

国立大学法人 北海道大学 低温科学研究所

# 外部点検評価報告書

2020年3月

INSTITUTE OF LOW TEMPERATURE SCIENCE  
HOKKAIDO UNIVERSITY

# 目 次

## はじめに

### I. 外部点検評価

1. 外部点検評価委員 .....	1
2. 評価項目 .....	1
3. 外部点検評価委員による点検評価報告 .....	2
3. 1 研究所の理念・学問的意義 .....	2
3. 2 研究所の組織体制 .....	3
3. 3 人事 .....	4
3. 4 財政 .....	4
3. 5 研究 .....	5
3. 6 共同利用・共同研究 .....	5
3. 7 環オホーツク観測研究センター .....	6
3. 8 教育活動 .....	7
3. 9 社会貢献・広報 .....	7
3. 10 技術部 .....	8
3. 11 その他 .....	9
3. 12 総括・まとめ .....	10
4. 低温科学研究所 自己点検評価報告書の概要 .....	11
5. 本研究所からのコメント .....	49

### II. 外部点検評価のための資料

外部点検評価資料一覧 .....	53
------------------	----



## はじめに

低温科学研究所は、「低温における科学現象に関する基礎および応用の研究」を行うことを目的に、1941（昭和 16）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、雪氷学や低温生物学の黎明期を支える研究機関として発展を遂げ、特徴と伝統のある研究所として、北海道大学の顔とも呼べる存在となりました。しかし、長い歴史を重ねることはマンネリ化をもたらすことと裏腹であり、徐々に研究所の活動も停滞し、その存在意義を問われることになりました。このような状況を打開するため、1995（平成 7）年に、寒冷圏における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大改組され、研究所名は変更がなかったものの、その組織・内容としては全く新たな研究所として生まれ変わりました。本研究所の組織構成は小部門制から大部門制に転換され、教員人事の柔軟性の確保、および物理学や生物学といった従来の学問枠に捉われずに同じ研究フィールドを持つ研究者間の交流を活発化させることを念頭に再編成しました。

大改組後も、本研究所内のさらなる改革を進めると同時に、さまざまな大型研究プロジェクトの実施や国内外の研究機関との連携を積極的に推進してきました。2004（平成 16）年に、オホーツク海沿岸の紋別市にあった附属流氷研究施設を廃止・転換し、「環オホーツク観測研究センター」を札幌市に設置したのも、このような流れの中で実行された改革の一つで、本研究所の活動を高めるための努力を継続してきました。

大改革を経験した本研究所の活動を検証するため、2006（平成 18）年には、初めて本格的な自己点検評価および外部点検評価が実施されました。この点検評価では、特に当初の大部門構成による研究活性化が十分に機能していないことが指摘されるなど、新たにいくつかの問題点が提起されました。この評価を受けて、2008（平成 20）年に再び改組を行いました。この改組のポイントは、従来は研究領域ごとに分けられていた大部門を研究分野ごとの構成とし、「水・物質循環部門」、「雪氷新領域部門」、および「生物環境部門」の 3 大部門を新たに設置したことです。さらに、共同利用・共同研究機能を強化するため「共同研究推進部」を設置し、低温科学研究所の看板となりうる分野横断型の研究テーマを遂行するためのプラットフォームとして、「プログラム」研究制度を立ち上げました。これにより、それぞれ若手研究者を中心に優れた萌芽的な研究をプログラムのテーマとして取り上げ、研究所の自助努力による積極的な支援により研究の推進をはかる体制を整えました。このように、大学附置研究所および全国共同利用研究所として、双方の役割を果たすべく可能な限りの努力を払ってまいりました。

一方、2004（平成 16）年には、大学改革の一環として国立大学が法人化されました。法人化後、各大学の独立性が強まり、その存在意義を含めた大学間の競争は激しさを増しています。本研究所も国立大学法人北海道大学の中でその存在価値を厳しく問われる立場にあり、大学附置の共同利用研究所としての価値や役割を各方面に理解して頂く努力を継続し

ていく必要があります。残念ながら、2009（平成21）年に行われた中期目標・中期計画の第1期における達成度評価では、本研究所の評価は決して高いものではありませんでした。

このような状況において、2010（平成22）年からの国立大学法人の第2期中期目標・中期計画の開始とともに、本研究所は「寒冷圏及び低温条件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」を目的とする全国共同利用・共同研究拠点として文部科学省に認定され、新たなステージの共同利用研究所として再スタートを切りました。全国共同利用・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は、以前にもまして本研究所の重要な責務となりました。

本研究所を取り巻く環境も大きく変化し、本研究所の存在意義そのものを問われる中で、2012（平成24）年に自己点検評価および外部点検評価が実施されました。この点検評価では、2008（平成20）年の改組の結果として、教員による研究活動のレベルは非常に高いと評価され、国際南極大学に代表される教育プログラム等も、特色ある若手人材育成の取り組みとして非常に高い評価を受けました。一方で、所外の関連組織・機関との連携・共同研究をさらに進め、国立大学法人北海道大学の中での「低温科学研究所」のミッションをさらに維持、強化すべきであるとの指摘を受けました。この評価を受けて、共同研究推進部の「プログラム」の再編、全国共同利用・共同研究拠点として所内外から「開拓型研究」を公募・採択、国内では紋別市や網走市と包括連携協定、さらには国外で12の研究機関と部局間交流協定の締結などを行って、機能強化を行なっていました。

幸い、2017（平成29）年に実施された第2期中期目標・中期計画の期末評価では高い評価を受け第3期中期目標・中期計画期間においても全国共同利用・共同研究拠点として認められました。さらに、2018（平成30）年に行われた中間評価においても高い評価を受けました。

本研究所では、第2期中期目標・中期計画とともに、毎年自己点検評価を実施することが義務付けられ、「年次自己点検評価報告書」を作成し発刊してきました。しかしながら、年度ごとの自己点検評価だけでは研究所の総合的評価を行うには十分ではなく、本研究所の将来像に反映していくというミッションを果たすことはできません。このようなことから、本研究所では、前回の自己点検評価が実施された2012（平成24）年以降について、詳細な自己点検評価を実施いたしました。その大きな目標は、本研究所が社会に開かれた研究所としてその使命を十分に果たしてきたかを振り返り、そして今後ともその使命を継続して果たしてゆく進むべき方向を見定めることです。

しかし、このような自己点検評価では、十分な客観性を担保することは不可能です。今回の自己点検評価を通じ、外部の研究者に外部点検評価をお願いすることにいたしました。本報告書は、評価委員の先生方からいただいた貴重なご意見・ご提言を取りまとめたものです。本報告書には自己点検評価では気がつかなかった極めて貴重なご意見・ご提言が盛り込まれています。私達所員は、これを真摯に受け止め、本研究所の将来の改革・発展のために十分生かしていきたいと考えています。

最後に、ご多忙の中、外部点検評価委員をお引き受けいただきました先生方には心よりお礼を申し上げます。さらに、本報告書をご覧いただいた皆様には、奇譚のないご意見・ご提言などを頂けますようお願いいたします。本研究所がさらに発展を遂げ、社会に貢献していくことをお約束し、所員一同が一丸となってさらに不断の努力を積み重ねてまいります。

2020（令和2）年3月

北海道大学低温科学研究所長 福井 学



# I. 外部点検評価

## 1. 外部点検評価委員

氏名	所属	職名	備考
阿形清和	基礎生物学研究所	所長	
植松光夫	東京大学大気海洋研究所	名誉教授	
大原雅	北海道大学地球環境科学研究院	研究院長	
田畑伸一郎	北海道大学スラブ・ユーラシア研究センター	教授	
永原裕子	日本学術振興会学術システム研究センター	副所長	
花輪公雄	東北大学大学院理学研究科	名誉教授	委員長

(敬称略, 五十音順)

## 2. 評価項目

- (1) 研究所の理念・学問的意義
- (2) 研究所の組織体制
- (3) 人事
- (4) 財政
- (5) 研究
- (6) 共同利用・共同研究
- (7) 環オホーツク観測研究センター
- (8) 教育活動
- (9) 社会貢献・広報
- (10) 技術部
- (11) その他
- (12) 総括・まとめ



### 3. 外部点検評価委員による点検評価報告

北海道大学低温科学研究所外部点検評価委員会を、学外者4名、学内者2名で構成し、同研究所会議室において2020（令和2）年1月29日（水）に行った。低温科学研究所にとっては、2006（平成18）年度、2012（平成24）年度に次ぐ、法人化後、第3回目の外部点検評価となる。

外部点検評価委員には委員会の開催に先立ち、（1）低温科学研究所・自己点検評価報告書（2019年11月）、（2）環オホーツク観測研究センター・自己点検評価報告書（2019年11月）、（3）外部点検評価報告書（2013年3月）、（4）年次自己点検評価報告書～年報 平成30年度～（令和元年9月）、（5）低温科学研究所・概要（2018～2019）が事前に送付された。

外部点検評価委員会を午前11時に開始し、福井学所長挨拶の後、委員長に花輪公雄委員を指名した。はじめに研究所側から「低温科学研究所による自己点検評価報告書」の概要が説明された。昼食休憩をはさみ、外部点検評価委員と研究所間で質疑応答が行われた。その後外部点検評価委員のみによる意見交換を行った。最後に委員長から研究所側に評価概要が示され、委員会は午後4時に閉会した。

当日の議論および各評価委員の評価は、花輪委員長のもとでまとめられ、以下のような報告書として提出された。

なお、本報告書では、どのカテゴリにも当てはまらない事項について「(11) その他」に記載することとし、「総括・まとめ」は(12)とした。

また、当日出席予定であった基礎生物学研究所長 阿形清和委員は、急務が発生したため委員会は欠席となった。阿形委員からは後日意見を聴取しており、本報告書はそれらを反映したものとなっている。

#### 3. 1 研究所の理念・学問的意義

1941（昭和16）年に設置された低温科学研究所（以下、「低温研」と略記、あるいは単に「研究所」と表記）は、1995（平成7）年、「寒冷圏及び低温条件下における科学現象に関する学理及びその応用の研究」を目的とし、国立大学全国共同利用研究所として改組された。

この理念について、今回の「自己点検評価報告書」では「『寒冷圏及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』を遂行することを目的とする共同利用・共同研究拠点の研究所」と表現している（8ページ）。文言に多少の変化はあるものの、この間、「寒冷圏と低温条件」で生起する諸現象の科学的探究を一貫して進め、また、組織的にも設置目的に合致するよう数次にわたり改組を行ってきた。独自の科学的成果とともに研究所の進める共同利用・共同研究による成果により、低温研はユニークな大学附置の共同利用・共同研究所として存在感を示してきた。

外部点検評価委員会は、研究所の理念やその下での目指す学問の本質的なところは変える必要性はないが、理念を誰にでも分かりやすい表現にすることが望ましいと判断し

た。たとえば、前回の外部点検評価でも指摘されたように、「科学現象」は万人にとって自明ではないので、代わりに「自然現象」なる用語を使うことも一つの案である。さらに、「低温条件」は自然環境下における「低温条件」であるので、これらが明確になるような表現も望みたい。さらに、いったん定められた理念は、研究所の‘顔’ともいうべきものであり、字句や表現が変わることのないように取り扱うことを望みたい。

2019（令和元）年度は第3期中期目標・中期計画期間の4年目にあたり、2022（令和4）年度からは第4期中期目標・中期計画期間に入る。このような時期にあたり、理念やその学問的意義を再検討することを望みたい。

### 3. 2 研究所の組織体制

2009（平成21）年3月に行われた改組により現在の組織体制の基盤ができた。所内組織は、「共同研究推進部」、3つの「研究部門」（水・物質循環部門、雪氷新領域部門、生物環境部門）、そして「環オホーツク観測研究センター」をベースにしている。

3つの研究部門は、3～6の学術分野から構成され、それぞれの分野に教授・准教授・助教から複数名が配置されており、いわゆる「小講座制」的な組織となっている。

専任教員が5名、兼務教員が1名配置されている共同研究推進部の存在は、共同利用・共同研究拠点としての活動を高度に重視するとの姿勢を表現したものである。所属する教員は学内外から申請される共同研究の支援をするとともに、研究所内の研究部門やセンターを横断する5つのプログラムの責任者となっている。

外部点検評価委員会は、共同研究推進部を設けた組織体制そのものは合理的であると認識するものの、運営の点で再考すべきところがあるとの見解に至った。一つは、専任教員を共同研究推進部に配置すべきかどうかという点であり、もう一つは設定したプログラムの取り扱いである。

現状では専任教員は、研究部門・分野を兼任する形をとっている。しかし、専任教員の研究実績等から判断すると、兼任する各分野における研究活動が圧倒的に中心であると思われる。教員各個人のエフォートの配分という観点からもそのような切り分けになっているであろう。外部から見た場合、共同研究を担う部署に専任教員がいることは、共同研究を重視している組織と見える長所はあるものの、教員の活動とは実態があっていないのではなかろうか。外部点検評価委員会は、教員の専任はあくまでも研究部門とし、共同研究推進部を兼任とする形にすることを提案したい。また、各教員の共同研究推進部へ所属する期間も、原則、中期目標・中期計画期間などと、予め定めておくことも検討してはどうだろうか。

もう一つの懸念は、設定されたプログラムの取り扱いである。現在設定されている5つのプログラムは2015（平成27）年に研究所内公募により設定し、研究所内外の研究者との連携のもとに遂行されている。これ自体は問題ないが、プログラムで実施すべきプロジェクトの具体的内容、既に終了したプログラムの研究成果が具体的にどのようなものか、研究部門における研究と何がどのように異なるのかなどを、自己点検評価報告書からは読み取ることができなかった。今後は、設定したプログラムの下で、誰が何をプロジェ

クトとしてやるのかなど、プログラムの実質化を進めることを期待したい。そして、プログラム終了時には、目標がどこまで達成されたのか、共同利用・共同研究などがどのような広がりをもつようになったのかなどの自己評価を行うことが重要であろう。

なお、後に述べるように、外部点検評価委員会は、これらのプログラムを実質化することで、大型の競争的資金獲得のための研究計画を提案することにも発展するのではないかと期待をするものである。

### 3. 3 人事

2012（平成24）年4月1日から2019（令和元）年11月1日までの間に5名の教授が定年退職となり、また、准教授・助教4名が転出するなど、多くの人事案件があった。新たな人事にあたっては、その都度教授会で、研究所内の強み・弱み、数年先を見通した長期ビジョンなどをもとに、どのような分野・教員層で公募を行うかを決定している。その結果、対象期間中に、教授4名、准教授3名、助教7名を任用するに至った。外部点検評価委員会は、研究遂行の中心となる若手教員に重点を置いて任用したことを高く評価する。今後とも学問の新たな発展方向を踏まえ、低温研の研究・教育をより活性化しうる分野における教員人事を進めることを期待する。

一方で、採用された若手教員の全員が上位の職階に昇任できるわけではないことも明らかである。したがって、研究実績を積み、他の大学や研究所において活躍できるよう若手研究者を育て、流動性を高めることが肝要である。部門責任者や分野の教授層はこの点を十分意識して若手教員の育成を図っていただくことを期待する。

