

JBAバイオものづくりフォーラム

2025年7月8日



デジタル × バイオ × ロボティクス



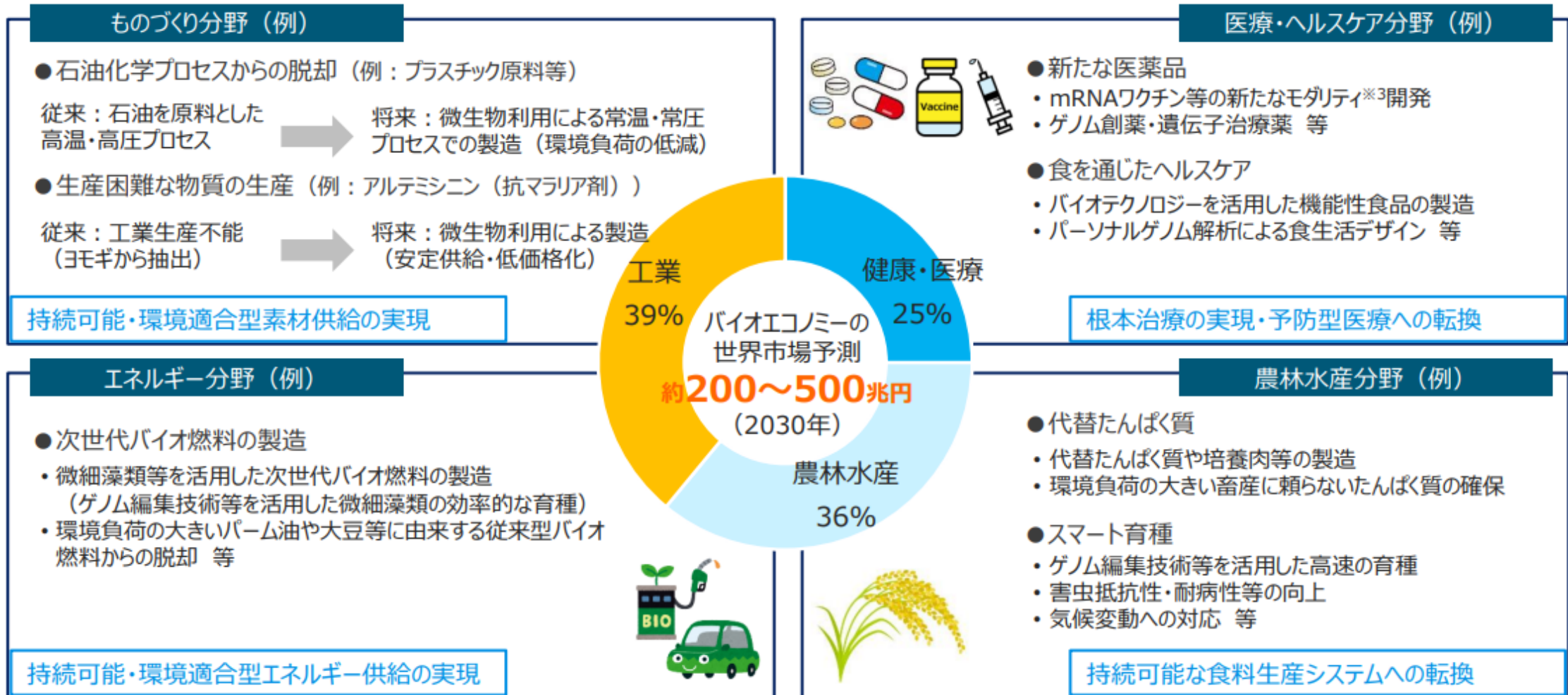
バッカス神

日本型バイオフィアウンドリ企業バッカス・バイオイノベーション

代表取締役 近藤 昭彦

バイオものづくりによる社会課題の解決

我々の生活（衣食住＋燃料＋健康）を下支えるものづくりとして考えられている



日本政策投資銀行「我が国におけるバイオものづくりの産業化に向けて」

「デジタル×バイオ」で、ものづくりを変革する

創立年

2020 年 神戸大学発スタートアップ

所在地

兵庫県神戸市 (ポートアイランド)

クリエイティブラボ神戸
@計算科学センター駅



資本金等

約**45** 億円 (2025年2月時点)

従業員数

80名 (2025年2月時点)

主業

統合型バイオフィアウンドリ®事業

スマートセル設計・育種事業、スケールアップ・
初期プロセス開発事業、腸内細菌叢事業

役員
構成

取締役会長	原 丈人	DEFTA Partners グループ会長
代表取締役社長兼CEO	近藤 昭彦	神戸大学大学 名誉教授・学長補佐
取締役	服部 亮	
取締役	丹治 幹雄	
社外取締役	橋本将男	ロート製薬 (株)
社外取締役	添田美彦	太陽石油 (株)
監査役	松田 均	

株主

株式会社 科学技術アントレプレナーシップ
DEFTA Limited (DEFTA Partnersグループ)
DEFTA HEALTHCARE TECHNOLOGIES, L.P. (同上)
CoBa1号投資事業有限責任組合
Alliance Forum Foundation
ロート製薬株式会社
太陽石油株式会社
双日株式会社
株式会社島津製作所
大同生命保険株式会社
JSR株式会社
出光興産株式会社
株式会社神戸大学キャピタル
大阪ガス株式会社
日揮ホールディングス株式会社
株式会社ファーマフーズ、

他

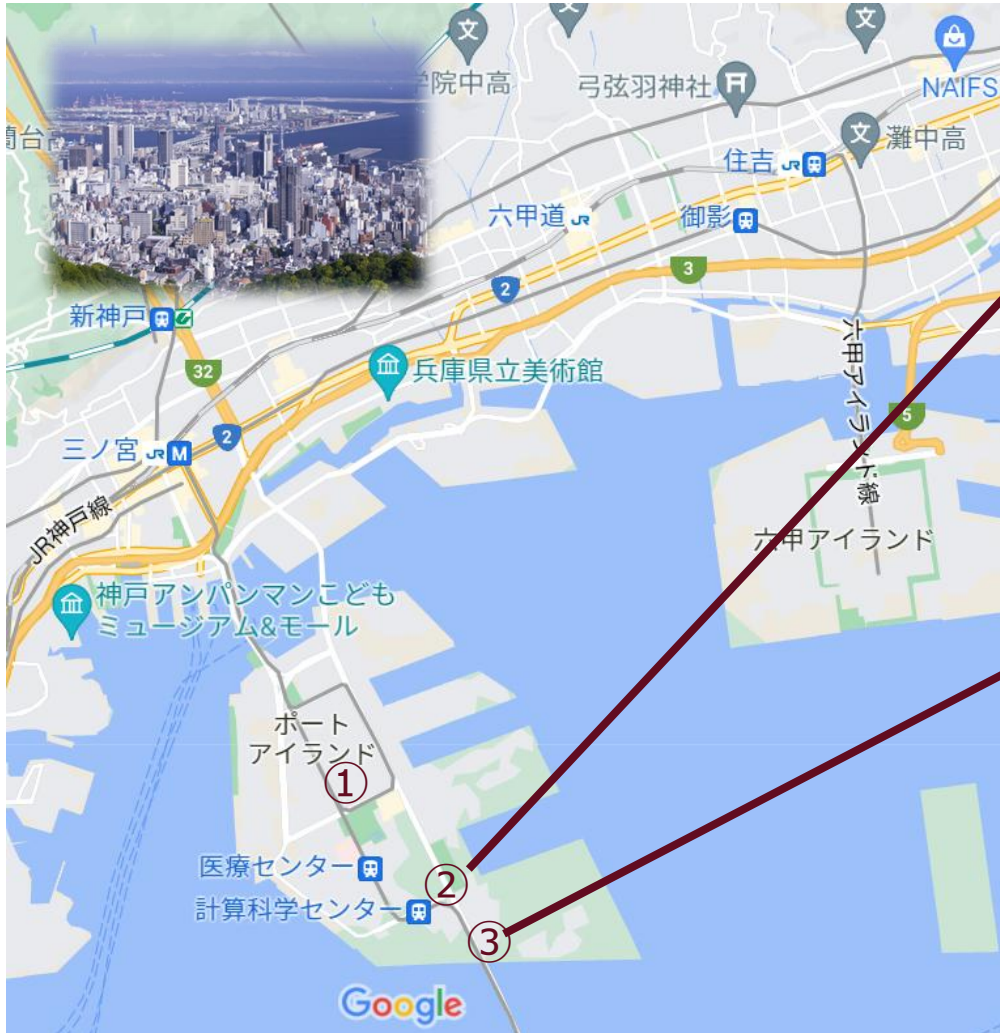
神戸ポートアイランド内に本社・ラボを設置 ラボ機能を順次拡張中（今年度中3000m²）

