

低温研ニュース

2012年6月 No. 33



「南極ラングホブデ氷河における熱水掘削」 (撮影 杉山 慎)

目次

Research	研究紹介		
	南極ラングホブデ氷河の熱水掘削	杉山 慎 (共同研究推進部)	2
	氷の新しい融け方を発見: 2種類の異なる表面液体相の生成	佐崎 元 (共同研究推進部)	3
	昆虫の自然免疫と環境ストレス: 温度ストレスにより免疫を活性化するサイトカイン	落合 正則 (生物環境部門)	4
People	退職教員から		
	野生ショウジョウバエ個体群の長期観測	戸田 正憲 (元生物環境部門)	6
	凍る海に魅せられて 40 年	白澤 邦男 (元環オホーツク観測研究センター)	8
	新しい研究者の紹介		
	着任のご挨拶	松村 義正 (水・物質循環部門)	10
	着任のご挨拶	大場 康弘 (雪氷新領域部門)	10
	着任のご挨拶	久保 響子 (生物環境部門)	11
Report	報告		
	海外調査・観測		12
Awards	受賞		
	「日本化学会化学技術有功賞」を受賞して	中坪 俊一 (技術部)	12
Publications	出版情報		13
Administration Office	平成 24 年度共同研究採択課題/会議開催報告/人事異動		14

Research 研究紹介

南極ラングホブデ氷河の熱水掘削

杉山 慎（共同研究推進部）

地球の氷を約 90% 蓄える南極氷床。その変動は海水準に大きな影響を与え、海洋の循環や生態系の変化に重要な役割を果たしています。南極の内陸に降り積もった雪は氷に変化し、その大部分は氷河（氷流）と呼ばれる速い氷の流れにのって沿岸へと運ばれます。近年、氷が海に出会う南極の沿岸で大きな変化が起き、氷床の氷が減少しつつあると考えられています。

南極の沿岸で氷河は海に浮いて「棚氷」を形成します（図 1）。棚氷の底面は海水に融かされ、末端は崩れて冰山を流し出します。すなわち棚氷は、氷床に溜まった氷を排出する役割を担っているのです。今心配されているのは、海洋の温暖化で棚氷が縮小し、抑えを失った内陸の氷が加速して海に流れ出す可能性です。実際に棚氷の崩壊に続いて氷河の加速が観測されており、「海洋温暖化」⇒「棚氷融解」⇒「氷河加速」⇒「氷床縮小」という仮説の検証が急務となっています。しかしながらその検証に必要な、棚氷下の水温や海水循環、氷の温度や底面融解、接地線（棚氷と接地氷床の境界）の位置などは、ほとんどわかっていません。そこで我々は氷を熱水で掘削し、棚氷の内部・底面で観測を試みました。熱水掘削を駆使した氷床底面観測は、日本の南極観測では初めて、世界でも実施例が限られる挑戦的な試みです。

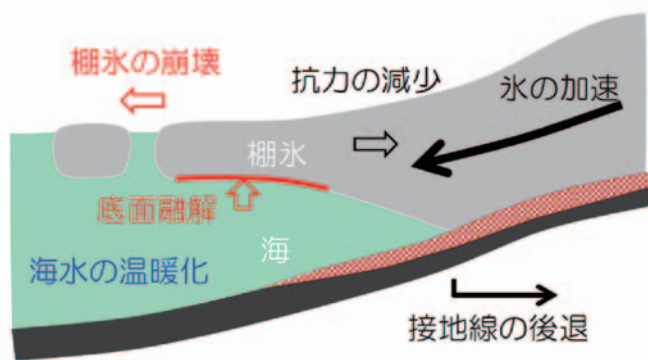


図1. 南極氷床の沿岸部を示す模式図。氷が海に浮いた部分を棚氷、棚氷と接地氷床の境界を接地線と呼びます。海水の温暖化で棚氷の融解・崩壊が進み、抑えを失った内陸の氷が加速、その結果として接地線が後退し氷床が縮小する可能性が指摘されています。

砕氷船しらせをヘリコプターで飛び立ったのは2011年12月。観測地であるラングホブデ氷河に向かいます。ラングホブデ氷河は昭和基地から約20kmに位置し、幅3kmの末端から氷を海へ高速で排出する典型的な南極の氷河です（図2）。表面地形から推定される接地線の近くに、ヘリコプターを使って約5トンの機材を空輸。北大から参加した3名が中心になって、約一か月にわたる観測活動が始まりました。持ち込んだのは低温研の熱水掘削システム。80℃以上の熱水を毎分30リットル吐出し、熱水ジェットで氷を融かしながら高速で掘

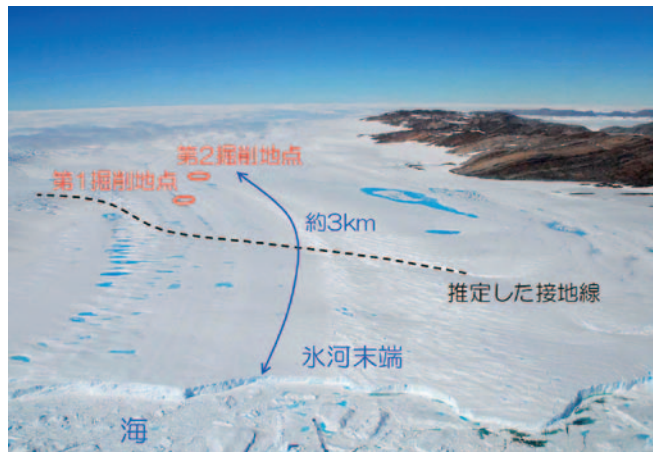


図2. 氷河末端から上流に向かって撮影したラングホブデ氷河。末端から2.5km（第1掘削地点）と3km（第2掘削地点）で掘削を行いました。点線は表面地形から事前に推定した接地線の位置です。

削します（表紙写真参照）。装置のトラブルに見舞われながらも、末端から約2.5km地点（第1掘削地点）で厚さ400mの氷を約10時間で掘削することに成功しました。その後上流（第2掘削地点：末端から3km）に場所を移し、氷厚430mの地点でも掘削を実施。当初の計画通り、接地線付近の2ヶ所で合計4本の全層掘削を完了しました。

厚さ400mの氷の下にいったい何があるのか。まず私たちが行ったのは、掘削孔ビデオカメラによる観察です（図3）。掘削孔から引き揚げたカメラに映っていたのは、氷河の下に広がる深さ10～25mの海水層。事前に表面地形から推定した接地線よりも上流で掘削したにも関わらず、二ヶ所の掘削地点はいずれも海水に浮いていたのです（図4）。通常信じられているよりも接

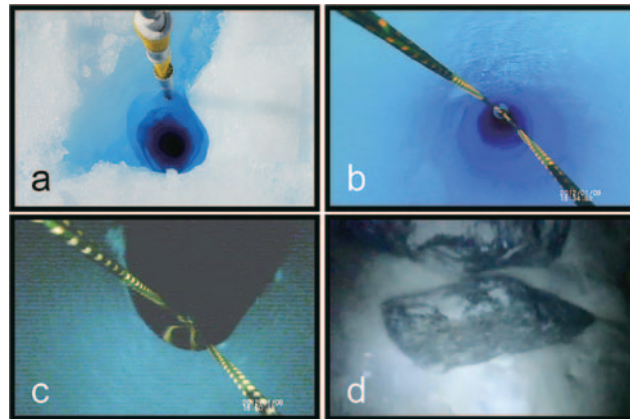


図3. (a) 熱水掘削によって掘削した縦孔（直径約20cm）。掘削孔カメラによって得られた(b) 氷河内部、(c) 氷河底面と海洋の境界（深さ400m）、および(d) 海底（深さ425m）の画像。

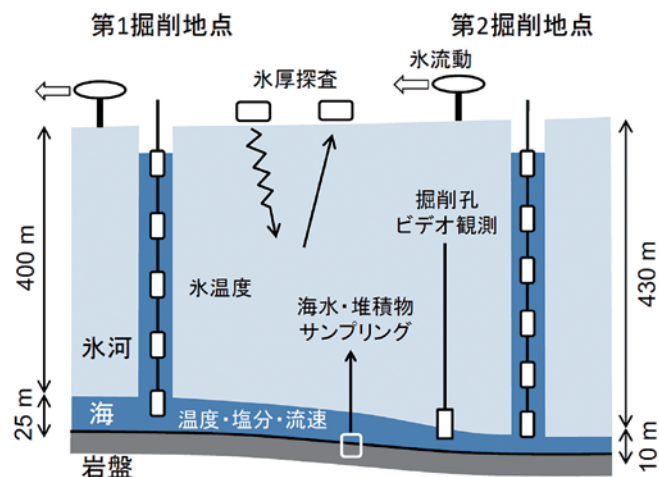


図4. 掘削によって明らかになった氷河断面の模式図。当初予想した接地線よりもはるか上流まで、氷河の底に10～25mの薄い海水層が広がっていることが確認されました。2ヶ所に掘削した4本の縦孔を使って、棚氷内部と底面で各種の観測を実施しました。

地線が上流にあった事実は、氷床がより広い面積で海洋と接触して強く相互作用することを意味します。さらに私たちを興奮させたのは、映像に捉えられた生物の動きでした。棚氷の下に生物が存在することは報告されていましたが、暗くて狭い棚氷の最深部に豊かな

生態系が広がっているとは驚きです。約3km離れた海洋から栄養素が運搬されているに違いありません。引き続き棚氷下の海水特性を測定したところ、その温度と塩分濃度が沿岸海洋の値と近いことが明らかになりました。これらの結果は、棚氷下の海水が海洋と十分に混合しており、海洋の変化が棚氷最深部まで迅速に到達することを示唆しています。その後私たちは南極を離れましたが、氷と海水の温度、氷河の流動速度などの自動測定が続いています。将来回収されるこれらのデータに、さらに新しい発見を期待しています。

氷床の下には海が広がり、暗い海には生態系が存在していました。さらに海の底は氷河が作った地形と地質によって成り立っています。私が深い掘削孔を通して見たのは、雪氷学、海洋学、生物学、地質学を結んだ新しい南極科学の可能性でした。近い将来、広い分野の研究者と一緒に、再びあの蒼く深い氷の孔を覗いてみたいものです。

本研究は、第53次日本南極地域観測隊のプロジェクトとして、国立極地研究所と共同で実施しました。共に観測に携わった澤柿教伸氏（北大・地球環境）と福田武博氏（低温研/環境科学院）、共同研究者の青木茂氏（低温研）と伊村智氏（極地研）、その他たくさんの方々に感謝します。

