

5 . バイオマス利活用

(1) バイオマス利活用連携施策群の目標

バイオマスの利活用は、地球温暖化の防止、循環型社会の形成、競争力のある戦略的産業の育成、農産漁村の活性化などのために重要な施策である。しかしながら、我が国のバイオマス資源の分布は、全国に広範に存在するが集約的ではない(いわゆる広く薄い分布)ため、バイオマス資源の生産・収集・加工から利用、最終処理まで一貫したシステムを構築しなければ、バイオマス利活用を事業として成立させることは困難である。

本連携施策群の目標は、従来各省が個別に取り組んできたバイオマス利活用の研究施策を同じ地域に集中させ、各施策を連携して実施し、バイオマス利活用を効率的・効果的に進める基盤を構築することである。また、バイオマス利活用が事業として成立する条件を明らかにするために、必要な研究開発課題を実施する(図1)。

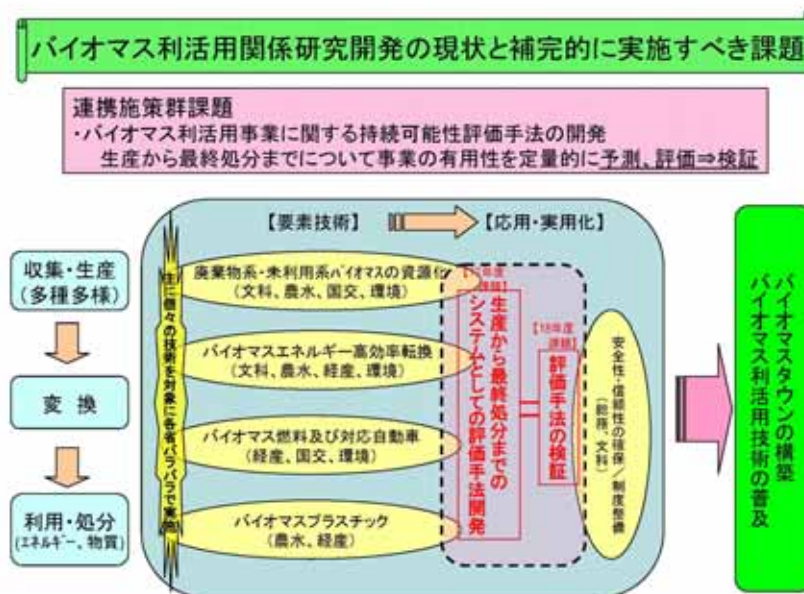


図1 バイオマス利活用に関する研究の現状と補完的に実施する課題

(2) バイオマス利活用連携施策群の活動

府省間等の連携活動

1) 連携システムの構築

バイオマス利活用に関わる施策は、従来、各省が個別に実施してきた経緯があることから、連携施策群の成果を着実に上げるには、各府省施策の内容に関する情報交換を適切に行い、本連携施策群を効率的に推進することが必要と考えた。

・タスクフォースの会合開催

鈴木基之主監をコーディネーターとし、関係各省の担当者と外部専門家が参画するタスクフォース会合をこれまでに13回(H17年度3回、H18年度4回、H19年度3回、H20年度3回)開催した。各府省の施策の具体的内容と進捗状況について情報交換を行い、コーディネーターから、各施策の進むべき方向の提言と、連携施策群で対象とした地域での施策の連携方策について提案を受けた。

・シンポジウム等の開催

【平成 17 年度】 平成 17 年度採択課題「バイオマス利活用システムの設計・評価手法」第 1 回中間成果報告会を平成 18 年 3 月に国立科学博物館において開催し、科学技術連携施策群の紹介と役割、及び採択課題の研究内容を報告した。

【平成 18 年度】 バイオマス利活用連携群平成 17 年度対象施策成果報告会「バイオマス利活用に向けた我が国の取組」平成 18 年 11 月 9 日（内閣府主催、関係府省等共催）を開催した。これにより、連携施策群を構成する各省の研究課題と連携施策群プロジェクト（補完的課題）の研究内容、及び平成 17 年度の進捗状況と成果を把握し、情報の共有化を図った。さらに、パネルディスカッション等により平成 18 年度の連携の進め方、および平成 19 年度の概算要求に基づく連携のあり方について検討した。また、バイオマス利活用に関心のある企業関係者、研究者と施策の内容について議論し、同時に、本連携施策群の取組を広報する機会となった。

【平成 19 年度】

平成 18 年度対象施策成果報告会「バイオマス利活用の促進に向けた連携施策 2007」平成 19 年 11 月 8 日（内閣府主催、関係府省等共催）を開催した。関係省庁が進めるバイオマス利活用技術開発に係る話題提供、補完的課題の研究成果についての報告を踏まえ、パネルディスカッションを実施した。

【平成 20 年度】

平成 19 年度対象施策成果報告会「バイオマス利活用の促進に向けた連携施策 2008」平成 20 年 12 月 11 日（内閣府主催、関係府省等共催）を開催した。関係省庁が進めるバイオマス利活用技術開発、バイオマスエネルギー地域システム化実験事業に係る話題提供、補完的課題の研究成果についての報告、総合科学技術会議におけるバイオマスへの取組みを踏まえ、パネルディスカッションを実施した。本成果報告会が最終年度の報告会であることから、パネルディスカッションでは、連携施策の目標が達成できたかどうかについて、各省担当者をパネラーに討議した。結果、連携施策群によりバイオマス利活用に関する府省連携が進んだこと、今後ともこうした連携の仕組みを継続してほしいとの意見もあった。コーディネータの鈴木基之主監は、連携が思いの外進んだと総括し、さらにこの連携を進めてほしいと要望した。

平成 21 年 2 月 16 日（内閣府、関係府省等共催）には、平成 17 年度・18 年度採択課題成果報告会「バイオマス利活用事業に関する持続可能性評価手法の開発」を開催した。横浜国大の藤江幸一教授他から「バイオマス利活用システムの設計・評価方法」についての成果発表、東京大学五十嵐泰夫教授他から「地域完結型地燃料システムの構築と運営」についての成果発表があった。また成果物のひとつとして、バイオマス利活用システムの設計・評価を支援するツールの CD-ROM が配布された。

・連携施策群に関わる課題マップ（俯瞰図）の作成

戦略重点科学技術「効率的にエネルギーを得るための地域に即したバイオマス利用技術」について、各省の施策の関連性を示す俯瞰図を作成した。これに基づいて、各省施策の連携状況を確認した（図2）。

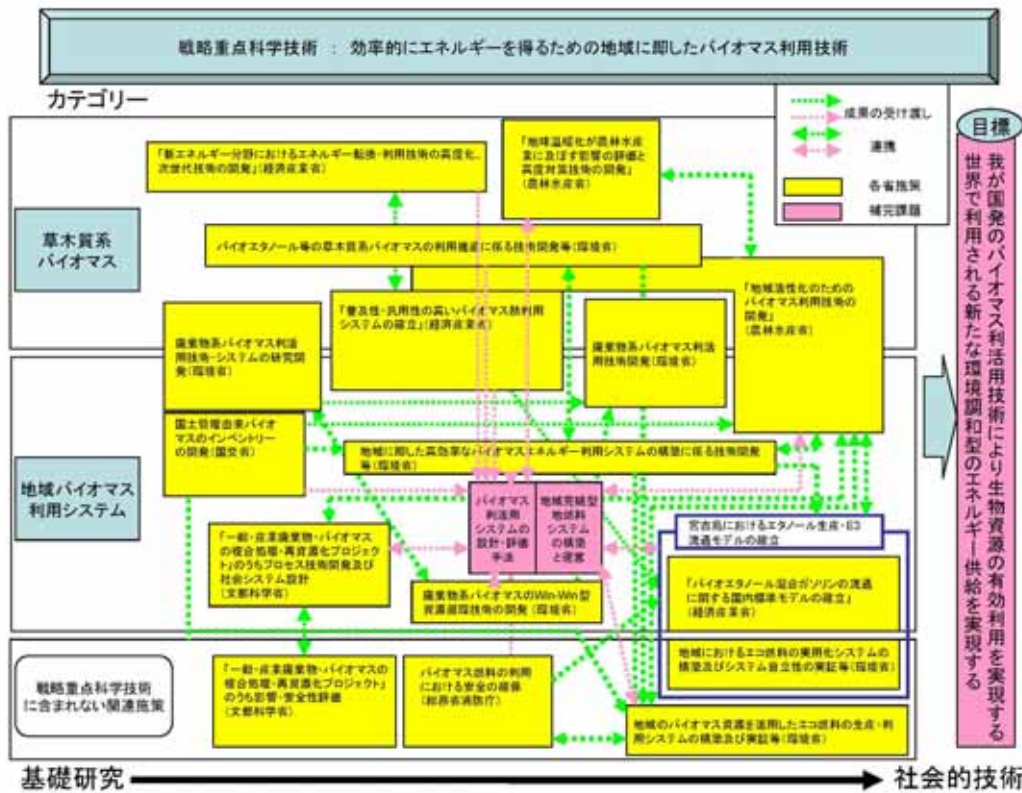


図2 連携施策群に関わる課題マップ（俯瞰図）

・連携施策群プロジェクト（補完的課題）の設定

地域連携を図るための補完的課題として、「バイオマス利活用事業に対する持続可能性評価手法の開発」に関する課題を、公募・採択し、研究を進めた。（詳しくは後述）

2) 予算への反映

各年度の各省の研究施策について、上記俯瞰図の活用等により重複があるかどうか調査をおこなったが、不必要な重複はないことが明らかとなった。また、例えば、平成19年度の各省の概算要求においても、宮古島など既にバイオマス利活用の施策が実施されている地域で、各省の新しい施策により連携の強化が計られている。

3) 他府省の成果などの活用

・相互活用のしやすい技術開発事業の進展

平成17年度に、文科省「知的クラスター創生事業」他府省連携枠、経産省「地域新生コンソーシアム研究開発事業」他府省連携枠、農水省「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」府省連携型研究が創設された。これらの制度を活用して府省連携の一層の推進を図ることとした。

・ 同一地域での共同実施による成果結集

沖縄・伊江島における連携： サトウキビ糖蜜をアルコール発酵して車両向け燃料用エタノールを生産するプロセス、及びエタノール 3%混合ガソリン（E3）供給システム等の技術開発を、アサヒビールが中心となり、農水省、経産省、環境省、内閣府が連携して事業を推進している。

沖縄・宮古島における連携： サトウキビ生産地である宮古島において、バイオエタノールの生産からE3利用までの一貫したシステムを、従来よりも拡大した規模で構築するための研究開発が実施されている。