①国際交流会館（バックオフィス）

②CLIK（本社、オフィス、ラボ）

・DBTLの機械化・自動化の機能 ・プロセス開発事業の機能

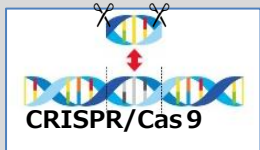
③MEDDEC（ラボ） ・CO₂を利用するモノづくりの機能



バイオ革命の牽引役: Engineering Biology とバイオファウンドリ

①合成生物学

ゲノム解析技術の革新と、ゲノム編集・合成技術等によるゲノム工学技術の革新



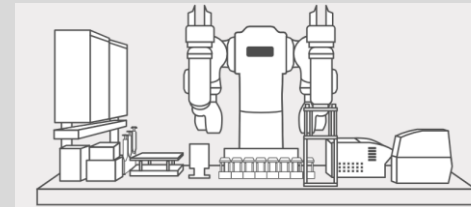
②IT/AI技術

IT/AI技術(機械学習・ディープラーニング等)が実用レベルに



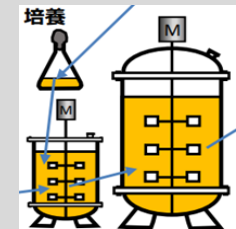
③ロボット・自動化

作業速度・精度の飛躍的向上



④プロセス技術革新

革新的なプロセス技術による生産効率向上・開発時間の短縮



融合

Engineering Biology

バイオファウンドリ: バイオものづくり高速実現の「プラットフォーム」

健康・ヘルスケア分野

従来不可能だった根本治療の実現

エネルギー分野

持続可能・環境適合型エネルギー供給の実現

ものづくり分野

持続可能・環境適合型素材供給の実現

食料分野

世界的な食糧安全保障の実現

酵素や微生物開発を高効率化するバイオファウンドリ

Design

有用物質生産のための代謝経路
や細胞制御系のコンピューターを
活用した設計

～IT/AI技術、ロボットとバイオの融合～

→ 開発期間が1/10以下に

Build

ロボティクスを活用して、設計した
微生物を並列・高速作出

Test

構築した微生物細胞の
自動化機器によるハイ
スループット評価

Learn

機械学習やルール
抽出、データ管理

有用な知識を抽出し
代謝経路を改良

実験や
公開データベースから
データを収集

実験

公開
データベース

生産プロセス開発



育種DB

バイオものづくりの拠点 (統合型バイオフアウンドリ®)

