

「カーボンリサイクル実現を加速するバイオ由来製品生産技術の開発」  
中間評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿 .....	1
評価概要（案） .....	2
評点結果 .....	4

## はじめに

本書は、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき研究評価委員会において設置された「カーボンリサイクル実現を加速するバイオ由来製品生産技術の開発」（中間評価）の研究評価委員会分科会（2022年9月6日）及び現地調査会（2022年8月17日 於 大阪工業大学 大宮キャンパス 京都大学 農学部）において策定した評価報告書（案）の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第33条の規定に基づき、第72回研究評価委員会（2023年1月20日）にて、その評価結果について報告するものである。

2023年1月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
研究評価委員会「カーボンリサイクル実現を加速するバイオ由来製品生産技術の開発」分  
科会（中間評価）

分科会長 跡見 晴幸

「カーボンリサイクル実現を加速するバイオ由来製品生産技術の開発」

(中間評価)

分科会委員名簿

(2022年9月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	あとみ はるゆき 跡見 晴幸	京都大学* 大学院工学研究科 合成・生物化学専攻 教授
分科会長 代理	ただ ゆういち 多田 雄一	東京工科大学 応用生物学部 応用生物学科 教授
委員	いけだかよこ 池田佳代子	株式会社三菱総合研究所 ヘルスケア&ウェルネス本部 ヘルスケアイノベーショングループ 主任研究員
	こいずみ さとし 小泉 聡司	国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター ライフサイエンス・臨床医学ユニット ユニットリーダー フェロー
	たなか つよし 田中 剛	東京農工大学・学長補佐 大学院工学研究院・生命機能科学部門・ ディスティングイッシュトプロフェッサー 先端産学連携研究推進センター・センター長
	たまる ゆたか 田丸 浩	三重大学 大学院生物資源学研究科 教授 生物圏生命科学専攻水圏生物利用学教育研究分野 先端科学研究支援センター バイオインフォマティクス部門長(兼任)
	ほんだ ひろゆき 本多 裕之	東海国立大学機構 名古屋大学 大学院工学研究科 生命分子工学専攻 教授

敬称略、五十音順

注\*：実施者の一部と同一大学であるが、所属部署が異なるため(実施者：京都大学大学院 農学研究科、医学研究科、産官学連携本部など)「NEDO 技術委員・技術委員会等規程(平成30年11月15日改正)」第35条(評価における利害関係者の排除)により、利害関係はないとする。

# 「カーボンリサイクル実現を加速するバイオ由来製品生産技術の開発」

## (中間評価)

### 評価概要 (案)

#### 1. 総合評価

本事業は、バイオものづくり産業の基盤として、バイオ資源活用促進のための各種技術や次世代生産技術開発等を実施し、カーボンリサイクル技術の国際競争力の強化につながり、「バイオ戦略(2019・2020)」を含む、上位施策に十分に寄与する重要な研究開発である。目標の達成には、複数の企業、大学、研究所、財団等が連携できる研究組織の構築と運用が求められ、NEDO が主導して推進する必要がある、それによって真価を発揮する事業である。

研究開発目標及びそれに向けた事業推進計画の設定は的確であり、計画の進捗状況も遅滞なく着実である。また、我が国の将来のバイオエコノミー社会を支える人材育成に焦点を当て実施している点も評価できる。

一方、実用化・事業化の目標に対して、各グループがどのような役割分担や連携によって達成していくかという事業全体としてのスキームは、明確でないように思われることから、成果の実用化に対する総合的戦略を策定する等、連携体制の一層の充実が期待される。また、知財取得にやや戦略性が欠けているように思われることから、知財戦略に関する、より具体的な証左や方針が明示されることを望む。

今後は、LCA/TEA シミュレータについては、プロジェクト終了後も我が国のバイオエコノミー産業を支える重要な知的基盤となりうることから、国内外を通じて汎用性の高いものとして整備していただきたい。

注) LCA(Life Cycle Assessment)、TEA(Techno Economic Analysis)

