

研究成果展開事業 共創の場形成支援

産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（OPERA）

事後評価報告書

令和3年6月

国立研究開発法人科学技術振興機構

イノベーション拠点推進部

目次

1. 事業の概要	1
2. 事後評価の概要.....	1
2.1 事後評価の目的	1
2.2 評価の対象	1
3. 評価実施方法	1
3.1 評価者	1
3.2 評価の進め方	1
3.3 評価項目及び着眼点	2
4. 事後評価結果	4
4.1 ゲノム編集による革新的な有用細胞・生物作成技術の創出.....	4
(1) 領域概要	4
(2) プロジェクト成果.....	4
(3) 評価結果	6
別添1	7
別添2	9

1. 事業の概要

「産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（OPERA）」（以下、本プログラムという。）では、産業界との協力の下、大学等が知的資産を総動員し、新たな基幹産業の育成に向けた「技術・システム革新シナリオ」の作成と、それに基づく学問的挑戦性と産業的革新性を併せ持つ非競争領域での研究開発を通して、基礎研究や人材育成における産学パートナーシップを拡大し、我が国のオープンイノベーションを加速することを目指す。

本プログラムは、新たな基幹産業の育成の核となる革新的技術の創出を目指すとともに、新たな基幹産業の育成が図れる持続的な研究環境・研究体制・人材育成システムを持つプラットフォームを形成することを目的とする。

2. 事後評価の概要

2.1 事後評価の目的

事後評価は研究領域ごとに掲げる技術・システム革新シナリオの実現に向け、これまでのコンソーシアムの構築状況や研究開発成果の創出状況を明らかにし、今後の成果の展開及び産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム運営の改善に資することを目的とする。

なお、本評価は「研究成果展開事業 共創の場形成支援の実施に関する規則」（別添 1 参照）に基づいて実施した。

2.2 評価の対象

共創プラットフォーム型平成 28 年度採択領域（1 領域）

- ・ 「ゲノム編集による革新的な有用細胞・生物作成技術の創出」（幹事機関：広島大学）

3. 評価実施方法

3.1 評価者

産学共創プラットフォーム推進委員会委員長（プログラムオフィサー）が、産学共創プラットフォーム推進委員会（以下、推進委員会という。）（別添 2 参照）の協力を得て行った。

3.2 評価の進め方

研究領域による終了報告書の作成・JST への提出	令和 3 年 1 月 12 日
推進委員会による終了報告書の査読	令和 3 年 1 月～2 月
事後評価会（プレゼンテーション・質疑応答）開催	令和 3 年 2 月 17 日

推進委員会委員長による評価結果（案）とりまとめ	令和３年３月
評価結果（案）を研究領域に提示し、意見交換	令和３年３月
JST 内部手続き	令和３年４月
評価結果の通知	令和３年４月

3.3 評価項目及び着眼点

「研究開発体制の構築及び研究開発の状況」及び「共創コンソーシアムの形成及び産学連携・共同による研究開発推進の仕組みの構築の状況」について、以下の項目及び着眼点による評価を行った。

A. 研究開発体制の構築及び研究開発の状況について

- ① 技術・システム革新シナリオ、研究領域及び個別研究開発課題の設定
 - ・ 技術・システム革新シナリオは、中間評価時の指摘事項やその後の状況変化への対応も含め、深化、具体化され、プログラム終了後の社会実装に向け新たな価値を提案するものとなっているか。
 - ・ シナリオの実現に不可欠なものとして特定されたキーテクノロジーは適切に設定されているか。
 - ・ 研究領域を構成する、非競争領域での研究開発課題は適切に設定されているか。
- ② 研究開発の達成状況及び得られた研究成果
 - ・ 研究開発体制が適切に整備され、研究開発課題目標が達成されたか。
 - ・ 国内外の先行研究や従来技術、競合技術とのベンチマークがなされて、先行研究や従来技術、競合技術に対し優位性のある成果が得られたか。
 - ・ 新たな基幹産業の育成につながる基盤技術が確立できたか。
 - ・ 研究開発の成果から知的財産権が創出されたか。
 - ・ 非競争領域から競争領域への移行の実績や今後の見通しを含めたロードマップが示されており、社会実装の実現が期待できるか。

