

年報

2001

北海道大学

低温科学研究所

*THE INSTITUTE OF LOW TEMPERATURE SCIENCE  
HOKKAIDO UNIVERSITY*

# 目次

はじめに.....	1	民間資金の受入れ.....	60
沿革.....	2	大学院学生・研究生.....	61
組織.....	3	研究員.....	63
歴代所長.....	4	共同研究採択一覧.....	64
名誉教授.....	4	外国人研究者の来訪者・見学者.....	65
職員.....	5	出版物及び図書.....	68
研究概要.....	6	土地・建物.....	68
寒冷海洋圏科学部門.....	6	技術部.....	69
寒冷陸域科学部門.....	14	分析棟.....	70
低温基礎科学部門.....	26	低温実験室.....	70
寒冷圏総合科学部門.....	33	低温機関室.....	70
附属流水研究施設.....	36	観測室.....	70
COE研究プロジェクト.....	38	主な研究機器.....	71
研究業績.....	40	平面図.....	72
特許・学術に関する受賞.....	56	施設位置図.....	75
科学研究費等研究助成金.....	57	海外学術研究地点.....	75





## はじめに

今年も「年報」をお届けする季節となりました。この「年報」は、当研究所の研究上のアクティビティを皆さんに紹介するものであると同時に、我々自身が自らを改めて見直す場でもあります。世の流れは、評価、評価で埋め尽くされていますが、余りにそれらが氾濫すると、本当にこんなもので良いのだろうか、せっかくの評価が真の意味での評価になっていない場合もあるのではないかと感じてしまいます。研究ひとつひとつの成果については、ジャーナルに投稿し、優れた科学者たちの評価を仰ぐことによって、一応の客観的な価値判断を得ることはできます。しかし、研究者ひとりひとりの評価は、最終的には研究者自らがしていかなければなりません。所員一同、この「年報」を見ながら一年を振り返り、また明日への研究の意欲をかきたてるべく日々努力していく所存ですので、今後ともご指導よろしくお願い申し上げます。

北海道大学低温科学研究所長

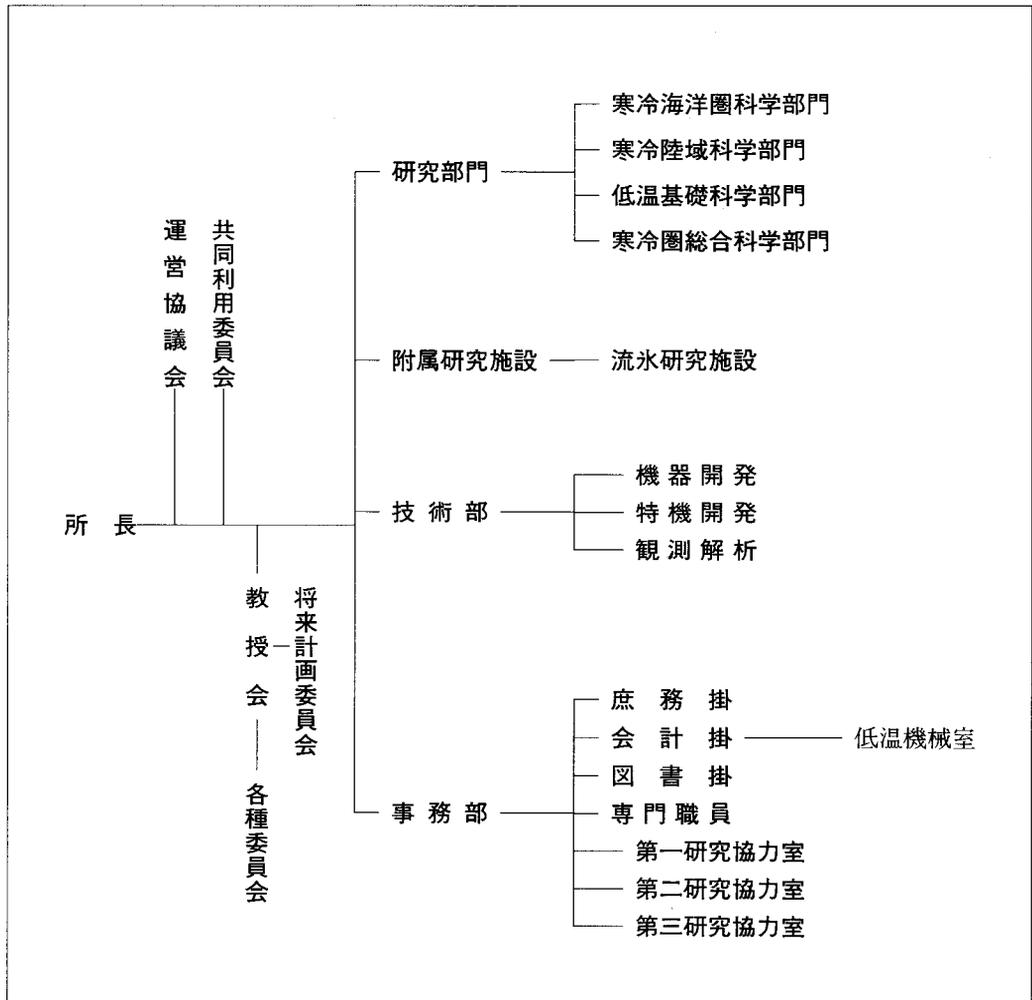
若 土 正 暁

# 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、生物学部門、 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)
昭和40年11月	雪崩観測室新築(問寒別)
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(2,892平方米)新築
昭和43年11月	低温棟(2,342平方米)新築
昭和45年4月	融雪科学部門増設
昭和47年11月	凍上観測室新築(苫小牧)
昭和48年4月	低温生化学部門増設
昭和50年12月	研究棟(1,065平方米)増築
昭和53年2月	附属流水研究施設宿泊棟新築
昭和53年10月	融雪観測室新築(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(1,622平方米)増築
平成12年3月	研究棟新館(2,441平方米)増築

# 組織

## 機構



## 定員

教授	15名	事務官	13名	客員教授 (II種)	1名
助教授	15名	技官	12名	外国人研究員 (III種)	1名
助手	22名	合計	77名		

# 歴代所長

	氏 名	在 任 期 間	備 考
1	小 熊 捍	昭和16. 12. 8~23. 3. 31	事務取扱
—	小 熊 捍	" 23. 4. 1~23. 10. 14	
2	青 木 廉	" 23. 10. 15~25. 10. 14	
3	堀 健 夫	" 25. 10. 15~28. 10. 14	
4	吉 田 順 五	" 28. 10. 15~31. 10. 14	
5	根 井 外喜男	" 31. 10. 15~34. 10. 14	
6	堀 健 夫	" 34. 10. 15~37. 3. 31	
7	吉 田 順 五	" 37. 4. 1~40. 3. 31	
8	吉 田 順 五	" 40. 4. 1~43. 3. 31	
9	大 浦 浩 文	" 43. 4. 1~44. 3. 11	
—	黒 岩 大 助	" 44. 3. 11~44. 4. 20	事務取扱
10	朝比奈 英 三	" 44. 4. 21~47. 4. 20	
11	朝比奈 英 三	" 47. 4. 21~50. 4. 20	
12	黒 岩 大 助	" 50. 4. 21~53. 4. 20	
13	黒 岩 大 助	" 53. 4. 21~55. 4. 1	
14	木 下 誠 一	" 55. 4. 2~58. 4. 1	
15	木 下 誠 一	" 58. 4. 2~61. 4. 1	
16	鈴 木 義 男	" 61. 4. 2~平成元. 3. 31	
17	若 濱 五 郎	平成元. 4. 1~3. 3. 31	
—	匂 坂 勝之助	" 3. 4. 1~3. 4. 15	
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~	

# 名誉教授

氏 名	授 与 年 月 日
朝比奈 英 三	昭和53年 4 月 2 日
酒 井 昭	昭和58年 4 月 2 日
小 島 賢 治	昭和61年 4 月 1 日
木 下 誠 一	昭和62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

# 職 員

平成13年4月1日現在

所 長	教 授 若土 正暁			
寒冷海洋圏科学部門	教 授	河村 公隆	教 授 藤吉 康志	教 授 若土 正暁
	助教授	遠藤 辰雄	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 原 登志彦	教 授 本堂 武夫
	助教授	石川 信敬	助教授 隅田 明洋	助教授 堀口 薫
	助教授	成田 英器	助教授 成瀬 廉二	助教授 水野悠紀子
	助教授	山田 知充	助 手 石井 吉之	助 手 兒玉 裕二
	助 手	白岩 孝行	助 手 曾根 敏雄	助 手 鈴木準一郎
	助 手	西村 浩一	助 手 堀 彰	
低温基礎科学部門	教 授	芦田 正明	教 授 香内 晃	教 授 田中 步
	教 授	前野 紀一	助教授 早川 洋一	助教授 古川 義純
	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 千仞	助 手 島田 公夫
	助 手	竹澤 大輔	助 手 田中 亮一	助 手 渡部 直樹
寒冷圏総合科学部門	教 授	戸田 正憲	教 授 福田 正己	助 手 大館 智志
	助 手	串田 圭司	客員教授 山本 進一	外国人客員教授 ラッシュケ, エールハイト・A
外国人研究員(COE)	客員助教授 テイヴィス, アンドリュー・J			
非常勤研究員	石井 弘明 上之 和人 勝又 勝郎 小林 剛 スーディク, スィルヴィアン 山里 明弘			
研究支援推進員	江藤 典子 大井 正行 小木 広行 齊藤 健 佐藤 晶子 佐藤 卓 柴田 明夫 森谷 恵 山本 孝造 渡邊 美香			
附属流水研究施設	施設長 教授 青田 昌秋 助教授 白澤 邦男 (技官 石川 正雄) (技官 高塚 徹) (技官 大坊 孝春) 主任 石川 敬子 臨時用務員 佐藤佳代子			
技 術 部	部長 教授 芦田 正明 副部長 教授 青田 昌秋 前任技術専門職員(技術専門官) 瀬川 鉄逸 班長(技術専門職員) 石川 正雄 技術主任(技術専門職員) 新堀 邦夫 技術主任(技術専門職員) 福土 博樹 技術官(技術専門職員) 石井 弘道 技術官(技術専門職員) 安原 優子 技術官(技術専門職員) 松本 慎一 技術官 高塚 徹 技術官 中坪 俊一 技術官補 大坊 孝春			
事 務 部	事務長 歸山 博 (庶務掛) 掛 長 小関 隆 主 任 菅原 史子 主 任 飯田 厚志 (会計掛) 掛 長 佐藤 邦男 事務官 柏原 麻美 事務官 橋場 学博 技 官 須藤 正季 (低温機関室) 技 官 佐々木 明 (専門職員) 専門職員 中田 繁雄 (図書掛) 掛 長 桑野 勇次 事務補助員 上森 美保 (第一研究協力室) 事務官 阿部千夏子 事務補助員 金子あかね (第二研究協力室) 主 任 石窪 順子 事務補助員 神治絵里子 (第三研究協力室) 事務官 佐藤 信世 事務補助員 佐伯 孝子 事務補助員 太田 倫子			

※ 平成13年1月1日以降平成13年4月1日までの間に転・退職した職員

教 授 竹内 謙介, 小林 大二 講 師 丹野 皓三  
 事 務 長 山内 正市 会 計 掛 長 横田 隆義  
 会 計 掛 主 任 三浦 征則 第一研究協力室事務官 神野さおり  
 客 員 教 授 小林 俊一 外国人客員教授 ヘルベン, トマシュ  
 外国人研究員(COE分) ネスチェレンコ, ウラジミール・A  
 非常勤研究員 大西 敦, 的場 澄人, 郭 振海  
 研究支援推進員 長尾 学, 松田 佳恵 臨 時 用 務 員 大塚 眞弓

# 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

竹内 謙介・理学博士・大気海洋相互作用および気候変動学

**TAKEUCHI, Kensuke**/D. Sc./Air-Sea Interaction and Climate Change

若土 正暁・理学博士・海洋物理学；水塊形成と海水変動

**WAKATSUCHI, Masaaki**/D. Sc./Physical Oceanography ; Water Mass Formation 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・メソスケール気象学

**FUJIYOSHI, Yasushi**/D.Sc./Mesoscale Meteorology

#### 助教授：ASSOCIATE PROFESSORS

遠藤 辰雄・理学博士・雲物理学、大気エアロゾル科学

**ENDO, Tatsuo**/D. Sc./Cloud Physics, Aerosol Science

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-Ccean Coupled System

中塚 武・博士（理学）・地球化学および海洋化学

**NAKATSUKA, Takeshi**/Ph. D./Geochemistry

#### 助 手：ASSIATANT PROFESSORS

豊田 威信・博士（地球環境科学）・大気－海洋－海水相互作用

**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

大河内 直彦・博士（理学）・地球化学

**OHKOUCI, Naohiko**/D. Sc./Geochemistry

川島 正行・理学博士・メソスケール気象学

**KAWASHIMA, Masayuki**/D. Sc./Mesoscale Meteorology

### 研究概要：OUTLINE of RESEARCH

当部門は、寒冷海洋圏、特に海水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、海水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水域として、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 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

海氷域における大気海洋相互作用 教授 竹内謙介、助手 豊田威信

Air-Sea interaction in sea-ice area : K. Takeuchi and T. Toyota

斜里と巡視船「そうや」でラディオゾンデ観測を行い、サハリンには同様の観測を依頼して、それらのデータを解析した。ユジノサハリンスクと宗谷および斜里の3点が主風向に沿うような事例を選び、顕熱や潜熱および移流を比較した結果、海洋から大気への熱や水蒸気の放出量は海氷の多少と負相関の傾向がみられた。

北太平洋におけるモード水の形成過程 教授 竹内謙介

Formation process of the Mode-Waters in North Pacific : K. Takeuchi

海洋大循環モデルの結果の解析と観測データとの比較から、北太平洋の東部亜熱帯モード水の形成が海水密度の水平勾配が弱いことによること、またこの亜熱帯中央の分離には黒潮再循環流の存在が関与している可能性を示唆され、現在議論検討をしているところである。

オホーツク海海氷面積とアムール川流量の経年変動 教授 竹内謙介

Year to year variation of Okhotsk sea ice extent and Amur discharge : K. Takeuchi

オホーツクにおける海氷の生成にはアムール川から流出する淡水の役割が以前から指摘されている。しかるにアムール川の流量とオホーツク海海氷面積の間には逆相関があることが分かった。この原因として、アムール川から流出する河川水の水温が以外に高いことが可能性として示唆された。また、海氷が多い冬の後続く夏の高気圧が弱いことなども示された。

降雪粒子に含まれる硝酸塩が長距離輸送される可能性の研究 助教授 遠藤辰雄

On abilities of  $\text{NO}_3^-$  in solid precipitation participating in long range transport : T. Endoh

札幌と石狩における観測結果から、雲粒の付かない降雪粒子は雲粒付きに比べて、硝酸塩をかなり高濃度で含んでいることが発見された。その時の降雪粒子は都市大気によって汚染された下層の大気層を落下してきたので、これらの雲粒の付かない雪から検出された硝酸塩は雲底下で人為起源の汚染大気から及んだものと考察された。この仮説を確かめ、かつ降雪粒子の構成成分の起源を調べるために、この観測が遠隔過疎地であるの北大演習林の母子里と北極圏スバルバールのニーオルセンで同様の観測がなされた。観測点の環境大気の $\text{NO}_x$ ガスと硝酸塩エアロゾルはフィルター法でモニターされた。また、降雪試料は大きな防風ネットの中心に置かれた清浄された容器で、汚染物の混入に注意して集められた。特に後者ではローボリュームエアサンプラーを使用して、環境大気中のガス成分とエアロゾルの微粒子と素粒子に分けて化学成分を分析した。母子里では海岸に近いこともあって、雲粒付き雪結晶の併合した雪片が降ることが多かった。雲粒の付かない雪結晶の硝酸塩濃度も観測点の下層大気中の硝酸塩濃度と平行に変わることから、雲底下の捕集機構は依然として主要因と言え

る。しかし、環境大気の硝酸塩濃度がかなり低い時でも、ある程度の濃度が雲粒付きの雪粒子にも検出され、しかも、その濃度値が霞の芯の部分の濃度に近いことから、これは雲内で捕集されたものであり、これは下層大気から雲内まで吸い上げられて長距離輸送に組み込まれている可能性が期待される。ニーオルセンでの観測では、この地では珍しく比較的風の弱い状態で降雪粒子が採取され、メキシコ湾流によるオープンシーからの雲粒付きと北極海からの雲粒無しの降雪を区別して採取され、特に北極海からの降雪にも硝酸塩が有意に認められ、これらが長距離輸送されていることは明らかである。

<関連施設・装置等>低温室・質量分析計

#### 船舶用スカイラジオメータによる海上大気のエアロゾルの観測 助教授 遠藤辰雄

Shipborne measurement of aerosol by sky radiometer : T.Endoh

宇宙からのリモートセンシングによる大気エアロゾルのデータに対する地上からの検証・更正は今のところ、背景のアルベドが低くて、安定な一様性がある海上におけるデータに関して計算がなされ、全球的なマップ化が進められている。しかるに、海上におけるスカイラジオメータによるエアロゾルの放射特性の観測例は極めて少ないのが現状である。それは動揺する船舶上で、太陽を追尾観測することの困難さが原因である。これを克服して完全無人観測化に、概ね辿り着いたので、この装置を4台にて展開する観測を開始したところである。実用試験を開始した船舶は、東大海洋研の「白鳳丸」、海洋科学技術研究センターの「みらい」とそれと(株)商船三井の石炭・鉄鉱石運搬船の「矢作丸」と「神山丸」である。それぞれの海域は、研究船については太平洋の北東部亜寒帯海域と西部熱帯海域とインド洋の一部である。商船については、いずれも日本と豪州の間を定期的に往復するものであるが、この航路では必ずどこかで暴風雨圏や台風と遭遇するので機械的な損傷は多くみられている。現在のところ南北に沿った航路でエアロゾル濃度を比較すると北半球の方が南半球に比べ常に濃度が高いことが認められる。今後はこのエアロゾルの光学的特性を解析検討して行くところである。

<関連施設・装置等>船舶用スカイラジオメータ

#### オホーツク海南部の海水の特性に関する研究 助手 豊田威信

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

冬期海水に覆われる南限の海域として知られるオホーツク海南部に存在する海水の特性について、主として砕氷船「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。1996-2000年の5年間のデータを解析した結果、(1)オホーツク海南部の海水域における平均的な熱収支、(2)海水の構造の特性、(3)氷厚分布の特性、(4)海水の酸素安定同位体比の特性などについて新たな知見を得ることができた。すなわち、(1)についてはいずれの年も日射量の寄与が大きいため海水の平均的な成長量は限られていること、(2)については海水の成長においてはraftingなど力学的な過程が重要であることなどが分かった。(3)については平均氷厚はおよそ30cm程度であり、氷厚分布はほぼポアソン分布に従っていること、(4)については海水に含まれる積雪の寄与は約1~2%程度であることなどが分かった。加えて、氷厚約1cmの全層でC軸がほぼ鉛直という特徴的なニラスも発見され、オホーツク海南部の海水域の、極域とは異なる特性が幾つか明らかになった。

<関連施設、装置等>低温実験室、分析棟、安定同位体比質量分析装置

#### 海洋表層ドリフターによるオホーツク海の観測 助教授 大島慶一郎

Circulation of the Okhotsk Sea observed with the satellite-tracked drifters : K.Ohshima

オホーツク海における流れの場は、最も基本的な海洋物理量であるにも関わらず、直接測流が乏しいため、実はよくわかっていない。オホーツク海の循環、特に東カラフト海流を明らかにする目的で、アルゴス海洋漂流ドリフターによるラグランジェ的観測を行った。ドリフター観測で得られた最も大きな成果は、東カラフト海流の存在が確認できたことである。東樺太沖の陸棚には、ほぼ定常的な0.2-0.3m/s程度の南下流が海底地形に強くコントロールされて存在する。さらに詳しくみると、東カラフト海流は沿岸側(水深50-150m)と陸棚斜面(水深300-800m)の2つのコアを持っていることが示唆される。ドリフターによる水平流速分布から(係留測流による情報から鉛直構造を仮定して)東カラフト海流の流量を見積もると4-9(Sv)となり、冬に向かって、流量は増大する。またドリフター観測から、オホーツク海の表層水の太平洋への主な流出口がブッソル海峡で

あること、オホーツク海の表層水の滞留時間が比較的短いこと（1年程度）も示唆された。この他ドリフター観測からは、この海の潮流特性・渦拡散係数も導き出された。

#### 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地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来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。

#### 北半球における海水域の変動機構 教授 若土正暁

Mechanisms for the variation of sea-ice extent in the Northern Hemisphere : M.Wakatsuchi

人工衛星搭載のマイクロ波放射計による毎日の海水データと風速データを用いて、冬期北半球の海水域の変動メカニズムを明らかにするための解析を行なった。氷縁での海水の漂流速度、氷縁位置の移動速度、風速を比較した結果、以下のことが明らかになった。まず、オホーツク海、ベーリング海、バレンツ海では海水域の変動は、風速の変化によってもたらされる海水の動きの変化によって大部分が決定される。一方で、グリーンランド海やラブラドル海では、海水域の張り出しは海洋の状態に大きな影響を受けている。また、海水の張り出しの年々変動も同じメカニズムで説明可能であることが示唆された。

#### 海水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

1995年より海上保安庁水路部と共同で、砕氷船「そうや」を用いた海水観測を実施している。その中の重要な項目として、採取した海水を解析し、その諸性質や成長過程を解明することがある。測定項目は密度・塩分・酸素同位体比等である。採取した海水を解析した結果、粒状の海水が卓越していた。楔状の構造も見られ、氷盤どうしの積み重なりによる海水成長を示唆している。また、表面の氷は積雪に海水が浸み込んで出来た snow ice と推測され、海水成長への積雪の寄与を示していた。

<関連施設、装置等>安定同位体比質量分析装置

#### 北海道沖における海水・海洋の係留観測 助手 深町 康

Mooring measurement of sea-ice and oceanic properties off Hokkaido : Y.Fukamachi

海水の厚さの情報は、衛星などのリモートセンシングの手法を用いて調べることが困難であることから、非常に限られたものしか存在しない。そこで、1999年から2001年までの冬季に、北海道沿岸のオホーツク海（湧別町沖）において、海水の厚さを連続的に測定出来る Ice Profiling Sonar を用いた係留観測を実施した。これまでに1999年と2000年のデータを比較することにより、年毎の変動が非常に大きいことが明らかになっており、現在2001年に得られたデータを解析中である。

#### 融解期の海水・海洋結合システム 助教授 大島慶一郎

Coupled sea ice-ocean system in a melting season : K.Ohshima

夏季南極海海水域の熱収支から、大気からの熱のインプットはアルベドの違いから海水面より開水面からのほうがずっと大きく、海水融解は開水面からの熱が海水を側面と底面から融かしていく過程が重要であることを定量的に示した。海水の融解が大気から開水面に入る熱によってのみで行われると成り立つ、(海水融解率) = (開水面の割合) × (大気からの熱的外力) という単純な関係が、現実のデータ(マイクロ波放射計による海水密度データ)からも示唆された。

人工衛星による海水データを用いて調べたところ、ほとんどの年で融解最盛期の12月と結氷期の4月における海水密度のアノマリーの空間分布はよく一致していた。12月は海水分布の年々変動が最も大きい月でもあるので、この時期に大気から海洋上層中に与えられる熱は、年により大きく異なることになる。解析の結果、融解期における海水の多少が、海洋上層へ与えられる熱の多寡を生み、それが海に記憶されて、海水が一度消滅した後、結氷期にも反映されることが示唆された。

海水の融解は開水面から海洋混合層に入った熱によってのみ起こるとする簡略な海水・海洋結合モデルを提出した。モデルから、海水密度と混合層の水温との関係は、あるカーブに収束することが示され、昭和基地沖やロス海での観測をよく説明している。また、このモデルは南極の子午面方向の海水後退をある程度説明し、第0近似的には海水融解は1次元バランスで決まっていることも示唆される。さらにモデルを2次元に拡張し、風による移流の効果(力学効果)を組み入れると、「海水を消散させる風が卓越し海水密度が減じると、開水面を通しての熱がますます増大し、さらに密度が減じる」というアイスアルベドフィードバック効果が表現でき、この効果が年々の海水後退の違いをもたらしていることが示唆された。(地球環境科学研究科二橋創平)

#### 南極海水縁域の変動機構 教授 若土正暁

A study on eastward propagation of the intraseasonal variability of sea ice and the atmospheric field in the marginal ice zone in the Antarctic : M.Wakatsuchi

SSM/I マイクロ波データと ECMWF 気象データを用いて、南極海水縁域の季節内変動とそれに関わる大気の影響についての解析を行なった。バンドパスフィルターを施すことにより、低緯度海水縁域において、海水の増減域が時空間的に連続して出現することが分かった。同氷縁域の海水密度変化の解析を行なったところ、海水密度の増減域が波数2-4、周期10-15日、位相速度10-18度/日の波として東向きに伝播することが分かった。これと同様の特性の東進する波は、氷縁域の大気場(等圧面高度、気温および南北風速)にも出現することが示された。また、両者の振幅の移り変わりがほぼ同傾向であることから、両者に密接な関係のあることが示唆された。

#### 海水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

昭和基地近辺のリュツォ・ホルム湾の定着氷域で特異な成長過程による海水で発見された。これは積雪の融解水の再凍結によってもたらされた superimposed ice である。その成長の普遍性を検証するため、1999年1月にウェッデル海で採取された海水を解析した。その結果 superimposed ice 特有の低塩分・低酸素同位体比を持つ透明氷が存在した。積雪に海水が浸み込んで出来た snow ice の存在も認められ、海水成長に対する積雪の多大な寄与を示していた。積雪の寄与を詳細に把握するため、サロマ湖の定点での採取海水の解析や実験水槽を用いた研究を実施している。

<関連施設、装置等> 附属流水研究施設、安定同位体比質量分析装置

#### 海洋大気中の脂肪酸の個別安定炭素同位体比：父島における同位体比の分布と季節変動 教授 河村公隆、外国人客員助教授 ファン・ジアソン、日本学術振興会特別研究員 松本公平

Seasonal changes in the carbon isotopic ratios of fatty acids in the marine aerosols: Implications for organic aerosol source and atmospheric transport over the western North Pacific : K.Kawamura, J.Fang and K.Matsumoto

小笠原諸島・父島で採取した海洋エアロゾル試料より脂肪酸を分離し、その安定炭素同位体比( $\delta^{13}\text{C}$ )をGC/IR/MSを用いて測定した。その結果、海洋生物起源の低分子量脂肪酸( $\text{C}_{14}$ - $\text{C}_{18}$ )は重い同位体比(-24‰から-26‰)を示した。しかし、季節的特徴は特に認められなかった。これに対し、高分子量脂肪酸( $\text{C}_{20}$ - $\text{C}_{32}$ )の同位体比は、一般に-26‰から-32‰の範囲にあり陸上植物起源であることを示したが、冬から春先にかけて軽く秋に重くなるという季節変化を示した。同位体的に重い陸上起源の脂肪酸は、熱帯域に多く生育するC4植物に由来すると解釈された。

西部北太平洋及び西部熱帯太平洋域における海洋境界層内の低分子ジカルボン酸の分布 教授 河村公隆、  
科学技術振興事業団特別研究員 持田陸宏

Distribution of dicarboxylic acids in the marine boundary layer over the western North Pacific and the tropical western Pacific : K.Kawamura and M.Mochida

海洋境界層中のエアロゾルに含まれる有機酸のうち、特に高極性、低蒸気圧の特徴を持つ低分子ジカルボン酸に焦点をあて、西部北太平洋及び西部熱帯太平洋域における分布を明らかにした。ジカルボン酸の中で比較的存在量の多い炭素数2から5の直鎖ジカルボン酸は日本近海で高い濃度を示し、化合物自身あるいはその前駆体が陸上起源、おそらくは人為起源であることが示された。また、粒径別のエアロゾル採取の結果から、シュウ酸(炭素数2のジカルボン酸)は、放射強制力への影響の大きいサブミクロンの粒径を持つ粒子に相対的に多く存在することが示され、これら極性有機化合物がエアロゾルの形成を通じて大気の放射収支に関与している可能性が示された。

オホーツク海における窒素循環に関する研究 助教授 中塚 武

Study on nitrogen cycle in the Sea of Okhotsk : T.Nakatsuka

海洋における主な栄養塩である窒素の収支には、脱窒や大気からの窒素の固定という因子が未確定のまま残されている。本研究ではオホーツク海の広域で栄養塩を分析し、窒素-リン関係(N\*)の解析から大陸棚上で大規模な脱窒作用が生じていることを明らかにした。一方、アムール川からの淡水が流入し、大陸起源のエアロゾルが落下するオホーツク海西部の表層には、窒素が過剰に供給されていることも分かった。当海域では海洋表層に負荷される外来性の窒素に、ほぼ匹敵する量の窒素が大陸棚海底で脱窒により消費され、ほぼ完結した窒素循環が形成されている可能性が示唆された。

窒素同位体比によるオホーツク海の過去の生物生産環境の復元 助教授 中塚 武、教授 河村公隆

Reconstruction of the paleo-environment on biological production in the Sea of Okhotsk based on nitrogen isotopic ratios : T.Nakatsuka and K.Kawamura

