



はじめに

今年も「年報」をお届けします。この年報は、当研究所の現況と活動状況をお伝えするのが目的ですが、同時に自己点検の一環でもあります。それに忌憚のないご意見をお寄せいただき、それをうまくフィードバックして研究所を活性化させていくことが重要であると考えています。

一方、この年報には別の面もあります。大学附置研究所は設置目的に示された研究課題を推進するのは言うまでもないことですが、役に立たない研究、ものにならないかもしれない研究を拾い上げ、それを積極的に支援することがもうひとつの役割だと思っています。この年報には、若い大学院生、博士研究員、教員などの研究テーマ、業績リスト、科研費の採択テーマ等々、そのために使えるようなデータが盛り沢山です。この中から、将来ものになるかもしれない研究を探し出してご教示下されば望外の幸せです。楽しい夢を見たいものです。

国立大学法人北海道大学
低温科学研究所長

香 内 晃

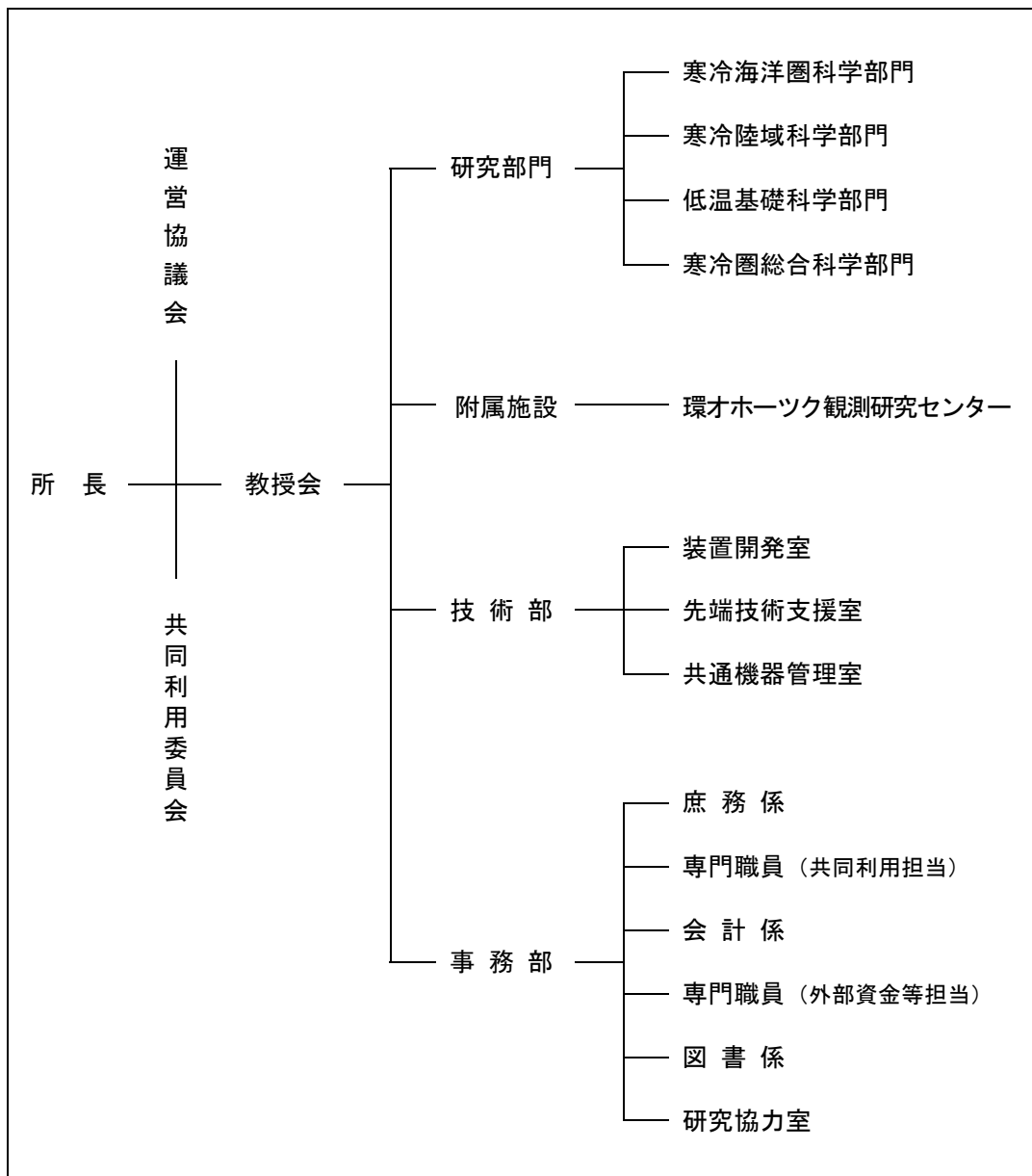
沿革

1941（昭和 16）年 11 月	低温科学研究所設置 純正物理学部門、気象学部門、生物学部門、医学部門、 応用物理学部門、海洋学部門設置
1963（昭和 38）年 4 月	雪害科学部門増設、純正物理学部門を物理学部門に改名
1964（昭和 39）年 4 月	凍上学部門増設
1965（昭和 40）年 4 月	附属流水研究施設設置（紋別市）
1965（昭和 40）年 11 月	雪崩観測室新築（幌延町間寒別）
1966（昭和 41）年 3 月	附属流水研究施設庁舎(449 m ²)新築
1966（昭和 41）年 4 月	植物凍害科学部門増設
1968（昭和 43）年 3 月	研究棟(2,871 m ²)新築
1968（昭和 43）年 11 月	低温棟(2,429 m ²)新築
1970（昭和 45）年 4 月	融雪科学部門増設
1971（昭和 46）年 10 月	附属流水研究施設庁舎(183 m ²)増築
1972（昭和 47）年 11 月	凍上観測室新築（苫小牧市）
1973（昭和 48）年 4 月	低温生化学部門増設
1975（昭和 50）年 12 月	研究棟(1,098 m ²)増築
1978（昭和 53）年 2 月	附属流水研究施設宿泊棟(338 m ²)新築
1978（昭和 53）年 10 月	融雪観測室新築（幌加内町母子里）
1979（昭和 54）年 4 月	医学部門を生理学部門に転換 生物学部門を動物学部門に、低温生化学部門を生化学部門に 名称変更
1981（昭和 56）年 4 月	降雪物理学部門増設（10 年時限）
1991（平成 3 ）年 4 月	降雪物理学部門廃止、雪氷気候物理学部門増設
1995（平成 7 ）年 4 月	全国共同利用の研究所に改組 寒冷海洋圏科学部門、寒冷陸域科学部門、低温基礎科学部 門、寒冷圏総合科学部門の 4 大部門を設置
1997（平成 9 ）年 3 月	分析棟(1,666 m ²)増築
2000（平成 12）年 3 月	研究棟新館(2,442 m ²)増築
2003（平成 15）年 12 月	実験棟（旧低温棟）改修
2004（平成 16）年 4 月	附属流水研究施設（紋別）を廃止・転換し、環オホーツク観 測研究センター設置（札幌）
2004（平成 16）年 10 月	凍上観測室(苫小牧市)を森林生態系観測室に変更

組 織

機構

平成 19 年 3 月現在



現員

平成 19 年 3 月 1 日現在

教 授	16 名	助 教 授	12 名	講 師	2 名	助 手	18 名
事務職員	12 名	技術職員	10 名				
客員教授	1 名	特任教員	1 名			合 計	72 名

歴代所長

	氏 名	在 任 期 間	備 考
1	小 熊 捍	昭和 16. 12. 8 ~ 23. 3. 31	事務取扱
—	小 熊 捍	" 23. 4. 1 ~ 23. 10. 14	
2	青 木 廉	" 23. 10. 15 ~ 25. 10. 14	
3	堀 健 夫	" 25. 10. 15 ~ 28. 10. 14	
4	吉 田 順 五	" 28. 10. 15 ~ 31. 10. 14	
5	根 井 外喜男	" 31. 10. 15 ~ 34. 10. 14	
6	堀 健 夫	" 34. 10. 15 ~ 37. 3. 31	
7	吉 田 順 五	" 37. 4. 1 ~ 40. 3. 31	
8	吉 田 順 五	" 40. 4. 1 ~ 43. 3. 31	事務取扱
9	大 浦 浩 文	" 43. 4. 1 ~ 44. 3. 11	
—	黒 岩 大 助	" 44. 3. 11 ~ 44. 4. 20	
10	朝比奈 英 三	" 44. 4. 21 ~ 47. 4. 20	
11	朝比奈 英 三	" 47. 4. 21 ~ 50. 4. 20	
12	黒 岩 大 助	" 50. 4. 21 ~ 53. 4. 20	
13	黒 岩 大 助	" 53. 4. 21 ~ 55. 4. 1	
14	木 下 誠 一	" 55. 4. 2 ~ 58. 4. 1	事務取扱
15	木 下 誠 一	" 58. 4. 2 ~ 61. 4. 1	
16	鈴 木 義 男	" 61. 4. 2 ~ 平成元. 3. 31	
17	若 濱 五 郎	平成元. 4. 1 ~ 3. 3. 31	
—	匂 坂 勝之助	" 3. 4. 1 ~ 3. 4. 15	
18	藤 野 和 夫	" 3. 4. 16 ~ 6. 4. 15	
19	藤 野 和 夫	" 6. 4. 16 ~ 7. 3. 31	
20	秋田谷 英 次	" 7. 4. 1 ~ 9. 3. 31	
21	本 堂 武 夫	" 9. 4. 1 ~ 11. 3. 31	
22	本 堂 武 夫	" 11. 4. 1 ~ 13. 3. 31	
23	若 土 正 暁	" 13. 4. 1 ~ 15. 3. 31	
24	本 堂 武 夫	" 15. 4. 1 ~ 17. 3. 31	
25	若 土 正 暁	" 17. 4. 1 ~ 19. 3. 31	
26	香 内 晃	" 19. 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
若 濱 五 郎	平成 3 年 4 月 1 日
茅 野 春 雄	平成 3 年 4 月 1 日
匂 坂 勝之助	平成 6 年 4 月 1 日
藤 野 和 夫	平成 7 年 4 月 1 日
吉 田 静 夫	平成 10 年 4 月 1 日
小 林 大 二	平成 13 年 4 月 1 日
青 田 昌 秋	平成 14 年 4 月 1 日
前 野 紀 一	平成 16 年 4 月 1 日
芦 田 正 明	平成 16 年 4 月 1 日

職 員

平成 19 年 3 月 1 日現在

所 長	教 授 若土 正暁								
寒冷海洋圏科学部門	教 授 江淵 直人	教 授 若土 正暁	教 授 河村 公隆	教 授 藤吉 康志					
	助教授 青木 茂	助教授 大島慶一郎	助教授 中塚 武	助 手 豊田 威信					
	助 手 河村 俊行	助 手 深町 康	助 手 川島 正行						
寒 冷 陸 域 科 学 部 門	教 授 本堂 武夫	教 授 グレーベ, ラルフ・ギュンター	教 授 渡辺 力						
	教 授 原 登志彦	教 授 古川 義純	助教授 白岩 孝行 (在籍出向)						
	助教授 隅田 明洋	助教授 石川 信敬	講 師 杉山 慎	助 手 飯塚 芳徳					
	助 手 下山 宏	助 手 小野 清美	助 手 石井 吉之	助 手 兒玉 裕二					
	助 手 曾根 敏雄								
低 温 基 礎 科 学 部 門	教 授 山本 哲生	教 授 香内 晃	教 授 田中 歩	教 授 福井 学					
	助教授 田中 秀和	助教授 渡部 直樹	助教授 皆川 純	助教授 笠原 康裕					
	助 手 田中 亮一	助 手 小島 久弥	助 手 島田 公夫	助 手 片桐 千似					
	助 手 落合 正則								
寒冷圏総合科学部門	教 授 福田 正己	教 授 戸田 正憲	助 手 串田 圭司	助 手 大舘 智志					
	客員教授 佐藤 篤司	特任助教授 フォードロフ, アレキサンドル・ニコラエビッチ							
環 オ ホ ー ツ ク 観 測 研究センター	センター長 江淵 直人	教 授 三寺 史夫	助教授 白澤 邦男	助教授 西岡 純					
	講 師 中村 知裕	助 手 的場 澄人							
非 常 勤 研 究 員	中野渡拓也	ズブコ, エヴゲン							
博 士 研 究 員	木村 詞明	二橋 創平	堀川信一郎	奥山 純一	宮本 淳	末吉 哲雄			
	イセーニコ, イエフゲーニ		戸田 求	山田 雅仁	宇田 幸弘	木村 宏			
	日高 宏	和田 浩二	伊藤 寿	中右 浩二	ロペス, ラリー	城田 徹央			
学 術 研 究 員	小野 純	紺屋 恵子	胡 耀光	内本 圭亮					
研 究 支 援 推 進 員	立花 英里	新井健一郎	渡邊 美香	池田 正幸					
技 術 補 佐 員	木田橋香織								
技 術 補 助 員	古崎 美和								
事 務 補 佐 員	宮本 宏美								
事 務 補 助 員	今淵 陽枝	岡部 史恵							
技 術 部	部長 教授	江淵 直人	班長 (技術専門職員)	新堀 邦夫					
	班長 (技術専門職員)	福士 博樹	前任技術専門職員 (技術専門員)	石川 正雄					
	機器開発技術主任 (技術専門職員)	中坪 俊一	観測解析技術主任 (技術専門職員)	高塚 徹					
	技術職員	小野 数也	技術職員	中鉢 健太					
	技術職員	後藤由佳子	技術職員	藤田 和之					
	技術職員	千貝 健							
事 務 部	事務長 遠山 節徳								
	(庶 務 係) 係 長	佐藤 洋子	主 任 伊藤 敏文	事務職員 松田 拓巳					
	事務補佐員	関口美千代							
	(専門職員(共同利用担当))	奴賀 修							
	(会 計 係) 係 長	渡辺 修	主 任 水野 仁	事務職員 猫塚 和美					
	技能職員	須藤 正季							
	(専門職員(外部資金等担当))	仲澤 将夫							
	(図 書 係) 係 長	菊池 健二							
	(研究協力室) 事務職員	阿部千夏子							

※ 転・退職者(平成 18 年 3 月 14 日～平成 19 年 3 月 1 日)

助教授	成瀬 廉二								
助 手	持田 陸宏	堀 彰							
客員教授	西村 浩一								
学術研究員	馬場 賢治	関 幸	大野 浩	田中今日子	澤田 結基	松下剛太郎	伊藤 陽一		
研究支援推進員	渡辺 智美	岩崎 郁	田中夕美子	大井 正行	佐藤 卓	石井 弘道			
事務長	目澤 誠一								
係 長	山平 昭男								
主 任	行木 幸子	中田 雄二							
事務補助員	細部 実岐	藤井 恵子	吉田 宏子						

研究概要

寒冷海洋圏科学部門

MARINE AND ATMOSPHERIC SCIENCE RESEARCH SECTION

教 員 : FACULTY MEMBERS

教 授 : PROFESSORS

江淵 直人・博士 (理学)・海洋物理学; 海洋リモートセンシング

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

若土 正暁・理学博士・海洋物理学; 海洋循環と海水変動

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

河村 公隆・理学博士・有機地球化学および大気化学

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

藤吉 康志・理学博士・雲科学

FUJIYOSHI, Yasushi/ D.Sc./Cloud Science

助教授 : ASSOCIATE PROFESSORS

青木 茂・博士 (理学)・海洋物理学; 極域海洋学

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

大島 慶一郎・理学博士・海洋物理学; 海氷-海洋結合システム

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

中塚 武・博士 (理学)・生物地球化学; 同位体地球化学

NAKATSUKA, Takeshi/Ph.D.(Science)/Biogeochemistry; Isotope Geochemistry

助 手 : ASSISTANT PROFESSORS

豊田 威信・博士 (地球環境科学)・海氷科学

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

河村 俊行・理学博士・雪氷物理学

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

深町 康・学術博士・海洋物理学; 海氷-海洋結合システム

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

川島 正行・理学博士・気象学

KAWASHIMA, Masayuki/D. Sc./Meteorology

研究概要 : OUTLINE of RESEARCH

当部門は、寒冷海洋圏、特に海氷域の全球的気候における役割の解明を主要な研究目標にしている。海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、北太平洋中層域の起原水の

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

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

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

短波海洋レーダによる宗谷暖流の観測 教授 江淵直人、助手 深町 康、助教授 大島慶一郎、助教授 白澤邦男、技術職員 石川正雄、技術職員 高塚 徹、教授 若土正暁

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

宗谷海峡域に設置した3局の短波海洋レーダによって観測された表層流速場のデータを解析し、宗谷暖流の季節変動を調べた。まず、レーダで観測された流速ベクトルの精度を漂流ブイ、船舶搭載超音波流速計、海底設置超音波流速計などの観測データとの比較を行い、残差の標準偏差 20 cm/s 程度でよく一致することを示した。観測された流速場の時系列から、宗谷暖流の流速プロファイルの季節変動を明らかにした。宗谷暖流の表層流量の変動は稚内ー網走の水位差と非常によい相関を持つことが示された。また、得られた表層流量の変動は、衛星高度計データと沿岸潮位データから求めた沖合方向の水位差の変動ともよく一致した。

<利用施設、装置等> 流氷海域動態観測システム (海洋レーダシステム)

宗谷暖流の短周期変動に関する研究 教授 江淵直人

Short-term variation in the Soya Warm Current observed by HF ocean radars and coastal tide gauges : N. Ebuchi

宗谷海峡の短波海洋レーダおよび沿岸潮位のデータから宗谷暖流の流速・流量に10～15日周期の変動が存在することを明らかにした。この短周期変動は、宗谷海峡付近の海上風の南北成分とよい相関を持つことを示した。この結果から、宗谷暖流の短周期変動は、サハリン東岸および北海道西岸で風によって発生する陸棚波によって引き起こされていることが示唆された。

<利用施設、装置等> 流氷海域動態観測システム (海洋レーダシステム)

ADEOS-II搭載のAMSR及びSeaWindsデータを用いた海上風速アルゴリズムの改良 教授 江淵直人

Evaluation of marine surface vector winds observed by ADEOS-II/SeaWinds and AMSR : N. Ebuchi

ADEOS-II 衛星に搭載されたマイクロ波散乱計 SeaWinds によって観測された海上風データの観測精度評価を、海洋気象ブイとの比較によって行った。風速の比較においては、バイアスはほぼゼロ、残差の標準偏差が 1 m/s 程度と非常によい一致が見られた。風向の比較の結果においても、残差の標準偏差 20° 程度でよい一致が見られた。また、同衛星に搭載されたマイクロ波放射計 AMSR によって観測された海上風速(スカラー)との相互比較も行い、AMSR で観測された風速に系統的な誤差が含まれることを指摘し、AMSR の測風アルゴリズムの改良に貢献した。その結果、改良されたアルゴリズムで算出さ

れた AMSR の風速は、系統的な誤差を含まず、ブイおよび SeaWinds の観測データとよく一致することが示された。

全球海上風・風応力データセットの整備・開発 教授 江淵直人

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

各種の衛星搭載センサーによって観測された海上風をもとに作成された全球の海上風および風応力の時空間格子データセットの相互比較を行い、現存する海上風・風応力データセットの特性を明らかにすることを試みた。データセットを作成する際に使用された衛星センサーの誤差特性および時空間内挿手法の違いが、それぞれのデータセットの周波数・波数特性に現れる様子を示した。特に、海洋表層循環の駆動力として重要な風応力場の微分場についての比較を行った結果、各種のデータセットによって風応力の回転 (curl) の値が大きく異なることを示した。また、地球シミュレータを用いた大気海洋結合全球4次元同化実験の出力データを解析し、海面フラックス調整の妥当性および抵抗係数の風速依存性について検討した。

亜南極フロントの小規模擾乱とその亜南極モード水に対する影響 助教授 青木 茂

Small-scale disturbance in the Subantarctic Front and its impact on the Subantarctic Mode Water : S. Aoki

インド洋区の SAF 域において実施した観測について、10–20km スケールの小規模擾乱構造がみられた。過去のデータから、SAMW の比較的下部に、上層よりやや高酸素な特性を持つ水塊が見出された。この擾乱・水塊の特性および空間的な分布から、小規模擾乱が上層の傾圧不安定により生じ、フロント越しの水塊混合に関わっていることが示唆される。小規模擾乱による熱・淡水輸送量は、中規模擾乱のそれを上回る可能性が高い。これらの結果は、エクマン輸送や中規模な渦の影響に加えて、小規模な渦も SAMW の特性決定に関わっていることを示唆している。

オホーツク海南部の海氷の特性に関する研究 助手 豊田威信

Properties of sea ice and overlying snow in the southern Sea of Okhotsk : T. Toyota

オホーツク海南部の海氷の特性について巡視船「そうや」を用いた現場観測により継続して調べている。バスケットを用いた手法により、様々な氷厚の海氷コアや海氷上の積雪を採取することが可能となり海氷の一般的な性質を調べることができた。ここ数年間の観測結果を取りまとめた結果、rafting 過程の重要性など、季節海氷域特有の成長過程に関する知見が得られ、低緯度に位置する海氷の特性が明らかになった。今年度はこれらに加えて ALOS 衛星による氷厚分布推定のためのツルースデータとして、表面形状や氷厚のデータ取得にも取り組んだ。

<利用施設、装置等>低温実験室1、分析棟海洋環境化学実験室、安定同位体比質量分析装置

冬季ウェッデル海北西部の海氷の特性に関する研究 助手 豊田威信

Properties of sea ice and overlying snow in the northwestern Weddell Sea in winter : T. Toyota

ウェッデル海北西部は海氷が南極海から中緯度に向けて流出する重要な海域であり、融解過程を経た海氷や積雪の変質過程を知ること、衛星データの現場検証、南極海の水塊形成過程の調査などを目的として、ドイツ船“Polarstern”に乗船して現地でサンプリング観測を行った。海氷や海氷上の積雪、氷厚分布、氷盤分布などについてのデータを収集した結果、この海域の海氷は短冊氷が卓越していること、積雪はしもぎらめ雪が卓越していること、上積み氷がいくつかのサンプルで見られるなど、一年氷と多年氷の混在する特性が明らかになった。現在、なお解析中である。

<利用施設、装置等>低温実験室1、分析棟海洋環境化学実験室、安定同位体比質量分析装置

南極海及びオホーツク海での海氷生産量マッピング 助教授 大島慶一郎、学術研究員 二橋創平

Mapping of sea ice production in the Antarctic Ocean and the Okhotsk Sea : K. I. Ohshima and S. Nihashi

南極海やオホーツク海は、多量の海氷生産に伴う高密度水生成によって、海洋の熱塩（密度）循環や物

質循環を駆動する海域であり、大気と海洋中深層との熱・物質交換が行われている海域である。本研究は、薄氷域とそこでの海氷の厚さを衛星で検知し、熱収支計算を行うことで海氷生産量を見積もったもので、初めて海洋生産量のマッピングをグローバルに示した研究である。その結果、海氷生産のほとんどは沿岸ポリニヤで行なわれることが定量的に示された。また、南極ではロス海に次いでダーンレー岬沖での海氷生産量が大きいことがわかり、南極底層水の第4のソースである可能性も指摘された。本マッピングは、今までよくわかっていなかった、海洋及び大気モデルの海氷域での熱塩フラックス条件を与えるデータセットにもなっている。

田村岳史（大学院地球環境科学研究科大気海洋圏環境科学専攻）

オホーツク海及び北太平洋のオーバーターンの経年変動と、オホーツク海での海氷変動との関係

助教授 大島慶一郎、教授 若土正暁、学術研究員 中野渡拓也

Interannual variability of overturning in the Okhotsk Sea and North Pacific, linked with sea ice variability in the Okhotsk Sea : K. I. Ohshima, M. Wakatsuchi, and T. Nakanowatari

オホーツク海の北西陸棚域は海氷生産量が非常に大きく、北太平洋表層では一番重い水が作られる。この低温の高密度陸棚水は北太平洋の中層に潜り込み、北太平洋スケールでのオーバーターン（大きな鉛直循環）の源となっている。この50年で、オホーツク海を起源に北太平洋北西部の中層水が昇温化し、オーバーターンが弱化していることを示した。さらに、この原因が、オホーツク海風上の大陸部（北半球の寒極）の温暖化により海氷生産量が減少し、高密度陸棚水の生成量が減少したことにとることを示唆した。オーバーターンの弱化は物質循環・生物生産にも多大な影響を及ぼす可能性がある。

東樺太海流のシミュレーションとその流出油漂流予測への応用

助教授 大島慶一郎

Numerical simulation of the East Sakhalin Current and its application to the spilled oil prediction : K. I. Ohshima

オホーツク海に卓越する反時計周りの循環やこの海の最も大きな海流である東樺太海流をよく再現できる3次元海洋数値モデルを開発した。表層ブイや係留測流データとの比較から、このモデルは、特に陸棚域においてはシノプティックな変動も含めて極めてよく現実を再現することがわかった。このモデルを用いて粒子追跡実験を行い、サハリン油田からの流出油やアムール川からの汚染物質の漂流・拡散予測実験を行った。これらの物質の漂流は、かなりの部分東樺太海流によって決まる。海流の強い秋に流出があった場合は、1-2ヶ月で北海道位沖まで運ばれることになる。

小野純（大学院地球環境科学研究科大気海洋圏環境科学専攻）

海氷の性質と成長過程に関する研究ー特に海氷の成長に及ぼす積雪の寄与ー

助手 河村俊行

Study on sea ice characteristics and growth processes -Contribution of snow cover to sea ice growth- : T. Kawamura

近年の南極域の海氷研究から海氷成長におよぼす積雪の寄与が注目されている。その過程には積雪に海水が浸み込んで出来た snow ice によるものと積雪の融解水の再凍結によって形成される superimposed ice によるものがある。それらの成長過程・起源と積雪の寄与を詳細に把握するため、国内・国外で海氷を採取し、密度・塩分・安定酸素同位体比等を測定して、その諸性質や成長過程の解析を行っている。

新たにサロマ湖において snow ice 形成の因子として重要な氷の透水係数を測定した。南極海域の数年に亘る海氷成長と後方散乱特性との関係の研究も行った。

<関連施設、装置等>安定同位体比質量分析装置

南極海インド洋セクターにおける北上底層流の係留観測

助手 深町 康、助教授 青木 茂、教授

若土正暁

Mooring measurement of the northward-flowing bottom current in the Indian Sector of the Antarctic : Y. Fukamachi, S. Aoki, and M. Wakatsuchi

近年、世界の海洋の熱塩循環の駆動源である南極底層水の生成域として、ウェッデル海、ロス海に加えて、インド洋セクターのアデリーランド沖の海域（東経 140-150 度）が注目されている。この底層水が低緯度域に北上する海域であるケルゲレン海台の東側斜面域（東経 82-85E）において、2003 年 2 月から 2005 年 1 月にかけて、オーストラリアと共同で係留観測を行い、流速、水温、塩分の長期時系列データがこの海域で初めて得られた。このデータから、海底直上で流速が 30 cm/s に近い非常に強い北上流を含むこの海域における流速分布が明らかになった。

<利用施設、装置等>海洋係留観測システム

超音波氷厚計によるオホーツク海北海道沿岸域における海水の厚さの観測 助手 深町 康、助教授 大島慶一郎、助手 豊田威信、木村詞明、小野数也、助教授 白澤邦男、教授 若土正暁

Measurement of ice thickness off Hokkaido in the Sea of Okhotsk by an ice-profiling sonar : Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, T. Toyota, N. Kimura, K. Ono, K. Shirasawa, and M. Wakatsuchi

海水の厚さは、その面積とは異なり、衛星観測では正確に計測することが出来ないため、そのデータは非常に限られている。このような現状を踏まえて、1999 年にオホーツク海北海道沿岸域で開始した超音波氷厚計による海水の厚さの観測を継続し、更なるデータの蓄積を行った。また、2006、2007 年の観測においては、超音波氷厚計と同時に設置した超音波ドップラー流速プロファイラーのデータを用いた海水の厚さの試算にも取り組んだ。

超音波ドップラー流速プロファイラーによる宗谷暖流の長期連続観測 助手 深町 康、助教授 大島慶一郎、教授 江淵直人、教授 若土正暁

Long-term continuous measurement of the Soya Warm Current by an Acoustic Doppler Current Profiler : Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, N. Ebuchi, and M. Wakatsuchi

宗谷海峡において、日本海からオホーツク海に流入する宗谷暖流は、北海道沿岸域のみならず、オホーツク海全体、そして北太平洋における水塊の性質に影響を及ぼす重要な海流であるにも関わらず、漁業活動、国境、流氷などの問題から、長期に渡って連続したデータが取得された例は殆ど無く、正確な流量は把握されていない。このような現状を踏まえて、北海道立水産試験場と共同で、2004 年 5 月から宗谷海峡付近の海底に超音波ドップラー流速プロファイラーを設置して観測を行い、流速の鉛直プロファイルのデータを 1 年間の長期に渡って取得することに初めて成功した。このデータにより、宗谷暖流の年平均流量は、日本海への対馬暖流の流入量、太平洋への津軽暖流の流出量と整合性のある約 $10^6 \text{ m}^3/\text{s}$ であることが判った。また、2006 年 9 月からは、同様の観測を宗谷海峡中央部で初めて実施しており、現在もデータを取得中である。

西部北太平洋エアロゾル中の海洋起源脂肪酸とその酸化生成物 教授 河村公隆、大学院生 石村豊
Sea-to-air emission of phytoplankton-derived fatty acids and their oxidation products in the remote marine atmosphere : K. Kawamura and Y. Ishimura

西部北太平洋で採取した海洋エアロゾル中に植物プランクトン起源の飽和および不飽和脂肪酸を測定し、その季節変化を明らかにした。不飽和脂肪酸濃度は夏に増加し冬に減少した。海洋の生物生産は海洋エアロゾル組成に大きな影響を与えることがわかった。また、海洋起源の脂肪酸は、気圧の減少とともに増加傾向を示し、亜熱帯低気圧の活動も重要な因子であることが示唆された。また、不飽和脂肪酸の酸化生成物であるアゼライン酸、ケトカルボン酸の濃度も夏に最大を示し、有機エアロゾルは光化学反応に大きく依存することがわかった。

西部北太平洋における水溶性有機エアロゾルの長期観測 教授 河村公隆、研究支援員 渡辺智美・立花英里

Long-term trends of dicarboxylic acids, ketoacids and dicarbonyls in the marine aerosols over the western North Pacific in 2001-2006 : K. Kawamura T. Watanabe and E. Tachibana

小笠原諸島・父島にて 2001 年より 2006 年までに採取した海洋エアロゾル試料を分析し、低分子ジカルボン酸 (C2-C10)、ケトカルボン酸 (C2-C9)、ジカルボニル (C2-C3) の季節変化、経年変化を明らかにした。全ての試料で、シュウ酸 (C2) が優位を示し、マロン酸 (C3)、コハク酸 (C4) が続いた。ジカルボン酸の濃度範囲は、 $3.5\text{--}620\text{ ngm}^{-3}$ であり、偏西風が強い冬・春に高い濃度を示した。東アジアからの汚染物質の長距離大気輸送が重要であることが示唆された。一方、アゼライン酸 (C9) 濃度は夏に高い傾向を示し、海洋からの不飽和脂肪酸の放出とその酸化が重要であることを示した。

航空機観測による中国上空の有機エアロゾル 教授 河村公隆、外国人特別研究員 Gehui Wang
Aircraft measurement of organic aerosols over China : K. Kawamura and G. Wang

中国内陸および沿岸域において航空機を使ってエアロゾル試料を採取し、有機炭素 (OC)、黒色炭素 (EC) および n-アルカン、多環芳香族炭化水素、脂肪酸、レボグルコサンなど各種有機化合物を測定した。その結果、石油・石炭の燃焼、バイオマス燃焼、光化学反応の寄与が大きいことが明らかとなった。これらの濃度は、地上で測定された濃度の 22-90% に相当する。また、高度 0.5-3km のエアロゾルの OC/EC 比は、地上にくらべてはるかに高く、中国上空で有機エアロゾルが二次的に生成していることが示された。

北極サンライズ期における大気エアロゾル中のジカルボン酸と無機イオンの粒径分布 教授 河村公隆、大学院生 成川正広

Size distribution of dicarboxylic acids and inorganic ions in atmospheric aerosols collected during polar sunrise in the Canadian High Arctic : K. Kawamura and M. Narukawa

MOUDI インパクターサンプラーを用いて北極大気エアロゾル粒子を、 $0.04\text{ }\mu\text{m}$ から $14.2\text{ }\mu\text{m}$ 以上までの 11 段階で採取し、低分子ジカルボン酸と主要イオン成分の粒径分布を明らかにした。全ての粒径においてシュウ酸が優位を示した。また、ジカルボン酸は $0.24\text{--}0.8\text{ }\mu\text{m}$ の微小サイズに濃集していることがわかった。この結果より、ジカルボン酸は光化学反応によって二次的に生成することが示唆された。この傾向は、ハロゲンによる対流圏オゾン分解が進むときにより顕著になった。

カムチャッカ半島におけるカラマツ年輪の酸素・水素同位体比を用いた過去 150 年間の冬季古気温の復元 助教授 中塚 武

Reconstruction of past 150 years of winter temperature from O and H isotopic ratios of larch tree ring in Kamchatka, Russia : Takeshi Nakatsuka

