

# 冷凍食品技術研究

(Frozen Foods Technical Research)

NO. 72  
2006年9月  
発行

## 目 次

|  | 頁  |
|--|----|
| 〈製造技術〉 解凍技術と鮮度保持について<br>株式会社 三浦プロテック 食機技術部 松本 宏 典……            | 1  |
| 〈行政情報〉 平成16年度国内産農産物等の残留農薬検査結果……………                             | 7  |
| 平成16年度食品中に残留する動物用医薬品の検査結果……………                                 | 11 |
| 〈商品開発〉 冷凍野菜 よもやま話(7) <中国 70年代から2001年まで><br>ライフフーズ株式会社 安藤 幹 雄…… | 14 |
| 〈文献紹介〉 『ここがポイントかな? 食品冷凍技術』<br>日本冷凍空調学会 副会長 白石 真 人……            | 20 |
| 〈国内情報〉 工場見学会報告<br>相川 毅(編集委員) 奈良和俊(編集委員) ……                     | 30 |
| 〈商品紹介〉 食品工場におけるハセツパ水生成装置の納入<br>株式会社 テクノマックス 渡 邊 達 男……          | 38 |
| 〈日冷検情報〉 「希少糖」とは……………   | 46 |
| 〈事務局連絡〉 平成18年度 冷凍食品技術研究会定例総会 議事録……………                          | 47 |
| 〈編集後記〉 ……………   | 50 |

冷凍食品技術研究会

## 解凍技術と鮮度保持について

株式会社 三浦プロテック

食機技術部 松本 宏典

### 1. はじめに

わが国の食料自給率は約40%（カロリーベース）と低く、多くの食品を海外からの輸入に依存している。それは外食産業においても同様であり、特に畜肉・水産製品はそのほとんどを輸入品で賄っているのが現状である。現在では輸入される畜肉・水産製品は飼育から流通までシステム化されており、その多くは鮮度と品質を保つ為解体後に冷凍されているが、解凍後の食味・食感を維持するための冷凍技術の進歩は目覚しく、適切に解凍することさえできれば、高品質な状態で使用できるようになってきている。そこで業界各社においては、「解凍」への関心が高まっているが、要求を満足することのできる決定的な解凍方法・解凍装置が見つからぬまま現在に至っているというのが実情である。

### 2. 解凍技術に求められるもの

解凍技術には、短時間で処理ができること、そして高品質な解凍を行えることが求められる。短時間で解凍が可能であれば少量多品種の解凍や、解凍量に対する負荷変動対応も可能となる。また、食材の劣化が少ない高品質な解凍が出来れば、製品の品質安定化、衛生保持も可能となると考えられる。それを実現するためには低い温度で素早く解凍する事が必要である。

従来、緩慢解凍法で長い時間をかけて解凍することが品質上、優れていると考えられていた。しかし、これは冷凍食品を作る冷凍技術が進んでいなかった時代の話であり、急速冷凍技術が普及している現在では、冷凍時に食材の細胞の中から外に出て凍る細胞外凍結水の割合も少なくなっている。それに伴い解凍時間も短くてよくなり、細胞外凍結水が解凍時に再び細胞の中に戻っていく「水和」に必要な時間は、数十分程度あれば十分と言われている。

また逆に、緩慢解凍法で食材が解凍する-2℃程度の温度域に長時間さらされることになると、この-2℃程度の温度域でも、タンパク質分解酵素は活性を持っているため、長時間の間に酵素の働きで変質が進むことになる。さらに、融解温度付近では水の再結晶化が起こると結晶が巨大化することにより細胞が破壊され、多量のドリップが出てしまうことにも繋がる。そのため、この融解温度付近を短時間で通過させるための迅速解凍が必要となっている。つまり、解凍時間は数十分以上で、しかもなるべく素早くというのが理想ということになる。

また、微生物の増殖に対しては低い温度で、しかも短い時間で解凍することが良いということも明らかである。

### 3. 解凍方式

現在の解凍方式は、常温解凍、流水解凍、冷蔵庫解凍、高湿度解凍、電磁波解凍に大別される。それら方式には優れたメリットがあるが、同時にデメリットも存在する。

常温解凍方式とは、解凍室に食材を放置して解凍する方式である。解凍に必要な設備が不要で最も安価な方式である。しかし年間を通じて安定した解凍温度を得られないので、季節によって解凍時間が異なる。また浮遊菌等による汚染も懸念される。

流水解凍方式とは、水槽に水を流し続け、食材を浸漬させて解凍する方式である。流水温度・流量の調整を行えば解凍時間が速いというメリットがある。しかしそのためには多量の水が必要で、水管理を行わないと袋のピンホールより水が浸入する恐れがある。また流水が触れる部分と触れない部分が存在するため、解凍ムラが懸念される。

冷蔵庫解凍方式とは、冷蔵機能を設けた解凍室に食材を放置して解凍する方式である。解凍に必要な設備は冷蔵機能のみであるため、比較的設備費用が安価である。しかし、解凍に時間がかかる事、空気の流れを十分に行わないと解凍ムラが発生する事が懸念される。

高湿度解凍方式とは、冷蔵庫内に蒸気を供給し高湿度の状態では解凍する方式である。比較的設備コストは安価であるというメリットがある。しかし高湿度の状態では、フィン付き熱交換器やファンがあり、掃除ができていく構造である。また解凍時間は流水解凍、真空解凍の2倍程度かかる。

電磁波解凍方式とは、電子レンジに代表されるように、食材に電磁波を照射し、自己発熱させる事で解凍する方式である。解凍時間が短いというメリットがある。しかし食材の解凍が進むと氷と水が共存する状態になるが、氷と水の電磁波の吸収率は異なるため、特定の部分（水）に熱が集中する傾向がある。そうすると解凍ムラが発生し、そのまま解凍を続けると食材が煮えてしまう事がある。また電磁波装置は水濡れを嫌うため洗浄し難い。

#### 4. 真空蒸気解凍

##### 4-1 真空蒸気解凍とは

真空蒸気解凍とは、伝熱の障害となる空気を排除した真空下で低温の蒸気加熱により、解凍を行うものである。真空にした庫内に蒸気を供給すると、低温の蒸気飽和状態になり、効率的に冷凍食材に熱を伝えることができる。

##### 4-2 真空蒸気解凍の特長

真空蒸気解凍は①飽和蒸気であるため均一に加熱できる、②真空蒸気であるため急速に加熱できるという2つの特長をもっている。

まず飽和蒸気であるため均一に加熱できる点としては、飽和蒸気は圧力と温度が一对一になる性質がポイントとなる。すなわち飽和蒸気はその飽和圧力に対する飽和温度以上にはならない特長がある。従って解凍容器内のすべての場所が同じ温度になる。そのため風の当たり具合や水の流れ具合で温度ムラができることがなくなり、温度の低いところほど集中して熱が加えられ、食材の表面が自動的に均一な温度で解凍されることになる。

次に真空蒸気であるため急速に加熱できる点としては、空気の混在する割合が関係してくる。図1に、空気の混在割合に対する凝縮熱伝達係数の比を示す。図1に示すように、純空気での自然対流下での凝縮熱伝達係数を1とした場合、蒸気のみで満たされた状態では熱伝達係数が1000倍以上と大きな数値になっていることがわかる。すなわち空気が多いほど熱が伝わりにくい、空気が少ないほど飛躍的に熱が伝わりやすいということになる。真空蒸気解凍では、伝熱

の障害になる空気を排除するため、凝縮熱伝達は空気の自然対流の状態に比べ約100倍となる。これが解凍速度が速い理由である。またそれは、同じ庫内温度であれば、より短時間で解凍が可能であり、同じ解凍時間であれば、より低い庫内温度で解凍が可能となることを示している。

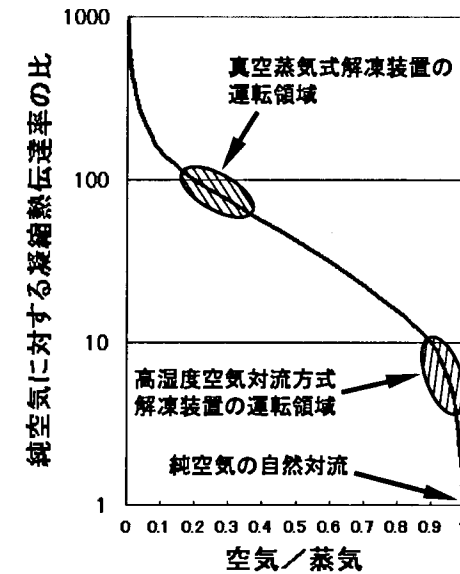


図1 空気による伝熱障害の様子

##### 4-3 真空解凍装置 CDシリーズ

弊社は、真空蒸気解凍の優れた特性を最大限に利用し、4年の歳月を経て真空解凍装置CDシリーズを発売した。その真空解凍装置CD型では、二つの解凍モードを持っている。

一つは真空蒸気解凍の利点を最大限に活かして急速解凍を行うスピード重視の急速解凍モード、もう一つは品質重視のHQモードである。食材は凍結しているときと解凍した後とは熱伝導度が倍以上異なり、また比熱も倍以上異なる。つまり凍っている間は熱をとっても伝えやすく温度も上がりやすいという性質があるため、その点をうまく利用して高品質な解凍を行うのがHQ解凍モードである。どちらもタッチパネルを用いて簡単に操作できるようになっている。

また衛生面においては、まず解凍に用いる蒸気にセーフティ蒸気を用い、衛生的で安全な解凍工程を実現している。さらに洗浄や清掃が行いやすい構造を採用し、手の届かない真空配管内には殺菌機能を搭載することで良好な衛生状態を確保できるようになっており、サニタリー性を重視した構造になっている。

真空解凍の衛生面は、食品衛生小六法 セントラルキッチン/カミサリー・システムの衛生規範について（昭和62年1月20日 衛食第6号の2）の調理加工の食品前工程において、衛生的な解凍方法の一つとして紹介されている。

またメンテナンスにおいては、ミウラ独自の信頼のメンテナンスシステムZMP点検制度の設定も行っており、安心して使用できる環境にある。

## 5. 解凍時の鮮度保持

### 5-1 解凍方法による鮮度劣化の比較

魚や鶏肉の鮮度判定の指標として一般的に用いられているものにK値がある。K値とは、死後筋肉中のATP（アデノシン三リン酸）がイノシン酸を経てイノシンとヒポキサンチンに分解していく過程に注目し、全核酸関連物質に占めるイノシンとヒポキサンチンの量の割合のことである。ここで、K値が低いほど鮮度が高く、K値が高いほど劣化が進んでいることを表している。

鶏肉の場合、K値が20%以下なら極めて鮮度がよい高鮮度品、K値が30%以下なら良鮮度品、K値が50%以上では鮮度に問題がある状態を表していることになる。

図2は、唐揚げ用皮付き鶏肉の、各解凍方式による解凍後のK値（鮮度劣化の度合い）を表している。図示したように真空解凍が最もK値が低い、すなわち活きの良い状態で解凍が行えていることになる。また逆に室温解凍はK値が40%を超えていることより、加熱調理を行う場合でも品質的には好ましくない状態であることが分かる。

$$K \text{ 値} (\%) = \frac{[H \times R + H_x]}{[ATP + ADP + AMP + IMP + H \times R + H_x]} \times 100$$

H × R : イノシン

H<sub>x</sub> : ヒポキサンチン

ATP : アデノシン三リン酸

ADP : アデノシン二リン酸

AMP : アデノシン一リン酸

IMP : イノシン酸

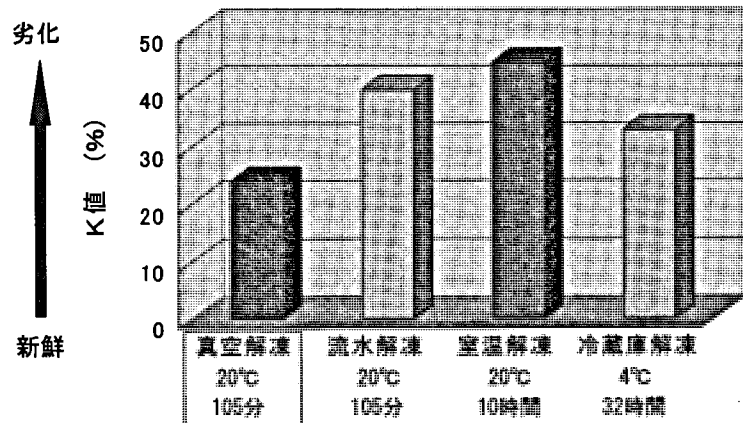


図2 唐揚げ用皮付き鶏肉の解凍後K値 測定例

### 5-2 解凍方法による酸化劣化の比較

酸化劣化の指標として、脂質の過酸化度の指標であるTBARS値の測定がある。TBARS値とは、脂質が過酸化反応を起こすことによってできた物質がチオバルビツール酸と反応して赤色色素ができることから、この赤色色素の量を測定することによって脂質の過酸化度を測定する方法である。このTBARS値は食材の油分が酸化されて過酸化脂質ができた度合いであるので、TBARS値が低いほど、より新鮮な状態で解凍が行えていることを表している。

図3は、解凍中の酸化劣化のようすを各解凍方式ごとに比較したものである。試験結果を見ると、真空解凍方式が最もTBARS値が小さい、すなわち良い状態で解凍できており、他の解凍方法の半分程度の過酸化脂質しかできていない。室温解凍に至っては、比較にならないほど酸化が進んでいるということが分かる。

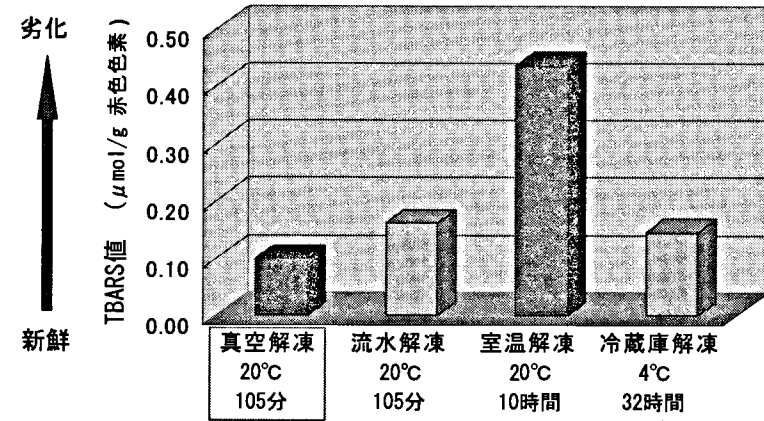


図3 唐揚げ用皮付き鶏肉の解凍後TBARS値 測定例

### 5-3 解凍方法による海老の黒変率の比較

海老の解凍における問題点の一つとして、解凍後の黒変がある。海老は酵素の働きでメラニン色素ができることにより、黒い斑点が現れることがある。調理で練りこんでしまうような場合は問題ないが、たとえば焼売のトッピングに使用するような場合だと、黒変した部分を虫がついていると誤解し、クリームとなる場合がある。そのような用途では、一匹一匹えびを検査して黒変のある物を跳ねるといった手間のかかる作業を強いられる場合がある。図4はむき海老について、黒変の出来具合を真空解凍と冷蔵庫解凍で比較した結果である。結果を見ると、真空解凍で酸素のごく少ない状態で、低い温度設定で解凍することにより、黒変率が圧倒的に少なくなっていることが分かる。

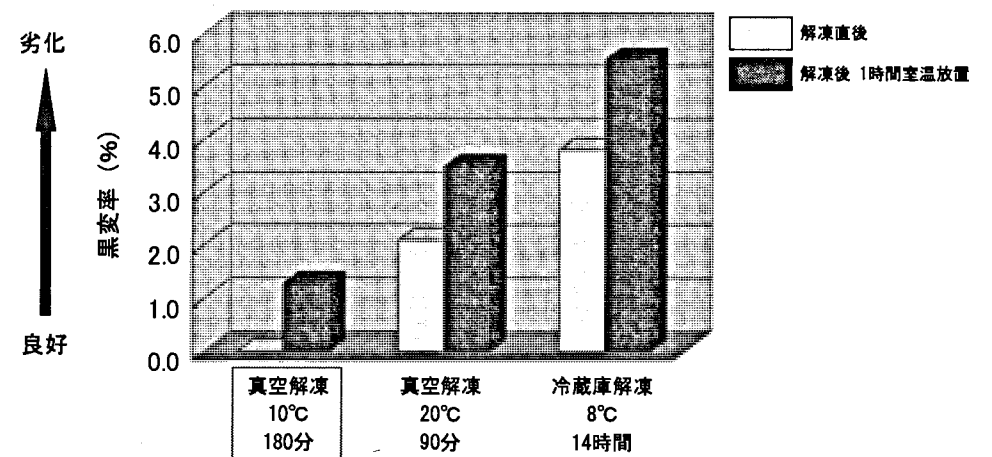
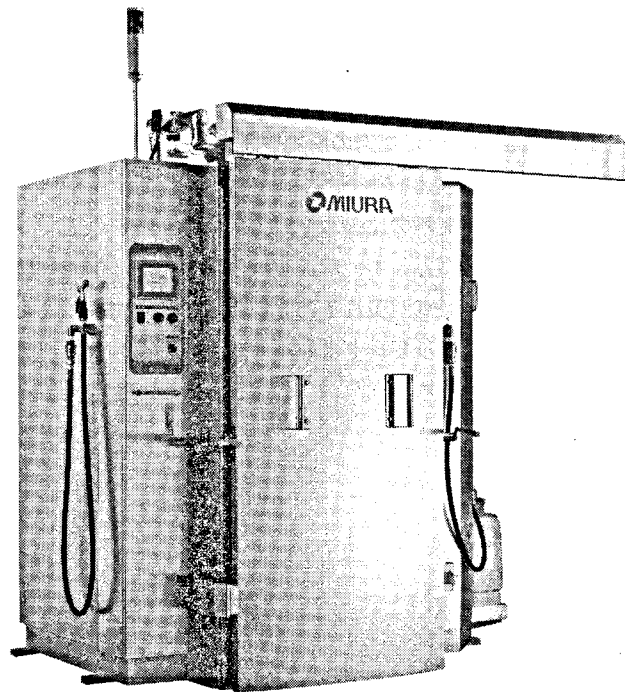


