

# 年報

2000

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	職員	57
沿革	2	大学院学生・研究生	58
組織	3	研究員	60
歴代所長	4	出版物及び図書	61
名誉教授	4	土地・建物	61
部門・附属研究施設の研究概要	5	技術部	62
寒冷海洋圏科学部門	5	分析棟	63
寒冷陸域科学部門	14	低温実験室	63
低温基礎科学部門	25	低温機関室	63
寒冷圏総合科学部門	30	観測室	63
附属流水研究施設	34	主な研究機器	64
COE研究プロジェクト	37	低温科学研究所平面図	65
研究業績	38	附属流水研究施設平面図	67
共同研究採択課題	51	低温科学研究所・施設位置図	68
科学研究費等研究助成金	53	低温科学研究所・海外学術研究地点	68
民間資金の受入れ	56		





## はじめに

2001年、新たな世紀の始まりは、低温科学研究所創立60周年にあたります。古い言い方ですが、十干十二支のひとまわりを過ぎて、生まれた時の干支に戻る還暦を迎えることになります。1995年に全国共同利用研究所として新たなスタートを切ったことを思えば、組織としては、すでに‘還暦’を果たしたのかもしれませんが、初心に帰って、低温研のありようを考え直す良い機会かもしれません。この年報は、当研究所の現況と活動状況をお伝えするのが目的ですが、同時に自己点検の一環でもあります。わたしたちは、研究所としての存在価値を示すべく、様々な研究プロジェクトを推進していますが、同時に、次の時代に開花するかもしれない研究を行い得るような自由な研究環境を大事に考えてきました。この年報に書かれている研究課題からそのような“夢”を感じ取って頂けるかどうか、自ら問い直したいものです。

本冊子から、低温科学研究所の現状をご理解頂くと共に、当研究所活性化のために忌憚のないご意見が寄せられることを願う次第です。

北海道大学低温科学研究所

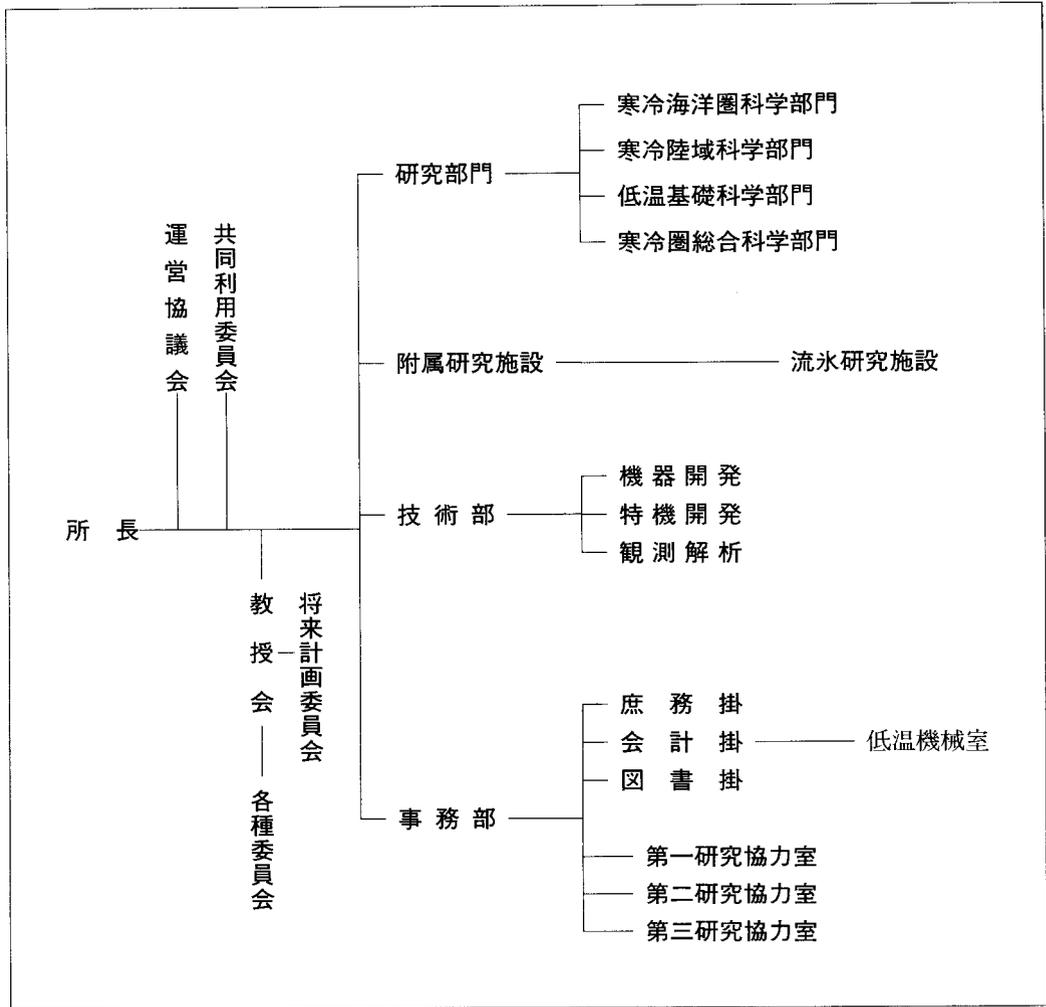
所長 本堂 武夫

# 沿革

昭和16年11月	低温科学研究所設置 物理学部門、応用物理学部門、気象学部門、海洋学部門、生物学部門、 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(1,064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(1,623平方米)増築
平成12年3月	研究棟新館(2,442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	外国人客員教授 (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
2	小 熊 捍	" 23. 4. 1 ~23. 10. 14	
3	青 木 廉	" 23. 10. 15~25. 10. 14	
4	堀 健 夫	" 25. 10. 15~28. 10. 14	
5	吉 田 順 五	" 28. 10. 15~31. 10. 14	
6	根 井 外喜男	" 31. 10. 15~34. 10. 14	
7	堀 健 夫	" 34. 10. 15~37. 3. 31	
8	吉 田 順 五	" 37. 4. 1 ~40. 3. 31	
9	吉 田 順 五	" 40. 4. 1 ~43. 3. 31	
10	大 浦 浩 文	" 43. 4. 1 ~44. 3. 11	
11	黒 岩 大 助	" 44. 3. 11~44. 4. 20	
12	朝比奈 英 三	" 44. 4. 21~47. 4. 20	
13	朝比奈 英 三	" 47. 4. 21~50. 4. 20	
14	黒 岩 大 助	" 50. 4. 21~53. 4. 20	
15	黒 岩 大 助	" 53. 4. 21~55. 4. 1	
16	木 下 誠 一	" 55. 4. 2 ~58. 4. 1	
17	木 下 誠 一	" 58. 4. 2 ~61. 4. 1	
18	鈴 木 義 男	" 61. 4. 2 ~平成元.3.31	
19	若 濱 五 郎	平成元. 4. 1 ~ 3. 3. 31	事務取扱
20	匂 坂 勝之助	" 3. 4. 1 ~ 3. 4. 15	
21	藤 野 和 夫	" 3. 4. 16~ 6. 4. 15	
22	藤 野 和 夫	" 6. 4. 16~ 7. 3. 31	
23	秋田谷 英 次	" 7. 4. 1 ~ 9. 3. 31	
24	本 堂 武 夫	" 9. 4. 1 ~11. 3. 31	
25	本 堂 武 夫	" 11. 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

# 部門・附属研究施設の研究概要

## 寒冷海洋圏科学部門

### MARINE AND ATMOSPHERIC SCIENCE RESEARCH SECTION

#### PROFESSORS :

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

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

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

**WAKATSUCHI, Masaaki**, D.Sc., Physical Oceanography ; Atmosphere-Ice-Ocean Interaction

#### ASSOCIATE PROFESSORS :

**ENDO, Tatsuo**, D. Sc., Atmospheric Science and Cloud Physics ; Physical Process of Snow Crystal Formation ; Cloud Structure

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

**NAKATSUKA, Takeshi**, D. Sc., Isotopic Geochemistry and Marine Chemistry

#### ASSISTANT PROFESSORS :

**OHKOCHI, Naohiko**, D. Sc., Geochemistry

**KAWASHIMA, Masayuki**, M. Sc., Mesoscale Meteorology

**KAWAMURA, Toshiyuki**, D. Sc., Glaciology ; Sea-Ice Growth and Structure

**TOYOTA, Takenobu**, D. Env. E. Sc., Geophysical Sea Ice

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

The major research purpose of this section is to clarify climatological and biogeochemical roles of high-latitude seas, especially ice-covered seas. For this purpose, we presently adopt the Sea of Okhotsk as a seasonal sea ice zone study area, which is located in the lowest latitude in the Northern Hemisphere and is believed to be the origin of North Pacific Intermediate Water. This section is also composed of scientists who have varieties of backgrounds, i.e., meteorology, physical oceanography, geochemistry, isotope geochemistry and glaciology. We are planning to promote international joint programs.

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

当部門では、北半球で最も低緯度に位置する季節海氷域として、また近年、北太平洋中層水の起源水の生成域として注目されている、オホーツク海を当面の研究対象域と位置づけ、そこでの詳細な観測を行いつつ、学際的な研究の推進をめざす。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、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く。

## 研究課題と成果 Current research programs

海水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

斜里町と巡視船宗谷でゾンデ観測を行い、またサハリンでのゾンデ観測を依頼し、そのデータを解析した。ユジノサハリンスクのゾンデデータを用い、宗谷、斜里が季節風吹き出しの上流、中流、下流になるようなケースを何例か選び、大気中の熱や水蒸気を変化をしらべた。その結果、海水の多い時には少ないときに比べ、大気が海洋から受ける熱や水蒸気量が少ない傾向にあることが分かった。また、海水がある場合は、無い場合に比べ、これらのフラックスが約半分に制限されることが分かった。

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 the North Pacific : K.Takeuchi

北太平洋には亜熱帯循環系には亜熱帯、中央、東部亜熱帯の3つもモード水(鉛直方向に特性の変化が小さい海水)が存在する。モード水の形成に関しては冬季の冷却による深い混合層が関与することが示唆されていたが、東部亜熱帯モード水の付近には深い混合層が存在しないこと、亜熱帯、中央の2つもモード水がなぜ分離しているのか等、不明な点が多かった。そこで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、まず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、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した。

オホーツク海海水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による海洋表層の低塩分水の役割が指摘されてきている。しかし、予想とは逆にアムール川の流量とオホーツク海表面積の間には逆相関が存在することがわかった。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高いことが可能性として示唆された。また、海氷が多い冬に続く夏のオホーツク高気圧が弱いことなども示された。

船舶用スカイラディオメータによる海洋上の大気エアロゾルの直接効果による放射強制力の高精度評価のための研究 助教授 遠藤辰雄

Studies for precise evaluation of radiative forcing of atmospheric aerosols by means of observations of ship-borne sky radiometer

東京大学海洋研究所の「白鳳丸」、海洋科学技術研究センターの「みらい」および(株)商船三井所属の石炭運搬船「矢作丸」および鉄鋼石運搬船「神山丸」の4隻に船舶用に開発したスカイラディオメータをそれぞれ無人メンテナンスフリーにて搭載し、観測することを推進している。このうち「みらい」と「白鳳丸」については約1ヶ月間のLegにおいて1ないし2回の原因不明の停止を手動で復帰することで、観測を成就するまでの成果を得て居るが商船の2隻に付いてはかなりの荒天にみまわれ成功率は20~90%と変動が大きいのが現状である。得られたデータは衛星観測の検証更正に使えるようにアーカイブすることを目指して解析整備中である。

Ny-Aelesund における降雪粒子に含まれる化学成分の調査 助教授 遠藤辰雄

Investigation of chemical components in snow particles on Ny-Aelesund

これまでの観測で得られた結果によると、雲粒付きの雪結晶や霰には硫酸塩が卓越して含まれるのに対して、雲粒の全く付かない、綺麗な単結晶の雪粒子には硫酸塩は少なく、むしろ硝酸塩が確実に多く含まれていることを発見し、この結果は既に印刷公表している (Atmospheric Environment, 1996, Vol. 30, 1683-1692.)。

最近、この硝酸塩も硫酸塩と同様に長距離輸送物質である可能性が、種々の観測結果から示唆されている。そこで長距離輸送物質であることを特定するために、充分な遠隔地として北極圏のニーオルソンを選び、そこ

で降雪粒子と大気中のエアロゾルやガスの成分を調べてみた。観測は1998年12月16日から1999年1月9日までと同年3月2日から3月18日までの擾乱の到来頻度の高い二期間に行なわれた。

この年の現地では珍しく比較的風の弱い状態の降雪に恵まれて、多くの質の良い降雪試料が得られた。初めの期間の分析結果によると、大部分の降雪粒子は風向が東南東で、雲粒付結晶であるが、風向が北西であるときの降雪では雲粒の付かない雪結晶で、その成分は、他の期間の降雪と比べて硫酸塩が少なく、逆に硝酸塩が多くなっているのが注目され、これまでの国内での観測結果と矛盾はしていない。この風向は現地から見て、東南東はメキシコ湾流が北上して出きる open sea からの気流であり、北西は北極海の結氷野からの気流であるので、観測された降雪粒子の雲粒の有無と符合し、その発生源が明確に異なり特定できる。

#### オホーツク海南部の海氷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

オホーツク海南部は冬期海氷に覆われる南限の海域として知られ、その海氷の特性は興味ある問題である。そこで、1996年から毎年厳冬期にこの海域において砕氷船「そうや」を用いて現場観測を行い、主としてこの海域における海氷の成長過程に焦点を当てて調べている。その結果、(1) この海域における海氷のアルベド、(2) 海氷域における平均的な熱収支、(3) 海氷の結晶構造の特性、などについて新たな知見を得ることができた。(1)については極域の定着氷での値に比べて幾分低いこと、(2)についてはいずれの年も日射量の寄与が大きいことなど、極域とは異なるこの海域の特性が得られた。(3)からは海氷成長過程においてフラジリアイスの集積作用が下面結氷よりも重要であること、海氷塩分は極域一年氷よりも3パーミルほど低いことなどが確かめられた。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氷域の、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

#### オホーツク海研究 教授 若土正暁、助教授 大島慶一郎、助手 河村俊行、助手 深町 康

(1) 「そうや」による冬季海洋物理観測 大島慶一郎

Oceanographic observations aboard the icebreaker "Soya" : K.Ohshima

オホーツク海冬季の海水下での海洋データは限られたものしかなかった。そこで、1996年から1999年まで毎月2月に計4回、海上保安庁水路部と共同で砕氷船「そうや」を用いた海洋観測を実施し、海水下の海洋構造を調べた。いづれ年の観測からも、オホーツク海南西部には冬季、結氷温度に近い、鉛直方向に水温一様な海洋混合層が200-300mもの厚みをもって存在していることが認められた。この等温層水は海氷形成の盛んな北西部大陸棚域で生成され、海底地形にトラップされた流れ(東樺太海流)によって南西域に運ばれてきたと考えられる。等温層の厚みは年によって異なるが、冬季に強まる北西風にもなって起こるエクマン輸送による西岸収束が、その層を厚くする主な要因と考えられる。一方、「そうや」から得られた海氷サンプルの構造解析に海氷サンプルの解析結果によると、東樺太海流によって北から北海道沿岸沖まで運ばれてくる海氷のほとんどは、いくつかの氷盤が重なり合って(rafting)構成されている。厚い等温層が観測された1997年には、海氷サンプルも他の年に比べて著しく厚いのが多かった。これは、北から運ばれてきた海氷が、この年の発達した北風による西岸収束によって、沖側に流されることなく活発な rafting によって厚くなったことで説明される。

(2) 北海道沖における海氷・海洋の係留観測 深町 康

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

オホーツク海北海道沖の海域では、漁業活動などの理由により、長期の係留観測データはほとんど無い。そこで、1997年の秋から約2年間に渡って、知床半島沖の大陸斜面域に流速計、塩分・水温計、水温計を設置して係留観測を行なった。この係留観測データからも、「そうや」で観測された厚い混合層が、1998年の早春期に確認された。また、高温の宗谷暖流水や低温の東カラフト海流水のイベント的な流入による数日程度の変動が、季節変動に比べて大きいことも明らかになった。一方、海氷の厚さを連続的に測定できる Ice Profiling Sonar を用いた初めての係留観測を、1999年と2000年の冬季に北海道沿岸(湧別町沖)で実施した。1999年の観測結果によると、海氷が到来し始めた2月中旬から3月下旬にかけては、平均の厚さが0.4mから1.3mまで増加していること、また最大で10mを超えるような厚い海氷が存在すること、などが明らかになった(2000年

のデータは現在解析中)。

(3) 北太平洋中層水の起源水の生成機構 若土正暁

A mechanism for the production of a source water of North Pacific Intermediate Water : M.Wakatsuchi

北太平洋中層水は、塩分極小を特徴とする水で、水深300-800mを中心に北太平洋ほぼ全域に広く分布している。最近のいくつかの研究は、この水の起源がオホーツク海である可能性を指摘している。しかし、その起源水の生成機構についてはほとんど分かっていない。本研究では、今までに得られたすべての観測データを基にデータセットを作成し、その解析によって起源水の生成機構を新たに提案した。それによると、ポテンシャル密度が26.8-27.0で低温・低塩・高酸素の北太平洋中層水と同じ特性をもつ海水は、従来から言われている北部大陸棚域での冬季海水形成にともなって生成する高密度水だけではなく、それと春季高密度化した宗谷暖流水とが北海道沖で混合することによって生成する。それが北太平洋中層水の起源の少なくとも一つであることを明らかにした。

(4) 海氷の性質と成長過程の研究 河村俊行

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

1995年より1999年までの5年間、海上保安庁水路部と共同で、砕氷船「そうや」を用いた海氷観測を実施してきた。その中の重要な項目の一つに、採取した海氷を解析し、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。1995年と1996年に採取した海氷を解析した結果、以下の知見が得られた。両年とも海氷は粒状の水が卓越していた。いくつかのサンプルに楔状の構造も見られた。これらの事実は、氷盤どうしの積み重なり(rafting)による海氷成長の強力な証拠である。オホーツク海で採取された海氷は、南極ウェッデル海の海氷成長で提案された“pancake cycle”で氷厚が増大していることが明らかになった。これは南極海氷やオホーツク海氷のように、低緯度に輸送される海水域の前面(氷縁域)における海氷成長に特有なものであり、今後より詳細な解析結果が期待される。その他の構造上の特徴として以下の点が明らかになった。海氷の表面には気泡が多く、透明度の低い層が存在し、その層は低密度・低塩分で、しかも低い酸素同位体比を持っていた。その層は積雪に海水が浸み込んで出来た雪氷と推測され、海氷成長に寄与する積雪の割合は約8%と見積もられた。

(5) 海水域(北半球)の変動機構の研究 若土正暁

A mechanism for the variations of sea-ice extent in the Northern Hemisphere : M.Wakatsuchi

近年、地球温暖化などによる気候の変化が懸念されているが、全球気候モデルによる将来予測には、高緯度海域に分布する海氷の役割の理解が不可欠だと言われている。しかし、現場観測が極めて困難なこともあり、海水のデータは非常に少なく、人工衛星から送られてくるデータを解析することが、現在のところ、海氷研究で最も有効な手段である。本研究では、人工衛星からの主にSSM/Iマイクロ波データの解析によって、北半球における海水域の実態把握とその変動機構を明らかにした。今までほとんど不可能と言われていた、マイクロ波データを用いた「高精度の海水漂流速度」を導き出すことに成功し、北半球の海水域の変動機構を定量的に議論し、海域による違いを明確に示した。本研究によって、以下の知見が得られた。1) 海水域の変動と風速場の関係を示した。2) ほとんどの海域で、海氷の動きの変化は風速の変化によって説明できることを指摘した。3) オホーツク海、ベーリング海、バレンツ海では、海水域は海水の移流によって拡大すること、また、海水域の変動は風速の変動に伴う海氷の動きの変動によって、そのほとんどが説明できることを指摘した。4) グリーンランド海、ラブラドル海では、海水域の変動は海氷の動きに依存せず、特定の場所での海水融解によって、氷縁の位置が決定されていることを指摘した。今後、世界の気候における海水域の役割を解明していく上で、本研究の成果は大きく貢献することが期待される。

(6) 「クロモフ」を用いた海洋物理観測 若土正暁、大島慶一郎、深町 康

Oceanographical observations using “R/V Khromov”: M.Wakatsuchi, K.Ohshima and Y.Fukamachi

この研究内容については「COEプロジェクト」の章を参照されたい。

南極海研究 教授 若土正暁、助教授 大島慶一郎、助手 河村俊行、助手 深町 康

(1) 南極沿岸流の変動に関する研究 大島慶一郎

Study on the vaiations of Antarctic coastal current : K.Ohshima

昭和基地周辺で得られたデータから、南極沿岸の流れ及び水塊の変動に関する研究を行った。まず、南極沿岸では低温・低塩の南極冬季水が秋季に厚く夏季に薄くなるという季節変動することが明らかになった。また、これに伴って西向きの沿岸流も秋季に最大、夏季に最小になる。これらは、卓越風である東風の季節変動に伴い沿岸のエクマン収束が変動することによることが示唆された。また、定着氷下の流れは、風の変動の他に定着氷の張り出しに強く依存することがわかった。特に1週間程度の変動は陸棚波の応答として理解され、定着氷の張り出しが大きい場合には励起されない。以上の特性を説明し得る理論モデルの提出も行なった。

(2) アデリーランド沖の底層水特性の季節変動 深町 康

Seasonal variability of bottom-water properties off Adelie Land, Antarctica : Y.Fukamachi

南極海アデリーランド沖は、南極底層水の起源域の一つと考えられている。この海域の東経140度付近において、1994-95年の夏季2回にわたって、CTD/採水観測を行なった。この観測では、以前の観測例と同様に低温・低塩の底層水の存在が認められた。この海域において、1995年1月から1996年3月までの約14カ月間にわたる流速計の係留観測も同時に行なった。この流速計のデータによると、海底上約30mの底層での流速が、それより浅い層の流速よりも大きくなっていった。また、流速と水温の季節変動が顕著に見られたのもこの底層の流速計のみであった。さらに、その底層の流速計のみが、南半球の冬明けから初夏に相当する8月から12月にかけての期間だけ、その他の時期より流速が大きく、水温が低下していた。この水温の低下は、係留観測点の南東側に位置し、この海域では最大のメリッツポリニアにおいて生成された底層水のシグナルであると考えられる。

(3) 融解期における海水・海洋結合システム 大島慶一郎

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

夏季の南極海水域では、大気からの熱のinput(主に短波放射による)は、海水表面ではなく、アルベドの小さい開水面を通してほとんど行われる。従って、短波放射が開水面に吸収されその熱が海水を側面と底面から融かす、という熱の流れが、南極の海水融解の主たる過程と考えられる。そのコンセプトで1次元の海水・海洋結合モデルを作ると、日本南極観測隊で発見された海水密接度と混合層の水温との関係が、うまく説明できる。また、モデルを2次元に拡張し風による移流の効果を組み入れると、南極海の子午面方向の海水後退がよく再現される。この2次元モデルはまた、「一旦風の場合が海水を分散させて海水密接度を減じるセンスに働くと、海洋混合層への熱のinputが増大し、さらに密接度が減少する」という、正のフィードバック効果も表現できる。年による海水後退の違いは、この正のフィードバック効果が効いていることが示唆される。現在、気候モデルからの要請もあって、種々の海水過程を組み込んだ、様々な海水・海洋モデルが開発されつつあるが、融解期に限ると、南極海では非常に簡単な結合モデルで海水・海洋システムの基本的特徴が表現できることが、本研究から示唆された。

