

委託プロジェクト研究課題評価個票（終了時評価）

研究課題名	【技術でつなぐバリューチェーン】 ゲノム情報を活用した農産物の次世代生産基盤技術の開発プロジェクトのうち、画期的な農畜産物作出のためのゲノム情報データベースの整備			担当開発官等名	研究開発官(食の安全、基礎・基盤)
				連携する行政部局	大臣官房政策課
研究開発の段階	基礎	応用	開発	研究期間	H 2 3 ～ H 2 7 （5年間）
			➡	総事業費（億円）	1 4 億円（見込）
研究課題の概要					
＜委託プロジェクト研究課題全体＞ これまで蓄積された多様な遺伝資源やゲノム情報の活用の幅を広げ、画期的な農畜産物の作出を進めるための研究基盤を確立するものとして、次世代シーケンサー※¹から生み出される大量かつ複雑な塩基配列情報を高速・高精度でつなぎ合わせて整理するゲノム断片整列化機能や、整理されたゲノム塩基配列中から未確認の遺伝子の存在を予測する新規有用遺伝子予測機能を開発するとともに、農畜産物のゲノム情報やDNAマーカー※²情報を統合してデータベースを構築・公開し、利用しやすい形で大学や民間企業等の研究者に提供する。					
1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標					
①ゲノム断片整列化機能のウェブでのサービス提供。大量データ統計解析による新規有用遺伝子予測機能の構築と解析支援。					
②農畜産物ゲノム情報データベースの年間稼働率99%、年間訪問数30万件以上を最終年度まで維持。					
2. 委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標（H 3 2 年）					
				備考	
新品種育成期間の大幅な短縮に貢献（12年間（21～23年度の平均）→4年間（32年度））。				イネ等の新品種育成を行う都道府県等の育種担当者が、本プロジェクトの成果を十分に利用することで、育種の効率化とスピードアップが可能となり、これまでの新品種育成期間（12年程度）を最短で4年程度に短縮できる。	

【項目別評価】	
1. 研究成果の意義	ランク： A
事前評価時、我が国は、イネをはじめとするゲノム研究で、農業上重要な形質を担う遺伝子を数多く単離するとともに、交配による品種改良において従来より大幅に育種期間が短縮できるDNAマーカーの開発等を進めていた。これらの蓄積された知見は、我が国共有の財産として研究や育種現場に還元されることが重要であり、そのためには関係者が利用しやすいデータベースとして体系化し提供することが必要である。このため、これまでに蓄積されている多様な遺伝資源やゲノム情報の活用のため、大型のコンピュータを所持しない農学の研究者や育種家でも容易にこれらの情報を解析・利用できるシステムの構築を目指して、プロジェクト研究を実施している。	

特に、塩基配列情報については、塩基配列解読装置（シーケンサー）の研究実施期間中の技術革新が著しく、大量かつ複雑な情報に対応し、大規模な解析を実行して大量のDNAマーカーを高速に作成することは、多様なニーズに対応した品種を迅速に開発するための基盤技術として、その必要性がますます高まっている。

以上のように、研究開始時と同様に、本プロジェクトに対する社会的要請は大きい。

なお、各課題における研究成果の意義については、以下の通りである。

<課題①：高次解析システムの開発>

研究開始時には、次世代シーケンサーに対応し、農畜産物を対象としたウェブ解析サービスは存在しておらず、本課題によってそれが初めて可能となった。次世代シーケンサーから生み出される大量の塩基配列情報からDNAマーカーを作成することは、多様なニーズに対応した品種を迅速に開発するための基盤技術として、さらに必要性が高まっている。本課題は、時宜にかなったものであり、実際にイネ等の育種場面で使用され始めている実用性の高いものである。

<課題②：データベースの構築、公開>

膨大なゲノム情報を整備し、効率良く検索できるシステムなくして、農学系の研究者や育種家がデータを有効活用することはできない。本課題で作成し維持しているデータベースは、国内で唯一の農学系のゲノム情報を品種の特性等と合わせて統合し集積したものである。したがって、農畜産物のゲノム情報に基づく育種等を行うに当たって、本研究課題の成果は不可欠なものであるといえる。

内閣府総合科学技術会議ライフサイエンスプロジェクトチームの統合データベースタスクフォースの示す方針を踏まえ、平成23年度より文部科学省、厚生労働省、経済産業省、農林水産省の4省の間で生命科学系データベースの統合が推進されており、本プロジェクトもその中に位置付けられている。バイオサイエンスデータベースセンター（NBDC：National Bioscience Database Center）と連携してライフサイエンス分野のデータベースの統合を進めることによってデータの価値を最大化する取組は、我が国全体のゲノム研究基盤の確立に貢献することから、その実用性は引き続き高いものである。

2. 研究目標の達成度及び今後の達成可能性

ランク： A

プロジェクト全体の成果として、農畜産物の大量のゲノム情報を育種等に有効活用するための「農畜産物ゲノム情報データベース（略称：AgrID（アグリッド）」を開発し、平成26年5月15日にプレスリリースを行うとともに公開した。

研究全体の進捗は概ね順調であり、研究目標の現在の達成度及び今後の予定は以下の通りであることから、最終目標を達成できる可能性は高い。

<課題①：高次解析システムの開発>

最終の到達目標であるゲノム断片整列化機能のウェブでのサービス提供に向けたプログラム作成を計画通り行い、これを含む大規模データ解析のウェブサービス「Galaxy/NIAS」を構築し、「AgrID」上で公開した。これは、これまでばらばらに存在していた各種データベースを、都道府県の育種担当者が利用しやすい形に提供するために行ってきたものであり、本プロジェクトにおいて、このようなデータを一元化して「AgrID」から公開するとともに、ウェブ経由で「AgrID」に登録されているイネ等の参照ゲノム配列全体に対して次世代シーケンサーから生み出された配列情報を効率良く対応付けて整列化させて品種特有の配列を見出し、品種育成を効率化させるために必要なDNAマーカー等の情報を素早く抽出できるようになった。

想定されるユーザーである都道府県の育種担当者が、本プロジェクトで構築・公開したウェブサービスを利用して、自ら取得した大量の塩基配列情報について上記解析を行うことにより、DNAマーカーを開発して品種育成を加速できるように、講習会（ワークショップ）をこれまでに3回開催するとともに、今後も同様の講習会を開催することにより、本サービスの利用促進を図る。

また、最終年度の達成目標である、「大量データ解析による新規有用遺伝子予測機能の構築と解析支援」に向けて、全ゲノム関連解析^{*3}等の解析をまとめて行えるプログラムを整備した。

最終年度は、全ゲノム関連解析等により、大量のゲノム配列情報から有用遺伝子を推定できる仕組み

を構築して「AgrID」上で公開するとともに、解析支援として農学系を中心とした研究者や育種担当者を対象とした講習会を、引き続き開催する。

＜課題②：データベースの構築、公開＞

最終到達目標である、「農畜産物ゲノムデータベースの年間稼働率99%、年間訪問数30万件以上を最終年度まで維持」することについては、これまで達成できている。プロジェクト開始前から公開していた「農林水産生物ゲノムデータベース」の平成21年の年間訪問者数は19万件であった。このため、本プロジェクトでは、国内外で蓄積されたゲノム情報の新規取り込みやNBDCと連携したデータベースの統合を研究期間を通じて取り組むことにより、「農畜産物ゲノムデータベースの年間稼働率99%、年間訪問数30万件以上とし、これを最終年度まで維持する」という目標が設定されたところである。平成26年（1月～12月）の実績は、年間稼働率99.3%、年間訪問数87万件であり、研究開始前（平成21年）の4.6倍の訪問数となっている。

また、想定されるユーザーの評価等を踏まえて利便性向上に資する機能改良を目的として、以下の取組を行うことにより、プロジェクト開始前の平成21年では、農水独法以外の利用率が3%であったが、平成26年では35%に向上しており、農水独法外での農畜産物ゲノムデータベースの利用が着実に進んでいる。

- （1）大量のゲノム情報や解析データを指定したユーザー間で共有しながら管理するシステムを構築し、「AgrID」上で公開した。
- （2）ゲノム情報を品種情報と関連付けることにより育種を効率化させて育種現場で利用できるようにするため、全国で育成された戦前から最新のイネ1,421品種・系統について、育成品種系統の栽培試験データを収集した。特に、イネにおいて近年問題になっている高温耐性のデータを取り込めるようにするなど、データベースの改良を図るとともに、独法や都道府県で育成された最新の系統の栽培試験データも収集した。これにより、都道府県の育種担当者が、最新のデータを利用して新品種育成のための交配母本を選定することができるため、広く活用されている。
- （3）各省データベースの統合化を促進するため、NBDCのフォーマットに従った検索インデックス^{※4}の統一化を行い、各省で保有する生命科学分野のデータベースを一括して検索できる横断検索機能を開発した。加えて、NBDCの共通ガイドラインに沿ったアーカイブ化^{※5}を行い、これまでに生物研で公開したデータベース43件のうち10件についてNBDCで公開した。これにより省庁間でデータを共有し、ユーザーが4省のどのデータベースからでも同じ情報を得られる体制を構築できた。

最終年度は、さらなる利便性向上に向けて、イネの系譜情報を活用して高温耐性等に対する交配組み合わせを選定できるような品種特性とゲノム情報を合わせて閲覧可能なプログラムを開発するとともに、NBDCの共通ガイドラインに沿ったアーカイブ化を引き続き実施することから、引き続き農畜産物ゲノムデータベースの年間稼働率99%、年間訪問数30万件以上を達成できる見込みである。

3. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム目標）とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の明確性

ランク： A

本プロジェクトのアウトカム目標である「新品種育成期間の大幅な短縮に貢献」については、委託プロジェクト終了後、新品種の育成を行う都道府県等の育種担当者による、新規有用遺伝子の単離の加速ならびにライフサイエンス分野における利便性の向上により達成される。

このため、本委託プロジェクトの成果である農畜産物ゲノムデータベース（AgrID）は、ゲノム断片整理化機能のウェブでのサービス提供、大量データ統計解析による新規遺伝子予測機能の解析支援による新規有用遺伝子の単離の加速ならびにライフサイエンス分野の情報収集の利便性の向上に貢献するが、これを確実なものとするため、本委託事業の主契約者は、AgrIDの活用について、都道府県等の育種担当者を対象に講習会を実施しており、委託事業終了後も、引き続きこれらの成果の活用に向けて講習会等及びフォローアップを実施していくこととしている。

また、農畜産物ゲノムデータベースについては、各省データベースの統合化に参画しており、文部科学省、厚生労働省、経済産業省、農林水産省の4省のどのデータベースからでも同じ情報を得られる体制を構築しており、ライフサイエンス分野における利便性は、当初予定よりさらに向上している。

以上のことから、アウトカム目標とその実現に向けた成果の普及・実用化の道筋は明確であり、本委託プロジェクトの研究成果は、確実にユーザーである都道府県等の育種担当者に浸透し、アウトカム目標を達成できるものと考えている。

4. 研究推進方法の妥当性

ランク： A

研究開始前に実施した事前評価を受け、研究計画及び課題を検討し、当該研究分野に多くの知見と経験などを有する機関を対象とした企画競争を経て、適切な研究グループを採択した。研究開始後においては、外部有識者4名（平成26年度より3名）及び関係する行政部局で構成する「委託プロジェクト研究運営委員会」をこれまで9回（年間2回程度）開催し、進捗状況を点検するとともに、育種の効率化のため、イネの品種特性データを活用して交配組み合わせを選定できるようなブラウザの開発を進めるよう進行管理を行った。