この宮古島の取組は、平成 19 年度以降、府省連携を強化した「バイオエタノール・アイランド構想」として本格的に展開されており（経産省、環境省、農水省、国交通省、総務省、内閣府の 6 府省連携）、島内で消費されるガソリン（年間約 2.4 万キロリットル）のすべてを E3 に転換し、5 万人の市民が利用することを目指している。

科学技術連携施策群「バイオマス利活用」施策一覧

各省施策	府 省 名	当該連携施策群の 中での位置付け 及び 政策・成果目標	成果と研究目標の 進捗状況	予算額（百万円）				計 （百万円）
				H17	H18	H19	H20	
連携施策群 計								
バイオマス燃料の安全対策の確保 （「新技術・新素材の活用等に対応した安全対策の確保」の一部）	総務省	近年の科学技術の進展により登場した、これまで存在していなかった新たな技術や素材について、危険性の把握や適正な取扱い等、安全対策について検討を行う。具体的には、エネルギー対策として利活用が図られているバイオマス燃料について、利用形態等に応じた安全対策を確立するために必要な検討を行う。	バイオマス燃料である ETBE（エチル・ターシャリー・ブチル・エーテル）を含有したガソリン、E3、E10及びBDF（バイオディーゼル燃料）を円滑かつ安全に導入するため、国内外の動向等の整理、流通実証事業の実態調査、安全対策に関する検証実験等を行い、防火安全上の必要な安全対策について、「新技術・新素材の活用等に対応した安全対策の確保に係る調査検討報告書（バイオマス燃料の安全対策の調査検討報告書）」としてとりまとめ、必要に応じて、ガイドラインを整備した。	76	85 の内 数	52 の内 数	33	

<p>一般・産業廃棄物・バイオマスの複合処理・再資源化プロジェクト</p>	<p>文部科学省</p>	<p>「持続型経済社会」の実現に向けて、都市・地域から排出される一般・産業廃棄物やバイオマス等を無害処理するだけでなく、原料化・燃料化するための複合処理・再資源化に関する技術開発を行うとともに、その実用化と普及を目指して、安全性影響評価や経済・社会システムの一環として成立させるための社会システム設計に関する研究開発を産学官の連携で行う。</p>	<p>ガス化高効率変換技術においては、従来比1.3倍の発電効率達成した他、影響・安全性評価の点では、各種廃棄物のガス化炉副生成物に対し、プラントの運転条件による毒性の傾向を把握し安全性評価統合システムのプロトタイプを開発した。また、普及に向けた物流および全体システム開発においては、地域とのコミュニケーション過程をモデル化し、地域環境会計のプロトタイプモデルを構築した他、物流モニタリングツール等を作成し、ケーススタディ地域において実証からのフィードバックを得ながら改良を行った。</p>	<p>475</p>	<p>475</p>	<p>306</p>	<p>-</p>	<p>1,256</p>
<p>環境分子科学研究 第2期</p>	<p>文部科学省</p>	<p>21世紀において自然と共生できる社会を実現するため、化学、生物学、物理学、工学等の融合により、環境汚染分子の分解技術、生体影響評価技術、省資源反応プロセス技術、太陽光エネルギー利用技術の開発に加え、バイオマスなどの環境資源分子を</p>	<p>生分解性高分子材料の高耐熱化を目的に周期性共重合体の合成を行い、X線回折や電子線回折の手法により、その構造の解明を進め、高性能化のための分子設計の指針を得ることに成功した。また、ポリアスパラギン酸を特異的に分解する酵素を発見・単離・精製し、その分解機</p>	<p>(独)理化学研究所運営費交付金の内数</p>	<p>266の内数</p>	<p>249の内数</p>	<p>176の内数</p>	

		有用物質・材料に変換するための技術開発を実施。	構を詳細に検討するとともに、その知見をもとに、構造を主とする機能性ポリアミノ酸としてのポリアスパラギン酸を、酵素的に合成することに成功するなど、順調に進捗している。さらに、これまでに開発した環境影響因子等により DNA に生じた突然変異の簡単な検出法に、DNA アプタマーが標的物質を高選択的に分子認識するプロセスを組み込むことにより、ATP の目視検出法の開発に成功した。					
農林水産バイオリサイクル研究	農林水産省	「バイオマス・ニッポン総合戦略」(平成14年12月閣議決定)に即し、バイオマスを持続的に活用していくためには、これまで取り組んできた個別の変換・利用技術等の開発を引き続き推進するとともに、バイオマスの生産・収集・変換・利用の各段階が有機的につながり、全体として経済性がある循環システムを構築することが必要となっている。このため、機能性成分の抽出から飼料、エネルギー	家畜排せつ物等の有機性廃棄物のリサイクル技術の開発については、「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」の施行による規制を控え、コンテナ型密閉堆肥化技術の開発、畜舎汚水処理システムの実証など、家畜排せつ物の利用増進に係る研究開発を実施した。また、農山漁村における有機性資源のリサイクルシステムの構築における研究開発では、建築廃材・間伐材の活用を進めるため廃	1,400	1,236	-	-	2,636

		ギー利用等にいたるまで、バイオマスを価値の高い順に可能な限り繰り返し利用する多段階利用を導入した地域モデルを構築することにより、バイオマスの総合利用による地域循環システムの実用化を推進する。	棄物由来のパーティクルボード、ファイバーボードの作成手法などを実施した。					
バイオマスプラスチック製造コスト低減に向けた技術開発	農林水産省	モデル事業であるバイオマス生活創造構想事業の枠組みの中で、技術・研究開発の取り組みとして、バイオプラスチックの製造コスト低減に向けた技術開発を推進する。	調達コストの低い多様なバイオマスの利用、プラスチックの各製造工程におけるエネルギー必要量の削減、効率的なリサイクルシステムの確立など、バイオマスプラスチックの製造コストの削減を目指した要素技術を開発した。技術開発のための研究は、民間企業、大学、独立行政法人等が連携し、全国3箇所(北海道内、山形県内、福岡県内)で技術実証施設を整備した。	126	108	-	-	234
木質資源循環利用技術開発事業費	農林水産省	産学官の連携のもと、未利用間伐材や製材工場の残材を活用した競争力ある戦略的産業の育成、及び中山間地の活性化、木材需要の拡大等を図るため、リグニンおよびセルロース系	林地残材等の低位利用木質資源の有効利用を図ることは、森林整備の推進、林業の活性化等に資するとともに、化石資源の使用の抑制を通じて、循環型社会の構築にも資するものである。木質	95	-	-	-	95

		成分を最大限に活用する技術を開発し、資源循環型社会の構築に資する。	資源からリグニンとセルロースを分離し、再利用可能な木質プラスチックや有機化学工業の原料とする技術開発を実施した。					
地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発	農林水産省	バイオマスを持続的に利活用していくためには、その生産・収集・変換・利用の各段階を有機的につなげ、地域活性化に貢献し、地域全体として経済性がある循環型システムを構築することが重要である。このため、地域に賦存するバイオマスの特徴に応じ、バイオマスをエネルギー（エタノール、バイオディーゼル燃料、メタンガス等）やマテリアルとして利活用する技術を適切に組み合わせたバイオマス利用モデルの構築・実証を全国6つの地域を対象に実施する。また、それぞれの地域モデルを想定した環境影響評価手法を開発する。	1. 低コスト・高効率なバイオ燃料生産技術の開発バイオエタノール等の原料向けに、さとうきび、テンサイ、パレイショ、ソルガム等を対象にして、ゲノム情報等の知見を利用し、エタノール生産量の飛躍的増加を可能とする資源作物の育成とその低コスト栽培法、収穫期を拡げる技術、原料貯蔵法を開発する。さらに、遺伝子組換え微生物等を利用して、木質バイオマスや稲わら等の非食用資源や、資源作物全体から高効率にエタノールを生産する技術等を開発する。 2. バイオマスマテリアル製造技術の開発未利用資源の利用拡大を図るため、生分解性トレイや木質プラスチック等、石油化学製品代替品の製造技術等を開発する。 3. バイオマス利用モ	-	-	1,500	1,450	2,950

			デルの構築・実証・評価国産バイオ燃料等の利用促進につなげるため、バイオマスの燃料利用とマテリアル利用を総合的に行うバイオマス利用モデルの構築等を行う。					
バイオマス混合燃料導入実証研究事業	経済産業省	我が国の厳しい自動車の環境規制にも対応できるバイオマス燃料とガソリン等既存の自動車燃料のブレンド技術を開発するとともに、燃料供給設備の実証研究や配送・流通経路、消費者受容度の検証を行い、バイオマス混合燃料の自動車燃料への有効性を評価することを目的とした「新エネルギー利用技術の研究開発」である。	バイオエタノール混合燃料(E3)を特定ユーザーに供給し、燃料品質や燃料流通過程における課題の検証等を実施した。本事業により、E3が安定的な品質で製造、輸送、貯蔵、給油されるための燃料流通プロセス上の条件が明らかにされた。ETBEの供給安定性及び経済性、安全性、品質等の観点からETBEの導入の可能性について検討が行われた。	900	-	-	-	900
バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発	経済産業省	エネルギー密度の低いバイオマス資源から高効率にエネルギー生産するための技術開発。京都議定書目標達成計画に掲げている2010年のバイオマス発電・熱利用の導入目標達成に資する「要素技術開発」と、2020～30年の実用化を目指す「先導技術開	「要素技術開発」では、バイオマス資源からのエネルギー転換システムのさらなる高効率化、低コスト化を図るため、転換システムを構成する各要素に着目し、課題の解決や構成機器の高性能化等を実施した。「先導技術開発」については、多種多様なバイオマス資源からのエネル	3,100	1,100	875	2,800	7,875

		発」から成る。	ギー化を可能にする先進的・革新的な新技術、大幅なコストの低減、高品質化に資する技術の確立を目指す研究開発を実施した。					
バイオマスエネルギー地域システム化実験事業	経済産業省	バイオマスエネルギー転換の上流(収集・運搬)から下流(変換エネルギー利用技術)までの一貫したシステムの確立を目的とする社会実証事業。	各システムの課題に関する対応を図りながら、効率的な収集運搬やバイオマスエネルギー利用技術の検討を予定通り進めた。 また、収集・運搬からエネルギー変換、エネルギー利用に至るまでのシステム上の物流データ、経済的データおよび技術データの収集および分析も実施した。	1,500	1,700	800	760	4,760
地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業	経済産業省	これまでの技術実証から一步踏みだし、さらなる技術開発の進展と普及に結びつく5分野(「木質系バイオマス中小規模直接燃焼システム」「木質系バイオマスコジェネ型システム」「鶏糞燃焼システム」「食品系バイオマスエネルギー化システム」「燃料化システム(木質・食廃・畜糞・汚泥等)」)を指定。公募枠を設け、より熱需要に即した実証事業を行う。	これまでに27件を採択し、バイオマス熱利用システムを実際に設置してエネルギー利用を最大限行った場合の長期運用データを収集中。途中経過は成果報告会等で公表しており、また、今年度で終了する初年度採択事業は導入メリットや課題も含めて報告書を取りまとめ、事業終了後に公表する。	-	3,800	1,904	1,900	7,604

