

平成30年度実施方針

材料・ナノテクノロジー部

1. 件名：植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発

2. 根拠法

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第十五条第一号ニ及び第三号、第九号

3. 背景及び目的・目標

バイオテクノロジーは、経済活動の様々な分野で利用される技術体系となっており、近年欧米や米国を中心に、バイオテクノロジーを用いた経済活動を“Bioeconomy”と称して政策提言に取り上げられている。OECDでは2009年に「The Bioeconomy to 2030: Designing a policy Agenda」というレポートを取りまとめ、2030年にはこの“Bioeconomy”がOECD諸国のGDPの2.7%（約192兆円）に成長すると予想し、中でもこれまで中心であった健康・医療分野での利用から、物質生産などの工業利用の市場が拡大していくと見込んでいる。

このような“Bioeconomy”の成長見込みの背景には、次世代シーケンサーをはじめとした各種解析装置が急速に進化し、遺伝子情報や生産物情報を正確かつ高速に入手できるようになったこと、及び2000年代前半からゲノム上の遺伝子を能動的に組み替える、いわゆるゲノム編集技術が開発されたことが挙げられる。これらの技術により、例えば特定の物質の生産量が最大になる条件など、目的に適した遺伝子配列をコンピュータ上で設計し、更なる設計に基づき、様々な生物の遺伝子を能動的に操作することが可能になってきたことで、様々な物質生産への適用拡大に期待が高まっている。

しかしながら、このような取り組みは欧米が先行しており、我が国としても同分野での競争力強化が急務である。また、現状は基礎学理が構築され、コンセプトが上がってきた段階であることから、国として生物を利用した高機能品生産に寄与することを実証していくことも重要である。

本プロジェクトでは、植物等の生物が持つ物質生産能力を人工的に最大限引き出した細胞“スマートセル”を構築し、化学合成では生産が難しい有用物質の創製、又は従来法の生産性を凌駕することを目的に、必要となる基盤技術を開発するとともに、特定の生産物質における実用化技術を確立する。なお、物質生産に係るコストや安全性の面から、本プロジェクトでは植物と微生物による生産技術を対象とし、それぞれの特性を踏まえて以下の技術開発を実施する。

植物については、植物自身が有する豊富な代謝系を最大限活用することを前提に、生産性向上に資するゲノム編集技術等の基盤技術の開発、代謝系遺伝子発現制御の基盤技術及び人工栽培環境による代謝系の効率化技術開発を行うとともに、実用植物における高機能品生産の実用化技術を開発する。

微生物については、動物や植物に比べてゲノムサイズが小さく、実験的に全細胞レベルの観察が可能である。これらの特徴を活かして特定物質を生産する細胞プロセスをコンピュータ上で解析し、最適なプロセス設計を可能とする統合オミクス解析等の情報解析技術を開発する。また、細胞における物質生産プロセス解明のために必要なオミクス情報の取得に資する分析・評価手法や、解析結果に基づく遺伝子改変を効率的に行う長鎖DNA合成関連技術も並行して開発する。これら技術を複合的に活用する仕組みを構築し、具体的高機能品生産の実用化技術を開発する。

以上の研究開発により、持続可能な社会の構築に資するスマートセルによるものづくり“スマートセルインダストリー”の実現を狙う。

[委託事業]

研究開発項目①「植物の生産性制御に係る共通基盤技術開発」

【最終目標（平成32年度）】

(1) ゲノム編集技術

- ・ 植物等による物質生産機能の制御・改変において、既存のゲノム編集では対応できない新しい機能を有する国産のゲノム編集関連技術（対象領域、精密性、ゲノム設計、細胞毒性、導入効率等）を確立する。
- ・ 研究開発項目②で対象とする実用植物において、開発した新規の国産ゲノム編集技術の有効性を示す。
- ・ ゲノム編集を産業利用するために必要な要素技術を戦略的に集約し、国産ゲノム編集技術基盤を確立する。

(2) 代謝系遺伝子発現制御技術

- ・ 目的代謝系遺伝子の発現を5倍程度増強又は1/10以下に抑制する技術を確立する。
- ・ 研究開発項目②で対象とする実用植物において、開発した遺伝子発現制御技術の有効性を示す。

(3) 栽培・生育環境による発現制御技術

- ・ 目的代謝系における主要遺伝子／産物の発現を5倍程度増強させる技術を確立する。
- ・ 研究開発項目②で対象とする実用植物において、栽培・生育環境による発現制御技術の有効性を示す。

【中間目標（平成30年度）】

(1) ゲノム編集技術

- ・ 既存のゲノム編集技術では対応できない独自の新しい機能を有するゲノム編集関連技術（対象領域、精密性、ゲノム設計、細胞毒性、導入効率等）の基本技術を確立し、その新規性、有用性を検証する。
- ・ 開発した成果の産業利用に向けて、他国の動向も踏まえた知財戦略を策定する。

