地球にやさしい恩返し

射水市
バイオマス産業都市構想

富山県射水市

平成 26 年 7 月

目　　次

－はじめに－　p 1

１．地域の概要　p 2

２．バイオマス利用の現状と課題　p 7

３．目指すべき将来像と目標　p 20

４．事業化プロジェクトの内容　p 25

５．地域波及効果　p 37

６．実施体制　p 43

７．フォローアップの方法　p 45

８．他地域計画との有機的連携　p 46

はじめに

本市バイオマス産業の推進は、市民や企業へ経済的リスクを抑え、継続性の高い成功するビジネスを前提とし、新技術やハイテクの導入を最小限に抑え、究極のローテクを駆使する現実的な事業展開を目標とした。バイオマスタウン構想には実現性を高める方策として民間事業者から提案を募集し、原料調達と製品販売に一貫性があり、実現可能と判断される提案を構想に取り入れ、未だ継続的に事業を続けている。

射水市のバイオマス活用事業方針は、現在 4 本の柱に絞られ事業が進められており、堆肥製造事業　・廃食用油活用推進　・もみ殻の有効利用　・バイオマス教育の推進である。

民間主導型で平成 27 年度には木質バイオマス発電が新たに導入予定であるが、各事業をリンク・融合させて採算性や継続性を確保し、市民への啓発にはソフト事業の展開により、市民一体型のバイオマス産業都市を形成させるものである。

射水市内バイオマス関連事業施設（計画も含む）

1　地域の概要

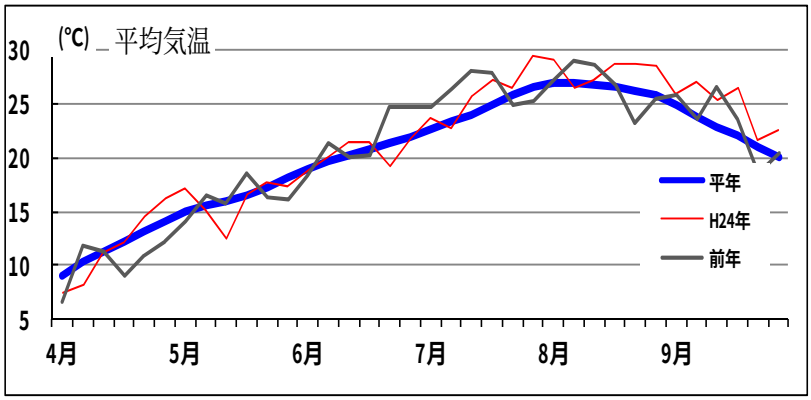
（1）位置と地勢

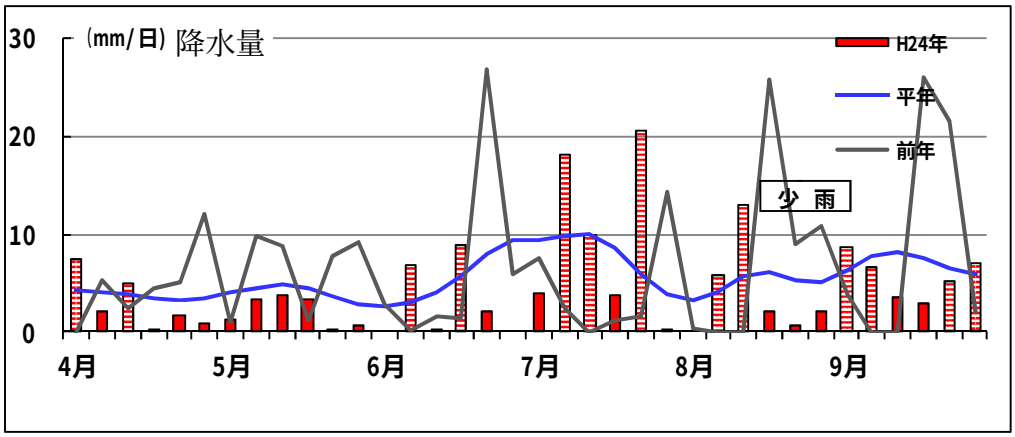
富山県射水市（以下、「本市」という。）は、富山県のほぼ中央に位置し、東西は富山市、高岡市に隣接している面積が約 109 ㎢、人口 10 万弱で農地面積が約 3,800ha（総面積の約 35%）の小さな地方のまちである。本市の北部に面する富山湾は、「白エビ」「ベニズワイガニ」「ホタルイカ」などの海の恵みを育み、中央部及び南部にはコシヒカリを中心とした稲作地帯が広がっている。

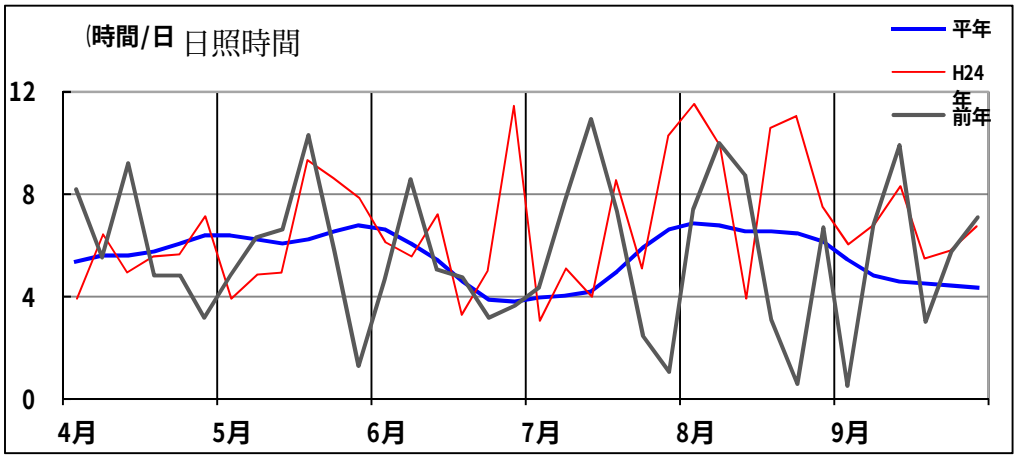
（2）気候

本市は、海に面していることから、比較的温和な気候である。北陸地方の冬は、全国的にも日照時間が少なく、雪の日が多い。このため、積雪や道路の凍結による交通渋滞もみられるが、計画的な除雪や消雪装置の敷設などにより、除雪力は飛躍的に向上している。

風は、年間を通じて南西の風が吹く日が多い。また、3 月の終わりから 5 月の初めにかけて、乾燥した温かい南風が吹き込むフェーン現象が見られ、急激に気温が高くなり、農作物等の生育へ影響が懸念されることもある。





