

光合成生物のリンの獲得機構は地球リン環境と共進化してきたか？
**Does the phosphorus acquisition mechanism of photosynthetic organisms
co-evolve with the global phosphorus environment?**

菅野 里美², 伊藤 久美子^{1,2}, 藤井 悠里³, 松尾 太郎^{1,2}

¹名古屋大学・高等研究院, ²名古屋大学・大学院理学研究科, ³京都大学大学院人間・環境学

S. Kanno¹, K. Ito^{1,2}, Y. I. Fujii³ and T. Matsuo^{1,2}

¹ Institute for Advanced Research Nagoya University, ² Graduate school of Science, Nagoya University, ³ Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University

Japanese abstract/日本語アブストラクト(400字以内)

光合成生物は、光をエネルギー源として獲得すると共に、生体構成材料である元素を適切に取り込み代謝する。私たちの「緑の海」仮説の光環境を形成する鉄は、生物に必須のリンの存在量へも影響する。先行研究において、初期地球環境ではリンは少なく、約8億年前以降に増加するという報告があるが、化石や地質学的情報が少ない時代については諸説存在している。そこで私たちは、地球と生命の共進化の視点から、生命側のリン利用機構の進化に当時の地球環境を反映した痕跡が残るのではないかと考えた。リンの取り込みを担うリン膜輸送体のタンパク質の構造と系統樹解析、これまでに報告された文献情報の比較から、初期地球から存在するシアノバクテリアや藻類が低濃度域に対応した機構を持つのに対し、高等植物では高濃度へも対応することを確認した。生物の進化の検証から、地球初期の低リン説を支持するデータが見えてきたことを紹介する。

English abstract (less than 250 words)

Photosynthetic organisms acquire light as an energy source and take in elements as materials. Iron, which forms the light environment of our "green sea" hypothesis, also affects the amount of phosphorus available to organisms. Previous studies have reported that phosphorus was low in the early terrestrial environment and increased after about 800 million years ago, but there are many theories about the age for which there is little fossil or geological information. Therefore, from the viewpoint of the coevolution of the earth and life, we hypothesized that traces reflecting the earth's environment at that time might remain in the evolution of phosphorus utilization mechanisms on the life side. Based on structural and phylogenetic analysis of phosphorus membrane transporter proteins responsible for phosphorus uptake and comparison of literature information, we confirmed that cyanobacteria and algae that have existed since the primitive Earth have mechanisms that respond to low concentrations of phosphorus, while higher plants have mechanisms that respond to high concentrations of phosphorus. We will present data that support the low-phosphorus theory of the primitive Earth from an examination of the evolution of living organisms.