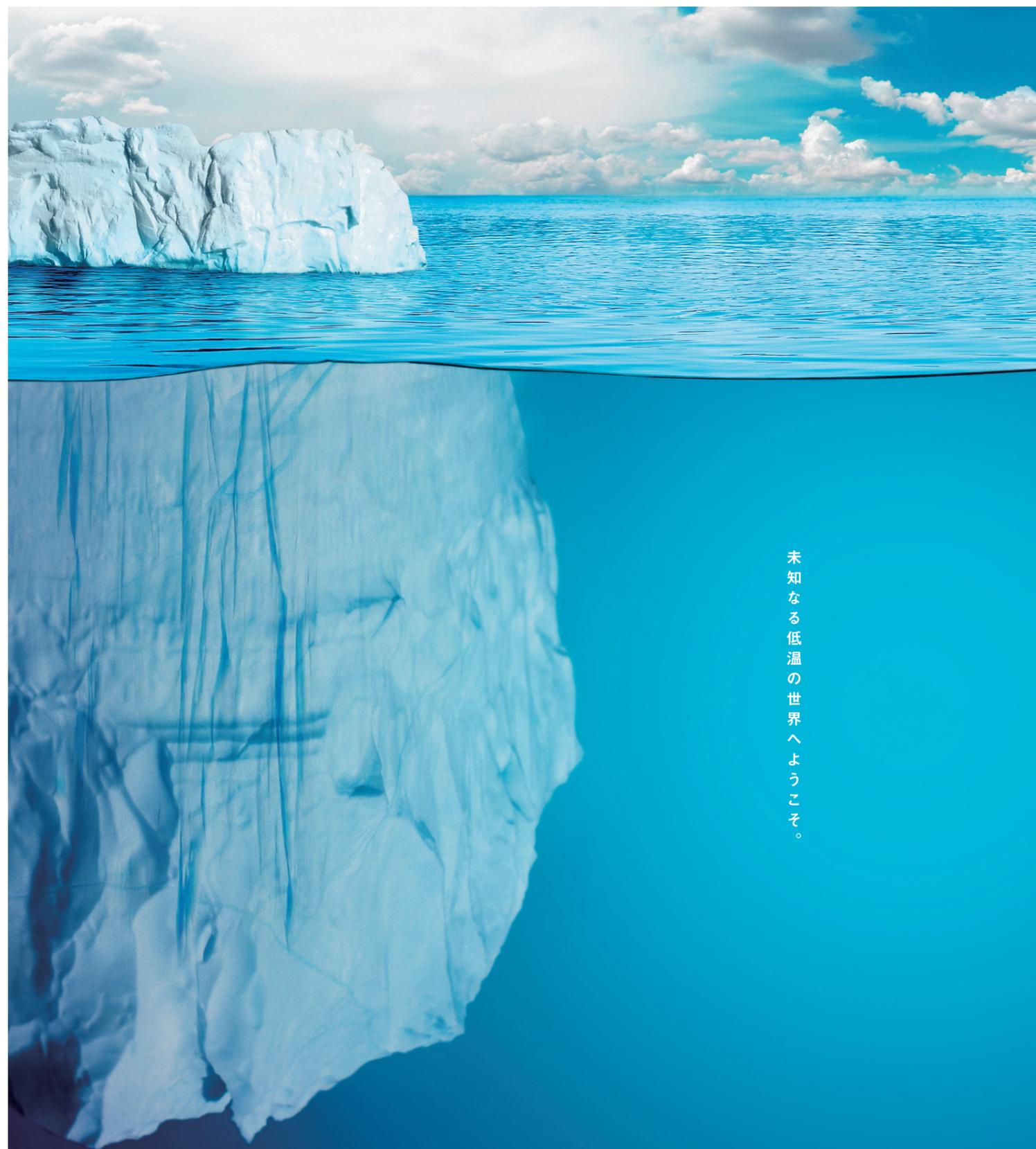


北海道大学 低温科学研究所

INSTITUTE OF LOW TEMPERATURE SCIENCE, HOKKAIDO UNIVERSITY

[ダイジェストガイド]