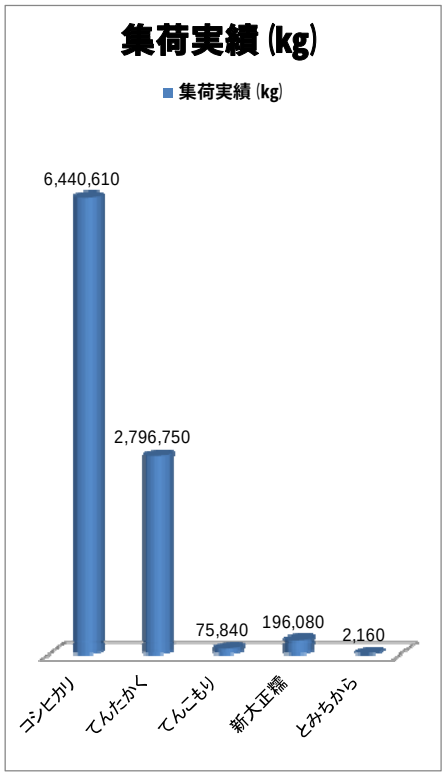


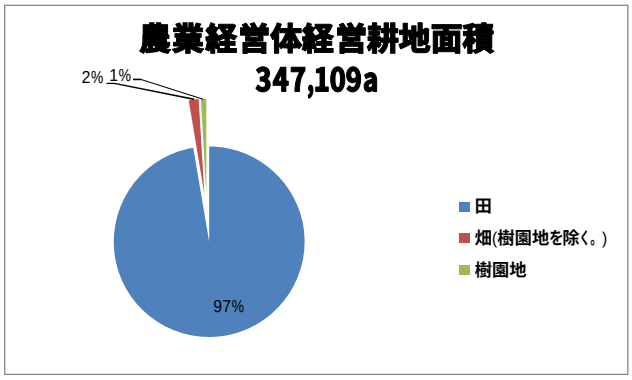
（３）経済的特色

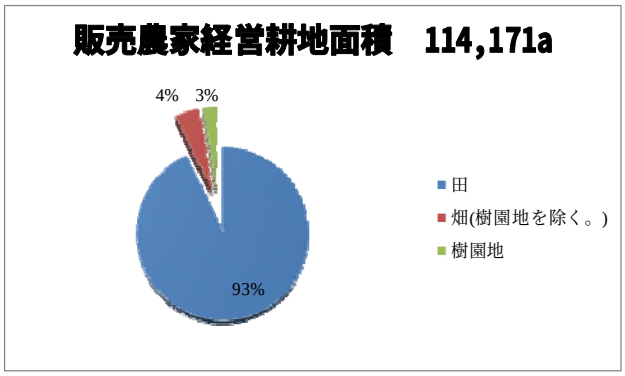
本市における産業別人口の割合は、富山県とほぼ同様の構成比となっており、就業者数は約 45,000 人であり第３次産業の割合が最も高く約 59%で次いで第２次産業の 40.0%である。第１次産業者数は 0.4%で農業と漁業が半々となっている。

【農業】

農業の特色は、耕地に占める水田の割合が全国的にも高いことである。また、農業基盤整備も早期から取り組み、生産組織から営農組織、近年は法人化組織も増加し、効率化及び機械化が進んだ農業の取り組みを行っている。しかしながら市内の農家数は年々減少し、平成 24 年には 1,199 戸となっている。農家は、良質米の生産基地としてブランドの確立を目指し、なかでも、コシヒカリ米の「越中いみず野　米一番」は、味、品質、風味のよさをセールスポイントとして中京圏に販売網を拡大しているところである。そのほかにも、梨、リンゴ、たけのこの生産や、近年は、白ねぎ・小松菜やブロッコリーなど軟弱野菜の生産も拡大してきている。







【漁業】

新湊漁港での沿岸漁獲量は年間 5～6 千トンで、漁獲高は約 20 億円である。沿岸の海底には、大陸棚とこれをえぐる起伏に富む地形がみられ魚群の通り道となっている。河川から常に清流が流入する富山湾は、魚介類の栄養源となるプランクトンや小魚が豊富で、魚場が近いこともあり、定置網漁業に適し、漁獲量全体の 4 分の 3 を占める。定置網は湾内に 15 カ所設置しており、他の沿岸漁業に類を見ない約 500 種類の魚種が水揚げされる。

その他に、富山湾の宝石とされるシロエビや、ズワイガニ、ベニズワイガニも豊富で、1 日 2 回の競り市を行う珍しい市場とされている。

また、近畿大学水産研究所と堀岡養殖漁業協同組合では、富山湾の中層水で育てられるトラフグやサクラマス等が養殖研究され、養殖トラフグは堀岡養殖漁業協同組合から出荷されている。

【林業】

本市の森林は、1,190ha で林野率は 11%であり、スギ、広葉樹等が混成し人工林、天然林ともにバラエティーに富んだ構成である。都市近郊型の里山が多いことから、「市民の森づくり」を目標に地域やボランティア団体、企業や学校等の参加を推進し、新たな森づくりを行うこととしている。

【工業】

本市は、富山県の中でも工業が発達した地域である。日本海の中心部に位置していることから、環日本海交流のゲートウェイとして機能を持つ富山新港を基点に様々な分野で発展をしている。特に金属工業の割合が大きく、なかでもアルミニウム関連の企業が大きなウェイトを占めている。木材関係の輸入については、ロシアからの原木輸入が主であり、それに伴う製紙や製材工業が大きく発展したところであるが、ロシア情勢が今後の輸入量に影響を与えるものと考えられる。

また、市内には中小企業団地も整備されており、各種の企業が事業を展開している。

近年、不安定な景気の中でも、企業が新たな伸展をもとめ、立地条件や充実した制度、優遇措置を備える本市に移転するケースも見受けられる。

【商業】

商業は、市北部では漁港を抱えていることからとりわけ鮮魚や海産物を取り扱う業種が多い。北陸自動車道小杉インターチェンジからもアクセスがよく、物流業や運送業、宅配業の流通拠点として、トラック運輸業も盛んであり、ベイエリアまでの道路や港湾設備も充実していることから、海運業の大型物流倉庫なども立ち並んでいる。

また、近年は広大な用地に大駐車場を整備した郊外型の大規模なショッピングセンターや小売店の進出があり、市内外から集客がある。ベイエリアへの流通の利便性から、全国的にも有数の輸出基地の拠点となっている。

（４）社会的特色

【産学官が連携するまちづくり】

教育の分野では、保育園から大学まですべてがコンパクトな市内にあり、一元性を持った教育の展開が期待できるすばらしい教育環境が整備されている。

とりわけ、富山県立大学は環境への幅広い視点と倫理観を備えた工学者を育成するため、全学横断型の体系的な環境教育プロラムを実践する大学であり、また地域連携センターも設置し、産学交流や生涯学習、地域交流も取り入れ地域産業の大きな支えとなっている。バイオマスの研究も日々行われ、バイオマス産業都市の形成に欠かせない存在となっている。

産学官交流会（毎年実施）

大学会議室で行うバイオマス会議の様子

【交通】

東西にＪＲ北陸本線、国道 8 号、国道 472 号が通り、北陸自動車道小杉インターチェンジと連結し、県内各地や他府県とを結んでいる。公共交通として地域を結ぶ路面電車の万葉線は第 3 セクターで運営され、高岡市と本市新湊地域を繋ぐ住民の足として地域の重要な役割を担っている。

平成 20 年 7 月に東海北陸自動車道が全線開通し、名古屋大都市圏を中心とした東海地域との交流も増大し、本市のイベント、お祭り等にも観光客が訪れている。

開業が間近に迫る北陸新幹線は市内を横断することとなるが、富山市高岡市ともに至近な地域であるため、今後首都圏へアクセスの利便性が高くなり流通産業等にも期待されているところである。

2　バイオマスの利用の現状と課題

（１）現状と課題

地域のバイオマスの賦存量と仕向量については（表１）によるが、バイオマスタウン構想策定時からすでに 6 年が経過しており、世界的な情勢や国政、地域産業の変動とともに変化をしており、今後も短い期間で増減があるものと想定している。

