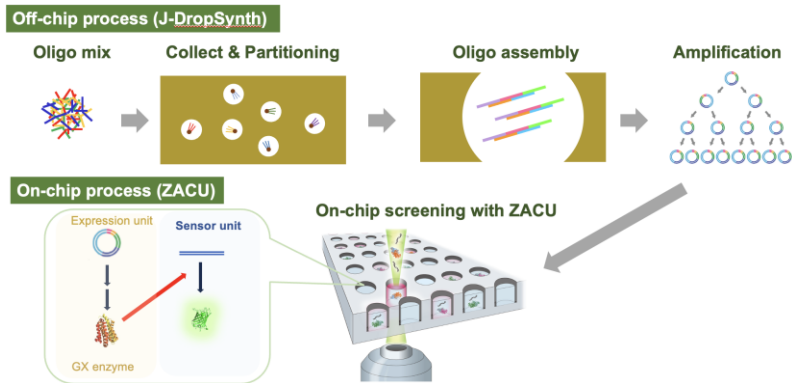


1.研究の概要



本プロジェクトは、GX(グリーントランスフォーメーション)実現に向け、CO₂固定・資源化に貢献する酵素「GX酵素」の高速開発を目指す。従来の酵素探索・改良のボトルネックを解消するため、無細胞技術・人工細胞リアクタ技術・超並列遺伝子合成技術を統合した「たんぱくプリンタ」を開発。これにより、数千種類の酵素を一度に合成・評価可能となり、バイオものづくりの革新を加速する。

3.既存技術との比較・アピールポイント

- 超並列プロトタイピング

無細胞系で1,000種類以上の酵素を同時に合成・評価。
酵素設計と実験のループを高速化。
- オリゴプール遺伝子合成

1,000bp超の遺伝子を1,000種類以上合成可能。
DropSynthを超えるスループットと精度。
- 人工細胞リアクタ ZACU 1.0 / 2.0

光アドレス技術で高価な装置不要。
多様な評価法(質量分析・ラマン分光など)に対応。
- GX酵素応用

CO₂固定酵素などのGX分野の中核酵素開発を加速。
in silico設計技術の刷新にも貢献。

たんぱくプリンタによるバイオものつくりにノベーション



2.プロジェクトが目指す目標および効果

目標:オリゴミックスから1000種類のタンパク質をプロトタイピングする

	既存技術	本技術 (たんぱくプリンタ)
値段	約10,000円/1000種類の遺伝子 (ここでは1-2kbp程度を想定)	約1,500円/1000種のオリゴミックス
時間	1週間以上	1日
必要とする装置	培養器・HPLC・プレートリーダー等	マイクロデバイス・小型顕微鏡

4.バイオものづくりへの展開例と課題

- ✓ 展開例(応用可能性)

GX酵素の高速開発:CO₂固定酵素の高機能化により、バイオ燃料・素材の低コスト生産が可能。

微生物触媒の高度化:有用酵素を微生物に搭載し、バイオものづくりを刷新。

AI酵素設計の進化:実験データをAIにフィードバックし、設計理論を革新。

多分野展開:医療・環境・素材分野への応用も期待。
- ⚠ 技術的課題

DNA回収の高コスト:従来は高額装置依存 → 光アドレス技術(ZACU 1.0)で解決へ。

測定手法の限定性:蛍光法中心 → 質量分析・ラマン分光などへ拡張(ZACU 2.0)。

遺伝子合成の限界:長鎖・多種類の合成に課題 → 新手法で1kb超・1000種を目指す。

発現困難酵素への対応:可溶化・安定化技術の導入が必要。