(2) 代謝系遺伝子発現制御技術

- ・ メチル化誘導、遺伝子発現制御因子解析等の基本技術を確立する。
- ・ 目的代謝系遺伝子の発現を2倍以上増強又は1/5以下に抑制する。

(3) 栽培・生育環境による発現制御技術

- ・ 栽培環境因子と代謝系主要遺伝子の半数の解析を終了させる。

研究開発項目③「高生産性微生物創製に資する情報解析システムの開発」

【最終目標（平成32年度）】

- ・ 開発した情報解析システムを用いることにより、従来育種と比較し、物質生産株の開発期間を1/10に短縮することを実証する。
- ・ 開発した要素技術、システムを維持・運営するための事業化モデルを策定する。

【中間目標（平成30年度）】

(1) ハイスループット合成・分析・評価手法の開発

- ・ 30kb 超の DNA 合成時間を従来の 1/2 に短縮する技術を確立する。
- ・ LC-MS のハイスループット化により、現状と比較して 10 倍の分析速度を実現する。
- ・ その他、高生産性微生物設計システムを効率的に運用するために必要となるハイスループット評価技術を確立する。

(2) 高生産性微生物設計システムの開発

- ・ 階層内、階層間の制御ネットワークを推定する階層縦断的な情報解析手法を開発する。
- ・ 上記解析手法や代謝流束推定、人工酵素設計技術等を統合し、特定物質の生産性向上に資する重要因子、改変すべき遺伝子配列を提示する汎用的な設計システムを構築する。

(3) 高生産性微生物創製に資する情報解析システムの有効性検証

- ・ (1) (2) で開発した技術の一つのシステムとして統合し、生産性の大幅な向上に資することを最低 1 つのターゲットで実証する。
- ・ 各国の類似事業・研究開発動向を調査し、我が国の優位性を生かした独自の知財戦略及び事業化モデル（案）を策定する。

[助成事業（助成率：2／3以内）]

研究開発項目②「植物による高機能品生産技術開発」

【最終目標（平成32年度）】

- ・ 化学合成等による競合品と比較して、コスト、性能等の面で総合的に競争力があることを示す。

【中間目標（平成30年度）】

- ・ 対象とする実用植物の栽培、培養系の確立及び遺伝子組換え技術を確立する。
- ・ 生産性向上に寄与する遺伝子を明らかにし、コスト、性能等の面で総合的に競争力があるとの見通しを得る。

研究開発項目④「微生物による高機能品生産技術開発」

【最終目標（平成32年度）】

- ・ 化学合成等による競合品と比較して、コスト、性能等の面で総合的に競争力があることを示す。

4. 実施内容及び進捗（達成）状況

プロジェクトマネージャー（PM）にNEDO材料・ナノテクノロジー部 林 智佳子主査を任命し、公募によって研究開発テーマ及び研究開発実施者を選定するとともに、実施体制の構築、予算配分、プロジェクトの実施等、プロジェクトの進行全体を企画・管理して、プロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させた。

九州大学 名誉教授 久原 哲 氏をプロジェクトリーダー（PL）、産業技術総合研究所 生物プロセス研究部門 植物分子工学研究グループ長 松村 健 氏をサブプロジェクトリーダー（SPL）とし、以下の研究開発項目を実施した。

4. 1 平成29年度（委託）実施内容

研究開発項目①「植物の生産性制御に係る共通基盤技術開発」

(1) ゲノム編集技術

ゲノム編集の新規要素技術開発に関して認識モジュールについては、我が国で知財化されているPPRを利用したゲノム編集のモデル実証試験が完了した。また、平成28年度に探索した新規候補及び構築した評価系を用いて、実有用性の観点から開発候補をさらに絞り込んだ。ゲノム改変技術については、高効率なノックイン技術、精密な改変技術、オルガネラゲノムへの導入技術等の各要素技術の条件最適化を行い、効率向上を図った。

新規ゲノム編集法の開発に関しては細菌メタゲノムデータベースより、新規ゲノム編集ツールとして利用可能と考えられる候補遺伝子群を探索した。それらを利用して構築した新規ゲノム編集ツールの植物細胞におけるゲノム編集の検討を進め、タンパク質構造学的解析に着手した。

また、微生物の薬剤耐性獲得系を模した核酸導入による新規ゲノム編集法の開発を行った。植物へのゲノム編集に必要な特異的な導入核酸の作成・改良と核酸導入のためのベクターの構築を行い藻類でのゲノム編集の検討を試みた。

さらに、本プロジェクトで開発したゲノム編集関連技術の共通評価基盤の構築に着手した。

知財に関しては、関連研究及び先行技術調査の結果を研究開発計画に反映するとともに、実用的な技術パッケージの確立に向けたゲノム編集技術全体の知財戦略案を起案した。

(2) 代謝系遺伝子発現制御技術

代謝系遺伝子のメチル化・脱メチル化技術については、平成28年度に構築したモデル遺伝子組換え体に対し、構築したメチル化・脱メチル化誘導ベクターを感染させ、ターゲット遺伝子のメチル化率及び、発現効率を評価した。代謝系遺伝子の安定化技術については、mRNAの切断されやすさの指標値化法を確立し、mRNAの塩基配列に起因する不安定要因を予測できるシステム開発に着手した。転写・発現調節因子による遺伝子発現制御技術については、独自のハイスループット解析法により植物防御反応に関与し、二次代謝を増減する新規生理活性物質の同定に成功した。

