

18

前生物学的に生成するポリアミノ酸

Protein hydrolysis for extraterrestrial life survey

香田輝、仲井貴弘、金丸博、○三田肇
(福岡工大・生命環境)

Koda, H., Nakai, T., Kanamaru, H., and ○Mita, H.
(Fukuoka Inst. Technol.)

緒言：アミノ酸（その前駆体）は、炭素隕石などいろいろな宇宙物質の中から検出され、様々な前生物的環境を模擬した実験でも生成することが知られている。生命の誕生に向けた次のステップとして、これらのアミノ酸が縮重合してポリアミノ酸が生成し、機能を発現することが必要である。既に、ポリアミノ酸の生成については、リンゴ酸モノアンモニウムの加熱熔融(Harada et al., 1959)、熔融尿素中でのアミノ酸の縮合 (Terasaki et al., 2002, Mita et al., 2005)、アスパラギン水溶液の加熱 (Kovacs et al., 1953, Munegumi et al., 1994)をはじめ、いろいろ知られている。さらに、機能発現については、一部で構造形成 (Fox et al., 1959; Yanagawa et al., 1988) や触媒活性 (Fox et al., 1962; Nakashima and Fox, 1981) などが論じられているが、研究はさほど多くない。ここでは、リンゴ酸モノアンモニウムの加熱熔融系について、構造形成と構造形成に伴う分子の選択などについての研究を行った。

実験：リンゴ酸モノアンモニウムの粉末を、標準的に減圧封管中で 180℃で 6 h 加熱することで、プロテノイドを得た。このプロテノイドに水を加え分散させた後、沸騰水中で加温し、プロテノイドを溶解させた。溶解しないプロテノイドは、冷えないうちにメンブランフィルターで濾別した。飽和溶液を、室温までゆっくり冷却させた。この分散液を、少量とり、メンブランフィルター上に析出物を集めた。これを、走査型電子顕微鏡 (SEM) で観察した。また、分散液を動的光散乱計 (DLS) にかけた。

結果：リンゴ酸モノアンモニウムを加熱して得られたプロテノイドを、水に分散・加熱・冷却して得られた析出物を SEM で観察すると、球状構造物（プロテノイドミクロスフェア）の形成を確認することができた。このミクロスフェア形成時に、金属イオン水溶液を用いたところ、共存する金属イオンとその濃度により、形成するミクロスフェアの粒径が変化することがわかった。Na⁺やK⁺に比べて、Mg²⁺で、大きなミクロスフェアが形成された。また、金属イオン濃度が高くなると、粒径がより大きくなることがわかった。ただし、粒径が大きくなりすぎると、ミクロスフェアの凝集・沈殿が生じ、均一な分散状態が失われることもわかった。

また、リンゴ酸モノアンモニウムを加熱熔融して生成したプロテノイドや、分散後に生じた析出物を再溶解したプロテノイドなどの分子量測定を質量分析計により行った結果などについても報告する。