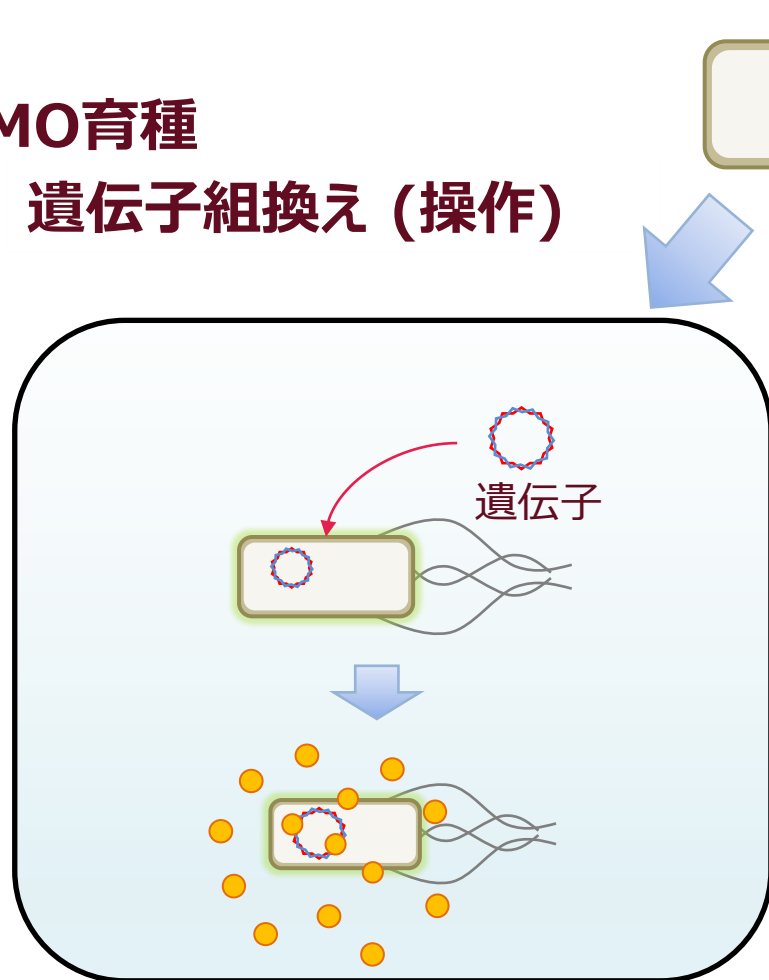


スマートセル開発技術

設計技術から提案される「仮説」を高速/並列的に生物へ実装

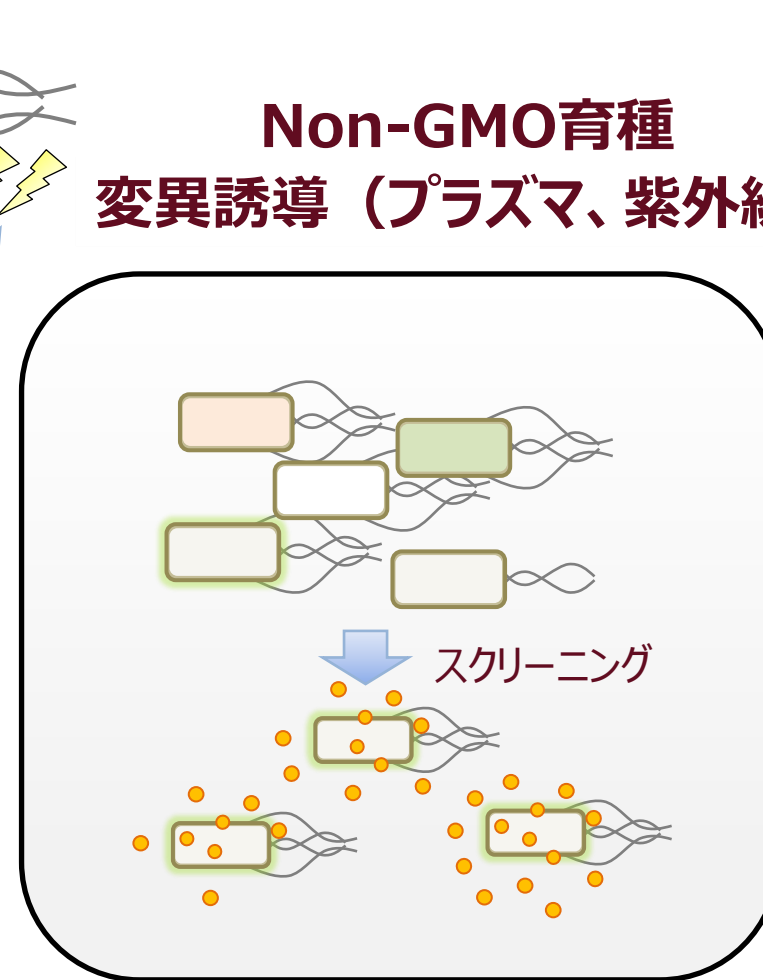
GMO育種

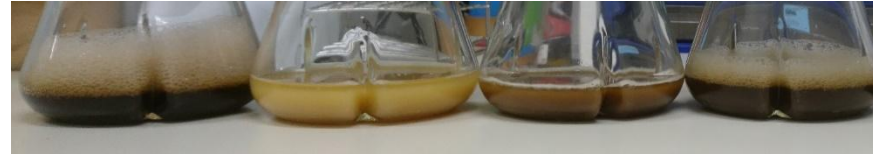
遺伝子組換え（操作）



Non-GMO育種

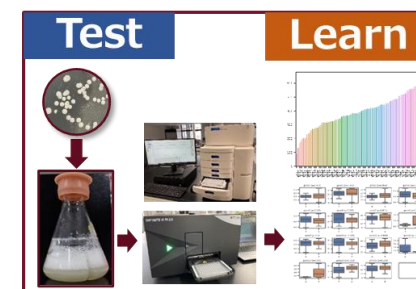
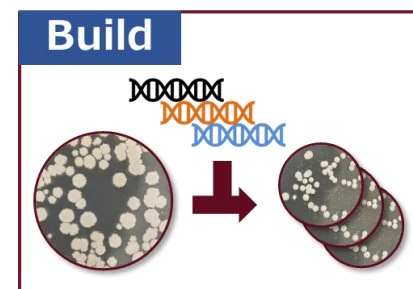
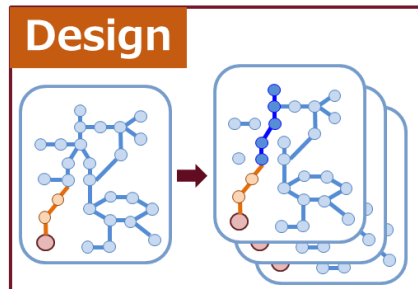
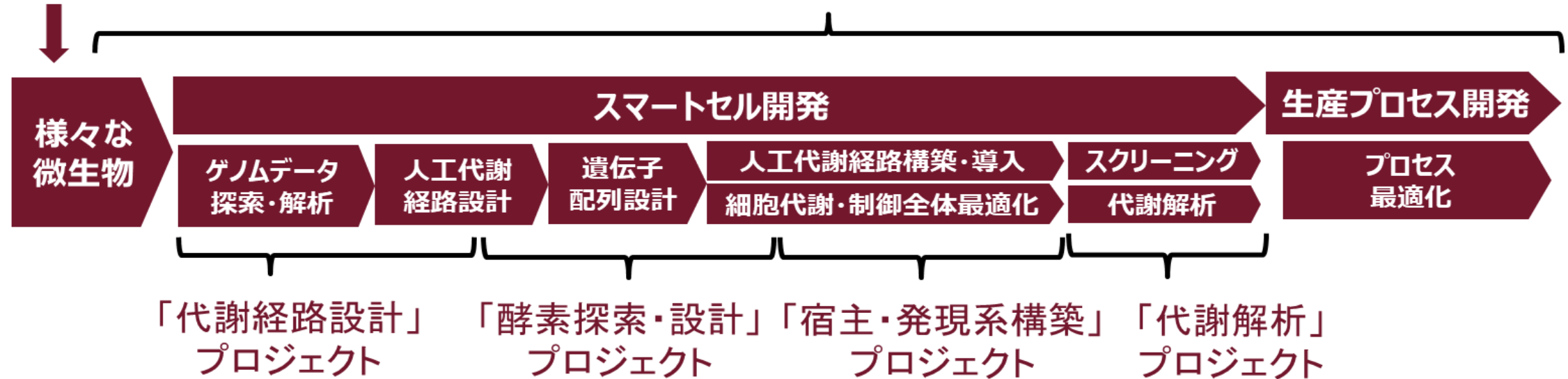
変異誘導（プラズマ、紫外線, EMS等）





先行調査

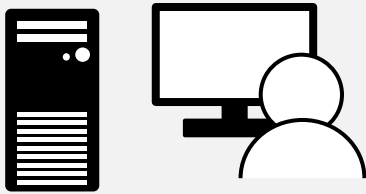
「育種」プロジェクト：目的物を高生産する株を迅速に創出



- ・要素技術の一部から価値を創出することも可能
- ・プロジェクト成果を起点として、他の要素技術を用いて更なる価値向上を提案

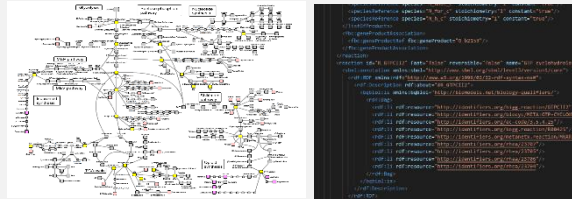
①統合型バイオフィアウンドリ®（スマートセル育種・培養） 機能をデザインした微生物（スマートセル）の創出および大量培養（ラボ）

②調査・コンサルティング



論文調査・知財調査など
バイオものづくりのコンサルティング

③人工代謝経路設計



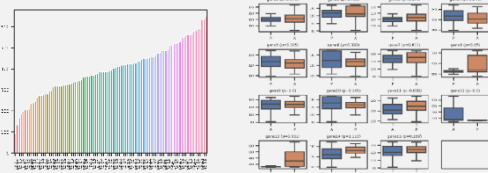
人工的な経路も含めた新規の代謝経路を
予測するデジタル技術プラットフォームを構築

④酵素探索・エンジニアリング



人工代謝経路を成立させる為の
高機能酵素を探索する、独自のシステムを構築

⑤代謝解析 (培養条件最適化)



1,000種類以上ある代謝反応に対し、
LCMSと機械学習を駆使して分析・解析を行う

⑥培養・スケールアップ



ジャーファーマンターを用いた培養・物質生産

⑦腸内細菌叢培養モデル

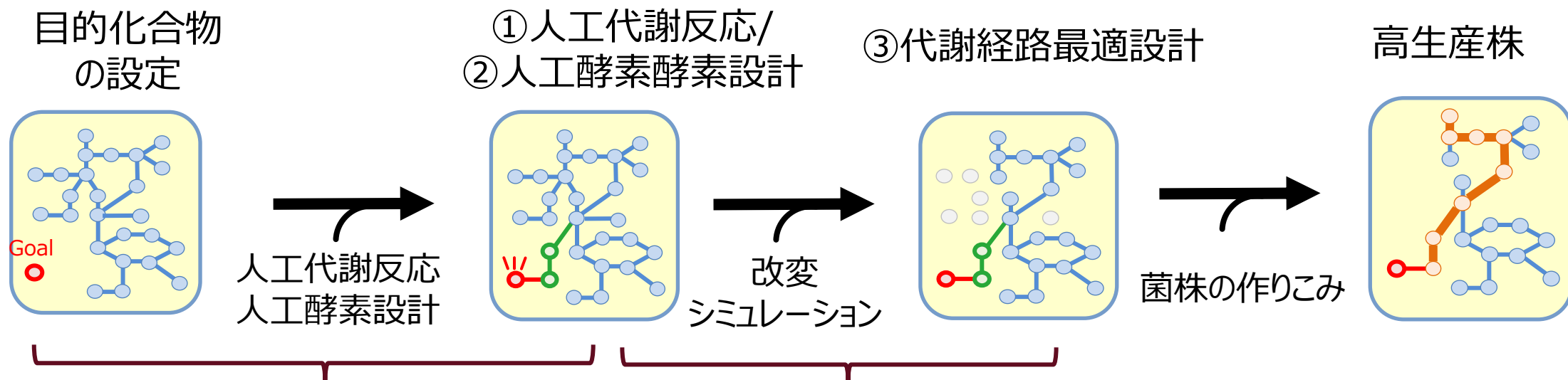


ヒトの腸内フローラをリアクター内で精密に、
何度でも再現可能なシステムを構築

統合型ではなく個別のサービスについても「開発型バイオフィアウンドリ™」として提供中

代謝経路設計プロジェクト

目的化合物生産を最大化するための「細胞」を設計



◆ ケモインフォマティクスを 活用した代謝経路設計ツール

◆ シミュレーションを活用した 全体代謝経路の最適化ツール

◆ バイオインフォマティクスを 活用した酵素設計ツール



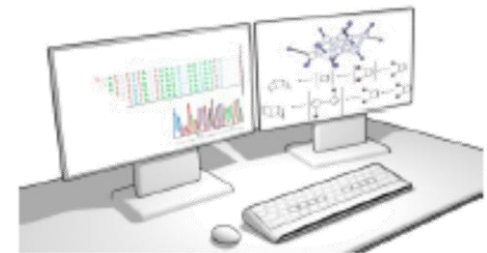
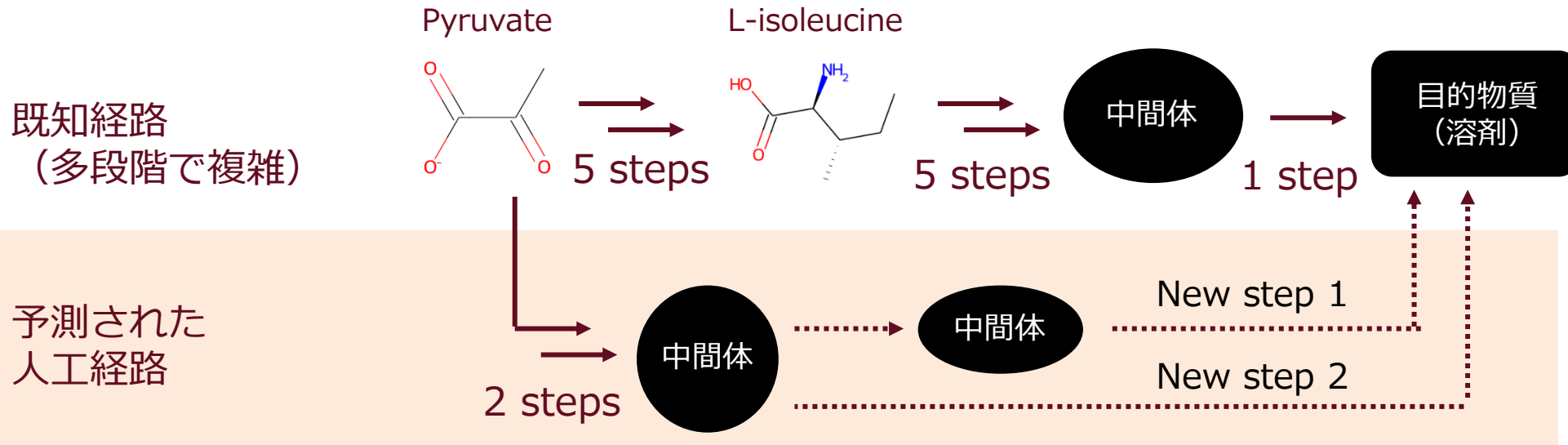
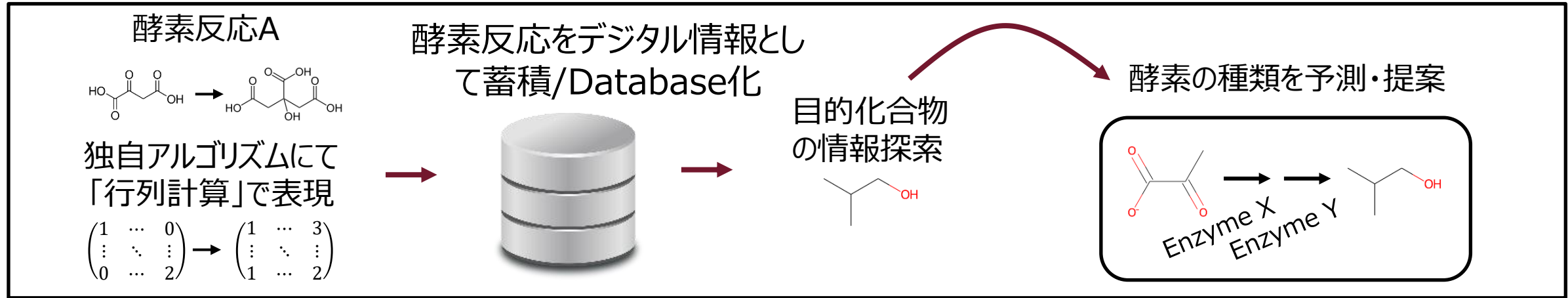
```

34 # time_sta = time.perf_counter()
35 start = reaction_element.get_ones_molfile(base_di
36 result = []
37 routes = [[start]] #[molfile,rid,molfile,,molfile]
38 n_routes = []
39 num = 1
40 if resonance == "on" or resonance == "ON":
41     for resonance in resonances:
42         if start.HasSubstructMatch(resonance[0]):
43             p_mols = reaction_element.onestep_reac
44             if p_mols != []:
45                 for pre in p_mols:
46                     routes += [[pre]]