樹木年輪は、古気候情報を年単位の解像度で復元できる媒体であるが、通常、復元の対象は樹木が成長する夏季の気候に限られている。本研究では、積雪地域の土壤中で融雪水が夏季まで残存していることに着目し、年輪の酸素・水素同位体比 ($\delta^{18}\text{O}$ 及び δD) から、積雪の同位体比を介して冬季の気候情報を復元することを試みた。その結果、カムチャッカの中央低地では、年輪の d-excess 値 ($\delta\text{D} - 8 \times \delta^{18}\text{O}$) が、2、3 月の気温と強い負の相関を示すことを発見し、この d-excess 値の変化から、過去 150 年間に於いてカムチャッカ半島の冬季気温がグローバルな地球温暖化と同調して増大してきたことを、明らかにした。

<利用装置> 環境生物相互作用解析システム

ヒノキ年輪の酸素同位体比を用いた中部日本における過去 250 年間の水循環変動の解析 助教授 中塚 武

Analysis of past 250 years of water cycle variations in central Japan using tree-ring O isotopic ratios of Japanese cypress : Takeshi Nakatsuka

日本のような高温多湿の地域では、気温や降水量が樹木成長の制限因子になることは少なく、年輪幅の変化から古気候を復元することが原理的に難しかった。本研究では、年輪セルロースの酸素同位体比が夏季の相対湿度の極めて精度の高い指標になることに着目し、長野県南部 (木曽) のヒノキ試料を用いて、過去 250 年間の相対湿度の復元を試みた。復元した江戸時代後期における夏季相対湿度の年々変動は、大

阪の古日記記録から解析された梅雨期の降水量変動と極めて良い一致を示し、高齢木や埋没木、考古学試料などを組み合わせることで、過去数百～数千年間に亘る年輪酸素同位体比からの日本の水循環変動の復元が可能であることが明らかになった。

<利用装置>環境生物相互作用解析システム

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

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

国立環境研（独立法人）と共同で、ライダーを用いて長期モニタリングを行ない、前線の鉛直構造を明らかにした。

釜石鉱山所有の鉛直立坑を用いた人工雲実験を、他大学・国立環境研と共同で行い、水の安定同位体分別過程について実験的、理論的に検証した。

詳細雲物理モデルを用いて、有機物を含む雲凝結核が雲粒粒径分布に与える影響をパラメータ化し、全球大気モデルに組み込んだ。

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

三次元ドップラーライダーを用いた観測により、大気境界層と積雲の構造と発達過程、プリュームの構造を明らかにした（環境科学院 山下和也、藤原忠誠）。

2次元ビデオディストロメーターによる観測により、雪や霰、雨、凍雨などの降水粒子の形状と粒径分布、落下速度の関係、沖縄と札幌に降る雨滴の最大粒径の気候学的研究を行った（環境科学院 南雲信宏）。個々の雲を解像できる非静力学モデルを用いて、冬季寒気吹き出し時にロシアの地形をトリガーとして発生する筋状降雪雲の形成、維持機構について衛星データや3次元雲解像モデルを用いて調べた（地球環境科学研究科、大竹秀明）。

科研費特定領域研究「赤道大気上下結合」のキャンペーン観測データを用いて、インドネシアのスマトラ島における降水システムの日変化特性と移動メカニズムについて調べ、降水システムによる重力波励起メカニズムについて考察した（環境科学院、木村慎吾、須賀和彦）。

寒冷陸域科学部門

CRYOSPHERE SCIENCE RESEARCH SECTION

教 員 : FACULTY MEMBERS

教 授 : PROFESSORS

本堂 武夫・工学博士・固体物理学；氷床コア研究

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

グレーベ, ラルフ・理学博士・氷河氷床動力学；惑星雪氷学

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

原 登志彦・理学博士・植物生態学

HARA, Toshihiko /D. Sc./ Plant Ecology

渡辺 力・理学博士・境界層気象学

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

助教授 : ASSOCIATE PROFESSORS

隅田 明洋・博士（農学）・森林生態学；植物生態学

SUMIDA, Akihiro /Ph. D. / Forest Ecology; Plant Ecology

石川 信敬・理学博士・雪氷気象；微気象

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

講 師 : LECTURER

杉山 慎・博士（地球環境科学）・氷河学

SUGIYAMA, Shin/ Ph.D / glaciology

助 手 : ASSISTANT PROFESSORS

飯塚 芳徳・博士（理学）・雪氷学

IIZUKA Yoshinori/ D.Sc./ glaciology

小野 清美・博士（理学）・植物生態生理学

ONO, Kiyomi/ Ph.D./Plant Ecophysiology

曾根 敏雄・学術博士・寒冷地形学

SONE, Toshio/Ph.D./Geocryology

石井 吉之・理学博士・流域水文学；寒地水文学

ISHII, Yoshiyuki/D.Sc./Basin Hydrology; Cold Region Hydrology

兒玉 裕二・博士（大気科学）・境界層気象；雪氷気象

KODAMA, Yuji/Ph. D. in Atmos. Sci./ Boundary-Layer Meteorology; Glacio-Meteorology

下山 宏・博士（理学）・境界層気象学；生態気象学；炭素循環

SHIMOYAMA, Kou/Ph. D./ Boundary-Layer Meteorology; Eco-Meteorology; Carbon Cycle

研究概要 : OUTLINE of RESEARCH

当部門は、寒冷陸域における雪氷圏と生態系の変動史、変動機構およびそれらの相互作用を明らかにす

ることを主要な研究目標にしている。陸地が雪や氷で覆われると表面の放射・熱特性が大きく変化して、その地域の気候に影響を及ぼす。一方、氷床や氷河のような巨大な氷塊は、地球気候システムの重要な動的な構成要素であり、それらの崩壊は海面上昇をもたらす、大気循環および海洋循環に深刻な影響を与える。また、永久凍土や氷河地勢、寒冷圏の植物群集は、地球規模あるいは地域的な気候変動に鋭敏に応答する。当部門では、このようなあらゆる形態の陸域雪氷と寒冷圏植物群集の長期的観測および動的・熱力学的シミュレーションならびに雪氷コアや樹木年輪を用いる古気候復元の研究を実施している。

The objectives of this section are to clarify the history and mechanisms of glaciological and ecological variability in cryosphere, and to understand cryosphere-biosphere interactions. When snow and ice cover the ground, the radiative and thermal properties of the surface drastically change, and this change influences the climate conditions of the area. Large ice masses such as ice sheets and glaciers are an important dynamic part of the Earth's climate system, and their disintegration would lead to a global sea-level rise and would have severe impacts on the atmospheric and oceanic circulation. Permafrost, periglacial landforms and plant communities in the boreal zone respond sensitively to global/regional climate changes. We conduct a long-term monitoring and dynamic/thermodynamic simulations on all these terrestrial ice masses and plant communities in the cold regions as well as paleoclimate reconstructions by means of ice core analyses and tree dendrochronology.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

氷床コアの物性と古気候・古環境の復元 教授 本堂武夫、助手 飯塚芳徳

Physical properties of ice cores and paleoclimate / paleoenvironment reconstructions : T. Hondoh and Y. Iizuka

氷床コアから信頼度の高い古気候・古環境データを抽出するためには、そこに記録されたデータがどのように形成され、どのような変性を受けたか、という点を明らかにしなければならない。本研究では、種々の物理過程を詳細に調べることによって、そのメカニズムを解明すると共に新たな解析手法を確立することを目指して研究を進めている。個別課題と最近の成果概要は以下の通り：

1) 氷コアの結晶組織と流動特性 博士研究員 宮本 淳、博士研究員 奥山純一、教授 本堂武夫

Crystal textures and mechanical properties of ice cores : A. Miyamoto, J. Okuyama and T. Hondoh

氷床内部、特に氷床深部における結晶組織の発達過程と流動特性を理解するため、2006年1月に南極ドームふじ基地にて掘削に成功した第2期ドームふじコア深部試料の解析を進めている。このコアは約72万年前まで年代を遡ることが可能であるが、特に深部において気候・環境変動情報を精度よく抽出するためにはそれぞれの情報が氷中に固定された後の変性過程を理解することが重要である。層位構造の目視観察からは深部約2850 m以深において、層位が水平から50度以上傾いていることが明らかになった。また、X線による結晶方位解析装置により結晶方位分布を調べた結果、c軸方位の集中方向と層位の傾き角度は必ずしも一致しないことがわかった。これは氷床深部においてわずか100 mほど深度が異なると氷の流動特性が大きく異なることを意味しており、層位が傾いた原因を探る情報として非常に重要である。また、空気ハイドレート結晶の観察から、3000 mを超える深度において、解離の始まった結晶が多く存在することが明らかになった。深部における温度条件、変形等によって解離が進むと考えられるが、氷床底部氷の物性、気候・環境変動情報を含む空気分子の存在状態の理解を目指し、研究を進めている。

また、深部では氷結晶の大きさ（粒径）が非常に大きくなり、コア直径（約95mm）を超える巨大な結晶粒が出現する。これまでの研究で、氷期などのダスト濃度の高い深度では、粒径が小さく、間氷期では大きくなることが知られているが、定量的な議論には至っていない。結晶粒成長の駆動力の一つである粒

界エネルギーを実際のアイスコアで測定するために、氷の表面形状計測装置を新たに開発した。この装置を用いて、南極ドームふじ氷コア試料について、結晶粒界に沿って表面に現れるグルーブの形状を計測して、粒界エネルギーを求めた。その結果、粒界エネルギーは結晶 c 軸方位分布の発達、および氷中に固溶する微量元素の粒界偏析に応じて変動することが明らかになり、微粒子による粒界移動の阻害効果と合わせて、これらの効果を取り込んだ結晶粒成長モデルの開発が次の課題である。

2) 顕微 RAMAN および SEM-RAMAN によるマイクロインクルージョンの分布と構造に関する研究 博士研究員 堀川信一郎、助手 飯塚芳徳、教授 本堂武夫

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

南極氷床コアからイオンクロマトグラフィーにより検出される水溶性不純物の主要イオン、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} の多くは同じく SO_4^{2-} と結合し、硫酸塩微粒子として存在していることが顕微ラマン分析により分かっている。しかし顕微ラマンもイオンクロマトグラフィーも全ての物質あるいはイオンを同定できるわけではなく、未同定の微粒子も多い。特に深部や氷期最盛期の微粒子組成に関する情報は少ない。一方で SEM-EDS はほぼ全ての構成元素を同定できるが、サンプル表面のみが分析対象であることや化学結合状態の情報が得られないことから、ラマン分析同様、単独での物質の同定手法としては完全ではない。従って氷床における微粒子の同定には SEM-EDS とラマン分析から得られる情報の共有が必要であり、同一微粒子に対し SEM-EDS とラマン分析を行う事を目的として手法の確立とその分析を行った。

これまでの結果から、ラマンでシグナル検出ができなかった微粒子は、珪酸塩鉱物や何らかの条件（微粒子サイズ等）によって検出できなかった硫酸塩である可能性が強いことが分かっている。また、未同定であった微粒子のなかにはアルミニウムを含む硫酸塩が存在していることが明らかになっている。アルミニウムの供給形態としては一般に珪酸塩鉱物（不溶性）が考えられており、アルミニウムを含む硫酸塩の存在は不溶性鉱物微粒子が水溶性鉱物微粒子に変化している事を示している。粗い見積もりではイオンクロマトグラフィーから得られる Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 濃度の内、最大でおよそ 10% 程度が不溶性鉱物からの寄与と推定した。また、グリーンランド GRIP コアにおいては、南極氷床コアではほとんど見つけれなかったことのない、calcite 微粒子が確認された。炭酸イオンはイオンクロマトグラフィーでは検出できないイオンの一つであり、その実在を示すことができた。

3) 氷床コア中の塩微粒子と気候シグナル 助手 飯塚芳徳、博士研究員 堀川信一郎、教授 本堂武夫

Salt inclusions in polar ice and climate signals : Y. Iizuka, S. Horikawa and T. Hondoh

顕微ラマン分光分析装置を使って、南極ドームふじ氷コア・北極 GRIP コアに含まれる塩微粒子の分布と化学状態を測定した。その結果、氷期と間氷期や北極と南極の違いにより塩の組成が顕著に異なることがわかった（環境科学院 櫻井 俊光）。これらの時期や両極の違いによる塩組成の違いがイオンクロマトグラフィーで分析されたイオン種のバランスから説明できた。氷期が中和的な環境であり、南極が北極に比べて海洋性気候の影響が強いことなどを反映していると考えられる。これらの気候状態がイオンバランスや塩組成を決定していることが推察された。このような一連の研究の結果、イオンバランスが様々な相違を示す環境下で、最終的に生成される塩微粒子の組成を統一的に解釈するダイヤグラムを作成した。

4) SEM-EDS によるフィルン中のナトリウム塩の観察と分析 博士研究員 堀川信一郎、助手 飯塚芳徳、教授 本堂武夫

SEM-EDS analysis of sodium salts in firn ice core : S. Horikawa , Y. Iizuka and T. Hondoh

南極氷床中に存在するナトリウム硫酸塩の一部が極表層部（フィルン）において生成していることが高分解能イオンクロマトグラフィーによる各イオン濃度変動の相関値から予想されている。しかし相関値自体が各イオンの結合状態を示すわけではない。またフィルンにおける不純物の存在状態に関する情報は少なく、フィルン中のナトリウムイオンの存在状態を直接確認する必要がある。氷化したサンプル（およそ 100m 以深）の塩微粒子の分析には、Raman 分析が有効な手段の一つであったが、氷化以前のフィルン

サンプルは気泡による強い散乱により分析はもちろん、その観察も非常に難しい。一方 SEM-EDS による観察、分析も試料表面に限られている。しかし表面研磨したクロム金属上にのせたフィルムサンプルを低温真空下で昇華させれば、微小な不純部であっても容易に観察、分析することができる。

この手法でドームふじフィルムサンプルの SEM-EDS 分析を行った結果、氷化以深のサンプルでは見られなかった形態をもつ塩を観察した（糸状の塩化ナトリウムと硫酸ナトリウムの混合物など）。これまでに得られている結果だけではナトリウム塩の変化（形成）過程を議論することは難しいが、フィルムにおけるナトリウムの存在状態に関する新たな知見が得られたことは氷床中の主要イオンの挙動を知る上で、重要な結果である。

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

Modelling the dynamics of the vicinity of Dome F, Antarctica R. Greve, S. Sugiyama, H. Seddik

A new, versatile computer model “Elmer/Ice” for the dynamics and thermodynamics of flowing ice masses is developed. It is based on the open-source computational tool “Elmer” for multi-physics problems, which is provided by CSC – Scientific Computing Ltd., the Finnish IT center for science (<http://www.csc.fi/elmer/>). Elmer/Ice solves the full Stokes-flow problem, and it is therefore applicable to all different types of flowing ice masses, including the vicinity of ice-sheet domes, ice streams, and transition zones between ice-sheet, ice-stream and ice-shelf flow. We apply Elmer/Ice to a 200 x 200 km domain centered at Dome F, the second highest dome summit in East Antarctica, which is the site of the current Japanese deep-ice-coring project. A high-resolution finite-element grid is created for this area, and we study in detail the local ice dynamics, temperature distribution (including basal melting/freezing conditions), anisotropic fabric and age profile.

The influence of the North-East Greenland Ice Stream (NEGIS) on the Greenland Ice Sheet in changing climates R. Greve, S. Sugiyama, S. Otsu

The North-East Greenland Ice Stream (NEGIS) was discovered as a large fast-flow feature in north-east Greenland by synthetic aperture radar (SAR) imagery of the ERS-1 satellite. In this study, the NEGIS is implemented in the ice-sheet model SICOPOLIS, which simulates the large-scale dynamics and thermodynamics of an ice sheet three-dimensionally and over time. In the first step, we simulate the evolution of the ice sheet on a 10-km grid for the period from 127 ka BP until today, driven by a climatology reconstructed from a combination of present-day observations and GCM results for the past. We assume that the NEGIS area is characterized by enhanced basal sliding compared to the “normal”, slowly-flowing areas of the ice sheet, and find best agreement with observed surface elevations and velocities for a sliding enhancement by the factor three. In the second step, the role of the NEGIS for the possible decay of the Greenland ice sheet in future warming climates is investigated. Recent observations of accelerated ice flow in Greenland indicate that surface melt-water percolating to the base may play a crucial role in provoking a fast reaction of ice-sheet flow on increased surface temperatures. By employing a simple, plausible parameterization of this process for the NEGIS area, we simulate the evolution of the ice sheet over the next centuries in response to standard greenhouse-gas-emission scenarios. We find that the effect of the accelerating NEGIS on the stability of the ice sheet as a whole is only small.

Simulation of large-scale ice-sheet surges R. Greve, R. Takahama

Large-scale ice-sheet instabilities, like those of the Weichselian Laurentide ice sheet which are

probably the cause of Heinrich events, are regarded as profound and catastrophic events, which are still poorly understood. Different glaciological mechanisms for ice-sheet instability, such as large-scale ice-stream surging, ice-shelf breakup and tidewater instability, or combinations of those, have been considered. Within the framework of the Ice Sheet Model Intercomparison Project ISMIP, one topic is the Heinrich Event Intercomparison HEINO, in which the idea of an essentially intrinsic ice-sheet instability is tested for a simplified geometry mimicking the Laurentide ice sheet, with Hudson Bay and Hudson Strait as areas of potential ice-stream surging. We carry out the set of HEINO experiments with the ice-sheet model SICOPOLIS, and, in addition, investigate the effects of sub-melt sliding, rotation of the numerical grid, changes of the time-step and changes of the grid resolution. With the exception of strong sub-melt sliding, all scenarios show pronounced build-up/surge cycles with recurrence intervals of the order of 1000's of years. These findings support the idea of a free oscillatory mechanism as the main cause for large-scale ice-sheet surges.

Evolution and dynamics of the Martian polar ice caps over climatic cycles R. Greve

Both Martian poles are covered by massive ice caps, comparable in volume and extent to the terrestrial Greenland ice sheet. While their surface topographies have been mapped very precisely, the composition (H_2O ice + ?), evolution over time, dynamics (glacial flow) and internal temperatures are largely unknown. Observations suggest that the north polar cap (NPC) is geologically rather young and dynamically more active, whereas the south polar cap (SPC) is older and almost stagnant. In this study, the evolution and dynamics of both the NPC and SPC, understood as active components of Mars' climate system, are simulated with the ice-sheet model SICOPOLIS over the last ten million years in response to periodic orbital forcing (obliquity, eccentricity and anomaly of vernal equinox). The climatic input (surface mass balance, surface temperature) is derived from the orbital elements by two different methods, (i) the simple parameterization MAIC (Mars Atmosphere-Ice Coupler), and (ii) coupling SICOPOLIS with the Planet Simulator Mars, a general circulation model for the Martian atmosphere. In addition to the large-scale evolution and dynamics of the ice caps, the formation of Chasma Borealis and Chasma Australis, huge chasms which cut about 500 km into the NPC and SPC, respectively, are studied. A likely explanation for their origin is a temporary heat source under the ice, and different scenarios for the formation and closure of the chasms are tested.

氷河湖決壊機構の解明 講師 杉山 慎

Mechanism of glacier-dammed lake outburst : Shin Sugiyama

スイス・ゴルナー氷河にて氷河湖の形成と決壊を観測し、湖の排水過程、氷河流動などの観測を行った。氷河流動に関するデータを 3 次元氷河流動モデルを用いて解析することによって、形成された湖の水圧、および排水された湖水の影響に起因した流動変化機構を明かにした。

< 関連施設、装置等 > GPS 装置

高精度氷河流動モデルの開発 講師 杉山 慎

Development of a high accuracy glacier model : Shin Sugiyama

山岳氷河の変動を再現、予測するために、氷河流動と質量収支を結合した氷河モデルを開発した。氷河の横断面二次元形状を流動モデルに取り入れることによって、従来よりもより精度の高い数値計算が可能となった。スイス・ローヌ氷河での観測結果を用いてモデルの改良と検証を実施する研究が進行中である。

氷河氷床熱水ドリルの開発 講師 杉山 慎

Development of a hot water drilling system : Shin Sugiyama

氷河、氷床、棚氷などを数 100m の深さまで短時間で掘削するため、熱水ドリルの開発を行った。市販のエンジンポンプ付き熱水装置に、低温科学研究所にて作成したノズル、特殊設計の滑車などを組み合わせ、試験装置が完成した。今後スイスやカムチャッカの氷河で運用し、南極での掘削に耐える装置へと改良する計画である。

<関連施設、装置等>氷河氷床熱水ドリル

寒冷圏における光ストレスと北方林の再生・維持機構 教授 原登志彦、教授 田中 歩、助教授 隅田明洋、助手 小野清美、助手 田中亮一、CREST 研究員 Shubhangi Moharekar (Lokhande)・宇梶徳史、研究員 加藤京子、外国人客員研究員 ペ・ジョンジン

Photo-oxidative stress in the cryosphere and boreal forest regeneration : T. Hara, A. Tanaka, A. Sumida, K. Ono, R. Tanaka, S. Moharekar (Lokhande), N. Ukaji, K. Kato, J.J. Bae

本研究は、岡山県生物科学総合研究所・細胞機能解析研究室（小川健一室長）、北海道立林業試験場・育種科（来田和人科長）および育林科（八坂通泰科長）との共同研究である。

本研究は、平成 14 年 12 月から開始した科学技術振興機構・戦略的創造研究（CREST）プロジェクトである（～平成 19 年度）。寒冷圏における低温と乾燥は、北方林樹木が受ける光ストレスを増幅させると予想される。この光ストレスが、北方林の天然更新・維持機構にとって重要である北方林樹木のライフサイクル、すなわち（１）「生り年」（数年ごとの森林樹木の大量開花・結実による大量の芽生えの供給；繁殖戦略）、（２）幼木の生存・枯死（生存戦略）、（３）常緑樹と落葉樹の混生林の形成（生物多様性）、を制御していると我々は考えている。本研究では、これらの生態学的プロセスの分子生物学的な解明を目指している。平成 18 年度は、バイオトロンによる室内実験（生理・生化学、分子生物）と野外調査（生態・生理）を前年度に引き続き継続して行った。そして、（１）開花に関わる重要因子として平成 14 年度に同定したリノレン酸の挙動、新たに同定した開花遺伝子 *LGY1*、*LGY2* および *DAL2-like* の発現レベルの季節変化、気象条件（温度、降水量）の季節変化と北方林の生り年との関係、（２）春先におけるクロロフィル代謝系が光傷害の標的となっていることを見出し、この現象と北方林の幼木の生存・枯死との関係、（３）北方林における常緑針葉樹 6 種の冬の光傷害回避機構としての ELIP(early light induced proteins) 形成（遺伝子レベルおよびタンパク質レベル）および落葉広葉樹 2 種の葉の老化・落葉過程と光ストレスとの関係、を解明した。

北方林生態系における大気 - 植生 - 雪氷相互作用 教授 原登志彦、助教授 隅田明洋、助手 小野清美、助手 児玉裕二、博士研究員 戸田 求、博士研究員 大島和裕、博士研究員 山田雅仁、特任講師 カミール・ラスカ

Atmosphere-biosphere-cryosphere interaction in the boreal forest ecosystem : T. Hara, A. Sumida, K. Ono, Y. Kodama, M. Toda, K. Oshima, M. Yamada, K. Laska

本研究は、北海道大学大学院環境科学院・低温科学研究所 21 世紀 COE プログラム「生態地球圏システム劇変の予測と回避」（平成 14 年～18 年度）の 1 研究課題として行われたものであり、一部、環境科学院・山崎孝治教授、北方生物圏フィールド科学センター・植村滋助教授との共同研究である。寒冷圏における北方林生態系は地球温暖化などの気候変化により大きな影響を受けると予想されているが、その定量的な研究は少なかった。そこで本研究では、そのような北方林生態系における気候と植生の相互作用に関する観測・調査およびモデル開発によるシミュレーション研究を行った。観測・調査は、母子里の北大・雨龍研究林において気象観測および森林の生態学的調査を行った（低温研・特別共同研究の継続研究）。また、当グループと渡辺力（森林総研、現低温研教授）、江守正多（国環研）、横沢正幸（農環研）、高田久美子（地球 F）博士らと共同で開発してきたモデル MINoSGI（低温研・特別共同研究など）を基に気候と植生の相互作用系のシミュレーション研究を行った。

平成 18 年度における成果として、（１）単位日射量あたりの森林蒸発散量は、地温と最も高い正の相関

を示すこと（観測・調査）、（2）樹木の個体間競争が激しくなるにつれて、森林蒸発散量は増加し生態系からの流出量は減少すること（シミュレーション）、（3）シベリア北方林が地域的にでも消失し草原化すると周辺の気候に大きな変化が生じるが（例えば、日本の北部の厳冬など）、北アメリカ北方林の消失・草原化は周辺の気候にほとんど影響を与えないこと（シミュレーション）、などが明らかになった。

北方林における高木および下層植生の個葉の生理特性に関する研究 助教授 隅田明洋、教授 原登志彦、助手 小野清美

Leaf-level physiological properties of tree and undergrowth species in boreal forests : A. Sumida, T. Hara, K. Ono

本研究は、植村滋助教授（北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター）、小林剛助教授（香川大学・農学部）、三木直子助手（岡山大学・農学部）、里村多香美博士（北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター研究員）との共同研究である。

「樹木のインタクトな状態の個葉の生理応答は、生育環境の厳しい北方林においては外部環境の影響をより強く受けるため生育場所によって大きな差を示すが、好適な条件に置かれたときに個葉が示す反応は類似した生理特性に収束する」という概念の妥当性を検証するデータを収集するため、低温研周辺のシラカンバ、カラマツおよび北大雨龍研究林の研究サイトの下層植生チシマザサに対し、光合成・蒸散の日変化測定を行った。これらのデータに既存のデータを加えた予備的な解析の結果では、概ね上記の概念は妥当なものと考えられるが、さらなる検証が必要である。

なお、ササに対する測定においては山口貴広（環境科学院大学院生）の協力を得た。

樹木の枝葉スケールの空間構造と森林動態との関連に関する研究 助教授 隅田明洋

Spatial structure of trees at the foliage-scale and its relevance to the forest dynamics : A. Sumida

本研究は、梅木清助教授（千葉大学自然科学研究科）との共同研究である。

樹木の枝葉スケールの空間構造と森林動態との関連に関する研究の一環として、コナラの分枝をシミュレートするモデルを用い、枝葉クラスター（樹冠を構成する枝葉の塊）のサイズの変異に関するデモグラフィックな解析を行った。その結果、当年生シュートより1～2年生シュートの死亡率のほうが高いこと、クラスターの葉量を最大にする主軸伸長量が存在する可能性があること、個体レベルでの制御としておこる大枝の成長・枯死が当年生シュートの成長・枯死を制御することにより起こりうること、が示唆された。

上位葉被陰処理が下位葉の老化に与える影響の生育環境による違い 助手 小野清美

Effects of shading upper leaves on senescence of lower leaves under different growth conditions : K. Ono

上位葉の被陰によって、下位葉の老化（窒素、クロロフィル量の減少、光合成活性の低下）が抑えられるのではと考え、インゲンを二種類の温度、栄養供給の有無を組み合わせで栽培し、上部被陰処理を行った。上部被陰によって、上位葉の生長は抑えられた。下位葉の窒素量の減少は、上部被陰によって抑えられたが、温度や栄養供給により影響が異なった。光合成活性やクロロフィル量には、上部被陰の効果は見られなかった。下位葉の窒素量は上位葉の成長により制御されている可能性が示されたが、クロロフィル量などは他の制御を受けていると考えられる。

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

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

（独）科学技術振興機構のCRESTの課題の一つ（代表：太田岳史）。北方森林地帯における水循環、特に雪氷や植生の生長が関与するプロセスについて、ダケカンバ林と針広混交林において熱収支、物質交換過程を研究している。また、シベリアの大河川を中心にその流出解析を行い、経年変化の動態を解析してい

る。ダケカンバ林と針広混交林に設置された気象観測タワーで各種のフラックス観測を行っている。また、林内雨量や土壌水分などの観測も始めている。空気力学的特性に対する森林構造の評価のための同化部・非同化部を区別した新しい解析手法の開発と、それによる開葉期から落葉期までの葉面積指数の季節変化の再現可能性の確認、上層・下層植生の水循環における競合の実態と生態的特徴に与える影響、冬期過程（特に樹冠着雪能）に対する森林構造の影響、北方林における長期水収支特性など、北方林特有の新しい注目すべき知見が得られてきている。

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

寒冷圏における水・エネルギー・CO₂循環と植生・雪氷がそれに果たす役割の研究 助手 兒玉裕二、
助手 石井吉之、助教授 石川信敬

Studies on water/energy/ CO₂ cycles in cryosphere and the role of plants and snow in these cycles : Y. Kodama, Y. Ishii, N. Ishikawa.

低温研の特別共同研究として、高緯度陸域における雪氷を含む水循環やエネルギー・CO₂循環と植生や雪氷がそれらに対する役割の研究を推進している。寒冷圏での水循環やエネルギー・CO₂循環の現象は様々な時間および空間スケールでおこっており、雪氷や寒冷地特性を持つ植生に強く影響を受けていて、未解決な問題が多い。本共同研究では、「雪氷」や「北方林」が関与する水・エネルギー・CO₂循環の特性を明らかにし、関連する分野との統合をめざし、相互作用系の研究を行っている。暫定的な結果として、雪面からの CO₂フラックスは年間の地表面からの CO₂フラックスの 20-30%を占め、重要であること、樹木による降雪遮断は降雪量の 10-30%に相当し、開空率と相関が高いことなどが観測された。

海氷気候の研究 助教授 石川信敬、助教授 白澤邦男、助手 河村俊行、助手 兒玉裕二

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

季節海氷域における海氷一大気相互作用（海氷気候）の研究のため、サロマ湖周辺（観測場所は湖の最奥部と第二湖口）における長期気象観測を継続した。さらにオホーツク沿岸のアメダスデータを用いて局所気候変化と海氷密接度の関係を求めた。海氷域形成の影響は日平均気温や日最高気温よりも日最低気温に大きく出ることを見出した。

滑り易い雪氷路面形成機構の研究 助教授 石川信敬、助手 兒玉裕二

Mechanism of ice - file formation on roads : N. Ishikawa, Y. Kodama

昨年に引き続き本年度も歩道のつるつる路面化の室内実験を行った。雪氷防災研究センター新庄支所の実験棟を用いて、降雪量、気温、上載加重の変化と積雪の圧密化、硬度の変化及び滑り摩擦係数の変化の関係を調べた。さらに粉塵の存在が滑りにどのような影響を与えるかの基礎実験をおこなった。また都市における凍結路面発生箇所予測のため、気象条件、道路構造、交通量を考慮した広域路面温度推定モデルの開発を行った。本研究課題は寒地土木研究所、雪氷防災研究センター、北海道開発技術センター、福井大学との共同研究であり、研究成果は雪氷学会、寒地技術シンポジウム、米国道路気象集会などで発表された。

衛星データによる積雪物理量抽出アルゴリズムの精度向上と地上検証手法についての研究 助手 兒玉裕二

A study of retrieval algorithms of snow physical parameters and their validation : Y. Kodama

初年度の平成 18 年度は地上自動検証観測装置（2 台）を開発した。本装置は衛星データから積雪粒径と不純物濃度を遠隔抽出するための衛星チャンネルとほぼ同様のチャンネル（波長=0.443、0.87、1.05、1.225、1.6 μm）の太陽光を、上向きと下向きに測定するための「全天分光日射計」である。本装置では各波長域の感度の絶対検定誤差を避けるため、1 台のセンサーを上向き、下向きに回転させることによりアルベドを測定できる。また、干渉フィルターで分光するために、太陽光を透過型の拡散版から取り入れる必要があるが、拡散版には入射角依存性が大きいため、その補正を正確にする必要がある。入射光の補正は太陽光を直達成分と散乱成分に分けて行う必要があるため、遮蔽装置を装備した。衛星データから積雪物理量

を抽出するためのアルゴリズムでは、積雪面における双方向反射率分布関数（BRDF）モデルが測定精度に大きな影響を及ぼし、従来のフラットな雪面を仮定したモデルでは限界があった。そこで地表面の凹凸を考慮するため、モンテカルロ法を採用して BRDF の計算を行うことができるようになった。論文成果としては、過去の研究のレビュー行い、積雪の衛星リモートセンシングと積雪の方向性反射率特性に関してそれぞれまとめた。

アラスカ内陸部における森林火災跡地の水文環境変化 助手 石井吉之、助手 児玉裕二、助教授 石川信敬

Impacts of wildfire on the hydrological environment in Interior Alaska : Y. Ishii, Y. Kodama, N. Ishikawa.

