

初期地球熱水噴出孔に産生する鉱物を用いた核酸塩基前駆体の合成

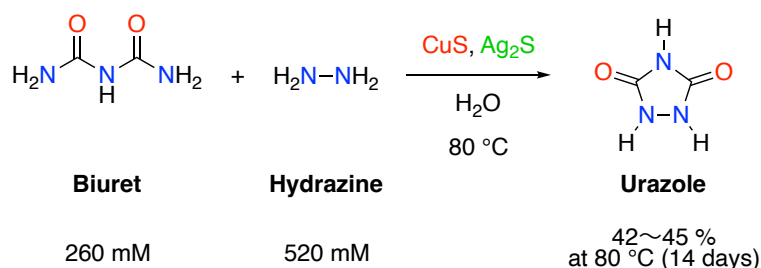
(東京工業大学物質理工学院¹・理化学研究所²) ○富澤 錦¹・中村 龍平^{1,2}

Nucleobase synthesis using minerals produced in early ocean hydrothermal vent (¹*Department of Chemical Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology*, ²*RIKEN*) ○Nishiki Tomizawa,¹ Ryuhei Nakamura^{1,2}

Hydrothermal vent is thought to play an essential role in driving chemical evolution on early ocean. Previous study demonstrated synthesis of amino acids from carbon monoxide in the presence of metal sulfide precipitates; however, nucleobase synthesis has not been investigated. Urazole has been proposed as an alternative nucleobase on early earth and synthesized from biuret and hydrazine. In this study, we quantified the yield of urazole synthesized by biuret and hydrazine with metal sulfide minerals that can be produced in hydrothermal vents under plausible pH conditions between 5.5 and 10. It was confirmed that urazole synthesis proceeds at the yield higher than 40% under the condition that copper sulfide and silver sulfide are present at pH 5.5 at 80 °C.

Keywords : *Hydrothermal vent; Minerals; Alternative Nucleobase; Origin of Life*

初期地球の深海熱水噴出孔は生命誕生に至る化学進化が起こった候補地として考えられており、地中から噴出する熱水と海水の混合により硫化金属などの鉱物が産生する。沈殿した硫化鉱物を利用した一酸化炭素からアミノ酸などの生体分子合成¹⁾がこれまで検討されてきた一方で、鉱物存在下での核酸塩基合成は検討されてこなかった。ウラゾールは初期地球環境における代替核酸塩基として提案²⁾され、熱水噴出孔で生成可能な尿素³⁾の2量体ビウレットおよびヒドラジンとの反応で生成する。本研究では熱水噴出孔で生成可能な硫化銅、硫化銀、水酸化銅鉱物存在下、初期海洋で実現可能なpH条件5.5~10の下、ビウレットおよびヒドラジンから生成するウラゾールの収率を定量評価した。その結果、硫化銅、硫化銀存在下、pH=5.5という初期海洋と同じpH条件下においても40%以上の収率でウラゾール合成が進行することが明らかにになった。



- 1) C. Huber, G. Wächtershäuser, *Science*, **2006**, 314, 630-632.
- 2) V. M. Kolb, J. P. Dworkin, S. L. Miller, *J Mol Evol*, **1994**, 38, 549-557.
- 3) N. Kitadai, S. Okada, A. Makabe, E. Tasumi, *PeerJ Organic Chemistry*, **2022**, 4:e6