

## 円偏光紫外線と種々の放射線によるアミノ酸の合成・分解とホモキラリティの起源

## Formation and decomposition of amino acids by irradiation with circular-polarized UV light, X-rays or high-energy particles

# 小林 憲正 [1]; 小川 智也 [2]; 島 壮一郎 [2]; 金子 竹男 [3]; 高野 淑識 [4]; 高橋 淳一 [5]

# Kensei Kobayashi[1]; Tomoya Ogawa[2]; Soichiro Shima[2]; Takeo Kaneko[3]; Yoshinori Takano[4]; Jun-ichi Takahashi[5]

[1] 横浜国大・院工; [2] 横浜国大・院・工; [3] 横浜国大院工; [4] 海洋研究開発機構・IFREE; [5] NTT 先端総研

[1] Dept. Chem. Biotech., Yokohama Natl. Univ.; [2] Grad. School Eng., Yokohama Natl. Univ.; [3] Dep. Chem. Biot., Yokohama Natl. Univ.; [4] JAMSTEC, IFREE; [5] NTT Sci. & Core Technol. Labo. Group

生命誕生の素材の生成の場としては原始地球大気や分子雲中の星間塵が考えられる。炭素質隕石であるマーチソン隕石中からL-体優位のアミノ酸が報告され、特にアルファ水素を持たないアミノ酸のイソバリンでは、8.4%のL-体が優位であった。炭素質隕石から生じた惑星間塵によりアミノ酸が供給されたとすると、惑星間での紫外線等に対する安定性の評価が必要である。また、中性子星からの円偏光紫外線や超新星爆発による大線量ベータ線によりアミノ酸にエナンチオ過剰が生じ、これがホモキラリティの起源となったという仮説が提案されている。われわれはイソバリンなどのアミノ酸に種々の光子、粒子線を照射し、アミノ酸の安定性と不斉分解の可能性を調べた。

右および左円偏光紫外線照射は分子科学研究所 UVSOR II の自由電子レーザー (FEL) を用いた。X線照射は高エネルギー加速器研究機構フォトンファクトリー (ビームライン 27B)、重粒子線 (炭素線など) は放医研 HIMAC、ベータ線はロシアの Snyzhinsk において Sr90-Y90 線源 (50 Ci) を用いて行った。アミノ酸はイソバリンの他、ヒスチジン銅錯体等のアミノ酸金属錯体も用いた。

円偏光の照射によって、イソバリンが分解し主にアラニン、2-ブチルアミン、イソ吉草酸が生成したことが示され、照射量が多いほどイソバリンの分解率は大きくなった。一方、X線、重粒子線といったより高エネルギーの放射線を照射した場合は、アラニンの特異的生成は認められなかった。今回の円偏光照射では、イソバリンの分解率を90%以上にしてもエナンチオ過剰は検出されなかった。アラニンについても同様にエナンチオ過剰は起こらなかった。

アミノ酸金属錯体へのベータ線照射では、照射後に特異的な円二色性が検出された (Tsarev et al., OLEB, in press)。これらはベータ崩壊により生じる電子が左偏極していることに由来する可能性が考えられるので、さらに検証を進める予定である。

星間塵を模擬した混合ガスに、星間空間で供給されたと考えられる陽子線、紫外線を照射し、生成物の比較を行った。生成される複雑有機物を酸加水分解して得られるアミノ酸はどれも主にグリシンであった。しかし、G値はやはり透過力の弱い紫外線よりも陽子線のほうが大きくなった。陽子線照射の生成物 (CAW と略記) に紫外線や種々の放射線を照射した場合、CAW に結合した形のアミノ酸は遊離アミノ酸よりも安定であることがわかった。また、CAW に円偏光紫外線を照射した後に加水分解することによって得られるアラニンにエナンチオ過剰が観測された (Takano et al., EPSL, 2007)。

以上の結果から、分子雲中で生成した複雑有機物態のアミノ酸が星間で円偏光もしくはベータ線の照射によりエナンチオ過剰を生じ、これを取り込んだ隕石・彗星に取り込まれ、地球に届けられ地球生命の素材になったというシナリオを支持するものである。円偏光およびベータ線による不斉創生過程のさらなる検討、および原始海洋中でのエナンチオ過剰の増幅機構の解明が今後の課題である。

紫外線照射には加藤政博博士 (分子研)、X線照射には長沼毅博士 (広島大)、小林克己博士 (高エネ研)、重粒子線照射には吉田聡博士 (放医研)、ベータ線照射には斉藤威博士 (IAS)、V. Tsarev 博士 (レベデフ物理研)、陽子線照射には川崎克則博士 (東工大) のお世話になったので、感謝する。