連携するプロジェクト等からのニーズを受け、より早く大量の塩基配列データの解析による新規有用遺伝子の存在を予測する機能を提供するため、解析プログラムを実データに適用し、DNAマーカーを作成する作業を当初の計画を前倒して平成24年度から取りかかる等、実施計画を見直しつつ進行管理を行った。

また、開発したシステムに関して、平成25年度から農学系を中心とした研究者や育種担当者を対象とした講習会を年1～2回実施することにより、開発したデータベースの利用拡大を図るとともに、利用者の声を基にシステムの改善を進めている。

以上のことから、研究推進方法の妥当性は高い。

【総括評価】

ランク： A

1. 委託プロジェクト研究課題全体の実績に関する所見

本研究において、AgrID（農畜産物ゲノムデータベース）が開発・公開されるなど、着実に成果と実績が得られていることを評価する。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

本事業で開発されたデータベースを、機能性の成分の開発などにも活用されることを期待する。
データベースの公開のあり方について、知的財産の観点も含めて検討されたい。

ゲノム情報を使いこなせるような人材の育成等についても検討し、最終的なアウトカム目標に到達することを期待する。

〔研究課題名〕 技術でつなぐバリューチェーン構築のための研究開発のうち、画期的な農畜産物作出のためのゲノム情報データベースの整備

用 語	用 語 の 意 味	※ 番号
次世代シーケンサー	「シーケンサー」とは、DNAの塩基配列を自動的に読み取るための装置のこと。1986年の商用シーケンサー登場以来、塩基配列を読み取る技術は格段に進化し、2010年に発売されたものは従来に比べて解析速度が数千倍に向上している。特に、近年開発されている超高速型のものは「次世代」と呼ばれており、現在主流のものは数日で数千億塩基の解読が可能。	1
DNAマーカー	遺伝子の染色体上の存在位置の目印となる塩基配列。	2
全ゲノム関連解析	形質の異なる複数の品種、系統の全ゲノムについてDNAマーカーなどのゲノム上の指標を比較し、形質差異をもたらす原因遺伝子の領域を特定する方法。	3
インデックス	検索を高速化するための仕組み。あらかじめ全文から索引データを作成し、効率の良い検索を実現する。	4
アーカイブ化	データをひとまとめにし、扱いやすい形のファイルにすること。ここでは特に、生命科学系のデータベース全体をNBDCのフォーマットでまとめることを指す。	5

画期的な農畜産物作出のための ゲノム情報データベースの整備

研究の背景

- 生物ゲノムに関する情報生産量が飛躍的に増大
 - ・従来に比べ解読速度が数千倍の超高速シーケンサーの上市
 - ・それに伴って多くの作物品種でゲノム解読が進行中
- これら技術を用いることで、これまで収集・保存してきた在来品種や近縁野生種が持つ多様な「遺伝資源」を「形質情報」に関連づけた「遺伝子情報」として『見える化』が可能
- さらに、DNAマーカー化することで、新品種の開発に活用可能

これらの情報を効率よく処理・関連づけ、利用しやすい形でデータベース化することにより、農林水産生物ゲノム情報の一層の充実が図られるとともに利便性も向上！

研究の内容

- 既構築の「農林水産生物ゲノム情報統合データベース」を拡充し、大量塩基配列情報を処理できる解析システムの開発や、育種等に必要な情報を一元的に検索可能なバイオインフォマティクス基盤などを構築

＜高次解析システムの開発＞

- 次世代型ゲノム解析機器から生み出される大量かつ複雑な情報を高速・高精度で処理する解析システムを開発
 - ◆次世代型シーケンサーから断片として得られる膨大なゲノム配列情報を高速・高精度でつなぎ合わせる機能
 - ◆塩基配列情報から未確認の遺伝子の存在場所を予測する機能

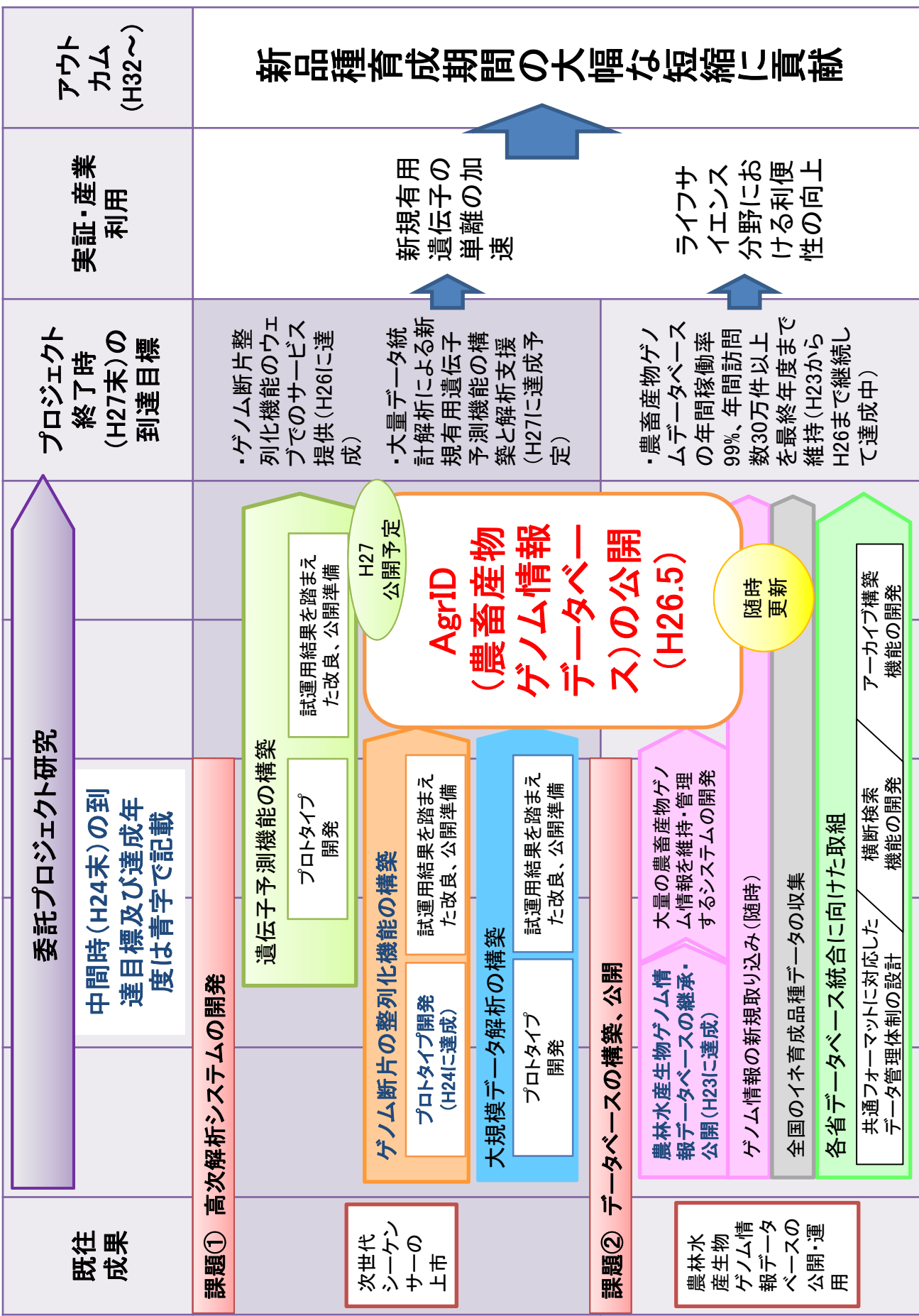
＜データベースの構築・公開＞

- 農畜産物のゲノム情報や遺伝子発現情報、DNAマーカー情報等を整備・統合し、利用しやすい形で試験研究機関や大学、民間企業等に提供するデータベースを構築・公開
 - ◆超高速シーケンサーから得られる塩基配列情報を解析・公開するには、これまでにない大きなデータベース(ペタ(10^{15})バイト規模)が必要

期待される効果

- 農業上重要な形質を担う新規遺伝子の単離を加速化
- ゲノム情報を活用して環境変動等に適応可能な革新的農産物を作成

【整備】ゲノム情報データベースのロードマップ



画期的な農畜産物作出のためのゲノム情報データベースの整備

「高次解析システムの整備」「データベースの改良、運用」

研究概要

ゲノム研究の進展に伴い蓄積された多様なゲノム情報の活用の幅を広げ、画期的な農畜産物の作出を進めるための研究基盤を確立する。次世代シーケンサーから生み出される大量の塩基配列情報を効率よく整理するゲノム断片整列化機能や、整理されたゲノム塩基配列中から新規に有用遺伝子を予測する機能を開発するとともに、農畜産物のゲノム情報やDNAマーカー情報を統合したデータベースを構築・公開し、利用しやすい形で大学や民間企業等の研究者に提供する。

主要成果

大量のゲノム情報を解析可能な「農畜産物ゲノム情報データベース(略称: AgrID, アグリッド)」を開発



大量のゲノム情報に関する

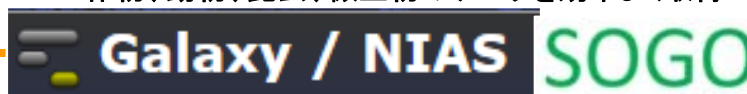
- ポータルサイトの利用
- データの解析
- データの保持と管理

を誰でも容易にできるよう実現

農畜産物にかかわるゲノム研究の情報とツールを集積



作物、動物、昆虫、微生物のデータを効率よく取得



大量のゲノム情報データの解析と管理を実現

大量のゲノム情報から必要なデータを効率よく取り出したり、大量のゲノム情報の解析をウェブ上で簡単に行ったりできる。

今後の予定

- ① AgrIDを活用した新品種育成の支援を行う。
- ② 新型のシーケンサーから生み出される大量の塩基配列データに対応すべく、システムの改良を行う。

論文数等共通事項調査票

(平成27年1月31日調査時点)

事業名	技術でつなぐバリューチェーン構築のための研究開発のうち、画期的な農畜産物作出のためのゲノム情報データベースの整備					
実施期間	平成23～27年度			評価段階	終了時	
予算額 (百万円)	初年度 (23年度)	2年度目 (24年度)	3年度目 (25年度)	4年度目 (26年度)	5年度目 (27年度)	総合計
	343	300	270	242	236	1,391

項目	① 査読論文	②国内 特許権等 出願	③海外 特許権等 出願	④国内 品種登録 出願	⑤ プレス リリース	⑥ アウトリーチ 活動
実績件数	7				3	4

