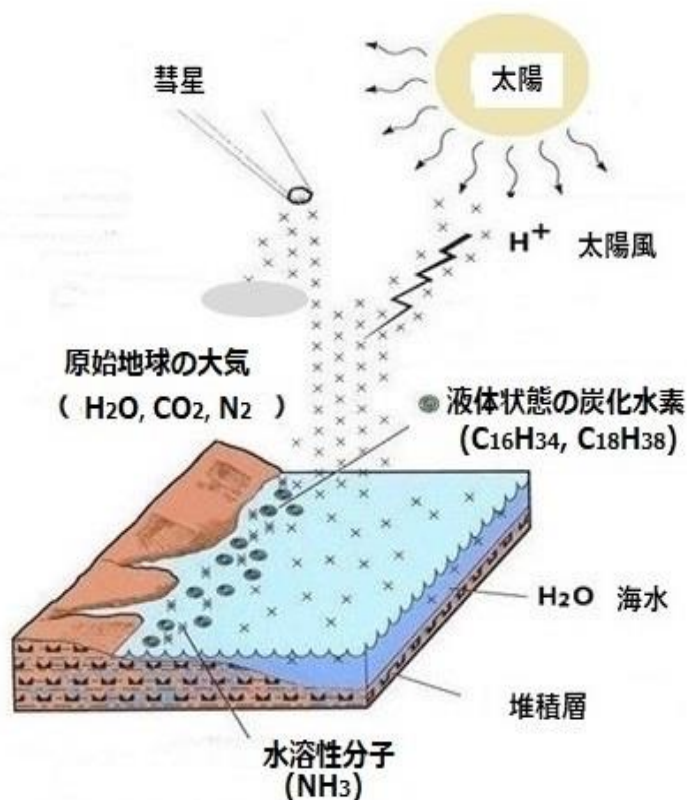


発表者 唐澤信司

2023年5月 21日(月) 発表時間 : 10:45~12:15



[太陽風が原始大気に衝突して生成された細胞膜の炭化水素分子]

現在の生物の細胞膜は炭化水素分子の $C_{16}H_{34}$ または $C_{18}H_{38}$ で構成されています。原始の地球の大気の主成分であった CO_2 と太陽風の H^+ が衝突して上空で合成れた炭化水素分子の多くは沸点が低いので上空に留まり、化学反応が続けられました。 $C_{16}H_{34}$ は融点 $20^\circ C$ 、沸点 $300^\circ C$ であり、 $C_{18}H_{38}$ は融点 $27.8^\circ C$ 、沸点は $316.15^\circ C$ です。この分子は長期間にわたり水面に膜として浮遊していました。

[水面の膜では分子間結合の組織が生成消滅をしていました。]

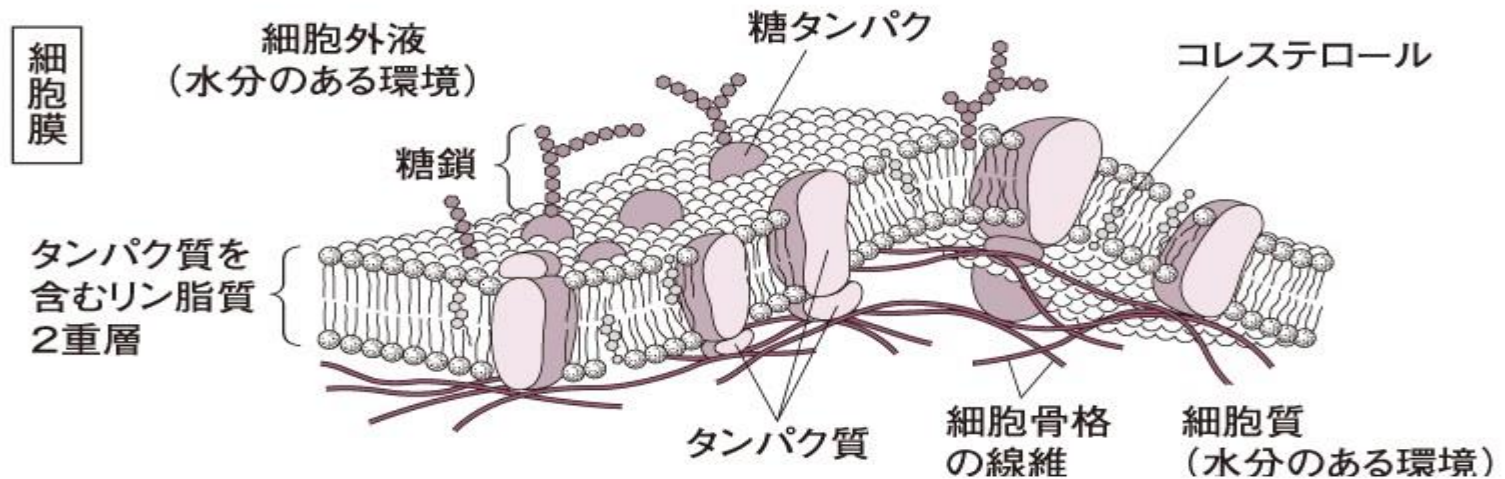
水のラセン構造には貫通する空隙孔があって、油膜の分子が水面に垂直な空隙孔に侵入します。尾部にカルボキシル基($COOH$)を付けた脂肪酸の分子は水面を突き抜けずに、親水部を外にして水面に垂直に並んで細胞膜を形成します。その脂肪酸は天然の油脂に多量に見いだされます。

