

Community assembly rule for tundra vegetation in lower arctic region

Ryo Kitaagwa¹, Shota Masumoto¹, Ryo Kaneko², Keita Nishizawa¹, Masaki Uchida² and Akira Mori¹

¹Yokohama National University

²Arctic Environment Research Center

National Institute of Polar Research

Forest expansion mediated by recent climate change have been documented in lower arctic regions (Tremblay et al. 2012). Previous studies demonstrated the pattern and processes for forest expansion using remote sensing and field experiment (Berner et al. 2013). However, there are lack of knowledge for change in tundra community in response to tree species penetration. In this studies, we analyzed the change in community structure in tundra vegetation along the gradient of abundance in tree species, the component of forest community. The study site is located on the southeastern part of Hudson Bay (Figure 1), and covered by discontinuous forest subzone and tundra zone.

Community structures of dwarf shrub and herb related to soil properties, e.g., soil water content and carbon/nutrient ratio. Further, abundance of tree species (component of forest communities) were explained by soil properties rather than the distance from forest patch. Species richness of dwarf shrub increased with abundance of tree species. For the herb species, a main component of tundra vegetation, decreasing in species richness and compositional turnover were showed along with abundance of tree species (Figure 2). Thus, process in loss of tundra communities in boundary area between tundra-boreal forest may be mediated by soil properties that is changed according to the penetrate of tree species.

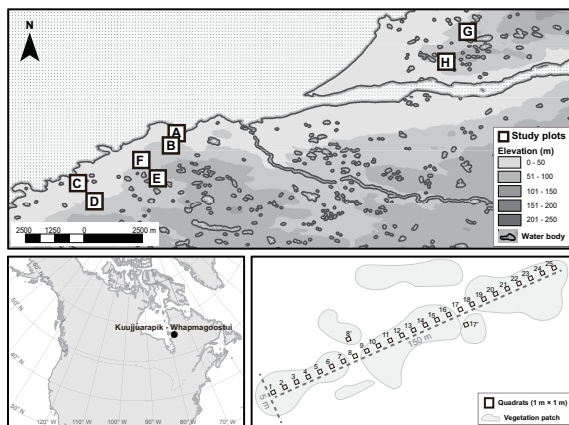


Figure 1. Map for research site

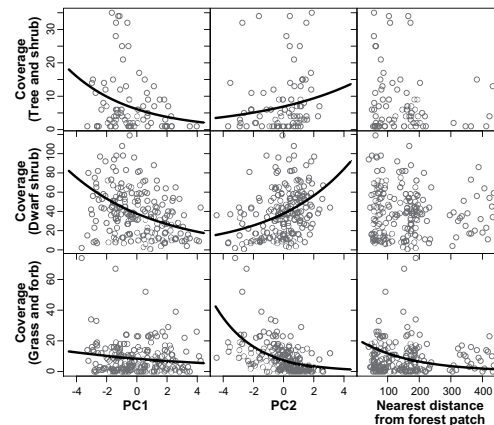


Figure 2. Relationships between species richness and abundance of tree species

低緯度北極圏における森林の拡大は、はっきりと観察することができる現象であり、近年の気候変動との関連性も指摘されている。これまでに、リモートセンシングを用いた広域評価や、ローカルスケールの研究によって森林化のパターンと森林性樹木種の分布拡大プロセスが明らかになりつつある。しかし、侵入される側のツンドラ性植物群集の応答については森林拡大プロセスに比べて知見が不足している。

本研究では、カナダ・ラブラドル半島のハドソン湾側に位置するクジュアラピック（北緯 55 度）周辺において、樹木種の侵入に伴うツンドラ植物群集の変化について報告する。調査地は、森林とツンドラ植生帯の境界に位置し、矮小性の低木、草本によって構成されるツンドラ植生への森林性樹木種の侵入が見られる。調査地におけるツンドラ群集の構成要素である、矮小性低木、草本の種組成と種数は、土壌の環境要因の変化によって説明されることが明らかになった。また、森林性樹木の被覆率も、近隣の森林パッチからの距離ではなく、土壌の環境要因によって説明された。森林性樹木の被覆率が増加する環境傾度に沿って矮小性低木の種数は増加するものの、草本群集は種の入替わりを伴う種数の減少を示した。このような、森林性樹木の侵入に伴ってツンドラ群集が消失する過程の群集構造の変化は景観内の空間構造ではなく、土壌の環境要因と関連していると考えられる。

References

- Tremblay B, Lévesque E and Boudreau S, Recent expansion of erect shrubs in the low Arctic: evidence from Eastern Nunavik Environ. Res. Lett. 7 035501, 2012.
- Berner LT, Beck PSA, Bunn AG, Goetz SJ, Plant response to climate change along the forest-tundra ecotone in northeastern Siberia. Global Change Biology, 19, 3449–3462, 2013.