遺伝子発現のON/OFF制御技術については、平成28年度に構築したベクターを組み込んだ植物細胞及び個体を作成し、プラットフォーム株の候補を取得した。

平成28年度に同定した、腺鱗形成を抑制する候補因子の欠損変異体を作成し、腺鱗形成への影響評価を開始した。また、脂溶性代謝産物の蓄積機構制御技術については、引き続きRNA-seq解析、プロテオーム解析の精査を進め、輸送機構に関与する遺伝子を絞り込んだ。

(3) 栽培・生育環境による発現制御技術

光環境及び薬剤処理栽培の全処理区の代謝系遺伝子発現変動解析を行い、処理方法と遺伝子発現の関連性をインデックスした。また、平成28年度に引き続き紫外線・オゾンガスによるストレス付与を行うとともに、低温及び水分制御によるストレス付与を行い、代謝系遺伝子のストレス応答性を調査した。

(実施体制：国立大学法人徳島大学、国立研究開発法人理化学研究所、学校法人明治大学、国立大学法人九州大学、エディットフォース株式会社、国立大学法人東京医科歯科大学、国立大学法人神戸大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人広島大学、国立大学法人東京大学、知的財産戦略ネットワーク株式会社、国立大学法人筑波大学、公益財団法人かずさDNA研究所、国立大学法人京都大学、国立大学法人北海道大学、国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学、国立大学法人横浜国立大学、国立大学法人千葉大学、公益財団法人北海道科学技術総合振興センター、一再委託先：学校法人近畿大学、国立大学法人東北大学)

研究開発項目③「高生産性微生物創製に資する情報解析システムの開発」

(1) ハイスループット合成・分析・評価手法の開発

長鎖 DNA 合成技術の開発については、中間目標の合成時間を見通しうる DNA 断片合成試作 2 号機の構築、プラスミド自動構築装置の設計・試作と品質等の検証、不要 DNA に特異的に結合する最適な条件探索等を実施した。DNA 断片の合成に関しては、高リピート配列等の中鎖 DNA を高効率に合成する技術を開発した。

高速・高精度メタボローム技術の開発については、自動前処理システムに搭載する要素技術の検討、SFE システムの試作と性能検証を実施した。プロテオーム技術は、各種タンパク質の MRM 分析法を迅速に構築するための計算手法を開発した。

ハイスループット評価技術の開発については、主要代謝物の高速定量分析系の構築に向けて、重要な代謝物のリストアップと解析に必要なターゲットイオンの選定を行った。また、平成 28 年度に構築した自動形質転換プログラムを用いて、制限性の検討を行った。細胞内の代謝物レベルを、非破壊で高速に蛍光シグナルとして評価する技術開発に着手した。

(2) 高生産性微生物設計システムの開発

(3) 高生産性微生物創製に資する情報解析システムの有効性検証で取得したデータを基に、遺伝子発現制御ネットワークモデル、タンパク質発現量調節法、タンパク質高機能化法、新規代謝経路設計・最適化手法、最適代謝モデルなどの各情報解析手法のプロトタイプを構築した。解析結果と実験データの相違から各解析手法の改善、高精度化を狙う。目的化合物の排出輸送体をハイスループットに解析する技術に着手した。

また、測定データの規格化、体系化されたデータベースの構築に向けて、酵母を対象としたオミクス解析の標準プロトコルを策定するとともに、データベースの検索・登録・可視化機能の開発を行った。さらに、文献情報等の公開データからの知識整理を補完するため知識ベースの構築及びその有効性検証、AI 基盤の開発に着手した

(3) 高生産性微生物創製に資する情報解析システムの有効性検証

平成 28 年度に引き続きオミクスデータを取得するとともに、(2) 高生産性微生物設計システムの開発で構築したプロトタイプから導出される結果を基に実験を行い、その有効性を検証した。

事業化の検討については、バイオエコノミーの進展及びインダストリアル・バイオ産業の現状把握や、欧米における先行モデルの調査（米国現地調査含む）を行い、国際的な競争力を持ちうるビジネスモデルの検討を行った。又、知財運営委員会による知財調査等も並行して実施した。

(実施体制：国立大学法人神戸大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、旭化成ファーマ株式会社、味の素株式会社、江崎グリコ株式会社、神戸天然物化学株式会社、J S R 株式会社、株式会社島津製作所、長瀬産業株式会社、日本テクノサービス株式会社、不二製油グループ本社株式会社、プレジジョン・システム・サイエンス株式会社、三菱ケミカル株式会社、公益財団法人地球環境産業技術研究機構、国立研究開発法人理化学研究所、石川県公立大学法人石川県立大学、国立大学法人東北大学、国立大学法人長岡技術科学大学、学校法人新潟科学技術学園新潟薬科大学、国立大学法人京都大学、国立大学法人九州大学、株式会社日立製作所、国立大学法人筑波大学、株式会社ニコンインテック、国立大学法人東京大学、Spiber 株式会社、一再委託：国立大学法人大阪大学、国立大学法人岡山大学、学校法人慶應義塾、国立大学法人千葉大学、独立行政法人製品評価技術基盤機構、国立大学法人東京大学、株式会社バイオジェット、国立大学法人鹿児島大学、国立大学法人信州大学、花王株式会社、一般財団法人バイオインダストリー協会、国立大学法人九州大学、国立研究開発法人理化学研究所)

