

水を入れるだけで ご飯が食べられる。



特集 | マジックライス

サタケでは、米を調製加工した様々な商品を開発、販売しています。これらの商品を開発していく上で、当然のことながらその対象となる「米」とは何かを十分に知る必要があります。無論、サタケでは創業以来長年に亘り「米」そのものを研究してきました。そして今から10年前、それまでに蓄積した米に関するノウハウを全て投入し、米そのものを商品化するプロジェクトを発足させ、完成したのが「マジックライス」でした。今回の特集は、日本の食生活に不可欠となった「加工米飯」、そしてマジックライスなどの「乾燥米飯」とはどんなものなのか、またその将来性についてご紹介していきます。

簡単便利な加工米飯

1. 加工米飯

加工米飯は、近年の食生活の変化とともに米全体の消費量が減少していく中、その利便性から年々生産量を増やしています。

表1 加工米飯の種類と製造方法

種類	種類の説明
レトルト米飯	調理加工した米飯類を気密性のある包装容器または成形袋に入れて密閉した後、加圧し100℃以上で殺菌したものを。
無菌包装米飯	調理加工した米飯類を気密性のある包装容器または成形袋に入れて密閉したものを。
冷凍米飯	調理加工した米飯類をマイナス40℃以下で急速に冷凍したものを。
チルド米飯	調理加工した米飯類を包装後冷蔵状態に保存するものを。
缶詰米飯	調理加工した米飯類を缶に詰め、密閉した後100℃以上で殺菌したものを。
乾燥米飯	調理加工した米飯類を急速熱風乾燥、凍結乾燥あるいは蒸した後膨化したものを。

加工米飯とは？

加工米飯とは、お米に様々な加工を施したご飯をパック包装したものをいいます。これらの最も大きな特長は、食すときの簡便性です。通常ご飯を炊くためには、洗米・浸漬・炊飯の作業を要し、食すまでに1時間以上は必要です。これに対し、加工米飯の調理方法は様々ですが、電子レンジで1~2分間加熱したり、熱湯を注いで8~10分待つだけで、簡単・短時間に炊き立ての美味しいご飯が出来上がります。

加工米飯の種類

加工米飯は表1のように、製造方法によって大きく6つの種類に分けられます。これらは調理方法・食味・保存性・商品形態などが異なり、白飯のほか赤飯・お粥など多種多様です。これらのうち、最も生産量の多いのが冷凍米飯です。ピラフやチャーハンなど、商品アイテムが豊富で必要な時に必要な量だけ短時間で調理ができ、業務用として多く利用されています。また、家庭用としては1食分

ごとにパックされて、しかも数分で調理できる無菌包装米飯やレトルト米飯、非常食としては保存性に優れた乾燥米飯など用途により使い分けられています。

加工米飯の生産量

今年6月13日に農林水産省が発表した「平成16年加工米飯生産動向」では、2004(平成16)年の生産量は前年に比べて15,800トン(6.3%)増加し、合計265,000トンとなっています(表2)。種類別に見てみると無菌包装米飯の増加が著しいことが分かります。これは、無菌米飯の「白飯」が調理の簡便さと値ごろ感から、家庭での常備食の扱いから日常食へと変化していること、無菌米飯と具材をセットにした商品が伸びていることなどが影響していると思われます。1993(平成5)年からの加工米飯の生産動向を見てみると、急激ではありませんが、年々増えていることがうかがえます(図1)。米消費量の減少が著しい今日、このような傾向が見られるのは、どのような背景があるのでしょうか。

表2 加工米飯の種類別生産動向

種類	単位:トン					
	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
レトルト米飯	16,563	22,892	22,834	21,840	19,378	18,354
無菌包装米飯	53,970	55,615	58,246	66,316	79,165	87,995
冷凍米飯	146,765	163,240	161,288	146,075	135,461	144,248
チルド米飯	5,573	7,046	9,794	6,686	7,360	6,934
缶詰米飯	2,099	1,906	1,973	1,923	1,725	1,688
乾燥米飯	4,073	3,512	4,587	4,907	6,126	5,775
合計	229,043	244,211	258,723	247,747	249,215	264,994

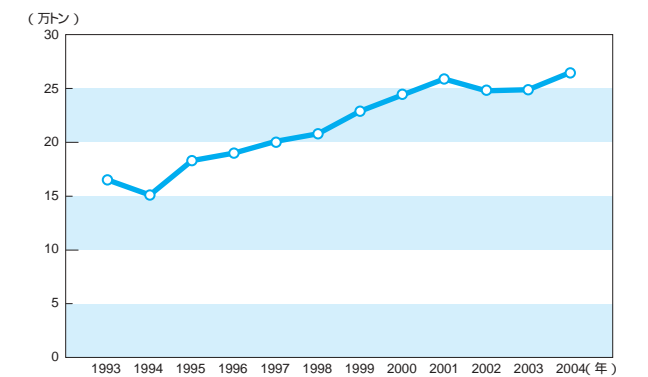


図1 加工米飯の生産量

水を入るだけ

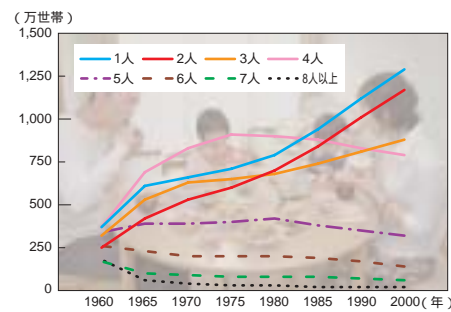


図2 世帯人数別一般世帯数の推移

生活の変化と加工米飯

1970年ごろから加工米飯の研究・開発は積極的に進められました。これには時代の大きな変化が深く関わっています。1つは、高齢化社会・結婚年齢の高齢化・未婚者の増加、離婚率の増加などによる、1人世帯の増加です。次に女性の社会進出に伴う少子化傾向の影響で、1世帯あたりの人数は2000年には平均2.67人にまで減少しています。

これらの社会変化が、食に対する価値観に大きな変化をもたらしました。以前は食事といえば「手作り」とされていました。しかし、特に1人世帯では食事の支度がすぐでき、後片付けに時間がかからないという理由から、お弁当やお惣菜、ハンバーガー、カップ麺やレトルト食品といった加工食品を利用する機会が多くなっています。また、主婦の職場への進出などから時間のゆとりが求められ、必然的に食の簡便化ニーズが高まってきました。

つまり、各々のライフスタイルにあわせた「食」の個食化がすすみ、そのような流れの中で、簡単・手軽に調理できる食品は、年々増加しています。日本では、昔から主食として食されているお米も例外ではなく、お米を研いで炊飯するといった時間や手間を省くことができる加工米飯は、以前の常備食から日常食として私たちの生活に取り入れられるようになったのです。

