

TASTY

Vol.

40

「テイスティ」

特集

バイオマス利用の 現状と可能性。

～未利用バイオマスを考える～

話題! クローズアップ

- こんなに違う世界のお米

情報ステーション

- ソラーナ誕生物語

お客様インタビュー

- マルコメ株式会社
- 富味郷食品股份有限公司 (台湾)

TASTY アカデミック

- 米の GABA 測定法について

ZOOM UP! 新商品

- フルカラーベルトソーター・ウエットタイプ

バイオマス利用の 現状と可能性。

～未利用バイオマスを考える～

特集

サタケの バイオマス利用への取組み

今の世の中には物があふれており、生きていくために不可欠な要素とも言える「食料」や「エネルギー」でさえ、簡単に手に入るものと思いがちです。しかし、実はこれらの供給能力は、生産や資源の面から将来大幅な不足が懸念されており、エネルギーは今のまま石油資源を使い続けると、数十年後には枯渇してしまうとも言われています。そこで、世界では数年前から化石資源に替わる資源の一つとして、バイオマスに大きな期待が集まっています。

「生きた燃料」バイオマス

I. バイオマスとは

バイオマスは、地球に降り注ぐ太陽のエネルギーを使って、無機物である水と二酸化炭素(CO₂)から植物が光合成によって生成した有機物であり、私たちのライフサイクルの中で、生命と太陽エネルギーがある限り持続的に再生可能な資源です。

バイオマスの有効利用

バイオマスは、化石資源のようにエネルギーとしても製品としても利活用でき、日常生活の幅広い場面での利用が可能な資源です。その性質から「生きた燃料」とも呼ばれ、また製品として1次利用した後の廃棄物もエネルギー源として2次利用できることから環境問題対策には今や欠かすことの出来ない存在です。しかし、実際には廃棄物としてそのまま焼却されたり埋め立てられたりするなど、有効に利用されていません。

今後の持続的社會を形成していく為に、日本国内でも従来のバイオマス利用技術を更に高め普及させるとともに、新しい利用

技術を開発してそれぞれの地域の特性を活かした取組みを確立していくことが求められています。

サタケでも、食の分野で培ってきた技術を活かして、バイオマスを有効利用した環境機器の開発・販売を積極的に行っています。さらに現在、政府の研究開発実施機関である独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(通称:NEDO)との新たな共同研究にも取り組んでいます。

そこで今回は、官と民が一緒になって本格化しようとしているバイオマス利用についての日本国内の動き、そしてサタケが現在行っているバイオマスへの取組みについて紹介していきます。

表1 主なバイオマス資源

廃棄物系バイオマス

- ・廃棄される紙
- ・家畜排せつ物
- ・食品廃棄物
- ・建設発生木材
- ・製材工場残材
- ・黒液(パルプ工場廃液)
- ・下水汚泥
- ・し尿汚泥

未利用バイオマス

- ・農作物残さ(稲わら、もみ殻等)
- ・林地残材(間伐材、被害木等)

資源作物

- ・飼料作物
- ・なたね、でんぷん系作物等



廃棄される紙



食品廃棄物



製材工場残材



下水汚泥



農作物残さ(稲わら)



農作物残さ(もみ殻)



林地残材(間伐材)



なたね

バイオマス利用の現状

Ⅱ. 日本のバイオマス

※1
日本のバイオマスの年間賦存量は、原油換算で約 4,600 万キロリットルです。これは炭素量でみると、国内で生産されるプラスチックに含まれる全炭素量の約 4.3 倍に相当します。

※1：対象とする地域に存在する理論的に算出する潜在的なエネルギーの全量。

バイオマスへの期待

日本では毎年、食品廃棄物が、約 2,200 万トン発生していると推計されていますが、肥料や飼料等に再生利用されているものは約 20%で、残りの約 80%は焼却・埋立処理されていると推計されています。

1970年代の石油危機の時期等に、石油輸入大国である日本はエネルギーの節約や石油に代わる新しいエネルギーの開発のため、バイオマスの新たな可能性について各方面で研究開発および実用化に向けた取組を行ってきました。しかし、その後約 20 年の間に石油価格が安定したことで、日常生活に浸透するまでは至りませんでした。今、環境危機と様々な環境問題から再度関心が高まっているのは、バイオマスへの次の 4 つの期待が寄せられているからです。

※2：植物は燃やすと化石燃料と同様に二酸化炭素を排出しますが、成長過程では光合成により大気中の二酸化炭素を吸収するので、収支はプラスマイナスゼロになる、という炭素循環の考え方のこと。

(1) 温室効果ガスの削減

持続可能な経済社会を目指す上で、地球温暖化対策は世界各国が一体となって取り組むべき課題です。日本は 2005 年 2 月に発効した京都議定書で、温室効果ガスの削減義務がある為、産業部門では省エネ新技術の導入や生産工程の見直しなど、CO₂ 削減に向けた取組みが一部で既に進められています。その中で、燃焼させると大気中の CO₂ の一方的な増加を招く石油や石炭に変わり、燃やしても本来地上に存在する CO₂ が循環するだけで増えも減りもしない、カーボンニュートラルな資源であるバイオマスをエネルギーとして導入する燃料転換が、地球温暖化防止に大きく貢献できるとされています。しかし、運輸などの一般生活による排出量は逆に増加し、現在温室効果ガスの排出量は減どころか 6.4%も増加しています。したがって、2012 年度の削減目標達成に向けて大変厳しい状況となっています。

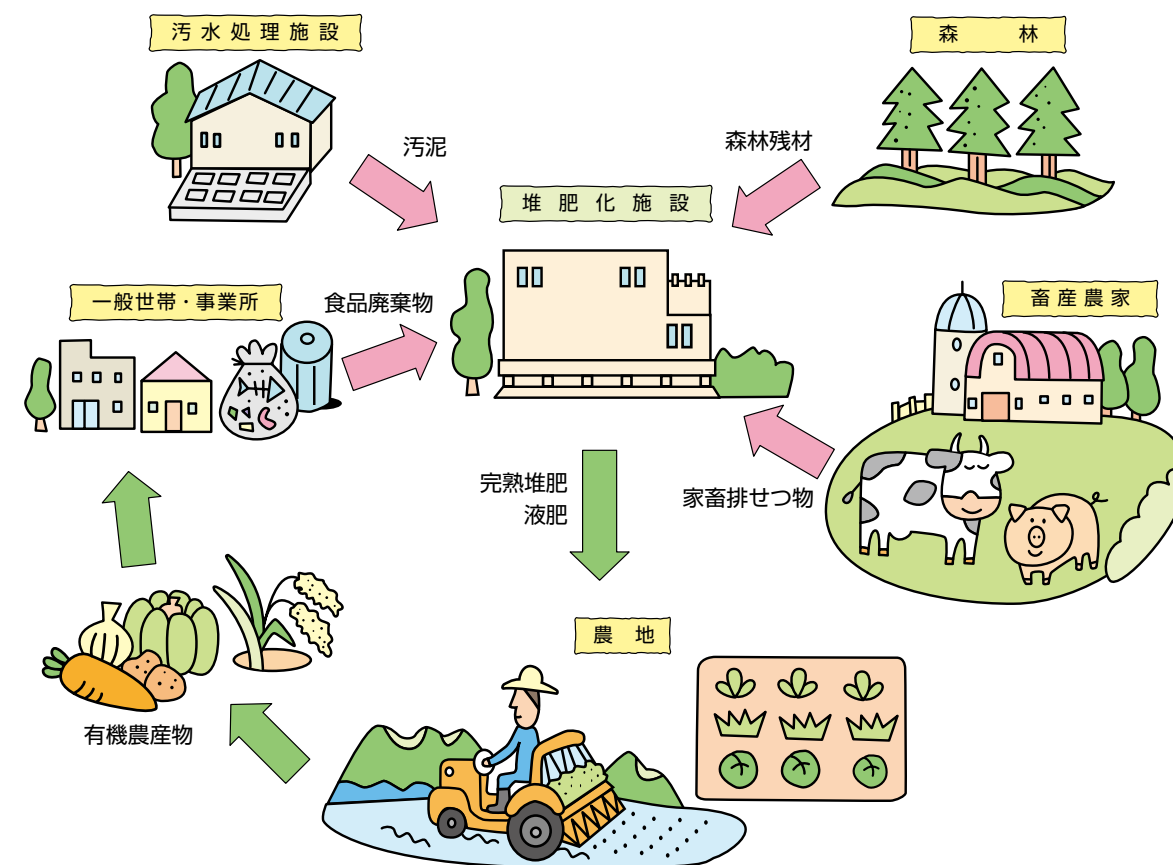


図1 循環型社会イメージ図

(2) 循環型社会の形成

バイオマスの利用は、大量の廃棄物を単純に処分するのではなく大切な資源として扱う試みとして、循環型社会形成を実現するひとつの手段としても期待されています。2000 年に、「循環型社会」を構築するための基本的な枠組みとなる法律として、「循環型社会形成推進基本法」が施行されました。そこで、廃棄物の問題をはじめとする環境問題を根本から見直し、「大量生産・大量消費・大量廃棄」型の経済社会から脱却して、生産から流通、消費、廃棄に至るまで物質の効率的な利用やリサイクルを進めることにより、資源の消費を抑制して環境への負荷が少くない循環型社会へと移行していくことを定めました。

しかしながら近年では、香川県の豊島に自動車のシュレッダーダストなどが大量に不法投

棄された問題をはじめ、岩手県と青森県の県境における国内最大級の不法投棄、岐阜県の中間処理業者が自社の敷地内などに産業廃棄物約 56 万トンを超えて不法投棄した問題など、大規模な不法投棄が 1990 年代から 2000 年にかけてクローズアップされてきました。このような大型の不法投棄以外にも、全国各地の山林、沼地、河川などに産業廃棄物が絶えず不法投棄されているのが現状です。産業廃棄物は、排出者が責任を持って処理するか一定の資格をもつ処理業者に委託しなければならないのですが、最終処理場の不足や処理料金の上昇などにより、排出事業者や産業廃棄物処理業が不法投棄したり、無認可の処理業者が産業廃棄物を請け負って不法投棄するなどの悪質なケースまでも続出する事態が発生し

