



はじめに

低温科学研究所は、平成22年4月1日から、「低温科学」に関する「共同利用・共同研究拠点」としてスタートしました。これに先がけ、平成20年度には、低温科学研究所を改組し、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を発足させました。共同研究推進部には専任教員、技術職員、事務職員を配置し、共同利用・共同研究の実施・支援体制を大幅に強化しました。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

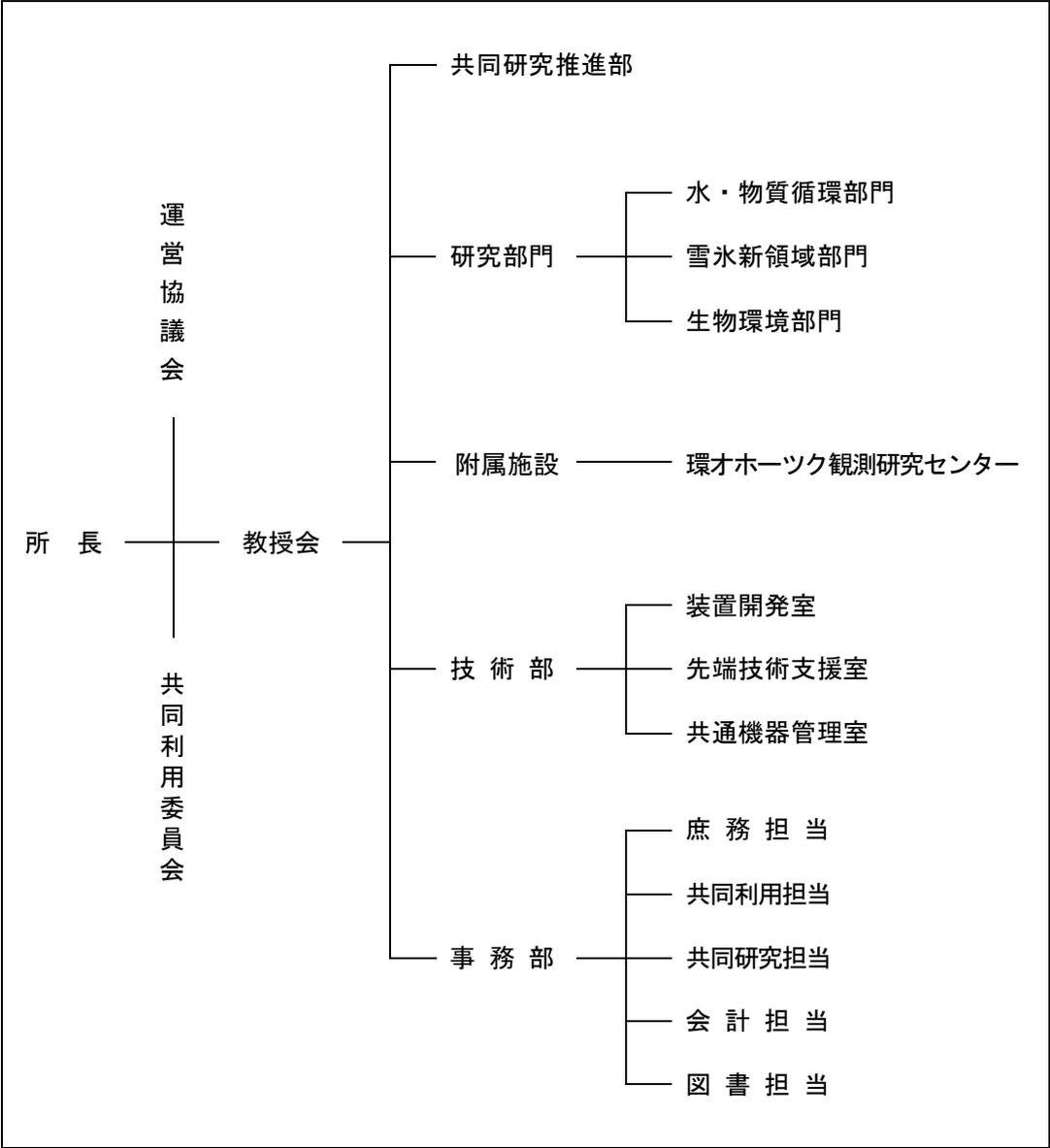
沿革

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	附属流氷研究施設設置 (紋別市)
1965 (昭和 40) 年 11 月	雪崩観測室新築 (幌延町問寒別)
1966 (昭和 41) 年 3 月	附属流氷研究施設庁舎(449 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	附属流氷研究施設庁舎(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	附属流氷研究施設宿泊棟(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	附属流氷研究施設 (紋別) を廃止・転換し、環オホーツク観 測研究センター設置 (札幌)
2004 (平成 16) 年 10 月	凍上観測室(苫小牧市)を森林生態系観測室に変更
2008 (平成 20) 年 3 月	研究棟改修
2008 (平成 20) 年 10 月	組織改編 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 22 年 3 月現在

機構



平成 22 年 3 月 31 日現在

現員

教授	15 名	准教授	10 名	講師	2 名	助教	18 名
事務職員	10 名	技術職員	10 名				
客員教授	1 名	特任教員	2 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	
9	大 浦 浩 文	" 43. 4. 1 ~ 44. 3. 11	事務取扱
—	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 大 誠 一	" 55. 4. 2 ~ 58. 4. 1	
15	木 下 大 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	事務取扱
—	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 夫	" 7. 4. 1 ~ 9. 3. 31	
21	本 本 堂 武 夫	" 9. 4. 1 ~ 11. 3. 31	
22	本 本 堂 武 夫	" 11. 4. 1 ~ 13. 3. 31	
23	若 土 正 曉 夫	" 13. 4. 1 ~ 15. 3. 31	
24	若 土 正 武 夫	" 15. 4. 1 ~ 17. 3. 31	
25	若 土 正 曉 夫	" 17. 4. 1 ~ 19. 3. 31	
26	香 香 内 晃	" 19. 4. 1 ~ 21. 3. 31	
27	香 香 内 晃	" 21. 4. 1 ~	

名譽教授

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 22 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 笠原 康裕 (客員教授) 佐藤 篤司	教 授 大島慶一郎 講 師 杉山 慎	准教授 青木 茂 助 教 飯塚 芳徳	准教授 佐崎 元			
水・物質循環部門	教 授 江淵 直人 准教授 関 宰 助 教 宮崎 雄三 助 教 曾根 敏雄	教 授 藤吉 康志 助 教 深町 康 助 教 下山 宏	教 授 河村 公隆 助 教 豊田 威信 助 教 石井 吉之	教 授 渡辺 力 助 教 川島 正行 助 教 兒玉 裕二			
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 山本 哲生 (特任助教) 杉山耕一郎	教 授 グレーベ,ラルフ・ギェンター 教 授 香内 晃 准教授 田中 秀和	教 授 渡部 直樹 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 小島 久弥 (招へい教員) 島田 公夫	教 授 田中 歩 助 教 小野 清美 助 教 大館 智志	教 授 戸田 正憲 助 教 田中 亮一 助 教 片桐 千俣	准教授 隅田 明洋 助 教 高林 厚史 助 教 落合 正則			
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	山本 真也 東岡 由里子						
博士研究員	中野渡 拓也 伊藤 寿 岩本 勉之	二橋 創平 滝澤 謙二 バブルリ チョンドラ モーラー	宮本 淳 上原 裕樹	ゼベダ, サルバドール 内本 圭亮	谷川 享行 桑野 晶喜	清水 大輔	
学 術 研 究 員	田中 今日子	鈴木 あずさ	嶋田 啓資	岩崎 正純	古関 俊也	平池 友梨	
研究支援推進員	立花 英里	斎藤 健	佳久 理紗	森 章一			
技術(能)補助員	神田 奈々美 黒木 まゆみ	木田橋 香織 村山 愛子	古崎 美和	岸本 純子	田中 佐知子	渡邊 美香	
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 三寺 マリンダ 谷口 玲子 若土 もえ						
技 術 部	(部長) 教授 班長 (技術専門員) 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	江淵 直人 新堀 邦夫 中坪 俊一 中鉢 健太 藤田 和之 石川 正雄	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 嘱託職員	高塚 徹 千貝 健 小野 数也 加藤 由佳子 福土 博樹			
事 務 部	事務長 山内 一昭 (庶務担当)	係 長 佐藤 洋子 主 任 細貝 美穂	主 任 伊藤 敏文 事務補助員 狩野 紫乃				
	(共同利用担当)	係 長 菅原 通夫	事務補助員 遠藤 知子				
	(共同研究担当)	係 長 吉井 洋	事務補助員 岡嶋 琴乃				
	(会計担当)	係 長 笹川 文子 一般職員 野寺 雅希 事務補助員 熊崎 由子	一般職員 窪寺 倫子 技能職員 須藤 正季				
	(図書担当)	係 長 中條 将喜					

※ 転・退職者(平成 21 年 3 月 31 日～平成 22 年 3 月 30 日)

准教授 石川 信敬
助 教 串田 圭司, 河村 俊行
主 任 猫塚 和美, 阿部 千夏子
一般職員 松田 拓巳
非常勤研究員 加茂野 晃子, 宮内 直弥
博士研究員 松本 公平, アーガル, シャンカ, 和田 浩二, 小林 浩, 大場 康弘, 田村 岳史
学術研究員 松本 公平, 宇梶 徳史, 中井 太郎, 横野 牧生, 胡 耀光, 戸田 求
研究支援推進員 森本 一, 池田 正幸
技術補助員 大西 啓子
事務補助員 佐伯 孝子

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

(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

准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

青木 茂・博士（理学）・海洋物理学；極域海洋学

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

佐崎 元・博士（工学）・結晶成長学；光学顕微技術

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

笠原 康裕・博士（農学）・微生物生態学

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、ドイツ・ブレーメン州ブレーメン大学生物・化学科との部局間交流協定（2009年3月締結）は、大学間交流協定に発展した（2010年3月締結）。宇宙における物質進化に関わる実験的研究を国際的に推進するため、韓国・ソウル大学分子ダイナミクス研究センタ

一と部局間交流協定を締結した。また、極域氷床コアの古環境復元に関する国際シンポジウムを国立極地研究所と共同で開催した（2009年11月18-20日）。

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

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

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

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

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

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

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

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

係留系による、未知の南極底層水と海氷生産量・厚さの直接観測 教授 大島慶一郎、助教 深町康、博士研究員 清水大輔、准教授 青木茂、博士研究員 田村岳史

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

当研究グループの海氷マッピングから、南大洋で第2の海氷生産域であることが示されたケープダンレー沖において、海洋・係留観測を行い、ここが未知の南極底層水生成域であることをつきとめた。南極底層水の厚さは300m以上あることや海底峡谷では底層水の流出が4日周期で生ずることなどの興味深い知見も見つかった。また、第51次南極地域観測隊において、南極沿岸ポリニヤでははじめて、高精度で海氷・海洋を同時計測する係留系を設置した。これらのデータは海氷厚さ・生産量の衛星アルゴリズム開発にも利用される予定である。

海氷域での海氷生産量及び熱塩フラックスのグローバルマッピング 教授 大島慶一郎、博士研究員 岩本勉之、博士研究員 二橋創平、博士研究員 田村岳史

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

極域海洋は、大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面熱フラックス及び海氷生産量を見積もり、そのグローバルマッピングを行った。本年度は、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。また、海氷密接度や海氷漂流速度の情報も取り入れ、海氷過程に伴う塩フラックスを求める試みも開始した。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。

北太平洋及びオホーツク海の中層水変動に関する研究 教授 大島慶一郎、博士研究員 中野渡拓也、教授 三寺史夫、講師 中村知裕、博士研究員 内本圭亮

Interannual variation of intermediate water in the North Pacific and the Okhotsk Sea: K. I. Ohshima, T. Nakanowatari, H. Mitsudera, T. Nakamura, K. Uchimoto

北太平洋の中層水の変動は、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と風応力の変動に伴う循環場の変動が主な支配要因であることを、データ解析と数値モデル研究から示した。数値モデルによる温暖化実験では、データ解析で明らかになった北太平洋の中層水の変化をある程度再現することができた。

<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

オホーツク海では上層 500m まで顕著な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。低塩化の原因は、温暖化による海氷生成量の減少によって、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考えた。高密度陸棚水の生産量減少による北太平洋規模のオーバーターニング弱化は物質循環・生物生産にも多大な影響を及ぼす可能性がある。

紫外線照射による極低温水中でのアンモニウムイオン生成 Eui-Seong Moon（ソウル大 大学院生）、Heon Kang（ソウル大 教授）、学振特別研究員 大場康弘、教授 渡部直樹、教授 香内晃

UV-induced formation of ammonium cation in amorphous ice at very low temperature: E. Moon, H. Kang, Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi

ソウル大・分子ダイナミクス研究センターとの共同研究。10K 程度のアモルファス H₂O 氷中に NH₄ を添加し、紫外線を照射したところ、アンモニウムイオン（NH₃⁺）が効率的に生成することが分かった。従来、氷中での NH₃⁺ 生成には酸やその負イオンが必要とされていたが、本研究は、そういった不純物がなくても NH₃⁺ が生成可能であることを初めて示した。この結果は、これまで負イオンなどの必要性から疑問視されていた、「氷星間塵に観測される未同定バンドの一部が NH₃⁺ によるものである」という説を指示している。本研究は、赤外線吸収分光法、反応性イオン散乱法、低エネルギースパッタリング法を用いることにより初めて可能になった。

オーストラリア - 南極海盆における低気圧性循環の実態把握 准教授 青木茂、教授 三寺史夫

The cyclonic circulation in the Australian-Antarctic basin: S. Aoki, H. Mitsudera

渦解像海洋大循環モデルを用いてオーストラリア - 南極海盆の亜寒帯循環について検討した。海盆西部には比較的大規模な循環が見られ、その西端はプリンセスエリザベストラフを越えたのち海盆内へ戻る構造を示す。東部では低気圧性渦列状の中規模構造が見られた。こうした構造は氷山や中層フロートの漂流

軌跡により確認できる。これにより同海盆においてもウェッデル循環やロス循環に匹敵する亜寒帯循環が存在することが示された。

南大洋高緯度域における降雪の酸素安定同位体比の緯度分布と季節変化 准教授 青木茂、助教 豊田威信

Meridional distribution and seasonal variation of stable oxygen isotope ratio of precipitation in the Southern Ocean: S. Aoki, T. Toyota

南大洋高緯度域における夏季と冬季の現場海洋観測時の降雪、および 2008 年における昭和基地での降雪を分析することで、南大洋上の降雪の酸素安定同位体比 $\delta^{18}\text{O}$ の緯度分布と季節変化について考察した。全般に高緯度程低く、また夏季より冬季の方が低い $\delta^{18}\text{O}$ の分布が得られた。緯度変化の傾きは冬季の方が強い。これらの結果は、南極海での塩分分布やその変化のメカニズムを解明する上での手助けになると考えられる。

空気 - 氷結晶界面での単位ステップ (0.4 nm 高さ) の高分解光学系による直接観察 准教授 佐崎元、博士研究員 Salvador Zepeda、技術専門職員 中坪俊一、学習院大学教授 横山悦郎、教授 古川義純
Direct visualization of elementary steps (0.4 nm in height) at air-ice crystal interfaces by advanced optical microscopy: G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, E. Yokoyama, Y. Furukawa

氷結晶表面には疑似液体層が存在する為、結晶表面モルフォロジーの走査型プローブ顕微鏡などを用いた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、これまでに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性能化することで、氷結晶表面上でのステップの直接観察に挑戦した。その結果、ベーサル面およびプリズム面上で、単位ステップ (それぞれ 0.37、0.39 nm 高さ) を直接可視化することに初めて成功した。観察したステップが単位ステップであることは、2次元核形成理論より証明された。

<利用施設、装置等> レーザー共焦点微分干渉顕微鏡

空気 - 氷結晶界面での表面融解に伴う新規な疑似液体層発生の発見 准教授 佐崎元、博士研究員 Salvador Zepeda、技術専門職員 中坪俊一、学習院大学教授 横山悦郎、教授 古川義純

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

空気 - 氷界面での単位ステップを可視化できるレーザー共焦点微分干渉顕微鏡を用いて、昇温に伴う氷の表面融解過程を直接観察した。その結果、 -1.0°C 近辺でバルク液体状の液相 (疑似液体層として 1993 年に報告あり) が発生することが確認された。またさらに昇温すると、 -0.5°C 近辺では薄液層状の疑似液体層が生成することを見出した。後者の薄液層状疑似液体層は、空気 - 氷界面を 0.4 nm 以上の優れた高さ分解能を有する本顕微鏡法で観察したことにより初めて見出された。さらに、薄液層はバルク液体状液滴よりも不安定で、動力学的にのみ発生する準安定相であることを明らかにした。

<利用施設、装置等> レーザー共焦点微分干渉顕微鏡

間接タンパク質抽出法を用いた土壤メタプロテオミクス 准教授 笠原康裕

Soil metaproteomics by indirect protein extraction method: Y. Kasahara

土壤メタプロテオミクスの問題点は、プロテオーム解析に適した高純度かつ十分なタンパク質を土壤から抽出することである。土壤より細菌細胞を分画し、それよりタンパク質を得る間接タンパク質抽出法検討した。*Pseudomonas putida* F1 株の芳香族分解に関与する発現タンパク質の変化をモデルとして、密度勾配遠心による間接タンパク質抽出法により、滅菌・未滅菌土壤から細菌の発現タンパク質変化を二次元電気泳動法で観察し、質量分析計により分解タンパク質を検出することができた。これにより、土壤環境中での細菌の芳香族分解をメタプロテオーム解析により捉えることができた。(リニアイオントラップ型質量分析システム、プロテオーム解析室：環境科学院博士課程 1 年 森本一)

半定量的発現プロテオミクスによる芳香族分解の代謝経路解析 准教授 笠原康裕

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

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

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

2009年6月から9月にかけて、スイス・ロース氷河において熱水掘削と氷河観測を実施した。掘削孔を使った観測によって、底面すべり速度、底面水圧、氷の鉛直歪み、底面堆積物の厚さを測定した他、堆積物のサンプリングと掘削孔カメラによる底面観察を実施した。氷河表面では、流動速度、表面融解、アルベド、表面高度の変化を測定し、末端に形成された湖による氷河流動の変化と末端縮退量を明らかにした。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

パタゴニア、ペリート・モレノ氷河における短期流動変化 講師 杉山慎、大学院生(北大環境科学院)刀根賢太

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

2010年2月から3月にかけて、パタゴニア南氷原ペリート・モレノ氷河において観測を実施した。熱水掘削によって510mの全層掘削を行い、パタゴニアにおいて初めて氷河底面水圧の測定に成功した。表面流動速度の日周期変動は、底面水圧のわずかな変動と強い相関があることが確認され、カービング氷河の流動機構を理解する上で重要なデータを得た。本研究は、筑波大学、広島工業大学、北見工業大学、静岡大学、アルゼンチン南極研究所との共同研究であり、環境科学院の大学院生、刀根賢太が参加している。

<関連施設、装置等> GPS 装置、熱水ドリル

ヒマラヤにおける近年の氷河変動 講師 杉山慎、大学院生(北大環境科学院)刀根賢太

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

2009年10月から11月にかけて、ネパール・ヒマラヤ、ヤラ氷河において観測を実施した。前年からの観測を継続することで氷河流動速度および質量収支を測定したほか、アイスレーダによる氷厚と岩盤地形の測定を行った。過去にデータの蓄積のあるヤラ氷河で上記観測を行ったことで、近年の気候変動によるヒマラヤの氷河変動を明らかにするためのデータを得た。本研究は、名古屋大学との共同研究であり、環境科学院の大学院生、刀根賢太が参加している。

<関連施設、装置等> GPS 装置、アイスレーダ

山岳氷河における分水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、對馬あかね

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

アラスカ・オーロラピークにおける氷河形成メカニズムを明らかにするため、現地での観測データに基

づいた 2 次元氷河モデルを構築した。このモデルを用いた数値実験によって、観測された氷河流動速度を精度良く再現し、氷河内部の年層位置を計算することに成功した。この成果は、オーロラピークにおいて 2008 年に掘削された氷コアの年代決定に大きな役割を果たすと共に、複雑な岩盤地形上に形成された氷河のふるまいに新たな知見を与えるものである。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、佐々木岳央および對馬あかねが参加している。

< 関連施設、装置等 > GPS 装置、アイスレーダ

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

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

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

同様の手法を南極ドームふじ地域の表面積雪に適用して、積雪表面で起きうる海塩の硫酸塩化について検証した。不揮発性のエアロゾル粒子を抽出し、X 線分析装置で元素組成を分析した。その結果、9 割以上の硫酸塩が大気中で反応したことを明らかにした。この結果は、南極ドームふじで掘削された深層コアに含まれるエアロゾル組成が過去の大気化学を反映していることを示唆する（環境科学院・榎本陽）。過去 72 万年にわたる微粒子の化学形態を顕微ラマン散乱測定装置により同定した。その結果、固体の硫酸塩として存在していた硫酸エアロゾルが氷床深部では液体として存在していること、この液体化が塩酸の寄与によって生じ、硫酸塩単体として液体として存在しうる共晶点温度よりも低温で存在していることを突き止めた（環境科学院・櫻井俊光）。

過去 72 万年にわたる微粒子の分布状態を顕微鏡画像解析システムで調べた。その結果、氷床深部の微粒子は氷結晶粒界に沿うように分布しており、この結果は微粒子を用いた氷床深部の古気候情報は氷結晶粒径以上の時間分解能であれば保持されていることを示唆する（環境科学院・櫻井俊光）。

< 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

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

(兼) 大島 慶一郎・理学博士・海洋物理学；海氷 - 海洋結合システム

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

江淵 直人・博士（理学）・海洋物理学；海洋リモートセンシング

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

藤吉 康志・理学博士・気象学

FUJIYOSHI, Yasushi/D.Sc./Cloud Science

渡辺 力・理学博士・境界層気象学

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

准教授：ASSOCIATE PROFESSORS

(兼) 青木 茂・博士（理学）・海洋物理学；極域海洋学

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

関 幸・地球環境博士・有機地球化学；古気候学

SEKI, Osamu/Ph.D./Organic Geochemistry; Paleoclimatology

助教：ASSISTANT PROFESSORS

深町 康・学術博士・海洋物理学；海氷—海洋結合システム

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

豊田 威信・博士（地球環境科学）・海氷科学

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

川島 正行・理学博士・気象学

KAWASHIMA, Masayuki/D.Sc./Meteorology

宮崎 雄三・理学博士・大気化学

MIYAZAKI, Yuzo/D.Sc./Atmospheric Chemistry

串田 圭司・博士（農学）・リモートセンシング；植生の放射伝達

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; 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

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

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

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

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、技術職員 小野数也

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

宗谷海峡は、日本海からオホーツク海に流入する宗谷暖流の経路として重要であるが、ロシアとの国境、盛んな漁業活動などのために、現場観測データの取得が難しい海域である。2006年9月から2008年7月にかけて、宗谷漁協、稚内水試と共同で超音波ドップラー流速プロファイラーを海底に設置することにより、宗谷海峡中央部における宗谷暖流の鉛直構造の連続観測を初めて実施した。この連続観測データは、低温研が宗谷海峡周辺で展開している短波海洋レーダの観測域内で取得された初めての連続観測データでもあり、この2種類のデータを組み合わせることにより、これまでで最も正確な流出の見積もりを可能とするものである。

<利用装置、施設等> 流氷海域動態観測システム（海洋レーダシステム）

チャクチ海沿岸ポリニア域における海氷の厚さの係留観測
 士研究員 清水大輔

助教 深町康、教授 大島慶一郎、博

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

北極海の沿岸域に存在するポリニヤの中では、アラスカ州北部のバロー沖の沿岸ポリニヤで海氷生産が最大級であることが、当研究グループの衛星データを用いた海氷生産量のマッピングにより示されている。この海域では、アラスカ大学などによって、様々な海氷・海洋の現場観測が実施されている。この海域において、アラスカ大学と共同で、2009年8月に海氷の厚さおよび漂流速度、海洋速度、水温・塩分を観測するための係留系2基を設置し、現在時系列データを取得中である。これらの係留系は2010年夏季に回収予定で、この海域では初めてとなる海氷の厚さの長期連続データが得られることになる。

短波海洋レーダによる宗谷暖流の観測
 白澤邦男、技術職員 石川正雄、高塚徹

教授 江淵直人、助教 深町康、教授 大島慶一郎、准教授

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

宗谷海峡域に設置した3局の短波海洋レーダによって観測された表層流速場のデータを解析し、宗谷暖流の季節変動を調べた。レーダで観測された流速ベクトルの精度を漂流ブイ、船舶搭載超音波流速計、海底設置超音波流速計などの観測データとの比較を行い、残差の標準偏差20cm/s程度でよく一致することを示した。また、この6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6年間で、ほぼ同様の季節変動が繰り返されている様子が明らかとなった。

<利用施設、装置等> 流氷海域動態観測システム（海洋レーダシステム）

宗谷暖流の短周期変動の伝播特性に関する研究

教授 江淵直人

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

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

<利用施設、装置等> 流氷海域動態システム（海洋レーダシステム）

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

教授 江淵直人

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

マイクロ波放射計 AMSR および AMSR-E の海上風速算出アルゴリズムの精度評価を目的として、マイクロ波散乱計データおよびブイ観測データとの比較を行った。その結果、AMSR の最新版の海上風速データには、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。また、風向と放射計の視線方向との相対方位角に依存する誤差や、散乱計の風速との残差が地理的・季節的に変化する傾向についてもかなり改善が進んでいることが示された。

Active および Passive のマイクロ波衛星センタ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、助教 深町康、博士研究員 二橋創平

Characteristics of the Okhotsk coastal polynyas revealed from active and passive microwave observations: N. Ebuchi, Y. Fukamachi, 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/Sea Winds) 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、沿岸の固定カメラの画像を用いて考察を行った。また、サハリン東岸に設置した係留型超音波氷厚計の散乱断面積データとの比較から、薄氷域においては氷厚とともに散乱断面積は大きくなるが、氷厚 20cm 程度を境に、散乱断面積はほぼ一定、もしくは、氷厚とともに小さくなることが示された。