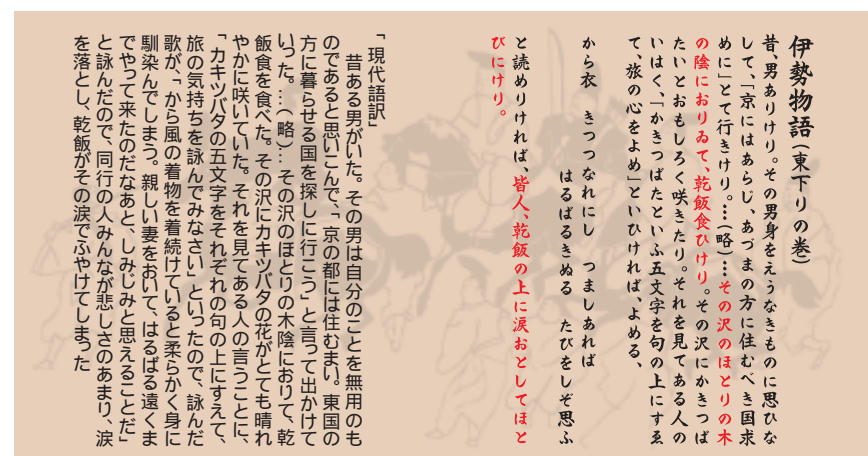
2. 乾燥米飯

乾燥米飯は昔から利用されていて、今では種類も豊富になってきました。海外でも広く利用され今では私達の生活に不可欠なものになっています。

乾燥米飯の歴史

日本で乾燥米飯は、古墳時代の約5世紀頃から旅行、猟、農作業等の外出時や戦など、その場で食事が取れない時などに何処でも食事を取れるようにするため持参した干飯(あるいは乾飯ともいう)が起源といわれます。干飯は米を蒸してから乾燥させた乾燥米飯で、そのままあるいはお湯や水で戻して食したと言われていました。10世紀頃在原業平が書いた「伊勢物語」の中には「その沢のほとりの木の陰におりゐて、乾飯食ひけり。」との記述があり、お弁当代わりに利用されていたことがうかがえます。

その後、乾燥米飯は戦中には軍食用食糧として利用され、戦後はアウトドア用の食料や非常用の保存食として利用されてきました。現在、乾燥米飯は多くのメーカーで作られており、大手食品メーカーからコンビニエンスストア向けの商品などが開発され、常食としても販売されています。



乾燥米飯の製造方法と特徴

アルファ化米

なぜ、乾燥米飯はお湯または水を入れるだけで食べられるのでしょうか。生米中の米澱粉は分子が結晶化して消化しにくい状態、いわゆる澱粉になっています。これを高水分下で加熱すると、消化しやすい澱粉、いわゆる澱粉に変化します。この作業が「炊飯」であり、化といえます。化した澱粉をそのまま放置(緩慢乾燥)すると、その澱粉は消化しにくい澱粉に戻ってしまいます。澱粉とは炊いたご飯を放置しておいて硬く冷たいご飯になった状態のことをいい、水分量30~60%、温度2~3 程度のときに最も化が進行します。これはちょうどご飯を冷蔵庫で保管したときの状態です。

この化した状態のご飯を100 程度の高温で乾燥させ、水分を約10%以下まで乾燥させた米をアルファ化米といえます。化は水分が10%以下の乾燥状態ではほとんど進行しません。アルファ化米はこの性質を利用して生産されています。



アルファ化米は 化の程度により調理方法も様々です。最も化が進んだものになると、お湯を入れて約15分~20分(水では60分)でご飯に戻り、炊飯したご飯と同じような食感になります。化度を抑えたものとしては、おこわやお赤飯などの乾燥米飯があります。これらは、もち米調理特有の浸漬時間が長いという問題点を解消し、普通のご飯と同じように炊飯器で炊けるお米として業務用で広く利用されています。

日本の乾燥米飯の歴史の中で登場してくるものはアルファ化米が主ですが、アルファ化米の製造工程で起こる米粒同士の凝縮や復元に時間がかかる等の問題点を解決するために、例えば従来より高温での乾燥、あるいは冷凍後の乾燥等様々な技術が開発され、実用化されています。

フリーズドライ米

フリーズドライ米はご飯をマイナス30~40 で完全に凍結させたのち、フリーズドライ装置に入れ、1気圧の1,000分の1以下になるまで空気を抜いて真空状態にし、その後、少しだけ熱を加えて凍結したままの水分子(氷結晶)を固体から気体に変える、いわゆる「昇華」という形で乾燥させた米のことをいいます。フリーズドライ米はお湯を入れて1~2分で食べられますが、ご飯としての噛み応えはやや不足します。また、特殊な生産設備が必要で、製造コストも比較的高くなります。

パフドライ(膨化米)

この他に乾燥米飯としては、パフドライがあります。米を高温で煎りながらアルファ化させます。いわゆる「ポン菓子」のような出来上がりですが、お湯を入れて1~2分で食べられます。パフドライもご飯としての噛み応えはやや不足しています。

パーボイル米

海外でも乾燥米飯は広く利用されていますが、その中でもっとも一般的なものがパーボイル米といわれるものです。パーボイル米は初のまま一度蒸して、乾燥させてから粉摺り、精米(玄米のまま食べるものもある)してある乾燥米飯で、お湯の中で10分程度茹でてから食べます。

インド、パキスタン等アジア地域やアメリカ、ヨーロッパの一部でも食べられています。特にインドでは初めの70%がパーボイル加工されています。パーボイル米は、アジア、ヨーロッパ地域では主に主食として、アメリカでは肉料理の付け合せなどに利用されています。

一般的には、乾燥米飯の中で、の熱風乾燥させた米のみをアルファ化米と呼んでいます。「アルファ化した状態のまま乾燥させ、お湯または水を入れるだけで食べられる米」ということになると、広義には のフリーズドライ米、 の膨化米もアルファ化米の一つともいえます。

健康志向の非常食へ

3. サタケとマジックライス

サタケは1995年に箱入り「マジックライス」を発売して以来、多くの商品を世に送りだしてきました。時代の変化により消費者が求める商品も変化し、マジックライスも進化していきました。

乾燥米飯への取り組み

サタケでは1896年の創業以来、米を中心として世界三大主食である小麦、とうもろこしの収穫以後の精選・加工工程の機械を作製してきました。

乾燥米飯に関しては1990年に、熱風乾燥方式による乾燥米飯の生産設備の開発に着手し、翌年にはスペインの精米会社「エルバ社」に生産設備を納入しました。乾燥米飯は日本ではあまり馴染みがありませんでしたが、海外では市場・認知度ともに大きく、1992年には世界市場をめざして、米国のトップメーカーである「リビアナフーズ社」と新方式の乾燥米飯の製造設備開発の共同研究契約を締結し、環境適合性の高い製造装置を完成させました。

エルバ社、リビアナ社とともに現在もサタケが提供した生産設備をベースに改良を加えながら様々な種類の乾燥米飯を生産・販売しています。

国内では乾燥米飯に先がけて



リビアナフーズ社の乾燥米飯

1991年に洗わずに炊けるお米ジフライス(無洗米)を開発、同時にジフライスを缶詰等にパックした「炊爽楽」を開発して発売する等、食味の追求と消費者直結の商品開発を手がけてきました。また、無菌米飯などの加工米飯が多く発売される中、新しい米市場を開拓したいという強い思いから、国内での乾燥米飯発売に向け活動を開始しました。リビアナ社と乾燥米飯の製造設備を開発すると同時に、日本人にあった乾燥米飯を研究し、そして1995年、ついに電子レンジで炊飯できる乾燥米飯を使った「マジックライス」を開発しました。マジックライスには4つの長があります。

浸漬が不要である

電子レンジで炊ける他、お湯か水を入れるだけでも食べられる水分が6%程度で、常温で長期間保存できる

加工は熱処理のみで添加物等はまったく使用していない

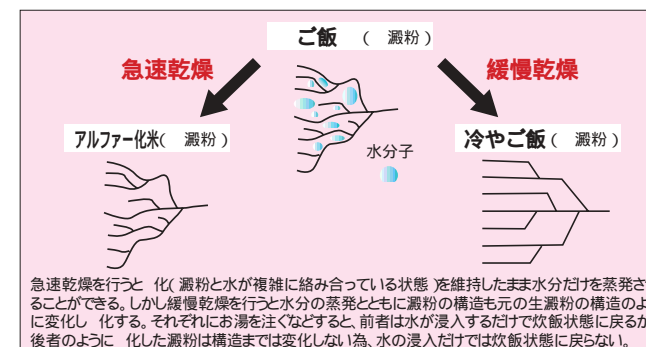


図3 乾燥方法の違いによる澱粉の構造変化

マジックライス製造のポイント

マジックライス製造における技術的なポイントは3つあります。

最初のポイントは、乾燥工程でご飯同士をくっつけず1粒1粒ばらばらに乾燥する技術です。マジックライスは、お米を炊飯してご飯を作りそれを乾燥させたものです。ご飯は非常に粘りが強くなかなか単粒化することができません。しかし、ご飯を乾燥する直前に水を使うことによって、ご飯をばらばらにさせることに成功しました。この工程を行うことで均一な製品を得ることが可能となったのです。