具体的な実績

①査読論文

・Kumagai M, Kim J, Itoh R, Itoh T (2013) TASUKE: a web-based visualization program for large-scale resequencing data. *Bioinformatics* 29(14):1806-1808
 ・Kawakatsu T, Kawahara Y, Itoh T, Takaiwa F (2013) A whole-genome analysis of a transgenic rice seed-based edible vaccine against cedar pollen allergy. *DNA Research* 20(6):623-631
 ・Numa H, Itoh T (2014) MEGANTE: A Web-based system for integrated plant genome annotation. *Plant and Cell Physiology* 55(1):e2
 ・Sakai H, Kanamori H, Arai-Kichise Y, Shibata-Hatta M, Ebana K, Oono Y, Kurita K, Fujisawa H, Katagiri S, Mukai Y, Hamada M, Itoh T, Matsumoto T, Katayose Y, Wakasa K, Yano M, Wu J (2014) Construction of pseudomolecule sequences of the aus rice cultivar Kasalath for comparative genomics of Asian cultivated rice. *DNA Research* 21(4):397-405
 ・Nakagome M, Solovieva E, Takahashi A, Yasue H, Hirochika H, Miyao A (2014) Transposon Insertion Finder (TIF): a novel program for detection of de novo transpositions of transposable elements. *BMC Bioinformatics* 15:71
 ・Endo M, Kumagai M, Motoyama R, Sasaki-Yamagata H, Mori-Hosokawa S, Hamada M, Kanamori H, Nagamura Y, Katayose Y, Itoh T, Toki S (2015) Whole-genome analysis of herbicide-tolerant mutant rice generated by Agrobacterium-mediated gene targeting. *Plant and Cell Physiology* 56(1):116-125
 ・Tsukazaki H, Yaguchi S, Sato S, Hirakawa H, Katayose Y, Kanamori H, Kurita K, Itoh T, Kumagai M, Mizuno S, Hamada M, Fukuoka H, Yamashita K, McCallum J, Shigyo M, Wako T (2015) Development of transcriptome shotgun assembly-derived markers in bunching onion (*Allium fistulosum*) *Mol Breeding*. DOI 10.1007/s11032-015-0265-x

②③④(国内外)特許権等出願・品種登録

なし

⑤プレスリリース

・「シンポジウム『トーゴの日シンポジウム2011 ～ライフサイエンス分野のデータベース統合の“カタチ”を探る～』開催」(平成23年9月5日、科学技術振興機構・ライフサイエンス統合データベースセンター・医薬基盤研究所・農業生物資源研究所)
 ・「4省の生命科学系データベース合同ポータルサイトintegbio.jpを開設 ～オールジャパン体制へ～」(平成23年12月12日、科学技術振興機構・医薬基盤研究所・農業生物資源研究所・産業技術総合研究所)
 ・「農畜産物の大量のゲノム情報を育種に有効活用するためのデータベースを開発」(平成26年5月15日、農業生物資源研究所)

⑥アウトリーチ活動(研究活動の内容や成果を社会・国民に対して分かりやすく説明する等の双方向コミュニケーション活動)

・「トーゴの日シンポジウム2011」(平成23年10月5日、日本科学未来館)
 ・「トーゴの日シンポジウム2012」(平成24年10月5日、時事通信ホール)
 ・「次世代シーケンサー研究推進のためのデータ解析ワークショップ」(平成26年3月12日～14日、つくば国際会議場および農林水産技術会議事務局筑波事務所電農館)
 ・「第2回次世代シーケンサー研究推進のためのデータ解析ワークショップ」(平成26年12月10日～12日、農林水産技術会議事務局筑波事務所電農館)

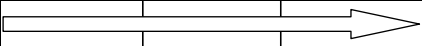
その他(行政施策等に貢献した事例)

なし

今後予定しているアウトリーチ活動等

・「次世代シーケンサー研究推進のためのデータ解析ワークショップ」(未定)

委託プロジェクト研究課題評価個票（終了時評価）

研究課題名	【技術でつなぐバリューチェーン構築のための研究開発】 地域資源を活用した再生可能エネルギー等の利活用技術の開発のうち、地域バイオマス資源を活用したバイオ燃料及び化学製品の製造技術の開発			担当開発官等名	研究開発官（環境）
				連携する行政部局	食料産業局バイオマス循環資源課 林野庁研究指導課
研究開発の段階	基礎	応用	開発	研究期間	H 2 4 ～ H 2 7 （4年間）
				総事業費（億円）	15.4億円（見込）
研究課題の概要					
＜委託プロジェクト研究課題全体＞ 農山漁村で豊富に得られる草本（※1）、木質、微細藻類（※2）等のバイオマス（※3）からバイオ燃料（※4）や化学製品（※5）等を低コストで製造するための技術の開発を行う。 ＜課題①：草本を利用したバイオエタノールの低コスト・安定供給技術の開発＞ ・稲わらや資源作物（※6）のエリアンサス等を対象として、稲わらの収集技術の開発、エタノール製造に適した高収量のエリアンサス等の作出と簡易な栽培管理・収穫技術を開発するとともに、稲わらとエリアンサス等を組み合わせた原料の安定供給技術を開発する。また、稲わらやエリアンサスの効率的な前処理技術や糖化酵素生産技術の開発や改良等を行うとともに、高効率のエタノール変換技術の実証及び改良を行う。さらに、エタノール変換システムの簡素化等によるプラントの設置・運転コスト低減の検討を行い、低コストなエタノール製造一貫工程を構築する。 ＜課題②：林地残材（※7）を原料に林内でバイオ燃料を製造する技術の開発＞ ・林地残材などの木質バイオマスを原料として、バイオオイルの製造と改質を同時に行い、かつ、林内で利用することのできる可搬式のシステムを開発する。また、改質されたバイオオイルについて石油代替燃料としての性能を評価する。 ＜課題③：木質リグニン（※8）から化学製品を低コストで製造する技術の開発＞ ・スギなどの国産材に含まれる針葉樹由来の木質リグニンを用いて、コンクリート混和剤（※9）や活性炭繊維（※10）などの付加価値の高い機能性材料を開発し、市場流通可能な製品を開発する。 ＜課題④：微細藻類を利用した石油代替燃料等の製造技術の開発＞ ・増殖能力が高く、油脂を効率的に生産できる微細藻類の探索や育種を実施する。また、この微細藻類を用いて、増殖及び増殖後の藻類の回収、油脂の抽出等を低コストで行う。また、微細藻類から製造した燃料について、石油代替燃料としての性能を評価する。さらに、微細藻類からの燃料製造コストを低減するため、油脂を抽出した後の微細藻類の残さを飼料や肥料として利用する技術を開発する。					
1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標					
① 草本を利用したバイオエタノールの低コスト・安定供給技術の開発 ・稲わらやエリアンサス等を原料として、バイオエタノールを低コスト・安定生産する技術を開発する（コスト目標：100円/L）とともに、エタノール製造技術の原料に適した資源作物の育種、栽培、収集技術（原料費40円/L以下）を開発する。					
② 林地残材を原料に林内でバイオ燃料を製造する技術の開発 ・木質バイオマスからバイオオイルの製造と改質を同時に行い、かつ、林内で利用することのできる可搬式のシステムを開発する（コスト目標：80円/L）。					

③ 木質リグニンから化学製品を低コストで製造する技術の開発 ・木質リグニンから付加価値の高い機能性材料を低コストで製造する技術を開発し、市場流通可能な製品（試作品を含む）を開発する。	
④ 微細藻類を利用した石油代替燃料等の製造技術の開発 ・微細藻類を利用した石油代替燃料等の製造技術を開発し、その際の石油代替燃料の製造コストの目標は、残さ利用による収益と合わせ、80円/Lとする。	
2. 委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標（H34年）	
	備考
国内の農山漁村地域に賦存するバイオマスを活用して、地域におけるエネルギーの地産地消を推進するとともに地域での資源循環システムを構築し、農山漁村地域の活性化を進める。	農山漁村で生産したバイオ燃料の地産地消・普及を促進するための整備・支援が必要

【項目別評価】	
1. 研究成果の意義	ランク：A
農林漁業の振興と農山漁村の活性化を図るために、農山漁村に賦存するバイオマスを活用し、エネルギーの地産地消を進める技術開発を行う必要がある。このため、「バイオマス活用推進基本計画」の達成に向けて策定された「バイオマス事業化戦略」に基づいて、農山漁村で豊富に得られる草本、木質、微細藻類を対象に、地域の産業、生活に必要な燃料等として低コストで安定供給する技術等を開発し、農山漁村に新たな所得と雇用を生み出すことを目的としていることから、その研究成果の意義は高いものである。	
2. 研究目標の達成度及び今後の達成可能性	ランク：A
本研究においては、農山漁村地域の活性化や新産業の創出に向けて4課題に取り組んでいる。各課題においては、これまでに以下に示すような成果が得られており、研究全体の進捗は概ね順調であり、研究今後の達成可能性も高いと判断される。 なお、具体的な課題ごとの目標達成度は以下の通りである。	
① 草本を利用したバイオエタノールの低コスト・安定供給技術の開発 原料の収集と生産過程では、稲わらの低コスト収集技術やエリアンサスの低コスト栽培・収穫技術などを開発し、低コスト化を図った。また、エタノール製造工程では、エタノール収率向上につながる前処理、糖化工程などの技術を開発・改良し、低コストなエタノール製造一貫工程をベンチスケールで構築した。さらに、構築した一貫工程では、各種原料から想定した効率でエタノール変換できることを確認した。原料の安定供給については、時期別に異なる原料を使用することを目指し、エリアンサスの一括収穫適期の選定や、前処理工程において湿式粉碎装置を導入し多様な原料への対応を図った。事業実施スケールでのコスト試算によれば、現時点でのコスト削減目標の達成度（研究開始時の削減コスト目標に対する現時点での削減コストの割合）は、原料生産からエタノール製造に至る全行程の場合4～5割である。また、資源作物の原料費（40円/L以下）に関しては、目標値を達成している。これらのことから、目標に向けておおむね順調に進捗している。 なお、本課題における3年間（平成24～26年度）で開発した技術内容は下記の通りである。	
(1) 原料の収集と生産に係る低コスト化技術 ・稲わらに関しては、自脱コンバインの排わらかッタを改造し、手間や作業時間を低減できる稲わらの圧砕処理する技術を開発し、圃場での乾燥日数を1日短縮するとともに、稲わらの収集ロスを1割低減した。 ・エリアンサスの最適栽培密度を明らかにし、慣行よりも機械収穫作業時間を約2割削減した。 ・エリアンサスについて、前年夏期から育苗した大苗を定植することで、稚苗を定植した場合と比較して、定植当年における雑草との競合を回避することが可能となり、雑草管理を省力化できる	

ことを確認した。

- ・収穫時の機械への負荷を低減し、収穫時間の短縮を可能とする、均一性の優れた新規エリアンサス品種候補系統を開発した。

(2) エタノール製造に係る低コスト化技術

- ・原料について、前処理技術である「CaCCO (Calcium Capturing by Carbonation) プロセス」の前処理条件を絞り込み、前処理工程の効率化・最適化を行った。
- ・糖化工程に加圧糖化リアクターを導入して高濃度の糖液生産と反連続運転を実現した。
- ・可溶性炭素源連続フィード培養の特徴を活かした半連続培養により、糖化酵素を高い生産性で長時間維持できるオンサイト生産することに成功した。
- ・ベンチプラントで一貫工程で実証試験を行い、各種原料から想定した効率でエタノール変換できることを確認した。

(3) 原料の安定供給技術

- ・エリアンサスは、単位面積あたりの炭水化物量の調査結果から、12月以降に最大収量となることを明らかにし、最適収穫時期を決定した。
- ・原料の粉碎に用いる湿式粉碎装置を導入することで、多様な条件の原料への対応を可能としたことにより原料の安定供給につながる技術を開発した。
- ・寒冷地で低コスト・高バイオマス生産が可能なススキ新品種「塩塚」、「明野」を育成した。

