年報

1999

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
沿革………………………………………………… 2
組織………………………………………………… 3
歴代所長…………………………………………… 4
名誉教授…………………………………………… 4
部門・附属研究施設の研究概要………………… 5
　寒冷海洋圏科学部門…………………………… 5
　寒冷陸域科学部門……………………………11
　低温基礎科学部門……………………………21
　寒冷圏総合科学部門…………………………27
　附属流氷研究施設……………………………31
ＣＯＥ研究プロジェクト………………………34
研究業績…………………………………………36
共同研究採択課題………………………………48
学術に関する受賞状況…………………………51
科学研究費等研究助成金………………………51
民間資金の受入れ………………………………54
職員………………………………………………55
大学院学生・研究生……………………………56
研究員……………………………………………58
出版物及び図書…………………………………59
土地・建物………………………………………59
技術部……………………………………………60
分析棟……………………………………………61
低温実験室………………………………………61
低温機関室………………………………………61
観測室……………………………………………61
主な研究機器……………………………………62
低温科学研究所平面図…………………………63
附属流氷研究施設平面図………………………65
低温科学研究所・施設位置図…………………66
低温科学研究所・海外学術研究地点…………66

はじめに

この年報は、当研究所の現況と活動状況をお伝えするのが目的です。COE研究プロジェクト「オホーツク海と周辺陸域における大気－海洋－雪氷圏相互作用」の成果概要、個別研究課題毎の成果概要、教官毎の研究業績および共同研究課題等々、当研究所教官が中心となって進めている研究活動を紹介するために毎年度発行しております。本冊子から、低温科学研究所の現状をご理解頂くと共に、当研究所活性化のために忌憚のないご意見が寄せられることを願う次第です。

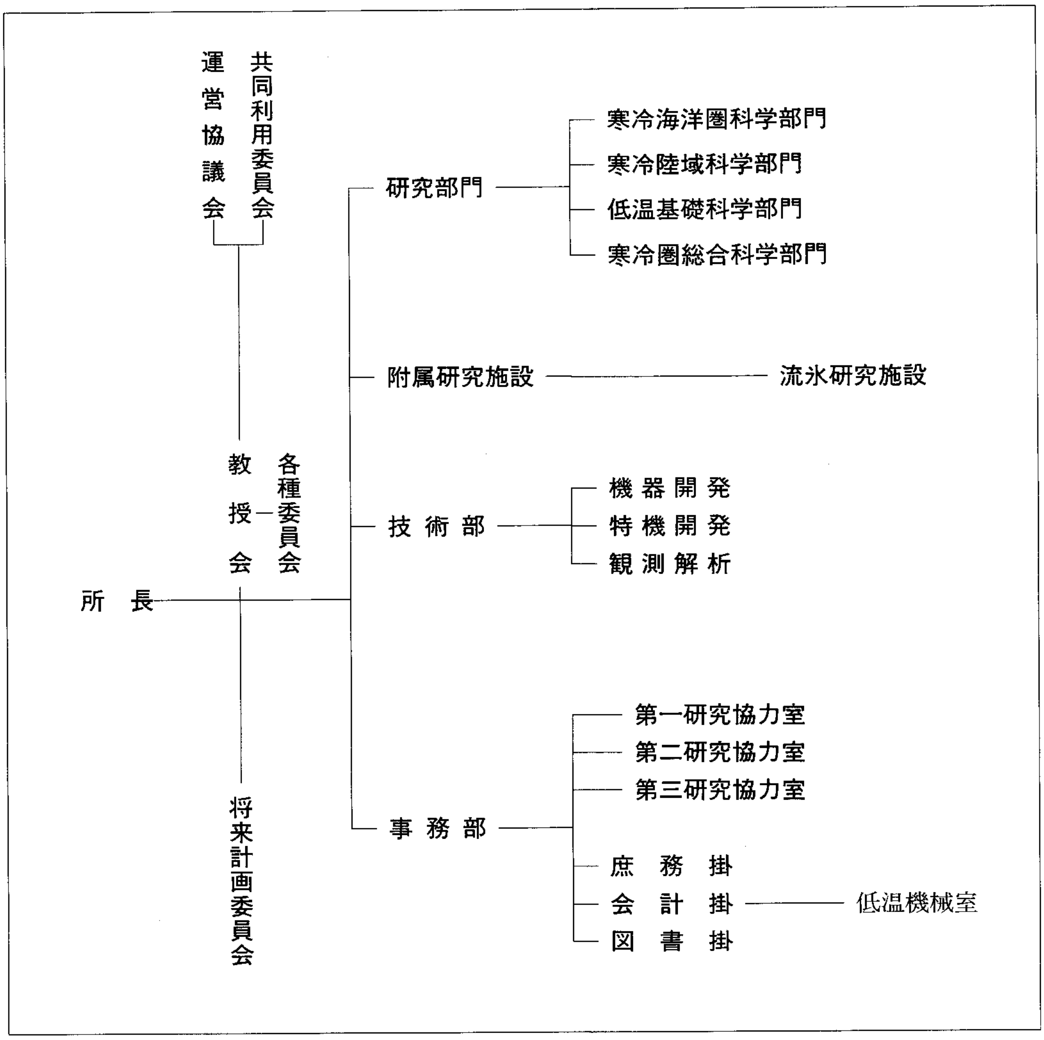
北海道大学低温科学研究所
所長　本　堂　武　夫

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	附属流氷研究施設設置(紋別)
昭和40年11月	雪崩観測室新築落成(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)新築落成
昭和43年11月	低温棟(2,342平方米)新築落成
昭和45年４月	融雪科学部門増設
昭和47年11月	凍上観測室新築落成(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	附属流氷研究施設宿泊棟新築落成
昭和53年10月	融雪観測室新築落成(母子里)
昭和54年４月	医学部門が生理学部門に転換、生物学部門が動物学部門に、低温生化学部門が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

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	
2．小　熊　　　捍	〃 23．4．1～23．10．14	事務取扱
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	〃 43．4．1～44．3．10	
11．黒　岩　大　助	〃 44．3．11～44．4．20	事務取扱
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	
20．匂　坂　勝之助	〃 3．4．1～3．4．15	事務取扱
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～	

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 :
ENDOH, 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 :
OHKOUCHI, Naohiko, D. Sc., Geochemistry
KAWASHIMA, Masayuki, M. Sc., Mesoscale Meteorology
KAWAMURA, Toshiyuki, D. Sc., Glaciology ; Sea-Ice Growth and Structure
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-latitudinal 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にしている。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組んでいく。

研究課題と成果
Current research programs

海氷域における大気海洋相互作用　教授　竹内謙介

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

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、海氷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、海氷がある場合は、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事が分かった。

オホーツク高気圧の観測　教授　竹内謙介

Observation of Okhotsk High : K.Takeuchi

6、7月にオホーツク海にあらわれるオホーツク高気圧は梅雨との関連が議論されたり、北部日本の冷害の原因にも考えられる等、日本の気候に大きな影響を及ぼす。しかし、その成因に関しては、海氷の融解による低海面水温の影響等が挙げられているが、これまで観測が乏しく決め手に欠けていた。そのため、1998年7－8月に当研究所が中心となって行ったロシア船によるオホーツク海航海においてゾンデ観測等を行った。

この年はオホーツク高気圧が優勢で、その構造に関するデータが収集できた。現在そのデータを解析中。

10年スケールの気候変動における北太平洋の変動と役割　教授　竹内謙介

Variation and Rolls of North Pacific Ocean associated with Decadal Climate Variation : K.Takeuchi

十年スケールの気候変動は、その時間スケールから、海洋の役割が重要であることは当然予想される。事実、海面水温にはそのシグナルが顕著に現れているが、海洋内部に関してはデータが不足により解明が遅れている。われわれのグループは地球環境の研究者とともに数値モデルを中心として、まず、観測されているような大気の変動に対して海洋がどの様に反応するかの研究に取組でいる。

その結果、亜熱帯循環北辺で沈み込む海水が循環することにより海洋内部に広がることや、その循環の経路などがわかってきた。特に、偏西風の変動による海面の冷却や、亜熱帯循環の強化による熱輸送の増大、北からのエクマン輸送の増加等の影響により混合層の深さが変化することが重要な意味を持つことがわかってきた。この中で、混合層フロントと各等密度面が海面に出る線との交点が重要な役割を果たすこと、亜表層では等密度面が浅くなるなどの従来の理論では予想できなかった変化が生じること、等北太平洋内部の変動の全貌が見えてきつつある。

熱帯太平洋における短期変動と大気海洋相互作用　教授　竹内謙介

Short term variability and Air-Sea interaction in the Tropical Pacific : K.Takeuchi

熱帯太平洋の変動としてはENSOが重要で良く知られているが、それより短い時間スケールでも大気海洋相互作用があり、その結果はENSOにも影響を及ぼしている。その一例として東太平洋における赤道不安定波による波状の海面水温分布が海上の風に影響を与えていることが、衛星の散乱計による海上風データの解析から明らかになった。このメカニズムとして海面水温によって海上大気の安定性が変わり、乱流の強さに影響するためであること、これによる海上風の収束、発散で上昇流が生じ、上空にも影響があることが示唆された。1999年秋にはこの仮説を確かめるべく、水産庁等と共同で観測船による観測が企画されている。

また、季節内振動が海洋に与える影響について調べられた。数値モデルや理論的な研究の結果、季節内変動は、その周期の変動を海洋にもたらすだけでなく、非線型効果により、より長い時間スケールの影響を与えることが示された。これによると、季節内変動により赤道において平均流として東向の流れが駆動され、暖水プールを東に延ばす働きがあることが示され、ENSOにも影響を及ぼし得ることが示唆された。

酸性雪の形成機構とその起源に関する研究　助教授　遠藤辰雄

Formation mechanism and origin of acid snow precipitation : T.Endoh

降って間も無い降雪粒子を採集して冷凍保存し、これを一期に科学分析する手法により2次汚染の少ない観測解析を進めることが出来ている。それらによって得られた主な結果は、雲粒の付かない降雪粒子が連続して降るとき、それらに硝酸塩が通常の降雪の平均値より高い濃度で含まれていることが発見された。

このことは雲粒付きの雪結晶は硫酸塩を卓越して多く含むという既知の報告と対比され、また別の室内実験結果とも符合することから注目され、現在 Atmospheric Environment に掲載されているものである。この時の可能な一つの考察として雲底下の都市汚染大気中を落下する過程でガスおよびエアロゾルの形で雪結晶表面に取りこまれたものとした。このことを確めるために、下層の境界層内の大気が清浄である遠隔地での観測を試み、これと合わせて、流線解析も付加した結果によると、2～3日前の通過点の地域の影響が及んで来ると考えられる結果が得られ、硝酸塩の長距離輸送の可能性を検討しているところである。

＜関連施設、装置等＞

低温実験室、母子里野外観測室

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氷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、1997、1998、1999年2月の計4回にわたって、海上保安庁の砕氷船「そうや」により水路部と共同で、オホーツク海南西部において海洋構造の観測を行った。これらの観測から、オホーツク海では冬季、結氷温度で一様な海洋混合層が300m以上に達する場合のあることが分かった。これは、海氷生成による鉛直対流だけでなく、北風による岸でのエクマン収束、のような mechanical な効果によることも示唆される。このような厚い混合層を持つ水塊は、東カラフト海流として海底斜面に沿ってカラフト沿岸沿いを南下し、それに伴って厚い海氷も南へ運ばれる。移流された海氷の一部は、風で周辺の暖水域に運ばれ、そこで融解する。その結果、表層水は低塩化するが、潜熱が奪われることによって、やがてその層は結氷温度まで下がり、新生氷の生成域に転じることになる。

2）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いる。その中の重要な項目として、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氷が卓越していた。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唱された pancake cycle で氷厚が増大していることが明らかになった。これは氷縁域の海氷成長の特徴である。また、海氷の表面には気泡が多く、透明度の低い層が存在した。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。

3）海氷消長の物理過程　若土正暁

Processes controlling the advance and retreat of sea ice in the Sea of Okhotsk : M.Wakatsuchi

70年代以降、人工衛星搭載のマイクロ波放射計による観測によって、海氷の密接度分布とその変動についてはほぼ明らかになってきた。しかし、海氷がどのように漂流しているのか、例えばそこで生成したものか、周囲から移流してきたものか等については全く分かっていなかった。本研究では、NASA で開発された、マイクロ波データでも Ice Type を分別できるアルゴリズムをオホーツク海の海氷に適用して、その消長過程を調べた（このアルゴリズムの妥当性については、NOAA AVHRR 画像との比較によって確認された）。約10年間のデータを用いた解析から、以下のことが初めて明らかになった。

（1）マイクロ波データから、氷厚に対応した Type の異なる海氷（new ice, young ice, first-year ice）の分布状況の時空間変動が分かる。

（2）新生氷（new ice）の生成域には顕著な地域性があり、特に氷縁付近での新生氷生成は、氷縁が突然後退した後にできる開水面を再び覆いつくす際にいつも起こる。
（3）氷縁の拡大は、地衡風速のほぼ2％の速度で起こる。
（4）海氷域の拡大・後退の始まる時期と気温低下・上昇の始まる時期とのそれぞれの対応が非常に良い。
（5）海氷域の拡大は、主に風による「移流」によって起こる。
（6）海氷域の最大面積の年々変動は、風や気温条件の年々変動によるものと解釈される。

現在、マイクロ波データからさらに、海氷の「漂流ベクトル」を求める方法も開発し、解析を進めている。

4）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氷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。

5）「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

昨年夏（1998年7月7日－8月8日）、ロシア海洋観測船「クロモフ号」を用いてオホーツク海における初めての本格的な海洋観測を実施した。CTD･採水観測から得られたデータは非常に貴重であり、今解析を進めている。また、我々が最も力を入れている流速計等の係留系観測のデータは、一年後の今年の航海（1999年8月27日－9月28日）で回収後、解析を進める予定である。

南極海研究　教授　若土正暁、助教授　大島慶一郎、助手　深町康

1）融解期における海氷・海洋結合システム　大島慶一郎

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

夏季の南極海氷域では、大気からの熱の input（主に短波放射による）は、海氷表面ではなく、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氷を側面と底面から融かす、という熱の流れが、南極の海氷融解の主たる過程と考えられる。そのコンセプトで1次元の海氷・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氷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氷後退がよく再現される。この2次元モデルはまた、「一旦風の場が海氷を発散させて海氷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。年による海氷後退の違いは、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、種々の海氷過程を組み込んだ、様々な海氷･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氷･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。

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。
＜関連施設、装置等＞
流氷研究施設、低温実験室

オホーツク海堆積物の有機地球化学的研究：過去の海洋環境の復元　教授　河村公隆、助教授　中塚武、助手　大河内直彦、外国人研究員　ヤン・テルノワ
Organic geochemistry of the Okhotsk Sea sediments : K.Kawamura, T.Nakatsuka, N.Ohkouchi and Y. Ternois
オホーツク海で採取された柱状堆積物（約3.2m、2万7千年）中にアルカン、脂肪酸、ケトンなどの有機物トレーサー（バイオマーカー）を検索し過去の海洋環境を復元する研究を行った。その結果、アルケノンの測定から過去の表面海水温（ＳＳＴ）は、現在にくらべ氷期（約2万年前）では約6度C低かったことが明らかにされた。氷期のオホーツク海は現在に比べはるかに広い地域でしかも長期にわたって海氷が覆っていたものと考えられる。また、その時の生物生産は、現在よりも数倍高いことが示唆された。さらに、氷期には陸上由来の物質の寄与が大きいこともわかった。一方、融氷期の始まり（約1万5千年前）に陸起源物質の流入は大きく増加し、同時に海洋の生物生産も急激に増加することが明らかとなった。おそらく、融氷にともなってアムール川から陸起源物質のオホーツク海への流入が増加したためと解釈される。オホーツク海では融氷期に陸から栄養塩が豊富に供給された結果、植物プランクトンなどオホーツク海での生物生産が大きく増加したと思われる。
＜関連施設、装置等＞
分析棟、ガスクロマトグラフ・質量分析計

海洋における有機物の循環に関する観測的研究　助教授　中塚武、教授　河村公隆
Observational study of Organic matter cycle in the Ocean : T.Nakatsuka and K.Kawamura
海洋における有機物の循環、特に表層における生物生産に対応した有機物粒子の形成とその沈降・分解、海底付近における粒子の堆積・再移動と分解、更にはそれによる栄養塩の回帰等の、海洋における生物制限元素の循環のメカニズムを体系的に理解するために、1998年度はオホーツク海南部全域において、海水・堆積物の採取・分析を行うと同時に、セジメントトラップを南北に3係留設置した（99年9月末までに全て回収済）。その結果、オホーツク海では、大陸棚上で大量の有機物供給によって広範に脱窒が起こり、当海域が海洋からの窒素の大きな除去源となっていること等が明らかとなった。また、相模湾において、セジメントトラップと濁度計による沈降・懸濁粒子の観測・採取・分析を行い、深層の懸濁粒子有機物の性質が、粒子の上方からの供給と再移動、分解によって季節変化していく様子を詳細に明らかにした。
＜関連施設、装置等＞
低温実験室、分析棟

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
＜メソスケール降水システムと重力波の相互作用に関する数値的研究＞
スコールラインを対象として、重力波と降水系の相互作用について雲解像モデルを用いて調べた。スコールラインの斜め後方に傾いた層状性加熱域から射出される鉛直方向に伝播する重力波により、その下の流入(rear inflow)の強さが数時間の周期で変動すること、それに同調して先端部の激しい対流活動が数時間周期で変動することが 明らかとなった。またその周期は、重力波の波源である層状性領域の広がりと傾きによって決まることを示した。
＜西部熱帯太平洋で観測された様々な雲システムの熱力学的特性に関する研究＞

TOGA-COAREの一環としてパプアニューギニアのマヌス島で、2ヶ月間以上にわたって行われた2台のドップラーレーダーよる様々な雲システムの観測データを用い、デュアルドップラー解析と熱力学的リトリーバル法を用いて、降水系内部の加熱分布を直接的に求める解析を行った。この観測では、30日～60日周期の季節内振動1周期分に対応する降水系の変化がとらえられており、これにともなう降水系の構造や加熱分布の変化を明らかにすることができた。

＜上層氷雲の微細構造と形成メカニズム＞

ドイツのGKSS研究所との共同研究で行った、ミリ波雲レーダーを用いた上層氷雲の観測データを解析した結果、 波長数キロメートルの重力波が対流不安定層を持ち上げることによって水平スケールが数百メートルの対流が発生し、それに加えて雲頂部でのシアー不安定によって数十メートルの降水生成セル内で活発に氷晶が形成されるという、マルチスケールのメカニズムが見出された。

＜長崎半島に出現するバンド状降水エコー（諫早バンド）の形成メカニズム＞

梅雨期、長崎半島に頻繁に出現する諫早バンドの形成メカニズムを、主に名大大気水圏科学研究所のドップラーレーダーデータを用いて調べたところ、バンドの走向とほぼ直交する方向からバンドに進入する背の低い降水雲によって降水が強化されていることが明らかとなった。

＜噴火湾をモデル域とした大気混合層の発達と湾内流への地形効果＞

噴火湾周辺の地形によって変形された風速場が、湾内の筋雲と大気混合層の発達、および湾内の循環流に及ぼす影響を、3次元非静力大気モデルと、噴火湾の海岸・海底地形を考慮した順圧海洋モデルを用いて調べた。その結果、湾内では冬の季節風時に出現する筋雲がモデルでもよく再現できた。また、内湾や沿岸部においてその周囲の地形が複雑で、かつ水深が浅い場合には、地形効果によるローカルな風速場が流速場の決定に極めて重要であることを示唆した。

＜関連施設、装置等＞

降雪ダイナミッ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., Dynamics of the Antarctic Ice Sheet and Glaciers ; Mechanism of Glacier Variations
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
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 Mountain; 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ってからの変態及びその水量の地球上の分布状態はどうなっているか等の研究分野がまず挙げられる。積雪も極地においては長年の堆積の結果、氷河氷床を形成する。氷河・氷床等はその生成過程における地球の気候変動を記録している。又地球上の積雪の分布は寒冷地域の気象と強い相互作用を有し、永久凍土、植物群集の動態及び生態系等と密接に関連している。積雪地域では地吹雪が発生し、山地では雪崩が発生する。又融雪は洪水をもたらす。氷床の融解は汎世界的な海面上昇をもたらし、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。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ことは古気候・古環境変動を解析する上で重要である。特に、堆積量が少ない南極内陸部から得られる氷コアでは、酸素同位体組成比や化学成分の季節変動情報を得ることは困難であるために他の何らかの情報から年雪堆積量を探らなければならない。本研究では、まずドームふじコアにおいて氷床表面から深さ180mまでの層位観測を行い、その一層毎の厚さを求めた。これらの平均値は、火山シグナル、トリチュム等から推定される年雪堆積量の平均値とよく一致しており、層厚データは堆積量の変動を表す有効な指標と考えられる。深部では、層位構造そのものを見ることはできないが、気泡の数密度が、表面の雪質（層位）を反映して変動し、表層部の層厚に相当するデータとなることが明らかになった。さらに、気泡が消滅してクラスレート・ハイレートに変化する深部においても、この層厚がクラスレート・ハイドレートの数ド密度の変化として残っていることを見出した（地球環境科学研究科 平松賢泰）。これらの新たな手法によって、全層にわたる年堆積量の変化を知ることが可能になった。

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

フィルン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た。その結果、密度の変動に起因する明瞭な層構造が観測された。離散フーリエ変換による解析から、この変動は掘削地点における季節変動を示していると考えられる。また、圧密にともなって、密度が約0.81Mg・m-3を越える薄い層が現れはじめ、徐々にクローズ・オフに至る過程が明らかになった。この結果は、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）極地氷床における大気の分別過程　学振特別研究員　池田倫子、教授　本堂武夫

Fractionation processes of air molecules in polar ice sheets : T.Ikeda and T.Hondoh