4. 2 平成29年度（助成）実施内容

研究開発項目②「植物による高機能品生産技術開発」

代謝経路における遺伝子の単離、一過性発現を行うとともに、対象遺伝子の組換え手法及び栽培・培養条件の検討により実用化に向けた基礎データを取得した。ヒアリング等により実用化に必要な法的及び制度面での要求事項を確認した。

（実施体制：株式会社竹中工務店、キリン株式会社、神戸天然物化学株式会社、味の素株式会社、ホクサン株式会社、北海道三井化学株式会社、株式会社アミノアップ化学、
—共同研究：公立大学法人大阪府立大学、学校法人東日本学園北海道医療大学、国立大学法人大阪大学、国立大学法人神戸大学、国立大学法人京都大学、国立大学法人千葉大学、学校法人玉川学園玉川大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、公益財団法人北海道科学技術総合振興センター）

4. 3 実績推移

	平成28年度		平成29年度	
	委託	助成	委託	助成
実績額推移 需給会計（百万円）	1435	190	1816	192
特許出願件数（件）	2	—	5	—
論文発表数（報）	10	—	18	—
フォーラム等（件）	0	0	2	0

5. 事業内容

プロジェクトマネージャー（PM）にNEDO 材料・ナノテクノロジー部 林 智佳子 主査を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理やそのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させる。

九州大学 名誉教授 久原 哲 氏をプロジェクトリーダー（PL）、産業技術総合研究所 生物プロセス研究部門 植物分子工学研究グループ長 松村 健 氏をサブプロジェクトリーダー（SPL）とし、以下の研究開発を実施する。実施体制については、別紙を参照のこと。また、本事業の運営等に活用するため必要に応じて調査を行う。

5. 1 平成30年度（委託）事業内容

研究開発項目①「植物の生産性制御に係る共通基盤技術開発」

（1）ゲノム編集技術

DNA認識モジュールについては、PPRの実用化に向けた改良を継続するとともに、新規ゲノム編集ツールの有用性を評価する。ゲノム改変技術については、高効率なノックイン技術、精密な改変技術、オルガネラゲノムへの導入技術等の開発を継続するとともに、植物での適用に着手する。

メタゲノムデータベースより見出した新規ゲノム編集ツールに関しては、植物におけるゲノム編集の評価を進める。精製タンパク質を用いた結晶構造解析を進め、構造を明らかにする。計算機科学的手法による構造特性の解析を実施し、新規ゲノム編集ツールのそれぞれのモジュールの特性を明らかにするとともに、解析結果をもとにツールの改良を実施する。

微生物の薬剤耐性獲得系を模した核酸導入による新規ゲノム編集法の開発に関しては、藻類での評価をすすめるとともに他の植物ならびに植物細胞でのゲノム編集を検討する。

要素技術の開発ならびに新規ゲノム編集法の植物への適用を加速するため、平成29年度より構築した共通評価基盤の運用を開始する。

知財戦略については平成28年度に策定したゲノム編集技術全体の知財戦略案を基に、研究開発進捗管理を行うとともに、進捗状況及び国内外の状況などを加味して戦略を策定する。

(2) 代謝系遺伝子発現制御技術

代謝系遺伝子のメチル化・脱メチル化技術については、平成29年度に作出した組換え体を用い、モデル遺伝子以外の二次代謝関連遺伝子においてもメチル化誘導、遺伝子発現制御因子解析等を開始する。代謝系遺伝子の安定化技術については、平成29年度に着手した mRNA の配列に起因する不安定要因を予測できるシステムの実証に着手する。転写・発現調節因子による遺伝子発現制御技術については、ハイスループット探索系を用いて高効率制御因子の同定、及び標的遺伝子の選択的制御系について、検討に着手する。

遺伝子発現の ON/OFF 制御技術については、発現 ON/OFF プラットフォームを構築するとともに、これに部位特異的組み換えシステムを組み込んだゲノム編集ステーション開発に着手する。

腺鱗形成を抑制する因子に関しては、候補遺伝子の欠損変異体における腺鱗形成への影響を定量評価し、必要に応じて他の標的遺伝子の抽出を行う。また、代謝物の蓄積機構制御技術については、物質輸送に関するマシナリーのコンポーネントを揃え、輸送複合体のモデルを構築する。

(3) 栽培・生育環境による発現制御技術

光環境及び薬剤処理栽培の全処理区の代謝系遺伝子発現変動解析の再現性検討に加え、平成29年度に処理方法と遺伝子発現の関連性が示された主要な代謝系遺伝子について、より詳細な処理条件における遺伝子変動解析を実施する。また、栽培環境因子のストレス付与化の遺伝子発現について、標的代謝系に関する主要遺伝子の解析を進める。

(実施体制：国立大学法人徳島大学、国立研究開発法人理化学研究所、学校法人明治大学、国立大学法人九州大学、エディットフォース株式会社、国立大学法人東京医科歯科大学、国立大学法人神戸大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人広島大学、国立大学法人東京大学、知的財産戦略ネットワーク株式会社、国立大学法人筑波大学、公益財団法人かずさDNA研究所、国立大学法人京都大学、国立大学法人北海道大学、国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学、国立大学法人横浜国立大学、国立大学法人千葉大学、公益財団法人北海道科学技術総合振興センター、一再委託先：学校法人近畿大学、国立大学法人東北大学)