#### 2. 各論

##### 2. 1 事業の位置付け・必要性について

世界における 2050 年までのカーボンニュートラル実現に向けて、欧米諸国・中国を中心に積極的な戦略が展開されているなか、我が国においても、その実現の中核の一つを担うバイオエコノミーの創出やその礎となるカーボンリサイクル技術の確立は急務となっている。本事業は、カーボンリサイクル技術の国際競争力の強化につながる取り組みであり、バイオプロセス開発やバイオファウンドリ基盤の整備が目標に設定されるなど、「バイオ戦略(2019・2020)」を含む上位施策に対しても十分に寄与する重要な研究開発である。また、技術開発や実証研究のみならず、人材育成にも重点がおかれており、関連分野の将来を考えた場合に効果的で実用的な事業といえる。

前身のスマートセルプロジェクトでは物質生産に資する微生物・植物の創出に必要な基

盤技術が数多く開発されたが、実生産と社会実装を実現するには、さらなるスケールアップ技術や生産プロセス技術の開発が求められ、さらに、当面の採算性など、民間企業が積極的に取り組みにくい課題もあることから、本課題解決に向け、NEDO が主体的に事業を進めることは妥当である。

## 2. 2 研究開発マネジメントについて

バイオプロセス開発を担うバイオ資源の拡充及びバイオものづくりを担うバイオファウンドリ基盤の整備、並びに産業用物質生産システム実証という 3 つのカテゴリーの研究開発項目において、明確な目標設定がなされている。なかでも、バイオファウンドリ拠点の構築は、技術開発、目的物質の実証生産、人材育成等の目標達成に効果的な役割を果たすと考えられ、研究開発の目標、計画共に妥当性は高いと言える。また、各研究開発項目の中間目標は達成しており、進捗管理は問題なく行われている。

一方、知財取得にやや戦略性が欠けているように思われることから、事業全体の知財戦略の方向性や進捗を広く共有するためにも、ビジネスモデルに基づく特許戦略や特許マップによる市場動向等の可視化に努めていただきたい。また、目的化合物の獲得の過程における知見を基盤的技術にフィードバックする仕組みや知見の蓄積がどのように行われているかを可能な範囲で明確にする等、各研究開発項目間の情報共有および相互の開発技術の利用や橋渡しが円滑になる取り組みを期待したい。

## 2. 3 研究開発成果について

多くの目標が達成されており、達成されていない項目についても、年度内の達成が見込まれるものが大半であり、研究が概ね順調に進んでいる。特に、バイオ資源の拡充・周辺技術開発について、パウダー化微生物ライブラリーや酵素リソースの創出プラットフォーム、微生物スクリーニング技術などバイオプロセス開発のための多岐にわたる技術基盤が整備されつつある。また、論文、学会発表、特許出願、人材育成のための教育コンテンツの整備・運用が始められており、成果普及等の取り組みが順調に進められていると判断できる。

一方、本事業を通じて開発される産業用スマートセルの機能・スペックが不明であることから、市場性が高いモデル生産物を設定し、それを生産する微生物あるいは植物にどの程度の生産量を見込み、量産化しようとしている競争力のある有価物とは何であるかを明確にしていきたい。

今後は、LCA/TEA シミュレータにより、どういう製造・精製プロセスにすべきか、どの地域でどのバイオマスを利用すべきかなどの議論を深めることが望まれる。また、LCA/TEA シミュレータは、プロジェクト終了後も我が国のバイオエコノミー産業を支える重要な知的基盤となりうることから、国際競争力の優位性確立のためにも、国内外を通じて汎用性の高いものとして整備されることを期待したい。