氷の新しい融け方を発見：2種類の異なる表面液体相の生成

佐崎 元（共同研究推進部）

氷は地球上で極めて大量に存在し、その相転移（成長や融解・昇華）は地球の寒冷圏で起こる様々な自然現象を支配します。氷結晶の表面は融点（0℃）以下の温度でも融解し、「表面液体相」（注1）が生成します。表面液体相は、スケートの滑りやすさや復氷、霜柱による凍上、氷結晶粒の再結晶化や粗大化、雪結晶の形の変化、食品や臓器の低温保存、雷雲での電気の発生など、幅広い現象の鍵を握ると考えられています。そのため、これらの現象の秘密を解き明かすためには、表面液体相の正体を分子レベルで解明する必要があります。

融点以下での氷の融解による表面液体相の生成は、電磁気学の祖であるマイケル・ファラデーによって1850年代に初めて提唱されましたが、これまで誰も直接可視化することが出来ませんでした。

オリンパス株式会社と共同で開発したレーザー共焦点微分干渉顕微鏡（注2）と呼ばれる光学顕微鏡を用いると、氷結晶表面の水1分子高さ（0.37 nm）の段差（図1の黒三角）を直接可視化できます。この光学顕微鏡を用いて、水蒸気中で成長させた氷結晶（雪結晶）の表面を観察しました。

氷結晶の六角底面上で、あたかも水と油の様に互いに混じり合わない2種類の表面液体相が生成することを発見しました。-1.5℃より低い温度では氷結晶の表

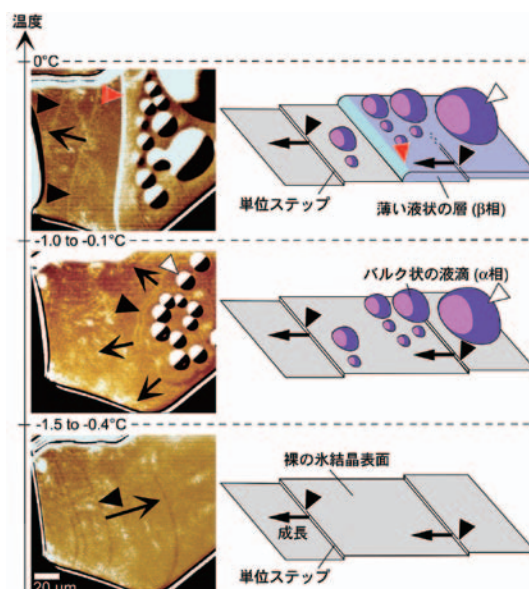


図1. 氷結晶の六角底面上で生成する2種類の表面液体相。図の左側は光学顕微鏡写真で、右側は模式図です。-1.5℃より低い温度では、3段目のように氷結晶の表面は成長していきます。しかし、それより少し温度の高い-1.5～-0.4℃からは、2段目のようにバルク状の液滴（α相：白三角）が生成し始めます。さらに温度の高い-1.0～-0.1℃からは、1段目のようにバルク状の液滴に加えて薄い液状の層（β相：赤三角）が生成し始めます。α相とβ相の発生温度は実験のたびに若干のずれを示しましたが、同じ実験中では常にβ相はα相よりも高温で発生しました。2種類の表面液体相は、ダイナミックに氷結晶表面上を動き回り、合体を繰り返しました。黒三角は氷結晶表面上の水1分子高さの分子層（単位ステップ）を示しています。

面は成長してゆきますが、 $-1.5 \sim -0.4^{\circ}\text{C}$ よりも高い温度ではバルク状の液滴 (α 相: 図1の白三角) が、そして $-1.0 \sim -0.1^{\circ}\text{C}$ よりも高い温度では薄い液状の層 (β 相: 図1の赤三角) が生成します。これらの形状の違いは、2つの表面液体相の物理的・化学的性質が大きく異なることを示しています。2種類の表面液体相は、氷の結晶表面上を動き回り、合体を繰り返します。これまでは、表面液体相は1種類しか存在せず、氷の全表面から一様に生成すると考えられてきました。しかし、本研究により、2種類の表面液体相が存在し、それらは氷の表面上で極めて不均一かつダイナミックな振る舞いをするということがわかりました。

水と油は性質が全く異なる分子より出来ているため互いに混ざり合いません。しかし、同じ水分子から出来ている2種類の表面液体相が互いに混ざり合わず、あたかも水面上に雨粒が乗った様な振る舞いを示すことは(図1)、基礎科学の観点から極めて興味深い現象です。

本研究では、性質が異なる2種類の表面液体相が存在し、これらが氷の表面上で不均一かつダイナミックに振る舞うことを見出すことに成功しました。本研究により得られた表面液体相についての新たな描像は、スケートの滑りやすさから雷雲での電気の発生まで、表面液体相が重要な役割を果たす幅広い現象の秘密を解き明かす鍵を握ると期待されます。

本稿での成果は、相転移ダイナミクス研究グループの古川義純氏と Salvador Zepeda 氏、および装置開発室の中坪俊一氏との共同研究によるものです。

注1) 表面液体相: 融点以下の温度で氷結晶表面が融解して現れる液体相は、通常は「疑似液体層」と呼ばれます。しかし本研究では、単なる「層」ではなく、相転移(成長や融解・昇華)の結果生じる「相」であることを強調するため、「表面液体相」と呼んでいます。表面液体相は、氷以外にも、金属や半導体、有機物など幅広い材料の結晶表面で生成することが知られています。

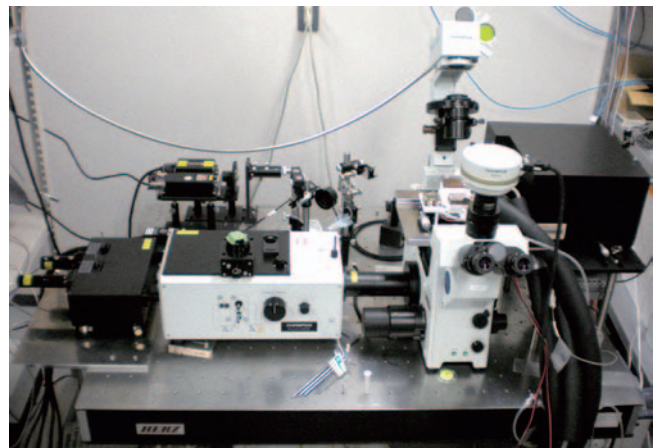


図2. 透明な固体表面上の原子・分子高さの段差を可視化できるレーザー共焦点微分干渉顕微鏡。

注2) レーザー共焦点微分干渉顕微鏡: レーザー共焦点顕微鏡(図2)はノイズ光を大幅に除去し、観察像を鮮明にします。また、微分干渉顕微鏡は分子高さレベルの段差に明暗のコントラストを与えます。この両顕微鏡法を組み合わせ、さらに様々な改良を加えたものが本研究で用いているレーザー共焦点微分干渉顕微鏡です。

参考文献

- 1) G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, E. Yokoyama, Y. Furukawa, "Elementary steps at the surface of ice crystals visualized by advanced optical microscopy", *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.*, 107, 19702-19707 (2010). (Selected as In This Issue PNAS)
- 2) G. Sazaki, S. Zepeda, S. Nakatsubo, M. Yokomine, Y. Furukawa, "Quasi-liquid layers on ice crystal surfaces are made up of two different phases", *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.*, 109, 1052-1055 (2012). (Selected as In This Issue PNAS)

昆虫の自然免疫と環境ストレス：温度ストレスにより免疫を活性化するサイトカイン

落合 正則 (生物環境部門)

多くの生物は病原菌感染に対して抗菌物質産生や食食などの応答をする自然免疫というシステムを備えています。生体を保護する自然免疫は病原菌感染だけでなく、棲息環境中の化学的・物理的要因による種々のストレス(温度、振動、忌避物質など)でも活性化することがわかってきました。しかし、環境からのストレスにより体内の自然免疫がどのように活性化され、制御されているのか、不明なことが多く残っています。

昆虫は熱帯から極地にわたるほとんどの陸地に棲息しており、多様な生活環境に適応しています。昆虫は哺乳類などにみられる獲得免疫を持たず、自然免疫のみで様々な環境に存在する病原微生物の侵入・感染か

ら体を守っています。昆虫に微生物が感染すると複数の抗菌物質(低分子量タンパク、ペプチド)を産生したり、微生物周辺にメラニンを形成してその増殖を抑制します。抗菌ペプチドの産生量を測定することにより、自然免疫の活性化を観察できるようになりました。我々は獲得免疫を持たない昆虫を用いて、ストレス応答としての自然免疫活性調節機構を明らかにする目的で、分子レベルでの生化学・分子生物学的解析を行いました。

最初にカイコやショウジョウバエの幼虫へ高温および低温ストレスを与え、それぞれの幼虫体内における抗菌ペプチド遺伝子発現レベルを指標に免疫活性変動

を測定しました。温度ストレスを与えた昆虫では病原菌感染していないにもかかわらず、抗菌ペプチド遺伝子の発現上昇が観察されました。次に非感染性ストレスにおいて抗菌ペプチド産生を誘導するものが、チョウ目でサイトカインとして知られていた Growth-blocking peptide (GBP) であることを証明し、モデル生物であるショウジョウバエでこのサイトカインを同定することに成功しました。ショウジョウバエのサイトカインは、アミノ酸 118 残基の前駆体から C 末端部分 24 残基が切りだされたペプチドでした (図 1)。サイトカインとは低濃度で特定の細胞に情報伝達する低

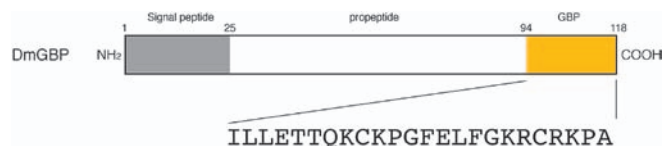


図 1. ショウジョウバエのサイトカイン GBP の前駆体構造。118 残基アミノ酸からなるタンパク質として合成され、C 末端部分 24 残基が切りだされて生理活性を示す。

分子量タンパクの総称で、多機能的で免疫系に関与するものが多いとされています。チョウ目ではこのサイトカインは血球活性化作用、細胞増殖作用、麻痺誘起作用などの生理活性があることがわかっています (図 2)。このサイトカインを RNA 干渉法でノックダウンし