研究開発項目③「高生産性微生物創製に資する情報解析システムの開発」

(1) ハイスループット合成・分析・評価手法の開発

低コストに96種類同時に化学合成可能なDNA合成装置を試作する。合成DNAを出発材料に遺伝子集積に必要なプラスミド構築及び高純度精製をハイスループットに行う自動システムを開発する。また遺伝子集積に不要なDNA断片の除去法を開発を行う。これらを統合することで、30 kb程度の長鎖DNAを低コストに10日程度で構築する統合システムを構築する。

高速・高精度メタボローム技術の開発については、前処理の自動化プロセスを装置化する。SFEシステムでは連続プロセスをユニット化し、SFEとLCを連結したシステムの連続化を検討する。

コロニー単離をせずに自動形質転により得られた菌株を再現よく培養し、ハイスルー

プットに代謝物を分析できる超高速分析メソッドにより、莫大な数の形質転換体のデータを取得する。また、平成29年度に確立した技術をもとに、応答感度や応答出力の改良された各種代謝物センサを構築・ラインナップ化する。

(2) 高生産性微生物設計システムの開発

(3) 高生産性微生物創製に資する情報解析システムの有効性検証と連携し、遺伝子発現制御ネットワークモデル、タンパク質発現量調節法、タンパク質高機能化法、新規代謝経路設計・最適化手法、最適代謝モデルを利用した DBTL サイクルの検証を行うと同時に、測定データをもとに各情報解析手法の改善、高精度化を実施し、汎用的な設計システムを構築する。また、目的化合物の排出輸送体をハイスループットに解析する技術開発を行う。

また、測定データの規格化、体系化されたデータベースの構築に向けて、各宿主のオミクス解析の標準プロトコルをもとに測定データを蓄積していくとともに、データベースのシステム高機能化を実施する。さらに、文献情報等の公開データからの知識整理を補完するため知識ベースの構築及びその有効性検証、AI 基盤を開発する。

(3) 高生産性微生物創製に資する情報解析システムの有効性検証

長鎖 DNA や半自動化システムを用いて構築した微生物の生産性データ、オミクスデータを取得して、スマートセル設計システムのプロトタイプに供し、導出された結果を基に実験を行い、その有効性を検証する。

事業化の検討については、平成29年度に行った事業環境分析（バイオエコノミー及びインダストリアル・バイオ産業の動向調査、欧米ベンチマーク企業調査、ビジネスモデルの検討等）の成果を踏まえつつ、ベンチマーク企業の動向を継続的にモニタリングする等によって、急速に進展（変化）する事業環境を捉えながら、ビジネスモデルの絞り込みと具体的な事業計画の策定を進める。

（実施体制：国立大学法人神戸大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、旭化成ファーマ株式会社、味の素株式会社、江崎グリコ株式会社、神戸天然物化学株式会社、JSR 株式会社、株式会社島津製作所、長瀬産業株式会社、日本テクノサービス株式会社、不二製油グループ本社株式会社、プレシジョン・システム・サイエンス株式会社、三菱ケミカル株式会社、公益財団法人地球環境産業技術研究機構、国立研究開発法人理化学研究所、石川県公立大学法人石川県立大学、国立大学法人東北大学、国立大学法人長岡技術科学大学、学校法人新潟科学技術学園新潟薬科大学、国立大学法人京都大学、国立大学法人九州大学、株式会社日立製作所、国立大学法人筑波大学、株式会社ニコニンステック、国立大学法人東京大学、Spiber 株式会社、一再委託：国立大学法人大阪大学、国立大学法人岡山大学、学校法人慶應義塾、国立大学法人千葉大学、独立行政法人製品評価技術基盤機構、国立大学法人東京大学、株式会社バイオジェット、国立大学法人鹿児島大学、国立大学法人信州大学、花王株式会社、一般財団法人バイオインダストリー協会、国立大学法人九州大学、国立研究開発法人理化学研究所）

5. 2 平成30年度（助成）事業内容

研究開発項目②「植物による高機能品生産技術開発」

平成29年度に引き続き、実用植物での代謝系遺伝子の一過性発現、遺伝子組換え手法の検討、栽培・培養条件の検討を進め、ターゲット物質生産の基本技術を確立する。確立した技術に基づいた性能評価、コスト試算等により、競合技術に対する競争力を明確にする。

（実施体制：株式会社竹中工務店、キリン株式会社、神戸天然物化学株式会社、味の素株式会社、ホクサン株式会社、北海道三井化学株式会社、株式会社アミノアップ化学、

－共同研究：公立大学法人大阪府立大学、学校法人東日本学園北海道医療大学、国立大学法人大阪大学、国立大学法人神戸大学、国立大学法人京都大学、国立大学法人千葉大学、学校法人玉川学園玉川大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、公益財団法人北海道科学技術総合振興センター)

5. 3 平成30年度事業規模（予定）

需給勘定 2,400百万円（委託、助成）
事業規模については、変動があり得る。

6. その他重要事項

（1）評価の方法

NEDOは技術評価実施規程に基づき、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の中間評価を平成30年度に実施する。

