

# 特集 あなたの知らない乾燥機の実情

## 穀物乾燥機

実るほど頭をたれる稲穂かな〇〇〇

実りの秋、田んぼに広がる黄金色の稲穂。一年の労苦がようやく結実し、ここに収穫の時を迎えます。一方、これから出番を迎える作業があります。一所懸命に作り上げた米の最終仕上げと言うべき乾燥・調製作業です。この作業を経て、収穫された籾は美味しい玄米に生まれ変わります。今回は収穫後の第一関門である乾燥作業を、穀物乾燥機の移り変わりなどを通して取り上げてみました。

### 乾燥とは？

乾燥とは物質から水分を除去し、乾かすことを言います。乾燥には天日乾燥、熱風乾燥、赤外線乾燥、真空乾燥、凍結乾燥など多くの方法があります。現在の穀物乾燥機の多くは、加熱空気を籾に送り込み、水分蒸発に必要な熱を供給し、水蒸気を除去する方法です。

乾燥の目的は難しく言うと、食品の水分活性<sup>1</sup>を低下させて、微生物の増殖や化学変化を抑制することです。籾の乾燥では、米の変質防止、貯蔵性や加工性の向上を図っています。収穫時の籾は、平均24%の水分を含み、一旦植物体から離れると非常に変化しやすい状態になります。微生物による変質がいつでも起きる危険な状況下におかれているのです。しかし、

水分を減らすことによってきわめて貯蔵性の良い穀物になりますので、収穫後できるだけ早く通風するか乾燥処理することが重要です。

乾燥後の水分は米の検査規格により決められており、現在、16%が最高限度となっています。

### 乾燥機の歴史

わが国において、昭和30年代までの穀物乾燥方式は、脱穀前の稲架(はぎ)干し、地干し、脱穀後のむしろ干しなど天日乾燥でした。天日乾燥は、天候や籾の堆積状態の影響を受けやすく、また晴天時の急激な乾燥と雨天時の急激な吸湿があると、胴割れが発生し、精米時の碎米につながりやすい欠点がありました。

昭和31年に、半乾籾の乾燥に使用できるよう設計された平型静置式



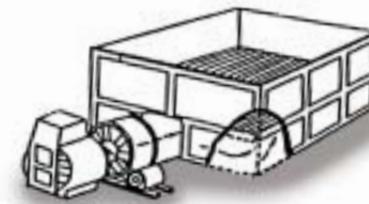
乾燥機が開発され普及しました。しかし、この乾燥機は籾層の上下間に乾燥ムラが生じやすく、乾燥ムラ防止のために混合操作が必要なことと、搬入・搬出に多大な労力が必要で改良すべき点が多くありました。

昭和39年に、これらの問題を解決すべく開発されたのが立型静置式乾燥機です。この乾燥機は、灯油バーナーが組み込まれたファンの両側に乾燥槽を持ち、穀物搬入のためのスクリュコンベアとスロアを備え、平型の欠点が改良されました。しかし、この立型の乾燥機も乾燥槽の内側と外側で乾燥ムラを生じるため、乾燥途中で籾を反転混合させる必要があり、生籾の乾燥には適していませんでした。



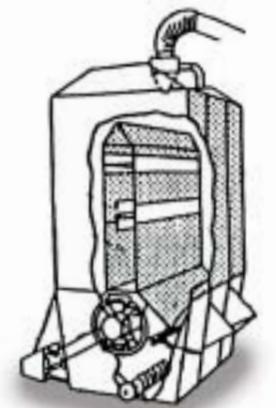
天日による自然乾燥

人手と時間がかかるほか、天候による影響を受けやすい。



平型静置式乾燥機

混合操作がないため、穀物の上下間に乾燥ムラが生じる。



立型静置式乾燥機

スクリュコンベアで穀物の搬入がしやすくなったが乾燥ムラが生じる。

<sup>1</sup> 水分活性:食品中に含まれる水分のうち、微生物が繁殖に利用することができる自由水の割合で、Awという単位で表す。平型静置式乾燥機及び立型静置式乾燥機のイラストは、「関西支部から見た農業機械技術の発達」(発行:農業機械学会関西支部)より引用しています。

# 穀物 乾燥機



## テンパリング乾燥機の登場

昭和40年になり、自脱型コンバインが開発され、生籾がムラなく乾燥できる乾燥機が必要となりました。そこでサタケは、昭和41年、生籾がムラなく高速で乾燥できる循環型乾燥機を世界で初めて実用化し、「テンパリング乾燥機」と命名しました。

テンパリング乾燥機は、乾燥機の上部にテンパリングタンクを設け、穀物排出装置、スクリュコンベア、バケットエレベータにより穀物を循環させるようにしたものです。その原理は、乾燥部で籾殻のみを短時間に乾燥させ、テンパリングタンクで乾燥した籾殻に玄米の水分を吸い取らせ、玄米と籾殻の水分が平衡化した時点で再び乾燥部へ移り、ここでまた籾の籾殻部分のみを乾燥させ、これを繰り返すという間欠乾燥方式です。テンパリング乾燥機の開発により、生籾をムラ、胴割れを発生させることなく高速で乾燥させることができるようになりました。そして、コンバインの普及に伴い、立型静置式乾燥機に代わって爆発的に普及しました。

## 内観品質・食味指向へ

テンパリング乾燥機の登場後も、バーナー燃焼方式の改良、自動水分計、マイコン制御方式の全自動乾燥機などが開発され、胴割れ、乾燥ムラ、過

乾燥、やけ米などを防止し、外観品質を高める技術が進歩しました。これは主に外観品質を重視した玄米流通制度に呼応して行われてきた結果とも言えます。

しかし、わが国の一人あたりの米の消費量は、昭和37年の118kgをピークに年々減少するとともに、食の多様化、グルメリ化が叫ばれるようになり、消費者はより美味しい米を求める傾向になり

ました。生産者側にも、それまでの外観品質に加え、内観品質である食味を重視した取り組みが注目されるようになりました。籾の乾燥にもその考え方が応用され、グルメドライヤーへと進化してゆきました。

## グルメドライヤーへの発展

食味重視の考え方は、いわゆる



テンパリング乾燥機

テンパリング方式とは、数分間だけ穀物層に熱風を通過させて、穀物の外側の乾きやすい籾殻だけをカラカラに乾燥し、その籾をタンクに入れて長時間放置している間に、内部の玄米の水分を、水分の低い籾殻の方へに徐々に移行させる技術です。

グルメドライヤー

食味重視の乾燥を行う目的で、逐次昇温機能を追加しました。穀物の水分に応じて適切な温度に調整することのできる乾燥機です。

ブランド米指向に見られるように、消費者の美味しい米を食べたいという欲求がもたらしたものです。生産者側も、より美味しい米を出荷し、他との差別化を図る考え方も生まれてきました。美味しい米を作るためには品種改良や稲作技術の向上が不可欠ですが、収穫後の乾燥作業も大きな要因になります。

天日干しが美味しいと言われることはよくあります。太陽の熱により自然に乾燥することは米に限らず、いろいろな農産物や魚介類で行われています。しかし、自然乾燥は太陽熱を利用するので、当然雨の日や曇りの日は乾燥に適していません。また、効率的・計画的な作業ができません。かと言って、



