

海洋衝突生成単純アミノ酸（グリシン、アラニン）に対する衝突進化過程 Impact Chemical Evolution Processes for Simple Amino Acids (Glycine and Alanine) Formed by Oceanic Impact

梅田 悠平^{1*}, 福永 奈央¹, 関根 利守¹, 古川 善博², 掛川 武², 小林 敬道³, 中沢 弘基³

UMEDA, Yuhei^{1*}, FUKUNAGA, Nao¹, SEKINE, Toshimori¹, FURUKAWA, Yoshihiro², KAKEGAWA, Takeshi², Kobayashi Takamishi³, NAKAZAWA, Hiromoto³

¹ 広島大学大学院理学研究科, ² 東北大学大学院理学研究科, ³ 物質・材料研究機構

¹Graduate School of Science, Hiroshima University, ²Graduate School of Science, Tohoku University, ³National Institute for Materials Science

地球上の生物有機物の起源には、隕石飛来説の外的要因と、何らかのエネルギーで無機炭素源から地球上で生成する内的要因がある。隕石衝突の観点から考えるにあたり、38-40億年前に起きたと考えられる後期重爆期の激しい海洋衝突による化学進化を想定する。隕石の海洋衝突は局所的な還元環境を作り出し、単純なアミノ酸などの生物有機分子を合成し得る。その際、それらの分子がどのような化学進化をするか検討し、起き得るプロセスを特定する必要がある。本研究では、単純なアミノ酸（グリシン・アラニン）が、当時の海水中で隕石衝突を受けた時の化学進化を知るため、実験的検討を行った結果を報告する。

衝突回収実験は一段式火薬銃を用い、ステンレス密閉容器中で行った。実験では¹³Cでラベルされたアミノ酸を使用した。今回、古海洋環境をアルカリ性と条件付け実験を行った。

天然オリビン粉末にグリシン・アラニン各水溶液を浸透させ、金属容器の試料空間中には空気が存在する条件で衝撃波を試料に与えた。回収試料は、容器を液体窒素で冷却した状態で採取し、水溶液成分のLC/MS分析を行った。

また、固体部分は液体部分を採取後、乾燥させた後にTEM観察とXRD分析を行った。この結果、グリシン・アラニン共に分解生成物と新たな有機分子の生成が確認された。グリシン試料の一部からは新たにアラニンが生成したが、アラニン試料からはより複雑なアミノ酸は検出されず、グリシン生成を含む分解が主に進行していた。

また、グリシンおよびアラニン両者の実験後の残存率は1%以下に減少し、反応性が高いことが明らかになった。オリビン粉末試料は衝撃波による粒子の細粒化や水との反応と思われる一部粒子の周囲の変成が見られた。本実験結果から、衝突によって単純なアミノ酸分子は生成と同時に分解を起こすことが判明した。

すなわち、後期重爆期のような激しい衝突が起きる場合、単純に簡単な有機分子が順おって生成するプロセスの一方通行ではなく、複雑な多岐にわたるプロセスがあると考えることが出来る。

今回の実験条件は、限られた条件下であるが、実際の海洋衝突ではおそらく一度の衝突でも空間的なエネルギー不均一性が生じる可能性が高く、このことも分子進化を考える上で考慮する必要がある。