<p>新エネルギー技術研究開発</p> <p>【具体的な事業例】</p> <p>水熱分解法と酵素分解法を組合せた農業残渣等のセルロース系バイオマスの低コスト糖化技術の開発</p>	<p>経済産業省</p>	<p>【具体的な事業例の概要】</p> <p>水熱分解法と酵素分解法を組合せた農業残渣等のセルロース系バイオマスの低コスト糖化技術の開発。</p> <p>酵素分解の前処理的位置付けとして水熱分解を採用することにより、酸触媒を使用することなく高い糖収率を実現し、更には酵素分解効率化による酵素分解工程の低コスト化を図る。</p>	<p>水熱分解ベンチ装置(反応器)を設計製作し、水熱分解の機構解明を行った。</p> <p>さらに、ベンチ試験(糖回収/分析含む)を実施し、パイロット試験装置を設計製作し、糖生産の安定性検証と実用性評価を行った。</p>	<p>-</p>	<p>1,100の内数</p>	<p>4,584の内数</p>	<p>7,700の内数</p>	
<p>新エネルギー技術研究開発</p> <p>【具体的な事業例】</p> <p>バガス等の熱水処理による自動車用エタノール製造技術の研究開発</p>	<p>経済産業省</p>	<p>【具体的な事業例の概要】</p> <p>甜菜粕(ビートファイバー)、さとうきびの搾り粕(バガス)等のセルロース、ヘミセルロースを主成分とする原料を水エタノール溶媒の加圧下で加熱することで、5単糖、6単糖、多糖(オリゴ糖)の混合物に分解する糖化技術の開発。</p>	<p>装置設計ならびに新規育種菌が有するオリゴ糖の醗酵評価を行った。</p> <p>酵母の醗酵能力向上を図るため、装置実証運転(バガスからの糖化試験)ならび、この糖化液を用いてエタノール発酵試験を行った。</p>	<p>-</p>	<p>1,100の内数</p>	<p>4,584の内数</p>	<p>7,700の内数</p>	
<p>新エネルギー技術研究開発</p> <p>【具体的な事業例】</p> <p>セルロース系バイオマス酵素糖化の高効率化をめざした新規セルラーゼの</p>	<p>経済産業省</p>	<p>【具体的な事業例の概要】</p> <p>セルロース系バイオマスの糖化において課題となっている結晶性セルロースに対する反応高効率化をめざした新規セルラーゼの</p>	<p>高活性酵素の選択ならび組換え酵素の大量生産評価を行った。さらに、各種バイオマスに対する酵素糖化試験ならびにピキア族酵母によるエタノール発酵試験を行った。</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>4,584の内数</p>	<p>7,700の内数</p>	

<p>取得と大量生産技術の研究開発</p>		<p>選抜と、選抜されたセルラーゼのcDNAを取得し、これをピキア酵母に導入して大量生産する技術を開発する。また得られた組換え酵素を利用した糖化試験を行う。</p>					
<p>新エネルギー技術フィールドテスト事業</p> <p>【具体的な事業例】 食品加工残渣バイオガス熱エネルギー供給システム研究事業</p>	<p>経済産業省</p> <p>【具体的な事業例の概要】 食品加工残渣(主にじゃがいも)をスラリー化、メタン発酵で得られるバイオガスの一部をバイオガスプラントシステムの温度維持のガス焚き温水ボイラー、大部分をガス焚き蒸気ボイラーで燃焼し、発生した蒸気を加工工場内蒸気ラインに接続することで化石燃料使用量を大幅に削減する。</p>	<p>設備設置後、実運転を行い運用データを収集してきた。原料性状の変化に対応するため、原料調整槽を加温する改良等を行い、安定した運転が可能となった。</p>	-	3,800の内数	10,824の内数	8,588の内数	
<p>新エネルギー技術フィールドテスト事業</p> <p>【具体的な事業例】 造粒乾燥法による脱水汚泥燃料化システムを活用した熱利用フィールドテスト事業</p>	<p>経済産業省</p> <p>【具体的な事業例の概要】 公共下水道終末処理場から発生する脱水汚泥を造粒乾燥させてペレット状の固形燃料を生成し、その固形燃料を製紙工場の自家発電用石炭ボイラーの補助燃料として利用することを目的としている。固形燃料化において必要な外部</p>	<p>設備設置後、造粒乾燥の実運転を行い、下水汚泥を原料とする固形燃料を継続的に製造した。また、製紙工場における石炭との混焼燃料として問題ないことを確認した。</p>	-	3,800の内数	10,824の内数	8,588の内数	

		供給エネルギーは木質バイオマスを利用する。						
新エネルギー技術フィールドテスト事業 【具体的な事業例】 食品工場における多種バイオマスの最適な複合利用による熱供給事業	経済産業省	食品工場の生産プロセスで発生する性状の異なる複数のバイオマス原料のうち、高含水率である乳製品はメタン発酵させバイオガスを回収し、低含水率であるコーヒーカすとともにバイオマスボイラの燃料として使用、発生蒸気を生産プロセスで有効利用する。	設備設置後、バイオマスボイラ及びメタン発酵設備の連続運転試験を開始した。事業最終年度の21年度に向け、運転状況に応じた環境対策設備などの改良を加えながら、長期運転データを収集していく。	-	-	10,824の内数	8,588の内数	
先導的・高度バイオマス資源利用支援調査	国土交通省	畜・水産物系バイオマス資源の高度利用を促進するため、タンパク質系バイオマス資源の利活用動向調査を行うとともに、「亜臨界水」を用いた水熱反応による有機物分解・抽出技術について実証実験を行い、その実用化に向けた課題や有効活用システムについて調査・検討を行う。	畜産系バイオマス及び水産系バイオマスの亜臨界水処理の実用化へ向け、実際にプラントが稼働した時の運転条件の基礎情報を得るため、多量処理、高濃度処理、種類毎に生成物に変化するかどうかを確認する試験を行い、プラント設計の基礎資料とした。これに基づき、バイオマス資源の豊富な地域である十勝地域及び網走地域において、ゼロエミッション型の畜産タンパク質系及び水産タンパク質系バイオマス利活用モデルを構築した。	223	-	-	-	223
バイオマス燃料対応自動車	国土	地球温暖化の防止の観点から、化石	高濃度バイオディーゼル(BDF)燃料で走	83	-	-	-	83

開発促進事業	交 通 省	<p>燃料を使用せず「カーボンニュートラル」の特性を有しているバイオマス燃料の実用化・普及が期待されている。バイオマス燃料の利活用を効率的に推進するためには、バイオマス燃料を100%あるいはそれに準ずる高い濃度で使用することが望まれるが、既存のディーゼル自動車にそのまま高濃度のバイオマス燃料(バイオディーゼル燃料)を使用すると、排出ガス性能の変化や、エンジン部品の劣化等の不具合が生じる等の安全・環境上の問題点が発生することが懸念される。このため、国土交通省では、独立行政法人交通安全環境研究所を中核的研究機関として、平成16年度及び17年度の2ヵ年で、100%あるいは高濃度のバイオマス燃料に対応し得るエンジン及びこれを搭載した「バイオマス燃料対応自動車」の研究開発を行うこととした。</p>	<p>るトラックを開発する方針を決め、開発目標として、NOX は新長期規制の1/4、粒状物質は1/2という排ガス性能を掲げ、燃費と出力は既存のディーゼル車と同程度とした。既存車に使っても問題のない混合率を策定中だが、本来は高濃度あるいはBDF100%で走る車両が望ましい。BDF専用車の基礎研究や安全・環境性能の確認などを行い、普及に向けほぼ目標を達成した。</p>				
--------	-------------	--	---	--	--	--	--

<p>公共事業由来 バイオマスの 資源化・利用 技術に関する 研究</p>	<p>国 土 交 通 省</p>	<p>・インベントリー 調査 ・燃焼システム実験 ・草類炭化開発実験 ・官民と共同研究</p>	<p>インベントリーシステムの要素となるバイオマス発生原単位及び発生量、組成等を把握して、土木研究所資料等のデータ集としてとりまとめた。国土交通省管轄の地域別緑地・樹木管理量およびエネルギー賦存量を明らかにした。脱水汚泥燃焼能力約5トン/日のパイロットプラントを長万部町下水処理場に建設して、実証実験を実施し、省エネ、CO2(N2O)削減効果の高い焼却システムを完成した。実際の雑草を用いた基礎的な実験を実施し、刈草の大量炭化が可能な装置の基本設計を行った。</p>	<p>-</p>	<p>25</p>	<p>24</p>	<p>22</p>	<p>70</p>
<p>低コスト型消 化ガス発電技 術の開発</p>	<p>国 土 交 通 省</p>	<p>食物残渣、廃食用油、畜産廃棄物、雑排水、汚泥などのバイオマス系廃棄物を、メタンなどのガスやバイオマテリアル原料に転換するための技術をはじめ、地域固有の未利用資源を有効利用するための要素技術を高度化するとともに、原料供給と得られた燃料・原料の用途の両面で、地域特</p>	<p>嫌気性発酵の現象を把握するため、消化の時系列変化について調査を行った。また、炭酸ガス吹き込の影響を調べる実験を行った。</p>	<p>-</p>	<p>5</p>	<p>3</p>	<p>15</p>	<p>23</p>

		性に適合した技術システムの設計を行う 18～19 年度：基本技術の構築 19～22 年度：技術の完成、実用化						
嫌気性発酵時における下水汚泥の分解率向上技術の開発	国土交通省	メタン発酵などの生物プロセスを利用したバイオマスからエネルギーへの高効率・低コストの転換技術を開発する 17～18 年度：基本技術の構築 18～22 年度：技術の完成、実用化	下水処理場で発生している消化ガスを用い、40 日間にわたる実施への連続給電を実施し、耐久性の確認を行った。	3	3	2	2	10
低コスト型の消化ガスエンジンの開発	国土交通省	下水汚泥の性状特性、地域特性、エネルギー利用形態等に即したより高効率な変換技術を開発する 17～19 年度：基本技術の構築 19～22 年度：技術の完成、実用化	炭化物の燃料価値を上げるには 500 以下の比較的低温で製造することが有効である。ただし自己発熱特性があるため安全対策に留意が必要である。石炭との混焼率を高めるとボイラー壁面への溶融付着により伝熱阻害を引き起こすため配慮が必要である。焼却処理に比べ温室効果ガス発生は少ない。	20	32	779 の内 数	755 の内 数	
下水汚泥の炭化燃料化システムの開発	国土交通省	河川や道路、空港、鉄道、公園緑地等の管理から発生する草木類を場所、種類、品質、量等を考慮した統計管理、情報発信するシステムを開発する。平成 18, 19	国土管理由来のバイオマスのカロリーや元素の原単位を把握し、発生量についてもインベントリーの整備を行った。	-	9	12	10	31

