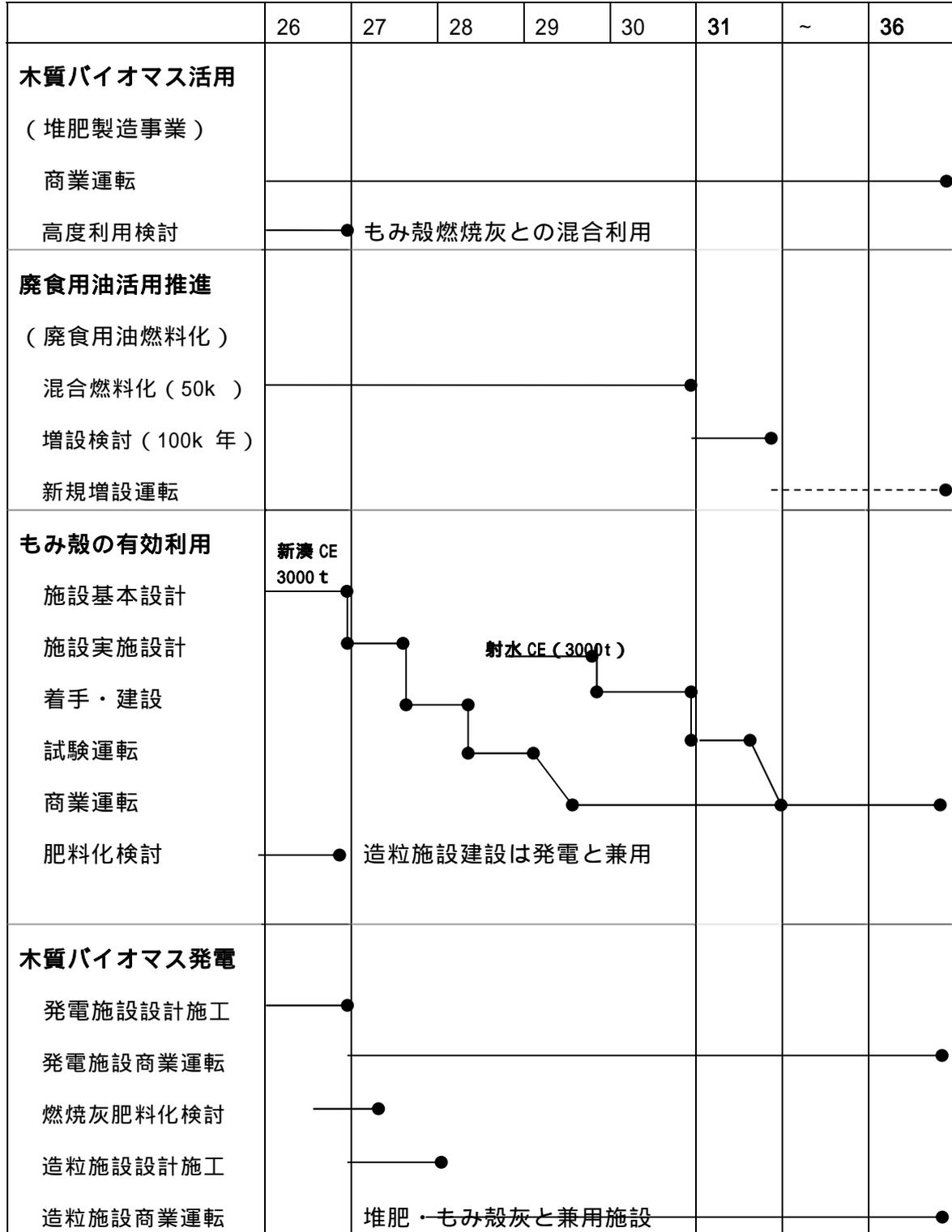


4 事業化プロジェクトの内容

(1) 全般スケジュール



(2) バイオマス事業計画区域 原料調達計画

事業内容	計画区域	備 考
堆肥製造事業	県内・近県	近年不足する樹皮に代わる原料が必要で、圏域を広げて調達を計画する。 堆肥化施設内で行う木質バイオマス発電事業から排出される間伐材枝葉や草木灰の混合堆肥の検討も行う。 木質バイオマス発電から排出される、燃焼灰については年間約 2,000 t が排出される予定であり、堆肥と混合して造粒し、園芸資材化等も検討されている。
廃食用油活用推進	射水市内及び近隣商業施設	知的障がい者授産施設であるため、生産能力に限界があり、市内のみでの事業を展開する。
もみ殻灰珪酸資材化	全 国	市内のみではなく県内 JA・全農等の組織力の利用により拡大する。 もみ殻灰の収集及び珪酸資材（肥料等）製造については北信越内からの収集は可能。 回収ネットワーク等、施設の普及とあわせて計画する。 分散型再生可能エネルギー施設としてカントリーエレベーターヘインライン化した運用も図ることが可能であることから、地産地消型の施設として独立した運営を行うこともできる。
木質バイオマス発電	県内 県外 海外	間伐材については、県内森林組合連合会と連携をして規定量を調達する。不足する場合は県外から調達する。 助燃材の P K S はマレーシアから輸入することとしている。

(3) バイオマスエネルギー利用計画（予定）

【廃食用油活用事業】

事業内容	平成 26 年	平成 31 年	平成 36 年
	実用化運転		
混合燃料販売計画	廃食用油 15k /年 混合燃料 50k 製造		廃食用油 30k 混合燃料 100k 製造
廃食用油（比重 0.9） 9,600kcal/kg34.2MJ/	160,000,000kcal 相当 513,000MJ 相当		320,000,000kcal 1,026,000MJ
灯油換算（100 円 / ）	灯油 18,600 1,860,000 円		灯油 37,200 3,720,000 円

【もみ殻の有効利用に関する事業（射水市）】

事業内容	平成 26 年	平成 31 年	平成 36 年
もみ殻処理量計	200t	800t	1,400t
施設規模	試験機 100kg/h 小杉 CE	実用機 250kg/h × 1 新湊 CE	実用機 250kg/h × 1 射水 CE
エネルギー利用計 加温ハウス 270 m ² 外気温 - 1 10 設 定（熱効 75%）	試験機 4 棟加温可能	8 棟 加温可能	8 棟 × 2 箇所 + 4 棟 加温可能
エネルギー換算計 灯油換算（100 円/）	150,000 /年 15,000,000 円	237,600 /年 23,760,000 円	625,200 /年 62,520,000 円
もみ殻灰肥料事業化 灰生産量	珪酸肥料 肥効試験	珪酸資材 160t 生産	珪酸資材 280t 生産
もみ殻灰のコンクリー ト代替資材化	分析評価 実証試験		

（ 4 ）新技術による産業の創出

【もみ殻イノベーションによる新産業】

- ボイラー開発の阻害要因 -

もみ殻を燃料としビジネス化しようとする研究は古くから進められてきたが、比重の軽さから運搬には不向きであること、灰が多いことからその始末の問題、灰の主成分が二酸化ケイ素であることから、ボイラーにはクリンカー（焼魂）トラブルが多く未だ商用化に至っていなかった。



