

北海道大学

低温科学研究所



**INSTITUTE OF LOW TEMPERATURE SCIENCE
HOKKAIDO UNIVERSITY**

2024～2025

目 次

はじめに [Preface]	1
沿革 [History]	2
組織 [Organization]	3
歴代所長 [Successive directors]	4
名誉教授 [Emeritus Professor]	5
運営 [Management]	6
研究所職員 [Staff List]	8
共同研究推進部 [Joint Research Division]	10
水・物質循環部門 [Water and Material Cycles Division]	18
雪氷新領域部門 [Frontier Ice and Snow Science Division]	24
生物環境部門 [Environmental Biology Division]	28
環オホーツク観測研究センター [Pan-Okhotsk Research Center]	34
共同研究・教育活動 [Cooperative Research and Educational Activities]	36
技術部 [Technical Division]	38
建物、施設及び低温実験室 [Buildings, Facilities]	39
観測施設 [Observatories]	40
案内図 [Map]	41



旧低温科学研究所

はじめに



低温科学研究所は、昭和16年(1941年)に北海道大学初の附置研究所として設立されました。以来、雪氷学に留まらず、低温や寒冷圏に関わる様々な自然現象に焦点をあてたユニークな研究所として発展を遂げ、1995年には全国共同利用研究所に改組されました。平成22年(2010年)以降は、「寒冷圏及び低温条件の下における科学的現象に関する学理及びその応用の研究」を目的とする共同利用・共同研究拠点としての活動を始め、令和4年(2022年)から始まった国立大学法人第四期中期計画においても、国内外のコミュニティへの貢献や、分野融合の卓越した研究活動等が評価され、その継続が文部科学省によって認定されました。

大学附置研究所のもっとも大きな役割の一つは、大学でしかできない長期的展望に立った独自性のある研究を生み出すことです。低温科学研究所では、地球環境システムにおける寒冷圏の重要性に鑑み、北海道に隣接する環オホーツク海地域をはじめとして、南極、北極など、世界各地の寒冷陸域・海域において多様なフィールド研究を展開し、大きな成果を挙げてきました。また、低温環境下で現れるさまざまな特異な現象に、物理・化学、地球化学、生物学といった基礎科学の見地からアプローチし、数多くの独創的かつ先進的な研究成果も挙げています。一方で、共同利用・共同研究拠点として、国内外のさまざまなコミュニティに貢献することも低温科学研究所の重要な責務です。研究所の特色を活かし、既存の学問分野にとらわれない斬新な研究を先導し、分野横断型の共同研究プロジェクトを推進するとともに、積極的な国際連携も視野に入れた新しい研究コミュニティの創成を目指しています。

低温科学研究所は、比較的小さな規模にもかかわらず、研究者の専門分野は多岐に渡ります。このことは各研究者が個々の分野に拘らず、研究者同士のコミュニケーションを密にし、広い視野で学際的な研究を推進する上での長所になっています。これからもこの特色を活かして、絶えず新しいサイエンスを模索し、研究者、事務職員、技術職員が一体となって、世界で最もユニークな研究所を目指すとともに、多様な社会的要請に応えていく所存です。

今後とも皆様の一層のご支援、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

令和6年4月

所長

渡部 直樹

Preface

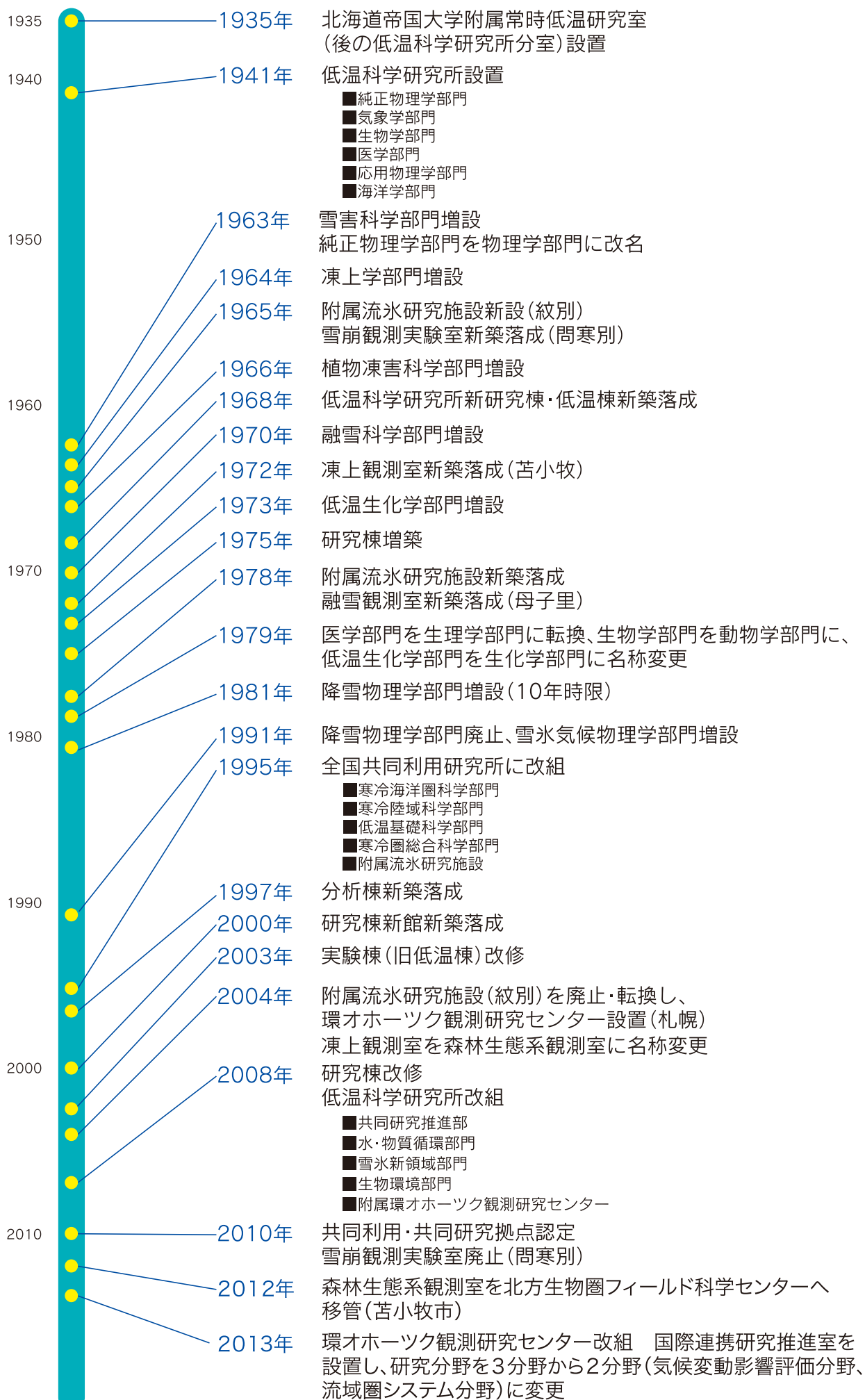
The Institute of Low Temperature Science (ILTS) was founded in 1941 as the first research institute affiliated with Hokkaido University. Since then, the ILTS has achieved development in the areas of basic studies on snow and ice, and natural sciences in the cryosphere and cold environments. In 2010, the ILTS was designated as a Joint/Use Research Center aiming for “Fundamental and applied researches of scientific phenomena in cold regions with climatic low temperatures” by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan. In April 2022, the designation as a joint/use research center was successfully extended.

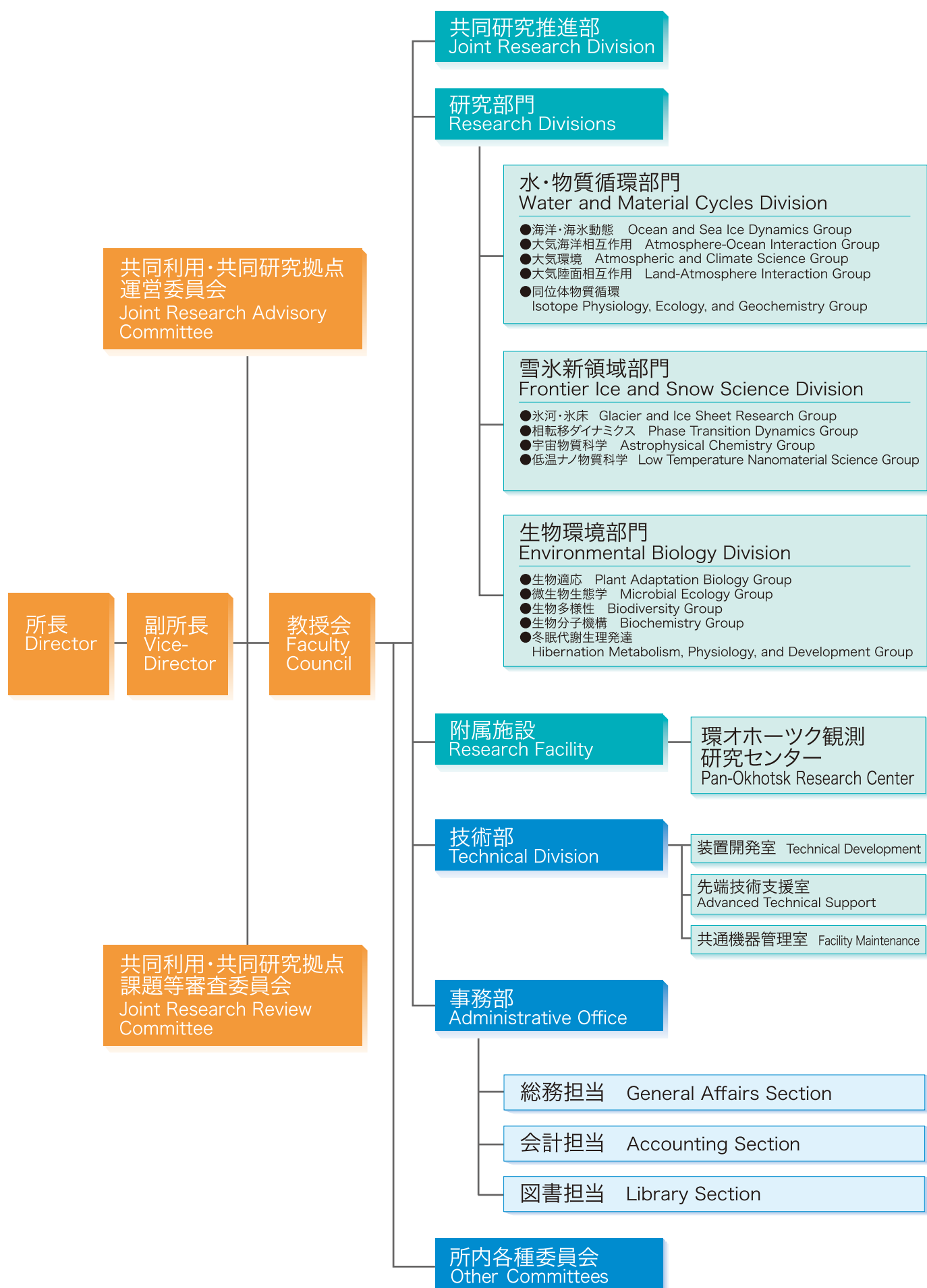
We understand that role of a university-affiliated joint/use research institute is to launch unique, creative, and long-range research projects under cooperation with domestic and international partners. Considering the importance of cryosphere in the Earth climate system, we have conducted inter- and multi-disciplinary researches in the cold regions, including the Pan-Okhotsk Sea area adjoining to Hokkaido, the Antarctic and the Arctic. In addition, fundamental studies in low-temperature physics and chemistry, geochemistry, planetary science and biological environment science have produced unique and outstanding achievements. Considering the research fields that the ILTS covers, the size of the institute is not large enough. However, we aim to develop interdisciplinary researches irrespective of conventional study fields, to promote research projects with domestic and international partners, and to create new research communities. We would appreciate your further supports and encouragements.

April 2024

Director of the Institute of Low Temperature Science

Naoki Watanabe





令和6年5月1日現在

	氏名 / Name	在任期間 / Term of Office
1	小 熊 捍 Dr. OGUMA Mamoru	昭和16年12月8日～昭和23年3月31日 1941.12.8 - 1948.3.31
-	伊 藤 誠 哉 Dr. ITO Seiya	昭和23年4月1日～昭和23年10月14日 1948.4.1 - 1948.10.14 事務取扱/Acting Director
2	青 木 廉 Dr. AOKI Kiyoshi	昭和23年10月15日～昭和25年10月14日 1948.10.15 - 1950.10.14
3	堀 健 夫 Dr. HORI Takeo	昭和25年10月15日～昭和28年10月14日 1950.10.15 - 1953.10.14
4	吉 田 順 五 Dr. YOSHIDA Jungo	昭和28年10月15日～昭和31年10月14日 1953.10.15 - 1956.10.14
5	根 井 外喜男 Dr. NEI Tokio	昭和31年10月15日～昭和34年10月14日 1956.10.15 - 1959.10.14
6	堀 健 夫 Dr. HORI Takeo	昭和34年10月15日～昭和37年3月31日 1959.10.15 - 1962.3.31
7	吉 田 順 五 Dr. YOSHIDA Jungo	昭和37年4月1日～昭和40年3月31日 1962.4.1 - 1965.3.31
8	吉 田 順 五 Dr. YOSHIDA Jungo	昭和40年4月1日～昭和43年3月31日 1965.4.1 - 1968.3.31
9	大 浦 浩 文 Dr. OURA Hirobumi	昭和43年4月1日～昭和44年3月10日 1968.4.1 - 1969.3.10
-	黒 岩 大 助 Dr. KUROIWA Daisuke	昭和44年3月11日～昭和44年4月20日 1969.3.11 - 1969.4.20 事務取扱/Acting Director
10	朝比奈 英 三 Dr. ASAHINA Eizo	昭和44年4月21日～昭和47年4月20日 1969.4.21 - 1972.4.20
11	朝比奈 英 三 Dr. ASAHINA Eizo	昭和47年4月21日～昭和50年4月20日 1972.4.21 - 1975.4.20
12	黒 岩 大 助 Dr. KUROIWA Daisuke	昭和50年4月21日～昭和53年4月20日 1975.4.21 - 1978.4.20
13	黒 岩 大 助 Dr. KUROIWA Daisuke	昭和53年4月21日～昭和55年4月1日 1978.4.21 - 1980.4.1
14	木 下 誠 一 Dr. KINOSITA Seiiti	昭和55年4月2日～昭和58年4月1日 1980.4.2 - 1983.4.1
15	木 下 誠 一 Dr. KINOSITA Seiiti	昭和58年4月2日～昭和61年4月1日 1983.4.2 - 1986.4.1
16	鈴 木 義 男 Dr. SUZUKI Yoshio	昭和61年4月2日～平成元年3月31日 1986.4.2 - 1989.3.31
17	若 濱 五 郎 Dr. WAKAHAMA Goro	平成元年4月1日～平成3年3月31日 1989.4.1 - 1991.3.31

	氏名 / Name	在任期間 / Term of Office
-	匂 坂 勝之助 Dr. SAGISAKA Shonosuke	平成3年4月1日～平成3年4月15日 1991.4.1 - 1991.4.15 事務取扱/Acting Director
18	藤 野 和 夫 Dr. FUJINO Kazuo	平成3年4月16日～平成6年4月15日 1991.4.15 - 1994.4.15
19	藤 野 和 夫 Dr. FUJINO Kazuo	平成6年4月16日～平成7年3月31日 1994.4.16 - 1995.3.31
20	秋田谷 英 次 Dr. AKITAYA Eiji	平成7年4月1日～平成9年3月31日 1995.4.1 - 1997.3.31
21	本 堂 武 夫 Dr. HONDOH Takeo	平成9年4月1日～平成11年3月31日 1997.4.1 - 1999.4.1
22	本 堂 武 夫 Dr. HONDOH Takeo	平成11年4月1日～平成13年3月31日 1999.4.1 - 2001.3.31
23	若 土 正 暁 Dr. WAKATSUCHI Masaaki	平成13年4月1日～平成15年3月31日 2001.4.1 - 2003.3.31
24	本 堂 武 夫 Dr. Hondoh Takeo	平成15年4月1日～平成17年3月31日 2003.4.1 - 2005.3.31
25	若 土 正 暁 Dr. WAKATSUCHI Masaaki	平成17年4月1日～平成19年3月31日 2005.4.1 - 2007.3.31
26	香 内 晃 Dr. KOUCHI Akira	平成19年4月1日～平成21年3月31日 2007.4.1 - 2009.3.31
27	香 内 晃 Dr. KOUCHI Akira	平成21年4月1日～平成23年3月31日 2009.4.1 - 2011.3.31
28	古 川 義 純 Dr. FURUKAWA Yoshinori	平成23年4月1日～平成25年3月31日 2011.4.1 - 2013.3.31
29	古 川 義 純 Dr. FURUKAWA Yoshinori	平成25年4月1日～平成26年3月31日 2013.4.1 - 2014.3.31
30	江 淵 直 人 Dr. EBUCHI Naoto	平成26年4月1日～平成28年3月31日 2014.4.1 - 2016.3.31
31	江 淵 直 人 Dr. EBUCHI Naoto	平成28年4月1日～平成30年3月31日 2016.4.1 - 2018.3.31
32	福 井 学 Dr. FUKUI Manabu	平成30年4月1日～令和2年3月31日 2018.4.1 - 2020.3.31
33	福 井 学 Dr. FUKUI Manabu	令和2年4月1日～令和4年3月31日 2020.4.1 - 2022.3.31
34	渡 部 直 樹 Dr. WATANABE Naoki	令和4年4月1日～令和6年3月31日 2022.4.1 - 2024.3.31
35	渡 部 直 樹 Dr. WATANABE Naoki	令和6年4月1日～令和8年3月31日 2024.4.1 - 2026.3.31

