



最新号 Volume 15 (2018年3月) では、以下の論文を掲載しています。

—Full Length Articles—

## **An assessment of historical Antarctic precipitation and temperature trend using CMIP5 models and reanalysis datasets**

Malcolm S.Y. Tang, Sheeba Nettukandy Chenoli, Azizan Abu Samah, Ooi See Hai

近年、南極の降水に関する研究は注目を浴びている。気候モデルによる南極の降水量シミュレーションについての信頼性は、依然、議論のあるところである。本研究は、南極の降水量と地上気温を、結合気候モデル相互比較計画フェーズ5 (CMIP5) の49の全球気候モデルと、ヨーロッパ中期予報センター・インテリム再解析 (ERA-Interim)、アメリカ環境予測気候予報センター・システム再解析 (CFRS)、気象庁55年再解析 (JRA-55)、MERRA再解析データ1979–2005年を使って評価した。降水に関しては、時系列データからMERRAとJRA-55では1979–2005年に増加しているのに対し、ERA-IntとCFRSでは変化していない。再解析データ同士は相関が低かった (通常0.69以下)。CMIP5モデルでは37モデルが増加傾向で、そのうち18は有意であった。CMIP5多モデル平均値 (MMM) も  $0.29 \pm 0.06$  mm/年という有意な増加傾向を示した。地上気温については、再解析データは有意な変化は示さなかったが、相互には有意な相関があり、CMIP5のMMMでは有意な増加傾向がみられた。しかしながら、降水と地上気温MMMの変動度は変化傾向の優位性を左右するものである。モデル毎の降水の大きな違いの原因の一つはCMIP5モデルの分解能の違いである。

## **Predictability of the 2012 Great Arctic Cyclone on medium-range timescales**

Akio Yamagami, Mio Matsueda, Hiroshi L. Tanaka

北極低気圧 (AC) は北極域の環境に大きな影響を与えるため、その正確な予測は重要である。本研究では、現業中期アンサンブル予報を用いて2012年8月6日に最小中心気圧964 hPaを記録したAC (AC12) の予測可能性を調べた。その結果、AC12の発達と中心位置を正確に予測できるようになるのは8月4日を初期日とする予報からであった。また、中心気圧と位置の誤差で分類したアンサンブルメンバー間の比較より、上層の極渦の予測がAC12の位置の予測に、低気圧の併合およびそれに伴う上層の暖気核の発達がAC12の発達の予測に影響を与えることがわかった。したがって、上層の極渦の位置と低気圧の併合による上層の暖気核の発達の両方の正確な予測が、AC12の正確な予測につながることを示された。

## Bulk chemical compositions of Antarctic meteorites in the NIPR collection

M. Kimura, N. Imae, A. Yamaguchi, H. Haramura, H. Kojima

国立極地研究所は 1162 個の隕石の全岩化学組成を湿式分析法により得た。本論文ではこのデータを基に隕石の分類を検討した。コンドライトをユレーイクレイグ図にプロットすると異常な領域に分布するものが認められる。地球上での風化作用が一因である。また角礫岩化作用の寄与も大きい。光学顕微鏡観察によれば異常な組成の普通コンドライトの多くは角礫岩である。エンスタタイト・コンドライトや炭素質コンドライトでは従来のデータより広い範囲の全岩化学組成を持つことが明らかになった。HED 隕石の全岩化学組成は鉱物組合せや分類と一致する。本研究により湿式分析法による全岩化学組成データは分類上、重要であることがわかった。これと同時に全岩化学組成や分類の議論に当たっては岩石学的観察が不可欠であることも示した。

## Oxygen isotope reservoirs in the outer asteroid belt inferred from oxygen isotope systematics of chondrule olivines and isolated forsterite and olivine grains in Tagish Lake-type carbonaceous chondrites, WIS 91600 and MET 00432

Masakuni Yamanobe, Tomoki Nakamura, Daisuke Nakashima

本研究では小惑星帯外縁部（4-5AU）の酸素同位体比を理解するため、同領域に分布する D 型小惑星を起源にもつ Tagish Lake-type 隕石中のコンドリュールの酸素同位体比分析を行った。その結果、 $\delta^{17,18}\text{O}$  値は傾き 1 の直線である CCAM と PCM ラインに沿って分布し、 $\delta^{18}\text{O}$  値の範囲は-9.9‰から+9.1‰であった。また  $\text{Mg\#}$  (= molar%  $\text{MgO}/[\text{MgO}+\text{FeO}]$ ) の減少に伴い、 $\Delta^{17}\text{O}$  (=  $\delta^{17}\text{O} - 0.52 \times \delta^{18}\text{O}$ ) の値が増加する負の相関が確認され、 $\text{Mg\#}>90$  では $\Delta^{17}\text{O}$  は約-6‰を示し、 $\text{Mg\#}<90$  では $\Delta^{17}\text{O}$  は-3‰から+2‰を示した。同様の傾向は Wild2 彗星中のシリケートからも確認されており、このことは小惑星帯外縁部で形成したコンドリュールが彗星形成領域である原始惑星系円盤外縁部（現在の冥王星以遠）まで輸送された可能性を示す。