(4) 海水の成長に及ぼす積雪の寄与に関する研究 河村俊行

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

南極気候研究(ACR)に関連して、昭和基地近辺のリュツォ・ホルム湾の定着氷域で1990、91年に採取された海水を解析した。この海域の海水は冬期間は殆ど成長していないにもかかわらず、夏を挟む期間に平均0.5mという極めて大きな氷厚の増大が認められた。海水コアの上部には透明な層(1990、91年のコアでそれぞれ1、2層)が存在した。この層の塩分は0パーミルに近く、酸素同位体比は-20パーミルと雪のそれに近い値を持っていた。また、結晶粒径は2~10mmと大きく、平滑な粒界を持つ構造をしていた。これらの結果は、この透明氷は積雪の融解水の再凍結によってもたらされたsuperimposed iceであることを示した。透明氷の直下にある氷は、その塩分・同位体比から、積雪に浸み込んだ海水が凍結したsnow iceであることが分かった。この期間の氷厚増大はこれらの成長機構によっており、海水の成長に積雪が多大な寄与をしていることが明らかになった。その普遍性を検証するため、サロマ湖・オホーツク海・バレンツ海・North Water Polynya出現海域・ロス海・バルト海で採取された海水を解析した。特にバルト海においては1999年の結氷期に海水の構造等の密な時系列データを得て、積雪の寄与を追認した。

1997年インドネシア森林火災時に放出された水溶性有機エアロゾルの組成と炭素安定同位体比

教授 河村公隆

Distribution of dicarboxylic acids and carbon isotopic compositions in aerosols from 1997 Indonesian forest fires : K.Kawamura

水溶性有機物(WSOC)を含むバイオマス燃焼由来のエアロゾルは、雲凝結核として重要である。我々は1997年インドネシア森林火災時に、東南アジアにおいてエアロゾルを採取し、その有機物組成を解析した。試料中に炭素数 2~12のジカルボン酸を検出し、その濃度は森林火災時に大きく増大することを見出した。ジカルボン酸全体の WSOC に占める割合は 2~8%であった。また、エアロゾル炭素の安定炭素同位体比 ( $\delta^{13}\text{C}$ ) は炭素濃度の増加に伴って約 2%減少した。エアロゾルの  $\delta^{13}\text{C}$  の減少は森林火災によって C3 植物由来の低い  $\delta^{13}\text{C}$  を持つ有機物が大気へ放出された結果であることが示された。(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

南極アイスコア (H15) 中の脂質化合物の分布と歴史的記録 教授 河村公隆

Distribution and historical records of lipid class compounds in the H15 ice core from Antarctica: K. Kawamura

南極アイスコア (H15) 中に脂質を検索し、過去400年間にわたるその分布の特徴を明らかにした。脂肪酸の濃度は、1630年から1840年にかけて低く、1850年以降増加傾向を示すことがわかった。前者の低い濃度は小氷期において南極海の海水が張り出したために海洋由来の物質の南極への輸送が減少したためで、一方、後者の増加は近年の温暖化に対応しているものと考察された。また、不飽和脂肪酸とその光化学分解生成物(アゼライン酸)の比は、1970年以降増加することを見出した。この結果は、大気の酸化能力が増大したことを意味しており、成層圏オゾンの分解に伴う対流圏の酸化剤 (OH ラジカル、過酸化水素など) の増加が関与している可能性が指摘された。

<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

大容量分取キャピラリーガスクロマトグラフィー(PCGC)の開発と分子レベル $^{14}\text{C}$ 年代測定：地球化学的試料への応用 教授 河村公隆、学振特別研究員 松本公平

Compound specific  $^{14}\text{C}$  analysis using preparative capillary gas chromatography (PCGC) and application for geochemical samples : K.Kawamura, K.Matsumoto

有機分子(バイオマーカー)は大気や海洋における物質循環を議論する上で有用なマーカーである。本研究では、有機物分子が持つ放射性炭素に着目し、その $^{14}\text{C}$ を測定することにより、有機物の生成年代を明らかにすることを目標に、そのための技術開発を行った。本研究で開発した方法を大気エアロゾル試料に応用し、脂肪酸の $^{14}\text{C}$ 濃度を加速器質量分析計によって測定した。その結果、主成分脂肪酸であるパルミチン酸( $\text{C}_{16}$ )では、現代(modern carbon)の値を示し植生から直接大気中に放出されていることを示した。これに対し、長鎖脂肪酸( $\text{C}_{22}\text{--}\text{C}_{32}$ )は約500年前から6000年前と古い年代を示すことがわかった。このことは、長鎖脂肪酸は直接高等植物から放出されたものではなく、土壌などに移行し長い期間を経た後に大気中に再び放出された可能性を示唆する。

<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

南極ドームふじ基地の雪試料中に含まれる低分子ジカルボン酸の季節変化 教授 河村公隆

Seasonal changes in low molecular weight dicarboxylic acids in snow samples from dome fuji, antarctica : K.Kawamura

南極大陸の沿岸部から約1000km内陸にあるドームふじ基地において、1995年10月から96年11月までの間に、約1ヶ月に1回ずつ採取された降雪試料9試料中に含まれる低分子ジカルボン酸濃度を測定した。比較のためにドームふじ基地にいたるまでのルート上で採取された雪試料も同様に分析したところ、ドームふじ基地で採取された雪試料に含まれる低分子ジカルボン酸のほとんどは、基地で使用された化石燃料を起源としていることがわかった。しかし、低分子ジカルボン酸濃度の季節変化は、基地での燃料使用量とは逆の傾向にあり、夏に増加して冬に減少するというものであった。それらの結果から、低分子ジカルボン酸は化石燃料起源の有機化合物から、光化学的反応によって生成するということが分かった。(地球環境科学研究科 松永 壮)

<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

**オゾン・OH ラジカル共存系での不均質反応によるオレイン酸の酸化分解実験**

教授 河村公隆、助教授 中塚 武

Studies on photochemical formation of low molecular weight dicarboxylic acids from oleic acid : K. Kawamura, T.Nakatsuka

環境中に存在する生物起源の有機化合物の中でも、不飽和脂肪酸はオゾンにより速やかに分解され、アルデヒドやカルボン酸を生成する。これらが OH ラジカルのような酸化剤によってさらに酸化を受けることによって、より極性の大きな化合物になっていく過程を確認するための実験を行った。反応容器の内壁にオレイン酸を塗布し、ここにオゾンと水蒸気を含有した純空気を導入した上で UV-C (280 <math>< \lambda < 320\text{nm}</math>) を照射し、反応容器内に生成した化合物のうち低分子ジカルボン酸について分析を行った。その結果、この反応系において、オレイン酸から炭素数 2 ~ 9 の低分子ジカルボン酸が生成することが確認された。(地球環境科学研究科 松永 壮)

<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

**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** 教授 河村公隆、助教授 中塚 武、助手 大河内直彦

Vertical profiles of lipids, total organic carbon, total nitrogen and stable carbon isotopic ratios in the suspended particles in the northern North Pacific and Bering Sea : K.Kawamura, T.Nakatsuka, N. Ohkouchi

北部北太平洋およびベーリング海にて懸濁粒子を採取し、全有機態炭素 (TOC)、全窒素 (TN)、および、脂肪酸などの脂質成分を測定した。TOC、TN および脂質の濃度は、表層から 100m にかけて減少することがわかった。これに対し、中層 (200-400m) において、TOC と脂肪酸の濃度が増加することを見いだした。中層での増加は、C/N 比の減少に対応していることがわかった。一般に、細菌の C/N 比は 4 以下であることから、中層にける懸濁物は細菌に富んでいることが示唆された。実際に、バクテリアに特有なヒドロキシ酸を測定したところ、その濃度は中層で増加することが確認された。また、中層においては、ポリ不飽和脂肪酸も高濃度で存在することがわかり、中層での動物プランクトンからの寄与も示唆された(地球環境科学研究科 加治 貴)。

<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

**オホーツク海中層水の形成に伴う物質輸送メカニズム** 助教授 中塚 武

Material transport mechanism accompanied with formation of the Okhotsk Intermediate Water : T. Nakatsuka

オホーツク海北西部海域で CTD-濁度観測を行って、海水形成に伴う懸濁物質の輸送の実態を明らかにした。北西部大陸棚上では、激しい潮汐混合による海底高懸濁層が発達していたが、この水塊は同時に高密度ブライン水であり、大陸棚から外洋中層へと沈み込むことで、多量の懸濁物を外洋中層に注入する「潮汐&ブラインポンプ」とも言える役割を果たしていることが明らかとなった。この特異な物質輸送メカニズムは、オホーツク海中層の生態系を世界の海の中でも極めて特異なものにしていると考えられる。

**セジメントトラップを用いたオホーツク海の生物生産に関する研究** 助教授 中塚 武、教授 河村公隆

Study on biological productivities of the Sea of Okhotsk using sediment traps : T.Nakatsuka, K. Kawamura

1998年8月から1999年8月まで、オホーツク海西部サハリン沖の南北2カ所に時系列セジメントトラップを設置し、連続的な沈降粒子試料を得た。生物生産量を反映する有機炭素流束は、通常の高緯度海域とは異なり、春よりも秋の方が大きく、春季ブルームは海水が早く後退する南よりも、北の地点で早く始まっていた。これらのことは、当海域で生物生産を支配しているのは海水ではなく、アムール川起源の淡水であるということ、

示唆している。(地球環境科学研究科 吉川知里)

**海洋深・底層における懸濁・沈降粒子有機物の相互作用ダイナミクス** 助教授 中塚 武

Dynamics of interaction between suspended and sinking particulate organic matter in ocean deep and bottom waters : T.Nakatsuka

相模湾深海盆において、時系列セジメントトラップと濁度計付CTD採水器を用いて沈降粒子と懸濁粒子の季節変動を観測した。春季ブルーム期には、表層からの植物プランクトンが沈降粒子の主体であったが、夏から冬に掛けては沈降粒子の海底における再懸濁物が大量にトラップに捕捉されていた。懸濁粒子プロファイルは、実際、夏季から冬季へと顕著な変動を示しており、深層水中では、植物プランクトンブルームを介した沈降・懸濁粒子の相互作用が、活発に働いていることが明らかとなった。

<関連施設・装置等>質量分析計

**深海底堆積物中の多環芳香族炭化水素の分布** 教授 河村公隆、助手 大河内直彦

Distribution of polynuclear aromatic hydrocarbons in the deep sea sediments : K.Kawamura, N. Ohkouchi

多環芳香族炭化水素 (PAHs) は、化石燃料の燃焼や森林火災などの燃焼過程によって生成され環境中に放出される。これらの汚染物質は発生源の近傍だけでなく、地球全域に大気を経由して輸送され極域に濃集・沈降する。中部太平洋 (東経175度) の各緯度で採取された深海底表層堆積物を分析し、PAHsの分布とそれを支配する要因に関して考察した。各PAHsの緯度分布は、北緯30度から南緯15度までは相対的に低濃度かつほとんど一定であるが、北緯30度以北で顕著な増加傾向に転じ、最も北のサイト (北緯48度) で最も高い濃度を示すという傾向を示した。

<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

**南大洋の表層堆積物中の有機物の起源に対する  $C_{27}$ - $C_{33}$ アルカンおよび  $C_{37}$ アルケンの炭素同位体の意味**

教授 河村公隆、助手 大河内直彦、学振特別研究員 池原 実

Implications of carbon isotope ratios of  $C_{27}$ - $C_{33}$  alkanes and  $C_{37}$  alkenes for the sources of organic matter in the Southern Ocean surface sediments : K.Kawamura, N. Ohkouchi, M. Ikehara

南大洋のオーストラリア海域 (南緯47.6度から65.5度) で採取した表層堆積物中の  $C_{27}$ - $C_{33}$ アルカンおよび  $C_{37}$ アルケンを分離し、その炭素同位体比 ( $\delta^{13}C$ ) の測定を行った。高等植物のワックスを起源とする  $C_{31}n$ -アルカンの  $\delta^{13}C$  値は緯度による変化をほとんど示さないが ( $-28.7 \pm 0.6\%$ )、ハプト藻を起源とする  $C_{37}$ の  $\delta^{13}C$  値は南緯47.6度の  $-24.6 \pm 0.7\%$  から南緯63.9度の  $-32.1 \pm 1.2\%$  まで減少した。 $C_{31}n$ -アルカンの比較的重い同位体比は、C3植物に比べて重くC4植物に由来するワックスや針葉樹の樹脂からの寄与を示唆した。

<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

**最近2回の退氷期前後における南大洋での陸起源物質の大気輸送量および生物生産量の変動**

教授 河村公隆、助手 大河内直彦、学振特別研究員 池原 実

Variations of terrestrial input and marine productivity in the Southern Ocean (48°S) during the last two deglaciations : K.Kawamura, N. Ohkouchi, M. Ikehara

南大洋の深海堆積物中に保存されている様々なバイオマーカーのフラックスを測定することによって、最近2回の退氷期前後における南大洋の海洋環境変動を復元した。その結果、陸上高等植物起源および海洋生物起源のバイオマーカーのフラックスは、最近2回の氷期では顕著に増加しているにもかかわらず、間氷期 (完新世および最終間氷期) では低い状態が保たれていた。氷期の南大洋では、陸源物質の大気輸送量および海洋表層の生物生産量が同調して増大していたことを示唆している。氷期の南大洋では、陸源物質の供給量が増大することによって海洋表層における生物ポンプが駆動した可能性が示された。

<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研究センター(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ている(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/Huiahe 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、栗原佳代子、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水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。

また、1999年度の冬には、COEの一環としてロシアと共同でオホーツク海において初めて本格的な航空機観測を行い、海水域における顕熱・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・降水粒子などのデータを広範囲にわたって取得することができた。これらのデータは季節海水域における気団変質過程についての理解を深める上で非常に貴重なデータであり、現在解析中である(地球環境科学研究科、猪上 淳)。

## (2) 激しい気象擾乱の観測と予測

本研究所のドップラーレーダーを大阪平野に持ち込み、関西空港の航空気象ドップラーレーダーとの同時観測を、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)。また、この地域には度々地形性の豪雨が発生することから、大阪教育大学と共同して、雨量計や気圧計などを独自に設置した稠密な観測網を展開している。この場所は熱帯降雨観測衛星(TRMM)の軌道の北限に近く、これらのデータは、衛星搭載レーダー TRMMの地上検証も兼ねている。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。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、寒冷前線上に発生した竜巻をレーダーで捉えることに成功し、その成因を解析中である(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

我々は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、その周期は加熱域の鉛直軸からの傾きに比例して長くなることを明らかにした。

<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

### PROFESSORS :

**OHATA, Tetsuo**, D. Sc., Cold Region Climatology

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

**HARA, Toshihiko**, D. Sc., Plant Ecology

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

### ASSOCIATE PROFESSORS :

**ISHIKAWA, Nobuyoshi**, D. Sc., Boundary-Layer Meteorology ; Micrometeorology

**NARITA, Hideki**, D. Sc., Physical Properties of Snow, Ice and Environments ; Ice Core Research

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

**HORIGUCHI, Kaoru**, D. Sc., Thermodynamic Properties of Unfrozen Water ; Adhesive Properties of Ice

**MIZUNO, Yukiko**, D. Sc., Physics of Snow and Ice ; Mechanical Properties and Related Phenomena of Ice ; Recrystallization, Fracto-emission

**SUMIDA, Akihiro**, Ph. D., Forest Ecology : Plant Ecology

**YAMADA, Tomomi**, D. Sc., Snow and Glacier Hydrology

### ASSISTANT PROFESSORS :

**ISHII, Yoshiyuki**, D. Sc., Basin Hydrology ; Chemical Dynamics of Streamflow Generation

**KODAMA, Yuji**, Ph. D. (Univ. of Alaska), Boundry-Layer Meteorology ; Polar Meteorology ; Snowmelt Runoff Processes

**SHIRAIWA, Takayuki**, Ph. D. in Env. Sci., Glacier Mass Balance ; Glacial Geomorphology

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

**SONE, Toshio**, Ph. D., Geomorphology ; Periglacial Processes ; Mountain Permafrost

**NISHIMURA, Kouichi**, D. Sc., Research on Snow Relating to Human Living Conditions

**HORI, Akira**, D. Eng., Materials Science

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.

**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つてからの変態及

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し、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。

## 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、堆積量が少ない南極内陸部の氷床コアでは、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、浅層部の層位周期、中層部の気泡数密度の変動周期、深層部のクラスレート・ハイドレート数密度の変動周期(地球環境科学研究科平成11年度修士論文 平松賢泰)から年層に相当する層厚データを全層にわたって得ることが可能であることを明らかにしてきた。これらのデータと年堆積量の推定値に基づいて計算される年層の厚さを比較したところ、平均的には良く一致しており、これらのデータは有効な指標と考えられる。堆積量の変動と気候変動の関係を明らかにすることおよび年代決定に資するために、詳細な解析を進めている。

(2) X線によるドームふじ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 dome Fuji shallow ice core by x-ray transmission method : A.Hori, T. Hondoh and H.Narita

フィルムにおける圧密過程を明らかにするために、ドームふじ浅層コアの密度プロファイルを、X線透過法により1mm間隔の高分解能で測定してきた。これまでに、密度の変動に起因する明瞭な層構造を観測し、それが季節変動に対応することを示した。このような層構造が形成されるメカニズムを探るために、さらに、表層数十mの密度変動を詳細に測定し、層構造が深度と共に発達する過程を調べている。この結果は、上記のstratigraphyの解釈および大気の補足過程を知る上で重要な意味をもっている。

(3) 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、助教授 成田英器、  
日本学術振興会特別研究員 深沢(池田)倫子

Formation processes of clathrate hydrates in polar ice sheets : T.Hondoh, H.Narita 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。すでに、この長い遷移時間は、ハイドレートの核生成が極めて起こり難いことに原因があることを明らかにしたが、この遷移過程全体を現象論的に記述するモデルを A.N.Slamatin

(ロシア・カザン州立大学)、V.Ya.Lipenkov (ロシア北極南極研究所) と共同で開発した。このモデルによって、遷移過程の定量的な記述が可能になった。さらに、実際のコア氷に含まれるハイドレート結晶の様々な形態や空間的に不均一な分布を説明するために、詳細な測定を継続している。

(4) 極地氷床における大気の詳細過程 日本学術振興会特別研究員 深沢 (池田) 倫子、教授 本堂武夫  
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。さらに、南極ポストーク・コアおよびドームふじコアをレーザーラマン散乱法で詳細に調べた結果、気泡からクラスレート・ハイドレートに遷移する数万年の過程で、気泡に窒素分子が濃縮され、クラスレート・ハイドレートに酸素分子が濃縮される、という系統的な変化を明らかにした。この過程を記述する気体拡散モデルもほぼ完成し、上記モデルと結合して、氷床における大気の挙動全体を分子レベルで記述することができるようになった。このモデルを使うと、グリーンランドでは南極ほど顕著な気体分別が生じないこと、および南極でもドームふじとポストークでは分別速度がわずかに違うことが示され、実測を再現することができる(大学院工学研究科平成11年度修士論文 福村 拓)。

(5) 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タ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、気泡数密度等の測定結果、これらの深度分布が南極やグリーンランドコアと同様にホロシンーウイスコンシン遷移で急激に変化することが明らかになった(大学院地球環境科学研究科平成11年度修士論文 奥山純一)。

また、グリーンランド・サミット (GRIP) コアの力学試験では、著しく発達した単極大型ファブリクスをもつコア氷の enhancement factor が異常に大きくなること見出し、単極大の発達過程と合わせて、氷床流動計算に氷の結晶異方性を取り込むための基本的な定式化が可能となった(大学院地球環境科学研究科平成11年度博士論文 宮本 淳)。

(6) 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 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線トポグラフィ法によって光学的手法では見ることの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。本研究は、最新のX線回折技術を駆使して、氷結晶の微細構造を明らかにすることを目的としている。複結晶法による精密解析の結果、氷の格子定数は0.02%の精度で均一であるが、回折曲線(ロッキングカーブ)の幅と形状は、同じ深度でも場所によって大幅に違うことが明らかになっている。特に、ポストーク・コアの最深部では、上部の氷とは違って完全性の高い結晶が存在しており、同地点底部に存在すると言われている湖 (Subglacial lake) の水が再凍結してできた氷である可能性が高い。さらに、種々の氷床コアについて、微細構造と塑性変形過程、生成過程等との関係を明らかにするために測定を継続している。

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

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

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

クラスレート・ハイドレートは、氷床コア解析における新たな気候変動の指標として、また、新しいエネルギー資源や温暖化ガスの貯蔵物質として、強い関心が寄せられている。しかし、その生成過程や物性については未解明の課題が多い。一方、氷は古くから研究されており、膨大なデータが蓄積されているが、その構造的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、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て、以下のような個

別課題に取り組んでいる。

(1) 高圧力下における CO<sub>2</sub>ハイドレート生成実験 教授 本堂武夫、助手 堀 彰

Experimental studies on formation of CO<sub>2</sub>-hydrate under pressure : T.Hondoh and A.Hori

高圧力下におけるハイドレートの生成過程を X線回折でその場観察する実験装置と手法を開発し、金属容器内で生成する CO<sub>2</sub>ハイドレートの量的な変化を観察した。水と気体の混合状態からの生成では、核生成における freezing-memory effect (一度凍結させた水で核生成頻度が大きくなる現象) を見出し、水に微量溶けている O<sub>2</sub>分子がこれを促進することを明らかにした(大学院地球環境科学研究科 竹谷 敏)。この結果は、氷に固溶する気体分子が何らかの準安定構造をもっている可能性を示唆している。氷粒子に気体で加圧する実験では、ハイドレート層を拡散透過する CO<sub>2</sub>分子の拡散係数を定量的に明らかにした(大学院地球環境科学研究科平成11年度博士論文 竹谷 敏)。この結果は、自然界におけるガス・ハイドレートの生成速度を見積もる上で貴重なデータを与えるものである。

(2) 気体分子と水分子クラスターの相互作用 助手 堀 彰、教授 本堂武夫

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

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、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った。その結果、ガス・ハイドレートの解離圧の大きさが、構成クラスターのエネルギー的安定性から説明できることを示した。また、非常に高い圧力下では、1つのケージ(大ケージ)内に2つの窒素分子が取り込まれることが実験的に明らかにされているが、分子軌道計算から、その場合のクラスターのエネルギー的安定性は、小ケージの場合と同程度であると見積もられた。さらに、酸素分子でも同じ現象が起こる可能性が示唆された。

(3) 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

氷床における窒素と酸素の分別は、酸素分子の方が窒素分子より氷結晶中を拡散しやすいことに起因すると考えられている。しかし、拡散係数の実測値がないので、何らかの方法で推定する必要がある。そこで、分子軌道法により、これらの分子に対する拡散の障壁エネルギーを計算し、酸素分子の方がエネルギーが低いことを見出した。

これは、単に両者の大きさの違いによるのではなく、酸素分子の場合には、ボトルネック位置で氷の格子との間で結合を形成することにより安定化し、障壁エネルギーを下げるのが原因であることが明らかになった。現在、氷床に含まれる二酸化炭素やメタンについて拡散係数の推定を行い、その挙動を明らかにすべく、研究を継続している。

(4) 氷およびクラスレート・ハイドレートの構造に関する計算機実験 教授 本堂武夫

Computer experiments on structures of ice and clathrate hydrates : T.Hondoh

全原子の自由度を許す K K Y ポテンシャル・モデルを使って、クラスレート・ハイドレート中の気体分子の運動状態を MD シミュレーションで調べた。その結果、12面体中の N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>分子はケージの短軸に垂直な面内で回転していることが明らかになり、ラマンスペクトルの結晶異方性の原因を明らかにした。また、N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>分子の伸縮振動数が、気体状態よりも低振動数側にシフトすることも再現された(大学院地球環境科学研究科平成11年度博士論文 堀川信一郎)。さらに、氷構造におけるプロトン配置の相違と振動スペクトルの関係を調べ、librational mode が隣接水分子の配向の組み合わせに対して敏感に変化することを明らかにした。(大学院地球環境科学研究科平成11年度博士論文 堀川信一郎)。

<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)

積雪の融雪水浸透による物理構造変化と化学不純物の挙動に関する研究 助教授 成田英器、石川信敬、COE 非常勤研究員 的場澄人

Snow metamorphism and behavior of chemical ions by snow melt : H.Narita, N.Ishikawa and S.Matoba