$25^\circ C$ の熱運動のエネルギーは 0.6 kcal/mol ですが、熱運動のエネルギーの幅は大きく、水素結合やイオン結合のエネルギーを壊すような運動エネルギーを持つ分子が多数存在します。

図.1. 細胞膜の油脂分子の生成

細胞膜におけるタンパク質およびRNA の同時生成

水面に浮かぶ炭化水素のHをOHに置換した炭水化物($C_x(H_2O)_y$)が生成され、多数の糖の分子が生成されます。水の分子のらせん構造の分子の熱運動は水面から水中に向かう動きに隣接して逆に水中から水面に向かう分子の動きがあります。侵入したL型のアミノ酸の領域に接して旋回するD型の単糖単位からなる長鎖の炭水化物が付加されます。そのアミノ酸単位を結び付けたD型の糖の分子群が運搬RNA(t-RNA)になりました。



Origin https://img.kango-roo.com/upload/images/igakusyuppan/86/ch1_y1-1.png

図.2.生体分子を構成する分子の生成する細胞膜の構造

DNAを用いてタンパク質を複製するしくみ

幾つものD型のt-RNAを結び、タンパク質のアミノ酸配列を指定するL型の伝令RNA(m-RNA)が生成されました。このm-RNAは寿命が短いので、L型のm-RNAのヘリカル糖は脱水結合により安定なDNAが形成されます。

DNAを2重らせん塩基対の水素結合部で分離し、t-RNAとm-RNAの一本鎖に変換し、タンパク質を合成する際に、アミノ酸単位で合成する生成活動と同様に逆方向に進行してタンパク質を合成します。