図 2. サイトカイン GBP の麻痺誘起作用。左は GBP 注入前、右は GBP 注入後 15 分経過したカイコ。筋肉弛緩を引き起こし、麻痺状態になる。

たショウジョウバエ個体では低温ストレスによる抗菌ペプチド遺伝子の発現上昇が抑制されました。このことは、ストレスによる自然免疫の活性化にこのサイト

カインが介在していることを意味しています。さらに、シグナル伝達経路の解析から、このサイトカインは細胞表面の受容体と結合して、新たな経路で細胞内へシグナルが伝えられることを明らかにしました (図 3)。

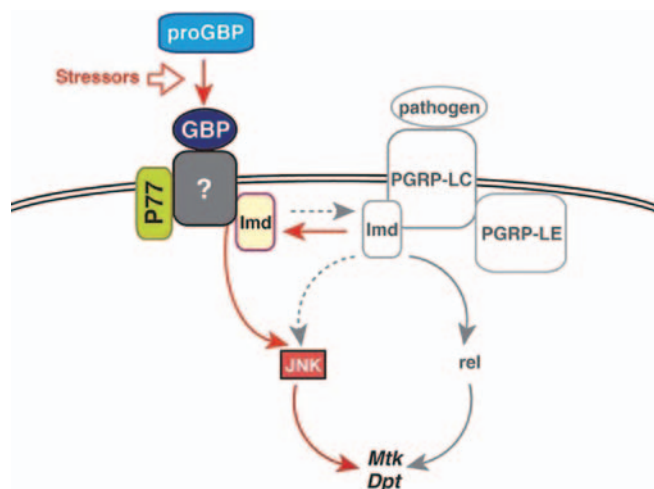


図 3. サイトカイン GBP が関与する新たなシグナル伝達経路。

この経路は、これまで知られていた微生物感染により活性化されるシグナル伝達系とは異なるものです。

本研究において、環境ストレスが生物の自然免疫を活性化する機構の一部を明らかにすることができました。昆虫の生体防御機構は“自然免疫のモデル”と考えられており、その成果の一部に対して 2011 年ノーベル医学生理学賞が授与されました。モデル生物のサイトカインの同定は、生物の体を守る仕組みを分子レベルで解明する研究を加速すると期待されます。また、ストレス環境下での生物の免疫活性調節機構の解明は、生物の環境適応の基本原則を理解するうえでも重要です。

本研究は全国共同利用・共同研究拠点である低温科学研究所の共同研究制度により、佐賀大学の早川洋一教授らとの共同研究として実施しました。本研究成果は、ネイチャー・パブリッシング・グループが 2011 年に創刊したオープンアクセスの電子ジャーナル Scientific Reports に掲載されました (<http://www.nature.com/srep/2012/120105/srep00210/full/srep00210.html>)。



People.....退職教員から



野生ショウジョウバエ個体群の長期観測

戸田 正憲（元生物環境部門）

自然の中には、長期にわたって観測しないと見えてこない現象や問題がある。そして、そのメカニズムを探るためにも長期のデータが必要になる。生物化石は過去数十億年にわたる地球の生命史を解明する重要な情報を提供するし、南極大陸に降り積もった雪（氷）は過去数十万年の古環境を復元する情報を提供するが、これらは時間の流れの中で“もの”が直接残った資料である。我々はこうした“もの”（遺物）を比較することによって、長大な時間にわたって起こった自然現象を短縮して研究できる。一方、“もの”を残さない自然現象の場合、その変動は同時的に直接追跡するしかない。生物間の相互作用を通して現出する生態系の構造や機能の長期変動を観測しようとする国際長期生態学研究ネットワーク（International Long Term Ecological Research Network）や、生物多様性の長期変動を観測しようとする GEO（地球観測政府間会合）BON（Biodiversity Observation Network）、モニタリングサイト 1000（重要生態系監視地域モニタリング推進事業）などは、国際的・全国的に展開されているそうした取り組みである。低温研にも、かつての紋別流水研究施設で、レーダーを使ってオホーツク海沿岸域の流水を 30 年以上にわたって継続観測した貴重な記録がある。

これらのビッグプロジェクトに比べると大変さやかではあるが、私はこれまで 26 年間、ほぼ一人で、野生ショウジョウバエ個体群の年次変動を追跡してきた。まだ継続中かつ未発表であるので、退職教員の書く記事としては相応しくないが、この機会に紹介したい。

ショウジョウバエというと、腐った果物や生ごみなどに集まってくる小さなハエ（実験動物として有名なキイロショウジョウバエもそのうちの 1 種）を思い浮かべる人が多いと思うが、ここで登場するのは、草本類の腐った葉や茎で繁殖する野生のショウジョウバエ類である。彼らは、ニリンソウなどの春型植物が繁茂する林床や沢沿いの草本群落を捕虫網で掬い取り（スウィーピング）するとたくさん採集できる。

研究の発端は、野生ショウジョウバエ類の季節的生活史の調査であった。調査サイトに選んだ草本群落で、春から秋まで、毎週捕虫網を一定回数振るラフな定量サンプリングを行い、個体群の季節変動を調査する。それと同時に、採集された♀のハエを解剖して、卵巣の発育程度を調べることによって、個体群の（生理的）年齢構成を調べる。これによって、個体群の世代交替（1 年間に何世代を経過するか；化性という）と繁殖季節などを推定することができる。その結果、棲息場所も大きく重なり、繁殖資源もよく似ている、同属の 2 種の間で、季節的生活史に大きな違いがあることを発見した（図 1）。一方のサキグロショウジョウバエ *Lordiphosa collinella*（以下、サキグロと省略）は、越冬後の成虫（越冬世代）が 5 月下旬から活動を始め、♀はすぐに卵巣を発育させて、6 月いっぱい繁殖を行

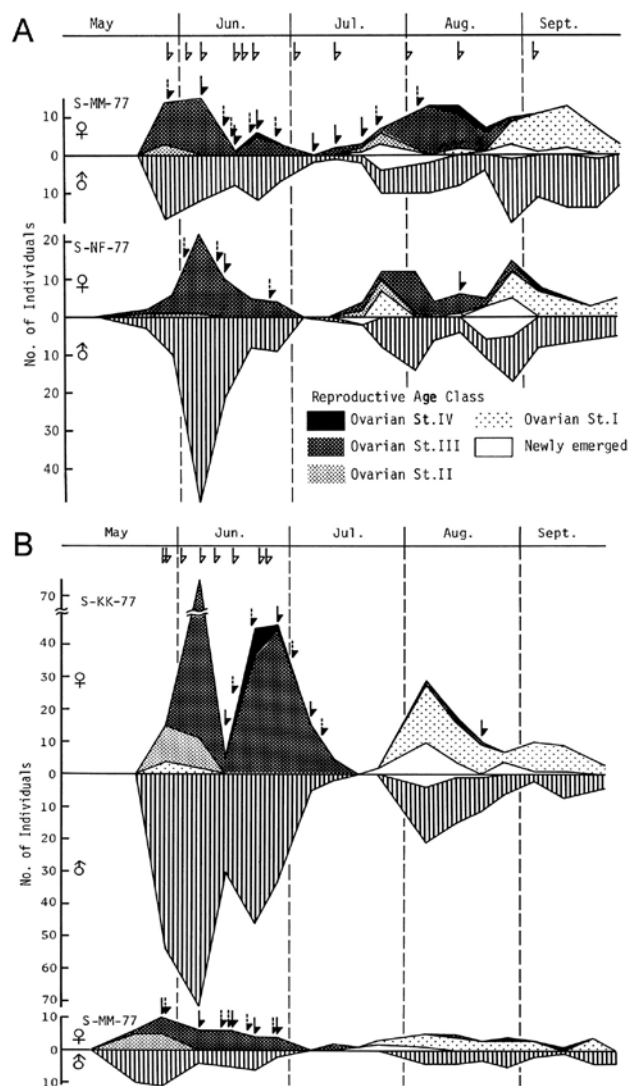


図 1. 札幌近郊における草本食野生ショウジョウバエ個体群の季節消長と年齢構成の変化。A: サキグロショウジョウバエ、B: オオクシショウジョウバエ。矢印は、野外から持ち帰った腐った草本類からハエが羽化した繁殖の記録を示す。

う。彼らの子世代（第 1 世代）は、7 月中旬から羽化し始め、♀はやがて卵巣を発育させて、ほぼ 8 月いっぱい繁殖を行う。第 2 世代の羽化は 8 月下旬から始まるが、この世代の♀は卵巣を発育させず、成虫休眠に入り、越冬する。つまり、サキグロは 1 年間に 2 世代を経過する（2 化性）と推定された。もう一方のオオクシショウジョウバエ *Lordiphosa magnipectinata*（以下、オオクシと省略）は、越冬世代の出現、繁殖、第 1 世代の羽化までは、ほぼ同じように経過するが、第 1 世代の♀が卵巣を発育させず、夏から成虫休眠に入り、そのまま秋を経て越冬する。つまり、年 1 化の生活史

を営んでいる。

なぜ、ほぼ同じ場所に棲み、ほぼ同じ餌資源を利用する2種の化性が異なるのだろうか？それを説明する仮説を考えてみた(図2)。彼らの餌資源である腐った草本類は、季節変動する。落葉樹の葉が茂る前、春の陽光を浴びて林床に繁茂する春型植物は、6月に入って樹木の開葉が始まり林冠が閉じると一斉に腐り始めて、草本食ショウジョウバエ類に豊富な餌資源を提供する。しかし、それらはまもなく消え、8月の暗い林

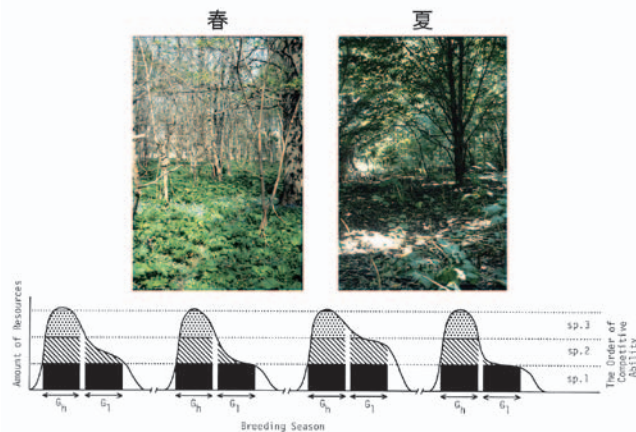


図2. 草本食ショウジョウバエ類の化性の違いを説明する仮説。G_n: 越冬世代の繁殖期(春、6月)、G₁: 第1世代の繁殖期(夏、8月)。

床には腐った草本類はわずかししか見られない。夏に減少する餌資源をめぐる競争が起こるとすると、競争強者は夏季の繁殖に成功し年2化が可能となるが、競争弱者は夏季の繁殖を避け年1化の生活史をとった方が適応的だと考えられる。

競争能力が卵の成虫に対する相対サイズに比例していると仮定すると、相対サイズの大きい卵を産む種は2化性、小さい卵を産む種は1化性という予測が成り立つ。草本食ショウジョウバエ類数種について、相対卵サイズと化性を比較してみたところ、この予測どおりであった(表1)。その後、この競争能力と相対卵サイズに関する仮説は、相対卵サイズの大きいサキグロと小さいオオクシを用いて競争飼育実験を行い、実証された。

表1. 草本食ショウジョウバエ類の相対卵サイズと化性。

Species	REV*	Voltinism
<i>Sc. consimilis</i>	0.0205	Univoltine
<i>Lo. magnipectinata</i>	0.0214	Univoltine
<i>Di. pseudotenuicauda</i>	0.0219	Univoltine?
<i>Di. tenuicauda</i>	0.0274	Bivoltine?
<i>Lo. collinella</i>	0.0318	Bivoltine
<i>Lo. mommai</i>	0.0318	Bivoltine
<i>Lo. sp. aff. clarofinis</i>	0.0458	Bivoltine

* REV: An index of relative egg volume, calculated by the following formula: $REV = w^2 l / t^3$, where w = egg width, l = egg length, and t = ♀ thorax length.