### 3. 4 財政

我が国の大学等研究機関においては、効率化の名の下で長期にわたり、毎年運営費交付金の減額が続いている。このような状況の中で、間接経費が措置されている科学研究費補助金（科研費）をはじめとする競争的資金の獲得は、研究所の運営にとって極めて重要となる。低温研の教員は、多くの大型科研費をコンスタントに獲得している。2012（平成24）年から2018（平成30）年の間に新規課題として採択された大型科研費をあげると、特別推進1件、基盤S4件、基盤A11件、基盤B19件に及ぶ。このため、研究者一人当たりの獲得額は800万円を超える額であり、北海道大学理系部局の中でもトップクラスである。さらに、継続期間が6年と比較的長いCREST事業も2件獲得している。このような努力にも支えられ、運営費交付金から教員一人当たり年額90万円の研究経費を配算し、さらに年間1,000万円から2,000万円の所長裁量経費を確保していることは、称賛に値する。とりわけ、職階によらず一律に運営費交付金による研究費を措置していることは、高く評価できる。これは、若手研究者が外部資金を獲得できなかった年度においても、独自で研究を進めることを可能にしている。

一方で、現状は個人ベースの研究計画に頼っているきらいがあり、長期にわたる研究費や大型の競争的資金が今後も保証されているわけではない。したがって、たとえば共同研

究推進部が設定するプログラムを遂行する中で大型プロジェクトの立案を目指すなど、大型の競争的資金の獲得に戦略的に取り組むことも必要と考えられる。

### 3. 5 研究

研究所の理念に謳う「寒冷圏及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」は、この間大いに進展したと評価できる。さらに、多くの研究成果が論文として発信された。数値で見ると、第2回外部点検評価期間よりも今回の期間で論文数が増加し、一人当たり年間2.7報の論文を公表している。これらの論文はまた被引用数も多くなり、発表年と翌年の2年間で1報当たり、前期の3.10回から今期は3.55回に増えた。また、Clarivate Analytics社の「Category Normalized Impact」指数もこの間着実に上昇し、有力大学に匹敵、あるいは凌駕する値となっている。

今後このような状況が続くことを期待するが、研究所全体での分析に加え、教員各個人を取り巻く状況も分析することで、たとえば研究以外の負担がかかりすぎている教員がいた場合、負担軽減の措置を取るなど、適切に研究環境整備を行って、研究成果の発信を支援することも必要と思われる。とりわけ、若手教員が研究に集中できるような環境の整備は重要であり、所長以下シニア教員の役目である。

共同利用に基づく共同研究、国際共同研究も活発に展開され、その結果が国際共同論文として結実していることも高く評価できる。また、自発的に展開されている研究所内の分野横断的に共同研究が展開されていることも低温研の高いアクティビティを支えている一つの要素と言える。引き続き国内・国際共同研究が活発に進むことを期待したい。

### 3. 6 共同利用・共同研究

共同利用・共同研究拠点としての低温研は、(1)開拓型研究（萌芽研究の後継研究：年間100万円を超える研究費の支援）、(2)研究集会（1件平均80万円の旅費の支援）、(3)一般研究（1件平均15万円の旅費の支援）の3つのカテゴリで運営している。3つのカテゴリ合計で年間80件（+/-10件）ほどの申請があり、70件（+/-10件）ほどが採択されている。すなわち、採択率は90%程度である。採択された新規課題と継続課題がほぼ同数であることは、毎年新規ユーザーを開拓していることの表れと見ることができ、引き続きこのアクティビティを維持することを望む。

外部点検評価委員会は、共同利用・共同研究拠点としての活動内容は、十分に高い水準にあると判断する。しかしながら、さらに研究所内の研究活動の活性化にも資するような運営の変更は考えられないだろうか。たとえば、拠点運営の支援組織である共同研究推進部で設定している5つのプログラムと、応募課題をリンクさせることも一つのアイデアである。公募する一般研究のすべての提案で可能であるとは限らないが、設定されているプログラムは網羅的であるので、多数の申請課題と連携することが可能であろう。このことは共同研究推進部の存在意義とも関連する。

さらに、それらの共同研究がもととなって、研究集会の提案、さらには大型プロジェク

トの立案に発展し、競争的資金への申請につながることも期待できる。繰り返しになるが、共同研究推進部が設定するプログラムと、共同利用・共同研究拠点として外部の研究者との共同研究の展開の有機的な連携を模索することを期待したい。

### 3. 7 環オホーツク観測研究センター

本センターは、紋別市にあった流氷研究施設を改組し2004（平成16）年4月に設置された低温研附属の研究組織である。設置を機に、活動拠点は札幌市の低温研内に移された。本センターは、その後2013（平成25）年4月に改組され、現在、「気候変動影響評価分野」と「流域圏システム分野」の2分野と、「国際連携研究推進室」からなる。センターには現在5名の専任教員と6名の兼任教員、計11名が配置されている。

本センターは、オホーツク海を中心とする環オホーツク地域が研究対象であり、そこに生起する気象や海洋などの諸現象の実態を明らかにし、その地球環境システムにおける役割を解明することを設置目的としている。対象領域の地理的条件により、ロシアや中国、さらにはアメリカやカナダの研究者との連携が必須であり、それらの国際連携を通じて本センターは環オホーツク研究の国際拠点を目指している。

本センターは、評価対象期間中に、極めて重要な成果を着実に発信してきた。それらの研究成果は、本センターとロシア極東海洋気象研究所とが連携して行ったロシア水域での海洋観測をはじめとし、国内・国際連携の下での観測や現地調査が基礎となって得られたものと言える。そしてそれらの成果を受けて、本センターの存在意義は国内的にも国際的にも広く認知されたと言える。外部点検評価委員会は、本センターの活動を高く評価するものである。

本センターは、これらの国際連携事業の中で得た海洋・気象・水文などの資料とともに、既にロシアの研究者が得ていた資料の発掘も行っており、これらをデータベースとしてアーカイブし、外部研究者へ提供することを構想している。外部点検評価委員会は、この構想の実現を強く推奨する。データのアーカイブは、低温研が共同利用・共同研究拠点としての役割を果たす重要な事業の一つとなろう。その意味で、本センターだけではなく研究所を挙げてこれを支援する方策を取ることを期待したい。

一方、本センターは活発な研究を進めているが、兼任教員が6名と過半数を超え、その役割は必ずしも明確ではないのではないかと懸念もある。プロジェクトにおける共同研究ではなく兼任教員ということは、本センターの運営に責任をもつことでもある。そのような観点から、本センター内における兼任教員の位置づけを再度検討すべきではなかろうか。

また、本センターは現在18の事業を進めている。センターの教員数から考えるとこれはかなり多い数字と言える。兼任教員との役割とも関連するが、それらのすべてを継続することが研究遂行に有益であるかを検討することを提案したい。

### 3. 8 教育活動

本研究所の教員は、全学教育を通じ学部教育に貢献するとともに、3つの大学院（環境科学院，生命科学院，理学院）の教育に参画し、学生指導を行っている。今回の外部点検評価対象期間内に授与した修士号と博士号は、平均すると1年当たり22名と9名であり、前回のそれよりもそれぞれ9%，18%程度増加した。その意味で本所の教員は、教育にも大きく貢献していると評価できる。

なお、ここ数年、博士課程への進学者が漸減傾向にある。博士課程進学率の低下は、我が国全体の課題ではあるが、低温研教員が行っている研究の面白さやその意義・重要性を伝達することで、より多くの博士課程学生を確保することを期待したい。大学院生の確保のためには、研究院の括りでの大学院説明会だけでなく、低温研の括りでの大学院説明会を、札幌のみならず東京においても、教職員に過度な負担とならないよう配慮しながら行うことを提案したい。低温研の国内唯一の寒冷圏・低温をベースとした独自の研究内容や活発な研究活動を紹介することは有意義であろう。

2006（平成18）年度に事業を開始した「国際南極大学・南極学カリキュラム」は極めてユニークな試みで、多くの学生を魅了するものとなっていると、外部点検評価委員会は高く評価する。座学と国内外の現地実習を組み合わせた南極学カリキュラムは、多様なバックグラウンドや多様な関心をもつ若者に、地球環境の深い理解と、さらにはさまざまな問題にとりくむ重要な機会を提供し、社会的にも重要な役割を果たしていると言える。開始から2018（平成30）年度までの履修合計者は1,560名、南極学修了者が80名に達している。1年当たりでは履修延べ人数が120名、修了者が6名強という数字である。今後も事業の継続を望みたい。ただし、自己点検評価報告書（154ページ）に課題として挙げられているように、若手教員を含めた人員の確保、特定の教員へ負担の偏りの解消や、安定した事業経費の確保は必須であろう。

一つの提案として、国際南極大学を修了した学生の追跡調査を行って見たらどうだろうか。この追跡調査で、単に「教養としての南極学」になっているのか、「エキスパートへの道としての南極学」になっているのかを、学生の就職先から判断できるかもしれない。そしてこの分析は、今後の本事業の方向性を考えるうえで重要な情報を得るものとなるだろう。

### 3. 9 社会貢献・広報

国立大学法人活動のほとんどは文部科学省からの運営費交付金、すなわち税金を使って行われているものであり、社会貢献・広報は説明責任（アカウンタビリティ）を果たす一環である。大学附置の研究所と言えども組織として常に情報を発信していくことは求められていることは言を俟たない。情報発信の対象者は、進学を考える学生や保護者向け、学内教職員向け、国内外の研究者向け、メディア向け、そして一般市民向けと多岐にわたる。

現在、低温研は広報として、ホームページ（ウェブサイト）、各種印刷物、プレスリリ

ース(メディア記者向け発表), 研究所の一般公開を行っている。ホームページは 2012(平成 24)年 2 月に全面改定が行われ, 以来それまでの 2 倍強, 年間 50 万件を超すアクセス数を誇っている。印刷物には, 紀要「低温科学」, 大手出版社から刊行市販される「低温科学便覧」や「低温環境の科学事典」, 各種リーフレット・パンフレット, 「低温研ニュース」などがある。印刷物は対象者を明確にし, その効果も検証しつつ無理のない範囲での継続を望みたい。また, プレスリリースは着実に増加しており, このことは研究の質の向上や研究活動の活発さを物語っている。引き続き積極的なプレスリリースを期待したい。

社会貢献では, 研究所の一般公開も順調に増加し, 2018(平成 30)年度は 1,300 名を超える訪問者を得ている。また, 毎年開講されている年 6 回の公開講座は, 毎年 60 名ほどの受講者を得ている。これも無理のない範囲内で, 継続することが望ましい。

### 3. 10 技術部

技術部は「装置開発室」, 「先端技術支援室」, 「共通機器管理室」からなり, 現在 9 名の技術職員が配置されている。2012(平成 24)年から 2018(平成 30)年の期間で, 作業依頼件数は年 100 件前後であり, この中には温室効果ガス等サンプリング装置, ASTE 望遠鏡カメラの開発, 微小重力ロケット実験装置の開発なども含まれる。また, 海洋観測に必要な技術をもつ職員が乗船支援している。研究所が技術部の重要性を共通認識としてもち, 積極的な支援を行っていること, 特に, プロジェクトに関わった職員を海外の現地に派遣し, 開発した機器等の使われている現場を知るための支援まで行っていることはきわめて高く評価することができる。

また, 技術職員が科研費の分担者に加わった件数は, 2012(平成 24)年から 2018(平成 30)年の期間で 6 件, 論文の共著者になった件数は 25 件, 分担者となった低温研共同研究課題は 42 件に達するなど, 技術部は低温研の研究活動に無くてはならない組織となっている。このような活動に対し, 学内からの職員表彰や学会からの表彰を多数受けている。研究所からの説明の中にあつた「技術職員は低温科学研究所の生命線」との表現は, 全くその通りであると同意する。

技術職員の活躍は, 研究者との信頼関係が構築され, 技術継承を見据えた職員採用などを経て初めて実現するものであり, 外部点検評価委員会は, 教員側が技術職員のスキル向上や能力アップのための施策を導入するなどの支援を行い, 今後ともこの良好な関係を引き続き持続してほしいと願っている。

なお, 北海道大学は技術部を最終的にどのような組織や運営体制にするのかは明らかではないが, 低温研のアクティビティを支えるもっとも重要な要素の一つとしての現在の技術部の在り方を, 北海道大学内に積極的に発言することが肝要であろう。

### 3. 11 その他

#### (1) 外部点検評価指摘事項に対する対応の記載

今回の外部点検評価作業において、前回の外部点検評価の指摘や推奨等に対する対応状況や対応結果が「自己点検評価報告書」に記載されなかったことは大変残念であった。研究所による外部評価当日の発表資料や報告書記載の内容から、指摘された事項に真摯に対応していることは理解できるが、次回からは報告書の中に「外部点検評価指摘事項に対する対応状況」などの項目でまとめて記載することを望みたい。

#### (2) 北極域研究や北極域研究センターとの関係について

自己点検評価報告書において、北極域研究や北極域研究センターとの関係についてほとんど記述されていなかった。低温研は北極域研究センターの発足にあたって多大な支援をしている。また、低温研所属の教員が北極域研究推進プロジェクト（ArCS）のなかで、一つのテーマのサブリーダーの役目を担ってきた。これらについて、自己点検評価報告書の中で多少の言及はあるものの、文理連携や社会貢献を意識した「グリーンランド研究集会」を毎年低温研内で開催するなど、低温研が北極域研究へ貢献していることは陽には扱われていない。これらの活動を低温研の優れた実績と認定するためにも、外部点検評価委員会は自己点検評価報告書に今後明記されたらどうかと考える。

#### (3) 自己点検評価報告書や資料のスリム化とPDF化について

今回の外部点検評価にあたり、研究所側は「自己点検評価報告書」を作成しているが、各種資料も含め 314 ページにも及ぶ膨大なもので、研究所の活動が詳細に記されていた。今回で3回目となる外部点検評価であるので、「作成のノウハウが蓄積されており、大きな負担ではない」とのことであるが、今後の資料作成にあたっては、新しい情報を更新すれば済むような部分も多く取り入れ、報告書作成に対する負担軽減を図るべきであろう。

また、環オホーツク観測研究センターだけの「自己点検評価報告書」も作成された。研究所全体の報告書の中での同センターの記載よりもかなり詳細になされ、多くの情報が含まれているとはいえ、今後は研究所の報告書に一本化しても良いのではないかと意見があった。

また、今回報告書・資料などは冊子体で配布されたが、同時に委員全員へPDF化して電子媒体でも配布してほしいとの意見もあった。

#### (4) 低温研同窓組織の設立の検討

財政環境が次第に悪化する中で、今や大学は、企業からの支援のみならず、同窓生や

その関係者からの支援が必須の事態となっている。そのため、どの大学も同窓生との関係強化に向けて、同窓会の組織整備が盛んに行われている。低温研は学生が所属する組織ではないため、同窓会とは違った意味の組織になろうが、巣立った学生、教職員として所属した方々、現役学生・現役教職員からなる、親睦・交流を図るとともに容易にネットワークを可能とするための同窓組織を設置したらどうだろうか。広い学問分野をカバーする低温研であるので、ユニークな人のつながりが期待できるのではなかろうか。

