

# スバルバル諸島ニーオルスンの氷河後退域に定着したキョクチャナギの個葉特性

和田直也<sup>1</sup>、平尾章<sup>2</sup>、蒲池浩之<sup>3</sup>、内田雅己<sup>4</sup>、中坪孝之<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 富山大学極東地域研究センター

<sup>2</sup> 筑波大学菅平高原実験センター

<sup>3</sup> 富山大学大学院理工学研究部

<sup>4</sup> 国立極地研究所

<sup>5</sup> 広島大学大学院生物圏科学研究科

## Leaf traits of polar willow colonizing in a glacier foreland, Ny-Ålesund, Svalbard

Naoya Wada<sup>1</sup>, Akira Hirao<sup>2</sup>, Hiroyuki Kamachi<sup>3</sup>, Masaki Uchida<sup>4</sup>, and Takayuki Nakatsubo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Center for Far Eastern Studies, University of Toyama

<sup>2</sup>Sugadaira Montane Research Center, University of Tsukuba

<sup>3</sup>Graduate School of Science and Engineering for Research, University of Toyama

<sup>4</sup>National Institute of Polar Research

<sup>5</sup>Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University

In the High Arctic Ny-Ålesund, Svalbard, polar willow *Salix polaris* Wahlenb. is a dominant species in tundra vegetation on the late successional stage, and it plays a crucial role in carbon sequestration of the terrestrial ecosystem (Muraoka et al., 2002, 2008). In a deglaciated area, a dominant species which colonizes bare ground is purple saxifrage (*Saxifraga oppositifolia* L.) (Kume et al., 1999), however, Nakatsubo et al. (2010) observed colonization of the polar willow on the early stage of succession after glacier retreat. To predict how ecosystems in the deglaciated area will respond to future climate change, information concerning to growth of colonizing plants is necessary. In this study, we examined leaf traits of the polar willow, which colonized in a deglaciated area of Austre Brøggerbreen near Ny-Ålesund, Svalbard. Leaf traits we analyzed here were leaf size, leaf mass per area (LMA), SPAD (soil and plant analyzer development) value, concentrations of carbon, nitrogen, and condensed tannin,  $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{N}$ . We compared these traits of the polar willow between early and late successional populations, in order to clarify how this species establishes oneself on a deglaciated area by modifying traits of the leaves. We found that the polar willow maintained high concentrations of leaf carbon and nitrogen in the deglaciated area where nutrient availability was lower. No significant difference was found in  $\delta^{15}\text{N}$ , while slight difference was detected in  $\delta^{13}\text{C}$ . We discussed these differences on a viewpoint of phenotypic plasticity of the polar willow responding to microenvironment of a deglaciated area.

高緯度北極圏のスバルバル諸島ニーオルスンでは、キョクチャナギ (*Salix polaris* Wahlenb.) が遷移後期のツンドラ植生において優占しており、陸上生態系における炭素隔離に重要な役割を果たしている (Muraoka et al., 2002, 2008)。氷河後退域においては、裸地に移入する優占種はムラサキユキノシタ (*Saxifraga oppositifolia* L.) であるが (Kume et al., 1999), Nakatsubo et al. (2010) は氷河後退後の遷移初期過程においてキョクチャナギの移入定着を観察している。氷河後退域における生態系が今後の気候変動に対してどのように応答するのかを予測するためには、移入定着している植物の成長に関連した情報が必要不可欠である。本研究では、スバルバル諸島ニーオルスンの東ブレッガー氷河後退域において、移入定着しているキョクチャナギの個葉特性を調べた。ここで対象とした葉特性とは、個葉サイズ、葉面積当たりの葉重量 (LMA)、SPAD 値、炭素濃度、窒素濃度、縮合性タンニン濃度、炭素及び窒素安定同位体比である。これらの葉特性について、氷河後退域における遷移初期の集団と遷移後期の集団の間において比較を行うことにより、移入定着状態を明らかにしようとした。その結果、養分可給性が低い氷河後退域において、キョクチャナギは葉中の炭素・窒素濃度を高く維持していることが分かった。窒素安定同位体比については遷移初期と後期の集団間で差は見られなかったが、炭素安定同位体比では差が見られ、氷河後退域の遷移初期集団において若干低い値を示した。これらの違いについて、氷河後退域の微環境に応答した本種の表現型可塑性の観点から考察を行った。

## References

- Kume, A., Nakatsubo, T., Bekku, Y. and T. Masuzawa, Ecological significance of different growth forms of purple saxifrage, *Saxifrage oppositifolia* L., in the High Arctic, Ny-Ålesund, Svalbard, Arctic, Antarctic and Alpine Research, 31, 27-33, 1999.
- Muraoka, H., Noda, H., Uchida, M., Ohtsuka, T. Koizumi, H. and T. Nakatsubo, Photosynthetic characteristics and biomass distribution of the dominant vascular plant species in a high-arctic tundra ecosystem, Ny-Ålesund, Svalbard: implications to their role in ecosystem carbon gain, Journal of Plant Research, 121, 137-145 , 2008.
- Muraoka, H., Uchida, M., Mishio, M., Nakatsubo, T., Kanda, H. and H. Koizumi, Leaf photosynthetic characteristics and net primary production of the polar willow (*Salix polaris*) in a high arctic polar semi-desert, Ny-Ålesund, Svalbard, Canadian Journal of Botany, 80, 1193-1202 , 2002.
- Nakatsubo, T., Fujiyoshi, M., Yoshitake, S., Koizumi, H. and M. Uchida, Colonization of the polar willow *Salix polaris* on the early stage of succession after glacier retreat in the High Arctic, Ny-Ålesund, Svalbard, Polar Research, 29, 285-390 , 2010.