オホーツク海の東西3カ所で得られた過去10~12万年間に亘るピストンコア試料の有機炭素・全窒素・各同位体比組成を分析した。有機炭素濃度は氷期に低く、間氷期に高い極めて規則的な変化を示し、オホーツク海の生産力が氷期に著しく減少したことが明らかとなった。東部のコアでは窒素同位体比が有機炭素濃度と鏡像的な変化を示し、氷期の生産力の低下の原因が、北部北太平洋全体での鉛直成層の発達による栄養塩の供給量の低下である事を示唆した。一方、西部海域では窒素同位体比は融氷期以後増大し、大陸棚での脱窒量が海水準の上昇と共に増大したことが示唆された。

<関連施設・装置等>同位体比質量分析計

深海表層堆積物における易分解性有機炭素の現存量の季節変化 助教授 中塚 武

Seasonal variation in the stock of labile organic carbon in deep sea surface sediment : T.Nakatsuka

深海底に生息する底生生物が利用する有機物が、海底にどのように供給され、その現存量がどのように季節変化するか、その知見を世界に先駆けて得るため、相模湾中央部の水深1420mの定点で表層堆積物をほぼ毎月採取して、有機炭素含有量およびその安定同位体比の季節変動を解析した。本研究では、有機炭素の中でも易分解性の糖やアミノ酸が顕著に高い安定同位体比を持つことを利用して、同位体マスバランスモデルから易分解性有機炭素の存在量を計算し、相模湾深海底では、生物に利用可能な有機炭素の存在量の季節変化幅が、5~10gC/m<sup>2</sup>であることを明らかにした。

<関連施設・装置等>同位体比質量分析計

エタン及びn-ブタンと塩素原子との反応における動的同位体効果：海洋大気における塩素の化学 教授 河村公隆、助教授 中塚 武

Carbon kinetic isotope effects in the reaction of ethane and n-butane with Cl atoms : Implications for Cl chemistry in the marine troposphere : K.Kawamura and T.Nakatsuka

大型光化学チャンバーを用いてガス状炭化水素（エタン及び n-ブタン）と塩素原子との反応における炭素安定同位体比の動的同位体効果を明らかにした。この結果、エタン-塩素原子反応の同位体効果は、n-ブタン-塩素原子反応のそれよりも大きいことがわかった。これは、これら炭化水素の持つ炭素原子数の違いに起因していると考えられた。また、エタン-塩素原子（及び OH ラジカル）反応における同位体効果と海洋大気におけるエタンの同位体比の観測結果を比較したところ、海洋大気中での炭化水素の分解過程における塩素原子の重要性は低いことが示唆された。（地球環境科学研究科 齊藤拓也）

<関連施設・装置等> ステンレス製キャニスター

ALERT2000で採取された北極のエアロゾルと積雪中のジカルボン酸：春と冬の組成変化 教授 河村公隆  
Dicarboxylic acids in the arctic aerosols and snowpacks collected during ALERT2000 : K.Kawamura

ジカルボン酸は大気・積雪・アイスコアに存在し、北極圏の物質循環を議論する上で有用なマーカーである。我々は、2000年の冬（2月）と春（4～5月）に北極圏カナダのアラートにて採取されたエアロゾルと積雪中のジカルボン酸組成を明らかにした。冬と比較して春には、エアロゾル中の C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub> のジカルボン酸と4-ケトピメリン酸の濃度が約5倍増加したが、C<sub>6</sub>-C<sub>11</sub> の飽和ジカルボン酸は約1/4に濃度が減少していた。積雪中のジカルボン酸の組成もエアロゾルと同様の傾向を示した。これらの結果は、主にポーラーサンライズ後の大気中における有機物の光化学的変質に帰されると考えられた。（地球環境科学研究科 成川正広）

<関連施設・装置等> 分析棟、低温実験室、ガスクロマトグラフ・質量分析計

地球温暖化に果たす雲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

1) 上層氷雲の微細構造と形成メカニズム

統計的に上層氷雲の成因と構造を調査するために、京都大学宙空電波科学センター（旧、超高層電波研究センター）との共同研究で、巻雲出現時の圏界面付近の風（水平風、鉛直風）の特性について、約13年間のMUレーダーデータの解析を行った（地球環境科学研究科、西川寛子）。

2) 雲とエアロゾル

スカイラジオメーターという装置を用いて、測定点が少ない比較的高緯度地域における上空のエアロゾルの濃度と粒径分布の連続観測を行い、季節変化、黄砂による変動、雲による短時間変動、大気ガス成分の変動との対応を調べている（地球環境科学研究科、青木一真）。さらに、エアロゾルの間接効果を実験的、理論的に検証するため、釜石市の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った。

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

1) 中緯度帯から北極域にかけての雲・降水観測

GAME/HUBEX (GEWEX Asia Monsoon Experiment/ Huiiahe River Basin Experiment) に参加し、梅雨前線内に発生するメソ降水システムの観測を行った。その結果、梅雨前線にも寒冷前線タイプと温暖前線タイプがあること、中層に発生するメソ渦が降水の強化に重要であることなどを明らかにした（地球環境科学研究科、田中克佳）。

熱帯や温帯での降水システムとは全く異なるが、極域に発生する下層雲は、極域の放射収支に大きな影響をもたらしている。特に北極層雲は北極海の氷を溶かしている可能性が指摘されて以来、世界の気象・海洋研究者の注目を浴びている。そこで我々は、海洋科学技術センターとの共同研究で、海洋観測船「みらい」の北極航海に参加し、主にドップラーレーダーとゾンデ観測、そしてこれらのデータを基にした境界層モデルによって、北極層雲の生成・維持・降水機構の解明に取り組んでいる（地球環境科学研究科 尾関竜彦）。

また、1999年度の冬にCOEの一環としてロシアと共同でオホーツク海で行われた航空機観測データ（顕熱・潜熱フラックス、短波・長波放射、海水密接度と海水面温度、雲・降水粒子）の解析を行った。これにより海水の割れ目（リード）では周りの海水域の10-100倍程度の乱流熱フラックスが供給され、気団変質による気温の増加はその風上の開水面の面積に依存することが明らかになった（地球環境科学研究科、猪上 淳）。

また、衛星画像の解析により、寒気吹き出し時に海上で発達する筋状雲の成因の解明に取り組んでいる(地球環境科学研究科 長浜則夫)。

また、2001年の1月から2月にかけて、新潟県柏崎市において、ドップラーレーダーによる降雪観測を行い、豪雪をもたらす降雪雲の発達過程の解明に取り組んでいる(地球環境科学研究科 吉原華子)。

## 2) 激しい気象擾乱の観測と予測

大阪平野で豪雨やダウンバーストをもたらす激しい気性擾乱の構造や発達過程を解明すべく、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ーとの同時観測により得られたデータの解析を気象庁との共同研究として行っている(地球環境科学研究科、新井健一郎)。

加えて大阪大学の3次元雷放電路可視化装置と組み合わせることによって、雷の発雷予測も行っている(地球環境科学研究科、大石英子)。

また、バックビルディングタイプの降水システムの降水効率を求めるため、尾鷲沖で観測された降水系のドップラーレーダーデータの解析を行っている(地球環境科学研究科、久保田圭)。

さらに、TRMM 地上検証で参加した、沖縄県宮古島での観測期間中、寒冷前線に発生した竜巻をレーダーで捉えることに成功し、その成因について解析を行った(地球環境科学研究科、五十嵐崇士)。

また、激しい降雪をもたらす擾乱として、石狩湾上に出現した強い降雪を伴う直径10~15kmの小規模渦に着目し、その構造および発生・発達過程についてドップラーレーダーデータの解析を行った。その結果、小スケールの渦が併合することで渦が発達していたこと、最盛期の渦の中心部は下降流が卓越していたことなどが示された(地球環境科学研究科、椿 哲弥)。

## 3) 雲・降水システムのモデリング

個々の雲を解像できる非静力学モデルを用いて、様々な形態の降水系を対象とした数値実験を行っている。スコールライン型の降水系を対象とし、2次元の非静力学雲モデルによる数値実験の結果から、そのメカニズムについて調べた。その結果、周期的変動は組織化された雲による強い加熱によって励起された内部重力波と雲との相互作用として説明できることを明らかにした。

また、上述の石狩湾上に出現した小規模渦の数値実験を行い、渦の成因、併合過程について考察した。

<関連施設、装置等>降雪ダイナミクス移動観測システム

# 【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

小林 大二・理学博士・雪水文学、融雪流出過程

**KOBAYASHI, Daiji**/D. Sc./Snow Hydrology ; Snowmelt Runoff Processes

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

成田 英器・理学博士・雪氷物理特性研究；氷床コア研究

**NARITA, Hideki**/D. Sc./Physical properties of Snow and Ice

山田 知充・理学博士・雪氷水文学

**YAMADA, Tomomi**/D. Sc./Snow and glacier hydrology

隅田 明洋・博士（農学）・森林生態学、植物生態学

**SUMIDA, Akihiro**/Ph. D. in Agr. Sci./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

堀口 薫・理学博士・雪氷物理学

**HORIGUCHI, Kaoru**/D. Sc./Physics of Snow and Ice

水野 悠紀子・理学博士・雪氷物理；氷の変形と微視過程

**MIZUNO, Yukiko**/D. Sc./Physics of Snow and Ice ; Ice Deformation and Related Phenomena

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

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

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

西村 浩一・理学博士・雪氷学

**NISHIMURA, Kouichi**/D. Sc./Physics of Snow and Ice

曾根 敏雄・学術博士・寒冷地形学

**SONE, Toshio**/Ph. D./Geocryology

鈴木 準一郎・博士（理学）・植物生態学、進化学、集団遺伝学

**SUZUKI, Jun-ichirou**/Ph. D./Plant Ecology;Evolutionary Biology

白岩 孝行・博士（環境科学）・氷河質量収支；氷コア解析

**SHIRAIWA, Takayuki**/Ph. D. in Env. Sci./Glacier Mass Balance, Ice Core Analyses

松岡 健一・修士（地球環境科学）・氷河学、雪氷リモートセンシング

**MATSUOKA, Kenichi**/M. Sc./Glaciology ; Remote sensing of cryosphere

兒玉 裕二・博士 (大気科学)・境界層気象；雪氷気象

**KODAMA, Yuji**/Ph. D./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、融点附近の雪氷現象、雪氷循環、雪氷気象、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、助教授 成田英器、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) 南極ドームふじコアの層位解析と年雪堆積量の新たな推定法 助教授 成田英器、教授 本堂武夫

New methods to deduce accumulation rate from stratigraphical analysis of Dome Fuji core, Antarctica : H.Narita and T.Hondoh

氷床コアから過去の年雪堆積量を見積もるためには、季節変動を示す何らかの指標を見つける必要があるが、堆積量が極めて少ない南極内陸部の氷コアでは、酸素同位体組成比や化学成分の季節変動情報を得ることは困難である。本研究では、浅層部の積雪層位、中層部の気泡数密度層位、深層部のクラスレート・ハイドレート

の数密度層位から全層に渡って年層の厚さを推定できる可能性を示し、発展させてきた。本年は、これらのデータと改良された流動モデルから計算された値との比較を行った結果、特異な場所以外で相互の関係は10%以内の誤差範囲にあることが明らかになった。

2) ドームふじ浅層コアの層位から推定される過去1500年間の涵養量変化 助教授 成田英器

Fluctuation of accumulation rate during past 1500 years estimated by the stratigraphy of shallow ice core of Dome Fuji Station, Antarctica : H.Narita

氷床表層部の積雪の単一層位厚さは一度の、或いは同じような気象条件下で短時間に降雪・堆積したことを意味し、その層位構造は様々な気象条件の下で堆積した結果の反映である。ドームふじ基地で採取された100 mコアを用いてその層位記載を行い、層位厚さ変化の時系列図を作成した(ここで、コアの時間スケールのためにトリチウムと火山シグナルを使った)。この結果、層位厚さに特徴ある周期が見られ、それがエルニーニョや南極還流がもたらす南極内陸部への多量な降雪現象などの周期と関係するようである。現在、データの詳細な周期解析を行っている。

3) X線透過法による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、助教授 成田英器

Detailed density profile of the Antarctic shallow ice cores by x-ray transmission method. (A.Hori, T. Hondoh and H.Narita)

密度の変動に起因する層構造の形成過程を明らかにするために、ドームふじ浅層コアの表面付近から深さ30 mまでの密度プロファイルを、X線透過法により1 mm間隔の高分解能で測定した。その結果、表面付近で既に明瞭な層構造が多数存在し、深くなるに従って年層レベルの層構造へと収斂していく様子が明らかになった。また、H72コアの高分解能密度測定と非通気性係数の同じく1 mm間隔での高分解能測定の結果、密度と非通気性係数の変動に高い相関があることが明らかになった。これらの結果は、氷床コアにおける stratigraphy の解釈および大気補足過程を知る上で重要な意味をもっている。

4) 極地氷床におけるクラスレート・ハイドレートの生成過程 教授 本堂武夫、日本学術振興会特別研究員 深澤(池田) 倫子

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

氷床深部では、高い圧力のために、気泡が消えてクラスレート・ハイドレートに変わる。しかし、この遷移には数千年から数万年の時間を要する。これまでの研究で、この遷移過程およびそれに伴う気体分別過程を含めた全体を現象論的に記述するモデルを完成し、謎につつまれていた現象を定量的に記述することに成功している。しかし、クラスレート・ハイドレートの核生成過程については、なお、未解明の課題を残している。遷移帯における気泡とクラスレート・ハイドレートの分布を詳細に調べた結果、核生成は極めて不均一に起こり、必ずしも気泡とクラスレート・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きた(研究生大野浩)。このことは、遷移帯で深におけるクラスレート・ハイドレートの数密度を決める因子が何であるかという点に新たな問題を提起している。クラスレート・ハイドレートの数密度は、フィルン層の温度指標と考えられているが、指標としての信頼性を確立するためにも、クラスレート・ハイドレートの詳細な分布測定を継続している。

5) 極地氷床における大気の拡散と分別過程 日本学術振興会特別研究員 深澤(池田) 倫子、教授 本堂武夫

Diffusion and fractionation processes of air molecules in polar ice sheets : T.Ikeda-Fukazawa and T. Hondoh

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が元の大気組成から大幅にずれていることを明らかにしてきた。上記(4)の現象論モデルにこの気体分別過程も取り込んだモデルを完成し、氷床中の $N_2$ と $O_2$ の分別を定量的に再現することに成功した。また、このモデルは、水中の気体分子の拡散現象を基礎としており、これを掘削後の氷床コアからの気体消失に適用した。その結果、気体分析における $O_2/N_2$ 組成の異常の原因が、 $O_2$ の優先的な拡散にあることを明らかにし、気体分析においても、氷床コアの保存温度を $-50^\circ C$ 以下の低温に保つことが重要であること、およびサンプリングにあたってどの程度表面を取り除く必要があるかという点を明らか

にした。

6) 氷床コアの結晶組織と力学的特性 助教授 成田英器、教授 本堂武夫

Crystal textures and mechanical properties of ice cores : H.Narita and T.Hondoh

氷床コアの結晶組織は、氷床流動に関する基本データの1つであるが、最近の研究で気候変動との関係が明らかになってきた。カナダ・バフィン島ペニー氷冠はローレントド氷床の東端の一部が残存したもので、氷床底部に最終氷期の氷が存在していることが分かっている。結晶粒径、結晶C軸方位分布、気泡数密度、Melt-feature等の測定と詳細な解析の結果、深度によって特徴的な構造をもつことが明らかになった(大学院地球環境科学研究科博士課程1年 奥山純一)。例えば、15-50mでは、氷結晶粒の成長に年変動が見出され、年代と涵養量の推定を可能にすること、140-172mでは、せん断変形の影響によると思われるポリゴン化が生じていること、およびこれ以深ではウィスコンシン-ホロシン遷移に対応して、結晶粒径が不連続に急激に減少すること、などが明らかになった。さらに、各層の形成機構の検討およびこれに基づく氷床流動、特にペニー氷冠がローレントド氷床から分離する過程の検討を行っている。

7) 南極氷床コアのX線結晶解析 助手 堀 彰、教授 本堂武夫

X-ray crystallographic analyses of Antarctic ice cores : A.Hori 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。また、ポストーク・コア深部の氷では、粒径が20cm以上にも達し、従来の手法が適用できない。そこで、本研究は、最新のX線回折技術を駆使して、氷結晶の微細構造の特徴を明らかにし、さらに塑性変形過程や生成過程等との関連を明らかにすることを目的としている。

ポストーク・コアの回折曲線(ロッキング・カーブ)の測定を行った結果、その形状に関しては、氷河水で見られる塑性変形に起因する微細構造が、最深部の氷では見られないことから、塑性変形をほとんど受けていないことが明らかになった。また、その幅は深さの増大とともに著しく減少することから、結晶の完全性が高くなることが明らかになった。以上の結果から、最深部の氷の生成過程は、上部の氷河水とは異なり、同地点底部に存在する湖の水が再凍結してできた可能性が高いと考えられる。

今後は種々の氷床コアについて、微細構造と塑性変形過程との関連を明らかにすることが課題である。  
<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) 気体を含む水分子クラスターの構造の安定性と性質 助手 堀 彰、教授 本堂武夫

Stability and properties of water clusters including gases : A.Hori and T.Hondoh

クラスレート水和物の構造は大・小2種類のケージで構成され、また、生成の初期段階では気体を含む水分子の12面体クラスターが生成すると考えられている。そこで、クラスレート構造を構成する大・小2種類のケージのエネルギー的安定性を、半経験的分子軌道法で計算し、解離圧等の実験データとの比較を行い、クラスターの性質から説明できることを示してきたが、この方法では希ガス原子に対する計算を行うことができないことから、現在、非経験的分子軌道法による計算を行っている。その結果、アルゴンより小さな気体ではクラスレート水和物ができないと考えられていたが、ネオンを含む小ケージは他の希ガス原子よりも安定に存在し得ることが明らかになり、クラスレート水和物としての存在が示唆された。既に半経験的方法で計算を行った

他の気体についても、現在計算を継続しており、クラスターという視点からクラスレート水和物の構造の安定性と性質の統一的な理解を目指している。

2) 氷における気体分子の拡散に関する理論的研究 助手 堀 彰、教授 本堂武夫

Theoretical studies on diffusion of gas molecules in ice : A.Hori and T.Hondoh

氷床内部での窒素と酸素の分別が、拡散係数の違いによるものであることが、これまでの研究から明らかになっているが、実測値はない。最近、MD法によるシミュレーションによる研究から、小さな原子・分子に関しては、実験データを再現する結果が得られているが、窒素や酸素、さらにはメタンといった気体に関しては、まだ十分な結果を得るまでに至っていない。また、氷の格子と気体との間の結合の形成のような電子系が関与する現象の取り扱いには注意を要する。本研究では、分子軌道法により種々の原子・分子に対する拡散の障壁エネルギーの計算等を行い、拡散係数の推定に資することを目的としている。

酸素および窒素分子は、アルゴンよりも障壁エネルギーが小さいことがわかった。アルゴンに関しては、既の実験データが得られていることから、酸素および窒素分子でも実験的に十分測定可能であることが分かった。また、氷床に含まれる二酸化炭素やメタンについて同様の計算を行ったところ、二酸化炭素では0.2eV程度、メタンでは1.0eV程度という結果が得られた。メタンに関しては、氷結晶中の格子間拡散は、氷床中での拡散にはほとんど寄与しないと考えられる。

3) スーパーコンピュータによる氷結晶中の拡散現象の分子動力学シミュレーション 日本学術振興会特別研究員 深澤(池田)倫子、教授 本堂武夫

Molecular dynamics simulation of diffusion processes in ice using a supercomputer : T.Ikeda-Fukazawa and T.Hondoh

クラスレート・ハイドレートの生成に伴う気体分別や掘削後の気体消失が、氷結晶中の拡散現象として良く説明できることが明らかになったことによって(氷およびクラスレート・ハイドレートの構造と物性(4)、(5)参照)、氷床コアから大気組成を復元する上で、拡散現象を定量的に把握することが極めて重要な課題になっている。しかし、氷結晶中の気体分子の固溶濃度と拡散係数については、測定が難しく、実測データはHeなどの小さい分子に限られており、理論的な推定に頼らざるを得ない。推定精度を上げるために、スーパーコンピュータによる分子動力学シミュレーションを行い、拡散メカニズムの解明および固溶濃度と拡散係数の定量的導出を目指している。

これまでも、氷の自己拡散について分子動力学シミュレーションが行われているが、膨大な計算時間を要することから、拡散過程の一部のシミュレーションに止まっていた。今回、スーパーコンピュータを用いることによって、希ガス原子が格子間を間歇的にジャンプしながら移動する拡散過程のシミュレーションに初めて成功し、実験で得られる拡散係数および活性化エネルギーを再現することができた。さらに、水分子(自己格子間分子)、酸素分子等に広げてシミュレーションを行っており、実験では困難な極めて遅い拡散過程を定量的に明らかにできる見通しを得ている。

4) 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 教授 本堂武夫、助手 堀 彰

X-ray crystallographic studies on ice and clathrate hydrates : 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。

当面の課題としては、これまでの測定データを再検討すると共に、様々なX線回折手法を用いて、氷床コアや実験室氷の結晶学的な違いを明らかにすることを目指している。すでに、粉末回折によって、コア氷と水を凍結させた実験室氷とで回折強度プロファイルが大幅に違うこと、バックグラウンドに配向無秩序結晶に特徴的なプロファイルがあること、およびこのバックグラウンドが両者で違うことを見出している。このような相違の原因を解明するために、単結晶による回折測定を含めたデータの蓄積およびデータ解析モデルの構築を進めている。

<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）

**寒冷多雪地域における流域水循環** 助手 石井吉之、教授 小林大二

Hydrologic cycle in a snowy drainage basin : Y.Ishii and D.Kobayashi

北海道母子里の流出試験地において、1ヶ月余に及ぶ融雪期間全てを対象に、流域内における水収支と無機イオン収支を調べた。積雪ライシメータで測定された積雪下面融雪水量の流域平均値をinput、河川流出をoutputとして水収支とイオン収支を1週間おきに求めた。その結果、水収支はほぼ均衡するものの、イオン収支は融雪初期を除きほとんどがoutput過剰となり、融雪最盛期であっても地下水流出の寄与が大きいことが示唆された。また、川水ハイドログラフの流出成分分離を「融雪水」と「地下水」から成る2成分モデルとさらに「両者の混ざり水」を加えた3成分モデルとで行ない、後者の方がより実態を反映したモデルであることを示した。この研究には、地球環境科学研究科の山崎学が修士課程研究として参加した。

<利用施設、装置等>融雪観測室、水文気象観測システム、雪崩観測室、融雪試料室

**衛星データを用いた地球雪氷圏の研究** 教授 大畑哲夫、非常勤研究員 スーディク、スィルヴィアン

Study on cryosphere conditions using satellite data : T.Ohata and S.Surdyk

1) 衛星搭載マイクロ波放射計データの解析による南極大陸の気候変動の研究

Climate variation of Antarctic using microwave data

南極内陸の大気循環を解明するために、雲や気象に影響されないマイクロ波(37GHz)を使用し、雪温変動をなかだちとすることにより気温変動の空間分布や時系列の観測ができることを明らかにした。同時にそのアルゴリズムを導いた。南極内陸の数ヶ所で観測された突然昇温の分布や変動をマイクロ波によって観測し、他のデータ群(長波放射、気候モデルに基づく気象予報、地上データや海水氷密度のデータ)と組み合わせて突然昇温のメカニズムを明らかにしつつある。この研究の一部は、北見工業大学の榎本浩之氏、国立極地研究所の平沢尚彦氏との共同研究としてすすめてきた。

2) シベリア地域を中心とした積雪域の把握

Investigation of snow cover of Siberia and other areas.

積雪水量は、地球の水循環を理解する上で重要な因子であるが、寒冷圏における直接観測は少なく、衛星の有効利用が必要とされている。研究の一つは外部との共同研究として行われ、マイクロ波信号と積雪深の相関関係を見出す形で行われ、衛星により正確に推定できる地域とそうでない地域があることが明らかになった。さらに経験的なアルゴリズムに対する理論的裏付けの検討、手法としての有意性と限界の明確化、経験則にあてはまらない理由を見いだすことに関する研究、さらに衛星データの分解能の問題も手がけている。

**シベリア地帯における水・エネルギー循環の研究** 教授 大畑哲夫、助手 石井吉之・兒玉裕二

Studies on Water/Energy circulation in Siberia : T.Ohata, Y.Ishii and Y.Kodama

本研究は、WCRPの計画の一つである国際共同研究計画GAMEの一部であり、大学・国公立研の共同研究として実施している。東部シベリアの大河川の一つであるレナ川の流域を対象として、水・エネルギー循環、大気-陸面相互作用の実態の解明と凍土・積雪を含めた大気-陸面系のモデル化を目指している。低温研ではGAME-Siberiaの推進チームの一翼を担い、かつ、この地域の代表的な地表面状態の一つであるツンドラとアラスでの観測研究を担当している。

1) シベリア・ツンドラ地帯における一次元熱・水フラックスと流域水循環

1997年よりレナ川河口部ティクシ近郊のツンドラ小流域において、流域熱・水循環に関する研究を続けている。10mの気象マストを利用して気象観測を行い、地表面熱収支の季節変化を検討した。熱収支各成分の大きさには風向依存性があり、ツンドラ地帯に特徴的な気孔の無い蘚苔類は蒸発にユニークな影響を与えている。ヘリコプター観測を行い流域内の地表面状態の分布を調べ、流域水収支に対する地表面状態の分布の影響を調べている。小河川において夏期の降雨流出応答を解析し、活動層の発達に伴う流出特性の変化を調べた。遅れ時間が短く応答が鋭いわりにはピーク流量後の減水がゆるやかで、流出率は0.6~0.9と大きかった。こうした傾向は北米大陸のツンドラ地域における報告と共通しているが、ハイドログラフの立ち上りは2~3倍も鋭か

った。遅れ時間や流出率は、流域の湿潤状態や降雨パターンによって出水毎に様々に異なり、活動層の発達に伴う流出特性の変化は認められなかった。

## 2) シベリア・アラス地帯における水・エネルギー循環

GAME-Siberia 研究計画の一環として、レナ川中流部ヤクーツク市対岸のトゥングル村近郊のアラスにおいて、森林・草地・水面の異なる地表面における水・エネルギー・CO<sub>2</sub>フラックスを2000年4月から9月にかけて観測し、それらの日変化及び季節変化を調べた。また、林床と草地における地表面受熱の差異を観測から明らかにし、それぞれの地中の水・熱環境について考察した。さらに、アラス中央の池の水収支を見積もり、池水位及び面積の拡大縮小には降雨量（融雪量）と湖面蒸発量が大きく寄与し、周囲へ（から）の地表水/地下水流出（入）は小さいことが判明した。

## モレーンで堰き止められた氷河湖の研究 助教授 山田知充

### Study of moraine-dammed glacier lake : T. Yamada

ネパールヒマラヤの氷河湖のうち最大規模を有し、この半世紀の内に小さな池から長さ3.2km、面積1.4km<sup>2</sup>、最大水深131m、貯水量8000万 m<sup>3</sup>へと急激な拡大を遂げたツォー・ロルパ氷河湖について、現在の熱環境を明らかにし、氷河湖の年間に亘る熱収支解析から、氷河湖の拡大は湖底にある氷河氷の1.2m/年の融解と70m/年の速度で起こっているカービングによって生じ、それぞれ年間の湖拡大体積の70%と30%を占めていることを明らかにした。また、氷河から湖へと流入する低温高濁水の動態とこれによる湖底堆積物の不均一な堆積が湖底氷の不均一融解の原因であることを明らかにした。

## カムチャツカ半島カレイタ氷河の研究 助教授 山田知充

### Study of Koryto Glacier in Kamchatska : T. Yamada

2000年7月から9月に亘って、ロシア科学アカデミー火山研究所との共同研究によって、カムチャツカ半島中部東岸に位置する Koryto 氷河を対象に氷河の流動（大学院地球環境科学研究科・山口悟）・ひずみ（同杉山真人）、氷厚、氷河流出河川の流量・水質・懸濁物質（同松元高峰）、氷河の質量収支（同紺屋恵子）、氷河地形の観測を実施した。各種素過程の研究と共に、これらを総合して構築されるモデルによって氷河の変動と気候あるいは水文現象の諸特性との関係が明らかにされつつある。

## 南極氷床氷縁部の動力学的状態と消耗過程の解明 助手 西村浩一

### Studies on the dynamics and the ablation process in the marginal region of the Antarctic ice sheet : K. Nishimura

南極のラングホブデ氷河と平頭氷河において氷床氷縁部の動力学的状態と消耗過程の解明を目的とした観測を実施した。期間中(22日間)の流動量はそれぞれ0.65~2.7mと0.01~1.5m、氷厚(基盤までの深さ)は800~1000mと30m~200mであった。平頭氷河上では消耗量(雪面低下量)の実測(5~10cm)に加えて、今後の熱収支解析に必要な気象・水文観測も行った。

## 南極みずほ基地における吹雪観測 助手 西村浩一

### Blowing snow observations at the Mizuho station, Antarctica : K. Nishimura

南極のみずほ基地において約2ヶ月間、吹雪の連続観測を実施した。30mタワーにスノーパーティクルカウンターを4台、超音波風向風速計を3台、気温・露点計を2台設置したほか、タワーの北西20mの位置には自動熱収支観測システムを設置し、風向、風速、気温、湿度、気圧、日射、放射収支、表面温度、雪温を10分間隔で計測した。いずれの機器も順調に作動し、吹雪と境界層内の気象要素の関係、また両者の構造変化にともなう自己調節機能、吹雪の発生段階や終息時における両者の応答特性などに関して多くの知見がもたらされた。