令和6年5月1日現在

氏名 / Name	授与年月日 / Awarded Date
小 林 大 二 Dr. KOBAYASHI Daiji	平成13年4月1日 / 2001.4.1
前 野 紀 一 Dr. MAENO Norikazu	平成16年4月1日 / 2004.4.1
芦 田 正 明 Dr. ASHIDA Masaaki	平成16年4月1日 / 2004.4.1
若 土 正 暁 Dr. WAKATSUCHI Masaaki	平成20年4月1日 / 2008.4.1
福 田 正 己 Dr. FUKUDA Masami	平成20年4月1日 / 2008.4.1
秋田谷 英 次 Dr. AKITAYA Eiji	平成22年4月1日 / 2010.4.1
戸 田 正 憲 Dr. TODA Masanori	平成24年4月1日 / 2012.4.1
竹 内 謙 介 Dr. TAKEUCHI Kensuke	平成24年4月1日 / 2012.4.1
本 堂 武 夫 Dr. HONDOH Takeo	平成25年4月1日 / 2013.4.1
古 川 義 純 Dr. FURUKAWA Yoshinori	平成28年4月1日 / 2016.4.1
藤 吉 康 志 Dr. FUJIYOSHI Yasuji	平成28年4月1日 / 2016.4.1
河 村 公 隆 Dr. Kawamura Kimitaka	平成28年4月1日 / 2016.4.1
田 中 歩 Dr. TANAKA Ayumi	平成31年4月1日 / 2019.4.1
原 登志彦 Dr. HARA Toshihiko	令和3年4月1日 / 2021.4.1
香 内 晃 Dr. KOUCHI Akira	令和4年4月1日 / 2022.4.1

共同利用・共同研究拠点運営委員会

Joint Research Advisory Committee

気象庁札幌管区気象台長	安 田 珠 幾	Mr. YASUDA Tamaki
海上保安庁第一管区海上保安本部海洋情報部長	鐘 尾 誠	Mr. KANEO Makoto
東京大学大気海洋研究所長	兵 藤 晋	Dr. HYODO Susumu
名古屋大学宇宙地球環境研究所長	塩 川 和 夫	Dr. SHIOKAWA Kazuo
京都大学生態学研究センター長	中 野 伸 一	Dr. NAKANO Shin-ichi
情報・システム研究機構国立極地研究所長	野 木 義 史	Dr. NOGI Yoshifumi
自然科学研究機構基礎生物学研究所長	阿 形 清 和	Dr. AGATA Kiyokazu
人間文化研究機構総合地球環境学研究所長	山 極 壽 一	Dr. YAMAGIWA Juichi
東京大学大学院理学系研究科教授	橘 省 吾	Dr. TACHIBANA Shogo
北海道大学大学院工学研究院長	幅 崎 浩 樹	Dr. HABAZAKI Hiroki
北海道大学大学院地球環境科学研究院長	谷 本 陽 一	Dr. TANIMOTO Youichi
北海道大学大学院理学研究院長	網 塚 浩	Dr. AMITSUKA Hiroshi
北海道大学大学院農学研究院長	野 口 伸	Dr. NOGUUCHI Noboru
北海道大学スラブ・ユーラシア研究センター長	長 縄 宣 博	Dr. NAGANAWA Norihiro
(所内委員)		
北海道大学低温科学研究所長	渡 部 直 樹	Dr. WATANABE Naoki
北海道大学低温科学研究所教授	山 口 良 文	Dr. YAMAGUCHI Yoshifumi
北海道大学低温科学研究所教授	青 木 茂	Dr. AOKI Shigeru

共同利用・共同研究拠点課題等審査委員会

Joint Research Review Committee

海洋研究開発機構地球環境部門 北極環境変動総合研究センター主任研究員	小 林 秀 樹	Dr. KOBAYASHI Hideki
明治大学理工学部教授	深 澤 倫 子	Dr. FUKAZAWA Tomoko
東京大学大学院理学系研究科准教授	瀧 川 晶	Dr. TAKIGAWA Aki
自然科学研究機構基礎生物学研究所 環境光生物学研究部門教授	皆 川 純	Dr. MINAGAWA Jun
情報・システム研究機構国立極地研究所准教授	川 村 賢 二	Dr. KAWAMURA Kenji
東京大学大気海洋研究所教授	小 畑 元	Dr. OBATA Hajime
北海道大学大学院理学研究院教授	高 橋 幸 弘	Dr. TAKAHASHI Yukihiro
北海道大学大学院地球環境科学研究院教授	越 川 滋 之	Dr. KOSHIKAWA Shigeyuki
(所内委員)		
北海道大学低温科学研究所長	渡 部 直 樹	Dr. WATANABE Naoki
北海道大学低温科学研究所教授	西 岡 純	Dr. NISHIOKA Jun
北海道大学低温科学研究所教授	力 石 嘉 人	Dr. CHIKARAISHI Yoshito

所長	Director
----	----------

渡 部 直 樹	Dr. WATANABE Naoki
---------	--------------------

教授会	Faculty Council
-----	-----------------

所長	Director
教授	Professors

将来計画委員会／企画調整	Future Planning／Steering Committee
--------------	------------------------------------

所長	渡 部 直 樹	Dr. WATANABE Naoki
副所長	山 口 良 文	Dr. YAMAGUCHI Yoshifumi
教授	佐 崎 元	Dr. SAZAKI Gen
教授	杉 山 慎	Dr. SUGIYAMA Shin
教授	白 岩 孝 行	Dr. SHIRAIWA Takayuki
准教授	渡 邊 友 浩	Dr. WATANABE Tomohiro
助教	大 場 康 弘	Dr. OBA Yasuhiro
助教	曾 根 正 光	Dr. SONE Masamitsu

運営委員会	Group Leaders' Committee
-------	--------------------------

所長	Director
教授	Professors
研究グループ代表者	Research Group Leaders
事務長	General Secretary Mr. SHIMIZU Tomoyuki
技術部班長	Chief Engineer Dr. CHIGAI Takeshi
技術部班長	Chief Engineer Mr. MORI Shoichi

清 水 智 之	
千 貝 健	
森 章 一	

安全管理委員会	Safety Management Committee
---------	-----------------------------

安全監督者(所長)	渡 部 直 樹	Safety Manager Dr. WATANABE Naoki
安全管理者(事務長)	清 水 智 之	Safety Officer Mr. SHIMIZU Tomoyuki
安全主任者(技術部班長)	千 貝 健	Chief Engineer Dr. CHIGAI Takeshi
安全主任者(技術部班長)	森 章 一	Chief Engineer Mr. MORI Shoichi

安全主任者(各研究グループ代表者)	Safety Chiefs(Research Group Leaders)
-------------------	---------------------------------------

その他各種委員会	Other Committees
----------	------------------

所長／教授 副所長／教授	渡部 直樹 山口 良文	Director/Professor Vice-Director/Professor	Dr. WATANABE Naoki Dr. YAMAGUCHI Yoshifumi
共同研究推進部 Joint Research Division			
部長／教授 教授 教授 教授 准教授 (兼)講師 助教	力石 嘉人 青木 茂慎 杉山 慎一 田中 亮弘 大場 康弘 中村 知裕 村田 憲一郎	Division Leader/Professor Professor Professor Professor Associate Professor Lecturer Assistant Professor	Dr. CHIKARAISHI Yoshito Dr. AOKI Shigeru Dr. SUGIYAMA Shin Dr. TANAKA Ryouichi Dr. OBA Yasuhiro Dr. NAKAMURA Tomohiro Dr. MURATA Kenichiro
水・物質循環部門 Water and Material Cycles Division			
海洋・海氷動態 Ocean and Sea Ice Dynamics Group			
特任教授 助教 特任助教	大島 慶一郎 中山 佳洋 メンサ ビガン	Specially Appointed Professor Assistant Professor Specially Appointed Assistant Professor	Dr. OHSHIMA Keiichiro Dr. NAKAYAMA Yoshihiro Dr. MENSAN Vigan
大気海洋相互作用 Atmosphere-Ocean Interaction Group			
教授 (兼)教授 助教	江淵 直人 青木 茂 豊田 威信	Professor Professor Assistant Professor	Dr. EBUCHI Naoto Dr. AOKI Shigeru Dr. TOYOTA Takenobu
大気環境 Atmospheric and Climate Science Group			
准教授 助教	関 宰三 宮崎 雄三	Associate Professor Assistant Professor	Dr. SEKI Osamu Dr. MIYAZAKI Yuzo
大気陸面相互作用 Land-Atmosphere interaction Group			
教授 助教 助教	渡辺 力 下山 宏 川島 正行	Professor Assistant Professor Assistant Professor	Dr. WATANABE Tsutomu Dr. SHIMOYAMA Kou Dr. KAWASHIMA Masayuki
同位体物質循環 Isotope Physiology, Ecology, and Geochemistry Group			
(兼)教授 准教授	力石 嘉人 滝沢 侑子	Professor Associate Professor	Dr. CHIKARAISHI Yoshito Dr. TAKIZAWA Yuko
雪氷新領域部門 Frontier Ice and Snow Science Division			
氷河・氷床 Glacier and Ice Sheet Research Group			
教授 (兼)教授 准教授 助教 特任助教(アンビシャス特別助教)	グレーベ ラルフ G. 杉山 慎 飯塚 芳徳 箕輪 昌紘 波多 俊太郎	Professor Professor Associate Professor Assistant Professor Specially Appointed Assistant Professor (Ambitious Special Assistant Professors)	Dr. GREVE, Ralf Gunter Dr. SUGIYAMA Shin Dr. IIZUKA Yoshinori Dr. MINOWA Masahiro Dr. HATA Shuntaro
相転移ダイナミクス Phase Transition Dynamics Group			
教授 助教 (兼)助教	佐崎 元 長嶋 剣 村田 憲一郎	Professor Assistant Professor Assistant Professor	Dr. SAZAKI Gen Dr. NAGASHIMA Ken Dr. MURATA Kenichiro
宇宙物質科学・低温ナノ物質科学 Astrophysical Chemistry / Low Temperature Nanomaterial Science			
教授 教授 准教授 (兼)准教授 助教 助教	渡部 直樹 木村 勇気 山崎 智也 大場 康弘 日高 宏 柘植 雅士	Professor Professor Associate Professor Associate Professor Assistant Professor Assistant Professor	Dr. WATANABE Naoki Dr. KIMURA Yuki Dr. YAMAZAKI Tomoya Dr. OBA Yasuhiro Dr. HIDAKA Hiroshi Dr. TSUGE Masashi
生物環境部門 Environmental Biology Division			
生物適応 Plant Adaptation Biology Group			
(兼)教授 助教 助教 助教	田中 亮一 高林 厚史 伊藤 寿美 小野 清	Professor Assistant Professor Assistant Professor Assistant Professor	Dr. TANAKA Ryouichi Dr. TAKABAYASHI Atsushi Dr. ITO Hisashi Dr. ONO Kiyomi
微生物生態学 Microbial Ecology Group			
特任教授 准教授 助教	福井 学 渡邊 友浩 小島 久弥	Specially Appointed Professor Associate Professor Assistant Professor	Dr. FUKUI Manabu Dr. WATANABE Tomohiro Dr. KOJIMA Hisaya
生物分子機構・生物多様性 Biochemistry / Biodiversity Group			
准教授 准教授 助教	落合 正則 笠原 康裕 大館 智志	Associate Professor Associate Professor Assistant Professor	Dr. OCHIAI Masanori Dr. KASAHARA Yasuhiro Dr. OHDACHI Satoshi
冬眠代謝生理発達 Hibernation Metabolism, Physiology, and Development Group			
教授 助教 助教	山口 良文 曾根 正光 山内 彩加林	Professor Assistant Professor Assistant Professor	Dr. YAMAGUCHI Yoshifumi Dr. SONE Masamitsu Dr. YAMAUCHI Akari

環オホーツク観測研究センター

Pan-Okhotsk Research Center

センター長	教授	西岡純	Head, Professor	Dr. NISHIOKA Jun
(兼) 教授	三寺史夫	Professor	Professor	Dr. MITSUDERA Humio
(兼) 教授	江淵直人	Professor	Professor	Dr. EBUCHI Naoto
(兼) 特任教授	大島慶一郎	Specially Appointed Professor	Specially Appointed Professor	Dr. OHSHIMA Keiichiro
(兼) 准教授	白岩孝	Associate Professor	Associate Professor	Dr. SHIRAIWA Takayuki
(兼) 准教授	関村知裕	Associate Professor	Associate Professor	Dr. SEKI Osamu
講師	中村澄人	Lecturer	Lecturer	Dr. NAKAMURA Tomohiro
助教	的場正	Assistant Professor	Assistant Professor	Dr. MATOBA Sumito
(兼) 助教	川島威	Assistant Professor	Assistant Professor	Dr. KAWASHIMA Masayuki
(兼) 助教	豊田信	Assistant Professor	Assistant Professor	Dr. TOYOTA Takenobu

研究員および研究支援員

Researchers and Research Assistants

非常勤研究員

Research Associate

川上 薫	Dr. KAWAKAMI Kaoru
シェ ニーエン	Dr. SIE Ni-En
佐伯 立	Dr. SAIKI Ryu

博士研究員

Post Doctoral Fellow

久賀 みづき	Dr. KUGA Mizuki
グエン ホアン フォン タン	Dr. NGUYEN Hoang Phuong Thanh
井口 有紗	Dr. IGUCHI Arisa
中川 哲	Dr. NAKAGAWA Satoshi

学術研究員

Research Fellow

吉成 浩志	Dr. YOSHINARI Hiroshi	日下 稜	Mr. KUSAKA Ryo
小野 かおり	Ms. ONO Kaori	シェ ニーエン	Dr. SIE Ni-En
中村 由佳	Ms. NAKAMURA Yuka	村山 愛子	Ms. MURAYAMA Aiko
澁谷 未央	Dr. SHIBUYA Mio	ユアン ナン	Dr. YUAN Nan
ナヨン パク	Dr. NAYEON Park	篠原 琴乃	Ms. SHINOHARA Kotono

研究支援推進員

Assistant Researcher

斎藤 健	Mr. SAITOH Takeshi
篠原 ありさ	Ms. SHINOHARA Arisa
曾根 加菜子	Ms. SONE Kanako

技術補佐員・技術補助員

Technical Assistant

北川 暁子	Ms. KITAGAWA Kyoko	荒川 順子	Ms. ARAKAWA Junko
北川 恵	Ms. KITAGAWA Megumi	後藤田 京子	Ms. GOTODA Kyoko
岸本 純子	Ms. KISHIMOTO Junko	平川 静	Ms. HIRAKAWA Shizuka
時沢 里保	Ms. TOKIZAWA Riho	都丸 琢斗	Dr. TOMARU Takuto
立花 英里	Ms. TACHIBANA Eri	小泉 淑子	Ms. KOIZUMI Yoshiko

事務補佐員・事務補助員

Administrative Assistant

橋場 しのぶ	Ms. HASHIBA Shinobu	菅原 路子	Ms. SUGAWARA Michiko
南須原 麻希	Ms. NASUHARA Maki	中川 美恵子	Ms. NAKAGAWA Mieko
中村 明子	Ms. NAKAMURA Akiko		

客員教授

Visiting Professor

客員教授	寺島美亜	Visiting Professor	Dr. TERASHIMA Mia
客員教授	二橋創平	Visiting Professor	Dr. NIHASHI Sohey
客員教授	中井陽一	Visiting Professor	Dr. NAKAI Yoichi