グルメ乾燥とは

- 1.最初の2～4時間は常温通風を行い籾の水分を均一化する。
- 2.次に点火するが、高水分籾ほど高温乾燥すると発芽率が低下し食味も低下するので、最初は熱風温度を低くし、水分が下がるにしたがって徐々に温度を上げる(逐次昇温という)。
- 3.水分18%で5時間乾燥を休止し、籾の水分のバラツキをなくし過乾燥を防止する。
- 4.最後に逐次昇温で乾燥し、仕上げ水分で停止する。

高水分の籾を高温で乾燥すると食味が低下します。

そこで、サタケは通常の乾燥機能の他に、食味重視の乾燥を行う機能(グルメリ機能)を付けたグルメドライヤーを

開発しました。このグルメリ機能は食味を考慮した乾燥方法です。

## マジックドライヤーの誕生

グルメリ機能により食味重視の乾燥が実現しましたが、乾燥時間は通常乾燥より時間が掛かり、効率面では課題を残しました。食味を低下させることなく乾燥スピードを上げる…この一見相反する関係を同時に解決する方法はないかと研究を進めました。そこに一つの考え方が生まれました。

これまでの乾燥法は昭和41年にサタケが開発したテンパリング乾燥でした。この乾燥法は穀物乾燥に新時代を告げた画期的な方法でしたが、この方法以外に何か解決法があるのではないかという思いを持ったのです。これが後のマジックドライヤーの乾燥方式であるフレンドリー方式でした。テンパリング方式は乾燥部で籾の温度を上げることと水分を除去することを同時に行っています。そのため、籾の表面と内部の水分差が大きくなり、胴割れが発生しやすくなることから乾燥速度は0.8%/hが限度です。これに対してマジックドライヤーのフレンドリー方式は、加温部と脱水部を分け、加温部で籾をゆっくりと暖め、水分が外に移行しやすい状態にした後、脱水部で低温の風によって水分を除去します。そのため、籾の表面と内部の水分差が小さく、乾燥速度を1.0～1.2%/hとしても胴割れす

# 穀物 乾燥機



マジックドライヤー

乾燥工程を、加温と脱水による2工程に分けて行います。そうすることで、乾燥時間を短くすること、低い温度で乾燥し、良食味に上げることが可能となりました。

ることなく優しく乾燥することができます。このマジックドライヤーは、1.良食味…一般的に穀温の限界は40 とされているが、マジックドライヤーは穀温を35 以下に抑え、さらに乾燥速度が速いため時間による食味低下を防いでいる。2.高速乾燥…1.0~1.2%/hの高速乾燥により乾燥時間を短縮している。3.省エネ…乾燥時間短縮により燃費、電気代の削減が可能。という特長を持っています。さらにマジックドライヤーのもう一つの特徴として、加温部の加温管から遠赤外線が放射され、籾を内部から暖める効果があります。この遠赤外線と加温部の構造により、籾が遠赤外線を受ける量が大幅に増加し、効率の良い乾燥が実現

て規模が大きいことだ。島の中央に標高約1000メートルの金北山<sup>きんぼくさん</sup>がそびえ、島内で柿、梨、りんご、桃、みかん、スイカなど多彩な農産物が豊富に取れ、冬でも15センチ程度の降雪と少ない。これは日本海の海流のせいだそうだ。

佐渡コシヒカリは、魚沼地区に次いで1、2を争う良食味米として評価されている。佐渡には、サタケの施工したカントリーエレベーターがあり、島内中央にそびえ立っている。この佐渡の地に初めてマジックドライヤーを販売した。8月にマジックドライヤーの45石タイプを組み立てたのを皮切りに、10数台を設置した。自分たちも新しい方式の乾燥機がどんなものか自分でも興味を持ち、9月10日ごろ、初めてのコシヒカリで稼働する二軒の農家にて、45石タイプと24石タイプの運転に立会い、乾燥データ実測した。6時半ごろ乾燥を開始し、乾燥中の籾の穀温を測定、籾は35 程度で冷たく感じ本当に乾くのか心配であったが、深夜の1時には、乾燥が完了した。このときのマジックドライヤーの乾燥能力は、45石タイプが1.25%/h、24石タイプが1.03%/hと、満足の行く能力で、販売に自信を持った。

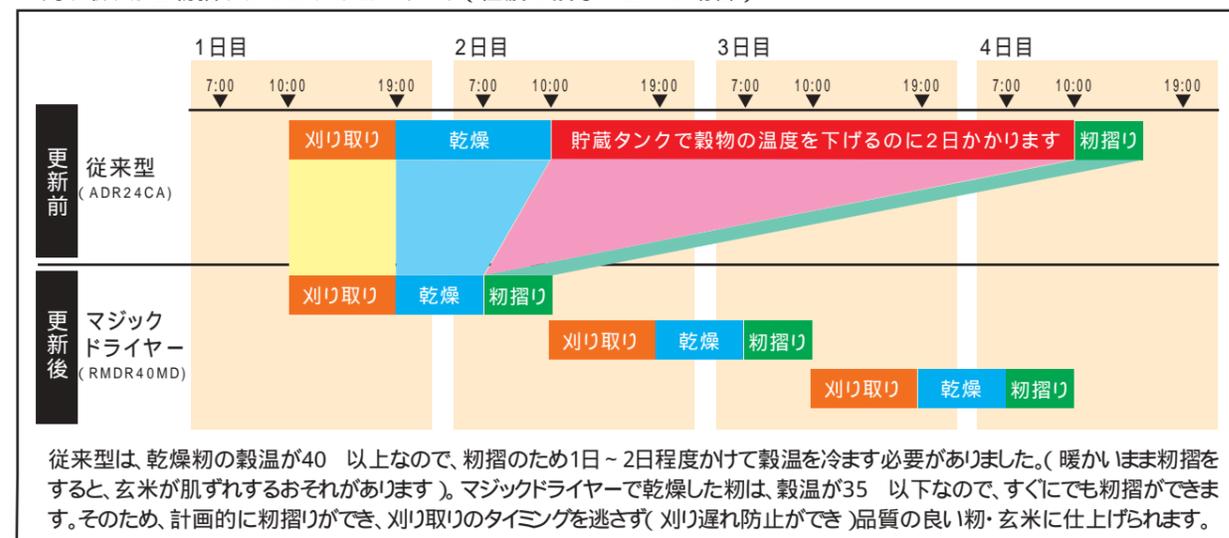
シーズンが終了し、販売店主催の収穫祭に自信を持ってマジックドライヤーを出品し注目を集めた。収穫祭に来場されたマジックドライヤーのオーナー様のお話から、多くの方に興味を持っていただき、刈り取りシーズンでは

しました。

## 佐渡とマジックドライヤー

ここで、趣向を変えて営業部門からマジックドライヤーの販売開始当時まつわる佐渡での話を一つ紹介します。「佐渡へは、佐渡汽船で新潟港からフェリーに乗り、2時間20分で両津港ターミナルに到着する。島全体が観光地として、特に7~8月は若者の観光客が多い。島内にお寺が多く、お盆前後になると、昼夜フェリーが運行されいつでも来島できる。佐渡で驚くのは、島なのに島内中央の国中平野では、田んぼが5反区画のところを更に大きく一町区画に基盤整備してい

刈り取りから籾摺りまでのタイムチャート(佐渡の農家Aさんの場合)