## カムチャツカ半島における氷河・周氷河環境 助手 曾根敏雄

### Glacial and periglacial environments of the Kamchatka Peninsula: T. Sone

#### 1) イチンスキー火山西麓における氷河地形と永久凍土環境

イチンスキーは標高3600mの火山である。標高1200m付近に末端が認められるイチンスキー西部氷河は、約8、3、1.5千年前に前進期があり、小氷期にはネオグラシーション期の前進よりも規模が小さかったことが判明した。また森林限界付近(およそ標高1000m)までは、不連続的に永久凍土が分布することが明らかになった。

## 2) 半島中央部エッソ村付近の周氷河地形と永久凍土

エッソ村北部の丘陵標高約1000m地点において、ほぼ1年間の地温、気温、風向、風速データが得られた。これらの結果に基づいて、永久凍土の発達について検討を行なっている。またエッソ村南方の山岳に小規模ながら岩石氷河を、また村の周囲で風穴を伴う永久凍土を発見した。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 島における永久凍土 助手 曾根敏雄

### Permafrost on James Ross Island, Antarctic Peninsula : T.Sone

南極半島 James Ross 島 Lachman 海岸において、永久凍土の地温モニターリングを行なっている。本年度は新たに追加した Holnfels 地点においてもほぼ一年間の地温データが得られた。また、この地域の地形発達に関わる氷河前進期を示す14C年代試料が得られた。この年代測定結果が得られれば、岩石氷河や永久凍土の発達開始年代が推定できる。本研究は、アルゼンチン南極研究所、Jorge STRELIN 研究員、および大学院地球環境科学研究科の大学院生、森淳子と共同で行なった。

## 寒冷域における植生、水、土壌の相互作用 教授 原 登志彦、助教授 隅田明洋、助手 鈴木準一郎、非常勤研究員 石井弘明

### Interactions between vegetation, water and soil in the boreal forest : T.Hara, A.Sumida, J.Suzuki, H.Ishii

林床植物が高木種の生長と個体間競争に及ぼす影響を明らかにするため、北海道大学農学部附属雨龍地方演習林のダケカンバ二次林において、林床のササの刈り取り実験を行った。ササ群落からの蒸散速度の方が、ササのない土壌面からの蒸発速度よりもかなり高かった。したがって、ササの存在は、ダケカンバの利用可能な土壌水分をその蒸散によって減少させていると考えられた。ダケカンバの個葉レベルでの最大光合成速度は、土壌水分の減少とともに低下し、ササ有り区のほうがササ無し区よりも光合成速度は低かった。そして、ダケカンバの幹直径生長率は同じサイズの個体でも、ササ有り区のほうがササ無し区よりも小さかった。以上の結果から、林床で優占するササは、土壌水分動態を変化させ、ダケカンバの生産・生長そして個体間競争に影響を与えていることが示唆される。本研究は、植村滋(北大農学部雨龍地方演習林・助教授)との共同研究である。

## 光合成の環境応答に関する生理生態学的研究 教授 原 登志彦、助教授 隅田明洋、助手 鈴木準一郎

### Ecophysiological study on the responses of photosynthesis to environments : T.Hara, A.Sumida, J. Suzuki

実験植物シロイヌナズナの様々なエコタイプを様々な温度と光条件下で生育させ、その生長とストレス応答を光合成系の機能の面から研究している。光合成の「光障害」は、環境ストレス下において生じる過剰なエネルギーによる活性酸素の発生によってもたらされることが知られている。活性酸素を除去する酵素であるアスコルベートパーオキシダーゼ (APX) の活性がエコタイプによってどのように変化しているのかを調べた。シロイヌナズナにとって適切な光強度で生育させると、エコタイプ間での活性の違いはほとんど見られなかった。強光下で生育させると、南に生育しているエコタイプのほうが北のエコタイプよりも活性が高かった。このことは、北のエコタイプのほうが南のエコタイプよりもより厳しい環境変動に適応し、ストレスに対する耐性が高いことを示している。

この研究は、当グループの博士課程大学院生 Shubhangi Lokhande を中心に、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)、田中歩(低温研・低温基礎科学部門教授)、田中亮一(同 助手)との共同研究である。

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 鈴木準一郎、非常勤研究員 石井弘明

Vegetation dynamics and environmental variation in Kamchatka : T. Hara, A.Sumida, J.Suzuki, H.Ishii

2000年9月にロシア・カムチャツカの中央低地帯を中心に森林火災後の植生の回復状況を調査した。衛星画像データの解析とも合わせて、近年のカムチャツカにおける森林火災の状況と植生の回復過程に関する解析を現在進めている。また、過去40年の森林火災の頻度を調べると、有意に増加傾向にあることがわかった。以上は、当グループの博士課程大学院生 Jiri Dolezal およびカムチャツカ生態学研究所との共同研究である。

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、助手 鈴木準一郎

A multi-layered integrated numerical model of surface physics-growing plants interaction : MINoSGI

地域および全球スケールにおける、生態系-気候間のフィードバック過程を明らかにするモデル開発を目指している。これまでには、その前段階として、プロット・スケールにおいて群落微気候と植生動態の相互作用を再現するために、群落微気候モデルと植物サイズ構造動態モデルを結合したモデルを開発した。実際の気候データをインプットしたテスト計算の結果、愛知県のスギ林(勝野、1990)で測定された樹高頻度分布の5年間の経年変化をうまく再現できることがわかったが、より正確に再現できる差分スキームの開発を行った。また、シミュレーション実験の結果、気温の上昇は森林の生長動態にほとんど影響を与えないが、空気中の二酸化炭素の上昇は大きな影響を及ぼすことがわかった。将来的には、このモデルの大気大循環モデルへの組み込みを念頭に置いている。この研究は、渡辺力(森林総研)、横沢正幸(農環研)、江守正多(国立環境研)、高田久美子(地球フロンティア)、名古屋大学大学院生命農学研究科・山本進一教授の研究室との共同研究である。

温暖氷河の動力学的特性-パタゴニアおよびカムチャツカの氷河- 助教授 成瀬廉二

Dynamic features of temperate glaciers in Patagonia and Kamchatka : R.Naruse

北パタゴニアのソレル氷河における1998年の観測結果から、氷河流動速度は融解量とよい相関が認められ、今後氷河の動力学モデルにおいて、底面滑り速度を融解量の関数で表すことが可能となった。また、カムチャツカ・カレイタ氷河における2000年の観測でも、同様の関係が得られるとともに、氷河の底面滑り速度や歪みが、氷河底面の水環境と深い関わりがあることが分かった。本研究は、地球環境科学研究科の大学院生、山口悟、松元高峰、杉山慎、他と共同で行った。

クレーター氷河のダイナミクス 助手 白岩孝行

Dynamics of glaciers in volcanic craters : T.Shiraiwa

1999年に A.N.Salamatin(カザン州立大学)と共同で開発した2次元の氷河モデルを発展させるべく、このモデルでは考慮しなかった縦偏差応力を取り入れた high order 力学をクレーター氷河に適用した。その結果、クレーター氷河は、凹型で縦横比が大きいために、流動しづらい応力場にあることが判明した。その結果、氷河深部の年代は更に古くなることが予想された。本研究は、H.Blatter(スイス連邦工科大学)との共同研究として実施した。

パタゴニア南氷原の氷河質量収支特性 助手 白岩孝行

Mass balance of Southern Patagonia Icefield : T.Shiraiwa

1999年12月に掘削した46m長のコアの酸素・水素同位体(東京工業大学吉田研究室が分析担当)、主要イオン濃度(的場澄人 COE 非常勤研究員が分析担当)、バイオマス(東京工業大学幸島研究室が分析担当)、および物理特性の解析から、掘削地点のかん養速度を、1997/98-1998/99は17.8m、1998/99-1999/2000は11m以上と見積もった。これらは地球上でも最大のかん養速度であり、パタゴニア南氷原が極めて多かん養・多消耗型の氷河であることを明らかにした。また、コア中の無機イオン濃度について、Margit Schwikowski(スイス・ポールシェラー研究所)が採取したチリ北部の氷コア中のデータと比較し、チリ・アンデスにおける物質循環の南北差を考察した。

**パタゴニアにおける氷河の変動機構** 助教授 成瀬廉二**Mechanisms of glacier variations in Patagonia : R.Naruse**

パタゴニア地域の多くの氷河の近年の変動傾向をモニターするとともに、変動機構を動力学的側面から考察した。またパタゴニア南氷原から東側の湖へカービングしているウプサラ氷河等において、カービング速度と水深との間の経験式を導いた。本研究は、Pedro Skvarca (アルゼンチン南極研究所) および安仁屋政武 (筑波大学) と共同で行った。

**パタゴニア地域の気候特性** 助教授 成瀬廉二**Climatic features in and around Patagonia : R.Naruse**

パタゴニア地域および周辺の観測所における降水量の経年変動を調べた結果、1950年前後以降、減少傾向にあることが分かった。また同時期のNCEP再解析データによると、気圧と気温は上昇傾向にあることが認められた。この傾向は、同地域の近年の氷河変動に何らかの影響を及ぼしたと考えられる。本研究は、地球環境科学研究科・山崎孝治および同大学院生、久保田敬二と共同で行った。

**アイスレーダー製作および温暖氷河の氷厚探査** 助手 白岩孝行、助教授 成瀬廉二・山田知充**Development of a portable ice penetrating radar for temperate glaciers : T.Shiraiwa, R.Naruse and T. Yamada**

温暖氷河の氷厚探査および含水率の計測のため、Yuri Macheret (ロシア科学アカデミー地理学研究所) と共同で可搬型のアイスレーダーを製作した。このレーダーは、2000年にカムチャツカ半島のカレイタ氷河において、地球環境科学研究科大学院生、山口悟・松元高峰・杉山慎・紺屋恵子の協力の下、Yuri Macheret, Andrey Glazovsky (ロシア科学アカデミー地理学研究所)、Evgeny Vasilenko (ウズベキスタン科学アカデミー産業研究所) によって運用され、氷厚探査に成功した。また、反射波の解析から、カレイタ氷河のいくつかの地点では、氷河内に1%程度の含水比が確認された。

またこれとは別に、山岳氷河用小型軽量省電力のインパルス式低周波アイスレーダ (約5MHz) を開発し、機器を製作した。2001年にテスト、応用を行う予定である。

本開発研究は、地球環境科学研究科大学院生、松岡健一および通信総合研究所地球環境計測部と共同で行った。

**レーダ探査による南極氷床の内部と底面の研究** 助手 松岡健一**Studies on subglacial and englacial structures of the Antarctic ice sheet with radar sounding : K. Matsuoka**

第40次日本南極地域観測隊越冬隊(1998-2000)に参加し、3周波アイスレーダを用いて氷床内部と底面の観測を行った。氷床沿岸部から内陸部に至る延べ2000kmを越える測線において、氷床内部と底面からの明瞭なエコーを得た。なお、この研究は極地研究所が実施する「氷床変動システムの研究観測」の一環として実施された。

**ガラスとテフロンに対する氷の付着仕事** 助教授 堀口 薫**Adhesion work of ice to glass and teflon : K.Hriguchi**

“付着した氷を効率的に除去するにはどのような材料が良いか”という課題は、実用的な側面だけでなく界面科学の面からも重要な問題である。これまで、その判断基準にはセン断付着力の強度が採用されてきた。しかし、“力”よりも“エネルギー”で考察するほうが合理的であることを示した。さらに融点近傍における氷の付着仕事に対する材料の表面粗さの影響を調べ、表面凹凸の最大高さが1マイクロメートルよりも大きくなると、付着仕事に影響を与えることが分かった。

<利用施設、装置等> 低温室、雪氷力測定装置

氷の破壊に及ぼす側圧の効果 助教授 水野悠紀子

Effect of confining pressure on ice fracture : Y.Mizuno

雪氷寒冷圏には成長過程の違いにより、種々の組織、構造の水が存在する。巨大な氷体の力学的性質や雪氷と構造物との相互作用においては側圧の影響は大きい。本研究では種々の結晶組織をもつ氷の強度や変形様式が側圧によってどのように変わるか、また側圧の効果が結晶の組織構造により異なることを明らかにした。塑性-脆性移行の臨界側圧は歪速度が増すほど増大し、歪速度一定の場合、結晶粒が大きくなるほど増すことを明らかにした。

氷の破壊に伴う photon 放出 助教授 水野悠紀子

Photon emission associated with ice fracture : Y.Mizuno

自然界における雪氷の破壊現象は多岐にわたっているが、それに伴う粒子放出の研究はない。本研究は氷の破壊時の粒子放出を調べることにより、放出粒子と雰囲気との相互作用の可能性、破壊機構及び電磁波発生のメカニズムを解明することを目的に進めている。クラックの発生、又は破壊時に photon を放出すること、photon の波長域と放出強度の関係を明らかにした。急激な応力緩和で可視から紫外領域の photon を放出することが分かった。

<利用施設、装置>低温実験室、材料試験機（インストロン）

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 and Y.Ishii

全地球水循環研究の一環としてアラスカ内陸部の不連続永久凍土地帯において熱収支、水循環プロセスの解明を目的に研究を進めている。本年度は土壤水分量の斜面及び起伏度依存性を見出した。また植生面からの蒸発散量測定法の開発、熱収支の季節変化、渦相関法による炭酸ガス交換量に関しての知見を得た。

北方森林における熱収支特性 助教授 石川信敬、助手 兒玉裕二・石井吉之

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

森林における熱収支、物質交換過程を道内の寒冷多雪地帯と寒冷少雪地帯の落葉広葉樹林において研究している。本年度は主に蒸発散量と炭酸ガスの季節変化を樹冠面と林床面において比較観測した。その結果、着葉前期に蒸発散量の最大値が得られ、また炭酸ガス交換量は林床面で放出、樹冠面で吸収と場所による相違を得た。

<利用施設、装置等>母子里融雪観測施設、水文気象観測装置、赤外線温度解析装置

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 and Y.Kodama

季節海水域における海氷の存在が局所気候に及ぼす影響をサロマ湖沿岸とバルト海ハンコ沿岸で研究している。結氷前後の熱収支特性は沿岸部分と内陸部分における長期の気象観測により、また海氷の成長に伴う放射特性変化は野外観測と新庄雪氷防災研の室内実験で行なった。その結果、海氷の反射と透過特性は海氷表面に存在するゆき氷の存在に大きく依存すること、また2、3月の厳冬期と5、6月の解氷直後に接地逆転が強くなる事を見出した。

<利用施設、装置等>附属流水研究施設

凍結路面発生機構の研究 助教授 石川信敬・成田英器

Mechanism of ice film formation on road snow : N.Ishikawa and H.Narita

道路雪氷面の最上部に形成する氷膜発生メカニズムを研究している。本年度は赤外線温度計を用いて雪氷表面温度の天底角依存性、及び実験車両の制動摩擦熱を道路雪氷面の熱収支モデルの組込む観測を行った。

<利用施設、装置等>赤外線温度解析装置

大気地表面相互作用の研究 助教授 石川信敬、助手 兒玉裕二

Interaction between the ground surface and atmosphere : N.Ishikawa and Y.Kodama

盆地地形における気温逆転層の形成・消滅過程の観測を母子里盆地で行った。係留気球や、流域内に設置されている気象水文観測システムを利用して盆地内気温の水平、鉛直構造を求め、さらに大気熱収支を算定した。その結果、温度逆転層の解消プロセスは無雪期と積雪期で大きく異なること、また地表面との熱交換量だけでは逆転層解消の説明がつかないことが分かった。

<利用施設、装置等>母子里融雪観測施設、水文気象観測装置、赤外線温度解析装置、係留ゾンデ

# 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./Physics of snow and ice

香内 晃・理学博士・惑星科学

KOUCHI, Akira/D. Sc./Planetary Sciences

田中 歩・理学博士・植物性理学

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

藤川 清三・農学博士・植物生理学、低温生物学

FUJIKAWA, Seizo/D. Agr./Plant Physiology, Cryobiology

早川 洋一・理学博士・生化学

HAYAKAWA, Yoichi/D. Sc./Biochemistry

古川 義純・理学博士・結晶成長学、雪氷物理学

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

### 助 手：ASSISTANT PROFESSORS

荒川 政彦・博士(理学)・地球物理学、惑星科学

ARAKAWA, Masahiko/D.Sc./Geophysics, Planetary Science

渡部 直樹・博士(理学)・原子、分子物理学

WATANABE, Naoki/D.Sc./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、植物分子生物学

TAKEZAWA, Daisuke/Ph. D./Plant Physiology, Plant Molecular Biology

島田 公夫・理学博士・昆虫生理学

SHIMADA, Kimio/Dr. 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

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

## 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水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、分子生物学的研究、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 insects, 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

**氷・氷摩擦の物理機構** 教授 前野紀一、助手 荒川政彦

Physical mechanism of ice-ice friction : N.Maeno and M.Arakawa

これまでの多くの氷摩擦研究は氷と異物質(例えばスキー、スケート等)の間で行われてきた。本研究では氷・氷間の真性摩擦機構を明かにするために広い速度、温度、および垂直応力のもとで摩擦実験を実施し、氷摩擦層の塑性変形、ステイック・スリップ、および水潤滑の3機構が卓越する物理条件を明かにした。研究には地球環境科学科の大学院生(水上直巳、金沢繁樹)が積極的に参加した。

**電場における氷の付着と摩擦** 教授 前野紀一、助手 荒川政彦

Ice adhesion and friction in an electric field : N.Maeno and M.Arakawa

氷の付着メカニズムとしてファン・デル・ワールス力と静電引力だけでなく、氷の格子欠陥が電荷を持つことによる影響を加味するために、氷付着力に対する電場の影響が調べられ、電場を印加することによって氷の付着力と摩擦係数が増加するという結果が得られた。米 Dartmouth College の V.F.Petrenko 教授との協同研究として続けられた。

**雪の水蒸気拡散係数** 教授 前野紀一

Water vapor diffusion in snow : N.Maeno

これまでの測定によれば雪の中の水蒸気拡散係数は空気中の値より数倍大きく、その物理メカニズムに関して論争が行われてきた。本研究では種々の空隙率の雪に関して熱伝導測定、炭酸ガス拡散測定、および雪の内部構造変化の測定により、この問題に対する統一的な物理解釈を得た。この結果によると、定常状態の雪内部には微細な空隙部に大きな温度勾配が発生し、熱および水蒸気輸送が行われる。その結果、雪の水蒸気拡散係数は見かけ上空気中より大きな値として測定される。

**雪粒子の衝突過程とスプラッシュ関数** 教授 前野紀一

Impact process of snow particles and splash functions : N.Maeno

複雑な形の雪粒子が雪面に衝突する時の物理過程は、単なる氷球の衝突現象として解析することは出来ないが、雪粒子衝突時の反発係数、破壊による破片や他粒子の飛び出しは、吹雪の発達に決定的な役割を演じる。本研究では実際の雪粒子の衝突、反発過程を低温風洞で高速度撮影し、解析結果は、任意の雪粒子が任意の角度で雪面に衝突した時の鉛直反発係数、水平反発係数、および飛び出し粒子数の確率分布関数(スプラッシュ関数)としてまとめられ、吹雪を例として数値計算が行われた。

**雪粒子跳躍距離の粒径依存性** 教授 前野紀一

Grain size dependence of saltation lengths of aeolian snow particles : N.Maeno

吹雪における雪粒子の跳躍距離は、風速、気温、雪粒子の粒径、力学物性等の運動力学だけでは決まらない。跳躍距離の確率的挙動に関して粒径依存性の解析を行い、各粒径の雪粒子に関して、跳躍距離の確率分布は単

調減少関数で表現されることが結論された。すなわち、任意の粒径および摩擦速度において、より短い跳躍距離ほど出現確率は高くなる。

#### 太陽系始源有機物の蒸発変成作用 教授 香内 晃

##### Evaporation metamorphism of interstellar organic grains in the protosolar nebula : A.Kouchi

有機質星間塵のアナログ物質を、シミュレーション実験の化学分析データを参考にし作製し、それを用いて蒸発変成を行った。100℃までに出発物質の約75%が蒸発し(分子雲で生成された有機物)、180℃までに約98%の出発物質が蒸発することがわかった(低密度雲で変成を受けた有機物)。加熱温度を、降着円盤モデルを用いて、太陽からの距離に換算すると、星間塵中の有機物は2.1AUよりも内側の領域ではほとんど蒸発したことがわかる。有機物が存在したのは2.1AUよりも外側の領域であり、2.1より外側では低密度雲で変成を受けた有機物が、2.5AUよりも外側では、それに加えて分子雲で生成された有機物が存在していたと結論づけられる。

#### 原始太陽系星雲での有機物粒子の付着成長 教授 香内 晃、助手 荒川政彦・渡部直樹、教授 前野紀一

##### Growth of interstellar organic grains in the protosolar nebula : A.Kouchi, M.Arakawa, N.Watanabe, N. Maeno

鉱物の微粒子表面に存在する有機物が、粒子の成長過程に与える影響を実験的に検討した。直径1cmの銅球を銅板上のモデル始源有機物の層に衝突させる実験を200~500Kで行った。このような実験で、有機物に覆われた固体微粒子が衝突する際に、付着が起きる臨界速度の温度依存性を調べた。

付着臨界速度は温度が下がるにつれて増加し、250K付近で最大5m/sに達した。さらに温度が下がると、付着臨界速度は減少した。mmサイズの他の物質では、鉱物の場合は0.15m/sの衝突速度でも、氷の場合は0.015cm/sの衝突速度でも付着は観測されていない。したがって、mmサイズの有機質星間塵は、氷や鉱物より数桁も大きな数m/sの衝突速度でも付着すると結論できる。この結果から、原始太陽系星雲で有機物が星間塵表面に存在した領域では、星雲が乱流状態になっている時でも、星間塵やそれらの集合体の成長が急速に進んだと結論された。

#### 氷微粒子の静電加速実験 助手 荒川政彦

##### Experimental study on electrostatic acceleration of icy dusts : M.Arakawa

これまでミクロンサイズの氷微粒子の付着成長は、理論や数値シミュレーションにより調べられることはあっても実験により実証されたものはない。これは氷の微粒子を制御する優れた実験方法が見あたらなかったからである。本研究はこの問題を克服するために氷が持つ高い誘電率(比誘電率100)に着目し、静電気力により氷微粒子を加速し、その衝突速度を制御することを試みた。ミクロンサイズの氷微粒子は電場に引かれて電極上で衝突付着成長を起こし、氷微粒子集合体に成長する。こうして成長したmmサイズの氷微粒子集合体は強い静電場をかけることにより、それ自体を加速して相互衝突させることが可能であることがわかった。

<関連施設、装置等>低温実験室

#### 氷の摩擦に対する電場の影響 助手 荒川政彦

##### Effect of electric field on ice friction : M.Arakawa

本研究は氷表面に働く摩擦力に対する電場の影響を調べたものである。氷板とステンレス円盤もしくは導電性ゴム間の摩擦力を、印加電圧0~3kV、直流及び交流、交流周波数5~500Hz、温度-5~-17℃の条件で求めた。その結果、ステンレス円盤を用いた実験では、印加電圧が1kVを越えると明らかに摩擦力が増加することがわかった。一方、60Hzの交流電場を与えた時の摩擦力の増加は、直流電場に比べて著しく、500V程度の電圧でも直流2kVに相当する摩擦力が現れる。交流の周波数を変化させた場合、100Hz以上で急激に摩擦力が減少し400Hzではほぼ0になることがわかった。

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 and R.Tanaka

光合成は光を利用して生命活動に必要なエネルギーを作り出す。一方、光は植物にとって光障害を引き起こす大変危険なものでもある。そこで、我々は、光捕捉系の調節機構の解明を試みた。クロロフィル *b* 合成遺伝子 (Chlorophyllide *a* oxygenase, *CAO*) をシロイヌナズナから単離し、それをシロイヌナズナに過剰発現させることによって、*CAO* の機能を探った。その結果、*CAO* はクロロフィル *b* の合成を誘導し、大きな集光装置が形成されることが明らかになった。

<関連設備、装置等>分析等、DNA シークエンサー

光合成生物の進化 教授 田中 歩

Evolution of photosynthetic organisms : A.Tanaka

光合成色素系の研究を通じて、光合成生物の進化と葉緑体の起源に関する研究を行った。葉緑体の起源は、従来考えられてきたようなラン藻ではなく、多様な光合成色素をもった原核型光合成生物であることが明らかになった。また、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もわかった。そこで、進化の過程で新しい色素の獲得過程を、遺伝子工学的な手法を用い、試験管内で再現する試みを行った。その結果、過去の色素の獲得が部分的に再現されることが示された。これらの実験より、色素系の進化の新しいシナリオを提出した。

<関連設備、装置等>分析等、DNA シークエンサー

植物細胞における凍結傷害機構に関する研究 助教授 藤川清三、助手 荒川圭太、助手 竹澤大輔、研究支援推進員 長尾 学

Studies on the mechanisms of freezing injury in plant cells : S.Fujikawa, K.Arakawa, D.Takezawa and M.Nagao

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。シロイヌナズナを用いて長期間の凍結がもたらす傷害発生機構について解析したところ、低温馴化により凍結耐性が高まった組織では細胞膜における傷害発生の頻度が低下した。さらに、凍結処理時間の経過に伴って細胞膜での傷害発生率が増加すると共に、細胞膜上に特徴的な微細構造変化が発生することを見出した。現在、その凍結傷害の発生機構の解明を試みている。

<関連施設、装置等>分析棟、植物低温育成チャンバー、プログラムフリーザー、超低温試料観察電子顕微鏡システム、低温共焦点レーザー走査顕微鏡システム

植物における低温馴化ならびにアブシジン酸誘導性遺伝子の生理機能の解明 助手 荒川圭太、助手 竹澤大輔

Studies on physiological functions of cold- or abscisic acid-induced genes in plant cells: K. Arakawa and D. Takezawa

植物の寒冷環境に対する適応機構を解明するために、低温馴化や植物ホルモンのアブシジン酸によって誘導される様々な生理的変化に関連する蛋白質や遺伝子群について、その生理機能の解明を試みている。これまでに、白樺の木部組織において季節的低温馴化によって誘導される細胞壁結合性蛋白質のアミノ末端の部分アミノ酸配列を明らかにすると共に、その特異抗体を調製してその遺伝子を単離した。また、小麦アポプラストに局在するアブシジン酸誘導性のタウマチン様蛋白質の遺伝子を過剰発現させて得られたリコンビナント蛋白質を用い、タウマチン様蛋白質が病原菌細胞壁に結合することを明らかにした。

<関連施設、装置等>分析棟、低温棟、植物低温育成チャンバー、低温共焦点レーザー走査顕微鏡システム

植物が低温馴化過程で蓄積する細胞膜蛋白質の同定 助手 荒川圭太

Identification of plasma membrane proteins induced during cold acclimation in plants : K.Arakawa

越冬性のイネ科植物では、低温馴化過程で凍結耐性の獲得に伴って細胞膜に特徴的な蛋白質が蓄積する。こ

のような低温誘導性の細胞膜組成の変化が凍結ストレス下での細胞膜の安定化や植物細胞の凍結耐性にどのような影響を及ぼしているのかを解明するために、低温誘導性の細胞膜蛋白質の遺伝子のひとつを単離した。データベースによる検索の結果、特徴的なモチーフを持つものの機能未知の膜蛋白質であった。現在、この蛋白質の生理機能の解明を試みている。

<関連施設、装置等>分析棟、植物低温育成チャンバー、フーリエ変換赤外顕微分光測定装置

**エリシターにより誘導される植物 EF ハンドカルシウム結合タンパク質の解析** 助手 竹澤大輔

Elicitor-induced expression of EF-hand calcium-binding protein in plants : D.Takezawa

植物の病原菌応答には、細胞内カルシウムイオンが情報伝達物質として機能していると考えられている。コムギ培養細胞においてエリシター誘導的に発現されるカルシウム結合タンパク質 CCD-1は、カルシウム依存的に電気泳動度がシフトし、また、疎水単体であるフェニルセファロースに結合した。CCD-1 遺伝子はエリシター処理後、短時間で誘導されるが、この誘導はカルシウムキレーターやカルシウムチャンネルブロッカーにより阻害された。

<関連施設、装置等>分析棟、植物低温育成チャンバー

**昆虫の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 of insects : Masaaki Ashida

家蚕血液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前駆体の一つ(proBAEEase)は限定加水分解により活性化される。活性型酵素(BAEEase)の作用によりショウジョウバエのprospatzle から spatzle が生じることを証明した(地球環境化学研究科、帖佐直幸)。この事実はフェノール酸化酵素前駆体カスケードが、昆虫において細菌やカビを異物と認識し、主要な生体防御機構を活性化させるために中心的役割を担っているかも知れないことを示唆している。

<関連施設、装置等>高速液液体クロマトグラフィー、多波長検出器付高速液液体クロマトグラフィー、アミノ酸シーケンサー、超遠心機、レーザーイオン化質量分析器、DNA シーケンサー

**昆虫の外骨格の機能に関する研究** 教授 芦田正明

Studies on the physiological functions of the integument of insects : Masaaki Ashida

昆虫の外骨格であるクチクラには様々なタンパクが存在する。個々のタンパクのクチクラ内分布様式がどのような仕組みにより支配されているかは明らかでない。家蚕のフェノール酸化酵素前駆体はクチクラで特異な存在様式をとる。家蚕のフェノール酸化酵素前駆体が血液からのクチクラへ送り込まれるルート、時期について免疫細胞化学的手法で調べた(朝野維起、地球環境科学研究科)。