ています。

(3) 日本発戦略的産業としての育成

今年の 1 月にあったダボス会議で日本の福田総理は、日本の先端的な環境技術を途上国に移転することで世界の CO₂ 削減をリードしていくとの意思表示を行っています。

大きな転換点にある日本の経済社会において、90 年代初めと比べて大幅に低下している産業競争力を再生することが、経済活性化の鍵となっています。

バイオマスを新たにエネルギーや製品に利活用することにより、革新的な技術・製品の開発やノウハウの蓄積等が可能です。そこで、バイオマス関連産業を日本発の戦略的産業として育成して我が国の産業競争力を再構築し、海外へ積極的に展開してい

国内のバイオマス施策

くことが大きなビジネスチャンスにつながると期待されています。

国内で 2010 年に期待されるバイオマス関連産業市場規模は約 2,600 億円です。

(4) 農山漁村など地域の活性化

バイオマスは都市部のみならず日本各地に分布しており、エネルギー密度は低くなっています。このことはバイオマスを利用する上での障害のひとつとなっていますが、裏を返せばどこにでもある資源と言えます。エネルギーの地産地消を実現することができ、地域に新たな産業と雇用を生み出す可能性があります。自然の恵みを受けて成長する豊富なバイオマスを活用して自然循環機能を維持増進することにより、農

林漁業、農山漁村を活性化させることが期待されています。しかし、バイオマスの性質上、水分含有量が多かったり、かさばる等扱いづらい点があることから収集・運搬のコストがかかるほか、化石資源と比べて経済的に不利であることなどの問題が、効率的な利活用を妨げています。また、バイオマスによっては、その発生時期、場所、量等に偏りがあり供給が不安定であることや、原料としての品質確保や安全性に関する情報提供が不十分であることなどから、受入れ側に不安があるという問題点もあります。

Ⅲ. バイオマスの問題点

バイオマス利用の普及には、個人レベルでの活動では限界があります。せっかくのバイオマスを有効に最大限利用しながら、なおかつ生活のなかに持続的な形で組み込むためには、コストや収集体制などの問題から民間企業だけで実践するのが困難です。

バイオマス利用を普及させるには、国はもちろんのこと地域の自治体などが協力してバイオマスを安定利用していくための仕組みをつくる必要があります。そこで国内では、国が主体となって次のような取り組みを行っています。

1. バイオマスニッポン総合戦略

(1) 概要

バイオマスの利用を広げていくことを目的に、2006 年 12 月、政府は「バイオマス・ニッポン総合戦略」を策定しました。この総合戦略では、現在十分に利用

されていない生ごみなどの廃棄物系バイオマスや稲わらなどの未利用バイオマスについて、経済性にも配慮した社会システムを構築することを目指しています。そして、それぞれ 80%と 25%の利用という目標を設けてバイオマスの利用促進に向けた様々な取り組みを行っています。

バイオマス・ニッポンの取り組み

バイオマス・ニッポンには大きく分けて次の7つの柱があります。1) 国民一人ひとりに、バイオマスは資源として利活用されるものであるとの意識・生活習慣を定着させ、生ごみを分別収集し、

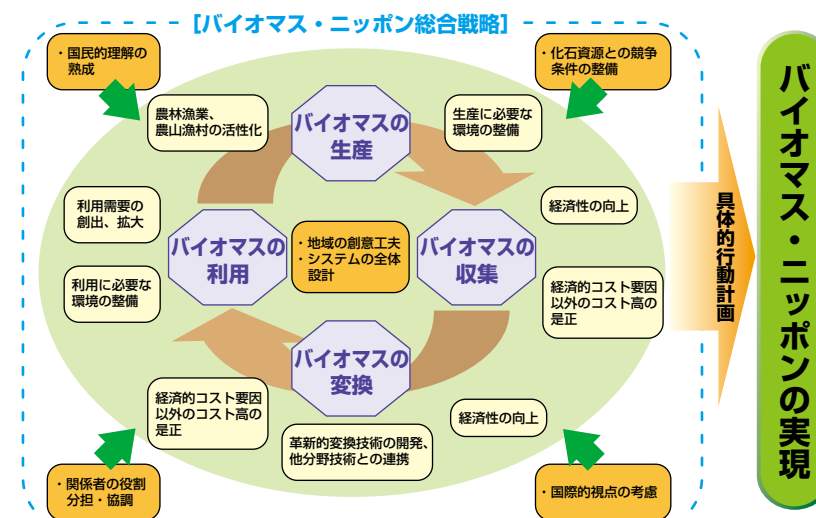


図2 バイオマス・ニッポン実現に向けてのイメージ骨子（出展：農林水産省ホームページ）
バイオマスを従来の食料・木材としての利用だけでなく、新たな視点から、エネルギー又は製品としての活用を進めることで、持続的に発展可能な社会「バイオマス・ニッポン」をできる限り早期に実現することが今求められているのです。

バイオマスマーク

バイオマスを原料とした製品の市場を拡大していくには、商品購入時にバイオマスを利用した製品であることを消費者に伝える必要があります。そこで、2006年より日本有機資源協会が認定したバイオマス製品に、バイオマスマークを表示する認証制度が開始されました。

これらの商品を普及させることにより、自然の恵みで持続的に発展可能な社会の構築に貢献することをめざしています。

地球から伸びるクローバーはバイオマスそのものを、また、クローバーの左側はBの裏文字、右側はPをかたどっており、バイオマス製品(Biomass Product)を意味しています。さらに、矢印は、カーボンニュートラルを意味しています。



(出展：農林水産省ホームページ)

肥飼料やエネルギー利用を進める。

2) 稲わらの飼料としての利用の進展、家畜排泄物から作られる堆肥の品質向上により耕畜連携を図り、環境保全型農業を進展させる。

3) 余剰農作物を製品やエネルギー原料として非食用途に利用。農業機械にもバイオマスエネルギーを使用する。

4) 間伐材を含む林地残材等は、製品やエネルギーとして利活用し、健全で活力ある森林を育成。下水汚泥や建設発生木材も、製品利用する他、エネルギー利用を進める。

5) バイオマスタウンを全国的に構築。バイオマスプラスチック等バイオマス製品を普及させる。

6) 輸送用燃料としてバイオマス

エタノール等の利用を進展させる。バイオマス発電、熱利用も拡大させ、エネルギーの地産地消を進展させる。

7) 当戦略の普及啓発事業の一環として、バイオマスを利活用し品質及び安全性が関連法規・基準・規格等に合っている商品にバイオマスマークを表示することで、バイオマスの名称・意義を国民に広く浸透させる。

地域の取組み

バイオマスニッポン総合戦略の中核になる施策として、2004年8月より農林水産省が窓口となって、全国の市町村による地域のバイオマスを効果的かつ総合的に利用するための「バイオマスタウン」づくりを推進しています。バイオマスの利用に関す

る総合的な取り組みを行う、またはそうした取り組みへの計画をもった地域から「バイオマスタウン構想」が提出され、基準を満たしていると、その地域を「バイオマス先進地域」として公表し、バイオマス先進地域として積極的な支援を行っていくこととしています。

(2) バイオマス・タウン

バイオマスは、散在している、エネルギー密度が低いなどの特性を持っている為、収集・運搬に手間がかかってしまいます。それを解消するには、地域で発生したバイオマスを地域で消費する「地産地消」が最も効果的です。バイオマスを総合的に利用する計画のもとに取り組むを行って

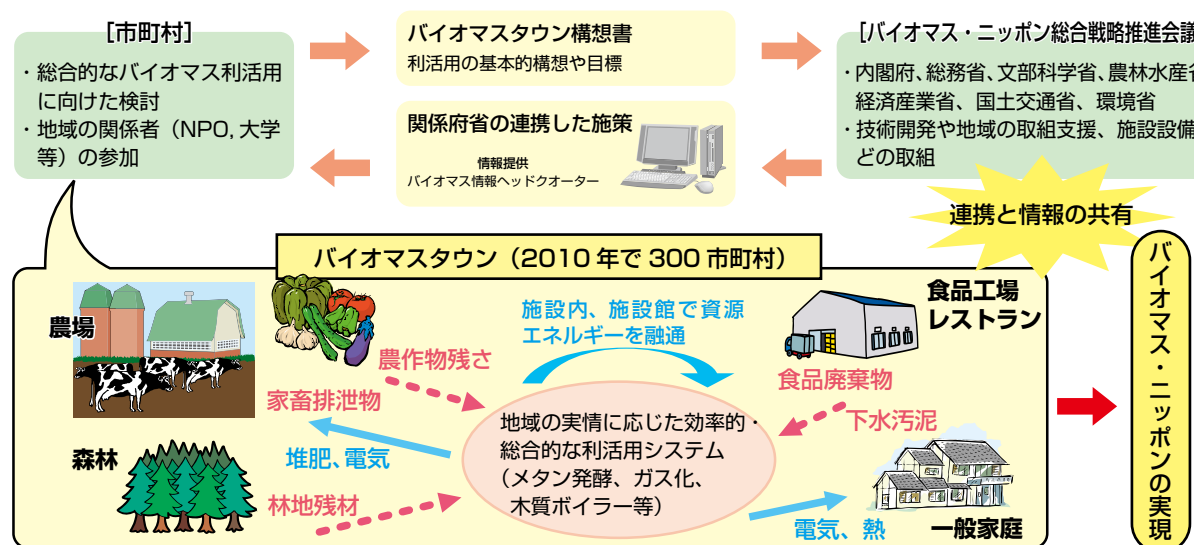


表2 バイオマスタウン構想を公表した104市町村（2007年11月末現在）（出展：農林水産省ホームページ）

北海道 旧大滝村（現伊達市） 留萌市 旧瀬棚町（現せたな町） 三笠市 中札内村 旧東藻琴村（現大空町） 別海町 鹿追町 滝川市 厚沢部町 帯広市 白老町 津別町 豊頃町 東川町	栃木県 茂木町 那須町	岐阜県 白川町	福岡県 大木町 立花町
群馬県 川場村 太田市	静岡県 湖西市	佐賀県 伊万里市	長崎県 西海市 対馬市
千葉県 旧山武町（現山武市） 白井市 旭市 大多喜町 睦沢町	愛知県 豊橋市	三重県 伊賀市	熊本県 南阿蘇村 水俣市
東京都 あきる野市	滋賀県 米原市	京都府 旧夜久野町（現福知山市） 南丹市八木町地区 京丹後市	大分県 日田市
青森県 旧市浦村（現五所川原市） 青森市 藤崎町 鶴田町	神奈川県 三浦市	兵庫県 洲本市 加西市 宍粟市 豊岡市 南あわじ市	宮崎県 小林市 関川町 都農町
岩手県 紫波町 遠野市 花巻市 九戸村	新潟県 旧中条町（現胎内市） 上越市 柏崎市 佐渡市	鳥取県 大山町	鹿児島県 南大隅町 いちき串木野市 志布志市 曾於市
宮城県 川崎町	富山県 立山町 富山市	岡山県 真庭市 新見市	沖縄県 伊江村 うるま市 宮古島市
秋田県 小坂町 横手市	石川県 七尾市 加賀市	広島県 庄原市 北広島町	
山形県 新庄市 旧立川町（現庄内町） 旧藤島町（現鶴岡市） 鮭川村 村山市 西川町	福井県 旧美山町（現福井市） 旧和泉村（現大野市） 若狭町	徳島県 那賀町	
福島県 富岡町 会津美里町 大玉村	山梨県 早川町 山梨市 笛吹市	愛媛県 四国中央市 内子町	
	長野県 旧三郷村（現安曇野市） 千曲市 旧長谷村（現伊那市）	高知県 梼原町 春野町	