ないにも関わらず受注をいただいた。翌年マジックドライヤーを使用されたお客様からは、『乾燥が速くて穀温が低いのは驚いた。』、『従来の乾燥機に比べ5~6時間速く仕上がった。』、『仕上がった籾の穀温が低いので籾摺作業が計画的にできた。』、『玄米の光沢が良く仕上がった。』等、マジックドライヤーを使った農家の方の評価は上々であった。』と、当時を振り返ってくれました。その後、佐渡では特にマジックドライヤーの評判が良く、サタケ乾燥機販売台数の半数近くをマジックドライヤーが占めています。

実際の佐渡の農家がマジックドライヤー使用により、どのような乾燥・籾摺作業になったかを実例で示します。(上図参照)

このように、乾燥・籾摺作業について、マジックドライヤーへの更新により、作

業が変わりました。今までは、乾燥した籾をタンクに一旦貯留し、1日~2日籾を冷ましてから雨天などの乾燥しない日に籾摺り作業を実施していました。また、これまで刈り取り時期が集中し、一部刈り遅れたりして、品質低下が見られましたが、マジックドライヤーの導入により、スピーディな乾燥が実現しました。そのため、計画的に籾摺作業ができ、乾燥・籾摺での調整日の心配なく適期刈り取りで高品質に仕上がるようになった。

## これからの乾燥機

乾燥技術の進歩は農家の米づくりに貢献してきましたが、農家を取り巻く環境も大きく変化しました。米不足から米余りに、食糧法から新食糧法にと、米の生産・流通は昔と様変わりしました。今後、乾燥機も時代の変化に対応で

きるものが望まれ、次のような考え方が必要とされるでしょう。

### これからの乾燥機とは

- 1.乾燥機の低価格化、米以外にも利用できる多機能化やランニングコストの低減など、総合的なコスト削減。
- 2.農業従事者の高齢化に伴う、ユニバーサルデザイン<sup>2)</sup>の採用や自動化による操作・運転の簡素化。
- 3.環境問題への配慮による、静音化、省エネ、ホコリ・臭いの機外排出防止の他、灯油(化石燃料)以外の熱源への変換。
- 4.穀物の品質を一切低下させない技術の確立。

また、現在、市場に流通している米には、アルファー化米や無洗米など多様なものがあります。これからは、原料米のそれぞれの用途に適した乾燥技術が研究されるでしょう。また、究極的には、穀物の乾燥を必要としない調製、保存技術の研究と実用化が進められるかもしれません。

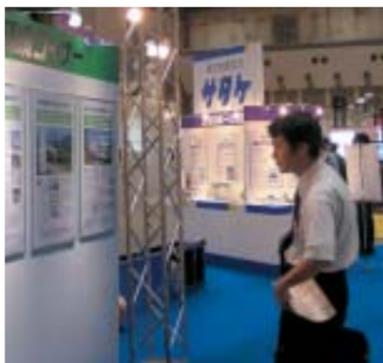
2)ノースカロライナ州立大学(米)のロナルド・メイスが提唱した概念で、それまでのバリアフリーに代わって、「できるだけ多くの人が利用可能であるように製品、建物、空間をデザインすること」と定義した。

# ようこそ、誌上展示会へ

アジア最大規模の食品加工機器の展示会FOOMA JAPAN 2003「国際食品工業展」が東京有明の東京ビッグサイトで6月10日から13日の日程で開催されました。この展示会は、多数の食品加工機器メーカーが、最新鋭の機器類を展示し、技術展開を広くアピールするものです。今年の開催テーマは「未来に繋がる食の最先端技術」。会期中、国内外から10万人を超える来場者で賑わいました。サタケでは、大きく「ようこそ」の文字を日本語、英語、中国語、ハングルの4カ国語で表示して来場者を迎え入れるなど、世界のサタケを強調。「人類3大主食を通じて世界の食文化に貢献」をコンセプトに、幅広い分野の展示を展開しました。

## 海外・環境コーナー

グローバルとエコロジーをキーワードに「海外・環境コーナー」を展示。製粉機器、製粉プラント、籾殻発電、堆肥化施設などのパネル展示を行いました。パネルでは、とうもろこしなどの加工した様々なサンプルも展示し、多くの方が興味深そうに見入っておられました。



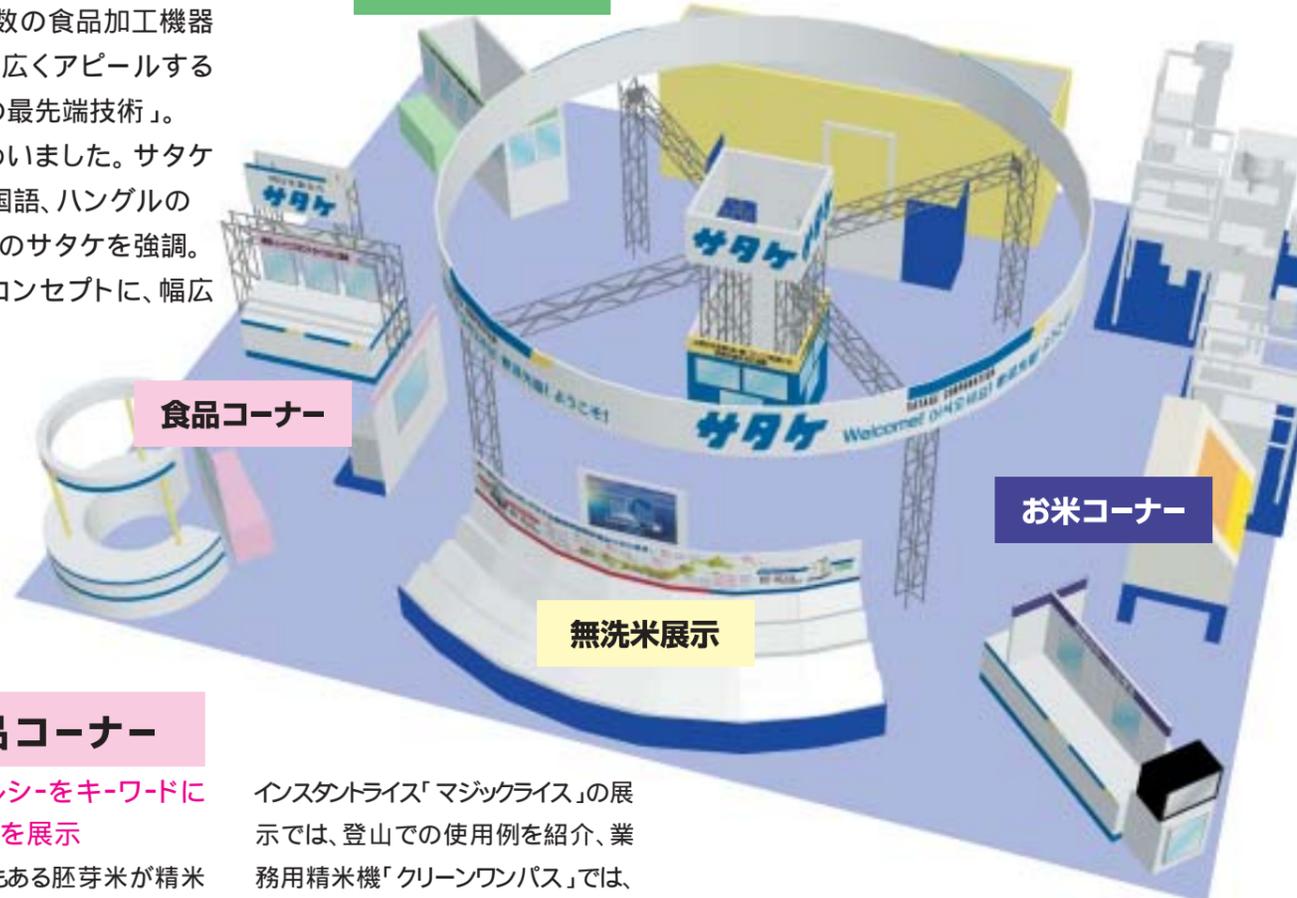
## 食品コーナー

美味しい・ヘルシーをキーワードに「食品コーナー」を展示

美味しくて栄養もある胚芽米が精米できるキッチン用精米機「マジックミレ」で、胚芽米を実際にその場で精米・炊飯し、試食を行いました。来場者から、「つきたてのお米がこんなに美味しいものとは知らなかった」と多くの方に、ご自宅で精米できる良さを知っていただきました。