（2）運営・管理

NEDOは、研究開発全体の管理及び執行に責任を負い、研究開発の進捗のほか、外部環境の変化等を適切に把握し、必要な措置を講じるものとする。運営管理は、効率的かつ効果的な方法を取り入れることとし、次に掲げる事項を実施する。

① 研究開発の進捗把握・管理

PMは、PL、SPL及び研究開発実施者と緊密に連携し、研究開発の進捗状況を把握する。また、外部有識者で構成する技術推進委員会を組織し、定期的に海外の技術動向も踏まえた評価を受け、目標達成の見通しを常に把握するとともに、必要に応じて研究開発の加速、中止を検討する。

② 技術分野における動向の把握・分析

PMは、プロジェクトで取り組む技術分野について、内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査し、技術の普及方策を分析、検討する。

なお、調査の効率化の観点から、本プロジェクトにおいて委託事業として実施する。

③ 研究開発テーマの評価

研究開発を効率的に推進するため、研究開発項目①及び②を対象として、ステージゲート方式を適用する。PMは、外部有識者による審査を活用し、平成31年度以降の研究開発テーマの継続是非を平成30年12月に決定する。

研究開発全体の管理・執行に責任を有するNEDOは、経済産業省、PL及びSPLと密接な関係を維持しつつ、本事業の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。具体的には、必要に応じて、技術推進委員会等における外部有識者の意見を運営管理に反映させる他、適宜PL又はSPLとともに事業の進捗について報告を受けること等により進捗の確認及び管理をするものとする。

また、必要に応じて、ユーザーとの連携を促す等、成果の早期達成が可能になるよう努める。早期実用化が可能と認められた研究開発については、期間内であっても研究を完了させ、実用化へ向けた実質的な研究成果の確保と普及に努める。

（3）複数年度契約の実施

平成28～30年度の複数年度契約を行う。

(4) 知財マネジメントにかかる運用

「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に従って事業を実施する。
(研究開発項目①及び③)

(5) 研究開発項目間の連携

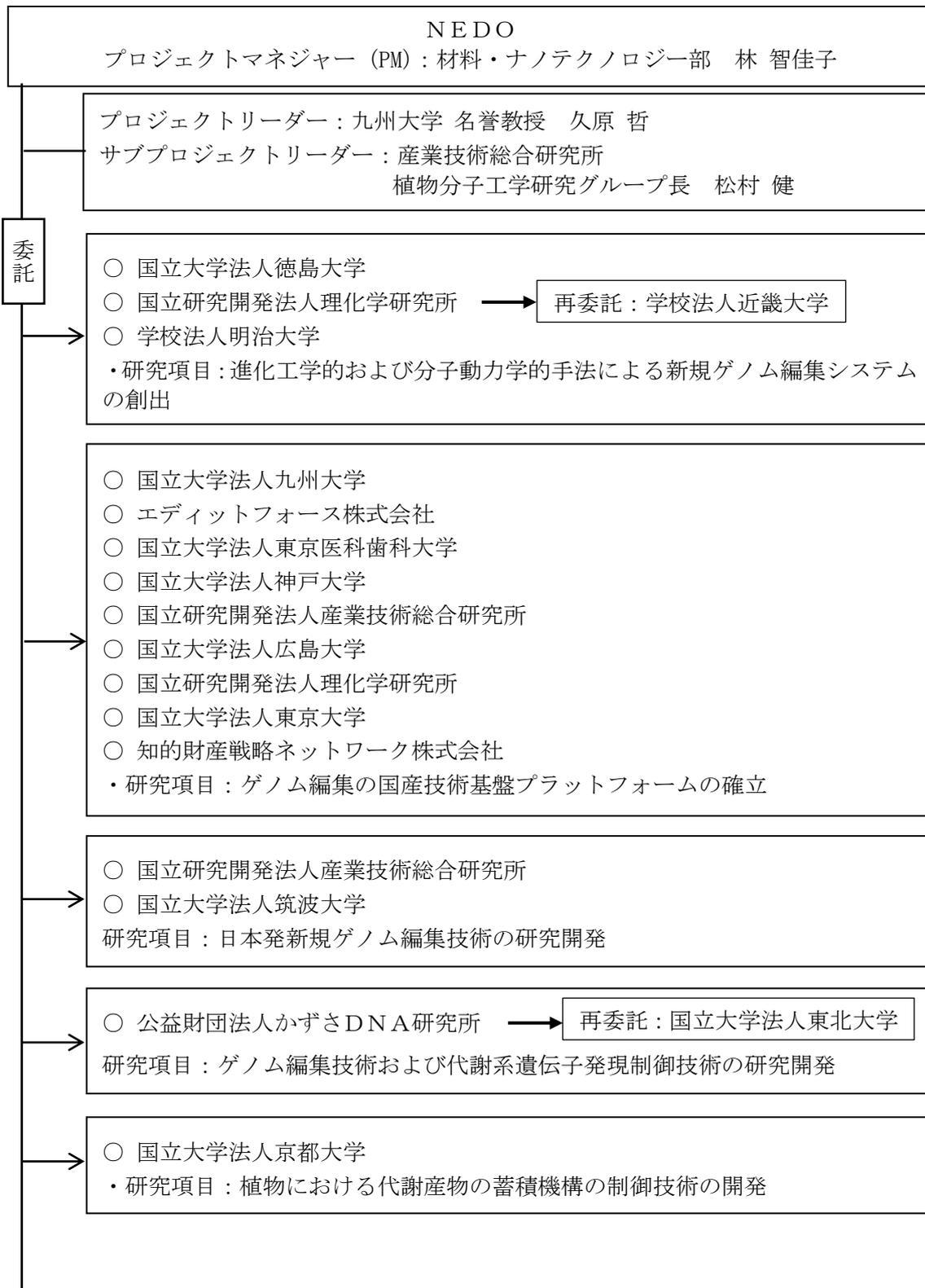
研究開発成果のうち研究開発項目①及び③の共通基盤技術に係るものについては、研究開発項目を超えてプロジェクト内で共有し、継続的に相互利用の可能性を検討すること。また、研究開発項目①と②並びに③と④については、①及び③で開発する共通基盤技術の有効性検証のために、必要に応じて秘密保持契約や共同研究契約を締結し、密接に産学官で連携すること。連携の枠組みはPM、PL及びSPLが主導して構築する。

