ISSN 2186-5647

8-1

バイオ学際研究による生産工学イノベーション
～リサーチ・グループの構想と進捗状況

日大生産工　○野呂 知加子　日秋俊彦　柏田 歩　吉宗 一晃　片山 光徳　高橋 岩仁

１．目的

超高齢化社会の問題解決に向けて、バイオ学際研究の重要性が増している。バイオ研究に加え、機械・電気・情報等と連携した医学・医療研究、土木・建築・化学等と連携した環境研究など、従来の枠組みを超えた研究を行うことで、イノベーションの創出が期待されている。本グループは、本学の学科を超えた連携研究、学際研究、研究の活性化のために、バイオ系を一つの柱とした、生産工学の新たな枠組みを作ることを目的とする。

２．背景

日本の科学技術は、1995年に制定された科学技術基本法に基づき、1996年度から1期5年の科学技術基本計画により、推進されている。2011～2015年度の第4期基本計画[1)]では、グリーンイノベーションおよびライフイノベーションというキーワードにより、分野別の重点化から課題対応型の重点化へのシフトが行われた。ライフイノベーションの推進として具体的に挙げられている内容は、1）革新的な予防法の開発　2）新しい早期診断法の開発　3）安全で有効性の高い治療の実現　4）高齢者・障害者・患者の質（ＱＯＬ）の向上という医療への応用を視野に入れた研究開発である。それに基づき、各省庁が具体的施策を提示しているが、その中には、経済産業省による、「組織再生による治療の実現」や「生活支援ロボットの実現化」、「ＩＴを利用したヘルスケア」などのプロジェクトや、文部科学省による「生命機能を基盤とする新技術の開発」が含まれている。2016年より始まった第5期基本計画[2)]でも、「超スマート社会」における新たな価値創出のコアとなる強みを有する技術の一つとして、バイオテクノロジーが挙げられている。このように、日本の先端技術革新の潮流の中で、戦略重点領域としてのライフイノベーション、しかも学際研究による新しいコンセプトと画期的な技術の創出が求められている。特に、超高齢化社会における持続的な成長と社会発展のために、ライフ（バイオ）をコアとした新しい学際研究によるイノベーションが必要である。

日本大学生産工学部では、以前よりバイオ系の教員が、委員会活動等により、学科の垣根を越えて連携している。さらに、旧来のバイオ系のみの研究から、機械・電気・情報等と連携した医学・医療研究、土木・建築・化学等と連携した環境研究など、従来の枠組みを超えた研究を実施することで、イノベーションの創出に期待が持てる。生産工学部には各分野の専門家と研究施設・設備が整っているので、この新しい研究に絶好の場である。そこで我々は、本学の学科を超えた連携研究、学際研究、研究の活性化のために、バイオ系を一つの柱とした、生産工学の新たな枠組みを作ることを目的とするリサーチ・グループ創設の提案を行った。

このグループでは、研究開発した製品の実用化、およびスケールアップも視野に入れ、「バイオによるものづくり」を目標としている。このグループは、本学部の研究の活性化に寄与し、社会問題の解決から社会への貢献が期待できる。活動内容は随時学部内外に公表し、市民にも広報、生産工学部の研究を世の中に広める。

３．研究内容

本リサーチ・グループ計画では、以下の研究開発を重点的に行う。

１）再生医工学研究開発：再生医療のための基礎研究として、細胞による組織形成や細胞を体内に導入する方法について研究開発を行う。具

Bio-Innovation Research Group in CIT

Chikako YOSHIDA-NORO, Toshihiko HIAKI, Ayumi KASHIWADA, Kazuaki YOSHIMUNE, Mitsunori KATAYAMA, Iwahito TAKAHASHI

体的には、A-STEP研究費で開発した細胞デリバリービークル（細胞カプセル）を改良し、実用化する。このために必要な動物実験施設を改良・整備する。製品化する企業および販売会社と協力し、商品化をめざす。