2004 年のアラスカ内陸部大森林火災跡地において、2005 年の夏に引き続き、森林火災が流域の水文環境に与える影響を調べた。チャタニカ川上流部の北向き谷頭溪流の上・下流に水文観測点を設け、2006 年 5 月から 9 月まで降雨流出応答の観測を行なったところ、ほとんどが激害斜面からなる上流地点では、5 月の流出応答は鋭敏であったが 6 月以降は著しく鈍化した。一方、焼け残った樹木やモス層が比較的多い下流地点では夏期を通じて鋭敏な降雨流出応答が観測された。両地点における応答の差異は森林火災によって生じた擾乱の大小に起因すると推察された。

レナ川流域における水収支資料解析 助手 石井吉之

Hydrological analysis for the basin water balance data in the Lena river : Y. Ishii

レナ川水系 14 地点の 1980～2003 年（24 ヶ年分）の日流量データを用いて各流域の水収支特性を調べた。レナ川水系の水源地帯がレナ川上流部およびアルダン川上流部にあること、融雪出水が年流出量に占める割合が多いこと、多流出年と少流出年など年流出量の大小には夏の降雨出水の多いか少ないかが効いていること、レナ川最上流における特定地点の流出の異常さ、などを明らかにした。

南極半島 James Ross 島における氷河・周氷河環境 助手 曾根敏雄

Glacial and periglacial environment of James Ross Island, Antarctic Peninsula region : T. Sone

南極半島地域にある James Ross 島では、氷河湖の拡大や決壊が生じるようになったことに加え、吹き溜まり氷河の堰き止めとその後の融解とが及ぼした地形変化や、ice-cored モレーン上の小丘の形成など、最近の気候変化によって本地域の地形が変化していることが判明した。またリンク台地において、変位計を用いた測定により、現地での物質移動の様式が明らかになった。本研究は、J.A.Strelin 研究員（アルゼンチン南極研究所）、福井幸太郎博士（国立極地研究所）、森 淳子氏（低温研気候変動 G）との共同研究である。

カムチャツカ半島中央部エッソ村における永久凍土環境 助教 曾根敏雄

Permafrost environment of Esso village, central Kamchatka, Russia : T. Sone

カムチャツカ半島中央部エッソ村は、永久凍土の分布限界付近にある。北向き斜面にはカラマツが優先し、南向き斜面にはカンバが優先している。地温観測を行ない、永久凍土は主に北向き斜面に分布すること、またその分布には表層物質の熱伝導特性が深く関係すること、カラマツは春先に融解層が薄い場所にも生育しているのに対して、カンバは春先に融解層が他より深い場所に分布すること、などの結果が得られた。また岩塊被覆ロウブの表層の移動速度が判った。本研究は、V. Vetrova 研究員（ロシア科学アカデミー極東支部地理学研究所）、山縣耕太郎博士（上越教育大学）、澤田結基博士（低温研気候変動 G）との共同研究である。

低温基礎科学部門

BASIC CRYOSCIENCE RESEARCH SECTION

教 員 : FACULTY MEMBERS

教 授 : PROFESSORS

山本 哲生・理学博士・惑星科学、宇宙物理学
YAMAMOTO, Tetsuo/ D.Sci./Planetary Science, Astrophysics
香内 晃・理学博士・惑星科学
KOUCHI, Akira/ D.Sc./Planetary Sciences
田中 歩・理学博士・植物生理学
TANAKA, Ayumi/ D.sc./Plant Physiology
福井 学・理学博士・微生物生態学
FUKUI, Manabu/D.Sc./Microbial Ecology

助教授 : ASSOCIATE PROFESSORS

田中 秀和・理学博士・惑星物理学
TANAKA, Hidekazu/ Ph.D. /Planetary physics
皆川 純・薬学博士・植物分子生物学
MINAGAWA, Jun/Ph. D./Plant Molecular Biology
笠原 康裕・農学博士・微生物生態学
KASAHARA, Yasuhiro/ D.Agr./Microbial Ecology
古川 義純・理学博士・結晶成長学、生物物理学
FURUKAWA, Yoshinori/D.Sc./Crystal Growth and Biophysics
渡部 直樹・博士(理学)・星間化学物理、原子分子物理
WATANABE, Naoki/D.Sc. /Astrophysics, Atomic and Molecular Physics

助 手 : ASSISTANT PROFESSORS

田中 亮一・理学博士・植物生理学
TANAKA, Ryouichi/ D.Sc./Plant Physiology
小島 久弥・博士(理学)・微生物生態学
KOJIMA, Hisaya/D.Sc./Microbial Ecology
島田 公夫・理学博士・昆虫生理学
SHIMADA, Kimio/ D.Sc./Insect Physiology
片桐 千仞・理学博士・生化学
KATAGIRI, Chihiro/D.Sc./Biochemistry
落合 正則・理学博士・生化学、分子生物学
OCHIAI, Masanori/D. Sc./Biochemistry and Molecular Biology

研究概要 : OUTLINE of RESEARCH

当部門では、低温および特殊環境下での自然現象・生命現象を物質化学および生命科学的側面から、実

験および理論的に研究している。研究グループは、雪氷物性・惑星科学、雪氷相転位ダイナミクス、生物適応科学、微生物生態学、昆虫生理化学からなる。水および雪氷に関する物理現象、宇宙の低温環境における種々の物理過程、低温凝縮物の物性、物質進化、生命現象の動的メカニズム、低温環境における微生物生態、寒冷環境に対する生物の適応機構、生物間および生物－環境間の生化学的、分子生物学的相互作用に関する研究が行われている。

The basic cryoscience research section studies physical properties of ice at low temperatures and high vacuum conditions, physical processes in planetary and protoplanetary environment, physiological and biochemical mechanisms of cold adaptation in plants and insects, microbial ecology, biochemical and molecular biological interactions between insects and environments.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

太陽系外惑星科学の新展開：ダストから太陽系外惑星に至る物質進化の実験および理論的研究

教授 山本哲生

New development of extrasolar planetary science : T. Yamamoto

科学研究費特定研究「太陽系外惑星科学の新展開」の一環として、宇宙物質進化の研究・教育拠点として、全国から多数の研究者が研究討論や共同研究に訪れている。本研究は新たな研究分野であるとともに、幅広い分野と関係する。本グループは関連研究者のネットワーク形成の核の役割を担ってきている。この活動を通じて、系外惑星形成に関わる物質進化の広範な研究を進めつつある。この一環として 2007 年 3 月に関連研究者の参加のもとに研究会を開催するとともに、関連研究会開催の支援を行なった。

アモルファス物質の結晶化の理論と実験 教授 山本哲生、学術研究員 木村 宏、田中今日子、塙内千尋、木村勇氣(立命館大)、塚本勝男、長嶋剣(東北大学)、他

Theory and Experiment of Crystallization of Amorphous Materials : T. Yamamoto, H. Kimura, K. Tanaka, C. Kaito, Y. Kimura (RITS), K. Tsukamoto, K. Nagashima (Tohoku U.)

従来から提唱されているアニーリングとはまったく異なる、宇宙シリケート・ダストの低温結晶化の理論を提唱した。立命館大学グループとともにこの理論の実証実験を行った。原始惑星系円盤におけるコンドルール形成に関連して、東北大グループの浮遊結晶化実験の解析とモデリングを行った。

原始惑星系円盤および主系列星円盤の近赤外線観測とモデリング 教授 山本哲生、学術研究員 木村 宏、田村元秀(国立天文台)、他

Near-Infrared Polarimetric Observations of Protoplanetary Disks and Pre-main Sequence Objects : T. Yamamoto, H. Kimura, M. Tamura (NAO) et al.

惑星形成の「実験室」であるがけ座ベータ星の塵円盤からのがけ座 β 星のまわりのダスト円盤の赤外線偏光の観測解析とモデリングを行った。すばる望遠鏡に補償光学、コロナグラフ、および偏光装置というコントラストを最大限に高める工夫を世界で初めて3つとも組み合わせて、円盤からの赤外線の偏りを従来より一桁高い解像度(約 0.2 秒角)で明らかにすることに成功した。その結果、円盤からの近赤外線が反射光であることを直接に確認し、円盤の塵がミクロンサイズの微小「雪だるま」であること、および、円盤がいくつもの小惑星帯からなることを示唆した。

ダストアグリゲイトの光学的性質と天文観測との比較 教授 山本哲生、助教授 田中秀和、学術研究員 和田浩二、学術研究員 木村 宏、非常勤研究員 E. Zubko、大学院生 陶山 徹(理学研究科宇宙理学専攻)

Optical Properties of Dust Aggregates and Comparison with Astronomical Observations : T. Yamamoto, H.

Tanaka, K. Wada, H. Kimura, E. Zubko, T. Suyama

原始惑星系円盤内では、非常に空隙率の高いダストアグリゲイトが形成され、上層に浮遊していることが、我々のグループの次世代ダストモデルによって予言されている。このようなダストアグリゲイトの天文観測による同定に向け、アグリゲイトの光学的性質を調べ、どのような観測により、どのように同定できるのかを明らかにする。検討の結果、原始惑星系円盤内のダストアグリゲイトによる散乱光を観測しその偏光度をみることで、空隙率の高いダストアグリゲイトを同定できると考えている。現在、偏光等の光学的性質を計算するコードの開発およびそれを用いた偏光計算に向けて準備を進めている。

原始惑星系円盤におけるダストの成長と構造進化

助教授 田中秀和、教授 山本哲生、学術研究員

和田浩二 (陶山 徹、理学研究科宇宙理学専攻)

Evolution of dust size and structure in protoplanetary disks : H. Tanaka, T. Yamamoto, K. Wada, and T. Suyama

原始惑星系円盤の天文観測結果から情報を引き出す上で、固体微粒子(ダスト)のサイズや構造は非常に重要な要素である。球形コンパクトダストのモデルでは原始惑星系円盤の観測結果と全く合わない。本研究では、原始惑星系円盤におけるダスト成長の際の構造進化を調べ、それをもとにダストの衝突合体時の付着可能性や破壊現象を論じることを可能にすることが目的である。18年度は、サブミクロンサイズの構成粒子からなるダストアグリゲイトの衝突過程について多数の数値計算を行って精力的に調べた。その結果、衝突の際にダストアグリゲイトの実効的な密度がどの程度変化するかを明らかにした。これにより、ダスト成長の際の密度進化を記述する次世代ダストモデル構築への道具立てはほぼ整った。

原始惑星系円盤におけるダスト衝突破壊の可能性

助教授 田中秀和、学術研究員 和田浩二 (陶

山徹、理学研究科宇宙理学専攻)

Possibility of dust collisional fragmentation in protoplanetary disks : H. Tanaka, K. Wada, T. Suyama

惑星形成理論において、その第1段階である微惑星形成については、重力不安定説とダスト直接成長説の2つがあるが、どちらにも問題があり決着はついていない。直接成長説の問題は、原始惑星系円盤においての数10m/secという速度で衝突により破壊し成長できないのではという点である。我々はダスト成長の次世代モデルをもとに、ダスト直接成長の可能性について調べている。我々のダスト衝突の数値計算結果によると、シリケートのダストアグリゲイトの付着力は弱く、10m/sec以下の衝突速度でも激しい破壊が起こり成長は停止してしまう。一方、氷のダストでは、数10m/secの衝突でも合体成長が起こることを明らかにした。これより、太陽系の小惑星以遠の氷微惑星は直接成長説で説明可能になる。今後直接成長説の更なる検証を行う。

原始惑星系円盤内における惑星成長と落下
助教授 田中秀和、小南淳子(国立天文台)、井田茂(東工大)、谷川享行(東工大)

Planet formation and migration in protoplanetary disks : H. Tanaka, J. Kominami, S. Ida, and T. Tanigawa

惑星は原始惑星系円盤内において形成されたと考えられているが、円盤との重力相互作用により惑星が急速に落下してしまうことが惑星形成理論において重大問題になっている。このような落下の効果を考慮した惑星形成の重力多体数値計算を行うことで、惑星形成可能条件を調べ論文にまとめた。また、惑星が地球質量の数倍程度になると円盤との重力相互作用が非常に弱くなる現象が近年報告されており、木星型惑星の形成においては非常に重要である。この現象について、惑星のまわりの原始惑星系円盤の数値流体計算を行うことにより詳しく調べ、ある種の共鳴における非線形効果であることを明らかにした。また、この現象は円盤ガスの温度や光学的厚さにはよらず、不変的なものであること示した。

極低温 H₂O-CO アモルファス氷表面における光化学反応と水素原子付加反応

助教授 渡部直樹、教授

V. Pirronello、教授 香内 晃

Laboratory simulation of competition between hydrogenation and photolysis in the chemical evolution of

H₂O-CO ice mixtures : N. Watanabe , V. Pirronello , and A. Kouchi

氷星間塵上の分子進化における光化学反応と水素原子付加反応の寄与を定量的に評価するために、極低温 H₂O-CO (氷星間塵の始原的組成) アモルファス氷に紫外線と水素原子を同時に照射する実験を行った。照射によって生成した分子種とその相対的な存在度は、氷星間塵の天文観測結果をよく再現した。光化学反応では CO₂ が、水素原子付加反応では H₂CO, CH₃OH が主に生成される。

極低温メタノール固体における水素-重水素交換反応の温度依存性

大学院生 長岡明宏、 助教授

渡部直樹、教授 香内 晃

Dependence of H-D substitution reaction in methanol on the surface temperature : A. Nagaoka, N. Watanabe and A. Kouchi

星間メタノール分子の重水素異常濃集プロセスとして有力なメタノール固体における H-D 置換反応の表面温度依存性を実験的に調べた。その結果、表面温度依存性は純メタノール固体の場合と、アモルファス氷表面上に吸着したメタノールとは大きく異なることが明らかになった。アモルファス氷は反応が進む温度領域を広げ、触媒的な効果があることが分かった。

極低温表面における CO 分子-水素原子トンネル付加反応の氷表面構造依存性

博士研究員 日高 宏、

教授 香内 晃、助教授 渡部直樹

Dependence of CO-hydrogenation on the structure of ice surface at very low temperatures : H. Hidaka, A. Kouchi and N. Watanabe

極低温氷表面では熱的な化学反応は非常に起こりにくく、極低温特有のトンネル反応が支配的になる。H₂O 氷表面上では CO 分子に水素原子がトンネル反応で付加し、H₂CO, CH₃OH が生成される。この反応の氷表面構造依存性を調べたところ、アモルファス構造では結晶構造よりも反応性が増大することが分かった。

極低温氷表面におけるイオン誘起反応

助教授 渡部直樹

Ion-induced surface reactions on amorphous H₂O ice at very low Temperatures : N. Watanabe

宇宙空間に存在する氷星間塵表面で起こり得るイオン誘起反応をシミュレートするため、極低温アモルファス氷と低エネルギーイオンの表面反応を実験的に調べた。10K 程度のアモルファス氷表面に 100eV 程度の CH₄⁺, CH₃⁺イオンを入射し、赤外線吸収スペクトルを測定したところ、表面に解離生成物と見られるピークが観測された。今後ピークの同定を行い、素過程を議論する。

クロロフィル *b* 合成酵素の機能に関する研究

教授 田中 歩、助手 田中亮一

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

植物は光を利用して生命活動に必要なエネルギーを光合成によって作り出す。クロロフィル *b* は光を集める重要な色素である。クロロフィル *b* 合成遺伝子 (Chlorophyllide *a* oxygenase, *CAO*) の N 末に調節ドメインがあり、このドメインがクロロフィル *b* の存在を認識し、*CAO* タンパク質の蓄積量を制御していること、この制御には葉緑体 Clp プロテアーゼが関与していることが明らかになった。また、安定性を決定する認識配列を明らかにした。

<関連設備、装置等>分析棟、DNA シークエンサー

光合成生物の実験進化学的研究

教授 田中 歩

Studies on the evolution of photosynthetic organisms in vitro : A. Tanaka

光合成色素系の研究を通じて、光合成生物の進化の過程で光合成色素合成の遺伝子の獲得消失が大きな役割を担ったことを明らかにした。そこで、地球環境で重要な役割を担っている *Prochlorococcus* と *Synechococcus* の進化を調べるため、*Synechococcus* の形質転換系を開発した。この技術を用いて、*Synechococcus* にクロロフィル *b* を合成させることに成功した。

<関連設備、装置等>分析棟、DNA シークエンサー

冬季光合成の低温に対する適応 教授 田中 歩

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

植物は、二酸化炭素の固定に必要なエネルギーより過剰に光エネルギーを捕集すると、光傷害を起こし、枯死する危険がある。冬季の光合成は、二酸化炭素の固定は完全に阻害されているが、光エネルギーは捕集するといった、大変危険な環境下にある。時間分解や電子顕微鏡観察を行った結果、常緑樹イチイは、春にエネルギーの散逸や葉緑体の細胞内の位置を変えるなど、光傷害を回避する仕組みを発達させていることを明らかにした。

光合成集光装置の光環境応答 助教授 皆川 純

Photoacclimation of the photosynthetic antenna system : J. Minagawa

ステート遷移は、集光性アンテナタンパク質を光化学系 2 と光化学系 1 の間で再分配する光合成系の短期光環境適応機構の一つである。本研究では、遊動性のクロロフィル結合タンパク質が 3 つの単量体クロロフィル結合タンパク質であることを明らかにし、また、ステート 2 において、これらはコア粒子との間でエネルギー伝達を行っていることを確認した。

<関連設備、装置等>DNA アナライザー ABI310

クロロフィル代謝に関わる遺伝子の探索 助手 田中亮一、教授 田中 歩

Screening for the mutants that have defects in chlorophyll metabolism : R.Tanaka,A.Tanaka

クロロフィルは、光合成において中心的な役割を果たす色素である。高等植物のクロロフィル代謝に必要な遺伝子群を同定するために、変異体のスクリーニングを行った。変異体の同定には、高速液体クロマトグラフィーによる色素分析を指標とした。これまで、ヒドロキシメチル型クロロフィル、ジビニル型クロロフィル、フェオフォルビド a など、クロロフィル代謝の中間体を蓄積する変異体の同定に成功していたが、さらに、アロマーと呼ばれる特殊なクロロフィルを蓄積する変異体を同定した。また、葉が老化の際に黄色になりにくい変異体も単離した。

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

淡水に生息する硝酸イオン蓄積硫黄酸化細菌に関する研究 助手 小島久弥、教授 福井 学

Studies on nitrate-accumulating sulfur oxidizers inhabiting freshwater : H. Kojima and M. Fukui

細胞内に硝酸イオンを蓄積する硫黄酸化細菌は、しばしば極めて高い密度で生息し、硫黄・窒素および炭素循環のリンクとして水界堆積物中で重要な役割を果たしている。これらのバクテリアの生息が確認されている淡水湖は、世界的にも数ヶ所に限られている。北海道内の淡水湖で新たに発見された硝酸イオン蓄積硫黄酸化細菌について 16S rRNA 遺伝子の塩基配列を決定し、その系統的な位置を明らかにした。併せてこれらの大型硫黄酸化細菌に付着した他のバクテリアについても解析を行った。その結果、付着しているバクテリアは異なる湖に生息する硫黄酸化細菌と共通していることが明らかとなった。

難培養性細菌のゲノム解析－1 細胞ゲノム増幅法の検討－ 助教授 笠原康裕

Genome analysis of unculturable bacteria – Amplification of genomic DNA of a single cell – : Y. Kasahara

環境中の細菌の約 99%は単離・培養ができない難培養性細菌である。そこで、難培養性細菌の素性や特徴を知るために、細菌 1 細胞についてのゲノム解析を目指して、細菌の微量ゲノム増幅方法の検討を行っている。基本的に微量ゲノム増幅法に $\phi 29$ ポリメラーゼを用いている。細胞抽出ゲノム DNA（細胞外増幅）および細胞内ゲノム DNA（細胞内増幅）の 2 つのアプローチから増幅法を試みている。

枯草菌ペリクル形成の機構解明 助教授 笠原康裕

Functional analysis on pellicle formation in *Bacillus subtilis* : Y. Kasahara

枯草菌 168 株は、気体－液体界面にペリクルと呼ばれる膜を容易に形成する。このペリクル形成についてその形成因子や機構を解明するために、プロテオーム解析と変異株解析を中心に行なった。これより、ペ

リクル形成は、マンガンが存在する場合に形成誘導される。またマンガン存在下では細胞のマンガン輸送系、酸化ストレス応答に関わる蛋白質が抑制され、培地中の細胞が気体-液体界面に上昇し、優先的に酸素を確保するため浮遊状態からペリクル形成への転換が始まり、液体表面上で増殖、密集し形成すると考えられた。

昆虫における休眠の誘導機構 助手 島田公夫

Mechanism of diapause induction in insects : K. Shimada

昆虫の休眠を誘導する光周反応の測時機構に生物時計が関わっているという仮説を検証するために、光周反応と *timeless* 遺伝子の関係を調べた。ハシリショウジョウバエの光周反応を示さない突然変異体で、*timeless* 遺伝子のプロモーター領域に 1,855 塩基の欠失を見つけ、この遺伝子の発現抑制の原因になっていることを示した。

<関連設備、装置等> DNA シークエンサー

ユキムシ（トドノネオオワタムシ）綿毛の組成と構造 助手 片桐千俣

Characterization of white colored waxy strands of woolly ash aphid, *Prociphilus oriens* Mordvilko : C. Katagiri

ユキムシとよばれるトドノネオオワタムシ (*Prociphilus oriens* Mordvilko) はワタムシ亜科のアブラムシであり、1 年間に雌性単為生殖により世代を重ねる。トドマツからヤチダモに寄生木を移動するのは初雪の時期と重なり、白い綿をつけてふわふわと飛ぶさまはユキムシの名にふさわしい。この時期に現れるユキムシは産性虫とよばれる全てメスの世代である。この腹部の綿様の物質の組成分析と走査電子顕微鏡による観察を行った。綿毛は飽和の炭化水素であった。

昆虫の生体防御機構における異物認識の分子機構 助手 落合正則

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

昆虫体腔内に侵入した細菌やカビなどの細胞壁成分で活性化されるフェノール酸化酵素前駆体カスケード系の新規構成因子を同定した。この構成因子は異物周囲におけるメラニン合成の経路と抗菌ペプチド誘導的合成経路の両経路において、異物認識シグナルをプロテアーゼ活性へ変換する重要な役割を果たしている。パターン認識蛋白質-異物の複合体と相互作用して活性化するセリンプロテアーゼ前駆体の活性を指標にカイコ体液からの精製法を検討し、この因子の性状や一次構造について明らかにした。

<関連設備、装置等> DNA 分析システム、プロテインシークエンサー、イメージング解析システム、AKTA explorer

蛍光ラベル法による氷結晶成長界面での不凍糖タンパク質の吸着機構の研究 助教授 古川義純、学振外国人特別研究員 Salvador Zepeda

Adsorption of antifreeze glycoproteins on ice/water interface : Y. Furukawa, S. Zepeda

蛍光分子でラベルした不凍糖タンパク質の水溶液中で、氷結晶の自由成長実験を行った。この様子を共焦点蛍光顕微鏡で観察すると、氷/水界面へのタンパク質分子の吸着挙動の詳細な観察が可能になった。タンパク質が吸着した界面は結晶成長が抑制され、吸着の無い界面は成長を継続する様子が、初めて可視化され、タンパク質の界面吸着と結晶成長の関連が証明された。さらに、界面へのタンパク質分子の吸着量も推定され、分子と分子の間隔がおよそ $90 \pm 10 \text{ \AA}$ と推定された。また、界面へのタンパク質の吸着のダイナミクスに関する理論モデルも構築され、界面に沿った吸着分子の拡散も重要なプロセスであることが推定された。また、タンパク質の界面への吸着は、可逆的な性質が強いことも明らかになった。

<利用施設> プロジェクト実験室

氷/水界面におけるステップ挙動の定量的測定のための新しい干渉顕微鏡の開発 助教授 古川義純、学振外国人特別研究員 Salvador Zepeda、博士研究員 宇田幸弘

Development of new interferometer for the growth step behaviors on ice/water interface : Y. Furukawa, S. Zepeda, Y. Uda

氷と水の光屈折率の差は極めてわずかであるため、氷/水界面の結晶成長ステップの観察はこれまでほとんど不可能であった。ガラス表面からの光反射の 1/500 程度しかない、氷/水界面からの反射光を利用できる新しいマイケルソントタイプの干渉顕微鏡を開発した。この装置を使うことで、氷/水界面の反射干渉計観察が可能となり、面成長速度や成長ステップの高さなどの定量的測定が初めて可能になった。氷結晶成長の短時間微小重力実験にこの顕微鏡を使用すると、成長速度が微小重力下でおよそ 20% も低下することが初めて定量的に測定された。(本研究は環境科学院修士課程 1 年 木滑英司との共同研究)

<利用施設>プロジェクト実験室

氷/水界面吸着状態での不凍糖タンパク質分子の二次構造の解析 助教授 古川義純、博士研究員 宇田幸弘、学振外国人特別研究員 Salvador Zepeda

Conformation of antifreeze glycoprotein molecules under the adsorbed state at ice/water interface : Y. Furukawa, Y. Uda, S. Zepeda

全反射プリズムにより生じるエバネッセント光を利用したフーリエ赤外分光測定により、氷と水の界面に吸着し不凍糖タンパク質の二次構造の解析を行った。その結果、氷とプリズムの界面、または氷結晶粒界には擬似液体層が存在し、その中に溶け込んだ不凍糖タンパク質分子の一部が、氷結晶と相互作用して、 α -ヘリックス構造をとる。水溶液中でのこのタンパク質の二次構造は、ランダムコイルと呼ばれるものである。氷/水界面への吸着に伴って二次構造変化が起こることが初めて明らかになった。このことは、不凍糖タンパク質の界面吸着は、不完全な吸着と完全な吸着の 2 段階が存在することが推定された。すなわち、階層性をもった界面吸着が起こっている。

<利用施設>分析棟

不凍タンパク質タイプⅢの水溶液中で成長する氷結晶のモルフォドルムの決定 助教授 古川義純
Morphdorm of ice crystals growing in the solution of antifreeze protein Type Ⅲ : Y. Furukawa

不凍タンパク質タイプⅢの水溶液中で氷結晶の自由成長実験を行った。結晶の成長形や成長速度の過冷却度・濃度依存性を詳細に調べ、結晶の成長形と成長条件の関係を示す基本図であるモルフォドルムを作成した。特に、ある条件ではフラクタル状の結晶が生成されることが明らかになった。(本研究は環境科学院修士課程 2 年 上田裕也との共同研究)

積雪の三次元構造発展モデルの構築 助教授 古川義純、学振外国人特別研究員 Frederic Flin
New model for three-dimensional metamorphism of snow : Y. Furukawa, F. Flin

積雪の三次元構造の時間発展を追跡できる新しいモデルを開発した。従来のモデルでは考慮されてこなかった、氷結晶表面での蒸発と成長のカイネティクスを導入している。これにより、従来のモデルでは再現できなかった平らな面（ファセット）で囲まれた積雪構造の再現も可能になった。

<利用施設>分析棟

寒冷圏総合科学部門

BOREAL ENVIRONMENTAL SCIENCES RESEARCH SECTION

教 員 : FACULTY MEMBERS

教 授 : PROFESSORS

福田 正己・理学博士・凍土学（雪氷学）・シベリア永久凍土と地球温暖化

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

戸田 正憲・理学博士・群集生態学, ショウジョウバエ類の分類学と生物地理学

TODA, Masanori J./ D. Sc./ Community Ecology; Systematics and Biogeography of Drosophilids

助 手 : ASSISTANT PROFESSORS

串田 圭司・博士（農学）・リモートセンシング、植生の放射伝達

KUSHIDA, Keiji/ Ph.D./ Remote sensing; Radiative transfer in vegetation

大館 智志（智氏）・博士（理学）・動物生態学、哺乳動物学

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

研究概要 : OUTLINE of RESEARCH

寒冷域の海洋圏、地圏及び生物圏にまたがる自然現象を総合的に研究する。

気候変動

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

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

生物多様性

この地球上に生息するいかなる生物も、熱帯から極地に向かって変化するさまざまな環境傾度に適応して生活している。そして、それぞれの地域ではさまざまな生物が多様な生物間の相互作用を作り出している。さらに、地域群集を構成している各種は、環境の時間的あるいは空間的な変化に対応して個体数や分布域、生態的特性、さらには形態などを変化させる。こうして、この地球上の驚くべき生物の多様性が生み出され、

維持されてきた。当研究分野では、さまざまな空間的スケールでの生物の多様性について、そのパターンとメカニズムを明らかにすることをめざしている。現在は主に、(1)生物多様性を生み出してきた進化過程、(2)種間競争、捕食－被食関係など多様な生物間相互作用、(3)動物群集の成立に関する生態的要因と歴史的要因、の解明をめざすと同時に、(4)気候変動が生物多様性および群集構造に与える影響の研究に取り組んでいる。

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

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

シベリア北方森林の攪乱が地球温暖化に与える影響 教授 福田正己

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

世界最大の森林であるシベリアタイガが火災や伐採で攪乱を受けると凍土の大規模融解を促進する。その結果、永久凍土からのメタンガスの放出を促し、地球温暖化を促進する。これらの過程について東シベリア・ヤクーツク付近で長期の現地観測を実施し、火災による攪乱で森林の二酸化炭素吸収機能が減少することを定量的に掌握した。また永久凍土表面での熱収支バランスの乱れを確定し、それによる永久凍土融解量を推定した。また凍土に貯留されているメタンガスの存在量を明らかにした。

シベリア北方森林の火災に伴う環境変化のリモートセンシング 助教 串田圭司

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

第一に、広域の森林火災による直接的な炭酸ガスの放出の評価のために、東シベリアタイガ林において、衛星リモートセンシングによる火災の重度の地理的分布を見積もる手法を提示した。第二に、森林火災がその森林の炭素収支をどのように変化させるかを評価するために、衛星リモートセンシングにより、東シベリアアカマツ林の純一次生産(NPP)を見積もる手法を提示した。この NPP の見積もりにおいては、北方森林では林床の寄与が大きいことを考え、分光データによる、林冠と林床との分離に基づく見積もり方法とした。

ショウジョウバエ類に関する系統分類学的研究 教授 戸田正憲、学術研究員 胡 耀光

Studies on the systematics of Drosophilidae : M. J. Toda, Y.-g. Hu

サトイモ科を中心とする比較的原始的な被子植物の花に依存する、タロイモショウジョウバエ (*Colocasiomyia*) 属の系統関係を、形態形質に基づく分岐分析によって推定した。その結果、5つの単系統種群が認められ、それぞれ特有な植物群に依存していることが判明した。特に、サトイモ科植物との間には、密接な送粉共生系が共進化してきたと考えられる。その他に、中国、東南アジア、オセアニア各地から採集されたショウジョウバエ科の *Colocasiomyia* 属、*Zygothrica* 属、*Phortica* 属、*Amiota* 属について、24 新種を記載した。(地球環境科学研究科 竹中宏平)

ショウジョウバエにおける種分化遺伝子の進化 教授 戸田正憲、特別研究員 河合久仁子

Evolution of a speciation gene in *Drosophila* : M. J. Toda, K. Kawai

キイロショウジョウバエ種亜群において、交配後隔離（雑種第1代雄の不妊化）を引き起こす種分化遺

伝子として知られている *Odysseus (OdsH)* 遺伝子について、その起源を探るために、キイロショウジョウバエ種亜群以外の系統群からのクローニングに挑戦し、世界で初めて成功した。トラフショウジョウバエ種亜群の 6 種から得られた塩基配列情報に基づいて、アミノ酸配列を比較したところ、キイロショウジョウバエ種亜群とは異なって、種間変異が非常に少なく、起源遺伝子の *unc-4* から重複してから機能分化を起こしていない進化初期の状態にあると類推された。

<利用施設>タンパク分析室

西太平洋・アジア地域国際生物多様性観測年事業 教授 戸田正憲、低温研研究員 稲荷尚記、低温研研究員 萬屋 宏

International Biodiversity Observation Year (IBOY) in Western Pacific and Asia (DIWPA) : M. J. Toda, N. Inari, H. Yorozuya

2001~2003 年に行われた西太平洋・アジア地域生物多様性一斉観測 (DIWPA-IBOY) において、森林生態系観測のコアサイトである苫小牧研究林で、ライトトラップ採集によって得られた蛾類と甲虫類の種レベルのサンプルデータを用いて、生物多様性、群集構造の解析を行った。その結果、蛾類群集は甲虫類群集に比べて、季節的な交代が明瞭かつ頻繁で、希少種の割合が小さいことが判明した。このことは、成虫の生存期間の違いに起因していると考察した。(環境科学院 平尾聡秀)

<利用施設>苫小牧森林生態系観測室

チビトガリネズミの個体群の遺伝構造 助手 大館智志、河合久仁子、イルカ・ハンスキー、河原 敦、ボリス・シェフテル

Genetic structure of population in *Sorex minutissimus* : S. D. Ohdachi, K. Kawai, I. Hanski, A. Kawahara, B. Sheftel.

