

環北極陸域システムの変動と気候への影響：観測の現状と今後の展開

杉本敦子¹、内田雅己²、松浦陽次郎³、太田岳史⁴、檜山哲也⁵、石川守¹、佐々木正史⁶、大澤晃⁷、鈴木力英⁸、山崎剛⁹、斉藤和之⁸、Park Hontaek⁸、伊勢武史¹⁰

¹北海道大学、²国立極地研究所、³森林総合研究所、⁴名古屋大学、⁵総合地球環境学研究所、⁶北見工業大学、⁷京都大学、⁸海洋研究開発機構、⁹東北大学、¹⁰兵庫県立大学

Change in terrestrial ecosystems of the pan-Arctic and effects on Climate : Current status of observation and future plan

Atsuko Sugimoto¹, Masaki Uchida², Yojiro Matsuura³, Takeshi Ohta⁴, Tetsuya Hiyama⁵, Mamoru Ishikawa², Masafumi Sasaki³, Akira Osawa⁴, Rikie Suzuki⁴, Takeshi Yamazaki⁵, Kazuyuki Saito², Park Hontaek⁵ and Takeshi Ise⁵
¹Hokkaido Univ., ²National Polar Research Institute, ³Forestry and Forest Products Research Institute, ⁴Nagoya Univ., ⁵Research Institute for Humanity and Nature., ⁶Kitami Institute of Technology, ⁷Kyoto Univ., ⁸JAMSTEC., ⁹Tohoku Univ., and ¹⁰University fo Hyogo

Pan-Arctic observation networks is being developed in GRENE-TEA project in Svalbard, Feno-scandinavia, central and eastern Siberia, Alaska, and Canada. Meteorological and hydro-meteorological observations such as soil temperature and moisture and energy/water/CO₂ fluxes observations are going on at Tura, Yakutsk, Ust'Maya, Chokurdakh, Fairbanks. In addition, permafrost monitoring network is also being established in the Canadian and Siberian arctic region, where observation site is absolutely inadequate or missing. Forest biomass observation and tree growth and forest dynamics analyses in forested region, and vegetation change and GHG emissions from surface are observed in tundra and polar desert, in order to know the change in pan-arctic terrestrial ecosystem.

For understanding of changes in longer time scale, it is important to know annual to decadal variations. At many observational sites of GRENE-TEA, relatively long-term observations have been continued. Using these data for forcing or validation, collaboration between observation and modeling is challenged.

Besides, tree ring or forest dynamics analyses are also conducted in GRENE-TEA project to know annual to decadal variations. Those can cover longer time scale and larger areal distributions which cannot be covered by instrumental observations. Satellite data are also used for phenology observations and

陸域課題 (GRENE-TEA)では、スバルバル、北欧、中央シベリア、東シベリア、アラスカ、カナダにおいて環北極陸域の観測を展開している。一般気象観測や地温・土壌水分などに加え、ツラ、ヤクーツク、ウスチマヤ、チヨクルダ、フェアバンクスでは水・熱・CO₂フラックスの観測を実施し、環北極陸域の変化の現状を知るため観測点新規設置、既存の観測点の維持・強化をはかりつつある。また、カナダやシベリア域など永久凍土観測の空白域に観測点を設置し、観測網の構築も進めている。森林域では森林のバイオマスや生長量、ツンドラ、極沙漠では植生変化や土壌からの GHG フラックス観測などが進められている。北極域の温暖化は、地表面の雪氷や植生、地下の永久凍土や土壌有機物の変化を通して全球の気候に影響を及ぼすと考えられ、その変動を把握することは急務である。しかしながら野外での観測では極めて大きな年々の変動が観測され、長期の変動を予測していくためにはそのような年々～十年スケールの変動プロセスとメカニズムを理解する必要がある。GRENE-TEA で観測を実施しているサイトは個々の研究者の努力により比較的長期わたって観測が維持され、貴重な観測データの積み重ねがあるサイトが多い。それらの観測データを活用し、モデルの入力および検証データとし、観測とモデルの連携により陸域の変動を理解する試みを進めつつある。

年々～数十年スケールの変動を見る方法として、GRENE-TEA では年輪や森林動態解析も重要な手法の一つとして利用し、測器による観測ではカバーできない比較的長期、広域にわたる変動を読み取る試みも行っている。また、現場に設置したカメラによる写真と衛星データを併用したフェノロジー観測や、高分解能衛星データを利用した詳細な地表面状態の把握なども進め、GHG 放出量の広域把握への応用を計画している。