



はじめに

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。当研究所が長期的に取り組んでいるオホーツク海と周辺陸域に関する研究プロジェクト（特別共同研究）および地球環境科学研究科と共同で進めている21世紀COEプロジェクトの成果概要、ならびに個別研究課題毎の成果概要、教員毎の研究業績および共同研究課題等々、当研究所が中心となって進めている研究活動を紹介するために毎年度発行しております。本冊子から、低温科学研究所の現状をご理解頂くと共に、当研究所活性化のために忌憚のないご意見が寄せられることを願う次第です。

国立大学法人北海道大学
低温科学研究所長

本 堂 武 夫

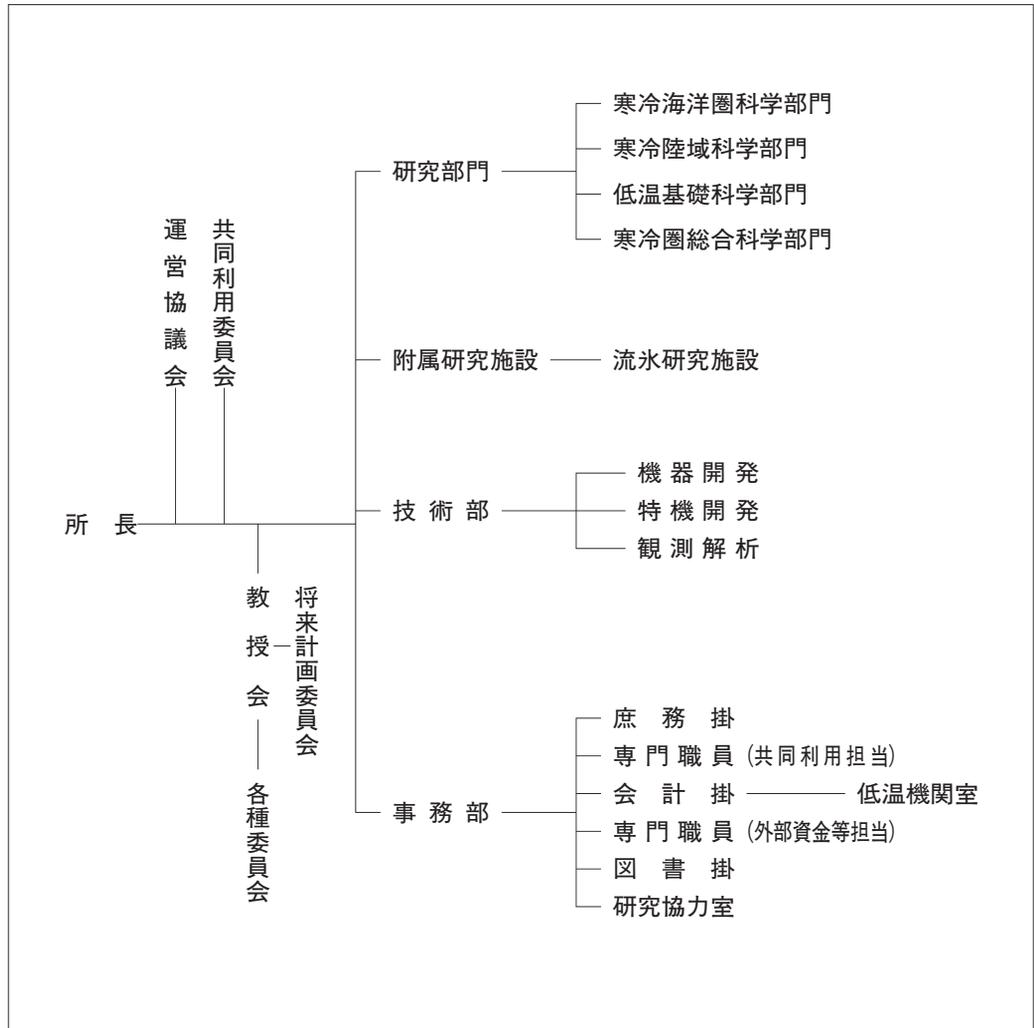
沿革

昭和16年11月	低温科学研究所設置 物理学部門、応用物理学部門、気象学部門、海洋学部門、生理学部門、 医学部門設置
昭和38年4月	雪害科学部門増設
昭和39年4月	凍上学部門増設
昭和40年4月	附属流水研究施設設置（紋別市）
昭和40年11月	雪崩観測室新築（幌延町間寒別）
昭和41年3月	附属流水研究施設庁舎(449m ²)新築
昭和41年4月	植物凍害科学部門増設
昭和43年3月	研究棟(2,892m ²)新築
昭和43年11月	低温棟(2,342m ²)新築
昭和45年4月	融雪科学部門増設
昭和46年10月	附属流水研究施設庁舎(183m ²)増築
昭和47年11月	凍上観測室新築（苫小牧市）
昭和48年4月	低温生化学部門増設
昭和50年12月	研究棟(1,065m ²)増築
昭和53年2月	附属流水研究施設宿泊棟(338m ²)新築
昭和53年10月	融雪観測室新築（幌加内町母子里）
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
昭和56年4月	降雪物理学部門増設
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
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
平成9年3月	分析棟(1,622m ²)増築
平成12年3月	研究棟新館(2,441m ²)増築
平成15年12月	実験棟（旧低温棟）改修

組織

平成16年3月1日現在

機構



定員

教授 15名 助教授 14名 助手 22名

事務官 12名 技官 12名

客員II種 1名 客員III種 1名

合計 75名

歴代所長

	氏名	在任期間	備 4
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	事務取扱
7	吉 田 順 五	" 37. 4 . 1 ~ 40. 3 . 31	
8	吉 田 順 五	" 40. 4 . 1 ~ 43. 3 . 31	
9	大 浦 浩 文	" 43. 4 . 1 ~ 44. 3 . 11	
-	黒 岩 大 助	" 44. 3 . 11~ 44. 4 . 20	
10	朝比奈 英 三	" 44. 4 . 21~ 47. 4 . 20	
11	朝比奈 英 三	" 47. 4 . 21~ 50. 4 . 20	
12	黒 岩 大 助	" 50. 4 . 21~ 53. 4 . 20	
13	黒 岩 大 助	" 53. 4 . 21~ 55. 4 . 1	
14	木 下 誠 一	" 55. 4 . 2 ~ 58. 4 . 1	
15	木 下 誠 一	" 58. 4 . 2 ~ 61. 4 . 1	
16	鈴木 義 男	" 61. 4 . 2 ~ 平成元 .3.31	
17	若 濱 五 郎	平成元 . 4 . 1 ~ 3 . 3 . 31	
-	匂 坂 勝之助	" 3 . 4 . 1 ~ 3 . 4 . 15	
18	藤 野 和 夫	" 3 . 4 . 16~ 6 . 4 . 15	
19	藤 野 和 夫	" 6 . 4 . 16~ 7 . 3 . 31	
20	秋田谷 英 次	" 7 . 4 . 1 ~ 9 . 3 . 31	
21	本 堂 武 夫	" 9 . 4 . 1 ~ 11. 3 . 31	
22	本 堂 武 夫	" 11. 4 . 1 ~ 13. 3 . 31	
23	若 土 正 曉	" 13. 4 . 1 ~ 15. 3 . 31	
24	本 堂 武 夫	" 15. 4 . 1 ~	

名誉教授

氏名	授与年月日
朝比奈 英 三	昭和 53年 4月 2日
酒 井 昭	昭和 58年 4月 2日
小 島 賢 治	昭和 6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

職 員

平成16年3月1日現在

所 長	教 授 本堂 武夫											
寒冷海洋圏科学部門	教 授 江淵 直人	教 授 河村 公隆	教 授 藤吉 康志	教 授 若土 正暁	助教授 青木 茂	助教授 大島慶一郎	助教授 中塚 武	助 手 川島 正行	助 手 河村 俊行	助 手 豊田 威信	助 手 深町 康	助 手 持田 陸宏
寒冷陸域科学部門	教 授 大畑 哲夫	教 授 グレーベ,ラルフ	教 授 原 登志彦	教 授 本堂 武夫	助教授 石川 信敬	助教授 白岩 孝行	助教授 隅田 明洋	助教授 成瀬 廉二	助教授 山田 知充	助 手 石井 吉之	助 手 堀 彰	助 手 小野 清美
低温基礎科学部門	教 授 芦田 正明	教 授 香内 晃	教 授 田中 歩	教 授 前野 紀一	助教授 早川 洋一	助教授 古川 義純	助教授 水野悠紀子	助教授 皆川 純	助 手 荒川 圭太	助 手 荒川 政彦	助 手 落合 正則	助 手 片桐 千代
	助 手 島田 公夫	助 手 竹澤 大輔	助 手 田中 亮一	助 手 渡部 直樹	助 手 戸田 正憲	助 手 大館 智志	助 手 串田 圭司	客員(II種) 西村 浩一	客員(III種) ポポブニン,ピクトール			
附属流水研究施設	施設長 教授 若土 正暁	助教授 白澤 邦男	(技官 石川 正雄)	(技官 高塚 徹)	主 任 石川 敬子	臨時用務員 高塚久美子						
非常勤研究員(COE)	木村 詞明	関 宰	戸田 求									
非常勤研究員	加藤 京子	宮本 淳	日高 宏									
研究支援推進員	渡辺 智美	江藤 典子	大井 正行	田中夕美子	森谷 惠	佐藤 卓						
	渡邊 美香											
科学研究支援員	堀川信一郎	齊藤 健	木田橋香織	岩崎 郁	馬場 賢治							
産学官連携研究員	清水 大輔	都築 誠司	瓜生 匡秀	織田 康則								
技 術 部	部長 教授 芦田 正明	副部長 助教授 白澤 邦男	石川 正雄	班長(技術専門職員) 新堀 邦夫	前任技術専門職員(技術専門職員) 石川 弘道	技術主任(技術専門職員) 石井 俊一	技術主任(技術専門職員) 中坪 和之	技術主任(技術専門職員) 高塚 徹	技術主任(技術専門職員) 松本 慎一	技術主任(技術専門職員) 藤田 和之		
技 術 部	技術官(技術専門職員) 松本 慎一	技術官補										
事 務 部	事務長 日澤 誠一	菅原 史子	主 任 濱 勝博	主 任 行木 幸子	(庶 務 掛) 掛 長 奴賀 修	(専門職員(共同利用担当)) 佐藤 邦男	主 任 老松 邦男	主 任 中田 雄二	(会 計 掛) 掛 長 須藤 正季	技 官 佐々木 明		
	(低温機関室) 技 官 中田 繁雄	(専門職員(外部資金等担当)) 小峯 邦夫	事務補助員 細部 実岐		(図 書 掛) 掛 長 阿部千夏子	事務補助員 狩野 綾子			(研 究 協 力 室) 事務官 藤井 恵子	事務補助員 中井ちひろ		

※ 転・退職者
 (平成15年12月2日～平成16年3月1日)
 外国人研究員(III種) コスタル,ウラジミール
 科学研究支援員 大坂 恵一
 技 術 補 助 員 松下剛太郎

研究概要

寒冷海洋圏科学部門

MARINE AND ATMOSPHERIC SCIENCE RESEARCH SECTION

教官：FACULTY MEMBERS

教授：PROFESSORS

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

若土 正暁・理学博士・海洋物理学；海洋循環と海氷変動

WAKATSUCHI, Masaaki/D.Sc./Physical Oceanography; Ocean Circulation and Sea Ice Variability

河村 公隆・理学博士・有機地球化学および大気化学

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

藤吉 康志・理学博士・雲科学

FUJIYOSHI, Yasushi/D.Sc./Cloud Science

助教授：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

大島 慶一郎・理学博士・海洋物理学；海水－海洋結合システム

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

中塚 武・博士（理学）・生物地球化学

NAKATSUKA, Takeshi/Ph.D. (Science)/Biogeochemistry

助手：ASSISTANT PROFESSORS

豊田 威信・博士（地球環境科学）・海水－大気－海洋相互作用

TOYOTA, Takenobu/D.Env.E.Sc./Geophysical research of sea ice

河村 俊行・理学博士・雪氷物理学

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

深町 康・学術博士・海洋物理学；海水－海洋結合システム

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

持田 陸宏・博士（理学）・大気化学および地球化学

MOCHIDA, Michihiro/Ph.D./Atmospheric Chemistry and Geochemistry

川島正行・理学博士・気象学

KAWASHIMA, Masayuki/D.Sc./Meteorology

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

当部門は、寒冷海洋圏、特に海氷域の全球的気候における役割の解明を主要な研究目標にしている。海水は太陽からの放射エネルギーの大半を反射し、大気・海洋間の熱交換を著しく抑制する働きをもつ。一方、海氷が形成する際に生成する高塩分水は深層水の源であり、世界の海洋大循環に大きな役割を果たしている。

当部門では、北半球で最も低緯度に位置する季節海氷域として、また近年、北太平洋中層水の起源水の生成

域として注目されている、オホーツク海を含む海洋と大気を研究対象域とし、そこでの詳細な観測を行いつつ、学際的な研究を行っている。以下に示す、多くの研究課題に取り組むために不可欠な、いろいろな研究分野(気象学、海洋物理学、大気化学、地球化学、同位体地球化学、雪氷学)、研究手法(観測、化学分析、データ解析、リモートセンシング、モデリング)をもつ研究スタッフから構成されているのも当部門の大きな特色である。また、国際共同研究にも積極的に取り組んでいる。

The major purpose of this section is to clarify climatological and biogeochemical roles of high-latitude seas, and related oceans, including the Sea of Okhotsk which is a seasonal sea ice zone located in the lowest latitude in the Northern Hemisphere and is believed as a source region of the North Pacific Intermediate Water. Our scientific backgrounds include meteorology, physical oceanography, atmospheric chemistry, geochemistry, isotope geochemistry and glaciology. Some studies are conducted as international joint programs.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

短波海洋レーダによる宗谷暖流の観測 教授 江淵直人, 助手 深町康, 助教授 大島慶一郎, 白澤邦男, 技官 石川正雄, 高塚徹, 教授 若土正暁

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

宗谷海峡域に設置した3局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。まず、観測された流速ベクトルの精度を評価するために漂流ブイ観測を行い、残差の標準偏差 15 cm/s 程度でよく一致することを示した。また、巡視船のADCP観測データともよく一致することを確認した。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。また、宗谷暖流の表層流量の変動は、稚内-網走の水位差と非常によい相関を持つことが示された。

<利用施設, 装置等> 附属流水研究施設, 流水海域動態観測システム(海洋レーダシステム)

衛星観測データを用いたオホーツク海表層循環の季節変動および経年変動の研究 教授 江淵直人, 科学研究支援員 馬場賢治

Study of seasonal and interannual variations of the circulation in the Sea of Okhotsk using remote sensing data: N. Ebuchi, K. Baba

衛星搭載マイクロ波散乱計および高度計の10年間にわたる時系列データを解析し、オホーツク海の表層循環の季節変動および経年変動を明らかにすることを試みた。その結果、海氷に覆われる時期を除けば、高度計データは、東樺太海流を含むオホーツク海西部の表層循環像をよく捉えていることが示された。また、東樺太海流の経年変動は、マイクロ波散乱計で観測された海上風場から見積もったスベルドラップ流量の変動とよく対応していることが示された。冬季にアニワ岬沖から北海道沿岸域へ流入する表層流量の経年変動やクリル海盆に秋季に発達する高気圧性渦の挙動についても議論した。

ADESO-II/SeaWindsマイクロ波散乱計データで観測された海上風ベクトルの精度評価 教授 江淵直人
Evaluation of marine surface vector winds observed by ADEOS-II/SeaWinds: N. Ebuchi

ADEOS-II衛星に搭載されたマイクロ波散乱計Sea Windsによって観測された海上風ベクトルデータの観測精度評価を、海洋気象ブイとの比較によって行った。風速の比較においては、バイアスはほぼゼロ、残差の標準偏差が1 m/s程度と非常によい一致が見られた。風向の比較の結果においても、残差の標準偏差20°程度でよい一致が見られた。また、観測された風速・風向には系統的な誤差はほとんど含まれず、海面水温や気温水温差、波高などの観測環境にもほとんど影響を受けないことが示された。

全球海上風・風応力データセットの整備・開発 教授 江淵直人

Preparation of global marine wind vector/wind stress fields: N. Ebuchi

各種の衛星搭載センサーによって観測された海上風をもとに作成された全球の海上風および風応力の時空間格子データセットの相互比較を行い、現存する海上風・風応力データセットの特性を明らかにすることを試みた。データセットを作成する際に使用された衛星センサーの誤差特性および時空間内挿手法の違いが、それぞれのデータセットの周波数・波数特性に現れる様子を示した。特に、観測方式や使用する周波数によって、降雨が得られた海上風場に与える影響が大きく異なることを示した。また、風応力場の微分場についての比較も行った。

南極振動に対する海洋の応答 助教授 青木 茂

Oceanic response to the Antarctic Oscillation (AAO) : S. Aoki

下層大気卓越変動モードであるAAOに対する海洋の応答を調べた。南極振動の代表値であるAAOインデックスと対応する沿岸水位変動は、季節内変動の振幅がともに冬に強い傾向を示した。人工衛星海面高度計データにより評価した外洋における水位変動は、沿岸における値に比べてワンオーダー小さい。これにより、季節内周期帯におけるコヒーレントな応答は南極沿岸域に集中していることが示される。

亜南極フロントの小規模構造の観測 助教授 青木 茂

Observations of small-scale variability of the SubAntarctic Front (SAF) : S. Aoki

SAFの詳細な構造およびSAMW生成におけるSAFの役割を調べるため、南大洋インド洋区のSAF域において稠密なXCTD/XBT観測を実施した。フロント域において10kmスケールの構造を捉えることに成功した。

オホーツク海南部の海氷域の氷厚発達過程の研究 助手 豊田威信

A simple probabilistic model for dynamical thickening of sea ice in the southern Sea of Okhotsk: T. Toyota

従来、数値海氷モデルで取り扱われてきた氷厚発達過程は主として氷厚の厚い多年氷を対象としており、この手法は比較的薄い海氷が卓越する季節海氷域に必ずしも適応可能とは限らない。そこで季節海氷域の氷厚発達過程をパラメタライズするために、オホーツク海南部の海氷構造の解析結果をもとに、確率的なrafting過程を取り入れた氷厚発達モデルを考案した。このモデルによれば氷厚分布はポアソン分布に従うことが示され、オホーツク海南部の氷厚分布と比較検証した結果、モデルの計算結果は観測結果と良く合うことが分かった。

オホーツク海南部の比較的厚い海氷の特性に関する研究 助手 豊田威信

Characteristics of relatively thick sea ice in the southern Sea of Okhotsk : T. Toyota

冬期海氷に覆われる南限に位置するオホーツク海南部に存在する海氷の特性について、主として巡視船「そうや」を用いた現場観測により、1996年から継続して調べている。これまでの解析結果から海氷の成長過程などがある程度明らかになったが、比較的薄い海氷に偏っていた。そこで今年度はバスケットを新たに作成して海氷のサンプリング手法を工夫することにより、比較的厚い海氷の特性を調べることができた。解析の結果、snow iceの占める割合や層状構造など、従来の解析結果とほぼ一致することが確かめられた。

<利用施設, 装置等> 分析棟雪氷気象融雪資料室、分析棟海洋環境化学実験室、
安定同位体比質量分析装置

オホーツク海南部海氷域の氷盤分布の解析 助手 豊田威信

Analysis of sea ice distribution in the southern Sea of Okhotsk : T. Toyota

オホーツク海南部海氷域の氷盤分布の特性を知ることを目的として、巡視船「そうや」搭載のヘリによる氷況モニタリング観測を行い、Landsat衛星画像と併せて直径1m~数kmの幅広い大きさの氷盤を解析した。その結果、(1)直径100~1500mで過去の研究結果に比較的近い自己相似性の分布となること、(2)直径数10mを境に分布の特徴が変化し、直径1~20mでは直径100m以上に比べて次元の小さな自己相似性の分布となる

ことが分かった。また、氷盤の形状に関しても自己相似性のあることも分かった。(地球環境科学研究科大学院生高辻慎也君との共同研究)

オホーツク海における海氷変動：沿岸ポリニアでの海氷生産と収束域での力学的氷厚化 21世紀COE研究員 木村詞明, 教授 若土正暁

Increase and decrease of sea ice area in the Sea of Okhotsk : ice production in coastal polynyas and dynamical thickening of sea ice in convergence zones : N. Kimura and M. Wakatsuchi

人工衛星による観測画像から毎日の海氷密接度と漂流速度のデータセットを作成し、それを用いてオホーツク海の家氷変動の実態を知るための解析を行った。その結果、沿岸付近では沖向き風の時に海氷の動きが発散場となり、そこで海氷が集中的に生成されていることが分かった。また、北西部などの収束場では、海氷どうしの乗り上がりなどによる面積の減少が多く起きていることも明らかになった。

南極海氷域の季節内変動機構 科学研究支援員 馬場賢治, 教授 若土正暁

Mechanism for intraseasonal variability of sea-ice extent in the Antarctic : K. Baba and M. Wakatsuchi

南極海氷域において、海氷の季節内変動の特徴とメカニズムについて、統計的手法を用いた研究を行っている。海氷密接度について、時空間変動を捉えるのに有効なCEOF(Complex EOF)解析法を用いた解析により、西南極(西経側)低緯度海氷縁付近を中心に変動が大きく、波数3で東へ伝播していることが明らかになった。大気場及び海氷漂流速度のCEOF解析によって求められたインデックスの回帰から、西南極海域では両者とも変動が大きく、一定の位相差を持って東進伝播している様子も分かった。この結果、大気場の影響を受けて海氷域が伝播を伴った変動を起こしていることが示唆された。また、その変動に熱力学的な効果が大きく寄与していることがモデルや海氷拡大速度と海氷漂流速度の比較から明らかになった。

海氷融解期の海氷・海洋結合システム 助教授 大島 慶一郎

Ice-ocean coupled system for ice melt season : K. I. Ohshima

南極海のような季節海氷域では、海氷融解は、開水面より海洋混合層に入った短波放射の熱によって、ほとんどなされる。海氷の融解は大気より開水面(海洋混合層)に与えられる熱によってのみ行われるとする、簡略化した海氷・海洋結合モデルを提出した。このモデルは非線型の力学系モデルに帰着される。この系では、変数である海氷密接度(C)と混合層水温(T)の関係が初期値には関係なくある線に収束することが示され(CT-relationship)、観測をよく説明する。

この関係を使って、海氷海洋間のバルク熱交換係数の値を求め、という新しい手法も提案した。さらに拡散や移流も考慮したモデルで南極の海氷後退をシミュレートし、開水面アルベドフィードバック効果によって、融解期の海氷の年々変動が生じていることを示唆した。

オホーツク海における熱・淡水フラックスと海氷生成・融解に関する研究 助教授 大島 慶一郎

Heat and fresh water flux in the Okhotsk Sea, associated with onset and melting of sea ice : K. I. Ohshima

オホーツク海に投入されたプロファイリングフロートの観測から、今まで全く観測がなかった海氷生成に至るまでの混合層過程や海氷融解量を推定した。まず、フロートデータから海洋混合層の季節進行及び海氷生成開始は1次元過程である程度までは説明できることが示された。フロートからの混合層の貯熱量の季節変化と、独立にバルク法などによって求めた海面熱フラックスとの比較から、より確からしいオホーツク海の海面熱フラックスを求めることもできた。さらに、オホーツク海北西部では、秋にどれだけ大気により冷却されるかだけでほぼ結氷の早晚及び初期の海氷域面積の大小が決まることがわかった。一方、フロートの塩分データからは海氷融解量が推定され、オホーツク海では海氷の厚さが平均0.7m程度であることが示唆された。

オホーツク海における循環とメソスケール渦の生成機構に関する研究 助教授 大島 慶一郎

The circulation and mesoscale eddy in the Okhotsk Sea : K. I. Ohshima

表層ドリフターや中層フロートから、オホーツク海の中北部では海盆規模の反時計回り循環が卓越するのに対し、南部の千島海盆域ではメソスケール渦が卓越することを明らかにした。この反時計回り循環は風応力の curl による風成循環によること、東樺太海流はその西岸境界流を担っていることを、風応力や温度・塩分データの解析から明らかにした。さらに、現実的な地形や風応力を与えた海洋3次元数値モデル実験からも、風成循環としての反時計回り循環及び東樺太海流が再現された。一方、千島海盆域のメソスケール渦は、千島海峡での非常に強い潮汐混合によってできるフロントに伴う傾圧不安定によること、を線形不安定論と数値モデル実験により示唆した。

海氷の性質と成長過程の研究 助手 河村俊行

Study on sea ice characteristics and growth processes : T. Kawamura

典型的な季節海水域であるオホーツク海とバルト海を海氷気候の観測研究の拠点として、大気・海氷・海洋の観測を行っている。その一環として、オホーツク海やサロマ湖とバルト海・フィンランド湾で海水を採取し、密度・塩分・安定酸素同位体比等を測定して、その諸性質や成長過程の研究を行っている。フィンランド湾では海氷の構造におよぼす低塩分水の影響も研究している。過去に採取された氷を含めて解析した結果、約 1 psu の所で、純氷から海水への構造の変化が確かめられた。またサハリン沖とサロマ湖の成長を海氷成長モデルから検証した。

<関連施設、装置等> 附属流氷研究施設、安定同位体比質量分析装置

海氷の成長に及ぼす積雪の寄与に関する研究 助手 河村俊行

Contribution of snow cover to sea ice growth : T. Kawamura

近年の南極域の海氷研究から海氷成長におよぼす積雪の寄与が注目されている。その過程には積雪に海水が浸み込んで出来た snow ice によるものと積雪の融解水の再凍結によって形成される superimposed ice によるものがある。それらの成長過程・起源と積雪の寄与を詳細に把握するため、サロマ湖やバルト海・フィンランド湾の定点で海水を採取し、その解析を行っている。また、実験水槽を用いて、それらの海水を制御された条件下で作成し、その氷化過程を研究している。その結果、それらの海氷の成長過程・起源が明らかになりつつある。また、南極ロス海で採取された海水でも snow ice と superimposed ice による成長が見られた。

<関連施設、装置等> 附属流氷研究施設、安定同位体比質量分析装置

東カラフト海流と高密度陸棚水の係留観測 助手 深町 康

Mooring measurement of the East Sakhalin Current and dense shelf water : Y. Fukamachi

オホーツク海のサハリン東岸沖は、北太平洋中層水の起源水の一つと考えられている北西陸棚域で生成される高密度水の輸送経路として、重要な海域である。しかし、この海域に存在する東カラフト海流および高密度陸棚水の実態については、長期の係留観測などが行われてこなかったこともあり、理解が進んでいなかった。そこで、日・露・米の国際共同観測の一環として、1998年から2年間にわたり、流速、水温、塩分などの長期係留観測を、この海域では初めて実施した。観測の結果、東カラフト海流の流量は冬季に最大となり大きな季節変動が存在すること、この海流によって輸送される高密度陸棚水の流量には、この2年間については、大きく異なる季節変動が存在することなどが明らかになった。

南極海インド洋セクターにおける深層西岸境界流による南極底層水の輸送 助手 深町 康, 助教授 青木 茂, 教授 若土 正暁

Transport of Antarctic Bottom Water by a deep western boundary current in the Indian Sector of the Southern Ocean : Y. Fukamachi, S. Aoki, and M. Wakatsuchi

近年、世界の海洋の熱塩循環の駆動源である南極底層水の生成域として、ウェッデル海、ロス海に加えて、インド洋セクターのアデリーランド沖の海域(140-150E)が注目されている。この海域で生成された底層水は、南極大陸沖を西進し、65-85Eに存在するケルゲレン海台の東側斜面で、深層西岸境界流により低緯度側へ輸送されることが、水塊の分布などから示唆されている。しかしながら、直接測流のデータが殆ど存在しないこと

から、その流量や熱・塩分などの輸送量については、十分に理解が進んでいない。そのような現状を踏まえて、オーストラリアと共同でこの海域に測器を設置して、流速や水温・塩分の連続データを計測中である（測器は2005年初めに回収予定）。また、ケルゲレン海台付近で行った水塊特性の現場観測から、過去10年間に塩分と溶存酸素濃度の低下が起こっていることが明らかになった。

<関連施設、装置等> 海洋係留観測システム

低分子ジカルボン酸の安定炭素同位体比測定法の開発 教授 河村公隆, 研究支援推進員 渡辺智美
Determination of low molecular weight dicarboxylic acids and ketocarboxylic acids in atmospheric aerosol and snow samples : K. Kawamura and T. Watanabe

本研究では、大気中のジカルボン酸の安定同位体比の情報を入手する目的で、ガスクロマトグラフ/安定同位体比モニター質量分析計 (GC/IRMS) を用いてジカルボン酸の炭素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$) を0.8‰以内の誤差で測定できる方法を開発した。環境試料に適用したところ以下の結果が得られた。エアロゾル試料中のシュウ酸の $\delta^{13}\text{C}$ 値は、-17から-19‰であるのに対し、雪では-28‰と軽い同位体比を与えた。一方、海洋エアロゾル試料中のジカルボン酸は一般に重い同位体比を示し、赤道太平洋でのシュウ酸の $\delta^{13}\text{C}$ は極めて重い値(+8.8から+13‰)であった。このような値は、生物起源有機物に報告された例がなく大気中のジカルボン酸の $\delta^{13}\text{C}$ 値は、大気中での光化学過程を反映している可能性が示唆された。

航空機観測による中国沿岸域上空エアロゾルの有機化学組成 教授 河村公隆, 助手 持田陸宏
Aircraft measurements of water-soluble organic compounds in aerosol particles over coastal China : K. Kawamura and M. Mochida

本研究では、2002年12月25日から2003年1月6日にかけて、上海から青島にかけての中国沿岸部で航空機を用いてエアロゾル試料を高度別 (500, 650-800, 1000, 2000, 1620-2800, 3000m) に採取し、水溶性の有機物 (低分子ジカルボン酸、ケトカルボン酸など) の測定を行った。大気中のジカルボン酸濃度は低い高度で高く、上空に行くに従って減少した。しかし、重金属で規格化した濃度は上空で増加することがわかった。本研究から、有機汚染物質は上空まで輸送される過程で光化学的酸化を受けジカルボン酸に変換していることが示唆された。

樹木年輪セルロースの酸素・水素同位体比からの過去の降雪同位体比の復元 助教授 中塚 武
Reconstruction of isotopic ratios of past precipitation from oxygen and hydrogen isotopic ratios of tree-ring cellulose : T.Nakatsuka

降水同位体比の時空間変動を解析するために年輪セルロースの酸素・水素同位体比が利用できれば、水循環研究に極めて強力なツールが提供できる。本研究では、北海道の天塩、美唄、札幌、苫小牧において、降水・土壌水・葉内水・導管水などの各種水試料と樹木年輪を採取・分析し、降水同位体比と年輪セルロース同位体比の間の関係を明らかにした。冬季の降雪水が夏季まで土壤中に滞留する北海道の日本海側では、年輪の酸素同位体比は冬季の降雪量の影響を受けており、夏季の相対湿度の観測値と組み合わせることで、その降雪の同位体比が復元できた。

利用施設、装置：環境-生物相互作用解析システム

バイオマス燃焼起源エアロゾル粒子に存在する含酸素有機化合物の吸湿特性 助手 持田陸宏
Hygroscopic properties of oxygenated organic compounds characteristic to biomass burning aerosols: M. Mochida

バイオマス燃焼起源エアロゾル粒子の吸湿特性および雲凝結核能を評価するため、Tandem Differential Mobility Analyzer装置を開発し、バイオマス燃焼起源粒子に特異的に存在する含酸素有機化合物の吸湿成長因子を測定した。その結果、levoglucosanおよびD-glucoseなど糖類は高い吸湿性を示し、低湿度下においても準安定な過飽和液滴として存在する事が確認された。木材の燃焼により放出されるエアロゾル粒子の組成情報を基に粒子の吸湿特性を算出した結果、バイオマス燃焼起源の糖類は、エアロゾル粒子の吸湿性に強く関与

していることが示された。

利尻島における大気エアロゾル観測 助手 持田陸宏

Atmospheric aerosol study in Rishiri Island, Hokkaido : M. Mochida

海洋生物起源のハロゲン放出とそれに伴う大気光化学過程の解明と、その大気環境に対する影響評価を目的として、国立環境研、地球フロンティア等と共同で、北海道利尻島において大気中の反応性微量気体およびエアロゾルの観測を行った。北大低温研のグループは、Scanning Mobility Particle Sizerを用いたエアロゾル粒径分布の連続測定、エアロゾル粒子のフィルタ/インパクタ捕集とGC-MS分析による組成解析を行い、エアロゾル粒子生成に対する大気光酸化過程の寄与、粒子の輸送過程について考察を行った。

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

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

国立環境研(独立法人)と共同で、ライダーを用いて長期モニタリングを行ない、札幌市上空のエアロゾルの濃度の季節変化、黄砂による変動を明らかにした。さらに、釜石鉱山所有の鉛直立坑を用いた人工雲実験を、他大学・国立環境研と共同で行い、エアロゾルの間接効果を実験的、理論的に検証した。また、長崎県福江島、滋賀県の琵琶湖沿岸において三次元ドップラーライダーを設置し、中国大陸から輸送されるエアロゾルの時空間変動及び、乱流フラックスとエアロゾル濃度の相関を明らかにした。

様々な雲システムの観測および数値モデリング 教授 藤吉康志、助手 川島正行

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

様々な雲システムの観測および数値モデリング海洋科学技術センターの海洋地球研究船「みらい」の北極航海に参加し、係留気球観測、ミリ波ドップラーレーダーやライダーなどの各種観測データを基に、北極層雲の構造、北極海に出現する気象擾乱の構造、北極海上の熱・水収支特性を明らかにした(地球環境科学研究科 吉田一穂、粕谷英行)。

気象研究所と共同で、衛星画像と数値モデルを用いて霧の出現特性を明らかにした。

梅雨前線帯に発生するクラウドクラスターの日変化について衛星観測データを用いた解析を行い、夜間ジェットの発達との関連を明らかにした(地球環境科学研究科、李竹暁)。

大阪平野に豪雨をもたらす激しい気象擾乱を、本研究所のドップラーレーダーと関西空港の航空気象ドップラーレーダのデータを用いた解析を行い、地形の役割を明らかにした(地球環境科学研究科、新井健一郎)。

個々の雲を解像できる非静力学モデルを用いて、冬季寒気吹き出し時にロシアの地形をトリガーとして発生する筋状降雪雲の形成、維持機構について3次元雲解像モデルをもちいて調べた(地球環境科学研究科、大竹秀明)。また、渦状降雪雲のドップラーレーダ観測データから、3次元気流場を求め、その形成維持機構を明らかにした。

<利用施設、装置等>降雪ダイナミクス移動観測システム, 3Dドップラーライダー

寒冷陸域科学部門

CRYOSPHERE SCIENCE RESEARCH SECTION

教 官：FACULTY MEMBERS

教 授：PROFESSORS

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・氷河水床動力学；惑星雪氷学

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

大畑 哲夫・理学博士・寒冷圏気候学

OHATA, Tetsuo/D. Sc./ Cold region climatology

原 登志彦・理学博士・植物生態学

HARA, Toshihiko/D.Sc./ Plant Ecology

助教授：ASSOCIATE PROFESSORS

白岩孝行・博士（環境科学）・氷河学；雪氷学

SHIRAIWA, Takayuki/Ph.D. in Env. Sci./ Glaciology

山田 知充・理学博士・雪氷学

YAMADA, Tomomi/D. Sc./ Glaciology

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

成瀬 廉二・理学博士・氷河学；氷河物理学

NARUSE, Renji/D.Sc./ Glaciology; Physics of Glaciers

石川 信敬・理学博士・雪氷気象；微気象

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

助 手：ASSISTANT PROFESSORS

堀 彰・博士（工学）・材料科学；氷床コア解析

HORI, AKira/D. Eng./ Materials Science ; Ice Core Research

曾根 敏雄・学術博士・寒冷地形学

SONE, Toshio/Ph.D./ Geocryology

小野 清美・博士（理学）・植物生態生理学

ONO, Kiyomi/Ph.D./Plant Ecophysiology

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

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

地球規模の気候システムの中で、寒冷陸域における雪氷及び生態系の特性について地球科学及び環境科学の両面から総合的に研究する。研究分野は雪氷変動、理論雪氷、水文気象、雪氷環境、氷河・氷床、寒冷生物圏変動等に分かれる。

上記の研究分野を雪氷の循環に従って記載すると次のようになる。降雪が地上の積雪となってからの変態及

びその水量の地球上の分布状態はどうなっているか等の研究分野がまず挙げられる。積雪も極地においては長年の堆積の結果、氷河氷床を形成する。氷河・氷床等はその生成過程における地球の気候変動を記録している。又地球上の積雪の分布は寒冷地域の気象と強い相互作用を有し、永久凍土、植物群集の動態及び生態系等と密接に関連している。積雪地域では地吹雪が発生し、山地では雪崩が発生する。又融雪は洪水をもたらす。氷床の融解は汎世界的な海面上昇をもたらす、氷河の衰退によって生まれた氷河湖は決壊洪水を発生させる等、積雪や氷河は災害問題とも関連している。上記の雪氷の素過程の研究の他に、地球上の雪氷及び生態系の総合的研究が必要となり、南極、スピッツベルゲン、ロシア北方域、カムチャッカ、カナダ、アラスカ、パタゴニア、ネパール等において共同の研究観測調査を行っている。

Physical properties of polar ice cores; Freezing characteristics of interfacial water; Deformation mechanisms of polycrystalline ice; Hydrologic cycle in a snowy drainage basin; Areal snow accumulation and ablation ; Areal heat balance in a drainage basin ; Boundary-layer meteorology ; Snowmelt discharge ; Comparative snow-hydrology ; Forest meteorology ; Chemical dynamics of snow and soil ; Mechanism of avalanche release(Weak-layer in snow cover, avalanche forecast) Dynamics of glaciers and ice sheets(Glacier variations, characteristics of glacial flow, Quaternary glaciation, deduction of paleoclimate from ice properties) ; Fluidization of snow dynamics of mixed-phase snow flow in relation to the mechanism of blowing snow, snow-accretion ; Palsa formation in the Daisetsu Mountains ; Permafrost ; Ecology and physiology of cold-hardiness of insects ; Phenological and developmental divergence of plant life histories in the cold climate ; Ecology of forest and grassland plant communities.