<関連施設、装置等>透過型電子顕微鏡

**寄生性昆虫と宿主昆虫の生理的相互作用の研究** 助教授 早川洋一

Studies on the physiological interaction between parasitic insects and host insects : Y.Hayakawa

寄生バチ・カリヤコマユバチによって寄生された宿主昆虫・アワヨトウ幼虫は、その発育が遅れ、蛹への変態も阻害される。この発育阻害の主要因と考えられる宿主体内のホルモン様ペプチドが発育阻害ペプチド(GBP)である。GBPは多機能性を有する昆虫サイトカインであり、その機能の一つに細胞増殖活性がある。

GBPは、昆虫培養細胞のみならず、ヒトの上皮細胞に対しても増殖活性を示す。今年度、特に、ヒト上皮細胞におけるGBPレセプターを解析し、GBPがヒト上皮細胞増殖因子(EGF)レセプターに直接結合して活性化することを証明した。

<施設、装置>DNAシーケンサー、質量分析装置

**昆虫休眠誘導の分子機構** 助教授 早川洋一

Molecular mechanisms of the induction of insect diapause : Y.Hayakawa

ヨトウガは、幼虫期に経験した短日飼育条件によって蛹の時期に休眠に入る。幼虫期に形成される短日経験

記憶が、脳内にどのような形で留まって蛹期の休眠誘導に結び付くかを明らかにすることが本研究の究極の目標である。短日飼育と長日飼育下の幼虫脳を用いて発現遺伝子のサブトラクションを行い、短日飼育下で特異的に発現している遺伝子を12種類クローニングできた。

現在、これらの遺伝子が短日条件の記憶形成に関与し得るものかどうか検討中である。

<装置>質量分析装置

**昆虫における休眠の誘導機構** 助手 島田公夫、日本学術振興会外国人特別研究員 Jaroslav Pavelka  
 “Mechanism of diapause induction in insects”: Kimio Shimada, Jaroslav Pavelka

昆虫の光周反応を遺伝学的、生化学的に解析して、生物時計遺伝子のひとつである timeless が、昆虫の休眠誘導機構において、重要な役割を果たしていることを明らかにした。

<利用施設、装置等>分析棟：培養室、使用した大型装置・DNA分析システム

**昆虫の寒冷地適応と体表炭化水素** 助手 片桐千仞

Cold adaptation in insects: Qualitative and quantitative changes of cuticular hydrocarbons : C.Katagiri

昆虫の体表を覆う炭化水素は疎水性の高い物質であり、水の体内からの蒸散などに対するバリアーとして働いている。冬の低温下でも炭化水素がバリアーとして機能するために、昆虫はその組成を変えて融点を下げたり、量を増やしたりしていることを見出した。

**昆虫リポホリンの構造と機能** 助手 片桐千仞

Structure and functions of Insect lipophorin : C.Katagiri

リポホリンの一部を重水素化し、中性子小角散乱法を用いてその構造を明らかにした。

**昆虫の生体防御機構における異物認識の分子機構** 助手 落合正則

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

自然免疫における細菌認識機構を解析する目的で、昆虫の生体防御機構において重要な役割を担うグラム陰性菌結合蛋白質の機能型をカイコ体液中より精製した。これによりペプチドグリカン認識蛋白質と細菌細胞壁成分の複合体にグラム陰性菌結合蛋白質が結合することを見いだした。また、その特異抗体を調製して、グラム陰性菌結合蛋白質がフェノール酸化酵素前駆体カスケードのペプチドグリカン活性化経路の構成因子であることを明らかにした。

<関連施設、装置等>アミノ酸シーケンサー、多波長検出器付 HPLC、生体成分解析システム、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、DNA分析システム

**氷結晶のパターン形成機構の研究** 助教授 古川義純

Pattern formation kinetics of ice crystals growing in supercooled water : Y.Furukawa

一方向結晶成長法により、氷結晶成長実験を行うと、界面は3次元構造となる。厚さが100 $\mu$ m以下の薄い結晶成長セルのなかの溶液の濃度の分布を精密に測定する手法を開発し、これにより薄いセル中でも重力による濃度分布の偏りが生じることを実証した。さらにこれが、界面の3次元できなパターン発展の原因となっていることを明らかにした。この研究により、宇宙ステーションなどにより提供される長時間無重力環境を利用して、結晶の一方向成長実験を実施することが、界面パターン発展機構の解明に重要であることが実証され、宇宙ステーションによる実験の国際公募への応募がなされ、現在審査中である。

<関連施設、装置等>マッハツエンダー干渉計

**不凍糖タンパク質による氷結晶の成長・促進機構の研究** 助教授 古川義純

Growth kinetics of ice crystals in the Antifreeze Glycoprotein (AFGP) solution : Y.Furukawa

不凍糖タンパク質の水溶液中では、氷結晶のプリズム面の成長が抑制されることが知られている。これに対し、ベーサル面では成長が逆に促進されることが予測されている。同じタンパク質分子にも関わらず、このよ

うな大きな異方性が生じるのはどのような機構によるのかが極めて重要な研究課題となっている。これを解明するために、ガラスキャピラリーや薄膜状の資料セルを利用し結晶の一方向成長実験を行った。その結果、結晶の界面の成長が、連続的ではなく周期的に変動することが明らかになった。これは、結晶成長における自励振動の典型的な例であり、界面での AFGP 分子の吸着と界面近傍での AFGP 分子の拡散との相互作用によって起こること考えられる。このような振動現象を説明するモデルの構築も進行中である。(本研究は、受託研究員西村良弘との共同研究)

<関連施設、装置等> マッハツエンダー干渉計、動的光散乱装置、偏光解析装置

氷柱表面での界面不安定化モデル 助教授 古川義純

New model for the morphological instability on icicle surface : Y.Furukawa

氷柱の表面見られる周期的な縞模様が生じる機構を明らかにする新しい界面不安定化モデルを提案した。これは、従来良く知られているギブストムソン効果と熱拡散による界面不安定化(マリン・セカーカモデル)とは異なり、氷柱表面を流れる薄い水膜の効果が不安定化を引き起こす原因となっていることを明らかにした。このモデルは、全く新しい界面不安定化の機構を提案している。(本研究は、研究員小川直久との共同研究)。

# 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

FUKUDA, Masami/D.Sc./Geocryology

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

### 講 師：LECTURER

丹野 皓三・理学博士・動物生理学、低温生物学、越冬昆虫の耐凍性と生態

TANNO, Kouzou/D. Sc./Animal Physiology ; Cryobiology; Frost-Resistance and Ecology of Overwintering Insects

### 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

大舘 智志・博士（理学）・動物生態学、哺乳類学、歴史生物地理学

OHDACHI, Satoshi/D. Sc./animal ecology, mammalogy, historical biogeography

## 研究概要：OUTLINE of RESEARCH

寒冷域の海洋圏、地圏およ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。

### 生物多様性

地球上に現存する生物の多様性（遺伝的、分類学的、生態的、地理的）は、過去の生物進化の帰結である。現在の生物多様性成立の歴史的側面を研究するために、ショウジョウバエ類とトガリネズミ類に関して北東ユーラシアから東南アジアにいたる地域の生物地理とこの地域を中心に分布する分類群の系統関係を研究している。また、生物多様性は、現在、それぞれの生態系の中で働いている局所的生態プロセスによって影響を受ける。特に、生物多様性を維持促進する生物群集の自律のプロセスに着目して、森林生態系の骨格生物である樹木が作り出す三次元生息空間構造と昆虫群集の多様性、餌・住み場所である植物と動物の相互作用を研究している。

以上のような視点に立って、現在、文部省の新プログラム方式による「地球環境攪乱下における生物多様性の保全及び生命情報の維持管理に関する総合的基礎研究」（代表 川那部浩哉）に参加し、緯度および高度傾度に沿った森林動物群集の生物多様性の変化パターン、植物の被食防衛をめぐる生物間ネットワークの研究を行っている。

## Climate Change Research Group

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).

## Biodiversity Research Group

Genetic, taxonomic, ecological and geographic diversities of extant organisms are products of past evolution on the earth. To reveal historical aspects of the present biodiversity, we are studying the biogeography and phylogeny of drosophilid flies and shrews in Northeast Eurasia to Southeast Asia. On the other hand, the biodiversity is being affected by contemporary, local ecological processes. We, focusing especially on autonomous processes that promote and maintain the biodiversity in local communities, are studying mechanisms how the habitat complexity produced by trees, skeleton organisms of forest, promotes the diversity in insect communities living there and how interactions between plants (as food and home) and animals promote the biodiversity of either or both. In this context, we are now engaged in “An integrated study on biodiversity conservation under global change and bioinventory management system” (a project funded by a MESSC Grant-in-Aid for Creative Basic Research under the leadership of Hiroya Kawanabe), with specific themes on 1) latitudinal and altitudinal gradients of biodiversity in sylvan animal communities and 2) network of interspecific interactions created by defense strategies of plants.

## 研究課題と成果：Current research programs

温暖化ガスにかかわる永久凍土攪乱の制御技術研究 教授 福田正己

PERMAFROST DISTURBANCE AND GREENHOUSE GASES : Fukuda Masami

シベリア永久凍土地域で発生する森林火災により、温暖化効果ガスの発生量がどのように変動するかについて、現地での長期モニタリングを行った。また火災による影響で永久凍土の大規模融解が進行しているが、それによるメタンガス発生についても測定を行った。これらの現地観測結果から、二酸化炭素は、火災による直接放出とその後の吸収能力の低下から、攪乱前の吸収から放出へと変化した。永久凍土に含まれるメタンガス濃度の分布から、凍土融解によって約10g/m<sup>2</sup>/year の新たな放出が推定された。

<関連施設・装置等>低温実験室

廃タイヤを用いた凍上抑制に関する研究 教授 福田正己

Study on frost heave amount reduction using used tire mixing : Fukuda Masami

北海道白老町において、凍上性の著しい火山灰土に、異なる混合比率で廃タイヤ粉体を混入した。それらの冬季間の凍上特性について連続観測を行った。凍上量変化、凍結線変動や地中温度変動を測定した結果、混合率が30%以上となると、凍上率が50%に減少することが判明した。これらの結果から、将来の凍上抑制法として、廃タイヤの混合が有効であることが分かった。

<関連施設・装置等>凍上試験装置

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 串田圭司

Remote sensing on environmental changes induced by boreal forest fire in east Siberia and Alaska : 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。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の生物多様性に関する研究 教授 戸田正憲

Studies of biodiversity in drosophilid flies : Masanori J. Toda

ショウジョウバエ類は、腐ったり発酵した植物質の有機物を餌とするものが多いが、タロイモショウジョウバエ属は、主にサトイモ科植物の新鮮な花を訪れ、繁殖し、また花粉媒介する特殊な生態を持ったグループである。これまでに21種が東洋区から報告されており、そのうちの1種はモクレン科の花を訪れることがジャワから報告されていた。この種は1914年以来幻の種となっていたが、今回、北スラウェシからモクレン科の花を訪れていたショウジョウバエを採集し、調べた結果(ファルハット スルタナ、地球環境科学研究科博士後期課程2年、と共同研究) それはジャワから報告された種に極めて近縁な新種であることが判明した。

## 北東アジア産トガリネズミ類の生物地理学的歴史の研究 助手 大館智志

Biogeographic history of soricid shrews in northeastern Asia : S.Ohdachi

濟州島は日本列島と朝鮮半島の間位置し、この2地域間の哺乳類相形成の交流を研究するのに重要な地域である。最近、濟州島よりトガリネズミ亜科の動物が捕獲された。それは形態によりバイカル/シントウトガリ・グループに属することは判明したが、ユーラシアに広く分布するバイカルトガリなのか、日本列島南部に固有のシントウトガリなのかは不明であった。そこでミトコンドリアの塩基配列に基づいてその系統的位置を決定した。その結果、濟州島産のトガリネズミは大陸-樺太産のバイカルトガリと同じ系統グループに属することが判明した。

<利用施設、装置等>DNA 分析装置

# 【 附属流水研究施設 】

SEA ICE RESEARCH LABORATORY

## 教 官：FACULTY MEMBERS

### 教 授：PROFESSOR

青田 昌秋・理学博士・極域海洋学、大気－海洋－海水相互作用、氷海の海洋物理・生物過程、沿岸海洋学  
AOTA, Masaaki/D. Sc./Polar Oceanography ; Air-Sea-Sea Ice Interaction ; Physical and Biological Processes in Ice-Covered Waters, Coastal Oceanography

### 助教授：ASSOCIATE PROFESSOR

白澤 邦男・理学博士・極域海洋学、大気－海洋－海水相互作用、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

我が国が面する唯一の結氷海であるオホーツク海に隣接する氷海、極域海洋・気象研究の前線基地として、現地観測に重点を置いた研究を進めている。

The Sea of Okhotsk is the southernmost freezing sea in the northern hemisphere. The staff of the Sea Ice Research Laboratory are making the study of Polar Oceanography; Air-Sea-Sea Ice Interaction, Physical and Biological Processes in Ice-Covered Waters, Coastal Oceanography mainly based on the field observation.

## 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 教授 青田昌秋、助教授 白澤邦男、技術専門職員 石川正雄、技官 高塚 徹・大坊孝春

Distributions and dynamics of sea ice off the Okhotsk Sea coast of Hokkaido with the sea-ice radar network : M.Aota, K.Shirasawa, M.Ishikawa, T.Takatsuka and T.Daibo

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2001年まで33年間続けられている。レーダー観測域に占める流水密接度は、この33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、また沿岸氷海域を伝播する波浪の変形特性とレーダー情報との関連などが研究された。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。

<関連施設、装置等> 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

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、教授 青田昌秋、技術専門職員 石川正雄、技官 高塚 徹・大坊孝春

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

季節氷海域の氷縁域の薄い氷海域に注目した大気－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氷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、春のピークは海氷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。

<関連施設、装置等> 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

**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、技術専門職員 石川正雄、技官 高塚 徹・大坊孝春

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

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、海氷生成から成長、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、海氷、積雪などの現場観測を行った。積雪の効果を含まず海氷成長モデルから求められた結果は実測データとよい一致を示し、モデルにより比較的薄い海氷内部の複雑な変質過程が再現出来ることを示した。

<関連施設、装置等> 超音波風速温度計、電磁流速計、CTD 測定システム、自動気象観測装置

**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、教授 青田昌秋、技術専門職員 石川正雄、技官 高塚 徹・大坊孝春

Sea ice, and meteorological and oceanographic investigations on the Okhotsk Sea coast of Sakhalin : K. Shirasawa, M.Aota, M.Ishikawa, T.Takatsuka and T.Daibo

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、海氷、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。

<関連施設、装置等> 自動気象観測装置、流速計

**オホーツク海とバルト海の海氷気候の比較研究** 助教授 白澤邦男・石川信敬、助手 河村俊行、技術専門職員 石川正雄、技官 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.Daibo

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氷気候の観測研究の拠点として、大気、海洋、海氷、積雪等の観測を行っている。バルト海の北部と南部に観測基地を設け、海氷熱力学過程の比較観測研究を行った。積雪、海氷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、融解期の海氷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。

<関連施設、装置等> 電磁流速計、CTD 測定システム、自動気象観測装置

**オホーツク海・北海道沿岸の流水勢力の長期変動** 教授 青田昌秋、技術専門職員 石川正雄

Long-term variation in the sea ice covered area in the Okhotsk Sea coast of Hokkaido : M.Aota, M. Ishikawa

北海道・網走沖の103年間の目視による流水観測資料を用いて、流水勢力の長期的変動傾向について論じた。

# COE研究プロジェクト

## オホーツク海および周辺陸域における大気－海洋－雪氷圏相互作用

### (1) オホーツク海研究

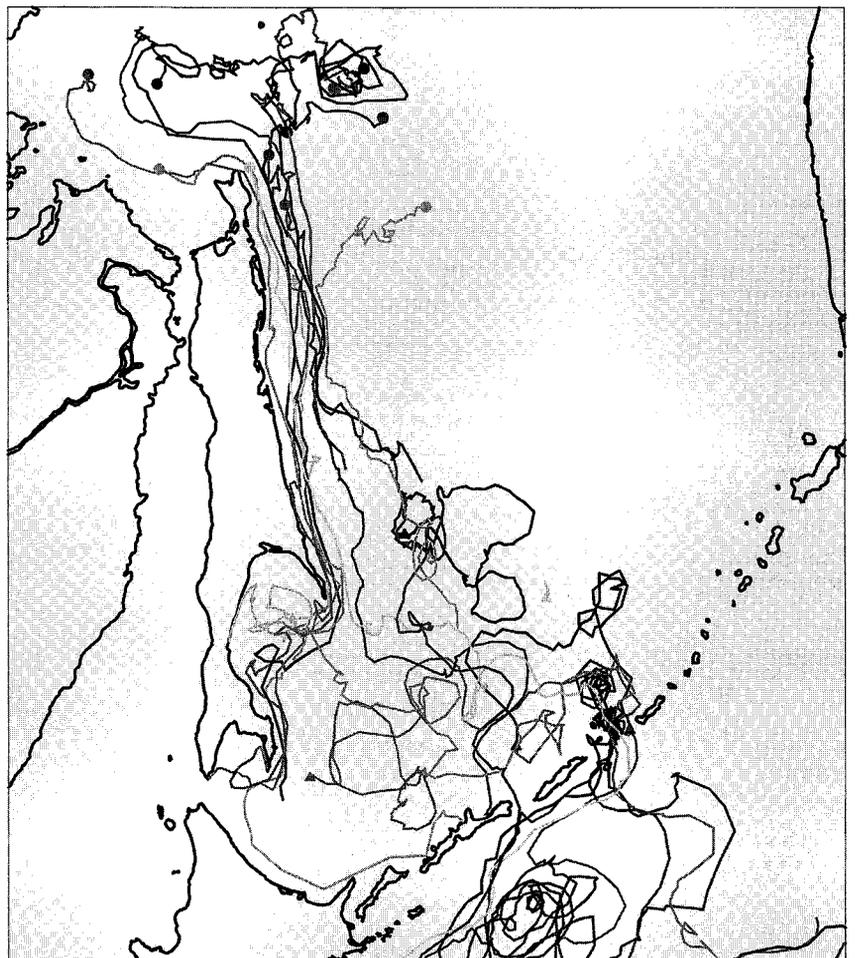
地球上で最も低緯度に海水域が存在するオホーツク海は、北太平洋中層水の起源水域、二酸化炭素の吸収域、生物高生産域などの興味深い海として近年特に注目されている。しかし、オホーツク海における観測はこれまで非常に少なく、我々にとっては近くて遠い海であった。

本研究では、幸いにもロシアの協力が得られ、観測船「クロモフ号」を用いて、今まで進入することさえ不可能であった北西部大陸棚域を含むほぼ全域での海洋観測を、1998年から毎年、夏、秋、春と季節を変えて計3回（いずれも約1ヶ月航海）実施することができた。また、2000年冬には、ロシア航空機を用いた海水域上の大気境界層観測も実施した。この時期には、広範囲にわたって海洋観測機器を係留設置しており、オホーツク海では初めての大気－海洋－海水同時観測を行なった。一方、北海道沖の海水域では、1996年から毎冬、砕氷船「そうや」を用いた海洋・海水観測を海上保安庁水路部と共同で実施してきた。

これらの観測から多くの貴重なデータが得られ、現在解析が精力的に進められており、今までほとんど知られていなかった、オホーツク海における海洋循環、物質循環、水塊形成、海水変動、大気－海洋相互作用、生物高生産性、さらには海底堆積物コアの分析から過去のオホーツク海の海洋環境などが明らかになっていくものと期待される。現在までの解析結果について、以下にいくつか紹介しよう。

### 1) 海洋循環・水塊形成

最大の成果は、今まで「まぼろしの海流」とも言われ、その実態が不明であった「樺太海流」の存在を初めて確認し、その季節変動を明らかにしたことである。長期流速計係留観測を実施し、樺太東岸沖や千島海峡（ブツソール海峡）では約2年間、北西部大陸棚域では約1年間の流向・流速・水温・塩分のデータを継続して取得することができた。サハリン東岸沖では、一年を通して南向きの流れが卓越し、流速に顕著な季節変動がみられ「1月から2月に最大」に達することが明らかになった。これら係留観測と平行して、アルゴス海洋漂流ブイ（計20基）による海洋循環の観測もした(図)。樺太東岸沖の陸棚には、ほぼ定常的な0.2–0.3m/s程度の強い南下流が等深線に沿って存在することがこの観測から分かった。また、北西部大陸棚域の海水形成前の海洋構造を初めて観測した。前年の海水形成にともなって生成した高密



(図)

度水(北太平洋中層水起源)が、海底近くにかんりの規模で存在しているのも確認することができた。係留観測から、この水が冬季に最大流速で南下していることもわかった。さらに、水深約40mのところ強い密度躍層が存在し、従来から低緯度海水を生む原因の一つと言われていた、秋口の発達した密度成層構造を初めて確認することが出来た。

## 2) 海水の成長履歴

南西部海水域で見られる海水の平均氷厚は、0.2m-0.6m程度であるが、月によって、また年によって大きく異なり、湧別沖の係留観測から、ひと冬の間最大約17m厚の海水が漂流してきたこともあった。海水の構造解析から、海水は何枚もの薄い氷盤が重なり合ったものから構成されているものが多いことが分かった。この事から、オホーツク海北部海域で形成した海水は、途中で激しく折り重なりながら厚みを増しつつ、南西部海域の北海道沿岸沖に漂流してくることが示唆された。

熱収支の日変化によると、この海域の海水は、夜間に成長し、昼間は融解しており、そのため現場での成長速度は非常に小さい(0.5cm/日以下)。従って、この海域の海水の多くは北から移流してきたものと推定される。また、海水のアルベドは、年や氷況によらず0.6-0.65程度であった。大気への乱流フラックス(顕熱+潜熱)は、開水面及び薄氷域の多い効果が効いてきて、海水域全体としては大気に対して熱源(20-40W/m<sup>2</sup>程度)になっている。

一方、SSM/Iマイクロ波データを用いて、北半球全体の海水域の漂流ベクトルをかんりの精度で求めることに成功した。同時に、海水の下の海洋の循環も導き出すことができた。これらは、漂流ブイや係留系の観測データともよく一致していることが確認され、北半球の海水域全体の変動機構が本研究によって明らかになった。

## 3) 物質循環

栄養塩データ解析から、オホーツク海の大陸棚が大きな窒素のシンクであることが明らかとなった。濁度計のデータから、オホーツク海の懸濁粒子量の空間分布が明らかになり、大陸棚からの中層水の流出が大量の物質輸送を伴うものであることを初めて明らかにした。一方、サハリン沖の南北2地点の上下2層に約2年間に亘って設置されたセジメントトラップによって得られた沈降粒子試料の解析から、オホーツク海西部では植物プランクトンのブルームは、海水の後退によってではなく、アムール河からの淡水流入に刺激されて起こること、大陸棚からの陸起源物質の流出は東サハリン海流の流速の大きな冬ではなく、秋に起こること等々が明らかとなってきている。

## 4) 古海洋

過去約12万年間のオホーツク海の環境変動を復元可能な海底堆積物コアが取得された。得られたコアは、有孔虫殻の酸素同位体比層序や放射性炭素年代の測定を始め、過去のオホーツク海の海水分布や生物生産力の変化、水塊形成の変化などを解明するため、さまざまな角度からの解析が進められている。粒度分析に基づくIce Rafted Debrisの解析では、サハリン沖海域で海水生産量が氷期に拡大し間氷期に縮小したことが明らかになった一方で、オホーツク海東部海域では、海水の変動が必ずしもグローバルな氷期・間氷期変動に一致しないことが示された。オホーツク海の生物生産力、特に珪藻の生産は、氷期に低く間氷期に高い、極めて規則的な変化を示したが、これは氷期における海水の拡大やアムール河からの栄養塩の流入の減少によって生じたものであると考えられる。

## 5) 氷上の大気境界層

観測は2000年2月9、14、18日の3回、それぞれ樺太からの飛行コースを変え、いずれも100m、500m、800mの三高度で行なった。海水域における気団変質は海水密度と氷面温度に強く依存し、氷上でも顕熱・潜熱フラックスが50W/m<sup>2</sup>を越える場合があることなどが分かった。この他、多くの貴重なデータの解析や数値モデルの結果から、この海域のような海面水温の低い寒冷海洋圏の雲システムによる降雪過程は、境界層の発達・維持に極めて重要なプロセスになっていることを明らかにした。

この航空機観測と平行して、海水域の南下時期(2月)に北海道斜里町、「そうや」船上、サハリン(ユジノサハリンスク、ホロナイスク)におけるゾンデ同時観測を行なった。その結果、氷が無いか少ない場合、季節風上流のサハリンと比較し下流の斜里では下層に混合層が発達し、気温・湿度の増加が顕著であるが、氷が発達すると、それら増加量は半分程度に減少することが分かった。

# 研究業績

(平成12年)

\*は、レフェリー制のあるジャーナルに掲載

## 寒冷海洋圏科学部門

竹内 謙介 (TAKEUCHI, Kensuke) ・教授

### 1 学術論文

- 1) Nonaka, M., S. Xie and K. Takeuchi 2000 Equatorward Spreading of a Passive Tracer with Application to North Pacific Interdecadal Temperature Variation, *Journal of Oceanography* 56 173-183

若土 正 暁 (WAKATSUCHI, Masaaki) ・教授

### 1 学術論文

- 1) Toyota, T. and M. Wakatsuchi, Characteristics of the surface heat budget during the ice growth season in the southern Sea of Okhotsk, *Ann. Glaciol.*, 2000. (in press)\*
- 2) Toyota, T., T. Kawamura and M. Wakatsuchi, Heat budget in the ice cover of the southern Okhotsk Sea derived from in-situ observations, *J. Meteorol. Soc. Jpn.*, 78, 585-596, 2000.\*
- 3) Kimura, N. and M. Wakatsuchi, Relationship between sea-ice motion and geostrophic wind in the Northern Hemisphere, *Geophys. Res. Lett.*, 27, 3735-3738, 2000.\*
- 4) Ukita, J., T. Kawamura, N. Tanaka, T. Toyota and M. Wakatsuchi, Physical and stable isotopic properties and growth processes of sea ice collected in the southern Sea of Okhotsk, *J. Geophys. Res.*, 105(C9), 22,083-22,093, 2000.\*
- 5) Fukamachi, Y., M. Wakatsuchi, K. Taira, S. Kitagawa, S. Ushio, A. Takahashi, K. Oikawa, T. Furukawa, H. Yoritaka, M. Fukuchi and T. Yamanouchi, Seasonal variability of bottom-water properties off Adelie Land, Antarctica, *J. Geophys. Res.*, 105(C3), 6531-6540, 2000.\*

河村 公 隆 (KAWAMURA, Kimitaka) ・教授

### 1 学術論文

- 1) N. Ohkouchi, K. Kawamura, N. Takemoto, M. Ikehara and T. Nakatsuka: Implication of carbon isotope ratios of  $C_{31}$  alkane and  $C_{37}$  alkenes from the sources of organic matter in the Southern Ocean surface sediments, *Geophysical Research Letter*, 27, 233-236 (2000)\*
- 2) M. Ikehara, K. Kawamura, N. Ohkouchi, M. Murayama, T. Nakamura, and A. Taira: Variations of terrestrial input and marine productivity in the Southern Ocean (48°S) during the last two deglaciations, *Paleoceanography*, 15, 170-180 (2000)\*
- 3) 河村公隆, 今井美江, 門間兼成, 鈴木啓助: 東京, 福島県田島, 札幌における降雪 試料中の低分子ジカルボン酸類の分布と全有機態炭素, 雪氷, 62, 225-233 (2000)\*
- 4) 今井美江, 河村公隆: 同時採取した降水およびエアロゾル中の低分子ジカルボン酸・ケトカルボン酸・ジカルボニルの分布と経時変化, 地球化学, 34, 111-123 (2000)\*
- 5) K. Kawamura, S. Steinberg and I. R. Kaplan: Homologous series of  $C_1$ - $C_{10}$  monocarboxylic acids and  $C_1$ - $C_6$  carbonyls in southern California air and motor exhausts, *Atmospheric Environment*, 34, 4175-4191 (2000)\*
- 6) Y. Ternois, K. Kawamura, N. Ohkouchi, and L. Keigwin: Alkenone sea surface temperature in the Okhotsk Sea for the last 15 kyr, *Geochemical Journal*, 34, 283-293 (2000)\*
- 7) T. Saito, Y. Yokouchi and K. Kawamura: Distributions of  $C_2$ - $C_6$  hydrocarbons over the western North Pacific and eastern Indian Ocean, *Atmospheric Environment*, 34, 4373-4381 (2000)\*
- 8) 河村公隆・加治貴・大河内直彦・中塚武・池原実: 北部北太平洋・ベーリング海における懸濁粒子の脂質成分・炭素安定同位体比の鉛直分布, 日本プランクトン学会 報, 47, 140-143 (2000)\*
- 9) S. Matsunaga and K. Kawamura: Determination of  $\alpha$ - and  $\beta$ -hydroxycarbonyls and dicarbonyls in snow and rain samples by GC/FID and GC/MS employing benzyl hydroxyl oxime derivatization, *Analytical Chemistry*, 72, 4742-4746 (2000)\*
- 10) M. Uchida, Y. Shibata, K. Kawamura, M. Yoneda, H. Mukai, A. Tanaka, T. Uehiro, and M. Morita: Isolation of individual fatty acids in sediments using preparative capillary gas chromatography (PCGC)

for radiocarbon analysis at NIES-TERRA, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B, 172, 583-588 (2000)\*

## 2 総説, 解説, 評論等

(総説)

- 1) 河村公隆 : 有機分子から得られる大気環境の変化, 人間活動および大気化学過程の 情報-氷床コアの解析, 月刊海洋, 32, 590-597 (2000)

## 3 学術講演

(国際的・全国的規模のシンポジウム)

- 1) Kimitaka Kawamura and Yutaka Ishimura: Molecular compositions and seasonal changes of lipids in the marine aerosols over Chichi-Jima Island, western North Pacific, アメリカ地球物理学会 (AGU)/ASLO Ocean Science Meeting, San Antonio, Texas (2000)

藤 吉 康 志 (FUJIYOSHI, Yasushi) ・教授

## 1 学術論文

- 1) Inoue, J. M. Kawashima, K. I. Ohshima, Y. Fujiyoshi and K. Maruyama: "Wind fields over Funka bay and their effect on water circulation in the bay." Journal of Oceanography, 56 : 507-515 (2000)\*
- 2) Yoshimoto, N., Y. Fujiyoshi, and T. Takeda, 2000: A dual-Doppler radar study of longitudinal-mode snowbands. Part II : Influence of the kinematics of a longitudinal-mode snowband on the development of an adjacent snowband. J. Meteor. Soc. Japan, 78(4),381-403.\*
- 3) Inoue, J., M. Kawashima and Y. Fujiyoshi, 2000 : Numerical experiment on air mass transformation and associated sea surface cooling. Proc. 15th Int. Symp. on Okhotsk Sea & Sea ice, Mombetsu, 113-120.
- 4) Fujiyoshi, Y., K. Kurihara, H. Uyeda, K. Tsuboki, B. Geng and T. Takeda, 2000: Meso-scale features of the Meiyu front observed by triple Doppler radars during GAME/HUBEX-IOP'98. Proc. Int. Conf. Mesoscale Convective Systems and Heavy Rain in East Asia, Seoul, KOREA (24-26April), 25-27.
- 5) Uyeda, H., M. Yoshida, T. Shinoda, N. Osaki, T. Maesaka, K. Kato, Y. Fujiyoshi, and B. Geng, 2000 : Development processes of convective cloud system during the approach of Meiyu front in the later half of GAME/HUBEX-IOP. Proc. Int. Conf. Mesoscale Convective Systems and Heavy Rain in East Asia, Seoul, KOREA (24-26 April), 80-85.
- 6) Geng, B., K. Tsuboki, T. Takeda and Y. Fujiyoshi, 2000 : Relationship between low-level airflow and a stationary rainband along the Nagasaki peninsula during Baiu season. Int. Conf. Mesoscale Convective Systems and Heavy Rain in East Asia, Seoul, KOREA (24-26 April), 213-216.
- 7) Maruyama, K. L. Levkov, and Y. Fujiyoshi, 2000: Numerical simulation of a cirrus cloud and its detectability by a cloud radar. Proc. 1st Int. Workshop on Spaceborne Cloud Profiling Radar, Tsukuba, JAPAN (24-26 January, 2000), 47-52.