2つ目のポイントは、化の状態を維持しながら乾燥させる技術です。マジックライスは、湯、水に混ぜるだけでふくらしたご飯に戻りますが、単純にご飯を乾燥させただけではこのようにはなりません。炊飯し、化した澱粉は、緩やかな乾燥では化してしまい、再度化になりにくく当然食味も劣ります。そこで試行錯誤した結果、急速乾燥させ

る方法を確立しました。ただ単に高温で乾燥させるのではなく、温度を数段階に変化させることによりマジックライスが変色することを防ぎます。また、化をより良い状態で維持する為、ご飯に戻ったときの食味が向上しました。

3つ目のポイントは、システム全体のエンジニアリング技術です。マジックライスは幾段階の加工を経て製品となっていますが、お米はその間あらゆる装置の中を流れていきます。当然衝撃でお米が割れたりする可能性があるため、搬送機の構造等にも工夫を凝らして設計されています。装置の選定もさることながら、マジックライス1粒1粒に着目して、飯形状や食感・復元率の測定を繰り返し分析した結果を積み上げ、ついに製品化へと至りました。

マジックライスの歴史

1995年、最初に発売したマジックライス商品は、マジックライスとレトルト具

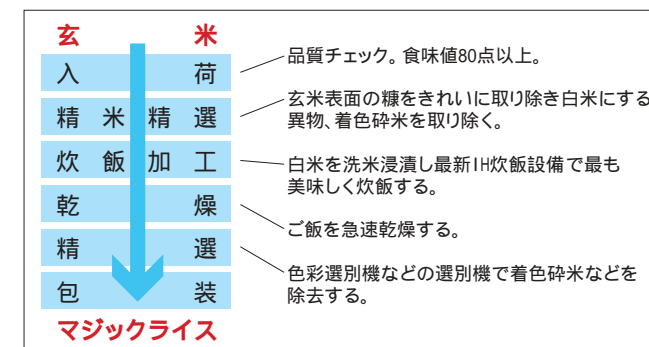


図4 マジックライスの加工工程

材がセットになった、箱入りの「マジックライス」で、中身をどんぶりにつつし、お湯か水を入れて電子レンジで7分加熱したのち5分蒸らして食べる商品でした。

マジックライス発売以前に日本で発売されていた乾燥米飯の商品は、1967年発売の日清ランチ(日清食品)、1974年発売のカップライス(日清食品)、1989年発売のレンジグルメ(ハウス食品)があります。日清食品のカップライスは、お湯を入れてご飯を戻した後、湯切りをし、蒸らしてから調味粉を加えて食べる湯戻し商品でした。また、ハウスのレンジグルメは水を入れて電子レンジで5分加熱したのち、5分蒸らして食べる商品でした。

サタケでは電子レンジで7分加熱して食べられるマジックライスを発売後、更に簡便に食べられる商品の開発を目指し、1996年には、電子レンジで3分で調理できる「カップライス」と「マジックライス(平袋)」の商品を発売しました。

サタケの乾燥米飯年表	90	91	92	95	96	97	98	99	00	01	04	05	
	熱風乾燥方式による乾燥米飯の生産設備の開発に着手	炊爽楽		「リビアナフーズ社」と新方式の乾燥米飯の製造設備開発の共同研究契約を締結 スペインの精米会社「エルバ社」に生産設備を輸出 ジフライス無洗米を缶詰にパックした「炊爽楽」を開発・発売	マジックライス(箱入り)	マジックライスを開発(電子レンジ加熱7分)	マジックライス工場建設 マジックライス調理時間短縮に成功(電子レンジ加熱3分 1分30秒) 「スタンパック」を発売 「カップライス」商品追加	マジックライス非常食	「非常用保存食(100gタイプ)」「炊き出し用非常用保存食」を発売	「非常用保存食(200gタイプ)」を発売	「発熱体付き炊き出し用非常用保存食」を発売	「お茶漬け」「こだわりお茶漬け」「スタンパック(77gタイプ)」を発売	「合成添加物無添加非常食」「GABA入りマジックライス」を発売
				マジックライス(平袋)	カップライス	マジックライス	マジックライス	マジックライス	マジックライス	マジックライス	マジックライス	マジックライス	

赤い文字の商品は現在販売しています。



マジックライス工場(東広島市)

「カップライス」シリーズでは、味の種類を増やすとともに、もっと食べたいというお客様のニーズに応え「大盛りカップライス」も登場しました。

翌年には、調理時に電子レンジを使用しない「スタンドバック」が登場しました。「スタンドバック」はお湯か水を入れるだけ(お湯なら15分、水なら60分)でご飯ができ、その名の通り袋が立てられるので、調理後容器がそのまま食器代わりになる商品です。海外旅行やアウトドアでの利用に便利で、「非常時の食事にもよい」と利用者からの声もありました。

マジックライスを発表した1995年に、阪神大震災が起きました。阪神大震災以前の非常食といえば、乾パンが主で、高齢者や子供だけでなく、成人にとっても食べにくいものでした。また、自治体や企業での非常食の備蓄意識が急に高まったのもこの時期です。1998年、サタケではこのような非常食のニーズの高まりと、間もなく来る「2000年問題」との対応として、賞味期限5年の「非常食」シリーズを発売しました。賞味期限を5年とする為、具材は劣化し難いものを選定、包材には酸素と水分を透過させ難いアルミ蒸着フィルム(現在はアルミミネートフィルム)を使用し、更には脱酸素材を入れて商品内の酸素を吸着するなどの工夫をしています。



インド西部大地震の時も活躍しました

非常食シリーズは一人食用の他、50人食が一度に作れる炊き出し商品や発熱体がついた炊き出し商品も品揃えし、東京都・大阪府等の自治体をはじめ、多くの企業様に非常用食糧として備蓄して頂いております。

2000年、サタケでは健康志向の高まりに合わせ、形状がお米に似ている米粒麦を20%入れた「スタンドバック(注)100麦入り」を発売しました。また2004年に、ご飯(マジックライス)とお茶漬の素、レトルト具材がセットになった「こだわりお茶漬」や今までの1食100g(出来上がり260g)では量が多いという女性やお子様からの要望により、1食77g(出来上がり200g)の「食べ切り」

注)米粒麦とは、麦の粒を半分に切断し、炊き上がり時にお米と同じ大きさになるよう成形したもの



登山にもマジックライスは利用されています

サイズを発売し、いずれもご好評頂いております。

2005年6月、2つの新商品を発売しました。「合成添加物無添加非常食」と「GABA入りマジックライス」です。

食に対する、安全・安心が求められる時代になりました。特に、加工食品についてはその原材料の産地、栽培方法、加工方法などについて知りたいというニーズが高まっています。つまり、販売する商品についてその生産履歴の開示が多くのお客さまから要望されているのです。また、食品添加物無添加の要望も多くなってきています。「合成添加物無添加非常食」はそのようなお客さまからのニーズから生まれた商品です。

