

3S-Ca04 微生物燃料電池の最新動向～微生物電気化学を利用した発電～

○井上 謙吾
(宮崎大・農)
kinoue@cc.miyazaki-u.ac.jp

本講演では、微生物燃料電池をはじめとする微生物と電気化学を利用した技術について紹介する。

近年、「微生物電気化学」と称される分野技術が脚光を浴びている。微生物の代謝を利用した発電、あるいは、微生物への電気化学的作用によって、物質生産を促す技術である。その中でも微生物燃料電池は環境型のエネルギー生産技術の一つとして実用化が期待され、今世紀に入ってから本格的な研究がなされてきた。

微生物燃料電池は微生物を利用して有機化合物の化学エネルギーを電気エネルギーに変換する装置である。燃料として利用できる有機化合物は非常に多様であり、下水や有機性廃棄物を燃料とした場合、廃棄物の処理と発電を同時に行う事ができる。これまでに様々な形状の微生物燃料電池が開発されてきたが、形・電子供与体となる化合物は違えど、複合微生物系では、負極の電極表面には鉄還元菌が優占的に増殖することが知られている。鉄還元菌は、自然界では有機物を分解代謝する過程で生じる電子を細胞外の酸化鉄などの金属に伝達することで呼吸（異化的鉄還元）を行う。鉄還元菌として詳細な研究がなされてきた微生物種としては、*Shewanella oneidensis* と *Geobacter sulfurreducens* が挙げられる。*Geobacter* 属細菌は、自然界に広く分布する嫌気性細菌であり、その多くは電子供与体として酢酸を好んで利用する。これまでに様々な微生物燃料電池が研究・開発されてきたが、多くの場合、*G. sulfurreducens* 類縁の微生物種が負極表面で見出されている。純粋培養系の微生物燃料電池による研究から、発電菌の中でも *G. sulfurreducens* の発電能力は極めて高いことも示されている。2003年には本株の全ゲノムが報告され、その遺伝子改変系も構築されている。*G. sulfurreducens* の細胞外電子伝達のメカニズムについても精力的な研究がなされており、細胞膜あるいは細胞外に局在する *c* 型シトクロムや本株が生産する電気伝導性ナノワイヤーが重要であることや本株が電極表面に形成するバイオフィルムが電気伝導性を有することなどが明らかにされてきた。さらに、*G. sulfurreducens* は同種のみならず、異種微生物にも電子を伝達できることが明らかになった。

3S-Da01 *Haematococcus* 属緑藻によるアスタキサンチンの商業生産とその応用

○山下 栄次
(アスタリアル)
e-yamashita@astareal.co.jp

最近「赤い化粧品」がお茶の間を賑わせている。その赤は「アスタキサンチン」というサケの筋肉や卵、エビ・カニの殻などに含まれているカロテノイド“色素”である。単なる色素と思われていたアスタキサンチンが、強い抗酸化力を持ち、美肌効果だけでなく、眼精疲労や筋肉疲労などの“疲労”に対しても改善効果があることがわかってきた。特に、歯科、内科、眼科、皮膚科、循環器科、産婦人科、泌尿器科、耳鼻咽喉科など幅広い分野の臨床医がこのアスタキサンチンの効果に着目して数々の改善症例を生み出している。特徴的なのは、まず臨床医ご自身がアスタキサンチンの効能を体感して納得したうえで患者さんに勧めているところである。また、患者さんが目に見えて改善していく姿をみて、その家族をはじめ、院内職員の方々にもその輪が広がっている。世界的なこれらのニーズの拡大に対して数年供給不足であったが、従来のスウェーデン工場に加えその2倍の生産能力を有する新工場（子会社）を34億円の投資により米国ワシントン州に建設し昨年5月竣工、順調に生産体制が整い1周年を迎えた。

本シンポジウムでは、アスタキサンチンの天然資源として最も利用されている淡水性単細胞緑藻 *Haematococcus* 属の商業的生産方法について、そしてそれが一般消費者や医療機関に広がっている有様を紹介したい。

Development of Bioelectrochemical Technology

○Kengo Inoue
(Fac. Agric., Univ. Miyazaki)

Commercial production of astaxanthin from *Haematococcus* algae and its application

○Eiji Yamashita
(AstaReal Co., Ltd.)

Key words Bioelectrochemical systems, Geobacteraceae, Microbial Fuel Cells, Extracellular Electron Transfer

Key words astaxanthin, *Haematococcus phyalis*