## 海外・環境コーナー



## 食品コーナー

## お米コーナー

## 無洗米展示

インスタントライス「マジックライス」の展示では、登山での使用例を紹介、業務用精米機「クリーンワンパス」では、レストランでの採用例を紹介すると共に、実演を行い、使いやすさを実感していただきました。



## 無洗米展示

サタケブース来場者に強烈なインパクトを与えたのが、ブース正面一面に展示されたお米袋のディスプレイ。「日本中にこれほどまでに無洗米が普及しているのか」と見る人すべてが驚かれていました。



## お米コーナー

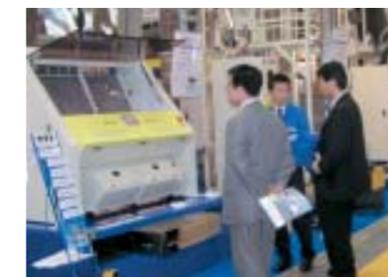
安全と安心をキーワードに「お米コーナー」を展示

今回、注目を一番集めたのが今年2月に発売したばかりの小型無洗米加工装置「スーパージョミニ」の実演です。普段なかなか見ることのできない加工工程を公開していたので分かりやすいと好評でした。また加工したばかりの無洗米に直接触って出来ばえを確認することもでき、「無洗米の白さ仕上がりがなどが素晴らしい」と高い評価をいただきました。



## 選別機の実演に注目集まる

最終仕上げ選別機「ファイナルソーター」も実演を行い、注目を集めました。こちらの機械は、穀物に混入した異物を最終段階で除去するもので、極限まで異物の混入率をゼロに近づけます。異物の混入防止はお米の品質の向上を高めるので非常に注目されています。今年は日照不足から病害虫の発生も予想されるので来場者の関心も高く、エアで異物が除去される様子を見た来場者からも高い評価をいただきました。



## 各種検査機器で農業生産をバックアップ

農産物検査の民営化にともない導入が進んでいる穀粒判別器を展示しました。軽量・コンパクトな本機は扱いやすく操作も簡単です。会場で実際に測定し、その使いやすさを体験していただきました。その他、一般初公開の、新鮮さを計る計測機器、新鮮度判定装置「シンセンサ」などを展示し、好評を博しました。



## 「トータルベスト」をコンセプトとする炊飯工場を映像でプレゼンテーション

今年3月に福岡県の八女市に「トータルベスト」をコンセプトにした炊飯工場が竣工しました。衛生面やコストの大幅カットのために最新の技術を惜しみなく投入した工場をビデオで紹介しました。来場者の方は最新の機械が動く様子を熱心に見ておられました。



最新のIH炊飯設備をビデオで紹介

**お客様の反応がすぐに返ってくるので面白いです。**

(食品事業部 <sup>もとやま</sup> 本山 さやか)



今回の展示会で、スーパージフミニの実演説明を1日4回行いました。小型の無洗米加工装置は注目度も高く、多くの来場者に機械の良さを紹介できました。この実演説明の司会を務めたのは食品事業部の本山さやかです。普段は食品事業部の営業として、マジックミレなどの販売推進をしています。本人に実演説明の感想を聞きました。「はじめの頃は、逃げ出したいくらい緊張していました。何回かやってく間に少しずつ慣れて余裕が出てきました♡全体的には大きなミスも無く、上手くいったので良かったです。私は学生時代も含め、このような大勢の前で話す経験がなかったので、機械の説明で精一杯です。

た。もっとお客様を引き付けるようなパフォーマンスができればよかったと反省しています。FOOMAは準備も大変でしたが期間中も多くの来場者が来られて大忙しでした。でも本当に楽しかったです。

FOOMAでは多くの出会いがあり勉強になることがたくさんありました。今回の経験を今後の仕事に役立てていきたいです。」



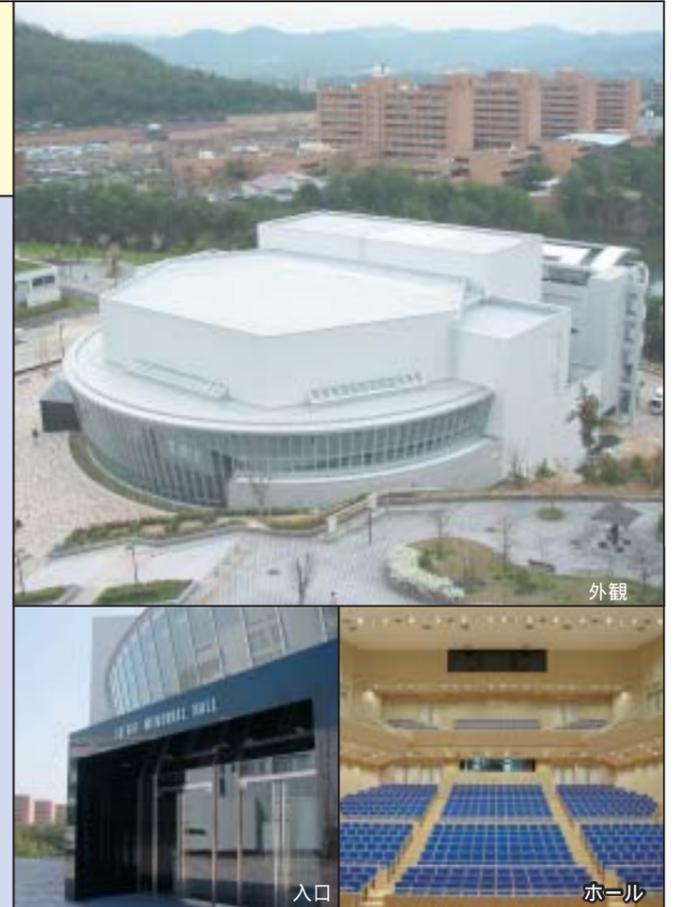
広島大学構内に  
**サタケメモリアルホール**落成!