図4 NEDOのイメージ（出展：新エネルギー・産業技術総合開発機構ホームページ）

る地域を「バイオスタウン」と言います。食品廃棄物や家畜排泄物から堆肥を作ったり、ガスや電気などのエネルギーに変換したり、廃棄された食用油からバイオディーゼルを作ったりするなど、地域のバイオマスの収集から製品・エネルギーへの変換、利用までの循環システムを構築し、バイオマスをフル活用してこうとする取組みが行われています。

そして、それらの市町村等が作成する構想のことを「バイオスタウン構想」といいます。関係府省ではこれらの取り組みについて情報共有し、主体的な取り組みが進捗しやすい環境づくりが図られるほか、インターネットを介して全国にその取り組みが紹介されます。これらの取り組みは、個々のバイオマスの利用のメリットをさらに大きくするだけでなく、地域経済、地域の活性化などにつながってきます。

農林水産省としては、2010年までにバイオスタウンを300地域に広げて、各地域における主体的な取り組みを支援することを目標としています。

2. 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（通称：NEDO）

「バイオマス・ニッポン総合戦略」の中でも指摘されているように、バイオマスエネルギー導入への積極的活動が求められている一方、実際には個々の民間企業だけでは本格的な研究開発の実施は困難です。そこでわが国には、新エネルギー技術や省エネルギー技術、環境破壊対策技術の研究開発を推進し、その普及を支援しているNEDOという機関があります。日本最大規模の中核的な研究開発実施機関として、民間企業だけでは実施できない次世代の研究開発を、産業界、大学、公的研究機関との広範なネットワークと公的資金を活用して推進しています。

日本の環境保護政策と科学技術開発の一端を担う経済産業省所管の独立行政法人であるNEDOは、第2次石油ショック直後の1980年に、政府及び民間の資金と人材、技術力を結集して石油に代わるエネルギーの総合開発を目的に、「新エネルギー総合開発機構」として創設

されました。その後、産業技術の研究開発業務が追加されて、現在では新規産業創出のための産業技術の研究開発、地球環境問題解決のためのクリーンエネルギーの研究開発が事業の大きな柱となっているなど、時代の要請に応じて業務の内容が大きく拡大しています。それぞれの開発分野において優秀な技術力を有する民間企業などの力を結集した開発体制をとり、これらの研究開発を管理・調整・体系化するという高度なマネジメント機能を果たしています。研究開発のリスクが高い、短期的には収益が見込めない等の理由で民間企業のみでは実施することが出来ない研究開発で、政府の産業技術政策やエネルギー政策に基づき選定された研究開発事業の実施、更に研究開発した新エネルギー、省エネルギー技術の導入、普及を促進する事業を実施するほか、これらの技術の国際支援、国際協力事業を実施しています。

サタケの取組み

IV.NEDOと共同研究

サタケでも、次世代の新エネルギー技術を開発すべく、NEDOとの共同研究事業に取り組んでいます。

サタケは現在、次の2事業を実施中ですが、これらの事業では、熱利用をはじめとするエネルギー利用を最大限行った場合における長期運用データの収集・蓄積・分析を行い、今後の本格的な導入を促進させて、ひいては国が掲げるバイオマスの導入目標達成に資することを目的としています。

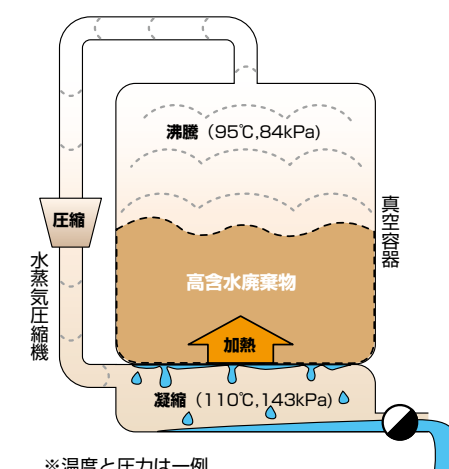
また、「未利用資源の有効利用」をスローガンに、環境にやさしい循環型社会の構築をめざすべく、地域のバイオマスを原料とした環境機器の販売も積極的に行っています。

1. 現在開発中の技術

(1) バイオマス・エネルギー高効率転換技術開発『高含水バイオマス省エネルギー蒸発脱水技術の研究開発』

研究内容：

下水汚泥、家畜のふん尿、生ごみなどの廃棄物は、排出量が多く高水分のため処理に多大なコストがかかります。これを低コストで乾燥すれば、バイオマス資源としての有効利用が容易になります。本研究ではバッチ方式と連続運転方式の2台のVCC（蒸気：Vapor、圧縮：Compression、凝縮：



※温度と圧力は一例

図5 VCC乾燥装置の原理

Condensation）乾燥装置を製作し、省エネルギー化を目的として研究を進めています。

内容としては、予熱した高含水バイオマスから生ずる水蒸気を圧縮して凝縮させ、その潜熱を回収して乾燥に利用するVCC乾燥機を開発を行なっています。

従来の乾燥機は被乾燥物から蒸発する水蒸気をそのまま大気に放出しますが、本システムは水蒸気のエネルギーを放出せずに乾燥エネルギーとして再利用します。乾燥物からすれば、自分から出て行ったエネルギーで自分が乾燥されるということになります。よって、乾燥エネルギーを効率的に利用できるとともに、使用する化石燃料等を削減できるので省エネルギー化が実現できます。

従来型乾燥装置と比較すれば約75%の省エネルギー化にな



バッチ式乾燥処理装置（1号機）



連続式乾燥処理装置（2号機）

り、二酸化炭素排出量を10分の1に削減できます。

試験機の概要：

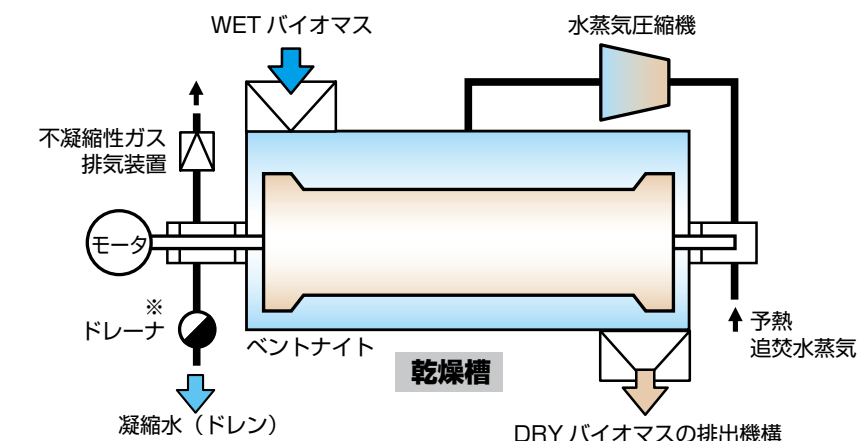
バッチ乾燥処理方式（1号機）

試作1号機はバッチ処理方式で、扇型の中空プレートを回転軸に多重に配置している構造の撹拌式交換器を周期的に正転・逆転させることによって、材料の乾燥と移送を行う技術を開発しました。下水汚泥を用いた乾燥実験では、水分90% w.b. (w.b.: 湿量基準) の脱水汚泥を19.3% w.b. まで乾燥し、研究開発目標を達成しました。

連続乾燥処理方式（2号機）

試作2号機は連続処理方式で、多量の高含水バイオマスを連続処理で乾燥します。当機は

※3：粘土の粉。水に対して極めて親和性が強く、水につけると吸収して容積を増す性質をもっている。建築分野では、浸入水防止用の止水材として使用されます。



※ドレーナ：水蒸気がドレン化したものを、水蒸気と分離してドレンだけを排出する装置

図6 VCC乾燥処理機イメージ図

VCC連続乾燥技術のプロトタイプとして製作しました。撹拌式凝縮器には新規に2軸同期回転型を開発し、乾燥物の連続排出機構については加水したベントナイトを用いての技術改良を進めています。

研究開発後の構想：

下水処理場の汚泥をはじめとする、高水分バイオマスを燃料化するための乾燥機として製品化を進めていきます。乾燥汚泥はガス化発電の燃料や、石炭との混合燃焼燃料として利用可能であり、本技術は特に高水分域での省エネルギー効果が大きい。ため、無洗米工場や炊飯工場などで排出される洗米排水の脱水への応用も検討しています。

(2) NEDO 地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業

『**籾殻の熱分解ガスを熱源とした籾乾燥システムのフィールドテスト事業**』

研究内容：

現在、我が国におけるカントリーエレベーターやライスセンターの籾殻乾燥は、ほとんどが化石燃料を使用した火力乾燥です。こうした施設で籾摺によって排出される籾殻は、水分が15%と乾燥し、しかも水分も形状も一定であり、一箇所に集積されるという好条件でありながら、エネルギーとしてはほとんど利用されていません。