現段階で原料生産からエタノール製造に至るコストは100円/Lに至っていないが、これを残りの1年で達成するための要素を既に明らかにしている。次年度（平成27年度）は、原料単価のさらなる低減、オンサイト酵素生産、エタノール製造プラント内での熱の再利用、五炭糖高温発酵の効率化などの導入を検討し、さらなる低コスト化を図ることで、本課題の目標を達成することとしている。

② 林地残材を原料に林内でバイオ燃料を製造する技術の開発

バイオオイルを製造する装置の開発では、木質バイオマスを原料とする小型化・簡易化が可能な急速熱分解装置及び改質装置を組み込んだ実規模の可搬型システムのプロトタイプを開発した。また、この可搬型システムを林地内の土場へ搬入し、林地残材等を原料とし、現場でオイルを製造できることを実証した。さらに、物質・エネルギー収支等の解析によりオイル製造効率の向上条件を明らかにした。バイオオイルの性能については、製造されたオイルは重油相当の性質を持ち、バーナーにより燃焼できることを確認した。事業実施スケールでのコスト試算によれば、現時点でのコスト削減目標の達成度（研究開始時の削減コスト目標に対する現時点での削減コストの割合）は、原料からバイオオイル製造に至る全工程の場合7割である。これらのことから、目標に向けて順調に進捗している。

なお、本課題における3年間（平成24～26年度）で開発した技術内容は下記の通りである。

(1) バイオオイルを製造する可搬型システムの開発

- ・可搬化を可能としたオージェ式（※11）バイオマス急速熱分解装置を設計、製作し、乾燥済み木質チップで40 kg/h処理及び20 L/hのバイオオイル製造を確認した。
- ・急速熱分解装置のオイル精製部について、冷却による閉塞を回避するスクラバーに改良し、ミストコレクターを設置してオイル分の捕集効率を向上させた。
- ・オージェ内部における急速熱分解反応をモデル化し、粒子シミュレーションを用いてオージェ内部粒子の挙動を明らかにし、木片の熱分解効率を改善できるスクリュ形状を提案した。
- ・物質・エネルギー収支に基づいたシミュレーションにより、急速熱分解および改質プロセスを連結した場合のエンタルピーフローを明らかにし、オイル製造効率を向上させる条件を明らかにした。

(2) 林地内での実証試験等

- ・可搬型システムを実証するために、可搬型システムをトラックに積載し、林地及び間伐材集積基地にとして持ち込み、林地残材からバイオオイルを製造できることを確認した。
- ・可搬式システムの連続製造運転を行い、約200時間、バイオオイル収率50%以上を達成した。

(3) バイオオイルの性能等

- ・可搬型システムで製造されたバイオオイルの性状は、重油の規格に収まる範囲が多く、重油相当であることが明らかとなった。

- ・製造されるバイオオイルの性状安定性向上のため、触媒による酸素含有量の低減特性を明らかにした。
- ・バイオオイルと副産物であるチャーの用途を明確化するために、専用バーナーを用いてバイオオイルが燃焼可能であることを確認し、またチャーについては土壌改良資材としての効用を確認した。

現段階で原料収集からバイオオイル製造に至るコストは80円/Lに至っていないが、これを残りの1年で達成するための改良点をプロセス解析等から明らかにしている。次年度（平成27年度）は、急速熱分解装置の熱分解器中の鉄球の循環速度向上、鉄球の加熱温度向上など可搬式システムの最適化・効率化により、さらなる低コスト化を図ることで、本課題の目標を達成することとしている。

③ 木質リグニンから化学製品を低コストで製造する技術の開発

本課題では、原料である林地残材からリグニン成分を抽出・調整して化学的な機能性を付与して工業原料とし、さらに高付加価値なリグニン製品を製造する技術を開発する。原料調達過程では、林地残材の粉碎・調整技術を開発するとともに、林地残材の収集及びトラック運搬距離とコストの関係を明らかにし、原料調達に効果的な条件を示した。リグニン抽出・調整工程では、用途に適したリグニン誘導体の効率的製造法やリグニン誘導体の低コスト化技術などをラボスケールで開発した。また、各製品の製造過程では、リグニン誘導体からコンクリート混和剤や活性炭素繊維などの高付加価値製品の製造技術をラボ～ベンチスケールで開発した。さらに、事業実施スケールでのコスト試算によれば、原料調達から製品製造に至る全工程の場合、石油由来製品の製造コストと同等の結果を得ている。これらのことから、目標に向けて順調に進捗している。

なお、本課題における3年間（平成24～26年度）で開発した技術内容は下記の通りである。

(1) 原料調達に係る技術

- ・林地残材について、原料として最適な形態や含水率にするための粉碎・調整等の前処理技術を開発した。
- ・間伐作業に伴う未利用端材の生産性や原料資源量と路網からの距離との関係を明らかにするとともに、脱着式フォワーダ及びトラックによる原料の収集運搬システムの生産性から収集運搬コストを試算した。

(2) リグニン抽出・調整に係る技術

- ・高価な薬剤を用いない新たなリグニン誘導手法としてアルカリPEG処理を開発し、リグニン誘導体の製造コストを大幅に低減させることに成功した。また、この手法により高性能活性炭素繊維の製造に不可欠な熱溶解性を付与できることを確認した。
- ・ポリエチレンオキサ이드（PEO）系の親水性高分子でリグニンを誘導体化することで、疎水性が強いリグニンに、水にも油にも溶解する「両親媒性」の機能性を付与することに成功した。これは、コンクリート混和剤の原料に不可欠な機能である。

(3) コンクリート混和剤の製造技術

- ・木質バイオマス原料を既存のアルカリ系薬剤による蒸解処理することで、リグニンを誘導体化する事なくコンクリート混和剤（減水剤）としての機能を発揮する反応条件を見出した。
- ・リグニン誘導体を含む組成の最適化により、コンクリート混和剤が最大分散性能を示すことを見出した。
- ・コンクリート混和剤用のリグニン調製手法を高度化し、従来より約10倍性能の混和剤を製造する技術の開発に成功した。

(4) 活性炭素繊維の製造技術

- ・リグニン誘導体を原料として汎用品レベル以上の比表面積を有する活性炭素繊維の製造法を開発した。
- ・加溶媒分解リグニンについては、各工程をラボスケールにおいて一連で実施し、活性炭素繊維を得ることに成功した。
- ・アルカリPEG処理したリグニンから炭素化および賦活化までをラボスケールにおいて一連で実施し、これにより炭素繊維原料化する事に成功した。

(5) 技術のLCA/LCC評価

- ・原料収集から製品製造に至る各モデル構築することで、林地残材から各種リグニン製品を製造するLCA・LCCを試行した。

現段階で原料調達からコンクリート混和剤や活性炭素繊維など各リグニン由来製品の製造に至るコストは石油由来製品の製造コストと同レベルであると試算されている。次年度（平成27年度）は、リグニン誘導体の品質安定化、コンクリート混和剤用の高性能化、比表面積を拡大する高性能活性炭素繊維の製造技術の開発などにより、工業化と高性能化のための技術改良を行い、本課題の目標を達成することとしている。

④ 微細藻類を利用した石油代替燃料等の製造技術の開発

微細藻類の探索と育種では、優れた増殖速度及び油脂生産性が高い微細藻類の探索などを実施し、燃料の製造に適した微細藻類を分離した。微細藻類の培養法では、通年培養技術など低コストかつ安定的な連続培養法を開発した。分離した微細藻類について、屋外大量培養、細胞回収、油脂抽出、メチルエステル化燃料までの一連工程をラボ〜ベンチスケールで評価した。油脂抽出残渣の飼料化については、家禽及び魚類の飼料としての利用特性を明らかにした。事業実施スケールでのコスト試算によれば、現時点でのコスト削減目標の達成度（研究開発時の削減コスト目標に対する現時点での削減コストの割合）は、微細藻類培養から油脂製造に至る全工程と残渣利用による収益と合わせた場合7割である。これらのことから、目標に向けて順調に進捗している。

なお、本課題における3年間（平成24～26年度）で開発した技術内容は下記の通りである。

(1) 微細藻類の探索と育種

- ・微細藻類の変異株を選抜・解析し、細胞内のシグナル伝達に変異した株、デンプン含量低減株等において油脂生産性が增大することを明らかにした。
- ・低温域(15℃前後)および高温域(35℃前後)における油脂生産性の高い藻株の評価を行い、いずれの温度域についても*Pseudococcomyxa* sp. KJ株が他の分離株よりも良い油脂生産性を示すことを明らかにした。
- ・冬期の微細藻類バイオマス生産を実現するために、培養温度5℃で生育可能な微細藻類5株を選抜した。

(2) 微細藻類の培養技術

- ・*Pseudococcomyxa* sp. KJ株については屋外施設で通年培養できることを確認した。
- ・安価なターポリンシートを用いたレースウェイ・ポンド培養槽で*Pseudococcomyxa* sp. KJ株の培養ができる事を確認し、培養槽を設計した。
- ・日射量と水温の履歴から、藻体濃度と油脂蓄積量を予測するモデリング手法を開発した。
- ・海水添加によるコンタミの抑制を見出すとともに、リンの制限が培地コスト低減と油脂生産性向上の両方に効果的なことを明らかにした。
- ・このほか、屋外運転試験用の造波型攪拌装置を試作し、3ヶ月間の連続屋外培養試験を実施し、乾燥藻体あたりの油脂含量を40%以上保持できることを明らかにした。

(3) 油脂製造工程に係る低コスト化技術

- ・培養した*Pseudococcomyxa* sp. KJ株の濃縮に適した中空糸膜の形状を見出し、10倍までの濃縮を達成した。
- ・マイクロ波を利用した微細藻類からの油脂抽出法により、抽出率80%を達成した。
- ・微細藻類から回収したトリグリセリドを用いてメチルエステル合成を行い、燃料化反応収率92%以上を達成した。

(4) 油脂残渣の飼料化技術

- ・油脂抽出残渣の栄養成分は、飼料原料として使用している大豆及び大豆加工副産物に類似し、さらに黄色色素（キサントフィル）に富むことから、採卵鶏用飼料としての利用価値が高い（50円/kg以上）ことを確認した。
- ・油脂抽出残渣を採卵鶏に給与し、産卵成績や卵質を調査したところ、2ヵ月程度の給与期間で悪影響は認められなかった。

- ・ニジマスを対象に魚粉配合率を20%減らした分の代替原料として、*Pseudococcomyxa* sp. KJ株油脂抽出残渣が有効に機能することを明らかにした。
- ・アユの飼育において、*Pseudococcomyxa* sp. KJ株の油脂抽出残渣が成長のみならず表皮の着色効果にもついても確認できた。

現段階で微細藻類培養から油脂製造に至るコストは80円/Lに至っていないが、次年度（平成27年度）は、選抜された微細藻類の各変異株の組み合わせと培養の最適化、夏期に30%以上の油脂を蓄積できる微細藻類の屋外培養技術の開発や原生動物の増殖抑制法の開発などにより、さらなる低コスト化を図ることで、本課題の目標を達成することとしている。

3. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム目標）とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の明確性

