

冷凍食品技術研究

(Frozen Foods Technical Research)

NO.7

1987年12月
発行

目 次

		頁
<規格規準>	水産物の国際食品規格	2
	水産庁漁政部水産流通課 田口博人	
<海外報告>	台湾の冷凍食品業界の現況	7
	大洋漁業株式会社 小泉栄一郎	
<製造技術>	冷凍食品の袋の膨れについて	15
	ユニチカ株式会社 プラスチック事業本部 大須賀 弘	
<施設管理>	「冷凍食品工場の理想的レイアウトについて」	21
	株式会社ニチレイ 技術第2課 大内山 俊 樹	
<衛生管理>	サニテーション請負業のパイオニア	28
	株式会社ビケン 東京支店 支店長代理 中西 勝 由	
<編集後記>	29

冷凍食品技術研究会

水産物の国際食品規格

水産庁漁政部水産流通課

田口博人

【1】はじめに

人類の歴史がはじまって以来、長い間人々の食生活は、限られた地域で得られる動植物を主体とするものであった。しかしながら、ここ数十年間における食品保存技術及び輸送方法の発達に伴い、食品の流通は、より広域的に行われるようになった。最近の私達の食生活をみても、その原料の多くは諸外国に依存しており、今後、地球的規模における食品の流通は、益々盛んになるものと思われる。このような状況等を踏まえて、従来から国際食品規格の作成のための作業がFAOとWHOの合同で行われているので、水産物を主体としてその概要について述べてみることにする。

【2】FAO/WHO 合同食品規格委員会の設置及び加盟国

FAOとWHOは、国際的に食品の貿易が活発化するなかで、貿易の公正化及び消費者の保護の観点から食品規格に関する国際的な取り決めを作成するため、1962年FAO/WHO 合同食品規格委員会を設置した。第1回の食品規格委員会は、1963年に30カ国の加盟により開催され、その後1987年までに17回開催され、現在その加盟国は約130カ国に達している。

【3】FAO/WHO 合同食品規格委員会の組織

食品規格委員会には、下部機関として、各種の部会が設置されており、全般に共通する事項を検討するものとして、①一般原則部会②食品表示部会③食品衛生部会④食品添加物部会⑤残留農薬部会⑥分析・サンプリング法部会の6部会がある。品目別の規格について検討するものとしては、①魚類、水産製品規格部会②ココア製品、チョコレート規格部会③砂糖規格部会④加工果実、野菜規格部会⑤油脂規格部会⑥食用水規格部会⑦特殊用途食品規格部会⑧肉類規格

部会⑨肉類衛生規格部会⑩加工食肉、家きん肉製品規格部会⑪植物性蛋白質規格部会⑫スープ・ブロス規格部会⑬穀類、豆類規格部会⑭天然鉱水規格部会の14部会がある。これらの部会のほかに地域的な問題を処理するものとして、ヨーロッパ・アフリカ・ラテンアメリカ及びアジア地域の4調整部会がある。

【4】国際食品規格の作成状況及び作成手続

1986年に開催された第5回FAO/WHO 合同食品規格委員会において、はじめて太平洋さけ、ます缶詰等の規格が勧告規格として採択された。1981年の第14回FAO/WHO 合同食品規格委員会において規格作成の手続が一部変更され、それまでは、食品規格委員会が規格作成手続のステップ8で、勧告規格として採択し、その後の受諾の状況のみをみて適当であると判断した場合、国際規格としていたものを、ステップ9以降ステップ11までを省略し、ステップ8で国際規格として採択することとなった。このためそれまでの勧告規格が直ちに国際規格として採択され、1986年末までに136の国際規格が作成されている。食品規格作成の手続は次のとおりである。

ステップ1. 2. 3.

(1)委員会は、食品規格の作成ならびにその作成をどの下部機関または他の機関に担当させるかを決定する。

(2)事務局は、提案された規格案の作成の準備を行う。

(3)提案された規格案は、それが経済的利害に与える影響等の諸点に関する所見を求めめるため、加盟国及び関係国際機関に送付される。

ステップ4

受理された所見は、事務局により所見の検討及び提案された規格案の修正権限を持つ下部機関または他の機関に送付される。

ステップ5

提案された規格案は、規格案としての委員会の採択を求めて、事務局を通して委員会に提出される。

ステップ6

規格案は、事務局により、それが経済的利害に与える影響等の諸点に関する所見を求めめるため、加盟国及び関係国際機関に配布される。

ステップ7

受理された所見は、事務局により、所見の検討及び規格案の修正権限を持つ当該下部機関または他の機関に送付される。

ステップ8

規格案は、国際食品規格として委員会の採択を求めて、事務局を通して委員会に提出される。

これまでに作成された魚類、水産製品関係の国際食品規格としては、次のものがある。

①太平洋さけ、ます缶詰②えび缶詰③急速冷凍内臓除去太平洋さけ、ます④急速冷凍たら類フィレ⑤急速冷凍オーシャン、パーチフィレ⑥まぐろ、かつお水煮、油漬缶詰⑦かに缶詰⑧急速冷凍かれい類フィレ⑨急速冷凍えび⑩急速冷凍ヘーク、フィレ⑪いわし類缶詰⑫急速冷凍ロブスター⑬さば、あじ缶詰

【5】国際食品規格の受諾等

国際食品規格の受諾は、加盟国が自国の規格と関係法規に照らして受諾できるかどうかを判断して自発的にその旨を表明することとされている。受諾の方法には、①完全受諾②目標受諾(一定期間後完全受諾する。)③特定差付き受諾(条件付きで受諾する。)の3通りがあり、いずれの方法でも受諾できない場合には、国際食品規格と自国の現行規格との相違点を明らかにし、さらに国際食品規格に適合する製品について、自国の管轄権の及ぶ地域内を自由に流通させるかどうかを表明しなければならない。

【6】我が国の対応

我が国は、1966年に正式に加盟するとともに、科学技術庁をコンタクト・ポイントとする旨を

あわせ通知した。国内においては、科学技術庁を事務局として、農林水産省、経済企画庁、公正取引委員会、環境庁、大蔵省、科学技術庁を構成メンバーとする各省連絡会議を設置し、規格案に対する政府の意見のとりまとめ、及び部会等の対処方針を作成し、国際食品規格計画に対応している。

【7】魚類、水産製品規格部会の活動状況

水産物の国際食品規格の検討を行うものとしては、既に述べた通り、魚類・水産製品規格部会が設けられている。当該部会は、1966年に第1回の会議が開催され、我が国は第1回を除き第2回からすべて出席しており、最近では、第17回魚類・水産製品規格部会が1986年ノルウェーのオスロにおいて開催されている。現在、魚類・水産製品規格部会では、主として次のものについて検討を行っている。①塩干タラに関する規格 ②魚類フィレ、ミンス魚肉及びフィレとミンス魚肉の混合急速冷凍ブロックに関する規格 ③パン粉、ねり粉付き急速冷凍フィッシュ、スティック(フィッシュ、フィンガー)およびフィッシュ、ポーションに関する規格 ④フカヒレの規格 ⑤冷凍イカの規格 ⑥調理済冷凍カニ肉の微生物規格

これらに関する主な問題点等は、次の通りである。

①魚類フィレ、ミンス魚肉及びフィレとミンス魚肉の混合急速冷凍ブロックに関する規格にあつては、(ア)提供形態のうち、特にフィレについて、現行の区分では矛盾があるとの意見が数ヶ国からなされ、次の3通りに改められた。(イ)皮つき、うろこあり、小骨あり ①皮つき、うろこなし、小骨ありまたは除去 ②皮なし、小骨つきまたは小骨除去 (ロ)リン酸塩等を使用してブロックに故意に水を添加することについて検査法も含めた規制方法の確立 (ハ)食品添加物として、使用が認められているものうち、リン酸塩及びアルギン酸については、第16回魚類・水産製品規格部会で保水剤と称することとしたが、食品添加物部会等からその機能は保水だけに限定できないとの指摘があり、その名称をリン酸塩およびアルギン酸に改めること

とした。(4)フィレーとミンス魚肉の混合から調製された急速冷凍ブロック中のフィレー及びミンス魚肉の割合の測定法の開発 (4)欠点表については、⑦白皮⑧ブロックの不整形⑨骨⑩欠点の最大許容に関して、問題が提起されている。②パン粉又はねり粉付き急速冷凍フィッシュ、スティック(フィッシュ、フィンガー)及びフィッシュ、ポーションに関する規格では、(7)最終製品中に占める魚肉の比率の最低要件を現行(案)どおり50%とするのか、それ以上とするのか。(4)任意の副原料については、各国の意見等を踏まえて、その例示をスパイス類、ハーブ類、薬味、穀粉、じゃがいもの粉末、オイル、ぶどう糖、乳糖、麦芽エキス、スキムミルク、卵およびコーンシロップに改めた。(4)添加水に関しては、欠点表中に含めることができるかどうか今後検討していくこととなった。

③冷凍調理済カニ肉の微生物規格について、次に掲げる調理済シュリンプ及びブラウンの規格と同じものを設定しようとしたが、数ヶ国の代表から機械的に加工するシュリンプ及びブラウンの微生物規格を手作業によることが多いカニ肉に適用することは、問題であるとの意見があり、今後検討していくこととなった。

(調理済シュリンプ及びブラウンの微生物規格)

Mesophilic aerobic bacteria
 $n = 5 \quad c = 2 \quad m = 10^5 \quad M = 10^6$
 Staphylococcus aureus
 $n = 5 \quad c = 2 \quad m = 500 \quad M = 5000$
 Salmonella
 $n = 5 \quad c = 0 \quad m = 0$

水産物の国際食品規格に関して、一般的なスタイル及び内容についての理解を得るためここ数年検討が行われている魚類フィレー、ミンス魚肉及びフィレーとミンス魚肉の混合急速冷凍ブロックに関する規格(案)を最後に参考として掲げておくこととする。

[8] おわりに

FAO/WHO 合同食品規格計画は、その活動を開始し、既に、約25年が経過しようとしてい

る。この間、各種食品等に関して多くの規格が作成されたが、先進国においては、国内法との関係等から受諾はあまり進んでいない。今後、国際間における食品の貿易は、その規模等においても益々増大するものと推察されており、国際食品規格の果たす役割は、従来にも増して重要となってくる。このようなことから、国際食品貿易の推進のためにも、国際食品規格の一層の充実を図るとともに、各国が積極的に受諾を行い、実行の伴った国際食品規格とすることが最も肝要なことと思われる。