そこで本事業では、バイオマスの熱利用に係る熱利用システムを実際に設置し、熱効率のよい固定床アップドラフト式の連続ガス化装置で籾殻を熱分解し、得られたガスを酢液回収器で冷却後、二次燃焼炉で燃焼します。燃焼ガスは新鮮空気と熱交換し、この温風を乾燥機に送り込んで籾を乾燥させます。**熱分解ガス燃焼のため、クリーンガスであり直接燃焼のような粉塵や臭気等によるトラブルが発生しません。また、副産物として籾殻炭と籾酢液が得られ、これらは良質の土壌改良資材として**

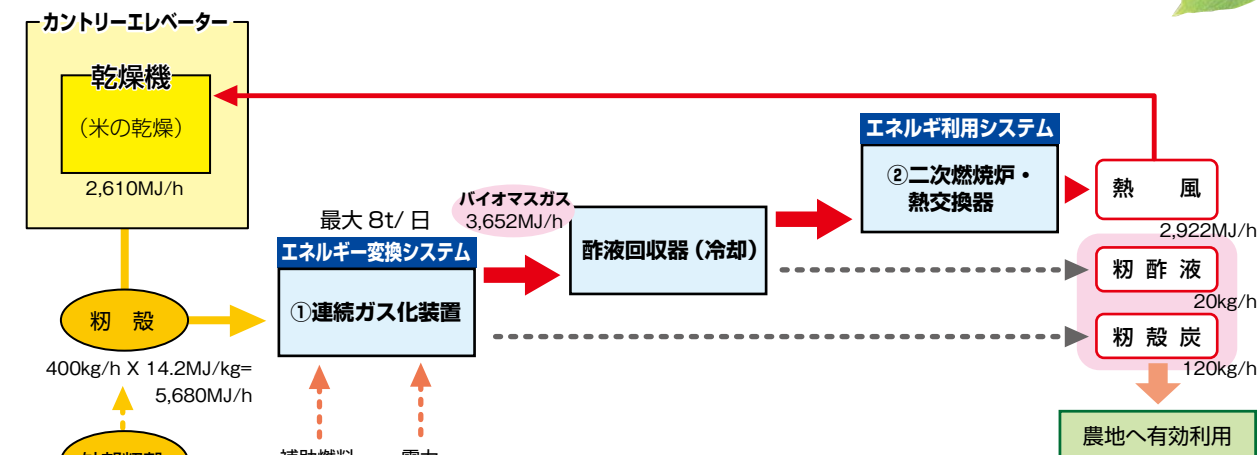


図7 籾乾燥システムイメージ図



籾乾燥システム

農家で有効に利用されます。

当システムは現在、JA 石川かほくカントリーエレベーター内に設置して、既存の乾燥機に接続し確認運転と調整を行なっています。

研究課題：

1. バイオマスの収集体制：

基本的には設置場所から発生する籾殻を使用しますが、外部からの籾殻受入れ装置も導入します。

2. エネルギー変換システム：

変換効率等のデータ収集を実施します。

併せて、エネルギー利用機器熱量変化に対する制御最適設定値を求めます。

3. エネルギー利用システム：

熱分解生成ガスを燃焼して得られた熱を、安全を考慮し熱変換をして利用する方式です。しかし、効率・コスト面からは燃焼排ガスを直接乾燥用に希釈利用できないか排ガスの成分確認を行い、使用の可否を判断します。

4. 発生エネルギー需要先：

食用の米の乾燥を行うので、米の品質に影響する過乾燥・胴割異臭などのトラブルを起こさないような運転方法を確立します。また、投入熱量・消費電力を測定し、エネルギー効率を求めます。

5. 副産物利用：

化石燃料の代替エネルギーだけでは経済収支が合わないため、

副産物として発生する『籾殻炭』『籾酢液』を有価物として、需要・可能販売価格の調査を行います。

研究開発後の構想：

カントリーエレベーター、ライスセンターは全国に4,000施設以上あり、今回の実証試験のデータをもとに導入を進めていきます。**仮に1,000施設(25%)の施設に普及したと仮定すると、年間に灯油55,000キロリットル削減、CO₂削減量年間13.7万トン相当となり大きな効果が実現できます。**

また、製造過程で出来る籾殻炭・籾酢液を水田に施用したところ、20%の増収した例があるように、副産物の有効利用も併せて進めていきます。



バイオマス熱風発生炉



二軸式多目的乾燥機



バイオマスガス化発電システム

2. 地球環境を考える、 バイオマス資源利用の サタケ取扱商品

サタケは、農業残さや畜産で排出される畜産廃棄物の再資源化・エネルギー化を推進するための製品を開発し販売しています。

(1) バイオマスガス化発電システム

バイオマスガス化発電とは、木材や籾殻等のバイオマスを酸化・還元させて可燃ガスを発生し、そのガスを燃焼させ、ディーゼルエンジンやガスエンジンを回して発電するシステムです。地域によっては、処理に困り、単に焼却処分されたり放置されてるような未利用のバイオマスを利用し、発電を行うこのシステムは、二酸化炭素の排出量削減につながります。

インドやタイなど海外への導入実績もあり、国内では2009年3月に完成予定のJA新潟に設置されます。

(2) バイオマス熱風発生炉 (SAU800)

バイオマス原料を燃焼して熱風を発生させます。原料のバイオマスは、形状によっては破砕機により粉砕し供給します。バイオマス熱風発生炉で熱エネルギーに変換し、その熱風はサイクロン等で浄化してそのまま利用したり、熱交換で給湯やクリーンな熱風に変換し利用します。利用方法はさまざまで、二軸式多目的乾燥機の熱源として利用する以外に、熱交換器を設置してハウス暖房や融雪用温水等にも利用でき、お客様の用途にあった方式・規模での供給が可能です。

(3) 二軸式多目的乾燥機 (SRA シリーズ)

家畜排泄物や汚泥・食品残渣、土などの高水分原料を対象として乾燥・減容・殺菌の目的で利用されている加熱乾燥機です。堆肥施設で付加価値堆肥の生産を行うほか、食品工場や選果場で食品・野菜残渣の減容化を図ったり、廃棄物処理業施設で処理の大変な高水分汚泥の乾燥・堆肥化に使用したりと、多目的利用が可能です。また、バイオマス熱風発生炉との併用で、木チップや籾殻などの地域の未利用バイオマスを燃料として、高水分原料の乾燥が可能です。

近年では、栃木県鹿沼市や有限会社アニマルフーズアイ（宮崎県）に導入している他に、2008年3月に高知県梼原町土づくりセンターに導入されました。

循環型社会の構築

V. バイオマスの未来を 支えるのはあなた

国や自治体、企業等がいくら推進しても地域住民の協力なしにバイオマスの普及は考えられません。

今日、工業化されたわが国の経済社会では、大量の資源を環境から採取し、これを加工してさまざまな物資を大量に生産・消費することによって、便利で豊かな生活を実現しています。一方で、それに伴い生じる不要な残余物は、再び環境中へと排出されていくこととなります。結果的に自然の浄化能力を超えて地球温暖化や廃棄物、有害物質等の様々な環境問題を深刻化させてきました。このような大量生産・大量消費のライフスタイルを見直し、環境に対する負荷の小さい経済社会を構築していく為には、未利用バイオマスの循環的、効率的利用が国民の最大課題といえます。

近年では、原油価格の高騰によってエネルギー源としてのバイオマスの需要も高まっており、普及拡大の追い風となっています。今後このバイオマス普及を本格化させていくには、企業と行政がうまく力を合わせて技術的な循環型システムを構築すると同時に、地域住民が相互に協力しながら推進していくことが重要となります。

それにはまず私たち一人ひとりがバイオマスについて知り、バイオマスが飼料や燃料、堆肥などのさまざまなエネルギーや製品に変わる、可能性をもった貴重な資源であることを認識していく

必要があります。その為、近年では全国各地でバイオマス・セミナーやバイオマス・フェア等が開催され、より多くの人が地域バイオマスに関心を持ち、普及拡大をめざすべく国としても広くアピールしています。一人ひとりの意識の変化によって、昨日まではただのごみであったものも、今日からは大切な資源として有効に利用されていく道が広がるのです。

繰り返し使える資源を利用し、持続可能な社会をつくる。これからの社会では、このような環境に配慮した暮らしに変えていくことが強く求められます。食を扱う以上、サタケも環境問題への提案を企業としての使命であると捉え、時代のニーズに対応しながら今後も環境分野へ積極的に挑戦し続ける義務があると考えています。

限りある資源を次世代にも引き続き活用できるよう、これからもサタケは環境に優しい持続型社会の構築を推進していきます。

こんなに違う、世界のご飯

昨年、日本の「コシヒカリ」や「ひとめぼれ」が中国に輸出され、高い販売価格にも関わらず飛ぶように売れたと話題になりました。日本の食品の安全性と高級感に加え、優れた食味が海外でも評価された形です。どの国にいても通用する普遍的な「美味しさ」がある一方、それぞれの国・地域に固有な食習慣や好みが存在することもまた事実です。日本では意外と知られていない、世界の国々のお米事情と調理方法をご紹介します。

1. 米の種類

米は大きく分けて、その形状（長さ／縦横比）から長、中、短粒種に分けられます（表1）。ジャポニカ米とも呼ばれ、日本で多く栽培されている短粒種は一般に粘りのある柔らかい米です。一方、東南アジアや欧米で消費される長粒種は、インディカ米とも呼ばれ、硬く粘りのない米が多く見受けられます。この粘りの違いは主に米に含まれるアミロースの含有量の違いによるもので、長粒種でもアミロースの割合が低ければ粘りの

大きい米になります。

こうした米の品種の違いは、お米の性状に合った様々な炊飯方法を生み出しました。また米に対する人々の嗜好に影響を与え、異なった食感を良しとする文化を育てました。日本の食味計で長粒種を測定すると、一般に低い点数が得られます。これは、長粒種がまずいという意味ではなく、食味の評価の観点が違うことを示しています。

