

N51a 赤外発光バンドの炭素同位体効果

和田 節子 (電通大)、尾中 敬 (東大理)、山村一誠 (宇宙研)

われわれは実験室で合成した物質と星間塵のスペクトルを比較することから、星間塵の物質を明らかにする研究を行っている。炭素質星間塵のモデル物質として、プラズマ化したメタンを真空中へ放出して冷却過程でできた物質 (QCC) を用いてきた。この物質の紫外線吸収ピークは星間塵の示す星間減光ピーク波長と一致し、赤外線吸収ピークは UIB と言われる赤外線発光ピークのいくつかと一致する。

晩期型星の中には、 $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ の同位体比がかなり小さいものがある。そのような星の周囲で炭素質の塵が生成した場合、塵の炭素同位体組成比の違いが赤外発光バンドのピークに影響すると予測される。そこで今回、 $^{13}\text{CH}_4$ を原料として QCC の合成を行った。また、バンドの帰属を明確にする目的で $^{12}\text{CD}_4$ を原料とした合成も行い、比較した。得られた QCC の赤外吸収スペクトルには、 ^{13}C の影響を受けピークシフトが見られる。有機質の物質である f-QCC では、C=C による振動ピークである $6.22\mu\text{m}$ ピーク ($6.46\mu\text{m}$ へ) は最も大きくシフトする。ついで、H の面外変角振動である $11.40\mu\text{m}$ ピーク ($11.55\mu\text{m}$ へ) のピークシフトが顕著で、 $3\mu\text{m}$ 領域の C-H 伸縮振動ピークのシフトは小さかった。

黒色の炭素質物質である d-QCC に見られる $\sim 8\mu\text{m}$ ブロードピークはやや長波長にシフトし、このピークに炭素の振動が関連していることがわかる。この実験は ^{13}C 濃度が 100% のガスを使用しており、 ^{12}C との混合ガスから生じる現実の炭素質星間塵では $6.2\mu\text{m}$ ピークのシフトはもう少し小さいはずである。

実験結果から、 ^{13}C の存在量の大きい星の周囲でできる炭素質の塵は、 $6.2\mu\text{m}$ 、 $11.3\mu\text{m}$ ピークの長波長側が膨らんだ赤外線ピークをもつことが期待される。