(参考)

魚類フィレー、ミンス魚肉及びフィレーとミンス魚肉の混合急速冷凍ブロックに関する規格

1. 適用範囲

本規格は、二次加工に向けられるフィレー、ミンス魚肉及びフィレーとミンス魚肉の混合物から調製し、密着させた魚肉の急速冷凍ブロックに適用される。

2. 定義

2.1 製品の定義

(a) 急速冷凍ブロックは、フィレー、フィレーの薄片、ミンス魚肉及びこれらの混合物が密着した四角形又は他の一律な形のかたまりで以下のものである。

- (i) 単一の魚種あるいは(ii) 数種の魚種の混合物
- (b) フィレーは背骨に平行なカットによって切り離された不規則な形と大きさの切り身またはフィレーの薄片である。
- (c) ブロックの製造に用いられるミンス魚肉は、骨及び皮から分離され、それらがほとんどない骨格筋の薄片である。

2.2 加工の定義

製品は、冷凍処理を受けなければならず次に記載する条件に合致するものでなければならぬ。冷凍処理は、適切な設備内で最大永結晶生成帯を急速に通過するような方法により行われなければならない。急速凍結処理は、平衡品温となった後の中心温度が -18°C 以下に達するまでは完全とはみなされない。製品は、最終販売時に至るまで輸送、貯蔵配送を含め、その製品の品質を維持しうる状態で保存されなければならない。管理された条件のもとで急速冷凍の工

程を適用し、急速冷凍の原材料を用い高次加工を行うことは容認される。

2.3 提供形態

- (a) フィレー
 - (i) 皮つき、うろこあり、小骨除去
 - (ii) 皮つき、うろこなし、小骨ありまたは除去
 - (iii) 皮なし、小骨ありまたは除去
- (b) 小骨除去皮なしフィレーとミンス魚肉
- (c) ミンス魚肉
- (d) 他の提供形態

製品の他のいかなる提供形態も次の条件であれば容認されるものとする。

- (i) 本規格で定められている他の提供形態と十分に区別できる。
- (ii) 本規格による他のすべての要件を満している。
- (iii) 消費者の混乱または誤解を避けるため、ラベルに適切な表示が行われている。

3. 必須成分および品質要件

3.1 原料

急速冷凍ブロックは、人の消費のため鮮魚で販売するに適した品質の健全な魚のよく水切りされたフィレーまたはミンス魚肉から調製される。

3.2 任意の副原料

食用に適する食塩にあっては、総塩化ナトリウムとして、重量百分率で1%を超えなければ加えてもよい。

3.3 最終製品

- 3.3.1 ブロックは、付録Bに許容されている以上の欠点を含まない。
- 3.3.2 欠点を決定するための調理、蒸し、焼き、煮沸は、付録Aにあるように行わなければならない。

4. 食品添加物

- 4.1 リン酸塩およびアルギン酸
 - 4.1.1 1リン酸1ナトリウムまたは1カリウム
 - 4.1.2 2リン酸4ナトリウムまたは4カリウム
 - 4.1.3 3リン酸5ナトリウム、5カリウムまたはカルシウム
 - 4.1.4 ポリリン酸ナトリウム

単独、または併用で P_2O_5 として 1 kg 当たり 5 g

- 4.1.5 アルギン酸ナトリウム 1 kg 当たり 5 g
 - 4.2 抗酸化剤
 - 4.2.1 アスコルビン酸ナトリウムまたはカリウム塩
 - 4.2.2 アスコルビン酸パルミチン酸エステル
- 単独、または併用でアスコルビン酸として 1 kg 当たり 1 g

5. 衛生及び取り扱い

- 5.1 適正な製造方法において可能な限り製品は不快な物質を含有してはならない。
- 5.2 適切なサンプリング及び検査方法によって試験される場合、製品は(a)健康に危険をもたらすほどの微生物を含有しておらず(b)健康に危険をもたらす寄生虫を含有しておらず(c)微生物に由来するいかなる物質も、健康を害するほどの量含有されてはならない。

5.3 (略)

6. 表示

6.1.1 食品の名称は、製品が販売されている国の法規あるいは慣習に従い“XY”ブロックとする。ただしYとは魚種の一般名称を表わし、Xとはブロックの提供形態を表わす。

6.1.2 (略)

6.1.3 サブセクション2.2に記載されている冷凍処理を受けた製品には、製品が販売されている国で慣習上どちらが使用されているにせよ「急速冷凍」または「冷凍」という言葉をラベルに表記しなければならない。

6.2 副原料のリスト

6.2.1 副原料のリストは、使用割合の多い順から明記しなければならない。

6.3 内容量

6.3.1 内容量は、食品が販売されている国の要求に従ってメートル法、または常衡法若しくは、両方の方法で重量により明記されなければならない。

6.3.2 製品にグレーズがなされている場合、製品の内容量の表記は、グレーズを除いたものでなければならない。

6.4 名称及び所在地

食品の製造業者、パッカー、流通業者、輸入業者、または販売業者の名称および所在地を明

記しなければならない。

6.5 原産国

6.5.1 原産国は、その欠如が消費者に誤解を与えるか、または欺くおそれのある場合は、明記しなければならない。

6.5.2 食品が第2国で、その性質を変えるような加工がなされる場合、加工が行われる国が表示上の原産国とみなされる。

6.6 荷口の識別

各々の非小売用容器には、その製造工場、荷口及び製造年月日が識別できるように略号又は明文によった不滅表示が行われなければならない。

7. サンプリング、検査及び分析法

次に掲げるサンプリング、検査及び分析法は国際的準拠法である。

7.1 フィッシュ・ブロックのためのサンプリ手順

7.2 官能検査

官能及び物理検査のためのサンプルは、そのような検査について訓練を受けた者によって検査されなければならない。

7.3 物理及び官能検査のための数量 (略)

7.4～7.7 (略)

8. 欠点の格付

付録Bに規定する欠点の許容を超えるブロックは欠陥品とみなされる。

9. 荷口の許容 (略)

付録A 調理方法 (略)

付録B 魚類フィレー、フィレーとミンス魚肉の混合急速冷凍ブロックに関する欠点表 (欠点表は、欠点の定義、欠点の記述、欠点数からなり、今後相当の変更が予測されるので、ここでは14ある定義のうちいくつかの例示にとどめる。)

1. ブロックの不整形

製品のロスとなるような寸法の逸脱 (たとえばブロックの厚さ、巾、長さ)、形の不均一性、角の丸み、ぎざぎざの端、アイスポケット、エアポケット?または他の損傷

2. 脱水 (冷凍焼け)

(i) 著しい脱水

明らかに表面にあらわれ、内部に浸透し削ることによっても容易に除去できないようなサンプルの表面からの過度の水分の損失

(ii) 中程度の脱水

色のおおいかくしはあるが表面より浸透していないので削ることによって容易に除去できるようなサンプル表面からの水分の損失

3. 寄生虫

寄生中又は寄生虫の侵入はローソクによる方法又は破壊を生じない他の物理的方法によって探知される。寄生虫の侵入は色、肉のやわらかさ、または他の物理的徴候によって認められる。

<海外報告>

台湾の冷凍食品業界の現況

大洋漁業株式会社

小泉 栄一郎

今年 (1987年) 11月中旬、中華民国行政院農業委員会 (日本の農水省に相当) の冷凍食品、冷凍水産物担当の陳建斌氏が、冷凍食品業界視察のため来日された機会をとらえ、台湾の冷凍食品業界の現況をお聞きし、その内容をまとめた。

1. 冷凍食品の生産量

水産、農産、畜産及び調理各冷凍食品の1986年輸出量は (表1) の通りである。

総生産量は約30万トンであるが、うち輸出が約28.7万トンあり、全体の約95%を占める。1986年の輸出量はその前年の約20万トンに比べて40%もの著しい伸びを示したが、今年 (1987年) の輸出量は前年とほぼ同量と伸び悩みが予想されている。もし前年を上回ることがあれば、それはエビ (ブラックタイガー) 輸出の好調が貢献したものとあろう。

2. 主な生産品目 — 水産、農産、畜産

(1) 水産冷凍食品

エビとウナギが双壁である。エビはブラックタイガー (ウシエビ) が主体で、加工形態は有頭と無頭とがある。1986年からは付加価値向上を目指して、寿司種 (生鮮及びボイル真空包装) のばしエビ (えびフライ用) などが日本向けに輸出されるようになった。

ウナギは加工形態として、白焼及びかば焼、長焼き (有頭及び無頭) 及び串焼き、血付き及び血抜き、背開き及び腹開き、などの組み合わせである。

(2) 農業冷凍食品

野菜の主なアイテムはエダマメ、インゲン、キヌサヤ、アスパラガス、タケノコ、ブロッコリなどである。果実はパイナップルが主体で、若干のレイシ、マンゴーがこれに加わる。

(3) 畜産冷凍食品、豚生精肉ブロックがその殆んどである。

3. 調理冷凍食品 — 主要メーカーと品目

(1) 龍鳳食品 (高雄) 水餃子、包子及び点心 (飲茶) 類が主要品目である。国内販売が主体で、若干量を輸出している。

(2) 味全食品 (台北) 上記に同じ。

(3) 桂冠食品 (台北) 上記に同じ。

(4) 楨祥食品 (嘉義)

海外向け点心類を主体に生産している。今年 (1987年) から国内販売にも力を入れた。

(5) 新和興食品 (高雄)

イカ、サバヒー、カジキなどのフィッシュボール、カニ風味かまぼこ (日本産すり身を使用)、テラピアの味噌漬など水産調理食品をメインにして特長を見せている。

サバヒー (Chanos chanos) は、中国名を虱目魚、英名milkfish、又はwhite mulletといいサバヒー科の白身魚、美味なので台湾では人気がある。海産魚であるが養殖されている。

台湾でも魚肉すり身を産するが、原料がシログチ、クログチ、タチウオなどで、輸入される日本産すり身より割高である。

(6) 台湾農畜産食品 (台北)