技術部

Technical Division

部長	佐崎元	Section Head, Professor	Dr. SAZAKI Gen
技術専門員	平田康史	Technician Machinery	Mr. HIRATA Yasushi
技術専門員	高塚徹	Technician Electronics	Mr. TAKATSUKA Tohru
技術専門職員	高貝健一	Technician Electronics	Dr. CHIGAI Takeshi
技術専門職員	森章一	Technician Machinery	Mr. MORI Shoichi
技術専門職員	佐藤陽亮	Technician Machinery	Mr. SATOH Yosuke
技術専門職員	藤野数也	Technician Electronics	Dr. ONO Kazuya
技術専門職員	藤田和之	Technician Machinery	Mr. FUJITA Kazuyuki
技術専門職員	斎藤史明	Technician Machinery	Mr. SAITOH Fumiaki
技術職員	山下純平	Technician Electronics	Mr. YAMASHITA Junpei

事務部

Administrative Office

事務長	清水智之	General Secretary	Mr. SHIMIZU Tomoyuki
総務担当	General Affairs		
係長	工藤淳子	Unit Chief	Ms. KUDO Atsuko
一般係員	齊藤花依	Administrative Staff	Ms. SAITO Kae
嘱託職員	羽生俊明		Mr. HANIU Toshiaki
事務補助員	小林美穂		Ms. KOBAYASHI Miho
事務補助員	若月美香		Ms. WAKATSUKI Mika
会計担当	Accountant		
係長	王生晶子	Unit Chief	Ms. IKURUMI Akiko
主任	高村由加里	Senior Chief	Ms. TAKAMURA Yukari
主任	本間可愛	Senior Chief	Ms. HOMMA Kaai
一般係員	石萌可幸	Administrative Staff	Ms. ISHIDA Moka
嘱託職員	阿部裕幸		Mr. ABE Hiroyuki
事務補助員	渡邊雄介		Mr. WATANABE Yusuke
図書担当	Library		
係長	池田幸代	Unit Chief	Ms. IKEDA Sachiyo

共同研究推進部

Joint Research Division

力 石 嘉 人 CHIKARAISHI Yoshito
 青 木 茂 AOKI Shigeru
 杉 山 慎 SUGIYAMA Shin
 田 中 亮 一 TANAKA Ryouichi

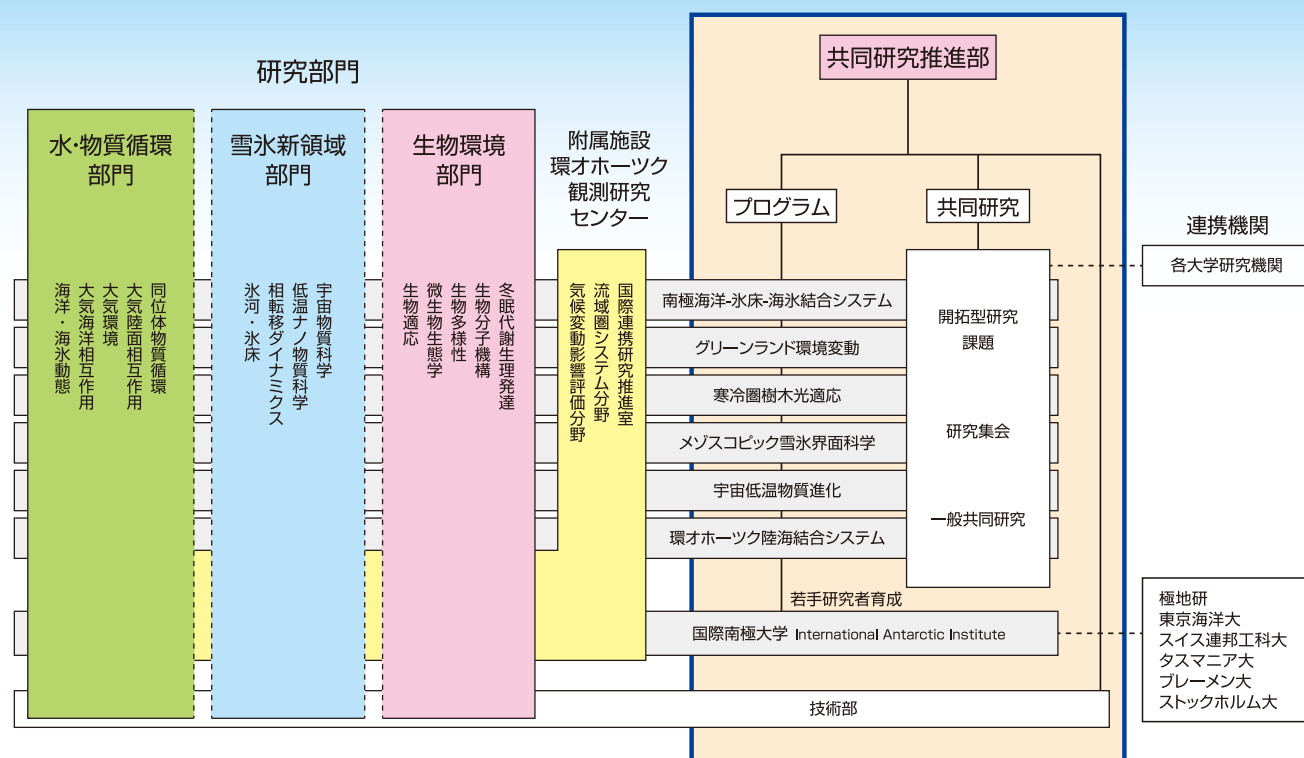
村 田 憲一郎 MURATA Ken-ichiro
 大 場 康 弘 OBA Yasuhiro
 中 村 知 裕 NAKAMURA Tomohiro

共同研究推進部は、研究分野全体の活性化を図るコミュニティ・センターとしての機能を充実させるために、「プログラム」、「共同研究」及び「技術部」の諸機能を包括的に統合する。「プログラム」は、専任教員のリーダーシップのもとに、3つの研究部門および環オホーツク観測研究センターの全面的な支援により遂行される。

The Joint Research Division functions as a community center for supporting low temperature science and organizes "Program", "Joint Research and Collaboration", and "Technical Services Section". This center is operated mainly by full-time faculty members and is supported in every way by the three research sections and the Pan-Okhotsk Research Center.

共同研究推進部におけるプログラム推進体制

Current inter-disciplinary programs cooperated with other domestic and overseas research institutes



南極海洋-氷床-海水結合システム

Antarctic Coupled Ocean-Ice System (ACOIS)

青木 茂 AOKI Shigeru

南極の海洋-氷床-海水結合システムは、全球の海水位や海洋の深層循環の様態を決めるうえで大切な役割を果たしている。このシステムの複雑な振る舞いを明らかにするためには、海と氷の相互作用を理解することが重要である。低温研はこれまで極域の海洋や海水、氷河のダイナミクスやその変化をそれぞれの研究分野でリードしてきたが、こうしたシステム相互作用の重要性の認識の上にたち、分野の枠を超えて研究者が研究プログラムを推進する。日本南極地域事業の第10期重点研究観測(2022-28年)において、東南極のトッテン氷河や白瀬氷河およびその近傍の海洋-氷床-海水域で、無人観測装置など新たな観測技術も取り入れた多分野横断観測を促進する。人工衛星観測資料の解析による広域の現象把握や、高度な数値実験手法の活用により、南極気候システムのさらなる理解に貢献する。

The Antarctic climate system plays important roles in shaping the global environments such as global sea level and ocean overturning circulation. To reveal the complicated behaviors of the climate system, understandings of the ice-ocean interactions is vital. Based on the growing awareness of the importance of the ice-ocean interaction, the program Antarctic Coupled Ocean-Ice System (ACOIS) will hence promote and organize the cooperation among researchers from multi-disciplinary fields and aim to contribute to of the prioritized studies of the 10th six-year plan (2022-2028) of the Japanese Antarctic Research Expedition. With developing and implementing remote/autonomous research techniques, we explore the fields which have not been observed ever. With utilization and analysis of satellite observations and numerical experiments, we aim at understandings of phenomena and underlying dynamics of the Antarctic climate system.



砕氷観測船「しらせ」において海氷サンプルを取得する
Sampling sea ice block on board Icebreaker *Shirase*

グリーンランド環境変動

Environmental changes in Greenland

杉山 慎 SUGIYAMA Shin

北極域に位置するグリーンランドは、その約80%を氷河水床に覆われた「氷の島」である。急激な気候変動の下でグリーンランドの自然環境に大きな変化が生じており、その影響が地球環境から人間社会にまで広がりつつある。例えば、氷河水床の融解によって海水準上昇が加速すると共に、海洋大循環への影響が懸念されている。またその一方で、氷河流出河川の増水によって地域の村落で洪水災害が発生している。

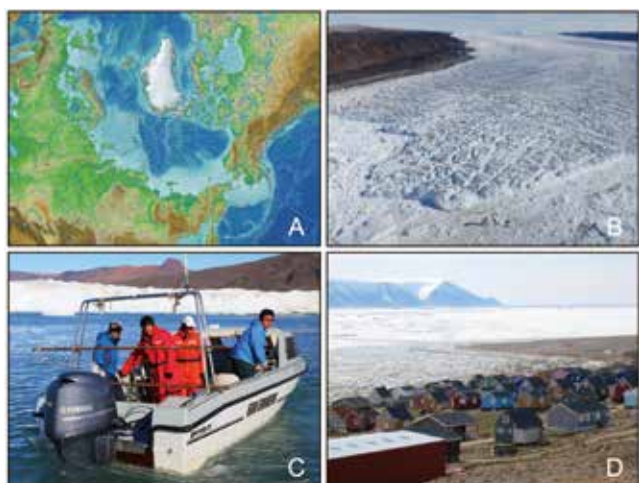
本プログラムでは、グリーンランドにおける急激な環境変動に着目し、氷河水床、積雪、海洋、海水、凍土等の変化と、その生態系や人間社会への影響解明に取り組む。特に変化の激しい沿岸部に焦点をあて、野外観測、人工衛星データ解析、雪氷や海水の分析、数値実験等を実施する。氷河融解による洪水災害、海水温上昇による漁獲の変化、海水融解が犬ぞり文化に与えるインパクトなど、気候変動がグリーンランドの人々の暮らしに与える影響も研究テーマのひとつである。主な活動域となる北西部カナック村周辺で、地域住民との対話と協力に基づいた研究活動を展開し、北極域とその社会に資する研究成果を目指す。

プログラムの実施においては、低温科学研究所を中心に、北極域研究センター、水産科学研究院、理学院等学内部局との連携を進める他、2020年に始動した北極域研究加速プロジェクト(ArCS II)の枠組みの下で、国内外の研究者と共同研究を推進する。氷河水床、古環境、海洋、海水、大気、気候、さらには人文社会科学研究者とも協力し、分野間連携の推進によって、グリーンランドにおける環境変動が、地球環境と社会に与える影響解明に取り組む。

Greenland is characterized by ice sheet and glaciers, which cover 80% of the land surface. Natural environments of this icy island are rapidly changing under the influence of warming climate in the Arctic. The environmental changes in Greenland are affecting the society of the island as well as the global environment. For example, mass loss of the Greenland ice sheet is causing global sea level rise, whereas increasing amount of meltwater discharge into glacial streams is posing a risk of flooding.

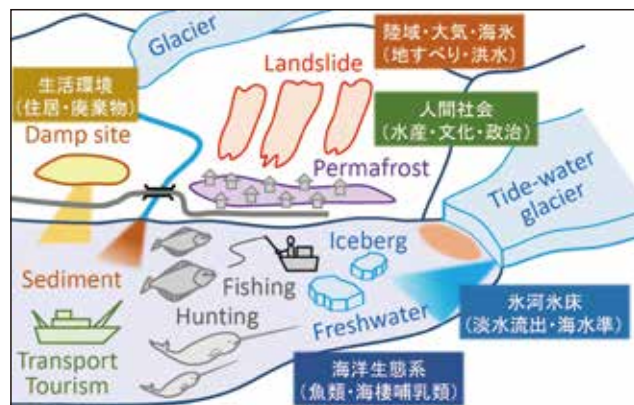
This program focuses on recent environmental changes in Greenland and their influence on global/regional climate systems and society. We investigate glaciers/ice sheet, snow, ocean, sea ice and permafrost by means of in-situ and satellite observations, snow/ice sample analysis and numerical experiments. In addition to the changing climate and environments, their impacts on life and tradition in Greenland are studied in the project. We design and perform our research with local collaborators in the study site Qaanaaq, a small village in northwestern Greenland. The outcome of the project should contribute to the sustainable future of natural environment and human society in Greenland.

This project is performed in collaboration with Arctic Research Center, Faculty of Fisheries Sciences and other research groups in Hokkaido University. We also work with numbers of Japanese and international institutions under the framework of ArCS II (Arctic Challenge for Sustainability II) to promote multidisciplinary science on the changing environment in Greenland.



A. グリーンランド氷床と北極域。
B. 海洋に流入するカービング氷河。
C. 氷河が流入するフィヨルドでの観測。
D. グリーンランド北西部カナック。北緯77度の村に600人が暮らす。

A. Map showing the Greenland ice sheet and the Arctic.
B. Calving glaciers are discharging ice and meltwater into the ocean.
C. Ocean measurements in a glacial fjord.
D. Qaanaaq village at 77° north is populated by 600 people.



プロジェクトの概念図。グリーンランドの自然環境変化が、地球と社会に与える影響を解明する。

The diagram illustrates the research targets of the project. We study the environmental changes in Greenland and their influence on global/regional climate systems and society.

寒冷圏樹木光適応

Adaptation of evergreen trees to light environments in boreal regions

田中 亮一 TANAKA Ryouichi

一般的に植物は、「光があたるほど成長がよい」と考えられているが、これは必ずしも正しくはなく、実際は、気温が低い場合や空気が乾燥している場合など条件によっては、強い光が傷害（葉焼けなど）をおこすことが知られている。とくに寒冷圏の樹木にとって、光傷害を防ぎ、光合成タンパク質と葉緑体の機能を維持することは死活問題である。

光障害を回避するためには、細胞内での電子伝達を抑制する必要がある。そのため、根本的な光障害の対策としては（1）落葉する（落葉樹の場合）、あるいは、（2）光を吸収してもそのエネルギーを熱として放出することによって電子伝達を回避する（常緑樹の場合）、という生存戦略が考えられる。実際は、落葉や熱放散の応答は樹種によって一様ではなく、寒冷圏においては、落葉樹は落葉や紅葉のタイミングを調節し、常緑樹はエネルギーの熱放散の割合を調節することで、気温と光環境の変化に適応していると考えられる。本研究では、寒冷圏の樹木が低温と光環境に適応するメカニズムを、生理学・生化学・分光学・バイオインフォマティクスなどの技術によって解明することを目指す。

研究テーマ

1. 冬季の常緑樹における光化学系タンパク質複合体の機能と構造の解析
2. 冬季の常緑樹に特有な熱放散のメカニズムの解明
3. 春季、秋季における樹木の光環境への応答
4. 落葉樹における紅葉と落葉の生化学的・生理学的解析



冬の常緑樹における熱放散機構は冬季間の光合成タンパク質の維持に重要である

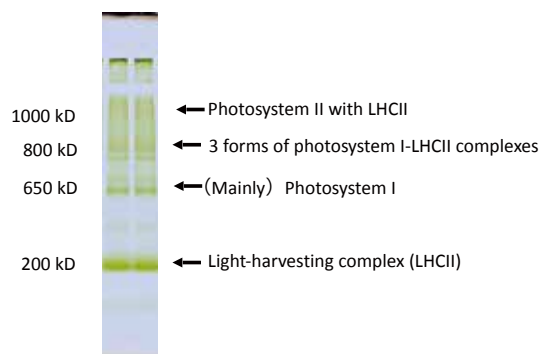
Thermal dissipation in the photosynthetic machinery of winter evergreens is important for maintaining photosynthetic proteins.

It is generally believed that the more light a plant is exposed to, the better it grows, but this is not always true. In fact, it is known that strong light can cause damage under certain conditions, such as low temperatures and drought. Especially for trees in boreal regions, it is critical to prevent light-induced damages.

To avoid them, it is necessary to suppress excessive electron transfer within the cell. Therefore, the basic adaptation strategies to avoid light damage are (1) defoliation (in the case of deciduous trees) or (2) suppressing electron transfer by absorbing light but releasing its energy as heat (in the case of evergreen trees). In nature, the defoliation and thermal dissipation responses are not uniform among tree species. In boreal regions, deciduous trees are thought to adapt to changes in temperature and light environment by regulating the timing of defoliation and reddening, and evergreen trees by regulating the rate of heat release of energy. This study aims to elucidate the mechanisms by which trees in the boreal regions adapt to low temperature and light environments by combining technologies encompassing plant physiology, biochemistry and bioinformatics.