火格子に付着するクリンカー

- 特許出願 -

もみ殻の自燃制御技術の確立により燃焼障害を回避し、また燃焼灰に含まれる可溶性珪酸の物性維持工程を付加する技術を開発したことにより、普通肥料化の目途が立ち、エネルギー・マテリアル双方の問題点を解決することができた。新しい発見であることから、特許を出願しているところである。



火格子に付着するクリンカー

- 地方にしかできない技術 -

富山県の農業の中心は稲作であり、農業系バイオマスの一大産地と言っても過言ではない。このことから、農業を基軸としたバイオマス産業都市として、地域の活性化を図ることを目指すものである。

本市においても古くから灌漑事業、基盤整備事業を導入し、集落営農化、農業法人

化を推進したことにより大型機械化や設備の統合化を推進したことにより、当構想の基軸となる未利用バイオマスの「もみ殻」は、大型の米麦乾燥調製施設に集積されており、一部堆肥化は行われているもののそのほとんどが廃棄されるバイオマスとして位置づいている。

もみ殻の燃焼エネルギーは化石燃料の3分の1程度ではあるが、ントリーエレベーター等米麦乾燥調製施設に直結した施設であれば、バイオマス利用の課題とされている、運搬や集積が無くなりその費用が削減されることとあわせて、マテリアル利用を兼ね備えている施設であることから、採算性が高く、燃焼灰も「普通肥料化」されることから近い将来市場化し価値あるものとなる。

現在、もみ殻を原料としたコンクリート代替資材とする研究開発を行っており、更なる付加価値を生ずることとなれば、農業から発生するバイオマスによる新産業が創出され、もみ殻はエネルギーと珪酸資材化の二重のカスケード構造を持つ持続性、採算性のある事業として農業を基幹産業とする地域に波及できると考えている。

但し、もみ殻から得るエネルギーですべてを賄うことは、かえって採算性を損なうことが懸念されることから、もみ殻をエネルギーと珪酸資材に変えることで、グローバルな市場の影響に左右されにくい継続性の高いビジネスが創出され、地方の自立を促すことが本事業の目標となる。

- カントリーエレベーターへのインライン化（エネルギー利用） -

カントリーエレベーターに設置しようとするもみ殻ボイラーの生産エネルギーは、250 kg / h 燃焼級で約 750,000kcal/h で、熱効率やエネルギー損失等を差し引いても 270 m² (6m x 45m) の農業用ハウスを 8 棟加温できると算定された。

温水利用が効率的で、費用対効果も高く現有する燃油ボイラーとの併用運転で、本市ではイチゴ用ハウスの熱源として利用することが計画されている。

ボイラー運転時には温熱供給及び蓄熱運転を行い、夜間や運転停止時は蓄熱エネルギーを利用し、化石燃料の使用を抑制する。温熱により生産物にも付加価値が生まれ農業者は安定的な経営、消費者には安定供給と良質な農産物が届くこととなる。

ボイラーが生産するエネルギーは、農業用以外にも運用ができ、地域のニーズに沿った用途で地域活性化や各種目的に沿った運転が可能である。もみ殻の運搬がないことが大きな事業化のポイントでもあり、インライン化により採算性のとれたエネルギー利用と肥料製造が同時に行われるものである。

- 肥料製造施設建設（造粒施設） -

もみ殻燃焼灰は、有効な珪酸資材として肥料化し流通させる計画である。自然由来であることから有機 J A S の取得も考えられ、市場参入のための具体的な検討を行っている。

普通肥料化のため現在、肥料取締法の公定規格改正手続きを行っている。

灰は、ハンドリングを向上させたり、機械散布を行うため使用用途に応じた形状や大きさ、水中崩壊性、販売のための造粒を行う必要がある。しかし、灰の造粒については実績がなく、灰は固形化しにくい性質であるため、現在肥料製造会社と協定を結び、もみ殻灰の効能を損なうことのない造粒方法の検討を行っている。



民間企業（肥料製造会社）との2年間の共同研究により、試験機での造粒には成功した。基本的な造粒の設計は完成しており、本年実機クラスでの生産試験を実施することとしている。生産工程の課題として、造粒作業において、灰を投入する際に粉塵となり飛散してしまい、ハンドリングの悪さが指摘されており、検討の結果、ボイラーから灰が排出されると同時に肥料化のための前処理工程（造粒のための液体混合処理）を直結することで粉塵の飛散を解消でき、且つ造粒の一工程がボイラー側で完了することから前処理装置をインライン化した施設整備を行うことが必要である。

工業資材化の際もハンドリングや運搬方法については、スラリー化等も検討しており、同様の設備を備えた施設建設となる。

3,000 t 級のントリーエレベーターからは年間最大で 120 t のもみ殻灰が排出されるが、市場化して採算性が取れる量ではない。他圏域への機器の普及による灰の増産も条件と考えているが、堆肥製造事業及び木質バイオマス発電から排出される焼成灰も併せた肥料製造を計画することで、スケールメリットを活かした採算性・継続性のあるビジネスが確保される。このことから造粒施設は堆肥製造事業、もみ殻灰の肥料化、発電から排出される焼成灰を併せた能力を備えた施設規模とするものである。

現在も、堆肥ともみ殻燃焼灰を混合し「培養土」として試験販売を行っており、関連バイオマスを混合して商品化し、採算性のあるバイオマス産業を確立する必要がある。

- 施設供用及び混合使用により商品化が可能なバイオマス -

原料	製品形状	年間製造（排出）量	混合利用
樹皮 / 選定枝等	・堆肥 ・造粒	4,300 t	珪酸灰・焼成珪砂の造粒用バインダーとして使用可能
もみ殻	・造粒	120 t（1施設）	他資材へ珪酸分の補充に使用可能 単体での造粒は不可
間伐材燃焼灰 焼成珪砂（発電）	・砂状 ・造粒	2,000 t	造粒困難物であることから堆肥等と混合し造粒する
間伐枝葉	・堆肥 ・造粒	100 t	賦存量が少ないため他資材と混合
食品加工残渣	・堆肥 ・造粒	400 t	薬草や生薬残渣の堆肥であり、他資材と混合し、成分調整の必要あり

上記バイオマスを混合して年間約 2,500t の造粒化を行い、肥料事業化を推進する。

- コンクリート資材化 -

コンクリート資材の主流を占めるポルトランドセメントはその製造過程で大量の二酸化炭素を排出し、日本の全排出量の 4% を占める。

近年、この排出低減に向けてジオポリマー技術が開発されており、水ガラス（珪酸アルカリ溶液）で石炭灰を固める新しい技術で、セメントを一切使わずにコンクリートを作る方法である。酸に強いことも特徴で、本年（公財）鉄道総合技術研究所で新幹線用にと黒いまくらぎが開発された。本システムで生産されるもみ殻燃焼灰からも同様な水ガラスが抽出できることから、ジオポリマーコンクリート製造資材としての活用が期待されている。本年から、本市「もみ殻循環プロジェクトチーム」と研究協定を結び、本格的にもみ殻を使用したコンクリート資材開発を行う事となる。

