

# 合成生物学ハンドブック



生命科学にパラダイムシフトをもたらす合成生物学！  
総勢100名を超える研究者陣が、その最先端を完全詳解！！  
生命の起源・進化から、基盤技術、微生物と合成生物学を解説！  
合成生物学の産業分野(医療・健康、植物・農業、環境・物質生産)への応用、  
さらに安全性、ELSI、デュアルユース問題など社会との関わりも詳解！！

監修: 木賀 大介 (早稲田大学 理工学術院先進理工学部 教授)  
蓮沼 誠久 (神戸大学 先端バイオ工学研究センター 教授)

冊子版: B5判 856頁 ISBN: 978-4-86043-577-6 C3045 PDF版: (CD or ダウンロード)  
定価: 本体63,000円+税 発刊日: 2026年6月

▼お試し読みできます！



## 第1編 合成生物学による科学的探究と基礎科学

- 第1章 生命の起源・進化研究と合成生物学
- 第2章 合成生物学の基盤技術開発と応用研究
- 第3章 合成生物学による生物の設計と制御

## 第2編 合成生物学と微生物

- 第1章 微生物の改変技術
- 第2章 新規微生物の探索と応用

主な目次

## 第3編 合成生物学の産業分野への応用

- 第1章 医療・製薬分野への応用
- 第2章 植物学・農業分野への応用
- 第3章 環境・物質生産分野への応用
- 第4章 合成生物学のベンチャー視点

## 第4編 合成生物学の社会との関わり

- 第1章 微生物の改変技術
- 第2章 新規微生物の探索と応用

執筆者一覧

【執筆著】(執筆順)  
木賀 大介 早稲田大学  
瀧ノ上正浩 東京科学大学  
大竹 和正 早稲田大学  
豊田 太郎 東京大学  
赤嶺 柚希 東京大学  
車 兪激 (国研)海洋研究開発機構  
市橋 伯一 東京大学  
Praful Gagrani 東京大学  
上村 淳 東京大学  
小林 徹也 東京大学  
遠藤 慧 東京大学  
齊藤 博英 東京大学  
小野 紘貴 東京大学  
清水 義宏 (国研)理化学研究所  
小坂 唯心 大阪大学  
青木 航 大阪大学  
野地 博行 東京大学  
皆川 慶嘉 東京大学  
相馬 悠希 (国研)産業技術総合研究所  
清水 浩 大阪大学  
西田 敬二 神戸大学  
相澤 康則 東京科学大学/神奈川県立産業技術総合研究所  
金子 真也 東京科学大学  
野村 M. 慎一郎 東北大学  
松林 英明 東北大学  
堀 豊 慶應義塾大学  
山村 雅幸 東日本国際大学  
松田 史生 大阪大学  
浜田 道昭 早稲田大学

蓮沼 誠久 神戸大学  
柘植 謙爾 (株)シンプロジェン  
柿澤 茂行 (国研)産業技術総合研究所/慶應義塾大学  
石川 聖人 長浜バイオ大学  
松永 朋子 東京大学  
青木 遼太 東京大学  
松永 幸大 東京大学  
井上 真勇 立命館大学  
三宅 良磨 三菱ケミカル(株)  
大木 健二 三菱ケミカル(株)  
金岡 良典 三菱ケミカル(株)  
堀 克敏 名古屋大学  
吉本 将悟 名古屋大学  
籠谷 勇紀 慶應義塾大学  
重廣 司 東京理科大学  
伊川 友活 東京理科大学  
田村あずみ 国立健康危機管理研究機構国立感染症研究所  
Aa Haeruman Azam 国立健康危機管理研究機構国立感染症研究所  
千原康太郎 国立健康危機管理研究機構国立感染症研究所  
氣駕恒太郎 国立健康危機管理研究機構国立感染症研究所  
浦島 匡 帯広畜産大学  
鯨坂 勝美 新潟薬科大学  
阪中 幹祥 龍谷大学

佐藤 文彦 (公財)サントリー生命科学財団/京都大学名誉教授  
山田 泰之 神戸薬科大学  
Ogbonna Sochi Judith 大阪大学  
金井 貴蓉 大阪大学  
山野-足立 範子 大阪大学  
大政 健史 大阪大学  
坂井 怜平 九州工業大学  
白井 一正 九州工業大学  
花田 耕介 九州工業大学  
Much Zaenal Fanani 大阪大学  
關 光 大阪大学  
松村 浩由 立命館大学  
木下 俊則 名古屋大学  
林 優紀 名古屋大学  
田中 謙也 神戸大学  
鈴木 研志 九州大学  
花井 泰三 九州大学  
駒 大輔 (地独)大阪産業技術研究所  
藤原 良介 (地独)大阪産業技術研究所  
大橋 博之 (地独)大阪産業技術研究所  
棟方 涼介 京都大学