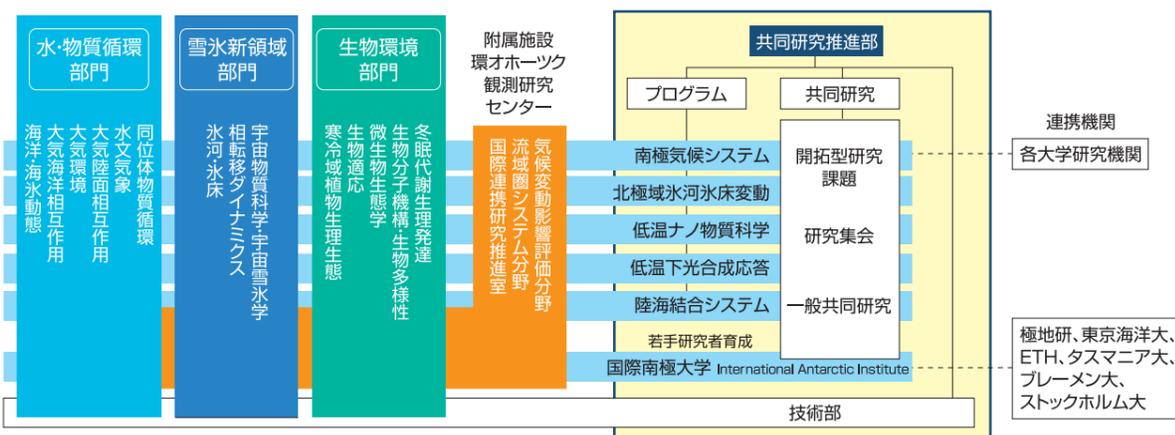
未知なる低温の世界へようこそ。

低温科学研究所の研究組織と運営

本研究所は、水・物質循環部門、雪氷新領域部門、生物環境部門の3大研究部門と環オホーツク観測研究センター、および共同研究推進部により構成されています。共同研究推進部では、共同利用・共同研究拠点として多くの共同研究を実施しています。研究所の研究分野が、物理学、化学、生物学、雪氷学、海洋学、地球惑星科学、環境科学等、多方面にわたり、学際性

が高いことから、特に研究所を発信源とする新しい分野横断型研究コミュニティの構築・発展を目指した活動を積極的におこなっています。

一方、本研究所では、研究を支える事務部や技術部により、世界最先端の研究が生み出される研究環境の構築と維持に努めています。



低温科学研究所で学びたい学生の皆さんへ

低温科学研究所で学びたい修士および博士課程入学希望者は、興味を持った研究分野に対応する北海道大学の大学院コースを受験してください。

研究分野	修士・博士課程コース
水・物質循環部門	海洋・海水動態 環境科学院 地球圏科学専攻大気海洋物理学・気候力学コース
	大気海洋相互作用 環境科学院 地球圏科学専攻大気海洋物理学・気候力学コース 地球圏科学専攻雪氷・寒冷圏科学コース
	大気環境 環境科学院 地球圏科学専攻大気海洋化学・環境変遷学コース
	大気陸面相互作用 環境科学院 地球圏科学専攻雪氷・寒冷圏科学コース 地球圏科学専攻大気海洋物理学・気候力学コース
雪氷新領域部門	水文気象 環境科学院 地球圏科学専攻雪氷・寒冷圏科学コース
	同位体物質循環 環境科学院 地球圏科学専攻大気海洋化学・環境変遷学コース
	氷河氷床 環境科学院 地球圏科学専攻雪氷・寒冷圏科学コース
生物環境部門	相転移ダイナミクス 理学院 宇宙理学専攻
	宇宙物質科学・宇宙雪氷学 理学院 宇宙理学専攻
	寒冷域植物生理生態 環境科学院 生物圏科学専攻生態系生物学コース
	生物適応 生命科学 生命システム科学コース
	微生物生態学 環境科学院 生物圏科学専攻生態系生物学コース
生物分子機構・生物多様性 環境科学院 生物圏科学専攻生態系生物学コース	
冬眠代謝生理発達 環境科学院 生物圏科学専攻分子生物学コース	
環オホーツク観測研究センター	地球圏科学専攻大気海洋物理学・気候力学コース 地球圏科学専攻雪氷・寒冷圏科学コース 地球圏科学専攻大気海洋化学・環境変遷学コース 生物圏科学専攻生態系生物学コース

入学手続きの詳細についてはHPでご確認ください

- 環境科学院 地球圏科学専攻 大気海洋物理学・気候力学コース <http://www.woa.ees.hokudai.ac.jp/>
- 環境科学院 地球圏科学専攻 雪氷・寒冷圏科学コース <https://sites.google.com/site/courseincryosphere/>
- 環境科学院 地球圏科学専攻 大気海洋化学・環境変遷学コース <http://geos.ees.hokudai.ac.jp/hag/>
- 環境科学院 生物圏科学専攻 生態系生物学コース <http://ecobio.lowtem.hokudai.ac.jp/>
- 環境科学院 生物圏科学専攻 分子生物学コース <http://noah.ees.hokudai.ac.jp/emb/HP/>
- 理学院 宇宙理学専攻 <http://www.ep.sci.hokudai.ac.jp/~cosmo/>
- 生命科学 生命システム科学コース <http://www.lfsci.hokudai.ac.jp/bs/>

