

包装アーカイブス

無菌包装米飯

1. はじめに

今現在、日本における無菌包装米飯は便利で美味しい“2分でチンのご飯”として完全に人々の生活の中に定着し、特に意識されずに利用されていると思われる、しかし無菌包装米飯技術は無菌技術の中でも特殊なものに属していて、それは完全に日本固有の技術として開発されて発展したものであり、近年には海外にもその技術が輸出され、世界の食卓に登っているものである。ここでは、その無菌包装米飯がどのように開発されて発展してきたかをできるだけ詳しく紹介し、様々な製法及びその特徴や包装材料についてなど、そして当時の開発におけるエピソードも、開発当初から現在に至るまでずっとこの業界に身を置いてきたものとして合わせて説明してみたいと思う。

2. 加工米飯技術から無菌包装米飯技術へ

2.1. 加工米飯技術

1972年に冷凍米飯、1973年にレトルト赤飯、1975年にレトルト白飯が開発され、その他にも昔からの缶詰米飯やチルド米飯など、主食であるごはんも簡便保存食としてのマーケットが出来はじめていた、ただし、まだ炊きたてのご飯と比較すると、品質的には満足されないものであった。マーケット的には1985

年頃より電子レンジ食品ブームが起き、ケーキ、パスタなどに続き電子レンジ仕様のレトルト米飯が発売された。宝幸水産(当時)から釜飯や大塚食品からはボントレイのピラフ、その他にカレーとセットの米飯も発売された(“カゴメレンジランチオン”“ハウスレンジグルメ”“不二家レンジエクスプレス”など)、これらは結構大きな市場となったと記憶している、カレーのセット用ごはんや味付きごはんとしては一定の評価はされていたが、白飯そのものとしてはまだ食味食感が悪すぎた為か販売は芳しくなかったようで、実際その後その市場は収縮してしまう。

1980年代後半に新潟食品研究所(当時)を中心に、無菌包装餅の技術を応用した無菌包装米飯の技術研究が行われていた、当初は新潟県内企業が主体であったと記憶しているが、それ以外にも様々なところで、おいしい白飯の研究がなされていたようである。

2.2. 初期の無菌包装米飯

新潟県の企業により研究開発されていた無菌包装米飯は、ついに1988年4月、“佐藤食品工業”より「白飯:サトウのごはん」(こしひかり100%レンジで2分200g)が発売されることになる、更にこの年、“エスビー食品”から電子レンジカレーライス(レンジブランチ:ご飯生産は“樋口敬治商店(現たいまつ食品)”)、“越後製菓”からは農協ブランドで白飯、赤飯、五目ごはんなどが相次いで発売

包装アーカイブス

される。この年以後、1991年～92年には海老名の“いちかわアクト”、神奈川の“ジャンボリア”そして“明治ライスデリカ”など無菌包装米飯の白飯の発売が相次ぐようになる、“いちかわアクト”の形態は深絞り包装形態を採用した極薄の容器形態、“ジャンボリア”は大型容器、“明治ライスデリカ”のものは丸型容器と包装形態は異なっていたが、大釜炊飯製法＋無菌包装＋脱酸素剤添付という基本技術は同じである。ただしこの頃、無菌包装米飯の販売好調を見て、とても技術レベルの低い会社が、真空パック包装のみ、脱酸素剤封入のみ、といった今の常識では考えられないような製品を発売し市場を混乱させたのも事実である、確かにごはんは一見日持ちがするので2週間から1か月程度なら大丈夫と考えたのかも知れない、今ならば大変なことになっているのだが、当時はまだ大らかな時代であった。

2.3. 無菌包装米飯の量産低価格化と認知

発売当初は小売り売価 200 円程度 (200 g) と味が良いにも関わらず比較的高価であり、認知度が低かったことも相まって販売は低迷していた。そこで当時私が開発担当をしていたエスビー食品では、コストを下げることを考え、容器の厚みを 400 μ という常識外の薄さに挑戦 (当時は 800～900 μ が主流)、製造をする樋口敬治商店 (現たいまつ食品) の協力を仰ぎ小売り売価 150 円 (200 g) という白