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、助手 堀 彰

Physical properties of ice cores and paleoclimate/paleoenvironment reconstructions : T.Hondoh, H. Narita and A.Hori

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：

1) 極地氷床におけるクラスレート・ハイドレートの生成と大気の挙動 教授 本堂武夫、科学技術振興事業団研究員 深沢(池田) 倫子

Formation of clathrate hydrates and behavior of atmospheric gasses in polar ice sheets : T. Hondoh and T. Ikeda-Fukazawa

気泡として氷に取りこまれた大気は、深部ではクラスレート・ハイドレートのゲスト分子として存在する。これまでの研究で、ハイドレート中の気体組成 (N_2/O_2 組成比) が元の大気組成から大幅にずれていることおよびその原因がハイドレート生成に伴う O_2 の優先的な拡散にあることを明らかにしてきた。また、気泡からハイドレートへの遷移過程および気体の分別挙動を定量的に記述し得るモデルの開発も行ってきた。さらに、この遷移以前にクローズオフ過程を反映して、気泡内圧の相違によっても気体の分別が起こり得ることを明らかにした。これによって、氷床全層にわたる大気組成気体の挙動を明らかにできる見通しが得られている。すでに、気泡からハイドレートへの遷移が始まる深度以降のハイドレートの成長過程とそれに伴う気体分別のモデル化を完了し、次の課題はクローズオフ前後における気体分別の問題である。

一方、気泡とハイドレートの数密度が年層に相当する変動を示すことおよび長期的には氷期-間氷期変動に対応して変動することが見出されている。しかし、遷移帯におけるハイドレートの核生成は極めて不均一に起こり、必ずしも気泡とハイドレートが1対1に対応していないことが明らかになっている。また、遷移層の初期においては、ハイドレートの核生成が気泡からではなく何らかの不純物粒子を核として生じている

ことが明らかになっている。(地球環境科学研究科博士課程3年 大野浩)。

2) 極地氷床コアの層位解析と涵養量変動 科学研究支援員 高田守昌、教授 本堂武夫

Stratigraphical analyses of polar ice cores in relation with changes in accumulation rates : H. Narita, M. Takata and T. Hondoh

氷床コアの層位解析を迅速に行う方法として、光散乱を利用するラインスキャン装置の開発を進めている。すでにこの装置を用いて、ドームふじコアのような散乱体の少ない試料でも、特有の層構造を見出している。光の散乱体としては、気泡、微粒子、ハイドレートなどが考えられ、この順で散乱が大きい。ドームふじコアの場合、微粒子の数密度と微小気泡の数密度に正の相関があり、保存中に微粒子の周りで2次的に微小な気泡が生成されていると解釈できる。したがって、ラインスキャナーで検出される層構造は微粒子の分布を反映しているものと考えられる。微粒子の氷床表面へのフラックスには、季節変動があることが知られており、気候シグナルの高分解能解析を目指して、ドームふじコアのエーム間氷期前後の深度範囲に的を絞って、連続的な測定を進めている。

3) X線透過法により測定した南極氷床浅層コアの密度プロファイル 助手 堀 彰、教授 本堂武夫

Detailed density profile of the Antarctic shallow ice cores measured by X-ray transmission method : A. Hori, and T. Hondoh

南極ドームふじコアの表面付近から深さ40mまでの浅層コアの密度プロファイルを、X線透過法により1mm間隔で連続的に測定した。この詳細な密度プロファイルの解析により、深さとともに密度の変動の幅が減少し、このことが物理的な層構造の形成と密接に関係することがわかった。この現象を記述するために、氷床表面での気温の季節変動とそれに伴う氷床内部での温度変動、さらに圧縮粘性係数の温度依存性を考慮した圧密過程のモデル化を目指している。

4) 氷コアの結晶組織と気候変動シグナル 非常勤研究員 宮本 淳、助手 堀 彰、教授 本堂武夫

Crystal textures in ice cores and climate signals : A. Miyamoto, A. Hori and T. Hondoh

氷コアの結晶組織は、流動に関する基本データの1つであるが、その形成過程については、長年の研究にもかかわらず明確にはなっていない。その原因の一つは、これまでの測定データが、主に偏光法による結晶方位解析や粒径解析に限られていたことおよび微視的なスケールでの考察が不十分であったことにあるが、同時に統計的な挙動を解明するには膨大な測定を必要とすることも、問題解決を遅らせた原因であろう。最近、氷結晶の方位と粒径を自動的に解析する装置が開発され、後者の問題は大幅に改善されてきた。前者の問題を解決するために、新たにX線ラウエ法による結晶方位自動解析装置を開発し、迅速な解析が可能になった。また、フィルムで起こる様々な物理過程がその後の結晶組織形成に深く関わっており、これを解明すべく、ドーム浅層コアのマイクロ波誘電率、X線極点図形、X線透過率、X線CTなどの測定を総合的に進めることによって、圧密過程における結晶回転などの新たな知見を得ることができた(大学院地球環境科学研究科博士課程3年 奥山純一)。

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

科学研究支援員 堀川信一郎、教授 本堂武夫

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

氷床コアに含まれるさまざまな微小な介在物の実体と分布を明らかにするために、SEMの蛍光X線分析(EDS)による元素同定機能とRAMANによる分子同定機能を複合したSEM-RAMAN装置を新たに導入した。SEM観察によって、クラスレート・ハイドレートのポーラス構造や不純物の微視的な分布などが明らかになりつつある。また、顕微ラマン測定によって、氷床コア中に水溶性の塩微粒子が多数存在することを見出している。(地球環境科学研究科博士課程3年 大野浩)。

6) 氷コアのX線結晶解析 助手 堀 彰、科学研究支援員 大坂恵一、教授 本堂武夫

X-ray crystallographic analyses of ice cores : A.Hori, K.Osaka and T.Hondoh

氷床深部の氷結晶は、長期間にわたって静水圧と変形応力を受けた特殊な結晶である。これまで、主として偏光観察で氷結晶の方位解析や粒度解析が行われてきたが、その一方でX線トポグラフ法によって光学的な手法では観測できない複雑な微細構造があることも明らかになっている。そこで、本研究は、氷結晶の微細構造の特徴および塑性変形過程や生成過程等との関連を解明することを目的としている。これまでの研究で、X線回折曲線の形状と幅の測定結果から、Vostok深層コアの底部に存在する湖の水が凍結してできた再凍結氷の転位密度を求め、塑性変形履歴を明らかにした。現在ドームF深層コアについても同様の方法で転位密度の測定を進めており、転位密度の実測値を取り込んだ塑性変形のモデルの構築を目指している。

<関連施設・装置等>低温実験室（顕微鏡画像解析システム）、分析棟（氷床コア解析システム、自動X線回折装置、顕微ラマン散乱測定装置）

氷およびクラスレート・ハイドレートの構造と物性 助手 堀 彰、教授 本堂武夫

Structures and physical properties of ice and clathrate hydrates : A.Hori and T.Hondoh

クラスレート・ハイドレートは、氷床コア解析における新たな気候変動の指標として、また、新しいエネルギー資源や温暖化ガスの貯蔵物質として、強い関心が寄せられている。しかし、その生成過程や物性については未解明の課題が多い。一方、氷は古くから研究されており、膨大なデータが蓄積されているが、その構造的な特徴であるプロトン配置の問題は古くてなお新しい課題である。本研究では、これまでに行ってきたX線回折、ラマン散乱等の実験的手法と分子動力学(MD)法等の計算機実験ならびに分子軌道法等の理論的手法を用いた研究を踏まえて、以下のような課題に取り組んでいる。

1) 水分子クラスターとゲスト分子の相互作用 助手 堀 彰、教授 本堂武夫

Interaction energies of gas molecules encaged in water molecular clusters : A.Hori and T.Hondoh

ガスハイドレートの籠状構造を構成する水分子のクラスター(ケージ)と気体との相互作用を調べるため非経験的分子軌道法による量子化学計算を行っている。特に、実験的手法との関連でNMRの遮蔽定数の理論計算に取り組んでいる。プロパンのNMRの遮蔽定数の計算を行い、実験で観測されているピークの逆転が、プロパン分子の両端の炭素原子の方がケージと距離が近く相互作用が強いことに起因することを示した。また、ガスハイドレートの全エネルギーを計算し、計算で得られたエネルギー的な安定性と実験で得られた解離圧との相関を基に、実用的なガスハイドレートを形成する分子の探索を行っている。

2) X線回折による氷およびクラスレート・ハイドレートの結晶構造に関する研究

科学研究支援員 大坂恵一、教授 本堂武夫、助手 堀彰

X-ray crystallographic studies on ice and clathrate hydrates : K.Osaka, T.Hondoh and A.Hori

氷やクラスレート・ハイドレートの結晶構造は、古くから調べられているが、プロトン配置の秩序化の問題やゲスト分子の配置の問題は、なお未解決である。いずれも、中途半端な秩序構造が問題を難しくしているが、同時にこの中途半端さが氷やクラスレート・ハイドレートの物性を多様にしている原因のひとつである。最近、極地氷床の氷が、実験室で得られる氷とは違って、プロトン秩序構造を持つという指摘がなされており、新たな課題として注目されている。残留応力などの影響を除外して結晶構造解析を行うために、液体窒素温度近くで氷を微粉末にしてX線回折測定を行っている。まず、粉末作成法によって回折強度プロファイルが大幅に変わるが、 $20\mu\text{m}$ のメッシュを通した粉末試料ではどの試料でも回折曲線に大きな違いはないことを確認した(大学院地球環境科学研究科博士課程3年 奥山純一)。これに基づいて、各地で採取されたコア氷のX線粉末回折測定を行い、結晶構造に大きな差異がないことおよびいずれの氷にも秩序相への相転移の兆候はないことを見出した。しかし、リートベルト解析の収束が必ずしも高くないことがなお課題として残っている。また、放射光施設の高強度X線を用いて、水分子配置の局所的な構造ゆらぎをX線散漫散乱で調べる研究を進めている。

<関連施設・装置等>分析棟（氷床コア解析システム、自動X線回折装置）

Simulation of northern-hemisphere ice sheets and glaciers R. Greve and T. Shiraiwa

Inland ice sheets and glaciers are an important dynamic part of the Earth's climate system on time-scales of decades and more. Against the background of future global climate warming due to ongoing emissions of greenhouse gases, research into the behaviour of ice sheets and glaciers is of great relevance. Here, emphasis is put on the northern hemisphere. We conduct dynamic/thermodynamic simulations on the glaciation of Eurasia and North America during past glacial-interglacial cycles, on the past and present state of the Greenland ice sheet and on melting scenarios of the Greenland ice sheet in a future warming climate. Also, smaller alpine glaciers are studied, with a focus on the northern North Pacific region (East Siberia, Alaska). Flow simulations of that kind can also be used for dating ice cores, which is required in order to interpret the archived information of past climate variability.

Evolution and dynamics of the polar ice caps of Mars R. Greve

Both Martian poles are covered by massive ice caps, comparable in volume and extent to the terrestrial Greenland ice sheet. While their surface topographies have been mapped very precisely, the composition (H_2O ice + ?), evolution over time, dynamics (glacial flow) and internal temperatures are largely unknown. Observations suggest that the north polar cap is geologically rather young and dynamically more active, whereas the south polar cap is older and almost stagnant. It is attempted to quantify these ideas by conducting simulations with the ice-sheet model SICOPOLIS, driven by climatic conditions (precipitation, sublimation, surface temperature) derived from simple parameterisations and/or from general circulation models of the Martian atmosphere.

寒冷氷河の動力学 助教授 白岩孝行

Dynamics of a cold glacier in mountainous regions : T. Shiraiwa

山岳地域に発達する寒冷氷河の流動機構を解明すべく、カナダ、ローガン山において2002年6月に掘削した220mの掘削孔を2003年7月に再訪し、1年間の孔の傾斜変化を測定した。氷河表面では、南西方向に1.41m流動していた。掘削孔の傾斜変化を詳細にみると、深度80m付近と190m付近に屈曲点がみられた。同地点の氷コアを用いて氷結晶のC軸方位分布を測定したところ、80mと190mを境にC軸方位分布が大きく変わることが見いだされた。これより、山岳氷河のような小さな氷体でも、結晶C軸方位が氷の塑性変形に影響し、氷河の流動を支配していることが明らかとなった。

寒冷山岳氷河のフィルン圧密過程 助教授 白岩孝行・成瀬廉二、助手 堀彰、教授 本堂武夫

Densification of firn in a cold glacier in mountainous regions : T. Shiraiwa, R. Naruse, A. Hori and T. Hondoh

低温、低圧、高日射、強風下に発達する寒冷な山岳氷河のフィルンの圧密過程を解明すべく、2003年6月に米国アラスカ州のランゲル山山頂において深度50mの雪氷コアを掘削した。コアは冷凍状態で日本へ持ち帰り、X線透過強度を用いて詳細に密度測定を実施した。前年に測定したカナダ、ローガン山の密度プロファイルとランゲル山の密度プロファイルを比較したところ、同一の気温・涵養量をもつ2地域ではあるが、ランゲル山においてより深い氷化深度を有することが判明した。これより、寒冷山岳氷河の氷化過程には、氷河表面での物理過程だけでなく、氷河がおかれた応力場が大きな役割を果たしていることが示唆された。本研究は、金森晶作（地球環境科学研究科大学院）と共同で行った。

雪氷コアを用いた北太平洋の10～数十年周期の気候変動復元 助教授 白岩孝行

Reconstruction of Pacific decadal-interdecadal climate changes by means of ice core analyses : T. Shiraiwa

北太平洋で生じる十年～数十年周期の気候変動が周辺の陸域雪氷圏に与える影響を解明するため、米国アラスカ州のランゲル山で深度50mの雪氷コアを掘削した。持ち帰った雪氷コアの水素同位体比を測定したところ、

年周期と思われる周期的な変動が認められた。しかし、その周期は、密度の周期とは一致せず、年周期であると結論することはできなかった。今後は主要イオンや火山灰の解析と合わせ、水素同位体比が何を表すのか、考察していく予定である。

衛星データを用いたヒマラヤ山脈の氷河湖拡大過程の地域的特徴に関する研究 助教授 白岩孝行・山田知充・成瀬廉二、助手 串田圭司

Aerial changes of glacier lakes in the Himalayan region by means of satellite data interpretation : T. Shiraiwa, T. Yamada, R. Naruse and K.Kushida

衛星可視画像を利用して、1970年代から2000年初頭にかけてのヒマラヤ山脈における氷河湖の面積変化を追跡した。対象とした地域は東経85~91°である。この地域には、2002年時点で総面積122平方キロメートル、総数539個の氷河湖が存在した。過去30年間の氷河湖の拡大速度は、ブータン南部で最も早く、1970年代に比べ、2000年初頭には氷河湖の面積は2倍に拡大していた。この地域で拡大速度が速い理由についてはよくわからないが、氷河湖が存在する標高において地形の傾斜が緩いことが重要な要因であると考えている。本研究は、佐藤成行（地球環境科学研究科大学院）と共同で行った。

北東アジアの環境変動がオホーツク海の海洋生産性に及ぼす影響の評価 助教授 白岩孝行・中塚 武、教授 若土正暁

Assessment of impact of Northeastern Asian environmental changes on biomass production in the Sea of Okhotsk : T. Shiraiwa, T. Nakatsuka and M.Wakatsuchi

北東アジア、とりわけアムール川流域における環境変動が、アムール川および大気を通じた物質輸送過程の変化により、オホーツク海ならびに北部北太平洋の生物生産に与える影響を解明すべく、研究チームの確定、ロシアおよび中国との国際共同研究ネットワークの確立、ロシアと中国への現地予察調査を実施した。

シベリア水・エネルギー循環 教授 大畑哲夫、助手 児玉裕二・石井吉之

Water and energy cycle study in Siberia : T. Ohata, Y. Kodama, Y.Ishii

1996年以来実施していたGAME計画が、第2期に入り、2002年から総合研究を行っていて、その2年目にあたる。現在解析が中心であるが、以下の3つの研究を行われている。

- (1) ツンドラのティクシにおける水循環のモデル化と解析：通年で走らせることが可能な水・熱循環モデルを構築し、GAMEデータを用いて検証を行い、完成させた。またそのモデルに二酸化炭素倍増のGCM実験結果を入力することにより将来予測を行い、温暖化で土壌がそれほど乾燥化しないという結果をかなり妥当な結果を得ている。この研究は地球環境科学研究科、DC3年の平島寛行が中心となり行われた。
- (2) 東シベリア地域の冬季積雪からの昇華量評価：この地域の昇華量について、現地観測結果・モデル計算・過去研究結果などをまとめた。この解析から地域により異なるが、降雪量の15-40%が昇華により失われること、また冬期間内の時間変化も地域により異なることがわかった。
- (3) 安定同位体比から見たツンドラ小河川の夏期の流出機構：98年と99年に取得した降水・融雪水・川水・湖水・地中水の同位体比データから、極地ツンドラ帯小河川の夏期の流出機構を考察した。川水の同位体比の季節変化が融雪水と夏期降水の貯留型混合モデルで説明できることから、凍土融解水の流出寄与が小さいことが明らかにされた。

シベリア3河川の流量変動特性 助手 石井吉之、教授 大畑哲夫

Streamflow regimes in the three large Siberian watershed : Y.Ishii, T. Ohata

シベリア3河川（レナ、エニセイ、オビ）の流況と月流量変動の特性をR-ArcticNET資料をもとに考察した。近年指摘されているような冬期流量の増大傾向は少なくともレナ川には認められなかった。また、レナ川の流量変動は主に南部山岳タイガ地帯の流況に支配されており、中央ヤクーチャ高地が及ぼす影響はほとんど無いことが確認された。

モレーンで堰き止められた氷河湖の形成機構と発達機構に関する研究

山田知充・白岩孝行（北海道大学低温科学研究所・助教授）、知北和久（北海道大学大学院理学研究科・助教授）・伏見碩二（滋賀県立大学・環境科学部・教授）・Birbal Rana（ネパール政府科学技術省・水文気象局・主任研究員）・Karma Karma（ブータン政府通商産業省・地質調査局・主任研究員）

Study on formation and expansion mechanisms of a moraine-dammed glacier lake : Tomomi Yamada and Takayuki Shiraiwa (Inst. of Low Temp. Sci., Hokkaido Univ., Associate Professor), Kazuhisa Chikita (Graduate School of Science, Hokkaido Univ., Associate Professor), Hiroji Fushimi (Graduate School of Environmental Sci., Univ. of Shiga Prefecture, Professor), Birbal Rana (Department of Hydrology and Meteorology, Ministry of Science and Technology, His Majesty's Government of Nepal), Karma Karma (Geological Survey of Bhutan, Royal Bhutan Government)

ブータン・東ルナナ地方にあるルゲ氷河湖とそれに隣接し氷河湖が形成されつつあるトルトミ氷河を対象に、2003年度は、9月上旬から10月中旬にかけて、日本側研究者4名とブータン側研究者4名によって、ブータン政府地質調査所との共同研究として、現地調査を実施した。結果、1年間に亘る気象資料、両氷河の末端及び表面レベル変動量、両氷河の年間流動速度、トルトミ氷河上の池の水面レベルの変化量等の資料を得た。2004年2月28-29日に研究集会を開催し、2003年度の現地調査の第一次解析結果を持ち寄って検討し、低温科学研究所共同研究集会報告書として取りまとめた。今後2001年から2003年に亘る調査結果を、順次学術論文として公表の予定である。

氷河湖の決壊危険度の評価と監視手法に関する研究 山田知充・白岩孝行（北海道大学低温科学研究所・助教授）、斎藤光義（三井金属資源開発株式会社・環境事業部情報処理部・副部長（研究職）、Om Bajracharuya（ネパール政府科学技術省・水文気象局・主任研究員）

Study on risk assessment and monitoring measures of a moraine-dammed glacier lake : Tomomi Yamada and Takayuki Shiraiwa (Inst. of Low Temp. Sci., Hokkaido Univ., Associate Professor), Mitsuyoshi Saito (Mitsui Mineral Development Engineering Co. Ltd., Vice Research Manager), Om Bajracharuya (Department of Hydrology and Meteorology, Ministry of Science and Technology, His Majesty's Government of Nepal)

氷河湖決壊洪水が頻発しているヒマラヤ山脈の27°20'–28°50'N、85°15'–91°00'Eの範囲について、モレーンで堰き止められた面積0.01km²以上の氷河湖をLandsat ETM画像から抽出し、氷河湖台帳を完成させた。当地域には合計539個ものモレーン堰き止め氷河湖があり、総面積122.46km²に達することが分かった。対象地域を6地域に分けて、1976年のLandsat MSS画像と比較することによって、24~26年間の新規形成氷河湖の個数や面積、1976年に存在していた氷河湖の面積拡大速度とその地域差を明らかにし、地域差は各地域の地形傾斜に起因していることを見いだした。一方、Aster衛星画像を用いて、各種地形情報の抽出や、EDMによる立体画像から、氷河湖の形状やモレーンダムの状態を把握でき、氷河湖のモニタリングに、極めて有効であることを明らかにした。

カムチャツカ半島における周氷河環境 助手 曾根敏雄

Periglacial environment of the Kamchatka Peninsula : T. Sone

カムチャツカ中央部エツソ村西方ウクシチョン川右岸では、山火事の影響を受けていない標高550m付近のカラマツ林に永久凍土が存在している。通年の温度観測結果によりこのことが確認された。また小規模ながらも永久凍土丘であるパルサも存在している。ボーリングによりこのパルサの凍土試料を得た。このパルサは、周囲の永久凍土が衰退したことによって相対的に丘状に盛り上がったdegradation palsaであると考えられた。本研究は、上越教育大学、山縣耕太郎助手、カムチャツカ生態学研究所との共同研究である。

南極半島James Ross島における周氷河環境 助手 曾根敏雄

Periglacial environment of James Ross Island, Antarctic Peninsula : T. Sone

南極半島では、ここ10年間で著しく温暖化が進んでいる。James Ross島では、氷河が10年前に比べてはる

かに縮小していることが判った。一方、岩石氷河上の湖は拡大していた。またDobson岩石氷河の測量を行ない移動速度の変化が判明した。本研究は、大学院工学研究科森淳子助手、アルゼンチン南極研究所Jorge STRELIN研究員との共同研究である。

寒冷圏における大気-植生-雪氷相互作用 教授 原 登志彦、助教授 隅田明洋、助手 小野清美、COE非常勤研究員 加藤京子、21世紀COE非常勤研究員 戸田求、CREST研究員 三木直子、日本学術振興会外国人特別研究員 Kamil Laska、日本学術振興会外国人招へい研究者(長期) Sri Kant Tripathi
Atmosphere-biosphere-cryosphere interaction in the cold regions : T. Hara, A. Sumida, K. Ono, K. Kato, M. Toda, N. Miki, K. Laska, S.K. Tripathi

本研究は、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、等との共同研究である。詳しくは、特別共同研究の項を参照。

気候と植生変動の相互作用のモデル化 教授 原 登志彦、助教授 隅田明洋、21世紀COE非常勤研究員 戸田求

A multi-layered integrated numerical model of surface physics - growing plants interaction, MINoSGI : T. Hara, A. Sumida, M. Toda

本研究は、渡辺力(森林総合研究所)、横沢正幸(農業環境技術研究所)、江守正多(国立環境研究所、地球フロンティア研究システム)、高田久美子(地球フロンティア研究システム)、名古屋大学大学院生命農学研究科・山本進一教授研究室との共同研究である。詳しくは、特別共同研究の項を参照。

寒冷圏における光ストレスと北方林の再生・維持機構 教授 原 登志彦、助教授 隅田明洋、助手 小野清美、CREST研究員 Shubhangi Lokhande、CREST研究員 宇梶徳史、COE非常勤研究員 加藤京子
Photostress in the cryosphere and regeneration of boreal forest : T. Hara, A. Sumida, K. Ono, S. Lokhande, N. Ukaji, K. Kato

本研究は、小川健一(岡山県生物科学総合研究所・細胞機能解析研究室長)研究室、田中歩(低温科学研究所・低温基礎科学部門教授)研究グループ、北海道立林業試験場・育種科(黒丸亮科長)および育林科(梅木清、渡辺一郎科長)との共同研究である。

本研究は、平成14年12月から開始した科学技術振興事業団・戦略的創造研究(CREST)プロジェクトである。寒冷圏に特徴的な低温と乾燥は、北方林樹木が受ける光ストレスを増幅させると予想される。この光ストレスが、北方林の自然再生・維持にとって重要である北方林樹木のライフサイクル、すなわち(1)生り年(森林全体の一斉開花・結実)、(2)幼木の生存・枯死、(3)常緑か落葉か、を制御していると考えている。本研究では、これらの生態学的プロセスの分子生物学的な解明を目指している。平成15年度は、野外調査(生態・生理)とバイオトロンによる室内実験(生理・生化学、分子生物)を本格的に開始した。その結果、(1)開花に関わる重要因子として小川健一研究室が平成14年度に同定したりノレン酸の挙動と生り年との関係の解析(道立林試と共同)、(2)細胞死に関与する因子PAO(フェオフォルビドaオキシゲナーゼ)の同定(田中歩研究グループ)と北方林樹木への応用、(3)常緑樹の冬の光合成機能と落葉樹の葉の老化・落葉過程の解明、などを行った。

カムチャツカ半島における植生動態と環境変動の相互作用過程の解明 教授 原 登志彦、助教授 隅田明洋、助手 曾根敏雄、COE非常勤研究員 加藤京子、CREST研究員 三木直子

Vegetation dynamics and environmental variation in Kamchatka : T. Hara, A. Sumida, T. Sone, K. Kato, N. Miki

本研究は、ロシア科学アカデミー・カムチャツカ生態学研究所(Valentina Vetrova, Marina Vyatkina)、本間航介助教授(新潟大学)、山縣耕太郎助手(上越教育大学)、奥田将己(大学院地球環境科学研究科・修士課程2年生)、飯村佳代(大学院地球環境科学研究科・修士課程1年生)との共同研究である。

平成15年度は、ロシア・カムチャツカ半島中央部低地帯のEssoの近くで新たに森林調査プロットを設置して

毎木調査を行った。プロットの大きさは、50m×50mで、カラマツが優占樹種であった(密度：972/ha、幹の断面積合計：34.9m²/ha)。その他、シラカバが混在しており(密度：548/ha、幹の断面積合計：4.6m²/ha)、林床はこれまでのカムチャツカの調査地同様にハイマツが優占していた。この森林は、樹齢約100年であり、森林火災後に成立した二次林である。したがって、我々がこれまでに調査してきたロシア・カムチャツカ半島中央部低地帯のKozyrevskのカラマツやトウヒの成熟林に比べて、密度が高く幹の断面積合計も大きく、激しく種内および種間競争を行いながら発達している途中の森林であるといえる。実際、多くの立ち枯れ個体が記録されたが、これらは小さなサイズに集中していたため、競争の結果の枯死であることが示唆される。この調査地においては、環境変動と樹木生長・森林発達の関係をより詳しく解析するために、葉の光合成速度とクロロフィル蛍光の測定も行った。最大光合成速度は、カラマツのほうがシラカバよりも若干高かった。また、低温・乾燥で増幅される光ストレスによる光合成系の損傷(光傷害)の程度は、カラマツのほうがシラカバよりも低い傾向があった。カラマツは、シラカバに比べて光傷害を回避するシステム(熱放散や活性酸素消去系が考えられるが、詳しいことは今後の研究課題である)を発達させており、その結果、この地域での優占種として森林火災後の森林を形成していることが示唆された。

亜寒帯森林生態系における土壌資源利用を介した高木と下層植生との相互作用 助教授 隅田明洋、日本学術振興会外国人招へい研究者(長期) Sri Kant Tripathi、教授 原登志彦、助手 小野清美

Tree-undergrowth interaction through soil resource utilization in sub-boreal forest ecosystems : A. SUMIDA, S.K. TRIPATHI T. HARA, K. ONO

本研究は、柴田英昭助教授(北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター)、植村滋助教授(北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター)との共同研究である。

北海道大学雨龍研究林において、高木層にダケカンバ、低木層にチシマザサが生育する区画と、チシマザサの地上部を人為的に除去した区画とで土壌や根の採取等を行い、実験室において分析を行った。その結果、ササ除去区のほうが土壌中の分解中のリターが有意に多く、土壌微生物活性、土壌中の全炭素量、全窒素量、窒素の無機化速度の値もササ除去区のほうが高かった。数十年に一度起こるササの一斉枯死により地下部に残されるササの根や地下茎の枯死残留物は、その後の森林樹木の更新を促す要因となる可能性が示唆された。

生育温度・栄養供給がミズナラの葉の老化過程に及ぼす影響 助手 小野清美

Effects of growth temperature and nutrient supply on leaf senescence of *Quercus crispula* seedlings : K. ONO

ミズナラを人工気象室内において、生育温度と栄養供給条件を変えて、種子から生育させ、葉の光合成活性、色素量、酵素活性などを測定し、生育環境によって、ミズナラの葉の老化過程が異なるのかについて調べた。それらの結果から、貧栄養・低温条件下では光ストレスを受けやすくなって、それが老化の一因になっている可能性が示唆された。

パタゴニアの氷河変動特性 助教授 成瀬廉二

Features of glacier variations in Patagonia : R. Naruse

パタゴニア南氷原から東側へ流出するペリート・モレノ氷河の中流域にて、1999年と2002年の測量結果を解析し、近年の氷厚変化傾向を調べた。その結果、1990年から1999年までは氷厚変化はほとんどなく、氷河は平衡状態と見なされていたが、1999年から2002年にかけては氷厚が有意に増加する傾向を示した。また、2003年末にも継続現地調査を行った。本研究は、ベドロ・スクワルチャ(アルゼンチン南極研究所)と共同で行った。

パタゴニア氷河のカービング機構 助教授 成瀬廉二

Mechanisms of glacier calving in Patagonia : R. Naruse

氷河が湖へカービング(末端崩壊)しているペリート・モレノ氷河にて、カービングにより引き起こされた波のデータ(1999年観測)の解析を行った。カービング頻度は気象要素とは無関係であることが示唆された。また、これらの津波には0.02Hzに卓越周期が見られ、これは湖のセイシュの固有周期に相当すると考えられた。

本研究は、飯塚康子（総合研究大学院博士課程）および小林俊一（新潟大学）と共同で行った。

南極・しらせ氷河流域のダイナミクス特性 助教授 成瀬廉二

Dynamic features of Shirase Glacier catchment, Antarctica : R. Naruse

南極・しらせ氷河流域における全長250kmの三角鎖の測量データ(Naruse, 1978)を力の釣り合い方程式と平衡速度の観点から再解析を行った。その結果をふまえ、しらせ氷河流域の主流線に沿う2次元モデルの数値実験を行い、流域源流から接地線にかけて水床内応力分布、底面流動速度分布等のダイナミクス特性を明らかにした。本研究は、フランク・パッティン（ベルギー Vrije大学）と共同で行った。

温暖氷河の消耗および水文学的特性 助教授 成瀬廉二

Hydrological characteristics of temperate glaciers : R. Naruse

スウェーデン北部のストール氷河における気象・熱収支観測結果（2003年夏期）をもとに、融解量の面的分布を求めるための基礎的な解析を行った。一方、氷河内部の水路の発達に関する数値実験を行い、水温、流量などのパラメータが水路の拡大におよぼす影響を調べた。以上の内、前者は紺屋恵子と、後者はイエフゲーニ・イセンコ（地球環境科学研究科大学院）と共同で行った。

アラスカ永久凍土地域における熱及び水循環の研究 助教授 石川信敬、助手 兒玉裕二・石井吉之

Energy and water balance experiments in permafrost regions : N. Ishikawa, Y. Kodama, Y. Ishii

アラスカ内陸部カリブポーカークリーク実験流域において永久凍土地帯の熱収支、水循環プロセスの研究を行っている。2003年度は7-8月に現地観測を行い主にツンドラ地の蒸発散と炭酸ガス交換量の観測、及び流域小河川の降雨流出応答の観測を行った。その結果、顕熱フラックスと潜熱フラックスの大小関係は降雨によって強く影響を受けたが、蒸発量は土壌水分と相関を示さなかった。樹冠上の二酸化炭素収支は土壌呼吸観測結果とよい相関を示し、立木密度が小さいという北方林の特徴を反映して、林床状態が二酸化炭素フラックスに重要であることがわかった。さらに、地下に永久凍土が存在する北向き斜面と存在しない南向き斜面における水流発生のおよび踏査で確認するとともに、湧水の水素及び酸素同位体比を調べ流出メカニズムの相違を考察した。水量の少ない南向き斜面には顕著な伏流現象が認められ、降雨流出応答にも影響を及ぼしていることがわかった。本研究は科学研究費最終年度の課題であり研究成果は科研費報告書として印刷公表された。

北方森林における熱収支特性 助手 兒玉裕二、石井吉之 助教授 石川信敬

Heat balance characteristics of boreal forest : Y. Kodama, Y. Ishii, N. Ishikawa

森林における熱収支、物質交換過程を寒冷多雪地帯の落葉広葉樹林と針葉樹林の混交林において研究している。本年度は気象観測タワーをダケカンバ林(20m)と針広混交林(30m)に設置し各種のフラックス観測を始めた。また、林内雨量や土壌水分などの観測も始めている。これらの結果は現在解析中であり、観測も3年間継続する予定である。

<利用施設, 装置等> 母子里融雪観測室、水文気象観測システム

海氷気候の研究 助教授 石川信敬、白澤邦男 助手 河村俊行、兒玉裕二

Sea ice climate study : N. Ishikawa, K. Shirasawa, T. Kawamura, Y. Kodama

季節海氷域における海水の存在が局所気候に及ぼす影響を研究している。本年は湖や海洋の凍結が周辺の気候に及ぼす影響を把握するために、サロマ湖周辺の3地点において通年の気象観測を実施しデータの蓄積を行った。

<利用施設, 装置等> 附属流水研究施設

北方森林地帯における水循環特性と植物生態生理のパラメータ化 教授 大畑哲夫 助手 兒玉裕二、石井吉之

Parameterization of the relationship between water cycle system and plant eco-physiological properties in boreal forest areas : T. Ohata, Y. Kodama, Y. Ishii.

