

密閉型植物工場を活用した遺伝子組換え 植物ものづくり実証研究開発 プロジェクトの概要について

平成25年11月27日
製造産業局 生物化学産業課

0. 目次

1. プロジェクトの概要
2. 目的・政策的位置付け
3. 目標
4. 成果、目標の達成度
5. 事業化、波及効果
6. 研究開発マネジメント・体制等

1. プロジェクトの概要

概要

密閉型遺伝子組換え植物工場において、医薬品原料・ワクチン・機能性食品等の高付加価値な有用物質を高効率に生産するための基盤技術開発及び実証研究を行う。これにより、植物機能を活用した安全かつ生産効率の高い物質生産技術を確立するとともに、物質生産プロセスにおける二酸化炭素排出量の削減に貢献する。

実施期間

平成23～27年度(5年間)

予算総額

5.0億円(委託または補助(補助率:1/2、2/3))
(平成23年度:1.0億円、平成24年度:1.0億円、平成25年度:0.8億円、
平成26年度(要求額):1.1億円)

実施者

独立行政法人産業技術総合研究所、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、ホクサン株式会社、出光興産株式会社、北興化学工業株式会社、公益財団法人サントリー生命科学財団

プロジェクトリーダー

個別要素技術開発テーマ毎にそれぞれリーダーを設定

密閉型植物工場を活用した遺伝子組換え植物ものづくり実証研究開発

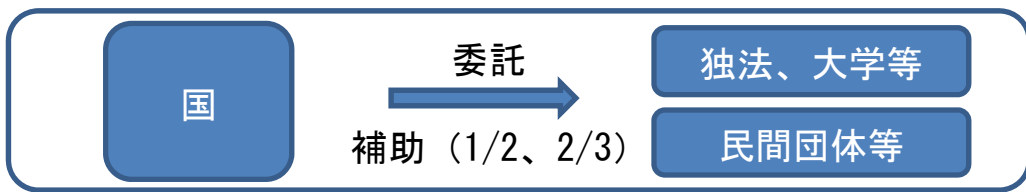
平成25年度予算額:84百万円(委託:52百万円、補助:32百万円)、平成26年度概算要求額:105百万円(委託:65百万円、補助:40百万円)

事業の内容

事業の概要・目的

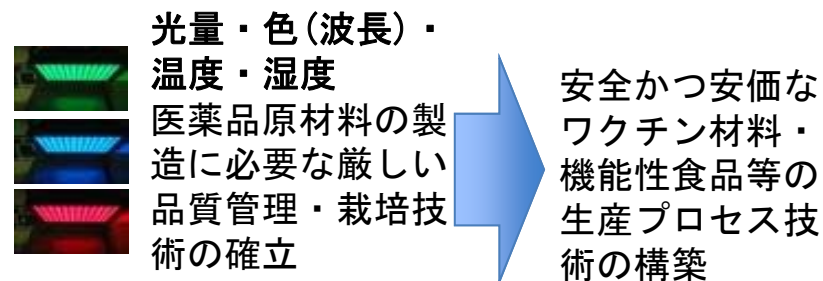
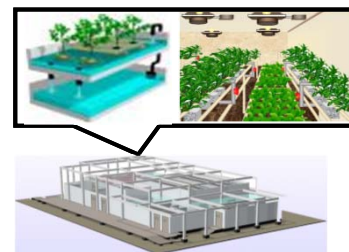
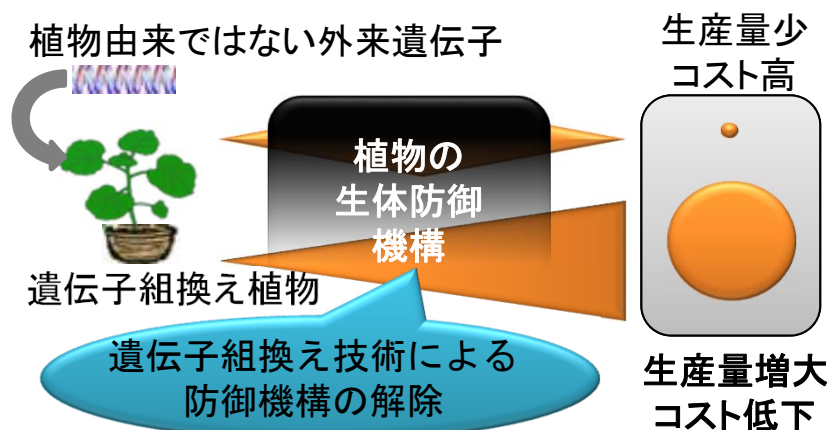
- 本事業では、密閉型遺伝子組換え植物工場において、ワクチン・機能性食品等の高付加価値な有用物質を高効率に生産するための基盤技術開発及び実証研究事業を行います。
 - これにより、植物機能を活用した安全で生産効率の高い物質生産技術を迅速に実用化するとともに、物質生産プロセスにおける二酸化炭素排出削減に貢献します。
 - 具体的には、以下の技術開発及び実証研究を実施します。
 - ①遺伝子組換え植物に高付加価値物質を高効率に生産させるために必要な遺伝子組換え技術等の基盤技術開発
 - ②密閉型遺伝子組換え植物工場における高付加価値物質の製造に必要な省エネルギー型栽培技術開発
 - ③①～②を踏まえた有用物質生産の実証研究
- このうち、大学や研究機関等で行う基盤技術開発部分を委託事業として、民間企業が行う実証研究等を補助事業として実施します。