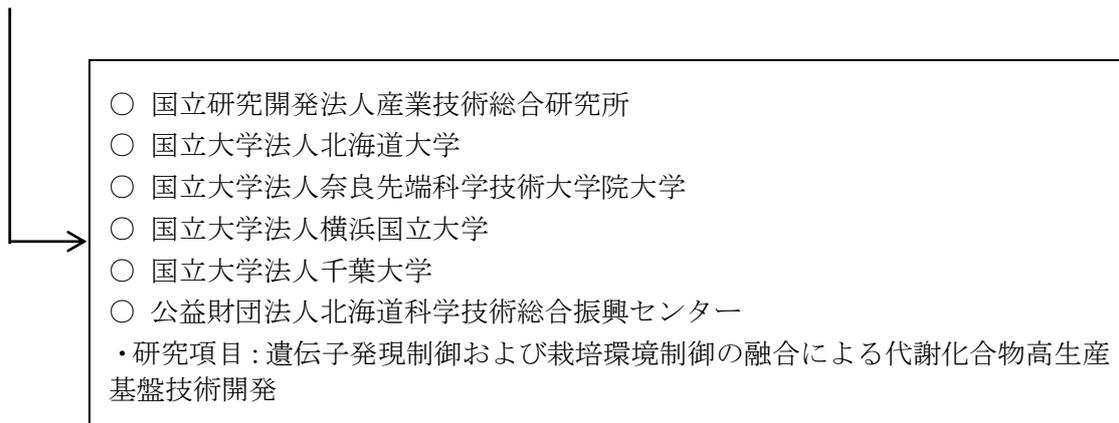
7. 実施方針の改定履歴

(1) 平成30年3月、制定

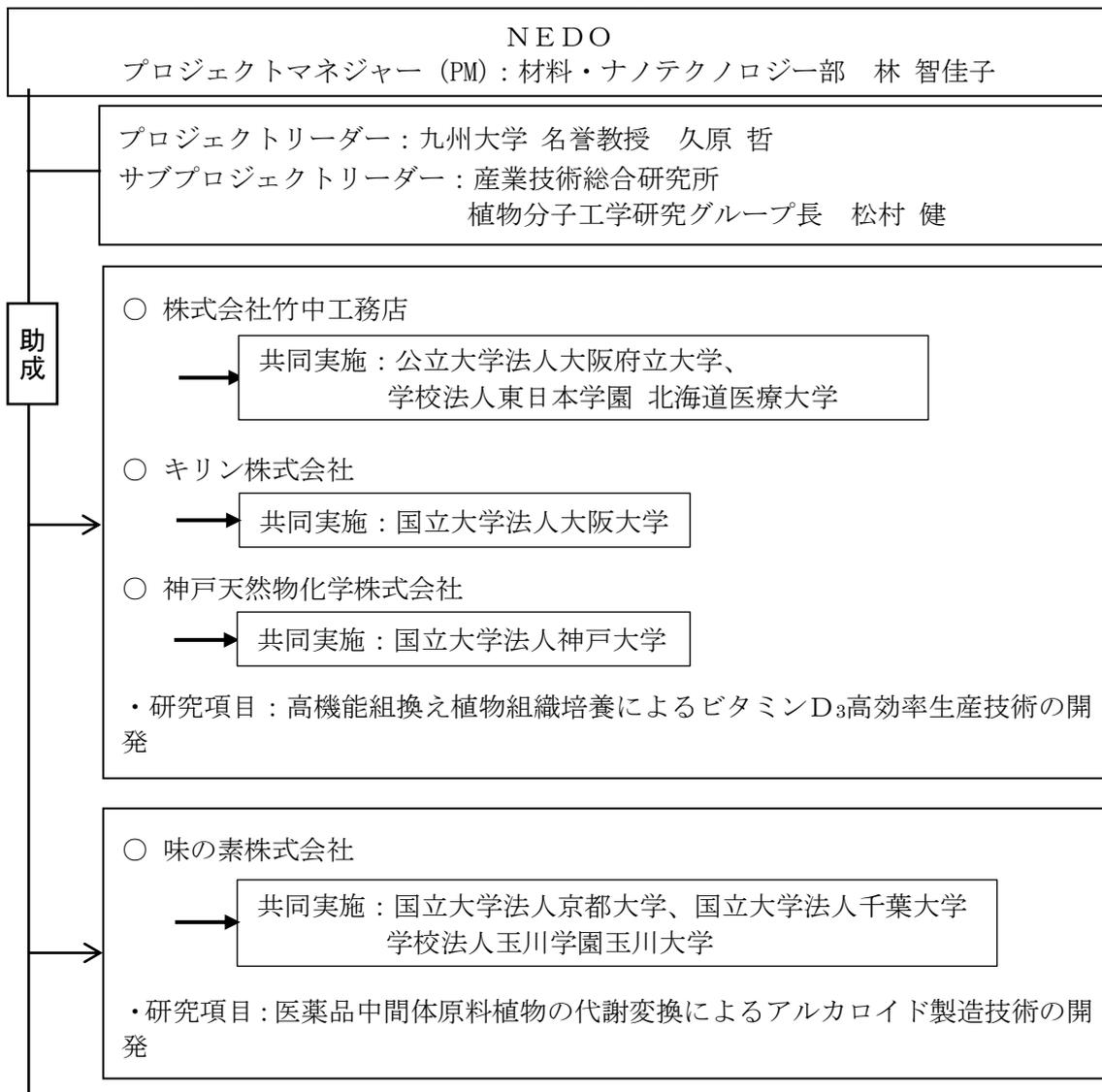
(別紙) 実施体制図

