

地球環境におけるヨウ素同位体システムの研究 2

Study on iodine isotope system on the earth environment 2

東大 MALT, 松崎 浩之

MALT, The University of Tokyo, Hiroyuki Matsuzaki

E-mail: hmatsu@um.u-tokyo.ac.jp

ヨウ素は地球環境中に遍在している元素であるが、無機イオンとしてだけでなく、生体親和性が高く有機体としても存在するため、その動態は複雑で、未知の領域が多い。しかし、ヨウ素は巨大な炭素リザーバーであるハイドレート、天然ガス、石油などの近傍に濃縮している観測事実があり、炭素循環とも深い関わりがありそうである。したがって、ヨウ素動態の解明することは、重要な地球化学的課題と言える。安定同位体は質量数 127 のヨウ素 ^{127}I のみである。ヨウ素 129 (^{129}I , 半減期: 1,570 万年) は、ヨウ素の動態を調べるために極めて有用なツールとなる。

ヨウ素 129 の起源は、宇宙線による大気中のキセノンとの相互作用およびウランの核分裂である。1950 年代以前は、ウランの核分裂は、主に天然に存在するウラン 238 (^{238}U) の自発核分裂に限られていたが、1950 年代以降、人類が核エネルギーを利用するようになると、濃縮されたウラン 235 の核分裂が加速され、核分裂生成物としての ^{129}I は莫大な量が生産され、環境中にばらまかれている。長期のタイムスケールでのヨウ素動態を考える場合、自然環境におけるヨウ素同位体システムを理解しなければならないが、現在では、人為起源の ^{129}I が席捲しており、過去の同位体システムを調べるのが困難となっている。

人為起源 ^{129}I は、核実験にしても使用済み核燃料の再処理工場からの排出にしても、大気、表層海洋から運ばれている。従って、地下環境や深海環境では、人為起源 ^{129}I に汚染されない同位体システムが残存している可能性がある。J. Moran らは、南北アメリカ大陸沿岸部の海底堆積物を調べ、ヨウ素同位体システムにおける平衡同位体比（初成値）として、 $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}=1.5\times 10^{-12}$ という値を出した[1]。一方、筆者らは、インド洋の深海海水の分析から、 $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}=2.0\times 10^{-13}$ という値を出した[2]。両者は一桁異なるが、筆者は地球表層環境における簡単な循環モデルを考え、海洋や地殻におけるヨウ素同位体比の定常状態の値を計算したところ、海洋での同位体比定常値が 2.0×10^{-13} かつ、地殻中の同位体比定常値が 1.5×10^{-12} という状態もあり得ることを示し、前回の学術講演会で発表した。今回は、モデルを精緻化し、この問題をより詳しく検証してみたい。

参考文献

[1] J. Moran, et al. (1998) Chemical Geology, 152, 193-203.

[2] H. Matsuzaki, et al. (2020) Nuclear Inst. And Methods in Physics Research, B463, 55-63.