



教授

小林 憲正

コバヤシ ケンセイ



大学院工学研究院 機能の創生部門
大学院工学府 機能発現工学専攻 先端物質化学コース
工学部 物質工学科 化学コース
理工学部 化学・生命系学科 化学教育プログラム
kkensei@ynu.ac.jp
<http://www.chem.ynu.ac.jp/lab/kobayashi-lab/index.html/>

【研究概要】

生体関連分子の微量分析法の開発とそれを用いた地球惑星科学、生物科学、環境科学へのアプローチを試みている。その中で、現在特に力を入れているのは、宇宙および地球における生命の起源と分布という、アストロバイオロジー (Astrobiology)に関連した研究課題である。

生命は38億年前、原始海洋で誕生したと考えられている。生命の誕生に至る物質進化の場として、原始大気、星間空間、および原始海洋をモデルとした実験を行い、どのような条件下でどのような分子が生成したかを検証している。例えば、模擬原始地球大気(一酸化炭素・窒素・水混合物)に放射線を照射し、その生成物を質量分析法などにより分析することにより、アミノ酸や核酸塩基・糖などの生体有機物や、触媒活性を有する分子の無生物的な生成機構について考察を進めている。また、宇宙空間での有機物の生成や変性、不斉の創成の可能性を定量的に考察している。これらの過程で、放射線等を用いて単純な分子から複雑な分子を合成する方法、複雑な高分子状有機物の解析法を蓄積している。

また、地下の岩石や、高温の熱水中にも微生物活動が検出され、地球生物圏は、従来考えられていたよりも広範な広がりを示すことがわかってきた。しかし、生物圏のひろがりやを調べるための手法は確立されていない。本研究室では、アミノ酸およびそのエナンチオ比 (D/L比)、および酵素活性に着目した地球および地球外での微生物活動解析法を研究している。これらの新しい手法を高山、凍土、海底熱水系地下などの極限環境試料に適用し、新奇の生物圏の検出を試みている。

【アドバンテージ】

単純な分子(例えば一酸化炭素やメタン)から、放射線などを用いてアミノ酸等の生体有機分子を合成する試みは世界的にも希有である。また、生成物は極めて複雑な分子の混合物であり、分析化学を専門とするわれわれのグループは、その分析において優位にある。

【事例紹介】

放射線・紫外線・熱などにより予期せぬ有機物が生成したという問題が起き、その原因の究明を行った経験がある。また、種々の放射線源を用いた実験を行っているので、有機物等の安定性の評価などへの応用も可能である。

■ 相談に応じられるテーマ

複雑有機物の解析
生命機能の無生物的創生
宇宙環境下での生命化学実験
極限環境微生物の分析化学的検出
放射線等による有機物の安定性の解析

■ 主な所属学会

日本分析化学会
日本化学会
生命の起源および進化学会

■ 主な論文

Characterization of Organic Aggregates Formed by Heating Products of Simulated Primitive Earth Atmosphere, by H. Kurihara, H. Yabuta, T. Kaneko, Y. Obayashi, Y. Takano, K. Kobayashi*, Chem. Lett., 41, 441-443 (2012).
Prebiotic Organic Microstructures, M.-P. Bassez*, Y. Takano, K. Kobayashi, Orig. Life Evol. Biosph., 42, 307-316 (2012).
Self-assembly of Tholins in Environments Simulating Titan

Liquidospheres: Implications for Formation of Primitive Coacervates on Titan, J. Kawai, S. Jagota, T. Kaneko, Y. Obayashi, Y. Yoshimura, B. N. Khare, D. W. Deamer, C. P. McKay and K. Kobayashi, Int. J. Astrobiol., 12(4), 282-291 (2013).

Space Exposure of Amino Acids and Their Precursors in the Tanpopo Mission Using the International Space Station, K. Kobayashi, H. Mita, H. Yabuta, K. Nakagawa, Y. Kawamoto, T. Kaneko, Y. Obayashi, K. Kand, S. Yoshida, I. Narumi, E. Imai, H. Hashimoto, S. Yokobori, A. Yamagishi, and Tanpopo WG, Trans. Jpn. Soc. Aeronaut. Space Sci., 12, No. ists29, Pp_1-Pp_6 (2014).

宇宙探査が解き明かす生命誕生の謎-ロゼッタ・はやぶさ2・たんぼぼ計画への期待, 小林憲正, 化学, 70(4), 45-49(2015).

■ 主な著書

「アストロバイオロジー 宇宙が語る生命の起源」岩波書店 2008.8
「生命の起源-宇宙・地球における化学進化」講談社 2013
「宇宙生命論」(共著) 東大出版会 2015