

## 東シベリアインディギルカ川低地における CH<sub>4</sub> 放出フラックスの年々変動と δ<sup>13</sup>C-, δ D-CH<sub>4</sub> から見たプロセス

新宮原諒<sup>1</sup>、杉本敦子<sup>1,2</sup>、村瀬潤<sup>3</sup>、鄭峻介<sup>2,4</sup>、鷹野真也<sup>1</sup>、両角友喜<sup>1</sup>、梁茂厂<sup>1,\*</sup>、岩花剛<sup>2,†</sup>、  
トロフィーム・C・マキシモフ<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup> 北海道大学大学院環境科学院

<sup>2</sup> 北海道大学大学院地球環境科学研究院、<sup>3</sup> 名古屋大学大学院生命農学研究科、

<sup>4</sup> 国立極地研究所国際北極環境研究センター、<sup>5</sup> ロシア科学アカデミー寒冷圏生物学研究所 (IBPC)、

<sup>6</sup> ロシア北東連邦大学 BEST センター、

(現在: \*中国長江大学、†アラスカ大学フェアバンクス校国際北極圏研究センター)

## Inter-annual variation in CH<sub>4</sub> efflux and its underlying processes with reference to δ<sup>13</sup>C-, δ D-CH<sub>4</sub> at the Lowland of Indigirka River in Northeastern Siberia

Ryo Shingubara<sup>1</sup>, Atsuko Sugimoto<sup>1,2</sup>, Jun Murase<sup>3</sup>, Shunsuke Tei<sup>2,4</sup>, Shinya Takano<sup>1</sup>, Tomoki Morozumi<sup>1</sup>,  
Maochang Liang<sup>1,\*</sup>, Go Iwahana<sup>2,†</sup> and Trofim C. Maximov<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup>Grad. School of Envir. Sci., Hokkaido Univ., Sapporo, Japan

<sup>2</sup>Fac. of Earth Envir. Sci., Hokkaido Univ., Sapporo, Japan, <sup>3</sup>Grad. School of Bioagr. Sci., Nagoya Univ., Nagoya, Japan,

<sup>4</sup>NIPR, Tokyo, Japan, <sup>5</sup>IBPC SB RAS, Yakutsk, Russia, <sup>6</sup>BEST center, NEFU, Yakutsk, Russia

(Present addresses: \*School of Horticulture and Garden, Yangtze Univ., China, †IARC, UAF, Fairbanks, USA)

北極圏に分布する湿地からの CH<sub>4</sub> 放出は、気候への重要なフィードバックの 1 つであり、このような CH<sub>4</sub> 放出量の気候に対する応答を理解し予測する必要がある。湿地からの CH<sub>4</sub> 放出フラックスは、水位 (土壌水分)・地温・植生等の環境因子によって支配されるが (Olefeldt et al., 2013)、フラックスと環境因子の定量的な関係は地域や時間スケールに依存し (Turetsky et al., 2014; Treat et al., 2007)、不明瞭である。その原因の 1 つは、CH<sub>4</sub> の放出が CH<sub>4</sub> 生成・酸化・輸送の 3 つのプロセスで構成され、各プロセスが環境因子に対して固有の応答をすることによる。CH<sub>4</sub> の安定同位体比 (δ<sup>13</sup>C-CH<sub>4</sub>, δ D-CH<sub>4</sub>) はこの 3 つのプロセスを反映し (Chanton, 2005 等)、自然条件で観測することができる。

東シベリアインディギルカ川低地は、永久凍土上にタイガ-ツンドラ境界域が成立し、生態系が気候変動に対し敏感に応答する可能性がある。我々はこの地域のチョクダ (70.62 N, 147.90 E) 周辺において、チャンパー法による夏季 CH<sub>4</sub> 放出フラックスの年々変動 (2009-2013 年) と δ<sup>13</sup>C-, δ D-CH<sub>4</sub> を観測し、CH<sub>4</sub> 放出フラックスと環境因子の関係を上記 3 つのプロセスに基づいて理解することを目的とした。

カラマツの生育する乾燥したマウンドでは CH<sub>4</sub> フラックスが常に検出限界付近であったのに対し、ミズゴケやスゲ・ワタスゲの湿地では大きな年々変動が観測された。観測期間のうち 2011 年に突出した降水量を伴った湿潤化が起り、同年に湿地の CH<sub>4</sub> フラックスが増大した。2011 年から 2013 年にかけて水位は低下したが、この間活発な CH<sub>4</sub> の放出が継続した。さらに土壌間隙水溶存 CH<sub>4</sub> 濃度 (10-15 cm 深) が 2011 年から 2012 年に上昇し、2013 年も高濃度が保たれた。一方 CH<sub>4</sub> の同位体比から、湿潤化した 2011 年よりも 2012 年に CH<sub>4</sub> の酸化が抑制されたことが示唆され、湿潤化後に起こる土壌の還元が年を跨いで進行し、溶存 CH<sub>4</sub> 濃度や CH<sub>4</sub> フラックスに影響した可能性がある。当報告会において、このような CH<sub>4</sub> フラックスおよび溶存 CH<sub>4</sub> 濃度の変動と、上記 3 つのプロセスとの関係について発表する。

### References

- Chanton, J. P., The effect of gas transport on the isotope signature of methane in wetlands, *Organic Geochemistry*, 36, 753-768, 2005.
- Olefeldt, D. et al., Environmental and physical controls on northern terrestrial methane emissions across permafrost zones, *Global Change Biology*, 19, 589-603, 2013.
- Treat, C. C. et al., Timescale dependence of environmental and plant-mediated controls on CH<sub>4</sub> flux in a temperate fen, *Journal of Geophysical Research*, 112, G01014, 2007.
- Turetsky, M. R. et al., A synthesis of methane emissions from 71 northern, temperate, and subtropical wetlands, *Global Change Biology*, 20, 2183-2197, 2014.