さてここまで研究が進んだ段階で、個体群の長期変動観測を考えた。その作業仮説はこうである。6月の繁殖資源は春植物により毎年比較的安定して豊富に提供されるのに対して、8月の資源量は気象条件の影響をより強く受けるだろう。つまり、雨の多い湿った夏には草本類が腐りやすく、ある程度の量の資源が提供されるが、乾いた夏には資源の枯渇が起きるだろう。

春の越冬個体群は、オオクシの場合は前年の6月に生産されたものであり、サキグロは8月の繁殖によるものである。8月以外の気象要因の影響に種間差がないと仮定すると、サキグロとオオクシの春の越冬個体群の相対的な大きさは、前年の8月の雨量が多いとサキグロの比率が増し、少ないと下がると予測される。この予測を検証するために、1986年から毎年5月下旬から6月上旬にかけて、札幌近郊8カ所の草本群落で、スウィーピングによる定量採集を行い、草本食ショウジョウバエ類の越冬個体群の年次変動を観測し続けている。

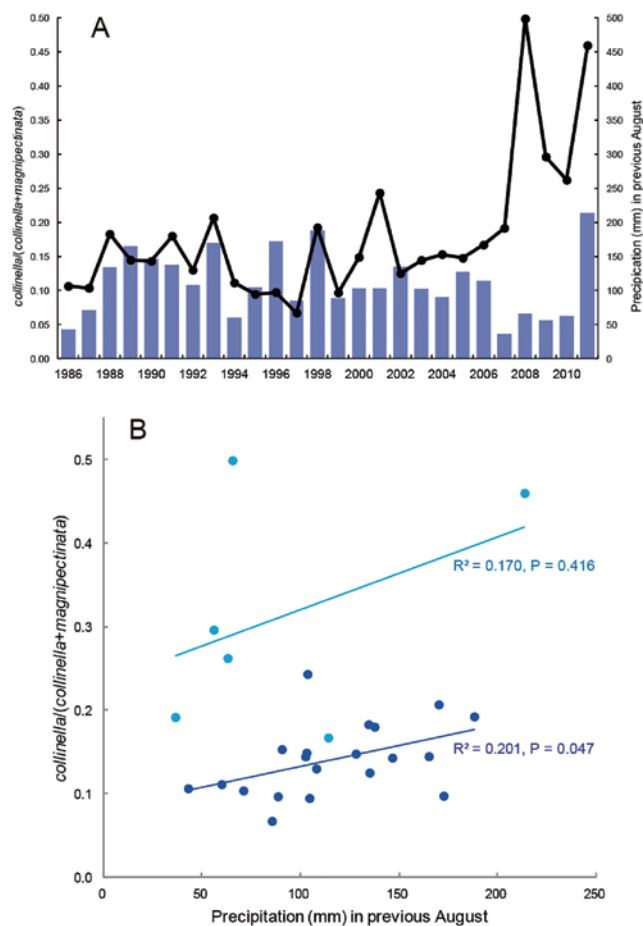


図3. 札幌近郊におけるサキグロショウジョウバエとオオクシショウジョウバエの越冬世代個体群の比率と前年8月の降水量との関係。A: 26年間(1986年～2011年)の年次変動、B: 相関散布図(青: 2004年9月8日の台風18号以前、水色: 以後)。

これまで26年間のデータ(サキグロとオオクシの比率と、前年8月の雨量)を図3に示した。数年前までは、かなり予測に合った変動パターンが見られていたが、ここ数年間の変動は大きく予測から外れている(図3A)。全てのデータによる相関は低く、有意ではない($R^2 = 0.012$, $P = 0.597$)。ここに考慮に入れないといけない要因が1つある。それは、2004年9月8日の台風18号により、調査サイトの環境が大きく変わったことだ。強風によって多くの樹木が倒れ、林冠が開き、夏になっても林床に草本類が繁茂するようになった。図3Aに示されている近年のサキグロの比率の上昇は、夏季の繁殖資源量の増大を反映したものと思われる。そこで、台風以前(2005年春の個体群は前年の台風以前の季節の繁殖によるものなので、台風以前のデータに含めた)と以後に分けて相関解析をしてみた(図3B)。その結果、台風以前には、予測に合った有意な正の相

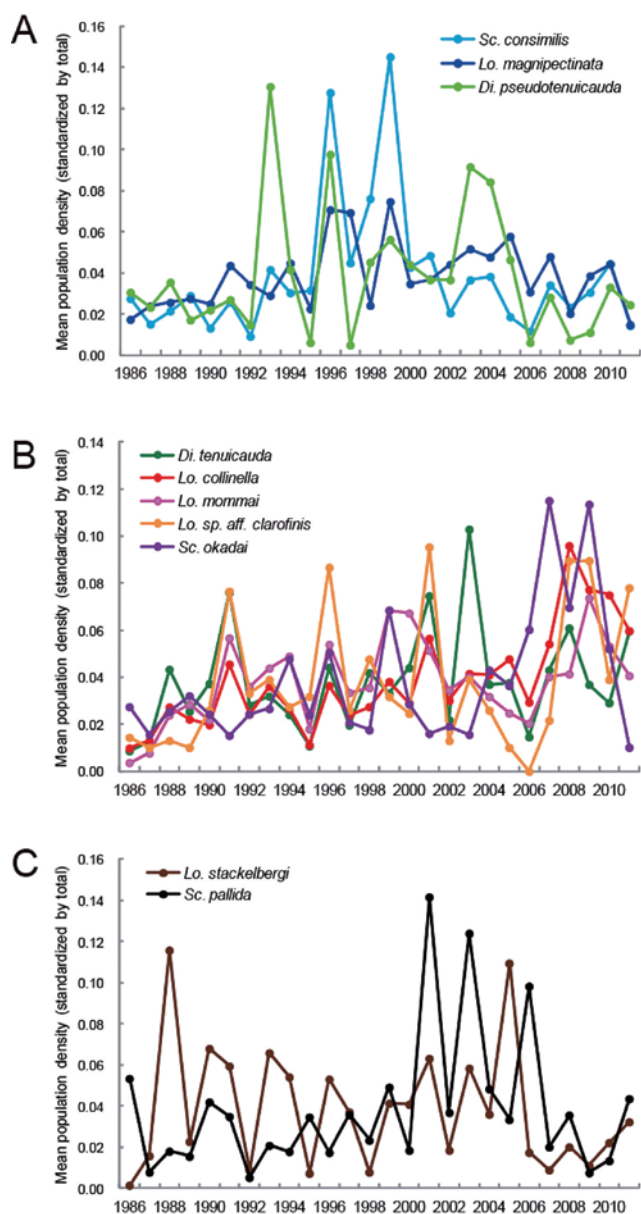


図4. 札幌近郊における草本食ショウジョウバエ各種の越冬世代個体群密度の26年間（1986年～2011年）の年次変動パターン。個体群密度は8カ所の調査サイトの平均値（各年）を26年間の合計で割って標準化した（異なる個体群密度の種間での比較を容易にするため）。A: 1化性種、B: 2化性種、C: 3～4化性種。

関が認められた ($R^2 = 0.201$, $P = 0.047$)。台風以後は、フェイズシフトしたようにサキグロの比率が一段上がり、やはり前年の8月の雨量との間に正の相関関係が認められるようであるが、データがまだ少ないせいもあってか、統計的には有意ではない ($R^2 = 0.170$, $P = 0.416$)。

ここまではサキグロとオオクシの2種の比率だけに注目してきたが、調査を継続するうちに、他の草本食ショウジョウバエ種も含めた個体群密度の年次変動パターンに、夏の雨量だけではなく、その他のさまざまな気象要因などが影響していそうということが見え始めてきている。図4に、それぞれの種の個体群密度の年次変動パターンを、異なる化性のグループ別に示した。それによると、化性を同じくする種はある程度同期して変動していること、化性が異なるグループはそれぞれ異なる変動パターンを示していることが見て取れる。つまり、化性の違いによって、個体群密度に影響する（多分、気象）要因に違いがあるということが想定される。また、このような長期の年次変動の要因解析をする場合、前年の個体群の大きさの効果も考慮に入れる必要がある。今後、先に触れた台風の影響も含めて、ベイズ統計による時系列モデル解析を計画したい。

低温研の前の林に2004年の台風で倒れたポプラの太木がそのままになっている。恵迪の森を除いて、キャンパスの風倒木がきれいに片づけられたのに、どうしてだろうと思っている人もいるかもしれない。それは、あの林の林床は春植物が豊かで、私の調査サイトの1つになっているからである。倒木を片づけるために重機が入って、林床植生をダメにしてしまわないように、倒木の撤去を控えてもらったのである。毎年、春の陽光の中バイクを飛ばし、春植物が咲き誇る調査サイトをめぐる採集は、最も気持ちのよい野外調査であった。これからはバイクで春風を切る爽快感は味わえなくなるが、もうしばらく調査を続けようと思う。

この研究は、はじめに述べたように、ほぼ私一人でささやかに、楽しみながら続けてきた。これからも、他の人にバトンタッチするのは、採集効率の個人差があるので多分難しいだろう。サキグロとオオクシの競争飼育実験の一部は、市橋里絵さんにやってもらった。ここに記して、感謝したい。

参考文献

Toda, M. J., Kimura, M. T. & Enomoto, O. (1984) Bionomics of Drosophilidae (Diptera) in Hokkaido. VI. Decayed herbage feeders, with special reference to their reproductive strategies. Japanese Journal of Ecology, 34: 253-270.