気泡として取りこまれた大気は、深部ではクラスレート水和物に変る。これまでの研究で、水和物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、南極ボストーク・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であることを明らかにした。この過程を記述する気体拡散モデルの骨格もほぼできており、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を目指している。

4）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イ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。このアイスコア研究はカナダとの共同研究の下で行っており、カナダ側が酸素同位体組成比、化学分析など化学測定と解析を行い、日本側が結晶粒径、結晶C軸方位分布、気泡数密度、融解が関与した氷層など物理構造測定と解析を行っている。その結果、結晶粒径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－ウイスコンシン遷移で急激に変化することが分かった（地球環境科学研究科 奥山純一）。これに伴って気泡数密度の変化もまた同様に変化している。この物理測定は表面から底まで（175m）の連続測定を行っており、化学系情報との対比研究によって詳細な古環境復元を目指している。

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、氷床流動計算に大きな影響を与える要因が明らかになった（地球環境科学研究科 宮本淳）。

＜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）

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

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

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氷コア解析に応用するためには微視的観測も必要であり、研究を続行している。

＜関連施設・装置等＞

母子里融雪観測室、分析棟（イオンクロマトグラフ）

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、このような課題に取組んでいる。

X線回折を用いた実験では、高圧力下におけるCO_2ハイドレートの核生成過程と成長過程をその場観察し、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）やハイドレート層を拡散透過するCO_2分子の拡散係数を定量的に明らかにした（地球環境科学研究科 竹谷敏）。また、MD計算機実験では、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およびクラスレート・ハイドレ

ートにおける気体分子の運動状態を明らかにした(地球環境科学研究科 堀川信一郎)。これらの成果は、氷床中でのクラスレートの成長過程や振動スペクトルの解釈に反映される。氷床コアにおける窒素と酸素の分別は、窒素分子の方が酸素分子よりも氷結晶中を拡散しやすいことによるものと考えられている。しかし、拡散係数の実測データがないので、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、これらの分子の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およびその起源を明らかにした。
<関連施設・装置等>
分析棟（氷床コア解析システム、自動X線回折装置）

寒冷多雪地域における流域水循環　教授　小林大二、助手　石井吉之
Hydrologic cycle in a snowy drainage basin : D.Kobayashi and Y.Ishii

北海道母子里の流出試験地において、谷頭湧水の流出量と水質を2ヶ年にわたり連続観測した。その結果、融雪出水及び降雨出水時に流出量は増大するが、水質にはほとんど変化が見られず、Old Water からなる流出であることが示唆された。そこで、主要イオンの流入流出を水質タンクモデルによってシミュレートし、表面流出に対応する1段目タンクからの流出が無いモデルで実際の水量及び水質の流出応答を再現することができた。このことから、湧水は New Water によって地中の Old Water が地表へ押し出されて流出していると判断された。

さらに、当試験地における積雪量と融雪量の年々変動を知るために、1985年から1998年までの冬期降水量と融雪流出量(4、5、6月の河川流出高)の資料解析を行なった。また、欠測期間がほとんど無く、精度良く観測されてきた河川流出量の流況曲線を作成し、水文統計値を算出した。
<関連施設、装置等>
融雪観測室、低温実験室、分析棟（融雪資料室)、水文気象観測システム、雪崩観測室

比較雪水文学の研究　教授　小林大二、助手　石井吉之
Studies on comparative snow-hydrology : D.Kobayashi and Y.Ishii

アラスカ・ユーコン水循環観測研究計画の一環として、森林およびツンドラからなる実験小流域(カリブー・ポーカー・クリーク）において、河川の流量・水質変動及び流出機構を調べた。また、ネパール・ヒマラヤの高山流域において、プレモンスーン期に、氷河の融け水で涵養される白濁した河川の流量・水質の変動特性を調べた。

凍結土壌内への融雪水の浸透　助手　石井吉之
Snowmelt infiltration into seasonally frozen soils : Y.Ishii

融雪水が凍土層内に浸透し再凍結貯留される現象に着目し、カナダ内陸部プレーリーの季節凍土地域において、浸透水の水みちとなる土壌亀裂部と非亀裂部の地温・水分環境の季節変化を調べた。春先の活発な融雪に伴い、マイナス地温ながら亀裂部では顕著な地温上昇が起き、非亀裂部では1～2日遅れて地温が上昇した。凍土融解後の水分量の比較から、亀裂部では顕著な融雪水の浸透が起きたことが推察された。

シベリア・ツンドラ地帯における夏期の流域水収支　助手　石井吉之、助手　兒玉裕二、教授　大畑哲夫
Summertime water balance in a Siberian tundra basin : Y.Ishii, Y.Kodama and T.Ohata

GAME-Siberia 研究計画の一環として、レナ川河口部ティクシ近郊のツンドラ小流域において、1997年に引き続き1998年夏期に流域水収支観測を行なった。研究目的は、1)ツンドラ地帯における流域水収支構造を把握し、積雪や凍土の融解水がそれに果たす役割を明らかにする、2)流域のスケールアップに伴う水収支構造の変化を理解することである。2ヶ年の観測結果から、入力項では融雪量の寄与が降雨量以上に大きくその傾向は少雨年に顕著に表れること、出力項では流出量が最も大きく蒸発散量は多雨年少雨年にかかわらず100mm 前後であることが明らかになった。

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 and 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。ツンドラ地域としてはレナ川河口域のティクシを選択し、1997年には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開始した。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た。新たなる発見としては、凍土面の不均質性の影響や不均一積雪がその後の蒸発・流出に与える影響などがあげられる。

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。今までの研究で地球寒冷圏の数地域について得られているマイクロ波積雪水量導出のアルゴリズムのシベリ地域への適用は、植生状況の差異、極寒冷のため発達の著しいしもざらめ雪のため難しく、新たなる方式を確立する必要があることが明らかになっている。また、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系青くできない地域があることも分かっている。

氷河域水循環モデルの構築　教授　大畑哲夫
Development of water circulation model of glaciated region : T.Ohata

氷河域は寒冷圏の中でも特異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、既存の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、氷河表面の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。

アジア高山地域の氷河湖の研究　助教授　山田知充
Study on the Glacier Lakes in the High Mountain Regions of Asia : T.Yamada

アジア高山地域の氷河末端には近年多くの氷河湖が誕生し、氷河湖を堰き止めているモレーンの決壊による洪水被害が頻発し、大きな問題となっている。その防止軽減のためこれまで調査の手が及ばなかったネパールヒマラヤの氷河湖を対象に、①過去に決壊した氷河湖の分布と決壊原因および被害状況、②現在の氷河湖の分布と決壊の危険のある氷河湖の同定、③決壊の危険のある氷河湖の湖盆形態、貯水量等の現地調査と過去の地図、写真、人工衛星 資料による拡大発達過程の把握、④ヒマラヤ最大の氷河湖ツォーロルパの4年に亘り湖沼学的、水文学的、気象学的現地調査を実施し、氷河湖の動態と拡大発達機構、を明らかにした。

これらの研究結果から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、最も危険なツォーロルパ氷河湖について1998年に早期警報システムの構築がなされ、1999年には氷河湖の水位を低下させる工事が開始された。

雪崩発生予知システムの開発　　助手　西村浩一

Development of snow avalanche prediction system : K.Nishimura

問寒別やニセコなどの山岳地域、また道内の峠6地点で気象観測を実施し、その測定結果と1次元数値モデルから積雪構造の変化状況を再現する試みを行った。現在、モデル内に組み込まれた雪質の変化を予測するサブプロセスについて、逐一検討と修正を重ねている。

問寒別雪崩観測施設では地震計とビデオ、マイクロフォンによる雪崩モニタリングシステムの開発も行っている。本システムが確立されると、数10km の範囲を対象に雪崩の発生日時や規模、さらにはその発生点と運動も特定可能となると期待される。

それと同時に、雪崩発生予知の基本となる積雪3次元ネットワーク構造の可視化とその定量化に向け、核磁気共鳴映像法（NMRI）を適用した研究も開始した。

＜関連施設・装置等＞

低温室、問寒別雪崩観測所

吹雪と雪崩のダイナミックスの研究　　助手　西村浩一

Dynamics of drifting snow and snow avalanches : K.Nishimura

吹雪に関しては、跳躍運動の素過程に着目した研究と併行して、低温風洞を用いて模型林前後の風速構造と吹きだまりの形成過程を詳細に測定したほか、冬季には道北の試験地にアカエゾマツを植栽し林帯の防風・防雪効果および吹雪の構造変化に関わる野外観測を実施した。

雪崩に関しては、黒部峡谷における観測、スキージャンプ台での模擬雪崩実験、そして数値モデルの開発と多角的側面から研究を実施している。観測では速度が60m/s 以上に達する大規模な雪崩について、底面近傍の流れ層内部の速度分布や雪煙部の乱流構造および両者の相互作用について世界的に初めて知見が得られた他、それらが周期的波動つまりある秩序構造をもつことも明らかになった。3次元粒状体流れの数値モデルは、10000個程度の流れについては、3次元の速度、粒子密度分布等について良い精度で記述が可能となっているが、100万個程度まで粒子数を増加させて計算を行うにあたっては、流体との相互作用をいかに厳密な形でモデルに組み込むかが大きな課題である。

＜関連施設・装置等＞

風洞実験室

大雪山における永久凍土の発達と周氷河環境　　助手　曽根敏雄

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

大雪山において、永久凍土の発達・分布と地形・気象要素との関係、および寒冷地形の形成プロセス、形成速度等について継続的に研究を行なっている。

最近の成果としては、標高約2000m の北海平において、約10年間の永久凍土の地温変化の記録を得ることができた。また北海平において、これまで観測が困難だった冬期の風向・風速データが得られた。これにより冬期の大雪山の風衝砂礫 地では、ほとんど積雪がないことが長期の風のデータから裏付けられた。

南極半島ジェームズ・ロス島の永久凍土と周氷河地形　　助手　曽根敏雄

Periglacial landforms and permafrost in James Ross Island, Antarctic Peninsula : T.Sone

南緯約63度に位置する南極半島ジェームズ・ロス島において、Lachman 岩石氷河をはじめとする4つの岩石氷河の流動観測、ソリフラクション・ロウブの移動量観測・形成過程の解明、永久凍土の地温観測等を行なっている。

最近の成果としては、通年の気象・地温観測データが得られたこと、Lachman 海岸において永久凍土の発達と関係が深い海水準変動についての知見を得ることができたこと等が挙げられる。またプロテーラス・ランパートの地形計測データも得られた。

カムチャツカ半島における植生動態と環境変動の相互作用過程の解明　教授　原登志彦、助手　鈴木純一郎、COE 非常勤研究員　高橋耕一、学振特別研究員　本間航介

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

8月1日－28日にロシアのカムチャツカにおいて以下の調査を行った：(A) 土壌と気候が北方林植生の垂直分布に与える影響 (Bilchenok 氷河西岸の尾根)；(B) 北方針広混交林の動態とその群集維持機構 (Kozyrevsk の Picea-Betula-Populus 天然林)；(C) 北方林の個体群維持にたいする萌芽形成の寄与(Kozyrevsk の Picea-Betula-Populus 天然林)；(D) Larix cajanderi の年輪を用いた年輪気候学による環境変動解析。その結果、以下のことが判明した：(A) 標高の上昇とともに Betula ermanii の根系の深度が浅くなり、同時に樹高の減少、萌芽率の増大が生じ、標高700m の場所で生育限界 (高木限界) が生じていた；(B) Picea の実生は、林冠ギャップよりもむしろ母樹の林冠下に集中して定着しており、ギャップを有効に利用して更新しているとは言い難く、これにはギャップ内環境の特殊性 (土壌凍結や強光阻害、積雪量の違いなどが考えられる) が関与している可能性が高い(これは1999年度に詳しく調査する予定)；(C) 萌芽部位の形態、萌芽幹の成長と回転速度の解析、異形葉の光合成特性の解析、DNA を用いた個体識別(Populus に関して)、萌芽による場所取り効果の解析、実生の分布と生残率の解析を現在行っている； (D) 年輪幅成長曲線の作成とその標準化作業を行い、標準曲線と周辺の気候パラメータ値とを比較した結果、年輪幅と前年の8月の降水量、および前年夏季降水量（6月～8月）との間に正の相関を見出した。

<関連施設、装置等>
分析棟 DNA 分析室、DNA 分析システム

寒冷陸域における植生、水、土壌の相互作用　教授　原登志彦、助手　鈴木純一郎、COE 非常勤研究員　高橋耕一、学振特別研究員　本間航介

Interactions between vegetation, water and soil in the boreal region : T.Hara, J.Suzuki, K.Takahashi and K.Honma

降雨の森林土壌への流入量、土壌水分、そして森林構造 (個体サイズ頻度分布、個体数密度、葉量など) の関係を母子里のダケカンバ林で調べ、森林土壌水分の変動を記述する「森林構造ベースによる解析」を提唱した。ダケカンバ林の樹幹流と樹冠通過雨量は降水量とダケカンバの個体サイズ、個体数密度、葉面積指数の関数として記述できることが重回帰分析によって明らかになった。そして、土壌 pF 値は、可能蒸発散量と正の相関が、土壌への降雨の流入量とは負の相関があった。このように、降雨の森林土壌への流入量、可能蒸発散量、土壌水分は降水量と森林構造の関数として記述できることが明らかとなった。今後は、土壌水分が森林の生長と構造に及ぼす影響を解析する予定である。

草本植物における遺伝的変異・サイズ構造と多様性　教授　原登志彦、助手　鈴木純一郎

Genetic variation, size structure and diversity in herbaceous plants : T.Hara and J.Suzuki

5月から9月にかけて以下の地域で調査を行った。調査した植物材料はすべてマルハナバチ媒花である。

(A) 北海道および九州：多年生草本コバノギボウシのサイズ、マルハナバチの訪花パターン、種子生産量の測定
(B) 奥多摩：一年生草本ママコナの生長、種子生産量の測定
(C) 北陸から山陰地方：多年生草本イカリソウの生長パターン (株立ちタイプと地下茎伸長タイプ) の調査
(D) 会津田島：多年生草本クルマバハグマの生長、種子生産量の測定

以上の調査地では各個体から葉のサンプリングも行い、酵素多型や DNA を用いて集団の遺伝的構造の解析を現在進めている。生長パターンや種子生産量といった生態的特性に遺伝的特性がどの程度関係しているのかを現在解析中である。また、コバノギボウシとイカリソウに関しては広範囲の地域における調査とサンプリングを行ったので、これらの種の生態的特性と集団の遺伝的構造の緯度傾度に沿った地理的分化も現在解析中である。

<関連施設、装置等>

分析棟DNA分析室、DNA分析システム

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、COE非常勤研究員　澤柿教伸、助手　白岩孝行

Dynamics and mechanism of glaciers and ice sheets variations : R.Naruse, T. Sawagaki and T. Shiraiwa

<パタゴニア・ソレール氷河の動力学的特性>

パタゴニア北氷床から東側へ流出するソレール氷河において、氷河変動、氷河流動、氷河水文学等に関する現地調査を実施した。同氷河消耗域（標高350-600 m）の縦断面プロファイルの測量を行い、1985年の測量結果と比較した結果、13年間で平均40m（3m/yr）という大きな割合で氷が薄くなっていることが明らかとなった。また氷河流動速度の日々変動の測定の結果、氷河底面すべりが著しく卓越していることが分かった。この他、氷河の歪速度および融解量分布の測定、熱収支観測、流出河川の水文学的調査を行った。これらの解析の結果、典型的な温暖氷河の動力学的特性が明らかにされつつある。

<ビルチェノック氷河の流動特性とサージ型氷河変動特性の解明>

約23年周期でサージ（突発前進）を繰り返すカムチャツカ半島ビルチェノック氷河の動力学特性を現地における流動観測・地形調査から調べた。GPS干渉測位法を用いた消耗域における流動観測から、この氷河は表面の凹凸に応じた流動速度の違いがあることが判明し、サージ開始の流動特性の解明に手がかりが得られた。また、氷河末端から流出する氷河融解水には底面起源の懸濁物質が多量に含まれることから、底面すべりが流動に寄与していることが考えられた。地形調査の結果からは、過去数千年にわたってこの氷河がサージ変動を繰り返していたことを明らかにした。

<火山のクレーターに発達する氷冠の動力学特性>

火山のクレーターに発達する氷冠の動力学特性を、カムチャツカ半島ウシュコフスキー氷冠を例に数値モデルおよび氷コアの結晶ファブリックから考察した。数値モデルでは熱力学結合の2次元モデルを構築し、氷冠表面の積雪状態と温度状態から底面の地殻熱流量を1.4W/m^{2}と見積り、融解量を0.12m/年と推定した。結晶ファブリックスの解析の結果、掘削地点では収束的な流動が卓越し、深度180m以深では剪断歪みが卓越することが判明した。今後はファブリック解析結果などの物理情報もモデルに取り込み、さらに精度の高い氷冠モデルを構築する予定である。

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 : R.Naruse and T.Shiraiwa

<カムチャツカ半島カレイタ氷河の質量収支特性>

カレイタ氷河において1996年と1997年に現地観測した質量収支要素と気象データから、両年のカレイタ氷河の質量収支を推定した。その結果、これらの2年間は、過去50年間におけるカレイタ氷河の質量収支の時系列の中で、もっとも正の値が大きかった年であることが判明した。カレイタ氷河は過去50年間、一貫した後退傾向にあるが、1950年代、1970年代中頃、そして1996/1997年の3回にわたって正の質量収支年が継続して出現した。今後、このような収支の逆転が周期的におこる現象か否かの検討を行い、環オホーツク地域の気候変動の本質に迫りたい。

<大雪山ヒサゴ雪渓の質量収支>

例年継続しているヒサゴ雪渓の質量収支を本年も観測した。本年は冬期の寡雪に起因して、1985年に観測を開始して以来、最小の雪渓規模となった。雪渓の表面には高密度のフィルン層が露出し、多数のムーランが形成された。一方、ヒサゴ雪渓質量収支の時系列データをウズベキスタンのグレッブ・グラジーリン教授の雪渓安定化仮説に基づいて再解析したところ、ヒサゴ雪渓においても、質量収支が正の翌年は涵養量が少なく、質量収支が負の翌年は涵養量が増えるという非気候的要因による質量収支の変動があることが判明した。

氷コアによる古環境復元　助手　白岩孝行、COE 非常勤研究員　的場澄人、
COE 研究支援推進員　渡邊美香
Paleoclimate reconstruction by ice-core analyses : T.Shiraiwa, S.Matoba and M.Watanabe
<カムチャツカ半島ウシュコフスキー氷冠コアによる古環境復元>

カムチャツカ半島ウシュコフスキー氷冠(標高3903m)において深度212m に達する氷コアを掘削し、低温研分析棟にて層序・密度・結晶粒径・ファブリックに関する物理解析を実施した。また、融解した試料の主要イオンを分析した。種々の物理特性を考慮した2次元熱力学結合氷冠モデルを構築し、本コア最深部の年代が500年前であると推定した。また、化学分析の結果、ほとんどのイオンで火山活動起源と非火山活動起源の区別がつかない中、硝酸のみが非火山活動に起因する季節変動を示すことが判明し、そのサイクル数から年代ならびに年間涵養量が推定できる可能性を示した。一方、融解再凍結による氷板の出現割合と夏の高層気温との相関が良いことから、融解再凍結氷の出現割合を212m にわたって計測し、過去500年間の夏の気温復元を行った。その結果、環オホーツク地域の小氷期の夏の気温を世界で初めて雪氷学的データに基づき提示した。

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
<積雪の不飽和透水係数の測定>

氷河上層のフィルン層や積雪中への融解水の浸透や滞水過程を支配する雪の不飽和透水係数を、実験により測定した。その結果、不飽和透水係数は同一の雪でも含水率の減少にともない、べき乗の関係で減少することが分かった。また同係数は雪質によって大きく異なるので、しまり雪とざらめ雪が互層構造をもつとき、含水率によっては浸透を阻害し、層境界に滞水層を形成することが示された。

着雪氷力の測定とその評価に関する研究　助教授　堀口薫
Study on adhesive strength of snow and ice : K.Horiguchi

数年来、標題の研究を官民と共同で行ってきた。数十年も前から、水との接触角が大きい材料には氷は付着し難いという一般的な常識が存在していた。従って、難着雪氷材料の開発と言えば、撥水性の高い材料を開発することであった。ところが最近、屋根材や道路標識に関する我々の野外での共同研究から、0℃付近では上記の常識が適用されないことがあることが分かった。すなわち、親水性材料に付着した雪や氷は撥水性材料に付着した雪や氷よりも速く滑落することが分かった。代表的な材料としてガラスとテフロンを用いて、実験室で付着強度の測定を行い、約−3℃よりも高い温度ではガラスに付着した氷のセン断付着力の方がテフロンの場合よりも小さいことが分かった。
<関連施設、装置等>
低温実験室、着氷力測定装置

氷の強度と破壊モードに対する側圧の効果　助教授　水野悠紀子
Effect of confining pressure on strength and failure mode of ice : Y.Mizuno

氷河、氷床氷をはじめ、自然界の氷は、多くの場合、側圧を受けた状態で存在する。したがって、氷河の流動や雪氷工学の立場からも、氷の力学的特性を知る上で、側圧下の実験が必要である。従来から、さまざまな視点で、側圧下で氷の力学実験をしているが、本研究では特に破壊と側圧の関係に重点をおき、側圧が氷の破壊強度に与える効果、また、側圧の影響の仕方が多結晶の結晶組織によってどのように変わるのかを調べた。氷の圧縮破壊強度は数 MPa の側圧が作用すると数倍大きくなる。氷の破壊強度が増す要因を、側圧による破壊モードと、それに伴う結晶組織の変化によって明らかにした。最大の強度を示すのは、歪速度に対応した臨界の側圧が作用したときで、このとき圧縮方向と45°の単一のせん断面で破壊が起こる。臨界側圧以上では、側圧の増加とともに、破壊は複数の剪断面破壊、広い領域の剪断帯破壊を経て、みかけ上の塑性変形に移行する。臨界側圧は、歪速度が一定であれば、結晶粒が大きいほど大きくなる。

