



光る白米 に仕上げる

特集 | 精米機

日本で初めて動力式の精米機が開発されて110年が経ちました。何気なく食されている白米は精米機なくしてはありえない日本人の主食です。弥生時代初期に日本に稲作が伝来して以来、精米の技術は様々な変化を遂げてきました。今回の特集では、主に動力式精米機の誕生から最新技術まで、詳しくご紹介します。

動力式精米機はこうして生まれた

1 精米機の歴史

日本で最初の動力式精米機は、サタケの創業者である佐竹利市によって1896年(明治29年)に発明されました。

1 日本初の動力式精米機は研削式精米機

わが国初の動力式精米機は、図1に示すように、木台の上に鑄鉄製の支柱を立て、支柱の左右とその前後、計4個の木製の臼が並べてあり、その臼それぞれに杵を置き、杵は支柱を支点としてシーソー運動するように取り付けられて「連打式臼型精穀機」と呼ばれました。

この精米機は、ドイツ製のエンジンで運転されましたが、これまで人力で行なっていた精米作業を10倍の速さでできる画期的なものでした。

しかしながらこの精米機は、機械本体が大きいこと、重いことなどで輸送や、据付の問題があると発明者が自ら判断し、2年後の1898年(明治31年)には、この課題を一気に解消した写真1に示す「4連唐臼搗精機」を完成させました。

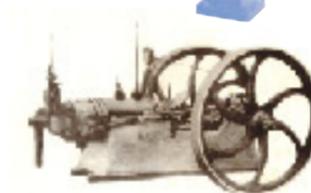
特に、臼を木製から金剛砂で固めた陶磁器にしたこと、臼底に円錐状の突起を設けたことで、杵の往復動で精米する摩擦係数が高まり、高能率となり、米を均等循環させるので、ムラ搗きを防止できるなどの改良がなされました(図2)。なお、この精米機と平行して写真2で示す石油発動機も自社開発され、まさに動力精米機の幕開けとなりました。

2 世界初の動力精米機は研削式精米機

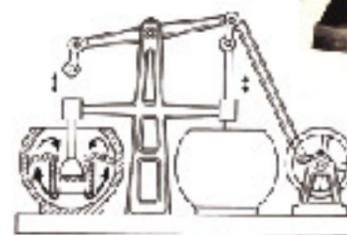
世界初の精米機は、研削式と呼ばれ、1860年(江戸末期・安政7年)頃イギリスのダグラス&グラント社で開発され



(写真1) 4連唐臼搗精機



(写真2) 石油発動機



(図1) 連打式臼型搗精機の構造



(図2) 4連唐臼搗精機の構造

ました。

当時、ビルマ(現・ミャンマー)などのアジアで米を買い付け、その米を母国や欧州に販売するイギリス商人がいました。

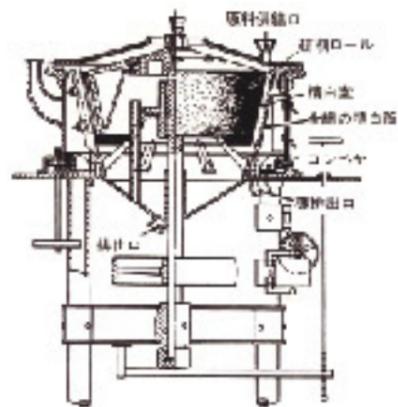
1850年(嘉永3年)頃、円盤状の窪みをつけた地面に籾を入れ、円盤の中心部を支点として重いローラーを牛で轆かせ、籾摺り、精米を行っていましたが、籾を入れて輸送するジュートバッグをローラーに巻き付けると、籾摺りや精米効率が上がることを発見しました。

これがヒントになり、鉄工業を創業して大型蒸気機関を製造しているイギリスのダグラス&グラント社の手で籾摺機と精米機を実用化させました。

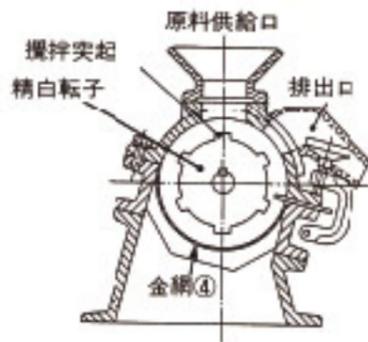
籾摺機は本誌(TASTY Vol.30)で紹介したアンダーランナーハラーで、精米機は、コーン式、あるいは後にヨーロッパ式精米機とも言われ、同期に、2つの革命的機械が誕生するという、歴史的なものとなりました。

(1) 研削式精米機の構造 (コーン式精米機)

図4(次頁)を参照して装置を説明します。本体中心部に回転軸があり、その軸に上部を大径に、下部を小径にした精米ロールが取り付けられていて、そのロールの外周部に間隙を設けて4個に分割した金網が相似形に取り付けられています。4個の金網の接合部には、ブレーキと呼ばれる角形のゴム板が前後移動自在に取り付けられ、ロールは軸と一緒に上下に移動でき、金網との間隙



(図3) ダグラス&グラント精米機の構造



(図4) エンゲルバーク精米機の構造



(写真4) エンゲルバーク精米機(後年のモデル)

を広くしたり、狭めたりすることができました。

ロールは天然エメリー(金剛砂)をマグネシアセメント(結合材のひとつ)で結合させたもので、砥粒のメッシュ(粒度)は#20~#24と米粒とほぼ同程度の粗目を使い、砥粒を使って精米することから、精米機の分類上、研削式精米機と呼ばれています。

玄米は、機械の上端部から供給されると、回転するロールの遠心力で金網面に向け振り出され、ロールや、金網が円錐状になっているので、下方に落下する米が規制され、適度に充満した状態で、回転するロールにより米の表面が削られ、糠を剥離し網目から振り出します。

精米機内の米の充満度や、精白度の度合いは、ロールを下方にスライドさせて金網との間隙を狭めたり、また、ゴム板とロールとの間を通過する米の密度をゴム板で調節します。

一般的には、2~4台の精米機を通過させ、目標の精白度に精米されます。

第1号機完成と同時に、ビルマ・ラングーの大型精米工場に納入しましたが、蒸気機関の熱源に初めて初殻を使ったというのも特筆すべきことかもしれません。

この精米機は、ロールが円錐状に形成されていたのでコーン式(cone)と呼ばれ、衝撃に脆いインディカ種に適合し、ヨーロッパタイプ精米機として模造機も出回りました。わが国へは、1903

年(明治36年)に同機をモデルにした他社のコーン式精米機が兵庫県の精米会社に8台導入されましたが、剛質で縦筋の深いジャポニカ種には不向きであったようで、その後の導入や、参考としての貢献もなかったものと思われます。

海外市場においても、その後さしたる技術的進歩もなく、1965年頃をピークとして技術革新著しい日本製精米機の台頭もあって、衰退の運命を辿っています。

3 世界初の摩擦式精米機

世界初の摩擦式精米機は、1888年(明治2年)アメリカのエレヴァリスト・エンゲルバークによって開発されましたが、1888年以前に、コーヒーの皮剥き機として使用されていたとされ、それがいつ頃のことか正確に記載した文献を見ることができません。

その当時、アメリカのサウス・カロライナでは、4万トンの米が作られ、初摺りや精米は木製の臼で行っていたと言われていますが、エンゲルバーク設立時の1888年(明治21年)、ルイジアナで大規模な稲作が始まったことがエンゲルバークの精米機普及の端緒になったと言われています。

(1) 摩擦式精米機の構造 (エンゲルバーク精米機)

この精米機は、摩擦式精米機と呼ばれ、図4及び写真4を参照し構造を説明します。ボディの上半部は鋼鉄製の円

筒状の精白胴になっていて、精白胴の端部は、初または玄米の投入口になっています。

精白胴の下半部は半円状の金網となっていて、この金網と精白胴の内面に、精白ロール(精白転子)があり、ロールはボディの両側面で支えられています。

回転自在の精白ロールの外周6か所に攪拌突起が取り付けられていて、精白ロールの端部、すなわち投入口の反対側に排出口が取り付けられています。

ボディの正面側には金網と精白ロールとの間隙を調整したり、故障により精白胴内に充満した米を金網を開き取り出すなどの調整をするハンドルが設けてあります。

(2) 精米作用とその概要

この機械には2様の運転方法があって、その一つは、初から精米までを1台の機械で行なう初精米機と、もう一方は、1機目を初摺機にし、2機目を精米機にするという方法です。

アメリカの精米工場に導入された当時、設備の簡便さなどから1台の機械で行なう初精米で行なわれていました。

初精米機では、供給口から投入された初は、精米ロールの回転力と、攪拌突起の衝撃作用と、初相互の圧縮摺動作用とにより初殻が剥離されます。

初精米機内の中間工程から、上記と同様に攪拌突起の衝撃作用と米相互の粒々摩擦作用と、そして粉碎した初殻の精米助成作用などで精米が進行し、

排出口から白米が排出されます。

上記のように、攪拌突起の衝撃力と、米相互の粒々摩擦作用で精米するので、摩擦式精米機と言われています。

しかしながら、供給流量や負荷の調節が過度となると、動力の過負荷とか、初から剥離した初殻が金網から抜け切れないなどから、精白室の中で米が過度に充満し、機械が運転途中で停止事故となることがしばしばありました。

初摺りと精米を個別に2段で行なうと、上記の故障は激減し、合わせ砕粒の発生も減少して精米歩留も向上したので、数年の経過後、初摺機、精米機の2機で行なうようになりました。

(3) わが国への影響度

エンゲルバーク精米機の日本国への第1歩は1897年(明治30年)における京都の博覧会でした。

1904年(明治37年)に醸造試験所が設立され、同所で酒米の精白が試されましたが、精米作用が摩擦式であるため、精白度が一定の範囲内までしか進行せず、酒造用としては普及するに至りませんでした。一般飯米用とした見地から発明者の関心を抱かせ、明治末期頃から同機を参考とした別項で紹介する精米機が誕生しました。

なお、エンゲルバーク精米機は、簡便構造で、機体も小型(小能力)でもあり、現在も模造機が東南アジアなどで沢山製造販売、及び利用されています。

金剛砂を使った精米機の幕開け

2 日本の精米機の歴史

金剛砂を使った研削式精米機は精米白度を要求する酒造用精米に使われ、水車精米で成し得なかった酒米の高度精白も可能にしました。そして、米と米との相互摩擦作用で精米を行う、飯米用としてジャポニカ米に適した精米機も続々と誕生しました。

1 国内初の研削式精米機 41年式佐竹第2精穀機

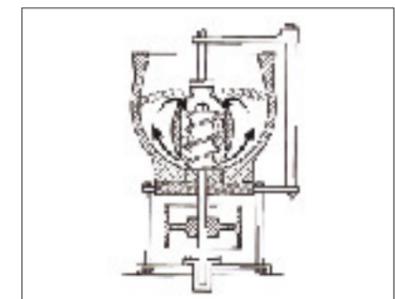
日本最初の動力精米機第1号は本誌の冒頭で紹介しましたが、さらに精米効率を追求し、1908年(明治41年)に41年式第2佐竹精穀機が完成しました(写真5)。

