

中 村 彰 彦 (准教授) (2022 年 8 月 1 日着任)
(クロスアポイントメント; 静岡大学農学部)

中根 香織 (事務支援員)

A-1) 専門領域: 生化学, 生物物理学

A-2) 研究課題:

- a) ポリエチレンテレフタレート加水分解酵素の改良
- b) ポリエチレンテレフタレート吸着酵素の開発

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) ポリエチレンテレフタレートは飲料ボトルや衣料などに使用されている身近なプラスチックである。低コストで環境負荷の低いリサイクル方法を開発するため, その分解酵素の機構の向上を試みている。酵素表面に露出しているアミノ酸 95 個を塩基性アミノ酸または酸性アミノ酸に変更し, 表面電荷を改変した酵素ライブラリを作成した。活性スクリーニングしたところ 2 つの変異体で鋳型酵素よりも高い活性をもつことがわかった。
- b) 使用量が多いプラスチックは環境中へ流出する可能性が高く, 細かく粉碎されたプラスチック片による環境汚染が問題視されている。しかし検出に手間がかかるため正確な実態は不明である。そこでポリエチレンテレフタレートに特異的に吸着する酵素の開発を試みた。キチン吸着酵素を鋳型としてファージディスプレイ法により変異体のスクリーニングを行ったところ, ポリエチレンテレフタレートに吸着する変異体が取得できた。蛍光タンパク質との複合体を作成し吸着を計測したところ, 天然型酵素では吸着しないが変異体では吸着が確認でき, PET が染色可能であることがわかった。

B-1) 学術論文

T. UCHIYAMA, T. UCHIHASHI, T. ISHIDA, A. NAKAMURA, J. V.V ERMAAS, M. F. CROWLEY, M.SAMEJIMA, G. T. BECKHAM and K. IGARASHI, “Lytic Polysaccharide Monooxygenase Increases Cellobiohydrolases Activity by Promoting Decrystallization of Cellulose Surface,” *Sci. Adv.* **8(51)**, eade5155 (2022). DOI: 10.1126/sciadv.ade5155

B-7) 学会および社会的活動

学協会役員等

(公財) 新世代研究所バイオ単分子研究会会員 (2022-).

学会の組織委員等

第 61 回日本生物物理学会実行委員 (2022).

B-10) 競争的資金

科学技術振興機構創発的研究支援事業,「プラスチックを採して壊すバイオマイクロドロンの創出」,中村彰彦(2022年度-2024年度).

科研費基盤研究(B),「自然界に学ぶ「バイオマス分解機構」の解明」(代表:金子 哲),中村彰彦(研究分担者)(2021年度-2023年度).

B-11) 産学連携

共同研究,キリンホールディングス(株),「PET 分解酵素の開発」,中村彰彦(2022年).

C) 研究活動の課題と展望

ポリエチレンテレフタレート分解酵素の改良では,得られた2つの変異を掛け合わせることで相加的に活性が向上するかどうか,及び耐熱性が向上しているかどうかの確認が必要である。今後精製酵素を用いて詳細な比較をおこなっていく。ポリエチレンテレフタレート吸着酵素の開発では,天然型酵素では全く吸着しなかったが変異体では明確に吸着が確認できたため新たな吸着酵素の開発に成功したといえる。ただし天然型酵素の天然基質であるキチンへの吸着能が残っているため,今後は吸着特異性の向上を進めていく。