2. ご飯の炊き方

世界的に見れば、炊飯方法の

主流は鍋にたっぷりのお湯を沸かし、その中で米を茹でた後に余分な水は捨てる「湯取り法」です。この方法は組織の軟らかいジャポニカ米には不向きであり、次第に丁度の水で最後まで炊ききる「炊き干し法」（炊飯器がこの方式です）が生まれてきたと言います（福場,1985※）。

現在では様々な国で様々な炊飯方法が行なわれています。その中から代表的な炊飯方法をご紹介します。（図1）

（※「炊飯の科学」、福場 博保、全国米穀協会編、1985 年）



(1) 炊き干し法（日本など）

ご存知のように、日本では一つの釜の中に米と丁度の水を入れて、そのまま炊ききります。「始めちよろちよろ、中ぱっぱ、赤子泣いても蓋取るな」と言われるように、米を吸水させる工程（始めちよろちよろ）と煮る工程（中ぱっぱ）、蒸らして均一に仕上げる工程（赤子泣いても蓋取るな）を一つの釜の中で完結させます。



(2) 湯取り法（東南アジアなど）

長粒種圏の多くの地域では、浸漬した米を鍋にたっぷり沸かしたお湯の中に入れて炊き上げます。時々、スプーンなどですくって炊け具合を確認しながら、米が炊き上がるまで火勢を弱めず炊き続けます。ほど良い固さになったところでザルにあげて水を切り、調理完了です。



(3) 2 段階炊飯法（中国など）

長粒種を食べる地域では、2 段階炊飯法でご飯を炊いている地域があります。途中までは湯取り法のようにたっぷりのお湯を使って煮ますが、少し固さを残している段階でざるに上げます。そして、ざるごと蒸すことで最後の炊き上げを行ないます。長粒種を食感良く炊き上げるのに適した方法であると言われています。

図1 さまざまな炊飯方法

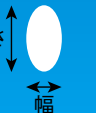
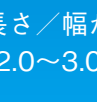
3. 「美味しい」ご飯とは

品種に関わらず、米の主成分である澱粉は生の状態（ベータ澱粉）では消化性が良くありません。「炊飯」とは水と熱によってこの生の澱粉を消化しやすい状態（アルファ澱粉）に加工する（アルファ化する）ことを言います。

炊飯を行うと、15%程度の水分含有量であった白米は55～65%の水分を含むご飯になり、その過程で結晶構造をとっていたベータ澱粉の分子がほぐれてアルファ澱粉になります。良い炊飯とは、このアルファ化を、芯まで均一に行なうものです。

炊飯の原理自体は同じでも、炊き上がったご飯の食感は品種によって異なります。日本人の多くが、「美味しいご飯」については共通したイメージを持っているのではないのでしょうか。しかし、どのようなご飯を美味しいとするかは、国や地域によって随分異なるようです。（図2 参照）

表1 長粒種と短粒種

区 分	長粒種	中粒種	短粒種
粒の長さ (mm)	 6.6mm 5.5mm		
	6.61 以上	5.51～6.60	5.50 以下
長さ／幅の比率	 長さ／幅が3.0 以上	 長さ／幅が2.0～3.0	 長さ／幅が2.0 以下

4. 様々な米商品

米の食べ方自体も国によって多様です。精米時の碎米発生率は、日本の短粒種では数パーセントに過ぎませんが、米の形状が長く折れやすい長粒種では、10%を超えることも珍しくありません。

これらの国々では、米の麺であるビーフン、フォーや、生春巻きに使われるライスペーパー等の米粉を利用した様々な食品が存在し

ており、碎米も日本よりはるかに高値で取引されています。世界の人口の半分が主食としてのお米には、日本人から見れば意外な食べ方、意外な料理が多く存在しますし、米に対する嗜好も一つではありません。旅行や仕事で海外に滞在されたとき、スーパーやレストランでお米料理や加工品を探してみてください。きっと驚くような発見があるはずです。

馴染み深いお碗とお箸—東アジア

- ・中国東部、台湾、韓国、日本などは短粒種をよく食べ、お米に対する好みが比較的似通っています。
- ・韓国では日本に比べて、粘りが強いご飯が好まれるなど、国による若干の違いがあります。

お米を手でも味わう—南アジア

- ・インドなどの南アジアでは、お米を伝統的には手（指）で食べていました。
- ・お米の表面がさらっと乾いて指にくっかず、つまんだ時の触感がふわっと軽いご飯が好まれます。
- ・高級品種バスマティが長く伸びることから、炊飯後に縦方向に伸びるお米が好まれるようです。

新米を好まない—東南アジア

- ・東南アジアの国々では、粘りのないご飯が好まれます。長粒種であっても、収穫当初は多少の粘りが残っているので、一定期間寝かせた後、古米臭を取るための再搗精を行なって出荷されます。
- ・ジャスミンライスというジャスミンの花のような香りがする高級品種が有名です。

お米が主食でない地域—欧米

- ・欧米などではお米は主食ではなく、主菜に合せるサラダのような感覚で扱われます。また、パエリアやリゾットなど、まさにお米を素材として煮込む料理も見られます。
- ・欧米では一般に、パスタでいうアルデンテのように、歯ごたえと弾力のある食感が好まれます。

図2 ご飯に対するさまざまな嗜好

ソーナ誕生物語

スペイン語で「太陽の光・陽だまり」を意味する『ソーナ』。太陽の光がもつ暖かさや優しさをイメージしてサタケの乾燥機に付けられた愛称です。2008年、サタケは『ソーナシリーズ』をフルラインアップし、より使いやすく、より高品質な乾燥機をご提案しています。今回は『ソーナ』誕生の物語をご紹介します。

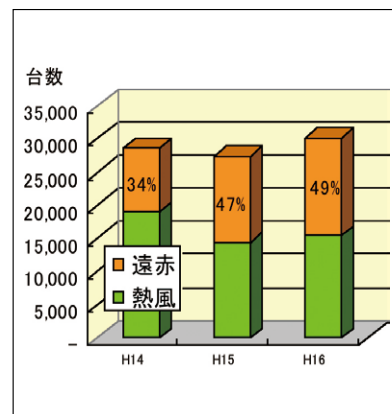


図1 乾燥機販売台数の推移

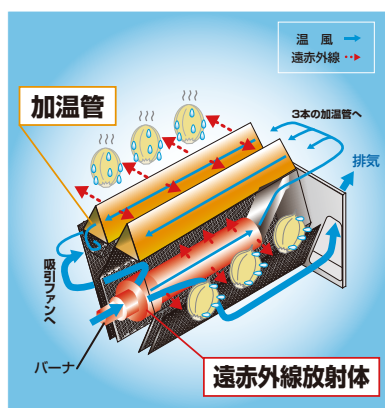


図2 遠赤外線乾燥のイメージ

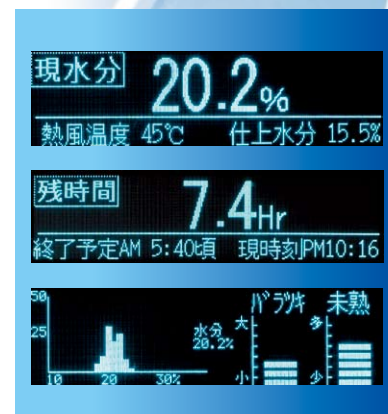


図3 「文字ナビ」の表示例



図4 トップセパレータ（異物除去装置）



写真1 ソーナ・エコ (写真はGDR18SZG)



写真2 ソーナ・グランド (写真はSDR30MEZG)

1. 熱風式乾燥機と遠赤外線乾燥機

現在、穀物用乾燥機の乾燥方式は熱風方式と遠赤外線方式が主流です。1965年頃に循環型乾燥機が開発されて以来、30年の長きにわたって熱風式乾燥機の全盛期が続きました。しかし時代と共にエネルギー資源の枯渇や地球温暖化など地球環境が大きく変動し、農業機械分野でも地球・人・そして穀物にやさしい機械の開発が緊急課題となりました。このような背景の下、1994年に農林水産省所管の研究機関、生研センター※が中心になって、「遠赤外線乾燥機」の開発が進められました。1999年、各社が遠赤外線乾燥機を発表し、サ

タケの『遠赤マジックドライヤーソーナ』も大変ご好評をいただきました。これが初代ソーナ誕生の経緯（いきさつ）です。

『遠赤』という言葉の持つ、『ほっこりと温かく美味しい』というイメージも後押しして、「遠赤外線乾燥機」は、数ある農業機械の中でも近年まれに見るヒット商品となっています。今では熱風式乾燥機と遠赤外線乾燥機で乾燥機の年間販売台数を二分するほどになりました。（図1）

2. 遠赤外線乾燥方式のヒミツ

遠赤外線は、「熱を運ぶ光」です。光の中でも波長が長く、物の中に浸透しやすい性質を持っています。また、物質に含ま

れている水分は、遠赤外線を受けると活性化され、外に出て行きやすくなります。この原理を利用したのが遠赤外線乾燥方式です。（図2）今流行の「岩盤浴」は遠赤外線を放射する石の上に横たわると体が温まり、汗が滝のように噴き出してくることで知られています。米粉も、遠赤外線を浴びて、汗をかくように水分を放出し、その後、ファンによる温風で無理なくスムーズに乾燥が進んで行くわけです。遠赤外線と温風を用いた、いわゆるハイブリッド乾燥機といえます。その結果、①乾燥スピードアップ、②燃料および電力量の削減、③低騒音化、さらに④食味アップを実現したのです。まさに『一石四鳥』、夢のような話です。

3. 熱風式乾燥機の運命は？！

では、「遠赤外線乾燥機」が誕生するまで機械乾燥の主流であった「熱風式乾燥機」はこのまま姿を消してしまうのでしょうか？「熱風式乾燥機」のメリットは構造がシンプルなため価格が安いということが挙げられます。また、穀物の水分状況を確認しながら、ゆっくりと乾燥してやれば、遠赤外線方式にも負けないくらいの仕上がりが可能です。乾燥スピードは遠赤外線方式にかないませんが、サタケの「熱風式乾燥機」は、食味を落とさないよう長年研究し尽くされた乾燥機なのです。

米の消費量が減り、米価は下

落の一途という時代、できるだけ低コストで経済的な農業を営みたいという方に、低価格な「熱風式乾燥機」は根強い人気を誇っています。サタケはこのようなお客様のご要望にお応えして、人に優しい、お米に優しい「熱風式乾燥機」を作り続けています。