Research topics

1. Analysis of the function and structure of photosynthetic machinery in overwintering evergreen trees
2. Analysis of the thermal dissipation mechanism in overwintering evergreen trees
3. Photosynthetic responses of trees under the combined stresses of light and low temperatures in spring and autumn seasons
4. Biochemical and physiological analysis of leaf falling and yellowing in deciduous trees



イチイの光化学系複合体の分離と分析例

特殊なポリマーを泳動に使用することによって、安定性と解像度が改善したNative電気泳動法によって、イチイの光化学系複合体を分離した。エネルギー移動効率などの分光学的な解析をおこなうことで、どの複合体で熱放散が活発に行われているのか調べることができる。

Analysis of photosynthetic complexes with an improved Native PAGE method

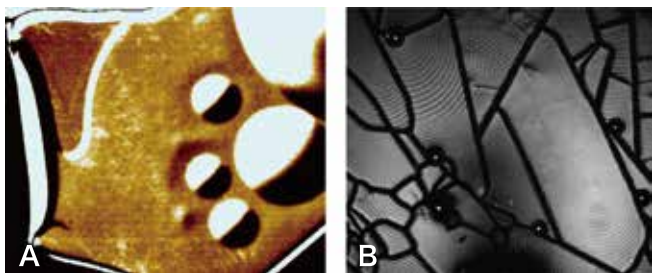
An amphipathic polymer is used to stabilize photosynthetic complexes isolated from the thylakoid membranes of Yew leaves. This technique allows us to analyze the energy transfer and thermal dissipation of each photosynthetic complex.

水や氷は我々の身の回りに遍く存在すると同時に、それらの間の相転移現象は地球寒冷圏の自然現象を支配する重要な因子である。加えて、臓器や生体組織、細胞の冷凍保存や食品の凍結・解凍技術などとも深い関わりがある。特に本プログラムで着目する氷の表面・界面は、氷結晶の成長・融解のみならず、不凍タンパク質やエアロゾル等の外来不純物の付着や氷上の潤滑・摩擦、着氷を介在するプラットフォームであるため、その理解は上記の現象とのつながりを探求する上で極めて重要である。近年の光学顕微鏡法、プローブ顕微鏡法、和周波発生分光などの表面選択分光法、分子動力学シミュレーションの急速な発展により、氷表面・界面の一分子レベルの動的構造にまでアクセスできるようになりつつあるが、それらと各々の自然現象が支配するマクロな時空間スケールにおける現象論がどのように結びつくのかについては未だ理解の糸口を掴めていない状態にある。このミクロとマクロの中間領域(原子・分子論的描像と連続体的描像が交差するメゾスコピックスケール)を支配する物理法則こそが地球寒冷圏の自然現象において本質的な役割を果たす可能性がある。

本プログラムでは、ソフトマター物理学、物理化学、結晶成長学、地球環境科学など専門の異なる研究者が有機的かつ分野横断的に連携している。光学顕微鏡法、プローブ顕微鏡法、表面分光法、数値シミュレーションなど、それぞれの専門領域で培った多彩な実験アプローチを駆使し、分子スケールから地球規模に至る幅広い時空間スケールを網羅することで、従来分野ごとに個別に扱われてきた氷界面に関する研究テーマを包括的に取り扱う。本プログラムの目標として「氷の界面現象の統一的理解」を掲げ、国内外の研究者との分野を越えた学際的な共同研究を推進する。

Ice and water, including the phase transition between them, are not only seen in our daily lives but also playing an essential role in a diverse set of natural phenomena in the cryosphere. In addition, these are also inseparably involved in food processing and cryopreservation of biological materials (e.g., cells, tissues and organs). Surfaces and interfaces of ice crystals that this program focuses on act as a platform of the growth and melting of ice crystals as well as lubrication, accretion and deposition of impurities such as anti-freezing proteins and aerosols in atmosphere. Its fundamental understanding is thus significant for elucidating the link to the natural phenomena and the applications described above. Recent developments of experimental techniques, such as optical microscopy, scanning probe microscopy, surface-selective spectroscopy and extensive numerical simulations, enable to directly access dynamic structures of ice surfaces and interfaces at one molecular level. However, it remains elusive how such molecular-level information seamlessly connects to macroscopic ice-related phenomena seen in nature. We expect that physics at the intermediate scale, bridging microscopic and macroscopic scales (the so-called mesoscopic scale), holds a key to understand the natural phenomena in the cryosphere.

To tackle these issues, this program facilitates the collaboration among researchers in multidisciplinary fields, such as soft matter physics, chemical physics, crystal growth physics and environmental science and so forth. With the aid of various state-of-art techniques employed in each research field, we cover broad spatio-temporal phenomena ranging from molecular to global scales in a unified manner. This allows us to comprehensively investigate research topics on ice surfaces and interfaces, which have individually studied in each field so far. Through the active collaboration beyond the fields, we aim to offer the unifying understanding of surface and interfacial phenomena of ice crystals.



- A. 融点直下の氷上に出現する擬似液体層の様子(スケールバー: 20 μm)。これまで擬似液体層は氷上に均一かつ完全に濡らしていると考えられてきたが、レーザー共焦点微分干渉顕微鏡による直接観察により、液滴と薄膜が共存する極めて特異な濡れ形態を呈することが明らかになった。
- B. 過冷却水中の氷の成長界面の様子(スケールバー: 200 μm)。氷結晶の一分子段差が自己組織化した特異な成長パターンが見られる。同じ氷の表面・界面であっても、環境相(A:気相, B:液相)の違いによって発現する物理現象も大きく異なる。これらの氷の表面・界面の多様性は着氷や氷の潤滑、エアロゾルや不凍タンパク質の付着にどう影響するだろうか。
- A. A quasi-liquid later (QLL) on an ice crystal surface near the melting point (the scale bar: 20 μm). Contrary to the conventional wisdom that QLLs wet ice surface completely and homogeneously, in-situ observations by advanced optical microscopy reveals that QLLs exhibit unique wetting behavior, namely coexistence droplets with a thin layer.
- B. A growing interface between ice and supercooled water (the scale bar: 200 μm). The interface shows unique pattern evolution, driven by self-organization of elementary steps, the so-called step bunching instability. Even the same ice surface exhibits different physical phenomena, depending on the ambient phase (A: vapor, B: liquid). This casts a significant question how the diverse nature of ice surfaces and interfaces has an impact on various natural phenomena.

宇宙低温物質進化

Evolution of extraterrestrial materials at low temperatures

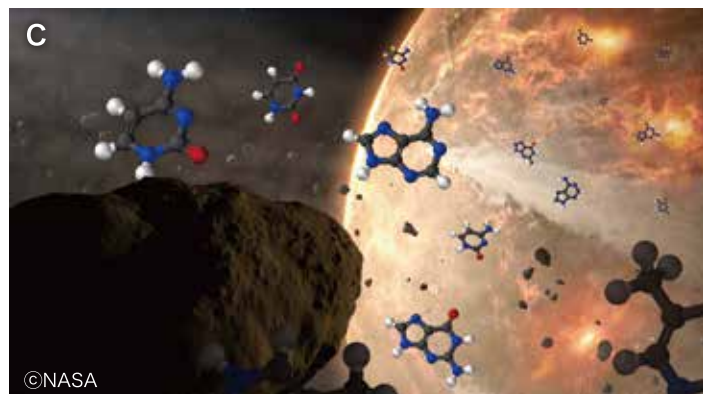
大場 康弘 OBA Yasuhiro

2020年の小惑星探査機はやぶさ2による小惑星リュウグウでのサンプル採取(5.4g),そして2023年の小惑星Bennuからのサンプル採取(120g以上)成功という歴史的快挙は,地球以外の天体からその構成成分を現地で回収し,ほぼ無傷のまま地球上で分析できるようになったことを証明しただけでなく,地球外物質を対象としたサイエンスに多くのブレイクスルーをもたらしている。今後,JAXA主導の火星衛星探査計画MMXなど,現在運用中ならびに近い将来に計画されている国内外のプロジェクトでも,様々な地球外天体から貴重なサンプルが回収されることが強く期待されている。そうした地球外天体に由来するサンプルは,地球での風化および汚染の影響がないため,約46億年前の太陽系形成当時の貴重な情報をその構成成分内に保持しているはずである。そのため,それらの分析によって,極低温の星間分子雲に存在した物質から原始惑星系円盤の形成,そして太陽系形成から地球上での生命誕生に至る物質進化解明の糸口をつかめることが期待される。

本プログラムでは,国内の宇宙化学,地球化学,分析化学等を専門とする研究者の協力によって,生命をつかさどる有機物や,地球の材料となった鉱物を含む太陽系構成成分がいつ,どのようにして形成されたのか,という極めて根源的な長年の謎を,地球外物質の分析,および実験室内での模擬実験を駆使して解明することを目的としている。

The historical achievement of sampling at the asteroid Ryugu in 2020 and at the asteroid Bennu in 2023 has demonstrated that extraterrestrial materials can be delivered almost intact to the Earth and analyzed in laboratories. In addition, the returned samples have led to many breakthroughs in the science of extraterrestrial materials. Following the Hayabusa2 and OSIRIS-REx projects, the Martian Moons exploration project MMX led by JAXA and other related projects will deliver precious extraterrestrial samples to the Earth shortly. Since such extraterrestrial samples have not experienced terrestrial weathering and contamination, they should possess information on the solar system's formation about 4.6 billion years ago. Therefore, detailed analyses of such extraterrestrial materials should be the key to deciphering the history from cold molecular clouds to the solar system through the formation of protosolar nebulae, and the origin of life on the Earth.

Our program aims to elucidate a long-standing question on how and when solar system materials including organic molecules and inorganic minerals were formed in collaborations between researchers in astrochemistry, geochemistry, analytical chemistry, and other related regions through the analysis of extraterrestrial materials and laboratory experiments.



A. はやぶさ2探査機のイメージ図

B. マーチソン隕石(写真)は1969年にオーストラリアに落下した代表的な炭素質隕石であり,様々な有機化合物を含むことが知られている

C. 隕石による原始地球上への有機化合物供給のイメージ図

A. Image of the Hayabusa2 spacecraft

B. A photo of the Murchison meteorite (fell in Australia 1969) which has been often used for the analysis of extraterrestrial organic molecules

C. Image for the delivery of organic molecules by meteorites to the early Earth

環オホーツク陸海結合システム

Pan-Okhotsk land-ocean linkage

中村 知裕 NAKAMURA Tomohiro

陸は主に河川を通じ海洋に大量の物質をもたらしています。栄養物質の供給は生態系や海洋の物質循環に影響し、淡水の供給は海洋の循環や水塊形成に影響しています。同時に、有害物質も海洋に広がってしまいます。こうした影響は、沿岸に留まらず、縁辺海から北太平洋スケールまで広く及んでいます。

しかしながら、河川と北太平洋外洋域では、空間スケールが1万倍以上もかけ離れていて、観測も数値シミュレーションも困難です。さらに、海に至る栄養物質輸送とその元素割合を決めるのは、河川・河口域・沿岸・外洋と環境により異なる、多様で複雑な化学・生物・物理過程です。こうしたことが障壁となり、陸が海洋に与える影響は未だによく分かっていません。

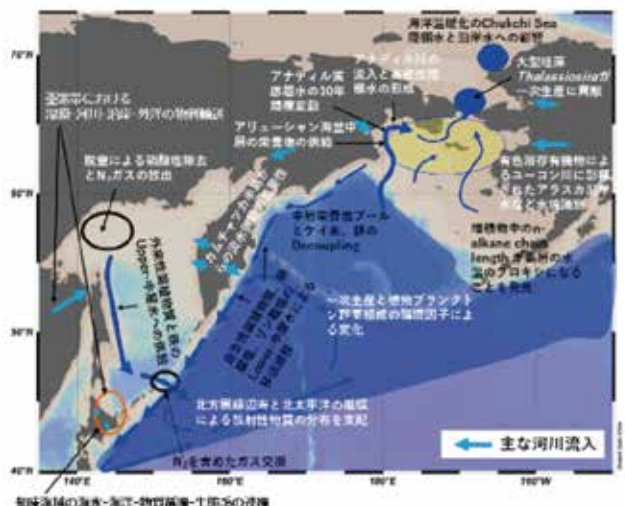
本プログラムでは「陸海結合システム」を理解するために、陸面と河川、河川—ごく沿岸、ごく沿岸—沖合、沖合—大陸棚、大陸棚—縁辺海／外洋域、縁辺海—外洋域と、対象のスケール別に研究に取り組んでいます。各スケールで出てきた知見を融合し、より大きな「大陸や日本～日本近海／環オホーツク～北太平洋」の陸海結合システムとしての理解を目指しています。そして、陸海結合システムの自然科学的機能に加えて、それらの変化をもたらす気候変動や人間による自然利用の変化についても取り組んでいます。そのために、多分野・多機関の研究者の協力を基に、低温科学研究所附属環オホーツク観測研究センターをプラットフォームとして共同研究を推進しています。

The land delivers a vast amount of materials to the ocean through rivers. Nutrient supply affects ecosystems and marine biogeochemical cycles, while freshwater input influences ocean circulation and water mass formation. Harmful substances are also introduced into the ocean. These impacts extend beyond the coastal regions, spreading to marginal seas and the North Pacific on a large scale.

However, the impact of terrestrial inputs on the ocean remains unclear. The spatial scale between rivers and the open North Pacific differs by over four orders of magnitude, making both observations and numerical simulations challenging. Furthermore, the transport of nutrients to the ocean and their elemental composition are controlled by diverse and complex chemical, biological, and physical processes that vary across environments such as rivers, estuaries, coasts, and open oceans. Our program aims to understand this "land-ocean linkage", particularly for the Japanese Archipelago and the Pan-Okhotsk region. We investigate connections at different spatial scales: between land, river, coastal zone, offshore, shelf, marginal sea, and open ocean. We integrate findings from each scale to comprehensively understand the land-ocean coupled system. In addition to studying the natural functions of the land-ocean linkage, we also address changes caused by climate change and human utilization of natural resources. For this purpose, Pan-Okhotsk Research Center serves as a collaborative research platform for researchers from multiple disciplines and institutions.



環オホーツク陸海結合システム。
Pan-Okhotsk land-ocean linkage.



縁辺海と北太平洋亜寒帯域を繋ぐ陸海結合の研究。

Researches on land-ocean linkage connecting sub-arctic marginal seas and the North Pacific.

国際南極大学 (IAI: International Antarctic Institute) は、極域科学における国際的な教育ネットワークである。極域に関わる大学院教育を充実し、次世代を担う研究者の育成と、大学院生の海外交流を促進することを目的としている。日本を含む13カ国から18の大学と研究機関が参画しており、南極、北極、山岳域など、極地と雪氷寒冷圏に関する広範な教育プログラムが構築されている。極域科学には、氷河氷床、極域の海洋、海水、大気、気象、生態系、雪氷物性、永久凍土など様々な分野があり、各大学が特色を生かした教育を行っている。低温科学研究所では、環境科学院と連携して、この国際南極大学の一角を担う極地科学教育プログラム「南極学カリキュラム」を推進している。海外ではスイス連邦工科大学・タスマニア大学・ブレーメン大学、国内では国立極地研究所との強い連携によって、世界水準の教育プログラムを提供する。



The International Antarctic Institute (IAI) is an international, multi-campus educational program in the field of polar science. This IAI was first proposed by the University of Tasmania and now the institute has partners from 13 countries. The field of polar science is very broad, including glaciers and ice sheets, sea ice, polar oceans and atmosphere, physical properties of snow and ice, and permafrost. The IAI partners cooperate to cover the entire field while each institute can focus its effort on specific aspects of polar science education. With this underlying principle, the IAI provides an educational program with a high level of international cooperation. The Institute of Low Temperature Science, together with Graduate School of Environmental Science, is offering Antarctic Curriculum as a partner of the IAI project. The Antarctic Curriculum provides a graduate level educational program with an international standard in connection with the Swiss Federal Institute of Technology in Zurich, the University of Tasmania, University of Bremen, and also with National Institute of Polar Research in Tokyo.



カリキュラムから規程の単位を取得した大学院生には、南極学修了証書 (Diploma of Antarctic Science) が授与されます。

Graduate students are awarded by Diploma of Antarctic Science upon the completion of the Antarctic Curriculum.



手稲山での「野外行動技術実習」。南極観測のエキスパートから、野外観測に必要な技術と知識を学ぶ。このほか、スイス氷河実習、サロマ湖海水実習、母子氷雪氷学実習など、多彩なフィールドコースを提供している。

Course for Field Skills at Mt. Teine. Graduate students learn skills required for field research activities. IAI program offers a variety of field activities, including Glacier Field Course in Switzerland, Sea Ice Field Course in Saroma, and Snow and Ice Field Course in Moshiri.



