

グリシンのペプチド化に及ぼす圧力の影響

Pressure effects on the abiotic polymerization of glycine

大原 祥平 [1]; 掛川 武 [1]; 中沢 弘基 [2]

Shohei Ohara[1]; Takeshi Kakegawa[1]; Hiromoto Nakazawa[2]

[1] 東北大・理・地球物質; [2] 物材機構

[1] IMPE., Tohoku Univ.; [2] NIMS

[http://www.ganko.tohoku.ac.jp/GankoJP/HomePage\(JP\).html](http://www.ganko.tohoku.ac.jp/GankoJP/HomePage(JP).html)

これまでアミノ酸のペプチド化実験は、初期地球上の海底熱水噴出孔や干潟のような海洋環境を模擬して行われてきた。しかし熱力学に従えば、海洋環境ではアミノ酸が脱水重合によってペプチド化する反応よりも、ペプチドが加水分解によってアミノ酸へと分解される反応の方が有利に進行する。そこで我々は、アミノ酸のペプチド化が「高温・高圧・無水」の環境である海洋堆積物内部にて進行したと仮説付けている。本研究では、「高温・高圧・無水」条件下でアミノ酸を反応させた時の変化とその反応に及ぼす圧力の影響について明らかにするため、粉末状のグリシンを金カプセルに封入し、テストチューブ型オートクレーブにより 150°C・5-100 MPa の条件で 1-32 日間した後、生成物中のペプチドの分析を高速液体クロマトグラフ (HPLC) および液体クロマトグラフ質量分析計 (LCMS) を用いて行った。ペプチド以外の副生成物については、可視分光光度計 (VIS) およびフーリエ変換赤外分光光度計 (FTIR) を用いて分析した。

VIS 分析により、合成時の圧力が低くなるほど生成物が濃い褐色を帯びるようになることがわかった。この褐色物質を FTIR にて分析したところ、その IR スペクトルがメラノイジンのものとほぼ一致した。LCMS によるペプチド分析では、生成物中に 10 量体までのグリシンオリゴマーが形成されていることが確認された。HPLC による 2 量体から 6 量体までのグリシンオリゴマーの定量分析では、合成時の圧力が 5-25 MPa の間で高くなるにつれ、それぞれのオリゴマーの収率が増加し、25-100 MPa の間では圧力の上昇と共にそれぞれのオリゴマーの収率がわずかに減少する傾向が見られた。またオリゴマーの収率は、合成時間が長くなるにつれても増加した。

以上の結果から、150°C において粉末状のグリシンは、ペプチドへと重合する反応とメラノイジンへの重合する反応が進行するが、圧力には前者の反応を促進させ後者の反応を抑制させるはたらきがあると考えられる。今回の実験により、出発試料を活性化させることも触媒を用いることもなくグリシンのペプチド化が 10 量体まで進行したことは、「高温・高圧・無水」の 3 つの条件が化学進化を進行させる上で重要であることを示唆するものである。