4. 新生、『ソーナシリーズ』誕生

今年、サタケは「天日乾燥」の仕上がりを目指す乾燥機として『ソーナシリーズ』をリニューアルしました。遠赤外線乾燥機は『ソーナ・グランド』、熱風式乾燥機は『ソーナ・エコ』と名付け、それぞれフルラインアップで新登場です。運転状況

や仕上がりまでの残り時間、不具合状況等を大きな画面に表示する『文字ナビ』（図3）を全機種搭載。また、30石以上の機種に粉に混入した石や木片などの異物を乾燥中に除去する『トップセパレータ（異物除去装置）』（図4）をオプションとして選択して頂けるよう設定しました。

ともすれば「乾燥機なんてどこのメーカーも同じ」と思われがちですが、今後もサタケは使用されるお客様の「こんなあったらいいな」を実現し、「こんな乾燥機どこにもない」と言っていただけ『夢の乾燥機』開発を目指していきます！

※生物系特定産業技術研究支援センターの略。農林水産省所管の独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構の研究機関の一つ。農業の機械化を促進するため、民間企業との共同研究の実施などの事業を担う。

マルコメ株式会社

代表取締役社長 青木時男氏

味噌を通して世界に貢献するマルコメ 食の安全・安心と品質向上に全社一丸で取り組む老舗

昨今、健康志向の高まりや日本型食生活への注目などを背景に、海外において日本食が人気となっています。その日本の伝統的な食文化の代表格が味噌でしょう。このたび、サタケのフルカラーベルトソーター（光選別機）を7台導入し、さらなる製品の安全性と品質向上に挑戦する味噌最大手のマルコメ株式会社の代表取締役社長 青木時男氏に、味噌づくりへの思いや取り組み、今後の展望などについて伺いました。

マルコメは味噌汁の伝道師

マルコメは、1854年（安政元年）に味噌と醤油醸造業を開始、今年で153周年を迎えた老舗です。昭和23年に青木味噌醤油株式会社として設立し、昭和42年にマルコメ味噌株式会社に改称。その後、平成2年にCI（企業イメージの統合）を導入し、社名を現在のマルコメ株式会社に改称しました。現在、商品アイテム数約600種、年間約9万5000トンの味噌を生産する最大手の味噌メーカーです。本社のある長野市は内陸部の盆地であり、味噌づくりに適した比較的冷涼な気候です。さらに平成16年には、信州安曇野の美麻高原に白壁づくりの「長期熟成天然醸造蔵」を建設。平地よりも夏場の気温が5度ほど低い標高1000mの地で、味わい深い風味豊かな天然醸造味噌をつくるこだわりも持っています。

青木社長は、「味噌（汁）は1000年以上続いてきた日本伝統のものであり、大切にしてくる必要がある。日本では味噌の消費量が伸び悩んでいるが、食育が必要とされる中、皮肉にも海外で需要が伸びている。これは味噌の良さに気づきはじめたのであり、美味しさだけでなく健康食として

さらに広がってゆくだろう」と語っています。

感性と合理性の融合

味噌づくりで重要なこと、欠かしてはならないことはハード・ソフト両面で様々ありますが、「五感が大切だ」と青木社長は言います。例えば、温度や湿度の違いによっても味噌づくりに影響をもたらします。このとき、データも大事ですが、研ぎ澄まされた五感によって微妙な変化に対応することが、味噌のような発酵食品には必要とされます。この感覚を磨くには経験やノウハウが必要ですが、青木社長は「ノウハウを自分だけが囲い込むような、みみっちいことをするな」と社員に指導しています。自分の考えやノウハウを表明し、それを社員が共有することの重要性を説いています。明るく、前向きな姿勢と自己研鑽、そしてバランスを保つことが何より大切なのだと言います。それが美味しく高品質な味噌づくりにつながります。

日本の伝統的食品である味噌を長きにわたり継承してきたマルコメですが、企業経営の面から見ると現代感覚にあふれた合理的手法とマンパワー活用を行っています。青木社長は、重要な経営



理念として、スピード、自己責任、ネットワークコミュニケーション、コストダウン、専門化の5項目を挙げています。このように、感性の中にも合理性を積極的に取り入れた経営をしています。「古くて新しい」、それがマルコメなのです。

安全・安心のマルコメ

昨今、消費者の食に対する目は益々厳しくなっていますが、この点について青木社長は「最近では、お客様（消費者）の商品知識が高度になっている」と語ります。そのためマルコメは、より高品質で安全な味噌づくりを目指して平成19年、サタケの光選別機フルカラーベルトソーター（CS300BI-C）を一挙に7台導入しました。現在、9年前に導入したカラーソーターと、合わせて計10台で大豆の選別をすべて自社で行う態勢を整えました。コー



味噌製造工場の一棟



フルカラーベルトソーター



衛生的な製造ライン



マルコメ商品群

ンなどの異物混入の防止だけでなく、異物ではないが製品の外観品質を損ねる茶豆（やや茶色がかった大豆）も選別除去しています。また、麴の原料となる米も光選別機（ファイナルソーター）で選別しており、味噌の原料に対して厳しい品質管理を行っています。最近はお客さまからの問合せも、原材料に関するものが多くなったとのことで、常に細心の注意を払い、原材料入荷から製品出荷まで厳しい品質管理が求められる時代になっています。その意味からもマルコメの安全・安心への取り組みを最重視している姿勢が伝わってきます。

世界に貢献するマルコメ

マルコメの新聞広告のコピー前半部分にはこう記されています。「思えば、お味噌はあまりにも無口でした。どんな時もそばにいて、日本人のからだと健康を、ずっと

支えてつづけてきたけれど、そのことを特別に語ろうとしたことはなかった。でも、それは違う、と思いました。からだにいいものは、そのことを伝えなければいけない。伝えることで、お味噌の大切さに気づく人を、ひとりでもふやさなければいけない。そう思ったのです」と…。海外でその良さが認識されつつある味噌。その良さを日本人に再認識してもらうには「伝える」ということが大切

であると言っています。良いもの、守るべきものを愛し、伝えてゆくこと、それはマルコメの日本人に対する強いメッセージであり、これからも続くマルコメの歴史を刻む使命とも言えるでしょう。そして世界に貢献する姿がそこにあります。

最後にキャッチコピーがこう続きます。『お味噌は、からだと生きていく』。

マルコメ株式会社 会社概要



マルコメ本社

本社：長野県長野市安茂里 883 番地
創業：1854 年（安政元年）
資本金：100,000,000 円
従業員：350 名
事業内容：
家庭用・業務用みその製造販売
即席みそ汁の製造販売
スープ等原料の製造販売（ラーメンチェーン等）
加工品味噌の製造販売（対食品メーカー向け）
海外向け商品の開発
ホームページ：
<http://www.marukome.co.jp>

富味郷食品股份有限公司 (FLAVOR FULL FOODS INC.)

社長 陳文南氏 (Mr. Andrew Chen)

品質管理と精選を徹底

今回は TASTY 初、海外のお客様インタビューです。台湾でゴマやピーナッツなどの豆を扱う、業界大手の富味郷食品股份有限公司 (Flavor Full Foods Inc.) をご紹介します。同社では高品質で安全な製品を提供するためにサタケの光選別機を目的別に3種類(4台)導入し、ますますの事業拡大を図っています。今回は同社社長、陳文南氏 (Mr. Andrew Chen) に、光選別機導入の経緯や今後の業界展望について話を伺いました。



Q1: 台湾のゴマ・落花生業界について教えてください。

台湾のゴマ市場は年間20億台湾ドル(約70億円)の規模で、業界内には大小を含め40～50社がしのぎを削っています。日本同様に台湾内で採れる原料は少量で、原料は主に海外から輸入しています。今は欧州向けの輸出が好調で、今後市場は拡大していくと予想しています。

Q2: 御社の会社概要についてお聞かせください。

当社は1965年に建發製油廠として創業し、主にゴマ油とピーナッツ油を精製・販売してきました。ゴマだけで年間1万トン以上、加工販売しています。会社理念である団結・改新・品質・誠信をモットーに高品質の製品作りに専念しています。1983年より海外に進

出し「FOREWAY」ブランドのゴマ油の輸出を開始しました。現在では上海にも生産工場を持っており、世界各国に製品を輸出しています。取り扱い品目も増え、菜種油、ヒマワリ油、大豆油を生産し、豆類全般なども取り扱っています。その結果、台湾で唯一世界基準に適合した製品を作ることができ、台湾からの製品輸出市場の約95%、台湾内の約40%のシェアを獲得することができています。

日本へもゴマ油・ゴマペーストを輸出しています。

Q3: どのような工程で製品加工しておられますか？

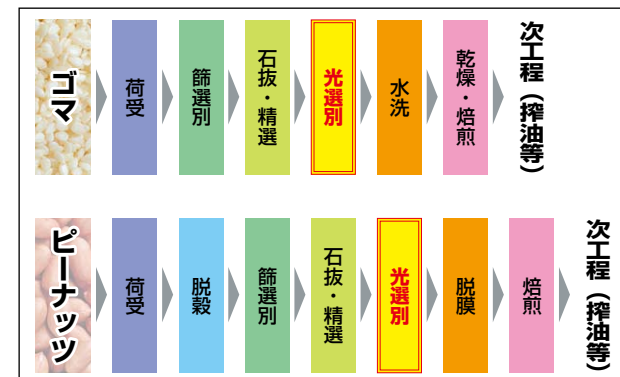
ゴマはまずシフターと石抜機に掛け、混入する異物を除去します。その後、光選別機(RMGS280とRMGS561)で色ごとに選別を行い精選が完了します。精選

の済んだ原料は水で洗い焙煎して香りを引き立てます。その後用途に応じ、搾油したり粒のまま出荷したりしています。ピーナッツの場合はまず殻を割り、実を



上から緑豆、小豆、白ゴマ、ピーナッツ

取り出すことから始まります。取り出した実は篩にかけて大・中・小に選り分けます。次に光選別機「フルカラーベルトソーター」(CS300BI-C)で薄皮のついたものと薄皮が剥がれたものに選別します。その後水分調整を兼ねて焙煎し、粒状のピーナッツ製品が完成します。薄皮の付いたもので実の大きなものが最高級品、粒が小さいもの、皮が剥がれてしまっ



