



最新号 Volume 14 (2017 年 12 月) では、以下の論文を掲載しています。

—Full Length Articles—

Multi-wavelength and multi-scale aurora observations at the Chinese Zhongshan Station in Antarctica

[Ze-Jun Hu](#), [Fang He](#), [Jian-Jun Liu](#), [De-Hong Huang](#), [De-Sheng Han](#), [Hong-Qiao Hu](#), [Bei-Chen Zhang](#), [Hui-Gen Yang](#), [Zhuo-Tian Chen](#), [Bin Li](#), [Xiang-Cai Chen](#)

中国の南極中山基地は、カस्प域や昼間側午後側のオーロラ、夜側オーロラオーバルの高緯度側境界などを観測するのに適した、地理的、地磁気座標的にユニークな場所に位置している。2010 年以来、多波長全天イメージャ、異なる視野のイメージャ群、分光イメージャ、電波によるイメージャなどからなる、ユニークで先端的かつ総合的なオーロラ観測システムが中山基地に設置されてきた。このシステムは、100 km から 10 m までの空間スケールのオーロラの形態や、400 nm から 700 nm までのオーロラの発光輝線、オーロラの電波周波数特性などを観測・記録できる。このシステムにより、これまで、人工衛星搭載の紫外線イメージャで観測されてきている“ブライトスポット”と呼ばれる現象や、惑星間空間衝撃波到来によって引き起こされる昼間側の“ショックオーロラ”や電離圏対流変化、リオメータの静穏時変化 (QDC) を導出する手法の開発、などの研究が行われてきている。これらの研究により、太陽風-磁気圏-電離圏相互作用過程に対する理解が深まってきている。

Can preferred atmospheric circulation patterns over the North-Atlantic-Eurasian region be associated with arctic sea ice loss?

[Berit Crasemann](#), [Dörthe Handorf](#), [Ralf Jaiser](#), [Klaus Dethloff](#), [Tetsu Nakamura](#), [Jinro Ukita](#), [Koji Yamazaki](#)

近年の北極海氷減少と北極温暖化増幅が 12 月から 3 月までの冬季に卓越する主要な大気循環パターンの出現頻度 (大気循環レジーム) の変化と関係しているかを調べた。大気循環レジームは再解析データおよび大気大循環モデル出力の海面気圧に対するクラスター分析により得られた。北極海で少氷、多氷の下部境界条件を課した二つのシミュレーション結果の差から、海氷のみの変化に起因する大気循環レジームの変化を評価する。再解析データでは少氷年の 12、1 月にスカンジナビアブロッキングレジーム、2、3 月に北大西洋振動の負位相レジームの出現頻度が高まることが示された。このような大規模場のレジーム変化は対応する総観規模擾乱と 2m 高度気温のパターンの変化により解釈される。大気大循環モデルによるシミュレーションは、再解析データで見られた少氷時に卓越するレジームの変化をよく再現している。これらの結果は、検出された大規模場の卓越パターンの変化が北極海の海氷の変化に関係することを結論づける。

Rapid ice drilling with continual air transport of cuttings and cores: General concept

Rusheng Wang, Liu An, Pinlu Cao, Baoyi Chen, Mikhail Sysoev, Dayou Fan, Pavel G. Talalay

この論文では、氷床や氷河の深度 600 m までの氷コア掘削について、空気を循環して送ることで氷の切削と氷コアの輸送を連続的に行う高速掘削の実行可能性について述べている。この方法は、二重のチューブにしたドリルロッドを使うことで可能である。二重ドリルロッドの内側チューブは、ドリルの切削面から地上までの切削チップおよび氷コアの輸送経路となる。様々な氷河の状況によって空気循環掘削技術を適応するために、それに対応するドリルロッドのカッターと空気処理装置（乾燥した冷たい空気を送るための、空冷クーラー、空気貯留タンク、空気乾燥機など）を使用する必要がある。直径 60mm、長さ 200mm の氷コアを運ぶための空気速度は 22.5m/s 以上でなければならない。連続的な切削チップおよび氷コア輸送のための最小空気流量は 2.3~2.6MPa の時に 6.8m³/分になる。24 時間の掘削作業の場合には、600m の深さの孔を 1.5 日以内に掘削することが可能である。しかし、氷河や氷床の掘削中にスタックするのを避けるためには、掘削深度を-20°Cの氷温では 540m に、-10°Cの氷温では 418m に制限する必要がある。