飯 (S & B ごはん) を開発、1990 年 4 月に発売した。これはセブンイレブンに採用されたこともあり、相当のヒットとなった。又、佐藤食品でも量産化を研究、同 9 月に個釜炊飯の自動化ラインにより小売り 170 円 (こしひかり) の製品を発売、この低価格化と C V S での認知度アップのお蔭で、その後の販売の爆発的なヒットにつながっていった。1997 年頃には“永谷園 “が OEM の米飯を使用してセットお茶漬けを発売しヒット、その後各社から無菌包装米飯とのセット商品が様々なご飯アイテムで発売されて市場を拡大し、第二次レンジ食品ブームとなった、1999 年には”エスビー食品 “が麦ごはんを発売、その後五穀、雑穀、玄米、発芽玄米、食物繊維入り、こんにゃく入りごはん、と続く健康系米飯の市場が拡大してゆくのである。

2.4. 新しい無菌包装米飯技術

当初は大釜炊飯＋無菌包装＋脱酸素剤という技術が採用されていたが、1992 年頃から様々な新しい無菌包装米飯技術が開発されて行く、まずインライン容器成型と高度ガス置換技術を使用した“中新田農協 (現加美よつば) ラドファ”のごはん、レトルト釜の中にて容器内で炊き上げ、クリーンルームに送り密封シールする方式の“たかの”のごはん、微圧による容器内炊飯方式の“日東アリマン”のセット用米飯 (ブランドはカゴメ、丸美屋など: 装置は藤森工業製)、加圧加熱とトレー

包装アーカイブス

内蒸気炊飯による“加ト吉(現テーブルマーク)”や“はごろもフーズ”のごはん(装置はシンワ機械製)、小型レトルト RIC 殺菌機と微圧蒸気炊飯による“東洋水産”“カゴメ”“ウーケ”のごはん(装置は日阪製作所製)などであり、いずれも最大の特徴は脱酸素剤を封入する必要が無いことである、ラドファ以外は容器によるトレー内炊飯によるものであり、包材や環境の衛生管理が大きく軽減され、自動化により生産性も向上しコストも下がってくることになる。

これ以外で大きな技術変遷はというと、1994年に“佐藤食品”は個釜炊飯に加え、脱酸素剤を使わない製法、正確には脱酸素機能を持った容器の使用による製法を開発、現在はラインの全てをこの製法に切り替えている、又、“越後製菓”は2000年に超高压処理+高温炊飯による製法を開発導入し無菌包装米飯市場に再参入して現在に至っている。

これらの歴史の変遷を(表1)に、製品例を(図1)に、製法の一覧を(図2)に載せる

2.5. その他の無菌包装米飯

店頭ではあまり見受けられないが、隠れた無菌包装米飯製品に「低蛋白米飯」がある、これは腎臓病患者向けの製品で低蛋白化の工程は酵素や乳酸菌処理など様々であるが、その製法は無菌包装米飯方式である。“亀田製菓”は袋タイプと容器タイプでキッセイ薬品のブランドで販売、“佐藤食品”“ホリカフー

ズ”“バイオテックジャパン”“テーブルマーク”などのメーカーが自社ブランドや OEM ブランドで生産していて結構大きな市場となっている。海外に目を向けると、実は日本の無菌包装米飯技術はかなり普及していて、真っ先に採用された韓国では“CJ.Corp”“農心(NONGSHIM)”“オットウギ(Ottogi)”“東遠(DONGWON)”などで生産されており、前3社はシンワ機械方式、後1社は越後製菓方式が導入され、日本と同じような大きな市場となっている。又、中国では”楽恵食品”“三全食品”で生産されている、どちらもシンワ機械方式であるが、三全食品の方式は中国向けの簡易バッチ製法によるものである、これらの一部は欧米に最終製品として輸出されている。又、”雨潤食品”にはシンワ機械のチルド方式が導入され米飯が生産されている、2011年にはもう一社納入予定であり今後の市場の伸びが予想される。

台湾では”南僑化学”が米飯を生産し台湾国内だけでなく、欧米にも輸出している。欧州では英国の”Veetee Foods”が長粒種の無菌包装米飯を生産し、こちらも英国内だけでなく欧州全域に輸出されている、他にはインドネシアにも導入され製品は輸出されているらしい。このように日本の無菌包装米飯技術は今や世界中の人々に簡便な米飯製品を届け、世界中で「チンのご飯」が食べられているのである。尚、東遠以外海外は全てシンワ機械製の装置である。