条件(対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ

○遺伝子組換え植物による高効率物質生産技術開発



2. 目的・政策的位置付け

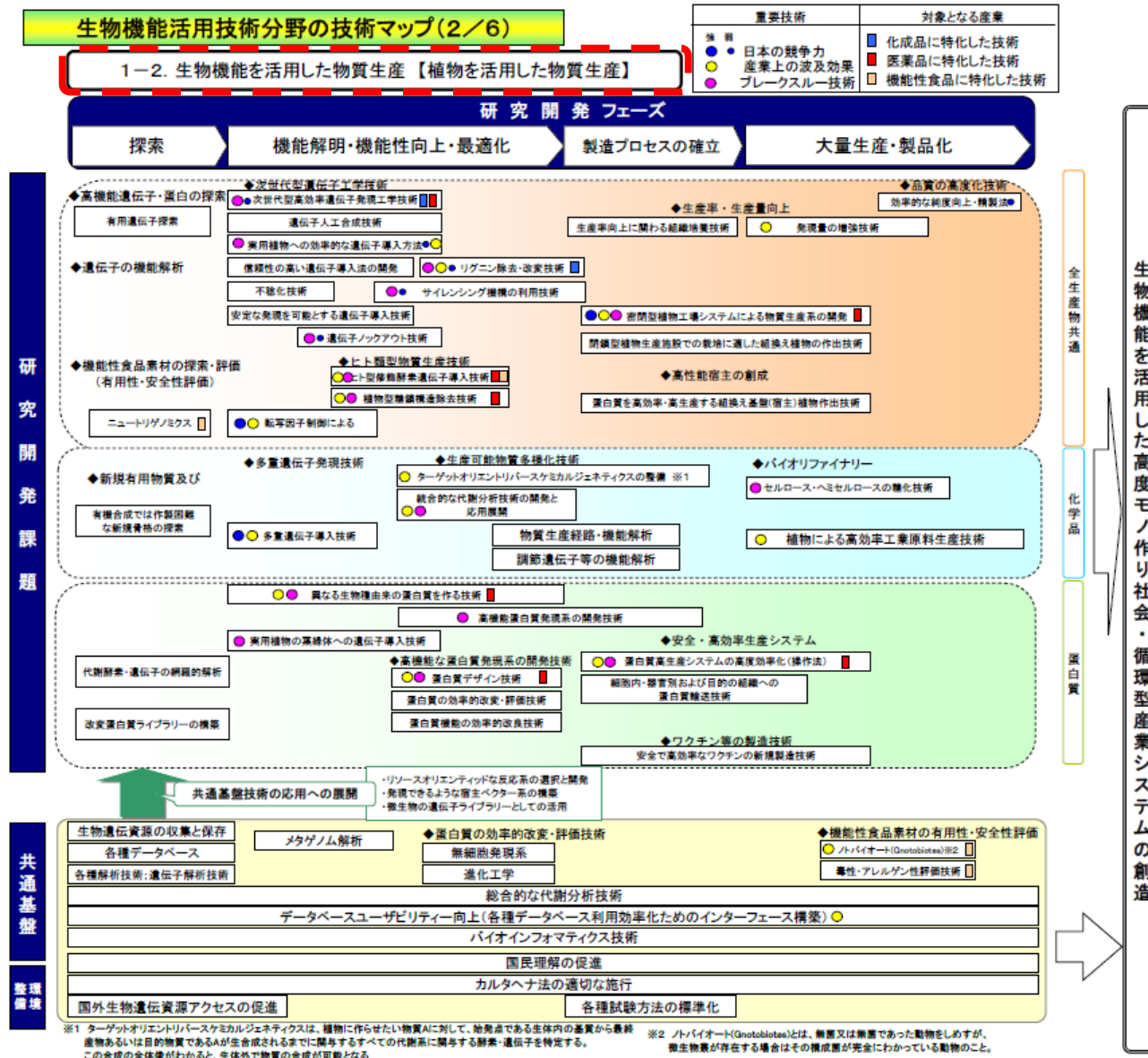
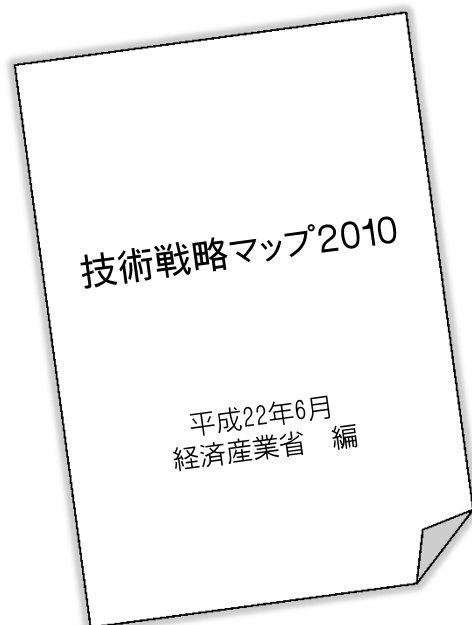
本事業の目的は、密閉型遺伝子組換え植物工場を用いて安全かつ安価な国産の医薬品原材料・ワクチン・機能性食品等を生産するための産業基盤技術を構築することである。さらに、高度に管理された密閉型植物工場内で目的物質を高効率に生産する技術開発を進めることで、製造エネルギーコストの大幅な削減を図り、物質生産プロセスにおける二酸化炭素排出量の削減(約1/3に削減)に貢献する。