南極、及びグリーンランド中央部を除いた北極圏・中緯度帯に広く分布する氷床・氷河涵養区から採取される氷コアには、融解水浸透によって形成した氷層が多く含まれている。この融解水浸透は雪堆積初期の秩序ある物理層位と化学層位を乱すために、コアから古気候・古環境情報抽出する解析を困難にしている。

本研究では、母子里融雪観測室において融雪初期から末期まで融雪浸透による積雪変態、氷層形成過程と化学不純物の挙動を時間を追って面的に観測している。その結果、その物理変態と化学物質の挙動は複雑であるが、特徴として融雪水の積雪内流下は積雪内の化学的洗浄効果をもち、氷層部には化学不純物が濃縮されて存在する傾向がある。上記のような氷層を含む水コア解析に応用するためには微視的観測も必要であり、氷層を含んだ融解水浸透積雪部分の構造特徴の観測と微細化学サンプリングを行い、研究を続行している。

<関連施設・装置等>母子里融雪観測室

#### 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、近年の暖冬少雪化が流域水循環にどのような影響を与えるかを考察した。過去十数年にわたり精度良く継続観測された水文・気象データをもとに、気温を変数とした積雪・融雪ルーチンとタンクモデルを用いた流出・貯留ルーチンからなる流域水収支モデルを構築した。このモデルによって、積雪貯留量の大きな年々変動は単に冬期降水量ばかりに依存するのではなく、積雪期や融雪期の気温にも大きく依存することが示された。また、積雪貯留量は夏期の流域貯留量には大きな影響を及ぼさないことが明らかにされた。この研究には、地球環境科学研究科の中村亮が修士課程研究として参加した。

<関連施設、装置等>融雪観測室、水文気象観測システム、雪崩観測室、分析棟（融雪資料室）

#### シベリア・ツンドラ地帯における流域水循環 助手 石井吉之、兒玉裕二、教授 大畑哲夫

Hydrologic cycle in a Siberian tundra basin : Y.Ishii, Y.Kodama and T.Ohata

GAME-Siberia 研究計画の一環として、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、流域水循環に関する研究を続けている。

1) 川水の安定同位体比の季節変化：ツンドラ小河川の流出源を知るとともに流出過程の季節変化を明らかにする目的で、6月から9月までの川水の安定同位体比を調べた。降水の同位体比には冬期に軽く夏期に重いという明瞭なコントラストが存在する。このため川水の同位体比は融雪初期に最も軽く、季節が進むにつれて夏期降水の寄与が増して重くなった。2成分モデルで流出成分分離を行なった結果、顕著な降雨時には川水の40~45%を New Water が占めることがわかった。

2) 流出特性とその季節変化：ツンドラ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。この研究には、地球環境科学研究科の佐藤軌文が博士課程研究として参加した。

#### シベリア・ツンドラ地域の水・エネルギー循環の研究 教授 大畑哲夫、助手 兒玉裕二、助手 石井吉之

Water/energy circulation on various land surfaces in Siberia : T.Ohata, Y.Kodama, Y.Ishii

本研究は、WCRP の計画の一環である国際共同研究計画 GAME の一部として実施して、日本においては大学・国公立研の共同研究として実施している。シベリア地域はこの GAME 計画の一重点地域となっており、レナ川流域のタイガ域および山岳タイガなどの陸面過程を含め凍土・積雪地帯での水・エネルギー循環、大気陸面相互作用の実態の解明と大気陸域系のモデル化を目指している。ツンドラ地帯としてはレナ川河口域のティクシを選択し、1997年以来、小流域の水循環項の通年にわたる測定及び関与している諸過程の研究を実施している。凍結河川の流量導出、不均一な積雪の堆積の把握、自動測定システムの運用、正確な降水量導出など、この地域特有の問題に直面しており、その測定法の改善などを実施し水循環の実態が明らかになりつつある。冬期の強風が不均一積雪をもたらし、その後の蒸発・流出に強い影響を与えるため、1999年にはヘリコプターによる積雪分布、地表面放射特性及び地表面温度の観測を開始し、積雪分布の特徴を解明した。また、タイガ帯の森林域と草地域での水熱循環の差異を解明するための研究も開始した。

## 大陸域寒冷圏の広域水循環の実態と変動の研究 教授 大畑哲夫

Condition and variation of large-scale water cycle of Northern Eurasia : T.Ohata

大陸域寒冷圏は予測されている地球温暖化で最も大きい影響を受ける一地域であると言われている。しかしながら、その地域での水・エネルギー循環の実態は未だよく分かっていない。本研究では現在、重要な水循環項である積雪量の分布の把握について衛星による受動マイクロ波信号を用い、シベリア地域の積雪水量を導出する研究を行っている。地域により冬期間の信号の変化パターンが異なり、地域によっては植生の影響等を除去してもマイクロ波では把握できない地域があることも分かっている。1999年には、これらの複雑な現象を関わる諸因子の相関をとる形で解析的に研究を行い、相関関係により導出できる地域、これでは不十分な地域が明らかになった。

## 氷河域水循環モデルの構築 教授 大畑哲夫、日本学術振興会外国人特別研究員 張 寅生

Development of water circulation model of glaciated region : T.Ohata, Zhang Y.

氷河域は寒冷圏の中でも特有な水循環の様式が存在する地域である。水貯留槽としての氷河は、気候変化に伴いその質量を増加させたり減少させたりし、その結果、海洋への淡水流入の変化や海面水面変化、水資源の枯渇などという形で自然系・人間活動系へ影響が及ぶが、現在構築されているモデルは、過去の氷河規模、ひいては流出量なども再現できず、もちろん将来予測にはまだ役立たない状況であり、改良が求められている。本研究では第一段階として、既存モデルの問題点の検討を行っており、今後、様々なレベルの氷河域水循環モデルを構築し、幾つかの地域で得られている過去のデータによって検証することを目指している。プロセスの内、氷河表面アルベドのパラメタライゼーションの検討を行っている。

## 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 a debris-covered glacier lake : T.Yamada

アジア高山地域で近年氷河湖決壊洪水が頻発している。そこでネパール・ヒマラヤの氷河湖の調査を1992年以来続けてきた。その結果、①氷河湖の形態と分布、②現存氷河湖の危険度評価、③危険氷河湖の湖盆形態、規模、拡大の過程を明らかにし、次いで、決壊の危機が迫っているツォー・ロールパ氷河湖を対象に、④モレーンの構造、⑤氷河湖が置かれている気象・水文・熱環境、⑥氷河湖の水温・濁度・密度構造、湖水ダイナミクスなどの湖沼学的特徴を把握し、これらの資料をもとに⑦氷河湖の質量収支と熱収支を明らかにした。

これらの研究結果から導かれた氷河湖決壊洪水の防止・軽減対策をネパール政府に献策した結果、氷河湖の水位を低下させる工事が開始された。工事の様子はNHKスペシャルで2000年2月に放映され、国会で日本の貢献について質問が出るなど話題になったところである。

## 大雪山における永久凍土の発達と周氷河環境 助手 曾根敏雄

Permafrost development and periglacial environment of the Daisetsu Mountains : T.Sone

大雪山高根ヶ原の風衝砂礫地(標高1850m 地点)において通年の地温観測を行ない、観測記録が得られた。この記録から、この地点においては活動層が約1.5m 深であり、永久凍土が存在することが明らかになった。したがって大雪山の風衝砂礫地における永久凍土の下限高度は少なくとも1850m 以下であることが確認された。

## 南極半島 James Ross 島および Seymour 島における永久凍土 助手 曾根敏雄

Permafrost in James Ross Island and Seymour Island, Antarctic Peninsula : T.Sone

James Ross 島および Seymour 島は南極半島の東側、南緯64度にある。Seymour 島の標高約200m 地点におけるほぼ通年の地温観測から、表層付近の年平均地温は約 $-7^{\circ}\text{C}$  であり、この島では永久凍土は連続的に分布すると考えられる。いっぽう James Ross 島の標高7m 地点における地温観測では、年平均地温は約 $-3^{\circ}\text{C}$  であった。James Ross 島では連続から不連続的な永久凍土が分布すると考えられる。

## 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 助手 曾根敏雄

A laboratory experiment on periglacial solifluction processes : T.Sone

凍結融解作用に伴う斜面物質の移動において、凍結の際に地中に形成された析出水の融解が果たす役割を  
探るための実験を行なった。地中の析出水の位置は、凍結線・融解線と地表の位置の変化の観察から推定した。  
またチューブの変形により土砂の移動プロファイルを推定した。両者の比較から、析出水が多く含まれる位置  
と、土砂の移動が顕著に生じている位置とが一致することがわかった。

<関連施設、装置等>分析棟融雪試料室

**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、  
COE 非常勤研究員 高橋耕一、日本学術振興会特別研究員 本間航介

Interactions between vegetation, water and soil in the boreal forest : T.Hara, A.Sumida, J.Suzuki, K.  
Takahashi, K.Homma

北海道大学農学部附属雨龍地方演習林の若いダケカンバ林で、ササが土壌水分とダケカンバの個体間競争に  
及ぼす影響を調査した。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、林床でチシ  
マザサが優占するダケカンバ二次林において、ササの刈り取り実験を行った。そして土壌水分の季節変化とダ  
ケカンバの生長をササの刈り取り区と非刈り取り区で比較し、またササの蒸散速度と土壌面からの蒸発速度を  
比較した。

1999年7月から10月までの全降水量の17%がダケカンバの樹冠で遮断され、6%がササにより遮断されてい  
た。しかし1999年において降水直後の土壌水分は、ササ刈り取り区と非刈り取り区の間では差はなかったこと  
から、ササによる樹冠遮断の土壌水分に及ぼす影響は小さいと考えられる。一方、降水から次の降水までの間  
の土壌水分は、ササ非刈り取り区の方が刈り取り区より低かった。これは、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いためであった。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、土壌水分の減少によって低下した。個体レベルでのダケカ  
ンバの直径成長率は、光をめぐる一方向的競争のためサイズとともに増加した。しかし、直径成長率は同じサ  
イズでも、ササ非刈り取り区よりも刈り取り区の方が高かった。これらの結果は、ササとの土壌水分をめぐる  
競争のため、ダケカンバの個体間競争が二方向的になったことを示唆する。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・成長そして個体間競争様式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をさまざまな温度と光条件下で生育させ、その生長と開花様式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、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）の活性と開  
花時期の関係を調べた結果、負の相関があることが判明した。このことは、光合成の「光障害」による活性酸  
素の発生がスイッチとなり開花などの植物の生活環の転換が起こっていることを示唆している。この仮説に基  
づき、常緑樹はなぜ冬でも葉を落とさないのか、落葉樹はなぜ冬に葉を落とすのか、そのメカニズムの解明を  
目指している。

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）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、COE 非常勤研究員 高橋耕一、日本学術振興会特別研究員 本間航介

Vegetation dynamics and environmental variation in Kamchatka : T.Hara, A.Sumida, J.Suzuki, K.  
Takahashi, K.Homma

1999年7-8月にロシア・カムチャツカの中央低地帯を中心に15箇所の地点において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。さらに、カムチャツカのカレイタ氷河において氷河が後退した後の植生の遷移過程の調査を行い、気象観測データとあわせて現在解析を進めている。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 model for interactions between land surface processes and vegetation dynamics : T.Hara, A.Sumida, J.Suzuki

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。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所・山本進一教授の研究室との共同研究である。

**広葉樹林の空間構造の発達過程の解析** 助教授 隅田明洋

Analyses of spatial structure and its development in hardwood forests : A.Sumida

(1) 広葉樹の葉群の維持機構に関する研究

広葉樹の当年生シュート構造の詳しい調査を行った。その結果の解析から、分枝構造の形成過程として当年生シュートの発生とともにその脱落が重要であることがわかった。また、この結果をもとにした分枝構造発達のシミュレーションモデルより、指数関数的な分枝構造を維持しながらも葉量が維持されるメカニズムを明らかにした。これらの結果についてはさらに多くのデータを用いて詳しい検討を行っている。

(2) レーザー面測距法による冷温帯林の葉群の3次元構造測定を試み

冷温帯林の葉群の3次元構造の測定にレーザー面測距法を用いる検討を始めた。オリジナルの方法は、ハードウェア、ソフトウェア両面ともに改良の余地があり、その解決法を考慮した新たな測定システムの開発と、これに対応した測定方法の検討を開始した。

**氷河・氷床のダイナミクスおよび変動機構** 助教授 成瀬廉二、助手 白岩孝行

Dynamics and mechanisms of variations of glaciers and ice sheets : R.Naruse and T.Shiraiwa

(1) カービング型氷河の変動機構—パタゴニア— 助教授 成瀬廉二

Mechanism of variations of calving glaciers in Patagonia : R.Naruse

海洋や湖に末端が流出しているカービング型氷河の変動は、同時代の気候変動傾向とは一致しないことが多い。パタゴニア南氷原から東側の湖へ流出するウプサラ氷河において、現地調査および衛星データをもとに過去30年間の氷河変動を明らかにし、その変動機構を考察した。その結果、氷河底の凸部からの応力および氷河流動方向の伸張が氷河変動に重要な影響を与えていることが分かった。同じく同氷原から湖へ流出するペリートモレノ氷河において、1999年12月、氷河消耗域の表面プロファイルの測量、および氷河末端部の流動速度とカービングの観測を行った。同氷河の消耗域は、過去10年間ほぼ平衡状態にあったことが明らかとなった。後退傾向の氷河が多いパタゴニアにて特異な存在である。氷河末端付近の流動速度は1.5–2.5m/dであった。

(2) 温暖氷河の動力学的特性—パタゴニア・ソレル氷河 助教授 成瀬廉二

Dynamic features of temperate glaciers - Soler Glacier : R.Naruse

パタゴニア北氷原から東側の谷へ流出するソレル氷河において、氷厚変動、流動、歪、融解量、熱収支、水文学等に関して行った現地調査(1998年)結果を解析し、温暖氷河の動力学的特性を考察した。また、氷河のモデル計算の結果、同氷河の応答時間は100年程度であることが明らかとなった。なお本研究は、地球環境科学研究科の大学院生、山口悟、松元高峰と共同で行った。

(3) カムチャツカ・ウシュコフスキー氷冠の氷河モデル 助手 白岩孝行

## Modeling of Ushkovsky ice cap, Kamchatka : T. Shiraiwa

ロシアの A. Salamatin 教授 (Kazan 大学) と共同で、クレーター氷河の熱・力学結合モデルを開発した。このモデルに基づき、主流線に沿った粒子の軌跡および氷の年代値を解析的に求めた。また、カムチャツカのクレーター氷河で掘削した全長212mのコアの結晶ファブリック解析により、深度180m付近より上方では水平成分として収束流が、下方では剪断が卓越することを明らかにし、上記モデルの改良に役立てた。一方、同じ氷河で得られた氷河内の温度の時系列データを用い、表面付近の積雪温度プロファイルが、時々刻々と変化する質量収支の変動によってどのように影響を受けるか、調和解析により考察した。その結果、一回の温度プロファイル測定から、過去の質量収支変動を数年に遡って追跡できる新しい手法を考案した。

## 氷河・雪渓の質量収支特性 助手 白岩孝行、助教授 成瀬廉二

## Mass balance characteristics of glaciers and snow patches : T. Shiraiwa and R. Naruse

## (1) パタゴニア北氷原の雪コア解析 助教授 成瀬廉二

## Firn coring at the Northern Patagonia Icefield : R. Naruse

パタゴニア氷床の質量収支を見積もる目的で、1996年12月、ネッフ氷河の涵養域(標高1500m)にて深さ15mの掘削を行った。雪コアの層構造と酸素安定同位体比、および周辺の気象データの解析の結果、同地点の1996年冬期の涵養量は3.5m(水当量)、1996年の正味収支は約+2mと見積もられた。なお本研究は、地球環境科学研究科の大学院生、松岡健一が中心となって行った。

## (2) パタゴニア南氷原の雪氷コア掘削 助手 白岩孝行

## Firn coring at the Southern Patagonia Icefield : T. Shiraiwa

パタゴニア南氷原のチンダル氷河涵養域(標高1800m)にて、1999年11-12月、浅層掘削を実施した。掘削には、低温研技術部と共同で開発した新型浅層メカニカルドリルを使用した。悪天に悩まされたが、全長46mの雪氷コアを採取した。このコアにつき、酸素・水素同位体比(東工大と共同研究)、バクテリア(東工大と共同研究)および無機イオンを測定した結果、種々のシグナルに季節変化があることを見いだした。これらの季節変化によれば、同地点では年々の正味質量収支が15m(水当量)に達する世界でも例を見ない多涵養環境にあることを明らかにした。

## 氷コアによる古気候復元 助手 白岩孝行

## Paleoclimate reconstruction by ice-core analyses : T. Shiraiwa

## (1) カムチャツカ・ウシュコフスキー氷冠の雪氷コア解析

## Analyses of firn core of Ushkovsky ice cap, Kamchatka

カムチャツカ半島中央部のウシュコフスキー氷冠において掘削した212m深コアのうち、上部106mまでの酸素・水素同位体(北大・地球環境研と共同)および無機イオンの測定を行った。その結果、1) 酸素・水素同位体比およびD excessに季節変化と思われる周期的な変動が、2) 硝酸・アンモニアイオンにも季節変化が、3) 硝酸・アンモニア以外の無機イオンには火山ガスの影響と思われるイベントピークが、認められた。氷河モデルにより、氷河流動の歪みを考慮して深度方向の各種データを時系列データに変換した。その結果、過去170年間の正味質量収支、年間平均の酸素同位体比、硝酸およびアンモニアイオンの年々変動を明らかにした。これによると、正味質量収支は約32年の周期で変動しているが、酸素同位体比にはこの周期が見られないこと、硝酸イオンは1860年から漸増し、1リットルあたり約100マイクログラム増加したことが判明した。

## 氷河および氷床の構造 助教授 成瀬廉二、助手 白岩孝行

## Structures of glaciers and ice sheets : R. Naruse and T. Shiraiwa

## (1) ウシュコフスキー氷冠の雪氷の結晶構造

## Textures of snow and ice of Ushkovsky ice cap, Kamchatka

ウシュコフスキー氷冠コアに見られる融解再凍結層の成因を調べるため、積雪内の水の再凍結過程に関する実験を行った。その結果、急激な温度勾配下では結晶粒径が小さくなり、緩やかな温度勾配下では結晶粒径が大きくなる傾向が認められた。この関係を用いれば、コア中の再凍結氷の結晶構造から再凍結氷形成時の温度

条件を推定できる可能性があることが判った。なお本研究は、大野浩(大学院地球環境科学研究科)の修士研究として実施された。

#### 着氷力測定装置系の弾性特性の測定 助教授 堀口 薫

Detemination of elastic characteristics of an apparatus : K.Horiguchi

氷の付着面での破壊型式(弾性破壊と粘弾性的破壊)は材料により違う。この違いは融点付近で特に著しい。着氷現象に関する評価はこれまでセン断付着力のような力学的観点からのみ行われてきた。しかし、付着仕事のようなエネルギー的な観点からも考察する必要があることが判明した。氷の付着面での弾性破壊は測定装置に蓄積された弾性エネルギーの解放によって起こる。したがって、破壊時に測定装置に蓄積されたエネルギーの量を知る必要がある。そのために必要な測定装置系の弾性定数の測定を行い、それを求めた。

<関連施設、装置等>低温室、着氷力測定装置

#### 種々の氷の破壊強度に及ぼす側圧の影響 助教授 水野悠紀子

Effect of confining pressure on fracture strength of ice with various textures : Y.Mizuno

雪氷寒冷圏には積雪氷化氷、河川、湖沼氷、海水など成長過程により組織、構造の異なる氷が、ある程度の広がり厚さを有して存在する。したがって、雪氷と構造物の相互作用を考えると、側圧を考慮した氷の強度が必要である。本研究では氷の組織、構造の違いが側圧下の氷の破壊に与える効果を実験的に求めた。側圧下の氷の破壊強度は脆性から延性に移行する臨界の側圧で最大になり、臨界側圧はまた、歪速度が増すほどまた、結晶粒径が増すほど増大することを明かにした。臨界側圧が結晶組織に依存する主因はクラックのサイズが粒径に依存するためである。側圧がクラック面間の摩擦滑りを抑制し、さらにクラックの発生をコントロールする結果、破壊強度は増大する。

<関連施設、装置等>低温実験室、材料試験機(インストロン)

#### 氷の破壊にともなう photon 放出の研究 助教授 水野悠紀子

Photon emission associated with ice fracture : Y.Mizuno

水滴の凍結による氷晶形成から雪崩、氷河、氷床氷まで、雪氷に関連する破壊現象は多岐にわたっている。氷の破壊時の photon、電子、イオンなどの粒子放出を調べることは放出粒子と雰囲気との相互作用、破壊に伴う電磁破発生メカニズムを解明する上で有効である。第一段階として、氷の破壊時の photon 放出について調べた。氷が破壊する時に可視光領域の photon 放出があることを始めて見出したが、更に放出強度が大きい時に紫外領域の光も放出することが分かった。

<関連施設、装置等>低温実験室、材料試験機(インストロン)

#### 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

Energy and water balance experiments in permafrost regions by N.Ishikawa and Y.Kodama

「全地球水循環研究(GEWEX)の一環としてシベリアレナ河流域(兒玉)及びアラスカユーコン河流域(石川)において、永久凍土地帯の熱・水循環プロセスの解明を目的に研究を進めている。本年度は広域特性を求めるために植生の異なる地点との比較観測や航空機観測を行った。また植生面からの蒸発散量測定法の開発、熱収支の季節変化に関して知見を得た。本研究は国内共同研究(他大学、科学技術庁防災研)、国際共同研究(ロシア、アメリカ)として行なっている。

#### 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

Heat balance characteristics of boreal forest by N.Ishikawa and Y.Kodama

森林における熱、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。今年度は潜熱、顕熱、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。いずれも着氷状況との間に明確な依存性が認められ、また林床面は炭酸ガスの放出、樹冠面は吸収になっていた。本研究は北大演習林との共同研究、科学研究費の課題、及び大学院生の研究テーマとして進められている。

海氷の放射特性 助教授 石川信敬、助手 兒玉裕二、河村俊行

Radiation properties of sea ice by N.Ishikawa, Y.Kodama and T.Kawamura

海氷の放射特性(反射率、透過率、吸収率)をサロマ湖とバルト海の野外観測、新庄雪氷防災研の室内実験で行ない、氷厚の変化と海氷構造(特にブライン量、気泡量)に強く依存することを見出した。本研究は国内共同(科学技術庁防災研)、及び国際共同(フィンランド)で進めている。

凍結路面発生機構の研究 助教授 石川信敬、成田英器、助手 兒玉裕二

Mechanism of ice film formation on road snow by N.Ishikawa, H.Narita and Y.Kodama

社会問題となる滑り易い凍結路面発生のメカニズムを研究している。本年度は特に車両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。本研究課題は科学研究費の課題及び北海道工業試験場の委託研究課題でもある。

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 by N.Ishikawa and Y.Kodama

複雑地形における接地境界層の熱環境を求める研究を開始した。本年度は気温逆転層の形成・消滅過程を母子里盆地で観測した。上層は係留気球を用いまた流域内は既設の気象水文観測システムを利用して、盆地内の気温分布を得た。なお地表面の影響を調べるために観測は無雪期、乾雪期、融雪期にそれぞれ行った。本課題は北大演習林との共同研究である。

<関連施設、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、係留ゾンデシステム

# 低温基礎科学部門

## BASIC CRYOSCIENCE RESEARCH SECTION

### PROFESSORS :

ASHIDA, Masaaki, D. Sc., Insect Biochemistry and Physiology

KOUCHI, Akira, D. Sc., Planetary Sciences ; Origin of Comets ; Physical Properties of Amorphous Ice

TANAKA, Ayumi, D. Sc., Plant Physiology

MAENO, Norikazu, D. Sc., Electrical and Mechanical Properties of Snow and Ice ; Pressure Sintering of Ice ; Fluidization of Snow ; Cosmoglaciology

### ASSOCIATE PROFESSORS :

HAYAKAWA, Youichi, D. Sc., Insect Biochemistry, Physiology and Molecular Biology ; Environmental Responses of Insects

FUJIKAWA, Seizo, D. Agr., Plant Physiology ; Cryobiology ; Low Temperature Responses fo Plant Cells

FURUKAWA, Yoshinori, D. Sc., Crystal Growth ; Surface Science ; Pattern Formation

### ASSISTANT PROFESSORS :

ARAKAWA, Keita, D. Agr., Plant Physiology and Biochemistry ; Environmental Responses of Plants

ARAKAWA, Masahiko, D. Sc., Geophysics ; Cosmoglaciology

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

KATAGIRI, Chihiro, D. Sc., Biochemistry and Biophysics of Lipoproteins

SHIMADA, Kimio, D. Sc., Insect Physiology ; Cryobiology ; Cold Adaptation and Diapause in Insects

TAKEZAWA, Daisuke, Ph. D., (Washington State Univ.), Plant Physiology and Molecular Biology

TANAKA, Ryouichi, D. Sc., Plant Physiology and Molecular Biology ; Chlorophyll Biosynthesis

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

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.

