

21世紀の食の在り方を考える



企業レポート

杉山 雅 昭*

The direction of the food on the 21st century

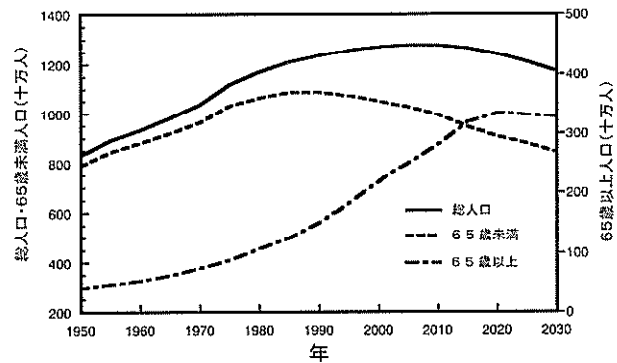
Key Words : Food, Meatproduct, cholesterol, Allergy

1. 会社概要

社 名：丸大食品株式会社
 英語名称：MARUDAI FOOD CO., LTD
 事務所所在地：〒569-8577
 大阪府高槻市緑町21-3
 創 立：昭和33年6月10日
 資 本 金：67億5百万円(平成13年3月31日)
 売 上 高：2,353億円(連結平成12年度)
 従 業 員 数：2,527名(平成13年3月31日)
 事 業 内 容：食肉及び水産加工品(ハムソーセージ、調理・加工食品)および食肉等の製造販売を主な事業とし、これらに関する物流等のサービス業務を営む
 工 場：高槻工場(大阪府高槻市)
 関東工場(栃木県石橋町)
 唐津工場(佐賀県唐津市)
 新潟工場(新潟県大潟町)
 その他22ヶ所
 営業拠点：全国177箇所
 研 究 所：中央研究所(大阪府高槻市)
 商品開発研究所(大阪府高槻市、栃木県石橋町)
 (平成13年3月31日現在)

2. はじめに

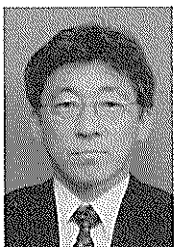
2001年3月時点で65歳以上の人口は、2200万人を

図1 人口動態の年次推移と高齢者人口¹⁾

越え、総人口に占める割合がおよそ17.2%と推計されています。このままいくと2005年には国民の5人に一人は高齢者(図1)ということになります¹⁾。「21世紀は高齢者の世紀」といわれる所以であり、今日あらゆる消費市場においてこの高齢者層が注目を浴びています。

現在、「食」による健康維持と向上を目的として特定保健用食品や栄養補助食品といった保健機能食品の制度が発足しておりますが、このうち特別用途食品には高齢者食品として「そしゃく困難者用食品」や「えん下・そしゃく困難者用食品」が定められています。このように、高齢者の「食」に適した法制上の基準も整備され、これらのカテゴリーに属する食品が数多く開発・販売されるようになってきました。

ところで、瀬戸内寂聴さんの青空説法の中に「人間は“おぎゃあ”と生まれた瞬間から死に向かってまっしぐらに…」という一節がありました。寂聴さんのお話はこの後、深く広く、また教えに富んだ展開があるのですが、この言葉を言い換えると、生き物は不可逆的に死に向いつつ連続的に変化する存在として捉えることができます。いうまでもなく人は突然高齢者になるのではなく、誰もが少年期から青年期、さらに中年という時期を過ぎていわゆる高齢者となるのです。そしてそれぞれの世代、ライフス



* Masaaki SUGIYAMA
 1953年3月2日生
 1976年大阪大学工学部醸酵工学科卒業
 現在、丸大食品株式会社、中央研究所、
 所長、北海道大学博士(水産学)1998年
 TEL 0726-61-2552~3
 FAX 0726-61-2598
 E-Mail sugiyama_masaaki@
 marudai.co.jp

マイル、体調等に合わせ豊かな高齢期を迎えるための準備をしておくことが必要です。

これを食品のマーケティングに重ね合わせてみると、消費者ターゲットを年齢で細分化する従来の観点だけでなく、むしろ体調や健康状態をも市場の細分化準備として捉えることが重要になってくるのではないのでしょうか。つまり、子供達から介護を必要とされる高齢の方々まで、それぞれの世代の特性に加え、体調や健康状態にも様々な配慮がなされた食品をおいしく便利な形で提供すること、さらに食べることがなによりも楽しくなるような食品と食卓の演出を提案することが21世紀を担う食の在り方ではないかと考えています。

