

YouTube「理研チャンネル」

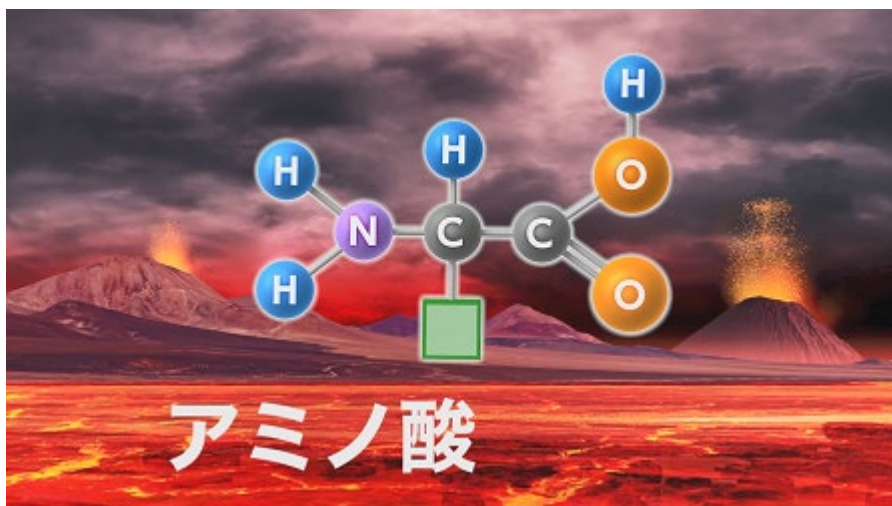
プレスリリース解説 vol.10

「窒素がなくてもアミノ酸はできる！ - 生命を構成するアミノ酸の起源に新しい可能性 -」

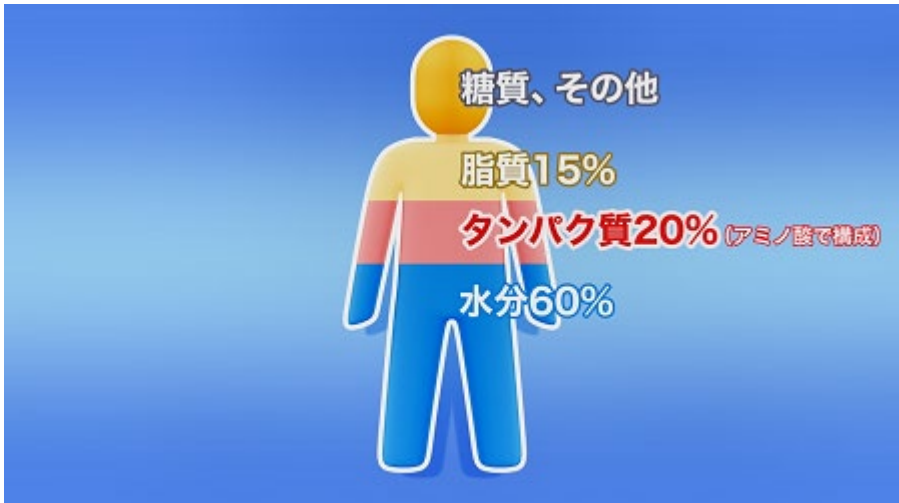


(ナレーション)

理化学研究所の福地知則（ふくちともりの）研究員らの研究チームは、窒素を含まない化合物からアミノ酸が直接つくり出される反応経路を提案し、これを計算機シミュレーションにより検証しました。



約 40 億年前、地球上で生命誕生のもととなったアミノ酸がどのように生成されたのか？  
この研究成果は、その謎に新しいシナリオの可能性を示唆するものです。



私たちヒトの体は主に水分とタンパク質、脂質でできています。タンパク質は筋肉、臓器、皮膚など人体の主成分で、アミノ酸という有機化合物がつながって構成されています。アミノ酸は生命にとって重要な分子であり、どんなに原始的な生物であっても、その体はアミノ酸でできています。

### タンパク質を構成するアミノ酸

- フェニルアラニン
- ロイシン
- トリプトファン
- アラニン
- グルタミン
- グルタミン酸
- アスパラギン酸
- アスパラギン
- チロシン
- セリン
- システイン
- プロリン
- グリシン

