



Title	6000Kと3Kの間
Author(s)	三井, 利夫
Citation	大阪大学低温センターだより. 1977, 20, p. 1-2
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/10597">https://hdl.handle.net/11094/10597</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 6000Kと3Kの間

基礎工学部 三井利夫(豊中3202)

宇宙電波のスペクトルはほぼ3Kの黒体放射のスペクトルと一致する由である。これと少しく関連して、最近統計理論の方と勉強していることなどを書かせていただく。研究室で実験を行う温度は低くて0℃位であるし、低温度をひとつでも原稿に書き入れるにはこの問題をとり上げる他はないという事情もある。

物理系の人が生物の本を読むときにまず抵抗を感じるの、生体内では特定の分子が妙に幅を利かせていることであろう。例えばアデニン( $\text{H}_5\text{C}_5\text{N}_5$ )という分子は、ATP、NAD、DNAなど生体活性をになう多くの重要な分子の中に顔を出す。しかし、大多数の方は御存知であろうが、化学進化の研究の結果、こういったことの理由も判ってきている。それによると、原始の地球の大気の主成分は、多分、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2$ などであり、空中放電などの結果 $\text{CH}_4 + \text{NH}_3 = \text{HCN} + 3\text{H}_2$ といった反応がおきて、シアン化水素(HCN)ができた。この分子は図1のような重合反応をおこし易いので、地球の歴史の始まり頃にアデニンが比較的多く生産され、これが生物の素材に利用されたと予想されている。地球ができたのは46億年位の昔、原始細胞の発生は35億年位の昔といわれているから、我々の体内には40億年位昔の歴史の跡がアデニン分子などの形で残っていることとなる。

Calvin<sup>2)</sup>によると、地球の誕生から現代に至る歴史は図式的に図2のように描ける。図で化学進化とあるのは、上にあげたアデニン分子の生成のように、分子が多様化し複雑化してゆくことであり、生物進化とはDarwinの論じたような生物の多様化、高等化であるが、図でこれら両進化は中央の一筋の線で見えつつながっていない。生命はこのように唯一の種から出発した可能性が大きいとされている。化学進化の側から見ると、太古の地球上に発生した種々の分子が現在の生物につながるような集合体を形成したのはただ一回らしいということになる。このような

ことの生起確率についてもいろいろと議論があるが、それはさておき、このようなことが起こるそもそもの原因は、地球上では物質系は複雑化、組織化の方向をむいて変化するということである。その結果

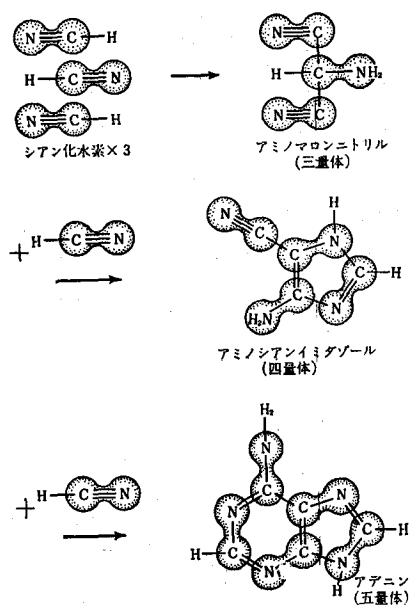


図1 シアン化水素の重合反応とアデニンの生成。<sup>1)</sup>

の生物とすれば、自然は生物をつくりたがっているということになるのか？

こういった問題を考えよう  
とすると、この46億年間地球  
のおかれた境界条件が問題となる。  
大まかにいってこの境界条件にはそれ  
程大きな変化は無く、図3  
の如くに考えてよいようである。  
つまり、地球は太陽  
(そのスペクトルは6000

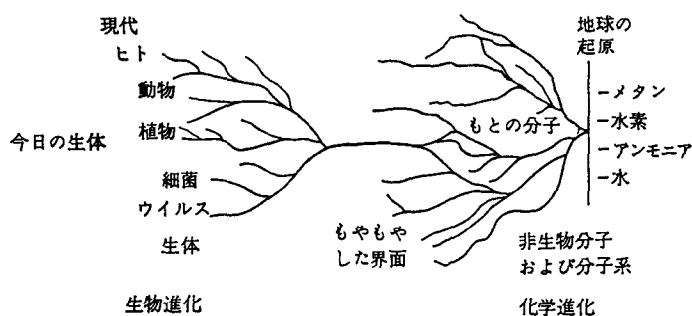


図2 化学進化と生物進化。<sup>2)</sup>時間は左にむけて進行。

Kの黒体スペクトルと大体同じ)からの光の中であって、表面温度は約300Kであり、3K位の宇宙空間にむけて相応の熱放射を行っている。地球という物質系をこのようなエネルギーの流れの中に置くと、物質系は生物発生へむけて動き始めるであろうか？問題をこのように設定すると、これはまさに非可逆過程の熱力学の問題となる。周知のように、この種問題の簡単なもの、例えば温度の異なる大きな物体を棒でつないだ場合、棒の中の温度分布がどのように変化するかといった問題などについては、変化の方向はエントロピー生成極小の原理として与えられている。もう少し複雑な非線形系については、Prigogineが<sup>3)</sup>evolution criterionといった変分原理を提案している。こういった研究の延長上に、地球上に生物発生の必然性があったかどうかといった問題がよこたわっている。これは学位論文のテーマにするには観測事実と理論の間のギャップの大きすぎる問題であろう。しかし、人それぞれにのんびり楽しみながら考える問題をひとつ位持つのもよいとすれば、それには推奨してよいテーマであろう。

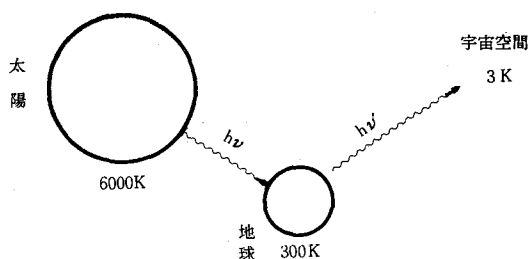


図3 地球が46億年間位おかれた境界条件。

#### (文 献)

- 1) 大島泰郎 : 生命の誕生 (講談社, 昭48)
- 2) M. Calvin : 化学進化, 江上, 桑野, 大島, 中村訳 (東京化学同人, 1973)