本市バイオマスタウン構想で定めた、堆肥製造計画、廃食用油活用推進計画については施設整備が終了し、すでに地域のバイオマス産業として定着し進められている。

農業系未利用バイオマスである「もみ殻の有効利用」は現在農林水産省六次産業化の認定（研究開発部門）を受けて実証試験を行っており、事業化に向けての最終調整の段階に入っている。もみ殻の有効利用は、日本の基幹産業である農業（稲作）から排出される未利用バイオマスであることから、本事業は地域を越えて、全国に波及したいと考えており、また本市バイオマス産業都市構想の柱として考えている。

ソフト事業については、バイオマス教育の推進による教育・食育に繋げる企画や講座が行われている。

射水市のバイオマス事業

【木質廃棄物系について（堆肥製造事業）】

－賦存量の変化－

本市での木質系廃棄物の発生量は全量で年約 35,000 t の賦存量を見込んでいた。賦存量の大半を占めるのが、富山新港に荷揚げされる、ロシア産の針葉樹丸太の製材から発生するものであった。しかしながら、ロシア政府は原木の輸出税引き上げを実施し、実際に 5 年前に 20%、4 年前には 25%とし、さらに 80%の情報もあり、今後ロシア針葉樹丸太の輸入の見当がつかないのが現況である。一時は木材組合内では廃業や倒産等もあり、ロシア産材を主として取引を行っている企業は非常に厳しい状況となっている。

最近の情報は、一部緩和策や国産材や他産地への切り替えや仕入れ等の改善により一時期の危機感は薄らいではいるが、バイオマスタウン構想策定時とは確実に情勢の変化による産業への影響があり、木質系の賦存量は今後も変化があるものと想定している。

堆肥製造施設

自走式オートローダー

昭和 58 年堆肥原料航空写真

平成 22 年堆肥原料航空写真

施設概要：平成 21 年度バイオマス地域利活用交付金　　総事業費　137,000,000 円
堆肥化施設　64m×28m　自走式オートローダー装備
資材保管庫　22m×26m
トラックスケール　50t

－変化への対応－

このように、堆肥製造のための主原料となる樹皮が大幅に減少することで生産量への影響が懸念されることから、主原料を剪定枝や刈草等他資源に移行し生産量を維持することと、生産される製品に付加価値をつけて販売し収益性を向上させ、堆肥生産事業の持続性の維持を検討している。

新しい原料での製品開発も検討されており、生薬（漢方薬）残渣を利用した漢方堆肥の開発や、実証試験中である「もみ殻燃焼灰」を混合した培養土を製造し試験販売を行っている。

今後は、堆肥の造粒によるハンドリングの向上や他資材との混合による品質の向上を図り、土木資材（法面吹付資材）としての流通から、菜園用等の袋販売に移行することで収益性の向上を図るものである。

試験販売培養土

－新たな課題－

平成 27 年度に木質バイオマス発電の供用を予定している。

間伐材 50,000ｔ／年及び PKS（ヤシ殻）13,000ｔ／年を燃料に使用して発電を行い、蒸気タービンによる発電で出力は 5,750kW であり、そのほとんどは売電される。

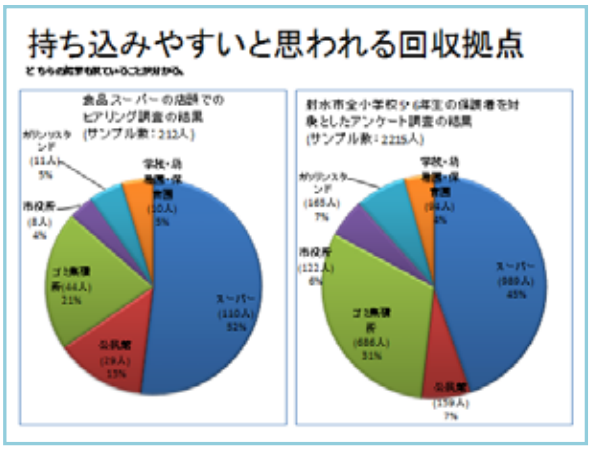
発電用ボイラーの攪拌流動炉で木質チップと硅砂とを混合させて燃焼させるため、ここから排出される焼却灰（焼成硅砂含む）は 2,000ｔ／年以上を想定しており、その処理について検討を進めることとなる。

硅砂だけを焼成したものはすでに焼成培土として販売されており、混合する PKS 焼成灰については、カリを多く含むことから農業に仕向けることの検討も進めており、燃焼灰のハンドリングの向上や造粒方法等の検討も必要となる。

【廃食用油の利活用】

－回収方法－

廃食用油の利活用については、現在は学校給食から排出されるものを使用して混合燃料を製造している。より多くを利活用に仕向ける方策として、家庭からの回収が検討されており、全国の回収事例等の情報収集を行うなど検討を進めている。アンケート調査や回収ボックス等を設置し回収実証等も行ったが、本市における画一的な回収方法は確立していない。



－家庭系廃食用油回収の課題－

ごみのリサイクルや分別、回収方法については、市民生活に定着しており順調に事業が進められている。しかしながら、廃食用油の回収についてはリサイクル法等による定めがなく、また他のリサイクル回収品目と違って「液体」であることや、専門業者による回収作業では別に費用が必要となることや、バイオマスビジネスとして成立させるには相当の回収量が必要となると考えられた。

廃食用油回収実証

本市では、平成２１年から２年間バイオマス活用推進委員会を設置し、その小委員会として廃食用油活用推進委員会による調査検討を行っている。

事業実施者による廃食用油の自主回収を基本として実証を行ったところ、①家庭からの排出容器の選定、②回収場所及び容器の選定、③モデル回収用ボックスの設置場所が汚れてしまうことが課題となった。

回収容器については、ペットボトルに入れて回収ボックスに入れる方法が望ましいのではないかと小委員会より報告を受けたが、家庭系の画一的な回収方法は決定していない。

また、市はペットボトルのリサイクル回収を行っていることから、廃食用油容器にペットボトルを使用すると、油で汚れてしまうことで再洗浄するか汚れたものとして焼却処分するとしても、分別排出に協力を続けている市民の混乱を招くことが懸念されたことと、燃料製造の際に、ペットボトルから廃食用油の取り出し作業も必要となること等が未解決のままで、現在の家庭からの回収は、スーパーマーケットでの回収用タンクによるモデル回収のみにとどまっている。