◎現員(2017年1月1日現在)

教授	13名	客員教授	2名
准教授	10名	特任教授	3名
講師	1名	研究員	8名
助教	21名	非常勤職員	30名
事務系職員	8名	大学院生	64名
技術職員	9名		

◎主要建物

- 研究棟
- 図書室(寒冷圏文献資料)
- 実験棟
- 一般低温実験室(-20℃)
- 環境制御実験室(-30~+10℃)
- 環境制御実験室(-15~+30℃)
- プロジェクト実験室
- 研究棟新館
- 分析棟
- 各種分析室(クリーンルームを含む)
- 低温分析室(-20℃~+5℃)
- 超低温保存室(-50℃)
- 空調実験室
- 母子里融雪観測室(北大雨龍研究林内)

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
TEL.011-706-5445(総務担当) FAX.011-706-7142
<http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/>

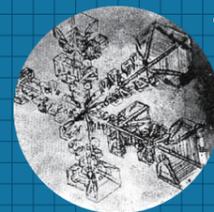


HISTORY

1941~

低温の科学、ここに始まる。

低温科学研究所は1941年、北海道大学では最初の附置研究所として誕生しました。その基となったのは、世界で初めて人工雪を作ることに成功した、中谷宇吉郎の功績です。本研究所は氷点下の環境におけるさまざまな自然現象の解明をめざす、世界的にもユニークな研究所として、その第一歩を踏み出しました。



●中谷宇吉郎による、世界初の人工雪の結晶写真



●南極氷床の底面水サンプリング



●氷河質量収支観測のための浅層ボーリング



●森林火災後のカムチャッカの森の調査

初期の低温科学研究所では、雪や氷のもつさまざまな特性を明らかにするとともに、それらが私たちの日常生活に及ぼす詳細な影響の解明に取り組みました。また、寒冷圏に存在する雪や氷が、地球の気象、気候、氷河の流動や積雪などに、どのように影響しているかについての研究もスタートしました。さらに、「寒冷圏の動物や植物は、いかにしてその厳しい環境を生き抜いてきたのか」という生物学の問題も、研究所の黎明期における重要な研究対象となりました。

1995~

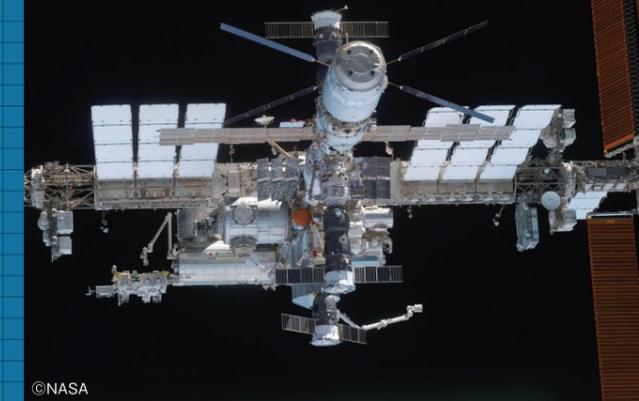
グローバルな地球寒冷圏研究へ。

本研究所は、地球寒冷圏におけるさまざまな自然現象の基礎と応用の研究を目的とする、全国共同利用研究所に改組さ



れました。これにより、地球規模で起こる気候変動や地球温暖化、さらに自然破壊をもたらす環境問題の研究を行うセンターとしての役割を担うことになったのです。

地球規模の自然破壊は、けっして地球上に均等に出現するわけではなく、特に寒冷な環境の領域に、より顕著な影響が現れると考えられています。グローバルな寒冷圏研究の重要性がますます高まるとともに、低温科学研究所の存在意義も高まることとなりました。



©NASA



©JAXA/北次

●中谷に始まる雪や氷の結晶パターンの研究は、国際宇宙ステーションを利用した無重力実験に発展。2008年に世界に先駆けて宇宙での氷結晶成長実験に成功

2010~

共同利用・共同研究拠点への発展。

2010年、本研究所は文部科学省により「寒冷圏および低温条件下における科学現象の基礎と応用に関する研究」を目的とする共同利用・共同研究拠点に認定されました。雪や氷に関する基礎的な物理化学的研究から、地球だけではなく、惑星