今回、拙文をまとめるにあたり、弊社中央研究所の研究成果に基づいて開発された商品を中心に、食肉製品の旨み増強を目的とした新製法による特定JAS食肉製品「燻製屋」、中高年層の健全性の向上を目指した特定保健用食品「健康宣言ヘルシーバーグ」および食物アレルギーを持つ3歳から10歳程度の子供達の栄養改善に有効な「アルリーフ」について紹介させて頂くことといたしました。

3. おいしさを追求する、二段熟成による食肉加工品の開発

硝酸塩や亜硝酸塩を含む食塩で生肉を塩漬にすることをわが国では塩漬と呼んでいる。このことにより微生物や肉の自己消化といった作用を引き出してハムやソーセージなどの食肉加工品の風味や食味を形成する²⁾。市販されているハムやソーセージには長期間塩漬をほどこしたものがあり、これらは食味に優れ高く評価されている。また、一般的に塩漬期間と食肉製品の品質・品位の間には高い相関が認められている。

食味は食肉製品を評価する上で特に重要な要素であり、塩漬中に食肉の筋肉内在性のアミノペプチダーゼといったタンパク質分解酵素が働き、ミオシンやアクチンなどの筋原繊維タンパク質およびサルコプラズマなどの筋しょうタンパク質がペプチドやアミノ酸へ分解する。このことが遊離アミノ酸やそこに含まれる旨み成分の増加を生み出し食味が向上する³⁾。弊社で実施した種々の試験から^{4,5)}、食肉タンパク質の熱変性温度帯よりも低い領域で加熱することにより遊離アミノ酸量の増大(表1)が認められ、それによって高い食味の評価を得ることができた。そこ

表1 二段熟成法による遊離アミノ酸の増大効果⁶⁾

Amino acid	Test	Control
Asp	100	106
Glu	1,032	524
Asn	286	141
Ser	933	550
Gln	1,303	1,172
Gly	1,630	1,331
His	705	509
Arg	679	353
Thr	652	368
Ala	3,558	2,882
Pro	742	385
Val	806	395
Met	181	75
Ile	72	13
Leu	161	91
Lys	940	411
Total	13,780	9,306

(nmol/g)

で、得られた諸条件を整理して実際の製造に応用することで、弊社独自の商品として展開することが可能となった⁶⁾。

しかしながら、大規模食中毒の発生を機にその防止目的を背景とした1995年のHACCP(総合衛生管理製造過程承認制度)の制定を見られるように^{7,8)}、食品の安全性は社会から大きく注目されることとなり、製造者の責任がこれまで以上に重要になってきた。本製造方法を採用するにあたり、前述した温度帯における食中毒菌や腐敗原因菌といった微生物の増殖や毒素の産生が懸念された。そこで、種々の有害微生物を接種して工程中における挙動を追跡調査する試験を繰り返すことで製品の安全性に対する確信を得ることができた⁶⁾。

平成5年には高品位・高品質の製品に対し特定JAS規格が制定され、本製法による商品は「燻製屋」として市場に投入することができた。幸いにも消費者の嗜好に合致して弊社の主力商品の一角を占めることとなったが、競合する他社商品および消費者嗜好といった環境因子の変化には急速なものがあり、ブランドイメージを構築しながら市場に求められている商品の開発に取り組んでいる。

4. 中高年の健康を考慮して、血清総コレステロールを低減させる特定保健用食品「健康宣言ヘルシーバーグ」の開発

食品分野の新製品開発では、「安心・安全・健康」

が必須条件として考えられている。メディアでも取り上げられたように一般に食肉加工製品は、ミネラルやビタミンB群および良質なタンパク質を含むため栄養学の面からも重要な食材として認められている。弊社ではさらに健康維持に役立てて頂くため、「適塩食生活」や「うす塩」といった一般製品と同等の食味を保持しながら低塩化したハムやソーセージを業界に先駆けて提案してきた。冒頭にも述べたとおり近年、厚生労働省を中心として、食品でありながら健全性の向上が科学的に認められたものだけに「特定保健用食品」として効果や効能の表記を認可し、食事を通じて健全性の向上を謳う制度を発足させた。これまで食品では実質的に健全性向上を示すものであっても、薬事法の制約から健康の維持向上を想起させる程度の内容しか表記がゆるされなかった。しかしながら、「食」が健全性の維持向上に大きな影響を持ち、実質的な効能をもつ食品がその効果・効能を表示できる制度が整ったことから、弊社でも血清コレステロール値を正常域に保つ働きのある「そうざい」の開発に着手した。

コレステロールは細胞膜の構成物質や副腎皮質ホルモンや性ホルモンなどのステロイドホルモンの合成材料および食物の消化・吸収に重要な働きをする胆汁酸の材料として作用される。このように生体にとって必要不可欠な成分であるため、動物の細胞は元来コレステロールをつくる能力を備えている⁹⁾。ヒトでのコレステロールの合成量は1日に約1gから1.5g、食事からの摂取は1日に0.3から0.5gとされており、コレステロール値の改善には、食事療法もさることながら合成量のコントロールも重要と考えられている。