### 3. 12 総括・まとめ

低温科学研究所の現在の活動状況、すなわち、研究の質と量、教育への貢献、共同利用・共同研究の状況が大変高いレベルにあることは、外部点検評価委員全員の一致するところであった。ただし、その高いレベルは個々の研究者とそれを支える職員の活動に負うところが大きいことは否定できない。今後もこの高い研究活動を続けていくためには、どのような分野で、どのような方向性で研究していくのか、競争的資金獲得の方法も含め、研究所全体で不断に議論を行う必要がある。

2019（令和元）年度は、第3期中期目標・中期計画期間の4年目にあたり、2022（令和4）年度からは第4期中期目標・中期計画期間に入る。すなわち、2020（令和2）年度は低温研の将来構想・将来計画を議論する絶好の時期となる。若手教員の参加の下に、議論を始めてもらいたい。

今後の低温科学研究所の活動に、本外部点検評価結果がなにがしか資するところがあれば幸いである。今後の低温科学研究所の発展を大いに期待して、本外部点検評価報告書を閉じる。

#### 4. 低温科学研究所 自己点検評価報告書の概要



# 低温科学研究所 自己点検評価報告書の概要

2012年～2019年11月の取り組み



## 2. 沿革

### 3. 理念と中期目標

- 1941年 低温科学研究所設置（6小部門）
- 1965年 附属流水研究施設設置
- 1994年 12小研究部門，1附属施設
- 1995年 全国共同利用研究所に改組（4大部門，1附属施設）
- 2004年 附属環オホーツク観測研究センター設置
- 2008年 低温科学研究所改組（3大部門，1附属施設，共同研究推進部）
- 2010年 共同利用・共同研究拠点（低温科学拠点）に認定 第二期中期計画開始
- 2013年 環オホーツク観測研究センター改組
- 2016年 第三期中期計画開始



### 1 研究に関する目標

- (1)低温科学および寒冷圏科学研究に関する国内唯一の全国共同利用・共同研究の拠点として共同研究を推進し、さらなる研究水準の向上を目指す。
- (2)部局横断型研究プロジェクトを推進する。
- (3)大学間・部局間協定を活用したグローバルな研究ネットワークの構築を目指す。

### 2 社会貢献・教育・その他に関する目標

- (1)研究成果の発信を積極的に行い、基礎学問の重要性を社会にアピールする。
- (2)国際南極大学プログラムを含む低温科学・寒冷圏科学の若手人材育成プログラムを推進し、研究所の特色を生かした大学院教育・若手研究者育成を行う。

低温科学研究所は、「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」を遂行することを目的とする共同利用・共同研究拠点の研究所である。

寒冷圏の研究は、地球環境変動の解明、予測、保全など人類的課題に対応した総合的な研究でもある。低温科学研究所は、寒冷圏及び低温条件下における科学現象の解明とその研究の発展に責任を持つ。

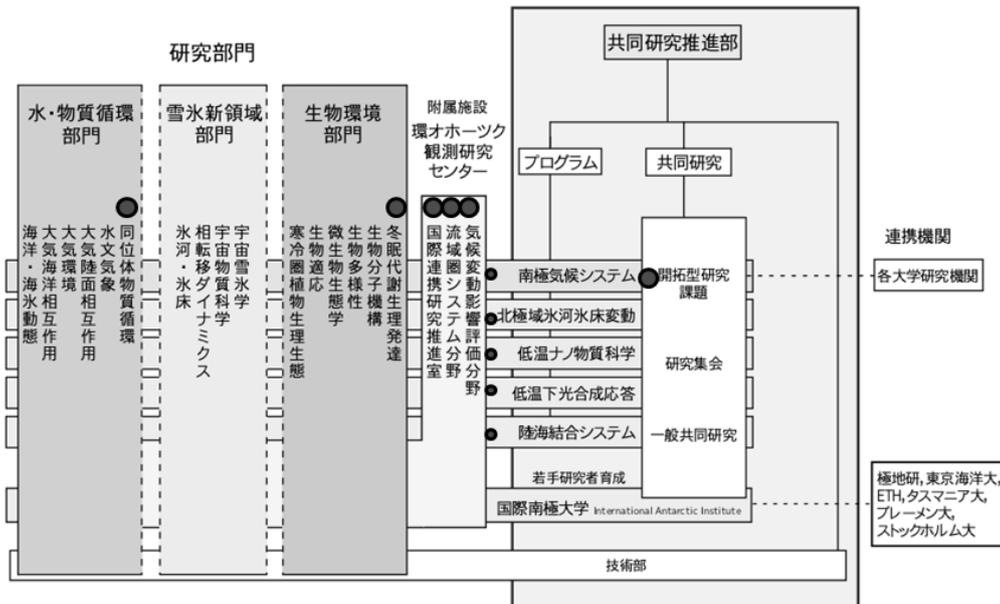
個人研究:あらゆる研究の基盤となるものであり、独創性の源泉として推進

プロジェクト研究:寒冷圏諸現象の様々な過程の複合現象を解明するため、学際的総合的なプロジェクト研究を推進

# 4. 組織と運営

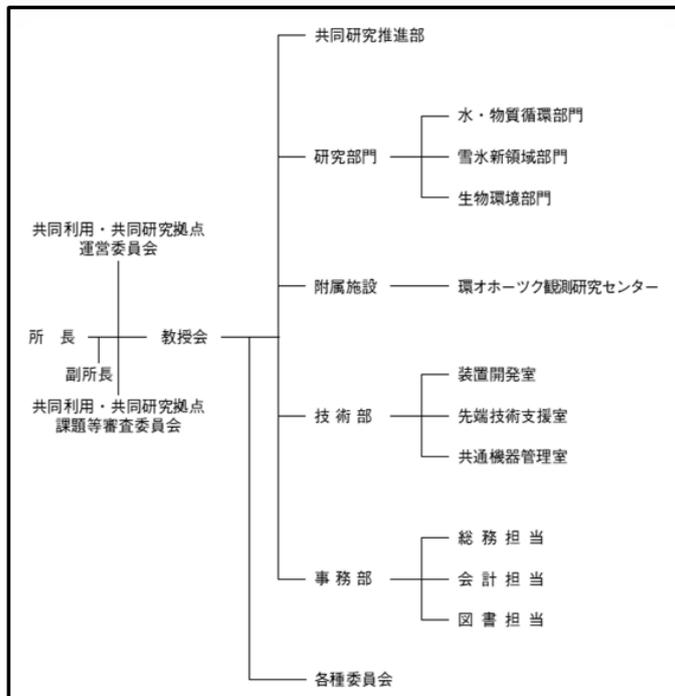
図4.1.2 研究組織(2019年11月現在)

1995年 大改組:小部門制から大部門制へ  
2006年 改組:大部門制から研究部門制+共同研究推進部設置



● 2012年からの変更点

図4.1.3 運営組織(2019年11月現在)



**教授会**

- 研究所の管理運営に関する最高決定機関として位置付け
- 所内専任教授(12名)
- 月1回開催

**拠点運営委員会**

- 研究所に関する重要事項を所長の諮問の応じて審議
- 北大外9名,所外北大内5名,所内3名
- 年1回開催

**拠点課題等審査委員会**

- 共同利用・共同研究に関する事項(課題審査を含む)を審議
- 北大外6名,所外北大内2名,所内3名
- 年1回開催

**共同研究推進部**

- 関係する重要事項は教授会および拠点運営委員会で審議
- プログラムはその必要性, 社会の要請等に応じて柔軟に新設・改廃
- 専任の部長(教授)
- 所内専任教員, 所内兼務教員, 北大内外研究者

## 5. 人事



## 5.2 教員人事



- 人事ポイント制のもと、数年先を見通した長期的ビジョンに立って、どのような分野・教員層を行うのかを教授会で議論・決定。
- 国内外公募の後、人事委員会(所内教授数名、所外北大教授1名、所外拠点運営委員会委員1名)で審議し、教授会に提案。教授会で審議し、決定。拠点運営委員会へ報告
- 学部教育の責任部局ではないため、学部教育と切り離して、比較的自由に公募分野を決定できる。
- 個々の専門分野の将来性や研究所におけるプロジェクトの遂行、所内外での共同研究の可能性も考慮して、研究所が真に必要なとする公募分野を決定。
- 2017年度、全学人件費7.5%削減が実施され、低温研の人事採用計画に大きな影響を与えた。その影響を最小限に止めるべく、「文科省若手教員増加策」等の諸制度活用、人件費削減と同時に可能となった人件費ポイント超過分の運営費交付金等での補填によって、計画的・継続的かつ機動的な人事を行うよう努めている。

### 2012年以降の退職・転出・採用状況(2020.1.1現在)

定年退職:	教授5名
転出:	准教授2名(東北大教授,北大教授) 助教2名(東大助教,辞職,鶴岡高専助教)
転入:	教授2名(JAMSTEC上席研究員,東大准教授) 准教授1名(東北大助教)
新規採用:	助教6名
公募による昇任:	教授1名 准教授1名



## 5.3 助教の任期制



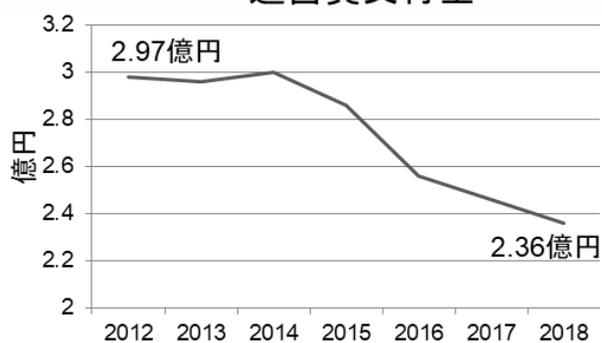
- 2007年度より助教の任期制導入: 任期5年, 再任審査より1回のみ再任可能(5年)。  
<再任基準> ①査読制度のある国際誌への発表, ②研究代表者として競争的外部資金の獲得, ③研究・教育・管理運営上の実績が著しいと再任審査委員会から認定されること, などがのうちのいずれかの項目の要件を満たすこと  
*計15名が採用され, 再任を希望した8名全員が再任されている*
- 2013年度より「任期なしへの雇用転換制度」の運用開始: 任期5年, 業績審査により任期なしへの転換  
*現在まで6名が任期なし助教への雇用へ転換*

### 任期なしへの業績審査

- 再任審査プロセス: 希望者が提出した申請書を業績審査委員会において審査し, その結果に基づいて教授会が決定する
- 業績審査委員会の構成: 通常の助教の選考委員会と同様, 所内委員に加えて拠点運営委員会委員および関連大学院の教授などの外部委員
- 申請基準(必要条件): ①在任中, 査読制度のある国際誌に3編以上の学術論文を発表しており, そのうち1編以上で筆頭著者になっていること, に加えて, ②国際的・全国規模のシンポジウムにおいて招待講演を務めていること, ③研究代表者として競争的外部資金を獲得していること, ④査読制度のある国際誌に5編以上論文を発表していること, ⑤在任中の研究・教育・管理運営上の実績が著しいこと, のいずれかを満たすこと。
- 審査委員会での審査: 申請基準に加えて, 申請者に通常の任期なし助教と同等以上の業績・能力・将来性などが認められるかどうかを厳格に審査。

## 6. 財政

### 運営費交付金



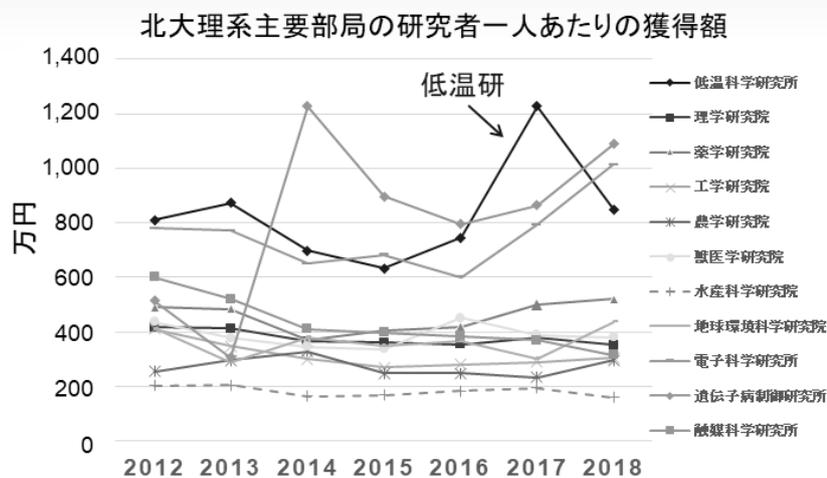
概算要求事業  
(共同利用・共同研究拠点)  
+ 2,500万円～3,000万円／年程度



教員研究経費：年額90万円／人

所長裁量経費(公募型研究助成など)：年額1,000～1,500万円程度

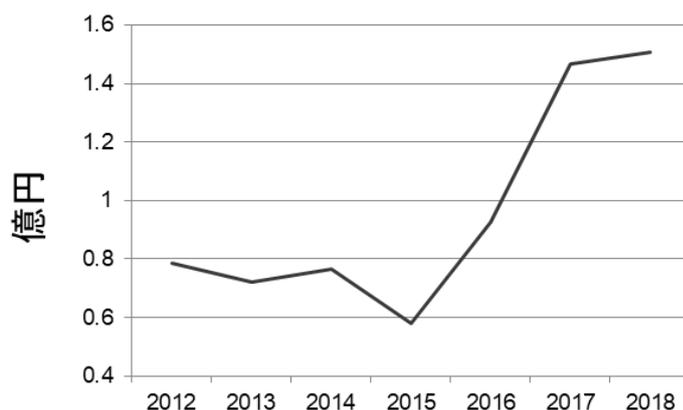
### 図6.3.3 科学研究費補助金



2012～2018年に新規課題として採択された数(基盤B以上):

特別推進:1, 基盤S:4, 基盤A:11, 基盤B:19

### その他外部資金(受託研究・共同研究など)



例: ・CREST事業 「光合成の改変によるステイグリーン誘導」

2011～2016年 総額7,800万円

・CREST事業 「メタン酸化系酵素の構造生化学」

2015～2020年 総額1億1,000万円

# 7. 研究

### 研究の大枠

寒冷圏及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

#### 1. 2012年以降の研究所を代表する研究成果

15題の研究成果をピックアップし、「自己点検評価報告書」に記載

#### 2. 2012年以降の研究所の論文業績

Web of Scienceのデータをもとに、Clarivate Analytics社の研究分析ツールであるInCites Benchmarkingで評価

#### 3. 2012年以降の国際的な共同研究

Web of Scienceのデータをもとに、国際的な共同研究の状況を紹介



## 2012年以降の研究所を代表する研究成果 (その1)



- ◆ グリーンランド氷床コアに含まれる水溶性エアロゾルを用いた人為的気温変動の解読 (p. 52)
- ◆ グリーンランドにおける氷河氷床・海洋相互作用 (p. 53)
- ◆ 分子レベル直接観察による氷結晶表面での諸現象の解明 (p. 54)
- ◆ 極端環境場制御実験による物質の相転移機構の解明 (p. 55)
- ◆ 宇宙における氷微粒子の起源と氷微粒子を反応場とした化学物理過程の解明 (p. 57)
- ◆ 生物起源エアロゾル変遷の復元手法の確立と気候変動との関連に関する研究 (p. 58)
- ◆ 南極底層水に関する研究 (p. 59)



