



CO₂原料から高付加価値化学品の バイオ生産プロセスの開発

Development of bio-production process for high value-added chemicals from CO₂

CO₂原料/バイオ生産プロセス/微生物/酵素/高付加価値化学品

Carbon dioxide feedstock / Bio-production process / Bacteria / Enzyme / High value-added chemicals

積水化学工業(株)・(公財)地球環境産業技術研究機構(RITE)

研究開発の概要

● 背景

CO₂を原料に微生物や酵素を用いたバイオプロセスにより、高付加価値化学品の生産を目指している。温室効果ガスであるCO₂を資源として利用することが出来れば、資源に乏しい日本にとって非常に有益な技術となる。
このカーボンリサイクル社会の実現を目指した「革新的なものづくり手法」の開発において、微生物は温和な条件下でCO₂から有価物を生産するための酵素反応の場となる。

● 研究開発内容

CO₂固定菌等を用いた高付加価値化学品(エレクトロニクス用バイオ接着剤)の原料「バイオモノマー」の生産株と、バイオプロセスを開発中である。有価物生産の際に酵素反応(微生物反応)を用いて、物質変換を行う。酵素探索で新たに取得した酵素の活性が不十分であったため、酵素活性を向上させるため、変換位置の予測・評価を繰り返し行った。

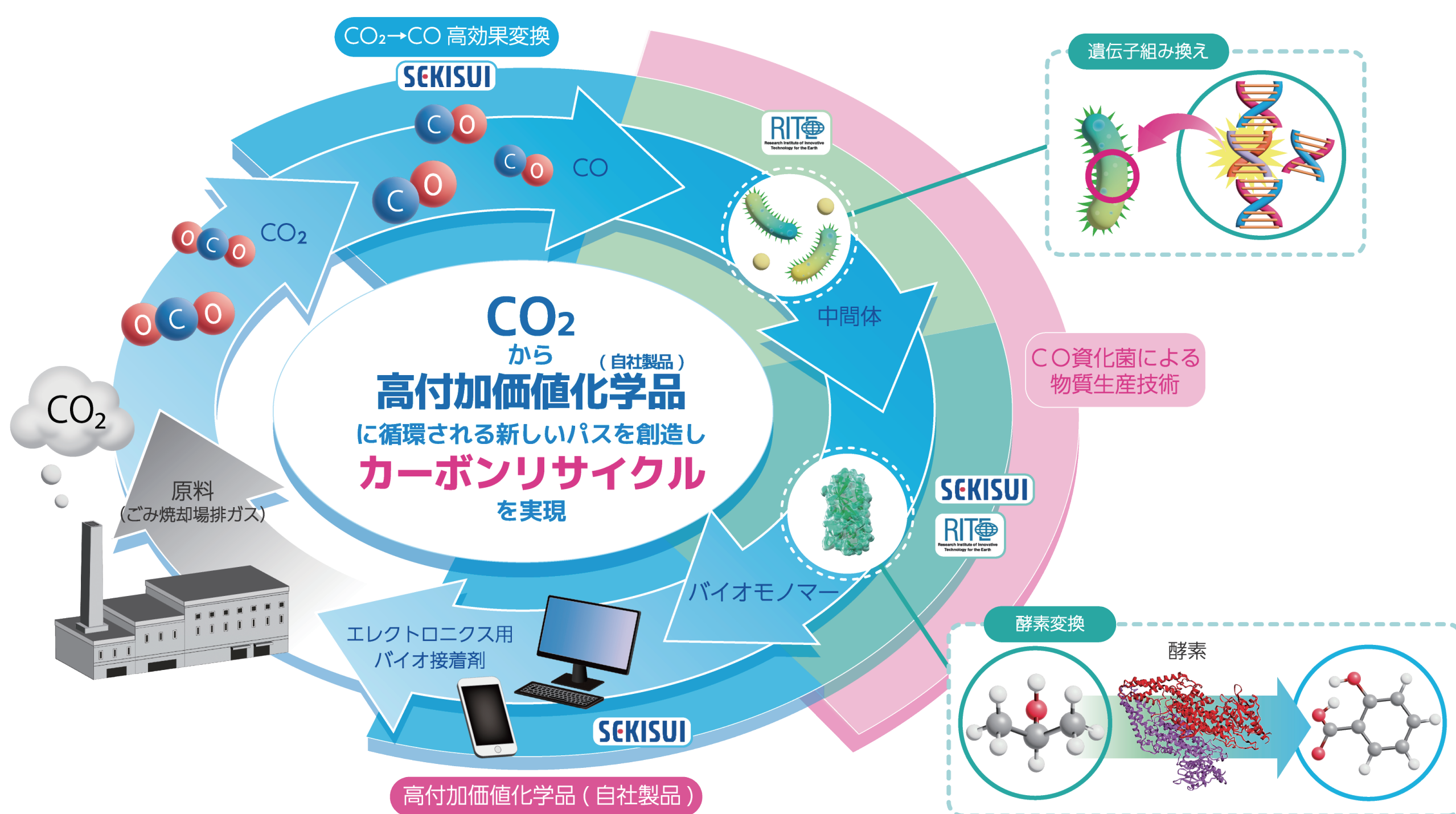
● 成果

教師データとして100変異体を作製して酵素活性を解析し、図中の酵素の発現量と活性を共に向上させる黄色のエリアを増やすことを目的に機械学習の結果に基づいてアミノ酸変換の部位と種類を予測した。予測された変異体を解析した結果、実際に酵素活性が野生型酵素の3.8倍に向上し、目的とするバイオモノマーの生産濃度も3倍以上に向上する変異体を得た。