この精米機は、精白筒を金剛砂にし、その内周部には縦軸に螺旋精白ロールが形成してあり、米は精白筒の上面から螺旋ロールにより臼の底面に向け送られる際に、精白筒とロールの精白作用を受け、米は臼の上方に向けて還流し、所望精白度になるまで、循環精米が行なわれます(図5)。

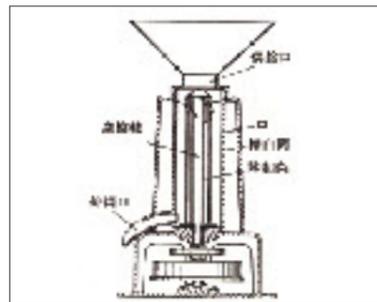
この精米機は、金剛砂を使った精米機なので、研削式精米機に分類されますが、一般飯米用としては当然ながら、精米白度を要求する酒造用精米に、当時の精米として水車精米で成し得なかった高度精白を実現しました。



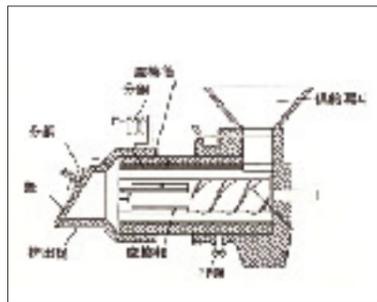
(写真5) 第2佐竹精穀機



(図5) 第2佐竹精穀機の構造



(図6) 第2清水無砂精米機の構造



(図7) 清水無砂精米兼初摺機の構造



(写真6) 精米機と万石

2 国内初の摩擦式精穀機

米国製の摩擦式精米機の問題点を参考にしつつ、開発を進めてきたのが清水廣吉氏で、図6のように、縦型の精白構造とし、米国製より先精米の抵抗圧力を弱くし、負荷の安定を図って1907年(明治40年)に完成させましたが、精米能力が低いため、それを補助する目的で石粉を混入するなどを行ったものの、精米歩留92%が限度であったようです。

摩擦式精米機が実際に普及したのは、明治43年に作られた図7に示す横型の精米機で、これも清水廣吉氏によるもので、清水無砂精米兼初摺機と呼ばれました。円筒の排出樋の先端に分銅抵抗式の蓋があり、この蓋をスプリングにより排出蓋を押圧できる装置が考案されており、排出蓋を分銅で押し・引きして精白度を調節する、操作性に優れたものでした。

精米能力を高めるため、開発者の意図とは別に、精米中に石粉の混入が行なわれていました。この精米機は、

1955年(昭和30年)頃までわが国の主流機として活躍していました。

3 国内初の噴風式摩擦精米機

精米部を打抜き金網とし、精米ロールの中心部から精米作用中の米に噴風し、金網から糠を排出させ、糠が付着しない白米に仕上げるという画期的な精米機が1955年(昭和30年)にサタケによって開発されました。「パールマスター精米機(写真7)」と命名され、東京で商品発表が行なわれました。白米に糠が付着しないので「とがずに仕上げる光る白米」などと表現され、業界で脚光を浴びました。

しかし、ここで思いがけない事態が発生しました。それは、米の計測はこれまでほとんどが「升掛け」で行なわれていたのですが、白米に糠が付着していないので、升には糠量だけ余計に白米が入ることになり、歩留が低下することになりました。精米所にとって一大事となった訳ですが、精米機を元に返すか、台秤を採用するのか、議

論せずとも容易に結論がでるものでした。

(1) 構造説明

中空の回転軸に多数の空気孔があり、その空気孔に送風機から風が送りこまれます。回転軸の端部に精米ロールと、それに接続してネジロールが取付けられています。精米ロールとは間隙を設けて金網がフレームに固定されていて、ネジロールに関連し、上部に供給口があり、その中間部にシャッターと流量調節装置があります。精米ロールの先端側に設けた排出口に、負荷を調節する分胴を移動させる制限レバーが取り付けられています(図8)。

(2) 精米作用

供給口から投入された玄米は、シャッターを開くとネジロールに送りこまれますが、供給量を流量調節装置で規制します。ネジロールから精米ロールに玄米が送られると、玄米は、分胴で

排出口からの流出が制御され、精米ロールと金網との間で米は充満し、精米ロールの突起と六角形金網との間で攪拌と米相互の粒々摩擦により、玄米表皮が剥離され、糠となります。

この精米作用中に回転軸の中心から米相互の空間に噴射する風で糠は金網を介して排除させます。

分胴を前後に移動させて精米作用中の充満度を調整し、糠を除去した米は排出口から機外に排出されます。

なお、同一機械を3~4回循環させるか、または3~4連座させ、所望の精米が行われます。

人に有害な石粉の手助けは全く不要であり、打抜き金網を使い、噴風により米から糠を排除させるこの精米機は、その後のわが国の摩擦式精米技術の基盤を築いたとも言えるでしょう。

(3) 精米工場で活躍

パールマスター精米機は、1956年(昭和31年)に「全国食糧事業協同組合連合会(全糧連)」の指定機に認定され、3~4連座式として運転されました。

1957年(昭和32年)にはワンパス精米機と共に「グッドデザイン賞」に認定され、1960年(昭和35年)にはアメリカ・ヒューストンの「コメット・ライスミレ」にパールマスター32台が輸出されるや、精米歩留、機能、操作性などの良さの認識から、アメリカ精米業界にあって、一気に精米機の更新需要となりました。

4 農家用摩擦式精米機

パールマスター精米機に1年遅れて昭和31年に開発されたのが農家用ワンパス精米機です(写真8)。

この精米機の開発のヒントになったのは、パールマスター精米機で、4循環する供給流量を1Aとし、精米室の長さを4倍にしたら、1回搗き精米、す

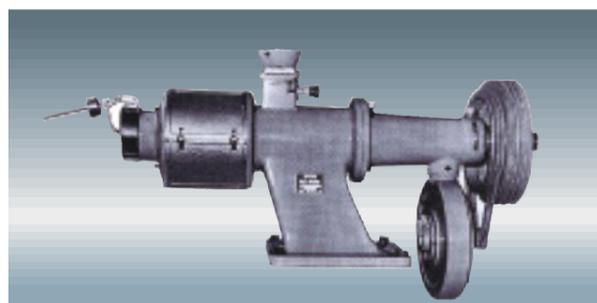
なわちワンパス精米が出来るのではないかと、との発想から誕生したものです。

農家用としても噴風式精米機として登場したこの精米機は、糠付着のない光る白米との宣伝効果以上に、農家から喝采を浴びました。

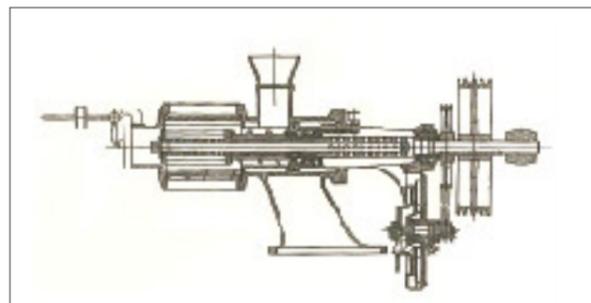
話が前後しますが、前述の図7の精米機は、精白筒が無孔であったので、所望精白度に至るまで循環を繰り返して、その都度写真6で示すように、万石という傾斜状の金網に米を流下させ、米に付着している糠を除去していました。

写真9、及び図9に示す精米機は、循環式精米機とよばれ、精米部と米タンクを一体構成としたもので、精白筒の下面のみに金網を装着したものでしたが、糠の除去としては満足のいくものではあませんでした。

この循環式精米機は、戦前から使用されており、一部が改良され、現在も特定地区で根強く利用されています。



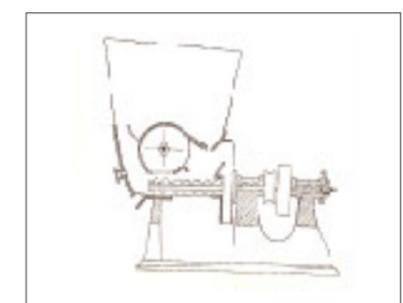
(写真7) パールマスター精米機



(図8) パールマスター精米機の構造



(写真8) ワンパス精米機



(図9) 循環式精米機の構造



(写真9) 循環式精米機

研削と摩擦のコンバインワンプラス

3 コンパス精米機の誕生

精米作用の異なる研削式と、摩擦式を組合わせた相乗効果により、合理的で光沢のある白米への精米が実現しました。そして、コンパス精米機は瞬間に大型精米工場に普及しました。

噴風式摩擦精米機のパールマスターの出現により、1台の精米機を使った精米所と呼ばれる小規模な小売販売業から、4連座精米へと精米規模を拡大し、精米工場と呼ばれるようになりましたが、さらに精米技術の向上と、施設の大型化が望まれる時代となった1961年(昭和36年)に、**コンパス精米機を開発し**、試作機を江東食糧販売協同組合に納入しました。

その試作機を、全糧連米穀加工研究会が精米技術研究課題として追究し、精米近代化と集中精米施策を基に推進事業計画が打出されました。サタケはこの事業計画に見事に応え、1962年(昭和37年)に第一号機、能力・毎時3トンのコンパス精米装置「CP3A」が「小田原食糧販売協同組合」に誕生しました。

この**コンパス精米装置は、精米作用の異なる研削式精米機と、噴風摩擦式精米機を合理的に組合わせたものです。2つの作用の相乗効果により、1番機の研削精米機で、滑面性の玄米表皮の糠層に傷を付けて**

おくと、2番機の噴風摩擦式精米機では、攪拌精米ロールで高圧を掛けることなく精米の進行と、剥離した糠を噴風で排除でき、3番機の噴風摩擦式精米機で、目標精白度に調整すると共に、白米粒面を研磨して光沢白米に仕上げるのが可能になりました。この**優れた特性によりコンパス精米装置は、瞬間に大型精米工場に普及することになりました。**

1 コンパス精米機の由来

研削式精米機と、摩擦式精米機の異種機能を組み合わせ、一連工程の精米機に構成したと言う意味にちなみ「コンビネーションワンプラス」を簡略して「コンパス」と称したものであり、また、精米の指針と言う意味のコンパス(compass)でもあります。

2 コンパスのモデルチェンジ

コンパス精米機(CP3A)

納入当初、研削式精米機1台、摩擦式精米機2台で使用されていましたが、精米の需要が拡大し、その対



(写真10) コンパス精米機(CP3A)

策として、既設の「CP3A」に連結して摩擦式精米機1台が装着された毎時4トンの精米装置も誕生しました。

精米工場の規模によって「CP3A」は継続して需要があり、新たに毎時4トンの「CP4A」が追加された訳です。「CP3A、4A」の外観上で特徴があったのは、摩擦式精米機(BS15A)の噴風用送風機が、装置の前面に装着されているというユニークなものでした。