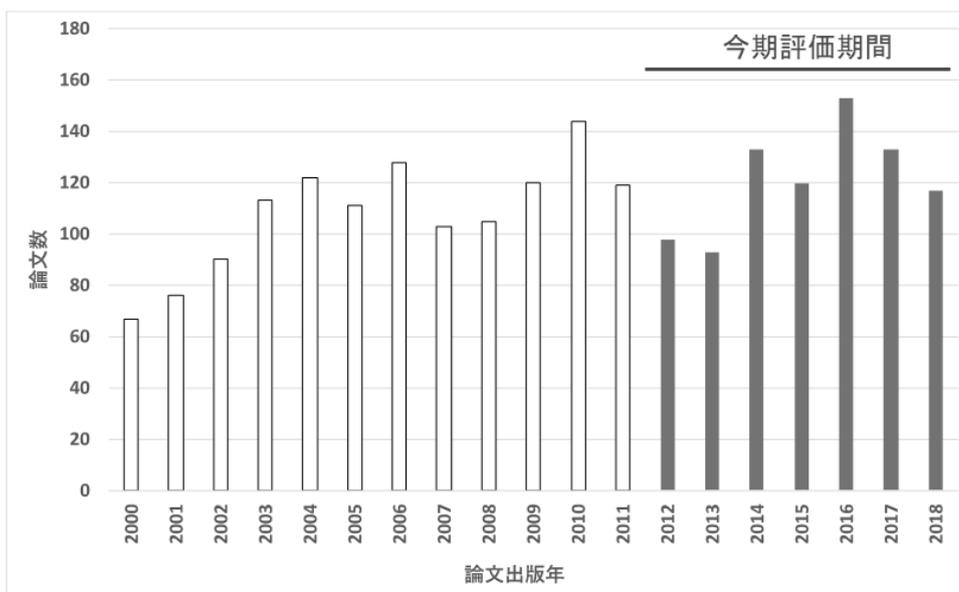
## 2012年以降の研究所を代表する研究成果 (その2)



- ◆ 寒冷生物圏におけるエネルギー循環の定量化手法の開発とその応用 (p. 60)
- ◆ 微生物代謝フロー解析法の新規開発とその応用 (p. 61)
- ◆ 寒冷圏における大気有機エアロゾルを介した大気-生物圏の生物地球化学的相互作用と気候影響に関する研究 (p. 62)
- ◆ 常緑針葉樹林の構造発達と葉量の維持機構に関する個体ベースの研究 (p. 63)
- ◆ 低温・強光ストレスに応答する植物・藻類の光合成制御のメカニズム (p. 64)
- ◆ 寒冷域での硫黄循環を駆動する淡水性微生物の同定と機能解析 (p. 65)
- ◆ 北太平洋の表層と中層をつなぐ子午面循環の解明 (p. 66)
- ◆ 寒冷圏の縁辺海が北西部北太平洋の高生産域を生み出していることを解明 (p. 67)

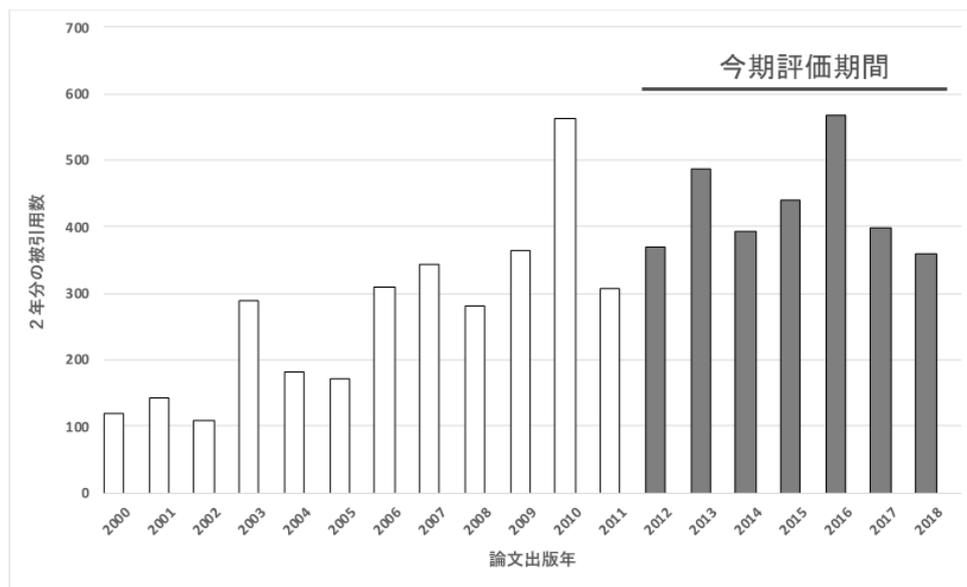
## 図7.2.1 2012年以降の研究所の論文業績

2000-2004年の改組以降増加，年120報前後を維持。(一人あたり2.7報)



## 図7.2.2 論文の被引用数

総被引用数は増加(1本あたり平均3.55回引用)



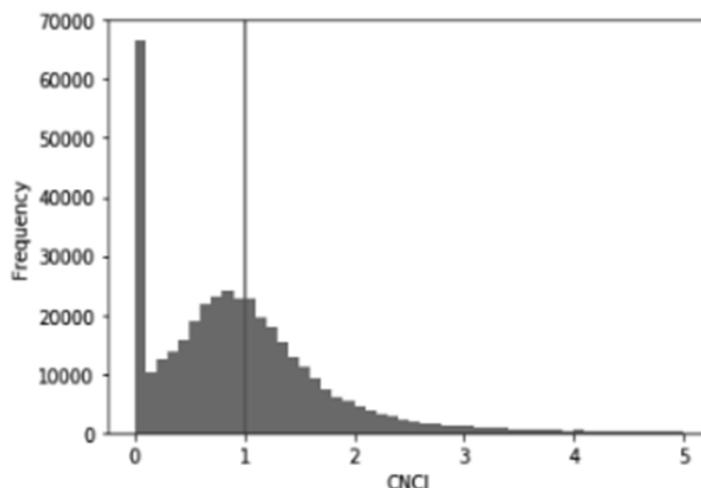
(出版年および翌年の2年分の被引用回数を集計)

## 表7.2.1 論文の“インパクト”

Clarivate Analytics社が提供するCategory Normalized Citation Impact (250程度の分野ごとに標準化したインパクトの指数)

	論文数	年平均論文数	CNCI
<b>低温研</b>			
2000-2005	598	100	0.89
2006-2011	721	120	1.02
2012-2018	826	118	1.14
<b>北海道大学</b>			
2000-2005	16279	2713	0.83
2006-2011	18012	3002	0.89
2012-2018	24041	3434	0.93
<b>九州大学</b>			
2000-2005	16431	2739	0.86
2006-2011	18491	3082	0.86
2012-2018	25788	3684	1.03
<b>名古屋大学</b>			
2000-2005	15807	2635	0.94
2006-2011	17753	2959	1.02
2012-2018	25537	3648	1.10
<b>東京大学</b>			
2000-2005	41081	6847	1.14
2006-2011	46459	7743	1.17
2012-2018	62714	8959	1.29

## 図7.2.4 Category Normalized Citation Impactの分布



田中ら, 2018, 「学際性評価のための分野を超えた研究インパクト評価の標準化」The 32nd Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, 図2より, 2018年に出版された全論文のCNCIの分布を示したヒストグラム。横軸はCNCI, 縦軸は論文数を表す。



## 631研究機関(61の国・地域)との共著論文

2012年から2019年8月までの低温研の論文の共著研究機関が存在する国と地域の分布 色の濃さは国・地域での共著研究機関の数を表している。Clarivate Analytics社のInCites Benchmarkingツールによって作成。

	国・地域	共同研究機関数	共著論文数
1	JAPAN	128	*
2	USA	127	99
3	FRANCE	52	36
4	CHINA MAINLAND	40	77
5	GERMANY	24	53
6	ENGLAND	22	30
7	AUSTRALIA	15	49
8	INDIA	15	36
9	RUSSIA	15	28
10	CANADA	14	10

## 8. 共同利用・共同研究

- ① 関連研究者で大型の研究装置を共同で開発し(改良・機能向上を含む)利用すること
  - △ 共同利用に供するような大型の研究装置を有していない。また、新たに導入することは、財政的に難しい。
- ② 個別の機関では収集・保管等が困難な大量の研究資料やデータを収集・整備し関連研究者で共同利用すること
  - ◎ 他機関には存在しない「寒冷圏のフィールド調査に関するノウハウ、観測データ、研究資料・試料」があり、これらを、全国の研究者が使いやすい形で整備し、公開する。
- ③ 関連研究分野の発展に資する共同研究や研究集会を組織し研究者の交流を図ること
  - ◎ 共同研究や研究集会を積極的に組織し、研究者の交流を図る。

共同研究推進部

部長 田中歩(2011.4~2014.3) 大島慶一郎(2014.4~現在)

~2015.3

プログラム

環オホーツク圏  
氷床コア解析  
アストロバイオロジー  
寒冷圏エコオミクス  
寒冷圏非平衡科学

人材育成

国際南極大学

2015.4~

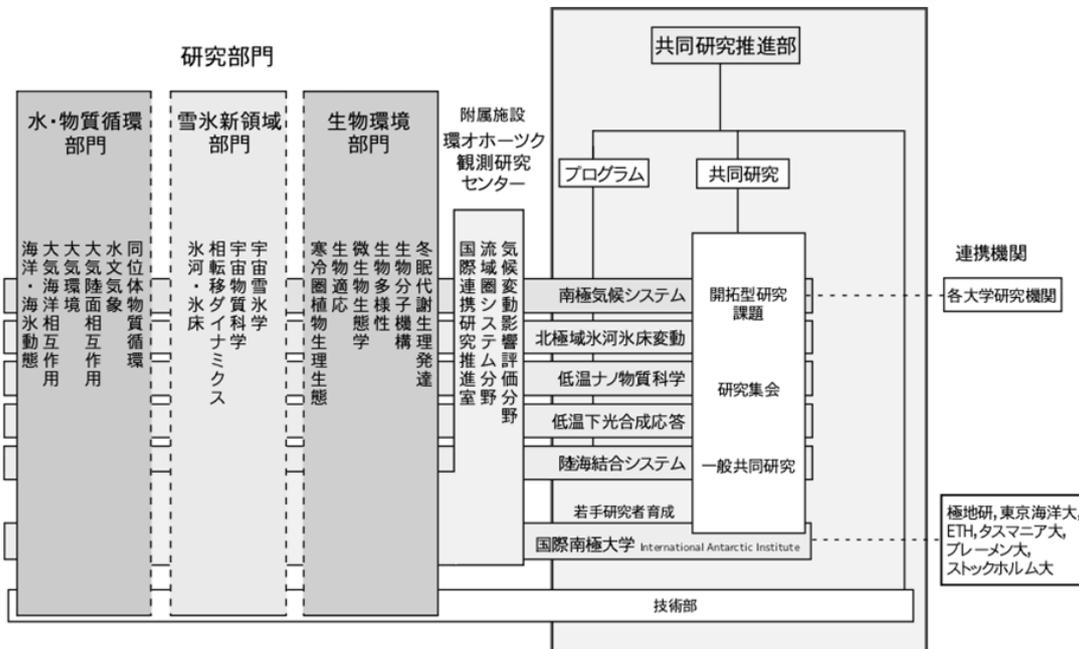
プログラム

南極気候システム (青木茂)  
北極域氷河氷床変動 (杉山慎)  
低温ナノ物質科学 (木村勇氣)  
低温下光合成応答 (田中亮一)  
陸海統合システム (西岡純)

人材育成

国際南極大学

# 図4.1.2 低温科学研究所の特徴



## 表8.5.1 低温研共同研究に配当された研究費, 旅費

(単位: 千円)

区分		年度	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
配当額	萌芽研究		3,800	4,000	4,500	6,888			
	開拓型研究						5,000	6,875	2,419
	研究集会		8,175	9,725	13,050	9,111	9,282	7,789	9,154
	一般共同研究		9,176	8,048	8,279	9,784	7,297	6,923	7,444
	計		21,151	21,773	25,829	25,783	21,579	21,587	19,017

2016年度に萌芽研究課題を廃止し, 新たに開拓型研究を創設した。

## 表8.6.1 研究プロジェクトの採択状況

(単位:件)

区分	年度	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
応募件数		80	81	81	72	63	83	72
萌芽研究		4	4	4	3			
開拓型研究						4	2	4
研究集会		17	18	14	14	12	14	11
一般共同研究		59	51	56	50	43	60	51
採択件数		80	73	74	67	59	76	66
採択率		100%	90%	91%	93%	94%	92%	92%

一般共同研究の継続, 新規の比率は, それぞれ 44-68%, 32-56% で推移している(表8.6.2を参照)。

受入人数の推移 年間260~340人(延:740~1090人)

## 8.9.3 低温科学研究所国際シンポジウム

2015年11月30日~12月2日



「水・物質循環」  
「雪氷新領域」  
「生物環境」  
「環オホーツク圏」  
の4セッション

招待講演 25件  
ポスター発表 28件

参加者 88名  
(学内61, 学外26)

## 表8.10.1 支援体制

### (1) 参加する研究者への支援体制の状況

	人数	備考
教員	52	
技術系スタッフ	25	技術職員 9人, 技術補佐員 5人, 技術補助員 7人, 研究支援推進員 4人
事務系スタッフ	18	事務職員 10人, 事務補佐員 1人, 事務補助員 7人

### (2) 利便性向上等の環境整備

低温研のHPで申請受付・成果報告

### (3) 支援のための特色ある取組み

共同利用推進部・専任教員を設置

### (4) 全学的な支援の状況

研究支援推進員4名  
(うち共同利用・共同研究拠点分1名)