また、健康食品に対する関心も非常に高くなってきています。お米の中に含まれている「ギャバ」という物質は、血圧正常化作用や神経の興奮を抑える等の作用があり、発芽玄米のヒットから最近では乳酸菌飲料やチョコレート等にも添加されており、今後更に注目度が上がると思われます。「GABA入りマジックライス」はこのギャバを20mg/袋を添加し、さらにアイテム毎にコラーゲンやカルシウム等を添加した商品です。

マジックライスはこの10年の間にパッケージ・調理方法など様々な進化を遂げてきました。今後もお客様の声に耳を傾け、新しい商品を提供し続けていきたいと思っております。

注目されるアルファ化米

4.無限の可能性

アルファ化米マジックライスは現在、主に非常食として多く利用されています。しかし、今後はあらゆる食の場面に登場するでしょう。

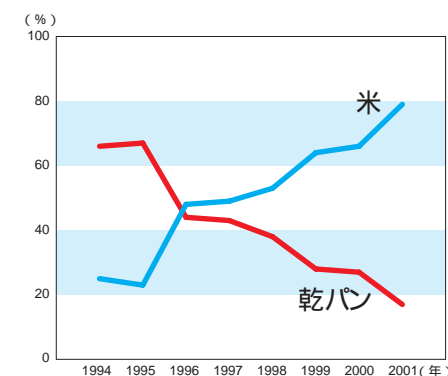


図4 地方自治体の主食の備蓄状況の変化
 将来の展望

マジックライスの特長は常温で長期保存が可能で、水・お湯だけで簡単に調理ができ、軽くて持ち運びが便利という点です。この特長を最大限に生かしたのが非常食です。

以前、非常食といえば乾パンでしたが、栄養面や硬く食べにくい、のどが渇くなど乳幼児や高齢者には不適でした。そこで注目されはじめたのがアルファ化米です。阪神大震災前の1994年、主食の備蓄食数では乾パンが66%を占め、米は25%でした。しかし震災後の1996年には、乾パン44%に対して米が48%となり、備蓄量の首位に立ちました。

また新潟県中越地震など、全国各地で地震や水害などの災害が多く発生している近年、防災意識が急速に高まり、各自治体や大手企業ではアルファ化米をはじめとする非常時に備えた食糧備蓄の取り組みが活発になり始めました。しかし、備蓄量はまだまだ十分とは言えず、各家庭での準備も大切となっています。

「まさかのときにも、いつも食べているご飯が食べたい」という声も多く、電気・ガスが遮断された状況においても、お水だけで簡単に調理できる乾燥米飯マジックライスはまさに適しておりま

すまず非常食としての地位を確立させていくでしょう。

そして今後注目されるのは日常食としてのマジックライスです。近年、コンビニエンスストア等でアルファ化米を使用したお粥やスープといったカップ商品が目につくようになりました。これらはレトルトやフリーズドライの商品では出せなかった、お米の粒感を残した新しい商品です。前述の通り、加工米飯をはじめとする加工食品の需要は、時代の流れに乗りますます増加傾向にあります。そういった中で、今までは主に非常食にしか利用されなかったアルファ化米は新たな商品として注目されているのです。

また、日本ではお米は炊飯してご飯として食べられていますが、海外ではパーボイル米を使い10分ほど茹でてサラダ感覚で食べられています。食の欧米化と多様化が進む日本では、お米分野でもこのような新たな調理方法が広まっていくのではないのでしょうか。マジックライスは火にかけることで5分で食べることができ、パーボイル米の代用としても使っていくことができるなど、あらゆる調理法に対応できる未知なる可能性を秘めたお米なのです。

はるか2000年前から、日本人の生活・文化に深く結びついてきたお米。

マジックライスは、その新しい食品としてお客様にご満足いただけるよう更なる進化を図り、また、これからの日本の米消費拡大に貢献できればと考えています。

マジックライスに関するお問い合わせはこちらへ

食品事業部 TEL / (0120) 049 - 117 FAX / (082) 420 - 0861 Eメールアドレス / fd-hiroshima@satake-japan.co.jp

新商品を分析!

DNA品種判定装置

RDNA1A

抽出DNAから米の品種を自動で判定

近年、偽装表示やコンタミ、異品種混入などの問題により、消費者の米に対する安全・安心への関心・要求が高まっています。そのような状況の中で平成13年4月からJAS法が改正され、消費者に販売される米には品種・産地・年産などの品質表示が義務付けられています。

販売者は米に対して品種などの確認をする必要にせまられていますが、従来は品種を判定するために専門的な知識や技術が要求されたこともあり、検査機関等に委託せざるをえませんでした。一連の作業工程の大部分を自動化することで人的ミスは排除し、それぞれの現場で、どなたでも簡単・正確・スピーディに品種を判定し、その情報が直ちに利用できるようにサタケの「DNA品種判定装置」を新たに開発致しました。



簡単・正確・スピーディーで現場の即戦力になります!

現場で迅速な品種判定

一度に6検体を、約8時間で判定できます。検査機関へのサンプル輸送も不要となり、その日のうちに判定したお米の入出荷が可能です。また、精米工場やカントリーエレベーターなどの試験室で判定できるので、自主検査に適しています。

自動で簡単に品種判定

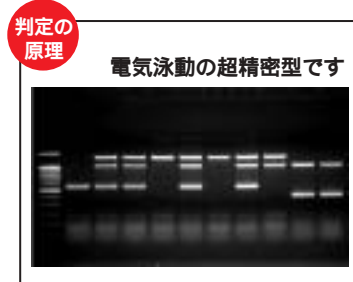
専門的な知識や技術を必要とせず、短期の研修でどなたでも簡単に操作を習得することができます。DNA品種判定装置を導入していただいた後、お客様が単独で分析が行えるようになるまで、責任をもって研修を行います。〔研修期間5日間程度〕

人的なミスの回避

専門的知識を要する工程を自動化したもので、従来の手動による判定にくらべ工数の削減につながり、人的なミスも回避できます。また、他の分析業務と並行させることも可能です。

コストの削減

品種判定を外部委託する場合に比べ、大幅なコスト削減になります。



開発者の声

お米の品種を簡単・迅速に判定できる。

コメは品種によってDNAの配列に違いがあり、その違いを簡易・迅速・安価に判定できるのが「DNA品種判定装置」です。JAS法の改正により米袋に品種や産地などを記すことが義務付けられました。精米工場等では原料と製品の品種チェックを行なうために検査機関にDNA鑑定を依頼するケースがほとんどで鑑定結果が得られるまで3日間程度を要し

ていました。本装置は現場のオペレーターが操作し1日(8時間)で6検体の分析が出来ますのでその日に入荷した原料をその日のうちに出荷することが可能になります。国内の作付け面積の約98%にあたる112品種の判定が可能です。



技術本部 食味・分析室
しんむら かずのり
新村 和則

DNA品種判定装置に関するお問い合わせはこちらへ

システム営業課 TEL / (082) 420 - 8549 FAX / (082) 420 - 0003 Eメールアドレス / plant@satake-japan.co.jp

SATAKE CRYSTAL LABORATORY

最先端技術をぜひご見学下さい!

サタケクリスタルラボラトリー、公開!