国際会議にも対応、地域に開放された文化発信拠点

広島大学(学長:牟田泰三、所在地:東広島市鏡山1丁目3番2号)に音楽会や演劇、国際会議などに使える「サタケメモリアルホール」が落成しました。

弊社の前代表 佐竹寛と現代表 佐竹利子の「日本は資源の少ない国だから頭脳を育てなくては行けない、良い人材を育成するのが我々の使命だ」という考えから、総事業費約15億円の内、約7億円を佐竹利子が個人的に協力させて頂きました。こうした貢献に対して広島大学のご好意により「サタケメモリアルホール」と名付けられました。

ホールの広さは、延べ床面積3,532平方メートルで鉄筋3階建。客席1,000席を持ちオーケストラピットや本格的な音響設備を備えた国立の総合大学では初めてのもの。外観はグランドピアノの形をしています。ホールは地域住民の方々に広く開放されており、会議や講演、演奏会など今後地域の文化高揚に役立つものと期待されています。



**シンポジウムで弊社が講演**  
～「米の高付加価値化技術」シンポジウム～

6月10日に東京ビックサイトにて美味技術研究会主催のシンポジウムが開催されました。美味技術研究会とは安全・健康・環境保全・低コストの4要素を研究の基本指針に掲げ、食に関するあらゆる分野を研究対象とする研究会です。今回のテーマは「米の高付加価値化技術」。私たちが普段食べているお米をそのまま売るのは

なく、手間を加えて商品価値を高める方法や、糠・初殻といった普通なら捨てられるような素材を用いた商品の開発について紹介しました。講師の一人として、弊社の金本(技師長)も、講演致しました。『これからの精米工場は精米だけでなく、炊飯加工や米を使った様々な食品の製造、そして初殻を活用したエネルギー生産も行う、米食品工場となる。』という壮大な構想を発表し、多くの反響をいただきました。会場には定員(90名)を上回る、総勢115名の参加者が集まり、講演後の討論会では、活発な意見交換が行われました。年々、米の消費量が低下して行く中、米業界の関係者の関心の高さがうかがわれ、大変有意義なシンポジウムになりました。



手前から二人目が金本(技師長)



講演中の金本(技師長)



熱心に聞く参加者

講演内容

1. 「高級米指向に対する課題」  
山下律也(京大名誉教授)
2. 「無洗米生産と副産物の有効利用」  
井尻 哲(食協機)
3. 「発芽玄米の機能性」  
石渡健一(㈱ファンケル)
4. 「米糠に含まれる機能性成分とその生理作用」  
井上良計(築野食品工業㈱)
5. 「高付加価値米の製造技術」  
金本繁晴(㈱サタケ)

**ネーミング、決定しました!**

SJR無洗米キャラクター

**アラワンジャー**



このキャラクターは、SJR無洗米のS、J、Rのアルファベットを組み合わせて人の形に見立てています。

カンタン・便利な「SJR無洗米」キャラクターのネーミング募集キャンペーンに、全国から6,200件のユニークな作品をお寄せいただき誠にありがとうございました。選考の結果、「SJR無洗米」の最大の特長である「洗わなくてよい」ことをストレートに表現した「アラワンジャー」に決定しました。

採用となった「アラワンジャー」には2名の応募があり、最優秀賞(ノートパソコン贈呈)の当選者1名は、厳正なる抽選の結果、埼玉県春日部市の伊藤里美様に決定しました。当選者の伊藤様からは「自分の考えた名前

前が選ばれるとは全く思っていなかったので、とても驚きました。名前はパツとひらめきました。」とのコメントを頂きました。また優秀賞(デジタルカメラ贈呈)には兵庫県の安田加代様ほか計5名、佳作(オリジナル壁掛け時計贈呈)には100名様 が選ばれました。

今回決定した「アラワンジャー」は、キャラクターとともに、「SJR無洗米」「スーパージフライス」「スーパージフミニ」のPR活動に積極的に登場しますので、皆様の応援をよろしくお願いいたします。

無洗米加工は  
安心・安全な製法で。

好評  
発売中!

無洗米加工システム  
**SJRシリーズ**  
SJR025A・05A・2A

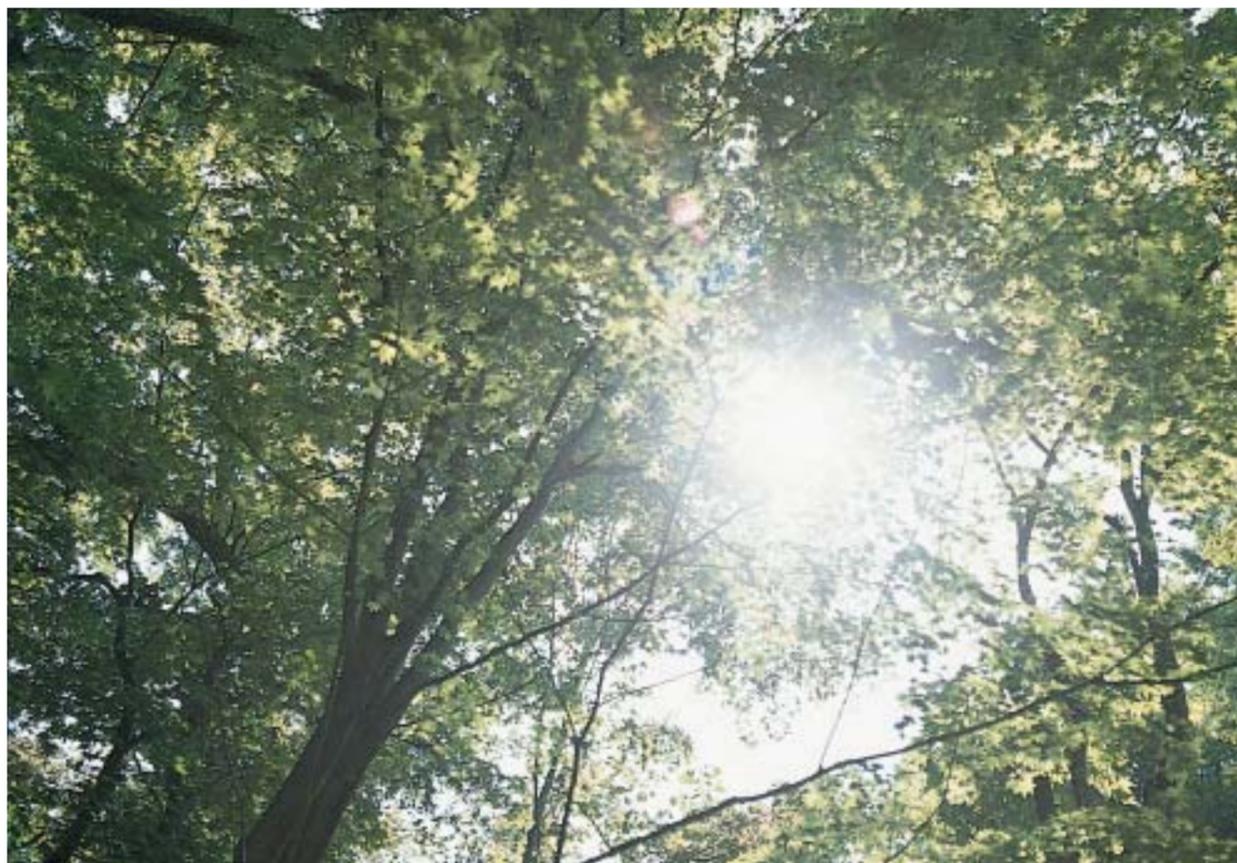


スーパージフライス



スーパージフミニ

# 環境クローズアップ なぜ、今、バイオマスか



「バイオマス」という言葉が目にとまるようになりました。直訳すれば、“生物資源”という意味なのですが、それでもちょっとわかりにくい、聞きなれない言葉かもしれません。例えば、焚き火に使う薪などの木材資源、天然ゴムやオリーブオイルなどの作物もバイオマスです。また、家畜糞尿や食品残さ<sup>1)</sup>のような廃棄物もバイオマスと呼んでよいでしょう。昔はエネルギー資源といえば、木や草などのバイオマスしかありませんでしたが、産業革命をもたらした石炭や石油・天然ガスの発見により、急速に文明が発達し、手間のかかるバイオマスエネルギーは次第に利用され