もみ殻燃焼灰は、肥料製造工程と同様のシステムで生産されたものでよいため、特にシステム改造等の必要がない。肥料事業化と同様ボイラーから排出後の灰の運搬を容易にするための前処理工程をジオポリマー仕様（もみ殻灰をアルカリ溶液に浸透させる）にするだけで、運用が可能となる。

本技術が確立すれば、工学と農業の異分野が融合した高機能性新素材が生まれ、新たな産業が創出されることとなる。

- 市場形成の仕組み -

本市内のコンクリーエレベーターにもみ殻ボイラーのインライン化を計画しており、分散型再生可能エネルギー施設としては温熱利用を、排出する灰で肥料事業化及びコンクリート用高機能珪酸資材製造を推進することとなる。本市をモデルケースとして、農協等の広報力により広域に普及啓発を行い、もみ殻灰の生産量の拡大を図ることで量産体制が図られれば、純国産資材による肥料市場が新たに形成される。

もみ殻は、投入量の約20%が灰として排出されることから、全国のもみ殻の50%が燃料として使用された場合、20万tが肥料資材となり、現在流通するケイカル肥料（20kg/1000円 もみ殻灰の溶解性はケイカルの2倍以上なので10kg/1,000円以内）と同様な価格設定で市場が開設されれば約200億円の市場を形成する。

現行の珪酸カルシウム資材との比較であるが格段の水溶性が保証されること（現行品は20~25%、もみ殻珪酸灰は45%で公定規格改正申請中）であることから、施用量は従来半量、また質量もケイカル肥料の約5分の1になり、農作業効率性も向上する。出荷に係る工場等からの搬送経費も半減すると想定され、経済的効果も大きいと考える。

コンクリート代替資材（ジオポリマー）については、（公財）鉄道総合技術研究所が開発する新幹線用の資材であることから、もみ殻灰からの新工業製品化が図られれば、稲作がもたらす新技術、新素材が流通することとなり農業と工業との異分野の融合が図られ、画期的な開発となる。このようなことから地域にはエネルギー・肥料化・資材化システムの保守管理業務や燃焼灰の回収業務、肥料製造業、販売業等の新産業が形成される。また、本産業は日本初の技術によるもので富山から発信する農業を基盤とする新産業が全国さらには米の大きな産地であるアジア地域にも普及されるものと期待するものである。

- もみ殻肥料化（燃焼工程）略図 -



- もみ殻の有効利用事業計画 -

もみ殻の有効利用に関する直近の計画（3年）

事業内容	26年度	27年度	28年度
もみ殻の有効利用	運転制御実証・物性維持工程実証	実施設計・実用機建設・実用運転	
もみ殻灰肥料事業	もみ殻灰公定規格化・造粒化実証 生育調査・圃場試験・病害虫耐性実証		肥料登録・製品化
コンクリート代替資材化	実証試験及び評価	実用化実証	
肥料製造事業	造粒実証	造粒プラント設計・施工 (堆肥製造・発電事業と供用)	

- 中長期計画（目標） -

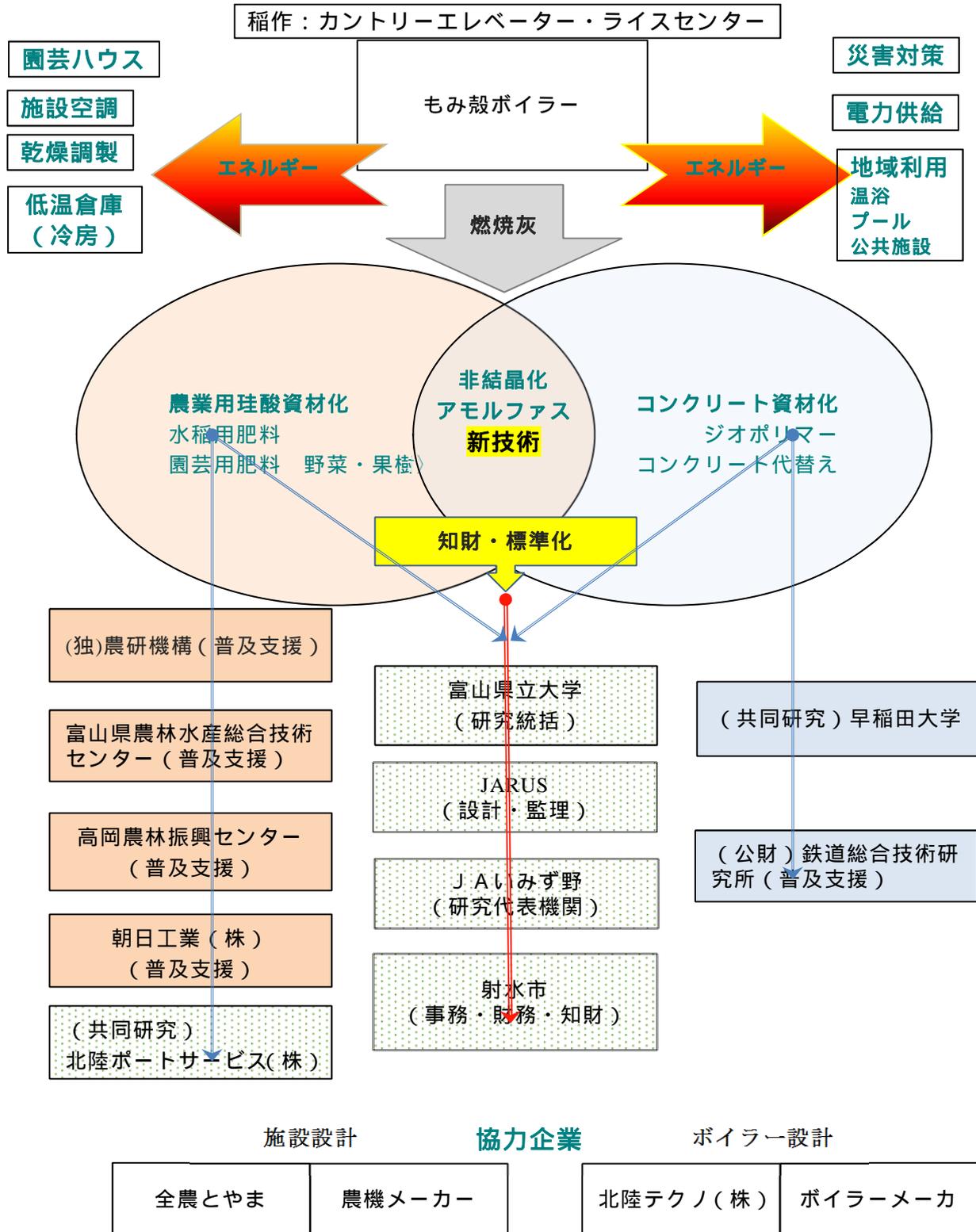
事業内容	26年度	31年度	36年度
もみ殻の有効利用 もみ殻ボイラーの導入	実証試験	射水市及び県内施設 に導入 (目標2基) 温熱供給温室数 (16棟)	富山県内及び北信越・東北地方等導入(5基) 温熱供給施設数(40棟)
	生育試験	商品化(200t) 水稲用及び園芸用	水稲用肥料500t 園芸用100t
コンクリート代替資材	実証試験	実用化検証	実用販売