海外から一線の研究者を講師に迎える「南極学特別講義II」。このほか、国内の極地研究者による「南極学特別講義I」と合わせて、南極科学の基礎から最先端までを学ぶ。

Special Lecture on Antarctic Science II offered by researchers from foreign institutions. Together with a lecture given by Japanese researchers (Special Lecture on Antarctic Science I), the program provides students with an overview of Antarctic science.

水・物質循環部門

Water and Material Cycles Division

寒冷圏を中心にして、地球上の熱・水・物質の循環と変動に関する研究を、気象学、海洋物理学、有機地球化学、同位体地球化学、水文学、衛星リモートセンシングなどの立場から実施する。研究対象は、大気、雲、海洋、海氷、雪、氷床コア、生物、海洋・湖底堆積物などである。また、大気、海洋、海氷、陸面、生物圏の相互作用に焦点をあてた研究も行っている。

Water and material cycles are essential components of earth climate system. In this division we conduct the physical and chemical studies of the atmosphere, biosphere, and hydrosphere from a view point of meteorology, physical oceanography, organic geochemistry, isotope geochemistry, hydrology, and satellite remote sensing. Research objects are atmospheric gases and aerosols, clouds, ocean, sea-ice, snow, ice-core, organisms, and marine and lake sediments. We also focus on the interactions among atmosphere, ocean, sea-ice, land, and biosphere.

研究分野 [Research Groups]

海洋・海氷動態

Ocean and Sea Ice Dynamics Group

大気海洋相互作用

Atmosphere-Ocean Interaction Group

大気環境

Atmospheric and Climate Science Group

大気陸面相互作用

Land-Atmosphere Interaction Group

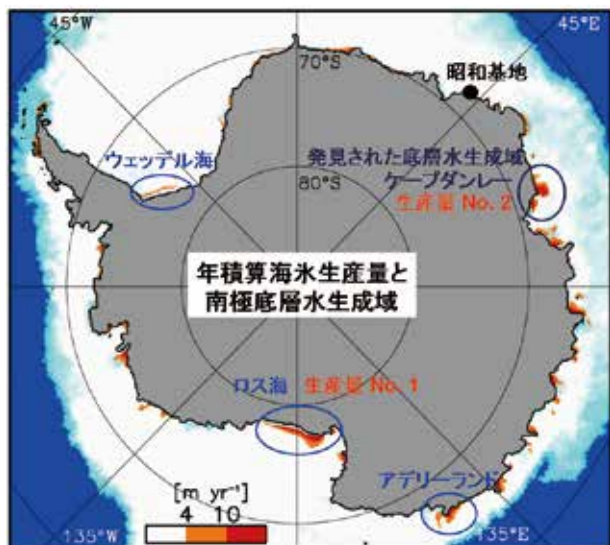
同位体物質循環

Isotope Physiology, Ecology, and Geochemistry Group

海氷はその生成過程において高密度水を生成することを通して、気候システムにおいて重要なコンポーネントである海洋の中深層(熱塩)循環を駆動します。また、海氷の持つ高アルベド(日射に対する反射率が大きい)特性は、気候変動・温暖化を増長させる働きがあります。また、南大洋は南極大陸からの氷の海への流出を加速させ、将来的な海面上昇に大きく寄与していることが示唆されています。本研究分野では、極域・海氷域(南大洋、北極海、オホーツク海)を主な対象域として、海洋循環、水塊形成、海氷変動、海洋棚氷相互作用、さらには海氷が海洋や大気に果たす役割などを、現場観測、衛星リモートセンシング、モデリングなどの手法を統合して研究を行なっています。

研究テーマ

1. 海氷生産量のグローバルマッピング
2. 温暖化に対する極域海洋の応答
3. 南極底層水と海洋大循環(熱塩循環)
4. オホーツク海の海洋循環と海氷変動
5. 北極海の海洋・海氷相互作用
6. 棚氷海洋相互作用



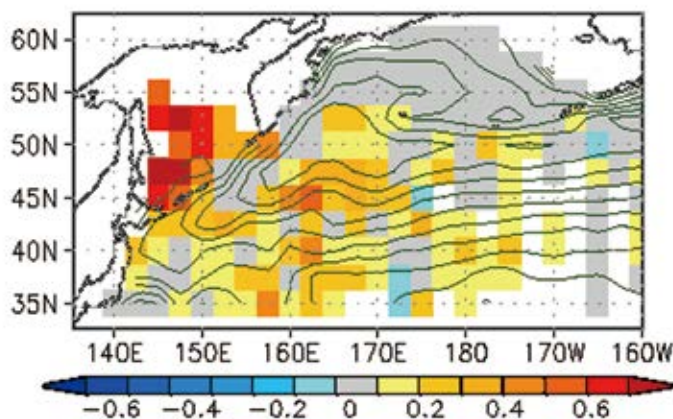
南大洋における海氷生産量マッピングと南極底層水生成域
(高い海氷生産域で重い水が生成され、南極底層水として全世界の底層に拡がり、海洋大循環を形成している。昭和基地東方のケープダニレー沖に南大洋で2番目に大きい海氷生産域があることを見つけ、そこが未知の南極底層水生成域であることも発見した。)

Map of sea-ice production and formation areas of Antarctic Bottom Water (Dense water is produced in regions of high sea-ice production and spreads as Antarctic Bottom Water to form the meridional overturning circulation. We found the second highest sea-ice production region off the Cape Darnley east of the Syowa Station and subsequently confirmed that this is a formerly-unknown formation region of Antarctic Bottom Water.)

The production of sea ice, through salt rejection, leads to the dense water formation, which drives the intermediate and deep ocean (thermohaline) circulation, an important component of the climate system. The change of sea ice leads to accelerate climate change and global warming due to its high albedo property to reflect most of solar radiation. The Southern Ocean has triggered ongoing Antarctic ice loss, contributing substantially to sea-level rise. Our group investigates ocean circulation, water-mass formation, sea-ice variability, ice shelf-ocean interaction, and the influence of sea ice on ocean and atmosphere in polar and sea-ice regions such as the Antarctic, Arctic, and Okhotsk Seas, based on in-situ observation, satellite remote sensing, and modeling.

Current Research Subjects

1. Global mapping of sea-ice production
2. Response of polar oceans to global warming
3. Antarctic Bottom Water and thermohaline circulation
4. Ocean circulation and sea-ice variability in the Sea of Okhotsk
5. Ocean and sea-ice interaction in the Arctic Ocean
6. Ice shelf-ocean interaction



北太平洋中層での最近50年の昇温トレンド
(北太平洋で一番重い水はオホーツク海における高い海氷生産に伴って生成され、中層まで達する鉛直循環が駆動される。オホーツク海を起源とする中層水の昇温化は、温暖化により海氷生産が弱体化して鉛直循環も弱まっていることを示唆している。)

Warming trend of the intermediate water in the North Pacific for the past five decades
(The densest water in the North Pacific is formed in association with high sea-ice production in the Sea of Okhotsk, which derives the overturning circulation down to the North Pacific intermediate layer. Warming trend of the intermediate water originating from the Sea of Okhotsk suggests weakening of the overturning due to the decline of sea-ice production.)

大気-海洋相互作用は気候変動における重要な要素である。高緯度海域に存在する海水は気候の変動に敏感であるとともに、逆にアルベドの変化や大気-海洋間の熱フラックスの抑制、高塩分海水の生成などを通じて気候に与える影響も大きい。しかし海水域での大気-海洋相互作用の観測や解析は充分ではなく、その知識はまだ限られている。特にオホーツク海は、研究所の地理的な利点からも、このような研究に適したフィールドである。当研究グループでは、海水の年々変動が大きく、気候の変動に敏感な海域と考えられているオホーツク海や南極海における大気海洋相互作用の研究を現場観測やリモートセンシングデータの解析などの手法により行っている。

The main theme of this group is an observational study of air-sea interactions in sea ice areas of the Sea of Okhotsk and the Antarctic Ocean. Air-sea interactions make significant contributions to climate variations, especially in higher latitude, due to the presence of sea ice. However, our knowledge about air-sea interactions in the ice-covered oceans is still limited. The Okhotsk Sea and the Southern Ocean are vulnerable to the changes in the climate. We approach this theme from in-situ observations and remotely-sensed data analyses.

研究テーマ

1. オホーツク海南部の海氷域の特性に関する研究
2. 季節海氷域の発達過程のパラメタリゼーションに関する研究
3. 衛星観測データによるオホーツク海の表層循環の研究
4. 短波海洋レーダによる宗谷暖流の観測
5. 南大洋における海洋-海氷-大気特性の変動に関する研究



オホーツク海での海氷サンプリング
Sea ice observation in the Sea of Okhotsk

Current Research Subjects

1. The characteristics of the sea ice area in the southern Sea of Okhotsk
2. Parameterization on the growth processes of sea ice in the seasonal ice zone
3. Remote sensing of the surface circulation in the Sea of Okhotsk
4. Observation of the Soya Warm Current using a HF radar system
5. Changes of ocean-sea ice-atmosphere characteristics in the Southern Ocean



水中無人探査ロボットを用いた南極海海氷下の観測
Under Antarctic sea-ice observation by the Remotely-Operated Vehicle

地球の気候システムは大気、地表、植生、海洋、氷圏などの複数の成分から構成され、このシステムに気候強制力が働くと、気候システムの成分同士が複雑に相互作用し、人類が生息する対流圏下部の気候状態が変化する。将来の気候変動を予測するには、この気候システムの仕組みを理解し、対流圏に影響を及ぼす個々の要素の重要性を明確にする必要がある。これらの要素には短時間で即座に応答するものから千年以上のスケールでゆっくり応答するものまで存在するため、様々な時間スケールで起こる変動を調べる必要がある。本研究グループでは大気環境に影響を及ぼす全ての要素に着目し、それらがどのように相互作用し、気候が変化するのかを明らかにすることを目標としている。主に地球化学的手法を用いて現在および過去の様々な時間スケールの環境変動を調べ、得られたデータを統合的に解析することで、気候が変化するときを引き起こされる気候フィードバックの理解を目指している。

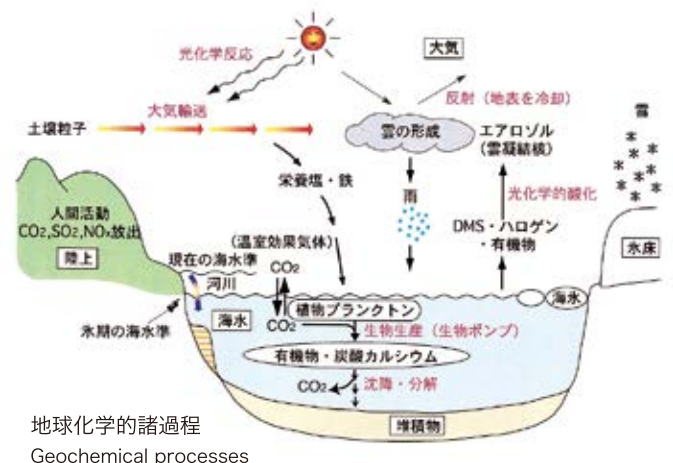
研究テーマ

1. 過去の気候変動の解析：氷床コア、海洋堆積物コア、湖沼堆積物コア中の環境代理指標を分析し、様々な時間スケールにおける過去の気温、水温、降水量、植生、生物生産、炭素質エアロゾル、二酸化炭素濃度、海氷・氷床分布などの変遷を復元する。古気候データの総合的な解析から気候が変動する時に気候システムの成分同士がどのように変化し、相互作用するのかを解読する。
2. 現在のプロセス研究：大気エアロゾルや海洋の沈降粒子、河川懸濁粒子などを採取し、それらに含まれる有機成分の起源と時空間分布を明らかにする。これにより、大気エアロゾルを介した大気と海洋表層および陸域生態系との相互作用や大気中の粒子生成に至る反応諸過程や有機エアロゾルの特性を解明する。また陸から海洋への物質の輸送や海洋における生物地球化学的諸過程を理解する。

The Earth's climate system consists of several subcomponents such as the atmosphere, land surface, vegetation, ocean and cryosphere. When climate forcing are input to this system, the subcomponents complicatedly interact each other and thereby climate state in the lower troposphere where human race inhabit changes. In order to predict future climate change, it is necessary to understand mechanism of the climate system and clarify the importance of each factor affecting the lower troposphere. Our research group aims to focus on all factors that affect the atmosphere, and to clarify how they interact each other and changes climate. Since response times of the subcomponents to climate forcing vary from daily to more than millennia, it is necessary to investigate climate change on various time scales. We investigate modern and past environmental changes based on geochemical technique. The obtained data are comprehensively analyzed to better understand climate feedbacks that is caused by interaction between climate subcomponents.

Current Research Subjects

1. Paleoclimate research: Ice, marine and lake sediment cores are analyzed to reconstruct changes in temperature, precipitation, vegetation, biological production, carbonaceous aerosol, carbon dioxide concentration, sea ice and ice sheet distributions in a variety of time scales. From the analysis of the paleoclimate data derived from different parts of the climate system, how climate subcomponents change and interacts each other when the Earth's climate changes is deciphered.
2. Modern process study: To investigate the origin and formation of organic materials and their transport process in the atmosphere, ocean and river, aerosol and settling particle samples are collected in Earth's surface, then analyzed for various organic species. Property and photochemical processes for the formation of organic aerosol in the atmosphere is studied. We also investigate biogeochemical processes in the ocean.

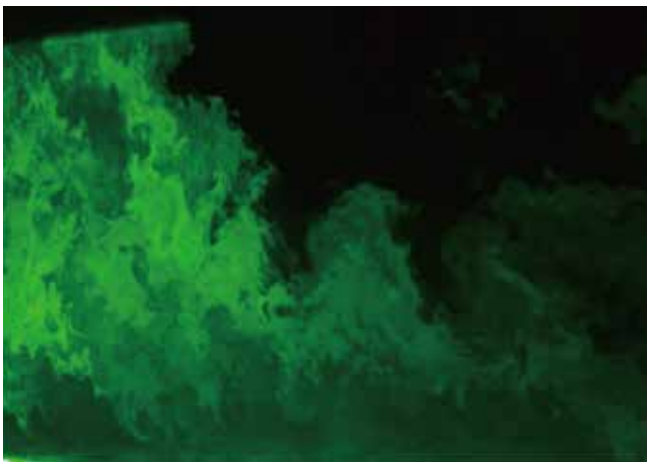


高緯度地域の陸面における気候は、熱・水・物質を交換しあう大気圏・生物圏・雪氷圏の間での相互作用やフィードバック作用の結果として決まっている。これら3圏間のバランスは、気候変動など外部環境の変化に対して非常に敏感である。しかも、現在進行しつつある地球温暖化に伴う環境の変化は、高緯度地域で最も大きいことが知られている。したがって、そのような大規模な環境変化が、微妙なバランスの上に成り立つ3圏システムにどのような影響を及ぼすのかを見積もることが緊急の課題である。本研究分野では、3圏間の相互作用に関わる基本的な過程を、野外観測や数値シミュレーション等の手法を用いて研究している。

Climate over the land surface in high latitude area is determined as a result of the interactions and feedbacks among the atmosphere, biosphere and cryosphere, which are exchanging energy, water and other quantities. A balance among these spheres is very sensitive to the external environment. Since the environmental changes due to ongoing global warming are known to be greatest in high latitude area, it is an urgent issue to evaluate the impacts of such a large-scale environmental change on this sensitive system. We are therefore investigating the fundamental processes involved in the interaction among the spheres by field observations and numerical simulations.