## 図8.11.1 成果(共同研究論文数の割合)

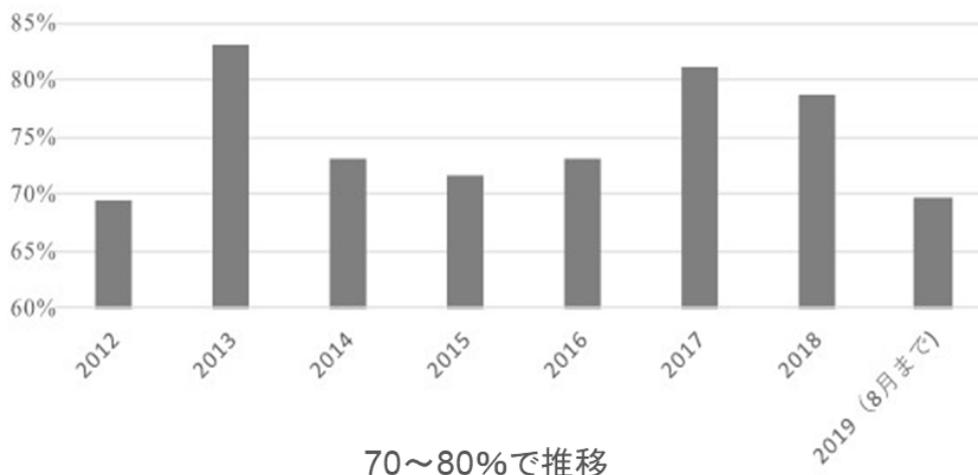
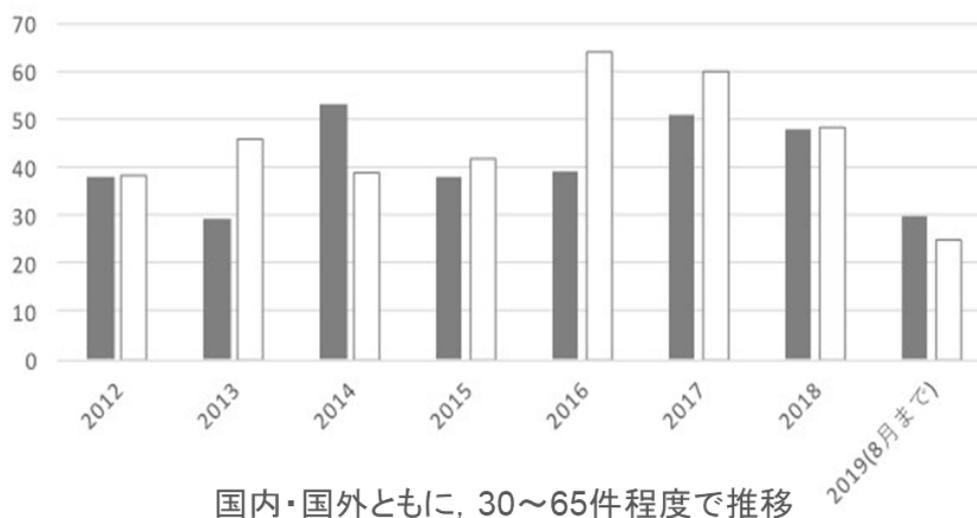


図8.11.2 成果(共同研究論文数)



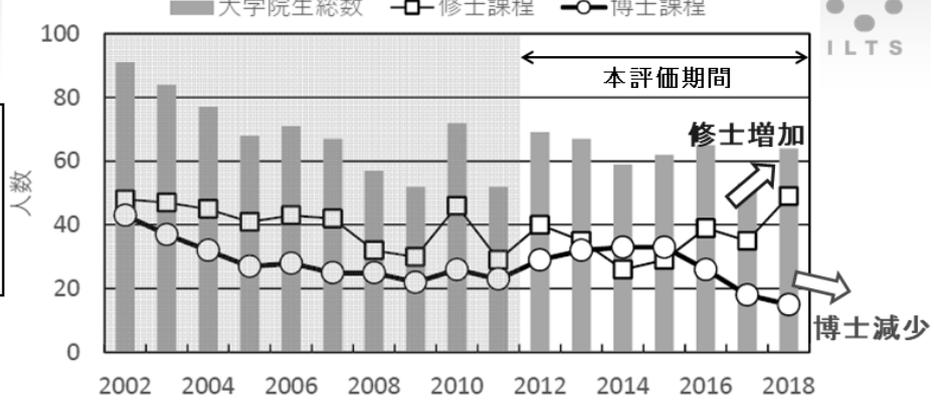
## 10. 教育活動



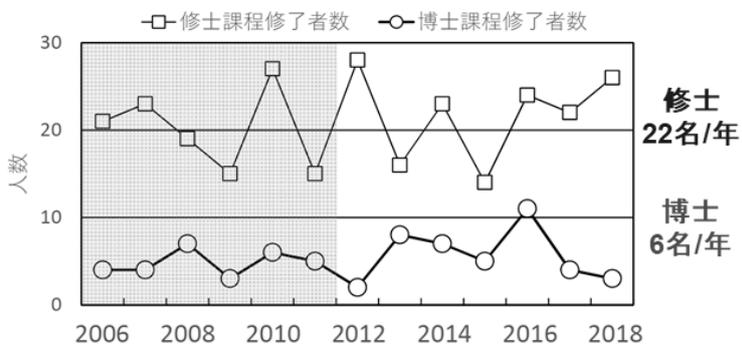
# 10.1, 10.2 大学院生・学位取得数の推移



**大学院生数**  
2012～2018年  
年平均63人  
(1.34人/教員)



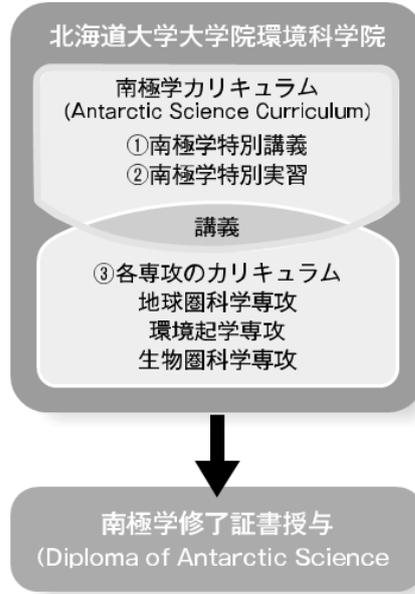
**大学院課程修了者数**  
2012～2018年(前期間比)  
修士・22名/年(△9%)  
博士・6名/年(△18%)



# 10.3 国際南極大学・南極学カリキュラム



寒冷圏の現象, 地球規模の環境変化, 雪や氷の科学などを,  
南極を舞台にして学ぶための大学院プログラム



スイスアルプス氷河実習

海外研究者による南極学特別講義



修了証書授与式

## 表10.3.1 南極学カリキュラム履修状況

13年間で延べ1560人が履修し、80名が修了証書を取得

	2006 H18	2007 H19	2008 H20	2009 H21	2010 H22	2011 H23	2012 H24	2013 H25	2014 H26	2015 H27	2016 H28	2017 H29	2018 H30	合計
南極学特別講義 I	—	51	53	45	34	65	61	54	49	34	33	49	46	574
南極学特別講義 II	—	15	17	18	15	18	17	11	8	17	12	18	12	178
南極学特別実習 I (スイス氷河実習)	15	8	8	9	11	11	11	9	9	10	12	11	11	135
南極学特別実習 II (サロマ湖海水実習)	9	9	14	7	—	18	—	15	—	9	—	7	—	88
南極学特別実習 III (野外行動技術実習)	—	23	33	24	34	63	57	31	31	36	37	57	32	458
南極学特別実習 IV (母子里雪氷実習)	—	5	14	3	6	14	5	8	8	14	15	19	16	127
履修者合計	24	111	139	106	100	189	151	128	105	120	109	161	117	1560
南極学修了証書	—	3	6	11	6	11	10	7	5	2	7	2	10	80

⇒1560人が受講

⇒80人が修了



## 11. 広報・社会貢献



# 出版物・紀要



・紀要「低温科学」



・75周年記念「便覧」



・「科学事典」編集・出版



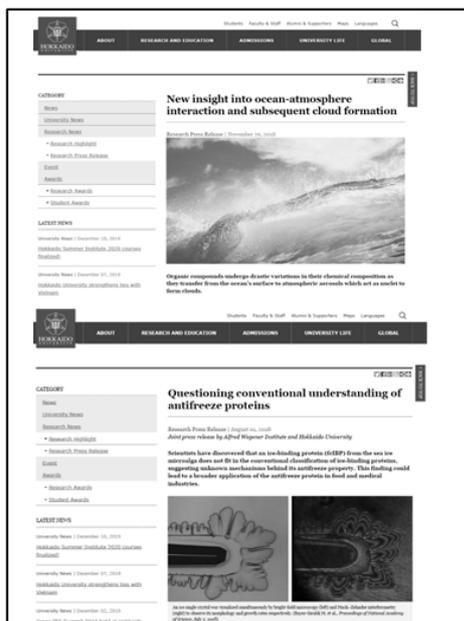
- ・年次自己点検報告書の発行
- ・各種パンフレットの発行(低温研概要, 低温研ダイジェスト, 国際南極大学)
- ・低温研ニュースのリニューアル



# プレスリリース



主要な研究成果・画期的な研究活動を大学広報課からプレスリリースし、研究成果の紹介を研究所ホームページにて公開



北大HPから英語プレスリリース



低温研HPでの紹介

2018年度は13件をプレスリリース  
(2010年度比160%増加)



## 表11.6.2, 表11.7.2 研究所一般公開・公開講座



一般公開： 研究紹介の展示・実演，低温室の見学会など  
2018年訪問者1328人(2012年比130%増加)

表 11. 6. 2. 低温科学研究所一般公開訪問者数

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
参加者数	29	57	51	43	56	63	465	784	684	857	847	859	1,328



公開講座： 2013年度から毎年開講  
全6回の講義に約60名が参加

表 11. 7. 2. 低温科学研究所公開講座受講者数

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
参加者数	45	68	56	67	63	63



# 12. 技術部



## 装置開発室

5名

実験・観測装置の設計・製作



## 先端技術支援室

4名

各種観測機器の保守・運用,  
電子機器類の製作, ネットワーク関連

## 共通機器管理室

低温室, 空調等の保守・点検

予算: 400万円/年程度, 部品材料代: 受益者負担

研究者と密着した支援

- 作業依頼件数(件数として計上できるもののみ): 100件/年前後を推移
- 技術職員が分担者となった科研費採択課題数: 6件(2012~2018年)
- 技術職員が分担者となった低温研共同研究課題: 42件(2012~2018年)



## 業務ピックアップ

北海道大学教育研究支援業務総長賞(貢献賞)奨励賞技術部門の受賞例

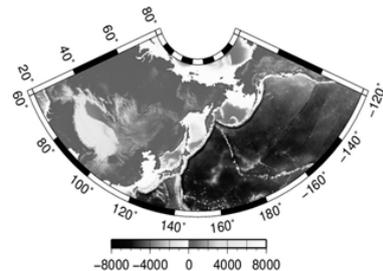


- 温室効果ガス等サンプリング装置  
これまでに約360台以上が製作され, 国内はもとより, アラスカ, インドネシア, マレーシア, ロシア, 北極, 南極などに設置された。
- ASTE望遠鏡カメラ開発  
南米チリの標高4,860 mに設置されているASTE電波望遠鏡用の多色連続波観測カメラを国立天文台との共同研究で開発した。
- 海洋観測サポート  
海洋観測に必要な技術を有しており, 乗船を含めたサポートを行っている。第58次南極地域観測隊への参加など。
- 微小重力ロケット実験装置の開発  
JAXA, NASA, スウェーデン宇宙公社等との共同研究に用いられた。打ち上げ時最大40Gの衝撃や振動に耐え, 微小重力状態という繊細な環境下でも全く故障なく高い性能を発揮した。

## 9. 環オホーツク観測研究センター の総括と展望

### センター設立の背景および目的

- 2004年4月：環オホーツク観測研究センターが低温研附属施設として設立。
- 2013年4月：改組し、「気候変動影響評価分野」「流域圏システム分野」「国際連携研究推進室」を設置。
- データ空白域であった環オホーツク地域の実態を明らかにし、その地球環境システムにおける役割を解明する。
- 環オホーツク研究の国際拠点を目指す。





## 組織・人員



- センター長：三寺史夫
  - 気候変動影響評価分野
  - 流域圏システム分野
  - 国際連携研究推進室
- 
- 2020年1月現在、センター専任教員5名、兼任教員6名の計11名により構成。
  - 実際の運営・研究活動は分野横断的。



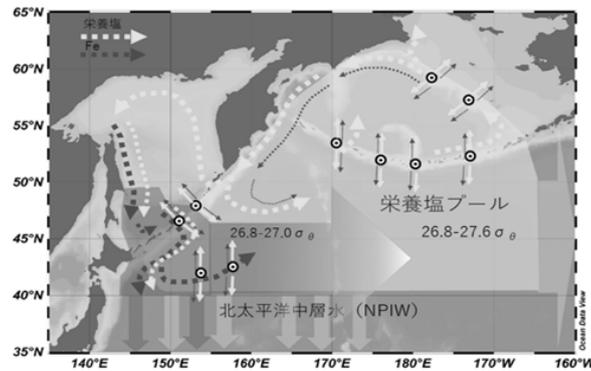
## 研究活動・ハイライト



- 寒冷圏の縁辺海が北西部北太平洋の高生産域を生み出していることを解明  
(ロシア極東地域海洋大気研究所と共同で行った、ロシア船によるロシアEEZ内の観測)
- 北太平洋の表層と中層をつなぐ子午面循環の解明  
(ロシア極東地域海洋大気研究所と共同で行った、ロシアEEZ未公表データを含むデータ解析の研究)
- 環オホーツク地域における陸海結合システムの解明
- 山岳アイスコアと気候変動
- オホーツク海の海氷の物理化学的特性の解明  
(海上保安庁巡視砕氷船「そうや」との四半世紀にわたる共同研究)

## 寒冷圏の縁辺海が北西部北太平洋の高生産域を 生み出していることを解明

西岡 純・三寺 史夫・白岩 孝行・中村 知裕・的場 澄人

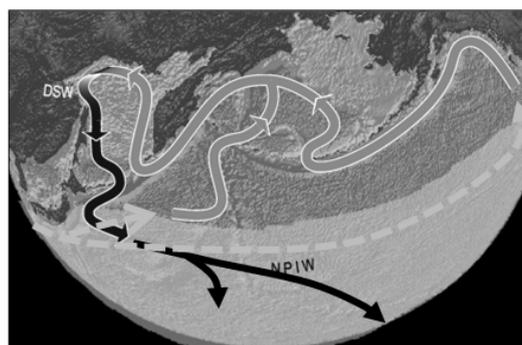


北太平洋の溶存鉄と栄養塩の3次元循環像

- [1] Nishioka, J. and H. Obata, Dissolved iron distribution in the western and central subarctic Pacific - HNLC water formation and biogeochemical processes -, *Limnology and Oceanography*, 2004-2022, doi:10.1002/lno.10548 (2017).
- [2] Nishioka, J., T. Nakatsuka, K. Ono, Y.N. Volkov, A. Scherbinin, T. Shiraiwa, Quantitative evaluation of iron transport processes in the Sea of Okhotsk, *Progress in Oceanography*, 126, 180-193, doi:10.1016/j.pocean.2014.04.011. (2014).
- [3] Nishioka, J., T. Nakatsuka, Y. W. Watanabe, I. Yasuda, K. Kuma, H. Ogawa, N. Ebuchi, A. Scherbinin, Y. N. Volkov, T. Shiraiwa and M. Wakatsuchi, Intensive mixing along an island chain controls oceanic biogeochemical cycles, *GLOBAL BIOGEOCHEMICAL CYCLES* 27, 1:10, doi:10.1002/gbc.20088 (2013).