## Benthic diatoms from Potter Cove, 25 de Mayo (King George) Island, Antarctica: Mucilage and glucan storage as a C-source for limpets

Yasmin Daglio, Hernán Sacristán, Martín Ansaldo, María C. Rodríguez

南極キングジョージ島、Potter Cove の海岸に陶器のタイルを設置し、25 日間でのバイオフィルムの発達実験を行った。バイオフィルム中では珪藻が優占したが、そこから a) 細胞外粘液質の特徴、b) 植物相の同定、c) カサガイの一種 *Nacella concinna* を用いた嚙り取り実験を行った。バイオフィルムの粘液層は、タンパク質と炭水化物からなり、グルカノ-クリソラミナリンやグルコースなどの多様な単糖類が含まれていた。珪藻を同定したところ、*Pseudogomphonema kamtschaticum* が優占し、*Navicula* などがそれに続く事が明らかになった。カサガイによる嚙り取りは、24 時間で 5~30%で、EPS とクリソラミナリンは彼らの炭素源となっていることが示唆された。

## New application of two Antarctic macroalgae *Palmaria decipiens* and *Desmarestia menziessi* in the synthesis of gold and silver nanoparticles

N.González-Ballesteros, J.B.González-Rodríguez, M.C.Rodríguez-Argüelles, M.Lastra

本研究では、ナノ物質の生合成に使用することを報告するために、2種の南極産大型藻類（紅藻の *Palmaria decipiens*, PM および褐藻の *Desmarestia menziessi*, DM）を選択した。これら藻類の2つの水性抽出物を調製し、それらの還元活性、全フェノール含量および DPPH 捕捉活性を測定したところ、褐藻類は紅藻類よりも高い抗酸化活性を有することが示された。水性抽出物は、還元剤および安定剤の両方として作用する金および銀ナノ粒子を得るために、環境にやさしいワンポット合成経路として使用された。得られたナノ粒子は、紫外可視分光法および透過型電子顕微鏡によって調べられ、大型藻類2種の金ナノ粒子（Au@PD および Au@DM）の平均直径は、それぞれ  $36.8 \pm 5.3$  および  $11.5 \pm 3.3$  nm、銀ナノ粒子（Ag@PD および Ag@DM）の平均直径は、それぞれ  $7.0 \pm 1.2$  および  $17.8 \pm 2.6$  nm であった。最後に、抽出物中に存在する生体分子の官能基は、還元および安定化プロセスに関与する生体分子に関する情報を得るために、ナノ粒子の合成の前後にフーリエ変換赤外分光分析（FTIR）によって調べられた。

## Vertical distribution of the sound-scattering layer in the Amundsen Sea, Antarctica

Hyunbeen Lee, Hyoung Sul La, Donhyug Kang, SangHoon Lee

南太平洋の高緯度沿岸水域における中間栄養段階の生物である動物プランクトンの分布は、海氷域、沿岸ポリニア域、棚氷近接域によって独特の特徴を持つ。夏季の中間栄養段階の垂直分布の地域差を調べるために、アムンゼン海の3つの代表地域（海氷域、沿岸ポリニア域、棚氷近接域）で得られた計量魚探の音響後方散乱データを解析した。動物性プランクトンを表す加重平均深度（WMDs）は、高分解能音響後方散乱（1m 深さ）を用いて計算し、音響散乱層（SSL）の垂直変動を特定した。WMDs は主に 50～130m に分布し、明確な地域差を示した。WMDs は、海氷域と沿岸ポリニアでは 48～84m の浅い深度で検出されたが、棚氷近接域では 117～126m の深いところで検出された。WMDs は水柱の成層構造と関連し変化しており、混合層の深さと強い相関を示した ( $r = 0.69$ )。こうした知見は、動物プランクトン行動に及ぼす本質的な要因を理解することが、環境要因が大きく変化する南太平洋の沿岸生態系の理解する能力を向上させると期待される。

## Comparison of the seasonal variability in abundance of the copepod *Pseudocalanus newmani* in Lagoon Notoro-ko and a coastal area of the southwestern Okhotsk Sea

