高温高圧下におけるコロネンの重合体

Polymerization of coronene at high pressure and high temperature

白瀬　理絵[1]，大谷　栄治[2]，近藤　忠[3]，久保　友明[3]
Rie Shirase[1], Eiji Ohtani[2], Tadashi Kondo[3], Tomoaki Kubo[4]

[1] 東北大・理・地球物質，[2] 東北大、理、地球物質科学，[3] 東北大・理
[1] Tohoku Univ., [2] Institute of Mineralogy, Petrology, and Economic Geology, Tohoku University, [3] Sci., Tohoku Univ., [4] Tohoku Univ

コロネン(C24H12)は多環式芳香性炭化水素（PAH）の一種で、宇宙空間に存在する有機物の候補と考えられている。その構造は環状に結合した７つのベンゼン環からなり、化学的に比較的安定で難水性の物質である。実際に隕石中にも見つかっており、その赤外スペクトルは星雲に見られる赤外放射スペクトルと類似している。

このコロネンを試料として用い、コロネンの高温高圧下での安定性について研究した。高圧発生として、MA－8型マルチアンビル高圧発生装置を用いた。試料のコロネンは上記の装置によって高温高圧状態にした後、回収試料を FTIR、ラマン分光、粉末 X 線、MALDI によって分析した。実験条件として、1:3.7GPa、800℃と 2:6GPa、800℃で実験を行った。

回収試料の分析から、1 の回収試料の赤外スペクトルには芳香性の結合がほとんど見られず、この条件下でコロネンは芳香性の結合が切れ、分解したと考えられる。また、ラマンスペクトル、X 線回折スペクトル、MALDI から、1 の回収試料中にグラファイトとコロネンに水酸基が結合した物質、脂肪性の炭化水素が生成している可能性があることがわかった。2 の回収試料の赤外スペクトルは、元の試料とほとんど同じ場所に結合のピークが見られ、この条件下でコロネンは安定であると考えられるが、元の試料には見られない dicoronylene の結合と考えられるピークも見られた。また、2 の回収試料はラマンスペクトル、X 線回折スペクトルは不活性であったため、分析結果が得られなかったが、MALDI によると分子量がコロネンの 2 倍、3 倍、4 倍の重合体が生成している可能性があることがわかった。この内、コロネンの 2 倍の分子量を持つ物質は赤外スペクトルの分析から、dicoronylene と考えられる。

以上のことから、コロネンは 1、2 の温度圧力条件で分解、または重合すると考えられ、1、2 の 2 つの条件における圧力の差が、生成する物質の違いに関係していると考えられる。そのため、同じ温度であっても圧力の高い 2 の条件においてコロネンは分解せず、重合したと考えられる。

これらの結果を用いて氷天体中の有機物の安定性を議論した。1 は氷天体エウロパの最深部の温度圧力条件と同じなので、この条件下でコロネンは分解し、グラファイトなどが生成したと考えられる。2 はエウロパよりも大きな氷天体中の温度圧力条件に当てはめることができ、エウロパよりも大きい氷天体ではコロネンは重合し、dicoronylene や 3 量体、4 量体が存在する可能性があると考えられる。