凍る海に魅せられて40年

白澤 邦男（元環オホーツク観測研究センター）

北大の入学試験を受けるために夜行列車に乗り、青函連絡船で津軽海峡を渡り、初めて北の大地、北海道に足を踏み入れた時の感動は今も鮮明に覚えている。

海なし県で育った私には、「海」といえば「海は広いな大きいな、行ってみたいなよその国」という夢が膨らむ憧れであった。まさに連絡船に乗って異国へ旅立つ

心境であった。3月上旬の北海道はまだ雪に覆われ荒涼とした大地であり、函館から札幌まで特急列車に乗ったが随分長かったように思われた。シベリア鉄道の旅もこんなものかな、などと周りの景色を眺めていると、やはり本州とは異なる自然環境、生活文化があるのだから実感できるようになった。

札幌の試験会場は朽ち果てた木造校舎で、広々とした部屋の前には赤々と燃えるストーブが一つ、前の席の受験生はランニングシャツ1枚であった。電気も薄暗く時々停電し、窓際は隙間風が入りかなり寒く受験生はオーバーを着たままで試験を受ける様であった。まさに南国と北国の温度差か。ここがクラーク博士の“Boys, be ambitious!”の新天地なのかと、期待と不安に駆られた。この建物は入試の後すぐに取り壊され、新しい校舎が建てられた。周りにも次々に新しい建物が立ち並び、自然環境に恵まれた素晴らしいキャンパスへと変貌した。

そんな中で北海道の四季折々の自然の美しさに魅了され、以来寒冷圏、極域の自然科学に興味を持つようになった。専攻は地球物理学であった。気象学、雪氷学と興味ある研究分野であったが、冬のオホーツク海を訪れた時に初めて「海が凍る」現象を目の当たりにした。この時の衝撃というか、驚き、感動は今も脳裏に強く焼き付いている。以来この未知なる「海が凍る」現象の謎解きに40年もの研究生活を送ることになったが、当時は生涯の研究テーマとしてこれほど長く興味を持ち続けることになろうとは思っていなかった。

北大の修士課程を修了するがまた海を渡って新天地で「凍る海」の研究がはたくなり、オホーツク海から更に北の北極海へと活動の場を移した。当時カナダの北極研究のメッカであったマギル大学から大学院入学の許可が出た。貧乏学生は、日本からアメリカ大陸西海岸まで材木輸送船に乗せてもらい、バスと飛行機に乗り継ぎやっと東側のモントリオールに辿り着いた。日本を出発してから1か月以上経っており何とか新学期に間に合ったというなんとも呑気なことであった。カルチャーショックで最初は戸惑ったが、全てが新鮮で学業も生活も謳歌した人生で最も充実した時期であった。北極海の“Water stress on sea ice”の研究テーマで現場観測、しかも危険と隣り合わせの海氷上の観測など貴重な経験をした。この研究成果がM.Sc.の論文にまとめられ、“Journal of Geophysical Research”に発表できたことにより「凍る海」の研究の第1歩が踏み出したことになった。マギル大学で学んだことや北極海での観測経験から「現場観測」の重要なことを学んだ。以来、“Field experimentalist”として歩むことになる。

その後、北大の博士課程に戻り、今度は“Wind stress on sea ice”の観測研究を行うことになった。北海道オホーツク海沿岸域の様々な形状の海氷上で風の抵抗係数を測定し、表面の凹凸度で抵抗係数をパラメータ化する研究を行った。この研究成果により北大から理学博士が授与されることになる。「現場観測」主義者であったが、限られた予算、時間内で極地の現場観測を実施することが色々な面でいかに困難なことであるか、改めて思い知らされた。また新天地を求めカナダへ戻ることにした。

カナダ東端のニューファウンドランドの大学だ。氷山が見える街であり、タイタニック号が氷山に衝突し沈没したことで名が知れた場所である。最初の研究テーマは「氷山の漂流」であった。現場観測やモデル実験などから氷山の漂流・運動予測の研究であった。また、北極海の“Water stress on sea ice”、“Under-

ice ocean dynamics”の観測計画に携わった。この研究が切っ掛けとなり、古巣のマギル大学へ移ることになった。

マギル大学では、ケベック州の海洋連合大学機構のような学際的研究組織の中でハドソン湾やカナダ北極圏の極域海洋の学際的共同研究が行われていた。私が所属したマギル大学は海洋物理学、海氷を主に担当し、ハドソン湾に河川水が流失する際に形成される“Under-ice plume”の海洋学的挙動と海洋生態系との関係を調べることであった。この研究テーマは更に沿岸域の“ポリニヤ”の研究へと発展していった。研究計画の途中ではあったが、紋別の流水研究施設に助手の空きが出来て帰国することになった。

新天地「流水研究施設」は、紋別市が推進する「流水研究国際都市構想」の中核的存在であり、国際的共同研究を推進することは重要課題であった。そこで“北方圏国際シンポジウム「オホーツク海と流水」”が始まったばかりであったので、このシンポジウムと国際交流、国際共同研究をリンクさせることを考えた。マギル大学時代の共同研究はこのような場を使い継続することができた。また新たに共同研究を誘致することもできた。紋別のシンポジウムは現在も続いており、2012年2月に第27回目を終了したところである。「流水研究施設」自体は廃止され、「環オホーツク観測研究センター」として札幌の低温科学研究所に設置され引き継がれることになった。

流水研究施設での私自身の「凍る海」の研究は国際的共同研究計画に参画することが多くなり、カナダ北極圏での観測計画の継続から、サハリン、また砕氷船による観測計画で東グリーンランド海やノースウオーターのポリニヤ、バレンツ海氷縁域、バルト海、ボフオート海、チャクチ海などがある。環オホーツク観測研究センターに移動後もこれらの共同研究は継続しており、最近では「電磁誘導式氷厚計」を砕氷船に搭載してバルト海、ボフオート海、チャクチ海などの海氷厚の変動を調べている。また、ヘルシンキ大学との共同観測研究でフィンランドの湖や沿岸域の湖水や海氷の熱力学的成長過程を観測とモデルから研究し、気候変動が積雪、海氷や湖水の成長や融解、結氷期間などへ及ぼす影響を調べている。今後気候変動により雪氷圏がどのような影響を受けるのかまだ気掛かりである。

紋別の国際シンポジウムで話題になり実現した企画に“Sea ice field course”がある。私はサロマ湖で、マッティ・レップランタ（ヘルシンキ大学）はフィンランドの湖や湾で、ハヨ・アイケン（アラスカ大学）はアラスカのバローでそれぞれ“Snow and/or sea ice field course”を別々に開催していたが、3大学で持ち回りで開催したらどうかという話になった。それぞれの場所は異なった雪氷環境、観測条件にあり学生にとって貴重な体験ができるし、学生同士の交流もできるよい機会であるとの趣旨であった。3大学持ち回りの企画は一巡したが、北大とヘルシンキ大学ではそれぞれ継続して現在も開催されている。このコースに参加した多くの学生が今や“Sea ice”、“Polar oceanography”の分野の第1戦で活躍しており、この企画は彼らからも称賛されている。

最後に、「凍る海」の研究を生涯の研究として40年もの長い間続けられたのは何であったか！「海が凍る」現象を見たときの「驚き」「感動」がその後の研究の「興味」になったが、同時に札幌農学校建学の精神であり、北海道大学のモットーである“Boys, be ambitious!”の精神であったように思う。わが「座右の銘」かな。

(2012年5月 札幌にて)

People..... 新しい研究者の紹介



着任のご挨拶

松村 義正（水・物質循環部門）

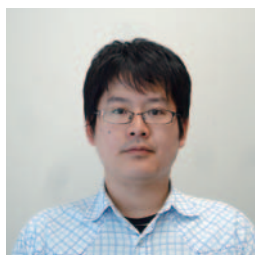
平成24年4月1日付で水・物質循環部門 海洋・海氷動態分野の助教に着任いたしました、どうかよろしくお願いいたします。平成23年度は学振PDとして低温研に御世話になっておりましたので、札幌で最初の冬を無事に（転倒4回のみを抑えて）過ごし、徐々に低温研や北大での研究生活に馴染んできたところです。

専門は海洋物理の、特に細かいスケールの現象の数値モデリングで、低温研に赴任する前は大学院生として、また学位取得後もしばらくポスドクとして東京大学の気候システム研究センター（現 大気海洋研究所）という所に在籍しておりました。漠然と自然科学の研究者になりたいなあと考えて専門を何にするか迷っていた学部生当時に、地球シミュレータなどでかいスーパーコンピュータで地球の気候変動のシミュレーションをしてやろうという凄そうなプロジェクトが進行中という話を聞きつけて、これは新しく面白そうだなと地球物理の大気海洋分野に入門しました。

ところが大学院に入学するにあたって色々話を伺うと、どうやらシミュレーションを行うためのプログラムである数値モデルは既に先輩方によって概ね完成しており、若い学生はそれを動かして出てきた結果を解析することが求められているということがわかってきました。それはそれで面白そうではあるのですが、元来手先が不器用なくせものづくりが好きで、何でも自分で作って見たがる私にとっては不本意でしたので、

他の勉強はそっちのけで、まず自分で1から数値モデルを作るということから始めました。とはいえ既に存在するモデルと同じものを作っても仕方ないので、新しいテーマは何か無いかと調べると、大気や海洋の大規模循環を扱うモデルや局所的な気象を扱うモデルは既にあるけど、海洋の細かい現象を扱うモデルはまだ一般的でないということで、いわゆる海洋非静力学モデルの開発と、それによる鉛直対流や混合といった海洋の微小スケールプロセスの物理が研究対象となりました。修士の頃は非常に原始的なモデルでできることも限られていたのですが、徐々にモデルが高度化するにつれてより現実的なシミュレーションが可能となり、博士論文では南極底層水形成のメカニズムを扱いました。