## 2 学術講演

(学会特別講演)

- 1) 日本気象学会主催第34回夏季大学 新しい気象学 (雲をつかむ) 2000年 8月23~25日 東京大学山上会館 雲研究の最近の話題
- 2) 雲物理実験公開講座 2000年10月28日, 釜石・大槌地域産業育成センター 雲・その他の室内実験
- 3) Peking University, Beijing, China 20-21 December, 2000 Cloud system study in Japan (Invited Lecture)

(国際的,全国的規模のシンポジウムおよびシンポジウムのオーガナイザー)

- 1) International GAME/HUBEX Workshop at Sapporo (12-14 September, 2000)
- 2) Workshop on Flood Forecasting (6-8 November, 2000, Beijing, China)

遠 藤 辰 雄 (ENDO, Tatsuo) ・助教授

## 1 学術論文

- 1) Endoh, T., Takahashi, T., Noguchi, I., Tanaka, N., Koga, S. and Wada, M. : "On abilities of NO<sub>3</sub>- in solid precipitation participating in long range transport ( Part II)." Proc. 13<sup>th</sup> International Conference of Cloud and Precipitation. Reno, Nevada USA: 968-971 (2000)
- 2) Takahashi, T. and Endoh, T. : "Experimental studies on the dendritic growth of a snow crystal in a water cloud." Proc. 13<sup>th</sup> International Conference of Cloud and Precipitation. Reno, Nevada USA : 677-680 (2000)

大 島 慶一郎 (OHSHIMA, Keiichiro) · 助教授

1 学術論文

- 1) Ohshima, K. I. : "Effect of landfast sea ice on coastal currents driven by the wind," Journal of Geophysical Research, 105 : 17, 133-17, 141 (2000) \*
- 2) Ohshima, K. I., T. Kawamura, T. Takizawa, S. Ushio, and T. Miyakawa: "Current variability under landfast sea ice in Lutzow-Holm Bay, Antarctica," Journal of Geophysical Research, 105 : 17, 121-17, 132 (2000) \*
- 3) Itoh, M., and K. I. Ohshima : "Seasonal variations of water masses and sea level in the southwestern part of the Okhotsk Sea," J. Oceanogr., 56 : 643-654 (2000) \*
- 4) Inoue, J., M. Kawashima, K. I. Ohshima, Y. Fujiyoshi, and K. Maruyama : "Wind fields over Funka Bay and their effect on water circulation in the bay," J. Oceanogr., 56 : 507-515 (2000) \*

中 塚 武 (NAKATSUKA, Takeshi) · 助教授

1 学術論文

- 1) T. Nakatsuka, A. Hosokawa, N. Handa, E. Matsumoto and T. Masuzawa : "<sup>14</sup>C budget of sinking particulate organic matter in the Japan Trench : A new approach to estimate the contribution from resuspended particles in deep water column", In Dynamics and Characterization of Marine Organic Matter, eds., N. Handa, E. Tanoue and T. Hama, pp. 169-186, TERRAPUB, Tokyo (2000) \*
- 2) N. Ohkouchi, K. Kawamura, N. Takemoto, M. Ikehara and T. Nakatsuka : "Implications of carbon isotope ratios of C<sub>27</sub>-C<sub>33</sub> alkanes and C<sub>37</sub> alkene for the sources of organic matter in the Southern Ocean surface sediments", Geophysical Research Letters, 27 : 233-236 (2000) \*
- 3) H. Kitazato, Y. Shirayama, T. Nakatsuka, S. Fujiwara, M. Shimanaga, Y. Kato, Y. Okada, J. Kanda, A. Yamaoka, T. Masuzawa and K. Suzuki : "Seasonal phytoplankton deposition and responses of bathyal benthic foraminiferal populations in Sagami Bay, Japan : Preliminary results from Project Sagami 1996-1999", Marine Micropaleontology, 40 : 135-149 (2000) \*

豊 田 威 信 (TOYOTA, Takenobu) · 助手

1 学術論文

- 1) Toyota, T., T. Kawamura and M. Wakatsuchi : "Heat budget in the ice cover of the southern Okhotsk Sea derived from in-situ observations", J. Meteor. Soc. Japan, 78(5): 585-596 (2000) \*
- 2) Ukita, J., T. Kawamura, N. Tanaka, T. Toyota and M. Wakatsuchi : "Physical and stable isotopic properties and growth processes of sea ice collected in the southern Sea of Okhotsk", J. Geophys. Res., 105(C9) : 22083-22093 (2000) \*

河 村 俊 行 (KAWAMURA, Toshiyuki) · 助手

1 学術論文

- 1) Kawamura, T., Shirasawa, K. and Kobinata, K. : Physical properties and isotopic characteristics of sea ice in the North Water (NOW) polynya region, Proc. 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice and 2nd Ice Scour & Arctic Marine Pipelines Workshop, 6-10 February 2000, Mombetsu, Japan, 231 (2000)
- 2) Kawamura, T., Shirasawa, K., Ishikawa, N., Lindfors, A., Rasmus, K., Lepparanta, M., Martma, T. and Vaikmae, B. R. : Sea ice observation in the Pohja Bay, the Gulf of Finland -Effect of salt on ice structure-, Proc. 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice and 2nd Ice Scour & Arctic Marine Pipelines Workshop, 6-10 February 2000, Mombetsu, Japan, 301-309 (2000)
- 3) Ukita, J., Kawamura, T., Tanaka, N., Toyota, T. and Wakatsuchi, M. : Physical and stable isotopic properties and growth processes of sea ice collected in the southern Sea of Okhotsk, J. Geophys. Res., 105 (C9), 22, 083-22,093 (2000) \*
- 4) Ohshima, K. I., Kawamura, T., Takizawa, T., Ushio, S. and Miyakawa, T. : Current variability under landfast sea ice in Lützow-Holm Bay, Antarctica, J. Geophys. Res., 105 (C7), 17,121-17,132. (2000) \*
- 5) Toyota, T., Kawamura, T. and Wakatsuchi, M. : Heat budget in the ice cover of the southern Okhotsk Sea derived from in-situ observations, J. Meteorol. Soc. Jpn., 78, 585-596 (2000) \*
- 6) 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. 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice and 2nd Ice Scour & Arctic Marine Pipelines Workshop, 6-10 February 2000, Mombetsu, Japan, 310-320 (2000)

- 7) Falk-Petersen, S., Hop, H., Budgell, W. P., Hegseth, E. N., Korsnes, R., Loyning, T. B., Orbaek, J. B., Kawamura, T. and Shirasawa, K. : Physical and ecological processes in the Marginal Ice Zone of the northern Barents Sea during the summer melt period, J. Marine Systems, 27, 131-159 (2000) \*

深 町 康 (FUKAMACHI, Yasushi) ・ 助手

1 学術論文

- 1) Fukamachi, Y., Wakatsuchi, M., Taira, K., Kitagawa, S., Ushio, S., Takahashi, A., Oikawa, K., Furukawa, T., Yoritaka, H., Fukuchi, M., and Yamanouchi, T. : Seasonal variability of bottom-water properties off Adelie Land, Antarctica, Journal of Geophysical Research, 105, 6531-6540 (2000) \*
- 2) Fukamachi, Y., G. Mizuta, K. I. Ohshima, M. Aota, and M. Wakatsuchi : Mooring measurement of ice thickness and velocity off Yubetsu, Hokkaido, Proceedings of the 15th International Symposium of Okhotsk Sea & Sea Ice, Mombetsu, Japan, 32-33 (2000)

大河内 直 彦 (OHKOUCHI, Naohiko) ・ 助手

1 学術論文

- 1) N. Ohkouchi, K. Kawamura, N. Takemoto, M. Ikehara and T. Nakatsuka: Implication of carbon isotope ratios of C<sub>31</sub> alkane and C<sub>37</sub> alkenes from the sources of organic matter in the Southern Ocean surface sediments, Geophysical Research Letter, 27, 233-236 (2000) \*
- 2) M. Ikehara, K. Kawamura, N. Ohkouchi, M. Murayama, T. Nakamura, and A. Taira: Variations of terrestrial input and marine productivity in the Southern Ocean (48°S) during the last two deglaciations, Paleoceanography, 15, 170-180 (2000) \*
- 3) Y. Ternois, K. Kawamura, N. Ohkouchi, and L. Keigwin: Alkenone sea surface temperature in the Okhotsk Sea for the last 15 kyr, Geochemical Journal, 34, 283-293 (2000) \*
- 4) 河村公隆・加治貴・大河内直彦・中塚武・池原実: 北部北太平洋・ベーリング海における懸濁粒子の脂質成分・炭素安定同位体比の鉛直分布, 日本プランクトン学会 報, 47, 140-143 (2000) \*

川 島 正 行 (KAWASHIMA, Masayuki) ・ 助手

1 学術論文

- 1) Inoue, J. M. Kawashima, K. I. Ohshima, Y. Fujiyoshi and K. Maruyama: "Wind fields over Funka bay and their effect on water circulation in the bay." Journal of Oceanography, 56 : 507-515 (2000) \*
- 2) Inoue, J., M. Kawashima and Y. Fujiyoshi, 2000: Numerical experiment on air mass transformation and associated sea surface cooling. Proc. 15th Int. Symp. on Okhotsk Sea & Sea ice, Mombetsu, 113-120.

## 寒冷陸域科学部門

本 堂 武 夫 (HONDOH, Takeo) ・ 教授

1 学術論文

- 1) S. Takeya, H. Nagaya, T. Matsuyama, T. Hondoh and V. Ya. Lipenkov : Lattice constants and thermal expansion coefficient of air clathrate hydrate in deep ice cores from Vostok, Antarctica, J. Phys. Chem. B, Vol. 104, No.4, 668-670 (2000) \*
- 2) S. Takeya, A. Hori, T. Hondoh and T. Uchida : Freezing-memory effect of water on nucleation of CO<sub>2</sub> hydrate crystals, J. Phys. Chem. B, Vol. 104, No.17, 4164-4168 (2000) \*
- 3) S. Takeya, T. Hondoh and T. Uchida : In situ observation of CO<sub>2</sub> hydrate by x-ray diffraction, Gas Hydrates, Annals of the New York Academy of Sciences Vol. 912, 973-982 (2000)
- 4) T. Hondoh : Nature and behavior of dislocations in ice, in Physics of Ice Core Records, ed. by T. Hondoh, Hokkaido University Press, Sapporo, 3-24 (2000)
- 5) N. Azuma, Y. Wang, Y. Yoshida, H. Narita, T. Hondoh, H. Shoji and O. Watanabe : Crystallographic analysis of the Dome Fuji ice core, in Physics of Ice Core Records, ed. by T. Hondoh, Hokkaido

University Press, Sapporo, 456-61 (2000)

- 6) T. Ikeda, A. N. Salamatin, V. Ya. Lipenkov and T. Hondoh : Diffusion of air molecules in polar ice sheets, in *Physics of Ice Core Records*, ed. by T.Hondoh, Hokkaido University Press, Sapporo, 393-421 (2000)
- 7) T. Uchida and T. Hondoh : Laboratory studies on air-hydrate crystals, in *Physics of Ice Core Records*, ed. by T. Hondoh, Hokkaido University Press, Sapporo, 423-457 (2000)
- 8) T. Ikeda, A. N. Salamatin, V. Ya. Lipenkov, S. Mae and T. Hondoh : Spatial distribution of air molecules within individual clathrate hydrates in polar ice sheets, *Annals Glaciology*, 31, 252-256 (2000) \*

大畑 哲夫 (OHATA, Tetsuo) ・教授

1 学術論文

- 1) Ma, X., Fukushima, Y., Hiyama, T., Hashimoto and Ohata, T. (2000) : A macro -scale hydrological analysis of the Lena River basin. *Hydrological Processes*, 14, 639-651\*.

2 総説, 解説, 評論等

(報告)

- 1) Ohata, T. Kodama, Y. and Ohta, T. (2000) : Research Issues on land water/heat exchange in Siberia. *Research Report of IHAS No. 17 (Proceedings of the GAME-MAGS International Workshop*, Nov. 25-27, 1999 Edmonton, Canada), .92-95.
- 2) Kodama, Y., Ishii, Y., Nomura, M., Sato, N., Yabuki, H. and Ohata, T. (2000) : Water/energy exchange in tundra region near Tiksi, Eastern Siberia. *Research Report of IHAS No. 17 (Proceedings of the GAME-MAGS International Workshop*, Nov. 25-27, 1999 Edmonton, Canada), .44-47.
- 3) 上野健一, 大野宏之, 横山宏太郎, 小南靖弘, 八久保昌弘, 杉浦幸之助, 佐藤篤司, 大畑哲夫 (2000) : 「固体降水量評価に関する研究会」の報告. *雪氷*, 62, No. 4, 375-383.
- 4) Ohata, T. and Fukushima, Y. (2000) : Progress of Siberian Regional Project during 1999/2000. *Activity Report of GAME-Siberia 1999*, Japan National Committee for GAME - GAME-Siberia Sub-committee, 1-6.
- 5) Kodama, Y., Ishii, Y., Nomura, M., Sato, N., Yabuki, H. and Ohata, T. (2000) : Seasonal energy exchange over tundra region near Tiksi, Eastern Siberia. *Activity Report of GAME-Siberia 1999*, Japan National Committee for GAME - GAME-Siberia Sub-committee, 13-14.
- 6) Ohata, T. Malyshev, V., Ozerov, N. and Zolotokrylin, A.N. (2000) : Aerial observation of Tiksi watershed in 1999. *Activity Report of GAME-Siberia 1999*, Japan National Committee for GAME - GAME-Siberia Sub-committee, 13- 14.
- 7) Ohno, H., Yabuki, H. and Ohata, T. (2000) : Improvement of microwave remote sensing algorithm for snow amount estimation using geographic information. *Activity Report of GAME-Siberia 1999*, Japan National Committee for GAME - GAME-Siberia Sub-committee, 83-84.

原 登志彦 (HARA, Toshihiko) ・教授

1 学術論文

- 1) Li, B., Shibuya, T., Yogo, Y. & Hara, T. 2000. Effects of temperature on bud-sprouting and early growth of *Cyperus esculentus* in the dark. *Journal of Plant Research* 113 : 19-27.\*
- 2) Sekimura, T., Roose, T., Li, B., Maini, P.K., Suzuki, J. & Hara, T. 2000. The effect of population density on shoot morphology of herbs in relation to light capture by leaves. *Ecological Modelling* 128 : 51-62.\*

2 総説, 解説, 評論等

(解説)

- 1) 佐竹暁子・原登志彦・根平邦人 2000. 空間生態学：空間パターンのダイナミックス. *日本生態学会誌* 50 : 253-254.

(評論)

- 1) 原 登志彦 2000. 海に向こうのワンダーランド (海外調査こぼれ話31) : カムチャツカ半島-氷河と火山と植物と. *遺伝* 54巻1号 : 96-99.

3 学術講演

(学会特別講演)

- 1) Hara, T. \*4 October 2000. - Invited Talk - A multi-layered integrated model of land surface processes-vegetation dynamics interactions. The 14th Toyota Conference : The Present and Future of Modeling Global Environmental Change - Toward Integrated Modeling - (Mikkabi, Shizuoka, Japan)

山田 知 充 (YAMADA, Tomomi) ・ 助教授

1 学術論文

- 1) Sakai, A., Chikita, K. and Yamada, T. (2000) Expansion of a moraine-dammed glacier lake, Tsho Rolpa, in Rolwaling Himal, Nepal Himalaya. *Limnology and Oceanography*, 45(6), 1401-1408.
- 2) Chikita, K., Jha, J. and Yamada, T. (2000) Sedimentary effects on the expansion of a Himalayan supraglacial lake. *Global and Planetary Change Elsevier*, 28, 23-34.

2 総説, 解説, 評論等

(総説)

- 1) 山田知充 (2000) ネパールヒマラヤの氷河湖決壊洪水. *雪氷*, 62, 137-147.

隅田 明 洋 (SUMIDA, Akihiro) ・ 助教授

1 学術論文

- 1) 間野知宏, 隅田明洋 (2000) アオハダの短枝・長枝のシュート構造の解析. *中部森林研究* 48 : 15-16.\*
- 2) 富樫麻子, 隅田明洋 (2000) レーザー測距器付きセオドライトを用いたコナラの3次元構造の測定. *中部森林研究* 48 : 19-20.\*

2 総説, 解説, 評論等

(解説)

- 1) 隅田明洋 : 林冠へのアクセス法と生態学的な意義について. 一本梯子を使って木に登る. *日本生態学会誌* 50, 71-75. : 2000.

成瀬 廉 二 (NARUSE, Renji) ・ 助教授

1 学術論文

- 1) Yamaguchi, S., Matsumoto, T., Sawagaki, T. Muravyev, Y., Ovsyannikov, A. and Naruse, R. : Glaciological research of Bilchenok Glacier in Kamchatka, 1998. *Bulletin of Glaciological Research*, Vol. 17 : 43-50 (2000)\*.
- 2) 杉江伸祐・成瀬廉二 : 積雪の不飽和透水係数の測定. *雪氷*, 62巻(2号) : 117-127 (2000)\*.
- 3) Naruse, R. and Skvarca, P. : Dynamic features of thinning and retreating Glaciar Upsala, a lacustrine calving glacier in southern Patagonia. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, Vol. 32 (No. 4) : 485-491 (2000)\*.
- 4) Aniya, M., Dhakal, A. S., Park, S. and Naruse, R. : Variations of Patagonian glaciers, South America, using Radarsat and Landsat images. *Canadian Journal of Remote Sensing*, Vol. 26 (No. 6) : 501-511 (2000)\*.
- 5) Iizuka, Y., Igarashi, M., Shiraiwa, T., Naruse, R., Yamada, T. and Watanabe, O. : Chemical characteristics of basal ice near Hamna Icefall, East Antarctica. *Polar Meteorology and Glaciology*, No. 14 : 8-15 (2000)\*.
- 6) Aniya, M., Park, S. Dhakal, A. S. and Naruse, R. : Variations of some Patagonian glaciers, South America, using RADARSAT and Landsat Images. *Science Reports, Institute of Geoscience, University of Tsukuba, Section A (Geographical Sciences)*, Vol.21 : 23-38 (2000).
- 7) Naruse, R., Yamaguchi, S., Aniya, M., Matsumoto, T. and Ohno, H. : Recent thinning of Soler Glacier, northern Patagonia, South America. *Data of Glaciological Studies, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Publication 89* : 150-155 (2000).
- 8) Casassa, G., Rivera, A., Aniya, M. and Naruse, R. : Caracteristicas Glaciologicas del Campo de Hielo Patagonico Sur. *Anales del Instituto de la Patagonia (Chile), Serie Ciencias Naturales*, 28 : 5-22 (2000).

堀 口 薫 (HORIGUCHI, Kaoru) ・ 助教授

1 学術論文

- 1) Horiguchi, K., T. Kobayashi : "Adhesion Work of ice to glass and teflon (II)", *Proc. of 7th Annals Intl. Conf. on Composites Engineerings*, 339-340 (2000)

水野 悠紀子 (MIZUNO, Yukiko)・助教授

1 学術論文

1) 水野悠紀子：「種々の氷の破壊強度に対する側圧の効果」, 『寒地技術論文・報告集』, 16 : 162-166 (2000)\*

2 学術講演

(シンポジウムのオーガナイザー)

1) 日本雪氷学会公開シンポジウム, 「北国の環境と生活を科学する」, 旭川市大雪クリスタルホール (2000)

石川 信 敬 (ISHIKAWA, Nobuyoshi)・助教授

1 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. Proceedings of the 15 International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice., 310-320 (2000)

2) 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. Proceedings of the 15 International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice., 301-309 (2000)

3) 石川信敬, 成田英器, 加治屋安彦 : 凍結路面の発生メカニズムに関する熱収支的考察寒地技術論文・報告書, 16, 382-388, 2000

4) Ishikawa, N. Kawamura, T. Lepparanta, M. Lindfors, A. Rasmus, K. Shirasawa, K. and Takizawa, A. : Data report of the sea ice experiment Hanko-99. Tvarminne Studies, University of Helsinki, 8, 30-31 (2000)

5) 高橋宣之, 河内邦男, 矢部和夫, 浦野慎一, 石川信敬, Hinzama, L.D. : 携帯用電探器によるツンドラ地帯の湿原環境調査, 物理探査学会第103回学術講演会論文集, 273-276 (2000)

堀 彰 (HORI, Akira)・助手

1 学術論文

1) A. Hori, and T. Hondoh : Molecular Orbital Calculations for Polyhedral Water Clusters Including Gas Molecules, Annals New York Academy of Sciences, 912(2000) 685-692.\*

2) S. Takeya, A. Hori, T. Hondoh, and T. Uchida : Freezing-memory effect of water on nucleation of CO<sub>2</sub> hydrate crystals, J. Phys. Chem. B, 104 (2000) 4164-4168.\*

石井 吉 之 (ISHII, Yoshiyuki)・助手

1 学術論文

1) Ishii, Y. and Sugimoto, A. : "Seasonal changes in stable isotope contents of stream water in Siberian tundra", Activity Report of GAME-Siberia, 1999. Japan sub-Committee for GAME-Siberia, GAME Publication No.21, 15-16(2000)

2) Ishii, Y., Nomura, M., Kodama, Y. and Sato, N. : "Water balance and streamflow regime in the arctic tundra basin", Research Report of IHAS (Proceedings of GAME-MAGS International Workshop, 1999), 7, 73-76(2000).

2 総説, 解説, 評論等

(解説)

1) 石井吉之 : 「凍結土壌内への融雪水の浸透」, 北海道の農業気象, 52, 1-6 (2000)

西村 浩 一 (NISHIMURA, Kouichi)・助手

1 学術論文

1) K. Nishimura and J. C. R. Hunt, Saltation and incipient suspension above a flat particle bed below a turbulent boundary layer, Journal of Fluid Mechanics, 417, 77-102, 2000. \*

2) K. Nishimura, and J. McElwaine, Size Segregation in snow avalanches Observations and experiments, In A. Rosato and D. Blackmore editors, IUTAM symposium on Segregation in Granular Flows, Solid Mechanics and its Applications, Dordrecht, IUTAM, Kluwer, 81-88, 2000. \*

3) A. Hachikubo, J. McElwaine, M. Nemoto, Y. Kaihara, T. Yamada and K. Nishimura, Observations and

simulations of the formation of the faceted snow crystals in the week-layer of the 1998 Niseko haru no Taki avalanche, Cold Regions Science and Technology, 31, 235-247, 2000. \*

- 4) A. Hachikubo, S. Hashimoto, M. Nakawo and K. Nishimura, Isotopic mass fraction of snow due to depth hoar formation, Polar Meteorology and Glaciology, 14, 1-7, 2000. \*
- 5) 八久保晶弘, 橋本重将, 中尾正義, 本山秀明, 鈴木啓助, 西村浩一, 霜結晶による積雪表層の安定同位体分別過程, 雪氷, 62, 265-277, 2000.\*

鈴木 準一郎 (SUZUKI, Jun-ichirou) ・助手

1 学術論文

- 1) Sekimura, T., Roose, T., Li, B., Maini, P.K., Suzuki, J., Hara, T. : The effect of population density on shoot morphology of herbs in relation to light capture by leaves. Ecological Modelling 128, 51-62 (2000)

白岩 孝行 (SHIRAIWA, Takayuki) ・助手

1 学術論文

- 1) Salamatin, A.N., Muravyev, Y.D., Shiraiwa, T. and Matsuoka, K. : Modelling dynamics of glaciers in volcanic craters. Journal of Glaciology, 46 (153), 177-187 (2000)\*.
- 2) Iizuka, Y., Igarashi, M., Shiraiwa, T., Naruse, R., Yamada, T. and Watanabe, O. : Chemical characteristics of basal ice near Hamna Icefall, East Antarctica. Polar Meteorology and Glaciology, No. 14 : 8-15 (2000)\*.

2 総説・解説・評論等

解説

- 1) 白岩孝行 : 「パタゴニア南氷原ティンダル氷河掘削オペレーション顛末」, 雪氷, 62巻(4) : 393-401 (2000).

松岡 健一 (MATSUOKA, Kenichi) ・助手

1 学術論文

- 1) Salamatin, A.N., Muravyev, Y.D., Shiraiwa, T. and Matsuoka, K. : Modelling dynamics of glaciers in volcanic craters. Journal of Glaciology, 46 (153), 177-187 (2000)\*.
- 2) Fujita, S., Matsuoka, T., Ishida, T., Matsuoka, K., and Mae, S. : A summary of the complex dielectric permittivity of ice in the megahertz range and its application for radar sounding of polar ice sheets. Physics of Ice Core Records, 185-212, (2000).

兒玉 裕二 (KODAMA, Yuji) ・助手

1 学術論文

- 1) Kodama, Y., Ishii, Y., Sato, N., Nomura, M., Yabuki, H. and Ohata, T. : Seasonal change in water and energy cycle over tundra in Eastern Siberia. Proceedings of "the Extremes in Cold Environment" of the American Water Resources Association, 15-21, (2000).
- 2) 渡邊晋生, 溝口勝, 清沢秀樹, 兒玉裕二 : シベリアティクシ近郊のツンドラにおける活動層土壌の層位と物理的性質, 水文・水資源学会誌 13(1), 9-16 (2000).