主要品目のチキンナゲットは国内消費が主体で、台湾ロッテリアチェーンもこれを使用している。その他、牛肉及び豚肉を原料としたハンバーガーパティなどがある。

4. 工場数及び生産能力

台湾の冷凍食品工場は (表2) の如く、175工場、228生産ラインある。水産関係が最も多く、農産、畜産と続く。

これら175工場の生産能力は推定100～150万トン/年間あり、現在の生産量の4倍の能力を持っている。

(表1) 1986年台湾の冷凍食品輸出実績

	数量(トン)	金額(千 NT\$)※1
水産冷凍食品※2	110,170.3	22,204,285.0
農産冷凍食品		
{ 野菜	83,044.9	3,523,383.0
{ 果実	778.3	32,308.0
畜産冷凍食品		
食肉※3	80,018.3	13,577,235.0
液卵	18.3	808.0
調理冷凍食品※4	7,875.3	3,780,936.0
その他冷凍食品	395.8	28,794.0
合計	282,301.2	43,147,749.0

説明—

1. 毎年2月に前年の実績が集計される。注 ※1. NT\$ (新台幣元) は一般に台湾ドル
といふ1 NT\$=4.55円(1987年11月末)
 2. 国内向け冷凍食品の統計は無い。 ※2. 主として、冷凍エビ及び冷凍白焼ウナギ
- 1986年度の輸出量は28.7万トンであるが、この約5%、即ち1.4万トンが国内消費量と推定される。
- 台湾の冷凍食品総生産量は、この約1.4万トンを輸出量に加算した約30万トンと考えるのが妥当である。
- ※3. 殆んど冷凍豚肉
 - ※4. 主として、冷凍蒲焼ウナギ及び中華点心類

(表2) 1986年台湾の冷凍食品工場数

分類	経営形態	総合工場 (多業工場)	専門工場 (専業工場)	合計
水産		63	37	100
農産		43	13	56
畜産		27	8	35
ウナギ蒲(白)焼		16	2	18
調理		15	4	19
合計		164	65	228

説明—

1. ウナギ蒲焼工場は、台湾において、品質・衛生面で最先端の冷凍食品工場で、以前より最も厳しい基準で政府が指導している。従って、行政管理上、他の冷凍食品工場とわけており、分類上も独立させている。
2. 台湾の冷凍食品工場(会社)は、単業工場(水産か、農産か、畜産か、いずれか1分野のみ生産している工場)と多業工場(例えば、水産と調理、あるいは農産などと2種類以上の分野にわたって生産している工場)の2種があり、上表の冷凍食品工場数は228工場であるが、実際の工場(会社)数は175である。上表の228工場は、228生産ラインという方が、より適切かも知れない。

水産分野には政府による輸出工場認定制度があり、その有資格工場は、「合格外銷(=輸出)冷凍水産加工場」と称している。認定を受けるには、行政院農業委員会、衛生署(日本の厚生省に相当)、及び經濟部(通産省に相当)による年1回の連合検査に60点以上で合格しなければならない。検査項目(表3)は、品質・衛生管理、設備、幹部の資格・経歴などで、これらの条件に高いレベルが要求されている。今年11月末までに政府の連合検査による認定(冷凍食品の輸出を許可された)工場はウナギ蒲焼工場18社、冷凍エビ工場68社となっている。

5. 台湾業界の課題

従来、台湾の冷凍食品産業は輸出を前提として発展してきたが、このところNT\$(台湾元)高により、輸出競争力は相当弱まっている。一方では、冷凍食品の輸入も漸増の兆しをみせている。輸入品の主なるものは、オーストラリア産の牛肉、日本からの冷凍魚肉ねり製品(カニ風味かまぼこ、板付かまぼこ、ちくわ等)である。

台湾の冷凍食品業界は今まで国内市場を殆んど無視してきたために、島内の冷凍食品消費市場は十分に育成されていない。現在、台湾の年間1人当たり消費量は推定0.75kgであり、生鮮農水産物の豊富な国柄とはいえ、日本の約8.5kgと比べると少な過ぎる。総消費量は約1.5万トンで、28万トンの輸出量と比べると、その僅か5%にしか過ぎない。

1人当たり消費量を少なくとも2.5kgまで高める必要がある。人口2,000万人として総消費量は約5万トンとなる。そのためには国内の消費者を冷凍食品に馴染ませるための教育、啓蒙が必要である。冷凍食品を家庭で保管するためのフリーザーの普及率は約95%でこの方は問題ない。

コールドチェーン体制は国内消費を伸ばすためには今一つであり、これの充実、整備が当面の課題である。小売店の冷凍食品陳列ケースはサイズが小さく、アイスクリームと同居している。大型の専用ケースを更に普及させなければならない。輸送、配送用冷凍車の数も少なく、大、中、小各サイズ合わせても全島で1,000輛に過ぎない。

輸出面でも改善すべき課題がある。今まで製品の構成は冷凍素材品がその殆んどであった。NT\$高による競争力の低下のなかで、他の冷凍食品輸出諸国と対抗するためには、それらの国々に無い、付加価値の高い製品の輸出を伸ばすことが急務である。

工場の設備面については、ライバル諸国に比べて全く遜色は無いが、又はむしろ優れている。しかし、これまでの素材品からより付加価値の高い調理品への転換を求められている今、従来以上に品質、衛生面の配慮、向上が必要となる。台湾は亜熱帯から熱帯にかけて位置しており、彼等がいかに勤勉であったとしても日本に比べ衛生面で甚だ不利である。従業員の品質、衛生に関する教育の強化が主要な課題の1つになっている。

6. 今後期待される面と問題点

素材品から調理品への転換を計るに当たって、原材料を長期的、安定的に高品質で供給しなければならない。

フライものを例にとれば、台湾では現在、良質の生パン粉を製造できる工場がない。パン粉以外にも、副原料、包装材料を含めて関連産業の育成が急務である。

台湾の有望な原材料として注目されているブラックタイガーは汽水で養殖されているが、この環境をつくるために養殖池に海水を引き込んだ後、地下水を汲み上げてこれに加えている。そのためブラックタイガー養殖地帯では地盤沈下が激しく、大きな社会問題となっている。将来に互ってブラックタイガーを安定供給するには、海水だけによる養殖を成功させなければならないので、これについての研究が現在進められている。

労働力不足は台湾の冷凍食品産業にとって深刻である。最大の輸出産業であるエレクトロニクスに優秀な人材を奪われており、かつ絶対数も足りない。省力化、機械化に目を向けざるを得ない。

冷凍食品企業175社中、研究開発グループを有する企業は少なく、せいぜい10社程度である。今までの素材品では研究開発はそれ程要求され

(表3) 輸出冷凍蒲(白)焼ウナギ及び冷凍エビ加工工場検査, 評価表

一、建築及設備部份:

評核項目	權重	評分				結果
		3	2	1	0	
1.環境: 廠區四週環境應隨時保持清潔, 並築有通暢之排水溝和堅固之圍牆。	3	3	2	1	0	
2.廠房配置: 凡使用性質不同之場室, 應個別設置或隔間獨立。員工宿舍及附設餐廳應與加工場隔離。	3	3	2	1	0	
3.牆壁: 工廠牆壁應保持清潔不得有破損、生苔、發霉或污穢等情形, 原料處理場、加工或調理場等建築物之牆壁和支柱, 應有一公尺以上貼白磁磚, 以利洗刷。	3	3	2	1	0	
4.地面: 原料處理場、加工或調理場、包裝室之建築物地面應採用不透水材料鋪設, 地面應有良好之排水斜度, 無虞局部積水並設有完整之排水系統。	3	3	2	1	0	
5.天花板: 廠房為鋼筋磚造者, 屋頂以平頂為原則, 天花板須塗抹白漆, 其為拱型或尖型者, 應鋪設白色天花板, 以防止蜘蛛結網、附着灰塵、鐵銹或黴菌等不潔物而影響衛生。	3	3	2	1	0	
6.採光: 除倉庫以外, 其他各項作業場所均須有足夠的光源。工作台面或調理台面應保持 200 米燭光以上, 機器設備台面應保持 100 米燭光以上。	3	3	2	1	0	
7.通風: 廠房建築物應通風良好, 視需要裝設風扇、抽風機等有效換氣設備, 如有密閉之加工室或包裝室, 則應有空調設備。	3	3	2	1	0	
8.門窗: 窗戶及進出口通道門戶均應裝設紗窗、自動關閉之紗門或空氣簾, 並經常維持完整和清潔。	6	6	4	2	0	
9.排水溝: 廠房內部之排水溝, 應深淺適度並有斜度, 以防止逆流, 並無淤積之	3	3	2	1	0	

虞。水溝上應加活動金屬蓋或水泥蓋板, 以利清掃。排水溝之出口應有防止鼠類、昆蟲及有害生物侵入之設備。										
10.洗手設備: 原料處理場、加工或調理場、廁所、更衣消毒室、員工休息室及餐廳等進出口處, 應設有洗手台及足夠數目之水龍頭(水龍頭以腳踏式或臂動式為佳)供員工洗手使用, 洗手台應使用易於清洗之材質製成, 並保持清潔。	3	3	2	1	0					
11.廁所: 廁所應為沖水式, 設有防蟲、防蛆、通風設備。廁所之門不得正向食品加工或調理場並保持相當距離, 其建築地點應距水井(源)20公尺以上。	3	3	2	1	0					
12.物料室: 物料室應獨立設置, 室內應保持乾燥、清潔、通風良好, 並設有足夠之棧板。	3	3	2	1	0					
13.廢棄物處理: 固體廢棄物應以不透水容器隨時清除, 不得散置, 以免污染地面、散發惡臭或孳生蠅蛆。	3	3	2	1	0					
14.動力能源設施: 應由專人掌管, 機電、鍋爐並應單獨設立, 保持清潔, 並勵行能源節約政策。	3	3	2	1	0					
15.原料處理場: 原料處理場應與加工處理場相連, 有原料遞送口相通, 場地面積不得少於65平方公尺(約20坪)。	6	6	4	2	0					
16.加工處理場: 應與凍結室相鄰, 面積不得少於200平方公尺(約60坪)。冷凍烤鰻工廠應設置調理室, 並有良好之排氣設備。	6	6	4	2	0					
17.凍結室或急速凍結裝置: 送風式凍結室之溫度應在 -40°C 以下, 並裝有自動溫度記錄器。使用急速凍結裝置者, 凍結成品之品溫應在 -18°C 以下。	8	8	5	3	0					
18.包裝室: 應有獨立或專用之場所與設備。	6	6	4	2	0					
19.凍藏室: 溫度應保持 -20°C 以下, 應置有	8	8	5	3	0					

