

微生物炭酸固定の多様性とその進化生化学的理解

五十嵐 泰夫 (東京大学 農学生命科学研究科 教授)

【概要】

生物による炭酸ガスの有機化(炭酸同化作用)は、食糧を初めとする有機資源を生産する地球上で事実上唯一の反応である。本研究では、現在までに知られている4種類の炭酸同化経路について、その生化学・遺伝学的特徴を明らかにする。さらに主に還元的 TCA 回路および3HP回路で働く炭酸固定酵素について、それらの酵素が、生物の中心的代謝において普遍的に見られる脱炭酸反応の逆反応、すなわち炭酸固定反応を行えるようになった要因を生化学、遺伝学、構造生物学側面から解明し、その進化の道筋を明らかにする。

本研究は地球上に於ける炭素サイクルの理解に不可欠であり、地球上の炭酸ガス有機化能力を評価するという面で、「大気中炭酸ガス濃度の上昇による地球温暖化」評価にも必須の研究である。

【期待される成果】

- (1) 過去および現在に於いて、地球上でどのようなメカニズムで炭酸ガスが有機化されているかが理解され、有機化能力試算に有効である。
- (2) 大気中炭酸ガス濃度の上昇が生物炭酸固定に及ぼす影響が推察できるようになる
- (3) 有機酸を中心とした中心代謝経路の理解により、有機酸発酵、アミノ酸発酵、アルコール発酵、乳酸発酵等の多くの発酵技術に新しい視点を与える。

【関連の深い論文・著書】

- (1) Occurrence, biochemistry and possible biotechnological application of the 3-hydroxypropionate cycle. Masaharu Ishii, Songkran Chuakrut, Hiroyuki Arai, and Yasuo Igarashi, *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 64, 605-610 (2004)
- (2) A novel enzyme, citryl-CoA synthetase, catalysing the first step of the citrate cleavage reaction in *Hydrogenobacter thermophilus* TK-6, Miho Aoshima, Masaharu Ishii, and Yasuo Igarashi, *Mol. Microbiol.*, 52 (3), 751-761 (2004)

【研究期間】 平成 17 ~ 21 年度

【研究経費】 79,200,000 円

【ホームページ】 <http://amb.bt.a.u-tokyo.ac.jp>