B. 共創コンソーシアムの形成及び産学連携による研究開発推進の仕組みの構築の状況について

- ③ 共創コンソーシアムの形成・整備の進捗
 - ・ 領域統括を中心として、幹事機関のプロジェクト担当組織・協力組織、主な運営部門、委員会組織等の運営体制が構築され、共創コンソーシアムの運営に必要と考えられる活動を適切に行ったか。
 - ・ 参画機関の新規参入を促す取り組みや、中途脱退を見据えた体制の方針策定などが行われていたか。

- ・ 本プログラム終了後のコンソーシアムの継続的な発展に向けた方針・構想が示されているか。
- ④ 産学連携による研究開発推進・マネジメントの仕組みの構築・改善
- ・ 民間企業からの資金について、提供方法（算定方法等）及び間接経費・一般管理費の計上ルール・運営方法の構築が行われたか。
 - ・ 非競争領域・競争領域の研究開発特性を踏まえ、民間企業が参画することへの価値を提供できる知的財産の取り扱い方針が明確になったか。
 - ・ 学生を含む若手研究者が主体性をもって共同研究に参画できるよう、継続的に学術論文の創出が可能となる産学共同のルールの設定、営業秘密管理や知財管理における学生の研究者としての扱いの整備、優秀な学生等の参画を促すためのインセンティブ（格別な経済的報酬等）の規定等の取り組みが行われたか。
 - ・ 参画する大学等及び民間企業による組織横断的なチーム編成を可能とするために、クロスアポイントメント制度の導入、人材交流の仕組みの構築、機器・施設の利用計画・共用計画の策定等の取り組みが行われていたか。
 - ・ 本プログラムでの取組の成果（規定類等の仕組みの整備、ノウハウの蓄積）が幹事機関、参画機関に組織的に共有・定着されており、各機関での全学的な支援の下での活動継続や新たな取組が期待できるか。

上記の評価項目に基づいて行った評価を総合的に勘案し総合評価ランクを定めた。

総合評価 ランク	基 準
S	特に優れた成果が創出され、早期の社会実装やコンソーシアムの持続的な発展が期待できる。
A	目標を上回る成果が創出され、今後の社会実装やコンソーシアムの継続・発展が期待できる。
B	目標通りの成果が創出され、今後の社会実装やコンソーシアムの継続が期待できる。
C	成果の創出が不十分であり、今後の社会実装やコンソーシアムの継続には相当の努力が必要と考えられる。
D	成果の創出が著しく不十分であり、今後の社会実装やコンソーシアムの継続は困難であると考えられる。

※「成果」とは、研究開発成果およびプラットフォーム構築を指す。

対象領域に対する評価は、「4. 事後評価結果」の通りである。

4. 事後評価結果

4.1 ゲノム編集による革新的な有用細胞・生物作成技術の創出

共創コンソーシアム	「ゲノム編集」産学共創コンソーシアム
幹事機関	広島大学
領域統括	山本 卓（広島大学 ゲノム編集イノベーションセンター センター長・教授）
実施期間	平成 28（2016）年 10 月～令和 3（2021）年 3 月

（1）領域概要

バイオ産業、動植物の品種改良、健康・安全、生命科学研究などの分野で革新的な価値創造が見込まれるゲノム編集技術を対象として、ゲノム編集開発プラットフォームの創成を目指した。すなわち、日本独自のゲノム編集技術の開発を行うとともに、多様な産業分野のニーズに沿った有用生物を作成する際に必要な基盤技術の開発を行った。また、広島大学のゲノム編集拠点を核として、参画機関により価値共創プラットフォームを形成し、研究と合わせて、人材育成、情報共有に産学共創で取組み、ゲノム編集技術の社会実装に向けた基盤を作った。本領域には大学等 10 機関と民間企業 24 社が参画した。