コンパス精米機(CP4A)

なお、1964年(昭和39年)頃から、CP4Aは2連、または3連などに直列した構成や、2連の前後対面式の配置が多くなり、精米工場も大型化が目立つようになりました。1970年(昭和45年)になると、研削式精米機は「RM15C」となり、研削式精米機において初めて噴風式が採用され、送風機は精米機の駆動側から中空の回転軸に送り込まれる装置となり、摩擦式精米機「BS15B」も送風機は駆動側から行うように変更され、攪拌精米ロールの装・脱操作を容易とする機構



(写真11) 3連直列精米工場(CP4A)

に改善されました。

ニューコンパス(CP4C)

1970年(昭和45年)になって、操作性、メンテナンス性を改善した「ニューコンパス」を発表しました。これまで、コンパスとか、CP4Aと呼ばれていたのが、CP4Cと呼ばれるようになり、ニューコンパスという愛称で呼ばれることが一般的となりました。

改善した主な内容は、2~4番機用タンクを吊りタンク機構としたことです。1番機の玄米供給量を設定しただけで、2~4番機に貯留する米が一定量となるように、タンクが上下動して供給バルブを自動制御する仕組みとしたので、安全運転することができました。また、従来、ピット内に昇降機の底部を装着していたものを床面に配置し、精米機は架台上に、そして糠の搬送ダクトを架台下部に配したので、清掃、点検作業を容易にしたことなど、種々の改善がなされました。

コンパス精米機(CP6A)

精米工場の大型化が進むに連れ、CP4Aが複数列に配設される需要に



(写真12) ニューコンパス

対応するため設置面積や設備費の改善が求められた昭和44年、サタケは毎時6トンのコンパス精米機を商品化しました。

その構成は、研削式精米機がRM30A型1台と、摩擦式精米機BS30A型3台の1ユニットで、毎時能力6トンの表示であっても、実際には毎時7トンで運転されていました。2連型の大型精米工場も次々と誕生しました。

ハイコンパス(HCP4A)

コンパス精米機の改善は限りなく進められていき、1977年(昭和52年)には、毎時4トンタイプのモデルチェンジが行われました。このモデルチェンジの特徴とするところは、上下2段の精米機を左右2列に配設して毎時4トンの精米機に構成したので設置面積が従来の半分に縮減でき、操作性も向上した点にあります。

テクノミル精米システム

米の消費拡大、良食味志向が高まる世評に応じて、商品価値を高める装置として、**湿式精米機「クリーンライト」を開発**しました。このクリーン



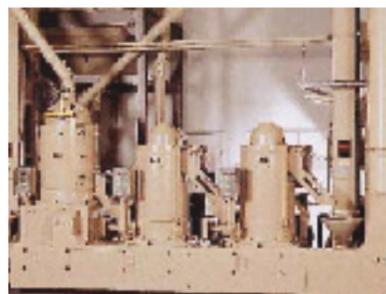
(写真13) コンパス精米装置(CP6A)



(写真14) ハイコンパス(HCP4A)



(写真15) テクノミル精米システム



(写真16) ニューコンパス(NCP75~150)

| 型式 | NCP75 | NCP100 | NCP150 |
|------|---------|--------|--------|
| 処理能力 | 4.5~5.5 | 6~7.5 | 9~11 |
| 機種構成 | 1番機 | VTA7 | VTA10 |
| | 2番機 | VBF7 | VBF10 |
| | 3番機 | VBF7 | VBF10 |
| 動力 | 1番機 | 22kW | 30kW |
| | 2番機 | 37kW | 45kW |
| | 3番機 | 22kW | 37kW |

(表1) ニューコンパスの仕様

ライトはハイコンパスの終端部に連結され、白米粒面に糠附着がなく、滑らかな光沢のある白米に仕上げる新しい処理方法とされました。また、精米装置の運転操作をコンピュータで自動制御し、各種精米関連の帳票、出荷管理システムを統合したテクノミル精米システムを1979年(昭和54年)に完成させました。このシステムは食味改善のため、精米終了後に白米調質装置により、水分が低下した白米に水分を添加し、14%~15%の水分値制御をします。

写真15は、HCP4AにHB40を2台を連結した一つのユニットを、左右2ユニットを配置したテクノミル精米システムを示しています。

ニューコンパス(NCP75~150)

サタケは国内外ともに、精米工場の大規模化の需要が進む時勢であった1987年(昭和62年)にニューコンパス(NCP75~150)を商品化しました。その特徴とするところは、一般飯米用として初めて縦型精米機を採用したことです。1番機の研削精米機(VTA7

~15)の上部から玄米を投入し、約3%ほど糠を剥離し、底部の排出口から米を排出して2番機に供給します。2番機~3番機は共に摩擦式精米機(VBF7~15)で構成され、その構造は、縦軸の底部に配設したネジロールの上端部に攪拌口-ルを連結し、攪拌口-ルの上端部に精白度調整装置と排出口を配してあり、それぞれの精米機下部には、供給された米をネジロールに横送りするスクリーコンベアが取り付けられています。1番機の排出口の流下樋は2番機のスクリー-コンベアに連結され、2番機の排出口の流下樋は3番機のスクリーコンベアに連結されています。上記機構にしたので、従来必須とした2番機~3番機連結の昇降機を排除できたことで設備の削減となり、設備費と設置面積を大幅に削減することができました。なお、仕様を表1に示します

3 海外でも威力発揮

コンパス精米機

1950年(昭和25年)頃からサタ

ケは、我が国の先陣を切って大々的に精米機の輸出を開始しました。

当時、安価な精米機として採用されていた摩擦式精米機の「エンゲルベルグ」のみが流通していましたが、脆いインディカ種の米に対し、摩擦式精米機であったため、碎米発生は相当なものでしたが、他に類似の精米機がなかったため、何ら問題の指摘のないものでした。金剛ロール砥石を採用した研削式精米機(HS型)では、碎米発生がないこと、安定性能との評価から東南アジア、中南米では絶大の信頼とファンを獲得しました。

これら実績を基盤に、コンパス精米機が発売されると、各国の大型精米工場に大きな波紋をもたらし、コーン式精米機の代替精米機として脚光を浴びました。

冒頭ページで紹介した「コーン式精米機」は、研削式精米機というものの、精米ロールが天然エメリーで、砥粒をマグネシアセメントで固めたものであるため、硬度が低く、米の表皮を切削する作用が緩慢でした。



(写真17) 研削式ワンパス精米機(HS型)



(写真18) コンパス精米機による4t/hプラント



(写真19) コンパス精米機(RM30AとBA30Aの設置例)



(写真20) コンパス精米機(RM15A×3台×3セットとBS15A×2台の10t/hプラント)

これに対してコンパス精米機の研削ロールは、カーボランダム(アメリカ・Norton社製)砥粒を焼成処理しており、硬度が高いので米の表皮を切削する作用が良く、低圧力で精米を進行でき、そして末端工程では、鉄材ロールで米粒に付着する糠を取り除くシステムとなっているので、碎粒のない光沢白米に加工できます。

海外用途のコンパス精米機の構成は、インディカ種の精米に対応するため、能力4t/hを例にとると、1~3番機は研削式精米機(RM15A)とし、4番機には摩擦式精米機(BS15A)を配しました。国内用の仕様と全く逆の構成となります。

現在、海外の精米工場で主力として活躍しているのは、処理能力の大きいニューコンパス(NCP)ですが、1~3番機が研削式精米機であるので、各精米機から排出される米は、下部の搬送機を介して順次工程の精米機に供給される機構のため国内仕様と相違します。いずれにしても、コンパス精米機は、精米機構や、シス

テムの改良を加えモデルチェンジを行い、ユーザーの期待に応え、占有率を高めてきました。

湿式研米機

湿式研米機は1977年(昭和52年)にクリーンライトとして開発しましたが、海外への普及を図る目的で、1982年(昭和57年)に研米機本体を2分割とし、上半部の研米部だけに集約し、下半部は現地調達する方式の研米機(KB40Gを開発しました。これにより、機械価格、及び輸送費を削減できました。

発売早々、タイ、イギリスの精米工場に導入されました。タイでは、従来から精米をジューツバッグに入れた後、バッグの匂いを米に含浸させるため1年間倉庫で寝かせ、輸出前に再搗精する習慣がありました。

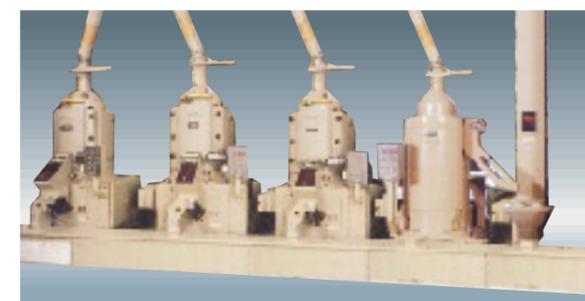
その再搗精時に、これまで約10%の碎米(欠損)が生じていましたが、湿式研米機での再搗精では欠損が約3%で処理でき、しかも貯蔵米を再搗精する際に、白米粒面の微粉を払拭するのは当然として、米の縦溝に付着する糊粉層までも除去するので、

害虫なども除去され、新米に似せ、さらに米粒を光沢面の米に加工します。

この湿式研米機は、研米室において回転軸の中心部から圧縮空気により水を噴霧させ、回転軸の中心部から攪拌研米ロールの空気溝を介して、流動中の白米の前半工程に水を噴霧し、米粒面の微粉の剥離を進行させると共に、後半工程では、米粒相互の摩擦接触作用で滑面白米に仕上げるというシステムです。

この光沢白米は、輸出時に威力を発揮しました。それは、船上輸送される際の潮風による酸化の影響もなく、輸入国の倉庫内での保管期間中でも変色せず、光沢白米を保持できるとして、高い評価を受けたものでした。

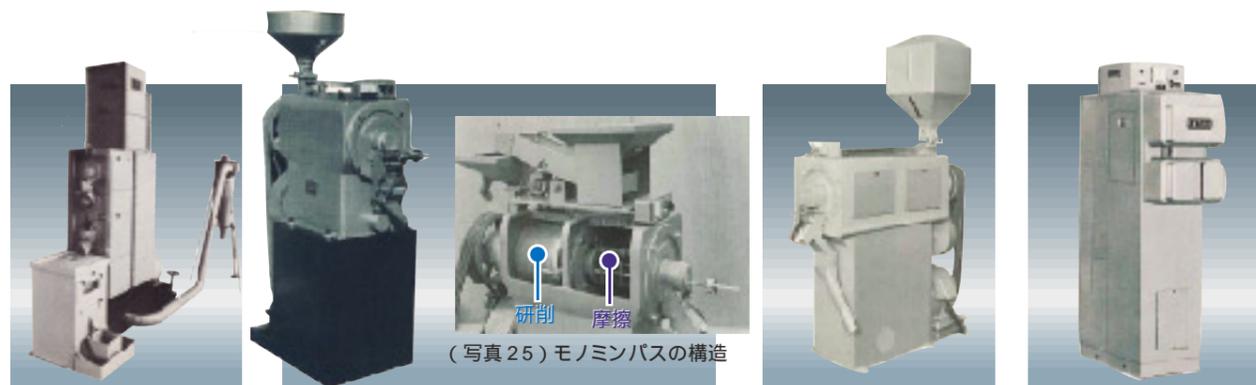
いち早く導入したタイの輸出米シェアは一気に拡大し、アメリカの精米業者を慌てさせたものでした。また、イギリスにおいても、湿式研米機を導入した精米工場の販売シェアの拡大は目を見張るものでした。現在では、精米後の白米品位向上の必需機として各国で愛用されています。