研究テーマ

1. 大気境界層内の乱流過程の観測・モデリング
2. 雲・降水システムの数値シミュレーション
3. 陸面による大気冷却過程と地形の関係
4. 大気-植生-雪氷圏相互作用のモデリング



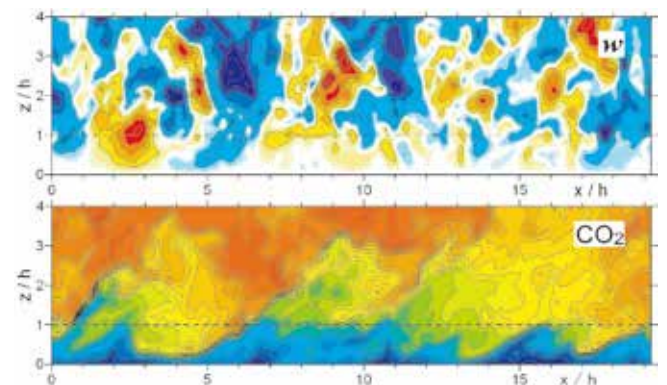
接地境界層における乱流の可視化計測
Image velocimetry of turbulent flow in the atmospheric surface boundary layer



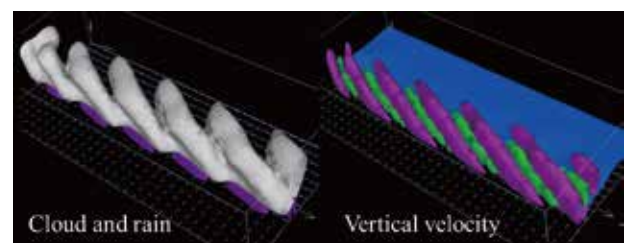
直線上に配置した測器列による乱流空間構造の観測
Field observation of turbulence structure in the near-surface layer

Current Research Subjects

1. Field observation and numerical simulations of turbulence processes in the atmospheric boundary layer
2. Numerical simulations of cloud and precipitation systems
3. Effect of topography on the atmospheric cooling processes over land
4. Modeling of the dynamic interaction among the atmosphere, biosphere and cryosphere



植生群落内外における乱流の数値シミュレーション
Numerical simulations of a turbulent flow within and above a plant canopy



寒冷前線に伴う降雨帯の数値シミュレーション
Numerical simulation of a cold-frontal rainband

自然界の生物・生態系は、極めて長い年月をかけて行われてきたtry & errorの結果として、資源(エネルギー)を最も効率的に獲得し、最も効率的に利用するように進化してきたと考えられています。これを科学的に証明するためには、光合成により獲得された太陽エネルギーが、地球の生物圏を、どのようなルートを通して、どのようにに保存、移動、蓄積、消費されているのか、また、それらが、生物の生理学的反応における物質収支を映す鏡である「有機化合物の安定同位体比」にどのように記録されているのか、を正しく理解する必要があります。そして、このエネルギーの「流れ」を知ることは、地球環境の形成や変遷に、生物や生態系がどのように関わっているのか、もしくは、関わってきたのか、を知ることに繋がります。私たちの研究室では、「有機化合物の組成と安定同位体比」を主要なツールとして、生物、生態系、あるいは環境における「エネルギーの流れ」を解明することを、大きな目的として研究をおこなっています。

研究テーマ

1. 生物の環境変化(季節変化, 飢餓, よそ者の侵入)への適応
2. 生物の寒冷・低温環境への適応
3. 生態系におけるエネルギーフロー
4. 有機化合物の安定同位体比を決定する生理学的プロセス
5. 有機化合物の安定同位体比に変化をもたらすメカニズムにおける一般性
6. 有機化合物(全体、または、その一部)の安定同位体比分析法の新規開発



ガスクロマトグラフ-同位体比質量分析装置
Gas chromatograph-isotope ratio mass spectrometer



落葉樹の開花や芽吹きにおける貯蓄性有機物利用の研究
Evaluation of storage utilization for flowering and leafing of deciduous plants



共生におけるエネルギーフローの研究
Illustration of the energetic flow/flux in symbiotic systems

It is hypothesized that organisms have evolved to acquire an ecologically and economically the most efficient system in the cycle of resource/energy utilization in nature, due to the continuous repetition of try and error for a very long time. To proof this 'eco'-system and to learn sustainability from the smart ecosystem, we must evaluate (1) how energy is preserved, transferred, stored, and consumed in biosphere where the photosynthesis of plants and phytoplankton can fix solar energy into organic compounds, and subsequently, the fixed energy is transferred and consumed in animals along food webs, and (2) how the flux in physiological processes, which closely related to the energy cycle, is recorded in 'stable isotope ratios of organic compounds'. The major objectives of our research group are therefore to illuminate/illustrate the energy cycle in organisms, food webs, and biosphere today and throughout geological time, by using molar balance and isotopic composition (e.g., D/H, $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) analyses of organic compounds.

Current Research Subjects

1. Adaptation/acclimatization/acclimation of organisms to environmental changes
2. Adaptation/acclimatization/acclimation of organisms to low temperature habitats
3. Energetic and functional ecology in biogeochemical cycles
4. Key processes for controlling isotopic compositions of organic compounds in organisms' physiology
5. Universality in the change of the isotopic compositions of organic compounds
6. Methods for compound- and position-specific isotope analysis of organic compounds.

雪氷新領域部門

Frontier Ice and Snow Science Division

雪や氷の基礎的理解をもとに、それらが関わる地球惑星諸現象の研究ならびに新分野の開拓を行う。

The Frontier Ice and Snow Science Division pursues comprehensive understanding of the terrestrial and extraterrestrial phenomena on the basis of ice and snow science. This division also opens the way for the frontier science related to ice and snow.

研究分野 [Research Groups]

氷河・氷床

Glacier and Ice Sheet Research Group

相転移ダイナミクス

Phase Transition Dynamics Group

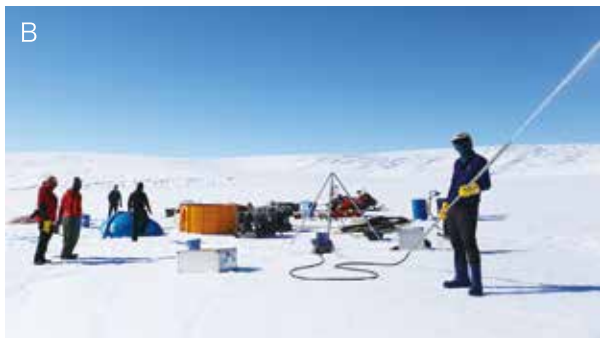
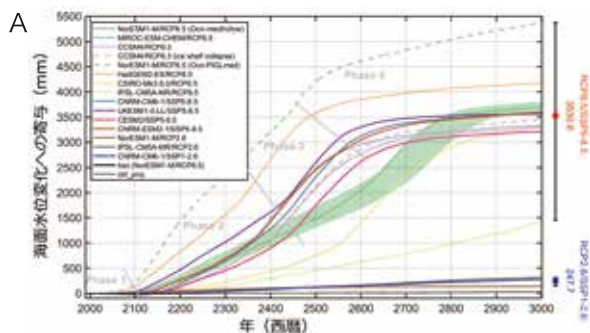
宇宙物質科学・低温ナノ物質科学

Astrophysical Chemistry / Low Temperature Nanomaterial Science Group

氷河・氷床は、様々な時空間スケールで、地球気候システムの変動に重要な役割を果たしている。地球に存在する淡水の90%以上が氷河・氷床に蓄積されており、もしそのすべてが融解して海洋に流れ込めば、海水準が約65m上昇するほか、海洋や大気の循環に大きな影響が予想される。温室効果ガス排出の影響を受けて地球が温暖化する今、観測や数値シミュレーションによる氷河・氷床変動解析の重要性が増しているといえよう。また、氷期・間氷期サイクルに代表される気候変動の影響を受けた過去の氷河・氷床変動の解明も重要な課題である。さらに、氷河・氷床で採取される氷コアは、100万年に及ぶ地球環境の変動史を記録している。過去の気候や様々な環境を復元するため、また氷河・氷床を形成する氷の物性を理解する上でも、氷コア解析が重要な役割を担っている。

研究テーマ

1. 過去と将来の氷床変動・流動の数値シミュレーション
2. 次世代の氷床・氷河数値モデルの開発と応用
3. 野外観測および衛星データによる氷河・氷床の変動解析
4. 氷河・氷床の底面プロセス
5. 氷床コアに含まれる不純物(塩微粒子・鉱物)の物性解析
6. 氷コアによる古環境復元に関する研究

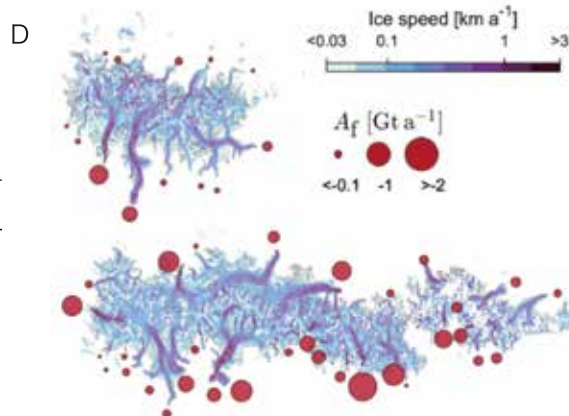


- A. 値氷床モデルSICOPOLISによって計算された南極氷床が海水準上昇に与える影響
Contribution of the Antarctic ice sheet to sea level rise for different climate forcings simulated with the model SICOPOLIS.
- B. 南極・ラングホブデ氷河における熱水掘削
Hot water drilling at Langhovde Glacier in Antarctica
- C. グリーンランド南東ドームでのアイスコア掘削
Ice core drilling in a southeastern dome, Greenland.
- D. パタゴニア氷原の流動速度と末端消耗
Ice surface speed and frontal ablation of the Patagonian icefields.

Ice sheets and glaciers are an important dynamic part of the Earth's climate system on time scales of decades and beyond. More than 90% of the terrestrial freshwater reserves are stored in these ice masses. Their complete disintegration would lead to a global sea-level rise of approximately 65 meters and would have severe impacts on the atmospheric and oceanic circulation patterns. Against the background of future global warming due to ongoing emissions of greenhouse gases, observational and modeling research into ice sheets and glaciers is of great scientific and societal relevance. Moreover, ice sheets and glaciers underwent significant changes in the past, driven by climate changes over glacial-interglacial cycles and during the Holocene as well as by internal dynamics. Ice cores retrieved from ice sheets and glaciers contain records of the global environment spanning time scales up to a million years. They allow insights into both ice-physical processes and mechanisms of past climate change.

Current Research Subjects

1. Simulations of the evolution and dynamics of the Earth's ice sheets in past and future climates
2. Development and application of new-generation ice sheet and glacier models
3. Field and satellite observations of glaciers and ice sheets
4. Glacier and ice sheet basal processes
5. Physical/chemical studies on salts and minerals in ice cores
6. Reconstruction of paleoenvironments from ice cores



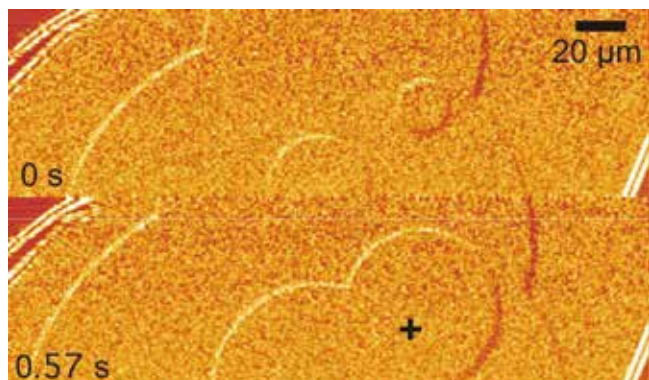
地球寒冷圏では、さまざまな自然現象が雪や氷の相転移に伴って起きる。例えば、融点近傍で氷表面に生じる擬似液体層は、雪の結晶の生成、酸性雪の生成やオゾン破壊反応、雷の発生、復氷現象などの現象と関連する。また、過冷却水からの氷の核生成や結晶成長も、海水生成、融液成長機構、非線形・非平衡パターン形成、生体の耐凍結戦略機構などと密接に関連する。氷結晶の表面や界面はまさに相転移現象がダイナミックに進行する現場であり、それらの現象の詳細と機構の解明は寒冷圏自然現象のメカニズムに迫るためにきわめて重要な研究課題である。

当研究グループでは、世界最先端の光学測定・顕微技術을駆使して、氷結晶の表面や界面での相転移ダイナミクスに関する分子レベルでの実験的研究を行なっている。例えば、融点(0°C)以下の温度でも氷結晶表面に薄い液膜が生成する表面融解と呼ばれる現象に関する直接観察実験を行っている。これらの研究は、雪氷に関連する諸現象のメカニズムの解明を目指すだけでなく、物性物理学や結晶成長学、さらには生物科学などの基礎科学分野とも関連が深い。「寒冷圏非平衡科学」とも呼ぶべき新しい雪氷に関する学問分野を切り開くことを目的としている。

Phase transition dynamics of snow and ice is strongly related to various natural phenomena occurring in the cryosphere. For example, the structures of ice surfaces and ice/water interfaces significantly influence such diverse phenomena as the growth mechanism of snow and ice crystals, the acid snow formations, the ozone depression reaction in the ozone layer, the thunderstorm electrification, the sea ice formation, the melt-growth mechanism, the pattern formation under nonlinear and non-equilibrium condition, and the frost durability of living organisms in the cold surrounding. Our main research subject is the elucidation of the phase transition dynamics of snow and ice crystals at the molecular level, using the world's most advanced optical techniques. For example, we are revealing the mechanisms of surface melting, by which thin liquid films are formed on ice crystal surfaces at subzero temperatures. These studies are very important for understanding the mechanisms of various phenomena in the cryosphere, and also are strongly related to such the basic fields as the solid state physics, crystal growth, surface science, non-equilibrium science, biological physics, etc. We open the way for new and innovative research field of "cryospheric non-equilibrium sciences".

研究テーマ

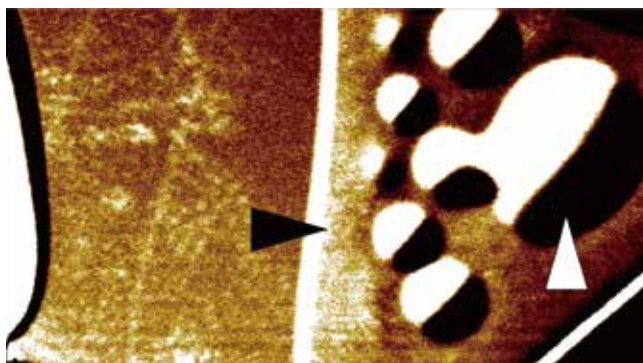
1. 雪結晶および氷結晶の成長機構に関する研究
2. 雪結晶の表面融解、および結晶-融液界面の相転移についての研究
3. 大気中のガスが氷結晶表面で引き起こす様々な物理・化学変化に関する研究
4. 不凍タンパク質(AFP)等による氷結晶成長抑制ダイナミクスの研究



氷結晶が一分子層づつ成長してゆく様子の光学直接観察
Photomicrographs of an ice crystal surface growing layer by layer

Current Research Subjects

1. Growth mechanisms of snow and ice crystals
2. Surface melting of snow crystals and phase transitions at crystal-melt interfaces
3. Various physical and chemical reactions on ice crystal surfaces by atmospheric gasses
4. Prohibition mechanisms for ice crystal growth by antifreeze proteins (AFPs)

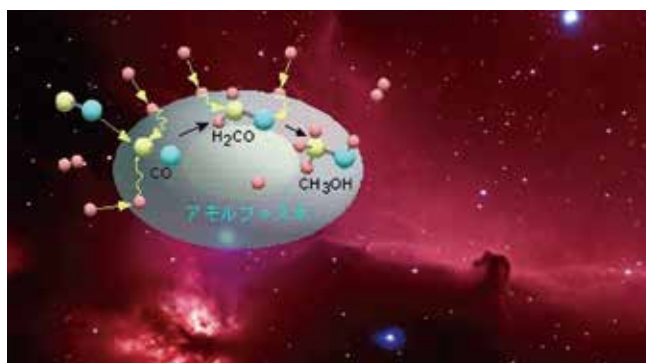


氷結晶表面に生成する液滴状(白三角)と層状(黒三角)の擬似液体層
Quasi-liquid layers with droplet (white triangle) and thin-layer (black triangle) shapes on an ice crystal surface

宇宙空間や地球・惑星大気で生じる原子・分子～ナノスケールのミクロな物理・化学現象素過程を様々な実験手法で研究しています。特に、宇宙空間の低温領域や地球高層大気に大量に存在する氷などの固体微粒子に着目し、その生成過程やそこで起こりうる物理・化学プロセスを電子顕微鏡や原子分子・表面科学的な実験手法を用いて包括的に調べています。なかでも、固体微粒子が持つ特異な物理化学的性質や、宇宙における分子生成・進化に重要な役割を果たす、極低温氷表面反応や氷などの表面構造に興味を持っています。これらは化学・物理の分野でもほとんど研究例がなく、広い分野に跨るフロンティアな研究課題です。

研究テーマ

1. 極低温固体表面における原子・分子素過程
(表面反応, 拡散, 脱離・吸着)
2. 宇宙塵(氷微粒子)表面での分子進化:
宇宙における有機分子の生成過程
3. 化学プロセスによるアモルファス氷の構造変化の観測
4. 固体微粒子核形成過程の観測
5. 固体微粒子の物性



星間分子雲と星間塵表面で起こる化学反応のイメージ図。
星間塵の大きさは $0.1\mu\text{m}$ (1mmの1万分の1)程度。
Interstellar Molecular cloud and the image of
chemical reactions on cosmic dust particle



超高真空実験装置。装置内で宇宙環境(超高真空、 -273°C の極低温)にある微粒子表面を再現し、そこでの原子や分子の振る舞いを調べる。
An ultra-high vacuum chamber where atomic and molecular processes occurring in space are reproduced.

