

# 醗酵工業とものづくりの最前線

## 特集によせて

佐久間英雄

生物工学会2010年度年次大会において本部企画シンポジウムとして「醗酵工業とものづくり」が取り上げられた。そこでは、ものづくりを盛んにしていく、そのための研究開発を盛んにしていこうという本会としての意向が表明され、次年度も継続して取り上げていく旨が述べられた。

ものづくりに必要となる設備、機器から見ればサプライヤー（メーカー、販売者など）と、ユーザー（発酵生産を行う企業）という立場がある。サプライヤーとユーザーは機器、設備を介して図1に示したような相互関係、役割があり、両者の良好なパートナーシップがものづくりの発展を促進していくものとの認識のもとに、大会シンポジウムにおいては、ものづくりを支える開発対象の柱として①バイオプロセス自身に関わること（育種、培養法など）、②センサー、制御システム、設備ハードウェア、③スケールアップ、④規制、ガイドライン適合などがあり、これらの柱に基づいたテーマについて各著者による技術開発成果を寄稿していただいた。

タイトックの岡本、鈴木、富田のグループは「光学式センサーの利用による培養工学の新展開の可能性」と題して光学測定技術を用いた自社開発の被接触濁度計「ODモニター」と、ドイツプレセンス社製品を応用して従来計測が困難であったフラスコや試験管などの振とう培養プロセスにおいてオンラインモニターが可能であることを紹介し、培養液中にプローブ式センサーを浸漬しないという特長を活かした新たな可能性を示唆している。

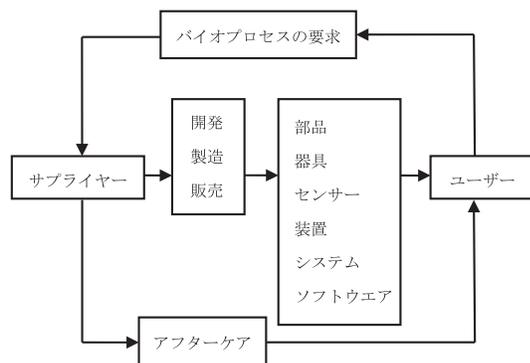


図1. サプライヤー・ユーザーのパートナーシップ

次に日立プラントテクノロジーの村上、日立製作所の渋谷らは「培養生産設備の動向」と題してバイオリジクスの大型生産設備建設の豊富な経験を踏まえて、レギュレーション、生産性向上の観点から最近の動向を紹介している。レギュレーション・基準の動向においては、QbD (Quality by Design)のバイオ医薬への応用を目指したケーススタディーの取り組み、ASME BPEによる無菌医薬製造、バイオ医薬製造設備に関する改定の動向、FDAによる医薬品・医療機器開発への科学的手法の適用促進を目的とするプログラムの一つとしてCFD / Blood Damage Project などUSAにおける興味深い取り組みが紹介されている。また生産性向上の観点からは培養工程に焦点をあて、培養環境と代謝、代謝のフラックス解析、培養方法、スケールアップなど幅広い観点から同社における経験が紹介された。

次にサプライヤーとユーザーの中間的な立場からの発信として電力中央研究所の松本は「電気培養による新規発酵技術創出の可能性」と題して、電気培養のしくみを紹介し、微生物にとって重要な生育因子である酸化還元反応および酸化還元状態を制御することによる発酵生産性の向上、新たな物質生産系の創出の可能性があり、その事例が紹介された。その中では、鉄酸化細菌の培養において通常の50倍の高密度到達の例や、アセトン・ブタノール・エタノール発酵における代謝制御の例が示されている。

次にユーザーからの発信としてサントリーウエルネスの井田・出雲のグループは「培養温度の変化が乳酸菌およびその免疫賦活作用に及ぼす影響」と題して、培養条件（温度）の変化により菌体細胞壁の厚みの変化、免疫賦活作用につながるIL-12誘導活性の変化との相関を見出し培養方法の検討により菌体の構造に変化を及ぼし免疫賦活作用が高まった乳酸菌の配合が免疫機能を高めた食品としても有効な開発となった例が紹介された。

ユーザーからの発信の2題目としてアステラス製薬の上田、木下、田中、大幡、日野のグループは「深在性真菌症治療剤ミカファンギン製造における脱アシル化酵素の工業化研究」と題して、スクリーニング、育種、培養槽運転条件という発酵生産プロセスの各ステージにおいて、目的プロセスの特性をよく捉えて、エキスパートが独自の手法を開発し工業化を完成させた事例を紹介した。