```

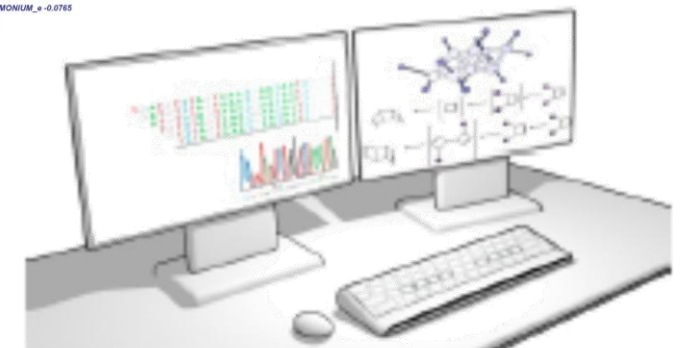
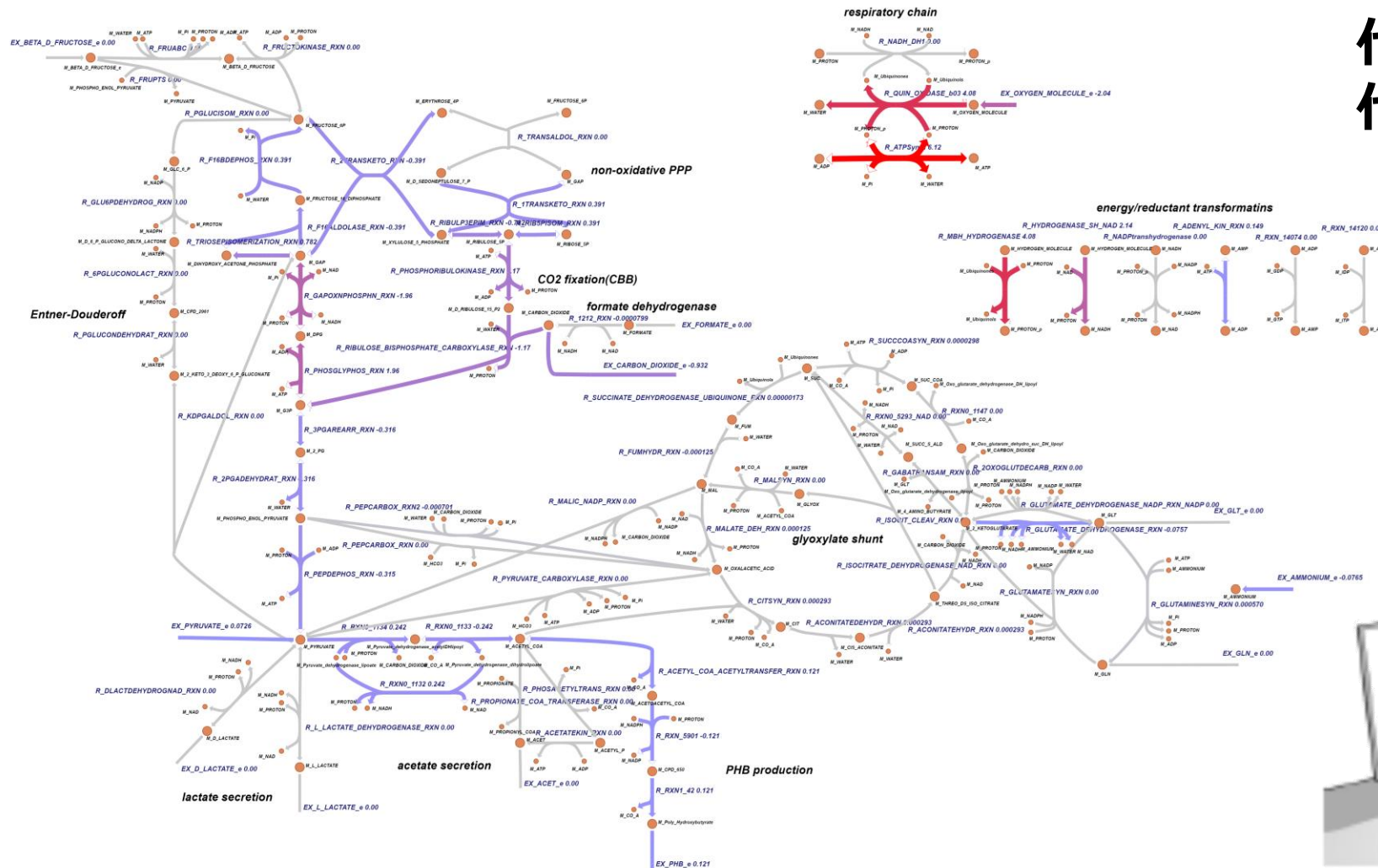
①人工代謝反応設計システム 『SMASH』