(独)科学技術振興機構のCRESTの課題の一つ(代表：太田岳史)。北方森林地帯における水循環、特に雪氷や植生の生長が関与するプロセスについて、ダケカンバ林と針広混交林において熱収支、物質交換過程を研究している。本年度は気象観測タワーをダケカンバ林(20m)と針広混交林(30m)に設置し、各種のフラックス観測を始めた。また、林内雨量や土壌水分などの観測も始めている。これらの結果は現在解析中であり、観測も3年間継続する予定である。暫定的な結果として、樹冠上の粗度やゼロ面修正量が落葉前と落葉後にあまり変わらないことが観測された。

<利用施設, 装置等> 母子里融雪観測室、水文気象観測システム、赤外線温度解析装置

滑り易い雪氷路面形成機構の研究 助教授 石川信敬

Mechanism of ice-file formation on road : N. Ishikawa

社会問題となる滑り易い凍結路面発生のメカニズムを研究している。本年度は特に車両が引起す乱流が道路の熱収支に及ぼす影響を定量化するために、苫小牧試験道路において乱流観測を行った。また雪氷防災研(長岡市)における国際道路雪氷ワークショップにおいて研究成果の一部を報告した。本研究課題は科学研究費の課題である。

降雨と融雪が重なった時の出水現象 助手 石井吉之・兒玉裕二 助教授 石川信敬

Snowmelt runoff under the rain-on-snow events : Y. Ishii, Y. Kodama, N. Ishikawa

降雨と融雪が重なった時の出水現象を明らかにするため、特に積雪内部での流出過程に注目し、流出応答や混合過程を調べた。各降雨イベント時には前後の晴天融雪時に比べ流出率が高くなる傾向が見られた。また、積雪下面流出水の中に含まれる積雪内貯留水の割合を化学成分収支から見積ると、晴天時は約95%、降雨時は約91%となった。この研究には、地球環境科学研究科の宍戸真也が修士課程研究として参加した。

<利用施設, 装置等> 母子里融雪観測室、水文気象観測システム、安定同位体比質量分析装置

低温基礎科学部門

BASIC CRYOSCIENCE RESEARCH SECTION

教 官：FACULTY MEMBERS

教 授：PROFESSORS

前野 紀一・理学博士・雪氷物理

MAENO, Norikazu/D.Sc./Glaciology

香内 晃・理学博士・惑星科学

KOUCH, Akira/D.Sc./Planetary Sciences

田中 歩・理学博士・植物生理学

TANAKA, Ayumi/D.Sc./Plant Physiology

芦田 正明・理学博士・昆虫生理化学

ASHIDA, Masaaki/D.Sc./Physiological Chemistry of Insects

助教授：ASSOCIATE PROFESSORS

水野 悠紀子・理学博士・雪氷物理学

MIZUNO, Yukiko/D.Sc./Physics of Snow and Ice

皆川 純・博士（薬学）・植物分子生物学

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

早川 洋一・理学博士・昆虫生化学

HAYAKAWA, Yoichi/D.Sc./Insect Biochemistry

古川 義純・理学博士・結晶成長学、氷物理学

FURUKAWA, Yoshinori/D.Sc./Crystal Growth, Ice Physics

助 手：ASSISTANT PROFESSORS

荒川 政彦・博士（理学）・惑星科学

ARAKAWA, Masahiko/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

田中 亮一・理学博士・植物生理学

TANAKA, Ryouichi/D.Sc./Plant Physiology

荒川 圭太・博士（農学）・植物生理学、植物生化学

ARAKAWA, Keita/D.Agr./Plant Physiology, Plant Biochemistry

竹澤 大輔・Ph. D.・植物生理学

TAKEZAWA, Daisuke/Ph.D./Plant Physiology

島田 公夫・理学博士・昆虫生理学

SHIMADA, Kimio/D.Sc./Insect Physiology

片桐 千仞・理学博士・生化学

KATAGIRI, Chihiro/D.Sc./Biochemistry

落合 正則・理学博士・昆虫生化学・分子生物学、比較免疫学

OCHIAI, Masanori/D.Sc./Insect Biochemistry and Molecular Biology; Comparative Immunology

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

当部門では、低温および特殊環境下での自然現象・生命現象を物質科学および生命科学的側面から実験的に研究している。研究分野は、雪氷物性、惑星科学、生物適応科学、生命科学、その他である。研究内容は、水および雪氷に関連する様々な物理現象、生命現象の動的メカニズムについての研究、太陽系惑星空間に存在する極低温、超真空等の極限状態の氷についての実験的研究、寒冷環境に対する生物の適応機構についての研究、生物間および生物-環境相互作用に関する生化学的、分子生物的研究、その他である。

Dynamical mechanisms of various physical and biological phenomena related to snow and ice, physical properties of ice at low temperatures and high vacuum conditions, physiological and biochemical mechanisms of cold adaptation in plants and insect, biochemical and molecular biological interactions between insects and environments including physiological interrelationship between parasite and host insects, and others.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

低速度における氷摩擦と雪の摩擦抵抗 教授 前野紀一、助手 荒川政彦

Ice friction at low velocities and snow drag : N.Maeno, M.Arakawa

平らな氷表面の摩擦メカニズムは、高速度では摩擦熱で発生した水による潤滑、低速度では氷薄層の凝着塑性変形と考えられている。同様の解釈が、曲率を持った氷粒子表面の摩擦および氷粒子集合体のそれにも適用できるかどうか調べられた。氷粒子集合体の中を運動する物体には、粒子の摩擦による抵抗と運動による抵抗が働くが、後者は流動化に関連し低速度では無視できる。低速度における抵抗は平らな氷表面の摩擦メカニズムで解釈された。また、予想通り焼結の効果も確認された。

星間有機物の隕石母天体での変成作用 教授 香内 晃、助手 荒川政彦

Alteration of interstellar organic materials on meteorites' parent bodies : A.Kouchi, M.Arakawa

有機質星間塵が隕石母天体で経験した水質・熱変成作用を再現する実験を行った。まず、有機質星間塵のアナログ物質と水を200°C、15気圧で加熱し、水質変成過程を再現した。次に、試料を凍結乾燥させ、さらに真空中で200-400°Cに加熱し、隕石母天体での熱変成作用の再現実験とした。得られた試料の元素組成、赤外線スペクトルなどの測定結果を、実際の隕石中の炭素質物質と比較した。その結果、本実験が隕石母天体でおこった現象をよく再現していることがわかった。

隕石の起源に対する有機物の効果 教授 香内 晃、助手 荒川政彦、助手 渡部直樹

Effect of organic materials on the origin of meteorites : A.Kouchi, M.Arakawa, N.Watanabe

原始太陽系星雲に存在する有機物微粒子が小惑星領域で生成される隕石の諸性質にどのような影響を与えるかを有機物の加熱蒸発実験、衝突付着実験の結果をもとに考察した。付着性に富む有機物が存在していた領域ではエコンドライト母天体が急速に形成された。いっぽう、その外側の領域では炭素質隕石母天体が、内側領域では普通コンドライト母天体がエコンドライト母天体よりも遅れて形成された。放射性元素 ^{26}Al がかなり存在している時に形成されたエコンドライト母天体では大規模な溶融がおこったが、コンドライト母天体は ^{26}Al が少なくなってから形成されたためにわずかな温度上昇による変成作用がおこっただけである。

封圧下における氷の破壊様式と微視過程の研究 助教授 水野悠紀子

Experimental study on micro-processes of failure mode under hydrostatic confining pressure : Y.Mizuno

構造物と氷の相互作用及び氷床深部氷の破壊現象を想定し、封圧下における氷の強度・破壊様式とその微視過程について調べた。延性から脆性破壊に移行する歪速度で且つ単一の剪断面で破壊が起こる条件を満たすとき最大強度を示すことが分かった。温度-10°C、粒径1mmの多結晶氷を 10^{-2}s^{-1} の歪速度で圧縮した場合、封

圧10MPaがこの条件を満たす。それ以上の封圧下では複数の剪断面で破壊が起こり、封圧の増大とともに破壊領域は増し、その結果として結晶組織の細粒化が進み、見かけ上塑性的挙動を示すことが分かった。

模擬火星凍土のクレーター形成実験 助手 荒川政彦

Experimental study on the crater formation on the simulated mars permafrost : M. Arakawa

火星では、揮発性物質の存在が原因であると考えられているクレーターが数多く存在する。火星に存在する揮発性物質の多くは水であり、凍土として地下に蓄えられていると考えられている。そこで、氷に対して岩石粉を質量比0%から50%で混合した試料を模擬火星凍土とし、クレーター形成実験を行った。衝突速度、約300 m/sから約3500m/sまで変化させて実験を行なった結果、クレーター体積は岩石含有率の増加とともに系統的に小さくなることがわかった。

<利用施設, 装置等>分析棟、高速度動作解析システム

高速流による液体の分裂とコンドリュールのサイズ分布 助手 荒川政彦、教授 香内晃

Breakup of liquid droplets by high speed gas flow and the origin of size distribution of chondrules : M. Arakawa, A. Kouchi

コンドリュールの液滴分裂モデルを検証するために、縦型衝撃波管を用いた高速度気流実験を行なった。今回の装置では衝撃波は弱いため岩石を溶融させることはできない(マッハ数1.01~1.12)。そこで水を氷またはオリビン球の「コア」に付着させ、衝撃波管低圧部に設置して実験を行った。衝撃波通過後の液体の様子を高速度デジタルビデオカメラによって撮影し、変形・分裂のモードや分裂後のサイズ分布を調べた。その結果、破片の積算個数分布(あるサイズ以上の液滴破片の個数)は指数関数で表されることがわかった。

火星凍土の衝突物性に関する実験的研究 助手 荒川政彦

Experimental study on the impact properties of Martian permafrost : M. Arakawa

火星の地下には水が凍土として蓄えられていると言われている。そこで様々な衝突条件下で火星凍土の破壊モード、破片の飛翔速度、衝撃圧の減衰率を実験的に調べた。その結果、直方体試料の場合、試料厚(L)と反対点速度(v_a)の関係は、 $v_a \propto L^{-3.0}$ となることがわかった。この減衰率3.0は氷の場合(2.2)と比べてかなり大きい。また、反対点における破片質量(m_a)と飛翔速度の関係は、試料の形状に関係なく $v_a = 7.1 m_a^{-0.35}$ となった。

<利用施設, 装置等>分析棟、高速度動作解析システム、テンシロン万能試験機

極低温表面におけるCO分子への水素原子付加反応の温度依存性 助手 渡部直樹、教授 香内晃

Dependence of H₂CO and CH₃OH formation on temperature and thickness of H₂O-CO ice during successive hydrogenation of CO : N. Watanabe, A. Kouchi

極低温氷表面では水素原子がCO分子へ効率よく付加し、ホルムアルデヒド、メタノールへと変化する。この現象を表面温度や氷の厚みを変化させ調べたところ、反応は量子力学的効果であるトンネル反応によって進むこと、水素原子の氷内部への拡散は非常に遅いことが分かった。またCOからホルムアルデヒドへの反応速度はホルムアルデヒドからメタノールのそれよりも早いことが分かった。

クロロフィルb合成遺伝子の機能に関する研究 教授 田中歩、助手 田中亮一

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

植物は光を利用して生命活動に必要なエネルギーを光合成によって作り出す。クロロフィルb合成遺伝子(Chlorophyllide a oxygenase, CAO)を様々な生物から単離し、またその遺伝子を改変し、シロイナズナで発現させ、集光装置の制御におけるCAOの調節を探った。その結果、CAOはクロロフィルbの合成を制御していること、また光合成の光環境への適応に中心的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シーケンサー

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

光合成色素系の研究を通じて、光合成生物の進化の過程で光合成色素合成の遺伝子の獲得が大きな役割を担ったこと、クロロフィルbは光合成生物の誕生の初期に獲得されたことが明らかにされた。そこで、クロロフィルbの獲得が光化学系の構造にどのような変化をもたらしたのかを実験室での再現実験によって調べた。その結果、新しい色素の獲得によって光化学系の会合構造が変化したことが示された。

<関連設備、装置等>分析棟、DNAシーケンサー

冬季光合成の低温に対する適応 教授 田中歩

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

植物は、二酸化炭素の固定に必要なエネルギーより過剰に光エネルギーを捕集すると、光傷害を起こし、枯死する危険がある。冬季の光合成は、二酸化炭素の固定は完全に阻害されているが、光エネルギーは捕集するといった、大変危険な環境下にある。冬季光合成をクロロフィル蛍光で解析した結果、光化学系の反応中心による電荷再結合によって過剰な光エネルギーを散逸していることが示唆された。

光合成集光装置の光環境応答 助教授 皆川 純

Photoacclimation of the photosynthetic antenna system : J.Minagawa

緑藻クラミドモナスの集光装置 I 全サブユニットおよびそれらをコードする遺伝子の構造と系統学的特徴を明らかにした。

<関連設備、装置等>DNAシーケンサー

光合成光化学系IIの構造と機能 助教授 皆川 純

Structure/function study on the photosynthetic oxygen evolution : J.Minagawa

緑藻クラミドモナスの光化学系IIのコア粒子を精製し、OECサブユニットの結合様式が高等植物と違い独立性であることを示した。

<関連設備、装置等>DNAシーケンサー

植物の耐寒性機構の解明 助手 荒川圭太、助手 竹澤大輔

Studies on the plant cold hardiness : K. Arakawa and D. Takezawa

本研究では、低温馴化や植物ホルモンのアブシジン酸による越冬性植物の耐寒性獲得過程で生じる様々な生理的变化に関連する因子(糖、蛋白質、遺伝子など)の生理機能について分析をおこなうことを目的としている。耐寒性の非常に高い北方樹木の皮層組織では、季節的な低温馴化過程で耐凍性が著しく上昇するのに伴って複数の冬季誘導性蛋白質が蓄積する。このうちのひとつで、凍結感受性蛋白質に対する凍結保護活性を持つことが明らかになった低温誘導性蛋白質をコードする遺伝子をシロイヌナズナに導入したところ、形質転換株の耐凍性は野生株に比べて有意に上昇していた。

<関連施設、装置等>分析棟、低温棟、植物低温育成チャンバー、プログラムフリーザー

植物細胞における凍結傷害機構に関する研究 助手 荒川圭太

Studies on the mechanisms of freezing injury in plant cells : K. Arakawa

植物における凍結傷害の発生機構を解明するために、組織、細胞及び分子レベルでの分析をおこなっている。本研究では酸性物質が共存する条件下で植物を凍結処理した場合の生存率への影響について調べた。冬小麦の緑葉を切片化して酸性条件下で平衡凍結したところ、低pH条件下での凍結融解処理した方が純水で同様に処理したものに比べて顕著に生存率が低下した。また、酸性条件下で長期間凍結処理すると、比較的高いpHでも純水で処理したものに比べて生存率が低下することが明らかになった。このことから酸性雪による積雪条件が長期間続くと植物細胞の傷害発生が助長される可能性が考えられた。(地球環境科学研究科・稲田秀俊)

<関連施設、装置等>分析棟、低温棟、植物低温育成チャンバー、プログラムフリーザー

クロロフィル代謝に関わる遺伝子の探索 助手 田中亮一、教授 田中歩

Identification of novel genes involved in chlorophyll metabolism : R. Tanaka, A. Tanaka

クロロフィルは、光合成において中心的な役割を果たす色素である。クロロフィルの生合成経路で唯一、未同定の酵素がジビニルプロトクロロフィリド還元酵素である。われわれは、高速液体クロマトグラフィーを用いたスクリーニング方法を開発し、この酵素の変異体の単離に成功した。また、遺伝学的手法によって、この変異体の原因遺伝子の同定に成功した。これによって、クロロフィル合成経路の酵素をコードする全ての遺伝子が明らかになった。また、モノビニル型のクロロフィルが植物の正常な光合成に必須であることが明らかになった。(地球環境科学研究科 永田望)

植物の常緑化に関わるとされるフェオフォルビドaオキシゲナーゼをコードする遺伝子の同定 助手 田中亮一、教授 田中歩

Identification of a gene encoding pheophorbide a oxygenase reveals it is not the "stay-green" gene : R. Tanaka, A. Tanaka

クロロフィルの分解経路においてフェオフォルビドaオキシゲナーゼは律速段階を担っているのではないかと推測されており、この酵素の反応を阻害することによって、クロロフィルが分解しない、「常緑化」した植物を作出できると考えられていた。われわれは遺伝子データベースの探索とアンチセンス植物作出技術によって、フェオフォルビドaオキシゲナーゼをコードする遺伝子を同定し、この酵素の発現を阻害した植物を作出した。この結果、フェオフォルビドaオキシゲナーゼの阻害は、「常緑化」ではなく植物の枯死を引き起こすことが明らかになった。(地球環境科学研究科 佐藤壮一郎、技術補佐員 平島真澄)

<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、共焦点レーザー走査顕微鏡システム、画像データ解析・処理システム、遠心機、高速液体クロマトグラフ

ヒメツリガネゴケの耐凍性上昇に伴い蓄積するオリゴ糖の解析 助手 竹澤大輔

Accumulation of oligosaccharides in association with development of freezing tolerance in *Physcomitrella patens* : D. Takezawa

蘚類ヒメツリガネゴケ原系体をストレスホルモンアブシジン酸で処理すると耐凍性の著しい上昇が見られる。この過程では、葉緑体デンプンの迅速な分解と可溶性糖の蓄積による細胞内浸透濃度の上昇がおこることがこれまでに明らかになっている。耐凍性上昇と関連して蓄積する可溶性糖をHPLCにより解析した結果、スクロースやいくつかのオリゴ糖の蓄積が明らかとなった。オリゴ糖のうちもっとも顕著に蓄積する画分を分取し、構造決定を行ったところ、テアンデロースという3糖であることが明らかとなった。

<関連施設、装置等>分析棟

カルモジュリンと結合するイオンチャンネル様膜タンパク質の解析 助手 竹澤大輔

Analysis of membrane-bound ion channel-like proteins that bind calmodulin : D. Takezawa

カルシウム結合タンパク質カルモジュリンは、細胞膜の様々なトランスポーターとカルシウム依存的に結合することでそれらの輸送機能を調節している。アイソトープラベルしたカルモジュリンをリガンドとして用いたスクリーニングにより、蘚類ヒメツリガネゴケから膜トランスポーター様タンパク質Mcamb1/2を同定した。これらタンパク質は、2つの膜貫通領域を持ち、ほ乳類の内向き整流カリウムチャンネルKir6.2と相同性があった。Mcamb1/2遺伝子はアブシジン酸や低温、高浸透圧条件で発現することから、細胞のストレス耐性における役割が示唆された。

<関連施設、装置等>分析棟

昆虫の血液およびクチクラに存在するフェノール酸化酵素前駆体カスケードに関する研究 教授 芦田正明

Studies on the prophenoloxidase cascade in the hemolymph and cuticle of insects : M. Ashida

家蚕のフェノール酸化酵素前駆体カスケードを構成するセリンプロテアーゼ活性型を精製し、その性状や基質特異性を調べた。

<関連施設、装置等>高速液体クロマトグラフ、プロテインシーケンサー

昆虫細胞成長因子の機能解明と利用に向けた基礎研究 助教授 早川洋一, 助手 島田公夫

Researches on insect cell growth factors to elucidate their multiple functions : Y. Hayakawa, K. Shimada

1) 昆虫細胞成長因子GBPは、昆虫の初期胚中の食道下体という組織で発現し、分泌されるGBPは左右一対形成される頭原基を体軸中央で正常に融合させることを発見した。

2) 昆虫細胞成長因子GBPは、昆虫血球細胞の一種であるエノシトイドを特異的に崩壊する。今年度は、GBP起因性の細胞崩壊に関与するエノシトイド細胞膜タンパク質の同定と単離に成功した。

なお、本研究、は河野敬一（富山医科薬科大学薬学部）、神村 学（農業生物資源研究所）と共同で実施した。

<利用施設、装置等>天然有機物解析システム（DNAシーケンサー、質量分析機）

昆虫の体表炭化水素とリポホリン 助手 片桐千仍

Insect lipophorin and cuticular hydrocarbons : C.Katagiri

昆虫の体表は炭化水素で覆われている。その役割は体内からの水の蒸散などに対するバリアーのほかに、フェロモンとして働くものもある。バリアーとしての炭化水素の役割についてはヨトウガの休眠蛹を用いて研究した。昆虫の休眠は一般的に冬休眠が知られているが、ヨトウガは夏も冬も休眠する。蛹の体表炭化水素量を調べたところ、夏、冬ともに休眠蛹は非休眠蛹より多く、夏よりも冬休眠蛹の方が多いことがわかった。また、クロコオロギ雌雄の認識に関与する性フェロモンとしての体表炭化水素の分析も行い、交尾の相手を見つけ、交尾に到るまでの各ステップに関与する成分に分けることができた。炭化水素を輸送するリポホリンや、体表の炭化水素の存在様式についても研究を行っている。

<利用施設、装置等>電子顕微鏡、レーザーイオン化質量分析計

昆虫における休眠の誘導機構 助手 島田公夫

Mechanisms of diapause induction in insects : K. Shimada

光周期による昆虫休眠の誘導を遺伝学的に解析して、明暗周期の時間測定には生物時計分子のひとつであるTIMELESSが必要であることを明らかにした。

<利用施設、装置等>分析棟培養室、DNA分析システム

昆虫の生体防御機構における異物認識の分子機構 助手 落合正則

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

昆虫の生体防御反応において、体内に侵入した細菌が感知される際、まず細菌細胞壁成分を認識するペプチドグリカン認識蛋白質が結合し、その後さらにグラム陰性菌結合蛋白質が結合することを明らかにした。この複合体形成がフェノール酸化酵素前駆体系（セリンプロテアーゼカスケード）の細菌による活性化には必須であることを証明した。また、セリンプロテアーゼ活性発現における糖鎖の影響を調べ、 β -シクロデキストランがトロンビンのフィブリノーゲン切断活性を著しく抑えることを証明した。

<利用施設、装置等>プロテインシーケンサー、イメージング解析システム、レーザーイオン化質量分析計

アジア北東部におけるシプリペディウム属の分子系統学研究 助手 落合正則

Genetic analyses of genus *Cypridium* found in northeastern Asia : M.Ochiai

日本海を囲む日本列島の北部と中国の東北地方に生育しているシプリペディウム属アツモリソウ数種について、RAPD電気泳動法、RFLP法、葉緑体rbcL遺伝子及びリボソームRNAの核遺伝子(ITS)塩基配列分析などの手法を用いて比較した。礼文島のみには生息するレブンアツモリソウは中国東北地方で採取したマクランツ種の変種であること、ベントリコサム雑種はマクランツ種とカルセオラス種の雑種であることなどが示唆され、rbcLとITS塩基配列の分析はシプリペディウム属の種や変種の分類に有用であることが示された。

<利用施設、装置等> イメージング解析システム、DNA分析システム

不凍タンパク質の界面吸着による氷結晶形態変化と成長カイネティクスの研究 助教授 古川義純

Effect of interfacial adsorption of antifreeze protein (AFP) for the ice crystal morphology and growth kinetics : Y.Furukawa

不凍タンパク質 (AFP) 水溶液を過冷却させて氷結晶を成長させ、その成長形と成長速度の過冷却度、および濃度依存性を測定した。氷結晶の成長形が、過冷却度と濃度によりどのように依存するかを示すダイヤグラムを初めて決定することができた。さらに、結晶成長速度は、AFP濃度の上昇とともに急激に大きくなることが明らかになった。結晶成長に対する不純物の効果は、従来のモデルでは成長抑制にしか作用しないが、タンパク質のようなマクロ分子では促進にも作用することを初めて明らかにした。この研究成果は、大学院生・野村耕介の協力により得られたもので、この研究により野村は日本雪氷学会VIP賞、および結晶成長討論会準討論会賞を受賞した。

<利用施設> 分析棟、マッハツエンダー干渉計、画像解析システム

不凍タンパク質の氷/水界面吸着に対する強磁場の効果 助教授 古川義純

Effect of magnetic field for the growth kinetics and pattern formation of ice crystal : Y.Furukawa

不凍タンパク質の氷/水界面吸着状態を明らかにするため、10Tまでの強磁場環境下で不凍タンパク質を含む過冷却水中で氷結晶の成長実験を行った。その結果、磁場の効果により明らかに結晶成長速度が変化することが見出された。これは、界面への不凍タンパク質の吸着状態が磁場により変化を受けたことを示唆する。個々のタンパク質分子の磁化率は極めて小さいので、液体中に溶解した状態で分子が磁場の影響を受け配向が変化することはないので、界面吸着することで分子の自由運動が束縛を受けることが磁場の効果を発現する原因と考えられる。

<利用施設> 分析棟、マッハツエンダー干渉計、画像解析システム

過冷却水中での氷結晶成長過程における酸素同位体偏析 助教授 古川義純

Isotope segregation during ice crystallization process : Y.Furukawa

過冷却させた超純水の中で氷結晶を成長させ、これによる δO^{18} を含む水分子の同位体偏析を、 CO_2-H_2O 平衡法により測定した。その結果、過冷却度が大きくなる、すなわち成長速度が増加するとともに、偏析係数が1.0016から1.0007へと減少することが明らかになった。この結果、同意体の偏析過程においても氷結晶の成長カイネティクスの効果が極めて大きいことが示された。

<利用施設> 分析棟、画像解析システム

タンパク質結晶成長過程のクロス偏光光学系による自動測定法の開発 助教授 古川義純

Automatic measurement and analysis of protein crystal growth using a cross-nicol optical system : Y. Furukawa

タンパク質結晶成長において求められる結晶の質は、光の波長オーダーのスケールを持つモザイシティにより大幅に劣化してしまう。しかし、このスケールはX線の波長より桁違いに大きいため、タンパク質結晶の構造解析の支障になる。本研究では、クロス偏光光学系によりモザイシティを定量的に、さらに簡便に測定できるようなシステムを構築した。このシステムは、将来の宇宙実験等におけるタンパク質結晶成長実験における結晶評価法として応用することができる。

<利用施設> 分析棟、画像解析システム

界面張力勾配による固体微粒子の運動の研究 助教授 古川義純

Study of the movement of solid particles under the gradient of interfacial free energy : Y.Furukawa

固体微粒子を純水中に分散させて温度勾配を与えると、微粒子は低温側から高温側に向かって移動を開始する。このような粒子の移動を起こす力を同定するために、原子間力顕微鏡のカンチレバーの先端に取り付けた

固体微粒子に作用する力を直接測定することを試みた。その結果、温度勾配に沿って低温側から高温側に向かう力の存在が確認された。これは、水と固体の界面における界面張力が温度に依存して変化することに起因する力と考えられる。

<利用施設> マッハツエンダー干渉計、画像解析システム

寒冷圏総合科学部門

BOREAL ENVIRONMENTAL SCIENCES RESEARCH SECTION

教 官：FACULTY MEMBERS

教 授：PROFESSORS

福田 正己・理学博士・凍土学（雪氷学）シベリア永久凍土と地球温暖化

FUKUDA, Masami/D.Sc./Geocryology/Siberian Permafrost and Global Warming

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

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

助教授：ASSOCIATE PROFESSOR:

デイヴィス, アンドリュー ジョン・博士(動物学)・双翅目の群集生態学、3栄養段階生態学系に対する気候の影響

DAVIS, Andrew John/ Ph. D.(Zoology)/ Community Ecology : composition of dipteran assemblages, and climate effects on tritrophic ecosystems

助 手：ASSISTANT PROFESSORS:

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. (Agr.)/Remote sensing ; Radiative transfer in vegetation

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

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

寒冷域の海洋圏、地圏及び生物圏にまたがる自然現象を総合的に研究する。

気候変動

南北両極地域では、気候変動が他の地域よりも顕著にまた鋭敏に出現する。当研究分野グループでは過去5年間シベリア永久凍土の調査を手がけてきている。シベリアに広範に分布するツンドラではかなりの分量のメタンガスが放出され、将来の温暖化への影響が懸念される。また永久凍土中には最終氷期に集積した地下水が存在し、そこに貯留されたメタンガスが凍土の融解で大気へ放出されている。当研究分野では多くの大学院生の参加を得てシベリア永久凍土の動的変化に注目して研究を遂行している。これは地球温暖化への関連をもち、IGBP-NESプロジェクトと連携している。

In Arctic and Antarctic regions, climate change tends to occur more distinctively and sensitively than other regions. In last 5 years, the group has engaged in an intensive field survey in eastern Siberian Permafrost regions. There widely distributes tundra wetland in Siberia, where considerable amounts of methane emit into atmosphere as to cause future global warming. In Siberian Permafrost, ground ice accumulated in large scale in Last Glacial Periods under recent trends of warming, ground ice thaw so that stored Methane in ice releases to atmosphere. The group with many graduate students focuses on the dynamic changes of Siberian Permafrost in specially related to Global Climate Change

with cooperating with IGBP-NES (Northern Eurasian Study).

生物多様性

この地球上に生息するいかなる生物も、熱帯から局地に向かって変化するさまざまな環境傾度に適応して生活している。そして、それぞれの地域ではさまざまな生物が多様な生物間の相互作用を作り出している。さらに、地域群集を構成している各種は、環境の時間的あるいは空間的な変化に対応して個体数や分布域、生態的特性、さらには形態などを変化させる。こうして、この地球上の驚くべき生物の多様性が生み出され、維持されてきた。当研究分野では、さまざまな時空間スケールでの生物の多様性について、そのパターンとメカニズムを明らかにすることをめざしている。現在は主に、(1)生物多様性を生み出してきた進化過程、(2)種間競争、捕食-被食関係などの多様な生物間相互作用、(3)動物群集の成立に関する生態的要因と歴史的要因、の解明をめざすと同時に、(4)気候変動が生物多様性および群集構造に与える影響の研究に取り組んでいる。

Organisms are living on earth, having adapted themselves to various environmental gradients changing from the tropics to the poles, and under a complex network of various interactions among them in each local community. Component species in regional biotas vary their abundances, distribution ranges, ecological properties and/or morphology, responding to temporal and spatial changes in various environmental factors. These processes have been producing and maintain a tremendous biodiversity on earth. We aim at revealing patterns and mechanisms for this biodiversity at various spatio-temporal scales. The current researches focus on (1) evolutionary processes of the biodiversity creation, (2) various interspecific interactions such as competition and prey-predator relationship, (3) contemporary, ecological factors and historical, evolutionary factors affecting the organization of local communities, and (4) effects of climate change on biodiversity and community structure.

海洋気候 (Ocean Climate Research Group)

海洋は膨大な熱容量を持ちゆっくりとした変化をするため、十年から数十年スケールの気候変動の主要な担い手であると考えられている。そのような変動は黒潮・親潮とその混合水域、オホーツク海および亜寒帯循環など寒冷圏の海域で顕著に現れ、たとえば漁獲高に大きな影響を与えるなど社会的インパクトも大きい。また、オホーツク海は地球上もっとも低緯度で結氷する海であり、地球温暖化が進めば特に影響が出る海域と言われている。このような観点から、当研究グループでは寒冷圏における海洋の長期変動とそれに関わるプロセスを研究する。

Ocean is a major constituent of decadal/interdecadal oscillation of the North Pacific owing to its vast heat capacity and slow variations. These signals are strongly manifested in the Kuroshio, the Oyashio and their mixed water region, as well as in the Sea of Okhotsk and the Subarctic Gyre. It becomes evident that social impact of the decadal oscillation is huge; for example, fish catch in the North Pacific tends to vary greatly in consonant with the decadal oscillation. Further, the Sea of Okhotsk is the southernmost sea that is frozen in winter on the earth, so that the Sea of Okhotsk may be the most sensitive area to the influence of the Global Change. From this point of view, this research group is investigating low-frequency variations of the ocean and its physical processes in the subarctic North Pacific.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

シベリア地域の北方森林の攪乱が地球温暖化に与える影響 教授 福田正己

Boreal Forest Disturbance in Siberia and its Effect to Global Warming : M.FUKUDA

世界最大の森林であるシベリアアタイガが火災や伐採で攪乱を受けると凍土の大規模融解を促進する。その結

果、永久凍土からのメタンガスの放出を促し、地球温暖化を促進する。これらの過程について東シベリア・ヤクーツク付近で長期の現地観測を実施し、火災による攪乱で森林の二酸化炭素吸収機能が減少することを定量的に掌握した。また永久凍土表面での熱収支バランスの乱れを確定し、それによる永久凍土融解量を推定した。また凍土に貯留されているメタンガスの存在量を明らかにした。

関連機器 現地二酸化炭素収支観測タワーシステム

東シベリアおよびアラスカ北方森林の火災に伴う環境変化のリモートセンシング 助手 申田圭司

Remote sensing on environmental changes induced by boreal forest fire in east Siberia and Alaska by : K. Kushida

シベリアやアラスカの永久凍土帯の森林火災は、温暖化に対して正のフィードバック効果を持つことがモデル等により指摘されてきている。夏期の現地測定によって得られた林床、葉、幹等の構成要素ごとのスペクトル特性に基づいて、放射伝達モデル解析により、東シベリアおよびアラスカの火災の影響を含む主要な林分の衛星データを解釈するためのデータベースを構築した。本データベースは、樹種の区分、バイオマス量、林床の状態といった情報と可視から近赤外の衛星リモートセンシングデータとの関係を与えた。

<利用施設、装置等>リモートセンシングシステム

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

進化遺伝学の重要な研究対象の1つであるウスグロショウジョウバエ種群 (*Drosophila obscura* species-group) について、中国雲南省産の3新種を記載すると共に、新種亜群 *Drosophila sinobscura* species-subgroup を新設した。中国産10種を含めて、ユーラシア大陸における本種群の生物地理を検討し、その進化過程を推論した。

西太平洋・アジア地域国際生物多様性観測年事業 教授 戸田正憲、技術補助員 松下剛太郎

International Biodiversity Observation Year (IBOY) in Western Pacific and Asia (DIWPA) : Masanori J. Toda and Shin-ichi Tanabe

2001~2003年に行われた西太平洋・アジア地域生物多様性一斉観測 (DIWPA-IBOY) の活動を通して、東シベリアからタスマニアに至るアジアグリーンベルトに沿った26の森林生態系観測サイトでの、昆虫多様性の観測を主導した。得られたサンプルを高次分類群 (科、属) レベルで同定するために、現地観測スタッフ、技術者、学生に対する分類トレーニングコースをインドネシアで開催した。さらに、それらのサンプルを種レベルで同定するための情報提供とサンプル・データ管理のためのデータベースを開発した。(地球環境科学研究科 稲荷尚記、竹中宏平)。

ミズナラを取り巻く生物群集をモデル系とした生物多様性インヴェントリーと生態的分類

教授 戸田正憲

Inventory and ecological classification of biodiversity in model communities depending on oaks : Masanori J. Toda

北海道大学苫小牧研究林内のコナラ属樹種に生息する生物群集を解明するために、高さ15-18mのジャングルジウム状の構造物を10基建設し、ミズナラ8個体、カシワ14個体、コナラ3個体、雑種15個体の、ほぼすべての枝葉の観察や採集が可能になった。生物インヴェントリーに関しては、群集構造と季節消長および昆虫の寄主範囲を、ミズナラに生息する甲虫類植食者、捕食者、分解者の各ギルド、アブラムシ類、潜葉性昆虫、地上徘徊性昆虫、ミミズ類、チャタテムシ類について明らかにした(地球環境科学研究科 三宅立晃、麻沼美宝)。

利用施設：苫小牧凍上観測室

The structure and composition of fly communities on fungi : Associate Professor Andrew J. Davis

How do Hokkaido's numerous fly species coexist? We have therefore collected fungi every two

weeks at three sites and reared out the adults. The resulting data will allow us to analyse the relative effects of the different possible mechanisms. Continuing analysis of this data will show which mechanisms are important and whether their importance changes over time.

(This study used the Institute's insect-rearing building.)

The structure and responses of multitrophic systems in grassland : Associate Professor Andrew J. Davis

With my Jena (Germany) colleagues, we have analysed long-term datasets of hundreds of plant and animal species. We have shown that trophic levels respond differently to climate (Voigt et al. 2003 - below). This means that communities are unstable to climate change.

Heat shock effects on aphids : Associate Professor Andrew J. Davis

I am testing the responses of aphids to high temperatures together with colleagues in Rothamstead (UK), Aarhus (Denmark) and Jena. Aphids are often pests of crop plants and their responses to heat determine how climate change will alter aphid population dynamics and their pest status. I have shown that aphids are very sensitive to high temperatures. We are now measuring the amount of hsp (heat-shock-protein) is produced at different high temperatures. The amount of hsp shows how stressed the aphids are by temperature.

Joint-stress effects on *Drosophila* flies : Associate Professor Andrew J. Davis

I have tested the mortality and morbidity (shape change) effects on *Drosophila* larvae of stress combinations. In the past, stresses have been applied singly, but this is not true in nature. Together with my colleagues in Aarhus (and Moscow), I have shown that joint stresses sometimes produce greater effects and sometimes lesser. In particular, heat stress and competition/starvation stress increases stress effects with conspecific competition but decreases them with allospecific competition.

Reliability of natural interaction webs : Associate Professor Andrew J. Davis

Species are linked together in ecosystems. Some of these links represent 'who eats who', others are 'competitive/facilitatory'. However, there are many links that are neither, but are still important. However, ecological network analysis ignore these interaction links. Therefore, with my colleagues in Germany, I have identified all density-mediated links in long-term datasets of hundreds of plant and animal species from grasslands. The resulting networks include all forms of interaction. With my colleague in Edinburgh, I then calculated the reliability of these links - the first time this has been done for such webs. Reliability is the probability of network function persisting given random deletions of links. We have shown that interaction web reliability is generally higher than webs without these links. Interaction links are therefore crucially important in ecosystem structure. This work will be published in October.