技術戦略マップ上は、生物機能活用技術分野の「**生物機能を活用した物質生産【植物を活用した物質生産】**」として位置付けられている。

本研究開発は、医農工連携の推進、6次産業化に貢献することから、「日本再興戦略」の「世界に冠たる高品質な農林水産物・食品を生み出す豊かな農山漁村社会」において“**高機能・高付加価値農林水産物の開発**”に位置づけられている。

さらに、本取組が目指している、製造プロセスにおける省エネ化と二酸化炭素排出量の削減は、「環境基本計画」における“**エネルギー起源CO₂及びその他温室効果ガスの排出削減対策**”に貢献するものである。

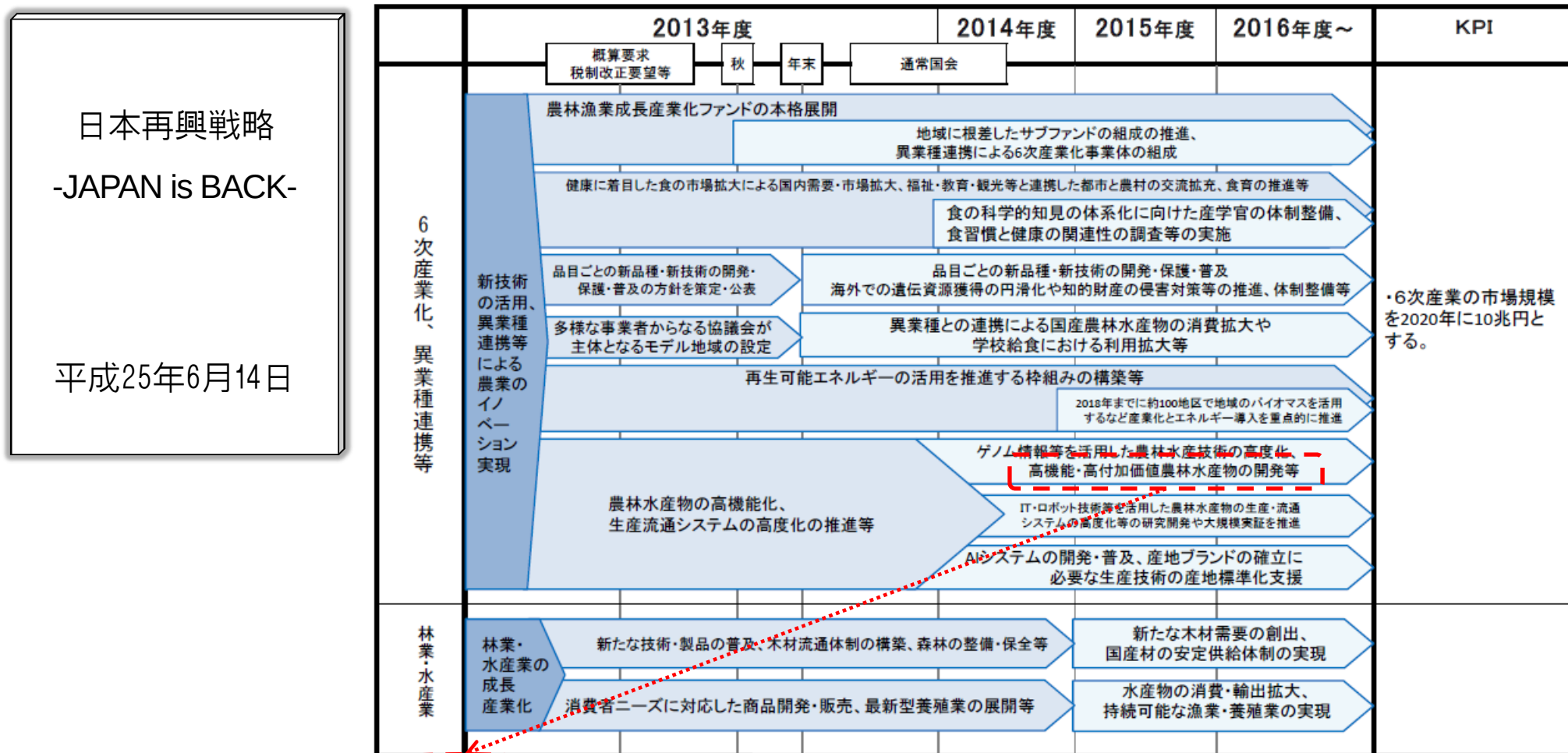
2. 目的・政策的な位置付け(参考①);技術戦略マップ



「生物機能活用技術分野」生物機能を活用した物質生産【植物を活用した物質生産】

2. 目的・政策的位置付け(参考②); 日本再興戦略

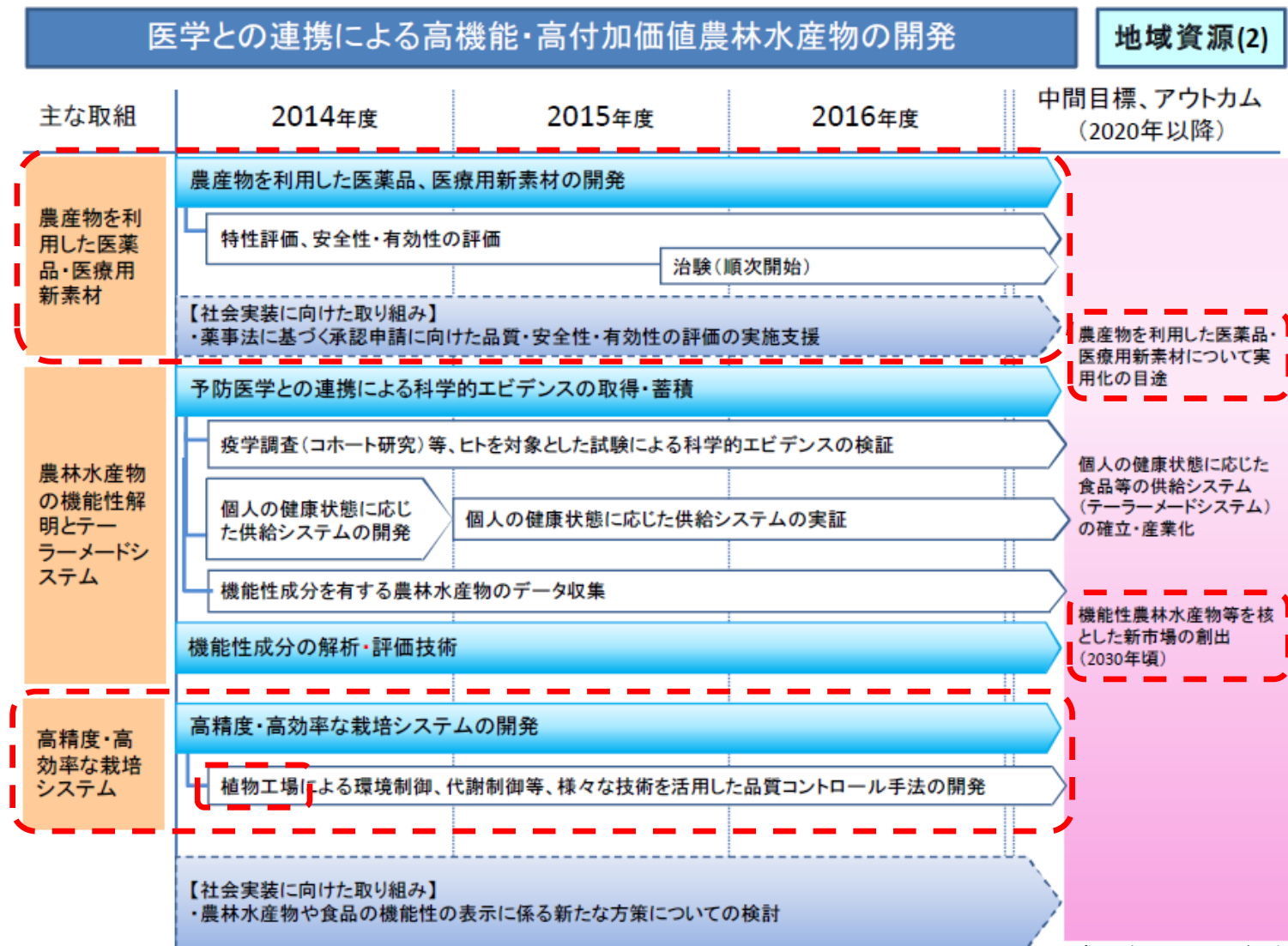
中短期工程表「世界を惹きつける地域資源で稼ぐ地域社会の実現③」



高機能・高付加価値
農林水産物の開発等

日本再興戦略: 工程表

2. 目的・政策的位置付け(参考③);アクションプラン特定施策



(平成25年9月13日総合科学技術会議資料)

平成26年度 科学技術重要施策アクションプラン案;
医学との連携による高機能・高付加価値農林水産物の開発