理想化実験ではなく現実を対象としたシミュレーションを行うとなると、当然結果が本当に現実を反映しているのかが気になります。今まで数値モデル一筋だった自分も観測データ無しには研究が進みません。特に南極底層水の現場観測データなんて簡単には手に入らないので、これはもう自分も測りに行くしかないでしょう。数値モデリング結果が新たな観測プロジェクトの立案に役立つ知見を提供することも期待できます。低温研ではモデリング研究と観測的研究が相補的に発展していけるように全力を尽くしたいと考えています、皆様よろしくお願いいたします。



着任のご挨拶

大場 康弘（雪氷新領域部門）

4月1日付けで宇宙雪氷学分野の特任助教に着任いたしました大場康弘と申します。生まれてから高校卒業まで札幌で過ごし、その後各地（つくば、八王子、岡山、リノ）を転々としてまいりましたが、2008年にシャケのごとく札幌に戻ってまいりまして、以来低温研でお世話になっております。現在の仕事は、星や惑星の誕生の場である星間分子雲という場所で、水や二酸化炭素という単純な分子がどのようにして生成するか、といういわゆる化学進化に関する研究をおこなっ

ています。星間分子雲は超高真空・極低温環境ですので、実験室内でその環境を再現することは容易ではありません。しかし、私が所属するグループでは極低温実験装置を開発し、星間分子雲の化学進化に関して世界中から注目される実験結果を出し続けています。このような恵まれた研究環境で仕事ができることは大変幸せであり、この装置を使ってどのような実験ができるか、こうしてみたらどういった結果が得られるだろうか、装置をどのように改良すれば新しいことができるだろう

か、などと毎日考えています。

こうした星間分子雲を模した環境での実験を始めたのは低温研に来てからであり、それまではいくぶん異なる仕事をしていました。大学院生のときは、炭素質隕石に含まれる有機化合物がどのようにして生成したかを明らかにする、という研究をおこなってきました。その研究手法は、炭素質隕石に含まれている有機化合物を水や有機溶媒で抽出し、ガスクロマトグラフや同位体比質量分析計で存在量や炭素・水素の安定同位体組成を測定することが主でした。炭素質隕石にはアミノ酸や炭化水素類などさまざまな有機化合物が含まれています。単一の有機化合物で最も多く含まれるのは、日常の生活でもなじみ深い「お酢」の原料である酢酸です。この酢酸が、私の主要な研究対象の一つでした。初めて炭素質隕石から酢酸を抽出したときに酢酸独特の刺激臭がしたのですが、そのときに「宇宙の酢酸も酸っぱそうだ」と意味不明な言葉を発したことを、いまでも覚えています。

大学院卒業後、職を探していた私は知り合いのイギリス人の先生に拾っていただき、アメリカのネバダ州

立大学でポスドクとして1年間働きました。当時の仕事は大学院生時代の研究とはまったく異なり地球環境が対象で、特に河川に溶存する酸素分子が非生物的に消費（還元）されるときに、どのように同位体分別するか、という多くの人にとっては聞きなれない仕事をおこなっていました。1年という短い期間ではありましたが、日本語が通じない環境での研究生活は、私にとって大変有意義なものでした。

これらの現在までの研究内容を振り返ってみますと、時代ごとに異なる専門分野（大学院時代：化学、アメリカ：地学、現所属：物理）で仕事をしてきたと感じます。一つの分野では常識的なことも、他方ではまったく理解されていないことは多々ありますし、実験環境も大きく異なりました。そういう面で苦勞することはありましたが、それ以上に、研究に対して広い視野をもって臨むことを意識できるようになったのが、これまでの研究生活で得た財産の一つだと思います。まだまだ研究者として駆け出しの身ですが、低温研のみなさま、今後ともご指導・ご鞭撻のほど、どうぞよろしくお願いいたします。



着任のご挨拶

久保 響子（生物環境部門）

12月に環境生物部門・微生物生態学グループの特任助教に着任しました久保響子です。首都大学東京大学理工学研究科で博士前期課程を修了し、その後ドイツのマックス・プランク海洋微生物学研究所でPh.Dの学位を取りました。引き続いての短期ポスドクの後、北海道大学低温科学研究所に赴任しました。

目に見えない小さな生き物がどこにでもいる。いったい誰が何をやっているのだろう？という興味のもと、様々な環境中の微生物の研究をしてきました。

修士の頃は温泉（65℃以上）に形成される微生物マット内で起きている硫黄化合物の循環について研究していました。遺伝子レベルでの系統解析と、特定微生物を染色して顕微鏡観察を可能にする蛍光 in situ ハイブリダイゼーション法（FISH）、硫化水素生成量の測定等複数の方法を組み合わせて実験をしました。これらの結果から、マットの中では硫黄酸化細菌と酸素を出さない光合成細菌が主要なメンバーで、それらが温泉水から供給される硫化水素をマット表層で酸化して、内部に住む硫酸還元菌にとって住みやすい嫌気環境を作り出していると考えました。

この研究の一環でFISH法の技術習得と共同研究目的でドイツに2ヶ月間滞在しました。これがきっかけとなり、博士課程ではマックス・プランク研究所で海洋堆積物中の特定のアーケアの定量と可視化を主に行いました。バクテリアと異なりアーケアはその系統に関する情報量が少なく機能が未知なものが多いのですが、私の扱っていたMCG（Miscellaneous Crenarchaeotal Group）もその名の通り様々な場所から検出されてくる

ものの機能は未知で、定量的なデータはほとんどありませんでした。様々な海洋堆積物を用いてMCGの全体に占める割合を核酸の定量とFISHにより求めたところ、MCGは嫌気的で硫酸イオン濃度が低く呼吸活性が低いところ（例えば深海底の堆積物中）に多いことが示されました。

環境中の微生物の99%はまだ培養できていないと言われています。MCGのように培養されていない微生物を追いかけることができるようになったのも、ここ数十年の分子生物学的な手法の発展のおかげです。その一方、いったい誰が何をやっているのだろう？という疑問に答えるためには集積培養、単離によって微生物を育てて生理学的側面を明らかにする必要があります。このように様々な手法を組み合わせ、低温科学研究所では寒冷圏の微生物の相互作用、物質循環への関わりを中心に研究を進めたいと思っています。

北ドイツのブレーメンで幾度か暗い冬を越し、寒さには慣れたかと思っていたのですが、赴任時の真冬の北海道の寒さと雪の多さは想像を上回る物でした。冬の晴れた日の美しさも印象深いです、今は緑豊かな初夏の到来を嬉しく思っているところです。

低温科学研究所では生物系だけでなく、様々な分野の方が協力して研究できる環境が整備されています。この恵まれた環境でお仕事させていただけることに大変感謝しております。まだまだ至らないところばかりですが、寒冷圏の微生物の役割の解明と低温科学研究所の発展に少しでも貢献できるように努力していきます。何卒よろしくお願い申し上げます。

Report 報 告

海外調査・観測

- ① 調査・観測先：
グリーンランド氷床
- ② 期間：
2011年8月
- ③ 参加者：
的場澄人
- ④ カウンターパートの機関名
なし
- ⑤ 観測目的：



グリーンランド・カナック氷河での観測の様子



グリーンランド氷床北西部での積雪断面観測の様子

グリーンランド氷床上の不純物や微生物がアルベドを低下させグリーンランド氷床の融解に与える影響を評価するための観測地を選定するため、予備調査をグリーンランドのカナック、イルリサット、カンゲルスアーク周辺の氷床で行った。この観測は、「北極域における積雪汚染及び雪氷微生物が急激な温暖化に及ぼす影響評価に関する研究（代表：青木輝夫（気象研）」の下で実施された。

- ① 調査・観測先：
南極ラングホブデ氷河
- ② 期間：
2011年12月から2012年2月
- ③ 参加者：
杉山慎、福田武博
- ④ カウンターパートの機関名：
国立極地研究所
- ⑤ 観測目的：
南極氷床の溢流水河における熱水掘削と棚氷下環境の観測

Awards 受 賞

日本化学会 第30回化学技術有功賞（平成24年3月26日受賞）

「日本化学会化学技術有功賞」を受賞して

中坪 俊一（技術部）

「袖すり合うのも他生の縁」このことわざは、私の祖母が他界した時の偕侶の言葉です。私自身、その意味は知っていたものの、それまで特に意識し過ぎたことはありませんでした。生前、私に言っていた「誰にも優しい子になりなさい」という言葉と重なり、祖母との別れを機に意識的に、仕事はもちろん対人関係においても「何かの縁」と心がけて接するようにしました。（客観的に見て、そう接していられたかは疑問ですが・・・。）

今回、この賞を受賞して、あらためて人とのつながり、縁を実感させられました。本来、低温研に採用されるはずではなかった私が採用されることに



受賞写真（左は岩澤日本化学会会長）

なったのも何かの縁。私に手とり足とり教えてくださった先輩方、未熟な技術にもかかわらず辛抱して育ててくださった先生方との縁。そして、今回この賞を受賞するきっかけとなりました無重力関係のプロジェクト代表者である古川義純先生はじめ、このプロジェクトに関わっておられる方々との縁。低温研でのこれらすべての出逢いは私にとってかけがえのないつながりであり、これからも大切にしていかなければならない縁であると再認識させられました。

受賞させていただいた化学技術有功賞は、我々大学や研究機関で働く技術職員にとって大変荣誉ある賞であり、

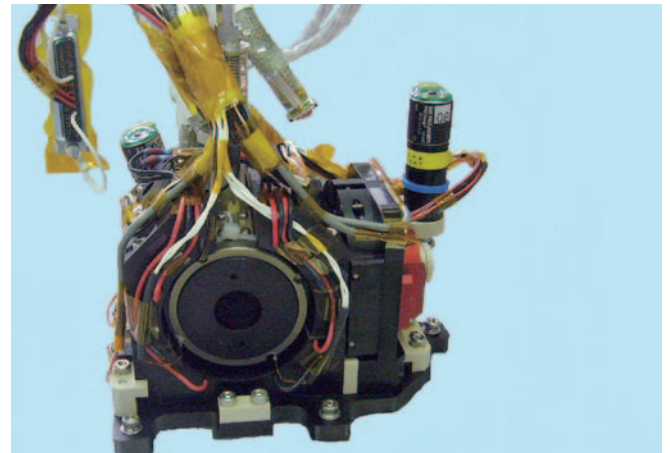
歴代、実績を残された方々が受賞された賞です。おそらく最年少の44歳で受賞をした私には、他大学、他の研究機関で働く技術職員からは「北大の中坪はそんな凄い仕事をしているのか?」というような身の丈以上の印象をもたれるかも知れません。これは私にとってはプレッシャーとなります。が、このプレッシャーを納得に変えていけるように精進してまいります。そして、これからも「縁」を大切にまいります。