チビトガリネズミは汎ユーラシアに広く分布する種である。しかしどこにおいても稀少な種であり、その個体群維持機構解明と保護の面から遺伝構造を調べた。調べた遺伝子はミトコンドリアのチトクロム *b* 遺伝子全配列とコントロール領域の一部である。これによるとユーラシアの東部と西部では明らかな遺伝的変異が見られた。また北東アジアでも地域による遺伝分化が有る程度進んでいることがわかった。しかし北海道内においては両方の遺伝子ともに殆ど遺伝分化が無いことがわかった。

土壌生態系におけるトップダウン効果ー特にオオアシトガリネズミの影響について 助手 大館智志、南波興之

Top-down effect on soil ecosystem, with a special reference to the effect of *Sorex uguiculatus* on soil ecosystem : S. D. Ohdachi, T. Namba

大学院生の貢献。南波興之 (北海道大学大学院環境科学院修士課程一年)

土壌生態系における高次捕食者の役割を解明するため、苫小牧研究林内にエンクロージャー(囲い)を設置し野外操作実験を行った。実験区は土壌動物の捕食者であるオオアシトガリネズミを放逐した区とトガリネズミ除去区、開放コントロール区を設けて土壌動物相の変化などを調べた。小型土壌動物の数は、トガリネズミ導入区と除去区において差が見られる分類群が存在した。また、リター分解速度をリター重量で見たところ、リター分解速度にも差が見られた。

ニホンジネズミの日本列島における遺伝的東西分化 助手 大館智志、森部絢嗣

Genetic divergence between western and eastern Japan in *Crociodura dsinezumi* : S. D. Ohdachi, J. Moribe
大学院生の貢献。森部絢嗣 (名古屋大学大学院生命農学研究科博士課程)

大館らの先行研究により、ミトコンドリア・チトクロム *b* 遺伝子はニホンジネズミは本州の東西で別種扱いしてもよいほど遺伝的に異なっていることがわかっている。しかし、どこにその境界があるのか、また染色体などに変異はないのか、などについては不明のままであった。今年度は、岐阜県と京都府のサンプリングを行ったが京都府からしか染色体の分析用のサンプルは集まらなかった。DNA のサンプルは北陸地方まで集まり、徐々にサンプリングが充実しつつある。

附属環オホーツク観測研究センター

PAN-OKHOTSK RESEARCH CENTER

教 員：FACULTY MEMBERS

教 授：PROFESSOR

三寺 史夫・理学博士・海洋物理および海洋循環の数値モデル

MITSUDERA, Humio/ D. Sc/ Physical Oceanography and Numerical Modeling of the Ocean Circulation

助教授：ASSOCIATE PROFESSORS

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

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

西岡 純・博士（水産科学）・化学海洋学

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

講 師：LECTURER

中村 知裕・博士（理学）・海洋物理

NAKAMURA, Tomohiro/ D.Sc./Physical Oceanography

助 手：ASSISTANT PROFESSOR

的場 澄人・博士（理学）・雪氷科学、地球科学

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

研究概要：OUTLINE of RESEARCH

環オホーツク観測研究センター

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

環オホーツク圏では近年温暖化が進み、それがシベリア高気圧の急速な弱化、オホーツク海季節海水域の減少、海洋中層の温暖化として鋭敏に現れ始めてきた。いわば地球環境変動のセンサーともいえる地域であり、そのような変動を捉えメカニズムを解明するためには、さまざまな環境条件（大気、海洋、雪氷、植生等）の長期モニタリング、および変動しつつある地域での現場観測が重要である。当センターでは、その一環として海洋循環・流水の運動・大気の流れ全体の同時観測を可能とする「流水海域動態観測システム（短波（HF）海洋レーダ、ドップラーレーダ、ドップラーライダー）」の導入やサハリンでの無人気象観測、無人タワーによる林内微気象観測、人工衛星、船舶観測等を用いたオホーツク海及びその周辺の環境変動モニタリングを進めている。

また、京都にある総合地球環境学研究所との共同による通称「アムール・オホーツクプロジェクト」を当センターが中心になって推進してきた。平成 18 年度にはオホーツク海内部における観測が実施され、環オホーツク海域の中層水循環を介した鉄分輸送プロセスの存在を明らかにするとともに、千島列島沿い

の激しい潮汐混合によって中層で輸送された鉄分が海表面まで回帰し、親潮域の海洋生物生産をコントロールしている可能性が示された。また、大気経由の鉄分供給過程を調べるため、カムチャツカ半島 Ichinsky 山のアイスコアを取得するとともに、沿岸に設置した大気エアロゾルサンプラーのデータ解析を始めた。

これらの観測データを統合し短期的・長期的海水変動予測や物質循環・生態系を含めた環境変動予測を行うことも当センターの重要な課題であり、それを目指して数値モデルおよびデータ同化システムの開発を進めている。また、ユーラシア東部から西部北太平洋にかけての環オホーツク圏気候モデルを構築し始め、海氷域の消長やオホーツク高気圧に関する再現実験を進めた。さらに、太平洋とオホーツク海の海水交換にとって重要な千島海盆における海洋変動に関して、衛星海面高度計データを用いて調べている。

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

The Sea of Okhotsk is surrounded by peculiar climatic zones such as a boreal climate of Siberia and subarctic climate in the North Pacific; the Pan-Okhotsk region is located at a crossroad of these climatic zones. Recently, the global warming proceeds rapidly in this area, and its influence emerges as the decrease in the sea-ice coverage and warming of the intermediate layer in the Sea of Okhotsk. Thus, the Pan-Okhotsk area is likely to act as a sensor to the global change. In order to capture these changes and to elucidate their mechanisms, the most important task is to conduct long-term monitoring and in-situ observations of environmental parameters (e.g. atmosphere, ocean, sea-ice, vegetation, etc) that control environment and climate in the Pan-Okhotsk area. To monitor these changes, an observation system including an ocean HF radar, a Doppler radar, a Doppler lidar, was installed along the Okhotsk Sea of the coast of Hokkaido, which enables us to observe atmospheric and oceanic fields simultaneously. In addition, monitoring has been also supported by an unmanned meteorological station in the northern Sakhalin, a tower to observe micro-meteorology in a forest, and satellite and ship observations.

The center played a central role in the so-called “Amur-Okhotsk Project” that is a collaborative research between Research Institute for Humanity and Nature and ILTS. As a part of this project iron concentration was measured inside the Sea of Okhotsk during summer 2006 cruise. It has been found that high concentration of iron was transported from the northwestern shelf region of the Sea of Okhotsk to the Oyashio region via the intermediate water layer. The intermediate-layer iron was found to surface along the Kuril Islands due to tidal mixing; it may support primary production of the Oyashio region. Furthermore, in order to investigate iron-input processes to the western subarctic Pacific by aerosol dust events, ice core samples were obtained from Mt. Ichinsky in the Kamchatka Peninsula. Aerosol samples were also collected near the coast of the peninsula.

Another important task for the center is to integrate these observations and predict regional impacts of the global change to the Pan-Okhotsk environment. Aiming this, we started developing a climate model of the Pan-Okhotsk region, as well as a high-resolution OGCM of the Sea of Okhotsk. Theoretical and data-analysis studies on the circulation in the Kuril Basin have also been carried out.

研究課題と成果：CURRENT RESEARCH PROGRAMS

オホーツク海千島海盆における海洋循環の研究
江淵直人

教授 三寺史夫、非常勤研究員 内本圭亮、教授

Variability of the circulation in the Kuril Basin : H. Mitsudera, K. Uchimoto and N. Ebuchi

オホーツク海の環境変動予測の基盤として、衛星高度計データおよび 1/12 度格子の高解像度海洋モデルの出力を解析した。南部の千島海盆において年周期が卓越するが、これは熱膨張の効果、オホーツク海全体の風成循環の季節変動、千島海盆内の非線形再循環流の変動が複合的に重なり合った複雑な現象であることが明らかとなった。

＜使用設備＞環オホーツク情報処理システム

オホーツク海南部千島海盆の循環に関する理論的研究

教授 三寺史夫、講師 中村知裕

Theoretical Study on the clockwise circulation in the Kuril Basin of the Sea of Okhotsk : H. Mitsudera and T. Nakamura

千島海盆における特徴は時計回りの循環であり、時には 10 数 Sv にも達する。本研究では、そのような時計回りの循環を理論的に考察した。循環を強制するメカニズムとして、千島列島沿いの強い混合による深層から中層への局所的な連行の効果を考えた。このような連行によって千島海盆内に熱塩循環とともに低渦位のオホーツク海モード水が生ずること、非線形効果によって循環に多重性があることを示した。

＜使用設備＞環オホーツク情報処理システム

低気圧下における海水運動の研究

教授 三寺史夫

Numerical studies on ice drift divergence under a low pressure system using a Lagrangian ice model : H. Mitsudera

海水の力学を記述するには、氷盤や氷群の振る舞いという観点からラグランジェ的な見方をするほうがより直感的である。本課題は環境科学院院生、川口悠介の協力により、Smoothed Particle Hydrodynamics という方法を用いて海水ラグランジアンモデルの開発し、それをさらに海洋モデルに結合させたものである。氷野上に低気圧が停滞する際の海洋・海水の応答に関する数値実験を行い季節によって海水発散量が大きく異なることを示し、さらにそのメカニズムを理論的に明らかにした。

＜使用設備＞環オホーツク情報処理システム

オホーツク海とバルト海の海水気候の比較研究

助教授 白澤邦男、助手 河村俊行、技術職員 石

川正雄、技術職員 高塚 徹

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

ヘルシンキ大学と共同で、典型的季節海水域であるオホーツク海とバルト海を海水気候の観測研究の拠点として、大気、海洋、海水、積雪等の現場観測及びモデルの開発を行っている。サロマ湖や北海道オホーツク海沿岸域、バルト海沿岸域や湖において、海水生成から成長、融解に至る消長過程の機構を解明するために、また、気候変動が積雪や海水成長に及ぼす影響を調べるために、大気、海洋、海水、積雪の現場観測、及び熱力学積雪・海水成長モデルの開発を行い、観測データによる検証を行った。本研究では特に、海水成長、融解に及ぼす海洋熱フラックスの影響に注目した。

＜利用施設、装置等＞CTD 測定システム、電磁流速・流向計、自動気象観測装置、氷海観測プラットフォーム、電磁誘導式氷厚計、レーザー距離計

サハリン北部の海水及び気象、水理学的観測研究

助教授 白澤邦男、助手 兒玉裕二、技術職員 石

川正雄、技術職員 高塚 徹

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

北サハリンのチャイボをオホーツク海北部の厚い海水域の観測拠点として、季節海水域の海水気候に関する観測研究を行っている。チャイボに自動気象観測装置を設置して、通年の気象・海象パラメーターの観測を続けている。結氷したチャイボ湾では、積雪、氷厚分布の測定を行っている。観測は現在継続中である。

＜利用施設、装置等＞チャイボフィールドステーション、自動気象観測装置、電磁誘導式氷厚計

オホーツク海域環境情報収集システムの開発

助教授 白澤邦男、技術職員 石川正雄、技術職員

高塚 徹

A preliminary study to establish an environmental information acquisition system for the Okhotsk Sea area :
K. Shirasawa, M. Ishikawa and T. Takatsuka

現在まで、北サハリンのチャイボに自動気象観測所を設けて通年の気象・海象データを観測、収集している。本研究では、データ回収の遅れを軽減すること、データの入手と費用を節約すること、さらに機器の故障の早期発見などのために、新しい通信手段によるデータ収集システムの開発を試みた。準備実験として、国内の札幌と浜松間で流星バースト通信の実験を行い、基礎データを収集し、システム構築の可能性やその性能について検討した。

<利用施設、装置等>自動気象観測装置、流星バースト通信システム

海洋における微量栄養物質（鉄）の広域水平分布観測技術の開発

助教授 西岡 純

Development of ocean surface iron observation system : J. Nishioka

17年度に構築した表層海水連続自動微量栄養物質（鉄）分析装置をさらに実用化に向けて改良した。サンプルの導入のシークエンスを組み替えて、前サンプルの汚染を抑えることで実用にも耐え得る装置とした。構築した本連続自動分析装置を、北海道区水産研究所の行った HK0701 航海で使用し、北海道沿岸から親潮域にかけての観測を行った。その結果、本装置を用いて船の走行中約 15 分から 20 分毎に表層海水の鉄濃度を観測し、親潮外洋から北海道陸棚域にかけての鉄濃度の広域の水平分布を把握する事に成功した。

環オホーツク海域における微量栄養物質（鉄）の動態

助教授 西岡 純

Iron distribution and dynamics in the pan-Okhotsk area : J. Nishioka

西部オホーツク海、千島海峡部および親潮域において、微量栄養物質（鉄）や栄養塩の動態を把握するための海洋観測を行った。観測の結果、北西部陸棚域の高密度陸棚水には高濃度で大陸棚起源の鉄が含まれており、オホーツク海から北太平洋を繋ぐ中層水によってオホーツク北西部大陸棚の鉄分が北太平洋まで移送されていることが示唆された。また、サハリン東岸の広範囲にアムール川の淡水の影響で運ばれた鉄分が表層に広がり、植物プランクトンに利用されている事を明らかにした。今後詳細にデータの解析を進める。

エアロゾル粒子に含まれる鉄の溶出量の検討

助教授 西岡 純、共同研究員 大木淳之

Experimental study for aerosol iron solubility in seawater : J. Nishioka, A. Ooki

環オホーツク海域に特徴的なエアロゾル成分（黄砂粒子や燃焼起源粒子）から海水に溶出する鉄量を実験的に把握し、モデルなどで推定されるダスト濃度の値から大気経路で供給される鉄の量を見積もった。また、環オホーツク海域の一部である親潮域における海洋表層の時系列観測データと大気経路や中深層から供給される鉄量を比較することで、どの供給過程がより鉄の起源として重要かを定量的に評価した。その結果、環オホーツク海域である親潮域では、大気経路ダストで供給される鉄とほぼ同等かそれ以上の鉄が下層から表層に冬季の混合で供給されている可能性が示唆された。

<利用施設、装置等>プロジェクト実験室クリーンルーム

環オホーツク領域結合モデルの構築

講師 中村知裕

Pan-Okhotsk regional coupled model : T. Nakamura

ユニークな気候システムを持つ環オホーツク地域の気候変動の実態と、温暖化のような全球的な変動に対する当地域の応答とを明らかにすることを目的とし、高解像度大気－海洋－海水－陸面結合モデルによる数年から数十年スケールの変動に注目したシミュレーションの実施を目指す。このため今年度は結合モデルのテストおよびパラメタ・チューニングを行った。

<利用施設、装置>環オホーツク情報処理システム

千島列島における順圧潮流による渦生成 講師 中村知裕、教授 三寺史夫

Small-scale eddies around the Kuril Islands generated by barotropic tidal flow : T. Nakamura, H. Mitsudera

千島列島周辺では渦の生成が非常に活発で、こうした渦は千島列島を通した海水輸送や混合に重要な役割を果たしうると指摘されている。本研究では衛星データから、島近傍には従来知られていなかった小規模スケールの渦（直径数 km～30km 程度）が数多く存在することを明らかにし、そうした小規模渦が順圧潮流により生成されうることの順圧潮汐シミュレーションから示した。

＜利用施設、装置＞環オホーツク情報処理システム

オホーツク海中央部の水塊構造と鉛直混合の観測 講師 中村知裕、教授 三寺史夫

Observation of water mass structure and diapycnal mixing in the central Okhotsk Sea : T. Nakamura, H. Mitsudera

オホーツク海中央部の水塊構造と鉛直混合を調べるため、海洋研究開発機構海洋地球研究船「みらい」の航海 MR06-04Leg1 において XCTD 観測および XCP 観測を行った。

山岳コアを用いた北太平洋域の環境変動復元 助手 的場澄人、助教授 白岩孝行

Reconstruction of environmental changes in the North Pacific region by means of alpine ice core analyses : S. Matoba, T. Shiraiwa

本目的は、アメリカ合衆国アラスカ州、ロシア連邦カムチャツカ州で採取されたアイスコアを用いて、北太平洋で生じている十年から数十年の気候変動について、変動の周期、変動規模、変動に伴う大気輸送物質の変化に着目し、過去数百年程度まで遡って解明することである。本年度は、アラスカランゲル山とカムチャツカで採取されたアイスコアの解析を行った。これらは、アラスカ大学地球物理研究所、ロシア科学アカデミー火山地震研究所との共同研究である。

＜利用施設、装置＞分析棟クリーンルーム、低温クリーンルーム、分析棟積雪試料室、プロジェクト実験室

オホーツク海に沈着する陸起源物質の評価 助手 的場澄人、助教授 白岩孝行

Terrestrial substances deposited on the Sea of Okhotsk : S. Matoba, T. Shiraiwa

オホーツク海の海洋生産に関わりうるアジア大陸起源の鉄及び関連する化学種のオホーツク海への沈着量を明らかにするため、カムチャツカ半島西側においてエアロゾル採取とその化学解析を行った。その結果、2006 年 4 月に黄砂が北海道からカムチャツカにかけて飛来したことが分かり、その時のオホーツク海への沈着量が推定された。本研究は、総合地球環境学研究所、東京大学海洋科学研究所、北海道東海大学との共同研究である。

＜利用施設、装置＞プロジェクト実験室

積雪層空隙内での揮発性化学種の存在形態と大気への再放出過程 助手 的場澄人

Behavior of chemical substances in snow cover : S. Matoba

アイスコアを用いた古環境を復元する研究において、アイスコアの含まれる化学成分は、過去の大気エアロゾルをそのまま反映していると考えられてきた。しかし 2000 年代前半頃から、堆積後の積雪中で化学成分が移動し化学反応していることが指摘されてきた。しかし、現段階では、アイスコア中の化学成分組成の変化から氷河・氷床内の化学成分の反応を推測しているにとどまり、実際の反応過程に関する知見はまだない。本研究では、このような積雪内を移動し反応をおこす化学成分の存在形態（ガス態かエアロゾル態か）とその組成比を明らかにすることである。

＜利用施設、装置＞母子里融雪観測室、分析棟クリーンルーム、プロジェクト実験室

特別共同研究

「寒冷圏における水・エネルギー・CO₂循環と植生・雪氷がそれに果たす役割の研究」

低温科学研究所ホームページの平成 18 年度共同研究報告書の項の <http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/kyoudou/report/H18/kodama.pdf> に図を含めた、より詳細な内容が掲載されています。

研究代表者：兒玉 裕二

研究分担者：

原 登志彦（北海道大学・低温科学研究所）

田中 歩（北海道大学・低温科学研究所）

隅田 明洋（北海道大学・低温科学研究所）

小野 清美（北海道大学・低温科学研究所）

戸田 求（北海道大学・低温科学研究所）

石井 吉之（北海道大学・低温科学研究所）

石川 信敬（北海道大学・低温科学研究所）

鈴木 和良（JAMSTEC・観測研究センター）

栗田 孝（北海道大学・低温科学研究所）

津滝 俊（北海道大学・低温科学研究所）

加藤 京子（北海道大学・低温科学研究所）

中井 太郎（JST/CREST）

山田 雅仁（北海道大学・低温科学研究所）

植村 滋（北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター）

小林 剛（香川大学農学部）

横沢 正幸（農業環境技術研究所）

高田久美子（地球フロンティア研究システム）

渡辺 力（森林総合研究所/北海道大学・低温科学研究所）

研究目的

高緯度陸域における雪氷を含む水循環やエネルギー・CO₂循環に関する解析が進み、各観測点においてそれらの特性が明らかにされつつある。しかしながら、寒冷圏での現象は様々な時間および空間スケールでおこっており、雪氷や寒冷地特性を持つ植生に強く影響を受けていて、未解決な問題が多い。本共同研究では、「雪氷」や「北方林」が関与する水・エネルギー・CO₂循環の特性を明らかにし、関連する分野との統合をめざし、相互作用系の研究を行う。すなわち、平成15年度まで続けられてきた特別共同研究「寒冷圏における大気－雪氷－植生相互作用の解明」（代表 原登志彦）をさらに継続発展させるとともに、気候システムにおいて寒冷圏陸域の雪氷や植生が果たす役割の研究を推進する。

観測サイト

観測は主に北海道大学北方生物圏フィールド科学センター雨龍研究林内で行われた。この地域は北方森林帯の南限であり、冬期には積雪が多く寒冷な気候を示すが、シベリアほど寒冷ではなく、冬期過程の観測に適している。下層植生（ささ）が一様に繁茂していることが特徴的である。また、研究林内にあるためアクセス・ロジスティクスが容易であること、低温研水文気象グループや原研究室による長年のデータの蓄積があり、それらが利用できることなどの利点がある。

2003年に二つの森林気象観測タワーが、一つはカンバ林（タワー高 20m）、もう一つは針広混交林（タワー高 30m）に設置された。カンバ林のサイトは標高 630m、そのプロット内の立木密度は 2585 本/ha、平均樹高は 5.11m、平均胸高直径は 5.9cm である。このサイトは 1973 年択伐後、地表の植生（主にササ）を掻き起こして除去、放置したところである。1998 年より毎木調査を開始し、ササを除去したプロットも設定した。2003 年に通年の気象観測を開始し、2005 年からは樹液流量の観測も行っている。針広混交林のサイト（タワー高 30m）は標高 320m、そのプロット内の立木密度は 4384 本/ha、平均樹高は 9.79m、平均胸高直径は 7.6cm である。

これまでの成果

これまでの成果をまとめると以下のようになる。

1. 大気－森林相互作用

- | | |
|---|----------|
| 1.1 森林構造と空気力学的パラメータ＊ | 中井、隅田、兒玉 |
| 1.2 空気力学的平均樹高＊ | 中井、隅田、兒玉 |
| 1.3 Surface Renewal Analysis による森林内乱流構造の解析 | 中井 |
| 1.4 超音波風速計の angle of attack 補正とそのフラックスへの影響評価＊ | 中井、兒玉 |

2. 大気－雪氷圏相互作用

- | | |
|----------------------------------|----------|
| 2.1 雪面からの CO ₂ フラックス＊ | 栗田、兒玉 |
| 2.2 降雪遮断に関する研究＊ | 鈴木、津滝、兒玉 |

3. 大気－生物圏相互作用

- | | |
|--|-----------|
| 3.1 北海道のダケカンバ二次林に対する林床チシマザサ除去の影響
ーダケカンバの成長パターンー | 加藤京子、隅田、原 |
| 3.2 蒸発散＊ | 山田雅仁、原 |

4. モデル研究

- | | |
|---------------------------------|-------|
| 4.1 北方森林動態の将来予測に向けた陸面モデルの開発ー落葉樹 | 戸田求、原 |
| 4.2 降雪遮断モデル＊ | 鈴木 |

今回は＊印をつけたものについて概略をまとめる。

1) 森林における空気力学的特性のパラメータ化

ロシア・ヤクーツクのカラマツ林、アカマツ林、北海道幌加内町母子里のダケカンバ林、針広混交林、愛知県瀬戸市の常緑落葉広葉樹混交林を対象に、地面修正量 d 、粗度長 z_0 を観測した。樹高 h で標準化した d/h 、 z_0/h にはサイト間で見られる相違と、各サイトで見られる季節変化の 2 種類の変動が存在することが分かった。サイト間で見られる相違は立木密度に支配され、各サイトの季節変化は PAI に支配された。

観測結果に基づき、空気力学的特性に対する森林構造の寄与を非同化部（幹、枝）と同化部（葉）に分ける考え方を提案した。すなわち、各森林が持つ基本的な空気力学的特性は非同化部の密度に支配され、季節変化は同化部に支配され则认为した。この考え方に基づき、立木密度（非同化部）と PAI（同化部）を用いたモデルを構築した結果、異なる森林サイト間の相違と各サイトにおける季節変化の実測値をおおむね統一的に説明できた。

Reference

Nakai, T., Kuwada, T., Kodama, Y., Ohta, T. and Maximov, T.C., 2005. Comparison of aerodynamic characteristics among boreal, cool-temperate and warm-temperate forests. *J. Agric. Meteorol.*, 60(5), 689–692.

2) 空気力学的平均樹高

林分によって樹高分布は異なる特徴を示し、平均樹高が持つ意味合いも異なり、また見かけの平均的な樹高と異なることが多い。前節の空気力学的パラメータ z_0 , d を求める時にそれらを平均樹高で規格化しているので、空気力学的パラメータ z_0 と d の間に何らかの関係があれば、平均樹高 h を決定することができる。Thom (1971) は次の関係式を提案している。

$$z_0 = \lambda(h-d)$$

ここで λ は定数である。前節では観測から z_0 と d を独立に求めることができるので、上式の関係から h を求めることができる。これを h_a で表し、空気力学的群落高(Aerodynamic canopy height)と呼ぶことにする。空気力学的群落高は平均樹高よりも見かけの樹高に近いことが判った。

3) 超音波風速計の angle of attack 依存誤差補正とそのフラックスへの影響評価

超音波風速計で測定される風速は、風速計に当たる風が水平面となす角 (angle of attack, 以下 AoA) に依存して誤差を生じる。我々は、Gill の R2, R3-50 を対象にした van der Molen et al.(2004) の風洞実験結果に基づき、より信頼性の高い補正方法を提案した(Nakai et al., 2006)。その方法とは、超音波風速計で得られる実測風速が AoA 依存誤差を伴っているため、実測風速ベクトルから計算される「見かけの」AoA(a') から、非線形方程式を解いて「実際の」AoA(a) を導きだし、それを用いて AoA 依存誤差を補正するというものである。幌加内町母子里のダケカンバ林および針広混交林を対象に、乱流フラックスの計算にこの補正を適用した結果、顕熱、潜熱、CO₂ フラックスが補正前に比べて大きく増加した。その結果、熱収支のクロージャも改善した。これらの結果から、熱収支のインバランス問題の大部分が、超音波風速計の Angle of attack 依存誤差によって説明できることが分かった。

Reference

Nakai, T., van der Molen, M.K., Gash, J.H.C., Kodama, Y., 2006. Correction of sonic anemometer angle of attack errors. *Agric. For. Meteorol.*, 136, 19–30.

4) 雪面からのCO₂フラックス

CO₂は温暖化効果気体の一つであるが、森林のCO₂収支は大気のCO₂濃度に大きな影響を与える事がわかっている。最近その量的な見積もりが求められている。特に北方林は大気のCO₂に対してsinkとなっているといわれているが、冬期の雪面からのCO₂フラックスについてはあまり観測されてこなかった。この研究では雪面からのCO₂フラックスを測定し、季節内変化や年間の収支に対する割合を求めることを目的としている。

北海道大学北方生物圏フィールド科学センターの雨龍研究林内にある混交林のサイトと融雪観測そばのトウヒ林で、自動開閉チャンバー（技術部で作成していただいた）を使って雪面からのフラックスを測定し、また積雪下面と雪面の2ヶ所でCO₂濃度の測定を行った。

冬期の雪面からのCO₂フラックスは乾雪期には積雪の増加とともに減少し、融雪期になると大きく変動した。11月から4月まで総CO₂フラックスはトウヒ林で114gCm⁻²、混交林で133gCm⁻²となった。チャンバーによる雪面でのCO₂フラックスと雪面と積雪下面でのCO₂濃度から見かけの拡散係数が計算された。乾雪期のCO₂の拡散係数は積雪の空隙率と良い相関があったが、融雪期には無相関となった。融雪期のCO₂の拡散係数は積雪表面の含水率と良い関係にあり、融雪水との関わりが示唆された。混交林での積雪表面からのCO₂フラックスは地表面からの年間総CO₂フラックスの約23%であった。

5) 森林での降雪遮断

寒冷圏では、積雪の存在を無視できない。また、ロシアの東シベリアの大部分を覆う北方林が陸面状態として重要な要素であることが広く認知されている。寒冷圏の特徴として、北方林と積雪が混在する状態が一年の半分以上にわたり、北方林と積雪が水・エネルギー循環に与える影響を定量的に観測することが、寒冷圏での陸面モデルの改良やGCMモデルの精密化にとって重要となる。そこで、本研究では積雪期の北

方林における降雪遮断観測と風洞実験を行った。

北海道北部に位置する北海道大学北方生物圏フィールド科学センター雨竜研究林の混交林の林内とその近くの開地にサイトを設け、それぞれに4m×4mの秤量型ライシメータを設置し、また2週間に一度積雪水量調査を行った。また、独立行政法人防災科学技術研究所の雪氷防災実験棟を利用し、定常条件下での樹体に付着する着雪量と降雪量の精密測定を行った。

ライシメータのデータは現在解析中である。森林内と近くの開地の積雪水量の観測から、降雪遮断はおよそ20-30%であることがわかった。また、混交林内のグリッドでの積雪水量の観測から、遮断率の分布が求められた。その変動は大きく、主に開空率で説明できることがわかった。

6) 北海道のダケカンバ二次林に対する林床チシマザサ除去の影響-ダケカンバの成長パターン

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

当グループはこれまでにササの除去実験により、ササの除去が 1) 林内における夏季の土壌水ポテンシャルを上昇させる（除去後1〜2 年目）、2) ダケカンバ林冠木の肥大成長、通導コンダクタンス、当年枝の伸長量・展葉数を増加させる（除去後3 年目）、3) 土壌中の植物が利用可能な窒素を増加させる（除去後4 年目）ことなどを明らかにしてきた。ササを除去することによって、ササとの競合が無くなり、ダケカンバ内の競争に変化をもたらすと考えられるので、ダケカンバ林冠木の成長、枯死といった動態を解析することは重要である。

本研究では、北海道北部のダケカンバ林（北海道大学 雨龍研究林）の林床に優占するチシマザサ群落の刈取りによる除去がダケカンバの個体群レベルで影響を与えているかを明らかにするために、1998〜2004 年の成長期後に胸高直径、樹高、生死の調査を行い、成長や枯死率などの個体群動態パラメータをササあり区とササ除去区で比較した。5年間で全てのプロットで密度が減少し、胸高断面積合計が増加した。全てのプロットは自然間引きをしながら、林分として成熟している最中の林分であるといえる。密度と死亡率の減少や増加の割合は18年生林分で顕著であり、処理間の差は顕著ではなかった。しかしながら、胸高断面積合計はササ区よりも除去区のほうが大きく、ササの除去は林冠木の生長パターンに影響を与えていることが示唆された。そこで5年間の直径成長と樹高成長を調べてみた。老齢林、若齢林ともに直径生長はササ区よりも除去区のほうが大きかったが、樹高成長は若齢林ではササ区が除去区よりも大きく、老齢林ではその差がほとんどなかった。このことからチシマザサを除去することによってダケカンバの成長パターンが異なることが判った。今後はこの差の要因について調査する予定である。

7) 蒸発散

植物の蒸散は、大気・土壌環境の影響、自然攪乱及び近隣の種内・種間競争の影響を受ける。そして蒸散は、気温の緩和、流域水収支、二酸化炭素吸収などを通して環境に影響を与える。このように蒸散は、環境に大きな影響を与え、防災とも関連する。

日蒸発散量は、6月、7月に高い値が得られたが、傾向として8月に最も大きくなった。ダケカンバの日蒸散量の最大値は2.5mm/day、ササの日蒸散量は、6月から10月にかけてほぼ0.2mm/dayだった。土壌の日蒸散量は、6月から10月にかけてほぼ1mm/day以下だった。植物からの蒸散量は、6月上旬と10月中旬以降を除いて大部分がダケカンバで占められた。蒸発散量に対する植物の蒸散量はおよそ50%で、過去の先行研究とほぼ同じレベルだった。ダケカンバの日蒸散量は、6月から9月にかけて徐々に増加し、10月になると急激に低下した。

8) 北方森林動態の将来予測に向けた陸面モデルの開発—環境変化が百年後における森林の群落動態・物質収支に及ぼす影響

北方林は地球全土の森林面積のおよそ3割を占める。今後、激変が予想される環境変化が高緯度を中心とした陸上生態系、特に北方林の分布域に与える影響は最も深刻であると指摘されている。その一方で、環境変化による北方林の分布の変化は、大気との熱・水・物質交換を通して大気環境へ影響を与えるフィードバック要因として働くと考えられる。したがって、北方林が気候変化に与える影響を定量的に評価し将来予測を行うため、植生動態を考慮した新しい大気—陸面モデルが必要である。このような背景の下、植生動態と陸域→大気へのフィードバックプロセスを加味した新しい大気—陸面モデルMINoSGI (Multilayered Integrated Numerical Model of Surface Physics-Growing Plants Interaction, 開発者: 渡辺力、横沢正幸、江守正多、高田久美子、隅田明洋、原登志彦)が開発された。現在、当研究室ではMINoSGIの北方森林群落への適用に向け、さらなるモデル開発を手がけている。

本報告書でも記されているように、北海道大学雨龍研究林内に設置されたダケカンバ林分プロットでは、1998年より森林動態、ダケカンバの生理活性調査および気象観測が実施されている。これらの観測データを用いて、モデル中に含まれるパラメータを決定することができる。亜寒帯に特徴的な低温や乾燥などの環境条件に伴う北方森林群落の動態変化を定量的に記述し、また林床植物(ササ)が樹木の成長に及ぼす影響について評価することを目指している。MINoSGIではまた、数百年後の森林動態や物質収支の定量的な評価を行うため、長時間スケール解析に対処可能なモデル開発が並行に行われている。今回は後者についての研究報告を行う。MINoSGIを用いて、常緑針葉樹であるスギ人工林を対象に幾つかの環境条件を想定した温暖化実験を行い、環境変化が40年後の森林群落の群落動態及び熱・物質収支に及ぼす影響についての結果・考察を記載する。しかしながら、現在開発中のMINoSGIには長期間への適用にあたり改良すべき点がなお残されており、また長期間の森林動態における未解明な生物過程についての定式化は暫定的なものである。したがって、本報告ではこれらの不確定性を認めながら上記の解析と考察を行うこととする。

本研究ではWatanabe et al.(2004)と同様に名古屋大学稲武演習林の常緑樹(スギ)林分(対象面積400m²)を対象に20年間の数値実験を行った。使用したデータは名古屋大学稲武演習林の毎木データで勝野(1990)氏のご好意による。気象データは稲武のアメダスデータ(1980-1989)で、本解析ではこの気象データを繰り返して使用した。仮想群落の初期条件は400m²の敷地に最小樹高で平均個体重は0.03kg/本の苗木が0.5本/m²の初期密度で植栽されたこととする。初期条件で導入された個体以外の新規実生の定着による更新は考慮されないと仮定した。モデルは20年後の毎木データに合うように調整された。

ここで取り上げる環境条件の違いは、CO₂濃度については現在と同じ(controlled)と現在の2倍のCO₂濃度(elevated)、葉内窒素濃度指標値(V_{max})については普通(V_{max}=55)、その約半分(V_{max}=25)とその2倍(V_{max}=110)である。葉内窒素濃度指標値(V_{max})は土壌中の窒素濃度の程度と考えてよい。

ここではバイオマスの計算結果の一例を示す。成長が早い環境(V_{max}が大きく高CO₂環境)時ほどバイオマスの増加量は大きく、高V_{max}とともに、高CO₂の影響が大きいくことがわかる。一般に森林においては、構成する各個体の成長とともに、光や水などの資源をめぐる競争が熾烈になり、競争に敗れた個体が枯死する「間引き」がおこるようになる。そのような状態のとき、同一種同齢の森林においては、森林全体の平均的な1個体あたりの重さが立木密度(単位土地面積あたりの個体数)のおよそ3/2乗に比例するという一定関係が樹種によらずに見られることが知られている(Yoda et al., 1963)。この関係を異なる環境条件下でモデルで再現できるか確かめてみた。成長が早い環境(V_{max}が大きく高CO₂環境)時は、群落全体の個体重量が小さい段階で自己間引きが始まり、環境条件の違いによらず、競争—密度効果の原則(自己間引きの法則)に従うことがわかった。