## 2. 4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて

開発するバイオ資源、生産プロセス技術、バイオファウンドリ拠点等の共通基盤は、順調

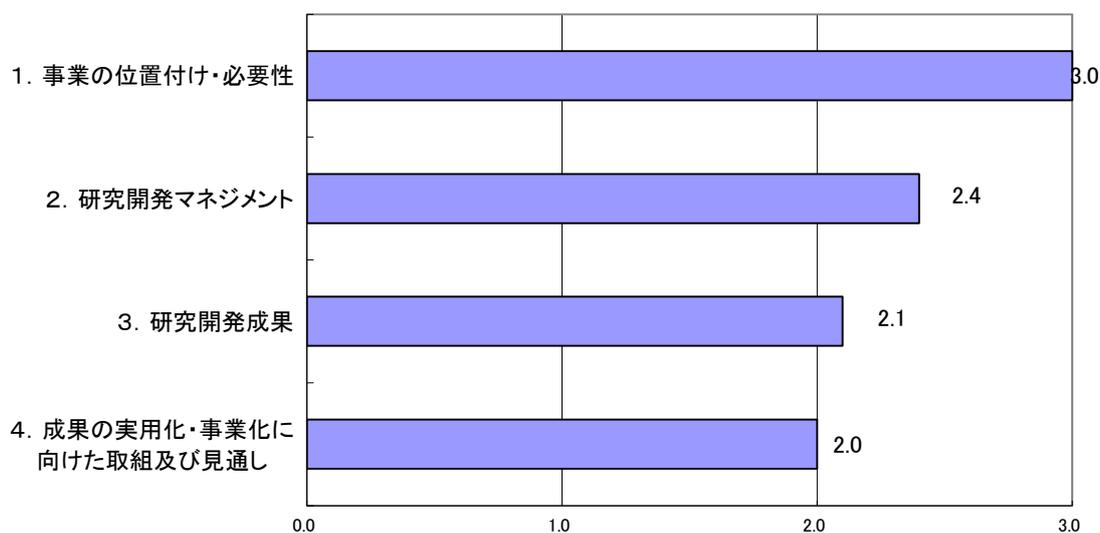
に整備されており、共同研究等で利用していることから、実用化は十分に達成可能であると判断される。また、産業用物質生産システム実証では実用化・事業化に向けて、生産するターゲットや市場規模が具体化されており、本研究開発の成果の社会実装に向けて計画通りに進められている。

一方、アウトカムで設定した定量的な目標に対して、各グループがどのような役割分担や連携によって達成していくかという事業全体としてのスキームは、明確でないように思われることから、各研究開発項目を総括し事業全体の成果の実用化に対する総合的戦略を策定していく必要があると考える。

また、実用化への取り組みは、実施者によって差が大きく、社会実装のためにはより高い目標が求められることから、ステージゲート等において、目標の妥当性について検討されることを期待する。

今後は、LCA/TEA については、解析に留まらず、プロセス提案につながるような積極的な意見交換を期待したい。また、最終製品に向けた素材提供を行う場合、商業ベースで活用されるためにはコスト削減が必須となることから、十分な分析が必要になると考える。

### 3. 評点結果



評価項目	平均値	素点 (注)							
		A	A	A	A	A	A	A	A
1. 事業の位置付け・必要性について	3.0	A	A	A	A	A	A	A	A
2. 研究開発マネジメントについて	2.4	A	A	B	A	A	B	C	
3. 研究開発成果について	2.1	A	B	C	B	A	B	B	
4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて	2.0	A	B	C	B	B	B	B	

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

〈判定基準〉

- |                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| 1. 事業の位置付け・必要性について | 3. 研究開発成果について                |
| ・非常に重要 →A          | ・非常によい →A                    |
| ・重要 →B             | ・よい →B                       |
| ・概ね妥当 →C           | ・概ね妥当 →C                     |
| ・妥当性がない、又は失われた →D  | ・妥当とはいえない →D                 |
| 2. 研究開発マネジメントについて  | 4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて |
| ・非常によい →A          | ・明確 →A                       |
| ・よい →B             | ・妥当 →B                       |
| ・概ね適切 →C           | ・概ね妥当 →C                     |
| ・適切とはいえない →D       | ・見通しが不明 →D                   |