Reliability stability and indirect interactions in interaction webs : Associate Professor Andrew J. Davis

Are interaction webs more reliable than randomly assembled networks of the same size? How do indirect effects (those acting between one or more intervening species) affect reliability? My Edinburgh colleague and I have designed and written software to produce randomly assembled networks of fixed sizes. The reliability distributions produced indicated that natural values are much higher than the random mean but not in the extreme tail. Natural interaction webs are therefore not determined by random processes.

Topological keystone species : Associate Professor Andrew J. Davis

Even when webs have the same number of nodes and links, nodes (species) differ in importance depending on exactly how they link to others. This aspect, topology, is not accounted for by most ordinary web measures, such as 'connectance'. My Edinburgh colleague, Prof. Jordan (Budapest), and I have used a wide range of measures to show the importance of topology in webs. Several of these measures have never previously been used in ecology. We demonstrate that several of these measures provide the same information and so are interchangeable. Others, however, are distinct and reveal important web qualities never revealed in ecological networks before.

マイクロサテライト遺伝子を用いた北海道産トガリネズミ二種の遺伝構造 助手 大館 智志

Genetic structure of two species of *Sorex* shrews in Hokkaido, based on microsatellite DNA polymorphism : Satoshi D. Ohdachi

昨年度に引き続き、北海道産トガリネズミ2種(バイカルトガリネズミ、オオアシトガリネズミ)の遺伝構造をマイクロサテライト遺伝子を用いて分析した。二種ともに北海道本島内における各個体群間で遺伝構造に顕著な違いが認められなかった。しかしオオアシトガリの3つの島嶼個体群は北海道本島のものとは異なった遺伝構造を持っていた。さらに地理的に離れた島同士が似たような遺伝構造を持っている事がわかった。地理的距離と遺伝構造の自己相関分析ではどちらの種も短い距離(50-100km以下)では正の自己相関が見られた。また興味深い事にオオアシでは400kmあたりで優位な負の相関がみられた。<利用施設, 装置等>DNA分析システム

韓国済州島産トガリネズミの系統と形態 助手 大館 智志

Phylogeny and morphology of *Sorex* sp. from Cheju Island, South Korea : Satoshi D. Ohdachi

未記載の韓国済州島産トガリネズミの系統をミトコンドリアのチトクロムb遺伝子配列と核リボソームRNA遺伝子スペーサー領域の制限酵素断片長多型により分析した。その結果、ユーラシアに広く分布するバイカルトガリネズミ *Sorex caecutiens* であることがわかった。一方、東アジア産のバイカルトガリとシントウトガリの代表的な個体群と頭骨、外部形態の比較をおこなった。その結果、バイカルトガリとシントウトガリは形態的に分離する事が困難であることがわかった。また済州島産のトガリネズミは形態的に佐渡と四国のシントウトガリに似ているが、より大きな体サイズをもっていることが分かった。

黒潮一親潮合流域の数値モデルによる研究 教授 三寺史夫

Numerical Study of the Kuroshio-Oyashio Confluence : H.Mitsudera

黒潮と親潮が合流する混合域を、高解像度海洋モデルを用いて研究した。この海域では、黒潮続流の蛇行やそこから切離した暖水塊、親潮フロント、親潮の中層への流入などが生じ、その様相は非常に複雑である。数値モデルを用いてこれらの現象の再現に成功するとともに、オホーツク海を起源とする表層の親潮水がいかにして亜熱帯循環まで到達し北太平洋中層水を形成するのか、を解明することができた。表層の親潮水は三陸沖で黒潮起源の暖水渦と接した後、巻き込まれるようにしてその中層にもぐりこむこと、そしてさらに黒潮続流の中層に到達した後、続流の変動に伴って亜熱帯循環に侵入することが分かった。また、オホーツク海からの表層水は成層が弱い低渦位であるが、この性質が混合域の流れに大きな影響を及ぼしていることが示された。

亜寒帯循環の水温塩分構造 教授 三寺史夫

Thermohaline Structures of the Subpolar Gyre : H.Mitsudera

北太平洋の亜寒帯域は表層100mあたりで水温が極小となり、300mあたりで極大となるという顕著な水温の逆転層を形成している。この特徴的な水塊構造を数値モデルを用いて再現することに成功した。表層の水温極小は冬季の強い冷却により形成される。一方中層の水温極大は、偏西風により亜熱帯と亜寒帯にまたがる鉛直循環が励起され黒潮水が亜寒帯に侵入するために生ずることがわかった。黒潮の亜寒帯への侵入経路として北太平洋西岸境界および北太平洋東部が重要であること、中規模渦による混合も水温極大形成に寄与すること、

が明らかとなった。

黒潮蛇行の力学 教授 三寺史夫

Dynamics of the Kuroshio : H.Mitsudera

黒潮の蛇行は伊豆海嶺の西側で停滞する。これは東進している蛇行が、伊豆海嶺によって進行を阻止(ブロッキング)されるためである。高解像度の現実的なモデルを用いて、蛇行のブロッキングのメカニズムを考察した。その結果、蛇行が伊豆海嶺に乗り上げたときに低気圧性の海底圧力トルクが生じ、それがさらに蛇行と相互作用することによってブロッキングが生ずることが明らかとなった。

附属流水研究施設

SEA ICE RESEARCH LABORATORY

教 官：FACULTY MEMBERS

助教授：ASSOCIATE PROFESSOR

白澤 邦男・理学博士・極域海洋学、大気－海洋－海氷相互作用、氷海の海洋物理・生物過程

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

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

当施設は1965年にオホーツク海の流水や海洋学等の基礎的研究を目的として紋別市に設立された。施設設置と同時に、北海道オホーツク海沿岸域の流水を検知するための流水観測レーダ網が設置され、沿岸域約50kmまでの流水分布、流動などの観測研究が続けられている。また、流水期間中は流水分布図を流水情報センター(海上保安庁)、気象庁や水産漁業等各関係機関に配布している。

典型的な季節海氷域であるオホーツク海の水氷域は、地球温暖化などの全地球規模での環境変動や気候変動に敏感に影響を受ける。オホーツク海の水氷気候の変動機構の理解を深めるために、北サハリンをオホーツク海北部の厚い水氷域の、サロマ湖を南部の薄い水氷域の観測拠点として、水氷生成に伴う、大気－海洋間相互作用の研究をロシアと共同で実施している。サハリンや北海道での観測から蓄積された気象、海洋、水氷、積雪などのデータから水氷生成、成長、融解に至る消長過程や水氷構造の変遷過程のモデル化やモデルの検証実験を行っている。

また、アイス・アルジーを基礎生産者とする水氷圏生態系の食物連鎖作用の実態や水氷変動の物理機構と水氷生態系との関係を把握するための研究を、北海道オホーツク海沿岸域の流水タワーやサロマ湖等で進めている。

これらの研究計画は、オホーツク海同様に典型的な季節水氷域であるバルト海の水氷気候の変動機構を解明するために、フィンランドなどのバルト海周辺国の研究者と比較共同研究としてオホーツク海とバルト海でそれぞれ実施している。

The Sea Ice Research Laboratory (SIRL) was founded in Mombetsu in 1965 to conduct studies mainly on sea ice and coastal oceanography. The SIRL has successively operated a sea-ice monitoring radar network on the Okhotsk Sea coast of Hokkaido since 1969. The network consists of three landbased radars which allow a continuous monitoring of realtime ice field scenery along a 250-km coastline to as far as about 50 km into the Okhotsk Sea. Utilization of those radar data has been essential to studies on coastal sea ice dynamics as well as long-term sea ice variability, and to winter navigations on the ice-covered Okhotsk Sea coast.

The dynamics and thermodynamics of sea ice are key variables in ecosystems in perennially/seasonally ice-covered waters. Global change modeling requires an adequate understanding of the mechanical, electromagnetic, optical, and thermal properties of sea ice, as well as its capacity to transfer solutes through the ice sheet, to support biological activity, and to entrain and transport contaminants. Field experiments have been conducting to track the evolving properties of land-fast ice sheets at sites in the northern Sakhalin and Saroma-ko Lagoon in the north and south of the Sea of Okhotsk, respectively, as well as near Oulu and the Gulf of Finland in the north and south of the Baltic Sea, respectively. Those sites are instrumented to monitor the thermal regime through the ice sheet during the ice forming, growth through melt seasons to understand the characteristics and processes in

the seasonally ice-covered waters.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

流水レーダー網による北海道・オホーツク海沿岸域の流水分布・動態の観測研究 助教授 白澤邦男、助手 深町康、技官 石川正雄、高塚徹、大坊孝春、日本学術振興会特別研究員 館山一孝、COE研究員 木村詞明

Distributions and dynamics of sea ice off the Okhotsk Sea coast of Hokkaido with the sea-ice radar network : K. Shirasawa, Y. Fukamachi, M. Ishikawa, T. Takatsuka, T. Daibou, K. Tateyama and N. Kimura

流水レーダーによる北海道オホーツク海沿岸域の流水分布の観測が1969年から続けられている。レーダー観測域に占める流水密接度は、この36年間に顕著な周期性は認められないが、1987年以降、流水期間、流水密接度ともに減少しつつあること等が調べられた。流水レーダーの画像から流動ベクトルを計算する方法が開発された。流水レーダーにより観測される毎日の流水分布図は北大のホームページ (<http://www.hokudai.ac.jp/lowtemp/sirl/shome.html>) に掲載されている。

結氷海域における大気・海洋および海洋生物環境の観測研究 助教授 白澤邦男、技官 石川正雄、高塚徹、大坊孝春

Physical and biological processes in ice-covered waters : K. Shirasawa, M. Ishikawa, T. Takatsuka and T. Daibou

季節海水域氷縁の薄い海水域に注目した大気-海水-海洋の相互作用の研究、またアイス・アルジーを基礎生産者とする海水圏生態系の食物連鎖作用の実態を把握するための研究を、北海道オホーツク海沿岸域の流水タワーや流水レーダー網、サロマ湖を定点観測基地として研究を進めている。沿岸域のクロロフィルa量は春と秋に増加のピークを示したが、春のピークは海水融解後のアイスアルジーなどの植物プランクトンの増殖を現しており、植物プランクトンの分布が海水域の分布に大きく影響していることがわかった。

海氷消長過程における海氷構造変遷過程の観測研究 助教授 白澤邦男、助手 河村俊行、技官 石川正雄、高塚徹、大坊孝春、日本学術振興会特別研究員 館山一孝

Evolving properties of land-fast ice sheets through ice forming, growing and melting processes : K. Shirasawa, T. Kawamura, M. Ishikawa, T. Takatsuka, T. Daibou and K. Tateyama

サロマ湖をオホーツク海南部の薄い海水域の観測拠点として、海水生成から成長、融解に至る消長過程における海氷構造の変遷過程を解明するために、大気、海洋、海水、積雪などの現場観測を行った。電磁誘導式氷厚計を用いて氷厚測定を行い実測値との比較を行い、よく一致していることが確かめられた。多周波型電磁誘導式氷厚計を用いた観測も行ったが、現在解析中である。また、積雪や薄氷の厚さを自動計測する測器の開発を行ったが、表層の複雑な境界面の検知は難しく今後改良が必要である。積雪の効果を含む海氷成長モデルから求められた結果は実測データと比較的よい一致を示したが、比較的薄い海水の内部構造は複雑であり、改良が必要である。更に、海水生態系を含むモデルの開発が求められている。

サハリン北部の海氷及び気象、海洋学的観測研究 助教授 白澤邦男、助手 兒玉裕二、技官 石川正雄、高塚徹、大坊孝春

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

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。北サハリンのチャイボ湾で観測された気象、海洋、海水、積雪等の観測データを用いて、厚い海氷（1 m程度）の熱力学モデルの検証を行った。モデルにより氷厚、雪氷、スラッシュ層の厚さ、融解開始等がよく再現出来た。自動気象観測装置は再設置し継続してデータの収集を行っている。流星バース

ト通信を用いた観測データの伝送システムなどの準備を開始した。

オホーツク海サハリン、北海道沖における氷厚計、流速プロファイラー係留系による海水・海洋観測研究
 助教授 白澤邦男、助手 深町康、技官 石川正雄、高塚徹、大坊孝春、日本学術振興会特別研究員 館山一孝

Mooring measurements of sea-ice thickness and under-ice oceanic processes off the Okhotsk Sea coast of Sakhalin and Hokkaido : K. Shirasawa, Y.Fukamachi, M. Ishikawa, T. Takatsuka, T. Daibou and K. Tateyama

サハリンと北海道オホーツク海沿岸域に超音波氷厚計と鉛直流速プロファイラーを係留して、流水期間中の流水漂流速度や氷厚測定を行った。また、北海道沖では砕氷型巡視船「そうや」による海水サンプルの採取、漂流ブイの設置が行われ、沿岸域の流水漂流、氷厚が測定された。流水レーダによる分布、動態モデルなどとの関係を調べている。

オホーツク海とバルト海の海水気候の比較研究

助教授 白澤邦男、石川信敬、助手 河村俊行、技官 石川正雄、高塚徹、大坊孝春

Sea-ice climatology in the Okhotsk and Baltic Seas : K. Shirasawa, N.Ishikawa, T. Kawamura, M. Ishikawa, T. Takatsuka and T. Daibou

ヘルシンキ大学、オウル大学やフィンランド国立海洋研究所などと共同で、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の拠点として、大気、海洋、海水、積雪等の観測を行っている。北海道サロマ湖、バルト海の北部、南部、湖に観測基地を設け、海水気候、海水熱力学過程の比較観測研究を行った。積雪、海水の存在自体が熱の遮断や光の反射、透過に大きな影響を及ぼすが、融解期の海水崩壊に伴いアルベドの減衰、光の透過率の増加が顕著に現れた。海洋熱フラックスが海水成長、融解に及ぼす影響をモデル、観測結果から解析中である。

チャクチ海海水厚観測研究 助教授 白澤邦男、技官 高塚徹

Sea-ice thickness measurements in the Chukchi Sea during the 2nd Chinese National Arctic Research Expedition : K. Shirasawa and T. Takatsuka

中国極地研究所所有の砕氷観測船「雪龍」にて第2次北極海観測調査が2003年7月中旬から9月中旬にチャクチ海で実施された。本観測調査の目的の一つに、1999年の第1次観測調査時と同じ海域の海水分布や厚さの分布の変動を調べ、また他の国際観測調査などによる海水分布や厚さ分布との比較を行い、その変動を調べることであった。当方からは船舶搭載型電磁誘導式氷厚計を「雪龍」に搭載して航行中の海水厚測定を行った。また、停泊中は氷盤上で移動型電磁誘導式氷厚計を用いての氷厚測定、海洋熱フラックスの測定を行った。現在解析中である。

SATVAL(Satellite Remote Sensing Validation Experiment)2003における電磁誘導式氷厚計による南極海水厚観測 助教授 白澤邦男、日本学術振興会特別研究員 館山一孝

Sea-ice thickness measurements in the Antarctic Ocean by using the electromagnetic-induction (EMI) sounding in the SATVAL2003 program : K.Shirasawa and K. Tateyama

2003年9月11日より11月1日にかけてオーストラリア南極海海水観測プログラムが実施されたが、人工衛星マイクロ波放射計AMSR及びAMSR-Eの地上検証が主な目的であった。日本グループの役割は、EMIによる氷厚観測、掘削による実測氷厚との比較、積雪断面観測、海水コアによる構造解析などであった。平坦な海水ではEMIと実測値とはよく合っていたが、氷厚内部に海水層が混じっている多層海水ではより複雑なモデルが必要になり、多層モデルの開発を行った。

<関連施設、装置等>

流水研究施設、流水観測レーダー網、流水観測用レーダー情報処理装置、レーダー映像記録再生装置、氷海域

気象海象観測システム(流水タワー)、超音波風速温度計、CTD測定システム、電磁流速計、自動気象観測装置、氷海観測プラットフォーム、流星バースト通信システム、超音波氷厚計、鉛直流速プロファイラー、アルゴスブイ、オーブコムブイ、電磁誘導式氷厚計、レーザー距離計

特別共同研究

「寒冷圏における大気－植生－雪氷相互作用」

低温科学研究所ホームページの共同研究報告書http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/f_kyodo.htmlにより詳しい内容が掲載されています。

研究代表： 原 登志彦（北海道大学・低温科学研究所）

研究分担者：

隅田 明洋（北海道大学・低温科学研究所）

小野 清美（北海道大学・低温科学研究所）

戸田 求（北海道大学・低温科学研究所）

加藤 京子（北海道大学・低温科学研究所）

三木 直子（北海道大学・低温科学研究所）

兒玉 裕二（北海道大学・低温科学研究所）

石井 吉之（北海道大学・低温科学研究所）

鯨岡 啓輔（北海道大学・低温科学研究所）

Kamil Laska（北海道大学・低温科学研究所）

Sri Kant Tripathi（北海道大学・低温科学研究所）

秋林 幸男（北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター）

植村 滋（北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター）

小林 剛（香川大学・農学部）

西村 誠一（農業環境技術研究所）

横沢 正幸（農業環境技術研究所）

高橋 耕一（信州大学・理学部）

江守 正多（地球フロンティア研究システム）

高田久美子（地球フロンティア研究システム）

渡辺 力（森林総合研究所）

田中 隆文（名古屋大学大学院・生命農学研究科）

小川 健一（岡山県生物科学総合研究所）

研究目的

寒冷陸域は、雪氷と水、寒冷圏固有のエネルギーの流れおよび寒冷地特性を持つ植生によって特徴づけられる。寒冷圏での様々な時間および空間スケールでの大気－陸域系の振る舞いはそれらの影響を強く受けているが、未解決な問題が多い。本共同研究では、雪氷を中心に関連する分野との統合をめざし、相互作用系の研究を行う。すなわち、「大気－植生－雪氷相互作用の解明」である。特に環境科学の研究において、生物学的観点を地球物理学・化学に取り入れる試みは、その重要性が指摘されているにもかかわらず、ほとんど行われていない状態である。特に、雪氷が存在する寒冷圏における植物の生理・生態は未解決な部分が多いので、本共同研究でこの方向の研究を進める。

寒冷圏における大気－植生－雪氷相互作用を解明するために、平成15年度は以下の2つのアプローチから研究を行った。まずは、(I)の野外における林内微気象の観測と樹木の生長測定である。そして、(II)の大気－植生－雪氷相互作用のプロセスに関する理論モデルの開発である。

(I) 寒冷地の夏緑林における生物間相互作用に関する生理生態学的研究：

北海道母子里におけるダケカンバ二次林の水および炭素収支に対する林床のササ類の影響

はじめに

北方林は複雑な階層構造をもつ熱帯林とは異なり、林冠層と稚樹層からなる単純な構造であり、また林床植物が繁茂しているのが特徴である。特に二次林は構成樹種も少なく、単純である。多くの北海道の森林では、林床はササ類におおわれている。林床に密生するササ類の樹木に対する影響は、実生の定着を妨げることと、実生・稚樹・成木に供給されるべき水分や栄養塩を奪い取ることなどが考えられる。ササ類が樹木の実生の定着を直接左右することは数多く研究されてきたが、林床におけるササの繁茂が林冠木の生育状態にどのような影響を持っているかについては未知の点が極めて多い。とくに、ササと樹木の水や栄養塩などの競合は、林冠木の資源獲得の機構を変化させている可能性がある。

これまでにササの除去実験により、ササの除去が1) 林内における夏季の土壤水ポテンシャルを上昇させる(除去後1~2年目)、2) ダケカンバ林冠木の肥大生長、通導コンダクタンス、当年枝の伸長量・展葉数を増加させる(除去後3年目)、3) 土壤中の植物が利用可能な窒素を増加させる(除去後4年目) ことなどを明らかにしてきた。特に、シュート(枝条)レベルでの変化の積み重ねにより、林冠構造そのものが変化することを示唆される。また、ササを除去することによって、ササとの競合が無くなり、ダケカンバ内の競争に変化をもたらすと考えられるので、ダケカンバ林冠木の生長、枯死といった動態を解析することは重要である。

本研究では、北海道北部のダケカンバ林(北海道大学 雨龍研究林)の林床に優占するチシマザサ群落の刈取りによる除去がダケカンバの個体群レベルで影響を与えているかを明らかにするために(1)ダケカンバ林冠木のササ除去後5年の動態、(2)林冠構造と樹冠内外の光環境、を調査した。具体的には、(1)1998~2003年の生長期後に胸高直径、樹高、生死の調査を行い、生長や枯死率などの個体群動態パラメータをササあり区とササ除去区で比較した。(2)2002、2003年にダケカンバ林冠の3次元の光環境と、林冠下の光環境とPAI(Plant Area Index:植物体面積指数)を林冠アクセスタワーを使用して測定し、除去から4、5年目の林冠構造をササあり区とササ除去区で比較した。

調査地

北海道大学 雨龍研究林、母子里、神社山:標高580m、N44°E142°

18年生(樹高約8m;15m×15m柵)ササ除去区、ササ区(林齢は2003年時点のもの)

29年生(樹高約10m;20m×30m柵)ササ除去区、ササ区

(プロットは1998年に設置。除去区では、1998年9月にササを除去。)

(1) ダケカンバ二次林のササ除去後5年の動態

測定項目

- ・胸高直径(幹の高さ1.3 m部位)、生死(測定年:1998-2003年、毎年)
- ・樹高(測定年:18年生 1998、1999、2002、2003 29年生 1998、1999、2001、2003)

結果と考察

5年間で全てのプロットで密度が減少し、胸高断面積合計が増加した。全てのプロットは自然間引きをしながら、林分として成熟している最中の林分であるといえる。その減少や増加の割合は18年生林分で顕著であり、処理間の差は顕著ではなかった。5年間の直径生長と樹高生長は、大きな個体の生長が早いという、サイズ依存的な傾向が見られた。サイズの大きな個体では、除去区の方が生長が早いという結果が得られた。

平均樹高は全ての林分で増加し、特に18年生林分でサイズ構造が変化した。優占個体と被陰個体の2分化により、被陰個体の樹高生長が遅く、歪度が減少し、右よりの分布に変化したと考えられる。林分構造は、処理間の差よりも林齢の差の方が顕著であった。次に、個体群レベルでのササ除去の影響をさらに見るために、サイズ分布が劇的に変化した18年生林分で林冠構造の解析を試みた。

(2) ダケカンバの林冠構造

プロット設定 (林冠 3 次元構造解析用)

18年生の林分にx軸：6m、y軸：12mの方形区を除去区、ササ区に設置

測定項目

樹冠投影図作成

樹冠断面図作成 (x軸：60cm間隔、計5枚/処理区)

ダケカンバ樹冠下・ササ上 (高さ2.7m) でPAIの測定 (60cm間隔の格子点上)

ダケカンバ樹冠内外の光環境 (光合成有効放射束密度PPFD) の測定

(地上高2.4m以上、x軸：30cm間隔、y軸：60cm間隔、高さ：60cm間隔)

* 樹冠断面積と3次元の光環境はx軸：3m、y軸：6mの方形区内で測定

結果と考察

ダケカンバ林冠木の樹冠下のPAIの平均値は、ササ区で 3.6 ± 0.3 (m^2/m^2)、除去区で 3.4 ± 0.4 (m^2/m^2)であり、ササ区の方が除去区よりもPAIが高いことが明らかとなった (t 検定 $p < 0.001$)。一方、ダケカンバ林冠木の樹冠下の相対PPFDの平均値は、ササ区で $6.28 \pm 1.31\%$ 、除去区で $5.69 \pm 1.08\%$ であり、ササ区の方が明るいという結果が得られた (t 検定 $p < 0.05$)。PAIと相対PPFDの関係は異なるので (ANCOVA $p < 0.001$)、単純におのおの平均値を比較できないと考えられた。

両処理区とも、高さが減少するにつれて相対PPFDの平均値が減少する傾向が得られたが、その減少の仕方は処理区間で異なった。除去区の方が、高さが減少するにつれて相対PPFDが急激に下がり、樹冠内を通過すると急激に暗くなる、つまり光の吸収効率が高いことが示唆された。ササ区では樹冠内での光の減少は緩やかであるが、樹冠が深く、2層になっている場所もあった。理論上、LAI-2000で測定したPAIの値は葉群が低いと値が大きくなる傾向にあるので、林冠構造の違いがPAIの差に現れているのではないかと考えられた。つまり、ササの有無によって、林冠構造が変化し、それに伴って光の空間分布が変化することが示唆された。

ササの除去から5年間で、林冠構造に変化が見られた。これはササの除去によってダケカンバ林冠木間の競争関係が強まったことによって、林冠木の「背ぞろい」現象が見られ、林冠構造が単純になったからだと考えられる。さらにダケカンバ林冠木間の競争が変化すれば、林分構造にも影響が見られるのではないかと考えられる。

(II) 環境変化が百年後における森林の群落動態・物質収支に及ぼす影響

はじめに

北方林は地球全土の森林面積のおよそ3割を占める。今後、激変が予想される環境変化が高緯度を中心とした陸上生態系、特に北方林の分布域に与える影響は最も深刻であると指摘されている。その一方で、環境変化による北方林の分布の変化は、大気との熱・水・物質交換を通して大気環境へ影響を与えるフィードバック要因として働くと考えられる。したがって、北方林が気候変化に与える影響を定量的に評価し将来予測を行うため、植生動態を考慮した新しい大気-陸面モデルが必要である。

このような背景の下、植生動態と陸域→大気へのフィードバックプロセスを加味した新しい大気-陸面モデル (**MINoSGI**, **M**ultilayered **I**ntegrated **N**umerical **M**odel **o**f **S**urface **P**hysics-**G**rowing **P**lants **I**nteraction (開発者：渡辺力、横沢正幸、江守正多、高田久美子、隅田明洋、原登志彦)が開発された。現在、MINoSGIの北方森林群落への適用に向け、さらなるモデル開発を手がけている。上記 (I) でも記されているように、北海道大学雨龍研究林内に設置されたダケカンバ林分プロットでは、1998年より森林動態、ダケカンバの生理活性調査および気象観測が実施されている。これらの観測データを用いて、モデル中に含まれるパラメータを決定することができる。亜寒帯に特徴的な低温や乾燥などの環境条件に伴う北方森林群落の動態変化を定量的に記述し、また林床植物(ササ)が樹木の生長に及ぼす影響について評価することを目指している。

MINoSGIではまた、数百年後の森林動態や物質収支の定量的な評価を行うため、長時間スケール解析に

対処可能なモデル開発が並行に行われている。今回は後者についての研究報告を行う。MINoSGIを用いて、常緑針葉樹であるスギ人工林を対象に幾つかの環境条件を想定した温暖化実験を行い、環境変化が百年後の森林群落の群落動態及び熱・物質収支に及ぼす影響についての結果・考察を記載する。しかしながら、現在開発中のMINoSGIには長期間への適用にあたり改良すべき点がなお残されており、また長期間の森林動態における未解明な生物過程についての定式化は暫定的なものである。したがって、本報告ではこれらの不確定性を認めながら上記の解析と考察を行うこととする。

計算条件

本研究ではWatanabe et al.(2004)と同様に名古屋大学稲武演習林の常緑樹(スギ)林分(対象面積400m²)を対象に120年間の数値実験を行った。その際、用いられる森林動態と気象観測データ(勝野、1990)は6年分(1982~8)のため、このデータセットを繰り返し用いて計算を行った(20回)。また、森林は次の仮定を持つ群落を想定した。

- (a) 対象林分は同一種同齢のスギ人工林である。
- (b) 初期条件で導入された個体以外の新規実生の定着による更新は考慮されない。
- (c) スギの最大樹高は60mを上限とし、その後の生長は直径生長のみとする。

その他、MINoSGIの詳細はHara et al. (2001)・Watanabe et al.(2004)に記されている。

結果と考察

(1) 群落動態の変化

ここでは群落動態の計算結果の一例を示す。一般に森林においては、構成する各個体の生長とともに、光や水などの資源をめぐる競争が熾烈になり、競争に敗れた個体が枯死する「間引き」がおこるようになる。そのような状態のとき、同一種同齢の森林においては、森林全体の現存量(バイオマス)が立木密度(単位土地面積あたりの個体数)のおよそ $-1/2$ 乗に比例するという一定関係が樹種によらずに見られることが知られている(Yoda et al., 1963)。

現在の環境条件(cnt1)では計算開始後50年まで $-1/2$ 乗則の関係が見られた。その後、密度の低下とともに傾きは緩くなり現存量の増加速度が徐々に小さくなった。同様の傾向は、 $1/2 \times$ 比湿条件(case4)を除く環境条件で見られた。120年間の時間経過の中で、 $+5^\circ\text{C}$ 気温増加時(case1)では気温上昇に伴い個体の呼吸速度が増加し、より高いサイズクラスの個体が枯死速度を増加させた結果、群落全体の現存量を小さくした。一方、 $2 \times \text{CO}_2$ 濃度増加時(case2)では CO_2 濃度増加がサイズクラス全体にわたる森林の生長を促し現存量を増加させた。またcase3(case1+case2)では、これら双方の要因の影響を受けて動態変化している。さらに、case4ではcnt1と同様に $-1/2$ 乗則に従うが、現存量の増加速度はcnt1と比べて遅かった。これは樹高の高い木ほど乾燥に伴う気孔開度の低下・光合成量の低下から群落全体の現存量の減少を招いたと考えられる。このように群落動態変化は環境要因に大きく支配され、高 CO_2 条件下において森林は高い現存量を持つことがわかった。

(2) 物質収支・熱収支

各環境条件で得られた120年後における生産量・呼吸量等の計算結果より、環境条件によって各量が大きく異なることがわかった。cnt1におけるNPP/GPPは計算開始より5年後では0.45であった(Watanabe et al., 2004)が、120年後では0.39まで減少すると予測された。この減少傾向は各計算条件において共通に見られた。時間の経過に伴い群落に占める大きい個体サイズの相対的な増加によると考えられるが、値に大きな違いが見られるのは環境条件の影響の違いが森林群落の物質収支変化に表れた結果である。

まとめ

MINoSGIを用いて、想定されるいくつかの環境条件の違いが100年後の群落動態変化に及ぼす影響について記した。また、林分全体の生産量や蒸発散量の相互比較を行い、それらの違いが大気—森林群落間の熱・水・二酸化炭素交換量に及ぼす影響を定量的に評価できた。

今後の課題として、より長い時間スケールを対象とした森林動態や物質収支を議論する場合には、新規実生の定着による更新を数値モデル内で表現する必要がある。

「COE研究プロジェクト」および「21世紀COEプログラム」

低温科学研究所は、平成7年4月に全国共同利用研究所として改組され、翌年から寒冷圏の自然現象を対象とした地球環境科学の中核的研究拠点(COE)と位置づけられた。これを契機に、当研究所が長期的に取り組むべき課題として、オホーツク海とそれを取り囲む陸域・北太平洋をターゲットとした学際的研究を、「COE研究プロジェクト」として推進してきた。このプロジェクトの推進にあたっては、研究所の資金である共同研究経費で計画の立案と組織化をサポートし、これに基づいて、戦略的基礎研究費などの外部資金を導入して、大規模な観測や共同研究を実施してきた。

平成14年度から「21世紀COEプログラム」が新たな制度として開始されると同時に、低温科学研究所は大学院地球環境科学研究科と共同で、学際・複合分野で採択された「生態地球圏システム劇変の予測と回避」という課題のもとに拠点構築を開始した。このプログラムでは、地球環境に関わる基本的な課題が広範に取り上げられており、生態系と非生物地球圏の相互作用によって成り立っている生態地球圏システムの理解を深めることによって、環境の自律回復を不可能にするような劇的な変化の予測と回避に係わる問題まで踏み込むことを目標として、それを遂行する研究拠点の形成を図るものである。

これに伴って上記オホーツク関連研究は、COE研究プロジェクトという名称は冠しないことになったが、これまで通り、当研究所が長期的な課題として推進することには変わりはない。したがって、21世紀COEプログラムも、オホーツク研究に関わる部分は、当研究所が長期的な視点で継続的に推進する研究の一環と位置づけている。当研究所が、21世紀COEプログラム「生態地球圏システム劇変の予測と回避」で特に力を入れて取り組んでいる具体的な研究テーマとそれらの研究目的は以下の通りである。

(1) 人工衛星データ解析による海水変動の研究(研究代表者:江淵 直人)

地球温暖化などの気候の変動に対して、海水は最も敏感に応答するものの一つと考えられている。また、海水は、アルベドの変化や大気海洋間熱輸送の変動、海洋の熱塩循環の変動を通して、気候変動に大きく関わっている。本研究では、可視・赤外・マイクロ波域の衛星リモートセンシングによって、オホーツク海および南北両極域の海水の生成、移動、分布、消滅などの実態を分析し、気候システムにおける海水の役割を明らかにする。

(2) 有機化合物の水素同位体比を利用した陸面から河川への物質流出過程の解析

(参加者名:関 宰(COE研究員)、中塚 武、河村公隆)

陸上では有機化合物の水素同位体比は、生成場の降水同位体比と相対湿度によって決まるが、物質流出解析にそれを応用した例はない。本研究では、共通の降水を受ける一つの流域である雨龍研究林の泥川流域において、森林と湿原の土壌、およびその下流に位置する朱鞠内湖の各所の堆積物のn-アルカンの水素同位体比を測定した。相対湿度の高い湿原では水素同位体比は森林よりも一貫して低く、有機化合物の水素同位体比が生成場の情報を持つこと、及びその情報は、下流の河川、湖などの有機化合物の同位体比に実際に反映されていることが確認できた。

(3) 寒冷積雪地域における水・化学物質循環過程の研究(研究代表者:原 登志彦)

北方林は北緯45-70度の広範囲な地域に分布しており、世界の気候に大きな影響を与えている。北方林の分布域は、また、寒冷積雪域でもあるので、融雪期に顕著な流域の水・化学物質循環過程を調べることは、酸性降水、気候条件の変化、森林の人為的改変などによる流域への影響を理解する上で重要である。本研究では、北海道北部母子里をモデル対象域に設定して、気候条件の変化による河川環境への影響などを調べ、森林積雪域が水・物質循環、さらには生態系に果たしている役割の量的評価を行なう。

(4) クロロフィル合成から見た光合成生物の環境適応と多様化に関する研究(研究代表者:田中 歩)

光合成色素であるクロロフィルbは、クロロフィル合成系遺伝子であるクロロフィリドaオキシゲナーゼ

(CAO)によって合成される。また、その量は光合成集光装置の大きさを調節する要因となっているため、CAOと光環境の変化の間には深い関係があると考えられる。本研究では、CAOとジビニルプロトクロロフィリドaレダクテースの解析を通じて、光合成生物の光環境への適応と多様化の機構の解明を目指している。

(5) 極地氷床における物理過程の解明とそれに基づく気候・環境変動史の高分解能解析

(研究代表者：本堂 武夫)

南極やグリーンランドの氷床は、地球気候システムの重要な要素であると同時に、過去の地球環境を記録する貴重な情報源である。本研究では、氷床で生ずる様々な物理過程を明らかにすること、およびそれによって氷床コアから過去の気候・環境変動を高い時間分解能で読み取ることを目的としており、各地で採取されたコアの総合的な解析と様々な気候・環境シグナルの形成過程のモデル化を行う。これまでに、X線や光散乱などを用いる新たな解析手法で、表層における成層構造の詳細を明らかにし、光散乱体や化学種の分布に年変動に相当する細かい変動を見出している。これによって、圧密・氷化過程および深層部の流動特性、レーダーエコーの原因などを統一的に記述する見通しが得られているが、同時に化学種の再分配現象など新たな現象も見つかっており、さらに微視的なレベルの研究を進めている。最終的には、このような微視的な研究と氷床流動モデルを結合させることを目指している。

研究業績

(平成15年)

*印は、レフリー制のあるジャーナルに掲載された論文

寒冷海洋圏科学部門

江 淵 直 人 (EBUCHI, Naoto) ・教授

◇学術論文

- 1) N. Ebuchi, and K. Hanawa, Influences of mesoscale eddies on variations of the Kuroshio axis, J. Oceanogr., 59, 25-36, 2003.*

若 土 正 暁 (WAKATSUCHI, Masaaki) ・教授

◇学術論文

- 1) Wakita, M., Y. W. Watanabe, S. Watanabe, S. Noriki and M. Wakatsuchi: Oceanic uptake rate of anthropogenic CO₂ in a subpolar marginal sea: The Sea of Okhotsk, Geophys. Res. Lett., 30, 2252 : doi:10.1029/2003GL018057. (2003)*
- 2) Okazaki, Y., K. Takahashi, H. Yoshitani, T. Nakatsuka, M. Ikehara. and M. Wakatsuchi: Radiolaria under the seasonally sea-ice covered conditions in the Okhotsk Sea: flux and their implications for paleoceanography, Marine Micropaleontology. 49(3) : 195-230. (2003) *
- 3) Mizuta, G., K. I. Ohshima, Y. Fukamachi and M. Wakatsuchi: Structure and seasonal variability of the East Sakhalin Current, J. Phys. Oceanogr., 33(11) : 2430-2445. (2003)*
- 4) Itoh, M., K. I. Ohshima and M. Wakatsuchi: Distribution and formation of Okhotsk Sea Intermediate Water; an analysis of isopycnal climatology data, J. Geophys. Res., 108(C8) 3258 : doi:10.1029/2002JC001590. (2003)*
- 5) Fukamachi, Y., G. Mizuta, K. I. Ohshima, Melling, D. Fissel, and M. Wakatsuchi: Variability of sea-ice draft off Hokkaido in the Sea of Okhotsk revealed by a moored ice-profiling sonar in winter of 1999, Geophys. Res. Lett., 30 : doi:10.1029/2002GL016197. (2003)*
- 6) Gladyshev, S., L. Talley, G. Kantakov, G. Khen and M. Wakatsuchi: Distribution, formation and seasonal variability of the Okhotsk Sea Intermediate Water, J. Geophys. Res., 108, 3186 : doi:10.1029/2001JC000877. (2003)*
- 7) Seki, O., K. Kawamura, T. Nakatsuka, K. Ohnishi M. Ikehara and M. Wakatsuchi: Sediment core profiles of long-chain n-alkanes in the Sea of Okhotsk: Enhanced transport of terrestrial materials in the last deglacial to the early Holocene, Geophys. Res. Lett., 30, 1001 : doi: 10.1029/2001GL014464. (2003)*

河 村 公 隆 (KAWAMURA, Kimitaka) ・教授

◇学術論文

- 1) Kawamura, K., Y. Ishimura and K. Yamazaki, Four year observation of terrestrial lipid class compounds in marine aerosols from the western North Pacific, Global Biogeochemical Cycles, 17, No. 1, 1003, doi: 10.1029/2001/GB001810, 2003*.
- 2) Kawamura K., N. Umemoto, M. Mochida, T. Bertram, S. Howell and B. Huebert, Water-soluble dicarboxylic acids in the tropospheric aerosols collected by ACE-Asia/C-130 aircraft, J. Geophys. Res., Vol. 108, NO. D23, 8639, doi: 10.1029/2002JD003256, 2003*.
- 3) Seki, O., K. Kawamura, T. Nakatsuka, K. Ohnishi, M. Ikehara, and M. Wakatsuchi, Sediment core profiles of long-chain alkanes in the Sea of Okhotsk: Enhanced transport of terrestrial materials in the last deglacial to the early Holocene, Geophys. Res. Lett., vol.30, No.1, 1001, doi: 10.1029/2001GL014464, 2003*.
- 4) Mochida, M., A. Kawabata, K. Kawamura, H. Hatsushika, and K. Yamazaki, Seasonal variation and origins of dicarboxylic acids in the marine atmosphere over the western North Pacific. J. Geophys. Res. Res. Vol.108 No.06 10.1029/2002JD002355, 2003*.
- 5) Narukawa, M., K. Kawamura, Hatsushika, K. Yamazaki, S.-M. Li, J. W. Bottenheim and Anlauf, K. G. Measurement of halogenated dicarboxylic acids in the spring arctic aerosols, J. Atmos. Chem., 44,

323-335, 2003*.