氷の破壊にともなうphoton放出に関する研究　助教授　水野悠紀子
Mechanisms of photon emission associated with ice fracture : Y.Mizuno

種々の物質で破壊時に音や電磁波を放出する。地震など地殻破壊に伴う地電位変化や電磁波発生は、物質破壊に伴う弾性波と電磁気現象の大規模な例として知られている。雪氷の分野でも雪崩の発生時に電気的な信号を出すという報告がある。破壊する物質によって電磁波発生のメカニズムが異なる他、検出された電磁気現象が破壊そのものに基づくものか、2次的現象か、などを含め検討課題は多い。破壊時のphoton，電子、イオンなどの粒子放出を調べることは、破壊に伴う電磁波発生のメカニズムを解明する手段として有効である。

本研究は第一段階として、氷の破壊時のphoton放出について調べた。水素結合結晶である氷の破壊において、可視光領域のエネルギーのphotonを放出することをはじめて見出した。さらに、破壊のイベントと光量子放出の同時性、破壊時に解放される歪エネルギーと光量子数の間に極めて良い相関があるなどの結果を得た。

＜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 : 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。本年度は植生地表面における熱収支観測と同時に蒸発散量の季節変動、地下水面の変動、土壌水分の地形依存性についての知見を得た。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 : N.Ishikawa and Y.Kodama

森林における熱、水循環過程を明らかにするために、道内の寒冷多雪地域と寒冷少雪地域の落葉広葉樹林において長期にわたる観測を実施している。今年度は林内の放射特性及び顕熱輸送量の樹冠面と林床面の相違を着目して研究を行い着葉状況との間に明確な依存性が認められた。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
Radiation properties of sea ice : N.Ishikawa and Y.Kodama

海氷の放射特性（反射率、透過率、吸収率）を野外観測と室内実験で行ない、氷厚の変化と海氷構造に依存し入射光のスペクトルに大き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）で進めており大学院生のテーマでもある。

凍結路面の熱収支特性　助教授　石川信敬、成田英器
Contributions of the heat from traffic vehicles to snowmelt on roads : N.Ishikawa and H.Narita

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。特に車両からの熱や制動摩擦による熱、さらには交通量を考慮した道路雪氷面の熱収支モデルの構築を図っている。本研究課題は科学研究費の課題及び開発局の委託研究課題でもある。

＜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、紋別流氷観測施設

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 Scineces ; Origin of Comets ; Physical Properties of Amorphous Ice
TANAKA, Ayumi, D. Sc., Plant Physiology
MAENO, Norikazu, D. Sc., Electrical and Mechanial Properties of Snow and Ice ; Pressure Sintering of Ice ; Fludization of Snow ; Cosmoglaciology

ASSOCIATE PROFESSORS :
HAYAKAWA, Youichi, D. Sc., Insect Biochemistry, Physiology and Molecular Biology ; Envioronmental 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 Biochemistry ; Environmental Responses of Plant Cells
ARAKAWA, Masahiko, D. Sc., Geophysics ; Cosmoglaciology
OCHIAI, Masanori, D. Sc., Insect Biochemistry, Physiology and Molecular Biology
KATAGIRI, Chihiro, D. Sc., Biochmistry 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

氷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、氷のユゴ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１mm 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４km/s までの高速度における氷の衝突破壊実験を行った。氷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４km/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

シロイヌナズナのクロロフィルｂ欠損株の解析　　教授　田中歩、助手　田中亮一
Analysis of Arabidopsis thaliana chlorophyll-b less mutants : A.Tanaka and R.Tanaka

クロロフィルｂ欠損株は、オオムギ、トマト、ソラマメなど、多くの高等植物から単離され、光合成に関する実験の材料として用いられてきた。しかし、これまで、クロロフィルｂ欠損の原因となる遺伝子は同定されておらず、そのため、クロロフィルｂ欠損株の形質を引き起こす原因は明らかでなかった。われわれは、これまでに、クラミドモナス（緑藻の一種）からクロロフィルａモノオキシゲナーゼの遺伝子を単離したが、この遺伝子のホモログがシロイヌナズナ（Arabidopsis thaliana）のクロロフィルｂ欠損株(ch1-1, 1-2,1-3)の原因遺伝子ではないかと考え、この遺伝子の野生型と変異株での配列を比較した。その結果、これらの変異株では、クロロフィルａモノオキシゲナーゼに変異が起きていることが明らかとなった。また、また、野生型のクロロフィルａモノオキシゲナーゼを変異株に導入してやることによって、クロロフィルｂ合成能が回復することが確認された。よって、クロロフィルｂ欠損の原因となる遺伝子はクロロフィルａモノオキシゲナーゼであ

ることが明らかとなった。
<関連施設、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、助手　田中亮一
Evolution of photosynthetic organisms : A.Tanaka and R.Tanaka
光合成色素合成系の遺伝子解析を通じて、光合成生物の進化の過程を明らかにすることを試みている。その結果、葉緑体の起源は、従来考えられてきたように、らん藻ではなく、多様な色素系を持った原核光合成生物であることがわかった。
<関連施設、装置等>
分析棟、DNA シークエンサー

低温馴化によって誘導される遺伝子に関する研究　助教授　藤川清三、助手　荒川圭太、助手　竹澤大輔
Plant genes induced during cold acclimation : S.Fujikawa, K.Arakawa and D.Takezawa
低温による凍結耐性の獲得と並行的に増加・蓄積する、樹木皮層組織柔細胞のERに蓄積するヒート・ショック蛋白質およびレート・エンブリオジェネシス・アバンダント蛋白質の遺伝子、小麦培養細胞の分泌蛋白質の一つであるタウマチン様蛋白質の遺伝子を単離した。またこれら蛋白質を恒常的に発現するシロイヌナズナ形質転換体を作成した。
<関連施設、装置等>
植物培養装置、PCR用サーマルサイクラー

季節的低温馴化による樹木細胞壁の変化　助教授　藤川清三、助手　荒川圭太、助手　竹澤大輔
Seasonal alterations of cell wall properties in woody plant cells : S.Fujikawa, K.Arakawa and D.Takezawa
細胞壁の構造特性変化は、植物の凍結抵抗性に大きな影響を与える。季節的低温馴化の結果、凍結挙動を夏期に深過冷却、冬期に細胞外凍結へ変える寒冷地に生育する樹木の木部放射柔細胞において、細胞壁結合蛋白質組成が季節的に変化することを明らかにし、これらが凍結挙動の変化をもたらす役割を明らかにするため、蛋白質の構造決定を行っている。
<関連施設、装置等>
低温電子顕微鏡システム、低温棟

植物の凍結耐性獲得への糖質の役割　助教授　藤川清三、助手　荒川圭太、助手　竹澤大輔
Mechanisms of sugars for improved freezing tolerance in plants : S.Fujikawa, K.Arakawa and D.Takezawa
低温馴化による植物の凍結耐性獲得は糖質の内性的増加と比例的関係がある。しかし、低温馴化は糖質の増加以外の様々な生理・生化学的変化を植物細胞にもたらすため、糖質の直接的な凍結耐性獲得に果たす役割の評価は困難であった。このため我々は、低温馴化を行わず糖質を細胞内に取り込ませることにより凍結耐性の評価を行う実験系を作成した。これらの過程で、外与の糖質が細胞内へ取り込まれる過程、細胞内分布、および外与の糖質処理が遺伝子発現に与える影響などを明らかにした。
<関連施設、装置等>
植物培養装置、低温共焦点レーザー顕微鏡、フーリエ変換赤外顕微分光措置

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（冬小麦など）は低温馴化過程を経て凍結耐性を獲得する。この低温馴化過程では、凍結耐性に重要な役割の一端を担っている細胞膜において膜蛋白質組成に変化が生じる。そのなかで、凍結耐性

の増加にともなって蓄積する低分子量の細胞膜蛋白質を単離し、そのアミノ酸配列の一部を明らかにした。現在、この配列をもとに遺伝子の単離をおこない、この細胞膜蛋白質の構造や機能、凍結耐性における役割等について解明しようと試みている。
<関連施設、装置等>
植物低温育成チャンバー

小麦雪腐れ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
植物は病原菌の感染特異的に誘導される遺伝子の働きによって抵抗性を発現することが知られている。小麦細胞を雪腐れ病菌抽出液によって処理した際に誘導される遺伝子の中に、情報伝達に関わると思われるプロテインキナーゼ遺伝子を同定し、その発現誘導が2次メッセンジャーであるカルシウムによって制御されていることを明らかにした。
〈関連施設、装置等〉
植物低温育成チャンバー、PCR用サーマルサイクラー

昆虫のフェノール酸化酵素前駆体カスケードに関する研究　教授　芦田正明、助手　落合正則
The prophenoloxidase cascade of insects : M. Ashida and M. Ochiai
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、フェノール酸化酵素前駆体活性化酵素（PPAE）を均一なまでに精製して酵素学的、タンパク科学的諸性質を調べた。PPAEをコードする遺伝子の発現部位・時期をしらべた。PPAEはクリップライクドメインを二つ持つ今までに報告された例のない珍しい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、アミノ酸シークエンサー、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　教授　芦田正明、助手　落合正則
Molecular mechanism of non-self recognition in humoral defense : M.Ashida and M.Ochiai
昆虫の生体防御機構において重要な役割を担うペプチドグリカン認識蛋白質について以下のことを明らかにした。i）cDNAのクローン化により一次構造及びDNA塩基配列を決定し、その相同蛋白質が哺乳類にも存在することを示唆した。ii）細菌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。iii）ゲノム上のペプチドグリカン認識蛋白質の遺伝子構造を解析し、哺乳類サイトカインの誘導合成に関与する転写因子が結合するエレメントをプロモーター領域に複数発見した。以上より昆虫の異物認識機構と哺乳類の先天性免疫の類似性を指摘し、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、アミノ酸シークエンサー、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 : 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アミノ酸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、アミノ酸シークエンサー、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。この寄生による宿主昆虫の発育阻害の原因が宿主体内のホルモン様ペプチドの増加によるものであることを見出し、このペプチドを発育阻害ペプチド（grwoth-blockingpeptide, GBP）と命名したのは約10年前のことである。　最近、このGBPが、多くの昆虫に存在する成長因子であることを突き止め、さらに、このペプチドが昆虫で始めて確認されたサイトカインであることを証明することができた。

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。この短日経験がどのように幼虫脳内に記憶として固定され蛹期に休眠を誘導し得るかを解明するのが本研究の目的である。最近、人工飼料にドーパの１％混入させ与えることによって長日条件飼育でも人工的に休眠を誘導し得ることを発見した。ドーパを飼料とともに食べた幼虫脳内には、コントロール幼虫の約４倍のドーパミン濃度上昇が観察できた。従って、休眠誘導に脳内ドーパミンが何らかの形で関わっていることを明らかにすることができた。

＜関連施設、装置等＞

DNA シークエンサー

昆虫の休眠誘導の分子機構に関する研究　　助手　島田公夫

Molecular mechanism of diapause induction in insects : K.Shimada

光周反応および羽化リズムが異なるハシリショウジョウバエの地理変異体を遺伝学的な連鎖解析をして、光周反応における臨界日長を調節している遺伝子(cpp)と羽化リズムを調節している遺伝子(period)が同一ではないことを明らかにした。

＜関連施設、装置等＞

分析棟・培養室、DNA 分析システム、イメージング解析システム

昆虫血液リポホリンの構造と機能　　助手　片桐千仭

Insect lipophorin : C.Katagiri

クロコオロギの長時間飛行のエネルギー源は中性脂質であり、そのとき、血液中のリポホリンは高密度から低密度リポホリンに変化することを明らかにした。低密度リポホリンは高密度リポホリンの３倍量のジアシルグリセロールを積み込み、分子量約２万のアポタンパク質・が新たに加わり構造を維持している。

昆虫の寒冷地適応の研究　　助手　片桐千仭

Cold adaptation in insects : C.Katagiri

氷温下で冬越しするショウジョウバエのエネルギー源はトリアシルグリセロールである。トリアシルグリセロールが固化するとリパーゼによって分解されず、エネルギー源として利用できない。その固化を防ぐ機構の解明のために構成脂肪酸が同じである位置異性体２成分系の熱挙動をＸ線解析・熱分析同時測定によって検討した。

氷結晶のパターン形成の研究　　助教授　古川義純

Study of pattern formation mechanisim during ice crystal growth : Y.Furukawa

過冷却水から成長する円盤状氷結晶のパターン形成の新しいモデルを提案した。その結果、底面では界面でのカイネティクスの効果が成長を支配していることが理論的に確かめられた。本研究は、科研費国際学術研究でカーネギーメロン大学 R.Sekerk 教授との共同研究である。

氷結晶成長に及ぼす重力の効果の解明　　助教授　古川義純、技官　中坪俊一、瀬川鉄逸
Gravity effect for the ice crystal growth : Y.Furukawa, S.Nakatsubo and T.Segawa
　宇宙開発事業団のTR1Aロケットにより、氷結晶の自由成長実験を実施した。その結果、氷結晶の形態異方性が対流の効果によるものではないことが確かめられた。また、航空機と落下塔により氷結晶の一方向凝固実験を実施した。結晶成長に伴う対流の効果が重力値の関数として明らかにされた。

不凍タンパク質分子による氷結晶成長抑制の動力学的研究　　助教授　古川義純
Dynamic study of prohibition of ice growth by AFGP molecules : Y.Furukawa
　不凍タンパク質(AFGP)の水溶液からの氷結晶の成長実験を行ない、成長の駆動力の直接測定を可能にした。成長速度により成長抑制の効果が大きく異なることを明らかにした。

氷結晶の表面・界面融解相転移の研究　　助教授　古川義純
Dynamics of melting transition at the surface and interface of ice crystal : Y.Furukawa
　氷結晶表面の分子動力学シミュレーションを実施した。表面融解に先駆け、表面構造がスムースな状態からラフな状態へと相転移することが分子レベルで初めて明らかにされた。本研究は、学術振興会日米共同研究としてワシントン大学J.Wettlaufer教授と共同で実施している。
＜関連施設、装置等＞
マッハツエンダー干渉計、YAGレーザー、偏光解析装置

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 Drosophilid
FUKUDA, Masami, D. Sc., Cryogeomorphology ; Soil Moisture Movement during Freezing ; Permafrost Occurrence in Siberia and Antarcica Area

ASSOCIATE PROFESSOR :
OHGUSHI, Takayuki, D. Agr., Population Ecology ; Insect-Plant Interactions

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

ASSISTANT PROFESSORS :
OHDACHI, Satoshi, D. Sc., Animal Ecology, Mammalogy, Histrical Biogeography
KUSHIDA, Keiji, Ph. D., Remote Sensing ; Image Interpretation ; Rediative 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 wildly 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氷が存在し、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氷（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、科技庁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。シングアラウンド法を用いて、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℃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により、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ィ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ィジタル標高モデル(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、5000m2/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）

ショウジョウバエ類の生物多様性に関する研究　　教授　戸田正憲

Studies of biodiversity in drosophilid flies : Masanori J.Toda

東南アジアから東アジアにかけては、他の多くの生物群と同様にショウジョウバエ類の種多様性も非常に高く（これまでに1175種が報告され、これは全世界から報告されている総種数の約34%に相当する）、系統樹の中心的骨格をなす分類群もよく保存されている。しかるにこの地域のショウジョウバエ相の解明率は、日本などの一部の地域を除いて依然として低い状態にある。例えば、中国大陸からはこれまでに454種が報告されているが、その総種数は800から900に達すると推定され、解明率はようやく50%。東南アジア熱帯については622種の報告があるが、その総種数の推定などとうていできる段階ではない。

中国大陸を中心として東南アジア熱帯を含む地域から、ショウジョウバエ科の中の比較的古い分類群の１つであるメマトイ属の９新種を記載すると同時に、近縁の全ての既知種を再検討して、新たに３つの種群を創設した。

植食性昆虫と植物の相互作用　　助教授　大串隆之

Interactions between herbivorous insects and woody plants : T.Ogushi

「産卵選好性と子供の生存率の相関」は、植食性昆虫と寄主植物の相互作用の進化に決定的な役割を果たしてきた。複数種のヤナギが自生している石狩町生振で、異なるヤナギ種に対する植食性昆虫の「産卵選好性と子供の生存率の関係」を比較した。吸汁性昆虫であるマエキアワフキは、オノエヤナギにやや産卵選好性を持つものの、それ以外の４種のヤナギも利用する。しかし、生存率に種間で差は見られなかった。ヤナギルリハムシはオノエヤナギに産卵選好性を持ち、幼虫の生存率も最も高く、両者の間に高い相関が見られた。潜葉性昆虫のポプラシロハモグリは、自生するすべてのヤナギに産卵するが、オノエヤナギとマルバノバッコヤナギでは全く成育できなかった。ヤナギハコブハバチの産卵は、エゾノカワヤナギに対して強い選好性を持っていた。このように、同じヤナギを利用する植食性昆虫であるにもかかわらず、種によって利用する寄主植物のレンジに大きな違いがあり、さらに「産卵選好性と子供の生存率の関係」についても、正から負の相関へと大きな変異があることがわかった。このような植食性昆虫と植物の相互作用の変異は、各昆虫種に対する資源の時間的な供給パタンと資源利用様式の違いに依存していると推測された。

＜関連施設、装置等＞

分析棟、野外観測室、CN 分析システム

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　大舘智志

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

北東アジアの各地より採集した、6つのトガリネズミの種の種内系統をミトコンドリアのチトクロムｂ遺伝子の塩基配列に基づいて推定した。オオアシトガリの系統は地域によるまとまりは見られず、完全な「入れ子」状態を示した。ヒメトガリとチビ／アズミトガリ・グループについては大まかな地域区分ではある程度の地域的なまとまりが認められた。バイカルトガリ/シントウトガリ・グループも系統と地域との対応関係がみられたが、ユーラシア大陸産（サハリンも含む）のものは遺伝的分化の程度は低かった。一方、北海道産のバイカルトガリは他の個体群とは系統的に遠いことがわかった。

＜関連施設、装置＞

DNA 分析システム

附属流氷研究施設

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 Temperatute 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 rader 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氷を検知するための流氷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氷の分布、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(流氷タワー)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、この流氷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、海氷生成に伴う、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。

海氷域、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。また氷縁域は海氷域に比べ海洋生物生産が著しい。当施設では、海氷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氷野中の開水面も海氷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・サハリンの海氷研究者と共同で、サハリン北部の海氷域で、海氷生成に伴う、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氷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氷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、海氷、積雪等の実測データを用いて、典型的季節海氷域であるオホーツク海の北と南の海氷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氷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氷域であるバルト海を海氷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、更に海氷構造の変遷過程も考慮した海氷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

流氷レーダーによる北海道・オホーツク海沿岸の流氷観測　教授　青田昌秋、助教授　白澤邦男、技官　石川正雄、技官　高塚徹、技官　大坊孝春

Obseravation of pack ice distribution off Okhotsk Sea Coast of Hokkaido with sea-ice radar network : M.Aota, K.Shirasawa, M.Ishikawa, T.Takatsuka and T.Daiboh

流氷レーダーによる北海道オホーツク海沿岸域の流氷分布の観測が1969年から今年1999年まで31年間続けられている。レーダー観測域に占める流氷密接度は、この31年間に顕著な周期性は認められないが、1987年以降、流氷期間、流氷密接度ともに減少しつつあること等が調べられた。沿岸氷海域を伝播する波浪の変形特性とレーダー情報との関連などが研究されている。流氷レーダーにより観測される毎日の流氷分布図は北大のホーム・ページに掲載されている。

オホーツク海北海道沿岸の流氷勢力の長期変動　教授　青田昌秋、助教授　白澤邦男、技官　石川正雄、技官　高塚徹、技官　大坊孝春

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

網走の目視観測による100余年の流氷量の資料から、網走沿岸域の流氷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、流氷勢力は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、技官　石川正雄、技官　高塚徹、技官　大坊孝春

Drift in the Sea of Ohkotsk with Arugos Bouy : M.Aota, K.Shirasawa, M.Ishikawa, T.Takatsuka and T.Daiboh

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、技官　石川正雄、技官　高塚徹、技官　大坊孝春

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

季節海氷域の氷縁域の薄い海氷域に注目した大気ー海氷ー海洋の相互作用の研究、またアイス・アルジーを基礎生産者とする海氷圏生態系の食物連鎖作用の実態を把握するための研究を、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氷タワーや流氷レーダー網を定点観測基地として研究を進めている。

サハリン北部の海氷及び気象、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、技官　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 : 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海氷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氷域の観測拠点として、季節海氷域の海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、海氷、積雪等の実測データを用いて、オホーツク海の北と南の海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、技官　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 : 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、流氷タワーや流氷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、流氷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氷、海洋の観測研究　助教授　白澤邦男、助手　河村俊行、技官　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 : 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、ポリニア域や海氷域での海洋・海氷観測を行い、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、海氷コアの解析による海氷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氷気候の比較研究　助教授　白澤邦男、助教授　石川信敬、助手　河村俊行、技官　石川正雄、技官　高塚徹、技官　大坊孝春

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

冬期バルト海の大気－海氷－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、典型的季節海氷域であるオホーツク海とバルト海を海氷気候の観測研究の拠点として、大気、海洋、海氷、積雪等の観測を行っている。結氷期、非結氷期での熱収支の研究や海氷構造の変遷過程を考慮した海氷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＞

流氷研究施設、流氷観測レーダー網、流氷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(流氷タワー)、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)

COE研究プロジェクト

オホーツク海および周辺陸域における大気－海洋－雪氷圏相互作用

(1)　オホーツク海研究

オホーツク海は地球上で最も低緯度に位置する海氷域であり、地球温暖化の影響が顕著に現れる場所として、近年特に注目されている。また、その海氷域が北太平洋中層水の起源域であり、二酸化炭素の吸収域として等、物質循環の見地からも重要である可能性が指摘されている。しかし、オホーツク海はこれまで観測が少なく、何故そのような低緯度で海氷が形成・発達できるのか等、基本的な問題が未解決である。

