

総合理学研究所 2002 年度共同研究プロジェクト報告書

(1) 研究テーマ

H 微生物による水素発生に関する基礎研究

(2) 研究組織

研究代表者 井上和仁 (神奈川大・理学部・生物科学科)

(3) 研究の概要

藻類やシアノバクテリアなどの光合成微生物のなかには、太陽エネルギーを使って、水から水素を作る能力を持つものがある。その能力を生物工学的に高めることで、水→水素→水という究極の循環型クリーンエネルギーサイクルを確立することが可能となる。光合成の光化学系 I で生じた還元力は可溶性タンパク質であるフェレドキシンを介して、ニトロゲナーゼ/ヒドロゲナーゼ系に渡り、 H^+ が還元されて H_2 が発生する。フェレドキシンやニトロゲナーゼ/ヒドロゲナーゼ系は活性中心に鉄硫黄クラスターを持つが、鉄硫黄クラスターは分子状酸素に感受性があり、光合成微生物による水素発生の効率を高める上で問題となる。今年度は、鉄硫黄クラスターの酸素感受性を高める目的で、嫌気性の光合成細菌であるヘリオバクテリアから 2 種のフェレドキシン Fd1 と Fd2 を単離精製し、その一次構造を決定し、さらにヘリオバクテリアの染色体 DNA 上で、Fd1 と Fd2 の遺伝子がクラスター構造を作っていることを明らかにした。また、2 種のフェレドキシンうち Fd1 は酸素に対して、比較的安定であったが、Fd2 は酸素に対して著しい感受性があった。今後、この 2 種のフェレドキシンの構造と機能を比較することで、鉄硫黄クラスターの酸素耐性の向上を図る手がかりが得られるものと期待される。

論文発表

(1) Isolation and partial characterization of two ferredoxins from the photosynthetic bacterium *Heliobacillus mobilis*. (2002)

Journal of Photoscience 9:388-390

(2) Ferredoxins from the photosynthetic bacterium *Heliobacillus mobilis* and their photoreduction by a reaction center preparation. (2003)

Plant Cell Physiol. 44:s76