(写真21) コンパス精米機(NCP)海外プラント



(写真22) 湿式研米機(KB40G)



(写真23) ミンパス(RBMB型) (写真24) モノミンパス(RB4D) (写真26) モノミンパス(RB20D) (写真27) ニューミンパス(RB5FA)

4 コンパスの姉妹精米機

ミンパス精米機

パールマスター精米機が出現し、1955年(昭和30年)代中盤になった頃、精米の合理化および近代化などの転換期に直面し、大型精米工場と店頭精米とに二分する情勢となり、前述したように大型精米工場にはコンパス精米装置が導入されました。

店頭精米所にもコンパス技術と同様な精米機をとの要望で登場したのが「ミンパス精米機」(RBMB型)で、ミンパスとは、ミニ・コンパスを省略した名称でした。この精米機は、1962年(昭和37年)に開発され、上下2段構成の精米機で、上段が研削式で糠を3%まで、下段が摩擦式で残りの6~8%の糠を排除する精米方式としており、店頭精米用であっても、大型精米工場のものと同じの精米精度を発揮しました。

モノミンパス精米機

従来、研削部と、摩擦部が上下関

係に配置しておりましたが、モノミンパス精米機では、機能の異なる研削ロールと摩擦ロールを一軸に装着し、それぞれの精米操作を個別に調節できるように工夫を凝らした、一軸で一回搗き精米できるようにしたことからモノミンパスと名付けられました。

排出口は従来と同じ高さで、玄米供給口が従来の摩擦精米部と同一高さで行えたので、機械を小型化でき、据付や操作性が向上しました。

モノミンパス精米機は、1966年(昭和41年)に開発され、RB4D型(5馬力)と、RB20D型(15馬力)の2機種が製造・販売されました。

ニューミンパス精米機

写真27は、上下2段式研削・摩擦精米機で、精米機ボディの内周面に防音材を貼って静音式精米機に構成しました。1978年(昭和53年)から5機種(RB5FS RB7FS RB15FS、RB25FS)を製造・販売しました。

ミルモア精米機

「歩留まりと、売上を向上しよう」との願いを込めて名付けられ、1987年(昭和62年)から4機種(HPR5A HPR7A、HPR15A HPR25A)が製造・販売されました。

精米機構を一新し、摩擦部は一段一回搗き精米とし、低音・光沢白米を実現し、静音式の良さはそのまま継承しました。

研削精米機はREM7Aと、REM25Aも同時開発し、精米用途に応じ、顧客で選択できるようにしました。

ミルマスター精米機

現在機ミルマスター(SAFF型)は、2003年(平成15年)から3機種(1、2、3t/h)を製造・販売しています。上段が研削式で、中段、下段を摩擦式に形成し、昨今の多品種と、顧客の精白ニーズに即応する精米ソフトを内蔵すると共に、ボディをステンレス製とし、残留米防止対策などが施されています。

(写真はカバーを外した状態です)



(写真31) ミルマスターの構造



(写真28) 小型研削精米機(REM7A) (写真29) ミルモア精米機(HPR7A) (写真30) ミルマスター(SAFF2A)

相互を高め合う精米と無洗米

4 無洗米機の誕生

精米の終局は無洗米。双方技術の向上で無洗米を進化させました。無洗米は、洗米という作業と、とぎ汁を追放するなど、環境衛生に貢献しています。



(写真32) クリーンライト



(写真33) 無洗米製造装置ネオ・テイスティ・ホワイト・プロセス

1 光沢白米 / クリーンライス

戦前にも精米の研磨に対する要求はありましたが、噴風式摩擦精米機が出現した時、従来の精米機の白米とは比較にならぬ白米に仕上がし、無洗米機と謳っても、何の抵抗もありませんでした。精米技術の進歩と共に白米の品質も向上し、その都度、無洗米と言っていたものと思います。

無洗米の定義として、その度合いは曖昧であり、基準もなく、従来より明らかな糠の取れ具合や、光沢度を基にして表現されてきました。1977年(昭和52年)にサタケと日本精米工業会とが共同開発した湿式研米機を「クリーンライト」、その装置で研米した光沢ある白米を「クリーンライス」と呼びました。

クリーンライトでは、古米の精米にも効果的で、白米の縦溝に付着する糊粉層までも除去でき、新米のようになり、光沢のある無洗米に加工できました。

このクリーンライスは、滑面度が高く、コクゾウムシや微生物の排除にも効果があり、貯蔵性向上にも有効でした。

しかしながら、炊飯施設で炊飯後、釜の底に米から溶出した糊粉に焦げが若干残るといった問題や、米が滑面性のため流下速度が速く、計量機の調整を伴いました。

2 無洗米技術と需要

米需要の拡大に対して、良質米への要求は一段と高まり、景気低迷が

囁かれ始めた際、環境衛生などの整備も要求されました。

こうした情勢から本格的な無洗米機の開発が始まり、サタケは湿式無洗米製造装置として、1991年(平成3年)にジフライス(JF)を、1996年(平成8年)にはスーパージフライス(SJR)を開発し、さらに2000年(平成12年)には、タピオカを利用した特殊加工方式のネオ・テイスティ・ホワイト・プロセス(NTWP)を開発しました。

NTWP無洗米製造装置は、装置内を流動する白米に少量の水を添加し、それに熱したタピオカの粒子を混合させ、白米に付着した糠を剥離させた後、粒選別機で無洗米と、糠が付着したタピオカとを分離させるという仕組みです。

一方、他メーカーで、糠を活用して白米粒面の微糠を拭き取り、無洗米に加工する技術が1991年(平成3年)に発表されており、前者・後者とともに、日本精米工業会の制定する洗米濁度基準に合格しています。

この2社以外に、湿式無洗米製造装置を製造しているメーカーや、ブラシ式、あるいは、攪拌ロールで無洗米に加工する技術もあります。無洗米技術は、精米の開発技術に関連して共に精米品位を向上するという経歴があり、今後の動きが注目されるどころです。

胚芽を残す精米技術

5 胚芽米機の誕生

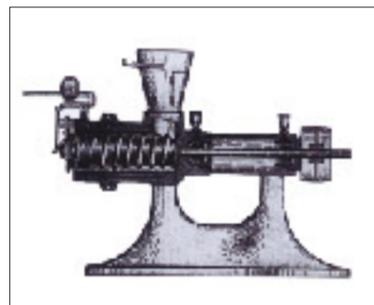
健康に良いことで注目される米の胚芽。現在、家庭用精米機でも胚芽米に精米できる時代になりましたが、胚芽米精米は戦前から注目された技術でした。

1 脚気病の始まり

徳川家康期の江戸時代は、食生活が質素で、武士達も玄米が常食でしたが、1655年(明暦元年)四代将軍家綱の頃より白米食となって、運動不足なども絡み、大奥からも「江戸患い」なる病が出始めました。

米将軍と呼ばれるほど米価の調整に吉宗は力を入れましたが、物価の上昇に庶民達が苦しむなか、着々と経済力を伸ばし、富裕となった商人達が筆頭に、やがて武士階級、一般階級までも、白い米を一日三食、腹一杯喰ねば満足できないようになり、同時に「江戸患い」が流行しました。ちなみに、10代家治、13代家定、14代家茂達も脚気を患ったと言われています。

明治に入り、文明開化が謳歌されると共に、白米食は急速に全国に普及し、同時に脚気患者も急増しました。脚気は、死亡率が低い病と言われながら、気力・体力の低下などの弊害を考えると、その対策が望まれるものでした。



(写真34) 横型研削式胚芽米搗精機

明治以来の重大懸案であった軍隊の脚気病対策について、国立栄養研究所・所長の佐伯矩博士の7分搗き米説と、島蘭順次郎東大教授の胚芽米説の両論がありました。1928年(昭和3年)、陸軍糧秣廠の丸本彰造高級員(昭和11年陸軍主計で退官)が胚芽米説の方針決定をしました。

2 胚芽米の導入

胚芽米は、8分搗で、胚芽残存率80%以上という基準が設けられ、1930年(昭和5年)、サタケは横型研削式胚芽米機(写真34)の開発に成功し、同年に宇品陸軍糧秣省廠・胚芽米工場(写真35)に導入されました。

この胚芽米精米機は、金剛砂ロールを使ったので、米に圧力が加わらないことから、胚芽を残した精米ができました。

その翌年の1931年(昭和6年)には縦型の研削式胚芽米機(写真36)を開発され、1937年(昭和12年)に関東軍牡丹江胚芽米工場などに導入され、終戦まで各地の陸軍糧秣廠に



(図10) 胚芽米と白米



(写真35) 宇品陸軍胚芽米工場

導入されて胚芽米は常用されました。なお、横型研削胚芽米機は、満州で高粱(コウリヤン)精白にも使用され、文化米との称号を得て大活躍しました。

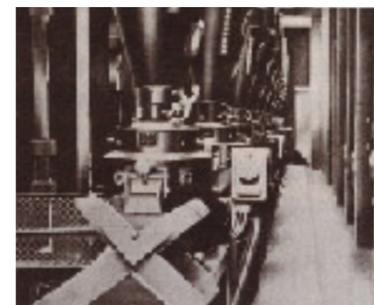
3 第2期胚芽米の導入

1928年(昭和3年)、民間の胚芽米工場では、東京の早稲田精米所が顕著な働きがありました。

早稲田精米所の朝日創さんは昭和初期から実父と共に胚芽米の普及に尽力され、当時からサタケとの交流があり、上記横型、堅型両機を実用されました。

1977年(昭和52年)になって、再び胚芽米の普及に駆られて、朝日さんから胚芽米機開発の要請がサタケにあり、翌1978年(昭和53年)に胚芽米機と、胚芽米専用研米機が完成しました。

完成した胚芽米機は、精白度を一般の精米とほぼ同程度であるとし、昭和初期の7分搗きより先相当に厳しく、胚芽の残存率は80%以上で、しかも無洗米であることが条件がありました。