20 更衣及洗手消毒室	足夠之棧板，並應裝置自動溫度記錄器或其他測溫設備。 更衣室應設於加工處理場旁，與加工處理場有門相通，男女更衣室應分開，室內應分設衣櫃、鞋架、洗手台、刷子、液體肥皂、消毒劑、固定泡鞋池，其面積、大小、數量視需要設置。	6	6	4	2	0
21 生產設備	生產設備應可正常運轉，並應盡量採用自動化設備，以減少直接接觸食品之機會，提高食品衛生品質，並增進生產效率。	6	6	4	2	0
22 流程	流程之安排應合理、順暢，不得有交叉現象。	3	3	2	1	0
23 操作及維護標準	各個生產設備均應制訂操作標準及維護標準。	3	3	2	1	0
24 警鈴及作業指示燈	作業指示燈應裝設於凍結室及凍藏室外。警鈴應裝在冷凍機房或其他適當地點，而警鈴開關應裝在凍結室及凍藏室內，以備作業人員求救之用。	2	2	1	0	
25 滅火器	應備有足量及有效期限之滅火器（彈），並懸掛於各建築物之牆壁、支柱、走廊或通道之兩旁。	1	1	0		
合 計（積分）						100

二、品管部份：

評 核 項 目	權 重	評 分
1. 生原料、副料、物料應有完善之接收檢驗制度（至少包括採購訂單、抽樣計畫及檢驗標準規格等），並依照制度確實執行。	5	
2. 進料須經實驗室檢驗者，應依照廠內規定辦理。（若工廠無檢驗設備及能力者應委託有關單位檢驗）	5	

3. 現場作業應與作業流程圖相符，並依照製造管制方法執行管制，生產線且應保持流暢。	8
4. 檢驗站應按流程圖設置，檢驗員應按規定執行檢驗，並保持紀錄，各類圖表應為最新資料。	8
5. 工廠應有生產管制制度，生鮮原料之處理，應能配合工廠製造能力，無屯積現象，且有保鮮措施。	8
6. 應具備產品規格、標準、規章、檢驗說明等有關文件。	7
7. 應建立有效之回饋矯正制度且有效執行。	7
8. 廠房應有維護制度、庫房應整潔、物料儲存應有明確標識及適當防護。	7
9. 量測及檢驗設備有無定期校驗。	7
10. 每批成品出廠應作出口檢驗，檢驗報告應向管理階層提出，並會知生產單位。	7
11. 試驗室之儀器設備應符合有關規定，且應保持合用狀態。	8
12. 公司各級管理階層應定期抽查品管功能。	7
13. 品管與製造、管理階層應定期集會商討解決品質及其他施工問題。	8
14. 品管及檢驗人員有無接受年度訓練。（包括廠內及廠外訓練計畫，獲有憑證者）	8
合 計（積分）	100

◎限制因子

產品衛生檢查項目，冷凍烤鰻為總生菌數及大腸菌羣，抽驗3日不同日期之成品。冷凍蝦類則在現場抽驗成品5件，經解凍後作官感檢查及重量檢查，檢查結果應符合規定。	合格	不合格
--	----	-----

14. 所有作業應在迅速、低溫、清潔之原則下實施，隨時保持作業線之順暢，並防止原料、半成品或成品滯留於作業線之死角。	7
合 計（積分）	100

◎限制因子

毎年應主動辦理員工健康檢查乙次，並取得健康證明，如患有出疹、膿瘡、外傷、結核病及腸道傳染病等可能造成食品污染之疾病者，不得從事與食品接觸之工作。新進員工應先經醫療機構健康機查合格後，始得雇用。	合格	不合格

合格基準

1. 品管及衛生部份之「限制因子」合格者。

2. 合格積分

(1) 冷凍烤鰻加工廠：建築及設備部份達75分以上、品管部份達60分以上，及衛生部份達80分以上者。

(2) 冷凍蝦類加工廠：建築及設備部份達60分以上，品管部份達50分以上，及衛生部份達70分以上者。

なかったが、今後の付加価値向上のためには有能な研究開発グループを社内を持たなければならない。

一方、この国の冷凍食品業界にとって、明るく期待を抱かせるいくつかの要因もある。

殆んど企業はオーナー経営であるため、時流の変化に迅速に対応する能力を持っている。

NT\$高を逆手にとった最近の東南アジア進出の手早さを見れば納得できる。

輸出競争力のある冷凍食品の開発に成功した

時、台湾の工場は設備良く、生産能力も投資能力も十分にある。

原料生産者の知識レベルは高く、改善、開発の意欲も高い。

外貨自由化により工場経営者は、投資、海外進出が容易となった。前記の東南アジア進出ブームの背景でもあった。

台湾の冷凍食品企業のオーナー達は、小回りのきく経営姿勢で難関を乗り越えて行くことであろう。

<製造技術>

冷凍食品の袋の膨れについて

ユニチカ株式会社 プラスチック事業本部
技術士 大須賀 弘

1. はじめに

当社は、ナイロン二軸延伸フィルム「エンブレム®」、ポリエステル二軸延伸フィルム「エンブレット®」のメーカーで、冷凍食品の包装については昭和45年頃から業界のお世話になっている。

さて、先日大洋漁業株式会社の小泉氏をお訪ねした時、冷凍食品の小袋が冷凍ショーケースの中でパンパンに膨れることがあるが、原因が考えられるかとお尋ねがあった。氷の昇華の問題であろうと軽く考えて検討しますとお約束したが、やってみると大変な難問で原因の解明が出来なかったのが現実である。本稿についても小泉氏にはおことわりしたけれども、考えた事だけでもまとめてみたらとの御指示で、恥をしのんで書いている次第である。

これを契機に色々の情報、サンプルが収集され、原因解明の議論が業界で行われればと考える。

原因を考えるにあたって、与えられた条件は下記の通りである。

a 輸送用段ボールを開梱した時には、袋は膨れていない。

b 開梱した1個の段ボールの全ての袋が膨れるのではなく、一部の袋が膨れるだけである。

c 膨れた袋内部のガス組成は空気と同じである。

d 内容品はシューマイなどのような調理食品が多い。

膨れた袋のサンプル、分析データ、ガス組成データなどは全くなしに、上記与材から理論的に考えたのが以下の考察である。

2. 袋の膨れる原因

常温流通の食品で袋が膨れる場合、その原因のほとんどが内容食品の腐敗、発酵などによるものでその他の原因によるものは当社の経験か

らはぶつかったことがない。このような場合は周知の如く袋の中のガス組成が変化しており、炭酸ガス濃度が異常に大きくなっている。冷凍食品の場合でも、実際の流通段階で微生物の活動範囲の温度になる可能性があり、また酵素活性も残っているので食品の微生物分解の可能性もあるが袋内のガス組成が空気と同じとのことなので単純な微生物変敗とは考えにくい。

次に包装袋が温度変化により膨張する可能性も考えられるがこの場合温度変化を受けた袋全部が同じ挙動を示すはずなので、段ボールケースの中の一部の袋のみが膨張するという事も考えにくい。

また別の可能性として冷凍ショーケースの中の温度変化により袋の中に霜が付き、かつショーケースの温度変化による氷の昇華圧の変化で袋がふくれる可能性も考えてみたが、この考えも袋中の空気と水（昇華した水蒸気）の平衡を考えるとなかなか膨れてくれない。冷凍中に袋内で水蒸気の過飽和状態が起こるか否かも疑問である。また冷凍食品中の溶存ガスの脱気という考えもなかなか膨れには至らない。

袋がパンパンに膨れるという場合、内圧が1.5 kg（ヘッドで0.5 kg）位はあると考えられる。エンブレム/ポリエチレンの冷凍食品用の袋だと大体2～4 kg位の内圧に耐えられるものである。以下上記項目について内圧1.5 kgを目途としながらいろいろ考えた事を述べてみたい。

3. 個々の要因の可能性

まず本件を考えるにあたってわかりやすいように次の仮定をおいた。

a 内容食品の袋内への充填は常温下に行い、その後食品を凍結する。

b 冷凍食品の保存温度は-20℃とする。

c 冷凍ショーケースの中の一般的な温度は-20℃とするが場合により-6℃まであがるこ

ともある。

d 輸送中又はショーケース中で温度が変化し、場合により0℃近傍になることがある。

e 袋のサイズは15×20cm、材質はポリエチレン、ふくれた場合の容積は約700ccとする。

f 内容品の量は300g、空気量(標準状態)は150cc、トータル450ccとする。

g 袋がパンパンになるのは内圧が1.5kg(ヘッド0.5kg)とする。

h 従って袋がパンパンになるためのガス発生量は約500cc(標準状態)となる。

$$\left\{ (700\text{cc} - 300\text{cc}) \times 1.5\text{atm} \right\} \times \frac{293^\circ\text{C}}{267^\circ\text{C}} - 150\text{cc} = 500\text{cc}$$

3-1. 温度変化による容積変化

常温で充填されたものが-20℃に冷凍され再び-6℃になったとしても気体の状態式にそうかぎり袋は膨れてない。

上記の仮定でいうと、空気容積が

$$150\text{cc} \times \frac{268^\circ\text{C}}{293^\circ\text{C}} = 136\text{cc}$$

となり全容積は 300cc + 136cc = 436cc

で充填時より容積は14cc減少した状態となる。

充填時に内容食品が高温のため水蒸気圧が高く膨れた場合を考えてみる。苛酷な条件を考えて品温が冷却不十分で70℃の場合を考えてみる。この場合飽和空気の比容積は1.404 m³/kg、20℃の乾燥空気の比容積(充填時の空気が乾燥していると仮定して)は0.8305 m³/kgであるから、品温により袋内の空気温度が70℃になったとしても袋の体積は

$$300\text{cc} + 150\text{cc} \times \frac{1.404}{0.8305} = 553\text{cc}$$

となる。(第一表)。この場合でも袋の容積は700ccには到達しない。この袋が-6℃に冷却されたとすると、霜となった水蒸気の体積は無視して-6℃の飽和空気の比容が0.7596であるから

$$300\text{cc} + 253\text{cc} \times \frac{0.7596}{1.404} = 437\text{cc}$$

となり、最初の体積よりは袋が小さくなる。

3-2. 氷の昇華による膨張について。

冷凍ショーケースの中の冷凍食品で袋中に霜や氷が附着しているものがある。これは流通中

の温度変化により食品中の水分が昇華し再度の温度低下により過飽和となった水蒸気が昇華(凝固)して氷になったと考えられる。この袋が再度昇温した時食品の中にまだ充分ある水又は氷の両方から水蒸気が昇華して袋を膨張させる可能性がないかという事になる。