酵素反応をデジタル情報として集積 ⇒ 組合せ計算により最適な代謝反応経路を予測・提案



ゲノムスケールモデル (GSM)代謝シミュレーションによる代謝経路最適化提案

代謝の流れを予測
代謝ボトルネック抽出

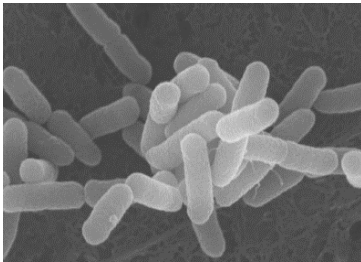


① 多様な宿主の整備

民間企業や大学と連携してさらなる宿主を整備中

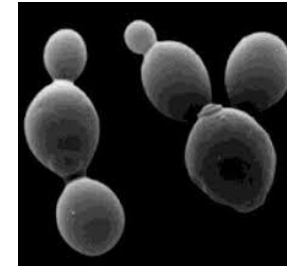
合目的な宿主を提案可能（開発対象としている宿主の事例/ゲノム探索・解析済み）

大腸菌



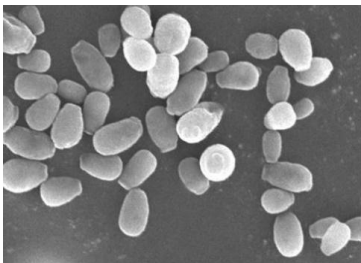
様々な遺伝子発現
ツールの活用に強み

多様な出芽酵母



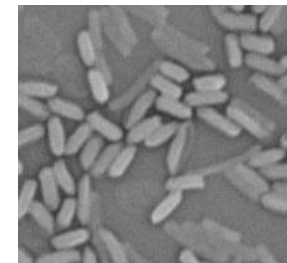
真核生物（植物）の遺伝子を
機能発現させることに強み

ピキア酵母



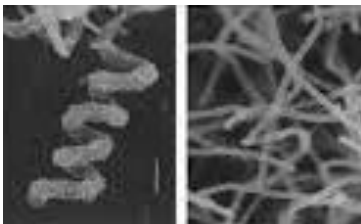
タンパク質を大量
分泌することに強み

枯草菌（納豆菌）



機能性高分子を大量
分泌することに強み

放線菌



抗生物質を生産
することに強み

微細藻類

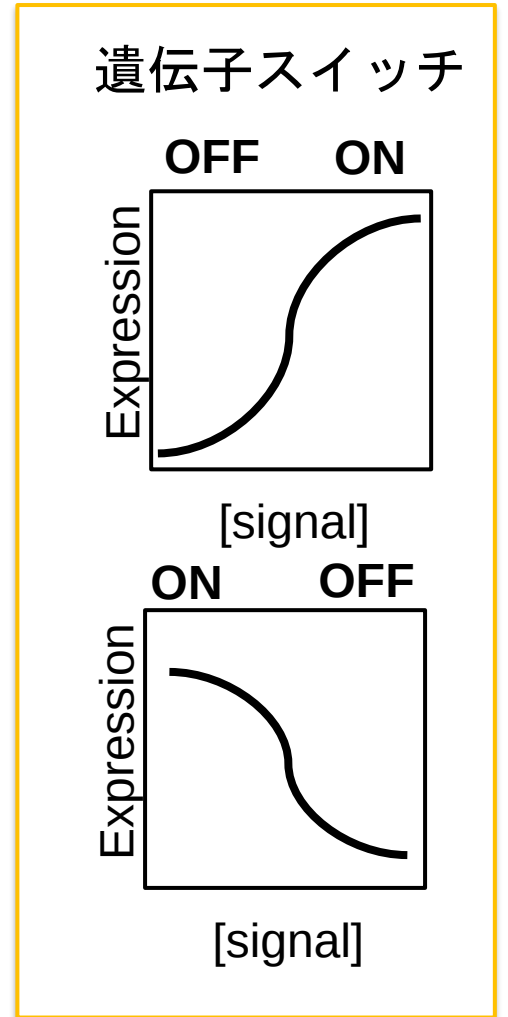
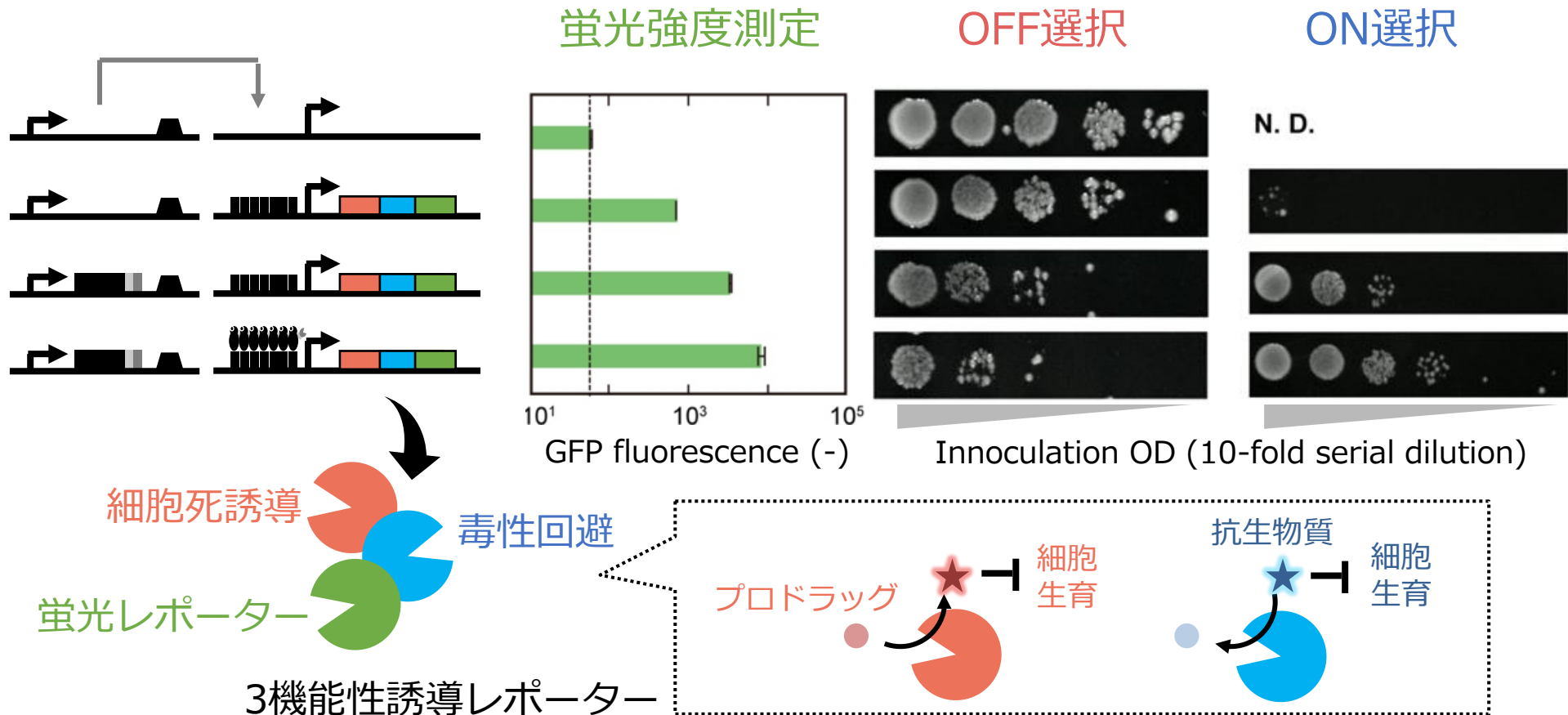


CO₂を直接利用
できることに強み

② 人工代謝経路構築用の遺伝子パーツ群

発現制御による微生物育種の高速化に向けた基盤技術

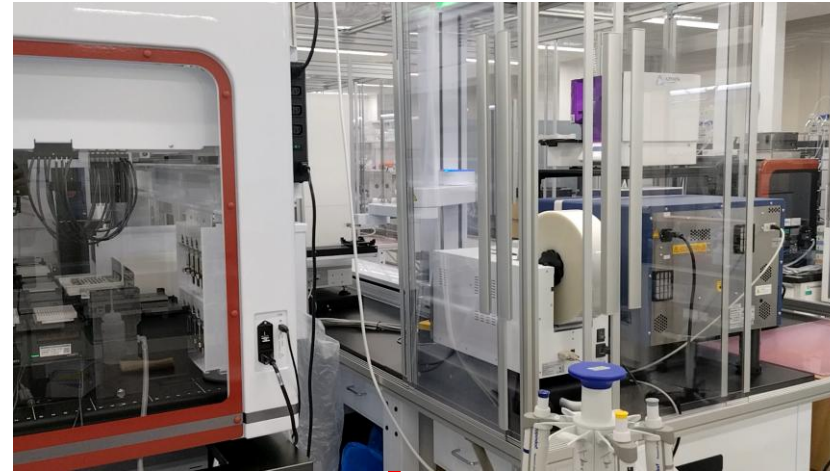
発現制御系を開発する技術（各種酵母での実証）



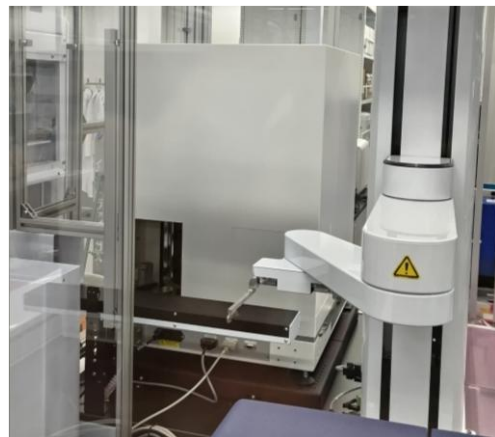
特願2020-202234

③ 機械化/自動化の取り組み

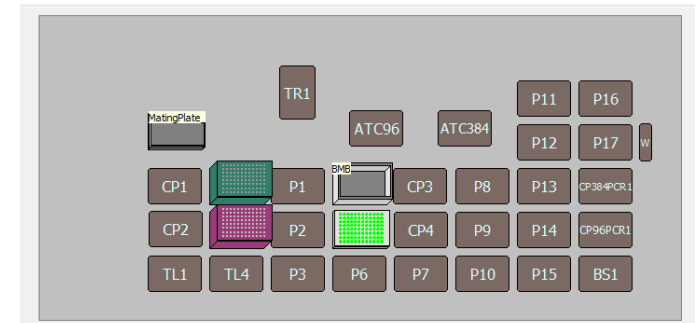
作業を人手から機械化することによるスループット・精度の向上



ロボットアーム



適切に動くプログラムを組み上げる

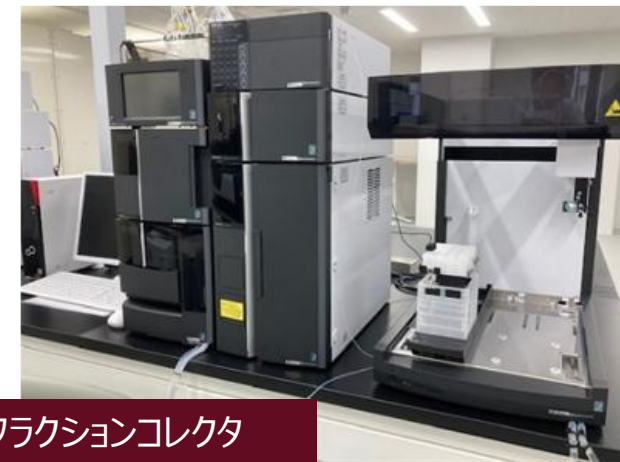
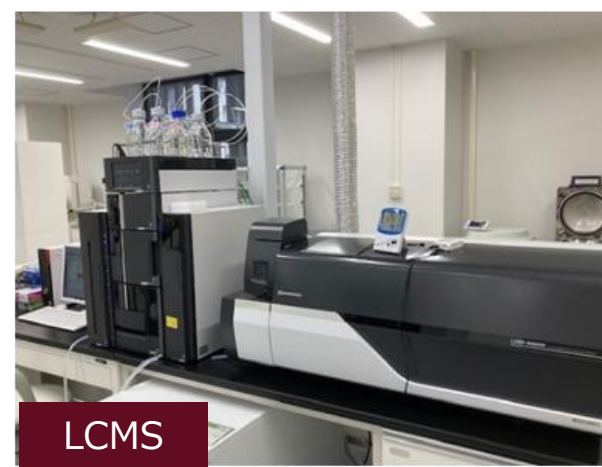