2 総説, 解説, 評論等

(総説)

- 1) 兒玉裕二 : 「雪氷面への応用例」, 塚本修・文字信貴編「地表面フラックス測定法」, 気象研究ノート, 第199号, 193-200 (2000)

## 低温基礎科学部門

前野 紀一 (MAENO, Norikazu) ・教授

1 学術論文

- 1) Sokratov, S. A. and N. Maeno, "Effective water vapor diffusion coefficient of snow under a temperature gradient", Water Resources Research, 36(5), 1269-1276 (2000)\*
- 2) Sugiura, K. and N. Maeno, "Wind-tunnel measurements of restitution coefficients and ejection number

of snow particles in drifting snow : Determination of splash functions”, *Boundary-Layer Meteorology*, 95,123-143 (2000)\*

- 3) Arakawa, M., Higa, M., Leliwa-Kopystynski, J. and Maeno, N., “Impact cratering of granular mixture targets made of H<sub>2</sub>O ice-CO<sub>2</sub> ice-pyrophyllite”, *Planetary and Space Science*, 48, 1437-1446 (2000)\*
- 4) Mizukami, N. and N. Maeno, “Normal stress dependence of ice-ice friction coefficients”, *Seppyo*, 62 (6), 515-521 (2000)\*

## 2 総説, 解説, 評論等

(解説)

- 1) 前野紀一, 「水の結晶成長と異物排除」, 雪氷フォーラム, 6, 20-30 (2000)

## 3 著書

(共著)

- 1) 前野紀一他, 「雪崩と吹雪 (基礎雪氷学講座第3巻)」, 234pp. (2000)

## 香内 晃 (KOUCHI, Akira) ・教授

### 1 学術論文

- 1) Watanabe N., Horii T., Kouchi A. Measurements of D<sub>2</sub> yields from amorphous D<sub>2</sub>O ice by ultraviolet irradiation at 12 K. *Astrophys. J.* 541, 772-778 (2000)\*
- 2) Hashimoto, H., Ushio, K., Kaneko, T., Kobayashi, K. Brack, A., Colangeli, L., Greenberg, J. M., Horneck, G., Kouchi, A., Navarro-Gonzalez, R., Grack, A., Raulin, F., Saito, T., and Yamashita, M. Design of the cosmobiology experiments in earth orbit to test abiotic formation of bioorganic compounds” *Origin Life Evol. Biosphere*, 30,154 (2000)\*

### 2 学術講演

(国際的, 全国規模のシンポジウム)

- 1) A. Kouchi “New methods for making amorphous icy grains”, ISSI Workshop on “The role of laboratory experiments in the characterization of cosmic materials”, Bern (2000)

## 田中 歩 (TANAKA, Ayumi) ・教授

### 1 学術論文

- 1) Maki, Y., Tanaka, A., Wada, A. (2000) Stoichiometric analysis of barley plastid ribosomal proteins. *Plant Cell Physiol.* 41 : 289-299.\*
- 2) Oster, U., Tanaka, R., Tanaka, A., & Rudiger, W. (2000) How chlorophyll b is made : Cloning and functional expression of the gene encoding the key enzyme for chlorophyll b biosynthesis (CAO) from *Arabidopsis thaliana*. *Plant J.* 21 : 305-310.\*
- 3) Juergen, E. W. Polle, W., Benemann, J. R. Tanaka, A., . Melis A. (2000) Photosynthetic apparatus organization and function in the wild type and a chlorophyll b-less mutant of *Chlamydomonas reinhardtii*. Dependence on carbon source. *Planta* 211 : 355-344.\*

### 2 総説, 解説, 評論等

(総説)

- 1) Tanaka, R., Tanaka, A. (2000) Chlorophyll b is not just an accessory pigment but a regulator of the photosynthetic antenna. *Porphyryin* 9, 240-245 (2000).
- 2) 田中歩, 富谷朗子 (2000) 葉緑体の起源と進化光合成色素系の多様化の機構を探る, 化学と生物 38 : 238-239.
- 3) 富谷朗子, 田中歩 (2000) 葉緑体の起源と進化蛋白質核酸酵素 45 : 1318-1328.

### 3 著書

(共著)

- 1) 田中歩 : 光を捕らえる—アンテナ色素系, 58-72(佐藤公行,和田正三 : 生命を支える 光, 共立出版 (2000)

### 4 学術講演

(国際的, 全国的規模のシンポジウム)

- 1) Tanaka Ayumi, Tanaka Ryouichi : Chlorophyll biosynthesis, The 5th International Porphyryin-Heme Symposium, Sendai (2000)

## 芦田 正明 (ASHIDA, Masaaki) ・教授

### 1 学術論文

- 1) Ochiai, M. and Ashida, M : A pattern recognition protein for beta-1, 3-glucan—the binding domain and

the cDNA cloning of beta-1,3-glucan recognition protein from the silkworm, *Bombyx mori*, *J. Biol. Chem.* 275 (7) : 4995-5002 (2000)\*

- 2) 芦田正明：自然免疫における異物認識と排除の分子機構：昆虫の液性および細胞性 生体防御におけるプロテアーゼカスケード，*生体の化学*，51 (3) 194-201 (2000)\*

## 2 学術講演

(国際的，全国的規模のシンポジウム)

- 1) Ashida, M. and Ochiai, M. : Prophenoloxidase cascade of the silkworm, *Bombyx mori* at the symposium on "Prophenoloxidase cascade and its role in insect immunity" held at XXI international Congress of Entomology at Foz do Iguassu-Brazil from 20 to 26 August, 2000.

(シンポジウムのオーガナイザー)

- 1) Ashida, M. : Organizer of the symposium on "Prophenoloxidase cascade and its role in insect immunity" held at XXI international Congress of Entomology at Foz do Iguassu-Brazil from 20 to 26 August, 2000.

## 藤川 清三 (FUJIKAWA, Seizo) ・ 助教授

### 1 学術論文

- 1) Fujikawa, S. and Kuroda, K. : Cryo-scanning electron microscopic study on freezing behavior of xylem ray parenchyma cells in hardwood species., *Micron*, 31 : 669-686 (2000)\*

### 2 総説，解説，評論等

(解説)

- 1) 藤川清三：樹木の耐凍性をはかる., *森林科学*, 30 : 50 (2000)

### 3 著書

(共著)

- 1) Fujikawa, S. and Jitsuyama, Y. : Ultrastructural aspects of freezing adaptation of cells by vitrification., pp 36-42 (Engelmann, F. and Takagi, H., Eds. : Cryopreservation of Tropical Plant Germplasm ; Current Research Progress and Application, JIRCAS International Agriculture Series No. 8, International Plant Genetic Resources Institute) (2000)
- 2) Ukaji, N., Fujikawa, S. and Yoshida, S. : Isolation and characterization of endoplasmic reticulum from mulberry cortical parenchyma cells., pp 147-160 (Dashek, W. V., Ed. : Methods in Plant Electron Microscopy and Cytochemistry, Humana Press Inc., Totowa, NJ) (2000)
- 3) Fujikawa, S., Kubota, M., Kuroda, K., Takezawa, D. and Arakawa, K. : Freezing adaptation mechanisms of living tissue cells in *Betula platyphylla* var. *japonica* Hara and their relation to cell wall properties., pp 93-96 (Terazawa, M., Ed. : Tree Sap II, Hokkaido University Press, Sapporo) (2000)

## 早川 洋一 (HAYAKAWA, Yoichi) ・ 助教授

### 1 学術論文

- 1) Kostal V., Shimada K. and Hayakawa Y., (2000) Induction and development of winter larval diapause in a drosophilia fly, *Chymomyza costata*. *J. Insect Physiol.* 46, 817-824. \*
- 2) Hayakawa Y., Ohnishi A., Mizoguchi A. and Yamashika C., (2000) Distribution of growth-blocking peptide in the insect central nervous tissue. *Cell Tissue Res.* 300, 459-464. \*
- 3) Kostal V., Noguchi H., Shimada K. and Hayakawa Y., (2000) Circadian component influences the photoperiodic diapause in a drosophilia fly, *Chymomyza costata*. *J. Insect Physiol.* 46, 887-896. \*
- 4) Strand M. R., Hayakawa Y. and Clark K. D., (2000) Plasmacyte spreading peptide (PSP1) and growth blocking peptide (GBP) are multifunctional homologs. *J. Insect Physiol.* 46, 817-824.\*

## 古川 義純 (FURUKAWA, Yoshinori) ・ 助教授

### 1 学術論文

- 1) K. Nagashima and Y. Furukawa : Time development of a solute diffusion field and morphological instability on a planar interface in the directional growth of ice crystals., *J. Crystal Growth*, 209, 167-174 (2000).\*
- 2) E. Yokoyama, R. F. Sekerka and Y. Furukawa : Growth trajectories of disk crystals of ice growing from supercooled water., *J. Phys. Chem.* B104, 65-67 (2000).\*
- 3) H. Nada and Y. Furukawa : Anisotropy in structural transitions between basal and prismatic interfaces of ice studied by molecular dynamics simulation., *Surface Science*, 446, 1-16(2000).\*

- 4) K. Nagashima and Y. Furukawa : Interferometric observation of gravity effect on the horizontal growth of ice crystals in a thin growth Cell., *Physica D*, 147, 177-186 (2000).\*
- 5) M. Maruyama, T. Satoi, S. Taniguchi, M Kawamura, S. Kodera, Y. Kishimoto and Y. Furukawa : X-ray analysis of the structure of premelted layers at ice interfaces., *Jpn. J. Appl. Phys.*, 396, 696-6699 (2000).\*
- 6) S. Ueno, A. Miyazaki, J. Yano, Y. Furukawa, M. Suzuki and K. Sato : Polymorphism of linoleic acid (*cis*-9, *cis*-12-Octadecadienoic acid) and  $\alpha$ -linolenic acid (*cis*-9, *cis*-12, *cis*-15-Octadecatrienoic acid), *Chem. Phys. Lipids*, 107, 169-178 (2000).\*
- 7) 猪原直美, 古川義純 : 結晶成長カイネティクスに対する不純物タンパク質の氷/水界面吸着の効果, *Space Utilization Research*, 16, 219-222 (2000).

## 2 著書

(共著)

- 1) 古川義純 : 第3編第2章 凍結抑制タンパク質と氷晶成長, 195-203 (佐藤清隆, 村瀬則郎 : 食品のガラス化・結晶化技術, サイエンスフォーラム, 東京) (2000).

## 3 学術講演

(学会特別講演)

- 1) 古川義純 : 中谷宇吉郎の足跡と現代雪氷学「雪の結晶」2000年度日本雪氷学会全国大会公開講演会, 2000年10月, 加賀.

(国際的, 全国的規模のシンポジウム)

- 1) 古川義純 : 氷結晶のパターン形成—スペースシャトル実験をめざして—, 形の科学 会第49回シンポジウム, 2000年10月, 千歳.
- 2) E. Yokoyama and Y. Furukawa : Trajectories of Growing Disk Crystals in Phase Plane, 9th International Colloquium on Numerical Analysis and Computer Science with Application, Plovdiv, Bulgaria, August 12-17, 2000.

荒川 政彦 (ARAKAWA, Masahiko) · 助手

## 1 学術論文

- 1) Peng, S. L., Petrenko, V. F., Arakawa, M. (2000) Effect of self-assembling monolayers (SAMs) on ice adhesion to metals, *Mat. Res. Soc. Symp. Proc.*, 586, 261-266.\*
- 2) Donovan, P. J., Arakawa, M., Petrenko, V. (2000) Crack propagation in freshwater and saline ice, *Mat. Res. Soc. Symp. Proc.*, 578, 321-326.\*
- 3) Arakawa, M., Shirai, K., Kato, M. (2000) Shock wave and fracture propagation in water ice by high velocity impact, *Geophys. Res. Lett.*, 27, 305-308.\*
- 4) Arakawa, M., Higa, M., Leliwa-Kopystynski, J., and Maeno, N. (2000) Impact cratering of granular mixture targets made of H<sub>2</sub>O ice - CO<sub>2</sub> ice- pyrophyllite, *Planetary and Space Science*, 48, 1437-1446.\*

渡部 直樹 (WATANABE, Naoki) · 助手

## 1 学術論文

- 1) Watanabe N., Horii T., Kouchi A. Measurements of D<sub>2</sub> yields from amorphous D<sub>2</sub>O ice by ultraviolet irradiation at 12 K. *Astrophys. J.* 541, 772-778 (2000)\*

田中 亮一 (TANAKA, Ryouichi) · 助手

## 1 学術論文

- 1) Papenbrock J., Mock H-P., Tanaka R., Kruse E. and Grimm B. "Role of magnesium chelatase activity in the early steps of the tetrapyrrole biosynthetic pathway." *Plant Physiol.* 122 : 1161-1170 (2000)\*
- 2) Oster U., Tanaka R., Tanaka A. and Ruediger W. "Cloning and functional expression of the gene encoding the key enzyme for chlorophyll *b* biosynthesis (*CAO*) from *Arabidopsis thaliana*." *Plant J.* 21 : 305-310 (2000)\*

## 2 総説, 解説, 評論等

(総説)

- 1) Tanaka R. and Tanaka A. Chlorophyll *b* is not just an accessory pigment but a regulator of the photosynthetic antenna. *Porphyryns.* 9, 240-245 (2000)

荒川 圭太 (ARAKAWA, Keita) ・助手
<p>1 学術論文</p> <p>1) Kawamura, Y., Arakawa, K., Maeshima, M. and Yoshida, S. : Tissue specificity of E subunit isoforms of plant vacuolar H<sup>+</sup>-ATPase and existence of isotype enzymes., J. Biol. Chem. 275 : 6515-6522 (2000).*</p> <p>2 著書 (共著)</p> <p>1) Fujikawa, S., Kubota, M., Kuroda, K., Takezawa, D. and Arakawa, K. : Freezing adaptation mechanisms of living tissue cells in <i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i> Hara and their relation to cell wall properties., pp 93-96, (Terazawa, M., Ed. : Tree Sap II, Hokkaido University Press, Sapporo) (2000)</p>
竹澤 大輔 (TAKEZAWA, Daisuke) ・助手
<p>1 学術論文</p> <p>1) Takezawa, D. : A rapid induction by elicitors of the mRNA encoding CCD-1, a 14 kDa Ca<sup>2+</sup>-binding protein in wheat cultured cells., Plant Mol. Biol., 42 : 807-817 (2000)*</p> <p>2 著書 (共著)</p> <p>1) Fujikawa, S., Kubota, M., Kuroda, K., Takezawa, D. and Arakawa, K. : Freezing adaptation mechanisms of living tissue cells in <i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i> Hara and their relation to cell wall properties., pp 93-96 (Terazawa, M., Ed. : Tree Sap II, Hokkaido University Press, Sapporo) (2000)</p>
島田 公夫 (SHIMADA, Kimio) ・助手
<p>1 学術論文</p> <p>1) Shimada, K., Kostal, V., Pavelka, J. "Suppression of the timeless gene in the non-photoperiodic-diapause mutants of the drosophilid fly, <i>Chymomyza costata</i>", Zool. Sci., Tokyo, 17(Suppl. ) : 90 (2000)</p> <p>2) Kostal, V., Shimada, K., Hayakawa, Y. "Induction and development of winter larval diapause in a drosophilid fly, <i>Chymomyza costata</i>", J. Insect Physiol., 46( 4 ) : 417-428 (2000)*</p> <p>3) Kostal, V., Noguchi, H., Shimada, K., Hayakawa, Y. "Circadian component influences the photoperiodic induction of diapause in a drosophilid fly, <i>Chymomyza costata</i>", J. Insect Physiol., 46(6) : 887-896 (2000)*</p>
片桐 千仞 (KATAGIRI, Chihiro) ・助手
<p>1 著書 (共著)</p> <p>1) 片桐千仞 : 生物の環境適応と結晶化, p. 73-83 (村勢・佐藤 ; 食品とガラス化・結晶化技術, サイエンスフォーラム, 東京) (2000)</p>
落合 正則 (OCHIAI, Masanori) ・助手
<p>1 学術論文</p> <p>1) Ochiai, M., and Ashida, A. : "A pattern-recognition protein for <math>\beta</math>-1,3-glucan ; The binding domain and the cDNA cloning of <math>\beta</math>-1,3-glucan recognition protein from the silkworm, <i>Bombyx mori</i>." J. Biol. Chem. 275 : 4995-5002. (2000) *</p> <p>2) Yamanaka, A., Ito, T., Koga, D., Sato, T., Ochiai, M., and Endo, K. : "Purification and characterization of biliverdin-binding protein from larval hemolymph of the swallowtail butterfly, <i>Papilio xuthus</i> L." Biosci. Biotechnol. Biochem. 64 : 1978-1981. (2000) *</p> <p>2 学術講演 (国際的, 全国的規模のシンポジウム)</p> <p>1) Ashida, M. and Ochiai, M. : Prophenoloxidase cascade of the silkworm, <i>Bombyx mori</i> at the symposium on "Prophenoloxidase cascade and its role in insect immunity" held at XXI international Congress of Entomology at Foz do Iguassu-Brazil from 20 to 26 August, 2000.</p>

## 寒冷圏総合科学部門

福田 正 己 (FUKUDA, Masami) ・教授

### 1 学術論文

- 1) 原田鉦一郎・福田正己：凍土の比抵抗値の特性，雪氷，62，15-22，(2000)\*
- 2) 多田良平・盛 煜・福田正己：大きな粒子媒質の低温下弾性波速度測定，雪氷，63，265-270，(2000)\*
- 3) K, Harada, K. Wada and M. Fukuda : Permafrost Mapping by Transient Electromagnetic Method, Permafrost and Periglacial Processes, 11, 71-84, (2000)\*
- 4) T. Nakano, M. Fukuda, M. Utumi and G. Inoue : Measurements of Methane Flux at a Burnt Forest in West Siberia : Preliminary Results, Proceedings of the Eighth Symposium on the Joint Siberian Permafrost Study between Japan and Russia in 1999, 160-164, (2000)
- 5) Kushida, K., G. Takao, M. Fukuda, T. C. Maximov, A. V. Kononov : Componential spectral characteristics of larch and pine communities in eastern Siberia for interpretation of NOAA / AVHRR. Proceedings of the International workshop on global change : View of Siberian from NOAA satellite in 2000 : 19-23 (2000)
- 6) Kushida, K., G. Takao, M. Fukuda, T. C. Maximov, A. V. Kononov : Componential spectral characteristics of larch and pine communities in eastern Siberia. Proceedings of the eighth symposium on the joint Siberian permafrost studies between Japan and Russia in 1999 : 90-97 (2000)
- 7) Kimura, K., T. Machimura, G. Iwahana, M. Zaiki, M. Akiyama, K. Kushida, Y. Komata, M. Fukuda : Climate in summer season around Yakutsk in Siberia. Proceedings of the eighth symposium on the joint Siberian permafrost studies between Japan and Russia in 1999 : 319-323 (2000)
- 8) Kushida, K., M. Fukuda : Interpretation of remotely sensed data on black spruce and paper birch communities in Alaskan boreal forest enhanced by fire with extended SAIL model, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering "Hyperspectral Remote Sensing of the Land and Atmosphere", 4151, 285-294 (2000)

戸 田 正 憲 (TODA, Masanori J.) ・教授

### 1 学術論文

- 1) Yafuso, M., Sultana, F., Sasaki, Y. and Toda, M. J. : "A new species of *Colocasiomyia* de Meijere (Diptera, Drosophilidae) from North Sulawesi, Indonesia", Entomological Science, 3 : 115-119 (2000)\*
- 2) Yoshida, T., Chen, H. -w., Toda, M. J., Kimura, M. T. and Davis, A. J. : "New host plants and host plant use for *Drosophila elegans* Bock and Wheeler, 1972", Drosophila Information Service, 83 : 18-21 (2000)

申 田 圭 司 (KUSHIDA, Keiji) ・助手

### 1 学術論文

- 1) Kushida, K., G. Takao, M. Fukuda, T. C. Maximov, A. V. Kononov : Componential spectral characteristics of larch and pine communities in eastern Siberia for interpretation of NOAA / AVHRR. Proceedings of the International workshop on global change : View of Siberian from NOAA satellite in 2000 : 19-23 (2000)
- 2) Yoshino, K., K. Kushida, M. Miyamoto : Utilization of vegetation physical parameters and bidirectional reflectance distribution functions for vegetation cover classification of Kushiro Shitsugen. Proceedings of 2000 International Symposium on Environmental Monitoring in East Asia : 55-66 (2000)
- 3) Kushida, K., G. Takao, M. Fukuda, T. C. Maximov, A. V. Kononov : Componential spectral characteristics of larch and pine communities in eastern Siberia. Proceedings of the eighth symposium on the joint Siberian permafrost studies between Japan and Russia in 1999 : 90-97 (2000)
- 4) Takao, G., K. Kushida, T. C. Maximov, A. V. Kononov : Vegetation mapping of Yakutsk forest for different scale satellite images Proceedings of the eighth symposium on the joint Siberian permafrost studies between Japan and Russia in 1999 : 69-71 (2000)
- 5) Kimura, K., T. Machimura, G. Iwahana, M. Zaiki, M. Akiyama, K. Kushida, Y. Komata, M. Fukuda : Climate in summer season around Yakutsk in Siberia. Proceedings of the eighth symposium on the joint Siberian permafrost studies between Japan and Russia in 1999 : 319-323 (2000)
- 6) Kushida, K., M. Fukuda : Interpretation of remotely sensed data on black spruce and paper birch

communities in Alaskan boreal forest enhanced by fire with extended SAIL model, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering "Hyperspectral Remote Sensing of the Land and Atmosphere", 4151, 285-294 (2000)

- 7) Miyamoto, M., K. Yoshino, K. Kushida : Relationship between canopy BRDF and Physical parameters of 3-D structure of vegetation in northern wetlands in Japan, Proceedings of the 21st Asian Conference on Remote Sensing (ACRS 2000), 515-520 (2000)
- 8) 吉野邦彦, 石田朋靖, 長野敏英, 串田圭司, 近津博文, 鈴木覚 : 留型バルーンからの空中写真を用いた地熱泥炭湿地林の地上部バイオマス量推定写真測量とリモートセンシング 39(6), 56-61 (2000)\*

大 舘 智 志 (OHDACHI, Satoshi) ・ 助手

#### 1 学術論文

- 1) Han, Sang-Hoon, S. Ohdachi, and H. Abe : New Records of two Sorex species (Soricidae) from South Korea, Mammal Study 25 (2) : 141-144 (2000)\*
- 2) Kryukov, A., and S. Odati (Ohdachi) : Phylogenetic relationships of some corvine assemblage (Aves, Corvidae) based on partial sequencing of the mitochondrial DNA cytochrome b gene, Russian Journal of Genetics 36 (7) : 1262-1268 (2000)\*

## 附属流氷研究施設

青 田 昌 秋 (AOTA, Masaaki) ・ 教授

#### 1 学術論文

- 1) Aota, M. (2000) The reduction in the sea-ice in the southernmost part of the Okhotsk Sea 1892-1999, Abstracts of The International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice, 96-100 (2000).
- 2) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Daibo, T., Aota, Hamaoka, S. and Tateyama, K. : Meteorological and oceanographic observations at marine towers on the Okhotsk Sea coast of Hokkaido, January-December 2000. Low Temp. Sci., Ser. A., 59, Data Report, 1-11 (2000).
- 3) Ishikawa, M., Takatsuka, T., Daibo, T., Shirasawa, K. and Aota, M.: Distributions of pack ice in the Okhotsk Sea off Hokkaido observed using a sea-ice radar network, January-April, 2000. Low Temp. Sci., Ser. A., 59, Data Report, 13-36 (2000).
- 4) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Daibo, T., Aota, and Fujiyoshi, Y. : Sea ice conditions, and meteorological and oceanographic observations at Saroma-ko lagoon, Hokkaido, November 1999-November 2000. Low Temp. Sci., Ser. A., 59, Data Report, 37-49 (2000).
- 5) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Ikeda, M., Daibo, T., Kodama, Y., Aota, M., Enomoto, H., Takizawa, T., Polomoshnov, A., Truskov, P. and Astafiev, V. : Meteorological observations at Schmidt, northern Sakhalin, August 1995-August 1998. Low Temp. Sci. Ser. A, 59, Data Report, 51-83 (2000).
- 6) Fukamachi, Y., Mizuta, G., Oshima, K. I., Aota, M., Wakatuchi, M. : Mooring measurement of ice thickness off Yubetsu, Hokkaido : Proceedings of the International Symposium on Atmosphere-Ocean-Crosphere Interaction in the Sea of Okhotsk and the Surrounding Environment. 32-33. (2000)
- 7) Aota, M. : The reduction in the sea-ice in the Sea of Okhotsk 1892-1999. 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice. 96-100. (2000)
- 8) Fukamachi, Y., Mizuta, G., Oshima, K. I., Aota, M., Wakatuchi, M. : Mooring measurement of ice thickness and verosity off Yubetsu, Hokkaido : 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice. 128-130. (2000)
- 9) Shimizu, I. and Aota, M. Does sea ice bring high biological production in early spring? 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice. 273-277. (2000)

#### 2 学術講演

(国際的, 全国的規模のシンポジウム)

- 1) 第15回国際シンポジウム『オホーツク海と流氷』紋別 (2000) 主宰学会「氷海研究グループ会長」
- 2) 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice, Mombetsu, Japan (2000). Organizer : President of the Okhotsk Sea & Cold Ocean Research Association (OSCORA)

1 学術論文

- 1) Taguchi, S., Satoh, F., Hamaoka, S., Ikeda, M., Ishikawa, M. and Shirasawa, K. : Effect of ice algal community on the increase of chlorophyll a concentration during spring in coastal water of the Sea of Okhotsk. *Polar Biosci.*, 13, 1-14 (2000). \*
- 2) Falk-Petersen, S., Hop, H., Budgell, W. P., Hegseth, E. N., Korsnes, R., Loyning, T. B., Orbaek, J. B., Kawamura, T. and Shirasawa, K. : Physical and ecological processes in the marginal ice zone of the northern Barents Sea during the summer melt period. *J. Marine Systems*, 27, 131-159 (2000). \*
- 3) Shirasawa, K., Saloranta, T. and Lepparanta, M. : On the modeling of the thickness climatology for the coastal ice in the Sea of Okhotsk. Proc. 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice and 2nd Ice Scour & Arctic Marine Pipelines Workshop, 6-10 February 2000, Mombetsu, Japan, 121-127 (2000).
- 4) Kawamura, T., Shirasawa and Kobinata, K. : Physical properties and isotopic characteristics of sea ice in the North Water (NOW) polynya region. Proc. 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice and 2nd Ice Scour & Arctic Marine Pipelines Workshop, 6-10 February 2000, Mombetsu, Japan, 231 (2000).
- 5) Shirasawa, K. and Kobinata, K. : Measurements of under-ice turbulent fluxes of momentum and heat in the NOW polynya region. Proc. 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice and 2nd Ice Scour & Arctic Marine Pipelines Workshop, 6-10 February 2000, Mombetsu, Japan, 232 (2000).
- 6) Kawamura, T., Shirasawa, K., Ishikawa, N., Lindfors, A., Rasmus, K., Lepparanta, M., Martma, T. and Vaikmae, B. R. : Sea ice observation in the Pohja Bay, the Gulf of Finland -Effect of salt on ice structure-. Proc. 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice and 2nd Ice Scour & Arctic Marine Pipelines Workshop, 6-10 February 2000, Mombetsu, Japan, 301-309 (2000).
- 7) 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. 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice and 2nd Ice Scour & Arctic Marine Pipelines Workshop, 6-10 February 2000, Mombetsu, Japan, 310-320 (2000).
- 8) Shirasawa, K. and Kobinata, K. : Measurements of under-ice turbulent fluxes of momentum and heat in the NOW polynya region. ASLO (American Society of Limnology and Oceanography) Copenhagen 2000, Copenhagen, Denmark, 5-9 June 2000, SS38-p01 (2000).
- 9) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Daibo, T., Aota, Hamaoka, S. and Tateyama, K. : Meteorological and oceanographic observations at marine towers on the Okhotsk Sea coast of Hokkaido, January-December 2000. *Low Temp. Sci., Ser. A.*, 59, Data Report, 1-11 (2000).
- 10) Ishikawa, M., Takatsuka, T., Daibo, T., Shirasawa, K. and Aota, M. Distributions of pack ice in the Okhotsk Sea off Hokkaido observed using a sea-ice radar network, January-April, 2000. *Low Temp. Sci., Ser. A.*, 59, Data Report, 13-36 (2000).
- 11) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Daibo, T., Aota, and Fujiyoshi, Y. : Sea ice conditions, and meteorological and oceanographic observations at Saroma-ko lagoon, Hokkaido, November 1999-November 2000. *Low Temp. Sci., Ser. A.*, 59, Data Report, 37-49 (2000).
- 12) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Ikeda, M., Daibo, T., Kodama, Y., Aota, M., Enomoto, H., Takizawa, T., Polomoshnov, A., Truskov, P. and Astafiev, V. : Meteorological observations at Schmidt, northern Sakhalin, August 1995-August 1998. *Low Temp. Sci. Ser. A*, 59, Data Report, 51-83 (2000).

2 学術講演

(国際的, 全国的規模のシンポジウム)

- 1) Shirasawa, K., Saloranta, T. and Lepparanta, M. : On the modeling of the thickness climatology for the coastal ice in the Sea of Okhotsk. 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice and 2nd Ice Scour & Arctic Marine Pipelines Workshop, Mombetsu, Japan (2000).
- 2) Kawamura, T., Shirasawa and Kobinata, K. : Physical properties and isotopic characteristics of sea ice in the North Water (NOW) polynya region. 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice and 2nd Ice Scour & Arctic Marine Pipelines Workshop, Mombetsu, Japan (2000).
- 3) Shirasawa, K. and Kobinata, K. : Measurements of under-ice turbulent fluxes of momentum and heat in the NOW polynya region. 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice and 2nd Ice Scour & Arctic Marine Pipelines Workshop, Mombetsu, Japan (2000).
- 4) Kawamura, T., Shirasawa, K., Ishikawa, N., Lindfors, A., Rasmus, K., Lepparanta, M., Martma, T. and Vaikmae, B. R. : Sea ice observation in the Pohja Bay, the Gulf of Finland -Effect of salt on ice structure-. 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice and 2nd Ice Scour & Arctic Marine Pipelines

Workshop, Mombetsu, Japan (2000).

- 5) 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. 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice and 2nd Ice Scour & Arctic Marine Pipelines Workshop, Mombetsu, Japan (2000).
- 6) Shirasawa, K. and Kobinata, K. : Measurements of under-ice turbulent fluxes of momentum and heat in the NOW polynya region. ASLO (American Society of Limnology and Oceanography) Copenhagen 2000, Copenhagen, Denmark (2000).