本賞受賞に際して推薦していただいた古川義純所長には、受賞のきっかけとなるプロジェクトにお誘いいただき、納得できるまで妥協しない仕事を教えていただいた事を心より感謝しております。また、香内晃前所長はじめ、低温研の先生方には多大なる御支援と御協力のもと技術部の設備を充実させていただいていることに、深くお礼を申し上げます。

設備の制約により、諦めていた加工技術の取得を可能とし、今回の受賞のきっかけとなりました宇宙実験装置の開発にあたれたことは、我々技術部で働く技術職員にとって大きな勇気と希望を与えていただいたと

思っております。

最後に、古川先生とのご縁で本賞の推薦者となっただきました、井口洋夫分子研名誉教授にはこの場をかりてあらためてお礼申し上げます。



国際宇宙ステーション「きぼう」用実験装置

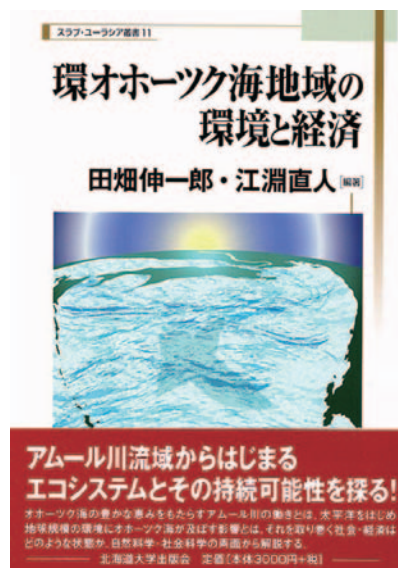
Publications

「環オホーツク海地域の環境と経済」

田畑伸一郎・
江淵直人（編著）、
北海道大学出版会

本書は、北海道大学低温科学研究所、スラブ研究センター、北見工業大学環境・エネルギー研究推進センター（旧未利用エネルギー研究センター）およびロシア極東地域の複数の研究機関が2007年度から進めてきた学際的共同研究「環オホーツク環境研究ネットワーク

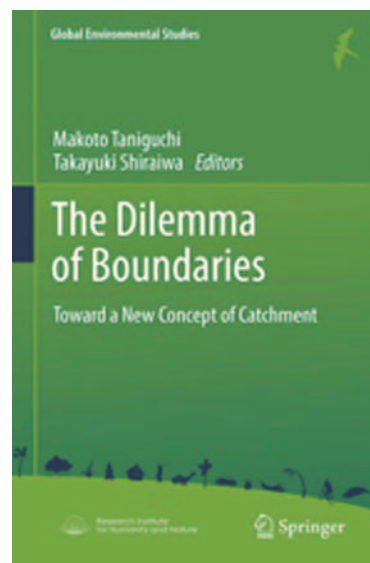
の構築」の成果の一つとして刊行されたものである。オホーツク海とアムール川流域を含む周辺地域の環境変動のメカニズムとその保全に向けた取り組み、および、この地域における社会・経済活動の現状、環境との関連、持続的発展の問題について解説されている。この共同研究プロジェクトの2つの大きな柱は、ロシアを中心とした国際研究ネットワークの構築、および、この地域の環境研究における自然科学と社会科学の学際的連携である。本書は、当初標榜した「文理融合」にはまだほど遠いものの、「文理連携」の最初の過程がご覧いただける形になっている。（江淵直人）



The Dilemma of Boundaries

-Towards a New Concept of Catchment-

（境界のジレンマ - 新たな集水域概念の構築に向けて -）



編著者：
Makoto Taniguchi and
Takayuki Shiraiwa
Springer-Verlag
2012年5月31日
275p.
ISBN 978-4-431-54034-2

陸水と海水、地表水と地下水。地球上の水循環では連続しているはずのこれらの水は、学問においても、実社会においても、これまで別々に扱われてきた。本書は、これらの水を

区別してきた境界としての海岸線、地表面、そして人間の作り出した様々な行政界や文化的・心理的境界に着目し、本来は連続しているはずの水を分断している境界が引き起こす功罪を様々な事例を交えて検討する。その結果、境界が存在するが故に起こり始めた様々な環境問題の存在が明らかとなる。本書は、旧来の学問体系に対しても大きな変革が必要であることを例証する。（白岩孝行）

出版情報

『雪氷の生態学-彩雪の生物群集-』

北海道大学 低温科学研究所編

低温科学 第70巻 181p

平成24年3月31日発行

雪氷は冷たく、生物を寄せ付けないかの印象を与える。しかし、「クライオビオント」（好冷性生物）と呼ばれる生物が雪氷には特異的に観察され、ユニークな生態系を構成している。その詳細は不明な点が多い。雪氷の生態学現象の一つに、「彩雪」が知られており、雪氷が赤や緑色に呈する現象である。本書では、「彩雪現象」に関する全23編の論文および総説を収めている。尾瀬地域では毎年5～6月の融雪期に雪の赤褐色化現象（アカシボ）が生じるが、その発生メカニズムや生物群集に関する論文や総説が掲載されている。さらに、雪氷生態学を理解す



る上で必要な雪氷化学、雪氷環境と温室効果ガス動態との関連、酸化鉄をめぐる微生物学、氷河の暗色化や微生物に関する最新の知見も紹介する総説も含まれている。今後「雪氷の生態学 (snow ecology)」の発展において、本書が一里塚になることを期待したい。なお、本書は下記ウェブサイトからダウンロード可能である。

<http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/lts.html>
(福井 学)

Administration Office

平成24年度 共同研究採択課題

平成24年度北海道大学低温科学研究所共同研究・研究集会は、平成23年12月19日から平成24年1月27日まで公募を行い、審査の結果、以下の課題を採択しました。なお、研究代表者の職名は、原則として申請時のものとしましたので、ご容赦のほどよろしくお願いいたします。

I. 萌芽研究（採択件数6件）

- 1 飯塚芳徳 北海道大学低温科学研究所・助教 『ドームふじコアを用いた新しい古環境復元法』
- 2 磯田 豊 北海道大学大学院水産科学研究院・准教授 『東アジア縁辺海統合観測航海による対馬暖流系の流動・物質輸送過程の解明』
- 3 内田 努 北海道大学大学院工学研究院・准教授 『氷の物理と化学研究の新展開』
- 5 中井陽一 理化学研究所仁科加速器研究センター・専任研究員 『イオン誘起による微粒子核生成機構の解明：分子過程からのアプローチ』
- 6 関 宰 北海道大学低温科学研究所・准教授 『アイスコア中の有機物トレーサー分析による過去の大気環境の復元』
- 7 高林厚史 北海道大学低温科学研究所・助教 『光合成生物タンパク質複合体データベースの拡充と公開』

※「4」の課題は23年度末で終了

II. 研究集会（採択件数13件）

- 1 石川 守 北海道大学大学院地球環境科学研究院・准教授 『永久凍土のモニタリングと変動に関する研究集会』

- 2 佐崎 元 北海道大学低温科学研究所・准教授 『その場観察と理論による氷結晶成長素過程の解明』
- 3 塚本 勝男 東北大学大学院理学研究科・教授 『表面科学と結晶成長』
- 4 内藤 望 広島工業大学・教授 『氷河の流動および変動に関する研究集会』
- 5 野原精一 国立環境研究所・室長 『雪氷の生態学 (7) - 低温環境下における生物群集の活動 -』
- 6 広瀬 直毅 九州大学応用力学研究所・准教授 『宗谷暖流を始めとした対馬暖流系の変動メカニズム』
- 7 福井 学 北海道大学低温科学研究所・教授 『微生物から捉える水環境の物質循環と環境保全 (3)』
- 8 藤田耕史 名古屋大学大学院環境学研究科・准教授 『ヒマラヤにおける氷河・氷河湖に関する研究』
- 9 的場澄人 北海道大学低温科学研究所・助教 『寒冷圏フィールドワークの課題と展望』
- 10 諸田智克 名古屋大学大学院環境学研究科・助教 『天体の衝突物理の解明 (VIII)』
- 11 山口 悟 防災科学技術研究所・主任研究員 『グリーンランド氷床の質量変化と全球気候変動への影響』
- 12 横川美和 大阪工業大学・教授 『惑星地形・地層の成因と発達機構に関する研究集会』
- 13 渡部直樹 北海道大学低温科学研究所・教授 『星間物質ワークショップ2012』

III. 一般研究（採択件数63件）

- 1 青木一真 富山大学大学院理工学研究部（理学）・准教授 『高緯度地域におけるエアロゾルの光学的特性の時空間変動』
- 2 青木輝夫 気象研究所・研究室長 『積雪変質・アルベド過程モデル開発のための積雪物物理量及び熱収支に関