2. 目的・政策的 position 付け(参考④);第四次環境基本計画

－9つの優先的に取り組む重点分野－

4. 地球温暖化に関する取組

- 2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指す。
- 2013年以降の地球温暖化対策については、エネルギー政策の見直しと表裏一体で検討し策定する新たな温暖化対策の計画に基づき、施策を進める。また、カンクン合意(*)に基づき、先進国・途上国の排出削減に取り組む。
- 2013年以降の国際交渉について、全ての主要国が参加する公平かつ実効性のある国際枠組みを早急に構築するために、国際的議論に積極的に貢献。

● 具体的な施策:

- ① 科学的知見の充実
- ② エネルギー起源CO₂及びその他温室効果ガスの排出削減対策
- ③ 森林等の吸収源対策・バイオマス資源等の活用
- ④ 国際的な地球温暖化対策への貢献
- ⑤ 適応策の推進 等

(*) 気候変動枠組条約第16回締約国会議(COP16)で採択された。先進国・途上国双方の削減目標・行動の同じ決定への位置付けや緑の気候基金の設立等が盛り込まれている。

省エネ型の製造
プロセスの開発



エネルギー起源CO₂及びその他
温室効果ガスの排出削減対策

(第四次環境基本計画、参考資料)

－9つの優先的に取り組む重点分野－ 地球温暖化に関する取組

3. 目標(プロジェクト全体の目標)