- 事業主体

事業内容	事業主体者	備考
もみ殻ボイラーシステムの導入	いみず野農業協同組合 他カントリーエレベーター 所有者	エネルギー供給先は保有施設 及び地域(園芸ハウス・大豆 乾燥調製等に供給)
もみ殻灰肥料事業化	北陸ポートサービス(株) 朝日工業(株)	肥料販売はいみず野農業協同 組合及び民間企業が実施
コンクリート代替資材 ジオポリマー等	未定	実証試験及び分析評価は早稲 田大学と(公財)鉄道総研が 行う

実施体制

もみ殻の有効利用に関する実施体制図



【木質バイオマス発電】

富山県内の森林整備事業から発生する間伐材を利用した「木質バイオマス発電」が平成 27 年度に竣工する。

事業実施主体者は「株式会社グリーンエネルギー北陸」である。

発電システムの概要

発電方式	蒸気タービン
発電出力	5,750Kw
バイオマス種	未利用材（間伐材）50,000 t / 年 PKS（ヤシ殻）13,500 t / 年
稼働時間	333 日・24 時間運転 / 年
需要先(売電先)	出光グリーンパワー
総事業費	3,656 百万円
県産材利用目標	40,000 t / 年

富山県森林組合連合会が排出する年間 40,000t の間伐材を主燃料とした発電設備である。本事業への出資法人は、堆肥製造業の北陸ポートサービス（株）であり、以前から市内小学生等への環境教育や食育の普及啓発に取り組んだこともあり、本施設についても同様今後市民への環境教育の場として施設見学会等を実施し、森林整備の重要性や温室効果ガスの排出抑制のための教育のために施設内に会議室等も設置し、見学者の受け入れ態勢も整備する予定である。

排出される焼成灰（2,000t / 年）の肥料化計画（造粒施設）はもみ殻焼成灰の肥料化計画と合わせて行う。



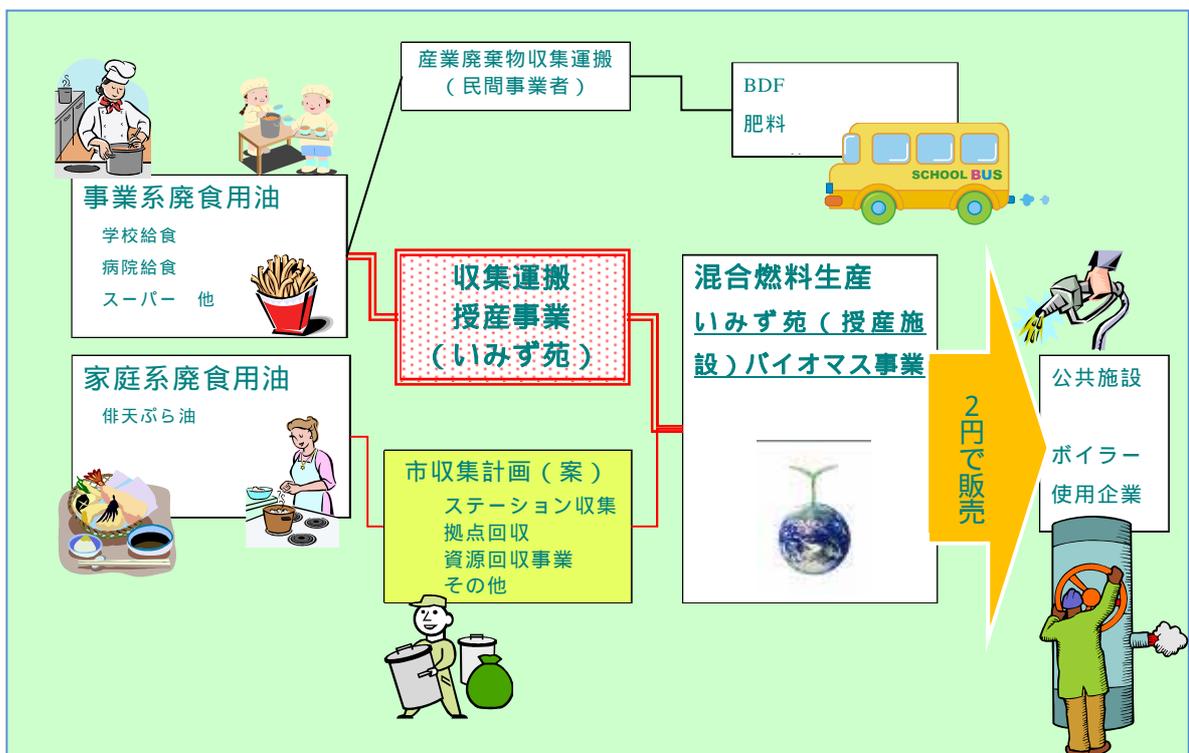
【廃食用油利活用】

廃食用油の有効利用策については、現在は知的障がい者の授産事業として順調に遂行されていることから、当面は現行の規模での継続的な事業運営を目標としている。

事業の拡大については福祉施設側の授産計画の見直し、福祉職員数や授産構成にも影響するため、バイオマス産業都市構想単独での事業拡大目標の設定は困難である。

しかしながら、化石燃料が高騰する中、化石燃料と同等なエネルギーを得られ、混合比率が灯油 7：廃食用油 3 の混合率であることから、授産事業としても企業にとっても収益性が高く、双方メリットがある。授産施設とも情報を共有しながら事業拡大のタイミングを逸することなく、事業の進展を図ることとしている。

また、福祉事業とバイオマス産業が協働することで市民等への啓発媒体としての効果も高く、ソフト事業としても産業都市構想に反映させることとする。



作業風景

【バイオマス教育の推進】

地域バイオマスを利用する産業化を目指しビジネス化を成功させるためには、市民の理解と協力も大きな要因と考えており、ソフト事業についても重点を置き、市民協働、学校教育への波及、バイオマスによる教育ファームの推進、事業者と地域の交流、研究者派遣交流等により環境分野から食育への発展や、福祉分野において雇用の創出も含めた推進を図ることとしている。