サタケは平成17年7月、広島本所に「クリスタルラボラトリー」をオープンしました。お客様との共同開発・新商品開発のための「研究開発空間」をコンセプトに建設されました。この施設は、多用途搬送システムをベースにした大試験室と、穀物調製加工分野では世界トップレベルの研究開発施設である10の専門的研究室を収容しており、サタケの最先端技術を分かりやすく見学していただくことができます。

概	建物全体	:地上4階、地下1階、 総延床面積 3,200m ²
	大試験室	:4階吹抜け、高さ22m、 床面積1,000m ²
	研究室	:1~3階、延床面積600m ²
	サタケ歴史館	:4階、床面積200m ²



アームラック式炊飯システム

多用途搬送システム



世界の穀物の展示

従来の精米工場では、各機械を平面設置し昇降機やコンベアにより穀物自体を搬送(移動)していました。多用途搬送システムでは、各機械を多用途ラック内に立体配置し、1トン以下の穀物が入った運搬ボックスを目的の場所に自動搬送機で搬送し、異品種混入・異物混入(コンタミネーション)を防止するとともに、穀物へのダメージを最低限にします。また、大試験室内は炊飯試験室、2次加工試験室も収容しています。

当社の製品は、世界中で様々な穀物の加工機として活躍しています。一言で穀物といってもそれぞれにたくさんの種類があります。世界中から3大穀物といわれる米・麦・とうもろこしのサンプルを収集し、数百種類の展示しています。



白をはじめ、歴史的製品を展示

一世紀以上に亘る当社の歩みと歴代経営者、先人達の功績をとどめ後世に伝えるためにオープンしました。当社の年表、エポックメイキング的な開発機種の実物約20点、各時代の商品カタログ、二代目社長利彦の描いた油彩ポスターなどを展示しています。



DNA鑑定

マイクロ形態解析

研究室は、穀物の物性を正しく解析評価し、食品として安全・安心をお客様はもとより、消費者へお届けすることを目的としています。1階から3階に至るまで、10の研究室を収容しており、米の遺伝子「DNA」解析を行うDNA鑑定をはじめ、穀物に残留している農薬の抽出を行う化学分析、電子顕微鏡などを用いて穀物をミクロ単位で解析するマイクロ形態解析など、最新の分析機器と技術で、さまざまな研究・開発を行っています。

サタケクリスタルラボラトリーに関するお問い合わせはこちらへ

広報室 TEL / (082) 420 - 8501 FAX / (082) 420 - 8701 Eメールアドレス / koho@satake-japan.co.jp

新しい機能性米「ギャバ米」

はじめに

昨今、食生活の高栄養・高カロリー化により、生活習慣病が漸増傾向にあり、罹病者のみならずその数倍に及ぶとみられる潜在予備患者の健康管理や国民医療費の増大などが憂慮されています。このため、食品に含まれる各種の高機能性成分に注目が集まり、米ではその一つであるギャバ（ γ -アミノ酪酸）を豊富に含む発芽玄米が健康食品の一つとして普及しています。発芽玄米は、発芽させることによって高機能性成分を自然富化する優れた特徴を有するものですが、白米に比べて食味・食感がやや劣るので、多くの人々には常食化しにくい難点がありました。このため、美味しい高機能性米の開発が要望されています。

サタケは安全・安心・美味・健康といった消費者ニーズに応えるため、各種高機能性米の加工技術を開発してきましたが、ここに紹介するギャバ米は、サタケが新しく開発した高機能性の米であり、即ちギャバ含有量が発芽玄米に近く、外観や食味については普通白米と同等に近いものです。

自然富化とは、外部から添加することなく、酸素反応等によって機能性成分を増やすこと。

1 ギャバ米の製法とその特徴

ギャバ米の加工フローの一例を図1に示します。本製法の特徴は、玄米を水浸漬せずにゆっくり加水して、玄米の胴割れ発生を極力抑えながらギャバを生成させる点にあります。まず、原料玄米（水分約15%）を水分約17%までは加水速度0.5%/h程度以下、それ以降の水分20数%までは加水速度0.5～1.2%/hの範囲で徐々に加水します。加水後は12時間程度放置してギャバ生成を促進させます。その後は、常温通風乾燥などにより胴割れを起さないように、元の玄米水分15%まで乾燥します。乾燥した玄米はギャバ玄米となり、その後、精米機で胚芽搗精すればギャバ胚芽米、精白米搗精すればギャバ白米となります。さらに、必要により無洗米処理するとギャバ無洗米も可能となります。

本製法によるギャバ生成は、加水後の玄米水分、加水後の放置雰囲気温度と放置時間などに左右されます。広島県産のコシヒカリを用いてギャバ生成実験を行った結果、普通の発芽玄米と同等程度のギャバ含有量（約

17mg/100g程度）を確保するには、加水後の玄米水分は21%、放置雰囲気温度は20℃、放置時間は12時間程度の組み合わせで生成できることがわかりました。次に、この条件で生成したギャバ玄米を胚芽米（搗精歩留まり95%、胚芽残存率82%）並びに白米（搗精歩留まり90%、胚芽残存率7%）に搗精した場合におけるギャバ含有量を調査し、比較したのが図2です。ギャバ玄米のそれを100%とした場合、ギャバ胚芽米は91%、ギャバ白米は83%となり、搗精しても粒内に多量のギャバが残存することが明らかになりました。このことは、胚芽で生成されたギャバが胚乳内部にまで移行していることを示唆するものです。

2 ギャバ米の機能性成分

1) ギャバ

ギャバ米の主な機能性成分であるギャバは、発芽させることによって胚芽や糠に多く生成され、通常、我々が食している白米から、摂取することが困難になっています。ギャバは、動植物など自然界に広く分布するアミノ酸の

