

全球的水素発生率に対する大陸リソスフェアからの寄与

微生物生態系は、地下で発生する水素ガスやメタンガスによって維持されている。とりわけ、太陽光の届かない地下生物圏においては、これらの還元的分子は生態系維持の基盤ともいえる。

水素ガスは、マントルを構成するかんらん岩が水和する反応で生成されることがわかっており、海洋底の熱水噴出孔などから、 10^{11} モル/年程度の生成があると見積もられている。しかし、これまで大陸リソスフェアにおける水素ガスの発生率は低いとされてきたため、定量的な推定値が存在していなかった。トロント大学の B. S. ロラーらは、放射分解と岩石-水反応による水素ガス発生率を見積もった。そして、大陸リソスフェアでも海洋リソスフェアと同程度の水素ガス発生があると結論づけている[1]。

これまで大陸リソスフェアからの水素ガス発生率が見過ごされてきた理由は、南アフリカのウィットワースランド盆地の金鉱山における水素ガス発生率の推定データが低かったことによる。その値が大陸リソスフェアにおける平均的な発生率だとすると、海洋リソスフェアにおける発生率は 0.1%程度にしかない。しかし、近年、世界各地のガス田などにおける測定では、高い H₂/He 比を示す結果が公開されている。

大陸リソスフェアにおける水素ガス発生は、U、Th、K などの放射性元素による放射分解と、かんらん岩が水和反応で蛇紋岩化する反応で生成する。ロラーらは、こうした反応で生成する水素ガスの量に関する世界各地の研究データを調べ、先カンブリア時代に安定化した大陸の面積をかけあわせて、全球的な発生率を推定している。その値は、 $0.36\text{-}2.27 \times 10^{11}$ モル/年であり、海洋リソスフェアにおける発生率と同程度である。

この研究は、先カンブリア時代に安定化した大陸地殻も地下生物圏の探査の重要な候補地であることを示唆している。

[1] Loller, B. S. et al. (2014) Nature, 516, 379-382.