- する観測的研究2』
- 3 朝隈康司 東京農大学生物産業学部・講師 『オホーツク沿岸海域の低次生物生産に及ぼす環境要因の起源の解明』
- 4 飯島慈裕 独立行政法人海洋研究開発機構・主任研究員 『寒冷圏の水文気象変動観測と陸面モデル検証の改良』
- 5 石井吉之 北海道大学低温科学研究所・助教 『天然水トリチウムの調査及び技術に関する研究』
- 6 石川雅也 農業生物資源研究所・上級研究員 『植物由来の凍結制御活性の氷晶形成・生長等に対する効果の解析』
- 7 石丸 亮 千葉工業大学惑星探査研究センター・研究員（嘱託） 『火星環境下における水氷中のメタン拡散速度』
- 8 伊東素代 独立行政法人海洋研究開発機構・技術研究主任 『南北両極域における海洋・海水の現場観測研究』
- 9 上野 聡 広島大学生物圏科学研究科・教授 『低温下での油脂単結晶作成のための溶解度測定および結晶成長ステップの観察』
- 10 笠原康裕 北海道大学低温科学研究所・准教授 『環境メタオミクス研究におけるモデル細菌ゲノム解析法導入の検討』
- 11 金子文俊 大阪大学大学院理学研究科・准教授 『表面修飾した基板上における水の疑似液体層に関する赤外分光法による研究』
- 12 河北秀世 京都産業大学理学部・教授 『星間塵表面水素付加反応による彗星氷有機分子の生成』
- 13 小守信正 独立行政法人海洋研究開発機構・チームリーダー 『全球・領域気候モデルにおける環オホーツク地域の相互比較』
- 14 斉藤和之 独立行政法人海洋研究開発機構・研究員 『南半球寒冷圏における陸面表層環境と気候の変動』
- 15 櫻井俊光 財団法人レーザー技術総合研究所・研究員 『SRS-LIBS を利用した極地氷床コア中の微量不純物分析技術の開発』
- 16 佐々浩司 高知大学理学部・教授 『竜巻の発生・発達条件に関する研究』
- 17 佐藤正英 金沢大学総合メディア基盤センター・教授 『結晶成長時の界面パターンへの溶液の流れと不純物効果』
- 18 柴田 勝 長岡工業高等専門学校・准教授 『低温耐性樹木の緩慢な色素サイクルによる環境適応機構』
- 19 島野智之 宮城教育大学環境教育実践研究センター・准教授 『北方森林土壌の細菌と真核微生物群集の動態解明の試み』
- 20 杉浦幸之助 独立行政法人海洋研究開発機構・主任研究員 『積雪重量計を用いた札幌における積雪推移の観測研究(2)』
- 21 鈴木和良 独立行政法人海洋研究開発機構・主任研究員 『寒冷陸域におけるモデルパラメータの高度化』
- 22 鈴木啓助 信州大学理学部・教授 『山岳地域における降雪・積雪・融雪過程の雪氷化学的研究』
- 23 鈴木利孝 山形大学理学部・教授 『雪氷コア中金属成分分析によるエアロゾル輸送記録の復元』
- 24 鈴木良尚 徳島大学ソシオテクノサイエンス研究部・准教授 『分散水の凍結に伴う微粒子の濃縮・凝集・コロイド結晶化』
- 25 鷹薮利公 産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門・グループ長 『石油炭化水素の嫌氣的微生物分解に関する研究』
- 26 田口 哲 創価大学工学部環境共生工学科・教授 『季節海水の低次生産機構の構造と機能の解明』
- 27 田中一裕 宮城学院女子大学学芸学部・教授 『タマネギバエ成虫は老化するほど寒さに強くなるのか?』
- 28 田中秀和 北海道大学低温科学研究所・准教授 『宇宙ダスト生成過程解明に向けた数値的及び実験的手法による核生成理論の検証』
- 29 田邊靖博 名古屋大学大学院工学研究科・教授 『氷塊衝突による CFRP 材料の損傷挙動の解明と氷塊代替え物質の探索』
- 30 戸田 求 北海道大学大学院地球環境科学研究院・特任助教 『寒冷域森林生態系における環境変動に伴う炭素循環変動の解明』
- 31 外山吉治 群馬大学大学院工学研究科・准教授 『フィブリノゲンクライオゲル形成機構の解明』
- 32 廣田 充 筑波大学大学院生命環境科学研究科・准教授 『個体ベースモデルを用いた植物個体群ダイナミクスの解析』
- 33 中村健治 名古屋大学地球水循環研究センター・センター長・教授 『雪の衛星リモートセンシング手法の開発のための観測的研究』
- 34 長尾誠也 金沢大学環日本海域環境研究センター・教授 『北海道河川流域環境の変化と沿岸域の生産性との応答性研究』
- 35 西垣 肇 大分大学教育福祉科学部・准教授 『親潮の力学についての研究』
- 36 西村尚之 群馬大学社会情報学部・教授 『北方林の更新維持機構の生態学的・遺伝学的解析』
- 37 早川洋一 佐賀大学農学部・教授 『昆虫自然免疫活性の調節機構』
- 38 原口 昭 北九州市立大学国際環境工学部・教授 『草本植物個体群の生理生態的寒冷適応機構の理論解析』
- 39 原田鉦一郎 宮城大学食産業学部・准教授 『北海道の冬季土壤凍結深の変動に関する研究』
- 40 東岡由里子 高知工業高等専門学校・助教 『陸上土壌における炭化水素分解硫酸還元菌に関する研究』
- 41 平尾聡秀 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林・助教 『全球スケールの微生物多様性分布の解明』
- 42 平島寛行 防災科学技術研究所雪氷防災研究センター・主任研究員 『積雪モデルを使った山岳域の分布型水文モデル開発』
- 43 福田陽子 森林総合研究所北海道育種場・主任研究員 『カラマツ属樹木の着花に関わる気象要因の解明』
- 44 藤井正典 東京大学大学院農学生命科学研究科・特任研究員 『森林の齡構造遷移に関与する土壌細菌群集動態の解明』
- 45 採用後辞退
- 46 藤吉康志 北海道大学低温科学研究所・教授 『船舶レーダを使った結氷前後の波浪の観測』
- 47 堀 彰 北見工業大学・准教授 『X線回折法による氷結晶の変形組織の研究』
- 48 三浦 均 東北大学大学院理学研究科・助教 『原始惑星系円盤における低温物質進化と惑星形成の相互作用』
- 49 三井久幸 東北大学大学院生命科学研究科・准教授 『比較プロテオーム解析に基づく根粒細菌の環境適応機構の解明』

- 50 美山透 独立行政法人海洋研究開発機構・研究員 『半島・海峡地形がつくる海流ジェットと渦の形成メカニズム』
- 51 村上明男 神戸大学内海域環境教育研究センター・准教授 『海産微細藻の光合成色素タンパク質の特性化』
- 52 村勢則郎 東京電機大学理工学部・教授 『細胞膜近傍における氷晶形成機構の解明』
- 53 村山昌平 独立行政法人産業技術総合研究所・研究グループ長 『酸素安定同位体比測定を用いた森林生態系における炭素循環の解明』
- 54 本山秀明 国立極地研究所・教授 『氷河・氷床掘削孔検層観測の精密温度測定技術に関する研究』
- 55 保井みなみ 神戸大学自然科学系先端融合研究環・助教 『氷天体の衝突過程および熱進化に関する実験的研究』
- 56 薮下彰啓 京都大学大学院工学研究科・助教 『低温氷の光励起ダイナミクス』
- 57 山田芳則 気象庁気象研究所・室長 『観測と数値モデルによる雪雲や雨雲の解析』
- 58 山中明 山口大学大学院医学研究科・准教授 『チョウ類における帯糸黒色化調節機構の解析』
- 59 横川美和 大阪工業大学・教授 『火星北極冠上のステップ地形の発達に関する実験的研究』
- 60 吉川洋史 埼玉大学大学院理工学研究科・助教 『極限環境下における細胞膜局所構造変化のその場観察』
- 61 若林良二 東京都立産業技術高等専門学校・教授 『オホーツク海域環境情報収集システムの開発』
- 62 渡邊政義 独立行政法人土木研究所寒地土木研究所・上席研究員 『気象の時間変動と道路構造別冬期路面状態の予測に関する研究』
- 63 和田浩二 千葉工業大学惑星探査研究センター・上席研究員 『惑星形成環境における惑星材料物質としての氷微粒子の成長・移動過程』

会議開催報告

・第2回拠点運営委員会（平成23年12月12日開催）

- 議 題 委員長の選出について
報告事項 人事異動等について
低温科学研究所共同研究について
平成23年度予算等について
平成23年度文部科学省科学研究費補助金申請採択状況等について
低温科学研究所パンフレット等について

・第3回共同利用・共同研究拠点課題等審査委員会

- （平成23年11月21日～11月29日開催、メール会議）
議 題 平成24北海道大学低温科学研究所共同研究・研究集会公募要領（案）及び平成24度共同研究応募資料（案）について
今後の募集スケジュールについて

・第4回共同利用・共同研究拠点課題等審査委員

（平成24年2月29日開催）

- 議 題 平成24年度共同研究の採択等について
その他

人事異動（平成23年12月2日以降）

日 付	異動内容	氏 名	職名（旧職）
H23. 12. 31	辞職	岩本 勉之	博士研究員
H24. 1. 31	辞職	兒玉 裕二	助教
H24. 1. 31	辞職	内本 圭亮	博士研究員
H24. 3. 31	定年退職	戸田 正憲	教授
H24. 3. 31	定年退職	山口 隆敏	事務長
H24. 3. 31	期間満了	白澤 邦男	特任准教授
H24. 3. 31	期間満了	竹内 かずみ	事務補助員
H24. 3. 31	期間満了	熊崎 由子	事務補助員
H24. 3. 31	期間満了	渡邊 達博	事務補助員
H24. 3. 31	期間満了	神田 奈々美	技術補助員
H24. 3. 31	期間満了	田中 佐知子	技術補助員
H24. 3. 31	期間満了	小川 雅江	技術補助員
H24. 3. 31	期間満了	渡邊 美香	技能補助員
H24. 3. 31	期間満了	村山 愛子	研究支援推進員
H24. 3. 31	期間満了	堤 正純	非常勤研究員
H24. 3. 31	期間満了	中村 佳代	技術補助員
H24. 3. 31	期間満了	山本 真也	博士研究員
H24. 3. 31	期間満了	JUNG JIN SANG	博士研究員
H24. 3. 31	期間満了	森 淳子	学術研究員
H24. 3. 31	期間満了	村上 美礼	技術補佐員
H24. 3. 31	期間満了	五十地 梢	事務補助員
H24. 4. 1	転出	窪寺 倫子	医学系事務部会計課（会計担当）
H24. 4. 1	昇任	佐崎 元	共同研究推進部教授（同部 准教授から）
H24. 4. 1	昇任	小野 数也	技術専門職員
H24. 4. 1	転入	柴田 仁	事務長（総務企画部広報課課長補佐から）
H24. 4. 1	転入	白川 万倫	一般職員一会計担当（工学系事務部経理課から）
H24. 4. 1	転入	川村 幸	係長一図書担当（函館キャンパス事務部から）
H24. 4. 1	採用	松村 義正	水・物質循環部門助教
H24. 4. 1	採用	齋藤 史明	技術職員
H24. 4. 1	採用	大場 康弘	特任助教
H24. 4. 1	採用	麻川 明俊	博士研究員
H24. 4. 1	採用	大宮 哲	非常勤研究員
H24. 4. 1	採用	Boreddy Suresh Kumar Reddy	非常勤研究員
H24. 4. 1	採用	伊藤 ゆり	事務補助員
H24. 4. 1	採用	岡田 健一	事務補助員
H24. 4. 1	採用	鋸屋 麻子	事務補助員
H24. 4. 1	採用	平野 まり子	技術補佐員
H24. 4. 24	採用	北川 恵	技術補助員

低温研ニュース第33号

（北海道大学低温科学研究所広報誌）

発 行： 北海道大学低温科学研究所 所長
〒060-0819 札幌市北区北19条西8丁目
編 集： 低温研広報委員会
広報委員： 三寺史夫・白岩孝行・下山宏
事務部共同利用担当
（ご意見、お問い合わせ、投稿は広報委員まで）
TEL (011)706-5498、FAX (011)706-7142