

恒星・惑星形成中の分子雲における生命関連分子の観測的研究

Prebiotic Molecules in Interstellar Molecular Clouds

大石 雅寿[1]

Masatoshi Ohishi[1]

[1] 国立天文台

[1] NAOJ

生命はいつどのように誕生したのか？多くの人々を惹きつけてきた古くからの課題である。このため過去多くの人々が生命の起原に関する考察を行ってきたことは周知の事実である。生命が自然発生するという考えはパスツールによって否定され、生命には「起原」があることが示された。1953年には有名なユリー・ミラーの実験が行われ、無機物からアミノ酸を含む有機物が合成されることが示された。現在では、生命は地球上もしくは地球外の物質を「材料」とした、化学進化の結果として生じたという考えが主流を占める。

星間分子雲は恒星や惑星を生み出す母体となる希薄なガス雲である。その密度は極めて薄く 1 cm³ 当たり H₂ 分子の数密度で 10³ ~ 10⁸ 個、温度は数 10 K という物理条件である。しかし電波天文学、赤外線天文学の発展に伴い、これまでに 120 を越える星間分子が発見されている。その中には数々の有機分子も含まれており、これらは星間分子雲の中でも特に高密度・高温であるホットコアでの存在量が高いことが知られている。これらの有機分子は、ガス中における反応ではなく、惑星のコアの素となる星間塵という固体粒子の表面反応によって生成されると考えられている。有機分子の例としては、H₂CO、CH₃COOH、CH₂OHCHO、CH₂NH 等があり、特に大質量星形成領域では多くの種類の有機分子が存在している。それらの分子の中にはアミノ基(-NH₂)やカルボキシル基(-COOH)を含んだものがあり、星間分子雲中でアミノ酸が合成され、それらが原始地球になんらかの方法を通じて持ち込まれたものが生命の起原に繋がったという考えもある。

星間分子が宇宙で発見され始めた 1960 年代から生命関連分子、特に最も単純なアミノ酸であるグリシンの宇宙における探査は数多く行われてきたが、いずれも検出には至っていなかった。そのような中、2000 年に最も簡単な糖類であるグリコールアルデヒド (CH₂OHCHO) が銀河中心にある巨大分子雲 SgrB2 で発見された (Hollis, Lovas & Jewell, ApJ, 540, L107, 2000)。Hollis は星間分子研究の黎明期から生命関連分子の検出を試みてきた研究者の一人である。

一方、グリシン (NH₂CH₂COOH) については数々の「上限値」の報告があるだけであったが、2003 年に Kuan らが OrionKL, W51, SgrB2 でグリシンを検出したという論文を発表した (Kuan et al. ApJ, 593, 848, 2003)。しかし、3 天体のいずれでも観測される星間分子の存在量は、SgrB2 のものが他の 2 天体に比べて、多くの場合、2 桁以上高いにも関わらず、Kuan らが報告するグリシンの存在量はいずれの天体もほぼ同量であること、また、ほぼ同時期に出版された Hollis が行った OrionKL でのグリシン探査では検出されていないこと (Hollis et al., ApJ, 588, 353, 2003) を考慮すると、Kuan らの報告をにわかに信用することができない。

そこで我々はグリシンの確認観測を 2004 年 1 月に国立天文台野辺山にある 45m 電波望遠鏡を用いて行った。観測周波数帯域は、84, 90, 96GHz 帯である。取得したデータの例を以下に示す。矢印がグリシンの静止周波数に対応するピークであるが、これだけ微弱な信号であるので、数少ないデータに基づいて検出の可否を判断することは難しい。また既知の分子線がグリシンの周波数近辺に重なっている可能性も考えられるので、今後、追観測も行って判断したいと考えている。

講演では、これらについて詳細にお話しする。