オホーツク海南部の海氷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氷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。今年度は昨年に引き続いてノルウェー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。観測では船舶から航路に沿った氷厚を測定し、また航路に沿ってヘリコプターから海氷表面の凹凸も測定した。SAR の後方散乱係数、氷厚、表面ラフネスを比較した結果、互いに良い相関があることが見出され、アルゴリズム開発に向けて有望な結果が得られた。そこで PALSAR を用いてオホーツク海広域を対象に氷厚分布のマッピングを行い、年々変動を検証した。

<利用施設、装置等 (和文)> 移動型電磁氷厚計測システム

東南極海氷上の積雪の特性に関する研究 助教 豊田威信
Properties of sea ice and overlying snow in the northwestern Weddell Sea in winter: T. Toyota

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

<利用施設、装置等 (和文)> 安定同位体比質量分析装置

南極氷縁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, 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。解析の結果、オホーツク海の場合と同様、南極においてもフラクタルの特性が認められ直径数十mを境に特性が変わること、この閾値は氷厚に応じて変わることなどが分かった。得られた結果をもとに氷盤分布の形成過程を考察した結果、海氷一波の相互作用が本質的であり、波に対する海氷の脆さをパラメーター化することにより特徴をうまく再現できることを見出した。

雲の発生・成因に関する研究 教授 藤吉康志、助教 川島正行

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

3次元ドップラーライダーを用いた観測により、大気境界層と積雲の構造と発達過程、晴天乱流、低速ストリーク、つむじ風、海風前線の構造と出現特性、雲底における特異構造とヒートバーストの形成過程について明らかにした（地球環境科学研究科 山下和也、藤原忠誠、梅原章仁）。また、長崎県池島において海上風の時間・空間変動特性を、また、水蒸気同位体レーザーを用い、陸上、海上における水蒸気中の酸素・水素安定同位体の時間変動特性について調べた（地球環境科学研究科、金田祐介）。

<利用施設、装置等> ドップラーライダー

雲を成因とする様々な現象に関する研究 教授 藤吉康志、助教 川島正行

Atmospheric phenomena caused by clouds and cloud systems: Y. Fujiyoshi, 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、雨縞を構成する雨滴の粒径分布特性について調べ、大きな雨滴ほど一般的な雨滴粒径分布よりもまとまって降りやすいことなどを示した（地球環境科学研究科 青木篤史）。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の構造と成因について明らかにした（地球環境科学研究科、上庄拓哉）。三次元雲解像モデルを用いた理想化数値実験により、水平シア不安定に起因した寒冷前線降雨帯の降水コア形成の環境場依存性について明らかにした。

<利用施設、装置等> ドップラーレーダー、ビデオディストロメーター

済州島・Gosan サイトにおけるダストストームおよび通常エアロゾルの有機物組織の比較研究 特任

教授 Gehui Wang、教授 河村公隆

Comparison of organic compositions of dust storm and normal aerosol samples collected at Gosan, Jeju Island, during spring 2005: G. Wang, K. Kawamura

2005年春（3月-4月）に済州島・Gosanサイトにて大気エアロゾル試料を3-48時間の間隔で採取した。試料中の有機物をGC/MSで約100の有機物成分を解析した結果、ダストストーム時のエアロゾル中には、陸上植物・土壌に優位に存在する長鎖の脂肪酸・ノルマルアルカンが高い濃度で存在することがわかった。また、北方から輸送されたダスト試料中には、シベリアの森林火災のトレーサーであるレボグルコサン、デヒドロアピエチン酸が高い濃度で検出された。

北極大気中のイソプレン、モノテルペン、セスキテルペン酸化生成物 日本学術振興会外国人特別研究員 P. Fu、教授 河村公隆

P. Fu、教授 河村公隆

Isoprene, monoterpene, and sesquiterpene oxidation products in the high Arctic aerosols during late winter to early summer: P. Fu, K. Kawamura

北極大気中で冬から初夏にかけて採取したエアロゾル粒子中に、イソプレン、モノテルペン、セスキテルペンの酸化生成物をGC/MSにより検索した。その結果、12種の生物起源VOCの酸化生成物を検出した。イソプレン酸化生成物はマイナーな成分であり、 α -ピネンなどモノテルペンのそれ（ピノン酸など）が主要な成分であることがわかった。しかし、海氷が後退する6月初めにはイソプレン酸化生成物が増加した。海氷が融けて海洋の生物生産が増大するのに伴いイソプレンの海洋から大気へのエミッションが増えたと考えられた。有機エアロゾルに占める生物起源VOCの寄与は最大で12%であった。

東京の都市大気エアロゾルに含まれる *n*-アルカンの安定炭素・水素同位体組成 非常勤研究員 山本

真也、教授 河村公隆

Compound-specific stable carbon and hydrogen isotopic compositions of *n*-alkanes in urban atmospheric aerosols from Tokyo: S. Yamamoto, K. Kawamura

東京の都市大気エアロゾル中の *n*-アルカンの安定炭素 ($\delta^{13}\text{C}$)・水素 (δD) 同位体比を測定し、その起源・輸送過程の詳細を検討した。その結果、 C_{20} - C_{24} の *n*-アルカンと C_{26} - C_{32} の偶数 *n*-アルカンが石油

炭化水素に、 C_{27} - C_{33} の奇数 n -アルカンが石油及び高等植物ワックスに由来することが明らかとなった。マスバランス計算により、植物ワックス n -アルカンの δD 値を推定したところ、東京の現地性植物と調和的な値が得られた。このことから、汚染都市大気中の植物ワックス n -アルカンの起源としてローカルな植生が、より重要であることが示唆された。

中国南西部の泥炭堆積物から得られた過去 1 万 3 千年間にわたる n -アルカンの分子レベル炭素同位対比変動
非常勤研究員 山本真也、教授 河村公隆、准教授 関宰、特任教授 Philip A. Meyers
Paleoenvironmental significance of compound-specific $\delta^{13}C$ variations in n -alkanes in the Hongyuan peat sequence from southwest China over the last 13 ka: S. Yamamoto, K. Kawamura, O. Seki, P.A. Meyers

中国南西部の泥炭コア中の n -アルカンの $\delta^{13}C$ を測定し、水生植物の安定炭素同位体比 ($\delta^{13}C$) に記録された過去 1 万 3 千年間の古環境情報を解析した。泥炭中 n -アルカンの $\delta^{13}C$ 値の層序学的変動は、完新世のモンスーン変動に伴い泥炭集積率の増加する 1 万 2000~9300 年前と 7700~6600 年前に顕著な正シフトを示し、水生植物の $\delta^{13}C$ 値が、アジアモンスーン活動による泥炭内生産の変化と密接な関係にあることが示唆された。

ブラジルにおけるバイオマス燃焼起源のエアロゾルの化学組成の昼夜変動 大学院生 Shuvashish Kundu、教授 河村公隆

Diurnal variation in the water-soluble inorganic ions, organic carbon and isotopic compositions of total carbon and nitrogen in biomass burning aerosols from the LBA-SMOCC campaign in Rondonia, Brazil: S. Kundu, K. Kawamura

ブラジルのアマゾン平原におけるバイオマス燃焼時に昼夜で採取したエアロゾル粒子の化学組成を解析した。その結果、昼間には硫酸・メタンサルホン酸濃度が相対的に高く、光化学反応の寄与を示した。また、相対湿度が増大する夜間には、燃焼の形態が炎から煙に変わりその結果、レボグルコサンなど脱水糖が増加した。安定炭素同位体比および窒素同位体比の結果は、バイオマスの燃焼過程で同位体分別が起こりエアロゾルの同位体比が高くなることを見つけた。本研究は、ドイツマックスプランク化学研究所との共同研究である。

外洋大気における有機態窒素エアロゾルの粒径分布と起源の解明 助教 宮崎雄三、教授 河村公隆
Size distributions of organic nitrogen in remote marine aerosols: Y. Miyazaki, K. Kawamura

海洋生物生産の活発な時期における海洋大気エアロゾル中の有機物組成と生物起源の寄与を明らかにすることを目的として、外洋域におけるエアロゾル中の有機態窒素・有機炭素について質量粒径分布および安定炭素同位体・窒素同位体の測定を行った。夏季西部北太平洋上での有機エアロゾルの放出源として海洋植物プランクトンの影響が大きく、その組成は有機態窒素に富むことが明らかになった。安定炭素同位体比の分析から、本研究海域でのエアロゾル全炭素に占める海洋生物起源の割合は 46-72%と見積もられた。

夏季西部北太平洋域における水溶性有機エアロゾルの粒径分布と生成過程の解明 助教 宮崎雄三、教授 河村公隆

Size distributions and chemical characterization of water-soluble organic aerosols over the western North Pacific in summer: Y. Miyazaki, K. Kawamura

西部北太平洋域において取得した粒径別の大気エアロゾルサンプルについて、水溶性有機物の化学分析を行った。メタンサルホン酸やアゼライン酸をトレーサーとして用いることで、海洋生物影響の大きい微小エアロゾル中 (粒径 $1\mu m$ 以下) では生物影響の小さいエアロゾルに比べて、シュウ酸をはじめとする水溶性有機物の濃度が 2 倍程度高いことやエアロゾル質量に占める水溶性有機炭素の割合が大きいことを明らかにした。これにより二次生成された有機エアロゾルの重要性を示唆する結果が得られた。またメチルグリオギザール等の分析結果から、従来考えられてきた海洋生物起源のイソプレンに由来する有機エア

ロゾルの寄与は大きくないことが示唆された。

植物群落上に発達する乱流構造の解明 教授 渡辺力、助教 下山宏

Eddy structure in the turbulent flow over plant canopies: T. Watanabe, K. Shimoyama

LES モデルを用いた 3 次元数値シミュレーションや、森林上に設置された気象観測タワーにおける複数高度での乱流観測を行った。その結果、一般に乱流構造の空間スケールは高度とともに増加するが、主流風速やスカラー量（温度や水蒸気など）の構造は鉛直風速や圧力の構造に比べて、スケールが大きく、流れ方向に細長く伸びた形をしていることが明らかとなった。また、これらの卓越する乱流構造の界面に巻きつくように、糸状の強い渦が形成されることが確認された。（環境科学院、高橋翼、正木登）

<利用施設、装置等> 環オホーツク情報処理システム

MODIS 時系列画像による原野・森林火災の検知 助教 串田圭司

Detection of active wildland fires using multitemporal MODIS images: K. Kushida

MODIS の原野・森林火災検知アルゴリズム MOD14 は、消火活動に広く用いられてきた。MOD14 は 1 時期の画像の空間的な温度差を元にしてのに対し、時系列画像の温度差の検知を元にしたアルゴリズムを提案した。モデル解析の結果、本アルゴリズム（MFD）が MOD14 より検知能が高い場合が広く存在することを示した。MFD と MOD14 との比較を東シベリアおよびモンゴルの森林火災について行ったところ、MFD が実際の火災の内 61%を検知したのに対し、MOD14 は 33%にとどまった。本事例では両アルゴリズムとも誤検知はなかった。直線状の火災前線を持つ火災については、MFD の方が優れていることを示唆した。

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

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

大気境界層における乱流の空間構造に関する従来の知見は、理想的な空間において再現された数値計算に基づくものが主である。これに対して本研究では、実測によって乱流の空間構造の特徴を捉えることを目的としている。従来から使用されているセンサーを水平方向に多数配置して行った観測により、これまでの研究で指摘されていた流れ方向に長く伸びた筋状構造の存在が確認された他、水平構造や乱流の卓越スケールなどが安定度によって大きく異なることが示された（環境科学院、大友康平）。また、空気の流れを可視化する事によって乱流の空間構造を捉える手法（PIV: Particle Image Velocimetry）をフィールド観測へ適用するためのシステム開発も実施している（環境科学院、森文洋）。

地形効果を伴う夜間大気冷却メカニズムの研究 助教 下山宏、教授 渡辺力

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

夜間の気温低下量に対して、地形による影響が大きいことが知られている。本研究では隣接する 2 つの盆地（幌加内町母子里地区と美深町泉地区）を利用して、地形と大気冷却プロセスの関係を詳細に調べた。この結果、冷気の蓄積過程が盆地の地形的特徴によって異なること、複雑な起伏を有する現実の地形構造や盆地外部の地形・気象条件など、ローカルな条件によって地上付近の気温は強く影響を受けていることが示された（環境科学院、奥田将基）。

<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二酸化炭素濃度の長期観測 助教 下山宏

Long-term monitoring of the atmospheric carbon dioxide and methane 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、シベリア地域の大气 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。連続観測データにおける夜間の濃度変

化量に着目し、シベリアにおける生態系呼吸量の分布を推定した結果、西シベリア地域では、低緯度側で呼吸量は大きいこと、また同じ緯度帯であっても、東部程呼吸量は小さい特徴があることが示唆された。

カラム実験による積雪からのイオン流出の研究 助教 石井吉之

Study on ionic solute transport in melting snow using cold laboratory experiments: Y. Ishii

低温実験室において人口積雪試料を用いたカラム実験を行ない、融雪時の融解-再凍結サイクルや水みちの存在がイオン流出に及ぼす効果を調べた。その結果、融解-再凍結サイクルによって必ずしも流出するイオンの濃度が高くなるわけではなく、また、積雪表面の再凍結層が厚くなると濃度ピークの出現時刻が遅くなることが分かった。積雪内に水みちが出来ると融雪初期の濃度ピークが小さくなるが、実験前後の積雪試料を片薄片解析によって比較したところ、水みち部の雪粒の比表面積は融雪前に比べ明らかに小さくなり、雪粒の粗大化を量的に表現することができた。今後はイオン流出と構造変化の関係を明らかにする必要がある。この研究には環境科学院修士課程の平野宏和が参加した。

<利用施設、装置等> 低温実験室、アニリン薄片解析室

インドネシアの泥炭・森林における火災と炭素管理 助教 石井吉之

Fire prevention and CO₂ emission control in peatland and tropical forest in Indonesia: Y. Ishii

泥炭地特有の地下水流動モデルを構築する研究の一環として、JST-JICA 連携の研究プロジェクトに参画し、カリマンタン島の Mega Rice Project 地域を乾季(7月)と雨季(3月)に調査した。海岸より 200km も内陸に位置するにも拘わらず標高は 25m に過ぎず、河川には海洋潮汐の影響が現れることや、河川水位が短期間のうちに 4m も変化する様子が明らかになった。雨季には深さ 4m の泥炭層地下水および深さ 18 m の被圧地下水の水位観測井を試験掘削し、地下水位観測をスタートさせた。

積雪アルベド陸面モデル改良のための積雪物理量及び熱収支に関する観測的研究 助教 兒玉裕二

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

2009/2010 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。今冬期は顕著な寒気が流入した時期があったものの、全般的には暖冬となった。実際、今冬期の最大積雪深は 70cm 程度であり、暖冬であった 2006/2007 年冬期とほぼ同程度であった。雪質は、期間全体を通して、ざらめ雪や氷板が多く観測された。気象研究所で開発した積雪アルベド陸面モデルを本課題による過去 3 年間の放射収支等観測、積雪断面観測データによって改良・検証した。モデルへの入力には積雪断面観測で得られた積雪粒径、積雪水量、雪温、札幌で採取された積雪サンプルから気象研究所で分析した黒色炭素濃度、ダスト濃度、放射収支等観測で得られた可視・近赤外域の下向き全天日射量、直達日射量である。計算結果と比較したデータは放射収支観測から得られた可視・近赤外域のアルベドである。これらのデータを使用して、従来の積雪 1 層、可視・近赤外域各単バンドアルベドモデルと、改良後の多層積雪構造対応、及び、可視・近赤外域の広波長帯域を更に複数のサブバンドに分割したモデルの精度評価を行った。短波長域アルベドを従来の 1 層積雪・単バンドモデルで計算したときの精度二乗平均平方根誤差 (RMSE) は 0.070、相関係数 (R²) は 0.796 であったが、多層積雪・5 バンドアルベドモデルでは、RMSE は 0.062、R² は 0.823 と精度が向上した。このように、本課題による詳細な放射収支等観測、積雪断面観測データの有用性が実証された。

<利用施設装置等> 低温研観測露場

アラスカ内陸部における森林火災跡地の植生回復の影響評価 助教 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 2009 年の夏期に、火災跡地に於ける水文環境・植生状態の変化を解析した。植生は確実に増大してきており、それに伴ってアルベ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。2009 年 8 月のアルベド測定結

果は 2008 年 8 月の測定結果と大差なく、アルベードの増大が頭打ちになっていることを示唆した。これは同じ 8 月でも年により植生成長の季節進行の度合いが異なること、アルベードを下げていた墨が流失したことなどが考えられる。また、断熱効果の大きいコケ類の回復が進んでいるという結果が得られている。火災跡地におけるコケの回復は土壌の熱的特性の回復に必要なことが考えられる。

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

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。

既存積雪モデルの比較 助教 児玉裕二

Inter-comparison of snow cover models for the snowpack in Sapporo, Japan: Y. Kodama

既存の積雪変態モデルは比較的湿潤な日本の雪を再現できるのかを調べるために、4 つのモデルを札幌の北海道大学低温科学研究所の露場で収集された、2005/06、2006/07、2007/08 の 11 月から 4 月までのデータに適用して検証を試みた。用いたモデルは SNOWPACK、SNTHERM、HAL、2LM である。2005/06 の冬は例年並みの積雪、2006/07 の冬は寡雪、2007/08 の冬は 12 月 1 月が少雪、2 月 3 月は多雪だった急激な融雪で早く消雪した。モデルを動かすためのフォーシングデータは気温、湿度、風速、日射量、大気放射量、気圧、降水量である。雨雪判別は山崎(1998)の方法、降水量の捕捉率補正は Yokoyama et al. (2003) に拠った。モデルの出力は積雪深、積雪水量、液体水量、アルベド、表面温度、顕熱と潜熱フラックスである。使用したモデルはそれぞれ特徴ある出力を示したが、最大積雪深の出現日は全てのモデルで近い日付を示した。しかし、最大積雪水量は大きく異なった。消雪日は最大積雪水量と融雪期のアルベドの大きさに拠った。2LM は実際よりも消雪が早く、融雪期のアルベドは実際よりも低かった。SNOWPACK は積雪水量とアルベドを融雪期の過大評価した。HAL は積雪水量とアルベドを過小評価し、消雪日が早かった。SNTHERM は高いアルベドを示し、特に融雪期が高かった。

<利用施設装置等> 低温研観測露場

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 Caña quemada 湾において ice-cored moraine の年代を、氷の年代から推定することができた。また King George 島 Potter 半島において、永久凍土の地温変化の様相を知ることが出来た。本研究は、J. A. Strelin 研究員（アルゼンチン南極研究所）、福井幸太郎博士（立山カルデラ砂防博物館）、および森淳子博士（低温研）との共同研究である。

御霊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

福島県御霊峠（標高約 1000m）は季節凍土地域にあるが、大きな斜面物質移動が生じる。しかし、いつどのような作用でこの物質移動が生じるのかは明らかではなかった。そこで、昨年度に続き試作した変位計を設置して礫の移動時期の解明を試みた。これまで地温との対応が十分ではなかったが、斜面上の礫は地温が 0°C を上下する際に移動の大部分が生じることが判明した。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；氷物理学

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.Sc./Planetary Science; Astrophysics

香内 晃・理学博士・惑星科学

KOUCHI, Akira/D.Sc./Planetary Sciences

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

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

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、それらに関わる地球・惑星圏の諸現象の実験および理論的研究を行い、新しい研究領域の開拓を目指している。各研究グループでは、氷河・氷床の変動の物理的ダイナミクス、アイスコアの物理化学的特性の研究、雪や氷の相転移ダイナミクス、氷表面や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、低温凝縮物質の物理化学特性、生命現象に関連する氷の動的機構など、多様な研究が行われている。

The Frontier Ice and Snow Science Section pursues comprehensive understanding of the planetary and terrestrial phenomena on the basis of ice and snow sciences. This section opens the way for new innovative research fields on environmental, physical and chemical issues related to the ice and snow. The section is constructed four 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 interesting aspects related to the dynamics of glacier and ice sheet fluctuation, the physico-chemical properties of ice cores, the phase transition dynamics of snow and ice, the biological aspects of ice, the physical processes of ice and related materials under the low temperature environment in space, and the physical properties of condensed matters under the very low temperature conditions.

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, 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, T. Hondoh

氷床内部の物理的微小構造を明らかにするために、氷床コアを用いて 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、亜結晶粒界の分布について、ドイツのアルフレッド・ウェーゲナー極地海洋研究所 (AWI) との共同研究を行った。これまで AWI で進めてきた氷表面のグルーブの観察だけでは、亜結晶粒界の特性を知ることができないことから、上記装置による解析を共同で行うことになった。解析の結果、表面グルーブを境とする微小な結晶方位の変化 (~数度) を検出することができること、およびその方位差をもたらす回転軸の方位と回転角度を求めることに成功した。亜結晶粒界 (Sub GB) の特性として、底面上の tilt GB および twist GB、底面に垂直な tilt GB の 3 種のいずれかに属する場合が卓越することを見出した。また、この結果を説明し得る転位モデルを構築した。この転位モデルは、氷結晶中の転位が底面上で幅広く拡張しているという特徴に基づいて、塑性変形の異方性を説明するモデルであり、それによって上記 3 種の亜結晶粒界の形成過程を明らかにした。

Simulations of the evolution and dynamics of the Antarctic Ice Sheet in past and future climates:

R. Greve, S. Sugiyama, T. Sato

This project aims at investigating the evolution and dynamics of the Antarctic Ice Sheet in changing climates in the past (glacial-interglacial cycles) and future (global warming scenarios). Simulations with the ice sheet model SICOPOLIS (<http://sicopolis.greveweb.net/>), driven by standard forcings provided by the SeaRISE community effort ("Sea-level Response to Ice Sheet Evolution"; <http://oceans11.lanl.gov/trac/CISM/wiki/AssessmentGroup>; http://websrv.cs.umt.edu/isis/index.php/SeaRISE_Assessment), allow to assess the contribution of Antarctica to past and future sea level changes, and to investigate the influence of key dynamical processes. The global warming simulations are intended to serve as input for the next (fifth) IPCC Assessment Report (AR5). A key component of the project is the development of a new version of the ice sheet model SICOPOLIS that includes coupled ice-sheet/ice-shelf dynamics, parameterizations for the grounding line dynamics, calving front dynamics

and basal sliding, and a higher-order algorithm for the flow of grounded ice.

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

S. Sugiyama, R. Greve

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 (based on the open-source multi-physics package Elmer, <http://www.csc.fi/elmer/>) 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.

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

R. Greve, H. Seddik

The full Stokes model Elmer/Ice is applied to the entire Greenland Ice Sheet. A finite element mesh has been created, which employs a high horizontal resolution in the regions of fast-flowing ice streams and outlet glaciers (North-East Greenland and Jakobshavn Ice Streams, Kangerdlugssuaq and Helheim Glaciers), and a lower resolution elsewhere. The numerical solution of the Stokes and heat transfer equations involves direct and iterative solvers depending on the particular case, and both methods are coupled with stabilization procedures. Preliminary simulations have been conducted in order to obtain steady-state results for the velocity and temperature fields under present-day climate conditions. The goal of the project is to investigate the possibility of rapid dynamical changes of the Greenland Ice Sheet in the near future, and to assess quantitatively the contribution of such processes to global sea level rise by employing SeaRISE standard forcings.

A simple model for the Martian surface temperature, atmospheric water transport and surface glaciations:

R. Greve

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

氷の結晶成長における形態不安定化メカニズムの研究 教授 古川義純

Morphological instability mechanism for ice crystal growth in supercooled water: Y. Furukawa

国際宇宙ステーション「きぼう」で得られた氷結晶成長実験結果の詳細な解析を行った。その結果、1) 氷の底面の成長速度 (c 軸方向の速度) は、成長が測定できる臨界過冷却度 (約 0.1K) が存在し、臨界過冷却度以上では成長速度は過冷却度の 2 乗に比例する。2) 樹枝先端の成長速度 (a 軸方向の速度) は、0.2K 以上で過冷却度の 2.5 乗に比例することが明らかになった。これは、新しい樹枝状成長モデルである

interfacial wave (IWF) theory (by Xu et al.)との比較検討を行うことで、氷結晶の形態不安定化の理解に結びつけることができた。

生体高分子の工科による氷結晶成長の自発的振動の研究 教授 古川義純、博士研究員 サルバドールゼペダ

Self-oscillatory growth of ice crystal induced by the effect of biological molecules: Y. Furukawa, S. Zepeda

不凍糖タンパク質の水溶液中での氷結晶の成長には、周期的な変動が観察される。このメカニズムは、氷結晶成長界面へのタンパク質分子の吸着特性と関連する。2012年度に実施予定の宇宙ステーション「きぼう」での実験を目指し、実験装置の開発を行った。極めて安定をして結晶成長を何度でも繰り返すことのできる、結晶成長セルを完成した。さらに、氷界面からの反射光による干渉縞観察が可能な新しい光学系を開発し、氷の結晶成長速度の時間変動の精密測定装置を完成した。

低温 OH ラジカル反応による氷星間塵中での CO₂ 生成 学振特別研究員 大場康弘、教授 渡部直樹、教授 香内晃

Formation of CO₂ by reaction of nonenergetic OH with CO in amorphous ice: Y. Oba, N. Watanabe, A. Kouchi

氷星間塵中に大量に存在する CO₂ 分子の新たな生成経路を実験により発見した。氷星間塵中の CO₂ は従来、CO を含んだ H₂O 氷が紫外線や宇宙線を受けることにより、そのエネルギーを利用して生成 (H₂O + UV → H + energetic OH; CO + energetic OH → CO₂ + H) すると考えられてきた。本実験では基底状態の冷えた OH を生成し、CO 分子と低温基板上で反応させた。その結果、CO₂ が有意に生成し、CO + OH → CO₂ + H の表面反応が活性化エネルギーをほとんど持たないことが分かった。この反応は光や宇宙線がほとんど存在しない極低温の分子雲で重要であると考えられる。

星間塵表面で生じる重水素化ホルムアルデヒド、メタノール分子生成メカニズムの解明 助教 日高宏、教授 香内晃、教授 渡部直樹

Clarification of formation mechanisms of deuterated formaldehyde and methanol on interstellar grain surfaces: H. Hidaka, A. Kouchi, N. Watanabe

分子雲中には高度に重水素濃集したホルムアルデヒドおよびメタノールが存在していることが、天文観測によって明らかになっている。我々のこれまでの研究で、星間塵表面における水素原子(H)ー重水素原子(D)置換反応が、この重水素濃集の鍵となることが明らかになり、また、その反応経路も特定された。本年は濃集がなぜその反応経路により進行するのかを明らかにするため、量子力学的トンネル効果によるトンネル質量を計算し活性化エネルギー障壁との関係を考察した。その結果、反応経路はトンネル質量の小さい反応であることが明らかになり、濃集過程にトンネル効果が重要な役割を果たしていることが強く示唆された。

極低温窒素固体中におけるアンモニア分子生成反応 助教 日高宏、教授 香内晃、教授 渡部直樹

Ammonia formation in solid nitrogen at low temperatures: H. Hidaka, A. Kouchi, N. Watanabe

天文観測により分子雲内に多く見ついているアンモニア分子は、生成過程が明らかになっていない分子種のひとつである。このアンモニア分子生成に対する、極低温固体中における窒素原子への水素原子逐次付加反応の寄与を見積もるため、極低温窒素固体中の窒素原子へ水素原子を照射する実験を開始した。予備実験として窒素固体中にトラップされたアンモニア分子の赤外吸収分光による検出効率を調べたところ、窒素固体はアンモニア分子のピークを著しく抑制することがわかった。

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。

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、壇内千尋 (立命館大)、塚本勝男、三浦均 (東北大学)、中本泰史 (東工大)、長嶋剣 (大阪大)

Theory and Experiment of Crystallization of Amorphous Materials: T. Yamamoto, K. K. Tanaka, C. Kaito(Ritsumeikan U.), K. Tsukamoto, H. Miura(Tohoku U.), T. Nakamoto(Tokou U.), K. Nagashima(Osaka U.)