## 北太平洋の表層と中層をつなぐ子午面循環の解明

三寺 史夫・中村 知裕・西岡 純・白岩 孝行・的場 澄人



表層と中層を繋ぐ北太平洋子午面循環の模式図

- [1] Uehara, H., H. Mitsudera, T. Nakamura, et al. (2014) Remotely propagating salinity anomaly varies the source of North Pacific ventilation, *Progress in Oceanography*, 126, 80-97.
- [2] Nakanowatari, T., T. Nakamura, K. H. Mitsudera, et al. (2015) Causes of the multidecadal-scale warming of the intermediate water in the Okhotsk Sea and western subarctic North Pacific. *Journal of Climate*, 28, 714-735.
- [3] Mitsudera H., H. Nishikawa, T. Nakamura, et al. (2018) Low ocean-floor rises regulate subpolar sea surface temperature by forming baroclinic jets. *Nature Communications*. 9, 1190.



## 国内・国際連携, 社会貢献



6カ国, 50以上の国内外の大学や研究機関との国際共同研究を推進し, 環オホーツク圏における研究者ネットワークと観測網構築を推進。

- ロシア極東海洋気象研究所と連携し, 2014年, 2018年にロシア水域での海洋観測を実現。15以上の国内外研究機関が参加。この共同観測は, 我が国にとってロシアEEZ内における海洋観測の事実上唯一の機会。
- 低温研プログラムの一環として, 「陸海結合システムの解明ーマルチスケール研究と統合的理解ー」を実施。10以上の国内外機関が参加し, 道東およびカムチャツカ半島の河川ー海結合系を調査。
- 四半世紀にわたり海上保安庁の砕氷巡視船「そうや」に乗船してオホーツク海南部の海水域を共同研究。
- アムール川からオホーツク海・親潮に至る国際的な流域環境保全への貢献。ロシア, 中国, モンゴルを巻き込む国際学術ネットワーク「アムール・オホーツクコンソーシアム」へと展開。ロシア(2013年), 中国(2016年)で国際会議を開催。
- 日露隣接地域生態系協力保全プログラムへの貢献, など



# 参考資料1

## (研究所全体)

## 2012年以降の研究所を代表する研究成果

分子レベル直接観察による氷結晶表面での諸現象の解明  
村田 憲一郎・長嶋 剣・古川 義純・佐崎 元

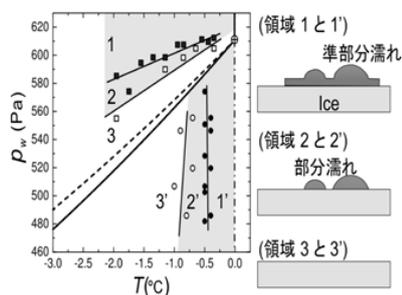


図1 圧力-温度状態図と2種類の疑似液体層（液滴状と薄い層状）が生成する領域[2]。

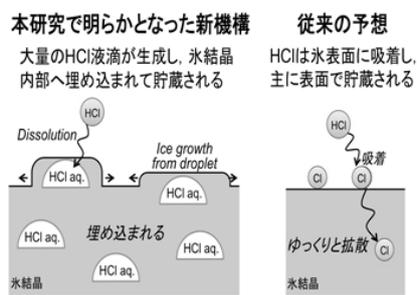


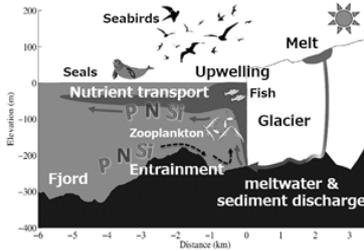
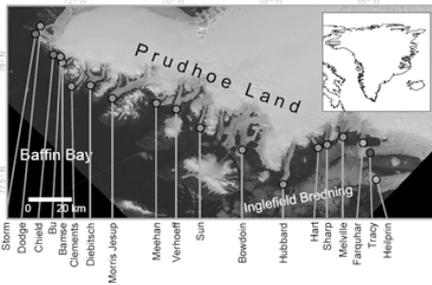
図2 HClが氷中で取り込まれる機構。氷結晶の内部が重要な寄与を及ぼし得る[3]。

- [1] G. Sazaki, et al., Proc. Nat. Acad. Sci. USA., 109, 1052-1055 (2012).
- [2] K. Murata, et al., Proc. Nat. Acad. Sci. USA., 113, E6741-E6748 (2016).
- [3] K. Nagashima, et al., Crystal Growth & Design, 18, 4117-4122 (2018).
- [4] Y. Furukawa, et al., Scientific Reports, 7, 43157(1-10) (2017).

## 2012年以降の研究所を代表する研究成果

グリーンランド氷床コアに含まれる水溶性エアロゾルを用いた人為的気温変動の解読  
飯塚 芳徳・的場 澄人

グリーンランドにおける氷河氷床・海洋相互作用  
杉山 慎・深町 康・青木 茂・ラルフ グレーベ



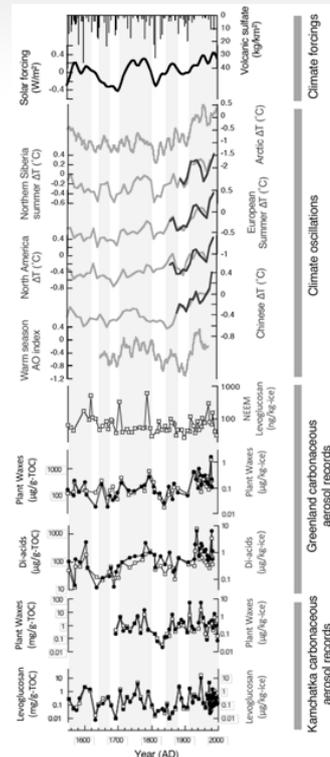
左図：グリーンランド北西部の研究対象地。図に示すカービング氷河全ての後退傾向が示された。右図：ボーディン氷河で明らかになった融解水湧昇、栄養塩輸送、フィヨルド生態系を示す模式図。

- [1] Iizuka et al. (2018) *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 123, 574–589.
- [2] Furukawa et al. (2017) *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 122, 10,873–10,887.
- [3] Iizuka et al. (2016) *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 49, 1, 13–27.
- [4] Minowa et al. (2019) *Science Letters*, 515, 283–290.
- [5] Kanna et al. (2018) *Journal of Geophysical Research Biogeosciences*, 123, 1666–1682.
- [6] Sakakibara et al. (2018) *Journal of Glaciology*, 64, 300–310.

## 2012年以降の研究所を代表する研究成果

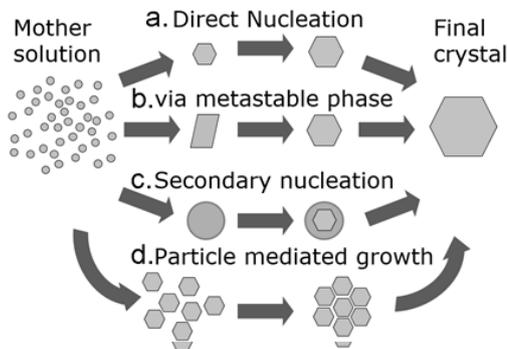
生物起源エアロゾル変遷の復元手法の確立と気候変動との関連に関する研究  
関 宰・飯塚 芳徳・的場 澄人・白岩 孝行

- [1] Parvin et al., 2019, *Atmospheric Environment*, 196, 86-94.
- [2] Pokhrel et al., 2016, *Atmospheric Environment*, 130, 105-112.
- [3] Rubino et al., 2016, *Anthropocene Review*, 3, 140-142.
- [4] Fu et al., 2016, *Environmental Science & Technology Letters*, 3, 351-358.
- [5] Seki et al., 2015, *Scientific Reports*, 5. doi:10.1038/srep14450, 2015.32.
- [6] Pokhrel et al., 2015, *Atmospheric Environment*, 100, 202-209.



## 2012年以降の研究所を代表する研究成果

### 極端環境場制御実験による物質の相転移機構の解明 木村 勇気・香内 晃

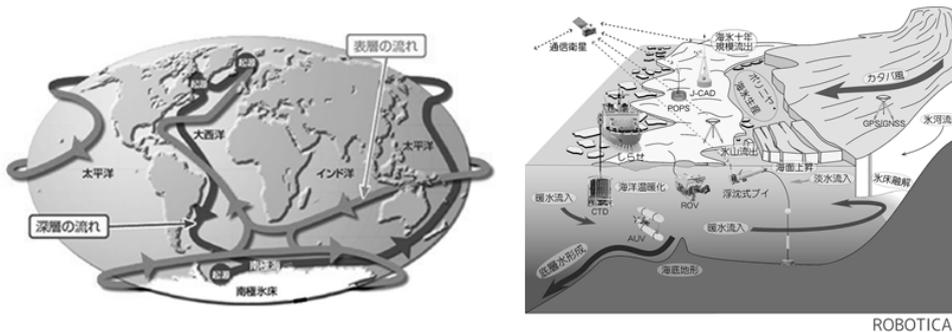


溶液から核生成を経て結晶が生成する多様な経路。a. 直接結晶が生成する古典的な経路。b. 準安定相を経て安定相が生成する経路。c. 液滴や非晶質を経て結晶が生成する経路。d. クラスターや微小な結晶の集合により結晶が生成する経路。

- [1] Tachibana, et al., *Science Advances*, 3 (2017) eaao2538.
- [2] Tanaka et al., *Phys Chem Chem Phys*, 21 (2019) 2410-2418.
- [3] Ishizuka et al., *Nature Comm*, 9 (2018) 3820 (6pp).
- [4] Yamazaki et al., *Proc Natl Acad Sci USA*, 114 (2017) 2154-2159.
- [5] Kimura et al., *Sci Adv* 3 (2017) e1601992.

## 2012年以降の研究所を代表する研究成果

### 南極底層水に関する研究 大島 慶一郎・青木 茂・平野 大輔・中山 佳洋・深町 康・小野 数也

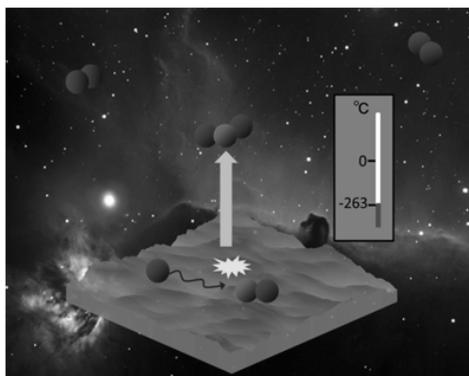


ROBOTICA

- [1] Nihashi et al. 2015: *Journal of Climate*, 28, 3650-3670.
- [2] Ohshima et al. 2016: *Geoscience Letters*, 3:13.
- [3] Ohshima et al., 2013: *Nature Geoscience*, 6, 235-240
- [4] Hirano et al. 2015: *Journal of Geophysical Research*, 120, 910-922.
- [5] Nakayama et al. 2014: *Journal of Physical Oceanography*, 44, 2921-2937.
- [6] Tamura et al. 2016: *Journal of Geophysical Research*, 121, 2967-2979.
- [7] Williams et al., 2016: *Nature Communications*. 7:12577.
- [8] Aoki et al. 2013: *Journal of Geophysical Research*, 118, 6046-6063.
- [9] Schmidko 2014: *Science*, 346, 1227-1231.
- [10] Aoki et al., 2017: *Journal of Geophysical Research*, 123, 6277-6294.
- [11] Silvano et al., 2018: *Science Advances*, 4(4), eaap9467

## 2012年以降の研究所を代表する研究成果

宇宙における氷微粒子の起源と氷微粒子を反応場とした化学物理過程の解明  
大場 康弘・香内 晃・羽馬 哲也・日高 宏・渡部 直樹

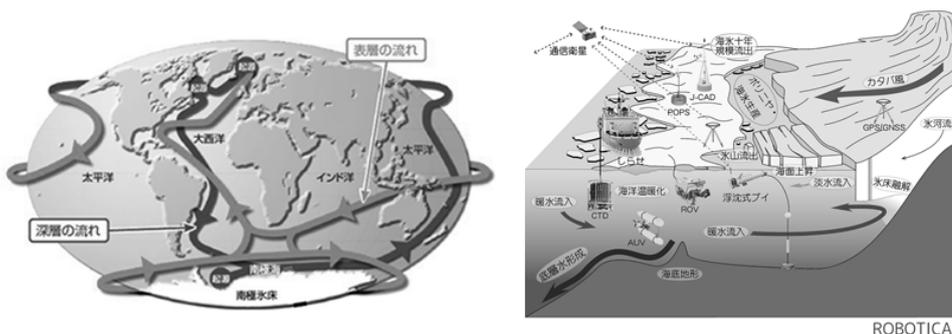


水星間塵表面における反応熱脱離の概念図

- [1] Hama & Watanabe, *Chem. Rev.* 113, 8783–8839 (2013).
- [2] Hama et al, *Science*, 351, 65–67 (2016).
- [3] Oba et al., *Nat. Astron.*, 2, 228–232 (2018)

## 2012年以降の研究所を代表する研究成果

南極底層水に関する研究  
大島 慶一郎・青木 茂・平野 大輔・中山 佳洋・深町 康・小野 数也

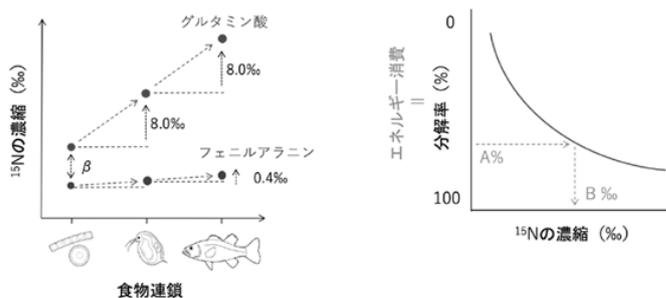


- [1] Nihashi et al. 2015: *Journal of Climate*, 28, 3650-3670.
- [2] Ohshima et al. 2016: *Geoscience Letters*, 3:13.
- [3] Ohshima et al., 2013: *Nature Geoscience*, 6, 235-240
- [4] Hirano et al. 2015: *Journal of Geophysical Research*, 120, 910-922.
- [5] Nakayama et al. 2014: *Journal of Physical Oceanography*, 44, 2921-2937.
- [6] Tamura et al. 2016: *Journal of Geophysical Research*, 121, 2967-2979.
- [7] Williams et al., 2016: *Nature Communications*, 7:12577.
- [8] Aoki et al. 2013: *Journal of Geophysical Research*, 118, 6046-6063.
- [9] Schmidko 2014: *Science*, 346, 1227-1231.
- [10] Aoki et al., 2017: *Journal of Geophysical Research*, 123, 6277-6294.
- [11] Silvano et al., 2018: *Science Advances*, 4(4), eaap9467

## 2012年以降の研究所を代表する研究成果

### 寒冷生物圏におけるエネルギー循環の定量化手法の開発とその応用 微生物代謝フロー解析法の新規開発とその応用 力石 嘉人・滝沢 侑子

【アミノ酸の<sup>15</sup>N濃縮と食物連鎖】

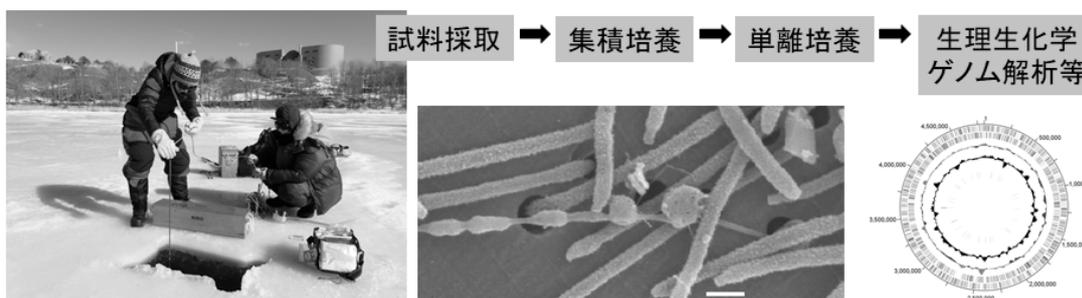


[1] Goto et al (2018) *Geochemical Journal* 52, 273-280.  
 [2] Takizawa et al (2017) *Ecology and Evolution* 7, 2916-2924.  
 [3] Takizawa et al (2017) *Researches in Organic Geochemistry* 33, 1-6.  
 [4] Steffan et al (2017) *Ecology and Evolution* 7, 3532-3541.  
 [5] Steffan et al (2019) *American Naturalist* 194, 414-412.  
 [6] Blanke et al (2017) *Canadian J Fish Aqua Sci* 74, 1291-1297.  
 [7] Tshchiya et al (2018) *Ecology and Evolution* 8, 8380-8395.  
 [8] Choi et al (2018) *Researches in Organic Geochemistry* 34, 29-35.  
 [9] Ostrom et al (2017) *Proceedings of the Royal Society B* 284, 20162436.  
 [10] Morra et al (2019) *Oecologia* 189, 395-406.