ランク：B

本研究で開発した技術は、担当する行政部局や関係省庁の技術実証施策による支援、民間企業における技術開発等を通じて、スケールアップ及び技術実証を図っていく。また、技術普及については、地方自治体、農業者団体、民間企業等によるバイオマス産業都市の構築や民間企業による製品化を通じて進めることとして、ハード整備やソフト対策などの関係省庁の技術導入促進施策による支援を通じて実用化・製品化を促進する。これらの取り組みにより、国内の農山漁村地域に賦存するバイオマスを利活用した地域の活性化及び新産業創出を推進する。

なお、具体的な課題毎の技術の実用化と普及の道筋は以下のとおりである。

① 草本を利用したバイオエタノールの低コスト・安定供給技術の開発

バイオエタノール製造技術については、行政部局や他省庁と連携して技術実証事業等を活用して技術実証及び実用化を進める。さらに、農村での原料収集・生産、バイオエタノール製造、発酵残渣のエネルギー化と農地還元など、地域におけるバイオ燃料製造と資源循環モデルの構築を進める。

② 林地残材を原料に林地でバイオ燃料を製造する技術の開発

開発される林地残材からバイオオイルを製造する可搬型システムは、民間企業を中心とした取り組み等により、実証試験等を重ねてオイル製造効率、可搬性、運転性能等を向上させて、可搬型システムの製品化を進める。さらに、森林組合などによるバイオオイル製造と施設園芸等でのバイオオイル使用など地域での技術利用モデルの構築を進める。

③ 木質リグニンから化学製品を低コストで製造する技術の開発

各種製品の原料となるリグニン誘導体の量産化に係る技術開発は、内閣府が実施する戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の課題として進める。また、リグニン由来製品製造については、SIPと連携しながら民間企業を中心とした取り組み等により量産化のための技術実証や工業プロセスの構築を行い、製品化を進める。

④ 微細藻類を利用した石油代替燃料等の製造技術の開発

微細藻類から石油代替燃料及び飼料を製造する技術については、行政部局や他省庁、民間企業と連携して各種実証事業を活用した技術実証を進めるとともに、農村地域における耕作放棄地等を活用した微細藻類の培養と、民間企業によるバイオ燃料及び飼料の製品化を進める。

今後は、本プロジェクトの社会・経済等に及ぼす効果とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋について、具体的に検討されたい。

4. 研究推進方法の妥当性

ランク：A

研究開始前に実施した事前評価での指摘等を踏まえ、研究計画及び課題を検討し、当該研究分野に多くの知見と経験等を有する機関を対象とした企画競争を経て、適切な研究グループを採択した。

研究開始後においては、学識経験者や産業界に精通した専門家を含む外部有識者9名及び関係する行政部局で構成する「委託プロジェクト研究運営委員会」を、これまで10回（年間3回程度）開催し、適切な進行管理を行った。また、課題①については、企業で関連技術開発を担当する者2名をアドバイザーとして委嘱し、アウトカムへの道筋に関する議論の深化を図った。

本課題は、農林水産省で実施した平成25年度の行政事業レビューの公開プロセスにおいて事業の点検

を受け、外部有識者から「他省庁との類似事業の一本化・連携が必要であり、総合的研究体制にすべき」との指摘を受けた。この指摘を踏まえ、課題①及び④については、技術開発課題をバイオマス原料の収集及び育種・栽培技術、現場実証等に限定した。バイオ燃料への変換技術のうち、他省庁の事業で取り組まれている研究開発内容と類似する技術開発課題を廃止するとともに、燃料製造までの一貫工程の技術的評価を行う課題を追加し、課題構成の適正化を図った（課題数：課題①14→12、課題④13→8）。廃止した燃料変換に関する技術等については、これまでに開発した技術及び類似研究成果等を活用することとし、省庁間での会議に出席して燃料変換技術等について情報交換するなど連携を強化しているところである。

また、課題②については、成果の早期実現性を精査した結果、バイオオイルの改質グレードを軽油相当から重油相当にグレードダウンすることとし、課題構成を見直し適正化を図った（課題数12→8）。

一方、課題③については、燃料製造に係る課題ではなく、他省庁との類似課題がないため、課題構成の見直しは行わず継続課題とした。

以上のように、研究計画や課題構成等を見直しつつ適切な進行管理を行っており、研究推進方法の妥当性は高い。

【総括評価】

ランク：A

1. 委託プロジェクト研究課題全体の実績に関する所見

本研究は、我が国のみならず国際的にも重要な課題であり、要素技術の開発については、全体的に順調に進められており、一段とレベルの高い実用技術の完成を期待する。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

バイオマスの研究は他省庁でもやられているが、農水省だからこそできたことを整理する必要がある。

本事業で開発された技術をどのように民間企業等に橋渡ししていくのかについて検討されたい。

〔研究課題名〕 地域バイオマス資源を活用したバイオ燃料及び化学製品の製造技術の開発

用 語	用 語 の 意 味	※ 番号
草本	サトウキビ、トウモロコシ、稲などの木にならない植物。	1
微細藻類	藻類のうち、肉眼レベルで確認することが困難なもの。この中に、効率的に油脂を生産しながら活発に増殖する種類があることが確認されており、最近、新たな燃料の原料となる生物として注目されている。	2
バイオマス	生物由来の資源のこと。植物や動物の生命活動によって生じる有機物一般を指す概念であり、古紙、食品廃棄物、下水汚泥、建築廃材、パルプ工業の廃液等もバイオマスに含まれる。	3
バイオ燃料	バイオマス（動植物に由来する有機物である資源）を原材料として製造される燃料。	4
化学製品	化学工業によって製造されるもの。工業薬品、化学肥料、紙、パルプ、ゴム、合成繊維、合成樹脂、医薬品、染料、洗剤、化粧品など。	5
資源作物	食用以外の用途で、エネルギー源や製品材料とすることを目的に栽培される植物の総称。「バイオマス活用推進基本計画」では、耕作放棄地等の全てに資源作物を付けた場合、国内での資源作物の生産可能数量は、炭素量換算で最大約180万トンと見込まれるが、当面は、平成32年に炭素量換算で約40万トンの資源作物を生産することを目標とすると記載している。	6
林地残材	立木を丸太にする際に出る枝葉や森林外へ搬出されない間伐材等で林地に放置されているもの。	7
木質リグニン	木の枝や幹などを構成する成分の約3割を占める物質。難分解性で、木を物理的に強固にすることに役立っている。	8
コンクリート 混和剤	少量の添加でコンクリートの施工を改善する薬剤で、ほぼすべてのコンクリート施工に使用され、代表的なものに減水剤がある。減水剤は、施工時に所要の流動性を得るのに必要な単位水量を減少させる化学混和剤で、汎用されている。	9
活性炭素繊維	気体中、又は水溶液中の有機物などに対し高い吸着能力を持った多孔質繊維状の活性炭。繊維状活性炭ともいう。通常はピッチ等を原料とした繊維を炭化し、更に水蒸気などで細孔を生成する工程を経て製造する。	10
オージェ式	原料バイオマスと熱媒体（熱砂）をスクリーにより混合する方式	11

農山漁村におけるバイオ燃料等生産基地創造 のための技術開発 [新規]

【600（0）百万円】

対策のポイント

「バイオマス活用推進基本計画」の2020年目標の達成に必要不可欠な技術を開発します。

<背景／課題>

- ・食と農林漁業の再生推進本部で決定された「我が国の食と農林漁業の再生のための基本方針・行動計画」において、「エネルギー生産への農山漁村の資源の活用を促進する」とし、再生可能エネルギーの技術開発を加速するとされたところです。
- ・また、平成22年12月に閣議決定された「バイオマス活用推進基本計画」でも、2020年を目標年として、炭素量換算で約2,600万tのバイオマス利用、新たに5,000億円の市場創出等を掲げており、この目標等を達成するためには、農山漁村で豊富に得られる草本、木質、微細藻類からバイオ燃料等を製造する技術の開発が不可欠です。

政策目標

- 草本からのエタノール製造コスト目標：100円／L
- 木質からの石油代替燃料製造コスト目標：80円／L
- 微細藻類からの石油代替燃料製造コスト目標：80円／L

<主な内容>

1. 草本を利用したバイオエタノールの低コスト・安定供給技術の開発
エタノール製造に適した、高収量の資源作物等の作出、栽培や収集技術、複数の資源作物を効率的に燃料化する汎用性の高い前処理技術等を開発します。
また、エタノール製造のコスト低減に向けた最新のエタノール変換技術の実証と改良を行います。
2. 林地残材を原料とするバイオ燃料等の製造技術の開発
林地残材を原料として、林内で利用可能なバイオ燃料を製造する液化・改質システムを開発します。
また、木質リグニンの用途拡大のため、コンクリート混和剤や炭素繊維などの材料の低コスト製造技術を開発します。
3. 微細藻類を利用した石油代替燃料等の製造技術の開発
微細藻類からの低コストな石油代替燃料の製造技術を開発します。
また、搾油後の藻体残さを飼料、肥料として利用する技術を開発します。

（補助率：定額
事業実施主体：民間団体等）

[お問い合わせ先：農林水産技術会議事務局研究開発官（環境）]

（03-3502-0536（直））

農山漁村におけるバイオ燃料等生産基地創造のための技術開発

「バイオマス活用推進基本計画」の2020年目標の達成に必要不可欠な技術を開発

背景／課題

平成22年12月に閣議決定された「バイオマス活用推進基本計画」の2020年の目標等を達成するためには、農山漁村で豊富に得られる草本、木質、微細藻類からバイオ燃料等を製造する技術の開発が不可欠です。

目標達成のために取り組むこと

☆ 草本を利用したバイオエタノールの低コスト・安定供給技術の開発



- ・高収量な資源作物等の作出、栽培、収集技術の開発
- ・エタノール変換技術の実証と改良



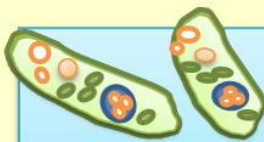
☆ 林地残材を原料とするバイオ燃料等の製造技術の開発



- ・林地残材の液化・改質システムの開発
- ・木質リグニンから材料製造技術の開発



☆ 微細藻類を利用した石油代替燃料等の製造技術の開発



- ・微細藻類の効率的な増殖方法等の開発
- ・搾油後の藻体残さの飼料・肥料利用技術の開発



到達目標

- 草本からのエタノール製造コスト目標: 100円/L
- 木質からの石油代替燃料製造コスト目標: 80円/L
- 微細藻類からの石油代替燃料製造コスト目標: 80円/L

アウトカム目標

農山漁村において、2020年までに、500億円／年以上の新産業を創出する。

地域資源を活用した再生可能エネルギーの 生産・利用のためのプロジェクト

【545（600）百万円】

対策のポイント

農山漁村の自立・分散型エネルギーシステムの形成に向けて、バイオ燃料や熱エネルギーを効率的に生産・利用するための技術を開発します。

＜背景／課題＞

- ・わが国農業は、化石燃料に大きく依存しているため、卓越した先端的環境エネルギー技術により、エネルギー需給の効率化と燃料転換を図ることが重要です。
- ・また、バイオマス活用推進基本法（平成21年法律第52号）に基づく「バイオマス活用推進基本計画」では、2020年を目標年として、炭素量換算で約2,600万tのバイオマス利用等を掲げており、この目標等を達成するためには、農山漁村で豊富に得られる草本、木質、微細藻類からバイオ燃料等を製造する技術の開発が不可欠です。
- ・さらに、農山漁村において、現在、多くが未利用となっている中・低温の熱エネルギーを施設園芸等で効率的に利用する技術を開発することにより、エネルギー自給型の農業を確立することが必要です。