幸いにも、今回ロシアの協力が得られ、今まで進入する事さえ不可能だった海域も含めて、オホーツク海ほぼ全域における観測を三年間（1998年夏、1999年秋、2000年春）継続して実施できる事になった。船上観測を中心に、リモートセンシング、モデリング等の研究手法を総合し、海氷の消長のメカニズム、北太平洋中層水の起源水の生成機構、海氷変動とそのインパクト、大気－海洋相互作用などを明らかにする事をめざしている。

本年（1999年）も昨年同様、ロシア船「クロモフ号」を用いた日露米国際共同観測を、8月27日－9月28日の約1カ月間実施する。今年は特に、図1に示したように北西部陸棚域を中心にADCP（約200m層全体の流速・流向のプロファイルを連続して測定可能な測器）や通常のアンデラ流速計・水温塩分計などの係留系観測、CTD・採水観測、海底堆積物コアのサンプリング、海氷の流れを測定するブイの展開など、大掛かりな観測を実施する予定である。また、ブッソール海峡、サハリン東岸沖に昨年設置した流速計・セジメントトラップなどの係留系の回収と再設置なども本航海で行う。昨年の観測で得られた観測データ（係留観測データを除く）はぼう大な量で、現在解析を進めている。

今年設置する係留系観測機器のすべては、来年春（6月9日－7月11日）に予定している、最後の「クロモフ」航海で回収する。その間に海氷が存在する時期の海洋構造の変化は、今年設置する係留系海洋観測機器が測定しているはずであるが、その時期、つまり今年の冬（2000年1月－2月）には、ロシア航空機を用いたオホーツク海全域の大気・海氷観測をはじめ、「そうや」を用いた第一管区水路部と共同の海洋・海氷観測、サハリン－「そうや」－斜里における同時大気観測などの実施も予定（図2）している。これらの大気・海洋・海氷総合観測によって、今までにない大きな成果が期待される。

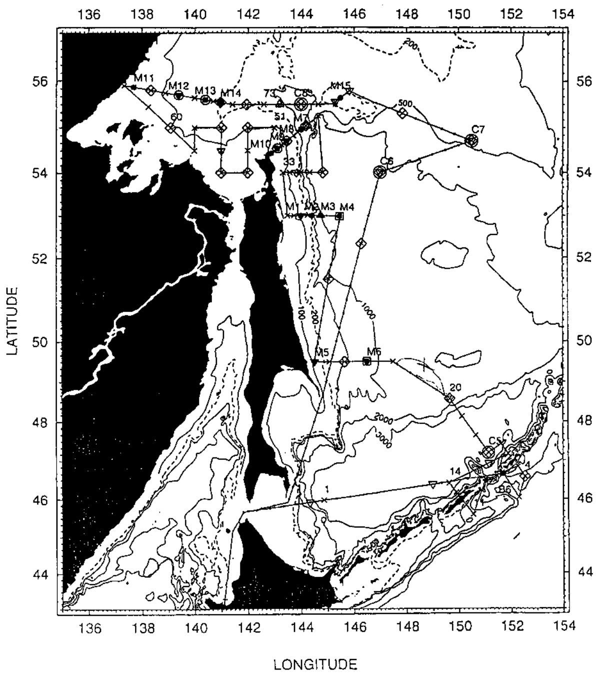


図1　1999年「クロモフ」による海洋観測

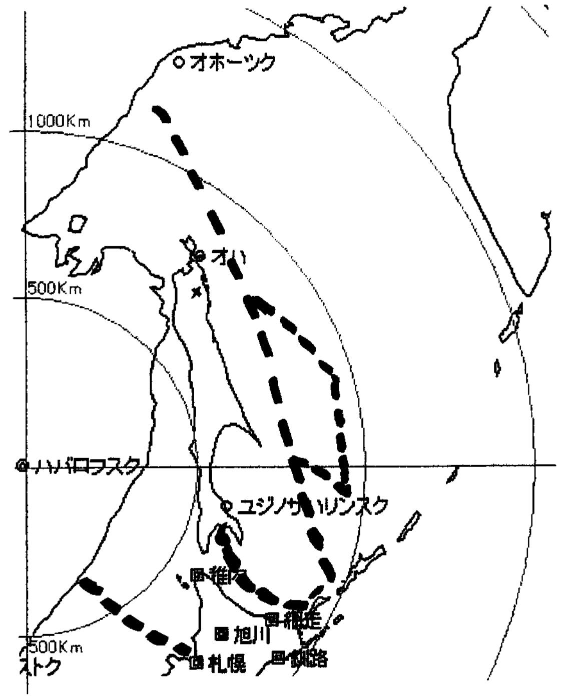


図2　ロシア航空機による大気・海氷観測

陸域雪氷圏の維持機構解明／氷コア解析による古環境復元

カムチャツカ半島に発達する氷河について、寒冷陸域雪氷圏の水循環に果たす役割の解明、および過去の気候変化に応じて氷河および水循環がどのような変遷を経てきたかを明らかにすることが本研究の主目的である。1998年度は、環オホーツク地域の古気候復元について氷コア掘削・解析からアプローチした。

＜氷コア掘削＞

カムチャツカ半島中央部ウシュコフスキー火山の山頂部クレーターに発達する氷冠において深度212mに達する氷コアを掘削した。得られた氷コアは、冷凍状態のまま、低温科学研究所分析棟積雪試料室に運搬され、その後の解析・分析に供された。

＜氷コア解析＞

現場解析と室内解析により、212ｍのコアについて層序および火山灰層の記載、バルク密度、固体電気伝導度測定・モザイク画像作成（北海道教育大と共同研究）を実施した。また、８深度において粒径測定および結晶ファブリック計測を行った。火山灰層は上越教育大学と共同で鉱物組成を調べた。一方、試験研究としてコアの帯磁率を京都大学と共同で測定した。

化学分析については、浅層から順次、電気伝導度、pH、主要イオン、酸素・水素同位体比（北海道大学地球環境科学研究科と共同研究）の測定を実施した。これらの解析・分析は現在も継続中である。

＜氷冠モデル開発＞

掘削した氷コアの年代を推定するため、また、コア中の種々の物理・化学シグナルを古気候情報として利用するため、氷冠の２次元熱・力学結合モデルをロシア・カザン州立大学と共同で開発した。このモデルによれば、掘削した212ｍのコアの最深部の年代は約500年前である（図１）。

＜古環境復元＞

氷コア中に出現する融解・再凍結層の出現割合（MFP）が、夏季（６～９月）の気温と良い相関にあることを利用し、MFPの分布から過去500年間の夏季気温の変動傾向を復元した（図２）。また、ロシア科学アカデミー地理学研究所と共同で解析した氷冠近傍の樹木年輪指数との比較を行った。この樹木年輪指数も夏季気温の指標であることがわかっている。その結果、MFPと樹木年輪指数との間には、西暦1810年から現在にかけてきわめてよい相関が認めら、20～30年程度の周期で寒暖が繰り返すことがわかった。また、MFPによれば、環オホーツク地域では、1990年以降、夏季気温は低下傾向にある。

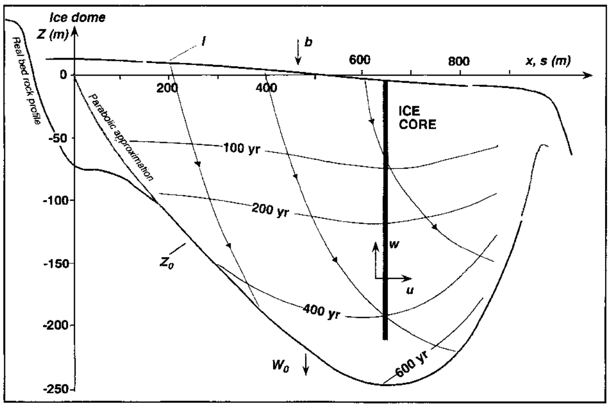


図１

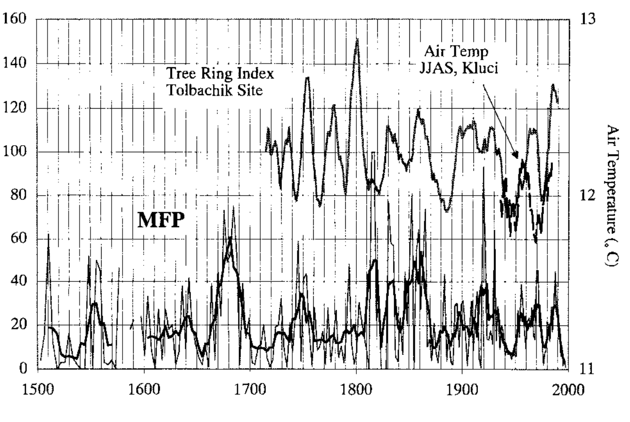


図２

研究業績 (平成10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

河 村 公 隆 (KAWAMURA Kimitaka)・教授

1 学術論文

1) 大河内直彦, 河村公隆：「古環境の復元する指標としてのバイオマーカー」,『地学雑誌』, 107：189-202 (1998)*

3 総説, 解説, 評論等

1) Kawamura, K., Legrand, M. and Cachier, H. : "Organic matter in polar aerosol, snow and ice" (解説), *IGACtivities News Letter, Issue No. 14, September* 1998, 12-15 (1998)
2) Kawamura, K. : "Composition and photochemical transformation of organic aerosols from the Arctic" (総説), *Global Environ. Res.*, 2：57-67 (1998)
3) 河村公隆：「対流圏におけるハロゲンの化学と循環の目指すもの」(解説)『ニュースレター特定領域研究「対流圏化学グローバルダイナミクス」』, 1 : 22-26 (1998)

竹 内 謙 介 (TAKEUCHI Kensuke)・教授

1 学術論文

1) Takeuchi, K. 他20名："The Tropical Ocean-Global Atmosphere system : A decade of progress", *J, Geophys. Res.*, 103. C7 : 14169-14240 (1998)*
2) Xie, S., Ishiwatari, M., Hashizume, H., Takeuchi, K. : "Coupled Ocean-Atmospherirc Waves on the Equatorial Front", *Geophys. Res. Lett.*, 25, 20, 3863-3866 (1998)*
3) 竹内謙介：「海洋の観測」,『エネルギー・資源』, 19, 2：151-156 (1998)

藤 吉 康 志 (FUJIYOSHI Yasushi)・教授

1 学術論文

1) Fujiyoshi, Y., Yoshimoto, N. and Takeda, T. : "A dual-Doppler radar study of longitudinal-mode snowbands. Part I : A three dimensional kinematic structure of meso-γ-scale convective cloud systems comprising a longitudinal-mode snowband" *Mon. Wea. Rev.*, 126, 72-91 (1998)
2) 播磨屋敏生, 佐々木聡, 山田 正, 藤吉康志, 稲毛正昭, ：「立坑を用いた雲物理実験設備の構成と雲物理特性」『北海道大学地球物理学研究報告』, 61, 23-34 (1998)
3) Yamagata, S, Baba, S., Murao, N., Ohta, S., Fukuyama, T., Utiyama, M., Yamada, T., Y.Fujiyoshi, Harimaya, T., Inage, M. : "Real scale experiment of sulfur dioxide dissolution into cloud droplets generated in artificial cloud experimental system (ACE)", *J. Global Environmental Engineering*, 4, 53-63 (1998)
4) 荒生公雄, 藤吉康志, 武田喬男, ：「長崎半島付近で発生した1996年6月の持続型ライン状降雨」『長崎大学環境科学部総合環境研究』, 1(1), 149-166 (1998)

若 土 正 暁 (WAKATSUCHI Masaaki)・教授

1 学術論文

1) Watanabe, T. and Wakatsuchi, : "M.Formation of 26.8-26.9 potential density water in the Kuril Basin of the Sea of Okhotsk as a possible origin of North Pacific Intermediate Water", *J. Geophys. Res.*, 103(C2) : 2849-2865 (1998)
2) Ohshima, K. I., Yoshida, K., Shimoda, H., Wakatsuchi, M., Endoh, T. and Fukuchi, M. : "Relationship between the upper ocean and sea ice during the Antarctic melting season", *J. Geophys. Res.*, 103(C4) : 7601-7615 (1998)

遠　藤　辰　雄（ENDOH Tatsuo）・助教授

1　学術論文

1）Oshima, K. I, Yoshida, K., Shimada, H., Wakatsuchi, M., Endo, T. and Fukuchi, M. : "Relationship between the upper ocean and sea ice during the Antarctic melting season", *Jour. Geophys. Res.*, 103, C4, 7601-7615 (1998)

2）Konishi, H., Wada, M. and Endoh, T, : "Seasonal variations of clouds and precipitation at Syowa Station, Antarctica", *Annals of Glaciology*, 27, 597-602 (1998)

4　共　著

(2) 共　著

1）水文・水資源学会編集出版委員会（代表　橘　治国）：「積雪寒冷地の水文・水資源」（共著）信山社サイテック (1998)

大　島　慶一郎（OHSHIMA Keiichiro）・助教授

1　学術論文

1）Ohshima, K.I., Yoshida, K., Shimoda, H., Wakatsuchi, M., Endoh, T. and Fukuchi, M. : "Relationship between the upper ocean and sea ice during the Antarctic melting season", *Journal of Geophysical Research*, 103, 7601-7616 (1998)*

2）Fukamachi, Y., Ohshima, K. I. and Ishikawa, T. : "Mesoscale ice features in the summer Marginal Ice Zone off East Queen Maud Land observed from NOAA AVHRR imagery", *Antarct. Res. Ser. 74, Antarctic Physical Processes, Interactions and Variability, edited by M.O. Jeffries, AGU, Washington, D.C.* : 317-324 (1998)*

3）Ohshima, K. I. : "The effects of landfast sea ice on coastal currents driven by the wind", *Proceedings of International Workshop on Exchange Processes between the Arctic Shelves and Basins,* Yokohama, Japan : 44-46 (1998)

中　塚　　武（NAKATSUKA Takeshi）・助教授

1　学術論文

1）Sawada, K., Handa, N. and Nakatsuka, T.: "Production and transport of long-chain alkenones and alkyl alkenoates in a sea water column in the northwestern Pacific off central Japan", *Marine Chemistry*, 59 : 219-234 (1998)

3　総説，解説，評論等

1）中塚　武：「堆積有機物の炭素・窒素安定同位体比による古海洋解析」(総説),『地学雑誌』, 107：54-68 (1998)

深　町　　康（FUKAMACHI Yasushi）・助手

1　学術論文

1）Fukamachi, Y., Ohshima K.I. and Ishikawa T.: "Mesoscale ice features in the summer marginal ice zone off East Queen Maud Land observed in NOAA AVHRR imagery", *Antarct. Res. Ser. 74, Antarctic Sea Ice : Physical Process, Interactions and Variability. edited by M.O. Jeffries, AGU, Washington D.C.* : 317-323 (1998)*

2）Fukamachi, Y. : "A numerical investigation of mesoscale phenomena in the summer marginal ice zone using a simple ice-ocean coupled model", *Proceedings of International Workshop on Exchange Processes between the Arctic Shelves and Basins.* Yokohama, Japan : 84-85 (1998)

寒冷陸域科学部門

大　畑　哲　夫（OHATA Tetsuo）・教授

1　学術論文

1）矢吹裕伯，大畑哲夫，上田豊：「チベット高原凍土地帯の地表層過程の季節変化　1－地表層の水分・熱的状態」，『水文・水資源学会誌』，11(4)，324-335 (1998)

2）矢吹裕伯，大畑哲夫，上田豊 (1998)：「チベット高原凍土地帯の地表層過程の季節変化　2－蒸発量と地表層の水収支」『水文・水資源学会誌』，11(4)，336-345 (1998)

小 林 大 二 (KOBAYASHI Daiji)・教授

4 著 書

(2) 共 著

2) 小林大二，石井吉之，野村睦：「融雪及び降雨出水時における川水温の対比と流出成分の分離」，109-121(橘治国：『積雪寒冷地の水文・水資源』，信山社サイテック，東京) (1998)

原 登志彦 (HARA Toshihiko)・教授

1 学術論文

1) Yokozawa, M., Kubota, Y. & Hara, T. : "Effects of competition mode on spatial pattern dynamics in plant communities", *Ecological Modelling* 106 : 1-16 (1998)*

2) Li, B., Suzuki, J. & Hara, T. : "1998. Latitudinal variation in plant size and relative growth rate in Arabidopsis thaliana", *Oecologia* 115 : 293-301 (1998)*

3) Yokozawa, M., Kubota, Y. and Hara, T. : "Relationships between competitive asymmetry of individuals and local size distributions in plant communities", *Ecosystems and Sustainable Development* 1 : 467-476 (1998)*

本 堂 武 夫 (HONDOH Takeo)・教授

1 学術論文

1) Fukazawa, H., Sugiyama, K., Mae, S., Narita, H. and Hondoh, T. : "Acid oins at triple junction of Antarctic ice observed by Raman scattering", *Geophysical Research Letters*, 25 (15) 2845-2848 (1998)*

2) Itoh, H., Kawamura, K., Hondoh, T. and Mae, S. : "Polarized librational spectra of proton-ordered ice XI by molecular dynamics simulations", *J. Chem. phys.*, 109 (12) 4894-4899 (1998)*

3) Salamatin, A. N., Hondoh, T., Uchida, T. and Lipenkov, V. Ya. : "Post-nucleation conversion of an air bubble to clathrate air-hydrate crystal in ice", *J. Crystal Gowth*, 193, 197-218 (1998)*

4) Fisher, D.A., Koerner, R.M., Bourgeois, J.C., Zielinski, G., Wake, C. Hammer, C.U., Clausen, H.B., Gundestrup, N., Johnsen, S., Goto-Azuma, K., Hondoh, T., Blake, E. and Gerasimoff, M. : "Penny ice cap cores, Baffin Island, Canada, and the Wisconsinan Foxe dome connection : two states of Hudson Bay ice cover.", *Science* 279, 692-695 (1998)*

石 川 信 敬 (ISHIKAWA Nobuyoshi)・助教授

1 学術論文

1) 中林宏典，石川信敬，兒玉裕二：全天写真モデルを用いた森林開空度率の変化要因に関する考察．水文・水資源学会誌，11，3，221-228 (1998)*

2) Ishikawa, N., Kodama, Y., Ikeda, M., Takatsuka, T. and Ishikawa, M. : "Changes of the heat and radiation properties with sea ice growth", *Proceedings of the 13th International Symosium on Okhotsk sea and sea ice*, 106-111 (1998)

3) Ishikawa, N., Nakabayashi, H., Ishii, Y. and Kodama, Y. : "Contributions of snow to the annual water balance in Moshiri Watershed, Northern Hokkaido, Japan". *Nordic Hydrology*, 29 (4/5), 347-360 (1998)*

4) Kodama, Y., Takizawa, A., Ishikawa, N., Shirasawa, K., Ishikawa, M., Ikeda, M., Takatsuka, T., Daibou, T., Aota, M. and Fujiyoshi, Y. : "Comparison of the meteorological conditions between the two sites around Samroma-ko Lagoon". *Low Temperature Science, Ser. A.*, 57, 81-98 (1998)

成 田 英 器 (NARITA Hideki)・助教授

1 学術論文

1) 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 (1998)*

成 瀬 廉 二 (NARUSE Renji)・助教授

1 学術論文

1）劉大力，小野有五，成瀬廉二：「最終氷期における日高山脈の氷河の質量収支特性」，『地形』，19，2：91-106 (1998)*

2）Yamaguchi, S., Shiraiwa, T., Nishimura, K., Matsumoto, T., Kohshima, S., Muravyev, Y. and Naruse, R. : "Distribution and short-term variations of flow velocities at Koryto Glacier in the Kronotsky Peninsula, Kamchatka, Russia, in 1997", *Bulletin of Glacier Research*, 16 : 51-56 (1998)*

3）劉大力，小野有五，成瀬廉二：「最終氷期における日高山脈の氷河の流動の復元」，『雪氷（報文）』，60，1：47-54 (1998)

4）山口悟，白岩孝行，成瀬廉二：「大雪山系ヒサゴ雪渓の最近の質量収支の変動」，『雪氷（報文）』，60，4：279-287 (1998)

堀 口 薫 (HORIGUCHI Kaoru)・助教授

1 学術論文

1）吉田光則，浅井則夫，堀口薫：「着雪氷防止に関する一考察」，『寒地技術論文・報告集』，14：514-517 (1998)

水 野 悠紀子 (MIZUNO Yukiko)・助教授

1 学術論文

1）Mizuno, Y, : "Effect of Hydrostatic Confining Pressure on the Failure Mode and Compressive Strength of Polycrystalline Ice", *J. Physical Chemistry B,* 102 376-381 (1998)*

山 田 知 充 (YAMADA Tomomi)・助教授

1 学術論文

1）Yamada, T. : "Glacier lake and its outburst flood in the Nepal Himalaya." *Bulletin of Glacier Research, Monograph*, 1 : 96 (1998)

2）Chikita, K., J. Jha and Yamada, T. : "The Basin Expansion Mechanism of a Supraglacial Lake in the Nepal Himalaya." *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido university, Series II*, 11(2), 501-521 (1998)

石 井 吉 之 (ISHII Yoshiyuki)・助手

1 学術論文

1）Ishii, Y., Kodama, Y. and Sato, N. : "Streamflow regime in tundra region and an observation plan of 1998 summer", Activity Report of GAME-Siberia, 1996-1997. Japan sub-Committee for GAME-Siberia. *GAME Publication*, 10 : 65-66 (1998)

2）Sato, N., Kodama, Y. and Ishii, Y. : "Seasonal variation of water balance in Siberian Tundra", Activity Report of GAME-Siberia, 1996-1997. Japan sub-Committee for GAME-Siberia. *GAME Publication* 10 : 63-64 (1998)

3）Ishikawa, N., Nakabayashi, H., Ishii, Y. and Kodama, Y. : "Contributions of snow to the annual water balance in Moshiri Watershed, northern Hokkaido, Japan", *Nordic Hydrology*, 29 : 347-360 (1998)*