		<p>年度:現地調査・試料分析・データ収集・解析を行う</p> <p>平成20年度:インベントリー基本システムの開発を行う。</p> <p>平成21,22年度:インベントリーの運用システムを開発する。</p>					
<p>国土管理由来バイオマスのインベントリーの開発</p>	<p>国土交通省</p>	<p>運輸エネルギーの次世代化を図りつつ、大都市を中心とした厳しい大気汚染問題を抜本的に解決するとともに、地球温暖化対策に資することを目的として、新燃料を利用するなど石油代替性に優れた次世代低公害車の開発・実用化を促進するため、試作車両の実証走行試験等を行うことにより、実用性を検証し技術基準等の整備を行う。平成14～16年度:次世代低公害車を構成する要素技術の開発平成17～18年度:車両構成要素技術の開発、公道走行試験、技術基準整備等平成19～21年度:技術基準整備、運送事業者の実使用下での走行評価を行う実証モデル</p>	<p>試作車両の公道走行試験を実施することにより、技術基準整備に必要な安全・環境上の問題を整理した。また、開発の進んだ車種について実用性の向上を図るため、実使用条件下における実証モデル事業を実施した。</p>	<p>456の内数</p>	<p>395の内数</p>	<p>413の内数</p>	<p>482の内数</p>

		事業等						
次世代低公害車開発・実用化促進事業	国土交通省	ガソリンに高濃度のバイオエタノールを混合した燃料を同燃料対応車に使用した場合の安全・環境性能について調査を実施する。平成19～21年度：高濃度エタノールを混合した場合の安全・環境性能検証	ガソリンに高濃度のバイオエタノールを混合した燃料を同燃料対応車に使用した場合の安全・環境性能について調査を実施し、「E10対応車の技術指針」(平成19年10月)の策定等に活用した。また、高濃度のバイオディーゼル燃料をディーゼル車に使用した場合の安全・環境性能についても調査を実施し、「高濃度バイオディーゼル燃料等の使用による車両不具合等防止のためのガイドライン」を策定した(平成21年2月)。	-	40	31	31	102
新燃料の安全性・低公害性評価事業	国土交通省	地域特性及びバイオマス性状等に応じたメタン、水素等のエネルギー回収技術を開発する。	メタン発酵ポテンシャルは水素発酵に比較して基質依存性が小さいこと等、システム技術構築のためのパラメータを明らかにし、目標どおりに進捗している。	-	80	74	68	222
中核プロジェクト「廃棄物系バイオマスのWin-Win型資源循環技術の開発」(運営交付金の一部)の一部	環境省	高濃度アンモニア排液に固体状熱処理MAPを接触させることで直接アンモニアを吸収・除去させ、さらにそのMAPを風乾後105で放散させたアンモニアを部分亜硝酸	養豚排水のメタン発酵処理後の脱利液を処理対象にMAP粒子によるNH ₄ -N吸収試験、NH ₃ を吸収したMAP粒子の加熱再生試験を実施し、連続プロセスとして運転可能なことを	-	27	26	25	78

	<p>化と ANAMMOX に よって生物学的に 高速で除去させる ことで、バイオガス 化によるエネルギー 回収効率を飛躍 的に向上させる。本 研究では、実用化 に向けて実際の排 液を用いた MAP の 劣化に対する技術 的課題を克服する ための実験を行う。 また、ANAMMOX で はスケールアップ 課題を克服するた めの実験を行う。な お、本技術はこれら の技術がそれぞれ 持っている弱点の ために実用化が進 まなかった。すなわ ち、前者はアンモニ アを回収してもその 利用先がなく、後者 は有機物が多いた めに著しい阻害を 受けて実用化が困 難であった。本研究 ではこの2つの技 術をハイブリッド 的に繋ぐことによっ て両者の能力を最大 限に高めたシステ ムを開発する。</p>	<p>確認した。 揺動床を活用するA NAMMOXに先立つ 部分亜硝化リアクタ を、5.4kg-N/m³/d の高い負荷域で達成 し安定性を確認し た。 ANAMMOXリアクタ の早期立ち上げを確 認した。</p>					
--	---	--	--	--	--	--	--

<p>バイオガス化プラント排水中の高濃度アンモニアのMAP-ANAMMOXハイブリッド処理技術の開発(循環型社会形成推進科学研究費補助金の一部)</p>	<p>環境省</p>	<p>農作物非食部である籾殻・稲藁のエネルギー・再資源化と産地での完全消費・循環システムの基盤構築を目指す。人体・環境に無負荷なクエン酸洗浄(キレート反応)を利用したバイオマス中のアルカリ金属不純物の除去とセルロースの加水分解プロセスの開発 焼成廃熱・エタノール等のバイオマスエネルギーの抽出と、その残渣からの高純度・非晶質シリカの生成を両立できるハイブリッド式バイオマス利活用技術の構築 上記のシステムを利用した農作物非食部の産地でのエネルギー・高付加価値資源化と完全消費に関する実証実験を行う。</p>	<p>クエン酸洗浄処理費の低コスト化を目的に、シリカ純度に及ぼす水溶液の再利用回数の影響を調査を行い、金属付着運物元素は、クエン酸水溶液中に排出され、その再利用回数の増加による濃化及びシリカ純度の低下を確認した。 2段階燃焼プロセスによるセルロース系有機成分燃焼について、流動床式焼成炉と縦型連続式焼成炉により実証し、99%を超える高純度シリカの生成、抽出が可能でありことを明らかにした。</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>25</p>	<p>23</p>	<p>48</p>
<p>安全・安価なハイブリッド式バイオマス利活用技術による農作物非食部のエネルギー・再資源化と産地での完全消費・循環システムの基盤構築に関する</p>	<p>環境省</p>	<p>粉碎性等、燃料評価をさらに進めると共に、炭化物中に残る有害物の除去方法および燃焼時の有害ガス排出の改善を検討し、安全な粉炭燃料製造法の確立可能性を明らかにする。</p>	<p>6種類の果樹剪定枝の炭化時の農薬分配について検討した。 500 以上で炭化物には農薬が残留しないことを確認した。一部農薬成分は木酢液、タールへ分配されることが分かり、適切な処理が必要とな</p>	<p>-</p>	<p>23</p>	<p>12</p>	<p>-</p>	<p>35</p>

<p>研究(循環型社会形成推進科学研究費補助金の一部)</p>			<p>る可能性がある。 都内 5 箇所から収集した全 6 樹種 12 サンプルの街路樹剪定枝の元素分析、工業分析の結果、灰分、窒素、塩素、硫黄は、枝よりも葉に多く含有されるが、収集場所による大きな違いは無かった。 21 種の食品廃棄物の元素分析とコーヒー粕炭燃焼排ガスの NO 分析の結果、茶殻、コーヒー粕は木質系に比べ窒素分が多いが、高温短時間炭化が低 NOx 化に効果的であることが分かった。 強度分析の結果、コーヒー粕炭の圧壊に必要なエネルギーはコーヒー粕に比べ半分以下ですむことが分かった。 ダイオキシンについては、粉炭燃焼器での試験によりの排ガス、灰ともにダイオキシン類対策特別措置法の排出基準を大きく下回ることを確認した。</p>					
<p>廃棄物系バイオマスからの粉炭燃料の製造可能性と有害物質除去方法の研究(循</p>	<p>環境省</p>	<p>未利用および廃棄バイオマスの循環型システム活用(CO2 のサイクル化)を図るため、超音波により、バイオ</p>	<p>低周波の超音波照射により木質バイオマスからセルロースとリグニンが分離できることを見出し、この技術の基本特許を</p>	<p>42</p>	<p>35</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>77</p>

<p>環型社会形成 推進科学研究 費補助金の一 部)</p>	<p>マスから、常温、常 圧の条件で、ほと んど薬品を添加せ ず、セルロース、ヘ ミセルロースを高純 度分離する。また、 超音波により、セル ロース(ヘミセルロ ース)を(希)酸加水 分解し、ブドウ糖(5 炭糖を含む)を高速 生成し、ブドウ糖等 のアルコール発酵 を促進する。さら に、超音波霧化器 により、低濃度のエ タノール水溶液から 無水エタノールを分 離精製し、付加価 値の高い無水エタ ノールをバイオエタ ノール燃料(以下 BEF)、工業用、消 毒用に供給する。 また、超音波によ り、パーム油等と、 バイオ起源の無水 エタノールとから純 度が高く、低コスト のバイオディーゼ ル燃料(以下 BDF) を安定的に製造す る。一方、BEF およ び BDF による走行 実験を実施し、燃 費、品質の向上、 自動車排ガス中の 汚染物質の削減等 について検討する。</p>	<p>出願した。更に両者 の完全分離とリグニ ンの高機能分離を目 指して相分離系変換 システムと呼ばれる 技術に超音波作用を 組合わせ、相分離系 変換プロセスを3~5 倍程度促進できるこ とを明らかにした。研 究で得た基礎実験デ ータを基に、超音波 を利用した新しい低 コスト BDF 製造技術 の実証試験用小型 パイロットプラント(バ ッチ運転方式、処理 量:200L/日、原料: 植物性原油、稼働時 間:8~9時間/日、 超音波反応槽容積: 35L、BDF生成反応3 時間+グリセリン分 離 20 時間+前後処 理約9時間で1工程) の設計を完了した。 超音波製造したBDF の実排ガス中汚染物 質の分析を行うと共 に、排ガス中の粒子 状物質上に存在する 化学物質による変異 原性試験を実施し、 一般軽油に対するB DF燃焼排ガスの変 異原毒性における優 位性を実証した。</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