政策目標

- 農山漁村の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギーの導入促進
- 農山漁村の自立・分散型エネルギー供給体制の形成

＜主な内容＞

1. 草本を利用したバイオエタノールの低コスト・安定供給技術の開発
エタノール製造に適した、高収量の資源作物等の作出、栽培や収集技術、複数の資源作物を効率的に燃料化する汎用性の高い前処理技術等を開発します。
また、エタノール製造のコスト低減に向けた最新のエタノール変換技術の実証と改良を行います。
2. 林地残材を原料とするバイオ燃料等の製造技術の開発
林地残材を原料として、林内で利用可能なバイオ燃料を製造する液化・改質システムを開発します。
また、木質リグニンの用途拡大のため、コンクリート混和剤や炭素繊維などの材料の低コスト製造技術を開発します。
3. 微細藻類を利用した石油代替燃料等の製造技術の開発
微細藻類からの低コストな石油代替燃料の製造技術を開発します。
また、搾油後の藻体残さを飼料、肥料として利用する技術を開発します。
4. 施設園芸における熱エネルギーの効率的利用技術の開発
寒地や温暖地等、その地域の気候特性に応じた園芸施設内の熱エネルギー利用の効率化を図るための最適な温度制御技術を開発します。
また、地域に応じた、各熱源を組み合わせることにより、さらなるエネルギー利用の効率化を図るため、農地の浅層地中熱、農業用水熱や廃熱等の利用技術を開発します。

（補助率：定額
事業実施主体：民間団体等）

[お問い合わせ先：農林水産技術会議事務局研究開発官（環境）]

（03-3502-0536（直））

地域資源を活用した再生可能エネルギーの生産・利用のためのプロジェクト

背景

わが国農業は、化石燃料に大きく依存しているため、卓越した先端的環境エネルギー技術により、エネルギー需給の効率化と燃料転換を図ることが重要。

バイオマス活用推進基本法（平成21年法律第52号）に基づく「バイオマス活用推進基本計画」では、2020年を目標年として、炭素量換算で約2,600万tのバイオマス利用等を掲げており、この目標等を達成するためには、農山漁村で豊富に得られる草本、木質、微細藻類からバイオ燃料等を製造する技術の開発が不可欠。

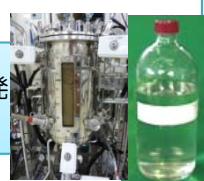
農山漁村において、現在、多くが未利用となっている熱エネルギーを施設園芸等で効率的に利用する技術を開発することにより、エネルギー自給型の農業を確立することが必要。

研究内容

○ 草本を利用したバイオエタノールの低コスト・安定供給技術の開発



- ・高収量な資源作物等の作出、栽培、収集技術の開発
- ・エタノール変換技術の実証と改良



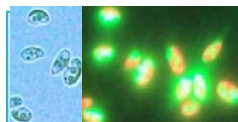
○ 林地残材を原料とするバイオ燃料等の製造技術の開発



- ・林地残材の液化・改質システムの開発
- ・木質リグニンから材料製造技術の開発



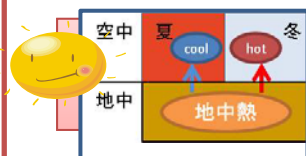
○ 微細藻類を利用した石油代替燃料等の製造技術の開発



- ・微細藻類の効率的な増殖方法等の開発
- ・搾油後の藻体残さの飼料・肥料利用技術の開発



○ 施設園芸における熱エネルギーの効率的利用技術の開発



- ・園芸施設内の効率的な温度制御技術の開発
- ・熱源の効率的な確保・利用技術の開発



到達目標

- 草本からの低コストエタノール製造技術の開発（コスト目標：100円/L）
- 木質からの石油代替燃料製造技術の開発（コスト目標：80円/L）
- 微細藻類からの石油代替燃料製造技術の開発（コスト目標：80円/L）
- 中・低温の熱エネルギーの利用技術の開発（導入コストを抑え、燃油使用量を半減）

アウトカム目標

- 農山漁村の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギーの導入促進
- 農山漁村の自立・分散型エネルギー供給体制の形成

技術でつなぐバリューチェーン構築のための研究開発 (委託プロジェクト研究)

【2, 991 (3, 014) 百万円】

対策のポイント

実需者等のニーズに的確に対応した品種開発等を行います。また、再生可能エネルギーを効率的に生産・利用するための技術開発等を行います。

<背景／課題>

- ・品種開発には長い年月がかかること等により、実需者等のニーズの変化に育種が対応しきれておらず、我が国農業の「強み」を活かしきれていませんでした。
- ・このため、育種のスピードアップや育種素材の多様化により、我が国育種基盤の強化を図るとともに、育種ステージの早期段階から実需者等が参画した育種体制により、実需者等のニーズに的確に対応した品種等を開発することが必要です。
- ・また、農山漁村の活性化のためには、農山漁村で豊富に得られるバイオマスや地中熱等の熱エネルギー等の地域資源を活用した自立・分散型エネルギー供給体制の確立に資する技術開発を推進することが必要です。

政策目標

- 実需者等のニーズに即した品種開発・普及による国産農産物のシェア拡大
(パン・中華めん用小麦シェア 3% (平成24年度) → 10% (平成32年度) 等)
- 地域資源を活用した自立・分散型エネルギー供給体制の構築

<主な内容>

1. 「強み」を生み出すための品種等の開発

(1) ゲノム情報を活用した農産物の次世代生産基盤技術の開発

育種期間を短縮できる「DNAマーカー育種」の利用を推進するためのDNAマーカーの開発、従来の育種法では対応が難しい形質の導入を可能とする新たな育種技術の開発等を行います。また、薬剤抵抗性害虫の発生を事前に判定するための技術の開発等を行います。

(2) 海外植物遺伝資源の収集・提供強化〔新規〕

2 国間共同研究によりアジア地域の途上国ジーンバンク等に所蔵されている植物遺伝資源の特性情報を解明するとともに、熱帯地域の植物遺伝資源の増殖手法を開発します。

(3) 広域・大規模生産に対応する業務・加工用作物品種の開発

実需者等のニーズに的確に対応し、大規模生産が可能となる業務・加工用の水稻・小麦・大豆等品種及び生産技術を開発するとともに、実需者等のニーズに応じた加工適性を持つ野菜・果樹品種及び生産・加工・鮮度保持技術を開発します。

2. 地域資源を活用した再生可能エネルギー等の利活用技術の開発

(1) 地域バイオマス資源を活用したバイオ燃料及び化学製品の製造技術の開発

バイオ燃料製造に適した資源作物や微細藻類の育種・栽培技術等を開発するとともに、林地残材から石油代替燃料や高付加価値な化学製品を製造する技術等を開発します。

(2) 施設園芸における効率的かつ低コストなエネルギー利用技術の開発

施設園芸において、農地の浅層地中熱等を利用する技術に加え、効率的かつ低コストなエネルギー供給装置及びその利用技術等を開発します。

委託費
委託先：民間団体等

お問い合わせ先：農林水産技術会議事務局

1 の (1) の事業	研究開発官 (食の安全、基礎・基盤)	(03-3502-7435)
(2) の事業	技術政策課	(03-3502-7436)
(3) の事業	研究統括官 (食料戦略、除染)	(03-3502-2549)
2 の事業	研究開発官 (環境)	(03-3502-0536)

技術でつなぐバリューチェーン構築のための研究開発

現状

品種開発には長い年月がかかること等により、実需者等のニーズの変化に育種が対応しきれておらず、我が国農業の「強み」が十分活用されているとは言い難い状況。

ゲノム育種技術の推進

- 稲、麦、大豆、園芸作物のDNAマーカーの開発
- 稲、園芸作物のDNAマーカー育種の全国展開



育種の
スピードアップ

海外植物遺伝資源の収集・提供強化

- 共同研究による遺伝資源の特性情報の解明等を通じ有用な育種素材を取得
- 熱帯地域の植物遺伝資源の増殖手法の開発

育種素材の
提供



育種の効率化とスピードアップ、育種素材の多様化による
我が国育種基盤の強化

育種ステージの早期段階から実需者等が
参画した育種体制による品種の開発

- 超多収良食味及び業務・加工用水稻品種の開発
- 実需者ニーズに応じた加工適性及び広域適応性を持つ小麦・大豆品種等の開発
- 加工・業務用野菜・果樹品種の開発

品種の特長を活かすための生産・加工・保存技術の開発

我が国の「強み」を活かした高付加価値農産物の提供を研究面で下支え

現状

我が国の施設園芸は、燃油価格高騰や産地が分散して小規模なことから高コスト構造であり、再生可能エネルギーの利用拡大や大規模化による生産性向上・低コスト化が求められている。

再生可能エネルギーの利活用技術の開発

- 低コストなCO₂を施用するための貯留・供給装置及び効果的な施用技術を開発
- 中・低温の熱エネルギー利用技術と組み合わせた地域別の実証試験を実施

供給・回収・貯留

熱・電気・CO₂

バイオマス暖房機等



地域資源を活用した自立・分散型エネルギー供給体制の構築

4. 地域資源を活用した再生可能エネルギー等の利活用技術の開発

背景

わが国農業は、化石燃料に大きく依存しているため、卓越した先端的環境エネルギー技術により、エネルギー需給の効率化と燃料転換を図ることが重要。

そのためには、農山漁村で豊富に得られる草本、木質、微細藻類からバイオ燃料等を製造する技術の開発が不可欠。また、施設園芸において、再生可能エネルギー等を効率的に利用する技術を開発することにより、エネルギー自給型の農業を確立することが必要。

研究内容

○ 地域バイオマス資源を活用したバイオ燃料及び化学製品の製造技術の開発

草本を利用したバイオエタノールの低コスト・安定供給技術の開発



- ・エタノール製造技術の原料に適した資源作物の育種、栽培、収集技術の開発



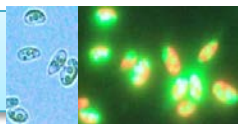
林地残材を原料とするバイオ燃料等の製造技術の開発



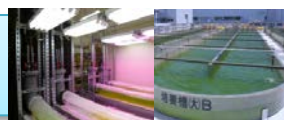
- ・林地残材を原料に林内でバイオ燃料を製造する技術の開発
- ・木質リグニンから、化学製品を低コストで製造する技術の開発