－独特の変換方法－

本市の廃食用油の賦存量は、約 240ｔ／年で家庭及び事業所からの回収率を 20%とした場合年間 50ｔ未満であり事業化への期待は薄いと評価されていた。

バイオマスタウン構想では

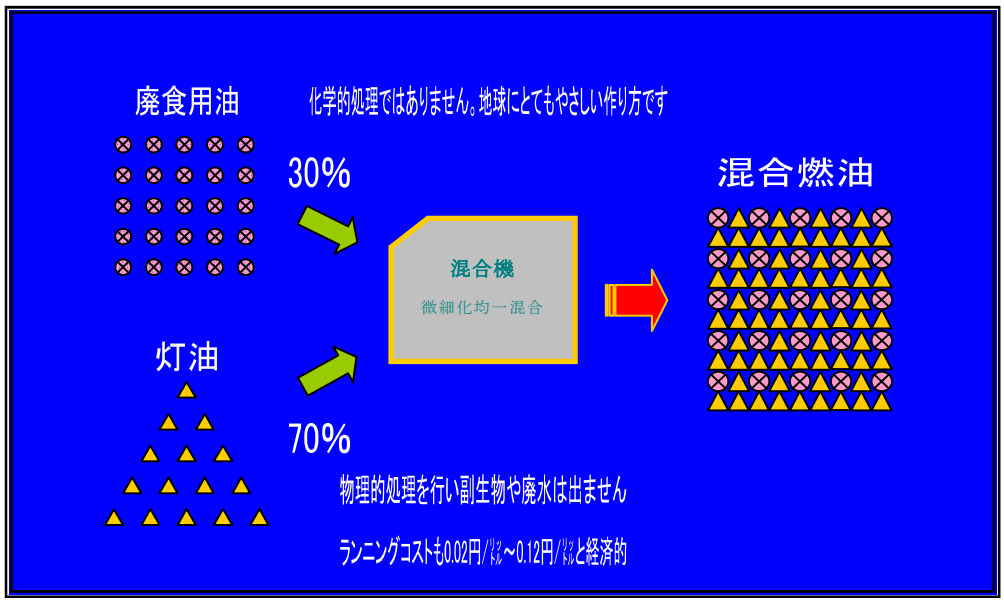
① 廃食用油は約 50t しか回収できないと想定され、少ない賦存量でも採算性が取れる利活用の方法が求められた。

② 食用油の発熱量は、39.8ＭＪ（9,508kcal/kg）と重油 42.7ＭＪ（10,200kcal/kg）に匹敵することから、年間 50ｔを有効に使用する方法が検討された。

③ 提案された、混合燃料化は単純に混ぜて製造するため、その工程では薬剤等を使用することなく、また直接燃焼することで物体の持つすべてのエネルギーを使用できる。

④ 同様に、廃食用油の品質に制限はなく、少々水が混ざることや鉱物油が混入しても問題ない。（ＢＤＦの場合、ココナッツ油やパーム油等は低温障害になり適さないため回収できない場合がある）

このようなことから、本市の廃食用油の活用方法は、灯油 7：廃食用油 3 の割合で機械混合し、ボイラー燃料として使用することとした。



変換方法略図

－バイオマス事業と障がい者の自立支援策－

廃食用油の利活用は、50ｔ／年という少ない賦存量から一般企業でのビジネス化ではなく、当初からバイオマス事業と障がい者の自立支援を両立させることを目的として進めてきた。また、授産事業で行うことから特に安全を第一条件とすることと簡易的な作業を前提とし、この方式を選定することとなった。

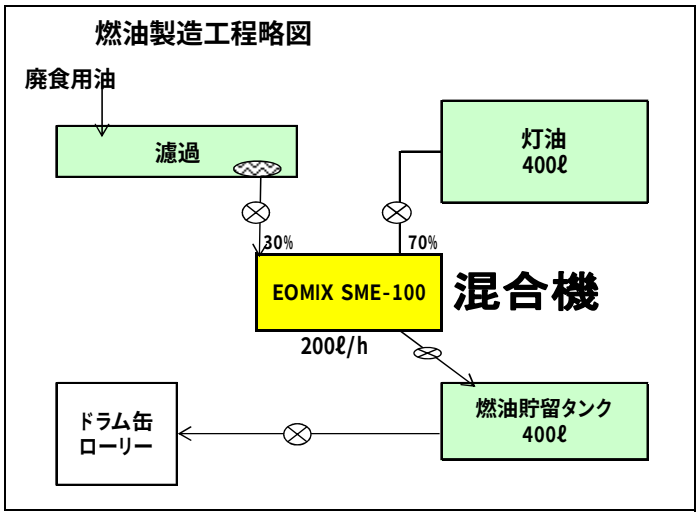
現在、廃食用油は学校給食や大学病院から供給されている。事業拡大については授産事業の計画の見直しや、指導員の配置の見直し等の検討を行う必要があることから、当面は現状を維持し事業を進める予定である。

（混合燃料の作り方）

○回収した廃食用油を 60ℓ（ポリタンク 3 個）を混合器に投入する。
　混合の際には、濾過紙を通すこととなっている。（1 日 1 枚）
○灯油タンクから、ホースノズルで 140ℓ混合器に投入する。
○混合器のメインスイッチを入れると攪拌開始、1 時間後に自動的に停止。
○混合器についている排出ポンプで混合燃料タンク（軽四ローリー車）に入れる。

施設概要：
2011 日本財団助成事業
総事業費　　8,170,000 円
（内日本財団　4,570,000 円）

廃油燃料化装置 200ℓバッヂ式
作業棟 17.38 ㎡　軽鉄造



この工程で200ℓ／時が製造される。混合燃料製造作業場は約17㎡（5.4m×2.7m）とコンパクトである。授産事業では、廃食用油回収、混合燃料製造、混合燃料配達の3作業を一括して行っており、現在は、指導員1名と苑生6名程度のグループが担当している。

－セールスポイント－

① 混合燃料は全部燃えてなくなり、副産物はない。
② 既存のボイラーに使用でき、揮発油税等の関連がなく、運用しやすい。
③ 重油･灯油への混合率は約30%､価格面､温室効果ガス排出制限に貢献できる。

知的障害者授産施設「いみず苑」の廃食用油活用事業実績

	廃食用油使用量	混合燃料製造量	混合燃料販売金額	※利益	摘要
平成23年度（3か月間）	3,460 ℓ	13,400 ℓ	1,260,000円	210,000円	試験運転
平成24年度	7,000 ℓ	49,300 ℓ	4,530,000円	570,000円	廃油回収実証 混合油製造実証 灯油9：廃油1 灯油8：廃油2
平成25年度	15,000 ℓ	50,600 ℓ	4,800,000円	1,370,000円	事業化実証 灯油7：廃油3

運転経費として電気量9,000円／月　　消耗品6,500円／月　程度必要

混合燃料は、本市で定める石油類納入標準価格から2円安い価格で販売している。
※利益から運転経費及び授産費用が支出される。

－燃料の問題点－

この方式で製造された燃料は、大型ボイラーのみで使用ができる。

家庭用の石油ボイラーで使用した場合、燃料噴射ノズルと気化（着火）点までの距離が短く、混合燃料は灯油が先に気化し、廃食用油がそののちに気化し着火するため、着火点が短いボイラーで使用した場合着火障害を起こすことと、廃食用油が不完全燃焼しボイラー内が非常に汚れることがある。

そこで、当市では本混合燃料を重油ボイラーに使用する（ボイラーの調整が必要）ことで完全燃焼させ、排気ガス検査等をクリアしている。

また、燃料の3割が有機物であることから、地下タンクに長期間放置した場合昆虫等がが入る恐れがあるとされている。

そのため、燃料消費の多い市営銭湯に使用している。

（廃食用油回収先）
射水市学校給食センター　富山大学附属病院　市内中学校（単独調理校）
市内小学校（単独調理校）　ショッピングセンターパスコ
（混合燃料使用先）
コミュニティーセントー（市営浴場施設）

