PR0095

沈み込み帯におけるアルカンの熱分解・重合反応に対する圧力、水の影響

○滝本樹奈[1]、篠崎彩子[2]、永井隆哉[2]、三村耕一[3]
（[1]北大理学院, [2]北大理学研究院, [3]名大環境学研究科）

沈み込み帯は地球表層から深部へ物質が移動する唯一の場所である(Plank & Manning, 2019)。沈み込み過程における堆積物有機物の挙動を調べることは、全球の炭素循環を知る重要な手がかりとなる。地球深部における有機物の化学反応のメカニズムやその反応速度は未だ不明である。本研究では、沈み込み帯由来の岩石から見つかっている長鎖アルカン(Sugisaki and Mimura, 1994)を対象に、高温高圧実験を行った。回収試料の定性、定量分析を行い、沈み込み帯の特徴である圧力の変化と水の存在がアルカンの化学反応に与える影響を明らかにすることを目的とした。

本研究では長鎖アルカンのペンタコサン($C_{25}H_{52}$, *n*-C_{25})を対象とし、無水、含水条件での実験を行った。スラブの堆積物を模擬して SiO_2 と *n*-C_{25} を混合し、含水条件ではさらに超純水を加えた。金カプセルに封入した出発物質は、外熱式ピストンシリンダー型高圧発生装置を用いて、0.5 GPa・1.5 GPa、360～400 ℃、反応時間 8～96 時間で高温高圧実験を行った。常温常圧下に回収した試料は、ジクロロメタン溶媒で抽出し、可溶性成分はガスクロマトグラフ質量分析計(GC-MS)を用いて定性、定量分析を行った。加えて、赤外分光(IR)分析とラマン分光分析により可溶性・不溶性成分を評価した。

無水条件では、温度の上昇、反応時間の増加とともに *n*-C_{25} 残留率の減少が観察された。さらに、熱分解による炭素数 9～24 の *n*-アルカンと、重合による高分子量アルカンが見つかった。より低圧(0.014 GPa)の *n*-アルカンの熱分解反応では 1-アルケンの生成が報告されているが (Khorasheh and Gray, 1993)、本研究では 1-アルケンは検出されなかった。高圧条件では、熱分解反応によって生成する 1-アルケンはその後の重合反応を経て高分子量アルカンになりやすいと考えられる。今回最も *n*-C_{25} 残留率が少なかった実験では分解生成物の *n*-アルカンが検出された一方で、重合反応生成物の高分子量アルカンはほとんど検出されなかった。さらに不溶性成分のラマン分析から glassy carbon のスペクトルが得られたことから、二次的な脱水素を伴う重合反応が進行したと考えられる。

含水条件では、*n*-C_{25} 残留率が無水条件に比べ減少していることから、水の影響により反応が促進された可能性がある。無水条件と同様に、熱分解生成物の *n*-アルカンが検出された。一方で無水条件と異なり、重合生成物の高分子量アルカンや glassy carbon が検出されなかった。可溶性試料の IR スペクトルから、OH 基を持つ反応生成物が検出され、含水条件と無水条件とで異なる反応が進行していると考えられる。

Thermal cracking and polymerization of alkane under HPHT and hydrous conditions of subducting slab

*K. Takimoto[1], A. Shinozaki[2], T. Nagai[2], K. Mimura[3] ([1]Graduate School of Science, Hokkaido Univ., [2]Faculty of Science, Hokkaido Univ., [3]Faculty of Environmental Studies, Nagoya Univ.)