図4 むき海老の解凍後黒変率 測定例

## 6. 真空解凍装置の用途

真空解凍の実際の解凍用途例をいくつか紹介する。その主たる利用は鶏肉の解凍である。コンビニエンスストア向け食品工場では、常に大量の鶏肉が唐揚げ、照り焼きとして調理されており、その解凍処理が短時間で可能である。厚み40mm、25gブロックの2kgパックでは約105分で解凍が可能である。牛・豚のスライス肉2kgパックでは約60分で調理可能な状態とすることができる。

水産加工品においては海老やイカなどの解凍の中で、その特性が活かされている。尾付きむき海老0.4kgパックであれば約20分、から付き海老180×280×55mm 1.8kgブロックの場合約55分、イカ400×300×70mm 8.0kgブロックの場合約150分で調理可能な状態まで解凍することができる。いずれも真空蒸気解凍の熱伝達の良さを活かした急速解凍モードで、各ブロックを簡単にバラバラにできる状態まで解凍を行った場合である。



## 7. おわりに

冒頭にも述べたように、食料自給率の低いわが国において、冷凍技術の進歩は目覚しく、現在では成熟していると思われるが、その高品質な冷凍食材を品質を維持して解凍するという技術、意識はまだ低いと思われる。そういった中で、真空解凍装置の更なる普及が業界各社様の生産性向上・品質向上に貢献できることを期待する。

## <行政情報>

東京都福祉保健局HP「食品衛生の窓」より転載

### 平成16年度国内産農産物等の残留農薬検査結果

- 実施期間**  
平成16年4月から平成17年3月まで
- 実施機関**  
健康安全研究センター、市場衛生検査所及び芝浦食肉衛生検査所
- 検査機関**  
健康安全研究センター、市場衛生検査所及び芝浦食肉衛生検査所
- 検査対象農薬 (表1)**  
食品衛生法で定められた残留農薬基準や使用状況等を勘案し、118種類の農薬から、検体の種類に応じて選択し、検査した。
- 検査対象品目 (表2)**  
野菜、果実、米、魚介類、食肉、牛乳86種類301品目について検査した。
- 検査結果 (表3及び表4)**  
18種類41品目から17種類の農薬を検出した。検出した農薬及び品名は、表3及び表4のとおりであった。  
なお、違反となった検体はなかった。

表1 検査対象農薬

| 分類      | 用途           | 農薬名  |
|---------|--------------|--|
| 有機塩素系   | 殺虫剤 (15種)    | BHC (α, β, γ, θ体)、DDT (pp', DDE, DDD, op' 体)、アルドリン、ディルドリン、エンドスルファン (I, II)、エンドスルファンシルフェート、エンドリン、オキシクロルデン、ジコホール、クロルデン (t, c 体)、テフルトリン、ノナクロル (t, c 体)、ハルフェンブロックス、フェンプロバトリン、ヘプタクロル  |
|         | 殺菌剤 (7種)     | イプロジオン、カプタホール、キントゼン、キャプタン、クロロタロニル、ピンクロゾリン、ヘキサクロロベンゼン   |
|         | 除草剤 (3種)     | アラクロール、トリフルラリン、ニトロフェン  |
| 有機リン系   | 殺虫剤 (39種)    | アセフェート、EPN、イソキサチオン、イソフェンホス、エチオン、エトプロホス、エトリムホス、カズサホス、キナルホス、クロルピリホス、クロルピリホスメチル、クロルフェンピホス、サリチオン、シアノホス (GYAP)、ジクロフェンチオン (ECP)、ジクロルホス (DDVP)、ジスルフォトン (エチルチオメトン)、ジメチルピホス、ジメトエート、ダイアジノン、チオメトン、テルブホス、トリアゾホス、パラチオン、パラチオンメチル、ピラクロホス、ピリミホスメチル、フェニトロチオン (MEP)、フェンチオン (MPP)、フェントエート (PAP)、プロチオホス、ホサロン、ホスチアゼート、ホスメット、メタミドホス、メチダチオン (DMTP)、マラチオン、トリクロルホス (DEP)、パミドチオン |
|         | 殺菌剤 (3種)     | エディフェンホス (EDDP)、トルクロホスメチル、イプロベンホス (IBP)  |
|         | 除草剤 (1種)     | ブタミホス  |
| カーバメイト系 | 殺虫剤 (11種)    | アルジカルブ、イソプロカルブ、エチオフェンカルブ、オキサミル、カルバリル (NAC)、チオジカルブ、ピリミカルブ、フェノプロカルブ、ペンダイオカルブ、メソミル、メチオカルブ   |
|         | 殺菌剤 (1種)     | ジエトフェンカルブ  |
|         | 除草剤 (3種)     | カルボフラン、クロルプロファミン、チオベンカルブ   |
| その他     | 殺虫剤 (14種)    | アクリナトリン、シハロトリン、シフルトリン、シベルメトリン、テブフェンピラド、デルタメトリン、トラロメトリン、ピフェントリン、ピリプロキシフェン、フェンバレレート、フルシトリネート、フルバリネート、ベルメトリンテブフェンピラド、ベルメトリン   |
|         | 殺菌剤 (7種)     | クレソキシムメチル、ジクロフルアニド、ヒ素、フェナリモル、フルトラニル、ピテルタノール、メプロニル  |
|         | 除草剤 (11種)    | アトラジン、エスプロカルブ、オキサジアゾン、シマジン (CAT)、プレチラクロール、プロビザミド、ナプロバミド、ベンディメタリン、メトラクロール、メフェナセツト、レナシル  |
|         | 植物成長調整剤 (2種) | イソプロチオラン、バクロプロラゾール   |
| その他     |              | 総農薬  |

表2 検査対象品目

| 分類  | 種類数              | 品目数 | 種類【0内は品目数】  |
|-----|------------------|-----|---|
| 合計  | 86               | 301 | —   |
| 青果物 | 生鮮野菜             | 37  | 116<br>アカカブ根(1)、アカカブ葉(1)、アマトウ(1)、未成熟インゲン(2)、エダマメ(1)、オクラ(3)、カブ(1)、カボチャ(1)、カリフラワー(1)、キャベツ(4)、キュウリ(24)、コマツナ(2)、サツマイモ(1)、サラダナ(3)、サントウサイ(1)、シュンギク(1)、ショクヨウギク(2)、ズッキーニ(1)、ダイコン(2)、チンゲンサイ(3)、トマト(15)、ナス(4)、ニンジン(3)、ハクサイ(2)、バジル(1)、パセリ(2)、ハダイコン(1)、パレイショ(2)、ピーマン(7)、ブロッコリー(1)、ホウレンソウ(8)、ミズナ(4)、ミニトマト(1)、ミブナ(1)、ルッコラ(1)、レタス(6)、レンコン(1) |
|     | 生鮮果実             | 8   | 42<br>イチゴ(1)、サクランボ(1)、ナシ(14)、ブドウ(5)、ミカン(1)、メロン(9)、モモ(3)、リンゴ(8)  |
| 米   | 米(玄米)            | 1   | 20<br>米(20)   |
| 魚介類 | 海水魚類<br>(水産動物含む) | 21  | 21<br>アオハタ(1)、アカムツ(1)、オニカサゴ(1)、キジハタ(1)、キンメダイ(1)、クロマグロ(1)、クロムツ(1)、コノシロ(1)、ゴマサバ(1)、サワラ(1)、スズキ(11)、ニシン(1)、ハタハタ(1)、ブリ(養殖)(1)、マアナゴ(1)、マナコ(1)、マイワシ(1)、マサバ(1)、マダコ(1)、マトウダイ(1)、メダイ(1)   |
|     | 淡水魚類             | 8   | 17<br>アマゴ(養殖)(2)、アユ(養殖)(3)、イワナ(養殖)(2)、ウナギ(養殖)(4)、コイ(養殖)(1)、ドジョウ(1)、ニジマス(養殖)(2)、ヤマメ(養殖)(2)   |
|     | 貝類               | 3   | 3<br>イワガキ(1)、エゾボラ(1)、マガキ(養殖)(1)   |
| 肉類  | 牛                | 3   | 30<br>牛肉(10)、牛肝臓(10)、牛腎臓(10)  |
|     | 豚                | 3   | 30<br>豚肉(10)、豚肝臓(10)、豚腎臓(10)  |
|     | 鶏                | 1   | 2<br>鶏肉(2)  |
| 乳類  |                  | 1   | 20<br>生乳(20)  |

表3 農薬別残留農薬検査結果

| 分類      | 農薬名       | 食品名     | 検出数         | 検出範囲        | 食品衛生法に基づく<br>残留農薬基準 |
|---------|-----------|---------|-------------|-------------|---------------------|
| 有機塩素系農薬 | フェンプロパトリン | リンゴ     | 5           | 0.03~0.18   | 5ppm                |
|         |           | t-クロルデン | 1           | 0.001       |                     |
|         | c-クロルデン   | スズキ     | 5           | 0.001~0.002 |                     |
|         |           | アカムツ    | 1           | 0.002       |                     |
|         |           | キンメダイ   | 1           | 0.001       |                     |
|         |           | クロムツ    | 1           | 0.001       |                     |
|         |           | コノシロ    | 1           | 0.001       |                     |
|         |           | スズキ     | 10          | 0.001~0.006 |                     |
|         |           | ハタハタ    | 1           | 0.001       |                     |
|         |           | ブリ(養殖)  | 1           | 0.001       |                     |
|         |           | マアナゴ    | 1           | 0.002       |                     |
|         |           | マイワシ    | 1           | 0.001       |                     |
|         | t-ノナクロル   | アカムツ    | 1           | 0.002       |                     |
|         |           | キンメダイ   | 1           | 0.002       |                     |
|         |           | コノシロ    | 1           | 0.001       |                     |
|         |           | スズキ     | 10          | 0.001~0.005 |                     |
|         |           | ハタハタ    | 1           | 0.001       |                     |
|         |           | ブリ(養殖)  | 1           | 0.001       |                     |
|         |           | マアナゴ    | 1           | 0.002       |                     |
|         |           | マイワシ    | 1           | 0.001       |                     |
| マガキ(養殖) |           | 1       | 0.001       |             |                     |
| c-ノナクロル |           | アカムツ    | 1           | 0.001       |                     |
|         | キンメダイ     | 1       | 0.001       |             |                     |
|         | コノシロ      | 1       | 0.001       |             |                     |
|         | スズキ       | 9       | 0.001~0.003 |             |                     |
|         | マアナゴ      | 1       | 0.001       |             |                     |
| キャプタン   | ナシ        | 4       | 0.01~0.05   |             |                     |
| クロロタロニル | キュウリ      | 3       | 0.03~0.27   | 5ppm        |                     |
|         | ナシ        | 1       | 0.04        | 0.5ppm      |                     |
| 有機リン系農薬 | アセフェート    | キュウリ    | 1           | 2.22        | 5.0ppm              |
|         | クロルピリホス   | リンゴ     | 1           | 0.02        | 1.0ppm              |
|         | ジクロルボス    | キュウリ    | 1           | 0.11        | 0.2ppm              |
|         |           | ショクヨウギク | 1           | 0.11        | 0.1ppm              |
|         |           | 米(玄米)   | 1           | 0.10        | 0.2ppm              |
|         | ホスチアゼート   | ミズナ     | 1           | 0.09        |                     |
| メタミドホス  | キュウリ      | 1       | 0.14        | 1.0ppm      |                     |
| その他の農薬  | アクリナトリン   | ナシ      | 1           | 0.01        | 0.5ppm              |
|         | シベルメトリン   | チンゲンサイ  | 1           | 0.34        | 5.0ppm              |
|         | トラロメトリン   | ナシ      | 1           | 0.03        | 0.5ppm              |
|         | ピフェントリン   | ナシ      | 1           | 0.03        | 0.5ppm              |
|         | フェンバレレート  | レタス     | 1           | 0.03        | 2.0ppm              |
|         | クレソキシムメチル | ナシ      | 1           | 0.07        | 5ppm                |
| フェノブカルブ | 米(玄米)     | 1       | 0.38        | 1.0ppm      |                     |
| 合計      |           |         | 82          | —           | —                   |

注) クロルデン及びノナクロルについては、t体及びc体それぞれ検査を行った。

表4 食品別残留農薬検査結果

| 種別      | 食品名           | 産地      | 検出農薬      | 検出値 (ppm)       | 種別            | 食品名     | 産地      | 検出農薬    | 検出値 (ppm) |       |
|---------|---------------|---------|-----------|-----------------|---------------|---------|---------|---------|-----------|-------|
| 生鮮野菜    | キュウリ          | 埼玉      | ジクロルポス    | 0.11            | 海水魚類 (水産動物含む) | スズキ     | 千葉      | c-クオルデン | 0.002     |       |
|         | キュウリ          | 埼玉      | クロタロニル    | 0.27            |               |         |         | t-ノナクロ  | 0.001     |       |
|         | キュウリ          | 宮城      | アセフェート    | 2.22            |               |         |         | c-ノナクロ  | 0.001     |       |
|         | キュウリ          | 茨城      | メタミドホス    | 0.14            |               | スズキ     | 千葉      | c-クオルデン | 0.001     |       |
|         | キュウリ          | 茨城      | クロタロニル    | 0.04            |               |         |         | t-ノナクロ  | 0.001     |       |
|         | キュウリ          | 福島      | クロタロニル    | 0.03            |               |         |         | c-ノナクロ  | 0.001     |       |
|         | シヨクヨウギク       | 山形      | ジクロルポス    | 0.11            |               | スズキ     | 東京      | t-クオルデン | 0.001     |       |
|         | チンゲンサイ        | 静岡      | シベルメトリン   | 0.34            |               |         |         | c-クオルデン | 0.003     |       |
|         | ミズナ           | 茨城      | ホステアゼート   | 0.09            |               |         |         | t-ノナクロ  | 0.003     |       |
|         | レタス           | 長野      | フェンバレレート  | 0.03            |               | スズキ     | 東京      | c-ノナクロ  | 0.002     |       |
|         | ナシ            | 長野      | ピフェントリン   | 0.03            |               |         |         | t-クオルデン | 0.002     |       |
|         | ナシ            | 茨城      | キャプタン     | 0.01            |               |         |         | c-クオルデン | 0.006     |       |
|         | 生鮮果実          | ナシ      | 埼玉        | アクリナトリン         |               | 0.01    | スズキ     | 東京      | t-ノナクロ    | 0.005 |
|         |               |         |           | トラロメトリン         |               | 0.03    |         |         | c-ノナクロ    | 0.003 |
| キャプタン   |               |         |           | 0.05            | t-クオルデン       | 0.001   |         |         |           |       |
| キャプタン   |               |         |           | 0.05            | c-クオルデン       | 0.004   |         |         |           |       |
| ナシ      |               | 福島      | クレソキシムメチル | 0.07            | スズキ           | 東京      | t-ノナクロ  | 0.004   |           |       |
| ナシ      |               | 栃木      | キャプタン     | 0.02            |               |         | t-ノナクロ  | 0.004   |           |       |
| ナシ      |               | 千葉      | キャプタン     | 0.01            |               |         | c-ノナクロ  | 0.002   |           |       |
| ナシ      |               | 千葉      | クロタロニル    | 0.04            |               |         | t-クオルデン | 0.001   |           |       |
| リンゴ     |               | 青森      | フェンプロバトリン | 0.07            | スズキ           | 東京      | c-クオルデン | 0.002   |           |       |
| リンゴ     |               | 青森      | フェンプロバトリン | 0.03            |               |         | t-ノナクロ  | 0.004   |           |       |
| リンゴ     |               | 山形      | フェンプロバトリン | 0.10            |               |         | c-ノナクロ  | 0.002   |           |       |
| リンゴ     |               | 長野      | フェンプロバトリン | 0.18            |               |         | t-クオルデン | 0.001   |           |       |
| 米 (玄米)  |               | 米 (玄米)  | 新潟        | ジクロルポス (DDVP)   | 0.10          | スズキ     | 東京      | t-ノナクロ  | 0.001     |       |
|         |               |         |           | フェノフルカルブ (BPWC) | 0.38          |         |         | c-クオルデン | 0.003     |       |
|         | アカムツ          | 石川      | t-クオルデン   | 0.001           | t-ノナクロ        |         |         | 0.002   |           |       |
|         |               |         | c-クオルデン   | 0.002           | c-ノナクロ        |         |         | 0.001   |           |       |
|         |               |         | t-ノナクロ    | 0.002           | t-クオルデン       | 0.001   |         |         |           |       |
|         | キンメダイ         | 千葉      | c-クオルデン   | 0.001           | ハタハタ          | 兵庫      | c-クオルデン | 0.001   |           |       |
|         |               |         | t-ノナクロ    | 0.002           |               |         | t-ノナクロ  | 0.001   |           |       |
|         |               |         | c-ノナクロ    | 0.001           |               |         | c-クオルデン | 0.001   |           |       |
|         |               |         | t-クオルデン   | 0.001           |               |         | t-ノナクロ  | 0.001   |           |       |
|         | クロムツ          | 高知      | c-クオルデン   | 0.001           | ブリ (養殖)       | 大阪      | c-クオルデン | 0.001   |           |       |
|         | コノシロ          | 千葉      | c-クオルデン   | 0.001           |               |         | t-ノナクロ  | 0.001   |           |       |
|         | スズキ           | 神奈川     | t-ノナクロ    | 0.001           |               |         | c-ノナクロ  | 0.002   |           |       |
|         | 海水魚類 (水産動物含む) | スズキ     | 神奈川       | c-クオルデン         | 0.001         | マアナゴ    | 千葉      | t-ノナクロ  | 0.002     |       |
|         |               |         |           | t-ノナクロ          | 0.002         |         |         | c-クオルデン | 0.002     |       |
| c-クオルデン |               |         |           | 0.002           | t-ノナクロ        |         |         | 0.001   |           |       |
| スズキ     |               | 神奈川     | c-クオルデン   | 0.002           | マイワシ          | 神奈川     | c-クオルデン | 0.001   |           |       |
|         |               |         | t-ノナクロ    | 0.003           |               |         | t-ノナクロ  | 0.001   |           |       |
|         |               |         | c-ノナクロ    | 0.002           |               |         | t-クオルデン | 0.001   |           |       |
| スズキ     | 神奈川           | c-クオルデン | 0.002     | マガキ (養殖)        | 岩手            | t-ノナクロ  | 0.001   |         |           |       |
|         |               | t-ノナクロ  | 0.002     |                 |               | t-クオルデン | 0.001   |         |           |       |