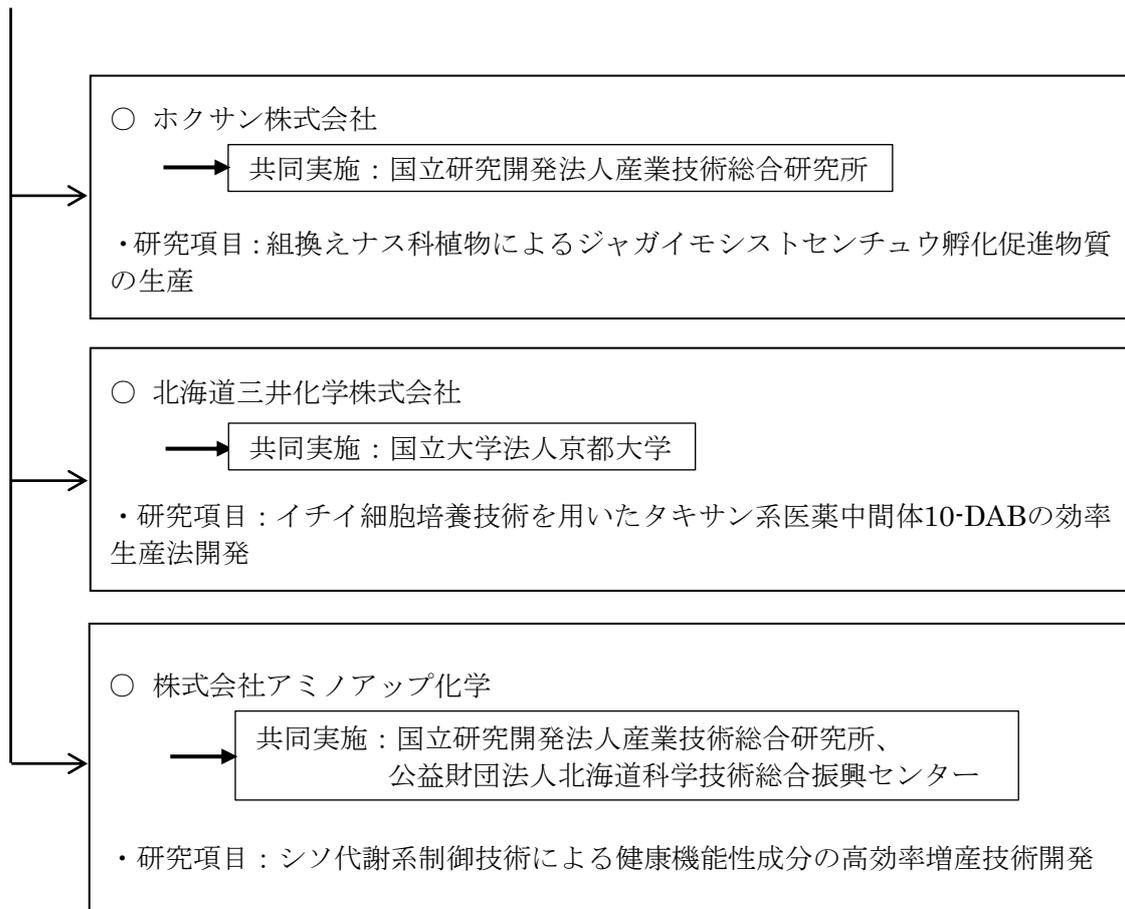
研究開発項目①「植物の生産性制御に係る共通基盤技術開発」





研究開発項目②「植物による高機能品生産技術開発」





研究開発項目③「高生産性微生物創製に資する情報解析システムの開発」