このように森林動態を取り入れた陸面モデルによって、“環境変化が起きた場合森林はどのように影響され、変化していくのか”を予測することができると判った。しかしながら、モデルの出力はモデル設定に大きく依存してしまうので、モデル確からしさを検証できるデータセットの構築が重要である。つまり、稲武の演習林で得られたような長期のデータの集積が必要である。また、北方林の20-50%は落葉林であり、今後はMINoSGIの落葉版の開発が必要であり、そのためのパラメータの決定に寄与するデータの取得も

重要である。また、この陸面モデルを完全にするためには土壌のモジュールも加えてリターの附加や土壌呼吸などの土壌の動態を記述できるようにしたい。

9) 遮断率のモデル化

降雪遮断のモデル化のためには、樹体が蓄積しうる最大の積雪水量を知ることが重要である。ここでは、独立行政法人防災科学技術研究所の雪氷防災実験棟の人工降雪装置を利用し、定常条件下での樹体に付着する着雪量と降雪量の精密測定を行った。着雪量は時間とともに増加するが、ある時に落下し、また増加する。Yamazakiモデルは立ち上がりが早く、早く定常状態に達する時とまったく立ち上がらない時がある。Astonモデルは立ち上がりも定常状態も概ねよく着雪量を再現している。この人工降雪実験で、樹冠に積もる雪の量はLAIの関数になることがわかった。今後、この結果を遮断モデルへの適用することを試みる。

あとがき

3年間特別共同研究をさせていただいたことを低温研共同利用委員会の方々に心から感謝致します。また、メンバーに加わっていただいた皆様には大変感謝します。さらに研究に便宜を図っていただいた北方生物圏フィールド科学センター雨龍研究林の方々、低温研技術部の方々にお礼申し上げます。まだ、遣り残していることはたくさんあります。例えば以下のようなことが上げられます。1)降雪遮断の up-scaling およびモデル化、2)雪面からの CO_2 フラックスと積雪下の CO_2 フラックス、3)積雪モデル(2次元)の開発、4)北方林での蒸発散と土壌地温・水分との関係、5)MINoSGI と土壌中炭素・窒素モデルの結合、などなど。

これらは積雪－森林－大気相互作用の理解の上で大変重要な課題であり、今後とも取り組みたいと考えます。

「COE 研究プロジェクト」および「21 世紀 COE プログラム」

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

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

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

1) 人工衛星データ解析による海水変動の研究

(木村詞明、小野 純、田村岳史、江淵直人)

地球温暖化などの気候の変動に対して、海水は最も敏感に応答するものの一つと考えられている。また、海水はアルベドの変化や大気海洋間熱輸送の変動、海洋の熱塩循環の変動を通して気候変動に大きく関わっている。本研究では、衛星観測データを用いて海水域の変動の実態とそのメカニズムを解明することを目指した。これまでの解析により、南極海の海水面積の季節変動過程や南極沿岸ポリニヤ域における海水生産量、オホーツク海の海水移流の様子などが明らかになった。また、北極海の海水面積の年々変動、特に近年指摘されている海水量の減少の実態について研究を行った。解析は主にマイクロ波放射計による観測データを用いてすすめており、海水の生成・融解・移動の各量を見積もった上で、変動のメカニズムの解明を目指した。一方で、オホーツク海の海水について、その厚さ変化の過程の解明にも取り組んだ。衛星データに加えて、係留観測によって得られた海水の厚さデータ、現場で得られた海水サンプルの解析結果などを用いた解析を進めた。また、サハリン東岸域での潮流と海水との関係についても研究を行った。

2) 森林－河川－海洋の物質循環系に関する大規模観測研究

(研究代表者：中塚 武)

森林や湿地などの陸上生態系から、河川を通して海洋に流入する窒素やリンなどの栄養塩は、一般に海洋の植物プランクトンによる一次生産の維持に大きな役割を果たしている。一方、北海道を取り巻く北西部北太平洋やオホーツク海などでは、冬季の対流混合によって大量の窒素やリンが深層から表層にもたらされるため、一次生産は、むしろ陸からの鉄などの微量金属の供給によって規定されている。オホーツク海に流入するアムール川の河川水には、この鉄が大量に溶けているため、その溶存鉄の起源や陸面からの溶出メカニズム、この鉄が東樺太海流や中層水に乗ってどこまで運ばれ、どの範囲の植物プランクトンを養っているのか等々を明らかにすることは、オホーツク海及び親潮域での生物生産や炭素循環を考える上で、極めて重要である。本研究では、アムール川流域からオホーツク海・北太平洋の陸面－河川－海洋を

1 つに繋ぐ大規模な観測網を設置し、鉄をはじめとする陸から海への物質の輸送が海洋の一次生産に与える影響を調査した。2006 年度は、アムール川流域の湿地等において、土壌水、河川水の溶存鉄濃度の定点周年観測等を実施すると共に、オホーツク海で、ロシア極東水文気象研究所と協力して、大規模な観測航海を実施し、アムール川に由来する鉄がオホーツク海の表層および中層に取り込まれ、遠方まで輸送されている姿を、初めて詳細に捉えること等に成功した。

3) 北方林の動態と寒冷圏におけるエネルギー・水・物質循環過程の研究

(戸田求 (21世紀COE研究員)、大島和裕 (21世紀COE研究員)、山田雅仁 (21世紀COE研究員)、山崎孝治 (地環研)、小野清美、隅田明洋、原登志彦)

(1) 気候システムへ及ぼす陸域生態系の影響の解明が期待されている中、我々は地球の温暖化に伴う大気―森林間のエネルギー・水・CO₂交換量の将来予測に焦点を当て、数値モデルMINoSGIによる研究を進めている。これまで、スギ林およびカラマツ林を想定して、高CO₂や土壌窒素環境が森林でのエネルギー・水・CO₂交換過程に及ぼす影響についての数値研究を行った。その結果、温暖化に伴うこれらの交換量の定量的評価を行ううえで、樹木個体間の資源獲得競争の結果として生じる森林動態を考慮することが極めて重要であることがわかった。水循環に関して言えば、樹木個体間の競争が一方向的（大個体が小個体の生長を一方向的に抑制する）であるほど、森林全体からの蒸発散量が増加し、したがって森林からの雨水流出量が減少することなどがわかった。

(2) 気候の形成と変動における北方林の役割を明らかにするため、大気大循環モデル (AGCM) を用いて幾つかの数値実験を行った。AGCMは東京大学気候システムセンターと国立環境研究所で開発されたCCSR/NIES AGCMであり、この陸面過程はMATSIROである。シベリアのエニセイ川流域の北方林を草地化すると（近年増加している森林火災や違法伐採の影響をシミュレート）、北日本における厳冬など周辺の気候への遠隔的な影響が現れるが、北アメリカの北方林（アラスカおよびカナダ）を草地化しても周辺の気候にはほとんど影響が現れないことなどがわかった。

(3) 地球温暖化など気候変動の影響を受けやすい寒冷圏に存在する北方林において、ダケカンバ林を対象として、気象条件とダケカンバの個体サイズを考慮した日蒸散量の関係について野外観測・研究を行なった。ダケカンバ林全体の日蒸散量は、地温と最も高い正の相関を示すことが明らかとなった。地温は林床のササの疎密や林冠の疎密などとも関係しており、気候変動、北方林植生の動態および北方林からの蒸発散量の相互関係をAGCMおよびMINoSGIを用いて定量的に予測することが可能となりつつある。

4) クロロフィル合成から見た光合成生物の環境適応と多様化に関する研究

(研究代表者 田中 歩)

光合成は光エネルギーを捕捉し、これを生物が利用可能な化学エネルギーに転換することによって、地球上のほぼ全ての生命活動を支えている。一方、光合成は二酸化炭素を固定し、酸素を発生することで、地球環境にも重要な貢献をしている。このため、地球環境の歴史を知るには、光合成の進化の理解が不可欠である。光合成色素は光合成の中心的な機能を担っており、その解析は、光合成生物の進化を解明する手がかりになる。多くの生物のなかで、シアノバクテリア（ラン藻）は最初に酸素を発生した生物と考えられている。我々は、光合成の進化を理解するため、シアノバクテリア特異的クロロフィル代謝遺伝子DVR をパイオインフォマティックスと分子遺伝学的手法を組み合わせで同定した。興味深いことに、この遺伝子の分布は生物の系統とは一致しなかった。このことは、この遺伝子の水平移動が、進化の過程で頻繁に起こったことを示している。この遺伝子の垂直移動と水平移動を詳しく解析すれば、光合成生物の進化に伴って、光合成装置がどのように獲得・形成されたかが明らかになると思われる。

一方、光合成の進化を理解するうえで、実験室での進化の再現が有効な手段である。我々は、単離したDVRを用いて、光合成装置の進化の再現に取り組んでおり、一部の過程を再現することに成功した。

これらの研究手法により、光合成の進化の全体像を明らかにすることを目指している。

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

(研究代表者：本堂 武夫)

南極やグリーンランドの氷床は、地球気候システムの重要な要素であると同時に、過去の地球環境を記録する貴重な情報源である。本研究では、氷床で生ずる様々な物理過程を明らかにすること、およびそれによって氷床コアから過去の気候・環境変動を高い時間分解能で読み取ることを目的としている。これまでに、X線や光散乱などを用いる新たな解析手法で、表層から深層に至るまで、成層構造や結晶組織、大気組成気体の分布などの変化を明らかにしてきた。これまでの研究で、硫酸塩などの塩微粒子の存在が、大気環境の指標である主要イオンの氷床内での分布と挙動を理解する上での鍵を握っていることを明らかにし、塩微粒子の組成が気候区分や南北両極で大きく異なることを見いだしている。今年度は、エアロゾル粒子が大気中だけではなく、氷床表層においても塩生成反応を起こすこと、およびその全反応過程の結果として、最終的に生成される塩微粒子の組成が、氷床内の各種イオン濃度のバランスに依存して数種のことなる場合に分類できることを明らかにした。また、地球システムの構成要素である氷床の挙動を正確に再現するためには、氷の塑性異方性を取り込んだ氷床流動モデルの開発が不可欠であり長年の懸案であった。これを解決する新たなモデルの構築を行い、実際の氷床コアデータを使って、モデルの妥当性を確認した。

研究業績

(平成 18 年)

*印は、レフリー制のあるジャーナルに掲載された論文

寒冷海洋圏科学部門

江 淵 直 人 (EBUCHI, Naoto) ・教授
◇学術論文 1) Ebuchi, N., Y. Fukamachi, K.I. Ohshima, K. Shirasawa, M. Ishikawa, T. Takatsuka, T. Daibo, and M. Wakatsuchi, 2006 : Observation of the Soya Warm Current using HF ocean radar. <i>J. Oceanogr.</i>, 62(1), 47-61.* 2) Ebuchi, N., 2006 : Seasonal and interannual variations in the East Sakhalin Current revealed by the TOPEX/POSEIDON altimeter data. <i>J. Oceanogr.</i>, 62(2), 171-183.* 3) Konda, M., A. Shibata, N. Ebuchi, and K. Arai, 2006 : An evaluation of the effect of the relative wind direction on the measurement of the wind and the instantaneous latent heat flux by Advanced Microwave Scanning Radiometer. <i>J. Oceanogr.</i>, 62(3), 395-404.* 4) Ebuchi, N., 2006 : Evaluation of marine surface winds observed by SeaWinds and AMSR on ADEOS-II. <i>J. Oceanogr.</i>, 62(3), 293-301.* 5) Ebuchi, N., Y. Fukamachi, K.I. Ohshima, K. Shirasawa, and M. Wakatsuchi, 2006 : Observation of the Soya Warm Current combining HF ocean radar with coastal tide gauges and satellite altimetry. <i>Proc. IGARSS 2006</i>, Denver, Colorado, USA, July 2006, 1860-1863, doi : 10.1109/IGARSS.2006.480. 6) Ebuchi, N., 2006 : Evaluation of marine surface winds observed by active and passive microwave sensors on ADEOS-II. <i>Proc. ISRS2006PORSEC</i>, Busan, Korea, November 2006, 4 pp (CD-ROM). 7) Ebuchi, N., Y. Fukamachi, K.I. Ohshima, K. Shirasawa, and M. Wakatsuchi, 2006 : Variations in the Soya Warm Current observed by HF ocean radar, coastal tide gauges and satellite altimetry. <i>Proc. ISRS2006PORSEC</i>, Busan, Korea, November 2006, 4 pp (CD-ROM). ◇シンポジウムのオーガナイザー 1) Technical Program Committee, IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium 2006, Denver, Colorado, U.S.A., July 2006. 2) Organizing Committee, ISRS2006PORSEC, Busan, Korea, November 2006.
若 土 正 暁 (WAKATSUCHI, Masaaki) ・教授
◇学術論文 1) Yoshikawa, C., T. Nakatsuka and M. Wakatsuchi, N* distribution in the Sea of Okhotsk : a biochemical tracer for Okhotsk Sea Intermediate Water, <i>J. Mar. System</i>, 63, 49-62, 2006.* 2) Ono, J., K. I. Ohshima, Y. Fukamachi, G. Mizuta and M. Wakatsuchi, Amplification of diurnal tides over Kashevarov Bank in the Sea of Okhotsk and its impact on water mixing and sea ice, <i>Deep-Sea Res.</i>, I 53, 409-424, 2006.* 3) Ebuchi, N., Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, K. Shirasawa, M. Ishikawa, T. Takatsuka, T. Daibo and M. Wakatsuchi, Observation of the Soya Warm Current using HF Ocean Radar, <i>J. Oceanogr.</i>, 62(1), 47-61, 2006.* 4) Seki, O., C. Yoshikawa, T. Nakatsuka, K. Kawamura and M. Wakatsuchi, Fluxes, sources and transport of organic matter in the western Sea of Okhotsk : Stable carbon isotonic ratios of n-alkanes and total organic carbon, <i>Deep-Sea Res.</i>, I 53, 253-270, 2006.* 5) Baba, K., S. Minobe, N. Kimura and M. Wakatsuchi, Intraseasonal variability of sea-ice concentration in the Antarctic with particular emphasis on wind effect, <i>J. Geophys. Res.</i>, 111, C12023, doi : 10.1029/2005JC003052, 2006.* 6) Fukamachi, Y., G. Mizuta, K. I. Ohshima, T. Toyota, N. Kimura and M. Wakatsuchi, Sea-ice thickness in the southwestern Sea of Okhotsk revealed by a moored ice-profiling sonar, <i>J. Geophys. Res.</i>, 111, C09018, doi : 10.1029/2005JC003327, 2006.*
河 村 公 隆 (KAWAMURA, Kimitaka) ・教授
◇学術論文 1) J. Bendle, K. Kawamura and K. Yamazaki, Seasonal changes in stable carbon isotopic composition of

n-alkanes in the marine aerosols from the western North Pacific : Implications for the source and atmospheric transport, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 70, 13-26, 2006*.

- 2) O. Seki, C. Yoshikawa, T. Nakatsuka, K. Kawamura and M. Wakatsuchi, Fluxes, source and transport of organic matter in the western Sea of Okhotsk : stable carbon isotopic ratios of n-alkanes and total organic carbon, *Deep-Sea Research I*, 53, 253-270, 2006*.
- 3) H. Wang, K. Kawamura, and K. Yamazaki, Water-soluble dicarboxylic acids, ketoacids and dicarbonyls in the atmosphere over the Southern Ocean and western North Pacific, *J. Atmos. Chem.*, 53, 43-61, 2006*.
- 4) H. Wang and K. Kawamura, Stable carbon isotopic composition of low-molecular-weight dicarboxylic acids and ketoacids in remote marine aerosols, *J. Geophys. Res.* 111, D07304, doi : 10.1029/2005JD006466, 2006*.
- 5) K. F. Ho, S. C. Lee, J. J. Cao, K. Kawamura, T. Watanabe, Y. Cheng, J. C. Chow, Dicarboxylic acids, ketocarboxylic acids and dicarbonyls in the urban roadside area of Hong Kong, *Atmos. Environ.*, 40, 3030-3040, 2006*.
- 6) 河村公隆, 「大気中に存在する有機エアロゾルの組成分布と変質」 *地球化学* 40, 65-82, 2006*.
- 7) T. Ieda, Y. Kitamori, M. Mochida, R. Hirata, T. Hirano, K. Inukai, Y. Fujinuma and K. Kawamura, Diurnal variations and vertical gradients of biogenic volatile and semi-volatile organic compounds at the Tomakomai larch forest station in Japan, *Tellus B*, 59B, 177-186, 2006*.
- 8) S. Fuzzi, M. O. Andreae, B. J. Huebert, M. Kulmala, T. C. Bond, M. Boy, S. J. Doherty, A. Guenther, M. Kanadidou, K. Kawamura, K.-V. Kerminen, U. Lohmann, L. M. Russell, and U. Poschl, Critical assessment of the current state of scientific knowledge, terminology, and research needs concerning the role of organic aerosols in the atmosphere, climate, and global change, *Atmos. Chem. Phys.*, 6, 2017-2038, 2006*.
- 9) G. Wang, K. Kawamura, S. Lee, K. Ho, and J. Cao, Molecular, seasonal and spatial distribution of organic aerosols from fourteen Chinese cities, *Environ. Sci. and Technol.*, 40, 4619-4625, 2006*.
- 10) M. Tedetti, K. Kawamura, B. Charriere, N. Chevalier, and R. Sempéré, Determination of low molecular weight dicarboxylic acids in seawater samples, *Anal. Chem.*, 78, 6012-6018, 2006*.
- 11) H. Wang, K. Kawamura and D. Shooter, Wintertime organic aerosols in Christchurch and Auckland, New Zealand : Contributions of residential wood and coal burning and petroleum utilization, *Environ. Sci. and Technol.*, 40, 5257-5262, 2006*.
- 12) H. Wang, K. Kawamura, K. F. Ho and S. C. Lee, Low Molecular Weight Dicarboxylic Acids, Ketoacids and Dicarbonyls in the Fine Particles from a Roadway Tunnel : Significant Secondary Production from the Precursors in Vehicular Emissions, *Environ. Sci. and Technol.*, 40, 6255-6260, 2006*.
- 13) G. Wang, K. Kawamura, T. Watanabe, S. Lee, K. Ho, and J. Cao, High loadings and source strengths of organic aerosols in China, *Geophys. Res. Lett.*, 33, L22801, doi : 10.1029/2006GL027624, 2006*.
- 14) M. Mochida, M. Kuwata, T. Miyakawa, N. Takegawa, K. Kawamura and Y. Kondo, Relationship between hygroscopicity and cloud condensation nuclei activity for urban aerosols in Tokyo, *J. Geophys. Res.*, 111, D23204, doi : 10.1029/2005JD006980, 2006*.
- 15) Y. Miyazaki, Y. Kondo, N. Takegawa, Y. Komazaki, M. Fukuda, K. Kawamura, M. Mochida, K. Okuzawa, and R. J. Weber, Time-resolved measurements of water-soluble organic carbon in Tokyo, *J. Geophys. Res.*, 111, D23206, doi : 10.1029/2006JD007125, 2006*.

◇解説

- 1) 河村公隆「森林エアロゾルが地球を冷やす」科学雑誌「Newton」2006年8月号, p.108.

◇シンポジウムのオーガナイザー

- 1) 河村公隆、課題セッションコンビーナー「東アジア・太平洋域におけるエアロゾルと関連気体成分の地球化学」、日本地球化学会年会、東京、2006.9.13-15.
- 2) Kawamura K., 特別セッションコンビーナー (Session 5 : Aerosol chemistry and the interactions between aerosols and gas phase chemistry), IAMAS/CACGP/IGAC/WMO Joint Conference on Atmospheric Chemistry at the Interfaces, Cape Town, South Africa, 17-22 September 2006.

藤 吉 康 志 (FUJIYOSHI, Yasushi) ・教授

◇学術論文

- 1) Shibagaki, Y., T. Kozu, T. Shimomai, S. Mori, F. Murata, Y. Fujiyoshi, H. Hashiguchi and S. Fukao : Evolution of a super cloud cluster and the associated wind fields observed over the Indonesian maritime continent during the first CPEA campaign. *J. Meteor. Soc. Japan*, 84A, 19-31 (2006)*.

2) Kawashima, M., Y. Fujiyoshi, M. Ohi, T. Honda, T. Kozu, T. Shimomai, and H. Hashiguchi : Overview of Doppler radar observations of precipitating cloud systems in Sumatera Island during the first CPEA campaign. J. Meteor. Soc. Japan, 84A, 33-56 (2006).* 3) Kuba, N. and Y. Fujiyoshi : Development of a cloud microphysical model and parameterizations to describe the effect of CCN on cloud. Atmos. Chem. Phys., 6, 2793-2810 (2006).* 4) Shibagaki, Y., T. Shimomai, T. Kozu, S. Mori, Y. Fujiyoshi, H. Hashiguchi, M. K. Yamamoto, S. Fukao, and M. D. Yamanaka : Multi-scale convective systems associated with intraseasonal oscillation over the Indonesian Maritime Continent. Mon. Wea. Rev., 134 (6), 1682-1696 (2006).* 5) Fujiyoshi, Y., K. Yamashita, and C. Fujiwara : Visualization of streaks, thermals and waves in the atmospheric boundary layer, J. Visualization, 9(4), 359 (2006). ◇著書（共著） 1) Fujiyoshi, Y. and Y. H. Ding (Ed.), 2006 : Final report of GAME/HUBEX. pp 610. ◇国際的・全国的規模のシンポジウム（招請講演） 1) 藤吉康志、山下和也、藤原忠誠：ドップラーライダーを用いた大気の乱流および層構造の観測と雲科学、レーザー学会 26 回年次大会、大宮、(2006) 2) Fujiyoshi, Y. : Observation of fine weather cumulus and multi-layered stratus by using a 3D-scanning coherent Doppler lidar, 21 COE International Symposium on Climate Change : Past and Future, Sendai, Japan, (2006).	青 木 茂 (AOKI, Shigeru) ・助教授
◇学術論文 1) Aoki, S., S.R. Rintoul, H. Hasumoto, and H. Kinoshita; Frontal positions and mixed layer evolution in Seasonal Ice Zone along 140° E line in 2001/02, Polar Bioscience, 20, 1-20, 2006.*	大 島 慶一郎 (OHSHIMA, Keiichiro) ・助教授
◇学術論文 1) Ono, J., K. I. Ohshima, G. Mizuta, Y. Fukamachi, and M. Wakatsuchi : "Amplification of diurnal tides over Kashevarov Bank in the Sea of Okhotsk and its impact on water mixing and sea ice", Deep Sea Research, 53 : 409-424 (2006)* 2) Ebuchi, N., Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, K. Shirasawa, M. Ishikawa, T. Takatsuka, T. Daibo, M. Wakatsuchi : "Observation of the Soya Warm Current using HF Ocean Radar", Journal of Oceanography, 62 : 47-61 (2006)* 3) Ohshima, K. I., D. Simizu : "Particle trace experiments on a model of the Okhotsk Sea : Toward the prediction for spreading of spilled oil and Amur contamination", Proc. 21st International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice. 119-122 (2006) 4) Ohshima, K. I., T. Nakanowatari, S. Nihashi, M. Wakatsuchi, M. Itoh, and S. C. Riser : "Sea ice production in the Okhotsk Sea and its relation to interannual variability of Okhotsk Sea and North Pacific Intermediate Water", Proc. 21st International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice. 29-32 (2006) 5) Ohshima, K. I., S. Nihashi, E. Hashiya, and T. Watanabe : "Interannual variability of sea ice area in the Sea of Okhotsk : Importance of surface heat flux in fall", Journal of Meteorological Society of Japan, 84 : 907-919 (2006)* 6) Simizu, D. and K. I. Ohshima : "A model simulation on the circulation in the Sea of Okhotsk and the East Sakhalin Current", Journal of Geophysical Research, 111, C05016, doi : 10.1029/2005JC002980 (2006)* 7) Tamura, T., K. I. Ohshima, H. Enomoto, K. Tateyama, A. Muto, S. Ushio, and R. A. Massom : "Estimation of thin sea-ice thickness from NOAA AVHRR data in a polynya off the Wilkes Land coast, East Antarctica", Annals of Glaciology, 44 : 269-274 (2006)* 8) Fukamachi, Y., G. Mizuta, K. I. Ohshima, T. Toyota, N. Kimura, and M. Wakatsuchi : "Sea-ice thickness in the southwestern Sea of Okhotsk revealed by a moored ice-profiling sonar", Journal of Geophysical Research, 111, C09018, doi : 10.1029/2005JC003327 (2006)* 9) 大島 慶一郎・牛尾 収輝・大槻 晃久 : "JARE における船上目視観測による海氷モニタリングに向けてー国際標準に基づく観測手順の簡略化とその活用例ー", 南極資料, Vol.50-3 : 304-316 (2006)*	◇解説 1) 大島 慶一郎 ・中野渡 拓也・若土 正暁 : " 温暖化の高感度域オホーツク海：北太平洋へのインパクト", 低温科学, 65 : 67-75 (2006)

◇国際的・全国的規模のシンポジウム（招請講演） 1) 大島 慶一郎：“温暖化の高感度域オホーツク海：その変動と北太平洋へのインパクト”，環オホーツク観測研究センターシンポジウム「環オホーツク圏における気候学と古気候学の接点－戦略的な気候変動研究の体制構築を目指して」，北海道大学低温科学研究所，札幌，2006年3月
中 塚 武 (NAKATSUKA, Takeshi) ・助教授
◇学術論文 1) Nomaki, H., P. Heinz, T. Nakatsuka, M. Shimanaga, N. Ohkouchi, N. O. Ogawa, K. Kogure, E. Ikemoto and H. Kitazato (2006) : Different ingestion patterns of ^{13}C-labeled bacteria and algae by deep-sea benthic foraminifera. <i>Marine Ecology Progress Series</i>, 310, 95-108.* 2) Seki, O., C. Yoshikawa, T. Nakatsuka, K. Kawamura and M. Wakatsuchi (2006) : Fluxes, source and transport of organic matter in the western Sea of Okhotsk : stable carbon isotopic ratios of n-alkanes and total organic carbon, <i>Deep-Sea Research I</i>, 53, 253-270.* 3) Tsuji, H., T. Nakatsuka, K. Takagi (2006) : $\delta^{18}\text{O}$ of tree-rings cellulose in two species (spruce and oak) as proxies of precipitation amount and relative humidity in Northern Japan. <i>Chemical Geology</i>, 231, 67-76. * 4) Yoshikawa, C., Y. Yamanaka and T. Nakatsuka (2006) : Nitrate-nitrogen isotopic patterns in surface waters of the western and central equatorial Pacific. <i>Journal of Oceanography</i>, 62, 511-525.* 5) Okazaki, Y., O. Seki, T. Nakatsuka, T. Sakamoto, M. Ikehara and K. Takahashi (2006) : <i>Cycladophora davisiana</i> (Radiolaria) in the Okhotsk Sea : a key for reconstructing glacial ocean conditions. <i>Journal of Oceanography</i>, 62, 639-648.* 6) Yoshikawa, C., T. Nakatsuka and M. Wakatsuchi (2006) : Distribution of N^* in the Sea of Okhotsk and its use as a biogeochemical tracer of Okhotsk Sea Intermediate Water formation process. <i>Journal of Marine Systems</i>, 63, 49-62.*
豊 田 威 信 (TOYOTA, Takenobu) ・助手
◇学術論文 1) Toyota, T., S. Takatsuji, and M. Nakayama : Characteristics of sea ice floe size distribution in the seasonal ice zone. <i>Geophys. Res. Lett.</i>, 33, L02616, doi : 10.1029/2005GL024556, 2006. * 2) Fukamachi, Y., G. Mizuta, K. I. Ohshima, T. Toyota, N. Kimura, and M. Wakatsuchi : Sea ice thickness in the southwestern Sea of Okhotsk revealed by a moored ice-profiling sonar, <i>J. Geophys. Res.</i>, 111, C09018, doi : 10.1029/2005JC003327, 2006. * 3) Nomura, D., H. Yoshikawa-Inoue, and T. Toyota : The effect of sea-ice growth on air-sea CO_2 flux in a tank experiment, <i>Tellus</i>, 58B, 18-426, 2006. * 4) Uto, S., T. Toyota, H. Shimoda, K. Tateyama, and K. Shirasawa : Ship-borne electromagnetic induction sounding of sea ice thickness in the south Okhotsk Sea. <i>Ann. Glaciol.</i>, 44, 253-260, 2006.* 5) Tateyama, K., K. Shirasawa, S. Uto, T. Kawamura, T. Toyota and H. Enomoto : Standardization of electromagnetic-induction measurements of sea-ice thickness in polar and sub-polar seas. <i>Ann. Glaciol.</i>, 44, 240-246, 2006.*
河 村 俊 行 (KAWAMURA, Toshiyuki) ・助手
◇学術論文 1) 若林裕之、河村 俊行、牛尾収輝、西尾文彦：ERS-2によるリュツォ・ホルム湾の海水後方散乱特性、日本リモートセンシング学会誌、26(2), 138-145 (2006) * 2) Shirasawa, K., Tateyama, K., Takatsuka, T., Kawamura, T. and Uto, S. : Ship-based electromagnetic induction sounding of sea ice thickness in the Arctic during summer 2003, <i>Polar Met. Glaciol.</i>, 20, 53-61 (2006) * 3) Shirasawa, K., Lepparanta, M., Kawamura, T., Ishikawa, M., and Takatsuka, T. : Measurements and modeling of the water-ice heat flux in natural waters, Proceedings of the 18th International Symposium on Ice, 28 Aug. – 1 Sept., 2006, Sapporo, Japan, 1, 85-91 (2006) * 4) Kawamura, T., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Kojima, S., and Shirasawa, K. : Measurements of permeability of sea ice, Proceedings of the 18th International Symposium on Ice, 28 Aug. – 1 Sept., 2006, Sapporo, Japan, 2, 105-112 (2006) * 5) Kawamura, T., H. Wakabayashi and S. Ushio : Growth, properties and relation to radar backscatter coefficient of sea ice in Lützow-Holm Bay, Antarctica, <i>Ann. Glaciol.</i>, 44, 163-169 (2006) * 6) Tateyama, K., K. Shirasawa, S. Uto, T. Kawamura, T. Toyota and H. Enomoto : Standardization of

electromagnetic-inductive measurements of sea-ice thickness in polar and subpolar seas, <i>Ann. Glaciol.</i> , 44, 240-246 (2006) *
深 町 康 (FUKAMACHI, Yasushi) ・ 助手
◇学術論文 1) Ebuchi, N., Y. Fukamachi, K. I. Ohshima, K. Shirasawa, M. Ishikawa, T. Takatsuka, T. Daibo and M. Wakatsuchi : Observation of the Soya Warm Current using HF Ocean Radar, <i>Journal of Oceanography</i> , 62(1), 47-61 (2006)* 2) Ono, J., K. I. Ohshima, G. Mizuta, Y. Fukamachi, and M. Wakatsuchi : Amplification of diurnal tides over Kashevarov Bank in the Sea of Okhotsk and its impact on water mixing and sea ice, <i>Deep-Sea Research I</i> , 53(3), 409-424 (2006)* 3) Fukamachi, Y, G. Mizuta, K. I. Ohshima, T. Toyota, N. Kimura, and M. Wakatsuchi : Sea-ice thickness in the southwestern Sea of Okhotsk revealed by a moored ice-profiling sonar, <i>Journal of Geophysical Research</i> , 111, C09018, doi : 10.1029/2005JC003327 (2006)*
持 田 陸 宏 (MOCHIDA, Michihiro) ・ 助手
◇学術論文 1) T. Ieda, Y. Kitamori, M. Mochida, R. Hirata, K. Inukai, Y. Fujinuma, and K. Kawamura, Diurnal variations and vertical gradients of biogenic volatile and semi-volatile organic compounds at the Tomakomai larch forest station in Japan, <i>Tellus B</i> , 58, 177-186, 2006*. 2) M. Mochida, Y. Katrib, J. T. Jayne, D. R. Worsnop, and S. T. Martin, The relative importance of competing pathways for the formation of high-molecular-weight peroxides in the ozonolysis of organic aerosol particles, <i>Atmos. Chem. Phys.</i> , 6, 4851-4866, 2006*. 3) M. Mochida, M. Kuwata, T. Miyakawa, N. Takegawa, K. Kawamura, and Y. Kondo, Relationship between hygroscopicity and CCN activity for urban aerosols in Tokyo, <i>J. Geophys. Res.</i> , 111, D23204, doi : 10.1029/2005JD006980, 2006*. 4) Y. Miyazaki, Y. Kondo, N. Takegawa, Y. Komazaki, M. Fukuda, K. Kawamura, M. Mochida, K. Okuzawa, and R. J. Weber, Time-resolved measurements of water-soluble organic carbon in Tokyo, <i>J. Geophys. Res.</i> , 111, D23206, doi : 10.1029/2006JD007125, 2006*.
川 島 正 行 (KAWASHIMA, Masayuki) ・ 助手
◇学術論文 1) Kawashima, M., Y. Fujiyoshi, M. Ohi, T. Honda, T. Kozu, T. Shimomai, and H. Hashiguchi : Overview of Doppler radar observations of precipitating cloud systems in Sumatera Island during the first CPEA campaign. <i>J. Meteor. Soc. Japan</i> , 84A, 33-56 (2006).* 2) Alexander, S., T. Tsuda, J. Furumoto, T. Shimomai, T. Kozu, and M. Kawashima : A statistical overview of tropospheric convection during the first CPEA campaign, <i>J. Meteor. Soc. Japan</i> , 84A, 57-93 (2006).* 3) Mori, S., J. Hamada, M.-D. Yamanaka, Y.-M. Kodama, M. Kawashima, T. Shimomai, Y. Shibagaki, H. Hashiguchi, T. Sribimawati and B. Suhardi : Vertical wind characteristics in precipitating cloud systems over west Sumatera, Indonesia, observed with Equatorial Atmosphere Radar : Case study of 23-24 April 2004 during the first CPEA campaign period. <i>J. Meteor. Soc. Japan</i> , 84A, 113-131 (2006).* 4) Renggono, F., M. K. Yamamoto, H. Hashiguchi, S. Fukao, T. Shimomai, M. Kawashima, and M. Kudsy : Raindrop size distribution observed with the Equatorial Atmosphere Radar (EAR) during the CPEA-I observation campaign. <i>Radio Sci.</i> 41, RS5002, doi : 10.1029/2005RS003333 (2006).*