鶏肉を原料として、コレステロール低下機能が明

らかな大豆タンパク質を1食あたり9.0g含む、ハンバーグ様の「そうざい」を調製し、日本動脈硬化学会が定めた境界領域(200-219mg/dl)に属する被験者で効果を見た。図2に示すように、本製品の連続摂取によって境界領域の被験者の血清コレステロール値は有意に低下することが認められ^{10,11)}、平成11年に特定保健用食品として許可を得た。

5. 次世代を担う子供達に、アレルギー患者用食品「アルリーフ シリーズ」の開発

鶏卵、牛乳、小麦などの食物は高栄養価であり、加工食品の主原料、副原料として広く利用されているが、近年増加している食物アレルギーの原因食物でもある^{12,13)}。これらの食物アレルゲンの同定、解析が進み、アレルゲン除去あるいは軽減化が検討されている¹⁴⁻¹⁸⁾。しかし、アレルギー原因食物には様々なタンパク質が含まれており、乳化性、発泡性などの加工特性を損なうことなくアレルゲンとなり得るタンパク質のみを完全に除去することは困難である。特定のアレルギー原因食物を含まない加工食品を提供することはアレルギー患者のための食品開発の有効な手法の一つである。ここで最も重要なことは、高感度に再現性よく食物アレルゲンを検出する方法を確立することである。

従来のアレルゲン検出法は、患者血清との反応性を見る方法や実験動物でPCA反応を見る方法などがあるが、患者血清の入手の困難さや操作の煩雑さなど品質管理に導入するには問題がある。そこで、安価でしかも再現性よく多数の検体を評価するためにアレルギー原因食物の主要タンパク質に対するモノクローナル抗体を作成し、この抗体を用いたアレルゲンの検出系を構築した。変性オボアルブミン特

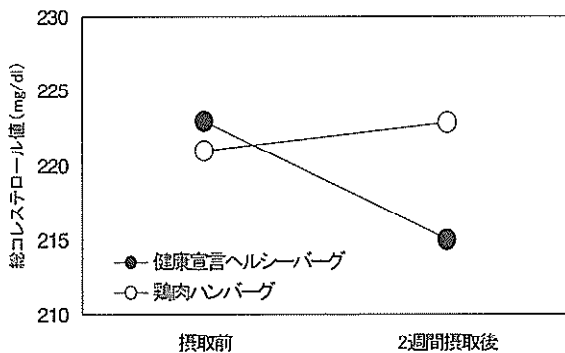


図2 ヘルシーバーグ連続摂取時の血清総コレステロール値の変化¹¹⁾

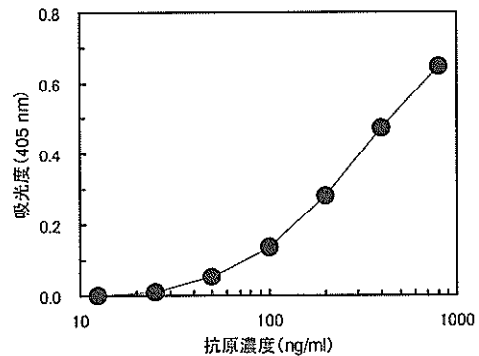


図3 サンドイッチ ELISA によるオボアルブミンの定量曲線
固相化抗体：OA-1E1, ビオチン化抗体：OA-2G6

表2 各種アレルギー検出法の検出限界¹⁹⁾

検出法	反応溶液中の検出感度	試料中のタンパク質濃度	製品の検出限界
微量二元拡散法	100 $\mu\text{g/ml}$	10 mg/ml	2 mg/g
患者血清(競合法)	1 ~ 10 $\mu\text{g/ml}$	1 mg/ml	0.2 ~ 2 mg/g
モノクローナル抗体(競合法)	5 $\mu\text{g/ml}$	1 mg/ml	1 mg/g
モノクローナル抗体(サンドイッチ法)	50 ng/ml	5 mg/ml	2 $\mu\text{g/g}$

表3 アレルギー患者の食物解除試験における各種アレルギー量の一例¹⁹⁾

食品	負荷量	負荷食品中の抗原量
卵	1/500個 (100mg)	オボアルブミン 5.4 mg オボムコイド 1.1 mg
牛乳	0.01 ml	α -カゼイン 150 μm β -ラクトグロブリン 20 μg