(国際的, 全国的規模のシンポジウムのオーガナイザー)

- 1) 15th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice and 2nd Ice Scour & Arctic Marine Pipelines Workshop, 6-10 February 2000, Mombetsu, Japan (2000). (プログラム委員会委員長)

# 特許・学術に関する受賞

## 特許

職名	氏名	特許名	取得年月日
助教授	古川 義純	氷の結晶成長方向制御方法及び氷の結晶成長実験装置	12. 3.28
助手	竹澤 大輔	“Compositions and Methods for Production of Male-sterile Plants.”	12. 6.20

## 学術に関する受賞

職名	氏名	受賞名	受賞論文題名	授与団体	受賞年月日
助手	白岩 孝行	日本雪氷学会 平田賞	カムチャッカの氷河における質量収支調査と雪氷コア掘削による環境変動の研究	日本雪氷学会	12.10. 2
助手	荒川 政彦	日本雪氷学会 平田賞	宇宙・惑星環境における雪氷物性の研究	日本雪氷学会	12.10. 2

# 科学研究費等研究助成金

(平成12年度)

## 文部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
特 別 推 進 研 究	代 表 担	0	0	0
	分 担	0	0	—
特 定 領 域 研 究 (A)	代 表 担	4	3	37,700
	分 担	3	0	—
特 定 領 域 研 究 (B)	代 表 担	3	2	23,800
	分 担	1	1	—
基 盤 研 究 (A)	代 表 担	8	6	39,600
	分 担	11	11	—
基 盤 研 究 (B)	代 表 担	22	12	53,700
	分 担	18	7	—
基 盤 研 究 (C)	代 表 担	15	7	8,100
	分 担	10	5	—
萌 芽 的 研 究	代 表 担	14	4	3,800
	分 担	3	0	—
奨 励 研 究 (A)	代 表 担	9	6	7,600
	分 担	0	0	0
特 別 研 究 促 進 費 等	代 表 担	0	0	0
	分 担	0	0	—
研 究 成 果 公 開 費 促 進 費	学 術 定 期 刊 行 物	0	0	0
	学 術 図 書	0	0	0
	デ ー タ ベ ース	0	0	0
	研 究 成 果 公 開 発 表	0	0	0
創 造 的 基 礎 研 究 費	代 表 担	0	0	0
	分 担	1	1	—
C O E 形 成 基 礎 研 究 費	代 表 担	0	0	0
	分 担	0	0	—
地 域 連 携 推 進 研 究 費	代 表 担	1	0	0
	分 担	1	0	—
特 別 研 究 員 奨 励 費	奨 励 費	8	8	9,100
合 計	代 表 担	84	48	183,400
	分 担	48	25	—

◎ 文部省科学研究費補助金に代表者として応募した教官実数 43 人

◎ 採択された教官実数 代 表 28 人  
分 担 14 人

注 応募件数及び交付決定額は、平成13年3月31日現在のものである。

### 特定領域研究 (A)

(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	
		12年度	13年度	14年度
教授 河村 公隆	対流圏におけるハロゲンの化学と循環に関する研究	31,700		
助教授 早川 洋一	昆虫休眠誘導現象をアッセイ系に用いる記憶形成分子機構の解析	3,000		
教授 田中 歩	クロロフィルb合成遺伝子CAOから見た葉緑体と核との相互作用	3,000		
合 計	3 件	37,700		

### 特定領域研究 (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	
		12年度	13年度	14年度
教授 本堂 武夫	氷の物性と氷床変動研究	7,300		
教授 大畑 哲夫	シベリア雪氷圏エネルギー・水循環過程	16,500	8,600	
合 計	2 件	23,800	8,600	

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		12年度	13年度	14年度
教授	藤吉 康志	大阪周辺域における強風・落雷・豪雨の短時間高精度測定と予測システムの構築	2,200		
教授	河村 公隆	極域氷床コア・降雪の有機地球化学	1,000		
教授	芦田 正明	昆虫のフェノール酸化酵素カスケード活性化の分子機構と生体防御における役割	5,600		
教授	河村 公隆	AMSによる個別有機分子の <sup>14</sup> C測定：分取キャピラリーGCの製作と地球化学的応用	2,900	2,200	
教授	田中 歩	光エネルギー捕捉系を改変し光合成能を高めた形質転換植物の作製	22,200	6,600	5,400
教授	原 登志彦	カムチャッ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	5,700	5,700	
合計		6 件	39,600	14,500	5,400

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		12年度	13年度	14年度
助教授	隅田 明洋	野外測定・シュミレーションによる樹体の3次元構造の発達過程の解析	1,100		
教授	福田 正己	北極域の地球環境変動解明と予測についての共同研究	2,200		
教授	田中 歩	クロロフィルa/クロロフィルb比調節におけるクロロフィルaオキシゲナーゼ(CAO)の役割	2,700		
助教授	古川 義純	多結晶氷晶への酸性物質取り込み能力の実験的研究－オゾンホール発達機構への応用－	1,200		
教授	前野 紀一	雪崩、アイス・ブラスト、氷天体衝突における雪氷の衝突摩擦メカニズムと構造変化	700	500	
教授	戸田 正憲	冷温帯林の送粉系ネットワーク機能の解明	2,900	2,100	2,200
助教授	石川 信敬	寒冷圏の水循環及び物質循環に果たす森林及び積雪の影響評価	1,800	1,800	1,100
教授	本堂 武夫	南極深層氷の結晶構造に関する研究	6,100	4,500	3,600
教授	香内 晃	原始太陽系星雲での有機物粒子の衝突付着成長機構	10,900	4,500	
助教授	中塚 武	海水の古海洋学的Proxyの開発とオホーツク海水の歴史の変遷の解析	11,900	3,100	
助教授	成瀬 廉二	山岳氷河の水厚測定用インパルス式アイスレーダの開発	6,700	2,000	1,500
助手	竹澤 大輔	遺伝子導入による越年性牧草の耐寒性、耐病性向上のための基礎研究	5,500	1,000	500
合計		12 件	53,700	19,500	8,900

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		12年度	13年度	14年度
助教授	成瀬 廉二	地球温暖化にともなう大規模な温暖氷河の後退が海水面変動におよぼす影響評価	1,200		
助教授	成田 英器	核磁気共鳴映像法による積雪3次元ネットワーク構造の解明	800	800	
助手	渡部 直樹	微小空間に閉じ込めた微粒子の成長観測と赤外吸収測定	2,300		
助教授	早川 洋一	昆虫で初めて同定されたサイトカイン・その活性化機構と多機能性に関する研究	800	900	
助手	曾根 敏雄	室内実験による凍結融解に伴う斜面物質移動に関する研究	500		
助手	石井 吉之	積雪寒冷地における近年の暖冬少雪傾向と流域水循環への影響	1,000	600	
助教授	大島慶一郎	海氷・海洋結合系におけるアイスアルベドフィードバック	1,500	1,000	1,000
合計		7 件	8,100	3,300	1,000

## 萌芽的研究

(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		12年度	13年度	14年度
助教授	石川 信敬	雪氷路面の物理特性と氷膜発生条件の確定	500		
教授	香内 晃	太陽系始源有機物の蒸発変成作用	1,300		
助教授	中塚 武	大容量分取キャピラリーGCを用いた脂質バイオマーカーの水素同位体比の測定	900		
教授	田中 歩	進化における光合成色素の獲得過程を再現する試み	1,100	1,100	
合計		4 件	3,800	1,100	

## 奨励研究 (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		12年度	13年度	14年度
助手	大館 智志	分子マーカーを用いた北東アジア産トガリネズミ群集の成立過程の推定	900		
助手	深町 康	海氷の厚さの係留観測データを用いたオホーツク海における海氷量の評価	700	600	
助手	鈴木準一郎	資源が時間的に不均質な環境下で、温度の変動様式が植物の成長に与える影響の研究	1,500	700	
助手	堀 彰	分子軌道法による氷結晶における気体の拡散に関する研究	1,500	500	
助手	竹澤 大輔	小麦における雪腐病菌エリシター応答とカルシウム依存的リン酸化カスケードの解明	1,500	700	
助手	串田 圭司	3次元放射伝達シミュレータによる北方森林物理量のリモートセンシング手法の開発	1,500	600	
合計		6 件	7,600	3,100	

## 特別研究員奨励費

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		12年度	13年度	14年度
PD	池原 実	バイオマーカー解析に基づく南大洋古海洋変動の復元と南極氷床形成史の解読	1,200		
PD	松本 公平	海洋堆積物の分子同位体地球化学的分析に基づく地球環境変動の解析	1,300	1,300	
PD	山本 聡	太陽系周縁領域における固体微粒子の関与する物理素過程の研究	1,200	1,200	
PD	山尾 真史	遺伝子ノックアウト技術を用いた家蚕のフェノール酸化酵素前駆体活性化系に関する研究	1,200	1,200	
PD	深澤 倫子	南極ドームふじコア氷における空気分子の存在状態に関する研究	1,200	1,200	
PD	平井 喜幸	森林節足動物の生物多様性評価法の基準化に関する研究	1,200	1,200	
PD	木村 詞明	冬期北半球における海氷域の変動機構	900		
外国人特別研究員	パベルカヤロスラフ PAVELKA, J.	昆虫の休眠誘導における細胞成長因子の機能に関する研究	900	1,000	
合計		8 件	9,100	7,100	

## 文部省科学研究費補助金以外の各省庁等からの研究費

(単位：千円)

職名	氏名	省庁名	研究費の名称	研究課題	金額
教授	香内 晃	宇宙科学研究所	基礎開発研究費	彗星核探査のための有機物微粒子集合体の破壊強度測定	440
助教授	古川 義純	宇宙科学研究所	宇宙基地利用基礎実験費	固液界面における物質輸送挙動及び界面カイネティクスの解明(計画研究)	1,000
助教授	古川 義純	日本学術振興会	日米科学協力事業	氷結晶の成長におけるパターン形成の共同研究—結晶の界面微細構造の影響—	2,041
助教授	白澤 邦男	日本学術振興会	日欧科学協力事業	オホーツク海とバルト海の海水気候の比較研究	565
合計		4 件			4,046

## 民間資金の受入れ (平成12年度)

### 受託研究

(単位：千円)

職名	氏名	委託先	研究課題	金額	
助手	串田 圭司	資源協会 地球科学技術推進機構	タイガ森林火災に起因する陸域大気相互作用の変化の検出と予測	8,148	
助教授	石川 信敬	海洋科学技術センター	永久凍土地帯の水循環特性解明の研究	13,000	
教授	若土 正暁	科学技術振興事業団	オホーツク海水の実態と気候システムにおける役割の解明	5,500	
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G B Pの作用機構解明と新規成長因子の探索	23,188	
助教授	古川 義純	(財)日本宇宙フォーラム	氷結晶の一方成長におけるパターン形成及び界面現象に対する微少重力効果	22,511	
助教授	中塚 武	科学技術振興事業団	アイソトポマー方法論による大気中の有機分子の起源及びその光化学酸化過程の解析	517	
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ライゼーション	550	
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温暖化への影響	4,015	
教授	河村 公隆	工業技術院地質調査所	エクスポート生産と炭素輸送に関する研究	3,000	
教授	原 登志彦	農業環境技術研究所	気候変動の将来の見通しの向上を目指した、エアロゾル・水・植生等の過程のモデル化に関する研究	2,018	
合計		10 件			82,447

### 奨学寄附金・民間等との共同研究

(単位：千円)

奨学寄附金		民間等との共同研究	
件数	金額	件数	金額
12	13,198	2	3,465

# 大学院学生・研究生 (平成12年度)

在籍者数 (平成12年5月1日現在)

## 大学院地球環境科学研究科修士課程学生

専攻	1年	2年	計
地圏環境科学専攻	7	6	13
生態環境科学専攻	6	3	9
大気海洋圏環境科学専攻	13	11	24
計	26	20	46

## 大学院地球環境科学研究科博士後期課程学生

専攻	1年	2年	3年	計
地圏環境科学専攻	6	2	9	17
生態環境科学専攻	3	3	12	18
大気海洋圏環境科学専攻	4	2	8	14
計	13	7	29	49

## 研究生

所属部門	人数
寒冷海洋圏科学	1
寒冷陸域科学	0
低温基礎科学	1
寒冷圏総合科学	2
計	4

## 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

- 細田 滋毅 「北太平洋におけるモード水の形成過程と水温変動に関する研究」(大気海洋環境科学専攻 博士3年)
- 岩本 勉之 「オホーツク海における大気海洋相互作用に関する研究」(大気海洋環境科学専攻 博士3年)
- 木村 詞明 「オホーツク海における海水の変動機構」(大気海洋環境科学専攻 博士3年)
- 伊東 素代 「オホーツク海における中層水の形成機構」(大気海洋環境科学専攻 博士3年)
- 清水 大輔 「中深層水の形成機構に関する数値的研究」(大気海洋環境科学専攻 博士3年)
- 二橋 創平 「南極海における海水融解機構」(大気海洋環境科学専攻 博士3年)
- 斎藤 拓也 「大気中の揮発性炭化水素の光化学的酸化と水溶性有機エアロゾルの生成：炭素安定同位体比からのアプローチ」(大気海洋環境科学専攻 博士3年)
- 青木 一真 「大気圏エアロゾルのマルチスケール変動の観測的研究」(大気海洋環境科学専攻 博士3年)
- 成川 正広 「大気中の有機エアロゾルの研究」(大気海洋環境科学専攻 博士2年)
- 猪上 淳 「寒冷海洋域の雲を解像した気団変質過程」(大気海洋環境科学専攻 博士2年)
- 馬場 賢治 「南極海水縁域の変動機構の研究」(大気海洋環境科学専攻 博士1年)
- 松永 壮 「大気中の揮発性有機化合物からのエアロゾル生成過程の解明」(大気海洋環境科学専攻 博士1年)
- 関 幸 「オホーツク海堆積物コア中のバイオマーカーの解析と古環境の復元」(大気海洋環境科学専攻 博士1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」(大気海洋環境科学専攻 博士1年)
- 小木 雅世 「アムール川の流量変動とオホーツク海の海水域の関係」(大気海洋環境科学専攻 修士2年)
- 武藤 傑 「オホーツク海における海洋循環の季節変動」(大気海洋環境科学専攻 修士2年)
- 川端 暁 「父島海洋エアロゾルにおける低分子ジカルボン酸の分布と季節変化」(大気海洋環境科学専攻 修士2年)
- 北森 康之 「海洋大気エアロゾル中のバイオマーカーの検索」(大気海洋環境科学専攻 修士2年)
- 門間 兼成 「南極アイスコア中の有機化合物古環境情報」(大気海洋環境科学専攻 修士2年)
- 吉川 知里 「オホーツク海で採取したセジメントトラップの有機地球化学」(大気海洋環境科学専攻 修士2年)
- 榊原 好一 「海底堆積物中の有機化合物の分布とその起源」(大気海洋環境科学専攻 修士2年)
- 佐々木 将 「北海道における霧の発現機構」(大気海洋環境科学専攻 修士2年)
- 五十嵐崇士 「竜巻を発生させる擾乱のメソ気象学的考察」(大気海洋環境科学専攻 修士2年)
- 田中 克佳 「中国大陸に形成される梅雨前線の降水物理学的研究」(大気海洋環境科学専攻 修士2年)
- 西川 寛子 「MUレーダーを用いた巻雲の力学的構造の解明」(大気海洋環境科学専攻 修士2年)

- 太田 典伸 「日本海リマン海流の研究」(大気海洋環境科学専攻 修士1年)
- 島田 陽一 「オホーツク海の風成循環に及ぼす海底地形効果に関する研究」(大気海洋環境科学専攻 修士1年)
- 竹山 洋平 「オホーツク海北海道沿岸域における冬季の海洋循環・水塊特性についての研究」(大気海洋環境科学専攻 修士1年)
- 中田 健嗣 「南大洋における海水-海洋結合系のアイスアルベドフィードバック効果」(大気海洋環境科学専攻 修士1年)
- 橋谷 英介 「オホーツク海の海水変動と熱塩収支の関係」(大気海洋環境科学専攻 修士1年)
- 大野 恵子 「太平洋における有機エアロゾルの分布」(大気海洋環境科学専攻 修士1年)
- 都田 麻梨 「オホーツク海における全有機炭素の分布とその挙動」(大気海洋環境科学専攻 修士1年)
- 佐藤 泰衣 「北太平洋における脂質成分の組成とその分布」(大気海洋環境科学専攻 修士1年)
- 尾関 竜彦 「ベーリング海及び北極海に出現する雲の成因と構造」(大気海洋環境科学専攻 修士1年)
- 長浜 則夫 「発生初期の筋雲の成因と構造」(大気海洋環境科学専攻 修士1年)
- 大石 英子 「雷雲の発達過程と放電機構」(大気海洋環境科学専攻 修士1年)
- 久保田 圭 「バックビルディングタイプの雲の降水効率」(大気海洋環境科学専攻 修士1年)
- 吉原 華子 「雪雲の力学的構造と降雪形成過程」(大気海洋環境科学専攻 修士1年)

## 寒冷陸域科学部門

- 佐藤 軌文 「シベリア・ツンドラ地帯の水循環」(地圏環境科学専攻 博士3年)
- 伊藤 陽一 「雪崩ダイナミックスの研究」(地圏環境科学専攻 博士3年)
- 根本 征樹 「吹雪の内部構造の研究」(地圏環境科学専攻 博士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」(生態環境科学専攻 博士3年)
- 山口 悟 「氷河の底面滑りと変動シミュレーション」(地圏環境科学専攻 博士3年)
- 松元 高峰 「氷河底面における水循環過程」(地圏環境科学専攻 博士3年)
- 松岡 健一 「氷河・氷床内部の電波リモートセンシング」(地圏環境科学専攻 博士3年)
- 平島 寛行 「ツンドラ帯の陸域水循環の研究」(地圏環境科学専攻 博士2年)
- ドレジャール イルジ 「寒帯林および山地温帯林の種構成と空間構造」(生態環境科学専攻 博士2年)
- ロクハンデ シュバンギ 「シロイヌナズナにおける開花様式と光合成の環境応答」(生態環境科学専攻 博士2年)
- 奥山 純一 「氷床コアの結晶学的解析」(地圏環境科学専攻 博士1年)
- 杉山 慎 「山岳氷河の流動機構とその力学的挙動」(地圏環境科学専攻 博士1年)
- 山崎 学 「多雪森林流域における融雪期の物質循環」(地圏環境科学専攻 修士2年)
- 小椋 崇広 「雪崩の運動についての研究」(地圏環境科学専攻 修士2年)
- 西川 大輔 「森林帯の積雪構造に関する研究」(地圏環境科学専攻 修士2年)
- 久保田敬二 「南米パタゴニアの降水特性と大気力学的背景」(地圏環境科学専攻 修士2年)
- 岩倉 徹 「複雑地形における接地境界層の研究」(地圏環境科学専攻 修士2年)
- 梶 貴司 「積雪からのイオン流出過程」(地圏環境科学専攻 修士1年)
- 今西 伸行 「雪崩の励起する震動波に関する研究」(地圏環境科学専攻 修士1年)
- 田畑あずさ 「寒帯林樹木における光障害と光合成系の機能」(生態環境科学専攻 修士1年)
- チュミチェフ 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」(地圏環境科学専攻 修士1年)
- 紺屋 恵子 「カムチャツカの氷河の質量・熱収支特性」(地圏環境科学専攻 修士1年)
- 山本 竜也 「氷河および積雪の電磁気学的特性」(地圏環境科学専攻 修士1年)
- 岩田 念貴 「盆地冷却の熱収支的考察」(地圏環境科学専攻 修士1年)

## 低温基礎科学部門

- 桑原 慎子 「冬小麦において低温馴化により誘導されるアポプラスト蛋白質の生理機能に関する研究」(生態環境科学専攻 博士3年)
- 松本 均 「GBPの活性化機構」(生態環境科学専攻 博士3年)
- 田中康次郎 「寄生バチ共生ウイルスの研究」(生態環境科学専攻 博士3年)
- 武澤 友二 「昆虫休眠誘導機構の解析」(生態環境科学専攻 博士3年)
- 朝野 維起 「家蚕外皮フェノール酸化酵素前駆体に関する研究」(生態環境科学専攻 博士3年)
- 山田 高嗣 「雪の変形による音の発生条件とメカニズムの研究」(地圏環境科学専攻 博士2年)
- 工藤 達行 「有機質星間塵の衝突・付着特性と微惑星形成論への適用」(地圏環境科学専攻 博士1年)
- 中野 英之 「有機質星間塵の蒸発・水質変成実験と炭素質隕石中の有機物の起源」(地圏環境科学専攻 博士1年)
- 松本 恭子 「昆虫細胞性免疫の解析」(生態環境科学専攻 博士1年)
- 神崎 郁代 「フェノール酸化酵素前駆体カスケードの構成因子に関する研究」(生態環境科学専攻 博士1年)
- 渡邊 慶 「氷結晶の成長機構の研究」(地圏環境科学専攻 博士1年)
- 内山 雅史 「高温下でのケイ酸塩鉱物の衝突・付着実験」(地圏環境科学専攻 修士2年)

- 藤江 学 「カルシウムによるクロロフィルb合成の誘導に関する研究」(生態環境科学専攻 修士2年)  
 佐藤壮一郎 「ラン藻におけるクロロフィルbの発現に関する研究」(生態環境科学専攻 修士2年)  
 金沢 繁樹 「氷の低温摩擦実験」(地圏環境科学専攻 修士1年)  
 北見 昌士 「葉緑体でのクロロフィルb合成遺伝子の発現」(生態環境科学専攻 修士1年)  
 南 杏鶴 「ヒメツリガネゴケにおけるアブシジン酸および低温誘導性遺伝子の機能解析」(生態環境科学専攻 修士1年)

### 寒冷圏総合科学部門

- 金 學三 「粉体の凍上特性についての研究」(地圏環境科学専攻 博士3年)  
 森 淳子 「周氷河地形の形成プロセス」(地圏環境科学専攻 博士3年)  
 曹 俊忠 「気候変動と中国石窟遺跡の保存」(地圏環境科学専攻 博士3年)  
 小倉 純一 「クモ類の採餌様式を利用した群集構造の解析」(生態環境科学専攻 博士3年)  
 松下剛太郎 「ヤナギとヤナギにゴールを作るハバチの相互作用」(生態環境科学専攻 博士3年)  
 陳 宏偉 「メマトイ属(ショウジョウバエ科)及びその近縁群に関する系統分類学的研究」(生態環境科学専攻 博士3年)  
 田辺 慎一 「森林の3次元的空间構造とそこに生息する飛翔性昆虫群集の多様性との関係」(生態環境科学専攻 博士3年)  
 加賀田秀樹 「ヤナギ科植物と潜葉性鱗翅目の相互関係」(生態環境科学専攻 博士3年)  
 野沢 亮吉 「アワフキムシの産卵によるヤナギのシュート生長に対する影響」(生態環境科学専攻 博士3年)  
 スルタナ ファラート 「クワズイモショウジョウバエ属の進化・系統」(生態環境科学専攻 博士2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1年)  
 稲荷 尚記 「冷温帯落葉広葉樹林における林冠開花量とマルハナバチ個体数の変動パタンの関係」(生態環境科学専攻 博士1年)  
 市橋 里絵 「草本食ショウジョウバエ類の植物資源をめぐる競争と繁殖戦略」(生態環境科学専攻 修士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」(生態環境科学専攻 修士1年)  
 千田 麻由 「ウミネコのコンディションの違いが産卵の時期と一腹卵数決定に及ぼす影響」(生態環境科学専攻 修士1年)  
 ゼンナット タンジマ 「トラフショウジョウバエ種亜群の3同胞種間の形態的・遺伝的分化」(生態環境科学専攻 修士1年)

#### (研究生)

- 大西 啓子 「オホーツク海における古海洋環境の復元」  
 堀井 晃夫 「カイコ卵におけるフェノール酸化酵素活性化カスケードに関する研究」  
 新妻 靖章 「海鳥類のエネルギー・ダイナミクスに関する研究」  
 鎌田由美子 「動物と植物の生物間相互作用の解明」  
 伊東 素代 「オホーツク海の中層水形成機構に関する研究」

## 研 究 員

(平成12年度)

### 日本学術振興会 特別研究員

- 本間 航介 「木本植物の萌芽戦略」  
 池原 実 「バイオマーカー解析に基づく南大洋古海洋変動の復元と南極氷床形成史の解説」  
 松本 公平 「海洋堆積物の分子同位体地球化学的分析に基づく地球環境変動の解析」  
 深澤 倫子 「南極ドームふじコア氷における空気分子の存在状態に関する研究」  
 山本 聡 「太陽系周縁領域における固体微粒子の関与する物理素過程の研究」  
 山尾 真史 「遺伝子ノックアウト技術を用いた家蚕のフェノール酸化酵素前駆体活性化系に関する研究」  
 平井 喜幸 「森林節足動物の生物多様性評価法の標準化に関する研究」  
 木村 詞明 「冬期北半球における海水域の変動機構」

### 日本学術振興会 外国人特別研究員

- 張 寅生 「地球温暖化に伴う中央アジアの水河の変動」  
 パベルカ, ヤロスラフ 「昆虫の休眠誘導における細胞成長因子の機能に関する研究」

### 受託研究員

- 西村 良浩 「氷結晶の一方成長におけるパターン形成及び界面現象に対する微少重力効果」

# 共同研究採択一覧

(平成12年度)

代表者	所属・職名	課	題
<b>I. 特別共同研究</b>			
1 原 登志彦	北大・低温研・教授		『寒冷陸域における植生・水・土壌の相互作用』
2 古川 義純	北大・低温研・助教授		『氷晶雲の放射特性に関する研究』
<b>II. 研究集会</b>			
1 和泉 薫	新潟大・積雪地域災害研究センター・助教授		『模擬雪崩実験による雪崩流動機構解明に関する研究集会』
2 大畑 哲夫	北大・低温研・教授		『気候システムと雪氷圏』
3 香内 晃	北大・低温研・教授		『太陽系形成過程における氷物質の進化』
4 古川 義純	北大・低温研・助教授		『タンパク質の結晶成長と界面現象－その現状と未来－』
5 本堂 武夫	北大・低温研・教授		『氷、水およびグラスレート水和物の物性に関する研究集会』
6 前 晋爾	北大・工・教授		『氷床コアによる古環境シグナルの解析』
<b>III. 一般共同研究</b>			
1 東 信彦	長岡技科大・工・助教授		『南極氷床ドームFコアの気泡分布解析に関する研究』
2 荒川 圭太	北大・低温研・助手		『植物耐寒性関連因子の探索とその機能評価に関する研究』
3 石田 邦光	鳥羽高専・助教授		『衛星リモートセンシングを利用した海水の発達・融解過程の解析』
4 伊藤 菊一	岩手大・寒冷バイオシステム研究センター・講師		『発熱植物の低温回避機構に関する研究』
5 上村 松生	岩手大・寒冷バイオシステム研究センター・教授		『植物の低温馴化と凍結傷害における原形質膜の関与』
6 遠藤 辰雄	北大・低温研・助教授		『都市大気中の硝酸塩の雪結晶表面への取りこみに関する実験的研究』
7 赤川 敏	北大・工・寄附講座教員		『高速鉄道路盤の凍上特性および解凍沈下特性の研究』
8 小原 幸三	鹿児島大・工・教授		『水表面の準安定水粒子層の粒子間ポテンシャルと粒子消滅過程』
9 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』
10 金子 文俊	大阪大・理・講師		『光散乱法による不飽和脂質の結晶化過程の研究』
11 亀田 貴雄	北見工大・講師		『南極における雪上滑走路造成に関する研究』
12 川田 邦夫	富山大・理・助教授		『北東ユーラシアでの雪氷分布特性に関する研究』
13 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』
14 幸島 司郎	東京工大・生命理工・助教授		『崑崙雪氷コアの解析』
15 小林 俊一	新潟大・積雪地域災害研究センター・教授		『雪泥流の発生と運動機構の研究』
16 斎藤新一郎	専修大北海道短期・教授		『防風林による吹雪跳躍運動の制御に関する研究』
17 斉藤 誠一	北大・水産・教授		『マルチセンサーリモートセンシングによるオホーツク海における基礎生産変動メカニズムの解明』
18 佐藤 和秀	長岡高専・教授		『酸性雪の実態と地域比較に関する研究』
19 柴田 英昭	北大・演習林・助手		『積雪寒冷森林流域における無機・有機炭素流出フラックスの解明』
20 庄子 仁	北見工大・教授		『氷床層位の精密測定法の開発』
21 鈴木 和雄	山口県立大・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』
22 鈴木 啓助	信州大・理・助教授		『積雪流域における化学物質の循環過程』
23 高橋 孝三	九州大・理・教授		『オホーツク海における沈降粒子フラックスと古環境復元』
24 高橋 庸哉	北教大・教育実践研究指導センター・助教授		『雪結晶の昇華過程に関する実験的研究』
25 竹井 巖	北陸大・薬・講師		『雪の構造における力学緩和・誘電緩和現象』
26 竹中 規訓	大阪府立大・工・助手		『氷成長界面領域への気泡および溶存物質の蓄積メカニズムの解明』
27 田口 哲	創価大・工・教授		『アイス・アルジー群集形成過程の実験的解明』
28 立花 義裕	東海大・文明研・講師		『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』

