

科学技術振興機構 (JST)・戦略的創造研究推進事業 (CREST)

「医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による

機能性材料・システムの創製プロジェクト」

分子配列による蛋白モジュールの開発と展開

プロジェクト研究代表者・徳永史生

(VBL バイオメディカルプロジェクトサブリーダー)

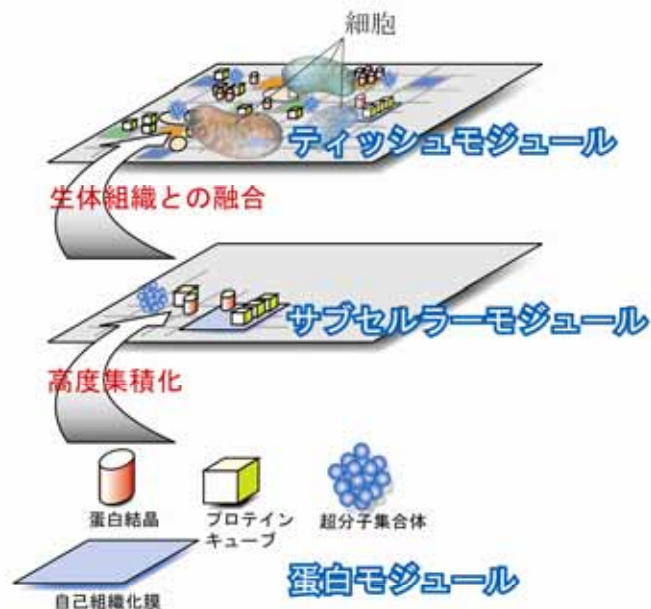
我々の研究グループは、平成 14 年度当時 VBL ポスドクであった細川、濱田、中村 (現 CREST 博士研究員) さらに佐々木研大学院生の安達 (現佐々木研助手) が中心になり計画し、VBL 助教授兼松が VBL に参画していた先生方との間を取り持ち、徳永 (VBL バイオメディカルプロジェクトサブリーダー) を研究代表者に、増原 (同リーダー) 佐々木 (VBL 長) ら大阪大学の教授陣のみならず、京大再生研・開教授、京都工繊大・森肇助教授を加え、バイオテクノロジーとレーザーテクノロジーさらにはナノテクノロジーの新たな融合を目指したプロジェクトとして発足した。

本プロジェクトは、「ナノ自己組織化からマイクロ自己増殖へ」をスローガンに掲げ、レーザーテクノロジーを軸に生物や分子のもつ自己組織化能を利用して細胞レベルでの自己増殖までを制御可能にしようという次世代につながる技術開発プロジェクトである。

生体組織においては特定の分子、分子集合体、細胞が固有の配置、階層構造を持って機能を発現している。本研究では生体組織の人工的構築をはかるため、ナノ自己組織化からマイクロ自己増殖への展開を可能にする技術の開発を目指している (右図 1)。各階層をモデル化し、蛋白、サブセルラー、ティッシュの各モジュールを作製する。これらをレーザープロセッシングを用い自由に操り各階層をつなぐことにより機能集積チップ、自己増殖誘導型チップの実現、および臓器再生への貢献を目指している。

蛋白モジュール作製では、佐々木グループから新たな

蛋白質結晶化技術開発がなされフェムト秒レーザーによる蛋白質結晶化に成功したのみなら



nm assembling ▶ μm Multiplication CREST 

図 1 本プロジェクトのイメージ図



図2 結晶化ロボット“TASCAL”

ず、これまでの常識を覆し攪拌しながら結晶化する新しい結晶化法も提案した。これは、佐々木グループの中でも安達を中心とし「創晶プロジェクト」となって起業化に向けて動き出している（図2 創晶プロジェクトで企業と共同開発された結晶化ロボット“TASCAL”）。さらに蛋白モジュール作製では、p-cubeによる

蛋白質クラスター化も行っている。モジュール作製では、レーザーマニピュレーションによる蛋白モジュール（p-cube）の固定化を行い自由にパターニングすることに成功した。さらにフェムト秒レーザーを用い、衝撃波を発生させ生きた細胞を細胞皿から引き剥がすことに増原グループでは成功した（図3）。この細胞は、また細胞皿に引っ付き生きていることが確認された。これら技術を組み合わせることにより細胞に対し時間的にも空間的にも自由にアプローチできる手法の開発につながると考えている。

現在プロジェクトは五カ年計画の三年目を迎え蛋白モジュール開発からサブセラーモジュールへの展開を図る時期に入った。蛋白モジュール開発では創晶プロジェクトとも相まって成果を



図3 基板に接着した細胞の単一操作

残した。これはベンチャービジネスラボラトリが融合研究の場として最適な環境を提供してくれたからであり、ここで培われたノウハウは三センター統合によっても引き継がれることと確信している。我々研究グループも先導研にも研究室を借り新たな融合と「自己増殖」を目指し研究を進めている。