学校で行う地域ぐるみのバイオマス活動

- ソフト事業の展開 -

堆肥製造事業で生産された射水市産の堆肥を材料として「土作り」を基本とした環境教育を展開し、地域や父兄や事業者を取り込んだ事業を学校等で推進する。

学校農園や花壇では、地域のバイオマス堆肥による教育ファームによる播種から収穫までの一連の教育を継続して行っている。地元自治会やバイオマス企業の支援を受け、農作物を生産し、交流や体験活動を通して、環境と調和の取れた持続性の高い活動を実施しており、自然体の教育ファームが形成されている。

- 産学官の連携 -

人口約 10 万人、面積 109k m²、農地 3,800ha の小さな市で実施するバイオマス産業を継続的な成功するビジネスとするには、産学官の連携が必要であり、複合的で各種産業の壁を越えて、変化するバイオマスの賦存に対応できる柔軟な体制を必要とする。

地方が有するバイオマスを首都圏が備える最新の情報や新技術により産業化させることも有効な手段であることから都鄙を融合させたビジネススキームを構築することで、成功するバイオマス産業を地方から発信できるものと考えている。

特に、もみ殻燃焼灰の有効利用については、工業資材化も目指すことから、異分野研究者との共同による開発も必要となることから、今後もコンソーシアムを拡大して射水のまちづくりの主要課題を克服し前進するものである。



- 富山県立大学との連携 -

平成 21 年度に提携した地域包括連携協定によりバイオマスに関する研究開発及び事業化検討調査並びに普及啓発活動を実施しており、今後も更なる広がりに向けて推進を図るものである。

本産業都市構想策定においても、大学地域連携センターが中心となり、担当コーディネーター及び担当教員が策定委員として協力している。

産業化の成功は、地域連携が必須であり農業者や関係企業等も参画し検討を行った。



大学で行うバイオマス産業都市構想策定委員会

研究開発は大学研究室に地元企業の研究員を派遣し大学教員の指導のもと、事業化に向けた分析等を行うことが可能で地域と深い関係を持ち、地元に貢献する開けた研究協力体制については、今後も継続させていくこととしている。

関係会議等の開催も大学内の会議室を利用することができ、市民に開放された大学として産学官民のための連携が図られている。

大学内の実習農場も、射水市との協同事業である「ひまわりプロジェクト」と名付けたバイオマス教育普及事業として実施されている。ひまわり迷路は市民に開放され、毎年地域の保育園児を招待し、大学教員が引率するなど地域ぐるみの活動が展開されている。富山県立大学においても平成 24 年度より本事業を大学 1 学年の教養の学科単位とするなど、バイオマス教育が大きく前進している。



5 地域波及効果

- 効果一覧 -

	堆肥製造事業	廃食用油活用	もみ殻利活用	バイオマス発電
地球温暖化の防止 (二酸化炭素排出量の抑制)	○カーボンオフセットにより排出なし	◎灯油（化石燃料）の代替 ▲2.492 kg CO ₂ /ℓ	◎もみ殻を燃料とした場合 1 t ≒ ▲3000 kg CO ₂	○カーボンオフセットにより排出なし
循環型社会形成	◎廃棄物から生産される地球にやさしい資材	◎廃棄物利用による燃料化であり、全量が燃焼する。有害ガス無し。	◎エネルギー利用と肥料利用の二重の効果	◎森林の保全 エネルギー利用
産業の創出	○新規原料使用による新資材の開発	○授産事業として創出	◎新技術による産業の創出	○発電事業の創出
農林水産業の活性化	○地力回復	□温熱供給用ボイラーに使用できる。	◎農業用熱源として利用し、灰は珪酸肥料として利用できる	○森林組合の雇用創出
エネルギー対策		◎灯油使用料を3割減少させる	◎灯油換算もみ殻1 tは約4万円相当	◎FIT導入による効果
環境保全	○自然由来の有機肥となり環境に良い	○化石燃料使用抑制による効果	◎再生可能エネルギー施設として運転	◎森林の保全 里山再生
雇用創出	□新規資材化による雇用	○新規授産事業となる	◎新技術による日本初のプラントが導入される	○間伐作業の増
市場創出	○新資材化による市場	□量産されれば新規市場を形成する	◎稲由来の新規肥料市場が形成される	
経済的効果		○障がい者の自立支援	◎新技術による新事業の創出	○FIT導入による効果
災害に強いまち		○化石燃料使用抑制及び代替燃料	◎分散型再生可能エネルギー施設とコンクリート代替資材の生産	○災害時の電力供給施設として運用



(1) もみ殻の有効利用による効果

【もみ殻の燃焼灰による効果】

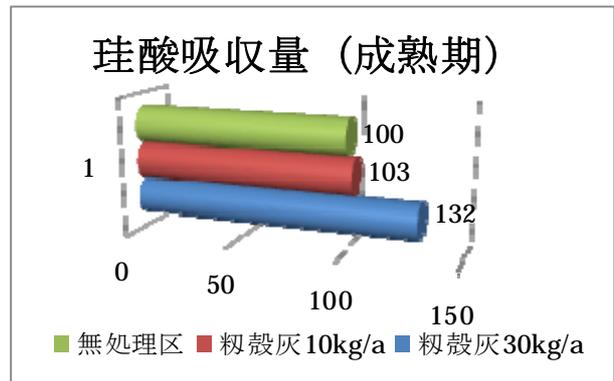
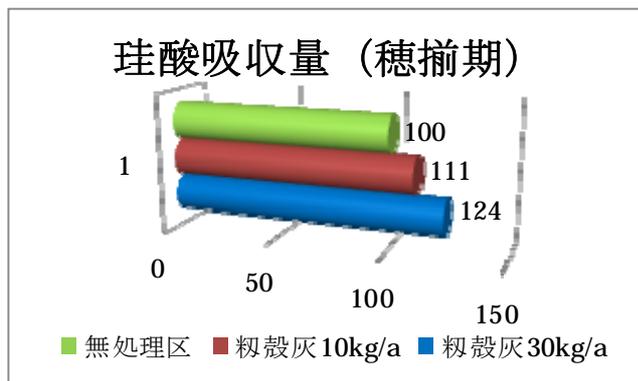
もみ殻灰の珪酸肥料化は、稲由来の肥料であり、環境にやさしい肥料として環境負荷を低減するとともに、消費者に対する安心安全を備えていることから、この肥料を用いることによって生産者は消費者との信頼関係が確保できる。

珪酸肥料は水稻の生育や栽培作物の耐病性の向上等の効果が確認されており、もみ殻灰の珪酸肥料を投与することにより良質米が生産でき、高付加価値のある良質米の流通拡大の効果も社会的・国民的観点から大きな効果が期待される場所である。

すでに、この灰を使用した圃場試験は、射水市内 90a の圃場で水稻生育試験を実施した。

珪酸の施用は病害虫を予防し、作物の耐ストレス性を高める効果を持つので、農薬施用などを減らすという面で環境保全的な効果も期待されることから（独）東北農研での有機農業における病害虫対策やいもち対策、山形県農業総合研究センターでは育苗時の効果、いもち対策等での試験を実施し効果が認められている。