Generation of a high-accuracy regional DEM based on ALOS/PRISM imagery of East Antarctica

Kaoru Shiramizu, Koichiro Doi, Yuichi Aoyama

差分干渉合成開口レーダー (DInSAR) を用いた氷河・氷床域の氷流速度推定の解析過程では数値標高モデル (DEM) が必要であり、その変動推定精度は DEM の精度に依存する。本研究では東南極のリュッツォホルム湾沿岸域を対象地域として、ALOS/PRISM センサの取得した光学画像をステレオ視することで新たな DEM (PRISM-DEM) を作成し、その精度を衛星レーザー高度計 ICESat/GLAS および GNSS による現場観測で取得した楕円体高との比較を行うことで検証した。検証の結果、PRISM-DEM の精度は、氷床上で 2.80m、氷河上で 4.86m、露岩上で 6.63m と見積もられ、既存の DEM (ASTER-GDEM) の精度、33.45m (氷床)、14.61m (氷河)、19.95m (露岩) と比べると高精度な DEM であると示唆される。また、PRISM-DEM の精度が DInSAR による変動推定に与える影響は ALOS/PALSAR データを用いた場合は < 6.3mm であることから、DInSAR 手法による高精度な氷流速度推定に貢献できる DEM であるといえる。

Time-space variations in infrasound sources related to environmental dynamics around Lützow-Holm Bay, east Antarctica

Takahiko Murayama, Masaki Kanao, Masa-Yuki Yamamoto, Yoshiaki Ishihara, Takeshi Matsushima, Yoshihiro Kakinami, Kazumi Okada, Hiroki Miyamachi, Manami Nakamoto, Yukari Takeuchi, Shigeru Toda

南極域で観測されるインフラサウンド波の特徴的な性質は、南極大陸縁辺部とその周辺の南大洋との間の、表層環境の物理的相互作用を反映している。本研究では、東南極のリュッツォ・ホルム湾の沿岸域に設置した 2 か所のアレイ観測データを用いて、2015 年 1 月~8 月の 8 か月間におけるインフラサウンド励起源の位置に関する時空間変動を調べた。アレイデータからは、解析期間中の周波数

成分と波動伝搬方向の時間変化が明瞭に捉えられている。多数のインフラサウンドの励起源位置が同定されたが、その多くはアレイより北方に位置する。また、震源イベントの多くの卓越周波数が数 Hz であり、これは波浪起源のマイクロバロムスよりも高い。MODIS 衛星画像との比較からは、これらの震源は湾周辺での氷河のカービングや海氷の分裂、また冰山と海氷との衝突、等に関連した「氷震」と推定される。このように南極におけるインフラサウンドの連測測定は、南半球高緯度帯から視た気候変動に関連した地域的な表層環境モニタリングの指標となり得る。

Multistage formation processes in the acapulcoite-lodranite parent body: Mineralogical study of anomalous lodranite, Yamato 983119

Masahiro Yasutake, Akira Yamaguchi

我々は、南極やまと山脈付近の裸氷帯で発見されたロドラナイト隕石 Y 983119 の形成史を明らかにするために、岩石鉱物科学的な研究を行った。Y 983119 の主要な岩石組織、鉱物化学組成の特徴は、通常のロドラナイト隕石のものと整合的である。一方、Y 983119 は、多量な直方輝石、メルト包有物の存在など、通常のロドラナイト隕石には見られない特徴を持つ。これらの結果は、Y 983119 が通常のロドラナイト隕石のような溶け残り岩ではないことを示している。我々は、Y 983119 がより複雑な形成プロセスによって形成したことを提唱する。

Antimicrobial properties and the influence of temperature on secondary metabolite production in cold environment soil fungi

U.Yogabaanu, Jean-Frederic Faizal Weber, Peter Convey, Mohammed Rizman-Idid, Siti Aisyah Alias

