

—— 日産科学賞業績の概要 ——

研究題目:アイトポマー観測による地球温暖化ガスのサイクルの解析

Isotopomer studies on the cycles of greenhouse gases

吉田 尚弘(東京工業大学フロンティア創造共同研究センター 教授)

(1954年9月4日生 50才)

- 1983年 東京工業大学大学院理工学研究科博士課程単位取得退学
- 1983年 三菱化成生命科学研究所特別研究員
- 1984年 富山大学理学部地球科学科助手
- 1993年 富山大学理学部生物圏環境科学科助教授
- 1994年 名古屋大学大気水圏科学研究所助教授
- 1998年 東京工業大学大学院総合理工学研究科教授
- 2002年 東京工業大学フロンティア創造共同研究センター教授

業績の概要

アイトポマー(isotopomer;同位体分子種)は主に安定同位体を含む分子種で、元素や分子内位置の組合せで、地球温暖化ガスのように比較的単純な分子種にもそれぞれ10種程度と多種存在する。吉田博士は環境物質のアイトポマーを精密に計測して、起源ごとに異なる「色」の混合を読み解いて、その起源を正確に推定する研究を精力的に行っている。地球温暖化は人類にとって最大かつ緊急な地球環境問題で、これまで温暖化ガスの循環を地球規模での観測を通して解明する研究を一貫して行ってきた。温暖化ガスのなかではCO₂と水蒸気に加えて、特に、ソースとシンクが多様で、あまり理解が進んでいないメタンとN₂O(一酸化二窒素)に焦点を当てて取り組んでいる。

氏はこれまで計測が不可能とされてきた分子種について、分子内同位体分布と多元素同位体解析の2つの要素からなるアイトポマーの計測法を開発した。その計測法を適用して、南極、熱帯から北極域まで、35km上空の成層圏から水深5500mまでの大気・海洋・陸域の実際の自然環境で重要な観測を行う一方で、工業起源、農業起源などの人為発生源の観測を行っている。さらに模擬実験による同位体分別係数の決定、近過去の大気の計測を行い、地球規模でのモデルを構築して、不確実性を削減しつつあり、その結果は広い読者層の科学誌と地球環境の専門誌に多く公表されている。

2001年に横浜で氏が主宰した第1回アイトポマー国際会議はJST(科学技術振興機構)主催、IAEA(国際原子力機関)、EC(欧州連合)共催で開かれ、第2回(EC主催)、第3回(米国主催予定)と発展している。また地球環境関連で重要な国際誌の編集委員、UNESCO研修コース主宰、国内外の科学審査評価委員やプログラムオフィサーなどでも地球環境研究推進に貢献している。このように独創的な発想に基づいた計測法の開発、地球規模の環境観測を通じた重要な発見を行い、新たな研究分野を切り拓き、顕著な業績をあげ、国内外を問わず、この新分野の第一人者と認められており、吉田博士の研究方法の幅広い環境科学への適用が期待されている。

参考論文

1. M. Ogawa, N. Yoshida, Stable isotope fractionation of nitrous oxide during thermal decomposition and reduction processes, *J. Geophys. Res. – Atmospheres*, 109, D19301, doi 10.1029/2004JD004652, 2004.
2. O. Watanabe, J. Jouzel, S. Johnsen, F. Parrenin, H. Shoji, N. Yoshida, Homogeneous climatic variability across East Antarctica over the past three glacial cycles, *Nature*, 422, 509-512, 2003.
3. H. A. Takahashi, E. Konohira, T. Hiyama, M. Minami, T. Nakamura, N. Yoshida, Diurnal variation of CO₂ concentration, D¹⁴C and d¹³C in an urban forest: Estimate of the anthropogenic and biogenic CO₂ contributions, *Tellus - Series B - Chemical and Physical Meteorology*, 54(2), 97-109, 2002.
4. F. Nakagawa, N. Yoshida, Y. Nojiri, V. N. Makarov, Production of methane from alasses in eastern Siberia: Implications from its ¹⁴C and stable isotopic compositions, *Global Biogeochemical Cycles*, 16(3), 1041, doi:10.1029/2000GB001384, 2002
5. N. Yoshida, and S. Toyoda, Constraining the atmospheric N₂O budget from intramolecular site preference in N₂O isotopomers, *Nature* 405, 330-334, 2000.
6. U. Tsunogai, N. Yoshida, and T. Gamo, Carbon isotopic compositions of C2-C5 hydrocarbons and methyl chloride in urban, coastal, and maritime atmospheres over the western North Pacific, *J. Geophys. Res.-Oceans*, 104, 16033-16039, 1999.
7. N. Yoshida, H. Morimoto, M. Hirano, I. Koike, S. Matsuo, E. Wada, T. Saino, and A. Hattori Nitrification rates and ¹⁵N abundances of N₂O and NO₃⁻ in the western North Pacific, *Nature*, 342, 895-897, 1989.
8. N. Yoshida, ¹⁵N depleted N₂O as a product of nitrification, *Nature*, 335, 528-529, 1988.
9. N. Yoshida, A. Hattori, T. Saino, S. Matsuo, and E. Wada, ¹⁵N/¹⁴N ratio of dissolved N₂O in the eastern tropical Pacific Ocean, *Nature*, 307, 442-444, 1984.
10. N. Yoshida, and S. Matsuo, Nitrogen isotope ratio of atmospheric N₂O as a key to the global cycle of N₂O, *Geochem. J.*, 17, 231-239, 1983.