なくなっていました。しかし、石油や石炭のような化石燃料は、限られた資源であり、便利さの反面、地球温暖化などの環境問題を引き起こす原因だともいわれています。また原子力エネルギーにしても、事故が起こると大変な環境問題に発展します。我々の住んでいる日本では、石油やウランなどのエネルギー資源を、ほとんど採取することはできないので、これらの資源のほぼ全てを輸入に頼っているのが現状です。日本は、雨も多く温暖な気候で、国土の60%が森林に覆われています。つまり、森林資源という非常に豊かな

バイオマス資源を持っているのです。このエネルギー資源を使わない手はありません。オイルショックの時に色々研究されましたが、石油事情の回復により忘れ去られてきました。しかし、今、再び世界中でバイオマスの利用が注目されています。日本政府も平成14年12月27日の閣議で「バイオマス・ニッポン総合戦略」を決定しており、次のような効果を期待しています。

### 1. 地球温暖化の防止

地球温暖化の原因といわれる二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)などの削減が求められています。日本は京都議定書で1990年の排出量に比べ2012年までに6%

バイオマス資源の種類と利用の現状

分類	バイオマスの活用方法	利用の現状
木質バイオマス	<b>木質ペレット</b> 木材を粉砕して塊にし、ストーブの燃料にします	製材工場などの残材年間約610万トンがエネルギー利用されていますが、間伐材・被害木などの約390万トンはほとんど手付かずの状態です
	<b>木質ガス</b> 木材を加熱したときに出る可燃性のガスを利用してエンジンを動かします	
	<b>再生木材・木質プラスチック</b> 廃材を粉砕し、再生木質ボードやプラスチックとの複合素材に加工します	
家畜のふん尿	家畜のふん尿をタンクに密閉し、メタンガスを発生させ、発電や暖房に利用します	ほとんどが堆肥などとして農地還元されていますが、地域によっては過剰になっています
生ごみ	家畜のふん尿と同様、メタンガスを発生させ、発電・暖房に利用します	飼料化、肥料化などで利用されているのはわずかで、ほぼ全量が焼却処分されています
食品工場の廃棄物	豆腐のおから、酒の搾りカスなどもメタン発酵でメタンガスを取り出すことが可能です	年間排出量は約1,900万トンと推計され、肥料や飼料としての利用は10%に満たず、残りは焼却または埋め立て処分されています
稲わら・刎がら	刎がらにより発電させるプラントが実用化されつつあるほか、刎がらを生分解性プラスチックのトレーに加工し、それを回収後に焼却して発電を行い、さらにその灰からシリカを取り出すという、完全リサイクルシステムの研究開発が行われています	年間排出量は約1,900万トンと推計され、うち約30%が堆肥・飼料・畜舎敷料などに使われていますが、残りは焼却または埋め立て処分されています
古紙	ストーブの燃料となるほか、紙の主成分であるセルロースから、ブドウ糖を生産し、さらにそこからアルコールの生産ができます	年間排出量は約3,100万トンで、うち半分以上が焼却処分されています
食用油	使用済みのてんぷら油からディーゼルエンジン用の燃料を生産できます	年間排出量は約40~60万トンで、うち50%程度が燃料などにリサイクルされています

有機物であればどんなものもバイオマスになることができます。エネルギー資源だけでなく、生分解プラスチックなど新しい素材としても活用されています。

の削減が義務づけられています。バイオマスも化石燃料と同様、燃やすとCO<sub>2</sub>が出ますが、これは、元々、バイオマスである植物が光合成の時に大気から吸収したものであるため、大気中のCO<sub>2</sub>の増減はありません。このことを「カーボンニュートラル」と呼びます。

### 2. 循環型社会の形成

これまでの大量生産、大量消費、大量廃棄の一方の流れを改め、廃棄する物を極力少なくし、資源を再利用する循環型社会への移行が必要になっています。

### 3. 環境と調和した新しい産業の育成

バイオマスを活用して、かつてない

技術や新製品を開発する、競争力のある新たな戦略的産業を育成するねらいがあります。

### 4. 農林水産業・農山漁村の活性化

バイオマスが豊富な農山漁村をエネルギーや工業製品の原料供給基地として発展させ、バイオマスの1次生産者と消費者等との連携を強め、都市と農村の共生を図る期待があります。

## バイオマスの課題

### 1. 収集段階における課題

バイオマスは、一般的に、全体の量は多いものの広く薄く存在することが

特徴で、また、その収集過程において、金属、プラスチックなどの異物が混入することが問題となっています。特定のバイオマスについて、一定の品質と量を確保しようとすると、分別収集のコストがかさみ、事業の採算性が低くなってきます。広く薄く存在するバイオマスをいかに効率よく収集・輸送するかが、バイオマスの有効利用にあたり検討すべき点です。

### 2. 変換段階における課題

バイオマスの製品への変換については、これまでの肥料、飼料の形に加え、今後はバイオマスを原料とするバイオ

<sup>1)</sup> 残飯や食品工場からの廃棄物。例えば、さとうきびの搾りカス・精米工場からの米ぬか・豆腐工場からのおからなど。

マス由来プラスチック<sup>2</sup>や木質プラスチック<sup>3</sup>などの生産への取組が期待されています。

また、エネルギーへの変換については、これまでの直接燃焼に加え、今後はガス化や液化してのエネルギー利用の実用化が期待されています。

しかしながら、現状では、化石資源を原料とする製品やエネルギーと比較して、価格が高いことがバイオマスを原料とする製品やエネルギーの利用が進まない主な原因となっています。効率の良いバイオマス利用技術を開発することが極めて重要です。

### 3. 利用段階における課題

バイオマス利用にコストがかかるため、製品価格が高くなり、流通が停滞してしまうことが問題です。例えば、収集したバイオマスを再生品、木材チップ、工業用原料にした場合の販路もなかなか見いだせないことが指摘されています。

特に、堆肥については、従来堆肥化を推進してきた家畜糞尿以外に食品廃棄物、木質系資材、汚泥等の堆肥化が考えられています。しかし、農地全体の減少で堆肥を利用できる農地は減少傾向にあり、その利用先の確保をした上での堆肥化が重要となります。

### 4. 全般にわたっての課題

以上、バイオマスの有効利用を推進するに当たっての問題、留意点について、収集・変換・利用それぞれの段階別に挙げてきましたが、その他全般を通して留意すべき点があります。第一は、バイオマスの循環システム全体としての経済性の確保です。

バイオマスを持続的に利用していくためには、地域におけるバイオマスの収集・変換・利用の各段階、さらに将来的には、ガス化・液化の変換技術の向上に伴う、未利用地などでの資源作物や資源木の生産も含めて、各段階を有機的に組み合わせ、システム全体の経済性を向上させていくことが必要です。

第二は、バイオマスの利用過程における新たな環境負荷発生の防止です。バイオマスの収集・変換・利用の各過程を通して、炭素だけでなく、窒素やリンなどの重要な物質収支を常に考慮し、また、有害物質汚染などの新たな環境負荷の発生を防ぐことが重要です。