4 著 書

(2) 共 著

1）石井吉之：「北海道における降雪および積雪中の化学成分」，39-44（橘治国：『積雪寒冷地の水文・水資源』，信山社サイテック，東京）(1998)

2）小林大二，石井吉之，野村睦：「融雪及び降雨出水時における川水温の対比と流出成分の分離」，109-121（橘治国：『積雪寒冷地の水文・水資源』，信山社サイテック，東京）(1998)

兒 玉 裕 二 (KODAMA Yuji)・助手

1 学術論文

1）中林宏典，石川信敬，兒玉裕二：「全天写真モデルを用いた森林開空率の変化要因に関する考察」，『水文・

水資源学会誌』, 11(3)：221-228 (1998)

2) Takahashi, S., Kameda, T., Enomoto, H., Shiraiwa, T., Kodama, Y., Fujita, S., Motoyama, H., Watanabe, O., Weidner, G.A., Stearns, C.R. : "Automatic weather station program during Dome Fuji Project by JARE in east Dronning Maud Land, Antarctica", *Annals of Glaciology*, 27 : 528-534 (1998)

3) Ishikawa, N., Nakabayashi, H., Ishii,Y.and Kodama, Y. : "Contributions of Snow to the Annual Water Balance in Moshiri Watershed, Northern Hokkaido, Japan", *Nordic Hydrology*, 29 (4/5) : 347-360 (1998)

4) 高橋修平, 榎本浩之, 亀田貴雄, 本山秀明, 古川晶雄, 兒玉裕二, 遠藤辰雄, 大畑哲夫, 菊地時夫, 牧野章汎, 牧野勤倹：「南極における日本の無人気象観測」『雪氷』60 (6)：463-472 (1998)

5) Enomoto, H., Motoyama, H., Shiraiwa, T., Saito, T., Kameda, T., Furukawa, T., Takahashi, S., Kodama, Y. and Watanabe, O. : "Winter warming over Dome Fuji, East Antarctica and semiannual oscillation in the atmospheric circulation", *Journal of Geophysical Research*, 103(D18) : 23, 103-23, 111 (1998)

白 岩 孝 行 (SHIRAIWA Takayuki)・助手

1 学術論文

1) Takahashi, S., Kameda, T., Enomoto, H., Shiraiwa, T., Kodama, Y., Fujita, S., Motoyama, H., Watanabe, O., Weidner, G.A. and Sterns, C.R. : "Automatic weather station program during Dome Fuji Project by JARE in east Droning Maud Land, Antarctica", *Annals of Glaciology*, 27 : 528-534 (1998)*

2) Watanabe, T., Liu, Dali and Shiraiwa, T. : "Slope denudation and the supply of debris to cones in Langtang Himal, Central Nepal Himalaya", *Geomorphology*, 26 : 185-197 (1998)*

3) Enomoto, H., Motoyama, H., Shiraiwa, T., Saito, T., Kameda, T., Furukawa, T., Takahashi, S., Kodama, Y. and Watanabe, O. : "Winter warming over Dome Fuji, east Antarctica and semiannual oscillation in the atmospheric circulation", *Journal of Geophysical Research*, 103, D18, 23103-23111 (1998)*

4) 山口悟, 白岩孝行, 成瀬廉二：「大雪山ヒサゴ雪渓の最近の質量収支変動」,『雪氷』, 60, 4：279-287 (1998)*

5) 曽根敏雄, 白岩孝行, 北原智之：「大雪山白雲岳におけるレキ質ソリフラクションローブの表面レキの移動」,『季刊地理学』, 50, 3：201-207 (1998)

6) Glazirin, G.E., Shiraiwa, T. and Yamaguchi, S. : "The reason of Hisago snow patch stability", *Proceedings of SANIGMI*, 157 (238) : 5-8 (1998)

7) Yamaguchi, S., Shiraiwa, T., Nishimura, K., Matsumoto, T., Kohshima, S., Muravyev, Y. and Naruse, R. : "Distribution and short-term variations of flow velocities at Koryto Glacier in the Kronotsky Peninsula, Kamchatka, Russia, in 1997", *Bulletin of Glacier Research*, 16 : 51-56 (1998)

8) Naito, N., Nakawo, M., Aoki, T., Asahi, K., Fujita, K., Sakai, A., Kadota, T., Shiraiwa, T. and Seko, K. : "Surface flow on the ablation area of the Lirung Glacier in Langtang Valley, Nepal Himalayas", *Bulletin of Glacier Research*, 16 : 67-73 (1998)

鈴 木 準一郎 (SUZUKI Jun-ichirou)・助手

1 学術論文

1) Li, B., Suzuki, J.I., Hara, T. : "Latitudinal variation in plant size and relative growth rate in Arabidopsis thaliana", *Oecologia* 115 : 293-301 (1998)*

5 学術講演 (招待講演のみ)

(2) 国際的, 全国的規模のシンポジウム

1) Suzuki, J.I., Kubo, T. A simulation analysis of effects of plastic allocation of resources to storage on a size hierarchy in a population of a perennial plant under variable environmental heterogeneity International Workshop on 'Phenotypic plasticity in plants : Consequences of non-cognitive behavior' Ben-Gurion University of the Negev, Sede-Boker, Israel (1998)

曽 根 敏 雄 (SONE Toshio)・助手

1 学術論文

1) 曽根敏雄, 白岩孝行, 北原智之：「大雪山白雲岳における礫質ソリフラクションロウブの表面礫の移動」,『季刊地理学』, 50：201-207 (1998)*

2) Strelin, J. and Sone. T. : "Rock glaciers on James Ross Island, Antarctica", *Proceedings of the 7th*

International Permafrost Conference, 1027-1033 (1998)*

5　学術講演

(2)　国際的，全国的規模のシンポジウム

1）Sone, T. and Strelin, J. : "Stone-banked terraces in Riscos Rink, James Ross Island, Antarctic Peninsula Region", 7th International Permafrost Conference, Yellow Knife, Canada (1998)

西　村　浩　一　(NISHIMURA Kouichi)・助手

1　学術論文

1）Nishimura K. : "Snow avalanche dynamics : observations and experiments", *Norwegian Geotechnical Institute Publication 203, Proceedings of 25 years of Snow Avalanche Research, Voss 12-16 May* : 192-197 (1998)*

2）Nishimura, K., Keller, S., McElwaine, J. and Nohguchi, Y : "Ping-pong ball avalanche at a ski jump", *Granular Matter*, 1, No.2 : 51-56 (1998)*

3）Keller, S., Ito, Y., and Nishimura, K. : "Measurements of the velocity distribution in ping-pong ball avalanches", *Annals of Glaciology*, 26 : 259-264 (1998)*

4）Nishimura, K., Sugiura, K., Nemoto, M. and Maeno, N. : "Measurements and numerical simulations of snow-particle saltation", *Annals of Glaciology*, 26 : 184-190 (1998)*

5）Sugiura, K., Nishimura, K. and Maeno, N. : "Measurements of snow mass flux and transport rate at different particle diameters in drifting snow", *Cold Regions science and Technology*, 27 : 83-89 (1998)*

6）Hachikubo, A., McElwaine, J., Nemoto M., Kaihara, T., Yamada, T. and Nishimura, K. : "A study of an avalanche at the ski resort Niseko, Japan", *Proceedings of the International Snow Science Workshop 1998, Sunriver, Oregon* : 291-293 (1998)

7）Ito, Y., Nishimura, K., Keller, S., McElwaine, J., Nohguchi, Y., and Izumi, K. : "Experiments and numerical simulation of ping-pong ball avalanches", *Proceedings of the International Snow Science Workshop 1998, Sunriver, Oregon* : 537-543 (1998)

8）Kosugi, K., Abe, O., Sato, A., Nohguchi, Y., Nishimura, K., Ito, Y., Nemoto, M., and Izumi, K. : "Basal stress measurements of artificial avalanches", *Proceedings of the International Snow Science Workshop 1998, Sunriver, Oregon* : 260-264 (1998)

9）Yamaguchi, S., Shiraiwa, T., Nishimura, K., Matsumoto T., Kohshima, S., Muravyev, Y. and Naruse, R. : "Distribution and short-term variations of flow velocities at Koryto Glacier in the Kronotsky Peninsula, Kamchatka, Russia, in 1997", *Bulletin of Glacier Research*, 16 : 51-56 (1998)*

3　総説，解説，評論等

1）西村浩一：「雪崩の内部構造」(解説)，『西村浩一編：気象研究ノート』，190：21-36，日本気象学会 (1998)

2）西村浩一，納口恭明：「流れ型雪崩の数値モデル」(解説)『西村浩一編：気象研究ノート』190：91-102，日本気象学会 (1998)

3）納口恭明，西村浩一：「模擬雪崩の相似について」(解説)『西村浩一編：気象研究ノート』190：103-112，日本気象学会 (1998)

堀　　　彰　(HORI Akira)・助手

1　学術論文

1）Hori, A., Tada, T., and Kimura, K. : "Photoluminescence Spectra of β-Rhombohedral Boron", *Journal of the Physical Society of Japan*, 67 : 4279-4284 (1998)*

低温基礎科学部門

芦　田　正　明　(ASHIDA Masaaki)・教授

5　学術講演（招待講演のみ）

(2)　国際的，全国的規模のシンポジウム

1）Ashida, M. and Ochiai, M. "Prophenoloxidase cascade in insect hemolymph and cuticle" The third international symposium on molecular insect science. Snowbird, Utah (1998)

2）Ashida, M. and Tsuchiya, M. "Peptidoglycan recognition protein and prophenoloxidase cascade of insect" International Conference on the Septic Shock Caused by Gram-positive Bacteria. Vibo Balencia, Italy (1998)

香 内 晃 (KOUCHI Akira)・教授

1 学術論文

1) Sugi, N., Arakawa, M., Kouchi, A. and Maeno, N. : "In-situ mass spectrometric observation of impact vaporization of water-ice at low temperatures" *Geophysical Research Letters*, 25 : 837-840 (1998) *
2) Jenniskens, P., Blake, D.F. and Kouchi, A. : "Amorphous water ice-a solar system material" in "Solar System Ices" *eds. Schmitt, B. et al. Kluwer*, 139-155 (1998) *
3) Hashimoto, H., Greenberg, J.M., Grack, A., Colangeli, L., Horneck, G. Navarro-Gonzalez, R., Raulin, F., Kouchi, A., Saito, T., Yamashita, M. and Kobayashi, K. : "A conceptional design for cosmo-biology experiments in earth's orbit" *Biological Sciences in Space*, 12 : 106-111 (1998) *

田 中 歩 (TANAKA Ayumi)・教授

1 学術論文

1) Tanaka, A., Ito, H., Tanaka, R., Tanaka, K.N, Yoshida, K., Okada, K. : "Isolation of chlorophyll a oxygenase which is invelved in chlorophyll aformation from chlorophyll a", *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 95 : 12719-12723 (1998) *
2) Sato, N., Wada, A. Tanaka, A. : "Ribosomal proteins in the Cyanobacterium Anabena variabilis strain M3 : Presence of L25 protein", *Plant Cell Physiol.* 39 : 1367-1371 (1998) *
3) Ruediger, W., Klement, H., Helfrich, M., Tanaka, A., Schoch. S., Oster, U. : "Redox reactions in the last steps of chlorophyll biosynthesis", *in The Chloroplst : From Molecular biology to Biotechnology*, J.H. Akoyunoglou and H. Senger (eds), 185-190 (1998)

3 総説，解説，評論等

1) 田中歩：「クロロフィル a/b 比はいかに調節されているか」(解説)，『化学と生物』36 (8) : 486-488 (1998)

5 学術講演

(2) 国際的，全国的規模のシンポジウム

1) A. Tanaka, Interconversion of chlorophyll a and chlorophyll b, The NIBB Seminar, Okazaki (1998)
2) A. Tanaka, Chlorophyll a oxigenase which catalyze the conversion of chlorophyll a to chlorophyll b, International Congress of Photosynthesis, Budapest (1998)

前 野 紀 一 (MAENO Norikazu)・教授

1 学術論文

1) 前野紀一：「氷の構造と生成機構」，『冷凍』，73 (844) : 107-112 (1998)
2) Sugi, N., Arakawa. M., Kouchi, A. and Maeno, N. : "In-situ mass spectroscopic observation of impact vaporization of water-ice at lowtemperatures", *Geophys. Res. Letters*, 256 : 837-840 (1998)
3) 竹井 巌，前野紀一：「平行線電極を用いた表面付近の積雪の誘電観測」，『北陸大紀要』，22 : 31-41 (1998)
4) Higa, M., Arakawa, M. and Maeno, N. : "Size dependence of restitution coefficients of ice in relation to collision strength", *Icarus*, 133 : 310-320 (1998)

早 川 洋 一 (HYAKAWA Yoichi)・助教授

1 学術論文

1) Hayakawa, Y. and Ohnishi, A. : "Cell growth activity of growth-blocking peptide", *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 250 : 194-199 (1998) *
2) Hayakawa, Y., Ohnishi, A. and Endo, Y. : "Mechanism of parasitism induced elevation of haemolymph growth-blocking peptide levels in host insect larvae", *J. Insect Physiol.*, 44 : 859-866 (1998) *
3) Matsumoto, H., Noguchi, H. and Hayakawa, Y. : "Primary cause of motality in the armyworm larvae simultaneously parasitized by parasitic wasp and infected with bacteria", *Eur. J. Biocem.*, 252 : 299-304 (1998) *
4) Kostal, V., Noguchi, H., Shimada, K. and Hayakawa, Y. : "Developmental changes in dopamine level in larvae of the fly *Chymomyza costata* : comparison between wild and mutant-nondiapause strains", *J. Insect Physiol.*, 44 : 605-614 (1998) *
5) Hayakawa, Y. and Noguchi, H. : "Growth-blocking peptide expressed in the insect nervous system : cloning and functional characterization", *Eur. J. Biochem.*, 253 : 810-816 (1998) *

3　**総説，解説，評論等**

1）早川洋一：「寄生バチとポリドナウイルスの関係」，『ウイルス』，48：67-72（1998）

4　**著　書**

(2) 共　著

1）早川洋一：「昆虫の寄生戦略とホルモン」，177-198，（日本比較内分泌学会編『無脊椎動物のホルモン』，学会出版センター）（1998）

藤　川　清　三（FUJIKAWA Seizo）・助教授

1　**学術論文**

1）Utsumi, Y., Sano, Y., Fujikawa, S., Funada, R. and Ohtani, J. : "Visualization of cavitated vessels in winter and refilled vessels in spring in diffuse-porous trees by cryo-scanning electron microscopy", *Plant Physiology*, 117 : 1463-1471（1998）*

2）藤川清三，黒田克史，佐野雄三，大谷諄：「細胞壁構造と植物細胞の凍結挙動の関係」，『低温生物工学会誌』，44：25-28（1998）

3　**総説，解説，評論等**

1）藤川清三：「細胞の凍結傷害」（総説），『電熱研究』，37，29-36（1998）

2）藤川清三：「生物試料の凍結保存・植物・超長期凍結保存の機構」（解説），『環境技術』，27：481-482（1998）

古　川　義　純（FURUKAWA Yoshinori）・助教授

1　**学術論文**

1）Sasaki, Y., Nishiyama, N., and Furukawa, Y. : "Experimental study on light scattering from an artificial ice cloud", *Polar Meteorol. Glaciol.*, 12 : 130-139（1998）*

2）古川義純：「過冷却水中での氷の樹枝状結晶成長と微小重力実験」，『材料科学』，35：74-81（1998）*

5　**学術講演（招請講演のみ）**

(1) 学会特別講演

1）Furukawa, Y. : "Pattern formation of an Ice disk", 12th International Conference on Crystal Growth, Jerusalem（1998）

荒　川　圭　太（ARAKAWA Keita）・助手

4　**著　書**

(2) 共　著

1）Hotsubo, K., Kawamura, Y., Takezawa, D., Arakawa, K. and Yoshida, S. : "Characterization of vacuolar H+-ATPases that are sensitive and tolerant to cold", 237-244（Li,P.H. and Chen, T.H.H. : Plant Cold Hardiness, Plenum Press, New York）（1998）

5　**学術講演（招待講演）**

(2) 国際的，全国的規模のシンポジウム

1）荒川圭太，竹澤大輔，小池倫也，吉田静夫：「植物の耐凍性の増大と蛋白質組成の変動」，低温生物学の最近の進歩　根井外喜男先生記念シンポジウム，第25回日本低温医学会総会，旭川（1998）

(3) シンポジウムのオーガナイザー

1）大隅良典，島崎研一郎，飯野盛利，岡崎芳次，荒川圭太，三村徹郎，前島正義：「環境応答の植物分子細胞生物学」植物生体膜談話会，第4回植物生体膜シンポジウム，札幌（1998）

荒　川　政　彦（ARAKAWA Masahiko）・助手

1　**学術論文**

1）Arakawa, M. : "Collisional disruption of ice by high velocity impact", *Proc. 31th ISAS Lunar and Planetary Symp.*, 13-16（1998）*

2）Higa, M., Kato, M., Kiyono, T., Shirai, K., Arakawa, M., Nakazawa, S. and Iijima, Y. : "Shock-wave attenuation below 1 Gpa in ice at 255K", *Proc. 31th ISAS Lunar and Planetary Symp.*, 9-12.（1998）*

3）Onose, N., Higa, M., Arakawa, M., Nakamura, A., and Fujiwara, A. : "Velocity Distribution of Fragments from Impact Cratering", *Proc. 31th ISAS Lunar and Planetary Symp.*, 5-8（1998）*

4）Sugi, N., Arakawa, M., Kouchi, A. and Maeno, N. : "In-situ mass spectrometric observation of impact vaporization of water-ice at low temperatures", *Geophys. Res. Lett.*, 25, 837-840（1998）*

5）Higa, M., Arakawa, M. and Maeno, N. : “Size dependence of restitution coefficients of ice in relation to collision strength”, *Icarus*, 133, 310-320 (1998)*

落　合　正　則 (OCHIAI Masanori)・助手

5　学術講演

(2) 国際的，全国的規模のシンポジウム

1）Ashida, M. and Ochiai, M. : “Pro-phenoloxidase cascade in insect hemolymph and cuticle”, Third International Symposium om Molecular Insect Science, Snowbird, Utah, USA (1998)

片　桐　千　仭 (KATAGIRI Cihiro)・助手

1　学術論文

1）Ohtsu, T., Kimura, M.T. and Katagiri, C. : “How Drosophila Species Acquire Cold Tolerance : Qualitative Changes of Phospholipids” *Eur. J. Biochem*. 252 : 608-611 (1998)*

島　田　公　夫 (SHIMADA Kimio)・助手

1　学術論文

1）Ohyama, Y. and Shimada, K. : “Ecological survey of collembolans in King George Island, maritime Antarctic”, *Edaphologia*, 60 : 23-35 (1998)*

2）Kostal, V., Noguchi, H., Shimada, K. and Hayakawa, Y. : “Developmental changes in dopamine levels in larvae of the fly *Chymomyza costata* : comparison between wild-type and mutant-nondiapause strains”, *Journal of Insect Physiology*, 44 : 605-614 (1998)*

5　学術講演

(2) 国際的，全国的規模のシンポジウム

1）島田公夫：「昆虫の休眠と光周時計」，第25回日本低温医学会総会，旭川 (1998)

竹　澤　大　輔 (TAKEZAWA Daisuke)・助手

3　総説，解説，評論等

1）Hotsubo, K., Kawamura, Y., Takezawa, D., Arakawa, K., and Yoshida, S. : “Characterization of vacuolar H+-ATPases that are sensitive and tolerant to cold.” Plant Cold Hardiness, Li, P. and Chen. T. Eds. Plenum Press, New York (1998)

渡　部　直　樹 (WATANABE Naoki)・助手

1　学術論文

1）Watanabe, N., Awaya, Y., Fujino, A., Itoh, Y, Kitajima, M., Kojima, T. M., Oura, M., Okuma, R., Sano, M., Sekioka, T. and Koizumi, T. : “Photoion-yield spectra of in the 4d-threshold energy region”, *J. Phys. B 31*, 4137-4141 (1998)*

2）Shigemasa, E., Adachi, J., Soejima, K., Watanabe, N., Yagishita, A. and Cherepkov, N.A. : “Diret Ditermination of Partial Wave Contributions in sigma^* Shape Resonance of CO Molecules”, *Physical Review Letters 80*, 1622-1625 (1998)*

3）Pavlychev, A. A., Forminykh, N.G., Watanabe, N., Soejima, K., Shigemasa, E. and Yagishita, A., “Dynamic Properties of N and 1s^-1 sigma_u* shape resonances in N_2 and CO_2 Mmolecules”, *Phys. Rev. Lett. 81*, 3623-3626 (1998)*

4）Kojima, T. M., Oura, M., Itoh, Y., Koizumi, T., Sano, M., Sekioka, T., Watanabe, N., Yamaoka, H. and Awaya, Y. : “Photoion yield spectroscopy in the 4d photoionization of Eu^+”, *J. Phys. B : At. Mol. Opt. Phys. 31*, 1463-1468 (1998)*

5）M. Kojima, T., Oura, M., Watanabe, N., Awaya, Y., Itoh, Y., Koizumi, T., Sano, M. and Koike, F. : “4d Photionization of singly-charged ions”, Journal of the Korean Physical Society 32, 273-279 (1998)*

寒冷圏総合科学部門

戸　田　正　憲 (TODA Masanori J.)・教授

1　学術論文
1) Chen, H.-w. and Toda, M. J. : "*Amiota (Amiota) apodemata* species-group, with descriptions of two new species from Southeast Asia (Diptera, Drosophilidae)", *Entomological Science*, 1 : 271-275 (1998)*
2) Chen, H.-w. and Toda, M. J. : "*Amiota (Phortica) omega* species-complex, with descriptions of two new species from southern China (Diptera, Drosophilidae)", *Entomological Science*, 1 : 403-407 (1998)*
3) Chen, H.-w. and Toda, M. J. : "*Amiota (Amiota) sinuata* species-group, with descriptions of five new species from Southeast Asia (Diptera, Drosophilidae)", *Entomological Science*, 1 : 409-416 (1998)*
4) Tadauchi, O., Ito, M., Kojima, J. and Toda, M. J. : "Species and subspecies described by the late Professor Dr. Sh. F. Sakagami (Insecta : Hymenoptera)", *Natural History Bulletin of Ibaraki University*, 2 : 229-246 (1998)*