- 6) Matsunaga, S., M. Mochida and K. Kawamura, Growth of organic aerosols by biogenic semi-volatile carbonyls in the forestal atmosphere, *Atmospheric Environment*, 37, 2045-2050, 2003*.
- 7) Mochida, M., S. Matsunaga, and K. Kawamura, A model evaluation of the NO titration technique to remove atmospheric oxidants for the determination of atmospheric organic compounds, *Environ. Sci. & Technol.*, 37, 1589-1597, 2003*.
- 8) Narukawa, M., K. Kawamura, K. Okada, Y. Zaizen, and Y. Makino, Aircraft measurement of dicarboxylic acids in the free tropospheric aerosols over the western to central North Pacific, *Tellus B*, vol. 55, issue 3, 777-786, doi: 10.1034/j. 1600-0889, 2003*.
- 9) Sempere, R., and K. Kawamura, Trans-hemispheric contribution of C₂-C₁₀ α ω-dicarboxylic acids and related polar compounds to water soluble organic carbon in the western Pacific aerosols in relation to photochemical oxidation reactions, *Global Biogeochemical Cycles*, vol. 17, No. 2, 1069-1079, doi:10.1029/2002GB001980, 2003*.
- 10) Mochida, M., MN. Umemoto, K. Kawamura and M. Uematsu, Bimodal size distribution of C₂-C₄ dicarboxylic acids in the marine aerosols, *Geophys. Res. Lett.*, vol. 30, No. 13, 1672, doi: 10.1029/2003GL017451, 2003*.
- 11) Mochida, M., K. Kawamura, N. Umemoto, M. Kobayashi, S. Matsunaga, H. Lim, B. J. Turpin, T. S. Bates, and B. R. T. Simoneit, Spatial distributions of oxygenated organic compounds (dicarboxylic acids, fatty acids, and levoglucosan) in marine aerosols over the western Pacific and off coasts of East Asia: Continental outflow of organic aerosols during the ACE-Asia campaign, *J. Geophys. Res.*, Vol. 108, NO. D23, 8638, doi:10.1029/2002JD003249, 2003*.
- 12) Narukawa, M., K. Kawamura, K. G. Anlauf and L. A. Barrie, Fine and coarse modes of dicarboxylic acids in the arctic aerosols collected during the Polar Sunrise Experiment 1997, *J. Geophys. Res.*, Vol. 108, NO. D18, 4575, doi: 10.1029/2003JD3646, 2003*.
- 13) Huebert, B. J., T. Bates, P. B. Russell, G. Shi, Y. J. Kim, K. Kawamura, G. Carmichael, and T. Nakajima, An overview of ACE-Asia: Strategies for quantifying the relationships between Asian aerosols and their climatic impacts, *J. Geophys. Res.*, 108(D23) 8633, doi:10.1029/2003JD003550, 2003*.

◇国際的、全国的規模のシンポジウム（招請講演）

- 1) Kawamura, K., Saccharides, lipids and oxidation products in Asian dust and marine aerosols of the East Asia/Pacific region, 13th Goldschmidt Conference 2003, Kurashiki, Japan, September 7-12, 2003.

◇シンポジウムのオーガナイザー（招請講演）

- 1) Kawamura, K., 特別セッションコンビーナー（S04 : Long-range atmospheric transport of terrestrial materials over the ocean）、13th Goldschmidt Conference 2003, Kurashiki, Japan, September 7-12, 2003.
- 2) 特別セッションコンビーナー（S05 : Atmospheric aerosols and reactive gases: Their impacts on atmospheric composition and air quality over the Asian and Pacific regions）、13th Goldschmidt Conference 2003, Kurashiki, Japan, September 7-12, 2003.

藤 吉 康 志 (FUJIYOSHI, Yasushi) ・教授

◇学術論文

- 1) Ushiyama, T., M. Kawashima, and Y. Fujiyoshi: Heating distribution by cloud systems derived from Doppler radar observation in TOGA-COARE, *J. Meteor. Soc. Japan*, 81, 1407-1434, 2003*
- 2) Mezrin, M. Yu., E. V. Starokoltsev, Y. Fujiyoshi, and M. Yoshizaki: Contribution of different scales to integral moisture transport based on aircraft observations over the Sea of Japan, *Atmospheric Research*, 69, 109-124, 2003*
- 3) Yamada, H., B. Geng, K.K. Reddy, H. Uyeda and Y. Fujiyoshi: Three-dimensional structure of a mesoscale convective system in a Baiu-frontal depression generated in the downstream region of the Yangtze river, *J. Meteor. Soc. Japan*, 81 (5), 1243-1271, 2003*
- 4) Inoue, J., J. Ono, Y. Tachibana, M. Honda, K. Iwamoto, Y. Fujiyoshi and K. Takeuchi: Sea-ice effect on the air mass transformation over the southwestern region of the Sea of Okhotsk during cold air outbreaks, *J. Meteor. Soc. Japan*, 81 (5), 1057-1067, 2003*
- 5) Aoki, K and Y. Fujiyoshi: Long-term monitoring of aerosol optical properties by using a sky radiometer at Sapporo, Japan, *J. Meteor. Soc. Japan*, 81 (3) 493-513, 2003*

- 6) Kuba, N., H. Iwabuchi, K. Maruyama, T. Hayasaka, T. Takeda, and Y. Fujiyoshi: Parameterization of the effect of cloud condensation nuclei on optical properties of a non-precipitating water layer cloud, *J. Meteor. Soc. Japan*, 81 (2) 393-414, 2003*
- 7) 藤吉康志 吉田一穂: 研究観測船「みらい」による北極航海期間中に見られた霧虹とハローと雪結晶、*天気 (カラーページ)* 50 (3) 135-136, 2003*

◇解説

- 1) 藤吉康志: 雪の形、*Science & Technology ジャーナル* 2003年2月号、18-19, 2003

◇シンポジウムのオーガナイザー (招請講演)

- 1) IUGG Local Program Committee 委員 IUGG JSM15 Nakaya-Magono セッションコンビーナー (札幌 2003年7月5日)

青 木 茂 (AOKI, Shigeru) ・ 助教授

◇学術論文

- 1) Nawa, K., Suda, N., Aoki, S., Shibuya, K., Sato, T., and Fukao, Y., Sea level variation in seismic normal band observed with on-ice GPS and on-land SG at Syowa Station, Antarctica. *Geophys. Res. Lett.*, 30(7) 1402, doi:10.1029/2003GL016919. (2003)*
- 2) Aoki, S., Yoritaka, M., and Masuyama, A., Multi-decadal warming of subsurface temperature in the Indian sector of the Southern Ocean, *J. Geophys. Res.*, 108(C4) 10.1029/2000JC000307. (2003)*
- 3) Hirawake, T., Kudoh, S., Aoki, S., and Rintoul, S.R. (2003) Eddies revealed by SeaWiFS ocean color images in the Antarctic Divergence zone near 140°E., *Geophys. Res. Lett.*, 30(9) 10.1029/2003GL016996. (2003)*
- 4) Aoki, S.: Seasonal and spatial variations of iceberg drift off Dronning Maud Land, Antarctica, detected by satellite scatterometers., *Journal of Oceanography*, 59, 5, 629-635. (2003)*
- 5) Shibuya, K., Doi, K., and Aoki, S., Ten years progress of Syowa Station, Antarctica, as a global geodesy network site. *Polar Geosci.*, 16, 29-52. (2003)*

◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)

- 1) Aoki, S., Oceanic response to the Antarctic Oscillation. *International Union of Geodesy and Geophysics*, Sapporo (2003).
- 2) Aoki, S., Observations of annular variations of the Southern Ocean. *Southern Ocean Week 2003*, Bremerhaven (2003).

大 島 慶一郎 (OHSHIMA, Keiichiro) ・ 助教授

◇学術論文

- 1) Ohshima, K. I., T. Watanabe, and S. Nishihashi: "Surface heat budget of the Sea of Okhotsk during 1987-2001 and the role of sea ice on it", *J. Meteor. Soc. Japan*, 81 : 653-677 (2003)*
- 2) Itoh, M., K.I. Ohshima, and M. Wakatsuchi: Distribution and formation of Okhotsk Sea Intermediate Water: An analysis of isopycnal climatology data, *Journal of Geophysical Research*, 108 : 3258, doi: 10.1029/2002JC001590 (2003)*
- 3) Mizuta, G., Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, M. Wakatsuchi: Structure and seasonal variability of the East Sakhalin Current, *J. Phys. Oceanogr.*, 33 : 2430-2445 (2003)*
- 4) Fukamachi, Y., G. Mizuta, K. I. Ohshima, H. Melling, D. Fissel and M. Wakatsuchi: Variability of sea-ice draft off Hokkaido in the Sea of Okhotsk revealed by a moored ice-profiling sonar in winter of 1999, *Geophysical Research Letters*, 30 : doi: 10.1029/2002GL016197 (2003)*
- 5) Kusahara, K., K.I. Ohshima, and K. Katsumata: Two layer model of wind-driven circulation in the Antarctic Ocean., *Polar Meteorol. Glaciol.*, 17 : 36-47 (2003)*

◇解説

- 1) 大島慶一郎: 「南大洋域の観測の重要性」 2002年春季日本気象学会シンポジウム 21世紀の極域科学—今なぜ南極観測なのか *天気* 50 : 604-609 (2003)
- 2) 大島慶一郎: 「東樺太海流と海氷」 2002年秋季日本気象学会シンポジウム・環オホーツク研究の新しい視点 *天気* 50 :503-508 (2003)

中 塚 武 (NAKATSUKA, Takeshi) ・ 助教授

◇学術論文

- 1) Seki, O., K. Kawamura, T. Nakatsuka, K. Ohnishi M. Ikehara and M. Wakatsuchi : Sediment core profiles of long-chain n-alkanes in the Sea of Okhotsk: Enhanced transport of terrestrial materials in the last deglacial to the early Holocene. *Geophysical Research Letter*, 30, 10.1029/2001GL014464. (2003)*
- 2) Kitazato, H., H. Nomaki, P. Heinz and T. Nakatsuka: The role of benthic foraminifera in deep-sea food webs at the sediment-water interface: Results from in situ feeding experiments in Sagami bay. *Frontier Research on Earth Evolution*, 1, 227-232. (2003)*
- 3) Kitazato, H., T. Nakatsuka, M. Shimanaga, J. Kanda, W. Soh, Y. Kato, Y. Okada, A. Yamaoka, T. Masuzawa, K. Suzuki, and Y. Shirayama: Long-term monitoring of the sedimentary process at the central part of Sagami Bay, Japan: Rationale, logistics and overview of results. *Progress in Oceanography*, 57, 3-16. (2003)*
- 4) Nakatsuka, T., T. Masuzawa, J. Kanda, H. Kitazato, Y. Shirayama, M. Shimanaga and A. Yamaoka: Particle dynamics in the deep water column of Sagami Bay, Japan- I: Origins of apparent flux of sinking particles. *Progress in Oceanography*, 57, 31-45. (2003)*
- 5) Nakatsuka, T., J. Kanda and H. Kitazato: Particle dynamics in the deep water column of Sagami Bay, Japan -II: Seasonal change in profiles of suspended phytodetritus. *Progress in Oceanography*, 57, 47-57. (2003)*
- 6) Masuzawa, T., Tie Li, Y. Duan, M. Yamamoto, Y. Hibi, T. Nakatsuka, H. Kitazato and Y. Kato: Temporal variation in mass fluxes and their major components of sinking particles in Sagami Bay off Japan. *Progress in Oceanography*, 57, 59-75. (2003)*
- 7) Kato, Y., H. Kitazato, M. Shimanaga, T. Nakatsuka, Y. Shirayama and T. Masuzawa: ²¹⁰Pb and ²³⁷Cs in sediments from Sagami Bay, Japan: Sedimentation rates and inventories. *Progress in Oceanography*, 57, 77-95. (2003)*
- 8) Okazaki, Y., K. Takahashi, T. Nakatsuka and M. C. Honda: The production scheme of *Cycladophora davisiana* (Radiolaria) in the Okhotsk Sea and the northwestern North Pacific: implication for the paleoceanographic conditions during the glacials in the high latitude oceans. *Geophysical Research Letter*, 30, 1939 doi.10.1029/2003 GL018070. (2003)*
- 9) Okazaki, Y., Takahashi, K., Yoshitani, H., Nakatsuka, T., Ikehara, M., and Wakatsuchi, M.: Radiolarians under the seasonally sea-ice covered conditions in the Okhotsk Sea: flux and their implications for paleoceanography. *Marine Micropaleontology*, 49, 195-230. (2003)*
- 10) 加藤義久・中塚 武・増澤敏行・白山義久・嶋永元裕・北里 洋 :鉛210およびセシウム137から見た相模湾における沈降粒子の振る舞いと堆積フラックス. *日本海水学会誌* 57, 150-165. (2003)*

豊田 威信 (TOYOTA, Takenobu) ・ 助手

◇総説

豊田威信:「オホーツク海の海氷観測 -2003年2月の観測から-」、月刊海洋、Vol.35(10) 681-687 (2003)。

河村 俊行 (KAWAMURA, Toshiyuki) ・ 助手

◇学術論文

- 1) Kawamura, T., Shirasawa, K., Ishikawa, N., Lindfors, A., Rasmus, K., Granskog, M., Ehn, J., Lepparanta, M., Martma, T. and Vaikmaa, R.: Time series observations of the structure and properties of brackish ice in the Gulf of Finland, the Baltic Sea, Proc. of the seminar "Sea Ice Climate and Marine Environments in the Okhotsk and Baltic Seas - The Present Status and Prospects", Report Series in Geophysics, University of Helsinki, Finland, No. 46 : 115-133 (2003) .
- 2) Kawamura, T., Shirasawa, K., Ishikawa, N., Lindfors, A., Rasmus, K., Lepparanta, M., Martma, T. and Vaikmaa, R.: Sea ice observation in the Pohja Bay, the Gulf of Finland - Effect of salt on ice structure -. Proc. of the seminar "Sea Ice Climate and Marine Environments in the Okhotsk and Baltic Seas - The Present Status and Prospects", Report Series in Geophysics, University of Helsinki, Finland, No. 46, 135-145 (2003) .
- 3) Ishikawa, N., Takizawa, A., Kawamura, T., Shirasawa, K. and Lepparanta, M.: Changes of the radiation property with sea ice growth in Saroma Lagoon and the Baltic Sea. Proc. of the seminar "Sea Ice Climate and Marine Environments in the Okhotsk and Baltic Seas - The Present Status and Prospects", Report Series in Geophysics, University of Helsinki, Finland, No. 46, 147-160 (2003) .
- 4) Kawamura, T., Shirasawa, K., Ishikawa, M., Ikeda, M., Takatsuka, T. and Daibou, T.: Study on

physical properties of sea ice in Lake Saroma. Proc. of the seminar "Sea Ice Climate and Marine Environments in the Okhotsk and Baltic Seas - The Present Status and Prospects", Report Series in Geophysics, University of Helsinki, Finland, No. 46, 169-179 (2003).

◇解説

- 1) 河村俊行:リュツォ・ホルム湾の海水成長と2,3の提案, 月刊海洋, 35巻(10号):724-730(2003)

深 町 康 (FUKAMACHI, Yasushi)・助手

◇学術論文

- 1) Mizuta, G., Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, and M. Wakatsuchi: Structure and seasonal variability of the East Sakhalin Current, Journal of Physical Oceanography, 33(11):2430-2445. (2003)*
- 2) Fukamachi, Y., G. Mizuta, K. I. Ohshima, H. Melling, D. Fissel, and M. Wakatsuchi: Variability of sea-ice draft off Hokkaido in the Sea of Okhotsk revealed by a moored ice-profiling sonar in winter of 1999, Geophysical Research Letters, 30(7):doi:10.1029/2002GL016197. (2003)*

持 田 陸 宏 (MOCHIDA, Michihiro)・助手

◇学術論文

- 1) Mochida, M., A. Kawabata, K. Kawamura, H. Hatsushika, and K. Yamazaki, Seasonal variation and the origins of dicarboxylic acids in the atmosphere over the western North Pacific, J. Geophys. Res., 108(D6) 4193, doi:10.1029/2002JD002355, 2003.*
- 2) Mochida, M., S. Matsunaga, and K. Kawamura, A Model Evaluation of the NO Titration Technique to Remove Atmospheric Oxidants for the Determination of Atmospheric Organic Compounds, Environ. Sci. Technol., 37, 1589-1597, 2003.*
- 3) Mochida, M., N. Umemoto, K. Kawamura, and M. Uematsu, Bimodal size distribution of C2-C4 dicarboxylic acids in the marine aerosols, Geophys. Res. Lett., 30(13) 1672, doi:10.1029/2003GL017451, 2003.*
- 4) Mochida, M., K. Kawamura, N. Umemoto, M. Kobayashi, S. Matsunaga, H.-J. Lim, B. J. Turpin, T. S. Bates, and B. R. T. Simoneit, Spatial distributions of oxygenated organic compounds (dicarboxylic acids, fatty acids, and levoglucosan) in marine aerosols over the western Pacific and off the coast of East Asia: Continental outflow of organic aerosols during the ACE-Asia campaign, J. Geophys. Res. 108(D23) 8638, doi:10.1029/2002JD003249, 2003.*
- 5) Matsunaga, S., M. Mochida, and K. Kawamura, Growth of organic aerosols by biogenic semi-volatile carbonyls in the forestal atmosphere, Atmos. Environ., 37, 2045-2050, 2003.*
- 6) Kawamura, K., N. Umemoto, M. Mochida, T. Bertram, S. Howell and B. Huebert, Water-soluble dicarboxylic acids in the tropospheric aerosols collected over East Asia and western North Pacific rim during ACE-Asia/C-130 aircraft campaign, J. Geophys. Res., 108(D23) 8639, doi:10.1029/2002JD003256, 2003.*

川 島 正 行 (KAWASHIMA, Masayuki)・助手

◇学術論文

- 1) Kawashima, M.: The role of gravity waves in the meso- β -scale cycle of squall-line type mesoscale convective systems, J. Meteor. Soc. Japan, 81, 713-746, 2003*
- 2) Ushiyama, T., M. Kawashima, and Y. Fujiyoshi: Heating distribution by cloud systems derived from Doppler radar observation in TOGA-COARE, J. Meteor. Soc. Japan, 81, 1407-1434, 2003*

寒冷陸域科学部門

本 堂 武 夫 (HONDOH, Takeo)・教授

◇学術論文

- 1) Hondoh, T., Narita, H., Hori, A., Ikeda-Fukazawa, T., Fujii-Miyamoto, M., Ohno, H., Shiraiwa, T., Mae, S., Fujita, S., Fukazawa, H., Fukumura, T., Shoji, H., Kameda, T., Miyamoto, A., Azuma, N., Wang, Y., Kawada, K., Nishio, F., Motoyama, H. and Watanabe, O. : Physical properties of the Dome

- Fuji deep ice core, Memoirs of National Institute of Polar Research, Special Issue, 57 :63-71 (2003)*
- 2) Hori, A. and Hondoh, T. : Ab initio molecular-orbital calculations for dodecahedral water clusters including rare-gas atoms, Canadian Journal of Physics, 81 :33-38 (2003)*
 - 3) Hori, A. and Hondoh, T. : Theoretical study on the diffusion of gases in hexagonal ice by the molecular orbital method, Canadian Journal of Physics, 81 :251-259 (2003)*
 - 4) Ikeda-Fukazawa, T. and Hondoh, T. : Behavior of air molecules in polar ice sheets, Memoirs of National Institute of Polar Research, Special Issue, 57 :178-186 (2003)*
 - 5) Miyamoto, A., Shimohara, K., Hyakutake, K., Shoji, H., Narita, H. and Hondoh, T. : Mechanical anisotropy of deep ice core samples by uniaxial compression tests, Memoirs of National Institute of Polar Research, Special Issue, 57 : 168-177 (2003)*
 - 6) Narita, H., Azuma, N., Hondoh, T., Hori, A., Hiramatsu, T., Satwo, K., Shoji, H. and Watanabe, O. : Estimation of annual layer thickness from stratigraphical analysis of Dome Fuji deep core, Memoirs of National Institute of Polar Research, Special Issue, 56 :38-45 (2003)*
 - 7) Okuyama, J., Narita, H., Hondoh, T. and Koerner, R.M. : Physical properties of the P96 ice core from Penny Ice Cap, Baffin Island, Canada, and derived climatic records, Journal of Geophysical Research (Solid Earth), 108(B2) :ECV 6-1 - ECV 6-12 (2003)*
 - 8) Salamatin, A.N., Lipenkov, V.Y. and Hondoh, T. : Air-hydrate crystal growth in polar ice, Journal of Crystal Growth, 257 : 412-426 (2003)*
 - 9) Takeya, S., Kamata, Y., Uchida, T., Nagao, J., Ebinuma, T., Narita, H., Hori, A. and Hondoh, T. : Coexistence of structure I and II hydrates formed from a mixture of methane and ethane gases, Canadian Journal of Physics, 81 : 479-484 (2003)*

グレーベラルフ (GREVE, Ralf) ・教授

◇学術論文

- 1) Forsström, P.-L., O. Sallasmaa, R. Greve and T. Zwinger. 2003. Simulation of fast-flow features of the Fennoscandian ice sheet during the Last Glacial Maximum. *Annals of Glaciology* 37, 383-389.
- 2) Greve, R., V. Klemann and D. Wolf. 2003. Ice flow and isostasy of the north polar cap of Mars. *Planetary and Space Science* 51(3), 193-204.

◇著書 (単著)

- 1) Greve, R. 2003. *Kontinuumsmechanik. Eine Einführung für Ingenieure und Physiker [Continuum mechanics. An introduction for engineers and physicists]*. Springer, Berlin etc. (in German).

◇解説

- 1) Greve, R. 2003. Inlandeismodelle [Inland ice sheet models]. *Promet* 29 (1-4), 98-104 (in German).
- 2) Hutter, K., R. Greve and R. Calov. 2003. Klimarekonstruktion aus dem Eis großer Eisschilde [Climate reconstruction from the ice of large ice sheets]. *Thema Forschung* 2/2003, Darmstadt University of Technology, 24-32 (in German).

大畑哲夫 (OHATA, Tetsuo) ・教授

◇学術論文

- 1) Sugimoto, A. Naito, D., Yanagisawa, N., Ichiyanagi, K., Kurita, N., Kubota, J., Kotake, T., Ohata, T. Maximov, T.C. and Fedorov, A.N. :Characteristics of soil moisture in permafrost observed in East Siberian Taiga with stable isotope of water. *Hydrological Processes*, 17(6) 1073-1092, (2003).*
- 2) Zhang, Y., Ohata, T., Kang, E. And Yao, T. : Observation and estimation of evaporation from ground surface of cryosphere in Eastern Asia. *Hydrological Processes*, 17(6) 1135-1148, (2003).*
- 3) Sugiura, K., Yang, D. And Ohata, T. : Systematic error aspects of gauge-measured solid precipitation in the Arctic, Barrow. *Geophysical Research Letters*, 30(4) 1192-1196, (2003).*
- 4) Ma, X., Yasunari, T., Ohata, T. Natsagdorj, L., Davaa, G. and Oyunbaatar, D. : hydrological regimes of the Selenge River Basin, Mongolia. *Hydrological Processes* (Japanese Special Issue No. 4) 17, 2929-2945, (2003).*
- 5) Ichiyanagi, K., Sugimoto, A., Numaguchi, A., Kurita, N., Ishii, Y. and Ohata, T. : Seasonal variation in stable isotopic composition of alask lake water near Yakutsk, Eastern Siberia. *Geochemical Journal*, 37, 519-530, (2003).*
- 6) Suzuki, K., Nakai, Y., Ohta, T., Nakamura, T., Ohata, T. : Effect of snow interception on the energy balance above deciduous and coniferous forests during a snowy winter. *IAHS Pub. No. 280*, 309-317,

(2003).*

◇総説

- 1) Zhang, Y. and Ohata, T. : Parametarization of albedo on snow/ice surface - a review. *Seppyo*, 65(1) 33-51, (2003).*

原 登志彦 (HARA, Toshihiko) ・教授

◇学術論文

- 1) Moharekar S.T., Lokhande S.D., Hara T., Tanaka R., Tanaka A.& Chavan P.D.: Effect of salicylic acid on chlorophyll and carotenoid contents of wheat and moong seedlings. *Photosynthetica* 41 : 315-317 (2003)*
- 2) Takahashi K., Uemura S., Suzuki J. & Hara T.: Effects of understory dwarf bamboo on soil water and growth of overstory trees in a dense secondary *Betula ermanii* forest, northern Japan. *Ecological Research* 18 : 755-762 (2003)*
- 3) Matsuki S., Ogawa K., Tanaka A. & Hara T.: Morphological and photosynthetic responses of *Quercus crispula* seedlings to high-light conditions. *Tree Physiology* 23 : 769-775 (2003)*
- 4) Homma K., Takahashi K., Hara T., Vetrova V.P. & Florenzev S.: Regeneration processes of a boreal forest in Kamchatka with special reference to the contribution of sprouting to population maintenance. *Plant Ecology* 166 : 25-35 (2003)*
- 5) Takahashi K., Mitsuishi D., Uemura S., Suzuki J. & Hara T.: Stand structure and dynamics during a 16-year period in a sub-boreal conifer-hardwood mixed forest, northern Japan. *Forest Ecology and Management* 174 : 39-50 (2003)*
- 6) Lokhande S.D., Ogawa K., Tanaka A. & Hara T.: Effect of temperature on ascorbate peroxidase activity and flowering of *Arabidopsis thaliana* ecotypes under different light conditions. *Journal of Plant Physiology* 160 : 57-64 (2003)*

◇著書 (共著)

- 1) Herben T. & Hara T.: Spatial pattern formation in plant communities, pp. 223-235 (T. Sekimura, S. Noji, N. Ueno & P.K. Maini, Eds: *Morphogenesis and Pattern Formation in Biological Systems - Experiments and Models - Springer-Verlag, Tokyo*) (2003)
- 2) 原 登志彦・横沢正幸: 植物樹冠の形態と種間の共存パターン、265-272ページ (関村利朗、野地澄晴、森田利仁 共編: *生物の形の多様性と進化—遺伝子から生態系まで—*, 裳華房、東京) (2003)

◇シンポジウムのオーガナイザー (招請講演)

シンポジウム委員長 Diversity of Reproductive Systems in Plants: Ecology, Evolution and Conservation, 札幌 (2003年10月16-17日)

白 岩 孝 行 (SHIRAIWA, Takayuki) ・助教授

◇学術論文

- 1) Shiraiwa, T., Goto-Azuma, K., Matoba, S., Yamasaki, T., Segawa, T., Kanamori, S., Matsuoka, K. and Fujii, Y.: Ice core drilling at King Col, Mount Logan 2002, *Bulletin of Glaciological Reserch* 20, 57-63 (2003)*
- 2) Goto-Azuma, K., Shiraiwa, T., Matoba, S., Segawa, T., Kanamori, S., Fujii, Y. and Yamasaki, T. : An overview of the Japanese glaciological studies on Mt. Logan, Yukon Territory, Canada in 2002, *Bulletin of Glaciological Reserch*, 20, 65-72 (2003)*
- 3) Hondo, T., Narita, H., Hori, A., Ikeda-Fukaza, T., Fujii-Miyamoto, M., Ohno, H., Shiraiwa, T., Mae, S., Fujita, S., Fukazawa, H., Fukumura, T., Shoji, H., Kameda, T., Miyamoto, A., Azuma, N., Wang, Y., Kawada, K., Nishio, F., Motoyama, H. and Watanabe, O.: Physical properties of the Dome Fuji deep ice core. *Memories of National Institute of Polar Reserch, Special Issue, No.57*, 63-71 (2003)*
- 4) Ono, Y., Shiraiwa, T. and Dali, L.: Present and Last-glacial Equilibrium Line Altitudes (ELAs) in the Japanese high mountains. *Z. Geomorph. N.F., Suppl.* 130, 217-236 (2003)*

山 田 知 充 (YAMADA, Tomomi) ・助教授

◇学術論文

- 1) Yamada, T., Sakai, A. and Naito, N. : On the formation of a moraine-dammed glacial lake in the Himalayas. *Proceedings of the 1st International Conference on Hydrology and Water Resources in*

隅田明洋 (SUMIDA, Akihiro) ・ 助教授

◇ 学術論文

- 1) Sumida, A. & Yuri, T.: Formation of a structure of exponentially forking branches with a steady-state amount of current-year shoots in a hardwood tree crown. pp. 248-256 (T. Sekimura, S. Noji, N. Ueno & P.K. Maini, Eds: Morphogenesis and Pattern Formation in Biological Systems - Experiments and Models - Springer-Verlag, Tokyo) (2003)

◇ 解説

- 1) 隅田明洋 : 木を見て森も見る - 幹・枝構造の成因と群落動態へのかかわり -. 生物科学54 : 181-187 (2003)*

◇ 著書 (共著)

- 1) 隅田明洋 : 森林の葉群構造 - 葉はどのように分布しているか -, 14-17ページ (日本林学会「森林科学」編集委員会編 : 森をはかる、古今書院、東京) (2003)

成瀬廉二 (NARUSE, Renji) ・ 助教授

◇ 学術論文

- 1) Pattyn, F. and Naruse, R.: The nature of complex ice flow in Shirase Glacier catchment, East Antarctica. Journal of Glaciology, Vol. 49, No. 166, 429-436 (2003)*.
- 2) Yamaguchi, S., Naruse, R., Matsumoto, T. and Ohno, H.: Multiday variations in flow velocity at Glaciar Soler, northern Patagonia, Chile. Arctic, Antarctic, and Alpine Research, Vol. 35, No.2, 170-174 (2003)*.
- 3) Matsuoka, K., Aoki, T., Yamamoto, T. and Naruse, R.: Field-performance tests of a portable low-frequency ice-penetrating radar and a ground-penetrating radar at Athabasca Glacier, Canadian Rockies. Bulletin of Glaciological Research, Vol. 20, 49-55 (2003)*.
- 4) Yamaguchi, S., Naruse, R., Sugiyama, S., Matsumoto, T. and Murav'yev, Y.D. (2003) : Initial investigations of dynamics of the maritime Koryto Glacier, Kamchatka, Russia. Journal of Glaciology, Vol. 49, No. 165, 173-178 (2003)*.
- 5) Matsuoka, K., Furukawa, T., Fujita, S., Maeno, H., Uratsuka, S., Naruse, R. and Watanabe, O.: Crystal orientation fabrics within the Antarctic ice sheet revealed by a multipolarization plane and dual-frequency radar survey. Journal of Geophysical Research, Vol. 108, No.B10, 10,1-10,17 (2003)*.

石川信敬 (ISHIKAWA, Nobuyoshi) ・ 助教授

◇ 学術論文

- 1) Ishikawa, N., Takizawa, A., Kawamura, T., Shirasawa, K. and Lepparanta, M.: Changes of the radiation property with sea ice growth in Saroma Lagoon and the Baltic Sea. Report Series in Geophysics, 46, 147-160, 2003
- 2) Kawamura, T., Shirasawa, K., Ishikawa, N., Lindfors, A., Rasmus, K., Granskog, M.A., Ehn, J., Lepparanta, M., Martma, T. and Vaikmae, R.: Time series observations of the structure and properties of brackish ice in the Gulf of Finland, the Baltic Sea. Report Series in Geophysics, 46, 115-133, 2003
- 3) Kawamura, T., Shirasawa, K., Ishikawa, N., Lindfors, A., Rasmus, Lepparanta, M., Martma, T. and Vaikmae, R.: Sea ice observation in the Pohja Bay, the Gulf of Finland - Effect of salt on ice structure. Report Series in Geophysics, 46, 135-145, 2003
- 4) Ishikawa, N., Takizawa, A., Kawamura, T., Shirasawa, K. and Lepparanta, M.: Changes in radiation properties and heat balance with sea ice growth in Saroma Lagoon and the Gulf of Finland. ICE in the Environment Proceedings of the 16th International Symposium on Ice, Dunedin, New Zealand, Vol. 3, 194-200, 2003
- 5) 中村圭三、三谷雅津、石川信敬、高山晴光 : 北海道オホーツク海沿岸における海氷期の水平面日射特性について. 天気、50、4、235-242、2003*
- 6) Urano, S., Okada, K., Yabe, K., Kawauchi, K., Takahashi, N., Nakai, T., Yazaki, Y., Hirano, T., Ishikawa, N. and Hinzman, L.: Runoff characteristics of north and south-facing slopes in the Caribou-Poker Creek Research Watershed, interior Alaska. Tohoku Geophys J., 36-4, 466-470, 2003

- 7) Yoshikawa, K., White, D., Hinzman, L., Goering, D., Petrone, K., Bolton, W. and Ishikawa, N.: Water in permafrost; case study of aufeis and pingo hydrology in discontinuous permafrost. Proceedings of the Eighth International Conference on the Permafrost, Vol.2, 1259-1264, 2003*
- 8) Urano, S., Kawauchi, K., Yazaki, Y., Okada, K., Yabe, K., Ishikawa, N., Yoshikawa, K. and Hinzman, L.: Relationship between water discharge and permafrost distribution in the Caribou Poker Creek Research Watershed, Interior Alaska. Proceedings of the 14th International Workshop on Global Change: Connection to the Arctic 2003 (GCCA4) 117-120, 2003.