寒冷陸域科学部門

本 堂 武 夫 (HONDOH, Takeo) ・ 教授
◇学術論文 1) Iizuka, Y., Hondoh, T. and Fuji, Y. : Na_2SO_4 and MgSO_4 salts during Holocene period in a Dome Fuji ice core derived by high depth-resolution analysis, <i>Journal of Glaciology</i>, 52(176), 58-64 (2006)* 2) Ohno, H., Igarashi, M. and Hondoh, T. : Characteristics of salt inclusions in polar ice from Dome Fuji, East Antarctica, <i>Geophysical Research Letters</i>, 33, L08501, doi : 10.1029/2006GL025774. (2006)* 3) Salamatin, A. N., Lipenkov, V. Ya., Barnola, J. M., Duval, P., Hori, A., Hondoh, T. : Basic approaches to dry snow-firn densification modeling, <i>Mater. Glaciol. Issled. [Data of Glaciological Studies]</i>, 101, 3-16 (2006) 4) Takeya, S., Honda, K., Yoneyama, A., Hirai, Y., Okuyama, J., Hondoh, T., Hyodo, K. and Takeda, T. : Observation of low-temperature object by phase-contrast x-ray imaging : Nondestructive imaging of air clathrate hydrates at 233 K, <i>Review of Scientific Instruments</i>, 77, 053705-1 to 053705-4 (2006)*
グレーベ, ラルフ (GREVE, Ralf) ・ 教授
◇Publications : 1) Greve, R. 2006. Fluid dynamics of planetary ices. <i>GAMM-Mitteilungen</i> 29(1), 29-51.* 2) Calov, R. and R. Greve. 2006. ISMIP HEINO. Ice Sheet Model Intercomparison Project – Heinrich Event INtercOmparison. Available online at http://www.pik-potsdam.de/~calov/heino.html. 3) Claussen, M., R. Greve and U. Cubasch. 2006. Was ist eigentlich Klima? Klima und Klimaänderungen. In : G. Wefer (Ed.), <i>Expedition Erde. Wissenswertes und Spannendes aus den Geowissenschaften</i>, pp.228-235. MARUM – Zentrum für marine Umweltwissenschaften, Universität Bremen, Germany, 2nd edition. 4) Greve, R. 2006. Evolution and dynamics of the Martian polar ice caps over climatic cycles. <i>ILTS Research Fund, Report, May 2006</i>, pp.43-47. Institute of Low Temperature Science (ILTS), Hokkaido University, Sapporo, Japan. 5) Greve, R. 2006. Scenarios for the formation of Chasma Borealis, Mars. <i>Fourth International Conference on Mars Polar Science and Exploration</i>, #8002. LPI Contribution No.1323, Lunar and Planetary Institute, Houston, Texas, USA. 6) Greve, R. 2006. Book review : Bamber, J. L. and A. J. Payne (Eds.) 2004. <i>Mass Balance of the Cryosphere. Observations and Modelling of Contemporary and Future Changes</i>. Cambridge University Press, Cambridge etc., 662pp. <i>Bulletin of the American Meteorological Society</i> 87(12), 1759-1760. 7) Greve, R., R. Takahama and R. Calov. 2006. Simulation of large-scale ice-sheet surges : The simplified ISMIP HEINO experiments. <i>Polar Meteorology and Glaciology</i> 20, 1-15.* ◇Symposia : 1) Organizer of the 4th <i>Workshop on Atmosphere and Surface Processes</i>, Priority Programme “Mars and the Terrestrial Planets”, German Science Foundation (DFG). Göttingen, Germany, 2006-03-23 – 2006-03-24. 2) Convenor of the <i>Open Session on Glacier and Ice Sheet Research</i> at the AOGS (Asia Oceania Geosciences Society) 3rd Annual Meeting, Singapore, 2006-07-10 – 2006-07-14.
原 登志彦 (HARA, Toshihiko) ・ 教授
◇学術論文 1) Tripathi S.K., Sumida A., Shibata H., Ono K., Uemura S., Kodama Y. & Hara T. : Leaf litterfall and decomposition of different above- and belowground parts of birch (<i>Betula ermanii</i>) tree and dwarf bamboo (<i>Sasa kurilensis</i>) shrub in a young secondary forest of Northern Japan. <i>Biology and Fertility of Soils</i> 43 : 237-246 (2006).* 2) Dolezal J., Srutek M., Hara T., Sumida A. & Penttila T. : Neighborhood interactions influencing tree population dynamics in nonpyrogenous boreal forest in northern Finland. <i>Plant Ecology</i> 185 : 135-150 (2006).* 3) Tripathi S.K., Sumida A., Ono K., Shibata H., Uemura S., Takahashi K. & Hara T. : The effects of understorey dwarf bamboo (<i>Sasa kurilensis</i>) removal on soil fertility in a <i>Betula ermanii</i> forest of northern Japan. <i>Ecological Research</i> 21 : 315-320 (2006).* 4) Suzuki J., Herben T., Krahulec F., Storchova H. & Hara T. : Effects of neighbourhood structure and

tussock dynamics on genet demography of <i>Festuca rubra</i> in a mountain meadow. <i>Journal of Ecology</i> 94 : 66-76 (2006).* 5) Ma R.J., Du G.Z., Lu B.R., Chen J.K., Sun K., Hara T. & Li B. : Reproductive modes of three <i>Ligularia</i> weeds (Asteraceae) in grasslands in Qinghai-Tibet Plateau and their implications for grassland management. <i>Ecological Research</i> 21 : 246-254 (2006).* ◇解説 1) 原 登志彦 : 解説「カムチャツカにおける環境ストレスと北方林の更新様式、そして環境問題」。光合成研究. 第 16 巻第 47 号 : 7-11 (2006)。 2) 原 登志彦 : カムチャツカの自然と文化② 「カムチャツカの森と環境」。北海道立北方民族博物館友の会・季刊誌「アークティック・サークル」。 60 号: 4-9 (2006)。 ◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演) 1) Hara, T.: Present and Future of Terrestrial Ecosystem Models : Modelling Climate-Vegetation Interactions. Japan-Australia Joint Symposium on Earth System Science and Nanomaterial. Canberra, Australia (21 November 2006).
隅 田 明 洋 (SUMIDA, Akihiro) ・助教授 ◇学術論文 1) Tripathi, S.K., Sumida, A., Ono, K., Shibata, H., Uemura, S., Takahashi, K. and Hara, T. : The effects of understorey dwarf bamboo (<i>Sasa kurilensis</i>) removal on soil fertility in a <i>Betula ermanii</i> forest of Northern Japan. <i>Ecological Research</i> 21, 315-320 (2006). * 2) Dolezal, J., Srupek, M., Hara, T., Sumida, A., and Penttila, T. : Neighborhood interactions influencing tree population dynamics in nonpyrogenous boreal forest in northern Finland. <i>Plant Ecology</i> 185, 135-150 (2006).* 3) Tripathi, S. K., Sumida, A., Shibata, H., Ono, K., Uemura, S., Kodama, Y., Hara, T. : Leaf litterfall and decomposition of different above- and belowground parts of birch (<i>Betula ermanii</i>) trees and dwarf bamboo (<i>Sasa kurilensis</i>) shrubs in a young secondary forest in Northern Japan. <i>Biology and Fertility of Soils</i> 43, 237-246 (2006).*
石 川 信 敬 (ISHIKAWA, Nobuyoshi) ・助教授 ◇学術論文 1) Takahashi, N., Tokunaga, R.A., Asano, M. and Ishikawa, N. : Toward Strategic Snow and Ice Control on Roads : Developing a Method for Surface-Icing. Forecast with Applying a Heat Balance Model. Proceedings of TRB 2006 Annual Meeting, CD-Rom paper number 06-2067, 1-16 (2006) 2) Takahashi, N., Tokunaga, R.A., Asano, M. and Ishikawa, N. : Developing a Method to Predict Road Surface Temperatures -Applying Heat Balance Model Considering Traffic Volume-. Proceedings of the Standing International Road Weather Conference (SIRWEC) 2006 (25-27 March, 2006, Turin, Italy) 58-66 (2006) 3) Awata, T., Kodama, Y., Ishikawa, N., Nakai, T. : CO₂ efflux from snow surface in southern boreal forest in Hokkaido, Japan. Proc. of Int'l Workshop on H₂O and CO₂ exchange in Siberia. January 26-28, 2006, Vrije University Amsterdam, the Netherlands, 41-44 (2006). 4) 高橋尚人、浅野基樹、石川信敬 : 沿道構造物の影響を考慮した路面温度推定モデルの構築について. 寒地技術シンポジウム論文・報告書, 22 : 153-158 (2006)* 5) 徳永ロベルト、船橋誠、高橋尚人、浅野基樹、石川信敬 : 冬期路面予測手法による冬期路面管理支援システムの構築について. 寒地技術シンポジウム論文・報告書, 22 : 424-427 (2006) 6) 高橋尚人、徳永ロベルト、浅野基樹、石川信敬 : 橋梁部路面温度推定モデルの構築について. 寒地土木研究所月報, 643 : 40-48 (2006)
杉 山 慎 (SUGIYAMA, Shin) ・講師 ◇著書 (共著) 1) Sugiyama, S.: Measurements and modelling of diurnal flow variations in a temperate valley glacier. 345-347 (Knight, P. K. : Glacier Science and Environmental Change, Blackwell Publishing)(2006)
飯 塚 芳 徳 (IIZUKA, Yoshinori) ・助手 ◇学術論文 1) Y. Iizuka, T. Hondoh, Y. Fujii, Na₂SO₄ and MgSO₄ salts during Holocene period in a Dome Fuji ice

core derived by high depth-resolution analysis, J. Glaciol., 52 (2006) 58-64. ◇学会特別講演（招請講演） 1) Detection and formation processes of Na₂SO₄ and MgSO₄ salt particles in a Dome Fuji Holocene ice as short-term paleoclimate proxies. Yoshinori Iizuka, Hiroshi Ohno, Shinichiro Horikawa and Takeo Hondoh. 2006 年地球科学合同学会. 千葉幕張メッセ, 2006 年 5 月 ◇国際的・全国的規模のシンポジウム（招請講演） 1) Salt inclusions in a Dome Fuji ice core and their application to paleoclimate reconstruction. Yoshinori Iizuka, Hiroshi Ohno, Shinichiro Horikawa and Takeo Hondoh. 2006 年 AOGS 総会. Singapore, 2006 年 7 月
小 野 清 美 (ONO, Kiyomi) ・助手
◇学術論文 1) Tripathi, S.K., Sumida, A., Ono, K., Shibata, H., Uemura, S., Takahashi, K. and Hara, T. : The effects of understorey dwarf bamboo (<i>Sasa kurilensis</i>) removal on soil fertility in a <i>Betula ermanii</i> forest of Northern Japan. Ecological Research 21, 315-320(2006).* 2) Tripathi, S. K., Sumida, A., Shibata, H., Ono, K., Uemura, S., Kodama, Y., Hara, T. : Leaf litterfall and decomposition of different above- and belowground parts of birch (<i>Betula ermanii</i>) trees and dwarf bamboo (<i>Sasa kurilensis</i>) shrubs in a young secondary forest in Northern Japan. Biology and Fertility of Soils 43, 237-246 (2006)* ◇総説 1) 小野 清美、石丸 健：植物におけるショ糖合成のキーエンザイム、ショ糖リン酸合成酵素の機能と生長並びに物質生産に及ぼす影響、日本作物学会紀事、75 巻 3 号 241-248 (2006)
曾 根 敏 雄 (SONE, Toshio) ・助手
◇学術論文 1) T. Sone, K. Yamagata, Y. Otsuki, Y. Sawada and M. Vyatkina : Distribution of permafrost on the west slope of Mt. Ichinsky, Kamchatka, Russia. Bulletin of Glaciological Research, 23 : 69-75 (2006) * 2) 森淳子、曾根敏雄、J.A. Strelin、C.A. Torielli、福井幸太郎：南極半島ジェームズ・ロス島リンク台地の気温・地温特性と活動層厚の経年変化の復元。雪氷、68 : 287-298 (2006) * ◇著書 1) J.A.Strelin, T.Sone, J.Mori, C.A.Torielli and T.Nakamura : New data related to Holocene landform development and climatic change from James Ross Island, Antarctic Peninsula. DK. Futterer et al. eds. Antarctica : Contribution to global earth sciences. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York : 455-460 (2006)* 2) J. Mori, T. Sone, J.A. Strelin, C.A. Torielli : Surface movement of stone-banked lobes and terraces on Rink Crags Plateau, James Ross Island, Antarctic Peninsula. DK. Futterer et al. eds. Antarctica : Contribution to global earth sciences. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York : 461-466 (2006)* ◇解説 1) 曾根敏雄、福井幸太郎：南極半島 James Ross 島における氷河湖決壊、雪氷、68 (2) : i-ii (2006)
石 井 吉 之 (ISHII, Yoshiyuki) ・助手
◇学術論文 1) Ishii, Y., Kodama, Y., Kim, Y.W., Harada, K., Sawada, Y. and Fukuda, M. : Impacts of wildfire on the hydrological environment in Interior Alaska. Proc. of IARC/JAXA Terrestrial Team Workshop on monitoring of influence of 2004 Alaskan large forest fire on terrestrial environment. February 22-23, 2006, IARC/UAF, 52-56 (2006) 2) Kodama, Y., Ishii, Y., Kim, Y.W. : Observation of CO₂ efflux at Poker Flat forest fire burned site in 2005. Proc. of IARC/JAXA Terrestrial Team Workshop on monitoring of influence of 2004 Alaskan large forest fire on terrestrial environment. February 22-23, 2006, IARC/UAF, 60-65 (2006) ◇解説 1) Ishii, Y. and Ohata, T. : Summary of GAME-Siberia and subsequent research projects in North Eurasia. Final report of the Mackenzie GEWEX Study (MAGS) : Proc. of the final (11th) annual scientific meeting. November 2005, Ottawa, 771-776 (2006) 2) 石井吉之：積雪凍土地域における河川の流出特性と近年の流量変動。雪氷、68 : 599-606 (2006)*

兒 玉 裕 二 (KODAMA, Yuji) ・ 助手

◇学術論文

- 1) Ishii, Y., Kodama, Y., Kim, Y.W., Harada, K., Sawada, Y. and Fukuda, M. : Impacts of wildfire on the hydrological environment in Interior Alaska. Proc. of IARC/JAXA Terrestrial Team Workshop on monitoring of influence of 2004 Alaskan large forest fire on terrestrial environment. February 22-23, 2006, IARC/UAF, 52-56 (2006)
- 2) Kodama, Y., Ishii, Y., Kim, Y.W.: Observation of CO₂ efflux at Poker Flat forest fire burned site in 2005. Proc. of IARC/JAXA Terrestrial Team Workshop on monitoring of influence of 2004 Alaskan large forest fire on terrestrial environment. February 22-23, 2006, IARC/UAF, 60-65 (2006)
- 3) Aoki, T., H. Motoyoshi, Y. Kodama, T.J. Yasunari, K. Sugiura, H. Kobayashi : Atmospheric aerosol deposition on snow surfaces and its effect on albedo. SOLA, 2 : 13-16 (2006)*
- 4) Nakai, T., van der Molen, M.K., Gash, J.H.C., Kodama, Y. : Correction of sonic anemometer angle of attack errors. Agric. For. Meteorol., 136 : 19-30 (2006)*
- 5) 筒井浩行、小池俊雄、Tobias Graf、兒玉裕二、青木輝夫 : 地上マイクロ波放射計を用いた地上積雪観測に基づく積雪量推定衛星アルゴリズム検証. 水工学論文集, 50 : 433-438 (2006)*
- 6) Nakai, T., van der Molen M.K., Gash J.H.C., Kodama Y. : Correction of sonic anemometer angle of attack errors and its impact on the eddy flux measurements. Report Series in Aerosol Science, 79 : 277-278 (2006)*

◇著書(共著)

- 1) Hirano, T., Lopez, L., Kobayashi, Y., Machimura, T., Iwahana, G., Tamura, S., Kodama, Y., Fedrov, A.N., Fukuda, M.: Continuous measurement of soil respiration at a larch forest in Eastern Siberia. Eds. R. Hatano and G. Guggenberger : Symptom of Environmental Change in Siberian permafrost region. Proceedings of the International Symposium of JSPS Core to Core Program between Hokkaido University and Martin Luther University Halle-Wintttenberg, 29-30 November 2005, Sapporo, Japan. 151-157. (2006)

低温基礎科学部門

山 本 哲 生 (YAMAMOTO, Tetsuo) ・教授
◇学術論文 1) T. Kasuga, J. Watanabe, T. Yamamoto, N. Ebizuka, and H. Kawakita : Metallic Abundances of 2002 Leonid Meteoroids in Two Dust Trails Formed in Different Epochs : No Evidence of Solar Heating Effect Astrophysical J., 638, 1176-1179 (2006) * 2) Minato, T., Koehler, M., Kimura, H., Mann, I., Yamamoto, T. Momentum transfer to fluffy dust aggregates from stellar winds" Astron. Astrophys. 452, 701-707 (2006) * 3) T. Kasuga, T. Yamamoto, H. Kimura and J. Watanabe : Thermal desorption of Na in meteoroids - Dependence on perihelion distance of meteor showers Astron. Astrophys. 453, L17-L20 (2006)* 4) Motohide Tamura, Misato Fukagawa, Hiroshi Kimura, Tetsuo Yamamoto, Hiroshi Suto, and Lyu Abe : First Two-Micron Imaging Polarimetry of β Pictoris Astrophysical J., 641, 1172-1177 (2006) * 5) T. Yamamoto and T. Minato : Theory of energy dissipation in a viscoelastic body under time-dependent stress Advances in Space Research, Available online 13 November (2006) * ◇国際的・全国的規模のシンポジウム（招請講演） 1) T. Yamamoto : Crystallization of Dust In Space AOGS 2007, Singapore (2006) 2) 山本哲生：計画研究「ダストから太陽系外惑星に至る物質進化の実験および理論的研究」の今年度の活動 科学研究費特定領域研究「太陽系外惑星科学の展開」第3回大研究会 東京(2006)
香 内 晃 (KOUCHI, Akira) ・教授
◇学術論文 1) N. Watanabe, A. Nagaoka, H. Hidaka, T. Shiraki, T. Chigai, A. Kouchi “Dependence of the effective rate constants for the hydrogenation of CO on the temperature and composition of the surface”, Planet. Space Sci., 54, 1107-1114 (2006)* ◇解説 1) 長岡明宏, 渡部直樹, 日高宏, 香内晃, 「星間塵表面反応によるメタノールの重水素濃集機構」日本惑星科学会誌, 15, p. 4-11 (2006) 2) 渡部直樹, 長岡明宏, 日高宏, 香内晃, 「星間塵表面での低温水素原子反応による分子進化」固体物理 11 特集号「新しい水素の科学」41, p.59-68 (2006) ◇著書（共著） 1) Watanabe, N., Hidaka, H. & Kouchi, A. (2006) “Relative Reaction Rates of hydrogenation and deuteration of solid CO at very low temperatures”, p.122-117, Eds. R. I. Kaiser, P. Bernath, Y. Osamura, S. Petrie, & A. M. Mebel, Astrochemistry from laboratory Studies to Astronomical Observations, AIP, New York 2) Nagaoka, A., Watanabe, N., & Kouchi, A. (2006) “Efficient formation of deuterated methanol by H-D substitution on interstellar grain surfaces”, p.69-75, Eds. R. I. Kaiser, P. Bernath, Y. Osamura, S. Petrie, & A. M. Mebel, Astrochemistry from laboratory Studies to Astronomical Observations, AIP, New York 3) Hidaka, H. Watanabe, N., & Kouchi, A. (2006) “Deuterium fractionation in the reactions of D + H₂CO and H + D₂CO at 15 K”, p.107-112, Eds. R. I. Kaiser, P. Bernath, Y. Osamura, S. Petrie, & A. M. Mebel, Astrochemistry from laboratory Studies to Astronomical Observations, AIP, New York
田 中 歩 (TANAKA, Ayumi) ・教授
◇学術論文 1) Hirashima, M., Satoh, S., Tanaka, R. and Tanaka, A. (2006) Pigment shuffling in antenna systems achieved by expressing prokaryotic chlorophyllide a oxygenase in Arabidopsis. J Biol Chem. 281(22) : 15385-15393 2) Aarti, P. D., Tanaka, R. and Tanaka, A. (2006) Effects of oxidative stress on chlorophyll biosynthesis in cucumber (Cucumis sativus) cotyledons. Physiol. Plant. 128 : 186-197. 3) Takahashi, H. Watanabe, A. Tanaka, A. Hashida, S. Kawai-Yamada, M. Sonoike, K. and Uchimiya, H (2006) Chloroplast NAD Kinase is Essential for Energy Transduction Through the Xanthophyll Cycle in Photosynthesis Plant Cell Physiol., 47 : 1678 – 1682 4) Satoh, S. and Tanaka, A. (2006) Identification of Chlorophyll a Oxygenase in Prochlorococcus

Genome by Comparative Genomic Approach. Plant Cell Physiol. 47 : 1622-9. ◇総説, 解説, 評論等 1) Tanaka, A. and Tanaka, R. (2006) Chlorophyll metabolism. Curr Opin Plant Sci. 9 : 248-255 ◇国際的・全国的規模のシンポジウム 1) Tanaka, A. ; Regulation of chlorophyll biosynthesis in <i>Arabidopsis</i>. “The 3rd Asian and Oceania Conference on Photobiology”, 2006.11.17-20, Beijing, China. 2) Tanaka, A. ; Identification of the protease which is involved in the stability of chlorophyll b synthesis enzyme. 3rd Symposium “Signal Sensing and Plant Primary Metabolism”, 2006.4.26-29. Potsdam, Germany ◇シンポジウムのオーガナイザー 1) Japanese-Finnish seminar 2006 “Molecular mechanisms for regulation of photosynthetic organisms under stressed conditions”, 2006.10.30, Nara, Japan
福 井 学 (FUKUI, Manabu) ・教授 ◇学術論文 1) Kamono, A., and M. Fukui : Rapid PCR-based method for detection and differentiation of Didymiaceae and Physaraceae (myxomycetes) in environmental samples. J. Microbiol.Methods,67,496-506 (2006)* 2) Kojima, H., Y. Koizumi, and M. Fukui. Community Structure of Bacteria Associated with Sheaths of Freshwater and Brackish <i>Thioploca</i> species. Microb. Ecol.,52,756-773 (2006)* 3) 山本鎔子・林卓志・落合正宏・福原晴夫・大高明史・野原精一・福井 学・菊地義明・尾瀬アカシボ研究グループ.尾瀬ヶ原のアカシボ現象に関する研究—赤雪の垂直分布と藻類との関わり—.陸水学雑誌.67,209-217 (2006)* ◇著書 (共著) 1) 福井 学：水道中の微生物群集および標的微生物モニタリングの現状と課題. 150-158(金子光美編著,水道の病原微生物対策,丸善,東京) (2006) 2) 福井 学：カルビン回路他 4 項目の説明(陸水学会編集：陸水の事典, 講談社,東京)(2006) 3) 福井 学：極限環境の微生物 (低温).92-106(日本微生物生態学会教育研究部会編著,微生物ってなに? ~もっと知ろう! 身近な生命~,日科技連,東京) 4) 福井 学：バイオレメデーションとは.150-152;微生物群集構造解析.166-177 (北海道大学大学院環境科学院編,環境修復の科学と技術,北海道大学出版会,札幌)
田 中 秀 和 (TANAKA, Hidekazu) ・助教授 ◇学術論文 1) Junko K. Daisaka, Hidekazu Tanaka, and Shigeru Ida : Orbital Evolution and Accretion of Protoplanets Tidally Interacting with a Gas Disk : II. Solid surface density evolution with type-I migration Icarus, 185 : 492-507 (2006)* ◇国際的・全国的規模のシンポジウム 1) Size and structure evolution of dust aggregates in nebula disks 科学研究費特定領域研究「太陽系外惑星科学の展開」第3回大研究会 東京(2006)
皆 川 純 (MINAGAWA, Jun) ・助教授 ◇学術論文 1) Takahashi, H., Iwai, M., Takahashi, Y., Minagawa, J. Identification of the mobile light-harvesting complex II polypeptides for state transitions in <i>Chlamydomonas reinhardtii</i>. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A., 103 : 477-482, 2006. 2) Matsuo, T., Onai, K., Okamoto, K., Minagawa, J., Ishiura, M. Real-Time monitoring of chloroplast gene expression by a luciferase reporter : Evidence for nuclear regulation of chloroplast. Mol. Cell. Biol. 26 : 863-870, 2006. 3) Minagawa, J. Chlorophyll fluorescence of photosynthetic organisms. In Bio/Chemiluminescence and its Applications to Photosynthesis, N. Wada and M. Mimuro (eds.), pp. 149-174, Research Signpost, Kerala, India, 2006.
笠 原 康 裕 (KASAHARA, Yasuhiro) ・助教授 ◇著書 (共著) 1) 笠原康裕：第2章 微生物学の歴史. pp21-37. 微生物ってなに? (日本微生物生態学会教育研究部会編著)、日科技連 (2006)

古 川 義 純 (FURUKAWA, Yoshinori) ・助教授
◇学術論文 1) S. Matsumoto, M. Matsusita, T. Morita, H. Kamachi, S. Tsukiyama, Y. Furukawa, S. Koshida, Y. Tachibana, S. Nishimura, S. Todo : Effects of synthetic antifreeze glycoprotein analogue on Islet cell survival and function during cryopreservation, <i>Cryobiology</i>, 52, 90-98, 2006. * 2) F. Flin, B. Brozoska, R.A.Pieritz, B. Lesaffre, C. Coleou, and Y. Furukawa : A tentative model for the temperature gradient snow metamorphism and its first validations on X-ray microtomographic data.Proceedings of the 8th International Conference on X-ray Microscopy, Institute of Pure and Applied Physics Conference Series 7, 306-308, 2006.* ◇解説 1) 松本秀一朗、松下通明、森田恒彦、蒲池浩文、古川義純、西村伸一郎、藤堂省、：合成不凍糖蛋白質を用いた脾島凍結保存法の開発、<i>医学の歩み</i> 216、481-482、2006. 2) 古川義純 (翻訳)：氷が滑りやすいのは、なぜ？ ロバート・ローゼンバーグ著、パリティ(丸善) 21-10, 24-32, 2006. ◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演) 1) Y. Furukawa : Anisotropic growth kinetic of ice crystal affected by anti-freeze glycoprotein, Discussion on Interface Mineralogy, Akiu, (2006). 2) Y. Furukawa : Self-oscillatory growth of ice crystals in antifreeze glycoprotein solutions, 19th General Meeting of the International Mineralogical Association, Kobe, (2006). ◇シンポジウムのオーガナイザー 1) Y. Furukawa (Chair Person) : Japan-Netherlands Symposium on Crystal Growth - Theory and In situ Measurements (JANE-2006), Helvoirt (The Netherlands), 2006. 2) Y. Furukawa (Program Committee) 8th International Workshop on Short-Term Experiments under Strongly Reduced Gravity Conditions (DTD2006 IN JAPAN), Tsukuba, 2006. (Program Committee)
渡 部 直 樹 (WATANABE, Naoki) ・助教授
◇学術論文 1) N. Watanabe, A. Nagaoka, H. Hidaka, T. Shiraki, T. Chigai, A. Kouchi “Dependence of the effective rate constants for the hydrogenation of CO on the temperature and composition of the surface”, <i>Planet. Space Sci.</i>,54, 1107-1114 (2006)* ◇解説 1) 渡部直樹, 長岡明宏, 日高宏, 香内晃, 「星間塵表面での低温水素原子反応による分子進化」<i>固体物理</i> 11 特集号「新しい水素の科学」41, p.59-68 (2006) 2) 長岡明宏, 渡部直樹, 日高宏, 香内晃, 「星間塵表面反応によるメタノールの重水素濃集機構」<i>日本惑星科学会誌</i>, 15, p.4-11 (2006) ◇著書 (共著) 1) Naoki Watanabe : “Formation and Deuterium Fractionation of Organic Molecules on Grain Surfaces”, p.415-426, Eds. D.C. Lis, G.A. Blake & E. Herbst, <i>Astrochemistry : Recent Successes and Current Challenges</i>, Cambridge University Press, Cambridge (2006) 2) Watanabe, N., Hidaka, H. & Kouchi, A. (2006) “Relative Reaction Rates of hydrogenation and deuteration of solid CO at very low temperatures”,p.122-117, Eds. R. I. Kaiser, P. Bernath, Y. Osamura, S. Petrie, & A. M.Mebel, <i>Astrochemistry from laboratory Studies to Astronomical Observations</i>, AIP, New York 3) Nagaoka, A., Watanabe, N., & Kouchi, A. (2006) “Efficient formation of deuterated methanol by H-D substitution on interstellar grain surfaces”, p.69-75, Eds. R. I. Kaiser, P. Bernath, Y. Osamura, S. Petrie, & A. M. Mebel, <i>Astrochemistry from laboratory Studies to Astronomical Observations</i>, AIP, New York 4) Hidaka, H. Watanabe, N., & Kouchi, A. (2006) “Deuterium fractionation in the reactions of D + H₂CO and H + D₂CO at 15 K”, p.107-112, Eds. R. I.Kaiser, P. Bernath, Y. Osamura, S. Petrie, & A. M. Mebel, <i>Astrochemistry from laboratory Studies to Astronomical Observations</i>, AIP, New York
田 中 亮 一 (TANAKA, Ryouichi) ・助手
◇学術論文 1) Hirashima M, Satoh S, Tanaka R, Tanaka A (2006) Pigment shuffling in antenna systems achieved

by expressing prokaryotic chlorophyllide a oxygenase in Arabidopsis. J Biol Chem 281 : 15385-15393* 2) Tanaka A, Tanaka R (2006) Chlorophyll metabolism. Curr Opin Plant Biol 9 : 248-255 3) D. Aarti, Tanaka R, Tanaka A (2006) Effects of oxidative stress on chlorophyll biosynthesis in cucumber (Cucumis sativus) cotyledons. Physiol Plant 128 : 186-197*
小 島 久 弥 (KOJIMA, Hisaya) ・助手
◇学術論文 1) Hisaya Kojima, Yoshikazu Koizumi and Manabu Fukui. Community structure of bacteria associated with sheaths of freshwater and brackish Thioploca species. Microbial Ecology. 52(4) : 765-773. 2006*
島 田 公 夫 (SHIMADA, Kimio) ・助手
◇学術論文 1) Wen, S.Y., Shimada, K., Kawai, K., Toda, M.J.: Strong purifying selection on the Odysseus gene in two clades of sibling species of the Drosophila montium species subgroupe, Journal of Molecular Evolution, 62 (5) : 659-662 (2006)*
片 桐 千 仞 (KATAGIRI, Chihiro) ・助手
◇学術論文 1) Kaneko J., Katagiri C. A simple method to discriminate diapause from non-diapause pupae in large and small white butterflies, Pieris brassicae and P. rapae crucivora. Naturwissenschaften. 93(8), 393-396 (2006)* 2) Horikawa D.D., Sakashita T., Katagiri C., Watanabe M., Kikawada T., Nakahara Y., Hamada N., Wada S., Funayama T., Higashi S., Kobayashi Y., Okuda T., Kuwabara M. Radiation tolerance in the tardigrade, Milnesium tardigrade. Int. J. Radiation Biol. 82(12), 843-848 (2006)* ◇総説 1) 片桐千仞 脂質の相転移を利用した昆虫の越冬 熱測定 33(1), 10-19 (2006)
落 合 正 則 (OCHIAI, Masanori) ・助手
◇学術論文 1) Jang IH., Chosa N., Kim SH., Nam HJ., Lemaitre B., Ochiai M., Kambris Z., Brun S., Hashimoto C., Ashida M., Brey PT and Lee WJ. : A Spätzle-Processing Enzyme Required for Toll Signaling Activation in Drosophila Innate Immunity. Dev. Cell, 10 : 45-55 (2006)* 2) Toyama, Y., Kawashima, Y., Masuda, Y., Kogure, H., Kubota, K. and Ochiai, M. : Effect of Saccharides on the Fibrinogen Gelation Induced by Low Temperature. Trans. MRS-J., 31 : 747-750 (2006)* 3) Masuda, Y., Kogure, H., Ishii, T., Toyama, Y., Wakamatsu, K., Kubota, K. and Ochiai, M. : Stereoisomer Effect of Disaccharides on the Interaction with Fibrinogen. Trans. MRS-J., 31 : 751-754 (2006)* 4) Kogure, H., Masuda, Y., Ishii, T., Wakamatsu, K., Kubota, K. and Ochiai, M. : Effect of NDSB on the Fibrinogen Gelation by Thrombin. Trans. MRS-J., 31 : 787-790 (2006)*

寒冷圏総合科学部門

福 田 正 己 (FUKUDA, Masami) ・ 教授
◇学術論文 1) Lopez C.M. Larry, A. Brouchkov, H. Nakayama, F. Takakai, A.N. Fedorov and M. Fukuda. (2006) Epigenetic Salt Accumulation and Water Movement in the Active Layer of Central Yakutia in Eastern Siberia. <i>Hydrological Processes</i>, 21(1), 103 - 109.* 2) 早坂洋史、福田正己、串田圭司、中右浩二、木村圭司 (2006) アラスカの大規模森林火災について－衛星と気象データによる考察－、日本火災学会論文集, 56(1), 1-8.* 3) Katamura, F., Fukuda, M., Bosikov, N. P., Desyatkin, R. V., Nakamura, T. and Moriizumi, J., (2006) Thermokarst formation and vegetation dynamics inferred from a palynological study in central Yakutia, eastern Siberia. <i>Arctic, Antarctic and Alpine Research</i>, 38(4), 561-570.*
戸 田 正 憲 (TODA, Masanori J.) ・ 教授
◇学術論文 1) Takenaka, K., Yin, J.-t., Wen, S.-y. and Toda, M. J. : Pollination mutualism between a new species of the genus <i>Colocasiomyia</i> de Meijere (Diptera : Drosophilidae) and <i>Steudnera colocasiifolia</i> (Araceae) in Yunnan, China. <i>Entomological Science</i>, 9 : 79-91 (2006)* 2) Wen, S.-y., Shimada, K., Kawai, K. and Toda, M. J. : Strong purifying selection on <i>Odysseus</i> gene in two clades of sibling species of the <i>Drosophila montium</i> species subgroup. <i>Journal of Molecular Evolution</i>, 62 : 659-662 (2006)* 3) Prigent, S. R. and Toda, M. J. : A revision of the <i>Zygothrica samoensis</i> species group (Diptera, Drosophilidae), with its division into three species subgroups and descriptions of five new species. <i>Entomological Science</i>, 9 : 191-215 (2006)* 4) Sultana, F., Hu, Y.-g., Toda, M. J., Takenaka, K. and Yafuso, M. : Phylogeny and classification of <i>Colocasiomyia</i> (Diptera, Drosophilidae), and its evolution of pollination mutualism with aroid plants. <i>Systematic Entomology</i>, 31 : 684-702 (2006)* 5) Hirao, T., Murakami, M., Kogi, H., Kashizaki, A., Hirai, Y., Tanabe, S., Inari, N., Yorozyua, H. and Toda, M. J.: International Biodiversity Observation Year in Western-Pacific and Asian Region (DIWPA-IBOY) : A case report on species rarity and spatio-temporal variability of species composition in Lepidoptera and Coleoptera communities from a temperate forest of northern Japan. <i>Ecological Research</i>, 21 : 811-818 (2006)* ◇評論等 1) 戸田正憲：連載ヴィジュアル〔生物学者小伝〕⑩ ファーブルの系譜 ―ハナバチの社会性進化の研究― 坂上昭一先生。モーリー, (15) : 66-77
串 田 圭 司 (KUSHIDA, Keiji) ・ 助手
◇学術論文 1) 早坂洋史、福田正己、串田圭司、中右浩二、木村圭司 (2006) アラスカの大規模森林火災について－衛星と気象データによる考察－、日本火災学会論文集, 56(1), 1-8.* ◇著書 (共著) 1) Kimura, S.D., Takao, G., Kushida, K., Takakai, F., Koide, T., & Hatano, R. (2006) Use of remote sensing for estimating global warming potential at permafrost area in East-Siberia. In <i>Symptom of Environmental Change in Siberian Permafrost Region</i> ed. by R. Hatano & G. Guggenberger, Hokkaido University Press, pp. 267-276, ISBN: 4-8329-0342-X, 279p.
大 舘 智 志 (OHDACHI, Satoshi D.) ・ 助手
◇学術論文 1) Naitoh, Y. and S. D. Ohdachi. Genetic structures of <i>Sorex unguiculatus</i> and <i>S. caecutiens</i> (Soricidae, Mammalia) in Hokkaido, based on microsatellite DNA polymorphism. <i>Ecological Research</i> 21 : 586-596 (2006)* 2) Ohdachi, S. D., M. Hasegawa, M. A. Iwasa, H. Abe, P. Vogel, T. Oshida, and L.-K. Lin. Molecular phylogenetics of soricid shrews (Mammalia) based on mitochondrial cytochrome <i>b</i> gene sequences : with special reference to the Soricinae. <i>Journal of Zoology</i>, London 270 : 177-191 (2006)* ◇評論等 1) 大舘智氏. 2006. 書評「日本の哺乳類 改訂版. 阿部永 編著, 東海大学出版会. 2005 年」哺乳類科学 46 : 140-141. ◇著書 (共著) 1) Ohdachi S. D., and Tsuruga H. 2006 Taxonomy and morphology (The status of brown bears in Japan). In : <i>Understanding Asian Bears to Secure Their Future</i>. Japan Bear Network. Ibaraki, Japan, pp. 111-112.

