

PR0057

電気と乾燥の作用によるシュウ酸からのグリオキシル酸とピルビン酸の生成

○北台紀夫¹

(¹ 海洋研究開発機構)

初期地球に生命発生をもたらした一連の（有機）化学反応を，現生生物の代謝機構から推測し，室内模擬実験によって検証する研究が長年行われています．特に注目されている代謝経路の一つに逆クエン酸回路があり，この中で生じるピルビン酸や α -ケトグルタル酸などの数種の化合物は，生体分子を構成する重要な中間体として，全生物共通で利用されています．しかし，全ての代謝反応がそうであるように，逆クエン酸回路内で行われている酵素反応は高度に発達しており，特に CO_2 を炭素源として C-C 結合を作るプロセスは，天然環境を想定した実験で実現するのは大変困難でした．

この困難さをバイパスする方法の一つとして，グリオキシル酸とピルビン酸の反応が提案されています．これら 2 つの化合物は水中で容易に結合し，逆クエン酸回路の構成分子を含む多数の化合物を生じます．では，グリオキシル酸とピルビン酸は初期地球環境でどのように生じたのでしょうか．実はこの問題も，いくつか解決案が提案されているものの，よく分かっていません．特に，この 2 つの化合物を反応させるには，別々の環境で作って後で集めるよりも，一連の化学反応の中で共に生成する方が圧倒的に有利ですが，そのようなプロセスは不明です．

本発表では，シュウ酸を出発物質とした，電気還元と乾燥の作用による上記 2 つの化合物の生成をご紹介します．シュウ酸は CO_2 の光化学反応から高い収率で合成でき，また化学的に安定であるため，初期の地球や火星の表層環境に貯まってもおかしくないかもかもしれません．すなわち，生命発生をもたらす連鎖反応（プロトメタボリズム）の起点は，初期の地球や火星で普遍的に発生していた可能性が考えられます．

Glyoxylate and pyruvate synthesis through electroreduction, dehydration and decarboxylation of oxalate

*N. Kitadai¹ (¹JAMSTEC)