

高緯度北極湿原における群集レベルの CO₂ フラックス特性と炭素吸収量の推定

廣田充¹, 飯村康夫², 岸本(莫)文紅³, 大浦典子³, 内田雅己⁴, 中坪孝之⁵

¹筑波大学・生命環境系

²滋賀県立大学・環境科学研究科

³農業環境技術研究所・物質循環研究領域

⁴国立極地研究所／総研大・生物圏研究グループ

⁵広島大学・生物圏科学研究科

CO₂ fluxes at community level and CO₂ uptake ability in a moss tundra in Ny-Ålesund, Norway

Mitsuru Hirota¹, Yasuo Iimura², Ayaka Mo Kishimoto³, Noriko Oura³, Masaki Uchida⁴, Takayuki Nakatsubo⁵

¹Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

²School of Environmental Science, the University of Shiga Prefecture

³National Institute for Agro-Environmental Sciences

⁴National Institute of Polar Research · The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI)

⁵Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University

Northern high-latitude terrestrial ecosystems have experienced earlier and more dramatic environmental changes from global warming compared to lower-latitude ecosystems (IPCC AR5, 2013). Since these ecosystems have been considered as strong sink for atmospheric CO₂, how the carbon balance of these ecosystems respond to ongoing environmental changes is receiving a lot of attention. However there is little information about carbon cycle especially in the high Arctic wet tundra ecosystem. To depict the effects of environmental changes on the wet tundra ecosystem, it is needed to understand the current carbon dynamics of the wet tundra ecosystem. At the first step, we conducted measurement of CO₂ flux at the community level of a typical moss tundra and examined controlling factors contributing to spatial and temporal variability of the flux.

In summer of 2013, we conducted field measurements of CO₂ flux at community level in typical moss tundra near Ny-Ålesund, Svalbard (79°N). The area was almost totally covered by mosses including *Sanionia uncinata*, *Campylopusium* sp., *Calliergon richardsonii* and *Tomenthypnum nitens*. A few vascular plants such as *Ranunculus hyperboreus*, *Cardamine nymanii* and *Saxifraga caespitosa* grew in mosses. We set 8 plots on 300m line in early July. Four small collars (diameter = 15cm) were set in each plot and measured CO₂ flux at community level, thickness of active layer, water table, air, moss surface and soil temperature, water content of the moss. To measure the daytime ecosystem respiration and obtain light-response curves for each sub-site, we measured net ecosystem exchange (NEE) under 65% light using a shade screen and 0% light using a complete dark cloth over the chamber right after NEE measurement under 100% light condition. After the measurement, we collected vegetation to determine plant biomass.

Maximum gross ecosystem production GEP (GEPmax) and ecosystem respiration (Re) differed significantly among the plots. The two ecosystem CO₂ fluxes at community level, GEPmax and Re, were strongly positive correlated with moss surface temperature through the measurement period. Meanwhile, other environmental factors, such as water table, moss moisture, moss biomass was not significant controlling factors.

北極を含む高緯度地域は、地球温暖化の影響が最も強く現れる生態系の一つである。この地域では、これまでの予想を上回るはやさでの氷河後退や生物季節の変化などが報告されており、様々な変化が懸念されている (IPCC AR5, 2013)。このような中、北極のスバルバル諸島では、中坪らによって氷河後退域の植生、微生物、土壌炭素の分布やその制限要因、さらに生態系レベルでの炭素循環に関する研究が行われ、その現状を明らかにしてきた。一方で当該地域には湿原も分布しているが、湿原に関する知見は少ない。一般的に、湿原は有機炭素の蓄積量が極めて多いという特徴があることから、北極湿原の CO₂ 吸収機能の把握は極めて重要である。そこで本研究では、高緯度地域の北極湿原におけるチャンバーを用いた CO₂ フラックスの定量化、CO₂ フラックスの時空間変動要因の検証および CO₂ 交換による炭素吸収量の推定を目的とした。本調査は、スバルバル諸島ニーオルスン付近の湿原において 2013 年 7 月に行った。湿原を横断するような約 300m のラインを設置し、そのライン上に 8 つの調査地点を設けた。本発表では、群集レベルの CO₂ フラックス特性と二つの CO₂ フラックスー生態系総光合成速度と生態系呼吸速度一から推定した当該モス湿原における炭素吸収量について報告する。