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

## 研究課題と成果

### Current research programs

雪と氷の付着と摩擦 教授 前野紀一、助手 荒川政彦

Adhesion and friction of snow and ice : N.Maeno and M.Arakawa

雪と氷の付着および摩擦特性は単一のメカニズムでは説明できない。付着と摩擦に寄与する主な力は水素結

合に関連した分子間力であるが、二次的に発生する液相や電場の影響も重要である。氷・氷摩擦の実験から10 cm/s以下の低速度でも摩擦による液相の生成が重要であること、また電場の存在により摩擦が増加することが示された。

**アモルファス氷上での表面化学反応** 教授 香内 晃、助手 渡部直樹

Chemical reaction on the surface of amorphous ice : A.Kouchi and N.Watanabe

星間分子雲中での水素分子生成プロセスのひとつである、紫外線によるアモルファス氷からの水素分子生成反応を定性的かつ定量的に調べた。実験により水素分子の生成反応経路を具体的に特定し、氷からの脱離メカニズムや反応速度を明らかにすることが出来た。この結果、紫外線による分子生成量はガス相に存在する水素分子量を説明するには充分とは言えないものの、プロセスとしては無視できないものであり、さらに、観測で得られた氷中水素固体の生成に大きく寄与するであろうことが明らかになった。

**氷天体の衝突破壊過程に関する実験的研究** 教授 前野紀一、助手 荒川政彦

Experimental study on the disruption of icy planets : N.Maeno and M.Arakawa

水中を伝播する衝撃波は、距離の $-1$ 乗でその圧力が減衰することが明らかになった。また、岩石で見られるような明らかな等圧核は確認できなかった。氷の場合、衝突点からすぐに減衰が始まっているように見える。この緩やかな減衰は弾丸サイズの約2倍から3倍まで続く。衝撃波形の解析からは、氷のユグニオ弾性限界や氷高圧相への相転移に起因する不連続が観測された。衝撃波の可視化実験では、氷の中を伝播する弾・塑性波を初めて画像に捕らえることに成功した。多結晶氷の中を広がって行く波とその後ろから発生するクラックを時間分解能500ns、位置分解能1 mm以下で鮮明にとらえた。この成功により、衝撃破壊のメカニズムの研究が大きく発展することが期待できる。

<関連施設、装置等> 衝突実験室、惑星実験室、極低温質量分析装置、高速度動作解析システム

**2 段式軽ガス加速装置を用いた氷天体の衝突素過程に関する実験的研究** 助手 荒川政彦

Experimental study on the elementary processes of catastrophic disruption of icy bodies by using two-stage light-gas gun : M.Arakawa

超小型2段式軽ガス銃を低温実験室に設置し、衝突速度が4 km/sまでの高速度における氷の衝突破壊実験を行った。水中を伝播する衝撃波の減衰過程を調べるために、高速度カメラを用いて氷破片の飛散速度を計測し、衝撃圧力を見積もった。その結果、衝突速度が約4 km/sの場合、衝撃波の減衰は距離の約 $-2$ 乗に比例することがわかった。また氷内部を可視化することにより衝撃波の伝播と破壊の伝搬の同時観測を行う手法を確立した。この観測により今後、衝突破壊の素過程の研究が大きく発展するものと考えられる。

<関連施設、装置等> 分析棟 (衝突実験室)、低温実験室 高速度動作解析システム

**斜め衝突における粉体層からの衝突放出物の速度分布の測定** 日本学術振興会特別研究員 山本 聡

Measurement of velocity distribution of powdery ejecta in oblique impacts : S.Yamamoto

レゴリス層を模擬したガラス粉体層に対して入射角度を変えて(30度から90度)、衝突放出物の速度分布について測定を行った。薄いアルミシートをターゲットの周りに張ることで、アルミを貫通した粒子フラックスを導き出した。その結果、斜め衝突の場合、衝突入射前方方向に、jet状に放出粒子の集中が存在することが明らかとなった。また、そのフラックスは、衝突入射角度に大きく依存し、90度の場合と30度の場合で、結果が約3桁異なる事がわかった。放出物の速度分布のスケーリング則において、これまで無視されてきた衝突角度は重要なパラメーターであるということを定量的に示すことができた。

**クロロフィルb合成遺伝子の酵素学的研究** 教授 田中 歩、助手 田中亮一

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

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、それを大腸菌で発現させることによって、CAOの酵素学的研究を行った。その結果、CAOは2段階の酸素添加反応

を触媒することによってクロロフィルaのメチル基をヒドロキシメチル基に、さらにヒドロキシメチル基をフォルミル基に転換することによって、クロロフィルbを合成することが明らかになった。

<関連設備, 装置等>分析棟、DNA シークエンサー

#### 光合成生物の進化 教授 田中 歩

Evolution of photosynthetic organisms : A.Tanaka

光合成色素系の遺伝子解析を通じて、光合成生物の進化と葉緑体の起源を明らかにした。葉緑体の起源は、従来考えられてきたように、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、遺伝子の喪失が大きな役割を担ったこともわかった。

<関連設備, 装置等>分析棟、DNA シークエンサー

#### 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变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を同定する共に、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シロイヌナズナに導入して形質転換植物を作出した。この形質転換植物の環境ストレス抵抗性を評価したところ、野生型に比べて病原菌抵抗性が高まることが明らかになった。

<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、その生理機能を分析している。

<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

#### 小麦雪腐病菌エリシターにより誘導される遺伝子の単離 助手 竹澤大輔

Isolation of wheat genes induced by elicitors derived from snow molds : D.Takezawa

植物において病原菌の細胞壁由来のエリシターにより誘導される遺伝子は、病気抵抗性の発現に重要であると考えられている。小麦の細胞を雪腐病菌 *T.ishikariensis* のエリシターで処理したときに発現される遺伝子を解析した結果、プロテインキナーゼや転写関連因子、カルシウム結合タンパク質など細胞内シグナル伝達に関わるタンパク質の遺伝子が単離された。

<関連施設, 装置等>分析棟、植物低温育成チャンバー

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

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

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、凍結時間の経過に伴う傷害発生率の増加に関連して細胞膜に特徴的な微細構造変化が発生することを見出した。

<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

## 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 助手 落合正則、教授 芦田正明

The prophenoloxidase cascade of insects by M.Ochiai and M.Ashida

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 を均一なまでに精製して酵素学的、タンパク化学的諸性質を調べた。proBAEEase をコードする遺伝子の発現部位・時期をしらべた。proBAEEase はクリップライクドメインを持つセリンプロテアーゼであることが明らかになった。

<関連施設、装置等> 高速液体クロマトグラフ、液体シンチレーションカウンター、フーリエ変換顕微赤外分光測定装置、アミノ酸シーケンサー、超遠心機、SMARTsystem、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

## 液性生体防御における異物認識の分子機構 助手 落合正則、教授 芦田正明

Molecular mechanism of non-self recognition in humoral defense by M.Ochiai and M.Ashida

昆虫の生体防御機構において重要な役割を担う  $\beta$ -1、3-グルカン認識蛋白質IIの cDNA のクローン化を行い、一次構造及び DNA 塩基配列を決定した。また、細菌やカビが昆虫に感染することにより、この蛋白質が昆虫脂肪体において誘導的に合成されることを証明した。 $\beta$ -1、3-グルカン認識蛋白質IIがもつ  $\beta$ -1、3-グルカンナーゼドメインが、無脊椎動物の異物認識機構に関わる蛋白質に広く存在することを見だし、生物の生体防御機構の分子進化について考察した。

<関連施設、装置等> 高速液体クロマトグラフ、アミノ酸シーケンサー、超遠心機、多波長検出器付 HPLC、SMARTsystem、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

## 昆虫の外骨格の機能に関する研究 教授 芦田正明、助手 落合正則

The physiological function of the integument of insects by M.Ashida and M.Ochiai

血球細胞で合成されるフェノール酸化酵素前駆体が表皮細胞におけるトランスサイトーシスによりクチクルに移送されることを証明した。移送中にフェノール酸化酵素前駆体の特定のメチオニン残基が修飾を受けていることを明らかにした。

<関連施設、装置等> 高速液体クロマトグラフ、液体シンチレーションカウンター、フーリエ変換顕微赤外分光測定装置、アミノ酸シーケンサー、超遠心機、SMARTsystem、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

## 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の生理活性ペプチド、発育阻害ペプチド (GBP)、のレセプターについて昆虫培養細胞 SF9 を用いて解析を行った。その結果、GBP レセプターには GBP 結合部位とチロシンリン酸化部位が存在し、分子量が各々約60kDa と約50kDa のタンパク質であることが分かった。

<関連施設、装置等> 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。短日飼育幼虫脳内ドーパミン濃度が長日飼育個体のそれよりも高いこと、また、ドーパ経口投与によって長日飼育下でも蛹休眠可能であることを明らかになった。特に、後者のドーパ投与幼虫脳内のドーパミ

ン濃度上昇細胞の特定ができた。

<関連施設、装置等>質量分析装置

#### 昆虫血液リポホリンの構造と機能 片桐千仞

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。

#### 昆虫の寒冷地適応 片桐千仞

Cold adaptation in insects : C.Katagiri

熱帯起源の昆虫がどのようにして寒冷地にまでその分布を広げていったのか。熱帯から温帯に広く分布するニクバエを実験動物として、生体膜のリン脂質の諸性質からその戦略を調べた。その結果、脂質の構成脂肪酸の不飽和度を上昇させて寒冷に適応するというこれまで一般的に受け入れられてきたものとは異なる適応様式を持っていた。

#### 昆虫における休眠誘導の分子機構 助手 島田公夫、日本学術振興会外国人特別研究員 Jaroslav Pavelka ”Molecular mechanism of diapause induction in insects”: Kimio Shimada, Jaroslav Pavelka

昆虫の休眠を誘導する光周反応を遺伝学的、生化学的に解析して、休眠の誘導に効果的な短日条件下では、暗期（夜間）に脳内のドーパミン濃度が上昇するとともに、脳細胞の増殖が抑制されることを明らかにした。また、光周反応の測時機構に、生物時計遺伝子の period は関与していないことを明らかにした。

#### 氷結晶のパターン形成機構の研究 助教授 古川義純

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

一方向結晶成長法による氷/水界面パターンの時間発展を光干渉装置により詳細に観察した。その結果、界面は3次元的な発展をすることが明らかになり、界面近傍の液体内に発展する拡散場との関連が議論された。その結果、極めて薄い成長セル中でも、拡散場に起因する対流が発生し、これがパターン発展に関与していることが示された。すなわち、従来2次元の結晶成長として構築されてきた一方向結晶成長の理論や数理解析の根幹を揺るがす実験的証拠が示された。

<関連施設、装置等>マッハツエンダー干渉装置

#### 不凍糖タンパク質（AFGP）による氷結晶成長の抑制機構の研究 助教授 古川義純

Growth prohibition mechanism of ice crystal by Antifreeze Glycoprotein(AFGP) : Y.Furukawa

AFGP を極微量添加した水からの氷結晶の成長実験を一方向成長法により行った。その結果、氷/水界面には鋸波状のパターンが生成された。その周期は、AFGP の濃度や成長速度に大きく依存し、これを解析することで氷結晶の界面におけるカイネティック過冷却温度を直接決定できることを示した。これは界面での結晶成長カイネティクスに起因する界面過冷却度であるので、界面での AFGP の吸着の動的過程を解明する重要な手がかりとなると考えられる。また、動的散乱法により水中での AFGP 分子の挙動についての観察も開始した。

本研究に関連して、カリフォルニア大学デービス校の Yin Yeh 教授を学術振興会外国人研究者短期招へい事業で招へいした。（地球環境科学研究科大学院生 猪原直美との共同研究）

<関連施設、装置等>動的散乱装置、マッハツエンダー干渉装置

#### 氷結晶成長における熱拡散場に対する重力の効果 助教授 古川義純、技官 中坪俊一、技術専門官 瀬川鉄逸

Gravity effect for thermal diffusion field around growing ice crystal : Y.Furukawa

短時間微小重力環境を利用して重水中で成長する氷結晶周囲の熱拡散場の可視化に成功した。この可視化技術は、2002年実施予定のスペースシャトル STS112による氷結晶成長実験（宇宙開発事業団との共同研究）に採用され、装置の開発が進行中である。

<関連施設、装置等>マッハツエンダー干渉装置

# 寒冷圏総合科学部門

## BOREAL ENVIRONMENTAL SCIENCES RESEARCH SECTION

### PROFESSORS :

**TODA, Masanori, J.**, D. Sc., Community Ecology ; Systematics and Biogeography of Drosophilids  
**FUKUDA, Masami**, D. Sc., Cryogeomorphology ; Soil Moisture Movement during Freezing ; Permafrost Occurrence in Siberia and Antarctica Area

### LECTURER :

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

### ASSISTANT PROFESSORS :

**OHDACHI, Satoshi**, D. Sc., Animal Ecology, Mammalogy, Historical Biogeography  
**KUSHIDA, Keiji**, Ph. D., Remote Sensing ; Image Interpretation ; Radiative Transfer in vegetation

#### 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.

**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的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。

## 研究課題と成果

### Current research programs

#### シベリア永久凍土の融解が地球温暖化に及ぼす影響の研究 教授 福田正己

Impact of Siberian Permafrost degradation to global warming : M.Fukuda

最近の地球温暖化のもとで、シベリア永久凍土は大規模な融解が進行している。特に東シベリア地域では永久凍土に含まれる地下水（エドマ）が融解し、過去に生成され氷に貯留されたメタンガスが大気に放出されている。このために将来の地球温暖化をさらに促進させるいわゆる正のフィードバックが進行しつつある。本研究プロジェクトはロシアとの共同研究で、コリマ川下流域のエドマ層の成因と融解過程についての現地調査を実施した。その結果、エドマ層の上層部（表面から10m深さまで）には高濃度に濃縮されたメタンガスが含有されることが判明した。また氷中の酸素同位体と水素同位体存在比率の変動から、3－4万年前に大規模な気候変動が出現したことが示唆された。

<関連施設、装置等>低温実験室、ガスクロマトグラフ

#### 釧路湿原から発生する温暖化ガスとその温暖化への影響の研究 教授 福田正己、助手 串田圭司

Green-house effect gas emission from Kushiro wetland : M.Fukuda and K.Kushida

釧路湿原を疑似ツンドラと見なし、湿原から発生する温暖化ガス特にメタンガスの発生量とそれに影響を与える環境要素との関係について、北海道教育大及び筑波大、科技厅宇宙航空研究所との共同観測を実施した。特にメタンガス発生に影響する植生と地下水位との関係を、地上と航空機観測、衛星画像解析とを同時に行った。その結果、夏季には単位平方mあたり数100mgのメタンガスが発生しており、それが植生タイプと地下水位に強く依存することが判明した。

<関連施設、装置等>赤外ビデオカメラ、衛星画像解析装置、ガスクロマトグラフ

#### 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 : M.Fukuda

凍上性の著しい粉体に、細粉化した廃タイヤを混入させることで、凍上特性が変化する。これを実験的に検証するため、室内及び野外凍上実験を行った。廃タイヤ混入によって、不凍水の存在量が変化する。また熱伝

導率も変化するがいずれも凍上を抑制する効果を引き出す。野外での2カ年にわたる観測から、重量比で20%の廃タイヤを混入した場合、凍上率は半減する。しかし、凍着凍上力の軽減効果は顕著ではなかった。

<関連施設、装置等> 苫小牧凍上観測施設、低温実験室、精密低温実験室、パルス型 NMR

#### 凍土の動的性質の研究 教授 福田正己

Dynamic properties of frozen soil : M.Fukuda

凍土の動的な性質が温度と含水量に依存することを、超音波伝播速度の測定で明らかにした。シングアライアント法を用いて、凍土中を伝播する縦波と横波速度を精密に測定した。不凍水を含む苫小牧シルトや細粒のガラスビーズでは、 $-2^{\circ}\text{C}$ よりも高温になると、急激に速度の低下が発生する。この現象に着目して、凍土中の不凍水を定量化することが可能となった。

<関連施設、装置等> 精密低温実験室、超音波測定装置、パルス型 NMR

#### 航空機搭載カラー赤外ビデオ画像シーケンスによる地表面の多方向観測に関する研究 教授 福田正己、 助手 串田圭司

Study on multi-angle ground observation with aerial color infrared video image sequence : M.Fukuda and K.Kushida

航空機搭載鉛直カラー赤外ビデオ画像を30分の1秒ごとに静止画像化し、対応地上基準点の自動抽出と標定計算に基づく数百枚の画像の重ね合わせにより、観測天頂角一定の画像を複数枚作成する手法を新たに考案した。斜めカラー赤外ビデオ画像と合わせることで、さらに広い観測天頂角範囲について、観測天頂角一定画像を作成することができた。多方向観測は特に植生においてその有効性が確かめられているが、本手法を釧路湿原植生分類に適用したところ、鉛直画像をそのまま用いるのに比べて地上調査と合っていることを確認した。

<関連施設、装置等> カラー赤外ビデオカメラ

#### 写真測量による森林デジタル標高モデルの自動抽出に関する研究 助手 串田圭司

Study on automated extraction of forest DEM from stereo photographs : K.Kushida

バルーン写真からのデジタル標高モデル (DEM) の自動抽出アルゴリズムを考案し、タイ国ナラチワ県熱帯湿地林について試験した。試験地は、平均樹高25mであり地表面がほぼ水平である。試験の結果、水平方向推定誤差0.8m、鉛直方向推定誤差2.5mとなり、地形のDEM抽出と異なり、これまでにほとんど行われなかったステレオ写真からの森林DEMの抽出を行うことができた。計算速度は Pentiu Pro 200MHz、RAM128 MB の DOS/V 機で、5000m<sup>2</sup>/dayであった。本標高モデル抽出方法は、樹高、樹冠の形状、分布などを与えるため、森林の生態、環境の解析に用いることができる。

<関連施設、装置等> 画像解析ソフト (ERDAS IMAGINE)

#### 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 : M. J. Toda

近年、果物やキノコなど一時的にパッチ状に存在する資源を利用する群集では、競争強者がパッチ間で集中分布することにより弱者にとってリフュージとなる空きパッチが機会的にでき、弱者の存続が可能になるとい

う集中分布モデルが提唱され、その普遍性が論議されてきた。しかし、自然界における多くの競争種の共存には、種内の集中分布のみならず種間の資源分割(ニッチの分化)などいくつかの要因が複合的に作用していると考えられ、重要なのはそれらの相対的評価であるということを描き、具体的にキノコで繁殖するショウジョウバエ群集のデータを用いて相対評価の方法を提案した。

**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

Biogeographical history of soricine shrews in Northeastern Asia. : S. Ohdachi

北ユーラシア産6種のトガリネズミのミトコンドリア遺伝子の塩基配列に基づく個体間の遺伝的距離と採集地点の地理的距離を比較した。6種の中でユーラシア広域種であるバイカルトガリは北海道産のものを除くと、遺伝的-地理的距離の間に相関は見られなかった。同じくユーラシア広域種のチビトガリでは正の相関が見られた。一方、東アジア特産種ではオオアシトガリは遺伝的-地理的距離の間に相関は見られなかったが、ヒメトガリでは正の相関があった。正の相関が見られた種の分布拡大の歴史は、そうでないものよりも古いと推定された。

<利用施設、装置>DNA 分析システム

**森林性節足動物の生物多様性評価法の基準化に関する研究** 教授 戸田正憲、日本学術振興会特別研究員 平井喜幸

Study for standardization of assessment methods of forest arthropod biodiversity : M. J. Toda, Y. Hirai

2001年に計画されているIBOY(国際生物多様性観測年事業)に向け、森林性節足動物群集の多様性を客観的に比較可能な形で評価することのできるサンプリング方法を確立することが本研究の目的である。8月21日-24日に北海道大学苫小牧演習林において、トラップのサイズや設置する高さ、固定液の違いによる採集効率の違い等を調べるためにトラップを設置し、サンプリング調査を行った。その結果、29日、44,812個体を採集し、トラップに関する仕様やサンプリング方法を決定した。また、過去の苫小牧演習林における採集結果からサンプリング時期および回数を決定した。

# 附属流水研究施設

SEA ICE RESEARCH LABORATORY

## PROFESSOR :

AOTA, Masaaki, D. Sc., Physical Oceanography

## ASSOCIATE PROFESSOR :

SHIRASAWA, Kunio, D. Sc., Physical Oceanography ; Polar Oceanography ; Air-Sea-Ice Interaction

The Sea of Okhotsk is generally almost entirely covered with sea ice from late November to late May. In the southern most part of the sea, along the northeastern sea coast of Hokkaido, the sea in general starts to freeze at early January and is covered with sea ice till late March. In the coastal regions off Hokkaido unstable ice pack found were, some consisting of drift ice from the north and others of locally frozen fast ice, and also found were packs of double or triple rafted ice.

The Sea Ice Research Laboratory (SIRL) of the Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University was founded in Mombetsu in 1965 to conduct studies mainly on sea ice and coastal oceanography. The SIRL has successively operated a sea-ice monitoring radar network on the Okhotsk coast of Hokkaido since 1969. The network consists of three landbased radars which allow a continuous monitoring of realtime ice field scenery along a 250-km coastline to as far as about 60 km into the Okhotsk Sea.