Our research group aims at understanding microscopic processes of dust particles in interstellar space and the planetary atmosphere. The research spans the scientific fields of atomic and molecular physics, nanoscience, planetary science, and astronomy with a keyword of dust particles. Currently, focus is made on surface reactions, structures of water ice at very low temperatures, and dust nucleation process, closely related to the chemical evolution in space. The group, one of the world's leading groups, has revealed experimentally for the first time the formation mechanisms of water and primordial organic molecules, formaldehyde and methanol in space.

Current Research Subject

1. Physical and chemical processes on the surfaces of solid water ice at very low temperatures
2. Formation and evolution of molecules on cosmic ice dust
3. Microscopic observation of ice surfaces at very low temperatures
4. Nucleation processes of dust particles
5. Physicochemical property of dust particles



固体表面の原子や分子を調べるための波長可変型色素レーザー
A wavelength-tunable dye laser system for the analysis of atoms and molecules adsorbed on the surfaces of solids.



超高真空極低温透過型電子顕微鏡。装置内で氷を作製し、その組織・構造を観察する。
Ultra-high vacuum low temperature transmission electron microscope for the in-situ observation of ices.

生物環境部門

Environmental Biology Division

寒冷圏の生物と環境との相互作用、生物多様性および環境適応機構を解明する。

This division pursues comprehensive understanding of the bidirectional interaction between the organisms and their surrounding environments in cold regions. This division also engages in the analysis of biodiversities and the adaptation mechanisms of the organisms in these regions.



研究分野 [Research Groups]

生物適応

Plant Adaptation Biology Group

微生物生態学

Microbial Ecology Group

生物多様性

Biodiversity Group

生物分子機構

Biochemistry Group

冬眠代謝生理発達

Hibernation Metabolism, Physiology, and Development Group

30億年以上前に地球に誕生した光合成生物は、地球環境の形成に大きな影響を与えつつ、常に変化する地球環境に適応してきた。当研究室の研究テーマは、寒冷圏を含めたさまざまな環境に適応してきた光合成生物の進化と適応の歴史を光化学系およびクロロフィル代謝の進化を中心としてひもとくことである。なかでも緑藻や植物が、低温・乾燥・強光などの厳しい環境に適応したメカニズムに着目し、さまざまな研究材料として研究を進めている。主な研究対象は、ラン藻、原始緑藻(Mesostigma)、コケ(Physcomitrium)、常緑針葉樹(トドマツ、イチイなど)、常緑植物(ツルマサキ、ササ)、落葉樹(ポプラ)、草本植物(シロイヌナズナ)など多岐に渡る。このうち、常緑針葉樹および常緑広葉樹に関しては、共同利用推進部の研究テーマ「寒冷圏樹木光適応」と協調して、低温下での光合成応答についても研究を進めている。また、遺伝子工学的な手法を用いた農学的研究にも取り組んでいる。

研究テーマ

1. 光化学系の進化
2. クロロフィル代謝
3. 常緑針葉樹および常緑広葉樹における光合成応答
4. 光合成や葉緑体の代謝の改変による農学的応用



原始緑藻・常緑樹・落葉樹など多様な光合成生物を研究材料として、光合成生物の環境適応と進化を研究している

Research on environmental adaptation and evolution of photosynthetic organisms using diverse photosynthetic organisms such as primitive green algae, evergreen trees, and deciduous trees as research materials.

Photosynthetic organisms, which emerged on Earth more than 3 billion years ago, have had a major impact on the formation of the global environment and have adapted to the ever-changing global environment. The research theme of our laboratory is to investigate the history of evolution and adaptation of photosynthetic organisms that have adapted to various environments, including the cryosphere, focusing on the evolution of photosystems and chlorophyll metabolism. In particular, we study the regulatory mechanism of photosynthesis by which green algae and plants have adapted to harsh environments such as low temperatures, drought, and strong light in a variety of photosynthetic organisms. The main research targets include cyanobacteria, proto-green algae (*Mesostigma*), mosses (*Physcomitrium*), evergreen conifers (*Abies sachalinensis*, *Taxus*, etc.), evergreen trees (*Euonymus*, *Sasa*), deciduous trees (poplar), herbaceous plants (*Arabidopsis thaliana*). Among these, research on photosynthetic responses of evergreen conifers and evergreen broad-leaved trees under low temperatures is being conducted in collaboration with the Joint Research Division of our institute under the theme of "Adaptation of evergreen trees to light environments in boreal regions". In addition, we are also engaged in agronomic research using genetic engineering methods.

Research topics

1. Evolution of the photosynthetic machinery
2. Chlorophyll metabolism
3. Photosynthetic responses of evergreen trees
4. Analysis of potential application of genetically modified photosynthetic machinery and chloroplast metabolism



緑藻から陸上植物への進化とそれに伴う光化学系Iの分子進化

光合成を司る光合成装置の本体は高度に保存されているコア複合体と環境に適応するため多様性を有するアンテナ複合体から構成されている。陸上植物は淡水の緑藻から進化したため、その過程では低温や強光などの環境ストレスへの適応機構を獲得する必要があった。アンテナ複合体の多様化はその一端を担っていると考えられているが、その進化の道筋は明らかになっていない。そこで、私たちは最も「古い」緑藻Mesostigmaを用いてその解明に取り組んでいる

Molecular evolution of photosystem I during the transition of ancestral green algae to land plants.

A photosynthetic apparatus consists of a highly conserved core complex and an antenna complex which shows diversity among photosynthetic organisms. During the evolutionary transition from ancestral green algae to land plants, they had to acquire adaptation mechanisms to environmental stresses such as low temperatures and intense light. The diversification of antenna complexes is thought to play a part in this process, but the path of their evolution is not clear. We are trying to elucidate this process by analysing the green alga *Mesostigma* which is believed to retain an ancestral trait.

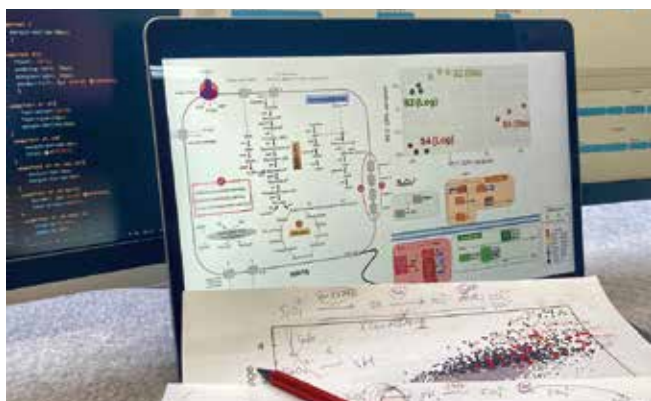
微生物はその著しく多様な機能と莫大な現存量により、地球上における各種元素の循環に極めて重大な影響を及ぼしている。微生物の詳細な生態を解明することは、生態系内での物質とエネルギーの流れを把握する上でも重要な課題である。しかしながら、環境中の微生物の生態を解析することには多くの技術的困難が伴い、基礎的な点についても未解明な部分が多く残されている。本研究グループでは、湖沼、湿地、雪、温泉などの自然環境中の微生物を主要な研究対象とし、野外調査と室内実験の双方から解析を進めている。野外調査においては微生物活性や物理化学的環境因子の測定等を行い、室内においては情報生物学、分子生物学、生化学の手法を用いた解析を中心に、培養実験等を組み合わせて研究を行っている。

研究テーマ

1. 低温環境に成立する微生物群集の構造的・機能的特性
2. 未培養微生物の分離・培養による特徴付け
3. 微生物代謝のバイオインフォマティクス
4. 環境中におけるメタン動態と関連微生物群に関する研究
5. 微生物による硫黄循環：硫酸還元菌、硫酸酸化菌、硫酸不均化菌の生理生態
6. 異化的硫黄代謝の生化学
7. 環境微生物由来の機能未知酵素の生化学



野外調査
Field sampling



情報生物学による微生物代謝の研究
Bioinformatic analysis of microbial metabolisms

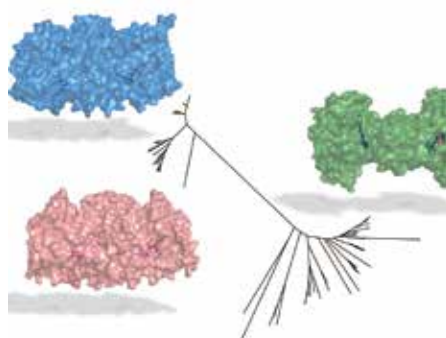
With their significant functional diversity and considerable biomass, microorganisms greatly influence the cycling of various elements on the earth. To advance our understanding of ecosystem energy and substance flow, it is crucial to comprehensively understand the ecology of microorganisms inhabiting these environments. However, there are many uncharacterized and unresolved phenomena regarding the ecology of these microbial communities. In our group, both field study and laboratory experiments are implemented to investigate the ecology of microorganisms living in natural environments, such as lakes, wetlands, snow and hot springs. Microbial activities and various physicochemical parameters are measured in field research, while bioinformatics, culture-based experiments, molecular biology and biochemistry are performed in the laboratory.

Current Research Subjects

1. Structure and function of microbial communities in low temperature environment
2. Isolation and characterization of novel microorganisms
3. Bioinformatics of microbial metabolisms
4. Environmental studies on methane dynamics and involved microorganisms
5. Microbial sulfur cycle: Ecophysiology of sulfate reducers, sulfur oxidizers and sulfur disproportionaters
6. Biochemistry of dissimilatory sulfur metabolism
7. Biochemistry of functionally uncharacterized enzymes from environmental microbes



環境微生物の分離培養、特徴付け、大量培養
Isolation, characterization, large-scale cultivation of environmental microbes.



タンパク質の機能と進化に関する生化学と構造生物学的研究
Biochemistry and structural biology of function and evolution of proteins

地球上に現存する生物の多様性は、過去の環境の変化などに伴う生物進化の帰結である。当グループでは生物多様性に関して、主に2つの視点から研究を行っている。1つ目は、火熱の攪乱を受けた山林土壌の回復過程における細菌群集の構造と機能の変動様式や関連性から、細菌群集の回復を駆動する要因とメカニズムの解明を行っている。2つ目は、トガリネズミ類などの真無盲腸目を主な対象として、生物多様性の歴史的側面を調べるために分子系統地理学的研究および、生息環境と種の進化の関係を調べるために繁殖生態と外気温との関係の研究を行っている

The diversity of organisms on Earth is a consequence of biological evolution resulting from changes in past environments. In our research group, we are conducting research on biodiversity mainly from two perspectives. The first is to elucidate the factors and mechanisms driving the recovery of bacterial communities, based on the modes of variation and relationships between bacterial community structure and function during the recovery process of mountain forest soils subjected to fire-thermal disturbance. The second perspective involves molecular phylogeographic research to investigate the historical aspects of biodiversity, focusing mainly on shrews (Eulipotyphla), and research on the relationship between reproductive ecology and temperature to investigate the relationship between environment and evolution of species.

研究テーマ

1. 火熱攪乱による森林土壌細菌生態系の回復メカニズムの解明
2. トガリネズミ類(真無盲腸目動物)の分子系統地理学的研究
3. トガリネズミ類の繁殖と外気温との関係の研究

Current Research Subjects

1. Mechanisms of recovery of forest soil bacterial ecosystems by thermal disturbance.
2. Molecular pylogeographic study of shrews (Eulipotyphla)
3. Relationships between reproduction and temperature of shrews



(A)



(B)



(C)

- A. 森林の山焼き直後の焼けた土壌。
 - B. 周極地域に広く分布する世界最小の哺乳類チビトガリネズミは分布域内で大きな遺伝変異を示す。
 - C. 北海道に生息するオオアシトガリネズミは越冬すると巨大なペニスと精巣を持つようになる。
- A. Burnt soil immediately after forest burning.
 - B. The least shrew (*Sorex minutissimus*), which is widely distributed in holarctic regions, shows significant genetic variation within its distribution range.
 - C. A male long-clawed shrew (*S. unguiculatus*) in Hokkaido develops a huge penis and testes after it over-wintering.

昆虫は熱帯から極地にいたるまでほとんどの陸地に生息しており、多様な生活環境に適応している。昆虫が地球上でもっとも繁栄している動物群に成りえた理由として、環境ストレスに対する昆虫固有の特徴ある環境適応能力や様々な病原体に対抗できる強力な生体防御系をもっていたためと考えられている。

本研究グループでは昆虫の重要な生体防御システムである自然免疫の分子機構を研究対象としている。生物的環境ストレスである真性細菌や真菌などの病原体に対する昆虫の異物認識や感染防御反応について分子レベルで解析を進めている。また、自然免疫系が活性化する場合における液性及び細胞性免疫システムの連携についても分子生物学や生化学などの手法を用いて研究を行っている。

Insects are the most successful organisms on earth and have explored diverse niches from the tropics to the Polar Regions. It is believed that insects are so successful because they have a great potential for adaptation to different environments and an effective self-defense system against a wide variety of pathogens.

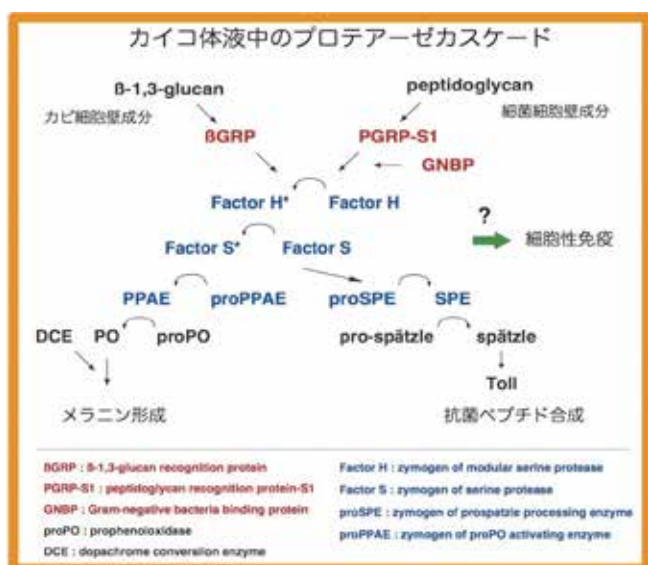
Our studies are designed to understand the mechanisms underlying their unique resistance to microbial infections as biological stress. To this end, we are currently studying the molecular mechanisms of pathogen recognition and activation of the immune responses in insects infected by pathogens such as bacteria and fungi. We are also investigating the interactions between the cellular and humoral immune responses in insects using a variety of techniques including biochemistry, molecular biology and pathology.

研究テーマ

1. 昆虫の自然免疫における異物認識システムの生化学・分子生物学的研究
2. 液性免疫反応におけるプロテアーゼカスケードの活性化機構の解析
3. 細胞性免疫に関与するサイトカインの活性化反応と生理的役割の解明

Current Research Subjects

1. Biochemical and molecular biological studies on non-self recognition system in innate immunity of insects
2. Analysis of molecular mechanisms of protease cascade in humoral immune responses of a model insect.
3. Studies on physiological roles and activation of a cytokine related to cellular immunity.



昆虫体液中の生体防御に関わるプロテアーゼカスケードの概略図。赤字は異物認識を行うパターン認識タンパク質、青字はセリンプロテアーゼの前駆体と活性化型。

A model for the serine protease cascade related to insect innate immunity. Red and blue factors indicate pattern recognition proteins and serine proteases, respectively.



外皮に傷害をうけたカイコ幼虫。外皮が傷害をうけると、その部分にメラニンが形成される。メラニン形成は昆虫など多くの節足動物の重要な生体防御反応のひとつである。

Silkworm with the abraded cuticle. Melanin is formed at the wounded part of insect cuticle. Melanin formation is an important defense reaction peculiar to insects and crustaceans.