微細藻類を利用した石油代替燃料等の製造技術の開発



- ・微細藻類から石油代替燃料製造に適した株及び屋外培養技術の開発



○ 施設園芸における効率的かつ低コストなエネルギー利用技術の開発

施設園芸における熱エネルギーの効率的利用技術の開発



- ・園芸施設内の効率的な温度制御技術の開発
- ・熱源の効率的な確保・利用技術の開発

施設園芸における効率的かつ低コストなエネルギー供給装置及び利用技術の開発



- ・低コストなCO₂を施用するための貯留・供給装置及び効果的な施用技術を開発



到達目標

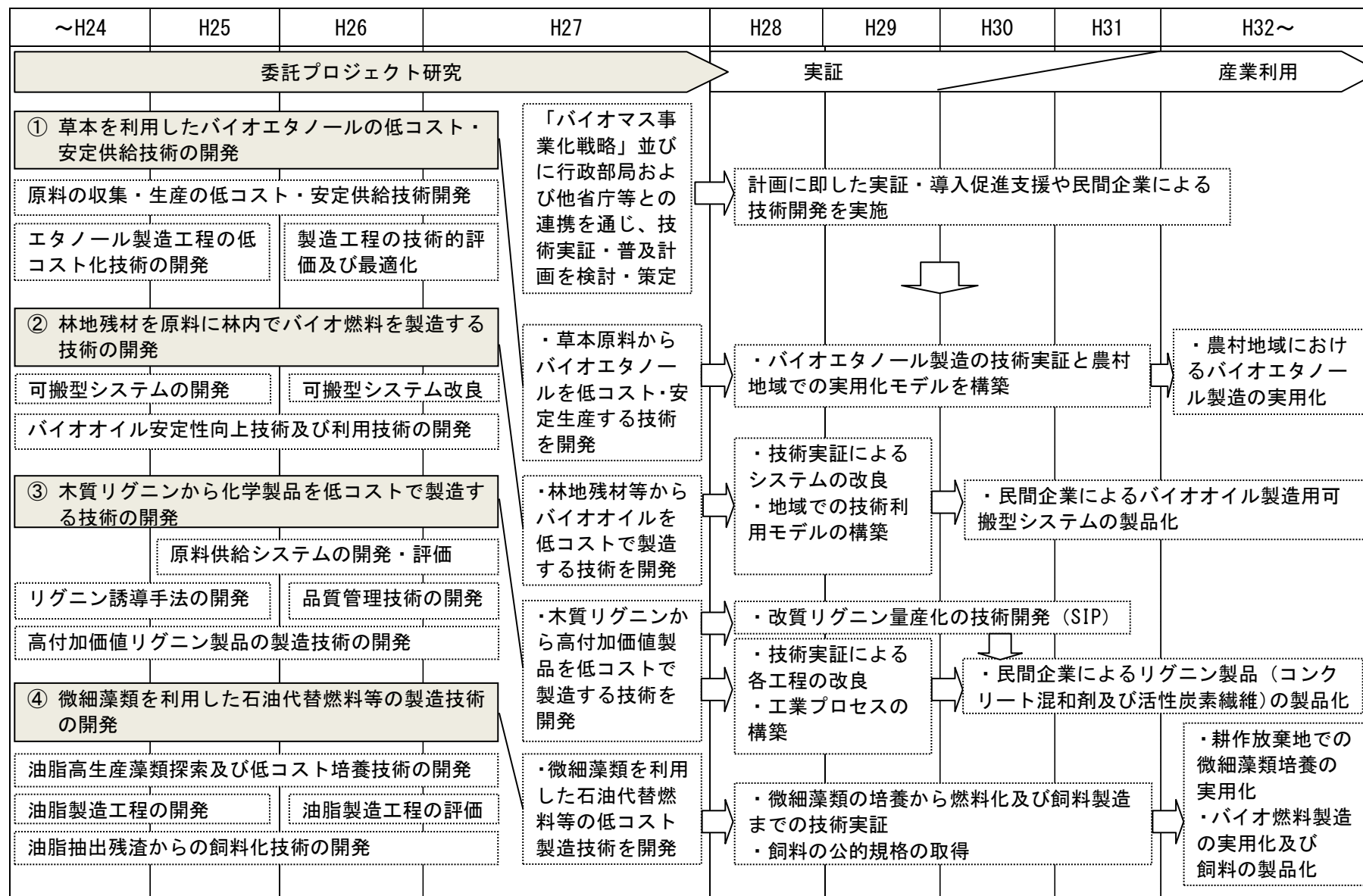
- 草本からの低コストエタノール製造技術の開発（コスト目標：100円/L）
- 木質からの石油代替燃料製造技術の開発（コスト目標：80円/L）
- 微細藻類からの石油代替燃料製造技術の開発（コスト目標：80円/L）
- 中・低温の熱エネルギーの利用技術の開発（導入コストを抑え、燃油使用量を半減）
- 加温機等からのCO₂利用技術の開発（収量増により、更なる経営収支向上）

アウトカム目標

- 農山漁村の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギーの導入促進
- 農山漁村の自立・分散型エネルギー供給体制の形成

【ロードマップのイメージ】

地域バイオマス資源を活用したバイオ燃料及び化学製品の製造技術の開発



アウトカム
【H34】

国内の農山漁村地域に賦存するバイオマスを活用して、地域におけるエネルギーの地産地消を推進するとともに地域での資源循環システムを構築し、農山漁村地域の活性化を進める。

課題①: 草本を利用したバイオエタノールの低コスト・安定供給技術の開発

これまでの主な成果

- 稲わらと資源作物のエリアンサスを原料として、収集と生産の低コスト化技術や安定供給化技術を開発。
- エタノール収率を向上させる要素技術を導入し、低コストなエタノール製造一貫工程を構築。

成果のポイント

<原料収集・生産工程>



稲わら・エリアンサス

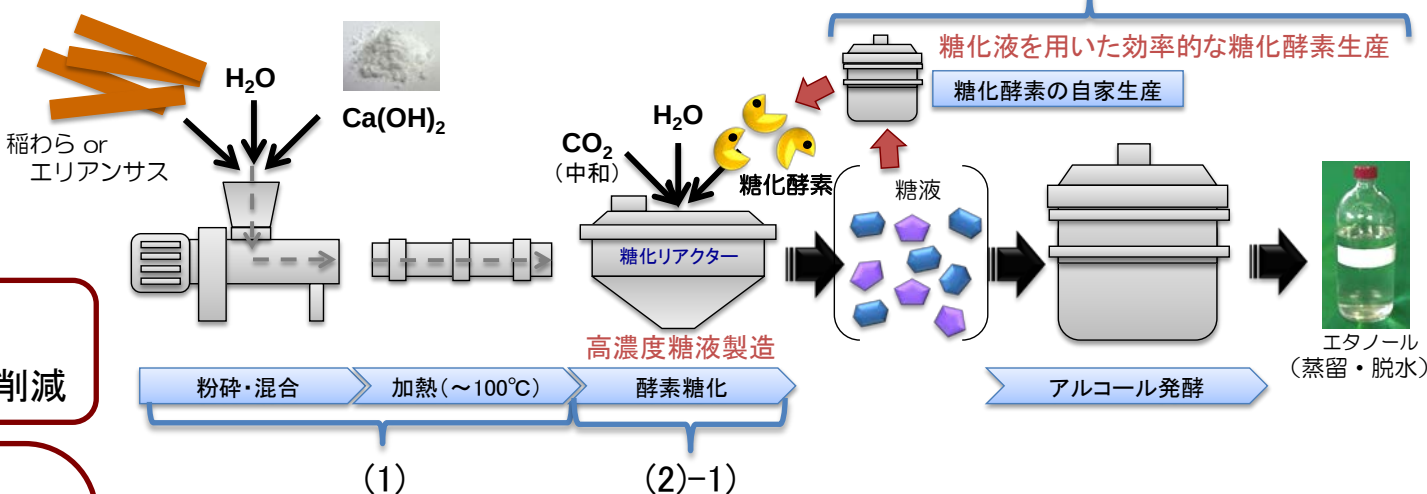
稲わら

- ・圧砕処理技術により収集ロスを1割削減

エリアンサス

- ・最適栽培密度を決定し、機械作業時間を約2割削減
- ・均一性の優れた品種系統を開発し、収穫時間の短縮を実現
- ・単位面積あたりの炭水化物量から、最適収穫時期(12月)を決定

<バイオエタノール製造工程>



(1) 前処理工程

- ・アルカリ前処理プロセス(CaCCO法)の前処理条件の絞り込みにより効率化

(2) 糖化工程

- 1) 加圧糖化リアクターを導入して高濃度糖液生産と半連続生産を実現
- 2) 半連続培養により糖化酵素のオンサイト生産に成功

※CaCCO (Calcium Capturing by Carbonation): 炭酸ガス吹き付けによるカルシウム捕捉プロセス

課題②: 林地残材を原料に林内でバイオ燃料を製造する技術の開発

これまでの主な成果

- 小型化・簡易化が可能なオージェ型(スクリュー型)急速熱分解装置を核とする可搬型システムを開発。
- 林地内で、林地残材を原料とするバイオオイルの製造を実証。

成果のポイント



可搬型システム

- 小径木、枝葉等も利用
- 可搬型・土場で燃料化



バイオオイル (重油相当)

可搬型システムの開発

- ・可搬化を可能としたバイオマス急速熱分解装置を設計及び製作
- ・物質・エネルギー収支解析からオイル製造効率を向上する条件を解明

林地内での実証試験等

- ・可搬型システムをトラックに積載、林地等に持ち込み、林地残材からバイオオイルの製造を実証
- ・連続製造運転を行い、約200時間、バイオオイル収率50%以上を達成

バイオオイルの性能等

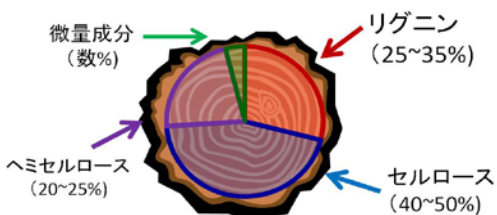
- ・バイオオイル性状安定性向上のため、触媒による酸素含有量の低減特性解明
- ・バイオオイルが燃焼可能であることを確認し、副産物のチャーについては土壌改良資材としての効用を確認

課題③: 木質リグニンから化学製品を低コストで製造する技術の開発

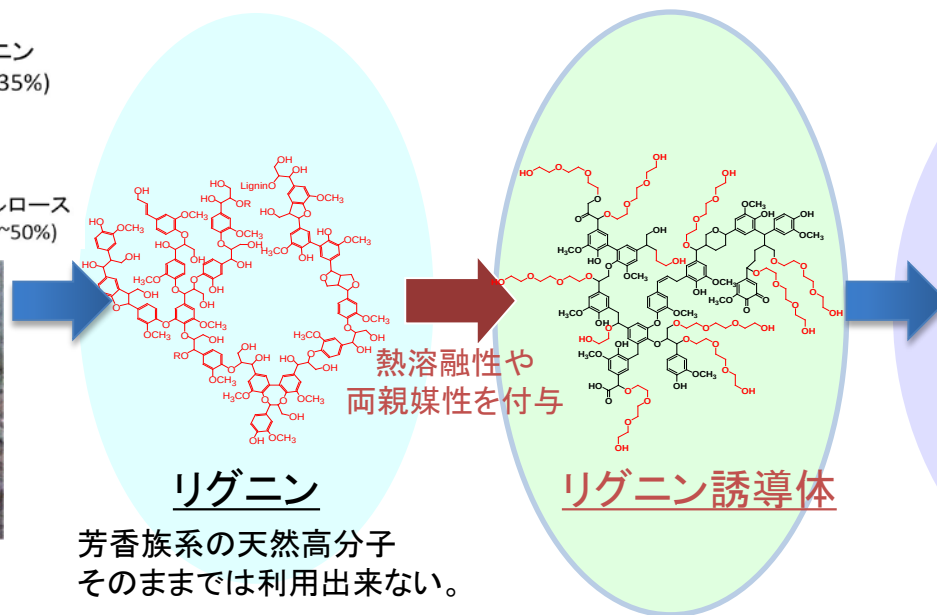
これまでの主な成果

- 木質リグニンに化学的な機能を付与したリグニン誘導体の調整製造法や低コスト化技術を開発。
- リグニン誘導体からコンクリート混和剤や活性炭素繊維などの高付加価値製品の製造技術を開発。