包装アーカイブス

表1 無菌包装米飯の歴史

年代	メーカー名など	備考
1972年		冷凍米飯
1973年・1975年		レトルト米飯(赤飯・白飯)
1980年代後半より	新潟食品研究所(当時)	無菌包装餅より米飯技術の開発
1985年～	ハウス食品・大塚食品・カゴメ・宝幸水産など	電子レンジ食品ブーム(第一次)
1988年	佐藤食品工業	初の無菌米飯(白飯)
	エスピー食品(樋口敬治商店:現たいまつ食品)	レンジカレーライス用無菌米飯
	越後製菓(農協ブランド)	無菌白飯、赤飯、五目ご飯
1989年頃	永谷園(樋口敬治商店)、味の素(佐藤食品)	レンジカレーライス用無菌米飯
1990年	エスピー食品(樋口敬治商店:現たいまつ食品)	低価格無菌包装白飯
	佐藤食品工業	同上:量産化
1991年	エスピー食品(樋口敬治商店:現たいまつ食品)	無菌赤飯(せいろ蒸し製法)
1992年～	いちかわアクト(現なし:ご飯が好きだ)	深絞り形態白飯
	ジャンボリア	無菌包装白飯(250g大判)
	明治ライスデリカ	無菌包装白飯(丸型容器)
	たかの	容器内レトルト釜製法白飯
	中新田農協(現加美よつば)ラドファ	高度ガス置換製法白飯
	日東アリマン(カゴメ・丸美屋ブランド)	容器内微圧製法白飯のセット米飯
(1993年)	大塚食品(あつ あれ食べよ) : 参考	マイクロ波低温殺菌(カレー)ライス
1994年	亀田製菓(万有製菓:現キッセイブランド)夢ごはん	無菌低蛋白米飯(パウチ)
	佐藤食品工業	脱酸素機能容器付き容器ライン
1995年	加ト吉(現テーブルマーク)炊きたて	シンワ式トレー炊飯製法白飯
	川西農協(現なし)	同上:脱酸素剤添付方式白飯
1996年	ドリームズファーム(山形農業生産法人)	シンワ式トレー炊飯製法白飯
	初の海外:韓国第一精糖(現CJ. Corp)、韓国はこの後2001年農心、2005年オットギ、2006年東遠	シンワ式トレー炊飯製法白飯(東遠は越後製菓超高压製法)
1998年	エスピー食品(食べたい時のおかゆ:セット粥)	シンワ式トレー炊飯製法白粥
1999年	エスピー食品	無菌雑穀米飯(麦ごはん)、以後雑穀ごはん、玄米・発芽玄米ご飯、こんにゃく入りご飯など健康米ブーム
1999年	松任農協食品加工(現松任農協)	シンワ式トレー炊飯製法白飯・粥
2000年	はごろもフーズ(ババットライス)	シンワ式トレー炊飯製法白飯(二室)
	越後製菓	超高压製法無菌米飯(白・赤・豆)
2001年	東洋水産(福島東洋;現フクシマフーズ)	日販方式無菌白飯
	中国(楽恵食品;上海市糧食)	シンワ式トレー炊飯製法白飯
2003年	日東アリマン(カゴメブランド)	日販方式無菌白飯を導入
2004年	台湾(南僑化学)・中国(三全食品)・インドネシア(PT)	シンワ式トレー炊飯製法白飯(三全食品は簡易バッチ方式)
2006年	英国(Veetee Foods)	シンワ式トレー炊飯製法(長粒種)
2007年	カゴメ	日販方式無菌白飯(その後撤去)
2008年	ウーケ(神明・丸紅出資)	日販方式無菌白飯
2011年	越後製菓(予定?)	新超高压+新袋形態無菌白飯

※記憶を頼りに、該当企業などに聞き取りなどをして作成しておりますが、年代など不正確なものもあると思いますので、その辺りはご容赦願います、情報などございましたらお知らせください。