事後評価時点での全体目標

- ◆遺伝子組換え植物を用いた物質生産系において、目的物質の生産量を飛躍的に増加させる基盤技術を開発し、世界トップレベルの発現量の数倍の発現量を目標とする。
- ◆密閉型植物工場における高効率・省エネ型生産システムを開発し、製造プロセスにおける二酸化炭素排出量の大幅な削減を図る(2020年までに約1/3に削減)。
- ◆上記共通基盤技術を踏まえた高付加価値な有用物質(医薬品原材料、ワクチン、機能性食品等)生産について事業化に目処をつける(有効性確認、実用化可能な発現効率の検証等)。

➡ 個別要素技術の目標については、この後、各実施者からの発表で詳細に説明

4. 成果、目標の達成度

代表的な中間目標・指標の達成度 ➡ それぞれの個別要素技術の発表で詳細に説明

要素技術	達成度
密閉型植物工場を活用した有用物質高発現システム基盤技術開発	達成
遺伝子組換え植物を利用したマラリア伝播阻止型経口ワクチン実用化開発	達成
組換え植物による家畜用コンビネーションワクチンタンパク質の生産	達成
ダイズ種子による医療用ワクチン成分の生産技術開発および実証研究	95%達成 (11月現在)
新規外来遺伝子排除機構の制御による有用リグナン高生産性遺伝子組換え植物の創製と生産性の実証	90%達成 (11月現在)

主な成果(事業全体)

※共同発表により重複(1件)

項目	特許件数 (出願含む)	論文数 (査読有)	論文(査読無)、 総説、著書等	招待 講演	国内外 学会発表	プレス発表 (新聞、TV等)
件数	5	14	8	6	46※	3

➡ 2013年12月に、ワークショップを開催し、本事業の成果を広く一般に発信予定。
(経済産業省と事業実施者共催)

5. 事業化、波及効果

◆事業化の見通し

動物用ワクチンと機能性食品成分は事業終了後3～5年後、ヒト用ワクチンは事業終了後7～8年後を目処に、事業化(実生産)を目指している。また、遺伝子組換え植物による有用・高付加価値物質生産基盤技術に関しては、特許取得と海外等へのライセンスアウトを目指すと同時に、**当事業内の企業への技術提供**により、上記の事業化の加速を図る。

◆事業全体として期待される波及効果

1. ヒト・動物用医薬品、医薬品原材料、ワクチン、健康食品等の製品化・事業化

- 安全・安心、低コストで高度な高付加価値有用物質の製造プロセスを確立し、実用化することで、人々の健康で快適な生活に貢献する。同時に、大規模な市場(例:ヒト用ワクチンの国内生産額は約2,700億円)への参入による経済効果が見込まれる。

2. 新規産業・新規雇用の創出(医農工連携の推進、6次産業化)