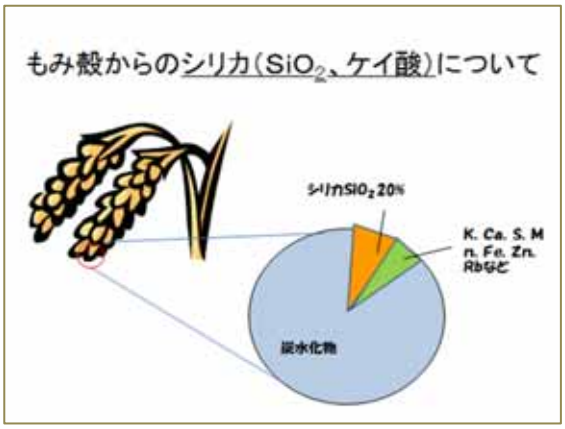
【農業系未利用廃棄物（もみ殻の有効利用）】

－もみ殻利活用の理由－

もみ殻は、日本国内で年間200万トン程発生する有効なバイオマスである。古くから暗渠資材や堆肥化、敷料、バイオプラスチック、培地等に仕向けられ利用されているが、もみ殻が大量に発生するカントリーエレベーター等では、一部その処分に困っているのが実情である。

もみ殻には稲の健全な成長には欠かせない“珪酸分”が多量に（重量の20%）含有されているおり、本来ならばこのもみ殻をそのまま圃場に戻せばいいのであるが、もみ殻は土壌中においても非常に分解され難い性質のために、圃場でもみ殻を焼き“クン炭”の形にし、圃場に戻す方法も用いられてきた。しかし野焼きの制限や、圃場の大型化や米麦乾燥調製施設等の整備による影響で圃場に再び戻す機会が失われた。

また、“クン炭”の肥料としての品質は安定したものではなく、その効能の再現性の検証も不可能であったために、土壌改良材として流通しているものの大量に処理するビジネスには繋がらなかった。



もみ殻の成分（ケイ酸）

もみ殻は質量の20%近くが珪酸質という大きな特徴があり、本市ではもみ殻を廃棄物ではなく、鉱物資源と考え、その商品化に向けた研究グループを組織し平成21年からもみ殻燃焼灰の肥料化の研究を進めてきた。

土壌への還元速度を向上させるため、バイオマスボイラーでもみ殻を燃焼させ資材化しようと約30年前から研究開発が進められているが、ボイラー内でもみ殻は1,000℃を超える高温に遭遇することで、もみ殻に含有される非結晶でアモルファス状態の植物珪酸体は結晶化してしまうことが原因で、燃焼後のもみ殻灰は肥料として有効な可溶性珪酸の特性は得られないため、炭化物（クン炭）として無償配布するものの、燃料として使用したもみ殻から排出する灰はその質量の約20%と大量に発生するため、その廃棄処分が要因となってビジネス化には至らないのであった。

クン炭製造

本市では平成23年度から農林水産省「緑と水の環境技術革命プロジェクト事業」補助金で、もみ殻の珪酸資材化に向けた実証試験を行っており、もみ殻が自燃する際の燃焼温度を制御させる技術を確立させ「非晶質の植物珪酸体」を生産し、可溶性珪酸を大量に含むもみ殻燃焼灰の生産に成功した。

非結晶のもみ殻珪酸灰は、植物細胞に由来する微細構造を維持していることから珪酸質肥料と同等の効能を有しており、また灰の洗浄処理が必要になるが、高価なコンクリート代替材である、ジオポリマーとしての有効利用の可能性もあることが判明している。

このことから、もみ殻燃焼灰の普通肥料化や資材化に向けて、水稲育成試験や蔬菜園芸等への影響調査や資材化の分析評価も行っており、肥料化・資材化に向けての研究開発も行っている。

すでに、もみ殻燃焼灰と堆肥を混合した培養土を試験販売し肥料化及び工業資材化が可能なバイオマスであるもみ殻イノベーションをスタートさせている。

緑と水の環境技術革命プロジェクト事業（圃場試験）

ーもみ殻燃焼灰の肥料化ー（含有珪酸の水溶性の向上）

もみ殻灰の農業用の肥料としての付加価値は、含まれる植物珪酸体の溶解性が大きな要因となる。化学的に製造されたシリカゲル肥料は非常に高価で、育苗用に製造されたものなどは溶解性が90％保障されており、500円～700円／kgで流通する。

現在日本の水稲用の珪酸質資材のほとんどは高炉スラグ（製鉄の廃棄物）を原料としており堆肥等に質量で約20％の高炉スラグを混ぜ、水稲用土壌改良剤として流通するものなどは50円／kg程度で販売されている。

もみ殻燃焼灰（自燃）

もみ殻を燃焼させた資材では、低温燃焼させたクン炭（約400℃で燃焼）や高温燃焼（1,000℃以上）の骨材資材などがあるが、双方の珪酸溶解性は10％未満である。

平成２３年度に実施した農林水産省緑と水の環境技術革命プロジェクト事業のＦＳ調査時ではもみ殻燃焼灰の溶解性は20％程度であった。

同事業で行った昨年の新技術の確立・実証では、ボイラーの制御方法を肥料製造用に改造し、常時40％程度の珪酸溶解性のもみ殻燃焼灰を製造した。また、燃焼中に特殊処理工程（物性維持工程）を付加した場合には、最高70％以上の珪酸溶解性を示した事例もあった。

もみ殻は自然由来の有機物であることからもみ殻自身の性質により、燃焼後の植物珪酸体の溶解性が個体ごとに違うことや、気温や湿度にも左右されることも実証の際にわかってきたことである。

ビジネス化を進めるためには、普通肥料として販売するための肥料公定規格の改正（肥料取締法の改正）が必要であることからその手続きも進行中である。

もみ殻灰から溶出する珪酸を稲が吸収することは実証試験で判明されており、倒伏の防止や割れ籾率の減少等の効果があるとされている。

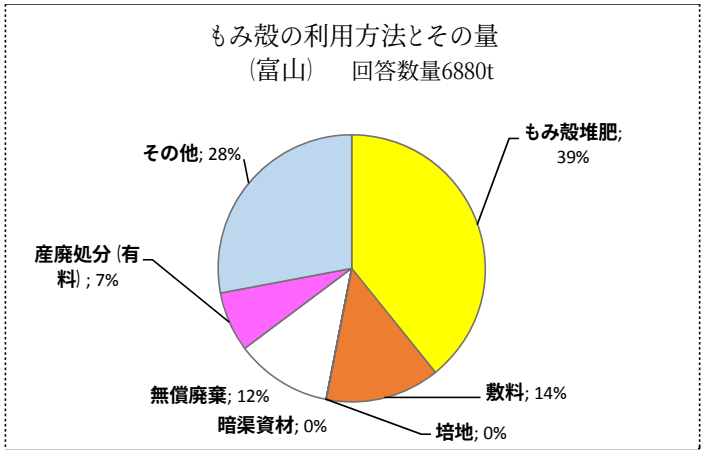
現在、同様の効能がある水稲用肥料としてシリカゲル肥料（珪酸溶解性 90%）が流通しており、もみ殻珪酸灰については、このシリカゲル肥料と同様な水溶性傾向（アルカリに溶けやすい）があり、化学的に製造されたシリカゲルには及ばないものの、もみ殻から抽出した珪酸は、稲由来のものであり、環境にやさしく環境負荷の低減や土壌環境を保全するとともに、消費者に対する安心安全を備えていることから、この資材を用いることによって生産者と消費者との信頼関係が確保されると考えている。