前述したように常温で充填した場合、-6℃での袋体積は充填時より減少する。なにかの原因で段ボール中で袋が容量一杯にふくれていたとして-20℃から-6℃への温度変化で袋の体積はどれだけかわるか計算をしてみる。-20℃の飽和空気の比容積は0.7179 m³/kg、-6℃では前述したように0.7596 m³/kgである。袋の容積700ccであるから膨張する量は、

$$(700\text{cc} - 300\text{cc}) \times \frac{0.7596}{0.7196} = 422\text{cc}$$

となり袋容積は22ccしか増加しない。これは袋がパンパンになるに必要なガス量500cc、(正確には-6℃で455cc)に比べて1/20以下でとてもパンパンにはならない。

またこのような事は起こり得ないが袋中の空気との飽和状態を越えて過飽和の状態で水蒸気が袋内に充満したとしても、-6℃に於ける水の蒸気圧は3.757×10⁻³kg/cm²で約0.004気圧しかなく、袋がパンパンと感ぜられる圧力0.5kg/cm²(ヘッド)に比べて非常に小さくて、これが原因だとは考えにくい。

3-3. 袋の内外の分圧差による膨張

袋の内外で各組成ガスに分圧差が生ずれば分圧差に応じて袋を通して組成ガスの流入、流出が起るのは周知の通りである。いま極端なことを考え、ショーケースの中の湿度を零と仮定する。袋内が水蒸気で飽和になったとすると袋内の酸素、窒素の分圧は空気の分圧より低下してくる。ポリエチレンの袋は水蒸気は透過しにくく、酸素、窒素が透過しやすい(常温では100~300倍)と考え、分圧差により袋内に酸素、窒素が流入し、水蒸気は外に出にくいことになる。いま空気中の窒素の分圧を0.8気圧、酸素の分圧を0.2気圧とした時、-6℃でどの位の分圧差が生ずるか計算してみる。前述のように-6℃での水蒸気分圧は0.004気圧であるから袋中の窒素分圧は

第1表 空気表(大気圧=760mmHg, 0℃以下は氷に接する空気)

t=温度, p_s, h_s=飽和水蒸気圧, x_s=飽和空気の絶対湿度, i_s=飽和空気のエンタルピ, v_s=飽和空気の比容積, v_a=乾燥空気の比容積

t (°C)	p _s (kg/cm ²)	h _s (mmHg)	x _s (kg/kg (乾燥空気))	i _s (kcal/kg (乾燥空気))	v _s (m ³ /kg (乾燥空気))	v _a (m ³ /kg)
-20.0	1.052 × 10 ⁻³	0.7739	0.6340 × 10 ⁻³	-4.427	0.7179	0.7172
-18.0	1.273 "	0.9362	0.7671 "	-3.868	0.7237	0.7228
-16.0	1.535 "	1.129	0.9255 "	-3.294	0.7296	0.7285
-14.0	1.846 "	1.358	1.113 "	-2.702	0.7355	0.7342
-12.0	2.214 "	1.629	1.336 "	-2.089	0.7414	0.7398
-10.0	2.648 "	1.948	1.598 "	-1.452	0.7474	0.7455
-8.0	3.159 "	2.323	1.907 "	-0.7875	0.7535	0.7512
-6.0	3.757 "	2.764	2.270 "	-0.09015	0.7596	0.7568
-4.0	4.458 "	3.279	2.695 "	0.6450	0.7658	0.7625
-2.0	5.275 "	3.880	3.192 "	1.424	0.7721	0.7682
0.0	6.228 "	4.581	3.772 "	2.253	0.7785	0.7738
2.0	7.194 "	5.292	4.361 "	3.089	0.7850	0.7795
4.0	8.290 "	6.098	5.031 "	3.974	0.7915	0.7852
6.0	9.531 "	7.010	5.791 "	4.914	0.7982	0.7908
8.0	1.0933 × 10 ⁻²	8.042	6.652 "	5.917	0.8050	0.7965
10.0	1.2514 "	9.205	7.625 "	6.988	0.8120	0.8021
12.0	1.4294 "	10.514	8.725 "	8.138	0.8192	0.8078
14.0	1.6292 "	11.98	9.964 "	9.373	0.8265	0.8135
16.0	1.8531 "	13.61	0.01136	10.70	0.8341	0.8191
18.0	2.104 "	15.47	0.01293	12.14	0.8420	0.8248
20.0	2.383 "	17.53	0.01469	13.70	0.8501	0.8305
22.0	2.695 "	19.82	0.01666	15.39	0.8585	0.8361
24.0	3.042 "	22.38	0.01887	17.23	0.8673	0.8418
26.0	3.427 "	25.21	0.02134	19.23	0.8766	0.8475
28.0	3.854 "	28.35	0.02410	21.41	0.8862	0.8531
30.0	4.327 "	31.83	0.02718	23.80	0.8963	0.8588
32.0	4.849 "	35.67	0.03063	26.41	0.9070	0.8645
34.0	5.425 "	39.90	0.03447	29.26	0.9183	0.8701
36.0	6.059 "	44.57	0.03875	32.40	0.9304	0.8758
38.0	6.757 "	49.70	0.04352	35.84	0.9431	0.8815
40.0	7.523 "	55.34	0.04884	39.64	0.9568	0.8871
42.0	8.363 "	61.52	0.05478	43.81	0.9714	0.8928
44.0	9.284 "	68.29	0.06140	48.43	0.9872	0.8985
46.0	0.10288	75.63	0.06878	53.52	1.004	0.9041
48.0	0.11386	83.75	0.07703	59.16	1.022	0.9098
50.0	0.12583	92.56	0.08625	65.42	1.042	0.9155
52.0	0.13886	102.14	0.09657	72.37	1.064	0.9211
54.0	0.15303	112.6	0.1081	80.12	1.088	0.9268
56.0	0.16842	123.9	0.1211	88.78	1.114	0.9325
58.0	0.18511	136.2	0.1353	98.48	1.143	0.9381
60.0	0.2032	149.5	0.1523	109.37	1.175	0.9438
62.0	0.2228	163.8	0.1709	121.7	1.210	0.9495
64.0	0.2439	179.5	0.1922	135.6	1.250	0.9551
66.0	0.2667	196.2	0.2164	151.4	1.295	0.9608
68.0	0.2913	214.3	0.2442	169.5	1.346	0.9665
70.0	0.3178	233.8	0.2763	190.4	1.404	0.9721
72.0	0.3464	254.8	0.3136	214.6	1.471	0.9778
74.0	0.3770	277.3	0.3573	242.8	1.548	0.9835
76.0	0.4099	301.5	0.4090	276.3	1.640	0.9891
78.0	0.4452	327.5	0.4709	316.2	1.748	0.9948
80.0	0.4830	355.3	0.5460	364.6	1.879	1.0004
82.0	0.5235	385.1	0.6337	424.3	2.040	1.0061
84.0	0.5668	416.9	0.7557	499.5	2.241	1.0112
86.0	0.6130	450.9	0.9072	597.0	2.502	1.0174
88.0	0.6623	487.2	1.111	727.7	2.850	1.0231
90.0	0.7150	525.9	1.397	911.6	3.340	1.0288
92.0	0.7710	567.1	1.829	1189.0	4.076	1.0344
94.0	0.8307	611.0	2.551	1652.0	5.306	1.0401
96.0	0.8942	657.7	3.999	2581.0	7.770	1.0458
98.0	0.9616	707.3	8.352	5373.0	15.17	1.0514
100.0	1.03323	760.0	—	—	—	1.0571

$$\frac{0.8}{0.8 + 0.2 + 0.004} = 0.7968 \text{ 気圧}$$

となり外との分圧差は0.003気圧で、袋が急激に膨れるには分圧差が小さすぎる。いまポリエチレンの-6℃に於ける推定の窒素の透過率を10cc/m², atm, 24hrとすると、仮定の袋を通して1日に流入する窒素の量は最初の条件で、0.20 m × 0.15 m × 0.003atm × 10cc = 0.001ccにしかならない。酸素の場合透過率が窒素の3倍としても0.003ccで両方合わせても0.004ccでとても袋が膨れる量ではないことは明らかである。

さらに詳細は省くが、もし袋が0℃まであがりその後-6℃まで冷却されて袋内の水蒸気圧が過冷却のため上昇していたとしても、この透過量が60%ほど増加するだけで、とても袋が膨張するまでには至らない。

以上のように考えると、条件の見落としがあった場合は別として、物理的な条件に於ける袋の膨張はなかなか考えられないことがわかる。そこで化学的(生物的を含む)な変化による袋の膨張を考えてみる。

3-4. ガスの発生

繰り返しになるが、-20℃から-6℃に温度が変化しても飽和空気比容積は6%程しか変化しない。すなわち-6℃でもパンパンの袋は-20℃でもかなりパンパンだといえるわけである。したがって段ボール開梱時に袋は平常でその後ショーケースの中で膨張したとすると、初期条件がどうであろうと(例えば内容品充填後凍結するまでの間に発酵して袋が膨れたとして

