

# 季節雪氷域（利尻島）における CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO フラックス評価

吉川久幸<sup>1</sup>、遠嶋康徳<sup>2</sup>

<sup>1</sup>北海道大学 地球環境科学研究所

<sup>2</sup>国立環境研究所 地球環境研究センター

## Estimation of CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, and CO fluxes from seasonal snow area, Rishiri Island in northern Japan

Hisayuki Yoshikawa-Inoue<sup>1</sup> and Yasunori Tohjima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University

<sup>2</sup>Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies

Measurements of atmospheric CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, and CO were made continuously using a Cavity Ring-Down Spectrometer (CRDS) along with the measurements of equivalent black carbon (BC), <sup>222</sup>Rn, and O<sub>3</sub> in the seasonal snowpack area (Rishiri Island) since December 2012. Atmospheric CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and CO data showed variations on time scale ranging from a few hours to inter-annual. In this work, to know the representative values of these gases on larger spatial scale, first we examined the diurnal variations caused by the exchange between atmosphere and land surface by using the <sup>222</sup>Rn exhalation rate from Rishiri Island (Yoshikawa-Inoue and Zhu, 2013). The <sup>222</sup>Rn exhalation rate (3.0 mBq m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) was estimated on the basis of relationship between <sup>222</sup>Rn exhalation rate and SiO<sub>2</sub> content of geological constituents, which agreed fairly well to the value determined by the chamber method on Rishiri Island. The upper panel in Fig. 1 shows a CH<sub>4</sub>-CO<sub>2</sub> scatter plot in January 2015, and the bottom panel July 2014. In July, during the diurnal cycle CH<sub>4</sub> often decreased along with increases in CO<sub>2</sub> in nighttime. Nighttime CO<sub>2</sub> fluxes (ecosystem respiration) estimated by <sup>222</sup>Rn exhalation rate are comparable to fluxes at the Japan Flux sites in northern Japan. CH<sub>4</sub> uptake which often showed a good relationship to the CO<sub>2</sub> production was observed throughout the year.

季節雪氷域である北海道利尻島において大気中の二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)、メタン (CH<sub>4</sub>) 及び一酸化炭素 (CO) の測定を、ブラックカーボン (equivalent BC)、ラドン (<sup>222</sup>Rn)、オゾン (O<sub>3</sub>) とともに、2012 年 12 月よりキャビティリングダウンスペクトル分析計 (CRDS) を用いて継続的に行ってきた。得られたデータは、様々な時間スケールの変動を示すが、本研究の最終的な目的は、これらの気体成分の広域での代表値を得ることである。そのため先ず日変化に着目し、これらのガスの大気-地表面の交換について、地表面が発生源である <sup>222</sup>Rn を用いて検討した (Yoshikawa-Inoue and Zhu, 2013)。地表面からの <sup>222</sup>Rn フラックスは、利尻島の地質中 SiO<sub>2</sub> 含有量との関係に基づいて推定した値 (3.0 mBq m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>) を用いたが、これは利尻島観測所近傍でチャンバー法により求めた <sup>222</sup>Rn フラックスに近い値である。図 1 は、2014 年 7 月と 2015 年 1 月の CO<sub>2</sub> と CH<sub>4</sub> の 1 分平均データをプロットしたものである。7 月は CO<sub>2</sub> 増加と共に CH<sub>4</sub> が減少する事例が顕著に認められ、これらは日変化のパターンが CO<sub>2</sub> と CH<sub>4</sub> で逆になっていることを示している (夜間 CO<sub>2</sub> 高濃度、CH<sub>4</sub> 低濃度)。 <sup>222</sup>Rn フラックスを用いて評価した夜間の CO<sub>2</sub> フラックス (生態系からの呼吸) は、冬から夏にかけて大きく増加し、日本フラックスサイトの北日本でのフラックスと同程度であった。また、CH<sub>4</sub> の取り込みは年間を通して観測されたが、多くの場合 CO<sub>2</sub> の生産と良好な関係を示した。

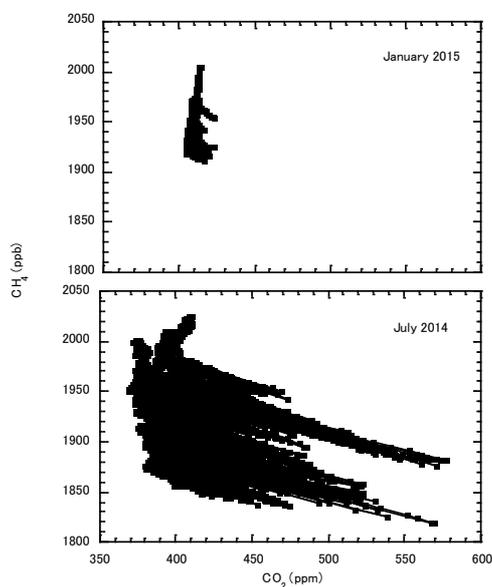


Figure 1. Atmospheric CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> data (1-min average) in July 2014 and January 2015 observed on Rishiri Island.

## References

Hisayuki Yoshikawa-Inoue and Chunmao Zhu (2013) Ecosystem respiration derived from <sup>222</sup>Rn on Rishiri Island, Japan, Biogeochemistry, 115, 185-194. DOI 10.1007/s10533-013-9827-3.