④ 各種スケールでの培養と、細胞状態を定量的に把握するための技術

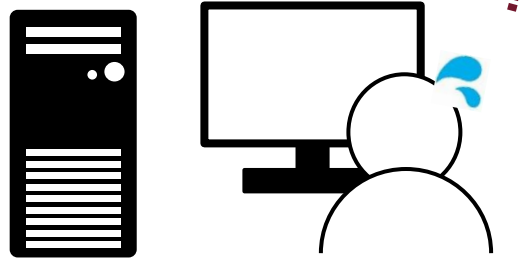
各種スケールでの培養装置

30Lスケールまで対応

様々なターゲットに対応した分析用装置



Wet現場

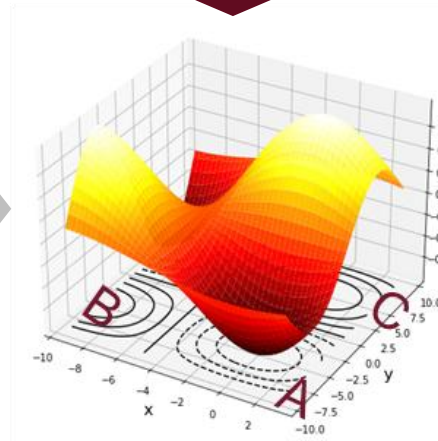
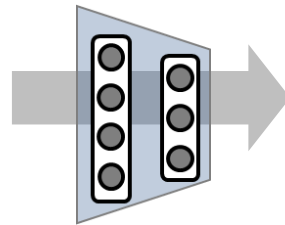


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ID	Sample	Time	Conc[pmc	2-Aminob	4-Hydroxy	Acetylcar	Acetylcho	Aconitic a	Adenine
2	1	sample1	06h	220201_1-	40.09138	0	571.5297	0	0	11048.87
3	21	sample1	06h	220201_1-	216.5111	166.6875	513.9234	0	0	947.2635
4	41	sample1	06h	220201_1-	159.4649	0	584.1468	0	0	821.4816
5	5	sample2	06h	220201_2-	314.6101	0	949.9874	0	0	1417.722
6	25	sample2	06h	220201_2-	0	0	642.163	0	0	1184.032
7	45	sample2	06h	220201_2-	321.8089	603.0942	1022.228	0	0	1037.688
8	9	sample3	06h	220201_3-	248.2328	0	510.4846	0	0	815.5523
9	29	sample3	06h	220201_3-	111.6612	0	411.7175	0	0	943.1052
10	49	sample3	06h	220201_3-	585.623	0	508.8454	0	0	1289.457



培養データ
微生物機能データ
代謝解析データ
センサーデータ など

解析・
学習基盤

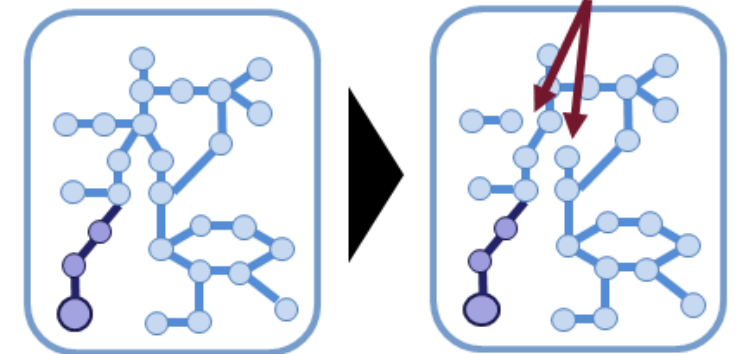


解釈

“次の一手”

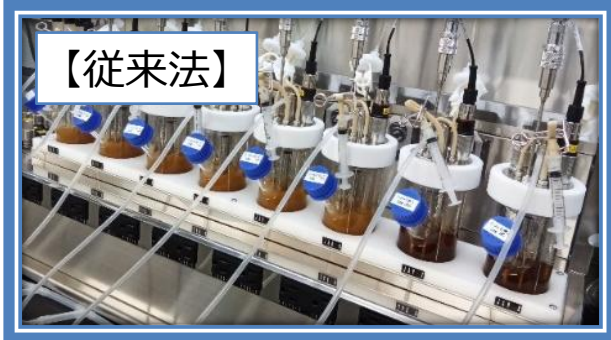
微生物の代謝経路

「欠損戦略」





有用菌制御材・医薬品開発のための評価プラットフォーム・ガイドラインの確立



【従来法】

腸内細菌叢培養モデル (100mL/Jar)

1. ハイスループット化



【マルチウェル培養モデル】

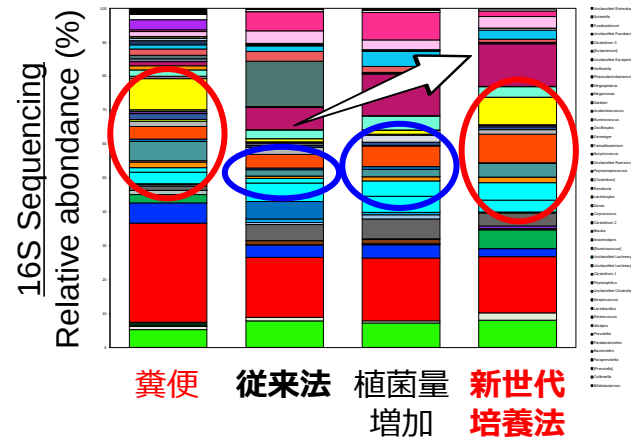
従来法と同性能

96ウェル培養モデル (1mL/well) を構築

2. 菌叢再構成の高度化

(1) 植菌量・培地成分の検討

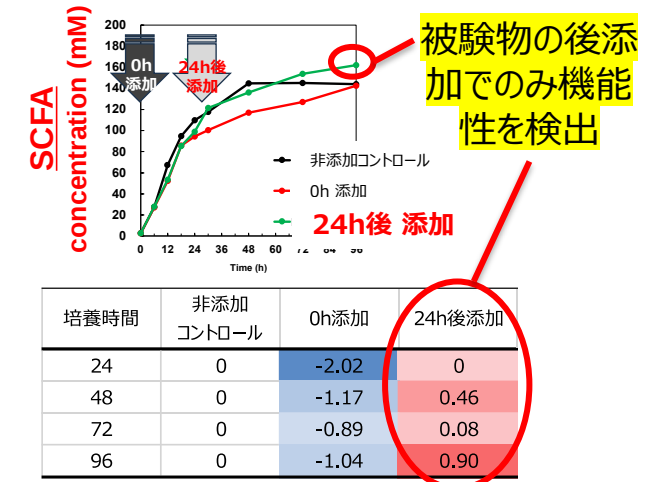
特定菌種の培養を最適化



再現性を向上させる培養条件を選定

3. 被験物評価の最適化

(2) 被験物添加時間・濃度の検討



有用菌存在量の差分 (相対存在比：%)

