

ケロジェン中に含まれるバクテリアバイオマーカー

Bacteria biomarkers included in kerogens

吉岡 秀佳[1], 石渡 良志[2]

Hideyoshi Yoshioka[1], Ryoshi Ishiwatari[2]

[1] 石油公団・石油開発技術センター, [2] 都立大・院理・化学

[1] Tech Res Ctr, Japan Natl Oil Corp, [2] Dept. Chem., Tokyo Metropol. Univ

堆積物中に含まれる有機物質は、形成当時の生物活動を含めた地球環境を記録している点で重要である。これまでに炭化水素やホパノイド、ステロイドなどの抽出性の成分について詳細な研究が行われてきた。しかし、一方で、ケロジェンのような不溶性の巨大有機分子については十分な研究は行われてはいない。本研究では、選択的化学分解法を用いることによってケロジェンの構成分子や起源を明らかにすることを目的とし、さらに、バクテリアバイオマーカー起源の分子を取り出すことによって起源生物についての情報を得ること試みる。

堆積物中に含まれる有機物質は、形成当時の生物活動を含めた地球環境を記録している点で重要である。これまでに炭化水素やホパノイド、ステロイドなどの抽出性の成分(バクテリアバイオマーカー分子を含む)について詳細な研究が行われてきた。しかし、一方で、堆積有機物の90%以上を占める有機物質については十分な研究は行われてはいない。この抽出されない不溶性の巨大有機分子はケロジェンと呼ばれ、生命誕生以来、地質時代の堆積岩中には普遍的に分布する。もし、このケロジェンの中からバイオマーカー起源の分子が取り出せるならば、地球の生命の進化や環境変動について質的に新しい情報が手に入れることができる。我々は、ケロジェンの構成分子やその起源を探るために、選択的化学分解法という方法に注目し、さまざまな堆積環境で形成されたケロジェンに適用することによって、ケロジェンの分子レベルの情報を取り出すことを試みている。本講演では、選択的化学分解法のひとつである4酸化ルテニウムを用いた酸化分解法で分析した例を紹介する。

4酸化ルテニウムによる酸化分解反応は、有機物の芳香族成分を選択的に酸化分解し、脂肪族成分はカルボン酸として生成する方法である。試料としては、脂肪族成分を多く含まれると考えられているタイプIやIIのケロジェンを対象にしている。そのようなケロジェンを分解した場合、主な分解物は、脂肪族、 α -ジカルボン酸とモノカルボン酸であった。これらの炭素鎖にたいする分布は、色々なケロジェンを分析することによって、堆積環境(海洋または湖沼)によって分類できることが分かった。また、微量成分として、ホパン酸、ステロイド酸が検出された。これは、起源分子として生体合成分子であるステロールやバクテリオホパンテロールが考えられ、それらが堆積時またはその後の続成過程においてケロジェンに入り込んで結合したと推定される。さらに、それらの立体異性体の分布は、抽出成分に含まれるステランやホパンに比べて未熟性の特徴を示していた。このように、ケロジェン中には、分子レベルでの生物環境・堆積環境が保存されていることがわかり、分析法をうまく選択することによって、オリジナルな情報が引き出せることが分かってきた。このような研究を進めることによってケロジェン生成と進化について新たな知見を得ることはもちろんのこと、バイオマーカー起源の分子を引き出すことによって起源生物についての知見が得られることが可能になると考えられる。