

## 北極域での地表面熱水収支の広域長期変動の解析

### Large-scale analysis on long-term changes in the energy-water balance in the Arctic

高田 久美子<sup>1\*</sup>, 徐 健青<sup>3</sup>, 原 政之<sup>3</sup>, 野沢 徹<sup>2</sup>

Kumiko TAKATA<sup>1\*</sup>, Jianqing Xu<sup>3</sup>, HARA, Masayuki<sup>3</sup>, Toru Nozawa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 国立極地研究所, <sup>2</sup> 国立環境研究所, <sup>3</sup> 海洋研究開発機構

<sup>1</sup>National Institute of Polar Research, <sup>2</sup>National Institute for Environmental Studies, <sup>3</sup>Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

地表面の熱水収支は、大気の下端条件を左右し、地表面付近の気候に大きな影響を及ぼす。これまで、気温と降水量を組み合わせた経験式による干ばつ指数を用いた研究や、地表気温による変動解析が行われてきた。一方、熱収支式に基づいて算定した気候湿潤度 (WI, Kondo and Xu, 1997) を用いた研究では、中国のステーションデータを用いて気候区分や植生分布とよく対応することが示されている (Xu et al., 2005) ほか、全球再解析データを用いて NDVI や植生タイプの分布との関係が示されている (Suzuki et al., 2006)。

WI は、可能蒸発散量 (Ep) と、降水量 (Pr) との比 (Pr/Ep) で定義され、Ep は地表面熱収支式：

$$R_{net} = H + E_p$$

から、一様な浅い水面 (e.g. 田植え直後の水田) を仮定したパラメタを用いて算定する。Ep は月平均で算定し、地中熱流量は 0 と仮定する。本研究では、長期全球データを用いて WI を算定し、広域スケールでの変動特性を明らかにすることを目的とし、北極域に着目して WI の長期変動の特徴を解析した。

Ep を算定する入力データは地上の気温、湿度、風速、下向き放射 (日射 + 赤外)、気圧で、NCEP による全球再解析データ NRP を用い、降水量は GPCC を用いて、月平均値で算定する。北半球の水文年を考慮して、前年 11 月?10 月までの年間 Pr と年間 Ep から年間 WI を算定し、解析期間は 1951-2010 年とした。

全球陸上を Sheffield and Wood (2007) を参考に 26 地域に分け、地域毎に WI、Pr、Ep の長期トレンドを直線回帰により調べた。北緯 45 以北の地域のうち、2 要素以上で 60 年間のトレンドが RMSE より大きくなったのは北欧と東シベリアだった。北欧では、WI にトレンドが無かったが、Pr と Ep には正トレンドがあり、これらが打ち消し合ったと考えられる。東シベリアでは、WI に負トレンド、Ep に正トレンドがあった。WI は、その定義 (Pr/Ep) から、通常 Pr の変動の影響を寄り強く受けるが、東シベリアでは Pr のトレンドが小さく、Ep の正トレンドによって WI が負トレンドを示したと考えられる。

WI は、これまでに用いられてきた経験的な式やパラメタを用いた干ばつ指数と異なり、熱収支式に基づいて算定していることから、その定義式を用いてトレンドをもたらしている要因について定量的な評価ができる可能性がある。今後は、変動要因の定量評価を試みるとともに、トレンドを算定する期間やトレンドの有意性について検討を進める予定である。

(謝辞：本研究の一部は、GRENE 北極気候変動研究事業によって実施された。)

キーワード: 地表面熱水収支, 長期変動, 北極域, 広域解析

Keywords: surface energy-water balance, long-term changes, Arctic regions, large-scale analysis