動物試験やヒト介入試験の結果を再現

2024年 日本農芸化学会、腸内細菌学会、日本生物工学会【トピックス】

特許出願 バッカス導入済み

ヒト腸内細菌の外挿性に優れた新世代KUHIMMの開発に成功

ヒト腸内細菌叢培養モデルの活用

・マイクロバイーム制御剤候補ライブラリ

様々な機能性食品素材や食品成分、医薬品等から収集

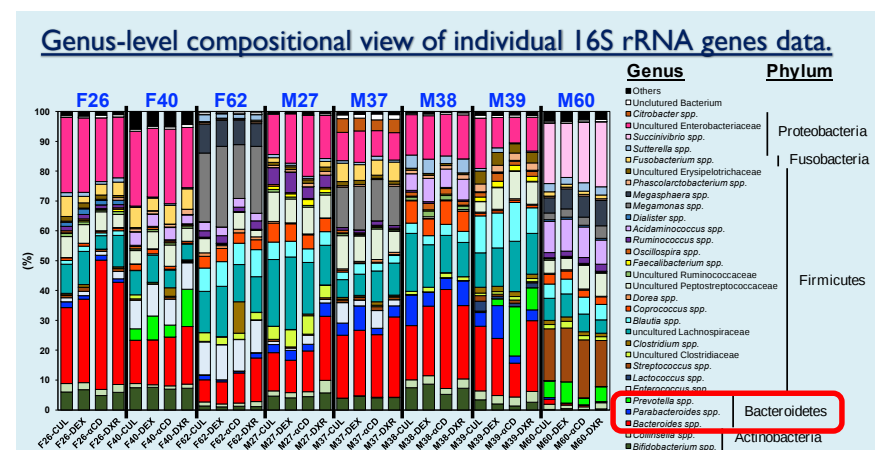


多様な素材のマイクロバイームへの影響を評価してデータベース化

- 機能性のあるターゲット成分・有用菌の探索
- 有用菌の占有率を亢進させる素材を探索
- 被験物の優位性を示す比較として参照
- その他



96ウェル培養モデル (1mL/well) を構築

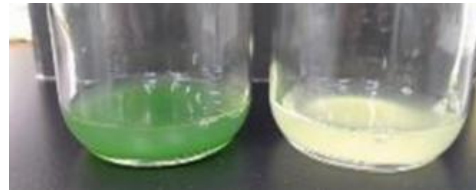
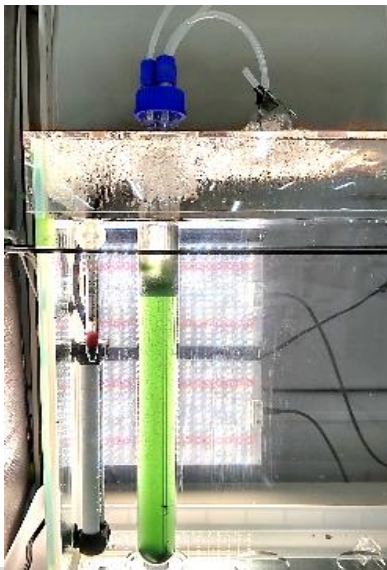
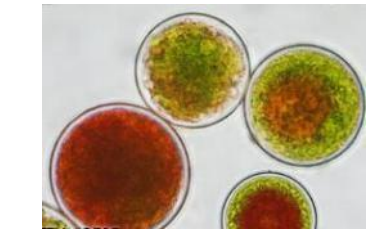
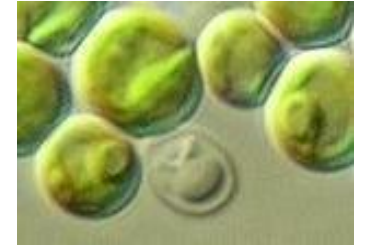


□事業内容

バイオフィアウンドリー技術を活用し、微細藻類の特性を最適化
ゲノム編集・代謝工学を駆使したスマートセルによる生産効率向上
データ駆動型プロセス開発により短期間でのスケールアップが可能持続可能な生産システムを構築し、CO2を資源として活用

□微細藻類技術の強み

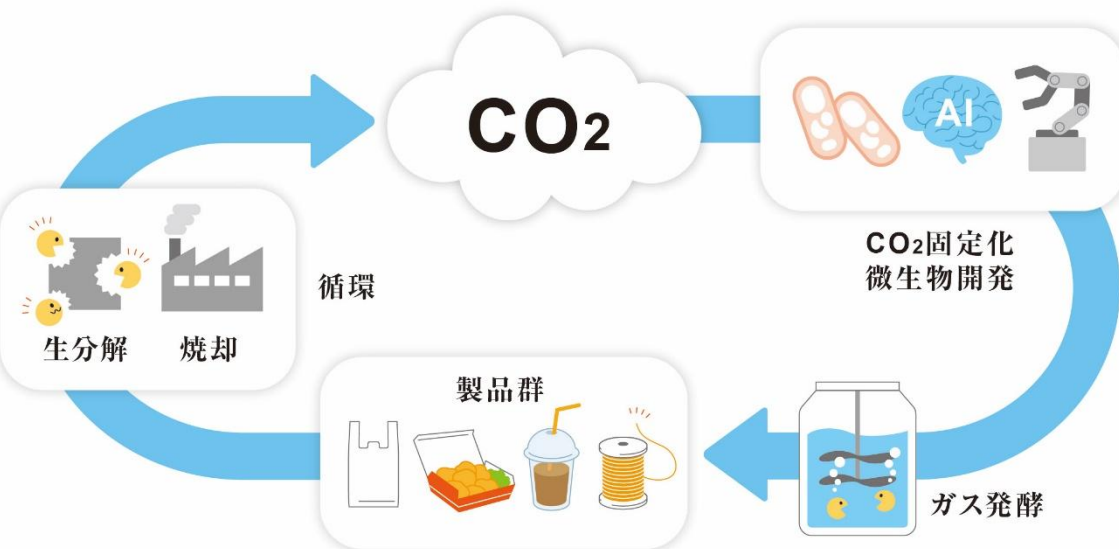
培養システム：スケールアップ可能
環境適応性：独立・従属培養による藻類の活用
遺伝子改変技術：機能性物質の高効率生産
産業応用：製薬・食品・化粧品分野への展開
市場拡大：海外市場への展開に対応



グリーンイノベーション基金事業

CO₂からの微生物による直接ポリマー
合成技術開発

循環型バイオものづくり技術



(株)カネカ

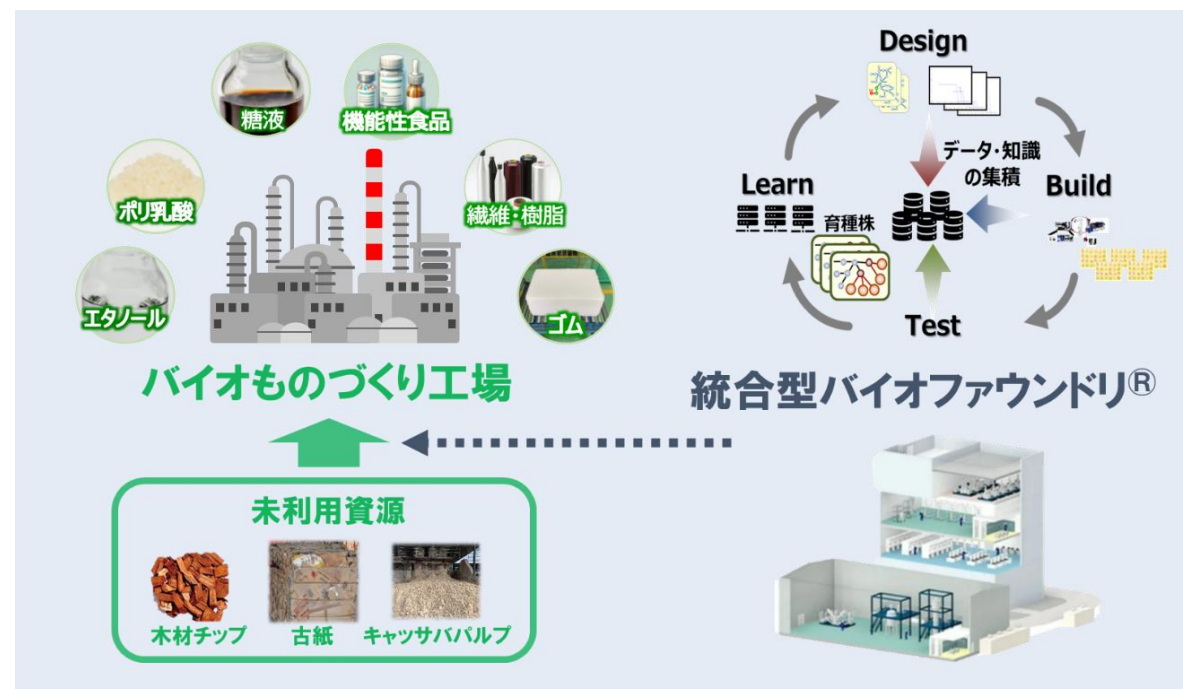
(株)バックスバイオイノベーション

日揮ホールディングス(株)、

(株)島津製作所

バイオものづくり革命推進事業

木材等の未利用資源を活用したバイオ
ものづくりエコシステム構築事業



王子ホールディングス(株)

