

バイオデジタル融合によるバイオものづくり実現の加速

近藤昭彦様（神戸大学 名誉教授 学長補佐）

近年、大学は革新的技術の社会実装を推進する役割を求められており、スタートアップ創出が重要視されている。私は神戸大学と医療産業都市の取り組みの中で、スタートアップ「バッカス・バイオイノベーション」を設立し、バイオとデジタルを融合する新たなバイオものづくりの潮流を牽引している。

世界的にはバイオエコノミーが拡大し、健康・医療、SAF やバイオエタノールなどの燃料、農業といった多岐にわたる分野で、市場規模は 200 兆～400 兆円に達すると予測され、欧米各国が国家レベルで投資を進めている。日本でも新しい資本主義の重点領域として量子、AI と並びバイオものづくりが掲げられた。バイオものづくりの背景には、CO₂を資源として循環させ、太陽光エネルギーとバイオものづくり技術でカーボンリサイクルを実現するという地球規模の課題がある。

政府も大型予算を投入しており、グリーンイノベーション基金や経産省のバイオものづくり革命推進事業、文科省の GX 技術創出事業などを通じ、CO₂資源化や未利用バイオマス活用の研究が加速している。しかし、日本の博士人材の不足は深刻で、博士号を持つ研究者の人口当たり人数は、先進国の中で極めて少ない。AI・バイオ分野の競争力確保には大胆な人材育成が必須である。

技術面では、合成生物学と AI・ロボット技術を組み合わせ、設計 (Design) -構築 (Build) -試験 (Test) -学習 (Learn) の DBTL サイクルを高速で回す「バイオファウンドリ」の重要性が高まっている。細胞の代謝経路解析やゲノム編集などをデジタルに設計し、ロボットで遺伝子改変や評価を行うことで、開発スピードを従来の 10 分の 1 に短縮できれば大きな投資に繋がる。高精度データの蓄積は AI 学習の鍵であり、スケールアップの課題解決にも必須である。バイオのシンギュラリティ的なイメージは、コンピューターがデザインして、ロボットが実験、分析し、その結果をロボットがコンピューターで解析すること。人間が介在せずにオートノマスに研究開発ができるようになるが、まだ全然出来ていない。

神戸大学ではバイオファウンドリの実験施設を整備し、設計から解析までを一体で実施できる環境を構築。政府要人の視察を受けるなど社会的認知も高まっている。大学研究者は論文中心で事業化が難しいため、バッカス社が技術移管を受け、企業と連携しながら DBTL による迅速な開発を進めている。TSMC のような「開発の水平分業」を支えるバイオファウンドリとして機能している。

事業領域は微細藻類や水素酸化細菌を使って CO₂からの素材生産、未利用バイオマスの活用、抗体などの高付加価値タンパク質生産、腸内フローラ再現技術など多岐にわたる。カネカや日揮 HD と組んだ CO₂直接利用の大型プロジェクトでは、2030 年に年間 2 万トン規模の生産を目指している。王子 HD 等と協力した製紙工場のバイオものづくり拠点化など、

複数企業との共創も進めている。

神戸・ポートアイランドには大学・企業の研究拠点が集積し、バッカスが中央研究所としてスタートアップ群を支える構想も進行中である。バイオファウンドリを核に、日本が世界的競争力を持つバイオ製造を実現し、地球環境の限界（プラネタリーバウンダー）を引き戻す「プラネタリーヘルス」の実現に貢献することが最終目標である。大学の自由な研究風土とスタートアップの機動力を結び付け、新たな産業群を創出することが不可欠である。

了