29 田中夕美子	北大・演習林・教務職員	『不均一な植生面における混合層高度を用いた水蒸気フラックスの評価』
30 田淵 洋	法政大・経済・教授	『フィンランドにおける20世紀の異常気象について』
31 知北 和久	北大・理・助教授	『氷河湖の高速拡大機構の研究』
32 成瀬 廉二	北大・低温研・助教授	『パタゴニア氷原の質量収支の検討-II』
33 野村 陸	北大・演習林・助手	『シベリアのアラスにおける融雪期の熱・水収支の特性』
34 八久保晶弘	北見工大・助手	『積雪層構造モデルの改良に関する研究』
34 藤川 清三	北大・農・教授	『寒冷地に生育する樹木細胞の凍結適応のメカニズム』
36 藤野 和夫	道工大・教授	『路面積雪の摩擦機構とその特性』
37 松田 従三	北大・農・教授	『寒冷外気利用の凍結濃縮法による畜産廃水等の濃縮、清澄化』
38 村井 麻理	東北農試・農林水産技官	『温度低下にともなう植物体のしおれの発生機構に関する研究』
39 村上 明男	神戸大・内海域機能教育センター・助教授	『寒海域藻類の環境応答機構の研究』
40 村本健一郎	金沢大・工・教授	『降雪粒子の粒径分布と落下速度の測定法に関する研究』
41 森泉 純	名大・工・助手	『ツンドラ地域から発生する温暖化ガスの起源に関する研究』
42 森谷 武男	北大・理・助教授	『地震波を用いた雪崩の研究』
43 屋富祖昌子	琉球大・農・助手	『タロイモショウジョウバエ属(ショウジョウバエ科)と寄主植物の共進化』
44 山縣耕太郎	上越教育大・助手	『カムチャッカ半島における完新世氷河・周氷河環境変動に関する研究』
45 山田 知充	北大・低温研・助教授	『シベリアの氷河の変動に関する研究』
46 山本 進一	名大・生命農・教授	『北方林の更新維持機構の生態学的・遺伝学的解明』
47 山本 哲生	名大・理・教授	『氷天体の物質進化』
48 横山 悦郎	山口大・工・助教授	『画像処理を使った成長する氷結晶の熱拡散場の可視化』
49 吉田 隆	名大・工・助手	『酸化物系超伝導膜の Vapor-Liquid-Solid 成長に関する研究』
50 吉野 邦彦	筑波大・社会工・講師	『北方湿原における植生および泥炭土層内炭素賦存量推定に関する研究』
51 吉本 直弘	大阪教育大・助手	『バイスタティックレーダーシステムによる風速場の高精度測定』

## 外国人研究者の来訪者・見学者

(平成12年度)

### 外国人研究者の来訪者

国名	所属	職名	氏名	期間(日)
アメリカ	ワシントン大学	教授	J.G.Dash	2000. 4. 7~ 4.12
アメリカ	University of South Dakota	準教授	Karen L. Koster	2000. 5.24
中国	黒竜江省気象台	研究員	PanJuasheng	2000. 6.12~ 6.20
中国	黒竜江省気象台	高級工程士	ZouLiyao	2000. 6.12~ 6.20
中国	黒竜江省気象台	高級工程士	Jin Fengling	2000. 6.12~ 6.20
ロシア	カザン州立大学	教授	A.N. Salamatin	2000. 6.26~ 8.24
ロシア	動物体系学生態学研究所	研究員	M. P. Moshkin	2000. 7. 4
カナダ	マギル大学	教授	J.J.Xu	2000. 8.20~ 8.24
アメリカ	アラスカ大学	教授	Hinzman	2000. 8.25~ 8.28
韓国	気象局	主任研究員	Kwan-Young Chung	2000. 9.11~ 9.15
韓国	気象研究所	主任研究員	Sang-Boom Ryoo	2000. 9.11~ 9.15
韓国	気象研究所	主任研究員	Jun-Tae Choi	2000. 9.11~ 9.15
中国	北京大学地球物理系	助教授	LiWanbiao	2000. 9.11~ 9.15
中国	国家気候中心	所長	Ding Yihui	2000. 9.11~ 9.15
中国	国家気候中心	技師	ZhangYan	2000. 9.11~ 9.15
中国	国家気候中心	大学院生	ShiXueli	2000. 9.11~ 9.15

中国	国家気候中心	教授	Li Ji	2000. 9.11~ 9.15
中国	国家気候中心	副所長	Wang Shourong	2000. 9.11~ 9.15
中国	中国科学院大気物理研究所	教授	Shi Guangyu	2000. 9.11~ 9.15
中国	中国科学院大気物理研究所	助教授	Lin Zhaohui	2000. 9.11~ 9.15
中国	中国科学院大気物理研究所	助手	Peng Jingbei	2000. 9.11~ 9.15
中国	安徽省気象局	所長	Liu Zhicheng	2000. 9.11~ 9.15
中国	安徽省気象局	高級工務士	Li Bai	2000. 9.11~ 9.15
中国	国家気象科学研究院	教授	Xu Xiangde	2000. 9.11~ 9.15
中国	国家気象科学研究院	助教授	Yi Qingju	2000. 9.11~ 9.15
中国	国家衛星気象中心	副所長	Zhang Wenjian	2000. 9.11~ 9.15
中国	国家自然科学基金委員会	副所長	Lu Zewei	2000. 9.11~ 9.15
中国	国家気象局科学技術教育部	高級工務士	Wen Hongtao	2000. 9.11~ 9.15
オーストラリア	オーストラリア国立大学	名誉教授	N.H. Fletcher	2000. 9.25~ 9.27
中国	中国科学院昆明動物研究所	副所長	張亜平	2000. 9.26~ 9.27
ロシア	地理学研究所	所長	V. Kotlyakov	2000.10. 1~10. 8
ロシア	地理学研究所	上級研究員	T.E.Khromova	2000.10. 1~10. 8
アメリカ	カリフォルニア大学デービス校	教授	Yin Yeh	2000.10. 9~10.28
イスラエル	ヘブライ大学	教授	V. Buch	2000.10.26
ブルガリア	ソフィア大学	教授	Ana Prwkov	2000.10.26
ポーランド	Institute of Geophysics, University of Poland	教授	Jacek Leliwa-Kopystynski,ent	2000.11.12
フィンランド	University of Helsinki	研究員	Tari Oksanen	2000.11.13~11.15
イギリス	Scott Polar Research Institute	主任研究員	Peter Wadhams	2000.12. 6~ 7
アメリカ	ウッズホール海洋研究所	上級研究員	Susumu Honjo	2000.12. 6~12. 7
フランス	国立鉱山局	研究員	B.Guy	2000.12.10
ロシア	ロシア科学アカデミー	主任研究員	Yaroslav D. Muravyev	2000.12.10~12.25
ロシア	ロシア科学アカデミー	主任研究員	Andrey Glazovsky	2000.12.10~12.22
ロシア	ロシア科学アカデミー	上級研究員	Maria Ananicheva	2000.12.10~12.22
アメリカ	オハイオ州立大学	教授	Lonny Thompson	2000.12.10~12.16
スイス	スイス連邦工科大学	教授	Hintz Blatter	2000.12.10~12.19
ロシア	カザン州立大学	教授	A.N. Salamatin	2000.12.11~21
アメリカ	ワシントン大学海洋学部	教授	Stephen C. Riser	2000.12.11~12.14
アメリカ	スクリプス海洋研究所	教授	Lynne D. Talley	2000.12.11~12.14
アメリカ	NASA	主席研究員	Donald J. Cavalieri	2000.12.11~12.14
ロシア	極東水文気象研究所	所長	Yuri Volkov	2000.12.11~12.15
アメリカ	ワシントン大学	准教授	Mark J. Warner	2000.12.11~12.17
ドイツ	G K S S 研究センター	主任研究員	Burkhard Rockel	2000.12.12~12.15
ドイツ	ハンブルグ大学	教授	Burghard Brummer	2000.12.12~12.15
アメリカ	アラスカ大学	教授	Jim Beget	2000.12.12~12.15
ロシア	ヤクーツク森林局	所長代理	Sedelnik N.D.	2000.12.20~12.24
ロシア	ロシア科学アカデミーヤクーツク永久凍土研究所	主任研究員	Argunov, R.N.	2001. 1.21~ 1.28
ロシア	ロシア科学アカデミーヤクーツク永久凍土研究所	室長	Fedorov, A. N.	2001. 1.21~ 1.28
ロシア	ロシア科学アカデミーヤクーツク凍土圏生物問題研究所	主任研究員	Isaev, A. P.	2001. 1.21~ 1.28
ロシア	ロシア科学アカデミーヤクーツク永久凍土研究所	主任研究員	Konstantinov, P.	2001. 1.21~ 1.28
ロシア	ロシア科学アカデミーヤクーツク永久凍土研究所	室長	Rusakov, V.	2001. 1.21~ 1.28
アメリカ	アラスカ大学フェアバンクス校北極圏研究センター	所長	Akasofu, S. I.	2001. 1.23~ 1.26
アメリカ	アラスカ大学フェアバンクス校北極圏研究センター	派遣研究員	Kim, Y.	2001. 1.24~ 1.28
中国	Dalian University of Technology	教授	Qianjin Yue	2001. 2. 2~ 2. 8

フィンランド	VTT Building Technology	上級研究員	Tuomo Karna	2001. 2. 2～ 2. 8
ドイツ	GEOMAR	研究員	Nicole Biebow	2001. 2. 2～ 2. 8
ロシア	Far-Eastern State Technical University	教授	Alexandr Bekker	2001. 2. 2～ 2. 8
イギリス	University of Cambridge	教授	Peter Wadhams	2001. 2. 2～ 2. 8
アメリカ	University of Alaska Fairbanks	教授	John Kelley	2001. 2. 2～ 2. 8
ロシア	Sakhalinmorneftegaz-Shelf.	副所長	Alexandr Kryazhkov	2001. 2. 2～ 2.10
ロシア	Sakhalinmorneftegaz-Shelf	研究員	Olga Kryazhkova	2001. 2. 2～ 2.10
ロシア	Sakhalin Oil and Gas Institute	研究室長	Anatoly Polomoshnov	2001. 2. 2～ 2.10
ロシア	Sakhalin Oil and Gas Institute	上級研究員	Guennadi Sourkov	2001. 2. 2～ 2.10
フィンランド	University of Helsinki	教授	Matti Lepparanta	2001. 2. 2～ 2.10
イギリス	University of Southampton	研究助手	Clare Postlethwaite	2001. 2. 2～ 2.20
アメリカ	NASA マーシャル宇宙センター	教授	A.A. Chernov	2001. 2. 3～ 2. 7
カナダ	国立研究所	上級研究員	J.A. Ripmeester	2001. 2. 6
ドイツ	GKSS Research Center	教授	Ehrhard Raschke	2001. 2.21～ 2.23
ドイツ	フライブルグ大学	助教授	Michael Hippler	2001. 3. 1～ 3. 2
ドイツ	アルフレッドウエゲナー研究所	主任研究員	ヨセフ、キプシュトール	2001. 3.15～ 3.17
ロシア	Central Aerological Observatory	主任研究員	Mikhail Mezrin	2001. 3.21～ 3.25
ネパール	水文気象局	研究員	Raju Aryal	2001. 3.21～ 3.23
ブータン	地質局	研究員	Karma	2001. 3.21～ 3.23
フランス	国立資源研究所	研究員	J.-M.Herri	2001. 3.24

計 16か国83名 (ロシア21, 中国21, アメリカ15, ドイツ6, 韓国3, イギリス3, フィンランド3, カナダ2, フランス2, オーストラリア, イスラエル, ブルガリア, ポーランド, スイス, ネパール, ブータン各1)

## 見学者

(国内)			(外国)		
身分	件数	人数	身分	件数	人数
小学生	1	16	留学生	1	16
中学生	1	52	大学生	1	33
高校生	2	113	JICA研修生	3	23
高校教諭	4	48	大学関係者	3	10
官公庁職員	14	34	官公庁職員	1	8
その他	2	40			
計	24	303	計	9	90
合計 33件 393名					

# 出版物及び図書

## 出版物 (平成12年度)

低温科学 物理篇資料集 59輯, 83頁.

## 図書 1. 蔵書数

平成13年4月1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
30,405 冊	8,987 冊	21,418 冊	1,298 種	588 種	710 種

## 2. 年間受入数

平成12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
520 冊	132 冊	388 冊	595 種	300 種	295 種

## 3. 年間貸出状況

平成12年度

区 分	貸 出 者 数		計	貸 出 冊 数		計
	所 内	所 外		所 内	所 外	
職 員	100 人	51 人	151 人	167 冊	79 冊	246 冊
院 生 ・ そ の 他	124	64	188	212	100	312
計	224	115	339	379	179	558

# 土地・建物

## 1 土地

札幌 33,750m<sup>2</sup>  
 紋別 3,462m<sup>2</sup> (庁舎敷地)  
 145m<sup>2</sup> (艇庫敷地)  
 797m<sup>2</sup> (公務員宿舎敷地)  
 合計 38,154m<sup>2</sup>

## 2 建物

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

# 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。

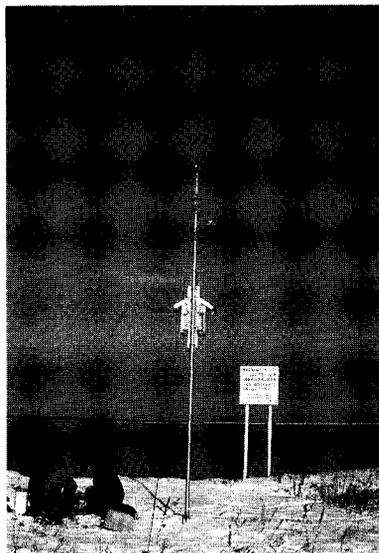
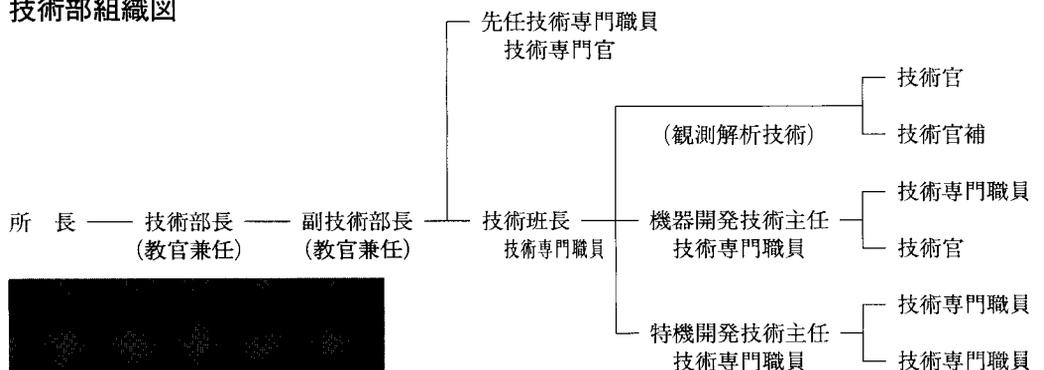
機器開発室には精密工作機械や木工加工機械を備え、各種材料の加工や実験装置・観測器材の設計製作、耐寒性向上の改良を行っている。近年ここで設計製作した特殊機器には次のものがある。①氷コア採取用電動メカニカルドリル：南極・北極の氷河・氷床の水資料採集用ドリルで卓越した性能には定評があり、世界各地の研究者から引合いがあった ②超高真空氷膜作成、評価装置：彗星や外惑星の起源を解明するためのシミュレーション装置で、超高真空下-263℃で氷膜を作成し、その構造を調べる装置である ③電気伝導度測定装置(EMC)：南極ドーム氷床掘削現場で使用する氷コアの解析装置。長さ2mの氷試料の伝導度が連続測定できる。

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。

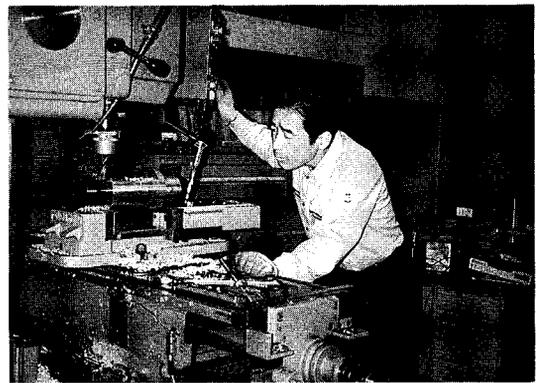
電子測定機器室では計測機器類とコンピュータのインターフェースの作成、各種レーダ(ドップラー、ミリ波、音波)の運用、電子機器類の設計・製作・保守を行っており、また計測に関する技術相談にも応じている。成果の一例として、①超精密温度計デジタルI/Oとパソコンのインターフェース ②超音波風速計4成分出力レベル変換器の設計製作 ③EWS(Engineering Work Station)によるドップラーレーダ・データの変換および光ディスクへの書き込み、読みだしプログラムの開発 ④ドップラーレーダの空中線仰角設定の自動化等がある。

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



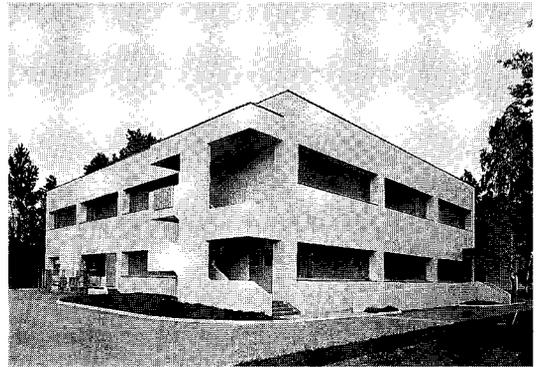
サロマ湖周辺での気象観測風景



機器開発室での作業風景

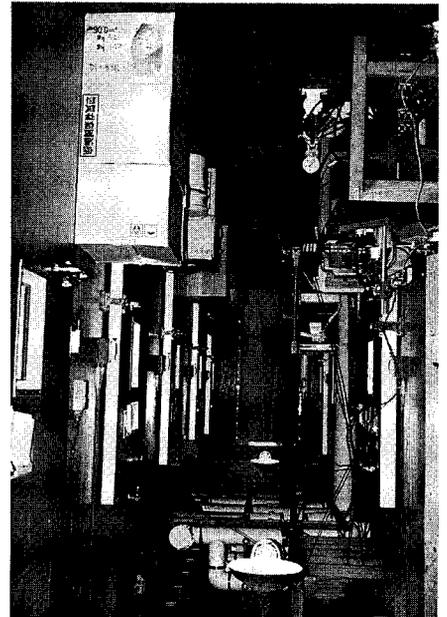
## 分析棟

2階建、延べ床面積	1622㎡
空調実験室	16室 (519㎡)
クリーンルーム	3室 (111㎡)
低温クリーンルーム -20℃	2室 (64㎡)
超低温保存室 -50℃	1室 (65㎡)
低温保存室 -20℃～-50℃	1室 (41㎡)
低温室 -20℃	4室 (137㎡)
低温室 +5℃～-20℃	2室 (49㎡)



## 低温実験室

一般低温室	小低温室 0℃～-40℃	22室 (182㎡)
	中低温室 0℃～-20℃	2室 (61㎡)
	準備室 0℃～-20℃	2室 (94㎡)
	前室 0℃～-20℃	3室 (30㎡)
大型低温室	0℃～-30℃	1室 (86㎡)
低温風洞室	前室含む 0℃～-30℃	2室 (157㎡)
極低温室	19号室 -60℃ 20号室 -80℃	2室 (18㎡)
精密低温室		2室 (24㎡)
計		36室 (652㎡)



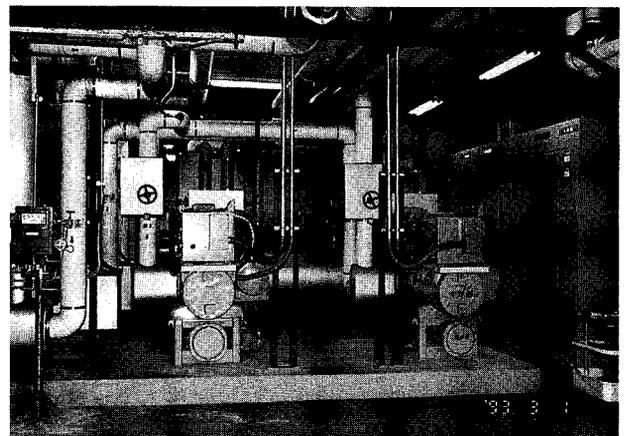
## 低温機関室

### 1 機械類

ユニット冷凍機	2基 (風洞系ブライン用)
	2基 (-28℃ブライン用)
	2基 (-48℃ブライン用)
冷凍機	2基 (極低温室直冷用)
クーリングタワー	2基
操作監視盤	2面
自家用発電機	1基

### 2 面積

低温機械室	287㎡
監視室	32㎡
自家発電室	32㎡
計	351㎡



## 観測室

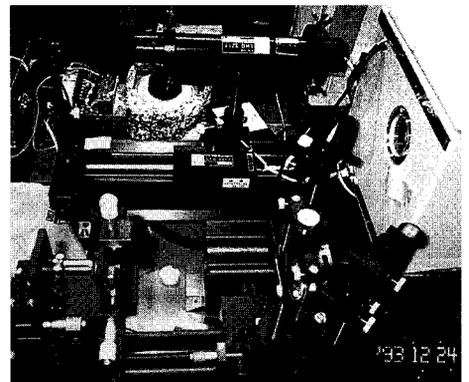
- 雪崩観測室** 雪崩及び雪崩に関する斜面積雪の諸現象を継続的に観測、実験するため北大天塩地方演習林内(問寒別)に設置されている。
- 凍上観測室** 凍上現象を継続的に観測するため野外現場を設定し、併せて凍上防止対策を基礎的に研究するため、北大苫小牧地方演習林内に設置されている。
- 融雪観測室** 融雪現象並びに融雪水の河川への流出機構などを調査研究するため、北大雨竜地方演習林内(母子里)に設置されている。

# 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. ドップラーソーダーシステム
17. ラジオゾンデ自動追跡装置
18. 高速三次元トッパーレーダー装置
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線回折装置
32. SMART System /  $\mu$  Peak モニターシステム
33. C/N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. ウルトラマイクローム
84. 赤外顕微分光光度計
85. 低温実験用動的散乱光度計



係留ゾンデシステム

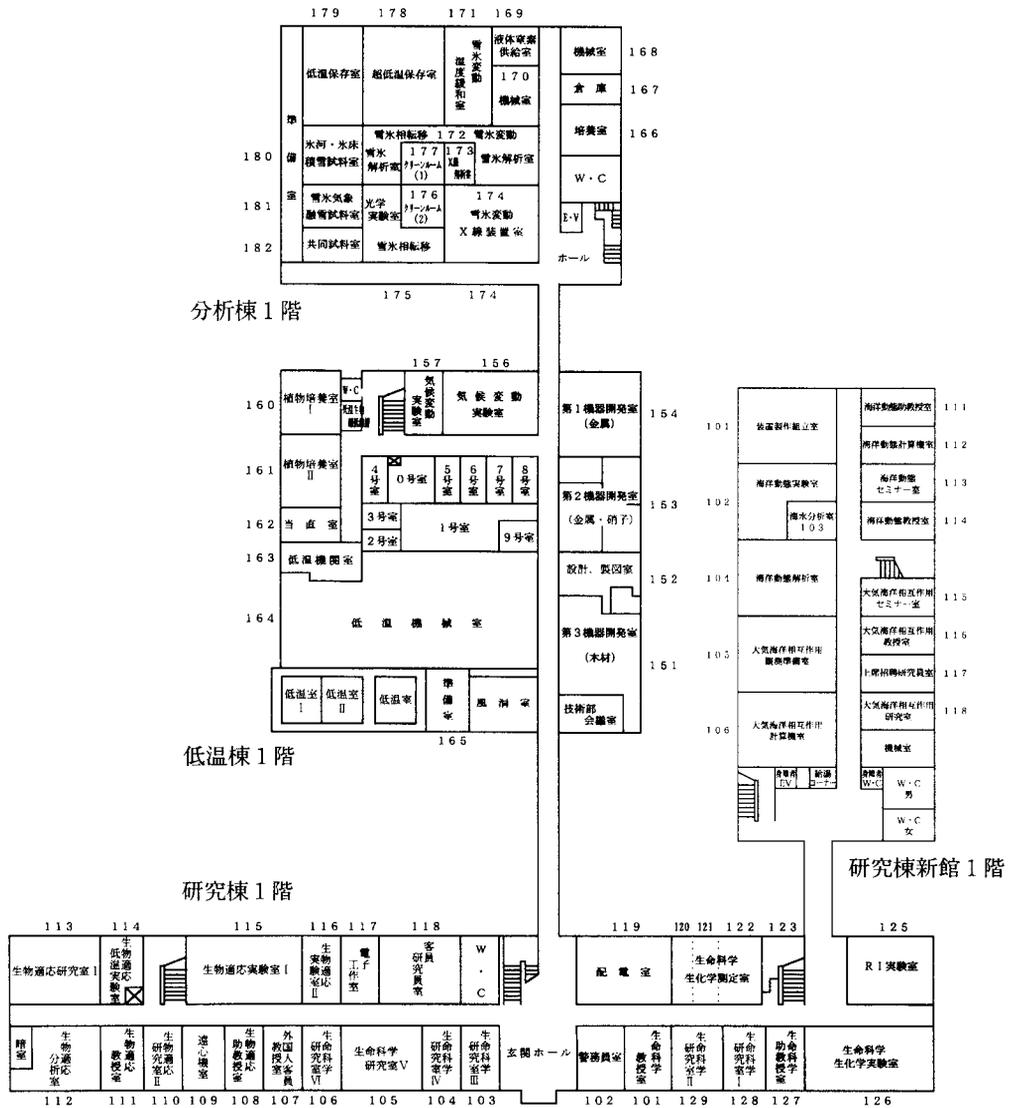


マッツェンダー干渉装置

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. 流水観測レーダー装置

# 平面図

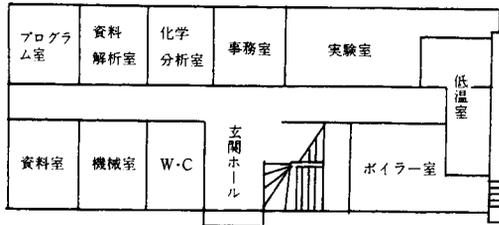
## 研究棟・新館・低温棟・分析棟



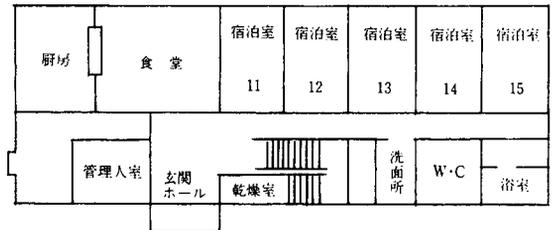


# 附属流水研究施設研究棟・宿泊棟

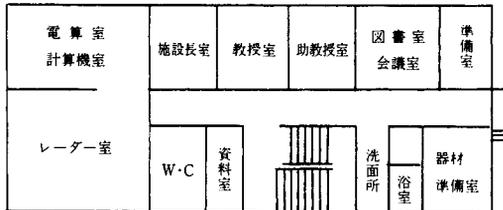
研究棟 1階



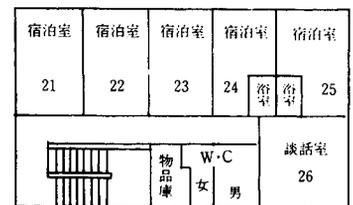
宿泊棟 1階



研究棟 2階

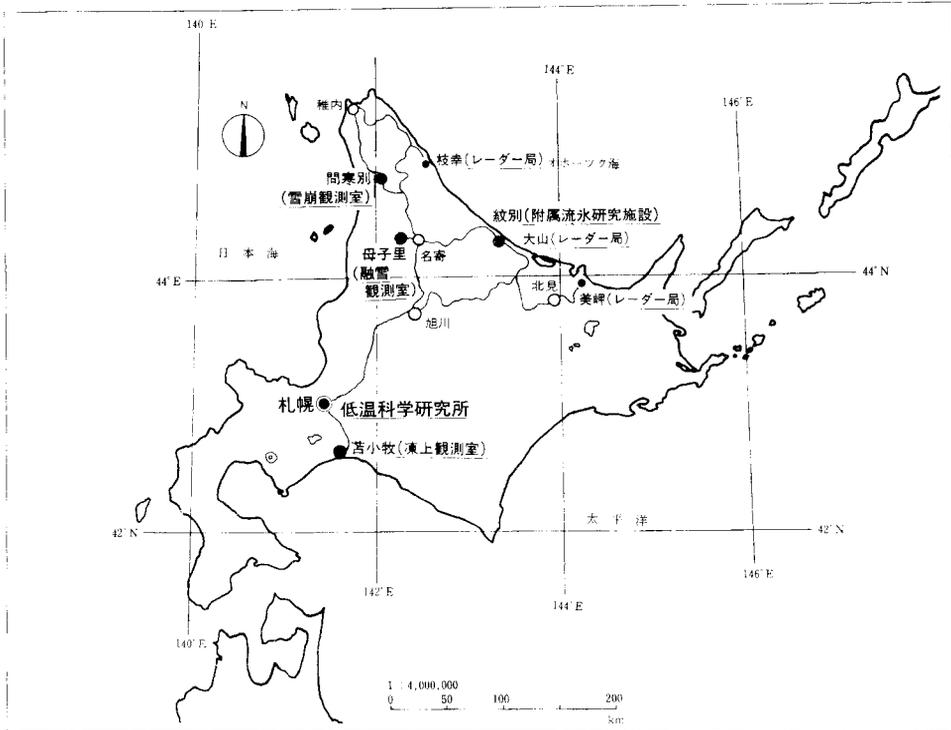


宿泊棟 2階



研究棟

# 施設位置図



# 海外学術研究地点

● 海外学術研究地点