**当** 施設は、オホーツク海北海道沿岸の流水を検知するための流水観測用レーダー網を備えている。施設設置(1965年)以来、このレーダー網による流水の分布、流動についての研究が続けられてきた。また、対馬暖流分岐-宗谷暖流-の観測が行われ、その流動機構がほぼ明らかにされた。

1986年には、紋別港内に、氷海域気象・海象観測塔(流水タワー)を敷設、さらに1991年にはサロマ湖畔に気象観測ステーションを設置し、この流水タワー周辺海域およびサロマ湖を氷縁海のモデル海域と考えて、海水生成に伴う、大気-海洋の相互作用、生物環境への影響等の研究を進めている。

海水域、特に氷縁域の季節や年変動は、大気-海洋間の熱収支・物質収支、ひいては全地球規模の気候変動に大きく関与している。また氷縁域は海水域に比べ海洋生物生産が著しい。当施設では、海水域および氷縁域での海洋過程を研究するために、米国・アラスカ大学、カナダ・マギル大学・ラバール大学・漁業海洋省と共同で、高緯度海域(ボフォート海、ハドソン湾、カナダ北極海)と氷縁海(オホーツク海)の気象・海象現象、海洋生物環境の比較研究を行っている。

また、ポリニアと呼ばれる海水野中の開水面も海水域と比べ生物生産性が高いが、東グリーンランドのNorthEast Water (NEW) Polynya Program やバフィン湾北部のNorth Water (NOW) Polynya Study等の国際共同研究計画に参加して、ポリニア域でのエネルギー・フラックスの観測を行い、ポリニアの生成・維持機構の解明のための研究を行っている。

ロシア共和国・サハリンの海水研究者と共同で、サハリン北部の海水域で、海水生成に伴う、大気-海洋間相互作用の研究を開始した。北サハリンをオホーツク海北部の厚い海水域の観測拠点として、またオホーツク海の南の端の氷縁域である北海道付近を薄い海水域の観測拠点として、サハリン、北海道で蓄積された気象、海洋、海水、積雪等の実測データを用いて、典型的季節海水域であるオホーツク海の北と南の海水成長過程のモデル化のための研究を行っている。これらの研究は、地球温暖化の影響を最も強く受ける季節海水域の変動を知る一つの指標として注目される。この研究は、オホーツク海同様に典型的季節海水域であるバルト海を海水気候の観測研究の拠点として、現場観測による実測データの蓄積、更に海水構造の変遷過程も考慮した海水成長過程モデルの開発として進められている。

## 研究課題と成果 Current research programs

**流水レーダーによる北海道・オホーツク海沿岸の流水観測** 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、技官 大坊孝春

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

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2000年まで32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32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の開発や、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ている。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。

**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、助教授 白澤邦男、技術専門職員 石川正雄、技官 高塚 徹、技官 大坊孝春

Long-term sea-ice variability off the Okhotsk Sea coast of Hokkaido by M.Aota, K.Shirasawa, M.Ishikawa, T.Takatsuka and T.Daibou

網走の目視観測による100余年の流水量の資料から、網走沿岸域の流水勢力の減少傾向が顕著であることが示された。この100年間に、沿岸域の平均気温は0.5度温暖化し、流水勢力は60%減少している。

**アルゴスブイによるオホーツク海流氷の漂流観測** 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、技官 大坊孝春

Sea-ice drift studies in the Sea of Okhotsk with Argos buoys by M.Aota, K.Shirasawa, M.Ishikawa, T.Takatsuka and T.Daibou

アルゴスブイ観測により、サハリン北東部の流氷はサハリン東海岸沖を南下して北海道沿岸域に接近し、更に、融解水は、千島列島を通過して太平洋に流出し、襟裳岬から白老に達したことが調べられた。

**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、助教授 石川信敬、助手 兒玉裕二、助手 河村俊行、技術専門職員 石川正雄、技官 高塚徹、技官 大坊孝春

Physical and biological processes in ice-covered waters by K.Shirasawa, M.Aota, N.Ishikawa, Y.Kodama, T.Kawamura, M.Ishikawa, T.Takatsuka and T.Daibou

季節氷海域の水縁域の薄い氷水域に注目した大気-海水-海洋の相互作用の研究、またアイス・アルジーを基礎生産者とする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、現場実験観測を中心として、サロマ湖や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。

**サハリン北部の氷氷及び気象、海洋学的観測研究** 教授 青田昌秋、助教授 白澤邦男、助手 兒玉裕二、技術専門職員 石川正雄、技官 高塚 徹、技官 大坊孝春

Sea ice, and meteorological and oceanographic investigations on the Okhotsk Sea coast of Sakhalin by M.Aota, K.Shirasawa, Y.Kodama, M.Ishikawa, T.Takatsuka and T.Daibou

北サハリンのオハをオホーツク海北部の厚い氷水域の観測拠点として、またオホーツク海の南の端の水縁域である北海道付近を薄い氷水域の観測拠点として、季節氷海域の氷氷気候に関する観測研究を行っている。サハリン、北海道で蓄積された気象、海洋、氷氷、積雪等の実測データを用いて、オホーツク海の北と南の氷氷成長モデルの開発及び検証を行っている。

**宗谷暖流域の海況・海洋生物環境の観測研究** 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、技官 大坊孝春

Physical and biological processes in the Soya Warm Current region off the Okhotsk Sea coast of Hokkaido by M.Aota, K.Shirasawa, M.Ishikawa, T.Takatsuka and T.Daibou

オホーツク海で唯一の明確な暖流である宗谷暖流の観測から、この流れの駆動力が日本海とオホーツク海側の水位差であることが明らかにされた。このことから検潮記録から流速を推定する方法が開発され、沿岸域の海況予測にも応用されている。また、沿岸域での海洋観測、流水タワーや流水レーダー網を拠点として、水塊・水質構造、生物環境の季節変動、年々変動、流水分布や動態との関係などを研究している。

**北極圏ポリニア域における海水、海洋の観測研究** 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、技官 大坊孝春

Sea ice and under-ice oceanic processes in the Arctic polynya region by K.Shirasawa, T.Kawamura, M.Ishikawa, T.Takatsuka and T.Daibou

North Water (NOW) Polynya Study の国際共同研究計画に参加して、ポリニア域や海水域での海洋・海水観測を行い、運動量や海洋熱フラックス等の乱流フラックスの観測研究や、海水コアの解析による海水の物理構造の変遷過程等の研究を通し、ポリニアの生成・維持機構解明のための研究を行っている。

**オホーツク海とバルト海の海水気候の比較研究** 助教授 白澤邦男、助教授 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、技官 大坊孝春

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

冬期バルト海の 대기-海水-海洋相互作用の国際共同観測研究計画 (BALTEX (Baltic Sea Experiment)/BASIS (Baltic Air-Sea-Ice Study)) やヘルシンキ大学との共同研究計画に参加して、典型的季節海水域であるオホーツク海とバルト海を海水気候の観測研究の拠点として、 대기、海洋、海水、積雪等の観測を行っている。結氷期、非結氷期での熱収支の研究や海水構造の変遷過程を考慮した海水成長モデルの開発及び実測データを用いてのモデルの検証実験等を行っている。

<関連施設、装置等>

流水研究施設、流水観測レーダー網、流水観測用レーダー情報処理装置、レーダー映像記録再生装置、氷海域気象海象観測システム(流水タワー)、超音波風速温度計、電磁流速計、CTD 測定システム、自動気象観測装置 (サロマ湖、北サハリン、フィンランド)



# 研究業績

(平成11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) M. Honda, K. Yamazaki, H. Nakamura and K. Takeuchi, : "Dynamic and Thermodynamic Characteristics of Atmospheric Response to Okhotsku Sea-Ice Extent Anomalies", J. Climate, 12, 12, 3347-3358 (1999)
- 2) T. Inui, K. Takeuchi and K. Hanawa, : "A Numerical Investigation of the Subtropical Process in Response to an Abrupt Intensification of the Westerlies", J. Phys. Oceanogr., 29, 1993-2015 (1999)

若土 正 暁 (WAKATSUCHI Masaaki) ・教授

### 1 学術論文

- 1) Kikuchi, T., M. Wakatsuchi and M. Ikeda, A numerical investigation of the transport process of dense shelf water from a continental shelf to a slope, J. Geophys. Res., 104(C1), 1197-1210, 1999.\*
- 2) Toyota, T., J. Ukita, K. I. Ohshima, M. Wakatsuchi and K. Muramoto, A measurement of sea ice albedo over the southwestern Okhotsk Sea, J. Meteorol. Soc. Jpn., 77, 117-133, 1999.\*
- 3) Kimura N. and M. Wakatsuchi, Processes controlling the advance and retreat of sea ice in the Sea of Okhotsk, J. Geophys. Res., 104(C5), 11137-11150, 1999.\*
- 4) Fukamachi, Y., G. Mizuta, K. I. Ohshima, M. Itoh, M. Wakatsuchi and M. Aota, Mooring measurement off Shiretoko Peninsula, Hokkaido in 1997-1998, Proc. 2nd PICES Workshop on the Okhotsk Sea and Adjacent Areas, Nemuro, Japan, 153-158, 1999.

河村 公 隆 (KAWAMURA Kimitaka) ・教授

### 1 学術論文

- 1) K. Kawamura and F. Sakaguchi : "Molecular distributions of water soluble dicarboxylic acids in marine aerosols over the Pacific Ocean including tropics", Journal of Geophysical Research 104 : 3501-3509 (1999)\*
- 2) K. Kawamura, K. Yokoyama, Y. Fujii and O. Watanabe : "Implication of azelaic acid in a Greenland ice core for oceanic and atmospheric change in high latitudes", Geophysical Research Letter, 26 : 871-874 (1999)\*
- 3) N. Ohkouchi, K. Kawamura, H. Kawahata and H. Okada : "Depth ranges of alkenone production in the Central Pacific Ocean", Global Biogeochemical Cycles, 13 : 695-704 (1999)\*
- 4) 成川正広, 河村公隆, 竹内延夫, 中嶋映至 : 「東南アジアで採取された粒径別エアロゾル試料中の低分子ジカルボン酸の組成」, 『Researches in Organic Geochemistry』, 14 : 11-18 (1999)\*
- 5) 松永壮, 河村公隆, 中塚武, 大河内直彦 : 「室内実験による不飽和脂肪酸からの低分子ジカルボン酸の光化学的生成 (予報)」, 『Researches in Organic Geochemistry』, 14 : 19-26 (1999)\*
- 6) M. Narukawa, K. Kawamura, N. Takeuchi and T. Nakajima : "Distribution of dicarboxylic acids and carbon isotopic compositions in aerosols from 1997 Indonesian forest fires", Geophysical Research Letter, 26 : 3101-3104 (1999)\*
- 7) S. Matsunaga, K. Kawamura, Y. Yamamoto, N. Azuma, Y. Fujii and H. Motoyama : "Seasonal changes of low molecular weight dicarboxylic acids in snow samples from Dome-Fuji, Antarctica", Polar Meteorology and Glaciology, 13 : 53-63 (1999)\*
- 8) O. Watanabe, Y. Fujii, K. Kamiyama, H. Motoyama, T. Furukawa, M. Igarashi, M. Kohno, S. Kanamori, N. Kanamori, Y. Ageta, M. Nakawo, H. Tanaka, K. Satow, H. Shoji, K. Kawamura, S. Motoba and W. Shimada : "Basic analyses of Dome Fuji deep ice core. Part 1 : Stable oxygen and hydrogen isotope ratios, major chemical compositions and dust concentration", Polar Meteorology and Glaciology, 13 : 83-89 (1999)\*
- 9) M. Ikehara, K. Kawamura, N. Ohkouchi and A. Taira : "Organic geochemistry of greenish clay and

organic-rich sediments since the early Miocene from Hole 985A, Norway Basin”, Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, 162 : 209-216 (1999) \*

10) N. Ohkouchi, K. Kawamura and H. Kawahata : “Distributions of three- to seven-ring polynuclear aromatic hydrocarbons on the deep sea floor in the Central Pacific”, Environmental Science & Technology, 33 : 3086-3090 (1999) \*

11) N. Ohkouchi, K. Kawamura, Y. Kajiwara, E. Wada, M. Okada, T. Kanamatsu, A. Taira : “Sulfur isotope records around Livello Bonarelli (Northern Apennines, Italy) black shale at the Cenomanian-Turonian boundary”, Geology, 27 : 535-538 (1999) \*

## 2 総説・解説

1) K. Kawamura : “Organic composition of the aerosols in the arctic troposphere 2, In (ed. M. Fukuda) : Special Reports on the Regional Studies of North-East Eurasia and North Pacific in Hokkaido University : 39-47 (1999)

## 3 口頭発表

1) 河村公隆 : 「有機エアロゾルの組成解析と気候変化：大気化学における有機物の役割の解明」ワークショップ「大気化学研究の明日－あなたは何を解決したいか？」, 地球化学技術フォーラム／地球変動研究委員会／アジア太平洋大気組成変動予測グループ, 東京 (1999)

2) 河村公隆 : 「有機物測定について」, 東京大学海洋研シンポジウム「船舶を用いた海洋大気観測の現表と将来」, 東京 (1999)

藤 吉 康 志 (FUJIYOSHI Yasushi) ・教授

## 1 学術論文

1) Kanada, S., B. Geng, N. Yoshimoto, Y. Fujiyoshi, and T. Takeda, 1999 : Doppler radar observation on the orographic modification of a precipitating convective cloud in its landing. J. Meteor. Soc. Japan, 77 (1), 135-154.

2) Fujiyoshi, Y., K. Kurihara, T. Takeda and H. Uyeda 1999 : Comparison of dynamic structure of cloud systems observed on 28-30 June and 1-3 July (GAME/HUBEX), Proceedings of 3rd International Scientific Conference of the Global Energy and Water Cycle, 440-441. (16-19 June, 1999, Beijing, China)

遠 藤 辰 雄 (ENDO H Tatsuo) ・助教授

## 1 学術論文

1) Nakajima, T., A. Higurashi, K. Aoki, T. Endoh, H. Fukushima, M. Toratani, Y. Mitomi, B. G. Mitchell and R. Frouin : “Early phase analysis of OCTS radiance data for aerosol remote sensing.” IEEE TRANSACTIONS ON GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING, 37, 1575-1585, 1999.

## 2 著 書

### (1) 共 著

1) 遠藤辰雄『雪氷関連用語集』 編著 (社団法人) 雪センター pp. 218 (1999)

大 島 慶一郎 (OHSHIMA Keiichiro) ・助教授

## 1 学術論文

1) Ushio, S., T. Takizawa, K.I. Ohshima, T. Kawamura : “Ice production and deep-water entrainment in shelf break polynya off Enderby Land, Antarctica,” Journal of Geophysical Research, 104 : 29, 771-29, 780 (1999) \*

2) Toyota, T., J. Ukita, K. I. Ohshima, M. Wakatsuchi, K. Muramoto : “A measurement of sea ice albedo over the southwestern Okhotsk Sea,” J. Meteor. Soc. Japan, 77 : 117-133 (1999) \*

3) Ishida, K., K. I. Ohshima, T. Yamanouchi, and H. Kanzawa : “MOS-1/1b MESSR observations of the Antarctic sea ice : ice bands and ice streamers,” Journal of Oceanography, 55 : 417-426 (1999) \*

4) Fukamachi, Y., G. Mizuta, K.I. Ohshima, M. Itoh, M. Wakatsuchi, and M. Aota : “Mooring measurements off Shiretoko Peninsula, Hokkaido in 1997-1998,” PICES Scientific Report 12 : 153-158 (1999).

## 2 総説, 解説, 評論等

1) 大島慶一郎, 豊田威信, 二橋創平 : 「オホーツク海の海水変動と熱塩収支過程」(総説), 『月刊海洋』, 31(9) : 595-600(1999)

豊田 威信 (TOYOTA Takenobu) ・助手
1 学術論文 1) Toyota, T., Ukita, J., Ohshima, K., Wakatsuchi, M. and Muramoto., K. "A measurement of Sea Ice Albedo over the Southwestern Okhotsk Sea." J.Meteor.Soc.Japan, 77(1) : 117-133 (1999)
河村 俊行 (KAWAMURA Toshiyuki) ・助手
1 学術論文 1) Shirasawa, K., Kobinata, K., Takatsuka, T. and Kawamura, T., Measurements of under-ice currents and turbulent fluxes of momentum and heat in the North Water (NOW) polynya region. 14th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice, and International Workshop on Rational Evaluation of Ice Forces on Structures, 31 January - 4 February 1999, Mombetsu, Japan, 85-89, 1999. 2) Shirasawa, K., Kobinata, K., Takatsuka, T. and Kawamura, T., Measurements of under-ice turbulent fluxes and oceanic boundary layer processes in the Baltic Sea -BALTEX/BASIS 1998 Experiment-. 14th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice, and International Workshop on Rational Evaluation of Ice Forces on Structures, 31 January - 4 February 1999, Mombetsu, Japan, 90-94, 1999. 3) Ushio, S., Takizawa, T., Ohshima, K.I. and Kawamura, T., Ice production and deep-water entrainment in shelf break polynya off Enderby Land, Antarctica, J. Geophys. Res., 104(C12), 29, 771-29, 780, 1999.*
深町 康 (FUKAMACHI Yasushi) ・助手
1 学術論文 1) Fukamachi, Y., Mizuta, G., Ohshima, K.I., Itoh, M., Wakatsuchi, M. and Aota, M. : "Mooring measurements off Shiretoko Peninsula, Hokkaido in 1997-1998", PICES Scientific Report, No.12 : 153-158 (1999)
大河内 直彦 (OHKOUCHI Naohiko) ・助手
1 学術論文 1) N. Ohkouchi, K. Kawamura, H. Kawahata and H. Okada : "Depth ranges of alkenone production in the Central Pacific Ocean", Global Biogeochemical Cycles, 13 : 695-704 (1999) * 2) 松永壮, 河村公隆, 中塚武, 大河内直彦 : 「室内実験による不飽和脂肪酸からの低分子ジカルボン酸の光化学的生成 (予報)」, 『Researches in Organic Geochemistry』, 14 : 19-26 (1999) * 3) M. Ikehara, K. Kawamura, N. Ohkouchi and A. Taira : "Organic geochemistry of greenish clay and organic-rich sediments since the early Miocene from Hole 985A, Norway Basin", Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, 162 : 209-216 (1999) * 4) N. Ohkouchi, K. Kawamura and H. Kawahata : "Distributions of three- to seven-ring polynuclear aromatic hydrocarbons on the deep sea floor in the Central Pacific", Environmental Science & Technology, 33 : 3086-3090 (1999) * 5) N. Ohkouchi, K. Kawamura, Y. Kajiwara, E. Wada, M. Okada, T. Kanamatsu, A. Taira : "Sulfur isotope records around Livello Bonarelli (Northern Apennines, Italy) black shale at the Cenomanian-Turonian boundary", Geology, 27 : 535-538 (1999) *
川島 正行 (KAWASHIMA Masayuki) ・助手
1 学術論文 1) Inoue, J., L.Levkov, M.Kawashima and Y.Fujiyoshi : 3-D Model "Simulation of orographic clouds and snow fall over Funka bay: Part I : Formation of cloud street by topography and air mass transformation", GKSS Research Center Report, 99/E/13, 22pp (1999).
<b>寒冷陸域科学部門</b>
本堂 武夫 (HONDOH Takeo) ・教授
1 学術論文 1) Ikeda, T., Fukazawa, H., Mae, S., Pepin, L., Duval, P., Champagnon, B., Lipenkov, V.Ya. and Hondoh, T. : "Extreme fractionation of gases caused by formation of clathrate hydrates in Vostok Antarctic ice",

Geophysical Research Letters, 26(1) : 91-94 (1999)\*

- 2) 藤井理行, 東 信彦, 田中洋一, 高橋昭好, 新堀邦夫, 中山芳樹, 本山秀明, 片桐一夫, 藤田秀二, 宮原盛厚, 亀田貴雄, 斉藤隆志, 斉藤 健, 庄子 仁, 白岩孝行, 成田英器, 神山孝吉, 古川晶雄, 前野英生, 榎本浩之, 成瀬廉二, 横山宏太郎, 本堂武夫, 上田 豊, 川田邦夫, 渡邊興亜: 「南極ドームふじ観測拠点における氷床深層コア掘削」, 南極資料, 43(1), 162-210 (1999)
  - 3) Okada, Y., Hondoh, T. and Mae, S.: "Basal glide of dislocations in ice observed by synchrotron radiation topography", Philos. Mag. A, 79(11), 2853-2868 (1999)\*
  - 4) Narita, H., Azuma, N., Hondoh, T., Fujii, M., Kawaguchi, M., Mae, S., Shoji, H., Kameda, T. and Watanabe, O.: "Characteristics of air bubbles and hydrates in the Dome Fuji ice core, Antarctica", Annals of Glaciology, 29, 207-210 (1999)\*
  - 5) Azuma, N., Wang, Y., Mori, K., Narita, H., Hondoh, T., Shoji, H. and Watanabe, O.: Textures and fabrics in the Dome Fuji (Antarctica) ice core, Antarctica, Annals of Glaciology, 29, 163-168 (1999)\*
  - 6) Hori, A., Tayuki, K., Narita, H., Hondoh, T., Fujita, S., Kameda, T., Shoji, H., Azuma, N., Kamiyama, K., Fujii, Y., Motoyama, H. and Watanabe, O.: A detailed density profile of the Dome Fuji shallow ice core by X-ray transmission method, Annals of Glaciology, 29, 211-214 (1999)\*
  - 7) Salamatin, A.N., Lipenkov, V.Ya., Hondoh, T. and Ikeda, T.: "Simulated features of the air-hydrate formation process in the Antarctic ice sheet at Vostok", Annals of Glaciology, 29, 191-201 (1999)\*
  - 8) Hondoh, T., Narita, H., Hori, A., Fujii, M., Shoji, H., Kameda, T., Mae, S., Fujita, S., Ikeda, T., Fukazawa, H., Fukumura, T., Azuma, N., Wong, Y., Kawada, K., Watanabe, O. and Motoyama, H.: "Basic Analyses of Dome Fuji Deep Ice Core Part 2: Physical Properties", Polar Meteorology and Glaciology, No.13, 90-98 (1999)\*
2. 総説, 解説, 評論等
- 1) 本堂武夫: 「地球環境の歴史を南極の氷に探る—X線で何が見えるか—」, 日本放射線技術学会雑誌, 55(4), 329-334 (1999)
  - 2) 本堂武夫: 「南極の氷が語る地球環境の歴史」, アロマティックス, 51(5\*6), 155-160 (1999)

小林 大二 (KOBAYASHI Daiji) ・教授

#### 1 学術論文

- 1) Kobayashi, D., Ishii, Y. and Kodama, Y.: Stream temperature, specific conductance and runoff process in mountain watersheds. Hydrological Processes, 13, 865-876 (1999)

大畑 哲夫 (OHATA Tetsuo) ・教授

#### 1 学術論文

- 1) Kayastha, R., Ohata, T. and Ageta, Y.: Application of mass-balance model to a Himalayan glacier. J. Glaciology, 45(151), 559-567, (1999)\*.

#### 2 総説・解説・評論等

- 1) Ohata, T. and Fukushima, Y.: Progress of GAME-Siberia 1997-1998. Activity Report of GAME-Siberia. Japan Sub-committee for GAME-Siberia, 1-6, (1999).
- 2) Ohno, H., Ohata, T. and Yabuki, H.: Snow amount measurement over north Eurasia with SSM/I signal. Activity Report of GAME-Siberia, Japan Sub-Committee for GAME-Siberia, 113-114, (1999).

原 登志彦 (HARA Toshihiko) ・教授

#### 1 学術論文

- 1) Li, B. & Hara, T. 1999. On the relative yield of plants in two-species mixture: a theoretical consideration. Oikos 85 : 170-176\*.
- 2) Yokozawa, M. & Hara, T. 1999. Global vs. local coupling models and theoretical stability analysis of size-structure dynamics in plant populations. Ecological Modelling 118 : 61-72\*.
- 3) Yokozawa, M., Kubota, Y. & Hara, T. 1999. Effects of competition mode on the spatial pattern dynamics of wave regeneration in subalpine tree stands. Ecological Modelling 118 : 73-86\*.
- 4) Suzuki, J., Herben, T., Krahulec, F. & Hara, T. 1999. Size and spatial pattern of *Festuca rubra* genets in a mountain grassland: its relevance to genet establishment and dynamics. Journal of Ecology 87 : 942-954\*.
- 5) Li, B., Suzuki, J. & Hara, T. 1999. Competitive ability of two *Brassica* varieties in relation to biomass

allocation and morphological plasticity under varying nutrient availability. Ecological Research 14 : 255-266\*.