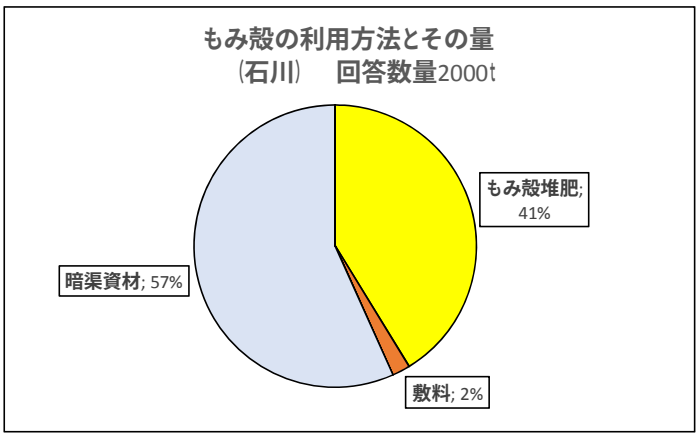
シリカゲル肥料（溶解性９０%）

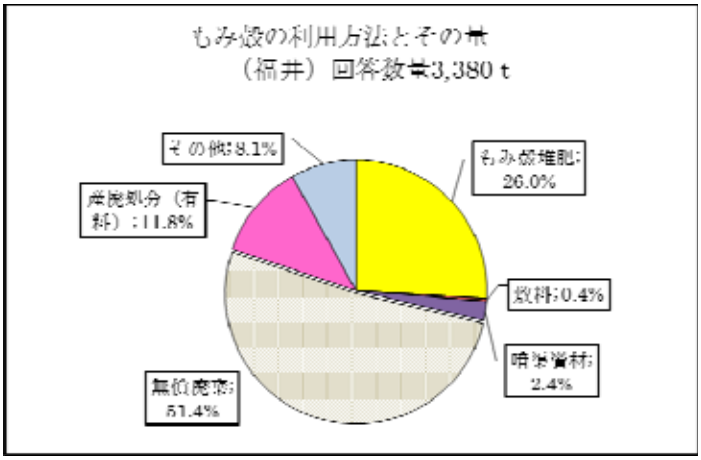
もみ殻ボイラー（試験機）

－もみ殻の仕向量調査－

もみ殻の有効利用が、本市産業都市構想の柱となることとあわせて、普及推進にはもみ殻の処理に苦慮する本市はもとより県内をはじめとした水稲作を主穀作とする地域での施設整備を目標としていることから北陸での賦存量や仕向等について調査を行った。北陸３県の調査結果からは、そのほとんどが無償廃棄され、中には産業廃棄物として有償処理するケースもあった。







もみ殻有効利用調査：北陸３県

【バイオマス教育の推進】

本市では「バイオマス」という言葉を知ることから始めることを目標に、簡単でやさしく、幼年期から成人までその年代に合わせたオリジナルな講座を開催している。

－幼年期－

紙芝居や、食料品を使い、目で見て肌で感じる、感性を豊かに、わかりやすく興味を持って取り組めるような体験教室を開催している。CATV 等も利用し、楽しさを重視して取り組んでいる。

バイオマス教育用紙芝居

－小学校－

小学生にはクイズ形式で楽しく進め、児童の創造力を大きく育て、「バイオマス」という言葉に触れることができる講座を開催する。日ごろの生活をもう一度振り返り、省エネルギー感を養い、自然体で取り組める地球温暖化防止活動等のきっかけ作りのお手伝いをしている。

－中学校－

中学生には、講義方式で化石燃料等からの温室効果ガス等の問題、カーボンニュートラル等のバイオマス循環を教授し、その課題の中から有効な地球温暖化防止対策について討議し、環境分野から食育への発展や資源の大切さなどを学ぶこととしている。

－成年－

各種情報に満ちた成人には、専門的な知識の教授ではなく、バイオマスを題材としたユニークな落語や講話による方法により、よりインパクトの高い講座を実施している。成年者として、指導する立場としての情報を提供し、また自らの実践により次世代へ引き継ぐことができるよう質の高い講座を実施している。

－バイオマス農園－

地域で生産されるバイオマス堆肥を農園に利用し、花や野菜を育て、「バイオマス」という言葉を知るきっかけ作りを行っている。

土に触れ、バイオマスから地球環境の保全のための資源の有効利用等、循環の輪を幼年期から直接肌で感じることによって、感性を高め豊かな心を育てることを目標としている。

－食育へのサポート教育ファームの形成－

バイオマス農園で育った野菜などを学校給食で使用し、農園の作業等で指導いただく農業者や花壇をお世話いただくグリーンキーパーの皆さんなど、地域の人々との交流を楽しむ。

また、地域や企業等の協力もあり、世代を超えたバイオマスを題材とした教育環境整備の展開により、持続性の高い教育ファームが形成され、この実践活動が、将来の農林水産業の活性化に繋がるものと考えている。

バイオマスを題材とした地域活動、学校教育活動の拠点を整備し、大学教員の指導のもとエネルギー作物（ひまわり）を利用したひまわりプロジェクトを実施している。

大学の農園を市民に開放し、ひまわりの種から搾油したり環境学習やひまわり迷路により循環型社会の実践教育の場、教育ファームを形成している。

－射水市のバイオマス賦存量－

表１．平成 25 年度　射水市のバイオマス賦存量と仕向量

バイオマス		賦存量		変換・処理方法	仕向量		利用率
		湿潤量（t/年）	炭素量（t/年）		湿潤量（t/年）	炭素量（t/年）	
（廃棄物系バイオマス）			10,549			10,158	89　%
木質廃棄物系	製材鋸屑	2,637	587	堆肥化、チップ化、原料化、直接燃焼、畜舎敷料、きのこ培地	2,505	557	95　%
	製材樹皮	2,561	570		2,432	542	95　%
	製材端材	899	200		200	44	93　%
	建築廃材	4,394	1,935		3,076	1,354	70　%
	道路、公園の剪定枝	420	93	堆肥化、燃料化、原料化、きのこ培地、雑草防止材	361	65	86　%
	河川管理、ゴルフ場の刈草・刈芝	2,662	217		2,343	132	88　%
下水汚泥		2,265	217	スラグ化、堆肥化	2,265	217	100　%
食品廃棄物系	学級給食残渣	32	1	堆肥化、廃棄焼却	32	1	100　%
	家庭系、事業系の生ごみ	9,762	431	ごみ焼却発電	9,762	431	100　%
	食品工場加工残渣	3,708	164	飼料化、堆肥化	2,966	131	80　%
	学校給食廃食用油	22	15	飼料化、製品化	22	15	100　%
	家庭系廃食用油	148	106	ごみ焼却発電	148	106	100　%
	事業系廃食用油	94	67	飼料化、製品化	75	54	81　%
農業廃棄物系	果樹・竹林剪定枝	291	65	堆肥化、炭製品	29	6	9　%
	家畜ふん尿	2,195	130	堆肥化	2,195	130	100　%
（未利用バイオマス）			5,751			279	5　%
農作物非食用部	もみ殻	3,009	861	堆肥化等	1,310	375	44　%
	稲わら	13,683	3,917	（すき込み）	0	0	0　%
	麦わら	2,695	772	（すき込み）	0	0	0　%
	大豆殻	611	175	（すき込み）	0	0	0　%
水産物非食用部	魚加工の魚腸骨等	393	17	飼料化	385	17	100　%
	内水面漁業の魚腸骨等	14	1	飼料化	14	1	100　%
林業系	間伐材、剪定枝葉	38	8	一部製品化	1	0	0　%