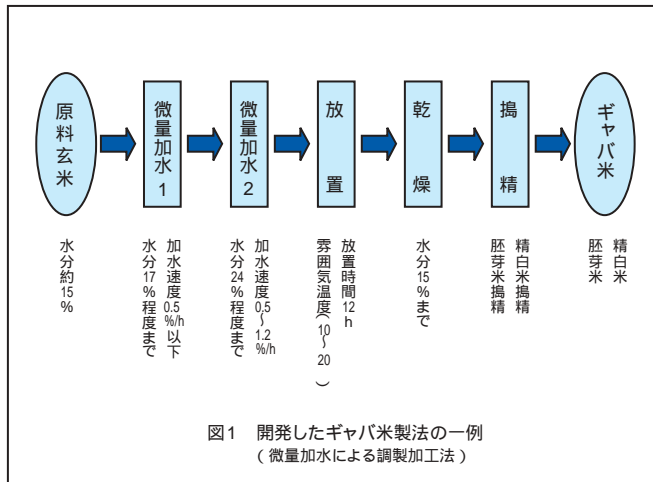


図1 開発したギャバ米製法の一部（微量加水による調整加工法）

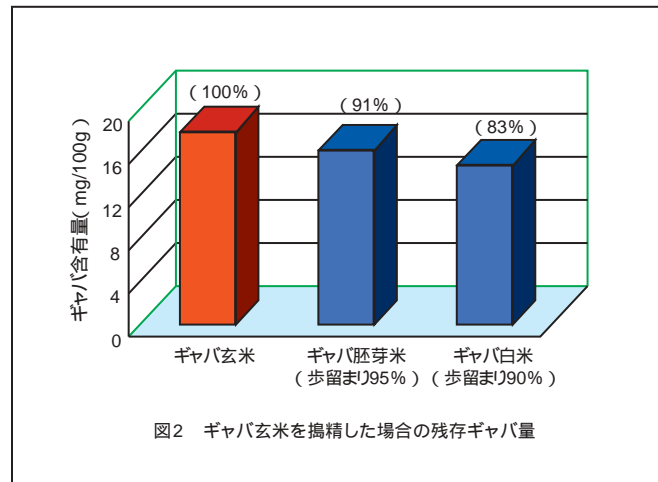


図2 ギャバ玄米を搗精した場合の残存ギャバ量

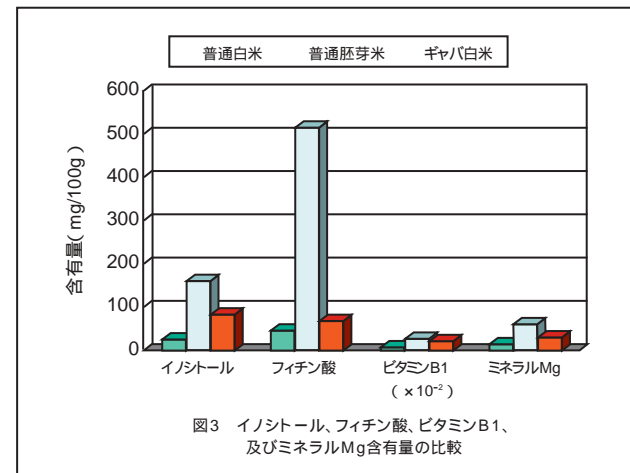


図3 イノシトール、フィチン酸、ビタミンB1、及びミネラルMg含有量の比較

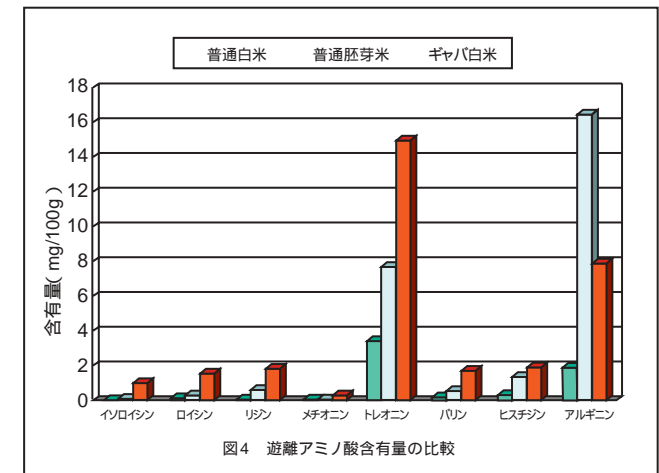


図4 遊離アミノ酸含有量の比較

一種です。ギャバ富化した胚芽などを投与して動物実験などが行われ、腎機能や肝機能の向上、血圧降下、中性脂肪増加の抑制、自律神経障害の改善などが確認されています。ギャバ米は、胚芽で生成されたギャバが胚乳内部にまで移行するため、白米の場合でも普通白米のおよそ10倍のギャバ含有量が期待できるのです。

2) イノシトール、フィチン酸、ビタミンB1及びミネラルMg

ギャバ以外の機能性成分の含有量について、ギャバ白米と普通白米及び普通胚芽米とを比較し、その結果を図3に示します。ギャバ白米は、普通白米に比べるといずれの成分も多く含有し、その量は2～3倍に増加しました。しかし、胚芽や糠層に由来するイノシトール、フィチン酸などの含有量は普通胚芽米に比べると少なく、フィチン酸については大きく下回りました。フィチン酸などは胚芽部に多く含まれ、胚乳部への移行は少ないと推察されます。

3) 遊離アミノ酸

遊離アミノ酸についても同様に比較し、その結果を図4に示します。ギャバ白米は各種遊離アミノ酸の含有量が、普通白米に比べて数倍から数10倍

に増え、アルギニンを除き普通胚芽米の含有量をも上回りました。遊離アミノ酸は、ギャバと同様に粒内での移行が顕著とみられます。

3 ギャバ米の品質評価

ギャバ白米の品質について、総合評価した結果を図5に示します。ギャバ白米は、普通白米に比べて官能食味はほぼ同等で、イノシトール、ビタミンB1、フィチン酸及びミネラルMgが2～3倍、ギャバが約16倍にも増加し、ギャバ含有量は市販発芽玄米に近い値を示しました。

おわりに

本製法によるギャバ白米は我々が日常的に口にしている白米に近い食味・食感を有しています。製造されるギャバ米はこれまでの発芽玄米とは異なる新ジャンルの高機能性米であり、広く消費者に受け入れられることが期待され、米の消費拡大にも大きく貢献でき

きるでしょう。

なお、サタケはこのギャバ米の製法の外に、既に、糠や胚芽などの玄米由来の抽出成分と碎米の糖化液を併せて無洗米にコーティングし、米の高機能化と歩留まり向上を同時に実現する高機能性米の製造技術を開発しています。この技術を含めて、消費者のニーズに応じた特徴ある次世代型の高機能性米製造技術が広く普及することでしょう。

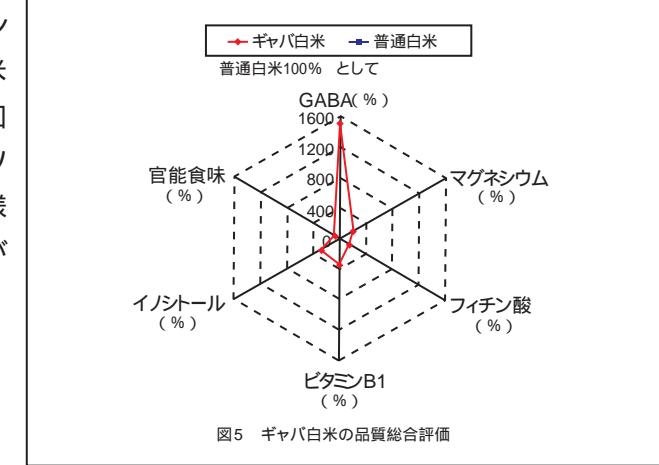
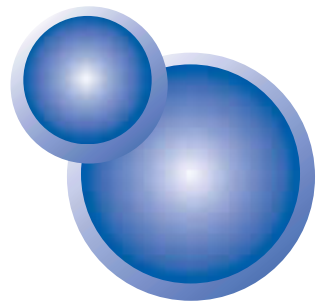


図5 ギャバ白米の品質総合評価

参考文献
佐竹利子:高機能性米の調製加工技術の開発
(美味技術研究会選書 2005)

ギャバ米に関するお問い合わせはこちらへ

技術企画室 TEL / (082) 420 - 8519 FAX / (082) 420 - 0864



サタケ乾燥調製機械ユーザーの声

北から南から

サタケは今年、『愛されて40&30年 日本のロングセラー サタケの乾燥機・籾摺機キャンペーン』を実施しました。このキャンペーンの記念として、日本各地のユーザーを訪問し、米づくりに対する思いやサタケ製品などについて語っていただきました。

先進の機械で楽しく、しっかり考える農業を

富山 さくらいあきひろ
櫻井昭洋さん 32歳
住所:富山県砺波市

若くして農業を営む櫻井昭洋さんは、高品質で効率の良い米作りに励まれています。請負いも多く、「ほ場を預かる以上、米の出来上がりだけではなく、きちっと管理し、お客様に対して誠意を見せないといけない」と気を配られます。サタケ製品については、「サタケ

の機械は壊れない」と選んだ理由を語られ、「効率化で結果的に効果が望めることはどんどん試すし、大きなスパンで計画を立て、投資するところは投資する」と将来を視野に入れた考えを強調されました。



米づくりから経営まで研究熱心な櫻井さん

「あなたの作ったお米が欲しい」の一言が喜びに

石川 まつもととよきち
松本外與吉さん 73歳
住所:石川県小松市

「味・香り・粘りの三拍子揃った小松産のコシヒカリは美味しい」と語られるのは松本外與吉さん。平成14年に、献上米を桐の箱に入れ天皇陛下に直接手渡されたそうです。乾燥機から色彩選別機までも揃え、「良いものは良い」というメーカーへの信頼性から

機械はオールサタケです。「米作りはボケっとしていてはだめ。施肥のタイミングなどがお米の食味を左右する。あなたの米が欲しいとよく言われるが、米作りをしていてそれは何よ先うれしいことだ」と意欲満々でした。



「米づくりには常に緊張感を」と話す松本さん

乾燥が早くて1日の処理量が増えたのが一番のメリット!

