 年間受入数

平成 20 年度

図 書			雑 誌		
総受入冊数	和 書	洋 書	全受入種類数	和 雑 誌	洋 雑 誌
294 冊	155 冊	139 冊	234 種	158 種	76 種

3. 年間貸出状況

平成 20 年度

区 分	貸 出 者 数		計	貸 出 冊 数		計
	所 内	所 外		所 内	所 外	
職 員	260 人	19 人	279 人	324 冊	26 冊	350 冊
院生・その他	262	169	431	319	229	548
計	522	188	710	643	255	898

土地・建物

1 土地

札幌 33,751 m²

合計 33,751 m²

2 建物

札幌 研究棟 3,948 m² (昭 20. 3)
 研究棟新館 2,442 m² (平 12. 3)
 実験棟 2,429 m² (平 15. 12)
 分析棟 1,666 m² (平 9. 3)
 車庫他 302 m²

問寒別 雪崩観測室 104 m² (昭 40. 11)
 苫小牧 森林生態系観測室 81 m² (昭 47. 11)
 母子里 融雪観測室 107 m² (昭 53. 3)
 水文気象観測所 9 m² (平 3. 11)

合 計 11,088 m²

技 術 部

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、ネットワーク管理、化学分析および海洋モデリング構築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。

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



NCフライス盤における作業風景



ドップラーレーダ移動観測



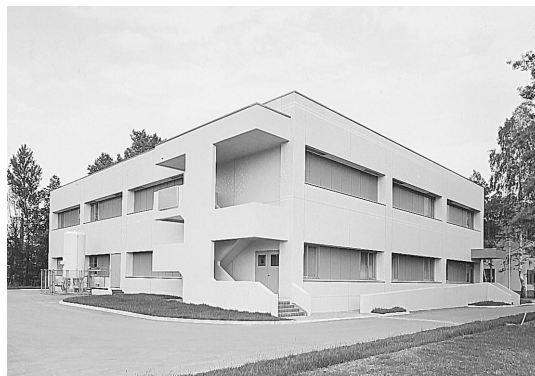
技術ミーティング



技術発表会：林副学長の挨拶と参加者

分析棟

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



実験棟

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



観測室

雪崩観測室

雪崩及び雪崩に関する斜面積雪の諸現象を継続的に観測、実験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天塩研究林内（幌延町間寒別）に設置されている。

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。

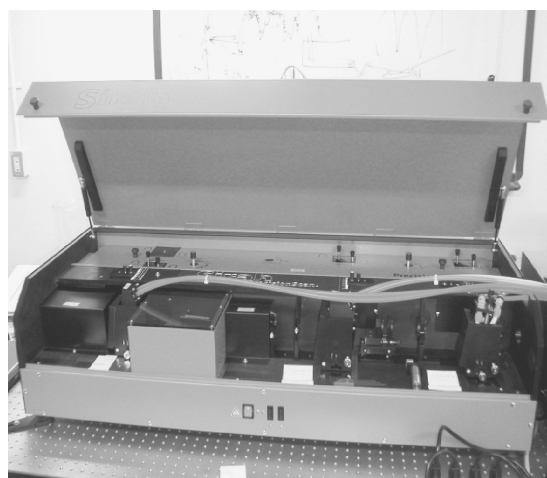
主な研究機器

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



1 コヒーレントドップラーライダーシステム



41 高出力色素レーザー

平面図

研究棟・新館・実験棟・分析棟

