

革新的 GX 技術創出事業(GteX) チーム型研究  
「バイオものづくり」領域  
年次報告書

令和 5 年度  
研究開発年次報告書

令和 5 年度採択研究開発代表者(チームリーダー)

[研究開発代表者 (チームリーダー) 名 : 野地 博行]

[東京大学大学院工学系研究科・教授]

[研究開発課題名 : 超並列たんぱくプリンタシステムの開発]

実施期間 : 令和 5 年 10 月 1 日～令和 6 年 3 月 31 日

## §1. 研究開発実施体制

### (1)「野地」グループ

#### ① グループ参画者:

グループリーダー:野地 博行 (東京大学工学系研究科、教授)

#### ② 研究項目

- ・汎用型人工細胞リアクタ技術の開発
- ・たんぱくプリンタの開発
- ・GX 酵素のプロトタイピング

### (2)「末次」グループ

#### ① グループ参画者:

グループリーダー:末次 正幸 (立教大学理学研究科、教授)

#### ② 研究項目

- ・オリゴプールから環状 DNA 化するオリゴアッセンブル法の構築
- ・無細胞で超並列遺伝子ライブラリー合成技術の開発
- ・DNA エラー除去技術の開発
- ・GX 酵素のプロトタイピング

### (3)「太田」グループ

#### ① グループ参画者:

グループリーダー:太田 禎生 (東京大学先端科学技術研究センター、准教授)

#### ② 研究項目

- ・バーコード DNA ビーズを用いたオリゴ DNA 濃縮技術の開発
- ・遺伝子連結・合成反応の最適化
- ・GX 酵素のプロトタイピング

### (4)「新井」グループ

#### ① グループ参画者:

グループリーダー:新井 宗仁 (東京大学総合文化研究科、教授)

#### ② 研究項目

- ・GX 酵素応答型遺伝子スイッチの構築
- ・split 型酵素を用いた酵素評価法の開発
- ・GX 酵素のプロトタイピング

## §2. 研究開発成果の概要

本プロジェクトは従来の細胞を使ったスクリーニングによらない無細胞スクリーニング技術を開発し、バイオ GX に資する酵素を開発する。そのために①汎用型人工細胞リアクタ技術(ZACU 1.0)の開発、②計測モダリティを拡大した人工細胞リアクタ技術(ZACU 2.0)の開発、③超並列遺伝子合成法、④たんぱくプリンタの開発、⑤GX 酵素のプロトタイピングの 5 項目を実施する。2023 年度は①、②、③を実施した。①では cell-free 転写・翻訳反応後、cell-free DNA 複製反応を実施し、DNA 複製は確認できたものの条件検討をしていく必要を確認した。②では標的 GX 酵素の反応生成物に応答して転写活性を活性化させる遺伝子スイッチを開発した。また、遺伝子スイッチとは異なる独自のセンサータンパク質の開発にも取り組んでいる。③ではオリゴ DNA のプールから大規模な遺伝子を合成していく技術を開発していく。オリゴ DNA を集積して複製する技術では、予備的な例として 4 種の遺伝子の遺伝子ライブラリーの作成に成功した。また予備的ではあるが、GX 酵素に対して適応した。

### 【代表的な原著論文情報】

特になし。