(写真36) 関東軍胚芽米工場

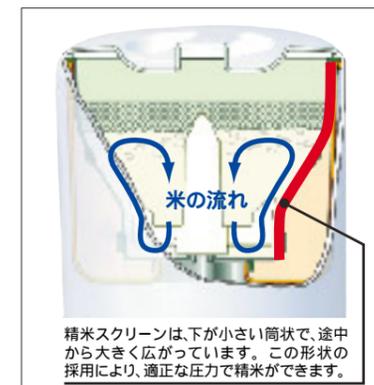
胚芽米精米の基準より先、もっと達成度が難しいのは研米であり、無洗米でありましたが、以前から開発のテーマとして研米機の検討を進めていたので、意外と容易に商品化することができました。

4 さらに家庭用胚芽米

健康志向が一段と高まる近年において、胚芽米のニーズは根強いものがあり、経験豊かなサタケは、7ぶ・5ぶ・3ぶ・白米、そして胚芽米モードに、ワンタッチ操作で切り替わるキッチンタイプの精米機マジックミル(写真37)も開発しました。



(写真37) 家庭用精米機マジックミル



(図11) マジックミルの構造

白米水分調整と加工精米

6 白米をより美味しく食べる

精米技術の進化に付随して、精米の前工程・後工程での加工技術も生まれました。より美味しく、また、用途に応じた白米に加工するために重要視されている2つの加工技術をご紹介します。

1 調質機

米の食味は、水分15%～16%が美味しいと言われてい

ます。そうしたことから、こだわりの農家は、今なお自分の家で食べる米は自然乾燥を行い、水分率16%近辺に管理しているところがあります。

各農家が供出する水分値は15%以下と農水省が規定する規格値があります。

通常、上記基準値より、0.5%くらい低めに乾燥を調整し、検査を受けます。例えば、14.5%で引き渡すと、農業倉庫の中で長時間保管された玄米は、気温と湿度との影響を受け、0.5%程度水分が低下し、14%程度の水分値となります。

そして、精米工場で精米作用を受ける際、精米の発熱で、ここでも約0.5%ほど水分が低下し、袋詰めされた白米は13.5%になっていることとなります。

炊飯のため洗米する際、白米が水に接すると、ひび割れを生じる基点値は14%とされています。

したがって、13.5%の水分値では

洗米と同時に白米に亀裂が生じることになり、米の割れ目が一気に水を吸収します。すると、炊飯時に、白米表面のみが早く炊き上がり柔らかいご飯となり、中心部は硬い飯となるべたついたり、詰り飯となる訳です。

水分15%であればこのような現象はないので、調質機によって、低水分の白米を14%以上の水分となるようにすれば、本来持っている米の味に復元させることができます。しかしながら、自身が持っている味以上は期待することはできません。

味を良くするために、ただ単に機械で水を添加すれば良い訳ではありません。白米は、玄米より水の吸収が活発なので、その添加方法に工夫を必要とします。白米に急速に水分が加わらないように、しかも、**効率よく水分添加する自動制御機能を備えた装置が「白米調質装置(FM)」**です。



(写真38) 白米調質装置(FM)

2 パーボイル米

インディカ種の米は脆く、精米すると砕粒が発生し易く、歩留も低下します。**パーボイルとは、籾または玄米で水に浸した後、加熱処理すること**でこの問題を解決しようとするシステムです。

また、炊飯米がべたつかず、歯触りがよく、弾性を帯びているので、カレーライスのような粘性のある食事に適すようになります。

パーボイルは、古くからインドなどで行われている伝統的な加工技術です。その加工処理は、まず籾か玄米を水槽中に浸し、次いで水槽から引き上げて水切りをし、加熱処理して米を硬化させ、籾は籾摺りして玄米にした後、精米します。玄米は褐色で粘性を帯び硬いので、摩擦式精米機では精白が不可能なので、研削式精米機を活用することになります。通常の精米時より、研削ロールのメッシュ(粒度)は荒目の#22～#24が使用されます。

近代では、衛生面から、設備改善がなされ、ステンレス製の容器が使用されるようになり、運転操作も電子制御で行なわれようになりました。



(写真39) パーボイル米

また、パーボイル米は、熱処理で黄色に変色しますが、できるだけ白色となるように、浸漬過程から、熱処理の加工技術の研究が一段と熱心になっています。

パーボイル米を食べている主な国は、インド、パキスタン、バングラデッシュ、ナイジェリア、南アフリカ、イギリス、アメリカ合衆国の南部、ガイアナなどが挙げられます。

3 将来の展望

景気の低迷期を脱し、上昇機運にあると報じられていますが、なかでも外食関連業界の活況振りが一層強く感じられます。

新たな食材とニーズを先取りしたレシピ、それにマッチした宣伝作戦など、景気とは無縁の人気で、競争意識の成果でもあると思われます。

精米業界においては、無洗米処理技術も消費者に高評価を受けていますが、消費者はいつも「より美味しい米」を求めています。そこで「美味しい米はどのように造るのか」が大きな課題となります。



この観点から、精米技術と、白米の加工技術とに分けて考えるのも一策かと思えます。

まず、精米では、低温精米が味を確保する大きな要因とは、従来から言われているところですが、精米技術は既に最高領域に達した感があります。

しかしここで、従来概念を払拭する斬新的精米機構を創造し、食味向上で米の消費拡大に寄与する新技術が求められるところです。

他方、精米後の白米の加工技術において、健康食とか味覚、食感性を向上するための、例えば炊飯器を含め、保温器等の機器、及び米の処理技術など、**消費者ニーズの要求を達成する魅力あるテーマに事欠きません。サタケはこうしたニーズにチャレンジし、皆様の期待に応えるように、商品開発に努力してまいります。**

引用文献:
1) 胚芽精米 - 健康ニーズに応える米(朝日 創画) 創画ジャーナル]
2) 穀類搗精機の研究(佐竹利市) 糧友会]
3) 近代精米技術に関する研究(佐竹利彦) 東京大学出版会]
4) サタケ100年史

米加工における 過熱水蒸気の利用

はじめに

ウォーターオープン「ヘルシオ」は、「水で焼く」というキャッチコピーで知られ、過熱水蒸気に変換した水を使うことにより「油分の減少」、「減塩効果」、「ビタミンなどの栄養素の高残存化」などの健康調理ができると言われていいます。近年、米食品に対して「安心・安全・簡便・健康」といった消費者のニーズが高まり、米の高付加価値化加工における過熱水蒸気の利用が注目されています。今回は過熱水蒸気の利用事例について紹介します。

過熱水蒸気の特徴

過熱水蒸気は、操作圧力で沸騰気化した水をさらに加熱して沸点以上の温度とした完全に気体状態の水です。食品加工では過熱水蒸気はこれまで主に乾燥または殺菌などの加熱操作に利用されてきました。最近では食品の高品質化を目的に過熱水蒸気が各種の加熱処理に応用されています。また、無酸素加熱が可能である特性を利用して過熱水蒸気処理によるバイオマスや食品残渣の炭化も研究されています。

高温の加熱空気と同様に、過熱水蒸気も物質を乾燥したり焼成したりする熱処理のための熱媒体気体として用いることができます。しかし、空気と比較すると、空気中には酸素が約21%含まれているのに対し、過熱水蒸気中には蒸発(気化)前の液体水に溶解していた極微量の酸素しか含まれていないことから、完全な過熱水蒸気中では酸化作用はほぼ無視できます。

特に酸素の存在下では変性が起こりやすい油脂類やビタミンを含む食品の熱処理では、過熱水蒸気を用いることで通常の空気中での加熱処理より品質の高い製品が得られます。

一方、伝熱の面でも過熱水蒸気は、加熱空気と比べて特異な特性を持っています。水の沸点を100(373.16°K)とし、過熱水蒸気の温度をT[K]とすれば、0(273.16°K)を基準とした過熱水蒸気のエンタルピー(熱力学における示量性状態量)Jw[kJ/kg-H₂O]は次式の値となります。

$$J_w = C_w \times 100 + C_v \times (T - 373.16) \quad (1)$$

ここで、
C_w: 液体の水の平均比熱(約 4.2kJ/kg・°K)
: 100 での水の蒸発潜熱(約 2,490kJ/kg)
C_v: 気体の水の平均比熱(約 1.93kJ/kg・°K)

この式から、過熱水蒸気を生成するためには、多量のエネルギーを要することがわかります。また、空気中の気体が極低温でなければ凝集(液化)しないのに対して、過熱水蒸気は100もの高温で容易に凝集して液化の水になる特性があります。(1)式は、その凝集の際に極めて多量の凝集熱(蒸発潜熱×凝集量)を放出して材料を加熱することができることも示しています。このいわゆる凝集伝熱は、加熱空気中では起こらないため、特に加熱処理初期の材料の加熱速度が、過熱水蒸気処理と加熱空気処理とは大きな差が生じます。水分凝縮と乾燥が

同時に進行する過熱水蒸気処理では、加熱空気処理では得られない製品品質や加工方法を得ることができます。

米加工における過熱水蒸気の利用例

過熱水蒸気の米加工への利用例として、早炊き米の加工について紹介します。早炊き米加工の加熱工程に過熱水蒸気を用いることで、短時間で米表面の乾燥及び殺菌が行えるだけでなく、加熱における米澱粉の糊化の進行も抑制できるため、食味の優れた早炊き米を加工することができます。

1)早炊き米の加工方法

早炊き米は炊飯時の吸水時間を省く目的で、予め洗米・浸漬(一次吸水)された加工米で、その製造工程の一例を図1に示します。加熱工程は洗米、浸漬、脱水工程の後に設けられ、熱処理による米澱粉の糊化、米表面に付着する余分な水分の除去及び殺菌を目的としています。この加熱工程における米澱粉の糊化程度が、最終的に得られるご飯の食味に大きく影響し、糊化度が低いほど、原料米を通常に炊いたご飯の食味に近いとされています。そのため、飽和水蒸気やマイクロ波による直接加熱、脱水した米を包装した後に加圧加熱する等の従来製法の代わりに、伝熱速度の速い過熱水蒸気による加熱法が用いられるようになりました。

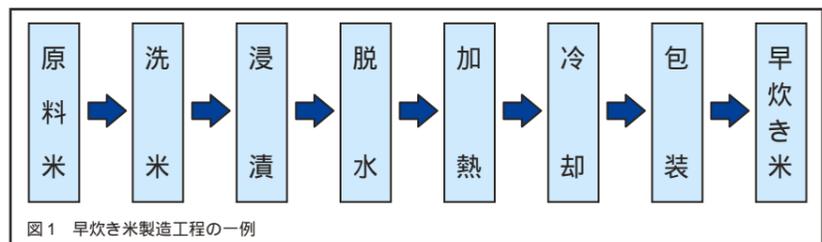


図1 早炊き米製造工程の一例

2)加熱水蒸気処理の加工特性

過熱水蒸気の処理条件によって早炊き米の品質が変化しますが、コンベヤ式加熱処理装置を用いて、処理温度3水準(T1<T2<T3)、処理時間3水準(t1<t2<t3)の加熱条件で脱水後の米に過熱水蒸気を直接噴射した結果、次のような加工特性がわかりました。