福　田　正　己 (FUKUDA Masami)・教授

1　学術雑誌
1) Harada, K., Wada, K. and Fukuda, M. : "Permafrost Mapping by Transient Electromagnetic Method", *EOS Supplement AGU*, F273, : (1998)*

3　総説，解説，評論等
1) Fukuda, M : "Changes of Permafrost Dynamics" (総説) abstract of 49th Arctic Science Conference, Fairbanks, 88, : (1998)

5　学術講演
(2) 国際的，全国的規模のシンポジウム
1) Fukuda, M : "Changes of Permafrost Dynamics" 49th Arctic Science Conference, Fairbanks, Alaska (1998)
2) Fukuda, M and KIM Haku-sam "Frost heave controll by mixing granuated used tire", International conference of ground freezing, Paris (1998)
3) Fukuda, M, Yu Sheng and Imamura, T. "Ultrasonic propagation velocity of parially frozen soil", International conference of ground freezing, Paris (1998)

大　串　隆　之 (OHGUSHI Takayuki)・助教授

1　学術論文
1) Ohgushi, T. and Sawada, H. : "What changed the demography of an introduced of an herbivorous lady beetle ?", *Journal of Animal Ecology*, 67 : 679-688 (1998)

4　著　書
(2) 共　著
1) Ohgushi, T. : "Bottom-up population regulation of an herbvious lady beetle :" : An evolutionary perspective. In Dempster, J.P. and Mclean, l. F. G. (eds.), *Insect Populations* : in Theory and in Practice, London (1998)

大　舘　智　志 (OHDACHI Satoshi)・助手

1　学術論文
1) Ohdachi, S. : "Correction for the misidentification of a shrew in Sakhalin by Abe *et al.* (1996), by analysing full nucleotide sequences of the mitochondrial cytochrome *b* gene", *Biosphere Conservation 1* (2) : 161-163 (1998)*

串　田　圭　司 (KUSHIDA Keiji)・助手

1　学術論文
1) Kushida, K., K. Yoshino, H. Chikatsu, E. Yamaji, T. Nagano, T. Ishida, S. Suzuki : Automated DEM Extraction from Balloon Images of a Tropical Peat Swamp Forest in Narathiwat, Thailand. *Interna-*

tional Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, 32(5), 97-104 (1998)*
2) Kushida, K., M. Fukuda : "Image Sequence Analysis of the Boreal Forest with a Side-Looking Color Infrared Video", *Arctic Science Conference Abstract*, 25-28 October 1998, Fairbanks, Alaska (1998)

附属流氷研究施設

青　田　昌　秋 (AOTA Masaaki)・教授

1　学術論文

1) 青田昌秋，田中伊織，中多章文，八木宏樹：「宗谷暖流の流速について（1）宗谷海峡における流速と海面傾斜」*Proc. 13th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice*, 7-9 (1998)
2) 松山優治，小笠原勇，青田昌秋：「宗谷暖流の流速について（2）オホーツク海・北海道沿岸の海流」*Proc. 13th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice*, 11-12 (1998)
3) Enomoto, H., Aota, M., Shirasawa, K., Takahashi, S., Kodama, Y., Ishikawa, M., Ikeda, M., Takatsuka, T., Takizawa, T. and Ishikawa, N. : "Recurring coastal polinya and sea ice extent in the northern part of Okhotsk Sea", *Proc. 13th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice*, 136-141 (1998)
4) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Ikeda, M., Daibou, T., Kodama, Y., Aota, M., Enomoto, H., Takizawa, T., Polomoshnov, A., Truskov, P. and Astafiev, V. : "Meteorological data report at Chaivo, northern Sakhalin, August 1995-August 1998", *Low Temperature Science, Ser., 57. Data Report* : 1-18 (1998)
5) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Ikeda, M., Daibou, T., Aota, M. and Hamaoka, S. : "Meteorological observations at marine towers in Mombetsu, Hokkaido, April 1997-November 1998", *Low Temperature Science, Ser., 57. Data Report* : 19-43 (1998)
6) Ishikawa, M., Takatsuka, T., Ikeda, M., Shirasawa, K. and Aota, M. : "Distributions of pack ice in the Okhotsk Sea off Hokkaido observed using a sea-ice radar network, January-March, 1998", *Low Temperature Science, Ser., 57. Data Report* : 45-61 (1998)
7) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Ikeda, M., Daibou, T., Aota, M. and Fujiyoshi, Y. : "Sea Ice Conditions and meteorological observations at Saroma-ko Lagoon, Hokkaido, December 1997-November 1998", *Low Temperature Science, Ser., 57. Data Report* : 63-79 (1998)
8) Kodama, Y., Takizawa, A., Ishikawa, N., Shirasawa, K., Ishikawa, M., Ikeda, M., Takatsuka, T., Daibou, T., Aota, M., and Fujiyoshi, Y. "Comparison of the meteorological conditions between the two sites around Saroma-ko Lagoon", *Low Temperature Science, Ser., 57. Data Report* : 81-98 (1998)

5　学術講演

(1)　学会特別講演
1) 青田昌秋：「オホーツク海の流氷について」，流体工学会特別招待講演 ，札幌 (1998)
2) 青田昌秋：「アルゴス・ブイによるオホーツク海の流氷の漂流について」WPCM (Western Pacific Geophysics Meeting)，西太平洋地球物理会議，台北 (1998)
3) 青田昌秋：「オホーツク海の流氷勢力の長期変動について」，PICES (北太平洋に関する国際会議)，根室 (1998年)

(3)　シンポジウムのオーガナイザー
1) 青田昌秋：第13回オホーツク海と流氷に関する国際シンポジウム事務局長，
2) 青田昌秋：オホーツク～ふるさとの海シンポジウム，コンビーナー，紋別 (1998)
3) 青田昌秋：サハリン石油開発シンポジウム，コンビーナー，紋別 (1998)

白　澤　邦　男 (SHIRASAWA Kunio)・助教授

1　学術論文

1) Hamasaki, K., Ikeda, M., Ishikawa, M., Shirasawa, K. and Taguchi, S. : "Seasonal variability of size-fractionated chlorophyll a in Monbetsu Harbor, Hokkaido, northern Japan." *Plankton Biol*, Ecol 45(2) 151-158 (1998)*
2) Shirasawa, K., Lepparanta, M. and Saloranta, T. : "Interannual variability in sea ice of Saroma-ko lagoon, Hokkaido, Japan". *Proc. 2nd Intl. Conference on Climate and Water, Espoo, Finland, 17-20 August 1998*, 3 : 1147-1156 (1998)*
3) Taguchi, S., Saito, H., Hattori, H. and Shirasawa, K. : "Vertical flux of ice algal in 1997 in Saroma Ko Lagoon", *Proc. 13th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice*, : 44 (1998)
4) Shirasawa, K., Saloranta, T. and Lepparanta, M. : "On the Modeling of Okhotsk Sea Ice Thickness",

Proc. 13th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice, : 87-98 (1998)

5) Enomoto, H., Aota, M., Shirasawa, K., Takahashi, S., Kodama, Y., Ishikawa, M., Ikeda, M., Takatsuka, T., Takizawa, T. and Ishikawa, N. : "Recurring coastal polynya and sea ice extent in the northern part of Okhotsk Sea", *Proc. 13th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice*, : 136-141 (1998)

6) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Ikeda, M., Daibou, T., Kodama, Y., Aota, M., Enomoto, H., Takizawa, T., Polomoshnov, A., Truskov, P. and Astafiev, V. : "Meteorological data report ar Chaivo, northern Sakhalin, August 1995-August 1998", *Low Temperature Science, Ser., 57. Data Report*, 1-18 (1998)

7) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Ikeda, M., Daibou, T., Aota, M. and Hamaoka, S. : "Meteorological observations at marine towers in Mombetsu, Hokkaido, April 1997-November 1998." *Low Temperature Science, Ser.*, 57. *Data Report*, 19-43 (1998)

8) Ishikawa, M., Takatsuka, T., Ikeda, M., Shirasawa, K. and Aota, M. "Distributions of pack ice in the Okhotsk Sea off Hokkaido observed using a sea-ice radar network, January-March, 1998", *Low Temperature Science, Ser., 57. Data Report*, 45-61 (1998)

9) Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Ikeda, M., Daibou, T., Aota, M. and Fujiyoshi, Y. : "Sea ice conditions and meteorological observations at Saroma-ko Lagoon, Hokkaido, December 1997-November 1998", *Low Temperature Science, Ser., 57. Data Report*, 63-79 (1998)

10) Kodama, Y., Takizawa, A., Ishikawa, N., Shirasawa, K., Ishikawa, M., Ikeda, M., Takatsuka, T., Daibou, T., Aota, M. and Fujiyoshi, Y. : "Comparison of the meteorological conditions between the two sites around Saroma-ko Lagoon", *Low Temperature Science, Ser., 57. Data Report*, 81-98 (1998)

3 総説，解説，評論等

1）白澤邦男：「オホーツク海の流氷と気象・気候．細雪」44 ：51-58 (1998)

4 著 書

(2) 共 著

1）白澤邦男：「4．2 オホーツク海の流氷－地球温暖化による影響は？」，191-204，（水文・水資源学会編集出版委員会編，編集代表橘治国：積雪寒冷地の水文・水資源，(株)信山社サイテック，東京）(1998)

5 学術講演

(3) シンポジウムのオーガナイザー

1）Shirasawa, K. : 13th International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice and Ice Scour and Arctic Marine Pipelines Workshop, Mombetsu, Hokkaido, Japan (1998)（学術プログラム委員会委員長)

共同研究採択課題　（平成11年）

I．特別共同研究

	代表者	所属	課題
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（雲内粒子の微物理・光学的特性の実験的研究）』

II．一般研究集会

	代表者	所属	課題
1	石川　信敬	北大・低温研・助教授	『アラスカユーコン河流域水文特性の研究集会』
2	上野　健一	滋賀県立大・環境科学・助手	『固体降水の降水量計捕捉に関する研究集会』
3	古川　義純	北大・低温研・助教授	『パターン形成の数理－物理学と数学の融合をめざして－』
4	本堂　武夫	北大・低温研・教授	『氷およびクラスレート水和物のコンピュータモデル構築に関する研究集会』
5	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』
6	前野　紀一	北大・低温研・教授	『雪マリモの生成機構に関する研究集会』
7	松浦　克美	東京都立大・理・助教授	『光合成の進化：温度、光、酸素、水への適応』

III．一般共同研究

	代表者	所属	課題
1	浅野　敏昭	余市町教育委員会・学芸員	『フゴッペ洞窟彫刻面劣化の空間構造特性の把握に関する研究』
2	安仁屋政武	筑波大・地球科学系・教授	『リモートセンシングによるパタゴニア氷原の最近の氷河変動と地形解析』
3	和泉　薫	新潟大・積雪地域災害研究センター・助教授	『雪崩観測と模擬雪崩実験による雪崩流動機構解明』
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	『発熱植物の細胞生物学的研究：発熱細胞の電顕観察とミトコンドリアにおけるuncouplingタンパク質の機能解析』
5	伊東　敏幸	道工大・建築工学・講師	『屋根雪の経時的性状変化およびその滑雪特性に関する研究』
6	伊藤　一	極地研・北極圏環境研究センター・助教授	『海氷の駆動力』
7	宇治橋康行	福井工大・工・助教授	『暖地および寒冷地における酸性雪の化学成分の堆積・移動過程の比較研究』
8	浦塚　清峰	郵政省通信総研・室長	『広帯域インパルス型アイスレーダシステムの開発』
9	榎本　浩之	北見工大・教授	『サハリン及び北海道沿岸の海氷の結氷融解過程に関わる衛星・気象データ及び表面温度変動の解析』
10	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』
11	戒能　洋一	筑波大・農林学系・講師	『３種モンシロチョウ属とその寄生性天敵におけるカイロモンの分析』
12	片桐　千仭	北大・低温研・助手	『昆虫の低温適応と脂質』
13	加藤　信夫	建設省土木研・新潟試験所・所長	『積雪層弱層形成と積雪の不安定化に関する研究』
14	金子　文俊	阪大・理・講師	『不飽和鎖を含む脂質化合物の多形現象』
15	川田　邦夫	富山大・理・助教授	『北東ユーラシアでの雪氷分布特性に関する研究』
16	河村　公隆	北大・低温研・教授	『南極の降雪・氷床中の有機物と関連化学成分に関する研究』
17	木村　圭司	愛知県立大・情報科学・助手	『極東シベリアにおける森林火災時の気象条件』
18	草薙　浩	水産大学校・水産情報経営・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』
19	工藤　純一	東北大・大型センター・助教授	『ＮＯＡＡ画像を利用した極東シベリア森林火災解析』
20	幸島　司郎	東工大・生命理工・助教授	『山岳氷河掘削用軽量雪氷コアドリルの開発』
21	斉藤　誠一	北大・水産・助教授	『衛星リモートセンシングによるオホーツク海海洋生態系低次生産システムの生物一物理過程の解明』
22	堺　茂樹	岩手大・工・助教授	『氷海域に於ける波浪伝播特性に関する研究』
23	櫻井　実	東工大・生命理工・助教授	『植物由来アンチフリーズタンパク質の物性および作用機構に関する研究』

24	佐藤　和秀	長岡高専・教授	『地域差による融雪の違いと融雪水の化学組成の挙動』
25	佐藤　源之	東北大・東北アジア研究センター・教授	『地中レーダを用いた凍土構造の解明に関する研究』
26	佐藤　威	防災研・雪氷圏環境実験研究室・室長	『吹雪粒子の運動条件と吹き溜まり形成過程に関する研究』
27	塩沢　昌	筑波大・農林工学系・助教授	『リモートセンシングによる釧路湿原の植生及びメタン発生構造の把握に関する研究』
28	柴田　英昭	北大・雨竜演習林・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』
29	島田　公夫	北大・低温研・助手	『動植物におけるcryptochrome遺伝子の解析』
30	清水　健司	岩手大・工・教授	『相境界の物性とミクロな物質移動に関する研究』
31	庄子　仁	北見工大・教授	『クラウディー・バンドの生成過程の研究』
32	白岩　孝行	北大・低温研・助手	『温暖氷河の変動過程に関する数値シミュレーションと検証』
33	鈴木　和雄	山口県立大・生活科学・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』
34	大丸　裕武	森林総研・東北支所・主任研究官	『季節的凍土と高山植生の相互作用』
35	高橋　孝三	九大・理・教授	『オホーツク海における古環境復元』
36	高橋　正征	東大・総合文化・教授	『海洋の一次生産に対する海氷の影響の研究』
37	高橋　庸哉	北教大・教育実践研究指導センター・助教授	『水雲内での雪結晶成長に関する実験的研究－取り巻く雲粒による成長の促進－』
38	竹井　巖	北陸大・薬・講師	『標準雪による雪の構造変化過程の研究』
39	竹内由香里	新潟大・積雪地域災害研究センター・講師	『雪氷面が大気に及ぼす熱的効果の研究』
40	竹中　規訓	大阪府立大・工・助手	『水の凍結過程および水蒸気の昇華過程におけるエアロゾル粒子の動態の研究』
41	多田内　修	九大・農・助教授	『ハナバチ類参照標本コレクションの設立』
42	立花　義裕	東海大・文明研・講師	『海洋海氷大気循環場の相互作用に関する数値的研究』
43	田中夕美子	北大・苫小牧演習林・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』
44	田辺　実	北大・医短・助教授	『寒冷血管拡張反応がヒトの手部皮膚感覚に及ぼす影響』
45	田淵　洋	法政大・経済・教授	『icefootに含まれる海浜堆積物の分析によるicefootの形成過程の研究』
46	中尾　正義	名大・大気水圏研・助教授	『寒冷地積雪の変成に関する研究』
47	中村　圭三	敬愛大・国際・教授	『北海道オホーツク海沿岸における大気透過率の特性に関する研究』
48	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Ⅰ』
49	西尾　文彦	北教大・教授	『ウシュコフスキー氷冠212m雪氷コアによる古環境復元』
50	新田　隆三	信州大・農・教授	『雪崩の地域特性と災害予知に向けた基礎研究』
51	野村　睦	北大・演習林・助手	『北極域の河川における融雪流出機構』
52	服部　勇	福井大・教育・教授	『積雪状態の地域別特性の研究』
53	原田　隆	北大・農・教授	『園芸作物組織の耐凍性獲得機構および凍結保存性の人為的制御に関する研究』
54	原田　哲夫	高知大・教育・助教授	『アメンボ科昆虫における耐寒性と休眠についての生理生化学とその地理的変異』
55	福田　明	静岡大・工・教授	『流星バースト通信によるオホーツク海観測データ収集システムの開発』
56	福地　光男	極地研・教授	『季節海氷域における海洋環境と生物生産過程に関する研究』
57	藤川　清三	北大・低温研・助教授	『低温下での樹木細胞の適応に関する研究』
58	藤田　耕史	名大・大気水圏研・助手	『ネパールヒマラヤの浅層コア解析』
59	藤野　和夫	道工大・土木・教授	『路面積雪の摩擦特性に関する研究』
60	松田　従三	北大・農・教授	『寒冷外気利用の凍結濃縮・希薄化法による畜産廃水などの清澄化』
61	丸山　稔	大阪市立大・理・講師	『氷の表面・界面構造の計算機シミュレーション』
62	宮脇　長人	東大・農・助教授	『細胞の低温および凍結に対する適応機構の解析』
63	村井　麻理	農水省東北農業試験場・農林水産技官	『低温ストレスが植物の気孔開閉・吸水機能に及ぼす影響』
64	村上　明男	神戸大・内海域機能教育研究センター・助教授	『低温海域産原核藻類の環境応答の研究』
65	村上　茂樹	森林総研・主任研究官	『多雪森林流域における水収支の研究』
66	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』

67	森谷　武男	北大・理・助教授	『地震計を用いた雪崩の研究』
68	山縣耕太郎	上越教育大・教育・助手	『カムチャツカ半島における完新世の古環境復元に関する研究』
69	山本　進一	名大・農・教授	『北方林の更新維持機構の生態学的・遺伝学的解明』
70	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』
71	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』
72	吉本　直弘	大阪教育大・教育・助手	『淀川チャンネル沿いの降雨バンドの形成機構』
73	渡邊誠一郎	名大・理・助教授	『氷天体の物質進化』
74	渡邊　達郎	水産庁日本海区水産研・研究員	『オホーツク海及び日本海の海氷・海洋結合モデルの開発』
75	渡部　直樹	北大・低温研・助手	『極低温表面反応実験のための原子線の定量化』

IV. **特別分担募集**

1	中田　　誠	新潟大・農・助教授	『山地帯・亜高山帯境界領域における植生と立地環境特性の関係の解明』

学術に関する受賞状況 (平成10年度)

職名	氏名	賞名	授与団体	受賞論文等名	受賞年月日
助教授	山田知充	日本雪氷学会学術賞	日本雪氷学会	氷河期の形成と決壊に関する研究	10.10.12
助手	大河内直彦	日本地球化学会奨励賞	日本地球化学会	バイオマーカーによる太平洋域深海堆積物の地球化学的研究	10.10.10

科学研究費等研究助成金 (平成10年度)

文部省科学研究費補助金

(単位：千円)

種目		区分	新規応募件数	決定(継続含)件数	交付決定金額
特別推進研究		代表	1	0	0
		分担	0	0	—
特定領域研究(A)		代表	4	1	61,300
		分担	2	2	—
特定領域研究(B)		代表	1	1	23,000
		分担	0	0	—
基盤研究(A)		代表	4	6	51,400
		分担	5	4	—
基盤研究(B)		代表	12	11	49,800
		分担	7	5	—
基盤研究(C)		代表	9	6	6,500
		分担	5	4	—
奨励研究(A)			7	5	4,300
奨励研究(B)			0	0	—
萌芽的研究		代表	8	7	6,400
		分担	0	0	—
国際学術研究		代表	6	3	10,800
		分担	6	6	—
特別研究促進費等		代表	0	0	0
		分担	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
	研究成果公開表		0	0	0
創造的基礎研究費		代表	0	0	0
		分担	1	1	—
COE形成基礎研究費		代表	0	0	0
		分担	0	0	—
特別研究員奨励費			9	10	10,800
合計		代表	63	50	223,600
		分担	27	22	—

◎ 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 34 人

◎ 採択された教官実数 代表 28 人

分担 14 人

注 1 応募件数は、平成10年度として本学から応募した件数である。

2 応募件数及び交付決定額は、平成11年3月31日現在のものである。

特定領域研究（A）

（単位：千円）

研究代表者 職名	氏名	研究課題	交付決定額 10年度	翌年度以降の内約額 11年度	12年度	13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	61,300	0	0	0
計		1 件	61,300	0	0	0

特定領域研究（B）

研究代表者 職名	氏名	研究課題	交付決定額 10年度	翌年度以降の内約額 11年度	12年度	13年度
教授	本堂 武夫	氷の部性と氷床変動研究	23,000	34,000	7,300	0
計		1 件	23,000	34,000	7,300	0

基盤研究（A）

研究代表者 職名	氏名	研究課題	交付決定額 10年度	翌年度以降の内約額 11年度	12年度	13年度
教授	藤吉 康志	大阪周辺域における強風・落雷・豪雨の短時間高精度測定とシステムの構築	15,100	17,400	2,200	0
教授	竹内 謙介	オホーツク海海氷域上の気団の熱・水蒸気収支	5,600	6,700	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	2,000	2,500	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	1,300	1,000	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機構と生体防御における役割	9,400	5,600	5,600	0
教授	河村 公隆	AMSによる個別有機分子^{14}C測定：分取キャピラリーGCの製作と地球化学的応用	18,000	4,100	2,900	2,200
合計		6 件	51,400	21,500	5,100	2,200