宇宙ダストの低温結晶化の理論の実証実験のモデリングを完成した。また東北大、東工大グループと共同で、原始惑星系円盤における衝撃波による隕石や惑星塵中の微小結晶粒子の起源について論じた。

ダスト光学集合体の光学 教授 山本哲生、木村宏 (神戸大)、岡本創 (東北大)、E. Zubko (ヘルシンキ大)

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

ダストアグリゲートの光散乱・吸収の計算方法の一つである DDA(discrete dipole approximation)の適用範囲に関する研究、およびアグリゲートによる光散乱と吸収に関する研究を行った。

系外惑星デブリ円盤および太陽系ダストの力学 教授 山本哲生、小林浩 (フリードリッヒ・シラー大)、木村宏 (神戸大)、渡邊誠一郎 (名大)

Dust dynamics in debris disks and the solar system: T. Yamamoto, H. Kobayashi(U. Friedlich-Schiller), H. Kimura(Kobe U.), 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解析的モデルを完成するとともに、これを太陽系の惑星間氷ダストの集積に適用した。

画架座 β 星における系外惑星系の存在予言 教授 山本哲生、木村宏(神戸大)、深川美里(阪大)、田村元秀(国立天文台)、他

Prediction of a planetary system in the β -Pic disk : T. Yamamoto, H. Kimura (kobe U.), M. Fukagawa (Osaka U.), M. Tamura (NAOJ) et al.

画架座 β 星の測光/偏光赤外観測データの精密解析から、画架座 β 星はその惑星軌道が太陽系のそれと相似形である惑星系が存在することを予言した。

ダストアグリゲートの衝突シュミレーション 准教授 田中秀和、教授 山本哲生、和田浩二 (千葉工大 上席研究員)

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

原子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ートの衝突について、多数の数値計算を行って調べた。本年度は、室内実験で広いパラメータ範囲でみられる衝突跳ね返り現象について調べた。数値計算結果によると、ダストアグリゲート内の接触点数がある臨界値を越えると跳ね返り現象が再現できることを示した。これにより、室内実験との明らかな矛盾はなくなった。

ダスト合体成長による微惑星形成 准教授 田中秀和、和田浩二 (千葉工大 上席研究員)、小林浩 (フリードリッヒ・シラー大 (ドイツ))、奥住聡 (京都大 人間・環境学研究科 D3)

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

Okuzumi

惑星形成理論における微惑星形成のダスト直接合体成長説についての再検討を引き続き行った。ダスト直接合体成長説で形成される低密度微惑星はその後の微惑星集積において衝突速度は遅く破壊が起こりにくいいため、惑星形成において有利であることを示した。これに加え、ダスト合体成長におけるダストの電荷の効果に関する研究もスタートさせた。電荷の静電反発効果により、原子惑星系円盤の半径数十天文単位以内では合体成長が著しく阻害されることを示した。これより微惑星は数十天文単位以遠で成長したダストが内側に移動することで形成されなければならない。これは、昨年度の研究で示したダストの大量移動プロセスと調和的である。

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

高林 厚史・博士(生命科学)・植物生理学

TAKABAYASHI, Atsushi/Ph.D./Plant Physiology

小島 久弥・博士(理学)・微生物生態学

KOJIMA, Hisaya/D.Sc./Microbial Ecology

大館 智志(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 千俣・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; 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

寒冷圏環境ストレスに対するダケカンバの生理的・形態的応答 学術研究員 田畑（鈴木）あずさ、
助教 小野清美、准教授 隅田明洋、教授 原登志彦

Effects of soil water conditions on the morphology, phenology, and photosynthesis of *Betula ermanii* in the boreal forest: A. Tabata, K. Ono, A. Sumida, T. Hara

ダケカンバ (*Betula ermanii*) は低温・乾燥を気候特色とする北方寒冷圏に生育する落葉広葉樹であり、湿潤な日本や年間降水量の少ないロシア極東といった異なる水分条件下の生育地に幅広く分布する。寒冷圏の環境ストレスに対するダケカンバの生理的、形態的応答に関する制御実験を行い、ダケカンバは、環境ストレス応答関係の酵素活性や色素量を変化させるといった生理的応答よりも、主に根の形態を変化させることにより（より細く長い根を伸ばし乾燥に対して吸収効率を上げ、次年の個体成長低下を防ぐ）、乾燥などのストレスに対して順化し、北方林で生存・成長していることが明らかになった。

<利用施設> 実験棟植物温室、分析棟 DNA 分析室

森林の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。すでに提案済みの、空気力学的林冠高との整合性の高い新しい定義による森林群落高に対し、その推定精度を記述する方法を新たに提案した。

樹木個体および森林群落の非破壊的推定法に関する研究 准教授 隅田明洋、教授 原登志彦

Non-destructive estimation of leaf amount for trees and forests: A. Sumida, T. Hara

本研究は、宮浦富保教授（龍谷大学・理工学部）との共同研究である。ダケカンバを対象とした樹木および個体葉量の非破壊的推定法の一般性について検討するため、約 20 年にわたるヒノキ人工林の毎木調査データを用いた解析を行った。ダケカンバで見いだした方法はヒノキにおいても有効であったが、その理論的根拠についてはさらに検討を重ねる必要がある。

生育光条件の変化に対するダケカンバの葉の色素量や展葉数の変化 助教 小野清美

Differences in pigment contents and leaf number of *Betula ermanii* seedlings transferred from low to high light on various growth stages of early-leaf expansion: K. Ono

ダケカンバは北方林を構成し、春葉と夏葉という異なる型の葉を持つ順次展葉型の落葉樹である。本研究で

は、ダケカンバ苗木を春葉展葉前後の様々な時期に弱光から強光に移したところ、春葉展葉前に強光に移し、強光下で春葉が展葉すると、弱光下や春葉展葉後に強光したときに比べ、春葉が長く残る傾向が見られた。強光へ移すと、クロロフィル量が減少する一方、キサントフィル量が増加するなど、春葉は強光応答を示し、移す時期が早いほど、強光応答が強く見られる傾向があった。また、強光に移すと春葉の光合成産物量が増加し、夏葉の展葉数が多くなる傾向が見られた。

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、助教 高林厚史
Enzymatic studies on chlorophyllide a oxygenase: A. Tanaka, R. Tanaka, A. Takabayashi

植物は光を利用して生命活動に必要なエネルギーを光合成によって作り出す。クロロフィル *b* 光を集める重要な色素である。クロロフィル *b* 合成遺伝子 (Chlorophyllide a oxygenase、*CAO*) の N 末ドメインを削除しシロイヌナズナに導入するとクロロフィル *b* が多量に蓄積する。この株は、低照度下では正常に生育するが、高照度かでは、活性酸素を発生し、光傷害を引き起こす。このときに遺伝子発現を網羅的に解析した結果、活性酸で誘導される遺伝子が発現し、またアントシアニン合成系の遺伝子が抑制されていた。*CAO* の制御ドメインは、光傷害を回避する上で重要な役割を担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。しかし、ジビニル型クロロフィルを持つ *Synechocystis* は強光下では生育できない。そこで、ジビニル型クロロフィルを持つ *Prochlorococcus* の D1 タンパク質を導入したところ、強光適応能が獲得された。また、D1 タンパク質のどのアミノ酸が光耐的に関わっているかを明らかにした。これらの実験によって、*Prochlorococcus* の光化学系進化の主要な部分が再現されたと考えている。

冬季光合成の低温に対する適応 助教 高林厚史、教授 田中歩

Acclimation of photosynthesis to freezing temperatures in winter: A. Takabayashi, 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。さらに、BN-PAGE によって複合体の解析を行った。

光合成装置の光環境応答 准教授 皆川純、博士研究員 滝澤謙二

Photoacclimation of the photosynthetic machinery: J. Minagawa, K. Takizawa

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 から脱離する過程のライブイメージングに成功した (生命科学学院・岩井)、光化学系 I の回りで起きる環状電子伝達を行うタンパク質複合体 “CEF 超複合体” の単離、およびそこで行われる環状電子伝達の測定に成功した (生命科学学院・岩井、得津)。

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

亜寒帯海域の植物プランクトンである珪藻タラシオシラおよびフェオダクチラムの光化学系の組成を

明らかにした（生命科学院・得津）。

クロロフィル代謝に関わる新しい因子の探索と同定 助教 田中亮一、教授 田中歩

Identification of proteinaceous factors that are involved in the regulation of chlorophyll metabolism: R. Tanaka, A. Tanaka

我々のグループでは、クロロフィル代謝の調節機構を遺伝学的なアプローチで解明しようと試みている。我々は、高速液体クロマトグラフィーによる色素分析によって、光合成色素の組成に異常のある、シロイヌナズナの変異体をスクリーニングし、これらの変異体を詳細に解析した。その結果、鉄硫黄クラスター合成に関与する NAP1 タンパク質、および、チラコイド膜に存在することが知られている LIL3 タンパク質がクロロフィル合成に関与していることを見いだした。これらのタンパク質は、クロロフィル合成の酵素そのものではなく、これらの酵素の制御因子であると考えられる。

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

新規硫黄酸化細菌の記載 助教 小島久弥、教授 福井学

Characterization of a novel sulfur-oxidizing bacterium: H. Kojima, M. Fukui

前年までに分離した新属と思われる硫黄酸化細菌の生理学的特性に関する研究を行った。分離された菌株は通性嫌気性であり、有機酸を利用した従属栄養的な増殖が可能であった。無機炭酸固定能は無酸素条件下でのみ観察された。硫黄酸化に関わる遺伝子の塩基配列を決定したところ、既知の硫黄酸化細菌とは明確に異なっていた。

鉄還元メタン酸化集積培養系の確立 助教 小島久弥

Establishment of iron-reducing enrichment culture growing on methane: H. Kojima

海洋堆積物中の無酸素条件下での生物学的メタン酸化は、鉄化合物を電子受容体としても進行することがごく最近になって示された。しかしながら、この反応を実際に担う微生物は未だ特定されていない。完全合成培地を用いてメタンを唯一の電子供与体とした集積培養系を確立し、淡水環境下でもメタンに依存した鉄還元が進行することを確認した。集積培養系内からは、既知の機構によりメタンを酸化する微生物は検出されなかった。

ショウジョウバエ類に関する系統分類学的研究 教授 戸田正憲

Studies on the systematics of Drosophilidae: Masanori J. Toda

シマショウジョウバエ亜属の中で、キイロショウジョウバエ種群と姉妹群の関係にあり、多くの研究者がさまざまな視点から集中的に研究した、モデル生物群の 1 つであるウスグロショウジョウバエ種群（3 新種）を、東南アジア熱帯（キナバル山、マレーシア・サバ州）から初めて発見し、記載した。その内の 1 種 *Drosophila hypercephala* Gao & Toda が示す頭部形態の性的二型（hypercephaly）は、ショウジョウバエ属からの新発見である。分子系統解析の結果、本種はアフリカ（ケニア）高山から記録された種との類縁が示唆され、ウスグロショウジョウバエ種群の起源を確定する上で大変興味深い。

中期更新世出土の本州産 *Sorex* 属トガリネズミ類の再検討 ニコライ E.ドクチャエフ、甲能直樹、助教 大舘智氏

Reexamination of Fossil shrews (*Sorex* spp.) from the Middle Pleistocene of Honshu Island, Japan: N. E. Dokuchaev, N. Kohno, Satoshi D. Ohdachi

更新世中期以降の日本列島では、現在は大陸や樺太、北海道にしか分布していないオオアシトガリや *Sorex isodon*、そしてエゾトガリがかつては本州に存在していたことや、現在の分布が本州（+四国）に分布している 2 種の日本固有種は、大陸、北海道の姉妹種であることは我々の研究であきらかにされているが、化石の分析により遅くとも更新世中期に既に種分化が行われていたと推測された。

昆虫の寒冷適応とリン脂質 助教 片桐千俣**Cold adaptation and phospholipids in insects: C. Katagiri**

ショウジョウバエやニカメイガのリン脂質の組成とその構成脂肪酸を分析し、彼らがどのようにして冬季低温下でも膜脂質が固化することを避けているのかを解析した。とくにキイロショウジョウバエについては、低温麻痺からの回復が早い系統 (CR)、遅い系統 (CS) を人為選択によって作製し、人為選択を行わずに飼育したコントロール系統 (CTL) と比較した。CR は 1 価の不飽和脂肪酸が CS や CTL より多く、2 価の不飽和脂肪酸が少ない、札幌などの寒冷地に適応した近縁のハエと同様の傾向を示したが、脂肪酸の炭素数の変化は見られなかった。したがって CR の不飽和脂肪酸の変化は寒さに適応するためのリン脂質に関する十分条件ではなく、少なくとも炭素鎖長を変化させる必要があることを明らかにした。

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**

多くの生物の免疫系はカビなどの真菌の感染により活性化する。昆虫がカビに感染すると体液中の β -1,3-グルカンに結合し、メラニン形成系や抗菌ペプチドの発現誘導などの生体防御系が発動する。自然免疫におけるカビ認識の分子機構を明らかにする目的で、カイコ β GRP のグルカン認識ドメインの NMR 滴定実験や変異体のリガンド結合能比較を行った。その結果、このドメインが Ig 様構造であることを初めて明らかにし、グルカン三重らせんとの結合モデルを提出した。

<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、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

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

准教授 : ASSOCIATE PROFESSORS

白澤 邦男・理学博士・極域海洋学; 大気—海洋—海氷相互作用; 氷海の海洋物理・地球化学過程

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

西岡 純・博士 (水産科学)・化学海洋学; 海洋生物地球化学

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

講 師 : LECTURER

中村 知裕・博士 (理学)・海洋物理; 大気・海洋の数値シミュレーション

NAKAMURA, Tomohiro/ D.Sc./Physical Oceanography; Simulation of the Atmosphere and Ocean

助 教 : ASSISTANT PROFESSOR

的場 澄人・博士 (理学)・雪氷化学; 地球化学

MATOBA, Sumito/ D.Sc./Glaciology, Chemistry of snow and ice; Geochemistry

研究概要 : OUTLINE of RESEARCH

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

環オホーツク圏では近年温暖化が進み、それがシベリア高気圧の急速な弱化、オホーツク海季節海氷域の減少、海洋中層の温暖化として鋭敏に現れ始めてきた。そのような変動を捉えメカニズムを解明するためには、さまざまな環境条件（大気、海洋、雪氷、植生等）の長期モニタリング、および変動しつつある地域での現場観測が重要である。当センターでは、その一環として海洋循環・流氷の運動・大気の流れ全

体の同時観測を可能とする短波海洋レーダ、ドップラーレーダ、ドップラーライダーのオホーツク海沿岸での運用や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的环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となって推進してきた。今年度はこれまで行われたオホーツク海における観測の解析を進め、オホーツク海から北太平洋にかけての中層を介した鉄分循環像を明らかにした。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た。

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

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

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

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

宗谷暖流の冷水帯形成メカニズムの研究 教授 三寺史夫、講師 中村知裕、博士研究員 内本圭亮
Formation mechanisms of cold belt off Soya Warm Current: H. Mitsudera, T. Nakamura, K. Uchimoto

夏季に強勢となる宗谷暖流の外側域には幅 10km 程度の冷水帯が発達し、季節にかかわらず基礎生産が大きいことが知られている。本研究では、このような冷水帯形成のメカニズムを地形に対する流れの非線形共鳴の観点から理論的に解明した。宗谷暖流が浅い宗谷海峡を乗り越えるときにサハリン島の南端で内部ケルビン波を励起し、そのため下層の冷たい海水が表面まで湧昇する。さらに、その湧昇が宗谷暖流の渦度勾配を導波管として下流伝搬することで、暖流に沿った冷水帯が形成されることが分かった。

<使用設備> 環オホーツク情報処理システム

オホーツク海の熱塩循環の研究 教授 三寺史夫、博士研究員 中野渡拓也、講師 中村知裕
Numerical study on thermohaline circulation in the Sea of Okhotsk: H. Mitsudera, T. Nakanowatari, T. Nakamura

オホーツク海の熱塩循環の 3 次元的構造とその変動を、数値モデルを用いて研究した。気候再解析値を用いてモデルを強制した結果、観測と対応する中層の温暖化を再現することができた。気温、降水量、風をそれぞれ変化させた場合、従来から注目されてきた気温の温暖化とそれによる海氷生成の減少に加え、風や降水量も熱塩循環の変動を引き起こし中層水温の温暖化を促進していることが示唆された。

<使用設備> 環オホーツク情報処理システム

ロシアデータを用いたオホーツク海に関する研究 教授 三寺史夫、博士研究員 上原裕樹、講師 中村知裕、准教授 西岡純

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

ロシア極東水文気象研究所が管理する歴史データを用いて、オホーツク海における水温・塩分・溶存酸素の気候値を作成するとともに、経年変動の解析を、特徴的な海域と深度（あるいは等密度面）に対して行った。北西陸棚における高密度陸棚水は塩分・密度が減少傾向にあることが分かった。この傾向は、海氷生産量が減少し、重い陸棚水が形成されにくくなっていることと整合しており、中層の温暖化もたらずのものである。一方、北太平洋水が流入するオホーツク東部も表層塩分が低下しており、陸棚水の塩分・密度の変化に寄与している。また、海盆中央の水温極小層では約 20 年の変動が卓越していることが分かった。

<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海氷変動の研究 教授 三寺史夫
Numerical studies on sea ice variations by high resolution: H. Mitsudera

オホーツク海における高解像度海氷 - 海洋結合シミュレーションを行い、当海域で特徴的な海氷分布や、東サハリン海流、北西陸棚域での高密度水生成を再現した。特に、氷縁で海洋海氷間の大きな熱交換が生じており、このため海氷域の拡大はオホーツク海東部から流入する北太平洋水による融解によって強く制御されていることを示した。本研究は、東京大学・藤崎博士、山口教授との共同研究である。

<使用設備> 環オホーツク情報処理システム

道東沖暖水渦フロントの数値実験 教授 三寺史夫、講師 中村知裕
Numerical experiments on frontal region between a warm eddy and Oyashio water: H. Mitsudera, T. Nakamura

道東沖の暖水渦は黒潮由来であるため、周囲の親潮水に比べて高塩・高温であり密度が低い。そのような高温・高塩水と低温・低塩水が隣り合う混合層フロントにおいて冬季の冷却効果を、数値実験により検

討した。混合層フロントでは、傾圧不安定により数キロスケールの小規模擾乱が発達する。これに冷却が加わると小規模擾乱は成層化を促し、逆に対流は混合層を維持するように働くため、その釣り合いによって混合層フロントの位置・厚さが決まる。また、海面冷却がより強い場合、水温・塩分に対する密度の非線形効果によってフロントで高密度水を形成することが示された。(協力者：市村拓也 環境科学院修士2年)

<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海水気候：国際極年における雪氷圏変動の観測及び機構解析 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(International Polar Years): K. Shirasawa, T. Takatsuka, M. Ishikawa

ヘルシンキ大学、フィンランド環境センターと共同で、典型的季節海水域であるオホーツク海とバルト海を海水気候の観測研究拠点として、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)、海水(湖水)、積雪等の現場観測及びモデルの開発を行っている。国際極年であった2007年、2008年と2009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、積雪や海水(湖水)成長に及ぼす影響を現場観測、及び熱力学的積雪・海水(湖水)成長モデルから調べている。2010年3月にはフィンランド環境センターの砕氷観測船にてフィンランド湾(バルト海)の海水現場観測を実施し、現在データ解析中である。

<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、電磁誘導式(EM)氷厚測定装置、CTD測定システム、電磁流速流向計、温度・塩分連続測定装置など。

サハリン北部の海水及び気象、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, 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水域の観測拠点として、季節海水域の海水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 Pan-Okhotsk Sea area: K. Shirasawa, T. Takatsuka, 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、准教授 白岩孝行、教授 江淵直人、技術部 小野数也

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

本研究はオホーツク海から親潮域や西部北太平洋亜寒帯域へ移送される鉄分に着目し、鉄の移送量を定量的に評価した。オホーツク北西部大陸棚から中層水を介して北太平洋亜寒帯親潮海域に供給される鉄の定量的な評価を行うと、オホーツク海から $3.1 \times 10^5 \sim 6.3 \times 10^5 \text{ mol Fe/m}^2/\text{yr}$ の鉄分が親潮域中層に運ばれ、

そのうち 28.6 mol Fe/m²/yr が中層から表面に供給されていると見積もられた。

<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

大陸棚由来の鉄分の生物利用能 准教授 西岡純

Sedimentary Iron availability for oceanic phytoplankton: J. Nishioka

中層水によって移送される主要な画分である粒子態鉄の生物利用能を確認するために、8月 - 9月にかけて北太平洋亜寒帯域において現場実験を実施した。その結果、大陸棚起源の粒子態鉄は生物利用能を有すること、外洋においても粒子態鉄自体は生物利用能を保持していることが確認された。しかし、粒子態鉄濃度には空間的に大きな違いがあった。各海域の濃度レベルと植物プランクトンの要求量から検討すると、大陸棚付近とオホーツク海内部では、粒子態鉄が植物プランクトンの増殖を十分に支えるだけの鉄分を有しているが、北太平洋亜寒帯外洋域では、粒子態鉄の濃度は植物プランクトンの増殖を支えるには十分でないことが分かった。

<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

北太平洋亜寒帯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 小野数也

Underway observation study for iron distribution in the subarctic North Pacific: J. Nishioka, T. Nakamura, S. Matoba, K. Ono

東京大学海洋研究所白鳳丸KH09-4 次航海および北海道大学水産学部おしよろ丸北洋航海で夏季の北太平洋亜寒帯において、また同おしよろ丸による冬季の親潮域において、曳航体を用いた海洋表層鉄濃度のマッピングを実施した。マッピングのサンプルの一部は現在分析中であるが、これまでのところ、夏季の北太平洋亜寒帯域には、鉄濃度が極低濃度の海域が広範囲に渡って広がっていることが確認された。一方で冬季の親潮海域では、冬季に起こる水塊毎の混合過程のプロセスによって中層の鉄分が表面に供給されていることが、2008年の観測に引き続いて再度確認された。このように冬季の海洋の物理的プロセスで供給される海洋内部由来の鉄分は、親潮域の春季の生物生産を支えている可能性が高いと考えられた。

<利用施設、装置> プロジェクト実験室クリーンルーム

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ュミレーションの実施を目指す。このため今年度は大気モデルの高速化および設定やパラメタルの調整を行った。

<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 講師 中村知裕、学術研究員 内本圭亮、教授 三寺史夫

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

環オホーツク域は北太平洋中層物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、潮汐混合と海氷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栄養物質分布と水塊構造の観測 講師 中村知裕、准教授 西岡純、教授 三寺史夫

Observations of the water mass structure and the distribution of macro- and micro-nutrients near the surface in the Oyashio region in winter: T. Nakamura, J. Nishioka, H. Mitsudera

世界屈指の量を誇る親潮域基礎生産を支える表層への栄養物質供給において海洋過程が果たす役割を明らかにするため、冬季の親潮域における亜表層から海面混合層への栄養物質（特に鉄）の取込過程解明とフラックス評価を行うことを目指している。本年度は、北海道区水産研究所観測船「北光丸」の定線観測航海（HK1001）において行われた CTD 集中観測の結果から、栄養物質の上方輸送に対するサブ・メンスケール渦の影響について解析した。

<利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

アリューシャン列島における内部波と鉛直混合の観測 講師 中村知裕、教授 三寺史夫

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。2008年6月に北海道大学水産学部おしよる丸北洋航海で実施した XCTD・XBT 集中観測により、世界で初めて、日周潮による風下波の生成と砕波を直接観測することに成功した。この砕波は非常に大規模（派高およそ 200m、砕波部分の長さ約 1km）で、極めて強い鉛直混合を引き起こしていた（外洋の典型的な値の 10 万倍）。本年度はさらに、全球においてそのような風下波の生成と砕波が生じている可能性のある場所を明らかにした。

<利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

潮流起源内部波とその砕波に伴う乱流生成と混合 講師 中村知裕、教授 三寺史夫

Instability and turbulent mixing caused by tidally-generated internal waves and their breaking: T. Nakamura, H. Mitsudera