ゴマ、ピーナッツの加工工程。いずれの工程にも光選別を導入



(左) ピーナッツにはフルカラーベルトソーター (右) ゴマなどの小粒原料にはマジックソーター

たものは格下になります。また加工の途中で半割れになったものも粒のままでは価値が低くなりますので綺麗に薄皮を剥いてから搾油原料として使っています。当社の仕入れるピーナッツは品質がよいので、香りの高いピーナッツ油が搾れます。

Q4: 品質方針についてお聞かせください。

我が社は1998年にISO9002(現在はISO9001)の認証を、2004年にHACCPの認証を受けました。原料の生育条件(土壌・気候・生産工程など)を生産地の現場で確認するとともに、独自の分析を行った上で原料調達を決定しています。最高品質の製品をお客様にお届けするために、最新の全自動設備を導入し、原料の持つ香りや風味が失われぬように注意しています。最終製品については品質管理室のもと徹底的な管理を行い、高品質で安定した製品をお届けしています。

Q5: 光選別機導入に至る経緯について教えてください。

原料を主に海外(インド、タイ、アフリカ)から輸入していますが、流通(輸入)の過程での異物混入などを考慮すると、徹底した原料精選が絶対不可欠でした。また製品の品質を向上させ他社に対する競争力を付けるためにも、光選別機の導入は必要と判断しました。

Q6: サタケの光選別機を選んだ決め手は何ですか？

当社ではサタケの光選別機を用途に応じ4台導入しています。※導入にあたっては他社との比較を行いました。試験の結果サタケの光選別機の性能が良かったのが採用を決めた1番の理由です。サタケは台湾内の米業界で大きなシェアと実績がありますし、しっかりした販売網を持っており、熱意ある対応してくれたので、アフターサービスを含め安心できると判断しました。

※同社では原料形状と性質に応じて、チャンネルシュートを採用し豆などの原料の姿勢と流れを制御しやすいスキャンマスター(SM410Ⅱ)、フラットシュートを採用しゴマなどの小粒原料で威力を発揮するマジックソーター(RMGS561AIS及びRMGS281AIS)、ベルト搬送式で原料にやさしいフルカラーベルトソーター(CS300BI-C)を使い分けています。

Q7: 光選別機を実際に使ってみてどうですか？

以前は他社の光選別機を使っていたのですが、(サタケ製に替えてから)選別性能が良くなりました。原料を確実に精選できるので最終製品の品質が向上・安定し、その結果、製品の単価・輸出向けの販売数量ともに伸ばすことができました。選別性能も安定しており、アフターサービスも予想通り充実しています。安心して機器を使用することができます。

Q8: お客様からの反応はありましたか？

特にピーナッツの販売先より、不良品混入率が減り、安心して使用できるとの反応がありました。

Q9: サタケに対しての期待などありましたらお願いします。

今後も販売数量の伸びが予想される為、より多くの機器が必要になってきます。高性能で安価な機器の開発や、光選別機だけではなく、ゴマ洗浄機器等もサタケの技術で開発して欲しいと思います。

ユーザー DATA 富味郷食品股份有限公司 (FLAVOR FULL FOODS INC.)



本社 : 台湾省台北県五股郷五股工業区五權路53号
工場 : 台湾省彰化県芳苑郷仁愛村斗苑路芳苑段73号
URL : <http://www.flavor.com.tw/>

主な製品

米の GABA 測定法について



技術本部 食味分析室
ほ で かずまさ
甫出 一将

1. 緒言

近年、消費者の食品の安全・安心に対する関心の高まりと共に、食品の機能性成分が注目されてきている。中でもGABA（ γ -アミノ酪酸）は血圧を下げる作用、血糖値上昇を抑制する作用などを有しており、現在多くの食品でGABAを付加した製品が発売されている。

米の消費量が減少しつつある昨今、このような機能を有する米は、製品としての差別化はもとより、米の販売促進を図る上でも有効な手段になりえる。サタケは米中のGABA量を増加させる装置（ギャバ生成装置）を

開発しており、今後生産・販売を開始する予定である。GABA加工米を販売する上では、品質管理の面からGABA含有量が重要となるが、従来の分析機器は、測定時間が長く、さらに非常に高価であった。そこで、安価で迅速にGABA量を測定できる装置、およびその方法（以後GABA簡易測定法）を開発した。本装置およびGABA生成装置が米の需要拡大につながるものと期待している。

2. GABA 簡易測定法の原理

簡易測定の概略は図1の通りである。①米中のアミノ酸を

抽出する（GABAはアミノ酸の一種）。②GABAを分ける。③GABAと試薬を混合し反応させる。④検出器でGABA量を測定する。

本方法は、アミノ酸に特有な反応系を利用した定量法である。GABAはアミノ酸の一つではあるが、米中の遊離アミノ酸の数%にすぎない。抽出液を直接反応させ測定した場合、総アミノ酸の定量値となりGABAの定量にはならないため、反応前にGABAの分画をすることでGABAの定量を可能とした。分画には、GABAを効率よく分けることが可能な陽イオン交換樹

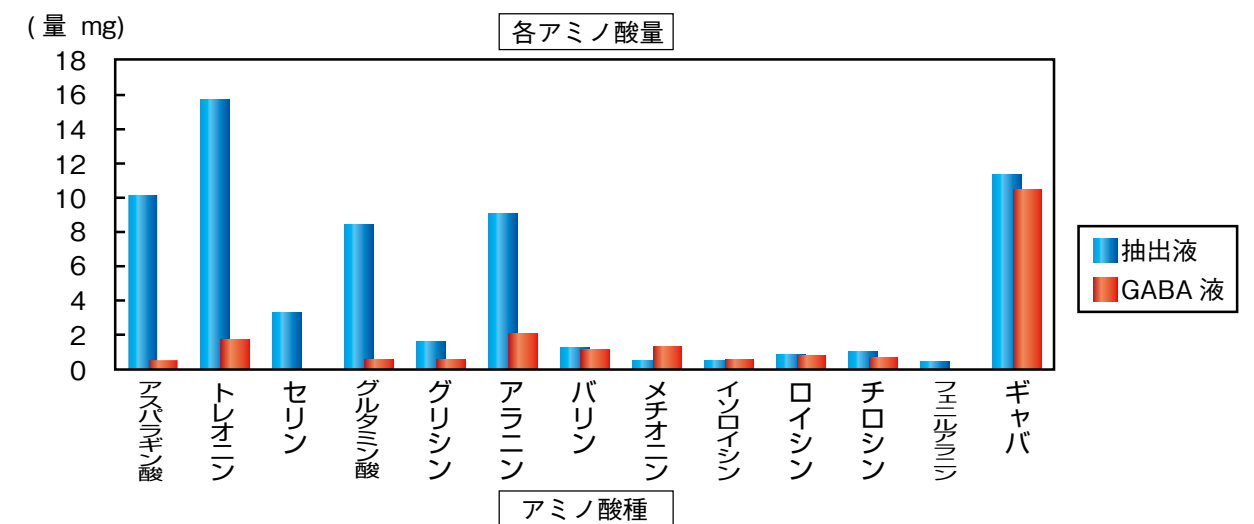


図2 抽出液と分画後の分画液のアミノ酸組成の比較（HPLC法）

脂カラム（※1）を使用した。定量はGABAと結合して蛍光呈色（※2）するオルトフタルアルデヒド（OPA）法を用いた。GABAとOPAの複合体に360 nmの励起光を当て、440 nmの蛍光強度を測定することでGABA量を求めた。

3. 方法

1) 試験米として、サタケのGABA生成装置にてGABAを増加させた米、市販の平成16年から平成19年産の米、市販の発芽玄米を使用した。

2) 粉末にした米2.00 gに対し、10%トリクロロ酢酸を10 ml添加し振とう器で30分間振とうすることで、アミノ酸を抽出した。遠心して不溶性成分を除去し、上清をアミノ酸抽出液とした。

3) 活性化させた陽イオン交換カラムに、アミノ酸抽出液を負荷し、抽出液中のアミノ酸を、カラムにトラップ（※3）させた。NaCl液を流していき、GABAが溶出するフラクション（※4）を集めた。

4) GABA溶液をOPAと混合することで、GABAとの複合体を形成させた。複合体に励起光をあて、蛍光強度を測定することで米中のGABA量を求めた。蛍光強度を測定する装置として市販の蛍光検出器、およびサタケ蛍光検出器RGBMを使用した。

4. 結果と考察

1) 米の抽出液と、分画した後のアミノ酸量変化を図2に示す。抽出液には、GABA以外のアミノ酸も多く含まれているが、分画

液はほとんどがGABAであることが分かる。

2) 米中のGABAの定量に、従来の測定方法（HPLC法）（※5）を用いた場合と、簡易測定法を用いた場合との比較を図3に示す。図3の左図は、簡易法の蛍光測定機器として市販の装置使用時の結果である。2者測定法によるGABA量の相関は $R=0.955$ と高いことが示された。次に右図は市販の蛍光検出器は高価なため、新しく開発したサタケ製を用いた場合の結果である。相関は $R=0.934$ と高く、今回開発したシステムによって、従来法とほぼ同等にGABA量を求めることが可能であることが示された。