基盤研究（B）

研究代表者 職名	氏名	研究課題	交付決定額 10年度	翌年度以降の内約額 11年度	12年度	13年度
教授	原 登志彦	基本植物における遺伝的変異・サイズ構造と多様性	3,800	0	0	0
教授	小林 大二	森林が水及び物質循環にはたす役割の多様性	1,200	0	0	0
助手	荒川 政彦	その場観察による氷天体の衝突破壊破片速度の測定	800	0	0	0
助教授	中塚 武	第3世代の化学トレーサーを用いた高緯度海洋における水塊混合の履歴解析	900	900	0	0
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	700	900	0	0
助教授	大串 隆之	生物多様性のキーストン：間接的な生物間相互作用	5,300	2,800	2,000	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－オゾンホール発達機構への応用－	7,100	3,800	1,200	0
教授	前野 紀一	雪崩、アイス・ブラスト、氷天体衝突における雪氷の衝突摩擦メカニズムと構造変化	9,900	2,500	700	500
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オキシゲナーゼの役割	5,600	2,700	2,700	0
教授	本堂 武夫	氷床コアの微小部気体分析法の開発	2,800	0	0	0
教授	香内 晃	彗星核再現実験装置の開発	9,800	5,500	0	0
合計		11 件	47,900			

基盤研究（C）

研究代表者 職名	氏名	研究課題	交付決定額 10年度	翌年度以降の内約額 11年度	12年度	13年度
助教授	堀口 薫	着氷力のメカニズムの解明とその防止方法に関する研究	100	0	0	0
助教授	大島慶一郎	季節海氷域における融解期の海氷・海洋結合システム	700	900	0	0
助手	白岩 孝行	雪氷コア解析による過去200年間のアリシューシャン低気圧活動の復元	1,000	500	0	0
助教授	藤川 清三	細胞壁の構造と樹木細胞の低温挙動の関係	2,100	0	0	0
助手	河村 俊行	多雪海氷域での特異な海氷成長過程の解明とその普遍性の検証	700	600	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	1,900	1,300	0	0
合計		6 件	6,500	3,300	0	0

萌芽的研究

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		10年度	11年度	12年度	13年度
教授	小林　大二	0℃融雪水の流出差異に着眼した河川流出過程の系統的研究	500	500	0	0
教授	河村　公隆	不飽和脂肪酸の光化学的変質に関する実験的研究：古大気の酸化能力推定法の検討	800	0	0	0
助手	西村　浩一	自己組織臨界現象としての雪崩－予知とダイナミクス	500	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	1,400	700	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	1,400	900	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	700	500	0
助手	荒川　政彦	微惑星の力学的性質に対する有機物質の効果	1,100	600	0	0
合計		7　件	6,400	3,400	500	0

奨励研究（A）

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		10年度	11年度	12年度	13年度
助手	川島　正行	リトリーバル法による筋状降雪雲の構造と形成・維持のメカニズムに関する研究	600	0	0	0
助手	渡辺　直樹	アモルファス氷星間塵上での水素分子生成機	800	0	0	0
助手	鈴木準一郎	クローナル植物のシュート密度の調節機構に対する光質および物質分配様式の影響の研究	900	0	0	0
助手	竹澤　大輔	植物の細胞壁ミルロドメインにおけるカルシウムメッセンジャーシステムの解明	500	0	0	0
助手	大河内直彦	北太平洋高緯度における氷晶融解期の海洋表層水温の変動特性の解明	1,500	500	0	0
合計		5　件	4,300	500	0	0

国際学術研究

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		10年度	11年度	12年度	13年度
教授	小林　大二	カムチャッカ半島における氷河をとりまく水循環過程およびその変遷に関する研究	4,000	0	0	0
助教授	古川　義純	氷結晶の非等法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	3,300	2,300	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	3,500	1,900	2,200	0
合計		3　件	10,800	4,200	0	0

特別研究員奨励費

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		10年度	11年度	12年度	13年度
P D	石原　道博	多化性植物食昆虫の生活史形質に見られる表現型可塑性を進化させた自然選択過程の解明	1,200	0	0	0
P D	本間　航介	木本植物の萌芽戦略	1,200	1,200	1,200	0
P D	野口　浩史	ドーパミンによる昆虫休眠誘導の分子機構	1,200	1,200	1,200	0
P D	池原　実	バイオマーカ解析に基づく南大洋古海洋変動の復元と南極氷床形成史の解読	1,300	1,200	1,200	0
外国人特別研究員	Li, Bo	固体間競争と資源獲得様式に関連した植物の生物量分配率と可塑性	1,200	0	0	0
外国人特別研究員	KOSTAL, V	昆虫耐寒性の遺伝学的解析	1,200	0	0	0
外国人特別研究員	MCELWAIN, J.N	雪崩・吹雪現象を記述する包括的数値モデルの開発	200	0	0	0
外国人特別研究員	SHENG, Y	地下水浸透が永久凍土の活動層に与える影響の研究	900	900	0	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化学的研究	700	700	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	1,000	1,200	0	0
合計		10　件	10,100	6,400	3,600	0

平成10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
教授	前野 紀一	文部省	国際研究集会派遣研究員費	氷河および雪氷地形に関する国際シンポジウム	541
教授	田中 歩	文部省	国際研究集会派遣研究員費	第11回光合成会議	392
助教授	古川 義純	文部省	国際研究集会派遣研究員費	第12回結晶成長国際会議	620
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）	2,000
助教授	古川 義純	日本学術振興会	日米科学協力事業共同研究	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	2,319
助教授	早川 洋一	日本学術振興会	日米科学協力事業共同研究	多機能性新規昆虫ペプチドファミリー	3,700
合計				6 件	9,512

民間資金の受入れ（平成10年度）

受託研究関係

（単位：千円）

受入教官名等	委託先	研究課題	金額
助教授 古川 義純	㈶日本宇宙フォーラム	氷結晶の一方向凝固パターン形成に対する重力の効果とその海氷成長への応用	6,000
教授 若土 正暁	科学技術振興事業団	オホーツク海氷の実態と気候システムにおける役割の解明	8,000
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	1,000
助手 西村 浩一	北海道開発局土木研究所	雪崩発生の監視と予知に関する研究	1,492
助教授 石川 信敬	北海道開発局土木研究所	凍結路面の発生メカニズムに関する研究	1,997
教授 福田 正己	石油公団石油開発技術センター	永久凍土地域における凍土の分布特性把握手法開発に関する研究	6,903
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	5,076
教授 福田 正己	科学技術振興事業団	温暖化ガスの発生源の定量的特定とリモートセンシングによるスケールアップ	600
合計		8 件	31,068

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
11	6,350	4	3,912

職員

現職員

平成11年10月16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 竹内 謙介　教授 藤吉 康志 教授 若土 正曉　助教授 石川 信敬　助教授 遠藤 辰雄 助教授 大島慶一郎　助教授 中塚 武　助手 大河内直彦 助手 川島 正行　助手 河村 俊行　助手 兒玉 裕二 助手 鈴木準一郎　助手 豊田 威信　助手 深町 康
寒冷陸域科学部門	教授 大畑 哲夫　教授 小林 大二　教授 原 登志彦 教授 本堂 武夫　助教授 隅田 明洋　助教授 堀口 薫 助教授 水野悠紀子　助教授 山田 知充　助手 石井 吉之 助手 大舘 智志　助手 島田 公男　助手 白岩 孝行 助手 曽根 敏雄　助手 西村 浩一　助手 堀 彰 助手 松岡 健一
低温基礎科学部門	教授 芦田 正明　教授 香内 晃　教授 田中 歩 教授 前野 紀一　助教授 成田 英器　助教授 早川 洋一 助教授 藤川 清三　助教授 古川 義純　助手 荒川 圭太 助手 荒川 政彦　助手 落合 正則　助手 片桐 千仭 助手 竹澤 大輔　助手 田中 亮一　助手 渡部 直樹
寒冷圏総合科学部門	教授 戸田 正憲　教授 福田 正己　助教授 成瀬 廉二 講師 丹野 皓三　助手 串田 圭司 客員教授 大串 隆之　外国人客員教授 サス，M
非常勤研究員	大西 敦　高橋 耕一　的場 澄人　S，スィルヴィアン
外国人研究員	V，S，グラディシェフ　郭 振海　R，ウラジミール
研究支援推進員	江藤 典子　大井 正行　小木 広行　斉藤 健 佐藤 卓　柴田 明夫　長尾 学　松田 佳恵 山本 考造　渡邊 美香
附属流氷研究施設	施設長 教授 青田 昌秋　助教授 白澤 邦男 （技官 石川 正雄）（技官 高塚 徹）（技官 大坊 孝春） 主任 石川 敬子　臨時用務員 大塚 眞弓
技術部	部長 教授 藤吉 康志　副部長 教授 青田 昌秋 先任技術専門職員（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 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 瀬田 尚利　主任 菅原 史子 主任 飯田 厚志 （会計掛） 掛長 横田 隆義　主任 須戸 昭 主任 三浦 征則　事務官 山本 祐巳 事務官 小形 徳応　技官 須藤 正季 （低温機関室） 技官 佐々木 明 （図書掛） 掛長 黒田 泰行 （第一研究協力室） 主任 石窪 順子　事務補助員 奥山亜希子 事務補助員 金子あかね （第二研究協力室） 主任 栗原 容子　事務補助員 木田橋香織 （第三研究協力室） 事務官 神野さおり　事務補助員 佐伯 孝子

※ 平成10年度まで在籍した研究者等は次のとおりです。（平成10年10月1日～平成11年3月31日）
非常勤研究員 大泉 宏　佐原 将彦　福井 晶子　坂巻 祥孝
研究支援推進員 五十嵐八枝子　谷 眞喜子
事務補助員 植松 泰子　佐藤 円
外国人研究員 ワーマン，J

平成11年10月16日まで在籍した研究者等は次のとおりです。
外国人研究員 デイヴス，A. J.

大学院学生・研究生

在籍者数

大学院博士前期（修士）課程学生

平成11年4月1日現在

専　　攻	1　年	2　年	計
地球環境科学科			
地圏環境科学専攻	5	15	20
生態環境科学専攻	2	7	9
大気海洋圏環境科学専攻	9	14	23
計	16	36	62

大学院博士前期（博士）課程学生

専　　攻	1　年	2　年	3　年	計
地球環境科学科				
地圏環境科学専攻	2	2	9	13
生態環境科学専攻	3	8	10	21
大気海洋圏環境科学専攻	3	5	7	15
計	8	15	26	49

研　究　生

所　属　部　門	人　　数
寒冷海洋圏科学	0
寒冷陸域科学	0
低温基礎科学	2
寒冷圏総合科学	2
計	4

研究テーマ

寒冷海洋圏科学部門

細田　滋毅　数十年スケールの気候変動に対する海洋の役割　（地球環境科学研究科　博士3年）

鈴木　立郎　季節内変動が熱帯太平洋のENSOサイクルに与える影響についての研究　（地球環境科学研究科　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　地球環境科学研究科　博士3年）

橋爪　　寛　海洋の赤道不安定波と海上風の相互作用　（地球環境科学研究科　博士2年）

塩原真由美　オホーツク海高気圧の研究　（地球環境科学研究科　修士2年）

小木　雅世　アムール川の流量変動とオホーツク海の海氷域の関係　（地球環境科学研究科　修士1年）

木村　詞明　オホーツク海における海氷の変動機構　（地球環境科学研究科　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　（地球環境科学研究科　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　（地球環境科学研究科　博士3年）

小野　修史　オホーツク海南西海域における海氷の現場観測　（地球環境科学研究科　博士2年）

二橋　創平　南極海における海氷融解機構　（地球環境科学研究科　博士2年）

小日向邦夫　バルト海及びノースウオーター（NOW）氷縁域における海洋境界層乱流フラックスの観測研究　（地球環境科学研究科　博士1年）

小松　　渉　船体着氷の研究　（地球環境科学研究科　修士2年）

渡辺　知弘　オホーツク海の熱収支と海氷変動　（地球環境科学研究科　修士2年）

末武　秀己　南極海のアイスバンドの形成機構　（地球環境科学研究科　修士2年）

馬場　賢治　南海海氷の変動機構（地球環境科学研究科　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　（地球環境科学研究科　修士1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　（地球環境科学研究科　博士2年）

成川　正広　大気中の有機エアロゾルの研究　（地球環境科学研究科　博士1年）

大西　啓子　オホーツク海の生物地球化学　（地球環境科学研究科　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　（地球環境科学研究科　修士2年）

野村佐知子　海水および海洋大気中における非メタン炭化酸素・含ハロゲン有機物の分析　（地球環境科学研究科　修士2年）

松永　　壮　南極雪試料中の水溶性有機化合物の分布と挙動 不飽和脂肪酸などの光化学的酸化分解実験による古大気酸化能力評価法の検討　（地球環境科学研究科　修士2年）

吉沢　雪子　南極の雪及びアイスコア中の脂質成分の分析　（地球環境科学研究科　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個別同位体比の測定（地球環境科学研究科　修士１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　（地球環境科学研究科　修士１年）
門間　兼成　南極アイスコア中の有機化合物　（地球環境科学研究科　修士１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　（地球環境科学研究科　修士１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　（地球環境科学研究科　博士３年）
末吉惣一郎　Ｔ－モード降雪雲の構造と形成過程　（地球環境科学研究科　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　（地球環境科学研究科　博士１年）
椿　　哲夫　渦状降雪雲の構造と発生機構　（地球環境科学研究科　修士２年）
新井健一郎　大阪平野周辺に発生する停滞性降水エコーの構造と形成過程　（地球環境科学研究科　修士２年）
五十嵐崇士　非スーパーセル型竜巻の発生機構　（地球環境科学研究科　修士２年）
栗原佳代子　中国大陸に形成される梅雨前線上のメソ擾乱の構造　（地球環境科学研究科　修士２年）

寒冷陸域科学部門

竹谷　　敏　極地氷床における空気組成気体の水和反応機構に関する研究　（地球環境科学研究科　博士３年）
宮本　　淳　極地氷床のコア氷の組織と氷床流動機構に関する研究　（地球環境科学研究科　博士３年）
堀川信一郎　分子動力学法によるクラスレート・ハイドレートの研究　（地球環境科学研究科　博士３年）
奥山　純一　氷床コアの物性に関する研究　（地球環境科学研究科　修士２年）
平松　賢泰　氷床コア解析による古環境に関する研究　（地球環境科学研究科　修士２年）
佐藤　軌文　シベリア・ツンドラ地帯の水循環　（地球環境科学研究科　博士２年）
中村　　亮　多雪森林流域における積雪量及び融雪量の年々変動　（地球環境科学研究科　修士２年）
山崎　　学　多雪森林流域における融雪期の物質循環　（地球環境科学研究科　修士１年）
伊藤　陽一　雪崩ダイナミックスの研究　（地球環境科学研究科　博士３年）
根本　征樹　吹雪の内部構造の研究　（地球環境科学研究科　博士３年）
山田　高嗣　雪音の研究　（地球環境科学研究科　博士１年）
平島　寛行　陸域水循環の研究　（地球環境科学研究科　博士１年）
小椋　崇宏　雪崩の運動についての研究　（地球環境科学研究科　修士１年）
西川　大輔　森林帯の積雪構造に関する研究　（地球環境科学研究科　修士１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　（地球環境科学研究科　博士３年）
ドレジャル　イルジ　寒帯および山地温帯林の種構成と空間構造（地球環境科学研究科　博士１年）
ロクハンンデ　シュバンギ　寒帯林樹木の生理生態学的研究　（地球環境科学研究科　博士１年）
松木佐和子　北方域樹木の低温化における光阻害回避機構の解明　（地球環境科学研究科　修士２年）
松元　高峰　氷河底面における水循環過程　（地球環境科学研究科　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　（地球環境科学研究科　博士３年）
大野　　浩　上積氷形成プロセスに関する実験的研究　（地球環境科学研究科　修士２年）
久保田敬二　氷河表面の熱収支に関する研究　（地球環境科学研究科　修士１年）
滝沢　厚詩　雪氷の放射特性の研究　（地球環境科学研究科　修士２年）
岩倉　　撤　大気一植生面相互作用の研究　（地球環境科学研究科　修士１年）

低温基礎科学部門

内山　雅史　氷星間塵の起源と進化　（地球環境科学研究科　修士２年）
水上　直己　雪氷の摩擦に関する研究　（地球環境科学研究科　修士２年）
中野　英之　氷星間塵の生成機構について　（地球環境科学研究科　修士２年）
田部　裕哉　アモルファス氷の構造・物性　（地球環境科学研究科　修士２年）
工藤　達行　氷天体の形成過程と内部構造　（地球環境科学研究科　修士２年）
杉浦幸之助　雪氷粒子の衝突帯電に関する実験的研究　（研究生）
佐藤壮一郎　シロイヌナズナ CAO の酵素学的研究　（地球環境科学研究科　修士１年）
藤江　　学　キュウリ CAO の発現調節　（地球環境科学研究科　修士１年）
宇梶　徳史　冬期においてクワの小胞体に多量に蓄積する２種類のストレス蛋白質に関する研究　（地球環境科学研究科　博士３年）
河村　幸男　植物の液胞膜 H-ATP ase の低温失活機構　（地球環境科学研究科　博士３年）
桑原　慎子　小麦培養細胞のアブシジン酸処理により耐凍性増加とともに誘導される分泌蛋白質の解析　（地球環境科学研究科　博士２年）
久保田勝利　樹木細胞壁結合蛋白質の季節的変化　（地球環境科学研究科　修士２年）
山田　朋義　熱帯性植物の凍結挙動　（地球環境科学研究科　修士２年）
帖佐　直幸　ショウジョウバエのフェノール酸化酵素前駆体活性化系を構成するセリンプロテアーゼに関する研究　（地球環境科学研究科　博士３年）
松本　　均　アワヨトウ蛾幼虫体液中の殺虫タンパクの作用分子機構に関する研究（地球環境科学研究科　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　(地球環境科学研究科　博士2年)
田中康次郎　ポリドナウイルスゲノム解析等　(地球環境科学研究科　博士2年)
武澤　友二　ヨトウガ休眠誘導機構の分子生物学的解析　(地球環境科学研究科　博士2年)
堀井　晃夫　カイコ卵のフェノール酸化酵素前駆体に関する研究　(研究生)
渡邊　　慶　氷の表面・界面構造の実験的研究　(地球環境科学研究科　修士2年)
竹田　憲之　氷のパターン形成の実験的研究　(地球環境科学研究科　修士2年)
猪原　直美　氷結晶界面のパターン形成ダイナミクス　(地球環境科学研究科　修士2年)

寒冷圏総合科学部門

金　　学三　地盤の凍結過程や凍上現象の抑制　(地球環境科学研究科　博士3年)
森　　敦子　周氷河地形の形成プロセス　(地球環境科学研究科　博士3年)
曹　　俊忠　地方寒冷圏の古環境変動の復原　(地球環境科学研究科　博士2年)
長谷川久展　永久凍土の熱的性質　(地球環境科学研究科　修士2年)
岩花　　剛　気候変動に対する永久凍土の応答　(地球環境科学研究科　修士2年)
岡田　泰敬　湿原湖沼からのメタンガス発生に関する研究　(研究生)
原田紘一郎　永久凍土の電気的性質に関する研究　(研究生)
丹羽　真一　亜寒帯植物の開花フェノロジーの適応性　(地球環境科学研究科　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　(地球環境科学研究科　博士3年)
宮坂　　仁　河川の底生無脊椎動物群集の形成に対する補食性魚類の役割　(地球環境科学研究科　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　(地球環境科学研究科　博士3年)
胡　　耀光　ニセヒメショウジョウバエ属およびその近縁群に関する系統分類学的研究　(地球環境科学研究科　博士3年)
田辺　慎一　森林の3次元的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　(地球環境科学研究科　博士2年)
加賀田秀樹　ヤナギ科植物と潜葉性鱗翅目の相互関係　(地球環境科学研究科　博士2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　(地球環境科学研究科　博士2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　(地球環境科学研究科　博士2年)
スルタナ　ファラート　クワズイモショウジョウバエ属の進化・系統　(地球環境科学研究科　博士1年)
小出由紀子　トリカブトと植食昆虫の相互作用　(地球環境科学研究科　修士2年)
鎌田由美子　動物と植物の相互作用　(地球環境科学研究科　修士2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　(地球環境科学研究科　修士2年)
市橋　里絵　草本食ショウジョウバエ類の食物資源をめぐる競争と繁殖戦略　(地球環境科学研究科　修士2年)
中村　誠宏　ハマキガ幼虫が作る構造物 (ハマキ) によって生じる間接的相互作用の解明　(地球環境科学研究科　修士2年)
嶋田　泰也　導入ヤナギに対する植食性昆虫の利用様式　(地球環境科学研究科　修士2年)

研　究　員

平成11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　バイオマーカ解析に基づく南大洋古海洋変動の復元と南極氷床形成史の解読
内田　昌男　CO_2の同位体比とその変動要因の確定に基づく森林生態系炭素循環研究
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
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
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

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
張　　寅生　地球温暖化に伴う中央アジアの氷河の変動

出版物及び図書

出 版 物 （平成10年度に当研究所が出版したもの）

低温科学　物理篇資料集　57輯，98頁.

