

東日本支部・温故知新 (7)

筑波大学 生命環境系 (大学院 生命環境科学
研究科 生物機能科学専攻)
細胞機能開発工学研究室



青柳 秀紀

1964年に東京教育大学農学部に生物化学工学科が設置され(全国でも生物化学工学分野が農学系にあるのは稀有), 1973年10月に東京教育大学がつくばの地に移転し, 総合大学として筑波大学が発足しました(1993年12月に第45回日本生物工学会大会が筑波大学で開催). 2005年8月につくばエクスプレスが開通し(2005年11月に第57回日本生物工学会大会がつくば国際会議場で開催), 都心から約1時間でアクセスが可能となり, 筑波研究学園都市も大きく発展を続けております.

Branch Spirit (温故知新) の趣旨を考えますと, 本学の生物工学および教育の歴史・現状・展望を述べるべきなのですが, 今回は, 私が担当している細胞機能開発工学研究室に焦点を当てた形で, との依頼もあり, 微視的内容になっている点はお許し願います.

細胞機能開発工学研究室 (培養工学研究室, 細胞培養工学研究室と変化・発展し, 現在に至る. <http://www.agbi.tsukuba.ac.jp/~baiko/group.htm>) は, 本学発足より, 上田清基先生, 田中秀夫先生, 筆者と3名の教授が担当してきております. 微生物, 植物, 動物, 昆虫の細胞やそれらの共生系を対象とし, 顕在化された機能の解析と拡大, 潜在的機能の掘り起こし, 相互作用の解析を行うとともに, 生物化学工学的に利活用すること(有用物質生産, 環境の評価や浄化など)を目指し, “培養”をキーワードに, 教育, 研究に取り組んでおります.

約100年前にパスツールやコッホにより確立された微生物純培養法により, 多くの有用微生物が自然界から単離培養され, 活用されることで微生物関連産業は大きく発展しました. しかしながら近年, 従来法で単離培養できる微生物は, 自然界に存在する微生物の1%前後であることが示唆され, 残された約99%の微生物の利活用を目指し, 網羅的な環境ゲノム解析が国内外で実施されています. ところが, 塩基配列からだけでは分からない機能の解明や実用的利用を行う場合, 未培養微生物の培養が必須となります. このような現状を踏まえ, これからの(微)生物関連産業の新たな発展を目指すためにはどうしたらよいのか?という観点から, 下記の①~⑥のテーマに取り組んでおります. ①難培養性の生物細胞

の新規培養法の開発, ②細胞やプロトプラストの機能解析と利用, ③新規な有用物質の高速度生産用Bioreactorの開発, ④植物と微生物, 動物と微生物などの共生系の解析と利用, ⑤ナノ技術(ナノ粒子やナノバブル)の細胞培養への活用, ⑥発展途上国におけるバイオプロセスの開発(Nigeria, タイ王国と交流中).

本研究室の研究思想(“創造愉快”)は, 私の恩師の田中秀夫先生の影響を深く受けております. 先生は, 細胞培養において, 培養装置を“細胞の家”として捉え, いかに住みやすい家をつくるかという視点で, 従来の考え方に把われることなく, 細胞の諸特性に注目し, 定量的に把握することで, 新たに生まれるコンセプトの下, 細胞の機能が十分に活かせる種々の新規培養装置を開発し, 社会実装に至っております(生物工学会誌, 84, 2-15, 2006).

また, 本研究室では, 実験中に見いだした予期しない現象から研究が展開することも数多くあります(実験中に予期しない現象に出会うことは, 多くの研究者が経験していると思います. それを見逃さず, 解明を進め, 創意工夫してゆくと, 新しい分野の開拓につながる場合が多いと思います). その一例として, 本研究室では, 好氣的培養に広く使用されているフラスコ振盪培養法を用いて微生物の集積培養を行う過程で, 培養期間中のわずかな時間(30 s)の培養栓の開封操作により(培養液の採取はまったくくない), 集積される培養微生物集団が大きく変化する, という新規な現象を独自に見いだしました. この現象を活用した新規な培養微生物の実用的な取得法の開発や, フラスコ振盪培養法の意義の見直しと, その再構築を試みております.

現在, 筆者は, 本研究室の伝統を活かしながら, 学生一人一人が独立した1つの研究テーマを完遂することを通して, 1) 課題が困難であっても, 自力で解決していく意識や能力がある, 2) 隣接分野との関係やつながり, 最終目的に至る道筋など, 全体像を見つけることができる, などのセンスを身につけた個性豊かな学生の養成(“ひとづくり”)をがんばっております. なお, 本研究室は本学会のご協力の下, (公財)日本科学技術振興財団と共催で, 小・中学生対象の微生物実験教室も開催しております.