

アラスカ広域の積雪および土壌温度・水分の季節変化 - 土壌分解とモデリングのための基礎物理情報取得 -

榎本浩之¹、内海真生²、内田昌男³、伊勢武史⁴、森健介⁴、近藤美由紀³、Nuerasimuguli Alimasi⁵、佐々木文彬⁵
Younwon Kim⁶

¹ 国立極地研究所、² 筑波大学、³ 国立環境研究所、⁴ 兵庫県立大学、⁵ 北見工業大学、⁶ アラスカ大学

Seasonal change of Alaskan snow cover, soil temperature and moisture - Observation of physical conditions for soil ecosystem study-

Hiroyuki Enomoto¹, Motoo Utsumi², Masao Uchida³, Takeshi Ise⁴, Kensuke Mori⁴, Miyuki Kondo³,
Nuerasimuguli Alimasi⁵, Fumiaki Sasaki⁵ and Yongwon Kim⁶

¹National Institute of Polar Research, ²University of Tsukuba, ³National Institute for Environmental Studies,
⁴University of Hyogo, ⁵Kitami Institute of Technology, ⁶University of Alaska

This study summarizes results from Alaskan transect on snow cover, soil temperature, soil moisture observations. The observation area is set in the northern part of Alaska, from Fairbanks to Dead Horse facing Prudhoe Bay at Arctic coast. The observation data described the regional and temporal changes of physical conditions of soil and influences from snow cover. The data is further used for model study of soil conditions.

1. はじめに

この研究では変動する北極圏の気候に関して地表面の温度変化、積雪との関連を探ることを目的として実施し、その実態や影響プロセスを調べるアプローチとして、気温、地温、雪温、土壌水分の観測を行なった。

アラスカ北部にはフェアバンクスより北極海沿岸のブルードベイ周辺までの700kmの間に、北方森林帯、ブルックス山脈、ノーススロープ（ツンドラ）が分布し、地形、植生、気候のコントラストがある（図. 1）。このアラスカ北部では冬期の積雪の多寡が、地面の冷却、凍結状態に影響し、融雪後の昇温に影響する。また融雪水は土壌水分にとっても重要な影響を持つ。これらの地域差、季節変化の特徴を明らかにすることを目指した。ここで得られる物理情報を温暖化影響予測の高精度化に向けたモデル開発を実現するための検証データ、また土壌観測計画の立案・最適化のための情報として活用するための観測を行なった。

2. 方法

アラスカ大学との共同研究により温度記録ロガーをアラスカ北部7地点に設置して、気温、雪温、地温、土壌水分の観測を維持してきている。地上では気温測定のほか、高さ10cm間隔で温度センサーを固定し、冬期の積雪中の温度分布や温度勾配を見た。この観測データを整備し地中の温度、水分に関する特徴を調べた。

3. 結果

冬季温度は南方であるが内陸域にある森林域の方が北方のツンドラより低温であり、高度の高い山岳域ではかえって温暖であった。低地に発生する接地逆転層のせいであり、この形成と頻度が冬期の土壌の凍結に影響する。一方で積雪は土壌の冷却を妨げるため雪の状態が春の凍結状態に重要である。積雪については、森林>ツンドラであり、また積雪期間は200~230日である。しかし凍結期間は逆にツンドラ>森林であり、210~270日の幅があった。地面の冷却状況については、積雪の多寡の影響も受け、森林域の深い積雪下では冷却は-10℃程度までであるが、ツンドラ域の浅い積雪下では冷却は-20℃程度まで進んだ。沿岸ツンドラ域では土壌水分が多いため、凍結開始期の0℃滞留期間が2ヶ月に及んだ。

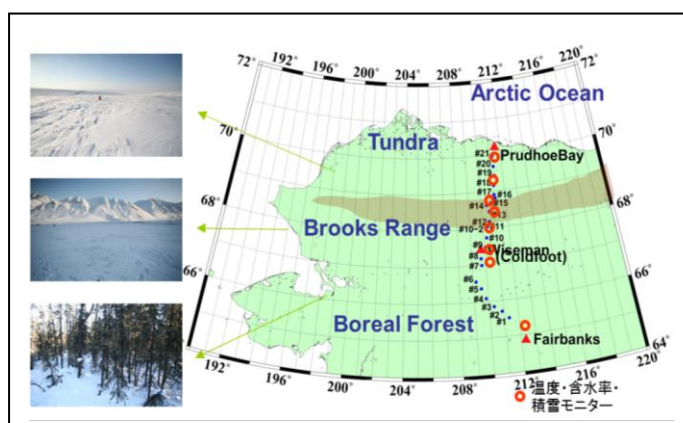


図1. アラスカ北部の縦断観測点分布。フェアバンクスよりブルードベイまで約700kmの観測ラインを設定している。

References:

- 1) Ise, T., N.Kato, H.Enomoto, M.Kondo, M. Uchida : American Geophysical Union Fall Meeting, San Francisco, United States, 2010, "Constructing a Depth-Structured Model for Soil Organic Carbon: Dynamics of Past, Current, and Future Accumulation and Decomposition"