も)所詮は、ショーケース中で袋内に何んらかのガス発生が起こらないかぎり袋の膨張は起こらないということになる。

ガス発生が起こる可能性として、

- a 微生物の影響
- b 酵素による変化
- c その他の化学変化

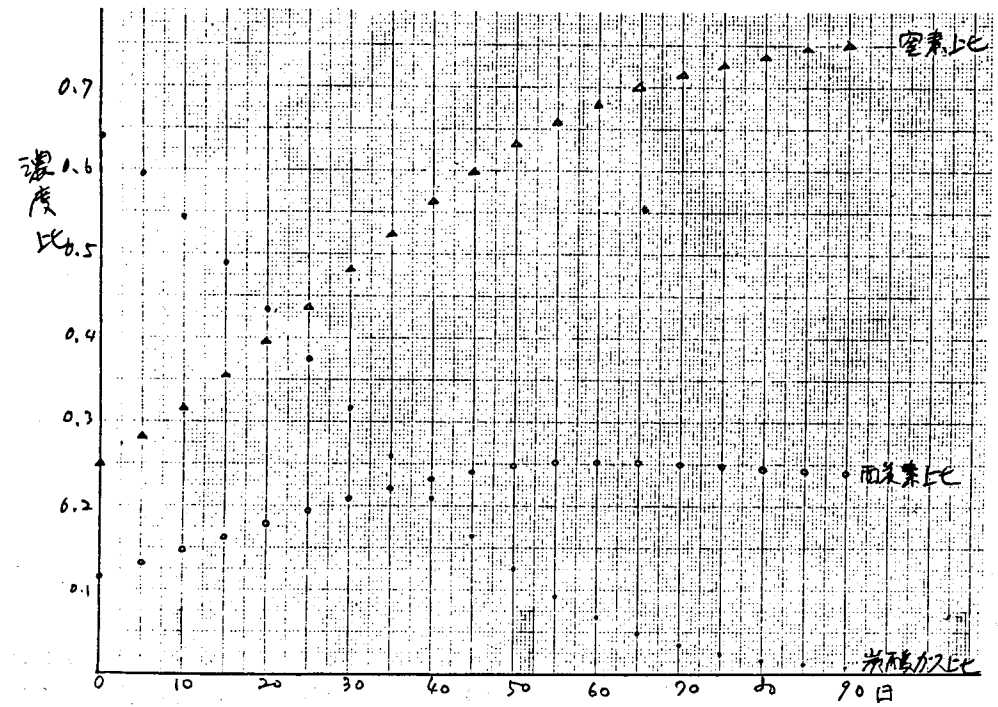
を考えてみた。

3-5. 微生物によるガス発生

一般に微生物による変敗、袋の膨張の場合袋内の炭酸ガス濃度が上昇する。冷凍食品に於ける袋の膨張の場合袋内のガス組成は空気とほとんど同じということなので、この可能性も少ない。一般的に微生物の繁殖開始温度は-7℃位であり低温細菌の場合でも-7~-5℃位では1世代時間が10日位であるとされている。(第2表)⁴⁾ 菌の数が2倍になるのに10日かかるということになる。菌数のオーダーが1桁上がるには2³~2⁴であるから30~40日かかることになる。冷凍食品の膨れの場合、膨れは急速に起るようであり、かつ袋内のガス組成もかわらないとしたら、この両方からも微生物の可能性は少ない。

また別の仮定として調理、充填後何らかの管理ミスで微生物変敗し袋中の炭酸ガス濃度が異常に大きくなり、これが冷凍貯蔵中にガスの入れ替えが行なわれて最終的に空気組成に近くなったと仮定してみた。一番ガスの流通しやすいポリエチレンの袋の場合でもガス組成が空気に近くなるためには冷凍貯蔵の場合、2ヶ月以上かかる(第1図)。この図は袋内で炭酸ガスが

第1図 保存期間と袋内ガス組成



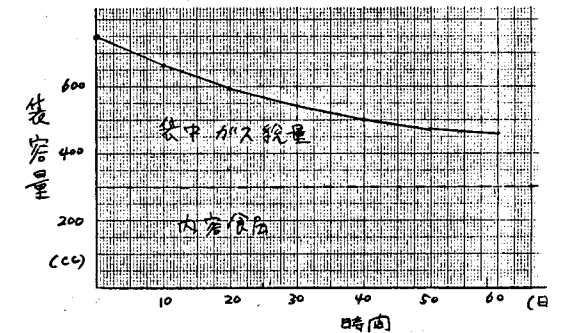
発生してその濃度が約65%になり炭酸ガスが約280cc充填されている状態(袋がかなり膨れている状態)で冷凍されたことを仮定している。詳細は略すが、ある時間をかけて炭酸ガスが発生しつつ、その間フィルムを通してガスの流入、流出があったとしているので、最初のガス組成が単に袋に炭酸ガスを注入したのとは異なるスタートのガス組成になっている。この袋の2ヶ月後の内味入り容積は約460ccとなる(第2図)。したがって炭酸ガス発生前の容量450ccと比較してもその容積の増加は少く、袋が膨れた状態ではない。また、この仮定の場合この袋は段ボールケースから出した時に既に膨れていなければならないのでショーケースの中で膨張するという現象とはマッチしない。したがってこのような仮定もなりたないことになる。

このように微生物原因説もなかなか成立しがたい。

3-6. 酵素作用

本件についても、膨れがシューマイなどの調理冷凍食品に多いということで酵素が失活して

第2図 経時による袋容量変化



いると考えられるので可能性が低い。また調理食品の酵素がからむ変敗の一番可能性の高い脂質の加水分解に関与する酵素リパーゼの活性は、40℃で1とした時-12℃で4分の1、-30℃で1万分の1とされている。³⁾ これを片対数グラフで表示すると第3図のようになる。このグラフからわかるように、常温20℃に比べて貯蔵温度-20℃の酵素活性は1/280となる。また-6

第2表 4 低温における世代時間(日)
(Bacillus)

菌種名	-7~-5℃	-4.5℃	-2℃
<i>B. psychrophilus</i>	10.5		
"	8.5		4.3
<i>B. globisporus</i>	9.5	6.5	3.5
"	11.5		
<i>B. insolitus</i>	10.5		
<i>B. sp.</i>		7.0	2.3

℃としても常温の1/54である。酵素の活性だけで袋が膨れることがあり得るか否かの知識はないが、もしあったとしても常温で1日で膨れるものは-6℃でも50日かかることになる。したがってショーケースの中で急速にふくれるということはなかなか考えにくい。

3-7. その他の化学変化

冷凍ショーケースの中では蛍光灯の照射を受ける。この光のエネルギーにより化学変化がおきてガスが発生する可能性はないであろうか。一般に光の影響を受けるのは脂肪酸の酸化と色素の退色である。脂肪酸の酸化により生成するものは一般にはアルデヒド類でガスは発生しない。また変敗により発生したフレーバー類も蒸気圧が低いので袋の膨張には寄与しない。生成するアルデヒドの蒸気圧をみると一番低分子量のアセトアルデヒドで-10℃での蒸気圧が200mmHg、次のプロピオンアルデヒドが-10℃で60mmHgでいかにアルデヒドが大量に発生したとしてもショーケース中で袋を膨らます圧力になり得ない。

4. おわりに

はじめにも述べたようにユニチカは包装用フィルムメーカーであり、冷凍食品についても冷凍カボチャ、冷凍エダマメ、冷凍ハンバーグなどの種々の実用試験や、冷凍下に於ける種々のフィルム物性の研究を行ってきた。今日のテーマはこれらとまったくジャンルの異なるものである。

第3章で述べた通りとすると冷凍食品では袋が膨張しないことになってしまうが、現実にはこのような現象が起っているわけである。

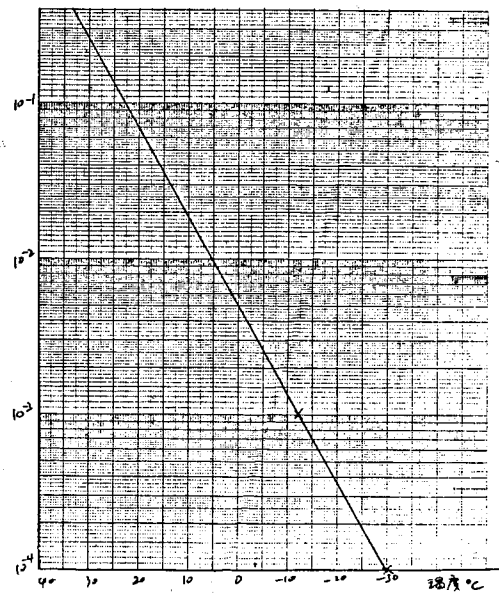
現実に即して考えると

a 最初にあげた前提が間違えている。

b 3項であげた以外の原因がある。のいずれかとなる。

bとすると如何んともしがたく読者諸氏の御意見をまつしかない。しかしながら物理的現象についてはそれほど考え方に間違いがあるとは考えられないので一番可能性のあるのは微生物的変敗によるもので炭酸ガス及び水素ガス濃度を迅速にはかれば判明するのではないかという

第3図 温度による酵素活性速度比



気がする。3-5で述べたようにポリエチレンの袋の場合冷凍状態でガス組成が空気に近くなるのに2ヶ月かかるが、これが常温では7~8日間位と推定される。したがって膨れた袋サンプルを同一生産ロットのふくれていない袋と一緒に回収し、ガスの透過速度を低くするために冷凍で保存し早急に微生物的チェック及びガス組成の測定を行うのが問題をクリアにする第一歩であると考えがいかなるものであろうか。

まれにしか起こらない事象はなかなか実験室では説明出来ず、また問題もそれほど大きくないので研究テーマとしてもとりあげられにくいかもしれないが、やはりこのようなテーマを真面目にとりあげることが技術の進歩、業界の発展のための1つのきっかけになる可能性があるのではないかと考える。浅学非才の身でありながら専門外のことを恥をしのんで書きちらしたのもそのように考えたからである。読者諸氏の叱責を待ちたい。

参考文献

- 1) 機械設計便覧 (丸善)
- 2) 食品微生物学 (医歯薬出版)
- 3) 食品保蔵 (朝倉書店)

<施設管理>

「冷凍食品工場の理想的レイアウトについて」

株式会社ニチレイ 技術第2課
大内山 俊 樹

目 次

1. まえがき
2. 冷食メーカーとして決めるべきこと
3. プラン決定にあたっての背景
 - ① 法規制
 - ② 将来の増設予定
 - ③ 自然条件
 - ④ 主要資材
 - ⑤ 人及び物の流れの効率化
 - ⑥ 管理の効率化
 - ⑦ 工事予算
 - ⑧ 施設・設備の衛生管理