潮汐は海洋内部波そして鉛直混合の重要なエネルギー源であるが、陸棚・列島域の大振幅内部波による混合過程とその強さは未解明の点が多い。そこで、潮汐が励起する内部波の砕波から混合に至る力学過程を明らかにするため、大規模砕波の観測されたアリューシャン列島を対象に超高分解能非静水圧シュミレーションを行った。その結果、内部波の砕波だけではなく、内部波により強化された海底近傍の流れによる渦生成も強い鉛直混合に寄与している可能性が示唆された。（地球圏科学専攻修士課程 2 年 阿部祥子）

<利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

オホーツク海高気圧と下層雲 講師 中村知裕、博士研究員 古関俊也、教授 三寺史夫

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

夏季のオホーツク海高気圧形成は北日本の気候に大きく影響する。もともと夏季のオホーツク海周辺では下層雲が発達しやすい。下層雲が発達すると、日射の遮蔽や放射冷却を通して地表面気温の低下を引き起こし、農作物の不作の原因の一つとなる。こうしたオホーツク海及び亜寒帯域に特徴的な下層雲の形成・維持機構、下層雲がオホーツク海高気圧やヤマセなどに及ぼす影響について、再解析データの解析および領域大気モデルを用いた数値シミュレーションを行った。

<利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

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

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

冬季、北海道オホーツク沿岸でしばしばバンド上の雲が形成され、道東オホーツク海側に降雪をもたらす。このバンド上雲の形成メカニズムを調べるため、領域大気モデルを用いた数値シュミレーションを行った。（地球圏科学専攻博士課程 1 年 Yagnesh Raghava Yakkala）

<利用施設、装置> 環オホーツク情報処理システム

カムチャツカ・イチンスキー山氷コアを用いた環境変動の復元 助教 的場澄人、准教授 白岩孝行
Reconstruction of environmental changes from an ice-core drilled at Mount Ichinsky, Kamchatka: S. Matoba, T. Shiraiwa

2006年にカムチャツカ中央山脈の最高峰イチンスキー山の頂上を覆う氷河で掘削された雪氷コアの層位構造、水素同位体比、含有化学物質濃度の変動を1960年頃まで解析した。その結果、1950-80年代に現れる水素同位体比の負のピークはオホーツク海の海水面積の指標になることが示唆された。また、夏の気温示す氷層の出現頻度は、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、ロシア科学アカデミー火山地震研究所との共同研究である。この研究には、環境科学院博士課程二年の佐々木央岳、修士課程一年の對馬あかねが貢献している。

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

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

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

東部北太平洋域における過去百年間の気候・環境変化を明らかにするために、米国アラスカ州のランゲル山とオーロラピークで採取されたアイスコアの安定同位体比、化学成分、微量金属、層位構造の解析を行った。その結果、東部北太平洋への鉄沈着量の年々変動、アラスカ山脈における積雪特性が明らかになった。この研究は総合地球環境学研究所アムールオホーツクプロジェクト、アラスカ大学フェアバンクス校・水環境研究センター・Kenji Yoshikawa 准教授、アラスカ大学フェアバンクス校・地球物理学研究所・Carl S. Benson 教授、名古屋大学・藤田耕史准教授との共同研究である。この研究には環境科学院博士課程二年の佐々木央岳、修士課程二年の福田武博、修士課程一年の對馬あかね、名古屋大学博士課程二年生の岡本祥子が貢献している。

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

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

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

幌加内町間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推定された。この研究は、北海道区水産研究所・小椋恒夫主任研究員、天塩研究林・野村睦研究林長（現中川研究林長）、東海大学・南英樹准教授との共同研究である。

<利用施設、装置等> プロジェクト実験室、分析棟クリーンルーム

大気由来ダスト沈着量のモニタリング 助教 的場澄人

Monitoring of air-borne dust deposition: S. Matoba

低温科学研究所分析棟屋上において、自動雨水採取機を用いて、大気由来ダストの湿性・乾性沈着量をモニタリングした。この研究は、名古屋大学・長田和雄准教授との共同研究である。

<利用施設、装置等> プロジェクト実験室、分析棟クリーンルーム

特別共同研究

「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）

国立極地研究所との連携による本大学間連携事業は、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効率化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。極地研究所と低温科学研究所を中心とする国内の研究機関によるドームふじコアの分析結果、および国外の共同研究機関の氷床コア分析結果を比較し、過去72万年にわたる気候・環境変動の指標となるデータを得ることができた。本年度は事業の最終年度であり、低温科学研究所がこれまで行ってきた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結果を集約するとともに、第1期ドームふじコア約1500 m分、第2期ドームふじコア約1200 m分の氷床コア試料を極地研究所の新低温室へ移管した。これによって、極地研究所の管理の下で引き続きドームふじコアの研究が推進される体制が整った。一部の試料は引き続き低温科学研究所で管理し、万一の天災や低温室温度上昇事故等に備えることとした。

低温科学研究所で実施した研究の概要は以下の通りである。塩微粒子に関する研究においては、氷期／間氷期の気候区分で変化するその化学組成と相状態を明らかにした。これにより、これまでのイオン濃度データに加え、化学組成の明らかな塩微粒子が新しい環境プロキシであることが示され、より信頼性の高い古気候復元が可能になった。

X線による結晶組織の研究からは、ドームふじコアの精密な結晶方位の全体プロファイルを明らかにした。a軸方位分布も測定し、完全な結晶方位を明らかにするという新しい試みもなされ、せん断変形の痕跡と考えられるその異方性分布を見出した。アルフレッド・ウェゲナー極地海洋研究所（ドイツ）との共同研究も進められ、微小範囲の完全な結晶方位の測定を可能にしたことから、結晶ひとつひとつの変形パターンを明らかにし、微細結晶組織に注目した氷床の変形機構の解明という新たな研究手法への道を拓いた。

また、本事業最終年度の総括として、2009年11月18日から20日に極地研究所、低温科学研究所の共同開催による国際シンポジウム「The 2nd International Symposium on the Dome Fuji ice core and related topics」（国内外より参加者70名）を開催した。各国の研究進捗状況、国際共同関係等の活発な議論が行われた。

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

ー 環オホーツク圏における生産環境の将来予測 ー

（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、海氷の消長は、オホーツク海における大気－海洋間の熱の交換を劇的に変化させ、北半球の大気大循環を変えることが知られていて、地球規模の気候・環境変動に重要なインパクトを与えている。同時に、海氷の変動は、オホーツク海や北西太平洋の物質循環や生物生産にも多大な影響を与えるものと考えられ、漁業資源量などを大きく変動させる可能性を持っている。

本事業は、このような特徴を持つ環オホーツク地域において、低温科学研究所、スラブ研究センター、北見工業大学、極東ロシアの研究機関の連携による「環オホーツク環境研究ネットワーク」構築を目指し

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

平成21年度は、5年計画の3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。特に、平成21年11月7-8日に本学において日露中の3カ国の研究者によるシンポジウムを開催し、アムール川とオホーツク海地域の持続可能な発展とその環境保全に向けた研究者間の日本・ロシア・中国の国際ネットワークとして「アムール・オホーツクコンソーシアム」を設立し、環オホーツク観測研究センターにその事務局を設置することとなった。
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露共同で解析してデータベース化する作業を行い、海洋物理パラメータの気候値を作成した。
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露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）。

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

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挑戦すること。②分子・物質進化をキーク

ードにした学際的なテーマについて、地球惑星科学者と化学・物理学者のこれまでにない本格的な共同研究を目指す。上記①に関しては、特に複雑な有機分子生成の鍵となる氷星間塵表面反応の素過程を定量的に理解することに重点を置く。極低温下の原子トンネル表面反応や氷の光化学反応の実験を中心に行う。京都大学、東北大学、イタリア・カタリニャ大学のグループと共同研究を進めている。②に関しては京大工学部のグループとエアロゾル表面反応に関する実験を共同で行っている。また、エアロゾルのイオン誘起核生成に関する研究を理研の原子物理、原子核グループと進めており、現在、当グループに実験装置を立ち上げている。いずれのテーマも水分子・氷の化学・物理特性が鍵となる自然現象に関するもので、学際性が高く分野を超えた共同研究が必須である。

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、生物地球学的物質循環は生態系機能の重要な一つであり、動植物と相互作用しながら、主に微生物がネットワーク的に担っている。これら微生物コミュニティを理解するために、本プロジェクトはポストゲノム学的解析法の一つであるプロテオーム解析(メタプロテオミクス)を導入して、微生物タンパク質の発現動態を解析する網羅的生物地球化学的機能モニタリングシステムの開発と機能コミュニティを理解することを目的としている。

環境中のタンパク質の網羅的解析を行うメタプロテオーム解析は、(1)環境試料からのタンパク質抽出、(2)抽出タンパク質の質量分析計導入の試料調整、(3)解析タンパク質のデータベース検索による同定と各段階において検討項目がある。今年度は、(i)土壌試料からのタンパク質抽出において、直接法と細菌細胞を分画する間接法の検討を行った。両方とも土壌 1 グラムあたり 10^7 細胞以上であれば、質量分析解析に必要な十分な純度と量を得ることができる。(ii)質量分析計を用いたタンパク質同定には DNA 配列情報が不可欠である。しかし、環境試料を対象とした場合は、DNA 配列情報が乏しい。ゲノム解析株の総発現タンパク質を用いて、その DNA 配列情報がない場合のタンパク質同定の評価を行った。同種・同族の近縁種対象のデータベースを使用した場合の同定率は約 80%であり、全細菌種では 50-60%であった。環境タンパク質を対象とするメタプロテオミクスではさらに同定率が低下することが予想される。今後は、環境タンパク質の抽出量、同定率の増加のための検討が必要である。(博士研究員 桑野晶喜、環境科学院博士課程 1 年 森本一)

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、水の相転移現象に着目している。

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

研究業績

(平成 21 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) Kojima Hisaya, Haruo Fukuhara and Manabu Fukui: Community structure of microorganisms associated with reddish-brown iron-rich snow, <i>Systematic and Applied Microbiology</i> , 32: 6(429-437) (2009)* 2) Akiko Kamono, Jun Matsumoto, Hisaya Kojima, Manabu Fukui: Characterization of myxomycete communities in soil by reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR)-based method, <i>Soil Biology & Biochemistry</i> , 41: 7(1324-1330)(2009)* 3) Yuriko Higashioka, Hisaya Kojima, Shinya Sato, Manabu Fukui: Microbial community analysis at crude oil-contaminated soils targeting the 16S ribosomal RNA, <i>xylM</i> , <i>C23O</i> , and <i>bcr</i> genes, <i>Journal of Applied Microbiology</i> , 107: 10(126-135)(2009)* 4) Hisaya Kojima, Tomoya Iwata, and Manabu Fukui : DNA-based analysis of planktonic methanotrophs in a stratified lake, <i>Freshwater Biology</i> , 54: 7(1501-1509)(2009)* 5) Yuriko Higashioka, Hisaya Kojima, Tatsunori Nakagawa, Shinya Sato and Manabu Fukui: A novel <i>n</i> -alkane-degrading bacterium as a minor member of <i>p</i> -xylene-degrading sulfate-reducing consortium, <i>Biodegradation</i> , 20: 8(383-390)(2009)* 6) Akiko Kamono, Hisaya Kojima, Jun Matsumoto, Kimitaka Kawamura and Manabu Fukui: Airborne Myxomycete Spore: Detection using molecular techniques, <i>Naturwissenschaften</i> , 96: 5(147-151)(2009)* 7) Masazumi Tsutsumi, Hisaya Kojima, Shigeru Uemura, Kiyomi Ono, Akihiro Sumida, Toshihiko Hara and Manabu Fukui: Structure and activity of soil-inhabiting methanotrophic communities in northern forest of Japan, <i>Soil Biology & Biochemistry</i> , 41: 2(403-408)(2009)*
大島 慶一郎 (OHSHIMA, Keiichiro) ・教授
◇学術論文 1) Fukamachi, Y., K. Shirasawa, A. M. Polomoshnov, K. I. Ohshima, E. Kalinin, S. Nihashi, H. Melling, G. Mizuta, M. Wakatsuchia: Direct observations of sea-ice thickness and brine rejection off Sakhalin in the Sea of Okhotsk, <i>Continental Shelf Research</i> , 29: (1541-1548, doi:10.1016/j.csr.2009.04.005)(2009)* 2) Kusahara, K. and K. I. Ohshima: Dynamics of the wind-driven sea level variation around Antarctica, <i>Journal of Physical Oceanography</i> , 39: (658-674)(2009)* 3) Toyota, T., K. Nakamura, S. Uto, K. I. Ohshima, and N. Ebuchi: Retrieval of sea ice thickness distribution in the seasonal ice zone from air-borne L-band SAR, <i>International Journal of Remote Sensing</i> , 30: (3171-3189)(2009)* 4) Nihashi, S., K. I. Ohshima, T. Tamura, Y. Fukamachi, and S. Saitoh: Thickness and production of sea ice in the Okhotsk Sea coastal polynyas from AMSR-E, <i>Journal of Geophysical Research</i> , 114, C10025: (doi:10.1029/2008JC005222)(2009)* 5) Ishida, K. and K. I. Ohshima: Ice band characteristics of Antarctic seasonal ice zone observed using MOS MESSR images, <i>Atmosphere-Ocean</i> , 47: (169-183, doi:10.3137/OC300.2009)(2009)* 6) Ebuchi, N., Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, and M. Wakatsuchi : Subinertial and seasonal variations in the Soya Warm Current revealed by HF ocean radars, coastal tide gauges, and bottom-mounted ADCP, <i>Journal of Oceanography</i> , 65: (31-43)(2009)* 7) Ohshima, K. I., T. Nakanowatari, T. Nakatsuka, J. Nishioka, and M. Wakatsuchi: Changes in the Sea of Okhotsk due to global warming -Weakening pump function to the North Pacific, <i>PICES Scientific Rep.</i> , 36: (16-20)(2009) 8) Nakanowatari, T., H. Mitsudera, T. Motoi, K. I. Ohshima, and I. Ishikawa: 50-yr sea change in the intermediate water temperature in the western North Pacific simulated by an eddy resolving sea-ice coupled OGCM, <i>PICES Scientific Rep.</i> , 36: (102-106)(2009) ◇著書 (共著) 1) 大島慶一郎: 環オホーツク海研究の進展, 雪氷研究の系譜 - 北海道の雪氷から世界の雪氷圏まで -, (社) 日本雪氷学会北海道支部, (177-180)(2009) 2) 大島慶一郎: オホーツク海と海氷 - その特殊性と重要性 - 「朝倉世界地理講座 - 大地と人間の物語 - 2 巻: 東北アジア」, 朝倉書店, (10-19)(2009) ◇学会特別講演 (招請講演)

1) 大島慶一郎: 温暖化で変わるオホーツク海、流氷が減ると…, 知床世界遺産センター開館記念, 斜里(2009/4/19)

◇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: 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, 札幌(2009/3/8)

2) Ohshima K. I., Nakanowatari, T., Nishioka, J., Nakatsuka, T., and Wakatsuchi, M.: Impact of the sea ice reduction in the Sea of Okhotsk on the North Pacific. Environmental Conservation of the Sea of Okhotsk, Cooperation between Japan, China and Russia, ISTC Japan Workshop, Hokkaido University Sustainability Weeks 2009, 札幌(2009/11/7)

3) 大島慶一郎: 両極域における海洋 - 海水変動と温暖化, 国際極年 2007-2008 シンポジウム - 地球規模の変動現象と極域の役割 -, 日本学術会議・国立極地研究所, 東京(2010/3/1)

青木 茂 (AOKI, Shigeru)・准教授

◇学術論文

- 1) Iijima, Y., S. Aoki, and T. Kutsuwada: The Antarctic Oscillation and Southern Ocean sea surface height basin mode, *Journal of Oceanography*, 65(1): 8(53-60)(2009/2)*
- 2) Mayewski, P. A. 他 17 名: State of the Antarctic and Southern Ocean Climate System (SASOCS), *Reviews of Geophysics*, 47(RG1003) : (doi:10.1029/2007RG000231)(2009/1)*

佐崎 元 (SAZAKI, Gen)・准教授

◇学術論文

- 1) M. Maruyama, K. Tsukamoto, G. Sazaki, Y. Nishimura, P.G. Vekilov: Chiral and achiral mechanisms of regulation of calcite crystallization, *Crystal Growth & Design*, 9: 9(127-135)(2009)*
- 2) G. Dai, X. Liu, G. Sazaki, X.G. Zhang: Influence of micro impurity on protein crystal growth studied by etch figure method, *J. Crystal Growth*, 311: 5(548-552)(2009)*
- 3) H.Y. Yoshikawa, R. Murai, S. Sugiyama, G. Sazaki, T. Kitatani, Y. Takahashi, H. Adachi, H. Matsumura, S. Murakami, T. Inoue, K. Takano, Y. Mori: Femtosecond laser-induced nucleation of protein in agarose gel, *J. Crystal Growth*, 311: 4(956-959)(2009)*
- 4) H. Kato, T. Taoka, S. Sudo, S. Nishikata, G. Sazaki, K. Nakajima, T. Yamada, R. Czajka, A. Wawro, and A. Kasuya: Preparation and Characterization of ultraclean H: Si (111)-(1x1) surface studied by HREELS, SFM and STM-STS, *e-J. Surf. Sci. Nanotech.*, 7: 6(557-562)(2009)*
- 5) A.E.S. Van Driessche, G. Sazaki, G. Dai, F. Otálora, J.A. Gavira, T. Matsui, I. Yoshizaki, K. Tsukamoto, K. Nakajima: Direct observation of adsorption sites of protein impurities and their effects on step advancement of protein crystals, *Crystal Growth & Design*, 9: 10(3062-3071)(2009)*
- 6) Y. Suzuki, G. Sazaki, M. Matsumoto, M. Nagasawa, K. Nakajima, K. Tamura: First direct observation of elementary steps on the surfaces of glucose isomerase crystals under high pressure, *Crystal Growth & Design*, 9(10): 7(4289-4295)(2009)*
- 7) Gen Sazaki: Crystal quality enhancement by magnetic fields, *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 101, 11(45-55)(2009)*

◇学会特別講演 (招請講演)

- 1) 佐崎 元, Salvador Zepeda, 中坪俊一, 横山悦郎, 古川義純: 雪結晶表面の分子高さステップの光学直接観察, 日本雪氷学会雪氷研究大会 2009, 北海道大学(2009/10/2)
- 2) 佐崎 元: 高分解光学顕微技術の開発とこれを用いたタンパク質結晶成長機構の分子レベルでの解明, 第 39 回結晶成長国内会議, 名古屋大学(2009/11)

◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)

- 1) G. Sazaki: Elementary growth processes of protein crystals revealed by advanced optical microscopy, March Annual Workshop 2009 of the World Premier International Research Center-Advanced Institute for Materials Research, Tohoku University, Sendai, Japan(2009/3/3)
- 2) G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, Y. Furukawa: Optical in-situ observation of ice crystal surfaces, The 2nd International Symposium: Interface Mineralogy, Sendai, Japan(2009/3/11)
- 3) G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, E. Yokohama, Y. Furukawa: Direct visualization of elementary steps and quasi-liquid layers at air-ice interfaces by advanced optical microscopy, Institute of Low Temperature Science(ILTS) International Symposium "Frontier of Low Temperature Science", Hokkaido University(2009/11)

笠原 康裕 (KASAHARA, Yasuhiro)・准教授

◇学会特別講演 (招請講演)

- 1) 笠原康裕: 環境変動と土壤微生物群集変動, 日本生態学会, 岩手県立大学(2009/3/17)

<p>杉 山 慎 (SUGIYAMA, Shin) ・ 講師</p> <p>◇学術論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) S. Thutaki, S. Sugiyama: Development of a hot water drilling system for subglacial and englacial measurements, <i>Bulletin of Glaciological Research</i>, 27:8(7-14)(2009)* 2) 福田武博, 杉山慎, 白岩孝行, 的場澄人: 2008年アラスカ・オーロラピークにおける氷河流動測定・氷厚探査, <i>北海道の雪氷</i>, 28:4(69-72)(2009) 3) 山野井克己, 杉山慎, 大西人史, 高橋学察, 中村一樹: 2009年2月にニトヌプリで発生した雪崩の調査報告, <i>北海道の雪氷</i>, 28:4(41-44)(2009) <p>◇解説</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) S. Sugiyama: The Japanese-Swedish Antarctic Expedition 2007-2008, <i>IPY Junior Summit Polar Research in 50 Years</i>, 5(26)(2009)
<p>飯 塚 芳 徳 (IIZUKA, Yoshinori) ・ 助教</p> <p>◇学術論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Yoshinori Iizuka, Takayuki Miyake, Motohiro Hirabayashi, Toshitaka Suzuki, Sumito Matoba, Hideaki Motoyama, Yoshiyuki Fujii and Takeo Hondoh: Constituent elements of insoluble and nonvolatile particles during the Last Glacial Maximum of the Dome Fuji ice core, <i>Journal of Glaciology</i>, 55(191) 552-562(2009)* 2) Sakurai, Toshimitsu; Iizuka, Yoshinori; Horikawa, Shinichiro; Johnsen, Sigfús; Dahl-Jensen, Dorthe; Steffensen, Jørgen Peder; Hondoh, Takeo: Direct observation of salts as micro-inclusions in the Greenland GRIP ice core, <i>Journal of Glaciology</i>, 55(193)777-783(2009)* 3) F. Elif Genceli, Shinichirou Horikawa, Yoshinori Iizuka, Toshimitsu Sakurai, Takeo Hondoh, Toshiyuki Kawamura, Geert-Jan Witkamp: Meridianiite detected in ice, <i>Journal of Glaciology</i>, 55(189)117-122 (2009)*

水・物質循環部門

<p>江 淵 直 人 (EBUCHI, Naoto) ・ 教授</p> <p>◇学術論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Matsuda, J., H. Mitsudera, T. Nakamura, K. Uchimoto, T. Nakanowatari, and N. Ebuchi: Wind and buoyancy driven intermediate-layer overturning in the Sea of Okhotsk, <i>Deep Sea Research I</i>, 56: 8(1401-1408)(2009/9)* 2) Ebuchi, N., Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, and M. Wakatsuchi: HF radar technology in the Sea of Okhotsk, <i>PICES Science Report</i>, 36: 6(197-202)(2009/9) 3) Toyota, T., K. Nakamura, S. Uto, K. I. Ohshima, and N. Ebuchi: Retrieval of sea ice thickness distribution in the seasonal ice zone from air-borne L-band SAR, <i>International Journal of Remote Sensing</i>, 30(11-12): 19(3171-3189)(2009/6)* 4) Mitsudera, H., J. Matsuda, T. Nakamura, K. Uchimoto, T. Nakanowatari, and N. Ebuchi: Wind- and buoyancy-driven overturning circulation in the Sea of Okhotsk, <i>Proceedings of 24th International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice</i>, (121-124-) (2009/2) 5) Nihashi, S., and N. Ebuchi: Characteristics of the Okhotsk coastal polynyas revealed from active and passive microwave satellite observations, <i>Proceedings of 24th International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice</i>, (105-108-) (2009/2) 6) Ebuchi, N., Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, and M. Wakatsuchi: Subinertial and seasonal and variations in the Soya Warm Current revealed by HF radars, coastal tide gauges, and bottom-mounted ADCP, <i>Journal of Oceanography</i>, 65(1): 13(31-43)(2009/2)* 7) Ebuchi, N.: Evaluation of wind speed observed by AMSR using data from ocean buoys and SeaWinds, <i>Journal of the Remote Sensing Society of Japan</i>, 29(1): 5(174-178)(2009/1)* <p>◇解説</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 江淵直人: マイクロ波散乱計による海上風観測, <i>日本風工学会誌</i>, 34:4(337-340)(2009)* <p>◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ebuchi, N.: Evaluation of wind speed algorithm of AMSR and AMSR-E using scatterometer-derived wind, <i>GCOM Workshop</i>, 横浜(2009/11/5) 2) Ebuchi, N.: Synergism of AMSR3 and DFS, <i>Joint Research and Operational Users Working Group Meeting 2009</i>, Tokyo(2009/4/20) 3) Ebuchi, N.: Global observation of marine surface vector winds by microwave scatterometer, <i>The 2nd International Symposium on Sentinel Earth</i>, Sapporo (2009/11/4)
--

藤吉康志 (FUJIYOSHI, Yasushi) ・教授

◇学術論文

- 1) Fujiyoshi, Y., K. Yamashita, and C. Fujiwara : Detection of organized airflow in the atmospheric boundary layer using a 3D-scanning coherent Doppler lidar, Proc. SPIE, 7382(738204): (doi:10.1117/12.835943-) (2009/8)*
- 2) Ohtake Hideaki, Kawashima Masayuki, Fujiyoshi Yasushi : The formation mechanism of a thick cloud band over the northern part of the Sea of Japan during cloud air outbreaks, J. Meteor. Soc. Japan, 87(2): 18(289-306)(2009/4)*
- 3) Sakurai 他 10 名: Internal structure of migratory cloud systems with diurnal cycle over Sumatera Island during CPEA-I campaign, J. Meteor. Soc. Japan, 87(1): 14(157-170)(2009/2)*

◇解説

- 1) 藤吉康志 : 北海道の降雪雲, 日本雪氷学会北海道支部設立 50 周年記念誌, 5(52-56)(2009/9) / Yasushi Fujiyoshi: Snow clouds in Hokkaido, 5(52-56)(2009/9)

◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)

- 1) Yasushi Fujiyoshi: Detection of organized airflow in the atmospheric boundary layer using a 3D-scanning coherent Doppler Lidar, International Symposium on Photoelectronic Detection and Imaging Technology and Applications, Beijing(2009/6/19)

◇シンポジウムのオーガナイザー (招請講演)

- 1) Fujiyoshi Yasushi: Toward improvement of microphysical processes in the melting layer, International Workshop on radar and Modeling Studies of Snowfall, Nagaoka(2009/3/18)