そのため、システム全体を通しての環境への影響を適切に評価するライフサイクルアセスメント（LCA）等の確立が求められています。

### 今後の展開は？

食品廃棄物や建築廃材については、法律によって規制されているため、急速にバイオマスエネルギーとして活用されることが予想されます。また未利

用の資源については、コストの低い収集システムが必要とされます。また、2050年頃には海洋植物や遺伝子組換え植物のような新しい作物が誕生し、資源となる作物の生産量が飛躍的に増大することが期待されています。食品廃棄物や建築廃材などのバイオマスは、新作物を除いてエネルギー換算すると原油で約3,500万トン、炭素量で約3,300万トンになります。これは年間に生産されているプラスチックの約3.3倍に相当する膨大な資源量となります。

サタケでは、精米工場やカントリーエレベーターの廃棄物、米ぬか、初殻をバイオマスとして利用するシステムの研究開発を行っています。サタケは、こうした技術の実現により、エネルギーの地域自給など新たな可能性を開拓して、環境保全と発展の両立を目指しています。



# Product Information

## ブレンドにより、堆肥はもっと高品質になる

### 堆肥ブレンドシステム

サタケは創業以来、長年にわたり穀類加工機械メーカーとして貢献してきました。特に10年以上前からは、ほ場単位での食味分析・土壌分析・営農指導の補助的な役割を果たしてきました。その蓄積された技術とデータを活用し、安全で美味しい作物の生産に不可欠な堆肥化施設の製作販売を、平成8年から開始。平成11年には青森県の蓬田村役場の有機センターを受注。その後、長野県木島平役場の有機センターを受注するなど本格的に全国展開をしています。今回は、その堆肥化施設の中から、環境に配慮したバイオマスでもあり、高品質農産物の生産に不可欠な堆肥ブレンドシステムについてご紹介します。

サタケ堆肥ブレンドシステムは、旬の美味な作物を食べたいと思う消費者

の要望に応えるために、各種畜ふん（牛ふん・豚ふん・鶏ふん）副資材（稲わら・初殻・おがくず等）をブレンドし、肥料成分のバランスをとることによって、施用する作物に合わせた成分調整ができるシステムです。

#### ① 堆肥製造の現状

一般の農家では、農作物の安定生産のための土づくりや養分補給のために堆肥などの有機物を施用しています。現在の堆肥センターで造られている堆肥は、種々の家畜排泄物を堆肥化したものです。しかし、養分的に作物生産を考慮したものではなく、当該地域で入手しやすい家畜の原料や副資材を混合堆積して堆肥化しているに過ぎません。その結果、良質な堆肥であっても、必ずしも利用者から必要とされる肥料成分のものを、生産

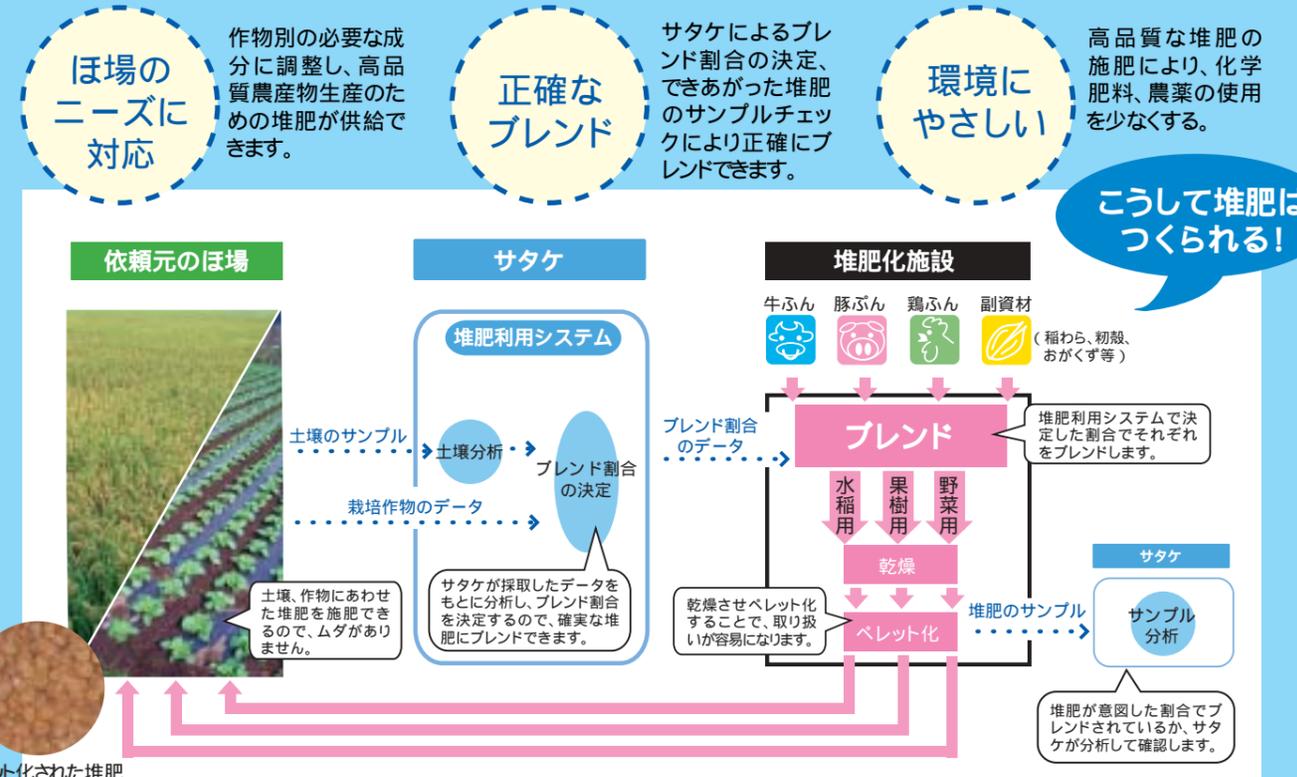
しているとは限らないのが現実です。

#### ② 堆肥ブレンドシステムの概要

堆肥は窒素（N）、リン酸（P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>）、カリ（K<sub>2</sub>O）の他に、作物に必要な微量元素を含む複合肥料です。堆肥ブレンドシステムは、その各種成分に着目し、ほ場の土壌分析と堆肥分析結果をもとに、それぞれの作物ごとに必要な堆肥成分と施用量を、施肥情報として得ることができます。その情報から耕種（作物生産）農家は、各ほ場と作物に最適な肥料成分の堆肥を得ることができます。

#### ③ 耕・畜の連携

耕種農家と畜産農家をつなぐ堆肥、特に堆肥ブレンドシステムは、高品質農産物の生産を可能にするばかりでなく、環境にもやさしい「低投入持続型農業<sup>1</sup>」をより効率的に実践できます。



1 低投入持続型農業・・・化学肥料や農薬の投入量を削減し、堆肥を利用した農業。

2) バイオマス由来プラスチック: 食品残さや植物などの成分(デンプン等)から生成されるプラスチック。土中や水中の微生物により最終的に水と二酸化炭素に分解される生分解性プラスチックなどがある。  
3) 木質プラスチック: 木材中の接着剤的な動きをするリグニンを抽出し、古紙等の繊維を混ぜ合わせて製造したプラスチック。  
4) ライフサイクルアセスメント: 製品の生産から廃棄まで一貫して定量的にエネルギー効率や環境への影響を評価するシステム。

# 災害時の給食としてマジックライス

非常用保存食「マジックライス」導入先インタビュー

社会福祉法人IGL学園福祉会 介護老人保健施設ベルローゼ様



外観もおしゃれで、温かみを感じられる

マジックライスを非常用備蓄食糧として推進頂いている成和産業株式会社様のご紹介により、導入先の社会福祉法人IGL学園福祉会の介護老人保健施設ベルローゼ様で、近年の防災事情などについてお話を伺いました。インタビューには、管理栄養士の中杉静美さんに答えて頂きました。

すばらしい施設ですね。ベルローゼ様の施設の概要を教えてください。

1996年に開設した七階建て二棟の建物に、ケアハウス100名、老人保健施設90名のゲスト様が入居いただけます。またデイケアに150名のゲスト様が通所いただけます。その他プールやトレーニングルーム、クリニックを併設しています。



管理栄養士の中杉さん

介護する方をゲスト様と呼ばれるのは?