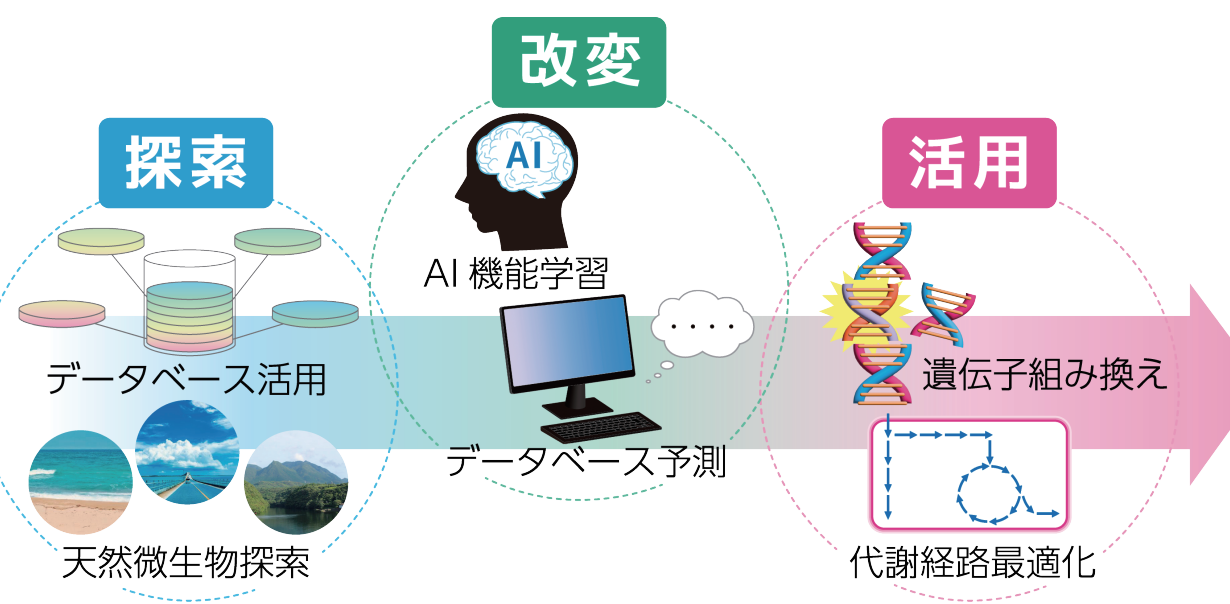
● 今後の展望

CO₂はごみ焼却場から排出されるガスから回収することで、高濃度のCO₂を利用できる。またごみ焼却場には地域のごみを収集し、集めて焼却する公共事業が存在するため、官民一体となって取り組むことが出来る新しいカーボンリサイクルシステムとなる。また、CO₂から様々な分野・用途に適用可能な多くの高付加価値化学品のバイオ生産が実現する可能性がある。