河村公隆 (KAWAMURA, Kimitaka) ・教授

◇学術論文

- 1) Wang, G., K. Kawamura, M. Xie, S. Hu, S. Gao, Z. An, and Z. Wang: Size-distributions of *n*-alkanes, PAHs and hopanes and their sources in the urban, mountain and marine atmospheres over East Asia, Atmospheric Chemistry and Physics, 9: 14(8869-8882)(2009)*
- 2) Fu, P., K. Kawamura and L. A. Barrie: Photochemical and Other Sources of Organic Compounds in the Canadian High Arctic Aerosol Pollution during Winter-Spring, Environmental Science & Technology, 43: 7(286-292)(2009)*
- 3) Kamono, A., H. Kojima, J. Matsumoto, K. Kawamura and M. Fukui : Airborne myxomycete spores: Detection using molecular techniques, Naturwissenschaften, 96: 5(147-151)(2009)*
- 4) Wang, G., K. Kawamura, and M. Lee: Comparison of organic compositions in dust storm and normal aerosol samples collected at Gosan, Jeju Island, during spring, Atmospheric Environment, 43: 9(219-227)(2009)*
- 5) Fu, P. Q., K. Kawamura, J. Chen, and L. A. Barrie: Monoterpene, and Sesquiterpene Oxidation Products in the High Arctic Aerosols during Late Winter to Early Summer, Environmental Science and Technology, 43(11): 7(4022-4028)(2009)*
- 6) Aggarwal, S., and K. Kawamura: Carbonaceous and inorganic composition in long-range transported aerosols over northern Japan: Implication for aging of water-soluble organic fraction, Atmospheric Environment, 43: 9(2532-2540)(2009)*
- 7) Seki, O., P. A. Meyers, K. Kawamura, Y. Zheng, and W. Zhou: Hydrogen isotopic ratios of plant-wax *n*-alkanes in peat bog in northeastern China during the last 16ky, Organic Geochemistry, 40: 7(671-677) (2009)*
- 8) Kitamori, Y., M. Mochida, and K. Kawamura: Assessment of the liquid water content in urban aerosol particles by the hygroscopic growth measurements in Sapporo, Atmospheric Environment, 43: 8(3416-3423)(2009)*
- 9) Saito, T., K. Kawamura, U. Tsunogai, T.-Y. Chen, H. Matsueda, T. Nakatsuka, T. Gamo, M. Uematsu, and B. J. Huebert: Photochemical histories of non-methane hydrocarbon compositions inferred from their stable carbon isotope ratio measurements over east Asia, Journal of Geophysical Research, 114(D11303): (doi: 10.10292008JD011388)(2009)*
- 10) Kanaya, Y., P. Pochanart, Y. Liu, J. Li, H. Tanimoto, S. Kato, J. Suthawaree, S. Inomata, F. Taketani, K. Okuzawa, K. Kawamura, H. Akimoto, and Z. F. Wang: Rates and regimes of photochemical ozone production over Central East China in June 2006: a box model analysis using comprehensive measurements of ozone precursors, Atmospheric Chemistry and Physics, 9: 33(7711-7723)(2009)*
- 11) Wang, G., K. Kawamura, M. Xie, S. Hu, J. Gao, Z. An, J. G. Waston, and J. C. Chow: Organic Molecular Compositions and Size Distributions of Chinese Summer and Autumn Aerosols from Nanjing: Characteristic Haze Event Caused by Wheat Straw Burning, Environmental Science & Technology, 43(17): 7(6493-6499)(2009)*
- 12) Miyazaki, Y., S. G. Aggarwal, K. Singh, P. K. Gupta, and K. Kawamura: Dicarboxylic acids and water-soluble organic carbon in aerosols in New Delhi, India in winter: Characteristics and formation processes, Journal of Geophysical Research, 114(D19206): (doi: 10.1029JD011790)(2009)*

<p>13) Wang, G., K. Kawamura, N. Umemoto, M. Xie, S. Hu, and Z. Wang: Water-soluble organic compounds in PM2.5 and size-segregated aerosols over Mt. Tai in North China Plain, <i>Journal of Geophysical Research</i>, 114(D19208): (doi: 10. 1029/2008JD011390)(2009)*</p> <p>14) Fu P. Q., K. Kawamura, P. Pochanart, H. Tanimoto, Y. Kanaya and Z. F. Wang: Summertime contributions of isoprene, monoterpenes, and sesquiterpene oxidation to the formation of secondary organic aerosol in the troposphere over Mt. Tai, Central East China during MTX2006, <i>Atmospheric Chemistry and Physics Discussions</i>, 9: 32(16941-16972)(2009)*</p> <p>15) Fu, P. Q., K. Kawamura, C. M. Pavuluri, and T. Swaminathan: Molecular characterization of urban organic aerosol in tropical India: contributions of biomass/biofuel burning, and fossil fuel combustion, <i>Atmospheric Chemistry and Physics Discussions</i>, 9: 48(21669-21716)(2009)*</p> <p>◇著書(共書)</p> <p>1) 河村公隆: 黄砂, 360 (古今書院,) (2009/7)</p> <p>◇国際的・全国的規模のシンポジウム(招請講演)</p> <p>1) 河村公隆: 有機エアロゾルの組成、起源、変質と地球環境への影響, 日本分析化学会・ガスクロマトグラフィー研究懇談会特別講演, 札幌(2009/9/24)</p> <p>2) 河村公隆: 大気海洋中の有機エアロゾルの組成、起源、変質と吸湿特性、豊田理化学研究所 2009 年度特別課題研究「核形成の学理と応用」第四回研究会、札幌(2010/1/23)</p> <p>◇シンポジウムのオーガナイザー</p> <p>1) 国際会議コンビーナー: M15 Atmospheric Composition Change: Air Pollution in the Global Environment; THE JOINT IAMAS-IACS JOINT ASSEMBLY 2009(MOCA-09): モントリオール・カナダ、(7.19-29.2009)</p>
<p>渡 辺 力 (WATANABE, Tsutomu) ・教授</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1) T. Watanabe: LES study on the structure of coherent eddies inducing predominant perturbations in velocities in the roughness sublayer over plant canopies., <i>Journal of the Meteorological Society of Japan</i>, 87(1): 18(39-56)(2009/2/25)*</p>
<p>関 宰 (SEKI, Osamu) ・准教授</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1) Osamu Seki, Philip A. Meyers, Kimitaka Kawamura, Yanhong Zheng, Weijian Zhou: Hydrogen isotopic ratios of plant-wax n-alkanes in a peat bog deposited in northeast China during the last 16 kyr, <i>Organic Geochemistry</i>, (40): 7(671-677)(2009)*</p> <p>2) Osamu Seki, Tatsuhiko Sakamoto, Saburo Sakai, Stefan Schouten, Ellen C. Hopmans, Jaap S. Sinninghe Damste, Richard D. Pancost: Large changes in seasonal sea ice distribution and productivity in the Sea of Okhotsk during the deglaciations, <i>Geochemistry Geophysics Geosystems</i>, (10):(2009GC002613-) (2009)*</p> <p>◇学会特別講演 (招請講演)</p> <p>1) 関宰: バイオマーカーを用いた古気候変遷と物質循環に関する地球化学的研究, 日本地球化学会(2009/9)</p> <p>2) Osamu Seki: Large changes in seasonal sea ice, sea surface temperature and productivity in the Sea of Okhotsk during the last deglaciation, ILTS International Symposium "Frontier of Low Temperature Science"(2009/10)</p>
<p>深 町 康 (FUKAMACHI, Yasushi) ・助教</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1) Nihashi, S., K. I. Ohshima, T. Tamura, Y. Fukamachi, and S. Saitoh: Thickness and production of sea ice in the Okhotsk Sea coastal polynyas from AMSR-E, <i>Journal of Geophysical Research</i>, 114: (doi:10.1029/2008JC005222)(2009)*</p> <p>2) Fukamachi, Y., K. Shirasawa, A. M. Polomoshnov, K. I. Ohshima, E. Kalinin, S. Nihashi, H. Melling, G. Mizuta, and M. Wakatsuchi: Direct observations of sea-ice thickness and brine rejection off Sakhalin in the Sea of Okhotsk, <i>Continental Shelf Research</i>, 29(11-12): 8(1541-1548)(2009)*</p> <p>3) Ebuchi, N., Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, and M. Wakatsuchi : Subinertial, seasonal and interannual variations in the Soya Warm Current revealed by HF ocean radars, coastal tide gauges, and bottom-mounted ADCP, <i>Journal of Oceanography</i>, 65(1): 13(31-43)(2009)*</p>
<p>豊 田 威 信 (TOYOTA, Takenobu) ・助教</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1) Fujisaki, A., H. Yamaguchi, T. Toyota, A. Futatsudera and M. Miyanaga: Measurements of air-ice drag coefficient over the ice-covered Sea of Okhotsk, <i>Journal of Oceanography</i>, 12(487-498)(2009/8)*</p>

- 2) Toyota, T., K. Nakamura, S. Uto, K.I. Ohshima, and N. Ebuchi : Retrieval of sea ice thickness distribution in the seasonal ice zone from air-borne L-band SAR, *International Journal of Remote Sensing*, 30(12): 19(3171-3189)(2009/6)*
- 3) Toyota, T., H. Kamimura, S. Ono, and K. Cho: Retrieval of sea ice thickness distribution in the Sea of Okhotsk from ALOS/PALSAR backscatter data, *Proceedings of The 24th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice*, 5(138-142)(2009/2/18)
- 4) Granskog, M., T. Toyota, H. Hattori, D. Nomura, and A. Krell: Observations on physical properties and biogeochemistry of sea ice in southern Sea of Okhotsk, *Proceedings and biogeochemistry of sea ice in southern Sea & Sea Ice*, 4(183-186)(2009/2/18)

◇解説

- 1) 豊田威信 : 海氷研究の進展, 雪氷研究の系譜, 日本雪氷学会北海道支部設立 50 周年記念誌, 4(77-80) (2009/9/15) / Toyota, T. : Evolution of sea ice research, *Genealogy of the research of snow and ice*, 4(77-80) (2009/9/15)

◇著書 (単著)

- 1) Toyota, T.: A study on growth processes of sea ice in the southern Sea of Okhotsk, 143(VDM Verlag, Saarbrücken, Germany)(2009)
- 2) Toyota, T.: Application of remote sensing to the estimation of sea ice thickness distribution., *Advances in Geoscience and Remote Sensing*, Gary Jedlovec(Ed.), INTECH: 24(21-44)(2009/10)

川 島 正 行 (KAWASHIMA, Masayuki) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Ohtake, H., M. Kawashima, and Y. Fujiyoshi: The formation mechanism of a thick cloud band over the northern part of the Sea of Japan during cloud air outbreaks, *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 87(2): 18(289-306)(2009/4)*
- 2) Sakurai, N.他 10 名: Internal structure of migratory cloud systems with diurnal cycle over Sumatera Island during CPEA-I campaign, *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 87(1): 14(157-170) (2009/2)*

宮 崎 雄 三 (MIYAZAKI, Yuzo) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Miyazaki, Y., S. G. Aggarwal, K. Singh, P. K. Gupta, and K. Kawamura : Dicarboxylic acids and water-soluble organic carbon in aerosols in New Delhi, India, in winter: Characteristics and formation processes, *Journal of Geophysical Research Atmospheres* 114(D19206):(doi:10.1029/2009JD011790-) (2009/1)*
- 2) Miyazaki, Y., 他 12 名 : Chemical characterization of water-soluble organic carbon aerosols at a rural site in the Pearl River Delta, China, in the summer of 2006, *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 114(D14208):(doi:10.1029/2009JD011736-) (2009)*
- 3) Sahu, L. K., Y. Kondo, Y. Miyazaki, M. Kuwata, M. Koike, N. Takegawa, H. Tanimoto, H. Matsueda, S. C. Yoon, and Y. J. Kim: Anthropogenic aerosols observed in Asian continental outflow at Jeju Island, Korea, in spring 2005, *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 114(D03301):(doi:10.1029/2008JD010306-) (2009)*
- 4) Achtert, P., W. Birmili, A. Nowak, B. Wehner, A. Wiedensohler, N. Takegawa, Y. Kondo, Y. Miyazaki, M. Hu, and T. Zhu: Hygroscopic growth of tropospheric particle number size distributions over the North China Plain, *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 114(D00G07):(doi:10.1029/2008JD010921-) (2009)*
- 5) Han, S., Y. Kondo, N. Oshima, N. Takegawa, Y. Miyazaki, M. Hu, P. Lin, Z. Deng, Y. Zhao, N. Sugimoto, and Y. Wu: Temporal variations of elemental carbon in Beijing, *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 114(D23202):(doi:10.1029/2009JD012027-) (2009)*

◇学会特別講演 (招請講演)

- 1) 宮崎雄三 : 東アジアにおける水溶性有機エアロゾルの化学組成と排出源に関する観測研究, 日本気象学会 2009 年度秋季大会 山本・正野論文賞受賞記念講演, 日本気象学会 2009 年度秋季大会, 福岡(2009/11/26)

◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)

- 1) Y. Miyazaki, K. Kawamura, and M. Sawano: Marine biogenic sources of organic nitrogen and water-soluble organic aerosols over the western North Pacific in summer, *The One Atmosphere: Integration, Interface, and Impact/IGAC-SPARC Joint Workshop in Kyoto, The 130th Symposium on Sustainable Humannosphere, Kyoto, Japan*(2009/10/25)

串 田 圭 司 (KUSHIDA, Keiji) ・ 助教

◇学術論文

- 1) Tsuyuzaki, S., Kushida, K., and Kodama, Y. (2009) Recovery of surface albedo and plant cover after wildfire in a Picea mariana forest in interior Alaska, *Climatic Change* 93, 517-525.*
- 2) Kushida, K., Yoshino, K., Nagano, T., and Ishida, T. (2009) Automated 3D forest surface model extraction from balloon stereo photographs, *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 75, 25-35.*

3) Kushida, K., Kim, Y., Tsuyuzaki, S., and Fukuda, M. (2009)Spectral vegetation indices for estimating shrub cover, green phytomass, and leaf turnover in a sedge-shrub tundra, <i>International Journal of Remote Sensing</i> 30, 1651-1658.*
下山 宏 (SHIMOYAMA, Kou) ・助教
◇学術論文 1) Groisman, P. Y. 他 21 名: The Northern Eurasia Earth Science Partnership: An Example of Science Applied To Societal Needs, <i>Bulletin of the American Meteorological Society</i> , 90: 5(671-688)(2009)
石井吉之 (ISHII, Yoshiyuki) ・助教
◇学術論文 1) 斎藤正明, 今泉洋, 加藤徳雄, 石井吉之, 関谷喜史: 固体高分子電解における陰極側と陽極側のトリチウム濃縮比較, <i>Electrochemistry</i> , 77(5):3(370-372)(2009/5)*
兒玉裕二 (KODAMA, Yuji) ・助教
◇学術論文 1) Tsuyuzaki, S., Kushida, K., Kodama, Y.: Recovery of surface albedo and plant cover after wildfire in a <i>Picea mariana</i> forest in interior Alaska., <i>Climatic Change</i> , 93:9(517-525)(2009)*
曾根敏雄 (SONE, Toshio) ・助教
◇学術論文 1) Otsuki, Y., Hasegawa, H., Iwasaki, S. and Sone, T. :Glacial Landforms and Deposits in the Uksichan River Valley, Central Kamchatka, Russia, <i>Science Reports of Tohoku University, 7th series (Geography)</i> , 56(1/2):21(13-33)(2009/3)

雪氷新領域部門

本堂武夫 (HONDOH, Takeo) ・教授
◇学術論文 1) Genceli, F. E., Horikawa, S., Iizuka, Y., Sakurai, T., Hondoh, T., Kawamura, T. and Witkamp, G.-J.: Meridianiite detected in ice <i>Journal of Glaciology</i> , 55(189)117-122(2009)* 2) Iizuka, Y., Miyake, T., Hirabayashi, M., Suzuki, T., Matoba, S., Motoyama, H., Fujii, Y. and Hondoh, T.: Constituent elements of insoluble and nonvolatile particles during the Last Glacial Maximum of the Dome Fuji ice core, <i>Journal of Glaciology</i> , 55(191),552-562(2009)* 3) Iizuka, Y., Ohno, H., Sakurai, T., Horikawa, S. and Hondoh, T.: Chemical compounds of water-soluble impurities in Dome Fuji ice core, <i>Physics of Ice Core Records</i> , 2, 273-286(2009)* 4) Miyamoto, A., Saito, T. and Hondoh, T.: Visual observation of volume relaxation under different storage temperatures in the Dome Fuji ice core, <i>Antarctica, Physics of Ice Core Records</i> , 2,73-80 (2009)*
グレーベ, ラルフ (GREVE, Ralf) ・教授
◇学術論文 1) Greve, R., B. Grieger and O. J. Stenzel: MAIC-2, a latitudinal model for the Martian surface temperature, atmospheric water transport and surface glaciation, arXiv: 0903. 2688[physics. geo-ph] (2009) 2) Seddik, H., R. Greve, T. Zwinger and L. Placidi: A full-Stokes ice flow model for the vicinity of Dome Fuji, Antarctica, with induced anisotropy and fabric evolution, <i>The Cryosphere Discussions</i> , 3(1): 1-31(2009) 3) Humbert, A., T. Kleiner, C.-O. Mohrholz, C. Oelke, R. Greve and M. A. Lange: A comparative modeling study of the Brunt Ice Shelf/Stancomb-Wills Ice Tongue system, East Antarctica, <i>Journal of Glaciology</i> , 55(189): 53-65(2009)* 4) Seddik, H., R. Greve, S. Sugiyama and R. Naruse: Numerical simulation of the evolution of glacial valley cross sections, arXiv: 0901.1177 [physics. geo-ph] (2009) 5) Placidi, L., R. Greve, H. Seddik and S. H. Faria: Continuum-mechanical, Anisotropic Flow model for polar ice masses, based on an anisotropic Flow Enhancement factor, <i>Continuum Mechanics and Thermodynamics</i> : doi: 10.1007/s00161-009-0126-0(2009)* 6) Greve, R., L. Placidi and H. Seddik: A continuum-mechanical model for the flow of anisotropic polar ice, <i>低温科学</i> , 68(Supplement Issue "Physics of Ice Core Records II"): 137-148(2009) 7) Greve, R. and S. Sugiyama: Decay of the Greenland Ice Sheet due to surface-meltwater-induced

acceleration of basal sliding, arXiv: 0905.2027[physics. geo-ph] (2009)

◇著書 (共著)

- 1) Greve, R. and H. Blatter: Dynamics of Ice Sheets and Glaciers, 287pp. (Springer, Berlin, Germany etc.)(2009)

◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)

- 1) Greve, R.: Increased future sea level rise due to rapid decay of the Greenland Ice Sheet?, IAMAS-IAPSO-Joint Assembly (MOCA-09), Montreal, Canada(2009/7)
- 2) Greve, R.: Decay of the Greenland Ice Sheet due to surface-meltwater-induced acceleration of basal sliding, Nuuk Climate Days: Changes of the Greenland Cryosphere Workshop & International Symposium on the Arctic Freshwater Budget, Nuuk, Greenland(2009/8)
- 3) Greve, R.: Dynamic/thermodynamic modelling of ice sheets in changing climates, International Symposium "Frontiers of Low Temperature Science", Hokkaido University Sustainability Weeks, Sapporo, Japan(2009/11)
- 4) Greve, R., H. Seddik, T. Zwinger and L. Placidi: Dynamic/thermodynamic modelling of the Antarctic Ice Sheet with the focus on the vicinity of Dome Fuji, 2nd International Symposium on the Dome Fuji Ice Core and Related Topics, Tokyo, Japan(2009/11)

◇シンポジウムのオーガナイザー

- 1) Titov, D., A. Coustenis, R. Greve, K. E. Fishbaugh and C. S. Hvidberg: Atmospheres and Ices of Terrestrial Planets, IAMAS-IAPSO-IACS Joint Assembly (MOCA-09), Montreal, Canada(2009/7)

古川 義純 (FURUKAWA, Yoshinori) ・教授

◇学術論文

- 1) Salvador Zepeda, Shuichi Nakatsubo and Yoshinori Furukawa : Apparatus for single ice crystal growth from the melt, Review of Scientific Instruments, 80:(115102-)(2009/11)*
- 2) E. Yokoyama, R.F. Sekerka and Y. Furukawa : Growth of ice disk: Dependence of critical thickness for ice disk instability on supercooling of water, Journal of Physical Chemistry, B112:9(7111-7119)(2009/2)*

◇解説

- 1) 古川義純: 氷の表面は融けている! - 滑りやすさのメカニズム -, 日本機械学会誌, 112(5):4(54-57)(2009/8)*
- 2) 古川義純: 宇宙実験がついに私たちの手に! - 「きぼう」での氷結晶成長実験, 月刊化学 (化学同人社), 64(8):5(38-42)(2009/8)
- 3) 古川義純: 雪の結晶, 雪氷研究の系譜, (49-51)(2009/9)
- 4) 古川義純: 不凍糖タンパク質の氷/水溶液界面吸着と氷結晶成, 冷凍 (日本空調冷凍学会誌), 84(11):6(929-934) (2009/11)*
- 5) 古川義純: [翻訳] 謎に満ちた雪の結晶, パリティ, 24(12):9(4-12)(2009/12)

◇学会特別講演 (招請講演)

- 1) Yoshinori Furukawa: Ice crystal growth-from space experiment to antifreeze-, 46th Annual Meeting of the Society for Cryobiology (CRYO2009), Sapporo, Japan(2009/7/20)
- 2) Yoshinori Furukawa, Salvador Zepeda, Yukihiko Uda, Hiroki Nada and Etsuro Yokoyama: Antifreeze (glyco) proteins-How do they affect ice crystal growth?, 17th American Conference on Crystal Growth and Epitaxy(AACGE・17), Lake Geneva(2009/8/12)
- 3) 古川義純: 国際宇宙ステーション「きぼう」における氷結晶成長実験, 第39回結晶成長国内会議, 名古屋 (2009/11/13)

◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)

- 1) 古川義純: 「きぼう」での結晶成長実験 - 氷結晶成長におけるパターン形成 -, 第25回宇宙利用シンポジウム, 宇宙航空研究開発機構・相模原キャンパス(2009/11/4)
- 2) Yoshinori Furukawa: Ice crystal Growth-From space experiment to biological aspect, Horiba-ISSP International Symposium (ISSP-11) "Hydrogen and water in condensed matter physics", Chiba, Japan (2009/10/12)

山本 哲生 (YAMAMOTO, Tetsuo) ・教授

◇学術論文

- 1) T. Fukue 他 10 名: Numerical Calculation of Polarization State of Scattered Photons by Monte Carlo Method and Its Applications, To be published in Proc. ISAS Lunar & Planetary Symp. 2008, No.11 (2009)
- 2) K. Wada, H. Tanaka, T. Suyama, H. Kimura, and T. Yamamoto: Collisional Growth Conditions for Dust Aggregates, Astrophysical Journal, 702: 12(1490-1501)(2009)*
- 3) E. Zubko, H. Kimura, Y. Shkuratov, K. Muinonen, T. Yamamoto, H. Okamoto, & G. Videen: Effect of absorption on light scattering by agglomerated debris particles, J.Q. Spectr. & Radiative Transfer, 110: 9(1741-1749)(2009)*
- 4) H. Kobayashi, S. Watanabe, H. Kimura, & T. Yamamoto : Dust ring formation due to sublimation of dust

grains drifting radially inward by the Poynting-Robertson drag: An analytic model, *Icarus*, 201: 11(395-405)(2009)*

香 内 晃 (KOUCHI, Akira) · 教授

◇学術論文

- 1) M.Goto 他 10 名: Spatially Resolved 3 μm Spectroscopy of Elias 1: Origin of Diamonds in Protoplanetary Disks, *Astrophys. J.*, 693: 7(610-616)(2009)*
- 2) H.Hidaka, M.Watanabe, A.Kouchi, N. Watanabe : Reaction routes in the CO-H₂CO-*d*_n-CH₃OH-*d*_m system clarified from H(D) exposure of solid formaldehyde at low temperatures, *Astrophys. J.* 702: 10(291-300) (2009)*
- 3) Y.Oba, N.Miyauchi, H. Hidaka, T.Chigai, N.Watanabe, & A.Kouchi: Formation of compact amorphous H₂O ice by codeposition of hydrogen atoms with oxygen molecules on grain surfaces, *Astrophys. J.*, 701: 7(464-470)(2009)*
- 4) N. Watanabe, A. Kouchi, H. Hidaka, Y. Oba and N. Miyauchi: Nonenergetic reactions between atomic hydrogen and molecules on interstellar grain surfaces, *J. Phys. Conf. Ser.* 194: (012044)(2009)*
- 5) H. Hidaka, M. Watanabe, A. Kouchi, and N. Watanabe: Hydrogen isotope exchange and H(D) atom addition reaction of solid formaldehyde on amorphous solid water at low temperatures, *J. Phys. Conf. Ser.* 194: (132024)(2009)*

◇総説

- 1) 大場康弘, 宮内直弥, 千貝健, 日高宏, 渡辺直樹, 香内晃 : 極低温星間塵表面原子反応による水分子生成, *地球化学*, 43(4): 15(117-131)(2009)*

◇解説

- 1) 香内晃, 渡部直樹 : 宇宙における水分子生成過程の解明に至るまで, *雪氷*, 71: 7(395-401)(2009)*
- 2) 香内晃 : 宇宙雪氷に関する研究の進展, *雪氷研究の系譜*, 2(85-86)(2009)*

◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)

- 1) A. Kouchi, N. Watanabe, H. Hidaka, N. Miyauchi, Y. Oba: Chemical evolution in molecular clouds by surface atomic reactions at low temperatures, *JPGU Meeting 2009*, (2009/5/21)
- 2) A. Kouchi, Y. Oba, N. Miyauchi, H. Hidaka and N. Watanabe: Formation of interstellar ice by low temperature surface atomic reactions, *CRYO2009*, Sapporo(2009/7/20)
- 3) Naoki Watanabe, Akira Kouchi, Hiroshi Hidaka, Yasuhiro Oba: Tunneling reactions of atomic hydrogen and molecules on amorphous solid water at very low temperatures, *Horiba-ISSP International Symposium on "Hydrogen and water in condensed matter physics"*, Seimei-no-mori Resort, Chiba (2009/10/12)