３　目指すべき将来像と目標

（１）バイオマス産業都市を目指す背景や理由

本市は平成 20 年度に公表したバイオマスタウン構想実現に向けて、現在まで 5 年間事業を推進してきた。市総合計画においても、中後期実施計画（平成 23 年度から平成 29 年度）では、「快適で安心して暮らせるまちづくり」の中で環境保全、地球温暖化防止対策とともに循環型社会形成の一環として、バイオマスタウン構想に基づいた事業推進に努めることが掲げられている。引き続き、バイオマス産業として本計画を遂行していくものである。

－射水市のバイオマス活用推進事業経過－

<table>
<tr><th>年　　度</th><th colspan="2">概　　要</th></tr>
<tr><td>平成 20 年度</td><td colspan="2">射水市バイオマス策定委員会設置</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成 21 年
1 月</td><td colspan="2">射水市バイオマスタウン構想公表</td></tr>
<tr><td colspan="2">・木質系バイオマスの有効利用　・廃食用油の有効利用
・農業系廃棄物の利活用　・未利用廃棄物の利活用
・水産物バイオマスの利活用　・バイオマス教育・食育へのサポート</td></tr>
<tr><td rowspan="4">平成 21 年度</td><td colspan="2">射水市バイオマス活用推進委員会設置
（小委員会）堆肥・シリカ活用推進委員会・廃食用油活用推進委員会</td></tr>
<tr><td colspan="2">射水市バイオマス活用推進計画作成</td></tr>
<tr><td colspan="2">ハード事業
・堆肥製造施設　・廃食用油燃料化施設　・もみ殻を燃料としその灰から珪酸を抽出するための事業化</td></tr>
<tr><td colspan="2">ソフト事業
・バイオマス出前講座　・バイオマス農園　・食育のサポート
・教育ファームの形成・</td></tr>
<tr><td>平成 22 年度</td><td colspan="2">射水市バイオマス活用推進委員会設置
（小委員会）堆肥・シリカ活用推進委員会・廃食用油活用推進委員会
もみ殻の有効利用実証研究パイロットプラント運転開始</td></tr>
<tr><td>平成 23 年度</td><td>緑と水の環境技術革命プロジェクト事業</td><td>事業化可能性調査
もみ殻灰の珪酸肥料化及び燃焼エネルギー活用検討調査</td></tr>
<tr><td>平成 24 年度</td><td>緑と水の環境技術革命プロジェクト事業</td><td>新技術の確立・実証
もみ殻を燃料とした分散型再生可能エネルギー施設の実用化ともみ殻燃焼灰の肥料化</td></tr>
<tr><td rowspan="2">平成 25 年度</td><td>緑と水の環境技術革命プロジェクト事業</td><td>新技術等の実用化実証
もみ殻を燃料とした分散型再生可能エネルギー施設の実用化ともみ殻燃焼灰の肥料化</td></tr>
<tr><td>地域バイオマス産業化支援事業</td><td>射水市バイオマス産業都市構想策定委員会設置
射水市バイオマス産業都市構想策定</td></tr>
<tr><td>平成 26 年度</td><td>緑と水の環境技術革命プロジェクト事業</td><td>新技術等の事業化実証
もみ殻を燃料とした分散型再生可能エネルギー施設の実用化とコンクリート用高機能珪酸資材化（稲作から発信する災害に強いまちづくり）</td></tr>
</table>

（2）バイオマス産業都市として目指すべき将来像

－まちづくりの主要課題－

第 1　成長社会から成熟社会への転換　・・・価値観やライフスタイルの多様化
第 2　安全・安心に対する意識の高まり　・・・　世界的な環境問題の深刻化
第 3　グローバル化の進展　・・・　国際化の進展
第 4　持続可能な行財政運営　・・・　厳しい財政状況

－まちづくりの基本理念－

「きらめく　未来」

まちづくりの主役は市民です。市民が主体となったまちづくりを進めるために、創造豊かで、たくましい人材の育成が大切であり、将来の射水市を担う人づくり、様々な分野で活躍できる人づくりを基本とする。

「ひろがる　安心」

誰もが生涯を通じて快適で、安心して暮らせることが大切であり、産み育てやすく、また、それぞれのライフスタイルの中で健康で生きがいの持てる社会を作り上げるため、人と環境にやさしく、誰もが住みよさを感じられる安心・安全の確保を基本とします。

「あふれる　元気」

本市が有する魅力あふれる資源を全国に発信しながら、すべての産業が将来に向け成長を続け、さらには、港を生かすことで、環日本海交流のゲートウエイとしての役割を担う都市として発展するため、元気と活力の創造を基本とする。