5. まとめ

米中のGABAを調べる目的

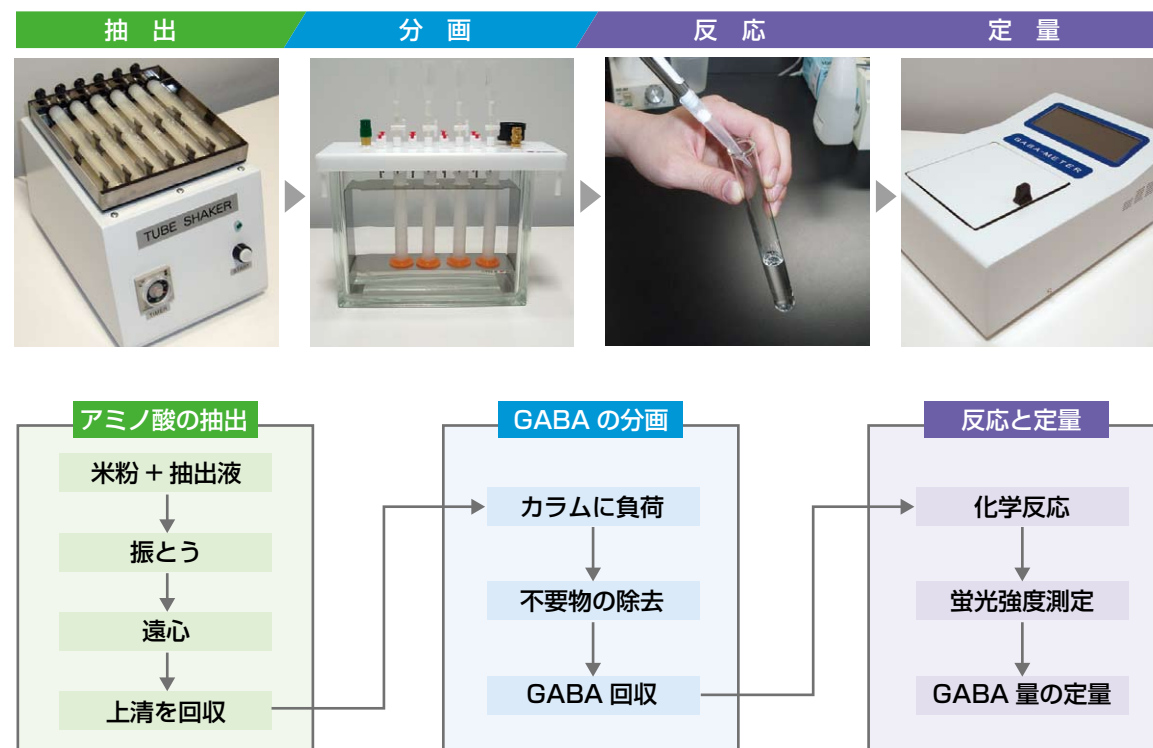


図1 測定原理流れ



高速液体クロマトグラフィ装置

で、簡易法を開発した。開発にあたっては、低コストかつ短時間測定に重点を置いた。また、手作業の必要な工程では可能な限り操作を簡略化し、操作に当たっての熟練が必要とされないようにした。従来の分析装置には汎用性がある分、装置として高価で複雑であるが、本測定法および装置は GABA 分析に特化しており比較的安価で単純である。従来法と遜色なく GABA 量測定ができ、かつ測定時間も半分に短縮可能(12 試料測定時約 5 時間)である本装置は GABA 加工米の品質管理に大いに役立つと考えられる。今後は雑穀など、米以外の穀物で実用化が可能か検討する。

用語解説

※1 陽イオン交換樹脂カラム

物質を分離する装置をカラムとよんでいる。物質の特性(大きさ

の違い、電荷の違い、親和性など)に基づいて物質を分離するため、目的によってカラムの種類を変える必要がある。アミノ酸中から GABA を分離するには電荷の違いに着目しているため、陽イオン交換樹脂カラムを用いている。

※2 蛍光呈色

外部からの X 線、紫外線や可視光を吸収した物質が、そのエネルギーの一部を電磁波として放射する現象。蛍光強度は物質量に依存するため、蛍光強度測定により対象物の定量が可能となる。

※3 抽出液の負荷 / トラップ

分離装置であるカラムの内部に抽出液を充填すること。それによってカラム内に物質(アミノ酸)が保持されている状態をトラップされているという。

※4 フラクション

アミノ酸がトラップされている状態で、カラム内に適切な溶液を通過させると、特定のアミノ酸が溶出する。これにより、目的とするアミノ酸(ここでは GABA)が含まれる溶液(フラクション)を回収することができる。

※5 HPLC 法(高速液体クロマトグラフィ High Performance Liquid Chromatography)

溶媒中の物質をカラムと呼ばれる充填剤に通すことで、個別成分に分離する装置である。分離された成分はその後、検出器(質量分析器、UV 検出器、蛍光検出器など)に通され成分の定量が行われる。HPLC は自動測定による成分分離と定量が可能であるが、使用には多くの装置と設定が必要である。

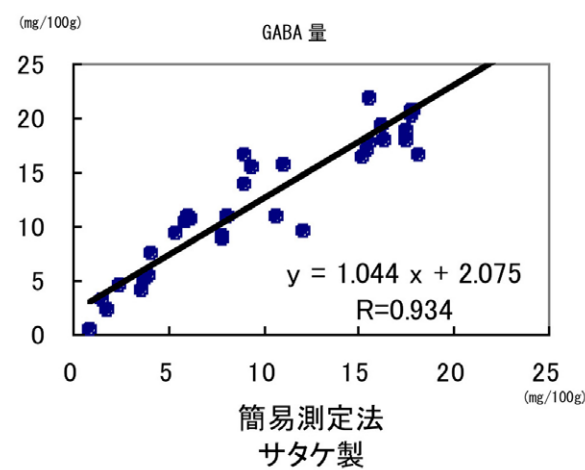
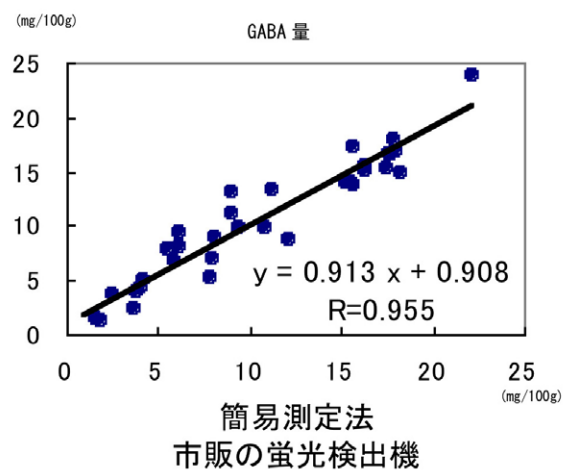


図3 市販の蛍光検出器と従来法による GABA 量の相関(左) サタケ製蛍光検出器と従来法による GABA 量の相関(右)

ZOOM UP! 新商品

ウェット原料を選別するベルト搬送式光選別機

フルカラーベルトソーター・ウェットタイプ

CS-600BI-CW

濡れた豆類・穀類を高精度に選別除去する

フルカラーベルトソーター・ウェットタイプは水に濡れた状態の原料(ウェット原料)中の不良品をフルカラーカメラで検出し選別除去する光選別機です。濡れた豆類・穀物などの加工食品中の、色合いの差のある不良品の選別に最適です。また、ベルトコンベア方式により流れが安定しにくい丸い原料も、高精度で選別できます。

1. 洗浄が簡単!! 水洗いできるステンレスボディ

汚れの付着した各部位を水洗いできます。手間にかかる洗浄の時間短縮と、汚れの残存による菌の繁殖を防ぎます。



ベルトコンベア洗浄



振動コンベア(原料供給部)洗浄

2. メンテナンスが簡単

部品の取り外しが簡単にできるので、清掃や部品交換がスムーズに行えます。



3. 選別性能が安定

蛍光灯防水カバーに付着した水滴、原料片をワイパーで除去しているため、光学部の照度が落ちません。正確な映像解析が可能となり、安定した選別性能が得られます。



4. 運転操作が簡単

操作しやすいカラータッチパネルを採用。感度設定と運転パターンを登録させれば、誰でも簡単に運転できます。

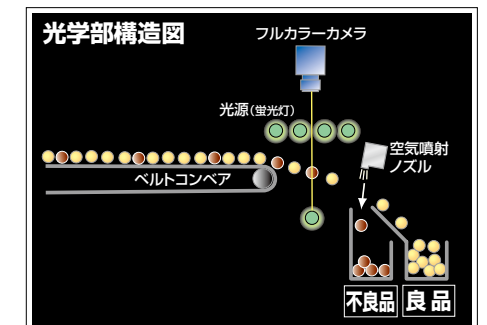


選別サンプル(ピーナッツ)



良品

不良品



不良品と判別されたものは、空気噴射ノズルのエアによって下方に飛ばされ、選別されます。



光学部内を高速で通過する原料をフルカラーカメラで撮影し、瞬時に不良品を検出し選別除去します。

開発者の声

いろんな業種のお客様に使っていただきたい。

これまで、他社製の濡れた原料を選別する装置はありましたが、市場からは選別精度(能力)や衛生面などを向上させたものが求められていました。また、選別機を補完する意味で、複数の作業による手選別が常態化しているケースもありました。

「フルカラーベルトソーター・ウェットタイプ」は、このような市場の要望・現状に対応するため、サタケの光選別技術を余すことなく投入し開発した、衛生的で選別精度に優れた光選別機です。様々な分野に応用の利く機械なので幅広いお客様に使っていただきたいですね。



かじやま しんすけ
技術本部 梶山 慎介

お問い合わせはこちらへ

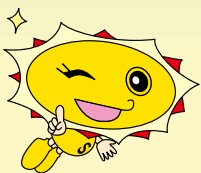
システム営業企画課 TEL. (082) 420-8720 FAX. (082) 420-0003

明日を創る力

サタケ

乾燥機は、やっぱり

ソラーナ Solana



「ソラーナ」とは、「太陽の恵み」を意味するスペイン語。お米を効率よく乾燥し、美味しく仕上げます。



ふたつのソラーナが誕生!

熱風ソラーナ[エコ] 遠赤ソラーナ[グランド]



商品のお問い合わせはこちらへ!

オハヨーオコメ

フリーダイヤル **0120-084-058**

受付時間:午前9時から午後4時まで(土、日曜日、祝祭日を除く)。
上記時間外は自動音声サービスにて対応します。

株式会社 **サタケ**

[広島本社] 広島県東広島市西条西本町2番30号
<http://www.satake-japan.co.jp>

株式会社サタケは、マネジメントシステムの国際規格であるISO9001とISO14001の認証を取得しています。

サタケ TASTY
「テイスタイ」

VOL.40/2008 年

発行

株式会社 **サタケ** 広島支店
〒739-8602 広島県東広島市西条西本町2番30号

TEL: (082) 420-8501
FAX: (082) 420-8701

JOTASTY01-08035000