環境までを含めた極めて広い範囲にわたる研究を展開。研究分野をリードし、あらたな研究領域を創設するような未来志向型のリーダーシップを発揮することが使命となっています。



国内外の研究機関との連携

2011年現在、スイス連邦工科大学など13の外国研究機関と国際交流協定を結ぶなど、共同利用・共同研究拠点として発展を遂げています。また、タスマニア大学(オーストラリア)の提唱する「雪氷寒冷圏科学教育のための国際的な大学間連携プログラムである「国際南極大学」には、大学院環境科学院とともに参画し、次世代を担う大学院生の海外交流を促進しています。左の写真はスイス連邦工科大学のBlatter教授によるインターネット遠隔講義の様子。

Present facilities

低温研の施設・設備

現在の低温研の、最先端の研究を支えている施設・設備です。



●超低温保存室

低温室

低温研には、さまざまな低温環境を実現できる国内随一の低温室群を備えています。

●超低温保存室
室内は常に-50℃。南極大陸の氷床から採取した長さ約3000mの「氷コア」が保管されています。

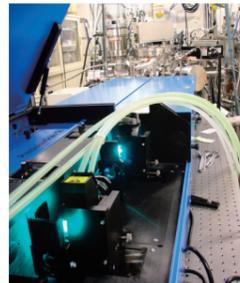
●低温実験室
氷コアの分析が行われる、-20℃の低温実験室。研究員は防寒着を着用します。

●低温実験室



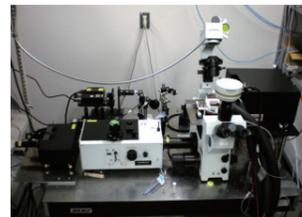
プロテオーム解析システム

生物等の蛋白質を大量・高速で同定・分析する装置です。未知の蛋白質の発見や新しい代謝経路の解明につながります。



波長可変レーザー

原子・分子を分析するレーザー。原子・分子のエネルギー状態を調べ、反応経路等を知ることができます。



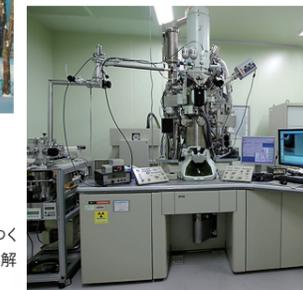
レーザー共焦点微分干涉顕微鏡

オリンパスと共同開発した、世界一小さな段差を観察できる光学顕微鏡。原子1個分の段差を見分けることが可能です。



ドップラーレーダ

海水と雪雲を同時に観測できるのは、世界でもこのレーダのみです。オホーツク海岸部の紋別市にあります。



超高真空極低温透過型電子顕微鏡

装置内に超高真空極低温環境をつくり、そこで生成した薄膜の幾何構造の解析や組成分析が可能です。

Technical division

技術部

技術部は本研究所で実施する観測や実験の技術的な支援を行い、研究活動を高度に維持するための心臓部としての機能を果たしています。装置開発室、先端技術支援室、および共通機器管理室で構成されています。



■装置開発室 / 精密金属工作機器、木工加工機械等を備えており、材料加工、実験装置、観測機材の設計・製作・改良などを行います。南極コアの掘削や国際宇宙ステーションでの実験など、世界最先端の研究を支える装置などもここで製作しています。

■先端技術支援室 / 各種観測機器の技術支援、電気電子回路の設計・製作、ネットワーク管理、生体・化学物質の精密分析、広報・情報発信など、高度な専門技術を生かした支援を行っています。

■共通機器管理室 / 本研究所のさまざまな空調設備や冷凍機器のメンテナンスを一手に引き受けています。

いま、低温科学が熱い!

世界各地の寒冷陸域・海域でのフィールド研究、物性物理学・地球科学・惑星科学・生物環境科学等々の基礎研究。低温研で取り組んでいる世界最先端の研究テーマから、今、最もホットな研究を少しだけご紹介します。

Case*1

内陸にある湿地や川の環境と海の豊かさとの関係を解き明かす

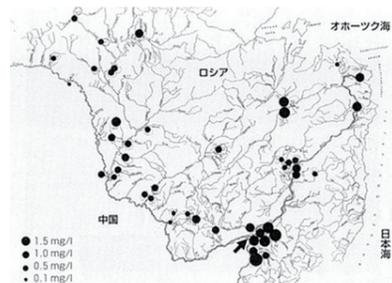
内陸にある森は、川を通じて海の豊かさに影響を与えることが知られている。しかし、そのプロセスはまだ十分解明されていない。低温研では千島列島に沿って南下する親潮とオホーツク海に、アムール川がどのような影響を与えるのかを調べ、内陸の状態と海の豊かさとの間につながりがあることを明らかにした。その過程で、特に湿地の存在が大きな役割を果たすこともわかってきた。