渡 部 直 樹 (WATANABE, Naoki) · 教授

◇学術論文

- 1) H. Hidaka, M. Watanabe, A. Kouchi, & N. Watanabe: Hydrogen isotope exchange and H(D) atom addition reaction of solid formaldehyde on amorphous solid water at low temperatures, *J. Phys. Conf. Ser.*, 194:(132024)(2009)*
- 2) N. Watanabe, A. Kouchi, H. Hidaka, Y. Oba, & N. Miyauchi: Nonenergetic reactions between atomic hydrogen and molecules on interstellar grain surfaces, *J. Phys. Conf. Ser.*, 194:(012044)(2009)*
- 3) T. Koizumi, T. M. Kojima, M. Sano, & N. Watanabe: Production of multiply charged ions from the 4d photoionization of Cs⁺, *J. Phys. Conf. Ser.* 163:(012099)(2009)*
- 4) A. Yabushita, T. Hama, M. Yokoyama, M. Kawasaki, S. Andersson, R. N. Dixon, M. N. R. Ashfold, N. Watanabe: Translational and rotational energy measurements of photodesorbed water molecules in their vibrational ground state from amorphous solid water, *Astrophys. J. Lett.* 699: (L80-L83)(2009)*
- 5) Y. Oba, N. Miyauchi, H. Hidaka, T. Chigai, N. Watanabe, A. Kouchi: Formation of compact amorphous H₂O ice by codeposition of hydrogen atoms with oxygen molecules on grain surfaces, *Astrophys. J.* 701: (464-470)(2009)*
- 6) H. Hidaka, M.Watanabe, A. Kouchi, N. Watanabe : Reaction routes in the CO-H₂CO-*d*_n-CH₃OH-*d*_m system clarified from H(D) exposure of solid formaldehyde at low temperatures, *Astrophys. J.* 702: (291-300) (2009)*
- 7) T. Hama, A. Yabushita, M. Yokoyama, M. Kawasaki, N. Watanabe: Formation mechanisms of oxygen atoms in the O(¹D₂) state from the 157 nm photoirradiation of amorphous water ice at 90 K, *J. Chem. Phys.* 131: (114510)(2009)*
- 8) T. Hama, A. Yabushita, M. Yokoyama, M. Kawasaki, N. Watanabe: Formation mechanisms of oxygen atoms in the O(³P₂) state from the 157 nm photoirradiation of amorphous water ice at 90 K, *J. Chem. Phys.* 131: (114511)(2009)*

◇総説

- 1) 大場康弘, 宮内直弥, 千貝健, 日高宏, 渡部直樹, 香内晃 : 極低温星間塵表面原子反応による水分子生成, *地球化学*, (43): (117-131)(2009)*

<p>◇国際的・全国的規模のシンポジウム（招請講演）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) N. Watanabe: Reactions of Hydrogen Atoms and Molecules on Amorphous Solid Water at Very Low Temperatures, Gordon Research Conferences; Physics & Chemistry of Matrix-Isolated Species, Oxford, UK(2009/7/19) 2) N. Watanabe: Nonenergetic Reactions Between Hydrogen And Molecules On Interstellar Grain Surfaces, XXVI International Conference on Photonic, Electronic, and Atomic Collisions, Michigan, USA (2009/7/24) 3) N. Watanabe: Tunneling reactions of atomic hydrogen and molecules on amorphous solid water at very low temperatures, Horiba-ISSP International Symposium on Hydrogen and Water in Condensed Matter Physics, Chiba, Japan(2009/10/12)
<p>田 中 秀 和 (TANAKA, Hidekazu) ・ 准教授</p>
<p>◇学術論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) K. Wada, H. Tanaka, T. Suyama, H. Kimura, and T. Yamamoto: Collisional Growth Conditions for Dust Aggregates, <i>The Astrophysical Journal</i>, 702: 12(1490-1501)(2009)* 2) S. Okuzumi, H. Tanaka, and M. Sakagami: Numerical Modeling of the Coagulation and Porosity Evolution of Dust Aggregates, <i>The Astrophysical Journal</i>, 707: 17(1247-1263)(2009)* 3) H. Tanaka: Dust Growth in Protoplanetary Disks, Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity, 6(97-102)(2009) 4) 山本哲生, 和田浩二, 小林浩, 木村宏, 田中今日子, 田中秀和: 惑星系円盤ダストの物理過程, <i>天文月報</i>, 102(2): 9(118-126)(2009) <p>◇学会特別講演（招請講演）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) H. Tanaka: Theory of Planet Formation around Low-mass or Intermediate-mass Stars, 4th Workshop on Astronomy with Precise Radial Velocity-Exoplanet search and Asteroseismology, Jozankei, Sapporo (2009/10/7) 2) 田中秀和: ダスト合体成長による微惑星形成, 惑星系起源研究会, 三重県伊勢市(2009/11/21)
<p>日 高 宏 (HIDAKA, Hiroshi) ・ 助教</p>
<p>◇学術論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) H. Hidaka, M. Watanabe, A. Kouchi, N. Watanabe: Reaction routes in the CO-H₂CO-d_n-CH₃OH-d_n system clarified from H(D) exposure of solid formaldehyde at low temperatures, <i>Astrophys. J.</i> 702: 10(291-300)(2009/9/1)* 2) Y. Oba, N. Miyauchi, H. Hidaka, T. Chigai, N. Watanabe, A. Kouchi: Formation of compact amorphous H₂O ice by codeposition of hydrogen atoms with oxygen molecules on grain surfaces, <i>Astrophys. J.</i> 701: 7(464-470)(2009/4/10)* 3) H. Hidaka, M. Watanabe, A. Kouchi, N. Watanabe: Hydrogen isotope exchange and H(D) atom addition reaction of solid formaldehyde on amorphous solid water at low temperatures, <i>J. Phys. Conf. Ser.</i> 194: (132024)(2009)* 4) N. Watanabe, A. Kouchi, H. Hidaka, Y. Oba and N. Miyauchi: Nonenergetic reactions between atomic hydrogen and molecules on interstellar grain surfaces, <i>J. Phys. Conf. Ser.</i> 194(012044)(2009)* <p>◇総説</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 大場康弘, 宮内直弥, 千貝健, 日高宏, 渡部直樹, 香内晃: 極低温星間塵表面原子反応による水分子生成, <i>地球化学</i>, (43):15(117-131)(2009)*

生物環境部門

<p>原 登志彦 (HARA, Toshihiko) ・ 教授</p>
<p>◇学術論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Wang C.H., Lu M., Yang B., Yang Q., Zhang X.D., Hara T. & Li B.: Effects of environmental gradients on the performances of four dominant plants in a Chinese saltmarsh: implications for plant zonation. <i>Ecological Research</i> 25: 12(347-358)(2009)* 2) Nishimura N., Kato K., Sumida A., Ono K., Tanouchi H., Hoshino D., Yamamoto S. & Hara T.: Effects of life history strategies and tree competition on species coexistence in a sub-boreal coniferous forest of Japan. <i>Plant Ecology</i> 206: 12(29-40)(2009)* 3) Torimaru T., Nishimura N., Matsui K., Hara T., Tomaru N. & Yamamoto S.: Variations in resistance to

canopy disturbances and their interactions with the spatial structure of major species in a cool-temperate forest. *Journal of Vegetation Science* 20: 15(944-958)(2009)*

- 4) Toda M., Yokozawa M., Sumida A., Watanabe T. & Hara T.: Foliage profiles of individual trees determine competition, self-thinning, biomass and NPP of a *Cryptomeria japonica* forest stand: A simulation study based on a stand-scale process-based forest model. *Ecological Modelling* 220: 9(2272-2280)(2009)*
- 5) Haraguchi A., Li Bo., Yokozawa M., Toda M. & Hara T.: Effects of soil nutrients on competition and morphological plasticity in an *Impatiens balsamina* population. *Icfai University Journal of Environmental Sciences* 3: 17(7-23)(2009)*
- 6) Sumida A., Nakai T., Yamada M., Ono K., Uemura S. & Hara T.: Ground-based estimation of leaf area index and vertical distribution of leaf area density in a *Betula ermanii* forest. *Silva Fennica* 43: 18(799-816)(2009)*
- 7) Haraguchi A., Li B., Matsuki S., Nagata O., Suzuki J. & Hara T.: Variation and plasticity of photosynthesis and respiration in local populations of fat-hen *Chenopodium album* in northern Japan. *Plant Species Biology* 24: 13(189-201)(2009)*
- 8) Dolezal J., Matsuki S. & Hara T.: Effects of dwarf-bamboo understory on tree seedling emergence and survival in a mixed-oak forest in northern Japan: a multi-site experimental study. *Community Ecology* 10: 11(225-235)(2009)*
- 9) Tsutsumi M., Kojima H., Uemura S., Ono K., Sumida A., Hara T., Fukui M.: Structure and activity of soil-inhabiting methanotrophic communities in northern forest of Japan. *Soil Biology & Biochemistry* 41: 6(403-408)(2009)*

田 中 歩 (TANAKA, Ayumi) ・ 教授

◇ 学術論文

- 1) Horie Y, Ito H, Kusaba M, Tanaka R, Tanaka A.: Participation of chlorophyll b reductase in the initial step of the degradation of light-harvesting chlorophyll a/b-protein complexes in *Arabidopsis*., *J Biol Chem.*, 26(284): 8(17449-17456)(2009/6)*
- 2) Chikaraishi Y, Tanaka R, Tanaka A, Ohkouchi N: Fractionation of hydrogen isotopes during phytol biosynthesis, *Organic Geochemistry*, 40(5): 5(569-573)(2009/5)*
- 3) Tomo T, Akimoto S, Ito H, Tsuchiya T, Fukuya M, Tanaka A, Mimuro M. : Replacement of chlorophyll with di-vinyl chlorophyll in the antenna and reaction center complexes of the cyanobacterium *Synechocystis* sp. PCC 6803: Characterization of spectral and photochemical properties., *Biochim Biophys Acta.*, 1787: 10(191-200)(2009)*
- 4) Sato, Y, Morita, R, Katsuma, S, Nishimura, M, Tanaka, A and Kusaba, M: Two Short-Chain Dehydrogenase/Reductases, NON-YELLOW COLORING 1 and NYC1-LIKE, are Required for Chlorophyll b and Light-Harvesting Complex II Degradation during Senescence in Rice., *Plant J*, 57: 12(120-131)(2009)*
- 5) Hirashima M, Tanaka R and Tanaka A: Light-independent cell death induced by accumulation of pheophorbide a in *Arabidopsis thaliana*., *Plant Cell Physiol*, 50(4): 719-729(2009)*
- 6) Kobayashi Y, Kanesaki Y, Tanaka A, Kuroiwa H, Kuroiwa T, Tanaka K. : Tetrapyrrole signal as a cell-cycle coordinator from organelle to nuclear DNA replication in plant cells., *Proc Natl Acad Sci U S A.*, 106: 5(803-807)(2009)
- 7) Ayumi Tanaka and Amane Makino: Photosynthetic research in plant science, *Plant cell physiology*, 50(4) :681-683

◇ 著書 (共著)

- 1) 横野牧生, 田中亮一, 田中歩 : 光合成遺伝子の同定, 669-672 (池内昌彦, 伊藤繁, 鹿内利治, 園池公毅, 田中歩, 村岡裕由, 三宅親弘, 編 : 低温科学 第 67 卷「光合成研究法」北海道大学低温科学研究所, 北海道大学研究所) (2009/3/31)

◇ 学会特別講演 (招請講演)

- 1) Ayumi Tanaka: Tetrapyrrole metabolism of photosynthetic organisms, Degradative pathways & their regulation. International Conference on Tetrapyrrole Photoreceptors in Photosynthetic Organisms (ICTPPO 2009), Asilomar Conference Center, Pacific Grove, CA, USA(2009/7/26)

戸 田 正 憲 (TODA, Masanori) ・ 教授

◇ 学術論文

- 1) Gao, J.-j., Tanabe, S., Toda, M. J. : Discovery of three new species of *Drosophila obscura* species group (Diptera: Drosophilidae) from Mount Kinabalu in Borneo., *Entomological Science*, 12(3): 14(270-283) (2009/9/25)*
- 2) Toda, M. J.: Simultaneous observation of biodiversity in western Pacific and Asian region (DIWPA-IBOY) and taxonomy capacity building., *Proceedings of International Symposium for East and Southeast Asia*

<p>Biodiversity Inventory Initiative (ESABI),: 7(108-114)(2009)</p> <p>◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)</p> <p>1) Toda, M. J.: Simultaneous observation of biodiversity in western Pacific and Asian region (DIWPA-IBOY) and taxonomy capacity building., International Symposium for East and Southeast Asia Biodiversity Inventory Initiative (ESABI), Tokyo, Japan(2009/1/21)</p>
<p>隅 田 明 洋 (SUMIDA, Akihiro) ・ 准教授</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1) Masazumi Tsutsumi, Hisaya Kojima, Shigeru Uemura, Kiyomi Ono, Akihiro Sumida, Toshihiko Hara, Manabu Fukui : Structure and activity of soil-inhabiting methanotrophic communities in northern forest of Japan. <i>Soil Biology and Biochemistry</i> 41: 6(403-408)(2009)*</p> <p>2) Toda M., Yokozawa M., Sumida A., Watanabe T., Hara T. : Foliage profiles of individual trees determine competition, self-thinning, biomass and NPP of a <i>Cryptomeria japonica</i> forest stand: A simulation study based on a stand-scale process-based forest model. <i>Ecological Modelling</i> 220: 9(2272-2280)(2009)*</p> <p>3) Sumida A., Nakai T., Yamada M., Ono K., Uemura S., Hara T.: Ground-based estimation of leaf area index and vertical distribution of leaf area density in a <i>Betula ermanii</i> forest. <i>Silva Fennica</i> 43(5): 18(799-816)(2009)*</p>
<p>皆 川 純 (MINAGAWA, Jun) ・ 准教授</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1) Minagawa, J.: Light-harvesting proteins., <i>Chlamydomonas sourcebook</i>,: 38(503-540)(2009)</p> <p>2) Takizawa, K., Takahashi, S., Hüner, N. P. A., and Minagawa, J.: Salinity affects the photoacclimation of <i>Chlamydomonas raudensis</i> Ettl UWO241., <i>Photosynth. Res.</i>, 99: 9(195-203)(2009)*</p> <p>3) Tokutsu, R., Iwai, M., Minagawa, J.: CP29, a monomeric light-harvesting complex II, is essential for state transitions in <i>Chlamydomonas reinhardtii</i>., <i>J. Biol. Chem.</i>, 284: 6(7777-7782)(2009)</p>
<p>小 野 清 美 (ONO, Kiyomi) ・ 助教</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1) Masazumi Tsutsumi, Hisaya Kojima, Shigeru Uemura, Kiyomi Ono, Akihiro Sumida, Toshihiko Hara and Manabu Fukui : Structure and activity of soil-inhabiting methanotrophic communities in northern forest of Japan. <i>Soil Biology and Biochemistry</i> 41: (403-)(2009)*</p> <p>2) Sumida A., Nakai T., Yamada M., Ono K., Uemura S., Hara T. : Ground-based estimation of leaf area index and vertical distribution of leaf area density in a <i>Betula ermanii</i> forest. <i>Silva Fennica</i> 43(5): 18(799-816)(2009)*</p>
<p>田 中 亮 一 (TANAKA, Ryouichi) ・ 助教</p>
<p>◇学術論文</p> <p>1) Sakuraba Y, Tanaka R, Yamasato A, Tanaka A.: Determination of a chloroplast degron in the regulatory domain of chlorophyllide a oxygenase., <i>J Biol Chem.</i>, 284(52): 11(36689-36699)(2009/12/25)*</p> <p>2) Nagata N., Tanaka R., Satoh S., Minagawa J. and Tanaka A.: Isolation and Characterization of a Gene for Chlorophyllide a Oxygenase from <i>Prochlorothrix hollandica</i>., <i>Endocytobiosis Cell Res</i>, 15: 7(321-327)(2009/12/25)</p> <p>3) Fujii, M., Takano, Y., Kojima, H., Hoshino, T., Tanaka, R. and Fukui, M.: Microbial Community Structure, Pigment Composition, and Nitrogen Source of Red Snow in Antarctica., <i>Microb Ecol.</i>: (published online-)(2009/10/22)*</p> <p>4) Chikaraishi Y, Tanaka R, Tanaka A, Ohkouchi N: Fractionation of hydrogen isotopes during phytol biosynthesis., <i>Organic Geochemistry</i>, 40(5): 5(569-573)(2009/5)*</p> <p>5) Hirashima M, Tanaka R and Tanaka A: Light-independent cell death induced by accumulation of pheophorbide a in <i>Arabidopsis thaliana</i>., <i>Plant Cell Physiol.</i>, 50: 11(719-729)(2009/4)*</p> <p>6) Horie Y, Ito H, Kusaba M, Tanaka R and Tanaka A: Participation of chlorophyll b reductase in the initial step of the degradation of light-harvesting chlorophyll a/b-protein complexes in <i>Arabidopsis</i>., <i>J Biol Chem.</i>, 284:8(17449-17456)(2009)*</p> <p>◇著書 (共著)</p> <p>1) 田中亮一: クロロフィルおよびクロロフィル代謝経路中間体の抽出・定量法, 315-326 (池内昌彦, 伊藤繁, 鹿内利治, 園池公毅, 田中歩, 村岡裕由, 三宅親弘, 編: 低温科学 第67巻「光合成研究法」, 北海道大学低温科学研究所, 北海道大学低温科学研究所) (2009/3/31)</p> <p>2) 横野牧生, 田中亮一, 田中歩: 光合成遺伝子の同定, 669-672 (池内昌彦, 伊藤繁, 鹿内利治, 園池公毅, 田中歩, 村岡裕由, 三宅親弘, 編: 低温科学 第67巻「光合成研究法」北海道大学低温科学研究所) (2009/3/31)</p>

<p>高 林 厚 史 (TAKABAYASHI, Atsushi) ・ 助教</p> <p>◇学術論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ishida Satoshi, Takabayashi Atsushi, Ishikawa Noriko, Hano Yasushi, Endo Tsuyoshi, Sato Fumihiko: A novel nuclear-encoded protein, NDH-dependent cyclic electron flow 5, is essential for the accumulation of chloroplast NAD(P)H dehydrogenase complexes., <i>Plant and Cell Physiology</i>,: 11(383-393)(2009/2)* 2) Takabayashi Atsushi, Ishikawa Noriko, Obayashi Takeshi, Ishida Satoshi, Obokata Junichi, Endo Tsuyoshi, Sato Fumihiko: Three novel subunits of Arabidopsis chloroplastic NAD(P)H dehydrogenase identified by bioinformatic and reverse genetic approaches., <i>The Plant Journal</i>,: 13(207-219)(2009/1)*
<p>小 島 久 弥 (KOJIMA, Hisaya) ・ 助教</p> <p>◇学術論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Akiko Kamono, Hisaya Kojima, Jun Matsumoto, Kimitaka Kawamura, Manabu Fukui: Airborne myxomycete spores: detection using molecular techniques., <i>Naturwissenschaften</i>, 96: 5(147-151)(2009)* 2) Masazumi Tsutsumi, Hisaya Kojima, Shigeru Uemura, Kiyomi Ono, Akihiro Sumida, Toshihiko Hara, Manabu Fukui: Structure and activity of soil-inhabiting methanotrophic communities in northern forest of Japan, <i>Soil Biology and Biochemistry</i>, 41: 2(403-408)(2009)* 3) Yuriko Higashioka, Hisaya Kojima, Tatsunori Nakagawa, Shinya Sato and Manabu Fukui: A novel n-alkane-degrading bacterium as a minor member of p-xylene-degrading sulfate-reducing consortium, <i>Biodegradation</i>, 20: 3 (383-390)(2009)* 4) Hisaya Kojima, Haruo Fukuhara, and Manabu Fukui: Community structure of microorganisms associated with reddish-brown iron-rich snow, <i>Systematic and Applied Microbiology</i>, 32: 6 (429-437) (2009)* 5) Yuriko Higashioka, Hisaya Kojima, Shinya Sato and Manabu Fukui : Microbial community analysis at crude oil-contaminated soils targeting the 16S ribosomal RNA, <i>xylM</i>, <i>C23O</i>, and <i>bcr</i> genes, <i>Journal of Applied Microbiology</i>,107: 1(126-135)(2009)* 6) Hisaya Kojima, Tomoya Iwata, and Manabu Fukui: DNA-based analysis of planktonic methanotrophs in a stratified lake, <i>Freshwater Biology</i>,54: 7(1501-1509)(2009)* 7) Akiko Kamono, Jun Matsumoto, Hisaya Kojima, Manabu Fukui: Characterization of myxomycete communities in soil by reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR)-based method, <i>Soil Biology & Biochemistry</i>,41: 6(1324-1330)(2009)*
<p>大 舘 智 志 (OHDACHI, Satoshi D) ・ 助教</p> <p>◇学術論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Namba,T., S. D. Ohdachi : Diets of the Eurasian least shrew (<i>Sorex minutissimus</i>) from various localities in Hokkaido, Japan, <i>Mammal Study</i>, 34: 3(219-221)(2009/12)* 2) Гуляев, В. Д., Зубова, Н. Е., Докучаев, Н. Е., Одачи, С. Д.: Переописание <i>Ecrinolepis ezoensis</i> (Sawada et Koyasu, 1995) comb. n. (Cestoda, Cyclophyllidea, Ditestolepidini) от бурозубок о. Хоккайдо, ВЕСТНИК СВНИЦ ДВО РАН, 4: 4(54-57)(2009)* / Gulyaev, V. D., Zubova, O. A., Dokuchaev, N. E., and Ohdachi, S. D.: Revised description of <i>Ecrinolepis ezoensis</i> (Sawada et Koyasu, 1995) comb. n. (Cestoda, Cyclophyllidea, Ditestolepidini) in shrews from Hokkaido, Japan, <i>Bulletin of the North-East Scientific Centre of the Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences</i>, 4: 4(54-57)(2009)* 3) 高橋裕、松村秋芳、新屋敷文春、籾野健、原田正史、大舘智氏 (智史と誤記) : 日本産食虫目動物が有する内側足根突起の比較解剖, 防衛医科大学校進学過程研究紀要, 32: 8(109-116)(2009) <p>◇著書 (共著)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ohdachi, S. D., Y. Ishibashi, M. A. Iwasa & T. Saitoh, eds. : <i>The Wild Mammals of Japan</i>, 544(Shoukadoh, Kyoto)(2009)
<p>片 桐 千 仞 (KATAGIRI, Chihiro) ・ 助教</p> <p>◇学術論文</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 泉 洋平, 片桐千仞, 園田昌司, 積木久明 : ニカメイガ幼虫リン脂質の季節適応, 低温生物工学会誌, 55(2): 4(47-50)(2009/12/3)* / Izumi Y., Katagiri C., Sonoda S., Tsumuki H.: Seasonal Changes of Phospholipids in Last Instar Larvae of the Rice Stem Borer, <i>Chilo suppressalis</i> Walker (Lepidoptera : Pyralidae), <i>Cryobiology and Cryotechnology</i>, 55(2): 4(47-50)(2009/12/30)* 2) Izumi Y., Katagiri C., Sonoda S., Tsumuki H.: Seasonal changes of phospholipids in last instar larvae of rice stem borer <i>Chilo suppressalis</i> Walker (Lepidoptera: Pyralidae), <i>Entomological Science</i>, 12(4): 6(376-381)(2009/12)*

落合 正則 (OCHIAI, Masanori) ・助教

◇学術論文

- 1) Kubota, K., Masuda, Y., Toyama, Y., Nameki, N., Okumura, N., and Ochiai, M.: Gel Formation of Recombinant Fibrinogen Lacking α C Termini, Progress in Colloid and Polymer Science, 136: 8(187-194)(2009)*
- 2) Takahasi K., Ochiai M., Horiuchi M., Kumeta H., Ogura K., Ashida M. and Inagaki F. : Solution structure of the silkworm β -GRP/GNBP3 N-terminal domain reveals the mechanism for β -1,3-glucan specific recognition, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106: 6(11679-11684)(2009)*

◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)

- 1) 落合 正則 : 昆虫の液性生体防御系と異物認識, 九州大学第 19 回 WS フォーラム, 九州大学(2009/11/27)

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) Matsuda, J., H. Mitsudera, T. Nakamura, K. Uchimoto, Takuya Nakanowatari, N. Ebuchi: Wind and buoyancy driven intermediate-layer overturning in the Sea of Okhotsk., Deep Sea Research I, 56: 13(1401-1413)(2009)*
- 2) Kawaguchi Y., H. Mitsudera: Effects of along-shore wind on DSW formation beneath coastal polynyas: Application to the Sea of Okhotsk., Journal of Geophysical Research, 114: (doi:10.1029/2008JC005041-) (2009)*
- 3) Ayumi Fujisakai, Hajime Yamaguchi, Humio Mitsudera: Investigation of ice-ocean coupled system in the Sea of Okhotsk using a numerical model, Proceedings of the 24th International Symposium on Okhotsk Sea and sea ice, 4(97-100)(2009)
- 4) Humio Mitsudera, Junji Matsuda, Tomohiro Nakamura, Keisuke Uchimoto, Takuya Nakanowatari, Naoto Ebuchi: Wind- and buoyancy-driven overturning circulation in the Sea of Okhotsk., Proceedings of the 24th International Symposium on Okhotsk Sea and sea ice, 4(121-124)(2009)
- 5) Takuya Nakanowatari, Humio Mitsudera, Tatsuo Motoi, Kay-Ichiro Ohshima and I. Ishikawa: 50-yr scale change in the intermediate water temperature in the western North Pacific simulated by an eddy resolving sea ice coupled OGCM, Proceedings of the Fourth Workshop on the Okhotsk Sea and Adjacent Areas, PICES Science Report, 36: 5(102-106)(2009)
- 6) Keisuke Uchimoto, Tomohiro Nakamura, Jun Nishioka and Humio Mitsudera: Modeling the circulation of the intermediate layer in the Sea of Okhotsk., Proceedings of the Fourth Workshop on the Okhotsk Sea and Adjacent Areas, PICES Science Report, 36: 5(97-101)(2009)

◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)

- 1) Humio Mitsudera: Overturning circulation in the Sea of Okhotsk and the western North Pacific, and its potential impacts on biogeochemical processes, ESSAS Science Meeting, Seattle, USA(2009/6/18)
- 2) Humio Mitsudera and Keisuke Uchimoto: Wind-and buoyancy-driven overturning circulation in the Sea of Okhotsk, 日本地球惑星科学連合 2009 年度連合大会, 幕張(2009/5/19)
- 3) 三寺史夫 : オホーツク海のモデリング, シンポジウム「陸域と海洋の相互作用 - 海から陸・陸から海へ」, 京都、京都大学(2009/10/20)
- 4) Takeo Onishi and Humio Mitsudera: Numerical Simulation of Dissolved Iron Production and Transport in the Amur river and the Sea of Okhotsk, RIHN International Symposium on “Dilemma of Boundaries-Toward a New Concept of Catchment-”, 総合地球環境学研究所(2009/10/20)
- 5) Humio Mitsudera: Modeling intermediate water and iron transport in the Sea of Okhotsk and the northern North Pacific, International Symposium on “Environmental Conservation of the Sea of Okhotsk: Cooperation between Japan, China and Russia”, 札幌、北海道大学(2009/11/7)

白 澤 邦 男 (SHIRASAWA, Kunio) ・准教授

◇学術論文

- 1) Daiki Nomura, Rolf Gradinger, Hajo Eicken, and Kunio Shirasawa: Air-sea ice CO₂ flux over land-fast sea ice in the Arctic Ocean, Barrow, Alaska, Proceedings of the 24th International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice, Mombetsu, Japan, 15-19 February 2009, 6(129-134)(2009/2)
- 2) Maki Morimoto, Kyoko Kawanobe, Osamu Abe, Takayoshi Kawai, Toshiyuki Kawamura, Kunio Shirasawa: Under-ice salinity and stable isotope distribution of Saroma-ko Lagoon, Hokkaido, northern

Japan, Hydrological Processes, (DOI: 10.1002/hyp.7532-)(2009)*

- 3) Yasushi Fukamachi, Kunio Shirasawa, Anatoliy Polomoshnov, Kay I. Ohshima, Ervin Kalinin, Sohey Nihashi, Humfrey Melling, Genta Mizuta, Masaaki Wakatsuchi: Direct observations of sea-ice thickness and brine rejection off Sakhalin in the Sea of Okhotsk, *Continental Shelf Research*, 29: 8(1541-1548) (2009)*
- 4) Kunio Shirasawa, Hajo Eicken, Kazutaka Tateyama, Toru Takatsuka, Toshiyuki Kawamura: Sea-ice-thickness variability in the Chukchi Sea, spring and summer 2002-2004, *Deep-Sea Research II*, 56: 19(1182-1200)(2009)*
- 5) Juho Jakkila, Matti Leppäranta, Toshiyuki Kawamura, Kunio Shirasawa, Kalevi Salonen: Radiation transfer and heat budget during the ice season in Lake Pääjärvi, Finland, *Aquatic Ecology*, 43(3): 12(681-692)(2009)*
- 6) Matti Leppäranta, Elina Jaatinen, Anniina Kiiltomaki, Onni Jarvinen, Kunio Shirasawa: Measurements of light transfer through lake ice cover, *Proceedings of the 5th International Conference in Optics of Natural Waters, St. Petersburg, Russia*, 5(157-161)(2009)*
- 7) Nomura, D., Takatsuka, T., Ishikawa, M., Kawamura, T., Shirasawa, K. and Yoshikawa-Inoue, H.: Transport of chemical components in sea ice and under-ice water during melting in the seasonally ice-covered Saroma-ko Lagoon, Hokkaido, Japan, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 81: 9(201-209) (2009)*

◇著書 (共著)

- 1) Kunio Shirasawa and Matti Leppäranta. Chapter 3.7 Measurements and modeling of ice-ocean interaction, p. 231-258. *Field techniques for sea ice research*, edited by H. Eicken, R. Gradinger, M. Salganek, K. Shirasawa, D. Perovich and M. Leppäranta, University of Alaska Press, Fairbanks, Alaska, U.S.A., 588pp., 2010.