- 医薬品等の有用物質生産に適したトータルシステムとしての植物工場の建設・設計事業等を国内外に展開し、経済発展を促進し、「強い農業」を実現する。

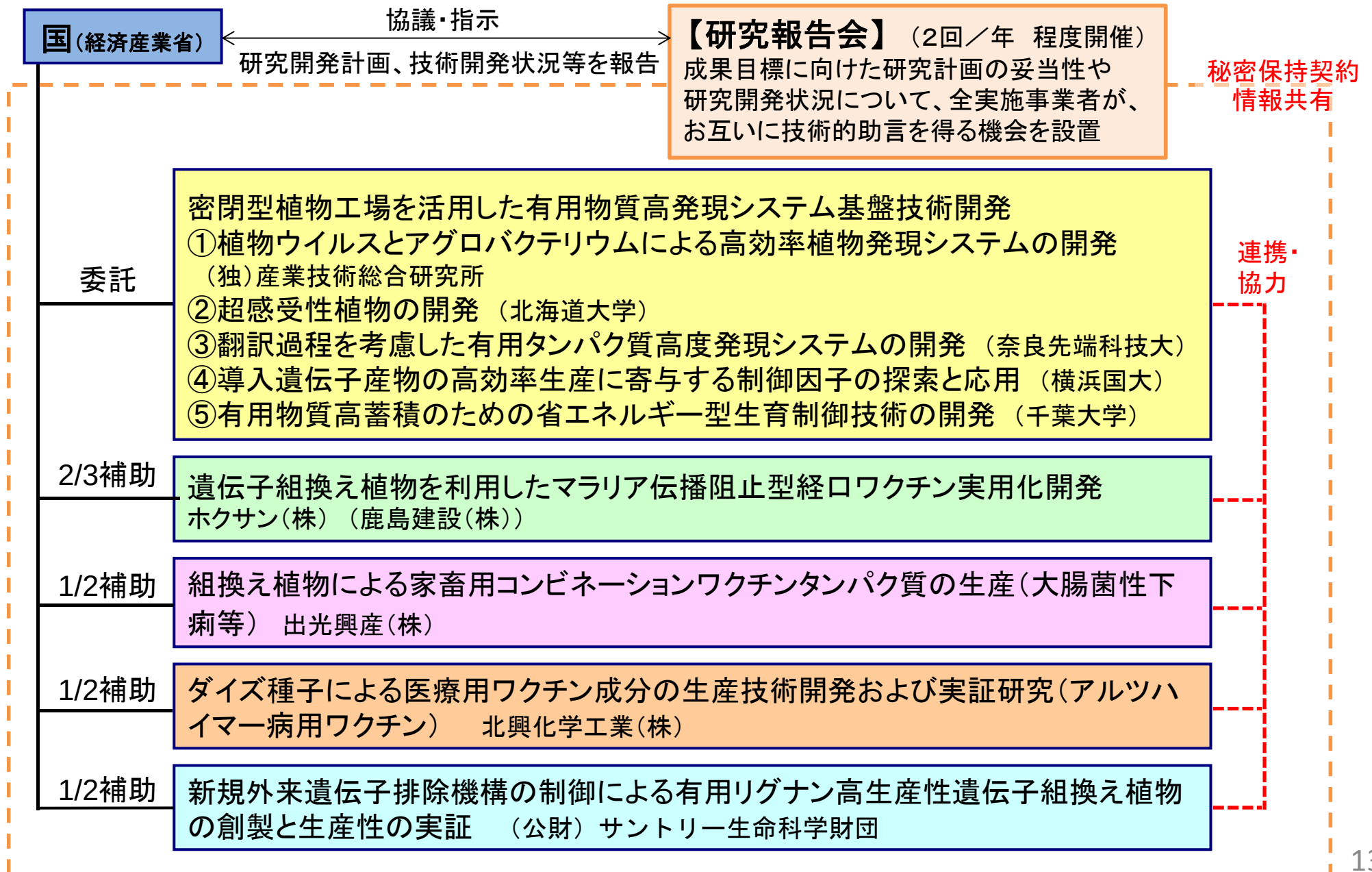
3. エネルギー・環境分野への貢献

- 従来の動物細胞製造に比べ、生産エネルギーコストを大幅削減し、省エネルギー型、持続的産業構造に基づいた生産系の構築と二酸化炭素排出量の低減化に貢献する。

4. 社会的受容性への寄与

- 遺伝子組換え植物の有益性に関する正しい情報の発信により、国民の理解を深める。

6. 研究開発マネジメント・体制等(1)



6. 研究開発マネジメント・体制等(2)

本技術開発は平成23年度から平成27年度までの5年間の委託・補助事業である。平成23年度から平成25年度までの技術開発資金度配分表を下表に示す。資金配分については各個別要素技術開発を遂行するのに必要な資金をそれぞれ配分している。平成23年度、平成24年度の**研究開発の実施において予算執行率はほぼ100%**であり、予算の過不足はない。

表 密閉型植物工場を活用した遺伝子組換え植物ものづくり実証研究開発
資金度配分 (単位:百万円/上段:予算交付額、下段:執行額)

研究項目 / 年度	平成23	平成24	平成25	合計
密閉型植物工場を活用した有用物質 高発現システム基盤技術開発	61.1 (61.1)	61.2 (61.2)	52.0 (-)	174.3
遺伝子組換え植物を利用したマラリア 伝播阻止型経口ワクチン実用化開発	13.0 (13.0)	11.4 (11.3)	9.7 (-)	34.1
組換え植物による家畜用コンビネー ションワクチンタンパク質の生産	11.8 (11.8)	10.3 (10.3)	8.8 (-)	30.9
ダイズ種子による医療用ワクチン成分 の生産技術開発および実証研究	10.0 (9.0)	8.8 (8.8)	7.4 (-)	26.2
新規外来遺伝子排除機構の制御によ る有用リグナン高生産性遺伝子組換え 植物の創製と生産性の実証	8.0 (6.4)	7.0 (7.0)	6.0 (-)	21.0
合計	103.9	98.7	83.9	286.5