内陸で生成された鉄が川を通じて海に供給される

海の豊かさは、植物プランクトンがどれだけ光合成を行うかが指標となる。低温研では、植物プランクトンの生育に必要な鉄が、内陸からアムール川によって親潮とオホーツク海に運ばれ、豊かな環境の形成に影響を与えていると推測し、その解明に取り組んだ。

鉄は通常の状態では海水には溶けない。しか

し、湿地のような環境では森林からの腐食物質と結びつくことで常に水に溶け出しており、川を通じて豊富な鉄が海に供給される。この鉄は海水に接すると沈殿するため、外洋には運ばれないと考えられていたが、今回の研究で、アムール川から遠く離れたオホーツク海まで運ばれていることがわかってきた。



オホーツク海を支えるアムール川流域の湿地

オホーツク海には、海水ができることで起こる海洋循環や強力な東カラフト海流がある。アムール川に運ばれ、大陸棚に堆積した鉄は、この2つの海流によってオホーツク海の中層を通り、千島列島付近の潮の動きによって親潮の表層へ運ばれることが明らかになった。

アムール川水系の鉄の濃度を測定したところ、日本の平均的な河川に比べて、非常に高い濃度となった。特に、中国最大の三江平原がある流域は鉄濃度が高く、常に鉄が水に溶けやすい環境であるという結果が得られた。これによって、湿地の規模が海に運ばれる鉄の量の目安となることがわかり、陸地や河川の環境と海との関係性が実証された。



Case*2

気候に影響を与える南極の海洋環境ロボットでの南極沿岸の観測を開始

2000年もの時間をかけて、海の深部を巡る深層循環は、大量の熱や物質を循環させ、地球全体の気候に大きな影響を与える。深層循環は、北大西洋で冷やされる水や、南極での海水の生産に伴って作られる冷たく重い水が、海洋深層や海底付近にまで沈み込むことによって起こる。近年、南極においてこの冷たく重い水(南極底層水)の減少が確認されており、監視が続けられている。



南極底層水を定期的に観測 その変化の実態を明らかに

南極底層水は、南極沿岸の薄氷域(ポリニヤ)で海水生産の際にできる塩分を含んだ重たい水が、海底を下ることで作られる。東南極にこのポリニヤが多く存在することを、低温研を中心とした日本の研究グループが突き止めた。

さらに、南極底層水の性質や量などの変化について、数年ごとに定点観測を実施。沿岸に近い底層水の塩分濃度の低下や、底層水の体積の減少を確認した。また、底層水の水温上昇も報告されている。低温研では底層水の変化について、南極氷床と呼ばれる南極を覆う氷の流出が進み、沿岸の水が淡水化して軽くなったことで、底層水が以前ほど作られにくくなったと考え、研究を進めている。

Case*3

微生物が作り出す彩雪現象が太古の地球をひも解く鍵に

雪の表面が絵の具で着色したように、赤や緑、青などに染まって見える「彩雪現象」。微生物の増殖や死骸がしみ出すことによって引き起こされる現象で、南極にあるテイラー氷河の「血の滝」が世界的に知られている。こうした現象の発生メカニズムの研究はまだ新しく、さまざまな可能性を秘めた分野として注目されている。

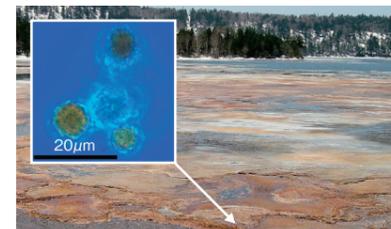
藻類やバクテリアが雪を赤く染める

彩雪現象は、微生物がどのように栄養を得て増殖しているかによって2つに大別される。

1つは10℃以下でも増殖可能な雪氷藻類によるもので、夏の南極でも観察されている。雪氷藻類が増える過程で光合成色素(クロロフィル)や補助色素(カロチノイド色素)を作り出し、雪が

緑や赤に見える原因となる。

もう1つはバクテリアによるもので、雪の多い湿原では、泥炭の水中に溶けた還元鉄が、雪解けで雪の表層に浸透する際、バクテリアが酸化鉄を作る。これが赤い色の原因になる。日本では尾瀬ヶ原の「アカシボ」がよく知られている。