附属環オホーツク観測研究センター

三 寺 史 夫 (MITSUDERA, Humio) ・教授
◇学術論文 1) Qiu, B., P. Hacker, S. Chen, K.A. Donohue, D.R. Watts, H. Mitsudera, N.G. Hogg and S.R. Jayne, 2006 : Observations of the Subtropical Mode Water evolution from the Kuroshio Extension System Study. J. Phys. Oceanogr., 36, 457-473.* 2) Mitsudera, H., B. Taguchi, T. Waseda, and Y. Yoshikawa 2006 : Blocking of the Kuroshio large meander by baroclinic interaction with the Izu Ridge. J. Phys. Oceanogr., 36, 2042-2059. * 3) Kobashi, F., H. Mitsudera, and S.P. Xie, 2006 : Three subtropical fronts in the North Pacific : Observational evidence for mode water-induced subsurface frontogenesis. J. Geophys. Res., 111, C09033, doi : 10.1029/2006JC003479. * 4) 三寺史夫、中村知裕、西垣肇,2005 : 海嶺上の混合による時計回り循環形成のメカニズム. 研究集会報告 地球流体における波動と対流現象の力学, 89-98. ◇シンポジウムのオーガナイザー 1) 環オホーツク圏における気候学と古気候学の接点 ―戦略的な気候変動研究の体制構築を目指して ― 札幌(2006年3月) 2) 海洋海氷相互作用のモデリング 札幌 (2006年3月)
白 澤 邦 男 (SHIRASAWA, Kunio) ・助教授
◇学術論文 1) Hiwatari, T., Shirasawa, K., Fukamachi, Y., Nagata, R., Koshikawa, H. and Kohata, K. : Sedimentation from seasonal sea ice : particle flux at an offshore of Mombetsu in the Okhotsk coast of Hokkaido, Japan. Proc. 21st Intl. Symp. on Okhotsk Sea & Sea Ice, Mombetsu, Japan, 19-24 February 2006, The Okhotsk Sea & Cold Ocean Research Association, 9-11, 2006. 2) Leppäranta, M. and Shirasawa, K. : On the climatology of the seasonal sea ice zone. Proc. 21st Intl. Symp. on Okhotsk Sea & Sea Ice, Mombetsu, Japan, 19-24 February 2006, The Okhotsk Sea & Cold Ocean Research Association, 25-28, 2006. 3) Ebuchi, N., Fukamachi, Y., Ohshima, K.I., Shirasawa, K., Ishikawa, M., Takatsuka, T., Daibou, T. and Wakatsuchi, M. : Observation of the Soya Warm Current using HF ocean radar. J. Oceanogr., 62 (1), 47-61, 2006.* 4) Shirasawa, K., Leppäranta, M., Kawamura, T., Ishikawa, M. and T. Takatsuka : Measurements and modeling of the water-ice heat flux in natural waters. Proc. 18th IAHR Intl. Symp. on Ice, Sapporo, Japan, 28 August – 1 September 2006, vol.1, 85-91, 2006.* 5) Shirasawa, K., Tateyama, K., Takatsuka, T. and S. Uto : Ship-borne electromagnetic induction sounding of sea ice thickness in the Arctic during summer 2003. Polar Meteorology and Glaciology, 20, 53-61, 2006.* 6) Tateyama, K., Shirasawa, K., Uto, S., Kawamura, T., Toyota, T. and H. Enomoto : Standardization of electromagnetic-induction measurements of sea-ice thickness in polar and subpolar seas. Annals of Glaciology, 44, 240-246, 2006.* 7) Uto, S., Toyota, T., Shimoda, H., Tateyama, K. and K. Shirasawa : Ship-borne electromagnetic induction sounding of sea-ice thickness in the southern Sea of Okhotsk. Annals of Glaciology, 44, 253-260, 2006.* ◇シンポジウムのオーガナイザー 1) The 21st International Symposium on Okhotsk Sea & Sea Ice, 19-24 February 2006, Mombetsu, Japan. (Chair, Scientific Program Committee)
西 岡 純 (NISHIOKA, Jun) ・助教授
◇学術論文 1) 西岡 純 北太平洋における鉄の存在状態と鉄が生物生産におよぼす影響に関する研究、海の研究 15, 1, 19-36, (2006) 2) Saito, H, T. Ohta, K. Suzuki, , J. Nishioka, A. Tsuda, Role of heterotrophic dinoflagellate Gyrodinium sp. in the fate of an iron induced diatom bloom. Geophys. Res. Lett., 33, L09602, doi : 10.1029/2005GL025366, (2006) 3) Saito H., A. Tsuda, Y. Nojiri, J. Nishioka, S. Takeda, H. Kiyosawa, I. Kudo, Y. Noiri, T. Ono, Y. Taira,

K. Suzuki, T. Yoshimura, P. W. Boyd, M. Levasseur, Nutrients and phytoplankton dynamics during the stationary to declining phases of the phytoplankton bloom induced by iron-enrichment in the eastern subarctic Pacific, Deep Sea Res-II, 53, 20-22, 2168-2181, (2006) 4) Tsuda, A, H. Saito, J. Nishioka, T. Yoshimura, T. Ono, Y. Noiri, I. Kudo, Mesozooplankton responses to iron enrichment during the diatom bloom and declining periods in the NE Pacific (SERIES), Deep Sea Res-II, 53, 20-22, 2281-2296, (2006) 5) Iwade, S., K. Kuma, Y. Isoda, M. Yoshida, I. Kudo, , J. Nishioka, and K. Suzuki , Impact of high iron concentrations of iron uptake and growth of a coastal diatom Chaetoceros sociale. Aquat. Microbial. Ecol.43, 177-191. (2006) 6) Yoshimura, T, J. Nishioka, H. Saito, S. Takeda, A. Tsuda and M. L. Wells , Distributions of particulate and dissolved organic and inorganic phosphorus in North Pacific surface waters., Marine Chemistry 103, 1-2, 112-121, (2006) 7) Kudo, I., Y. Noiri, H. Kyosawa, J. Nishioka and A. Tsuda, Phytoplankton community response to Fe and temperature gradient in the NE (SERIES and NW(SEED) subarctic Pacific Ocean, Deep Sea Res-II, 53, 20-22, 2201-2213 , (2006) 8) Wong,C.S., W.K.. Johnson, N. Sutherland, S. Takeda, J. Nishioka, Iron Dynamics ,Temporal change of Iron Speciation in SERIES : Relationship to Nutrients and fCO₂, Deep Sea Res-II, 53, 20-22, 2075-2094 , (2006) ◇シンポジウムのオーガナイザー (招請講演) 1) Jun Nishioka, PICES Workshop on "Modeling iron biogeochemistry and ocean ecosystem", Yokohama, (2006)	中 村 知 裕 (NAKAMURA, Tomohiro) ・ 講師
◇学術論文 1) Nakamura T., T. Toyoda, Y. Ishikawa, and T. Awaji : Effects of tidal mixing at the Kuril Straits on the North Pacific ventilation : Adjustment of intermediate layers revealed from numerical experiments.J. Geophys. Res., Vol., 111, C04003, doi : 10.1029/2005JC003142, 2006 2) Nakamura T., T. Toyoda, Y. Ishikawa, and T. Awaji : Enhanced ventilation in the Okhotsk Sea through tidal mixing at the Kuril Straits.Deep Sea Res. Part I, 53, 425-448, 2006 ◇解説 1) 中村知裕：潮汐混合と熱塩循環：千島列島の役割.細氷 52 号, 2-9, 2006. ◇国際的・全国的規模のシンポジウム (招請講演) 1) 中村知裕：オホーツク海の中層水循環・陸棚混合のモデリング.アムール・オホーツクプロジェクト全体会議, 北海道大学 低温科学研究所, 2006. 2) 中村知裕：環オホーツク圏モデリングへの取り組み.海氷海洋相互作用のモデリングに関するワークショップ,北海道大学低温科学研究所, 2006. 3) 中村知裕,三寺史夫：環オホーツク圏モデリングへの取り組み.北海道大学低温科学研究所環オホーツク観測研究センター シンポジウム：環オホーツク圏における気候学と古気候学の接点 ―戦略的な気候変動研究の体制構築を目指して―,北海道大学低温科学研究所, 2006. 4) 中村知裕,内本圭亮,三寺史夫,河野時廣：高解像度モデルと係留系観測から見た親潮水域の変動特性.東京大学海洋研究所国際沿岸海洋研究センター研究集会「オホーツク海の変動とその親潮海域への影響」, 東京大学海洋研究所国際沿岸海洋研究センター, 2006. 5) 三寺史夫,中村知裕,内本圭亮：環オホーツク圏におけるモデリング研究.第 1 1 回データ同化夏の学校, 日本海洋財団むつ海洋研究所及び海洋研究開発 機構むつ研究所,2006. 6) 三寺史夫,中村知裕,西垣肇：海嶺上の混合による時計回り循環形成のメカニズム.九州大学応用力学研究所研究集会「地球流体における波動と対流現象の力学」,九州大学応用力学研究所, 2006.	的 場 澄 人 (MATOBA, Sumito) ・ 助手
◇学術論文 1) Akiko SAKAI, Yoshihiro MATSUDA, Koji FUJITA, Sumito MATOBA, Jun UETAKE, Kazuhide SATOW, Keqin DUAN, Jianchen PU, Masayoshi NAKAWO and Tandong YAO : Meteorological observation at July 1st Glacier in northwest China from 2002 to 2005, Bulletin of Glaciological Research, 23, 23-32 (2006)* 2) Jun UETAKE, Akiko SAKAI, Yoshihiro MATSUDA, Koji FUJITA, Hideki NARITA,Sumito MATOBA, Keqin DUAN, Masayoshi NAKAWO and Tandong YAO : Preliminary observations of sub-surface and shallow ice core at July 1st Glacier, China in 2002-2004, 23, 85-93 (2006)*	

学術に関する受賞

職 名	氏 名	受 賞 名	受 賞 論 文 題 名	授与団体	受賞年月日
研究員 助 手 助教授	山崎 学 石井 吉之 石川 信敬	雪氷学会論文賞	多雪山地流域における融雪期の CI-収支と地中水の流出過程	社団法人 日本雪氷学会	18.11.15
教 授	河村 公隆	第 14 回 日産科学賞	有機エアロゾルの組成・分布・変質と地球環境への影響	日産科学 振興財団	19. 3.20
講 師	中村 知裕	日本海洋学会 岡田賞	潮汐過程がオホーツク海・北太平洋間の海水交換に果たす役割の研究	日本海洋学会	19. 3.25

科学研究費等研究助成金

(平成 18 年度)

文部科学省研究費補助金

(単位 : 千円)

種 目	区 分	応募件数	決定件数	交付決定金額
学 術 創 成 研 究 費	代 表	1	1	58,500
	分 担	1	1	—
特 別 推 進 研 究	代 表	2	0	0
	分 担	1	0	—
特 定 領 域 研 究	代 表	2	2	18,800
	分 担	6	1	—
基 盤 研 究 (S)	代 表	4	2	38,800
	分 担	4	0	—
基 盤 研 究 (A)	代 表	4	2	21,200
	分 担	15	9	—
基 盤 研 究 (B)	代 表	15	10	33,900
	分 担	15	12	—
基 盤 研 究 (C)	代 表	12	8	11,700
	分 担	8	5	—
萌 芽 研 究	代 表	14	4	9,200
	分 担	1	0	—
若 手 研 究 (A)	代 表	2	1	12,100
若 手 研 究 (B)	代 表	19	10	14,600
若 手 研 究(スタートアップ)	代 表	6	1	1,380
研 究 公 開 促 進 費	代 表	0	0	0
特 別 研 究 員 奨 励 費	代 表	9	9	7,200
奨 励 研 究	代 表	1	1	700
合 計	代 表	91	51	228,080
	分 担	51	28	—

代表者として応募した教員・研究員実数 60 人

採択された教員・研究員実数 代 表 37 人

分 担 17 人

注 飯塚芳徳 転入分は除く。

科学研究費等研究助成金

学術創成研究費

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		18年度	19年度	20年度
教授	本堂 武夫	極地氷床における物理過程の解明とそれに基づく気候・環境変動史の高分解能解析	58,500		
合 計		1 件	58,500		

特定領域研究

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		18年度	19年度	20年度
教授	山本 哲生	ダストから太陽系外惑星に至る物質進化の実験および理論的研究	17,500	18,200	20,500
博士研究員	木村 宏	星間塵の組成・大きさから見る星間物質循環	1,300	1,600	
合 計		2 件	18,800	19,800	20,500

基盤研究(S)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		18年度	19年度	20年度
教授	福田 正己	地球温暖化と永久凍土融解の相互影響についての研究	3,400		
教授	香内 晃	表面原子反応におけるアモルファス氷の触媒効果	35,400	9,800	10,000
合 計		2 件	38,800	9,800	10,000

基盤研究(A)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		18年度	19年度	20年度
教授	江淵 直人	環オホーツク海域における中層循環と物質輸送のモデリング	14,200	14,600	10,800
教授	古川 義純	生体高分子の界面吸着が誘起する氷の結晶成長促進・自励振動現象の異方的ダイナミクス	7,000	13,700	7,900
合 計		2 件	21,200	28,300	18,700

基盤研究(B)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		18年度	19年度	20年度
教授	山本 哲生	宇宙塵の結晶化温度計を用いた星間分子雲から惑星形成に至る熱史の研究	3,100		
教授	福井 学	水界の硫黄循環システムと微生物群集の共進化に関する分子生態学的研究	3,000	2,300	
助教授	中塚 武	年輪セルロースの酸素・水素同位体比による降水同位体比の広域マッピング法の確立	3,300		
助教授	大島慶一郎	オホーツク海における、海水・海氷・油の流動予測システムの開発	5,100	4,000	
教授	若土 正暁	南極海インド洋セクターにおける海洋循環と南北熱塩輸送の量的把握	4,500	5,600	
教授	河村 公隆	中国 14 巨大都市、済州島、父島における有機エアロゾル組成と吸湿特性の比較研究	3,700		
助教授	隅田 明洋	枝葉スケールの空間構造は森林動態にいかに関わるか？	1,800	1,900	
教授	R・G Greve	氷床における氷の異方性と高速氷流、およびその気候変動との関連性	4,400	3,400	2,500
教授	田中 歩	クロロフィル代謝の総合的研究	3,800	3,600	3,600
助手	串田 圭司	衛星からのアラスカタイガ純生態系生産の地理的分布の信頼性	1,200		
合 計		10 件	33,900	20,800	6,100

基盤研究 (C)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		18年度	19年度	20年度
助教授	青木 茂	酸素同位体比測定による南極底層水低塩化過程と淡水循環変動の実態把握	600	1,000	700
博士 研究員	Lopez, Larry	東シベリアにおける森林破壊が土壌のアルカリ化と生態系の二酸化炭素収支に及ぼす影響	1,000		
助 手	深町 康	氷厚の現場観測データを用いたオホーツク海における海水生産量の直接的評価	1,300	900	
教 授	三寺 史夫	オホーツク海南部における時計回り循環のメカニズムとその北太平洋へのインパクト	1,700		
助 手	大舘 智志	希少種チビトガリネズミのユーラシアにおける遺伝構造と集団構造	1,400		
助教授	皆川 純	光合成集光システムの光応答ーステート遷移の分子基盤の解明	1,000		
助 手	豊田 威信	季節海水域の実態に基づく数値海水モデルの構築	2,000	1,000	500
助教授	田中 秀和	原始惑星系円盤におけるダストの成長と構造進化の理論研究	2,700	900	
合 計		8 件	11,700	3,800	1,200

萌芽研究

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		18年度	19年度	20年度
助教授	中塚 武	アイソトポマーの解析による動物の食物代謝についての新しいトレーサー実験法の開発	1,100	1,100	
助 手	持田 陸宏	大気有機エアロゾル粒子の表面張力測定	2,800	700	
教 授	藤吉 康志	準実スケールの人工雲を利用した水の同位体分別過程の検討実験	3,000	600	
教 授	河村 公隆	大気エアロゾル中の低分子ジカルボン酸の安定炭素同位体比の変動とその支配因子の解明	2,300	1,000	
合 計		4 件	9,200	3,400	

若手研究 (A)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		18年度	19年度	20年度
助 手	持田 陸宏	熱拡散チェンバ氷晶計を用いた有機物粒子の雲過程における氷晶形成能の評価	12,100	7,700	2,000
合 計		1 件	12,100	7,700	2,000

若手研究 (B)

(単位：千円)

研究代表者		研究課題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職名	氏名		18年度	19年度	20年度
助 手	飯塚 芳徳	氷床コア中無機イオン濃度の高時間分解能解析による完新世・最終氷期の季節変動解読	600		
博士 研究員	戸田 求	流域スケールへの適用に向けた大気-森林動態モデルの開発	900	500	
助教授	西岡 純	海洋表層における微量栄養物質（鉄）の広域水平分布観測技術の開発	1,300		
博士 研究員	中右 浩二	北方林の大規模森林火災が地域社会へ与える影響のリスク評価	800	800	
助 手	川島 正行	雲解像モデルを用いた渦状降雪擾乱の多重スケール構造に関する研究	1,300	1,000	
助 手	田中 亮一	葉緑体形成に関わる新規の膜内在型亜鉛プロテアーゼファミリーの機能解析	2,100		
博士 研究員	木村 詞明	人工衛星データを用いた海水域の年々変動メカニズムの解明	1,200	800	
CREST 研究員	宇梶 徳史	多変量統計解析を用いたフィールドにおける樹木の遺伝子発現と気象変化との相関性評価	1,700	700	600
講 師	中村 知裕	オホーツク海北部から流出入する熱・塩・海水輸送の直接観測	3,500	300	
助 手	的場 澄人	積雪空隙内に存在する化学成分の存在形態とその挙動に関する研究	1,500	2,000	

CREST 研究員	山里 明弘	葉緑体においてクロロフィルbの合成量を調節するフィードバック機構の解析	300	500	
合 計		11 件	15,200	6,600	600

若手研究(スタートアップ)

(単位：千円)

研 究 代 表 者		研 究 課 題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職 名	氏 名		18年度	19年度	20年度
講 師	杉山 慎	高精度氷河変動モデルの構築	1,380	1,380	
合 計		1 件	1,380	1,380	

特別研究員奨励費

(単位：千円)

研 究 代 表 者		研 究 課 題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
区 分	氏 名		18年度	19年度	20年度
PD	河合久仁子	北海道における森林依存性小コウモリ類の保全生物学的研究	900		
PD	永田 望	ジビニルプロトクロロフィリド還元酵素の遺伝子の単離と酵素学的解析	900		
外国人特別研究員	フリン F. A. FLIN, F. A.	温度勾配下における積雪の変態過程でのファセット転移機構の研究	300		
外国人特別研究員	ワン G. WANG, G.	東アジアおよび西部北太平洋エアロゾル中の極性有機物に関する研究	700		
外国人特別研究員	ジンガー H. M. SINGER, H. M.	3次元氷結晶パターンのフェーズフィールド及び分子動力学シミュレーションによる研究	300		
外国人特別研究員	アーガワル S. G. AGGARWAL, S. G.	アジア太平洋域における有機エアロゾルの分子組成と吸湿特性に関する研究	1,200		
外国人特別研究員	ゼペダ S. ZEPEDA, S.	不凍蛋白質分子の界面吸着が氷結晶成長カイネティクスに及ぼす効果の分子レベル研究	1,200	600	
外国人特別研究員	パヴルリ C. M. PAVULURI, C. M.	南・東アジアにおける有機エアロゾルの組成と雲凝結特性への寄与	1,200	1,200	
外国人特別研究員	イエカイキン A. A. EKAYKIN, A. A.	極地氷床における安定同位体の再分配過程の解明	500	1,200	700
合 計		9 件	7,200	3,000	700

奨励研究

(単位：千円)

研 究 代 表 者		研 究 課 題	交付決定額	翌年度以降の内約額	
職 名	氏 名		18年度	19年度	20年度
技術専門職員	中坪 俊一	オーブントップガスチャンバーの開発	700		
合 計		1 件	700		

上記の科学研究費補助金以外の各省庁等からの研究費

職 名	氏 名	各省庁名	研究費の名称	研 究 課 題	金 額
教 授 講 師	本堂 武夫 杉山 慎	文部科学省	大学改革推進等補助金	国際南極大学カリキュラムの創設－大学教育の国際化推進プログラム（戦略的国際連携支援）－	30,000
教 授	福井 学	厚生労働省	厚生労働科学研究費	循環式浴槽における浴用水の浄化・消毒方法の最適化に関する研究	1,000
合 計					31,000

北海道大学学内の競争的研究費

(単位：千円)

件 数	金 額
1 件	150

民間等資金の受け入れ

(平成 18 年度)

受託研究

(単位：千円)

受 入 教 員 名 等	委 託 先	研 究 課 題	金 額
教 授 福 田 正 己	地球科学技術総合推進機構	2004 年アラスカ大森林火災が陸域環境に与える影響のモニタリング	21,840
教 授 古 川 義 純	日本宇宙フォーラム	マクロ分子の界面吸着が関与する結晶成長機構の解明と結晶成長制御への応用	25,977
教 授 原 登 志 彦	科学技術振興機構	「光ストレスによる北方林樹木のライルサイクル制御」の生態学的、生理・生化学的解析	3,094
教 授 田 中 歩	科学技術振興機構	「光ストレスによる北方林樹木のライルサイクル制御」の生態学的解析	1,612
助教授 隅 田 明 洋	科学技術振興機構	水・エネルギー・CO ₂ フラックスの現地観測	2,162
教 授 香 内 晃	日本学術振興会	地球惑星科学分野に関する学術動向の調査・研究	3,500
教 授 藤 吉 康 志	三菱電機(株)情報技術総合研究所	大気境界層の成層構造と乱流構造の解明に関する研究	1,500
助 手 串 田 圭 司	森林総合研究所	森林火災による炭素蓄積量・炭素固定速度への影響	3,591
教 授 江 淵 直 人	北海道立稚内水産試験場	「海域空間基盤データの整備・統合」のうち「海洋環境データの整備・解析」	1,350
助 手 川 島 正 行	海洋研究開発機構	陸上対流性降水雲レーダー観測	5,200
助教授 大 島 慶 一 郎	科学技術振興機構	海氷－海洋相互作用モデリング	6,864
教 授 福 井 学	東北大学	大雪山系・阿寒山系における高山生態系・亜高山針葉樹林生態系の研究	3,510
合 計	12 件		80,200

RR2002

(単位：千円)

研 究 代 表 者	申 請 機 関 名	研 究 課 題	金 額
教 授 福 田 正 己	東京大学	地上観測を中心とした東シベリア寒帯域における生態系パラメタリゼーションの研究	18,000
助教授 大 島 慶 一 郎	東京大学	季節海氷域での海氷過程のパラメタリゼーションに関する研究	7,200
教 授 江 淵 直 人	海洋研究開発機構	全球風応力データセットの整備・開発	999
合 計	3 件		26,199

民間等との共同研究

(単位：千円)

研 究 代 表 者	申 請 機 関 名	研 究 課 題	金 額
教 授 江 淵 直 人	(独)宇宙航空研究開発機構	ADEOS-II 搭載の AMSR 及び SeaWinds データを用いた海上風速アルゴリズムの改良	1,500
助教授 西 岡 純	(財)電力中央研究所	温暖化が海洋植物プランクトンの増殖に与える影響の実験的解明	1,000
教 授 藤 吉 康 志	SEI ハイブリッド(株)	複数衛星受信アンテナ(ルネQ)の耐環境性	300
合 計	3 件		2,800

寄 附 金

(単位：千円)

件 数	金 額
6 件	8,649

大学院学生・研究生

(平成 18 年度)

在籍者数 (平成 18 年 10 月 1 日現在)

大学院地球環境科学研究科学生

専攻 \ 学 年	修 士 課 程			博 士 後 期 課 程				合計
	1 年	2 年	小計	1 年	2 年	3 年	小計	
生 態 環 境 科 学	0	0	0	0	0	5	5	5
大 気 海 洋 圏 環 境 科 学	0	0	0	0	0	5	5	5
計	0	0	0	0	0	10	10	10

大学院環境科学学院学生

専攻 \ 学 年	修 士 課 程			博 士 後 期 課 程				合計
	1 年	2 年	小計	1 年	2 年	3 年	小計	
環 境 起 学	0	1	1	0	1	0	1	2
地 球 圏 科 学	10	16	26	4	4	0	8	34
生 物 圏 科 学	5	6	11	2	2	0	4	15
計	15	23	38	6	7	0	13	51

大学院生命科学院学生

専攻 \ 学 年	修 士 課 程			博 士 後 期 課 程				合計
	1 年	2 年	小計	1 年	2 年	3 年	小計	
生 命 シ ス テ ム 科 学	4	0	4	1	0	0	1	5

大学院理学院学生

専攻 \ 学 年	修 士 課 程			博 士 後 期 課 程				合計
	1 年	2 年	小計	1 年	2 年	3 年	小計	
宇 宙 理 学	0	0	0	1	0	0	1	1

研究テーマ

寒冷海洋圏科学部門

(地球環境科学研究科・大気海洋圏環境科学専攻博士後期課程 3 年)

- 小野 純 「オホーツク海陸棚域における潮流の増幅機構と海氷との相互作用」
 田村 岳史 「南極沿岸ポリニヤの検出とそこでの海氷生産量の見積り」
 草原 和弥 「南極海における周極的な水位・海流変動の力学」
 北森 康之 「大気エアロゾル粒子の吸湿成長測定に基づく雲凝結核能の評価：エアロゾルの組成と混合状態」
 大竹 秀明 「筋状雲の形成機構に関する数値モデリング」

(環境科学学院・地球圏科学専攻博士後期課程 2 年)

- 飯島 裕司 「南大洋における海面水温の時空間変動に伴う大気場応答の研究」

(環境科学学院・地球圏科学専攻博士後期課程 1 年)

- 奥沢 和浩 「大気中に存在する有機エアロゾルとその前駆体に関する研究」
 山下 和也 「ドップラーライダーを用いた大気境界層の研究」
 南雲 信宏 「凍雨とみぞれの観測的研究」

(環境科学学院・地球圏科学専攻修士課程 2 年)

- 針山美恵子 「亜南極モード水の形成過程とその経路」
 阿部 真育 「季節進行に伴う海水ブラインチャンネルの構造特性変化の研究」
 中里 春香 「オホーツク海の海水後退のメカニズムと年々変動」
 石川 浩平 「対馬暖流系の流量変動機構」
 クンドウ, シュワシシャ 「済州島・Gosanサイトにおける大気エアロゾル中のジカルボン酸と関連化合物の供給源と季節変化」

狩谷 直 「東アジア域における大気エアロゾル中の脂質化合物の分布と季節変化」
 藤原 忠誠 「ドップラーライダーを用いたプリュームの研究」
 須賀 和彦 「対流雲による重力波励起に関する研究」
 木村 慎吾 「熱帯の海洋大陸上に発生する対流雲の日変化に関する研究」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程 1 年)

森島 秀太 「宗谷海峡での流量変動機構と熱塩フラックス」
 浜元 陽平 「晴天乱流と山岳波に関する研究」
 宮崎 祐平 「流水の動態予測に関する研究」
 菊田 元美 「エアロゾルと雲の層構造に関する研究」
 阿部 義子 「海洋大陸で観測された突風現象の解明」

寒冷陸域科学部門

(環境科学院・環境起学専攻博士後期課程 2 年)

セディック, ハキム 「Dynamic/thermodynamic modeling of glaciers and ice sheets with the Finite-Element tool Elmer.」

(環境科学院・環境起学専攻修士課程 2 年)

大津 聖子 「The effect of the North-East Greenland Ice Stream (NEGIS) on the Greenland ice sheet in changing climates.」

(環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程 2 年)

安成 哲平 「雪氷圏の大気エアロゾルに関する研究」
 金森 晶作 「Past environment reconstruction from detailed density profiles of cold alpine glaciers.」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程 2 年)

櫻井 俊光 「氷床コア中のインクルージョンに関する研究」
 佐藤 建 「カムチャツカ半島ウシュコフスキー山アイスコアによる過去 250 年間の気候復元」
 戸井田 武 「アラスカ・ランゲル山雪氷コアの酸素・水素同位体比とその気候学的意味」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程 1 年)

西村 大輔 「高精度氷河流動モデルの開発」

(地球環境科学研究科・生態環境科学専攻博士後期課程 3 年)

鈴木 (田畑) あずさ 「寒冷圏におけるダケカンバの光合成機能に及ぼす乾燥ストレスの影響」

(環境科学院・生物圏科学専攻修士課程 1 年)

山口 貴広 「ダケカンバ林床のチシマザサの炭素・水収支の推定と季節変化」

低温基礎科学部門

(環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程 2 年)

長岡 明宏 「氷星間塵表面における重水素濃集過程の実験的研究」

(理学院・宇宙理学専攻博士後期課程 1 年)