堀 彰 (HORI, Akira) ・ 助手

◇学術論文

- 1) Hori, A. and Hondoh, T.: Ab initio molecular-orbital calculations for dodecahedral water clusters including rare-gas atoms, Can. J. of Phys., 81, 33-38 (2003) *
- 2) Hori, A. and Hondoh, T.: Theoretical study on the diffusion of gases in hexagonal ice by the molecular orbital method, Can. J. of Phys. 81, 251-259 (2003) *
- 3) Takeya S., Kamata, Y., Uchida, T., Nagao, J., Ebinuma, T., Narita, H., Hori, A., and Hondoh, T.: Coexistence of structure I and II hydrates formed from a mixture of methane and ethane gases, Can. J. of Phys. 81, 479-484 (2003) *
- 4) Narita, H., Azuma, N., Hondoh, T., Hori, A., Hiramatsu, T., Fujii-Miyamoto, M., Satow, K., Shoji, H., and Watanabe, O.: Estimation of annual layer thickness from stratigraphical analysis of Dome Fuji deep ice core., Memoirs of National Institute of Polar Research Special Issue, 57, 38-45 (2003) *
- 5) Hondoh, T., Narita, H., Hori, A., Ikeda-Fukazawa, T., Fujii-Miyamoto, M., Ohno, H., Shiraiwa, T., Mae, S., Fujita, S., Fukazawa, H., Fukumura, T., Shoji, H., Kameda, T., Miyamoto, A., Azuma, N., Wang, Y., Kawada, K., Nishio, F., Motoyama, H., and Watanabe, O.: Physical Properties of the Dome Fuji Ice Core, Memoirs of National Institute of Polar Research Special Issue, 57, 63-71 (2003) *

曾 根 敏 雄 (SONE, Toshio) ・ 助手

◇学術論文

- 1) Sone, T. Yamagata, K. and Kazakov, N. :Mountain permafrost on the north slope of Mt.Ushkovsky, Central Kamchotka, Russia. Z.Geomorph. N. F., Suppl. 130, 167-177, 2003*
- 2) 曾根敏雄 :大雪山平ヶ岳南方湿原における泥炭の基底部の14 C年代. 北海道地理, 77, 27-29, 2003*

◇著書 (共著)

- 1) 曾根敏雄 :斜里平野周辺の地形, 90-91 (小疇 尚他編、日本の地形2 北海道 東京大学出版会) 2003
- 2) 曾根敏雄・高橋伸幸 :大雪山の周氷河現象—現存する永久凍土. 133-139 (小疇尚他編、日本の地形2 北海道, 東京大学出版会) 2003
- 3) 曾根敏雄 :永久凍土とそれに関連した諸現象, 198 (小疇 尚他編、日本の地形2 北海道, 東京大学出版会) 2003

小 野 清 美 (ONO, Kiyomi) ・ 助手

◇学術論文

- 1) Aoki N., Ono K., Sasaki H., Seneweera S., Sakai H., Kobayashi K. and Ishimaru K. Effects of elevated CO2 concentration on photosynthetic carbon metabolism in flag-leaf blades of rice before and after heading. Plant Production Science, 6, 52-58 (2003) *
- 2) Ono K., Sasaki H., Hara T., Kobayashi K. and Ishimaru K. Changes in photosynthetic activity and export of carbon by overexpressing a maize sucrose-phosphate synthase gene under elevated CO2 in transgenic rice. Plant Production Science, 6, 281-286 (2003) *

石 井 吉 之 (ISHII, Yoshiyuki) ・ 助手

◇学術論文

- 1) Ichiyangi, K., A. Sugimoto, A. Numaguchi, N. Kurita, Y. Ishii and T. Ohata: Seasonal variation in stable isotopic composition of alaska lake water near Yakutsk, Eastern Siberia. Geochemical Journal, 37, 519-530, 2003*

◇ 学術論文

- 1) Kodama, Y.: Hydrology in Lena River basin -Preliminary results of GAME-Siberia Project. Tohoku Geophys. Journ. (Sci.Rep. Tohoku Univ., Ser. 5) 36(4) 359-368, 2003
- 2) Glazirin, G.E. and Y. Kodama.: Assessment of glaciation change in transitional regime under climate change. Materialy Gljaciologicheskikh issledovaniy, iss. 94, 212-215, 2003
- 3) Semadeni-Davies, A., Marechal, D., Bruland, O., Kodama, Y., Sand, K.: Estimating Latent Heat Over a Melting Arctic Snow Cover. Nordic Hydrology, Accepted, 2003

低温基礎科学部門

前野 紀一 (MAENO, Norikazu) ・教授

◇学術論文

- 1) 金澤繁樹・荒川政彦・前野紀一 :低速度における氷・氷摩擦係数の測定. 雪氷 65(4) 389-397 (2003)*
- 2) Maeno, N.Arakawa, M.Yasutome, A.Mizukami, N.Kanazawa, S.:Ice-ice friction measurements, and water lubrication and adhesion-shear mechanism. Canadian J. Physics, 81, 241-249(2003)*
- 3) Takei, I.Maeno, N.:Dielectric and mechanical alterations of snow properties near the melting temperature. Canadian J. Physics, 81, 233-239(2003)*

◇総説

- 1) 杉浦幸之助・前野紀一 :吹雪における雪粒子の衝突・反発・射出. 雪氷 65(3) 241-247(2003)

香内 晃 (KOUCHI, Akira) ・教授

◇学術論文

- 1) Watanabe N., Shiraki, T. & Kouchi, A., The dependence of H₂CO and CH₃OH formation on the temperature and thickness of H₂O-CO ice during successive hydrogenation of CO. Astrophys. J. 588, L121-L124. (2003)*
- 2) Nakano H, Kouchi A, Tachibana S and Tsuchiyama A, Evaporation of Interstellar Organic Materials in The Solar Nebula: Astrophys. J., 592, 1252-1262. (2003)*

田中 歩 (TANAKA, Ayumi) ・教授

◇学術論文

- 1) Matsuki, S., Ogawa, K., Tanaka, A., Hara T. Morphological and photosynthetic responses of Quercus crispula seedlings to high-light conditions. Tree Physiology.11, 769-775, 2003*.
- 2) Lokhande, S.D., Ogawa, K., Tanaka, A., Hara, T. Effect of temperature on ascorbate peroxidase activity and flowering of Arabidopsis thaliana ecotypes under different light conditions. Journal of Plant Physiology 160,57-64, 2003*.
- 3) Masuda, T., Tanaka, A., Melis, A. Irradiance-dependent adjustment of chlorophyll antenna size of Dunaliella salina is regulated by coordinate expression of chlorophyll a oxygenase (CAO) and Lhcb genes with shared signaling pathways. Plant Mol. Biol. 51,757-771, 2003*.
- 4) Duncan J, Bibby T, Tanaka A, Barber J. Exploring the ability of chlorophyll b to bind to the CP43' protein induced under iron deprivation in a mutant of Synechocystis PCC 6803 containing the cao gene. FEBS Lett 541(1-3) 171-175, 2003*.
- 5) Moharekar S.T., Lokhande(Moharekar) S.D., Hara T., Tanaka, R., Tanaka A. and Chavan P.D. Effect of salicylic acid on chlorophyll and carotenoid contents of wheat and moong seedlings. Photosynthetica 41 : 315-317, 2003*.
- 6) Tanaka, R., Hirashima, M., Satoh, S., Tanaka, A. The Arabidopsis-accelerated cell death gene ACD1 is involved in oxygenation of pheophorbide a: Inhibition of the pheophorbide a oxygenase activity does not lead to the "stay-green" phenotype in Arabidopsis. Plant Cell Physiol. 44 : 1266-1274, 2003*.

◇総説

- 1) 田中歩 光合成エネルギー捕捉装置の調節 . J. Appl. Glycosci 50 : 507-508. (2003)

◇著書(編集)

- 1) 光合成辞典、学会出版、2003

◇国際的・全国的規模のシンポジウム(招請講演)

- 1) Ayumi Tanaka and Ryouichi Tanaka; Acclimation of photosynthetic light-harvesting systems to light intensity., Biogenesis, Function and Acclimation of the Photosynthetic Apparatus, Okayama, 2003

芦田 正明・教授

(なし)

水野 悠紀子 (MIZUNO, Yukiko) ・ 助教授
(なし)
皆川 純 (MINAGAWA, Jun) ・ 助教授
◇学術論文 1) Suzuki, T., Minagawa, J., Tomo, T., Sonoike, K., Ohta, H., Enami, I. Binding and Functional Properties of the Extrinsic Proteins in Oxygen-Evolving Photosystem II Particle from a Green Alga, <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> having His-tagged CP47, <i>Plant Cell Physiol.</i> , 44 : 76-84, 2003.
早川 洋一 (HAYAKAWA, Yoichi) ・ 助教授
◇学術論文 1) Y. Matsumoto, Y. Oda, M. Uryu and Y. Hayakawa, Insect cytokine, Growth-blocking peptide, triggers off a termination system of cellular immunity by inducing its binding protein. <i>J. Biol. Chem.</i> , 278, 38579-38585 (2003)*. 2) H. Matsumoto, K. Tanaka, H. Noguchi and Y. Hayakawa, The cause of mortality in insects under severe stress. <i>Eur. J. Biochem.</i> , 270, 3469-3470 (2003)*. 3) M. Uryu, Y. Ninomiya, T. Yokoi, S. Tsuzuki and Y. Hayakawa, Enhanced expression of genes in the larval brains of <i>Mamestra brassicae</i> under short day length or byfeeding or L-Dopa. <i>Eur. J. Entomol.</i> 33, 245-250 (2003)*. 4) K. Tanaka, S. Tsuzuki, H. Matsumoto and Y. Hayakawa, Expression of polydnavirus genes in insect hemocyte and Sf9 culture cells. <i>J. Insect Physiol.</i> , 49, 433-440 (2003)*. 5) H. Noguchi, S. Tsuzuki, K. Tanaka, H. Matsumoto, K. Hiruma and Y. Hayakawa, Isolation and characterization of a dopa decarboxylase cDNA and the induction of its expression by an insect cytokine, growth-blocking peptide in <i>Pseudaletia separata</i> . <i>Insect Biochem. Molec. Biol.</i> , 33, 209-217 (2003)*. 6) M. Tada, T. Aizawa, Y. Shinohara, K. Matsubara, K. Miura, M. Yoshida, K. Shitara, T. Kouno, M. Mizuguchi, K. Nitta, Y. Hayakawa, and K. Kawano, Role of aromatic residues in the structure and biological activity of the small cytokine, growth-blocking peptide (GBP). <i>J. Biol. Chem.</i> , 278, 10778-10783 (2003)*. ◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演) 1) Yoichi Hayakawa, "Growth-blocking peptide family and its multiple effects on insect and vertebrate cells" International Congress on In Vitro Biology (Portland in USA) 2003年6月
古川 義純 (FURUKAWA, Yoshinori) ・ 助教授
◇学術論文 1) K. Nagashima and Y. Furukawa :Effects of gravity on pattern formation in directional growth of ice crystals <i>Canadian J. of Physics</i> , 81, 99-105. (2003)* 2) N. Takenaka, S. Furuya, K. Sato, H. Bandow, Y. Maeda and Y. Furukawa :Rapid reaction of sulfide with hydrogen peroxide and formation of different final products by freezing composed to those in solution. <i>International Journal of Chemical Kinetics</i> , 35, 198-205. (2003)* 3) H. Nada, J.P. van der Eerden, and Y. Furukawa :A clear observation of crystal growth of ice from water in a molecular dynamics simulation with a six-site potential model of H ₂ O. <i>J. Crystal Growth</i> , 266, 297-302. (2003)* 4) 向井楠宏、古川義純、瀬川英生、横山悦郎 :水溶液の凝固界面前方における微細気泡の $\mu\text{G} \sim 2 \text{ G}$ 下での挙動 <i>Space Utilization Research</i> , 19, 141-144. (2003) ◇解説 1) Y. Furukawa :Pattern formation mechanism of snow crystals. <i>Proceedings on International School on Crystal Growth of Technologically Important Electronic Materials</i> , Ed. Byrappa, Klapper, Ohachi, Fornari, (Allid Pub. PVT, India), 143-154. (2003) 2) Y. Furukawa : Pattern formation of ice crystals during growth from supercooled water. <i>Proceedings on International School on Crystal Growth of Technologically Important Electronic Materials</i> , Ed.

Byrappa, Klapper, Ohachi, Fornari, (Allid Pub. PVT, India), 155-165. (2003)

- 3) 古川義純 :自然な結晶を作る－微小重力での氷の自由成長技術－ 日本機械学会誌、106, 448-449. (2003)
- 4) 古川義純、西村良浩、横山悦郎、猪原直美 :氷の結晶成長ダイナミクスに対する凍結抑制タンパク質の効果 日本結晶成長学会誌 50, 21-31. (2003)

◇著書 (共著)

- 1) 古川義純 : ; 平衡形、成長形、中谷宇吉郎 (高木隆司 :かたちの事典、丸善、東京) (2003)。
- 2) 氷のパターン形成－宇宙実験による機構解明を目指して－先端化学シリーズ第4巻、日本化学会、丸善、191-197. (2003)

◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)

- 1) Y. Furukawa :Pattern formation mechanism of snow crystals. International School on Crystal Growth of Technologically Important Electronic Materials, Mysore, India (2003年1月)。
- 2) Y. Furukawa :Pattern formation of ice crystals during growth from supercooled water. International School on Crystal Growth of Technologically Important Electronic Materials, Mysore, India (2003年1月)。
- 3) 古川義純 :氷のパターン形成－宇宙実験による機構解明をめざして－日本化学会第83春季年会イブニングセッション「スペースケミストリー」、東京 (2003年3月)。
- 4) 古川義純 :氷の凍結に対する不純物効果 低温生物工学会セミナー「生物の凍結と凍結回避機構」、札幌 (2003年6月)。
- 5) Y. Furukawa :Morphological instability on an ice crystal. Gordon Research Conference on Gravitational Effects in Physico-Chemical Systems, New London, USA (2003年7月)。
- 6) 古川義純 :氷の結晶成長における形態不安定化 第25回宇宙ステーション利用計画ワークショップ、東京 (2003年9月)。

荒川政彦 (ARAKAWA, Masahiko) ・助手

◇学術論文

- 1) 金澤繁樹, 荒川政彦, 前野紀一 : 低速度における氷・氷摩擦係数の測定 雪氷 65, 389-397(2003)*
- 2) Maeno, N., M. Arakawa, A. Yasutome, N. Mizukami, and S. Kanazawa :Ice-ice friction measurements, and water lubrication and adhesion-shear mechanisms, Canadian Journal of Physics, 81, 241-249 (2003)*
- 3) Arakawa, M., and V.F. Petrenko: Observation of crack propagation in water ice with fluid inclusion, Canadian Journal of Physics, 81, 159-166 (2003)*
- 4) Arakawa, M., V.F. Petrenko and C. Chen: Effect of direct and alternating fields on friction between ice and metals, Canadian Journal of Physics, 81, 209-216 (2003)*
- 5) Arakawa M. and D. Tomizuka: Impact strength of porous ice-silicate mixture, Proc. 36th ISAS Lunar and Planetary Symp., 57-60 (2003)*

渡部直樹 (WATANABE, Naoki) ・助手

◇学術論文

- 1) Naoki Watanabe, Takahiro Shiraki, and Akira Kouchi :”The dependence of H₂CO and CH₃OH formation on temperature and thickness of H₂O-CO ice during successive hydrogenation of CO”, Astrophys. J. Lett. 588, 121-125 (2003)*
- 2) Shiraki, T., H. Hidaka, N. Watanabe, and A. Kouchi :” Dependence of the CO hydrogenation on the temperature and thickness of H₂O-CO ice relevant to ice grain surface, Proc. 36th ISAS Lunar and Planetary Symp., 246-249 (2003)*
- 3) Hidaka, H., T. Shiraki, A. Kouchi, and N. Watanabe:”Addition of hydrofen atom to formaldehyde on an interstellar ice surface, Proc. 36th ISAS Lunar and Planetary Symp., 250-253 (2003)*

◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)

- 1) 渡部直樹 :「星間塵上における原子分子過程」日本物理学会2003年秋季大会 シンポジウム (岡山大学) 2003年9月

田中亮一 (TANAKA, Ryouichi) ・助手

◇学術論文

- 1) Tanaka, R, Hirashima, M, Satoh S, and Tanaka, A, The Arabidopsis-accelerated cell death Gene ACD1 is Involved in Oxygenation of Pheophorbide a: Inhibition of the Pheophorbide a Oxygenase Activity does not Lead to the "Stay-Green" Phenotype in Arabidopsis Plant Cell Physiol.44 : 1266-1274 (2003)*
- 2) Moharekar, S. T., Lokhande (Moharekar), S. D., Hara, T., Tanaka, R., Tanaka, A. and Chavan, P. D. Effects of salicylic acid on chlorophyll and carotenoid contents of wheat and moong seedlings. Photosynthetica, 41 : 315-317 (2003)*

◇国際的・全国的規模のシンポジウム（招請講演）

- 1) Ayumi Tanaka, Ryouich Tanaka Acclimation of photosynthetic light-harvesting systems to light Intensity Swiss-Japan joint seminar, 1 October, Kurashiki, Japan. 2003
- 2) 田中亮一、田中歩 クロロフィル代謝の制御と植物の発育 植物生理学会第45回大会，東京 2004年3月29日

荒川 圭太 (ARAKAWA, Keita) ・助手

◇学術論文

- 1) Minami, A., Nagao, M., Arakawa, K., Fujikawa, S., Takezawa, D.: Abscisic acid-induced freezing tolerance in the moss *Physcomitrella patensis* accompanied by increased expression of stress-related genes, *Journal of Plant Physiology*, 160 : 475-483 (2003)*
- 2) Kuroda, K., Kasuga, J., Arakawa, K., Fujikawa, S.: Xylem ray parenchyma cells in boreal hardwood species respond to subfreezing temperatures by deep supercooling that is accompanied by incomplete desiccation, *Plant Physiology*, 131 : 736-744 (2003)*
- 3) Arakawa, K., Kasuga, J., Takashima, H., Fujikawa, S.: Accumulation of extracellular proteins in birch xylem during seasonal cold acclimation, *Cryobiology and Cryotechnology*, 49(2) : 195-201 (2003)*
- 4) 南杏鶴、長尾学、荒川圭太、藤川清三、竹澤大輔：アブシジン酸による耐凍性上昇に伴うヒメツリガネゴケの生理的变化の解析、低温生物工学会誌、49(2) : 179-183 (2003)*
- 5) 春日純、藤川清三、荒川圭太：シラカンバ木部組織に蓄積する可溶性糖の季節変化、低温生物工学会誌 49(2) : 185-189 (2003)*
- 6) 高田直樹、竹澤大輔、南杏鶴、荒川圭太、藤川清三：深過冷却で寒冷環境に適応するカラマツ木部柔細胞の遺伝子発現、低温生物工学会誌 49(2) : 191-194 (2003)*
- 7) 荒川圭太、稲田秀俊：キクイモ塊茎の凍結傷害過程で生じる細胞膜蛋白質の組成変化に関する研究、低温生物工学会誌 49(2) : 203-207 (2003)*
- 8) 田中聡子、長尾学、田良、佐野雄三、荒川圭太、藤川清三：樹木木部柔細胞の深過冷却の原因と考えられている細胞壁マイクロキャピラリーのサイズを解析する試み、低温生物工学会誌 49(2) : 209-213 (2003)*

竹澤 大輔 (TAKEZAWA, Daisuke) ・助手

◇学術論文

- 1) Takezawa, D.: Characterization of a novel plant PP2C-like protein Ser/Thr phosphatase as a calmodulin-binding protein. *J. Biol.Chem.* 278 : 38076-38083 (2003)*
- 2) Okada, M., Takezawa, D., Tachibanaki, S., Kawamura, S., Tokumitsu, H. and Kobayashi, R.: Neuronal calcium sensor proteins are direct targets of the insulinotropic agent repaglinide. *Biochem. J.* 375 : 87-97 (2003)*
- 3) Minami, A., Nagao, M., Arakawa, K., Fujikawa, S., and Takezawa, D.: Abscisic acid-induced freezing tolerance in the moss *Physcomitrella patens* is accompanied by increased expression of stress-related genes. *J. Plant Physiol.* 160 : 475-483 (2003)*
- 4) 南杏鶴、長尾学、荒川圭太、藤川清三、竹澤大輔：「アブシジン酸による耐凍性上昇に伴うヒメツリガネゴケの生理的变化の解析」低温生物工学会誌 49 : 179-183 (2003)

◇国際的・全国的規模のシンポジウム（招請講演）

- 1) Takezawa D. *Physcomitrella patens* as a model for studies of frost resistance in vegetative plant cells. Functional Genomics and Breeding Strategies for Cold Tolerance in Plants. Sapporo, August 26-27, 2003.

島田 公夫 (SHIMADA, Kimio) ・助手

◇学術論文

- 1) Pavelka, J., Shimada, K. and Kostal, V.: TIMELESS: A link between fly's circadian and photoperiodic clock?, *European Journal of Entomology* 100 : 255-265 (2003) *

片 桐 千 仞 (KATAGIRI, Chihiro) ・ 助手

◇ 学術論文

- 1) Takahashi H., Ueno S., and Katagiri C.: Direct observation of the crystallization of fat in a *Drosophila* fly body by small- and wide-angle X-ray scattering. *J. Appl. Crystal.* 36, 545-548. (2003) *
- 2) 森林敦子 倉橋弘 杉江元 片桐千仞 土田耕三: ケブカクロバエ *Aldrichina grahami* (Aldrich) (Diptera : Calliphoridae) 成虫の卵巣発育におけるエクジステロイドホルモン及び脂質の変動について. *Med. Entomol. Zool.* 54(1) 65-71. (2003) *

落 合 正 則 (OCHIAI, Masanori) ・ 助手

◇ 学術論文

- 1) Kogure, H., Kitazawa, M., Toyama, Y., Kubota, K., and Ochiai, M.: " Effect of saccharides on the fibrinogen-Fibrin conversion by thrombin." *Trans. MRS-J.* 28 : 949-952. (2003) *

寒冷圏総合科学部門

福 田 正 己 (FUKUDA, Masami) ・ 教授

◇ 学術論文

- 1) Yoshikawa, W.R.Bolton, V.E.Romanovsky, M.Fukuda and L.D.Hinzman :Impacts of wildfire of the permafrost in the boreal forests of Interior Alaska, *Journal Of Geophysical Research*,Vol.108,No. D1,8148-8160 (2003) *
- 2) L.D.Hinzman, M.Fukuda, D.V.Sandberg, F.S.Chapin III and D.Dash :FROSTFIRE: An experimental approach to predicting the climate feedbacks from the changing boreal fire regime *Journal Of Geophysical Research*,Vol.108,No.D1,8153-8159 (2003) *
- 3) Sue A.Ferguson, Richard L.Collins, Julia Ruthford and Masami Fukuda :Vertical distribution of nighttime smoke following a wildland biomass fire in boreal Alaska, *Journal Of Geophysical Research*,Vol.108,No.D1,4743 (2003) *
- 4) M.Fukuda and A.Brouchkov :Thermal Conductivity of Soils Over Boreal Larch Forest and Disturbed Sites Near Yakutsk, Siberia, *TOHOKU GEOPHYSICAL JOURNAL The Science Reports of the Tohoku University Fifth Series Vol.36 No.4*, 456-459,2003.May (2003) *
- 5) M.Fukuda and A.Brouchkov :Thermal Conductivity of Soils Over Boreal Larch Forest and Disturbed Sites Near Yakutsk, Siberia, *TOHOKU GEOPHYSICAL JOURNAL The Science Reports of the Tohoku University Fifth Series Vol.36 No.4*, 456-459,2003.May (2003) *
- 6) Takashi Hirano, Satoshi Tamura, Yoshikazu Kobayashi, Larry Lopez, Takashi Machimura, Alexander N.Fedorov, Yuji Kodama and Masami Fukuda :Soil Respiration In A Natural Forest, Cutover And Burnt-Out Forest In Eastern Siberia During The 2003 Growing Season, Reprint from the Proceedings of 4th International Symposium on Global Change in connection to Arctic in press, At Solar-Terrestrial Environmental Laboratory, Nagoya University TOYOKAWA Aichi Prefecture Nov.6-7 2003 (2003)
- 7) Kushida, K., Kim, Y., Tanaka, N., Fukuda, M.: Remote sensing of net ecosystem productivity based on component spectrum and soil respiration observations in Alaskan boreal forest. *Proceedings of the 4th International Workshop on Global Change: Connection to the Arctic 2003 (GCCA4)* pp. 170-173 (2003)
- 8) Kushida, K., Kim, Y., Tanaka, N., Fukuda, M.: Remote sensing of net ecosystem productivity based on component spectrum and soil respiration observations in Alaskan boreal forest. *Proceedings of 30 th International Symposium on Remote Sensing of Environment*, distributed in CD, PS-III.4.pdf, 10-14 November 2003, Honolulu. (2003)
- 9) Kushida, K., G. Takao, M. Fukuda, T. C. Maximov: Modeling of spectral characteristics of post-fire forest floors in east Siberian taiga for satellite interpretation. *Proceedings of the tenth symposium on the joint Siberian permafrost studies between Japan and Russia in 2001*, pp. 135-140 (2003)

- 10) Kushida, K., Y. Kim, M. Shibuya, S. Kojima, S. Tsuda, M. Fukuda: Remote sensing on carbon budget in Alaska based on component spectral measurement. *Tohoku Geophys. J.* 36(4) 484-485 (2003)*

◇著書 (共著)

- 1) Fukuda M.: Siberian Permafrost Disturbance Induced by Boreal Forest Fire and Its Impacts to Global Warming. In *Technology Innovation and Its Relations to Humanities and Social Sciences*. Ed. By Nakamura M. and Lee Ki-Jum; 23-32, Hokkaido University Press, pp 155. 2003
- 2) 福田正己、濱田隆士 流体的地球像 放送大学教振興会 PP188, 2003

◇学術講演 (招請講演)

- 1) FUKUDA Masami : Boreal Forest Fire Impacts to Global Warming, International Symposium on Boreal Forest Disturbance and Its Effect to Global Warming, Hokkaido University, Sapporo Nov. 17-19 2003

戸田正憲 (TODA, Masanori J.)・教授

◇学術論文

- 1) Tanabe, S., Nakamura, K. and Toda, M. J.: Beyond the DIWPA-IBOY: Monitoring network and strategies to assess human impacts on biodiversity in the Pan-Japan Sea area, *Proceedings: International Symposium of the Kanazawa University 21st-Century COE Program Volume I*, 438-442 (2003)
- 2) Gao, J.-j., Watabe, H., Toda, M. J., Zhang, Y.-p. and Aotsuka, T.: The *Drosophila obscura* species-group (Diptera, Drosophilidae) from Yunnan Province, southern China, *Zoological Science*, 20(6) : 773-782 (2003)*

◇評論

- 1) 戸田正憲 :緑の大地, リテラポプリ (14) : 4-5 (2003)

◇著書 (共著)

- 1) Vinokurov, N. N., Yasunaga, T. and Toda, M. J.: The Heteroptera of Plain and Landscapes of South Yakutia Mountain, 102 pp (SB RAS Publishing House, Novosibirsk) (2003)

◇国際的, 全国的規模のシンポジウム (招請講演)

- 1) Toda, M. J.: Observation of invertebrate biodiversity in forest ecosystems under the DIWPA-IBOY programme, Joint International Forum on Biodiversity Information –Building capacity in Asia and Oceania– Tsukuba (2003)
- 2) Toda, M. J. and Matsushita, K.: Observation of forest-ecosystem biodiversity in DIWPA-IBOY, DIWPA Symposium –Perspectives of the Biodiversity Research in the Western Pacific and Asia in the 21st Century– Kyoto (2003)

三寺史夫(MITSUDERA, Humio)・教授

◇学術論文

- 1) Waseda, T., H. Mitsudera, B. Taguchi and Y. Yoshikawa, On the eddy-Kuroshio interaction: meander formation and anticyclonic eddy, *Journal of Geophysical Research, -Oceans*, 108 (C7) doi: 10.1029/2002JC001583. 2003*
- 2) Waseda, T., L. Jameson, H. Mitsudera and M. Yaremchuk: Optimal Basis from Empirical Orthogonal Functions and Wavelet Analysis for Data Assimilation:Optimal Basis WADAI, *Journal of Oceanography*, 59, 187-200. 2003*
- 3) Lebedev, K.V., M. Yaremchuk, H. Mitsudera, I. Nakano, and G. Yuan; Monitoring the Kuroshio Extension through dynamically constrained synthesis of the acoustic tomography, satellite altimeter and in situ data. *Journal of Oceanography*, 59, 751-764. 2003*

◇総説

- 1) 三寺史夫、吉川泰司 黒潮流域の海洋構造とその変動. 海洋地球研究船「みらい」-その成果と将来-, 月刊海洋号外 No.34, 62-74. 2003

◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演)

- 1) 三寺史夫、吉川泰司, 黒潮流域の海洋構造とその変動. 海洋学会シンポジウム, 海洋地球研究船「みらい」の成果と将来, 東京 (2003).

デイヴィス、アンドリュー・ジョン (Davis, Andrew John)・助教授

◇学術論文

- 1) Voigt, W., Perner, J., Davis, A.J., Eggers, T., Schumacher, J., Bahrmann, R., Fabian, B., Heinrich, W., Kohler, G., Lichter, D., Marstaller, R. and Sander, F.W., Trophic levels are differentially sensitive to climate. *Ecology* 84, 2444-2453. 2003.
- 2) Rouquette, J. and Davis, A.J., *Drosophila* (Diptera: Drosophilidae) oviposition patterns on fungi: the effect of allospecifics, substrate toughness, ovipositor structure and degree of specialisation. *European Journal of Entomology* 100, 351-355. 2003

串 田 圭 司 (KUSHIDA, Keiji) ・ 助手

◇ 学術論文

- 1) Kushida, K., Kim, Y., Tanaka, N., Fukuda, M.: Remote sensing of net ecosystem productivity based on component spectrum and soil respiration observations in Alaskan boreal forest. *Proceedings of the 4th International Workshop on Global Change: Connection to the Arctic 2003 (GCCA4)* pp. 170-173 (2003)
- 2) Kushida, K., Kim, Y., Tanaka, N., Fukuda, M.: Remote sensing of net ecosystem productivity based on component spectrum and soil respiration observations in Alaskan boreal forest. *Proceedings of 30th International Symposium on Remote Sensing of Environment*, distributed in CD, PS-III.4.pdf, 10-14 November 2003, Honolulu. (2003)
- 3) Kushida, K., G. Takao, M. Fukuda, T. C. Maximov: Modeling of spectral characteristics of post-fire forest floors in east Siberian taiga for satellite interpretation. *Proceedings of the tenth symposium on the joint Siberian permafrost studies between Japan and Russia in 2001*, pp. 135-140 (2003)
- 4) Kushida, K., Y. Kim, M. Shibuya, S. Kojima, S. Tsuda, M. Fukuda: Remote sensing on carbon budget in Alaska based on component spectral measurement. *Tohoku Geophys. J.* 36(4) 484-485 (2003)*
- 5) Takao, G., K. Kushida, T. C. Maximov, A. V. Kononov, R. M. Desyatkin, A. N. Kononov, Y. Torgovkin: Larch stands' biomass distribution detected by satellite Image. *Proceedings of the 4th International Workshop on Global Change: Connection to the Arctic 2003 (GCCA4)* pp. 156-160 (2003)
- 6) Takao, G., K. Kushida, T. C. Maximov, A. N. Fedorov: Larch stand regeneration and its estimation with satellite images in central Yakutia, Russia. *Tohoku Geophys. J.* 36(4) 475-478 (2003)*
- 7) Kim, Y., K. Kushida, N. Tanaka: Distribution of soil respiration rate along a latitudinal Alaskan transect. *Tohoku Geophys. J.* 36(4) 544-549 (2003)*
- 8) 串田圭司：アラスカと東シベリアにおける地上炭素収支観測と衛星データとのリンク．生研フォーラム「宇宙からの地球環境モニタリング」第12回論文集 pp. 29-30, 4 March 2003, IIS, Univ. Tokyo, Tokyo (2003)

大 舘 智 志 (OHDACHI, Satoshi D.) ・ 助手

◇ 学術論文

- 1) Ohdachi, S. D., H. Abe and S.-H. Han., Phylogenetical positions of *Sorex* sp. (Insectivora, Mammalia) from Cheju Island and *S. caecutiens* from the Korean Peninsula, inferred from mitochondrial cytochrome *b* gene sequences. *Zoological Science* 20 :91-95. (2003)*
- 2) Oshida, T., S. D. Ohdachi and R. Masuda., A preliminary note on banded karyotypes of the short-tailed shrew *Blarina brevicauda* (Mammalia, Insectivora). *Caryologia* 56 (4) : 447-451. (2003)

附属流水研究施設

白澤邦男 (SHIRASAWA, Kunio) ・助教授

◇学術論文

- 1) Granskog, M., Kaartallio, H. and Shirasawa, K.: Nutrients status of Baltic Sea ice: Evidence for control by snow-ice formation, ice permeability, and ice algae. *J. Geophys. Res.*, 108(C8) 3253, doi: 10.1029/2002JC001386, 2003 (2003).*
- 2) Shirasawa, K., Launiainen, J. and Lepparanta, M.: Measurements of under-ice oceanic heat flux in the Baltic Sea during the BALTEX/BASIS and HANKO experiments. *Proc. 4th Workshop on Baltic Sea Ice Climate*, Norrkoping, Sweden, 22-24 May 2002, SMHI, Oceanografi, Nr 72, 2003, 59-67 (2003).*
- 3) Enomoto, H., Kumano, T., Kimura, N., Tateyama, K., Shirasawa, K. and Uratsuka, S.: Sea-ice motion in the Okhotsk Sea derived by microwave sensors. *Proc. 13th (2003) Intl. Offshore and Polar Engineering Conference*, Honolulu, Hawaii, USA, 25-30 May 2003, 518-522 (2003).*
- 4) Lepparanta, M. and Shirasawa, K.: Overview of the Okhotsk Sea - Baltic Sea ice collaboration. *Proc. of the seminar "Sea Ice Climate and Marine Environments in the Okhotsk and Baltic Seas - The Present Status and Prospects"* Archipelago Research Institute, Seili, Finland, 10-13 September 2001. In Report Series in Geophysics, University of Helsinki, Finland, No. 46, 7-11 (2003).
- 5) Shirasawa, K., Lepparanta, M. and Saloranta, T.: Modelling the thickness of sea ice in the Sea of Okhotsk. *Proc. of the seminar "Sea Ice Climate and Marine Environments in the Okhotsk and Baltic Seas - The Present Status and Prospects"* Archipelago Research Institute, Seili, Finland, 10-13 September 2001. In Report Series in Geophysics, University of Helsinki, Finland, No. 46, 13-41 (2003).
- 6) Kawamura, T., Shirasawa, K., Ishikawa, N., Lindfors, A., Rasmus, K., Granskog, M., Ehn, J., Lepparanta, M., Martma, T. and Vaikmae, R.: Time series observations of the structure and properties of brackish ice in the Gulf of Finland, the Baltic Sea. *Proc. of the seminar "Sea Ice Climate and Marine Environments in the Okhotsk and Baltic Seas - The Present Status and Prospects"* Archipelago Research Institute, Seili, Finland, 10-13 September 2001. In Report Series in Geophysics, University of Helsinki, Finland, No.46, 115-133 (2003).
- 7) Kawamura, T., Shirasawa, K., Ishikawa, N., Lindfors, A., Rasmus, K., Lepparanta, M., Martma, T. and Vaikmae, R.: Sea ice observation in the Pohja Bay, the Gulf of Finland - Effect of salt on ice structure -. *Proc. of the seminar "Sea Ice Climate and Marine Environments in the Okhotsk and Baltic Seas - The Present Status and Prospects"* Archipelago Research Institute, Seili, Finland, 10-13 September 2001. In Report Series in Geophysics, University of Helsinki, Finland, No. 46, 135-145 (2003).
- 8) Ishikawa, N., Takizawa, A., Kawamura, T., Shirasawa, K. and Lepparanta, M.: Changes of the radiation property with sea ice growth in Saroma Lagoon and the Baltic Sea. *Proc. of the seminar "Sea Ice Climate and Marine Environments in the Okhotsk and Baltic Seas - The Present Status and Prospects"* Archipelago Research Institute, Seili, Finland, 10-13 September 2001. In Report Series in Geophysics, University of Helsinki, Finland, No. 46, 147-160 (2003).
- 9) Shirasawa, K. and Lepparanta, M.: Hydrometeorological and sea ice conditions at Saroma-ko lagoon, Hokkaido, Japan. *Proc. of the seminar "Sea Ice Climate and Marine Environments in the Okhotsk and Baltic Seas - The Present Status and Prospects"* Archipelago Research Institute, Seili, Finland, 10-13 September 2001. In Report Series in Geophysics, University of Helsinki, Finland, No. 46, 161-168 (2003).
- 10) Kawamura, T., Shirasawa, K., Ishikawa, M., Ikeda, M., Takatsuka, T. and Daibou, T.: Study on physical properties of sea ice in Lake Saroma. *Proc. Of the seminar "Sea Ice Climate and Marine Environments in the Okhotsk and Baltic Seas - The Present Status and Prospects"* Archipelago Research Institute, Seili, Finland, 10-13 September 2001. In Report Series in Geophysics, University of Helsinki, Finland, No. 46, 169-179 (2003).
- 11) Tateyama, K., Shirasawa, K., Enomoto, H. and Matsuzawa, T.: Evaluation of the thin sea ice thickness estimated by surface heat balance, dynamic model and satellite remote sensing. *Proc. 18th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice*, Mombetsu, Japan, 23-27 February 2003, 3-7 (2003).
- 12) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Daibou, T., Tateyama, K., Nagata, R. and Hamaoka, S.: Meteorological and oceanographic observations at marine towers on the Okhotsk Sea coast of

Hokkaido, January-December 2003. Low Temp. Sci., Ser. A., 62, Data Report, 1-18 (2003).