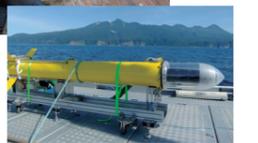
●群馬県尾瀬沼で観察されるアカシボ現象とアカシボ粒子

南極氷床の縮小と気候変動の関係

南極氷床は雪が押し固められた氷の塊で、雪の積もる量と氷の流れ出る量によって体積が増減する。近年、人工衛星の観測により、西南極で氷床の流出の加速が確認された。このことは、氷床が海から受ける熱が増え、体積の減少につながっている可能性を示唆している。

氷床の流出は南極底層水のでき方にも影響を及ぼすことが考えられる。南極底層水が減少すれば、深層循環が弱まることも予想され、気候変動への影響が懸念されている。

海洋研究の分野では、無人ロボットによる観測が普及しつつある。2016年からは、低温研でもそうした最新技術を積極的に開発し、南極沿岸の海と氷の謎の解明に挑んでいる。



「血の滝」現象の研究から太古の地球を理解する

南極のテイラー氷河で観察される「血の滝」は、南極大陸の岩盤と氷床の間にある氷床下湖と呼ばれる湖から鉄を豊富に含む水が流れ出し、酸化することで生じる。海水が凍る際に塩類や有機物などが排出され、濃縮された状態の水には、酸化鉄由来の還元鉄が豊富に含まれており、微生物の働きによって酸化鉄からの還元が行われていることがわかった。暗く酸素もない海水中で、微生物たちは酸化鉄を還元することで栄養を得ているのだ。

この氷床下湖の水は新原生代(10億年~5億4200万年前)の海と似ている。血の滝現象の研究は、海の形成メカニズムや、微生物生態系の理解につながると期待されている。



●南極テイラー氷河で観察される血の滝 (出典先:National Science Foundation/Peter Rejcek)

Case* 4

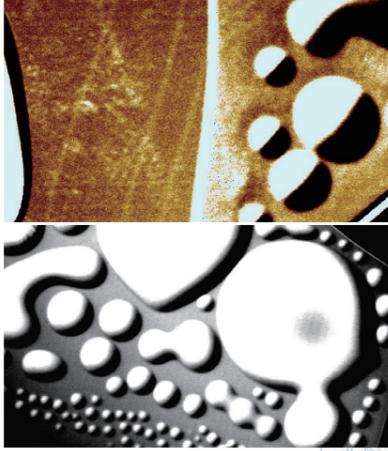
氷の表面を薄く覆う擬似液体層を ナノメートルレベルで観察することに成功

氷の表面に擬似液体層と呼ばれる薄い水の膜ができ、わずかに濡れた状態になることがあ
る。擬似液体層の厚さはナノメートル単位のため、従来の実験方法ではアプローチが難しか
ったが、低温研が開発した光学顕微鏡によって視覚的に捉えることに成功した。

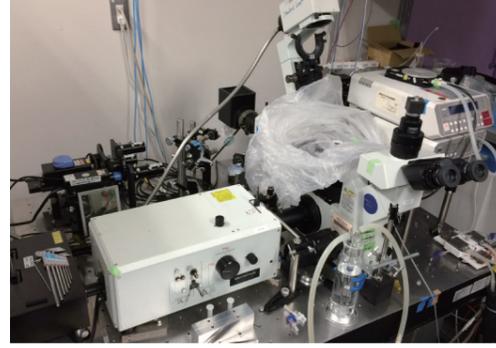
分子レベルの観察が可能な 光学顕微鏡を開発

低温研では1分子レベルの高さを読み取るこ
とができる光学顕微鏡(レーザー共焦点微分干
渉顕微鏡)を開発し、非接触・非破壊での擬似
液体層の観察を可能にした。本研究では、擬似
液体層同士が氷の上でくっつくときの形態変化
を測定。表面張力や粘性などから擬似液体層の
物理的性質を調べた結果、通常の水より200倍
も流れにくいことなど、特異な構造・運動性を持
つ可能性を確認した。

また、薄い膜状で完全に濡れた状態と、部分
的に濡れた状態とがあることも視覚的に捉え、完
全に濡れた状態ではおよそ9ナノメートルの厚さ
であることも明らかにした。



●光学顕微鏡で撮影した氷表面上の擬似液体層。下はド
ロプレット(液滴)形状を持つ擬似液体層が氷表面に析出
している様子



●レーザー共焦点微分干渉顕微鏡。1分子レベルの段差を
可視化できる

水が氷に変わる相転移を 理解する手がかりに

擬似液体層は、スケートの滑りやすさや雪の
結晶の“形態変化”、凍結によって地面が隆起す
る凍上現象など、低温での自然現象と深い関わり
があると考えられている。低温研がその物性を
より詳細に明らかにしたことは、自然現象を理解
するための重要な手がかりになる。