平成16年度食品中に残留する動物用医薬品の検査結果

動物用医薬品とは、牛、豚、鶏等の畜産動物や養殖魚に対して、病気の予防や治療のために飼育段階で使用される抗菌性物質、ホルモン剤、駆虫剤等の総称である。

食品は抗生物質を含有してはならないこと、また、食肉、食鳥卵及び魚介類は化学的合成品たる抗菌性物質を含有してはならないことが成分規格として定められている。ただし、例外として26品目の動物用医薬品については、食品中の残留基準値が設定されている。

東京都では残留動物用医薬品について、都内に流通する食肉、食鳥肉、魚介類、鶏卵、乳のモニタリング検査及びと畜段階での検査をしている。平成16年度の検査結果は以下の通りであった。

- 実施期間  
平成16年4月から平成17年3月まで
- 実施機関  
食品監視課、健康安全研究センター、市場衛生検査所及び芝浦食肉衛生検査所
- 検査機関  
健康安全研究センター、市場衛生検査所及び芝浦食肉衛生検査所
- 検査項目(表1)  
抗菌性物質24種、内寄生虫駆除剤12種、ホルモン剤9種 計45項目
- 検査対象品目(表2、表3、表5)  
モニタリング検査  
畜産物：食肉、食鳥卵、乳類、蜂蜜 計461検体  
魚介類：海水魚、淡水魚、貝類等 計230検体  
と畜段階での検査：  
牛、馬、豚 計590頭、1768検体
- 検査結果(表2から表6)  
モニタリング検査の結果を表2から表4に示した。クロビドールを検出したマレーシア産鶏肉2検体について、法第11条第2項違反として措置した。  
と畜段階での検査結果について、表5及び表6に示した。基準以上の抗生物質を検出した馬3検体、豚1検体及び合成抗菌剤を検出した豚1検体について、法第11条第2項違反として措置した。

表1 動物用医薬品の検査項目

| 分類            | 動物用医薬品  |
|---------------|---|
| 抗菌性物質 (24種)   | 抗生物質 (4種)<br>マクロライド系、テトラサイクリン系、ペニシリン系、アミノグリコシド系   |
|               | 合成抗菌剤 (20種)<br>スルファメラジン、スルファジミジン、スルファモノメトキシ、スルファジメトキシ、スルファキノキサリン、エンロフロキサシン、ナリジクス酸、オキシソリン酸、ピロミド酸、ジフラゾン、フラゾリドン、カルバドックス、クロビドール、デコキネート、ナイカルバジン、ピリメタミン、チアンフェニコール、フロルフェニコール、オルメトプリム、トリメトプリム |
| 内寄生虫駆除剤 (12種) | チアベンダゾール、トリクラベンダゾール、フルベンダゾール、イベルメクチン、エブリノメクチン、モキシデクチン、クロサンテル、ジクラズリル、イソメタミジウム、レバミゾール、シロマジン、5-プロピルスルホニル-1H-ベンズイミダゾール-2-アミン  |
| ホルモン剤 (9種)    | 天然型 (3種)<br>テストステロン、プロゲステロン、エストラジオール  |
|               | 合成型 (6種)<br>α-トレンボロン、β-トレンボロン、ヘキセストロール、ゼラノール、メレンゲストロールアセテート、ジエチルステルベストール  |

表2 畜産物中に残留する動物用医薬品のモニタリング検査結果 (0内は検出検体数)

| 食品名 | 抗菌性物質  |         | 内容寄生虫<br>駆除剤<br>検体数 | ホルモン剤  |        |        |    |
|-----|--------|---------|---------------------|--------|--------|--------|----|
|     | 抗生物質   | 合成抗菌剤   |                     | 天然型    | 合成型    |        |    |
|     | 検体数    | 検体数     |                     | 検体数    | 検体数    |        |    |
| 畜産物 | 牛      | 肉       | 39                  | 39     | 38     | 22 (2) | 22 |
|     |        | 肝臓      | 10                  | 10     | 10     |        |    |
|     |        | 腎臓      | 10                  | 10     | 10     |        |    |
|     |        | 横隔膜     | 1                   | 1      | 1      | 1      | 1  |
|     | 豚      | 肉       | 52                  | 52     | 40     |        |    |
|     |        | 肝臓      | 10                  | 10     | 10     |        |    |
|     |        | 腎臓      | 10                  | 10     | 10     |        |    |
|     |        | 心臓      | 1                   | 1      | 1      |        |    |
|     | その他の畜肉 | 羊肉      | 1                   | 1      | 1      |        |    |
|     |        | ウサギ肉    | 1                   | 1      | 1      |        |    |
|     | 食鳥     | 鶏肉      | 44 (2)              | 42 (3) | 41     |        |    |
|     |        | ウズラ肉    | 1                   | 1      | 1      |        |    |
|     |        | 七面鳥肉    | 2                   | 2      | 2      |        |    |
|     |        | ホロホロ鳥肉  | 2                   | 2      | 2      |        |    |
|     |        | 鴨肉      | 3                   | 3      | 3      |        |    |
|     |        | 合鴨肉     | 1                   | 1      | 1      |        |    |
| 仔鳩肉 |        | 1       | 1                   | 1      |        |        |    |
| きじ肉 |        | 1       | 1                   | 1      |        |        |    |
| 卵   |        | 鶏卵      | 45                  | 45     | 45     |        |    |
|     |        | 液卵      | 5                   | 5      | 5      |        |    |
|     |        | 凍結卵     | 2                   | 2      | 2      |        |    |
| 乳類  | 生乳     | 40      | 40                  | 38     |        |        |    |
|     | 牛乳     | 125     |                     |        |        |        |    |
|     | 低脂肪牛乳  | 32      |                     |        |        |        |    |
| その他 | 蜂蜜     | 21      | 21                  |        |        |        |    |
| 合計  |        | 461 (2) | 302 (3)             | 265    | 23 (2) | 23     |    |

表3 魚介類中に残留する動物用医薬品のモニタリング検査結果 (0内は検出検体数)

| 食品名                  | 抗菌性物質  |       | 食品名   | 抗菌性物質   |       |    |
|----------------------|--------|-------|-------|---------|-------|----|
|                      | 抗生物質   | 合成抗菌剤 |       | 抗生物質    | 合成抗菌剤 |    |
|                      | 検体数    | 検体数   |       | 検体数     | 検体数   |    |
| 海水魚<br>(海産動物<br>を含む) | アナゴ加工品 | 5     | 淡水魚   | アマゴ     | 2     | 2  |
|                      | イサキ    | 1     |       | アユ      | 6     | 6  |
|                      | エビ(注1) | 31    |       | イワナ     | 3     | 3  |
|                      | エビ加工品  | 3     |       | ウナギ     | 6     | 6  |
|                      | カワハギ   | 4     |       | ウナギ加工品  | 11    | 31 |
|                      | カンパチ   | 8     |       | コイ      | 1     | 1  |
|                      | クロソイ   | 2     |       | ニジマス    | 5     | 5  |
|                      | サケ(注2) | 40    |       | ヤマメ     | 9     | 9  |
|                      | シマアジ   | 8     |       | カキ      | 3     | 3  |
|                      | スズキ    | 6     |       | トコブシ    | 1     | 1  |
|                      | ハタ(注3) | 4     | ホタテガイ | 4       | 4     |    |
|                      | トラフグ   | 3     | 合計    | 205 (3) | 230   |    |
|                      | ハマチ    | 7     |       |         |       |    |
|                      | ヒラマサ   | 5     |       |         |       |    |
|                      | ヒラメ    | 9 (3) |       |         |       |    |
|                      | フウセイ   | 1     |       |         |       |    |
|                      | ブリ     | 3     |       |         |       |    |
|                      | ホヤ     | 1     |       |         |       |    |
|                      | マサバ    | 3     |       |         |       |    |
|                      | マダイ    | 14    |       |         |       |    |
| ワラサ                  | 1      |       |       |         |       |    |

(注1) エビにはクルマエビ、ブラックタイガー、ホワイトエビ、バナメイを含む。  
(注2) サケにはギンサケ、ベニサケ、シロサケ、タスマニアサーモン、サーモントラウト、キングサーモン、ノルウエーサーモン、アトランティックサーモンを含む。  
(注3) ハタにはチャイロマルハタ、マハタ、ヤイトハタを含む。

表4 モニタリング検査で検出した動物用医薬品の内訳

| 食品名 | 原産国 | 物質名     | 検出値         | 残留基準     |           |
|-----|-----|---------|-------------|----------|-----------|
| 畜産物 | 牛肉  | オーストラリア | プロゲステロン     | 9ppb     | (注)       |
|     | 牛肉  | オーストラリア | プロゲステロン     | 7ppb     |           |
|     | 鶏肉  | 日本      | ナイカルバジン     | 0.02ppm  | 0.2ppm    |
|     | 鶏肉  | マレーシア   | クロビドール      | 1.4ppm   | 検出してはならない |
|     | 鶏肉  | マレーシア   | クロビドール      | 1.4ppm   | 検出してはならない |
| 魚介類 | ヒラメ | 日本      | オキシテトラサイクリン | 0.023ppm | 0.2ppm    |
|     | ヒラメ | 韓国      | オキシテトラサイクリン | 0.029ppm | 0.2ppm    |
|     | ヒラメ | 日本      | オキシテトラサイクリン | 0.033ppm | 0.2ppm    |

(注) プロゲステロンについて、残留基準値は設けられていない。

表5 と畜段階における残留抗菌性物質の検査結果

|    | 検査頭数 | 抗生物質  |     | 合成抗菌剤 |     |
|----|------|-------|-----|-------|-----|
|    |      | 検体数   | 検出数 | 検体数   | 検出数 |
| 牛  | 422  | 1,266 | 0   |       |     |
| 馬  | 1    | 3     | 3   |       |     |
| 豚  | 167  | 499   | 1   | 1     | 1   |
| 合計 | 590  | 1,768 | 4   | 1     | 1   |

表6 と畜段階における検査で検出した残留抗菌性物質の内訳

| 畜種 | 部位 | 物質名         | 検出値     | 残留基準      |
|----|----|-------------|---------|-----------|
| 豚  | 筋肉 | エンロフロキサシン   | 0.31ppm | 検出してはならない |
| 豚  | 腎臓 | ベンジルペニシリン   | 0.98ppm | 0.05ppm   |
| 馬  | 筋肉 | オキシテトラサイクリン | 1.29ppm | 0.10ppm   |
| 馬  | 肝臓 | オキシテトラサイクリン | 1.30ppm | 0.30ppm   |
| 馬  | 腎臓 | オキシテトラサイクリン | 4.47ppm | 0.60ppm   |



## 冷凍野菜 よもやま話(7) <中国 70年代から2001年まで>

ライフフーズ(株) 安藤 幹雄

### はじめに

中国との貿易は永い間、春秋に開かれる広州交易会ですべての商談が行われていた。中国と貿易したい人々は、この時期に広東省広州を訪れ、とくに食品は中国糧油総会社と中国土畜総会社によって取り仕切られ、その傘下の各省の分公司の人々が、製品サンプルを持ってこの地に集結し、交易会参加者は広州賓館を中心に、周辺のホテルに期間中滞在し、呼び出しを受けて商談に臨んだという。もちろん、インビテーションを受けた人に限定されていたことは言うまでもないが、また、参加者はすべて赤い表紙の毛沢東語録を携帯していたという。まだ世界政治の中には、冷戦構造が存在し、経済の中にもイデオロギーが入り込んでいた時代であり、1970年代の終りまで続く友好商社時代といえる時期であった。なかでも東京丸一商事、明和貿易、兵庫県貿易、神戸交易といった、共産圏貿易に強い中小商社や華僑系商社の活躍の時代であった。

この頃、すでに山東省、上海、江蘇省、浙江省、福建省、広東省には糧油会社が窓口となる冷凍野菜工場がいくつかあり、上海だけでもS1、S2、S3という記号で呼ばれる3ヶ所の冷凍野菜を主体とする工場が立ち上げられていた。生産品目は、インゲン、ジャガイモ、ブロッコリー、キヌサヤ、グリーンピース、ニンニクの芽、スイートポテト、ニンジン、ミズクワイ(オオクログワイ)、リュウガン(龍眼)、ライチなどがあつた。

前にも触れたように、筆者が初めて大洋漁業(現マルハ)のミッションで、「日中冷凍野菜の技術交流」の名目で、北京の糧油総会社のインビテーションを受けて訪中したのが1979年であるから、その2年くらい前から、大洋漁業や伊藤忠商事による補償貿易の一環として、冷凍野菜工場への冷凍設備の輸出が始められていた。

時を同じくして、交易の自由化が少しづつ進められ、広州交易会商談とは別に、各省の個別商談が行われる兆しがあつた。

70年代の後半から80年代にかけて、続々と大手水産会社や大手商社を中心に、水産(とくにエビ)、山菜関係、冷凍野菜関係者の往来が活発になってくるが、こと冷凍野菜に関してみれば別表の通り、アメリカ、台湾などに比べれば特筆できるものはない。とくに70年代の広州交易会時代においては、生産されたものを買わせていただくという時代であり、本当に利益になる欲しい商品は、まさに拝領物資ともいわれていた。

したがって、日本側が中国の冷凍野菜の開発に深くかかわり始めたのは、少なくとも1979年以降である。

### 福州でのマッシュルーム、エダマメ

分公司との本格的な取り組みは、まず北京の糧油総会社において、総経理から福建省糧油分公司への日本からの訪問は初めてであり、将来、冷凍野菜の可能性も大きいと思われるので、

是非訪問されたいというお墨付きを貰っていたので、79年のマルハミッションの上海に次ぐ訪問先となった。

福建省外貿局長以下、糧油分公司の総経理、蔬菜会社の多くの人に歓迎され、インゲン、キヌサヤ、マッシュルーム、ホウレンソウ、ライチ、リュウガン等の産地、畑の見学や、福州、馬尾、福清、泉州等の工場見学をさせてもらった。福建省は対外的に開放されるのが遅かったこともあり、輸出に対しては非常に積極的であった。

そこでわれわれが取り組みを話し合った大きなテーマは、エダマメとマッシュルームであった。とくにマッシュルームについては、缶詰の生産が活発に行われていた福州、泉州、廈門、漳州地区にはいくつかの大工場がすでにあり、ヨーロッパを中心に、アメリカ、日本へも大変な量が輸出されていた。したがって、マッシュルームの原料は豊富にあり、各地に大規模なムロ室を持つ栽培舎が集落をなしていた。われわれにとっては、丁度、台湾での冷凍マッシュルームが限界にきていたこともあって、直ちに取り組むことにした。

冷凍生産は初めてであったので、当時、大洋漁業の中央研究所の主任研究員であった小泉栄一郎さんと筆者とで、80年の冬にまず、1週間ほど現地滞在し、原料の受入れから、石付き除去、サイズ選別、洗浄、ブランチング、凍結、グレージング、包装と全工程にわたって指導、検証し、良い製品をつくることができた。何よりも原料の鮮度がよく、きわめて高品質であったことが最大の理由である。確か生産量は50トン位であったと思う。アツという間に売り切つた。

翌年も同じ時期に生産立合いや原料産地視察を継続した。この年の発注量は一挙に300トンとなつていた。この年は売れ筋のMサイズが極めて少なく、Sサイズが300トンのうち、200トン近くあり、Sサイズの処分にマルハ、ライフフーズとも大変な苦勞を強いられたものであつた。このことは日中双方とも契約の仕方について良い勉強になつたし、協議書レベルと異なつて、本契約での数量のみならず、サイズの指定や引取時期の取決めがいかに大事であるか深く思い知らされ、高い授業料を払ったが大いに勉強させられた。

その後は、こうした経験を踏まえて、無理な発注をせず、数年、適量の生産、輸入で推移したが、1981年には福建省廈門地区が開放され、自由に入出入りすることが可能になり、IQFフリーザーが導入され、大きな転換を迎えることになる。

こうしたわれわれの苦闘の甲斐あって、マッシュルームの冷凍生産品は、日本向けを遥かにしのいで、従来、缶詰中心であつたヨーロッパ、アメリカに数千トンという規模で、ホール、スライスとも市場を確保していくことになる。また、ブランチング品のみならず、アンブランチング品の市場も同時に創成されて今日に至っている。unblanching品は、色は褐色化するが、香りの点で優れており、これがとくにヨーロッパでは受け入れられている。また、その豊富な原料を生かした製品は、フリーズドライ用にも年々需要を拡大していることも付言しておきたい。

一方、もうひとつのエダマメの栽培については、台湾と並行して実験を試みようということ、日本から群馬鶴の子種や雪娘などを持ち込み、栽培実験を依頼した。播種からの栽培管理についても、よく打ち合わせして行い、途中経過は順調とのことだったが、シーズンになって現地を訪れてみると、敵などつくられておらず、平地を耕して種を蒔いただけという感じで、雑草は育ち放題になっており、実つきも10莢前後で熟度や実入りも悪く、即断で継続しないこ

とにした。この経験は、89年以降の厦門、龍海地区のエダマメ栽培では大いに役にたった。

1979年から1988年までの10年間は中国での冷凍野菜の時代区分をすれば、揺籃期あるいは修行時代ともいえる時期であった。山東省、浙江省、江蘇省、上海市、福建省、広東省と次々に工場ができ、外貿局を中心に対外貿易によるドル獲得作戦が非常に積極化していく時期でもあった。

#### 台湾企業、続々と中国進出

同じ1988年11月に、台湾の亞細亞食品が香港の会社に出資、福建省龍海県に同地の種子会社との合併で、龍海工場を翌89年より稼働させた。90年には独资の会社として、冷蔵庫の新設をはじめとして、工場拡張工事に入っている。

このあたりの事情について筆者は、日本貿易振興会（現 日本貿易振興機構）発行の月刊誌「ジェトロセンサー」96年6月号に、次のように記述している。現在よりはるかに記憶も鮮明なこともあり、一部転載させていただきたいと思う。即ち、87年をピークに台湾からの輸入量は少しずつ減りはじめ、日台ともに主としてエダマメ、インゲンの新しいサプライソースを模索し始めていた。「台湾の生産ポジションを何がこうまで急激に変えてきたのか。最大の理由は、台湾そのものの経済水準が向上し、労働賃金を押し上げ、近代工業へ若年労働力が続々と移行した点にある。とくに台湾での主力商品であったエダマメは、莢のもぎ取りに多くの人員を要したため、『もぎ取り賃』の値上げと人不足がコストを大きく圧迫した。他方では、日本の増大するエダマメの需要に応えられなくなり、パッカー間の原料争奪戦も激しさを増したのである。」こうした背景の下に、台湾系パッカーが対岸の同じ閩南語を話し、多くの台湾の人々が福建省厦門、泉州、同安、漳州にルーツを持つ母国ともいえる中国への進出を図ったことは、故郷帰りであり、極めて高い必然性のあることだったといえる。

