

## 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 <sub>2</sub> /ℓ	◎もみ殻を燃料とした場合 1 t ≒▲3000 kg CO <sub>2</sub>	○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】

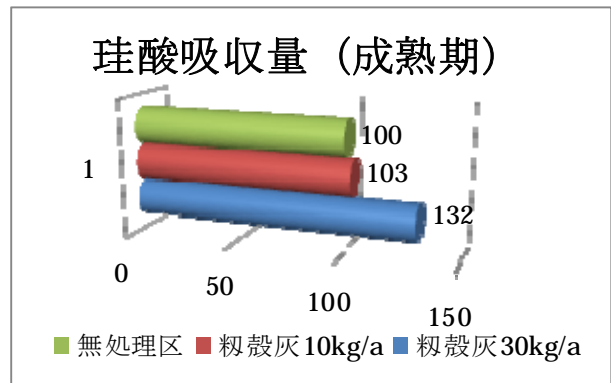
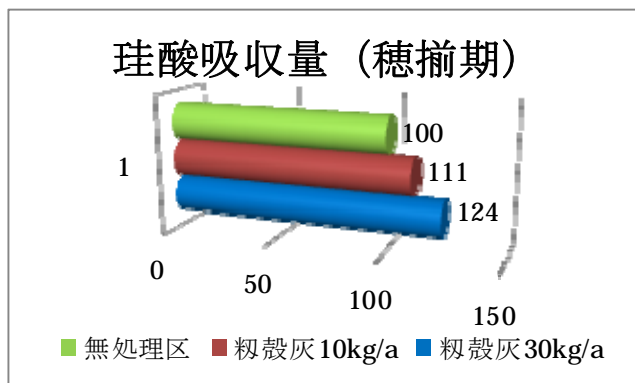
もみ殻灰の珪酸肥料化は、稲由来の肥料であり、環境にやさしい肥料として環境負荷を低減するとともに、消費者に対する安心安全を備えていることから、この肥料を用いることによって生産者は消費者との信頼関係が確保できる。

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。

珪酸の施用は病虫害を予防し、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虫害対策やいもち対策、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CO<sub>2</sub>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壌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。

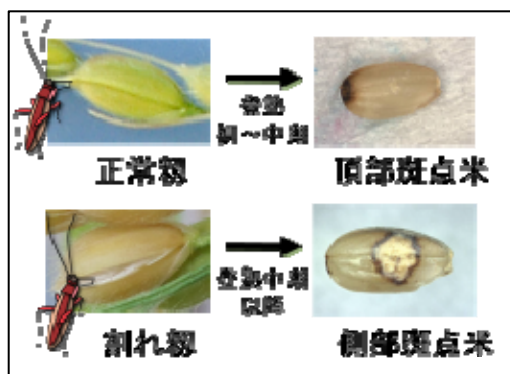
地域の米麦乾燥調整施設に直結した施設整備を推進することにより、効率的農業の普及・啓発にも寄与することができる。

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。

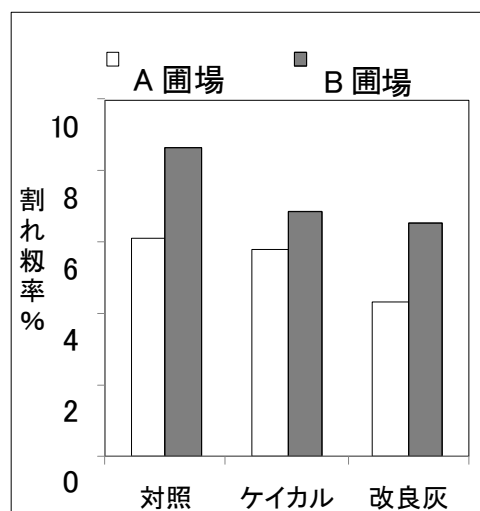


H25 年度水稲育成試験（ポット）

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 CO<sub>2</sub> 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	
<b>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</b>			
<b>研究開発・成果利用</b>		◆ 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	
<b>申請者</b>	いみず野農業協同組合		
<b>協力する大学、研究機関等</b>	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		
<b>研究開発・成果利用事業の目標</b>			
◆ 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			
<b>研究開発・成果利用事業の具体的内容</b>			
◆ 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			
			 