- 13) Ishikawa, M., Takatsuka, T., Daibo, T. and Shirasawa, K.: Distributions of pack ice in the Okhotsk Sea off Hokkaido observed using a sea-ice radar network, January - April 2003. Low Temp. Sci., Ser. A., 62, Data Report, 19-48 (2003).
- 14) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Daibou, T. and Maekawa, K.: Sea ice conditions, and meteorological and oceanographic observations at Saroma-ko lagoon, Hokkaido, October 2002 - December 2003. Low Temp. Sci., Ser. A., 62, Data Report, 49-64 (2003).
- 15) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Daibou, T., Enomoto, H., Polomoshnov, A., Sourkov, G. and Kalinin, E.: Meteorological data report at Chaivo, northern Sakhalin, October 2002 - November 2003. Low Temp. Sci. Ser. A, 62, Data Report, 65-77 (2003).

◇国際的規模のシンポジウムのオーガナイザー :

- 1) The 18th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice, Mombetsu, Japan, 23-27 February 2003. (プログラム委員会委員長)

科学研究費等研究助成金

(平成15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
学 術 創 成 研 究	代 表	1	1	75,000
	分 担	1	0	—
特 別 推 進 研 究	代 表	1	0	0
	分 担	3	0	—
特 定 領 域 研 究	代 表	1	1	9,000
	分 担	1	1	—
基 盤 研 究 (S)	代 表	1	1	9,200
	分 担	1	1	—
基 盤 研 究 (A)	代 表	3	3	26,200
	分 担	5	3	—
基 盤 研 究 (B)	代 表	27	16	66,900
	分 担	20	11	—
基 盤 研 究 (C)	代 表	8	2	2,800
	分 担	6	1	—
萌 芽 研 究	代 表	16	6	7,700
	分 担	3	0	—
若 手 研 究 (A)	代 表	0	0	0
若 手 研 究 (B)	代 表	6	4	7,800
奨 励 研 究	代 表	1	1	240
特 別 研 究 員 奨 励 費	代 表	3	3	2,600
合 計	代 表	68	38	207,440
	分 担	42	20	—

代表者として応募した教官実数 42人
採択された教官実数 代表 27人
分 担 14人

学術創成研究費

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
区分	氏名		15年度	16年度	17年度
教授	本堂 武夫	極地氷床における物理過程の解明とそれに基づく気候・環境変動史の高分解能解析	75,000	77,100	59,500
合 計		1 件	75,000	77,100	59,500

特定領域研究

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		15年度	16年度	17年度
教授	芦田 正明	昆虫の液性及び細胞性生体防御反応におけるプロテアーゼカスケードの役割	9,000		
合 計		1 件	9,000		

基盤研究 (S)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		15年度	16年度	17年度
教授	福田 正己	地球温暖化と永久凍土融解の相互影響についての研究	9,200	8,800	8,800
合 計		1 件	9,200	8,800	8,800

基盤研究 (A)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額		
職名	氏名			15年度	16年度	17年度
教授	藤吉 康志	詳細観測・多重モデルによる北極層雲の生成・維持機構の解明とその気候へのインパクト	3,100	5,500	2,300	
教授	河村 公隆	二次有機エアロゾルの化学組成と水蒸気凝結特性：大気環境への影響評価	8,000	7,600		
教授	戸田 正憲	ミズナラを取り巻く生物群集をモデル系とした生物多様性インヴェントリーと生態的分類	15,100	11,700	11,600	
合計		3 件	26,200	24,800	13,900	

基盤研究 (B)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額		
職名	氏名			15年度	16年度	17年度
助手	荒川 政彦	星雲ガス衝撃波によるシリケート粒子の加熱とコンドリュール形成に関する実験的研究	1,300			
助手	河村 俊行	粒状海水の諸特性と大気・海洋への影響評価	1,300			
助教授	早川 洋一	昆虫サイトカインレセプターの多様性の実証	4,200	3,500	3,400	
助教授	山田 知充	氷河湖の決壊危険度の評価と監視手法に関する研究	2,300			
教授	前野 紀一	氷・氷摩擦と高密度雪圧縮特性の研究	900	600	600	
助教授	古川 義純	結晶成長制御タンパク質の界面吸着効果による氷の自然的振動成長とそのダイナミクス	8,100	5,800	2,300	
教授	江淵 直人	衛星観測データを用いたオホーツク海表層循環の季節変動および径年変動の研究	6,800	4,400	4,700	
教授	香内 晃	星間雲での光化学反応によるダイヤモンドの生成機構	13,100	3,800		
教授	田中 歩	クロロフィル代謝の遺伝子の網羅的単離と緑葉の枯死と常緑化の制御機構の解明	5,100	4,800	5,200	
助手	荒川 政彦	静電場を用いた氷微粒子加速装置の開発	3,200			
助教授	山田 知充	モレーンで堰き止められた氷河湖の形成機構と拡大機構に関する研究	1,200			
助教授	石川 信敬	アラスカ内陸部の凍結土壌融解による熱・水・炭酸ガス循環プロセスの変動調査	2,300			
教授	若土 正暁	南極海インド洋セクターにおける深層循環の実態把握	2,000	4,400		
教授	原 登志彦	環オホーツク陸域における環境変動と森林動態の解明	5,700	3,600		
助教授	白澤 邦男	オホーツク海における環境変動と海水気候及び動態の機構解析	8,100	4,300	2,900	
助手	串田 圭司	衛星からのアラスカタイガ純生態系生産の地理的分布の信頼性	1,300	1,200	1,200	
合計		16 件	66,900	36,400	20,300	

基盤研究 (C)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額		
職名	氏名			15年度	16年度	17年度
助教授	遠藤 辰雄	酸性雪の雲内における硝酸塩の取りこみ機構の解明	800			
助手	落合 正則	昆虫のフェノール酸化酵素前駆体活性化系構成因子の同定	2,000	1,200		
合計		2 件	2,800	1,200	0	

萌芽研究

(単位：千円)

研究代表者 職名氏名	研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
		15年度	16年度	17年度
助手 荒川 政彦	彗星、エッジワース・カイパーベルト天体の力学物性と衝突破壊強度	1,000		
助教授 中塚 武	飽和炭素骨格上の任意の位置の炭素原子の同位体比を測定するための基礎的技術の開発	1,300	1,100	
教授 田中 歩	光合成の進化の過程を実験室で再現する試み	1,600		
教授 河村 公隆	不均一酸化反応による大気エアロゾル中有機化合物の生成消失機構の研究	900		
助教授 白澤 邦男	流星バースト通信による環オホーツク海雪氷圏監視ネットワークシステムの開発	2,000	900	800
助教授 石川 信敬	つるつる路面形成機構とスリップハザードマップ作成に関する研究	900	700	500
合計	6 件	7,700	2,700	1,300

若手研究 (B)

(単位：千円)

研究代表者 職名氏名	研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
		15年度	16年度	17年度
助手 竹澤 大輔	植物カルモジュリン依存性プロテインキナーゼの生理・生化学的機能解析	1,200		
助手 持田 陸宏	キャピラリー電気泳動/質量分析計による大気有機エアロゾルの分析と放射影響評価	2,000	1,100	
助手 堀 彰	分子軌道法および分子動力学法の複合的計算による氷結晶における粒界拡散の研究	3,100	500	
助手 田中 亮一	高等植物のクロロフィリドaオキシナーゼ(CAO)活性調整機構の解析	1,500	2,100	
助教授 青木 茂	海洋の南極振動とその気候変動における役割の解明	1,900	900	
合計	5 件	9,700	4,600	0

奨励研究

(単位：千円)

研究代表者 職名氏名	研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
		15年度	16年度	17年度
専任 中坪 俊一	Webを使った共同利用工作室の運営方法と安全管理について	240		
合計	1 件	240	0	0

特別研究員奨励費

(単位：千円)

研究代表者 区分氏名	研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
		15年度	16年度	17年度
PD 舘山 一孝	リモートセンシングによる海氷の厚さ・動態の監視と北海道沿岸の水量予測に関する研究	1,200	1,200	
外国人特別研究員 ラスカ カミル LASKA, K	亜寒帯・森林生態系における空間的および時間的な気候変動と植生動態	900		
外国人特別研究員 ベンドル J. A. BENDLE, J. A.	陸起源脂質バイオマーカーの北太平洋大気エアロゾルと堆積物への寄与マッピングー現在と過去の環境変動	500	1,200	700
合計	3 件	2,600	2,400	700

文部科学省科学研究費補助金以外の各省庁等からの研究費

職名	氏名	各省庁名	研究費の名称	研究課題	金額 単位
助教授	石川 信敬	北海道大学	重点配分経費 (地域貢献推進事業)	雪氷環境下の地域交通障害への社会対応技術事業	3,000 千円
教授	福田 正己	文部科学省	国際シンポジウム	北方森林擾乱と地球温暖化への影響	1,830 千円
教授	原 登志彦	文部科学省	国際シンポジウム	植物の繁殖様式の多様性：生態、進化そして環境保全	2,550 千円
教授	福田 正己	日本学術振興会	日韓科学協力事業共同研究	東北ユーラシアでの持続可能なエネルギー開発と環境保全の研究	1,200 千円
助手	串田 圭司	(財)地球科学総合推進機構 (AESTO) アラスカ大学フェアバンクス校	IARC (国際北極圏研究センター) 研究	Remote sensing on carbon budget based on component spectral reflectance	35,000米ドル
合 計					8,580 千円 35,000米ドル

民間資金の受入れ (平成15年度)

受託研究

(単位：千円)

受入教官名等	委託先	研究課題	金額
助教授 早川 洋一	生物系特定産業技術研究推進機構	昆虫成長因子の作用機構解明と新規成長因子の探索	15,000
助教授 早川 洋一	(独)農業・生物系特定産業技術研究機構	昆虫成長因子の作用機構解明と新規成長因子の探索	14,000
教授 福田 正己	科学技術振興事業団	永久凍土の攪乱による温暖化ガスの発生と将来の温暖化への影響	3,250
教授 藤吉 康志	科学技術振興事業団	東アジア域の雲物理課程のモデリング	1,300
教授 河村 公隆	科学技術振興事業団	海洋有機エアロゾルのキャラクタリゼーション	260
教授 原 登志彦	科学技術振興事業団	光ストレスによる北方林樹木のライフサイクル制御の生態学的解析	1,300
教授 福田 正己	財団法人 地球科学技術総合推進機構	衛星データを利用した北方森林火災の早期発見と早期抑制法の開発に関する検討	2,992
教授 福田 正己	財団法人 地球科学技術総合推進機構	衛星データを利用した北方森林火災の早期発見と早期抑制法の開発に関する検討	2,993
助教授 隅田 明洋	科学技術振興事業団	水エネルギー・CO ₂ フラックスの現地観測	2,327
教授 田中 歩	科学技術振興事業団	光ストレスによる北方樹木のライフサイクル制御の生理・生化学的解析	1,300
教授 本堂 武夫	三菱重工業(株)	天然ガスハイドレート生成プラントの技術開発	1,365
合計		11 件	46,087

RR2002

(単位：千円)

研究代表者	申請機関名	研究題目	金額
助教授 大島慶一郎	東京大学	季節海水域での海水過程のパラメタリゼーションに関する研究	15,400
教授 江淵 直人	海洋科学技術センター	全球風応力データセットの整備・開発	2,589
合計		2 件	17,989

民間等との共同研究

(単位：千円)

研究代表者	申請機関名	研究題目	金額
教授 江淵 直人	宇宙開発事業団	NSCAT.SeaWinds散乱計で観測された海上風の精度評価(その4)	750
教授 江淵 直人	宇宙航空研究開発事業団	NSCAT.SeaWinds散乱計で観測された海上風の精度評価(その5)	750
教授 本堂 武夫	科学技術振興事業団	氷内部および界面に存在する気体分子の拡散と組織化	1,000
合計		3 件	2,500

奨学寄附金

(単位：千円)

件数	金額
12件	12,560

大学院学生・研究生 (平成15年度)

在籍者数 (平成15年10月1日現在)

大学院地球環境科学研究科学生

専攻	学 年			博 士 後 期 課 程				合計
	1年	2年	小計	1年	2年	3年	小計	
地 圏 環 境 科 学	7	7	14	1	4	6	11	25
生 態 環 境 科 学	5	10	15	4	4	5	13	28
大気海洋圏環境科学	9	7	16	4	2	2	8	24
計	21	24	45	9	10	13	32	77

研 究 生

所 属	人 数
寒冷海洋圏科学部門	2
寒冷陸域科学部門	0
低温基礎科学部門	2
寒冷圏総合科学部門	3
計	7

研究テーマ (大学院地球環境科学研究科学生)

寒冷海洋圏科学部門

(大気海洋環境科学専攻博士後期課程3年)

- 新井健一郎 「大阪平野に発生する激しい気象擾乱の研究」
 李 竹暁 「大陸上に発達するクラウドクラスタの日変化に関する研究」

(大気海洋環境科学専攻博士後期課程2年)

- 嶋田 陽一 「東樺太海流に関する数値モデル研究」
 佐藤 奏衣 「相模湾深海底の表層堆積物に含まれる脂肪酸の時系列変化」

(大気海洋環境科学専攻博士後期課程1年)

- 小野 耕介 「冬季北海道西岸沖に発生する小擾乱の総観解析」
 小野 数也 「ブッソル海峡における、オホーツク海と太平洋の海水交換と鉛直混合」
 小野 純 「オホーツク海 Kashevarov Bank における潮流とその海洋—海氷場と与える影響」
 田村 岳史 「南極沿岸ポリニヤにおける海水生産量の見積り」
 大竹 秀明 「筋状雲の形成機構に関する数値モデリング」

(大気海洋環境科学専攻修士課程2年)

- 高辻 慎也 「オホーツク海南部における氷盤分布の特徴」
 豊田 進介 「プロファイリングフロートデータを用いた南極海インド洋セクターにおける海洋上層構造に関する研究」
 向井 祐二 「オホーツク海北海道沿岸域における ADCP データを用いた海水運動に関する研究」
 家田 曜世 「森林が放出する揮発性有機化合物とその酸化生成物に関する研究—苫小牧フラックスタワーにおける観測の結果」
 伊澤 祐輔 「カムチャッカ半島ウシュコフスキーアイスコア中の有機物解析による過去300年間の大気環境の変動」
 粕谷 英行 「北極海の雲と降水システム」
 吉田 一穂 「北極海の雲と熱収支」

(大気海洋環境科学専攻修士課程1年)

- 深井 大介 「アデーア海岸沖における南極発散線上の渦列の研究」
 藤井 信宏 「ケルゲレン海台付近における海洋構造に関する研究」
 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」
 永井 祥子 「オホーツク海と親潮海域の経年変動と両者の関係」
 中嶋 聡 「エアロゾルの間接効果と水の同位体分別過程の検証実験」
 小谷野悠子 「雪雲の氷晶化メカニズムの解明」
 山下 和也 「エアロゾルをトレーサーとした大気境界層の研究」
 本多 哲也 「熱帯の海洋大陸上に発生する対流雲のレーダエコー特性」

寒冷陸域科学部門

(地圏環境学専攻博士後期課程3年)

- 奥山 純一 「氷床コアの結晶学的解析」

大野 浩 「氷床におけるクラスレートハイドレートの生成過程」
佐藤 軌文 「シベリア・ツンドラ地帯の水循環」
山崎 学 「多雪森林流域における融雪期の物質循環」
平島 寛行 「ツンドラ帯の陸域水循環の研究」
(地圏環境学専攻博士後期課程 2年)
今西 伸行 「地振動による雪崩の研究」
紺屋 恵子 「山岳氷河の融解量分布の特性」
チュミチョフ, セルゲイ 「質量・エネルギー交換モデルにもとづく山岳氷河の変動機構」
イセーンコ, イエフゲーニ 「氷河の排水システムの形成と変化」

(地圏環境学専攻修士課程 2年)
宍戸 真也 「降雨に融雪が重なる場合の出水現象」 水文
馬場恵美子 「雪崩の発生予測に関する研究」 大畑
金森 晶作 「高山における寒冷氷河の動力学的ふるまい」
佐藤 成行 「衛星データを用いたヒマラヤの氷河湖変動解析」
島村 誠 「雪氷面における熱収支特性」
伊東 靖彦 「地吹雪防止柵の評価に関する研究」(社会人入学)

(地圏環境学専攻修士課程 1年)
安成 哲平 「雪氷圏の大気エアロゾルに関する研究」
セディック, ハキム 「数値解析にもとづく山岳氷河と氷床流動の動的変化」

(生態環境学専攻博士後期課程 3年)
遠藤 隆裕 「キツリフネ個体群内の耐病性・繁殖スケジュールの遺伝的分化とその適応評価」

(生態環境学専攻博士後期課程 2年)
田畑(鈴木) あずさ 「寒帯林樹木における光障害と光合成系の機能」
(生態環境学専攻博士後期課程 1年)

モハレカル, サンジャイ 「Ecophysiological studies on *Taxus cuspidata* seedlings under different light and temperature conditions」

(生態環境学専攻修士課程 2年)
鯨岡 啓輔 「樹木の貯蔵養分動態に関する生理生態学的研究」

(生態環境学専攻修士課程 1年)
飯村 佳代 「北方林における森林更新について」
津田 元 「当年生ミズナラ実生の光ストレスに対する適応」

低温基礎科学部門

(地圏環境学専攻修士課程 2年)
松本 学 「雪の摩擦抵抗の研究」

(地圏環境学専攻修士課程 1年)
白木 隆裕 「星間分子雲中におけるCO分子進化の実験的研究」
長岡 明宏 「星間分子における重水素濃縮機構」
野村 耕介 「雪結晶の形態形成におけるファセット面の効果」

(生態環境学専攻博士後期課程 3年)
松本 恭子 「昆虫サイトカイン GBP 結合タンパク質の生理機能解析」
神崎 郁代 「フェノール酸化酵素前駆体カスケードを構成するセリンプロテアーゼ前駆体に関する研究」
佐藤壮一郎 「シアノバクテリアにおけるクロロフィル分解」

(生態環境学専攻博士後期課程 2年)
南 杏鶴 「ヒメツリガネゴケ原糸体の耐凍性上昇と関連して発現する遺伝子の解析」

(生態環境学専攻博士後期課程 1年)
永田 望 「クロロフィル合成遺伝子の単離」

(生態環境学専攻修士課程 2年)
倉田 裕介 「クロロフィルb合成調節遺伝子の単離」
瀬口 武史 「緑藻光合成アンテナの光環境適応の研究」
稲田 俊秀 「酸性条件下での凍結処理が冬小麦の凍結傷害に及ぼす影響」
住本 暢哉 「フェノール酸化酵素前駆体カスケードの未同定因子(factor H)に関する研究」
宇田 修 「ヨトウガの休眠と脂質」
二宮 陽介 「昆虫表皮縞模様形成の分子機構解明」

(生態環境学専攻修士課程 1年)
菅野 歩 「光合成系の光環境適応」

寒冷圏総合科学部門

(地圏環境科学専攻博士後期課程 3年)
岩花 剛 「気候変動に対する永久凍土の応答」

(地圏環境科学専攻博士後期課程 1年)

片村 文崇 「シベリアタイガの攪乱の変遷史」

(地圏環境科学専攻修士課程 2年)

徳永 杉太 「シベリア永久凍土地域でのメタンガスフラックスについての研究」

(地圏環境科学専攻修士課程 1年)

中山 弘義 「シベリアタイガの土壌水分変動」

(生態環境学専攻博士後期課程 3年)

稲荷 尚記 「冷温帯落葉広葉樹林における林冠木開花量とマルハナバチ個体数の変動パタンの関係」

(生態環境学専攻博士後期課程 2年)

萬屋 宏 「キノコ食ショウジョウバエ群集とその寄生者について」

村山 茂樹 「腐肉食昆虫群集における多様性維持機構」

(生態環境学専攻博士後期課程 1年)

黒沢 玲子 「遷移初期環境の生態系とその維持機構—鳥・昆虫・植物を中心に—」

竹中 宏平 「サトイモ科植物とタロイモショウジョウバエ類の送粉共生系に関する研究」

(生態環境学専攻修士課程 2年)

窪田江美子 「キノコ食ショウジョウバエ群集における種間相互作用」

三宅 立晃 「森林樹冠部の節足動物群集：多様性、群集構造の研究」

(生態環境学専攻修士課程 1年)

阿久津公祐 「熱帯低地林における人為的攪乱が飛翔性昆虫群集の多様性に与える影響」

麻沼 美宝 「コナラ属樹上に生息する蛾類幼虫群集の多様性」

(大気海洋環境科学専攻修士課程 1年)

渡辺伸之介 「オホーツク海の数値モデリング」

(研究生)

寒冷海洋圏科学部門

池田 隆美 「北極海環境変動」

坪沼 宣行 「エアロゾル試料の化学分析とその地球化学的研究」

低温基礎科学部門

クルカラニ, アラティ スリーカント 「維管束植物における酸化ストレスの光合成機能・構築に与える影響および植物の発育成長制御に関する研究」

西村良浩 「凍結抑制タンパク質水溶液からの氷結晶成長」

寒冷総合科学部門

河合久仁子 「日本列島およびその周辺に生息する小翼手類の生物地理学的研究およびその多様性について」

野澤 亮吉 「植食性昆虫と植物の相互作用に関する研究」

松下剛太郎 「ヤナギとハバチの相互作用」

研 究 員

(平成15年度)

外国人研究員 (客員Ⅲ種)

ブグリンスキー, バレリー (期間;平成15年6月1日～8月31日)

「シベリア大河川流域の水循環」

コスタル, ウラジミール (期間;平成15年9月1日～12月15日)

「昆虫の休眠誘導機構の解明」

ポポブニン, ビクトール (期間;平成16年1月27日～4月30日)

「大陸性および海洋性氷河の現在の変動特性」

日本学術振興会 外国人招へい研究者 (長期)

トリバティ, シュリカント (平成15年5月23日～16年3月31日)

「合成開口レーダのリモートセンシングを利用した、シベリア・レナ川流域の積雪特性の判定分類研究」

日本学術振興会 外国人招へい研究者 (短期)

ウラジミール, リベンコフ (平成15年10月20日～平成15年12月18日)

「極地氷床における気候変動シグナルの形成過程」

日本学術振興会 特別研究員

(寒冷圏総合科学部門)

館山 一孝「リモートセンシングによる海水の厚さ・動態の監視と北海道沿岸の氷量予測に関する研究」

日本学術振興会 外国人特別研究員

(寒冷海洋圏科学部門)

ジェームス, ベンドル「陸起源脂質バイオマーカーの北太平洋大気エアロゾルと堆積物への寄与のマッピングー現在と過去の環境変動」

(寒冷陸域科学部門)

ラスカ, カミル「亜寒帯・森林生態系における空間的および時間的な気候変動と植物生態」

受託研究員

(低温基礎科学部門)

加登 一成 「クロロフィル合成遺伝子の単離と農学的応用」(日本曹達株式会社小田原研究所社員)

科学技術振興事業団戦略的基礎研究推進事業 (CREST)研究員

(寒冷圏総合科学部門)

小林 義和 「北方林・永久凍土帯における水・熱循環過程の解明」

生物系特定産業技術研究推進機構派遣研究員

(低温基礎科学部門)

都築 誠司 「昆虫成長因子 GBP の作用機構解明と新規成長因子の探索」

織田 康則 「昆虫成長因子 GBP の作用機構解明と新規成長因子の探索」

瓜生 匡秀 「昆虫成長因子 GBP の作用機構解明と新規成長因子の探索」

研究員 (農業生物資源研究所発生・分化研究グループ成長制御研究チーム)

(低温基礎科学部門)

松本 均 「昆虫の脳死決定の分子機構に関する研究」

研究員 (民間等との共同研究)

(寒冷陸域科学部門)

深澤 倫子 「氷内部および界面に存在する気体分子の拡散と組織化」

中国政府派遣研究員

(寒冷陸域科学部門)

周 石橋 「積雪変態過程における科学物質挙動の研究」

低温科学研究所外国人客員研究員

(低温基礎科学部門)

アラティ, パレーショ, ディーベイ (期間;平成14年12月1日~平成15年9月30日)

「環境ストレスによる光合成色素代謝系の傷害に関する研究」

(寒冷圏総合科学部門)

胡 耀光 (期間;平成15年4月1日~平成16年3月31日)

「ショウジョウバエ類の中に、トゲショウジョウバエ属とシマショウジョウバエ亜属の新種の記載を含めた系統分類学的研究」

共同研究採択一覧

(平成15年度)

代表者	所属・職名	課題
I. 特別共同研究		
1 原 登志彦	北大低温研・教授	寒冷圏における大気-雪氷-植生相互作用の解明
II. 研究集会		
1 落合 正則	北大低温研・助手	昆虫の生存戦略
2 香内 晃	北大低温研・教授	宇宙での氷関連物質の起源と進化：アストロミネラロジーの構築
3 幸島 司郎	東工大生命理工学研究科・助教	ヒマラヤの氷河湖に関する研究
4 高橋裕一郎	岡山大学理学部・教授	緑藻クラミドモナスの環境応答
5 戸田 正憲	北大低温研・教授	菌類とそれを利用する動物群集
6 成田 英器	総合地球研・助教授	融解コアの年代決定、及び古環境復元と史書による古環境変動記録との比較研究
7 藤井 理行	極地研北極圏センター・教授	氷床コアによる古気候・古環境復元の高度化研究
8 藤吉 康志	北大低温研・教授	梅雨前線帯の維持と水循環
9 古川 義純	北大低温研・助教授	氷結晶表面・界面における不純物挙動と結晶成長カイネティクス
10 本堂 武夫	北大低温研・教授	氷、水およびクラスレート水和物の物性に関する研究集会
11 前野 紀一	北大低温研・教授	雪と氷の摩擦、付着、破壊、衝突に関する研究集会
III. 一般研究		
1 青木 一真	富山大学教育学部・講師	寒冷域におけるエアロゾルの気候影響に関する基礎研究
2 東 信彦	長岡技術科学大学・教授	極地氷床氷の変形機構の解明と氷床モデリングへの適用
3 荒川 圭太	北大低温研・助手	越冬性植物の耐寒性機構に関する研究
4 石田 邦光	鳥羽商船高等専門学校・助教授	南極季節海水域におけるアイスバンド構造と大気場の関係
5 榎本 浩之	北見工業大学・教授	衛星及び沿岸レーダーデータを用いた海水動態の階層性の検討
6 尾関 俊浩	北海道教育大学岩見沢校・助教授	積雪内の弱層の分布および構造の不均一性に関する研究
7 片桐 千仞	北大低温研・助手	脂質から見た昆虫の寒冷地適応
8 門野 敏彦	海洋科学技術センター・技術研究員	氷微粒子集合体と高速度気体流との相互作用
9 金子 文俊	大阪大理学研究科・助教授	低温におけるn-アルカンの応力誘起構造変化
10 草薙 浩	水産大学校・教授	高分子物質（水産加工食品等）中の不凍水と凍結水の構造研究
11 後藤真太郎	立正大学地球環境科学部・助教授	レーダーデータ同化によるサハリン対応油漂流予測システムの精度向上に関する研究
12 佐々木正史	北見工業大学・教授	オホーツク海におけるメタンハイドレート融解量の推計
13 佐藤 和秀	長岡工業高等専門学校・教授	酸性雪の実態と経年変化 (2)
14 佐藤 清隆	広島大生物圏科学研究科・教授	冷凍食品表面における氷/水/油の相互作用の解明
15 佐藤 利幸	信州大学理学部・教授	雪崩地形が創出する局所植物多様性の解析
16 柴田 勝	長岡工業高等専門学校・助手	樹木の非破壊的ストレス解析法の開発
17 島田 浩二	海洋科学技術センター・研究員	海水の発達・融解過程と海洋構造の関係
18 庄子 仁	北見工大未利用センター・教授	クラウドイー・バンド層構造による精密年層測定
19 白岩 孝行	北大低温研・助手	北米ローガン山の雪氷コアを用いた近年の環境変動に関する研究II
20 鈴木 和雄	山口県立大学生活科学部・教授	亜寒帯域草本植物における遺伝的変異・サイズ構造と多様性
21 鈴木 啓助	信州大学理学部・教授	山地流域における河川水質変動

22	田口 哲	創価大学工学部・教授	アイス・バイオータ初期形成過程の実験的解明
23	竹井 巖	北陸大薬学部・講師	雪の構造変化過程と誘電的・力学的性質の温度特性
24	立花 義裕	東海大学総合教育センター・助教	オホーツク海の海水変動が大気大循環及び海上気象に及ぼす影響についての研究
25	田淵 洋	法政大学経済学部・教授	オホーツク海沿岸の岩石海岸にみられるicefootの研究
26	外山 吉治	群馬大学工学部・助教授	フィブリノーゲン水溶液の低温ゲルに及ぼす多糖類の影響
27	中村 圭三	敬愛大学・教授	オホーツク海沿岸地域の海水期の日射におよぼす大気中および海水面での散乱・反射効果
28	中村 俊夫	名古屋大年代測定センター・教授	永久凍土中のメタンガスの起源に関する年代学的研究
29	二瓶 光弥	(独)産業技術総合研究所・主任研究員	氷・氷摩擦の研究とその応用
30	八久保晶弘	北見工業大学・助教授	人工メタンハイドレート結晶の物理解析
31	福田 明	静岡大学工学部・教授	オホーツク海域環境情報収集システムの開発
32	松浦 良樹	大阪大学蛋白質研究所・助教授	不凍蛋白質AFGPの氷吸着構造の解析
33	向井 楠宏	九州工業大学工学部・教授	微小重力環境を利用した氷結晶成長界面での微細粒子の補足押し出し現象の研究
34	山縣耕太郎	上越教育大教育学部・助手	カムチャッカ半島山岳地域における地生態学的研究
35	山口 一	東大工学系研究科・教授	大気・海水間抵抗係数の実地計測とそれに基づく海水変動予測計算の精度向上
36	山本 一清	名古屋大生命農学研究科・助教授	北方林のミクロスケール・モニタリング技術の開発
37	山本 進一	名古屋大生命農学研究科・教授	北方林の更新維持機構の生態学的・遺伝学的研究
38	山本 哲生	名古屋大環境学研究科・教授	氷天体の物質進化
39	横山 悦郎	学習院大学計算機センター・助教授	不凍糖タンパク質水溶液で成長する氷結晶の形態と界面ダイナミクスの解明
40	吉田 隆	名古屋大工学研究科・助教授	酸化物系超伝導薄膜のVapor-Liquid-Solid成長に関する基礎研究
41	安仁屋政武	筑波大学地球科学系・教授	パタゴニア氷原のカービング氷河の変動—II

見学者・外国人研究者の来訪者

(平成15年度)

見学者

国内			外国		
身分	件数	人数	身分	件数	人数
高 学 生	3	117	留 学 生	1	28
大 学 生	2	3	大 学 関 係 者	2	37
高 校 教 諭	3	7	そ の 他	3	21
官 公 庁 職 員	26	87			
そ の 他	12	52			
計	41	266	計	6	86
合 計 47件			352名		

外国人研究者の来訪者

(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	教授	Matti Lepparanta	2003. 4. 1~ 5.10
アメリカ	Desert Research Institute	教授	John Hallett	2003. 6.30~ 7. 6
アメリカ	Desert Research Institute	助教授	Matthew P. Bailey	2003. 6.30~ 7. 6
アメリカ	Pensivania State Univ.	教授	Denis Lamb	2003. 7. 3
アメリカ	NCAR	教授	Charles Knight	2003. 7. 3~ 7. 6
フィンランド	フィンランド国立海洋研究所	研究員	Jari Haapala	2003. 7. 4~ 7. 7
フィンランド	ラップランド大学北極センター	研究員	John Moore	2003. 7. 4~ 7. 7
イギリス	プラウドマン海洋研究所	研究員	Svetlana Jevrejeva	2003. 7. 4~ 7. 7
スイス	Environment Division, World Meteorological Organization		Leonard A. Barrie	2003. 7.10
アメリカ	Oklahoma State University	助教授	Haobo Jiang	2003. 7.16~ 7.19
韓国	Ewha Womans University	助教授	Won-Jae Lee	2003. 7.17~ 7.20
フランス	バスツール研究所	主任研究員	Paul T. Brey	2003. 7.17~ 7.20
アメリカ	アラスカ大学地球物理研究所	大学院学生	Andy Mahoney	2003. 8.24~11. 3
チェコ	チェコ科学アカデミー昆虫学研究所	主任研究員	Vladimir Kostar	2003. 8.30~12.15
アメリカ	ウッズホール海洋研究所	Associate Scientist	Maureen Conte	2003. 9. 4~ 9. 5
アメリカ	オレゴン州立大学	教授	Bernd Rolf T. Simoneit	2003. 9.13~ 9.17
スイス	ETH	研究員	Herman Singer	2003. 9.28~ 9.30
ロシア	ロシア北極南極研究所	主管研究員	Vladimir Ya. Lipenkov	2003.10. 2~11.27
オランダ	アムステルダム大学	研究員	Johannes Gerardus Bernardus Oostermeijer	2003.10. 6~10.20
カナダ	ブリティッシュコロンビア大学	教授	Kermit Ritland	2003.10.11~10.18
カナダ	クィーンズ大学	教授	Christopher G. Eckert	2003.10.11~10.21
カナダ	カルガリー大学	教授	Lawrence David Har-der	2003.10.12~10.25
フランス	フランス国立農業調査研究所	研究員	Antoine Kremer	2003.10.13~10.20
アメリカ	ペンシルバニア大学	教授	Andrew George Ste-phen-son	2003.10.13~10.22
アメリカ	メリーランド大学	教授	David William Inouye	2003.10.14~10.26
スウェーデン	王立工科大学	教授	Seshadri Seetharaman	2003.10.14
ロシア	カザン州立大学	教授	Andrey Salamatin	2003.10.23~12.15
アメリカ	Univ. Alaska Fairbanks	教授	Frank S. Chapin III	2003.11.16~11.20
ロシア	V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS	上席研究員	Nadezda M. Cheba-kova	2003.11.16~11.20
アメリカ	Univ. Maryland College Park	研究員	Ivan Csiszar	2003.11.16~11.20
ロシア	Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS	副所長	Roman V. Desyatkin	2003.11.16~11.20
ロシア	Permafrost Institute SB RAS	室長	Alexndre N. Fedorov	2003.11.16~11.20
アメリカ	National Climatic Data Center	プロジェクト科学者	Pavel Ya. Groisman	2003.11.16~11.20
ドイツ	Max-Planck-Institute for Biogeochemistry	室長	Martin Heimann	2003.11.16~11.20
ロシア	Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS	室長	Alexandre P. Isaev	2003.11.16~11.20
ロシア	V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS	研究員	Anastasia A.Knorre	2003.11.16~11.20
ロシア	Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS	室長	Trofim C. Maximov	2003.11.16~11.20
アメリカ	Univ. Alaska Fairbanks	助手	A. David McGuire	2003.11.16~11.20

