

生命誕生の起源 Part. VII

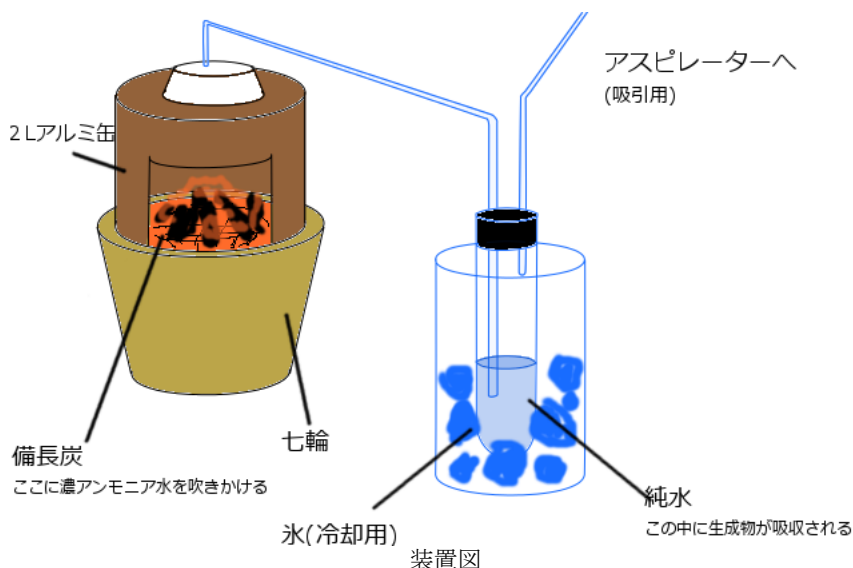
31期 S.N.

1. はじめに

生命の維持に欠かせないタンパク質。そのタンパク質を構成する「アミノ酸」を簡単な物質、炭素(炭)とアンモニアから合成すること、そしてその合成できるアミノ酸の種類を増やしアミノ酸の収率を高めていくことがこの研究の目的である。

2. 実験方法

- ① 下図のように装置を組み立て、七輪の備長炭(5本または7本)に火をつけ、アスピレーターを作動させる。
- ② 以下の作業 a),b)を濃アンモニア水(100 mL)がなくなるまで繰り返す(約2時間かかる)。
 - a) ドライヤーで5秒間、備長炭に風を送り赤熱させ、火が落ち着くまで待つ。
 - b) 火が落ち着いたら、備長炭にスプレーなどを用いて濃アンモニア水を一定のテンポ(*)で30回噴霧する。
- ③ ②での生成物はアスピレーターによって吸引され、大型試験管の水溶液に吸収されるので、実験後にこの水溶液にどのようなアミノ酸の種類が含まれているかを、薄層クロマトグラフィー(TLC)によって調べる。



3. 結果

(i) 噴霧するテンポ(*)を変えた場合

次の2通りのテンポで実験した。

- a) 1秒間隔で噴霧する
- b) 0.5秒間隔で噴霧する

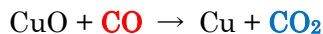
テンポ	結果（検出された回数／実験回数）			
	グリシン	アラニン	バリン	ロイシン, イソロイシン
a)	3 / 3 (うち、スポットが薄いもの：1)	2 / 3	2 / 3 (うち、スポットが薄いもの：1)	2 / 3
b)	3 / 3	2 / 3 (うち、スポットが薄いもの：1)	2 / 3 (うち、スポットが薄いもの：1)	2 / 3 (うち、スポットが薄いもの：1)

(ii) 炭の本数を変えた場合

炭の量 (燃焼する空間に占める炭の割合)	結果（検出された回数／実験回数）			
	グリシン	アラニン	バリン	ロイシン, イソロイシン
5本 (約15%)	4 / 4	3 / 4 (うち、スポットが薄いもの：3)	3 / 4 (うち、スポットが薄いもの：2)	2 / 4 (うち、スポットが薄いもの：2)
7本 (約28%)	5 / 5	5 / 5	4 / 5 (うち、スポットが薄いもの：2)	4 / 5

(iii) 備長炭に銅線を巻き付けた場合

銅線の銅と酸素が反応して生成した CuO は、



と、CO を CO₂ に変える作用がある。銅線を備長炭に巻きつけることでこれを利用して、CO 濃度を下げて実験を行った結果は次のようになった。

	結果（検出された回数／実験回数）			
	グリシン	アラニン	バリン	ロイシン, イソロイシン
銅線あり	3 / 3 (うち、スポットが薄いもの：2)	1 / 3	1 / 3 (うち、スポットが薄いもの：1)	1 / 3 (うち、スポットが薄いもの：1)

4. 考察

燃焼している備長炭に濃アンモニア水を噴霧することでグリシンをはじめアラニン・バリンなどのアミノ酸を合成することができる。

(i)より、この際の濃アンモニア水の噴霧による温度の低下(より高頻度で噴霧すればするほど温度は低下すると考えられる)は生成量へ大きな影響を与えないことがわかる。

一方、(ii)より備長炭の本数が多いと合成されやすく、(iii)より銅線を巻くと合成されにくくなる。この変化は、特に、炭素数の多いアミノ酸(ロイシン・イソロイシンなど)では大きい。このことから、アミノ酸の合成には CO が大きく関わっており、炭素数の多いアミノ酸(ロイシン・イソロイシンなど)では CO がより必要になると考えられる。

逆にいえば、それなりの CO 濃度があれば、備長炭の燃焼程度の熱で、バリンやロイシン、イソロイシンが生成できるということがわかった。

今後は、より複雑な構造のアミノ酸の合成に必要な条件(温度・CO など)を探っていきたい。