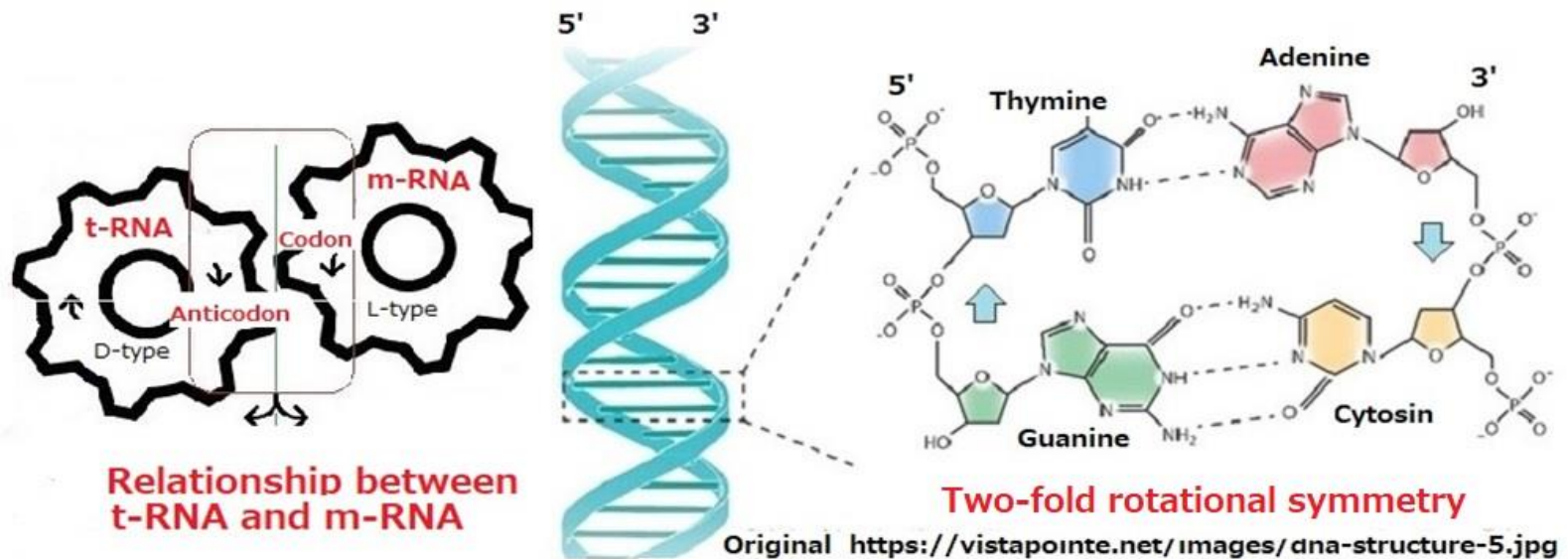


図.3 t-RNAとm-RNAを作る2回転対称の塩基対で構成されたDNA

DNAによって示されるm-RNAとt-RNAの関係

アミノ酸がm-RNAと物理的な結合があると、アミノ酸配列がランダムなタイミングで組み込まれ、正確にタンパク質が合成できません。

m-RNA配列の各ステップにおいて、個々のアミノ酸が連結されたt-RNAと比較します。その照合は遺伝暗号のコドンで行われ、タンパク質はm-RNAによって連結されたt-RNAによって複製されます。

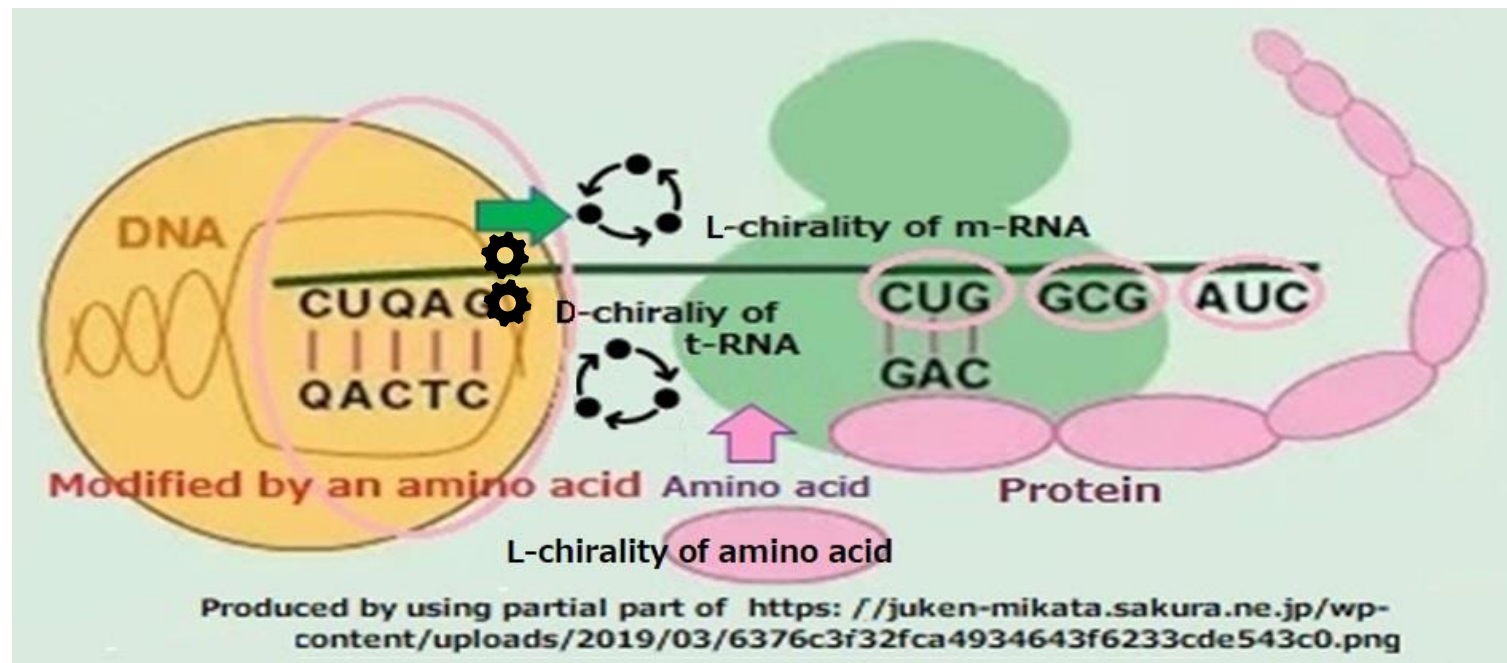


図.4 タンパク質をDNAを用いて複製するしくみ

参考資料

[1] S. Karasawa, "*Origin of life in the water of the Earth*",
The journal of Geology, Earth & Marine Science, Vol.5
(1): 1-7, 2023

DOI: [10.31038/GEMS.2023511](https://doi.org/10.31038/GEMS.2023511)

[2]動画, "タンパク質の複製に遺伝暗号が使用される理由",
<https://www.youtube.com/watch?v=mcRTqTqK5AI> ;