91年には、台湾の商和（監董事長）が主軸になり、日本側の兵庫県貿易、京果食品、ノエルの3社が参加して、山東省萊陽市に煙台北海食品を設立し、南では92年に、広東省汕頭市に台湾の永昇冷凍が大洋漁業をパートナーに饒平県永聯食品を設立。次いで、94年に永昇グループは、浙江省慈溪市に慈溪永進冷凍食品を設立し、冷凍野菜のみならず、熱風乾燥及びフリーズドライの工場を併設されている。

台湾の謝董事長の欣椿冷凍が福建省厦門市杏林に厦門欣椿食品を設立。92年には、福建省龍海市角美工業開発区で東海冷凍食品が稼働を開始している。

その後、台湾勢は大明食品興業、国豊冷凍が福建省に、96年には江蘇省蘇州に冷凍野菜と飲茶製品の工場を禎祥食品が立ち上げ、常熟に台太興業が進出するなど、80年代が終わるとともに、台湾の冷凍野菜業界はハーベスターの導入によって、新しい段階を迎えた。エダマメ以外の製品はほとんど、中国での台湾企業に生産拠点を移すことになった。88年から96年までの極めて短期間での出来事であった。

89年に亞細亞食品の福建省龍海進出とともに、行動をともにした筆者がまず驚いたのは、農民1人当たりの耕作面積があまりにも小さいことであった。1戸当たり平均が1畝（200坪）強であることと、工場従業員でありながら、働かないで1日中ブラブラしている人の多いことであった。これらの人は、合併相手が勝手に送り込んでくるのだということだった。また、土地の基盤工事が十分でなく、建物が傾いたり、地盤沈下したりというトラブルであった。

たまたま亞細亞食品の林社長の父君は台湾・台南市で大成工営という土木・建設会社を経営されており、その道のプロであったから、たびたび龍海に足を運んで、土地調査から工場、冷蔵庫の建設まで面倒をみていただいたことも、原料や生産設備とは別の面で大きな貢献であった。

一方、原料面ではエダマメ、インゲンを中心に、土地を選定し、台湾より種子を持ち込み、同時に台湾から農家の人や仲買人にも長期滞在してもらい、栽培方法、技術について数年間、繰り返し指導を行ってきた。こうした事情は、各台湾系パッカーとも、94年頃まで、当然のこととして行わなければならなかった。

次に、もう少しデータをまじえて、商品開発に触れてみたいと思う。

#### 中国産冷凍野菜の歴年輸入量（単位：ト）

財務省「日本貿易月表」より

注：空欄は統計項目なし。貿易統計数値を四捨五入しているため、計の数字が一致しない場合がある

| 年 度 | 1964 | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 合 計 | 0    | 3    | 10   | 267  | 494  | 863  |

| 年 度 | 1970 | 1971  | 1972  | 1973  | 1974  | 1975  |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 合 計 | 794  | 1,728 | 3,366 | 6,792 | 5,801 | 4,181 |

| 年 度     | 1976  | 1977  | 1978  | 1979  | 1980  | 1981   |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 合 計     | 4,588 | 4,268 | 4,717 | 8,066 | 6,048 | 10,383 |
| ポテト     | 64    | 11    | 37    | 0     | 0     | 50     |
| マメ      | 2,796 | 2,635 | 2,680 | 4,396 | 2,874 | 4,389  |
| スイートコーン | 15    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0      |
| その他の野菜  | 1,713 | 1,622 | 2,000 | 3,670 | 3,174 | 5,994  |

| 年 度     | 1982   | 1983   | 1984   | 1985   | 1986   | 1987   |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 合 計     | 11,756 | 12,903 | 14,079 | 16,410 | 16,258 | 17,316 |
| ポテト     | 0      | 6      | 0      | 0      | 32     | 15     |
| エダマメ    | 61     | 67     | 32     | 85     | 34     | 176    |
| その他のマメ  | 6,033  | 6,328  | 6,292  | 6,690  | 5,540  | 6,726  |
| スイートコーン | 0      | 3      | 0      | 0      | 33     | 12     |
| その他の野菜  | 5,662  | 6,471  | 7,755  | 9,636  | 10,619 | 10,387 |

| 年 度  | 1988   | 1989   | 1990   | 1991   | 1992   | 1993    |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 合 計  | 27,776 | 25,915 | 36,836 | 73,636 | 74,492 | 109,766 |
| ポテト  | 33     | 20     | 10     | 34     | 142    | 228     |
| エンドウ | 1,565  | 1,056  | 2,219  | 5,900  | 5,032  | 6,543   |
| インゲン | 6,186  | 5,628  | 5,795  | 10,933 | 12,503 | 9,606   |

|         |        |        |        |        |        |        |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| エダマメ    | 49     | 229    | 341    | 880    | 3,361  | 11,088 |
| その他のマメ  | 5,256  | 4,494  | 4,029  | 4,057  | 1,710  | 2,620  |
| ハウレンソウ  | 638    | 987    | 2,391  | 8,915  | 8,079  | 13,283 |
| スイートコーン | 0      | 0      | 13     | 0      | 0      | 10     |
| ミックス野菜  | 14     | 0      | 60     | 44     | 108    | 1,733  |
| サトイモ    | 13,069 | 27,169 | 19,842 | 31,244 |        |        |
| タケノコ    | 564    | 685    | 0      | 79     | 257    | 116    |
| その他の野菜  | 13,471 | 12,816 | 8,909  | 15,625 | 23,458 | 33,295 |

| 年 度     | 1994    | 1995    | 1996    | 1997    | 1998    | 1999    |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 合 計     | 161,240 | 182,803 | 213,158 | 217,964 | 264,551 | 288,176 |
| ポテト     | 1,940   | 3,113   | 4,063   | 4,002   | 3,403   | 4,147   |
| エンドウ    | 6,944   | 6,901   | 7,676   | 7,912   | 6,268   | 7,637   |
| インゲン    | 17,222  | 17,667  | 16,143  | 18,346  | 23,460  | 22,464  |
| エダマメ    | 20,032  | 21,377  | 25,131  | 27,395  | 35,157  | 39,163  |
| その他のマメ  | 2,692   | 3,356   | 4,968   | 3,052   | 4,513   | 5,703   |
| ハウレンソウ  | 19,205  | 19,781  | 26,029  | 30,248  | 45,589  | 44,308  |
| スイートコーン | 7       | 0       | 2       | 0       | 40      | 95      |
| ブロッコリー  |         | 1,770   | 2,352   | 2,723   | 4,074   | 4,622   |
| ゴボウ     |         |         |         |         |         | 3,991   |
| サツマイモ   |         |         |         | 345     | 275     | 361824  |
| ミックス野菜  | 2,165   | 4,461   | 6,370   | 7,592   | 11,306  | 14,453  |
| サトイモ    | 41,877  | 48,186  | 61,724  | 54,281  | 52,307  | 52,314  |
| タケノコ    | 127     | 321     | 318     | 152     | 267     | 307     |
| その他の野菜  | 49,029  | 55,870  | 58,037  | 61,986  | 77,806  | 88,148  |

| 年 度     | 2000    | 2001    | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 合 計     | 305,940 | 348,530 | 302,259 | 276,048 | 327,635 | 346,234 |
| ポテト     | 4,960   | 5,756   | 5,187   | 5,591   | 8,022   | 7,973   |
| エンドウ    | 7,132   | 7,336   | 7,160   | 7,006   | 6,686   | 7,412   |
| インゲン    | 22,215  | 23,927  | 20,463  | 19,124  | 20,512  | 20,582  |
| エダマメ    | 39,793  | 44,958  | 34,617  | 20,635  | 29,013  | 31,086  |
| その他のマメ  | 5,538   | 5,057   | 4,014   | 16,838  | 16,800  | 14,522  |
| ハウレンソウ  | 44,907  | 50,748  | 22,683  | 4,552   | 4,974   | 11,903  |
| スイートコーン | 155     | 353     | 508     | 498     | 788     | 1,270   |
| ブロッコリー  | 4,938   | 7,260   | 9,170   | 9,116   | 12,771  | 14,348  |
| ゴボウ     | 5,462   | 6,211   | 6,498   | 7,587   | 7,247   | 7,643   |
| サツマイモ   | 648     | 1,139   | 1,422   | 1,351   | 1,230   | 1,212   |
| アスパラガス  |         |         |         | 147     | 35      | 160     |
| ミックス野菜  | 16,316  | 17,743  | 14,484  | 13,578  | 17,305  | 16,862  |
| サトイモ    | 55,996  | 55,292  | 49,500  | 48,937  | 51,826  | 47,409  |
| タケノコ    | 117     | 56      | 281     | 353     | 460     | 183     |
| その他野菜   | 97,763  | 122,694 | 126,272 | 120,735 | 149,966 | 163,669 |

### 冷凍野菜・果実、国内生産・輸入量の推移

資料：大蔵省・財務省「日本貿易月表」、日本冷凍食品協会「生産高・消費高に関する統計」 <単位：トン>

| 年 度          | 冷凍野菜     |         | 冷凍果実     |        |
|--------------|----------|---------|----------|--------|
|              | 国産       | 輸入      | 国産       | 輸入     |
| 1958 (昭和33)  | 139 (*1) |         | 107 (*1) |        |
| 1959 ( " 34) | 490      |         | 486      |        |
| 1960 ( " 35) | 588      |         | 781      |        |
| 1961 ( " 36) | 1,226    | ? (*2)  | 1,340    | ? (*2) |
| 1962 ( " 37) | 1,969    | 3       | 2,091    | 46     |
| 1963 ( " 38) | 2,465    | 39      | 2,205    | 339    |
| 1964 ( " 39) | 2,070    | 160     | 2,034    | 342    |
| 1965 ( " 40) | 3,015    | 181     | 2,834    | 846    |
| 1966 ( " 41) | 4,929    | 378     | 2,928    | 566    |
| 1967 ( " 42) | 6,982    | 916     | 3,226    | 527    |
| 1968 ( " 43) | 11,605   | 1,088   | 3,770    | 320    |
| 1969 ( " 44) | 22,477   | 4,022   | 6,052    | 951    |
| 1970 ( " 45) | 30,627   | 8,474   | 4,759    | 1,690  |
| 1971 ( " 46) | 23,237   | 8,529   | 6,451    | 3,523  |
| 1972 ( " 47) | 31,500   | 11,006  | 4,069    | 14,986 |
| 1973 ( " 48) | 40,804   | 29,598  | 5,460    | 24,189 |
| 1974 ( " 49) | 63,622   | 49,339  | 11,057   | 14,098 |
| 1975 ( " 50) | 53,215   | 24,954  | 6,859    | 7,823  |
| 1976 ( " 51) | 60,034   | 52,031  | 8,766    | 16,241 |
| 1977 ( " 52) | 83,359   | 63,870  | 7,743    | 20,534 |
| 1978 ( " 53) | 77,787   | 81,294  | 8,260    | 36,166 |
| 1979 ( " 54) | 80,769   | 117,624 | 10,923   | 24,654 |
| 1980 ( " 55) | 76,084   | 140,756 | 7,843    | 15,553 |
| 1981 ( " 56) | 83,026   | 150,248 | 6,509    | 23,649 |
| 1982 ( " 57) | 84,987   | 157,067 | 5,329    | 30,846 |
| 1983 ( " 58) | 86,783   | 149,762 | 5,613    | 25,504 |
| 1984 ( " 59) | 99,436   | 178,156 | 5,479    | 27,086 |
| 1985 ( " 60) | 94,821   | 179,605 | 4,173    | 27,009 |
| 1986 ( " 61) | 95,961   | 214,495 | 3,590    | 39,782 |
| 1987 ( " 62) | 89,658   | 254,760 | 3,662    | 46,569 |
| 1988 ( " 63) | 80,269   | 312,987 | 2,401    | 52,632 |
| 1989 (平成元)   | 90,431   | 315,354 | 3,099    | 46,029 |
| 1990 ( " 2)  | 101,145  | 318,295 | 2,442    | 43,204 |
| 1991 ( " 3)  | 92,992   | 387,022 | 2,205    | 37,558 |
| 1992 ( " 4)  | 102,620  | 400,725 | 2,408    | 38,551 |
| 1993 ( " 5)  | 112,073  | 431,818 | 2,500    | 37,596 |
| 1994 ( " 6)  | 109,955  | 501,039 | 2,855    | 45,865 |
| 1995 ( " 7)  | 102,005  | 548,429 | 2,344    | 50,350 |
| 1996 ( " 8)  | 89,496   | 604,036 | 2,341    | 52,381 |
| 1997 ( " 9)  | 86,397   | 627,242 | 2,495    | 51,219 |
| 1998 ( " 10) | 86,908   | 705,568 | 2,986    | 48,969 |
| 1999 ( " 11) | 90,382   | 742,697 | 1,623    | 64,161 |
| 2000 ( " 12) | 92,434   | 744,332 | 2,320    | 60,983 |
| 2001 ( " 13) | 83,011   | 776,712 | 2,232    | 69,260 |
| 2002 ( " 14) | 89,539   | 717,220 | 2,551    | 64,524 |
| 2003 ( " 15) | 97,887   | 679,795 | 2,212    | 66,281 |
| 2004 ( " 16) | 89,900   | 761,348 | 2,789    | 71,064 |
| 2005 ( " 17) | 92,344   | 786,524 | 2,564    | 71,438 |

注： \*1 1959年11月に(社)日本冷凍食品協会の前身である(社)冷凍食品普及協会が設立され、国内冷凍食品生産量調査が始まった。  
\*2 1960年10月に輸入自由化。実質的輸入は61年から始まるが、61年の輸入統計に独立した項目がなく、この年の輸入量は不明。以上

<文献紹介>

『ここがポイントかな？ 食品冷凍技術』

新着文献情報 その12：平成18年3号(平成18年5月～平成18年7月)

日本冷凍空調学会 副会長 白石 真人

1. はじめに

図1に日本冷凍食品協会調べの国内冷凍食品生産量を冷凍食品市場に対する付加価値の指標として昭和33年から平成17年までプロットした。

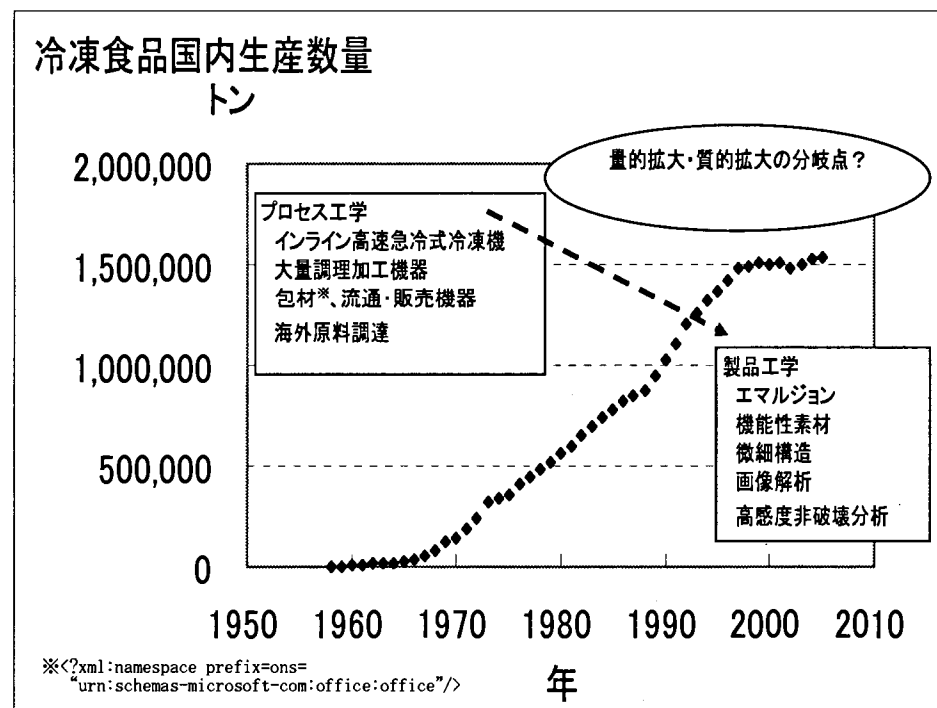


図1 冷凍食品市場と技術の付加価値

この間に量的な拡大だけでなく質的な拡大をもたらす技術からの付加価値があったのか興味深い、「最近25年間の食品プロセス工学と次の挑戦」という総説が2004年に、Solke Bruin教授とTh. R. G. Jongenらによって発表されている(Th. R. G. Jongen :Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety Vol. 2, 2003)。これからの食品工業は単なる「製造」だけでなく、「サービスとケア」という価値を付け加えたものを提供する(MAKE → SERVICE → CARE)ようになるであろうと提案している。Th. R. G. JongenのJ. Sci. Food Agric. 86, 1147-1155 (2006)に「食品製品工学：最適な構造を作り上げる」から原報のFig. 1の縦軸を冷凍食品に置き換えて図示してみたものが先ほどの図1である。原図(Fig. 1)では1850年から始まり、冷凍技術は1920年頃に登場する。食品原料科学の進歩に貢献した概念と技術がTab. 2

に示されているが、冷凍に関係すると思われるのは、1900年代の「ガラス状態と水の可塑剤としての役割」と「相図」がある。添付の図1には書き込めなかったが、製造は1970年頃、サービスは1950年頃、ケアは2000年頃のようなものである。日本の名目GNP、経常収支や6大都市住宅地価格指数などをプロットしたものと見比べてみると、技術改革よりも経済状態に依存していたのかとも思われるが、日本での技術の寄与を整理してみることも日本の次の時代を展望するためには必要なのかもしれない。

2. ちょっと家庭で仕上げと盛付けして(文献 1)