(1)加熱条件による加工米の糊化度

加熱条件と加工米の糊化度の関係を表1に示します。加工米の糊化度は加熱温度よりも加熱時間に大きく影響を受けて進行する傾向が見られました。

(2)加熱条件による加工米の米飯品質

表2は同条件で炊飯した加工米と原料精米の米飯品質を比較したもので

表1 加熱条件と加工米の糊化度

| | 原料精米 | 処理時間(秒) | | |
|----|--------|---------|--------|--------|
| | | t1 | t2 | t3 |
| T1 | 12.83% | 20.14% | 34.30% | 50.43% |
| T2 | 12.83% | 20.34% | 34.78% | 51.08% |
| T3 | 12.83% | 31.81% | 50.31% | 54.56% |

注) 出典:引用文献2.
糊化度測定: アミラ・ゼ・ブルナーゼ法

表2 加熱条件と加工米の米飯品質

| 評価項目 | 原料精米 | 処理時間(秒) | | | |
|-------|--------|---------|--------|--------|-----|
| | | t1 | t2 | t3 | |
| 糊化度 | 12.83% | 20.14% | 30.30% | 50.43% | |
| 炊飯時間 | 26分29秒 | 24分10秒 | 22分03秒 | 20分56秒 | |
| 米飯水分 | 61.50% | 61.64% | 62.74% | 63.38% | |
| 米飯白色度 | 47.53 | 48.06 | 48.30 | 48.70 | |
| 米飯黄色度 | 8.38 | 7.01 | 6.25 | 5.58 | |
| 食味評価 | 外観 | 4.0 | 4.0 | 3.0 | 2.0 |
| | 香り | 4.0 | 4.0 | 3.6 | 2.0 |
| | うまみ | 4.0 | 3.6 | 3.6 | 2.8 |
| | 硬さ | 4.0 | 4.0 | 3.6 | 3.0 |
| | 粘り | 4.0 | 4.0 | 3.8 | 3.0 |
| 総合評価 | 4.0 | 3.8 | 2.8 | 2.2 | |

注) 出典:引用文献2. 米飯水分:常圧絶乾法(135±3h) 色調測定:色差計 食味評価:日本精米工業会の7点評価法

です。加工米の糊化度が高くなるにつれ、米飯水分が増加し、白色度は高く、黄色度は低く、米飯は柔らかくなる傾向が見られました。また、食味評価の外観、香り、うまみについては、糊化度が高くなるにつれて、その評価が下がりました。糊化度は低いほど加工米の米飯品質は良いことがわかりました。

(3)加熱条件による殺菌効果と保存性

表3は各加熱条件で処理した加工米の付着菌数を検査した結果です。原料精米の付着菌数は、一般細菌 1.0×10⁴個/g 真菌数 2.7×10²個/g 耐熱性菌数 1.0×10²個/g以下、大腸菌群陽性に対し、過熱水蒸気処理後の加工当日は菌の検出がなく、35 環境で1~2週間保存後も菌の増殖がなく、高い殺菌効果が得られました。

おわりに

これからの米商品には、単に栄養と美味しさのような一次・二次機能だけでなく、生活習慣病などに予防効果のある三次機能が求められています。これらの機能を米商品に付与するためには、原料の調製から炊飯までの各工程に伴う乾燥、殺菌、糊化などの加工処理では、今後過熱水蒸気の活用が一層期待されます。



表3 加熱条件と加工米の付着菌数

| | 評価項目 | 加工当日 | 処理時間 | | | | | | | | |
|-------------|------|------|--------|----|----|--------|----|----|----|----|----|
| | | | 1週間保存後 | | | 2週間保存後 | | | | | |
| | | | t1 | t2 | t3 | t1 | t2 | t3 | | | |
| 過熱水蒸気温度(°C) | T1 | 一般細菌 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | | 真菌 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | | 耐熱性菌 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | T2 | 大腸菌群 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 一般細菌 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | | 真菌 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | T3 | 耐熱性菌 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | | 大腸菌群 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 一般細菌 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | | 真菌 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | | 耐熱性菌 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | | 大腸菌群 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

注)「ND」...検出されず 出典:引用文献2

【引用文献】

- 鈴木寛一:過熱水蒸気を用いる食品加工とその処理特性 食品工業, vol.148(14),2005
- 藤田芳和:過熱水蒸気を用いた米の加工とその品質に関する研究 食品工業, vol.148(14),2005.

過熱水蒸気の利用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 Eメールアドレス / g-kaku@sa-take-japan.co.jp

新商品を分析!

海外向け大型粉搥機

HR10FT

シュートを採用し、歩留まり脱ぶ率が大きく向上!

世界では毎年約6億トンの粉が生産・消費され、その量は日本の約55倍になります。世界の粉の90%がインディカ米(長粒種)であると言われており、サタケは日本国内のみならず、海外のニーズに応えるべく、海外専用の機械も開発しています。今回は、サタケの海外市場向け粉搥機とその技術をご紹介します。

インディカ米は割れて砕米になりやすい性質を持っていて、粉と粉が重なり合った状態で力を加えると簡単に割れてしまいます。粉搥りや精米においても、極力余分な圧力を加えないよう注意しないと歩留まりが極端に低くなってしまいます。

この大型粉搥機 HR10FTは長粒種の粉搥りを想定し、色彩選別機の供給方式を採用し、粉の流れを積極的に整流する構造になっています。粉同士の重なりがなくなり、歩留まりと脱ぶ率が大きく向上しました。

国際連合食糧農業機関(FAO)の統計による



新供給方式の採用

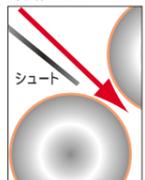
色彩選別機に使われる振動フィーダーを採用し、大流量でもスムーズで安定した原料粉供給が可能。フィーダーはボリュームコントロール機能が付いていて、無段階流量調整が可能です。



新シュートの採用

粉搥部の中心めがけ原料を投入すべく最適化されたシュートを採用しています。常にゴムロールの中心に粉を供給するようにシュートの角度を自動調整しています。

シュートによりロールの中心へ直接、米を供給できる



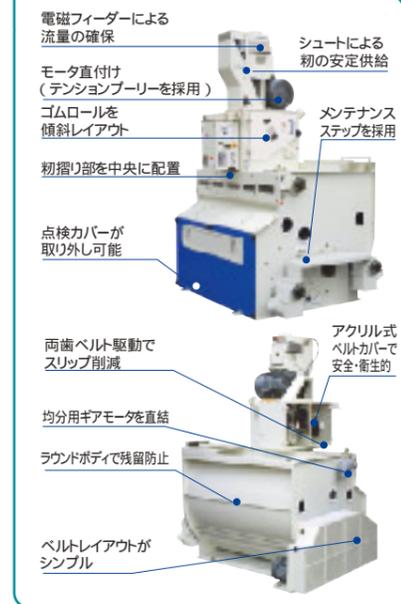
新駆動方式の採用

当社が製粉機に使用し特許を取得した両歯ベルト駆動方式を採用しました。スリップによる伝達ロスを防ぎ、脱ぶ率を改善しました。ベルトのレイアウトもシンプルです。



特長

- 電磁フィーダーによる流量の確保
- シュートによる粉の安定供給
- モータ直付け(テンションブリーを採用)
- メンテナンスステップを採用
- ゴムロールを傾斜レイアウト
- 初搥り部を中央に配置
- 点検カバーが取り外し可能
- 両歯ベルト駆動でスリップ削減
- アクリル式ベルトカバーで安全・衛生的
- 均分用ギアモータを直結
- ラウンドボディで残留防止
- ベルトレイアウトがシンプル



様々な場所で採用されているS Mモータ

サタケのモータ事業



六本木ヒルズ(東京都)

サタケは、「精米機をはじめとする食品産業総合機械メーカー」であるということは広く認知していただいておりますが、電車や高層ビルに採用されているモータも開発・製造・販売しています。

サタケがモータ事業に取り組み始めて20年以上になります。一般的な汎用モータと比較して、小さい電流で大きな力を生み

出す特長を持った双固定子電動機を開発し、特許を取得したことが普及へのスタートでした。その特長を生かして様々な分野に活用していただける要素を秘めた商品です。

サタケでは、現在4種類(SM・G・T・C・Y)のモータを製作・販売しています。



宮崎県立全天候型運動施設「木の花ドーム」(宮崎県)



中国・重慶モノレール(海外)



東急電鉄みなとみらい線(東京都)

SIM - Gシリーズ



電源設備を最小にし、インシャルコストを抑えることが出来ることから、大規模ビルに設備される消火設備のポンプやファンに多く採用されているシリーズ。六本木ヒルズ(森ビル)をはじめ、全国のビルに多数採用されています。

SIM - T・Cシリーズ



電車に搭載されているブレーキ用コンプレッサの駆動源として、数多くのJR・私鉄に採用されているシリーズ。海外のモノレールや地下鉄でも活躍しています。その他、破砕機など一般産業界でも採用されています。

SIM - Yシリーズ



主にサタケ製品に使用しています。汎用モータで屋外仕様のため、設置する場所を選びません。



開発者の声

選別性能と使い易さに、こだわった自信作です。

今回の新商品の目玉はフィーダーとシュートによる原料供給方式の採用です。粉搥機を色彩選別機に見立て各部をレイアウトすることで、処理能力と脱ぶ率を同時に改善しました。またより効率の良い駆動方式として製粉機特許であった両歯ベルト駆動方式を採用し、ベルトのスリップによる粉搥りロスの削減とベ

ルの耐久性向上を達成しました。

創業以来蓄積してきたノウハウと、社内異なる事業分野で立証された新しい技術を融合させられるのは、米のみならず世界三大穀物を取り扱うサタケならではの強みであると思います。私たちはこれからもサタケならではの商品を通じ、新しい価値を創造し続けたいと思います。



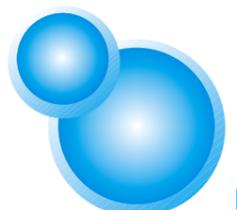
これだ みのる
技術本部 是田 稔

海外向け大型粉搥機に関するお問い合わせはこちらへ

海外営業課 TEL/(082)420-8560 FAX/(082)420-0865 Eメールアドレス/kg-hiroshina@sa-take-japan.co.jp

S Mモータに関するお問い合わせはこちらへ

佐竹電機 営業課 TEL/(082)420-8556 FAX/(082)420-0007 Eメールアドレス/mot@sa-takedenki.jp



お客様インタビュー ラック乾燥システム JA秋田おばこ おばこライス・大豆センター

大曲支所長 (元 営農経済部長) **大友 忠さん**
おおも ただし たかよし さとる
米穀課課長 **高橋 悟さん**



米穀課課長 高橋悟さん(左)と大曲支所長 大友忠さん(右)

JA秋田おばこは、平成10年4月1日、郡内1市10町3村にあった20のJAがひとつとなり、県内初の広域JAとして誕生しました。管轄区内は現在、行政による市町村合併が進み、2市1町(大田市・仙北市・美郷町)およそ15万人の住民が生活しており、奥羽山脈の裾野に広がる地域です。また、この地域は3万2,720haの広大な耕地面積を持ち、水田化比率も91.4%と農業粗生産額に占める米の比重が特に高い純農村地帯です。JA秋田おばこの米の取扱量は8万5,000tにも及び、米取扱量日本一を誇っています。大自然の美味しさ「秋田おばこ米」をキャッチフレーズに日本有数の米産地としての誇りを持って、高品質・良食味米の生産向上と環境保全を目指し日々努力しています。近年の、米政策の抜本的な改革・改正食糧法の施行の大きな米動向の変化のなかで、JAは「売れる米づくり」への体制づくりに取り組んできました。その基幹施設として昨年より稼働を始めた、おばこライス・大豆センターの建設に至るまでの経過などを、JA秋田おばこ 大曲支所長 大友忠さんと、米穀課 課長 高橋悟さんにお話をお聞きしました。

的な改革・改正食糧法の施行の大きな米動向の変化のなかで、JAは「売れる米づくり」への体制づくりに取り組んできました。その基幹施設として昨年より稼働を始めた、おばこライス・大豆センターの建設に至るまでの経過などを、JA秋田おばこ 大曲支所長 大友忠さんと、米穀課 課長 高橋悟さんにお話をお聞きしました。

時代が求める「良食味」「高品質」「顔が見える」農産物の安定供給を可能に!!