<p>バイオマスの循環型システム活用(CO2のサイクル化)における超音波による無水エタノールの精製およびバイオディーゼル燃料の製造に関する研究(循環型社会形成推進科学研究費補助金の一部)</p>	<p>環境省</p>	<p>畜産系廃棄物、厨芥類、未利用堆肥化物などの未利用バイオマス系廃棄物を用いた地域適合性の高い新規エネルギー化技術として水素生産システムを構築する。</p> <p>1) 未利用バイオマスと焼却灰の混合による効率的な水素生成メカニズムを解明する。地域調達可能な原料の組合せによる水素生成特性を評価する。</p> <p>2) 水素生成反応の原料としてのバイオマス・焼却灰の原料性状について評価するとともに、原料の要求品質レベルを設定する。</p> <p>3) 反応後の混合残渣について適正処理および有効利用の方策について検討する。混合残渣の性状を評価し、資源価値および最終処分場での挙動を含めた影響を評価する。また、埋立混合材としての重金属の移動性や安定化促進に与える影響について評価する。</p> <p>4) 小規模スケール</p>	<p>未利用バイオマスと焼却灰の混合による水素生成について、焼却灰中のニッケル・亜鉛の影響による生物的な水素発酵の促進メカニズムが明らかにされた。滋賀・埼玉・福岡の各地域の原料を用いた水素発酵条件の最適化を図り、有機酸組成・pHの観測による維持管理手法が提案され、水素生成を最大化する最適運転に関する知見が得られた。また、多様な原料に対し安定して水素生成を可能とする細菌群集の集積をすすめ、植種菌としての有効性が確認された。反応後の固相残渣の化学的性状を評価し、埋立地での塩素および重金属類の溶脱を促進する安定化促進材としての有用性が示された。地域において調達可能な資源化原料としての焼却灰発生特性を示すとともに、バイオマス廃棄物の発生・処理フローと併せて、市町村区画および一定距離範囲でのマッチングを試みた。本解析により水素化も含めた各種資</p>	<p>14</p>	<p>6</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>20</p>
---	------------	--	---	-----------	----------	----------	----------	-----------

		での実証実験により、運転制御パラメータを得るとともに、反応効率化のための反応条件・制御因子を提案する。またシステムの地域導入に関する有効性について比較検討する。	源化技術の適用可能性について検討が可能であることが示された。					
水素生成プロセスの導入による地域未利用バイオマスの適正循環システムの構築に関する研究(循環型社会形成推進科学研究費補助金の一部)	環境省	下水処理場などで発生する消化ガスなどを、リサイクルエネルギー資源として高効率に利用し発電を可能にするための基盤技術となる燃料電池リアクターの高性能電極材料を創製する。消化ガスの種類や処理環境によって大きく変わる燃料物質の種類や組成など、燃料電池の電気化学特性や発電特性を決める主要なパラメータを系統的に変えて、最も高効率にこのリサイクルエネルギー資源の利用を可能とする、新規ナノ構造制御電極材料を開発する。具体的には、硫黄系不純物なしの模擬消化ガスで 0.9V 以上、数 ppm 硫黄系不純物含有の模擬消化ガスで 0.7V 以	消化ガス供給時の SOFC の発電特性は、燃料不純物の影響を強く受け、900 oC において消化ガスを供給して SOFC を運転する際には、1 ppm の H ₂ S の混入も致命的であることが明らかとなった。これは、アノード過電圧の急激な増大によるものである。しかしながら、作動温度を 1000 oC に上げることにより 1 ppm の H ₂ S にも耐えうるセルの作製が可能であることを示し、さらに NiO-ScSZ よりも耐被毒性に優れた Ni _{0.9} Mg _{0.1} O-ScSZ を適用することによって安定性が増すことが明らかとなった。	18	17	-	-	35

		上の電池セル電圧を電流密度0.2A/cm ² で達成することにチャレンジし、反応メカニズムの解明および消化ガス用燃料電池リアクターの設計指針を確立する。						
消化ガス再生利用を可能にする新規燃料電池電極材料の開発(循環型社会形成推進科学研究費補助金の一部)	環境省	<p>廃棄物に係わる木質系原料を活用して、バイオエタノール及びバイオディーゼル油を生産する環境低負荷型の新たな技術の開発を行なう。バイオマス資源の有効活用の点から、新たな3つの要素技術即ちリグニンを亜臨界アルコール・水により抽出し、抽出物を水素添加・リフォーミングにより油化し、バイオディーゼル油に変換する技術、抽出後得られるセルロースをセルラーゼ/キシラナーゼで加水分解した後、6単糖および5単糖ともに耐熱酵母でエタノールに誘導するフラッシュ連続発酵生産技術、生成物を逐次分離して、生成物阻害を防ぎ発酵生産効率を高め、</p>	<p>亜臨界アルコール系、常圧有機溶媒系亜臨界水等、各種条件を用いて木質からのリグニンの抽出及びその後の加水分解を15種の検討し前処理の有効性確認した。</p> <p>リグニンから低分子量のフェノール系有機物質を生成させることができた。</p> <p>亜臨界水によりヘミセルロース、セルロースの溶液化を確認した。</p> <p>パン酵母を用いた糖化液による収率最高80%で95%エタノールの回収を確認した。</p>	-	-	-	22	22

		また最終のエタノールを低コストで分離・脱水する技術を開発する。更にこれらの各プロセスをシステムとして最適化を図ると共に、廃棄物が発生しないゼロエミッションシステムとして練り上げ、実験室プラントとして構築する。						
木質系バイオエタノールのための環境低負荷型生産技術の開発(循環型社会形成推進科学研究費補助金の一部)	環境省	各種の木質バイオマス資源を原料として、まずは1L小型コンバージミルを使用し、粉碎条件を検討しながら、酵素糖化との相関性を把握する。研究初期においては、木質バイオマスの種類ごとに小型コンバージミル最適粉碎条件を見つけだし、また、原料種ごとに酵素反応性を調べ、適切な酵素の選択と酵素糖化条件を確立する。最終的には、メカノケミカル連続粉碎処理システムを開発し、個々の単位操作においてエネルギーコスト等の経済性を評価し、量産化を視野に入れながら、酵素糖化法による高効率バイオエタノール製	バッチ式小型コンバージミルによるメカノケミカル処理と酵素糖化特性との関係を定量的に検討し、杉大鋸屑のメカノケミカル処理による微粒子化・非晶質化の進行に伴い酵素糖化特性が向上すること、小径ボール短時間粉碎においても糖化率90%以上が確保されること、処理によりセルロース構造の分子内、分子間の水素結合の切断され結晶構造が変化していること等を明らかにした。	-	-	-	13	13

		造を目指す。						
木質系バイオエタノール製造のためのコンバージミル連続粉碎技術開発(循環型社会形成推進科学研究費補助金の一部)	環境省	木質系バイオマスを糖化酵素を用いて効率よく燃料用エタノールに変換する技術について、製造コストへの影響が大きい酵素のオンサイト生産システムに重点を置いた実用化開発を行う。	廃建材 1t(乾物基準)当たりエタノール収量 220~270L(燃料グレード)のシステムを開発した。	-	48	48	-	96
酵素法によるバイオマスエタノール製造プロセス実用化のための技術開発(地球温暖化対策技術開発事業の一部)	環境省	沖縄産糖蜜から燃料用バイオマスエタノールを効率よく生産・無水化するプロセス等を技術開発し、宮古島でその技術検証プラントを建設・運転すると共に、試験生産したエタノールを用いたE3等の実証試験を行う。	既往プロセス(伯等)(蒸留+共沸蒸留)9000(kJ/LEtOH)、現行プロセス(米欧)(蒸留+PSA)5350(kJ/LEtOH)に比べ、本事業では、プロセス蒸留+膜脱水3970(kJ/LEtOH)を達成した。	430	350	213	-	993
沖縄産糖蜜からの燃料用エタノール生産プロセス開発及びE3等実証試験(地球温暖化対策技術開発事業の一部)	環境省	バイオマスエネルギー製造に適した多収性サトウキビから、安価かつ大量にバイオマスエタノールを製造する技術の開発にあたり、本技術を用いて製造したバイオマスエタノールからE3(バイオマスエタノール3%混合ガソリン)を製造する技術の開発及び実証試験を行う。	大規模な製油所、油槽所のない地域(離島等)でのエタノール混合ガソリン製造技術の一案を示した。この製造技術は、高温多湿地域(沖縄)でも、問題なく使用できることを確認した。	50	30	-	-	80

<p>沖縄地区における燃料製造のためのサトウキビからのバイオマスエタノール製造技術に関する技術開発(地球温暖化対策技術開発事業の一部)</p>	<p>環境省</p>	<p>G(グリーン)水素社会の構築に向け、早稲田本庄地区において廃アルミ、廃シリコン、バイオマスからの水素製造技術、吸蔵合金等を用いた水素の輸送・貯蔵技術、及び非常用電源、コミュニケーションカー等の水素利用技術の先行技術開発を行う。</p>	<p>本庄・早稲田地域をフィールドに、地域で排出される廃アルミ等からの効率的な水素製造・活性化フリーの水素吸蔵合金の低コストでの製造とこれを用いた効率的な水素貯蔵、並びにこれらを活用した燃料電池通勤カー、燃料電池車いす等の地域での利用等の実証を行い、廃棄物等地域資源を活用した水素エネルギー地域のモデルを提示した。</p>	<p>400</p>	<p>400</p>	<p>320</p>	<p>-</p>	<p>1,120</p>
<p>本庄・早稲田地域でのG水素モデル社会の構築(地球温暖化対策技術開発事業の一部)</p>	<p>環境省</p>	<p>都市生活から排出される固体系の有機性廃棄物を残渣を出すことなく燃焼性ガスに変換処理し、電力および熱エネルギーを供給する建物内に設置できる建築設備としての小規模オンサイトシステムの実用化開発を行う。</p>	<p>超臨界水ガス化システム、連続高圧注入装置、反応装置、ガス混合装置、ガス利用設備を開発し、小型システムの実証により、当該システムの課題の抽出などの目標を達成している。</p>	<p>50</p>	<p>50</p>	<p>45</p>	<p>-</p>	<p>145</p>
<p>超臨界水による都市系有機性廃棄物オンサイトエネルギー変換システムの実用化(地球温暖化対策技術開発事業の一部)</p>	<p>環境省</p>	<p>化石燃料(炭化水素)からバイオマス(炭水化物)へ有機炭素源をシフトするバイオマスエネルギー変換技術の開発と、多様な自然エネルギー源とのハイブリッド化によるゼロCO₂持続可能社会のプロトタイプ</p>	<p>カーボンニュートラルな木質ペレットを燃料とした直焚二重効用吸収冷温水機で高効率に冷水を製造し室内の空気調和(冷房)を行った。従来のペレット燃料システム比較で約40%のCO₂削減が可能。</p>	<p>35</p>	<p>32</p>	<p>29</p>	<p>-</p>	<p>96</p>