Mitsuaki Kitamura, Yoshizumi Nakagawa, Yasuto Nishino, Susumu Segawa, Akihiro Shiomoto

本研究では、南西部オホーツク海沿岸域における *Pseudocalanus newmani* の個体群動態を理解するために、オホーツク海に隣接する能取湖および湖外の沿岸域における本種現存量の発育段階毎の季節変動を比較した。本種は春季には能取湖および沿岸域で現存量が高かった。夏季から秋季にかけて、能取湖および沿岸域における成体は検出限界以下となったが、発育段階の若い個体は現存量が高く、個体群の中で優占した。この期間、成体雌の体長は減少した。初冬季には本種の現存量は再び増加し、大型雌の出現が認められた。これらの現象は、能取湖および沿岸域における季節的な水塊交替および海氷生成によ

て引き起こされる水温の季節変動と一致した。

## **Assessment of topsoil contamination near the Stanislaw Siedlecki Polish Polar Station in Hornsund, Svalbard, using magnetic methods**

T.Gonet, B.Górka-Kostrubiec, B.Łuczak-Wilamowska

ポーランドのスパールバル、ホルンズンド、スタニスロー・シーデレッキ極地基地近傍における表土汚染が化学分析と顕微鏡観察を補助とした磁気法を用いて評価された。磁気物性を分析することで、人為起源の磁性粒子の濃度、磁鉄鉱物や粒径分布を評価できる。基地近くでの重金属汚染は局地的な汚染源から発生している。人為起源の球状の磁鉄鉱様の粒子が基地の近くで見ついているが、汚染されていない表土はそういった粒子が欠けている。磁気を調べることで、磁鉄鉱や針鉄鉱は始原的な磁気状態でありことがわかり、汚染されている場所では磁鉄鉱状態が高い。汚染された表土の磁性体部分は単一粒子と複合粒子の混合体を含んでおり、汚染されていない表土は小さい粒子を含んでいる。研究結果から、汚染度指標（Pollution Load Index: PPS）と磁化率異常に明瞭な相関があることがわかり、環境に影響を与える汚染度指標の地域的広がりには 2004 年以来それほど広がっていないことがわかった（新たな汚染源、廃棄物置場ができてはいるが）。磁化率の測定と金属分析を比べると、表土汚染を調べるのに磁気法は簡便で、低廉で、無害で敏感な方法であることがわかった。

### —Research Notes—

## **Sedimentological and geochemical investigations to understand source of sediments and processes of recent past in Schirmacher Oasis, East Antarctica**

Shabnam Choudhary, Anoop Kumar Tiwari, G. N. Nayak, Purnima Bejugam

東南極シューマッハ・オアシス、GL-1、V-1（ベテヒヤ）および L-6 湖の 3 本の堆積物コアの構成要素（砂、シルト、泥、全有機炭素、全窒素、全炭素/全窒素比、生物起源シリカ）、主要元素（アルミ、鉄、マンガン）、微量金属元素（クロム、亜鉛、鉛、コバルト、カドミウム、ニッケル）が調べられた。3つのコア全てに砂が高い含量で見出されたことは、融氷河環境における物理的風化によってより粗い粒子が形成されたことを示している。いくつかの断面における高い粘土含量と関連する高い全有機炭素含量に伴う比較的高い濃度の生物起源シリカは、融氷水の流入による湖の温暖化と湖氷の消失による一次生産の高さを示している。全てのコアにおいて全炭素/全窒素比が 10 以下であったことは、有機物の主な起源がその場の物であることを示している。金属元素の含量が、V-1 コアでは泥や有機炭素に、L-6 コアでは砂や泥に、そして GL-1 コアではシルトと有機物と強く関係していることは、それぞれの物質が金属の分布を規制しているということを示している。GL-1 の湖でのカドミウムは全有機炭素に関係しており、それは主に生物起源であることを示している。一方、L-6 および V-1 の湖におけるカドミウムと鉛は人為起源であることが明らかになった。これ以外の金属元素は湖沼起源の特徴を示している。

## The response of tundra springtails (Collembola, Hexapoda) to human activity on the Murman coast of the Kola Peninsula, Russia

Izabella Olejniczak, Paweł Boniecki, Anita Kaliszewicz, Ninel Panteleeva

ロシアの Kola 半島、Dalne Zelentsy 居留地において、3 本のトランセクトを取りトビムシの分布を調査した。トビムシ数は、居留地から離れるほど多かったが、トランセクトによって結果は異なった。7 種のトビムシが見いだされたが、特に *Parisotoma notabilis* は全域で見つかった。トビムシ群集の種多様性の傾向は明らかでなく、多様度指数は 1.36~2.08 であった。