

Q39a 炭素質の塵形成に与える窒素の影響

和田節子、成沢孝敏 (電通大)、 堀内千尋、 木村誠二 (立命館大)

年老いた星の周囲で、炭素質の塵ができることが知られている。炭素質物質は、炭素が主成分の物質であるが、そのほかに窒素や酸素が取り込まれることが考えられる。これらの元素は、炭素からなる骨格構造に入ることができるだけでなく、炭素骨格構造に付加した末端原子団としてすることも考えられる。通常、窒素や酸素が多い高温のガスからは、炭素質の固体はつくりにくい。すなわち、CNやCOのガスが生成され、固体は生じにくい。しかし、これらの元素の存在量が少量の場合には、ガスから炭素質の固体が生成される。筆者らは今回、窒素ガスとメタンガスの混合ガスをプラズマ状にし、それを真空中へ放出して固体 (nitrogenated QCC, NQCC と省略) をつくった。その物性をメタンだけの原料ガスから合成した炭素質物質、QCC、の物性と比較した。その結果について報告する。

(1) プラズマガスをビーム状にして真空槽へ放出すると、ビームの中心付近に炭素質の固体、NQCC、が生成する。低出力のマイクロ波プラズマから合成したNQCCは、QCCと同じく、220nmに吸収ピークを示す。可視光領域の吸収 (continuum) の波長依存性を調べたところ、QCCの場合と少し異なった波長依存性を示した。

(2) ビームの周辺部にあるガラス器壁上に、有機質のNQCCが生成する。その赤外スペクトルは、従来のfilmy-QCCとほとんど同じバンドスペクトルを示す。しかし、filmy-QCCに比べ、 $3.3\mu\text{m}$ は小さく ($3.4\mu\text{m}$ ピークに対し)、 $11.4\mu\text{m}$ も小さい ($13\mu\text{m}$ ピークに対し)。新たに、 $4.52\mu\text{m}$ に小さなCNのバンドスペクトルが見られた。また、紫外線照射により、filmy-QCCと似た赤色の輻射を発する。

(3) 高分解能電子顕微鏡によって得られた炭素質NQCCの格子像には、球状の微粒子が見られる。しかしQCCの場合に比べ、オニオン状構造はそれほど発達していない。これは、炭素の環状構造の中に窒素が加わり、環状構造の発達が乱されたことによると考えられる。