本研究では、特に氷に焦点を当て、同じ物質
である水や水蒸気が氷へと変化する「相転移現
象」を、最先端の光学顕微鏡を用いて解明しよう
としている。近年はナノレベルの空間における水
の動きの研究が注目されており、細胞内での水
の流れの解明などにも、研究の成果が生かされ
る可能性がある。



●重水素プラズマ

Case* 5

宇宙空間の環境を再現し 生命のルーツの解明に挑戦

地球上に存在する多種多様な生命の原材料物質は、彗星や隕石等によってもたらされたとい
う仮説がある。地上に落下した彗星や隕石試料の分析では、タンパク質を構成する材料
物質であるアミノ酸が見つかっており、地球外の環境下でアミノ酸が合成されていることが
明らかになっている。

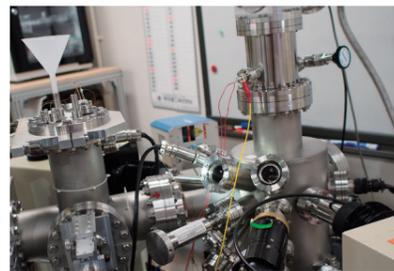
暗黒星雲を模した 極低温の実験環境

タンパク質を構成するアミノ酸は、もっとも簡単な構
造を持つグリシンを除いてL型とD型という鏡像異性
体(立体構造が鏡像関係にあり互いに重ね合わせ
ることができない異性体)をもつ。L型とD型のアミノ
酸は同じような化学的性質だが、地球上の生物の
タンパク質はほぼL型で構成されている。この構造の
偏りは、起源を探る大きなヒントとなる。

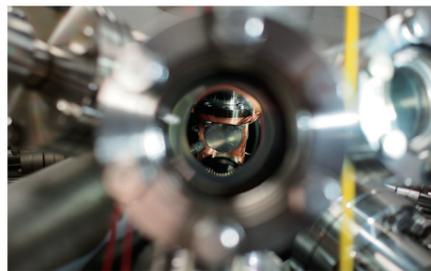
低温研では、宇宙の環境を再現する超高真空・
極低温(-263℃、絶対零度に近い温度)の実験装
置を開発。星や惑星系の誕生の場である暗黒星雲
を模した実験環境を作りだした。



●鏡像異性体をもつ重水
素化グリシン。我々の右手
左手のように、互いに立体
的に重ね合わせることがで
きない



●超高真空・極低温環境を作り出す実験装置。装置にはヘ
リウム冷凍機と重水素原子源が取り付けられている



●中心にある極低温に冷却されたアルミ製の円形基板上で、グリ
シンと重水素原子を反応させる

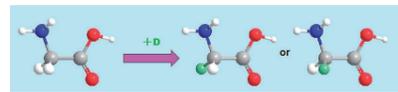
鏡像異性体をもつアミノ酸を生成

鏡像異性体を持たないグリシン分子に対し重水
素原子を照射したところ、鏡像異性体をもつ重水素
化グリシンが生成されることを発見した。

このような重水素化グリシンが、宇宙空間ででき
る最初の鏡像異性体をもつアミノ酸だと考えられ
る。その鏡像異性体のアミノ酸は、円偏光によって
一方が選択的に分解される性質によって他方が優

先的に残り、生命のルーツになった可能性がある。

このような宇宙における分子進化の研究は、生
命のルーツの解明につながるのではないかと期待さ
れている。



●グリシンの重水素原子置換反応を模式的に描いた図

低温研の研究部門・研究テーマ

水・物質循環部門

寒冷圏を中心とした地球上の熱・水・物質の循環と変動に関する研究を、
海洋物理、大気物理、気象学、大気化学、有機地球化学、同位体地
球化学などの立場から行う。

研究分野とテーマ

●海洋・海水動態
南極底層水と海洋大循環(熱塩循環) / オホーツク海の海洋循環と海水変動
 / 海水生産量のグローバルマッピング / 温暖化に対する極域海洋の応答 / 季
節海水域における海水・海洋結合システム

●大気海洋相互作用
オホーツク海南部の海水域の特性 / 極海における海洋-海水-陸水特性の変
動 / 季節海水域の発達過程のパラメタリゼーション / 衛星観測データによるオ
ホーツク海表層循環の解明 / 短波海洋レーダによる宗谷暖流の観測