北極や南極のような極限環境下の土壌真菌について、(i) 抗菌活性をスクリーニングし、(ii) 二次代謝物質の分泌とその温度変化への応答を検討した。マレーシア国立南極研究センターが有する真菌株のうち、南極海洋のキングジョージ島と高緯度北極スバル諸島のホーンサンドから採取された計 40 株を用い、プラグアッセイ法を用いてヒト感染性微生物数種に対する抗菌活性をスクリーニングした。菌株の約 45% は少なくとも 1 種の微生物に対する抗菌活性を示し、特に良好な生物活性を示した 3 つの真菌分離株について、異なる温度 (4、10、15、28°C) で分泌される二次代謝物質プロファイリングを行った。様々な温度での真菌の代謝産物を検討した結果、温度などの環境条件が二次代謝産物生成に影響を及ぼすことが確認された。

Selection of priority investment projects for the development of the Russian Arctic

A. Novoselov, I. Potravny, I. Novoselova, V. Gassiy

ロシアでは、北極圏においてダイヤモンドや石油・ガスなどの資源開発が進められているが、それらは、自然環境や先住民の生活環境を考慮して進められなければならない。本論文は、投資プロジェクトの一対比較と先住民の選好の評価に基づいて、最適な開発プロジェクトを選択するための数理経済モデルを提示するものである。このモデルは、ファジィ集合論に基づくものであり、それによって、住民のプロジェクトに対する選好を効果的に査定することができる。このモデルの採用により、プロジェクトの決

定において、公聴会、社会学的調査、民族学の専門知識、北方先住民への補償支払いといった要素が考慮に入れられることになる。

—Research Notes—

Observations and first reports of saprolegniosis in Aanaakliq, broad whitefish (*Coregonus nasus*), from the Colville River near Nuiqsut, Alaska

Todd L. Sformo, Billy Adams, John C. Seigle, Jayde A. Ferguson, Maureen K. Purcell, Raphaela Stimmelmayer, Joseph H. Welch, Leah M. Ellis, Jason C. Leppi, John C. George

アラスカ州ナイーキューズ近くのコルビル川において、Aanaakliq【ブロードホワイトフィッシュ (*Coregonus nasus*)】でみられた、*Saprolegnia* 属の水生菌によって引き起こされる水カビ病の症例 (2013-2016) を報告した。本報告はナイーキューズ域では初めてのものであり、1980年に North Slope 域で発生したある魚種の報告に次いで、2番目のものとなる。この疾患に関するモニタリング共同調査について記述した。漁業はナイーキューズ住民だけではなく、イヌピアック族の食生活と文化活動の不可欠要素であるため、漁業者、地方政府機関、およびアラスカ先住民組織は、この疾患を引き起こす要因や情報を集めた。共同調査は、漁業者による観察記録の収集、魚および水生菌試料の採取、組織病理学的研究、および水生菌の分子同定からなる。現在、助成金は得ていないが、西洋の科学的方法を取り入れ、地方、州、および連邦の部署ならびに営利・非営利団体による調査が始まっている。さらに最近 (2016年) みつかった、もう1種のホワイトフィッシュ、Pikuktuuq【ハンプバックホワイトフィッシュ (*Coregonus pidschain*)】の疾患例についても報告した。

Large thermo-erosional tunnel for a river in northeast Greenland

Catherine L. Docherty, David M. Hannah, Tenna Riis, Simon Rosenhøj Leth, Alexander M. Milner

熱侵食により川岸の下部が抉られる現象は、北極域の河川によって永久凍土が熱的および機械的な複合的侵食作用を受けた際、上部の堆積物が一時的に崩壊せずに持ちこたえることで生じる。ここでは、2015年夏にグリーンランド北東部において融雪水流の川岸に形成された大きな熱侵食トンネルの発見について報告する。このトンネルは8日間 (7月14日~22日) 開いたまま観測され、その間川岸の崩落が増大し続けた。河川水の溶質負荷はすぐ下流で増加し、トンネルから800mまでの範囲で高いままであった。この現地観測は偶然の機会によるもので情報は多少限定されるが、本研究は永久凍土、地形および水流流域の生息環境に影響を与える極端現象の一つについての稀な洞察を与えるものである。北極域の気候変動が加速することにより、永久凍土の劣化と河川における水温上昇が予測され、河岸の融解侵食進行とそれに伴う川岸崩壊の可能性が高まる。この変化は、このような小河川の物理化学環境を変え、水生生物環境に深刻な影響を及ぼす可能性がある。