<建物各部の仕様>

 - a) 天井
 - b) 壁
 - c) 床
4. おわりに

- d) 排水溝
 - e) 窓
 - f) 出入口
- <建物附属設備の仕様>
- a) 換気設備
 - b) 電灯・コンセント設備
 - c) 給水設備
 - d) 排水設備
 - e) ボイラー設備
 - f) 空調設備
 - g) 受変電設備
 - h) 消防設備
 - i) 構内環境施設
 - j) 凍結設備
 - k) 生産設備の配置

1. まえがき

理想的なレイアウトは、言うべくして実現できないのが実態ではないだろうか。原則的な事を言えば、品目毎の製造仕様に基づいて希望する生産能力を充足する機械設備のフローチャート、鳥瞰図を作成し、これにより製造ラインのレイアウトを第一義的に決定する。次に、物の流れ、作業の流れ、生産管理に係る情報(即ち、受発注状況、原材料・製品の在庫状況、作業員の確保状況等)の流れという、生産活動主要事項についてIE的考察を加え、法規制等種々の条件についても充分、配慮を行ってから、新工場を計画するのが理想であろう。

しかし、現実には、工場の敷地、建築面積、予算という種々の制約の下で、上記の諸項目を合理的に組立てて行かざるをえないのが実状である。

本項は、この事も理解しつつ、あえて理想的

なレイアウトについて、記述を試みる事にする。

2. 冷食メーカーとして決めるべきこと

事前に明確にすべきことは、何を(生産品目)、どの位(生産数量)生産するのかということである。しかし、冷食の生産工場を計画するにあたって、一般的に言えることは、これら品目、数量は経年的に変化するものが、常である。したがって、工場の作業面積、ユーティリティ容量を決定する場合には、ある程度の余裕を見込んで計画することが必要である。

また応々にして、工場建設期間を短縮し、投資の効率を高めることが至上命題になるとできるだけ早期に着工することが、要求されてくる。この着工を急ぐという事情から押されて、細部を明確にしないまま、工事にとりかかると、応々にして追加工事・変更工事が発生し、逆に竣工が遅れ、工事金額増を招く。

この様な失敗をしないためにも、事前に、基本計画を十分に検討することが最も、重要なことである。

実際の工場建設計画の立案にあたって、冷食のメーカーとして、決定すべきことは

① 基本レイアウトの作成

- ・工場敷地の決定
- ・工場敷地内の全体配置の決定
- ・建物別、詳細プランの決定
- ・ユーティリティ詳細の決定

② 工事予算の作成

③ 工事工程表の作成

以上、3つの事項である。

3. プラン決定にあたっての背景

あまりにも多くの条件が考えられるため、基本レイアウトを完成させる作業は、一朝一夕にかたづけられるものではない。これら、個々の条件を完全に充たし、そして全体としてのバランスを完全に充たせば、結果的に、理想的な冷食工場が出来上がるわけである。

次に、その各々の条件について下記する。

① 法規制（法制約）

調査すべき関係法令は、以下の通りであるが、施設に関する法令はもちろんのこと、工場運営に関する法令も、十分調査する必要がある。

また、同時に、特に重要な事項については、各都道府県の行政指導の有無を調査することも必要である。

尚、法令は、許可性のもの、届出制のもの2つに大別されるので、これについても合わせて、検討する必要がある。

- a) 建築基準法
- b) 水道法
- c) 工業用水法
- d) 下水道法
- e) 水質汚濁防止法
- f) 消防法

等々。

② 将来の増設予定

工場は、各種要素が有機的にかみ合った有機体であり、生産品目の変化、生産数量の増加で常に変化、成長していかなければならない。

したがって、これら変動を吸収してゆくためには、当初から余分な土地をある程度確保しておく必要がある。

③ 自然条件

西日、風の向き、塩害等の影響も十分、検討すること。

④ 主要資材

水：飲用適の水（上水）と、工業用水、井水等の水の2種類の水を確保できることが、維持費の点で望ましい。概略使用水量としては、冷食を生産する場合、経験的に30~50 m³/日、生産Tonの水が必要と考えられる。

電気：敷地近隣の高圧幹線容量に余裕があるかどうか、から初まって、種々の条件を検討すること。

排水：近隣に汚水の放流先があること。特に、農業用水路へ汚水を放流する場合には注意を要する。

燃料：十分に入手可能な環境であること。

⑤ 人及び物の流れの効率化

人とは作業員、物とは原料・製品・資材等の総称として考えられるが、1つの流れが他の流れを阻害せず、必要最小限の動作距離とし、ムリ・ムダのない動きをシステムとして具現化することが必要である。この手法としてIE技術を使うことも一法である。

⑥ 管理の効率化

冷食工場の中で、最も重要な管理は、情報の管理である。販売サイドからくる生産数量から生産計画を立て、生産し、保管し、出荷する。この一連の情報管理をスムーズに、かつ適確に行なう必要がある。

一方、レイアウト上は、総合管理事務所、製造現場事務所の2つの管理事務所を配置することになる。各々の事務所の配置については、その企業の考え方によって決定されるべき事項である。

⑦ 工事予算

どの工事においても、予算は重要なファクターであるが、これは建物の規模・生産機械の種類等によって大きく左右されることは言うまでもない。

しかし、建物基礎工事（軟弱地盤であれば、この金額は無視できない）、建物構造等、実際に目にみえにくい所での金額の増減があるので、

事前に建築設計技術者との十分な打合が必要となる。

建物構造について、各々の構造の特徴を記す。

		鉄骨造	鉄筋コンクリート造	鉄骨・鉄筋コンクリート造
		S造	RC造	SRC造
1.	費用	安	→	高
2.	増改築の容易さ	安易	困難	困難
3.	階層	平家向け	多層階向け	多層階向け
4.	工事期間	短	長	長
5.	気密性	小	大	大
6.	耐久性	小	大	大

上表は一般的見解であることを注記する。

⑧ 施設・設備の衛生管理

冷食を生産する工場を建設するにあたって、検討すべき条件は、前記①~⑦及び本項であるが、この項では主に建物及び建物附属設備の仕様に主眼を置き、詳述する。

基本的には常時、容易に清掃、除菌、消毒等ができ、衛生の確保が十分にできる施設・設備であること。

<建物各部の仕様>

a) 天井

1) 天井高さは設備機器を優先して決定するが、通常は3.5 m以上とすること。

*天井の高さを高くすることは居住性の点からは良好といえるが、加工場内を空調する場合、いたずらに天井を高くし、気積を増すことは得策ではない。

*加工場内には冷媒配管、水配管、電気配線等の配管・配線があるがこれらの布設場所として、天井下にするか、天井裏にするか、意見のわかれるところである。天井下に布設すれば塵の堆積場所となり問題があり、天井裏に布設すると、美観上はすばらしいが、保守管理が困難となる。この問題については、選択の基準が各種あるため、一概にどちらがよいという判断は下せない。

ロ) 天井傾斜は1/50以上とし、水滴の落下を防止できること。

一般に加工場内は高湿になりやすく、天井

面、壁面に結露がおりやすい。空気中の水蒸気量が多くなり、天井、壁の表面温度が露点温度以下になると、空気中に水蒸気という形で保持できなくなった水分が、水滴という形で表われる。これが、結露という現象である。その結果、カビが発生し、黒く、きたなくなつてゆく。これを防ぐ方法をまとめてみると、以下の通り。

- ・天井・壁の裏面を防熱し、表面温度が露点温度以下にならない様にする。安価な方法としては、グラスウールがあり、比較的高価な方法としては、天井・壁の材料そのものに、厚み20%位の防熱パネルを使う方法がある。
- ・冷房し、除湿する。
- ・局部的に蒸気が発生する所では、屋外へ水蒸気を強制排気する。

これら、結露防止対策をした上で、塗り天井・壁であれば防バイ塗料で施工しておくことも有効な方法である。しかし、この塗料も、こまめに塗りかえ等の保守・管理を行なう必要がある。

b) 壁

1) 水洗い、洗剤洗いが可能な様に、表面は平滑で耐水性を有すること。

ロ) 外部からの浸水（特に横なぐりの雨が、屋内側に染み出す）しない構造及び表面仕上とすること。

c) 床

- イ) 床高は通常GL+ 150%以上であること。
- ロ) 床勾配は、排水溝に向かって1/70~1/80とすること。

加工場内に水留りができないこと。

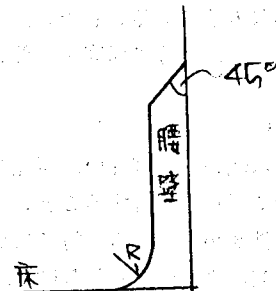
- ハ) 表面は、耐酸性、耐熱性、不侵透性、耐摩耗性を有すること。

床の材料であるコンクリートは、アルカリ性であるため、酸性の食品が床に附着して中和反応を起こす。また、油分を含んだ食品が床に附着しても同様の反応が起こる。このような中和反応で、通常は不溶性の石灰塩となっているコンクリートが、水溶性の塩類に変化し、容易に洗い流されてしまい、凸凹な表面になってしまう。タイル張りの場合でも、目地部分に同様なことが発生する。これらの障害を防止するために、コンクリート床施工後、各種樹脂モルタル(4~6%厚)で表面をコーティングする方法が一般に行なわれている。樹脂モルタルの種類としては、エポキシ系、アクリル系等、各種あるが近年はアクリル系樹脂が主流になってきている。

樹脂モルタル施工時の注意事項は、下記の通り。

- ・熱湯、蒸気が直接かかる個所は、特に注意を要する。
- ・施工時の雰囲気温度等の条件によって、樹脂モルタルが硬化不良を起こす場合があるので注意すること。
- ・表面にノンスリップ処理を施すこと。
- ・樹脂モルタルは硬化スピードが早いので、左官の熟練度合により、表面にコテムラが出ることもある。

⇒ 床面と腰壁の接合箇所右図の様に、床面と腰壁との接合部はRをつけること。こうすることによって、洗浄時に水が容易に流



れ、ゴミ溜り、水溜りを防ぐことができる。尚、腰壁の上端は、斜めにカットし、埃がたまらない様にする。

この際、窓枠の下端にも埃がたまらない様に、窓の取付方法に十分注意する必要がある。

d) 排水溝

イ) 床面積40㎡に1本を目安とする。

ロ) 原則として、汚染エリアと非汚染エリアは排水溝を分けること。もし、不可能であれば、非汚染エリアから汚染エリアへ流れる様にする。

ハ) 排水溝は、極力開渠とすること。

⇒ 勾配は、室内1/50、室外1/70~1/100程度とし、加工場内に溜りを設けないこと。

加工場内排水溝末端で、SS除去のための網籠を段階的に設けるとい意見もあるが、頻りに清掃しないと場内に、汚物溜りができる結果になりかねない。このため、場内の排水はスムーズに屋外へ出し、その後、屋外でSS除去するという方法が、最良と思われる。