２）ドラッグデリバリー研究開発：薬を効率的に疾患細胞にのみ届けることは、薬の副作用を防ぐ意味で重要である。従来にはなかった新素材、効率的なデリバリー方法、ターゲットのみに到達できるシステム開発などを行い、実用化をめざす。

３）臨床検査システム研究開発：　病気の早期発見は、高齢化社会の医療費削減に重要な課題である。アルツハイマー病やがんなど、血液検査で早期発見できれば、治療の道は開けている。抗体や酵素を用いた高感度臨床検査システムを開発する。コスト面などを検討、実用化から商品化をめざす

４）細胞による有用物質生産研究開発：次世代エネルギーであるバイオ燃料については、企業も参加して研究開発が進められている。微細藻類や光合成細菌を用いて、たとえば、微細藻類に対する遺伝子組換え方法の開発など、新たな物質生産方法を開発する。また化学工学的手法を用いて、生産や精製をスケールアップする技術を開発するために、他分野の研究者および企業と連携する。微生物を利用した環境浄化システムを開発する。

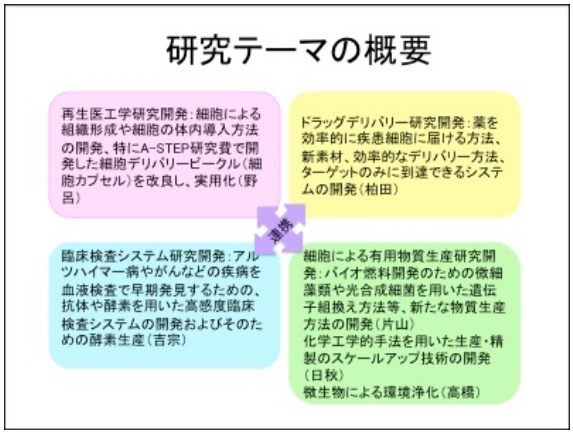

Fig.1 研究テーマの概要

本リサーチ・グループの活動により期待される成果は次の通りである。

a) 本学の学科を超えた連携研究、学際研究、研究の活性化のために、バイオ系を一つの柱とした、生産工学の新たな枠組みを作る。これを基礎とし、機械・電気・情報等と連携した医学・医療研究、土木・建築・化学等と連携した環境研究など、従来の枠組みを超えた研究に発展させる。これにより、本学の学科を越えた横の連携が強化され、研究全体が活性化する。

b) 研究活動における成果は、高齢化社会の医療福祉を向上させ、世界人口増加による食料問題の改善、化石資源枯渇によるエネルギー問題の解決、環境浄化など、様々な社会問題の解決に貢献することが期待できる。

c) 研究活動における成果は、論文、特許等により社会に公表するが、さらにこれらを元に学際的研究に発展させる。また特に産業界との連携により、実用化および商品化をめざす。

d) 研究活動における成果を元に、受託研究費を獲得し、競争的資金に応募することで、研究をスケールアップさせる。

e) 活動内容は随時学部内外に公表し、アカデミック、産業界、および市民にも広報することで、生産工学部における研究成果を世の中に広める。具体的には、学会発表、論文、知財化、産業界向けフォーラム等での発表・展示、市民講演会の開催、一般向け著書やマスメディア、ホームページへの活動掲載等である。

f) 次世代研究者・技術者育成のために、中学高校生向けの講演会や体験学習の機会も設定する。特に女子はバイオ系に関心を持ちやすい傾向にあるので、女子学生向けオープンキャンパス等で研究内容についてやさしく解説し、生産工学部の研究に興味を持ってもらうことで、女子学生の増加が期待できる。またホームページを英文化し、海外にも生産工学部の新しい研究を紹介することで、海外との研究交流や留学生増加にもつながることが期待される。

４．今後の発展に向けて

バイオ学際研究による生産工学イノベーションには、学部内の他分野の研究者の協力が必須である。本リサーチ・センター計画はその端緒となる構想であり、他分野の専門家のご参加、ご指導をお願いし、さらなる発展に繋げていきたい。

５．参考文献

1) 第4期科学技術基本計画
http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/4honbun.pdf
2) 第5期科学技術基本計画概要
http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5gaiyo.pdf