－バイオマス活用推進体制－

本市総合計画、中長期財政計画にバイオマス活用推進事業を掲げ、産業経済部農林水産課内にバイオマス事業専門担当職員を配置し事業推進を図っている。

この体制を維持し、地球にやさしいまちづくり、災害に強いまちづくりを目指すものである。

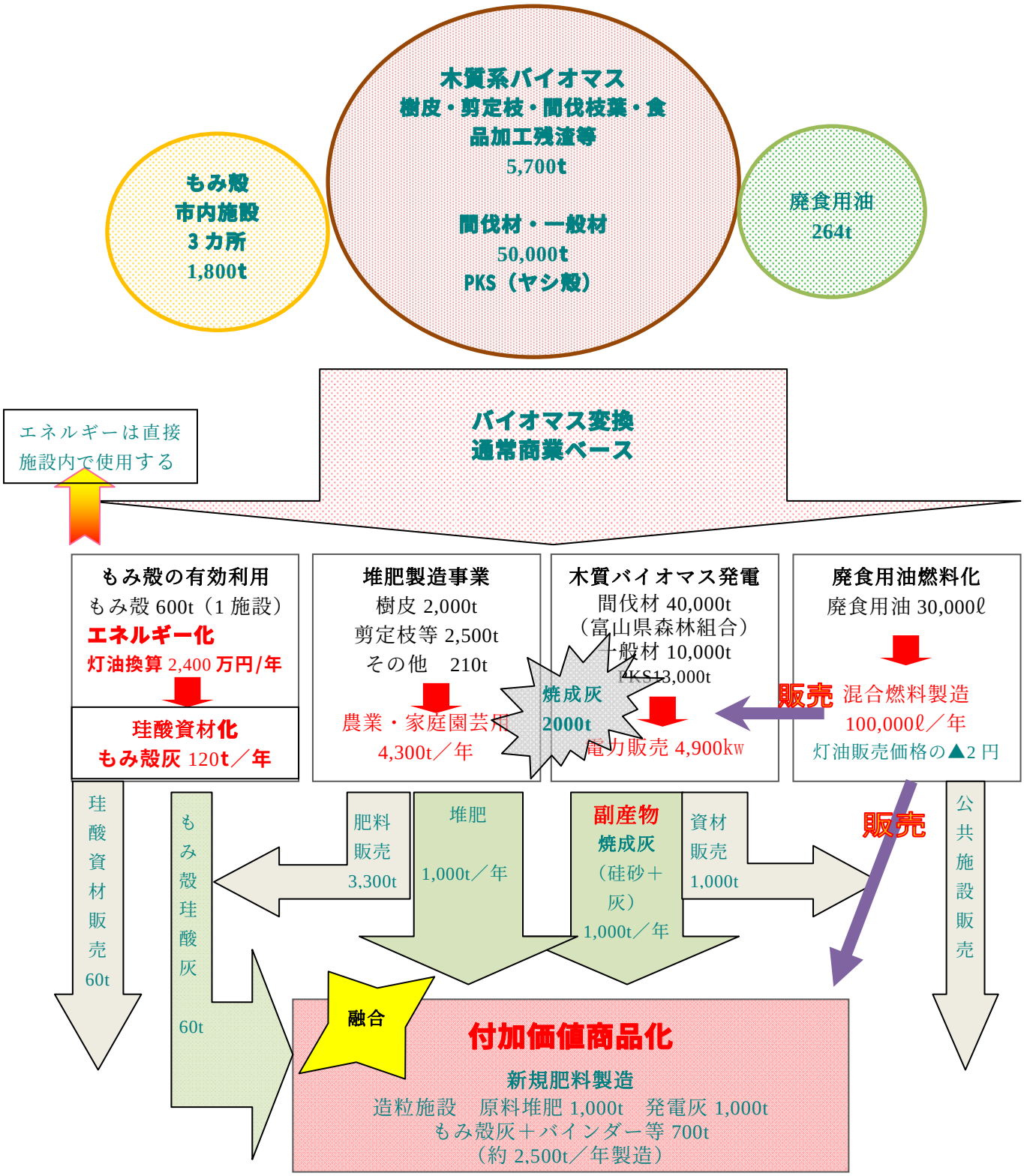
－持続性の高いバイオマス産業－

射水市が目指す、成功するバイオマスビジネス、継続性の高いバイオマス産業の創出のため、現在まで築き上げたバイオマス事業個々の技術向上や生産品の品質向上も図りながら、それぞれで開発商品化されたバイオマス製品を融合し、新商品等を開発しビジネス化の幅を広げるものである。

バイオマス原料を混合させることではなく、個々のバイオマス製品の付加価値を向上させるために他製品も利用して新規の商品を生産するものである。例えば、もみ殻灰を固形化（造粒）して散布を容易にする際に、製造されている堆肥と混合することで、固形化も容易になり、付加価値も向上することや、肥料製造の際の乾燥工程に授産事業で製造された廃食用油混合燃料を使用するなど、双方にメリットを与えることと、お互いに事業を支え合うことで継続性の高い事業が創出される。

また、バイオマス製品の生産にバイオマスを使用することで、地球にやさしい産業が創出され、バイオマス産業への市民の理解が深まり、循環型社会形成の一役を担うこととともなる。

各事業間の融合による効率的事業展開と商品開発イメージ図



【バイオマス利用目標】

本市バイオマス産業化の達成目標として、10 年後の平成 36 年度においてバイオマス利用目標を下記のように設定した。

－堆肥製造事業－

		平成 21 年度	平成 26 年度	～平成 31 年	～平成 36 年
総量　5,070ｔ（当初目標値） 堆肥製造量：3897.1ｔ		5,070ｔ （3897.1ｔ）	4,710ｔ （3,600ｔ）	5,140ｔ （4,000ｔ）	5,600ｔ （4,300ｔ）
処理量	樹皮	3,420t	2,000t	2,000t	2,000t
賦存量		15,000t	2,560t	2,560t	2,560t
処理量	剪定枝　刈草	1,055t	2,500t	2,800t	3,000t
賦存量		2,400	3,080t	3,080	3,080
処理量	食品加工残渣	265t	200t	200t	400t
賦存量		3,700	3,700	3,700	3,700
処理量	間伐材枝葉	0	0	100t	100t
賦存量		0	0	100t	100t
処理量	生薬残渣等	0	10t	20t	50t
賦存量		0	10t	20t	50t
処理量	草木灰等（もみ殻灰・発電灰）	0	0	2,120t	2,120t
賦存量		0	0	1,060t	1,060t
処理量	その他	330t	0	0	0
賦存量		3,200t	2,100t	2,100t	2,100t

－廃食用油利活用－

		平成 26 年度	～平成 31 年	～平成 36 年
混合燃油製造量		50,000ℓ	50,000ℓ	100,000ℓ
処理量	廃食用油使用料	15,000ℓ	15,000ℓ	30,000ℓ
賦存量		1,230,000ℓ	1,230,000ℓ	1,230,000ℓ
混合燃料販売額（円） 灯油価格 100 円／ℓの場合		4,800,000 円	4,800,000 円	9,800,000 円
温室効果ガス排出抑制量		37,380kgCO_2／ℓ	37,380CO_2／ℓ	74,760 CO_2／ℓ

－事業別目標値－

事業別	バイオマス	利用量	利用率（%）	備考
堆肥製造	樹皮	2,000ｔ	95.0	製材業より
	剪定枝・刈草	3,000ｔ	80.0	
	その他	600ｔ	50.0	
廃食用油燃料化	家庭系廃食用油	1,000ℓ	0.5（燃料化）	店頭回収
	事業系廃食用油	29,000ℓ	28.0（燃料化）	学校・病院給食等
もみ殻の有効利用	もみ殻	1,800t	65.0	JA・CE3 カ所
木質バイオマス発電	間伐材	40,000t	80.0	富山県森林組合

－もみ殻の有効利用による達成目標と指標及び換算値－

目　　的		指　　標	単位：カントリーエレベーター1基 （3000t 級：もみ殻排出量 750ｔ×0.8＝600ｔ）※20%は堆肥化するため
地球温暖化の防止	1	二酸化炭素排出削減量	1,771tCO2/ℓ年
循環型社会の形成	2	廃棄物処分量	600t を産業廃棄物処理した場合 処理料を 12,000 円/t で換算 処理費：7,200,000 円／年
	3	発生エネルギー量	もみ殻を燃料として使用した場合 216,000 万 kcal/１施設
	4	灯油量に換算量	灯油換算量は 254,000ℓ 25,400,000 円／年（100 円/ℓ）
産業の発展	5	新産業の創出	再生可能エネルギー用ボイラー 純国産高品質珪酸肥料
	6	既存産業の活性化	ボイラー製造業 熱交換技術工 園芸農業（温室園芸） 肥料製造業
農山漁村の活性化	7	雇用者数	製造業（ボイラー等）へ波及 園芸農業（温室園芸）
	8	バイオマス製品	珪酸肥料 120t 製造
	9	生産効率	ケイ酸肥料可溶性珪酸分 50%保障 ケイカル肥料の 2 倍の溶解性により施肥量が 2 分の 1 となり作業効率が向上
	10	イメージアップ	稲由来の資材を原料とする肥料のため農家にも消費者にも安心安全な肥料を施用した良質米が販売できる
	11	生産物への効果	稲（自然）由来の珪酸であり、土壌にも優しく、農産物への効果も高い
	12	経営安定	原料が無料であることから、現在の肥料より安価で流通させることから。

もみ殻発生量：もみ量×0.25　　750t／年
もみ殻低位発熱量：3,600kcal/kg
灯油：発熱量 36.7MJ/ℓ　8,500kcal/ℓ
もみ殻灰量：もみ殻×0.23
灯油金額：100 円／ℓ