未利用バイオマスによる地域循環システムが構築され、農業者は安価に可溶性珪酸肥料が購入できるようになり、農業の低コスト化を促進させるとともに、稲の倒伏防止や耐病性が向上し、生産性の向上を図り、農業経営の安定向上につながる。



今後さらなる研究で、もみ殻燃焼時の排熱やCO₂は農業用ハウスに取り入れられ、植物の育成促進に利用されることにより、もみ殻の完全リサイクルが達成される。

もみ殻はコントリーエレベーターやライスセンター等にすでに集積がなされており、全国の各地域において本技術を容易に普及させることができる。ボイラーは地域の事情に応じた能力を持つものとして設計することが可能で、中山間地域においても設置が可能なことから、実用化が図られれば新たな農業革新が図られ、地産地消型の持続的水稻生産システムを実現させることが可能となる。

実用化が図られれば、必要とされる箇所において「もみ殻」は農業施設のエネルギー源、育苗ハウス等の温熱源等として利活用され、温室効果ガスの削減はもとより、農業経営コストの削減を図ることができる。

もみ殻燃焼灰は公定規格化し土壤改良資材や珪酸肥料に仕向ける計画であることから、全量が農業の中でバイオマス循環し、「もみ殻」は再び水田へ戻る仕組みとなる。

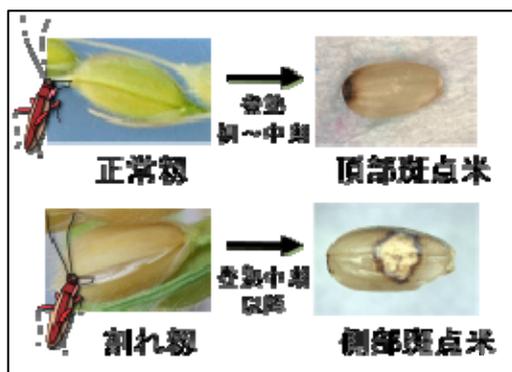
地域の米麦乾燥調整施設に直結した施設整備を推進することにより、効率的農業の普及・啓発にも寄与することができる。

自ら生産した稲から肥料が生産されることから、地域の農業者には安価に肥料や資材を提供できるようになると同時に、施用の機会も増え、土壌の健全化への効果も期待できる。また、堆肥製造事業にも安定的で継続的な純国産原料の供給が可能となり、地域産業の活性化を図ることとなる。

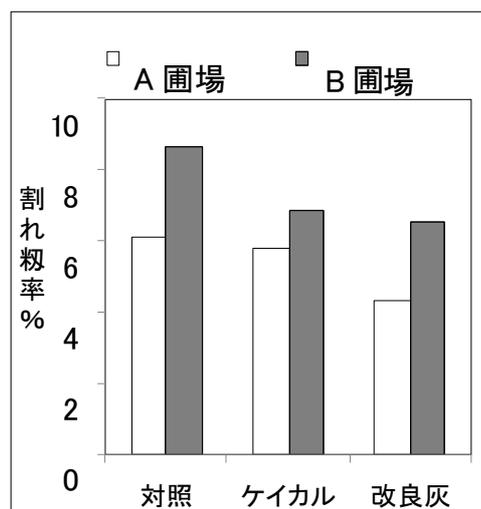


H25 年度水稲育成試験（ポット）

もみ殻灰の珪酸はケイカル等の資材と違って、シリカゲル肥料と同様に格段の水溶性が保障されることが実験で判明しており、併せて稲体へ良好な効果や農作物への病害抵抗性の付与も期待できる。地域産業の活性化や雇用の創出、継続性のある産業を創生するとともに、地域バイオマスを利用した地域循環システムの構築と稲作を中心とした環境保全型農業生産型システムの構築、エネルギー・マテリアル双方の活用を担うことのできる「もみ殻による6次産業化」も同時に図ることが可能になる。



斑点の発生部位
(独) 東北農研提供資料



2011 割れ籾発生の抑制（カメムシ対策）
(独) 東北農研提供資料

【もみ殻エネルギー利用による効果】

もみ殻からのエネルギー供給量は小さく、施設運営エネルギーのすべてを賄うことはできない。このことから、すべてを賄うことはせず、エネルギー消費の一部を代替することで地方の自立を促す産業とする。

本実証研究はもみ殻の運搬費用を削減するため、農業内の循環をスキームとして形成しているが、ボイラーについては必要に応じて各種産業に使用できるため、地域によってはエネルギー供給先を変えてより効果的に活用でき、地域産業の活性化に寄与できる。

また、もみ殻ボイラーはもみ殻を有姿のまま利用する直接燃焼型で変換工程がないことから、賦存量に応じて温熱利用や発電にも利用することが可能である。

地方ならではの産業構造のため、もみ殻ビジネスによる新たな産業の創出による経済性の拡大や向上に貢献できることが期待できる。

本システムは、地域の状況に応じた規模のシステムとして運用することが可能であり、各地域の需要に応じたエネルギー供給を実現できる。

【地球温暖化防止・循環型社会の形成】

もみ殻の燃料化では、集積が簡易な精米施設や米麦乾燥調製施設に燃焼用のボイラーを設置し、直接運転施設へのエネルギー供給を行うことが費用の面でも効率的である。

本市のもみ殻の賦存量は、約 3,000 t であり、全国では年間約 200 万トンが排出されている。もみ殻は農業内の各種方面で有効に利活用されており、マルチや培土、敷料や堆肥にされているが、近年の原油の高騰から運搬に係る経費が大きく農業経営に影響することや、最近では土地改良資材等にも使用されなくなったことから、カントリーエレベーター等の大型施設で排出するもみ殻の約 50% は廃棄されていると想定される。また富山県は畜産業が少ないため特にその処理が問題となっている。

もみ殻の発熱量は約 3,600kcal/kg、灯油の発熱量が約 10,300kcal/kg であることから、エネルギー量で換算すると灯油 1 kg (1.220) = もみ殻 2.85 kg に相当する。

国内排出の 50% である 100 万 t を代替燃料とした場合、灯油 42.8 万 k0 に相当し、年間約 106 万 t CO₂ が削減する。

化石燃料の代替えとして十分なエネルギーを備えるバイオマスとして評価できるものである。

発電についての事業化可能性についての試算を行ったが、供給燃料となるもみ殻量が、本市施設規模では不足すること、エネルギー量が少ないもみ殻ではスケールメリットに大きく左右されることから、事業化については困難と評価された。

海外では 360KW 級の発電を行う地域もあるが、当市にマッチする規模の施設では、50KW 程度の発電規模であり、この施設に適応する発電システムが高価なことと、関連設備整備等や管理に係る費用等を考えると、現在は、温熱を供給することで高い費用対効果が保たれることとなる。