アメリカ	Univ. Alaska Fairbanks	助手	T. Scott Rupp	2003.11.16~11.20
ドイツ	Max-Planck-Institute for Biogeochemistry	所長	Ernst-Detlef Schulze	2003.11.16~11.20
アメリカ	Univ. Florida	助教授	Ted Schuur	2003.11.16~11.20
オーストリア	International Institute for Applied Systems Analysis	プロジェクトリーダー	Anatoly Shvidenko	2003.11.16~11.20
ロシア	Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy SB RAS	室長	Vladimir S. Solovyev	2003.11.16~11.20
ロシア	V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS	室長	Anatoly I. Sukhinin	2003.11.16~11.20
ロシア	Permafrost Institute SB RAS	室長	Ivan Vasiliev	2003.11.16~11.20
ロシア	Obukhov Institute of Atmospheric Physics	研究員	Sergey Venevsky	2003.11.16~11.20
アメリカ	Princeton Univ.	研究員	Christian M. Wirth	2003.11.16~11.20
アメリカ	Williams College	学生	Lissa Ong	2004. 1. 9~ 1.30
イスラエル	ヘブライ大学	教授	Nissim Gurti	2004. 1.11~ 1.13
アメリカ	アラスカ大学水産海洋学部	学部長	Vera Alexander	2004. 2.22~ 2.28
アメリカ	アラスカ大学海洋研究所	教授	John Kelley	2004. 2.22~ 2.28
アメリカ	NASA	研究員	Josefino Comiso	2004. 2.22~ 2.28
アメリカ	NASA	研究員	Antony Liu	2004. 2.22~ 2.28
オーストラリア	タスマニア大学	教授	Andrew McMinn	2004. 2.22~ 2.28
カナダ	カナダ国立研究機構	研究員	Ahmed Derradji-Aouat	2004. 2.22~ 2.28
韓国	韓国海洋大学	教授	Kyungsik Choi	2004. 2.22~ 2.28
韓国	Pukyong National University	教授	Dong-Joon Kim	2004. 2.22~ 2.28
フィンランド	ヘルシンキ大学物理学部	教授	Matti Lepparanta	2004. 2.22~ 2.28
ロシア	極東工科大学	教授	Alexander Bekker	2004. 2.22~ 2.28
ロシア	太平洋水産研究センター	研究員	G. Khen	2004. 2.22~ 2.28
ロシア	太平洋水産研究センター	研究員	A. Volkov	2004. 2.22~ 2.28
ロシア	太平洋水産研究センター	研究員	N. Vanin	2004. 2.22~ 2.28
ロシア	太平洋水産研究センター	研究員	S. Glebova	2004. 2.22~ 2.28
ロシア	太平洋海洋研究所	研究員	A. Nedashkovsky	2004. 2.22~ 2.28
ロシア	サハリン水産海洋研究所	研究員	N. Pecheneva	2004. 2.22~ 2.28
ロシア	サハリン水産海洋研究所	研究員	V. Labay	2004. 2.22~ 2.28
ロシア	サハリンプロジェクト	主任専門官	Anatoly Polomoshnov	2004. 2.22~ 2.28
ロシア	サハリンプロジェクト	プロジェクトマネジャー	Nikolay Schyogolev	2004. 2.22~ 2.28
ロシア	サンクト・ペテルブルグ大学	研究員	Svetlana Chazhengina	2004. 2.26~ 2.28
ロシア	サハリン水産海洋科学研究所	副所長	Gennady A. Kantakov	2004. 3. 4
アメリカ	US Geological Survey	Research Geophysicist	Stephen Kirby	2004. 3. 9~ 3.15
アメリカ	Dartmouth College	Professor	Victor Petrenko	2004. 3. 9~ 3.14
フィンランド	VTT Technical Research Center of Finland	Senior Research Scientist	Lasse Makkonen	2004. 3.10~ 3.13
スウェーデン	Stockholm University	Associate Professor	Peter Schlyter	2004. 3.11~ 3.13
チリ	Centro de Estudios Cientificos	Professor	Gino Casassa	2004. 3. 9~ 3.13
フランス	バスツール研究所	主任研究員	Paul T.Brey	2004. 3.19~ 3.21
韓国	Ewha Womans University	助教授	Won-Jae Lee	2004. 3.19~ 3.21
韓国	KAIST	教授	Chul Park	2004. 3.24
ロシア	モスクワ大学	副学長	Victor Trofimov	2004. 3.25~ 3.30

国際共同研究 (平成15年度)

(韓国)

- ・ コリア大学「ACE-Asia国際共同研究済州島における大気エアロゾルの観測研究」

(中国)

- ・ 東北林業大学「北東アジアの人間活動が北太平洋の生物生産に与える影響評価」

(ブータン)

- ・ ブータン政府通商産業省・地質調査局「モレーンで堰き止められた氷河湖の形成機構と発達機構に関する共同研究」

(ネパール)

- ・ ネパール政府科学技術省水文気象局「氷河湖の決壊危険度の評価と監視手法に関する共同研究」

(マレーシア)

- ・ 森林研究センター「持続的森林利用オプションの評価と将来像－熱帯林の攪乱と回復に関する研究」

(インドネシア)

- ・ インドネシア科学院・生物研究センター「西太平洋・アジア地域生物多様性一斉観測」

(ロシア)

- ・ ロシア科学アカデミー

極東支部「北東アジアの人間活動が北太平洋の生物生産に与える影響評価」

カムチャツカ生態学研究所「カムチャツカ半島における森林動態の解明」、「カムチャツカ半島における周氷河環境」

ヤクーツク永久凍土研究所「シベリア地域における水・エネルギー循環の研究」、「永久凍土の攪乱による温暖化ガスの発生と将来の温暖化への影響」

ヤクーツク雪氷圏生物問題研究所「シベリア地域における水・エネルギー循環の研究」、「永久凍土の攪乱による温暖化ガスの発生と将来の温暖化への影響」

動物学研究所「ユーラシア産哺乳類の系統」

- ・ サハリンプロジェクト「日本・ロシア両国によるオホーツク海・サハリン沖海水の共同研究」

- ・ カザン州立大学「極地氷床における物理過程の理論的検討」

- ・ ロシア北極南極研究所「極地氷床における物理過程の理論的検討」

(フランス)

- ・ 国立中央研究機構海洋微生物研究所「海水中の有機酸の分離法の開発について」

(ドイツ)

- ・ Department of Mechanics, Darmstadt University of Technology

「Data analysis and numerical simulations for investigating Antarctic ice-shelf/ice-stream systems, funded by the German Science Foundation (DFG).」

- ・ Max Planck Institute for Solar System Research, Katlenburg-Lindau

「Investigation of the current and ancient Martian climate, its stability and mechanisms of changes by means of a modular planet simulator model, funded by the German Science Foundation (DFG).」

- ・ Community Ecology Group, Institute of Ecology, University of Jena

「The structure and responses of multitrophic systems in grassland,」

(スイス)

- ・ ロザンヌ大学「トガリネズミ科の分子系統」

(イギリス)

- ・ Centre for Tropical Veterinary Medicine, University of Edinburgh

「Reliability stability and indirect interactions in interaction webs」

(フィンランド)

- ・ フィンランド国立海洋研究所「オホーツク海とバルト海の海水気候の比較研究」

- ・ ヘルシンキ大学「オホーツク海の海水の気候の比較研究」

- ・ オウル大学「オホーツク海の海水の気候の比較研究」

(アメリカ)

- ・ハワイ大学「ACE-Asia国際共同研究：航空機を用いた東アジア域大気組成の研究」
- ・国立海洋大気局 PEML
「ACE-Asia国際共同研究：NOAA研究船を用いたアジア太平洋域における海洋有機エアロゾルの研究」
- ・アラスカ大学フェアバンクス校
地球物理学研究所「ランゲル山の氷河コアを利用した古環境復元」
米国地質調査所「アラスカ永久凍土地域における熱及び水循環の研究」
水環境研究所「アラスカ永久凍土地域における熱及び水循環の研究」
国際北極圏研究センター「北方林炭酸ガス収支のリモートセンシングに関する研究」
- ・ウィリアムズ大学「エウロパ海氷クレーターの再現実験」
- ・カーネギーメロン大学「氷結晶の形態不安定化機構の理論的研究」

(カナダ)

- ・環境大気局「北極大気エアロゾルと降雪の有機化学的研究」

(アルゼンチン)

- ・アルゼンチン南極研究所「南極半島James Ross島における周氷河環境」、「パタゴニア、ペリート・モレノ氷河研究」

(複合地域)

「東アジア地域におけるショウジョウバエ類多様性成立機構の解明」

中華人民共和国・華南農業大学

インドネシア・インドネシア科学院・生物研究センター

マレーシア・サバ公園局、サバ大学

「Heat shock effects on aphids」

イギリス・Plant & Invertebrate Ecology, IACR Rothamsted

デンマーク・Dept. of Ecology and Genetics, Aarhus University

ドイツ・Multitrophic Interactions Group, Institute of Ecology, University of Jena

「Joint-stress effects on Drosophila flies」

ロシア・Vavilov Institute of General Genetics

デンマーク・Dept. of Ecology and Genetics, Aarhus University

「Reliability of natural interaction webs」

イギリス・Centre for Tropical Veterinary Medicine, University of Edinburgh

ドイツ・Community Ecology Group, Institute of Ecology, University of Jena

「Topological keystone species」

ハンガリー・Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, Collegium Budapest, Institute for Advanced Study

イギリス・Centre for Tropical Veterinary Medicine, University of Edinburgh

出版物及び図書

出版物 (平成15年度)

低温科学 物理篇資料集 62輯, 77頁

図書 1. 蔵書数

平成16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
30,805 冊	9,628 冊	21,177 冊	1,320 種	600 種	720 種

2. 年間受入数 (寄贈含む)

平成15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
250 冊	39 冊	211 冊	452 種	219 種	233 種

3. 年間貸出状況

平成15年度

区 分	貸 出 者 数		計	貸 出 冊 数		計
	所 内	所 外		所 内	所 外	
職 員	67 人	9 人	76 人	87 冊	13 冊	100 冊
院 生・その他	92	88	180	115	117	232
計	159	97	256	202	130	332

土地・建物

1 土地

札幌 33,750m²
 紋別 3,462m² (庁舎敷地)
 145m² (艇庫敷地)
 797m² (公務員宿舎敷地)
 合計 38,154m²

2 建物

札幌 研究棟 2,892m² (昭43. 3)
 " 1,065m² (昭50. 12)
 研究棟新館 2,441m² (平12. 3)
 実験棟 2,342m² (平15. 12. 25)
 分析棟 1,622m² (平9. 3)
 車庫他 525m²
 紋別 研究棟 449m² (昭41. 3)
 " 183m² (昭46. 10)
 宿泊棟 338m² (昭53. 11)
 艇庫 70m² (昭41. 3)
 車庫他 135m²
 問寒別 雪崩観測室 125m² (昭40. 11)
 苫小牧 凍上観測室 81m² (昭47. 11)
 母子里 融雪観測室 116m² (昭53. 3)
 " 9m² (平3. 11)
 溪流観測室 3m² (昭60. 1)
 計 12,396m²
 紋別 公務員宿舎 233m²
 合計 12,629m² (公務員宿舎含む)

技術部

技術部は第1～第3 機器開発室、電子測定機器室、化学分析室、および流水研究施設(紋別)の観測解析室から構成され、それぞれの専門の技術職員をもっている。そこでは研究支援のため次のような重要な役割を担っている。①実験装置や計測・観測器材の設計および製作 ②各種の化学分析機器を用いた高精度の分析 ③既存装置の野外や低温度仕様への改良 ④特殊装置を用いた学生実験の指導。

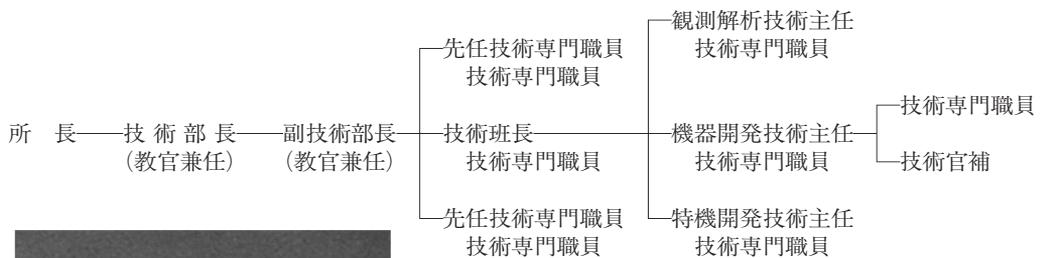
機器開発室には精密工作機械や木工加工機械を備え、各種材料の加工や実験装置・観測器材の設計製作、耐寒性向上の改良を行っている。近年ここで設計製作した特殊機器には次のものがある。①氷コア採取用電動メカニカルドリル：南極・北極の氷河・氷床の氷資料採集用ドリルで卓越した性能には定評があり、世界各地の研究者から引合いがあった ②超高真空氷膜作成、評価装置：彗星や外惑星の起源を解明するためのシミュレーション装置で、超高真空下-263℃で氷膜を作成し、その構造を調べる装置である ③電気伝導度測定装置(EMC)：南極ドーム氷床掘削現場で使用する氷コアの解析装置。長さ2mの氷試料の伝導度が連続測定できる。

流水研究施設には、オホーツク海沿岸に3基のレーダ局、紋別港に結水域気象海象観測塔(海水タワー)を備えており、観測解析室ではこれらの観測設備の保守、データ収集、資料解析および、海水の実験指針・作業の安全マニュアルの作成を行っている。

電子測定機器室では計測機器類とコンピュータのインターフェースの作成、各種レーダ(ドップラー、ミリ波、音波)の運用、電子機器類の設計・製作・保守を行っており、また計測に関する技術相談にも応じている。成果の一例として、①超精密温度計デジタルI/Oとパソコンのインターフェース ②超音波風速計4成分出力レベル変換器の設計製作 ③EWS(Engineering Work Station)によるドップラーレーダ・データの変換および光ディスクへの書き込み、読みだしプログラムの開発 ④ドップラーレーダの空中線仰角設定の自動化等がある。

化学分析室では、主として昆虫の血液や外皮にごく微量に存在するタンパク質について既存の精製法および、分析法の改良にとりくんでいる。

技術部組織図



サロマ湖周辺での気象観測風景



機器開発室

分析棟

2階建、延べ床面積	1622m ²
空調実験室	16室 (519m ²)
クリーンルーム	3室 (111m ²)
低温クリーンルーム -20℃	2室 (64m ²)
超低温保存室 -50℃	1室 (65m ²)
低温保存室 -20℃~-50℃	1室 (41m ²)
低温室 -20℃	4室 (137m ²)
低温室 +5℃~-20℃	2室 (49m ²)



実験棟

2階建、延べ床面積	2342m ²
低温実験室1 -20℃	1室 (32m ²)
低温実験室2 -15℃~30℃	1室 (15.3m ²)
低温実験室3 -30℃~10℃	1室 (15.7m ²)
低温試料室 -25℃	1室 (13.6m ²)
プロジェクト実験室	1室 (363m ²)
無風低温室 -10℃~-15℃	1室 (21m ²)
アニリン室① -5℃~-15℃	1室 (3.2m ²)
アニリン室② -15℃~-25℃	1室 (3.2m ²)
プロジェクト実験室	1室 (86m ²)



観測室

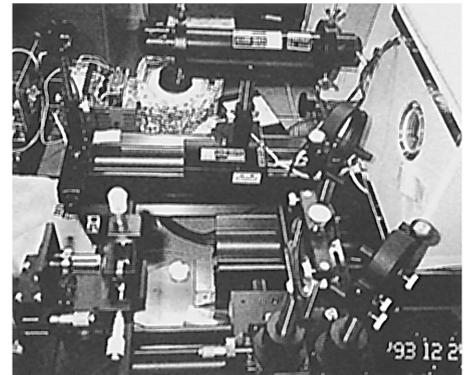
- 雪崩観測室** 雪崩及び雪崩に関する斜面積雪の諸現象を継続的に観測、実験するため北海道大学北方生物圏フィールド科学センター天塩研究林内(幌延町間寒別)に設置されている。
- 凍上観測室** 凍上現象を継続的に観測するため野外現場を設定し、併せて凍上防止対策を基礎的に研究するため、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター苫小牧研究林内に設置されている。
- 融雪観測室** 融雪現象並びに融雪水の河川への流出機構などを調査研究するため、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター雨龍研究林内(幌加内町母子里)に設置されている。

主な研究機器

1. リアルタイム画像処理装置
2. 極低温質量分析装置
3. マッハツェンダー干渉装置
4. 光ファイバー流速計
5. 低温風洞装置用送風モーター及び風速制御装置
6. テンシロン万能試験機
7. リアルタイム画像アナログ高速システム
8. 高感度イオン分析システム
9. 超低温試料観察電子顕微鏡システム
10. 水分検層自動計測システム
11. 高感度示差走査熱量計
12. レーザー低温顕微鏡
13. 係留ゾンデシステム
14. 水文気象観測システム
15. 高速液体クロマトグラフ
16. ドップラーソナーシステム
17. ラジオゾンデ自動追跡装置
18. 高速三次元ドップラーレーダー装置
19. ゾンデ回収用受信装置
20. 大気境界層観測用レーダーシステム
21. 流水観測用レーダー
22. 流水レーダー信号処理装置
23. 流水領域気象海象観測システム
24. 赤外線方式炭酸ガス水蒸気変動システム
25. 万能材料試験機(インストロン)
26. 高速度動作解析システム
27. リモートセンシングシステム
28. 着氷力測定装置
29. 近赤外ビデオカメラ
30. 共焦点レーザー走査顕微鏡システム
31. 自動X線回析装置
32. SMART System/ μ Peakモニターシステム
33. CN分析システム
34. 生体成分解析システム
35. イメージング解析システム
36. レーザーイオン化質量分析計
37. ガスクロマトグラフ質量分析計
38. 長距離顕微鏡
39. DNA分析システム
40. 顕微ラマン分光測定装置
41. 蛋白核酸精製定量システム
42. オートアナライザー
43. 極低温超高真空原子間力顕微鏡
44. 安定同位体比質量分析装置
45. 質量検出器
46. EI専用質量分析計
47. ガスクロマトグラフ
48. 熱分布解析装置
49. レーダー遠隔制御システム
50. センチ波レーダー
51. 高照度型低温恒温室
52. 遠心機
53. 放射・熱収支測定装置
54. 自動気象追跡装置
55. 地中探査装置
56. 自動気象観測装置
57. 気象水文観測装置
58. 四重極質量分析計
59. 海洋係留観測システム
60. 高分解能型瞬間マルチ測光システム
61. マルチラベルカウンター
62. 多連装人工気象器
63. ファラデー変調高速エリプソメータ
64. キャピラリー電気泳動システム
65. 赤外線放射温度計
66. 放射能測定装置
67. 全自動タンパク質一次構造分析装置
68. プロテインシーケンサー
69. SPフローサイトメータ
70. ライトサイクラー
71. 真空蒸留装置
72. 画像データ解析・処理システム
73. マイクロ波掃引信号発生器
74. 水素原子源
75. 超音波方式渦相関システム
76. 高照度人工気象器
77. 高分解能フーリエ変換核磁気共鳴装置
78. パルス核磁気共鳴分析計
79. 凍結試料作成装置
80. 超高物性試験機
81. バイスタテックシステム
82. デジタル式小型高倍率測定顕微鏡
83. ウルトラミクロトーム
84. 赤外顕微分光光度計
85. 低温実験用動的散乱光度計
86. カラーハイスピードビデオカメラ
87. 温度画像解析装置超高速赤外線用カメラ
88. カラーデータシステム
89. 環境生物相互作用解析システム
90. 降雪ダイナミックス移動観測システム(ドップラーレーダー)
91. 氷床コア解析システム
92. 天然有機物質分析システム
93. 自動X線解析システム
94. 海水動態観測システム装置
95. 生物資料解析システム
96. 流水観測レーダ装置
97. 生体分子相互解析装置
98. AKTAexplorer
99. 位相シフト解析ソフトウェア
100. 流水海域動態観測システム
101. 温度・湿度プロファイラー用ラジオメータ装置
102. 極低温氷表面反応エネルギー分析システム
103. ジェネティックアナライザー
104. 移動型電磁氷厚計測システム
105. 氷掘削装置
106. 水・熱交換観測システム
107. クロロフィル蛍光・光合成蒸散測定システム
108. SEM-RAMAN 分光分析装置
109. タンデムDMAシステム
110. 可搬型音波ウインドプロファイラー
111. アイスプロファイリングソナー
112. ワークホース ADCP 300 KHz・センチネル



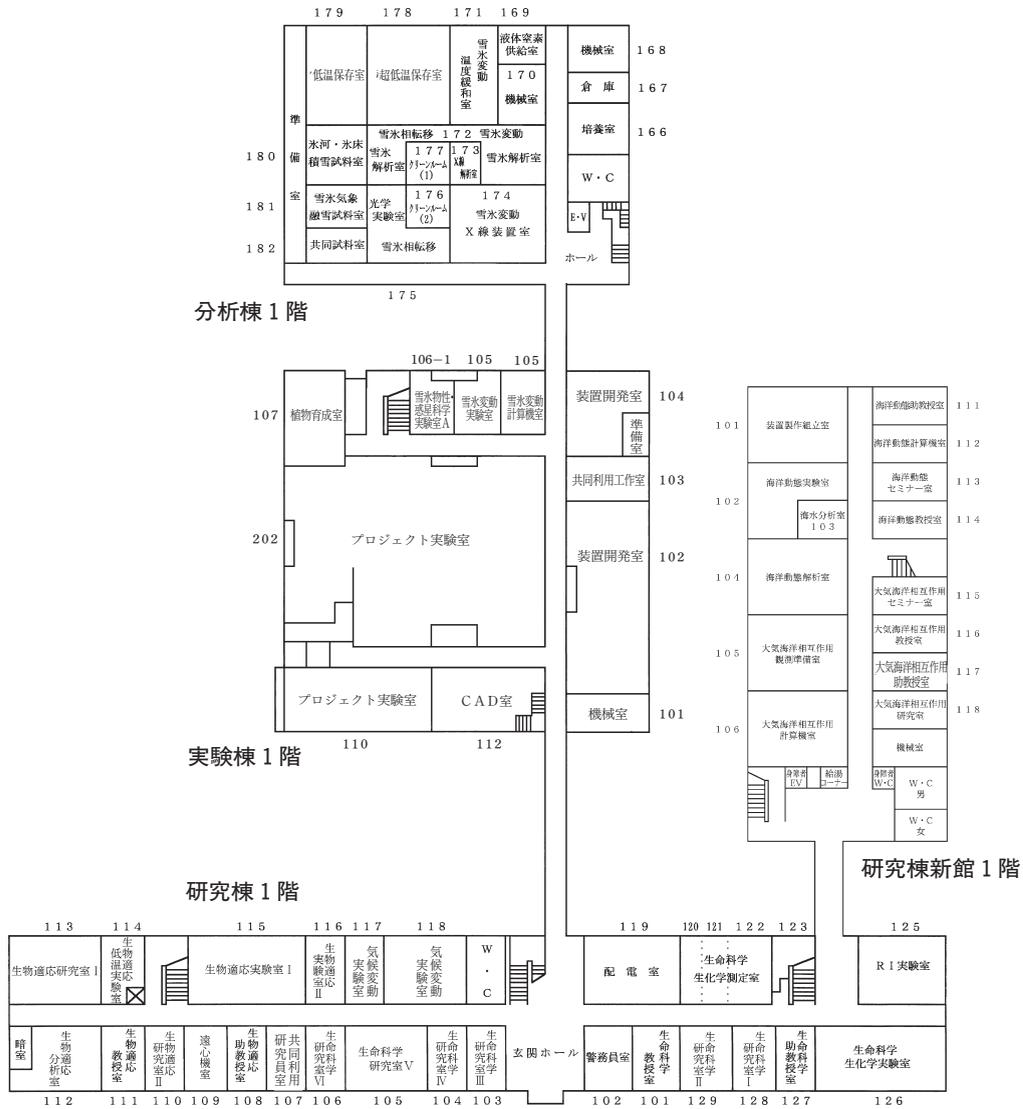
係留ゾンデシステム

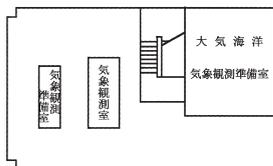


マッハツェンダー干渉装置

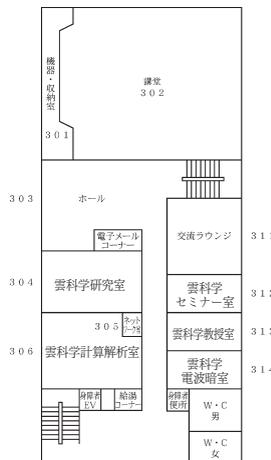
平面図

研究棟・新館・実験棟・分析棟

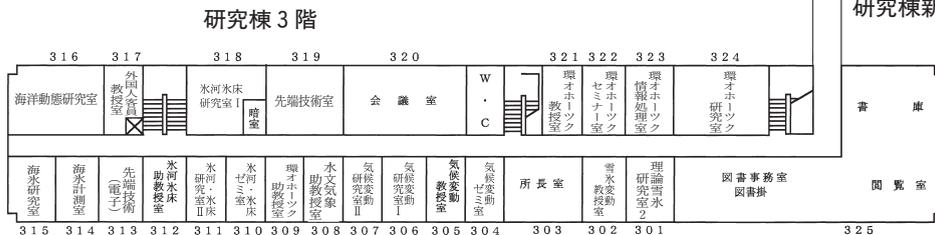




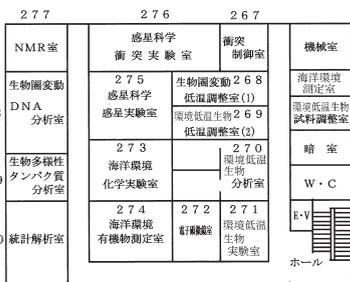
研究棟 R 階



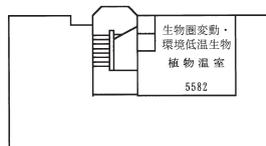
研究棟新館 3 階



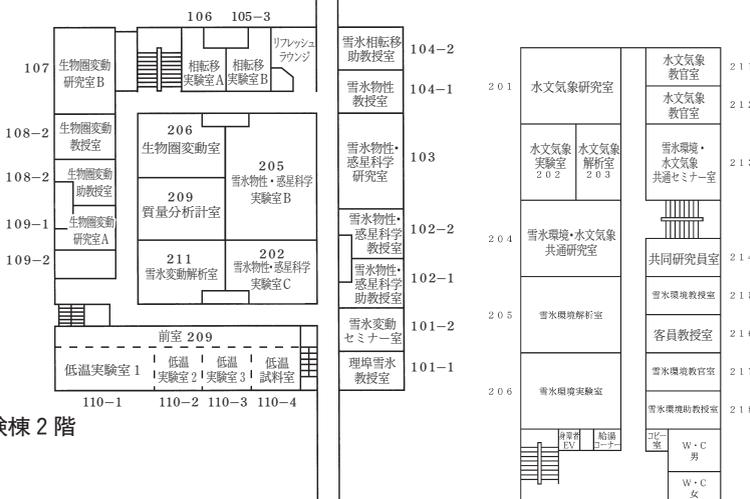
研究棟 3 階



分析棟 2 階



実験棟 R 階



実験棟 2 階

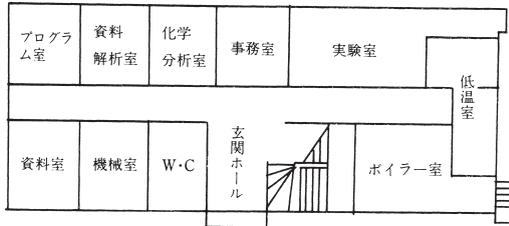


研究棟 2 階

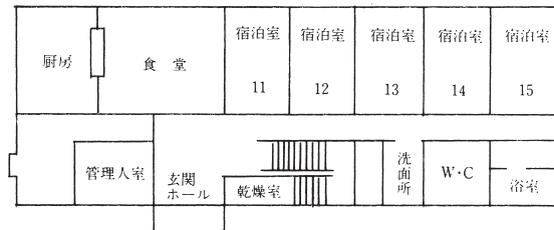
研究棟新館 2 階

附属流水研究施設研究棟・宿泊棟

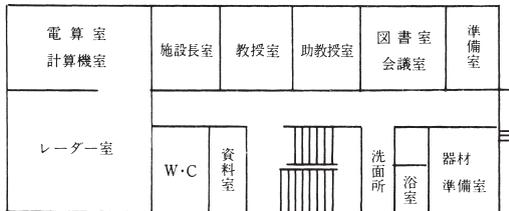
研究棟 1階



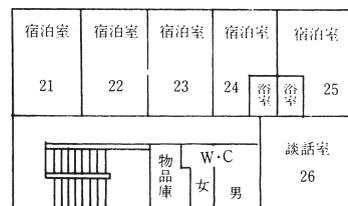
宿泊棟 1階



研究棟 2階

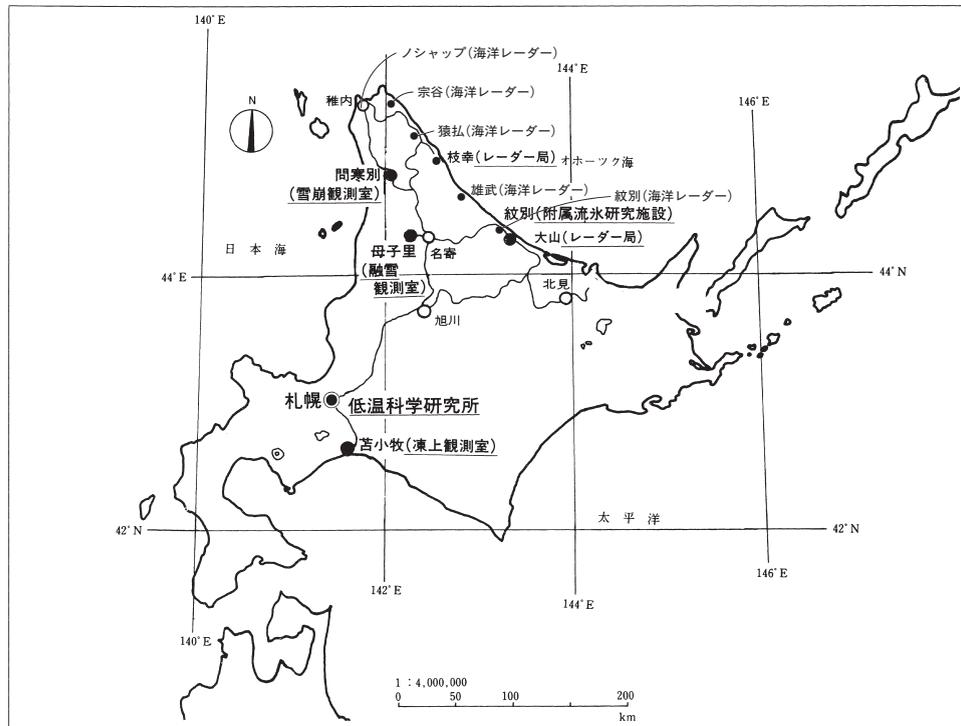


宿泊棟 2階



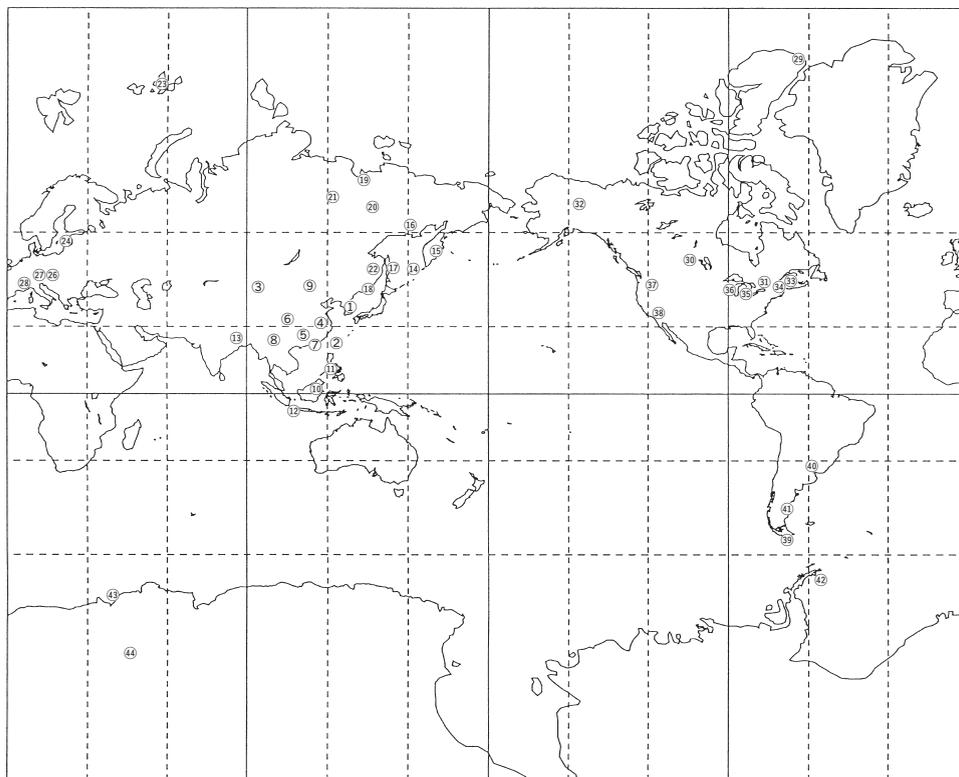
研究棟

施設位置図



海外学術研究拠点

(平成9年度から平成15年度)



- (韓国)
 - ①ソウル(野生動物連合)
- (台湾)
 - ②福山(溪頭・中央研究院動物研究所)
- (中国)
 - ③ウルムチ(生態・地理学研究所)
 - ④武漢(湖北大学)
 - ⑤昆明(中国科学院昆明動物研究所)
 - ⑥神農架自然保護区(中国科学院・植物研究所)
 - ⑦広州(華南農業大学)
 - ⑧西双版纳(中国科学院・西双版纳熱帯植物園)
- (モンゴル)
 - ⑨ウランバートル(モンゴル科学アカデミー地理研究所)
- (マレーシア)
 - ⑩キナバル山(サバ公園局、サバ大学)
- ⑪サバ州(ダラマコット森林保護区、キナバル公園、クロッカーレンジ国立公園)
- (インドネシア)
 - ⑫ボゴール(インドネシア科学院・生物研究センター)
- (ネパール)
 - ⑬カトマンズ(ネパール政府科学技術省水文気象局、カトマンズ・クラブ・ハウス)
- (ロシア)
 - ⑭オホーツク海(極東水文気象研究所)
 - ⑮カムチャッカ半島(ロシア科学アカデミー火山学研究所、地理学研究所カムチャッカ支部(旧カムチャッカ生態学研究所))
 - ⑯マガダン(北方生物学問題研究所)
 - ⑰オハ(チャイボ・サハリンプロジェクト(旧サハリン石油ガス研究所))
 - ⑱ウラジオストク(生物土壌学研究所、ロシア科学アカデミー極東支部)
 - ⑲ティクシ(ロシア科学院宇宙線研究所ティクシ分室、極地宇宙物理学観測所)
 - ⑳ Yakutsk(ロシア科学アカデミー北方生物問題研究所、ロシア科学アカデミー永久凍土研究所、ロシア科学アカデミー凍土圏生物問題研究所)
 - ㉑シベリア(ロシア科学アカデミー地理学研究所)
 - ㉒ハバロフスク(ロシア科学アカデミー極東支部水・生態学研究所)
- (ノルウェー)
 - ㉓スバルバル諸島(ノルウェー極地研究所)
- (フィンランド)
 - ㉔バルト海(ヘルシンキ大学、オウル大学、フィンランド国立海洋研究所)
- (イギリス)
 - ㉕ケンブリッジ(ケンブリッジ大学)
- (スイス)
 - ㉖グボス(雪・雪崩研究所)
 - ㉗チューリヒ(スイス国立工科大学)
- (フランス)
 - ㉘グルノーブル(森林環境研究所)
- (カナダ)
 - ㉙アラート(北極海)
 - ㉚サスカトゥーン(サスカチュワン大学工学部土壌水文研究室)
- (アメリカ)
 - ㉛モントリオール(マギル大学)
 - ㉜アラスカ州フェアバンクス(アラスカ大学、アラスカ大学水環境研究所、アラスカ大学水資源エネルギー研究所、米国地質調査所、アラスカ大学フェアバンクス校国際北極圏研究センター)
 - ㉝ニューハンプシャー州ハンノーバー(ダートマス大学工学部)
 - ㉞ニューハンプシャー州ピッツバーグ(カーネギーメロン大学)
 - ㉟ミシガン州アンナーバー(ミシガン大学博物館)
 - ㊱ウイスコンシン州マデソン(ウイスコンシン大学)
 - ㊲ワシントン州シアトル(ワシントン大学)
 - ㊳カリフォルニア州デービス(カリフォルニア大学デービス校)
- (チリ)
 - ㊴パタゴニア(マガジャネス大学)
- (アルゼンチン)
 - ㊵ブエノスアイレス(アルゼンチン南極研究所)
- ㊶パタゴニア、ペリート・モレノ氷河(アルゼンチン南極研究所)
- (南極)
 - ㊷James Ross島及びSeymour島(アルゼンチン南極研究所)
 - ㊸(昭和基地)
 - ㊹(みずほ基地)