

放射性同位体トレーサー実験で捉える微生物地球化学 Earth's biogeochemical processes revealed by radiotracer-based activity measurement

柳川 勝紀^{1*}
Katsunori Yanagawa^{1*}

¹ 東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻
¹Univ. Tokyo

地球上での物質循環に、微生物活動は極めて重要であると考えられている。発酵や腐敗といった目に見えるレベルから、海底下生命圏の活動など地質学的時間スケールにおいて微生物の役割が知られている。こうした微生物の微小代謝活性の測定は、高シグナル・低バックグラウンドであることが望ましく、放射性同位体ラベル基質を用いたトレーサー実験が有効な手法の一つとして使われている。この手法では、放射性同位体ラベル基質が細胞内に取り込まれる速度から同化プロセスを、代謝産物が細胞外に排出される速度から異化プロセスをそれぞれ把握することが可能である。放射性同位体トレーサー活性測定法の歴史は古く、1970年代から環境微生物学分野に適用されてきたが、1990年台以降は分子生態学の台頭に逆行するかのごとく、環境微生物の代謝活性能力に関する報告は著しく減少した。このような時流にはあるものの、環境ゲノム解析に基づく代謝機能推定を補強するためには、微生物代謝活性の実測が不可欠であり、今なお重要な手法である。また人類は研究対象領域を拡大し続け、今や海底下数 km という地下圏から果ては宇宙にまで生命の存在を求め出している。微生物代謝活性測定が生物地球化学においてますます重要なツールになるだろう。我々は深海熱水活動域、冷湧水系、深海堆積物といった極限環境に生息する微生物の活動とその物質循環への影響を理解すべく、活性測定実験に着手し始めている。既に、炭酸固定、メタン生成、酢酸生成、硫酸還元、有機物の嫌気分解などの活性測定を行っており、nmol/L/day というレベルで微生物駆動物質循環の検出に成功している。このような微生物活動が周辺環境に与える影響から明らかにしていくことで、将来的に全球スケールの物質循環にまで考察を深めていくことが可能となるだろう。

キーワード: 放射性同位体トレーサー, 活性測定, 物質循環
Keywords: radiotracer, activity measurement, biogeochemical cycle