

無菌包装米の研究・開発

市場の洞察と社会的要請・生活者ニーズの把握

「社会的要請・生活者ニーズの把握」は、すべての製品開発の原点・出発点であると同時に、最終評価の尺度でもある。ここでは、社会ニーズを「安心・安全・健康」とし、高圧処理で得られる特長を以下に整理する。

- ① 寄生虫・細菌・カビ・酵母・ウイルスなどに対し、殺菌力が均一に作用する
- ② 風味の劣化や栄養素の破壊が少なく、ほかの処理に比べて安全性が高い
- ③ タンパク変性を利用した素材の結着や食感の改良
- ④ でんぷんの糊化・老化に関する物性の変化
- ⑤ 穀物の果皮・種皮・細胞壁や生物の細胞膜などの組織破壊による抽出・含浸作用や、酵素反応の向上による成分富化
- ⑥ 圧力保持にエネルギーが不要で、差圧回収による省エネルギー化が図れる

このような利点を考察すれば、圧力の利用によって必ず社会ニーズに適合した新食品が誕生するはずである。

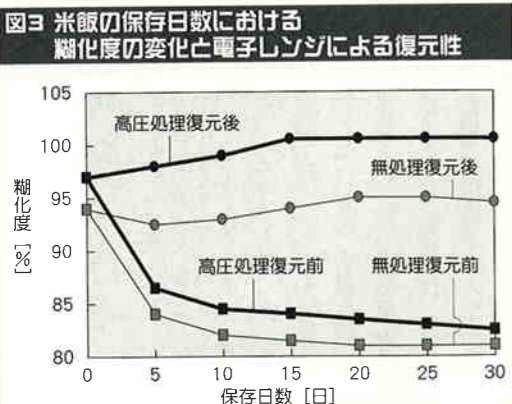


写真1 無処理米飯と高圧処理米飯の外観写真

④ 「高圧処理米飯」は高周波(電子レンジ)での復元性に優れており、レンジ加熱によって炊飯直後よりも高い糊化度の米飯に復元し、冷めた場合も美味しい(図3)。

⑤ 歯の脆弱、食事時間の短縮の問題を解決し、美味しさ・便利さを付与できる

以上をふまえ、さらに重要度が高く消費量の多い主食であること、無菌包装米飯の増加という統計的な裏付けが存在することなどから、「高圧処理米飯」の開



発が行われた。

実生産の可能性 (実用化技術の評価)

高圧を利用して製品を生産し、市場に定着させるためには、高圧によって付加できる価値が製品価格を上回り、生活者に認められる必要がある。そのためには現在の業界における生産技術を把握し、高圧処理により「製品のどこがどう変化したか」、「どう革新的なのか」、「付加価値は高圧処理以外の方法で実現できないものなのか」などについて検討する必要がある。

高圧以外の方法で安価に実現できる技術では、長期間にわたり償却費を負担することができず、実用化が挫折することになる。当社の場合、それぞれの項目の検証に2年を費やし、必要な場合は実物大の実験機を組み立てるなどし、実用化技術の目的を立てた。

経済的採算性 (原価計算)

高圧処理の費用は技術の進化したともに安価になり、最近では研究を始めた頃の半額以下である。しかし、食品加工の場合、よほどの嗜好品を除き、製品出荷価格の2~4%が高圧処理に支払える上限だと考えられる。すなわち、でんぷん系の食品の価格はおおむね0.5円/gであり、タンパク系の食品は約1.0円/gであることから、たとえば200gの米飯パックの場合は2.0~4.0円/パックである。

当社で稼働率100%の場合、処理品

及からくる、歯の脆弱・咀嚼数の減少、食事時間の短縮、頭脳労働によるストレス増加、消化酵素の分泌減少により、消化のよい食品が好まれている。一方、産業を創造するには、重要度が高く消費量の多い食品が望ましいため、消費量の順に、主食↓副食↓嗜好品を対象として検討した。

主食の圧力加工

現在「加工米飯」の市場は、米消費量の2%程度であるが、表1に示したように、加工米飯全体の生産量はこの10年間で約1.8倍に増加しており、中でも「無菌包装米飯」は約8倍に増加している。したがって、既存の無菌包装米飯に比べて、生活者に支持される美味しい製品が安価で容易に製造できれば、さらに急速に普及すると考えられる。

表1 各種の加工米飯における生産量の推移 (単位: トン)