西 岡 純 (NISHIOKA, Jun) ・ 准教授

◇学術論文

- 1) 西岡 純・中塚 武・小野数也: 千島海橋の混合過程の生物地球化学的重要性 - 西部北太平洋亜寒帯域の鉄; 栄養塩比に与える影響 -, *月刊海洋*, 50(): 16(99-114)(2009/11/1)
- 2) Ooki, A., J. Nishioka, T. Ono, and S. Noriki,: Size dependence of iron solubility of Asian mineral dust particles, *Journal of Geophysical Research*, 114(D03202): (doi:10.1029/ 2008JD010804)(2009)*
- 3) Liu, H., K., Suzuki, J., Nishioka, R., Sohrin, T. Nakatsuka: Phytoplankton growth and microzooplankton grazing in the Sea of Okhotsk during late summer of 2006, *Deep Sea Research I*, 56: 10(561-570)(2009)*
- 4) Watanabe, Y. W., J., Nishioka, S., Shigemitsu, A., Mimura, T. Nakatsuka: Increases of alkalinity and pH in the Okhotsk Sea during the 1990s and 2000s, *Geophys. Res. Lett.*: (doi:10.1029/2009GL038520-) (2009)*
- 5) Tsumune, D., J. Nishioka, A. Shimamoto, Y. W. Watanabe, T. Aramaki, Y. Nojiri, S., Takeda, A. Tsuda, T. Tsubono: Physical behaviors of the iron-fertilized patch in SEEDS II, *Deep Sea Res. part II.*: (doi:10.1016/j.dsr2.2009-) (2009)*
- 6) Yoshimura, Y., H. Ogawa, K. Imai, T. Aramaki, Y. Nojiri, J. Nishioka, A. Tsuda : Dynamics and elemental stoichiometry of carbon, nitrogen, and phosphorus in particulate and dissolved organic pools during a phytoplankton bloom induced by in situ iron enrichment in the western subarctic Pacific (SEED II), *Deep Sea Res. part II*, : (doi:10.1016/ j.dsr2.2009.06.011-) (2009)*
- 7) Suzuki, K., H. Saito, T. Isada, A. Hattori-Saito, H. Kiyosawa, J. Nishioka, R. M. L. McKay, A. Kuwata, A. Tsuda : Community structure and photosynthetic physiology of phytoplankton in the northwest subarctic pacific durng in situ iron fertilization experiment (SEEDS-II), *Deep Sea Res. part II.*: (doi:10.1016/ j.dsr2 .2009.06.001-) (2009)*
- 8) Nishioka, J., S. Takeda, Y. Kondo, H. Obata, T. Doi, D. Tsumune, C. S. Wong, W. K. Johnson, A. Tsuda : Changes in iron concentrations and bio-availability during an open ocean mesoscale iron enrichment experiment in the western subarctic pacific, SEEDS II, *Deep Sea Res. part II.*:(doi:10.1016/ j.dsr2.2009.06.006-) (2009)*
- 9) Saito, H., A. Tsuda, Y. Nojiri, T. Aramaki, H. Ogawa, T. Yoshimura, K. Imai, I. Kudo, J. Nishioka, T. Ono, K. Suzuki, S. Takeda, Biogeochemical cycling of N and Si during the mesoscale iron-enrichment experiment in the western subarctic Pacific (SEEDS II), *Deep Sea Res. part II*, doi:10.1016/j.dsr2. 2009.06.010, (2009)
- 10) Suzuki, K., H. Saito, T. Isada, A. Hattori-Saito, H. Kiyosawa, J. Nishioka, R. M. L. McKay, A. Kuwata, A. Tsuda, Community structure and photosynthetic physiology of phytoplankton in the northwest subarctic pacific durng in situ iron fertilization experiment (SEEDS-II), *Deep Sea Res. part II*, doi:10.1016/j.dsr2. 2009.06.001,(2009)

- 11) Nakatsuka, S., K. Okamura, S. Takeda, J. Nishioka, M. L. Firdaus, K. Norisuye, Y. Sohrin, Behaviors of dissolved and particulate Co, Ni, Cu, Zn, Cd, and pB during a mesoscale Fe enrichment experiment (SEEDS II) in the western north Pacific, Deep Sea Res. part II, doi:10.1016/j.dsr2.2009.06.008, (2009)
- 12) Higgins, J. L., I. Kudo, J. Nishioka, A. Tsuda, S. W. Wilhelm, The response of the virus community to the SEEDS II mesoscale iron fertilization, Deep Sea Res. part II, doi:10.1016/j.dsr2.2009.06.005, (2009)
- 13) Tsumune, D., J. Nishioka, A. Shimamoto, Y. W. Watanabe, T. Aramaki, Y. Nojiri, S., Takeda, A. Tsuda, T. Tsubono, (Physical behaviors of the iron-fertilized patch in SEEDS II, Deep Sea Res. part II, doi:10.1016/j.dsr2.2009.07.004, (2009)
- 14) Ooki, A., J. Nishioka, T. Ono, and S. Noriki, Size dependence of iron solubility of Asian mineral dust particles, Journal of Geophysical Research, 114, D03202, doi:10.1029/2008JD010804, (2009)

◇解説

- 1) 西岡 純・武田重信、鉄の海洋内循環におけるコロイド態画分的重要性、月刊海洋 471 14-19、2009

◇国際的・全国的規模のシンポジウム（招請講演）

- 1) Jun Nishioka, Takeshi Nakatsuka, Kenshi Kuma Yutaka W. Watanabe, Tsuneo Ono, Kay I. Ohshima, N. Ebuchi: The importance of sea-ice formation in the Sea of Okhotsk for supplying iron to the western subarctic pacific, ASLO aquatic science meeting, (2009/12/9)
- 2) Jun Nishioka¹, Tsuneo Ono², Hiroaki Saito³, Takeshi Nakatsuka⁴, Shigenobu Takeda⁵, Wm. K. Johnson⁶, C. S. Wong: Comparison of iron distribution between the eastern subarctic Pacific, PICES, (2009/1)

中 村 知 裕 (NAKAMURA, Tomohiro) ・講師

◇学術論文

- 1) Matsuda, J., H. Mitsudera, T. Nakamura, K. Uchimoto, T. Nakanowatari, N. Ebuchi: Wind and buoyancy driven overturning circulation in the Sea of Okhotsk, Deep-Sea Res. Part I, 56(9): 18(1401-1418)(2009)*
- 2) Nakamura T. and T. Awaji : Scattering of internal waves with frequency change over rough topography, J. Phys. Oceanogr, 39: 21(1574-1594)(2009)*

的 場 澄 人 (MATOBA, Sumito) ・助教

◇学術論文

- 1) Iizuka, Y., Miyake, T., Hirabayashi, M., Suzuki, T., Matoba, S., Motoyama, H., Fujii, Y., Hondoh, T.: Constituent elements of insoluble and non-volatile particles during the Last Glacial Maximum exhibited in the Dome Fuji (Antarctica) ice core, Journal of Glaciology, 59: 11(552-562)(2009)*
- 2) 福田武博、杉山 慎、白岩孝行、的場澄人：2008 年アラスカ・オーロラピークにおける氷河流動測定・氷厚探査、北海道の雪氷, 28 (69-)(2009)
- 3) Nozomu Takeuchi, Koji Fujita, Fumio Nakazawa, Sumito Matoba, Masayoshi Nakawo, and Birbal Rana : A snow algal community on the surface and ice an ice core of Rikha-Samba Glacier in Western Nepali Himalayas, Bulletin of Glaciological Research, 27: 11(25-35)(2009)*

◇国際的・全国的規模のシンポジウム（招請講演）

- 1) Sumito Matoba: Alpine ice core drilling of Japan, 1st Asia Alpine Glacier Workshop, Incheon, Korea (2009/10/8)
- 2) Sumito Matoba: 50-year records of climate changes in ice-cores from Kamchatka and Alaska, ILTS International Symposium "Frontier of Low Temperature Science", (2009/11/9)
- 3) 的場澄人：古気候の世界 - 氷河から環境をよみとく、第 25 回寒地技術シンポジウム, (2009/11/24)

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
准教授	佐崎 元	論文賞	高分解光学顕微技術の開発とこれを用いたタンパク質結晶成長機構の分子レベルでの解明	日本結晶成長学会	21.11.12
准教授	関 宰	奨励賞	バイオマーカーを用いた古気候変遷と物質循環に関する地球化学的研究	日本地球化学会	21.9.16
博士 研究員	サルバドール・ゼペタ	奨励賞	不凍タンパク質の氷/水界面吸着と氷結晶成長抑制機構の解明	日本結晶成長学会	21.11.12
助教	宮崎 雄三	山本・正野 論文賞	Chemical characteristics of water-soluble organic carbon in the Asian outflow	社団法人日本気象学会	21.11.26

科学研究費等研究助成金

(平成 21 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	4	2	16,800
	分担	4	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	2	1	4,600
	分担	2	2	—
基盤研究 (S)	代表	3	2	44,400
	分担	4	3	—
基盤研究 (A)	代表	5	4	41,700
	分担	6	3	—
基盤研究 (B)	代表	10	4	15,900
	分担	10	5	—
基盤研究 (C)	代表	20	11	14,800
	分担	6	4	—
挑戦的萌芽研究	代表	7	2	3,800
	分担	2	0	—
若手研究 (A)	代表	3	2	6,700
若手研究 (B)	代表	20	4	5,600
若手研究 (スタートアップ)	代表	1	1	900
特別研究員奨励費	代表	6	6	6,100
奨励研究	代表	1	1	580
合 計	代表	82	40	161,800
	分担	36	18	—

代表者として応募した教員・研究員実数 68人
 採択された教員・研究員実数 代表 35人
 分担 13人

科学研究費等研究助成金

新学術領域研究

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額		
職名	氏名		21年度	22年度	23年度
教授	渡部 直樹	氷表面反応の科学：原子トンネル反応と同位体分別機構	8,400	7,700	7,700
准教授	皆川 純	細胞内エネルギー代謝を調節する過渡的超複合体の研究	8,400	7,700	6,800
合計		2 件	16,800	15,400	14,500

特定領域研究

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額		
職名	氏名		21年度	22年度	23年度
准教授	西岡 純	海洋表層マッピングによる親潮域の鉄供給過程の評価	4,600	4,600	
合計		1 件	4,600	4,600	0

基盤研究 (S)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額		
職名	氏名		21年度	22年度	23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	10,200		
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	34,200	37,500	21,100
合計		2 件	44,400	37,500	21,100

基盤研究 (A)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額		
職名	氏名		21年度	22年度	23年度
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		
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	4,300	2,500	
教授	藤吉 康志	ドップラーレーダ情報を同化した海氷流動の短期予測システムの構築	21,500	8,900	6,600
教授	山本 哲生	惑星系円盤ダストの統合モデルの確立	8,000	9,000	8,000
合計		3 件	41,700	20,400	14,600

基盤研究 (B)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額		
職名	氏名		21年度	22年度	23年度
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	4,600		
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	2,600	3,000	
准教授	青木 茂	国際観測ネットワークによる南極底層水淡水化の量的把握と氷河融解の影響検証	3,600	2,600	3,700
教授	田中 歩	クロロフィル代謝研究の基盤整備と新展開に向けた総合的研究	5,100	4,600	4,900
合計		4 件	15,900	10,200	8,600

基盤研究 (C)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額		
職名	氏名		21年度	22年度	23年度
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	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	800	800	
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	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	1,300	700	
学術研究員	胡 耀光	スーパー系統樹解析によるショウジョウバエ属の系統推定と分類体系の改訂	900	900	
助教	曾根 敏雄	北海道大雪山におけるパルサの変化と気候変化	2,400	800	500
助教	豊田 威信	季節海氷域の氷厚グローバルマッピングおよび数値海氷モデルへの応用	1,300	1,000	1,200
助教	川島 正行	微細格子雲解像モデルを用いた温帯低気圧に伴う降雨帯の研究	900	1,100	1,300
教授	渡部 直樹	極低温空間塵表面反応による水分子の重水素濃集	1,800	1,300	500
准教授	皆川 純	葉緑体ステート遷移にともなう光化学系超複合体の構造変化	2,100	1,300	500
教授	戸田 正憲	タロイモショウジョウバエ属とサトイモ科植物との送粉共生系進化に関する包括的研究	1,600	1,200	900
合計		11 件	14,800	9,600	4,900

挑戦的萌芽研究

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額		
職名	氏名		21年度	22年度	23年度
教授	河村 公隆	大気中の揮発性・半揮発性有機酸の測定とエアロゾル生成・変質・吸湿特性への寄与	2,100	1,000	
教授	田中 歩	全ゲノム配列に基づいた系統樹の作成ツールの開発	1,700	1,000	
合計		2 件	3,800	2,000	0

若手研究 (A)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額		
職名	氏名		21年度	22年度	23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	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	2,500		
合計		2 件	6,700	0	0

若手研究 (B)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額		
職名	氏名		21年度	22年度	23年度
助教	宮崎 雄三	大気中における含窒素有機エアロゾルの化学的挙動の解明	2,100	1,200	
助教	飯塚 芳徳	ドームふじ氷床コアを用いた過去72万年間の大気エアロゾル組成の復元	1,100	2,300	
博士研究員	二橋 創平	沿岸ポリニヤメカニズムの解明とそのモデル化	1,200	900	800
講師	中村 知裕	振動数変化を考慮した内部波散乱の理論構築と散乱による鉛直混合の評価	1,200	1,000	1,000
合計		4 件	5,600	5,400	1,800

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		
職名	氏名		21年度	22年度	23年度
助教	高林 厚史	バイオインフォマティクスの手法を用いたクロロフィル代謝経路の確立	900	1,130	
合計		1 件	900	1,130	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		
区分	氏名		21年度	22年度	23年度
特別研究員	平尾 聡秀	群集形成に伴う生態系機能の発現：微生物マイクロコスム実験による保険仮説の検証	1,400	1,000	1,000
特別研究員	大場 康弘	極低温星間塵表面原子反応によるアミノ酸の生成機構	1,400	1,000	1,000
外国人特別研究員	ウリアムス 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	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	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	800	600	
外国人特別研究員	チョン ジン サグ JUNG Jin Sag	東アジアにおける水溶性有機エアロゾルの組成と吸湿特性の研究：気候変動への影響	600	900	600
合計		6 件	6,100	4,200	2,600

奨励研究

（単位：千円）

研究代表者		研究課題	交付決定額		
職名	氏名		21年度	22年度	23年度
技術職員	中坪 俊一	全天候型温室効果ガスサンプリングチャンバーの開発	580		
合計		1 件	580	0	0

民間等資金の受け入れ

（平成 21 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	14,300
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	20,410
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	2,860
教授 河村 公隆	環境省	東アジアと北太平洋における有機エアロゾルの起源、長距離大気輸送と変質に関する研究（その1）	31,200
准教授 皆川 純	(独)科学技術振興機構	海洋植物プランクトンにおける光合成機能適応の分子基盤の解析	11,990
教授 原 登志彦	(独)日本学術振興会	生物系科学分野に関する学術振興方策及び学術動向の調査・研究	7,000

教授	藤吉 康志	環境省	CO2 大幅削減に貢献する洋上ウインドファームの事業性評価のための風況調査手法の技術開発	76,500
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	2,649
助教	兒玉 裕二	気象庁気象研究所	「吸収性エアロゾルが大気・雪氷面放射過程に与える影響のモニタリングに関する研究」の一部、「積雪断面観測及び積雪サンプリング」	350
合計		9 件		167,259

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	
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	1,489
教授	原 登志彦	北海道立林業試験場	地球温暖化と生産構造の変化に対応できる北海道農林業の構築	900
教授	古川 義純	(財)日本宇宙フォーラム	生体高分子の関与する氷結晶成長－自励振動成長機構の解明－	2,625
助教	兒玉 裕二	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構	海氷－大気間の二酸化炭素交換量測定のための自動開閉式チャンバーの開発	300
准教授	西岡 純	(財)電力中央研究所	海洋酸性化が海洋植物プランクトンの増殖に与える影響の実験的解明	1,000
教授	本堂 武夫	(株)IHI, IHIプラント建設(株)	オゾン氷の新製法に関する研究	1,000
合計		6 件		7,314

寄 附 金

(単位：千円)

件 数	金 額
6 件	9,200

大学院学生・研究生

(平成 21 年度)

在籍者数 (平成 21 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	1	1	1
大気海洋圏環境科学	0	0	0	0	0	1	1	1
計	0	0	0	0	0	2	2	2

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	15	22	37	4	2	6	12	49
生物圏科学	2	2	4	4	2	3	9	13
計	17	24	41	8	4	9	21	62

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	2	4	0	2	2	4	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	0	1	1	0	0	0	0	1

国費外国人留学生

所属	人数
水・物質循環部門	1
附属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)
津滝 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」
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)
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)
宮野なつみ「衛星データを用いた南極沿岸ポリニヤの研究」
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」
金田麻理子「ロス海沿岸域における海洋長期変動と淡水収支の関係」
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」
(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)
中山 佳洋「海水と沿岸海洋の力学的相互作用」
柏瀬 陽彦「オホーツク海の海水と中層水の経年変動」
刀根 賢太「気候変動下におけるヒマラヤ・ヤラ氷河の後退予測」
(環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程3年)
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)
森本 一「土壌メタプロテオミクスの基盤構築」
(環境科学院・生物圏科学専攻修士課程1年)
小玉 健樹「北方森林土壌の温暖化による微生物群集への影響」

水・物質循環部門

- (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)
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」
藤原 忠誠「ドップラーライダーを用いたつむじ風の研究」
Shuvashish Kundu「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・地球圏科学専攻博士後期課程1年)
スモヌウ・ルックマン・アヤニー「サハラダストに関する研究」
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2年)
山本 健喜「ケープダンレー沖を中心とした東南極海域における南極底層水の特性に関する研究」
上庄 拓哉「オホーツク海帯状雲の成因と構造に関する研究」
梅原 章仁「ドップラーライダーを用いて観測した中層雲雲底における特異構造に関する研究」
青木 篤史「雨縞を構成する雨滴の粒径分布特性に関する研究」
金田 祐介「水蒸気の酸素・水素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」
石井 大樹「融解初期における海水の構造特性の変化」
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」
正木 登「森林粗度層における乱流の空間スケールに関する観測的研究」
平野 宏和「積雪からのイオン流出の実験的研究」
中山 達矢「積雪からの二酸化炭素の放出の研究」
(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)
大角 光司「オホーツク海沿岸に発生する波状エコーに関する研究」
向笠康二郎「オホーツク海沿岸に現れる渦状擾乱に関する研究」
伊藤 諒「山岳地形による降水強化に関する研究」
藤原真太郎「富士山頂における自由対流圏有機エアロゾルの組成と起源に関する研究」
吉田 聖香「森林大気中のエアロゾルの化学組成と季節変化に関する研究」
He Nannan「東アジア・南アジア大気中に存在する有機エアロゾルの大気化学的・地球化学的研究」
島村 誠「防雪林機能の定量的評価」
森 文洋「PIVを用いた接地境界層における乱流構造の観測」

雪氷新領域部門

- (理学院・宇宙理学専攻修士課程2年)
工藤 健児「質量比をつけた2次元ダストの衝突数値シミュレーション」

- (環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程3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・地球圏科学専攻博士後期課程1年)
 佐藤 建「Dynamics of the Antarctic ice sheet with coupled ice shelves」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程2年)
 渡辺 元浩「氷星間塵表面での原子反応による分子進化の研究：アンモニア分子生成」

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)
 村山 茂樹「腐肉食昆虫群集における多様性維持機構」
 (生命科学学院・生命科学専攻博士後期課程3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」
 (生命科学学院・生命科学専攻博士後期課程2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」
 (生命科学学院・生命科学専攻修士課程2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」
 (生命科学学院・生命科学専攻修士課程1年)
 川島 忠晃「環状電子伝達におけるFNRの役割」
 陳 陽「ブラシノ藻 *Ostreococcus* の集光アンテナの解析」
 (環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程3年)
 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」
 堤 正純「寒冷圏湖沼におけるメタンの動態」
 (環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程2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「土壌生態系の高次捕食者に着目した地上部と地下部の相互作用」
 (環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程1年)
 根本富美子「湖沼における硫酸酸化細菌の物質循環への寄与」
 松井 崇人「硫酸還元条件下における有機物分解に関する研究」
 Edgard A. Bontempo e Silva「Influences of environmental conditions on photosynthesis of juvenile trees in Hokkaido」
 (環境科学院・生物圏科学専攻修士課程2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」
 (環境科学院・生物圏科学専攻修士課程1年)
 高橋 洋平「昆虫の自然免疫に関与する因子に関する研究」

附属環オホーツク観測研究センター

- (環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程2年)
 佐々木央岳「アイスコアを用いた北部北太平洋域への鉄の沈着量推定と生物生産への影響評価」
 (環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程1年)
 Yakkala Yagnesh Raghava「北海道オホーツク沿岸帯状雲のシュミレーション」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程2年)
 市村 拓也「道東沖暖水渦フロントの数値実験」
 佐伯 立「2009年冬季サロマ湖における海水変質過程の観測研究」
 阿部 祥子「潮流起源内部波とその碎波に伴う乱流生成と混合」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程1年)
 杉本 風子「リモートセンシングによる海水厚の計測及び変動特性について」
 金浜 幸治「大陸棚起源の鉄供給が北太平洋の生物生産に及ぼす影響の評価」
 對馬あかね「アラスカ山岳氷河コアを用いた東部北太平洋域の環境変動復元」
 武内 祐樹「オホーツク海・北太平洋の海洋循環に関する研究」

(特別研究学生)

- 水・物質循環部門
 Jing Chen「西部北太平洋エアロゾル中の水溶性有機物の組成と季節変化」
 附属環オホーツク観測研究センター
 Mika Mäkelä「結氷期サロマ湖の大気-海水-海洋相互作用の観測研究」

研 究 員

(平成 21 年度)

特任教員 (旧外国人研究員)

- ダイ, グオリヤング (平成 21 年 6 月 1 日～平成 21 年 8 月 31 日)
「不純物がステップ前進に及ぼす効果の直接光学観察」
- ハイツェンベルヒ, ヨスト (平成 21 年 6 月 29 日～平成 21 年 9 月 28 日)
「エアロゾルと雲の相互作用」
- ファルチャル, ラジェンドウラ シン (平成 21 年 7 月 1 日～平成 21 年 9 月 30 日)
「インド北部照葉樹林帯のショウジョウバエ相に関する分類学的研究」
- テルノワ, ヤン ガイ (平成 21 年 5 月 8 日～平成 21 年 8 月 7 日)
「オホーツク海堆積物中の脂質成分の炭素および水素同位体地球化学」