家庭料理の組立調理を提供するニュービジネスが超多忙のアメリカ大都市の家庭を誘惑している。6月12日付けのサンフランシスコの新聞に仕事で多忙なアメリカ人の夕食の事情が紹介されている。4時30分という時間が書き出しであるが、「今夜は何にしようか?」、その日の夕食はたいい間に合せの急場のしごでファーストフードや高脂肪のテイクアウトのお世話になっている。伝統的なバター攪乳器や木を燃やした暖炉のそばでの食事に関連した商品やサービスもいろいろと提供されている。忙しい理由もMBAを取得するためとかであるが、妙案——料理組立てキッチン——が新ビジネスになっているらしい。Dream Dinners, Chef Dane's, Dinner MyWay, Super Supersとか魅力的な名前の店が紹介されている。ホームページのアドレスなどもでている。予約制になっているようであるが、スタッフが殆ど料理の材料と下準備をしてくれ、料理教室のような感じで教えてもくれるが、忙しく駆けつけたユーザーは最後のところだけをちょこっとすればよいようである。家庭料理の仕上げはホームフリージングということかもしれないが、このキッチンでは冷凍設備は持っていないようで、後は家庭に持って帰って仕上げの調理して食べるか冷凍しておく。家庭ではせいぜい1つの鍋で、台所は汚れないし、調味料をたくさん揃えておく必要もないし、跡片付けも簡単になっている。コストは通常一人当たり6品が基本で、2.75~4ドル、高くても6ドル程度である。品揃えとかヘルシーとかが強調されていて、手作り感も満たされている。日本でも家庭用食品冷凍器を設備した住宅地での同様のビジネスモデルも考えられる。ご近所には家庭の事情をあまり知られたくないとかそれぞれ事情はあると思うが、本当に忙しい情報に価値を見出し、豊かな生活を実現しようとする世代には妙案かも知れない。

3. 表面蛍光分光光度法—冷凍貯蔵七面鳥ミンチ肉の初期油脂酸化の迅速検出—(文献 2)

油脂成分の酸化は特に肉類、肉加工品の品質と消費者受容性の貯蔵期限を決める重要な要因の1つである。脂質の酸化生成物は製品のフレーバー、臭い、色、及びテクスチャーを変えてしまう。古くからの食品製造の問題ではあるが、近年食品企業では脂質酸化の迅速検出法と酸化過程の初期の脂質の変化を検出する方法が求められている。脂質酸化の測定法には官能検査法、TBA法(チオバルビツール酸反応: 2-thiobarbituric acid)とGC-MS(質量分析計)付きダイナミック・ヘッドスペース・ガスクロマトグラフィー(dynamic head-space gas chromatography combined with a mass spectrometer)、蛍光分光光度法などがあるが、官能的検査に変わりうる非破壊で迅速的に現場で測定できる簡易法はまだ実用化されていない。本報告は非破壊検査である表面蛍光分光光度法が脂質酸化を測定する従来の方法と比較されている。試料の肉は実験条件を均一化するためミンチにし、300gを1cm厚さにポリアミドフィルム

ム(酸素透過率: 30cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/24h、23℃/相対湿度0%)で包装している。2x2実験計画法を用いて貯蔵温度は-10℃と-20℃、真空包装と含気包装で、試料数は67となっている。測定時の解凍は4℃で1夜である。貯蔵期間は42週までであるが、いずれの測定結果を示した図表も-10℃の変化が大きいが、-20℃含気包装では官能検査による酸敗臭が34週目頃から、TBA値、揮発性成分のhexanal および1-penten-3-olが15週目辺りからグラフに立ち上がりが見られる。実験計画法で相関係数分析の結果が原報の表2に出ているが、蛍光分光光度法は1-penten-3-olおよびhexanalのような脂質酸化の特異的なマーカーと高い相関があり、TBA法や酸敗臭の官能検査法と同等とされた。ミンチ状での測定であり、実際の食品では難しいとされているが、「近赤外分光法によるミカン果実糖度の全数検査」、ぶんせき、2006年7月号によると、2005年にはミカン全出荷量の約4割が光センサーで選別され、味保証が果物流通の常識になりつつあるという。オンライン実用機で、コンベアスピード60m/分で、毎秒6~10個の高速測定が可能であり、9割の人が正確に判別できるミカンの甘さの差は約1%といわれているということで装置の測定精度は、予測誤差の標準偏差が0.5~0.6%であり、消費者のミカンの甘さの差の識別能力に匹敵している。背景として日本市場での果物消費は減少していて特に若者層への消費拡大が果樹産業の大きな課題であり、個々の果実が持つ情報を表示し、差別化することが重要と考えられている。

#### 4. 平成17年度「冷凍食品の規格に関する調査」について(文献 3)

契約締結日が平成17年4月1日になっているが「冷凍食品の規格に関する調査一式」を財団法人日本食品分析センター、財団法人日本冷凍食品検査協会、株式会社三菱総合研究所がそれぞれ国立医薬品食品協会から受託している。総額で950万円ほどであるが、そのうち三菱総研の「海外の冷凍食品の汚染実態に関するデータ、文献および諸外国における規制状況に関する調査」の報告書(286ページ、422kb)がwebで公開されている。冷凍食品の規格基準は1973年に定められているが、その後開発された冷凍食品の中で、いわゆる「冷凍パン生地」について「加熱後摂取冷凍食品」の大腸菌陰性という規格基準の実行可能性に問題が指摘されているということで、広く海外に情報提供を求めている。

参考資料5 (<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2006/05/d1/s0522-51.pdf>)として海外の企画基準関連資料に、イギリス、スイス、中国、オーストラリア・ニュージーランド、マレーシア、カナダ、アメリカ、EU、韓国の規格・基準がある。今後基準と技術開発との関わりで興味深い話題になるかもしれない。食品衛生法第11条第1項に基づく冷凍食品(冷凍パン生地様食品)の規格基準に係る食品安全委員会への食品健康影響評価の依頼について平成17年8月23日:  
<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2005/08/h0823-1.html>

#### 5. 冷凍サバ肉ミンチの貯蔵中のタンパク質と脂質の変性を防ぐのに役立つ低温安定剤の役割(文献 4)

世界的に見ても有用水産資源の乱獲による枯渇という問題だけでなく、 $\omega$ 3高度不飽和脂肪酸の高含量に関連した魚肉の健康栄養性の価値が見直されている。脂分の多い魚肉のミンチを利用した高付加価値で長期の保存性を有する製品の開発に高い関心が向けられている。魚の脂質特に高度不飽和脂肪酸などは長期の冷凍貯蔵中に酸化が進む問題が深刻で製品化につながる

まだ有効な解決がされていない。本報では高脂質のサバ(Atolantic Mackerel)のミンチ肉に低温安定剤としてDE18マルトデキストリン(DE: dextrose equivalent)の添加が凍結貯蔵中の脂質の酸化を防ぐだけでなく、タンパク質や色調の変化の抑制に有効性が高いことを報告している。実験に用いた貯蔵試験の試料は約50gでポリ袋に入れ0.5~0.8cmの厚さにした。凍結は-50℃の冷凍庫で、貯蔵温度は-10℃と-20℃とした。貯蔵期間は-10℃が120日、-20℃が210日までである。低温安定剤として、一般的に使われているスクロース・ソルビトース混合物を同時に試験している。測定は塩溶性タンパク質、ハンター色調、脂質はペルオキシサイド(PV値)とチオバルビチュール酸(TBA値)、遊離脂肪酸含量、及びDSCによる熱分析等である。DE18マルトデキストリンは脂質の酸化防止には効果があったが、タンパク質変性防止ではスクロース・ソルビトース混合物の方が良いなど製品の開発目的に合わせた利用法の検討が更に必要としている。冷凍変性のメカニズムを解明し、実用的な防止法を開発し資源の有効活用を図ろうとする方向であるが、「加工食品は添加物まみれ」という批判にも答えていかなければならない。33の引用文献があり、2000年からのものが12あるが、日本での業績は見られない。2005年7月30日発行の坂口守彦、平田孝監修「水産資源の先進的有効利用法」ゼロエミッションをめざして(アイ・ティ・オウ社)の中で冷凍に関連していると思われるところは第4章すり身と練り製品加工条件がスケトウダラ冷凍すり身の物性に及ぼす影響p389、魚種が異なる冷凍すり身の物性p391、第5章水産原料の品質、第2節浸漬と低温貯蔵による魚肉中の糖含量の調節と凍結魚肉フィレの品質p423、第5節エビ類のメラニン生成(黒変)とその防止法について、低温及び凍結p463などである。索引では「冷凍すり身」「冷凍すり身の品質評価法」「冷凍耐性」がある。

脂質の分析法は生命科学分野での高感度微量分析法の急速な普及もあり、例えば「検出・定量法のコツ」(森山達哉編、羊土社、2005.7.15)の第4章の「脂質の検出と定量のコツ」で過酸化脂質測定法がある。TBA法などは過酸化反応を経て脂質が劣化する程度を調べることに意味があるとしている。最新の脂質酸化物の測定法も表にまとめられている。PV値、TBA値などの変性の指標としての測定より、一步踏み込んだ解析が出来るようになっているので、興味深い展開があるかもしれない。

油調理食品のかつての人気の健康性、安全性などからかげりを指摘するような報道が見られるが、冷凍および冷凍貯蔵中の脂質の酸化にも今日的な視点が必要なかもしれない。

#### 6. 過去最高を更新、拡大する冷凍食品市場(文献 5)

首都圏市販冷凍食品連絡協議会(市冷協)が実施している試食PR販売が紹介されている。市冷協は正会員が問屋で賛助会員がメーカーである。イトーヨーカドーアリオ亀有で今年度第一回目、週末2日間で2600人が試食をしたという。

(社)日本冷凍食品協会の調査による「冷凍食品仕向先実態調査結果報告書(2006年2月)」の概要が日食協四季報(日本食肉協議会)に出ている。「家庭用冷凍食品の直販ルートにおける業態別取引軒数(平成16年)は冷凍食品卸売り業者400社(業務用300社、家庭用100社)の集計による。有効回収率はそれぞれ40%である。GMS、SMが71.8%で、取引軒数では34,045軒、ディスカウントストアが1,041軒(2.2%)、コンビニエンスストアが3516軒(7.4%)百貨店が114軒(0.2%)、一般食料品店が4,743(10.0%)、生協が1,601(3.4%)等となっている。合計金

額は363,271百万円である。時々方々のデパチカに寄ると、試食品のところがにぎわっていることが多い。

2005年国内生産高は数量が153万9009トン（前年比0.8%増加）、金額で6692億円（0.6%減）であった。この他財務省がまとめた2005年貿易統計によると冷凍野菜輸入高は78万6507トン（3.3%増加）、金額で1,072億円（7.7%増加）であり、国内生産高と輸入冷凍野菜を合計した国民一人当たりの年間消費量は18.2kg（1.6%増加）ということになる。

## 7. 冷凍の特集の紹介

『冷凍』5月号は「特集：環境に配慮した最新冷凍空調技術」、6月号は「総会の報告」、7月号は「噴流現象の応用」等である。『食品技術講座1』は「電子レンジ 第2回、誘電加熱による昇温特性と過熱むら」（5月号）、「電子レンジ 第3回、」マイクロ波の特殊加熱効果と産業利用」（6月号）、「電子レンジ 第4回、各種調理機器の仕様と役割」（7月号）です。

## 8. おわりに

その11のおわりには「冷凍みかん」でしたが、その原稿が出版される前にあるところで食品冷凍の大御所の会話をそばで聞く機会がありました。「静岡の方で冷凍みかんの歌がきっかけで冷凍みかんが売れ在庫が空になっている」。長く水産が専門の聞き役の方は冷凍みかんという商品をご存じないようなそぶりの会話でした。深く極めるためには冷凍関連の話題に広く関心を持つことは必要ないのかも知れないと感じたのですが、冷凍技術の次のイノベーションのシーズがそのうち芽を出しているのに気がつく幸運な日があるかも知れません。本稿はどちらかというと揺れ幅が大きすぎ、偏見と偶然性に依存しているかもしれませんが、少し広い目に話題を拾っています。

追伸：「食品凍結・解凍の化学・物理的メカニズム」というセミナーが9月27日（水）10:00～16:00に東京・飯田橋で予定されています（ISS産業科学システムズ、[http://www.ebrain-j.com/cgi-bin/seminar/seminar\\_detail.cgi?id=20060927-0013&date=200609](http://www.ebrain-j.com/cgi-bin/seminar/seminar_detail.cgi?id=20060927-0013&date=200609)）。ご興味をお持ちの方にご紹介いただければ幸いです。（白石 真人）

