

模擬原始大気からのカルボン酸の生成

Formation of carboxylic acids from simulated primitive atmospheres

矢橋 卓[1]; 金子 竹男[2]; 小林 憲正[1]

Suguru Yabashi[1]; Takeo Kaneko[2]; Kensei Kobayashi[1]

[1] 横国大・院・工; [2] 横浜国大院工

[1] Dept. Chem. Biotech., Yokohama Natl. Univ.; [2] Dep. Chem. Biot., Yokohama Natl. Univ.

46億年前の地球の誕生から38億年前頃といわれている生命の誕生までの間に、有機物が生成したはずである。これまで、原始地球大気中での化学進化に関する数多くのモデル実験が行われてきた。近年では、原始地球大気は二酸化炭素、一酸化炭素、窒素、水蒸気などからなる、還元性の弱いものだったとされている。われわれは、このような組成の模擬原始大気に宇宙線を模した高エネルギー陽子線を照射し、その生成物を加水分解することにより、多種類のアミノ酸や、核酸塩基などの生成を報告してきた。

有機酸（カルボン酸）は現在の生体系で重要な働きをしている。しかし、模擬原始大気中での生成に関してはほとんど調べられていない。本研究では原始大気中での反応を想定し、有機酸の無生物的生成について基礎的検討を行った。

原始大気を模した種々の組成比の一酸化炭素と窒素の混合気体（合計700 Torr）および水5mlをp y r e x製容器に封入し、東京工業大学Van de Graaff粒子加速器を用いて3 MeV陽子線を2mC照射した。照射後、生成物は50mM NaOH水溶液中で110 で6-113時間加水分解した。凍結乾燥後、カルボン酸についてはキャピラリー電気泳動システム（大塚電子 CAPI-3300）で分析した。比較として、アミノ酸をアミノ酸分析システム（島津LC-10A）で分析を行った。

陽子線照射生成物中に、ギ酸、酢酸、プロピオン酸などのモノカルボン酸が検出された。生成量は加水分解時間を長くすると増加したが48時間ではあまり変化しなくなったので、加水分解時間は48時間とした。一酸化炭素と窒素の等モル混合気体を用いた場合、ギ酸（C1）は140マイクロmol、酢酸（C2）は22マイクロmol、プロピオン酸（C3）は10マイクロmol検出され、炭素数の増加に従い減少した。同様な試料中のアミノ酸を定量したところ、グリシン（C2）が約10マイクロmol生成しており、炭素数の増加に従い、生成量はやはり減少した。以上の結果より、カルボン酸とアミノ酸はほぼ同レベル生成することがわかった。

陽子線照射により生成するのは、主として高分子量の複雑有機物であり、これらの加水分解によりアミノ酸が生成することがわかっている。カルボン酸に関しても、加水分解によりその生成量が増加することから、少なくとも一部は複雑有機物から生成することが示唆される。今後、出発材料の組成の違いによるカルボン酸、アミノ酸、アミン類などの生成量（加水分解後）を比較することにより、これらのモノマーの生成機構、および複雑有機物の構造を調べていく予定である。