成 田 英 器 (NARITA Hideki) ・ 助教授

1 学術論文

- 1) Narita N., Azuma N., Hondoh T., Fujii M., Kawaguchi M., Mae S., Shoji H., Kameda T. and Watanabe O.: "Characteristics of air bubbles and hydrates in the Dome Fuji ice core, Antarctica", Annals of Glaciology, 29, 207-210 (1999)\*
- 2) Azuma N., Wang Y., Narita H., Hondoh T., Shoji H. and Watanabe O. : "Textures and fabrics in the Dome F (Antarctica) ice core", 29, 163-168 (1999)\*
- 3) Miyamoto A., Narita H., Hondoh T., Shoji H., Kawada K., Watanabe O., D. Dahl-Jensen, N.S. Niels, H. B. Clausen and P. Duval : "Ice-sheet flow conditions deduced from mechanical tests of ice core", 29, 179-183 (1999)\*
- 4) Hori A., Tayuki K., Narita H., Hondoh T., Fujita S., Kameda T., Shoji H., Azuma N., Kamiyama K., Fujii Y., Motoyama H. and Watanabe O. : " A detailed density profile of the Dome Fuji (Antarctica) shallow ice core by X-ray transmission method", 29, 211-214 (1999)\*
- 5) Ishikawa N., Narita H. and Kajiya Y.: " Contributions of heat from traffic vehicles to snow melting on roads", In Transportation Research Record 1672, TBR, National Research Council, Washinton, D. C., 28-33 (1999)\*
- 6) Fukazawa H., Sugiyama K., Mae S., Narita H. and Hondoh T. : "Acid ions at triple junction of Antarctic ice observed by Raman scattering", Geophy. Res. Letters, 25, 15, 2845-2848 (1999)\*
- 7) Hondoh T., Narita H., Hori A., Fujii M., Shoji H., Kameda T., Mae S., Fujita S., Ikeda T., Fukazawa H., Fukumura T., Azuma N., Wong Y., Kawada K., Watanabe O. and Motoyama H. : "Basic analyses of Dome Fuji ice core, Part 2 : Physical properties", Polar Meteorol. Glaciol., 13 90-98 (1999)\*

山 田 知 充 (YAMADA Tomomi) ・ 助教授

1 学術論文

- 1) Chikita, K., J. Jha and T. Yamada : Hydrodynamics of a supraglacial Lake and its Effect on the Basin Expansion : Tsho Rolpa, Rolwaling Valley, Nepal Himalaya. Arctic, Antarctic and Alpine Research, 31(1), 58-70 (1999)\*

成 瀬 廉 二 (NARUSE Renji) ・ 助教授

1 学術論文

- 1) Aniya, M. and Naruse, R. (1999) : Late-Holocene glacial advance at Glaciar Soler, Hielo Patagonico Norte, South America. 地形 (Transactions, Japanese Geomorphological Union), 20巻, 2号, 69-83.\*
- 2) Takeuchi, Y., Naruse, R., Satow, K. and Ishikawa, N. (1999) : Comparison of heat balance characteristics at five glaciers in the Southern Hemisphere. Global and Planetary Change, 22, 201-208.\*
- 3) Matsuoka, K. and Naruse, R. (1999) : Mass balance features derived from a firn core at Hielo Patagonico Norte, South America. Arctic, Antarctic and Alpine Research, Vol.31, No.4, 333-340.\*
- 4) 杉浦幸之助・成瀬廉二(1999) : 落下による雪氷塊の飛散に関する研究. 寒地技術シンポジウム'99, 寒地技術論文・報告集, Vol.15, 13-20.

堀 口 薫 (HORIGUCHI Kaoru) ・ 助教授

1 学術論文

- 1) Horiguchi,K.: "Adhesion work of ice to glass and teflon", Proc. of 6th Annals Intl. Conf. on Composites Engineerings, 319-320 (1999)

石 川 信 敬 (ISHIKAWA Nobuyoshi) ・ 助教授

1 学術論文

- 1) Ishikawa N., Sato N., Kawauchi K., Yoshikawa K. and Hinzman L.D. : Characteristics of the water and heat cycles of a discontinuous permafrost region in Interior Alaska. Proceedings of the International.

Symposium of 12th NRB, 157-168, 1999.

- 2) Nakabayashi H., Ishikawa N. and Kodama Y : Radiative characteristics in a Japanese forested drainage basin during snowmelt. Hydrological Process, 13, 157-167, 1999\*
- 3) Ishikawa N., Narita H. and Kajiyama Y. : Contributions of heat from traffic vehicles to snow melting on roads. Transportation Research Record No.1672, TRB, National research Council, Washington, D.C., 28-33, 1999\*
- 4) Takeuchi Y., Naruse R., Satow K. and Ishikawa N. : Comparison of heat balance characteristics at five glaciers in the Southern Hemisphere. Global and Planetary Change, 22, 201-208, 1999\*

## 2 著書

### (1) 共著

石川信敬：雪氷関連用語集。社団法人雪センター，218pp，1999（執筆分担）

## 3 学術講演

### (1) 国際的，全国的規模のシンポジウム

- 1) Ishikawa, N., Narita, H. and Kajiyama, Y. "Contributions of heat from traffic vehicles to snow melting on roads." Transportation Research Board 78th Annual Meeting, Washington DC (1999)
- 2) Ishikawa, N., Kawauchi, K., Yoshikawa, K. and Hinzman, L.D. "Characteristics of the water and heat cycles of a permafrost region in Interior Alaska", International Symposium of 12th NRB, Iceland (1999)

堀 彰 (HORI Akira) ・助手

## 1 学術論文

- 1) Hori, A., Tayuki, K., Narita, H., Hondoh, H., Fujita, S., Kameda, T., Shoji, H., Azuma, N., Kamiyama, K., Fujii, Y., Motoyama, H., and Watanabe, O. : "A detailed density profile of the Dome Fuji (Antarctica) shallow ice core by X-ray transmission method" : Annals of Glaciology, 29 : 211-214 (1999)\*
- 2) Hondoh, T., Narita, H., Hori, A., Fujii, M., Shoji, H., Kameda, T., Mae, S., Fujita, S., Ikeda, T., Fukazawa, F., Fukumura, T., Azuma, N., Wong, Y., Kawada, K., Watanabe, O., and Motoyama, H. : "Basic Analyses of Dome Fuji deep ice core Part 2 : Physical Properties" : Polar Meteorology and Glaciology, 13 : 90-98 (1999)\*

石井吉之 (ISHII Yoshiyuki) ・助手

## 1 学術論文

- 1) Ishii, Y., Kodama, Y. and Sato, N. : "Summertime water balance in a Siberian tundra basin", Activity Report of GAME-Siberia, 1998. Japan sub-Committee for GAME-Siberia. GAME Publication No.14 : 13-16 (1999)
- 2) Kobayashi, D., Ishii, Y. and Kodama, Y. : "Stream temperature, specific conductance and runoff process in mountain watersheds", Hydrological Processes, 13 : 865-876 (1999)\*

## 2 学術講演

### (1) 学会特別講演

- 1) 石井吉之：「道東の雪，世界の雪」，（社）日本雪氷学会北海道支部地域講演会，紋別（1999）

### (2) 国際的，全国的規模のシンポジウム

- 1) Ishii, Y. and Kodama, Y. : "Snowmelt and meltwater runoff in a small glaciated basin in western Svalbard", Twelfth International Symposium and Workshop on Northern Research Basins, Reykjavik, Iceland (1999)
- 2) Ishii, Y., Nomura, M., Kodama, Y. and Sato, N. : "Water balance and streamflow regime in the arctic tundra basin", GAME-MAGS International Workshop, Edmonton, Canada (1999)

西村浩一 (NISHIMURA Kouichi) ・助手

## 1 学術論文

- 1) 西村浩一：雪崩についてわかってきたこと，登山研修，Vol.14, 123-127, 1999.
- 2) 西村浩一：ヨーロッパにおける雪崩災害（1998-1999年），ゆき，第37号，35-39, 1999.

## 2 学術講演（招待講演のみ）

### (1) 国際的，全国規模のシンポジウム

- 1) "Measurement and modeling of the transport of snow, sand, ice and dust particles over complex terrain"  
第22回 国際測地学地球物理学連合総会 (IUGG 99) (バーミンガム, July, 1999) Symposium J17-IUGG99  
-Dynamics of Rotating and Stratified Fluids-

曾根敏雄 (SONE Toshio) ・助手

#### 1 学術論文

- 1) 曾根敏雄, 原田鉦一郎, 田中静幸: 「別海町ケネヤウシュベツ川沿いのアースハンモック」, 『北海道地理』, 73: 1-9 (1999)\*  
2) IGARASHI, Y., SONE, T., YAMAGATA, K., and MURAVYEV, Y. D.: "Late Holocene vegetation and climate history in the central Kamchatka from fossil pollen record", *Cryospheric Studies in Kamchatka*, II: 125-130 (1999)

鈴木 準一郎 (SUZUKI Jun-ichirou) ・助手

#### 1 学術論文

- 1) Suzuki, J., Stuefer, J. F.: On the ecological and evolutionary significance of storage in clonal plants. *Plant Species Biology* 14, 11-17 (1999)\*  
2) Li, B., Suzuki, J., Hara, T.: Competitive ability of two *Brassica* varieties in relation to biomass allocation and morphological plasticity under varying nutrient availability. *Ecological Research* 14, 255-266 (1999)\*  
3) Suzuki, J., Herben, T., Krahulec, K., Hara, T.: Size and spatial pattern of *Festuca rubra* genets in a mountain grassland: its relevance to genet establishment and dynamics. *Journal of Ecology* 87, 942-954. (1999)\*

白岩孝行 (SHIRAIWA Takayuki) ・助手

#### 1 学術論文

- 1) 白岩孝行・西尾文彦・亀田貴雄・高橋昭好・戸山陽子・Muravyev, Y., Ovsyannikov, A.: 「カムチャツカ半島ウシュコフスキー氷冠における雪氷コア掘削」, 雪氷, 61(1): 25-40 (1999)\*  
2) Shiraiwa, T., Muravyev, Y. D., Matsuoka, K., Salamatin, A. N., Horikawa, S., Ovsyannikov, A. A., Fujikawa, T. and Tanaka, N.: "Geophysical and Paleoclimatic Implications of the Ushkovsky Ice Cap in Kamchatka", *Cryospheric Studies in Kamchatka II*, 8-19 (1999)  
3) 藤井理行・ほか25名・白岩孝行: 「南極ドームふじ観測拠点における氷床深層コア掘削」, 43, 162-210 (1999)  
4) Matsuoka, K., Horikawa, S., Shiraiwa, T., Muravyev, Y. D., Salamatin, A. N., Ovsyannikov, A. A., Maeno, H. and Ohi, M.: "Radio Echo Sounding at the Summit Ice Cap of the Ushkovsky Volcano, Kamchatka", *Cryospheric Studies in Kamchatka II*, 20-24 (1999).  
5) Salamatin, A. N., Muravyev, Y. D., Shiraiwa, T. and Matsuoka, K.: "Modeling Dynamics of Glaciers in Volcanic Craters", *Cryospheric Studies in Kamchatka II*, 25-42 (1999)  
6) Matsuoka, T. and Shiraiwa, T.: "An analysis of L-band SAR images from Ushkovsky Ice Cap, Kamchatka, Russia", *Cryospheric Studies in Kamchatka II*, 43-50 (1999)  
7) Muravyev, Y. D., Shiraiwa, T., Yamaguchi, S., Matsumoto, T., Nishimura, K., Kohshima, S. and Ovsyannikov, A. A.: "Mass Balance of Glacier in Condition of Maritime Climate-Koryto Glacier in Kamchatka, Russia-", *Cryospheric Studies in Kamchatka II*, 51-61 (1999)  
8) Nishimura, K., Shiraiwa, T., Matsumoto, T. and Muravyev, Y. D.: "Meteorological Observations in the Koryto Glacier, Kamchatka, 1997", *Cryospheric Studies in Kamchatka II*, 62-69 (1999)  
9) Kohshima, S., Shiraiwa, T., Muravyev, Y. D. and Yamaguchi, S.: "Snow Algae of Koryto Glacier in the Kronotsky Peninsula, Kamchatka, Russia", *Cryospheric Studies in Kamchatka II*, 70-75 (1999)  
10) Solomina, O. N., Muravyev, Y. D., Shiraiwa, T., Yamagata, K. and Sawaguchi, S.: "Lichenometric Studies of Moraines in Kronotsky Peninsula, Kamchatka, Russia", *Cryospheric Studies in Kamchatka II*, 76-78 (1999)

#### 2 総説, 解説, 評論等

- 1) 白岩孝行ほか: 「特集カムチャツカ」, 地理, 44(7): 19-65 (1999)  
2) 白岩孝行: 「北極の自然と人々」, 地理月報, 448: 8-11 (1999)

松岡 健一 (MATSUOKA Kenichi) ・助手

1 学術論文

- 1) Matsuoka, K. and Naruse, R. : Mass Balance Features Derived from a Firn Core at Hielo Patagonico Norte, South America, Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 31, 333-340, 1999.\*
- 2) Matsuoka, K., Horikawa, S., Shiraiwa, T., Muravyev, Y., Salamatin, A., Ovsyannikov, A., Maeno, H., and Ohi, T. : Radio Echo Sounding at the Summit Ice Cap of the Ushkovsky Volcano, Kamchatka, Cryospheric Studies in Kamchatka II, 20-24, 1999.
- 3) Shiraiwa, T., Muravyev, Y., Matsuoka, K., Salamatin, A., Horikawa, S., Ovsyannikov, A., Fujikawa, T., and Tanaka, N. : Geophysical and Paleoclimatic Implications of the Ushkovsky Ice Cap in Kamchatka, Cryospheric Studies in Kamchatka II, 8-19, 1999.

兒玉 裕二 (KODAMA Yuji) ・助手

1 学術論文

- 1) D.Kobayashi, Y.Ishii and Y.Kodama, 1999 : Stream temperature, specific conductance and runoff processes in mountain watersheds. Hydrological Processes 13(6), 865-876\*
- 2) H.Nakabayashi, N.Ishikawa, Y.Kodama,1999 : Radiative characteristics in a Japanese forested drainage basin during snowmelt. Hydrological Processes, 13, 157-168\*
- 3) T.Ohta, K.Suzuki, Y.Kodama, J.Kubota, Y.Kominami and Y.Nakai 1999 : Characteristics of the heat balance above the canopies of evergreen and deciduous forests during the snowy season. Hydrological Processes, 13, 2383-2394
- 4) B.C.Johnson, L.D.Hinzman, and Y.Kodama, 1999 : Application of a spatially distributed hydrologic model to a watershed in Siberia. Proceeding of the 50th Arctic Science Conference, Alaska.
- 5) Y. Kodama, Y. Ishii, M.Nomura, N. Sato, H. Yabuki and T. Ohata, 1999 : Water/Energy Exchange in Tundra Region near Tiksi, Eastern Siberia. Proceeding of the MAGS-GAME International Workshop, Edmonton, Alberta, Canada.
- 6) Y. Kodama, N. Sato, Y. Ishii and H.Yabuki, 1999 : Seasonal change in the heat fluxes over Siberian tundra, Proceeding of the Northern Research Basin 12th international symposium and workshop, Iceland.

2 総説, 解説, 評論等

- 1) 兒玉裕二 : 用語解説・気候感度, 1999北海道の農業気象, 51, 23-24

低温基礎科学部門

前野 紀一 (MAENO Norikazu) ・教授

1 学術論文

- 1) 安留哲, 荒川正彦, 前野紀一 : 「氷・氷摩擦係数の測定」, 『雪氷』, 61(6) : 437-443 (1999)\*
- 2) 竹井 巖, 前野紀一 : 「融点近傍における雪および霜の誘電的性質」, 『北陸大学紀要』, 23 : 13-24 (1999)

2 総説, 解説, 評論等

- 1) 前野紀一, 平松和彦 : 「一瞬で氷をつくる?」, 『化学』, 54(11) : 39-40 (1999)

香内 晃 (KOUCHI Akira) ・教授

1 学術論文

- 1) Kouchi, A., Takahashi, T., Watanabe, N. and Arakawa, M. : "New methods for making amorphous icy grains for comet nucleus simulation experiments", Proceedings of the 32nd ISAS Lunar and Planetary Symposium, 121-124 (1999)\*
- 2) Kobayashi, K., Kaneko, T., Kouchi, A., Hashimoto, H., Saito, T. and Yamashita, M. : "Synthesis of amino acids in Earth orbit : Proposal", Advances of Space Research, 23 : 401-404 (1999)\*

2 総説, 解説, 評論等

- 1) 香内 晃 (解説) : 宇宙のアモルファス物質, 応用物理, 68 : 1179-1180 (1999)

田 中 歩 (TANAKA Ayumi) ・教授

1 学術論文

- 1) Rudiger, W., Klement, H., Helfrich, M., Tanaka, A., Schoch, S., Oster, U. : Redox reactions in the last steps of chlorophyll biosynthesis in *The Chloroplast : From Molecular biology to Biotechnology*, J. H. Akoyunoglou and H. Senger (eds), 185-190. (1999)
- 2) Tomitani A., Okada K., Miyashita H., Matthijs H.C.P., Ohno T. Tanaka A. : Chlorophyll b and phycobilins in the common ancestor of cyanobacteria and chloroplasts. *Nature* 400, 159-162, (1999)
- 3) Toyama T., Teramoto H., Ishiguro S., Tanaka. A, Okada K., Takeba, G. : A cytokinin-repressed gene in cucumber for a bHLH protein homologue is regulated by light. *Plant Cell Physiol.* 40 : 1087-1092. (1999)

2 学術講演

(1) 国際的全国的規模のシンポジウム

- 1) Ayumi Tanaka "Evolution and origin of chloroplast", US/Japan Joint Seminar, Alaska (1999)

芦 田 正 明 (ASHIDA Masaaki) ・教授

1 学術論文

- 1) Satoh, D., Horii, A., Ochiai, M. and Ashida, M. (1999) Prophenoloxidase-activating enzyme of the silkworm *Bombyx mori* : purification, characterization, and cDNA cloning. *J. Biol. Chem.* 274, 7441-7453.
- 2) Ochiai, M. and Ashida, M. (1999) A pattern recognition protein for peptidoglycan: cloning the cDNA and the gene of the silkworm *Bombyx mori*. *J. Biol. Chem.* 274, 11854-11858.

早 川 洋 一 (HAYAKAWA Yoichi) ・助教授

1 学術論文

- 1) Y. Hayakawa, A. Ohnishi A. Mizoguchi and C. Yamashika, Distribution of growth-blocking peptide in the insect central nervous tissue. *Cell Tissue Res.* 300, 459-464, 2000
- 2) V. Kostal, H. Noguchi, K. Shimada and Y. Hayakawa, Circadian component influences the photoperiodic diapause in a drosophila fly, *Chymomyza costata*. *J. Insect Physiol.* 46, 887-896, 2000
- 3) M. R. Strand, Y. Hayakawa and K. D. Clark, Plasmacyte spreading peptide (PSP1) and growth blocking peptide (GBP) are multifunctional homologs. *J. Insect Physiol.* 46, 817-824., 2000
- 4) V. Kostal, K. Shimada and Y. Hayakawa, Induction and development of winter larval diapause in a drosophila fly, *Chymomyza costata*. *J. Insect Physiol.* 46. 417-428, 2000
- 5) T. Aizawa, N. Fujitani, Y. Hayakawa, A. Ohnishi, T. Ohkubo, Y. Kumaki, K. Kawano, K. Hikiti and K. Nitta, Solution structure of an insect growth factor, growth-blocking peptide. *J. Biol. Chem.* 274. 1887-1890, 1999
- 6) B. F. Volkman, M. E. Anderson, K. D. Kevin, Y. Hayakawa, M. R. Strand and J. L. Markley, Structure of the insect cytokine peptide plasmacyte-spreading peptide 1 from *Pseudoplusia includens*. *J. Biol. Chem.* 274. 4493-4496, 1999
- 7) V. Kostal, H. Noguchi, K. Shimada and Y. Hayakawa, Dopamine and serotonin in the larval CNS of a drosophila fly, *Chymomyza costata* : are they involved in the regulator of diapause ? *Arch. Insect Biochem. Physiol.* 42. 147-162, 1999

古 川 義 純 (FURUKAWA Yoshinori) ・助教授

1 学術論文等

- 1) 古川義純, 猪原直美, 長島和茂 : 「氷結晶の一方成長における界面カイネティクスの効果の実験的研究」, *Space Util. Research*, 15 : 40-43 (1999)

2 総説, 解説, 評論等

- 1) 長島和茂, 山本佳孝, 古川義純 : 「一方凝固中の THF ハイドレート近傍における液相塩分濃度分布の光干渉測定」(解説), *雪氷*, 61, 149-154 (1999)
- 2) 古川義純 : 「氷の結晶成長における最近の発展」(解説), *冷凍*, 74, 975-981 (1999)

3 学術講演発表 (招請講演のみ)

(1) 国際的, 全国的規模でのシンポジウム

- 1) Y. Furukawa: "One-directional growth of ice crystals-Interface kinetics and pattern", Japan-Netherlands Seminar on Crystal Growth : Theory and In-situ Measurements, Zeist (1999)
- 2) Y. Furukawa: "Pattern formation of an ice crystal (Opening lecture)", Sapporo Symposium on Anisotropic Effects in a Crystal Growth Problem and its Mathematical Analysis (SAM), Sapporo (1999)

藤川清三 (FUJIKAWA Seizo) ・ 助教授

1 学術論文

- 1) Kuroda, K., Ohtani, J., Kubota, M. and Fujikawa, S. : "Seasonal changes in the freezing behavior of xylem ray parenchyma cells in four boreal hardwood species", *Cryobiology*, 38 : 81-88 (1999)\*
- 2) Fujikawa, S., Kuroda, K., Jitsuyama, Y., Sano, Y. and Ohtani, J. : " Freezing behavior of xylem ray parenchyma cells in softwood species with differences in the organization of cell walls", *Protoplasma*, 206 : 31-40 (1999)\*
- 3) T. Suyama, T. Shigematsu, S. Takaichi, Y. Nodasaka, S. Fujikawa, H. Hosoya, Y. Tokiwa, T. Kanagawa and S. Hanada, *Roseateles depolymerans* gen. nov., sp. nov., a new bacteriochlorophyll a-containing obligate aerobe belonging to the  $\beta$ -subclass of the Proteobacteria, *International Journal of Systematic Bacteriology*, 49, 449-457 (1999)\*
- 4) Ukaji, N., Kuwabara, C., Takezawa, D., Arakawa, K., Yoshida, S. and Fujikawa, S., Accumulation of small-heat shock protein homologs in the endoplasmic reticulum of cortical parenchyma cells in mulberry in association with seasonal cold acclimation, *Plant Physiology*, 120, 481-489. (1999)\*
- 5) Nagao, M., Arakawa, K., Takezawa, D., Yoshida, S. and Fujikawa, S. Akinete formation in *Tribonema bombycinum* Derbes et solier (Xanthophyceae) in relation to freezing tolerance. *J. Plant Res.*, 112, 163-174. (1999)\*
- 6) Fujikawa, S., Kuroda, K. and Jitsuyama, Y. Determination of the role of cold acclimation-induced diverse changes in plant cells from the viewpoint of avoidance of freezing injury, *Journal of Plant Research*, 112, 237-244. (1999)\*
- 7) 山田朋義, 黒田克史, 実山豊, 藤川清三 : 「低温感受性植物細胞の凍結挙動」, *低温生物工学会誌*, 45, 7-13 (1999)\*
- 8) 久保田勝利, 荒川圭太, 黒田克史, 藤川清三 : 「低温馴化によるシラカンバ木部放射柔細胞の細胞壁の変化」, *低温生物工学会誌*, 45, 39-42 (1999)\*
- 9) 長尾学, 藤川清三 : 「黄緑色藻類 *Tribonema bombycinum* のアキネート形成による耐凍性の上昇」, *低温生物工学会誌*, 45, 47-50 (1999)\*

2 総説・解説

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

3 著書

(1) 共著

- 1) Fujikawa, S. and Jitsuyama, Y. Ultrastructural aspects of freezing adaptation of cells by vitrification, In (F. Engelmann and H. Takagi Eds.) *Cryopreservation of Tropical Plant Germplasm ; Current Research Progress and Application*, JIRCAS International Agriculture Series No. 8, International Plant Genetic Resources Institute, pp36-42. (2000)

荒川政彦 (ARAKAWA Masahiko) ・ 助手

1 学術論文

- 1) Arakawa, M. : "Collisional disruption of ice by high velocity impact", *Icarus* 142 : 34-45 (1999)\*
- 2) Arakawa, M : "Ejection velocities of ice fragments in oblique impacts of ice spheres", *Advances in Space Research*, 23 : 1217-1224 (1999)\*
- 3) 安留哲, 荒川政彦, 前野紀一 : 「氷・氷摩擦係数の測定」, 『雪氷』, 61 : 437-443 (1999)\*