|     | 著者   | タイトル   | 雑誌名   | 巻、号、ページ、(年)               |
|-----|--|--|---|---------------------------|
|     | Jose Miguel Aguilera   | Perspective Seligman Lecture 2005, Food product engineering: building the right structures   | Journal of the Science of Food and Agriculture  | 86:1147-1155 (2006)       |
| 文献1 | Karola Saekel  | Some assembly required, Pre-prepared meal companies entice time-savined families   | Sanfrancisco Chronicle  | Wednesday, July 12        |
| 文献2 | Annette Veberg, Elisabeth Olsen, Gjermund Vogt, Maria Mielnik, Asgeir Nikolai Nilsen, Jens Petter Wold | Front Face Fluorescence Spectroscopy... A Rapid Method to Detect Early Lipid Oxidation in Freeze Stored Minced Turkey Meat   | Journal of Food Science   | 71(4), S364-S370, 2006    |
| 文献3 | 三菱総合研究所  | 海外の冷凍食品の汚染実態に関するデータ、文献および諸外国における規制状況に関する調査   | <a href="http://www.mhlw.go.jp/houdou/2005/08/h0823-1.html">http://www.mhlw.go.jp/houdou/2005/08/h0823-1.html</a> |                           |
| 文献4 | Rodriguez-Herrera JJ; Bernardez M; Sampedro G; Cabo ML; Pastoriza L                                    | Possible role for cryostabilizers in preventing protein and lipid alterations in frozen-stored minced muscle of Atlantic mackerel  | J. Agric. Food Chem.  | 54, 3324-3333 (2006)      |
| 文献5 |  | 過去最高を更新、拡大する冷凍食品市場   | 酒類食品統計月報  | 48(4), 572号, 2006.6, 2-11 |
|     |  | 冷凍食品仕向先実態調査結果報告書、調査結果の概要   | 日食協四季報  | 2006.No94                 |
|     | 四宮陽子、宮脇長人  | 食品廃棄物の凍結・解凍・脱水処理のための凍結脱水機の試作   | 日本食品工学会誌  | 7(1), 2006.3              |
|     | 小出章二、上村松生  | 糖溶液浸漬した野菜組織の低温顕微鏡観察  | 農業機械学会誌   | 68(1), 292号, p136         |
|     | Laura A. Campanone, Luis A. Roche, Viviana O. Salvadori, and Rodolfo H. Mascheroni                     | Structural Studies on Unpackaged Foods during Their Freezing and Storage   | Journal of Food Science   | 71(5), E218-226, 2006     |
|     | Yu-Ru Huang, Chyuan-Yuan Shiau, Yen-Con Hung, and Deng-Fwu Hwang                                       | Change of Hygienic Quality and Freshness in Tuna Treated with Electrolyzed Water and Carbon Monoxide Gas during Refrigerated and Frozen Storage                          | Journal of Food Science   | 71(4), M127-M133, 2006    |
|     | Todd M. Wills, Christina A. Mireles DeWitt, Hallodor Sigfusson, and Danielle Bellimer                  | Effect of Cooking Method and Ethanolic Tocopherol on Oxidative Stability and Quality of Beef Patties During Refrigerated Storage (Oxidative Stability of Cooked Patties) | Journal of Food Science   | 71(3), C109-C114, 2006    |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Supawan Thawornchinsombut and Jae W. Park                           | Frozen Stability of Fish Protein Isolate Under Various Storage Conditions  | Journal of Food Science                        | 71(3), C227-C231, 2006                            |
| Kawai K, Suzuki T   | Effect of tetrasodium triphosphate on the freeze concentrated glass-like transition temperature of sugar aqueous solutions | Cryoletter                                     | 27(2), 2006 Mar-Apr. 107-14                       |
| John-Erik Haugen, Frank Lundby, Jens Potter Wold and Annette Veberg | Detection of rancidity in freeze stored turkey meat using commercial gas-sensor array system.                              | Sensors and Actuators B: Chemical              | 18 April .2006                                    |
| A. Hottot, R. Daoussi, J. Andrieu                                   | Thermophysical properties of aqueous and frozen states of BSA/water/Tris system  | International J. Biological Macromoleculu      | 17, April, 2005                                   |
| S. Zhu, A Lo Bail, H. S. Ramaswany                                  | High-pressure DSC comparison of pressure-dependant phase transition in food materials                                      | J. Food Engineering                            | 75(2), July 2006, 215-222                         |
| C. S. MacLeod et. al  | Fundamentals of spray freezing of instant coffee   | J Food engineering                             | 74(4), June 2006, 451-461                         |
| Rong Wang, Weibiao Zhou, Huei-Hue Yu and Weng-Fai Chow              | Effects of green tea extract on the quality of bread made from unfrozen and frozen dough processes                         | Journal of the Science of Food and Agriculture | 86: 857-864, 2006                                 |
| 洲上倫子  | (-)20℃での高圧処理による食品の微細構造と物性の変化   | 食品と容器  | 47(7)、380-387、2006                                |
| 肥後温子  | 食品技術講座1、電子レンジ 第2回誘電加熱による昇温特性と加熱むら  | 冷凍   | 81(943), 405-411                                  |
| 肥後温子  | 食品技術講座1、電子レンジ 第3回マイクロ波の特殊加熱効果と産業利用   | 冷凍   | 81(944), 449-454                                  |
| 肥後温子  | 食品技術講座1、電子レンジ 第4回各種調理機器の仕様と役割  | 冷凍   | 81(945), 574-579                                  |
| Kylie D. Foster, John E. Bronlund and A. H. J. (Tony) Paterson      | Glass transition related cohesion of amorphous sugar powders   | Journal of Food Engineering                    | Volume 77, Issue 4, December 2006, Pages 997-1006 |
| Kawal Jit Singh and Yrjo H. Roos                                    | State transitions and freeze concentration in trehalose-protein-cornstarch mixtures  | LWT - Food Science and Technology              | Volume 39, Issue 8, October 2006, Pages 930-938   |
| P. Relkin, S. Sourdet, A.K. Smith, H.D. Goff and G. Cuvelier        | Effects of whey protein aggregation on fat globule microstructure in whipped-frozen emulsions                              | Food Hydrocolloids                             | Volume 20, Issue 7, October 2006, Pages 1050-1056 |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Hiroshi Takamatsu and Sylwia Zawlodzka   | Contribution of extracellular ice formation and the solution effects to the freezing injury of PC-3 cells suspended in NaCl solutions                     | Cryobiology   | Volume 53, Issue 1, August 2006, Pages 1-11       |
| Boaz Habib and Mohammed Farid  | Heat transfer and operating conditions for freeze concentration in a liquid-solid fluidized bed heat exchanger  | Chemical Engineering and Processing   | Volume 45, Issue 8, August 2006, Pages 698-710    |
| John-Erik Haugen, Frank Lundby, Jens Petter Wold and Annette Veberg                            | Detection of rancidity in freeze stored turkey meat using a commercial gas-sensor array system  | Sensors and Actuators B: Chemical   | Volume 116, Issues 1-2, 28 July 2006, Pages 78-84 |
| Kirsten Marie Jochumsen, Qihua Tan, Jesper Dahlgaard, Torben A. Kruse and Ole Mogensen         | RNA quality and gene expression analysis of ovarian tumor tissue undergoing repeated thaw-freezing  | Experimental and Molecular Pathology, In Press, Corrected Proof                   | Available online 13 July 2006                     |
| Sirintra Boonsumrej, Saiwarun Chaiwanichsiri, Sumate Tantratian, Toru Suzuki and Rikuo Takai   | Effects of freezing and thawing on the quality changes of tiger shrimp (Penaeus monodon) frozen by air-blast and cryogenic freezing                       | Journal of Food Engineering, In Press, Corrected Proof                            | Available online 7 July 2006                      |
| S. H. Schaafsma, T. Marx and A. C. Hoffmann  | Investigation of the particle flowpattern and segregation in tapered fluidized bed granulators  | Chemical Engineering Science  | Volume 61, Issue 14, July 2006, Pages 4467-4475   |
| E. J. Noh, C. Kang, S. T. Hong and S. E. Yun   | Freezing of soybeans influences the hydrophobicity of soy protein   | Food Chemistry  | Volume 97, Issue 2, July 2006, Pages 212-216      |
| Parita Thanasukarn, Rungnapar Pongsawatmanit and David Julian McClements                       | Utilization of layer-by-layer interfacial deposition technique to improve freeze-thaw stability of oil-in-water emulsions                                 | Food Research International   | Volume 39, Issue 6, July 2006, Pages 721-729      |
| Michele Freppaz, Berwyn L. Williams, Anthony C. Edwards, Riccardo Scalenghe and Ermanno Zanini | Simulating soil freeze/thaw cycles typical of winter alpine conditions: Implications for N and P availability   | Applied Soil Ecology, In Press, Corrected Proof                                   | Available online 30 June 2006,                    |
| Andrea Hawe and Wolfgang Fries   | Impact of freezing procedure and annealing on the physico-chemical properties and the formation of mannitol hydrate in mannitol-sucrose-NaCl formulations | European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics, In Press, Corrected Proof | Available online 23 June 2006                     |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| Justin A. MacDonald and Kenneth B. Storey   | Identification of a 115 kDa MAP-kinase activated by freezing and anoxic stresses in the marine periwinkle, <i>Littorina littorea</i>            | Archives of Biochemistry and Biophysics                                   | Volume 450, Issue 2, 15 June 2006, Pages 208-214                          |
| N.S. Prathalingam, W.V. Holt, S.G. Revell, S. Mirczuk, R.A. Fleck and P.F. Watson | Impact of antifreeze proteins and antifreeze glycoproteins on bovine sperm during freeze-thaw   | Theriogenology, In Press, Corrected Proof, Available online 13 June 2006, | Theriogenology, In Press, Corrected Proof, Available online 13 June 2006, |
| C.S. MacLeod, J.A. McKittrick, J.P. Hindmarsh, M.L. Johns and D.I. Wilson         | Fundamentals of spray freezing of instant coffee  | Journal of Food Engineering   | Volume 74, Issue 4, June 2006, Pages 451-461                              |
| G. John Morris, Martha Goodrich, Elizabeth Acton and Fernanda Fonseca             | The high viscosity encountered during freezing in glycerol solutions: Effects on cryopreservation   | Cryobiology   | Volume 52, Issue 3, June 2006, Pages 323-334                              |
| Wassim Abdelwahed, Ghania Degobert and Hatem Fessi                                | Investigation of nanocapsules stabilization by amorphous excipients during freeze-drying and storage  | European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics                    | Volume 63, Issue 2, June 2006, Pages 87-94                                |
| Md. Kamrul Haque and Yrjo H. Roos   | Differences in the physical state and thermal behavior of spray-dried and freeze-dried lactose and lactose/protein mixtures                     | Innovative Food Science & Emerging Technologies                           | Volume 7, Issues 1-2, June 2006, Pages 62-73                              |
| Sadettin Turhan, N. Sule Ustun and Inci Bank                                      | Effect of freeze-thaw cycles on total and heme iron contents of bonito ( <i>Sarda sarda</i> ) and bluefish ( <i>Pomatomus saltator</i> ) filets | Journal of Food Composition and Analysis                                  | Volume 19, Issue 4, June 2006, Pages 384-387                              |
| J.P. Doyle, P. Giannouli, E.J. Martin, M. Brooks and E.R. Morris                  | Effect of sugars, galactose content and chainlength on freeze-thaw gelation of galactomannans   | Carbohydrate Polymers   | Volume 64, Issue 3, 30 May 2006, Pages 391-401                            |
| A. Hottot, R. Daoussi and J. Andrieu  | Thermophysical properties of aqueous and frozen states of BSA/water/Tris systems ? ARTICLE  | International Journal of Biological Macromolecules                        | Volume 38, Issues 3-5, 30 May 2006, Pages 225-231                         |
| J. Moller, A. Beumer, D. Lipinsky and H.F. Arlinghaus                             | Introduction of a cryosectioning-ToF-SIMS instrument for analysis of non-dehydrated biological samples  | Applied Surface Science, In Press, Corrected Proof                        | Available online 23 May 2006  |
| Yoshitaka Kimori, Yosuke Oguchi, Norihiko Ichise, Norio Baba and Eisaku Katayama  | A procedure to analyze surface profiles of the protein molecules visualized by quick-freeze deep-etch replica electron microscopy               | Ultramicroscopy, In Press, Corrected Proof                                | Available online 22 May 2006  |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Liuquan (Lucy) Chang, Nathaniel Milton, Daniel Rigsbee, Dinesh S. Mishra, Xiaolin (Charlie) Tang, Leonard C. Thomas and Michael J. Pikal | Using modulated DSC to investigate the origin of multiple thermal transitions in frozen 10% sucrose solutions   | Thermochimica Acta                                     | Volume 444, Issue 2, 15 May 2006, Pages 141-147  |
| Jiali Tang, Cameron Faustman, Richard A. Mancini, Mark Seyfert and Melvin C. Hunt  | The effects of freeze-thaw and sonication on mitochondrial oxygen consumption, electron transport chain-linked metmyoglobin reduction, lipid oxidation, and oxyhemoglobin oxidation | Meat Science, In Press, Corrected Proof                | Available online 12 May 2006                     |
| Peter Sjoqvall, Bjorn Johansson and Jukka Lausmaa  | Localization of lipids in freeze-dried mouse brain sections by imaging TOF-SIMS Preparation and characterization of nanopowder for emission materials by freeze-drying              | Applied Surface Science, In Press, Corrected Proof     | Available online 2 May 2006                      |
| Tim Brown, Judith A. Evans, Christian James, Stephen J. James and M. Veronica L. Swain   | Thawing of cook-freeze catering packs   | Journal of Food Engineering                            | Volume 74, Issue 1, May 2006, Pages 70-77        |
| A.S. Popov, E.V. Popova, T.V. Nikishina and O.N. Vysotskaya  | Cryobank of plant genetic resources in Russian Academy of Sciences  | International Journal of Refrigeration                 | Volume 29, Issue 3, May 2006, Pages 403-410      |
| Michael G. Tyshenko, Marc d' Anjou, Peter L. Davies, Andrew J. Daugulis and Virginia K. Walker   | Challenges in the expression of disulfide bonded, threonine-rich antifreeze proteins in bacteria and yeast  | Protein Expression and Purification                    | Volume 47, Issue 1, May 2006, Pages 152-161      |
| Qunhui Guo and Zhigang Qi  | Effect of freeze-thaw cycles on the properties and performance of membrane-electrode assemblies   | Journal of Power Sources, In Press, Corrected Proof    | Available online 25 April 2006,                  |
| M. Raventos, E. Hernandez, J. Auleta and A. Ibarz  | Concentration of aqueous sugar solutions in a multi-plate cryoconcentrator  | Journal of Food Engineering, In Press, Corrected Proof | Available online 17 April 2006                   |
| Vladana Rajakovi? and Dejan Skala  | Separation of water-in-oil emulsions by freeze/thaw method and microwave radiation  | Separation and Purification Technology                 | Volume 49, Issue 2, 15 April 2006, Pages 192-196 |
| Hajime Nozawa, Wakako Nakao, Jun Takata, Sakae Arimoto-Kobayashi and Keiji Kondo   | Inhibition of PhIP-induced mammary carcinogenesis in female rats by ingestion of freeze-dried beer  | Cancer Letters   | Volume 235, Issue 1, 8 April 2006, Pages 121-129 |



## 工場見学会報告

相川 毅 (編集委員)

奈良和俊 (編集委員)

去る6月9日(金)に開催された冷凍食品技術研究会主催の工場見学会に参加しましたのでその概略を報告します。

見学先：Ⅰ 味の素冷凍食品㈱関東工場 (10:30~12:00)

Ⅱ ㈱アクリフーズ群馬工場 (13:20~14:30)

当日は、あいにくの梅雨空でしたが、各社から大勢の参加があり見学会では熱心に説明を聞き質疑も行われました。味の素冷凍食品㈱関東工場様、㈱アクリフーズ群馬工場様には、当日のご対応に対し厚く御礼を申し上げます。

### Ⅰ 味の素冷凍食品㈱関東工場

対応者：味の素冷凍食品㈱関東工場 横井工場長、築比地総務グループ長

味の素冷凍食品㈱品質保証部 鳥羽部長

見学参加者は上記工場内のお客様センターに案内され、下記スケジュールに従い、説明会・試食会等が実施された。

10:30~10:35 工場長挨拶 (横井工場長)

10:35~11:00 工場概要説明

11:00~11:25 ビデオによる工場案内

11:25~11:45 製品の試食

11:45~12:00 質疑応答

### 1、会社の方針等の概要(工場長)

会社方針・・・商品を通して「安心」と「おいしさ」をお届けすること

これが味の素冷凍食品からお客様への約束です。

「安心」とは、科学的根拠に基づく「安全」+「情報」

この方針の実現のために次の4つの視点で取り組んでいる。

○開発Ⅰ・・・おいしさは素材から

戦略的な原料調達の実施 (品質にこだわった原料調達)

① 生粋鶏：タイでえさからこだわり一貫生産している。(成長促進剤や治療用抗生物質を使用せず。)

② 豚肉：SPF技術で飼育した豚肉(注1)を使用している。

③ ギョーザ(主力商品)：皮となる小麦の産地・品質を指定、塩はヨード分の高い藻塩を使用。

○開発Ⅱ・・・素材の良さを引き出す製品づくり

新しい商品開発とそれを実現する研究・技術体制

①商品開発にはシェフも参加しており、そのシェフの技を製造で再現する。

②工場に隣接する研究・開発センターでは、調理方法の決定に当たって各社の電子レンジを使用して最適な調理条件を見出している。

○生産・・・大切にしたいのは品質管理

① 徹底した品質チェック。

② 04年6月ISO9001、05年03月ISO14001を全社(開発から製造、営業まで)で取得した。

③ 原材料(キャベツや鶏肉など)に関しては、2次元バーコードを貼付することにより、どこで収穫されたものか分かるようにしている。

④ ギョーザでは、個包装毎にお問合せ番号を印字し、お客様からの問い合わせに正確に応えられる。

⑤ トレースバックからト्रेसフォワード(いつ製造したものが、どこに納品されたか、どこにあるかを追跡できる仕組み)を進めている。

○販売・・・創り出したいのは信頼

量販店やお客様と信頼関係を構築できるようなマーケティング活動の実施

### 2、関東工場の概要(工場長)

○沿革

1970年 味の素レストラン食品㈱設立が前身、冷食発祥の地

1971年 第1棟、72年第2棟、80年中央棟(スタッフ業務)完成

2000年 味の素冷凍食品事業を分社化して、現・味の素冷凍食品㈱を設立

○立地：群馬県の大泉町吉田(大利根工業団地内にあり、すぐ近くを利根川が流れている。)、同団地内にはアクリフーズとハナマルキがある。

○敷地面積・・・32,939㎡

従業員数・・・約550名(うち正社員100名強)

第1棟(工場)・第2棟(工場)合わせて8製造ライン、冷凍機 23台

○主な生産品目

ギョーザ、エビシューマイ、カップに入ったエビグラタン、こんがりエビグラタン・ドリア、エビ寄せフライ、えびとヒジキのふっくら揚げ、ミニメンチフライ

### 3、ビデオによる工場の紹介

#### ○作業者の入室について

- ローラー掛けによる毛髪除去（使用毎にシートは交換）→  
鏡での身だしなみチェック→エアーシャワー→手洗い  
\*原料処理も含め作業者は全員マスク着用

#### ○エビシューマイ

- ・原料の受入検査：無作為に抜き取り、官能検査（異物・形状・色・香り・食感）により評価し記録、合格した原料のみを使用。
- ・前処理：エビは洗浄、除毛ローラー、C/V上での目視検品、すりみは冷凍すりみをフレーク状に、更にミンチ状に、ニーダーでエビ・すりみや玉ねぎ、副原料を混合し成型工程へ。
- ・成型工程：皮となる小麦粉を薄くシート状に延ばし包む。
- ・蒸し：トレイに入れられた製品が4列になって蒸し工程へ。
- ・急速凍結：4列のまま-40℃で凍結。
- ・包装：4列から1列に絞られ、目視検品、金検、X線異物検出器を通した後で包装。

#### ○エビドリア

- ・トレイ（容器）に精米と調味液を入れる→蒸し→蒸し後にホワイトソースを自動充填（エビをトッピング）→包装→箱詰め→積み付け（ロボットが適宜使用されている）
- ・当日出来た商品は品質検査（形・色・味・食感・調理適性をチェック）、細菌検査により品質の検証が行われている。

### 4、試食会

「ギョーザ」、「エビシューマイ」及び「カップに入ったエビグラタン\*」について、電子レンジ調理された温かい商品を試食した。どれも素材が際立っており、美味しく試食させていただいた。

\*エビグラタン・・・本品は自然解凍も可能と表示されていた。

### 5、質疑応答（最近における工場での取り組みについて）

#### ○品質管理について

- ・工場への入場時には、暗証番号と指紋照合の両方が必要。
- ・洗剤・薬剤をオーバーナイトで放置しないことを徹底させている、また薬剤保管庫へ入場時にバーコードと指紋認証を行う、コンピューターで入出管理（何時何分に誰が入り・出たかを記録）をしている。
- ・人間の感性が重要であると考えており、何か普段と違うこと、変なことがあればすぐに連絡をもらえる体制とし、ラインを止めて確認するということを進めている。

#### ○クレームの傾向について

- ・数年前2ppm→食品事故多発時代6ppm→現在3ppmで推移している。
- ・内容は毛髪クレームが30%を占める、エビを使った製品が多いのでその影響があると考えている。その他トゲやトレイ片の混入もある。
- ・プラスチック系の異物混入防止のためプラスチックコンテナの使用を禁止しステンレス製に切替えた。プラスチックコンテナ類で残っているのはキャベツ等入荷時のコンテナのみである。

#### ○日系人の雇用について

- ・大泉町は日系人が昔から多いところとして有名、人口の15%は日系ブラジル人といわれている。
- ・当工場では30名（女性）程度雇用している。以前は、日本で稼いでブラジルに帰るという例が多かったが、現在は日本が気に入り定住する例が多くなっている。以前からみると雇用人数は減少している。

#### ○米国産牛肉の使用について

安全と安心を考えなければならないので、慎重に世間の動向を見ながら考えてゆきたい。

#### ○社員教育について

- ・3年毎の中期経営計画に基づき実施。  
次の科目を集合教育で実施、上期・下期1回選抜研修、3年計画を立て見直し実施。  
原価管理がわかる教育  
品質管理が分かる教育  
エンジニアリング（機械のメンテナンス）が分かる教育
- ・リーダー層に対するマネジメント研修  
従来は工場単位でスクールを設けて実施してきた。今回はTWI研修（注2）を進めている。パートさんへの仕事の教え方、人の扱い方、安全及び改善等についての教育・研修を年間4回（上・下2回ずつ）実施する。  
これまでは社員も作業者と同一白作業服を着用してきたが、グリーン作業服に変更した。現場においてグリーン作業服着用者は社員であることを明瞭にし、トラブル発生時等にすぐに対応できるようにしたこと、社員は、品質管理・労務管理・生産管理・メンテナンス等のマネジメントを行う者としての意識を高めることを目的としている。

### 6、所感

原材料への二次元バーコードの導入、製品のトレースフォワードの取り組み、指紋認証を採用したセキュリティー体制等先進的な取り組みをされていること、また全社でISO9001, 14001を取得されていることや教育に力を注いでいること等も含め、興味深くお話しを聞かせていただきました。

## II ㈱アクリフーズ群馬工場

対応者：㈱アクリフーズ群馬工場 杉山工場長、小松原業務課長、東島製造課長  
㈱アクリフーズ 永廣生産部長兼品質保証部長

見学参加者は上記工場内の会議室に案内され、次のスケジュールに従い、説明会・試食会等が実施された。

13:20～13:40 挨拶及び工場概要説明（杉山工場長）

13:40～13:55 ビデオによる工場案内

13:55～14:15 製品の試食

14:15～14:30 質疑応答

### 1、工場概要(工場長)

#### ○沿革

S49.10 雪印乳業㈱群馬冷凍食品工場として生産開始（シュワイ・ハンバーグ・コロッケ・ピザ）

H14.10 ㈱アクリフーズ群馬工場と社名変更

H18.2 株式比率がニチロ100%となり、ニチロ連結子会社になる

○敷地面積：2.5万㎡ 建物延床面積1.26万㎡

○従業員：約230名、その他アウトソーシング70名  
2直の生産体制

○製造ラインは5ライン

ピザ・グラタン・ホットケーキ・クリームコロッケ・フライ

○排水処理施設とボイラー施設は隣接するビーンスタークスノー（脱脂粉乳を製造している会社、雪印70%・大塚30%資本）の施設を利用している。

○市販・業務用比率

生産量・・・市販用：業務用＝9：1

生産アイテム数（93品）・・・市販用：業務用＝5：5

#### <「AQLIマーク」の由来>

“Alpha Quality for Lively Impression”の4つの頭文字からなり、「食生活に素晴らしい感動をもたらす最高の品質を約束する」という意味です。