異的抗体を用いたサンドイッチELISAの定量曲線を図3に示す。サンドイッチELISAの検出限界は反応溶液中で50 ng/ml であり、検体(製品)1g当たり数 μg のアレルギーを検出できる(表2)。アレルギー症状の発症には個人差があるが、アレルギー除去後に行われる解除試験に用いる食物負荷量からアレルギーの最小発症量は数 mg から数十 μg と見積もられる(表3)。このことからサンドイッチELISAは、製品中のアレルギー検出に有効な手法と言える。また、味噌、醤油など断片化したタンパク質を含む副原料中のアレルギー検出には1種類の抗体を用いる競合ELISAが有効である。

卵・牛乳アレルギー患者用アレルギー除去食品「アレルギー シリーズ」には子供の大好きなウインナー、ハンバーグ、ミニハンバーグ、ミートボールがある。アレルギーはこのような高感度アレルギー検出技術の開発によって製品の全ロットにわたってアレルギー検査を現実し、アレルギーの混入のないことを確認した後に出荷することで食物アレルギー患者にとって安全性の高い食品であるといえる¹⁹⁾。このことが認められ、平成13年に特別用途食品としての許可を得た。

6. おわりに

大人、子供に関わらず現代人を蝕んでいる生活習慣病や心の病は、食べ物や食生活の在り方に大きく関係していると言われています。それ故に人々は毎日を、そして今日これから将来にわたって元気に暮らすことができる、健康な体づくりのための食を求

めているのです。

21世紀のテーマは「介護する人もされる人も楽しい食(卓)」, 「快活な高齢化社会のための生活習慣病予防に役立つ食」, 「社会を支えるのに十分なエネルギーや安らぎを与える食(おいしくて便利)」そしてなにより「次代を担う子供達の健全な心と体の育成」であると考えています。明るく楽しい子供時代はいずれおとずれる高齢期(“シルバー”と呼ばれる時代)を豊かで健康に過ごすことにつながっていくのではないかと考えております。

今回は、介護を必要とする高齢者に対応した食品の研究成果について紹介できませんでしたが、近い将来市場に投入できる段階まで進んできていることを申し添えておきます。ご紹介した3つの開発事例を通じて弊社のメッセージを受け止めていただければ幸いです。

7. 引用文献

- 1) 平成12年版厚生白書(2000).
- 2) 塚正泰之, 福本憲治, 朝井 大, 藤間能之, 赤羽義明, 鈴木富久子, 安本教傳: 日食工誌, 36, 279-285(1989).
- 3) 福本憲治, 塚正泰之, 朝井 大, 藤間能之, 赤羽義章, 安本教傳: 日食工誌, 36, 208-213(1989).
- 4) 塚正泰之, 福本憲治, 峯岸 裕, 阿武尚彦, 赤羽義章, 安本教傳: 日食工誌, 38, 484-490(1991).
- 5) 杉山雅昭, 三代達也, 塚正泰之, 峯岸 裕, 鈴木鉄也, 高間浩蔵: 日食工誌, 42, 55-60(1995).
- 6) 特開平7-87934
- 7) 日本食肉加工協会編: 食肉製品の総合衛生管理過程ガイドライン改訂版, (株)食肉通信社(東京)(1997).
- 8) 坂田 篤: 食肉の科学, 40, 199-207(1999).

- 9) 循環器NOW 動脈硬化・高脂血症：矢崎義雄編 (南江堂), (1996).
- 10) 一宮まさみ, 三代達也, 府中英孝, 坂田 篤, 加納繁照：健康・栄養食品研究, 1, 43-50, (1998).
- 11) 一宮まさみ, 府中英孝, 坂田 篤, 加納繁照：健康・栄養食品研究, 2, 70-76, (1999).
- 12) 厚生省食物アレルギー対策検討委員会(代表 飯倉洋治) “平成9年度報告書”
- 13) 厚生省食物アレルギー対策検討委員会(代表 飯倉洋治) “平成10年度報告書”
- 14) T. OGAWA, N. BANDO, H. TSUJI, H. OKAJIMA, K. NISHIKAWA, and K. SASAOKA : *J. Nutr. Sci. Vitaminal.*, 37, 555-565(1991).
- 15) H. TSUJI, N. OKADA, R. YAMANISHI, N. BANDO, M. KIMOTO, and T. OGAWA : *Biosci. Biotech. Biochem.*, 59, 150-151(1995).
- 16) R. NAKAMURA, and T. MATSUDA : *Biosci. Biotech. Biochem.*, 60, 1215-1221(1996).
- 17) M. SAMOTO, C. MIYAZAKI, T. AKASAKA, H. MORI, and Y. KAWAMURA : *Biosci. Biotech. Biochem.*, 60, 1006-1010(1996).
- 18) 池澤善郎：食衛誌, 38, 193-203(1996).
- 19) 木村彰宏, 琴浦 聡, 一宮まさみ, 府中英孝, 坂田 篤：アレルギー(第13回日本アレルギー学会春季臨床大会 講演要旨), 50, p266(2001).