種類【生産企業数】	1988年	1994年	2000年	2003年	2004年	2004年/1994年 [過去10年間の増加率]
レトルト米飯【35社】	17,861 (136%)	21,507 (89%)	22,892 (138%)	19,378 (89%)	18,354 (95%)	18,354/21,507 =0.85倍
無菌包装米飯【16社】	335 (1,523%)	11,035 (107%)	55,615 (103%)	79,165 (119%)	87,995 (111%)	7.97倍
冷凍米飯【41社】	55,251 (129%)	109,594 (90%)	153,240 (104%)	135,461 (93%)	144,248 (106%)	1.32倍
チルド米飯【12社】	2,935 (110%)	3,177 (107%)	19,150 (344%)	19,150 (110%)	6,934 (94%)	2.18倍
缶詰米飯【12社】	1,320 (135%)	1,874 (108%)	1,906 (108%)	1,725 (91%)	1,688 (98%)	0.90倍
乾燥米飯【11社】	3,665 (97%)	3,444 (88%)	3,512 (86%)	6,126 (125%)	5,775 (94%)	1.68倍
合計【127社】	81,367 (129%)	150,631 (92%)	256,315 (112%)	249,215 (101%)	264,994 (106%)	1.76倍

※ () 内の%は前年対比 総合食料局調べ

① 水中に浸漬した精白米を高圧処理を施

すと、瞬時に炊飯に必要な吸水が完了する

② 高圧処理を施した浸漬米を炊いた「高圧処理玄米飯」は、白飯よりも消化性に優れている

③ 「高圧処理米飯」の食感は粘弾性に富み(図2)、煮崩れがなく、白米の形のまま相似形に炊き上がり、光沢に優れている(写真1)。

実験的検証と理論的検証

① 装置の償却額 0.15

② 周辺機器および建物の償却費 0.08

③ 電力料金(契約電力料を含む) 0.57

④ 消耗品費および修理費 0.15

⑤ 運転費および管理費 0.30

表2 高圧処理に必要なコスト (円/パック)

① 装置の償却額	0.15
② 周辺機器および建物の償却費	0.08
③ 電力料金(契約電力料を含む)	0.57
④ 消耗品費および修理費	0.15
⑤ 運転費および管理費	0.30

① ⑤の合計は1.25円/パックとなるが、稼働率(または処理効率)を50%(利益分岐点)とすれば約2.50円/パックとなる。これは前述した通り、製品1パックの卸価格の約2~4%に相当する。

高圧処理装置の価格は400万円以下の場合、0.2m処理で約1億円、1m処理で3億円、10m処理で10億円程度であるため、単位堆積当たりの処理費用は、大型の装置になるほど割安である。大量に処理する場合、償却費から運転費までを合計しても1000m当たり0.2円以下となる。

そのほか「設備・機械の検討」以下、「デザイン・意匠」までは参考図書を紹介しておく。

製品のイノベーションサイクル

このように生み出された製品は、実生産(販売)を継続しながら商品となり、幾度か改良・改善され、多種多様なものとなって市場の占有率の向上とともに成熟化する。製品の成熟化は同時に陳腐化であり、この時すでに生活ニーズは新

図1 人工消化試験結果 (でんぷんが酵素により分解されて生成した還元糖量)

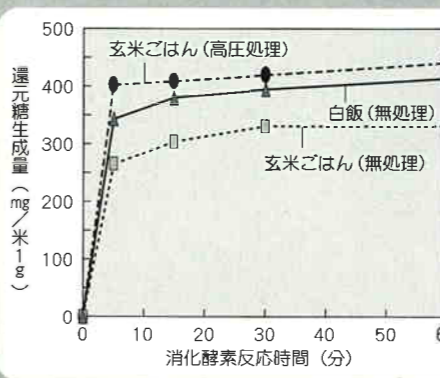
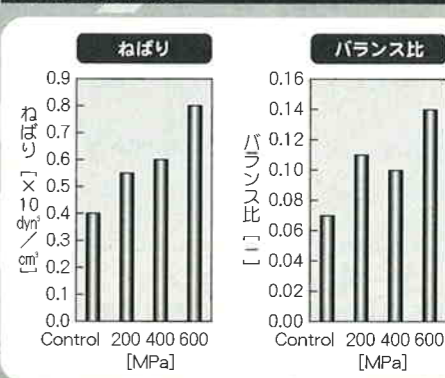


図2 テンシプレスによる高圧処理後に炊飯した米飯の「ねばり」と「バランス比」



※【参考図書】

① 高圧バイオサイエンスとバイオテクノロジー (菅野長右門ら編集) さんえい出版、2000年、第24章「加工食品の開発と産業化への諸問題」 山崎 彬・笹川秋彦

② 新食感辞典 (西成勝好ら編集) サイエンスフォーラム、1999年、第7章2節「高圧処理法」 山崎 彬・笹川秋彦

③ 食品包装設計ガイドブック (横山理雄監修) サイエンスフォーラム、2005年、第2部10章「加工米飯」 笹川秋彦



写真2 高圧処理米飯の商品開発例