（2）プロジェクト成果

【主要な研究開発成果】

① ゲノム編集技術確立

微生物から動物・植物に亘る多くの生物種で迅速で高効率なゲノム編集や形質転換の容易でない生物種でのゲノム編集技術を確立した。例えば、ニワトリではアレルゲンの検出されない卵を生み出す有用な系統を作出することに成功し、消費者メリットの高い「低アレルギーゲノム編集食品」の産業化に近づいた。また藻類では形質転換技術を改良し従来よりも高効率での形質転換を可能とし、今後光合成効率を向上した株や有用脂質の高生産株の取得が期待できる。

② 国産ゲノム編集ツールの開発

日本の独自技術に基づくゲノム編集技術を並行して開発した。

- ・徳島大学で開発された新規の CRISPR システム「TiD」を用いて、複数のヒト培養細胞種において大規模欠失を導入することに成功した。
- ・神戸大学で開発された Target-AID により大腸菌遺伝子の多数の箇所に変異を入れる技術を活用したゲノムワイド点変異スクリーニング系を開発して大腸菌全ゲノム点変異ライブラリを構築し、耐酸性や薬剤耐性のスクリーニングを実施した。この技術を基に(株)バイオパレットにおいて研究ツールに用いるゲノム編集大腸菌を商品化

した。

- ・広島大学が開発したゲノム編集技術である Platinum TALEN により藻類、酵母、ニワトリ、培養細胞でのゲノム編集に成功した。また Platinum TALEN を基にプラチナバイオ(株)を設立し、本技術の事業化及び知財ライセンス等を行う。

③ ゲノム編集データベースの開発

ゲノム編集の成功率と編集領域周辺のゲノム状態との関連性を精査するために、解析専用ソフトウェア MaChIAto を開発した。これを用いてノックインの正確性と百種類以上のゲノム特性と関係の解析を行い、意図しない一塩基の配列挿入や欠失の発背後に存在する分子的な性質をはじめて定量的に捉えた。

【産学連携システム改革に関する取り組みの成果】

① コンソーシアム運営の仕組みの構築

「ゲノム編集」産学共創コンソーシアムに参画する全ての機関の間で、「共創コンソーシアム参加に関する覚書」及びそれに付随する「プロジェクトにおける秘密情報取り扱い規定」と「プロジェクトにおける知的財産と成果の取り扱いに関するガイドライン」を制定した。覚書においては、OPERA 実施にあたっての条件の遵守の他、コンソーシアムの円滑な運営のために必要な事項を定め、合わせて、「秘密保持」や「知的財産と成果の取り扱い」などを定めた。

② 産学共同研究における費用負担の適正化

共同研究経費の算定においてアワーレート方式を採用するなどにより、参加教員の人件費相当額、共同研究実施に伴う附帯コスト相当額など、実質的に必要な間接的経費の算定と組み入れを行った。

③ 知的財産の取扱

企業のオープン＆クローズ戦略に最大限配慮した取扱ルールを運用した。特許等の情報は領域統括に集約する仕組みを構築し、バックグラウンド IP やフォアグラウンド IP のコンソーシアムでの活用を促進した。また、産業利用における優遇措置を定めるとともに、プロジェクト終了後の取り扱いについても定めた。

④ 人材育成

卓越大学院「ゲノム編集先端人材育成プログラム」を OPERA との連携によって進め、OPERA 参画機関と企業の協力を得て平成 31 年からゲノム編集の先端人材育成を実施している。また、優秀な学生等の参画を促すためのインセンティブ(格別な経済的報酬等)として、企業等との共同研究参加する博士課程後期の学生を「ジュニアリサーチャー(研究員)」として雇用する制度を運用した。