包装アーカイブス

無菌包装米飯製品例 国内



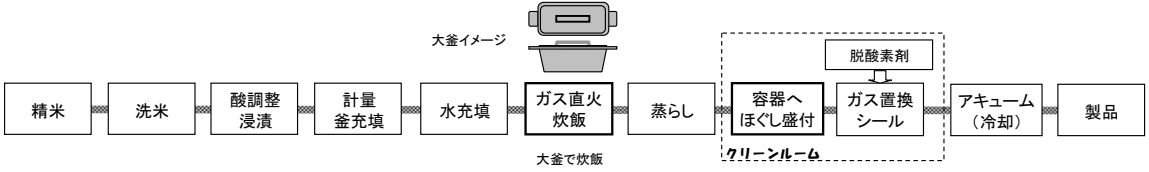
無菌包装米飯製品例 海外



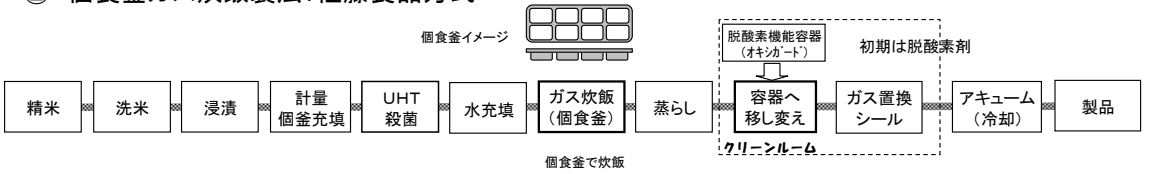
図1 市場の無菌包装米飯製品例

包装アーカイブス

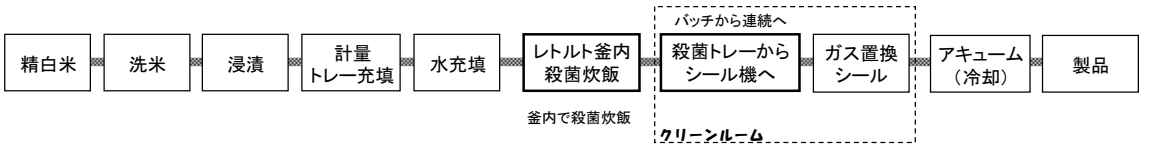
① 大釜ガス直火炊飯製法:初期の方式 S&B食品など



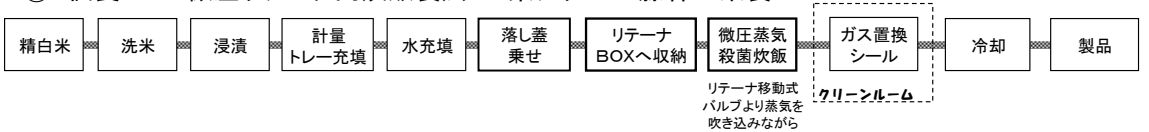
② 個食釜ガス炊飯製法:佐藤食品方式



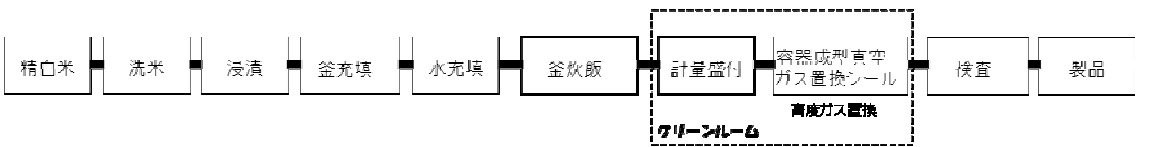
③ 個食トレートルト釜内炊飯製法:たかの方式



④ 個食トレー微圧リテーナ内炊飯製法:日東アリマン:藤森工業製



⑤ ガス置換製法:中新田(現:加美よつば)ラドファ方式



⑥ 個食トレー炊飯製法:シンワ機械方式(テーブルマーク・はごろもフーズ・S&B・ドリームズなど)

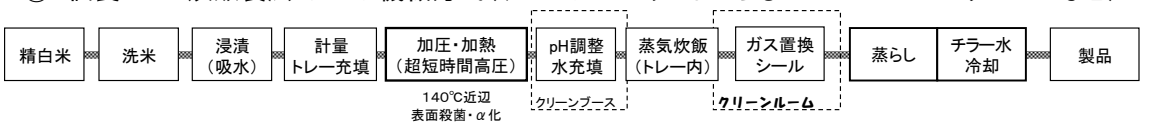
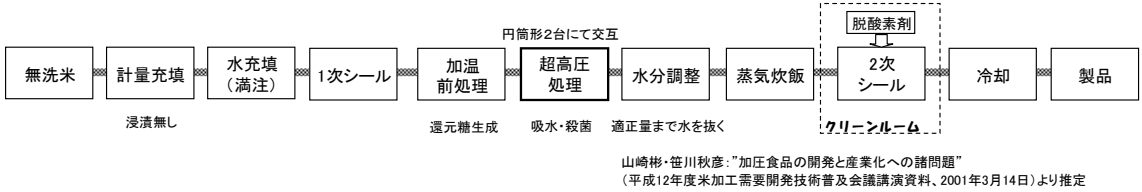