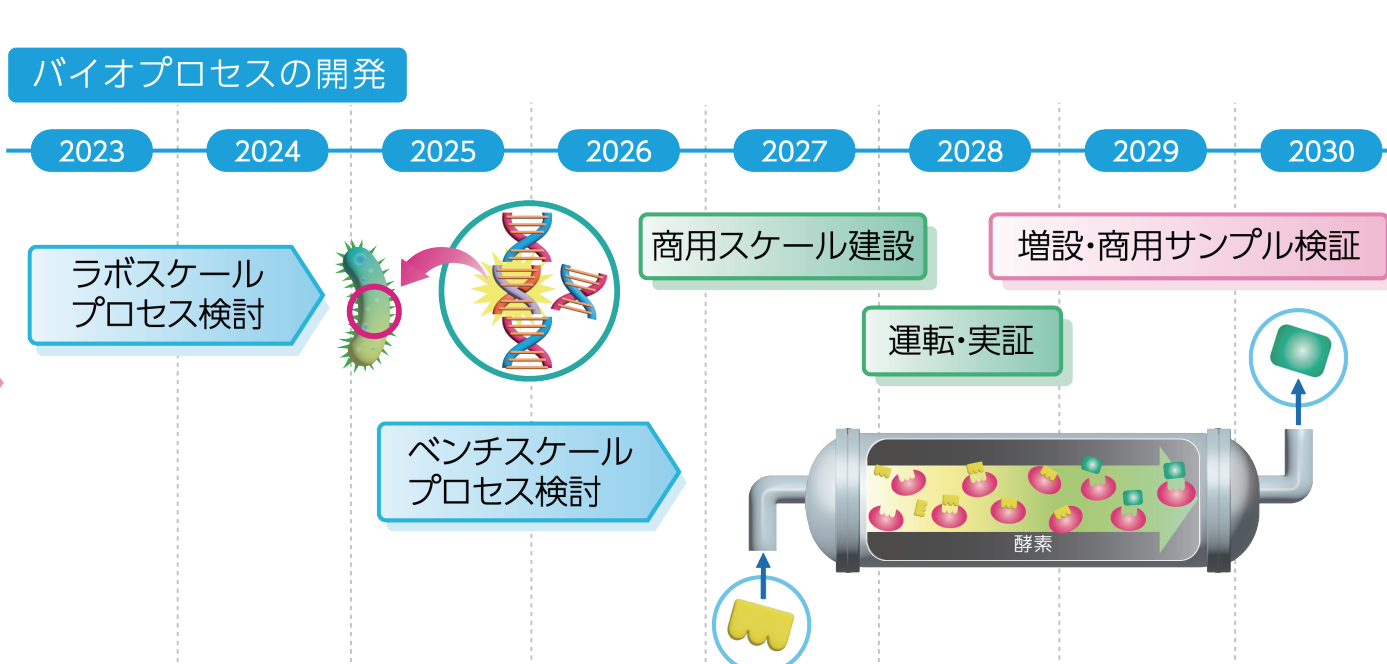
GI 基金事業の酵素活用イメージ



酵素活用概要イメージ

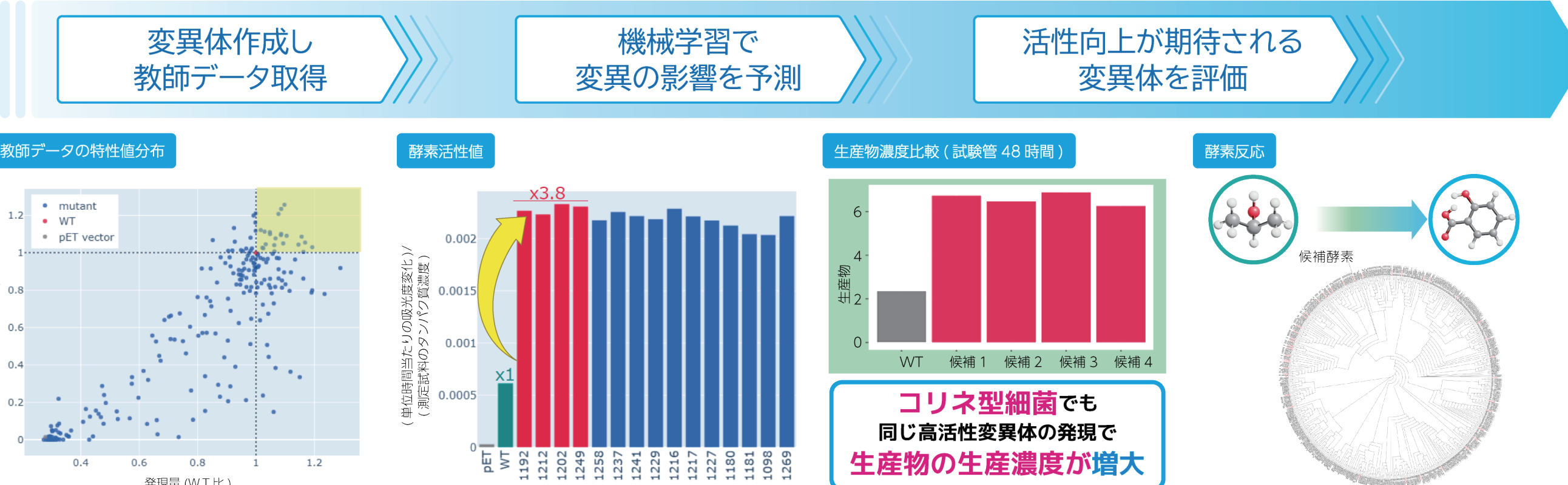


スケジュールイメージ



結果イメージ

機械学習による酵素活性向上



来場者へ向けて

- ・CO₂原料した有価物:CO₂由来の有価物ニーズのある方はどのような化合物を生産したいかを相談ください
- ・バイオプロセス:当開発バイオプロセスに興味があり、導入を希望される方は導入支援をします
- ・その他、共同研究や社会実装へ向けて希望されるビジネスマッチングなど、お気軽にご相談ください

関連サイト紹介

- 積水化学工業株式会社HPプレスリリース
https://www.sekisui.co.jp/news/2023/1386118_40075.html



- (公財)地球環境産業技術研究機構 プレスリリース
https://www.rite.or.jp/news/press_releases/pdf/press20230413.pdf



NEDOプロジェクト名	グリーンイノベーション基金事業/バイオものづくり技術によるCO ₂ を直接原料としたカーボンリサイクルの推進		
お問い合わせ先	積水化学工業株式会社 R&Dセンター 先進技術研究所 (公財)地球環境産業技術研究機構 バイオ研究グループ	E-mail:gi_co2-bio_press@sekisui.com E-mail:mmg-lab@rite.or.jp	