[1] Nunoura et al (2017) *Science* 359, 559-563.  
 [2] Takishita et al (2017) *J Eukaryot Microbiol* 64, 897-900.  
 [3] Takishita et al (2017) *Genome Biol Evol* 9, 1148-1160.  
 [4] Takano et al (2018) *Sci Rep* 8, 14070.

## 2012年以降の研究所を代表する研究成果

### 寒冷域での硫黄循環を駆動する淡水性微生物の同定と機能解析 小島 久弥・福井 学



[1] Watanabe et al (2013) *Syst. Appl. Microbiol.* 36: 436-443  
 [2] Kojima et al (2014) *PLoS ONE* : e93877  
 [3] Watanabe et al (2016) *Sci. Rep.* 6: 36262  
 [4] Kojima et al (2014) *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 64: 1587-1592  
 [5] Watanabe et al (2015) *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 65: 1504-1508  
 [6] Watanabe et al (2015) *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 65: 1902-1907  
 [7] Kojima et al (2015) *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 65: 3709-3713  
 [8] Watanabe et al (2016) *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 66:113-117  
 [9] Kojima et al (2016) *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 66:266-270  
 [10] Watanabe et al (2016) *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 66: 1986-1989  
 [11] Watanabe et al (2016) *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 66: 2041-2045

[12] Kojima et al (2016) *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 66: 3515-3518  
 [13] Kojima et al (2017) *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 67: 1355-1358  
 [14] Watanabe et al (2017) *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 67: 2679-2682  
 [15] Kojima et al (2017) *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 67: 3458-3461  
 [16] Cabrera-Ospino et al (2019) *Front. Microbiol.* 10:1210  
 [17] Kojima et al (in press) *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.*  
 [18] Watanabe et al (2014) *Syst. Appl. Microbiol.* 37: 387-395  
 [19] Watanabe et al (2015) *Genome Announc.* 3: e00498-15  
 [20] Umezawa et al (2016) *Stand. Genomic. Sci.* 11: 71  
 [21] Watanabe et al (2017) *Stand. Genomic. Sci.* 12:34  
 [22] Watanabe et al (2019) *Front. Microbiol.* 10:316  
 [23] Watanabe et al (2017) *Environ. Microbiol. Rep.* 9: 522-527

## 2012年以降の研究所を代表する研究成果

常緑針葉樹林の構造発達と葉量の維持機構に関する個体ベースの研究

隅田 明洋・原 登志彦・小野 清美・渡辺 力

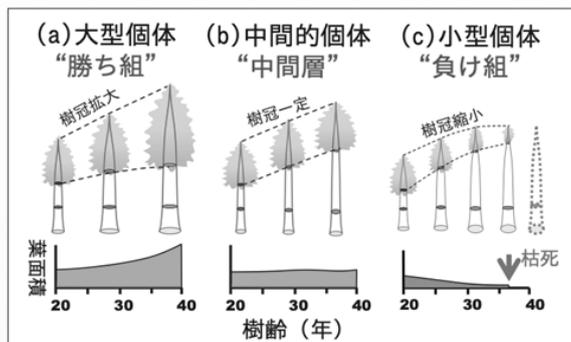


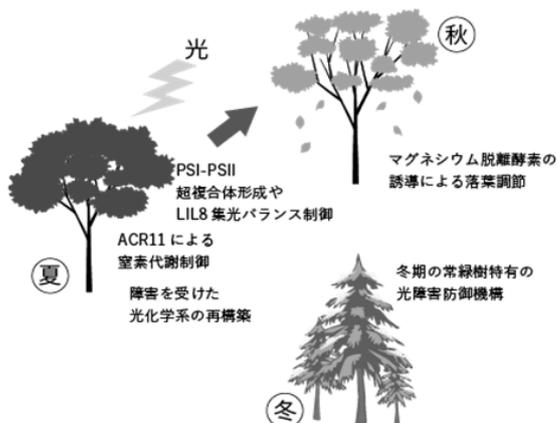
図2 大型個体、小型個体、及びそれらの中間的個体の成長の模式図（上段）と、個体の葉面積の20年間の変化のパターン（下段）。“勝ち組”（大型個体グループ）は“負け組”（小型個体グループ）から葉面積を徐々に奪うように葉面積を増加させた。このことが森林の葉面積指数が一定範囲に維持される要因となっていた。

- [1] Sumida et al *Silva Fennica* 43(5), 799-816.
- [2] Sumida et al *Tree Physiology* 33 (1), 106-118. doi: 10.1093/treephys/tps127
- [3] Sumida et al. *Scientific Reports* 8, 13590. doi: 10.1038/s41598-018-31672-3

## 2012年以降の研究所を代表する研究成果

低温・強光ストレスに応答する植物・藻類の光合成制御のメカニズム

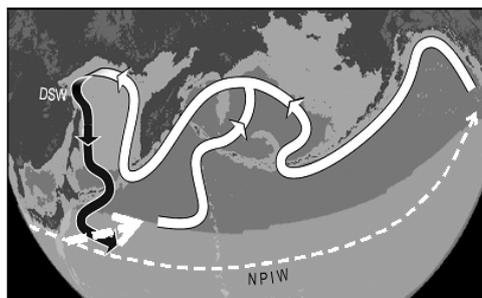
伊藤 寿・高林 厚史・田中 亮一



- [1] Ono et al (2019) *J. Plant Physiol.* 238: 53-62
- [2] Yokono et al (2019) *Plant Cell Physiol.* 60: 1098-1108
- [3] Chen et al (2019) *Plant J* 97: 1022-1031
- [4] Yokono et al (2018) *Scientific Reports* 8: 6800
- [5] Yokono et al (2018) *Photosynth Res* 139: 155-161
- [6] Myouga et al (2018) *Plant Physiol* 176: 2277-2291
- [7] Sato et al (2018) *J Plant Physiol* 222: 94-102
- [8] Kato et al (2017) *Plant Cell Physiol.* 58: 2026-2039
- [9] Matsuda et al (2016) *Plant Physiol Biochem* 109: 365-373
- [10] Shimoda et al (2016) *Plant Cell* 28: 2147-2160
- [11] Takabayashi et al (2016) *Scientific Reports* 6: 29668
- [12] Yokono et al (2015) *Nature Commun* 26: 6675

## 2012年以降の研究所を代表する研究成果

北太平洋の表層と中層をつなぐ子午面循環の解明  
三寺 史夫・中村 知裕・西岡 純・白岩 孝行・的場 澄人



表層と中層を繋ぐ北太平洋子午面循環の模式図。白が表層，黒が中層経路。太い破線矢印は亜熱帯から亜寒帯への高塩水供給ルートである表層ジェット。

- [1] Uehara, H., H. Mitsudera, T. Nakamura, et al. (2014) Remotely propagating salinity anomaly varies the source of North Pacific ventilation, *Progress in Oceanography*, 126, 80–97.
- [2] Nakanowatari, T., T. Nakamura, K. H. Mitsudera, et al. (2015) Causes of the multidecadal-scale warming of the intermediate water in the Okhotsk Sea and western subarctic North Pacific. *Journal of Climate*, 28, 714-735.
- [3] Mitsudera H., H. Nishikawa, T. Nakamura, et al. (2018) Low ocean-floor rises regulate subpolar sea surface temperature by forming baroclinic jets. *Nature Communications*. 9, 1190.

## 2012年以降の研究所を代表する研究成果

寒冷圏の縁辺海が北西部北太平洋の高生産域を生み出していることを解明  
西岡 純・三寺 史夫・白岩 孝行・中村 知裕・的場 澄人

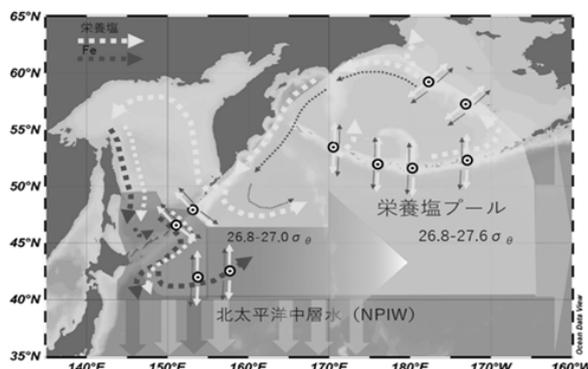


図1 北太平洋の溶存Feと栄養塩の3D循環像

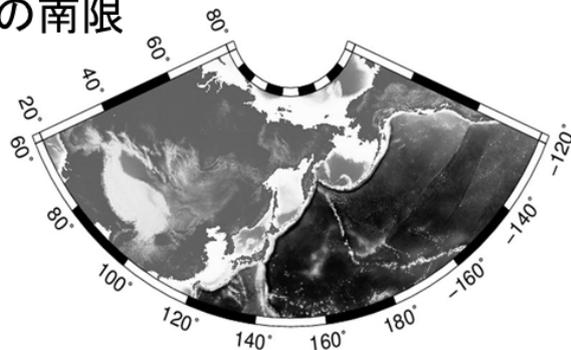
- [1] Nishioka, J. and H. Obata, Dissolved iron distribution in the western and central subarctic Pacific - HNLC water formation and biogeochemical processes -, *Limnology and Oceanography*, 2004-2022, doi:10.1002/lno.10548 (2017).
- [2] Nishioka, J., T. Nakatsuka, K. Ono, Y.N. Volkov, A. Scherbinin, T. Shiraiwa, Quantitative evaluation of iron transport processes in the Sea of Okhotsk, *Progress in Oceanography*, 126, 180-193, doi:10.1016/j.poccean.2014.04.011. (2014).
- [3] Nishioka, J., T. Nakatsuka, Y. W. Watanabe, I. Yasuda, K. Kuma, H. Ogawa, N. Ebuchi, A. Scherbinin, Y. N. Volkov, T. Shiraiwa and M. Wakatsuchi, Intensive mixing along an island chain controls oceanic biogeochemical cycles, *GLOBAL BIOGEOCHEMICAL CYCLES* 27, 1-10, doi:10.1002/gbc.20088 (2013).

## 参考資料2

(環オホーツク観測研究センター)

### 環オホーツク地域とは

- 東西にユーラシア大陸と太平洋
  - 海陸間の巨大な熱的コントラスト(冬季で50°C程度)
  - 巨大河川と海洋循環を通じた陸海連関
- 南北に北極圏と熱帯・亜熱帯:テレコネクション
- 北半球における海氷到達の南限
  - 身近な極域海洋
  - 環境変動に鋭敏
  - しかし観測は困難  
(データ空白域)

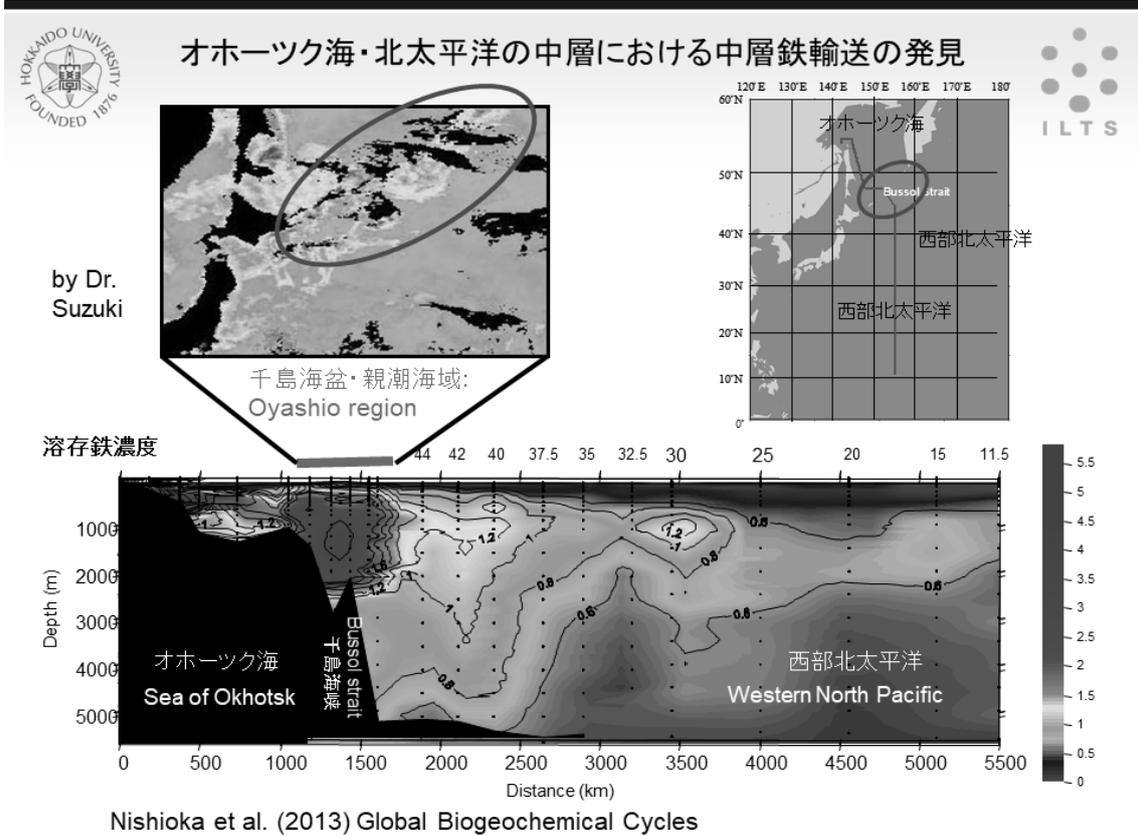


環オホーツク圏

寒冷圏の縁辺海が北西部北太平洋の高生産域を生み出していることを説明(ロシア船による観測)