●大気環境
寒冷圏での大気有機エアロゾルの起
源解析による大気-生態系の相互
作用 / 降雪・アイスコア中の化学成
分の解析から陸源物質の長距離大気
輸送・大気環境の変化と変遷を解明
 / 堆積物中に残存する有機物マーカ
ーの組成・濃度・安定炭素・水素同位
体比解析から過去の環境を復元



●大気陸面相互作用
局地循環による大気冷却過程の観測・モ
デリング / 地表に接する大気層内にお
ける乱流現象の観測・モデリング / 大気-植生
-雪氷圏相互作用モデルの開発



●水文気象
融雪水の積雪内部への浸透と貯留 / 積
雪森林流域における融雪洪水の発生機
構 / 北方森林地帯における水循環特性
と雪氷の果たす役割 / 南極半島地域に
おける永久凍土環境 / 大雪山の永久凍
土と周水河地形

●同位体物質循環
自然界に存在する有機化合物の組成およびその安定同位体比を規定する要
因の解明 / 有機化合物の安定同位体比を分析する新しい測定法の開発 /
地球表層環境における物質・エネルギー循環、および生物の低温環境適応能
の定量的理解への貢献

雪氷新領域部門

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と新分野の開拓を行う。

研究分野とテーマ

●氷河・氷床
氷河・氷床変動の数値モデリング / 氷河・氷床の流動と変動に関わる野外観測
 / 氷コア分析による古環境の復元

●相転移ダイナミクス
高分解光学顕微鏡を用いた氷結晶表面の分子レベル観察 / 氷結晶の成長・融
解カイネティクス / 氷表面で擬似液体層が生成する機構の解明 / 氷の表面融解
に及ぼす大気ガスの効果 / 高分解光学顕微鏡の開発 / 新世代原子間力顕微鏡
の開発と氷表面観察



●宇宙物質科学・宇宙雪氷学
極低温氷表面における原子・分子
素過程 / 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 / 化学プロセスに
よるアモルファス氷の表面構造変
化の観測 / 真空中でのマイクロラ
スターイオン生成過程 / 低温ナノ物
質の生成機構と特異現象

生物環境部門

寒冷域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。

研究分野とテーマ

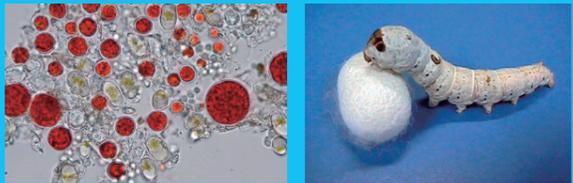
●寒冷域植物生理生態
環境を制御して栽培した植物のストレス応答に関する生理的・形態的性質の研
究 / 野外での樹木の成長や、樹木・森林の構造発達過程の研究 / 寒冷域の森
林の物理的環境の測定 / これらの現象を統括し説明・予測を行う理論モデル
の開発

●生物適応
クロロフィルの生合成とその役割 / 植物の温度や光環境への適応 / 光合成生
物の進化 / 植物の常緑化等の農学的応用

●微生物生態学
耐冷性微生物の低温適応機構の解明と物質循環への寄与の推定 / 微生物
群集を対象とした網羅的な機能解析手法の確立 / 新規微生物の探索とゲノム
配列解析 / 野外における微生物群集の構造と機能、およびそれらと環境条件と
の関連性の調査

●生物分子機構・生物多様性
無脊椎動物を対象とする環境適応機構の解析 / 昆虫の異物認識や免疫応答
に関する分子機構の研究 / 世界に分布する哺乳動物、特にガリネズミ科とソ
レバシ科を主な対象として、その生態や進化、系統地理学についての研究

●冬眠代謝生理発達
冬眠期(秋冬)と非冬眠期(春夏)のからだの違いとその変換機構の研究 / 哺乳
類の低体温耐性・低体温誘導制御の研究 / 冬眠制御の医学薬学的応用を目指
した研究



環オホーツク観測研究センター

環オホーツク圏(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)が地球規模の気候変動に果たす役割の解明、
及び同地域の大気・海洋・陸域における物質循環や生態系の研究を
推進する国際拠点である。

研究テーマ

海洋物質循環の観測 / 氷河コアと気候変動復元 / 流水と生態系 / オホーツク
海を取り巻く陸域環境における物質循環 / 大気・海洋・海水相互作用のシミュレ
ーション