南 博道 石川県立大学  
中川 明 ファーマンタ(株)  
武田 知己 慶應義塾大学  
山本 碩満 慶應義塾大学  
湯澤 賢 慶應義塾大学  
加藤 俊介 神戸大学  
本田 孝祐 大阪大学  
戸谷 吉博 大阪大学  
由里本博也 京都大学  
阪井 康能 京都大学  
渡辺 智 東京農業大学  
中西 周次 大阪大学  
田畑 裕 大阪大学  
中島田 豊 広島大学  
福居 俊昭 東京科学大学  
若井 暁 (国研)海洋研究開発機構/東京農工大学/神戸大学  
庄司信一郎 ジェンシロティ(株)  
金森 崇 立教大学  
末次 正幸 東京大学  
中村 優斗 東京大学  
加藤 敬行 東京大学  
菅 裕明 東京大学  
古橋 麻衣 日清食品ホールディングス(株)  
竹内 昌治 東京大学  
酒井 友希 神戸大学  
守屋 健太 神戸大学  
石崎 公庸 神戸大学

岩崎 秀雄 早稲田大学/metaPhorest (生命美学プラットフォーム)  
廣田 隆一 広島大学  
村中 俊哉 大阪大学  
小保方潤一 京都府立大学名誉教授/摂南大学  
畑 貴之 弘前大学  
佐藤壮一郎 京都府立大学  
松尾 充啓 摂南大学  
野尻 秀昭 東京大学  
新田 政己 静岡大学  
前田 太郎 慶應義塾大学  
松尾真紀子 東京大学  
小宮 健 (国研)海洋研究開発機構  
太田 努 響国際特許事務所  
竹下あすか 久保田唯史 明治薬科大学  
高江可奈子 早稲田大学  
田中 幹人 早稲田大学  
川本 思心 北海道大学  
林 真理 工学院大学  
吉澤 剛 東京大学  
見上 公一 慶應義塾大学  
村瀬 泰菜 慶應義塾大学  
菱山 豊 順天堂大学  
四ノ宮成祥 国立健康危機管理研究機構国立感染症研究所  
三成 寿作 京都大学  
標葉 隆馬 慶應義塾大学  
藤原 慶 慶應義塾大学

購入申込書

▶FAX: 047-314-0810 EMAIL: [eigyo@nts-book.co.jp](mailto:eigyo@nts-book.co.jp) 冊子版( )部/PDF版【CD or ダウンロード】( )部

■団体名・ご所属・ご氏名

■〒・住所

■TEL・EMAIL

▼WEBからお申し込みはこちら



株式会社 エヌ・ティー・エス

〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園2-1 科学技術館2階  
<https://www.nts-book.net/>

# 合成生物学ハンドブック

詳細目次

## 第1編 合成生物学による科学的探究と基盤技術の開発

Overview

### 第1章 生命の起源・進化研究と合成生物学

- 1節 合成生物学における生体情報処理と分子コンピューティング
- 2節 遺伝暗号の改変と合成生物学
- 3節 ジャイアントベシクルという器を作って始めるボトムアップ合成生物学
- 4節 人工細胞のエネルギー獲得
- 5節 自己複製システムを使った生命進化の実証実験
- 6節 化学反応ネットワーク理論入門

### 第2章 合成生物学の基盤技術開発と応用研究

- 1節 RNAとタンパク質の合成生物学
- 2節 無細胞合成生物学の中核技術としての無細胞タンパク質合成システムとPUREシステム
- 3節 リボソーム工学
- 4節 超並列タンパク質プロタイピングデバイス技術に関する展望
- 5節 細胞間通信を利用した合成生物の展開
- 6節 ゲノムワイドな代謝反応モデルの構築と代謝デザイン法の開発
- 7節 ゲノム編集の新技术と合成生物学
- 8節 真核細胞に対するゲノム構築
- 9節 分子ロボティクスから見た合成生物学

### 第3章 合成生物学による生物の設計と制御

- 1節 システム制御理論による遺伝子回路の解析と設計
- 2節 BioDOSによる生命システム候補の生成と数値計算
- 3節 データ駆動型代謝シミュレーション技術の開発
- 4節 バイオインフォマティクスと合成生物学 — 計算による配列・構造・機能デザイン

## 第2編 合成生物学による微生物の改変・探索のための基盤技術

Overview

### 第1章 微生物の改変技術

- 1節 枯草菌による長鎖DNA合成
- 2節 人工のゲノムを持った細菌
- 3節 遺伝子組換え困難な細菌の細胞改変
- 4節 プラズミド細胞の創製—異種ゲノム共存による新たな細胞工学と生命概念の拡張

### 第2章 新規微生物の探索と応用

- 1節 ゲノム・メタゲノム情報を利用した新奇微生物酵素の探索

- 2節 バイオセンサーが加速する改変微生物の高速スクリーニング

- 3節 微生物固定化技術

## 第3編 合成生物学の産業分野への応用

Overview

### 第1章 医療・製薬分野への応用

- 1節 エピジェネティクス修飾によるCAR-T細胞の改良
- 2節 多能血前駆細胞増幅培養法と免疫細胞療法への応用
- 3節 合成生物学アプローチによるファージセラピューティクス
- 4節 HMOsとプレバイオティクス
- 5節 生合成研究から合成生物学・創薬へ
- 6節 工業用動物細胞による抗体医薬生産から遺伝子治療ベクター生産まで