日本学術振興会 外国人招へい研究者 (長期)

- ワン グーフォイ (平成 20 年 7 月 11 日～平成 21 年 5 月 10 日)
「中国で採取した粒径別エアロゾル中の有機物組成と安定炭素同位体に関する研究」

日本学術振興会 外国人招へい研究者 (短期)

- コロコロバ, ルドミラ (平成 21 年 6 月 18 日～平成 21 年 8 月 16 日)
「星惑星形成領域における偏光観測の理論解析およびモデル化」

日本学術振興会 外国人特別研究員 (欧米・短期)

- デウンゼ, トルバン (平成 21 年 8 月 21 日～平成 21 年 12 月 12 日)
「スバルバード・アウストフォンナ氷帽の数値シュミレーション」

日本学術振興会 外国人特別研究員

- スイングリー, ウェスリー (平成 19 年 9 月 30 日～平成 21 年 7 月 10 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」
- ウイリアムス, 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」
- フ, ピンチン (平成 20 年 11 月 12 日～平成 22 年 11 月 11 日)
「アジア・太平洋域における大気エアロゾルの有機物組成と粒径分布」
- セディック, ハキム (平成 20 年 10 月 15 日～平成 22 年 10 月 14 日)
「地球温暖化に応じてのグリーンランドの氷床の急速で動的な変化のシュミレーション」
- チョン ジン サン (平成 21 年 9 月 30 日～平成 23 年 9 月 29 日)
「東アジアにおける水溶性有機エアロゾルの組成と吸湿特性の研究：気候変動への影響」

日本学術振興会 特別研究員

- 平尾 聡秀 (平成 21 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日)
「群集形成に伴う生態系機能の発現：微生物マイクロズム実験による保険仮説の検証」
- 大場 康弘 (平成 21 年 4 月 1 日～平成 24 年 3 月 31 日)
「極低温星間塵表面原子反応によるアミノ酸の生成機構」

低温科学研究所研究員

- 宇梶 徳史 (平成 21 年 4 月 2 日～平成 22 年 3 月 31 日)
「北方林樹木の環境応答に関する分子生態学的研究」
- 田中今日子 (平成 21 年 7 月 1 日～平成 22 年 3 月 31 日)
「宇宙塵の結晶化に関する研究」

共同研究採択一覧

(平成 21 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 石川 守	北大地球環境	准教授	永久凍土のモニタリングと変動に関する研究集会
2 内田 努	北大工学研究科	准教授	氷、水、クラスレートの物理化学に関する研究集会
3 門野 敏彦	大阪大レーザー研	准教授	天体の衝突物理の解明(V)
4 河村 公隆	北大低温研	教授	大気圏と生物圏の相互作用
5 佐崎 元	北大低温研	准教授	結晶成長: 実験と理論の最新の展開
6 野原 精一	国立環境研究所	室長	雪氷の生態学(4) 雪・土壌インターフェースにおける微生物活性とアカシボ現象
7 広瀬 直毅	九大応力研	准教授	宗谷暖流を始めとした対馬暖流系の変動メカニズム
8 藤田 耕史	名古屋大院環境学 研究科	准教授	ヒマラヤにおける氷河湖決壊洪水に関する研究
9 本山 秀明	国立極地研究所	教授	氷床コアから解明する過去72万年間の地球規模気候・環境変動に関する研究集会
III. 一般研究			
1 青木 一真	富山大院理工学 研究部	准教授	高緯度地域におけるエアロゾルの光学的特性導出のための雲除去法の開発
2 青木 輝夫	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(3)
3 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
4 石井 吉之	北大低温研	助教	天然水トリチウムの調査及び技術に関する研究
5 石田 邦光	鳥羽高専	教授	南極季節海氷の融解現象に関わる開水面の分布と特徴
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 泉 洋平	岡山大資生研	技術専門 職員	昆虫の凍結耐性に関わる体液および脂質の流動性に関する研究
8 猪上 華子	気象研究所	研究官	大気中に見られる小スケールの渦の検出と実態把握
9 上野 聡	広島大学	准教授	バイオディーゼルにおける結晶化挙動の観察
10 尾関 俊浩	北海道教育大学	准教授	しぶき着氷を構成する氷の供給源に関する研究
11 葛西 聡	土木研究所寒地 土木研究所	上席研究員	気象の時間変動と道路構造別冬期路面状態の予測に関する研究
12 笠原 康裕	北大低温研	准教授	北方森林土壌の微生物群集の構造と機能のメタゲノミクス
13 片桐 千仞	北大低温研	助教	昆虫の寒冷地適応とリポホリンが輸送する脂質
14 勝俣 昌己	海洋研究開発機構	研究員	インド洋熱帯域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
15 金子 文俊	大阪大院理学研究科	准教授	冬季休眠の場としての繭の構造と透湿性
16 川崎 昌博	京大院工学研究科	教授	低温氷の光励起ダイナミクス
17 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
18 北出裕二郎	東京海洋大海洋 科学部	准教授	国際極年期間の両極域での海洋・海氷観測研究の総括
19 操野 年之	気象衛星センター	システム管 理課長	衛星データから算出された海氷移動ベクトルを用いたオホーツク海の海氷の運動特性解析
20 小泉 嘉一	玉川大学術研究所	特別研究員	南極湖沼における微生物間相互作用の研究～特に硫黄代謝に注目して～
21 小島 隆夫	理化学研究所	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
22 後藤 慎介	大阪市大・院理	講師	ハエ目昆虫の低温環境適応における生体膜の役割
23 佐藤 和秀	長岡高専	教授	酸性雪の地域比較

24	塩本 明弘	東京農業大生物産業学部	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
25	白井 孝治	信州大繊維学部	助教	生存環境に依存した昆虫の体色多形性発現の基礎機構の解明
26	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(3)
27	鈴木 和良	海洋研究開発機構	サブリーダー	広域陸域水文モニタリングに関する研究
28	鈴木 啓助	信州大理学部	教授	山地流域における水・物質循環の比較研究
29	鈴木 利孝	山形大理学部	准教授	極地雪氷コアの金属測定による気候変動解析
30	瀬戸 真之	立正大地球環境科学部	助教	凍結融解による斜面物質移動プロセスの実験的研究
31	高野 宏平	長崎大熱帯医学研究所	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
32	鷹鷲 利公	産総研エネルギー技術研究部門	グループ長	石油炭化水素の嫌氣的微生物分解に関する研究
33	田口 哲	創価大工学部	教授	季節海氷生態系の構造と機能の解明
34	田中 一裕	宮城学院女子大学	教授	タマネギバエ成虫の日齢にともなう温度耐性と生体膜リン脂質の変化
35	塚本 勝男	東北大・理	教授	原始惑星系円盤における低温結晶成長過程
36	手老 龍吾	分子科学研究所	助教	構造化水を介して固液界面の担持された人工脂質膜内での分子拡散挙動のその場観察
37	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
38	中井 陽一	理化学研究所	専任研究員	イオン誘起微粒子核生成過程の詳細研究
39	中川 達功	日本大学	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
40	長尾 誠也	金沢大環日本海域環境研究センター	教授	北海道沿岸河口域における物質動態に関する検討
41	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
42	灘 浩樹	産総研	主任研究員	氷核性細菌が氷の成長形態に与える影響の実験的研究
43	西垣 肇	大分大	講師	親潮の力学についての数値実験的研究
44	西野麻知子	滋賀県琵琶湖環境科学研究センター	総合解析 部門長	淡水湖沼の深底部における低酸素化と硫黄関連細菌の動態に関する研究
45	西村 浩一	名古屋大学	教授	日本独自の積雪変質モデルの開発と研究
46	西村 尚之	名古屋産業大学 環境情報	教授	北方林の更新維持機構の生態学的・遺伝学的解析
47	野原 精一	国立環境研究所	室長	スノージャム採取用コアサンプラーを用いた融雪観測技術の確立
48	早川 洋一	佐賀大農学部	教授	昆虫の自然免疫活性に対するストレスの影響
49	原口 昭	北九州市立大国際環境工学部	教授	蘚苔類植物の寒冷環境に対する生理生態的適応機構の理論解析
50	原 圭一郎	福岡大理学部	助教	南極域の海水・氷床上での海塩組成分別過程
51	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
52	原田 哲夫	高知大教育研究部	准教授	ウミアメンボ類を含むアメンボ科昆虫の休眠、温度耐性、浸透圧耐性と脂質
53	馬場 賢治	京都産業大学	准教授	南極海季節海氷域の季節内変動に関する研究
54	三田 長久	熊本大学	教授	鳥の飛行高度と渡りに及ぼす気象要素の影響解明
55	三村真紀子	横浜国立大環境情報研究所	GCOE フェロー	帰化種の侵入地における環境適応について
56	村勢 則郎	東京電機大理工	教授	細胞膜近傍における氷晶形成機構の解明
57	本山 秀明	国立極地研究所	教授	氷床掘削孔の検層及び氷床探査ゾンデに関する研究
58	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の日変化と季節内振動変調に果たす役割の解明
59	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
60	山田 芳則	気象研究所	主任研究員	ドップラーレーダーデータの高精度解析法の開発と雪雲への応用
61	山中 明	山口大院医学系	准教授	季節適応と関連したチョウ目昆虫の表現型可塑性の解析
62	山之口 勤	(財)リモート・センシング技術センター	副主任 研究員	人工衛星資料による南極氷床モニタリングと淡水収支の評価
63	横山 悦郎	学習院大計算機センター	教授	超低過冷却水中で成長する氷結晶周囲の微細な熱拡散場解析

見学者・外国人研究者の来訪

(平成 21 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	6	69	大学関係者	3	8
大 学 生	2	7	そ の 他	3	41
高校教諭(上記引率)	—	8			
官 公 庁 職 員	8	18			
そ の 他	33	193			
計	49	295	計	6	49
合 計		55 件	344 名		

外国人研究者の来訪 (21 年度)

(来訪順)

国 名	所 属	職 名	氏 名	期 間 (日)
フィンランド	ヘルシンキ大学物理学部	大学院学生	Mika Mäkelä	2009.1.1～6.30
オランダ	ライデン大学	博士研究員	Stefan Andersson	2009.4.6～4.8
韓国	ソウル大	大学院生	Eui-Seong Moon	2009.5.10～5.16
韓国	ソウル大	教授	Heon Kang	2009.5.10～5.16
インドネシア	インドネシア科学院・生物学研究センター	研究員	Awit Suwito	2009.6.12～9.4
アメリカ	University of Maryland	准研究員	Ludmilla Kolokolova	2009.6.17～8.16
イギリス	グラスゴー大学	講師	James Bendle	2009.7.1～7.25
イギリス	グラスゴー大学	講師	Andrew Henderson	2009.7.1～7.25
アメリカ	Ohio University	助教授	Ido Braslavsky	2009.7.17～7.29
オーストラリア	オーストラリア南極局	主任研究員	Robert Massom	2009.7.24～7.26
カナダ	Western Ontario 大	准教授	Brent Sinclair	2009.8.9～8.11
ドイツ	Max Planck Institute for Chemical Ecology	研究員	Andrew John Davis	2009.8.14～8.25 2009.9.17～9.20
ノルウェー	Department of Geosciences, University of Oslo	Research Fellow	Thorben Dunse	2009.8.21～12.12
シンガポール	National University of Singapore	教授	Xian Yang Liu	2009.9.9～9.12
イギリス	University of Southampton	Reader	Matthew J. Terry	2009.9.14～9.16
ドイツ	Institute of Mechanics, University of Dortmund	Senior Researcher	Swantje Bargmann	2009.9.18～10.12
インド	Jawaharlal Nehru University	Professor	Baishnab C. Tripathy	2009.10.14～11.7
イギリス	ダーラム大学	教授	Ian S. Evans	2009.10.15
フランス	CNRS	第一級研究員	Giovanni Finazzi	2009.10.29～11.4

国名	所属	職名	氏名	期間(日)
フランス	CNRS	第一級研究員	Cecile Breyton	2009.10.29~11.4
アメリカ	マイアミ大学	教授	Kristina Katsaros	2009.11.4~11.6
アメリカ	Yale University	教授	John Wettlaufer	2009.11.8~11.10
ドイツ	マックスプランク海洋微生物学研究所	所長	Rudolf Amann	2009.11.8~11.10
アメリカ	ハワイ大学	教授	Bo Qiu	2009.11.8~11.12
アメリカ	ウッズホール海洋研究所	Associate Scientist	Steven Jayne	2009.11.11
フィンランド	ヘルシンキ大学物理学部	教授	Matti Leppäranta	2009.11.13~11.22
フィンランド	ヘルシンキ大学物理学部	大学院学生	Mika Mäkelä	2009.11.15~11.28
フィンランド	ヘルシンキ大学物理学部	大学院学生	Annu Oikkonen	2009.11.16~11.22
アメリカ	アラスカ大学国際北極圏研究センター	所長	Larry D. Hinzman	2010.1.29
韓国	Kangwon National University	助教	Ji-Hyung Park	2010.2.22
ポルトガル	リスボン大学	教授	Gregory King	2010.2.26
韓国	Korea Research Institute of Bioscience & Biotechnology (KRIBB)	Professor	Sang-Soo Kwak	2010.3.31
フィンランド	ヘルシンキ大学物理学部	教授	Matti Leppäranta	2010.2.18~2.28

国際共同研究

(平成 21 年度)

国名	機関	研究課題
ドイツ	マックスプランク海洋微生物学研究所	微生物マットにおける硫黄の内部循環システムに関する研究
ドイツ	マックスプランク化学研究所	アマゾンの森林火災により発生するエアロゾルの研究
ドイツ	Friedrich Schiller University (Astrophysical Institute and University Observatory)	Planetary Growth with Collisional Fragmentation and Gas Drag
ドイツ	アルフレッドウエーゲナー研究所	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.
ドイツ	Humboldt University	Functional analysis of an LHC-like protein
インドネシア	インドネシア科学院・生物学研究センター	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
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	華南農業大学・雲南大学	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
香港	香港理工大学・都市工学部	香港における大気エアロゾルの研究
韓国	高麗大学	済州島における大気エアロゾルの観測研究

国名	機関	研究課題
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
アルゼンチン	アルゼンチン南極研究所	パタゴニア、ペリート・モレノ氷河における短期流動変化
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
アメリカ	アラスカ大学	北極チャクチ海沿岸ポリニヤにおける係留観測
アメリカ	アラスカ大学フェアバンクス校水環境研究センター	山岳アイスコアを利用した古環境復元
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	ミシガン大学	チベットプレート堆積物によるアジアモンスーンの復元
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
オーストラリア	シドニー大学	グレートバリアリーフサンゴ礁における褐虫藻の調査
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
イギリス	グラスゴー大学	北海道の湖の湖堆積物のバイオマーカー調査
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
カナダ	アルバータ大学	合成開口レーダーを用いた季節海氷域の氷厚分布アルゴリズムの開発
ノルウェー	ノルウェー極地研究所	オホーツク海氷の生物化学的な特性に関する研究
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	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	ロシア科学アカデミー極東支部火山地震研	山岳アイスコアを利用した古環境復元
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・サハリン沖海氷の共同研究
デンマーク	Center of Excellence for Ice and Climate(CIC), University of Copenhagen	Ice flow modelling of the Greenland ice sheet.
フィンランド	CIC-IT Center for Science, Espoo	Full-Stokes flow modelling of ice sheets and glaciers.
フィンランド	ヘルシンキ大学・フィンランド環境センター	オホーツク海とバルト海の海氷気候
スウェーデン	Bert Bolin Center for Climate Research, Stockholm University	Assessing the timing, extent and volume of Tibetan Plateau ice during the last 130,000 years by numerical simulations.

出版物及び図書

出版物（平成 21 年度）

低温科学 第 68 巻、 142 頁

低温科学 第 68 巻 英文増刊号 (Suppl. Issue)、327 頁

図 書

1. 蔵 書 数

平成 22 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
36,461 冊	11,441 冊	25,020 冊	1,687 種	797 種	890 種

2. 年間受入数

平成 21 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
324 冊	213 冊	111 冊	187 種	127 種	60 種

3. 年間貸出状況

平成 21 年度

区 分	貸 出 者 数		計	貸 出 冊 数		計
	所 内	所 外		所 内	所 外	
職 員	163 人	26 人	189 人	194 冊	32 冊	226 冊
院生・その他	203	151	354	272	213	485
計	366	177	543	466	245	711

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 (平 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



海洋レーダ保守



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)
電子顕微鏡室	1室	(30 m ²)
低温実験室	1室	(86 m ²)



観測室

森林生態系観測室

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

融雪観測室

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

主な研究機器

(購入価格 1,000 万円以上)

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



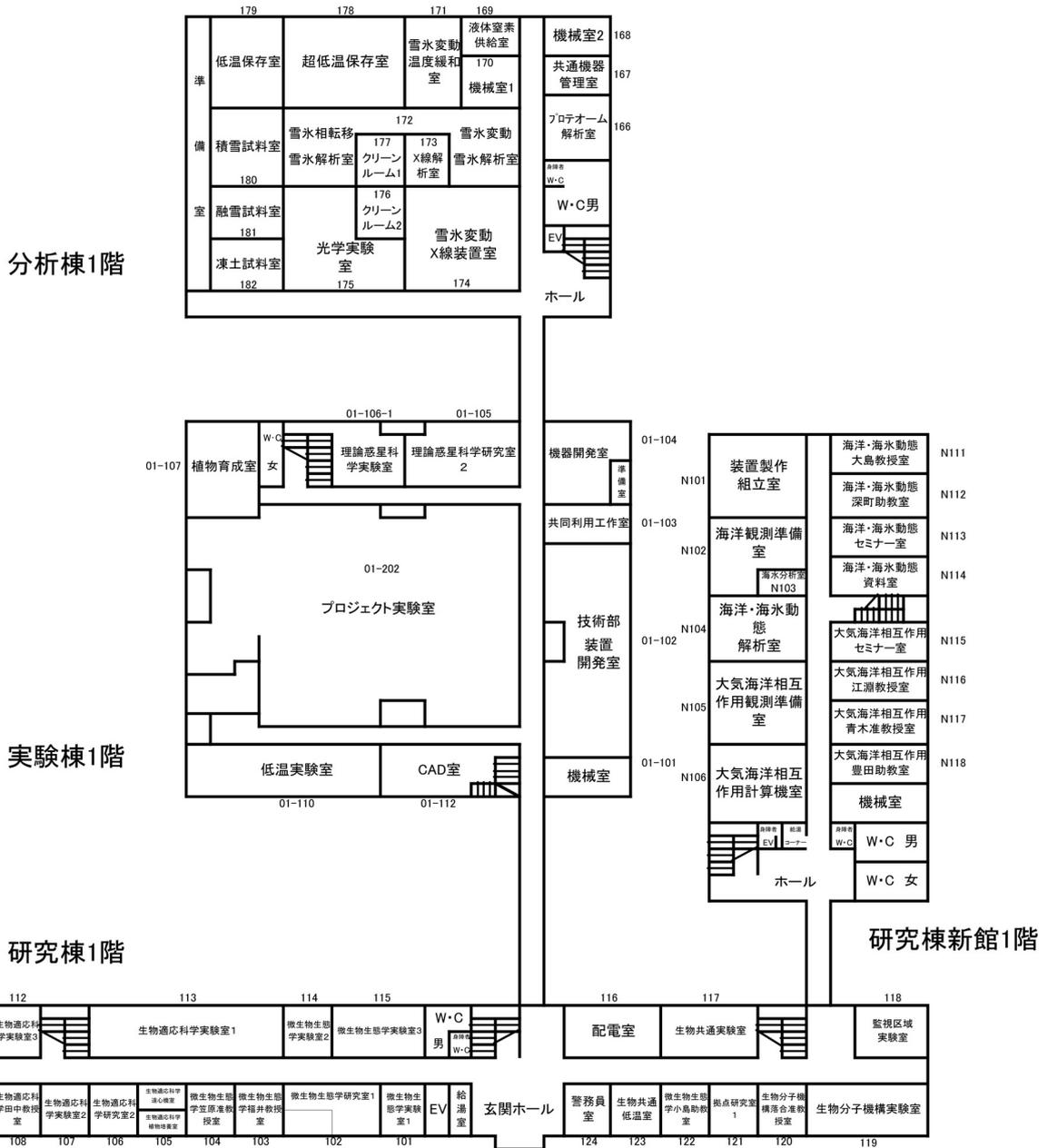
1 コヒーレントドップラーライダーシステム

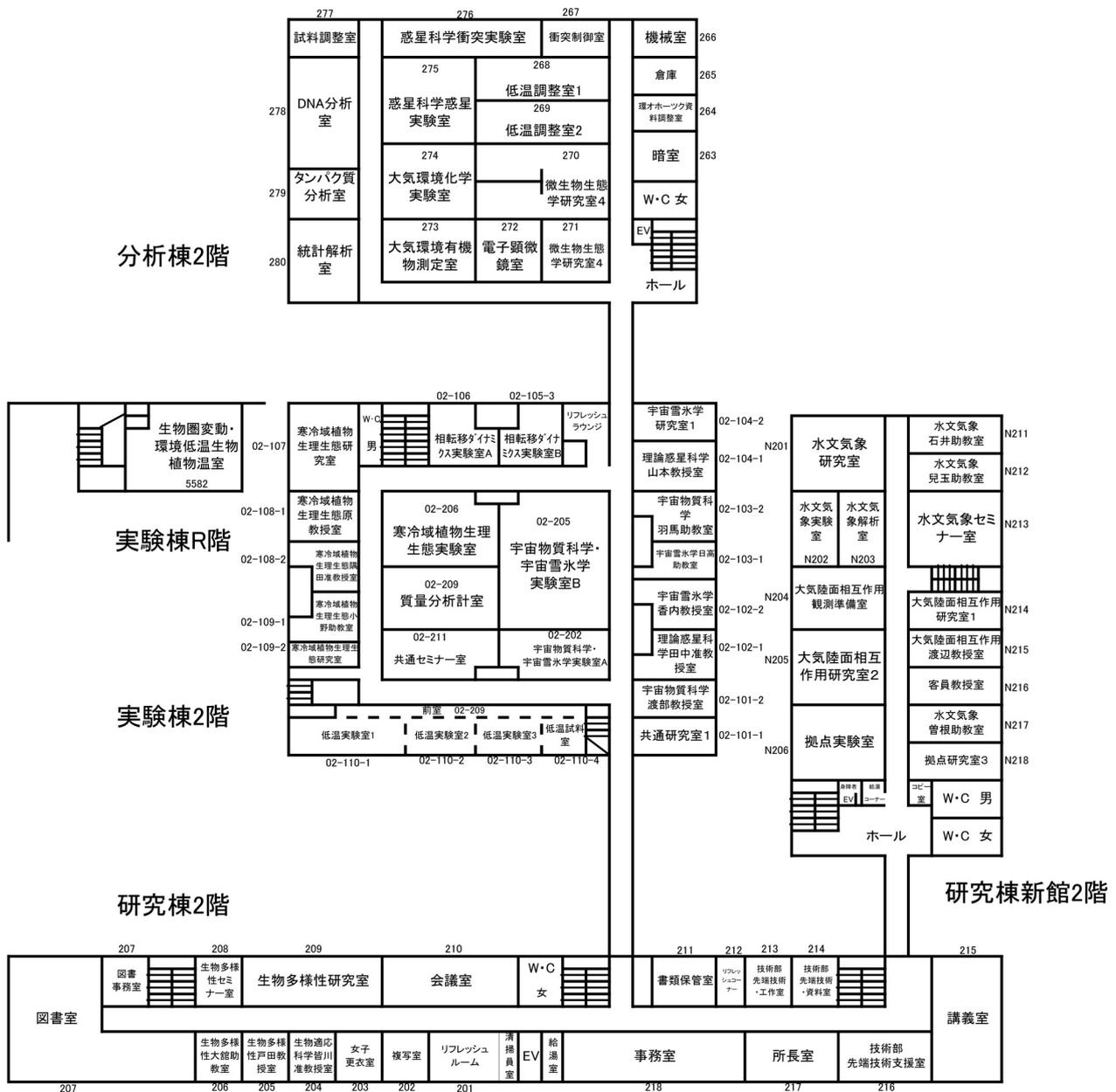


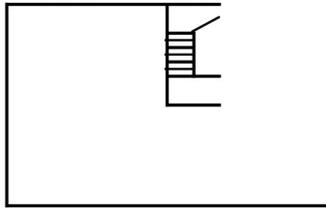
41 リニアイオントラップ型質量分析システム

平面図

研究棟・新館・実験棟・分析棟

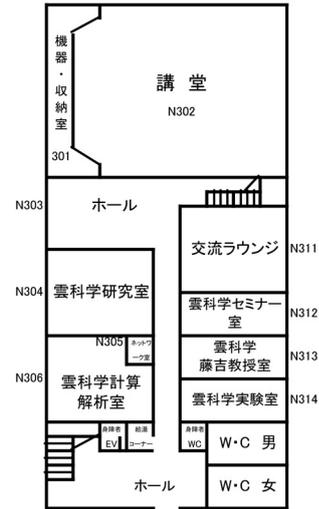
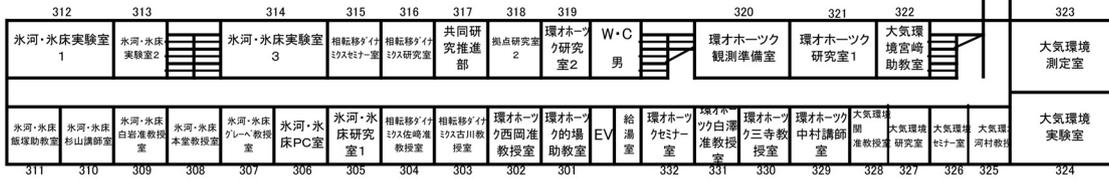






研究棟R階

研究棟3階



研究棟新館3階

施設位置図

