

## 課題名：未利用バイオマス「もみ殻」から抽出する非晶質シリカを用いた食品添加物の市場化及び事業実行可能性調査

実施機関 シリカフーズコンソーシアム

(JAいみず野、北陸ポートサービス(株)、(株)Jcool)

連携機関 早稲田大学、射水市

### ➤ はじめに

平成 23 年度に射水市バイオマスタウン構想の一環として、もみ殻を利用した再生可能エネルギー利用ともみ殻シリカ灰のケイ酸資材化に着目し研究をスタートした。

このほど、もみ殻に含まれる非晶質状態のシリカをそのままの状態で焼成抽出することにより、シリカ資材化を可能にし、エネルギーと高純度非晶質もみ殻シリカ灰の産生についての技術を新たに確立したところである。

もみ殻シリカ灰のケイ酸肥料化や工業資材化に向けての研究開発も行ってきており、肥料化についてはすでに可溶性ケイ酸を大量に含む資材として試験販売も行っている。

この非晶質シリカ灰を現在の健康ブームに乗り、食品添加物として使用できるように用途の幅を広げ、新たな産業を興して市場化し地域の活力となることを目的とするものである。

あらゆる健康食品が流通する中、シリカ商品には水晶より抽出したシリカが使用されている。この水晶に代わる米を由来としたシリカを利用することで、コストダウンが図られることや米由来の食品となれば大きな消費が見込まれ、未利用資源を利用した新たな市場が形成されることが期待され、米産地における新事業・新産業の創出、新商品生産による雇用創出により地域の活性化が図られる。

本事業では、高純度非晶質もみ殻シリカ灰、または調製を加えたシリカ灰に対して食品衛生法上の安全性の確認、食品添加物の規格試験、マーケティング調査を行うものである。

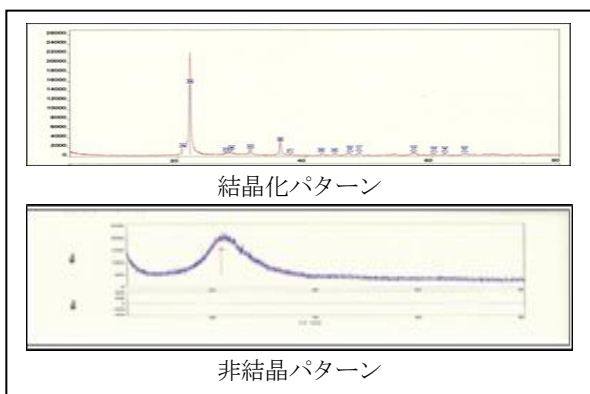


Fig.1 もみ殻灰XRDグラフ

### ➤ 事業化可能性調査の実施体制

いみず野農業協同組合、北陸ポートサービス(株)、(株)Jcool の3者により、市場化開発チームを組織し、連携機関には、早稲田大学 富山県射水市が参画した。

JAいみず野では、もみ殻の燃焼工程と非晶質シリカの製造プロセスを理論づけて生産性の向上を図った。

北陸ポートサービスとJcoolにて、新製品開発や製品管理に関する調査検討、販売を想定した加工食品の検討と関連する業界の調査を行い流通量等の想定を行った。

食品添加物としての許認可の手続き、必要とされる分析等の調査検討はJcoolと射水市が行った。

早稲田大学で食品添加物である微粒二酸化ケイ素を試作し資材の分析評価を実施、また、製品販売・市場介入を想定した広報戦略にも対応可能なもみ殻シリカ灰の基礎的分析評価、食品添加物標準資材とするための分析評価も行った。

全体では、システム検討会を開催し市場介入、製品販売に向けた調査検討を行った。



Fig.2 パイロットプラント

### ➤ 事業化可能性調査の取組

もみ殻ボイラーから産生されたシリカ灰からのシリカ抽出方法について試薬、抽出器材等の違いによるコスト計算、食品添加物に適合する微粒二酸化ケイ素の精製工程について検討を行った。抽出方法は試薬抽出と微粒化マシンの2通りで試験を行った。