		を屋久島に構築する。						
ゼロCO2 社会に向けた木質バイオマス活用技術開発と再生可能エネルギー融合システムの屋久島モデル構築(地球温暖化対策技術開発事業の一部)	環境省	家庭・店舗・公共施設等でのバイオマス熱利用のために、小型全自動粉炭燃焼器の開発を行い、原理・安全性・耐久性を実証し、粉炭利用体系構築の立場からコスト・展開手法・既存技術への優位性等を評価する。	粉炭燃焼技術、粉炭供給技術を開発した。	-	21	30	-	51
バイオマス粉炭ネットワークのための家庭用・業務用粉炭燃焼機器の開発(地球温暖化対策技術開発事業の一部)	環境省	バイオマスの流動化と高効率メタン発酵、新規過熱水蒸気処理による発酵残さの資源化、廃食油の汎用エンジン燃料化等の技術を開発し、それらの有機的結合による都市型バイオマスエネルギー導入技術を実証する。	流動化バイオマスを用いる高効率メタン発酵技術を開発し、バイオガス発生量は、従来法の2倍以上の目標を達成した。湿式的処理であるが、消化液返送技術を導入し、乾式発酵と同様のマテリアルバランスで発酵残さ処理およびの排水処理負荷を大幅に軽減した。この技術は、食品工場廃棄物や農産廃棄物への単独バイオマスエネルギー化システムへの転用が可能。	-	85	111	75	271
都市型バイオマスエネルギー導入技術に係る学園都市東広島モデルの技術開発・実証事業【地球温暖化対策	環境省	木質系バイオマスの低温乾留時に生成する処理困難なタールを炭化物(バイオコーク)としてナノ多孔質粒子に担持、回収し、このバイオコークを SOFC	エネルギー使用量を低減するため低い炭化温度(500~600)でバイオマスを生成。通常、問題となるタール分はアルミナ等に担持させることで水素転換原料とし	-	22	185	188	395

技術開発事業]		発電の燃料(水素および酸化炭素)とするシステムを開発、実証する。	て利用。水素を放出したアルミナ等をそのままコーキング剤として利用可能なシケンシャル変換をはじめて実現した。熱需要や原料の性状に応じた5種類のプロセスを開発。これによってポテンシャルユーザーの多様なニーズに対応することが可能になった。					
パイロコーキング技術による木質系バイオコークの製造技術とSOFC発電適用システムの開発【地球温暖化対策技術開発事業】	環境省	草木質に含まれるヘミセルロースとセルロースの糖化の高収率化と、蒸留過程の省エネ化により、低コストでバイオエタノールを製造できるプロセス実現に必要な技術開発を行う。	現行プラントで廃木材を加水分解した後の固形分であるリグニン・セルロース残渣を用いて、10Lスケール装置でA/O法による前処理を行った後、同時糖化発酵により原材料ベースで70%のエタノール収率が得られた。	-	-	55	-	55
草木質系セルロースからのバイオエタノール高収率化と低コスト製造システムの開発【地球温暖化対策技術開発事業】	環境省	地域に存在する米、菜種、廃食用油といったバイオマスを利用し、酵素法による省エネかつ低コストなバイオディーゼル燃料及びエタノールの製造技術開発を行い、地域で総合的に活用する脱温暖化システムを開発する	BDF 関係 ・カラム式連続製造装置のスケールアップ技術を確立。 ・高活性新規固定化酵素を開発 ・高品質 BDF を得るための精製技術を開発。 ・B100, B5, B2 の各種連続走行実験に成功。 バイオエタノール関係 ・新規 4 倍体酵母による多収量米からのエタノール生産にお	-	-	120	153	273

			いて、98%以上の高収率で玄米から直接生産できる技術を開発。					
兵庫県南部における統合型・省エネ型酵素法によるバイオ燃料製造に関する技術開発【地球温暖化対策技術開発事業】	環境省	京都市BDF事業を核として、必要なメタノールを dry 系バイオマスから熱化学的に合成する技術、副生グリセリンや wet 系バイオマスの超高温可溶化・メタン発酵技術及び発酵ガスの高利用技術などを開発する。	バイオマスからのメタノール製造やメタン発酵技術など順調に開発は進んでいる。独自の生ゴミ分別実験などとの連携や、開発終了後に京都市へのモデル導入などを予定している。	-	-	250	352	602
カーボンフリーBDFのためのグリーンメタノール製造及び副産物の高度利用に関する技術開発(京都バイオサイクルプロジェクト)【地球温暖化対策技術開発事業】	環境省	環境省が示したE10 導入シナリオを具体化するため、E3 導入実証研究事業で得た知見等を生かし、製造・流通段階の品質確認と排ガス測定による大気環境への影響等について実証研究と今後の普及促進に必要な技術開発を行う。	<ul style="list-style-type: none"> レギュラーガソリンの性状に応じた軽質分カットにより夏季用・冬季用 E10 を製造し性状が安定していることを確認するとともに、保管中の性状も安定していることも確認 E10 使用時の給油設備部材への影響については、金属部材は、E10 による影響がないことを確認 ゴム、コルク及び樹脂部材については、物性の低下及び質量の増加が認められた部材が多かったが、6ヶ月連続使用した場合に漏れは認められなかったことを確認 自動車排ガス量は、規制値を大きく 	-	-	50	-	50

			下回り、試験車両の特性も達成していることを確認等の成果を上げた。					
輸送用バイオマス由来燃料導入技術開発及び実証事業【地球温暖化対策技術開発事業】	環境省	バイオエタノール製造プロセスにおいて、超音波霧化装置を用いて、醗酵槽へ投入する糖液の濃縮を行い、醗酵槽以後の装置の小型化および蒸留エネルギー削減を図るもの。	基礎試験、実証試験の結果を元に霧化速度を向上させる霧化槽構造と霧化ミスト中の糖捕集方法を確立した等、バイオエタノール製造での本技術適用による省エネルギー、コスト削減可能の目処をつけた。	-	-	24	19	43
バイオエタノール製造におけるエネルギーコスト削減のための超音波濃縮に関する技術開発【地球温暖化対策技術開発事業】	環境省	混合率 10%のバイオエタノール混合自動車燃料(E10)の導入環境を整備するため、寒冷地における自動車対応技術と流過程に関する技術開発を行う。	・自動車対応に関する技術開発 E3対応自動車の公道走行試験を実施し、E3 燃料使用による不具合無き事を確認。 E10 対応自動車の公道走行試験を実施し、E10 燃料使用による不具合無き事を確認。 ・燃料流通に関する技術開発 E10 燃料の性質に起因する、流通上の留意事項についてまとめた文書を作成	-	-	19	18	37
寒冷地におけるバイオエタノール混合自動車燃料需要拡大のための自動車対応と流通に関する技術開発【地球	環境省	食品廃棄物からの高効率エネルギー回収を行う「水素・メタン発酵生産、残渣の超臨海水バイオガス化」のシステム確立のため、廃熱を利用した物理	加水分解・水素発酵や超臨界水ガス化などについて、当初の計画通り実施し、一定の成果を上げている。	-	-	60	68	128

温暖化対策技術開発事業]		化学的溶解と、生物プロセスでの溶解・水素発酵を組み合わせ、難溶解有機物の高効率溶解技術を開発する。						
食品廃棄物のバイオ水素化・バイオガス化に関する技術開発【地球温暖化対策技術開発事業】	環境省	原野や雑種地において栽培した資源用トウモロコシの子実、さらにはセルロース系原料からの低コスト、高効率のバイオエタノール製造方法を開発し、大規模製造拠点の形成に向けたバイオ燃料化方策を検討する。	6品種中4品種のデンプン含量は米国産に比べてやや高く、エタノール変換効率は85%程度まで高められた。セルロースの前処理の最適条件を見出した。糖化・発酵では38で生育可能な耐熱性酵母を創製した。また、セルロース同時糖化・発酵が可能な酵母を創製した等、概ね順調に進んでいる。	-	-	110	77	187
資源用トウモロコシを利用した大規模バイオエタノール製造拠点推進事業【地球温暖化対策技術開発事業】	環境省	都市系廃棄物バイオマスから、重油等の直接燃焼用燃料に代替可能な熱分解バイオオイルの高効率生成技術を開発し、都市の環境インフラとの連携により、臨海部の産業集積地域における脱温暖化を先導的に実証する。	4kW機(16倍スケールアップ)におけるバイオオイル安定生成技術システムを開発し、より高質オイルな生成を確認する等、概ね順調に進んでいる。	-	-	28	118	146

<p>高効率熱分解バイオオイル化技術による臨海部都市再生産業地域での脱温暖化イニシアティブ実証事業【地球温暖化対策技術開発事業】</p>	<p>環境省</p>	<p>都心でその多くが再利用されていない厨芥・紙類混合の事業系一般廃棄物を原料に、乾式メタン発酵によるバイオガスと都市ガス併用による都市型エネルギーシステムの実証研究及び実用化に向けた技術開発を行なう。</p>	<p>処理対象ごみの選定、処理対象ごみの効率的回収方法を確立しており、残渣の簡易処理、最適混焼制御、エネルギー収支予測について、概ね順調に進捗している。</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>111</p>	<p>111</p>
<p>乾式メタン発酵法活用による都市型バイオマスエネルギーシステムの実用化に関する技術開発【地球温暖化対策技術開発事業】</p>	<p>環境省</p>	<p>木質系バイオマスからバイオエタノールを製造するための糖化酵素(セルラーゼ)を糸状菌アクレモニウム・セルロリチカスを用いてオンサイト生産するプロセスの製品化開発を行う。</p>	<p>工業用培地としてダンボール+無機塩を用いた培養試験を15L, 50L, 1m3 規模で実施し、生産性は目標値(200 FPU/(L・h) :セルロース粉末での値)の40%程度を確認している等、初年度は概ね順調に進んでいる。</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>30</p>	<p>30</p>
<p>バイオエタノール製造用のセルラーゼ生産の製品化開発【地球温暖化対策技術開発事業】</p>	<p>環境省</p>	<p>バイオマスを持続的に利活用していくためには、その生産・収集・変換・利用の各段階を有機的につなげ、地域活性化に貢献し、地域全体として経済性がある循環型システムを構築することが重要である。このため、地域に賦存するバイオマスの特徴に応じ、バイオマスをエネルギー(エタノール、バイオディーゼル燃料、メタンガス</p>	<p>1. 低コスト・高効率なバイオ燃料生産技術の開発バイオエタノール等の原料向けに、さとうきび、テンサイ、パレイショ、ソルガム等を対象にして、ゲノム情報等の知見を利用し、エタノール生産量の飛躍的増加を可能とする資源作物の育成とその低コスト栽培法、収穫期を拓げる技術、原料貯蔵法を開発する。さらに、遺伝子組換え微生物等を利用して、木質バイ</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>1,500</p>	<p>1,450</p>	<p>2,950</p>