ところが、地球上に生命が誕生した約 40 億年前、生命のもととなるアミノ酸がどのように作られたのかは、いまだ明らかになっていない謎の一つです。



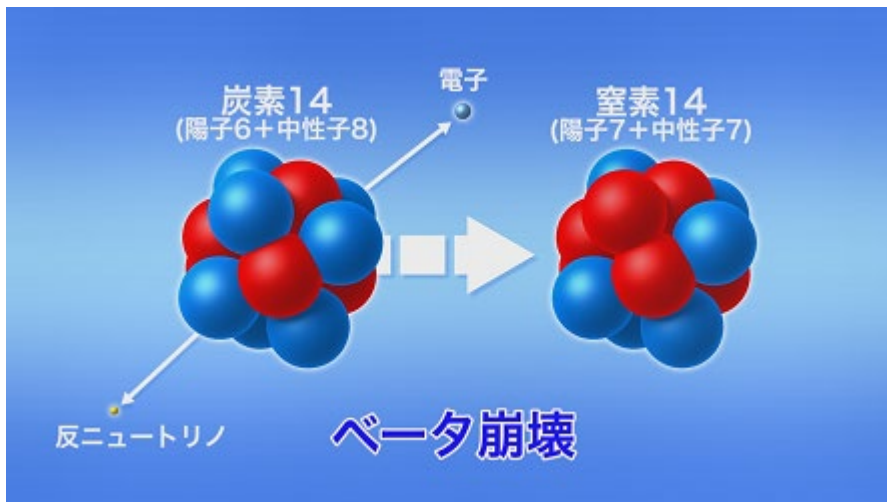
これまで、雷の放電現象や、宇宙からの飛来、隕石の落下により生成されたなどいくつかの仮説が提唱されてきましたが、確定的なシナリオはまだありません。

しかし、いずれの説も、アミノ酸をつくる材料についての前提は共通していました。

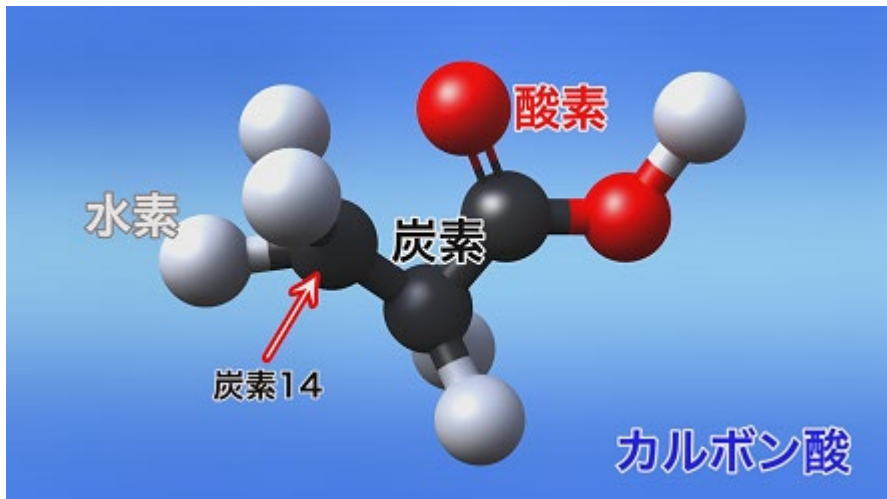


アミノ酸は、窒素 (N) 炭素 (C)、酸素 (O)、水素 (H) で構成されています。原始の地球でも、この四つの元素をもとに最初のアミノ酸がつくられたと考えられてきたのです。