広島 なかひろみゆき
中広美幸さん 67歳
住所:広島県三原市

中広美幸さんは昭和57年に役場を退職後、本格的に米の収穫・乾燥調製の請負業務を始められました。今は息子の洋治さんと専業で農業を営まれています。「作業を効率よくこなすために、性能の良い機械が必要」と語られます。昨年、「ソーナ」を2台購入されました

が、「張込みも乾燥も早い。その上、乾燥温度が低いからすぐに籾摺り作業に移れるよ」と太鼓判を押されています。米作りについて、「お客さんの大切なお米を預かっているから安全に気を使う。研究も大事だし、今後も良い機械を増やしたい」夢は広がるばかりです。



中広美幸さん(中)と息子の洋治さん(右)



引地和幸さん(右)と順子さん(左)ご夫妻

北海道でも本州米より美味しい米が作れるんだ!

北海道 ひきちかずゆき
引地和幸さん 68歳
住所:北海道樺戸郡

「普段、秋田の米を食べている人にも、うちの米は美味しいって言われた」と、うれしそうに自慢の米について語られるのは引地和幸さん。昨年、遠赤マジックドライヤー「ソーナ」を2台購入されました。「遠赤外線乾燥は籾の中からゆっくり乾燥するので理にかなって

いる」と高く評価されています。「機械の性能が良くなれば農業に対する考え方も規模も変わってくる。意欲のある若い人たちにはもっとがんばって欲しい」とメッセージを贈られました。

機械が良くなれば、大規模な農業もできるようになる

北海道 やまくちつよし
山口剛志さん 39歳
住所:北海道上川郡

山口剛志さんは、高校時代に刈り取りの手伝いをしながら、農業に携わられました。昨年からは遠赤マジックドライヤー「ソーナ」を使われています。「サタケの機械は、なんかいいんだよね。今はだいたい自動だから楽なもんだよ」と太鼓判を押されます。将来について

は「稲作だけで20町まで増やしたい。機械の性能が良くなったからね。農業は自分で計画を立ててできるから、自分の思い通りの仕事ができる。これからもいろんなことにチャレンジしていきたい」と夢を語られました。



山口剛志さん、「ソーナ」の前で



昨年「ソーナ」を導入された平尾さんご夫妻

信頼できる機械とアフターサービスが必要不可欠

滋賀 ひらおただお
平尾忠雄さん 57歳
住所:滋賀県高島市

専業農家を営む平尾忠雄さんご夫妻は、「専業農家で米だけを作っている。請負いしており、米作りは生活の基盤だ。特に調製機械は、お米の仕上がりを左右するから信頼のおけるものしか使えない」とサタケ製品を選んだ理由を話されます。これからの米作り

について、「消費者が一番である。食の安全・安心を貫き、さらには環境問題も考慮しなくてはならない。生産者・販売店・メーカーが一体となって、高品質米づくりの方法を考えていく必要がある」と語られました。

稲を見ているとワクワク、農業は楽しいからやめられない

兵庫 はせがわみつぶ
長谷川光信さん 71歳
住所:兵庫県豊岡市

長谷川光信さんは農業が楽しくてたまらないといわれます。代々、土地は引き継いでこられました。ご自分の代から農業を始められました。そんな長谷川さんの米作りを応援してきたのがサタケの調製機械です。「農業を行っていく上で、機械に頼らざるを得ない部分

は大きい。良い機械があるからこそ、楽しく農業ができる」昨年の米は美味しく出来は非常に良かったそうですが、刈り取り後、この地域一帯は豪雨による大きな被害を被りました。だが、むしろ復旧させて米作りをもっと楽しもうという前向きな思いで一杯のようでした。



「機械が良いので楽しく農業できる」と長谷川さん

キャンペーンに関するお問い合わせはこちらへ

調製機企画課 TEL / フリーダイヤル(0120)598-722 FAX / (082)420-0005 Eメールアドレス / cm-e@satake-japan.co.jp



SATAKE GROUP 国内拠点紹介

第3回 | 佐竹電機 株式会社

佐竹電機は、電気関係の重要性や将来のコンピュータ社会を予測し、サタケの電気部門が独立して、昭和46年4月に設立されたサタケグループの中で電気部門を担当している会社です。会社は広島県東広島市にあるサタケ広島本社の敷地内にあります。設立当初は配電盤の設計・製作を手掛けていましたが、昭和50年に「電気工事業」の県知事認可を受け、電気工事業にも取り組むようになりました。また、サタケの電気部品や単体機制御盤の仕入れ販売の資材業務を行ってきました。

当社の転換期は、平成2年に「中長期方針」を策定したことに始まります。まず平成3年にコンピュータ部門を設立し、独自でソフト開発に取り組み、今日まで、多くのコンピュータ制御の精米工場を立ち上げました。現在、約40名の電気技術者のうち約20名がソフト開発技術者で、独自のコンピュータ制御やシステム技術の開発に取り組んでいます。このような体制により、精米工場

のシステム開発はそれまでの外部委託方式から脱却し、現在ではほとんどの物件を社内開発しています。また、技術レベルを高めるため、電気資格者の取得にも力を入れており、現在では、工務担当者の90%が資格を取得し、電気主任技術者3名、1級電気施工管理士7名、2級電気施工管理士1名、1級電気工事資格者18名、2級電気工事士4名、消防設備士1名を有しています。

精米工場のシステム開発のほかに、当社が最近取り組んだ業務について幾つかご紹介しましょう。まず、「サタケエキスパートシステム」の開発が挙げられます。エキスパートシステムとは、特定の分野で専門家が行ってきた制御・操作の代行を目的としたシステムのことを言います。これをサタケの専門領域である精米工場の機械・制御・システム・データ管理・ネットワークを一体化した独自技術として構築したものです。この「サタケエキスパートシステム」は、



TAKENARI SATO

取締役

佐藤 武成

佐竹電機はひとり一人が基本を忠実に守り、また個人作業を排除し、常に全体最適を念頭に仕事に取り組みサタケグループの中で独立した価値ある企業を目指します。

サタケがこれからの精米工場として提案している「多用途搬送システム」にも応用されています。

次に、これも独自に開発した「遠隔監視システム」があります。このシステムは、精米工場などで運転時の正常状態と異常状態をコンピュータで比較し、異常の場合にそれが「何に起因しているのか」「どの部分か」を検出し、直ちに復旧させるシステムです。また、その信号を遠隔地に送信し、遠隔地で即座に修復させるというもので、この方式は他に例がありません。現在実用化に向けた準備を進めています。

また、ASPソフト(「まめ知識」参照)によるパーツリスト開発に取り組み、最近、無洗米製造装置『NTWP50』用を完成させました。これは、お客様の工場に



職場の様子

導入されたサタケ製品(機械)のパーツリストが、「中央監視室」のパソコン画面で確認でき、描かれている機械部品の絵をクリックすると、コード番号が呼び出され、逆にコード番号をクリックすると、絵の位置が表示されるものです。また、それぞれの部品の耐久時間と運転時間から、いつ部品交換したらよいかが表示され、工場の日常サービスに役立ち、機械故障を未然に防止します(パーツリストによる消耗部品管理システム)。サタケのオンラインシステムに接続することにより、部品単価、在庫数、出荷予定日も示され、画面上で部品発注も可能となります。今後、

機種を増やし、プラント全機種を揃えていく考えです。

この他、これまでも工場の電力料金低減に取り組んできましたが、京都のある精米工場で独自の制御技術により、工程の生産能力を低下させないでデマンド値(最大電力値)を20%下げ、年間約200万円の電気料金低減に成功しました。ちょっと大げさかも知れませんが、地球温暖化対策の取り組みとして電力削減を行っています。これがベースとなり、平成11年に「電力制御監視装置」として特許を取得、サタケプラントシステムの特徴の一つとなっています。このように設立当初の配電盤の設計・

製作事業から大きく飛躍しました。21世紀はIT・情報化時代であり、情報ネットワーク機能を持つことこそ激動する環境変化の中で勝ち残る最強の武器になります。当社は、強電から弱電へ、単体からシステムへ、そして最先端のネット機能を活用した通信ネットワークと自動制御の未来技術へと、これからも果敢にチャレンジしていくつもりです。

東広島市
佐竹電機 株式会社
〒739-8602 広島県東広島市西奈西本町2番30号
Tel 082-422-4144(代) Fax 082-420-0007

サタケ博士の

まめ
知識



ASPソフトって何?