図2 無菌包装米飯の各種製法(推定)

包装アーカイブス

⑦ 超高压殺菌処理併用製法:越後製菓方式(この後新方式を開発)



⑧ 個食トレーレトルト釜(RIC)使用製法:日阪製作所方式(東洋水産・日東アリマン・カゴメ・ウーケなど)

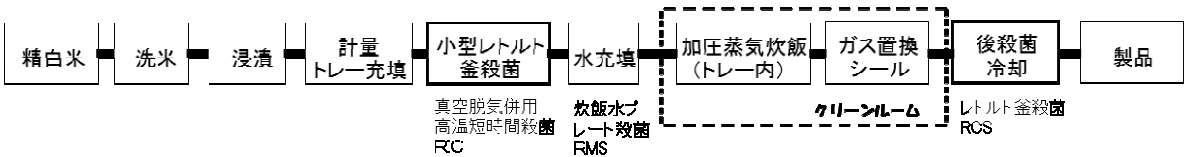


図2 無菌包装米飯の各種製法(推定)(つづき)

3. 無菌包装米飯の包装資材

3.1. 初期の無菌包装米飯の包装資材

初期における、無菌包装米飯の包装資材は大きく分けると、「トレー容器」「トレー蓋フィルム」「脱酸素剤」に大別される。基本的な包装形態及び構成は(図3)のようになっており、トレー容器には酸素透過を防ぐ為にバリア素材が使われている、構成はラミコンカップに代表されるPP/EVOH/PPが多く採用され、EVOH厚みはレトルトやゼリーの仕様よりは薄く4重量%程度である、又、当時はPVDCも採用されておりその代表的な構成はPPにバリアフィルムをラミネートするものでPP/PP/PVDC/PPなどであった、PPには耐熱性と強度を上げる為にフィラーPPを使用したものや、PVDCにはサランUBを使用したものが使われていた。トレー蓋フィルムにはバリア材として当時は安価なK(PVDC)

コートフィルムが主に使用されており、それ以外にEVOHも使われていた、シーラントとしてはまだイージーピール材の種類が少なく、サンエー化研のサンシール、東セロ(現三井化学東セロ)のCMPSなどが使用されていたと記憶している。構成としては、NY/K-NY/シーラント、NY/K-PET/シーラント、又はその反対やNY/EVOH/シーラントなどであったと思う。

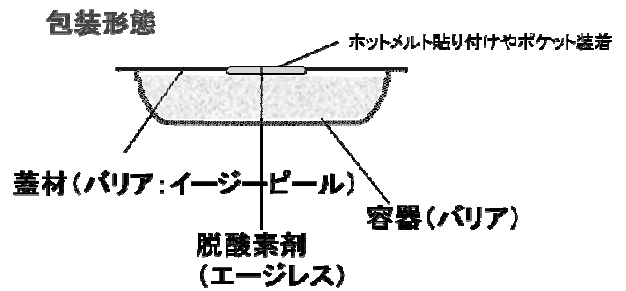


図3 初期の包装形態

包装アーカイブス

特殊な例としては、“いちかわアクト”の深絞りタイプの包装形態があった、おそらく総厚 150 μ m 以下の深絞り用包材に何かしらのバリア材料を付加したものと思われた、製品の考え方とコスト的にはなかなか素晴らしい製品と思われたが、しばらくすると市場から消えてしまった、水分が飛んでしまったのか黄色くなっている製品もあったのでバリア性能が足りなかった可能性もある。当初は無菌包装でしかも包材に熱が掛からない製法であった為、包材に対する衛生要求が厳しく、容器はUV 殺菌を行うことが多かったが更にクリーンルームで生産するものも採用されている、蓋フィルムも同じようにインラインでUV 殺菌されて使用されていたが、更に γ 線