哺乳類の冬眠は、体温維持に必要な熱産生を抑制し基礎代謝を低下させ、消費エネルギーを節約することで、餌の枯渇に見舞われる厳しい季節を低体温で乗り切る現象である。ヒトを含む多くの哺乳類は長期間の低体温に耐えることはできず冬眠出来ないのに対し、一部の哺乳類は冬眠することができる。しかし、どうしてそうした違いが生じるのか、そもそも冬眠実行のメカニズムは何なのか、未だ多くの点が不明である。本研究室では、冬眠に適した冬の体と不適な夏の体との違い、低体温への耐性機構、冬眠実行の制御機構、などに関して、遺伝子レベルでの解析を行なっている。

Mammalian hibernation is the phenomena in which animals suppress thermogenesis to reduce energy consumption, thereby achieving lower body temperature and surviving in a harsh winter with shortage of food. Most mammals cannot endure severe and prolonged hypothermia that should be experienced during hibernation, but mammalian hibernators can. However, little is known about mechanisms of hibernation. In our laboratory, we aim to reveal molecular mechanisms for generating differences in body between summer and winter, cold resistance, and body temperature changes, all of which are assumed to be crucial for achieving hibernation.

研究テーマ

1. 冬眠時の低体温耐性機構
2. 冬眠耐性状態の体が有する代謝生理状態
3. 冬眠時の体温制御機構
4. 発生発達期の環境が冬眠に及ぼす影響
5. 非冬眠動物への冬眠耐性の部分的賦与

Current Research Subjects

1. Mechanisms of cold resistance
2. Metabolisms and physiology of the body suitable for hibernation
3. Regulative mechanisms of body temperature during hibernation
4. Developmental effects on hibernation
5. Applying hibernation tolerance to non-hibernators



冬眠中のシリアンハムスター

環オホーツク観測研究センター

Pan-Okhotsk Research Center

西岡 純 NISHIOKA Jun

(センター長)

三寺 史夫 MITSUDERA Humio

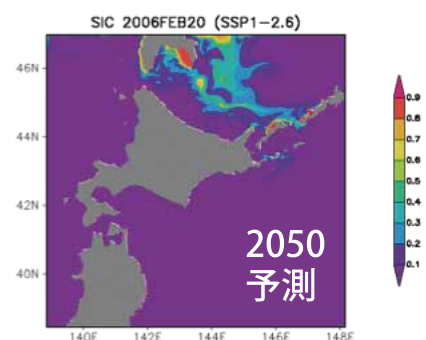
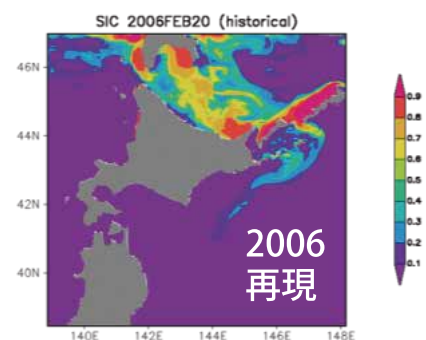
環オホーツク観測研究センター(以下センター)は、2004年4月に北海道大学低温科学研究所の附属施設として設置された。当センターは、オホーツク海を中心とする北東ユーラシアから北太平洋、北極圏から亜熱帯にわたる地域(環オホーツク圏)が地球規模の気候変動に果たす役割を解明すること、また同地域における気候変動のインパクトを正しく評価することを目的とし、環オホーツク圏環境研究の国際拠点となることを目指して活動している。2013年には改組を行い、分野横断的なテーマを対象とした2つの研究分野「気候変動影響評価分野」、「流域圏システム分野」を設け、さらに国内外との共同研究ネットワークを強化するために「国際連携研究推進室」を設置した。この3つを横断的に機能させることで、環オホーツク圏の科学的 연구를強く推進している。センターは2024年3月で発足後20年を迎えた。政治的背景のために観測が困難でデータの空白域であった環オホーツク圏の実態を明らかにすることを目指し、国内、ロシア、中国、米国など50以上の大学や研究・行政機関と連携し、研究機関ネットワークと観測網の構築を行い、数多くの国際共同研究プロジェクトを実施してきた。海洋観測では、ロシア極東海洋気象学研究所(Far Eastern Region Hydro-meteorological Research Institute; FERHRI)との共同研究を立ち上げ継続し、ロシアの調査船を使用した共同観測を実施し、当海域の海洋循環・物質循環の解明や古気候の復元などの成果に繋げてきた。また、アムール川河川流域の水文・物質循環の観測、サハリン北部の海水・気象・沿岸観測、カムチャツカ半島の森林動態調査、エアロゾルモニタリング、山岳氷河研究などが、ロシア科学アカデミー極東支部太平洋地理研究所、同水生生態学研究所、同火山地震学研究所などの研究機関との連携によって実施されてきた。宗谷暖流の研究では、海洋短波海洋レーダー、ドップラーレーダーの運用や、衛星観測、船舶観測、現地調査等を通し、道内水産試験場、漁業組合などと地域機関と連携し、環境変動モニタリングを進めている。また低温科学研究所が1996年より進めてきた海上保安庁との共同研究である砕氷巡視船「そうや」を用いた冬季南部オホーツク海の海水域観測を、当センターが引き継ぎ、継続し実施している。この希少な海水域の観測の結果、海水の消長に関わる物理学的な知見や、オホーツク海の海水長期変動、海水が関わる海洋循環や生物地球化学的過程などが明らかになっている。これら海洋観測で得られた知見は、「低温科学研究所情報処理システム」を用いた将来予測なども含めた数値シミュレーション研究の展開に利用されている。陸域山岳氷河観測では、国際共同研究として米国アラスカ、ロシア・カムチャツカ半島、においてアイスコア掘削を行い、水物質循環メカニズムの変遷を理解するための研究に用いられている。また、「知床科学委員会」など国や地方が進める環オホーツク地域の自然理解と環境保全に対して積極的な貢献を行い、世界自然遺産「知床」周辺の海洋や陸面の観測を主体としたプロジェクトを立ち上げ、この地域の陸海相互作用の仕組みと変遷の理解を目指して研究を進めている。この一環として、知床周辺のゴミ問題など社会学的な視点も含めて研究を進めている。このようにセンターでは、研究プロジェクトを牽引・推進し、その地球環境システムにおける役割を明らかにする点で成果を上げてきた。今後も環オホーツク圏の理解を深化するための拠点となることを目指して研究活動を進めていく。



海上保安庁巡視船「そうや」による冬季オホーツク海の観測
Observation for sea ice area in the southern Sea of Okhotsk by using P/V SOYA



ロシアとのオホーツク海国際共同観測
The Sea of Okhotsk International collaborative observation with Russia



オホーツク海水の数値モデル研究
Numerical simulation modeling studies for the sea ice in the Sea of Okhotsk

The Pan-Okhotsk Research Center (the Center) was established in April 2004 as an affiliated facility of the Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University. The Center aims to elucidate the role of the Pan-Okhotsk Sea region, which extends from Northeast Eurasia to the North Pacific Ocean, from the Arctic to the subtropical zone, in global climate change, and to correctly assess the impact of climate change in this region. The center has been working to become an international center for environmental research on the Pan-Okhotsk region. In 2013, the center was reorganized to establish two research division, "Climate Change Impact Assessment" and "Watershed System," which focus on cross-disciplinary themes, and an "International Collaborative Research Promotion Office" to strengthen the collaborative research network with domestic and international partners. These three cross-functional groups are strongly promoting scientific research in the Pan-Okhotsk region.

The Center has established observation networks in cooperation with organizations in Japan, Russia, China, and the United States, and has conducted many international joint research projects. We have established joint research with the Far Eastern Regional Hydrometeorological Research Institute (FERHRI), and have conducted joint observations in the Ocean around the Pan-Okhotsk area using Russian research vessels, leading to the elucidation of ocean circulation and material circulation in this region and the reconstruction of paleo-climate. In addition, observations of the hydrological and material cycles in the Amur River basin, sea ice, meteorological and coastal observations in Sakhalin, forest dynamics research in the Kamchatka Peninsula, aerosol monitoring, and mountain glacier research have been conducted in collaboration with research institutes of the Russian Federation. In the study of the Soya Warm Current, environmental change monitoring has been conducted in cooperation with local organizations in Hokkaido, through the operation of ocean shortwave radar and doppler radar, satellite observation, shipboard observation, and field surveys. The Center has also taken over the joint research with the Japan Coast Guard that has conducted since 1996, using the icebreaking P/V "SOYA" to observe sea ice area in the southern Sea of Okhotsk during wintertime. As a result of these observations of the sea ice, we have revealed about the physics related to the sea ice extent, long-term changes in sea ice in the Sea of Okhotsk, ocean circulation and biogeochemical processes related to sea ice. The knowledge obtained from these oceanographic observations is used to develop numerical simulation modeling studies, including future projections. In the field of terrestrial mountain glacier observation, ice cores have been drilled in Alaska, USA, and Kamchatka Peninsula, Russia, as part of an international joint research project, and are being used to understand the evolution of water and material circulation mechanisms. In addition, the center is actively contributing to the Shiretoko Science Committee, and has launched a project to observe around the World Natural Heritage site Shiretoko, aiming to understand the mechanism and evolution of land-sea interactions in this region. The Center has led and promoted research projects and achieved results in terms of clarifying the role of Pan-Okhotsk region in the global environmental system. We will continue our research activities with the aim of becoming a center for deeper understanding of the Pan-Okhotsk region.



世界自然遺産知床における漂着ゴミの研究
Survey of litter in the World natural Heritage Site "Siretoko"



ドップラー式超音波流向流速計を使用した河川流量観測
Survey of East Hokkaido rivers by using Acoustic Doppler Current Profiler



北極圏のフロストフラワー観測
Frost flower observation in the Arctic

共同研究・教育活動

教職員・研究員 Staff

(令和6年7月1日現在)

教授	Professor	13 (人)
特任教授	Specially Appointed Professor	2
客員教授	Visiting Professor	3
准教授	Associate Professor	9
講師	Lecturer	1
助教	Assistant Professor	18
特任助教	Specially Appointed Assistant Professor	2
技術職員	Technical Staff	9
事務職員	Administrative Official	7
嘱託職員	Temporary Employee	2
非常勤研究員	Research Associate	3
博士研究員	Post Doctoral Fellow	4
学術研究員	Research Fellow	10
研究支援推進員	Assistant Researcher	3
技術補佐員・技術補助員・ 事務補佐員・事務補助員	Administrative Assistant	18
日本学術振興会特別研究員	JSPS Research Fellow	0
日本学術振興会外国人招へい 研究者・外国人研究員	JSPS Foreign Research Fellow	0
その他の研究員等	Other Researchers	4

学生 Students

(令和6年5月1日現在)

大学院生(修士課程)	Graduate Student (Master's)	48 (人)
大学院生(博士課程)	Graduate Student (Doctor's)	29

定期刊行物 Publication

年次自己点検評価報告書	Annual Report
低温研ニュース	Teionken News
低温科学	Low Temperature Science

大学院と学生教育 Education

本研究所の教員は北海道大学大学院環境科学院、理学院に所属する大学院生の研究指導ならびに授業を行っている。

All of the research staff of the institute are also members and of the Graduate Schools of Environmental Science, and Science, Hokkaido University. Their affiliation to Hokkaido University opens the door to graduate students who want to work on ILTS projects.

共同研究 Joint Research

本研究所は地球環境科学分野を中心に幅広い分野にわたり、全国の国公立大学、国公立の研究機関の教員・研究者との共同研究を行うと共に、その成果を報告書としてまとめている。令和5年度は開拓型研究課題3件、一般共同研究59件、研究集会19件であった。

The institute cooperates with scientists in national, public, and private universities, and research institutes in various fields of earth and planetary sciences, mainly in environmental earth science. The results are published in the annual research report. In 2023, this consigned research included 3 from Grant in Aid for Exploratory Research, 59 from science programs and 19 from meeting programs.

国際交流 International Exchange

諸外国の大学、研究機関と積極的に国際交流を推進しており、各種の共同研究費用や招聘制度などを利用して多くの研究者と共同研究を行っている。令和5年度に国際交流を行った件数は、以下のとおりである。

ILTS promotes the international exchange of scientific research with various universities and research institutes. These efforts have resulted in a substantial quantity of collaborations. The number of exchanges and their respective countries in 2023 are as follows.

アイスランド (Iceland)	1	スウェーデン (Sweden)	8	フランス (France)	4
アメリカ (U.S.A)	42	スペイン (Spain)	11	ベルギー (Belgium)	1
イギリス (U.K.)	2	タイ (Thailand)	2	ポルトガル (Portugal)	2
イタリア (Italy)	10	チェコ共和国 (Czech Republic)	1	モンゴル (Mongolia)	1
オーストラリア (Australia)	7	チリ (Chile)	2	ロシア (Russia)	1
オーストリア (Austria)	1	デンマーク (Denmark)	4	台湾 (Taiwan)	10
オランダ (Netherlands)	3	ドイツ (Germany)	27	大韓民国 (Republic of Korea)	4
カナダ (Canada)	1	ニュージーランド (New Zealand)	4	中国 (China)	3
グリーンランド (Greenland)	1	ノルウェー (Norway)	6		
スイス (Swiss)	3	フィンランド (Finland)	1		
計 163 件					

技術部は研究教育に関わる機器開発や、電子・情報・物理・生物・化学分野の観測・解析・測定・分析など多岐にわたる技術業務を担っており、院生への実験・実習の指導も積極的に行っている。環オホーツク地域、南極・北極域など広範囲にわたる野外観測に同行し、観測機材の運用・保守並びに試作機器の改良などの技術支援を行い、低温研のプロジェクトの推進に大きく貢献している。装置開発室では、精密工作機器・木工加工機械などを備え、各種材料の加工ならびに実験装置・観測機材の設計・製作・改良などを行っている。先端技術支援室では、特殊設備および各種観測機器類の技術支援、電子機器類の製作、サーバ・ネットワーク管理、および生物・化学分析の支援などを行っている。共通機器管理室では、空調設備と冷凍設備の保守・点検などを主に行っている。毎年、技術職員・教員・院生による技術発表会を開催し、その発表内容をまとめた技術報告を刊行している。

The Technical Division is composed of three shops; Equipment Development, Advanced Technical Support, and Facility Maintenance. The Equipment Development Shop is responsible for design and production of experimental and in-situ observational equipments with a CAD system and machines such as milling, lathe, drilling, welding, etc. The Advanced Technical Shop supports data analyses in various fields covering physics, chemistry, biology, and information science, as well as design and production of electric and electronic devices. The shop is also responsible for maintaining radar systems equipped for observing the Sea of Okhotsk area. The Facility Maintenance Shop maintains low temperature rooms and air-conditioning. This division technically contributes to the development of ILTS research projects such as expeditions to Arctic, Antarctic, and Pan-Okhotsk regions. The activities of this division are opened every year in both the workshop and the annual report.



装置開発室 (Equipment Development Shop)



建物面積

札幌	研究棟	3,948m ²
	研究棟新館	2,442m ²
	分析棟	1,666m ²
	実験棟	2,429m ²
	車庫他	320m ²

建物延面積 10,805m²



研究棟新館

低温・空調施設

Cold and air-conditioned facilities

分析棟 Laboratory for analyses

- 空調実験室 [Air conditioned rooms]
- クリーンルーム [Clean rooms]
- 低温クリーンルーム [Clean cold rooms] (−20℃)
- 超低温保存室 [Low temperature storage room] (−50℃)
- 低温保存室 Cold storage rooms (−20～−50℃)
- 低温室 Cold rooms (−20℃)
- 低温室 Cold rooms (+5～−20℃)

実験棟 Laboratory building

- 低温実験室 (Cold rooms)
 - 低温実験室1 (−20℃)
 - 低温実験室2 (−15℃～30℃)
 - 低温実験室3 (−30℃～10℃)
 - 低温試料室 (−25℃)
 - 低温実験室4 (0℃～−20℃)
 - 低温実験室5 (0℃～−10℃)
- 無風低温室 (Cold room with calm condition) (−10℃～−15℃)
- アニリン室 (Ventilating cold room)
 - アニリン室(1) (−5℃～−15℃)
 - アニリン室(2) (−5℃～−25℃)
- 電子顕微鏡室 (Electron microscope room)



分析棟



分析棟 超低温保存室

観測施設 Observatories



気象・海氷用ドップラーレーダ Doppler Radar for Weather and Sea Ice

流氷分布や雪雲の解析などの調査研究をするため、紋別市大山山頂付近に設置されている。

It is established to study the sea ice distribution and snow clouds at near the summit of Mt.Oyama, Mombetsu city.





北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY



南極の海氷上から冰山を望む 撮影/杉山慎

北海道大学低温科学研究所

〒060-0819 札幌市北区北19条西8丁目
電話／011-716-2111(代表)
ファックス／011-706-7142

INSTITUTE OF LOW TEMPERATURE SCIENCE, HOKKAIDO UNIVERSITY

Kita 19, Nishi 8, Kita-Ku Sapporo, Hokkaido,
060-0819 Japan
Telephone／011-716-2111
Fax ／011-706-7142

Home Page <https://www2.lowtem.hokudai.ac.jp/>