2 総説, 解説, 評論等

- 1) 荒川政彦 : 「宇宙・惑星環境における雪氷物性」, 『雪氷』, 61 : 215-220 (1999)\*

田 中 亮 一 (TANAKA Ryouichi) ・ 助手

1 学術論文

- 1) Tanaka R., Oster U., Kruse E., Ruediger W. and Grimm B. : "Reduced activity of geranylgeranyl reductase leads to loss of chlorophyll and tocopherol and to partially geranylgeranylated chlorophyll in transgenic tobacco plants expressing antisense RNA for geranylgeranyl reductase." *Plant Physiol.* 120 : 695-704 (1999)\*

荒 川 圭 太 (ARAKAWA Keita) ・ 助手

1 学術論文 (共著)

- 1) Kuwabara,C., Arakawa,K. and Yoshida,S. : "Abscisic acid-induced secretory proteins in suspension-cultured cells of winter wheat", *Plant Cell Physiol.*, 40 : 184-191 (1999)\*
- 2) Nagao,M., Arakawa,K., Takezawa,D., Yoshida,S. and Fujikawa,S. : "Akinete formation in *Tribonema bombycinum* Derbes et Solier (Xanthophyceae) in relation to freezing tolerance", *J. Plant Res.*, 112 : 163-174 (1999)\*
- 3) Ukaji,N., Kuwabara,C., Takezawa,D., Arakawa,K., Yoshida,S. and Fujikawa,S. : "Accumulation of small heat-shock protein homologs in the endoplasmic reticulum of cortical parenchyma cells in Mulberry in association with seasonal cold acclimation", *Plant Physiol.*, 120 : 481-489 (1999)\*

2 総 説

- 1) Yoshida,S., Hotsubo,K., Kawamura,Y., Murai,M., Arakawa,K. and Takezawa,D. : "Alterations of intracellular pH in response to low temperature stresses", *J. Plant Res.*,112 : 225-236 (1999)

竹 澤 大 輔 (TAKEZAWA Daisuke) ・ 助手

1 学術論文

- 1) Takezawa, D. : "Elicitor- and A23187-induced expression of WCK-1, a gene encoding mitogen-activated protein kinase in wheat." *Plant Mol. Biol.* 40 : 921-933 (1999)\*
- 2) Yoshida, S., Hotsubo, K., Kawamura, Y., Murai, M., Arakawa, K., and Takezawa, D. : "Alterations of intracellular pH in response to low temperature stresses." *J. Plant Res.* 112 : 225-236 (1999)\*
- 3) Ukaji, N., Kuwabara, C., Takezawa, D., Arakawa, K., Yoshida, S. and Fujikawa S. : "Accumulation of small heat-shock protein homologs in the endoplasmic reticulum of cortical parenchyma cells in mulberry in association with seasonal cold acclimation." *Plant Physiol.* 120 : 481-490 (1999)\*
- 4) Nagao, M., Arakawa, K., Takezawa, D., Yoshida, S. and Fujikawa,S. : "Akinete formation in *Tribonema bombycinum* Derbes et Solier (Xanthophyceae) in relation to freezing tolerance" *J. Plant Res.* 112 : 163-174 (1999)\*

島 田 公 夫 (SHIMADA Kimio) ・ 助手

1 学術論文

- 1) Kostal, V. Noguchi, H., Shimada, K. and Hayakawa, Y. : "Dopamine and serotonin in the larval CNS of a drosophilid fly, *Chymomyza costata* : Are they involved in the regulation of diapause", *Archives of Insect Biochemistry and Physiology*, 42 : 147-162 (1999)\*
- 2) Shimada, K. "Genetic linkage analysis of photoperiodic clock genes in *Chymomyza costata* (Diptera : Drosophilidae)", *Entomological Science*, 2 : 575-578 (1999)\*

2 学術講演

(1) 国際的, 全国的規模のシンポジウム

- 1) 島田公夫 : 「ハシリショウジョウバエにおける光周時計遺伝子の連鎖解析」, 昆虫学国際ニューイヤーセミナー, 高知 (1999)

片 桐 千 仞 (KATAGIRI Chihiro) ・ 助手

1 学術論文

- 1) Ohtsu, T., Katagiri, C. and Kimura, M., T. : "Biochemical Aspects of Climatic Adaptations in *Drosophila curviceps*, *D. immigrans*, and *D. albomicans*", *Environmental Entomology*, 28 : 968-972 (1999)

- 2) Tanaka, S., Tanaka, K., Yasuhara, Y., Nakahara, Y. and Katagiri, C. : "Flight Activity, Flight Fuels and Lipophorins in a Cricket, *Gryllus bimaculatus*", *Entomological Science*, 2 : 457-465 (1999)
- 3) Katagiri, Y. U., Mori, T., Nakajima, H., Katagiri, C., Taguchi, T., Takeda, T., Kiyokawa, N. and Fujimoto, J. : "Activation of Src Family Kinase Yes Induced by Shiga Toxin Binding to Globotriaosyl Ceramide (Gb3/CD77) in Low Density, Detergent-insoluble Microdomains", *J. Biol. Chem.*, 274 : 35278-35282 (1999)

落合正則 (OCHIAI Masanori) ・助手

#### 1 学術論文

- 1) Satoh, D., Horii, A., Ochiai, M., and Ashida, M. : "Prophenoloxidase-activating enzyme of the silkworm, *Bombyx mori* -Purification, characterization, and cDNA cloning", *J. Biol. Chem.* 274 : 7441-7453 (1999)\*
- 2) Ochiai, M., and Ashida, A. : "A pattern-recognition protein for peptidoglycan - Cloning the cDNA and the gene of the silkworm, *Bombyx mori*" *J. Biol. Chem.* 274 : 11854-11858 (1999)\*

#### 寒冷圏総合科学部門

福田正己 (FUKUDA Masami) ・教授

#### 1 学術論文

- 1) 福田正己・高橋邦秀 (1999) : シベリアタイガの破壊が何をもたらすか, *科学*, 69, 568-571.
- 2) 福田正己 (1999) : シベリアと地球環境問題, 岩波地球環境講座 第8巻, 175-205.
- 3) 福田正己 (1999) : シベリア永久凍土地域の森林破壊と温暖化ガス, 北海道の林木育種, 42, 4-9.
- 4) 福田正己 (1999) : タイガの森林火災が地球温暖化へ与える影響の研究, 食文化・科学及び地球環境科学に関する研究助成, 研究紀要, 12173-178, アサヒビール学術振興財団
- 5) M.Fukuda, V. Rusakov and A.Fedorov (1999) : Temperature and Methane profiles in Permafrost in Taiga region near Yakutsk. *Proceedings of 7th Joint Siberian Permafrost Study between Japan and Russia*, 125-131
- 6) M.Fukuda (1999) : Influence of Boreal Forest Fire in Siberian Permafrost Region to Future Global Warming. in *Special Reports on the Regional Studies of North-East Eurasia and North Pacific in Hokkaido University*, 85-93.
- 7) Jun TAKADA, Vasily E. STEPANOV, D. P. EFREMOV, T. SHINTANI, A. AKIYAMA, M. FUKUDA and M. HOSHI (1999) : Radiological States around the Kraton-4 Underground Nuclear Explosion Site in Sakha, *Journal of Radiat. Res.*, 40, 223-228.

#### 2 学術講演 (招待)

- 1) 北海道育林協会平成11年度講演会 6月10日 札幌市カデル シベリア永久凍土地域の森林破壊と温暖化ガス
- 2) 芝浦工業大学ハイテクリサーチセンター アジアバイブライシンポジウム 10月29日 芝浦工業大学大宮校舎 地球環境研究の新たな展開-シベリア永久凍土と地球温暖化
- 3) 環日本海環境保全国際フォーラム 1999年10月26-27日 地球温暖化がシベリア永久凍土に与える影響

戸田正憲 (TODA Masanori J.) ・教授

#### 1 学術論文

- 1) Hu, Y.-g., Toda, M. J. and Watabe, H. : "A revision of the *Lordiphosa tenuicauda* species-group, with descriptions of eight new species from China (Diptera: Drosophilidae)", *Entomological Science*, 2 : 105-119 (1999)\*
- 2) Sultana, F., Kimura, M. T. and Toda, M. J. : "Anthophilic *Drosophila* of the *elegans* species-subgroup from Indonesia, with description of a new species (Diptera: Drosophilidae)", *Entomological Science*, 2 : 121-126 (1999)\*
- 3) Toda, M. J., Kimura, M. T. and Tuno, N. : "Coexistence mechanisms of mycophagous drosophilids on multispecies fungal hosts: aggregation and resource partitioning", *Journal of Animal Ecology*, 68 : 794-803 (1999)\*
- 4) Toda, M. J., Sidorenko, V. S., Watabe, H. and Vinokurov, N. N. : "The Drosophilidae (Diptera) of East Siberia", *Proceedings of the Fourth Symposium on the Joint Siberian Permafrost Studies between Japan and Russia in 1995* : 87-99 (1999)

- 5) Vinokurova, A. V., Vinokurov, N. N. and Toda, M. J. : "A preliminary report of seasonal activity and vertical distribution of drosophilid flies in Lena-Valley, central Yakutia", Proceedings of the Fourth Symposium on the Joint Siberian Permafrost Studies between Japan and Russia in 1995 : 101-108 (1999)

申 田 圭 司 (KUSHIDA Keiji) ・ 助手

1 学術論文

- 1) Kushida, K., K. Yazawa, T. Tamaru, M. Fukuda, K. Yoshino, G. Takao, S. Kuniyoshi, Y. Okada, A. Tokairin : "Multiangular measurements with aerial video sequence imagery in Kushiro-shitsugen" International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, 32 (5-3W12) : 55-59 (1999) \*

大 館 智 志 (OHDACHI Satoshi) ・ 助手

1 学術論文

- 1) Dokuchaev, N.E., Ohdachi, S. and Abe, H. : "Morphometric status of shrews of the Sorex caecutiens/shinto group in Japan", Mammal Study, 24 : 67-78 (1999)  
 2) 増田隆一, アプリミット・アブダカディル, マハムト・ハリク, 大館智志, 高橋学察 : 「中国新疆シルクロードに分布するヤマネコ類 : 特にステップヤマネコ *Felis silvestris ornata* の生息状況について」, 『哺乳類科学』, 39 : 307-321 (1999)

2 総説, 解説, 評論等

- 1) 大館智志 : 「食虫類をめぐるブラキストン線に関する問題-主にトガリネズミ類を中心として」, 『哺乳類科学』, 39 : 329-336 (1999)

附属流水研究施設

青 田 昌 秋 (AOTA Masaaki) ・ 教授

1 学術論文

- 1) Matsuyama, M., Aota, M., Ogasawara, I. and Matsuyama, S. (1999) Seasonal variation of Soya Current. Umi no Kenkyu Vol. 8 No. 5, 333-338.

白 澤 邦 男 (SHIRASAWA Kunio) ・ 助教授

1 学術論文

- 1) Shirasawa, K., Kobinata, K., Takatsuka, T. and Kawamura, T. : "Measurements of under-ice currents and turbulent fluxes of momentum and heat in the North Water (NOW) polynya region", Proc.14th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice, and Intl. Workshop on Rational Evaluation of Ice Forces on Structure, 31 January - 4 February 1999, Mombetsu, Japan, 85-89, 1999.  
 2) Shirasawa, K., Kobinata, K., Takatsuka, T. and Kawamura, T. : "Measurements of under-ice turbulent fluxes and oceanic boundary layer processes in the Baltic Sea-BALTEX/BASIS 1998 Experiment-", Proc. 14th Intl. Symp. Okhotsk Sea & Sea Ice, and Intl. Workshop on Rational Evaluation of Ice Forces on Structure, 31 January - 4 February 1999, Mombetsu, Japan, 90-94, 1999.  
 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, 1999", Low Temperature Science, 58, 15-44, 1999.  
 4) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Daibo, T., Aota, M. and Fujiyoshi, Y. : "Sea ice conditions, and meteorological and oceanographic observations at Saroma-ko lagoon, Hokkaido, December 1998 -November 1999", Low Temperature Science, 58, 45-62, 1999.  
 5) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Daibo, T., Aota, M. and Hamaoka, S. : "Meteorological and oceanographic observations at marine towers on the Okhotsk Sea coast of Hokkaido, December 1998 -December 1999", Low Temperature Science, 58, 1-13, 1999

# 共同研究採択課題

(平成12年)

代表者	所属	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、水およびク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水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 斎藤 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 睦  | 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            | 『タロイモシヨウジョウバエ属 (シヨウジョウバエ科) 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』          |

# 科学研究費等研究助成金

(平成11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 分 担	0	0	0
特 定 領 域 研 究 (A)	代 表 分 担	6	3	39,200
特 定 領 域 研 究 (B)	代 表 分 担	2	2	54,300
基 盤 研 究 (A)	代 表 分 担	9	7	43,900
基 盤 研 究 (B)	代 表 分 担	15	10	36,400
基 盤 研 究 (C)	代 表 分 担	17	12	21,900
奨 励 研 究 (A)		7	1	1,200
奨 励 研 究 (B)		1	0	—
萌 芽 的 研 究	代 表 分 担	12	7	5,500
特 別 研 究 促 進 費 等	代 表 分 担	0	0	0
研 究 成 果 公 開 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 分 担	0	0	0
C O E 形 成 基 礎 研 究 費	代 表 分 担	1	1	—
特 別 研 究 員 奨 励 費		0	0	0
合 計	代 表 分 担	78	51	213,100
	分 担	27	19	—

◎ 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 44 人

◎ 採択された教官実数 代表 30 人  
分 担 14 人

注 応募件数及び交付決定額は、平成12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		研 究 課 題	交付決定額	翌年度以降の内約額			
職 名	氏 名			11年度	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	33,600	0	0	0	
助教授	早川 洋一	昆虫中枢神経は、休眠誘導に必要な環境情報をどのように保持するか？	2,100	0	0	0	
”	”	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	3,500	3,000	0	0	
計		3 件	39,200	3,000	0	0	

### 特定領域研究(B)

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			11年度	12年度	13年度	14年度
教 授	本堂 武夫	水の物性と氷床変動研究	34,000	7,300	0	0	
教 授	大畑 哲夫	シベリア雪氷圏エネルギー・水循環過程	20,300	0	0	0	
計		2 件	54,300	7,300	0	0	

基盤研究(A)

研究代表者		研究課題	交付決定額			
職名	氏名		11年度	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観測とシステムの構築	17,400	2,200	0	0
教授	竹内 謙介	オホーツク海海水域上の気団の熱・水蒸気収支	6,700	0	0	0
教授	香内 晃	不純物を含むアモルファス氷星間塵の構造と物性	2,500	0	0	0
教授	河村 公隆	極域氷床コア・降雪の有機地球化学	1,300	1,000	0	0
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構造と生体防御における役割	5,600	5,600	0	0
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	6,300	5,700	5,700	0
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	4,100	2,900	2,200	0
合計		7 件	43,900	17,400	7,900	0

基盤研究(B)

研究代表者		研究課題	交付決定額			
職名	氏名		11年度	12年度	13年度	14年度
助教授	成田 英器	氷床コアから得られる気候・環境変動情報の信頼度高速化の研究	900	0	0	0
助教授	古川 義純	氷結晶の非等方的成長機構とパターン形成ダイナミクスに関する共同研究	2,300	0	0	0
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	1,900	2,200	0	0
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	2,700	0	0
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 ーオゾンホール発達気候への応用ー	3,800	1,200	0	0
教授	前野 紀一	雪崩、アイス・プラスト、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	2,500	700	500	0
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	7,200	2,900	2,100	2,200
助教授	藤川 清三	低温による樹木構成細胞の細胞壁構造特性の変化	7,100	3,000	1,700	0
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	2,500	1,800	1,800	1,100
教授	香内 晃	彗星核再現実験装置の開発	5,500	0	0	0
合計		10 件	36,400	14,500	6,100	3,300

基盤研究(C)

研究代表者		研究課題	交付決定額			
職名	氏名		11年度	12年度	13年度	14年度
教授	竹内 謙介	世界の海洋をリアルタイムにモニターするシステム構築の検討	3,300	0	0	0
教授	河村 公隆	エアロゾルキャラクタリゼーション実験 (ACE-Asia) 計画の推進と国際対応	3,200	0	0	0
助教授	大島慶一郎	季節海水域における融解期の海水・海洋結合システム	900	0	0	0
助手	白岩 孝行	雪氷コア解析による過去200年間のアリューシャン低気圧活動の復元	500	0	0	0
助手	河村 俊行	多雪海水域での特異な海水成長過程の解明とその普遍性の検証	600	0	0	0
助教授	遠藤 辰雄	酸性雪の形成機構とその起源に関する研究	1,300	0	0	0
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面変動におよぼす影響評価	2,000	1,200	0	0
助手	西村 浩一	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	2,000	800	800	0
助手	渡辺 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	1,200	2,300	0	0
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	1,900	800	900	0
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	2,900	500	0	0
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	2,100	1,000	600	0
合計		12 件	21,900	6,600	2,300	0

奨励研究(A)

研究代表者		研究課題	交付決定額			
職名	氏名		11年度	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	1,200	900	0	0
合計		1件	1,200	900	0	0

萌芽的研究

研究代表者		研究課題	交付決定額			
職名	氏名		11年度	12年度	13年度	14年度
教授	小林 大二	0℃融雪水の流水温の流域差異に着目した河川流出過程の系統的研究	500	0	0	0
教授	前野 紀一	微惑星の力学的性質に対する有機物質の効果	600	0	0	0
教授	原 登志彦	北方林における更新動態：実生・稚樹の定着過程と集団の遺伝的変異から見た多種の共存機構	700	0	0	0
助教授	古川 義純	氷結晶粒界面における融解相転移の実験的検証とその氷物性研究に果たす役割	900	0	0	0
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	700	500	0	0
教授	香内 晃	太陽系始源有機物の蒸発変成作用	900	1,200	0	0
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元素同位体比の測定	1,200	900	0	0
合計		7件	5,500	2,600	0	0

特別研究員奨励費

研究代表者		研究課題	交付決定額			
職名	氏名		11年度	12年度	13年度	14年度
P D	本間 航介	木本植物の萌芽戦略	1,200	1,200	0	0
P D	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	1,200	1,200	0	0
P D	内田 昌男	CO <sub>2</sub> の同位体比とその変動要因の測定にもとづく森林生態系炭素循環研究	1,200	1,200	0	0
P D	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	1,500	1,300	1,300	0
P D	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	1,200	0
P D	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	1,300	1,200	1,200	0
P D	池田 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	1,200	0
外国人特別研究員	TERNOIS, Y. G.	オホーツク海堆積物の有機地球科学的研究	700	0	0	0
外国人特別研究員	ZHANG, Y.	地球温暖化に伴う中央アジアの氷河の変動	1,200	0	0	0
合計		9件	10,700	8,500	4,900	0

平成11年度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	各省庁名	研究費の名称	研究課題	金額
助手	西村 浩一	文部省	国際研究集会派遣研究員費	第22回国際測量地学地球物理学連合総会	592
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)	1,500
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－	2,186
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	2,500
合計		4件			6,778

# 民間資金の受入れ (平成11年度)

## 受託研究関係

(単位：千円)

受入教官名等	委託先	研究課	金額
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	25,000
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	5,000
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	500
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	12,300
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 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	400
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小重力効果	29,694
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 GBP の作用機構解明と新規成長因子の探索	43,248
助教授 藤川 清三	生物系特定産業技術研究推進機構	低温誘導遺伝子の耐凍性に及ぼす機能的役割の解析	27,826
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	4,673
合計		10 件	151,641

## 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
23	13,900	3	7,600

# 職 員

## 現 職 員

平成13年1月1日現在

所 長	教 授 本堂 武夫			
寒冷海洋圏科学部門	教 授 河村 公隆 教 授 若土 正暁 助教授 中塚 武 助 手 豊田 威信	教 授 竹内 謙介 助教授 遠藤 辰雄 助 手 川島 正行 助 手 深町 康	教 授 藤吉 康志 助教授 大島慶一郎 助 手 河村 俊行 助 手 持田 陸宏	
寒冷陸域科学部門	教 授 大畑 哲夫 教 授 本堂 武夫 助教授 堀口 薫 助教授 水野悠紀子 助 手 兒玉 裕二 助 手 鈴木準一郎	教 授 小林 大二 助教授 石川 信敬 助教授 成田 英器 助教授 山田 知充 助 手 白岩 孝行 助 手 西村 浩一	教 授 原登 志彦 助教授 隅田 明洋 助教授 成瀬 廉二 助 手 石井 吉之 助 手 曾根 敏雄 助 手 堀 彰	
低 温 基 礎 科 学 部 門	教 授 芦田 正明 教 授 前野 紀一 助 手 荒川 圭太 助 手 片桐 千仞 助 手 田中 亮一	教 授 香内 晃 助教授 早川 洋一 助 手 荒川 政彦 助 手 島田 公夫 助 手 渡部 直樹	教 授 田中 步 助教授 古川 義純 助 手 落合 正則 助 手 竹澤 大輔	
寒冷圏総合科学部門	教 授 戸田 正憲 助 手 大館 智志 客員教授 小林 俊一	教 授 福田 正己 助 手 串田 圭司 外国人客員教授 ヘルベン, トマシュ	講 師 丹野 皓三	
非常勤研究員	石井 弘明 大西 敦 郭 振海	的場 澄人	スーデイク, スィルヴィアン	
外国人研究員 (COE)	客員助教授 ネスチェレンコ, V・アレクセービッチ			
研究支援推進員	江藤 典子 大井 正行 佐藤 卓 柴田 明夫 山本 孝造 渡邊 美香	小木 広行 齊藤 健 長尾 学 松田 佳恵		
附属流水研究施設	施設長 教授 青田 昌秋 (技官 石川 正雄) 主 任 石川 敬子	助教授 白澤 邦男 (技官 高塚 徹) 臨時用務員 大塚 眞弓	(技官 大坊 孝春)	
技 術 部	部長 教授 藤吉 康志 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) 福士 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 山内 正市 (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 横田 隆義 主 任 三浦 征則 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 (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 神野さおり 事務補助員 金子あかね 事務補助員 神治絵里子 (第二研究協力室) 主 任 石窪 順子 事務補助員 佐伯 孝子 事務補助員 太田 倫子 (第三研究協力室) 事務官 佐藤 信世			

※ 平成11年10月16日以降平成12年12月31日までの間に異動(転・退職のみ)した職員

助 教 授 藤川 清三 助 手 松岡 健一、大河内直彦  
庶 務 掛 長 瀬田 尚利 図 書 掛 長 黒田 泰行  
会 計 掛 主 任 須戸 昭 会 計 掛 員 小形 徳成、山本 祐巳  
第二研究協力室主任 栗原 容子 客員教授 大串 隆之  
外国人客員教授 サス, ミクロス ムラビエフ, I・ディミートリエビッチ グリーンバーグ, メーヨ  
非常勤研究員 高橋 耕一 事務補助員 木田橋香織、奥山亜希子  
外国人研究員(COE分) グラディシェフ, S・バシリエビッチ 郭振海 リベンコフ, V・ウラジミール ファン, ジアソン

# 大学院学生・研究生

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 宰 「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 素衣 「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)
- セルゲイ チュミチェフ 「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 「水の低温摩擦実験」(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次元空間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 フェアラート 「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木開花量とマルハナバチ個体数の変動パタンの関係」(生態環境科学専攻 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)  
 ザンナット 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」

## 研 究 員

平成12年5月1日現在

### 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」

### 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」  
 バベルカ, 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小重力効果」

# 出版物及び図書

## 出版物 (平成11年度に当研究所が出版したもの)

低温科学 物理篇資料集 58輯, 71頁。

## 図書 1. 蔵書数

平成12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
29,885 冊	8,855 冊	21,030 冊	1,271 種	569 種	702 種

## 2. 年間受入数

平成11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
473 冊	40 冊	433 冊	585 種	287 種	298 種