Q1 おばこライス・大豆センターの建設に至った経緯について教えてください。
大友支所長(以下、大友):私たちは、産地間競争に勝ち残るために数年前より、減農薬米やオリジナル肥料を使用したこだわり米の生産にとりかかりました。しかし、アイテム数が増える中で、従来の施設の方式では細かな区分けができなかったのです。そこで、1トン単位で、かつ、常温による品質重視の乾燥ができるシステムで、“生産者の顔が見える米づくり”を実践するために、このラック乾燥システムを採用しました。

要望が多様化しています。そのような中、出荷製品ごとにデータ管理が可能であり、取引先の要望する製品を出荷できることは大きなメリットに感じます。また、万一のクレーム時に、生産者まで生産履歴の追跡が可能であるため、“原因の特定”と“対策の実施”を早く正確にできます。取引先に対しての信用にもつながり、私たちも安心して運用することができます。

Q4 今後、この2施設をどのように活用していきたいと考えていますか?
大友:将来的には、今まで以上の取引先の要望に応えるため、オーダーメイドの米が作れたらいいなと思っています。つまり、1トン単位で品質データが管理されているため、米の食味値・整粒歩留の細かい要望を聞き入れ在庫されている米のなかで最適なブレンドをし、取引先が要望する米を供給したいと考えています。また、取引先から直接、ライスターミナルにある米の在庫照会を可能にして、リアルタイムで発注できる態度も整備していきたいと考えています。

Q2 ラック乾燥システムを導入してよかった点は何ですか?
高橋課長(以下、高橋):最近の取引先は、米の整粒歩留・食味値・着色粒の有無、そして異品種混入において、

Q3 当施設と隣接しているおばこライスターミナル、この2施設を組み合わせよかったです何ですか?
大友:最終製品への品質データ移行が簡単なため、同一品質の製品を同一ロットで、適時・適量・適質な出荷が可能なおことです。要望された製品を早く納品することができて助がります。

Q5 サタケ製品を使ってよかったと思うことはありますか?
高橋:サタケは、共乾施設だけでなく、精米工場・炊飯工場などの設備を取

り扱っている総合メーカーなので、私たちの取引先であるユーザーがどんな製品を欲しがっているか、調製後の玄米の食品としての扱い方など、理解した上でプランニングしてくれるので助がります。

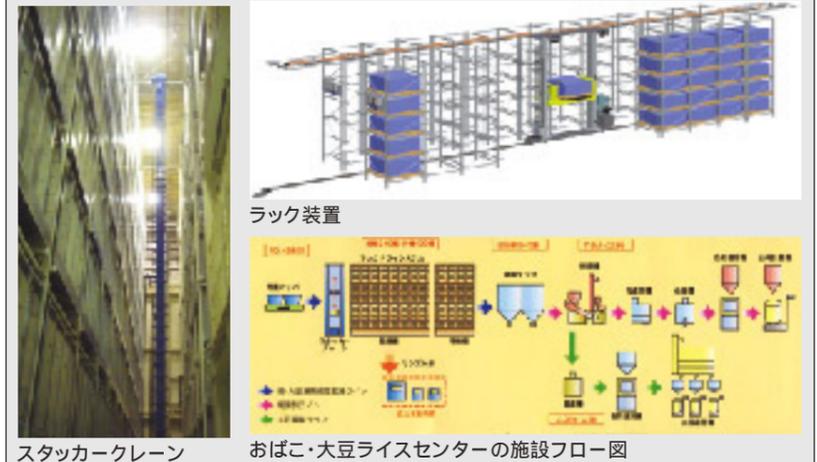
Q6 最後にひとことお願いします。
高橋:私たちは、食の安全性を重視したトレーサビリティを徹底するため、生産者に「栽培管理カレンダー」を配布、生産者は農作業や肥料・農薬の使用状況について記入します。その内容を製品データに反映させ、更なる安心と安全を消費者に提供するために、産地の責任において品質管理の徹底に取り組んでいきたいと考えています。また、毎年「JAおばこ米産地求評会」という生産者と卸の皆さんが意見交換を行う場を設けています。双方の中間に立つJAが、生産者には「卸・消費者の考え」を、卸には「米づくりの熱意」を双方に直接伝える場を設けることで、「良いご飯」になる「良い米」の産地を確立していきます。

サタケ独自のラック乾燥システムを採用
ラック乾燥システムとは、立体自動倉庫の方式を利用して物の乾燥を行うもので、物の入った1トンコンテナをスタッカー・クレーンに乗せ、走行レールの上をクレーンが走行して物を搬送するシステムです。その特長は、乾燥する物を1トンコンテナで個別処理を行うこと、お米にやさしい常温乾燥を行うことです。これにより、荷受けする物の多品種・小ロットへの対応、良食味の乾燥・品質管理が可能となります。つまり、荷受け物を1トンコンテナに入れてそのまま常温乾燥することで、良食味米を1トン単位の仕分け・管理を行うことが可能であり、かつ荷受け物から出荷製品までのトレーサビリティも小ロットで可能になりました。あわせて、大豆の乾燥も可能であり、運用性・汎用性の向上を実現したシステムです。

また、同じ敷地内には、平成16年に竣工した、品質向上物流合理化施設おばこライスターミナルがあります。これは、組合員から出荷した製品玄米を再調製ラインで品質向上させ、1トン詰めフレコンごとに低温保管できるラック式の低温倉庫です。この2つの施設は隣接し、JA米販売戦略の拠点として稼働しており、消費者ニーズに応えた「秋田おばこ米」のブランド確立に活用しています。



おばこライス・大豆センター 隣接しているおばこライスターミナル



スタッカー・クレーン おばこ・大豆ライスセンターの施設フロー図

組合概要

秋田おばこ農業協同組合
〒014-0017
秋田県大曲市佐野町5-5
TEL 0187-86-0850

代表者：代表理事組合長 藤村 正喜
事業概要：
①農政・営農指導 ⑤生活指導
②農畜産物販売 ⑥旅行
③倉庫・利用施設・加工 ⑦福祉・介護
④購買・生活資材 ⑧金融共済事業

組織概況(平成17年3月3日現在)

| | | |
|-------|---------------|-----------|
| 組合員数 | 28,742人(正組合員) | |
| 組合員戸数 | 19,772戸(正組合員) | |
| 事業量 | 米穀 | 22,695百万円 |
| | 農林水産物 | 1,921百万円 |
| | 畜産 | 1,436百万円 |
| | 購買品供給高 | 6,551百万円 |
| | 生活資材 | 1,422百万円 |

農協名の由来

「秋田おばこ」とは「秋田で生まれ育った娘さん」のことと伝えられています。ここ大曲・仙北地方は「秋田おばこ」の本場として知られ、特に美人が多いところとされています。そのためあつて、JAの名称を公募したところ「秋田おばこ」が多数を占め、また、民謡「秋田おばこ節」の誕生の地でもあることから大曲・仙北地方の全域にわたる新生JAにふさわしい名称として命名したものです。

シンセンサと従来法による新鮮さ測定法の比較

シンセンサの操作性・再現性



新鮮さの基準

近年、消費者の食品の安全・安心に対する関心は高まっています。その中でも、食品の新鮮さは重要であり、お米においても同様です。一般的には、玄米では年産、白米では搗精日が鮮度の目安とされていますが、保存状態等によっても新鮮さは違うため、お米そのものを物理的に調べる方法があります。従来法では、(1)脂肪酸度、(2) pH指示薬、(3)グアヤコール判定が広く知られています。しかし、これらの方法は、肉眼で判定するために個人差が生じやすく再現性に問題がありました。

サタケでは培った分析技術を活用し、誰でも簡単に新鮮さを判定できる測定装置「シンセンサ」を開発しています。今回は、平成9年度産および平成14年度産の玄米、白米、無洗米(TWR無洗米)を使い、シンセンサと従来法で新鮮さの測定を行って、その結果を考察するとともに測定方法を比較しました。**シンセンサによる測定** 脂質の酸化度合の目安としてアルデヒド等の量を計測し、新鮮さを点数化します。点数の高い米は脂肪酸度が低く、新鮮な米だと判断できます。

新鮮なお米とは？

お米は時間が経つと、構成成分である脂質が分解され、最終的には古米臭の原因となるアルデヒド等が生成されます。シンセンサは、このアルデヒド等の量を測定し、点数化することにより新鮮度を判定しています。つまり、アルデヒドが少なく、脂質の酸化が少ない米は高い点数(FD値)となり、「新鮮である」とサタケでは定義しています。