シンボルマークは「Quality」の「Q」とお客様の笑顔をモチーフに、元気で活動的なカラーである「赤」で表現しています。

### 2、ビデオによる工程説明

#### ○ピザ

- ・ サイロから小麦粉が供給、帯状に圧延されたものをピザの丸型(クラスト)に打ち抜き、クラストはそのままトンネル内の発酵装置に送られてゆく
- ・ 発酵終了後連続して焼成工程へ、焼成後ピザソースをかけ、チーズと具材をトッピング
- ・ -35℃で凍結

#### ○グラタン

- ・ マカロニをニーダーで炊く、攪拌しているグラタンソース中にマカロニを入れる
- ・ トレーに充填・トッピング→凍結→ラッピング→金検→包装→X線→箱詰め

#### ○コーンクリームコロッケ

- ・ クリームソースを作製する鍋→俵型に打ち出された中種→衣付け→油ちょう(キャノーラ油)180℃ 1時間に5万個生産

#### ○ソースイカフライ

短冊のイカは衣付けフライ後にバッタリングの要領でソース付けが行われる。

### 3、試食会

ソーストンカツ、ミックスピザ、カニクリームコロッケについて、電子レンジ調理していただき、暖かい状態で試食を行った。各品ともに、商品の特徴が出ており美味しく試食させていただいた。

### 4、質疑応答

○ニチロの連結子会社になったことについて

雪印とニチロのDNAは全く異なり、育ってきた文化も違ったが、それぞれのよい所を取り合って新しい会社になってゆく手ごたえを感じている。

○ポルフ活動（注3）について

ポルフ活動は収支・スキルアップも含め20項目あり、当工場に当てはめるには項目数が多いので項目を絞って取り組んでいる、やはり整理・整頓がポイントである。

○従業員への教育について

- ・ 工場長方針を、職場ミーティング、昼礼を実施して徹底させている。その他、品質会議（2回/月）、職制勉強会（1回/月）を実施し、都度徹底している。
- ・ スキルマップ・マトリクスを作って、それぞれに応じた教育を行っている。
- ・ 派遣の人には指揮命令が希薄になるので生の声を伝えるようにしている。

○環境問題に対する取り組みについて

- ・ 工場は30年経過しHACCP対応になっていないところもある。建て替えはできないが順次改造している。
- ・ 排水量が増加し残渣も増加しているが、飼料用として回収するように努めている。

○軟X線検査装置と金属検出機の使い分けについて

ピローフィルムをかける前に金属検出機を通し、ピローフィルムをかけた後に軟X線検査装置を通して（アルミ蒸着フィルムのため）。元々、金属検出機を導入し、後から軟X線検査装置を導入した。将来、軟X線検査装置のみにするかは、使用状況を踏まえ検討することになる。

○ピザ製造時のクラストの破片（小麦粉の生地）について

- ・ 基本的に再利用するが、その日の最終分は翌日に持ち越さず廃棄している。

○クリームコロッケの製造中のパンクについて

- ・ 製造時の発生はない、また、お客様からもパンクのお申し出はほとんど無いようである。

5、所感

AQLIとは「食生活に素晴らしい感動をもたらす最高の品質を約束する」という意味であることを説明とビデオを通じ、メッセージとして伝わってきました。美味しさは安全・安心と両立して重要であることを再認識させていただきました。

以上

注1) SPF技術による豚の飼育とは、豚の発育に悪い影響を及ぼす5種（トキソプラズマ病、豚赤痢、オーエスキー病、マイコプラズマ肺炎、萎縮性鼻炎）の特定病原菌に感染しないようにコントロールした健康な豚を育てる技術をいう。

SPF：Specific Pathogen Freeの略で、あらかじめ指定された病原体を持っていないという意味である。

注2) TWIとは、Training Within Industryの頭文字で、第二次世界大戦中にアメリカで開発され普及した。日本には、1950年に導入された。

TWIの内容

- ・ 仕事の教え方 JI (Job Instruction)
- ・ 改善の仕方 JM (Job Methods)
- ・ 人の扱い方 JR (Job Relations) の3つのプログラムからなっている。

TWIは、小集団活動を中心とするTQCの基礎をなすもので、集団を形成する個々の筋力強化に大きな役割を果たすものである。

注3) ポルフ活動は生産性を飛躍的に向上させるプログラムである。

ポルフ (PPORF) とは Practical Program of Revolutions in Factories (工場革新のための実践的プログラム) の頭文字をとったもので、工場あるいは職場の製造体質の強さを改善する具体的な進め方でやさしい改善手法である。

## 食品工場におけるハセツパ水生成装置の納入 (食品機械装置 Vol. 43 January, 2006 掲載記事)

株式会社 テクノマックス 渡邊 達男

当社は2000年以来、次亜塩素酸水(ハセツパ水)生成装置の開発、設計、製作および販売を進めて参りました。その間において、この装置は食品工場における衛生管理に寄与してきたと考えております。発売当初(第一世代)の製品は、塩素濃度が100ppmと200ppmに固定し、pH値も6.5に固定した装置でした。第二世代では、この装置の制御部分をPC化し、操作にはタッチパネルを採用しました。近年、食品業界におけるHACCP対応の衛生管理方式が採用されるに至り、次亜塩素酸水生成装置に対するニーズ内容も変わって参りました。当社はこれらのニーズにお応えすべく、第三世代製品では、生成塩素濃度が10ppm~2000ppmまで可能となり、pH値も4.5~7.5の範囲で設定可能となりました。さらに、周辺機器類(希釈装置など)の追加設置を不要とすると共に、多量生成を可能と致しました。また、殺菌力の源泉である次亜塩素酸の濃度計開発も進めて参りましたが、このたび完成しました。この結果、ハセツパ水生成装置と次亜塩素酸濃度計とのユニット化による塩素濃度制御およびpH制御が容易に可能となりました。勿論、HACCPに必須である連続記録確保が可能となり、HACCPシステムへの導入がより一層可能となりました。

今回、当該装置を使用しております日本ミルクコミュニティ株式会社野田工場様における『次亜塩素酸殺菌水生成装置導入例』をご紹介します。

### 『食品工場における次亜塩素酸殺菌水の導入例』

(塩酸と次亜塩素酸ナトリウムを利用したpH調整殺菌水装置について。)

日本ミルクコミュニティ株式会社 野田工場 製造二課  
富嶋 雄樹

#### 1 はじめに

飲料の瓶製品は一時期低迷していたが、近年になり環境問題がクローズアップされるようになって、リユースされる瓶製品が宅配を中心に増加してきた。当工場においても宅配瓶製品の増強のため、平成14年に生産ラインを新設することとなり、その際、瓶の洗浄後の殺菌のために設置した次亜塩素酸殺菌水装置の導入事例について紹介する。

#### 2 宅配ガラス瓶製品の変遷

従来の牛乳瓶は重量も約240gと重く感じる方もいたと思うが、環境問題から軽量化が進んでいる。また、キャップについても以前は紙栓であり、1回開けてしまうと飲みきらなければ

ならなかったが、リキャップ可能なポリエチレン(PE)製が主流となりつつある。(写真1)

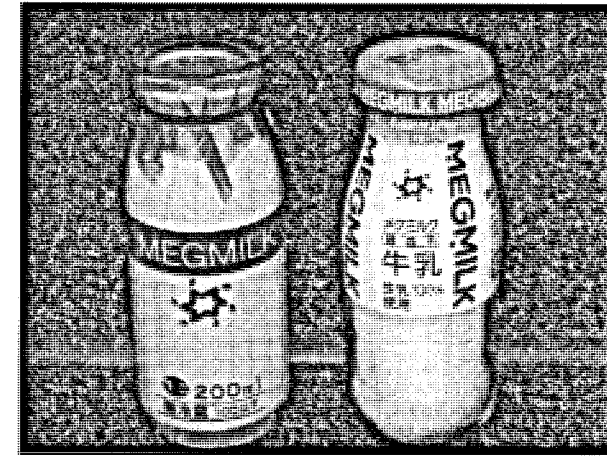


写真1 左側が紙栓、右側がPEキャップ

紙栓に比べるとPEキャップは密閉性が高いだけでなく、製品の低温輸送及び保管が可能となった現代では賞味期限の延長が可能となった。

瓶牛乳等の生産工程における瓶の流れは、図1のようになっている。

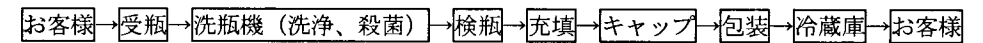


図1

洗瓶機は大きく分けると内部で前濯ぎ、アルカリ洗浄、後濯ぎ、殺菌のセクションに分かれている。

#### 3 導入時の検討

従来から牛乳等生産工場における瓶の殺菌は次亜塩素酸ナトリウム(食添用)を使用しており、濃度に頼る殺菌が行われていた。しかし、密閉性の高いPEキャップが使用されるようになり、塩素殺菌水の雰囲気は瓶の口に残り、キャップを開けたときに塩素臭を感じるということが発生した。

新ライン設計当時において、強酸性水装置や電気分解による殺菌水生成装置を検討したが、配管腐食、製品及び作業員の安全性、長期使用時のランニングコスト等を踏まえ、塩酸(食添用)と次亜塩素酸ナトリウム(食添用)を混合し、pHを調整した次亜塩素酸殺菌水を生成する装置を導入することに決めた。また、残留塩素濃度だけに殺菌効果を求めるのではなく、殺菌効果が最大のpH域で次亜塩素酸殺菌水を使用することにより、濃度を下げることが期待できると考えたからである。次亜塩素酸分子(HOCl)とpHの関係を図2に示す。

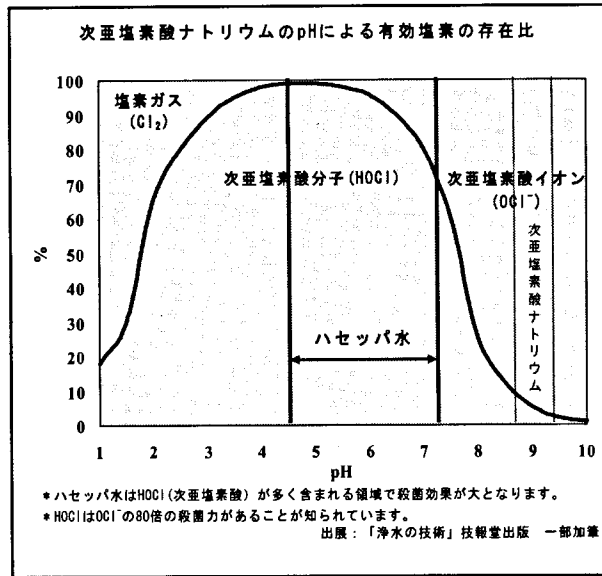


図2 遊離有効塩素濃度の存在比

ラインの設計に当っては大きく分けて次の3つに分けられる。生成装置の能力以下で使用する場合はケースA(図3)となる。生成装置の濃度変化を少なくし、使用する殺菌水の濃度をできるだけ一定に保ちたい場合はケースB(図4)となる。生成装置の能力以上の使用量となる場合は、濃度の高い殺菌水を生成させて希釈することになる。この場合注意したいのは、希釈水のpHを生成装置から出てくる殺菌水と同じくらいになるように希釈水に塩酸を混入しなければならないことである。フローはケースC(図5)となる。それぞれの特徴を一覧表にまとめると表1のようになる。

|      | メリット   | デメリット  |
|------|--|--|
| ケースA | ① 安価である<br>② 設置スペースが少なくて済む                             | ① ±20ppm程度の濃度変化がある。<br>② 生成機一次側の水圧変化を受ける           |
| ケースB | ① 濃度が安定しやすいため、低濃度でも安定した濃度で使用することも可能<br>② 一次側水圧変化に対応できる | ① 高価になる<br>② 設置スペースが大きくなる<br>③ 殺菌水タンクやポンプの制御が必要となる |
| ケースC | ① 使用濃度しだいであるが、生成能力以上に対応できる                             | ① 希釈装置の調整が発生する<br>② ケースBより更に高価となる                  |

表1 ライン設計のメリット・デメリット

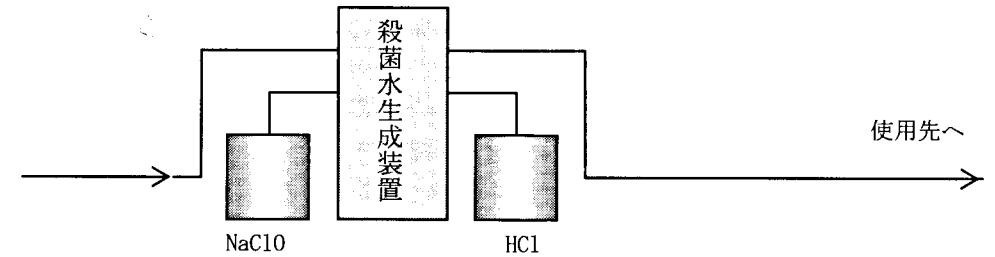


図3 ケースA

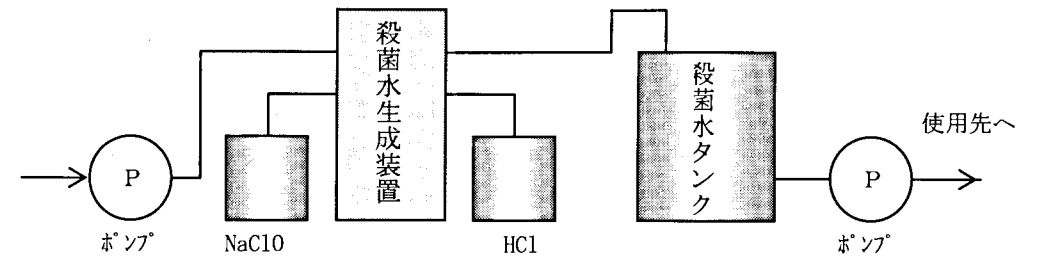


図4 ケースB

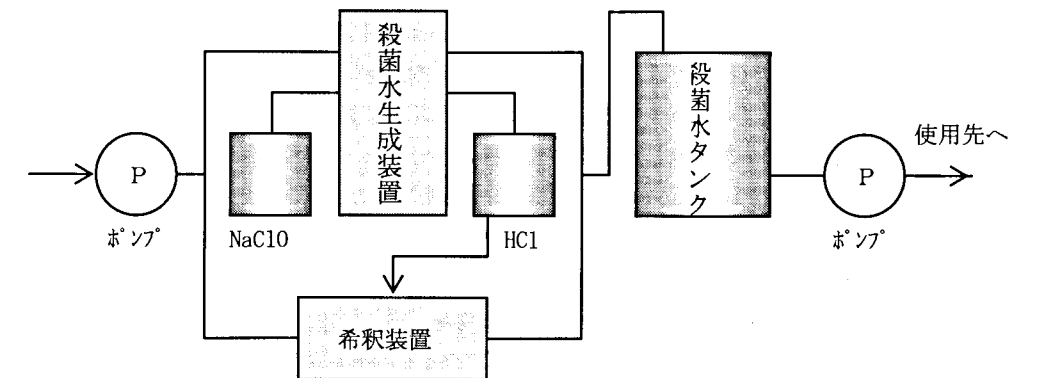


図5 ケースC

#### 4 導入時の問題点

pHを調整した次亜塩素酸殺菌水を生成する装置に関しては、当社での使用実績が無く濃度とpHがどのくらい変動するかが不明であった。実際運転した中で下記問題点があった。

- ① 装置運転開始時、数分間は装置出口におけるpH・濃度は不安定である。
- ② pHの連続記録は可能であったが、塩素濃度の連続記録は信頼性の高い測定装置が無かったため、チオ硫酸ナトリウムによる滴定であった。
- ③ 夏季において40℃を超えるような劣悪な設置環境だったせいもあるが塩酸、次亜塩素酸ナトリウムから発生するガスが影響し、pH・濃度を変化させる大きな要因となった。
- ④ 装置内部にはガス抜きのための装置が設けられていたが、装置自体が複雑でありトラブルの原因となっていた。

上記のような問題点はあったが、生産工程の求めているpH±0.5、濃度±10ppmの範囲内には収まっており、生産に大きな支障を与えるようなトラブルは無かったが、小さなトラブル

や不具合箇所に関しては塩素水生成装置メーカーに情報提供し、改善を促していた。

## 5 更なる改善

平成17年春に生産量が増加したため、前述の問題点を解決する改造を検討した。その中で塩素水生成装置メーカーにおいても、装置の改善が進み、現在ではpH±0.25、濃度±2.5ppmで管理できるようになったため、導入時より低pH・低濃度で運転している。

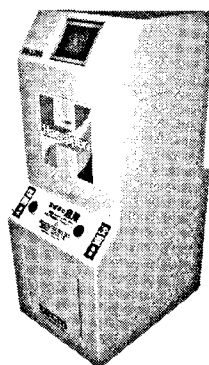


写真2 次亜塩素酸水生成装置

## 6 HACCPシステムのモニタリングについて

当工場は総合衛生管理製造過程承認工場であり、HACCPシステムに基づいて運営されている。HACCPの7原則の中にモニタリングがあるが、モニタリングの要件として「連続的にまたは相当の頻度で」と規定されている。殺菌水のpHと濃度は重要な管理点でありながら、弱酸性領域においてインラインで濃度を正確に表示できる測定器が無かったため、サンプリング測定によるモニタリングを行っていた。例えばモニタリング頻度を1時間に1回とし、モニタリングの結果が管理基準を逸脱した場合の改善措置としては1時間前まで遡って製品を廃棄することになる。最悪のシナリオは出荷後の市場回収となり、企業にとっては大きな損失となる。

以前から低濃度・弱酸性域の殺菌水の濃度を連続的にモニタリングできる測定器が待たれていたが、この度発売されたため設置してみた。(写真2)約8ヶ月間の使用において大きな問題も無く計測している。測定範囲によってタイプは異なるが、最小0.1ppmから最大2000ppmまで測定できる機種を揃えている。精度も±2% (フルレンジ) を保証している。また、次亜塩素酸濃度を表示するため、殺菌効力を直読できることは製造現場のオペレータの負担が軽減されると共に企業のリスク管理に大きく貢献できるものである。

HACCPシステムにおいては製造工程に設置されている高価な機器よりも記録のほうが重要である。その意味では今回設置した濃度計は次亜塩素酸殺菌水生成装置よりも重要な機器である。

