

暁新世 - 始新世境界温暖極大期(PETM)の原因論に新説

今から 5600 万年前の、古第三紀暁新世と始新世の境界(Palaeocene-Eocene Thermal Maximum)では、一時的に気候が温暖化した。気温の上昇は 5℃に達したとされ、生態系にも大きな変化があった。このときに、海水が酸性化したこともわかっており、その原因として、北大西洋で海底火山活動が活発化し、海底堆積物中にメタンハイドレートが融解したという説が有力視されてきた。北大西洋における火山活動の活発化は、北大西洋における海洋底拡大によるものであった。

サザンプトン大学の地球化学者ら国際共同研究チームは、このときの温暖化がメタンハイドレートによるものではなく、火山活動にともなって放出された二酸化炭素が原因であるという新説を発表した[1]。彼らは、この事件を記録した海底堆積物を研究し、地層に含まれる浮遊性有孔虫遺骸のホウ素同位体比を分析し、その結果から海水の pH 値を求めた。この事件で、海水が酸性化したことが示され、大気中から海水へ大量の二酸化炭素が溶け込んだことがその原因であると考えられた。

彼らは得られた結果の意味を明確にするため、地球システムの炭素循環を考慮した地球システムモデルを用いたシミュレーションを行った、海水の酸性度だけでなく、有孔虫遺骸の炭素、酸素同位体比の変化を説明するモデルを調べた。その結果、放出された炭素量は 1 万ペタグラム (1 ギガトン) に及ぶこと、その炭素同位体比は従来考えられていたメタンハイドレートよりも質量数 13 の炭素同位体に富んでおり、マントル起源の火山ガスである可能性が示された。これまでは、マグマの熱によって、堆積物中にメタンハイドレートが溶け出したとされたのに対し、マグマそのものから大量の二酸化炭素が供給されたというわけである。

PETM の温暖化は、現在の化石燃料の消費によって進行しつつある地球温暖化に比べて桁違いに大規模なものであったが、1 万年という時間スケールで地球システムはこの事件の前の状況に戻っている。こうした回復が、生物生産の増大と有機物の地層への埋没によって起こったことも明らかになった。この研究から、現在進行中の地球温暖化もやがて、生物生産の増大と有機物の埋没による負のフィードバックによって、暴走温室効果には至らないことが示唆された。

[1] Gutjahr, M. et al. (2017) Very large release of mostly volcanic carbon during the Palaeocene-Eocene Thermal Maximum. *Nature*, 548 (7669), 573.