新鮮 ← → **古い**

- ・FD値が高い
- ・アルデヒドが少ない
- ・脂肪酸度が低い

お米に試薬を混ぜ合わせたときの色の变化の一例

シンセンサによる新鮮度の測定



表1 新鮮さの測定結果

| 測定法 | 品目 | 9年度産米 | 14年度産米 | |
|-------------------|------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| FD値(点) | 玄米 | 5.5 | 8.6 | |
| | 白米 | 5.8 | 8.9 | |
| | TWR | 7.5 | 10.0 | |
| 脂肪酸度 (mgKOH/100g) | 玄米 | 49.1 | 30.4 | |
| | 白米 | 14.6 | 9.3 | |
| | TWR | 8.0 | 4.5 | |
| pH指示薬 | 玄米 | 橙色に呈色する。 | 黄緑色に呈色する。 | |
| | 白米 | 黄緑色に呈色する。 | 少し青みのある緑色に呈色する。 | |
| | TWR | 黄緑色に呈色する。9年度産白米よりも緑色が少し弱い。 | 少し青みのある緑色に呈色する。14年度産白米よりも青みが弱い。 | |
| グアヤコール判定 | 穀粒呈色 | 玄米 | 約10粒の胚芽は薄く赤褐色に呈色する。残り90粒は呈色しない。 | ほぼ全粒の胚芽および背すじが赤褐色に呈色する。 |
| | | 白米 | 呈色しない。 | 約5粒の胚芽は薄く赤褐色に呈色する。残り95粒は呈色しない。 |
| | | 無洗米 | 呈色しない。 | 約5粒の胚芽は薄く赤褐色に呈色する。残り95粒は呈色しない。 |
| | 液呈色 | 玄米 | 呈色しない。 | 赤褐色に呈色する。 |
| | | 白米 | 呈色しない。 | ほのかに赤く呈色する。 |
| | | TWR | 呈色しない。 | 呈色しない。 |

シンセンサにより新鮮度を点数化した値をFD値と呼ぶ。

を算出します。

2) pH指示薬

呈色度合を肉眼で見て、新鮮さを判断します。新鮮なもののほど緑色、劣化の進んだものは黄色から赤色になります。

メチルレッド 0.1gおよびプロモチモールブルー 0.3gを75%エタノール 200mlに溶解させ、これを原液とし、原液を50倍に希釈し使用します。使用液 10mlと試料米 5gを試験管に入れて密栓し、20回上下に振とうした後、色の变化を見ます。

3) グアヤコール判定

酵素活性によるグアヤコールの変色を肉眼で見て、新鮮さを判断します。

穀粒を呈色させる方法
測定試料が赤褐色に呈色する場合は新鮮と判断します。

試料米 2gおよび 1%グアヤコール溶液 2mlを試験管に入れて密栓し、30回上下に振とうします。3%過酸化水素水を3滴加え、30回上下に振とうします。呈色度合を肉眼で見て新鮮さを判断します。

液を呈色させる方法
新鮮な米ほど1~3分でグアヤコールの上部より濃い赤褐色となり、劣化の進んだ米は全く着色しません。

試料米 5gおよび 1%グアヤコール溶液 10mlを試験管に入れて密栓し、30回上下に振とうします。1%過酸化水素水を3滴加え、静置した

まま着色状況を肉眼で見ます。

測定結果から見る測定法の比較

シンセンサ以外の測定法でも14年度産米は9年度産米より新鮮であるという結果は得られましたが、数人が測定する場合の結果の再現性や、試料米の形態による不向きなどの問題が浮き彫りになりました。それぞれの測定法による測定結果を見てみましょう。

シンセンサの測定結果から

測定で得られたFD値から、玄米、白米、無洗米のすべてにおいて、14年度産米は9年度産米より新鮮であるという明らかな点数の違いが読みとれます。

従来法の測定結果から

1) 脂肪酸度測定

多くの複雑な行程を必要とするため、測定する人間は深い知識と経験が必要です。また、長い測定時間を必要とします。

2) pH指示薬

測定結果から玄米、白米、無洗米いずれも14年度産米は9年度産米より新鮮であると考えられますが、変色度合を肉眼で見て判断するため、同じ変色

度合でも、測定する人間によって個人差が出る可能性があります。また、微妙な色合いを判断する必要性から、測定する人間はある程度の経験が必要となるでしょう。

3) グアヤコール判定

測定結果から、穀粒呈色、液呈色ともに玄米では14年度産米は9年度産米より新鮮であるという結果が得られました。しかし、白米および無洗米においては、14年度産米は9年度産米より新鮮であると断定することは困難な結果が出ました。グアヤコール判定は酵素活性を利用したもので、芽が存在する玄米には使用可能ですが、白米や無洗米には不向きです。

明確で客観的な新鮮さの判定を

脂肪酸度では終点反応を、pH指示薬およびグアヤコール判定では呈色反応(色の变化)を肉眼で見て新鮮か否かを判断するため、個人差が生じやすくなります。シンセンサは新鮮さを点数化することで新鮮さの明確で客観的な判定を可能にしました。また、シンセンサは年産・搗精日にかかわらず発生する変質米(事故米)の判定が可能で、変質米混入によるトラブルを未然に防ぐことを可能にします。従来の脂肪酸度測定と比較して、シンセンサは大幅に測定時間を短縮します。6サンプルが約10分で測定でき、簡略されたシステムで、誰でも正確に同一の結果が得られるようになりました。

1)脂肪酸度:米中の脂肪の酸化度合 2)pH指示薬:色の变化によってpH値の判断ができる試薬 3)グアヤコール判定:グアヤコールの変色によって酵素活性を判断する方法 4)終点反応:pH指示薬のフェノールフタレインが無色から薄い赤色に変化する反応

参考文献:美味技術研究会誌 No.5 24-29 2004新鮮度判定装置による米粒新鮮度の計測(川上晃司 越智龍彦 三上隆司 福森武)

平成18年度調製機新商品を発表

乾燥機・初摺機の計7機種で充実のラインナップ

サタケは、平成18年度調製機新商品として、“遠赤外線乾燥機ソーナ”『SDR80LEZ』1機種、“乾燥機グルメドライヤー”『GDR9VZ』『GDR13SZ』の2機種、“揺動選別初摺機ネオライスマスター”『NPS250DA』『NPS350DA』シリーズ4機種の計7機種を発表し、各商品のラインナップの充実を図りました。

乾燥機は、W遠赤効果と大型蛍光表示管『文字ナビ』を搭載した操作パネルで好評の“遠赤外線乾燥機ソーナ”に、ご要望の多かった大容量処理タイプの80石『SDR80LEZ』を追加しました。また、“グルメドライヤー”『GDR9VZ』は、低コスト農業を支援する中山間地向け

小型9石乾燥機GDR9VZに、あらゆる電源に対応できるようインバータを搭載した改良モデル。さらに、“グルメドライヤーGDR-SZシリーズ”に、全高を抑え設置性を向上させるとともに、インバータや静音型バーナ、アスファルトシート防音板などを新たな機能を搭載した13石タイプ『GDR13SZ』を追加しました。

初摺機は、好評の揺動選別初摺機“ネオライスマスターNPSシリーズ”の小型タイプ(2.5インチ、3インチ)にロールすきま自動制御を搭載した『NPS250DA』『NPS350DA』を追加しました。また、すべてのNPSにおいて操作パネルのデザインを一新し、操作性の向上を図りました。



NPS350DAM

GDR13SZ

SDR80LEZ

どこでも設置『移動式色選ユニット』を発売

米の品質向上と設備投資の抑制に一役

サタケは、“低コストで”“必要な時に”“必要な場所で”利用できる『移動式色選ユニット』を2月から発売開始しました。

『移動式色選ユニット』は、“色彩選別機をトラックに載せて複数の施設を巡回できないか”という米生産地のご要望にお応えした商品です。従来、色彩選別機は1つの施設(カントリーエレベーター・ライスセンター等)に固定設置されますが、『移動式色選ユニット』は色彩選別機の設備を4つのユニットに分割し、積み木方式で簡単に組み立てる方式を採用していますので、1台の色選ユニットを移動させることにより、複数の施設で利用することができます。また、

ユニットの標準化により据付工数が削減され、コストの低減が可能になります。『移動式色選ユニット』は、米の品質向上と設備投資をできるだけ抑えたいというご要望にお応えする商品です。

コンパクト化された4つのユニットは、“本機ユニット”“タンクユニット”“空気搬送ユニット”“付帯ユニット”に分けられており、2トラック3台に設備一式を搭載し、2.5フォークリフトで荷降ろしが可能です(色彩選別機RMGS561AMタイプ)。また、今後小型ユニットタイプも順次取り揃える計画です。



移動式色選ユニット(設置後)



トラックで分割搬送

「おかげさまでサタケ110周年」記念プロモーションを展開

技術と心で社会に貢献



調製機「サタケ110周年」ポスター



統一ロゴマーク

「サタケ創業110周年記念プロモーション」を4月1日から10月3日まで実施しています。

調製機事業部では創業110周年を記念し、プロモーション期間中に『技術と心で社会に貢献～おかげさまでサタケ110周年～』というスローガンを掲げ、これからは『おかげさまで』の気持ちで、より良い製品やサービスを積極的に提供します。

また、広告・ポスター・バッジ・展示会POP類などに110周年の統一ロゴマーク

サタケ調製機事業部は、平成18年度の販売活動として、「サタケ創業110周年記念プロモーション」

を使用するほか、ホームページへの掲載、一部地域でラジオCMを実施し、農家の方へソーナ遠赤乾燥機・ネオライスマスター初摺機などサタケ製品の浸透を図ります。

今回のプロモーションにあたり、増川和義調製機事業部長は、「創業110周年を迎えることができたのは、画期的な商品の開発と、販売を通して多くのお客様に支えられたからです。これまでのご支援に感謝するとともに、弊社の特長ある製品をもっとお使いいただけるよう、誠心誠意取り組んでまいりますので、なお一層のご支援をお願い致します」とコメントしています。

サタケ・インド(現地法人)を設立

BRICsの一角インド市場へ積極的展開を図る



サタケ・インドの本社事務所



事務所内部

サタケは3月1日、これまでのサタケインド支店を格上げし、新たに現地法人「サタケ・インド(Satke India Engineering Pvt. Ltd.)」を設立しました。現地法人化の最大のメリットは法的制約の緩和による業務の拡大で、新法人はこれまで行えなかった現地資材調達や据付工事業務など、トータルエンジ

ニアリングの提供が可能となりました。

インドはBRIC(ブラジル・ロシア・インド・中国)の一角として今後一層の成長

が見込まれる市場です。当社はBRIC経済圏に対し1998年に中国に佐竹機械(蘇州)有限公司を、1999年にブラジルに Satake Brazil Latina Ltd を設立し、同域内のお客様に充実したサービスを提供して参りましたが、サタケ・インドの設立により、同様のサービスが提供可能となりました。

サタケ・インドはインドと周辺諸国(パキスタン・ネパール他)に穀物・食品(米・麦・トウモロコシ・レンズ豆等)に関する機械設

備・プラントの販売及びアフターサービスを提供し、初摺機・精米機・色彩選別機のほか、穀物調製加工機器全般を取り扱って参ります。

現在インド国内の当社製品の需要は輸出米市場中心ですが、同国経済の発展とともに国内消費米に関しても品質向上が求められるようになると予測されます。当社はサタケ・インドを通じ、「安全・安心・美味・健康」な穀物調製加工を提案して参ります。

参考)
会社名: Satke India Engineering Pvt. Ltd. (略称: SEI)
所在地: 4th Floor, Tower-1, HB Twin Towers,
Nehru Subhash Place, Wazirpur
District Centre, New Delhi 110034
Tel No. +91-11-41472624
Fax No. +91-11-41472624
資本金: 100万ルピー(約260万円) 100%独資