成果のポイント



林地残材



コンクリート化学混和剤

大きな市場性
(400～500億円/年)



活性炭素繊維

高付加価値製品
(市価: 約2万円/kg)



高付加価値リグニン製品

原料調達に係る技術

- ・原料を最適化するための粉砕・調整等の前処理技術を開発
- ・原料の収集運搬システムの生産性から収集運搬コストを試算

リグニン調整に係る技術

- ・薬剤コストを半減するアルカリPEG処理を開発
- ・親水性高分子でリグニンを誘導体化して両親媒性の機能性付与に成功

高付加価値製品の製造技術

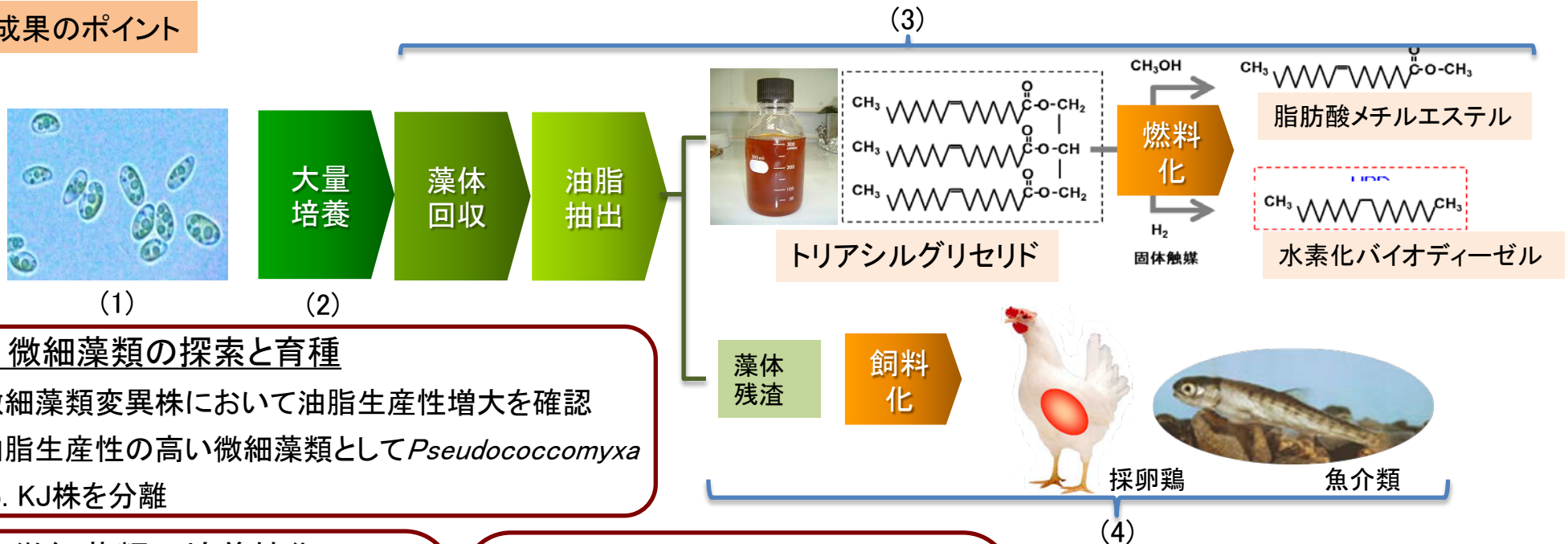
- ・リグニン系コンクリート混和剤調整法により市販品比10倍性能を達成
- ・汎用品レベル以上の比表面積を有するリグニン系活性炭素繊維の製造法を開発

課題④：微細藻類を利用した石油代替燃料等の製造技術の開発

これまでの主な成果

- 油脂生産性の高い微細藻類を探索・育種し、低コストかつ安定的な連続培養法を開発。
- 微細藻類の細胞回収、油脂抽出、メチルエステル化燃料までの一連工程に係る低コスト化技術を開発。
- 油脂抽出残渣の飼料化について、家禽及び魚介類の飼料としての利用特性を解明。

成果のポイント



(1) 微細藻類の探索と育種

- ・微細藻類変異株において油脂生産性増大を確認
- ・油脂生産性の高い微細藻類として *Pseudococcomyxa* sp. KJ株を分離

(2) 微細藻類の培養技術

- ・ *Pseudococcomyxa* sp. KJ株をレースウェイ・ポンド培養槽で通年培養
- ・ 藻体濃度と油脂蓄積量を予測するモデリング手法を開発
- ・ 海水添加によりコンタミを抑制

(3) 油脂製造工程の低コスト化技術

- ・ 培養した微細藻類を中空糸膜で10倍まで濃縮を達成
- ・ マイクロ波を利用した油脂抽出法により抽出率80%を達成²⁰

(4) 油脂抽出残渣の飼料化技術

- ・ 油脂抽出残渣が採卵鶏用飼料としての利用価値が高い(50円/kg以上)ことを確認
- ・ 油脂抽出残渣がアユの成長及び表皮着色に効果があることを確認

論文数等共通事項調査票

(平成27年2月27日調査時点)

事業名	地域バイオマス資源を活用したバイオ燃料及び化学製品の製造技術の開発					
実施期間	平成24～27年度		評価段階	終了時		
予算額 (百万円)	初年度 (平成24年度)	2年度目 (平成25年度)	3年度目 (平成26年度)	4年度目 (平成27年度)	5年度目 (●年度)	総合計
	600	445	273	218		1,536

項目	① 査読論文	②国内 特許権等 出願	③海外 特許権等 出願	④国内 品種登録 出願	⑤ プレス リリース	⑥ アウトリーチ 活動
実績件数	46	22	5	0	3	23

具体的な実績(件数が多いものについては、代表的なもの(10件程度)のみを記載)

①査読論文

- ・上床修弘ら (2013), Development of the Erianthus variety for the production of lignocellulosic biomass feedstocks, 日本エネルギー学会誌, 92, 571-576
- ・徳安健 (2013), 国内地域活性化のための小規模バイオエタノール製造システムの開発-先進原料としてのエネルギー作物への期待-, 日本エネルギー学会誌, 92, 599-604
- ・Ike M. et al. (2013), High-solid loading pretreatment/saccharification tests with CaCCO (Calcium Capturing by Carbonation) process for rice straw and domestic energy crop, Erianthus arundinaceus, Journal of Applied Glycoscience, 60, 177-185
- ・Koyama Y. et al. (2014), Candida utilis assimilates oligomeric sugars in rice straw hydrolysate via the Calcium-Capturing-by- Carbonation (CaCCO) process for glutathione- and cell-biomass production, Bioresource Technology, 172, 413-417
- ・Cho A. et al. (2014), Kinetic and FTIR studies of 2-methyltetrahydrofuran hydrodeoxygenation on Ni₂P/SiO₂, Journal of Catalysis, 318, 151-161
- ・Lin J. et al. (2012), Chemical thermostabilization for the preparation of carbon fibers from softwood lignin, BioResources, 7, 5634-5646
- ・Aso T. et al. (2013), Preparation of novel lignin-based cement dispersants from isolated lignins, Journal of Wood Chemistry and technology, 33, 286-298
- ・Takahashi S. (2014), Performance of softwood soda-anthraquinone lignin as water reducing chemical admixture in concrete, Journal of Wood Chemistry and Technology, 34, 31-38
- ・福田裕章ら (2012), 微細藻類シュードコリスチス・エリブソイディアによるバイオ燃料の生産, 日本エネルギー学会誌, 91, 1166-1171
- ・Matsumoto T. et al. (2014), Influence of extracellular polysaccharides (EPS) produced by two different green unicellular algae on membrane filtration in an algae-based biofuel production process, Water Science and Technology, 69, 1919-1925

②③④(国内外)特許権等出願・品種登録

- ・自脱型コンバインの排わら処理装置、排わら乾燥方法 特願2013-020921
- ・キシロースを高温で発酵する方法 特願2013-125735
- ・燃料製造装置及び燃料製造方法 特願2013-248581
- ・セメント添加剤 出願番号 特願2014-015406 及びPCT国際出願
- ・リグニン炭素繊維の製造方法 出願番号 特願2014-189394
- ・リグニン誘導体 出願番号 特願2014-245106
- ・微細藻類の培養方法及び培養システム 特願2012-273633 及びPCT国際出願
- ・新規微細藻類及びその利用 特願2013-97883
- ・緑藻の脂質蓄積変異体およびその利用 特願2013-239167 及びPCT国際出願
- ・微細藻類の培養方法、微細藻類、及び油脂の製造方法 特願2014-122438 及びPCT国際出願

⑤プレスリリース

- ・「「稲わら」が「高濃度糖液」に変わる！様々な原料を変換できる簡素で環境に優しい「CaCCO(かっこ)プロセス」を開発」(平成25年10月25日、農研機構食品総合研究所)
- ・「農林水産省より高品位バイオオイル製造技術開発の委託プロジェクト研究を受託」(平成24年9月6日、明和工業株式会社)
- ・「バイオオイル実証試験」(平成25年11月11日、明和工業株式会社)

⑥アウトリーチ活動(研究活動の内容や成果を社会・国民に対して分かりやすく説明する等の双方向コミュニケーション活動)
・農林水産省委託プロジェクト「草本を利用したバイオエタノールの低コスト・安定供給技術の開発」展開加速に向けた見学・意見交換会「農業発の革新環境技術～資源作物エリアンサスの生産と糖化利用～」(平成24年12月20日、農研機構九州沖縄農業研究センター) ・日本バイオインダストリー協会「未来へのバイオ技術」勉強会／食総研は宝の山(第3回)」「草本系原料からの糖化液製造技術「CaCCOプロセス」の概要と展望」(平成25年10月29日、東京都中央区) ・日本バイオインダストリー協会「未来へのバイオ技術」勉強会「草本系原料の変換プロセスの高度化と次世代発酵産業の創出」(平成26年8月21日、東京都中央区) ・エネルギー・資源技術部会バイオマス分科会講演会「小規模に活路！草から糖回収するための国産プロセスおよびシステムの開発」(平成26年12月1日、東京都千代田区) ・第58回リグニン討論会「針葉樹アルカリ蒸解黒液粉末のPEG処理による炭素繊維原料用リグニン誘導体」(2013年11月12-13日、高松) ・バイオマスエキスポ「リグニンの高度マテリアル利用システムの開発」(2013年5月、東京ビッグサイト) ・第17回Clayteamセミナー「リグニンをを用いた新たなマテリアル産業創出に向けた取り組み」(2014年5月30日) ・SATテクノロジー・ショーケース2015「天然系最強性能のコンクリート用化学混和剤の開発」(2015年1月21日、つくば) ・第2回微細藻類バイオマス利用国際シンポジウム(International Symposium on Microalgal Biofuels and Bioproducts)「Molecular breeding of green algae for biofuel production」、「Cost effective outdoor cultivation of green algae for biofuel production」(2013年11月21日、中央大学) ・JMAFワークショップ 講演「微細藻類事業家適地選択の課題」及び「微細藻燃料の研究開発の現状」、パネルディスカッション「事業化に向けた課題」(2015年1月8日、JX日鉱日石エネルギー(株)本社講堂)
その他(行政施策等に貢献した事例)

今後予定しているアウトリーチ活動等
・平成27年度に各課題ごとに研究成果発表会を開催予定。