もしくはUV で納入前に殺菌する必要もあった。脱酸素剤は、記憶では大半が三菱ガス化学製のエージレスが使用されており、電子レンジ耐性のあるものがホットメルトやポケット方式により蓋フィルムに装着されていた、これらも微生物対策の為に γ 線により滅菌されたものが使用されていた。この脱酸素剤はしっかり蓋材に装着されているにも関わらず、ゴマ塩と間違えてふりかけて食べる事故がよくあり、対応に苦慮したことを覚えている。

3.2. その後の無菌包装米飯の包装形態

その後は様々な製法が開発され、それに伴い包装形態も様々なものとなり製法特徴により使用される包材もバリエーションが増えて

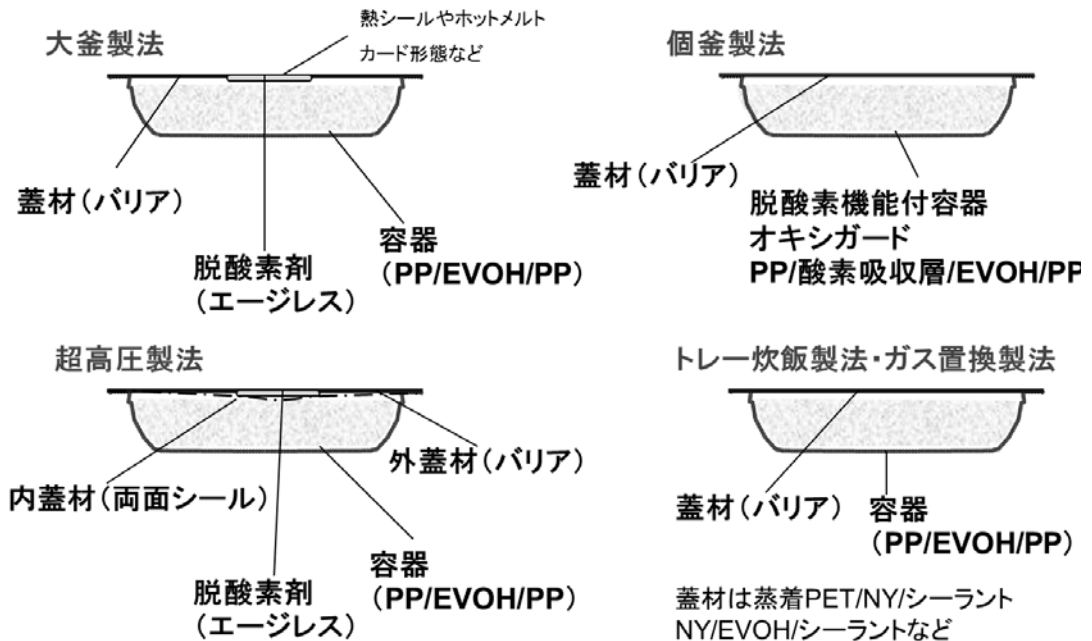


図4 現在の無菌包装米飯の包装形態と包材

包装アーカイブス

きた、バリア材料としてはPVDCがダイオキシンの発生問題でこぞって排除され（言われなき罪状と思われますが）、EVOHやバリアNYに切り替わって行く、最近では開発当初の賞味期間6か月から8ヶ月～1年へ延長する為に、酸素・水蒸気バリアの向上をさせる必要から蓋フィルムにはほとんどのメーカーで蒸着バリアが採用されてきている、その構成はシリカ（アルミナ）蒸着PET/NY/シーラントが一般的である。脱酸素剤も低臭タイプ、酸やレンジ加熱に強いシートタイプに切り替わっていて、装着方法も二重蓋材挟み込み方式以外にヒートシールなどの方法が取られてきている。

4. 無菌包装米飯の保存性と安全性

4.1. 保存性の考え方

無菌包装米飯の保存性、“何故持つか？”であるが、基本的には“米”という特殊な原料が前提となっている、米(玄米)はその表面の

糠成分に耐熱性菌が多く含まれ、しかもそれほど耐熱性の強いものは存在しないといわれている、従ってきれいに表面を削る（＝精米することや洗うことにより耐熱性菌がほとんど存在しなくなる、基本的にはこれらを前提に各社の製法は考えられており、保存性担保の方法は下記の一覧表(表2)のように推定される、品質劣化としては、米はあまり油脂を含まない為に油脂劣化は少ないが、色調劣化、臭いの発生、水分の目減りなどが起こる、それに対応するバリア材の選定や遮光がなされている、脱酸素剤機能を使用する製品ではそれに対応する酸素バリア性も重要なポイントとなる。

