地球惑星物質科学科　第 1863 回 雑誌会

Earth and Planetary Materials Science Seminar (No. 1863)

日時：2015 年　6 月　4 日　　**Date & Time**：Jun 4th　2015 13:10～15:30

場所：地学生物共通講義室　　**Room**：Earth Science & Biology Lecture Room

----------ABSTRACT----------

Speaker: Yuto Takeuchi

(Group: Natural Resources and Environment Geochemistry Research Group, E-mail: yuto.takeuchi.r1@dc.tohoku.ac.jp)

Title: Shock synthesis of amino acids from impacting cometary and icy planet surface analogues

Author: Zita Martins et al.

Journal: Nature Geoscience 6, 2013, 1045-1049

(A) Research background (Previous studies)

生命の起源を解明するためには，生命を構成するタンパク質のブロックであるアミノ酸がどのようにして出現したのかを明らかにすることが必要不可欠である．先行研究で初期地球の海洋に隕石が衝突したことを想定した実験が行われており，最も単純なアミノ酸であるグリシンが合成されることがわかっている．彗星の氷がアミノ酸前駆物質を含むということは知られており，彗星以外にも木星や土星の氷衛星にアミノ酸前駆物質が含まれていることが確認されている．

そこで本研究ではより複雑なアミノ酸を合成するために，アミノ酸前駆物質を含む天体である彗星の衝突及び木星や土星の氷衛星への衝突を想定した実験を行った．ここでは，衝突によるアミノ酸合成の出発物質，衝突速度条件などの推定が目的である．

(B) Methods

彗星中に存在する氷の化学組成を模擬した氷のサンプルを 2 種類(NH_4OH, CO_2, CH_3OH と NH_4HCO_3)用意し，金属の飛翔体を複数の衝突速度で衝突させた．衝突後のサンプルから氷を蒸発させ，分析前処理を行いガスクロマトグラフィー・質量分析計(GC-MS)を用いて試料中のアミノ酸を分析した．

(C) Results and Discussion

出発物質にメタノールを含み，衝突速度が約 5-7km/s の範囲のうち約 7km/s の衝突のみでアミノ酸の生成が確認された．生成したアミノ酸は，グリシン，D,L-アラニン，D,L-α-アミノ酪酸，D,L-ノルバリン，α-アミノイソ酪酸，D,L-イソバリンであった．これらのアミノ酸に非タンパク質構成アミノ酸が含まれていることと，光学異性体比(D/L 比)が 1 に近い値をとることなどから，本実験で検出されたアミノ酸が生物起源のアミノ酸のコンタミネーションでないことが確認された．また，衝突アミノ酸合成においてメタノールが必要であるということから，ストレッカー反応を経由してアミノ酸が生成したと考えられる．

(D) Conclusions

彗星を模擬した氷に高速で飛翔体を衝突させると，いくつかのアミノ酸が合成されるということが明らかになった．アミノ酸が合成されることは生命起源を解明する上での第一歩であることから，彗星，木星や土星の衛星など，アミノ酸前駆物質を含む氷が存在する天体のさらなる調査が今後求められる．

Keywords: light gas gun, GC-MS, chirality of amino acids, Strecker reaction