陶山 徹 「原始惑星系円盤におけるダスト成長時のダスト構造進化」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程 2 年)

酒井 實 「氷星間塵表面での化学反応機構」
 上田 裕也 「不凍タンパク質タイプ III が氷の結晶形に及ぼす効果の研究」
 長澤 育郎 「一方向成長による不凍糖タンパク質の拡散の研究」

(環境科学院・地球圏科学専攻修士課程 1 年)

木滑 英司 「不凍糖タンパク質の吸着による氷結晶界面でのステップ挙動の研究」
 桂田 幸恵 「氷の再結晶化に対する凍結抑制タンパク質の効果の研究」

(地球環境科学研究科・生態環境科学専攻博士後期課程 3 年)

アラティー, スリーカント 「酸化ストレスとクロロフィル代謝」
 加茂野晃子 「変形菌(真正粘菌) Myxomycetes を対象とした分子生態学的手法の構築」

(環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程 2 年)

横野 牧夫 「光合成色素系のエネルギー移動」

(環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程 1 年)

東岡由里子 「石油炭化水素の微生物分解」
 藤井 正典 「低温環境における湖沼微生物群集の構造と機能」

(地球環境科学研究科・生態環境科学専攻修士課程 2 年)

住本 暢哉 「フェノール酸化酵素前駆体カスケード構成因子の局在性に関する研究」

(環境科学院・生物圏科学専攻修士課程 2 年)

櫻庭 康仁 「クロロフィル b 合成遺伝子のドメイン解析」
 長根 智洋 「クロロフィルサイクルの遺伝子同定とその生理機能の解析」

堤 正純 「森林土壌生態系における土壌呼吸およびメタンの動態」
 高橋新一郎 「南極氷結湖より採取された緑藻クラミドモナスの光環境適応能力の研究」
 菅原 誠 「シロイヌナズナの葉緑体プロテアーゼ変異体 *chlorina5* の解析」
 (環境科学院・生物圏科学専攻修士課程 1 年)
 末松 耕平 「南極塩湖における硫黄循環微生物の生態」
 西 智子 「北方森林土壌における微生物相変動の長期モニタリング解析の検討」
 (生命科学院・生命システム科学専攻博士後期課程 1 年)
 岩井 優和 「光合成集光アンテナ組成への光環境変化が及ぼす影響の解析」
 (生命科学院・生命システム科学専攻修士課程 1 年)
 兼松 慧 「クロロフィル b 合成酵素の安定性の調節機構」
 堀江裕紀子 「クロロフィル b 還元酵素の機能解析」
 得津隆太郎 「緑藻クラミドモナスにおける CP29RNAi 株の解析」
 加藤 信康 「緑藻クラミドモナスにおけるゼアキサンチン非依存 qE クエンチングの解析」

寒冷圏総合科学部門

(地球環境科学研究科・地圏環境科学専攻博士後期課程 3 年)
 片村 文崇 「シベリアタイガの攪乱の変遷」
 (地球環境科学研究科・生態環境科学専攻博士後期課程 3 年)
 村山 茂樹 「腐肉食昆虫群集における多様性維持機構」
 黒沢 令子 「遷移初期環境の生態系とその維持機構－鳥・昆虫・植物を中心に－」
 (環境科学院・生物圏科学専攻博士後期課程 2 年)
 阿久津公祐 「熱帯低地林における人為的攪乱が飛翔性昆虫群集の多様性に与える影響」
 (環境科学院・生物圏科学専攻修士課程 2 年)
 神山 壘 「流域の森林伐採が河川の底生生物群集とリター分解に及ぼす影響」
 (環境科学院・生物圏科学専攻修士課程 1 年)
 南波 興之 「トガリネズミの土壌生態系における役割」
 小暮慎一郎 「ミズナラ林冠木への強い食害に対する植物形質と昆虫群集の応答」

附属環オホーツク観測研究センター

(環境科学院・地球圏科学専攻博士後期課程 1 年)
 川口 悠介 「海氷ラグランジアンモデルを用いた低気圧下の海氷海洋の応答」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程 2 年)
 久須見禎之 「海氷成長における降雪と河川の影響の考察」
 (環境科学院・地球圏科学専攻修士課程 1 年)
 佐々木央岳 「北太平洋域アイスコアの化学解析に基づく古環境復元」
 松田 淳二 「オホーツク海の 3 次元循環に関する研究」

研 究 員

(平成 18 年度)

特任教員 (旧外国人研究員)

ラスカ カミル (平成 18 年 6 月 5 日～平成 18 年 9 月 30 日)
 「気候変動が北方林のエネルギー・水循環過程および生長動態に及ぼす影響の解明」
 ヤレムチャク マキシム (平成 18 年 9 月 22 日～平成 18 年 12 月 19 日)
 「オホーツク海における 4 次元同化，北西大陸棚で形成される高密度陸棚水の生成量及び千島列島における潮汐混合係数の最適な推定」
 フョードロフ アレクサンドル ニコラエビッチ
 (平成 18 年 11 月 6 日～平成 19 年 3 月 31 日)
 「森林の攪乱による永久凍土の大規模融解とそれに伴う温暖化効果ガスの放出が地球温暖化に与える影響の研究」

日本学術振興会 外国人特別研究員（欧米・短期）

- スイングリー，ウェスリー（平成 18 年 7 月 31 日～平成 19 年 6 月 30 日）
「光合成ステート遷移の分子基盤の解明」
バーグマン，スワンティエ（平成 18 年 10 月 20 日～平成 18 年 12 月 19 日）
「低温での熱弾性現象のモデルシミュレーション」

日本学術振興会 外国人特別研究員

- ワン，ハオボー（平成 16 年 4 月 7 日～平成 18 年 4 月 6 日）
「固体燃料の燃焼による水溶性有機酸とカルボニルの放出とそれらの都市および海洋大気へのインパクト」
フリン，フレデリック（平成 16 年 11 月 30 日～平成 18 年 11 月 29 日）
「温度勾配下における積雪の変態過程でのファセット転移機構の研究」
ワン，グーフォイ（平成 16 年 11 月 25 日～平成 18 年 11 月 24 日）
「東アジアおよび西部北太平洋エアロゾル中の極性有機物に関する研究」
ジンガー，ハーマン（平成 16 年 11 月 28 日～平成 18 年 7 月 28 日）
「3 次元氷結晶パターンのフェーズフィールド及び分子動力学シミュレーションによる研究」
アーガワル，シャンカル（平成 17 年 4 月 20 日～平成 19 年 4 月 29 日）
「アジア太平洋地域における有機エアロゾルの分子組成と吸湿特性に関する研究」
ゼペダ，サルバドレー（平成 17 年 9 月 1 日～平成 19 年 8 月 31 日）
「不凍蛋白質分子の界面吸着が氷結晶成長カイネティクスに及ぼす効果の分子レベル研究」
パブルリ，チャンドラ ムーリー（平成 18 年 6 月 30 日～平成 20 年 6 月 29 日）
「南・東アジアにおける有機エアロゾルの組成と雲凝結特性への寄与」
イエカイキン，アレクセイ（平成 18 年 11 月 28 日～平成 20 年 11 月 27 日）
「極地氷床における安定同位体の再分配過程の解明」

日本学術振興会 特別研究員

- 河合久仁子 「北海道における森林依存性小コウモリ類の保全生物学的研究」
永田 望 「ジビニルプロトクロロフィリド還元酵素の遺伝子の単離と酵素学的解析」

低温科学研究所外国人客員研究員

- アーガワル，スミタ （平成 17 年 8 月 15 日～平成 19 年 3 月 31 日）
「大気エアロゾルおよび霧水に含まれる水溶性有機成分の解析および極性成分についての新たな測定法の開発」
べ，ジョンチン （平成 18 年 3 月 1 日～平成 18 年 12 月 27 日）
「高等植物の耐寒性に関する生理生態学的研究」
モハレカル，サンジャイ （平成 18 年 4 月 1 日～平成 19 年 3 月 31 日）
「低温，強光など寒冷圏の環境要因に対する北方林樹木イチイの光合成系の生理・生態学的応答に関する研究」
フレデリック フリン（平成 18 年 12 月 1 日～平成 19 年 3 月 31 日）
「積雪の三次元構造解析と計算機シミュレーション」

低温科学研究所研究員

- 岩崎 正純 （平成 18 年 4 月 1 日～平成 19 年 3 月 31 日）
「環境適応と適応行動の進化における無脊椎動物の脂質の役割の解明」
加藤 京子 （平成 18 年 4 月 1 日～平成 19 年 3 月 31 日）
「母子里に設置した針広混交林およびダテカンバ林の調査地において毎木調査を行い，気候変動

		と生物変動の関係を解析する研究」
稲荷 尚記	(平成 18 年 4 月 1 日～平成 19 年 3 月 31 日)	「冷温帯における送粉システムの維持メカニズムの解明および外来生物（植物または送粉昆虫）が在来の送粉システムに及ぼす影響の評価に関して、生態学的手法を用いた研究」
萬屋 宏	(平成 18 年 4 月 1 日～平成 19 年 3 月 31 日)	「寄生蜂がショウジョウバエ群集におよぼす直接的・間接的効果の研究」
竹中 宏平	(平成 18 年 4 月 1 日～平成 19 年 3 月 31 日)	「東南アジア各地から採集されたタロイモショウジョウバエ類の種記載および DNA 分子系統解析並びに宿主植物の果実序内での幼虫の発育過程の調査」
伊藤 陽一	(平成 18 年 4 月 1 日～平成 18 年 6 月 30 日)	「雪崩発生予測に関する研究」
田中今日子	(平成 18 年 4 月 1 日～平成 19 年 3 月 31 日)	「凝縮、結晶化の重要な素過程の一つである核生成に焦点を絞りその基礎理論の研究を推進するとともに、実験および観測との比較研究」
澤田 結基	(平成 18 年 4 月 1 日～平成 19 年 3 月 31 日)	「北極圏の気候温暖化と森林火災が永久凍土に及ぼす影響の解明」
山崎 学	(平成 18 年 4 月 1 日～平成 18 年 12 月 3 日)	「寒冷圏における水・化学物質循環の解明」
辻 寛之	(平成 18 年 10 月 1 日～平成 19 年 3 月 31 日)	「樹木年輪セルロースの酸素同位体比の測定及びそれによる気候変動の復元」

共同研究採択一覧

(平成 18 年度)

代 表 者	所 属 ・ 職 名	課 題
I. 特別共同研究		
1 児玉 裕二	北大低温研・助手	寒冷圏における水・エネルギー・CO ₂ 循環と植生・雪氷がそれに果たす役割の研究
II. 研究集会		
1 東 久美子	国立極地研究所・助教授	氷床コアによる古気候・古環境復元の高度化研究
2 太田 岳史	名古屋大院生命農学研究科・教授	北ユーラシアにおける水・エネルギー循環と環境変動
3 鈴木 啓助	信州大理学部・教授	雪氷変質に伴う化学物質の物理化学的挙動の解明に関する研究
4 中村 昭子	神戸大院自然科学研究科・助教授	惑星系天体衝突物理の解明
5 藤田 耕史	名古屋大院環境学研究科・助教授	融解の影響を受けたアイスコアに関する新たなアプローチ
6 古川 義純	北大低温研・教授	氷表面・界面における結晶成長に対する不純物の効果
7 本堂 武夫	北大低温研・教授	氷、水およびクラスレート水和物の物性に関する研究集会
8 渡部 直樹	北大低温研・助教授	星間物質ワークショップ
III. 一般研究		
1 青木 一真	富山大学院理工学研究部・助教授	高緯度地域の雲とエアロゾルの光学的特性の経年変動
2 青木 輝夫	気象庁気象研究所・研究室長	積雪及び大気変動がアルベドに与える影響に関する研究(3)
3 浅野 基樹	(独) 土木研究所寒地土木研究所・上気象の時間変動と道路構造別冬期路面状態の予測に関する研究 席研究員	
4 荒川 政彦	名古屋大院環境学研究科・助教授	氷天体のテクトニクスと衝突地形に関する研究
5 石井 弘明	神戸大院自然科学研究科・助手	冷温帯林における針葉樹の光合成と形態の相互作用に関する研究

6	石田 邦光	鳥羽高専・教授	南極季節海水域における氷盤スケール分布の特徴と海水現象
7	和泉 薫	新潟大災害復興科学センター・教授	積雪構造の定量化に関する研究
8	大畑 哲夫	海洋研究開発機構・プログラムディレクタ	Arctic-HYDRA に関係した大河水循環の研究
9	片桐 千俣	北大低温研・助手	脂質から見た昆虫の寒冷地適応
10	金子 文俊	大阪大院理学研究科・助教授	低温域における偶数員長鎖 n-アルカンの多形現象に関する研究
11	亀田 貴雄	北見工業大・助教授	ドームふじで観察された雪結晶の検討
12	菊地 隆	海洋研究開発機構・研究員	極域における海洋構造の変動と海水との相互作用の解明
13	小島 隆夫	理化学研究所・前任研究員	星間分子の生成・進化に関連した極低温氷表面でのイオン化学反応
14	佐藤 和秀	長岡高専・教授	酸性雪の化学特性と経年変化
15	佐藤 清隆	広島大院生物圏科学研究科・教授	氷核活性細菌による油-水-気泡の複分散系中の氷晶の不均一核形成の制御
16	杉浦幸之助	海洋研究開発機構・研究員	吹雪環境下における放射特性の変動に関する研究(3)
17	鈴木 啓助	信州大理学部・教授	山地流域における水・物質循環の比較研究
18	鈴木 利孝	山形大理学部・助教授	雪氷中の粒子態金属成分測定
19	高橋裕一郎	岡山大理学部・教授	光合成器官の光環境適応機構の分子レベルでの解析
20	田口 哲	創価大工学部・教授	海水生態系の構造と機能の解明
21	立花 義裕	東海大総合教育センター・助教授	オホーツク海の海水変動が大気大循環及び海上気象に及ぼす影響についての研究
22	玉川 雅章	九州工業大・助教授	低温場中での走化性因子ケモカインの濃度勾配による好中球運動の観察と解析
23	外山 吉治	群馬大工学部・助教授	低温でのフィブリノゲン分子の溶解挙動と赤血球集合の亢進に関する研究
24	中本 泰史	筑波大計算科学研究センター・講師	原始惑星系円盤における低温物質進化
25	灘 浩樹	産業技術総合研究所・主任研究員	疎水性溶質分子周辺における水の秩序構造化に関する研究
26	西垣 肇	大分大教育福祉科学部・講師	親潮の力学についての数値実験的研究
27	西村 尚之	名古屋産業大環境情報ビジネス学部・教授	北方林の更新維持機構の生態学的・遺伝学的解析
28	早川 洋一	佐賀大農学部・教授	昆虫のストレス応答機構
29	原口 昭	北九州市立大国際環境工学部・教授	寒冷地植物の光合成機能の温度環境傾度への適応機構評価法の検討
30	福井 学	北大低温研・教授	低温環境における原油分解微生物群衆及び分解機能の解析
31	福田 明	静岡大創造科学技術大学院・教授	オホーツク海域環境情報収集システムの開発
32	福原 輝幸	福井大工学部・教授	熱収支による道路雪氷の性状変化と路面のすべり摩擦係数の予測
33	堀 良通	茨城大理・教授	亜寒帯草本植物の遺伝的変異及びサイズ構造の多様性
34	松浦 良樹	大阪大蛋白質研究所・教授	偏光回転光学系による氷および光学的異方性体の観察
35	村勢 則郎	東京電機大理工学部・教授	細胞膜近傍における氷晶形成機構の解明
36	矢吹 裕伯	海洋研究開発機構・サブリーダー	寒冷圏向け降水量計の開発
37	山懸耕太郎	上越教育大・助教授	カムチャツカ半島山岳地域における地生態学的研究
38	横山 悦郎	学習院大学計算機センター・教授	不凍糖たんぱく質水溶液中で成長する氷結晶界面におけるステップ列の挙動解析
39	西岡 純	北大低温研・助教授	環オホーツク海域における微量栄養物質（鉄）の供給過程に関する研究

40	本堂 武夫	北大低温研・教授	南極氷床コアの物理・化学・ガス解析
41	馬場 賢治	札幌光星高校・教諭	南極海季節海氷域の季節内変動に関する研究
42	田中 歩	北大低温研・教授	シロイヌナズナのミュータントプールを用いた老化とクロロフィル合成、分解に関わる変異体の単離および解析
43	杉山 慎	北大低温研・講師	3次元氷河流動モデルを使った氷河湖決壊に関する研究

見学者・外国人研究者の来訪

(平成 18 年度)

見 学 者

国 内			国 外		
職 業 等	件 数	人 数	職 業 等	件 数	人 数
小・中・高校生	5	71	大 学 関 係 者	1	7
大 学 生	5	13	そ の 他	1	1
高 校 教 諭	4	85			
官 公 庁 職 員	14	30			
そ の 他	10	85			
計	38	284	計	2	8
合 計			40 件 292 名		

外国人研究者の来訪 (18 年度)

(来訪順)

国 名	所 属	職 名	氏 名	期 間 (日)
アメリカ	アラスカ大学地球物理研究所	准教授	Hajo Eicken	2006.4.1～4.14 2007.2.16～3.1
フィンランド	Arctic Centre, University of Lapland, Rovaniemi	Dr.	John Moore	2006.05.12
アメリカ	Institute for Geophysics, University of Texas at Austin	Dr.	Charles Jackson	2006.05.29
アメリカ	University of Maryland	Research Scientist	L.Kolokolova	2006.7.3～7.9
アメリカ	アメリカ・ネバダ大学リノ校地球科学科	准教授	Simon Poulson	2006.7.6
アメリカ	National Institutes of Health	主任研究員	James A.Dvorak	2006.7.24～7.25
フィンランド	ヘルシンキ大学物理学部	教授	Matti Leppäranta	2006.7.28～8.31
カナダ	Department of Atmospheric and Oceanic Sciences, McGill University, Montréal, Québec	Prof.	Lawrence A.Mysak	2006.8.10
アメリカ	NASA Goddard Space Flight Center	Senior Research Scientist	Antony Liu	2006.8.31～9.2
イギリス	ロンドン大学インペリアルカレッジ	王立科学協会 大学研究員	Jon Nield	2006.9.2～9.5
オーストラリア	Antarctic Climate and Ecosystem Cooperative Research Centre	ポスドク研究員	Guy Williams	2006.9.12～9.19
アメリカ	University of Hawaii	Associate Researcher	Max Yaremchuk	2006.9.22～12.19
スイス	スイス連邦工科大学	教授	Heinz Blatter	2006.10.12～11.8, 2007.2.22～3.7
チェコ	Academy of Sciences of the Czech Republic	教授	Zdenek Kozisek	2006.10.15～10.18

国名	所属	職名	氏名	期間(日)
ドイツ	Max Planck Institute for Solar System Research, Katlenburg-Lindau	Dr.	Björn Grieger	2006.10.15～10.21
ドイツ	Max Planck Institute for Solar System Research, Katlenburg-Lindau	Dr.	Oliver Stenzel	2006.10.15～10.21
ドイツ	Chair of Applied Mechanics, Technical University of Kaiserslautern,	JSPS Pre-Doctoral Fellowship	Swantje Bargmann	2006.10.20～12.19
アメリカ	クラークソン大学	教授	Heyley H.Shen	2006.11.22 2006.12.1 2006.12.4
台湾	中央研究院・生物多様性研究センター	研究員	Stephane R. Prigent	2006.12.6～12.9
ドイツ	ハンブルグ大学	教授	Eharhard Raschke	2006.12.11～12.13
アメリカ	NASA GSFC	Senior Scientist	J.A.Nuth	2006.12.17～12.20
フィンランド	CSC-Scientific Computing Ltd., Espoo	Application Scientist	Thomas Zwinger	2007.1.7～2007.1.19
韓国	ソウル大学	教授	Hyunmoo Koh	2007.1.25～1.26
韓国	ソウル大学	准教授	Jae-Young Kim	2007.1.25～1.26
韓国	ソウル大学	助教授	Kiyuu Yu	2007.1.25～1.26
韓国	ソウル大学	大学院生	Yong Huh	2007.1.25～1.26
韓国	ソウル大学	大学院生	Young Gi Byun	2007.1.25～1.26
オーストラリア	The Journal of Glaciology	Chief Editor	Tim Jacka	2007.2.1～2007.2.6
イタリア	Università La Sapienza di Roma	Research scientist	Luca Placidi	2007.2.1～2007.2.16
イギリス	British Antarctic Survey	Research scientist	Manuel Hutterli	2007.2.2～2007.2.6
フランス	LGGE/UJF-Grenoble I	Research scientist	Olivier Gagliardini	2007.2.2～2007.2.6
フランス	LSCE	Research scientist	Amaelle Landais	2007.2.2～2007.2.6
フランス	LGGE	Graduate student	Bénédicte Lemieux-Dudon	2007.2.2～2007.2.6
フランス	LGGE	教授	Francois Louchet	2007.2.2～2007.2.6
アメリカ	カリフォルニア大学	教授	Jeffrey Severinghaus	2007.2.2～2007.2.6
ロシア	カザン州立大学	教授	Andrey Salamatina	2007.2.2～2007.2.7
ロシア	カザン州立大学	PhD student	Elena Tsyganova	2007.2.2～2007.2.7
デンマーク	コペンハーゲン大学	Postdoc	Gaël Durand	2007.2.2～2007.2.7
デンマーク	コペンハーゲン大学	助教授	Anders Svensson	2007.2.2～2007.2.7
スイス	ベルン大学	教授	Thomas Blunier	2007.2.2～2007.2.7
フランス	LGGE	Research scientist	Dominique Raynaud	2007.2.2～2007.2.7
ドイツ	Alfred Wegener Institute	Senior Research scientist	Frank Wilhelms	2007.2.2～2007.2.8
ドイツ	ゲッティンゲン大学	Post-Doctoral Associate	Sergio Faria Santos	2007.2.2～2007.2.12
ドイツ	Alfred Wegener Institute	PhD student	Ilka Hamann	2007.2.2～2007.2.12
ドイツ	Alfred Wegener Institute	Research scientist	Josef Kipfstuhl	2007.2.2～2007.2.12
オランダ	Technical University of Delft	PhD student	Fatma Elif Genceli	2007.2.2～2007.3.1
フィンランド	ヘルシンキ大学物理学部	教授	Matti Leppäranta	2007.2.15～2.25
中国	雲南大学	講師	Jian-Jun Gao	2007.2.24～3.23
オーストラリア	タスマニア大学 南極・南大洋研究所	教授	Andrew McMin	2007.2.28～3.13

国際共同研究

(平成 18 年度)

国名	機関	研究課題
韓国	コリア大学	済州島における大気エアロゾルの観測研究
中国	中国科学院・地球科学研究所	中国 14 巨大都市の大気エアロゾル研究
中国	南京大学	有機エアロゾルに関する研究
中国	中国科学院・大気物理学研究所	中国大気エアロゾルの化学的研究
中国	中国環境科学院	航空機観測による中国上空エアロゾルの化学的研究
中国	華南農業大学、雲南大学、中国科学院・西双版纳熱帯植物園	東アジア地域におけるショウジョウバエ類多様性成立機構の解明
香港	香港大学・都市工学部	香港における大気エアロゾルの研究
マレーシア	サバ州森林研究センター	持続的森林利用オプションの評価と将来像－熱帯林の攪乱と回復に関する研究
オーストラリア	豪州科学・工業研究機構 (CSIRO)、タスマニア大学	南極海インド洋セクターにおける北上底層流の係留観測
ロシア	極東水文気象研究所	オホーツク海における生物地球化学の観測航海
ロシア	カザン州立大学、ロシア北極南極研究所	極地氷床における物理過程の理論的検討
ロシア	ロシア科学アカデミー極東支部・太平洋地 理学研究所カムチャツカ支部	カムチャツカ半島における森林動態の解明 Parameterization of the relationships between the water cycle system and plant eco-physiological properties in boreal forest areas. 北方森林地帯における水循環特性と植物生態生理のパラメータ化
ロシア	ロシア科学アカデミー北方生物問題研究所、 ロシア科学アカデミー永久凍土研究所	
ロシア	ロシア科学アカデミー極東支部地理学研究所	カムチャツカ半島中央部エツツ村における永久凍土環境
ロシア	サハリンプロジェクト	日本・ロシア両国によるオホーツク海・サハリン沖海氷の共同研究
ロシア	ロシア科学アカデミー極東支部火山地震研究所	カムチャツカ氷河コアを用いた古環境復元
フランス	国立中央研究機構海洋微生物研究所	海水中の有機酸の分離法の開発について
ドイツ	アルフレッドウェーゲナー極域・海洋学研究所	冬季ウェッデル海の家氷流出に関する研究
ドイツ	Department of Mechanics, Darmstadt University of Technology	Data analysis and numerical simulations for investigating Antarctic ice-shelf/ice-stream systems.
ドイツ	Max Planck Institute for Solar System Research, Katlenburg-Lindau	Investigation of the current and ancient Martian climate, its stability and mechanisms of changes by means of a modular planet simulator model.
ドイツ	Potsdam Institute for Climate Impact Research	Heinrich Event Intercomparison HEINO, within the framework of the Ice Sheet Model Intercomparison Project ISMIP.
ドイツ	マックスプランク海洋微生物学研究所	微生物マットにおける硫黄循環にかかわる微生物の生態学的研究
スイス	スイス連邦工科大学	雪氷学の新たな可能性
スイス	スイス連邦工科大学	氷河湖決壊機構の解明
デンマーク	コペンハーゲン大学	氷床コア研究
イギリス	ヨーク大学	変形菌の分子生態学的研究
フィンランド	CSC-Scientific Computing Ltd., Espoo	Modelling the dynamics of glaciers in volcanic craters.
フィンランド	ヘルシンキ大学	オホーツク海とバルト海の家氷気候比較研究
アメリカ	オレゴン州立大学	海洋有機エアロゾルの研究
アメリカ	アラスカ大学国際北極圏研究センター、アラ スカ大学水環境研究所	2004 年アラスカ大森林火災が陸域環境に与える影響のモニタリング
アメリカ	カリフォルニア大学デービス校	不凍糖タンパク質の氷結晶成長に及ぼす効果
アメリカ	ハワイ大学	環オホーツク圏領域結合モデルの開発
アメリカ	ハワイ大学	データ同化によるオホーツク海循環の解析
カナダ	環境大気局	北極大気エアロゾルと降雪の有機化学的研究
アルゼンチン	アルゼンチン南極研究所	南極半島 James Ross 島における氷河・周氷河環境

出版物及び図書

出 版 物 （平成 18 年度）

低温科学 第 65 巻、 148 頁

図 書

1. 蔵 書 数

平成 19 年 3 月 31 日現在

図 書			雑 誌		
全所蔵冊数	和 書	洋 書	全所蔵種類数	和 雑 誌	洋 雑 誌
33,310 冊	10,395 冊	22,915 冊	1,650 種	778 種	872 種

2. 年間受入数

平成 18 年度

図 書			雑 誌		
総受入冊数	和 書	洋 書	全受入種類数	和 雑 誌	洋 雑 誌
321 冊	88 冊	233 冊	331 種	208 種	123 種

3. 年間貸出状況

平成 18 年度

区 分	貸 出 者 数		計	貸 出 冊 数		計
	所 内	所 外		所 内	所 外	
職 員	13 人	5 人	18 人	17 冊	5 冊	22 冊
院生・その他	64	48	112	97	61	158
計	77	53	130	114	66	180

土地・建物

1 土地

札幌 33,751 m²

合計 33,751 m²

2 建物

札幌	研究棟	2,871 m ²	(昭 43. 3)
	//	1,098 m ²	(昭 50. 12)
	研究棟新館	2,442 m ²	(平 12. 3)
	実験棟	2,429 m ²	(平 15. 12. 25)
	分析棟	1,666 m ²	(平 9. 3)
	車庫他	302 m ²	
問寒別	雪崩観測室	104 m ²	(昭 40. 11)
苫小牧	森林生態系観測室	81 m ²	(昭 47. 11)
母子里	融雪観測室	107 m ²	(昭 53. 3)
	水文気象観測所	9 m ²	(平 3. 11)
	計	11,109 m ²	
	合 計	11,109 m ²	

技 術 部

技術部は装置開発室、先端技術支援室、共通機器管理室から構成されている。各室にはそれぞれ専門の技術職員が配置され、研究支援のための重要な役割を担っている。

装置開発室には、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、ここで製作設計した特殊機器には次のものがある。①水コア採取用電動メカニカルドリル：南極・北極の水河・氷床の水資料採集用ドリルで卓越した性能には定評があり、世界各地の研究者から引合いがあった。②超高真空氷膜作成・評価装置：彗星や外惑星の起源を解明するためのシミュレーション装置で、超高真空下 -263°C で氷膜を作成し、その構造を調べる装置。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水コアの解析装置。長さ2mの水試料の伝導度が連続測定できる。

先端技術支援室は、特殊設備（海洋レーダ、気象用ドップラーレーダ）および各種観測機器類の技術支援、計測に関する電子機器類の設計・製作、ネットワーク管理、化学分析および海洋モデリング構築の支援など範囲は多岐にわたっている。具体的な例として、①ドップラーレーダの空中線仰角設定の自動化回路設計・製作、②水コア解析用 X 線撮影装置の自動化回路設計・製作、③講堂における視聴覚システムの構築、④海洋モデリングなどに使用する計算用サーバのための LAN 設計・運用・管理、⑤昆虫の血液に存在するタンパク質についての既存の精製法および分析法の改良などがある。

共通機器管理室は空調設備と冷凍設備の保守点検等を主に行っている。

技術部ホームページ：<http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/tech/>



NCフライス盤における作業風景



ドップラー・レーダ移動観測



技術ミーティング



技術発表会

分析棟

2階建、延べ床面積		1,666 m ²
空調実験室	16 室	(519 m ²)
クリーンルーム	3 室	(111 m ²)
低温クリーンルーム -20℃	2 室	(64 m ²)
超低温保存室 -50℃	1 室	(65 m ²)
低温保存室 -20℃～-50℃	1 室	(41 m ²)
低温室 -20℃	4 室	(137 m ²)
低温室 +5℃～-20℃	2 室	(49 m ²)



実験棟

2階建、延べ床面積		2,429 m ²
低温実験室 1 -20℃	1 室	(40 m ²)
低温実験室 2 -15℃～30℃	1 室	(19 m ²)
低温実験室 3 -30℃～10℃	1 室	(19 m ²)
低温試料室 -25℃	1 室	(19 m ²)
プロジェクト実験室	1 室	(341 m ²)
無風低温室 -10℃～-15℃	1 室	(21 m ²)
アニリン室① -5℃～-15℃	1 室	(3.2 m ²)
アニリン室② -15℃～-25℃	1 室	(3.2 m ²)
低温実験室	1 室	(86 m ²)



観測室

雪崩観測室

雪崩及び雪崩に関する斜面積雪の諸現象を継続的に観測、実験するため北海道大学北方生物圏フィールド科学センター天塩研究林内（幌延町間寒別）に設置されている。

森林生態系観測室

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

融雪観測室

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

主な研究機器

(購入価格 1,000 万円以上)

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1 高出力色素レーザー | 29 質量分析計インレットシステム |
| 2 結晶成長過程評価装置 | 30 DELTA 質量分析計 |
| 3 超深度カラー3D 形状測定顕微鏡 | 31 高画質出力システム |
| 4 ラジオメーター装置 | 32 イメージング解析装置 |
| 5 ドップラーレーダーシステム | 33 共焦点レーザー走査蛍光顕微鏡 |
| 6 降水粒子測定装置 | 34 DNA シーケンサ |
| 7 コヒーレントドップラーライダーシステム | 35 生体成分解析システム |
| 8 HF レーダー表層潮流観測システム | 36 SMART System/ μ Peak モニターシステム |
| 9 ジェネティックアナライザー | 37 レザーイオン化質量分析計 |
| 10 極低温氷表面反応エネルギー分析システム | 38 ガスクロマトグラフ質量分析計 |
| 11 氷掘削装置 | 39 KRATOS レザーイオン化質量分析計 |
| 12 走査電子顕微鏡 | 40 イオントラップガスクロマトグラフ質量分析計 |
| 13 顕微ラマン分光システム | 41 赤外顕微分光光度計 |
| 14 移動型電磁氷厚計測システム | 42 氷床コア解析システム |
| 15 顕微ラマン分光システム | 43 顕微サンプル室 |
| 16 タンデム DMA システム | 44 時分割 X 線イメージングシステム |
| 17 可搬型音波ウィンドプロファイラー | 45 レザーチオトモグラフィー装置 |
| 18 カナダ WDE 社製ファラデー変調高速エリプソメータ | 46 全自動タンパク質一次構造分析装置 |
| 19 安定同位体比質量分析計 | 47 リモートセンシングシステム |
| 20 Agilent 1100 質量分析計 | 48 ウルトラナック PS501 |
| 21 DELTA plus XL 質量分析計 | 49 高速度動作解析システム |
| 22 多目的ホール AV システム | 50 水文気象観測システム |
| 23 低温実験用動的散乱光度計 | 51 センチ波レーダー |
| 24 バイスタテックシステム | 52 ディスクドライバ作成ソフトウェア |
| 25 EI 専用質量分析計 | 53 気象水文観測装置 |
| 26 顕微鏡 | 54 画像データ解析・処理システム |
| 27 真空原子間力顕微鏡 | 55 走査型電子顕微鏡 |
| 28 自動分析装置 | 56 高分解能フーリエ変換核磁気共鳴装置 |
| | 57 レーダー信号処理装置 |



1 高出力色素レーザー



7 コヒーレントドップラーライダーシステム

平面图

研究棟・新館・実験棟・分析棟