【今後のコンソーシアム活動の展望】

複数の課題において、競争領域(事業化・製品化を目指した企業の製品開発フェーズ)

へ移行する。また、JST 共創の場形成支援プログラム(COI-NEXT)「広島から世界最先端のバイオエコノミー社会を実現する Bio×Digital Transformation (バイオDX) 産学共創拠点」(育成型)においてデジタルトランスフォーメーション技術を加えた新しいゲノム編集研究の拠点形成を行い、OPERA での取り組みを発展させる。

(3) 評価結果

- ・共創コンソーシアムの適切な構築・運営により多くの研究成果を創出し、さらにそれらを発展させるための体制構築、後継プロジェクトへと繋げていることを評価する。
- ・今後のコンソーシアム活動を通じて、ゲノム編集技術の研究開発、産業応用と社会普及活動の進展により早期に社会実装されることを期待する。

以上から、総合評価ランク「A」と評価する。

以上

別添 1

研究成果展開事業 共創の場形成支援の実施に関する規則(平成 31 年 3 月 26 日平成 31 年規則第 82 号) (抄)

第 4 章 産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム

第 3 節 評価

(評価の実施時期)

第 49 条 評価の実施時期は、次の各号に定めるとおりとする。

- (1) 事前評価は、課題の選定前に実施する。
- (2) 中間評価は、共創プラットフォーム型及びオープンイノベーション機構連携型については、原則として研究開発開始後 3 年目に実施し、共創プラットフォーム育成型については、原則として研究開発開始後 4 年目に実施する。ただし、P0 の判断により実施時期を変更することができるものとする。
- (3) 共創プラットフォーム育成型における本格実施フェーズへの移行評価は、フイージビリティ・スタディフェーズ終了前の適切な時期に実施する。
- (4) 事後評価は、研究開発の特性や発展段階に応じて、研究開発終了後できるだけ早い時期又は研究開発終了前の適切な時期に実施する。
- (5) 追跡評価の実施時期については、研究開発期間終了後一定期間を経過した後実施する。

(事後評価)

第 80 条 事後評価の目的等は、次の各号に定めるとおりとする。

- (1) 事後評価の目的研究開発の実施状況及び研究成果等を明らかにし、今後の成果の展開及び産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム運営の改善に資することを目的とする。
- (2) 評価項目及び基準
 - ア 研究開発目標の達成度
 - イ 知的財産権等の発生
 - ウ プラットフォームの形成状況
 - エ その他この目的を達成するために必要なこと。ただし、オープンイノベーション機構連携型については、ウを除く。なお、アからウに関する具体的基準及びエについては、P0 が推進委員会の意見を勘案し、決定する。
- (3) 評価者
P0 が推進委員会の協力を得て行う。

(4) 評価の手続き

研究開発期間終了時において、評価者が、終了報告書に基づき、被評価者からの報告、被評価者との意見交換等により評価を行う。この時、必要に応じて専門家等の意見を聴くことができる。また、評価実施後、被評価者が説明を受け、意見を述べる機会を確保する。

<後略>

別添 2

産学共創プラットフォーム推進委員会 委員名簿

(令和 3 年 1 月現在)

(敬称略、五十音順)

(1) 委員長

須藤 亮 株式会社東芝 特別嘱託

(2) 委員

穴澤 秀治 一般財団法人バイオインダストリー協会 先端技術開発部長

岸本 康夫 J F E スチール株式会社 スチール研究所 研究技監

京藤 倫久 株式会社明電舎 技術顧問

高西 淳夫 早稲田大学創造理工学部総合機械工学科 教授

田原 修一 技術研究組合光電子融合基盤技術研究所 専務理事

古市 喜義 元 アステラス製薬株式会社 執行役員

元 国立研究開発法人科学技術振興機構 研究監

前田 英作 東京電機大学 知能創発研究所 所長

システムデザイン工学部 教授

柳下 彰彦 弁護士法人内田・鯨島法律事務所 パートナー弁護士・弁理士

以上