【肥料製造及びコンクリート代替資材製造の波及効果】

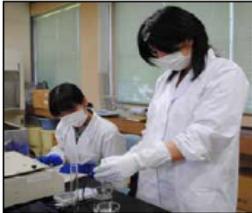
珪酸資材（ジオポリマー）は環境負荷の少ないコンクリート代替資材で耐酸性の製品である。早稲田大学と（公財）鉄道総合技術研究所では、もみ殻燃焼灰を使用したコンクリート資材として、新幹線のまくらぎとしたり、外壁材や耐酸性の下水管などを考案しており、運用されれば稲作から排出する未利用バイオマスが資源となることで農業に対しての社会的・国民的観点から大きな効果が期待されることである。

もみ殻を原料とした新たな開発が夢を呼び、農業から発信する地域循環システムが構築され、農業者による水稲作への意欲も向上するとともに、生産性の向上を図り、農業経営の安定向上につながると考えられる。

もみ殻ボイラーから発生する排熱や二酸化炭素は農業用ハウスに取り入れられ、植物の育成促進に利用され、灰は造粒し肥料としても流通できることとなるため、排出するもみ殻灰のほぼ 100%が珪酸資材として使用でき、もみ殻の完全リサイクルの達成がなされる。

富山をモデルケースとして、米麦乾燥調整施設に直結した施設整備を全国に推進することにより、効率的農業の普及・啓発にも寄与することができる。コンクリート資材として流通した場合、建設事業者にも安定的で継続的な純国産原料の資材の供給が可能となり、地域産業の活性化を図ることとなる。

地域産業の活性化や雇用の創出、継続性のある産業を創生するとともに、地域バイオマスを利用した地域循環システムの構築と稲作を中心とした環境保全型農業生産システムの構築、エネルギー・マテリアル双方の活用を担うことのできる「もみ殻による6次産業化」も同時に図ることが可能になる。本開発は「もみ殻を燃料とした再生可能エネルギー施設の実用化ともみ殻灰のケイ酸肥料化」として平成24年5月に、「六次産業化法に基づく研究開発・成果利用事業計画」の認定を北陸農政局及び中部経済産業局から受けている。

認定日：平成24年5月31日		地域：富山県射水市	
もみ殻を燃料とした再生可能エネルギー施設の実用化と燃焼灰の珪酸肥料化			
研究開発・成果利用		◆ いみず野農協を代表機関として、小杉及び新湊カントリーエレベーターを拠点に、「空気吹き込み式攪拌流動層燃焼システム」のもみ殻ボイラーを活用	
申請者	いみず野農業協同組合		
協力する大学、研究機関等	富山県立大学、富山県高岡農林振興センター、(社)地域環境資源センター、早稲田大学理工学術院、北陸ポートサービス(株)、(有)高田エンジニアリング、伊藤純雄、近藤謙三、(独)農研機構、富山県立大学地域連携センター、射水市		
研究開発・成果利用事業の目標			
◆ もみ殻の再生エネルギーとしての有効活用の確立を目指して、①稲作や園芸農業に有効な溶解性の高い珪酸質資材となる「もみ殻燃焼灰」の生産、②園芸用ハウスへの温熱利用、③施設利用電力の生産に活用できるシステムの研究開発を行う事業			
研究開発・成果利用事業の具体的内容			
◆ もみ殻の自然温度をコントロールし、植物珪酸体の溶解性を高めた「もみ殻灰」生産のための燃焼技術を研究			
◆ もみ殻の燃焼によりボイラーを稼働させ、ハウス等への温熱供給と電力生産のためのシステム開発			
◆ 「もみ殻灰」の普通肥料化と造粒技術の確立を図り、流通を研究			
			 
			11

【地域の活性化につながる効果】

農林漁業のこれまでの生産物の供給の役割に加えて、「エネルギーや素材の供給」という新たな役割が生まれ、バイオマス変換・利用等環境ビジネスに取り組んでいる地元企業の技術力等を活性化させる。

農業者には、バイオマスによる「土づくり」を契機に、環境保全型農業への意識の高揚が図られ、生産された農作物が食卓をにぎわせ、また、環境教育や食育等へ波及することで地産地消による農作物の流通も活性化し、健康趣向の高い現代の市場に乗り農業経営の安定にもつながる。

バイオマス産業都市を目指した取り組みを広く市民にPRするとともに、バイオマスの利活用に関心をもってもらう機会をすることで、家庭内にバイオマス教育が浸透すると考えられる。

バイオマスを媒体とした市民事業の展開が図られることで、地域連携や地域振興が深められ、地球環境や、資源の有効利用などが家庭の中で話題となり、家族間の会話や食事を介することの積み重ねで豊かな生活が生まれる。このことから温かみのある家族団欒が生まれ、地域再生のきっかけとなることが期待できる。