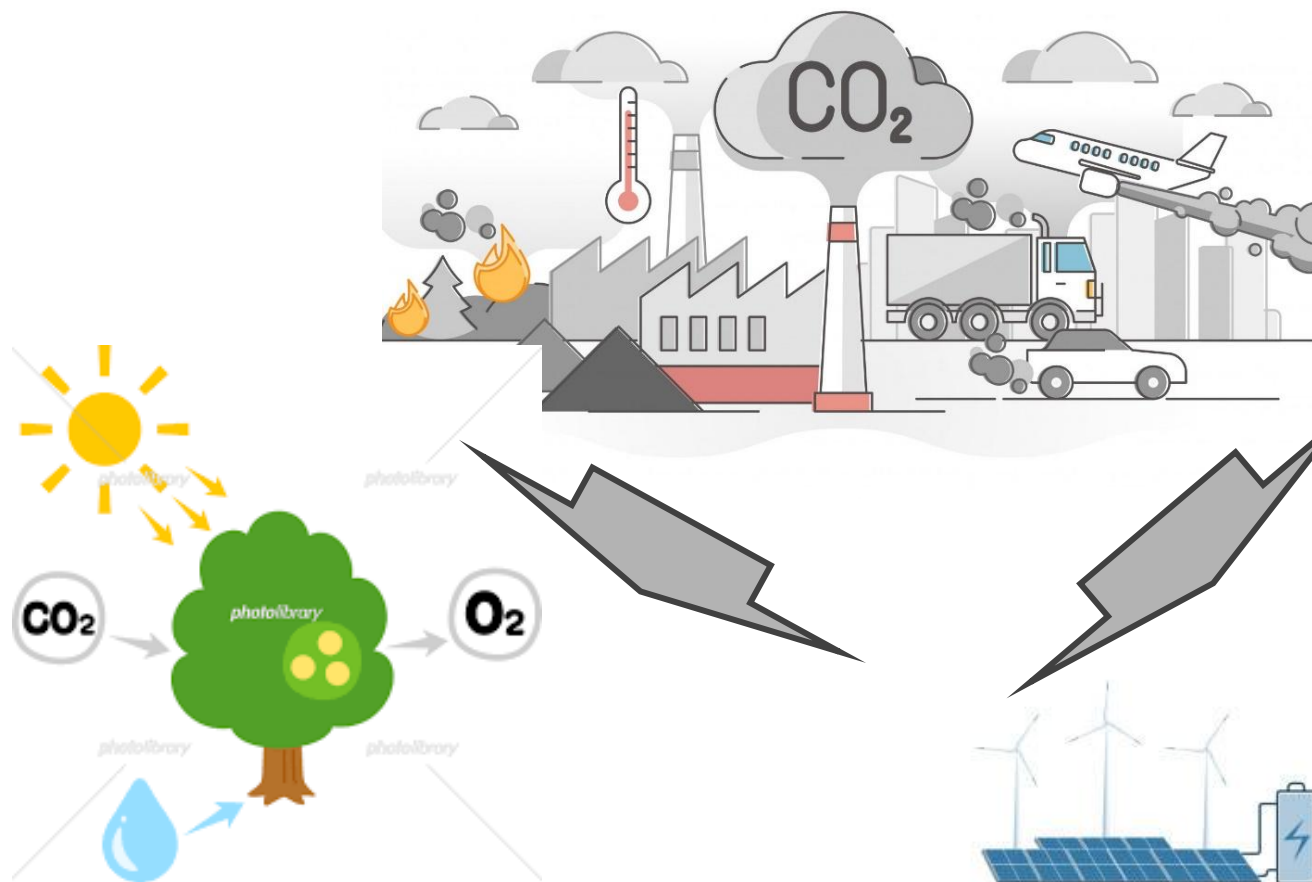
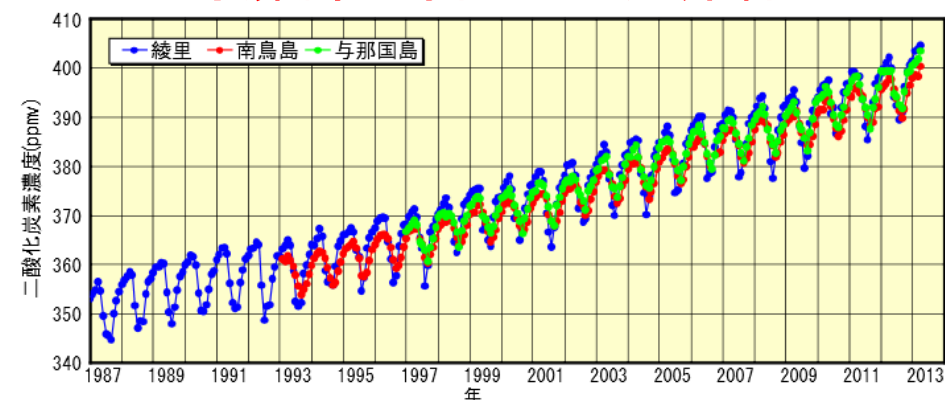
(株)バックスバイオイノベーション

日揮ホールディングス(株)、 東レ(株)

(株)ENEOSマテリアル、大阪ガス(株)

バイオものづくりの潮流 逆転の発想：CO₂は厄介者 ⇒ 資源

地球沸騰の原因！：厄介者



光合成によりCO₂の固定
⇒ 発酵による物質生産
⇒ 微細藻類の活用



水素を使った発酵によるCO₂からの物質生産

太陽光エネルギーの利用

バイオフィアウンドリ1
(ジェネラルバイオフィアウンドリ)



バイオフィアウンドリ2
(CO₂バイオフィアウンドリ:水素細菌)



バイオフィアウンドリ3
(CO₂バイオフィアウンドリ:微細藻)



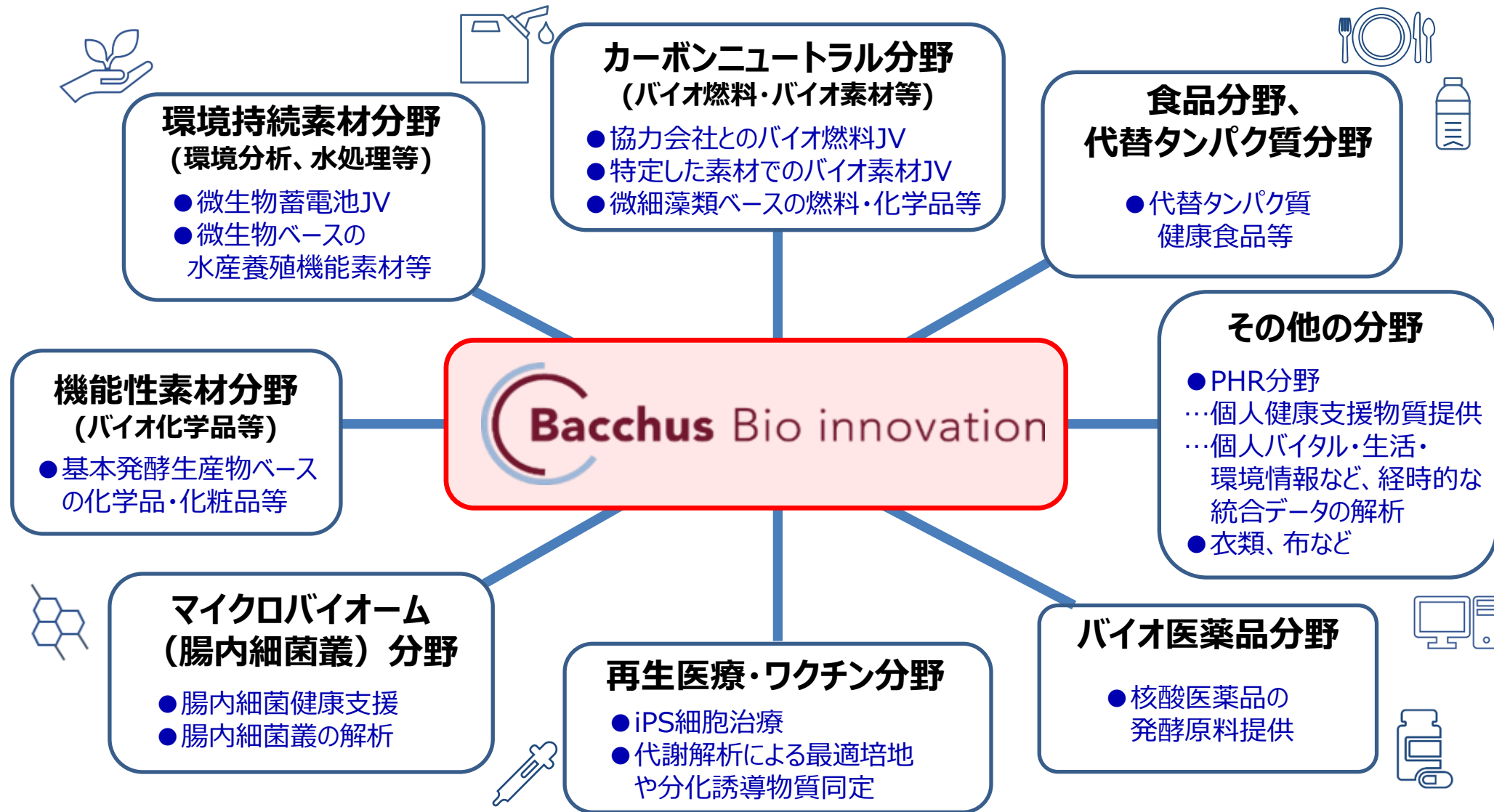
バイオフィアウンドリ4
(Up-cycleバイオフィアウンドリ)



バイオフィアウンドリ5
(バイオ医薬品等)

・
・
・

新たな製品やサービスの創出に向けて多くの企業様や大学様との共創の推進



「バイオものづくり」の未来を一緒に創りませんか？



お問い合わせ : info@b2i.co.jp 採用 : saiyou@b2i.co.jp