4.2. 安全性について(思い出話)

無菌包装米飯の開発当初は無菌包装餅の技術からの発展と言うことで、米を削りクリーンルームで包装、脱酸素剤を封入して若干のpH調整をすれば保存試験では大丈夫とのデ

表2 製法別保存性担保の方法一覧(推定)

No.	製法名	保存性担保の為の処理
①	大釜ガス直火炊飯製法:初期の方式 S&B食品など	精米洗米・ガス炊飯加熱・pH調整・脱酸素剤
②	個食釜ガス炊飯製法:佐藤食品方式	精米洗米・UHT殺菌・ガス炊飯加熱・脱酸素
③	個食トレーレトルト釜内炊飯製法:たかの方式	精米洗米・レトルト釜内加熱炊飯
④	個食トレー微圧リテーナ内炊飯製法:日東アリマン:藤森工業方式	精米洗米・微圧蒸気炊飯・pH調整
⑤	ガス置換製法:中新田(現:加美よつば)ラドファ方式	精米洗米・炊飯加熱・高度ガス置換包装(脱酸素)
⑥	個食トレー炊飯製法:シンワ機械方式(テーブルマーク・はごろもフーズ・S&B・ドリームズファーム・松任農協など)	精米洗米・加圧加熱・蒸気炊飯加熱・(pH調整)・パック後保温
⑦	超高压殺菌処理併用製法:越後製菓方式	精米洗米・超高压処理・微圧蒸気炊飯・脱酸素剤
⑧	個食トレーレトルト釜(RIC)使用製法:日阪製作所RIC方式(東洋水産・日東アリマン・カゴメ・ウーケなど)	精米洗米・高温短時間加熱RIC・微圧炊飯・(pH調整)・パック後レトルト釜加熱

包装アーカイブス

ータになっていた。しかし、私は当時エスピー食品で開発を行っていて、缶詰及びレトルト食品の技術の常識が頭に入っていたので、一番重要なボツリヌス菌対策は大丈夫なのか？との懸念を抱いていた、そこで当時有名な先生方に意見を伺ったのであるが、米のようなボツリヌス菌の栄養素となるタンパク質の含有量が少ない食品では、ボツリヌス菌は増えないであろうし、まして毒素は産生しないとの意見であった。

そして(社)日本缶詰協会にも相談したのであったが、心配があるようだったら試験をしましょうということになった、そこでサンプルを調整してボツリヌス菌の接種保存試験の予備試験を行ったのであった、その結果はなんと毒素産生、実験ではネズミに試験米飯サンプルの懸濁液を腹腔注射するのであるが、みごとに死んでしまった。しかも米飯は栄養素である蛋白質が少ないからなのか、ボツリヌス菌で腐敗した特有の臭いではなくチーズ臭程度であり、気が付かずに食べてしまう可能性すらあることが判明した。ここからが苦難の日々の始まりであった、発売することは決まっているので、とにかく安全性を担保することが求められた。そこでまず、どの程度のpHまで下げれば増殖しなくなるか(毒素を出さなくなるか)を知る為に各段階にpHを調整したサンプルを作成、それも製造段階と包装段階で菌が入ることを想定して2か所で別に菌を接種したサンプルを作成するこ

とにした、それともう一つ、pHを下ればよいことは解っても酸っぱくなるのでは製品としては成り立たない、米飯でpHを下けても酸味の出ない有機酸を発見すべく、様々な種類の有機酸でpH調整サンプルを作成し、食味試験を行っていった。

実験の途中経過で明らかになる事実は悲観的で、pHが高い実験区では次々に実験のネズミが死んでいった、そこ頃の開発メンバーはかなり危機感が一杯で、夜眠れない者、開発したご飯を食べて死亡事故を起こし、逮捕されて留置場に入れられる夢を見る者まで出てきた。結果的にはpHが4.8以下であれば毒素は産生せず、食味の方もpH調整剤としてグルコン酸を使用すれば、ほとんど酸味を感じることもなく、逆にこの処理によりか米飯の白度が増し美味しそうに見えることも判明して安堵したのである。その後、難しかったpH調整の安定化技術を開発し、無事に製品化されたのであった、当時は大変だったが今思えばよい思い出である。この内容は特許として成立している(特開平5-176693)が、業界の健全性を考え自由に使って頂いているようである、今現在上市されているpH調整されたタイプの無菌包装米飯では、ほとんどの場合グルコン酸が使用されている。