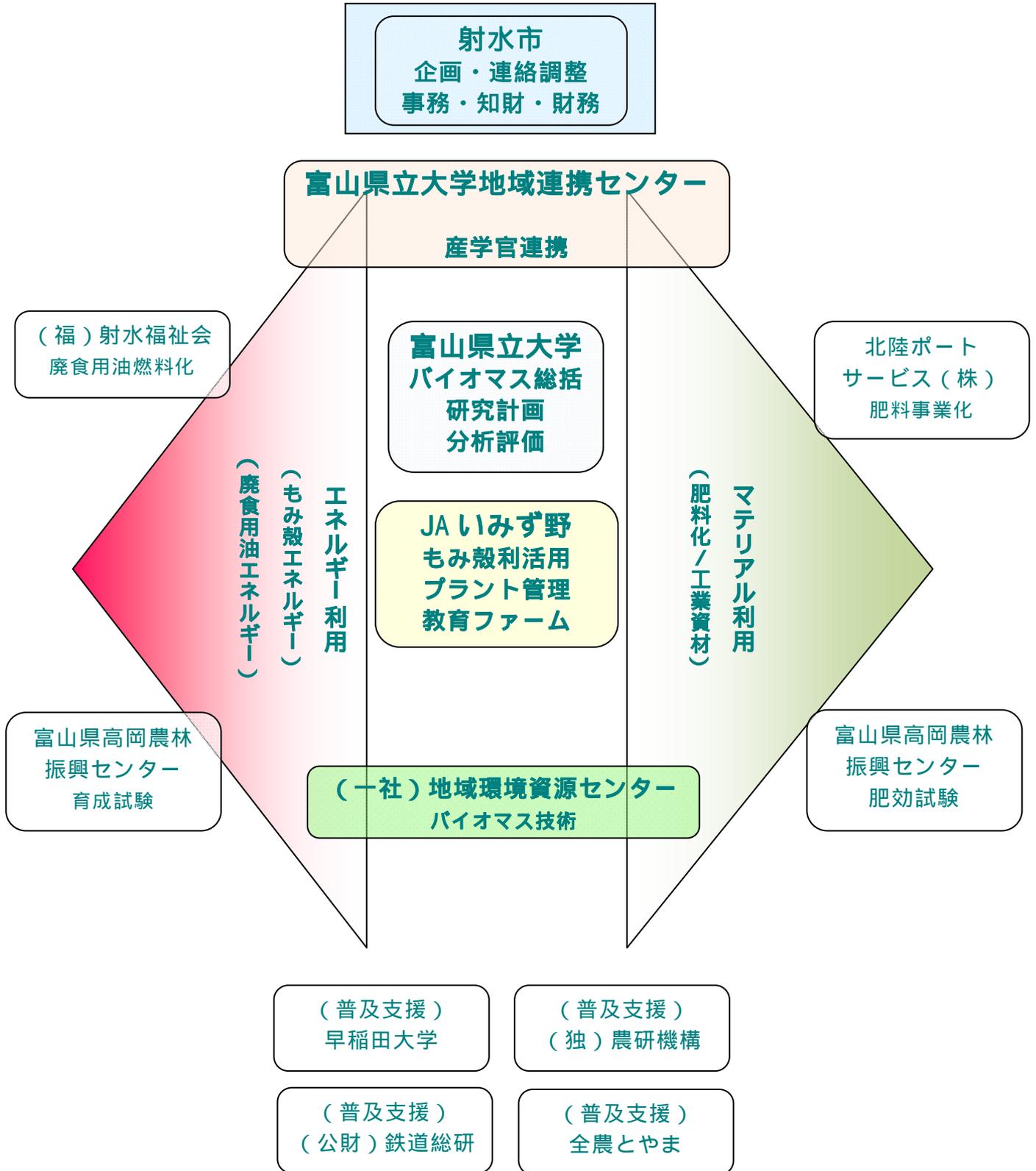
天ぶら油の回収啓発活動



バイオマスとグリーンカーテン

6 実施体制

実施体制フロー図



- 実施体制名簿 -

	堆肥化	廃食用油	もみ殻	発電	ソフト	事業所名	担当	担当業務
事業者						いみず野農業協同組合	営農部	プラント管理、業務管理、ボイラー運転管理、実験圃場管理、学校田指導
研究機関						富山県立大学	工学部	研究統括、研究者連絡調整 もみ殻灰分析、バイオマス講座
研究機関						(一社)地域環境資源センター	バイオマス技術部	バイオマス技術指導 設備設計監理 施設計画
事業者						北陸ポートサービス(株) (株)グリーンエネルギー北陸)	環境部	公定規格・肥料登録、肥料製造
事務管理						富山県射水市	産業経済部	行政管理、事業事務管理、財務管理事業事務担当、知的財産管理、構想作成担当
研究機関						富山県高岡農林振興センター	射水班	水稻生育試験計画、生育調査、評価、教育ファーム
地域連携						富山県立大学	地域連携センター	産学官連携、農商工連携 地域連携
普及支援						早稲田大学 理工学術院	創造工学	珪酸分析評価 もみ殻灰解析
						(公財)鉄道総合研究研		工業資材化
						元中央農研 土壌肥料部室長		もみ殻灰解析評価、水稻生育試験生育調査評価
						(独)東北農業研究センター		水稻生育試験計画、生育調査、評価
						山形県農業総合研究センター		水稻生育試験計画、生育調査、評価
						富山県農林総合技術センター		生育試験計画・評価
						朝日工業(株)	農業研究所	造粒計画
						全農とやま		施設整備計画
						北陸テクノ(株)		設備設計・施工
						(福)射水福祉会		廃食用油回収 混合燃料製造販売

7 フォローアップの方法

もみ殻の有効利用フォローアップ（5年次及び10年次）		
目的	指標	評価の方法
地球温暖化の防止	二酸化炭素排出削減量	導入プラントの運転実績により算定する
循環型社会の形成	廃棄物処分量	プラントの導入実績により算定・評価
	発生エネルギー量	
	灯油量に換算量	
産業の発展	新産業の創出	
	既存産業の活性化	
農山漁村の活性化	雇用者数	導入事業所へのアンケート調査
	バイオマス製品	珪酸肥料の製造量を算定・評価する
	生産効率	モニタリング調査及びアンケート等により実施
	イメージアップ	
	生産物への効果	
	経営安定	

バイオマス産業都市構想の見直しについては、5年次を基本とし達成状況を確認するものであるが、本事業の評価については、プラント設置が条件となることから、ハード事業の取組ごとに成果目標を定め、その評価を行うものとする。広域的に事業展開により事業拡大を目指す肥料事業化の向上に向けて、全国的なもみ殻関係のハード事業の導入量等についても調査する。

現在、稼働する堆肥製造施設において、もみ殻燃焼灰や発電灰と堆肥を混合した特殊堆肥、及び土壌改良剤等の事業化を検討することから、関連事業が導入されるごとに随時計画の見直し、評価等を実施していく。

バイオマス産業都市の経済的効果フォローアップ（5年次及び10年次）		
目的	指標	評価の方法
事業の安定性	製品製造量	導入プラントの運転実績及び製造数量により評価する。 取引件数等の確認の評価等の実施
稼働率の向上	バイオマス処理量	導入プラントの運転実績及び製造数量 販売実績により評価する
	発生エネルギー	
	生産効率	
技術的向上	新商品の創出	販売商品の評価・検証 商品数量
	既存商品の活性化	
農山漁村の活性化	雇用者数	導入事業所へのアンケート調査
	イメージアップ	販売商品の評価・検証 購入者へのアンケート等
費用対効果	採算性の向上	売上高・利益率等の経営診断
	継続的な事業	
	生産物への効果	

8 他地域計画との有機的連携

本市バイオマス事業の特徴は、新たな産業の発掘や雇用の創出、循環型社会の形成はもとより、成功するビジネスとしての産業構造を目標としている。

バイオマス発生から、変換、仕向け先の確保まで持続的継続的な産業を原則とすることから、バイオマス賦存量とバランスが取れ、採算性が確保されなければ実施しないスタンスである。

新たな技術や実証試験的な取り組みは、事業者や市民にリスクが生ずる可能性が高いため、実用的で出口が確保されることを条件として、計画構想を策定するものであり地域情勢や景気等にも十分考慮し、先のフォローアップでも説明したが随時見直しを行うこととする。

市で定める総合計画や都市計画、中長期財政計画にもリンクするが、情勢等に遅れることなくタイムリーな計画を目指す。

関連する計画

制作年度	計画名	備考
平成 20 年度	バイオマスタウン構想	平成 26 年まで
平成 20 年度	射水市環境基本計画	
平成 20 年度	射水市総合計画	平成 29 年度まで
平成 21 年度	射水市バイオマス推進計画	(国には未提出)
平成 23 年度	射水市総合計画 中後期実施計画	平成 29 年度まで
平成 24 年度	地域農業マスタープラン	
平成 25 年度	射水市バイオマス産業都市構想 新規事業実施計画	



射水市産業經濟部農林水産課

〒934-8555

富山県射水市本町2丁目10-30

TEL0766-82-1959

FAX0766-82-8252

<http://www.city.imizu.toyama.jp/>