今回、研究グループは、この認識をくつがえすような全く新しいアミノ酸の生成経路を提案しました。

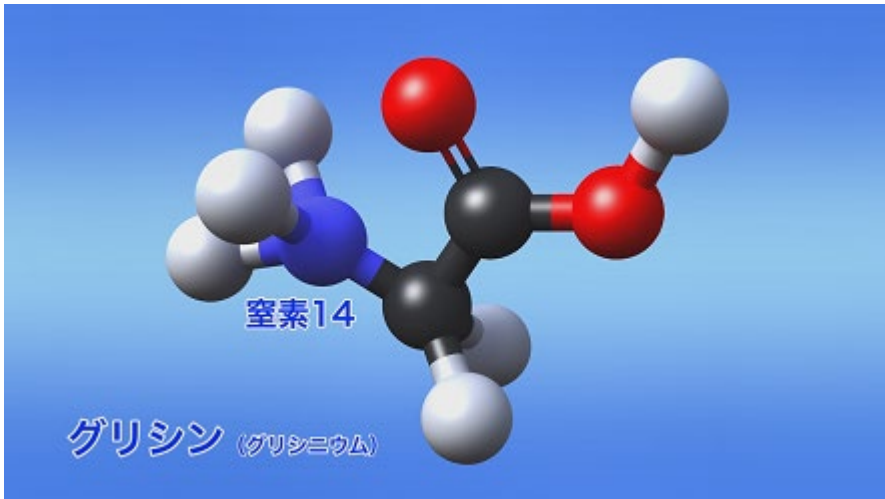


自然界には炭素 14 という放射性同位元素が存在します。  
この炭素 14 は、約 6,000 年の半減期でベータ崩壊し、窒素 14 になります。

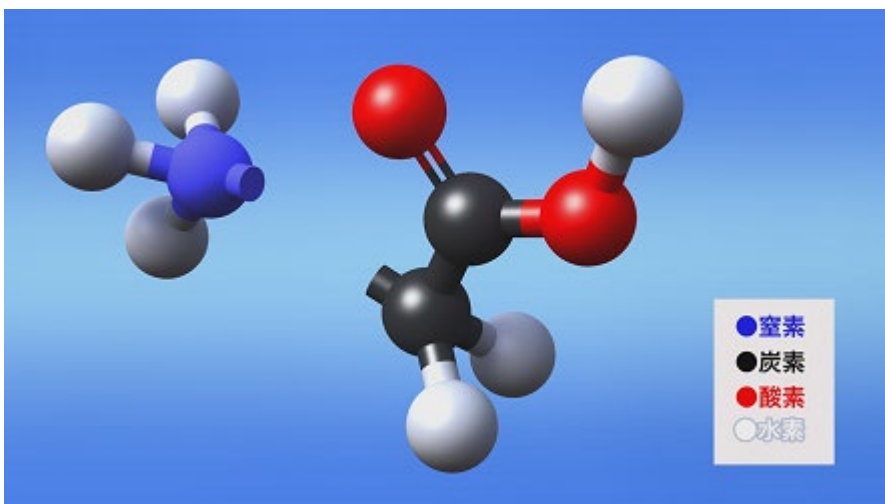


研究チームは、窒素を含まず炭素、酸素、水素のみで構成される有機分子カルボン酸に着目しました。

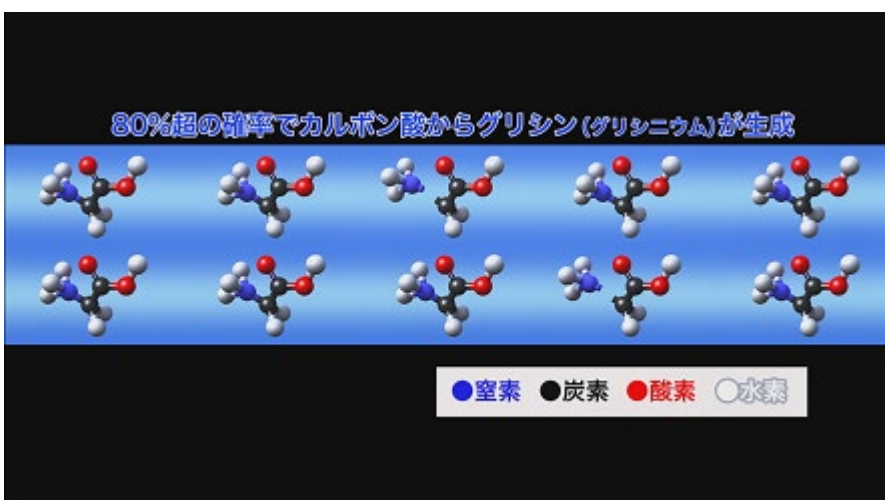
この矢印の炭素が、放射性同位元素の炭素 14 であったと仮定します。



この炭素 14 がベータ崩壊し窒素 14 になると、アミノ酸の一種グリシンが生成されます。



しかし、炭素 14 はベータ崩壊する時電子と反ニュートリノを放出します。その反作用により結合が外れてしまえばアミノ酸にならないと考えられます。



研究チームは、計算機を用いて、ベータ崩壊しても結合が外れず、グリシンが生成される確

率を計算しました。

結果は 81% の確率で、カルボン酸からグリシンが生成されることがわかりました。

これは、アミノ酸の生成過程に窒素の存在を前提条件としていたこれまでとは、全く違うシナリオの存在を示唆しているのです。



(研究者インタビュー)

「炭素 14 がベータ崩壊すると窒素 14 になる。この過程によって、アミノ酸が窒素のないところから生成する可能性があることを計算機のシミュレーションで確かめた。

これまで生命誕生に関わるアミノ酸について、考慮されていなかったベータ崩壊という現象を取り込んだところにインパクトがある。」



(ナレーション)

提唱した新しいシナリオを実証するためには、今後どのような研究が必要なのでしょうか。



(研究者インタビュー)

「今回は計算機によるシミュレーションでこういった可能性があるとか確かめただけ。実験によりこれを確かめたい。

炭素 14 を含むプロピオン酸（カルボン酸の一種）を、数カ月放置すると観測できるぐらいの量のアミノ酸を生成すると考えている。この実証実験を行いたいと思っている。

このシナリオを完成させるためには、生命が誕生した当時を知る地球科学が必要。（環境が）  
どういう状況にあったか、炭素 14 がどれくらいあったか、元になっているプロピオン酸が  
どれくらいあったか、それらが重要になってくる。いろいろな分野、地球惑星科学や化学、  
計算機シミュレーションに使う数学、物理学、いろいろな研究者と協力して検証を進めたい  
と思っている。」

終わり