	<p>等)やマテリアルとして利活用する技術を適切に組み合わせたバイオマス利用モデルの構築・実証を全国6つの地域を対象に実施する。また、それぞれの地域モデルを想定した環境影響評価手法を開発する。</p>	<p>オマスや稲わら等の非食用資源や、資源作物全体から高効率にエタノールを生産する技術等を開発する。</p> <p>2. バイオマスマテリアル製造技術の開発未利用資源の利用拡大を図るため、生分解性トレイや木質プラスチック等、石油化学製品代替品の製造技術等を開発する。</p> <p>3. バイオマス利用モデルの構築・実証・評価国産バイオ燃料等の利用促進につなげるため、バイオマスの燃料利用とマテリアル利用を総合的に行うバイオマス利用モデルの構築等を行う。</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

補完的課題の成果概要

1) 課題の概要

バイオマス利活用事業を実現していくためには、地域における社会・文化的特性、供給・需要の構造等に即して、その持続可能性を規模、経済性、維持管理等の面から総合的に事前評価することが必要となるが、これまで十分な研究が行われていない。この観点から、補完的課題の研究領域として、「バイオマス利活用事業に対する持続可能性評価手法の開発」を設定し、科学技術振興調整費の公募課題とした。

・H17 年度採択課題

採択課題名：バイオマス利活用システムの設計・評価手法

研究代表者：藤江 幸一 豊橋技術科学大学工学部・教授

参画機関：独立行政法人国際農林水産業研究センター、

独立行政法人農業工学研究所、鹿児島大学、東京大学、株式会社 ISSS

内容：現在、バイオマスタウンをはじめとするバイオマス利活用事業が多数計画されているが、地域におけるバイオマス利活用事業を実現するためには、各地域の特性に適したバイオマス資源の収集から利用、最終処理まで一貫したシステムを構築し、そのシステムが持続的に継続できるものでなければならない。バイオマス利活用事業を着実に推進していくために、本課題ではシステムの持続可能性を評価する手法を開発する。

・H18 年度採択課題

採択課題名：地域完結型地燃料システムの構築と運営

研究代表者：五十嵐 泰夫 東京大学 大学院農学生命科学研究科・教授

参画機関：山梨大学、株式会社総合環境研究所

内容：バイオマス資源が限られている我が国では、比較的自給率の高い農産系未利用資源（イネワラ、モミ等）等からバイオエタノールを生産する技術開発が必要である。本課題ではこの開発技術の中核として、地域内のバイオマスの収集から生産、流通までのシステムを構築して運営する地域の共通基盤（プラットフォーム）を整備する。この共通基盤に、関係府省で開発した要素技術を組み入れ、最適な府省連携型バイオマス利活用システムを構築する。このシステムの検証は17年度採択課題「バイオマス利活用システムの設計・評価手法」と連携して行う。

2) 成果の概要

課題：バイオマス利活用システムの設計・評価手法（平成17年度～平成19年度）

地域循環型社会の形成を目指し、バイオマスの発生から利用までが効率的なプロセスで結ばれた総合的利活用システムが構築され、安定的かつ適正なバイオマス利活用が行われる仕組みがバイオマスタウンであり、バイオマスタウンの立案には、合理的な物質・エネルギーのフロー、環境保全、経済の活性化などを十分に反映して、地域の特色に合った構想作成が不可欠である。しかし、バイオマスの発生状況やバイオマス製品・バイオエネルギーの消費を取り巻く状況は地域によって千差万別であり、バイオマスタウンにおけるプロセス・システムの設計は必ずしも簡単ではない。ここでは、地域で発生し排出される廃棄物系や未利用バイオマス、資源作物を定量的に評価したうえで、主としてその地域で必要とされる製品や

エネルギーへと変換し、その地域で消費されて可能な限り循環利用されることを基本とするバイオスタウン内の物質・エネルギーのフローをモデル化し、バイオマスの発生、収集・輸送、資源化プロセス、製品および副産物の行く先までを含め、総合的なバイオマス利活用システムの設計・評価を支援するツールの開発を行った。

本ツールが提示するバイオスタウンが持続可能であるかを判断するためには、さらに地域の文化や風習等まで考慮する、いわば地域適合性、現状と将来における地域の中での経済性など考えなければならない事項は多いが、今回開発したツールは持続可能性のひとつの必要条件を与えるものとして、広く活用されることが期待される。

課題：地域完結型地燃料システムの構築と運営（平成 18 年度～平成 20 年度）

バイオマス利活用事業の実現のためには、エネルギー収支、物質循環のみならず、地域経済への影響、地域文化との整合性等を考慮したうえで、事業計画を設計・評価する手法の確立が必須と考えられる。そのためには、データベースや数理モデルによるシミュレーション等のソフト面からのアプローチと共に、実際にある程度以上の規模で地域バイオマス利活用システムを構築し、実際にそれを運営することによって検証するハード面からのアプローチが必要と考えられる。本プロジェクトは、地域において発酵エタノールを中心とする地産地消型の地燃料（地域で生産され同地域で消費する燃料）システムを構築し、その運営上の問題点の洗い出し等を通じて、地域バイオマス利活用システムの設計・評価方法の確立を目的としている。

地球温暖化や原油の高騰といった諸問題の顕在化のもと、バイオ燃料への関心は近年大きく高まっており、日本国内においてもバイオエタノールやバイオディーゼル燃料の導入・普及への取り組みが国家的な課題となっている。特に日本の農林村部では、農林業におけるエネルギーの海外依存率を抑えるという意味でも重要性が高い。しかし均質のバイオマス原料を大規模に確保することが困難な日本国内においては、国産バイオ燃料の生産を考える場合、地域完結型あるいは地産地消型のシステムの構築が重要性を増している。

地域で未利用となっているバイオマスや遊休農地で生産可能な資源作物を原料として、バイオエタノールなどの燃料を生産し、その地域で利用するシステムが合理的である。このような背景のもと、長野県信濃町においてバイオマスの生産・収集・輸送、前処理、バイオ燃料生産、副生物・残さの処理・有効利用に至るまで、地域資源循環を十分に考慮した持続可能な地域システムの実証規模での構築を行った。このシステムの運営・運転を通じて、地域内のマテリアルフロー、エネルギー収支に加え、土地利用、環境影響、地域経済など様々な因子を評価するバイオマス利活用システムの設計・評価手法を提案し、この手法を用いて地域完結型地燃料システムの総合検証を行った。

（３）バイオマス利活用連携施策群の成果と研究目標の進捗状況の評価

目標の達成状況

連携施策群の下に設置された関係各省が参画するタスクフォース会合における情報交換や意見交換により、研究開発間の連携強化、及び効率的な研究開発方針策定が促進された。

連携施策群により関係府省間の連携が活発になり、その典型的な成果として、上述の宮古島における 6 府省連携プロジェクトが計画・実施されるようになった。

また毎年関係各省の進める施策やプロジェクトの研究成果や補完的課題の研究成果を報

告・議論するシンポジウム等を開催することによって、関係各省間の情報交換を積極的に実施するとともに、企業や国や地方自治体の担当者、NGO や国民へ最新の研究成果を提供することができた。

補完的課題の成果

平成 17 年度の補完的課題の実施により、現在積極的進められているバイオスタウン等バイオマス利活用事業の持続可能性を事前評価するに必要な情報を得ることができた。今後バイオスタウンを計画する際のガイドラインとなると期待される。

平成 18 年度の補完的課題は、バイオマス利活用に必要な共通基盤（プラットフォーム）の整備により、関係府省開発要素技術を有効利用し、有効なシステム構築に資することができた。バイオマス要素技術を地域システム化することが実証には必要となることから、今後バイオマス技術を地域に適用する際の優良事例となると期待される。

残された課題や問題点等の例

- ・バイオマス利活用技術は本来バイオマスが持つカーボンニュートラルの特性を活かした温暖化対策として位置づけられ、バイオ燃料に関わる資源の収集、運搬、変換、利用などの技術開発を進めてきた。しかし近年、食料価格の高騰が、原油価格高騰の影響だけでなく、世界的なバイオ燃料利用拡大の影響によって引き起こされた可能性も示唆されるなど、バイオマスと食料安全保障、エネルギーセキュリティーとの関連性を考慮することも含めた持続可能なバイオマス利活用が重要になってきた。
- ・日本においては、多様なバイオマス原料が存在することから、直接的に食料との競合が発生する状況にはなかったものの、国際的な世論の高まりにより、当初から目標としていた草木系、あるいは非食料を原料とした第 2 世代のバイオ燃料技術が、より重要視されるに至った。
- ・バイオスタウンにみられるように地域特性を活かしたバイオマス利活用が課題となっており、補完的課題により得られた研究成果を具体的に活用し、地域特性を活かしたバイオスタウンを設計していくことが必要である。

(4) 今後の課題

今後、バイオマス利活用システムをより広範に実用化するための研究開発を促進する必要がある。

- ・関係府省が進めるバイオマス要素技術やノウハウを共有するための連携を強化する必要がある。平成 20 年度に開始した社会還元加速プロジェクト「環境・エネルギー問題等の解決に貢献するバイオマス資源の総合利活用」の枠組みを用いて関係府省の連携を強化していく。
- ・バイオマス要素技術のシステム化と持続可能性を評価する手法の高度化を図る。
- ・開発した評価システム活用による実際のバイオスタウン設計ノウハウの蓄積を進める。
- ・バイオマスの賦存量の多い地域で、各関係府省研究機関等の開発成果を活用した府省の連携システムを構築し、実用化に向けた研究開発を進める。
- ・補完的課題の研究成果を活用する。「バイオマス利活用システムの設計・評価手法」の成果を、バイオスタウン等バイオマス利活用事業の持続可能性を事前評価することに積極的に適用し、より実用性のあるシステムを構築する。「地域完結型地燃料システムの構築と運

営（平成 18 年度開始課題）」実施地域を拠点として、共通基盤（プラットフォーム）整備を促進し、府省連携を考慮しつつ、地域システム構築手法の確立と要素技術の有効利用を積極的に推進する。