試薬抽出においては、市場に出回っている商品の多くは強アルカリ性であり、安全性を考慮し中性になるよう調整を行った。

また、試薬抽出では試薬に含まれる成分除去のための手順が増えコスト高になるため、微粒化マシンでの抽出試験を行った。

さらに、考案したシリカ抽出法により、早稲田大学にて中性シリカ濃縮液を作製した。また、このシリカ濃縮液を使用した健康食品の試作を展示会に出展し市場動向を把握するためアンケート調査を実施した。展示会後のマッチングでは大手コンビニエンスチェーンや大手米卸等と協議を行い、ユーザー要望や商品化に向けた協議を行った。また、原料製造の状況について現地視察を要望する企業と現地調査を実施した。

マッフル炉等でのラボレベルでの食品向けシリカ灰の製造は可能であるが、生産量が少なく資材単価に大きく影響するため、ビジネス化を目標とすることから、自然焼成で食品添加物に適した灰を大量に製造するオペレーションの検討を行った。

さらに、微粒二酸化ケイ素の試作品を作製し食品衛生法に基づく規格試験を実施した。



Fig. 3 展示会での市場動向調査

#### ➤ 事業化可能性調査の成果と課題

もみ殻シリカ灰からのシリカ抽出方法を考案しシリカ濃縮液（シリカ含量5%）の作製までに至ったが、抽出工程での試薬の成分が完全に除去できず食品添加物としての微粒二酸化ケイ素の規格試験では不適合評価となった。今後、適合基準を達成する方法について項目ごとに調査検討を行う必要がある。

また、微粒化マシンではもみ殻シリカ灰をナノレベルまで微粒化できたが、処理量が少量のため大量生産には対応が難しく、仕向け先に応じた小ロットの製品開発が必要である。

展示会でのアンケート調査では、食品の原料を探して

いるメーカーが多く、有機物由来のもみ殻シリカは特に健康関連への商品化の要望が多かった。もみ殻シリカ灰の食品原料としての安全性評価を求める回答も多くあり、今後、食品添加物としてもみ殻シリカ灰の安全評価基準を検討する必要がある。

シリカの食品含有率は2%以内であることから、肥料製造や工業資材化することから比べても、使用量は微量であると思われるが、シリカ添加物の用途市場は多分野（食品、菓子、サプリメント等）にわたるため市場規模の実態把握までには至らなかった。

安全性の検証では、早稲田大学にてXRD及び光学顕微鏡システム、電子顕微鏡等を用いてシリカの発がん性の評価・分類に該当しない非晶質であることが証明された。また、灰の重金属含有量調査やダイオキシンの分析については無害であることの計量確認ができた。

#### ➤ 今後の取組の方向性

今回の調査では、健康関連市場の需要はまだ伸びていく可能性を秘めており、さらには鉱物由来のシリカよりも有機物由来のもみ殻シリカへの商品化要望が多かったため、今後は健康食品やサプリメント等の分野において関連企業と商品開発の検討を行う。

もみ殻シリカ灰の食品分野での使用は全国的にも例がないため、技術流出対策、原料の製造技術管理、商品開発やプロモーションについて各社の役割分担、商標取得やライセンスについてマネージメントが必要である。

非晶質シリカ灰は、肥料化、工業化にすでに着手しており、そして、新たに食品市場に供されることで、あらゆる産業に向けて全量が資材として使用でき、もみ殻の完全リサイクルが達成される。

もみ殻を原料とした商品が流通されれば、日本国民の米食への意識や必要性が社会的・国民的観点に効果的に作用すると期待するところであり、新たな分野の食品添加物として市場化し新産業を興していく計画である。

#### 【お問い合わせ】

実施機関名称：いみず野農業協同組合

(シリカフーズコンソーシアム)

担当者： 営農指導課・課長代理・高田勝弘

TEL： 0766-52-6805

e-mail： k.takata@ja-imizuno.or.jp