図　書

1. 蔵 書 数

平成11年5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
29,412 冊	8,815 冊	20,597 冊	1,342 種	628 種	714 種

2. 年間受入数

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
634 冊	76 冊	558 冊	653 種	303 種	350 種

3. 年間貸出状況

区　分	貸出者数		計	貸出冊数		計
	所　内	所　外		所　内	所　外	
職　員	117 人	31 人	148 人	189 冊	47 冊	236 冊
院生・その他	211	123	334	339	184	523
計	328	154	482	528	231	759

土地・建物

1　土地

札幌	33,751m²	
紋別	3,462m²	（庁舎敷地）
	145m²	（艇庫敷地）
	799m²	（公務員宿舎敷地）
合計	38,157m²	

2　建物

札　幌	研究棟	2,892m²	（昭43．3）
	〃	1,065m²	（昭50．12）
	低温棟	2,342m²	（昭43．11）
	分析棟	1,623m²	（平9．3）
	車庫他	525m²	
紋　別	研究棟	449m²	（昭41．3）
	〃	183m²	（昭46．10）
	宿泊棟	339m²	（昭53．11）
	艇　庫	70m²	（昭41．3）
	車庫他	135m²	
問寒別	雪崩観測室	127m²	（昭40．11）
苫小牧	凍上観測室	81m²	（昭47．11）
母子里	融雪観測室	116m²	（昭53．3）
	〃	9m²	（平3．11）
渓流観測室		3m²	（昭60．1）
計		9,959m²	
合計		（10,192m²）	（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、および流氷研究施設(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。

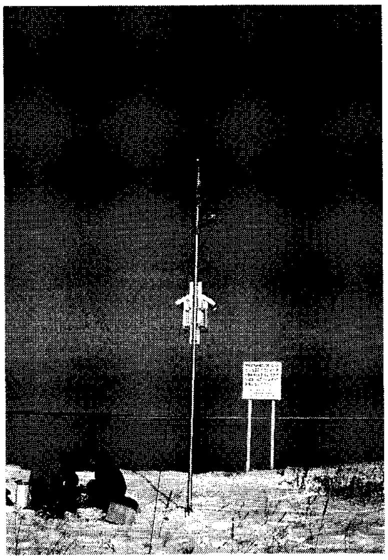
流氷研究施設には、オホーツク海沿岸に３基のレーダ局、紋別港に結氷域気象海象観測塔(海氷タワー)を備えており、観測解析室ではこれらの観測設備の保守、データ収集、資料解析および、海氷の実験指針・作業の安全マニュアルの作成を行っている。

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超精密温度計ディジタル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。

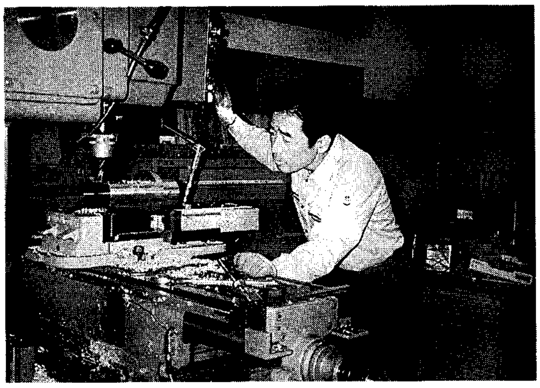
化学分析室では、主として昆虫の血液や外皮にごく微量に存在するタンパク質について既存の精製法および、分析法の改良にとりくんでいる。

技術部組織図

- 所　長 ── 技術部長(教官兼任) ── 副技術部長(教官兼任)
  - 先任技術専門職員 技術専門官
  - 技術班長 技術専門職員
    - (観測解析技術)
      - 技術官
      - 技術官補
    - 機器開発技術主任 技術専門職員
      - 技術官
      - 技術官
    - 特機開発技術主任 技術専門職員
      - 技術専門職員
      - 技術官

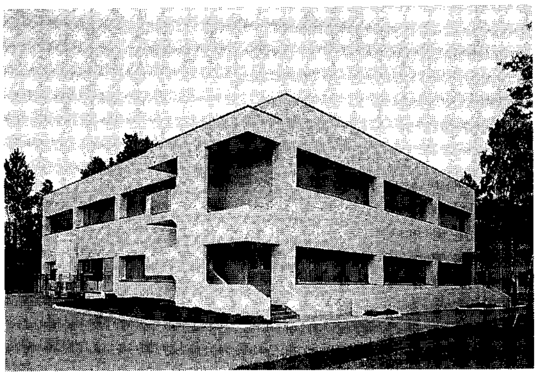


サロマ湖周辺での気象観測風景



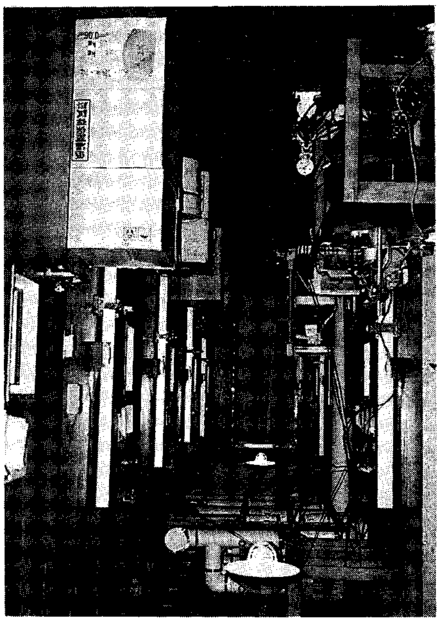
機器開発室での作業風景

分析棟



2階建、延べ床面積		1623m²
空調実験室		16室（520m²）
クリーンルーム		3室（111m²）
低温クリーンルーム	−20℃	2室（64m²）
超低温保存室	−50℃	1室（65m²）
低温保存室	−20℃〜−50℃	1室（41m²）
低温室	−20℃	4室（137m²）
低温室	＋5℃〜−20℃	2室（49m²）

低温実験室

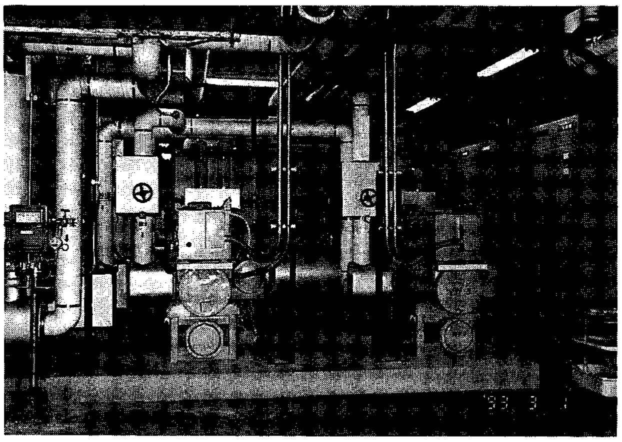


一般低温室	小低温室 0℃〜−40℃	22室（182m²）
	中低温室 0℃〜−20℃	2室（61m²）
	準備室 0℃〜−20℃	2室（94m²）
	前室 0℃〜−20℃	3室（30m²）
大型低温室	0℃〜−30℃	1室（86m²）
低温風洞室	前室含む 0℃〜−30℃	2室（157m²）
極低温室	19号室−60℃ 20号室−80℃	2室（18m²）
精密低温室		2室（24m²）
計		36室（652m²）

低温機関室

1　機械類

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



2　面積

低温機械室	287m²
監視室	32m²
自家発電室	32m²
計	351m²

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。

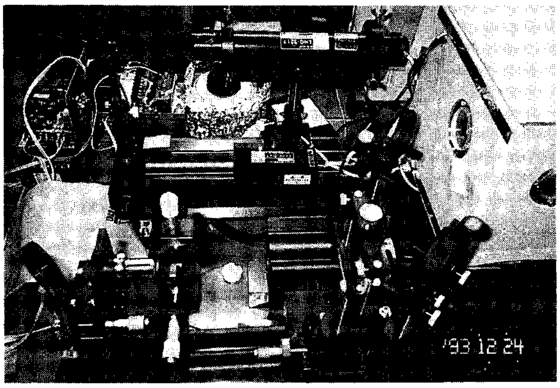
凍上観測室　凍上現象を継続的に観測するため野外現場を設定し、併せて凍上防止対策を基礎的に研究するため、北大苫小牧地方演習林内に設置されている。

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. オートラブ誘導起電式塩分計
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. 高速三次元トップラーレーダー装置
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. 流氷観測用レーダー
38. 流氷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. 流氷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. 着氷力測定装置
57. フーリエ変換赤外顕微分光装置

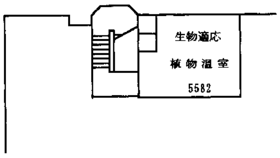
係留ゾンデシステム



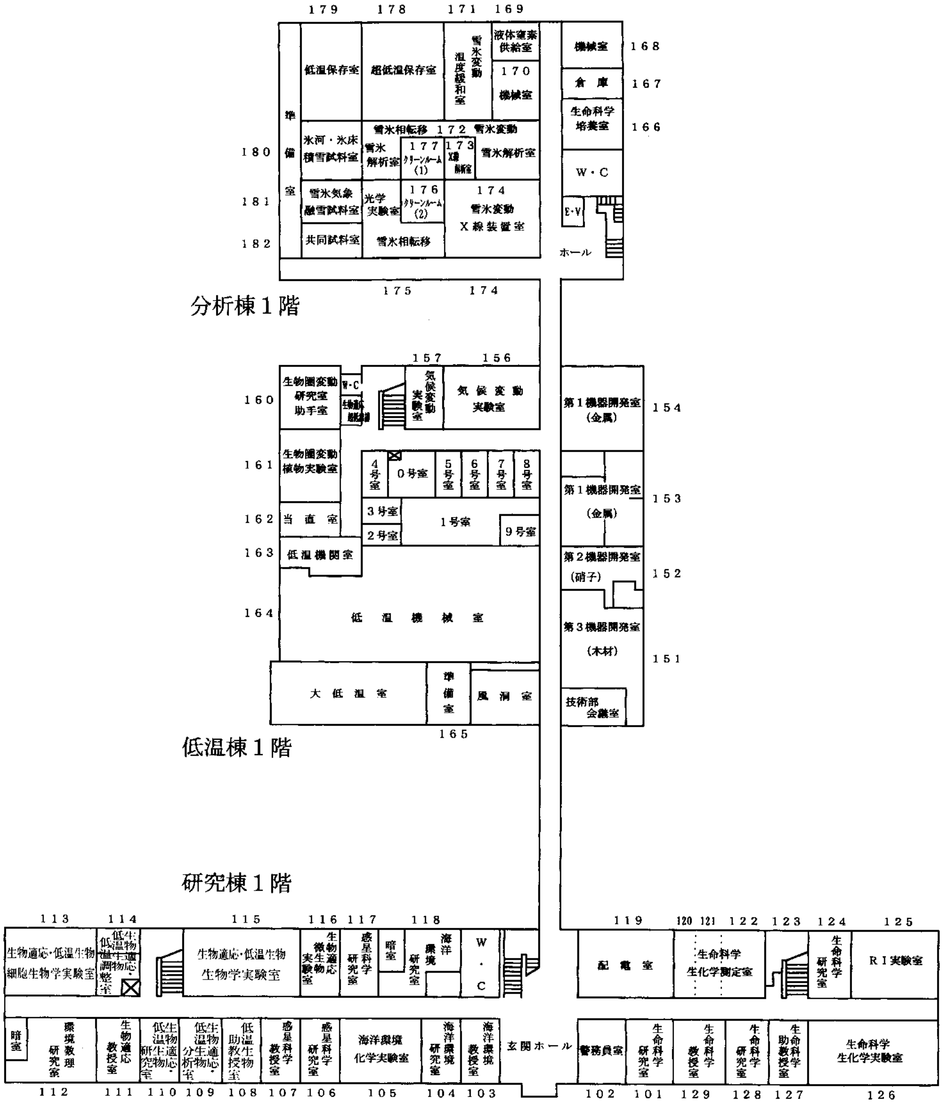
マッハツェンダー干渉装置

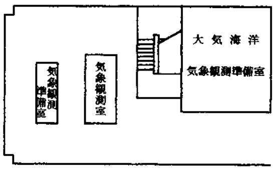
58. 近赤外ビデオカメラ
59. 共焦点レーザー走査顕微鏡システム
60. 自動X線回折装置
61. SMART System / μ Peak モニターシステム
62. CN分析システム
63. 生体成分解析システム
64. イメージング解析システム
65. レーザーイオン化質量分析計
66. ガスクロマトグラフ質量分析計
67. 長距離顕微鏡
68. DNA分析システム
69. 顕微ラマン分光測定装置
70. レーザートモグラフィー
71. 超純水製造装置
72. 蛋白核酸精製定量システム
73. オートアナライザー
74. 極低温超高真空原子間力顕微鏡
75. 安定同位体比質量分析装置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



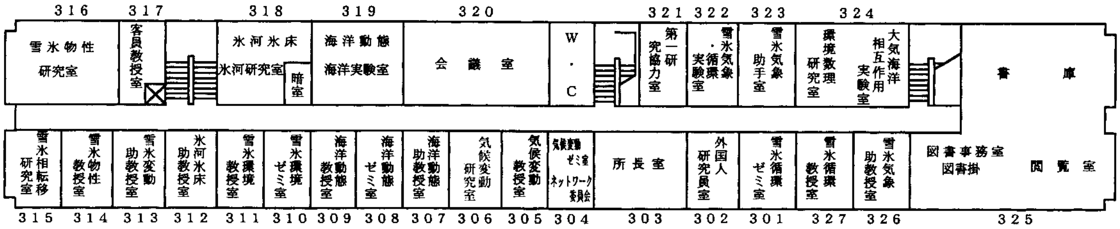
低温棟Ｒ階



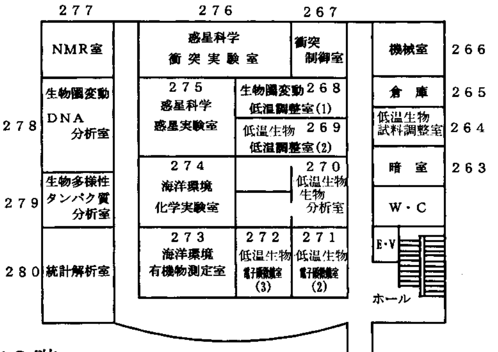


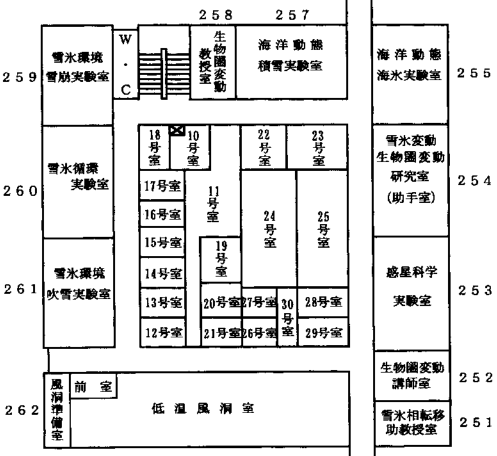
研究棟Ｒ階

研究棟3階



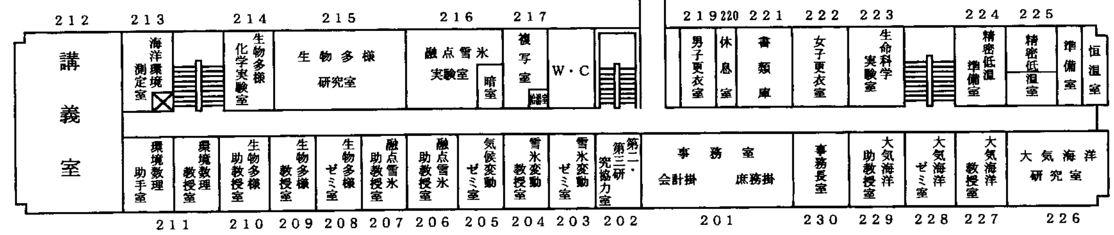
分析棟2階





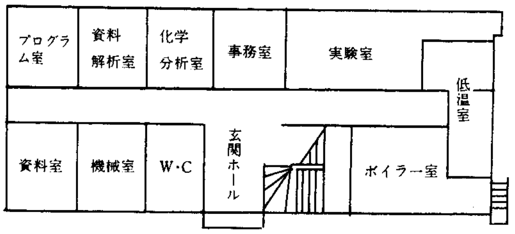
低温棟2階

研究棟2階

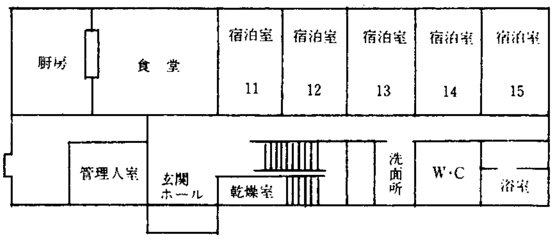


附属流氷研究施設平面図

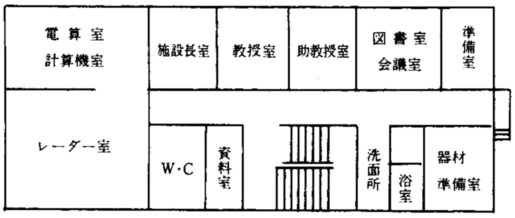
研究棟　1階



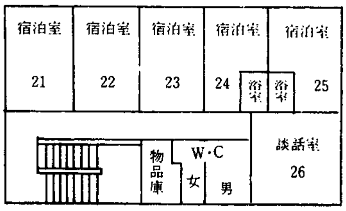
宿泊棟　1階



研究棟　2階

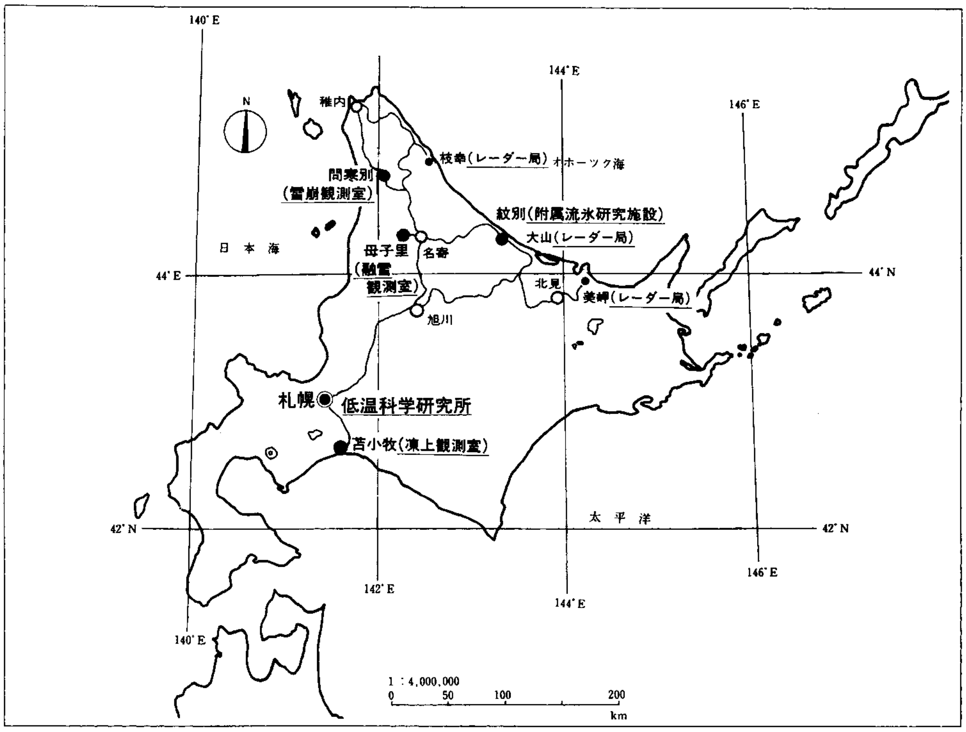


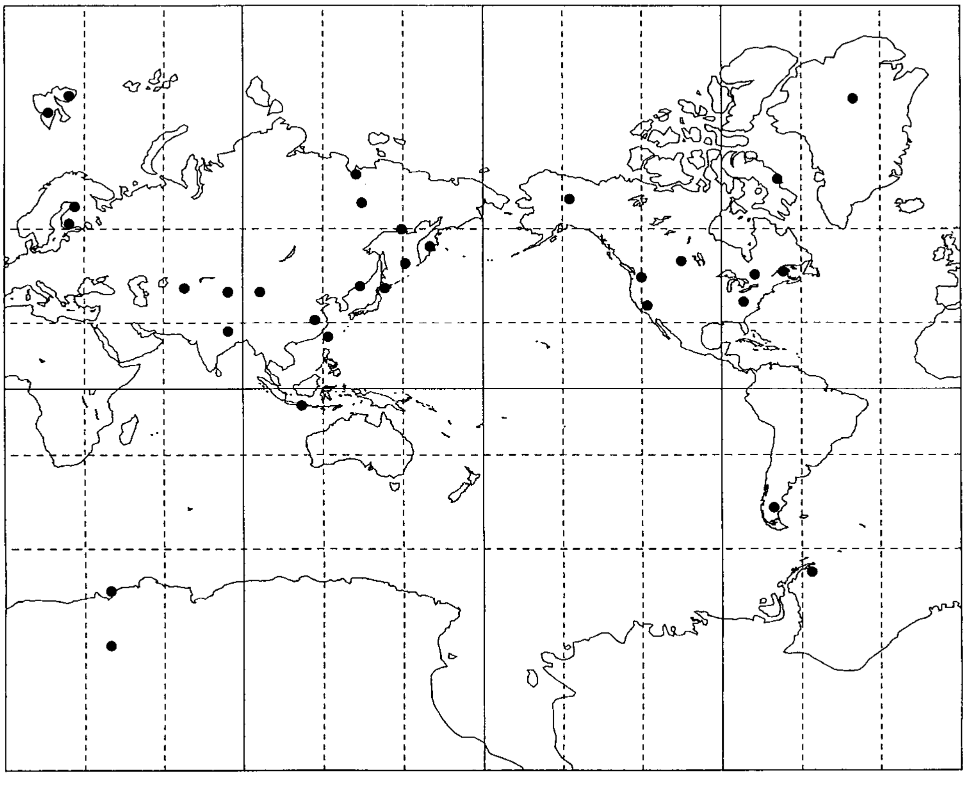
宿泊棟　2階



研究棟（手前）と宿泊棟

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