1. 本事業の概要（研究開発期間：平成 17 年度～平成 19 年度）

国内で取り組まれるバイオマスタウンや熱帯地域のプランテーションなどにおいて、持続可能なバイオマス利活用を展開するためには、農林業と工業生産の融合、総合的な環境負荷低減、化石資源の消費削減、地域振興、環境生態系保全などの根本的な視点からそのシステムを設計・評価する手法の確立が必須である。そこで本事業では、国内ではバイオマスタウン、海外ではプランテーションをそれぞれ核としたシステムを対象に、物質・エネルギー収支、水利用・土地利用形態の変化や物質循環の変化に伴う地域水・土壌環境への影響、さらには経済面や雇用創出面などの地域振興力等を十分に考慮した、持続性の高いバイオマス利活用システムを設計・評価しうる手法を開発することを目標とした。

2. バイオマスタウン設計・評価支援ツールの開発

2-1 目的と概要

地域循環型社会の形成を目指し、バイオマスの発生から利用までが効率的なプロセスで結ばれた総合的利活用システムが構築され、安定的かつ適正なバイオマス利活用が行われる仕組みがバイオマスタウンであり、バイオマスタウンの立案には、合理的な物質・エネルギーのフロー、環境保全、経済の活性化などを十分に反映して、地域の特色に合った構想作成が不可欠である。しかし、バイオマスの発生状況やバイオマス製品・バイオエネルギーの消費を取り巻く状況は地域によって

千差万別であり、バイオマスタウンにおけるプロセス・システムの設計は必ずしも簡単ではない。ここでは、地域で発生し排出される廃棄物系や未利用バイオマス、資源作物を定量的に評価したうえで、主としてその地域で必要とされる製品やエネルギーへと変換し、その地域で消費されて可能な限り循環利用されることを基本とするバイオマスタウン内の物質・エネルギーのフローをモデル化し、バイオマスの発生、収集・輸送、資源化プロセス、製品および副産物の行く先までを含め、総合的なバイオマス利活用システムの設計・評価を支援するツールの開発を行った。

図 1 に示したように、本ツールが提示するバイオマスタウンが持続可能であるかを判断するためには、さらに地域の文化や風習等まで考慮する、いわば地域適合性、さらには現状と

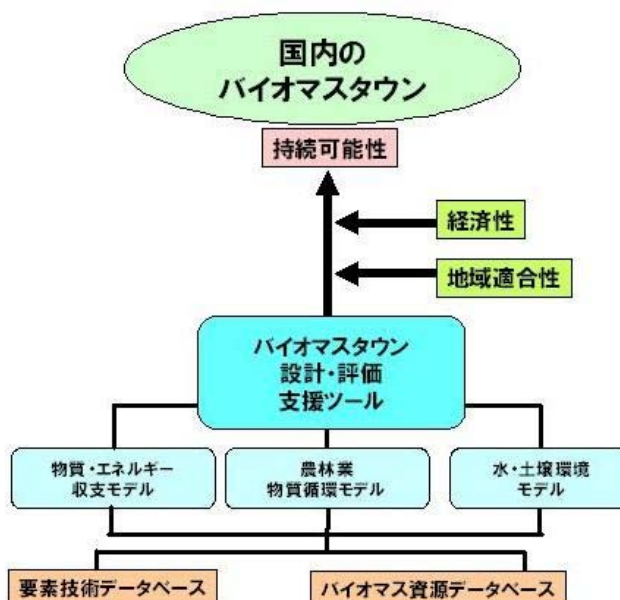


図 1 本ツールの構成と役割

将来における地域の中での経済性など、まだまだ考えなければならない事項は多い。その意味で、ここで開発されるツールは持続可能性のひとつの必要条件を与えるものとして、広く活用されることを目指している。

2 - 2 バイオマスタウン設計・評価支援ツール

本設計・評価支援ツールは、地域におけるバイオマス資源量の算定、バイオマス資源化プラントの設計、プラントの最適配置（収集・輸送エネルギーの算定）、環境負荷の解析、システム全体のエネルギーおよびコストの算定の要素モデルで構成され、各要素モデルを連携させることで、任意の地域における総合的なバイオマス利活用システムの全体像を表現することができる。以下に、各要素モデルの概略を示す。

バイオマス資源量の算定：土地利用や道路情報などの地域の基本情報の設定と、あらかじめ装備されたデータライブラリーの原単位情報に基づき、時間単位を年としてバイオマス賦存量および発生分布を決定する。GISをプラットフォームとする詳細検討も可能である。

バイオマス資源化プラントの設計：総合的なバイオマス利活用の実現のためには、単独の資源化技術のみの導入では限界があるため、複数の技術を有機的に連動させたプロセス（多段階プロセス）の構築が不可欠であろう。本モデルでは、多数のバイオマス資源化関連技術のスペック、インプット、アウトプットなどの情報を格納したデータライブラリーをあらかじめ構築し、地域で得られるバイオマス原料と需要のあるバイオマス由来製品・エネルギーをマッチングすることで候補技術の抽出を行うことを基本としている。候補となった技術を軸に、必要とされる副資材の地域生産や副産物の再資源化を地域内で行うための技術を検索することで多段階プロセスを構築するアルゴリズムを作成し、地域外からの資材やエネルギーの供給や、副産物の排出を最小化する構造となっている（図2）。最終的に構築された多段階プロセスを運用した際の廃棄物等に行く先も含めた地域内の全体フローが示される（図3）。

プラントの最適配置：地域のバイオマス資源の分布と道路網を考慮し、バイオマス資源の収集に最適な位置に資源化プラントを配置することとして、収集・輸送のエネルギー・コストの解析を行う（図4）。ここでは、バイオマスの収集・輸送にはトラックを利用することを仮定し、燃料消費量の総和が最小になる位置を最適とした。

環境負荷の評価：バイオマス利活用に関わる窒素、リン、カリウムおよび炭素等のフ

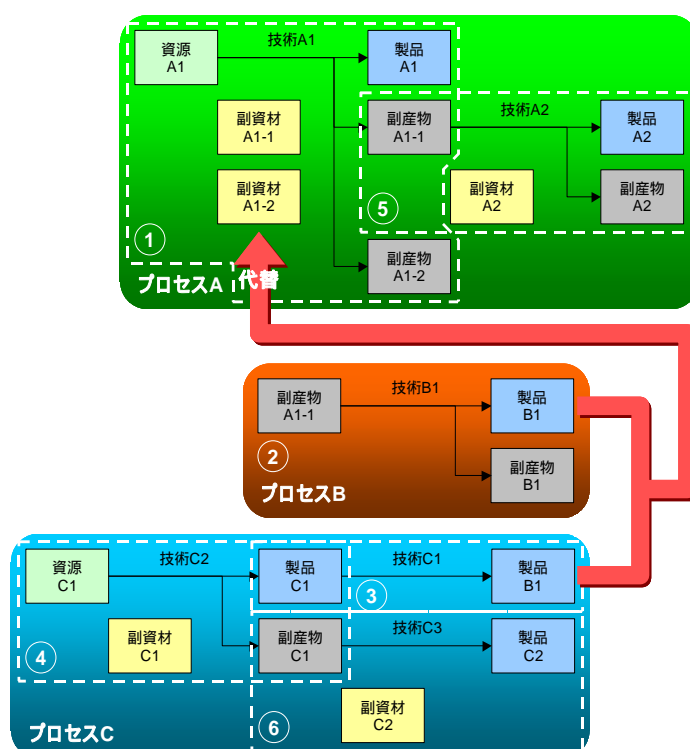


図2 多段階プロセス構築の概念図

ローを解析できる農林業物質循環モデル(独)農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所)と連動し、構築したシステムを用いたバイオマス利用を行うことで、地域における環境負荷に与える影響の評価を行う(図5下)。

システム全体のエネルギーおよびコストの評価: 本ツールでは、で設計された多段階プロセスとで算定される収集・輸送に係るエネルギーおよびコストを項目ごとに出力する形式を採っている(図5上)。

2-3 具体的な地域を対象とした試行

本ツールの適用例として、長野県信濃町を対象に、稲作副産物(もみ殻)を主なバイオマス資源、バイオエタノールを主な製品として地域システムの設計を行った。図3~5で例示した出力は、本シナリオに基づいた結果である。メインとなるエタノール製造技術に加え、エタノールプロセスにエネルギーを供給するバイオマスボイラー、残さを再資源化する堆肥化施設といった周辺装置が選択され、多段階プロセスが構築された。また、地域内のバイオマスの発生分布と収集輸送の解析や環境影響の評価を行い、事業導入前後での比較など、該当地域におけるバイオマスタウンの設計および評価を支援するデータを示すことができた。

3. プランテーションを核とした持続可能バイオマス利活用システムの設計と評価

3-1 目的と概要

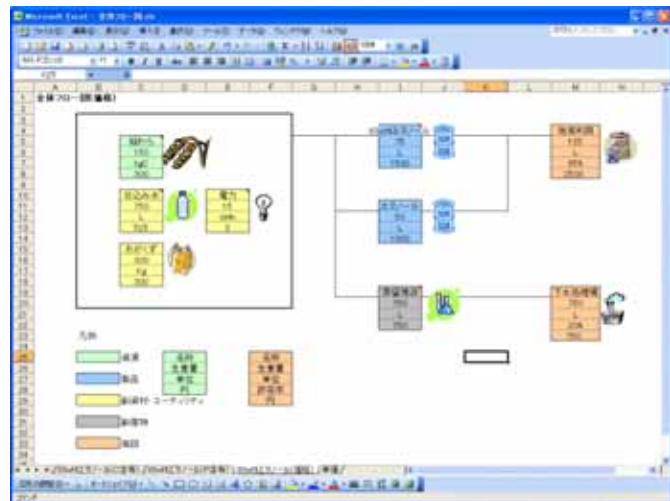


図3 多段階プロセス適用時の全体フロー

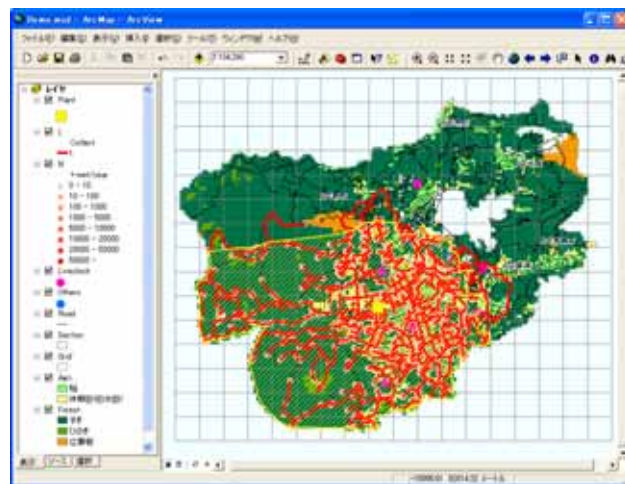


図4 収集経路の解析の一例



図5 評価結果の出力の一例