精米工場に欠かせないシステム

今や世はIT時代ですが、精米工場などにもITが欠かせなくなってきました。今回は佐竹電機の紹介にも出てきた「ASPソフト」について紹介します。

ASPとは、『APPLICATION SERVICE PROVIDER』と『ACTIVE SERVER PAGES』の2種類の意味があります。前者は、インターネットなど広域ネットワーク回線を通じて複数の事業所にソフトサービスを提供する事業者のことであり、後者は、Microsoft社が名づけたものでWebアプリケーションの一つの構築言語です。ネットワーク上で、通常はクライアント(小局側)で処理される内容をサーバー(上位側)で処理し、必要データのみを複数の小局側に送信するソフト技術です。

最近、インターネットの普及によりASPの利用が拡大しています。電気関係では配電盤工業会が、盤図面作

成のためブレーカー、電磁開閉器、押釦SWなどの機器メーカーと契約し、機器の仕様データをインターネットを介して会員(盤製作業者など)に配信し、それによりCADで盤図面を簡単・短時間に、間違いなく作成することができます。佐竹電機では、このASPを利用してパーツリストによる消耗部品管理システムなどを構築しています。



上画面の消耗部品をクリックすると、パーツリスト(右図)が表示され該当する部品が点滅します。



第1回「お米の学校」サタケ広島本社で開催

食育支援としてお米の学習や精米体験などを実施

8月18日、第1回「お米の学校」を広島本社で開催しました。「お米の学校」は、小中学生や一般(高校生以上)を対象としたお米の学習・見学会で、お米の学習や精米体験などを通じて、お米に対する理解を深めてもらうと共に、食育支援の一つとして取り組むものです。第1回目は、広島県東広島市立寺西小学校の児童ら19名が参加しました。「お米の学校」に参加した児童たちは、学校で稲作の学習や田植え実習などは経験していましたが、収穫後のもみの乾燥、もみ摺り、精米などに初めて触れる児童が多く、ご飯になるまでに多くの工程と様々な機械があることに自然な驚きと興味を持ったようでした。引率の先生方も「稲を刈り取ってから食卓に並ぶまでのお米の様子が大変

わかりやすかった。もっと多くの子供たちに学ばせてやりたい」と感想を語っていました。

なお、「お米の学校」は9月から毎週木曜日に実施しています。



精米の様子に目を輝かせる子供達



ショールームで、業務用の大きな機械を見学

お米の学校の内容

(1) 学習「お米の学校」

- 第1章 お米の誕生(栽培から収穫)
- 第2章 もみからご飯になるまで
- 第3章 お米の豆知識(お米の顕微鏡写真、無洗米、DNA分析、お米の栄養など)を学習

(2) 体験実習

- もみ、玄米、白米、無洗米、糠のサンプル観察
- 簡易もみ摺り、精米体験
- 炊飯によるご飯の試食

(3) 施設見学

- 世界の穀物展示
- 多用途搬送システム設備(最新精米設備)
- DNA解析室(DNA解析の手順解説)
- サタケ歴史館(精米機の歴史学習)
- ショールーム(乾燥機、無洗米装置など穀物加工機器)

お米の学校に関するお問い合わせはこちらへ

広報室

TEL / (082) 420 - 8501

FAX / (082) 420 - 8701

Eメールアドレス / koho@satake-japan.co.jp

ホームページ / http://www.satake-japan.co.jp/gakko

「2005年クボタ夏まつり」にサタケも出展

『ソーラー』、『ネオライスマスター』など乾燥調製機械展示



展示会場の様子

6月10～14日の5日間、ビッグパレットふくしま(福島県郡山市安積町)で開催された「2005年クボタ夏まつり」に、遠赤マジックドライヤー『ソーラー』や揺動式初摺機『ネオライスマスター』など乾燥調製機械を展示しました。

この展示会は、毎年この時期に福島クボタ会が主催するもので、数多くの農業関連機械が展示・実演される

ほか、お楽しみ展示コーナーや歌謡ショーなどが催されました。

サタケの展示コーナーには、「W(ダブル)遠赤効果」の遠赤マジックドライヤー『ソーラー(SDR)』、累計生産40万台を超える信頼と実績の揺動式初摺機『ネオライスマスター(NPS)』、使いやすくて選別性能の良い選別計量機

『ネオグレードパッカー(NPA)』、クリーンで使いやすい精米機『クリーンワンパス』などの乾燥調製機械を数多く展示しました。また、5月より実施している『愛されて40&30年キャンペーン』も多くの来場者にアピールしました。

さらに、この展示会に合わせて5月30日からラジオ福島にて、キャ

ンペーン告知のラジオCMを行い(7月1日まで)、その一環として展示会初日には、ラジオ番組中にラジオカーによるサタケの展示コーナーの紹介(インタビュー)が行われました。



ラジオ福島のインタビューの様子

農業機械学会 関西支部例会をサタケで開催

第114回例会 企業での開催は初めて

7月13～15日、農業機械学会関西支部(支部長:堀尾尚志氏、事務局:神戸大学農学部食料生産環境工学科内)の第114回例会が、株式会社サタケ広島本社(広島県東広島市)で開催されました。関西支部の例会が企業で開催されたのは今回が初めてです。

例会は、13日の若手の会(学生を中心とした10代～30代を結ぶネットワークで構成され、最新の情報交換などを行う会)を皮切りに、メインとなる14日には約80名の学会員が参加し、研究発表会、役員会、

支部賞表彰式、サタケ見学会などが行われ、15日には広島県内企業の見学会が行われました。このうち、研究発表会は3会場に分かれ、各種機械・装置の技術開発に関する研究やリモートセンシ



堀尾尚志支部長の挨拶

ングを利用した精密農業の研究など、参加した大学・企業などが合計27の研究結果の発表を行いました。また、サタケ見学会では、先日完成した新しい研究棟「クリスタルラボラトリー」などを視察しました。



研究成果発表会の様子

‘05広島化学展にサタケも出展

食味計の仕組みなどを簡単に紹介

8月19～21日の3日間、広島県立広島産業会館において「おもしろワクワク化学の世界 ‘05広島化学展」が行われ、サタケも出展しました。これは日本化学会中四国支部が主催したもので、小中高生はもちろん一般の方を対象に、化学を中心に科学技術や自然環境との調和などについて理解し、興味を持ってもらう目的で、今年で13回目となります。

夏休みということもあり、3日間で4,000名近い来場があり、30のブース

でそれぞれの企業や団体が行う理科の実験を子供達は心ゆくまで楽しんだ様子でした。

サタケは「お米のおいしさをはかる



会場全体の様子

装置と炊飯しなくてもおいしく食べられるお米のお話」と題して「食味計」と「マジックライス」について実演、説明を行いました。



サタケブースの様子