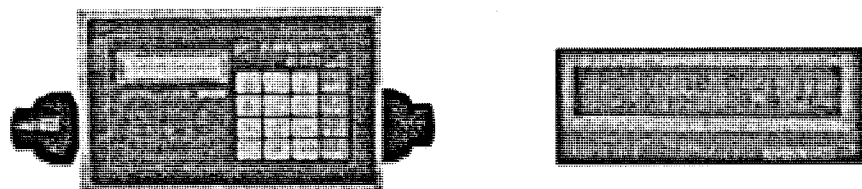


写真3 次亜塩素酸濃度計 (株式会社 テクノマックス社製 F300型)

## 7 次亜塩素酸殺菌水の用途の拡大

現在次亜塩素酸殺菌水は当職場では瓶の殺菌だけでなく、機器洗浄後の濯ぎ水としても利用

している。

食品工場における床の乾燥化が叫ばれ、実践している工場も多いと思う。しかし、食品に混入する異物の大半は作業員が衣類等に付着させて、製造室に持ち込んでいる可能性が高い。乾燥している床の上で埃のもととなる作業員が動き回れば異物混入・落下細菌による汚染が懸念される。常に床を濡らしておくことは良いことではないが、製造終了後や生産休止日に次亜塩素酸殺菌水で床面を殺菌洗浄することは意外に大きな成果を上げる。

その他にも下記用途に流用できると思われる。

空調用として

- ① 室内の空気を循環する系統内に設置することにより、異臭の減少、室内の微粒子・微生物の減少が期待できる。
- ② 陽圧を確保するため外気を導入している施設において外気導入口に設置することにより、除塵効果によるフィルターの長寿命化、気化熱による冷却エネルギーの減少が期待できる。
- ③ 前述の使用が可能となれば、室内の加湿効果による静電気対策及びウィルス侵入防止による健康効果も期待できる。

## 8 おわりに

最近では次亜塩素酸殺菌水生成装置も各社から販売されている。そのため、使用者側はどのメーカーのどの機種にしたら良いかと悩まれるのではないと思う。その時には下記項目に注意して頂きたい。

### ① 供給される水質

私の知る限り、現在市販されている装置の中でpHと濃度を自動制御してくれる機種は無い。水質の変化は低濃度で使用を検討する場合には、次亜塩素酸殺菌水に大きな影響を与えることに注意すべきである。

### ② 使用量

当工場の場合、実際に設置し使用してみると効果が得られることが多かったため、当初よりも使用範囲が拡大している。現在では機器生成能力の95%以上で使用しているため、これ以上の使用用途の拡大ができない状態となっている。投資金額に余裕があれば大き目の機種の選択が望ましい。

### ③ pH、濃度の決定

使用する塩酸、次亜塩素酸ナトリウムの単価はそれほど高くはないが、使用用途、水質により意外とランニングコストがかかる。現在、次亜塩素酸ナトリウムのみで殺菌水を使用している事業所はpHを下げた殺菌効果の高い殺菌水を使用することにより、濃度を下げてランニングコストを下げる検討が必要である。

最後に、次亜塩素酸殺菌水は魔法の水ではない。導入後においてもオペレータに対する科学的な裏付け (HOC1の殺菌効果) の教育訓練は必須であり、安易に濃度を下げるのではなく、各事業所の運用に合わせた検証データに基づきpH、濃度を変更すべきである。

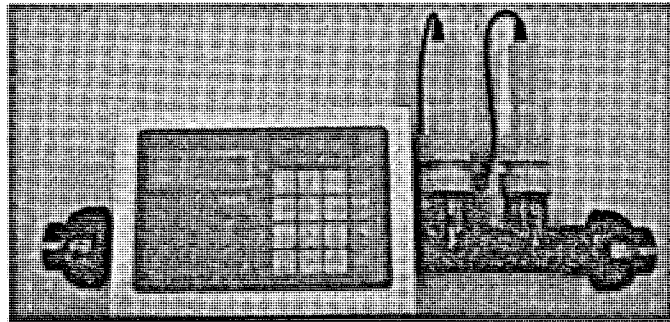
## 参考文献

- 1) 「浄水の技術」丹保憲仁・小笠原純一 共著 技報堂出版 (1985) 一部加筆

## 次亜塩素酸濃度計 F300型の紹介

環境プロジェクト株式会社  
株式会社テクノマックス

### “次亜塩素酸濃度で殺菌力を直接監視”



次亜塩素酸濃度が殺菌力の基本である事は昔から言われてきましたが、簡単に測定が出来なかった為に残留塩素濃度を測定し殺菌力の目安としてきました。

F300シリーズ濃度計の開発により次亜塩素酸濃度を測定し殺菌力の監視、制御等安定した管理が可能になりました。ラインの自動化、HACCP管理用モニター及び記録等のセンサーとして利用可能です。これまでの測定器は汚染により測定が不安定になり、管理の為に専任担当者が対応する必要がありました。

F300センサーは従来の最大の問題点である汚染に対し徹底した開発を行なって参りました。現状ユーザーテストでは1年間無メンテで連続使用されており現在も連続運転中です。消耗品は1年に1回基準電極2本の取替えのみで他に消耗品は無い為大変経済的に装置管理が出来ます。測定器の不安定に困っている方、装置の無人化をお考えの方、品質の安定でお困りな方、お気軽にご相談下さい。

#### □インライン取り付け型

配管途中に簡単に取り付け可能です。このユニットのみで試薬、洗浄操作などいっさい必要有りません(特許出願中)

#### □低濃度から高濃度まで広範囲の測定が可能なセンサー

UHSタイプ0.1~20ppm HSSタイプ10~2000ppm

#### □繰返し精度±2%(フルレンジ)の高精度センサー

±2%(一定条件)~±10%(条件変動) (フルレンジ)

#### □HACCP管理が簡単に出来ます

データファイル用PCソフトをオプションとして、提供できます。

#### □システム商品が数多く有ります

生成装置との組合せにより安心した殺菌システムの構築が可能となります。

## 基本仕様

### タイプ

F300-UHS (H) 0.1~2.0PPM (L) 1.0~20.0PPM

F300-HSS (H) 10~200PPM (L) 100~2000PPM

配管サイズ VP20

### 精度

±2%(一定条件)~±10%(条件変動) (フルレンジ)

### 外形

コントローラ 200L x 100D x 140H VP20-L305, VP30-L360

### 電源

AC100V 20VA

### 測定

次亜塩素酸濃度 (HCLO) 0.1~2000PPM

測定周期 30秒

温度 10℃~30℃

pH 4.5~7.0

流量 6~10 L/min

### 設置条件

温度 直射日光の当たらない場所で0℃~40℃

湿度 粉塵、腐食ガス、結露無き場所で10%~90%

取付 振動、衝撃無き場所で水平取り付け

### 出力

濃度4点 HH、H、L、LL

pH4点 HH、H、L、LL

アナログ2点 濃度、pH 4~20mA

### 校正/メンテ

3ヶ月/1回(定期校正)、1回/1年(電極交換)

### オプション

RS232C通信 windows pc 測定トレンド用

### システム

FH殺菌生成装置との組合せにより生産設備にマッチしたシステム提案が可能です。お気軽にご相談下さい

\*野菜洗浄、プロイラー用 定濃度オーバーフローシステム

\*CIP、プール殺菌用配管循環式定濃度システム

\*地下飲料水用 低濃度殺菌システム

\*低濃度、大流量殺菌用定濃度希釈システム

\*殺菌濃度、pH 自動4種切替システム

\*携帯式評価システム(連続測定タイプ、ラボ用循環タンク式)

詳しい資料のご請求は下記までお願いします。

#### 【販売】

環境プロジェクト株式会社

東京都品川区太井1-7-6

Tel 03-5743-3680

Fax 03-5743-3720

#### 【製造】

株式会社テクノマックス

埼玉県吉川市吉川1-28-3

Tel 048-981-8891

FAX 048-981-7750

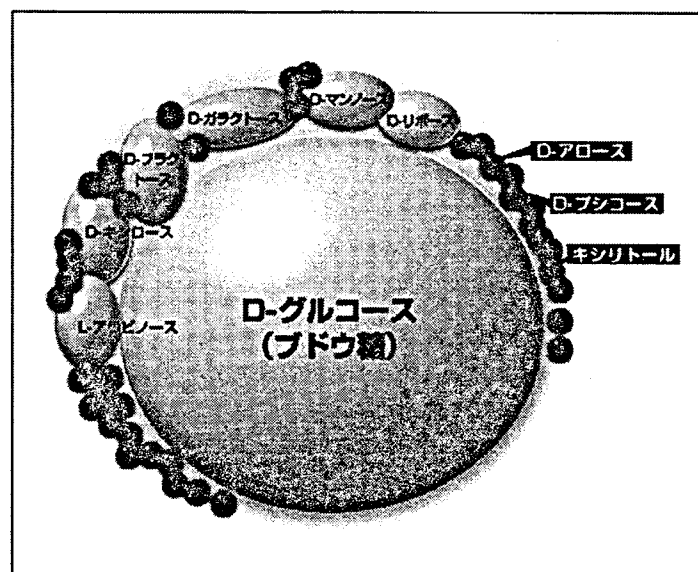


「高松地域知的クラスター本部」ホームページより抜粋

### 「希少糖」とは

「希少糖」の定義は、自然界に微量しか存在しない単糖とされています。希少糖のほとんどは市販されておらず、またされていても大変高価であるため、このような希少糖を自然界に多量に存在する単糖から生産し、その機能を解明しその成果を事業化に連結するプロジェクトが香川県で進んでいます。

医薬品・機能性食品・化粧品など人体への応用のみならず、他の動物、昆虫、微生物などへの応用、さらには植物への応用のほか、工業材料としての応用も可能と考えられています。



高松地域知的クラスター本部  
((財)かがわ産業支援財団希少糖プロジェクトチーム)  
<http://rs.kagawa.com/index.html>

### 平成18年度 冷凍食品技術研究会定例総会 議事録

1. 開催日時 平成18年6月9日(金) 16:30~17:15
  2. 場所 群馬県伊香保温泉 ホテルきむら 大会議室
  3. 議決権行使 56会員(うち出席32会員 委任状24会員)(会員総数 79)
  4. 出席者総数 45名
  5. 総会次第
    - 1) 開会の挨拶 代表理事 鳥羽 茂 氏
    - 2) 来賓の挨拶 (社)日本冷凍食品協会 専務理事 木村 均 氏
    - 3) 議長選出 立候補者が無く、事務局の推薦により鳥羽 茂氏が選出された。
    - 4) 総会の成立 事務局より総会の出席状況が報告され、冷凍食品技術研究会規約の6で規定されている定員の2/3以上となっており、総会は成立していることが報告された。
    - 5) 議事録署名人の選出 河合義雄氏及び中嶋 正氏が推薦され、全会一致で承認された。
    - 6) 審議内容
      - 第1号議案 会員の異動状況につき、平成17年度は正会員43、賛助会員18、個人会員9、名誉会員8の計78と報告され、全会一致で承認された。(前年より2会員の増となった。)
      - 第2号議案 平成17年度事業内容(定例総会、講演会、講習会、見学会、理事会・委員会の開催、会報発行等)について報告され、全会一致で承認された。
      - 第3号議案 平成17年度収支決算について報告された。  
当期収入 ¥2,890,496円 (予算 ¥2,630,000円)  
当期支出 ¥3,028,576円 (予算 ¥2,935,000円)  
当期収支差額 △¥138,080円
- (収支決算に関する概略説明)  
収入の部
- ・ 5会員の新たな入会により、入会金の増があった。
  - ・ 総会及び見学会における参加費収入が予算より増加した。
  - ・ 会報は、基本的には非売品であるが、会員等よりの要望により実費で販売したことにより、収入増となった。

支出の部

- ・ 講演会の会場として、リーズナブルな施設を利用することができ、支出の減に繋がった。
- ・ 通信・運搬費については、封筒の印刷が発生したため、支出増となった。(印刷は、ほぼ3年に1回の割りで行っている。)
- ・ 会報・資料発行費については、印刷代のアップ及び原稿料のアップにより、支出増となった。
- ・ HP 関連費については、内容更新作業のため、支出増となった。

以上より、平成17年度は当期収支差額がマイナス138,080円となり、前期繰越金445,911円より差し引いた307,831円が次年度繰越金となることが報告された。

次いで、永廣監事より、監査報告が行われ、「正確に処理されている」旨の監査結果が報告され、全会一致で承認された。

第4号議案 平成18年度事業計画並びに収支予算案について説明がなされた。

事業計画は前年同様の計画であるが、収支予算案では総会費、見学会費、理事会費、通信・運搬費等は例年並の予算とした。

講演会費については、年2回実施のため、増額の予算とした。なお、昨年同様、経費の節約に努力することとした。

従って、平成18年度は前期繰越額¥307,831円を加え、収入合計¥3,467,831円、支出合計¥3,205,000円の予算計画である旨の説明が行われ、全会一致で承認された。

第5号議案 役員改選については、特段の立候補や推薦の申し出・意見が無く、事務局提案の「冷凍食品技術研究会役員及び委員等名簿(案)」が全会一致で承認された。

その他事項 事務局より、会費の請求について、従来は前期・後期の2回に分けて行っているが、これを年1回の請求としたい旨が提案され、全会一致で承認された。ただし、会員(正会員及び賛助会員)より申し出があれば、従来同様、年2回(前期・後期)の請求とすることができることとした。

7) 閉会の挨拶 新代表理事 鳥羽 茂氏

平成18年 6月 26日

議事録署名人

河合 義雄



中嶋 正



平成18年度 役員及び委員等名簿

|      | 氏名     | 所属             |
|------|--------|----------------|
| 理事   | 鳥羽 茂   | 味の素冷凍食品 株式会社   |
| 理事   | 畠山 信行  | マルハ 株式会社       |
| 理事   | 井原 直人  | 日本水産 株式会社      |
| 理事   | 熊谷 義光  | 元(財)日本冷凍食品検査協会 |
| 理事   | 河合 義雄  | 株式会社 ニチレイフーズ   |
| 理事   | 幸田 昇   | 株式会社 ニチロ       |
| 理事   | 中嶋 正   | 株式会社 宝幸        |
| 理事   | 秋田 勝   | 明治乳業 株式会社      |
| 理事   | 小泉 榮一郎 | ライフフーズ 株式会社    |
| 理事   | 永廣 啓輔  | 株式会社 アクリフーズ    |
| 編集委員 | 小泉 榮一郎 | ライフフーズ 株式会社    |
| 編集委員 | 相川 毅   | 日本水産 株式会社      |
| 編集委員 | 兼田 典幸  | 株式会社 極洋        |
| 編集委員 | 奈良 和俊  | 明治乳業 株式会社      |
| 編集委員 | 山本 健   | 株式会社 アクリフーズ    |
| HP委員 | 大亀 明夫  | 株式会社 ニチレイフーズ   |
| HP委員 | 鈴木 重利  | 味の素冷凍食品 株式会社   |
| HP委員 | 初谷 泰夫  | 株式会社 ニチロ       |
| 事務局  | 佐藤 久   | (財)日本冷凍食品検査協会  |

代表理事： 鳥羽 茂  
 監 事： 永廣 啓輔  
 編集委員長： 小泉 榮一郎

<編集後記>

凍菜協（輸入冷凍野菜品質安全協議会、事務局＝日本冷凍食品検査協会内）と中国食品土畜出口商会との共催による第2回日中冷凍野菜品質安全会議が、本誌発行直後の9月20日、山東省青島で開催されました。台湾での第2回会議は、台湾区冷凍蔬果工業同業公会主催で今秋11月27～30日、高雄で開催されます。

ところで、台湾の冷凍野菜の対日輸出は、今年で丁度40年になります。わが国の冷凍野菜・果実の輸入自由化は1960年10月。1963年には台湾産冷凍パイナップルの輸入が始まり、1966年に台湾産冷凍野菜 56 トンが初輸入されました。この 56 トンには冷凍エダマメはまだ含まれていません。

台湾農会関係者の日本向け冷凍エダマメに対する関心と動きは、日本の輸入自由化をにらんで、すでに1950年代の後半に始まりました。日本からの輸入種子による高雄区農業改良場の栽培テストが、最初の成功をもたらしたのは1970年とされています。国際機関、アジア野菜研究開発センター（AVRDC）が台南県に設立されたのが1971年。同所もまた、台湾の冷凍野菜原料の改良に多大の貢献をしています。

高雄区農業改良場による最初の優れた冷凍エダマメ用種、「鶴の子205」が発表されたのが1975年、そして70年代後半には、連続式急速凍結装置による冷凍エダマメの対日輸出が本格化しました。この頃を起点とする台湾産冷凍エダマメの歴史は、今年ではほぼ30年になります。1982年の台湾産冷凍エダマメの輸入量は 32,764 トン（この年、大蔵省「日本貿易月表」に「エダマメ」の項目が独立しました。それ以前の輸入量は不明です）、87年にはこれが 42,404 トンに急増します。88年以降、台湾の冷凍野菜製造技術が中国へシフトされ、89年に中国での冷凍エダマメ生産が本格化したため、2005年には台湾産は 23,572 トンにまで漸減しました。

日本の冷凍野菜業界の関係者は、この30年間に激しく世代交替し、台湾冷凍エダマメ初期の苦労話や逸話を記憶している人はほとんど居ません。ところが、台湾では冷凍エダマメの事業化に取り組んだ企業経営者たちがそのまま残っており、社長の座は息子に譲っても、懇親会には必ず出てきて、昔話を懐かしんでいます。冷凍エダマメを日台友好の大事な懸け橋と受け止めているようです。ここ、10年余の台湾関係者の、政府も巻き込んだ冷凍エダマメの品質向上と対日輸出の安定継続へのなみなみならぬ努力、傾注は、台湾業界との会議を通して強く感じさせられ、共感を覚えさせられます。 <小泉>

|                  |                |
|------------------|----------------|
| 編<br>集<br>委<br>員 | 相川 毅 (日本水産)    |
|                  | 兼田典幸 (極洋)      |
|                  | 小泉榮一郎 (ライフフーズ) |
|                  | 奈良和俊 (明治乳業)    |
|                  | 山本 健 (アクリフーズ)  |

|             |   |
|-------------|---|
| 発<br>行<br>所 | 冷凍食品技術研究会                                       |
|             | 〒105-0012                                       |
|             | 東京都港区芝大門2-4-6                                   |
|             | 豊国ビル3F  |
|             | (財)日本冷凍食品検査協会内<br>(TEL) 03-3438-1411 (FAX) 1980 |