			<b>11</b>

## 【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。



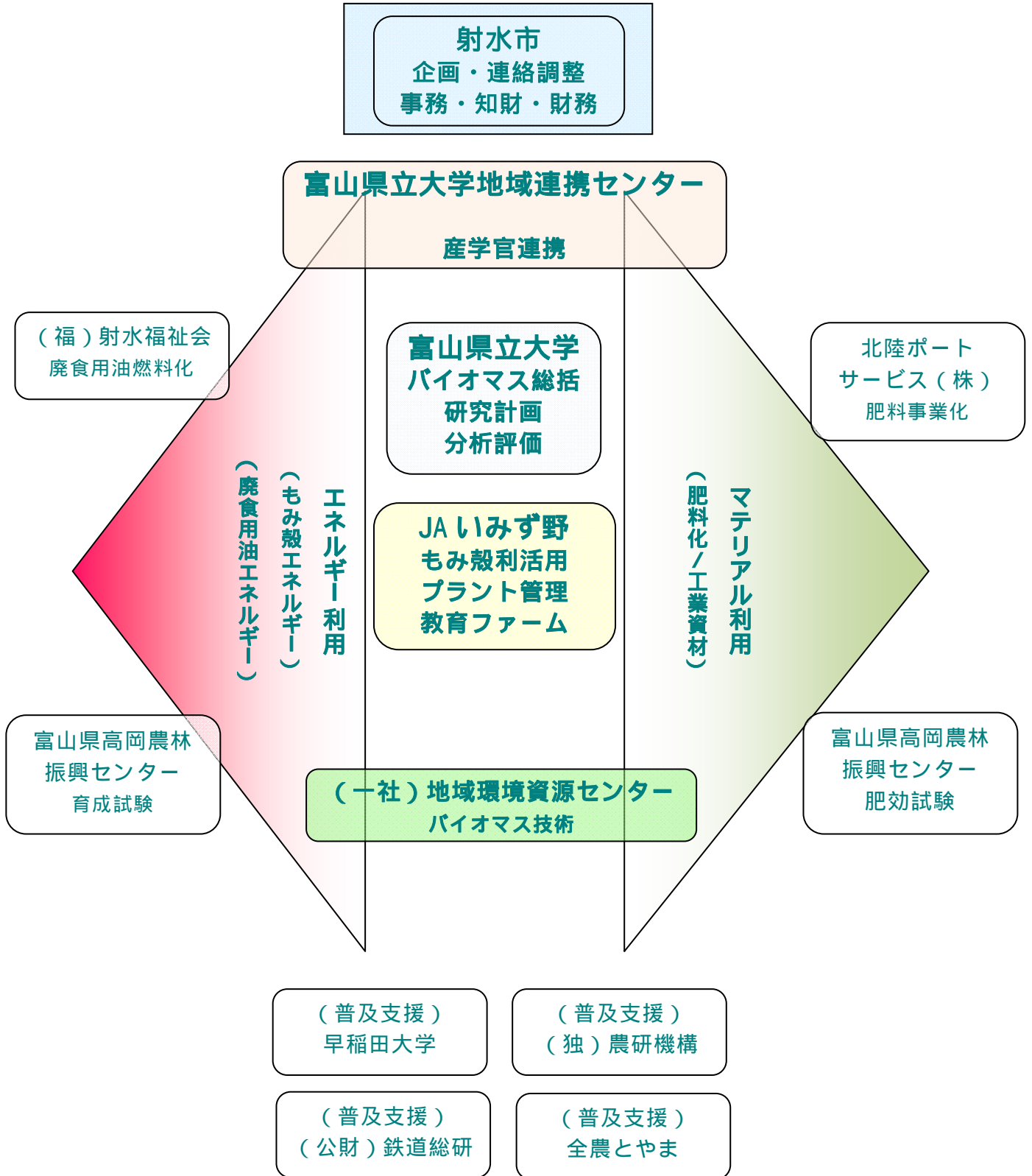
天ぷら油の回収啓発活動



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	水稲生育試験計画、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、水稲生育試験生育調査評価
						(独)東北農業研究センター		水稲生育試験計画、生育調査、評価
						山形県農業総合研究センター		水稲生育試験計画、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