## 3. 年間貸出状況

平成11年度

区 分	貸 出 者 数		計	貸 出 冊 数		計
	所 内	所 外		所 内	所 外	
職 員	74 人	23 人	97 人	148 冊	36 冊	184 冊
院 生・その他	114	71	185	174	110	284
計	188	94	282	322	146	468

# 土地・建物

## 1 土地

札幌 33,751m<sup>2</sup>  
 紋別 3,462m<sup>2</sup> (庁舎敷地)  
     145m<sup>2</sup> (艇庫敷地)  
     799m<sup>2</sup> (公務員宿舎敷地)  
 合計 38,157m<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 2,442m<sup>2</sup> (平12. 3)  
     低温棟 2,342m<sup>2</sup> (昭43. 11)  
     分析棟 1,623m<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 339m<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 127m<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 12,401m<sup>2</sup>  
 合計 (12,634m<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。

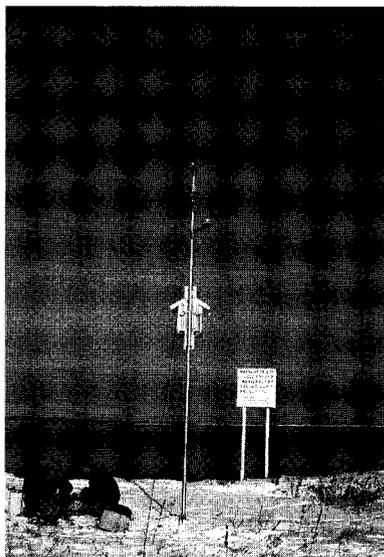
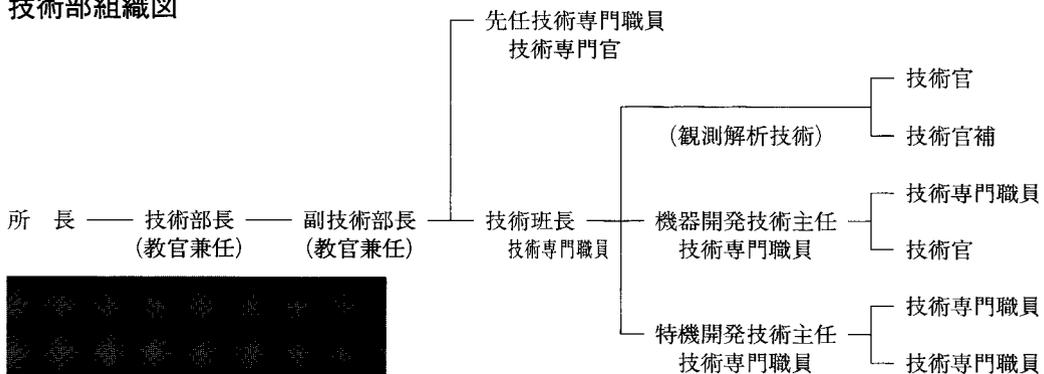
機器開発室には精密工作機械や木工加工機械を備え、各種材料の加工や実験装置・観測器材の設計製作、耐寒性向上の改良を行っている。近年ここで設計製作した特殊機器には次のものがある。①氷コア採取用電動メカニカルドリル：南極・北極の氷河・氷床の氷資料採集用ドリルで卓越した性能には定評があり、世界各地の研究者から引合いがあった ②超高真空氷膜作成、評価装置：彗星や外惑星の起源を解明するためのシミュレーション装置で、超高真空下-263℃で氷膜を作成し、その構造を調べる装置である ③電気伝導度測定装置(EMC)：南極ドーム氷床掘削現場で使用する氷コアの解析装置。長さ2mの氷試料の伝導度が連続測定できる。

流水研究施設には、オホーツク海沿岸に3基のレーダ局、紋別港に結氷域気象海象観測塔(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、海氷の実験指針・作業の安全マニュアルの作成を行っている。

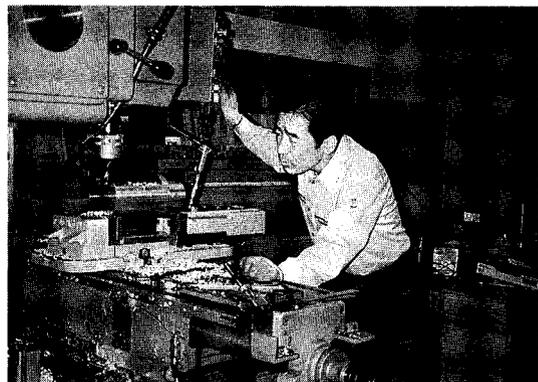
電子測定機器室では計測機器類とコンピュータのインターフェースの作成、各種レーダ(ドップラー、ミリ波、音波)の運用、電子機器類の設計・製作・保守を行っており、また計測に関する技術相談にも応じている。成果の一例として、①超精密温度計デジタルI/Oとパソコンのインターフェース ②超音波風速計4成分出力レベル変換器の設計製作 ③EWS(Engineering Work Station)によるドップラーレーダ・データの変換および光ディスクへの書き込み、読みだしプログラムの開発 ④ドップラーレーダの空中線仰角設定の自動化等がある。

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



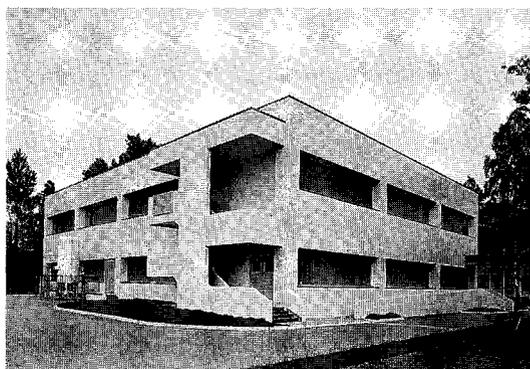
サロマ湖周辺での気象観測風景



機器開発室での作業風景

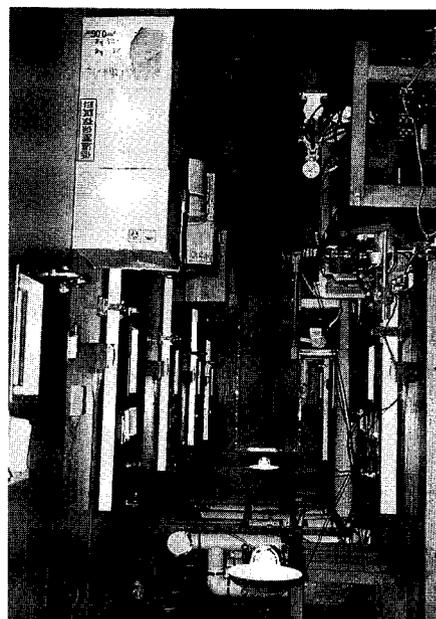
## 分析棟

2階建、延べ床面積	1623m <sup>2</sup>
空調実験室	16室 (520m <sup>2</sup> )
クリーンルーム	3室 (111m <sup>2</sup> )
低温クリーンルーム -20℃	2室 (64m <sup>2</sup> )
超低温保存室 -50℃	1室 (65m <sup>2</sup> )
低温保存室 -20℃~-50℃	1室 (41m <sup>2</sup> )
低温室 -20℃	4室 (137m <sup>2</sup> )
低温室 +5℃~-20℃	2室 (49m <sup>2</sup> )



## 低温実験室

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



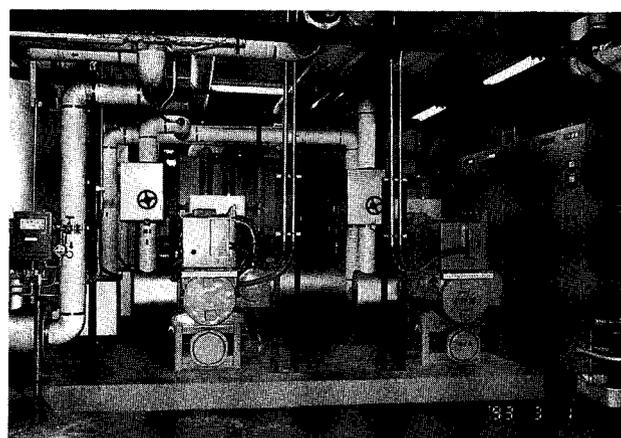
## 低温機関室

### 1 機械類

ユニット冷凍機	<ul style="list-style-type: none"> <li>2基 (風洞系ブライン用)</li> <li>2基 (-28℃ブライン用)</li> <li>2基 (-48℃ブライン用)</li> </ul>
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
自家発電機	1基

### 2 面積

低温機械室	287m <sup>2</sup>
監視室	32m <sup>2</sup>
自家発電室	32m <sup>2</sup>
計	351m <sup>2</sup>



## 観測室

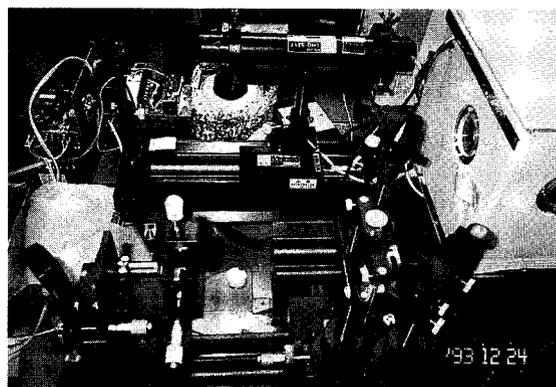
- 雪崩観測室** 雪崩及び雪崩に関する斜面積雪の諸現象を継続的に観測、実験するため北大天塩地方演習林内 (問寒別) に設置されている。
- 凍上観測室** 凍上現象を継続的に観測するため野外現場を設定し、併せて凍上防止対策を基礎的に研究するため、北大苫小牧地方演習林内に設置されている。
- 融雪観測室** 融雪現象並びに融雪水の河川への流出機構などを調査研究するため、北大雨竜地方演習林内 (母子里) に設置されている。

# 主な研究機器

1. リアルタイム画像処理装置
2. マイケルソン顕微鏡干渉計
3. 極低温質量分析装置
4. 超高真空反射電子回析装置
5. 偏光解析装置
6. マッハツェンダー干渉装置
7. 光ファイバー流速計
8. 低温風洞装置用送風モーター及び風速制御装置
9. テンシロン万能試験機
10. リアルタイム画像アナログ高速システム
11. 自記式流向流速計
12. オートラップ誘導起電式塩分計
13. シュリーレン法測定装置
14. 冷凍顕微鏡
15. プログラムフリーザー
16. 高分解能核磁気共鳴装置
17. 顕微鏡用薄片作成機
18. 高感度イオン分析システム
19. 超低温試料観察電子顕微鏡システム
20. 水分検層自動計測システム
21. 高感度示差走査熱量計
22. 凍上試験装置
23. 電気探査装置
24. 細胞膜超微流動測定装置
25. レーザー低温顕微鏡
26. 光学顕微鏡用画像処理システム
27. 係留ゾンデシステム
28. 水文気象観測システム
29. 高速液体クロマトグラフ
30. 液体シンチレーションカウンター
31. 気象衛星受画装置
32. ドップラーソーダーシステム
33. ラジオゾンデ自動追跡装置
34. 高速三次元トッパーレーダー装置
35. ゾンデ回収用受信装置
36. 大気境界層観測用レーダーシステム
37. 流水観測用レーダー
38. 流水レーダー信号処理装置
39. レーダー映像記録再生装置
40. 超音波波高計
41. 流水領域気象海象観測システム
42. 超小型超音波風速温度計
43. 赤外線方式炭酸ガス水蒸気変動システム
44. 気象海象データ光伝送システム
45. CTD測定システム
46. 万能材料試験機(インストロン)
47. 高速度動作解析システム
48. リモートセンシングシステム
49. 赤外線温度解析装置
50. 低温顕微画像解析システム
51. 植物低温育成チャンバー
52. フーリエ変換顕微赤外分光測定装置
53. アミノ酸シークエンサー
54. 超遠心機
55. 多波長検出器付 HPHL
56. 着水力測定装置
57. フーリエ変換赤外顕微分光装置



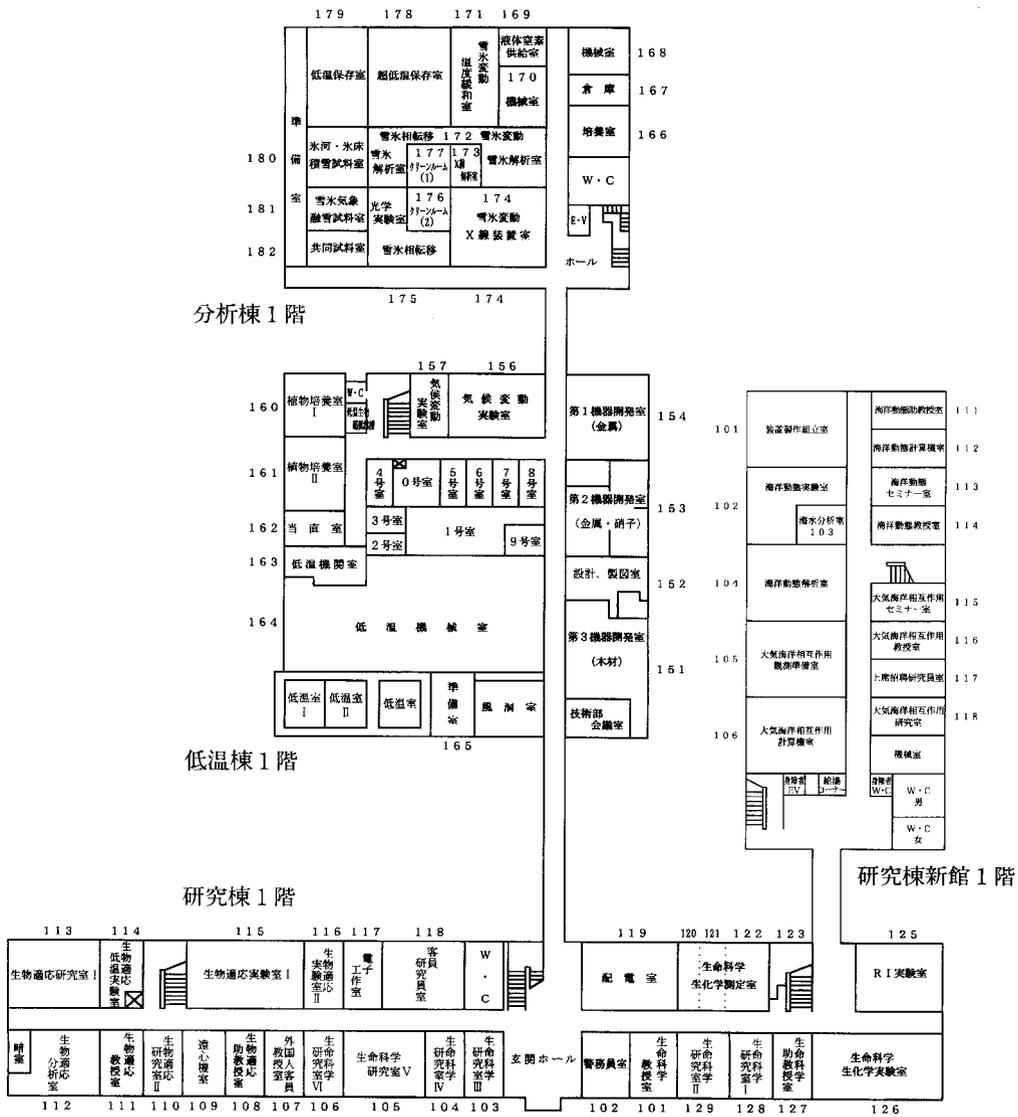
係留ゾンデシステム

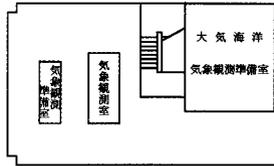


マッハツェンダー干渉装置

58. 近赤外ビデオカメラ
59. 共焦点レーザー走査顕微鏡システム
60. 自動X線回折装置
61. SMART System /  $\mu$  Peak モニターシステム
62. CN分析システム
63. 生体成分解析システム
64. イメージング解析システム
65. レーザーイオン化質量分析計
66. ガスクロマトグラフ質量分析計
67. 長距離顕微鏡
68. DNA分析システム
69. 顕微ラマン分光測定装置
70. レーザートモグラフィ
71. 超純水製造装置
72. 蛋白核酸精製定量システム
73. オートアナライザー
74. 極低温超高真空原子間力顕微鏡
75. 安定同位体比質量分析装置
76. 質量検出器
77. EI専用質量分析計
78. ガスクロマトグラフ
79. 熱分布解析装置

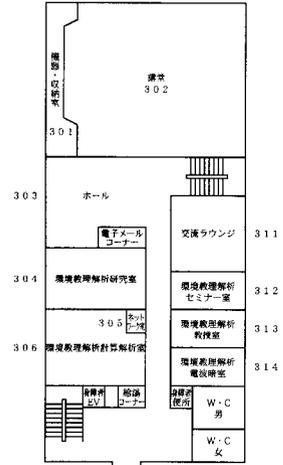
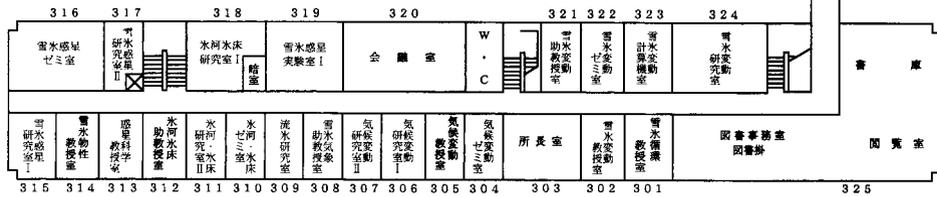
# 低温科学研究所平面図





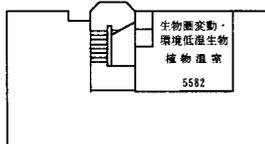
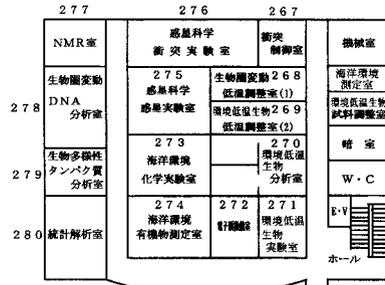
研究棟R階

研究棟3階



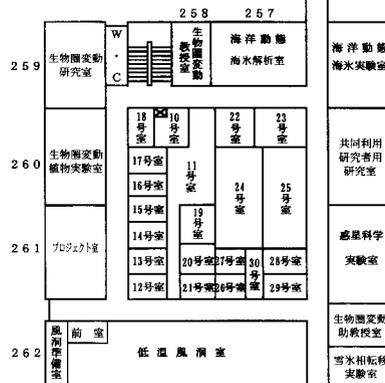
研究棟新館3階

分析棟2階

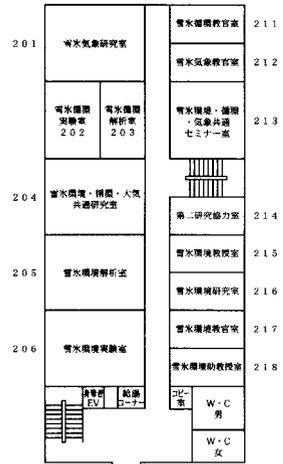
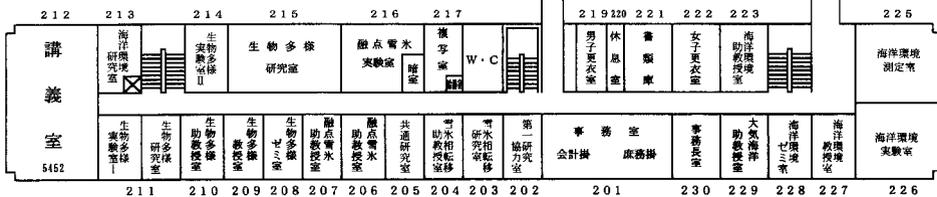


低温棟R階

低温棟2階



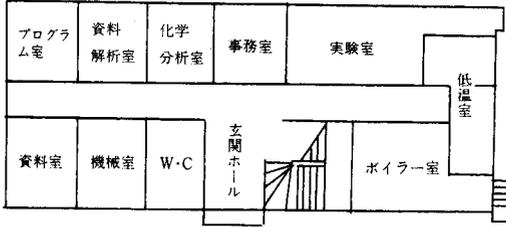
研究棟2階



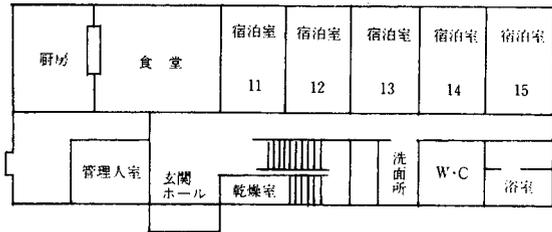
研究棟新館2階

# 附属流水研究施設平面図

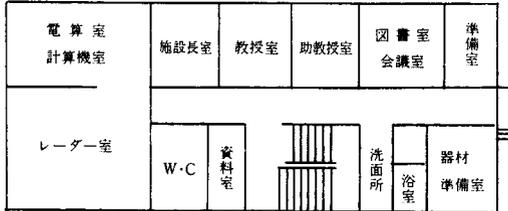
研究棟 1階



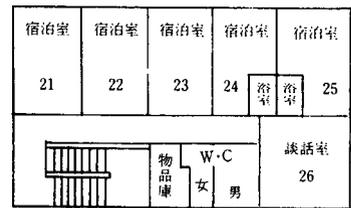
宿泊棟 1階



研究棟 2階

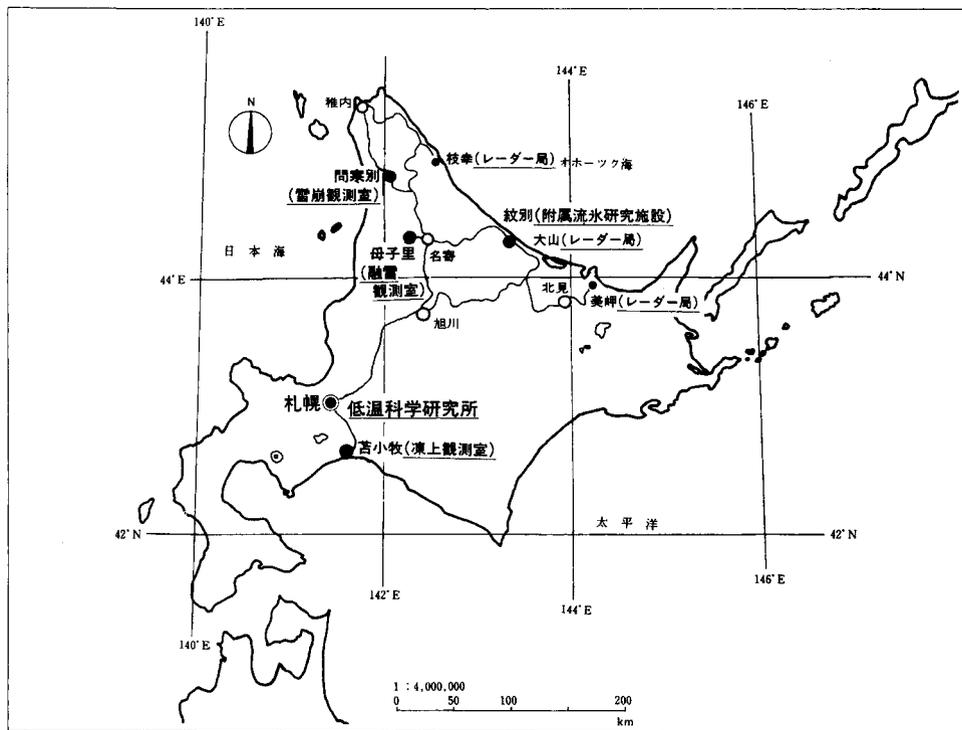


宿泊棟 2階



研究棟

# 低温科学研究所・施設位置図



# 低温科学研究所・海外学術研究地点

● 海外学術研究地点