### 第2章 植物学・農業分野への応用

- 1節 植物の合成生物学
- 2節 ベンサムアタタバコを利用した有用テルペノイドの生産
- 3節 光合成における二酸化炭素固定酵素の機能と構造
- 4節 気孔開口促進による光合成および成長の強化

### 第3章 環境・物質生産分野への応用

- 1節 バイオ×デジタルの技術融合によるスマートセル創出と低炭素化技術への応用
- 2節 代謝グルスイッチを用いた有用物質生産
- 3節 芳香族化合物生産のための合成生物学
- 4節 合成生物学を利用したテルペノイド類の微生物生産
- 5節 合成生物学による植物アルカロイド発酵生産と生薬生体活性物質の創製
- 6節 合成生物学による化学合成困難な分子生産
- 7節 有機合成化学に学ぶ非生物学的な酵素反応の開発
- 8節 酵素カスケードによる有用物質生産—実例と課題
- 9節 C1化合物やCO<sub>2</sub>を直接原料とした微生物の開発
- 10節 C1微生物とその代謝酵素の合成生物学的利用
- 11節 有用物質生産を目指したシアノバクテリアの代謝工学・合成生物学的研究
- 12節 化学合成糖による有価物質のバイオ生産
- 13節 偏性嫌気性微生物における遺伝子組換え技術の進展と育種戦略
- 14節 水素細菌による生分解性プラスチックの生産
- 15節 金属と微生物—電気化学微生物の合成生物学的展開

## 第4章 合成生物学のベンチャー視点

- 1節 合成生物学×合成化学による有用物質生産と事業化戦略
- 2節 再構成型無細胞タンパク質合成キット「Pureflex®」の開発と事業展開
- 3節 再構成型試験管内DNA複製系—技術開発から起業、海外売却まで
- 4節 遺伝暗号リプログラミングによる特殊環状ペプチドの翻訳合成と高活性種探索技術の開発および創薬イノベーション
- 5節 培養肉の開発
- 6節 コケ植物ゼニゴケを利用した植物代謝工学プラットフォームの構築

## 第4編 合成生物学の社会との関わり

Overview

### 第1章 合成生物学の安全性担保に関連する研究

- 1節 合成生物学の時代のバイオセーフティ技術
- 2節 植物特化代謝の設計と評価—産業植物としての合成生物学的展開
- 3節 *de novo*転写がもたらす想定外の遺伝子発現—ゲノム進化と遺伝子操作への影響
- 4節 プラスミドの接合伝達による遺伝子の水平伝播
- 5節 自然界における他種生物由来オルガネラ獲得

### 第2章 合成生物学と社会

- 1節 バイオエコミーの推進における合成生物学を活用したバイオものづくりの社会実装に向けた国際動向
- 2節 合成生物学と現代芸術
- 3節 研究者の科学コミュニケーション実践
- 4節 萌芽的科学技術とリスクコミュニケーション
- 5節 フィクションが創造する生命—想像と意図の両義性
- 6節 歴史の中の合成生物学
- 7節 合成生物学とテクノロジーアセスメント
- 8節 合成生物学への社会的期待
- 9節 政策の観点から見た合成生物学のELSI (倫理的・法的・社会的課題)
- 10節 合成生物学とバイオセキュリティ
- 11節 ゲノム関連技術をめぐるELSI—10年間の研究活動の振り返りから
- 12節 合成生物学とELSI/RFI
- 13節 将来技術に関する予見的な議論—鏡像生命を例に

関連書籍の紹介

細胞から臓器へ、再生医療や創薬に革命をもたらすオルガノイド研究の最新研究動向を俯瞰！

『オルガノイド研究—培養・作製、活用、臨床応用』 監修：谷口 英樹

(B5判 440頁 ISBN:978-4-86043-873-9 定価：本体65,000円＋税 2024年8月発刊)

◆ オルガノイド研究を網羅した本邦初の大規模専門書！基礎から臨床応用まで体系的に詳解する技術書の決定版！

持続可能な循環型社会形成など地球規模の課題解決への貢献が期待の“極限酵素”！

『極限酵素とその産業応用』 監訳：伊藤 政博、鳴海 一成、道久 則之

(B5判 448頁 ISBN:978-4-86043-902-6 定価：本体45,000円＋税 2024年6月発刊)

◆ 飲料・食糧、農業、環境、医薬、燃料、繊維・素材など幅広い産業応用が期待される極限酵素について詳解！

『発酵と醸造の新展開』 (B5判 760頁 ISBN:978-4-86043-953-8 定価：本体45,000円＋税)

『核酸医薬』 (B5判 360頁 ISBN:978-4-86043-886-9 定価：本体58,000円＋税)

『微生物資源の整備と利活用の戦略』 (B5判 578頁 ISBN:978-4-86043-858-6 定価：本体58,000円＋税)

『代替プロテインによる食品素材開発』 (B5判 322頁 ISBN:978-4-86043-724-4 定価：本体42,000円＋税)

※在庫僅少

【2026年夏季新刊予告】『翻訳版 Droplets of Life』 (B5 約850頁 ISBN:978-4-86043-750-3 予価：本体36,000円＋税)