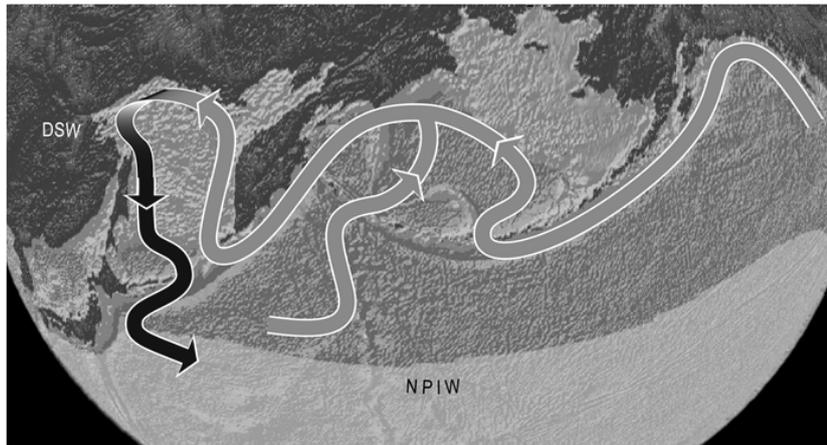
オホーツク海・北太平洋の中層における中層鉄輸送の発見



## 北太平洋の表層と中層をつなぐ子午面循環の解明

オホーツク海と北太平洋をつなぐ熱塩／物質循環の実態解明  
(科研費基盤S 2010-2014年度 代表: 若土)

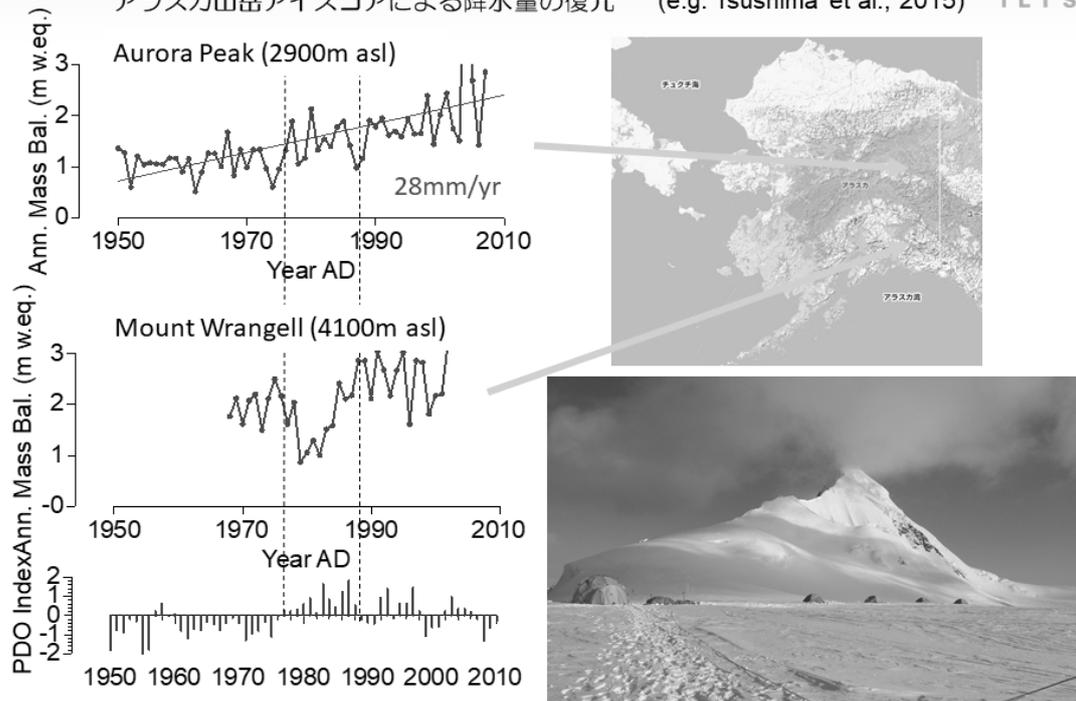
### ロシアデータによる塩分アノマリの長距離伝搬の発見



Uehara et al. (2014)

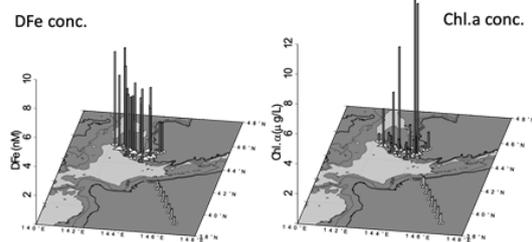
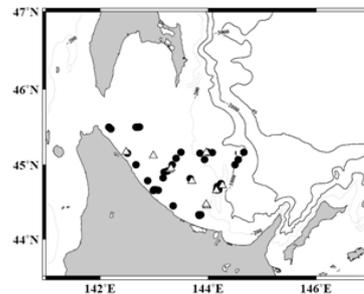
## 山岳アイスコアと気候変動

アラスカ山岳アイスコアによる降水量の復元 (e.g. Tsushima et al., 2015)





海上保安庁砕氷船「そうや」による観測



e.g. Toyota et al. (2018), Kanna et al. (2018)

- 顕在化してきた地球温暖化の影響、および、人間活動を含めた陸と海をつなぐ流域圏に関する研究をさらに推進
- 国際的な研究者コミュニティ・ネットワークの維持・発展と研究基盤のさらなる充実

具体例 ↓

- 北太平洋子午面循環と北米大陸からオホーツク海に跨る陸海結合との相互作用(気候)
- オホーツク海および世界自然遺産・知床の海水変動予測(気候)
- 主要栄養塩と鉄など微量栄養物質が結合した、縁辺海—北太平洋スケールの物質循環過程(流域)
- 季節海水域であるオホーツク海の高い生物生産過程(流域)
- ロシア研究機関との連携の維持・強化(国際)
- 北大構内長期積雪データなど、データベース作成と公開(国際)
- ワークショップや招へい制度など、国際交流を促進する制度の整備(国際)

## 5. 本研究所からのコメント

本研究所は、大学における中期目標期間の施策が始まって以来、各期間の後半年に外部点検評価を行っています。今回は、おおよそ第3期中期目標期間2016（平成28）～2019（令和元）年における本研究所の活動について点検評価をして頂きました。年度末のお忙しい中ご参集頂きました外部点検評価委員長の花輪公雄先生をはじめ、委員の方々のご尽力には心から感謝いたします。頂いたご意見はいずれも示唆に富むもので、今後の本研究所の活動に必ずや役立てて参りたいと思います。評価報告書でご指摘頂いた点に対しては、早急に所内で検討し、改善策を講じていく所存です。そのうえで、それに応じた具体的な取り組みを次回の自己点検評価報告書で報告出来るようにいたします。ここでは、ご指摘に対する現時点での本研究所からコメントを述べさせていただきます。

1995（平成7）年の改組後に設定された本研究所の理念・学問的意義に関しては、現在においてもその本質的な重要性は変わらないとのご理解を頂き感謝いたします。一方で、「理念」等の中で使われてきた文言には分かりにくいものもあるとのご指摘を受けました。理念は研究所の存立意義にもなりますので、文言については所内で慎重に議論した上で、第4期中期目標・中期計画期間に向けて、分かりやすいよう改訂できないか検討していきたいと思っております。

本研究所の組織は2008（平成20）年の改組以降、「共同研究推進部」、3つの研究部門「水・物質循環部門」、「雪氷新領域部門」、「生物環境部門」、および「環オホーツク観測研究センター」から構成されています。組織の構成そのものに関しては妥当であるとの評価でしたが、その運営に関しては改善の余地があるとのご指摘を頂戴しました。「共同研究推進部」は共同利用・共同研究拠点としてのアクティビティを高めることをその設置目的とし、複数の専任教員を置いています。これまで、専任教員が中心となった「プログラム」で高いレベルの研究成果を挙げて参りましたが、一方で、ご指摘の通り、兼務としての活動である「部門」における成果との違いが明確でない部分がありました。今後、本研究所の特徴でもある「共同研究推進部」の活動をより明確にできるよう、専任・兼任の活動の割り振り等を検討し、より現実に即した分かりやすい形にしていきたいと思っております。

また、共同研究推進部の「プログラム」の具体的な成果が分かりにくいとのご指摘を頂きました。本件は、共同研究推進部に所属する教員の専任・兼任のあり方にも関係しております。「プログラム」が最も効果を上げる布陣を検討し、そのうえで、共同研究推進部を本務とする教員を中心に、プログラムならではの成果が分かりやすい活動・発信を目指していきたいと思っております。そうすることで、「プログラム」終了時には、その独自の研究成果をより明確にすることができると考えます。

本研究所は従来より、研究推進の中心的な役割を果たす若手研究者（助教）の人数を一定の水準に保つことを念頭に人事を行っており、それが本研究所の研究の質・量を高いレベルで維持・発展させるために重要であると考えています。外部点検評価でその点をご理解頂けたこと、大変心強く感じます。一方で、ご指摘の若手研究者のキャリアアップについては、

本研究所でもその難しさを理解しています。本研究所での人事では、将来性があり優秀な若手研究者を採用するよう心がけ、赴任後には所属分野を中心に積極的なサポートをお願いしているところです。直近の2年間では2名の若手研究者が転出しており流動性という意味では向上が見られますが、逆の見方をすると、優秀な若手研究者が流出してしまうことにもなっています。優秀な若手研究者の確保と流動性のバランスを取ることは簡単ではありませんが、他機関から欲しがられる若手研究者を一人でも多く育てることが、そのバランスを取る唯一の方策であると理解しています。

研究や財政など本研究所の根幹に関わる部分では、総じて高い評価を頂きありがとうございます。競争的資金獲得に関しては、ご指摘の通り、個々の教員の努力によるところが大きく、これを維持するためには個々の研究のレベルを維持するほかに王道はありません。その上で、「プログラム」などの中から大型プロジェクトに繋がる研究を模索していきたいと思えます。運営費交付金等の各教員への研究費配分については、今後益々困難になることが予想されますが、所内での無駄を極力なくし、職階にかかわらず一人あたり90万円/年程度を維持できるよう努めます。また、研究以外の運営などに関わる教員の負担が一部教員に集中しないよう注意すべきである旨ご指摘頂きました。所内の運営は教授会の他、各職階層から選挙で選ばれる委員からなる将来計画委員会が重要な役割を担っています。将来計画委員は規則によって2期連続の就任を禁止するなどして、負担の分散を図っています。また、全学教育担当教員に関しては、分担表を作成するなどして、極力平等な負担になるよう心がけています。その他所内、学外委員に関しては、所長が中心となって、その選出に細心の注意を払っているところです。

全国共同利用・共同研究拠点としての活動に関しても、概ね良好な評価を頂きました。その中で、特に共同研究推進部の、より実質的な活動に関するご提言、誠にありがとうございます。先にも述べた共同研究推進部と部門・分野との専任・兼任の問題にも繋がるご指摘と理解いたしました。共同研究推進部を本務とし、部門・分野に兼務を持たない教員の配置の可能性など、「プログラム」における独自活動により注力し、共同研究課題と部門・分野との連携を強められるような方策を考えて参りたいと思えます。

環オホーツク観測研究センターの活動やその意義に関しては大変高い評価を頂き誠にありがとうございます。ロシア水域での海洋観測をはじめとし、国内・国際連携の下での観測や現地調査を基礎としたデータアーカイブの維持・発展は、我が国における当センターの重要な役割の一つと理解しています。今後とも本研究所を挙げたサポートを持続する所存です。一方で、兼任教員が6名と過半数を超え、その役割は必ずしも明確ではないのではないかと懸念も頂きました。センターの専任・兼任の割合や役割分担、センターの推進事業の数など、より適切なセンターの運営ができるよう研究所全体で議論を重ねていきたいと思えます。

附置研究所は学部教育の義務は基本的にありませんが、大学における教育活動には何ら

かの貢献をすべきであると考えています。外部点検評価では、特に「国際南極大学・南極学カリキュラム」に焦点をあてられ、ユニークな試みとして高い評価を頂きました。本研究所としてもこれを維持すべく努力する所存ですが、本事業に必要な若手教員を含めた人員の確保、特定の教員の負担軽減や、安定した事業経費の確保は簡単ではありません。大学からの支援が得られるよう、履修・修了生の追跡調査や成果等に関する情報の発信を継続して行っていきたいと思います。また、これまでの本研究所の社会貢献・広報活動を評価して頂きありがとうございます。今後とも、常により良い活動のあり方を検討しつつ、現在の施策を継続していきたいと思います。

研究支援組織である技術部を大切にする、本研究所の基本姿勢と施策に深いご理解を頂き誠にありがとうございます。大学をはじめとした研究機関における技術支援組織の弱体化は、将来の我が国における「科学」の弱体化に繋がるものと憂慮しています。そうした中で、本研究所の技術部を高く評価して頂いたことは非常に励みになります。ただし、ご指摘の通り、北海道大学でもすでに組織の一元化は始まっています。今後の大学の施策が、各部署、特に本研究所の技術部の機能弱体や人員削減に向くことのないよう、注視して参りたいと思います。

「その他」の指摘事項として、外部点検評価指摘事項に対する対応の記載を求められました。ご指摘の通り、前回 2013 年外部点検評価に対する回答を記載しなかったことは、本研究所の対応として不十分であったと自省します。今回の外部点検評価指摘事項に対しては、それに応じた取り組みを含め、次回の自己点検評価報告書ではしっかりした回答ができるようにしたいと思います。

以上、主だった指摘事項に対する本研究所のコメントを述べさせて頂きました。最後に、今後とも引き続き各指摘事項に対する改善策を、研究所全体で模索していく決意を表明するとともに、評価委員の先生方のご尽力に重ねて御礼申し上げます。



## II. 外部点検評価のための資料

## 外部点検評価資料一覧

1. 低温科学研究所・自己点検評価報告書（2019年11月）
2. 環オホーツク観測研究センター・自己点検評価報告書（2019年11月）
3. 低温科学研究所 ダイジェストガイド
4. 低温科学研究所 年次自己点検評価報告書 ～年報 平成30年度版～
5. 低温科学研究所 概要（2018～2019）
6. 低温科学 2019 Vol.77
7. 低温研ニュース（2018年12月 No.46）
8. 低温研ニュース（2019年6月 No.47）

今回の外部点検評価にあたっては、評価委員には上記の資料を配付いたしました。本報告書には紙面の都合上、これらの資料は含まれておりませんが、ご了承ください。

なお、これらの資料はお申し出があれば、可能な限りお送りいたしますので、ご覧になりたい方は下記連絡先までご一報くださいますようお願い申し上げます。

〒060-0819 札幌市北区北19条西8丁目  
北海道大学低温科学研究所 総務担当  
TEL：011-706-5445  
E-Mail：syomu@lowtem.hokudai.ac.jp