5. 無菌包装米飯開発よもやま話

刑務所に入る夢まで見ながら開発した保存性の高い無菌包装米飯であったが、販売は全

包装アーカイブス

く振るわなかった、電子レンジカレーライス用のご飯としてカレーにもご飯にもこだわったのであるが全く残念である、同じ頃に同時に開発した低温殺菌技術を使用した電子レンジ用のスパゲッティーが大ヒットしたのとは裏腹であった。そこでせっかく苦勞して開発した美味しくて便利なご飯なので、ご飯単体で売るべきではないかと考えた、当時すでに佐藤食品、越後製菓から発売されていたが売価 200 円以上と高価なこともありあまり売れていなかった。そこで、とにかくコストを下げ低価格に、そして容器も袋に近いシンプルな形態とし、無駄な容器を買う罪悪感を払拭した製品にすることを目指した。容器厚みは常識外の 400 μ の薄さ、強度はリブで補強、薄く透明で真四角な容器とした、原料は一般米、サイズ形態は将来インライン成形で効率よく生産できるものとし、合わせて市販電子レンジに 2 個同時に入り、湯煎調理対応として独身者用ラーメン鍋に入るサイズを想定し当時導入したばかりの CAD でひらすら容器図面を書いた。いざ試作して輸送落下試験を行うと、みごとにシール剥がれと容器の割れが発生し一筋縄では行かないことが解った、再度応力や衝撃が一部に掛からないような容器形状やリブ形状の見直し、そして耐寒衝撃強度を強くする材料選定などによってそれらを克服し発売へと向かっていった。しかしここで待ったが掛かる、社内のプレゼンにて役員の面々から、ご飯なんて家に帰ればある、

誰がわざわざ店で買って食べるのか、しかも当社はカレーの会社だ！ご飯製品なんて必要か？と言う異議が出たのであった。結局、大手コンビニエンスストアのバイヤーの評価が良かったこと、当時の社長が推したことなどもあり、容器金型とシール装置交換部品の稟議書を企画担当と一緒に各役員の間を頭を下げて持って回って判子を押して頂き、やっと生産開始にこぎつけたのであった。

販売してみるとセブンイレブンでの週販は通常ヒットの倍程度と反響があり、その後量販店にも波及、以後は倍々ゲームの勢いで販売が伸び、増産対応、生産の自動化・効率化などに追われる日々となったのである。この年、佐藤食品も新工場にて全自動化したラインを設置しコストを下げた製品で参入、今の市場に繋がっていったのであった。その後の各社のコスト競争は大変なのであるが、大釜方式で言えば焦げない自動炊飯装置、ご飯の盛付精度向上とラインの自動化、衛生性の両立などが課題であった、個食釜炊飯方式もそのラインの全自動化や脱酸素機能容器への生産対応など、又、超高压処理方式もその技術の確立と量産化、炊飯工程との連動自動化な各社ともかなり腐心したであろうことは想像に難くない。

6. 終わりに

私は総合食品メーカーで食品技術の様々なものを経験してきているが、その中でも無菌

包装アーカイブス

包装米飯は私にとって思い入れのあるものでありこの企画をまとめられることは喜ばしいことであった。これ以外にも様々な開発段階の苦労や各メーカーの製品、研究したことなどが山ほど思い出されてきたのであったが、紙面の都合上割愛させて頂く。最後に情報提供にご協力頂いた、たいまつ食品株式会社、越後製菓株式会社、東洋製罐株式会社、ベスパック株式会社、江川技術士事務所江川様に謝辞を述べさせていただきます。

する無菌包装食品：第三章固形食品：無菌包装米飯（株サイエンスフォーラム 2004年11月

- 2) 増田敏郎：「アセプティック米飯と包装」食品と包装（株東洋紡パッケージ・プラン・サービス 2006年6月
- 3) 増田敏郎：「無菌及びその他製法による炊飯技術について」食品機械装置 2004年9月号 特集/加工米飯の製造技術：（株ビジネスセンター社 その他

<参考文献>

- 1) 増田敏郎：「次世代無菌包装のテクノロジー一(品質と安心を極める)」第三部：多様化

増田食品開発コンサルティング
代表 増田 敏郎