通所・入所頂く方をゲスト様と呼びしているのは、主役は介護を受ける方ご本人であって、私達はあくまでもご本人の考えを尊重しサービスを提供させていただくという考えをスタッフ全員が持つためです。

お食事はどのようにされていますか。

朝と夕食は入所のゲスト様のみですが、昼食とおやつはデイケアのゲスト様も食べられるので、約340食を準備します。

献立にはそうめん流しもあるそうですね。

はい。食事を楽しんでいただくことは大変重要な事と考えています。勿論、ゲスト様の健康に合わせてペースト、きざみ、おかゆ等の介護食にも全て対応します。

今回は医療総合商社である成和産業様からのご紹介で伺いましたが、ベルローゼ様と成和産業様とのお取引のご関係は?

介護食、濃厚流動食や、医療・介



「隣人愛」という理念のもと、介護を行う



施設内のプール



介護士さんとの団らん

社会福祉法人IGL学園福祉会 介護老人保健施設ベルローゼ  
成和産業よりサタケのマジックライスを非常用保存食として納入している。IGLとは国際福音連盟の頭文字をとったもの。現在、幼稚園・保育園から専門学校、各種介護施設まで幅広く事業を展開。事業目標は「乳幼児から高齢者にいたる人生の理想郷づくり」。

住所/広島県広島市安佐南区上安6丁目31-1  
電話/(082)830-3333

成和産業株式会社  
サタケのマジックライスを非常用保存食として取り扱う医療総合商社。取扱品目は、医療用医薬品、試薬、医療器から医療機関支援システム、介護・福祉用品まで医療全般にわたる。

住所/広島県広島市西区 商工センター1丁目2-19  
電話/(082)501-0222



護機器などを導入しています。販売するだけでなく情報提供をきめ細かくしてもらえるのが大変助かりますね。管理栄養士として栄養面での情報提供や、衛生面での質問に幅広く答えてもらえます。

詳しい電話してしまおう?

そう、つつい(笑)。マジックライスも「非常時に簡単に調理できる食材」として情報提供していただきました。

管理栄養士としての非常時の取組みを教えてください。

災害時の給食としてマジック

ライスを使用したものを中心に、状況に応じて4ないし5回分の献立を定め、厨房のドアに貼付けて調理スタッフ19名に周知できるようにしています。

しかし、これからは施設内部だけの非常時対応でなく、近隣の住民の方々がベルローゼを頼って来られた場合にも、ある程度は炊出しができる体制を目指してゆく方針です。こういった非常時の備蓄の考え方は、今後の病院や老健施設などのトレンドになってゆくでしょうね。



災害時には迅速に炊出しができる様、マジックライスが常備されている。

ベルローゼ様の理念は「隣人愛」だそうです。非常時の地域社会への貢献の方針もまさにその精神が活かされているようです。そして何よりも、スタッフの皆さんの気持ちの良い笑顔が印象的でした。

## 製品紹介



お湯・水だけでOK!

常温保存で5年間保証  
お水だけでカンタン調理  
安全・安心・美味しい

## 非常時の準備は大丈夫ですか?

非常時に必要なのは、手早くカンタンに作れる食事です。



まさかのときに...

## マジックライス非常食

100gタイプ

詳しくはこちらへお問い合わせ下さい

携帯電話からもOK!

フリーフォン  
フリーファックス

オーヨクイナ

0120-049117

株式会社サタケ 食品事業部



## SATAKE GROUP 海外拠点紹介

### 第1回 SATAKE USA Inc.



このコーナーでは、サタケグループの海外拠点を紹介してまいります。第1回目は、1980年にアメリカ合衆国テキサス州ヒューストンに設立されたSatake USAです。

 Satake USAは、精米機の販売拠点としてスタートしました。当時、アメリカの精米工場は20年前に導入した精米機をそのま



アメリカの精米工場

ま使用し、精米技術が停滞していたため、サタケは日本から技術者を派遣し、技術の革新を促しました。現在では、全米の精米工場の90%以上でサタケ製精米設備が使用されています。

1992年には、同じテキサス州ヒューストンに本社を置き、色彩選別機メーカーとしてアメリカ最古の歴史を持つ、ESM社を買収し、色彩選別機の製造・

販売にも乗り出しました。現在では、豆や種子など米以外の食品や、プラスチックの選別にもSatake USAで製造された色彩選別機が用いられてい

ます。また、時期を同じくして、製粉機の販売も開始され、Satake USAの製品ラインナップが揃いました。

Satake USAは、約23,000平方メートルの敷地に、研究・開発施設、色彩選別機の製造工場を持ち、直木社長の下、約110名の社員が業務に従事し(内、日本人駐在員は3名)、北はカナダ、アメリカから、南はチリ、アルゼンチンまで広い南北アメリカ大陸をカバーしています。



所在地のヒューストンは、人口195万人の全米第4位の都市で、アメリカにおけるエネルギー・石油化学産業の最大拠点都市でもあり、世界の大手石油会社が軒並み本拠を構えています。日系企業は約100社が進出し、約3,000人の日本人が住んでいます。大都市でありながら、自然に恵まれた環境もあり、家の周りリスなどの小動物が現れたり、4月から5月にかけては青い可憐なブルーボンネットのお花畑が出現したりします。

また、温暖な(というより暑い)気候



テキサスの州花、ブルーボンネット

のため、1年を通じてアウトドア・スポーツを楽しむことができます。

近年、Satake USAはメイズデジャーマーを中心とする、とうもろこし加工システムを積極的に販売しています。とうもろこしは、米・麦と並ぶ世界3大主食のひとつであり、アメリカでは、コーンフレークスやコーンチップなど、年間約4,000万トンが食用にされています。約350万トンの日本の10倍以上です。サタケの精米機技術を活用することにより、とうもろこしの粒から胚芽を無駄なく除去し、粉などの製品の品質と生産性の

向上に役立っています。

また、最近、ガソリンに添加する燃料として注目されているのが、とうもろこしなどの穀物が



メイズデジャーマー (VBF10A-M)

ら製造されるエタノールです。その製造工程でもサタケのとうもろこし加工システムが活躍しています。

#### とうもろこしだけどもめ知識

とうもろこしは、アメリカでは「コーン」、イギリスでは「メイズ」と呼ばれます。また、国際機関による統計資料では「メイズ」が用いられます。

サタケ博士の

### なんでも質問箱



### とうもろこし加工システムってどんなもの？

今回の拠点紹介で登場した「メイズデジャーマー」。これを用いたとうもろこし加工システムをご紹介します。このシステムはとうもろこしの原料(芯から外した粒)を胚芽と表皮をはぎとった状態にします。こうして加工されたとうもろこしは、コーンフレークスやコーンチップの原料となります。