ホ) 排水溝底部のコーナーは、R仕上とすること。

ヘ) 外部に通じる個所は、防そ(鼠)の処置を施すこと。

ト) 溝蓋は強度を十分に考慮したものとする。鋳鉄製の格子蓋が望ましい。

チ) 汚水(廃水処理を要する水)と、清水(廃水処理不要の水)に分離すること。

ここで注意すべきことは、例えばデフロスト水の場合、都道府県指導によっては、汚水・清水と意見の分かれる水があるので、事前に十分、調査すること。

e) 窓

イ) 窓面積は、床面積に比し、最底10%できれば25%以上とすること。

ロ) 西日が直接、差込まないこと。

要すれば、窓ガラスに熱線吸収等の処置を施すこと。

ハ) 窓は、嵌殺しにするのが理想であるが、開放を要する窓には、防虫網を設けること。

⇒ 消防法に準拠した排煙窓を設けること。

f) 出入口

イ) 外部に通じる個所は暗室とし、暗室用照明

を設け、害虫の侵入を防ぐこと。

出入口部分、エアカーテンを設け害虫の侵入を防ぐ方法もあるが、必ずしも、この方法は完全とはいえない。

ロ) 作業員と物の出入口は、分けること。

ハ) 流水式足洗い設備を設けること。

⇒ 将来的に、大型機器の搬入も考えられるため、搬入扉を設けておくこと。

<建物附属設備の仕様>

a) 換気設備

一般に換気というと、排気のみ考えられ、吸気が忘れられがちである。吸気処置を十分に考慮しなかった場合、場内が負圧になり、出入口ドアの開閉に障害が出ることもある。その結果、排水溝を通して吸気されるということにも、なりかねない。

換気には大別して、①全体換気、②局所換気の2種類がある。

全体換気は、場内で働く作業員のための新鮮空気の供給を主目的とし、局所換気は、特定された加熱装置等から発生する熱気、水蒸気、油煙を屋外へ排出することを目的とする。

一般に、全体換気は加工場壁面に設けた、換気扇あるいは、ルーフファンで行なうが、この容量決定の目安は以下の通りである。

$$35 \text{ m}^3/\text{人} \cdot \text{h} \quad \text{又は} \quad 60 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$$

(但し、空調した場合には、1/2)局所換気は一般に、特定場所の直上に設けた排気フード、ダクト及び排気ファンにより構成される。

排気装置の設計にあたっては、以下の事項を参考とすること。

確実に、排気を捕集するためには、 $a > 0.3 \sim 0.4x$ とし、フードの傾斜角度は、 30° 以上とすること。

尚、フード上部に埃の堆積を防ぐためフード側壁を設ければ、理想である。

排気ダクトを天井下に置くか、天井裏に置くかは、他の配管・配線の布設位置同様、意見の分れるところである。

尚、ダクトは極力短く、ダクト下に生産機械の設置が予定されていない所を通すこと。

次に、排気風量の決定にあたっては、発生水蒸気量、発生熱量、発生廃ガス量によって決定す

る方法もあるが、ここでは、捕集風速によって決める方法を下記する。

$$Q = 2 \cdot X \cdot L \cdot Vx \cdot 60$$

Q: 風量 $\text{m}^3/\text{分}$

X: 捕集高さ w

L: $2(a + b)w$

Vx: 捕集風速 m/sec

・周囲が静止空気するとき

$$Vx = 0.1 \sim 0.15 \text{ m}/\text{sec}$$

・弱い気流があるとき

$$Vx = 0.15 \sim 0.30 \text{ m}/\text{sec}$$

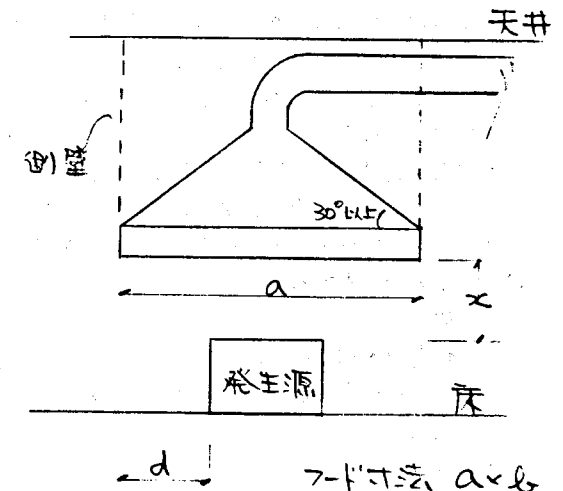
・強い気流があるとき

$$Vx = 0.20 \sim 0.40 \text{ m}/\text{sec}$$

この様にして、風量を決め、次にダクト形状、長さ、所要静圧を決め、最終的に排気ファンを選定する。

ここで注意すべきことは、

- ・ダクト断面積を小さくしたり、曲りを多くすると圧力損失が大きくなり、所定風量が出ず、フードで十分に捕集できなくなる。
- ・特に油煙を排気するフードにはグリース・トラップを設けること。このトラップは頻りに清掃し、圧力損失が大きくならない様に注意すること。
- 尚、この排気ダクトは、防火対策に極力、距離を短くすること。
- ・ダクト内、風速が増すと、騒音の発生源ともなるので、注意を要する。



・排気ファンは、外部からの害虫・風雨の入口ともなるので、開閉シャッター、ウェザーカバー等を取付けて侵入を防ぐこと。

次に、吸気について考えてみると、

・通常、換気量が少ない場合には、腰壁に設けた吸気ガラリから吸気し、換気量が多い場合には、吸気ファンを取付け、強制的に外気を取入れる。

・腰壁に設けた吸気ガラリの面積の算定にあたっては、面速1 m/sec 以下に抑えること。

・吸気ガラリに設けた防虫網は、着脱容易であること。

吸気口から排気口へ至る風の流れは風がバイパスしない様に、流れ途中に空気汚染源をはさみ込む様に設定すること。

(b) 電灯・コンセント設備

加工場の部屋別照度基準及び照明器具数の計算式は、他の資料に譲ることにするが、近年、加工場の照度は高くなる傾向にあり、300 Lx程度が要求されてきている。

・加工場内コンセントは、床上900～1,000%で、防水構造のものとする。

尚、原料・製品等の色を識別する必要のある場所には、演色性の高い太陽光照明を使う。

その他、必要に応じて屋外灯、常夜灯、誘導灯、冷蔵庫監禁灯を取付けること。

(c) 給水設備

給水設備全般について注意すべき事項は、以下の通り。

・上水以外の水は、水処理設備を設け、極力飲用適の水として、使用すること。

・飲用適の水と飲用不適の水は、配管を明確に分けること。

・場内配管は、表面に結露し、水滴が落下しない様に、防露施工とすること。

次に、衛生管理上、重要な手洗設備については、以下の通りとする。

・設置場所

・作業員・物の出入口

・原料処理室・加工室・包装室・各部屋の連絡口

・水栓の種類

蛇口に触れなくても、水が出る、足踏み式

水栓、非接触水栓等を設置すること。

・附帯設備

1つの水栓につき、液体石鹸、手ブラシ、鏡、ペーパータオルを設置すること。

(d) 排水設備

重要なことは、雨水を明確に分離し、最終的に雨水を廃水処理設備に流入させないことである。一般に、冷食工場で使われている処理方式は、活性汚泥法である。処理設備設計にあたっての基本条件は、以下の通りである。

廃水量：30～50廃水 m³/生産Ton

水量：BOD 300～600 ppm

COD 150～250 ppm

SS 200～300 ppm

n-H 100～200 ppm

これら、水量、水質の初期条件設定にあたっては、将来的な生産数量増にもある程度対応できる様に設定すること。一般的な傾向として、近年放流水質規制が厳しくなっているため、3次処理設備の設置を必要とする場合もある。いずれにしても、廃水処理設備は生き物であるので、建設時よりも維持管理が重要なポイントである。

(e) ボイラー設備

経験的な値として、冷食1 Ton/日生産する場合、ボイラー能力は250 kg/h必要となる。但し、寒冷地の暖房及び大浴室を持つ場合には、それに見合せて、設備能力を増すこと。燃料の置場は、消防法に準拠した置場とすること。

(f) 空調設備

常時作業する場所、品質保持上必要と考えられる場所は、冷・暖房設備を設けること。

尚、冷・暖房に要する熱量は、下記数値を目安とすること。

但し、寒冷地、特に負荷となる機器の有無によって、これら数値を考慮すること。

暖房：120～150kcal/m²・h

冷房：180～200kcal/m²・h

(g) 受変電設備

基本的には、設備する総設備馬力を求め、次に負荷率(稼働率)を乗じ、受電設備容量を決定する。

消火栓設備等、非常電源を必要とするものがあるれば、その処置を講じること。

(h) 消防設備

消防法に準拠した設備を設置すること。

(i) 構内環境施設

生産施設の衛生環境及び周辺地域の生活環境を悪化することのないこと。

環境施設(舗装・排水施設・緑化・運動場等)

・特別配置施設(焼却炉・廃水処理設備等)及び、周辺部の植樹・フェンス等の設置により、塵埃の飛散、鼠、虫、その他悪臭の発生を防ぐ処置を講じること。

(j) 凍結設備

冷食を生産するにあたって、最も重要なものは、凍結設備である。大別して連続凍結設備とバッチ式凍結設備がある。生産品目の流れが、原料処理・加工・包装の工程で十分連続性のある場合のみ、連続凍結設備を導入するメリットがある。連続凍結設備の選定にあたっては、種々の凍結装置の凍結効率が最高となる設備を選定すること。

(k) 生産設備の配置

まず、生産品目、数量に適合した、生産機械の種類・台数の決定からとりかかる。この時、加工処理の内容によって、既存の機械では処理不能である場合には、食品機械メーカーと協同での機械開発も必要となる。

参 考 文 献

1. 最新冷凍食品事典 日本冷凍食品協会 監修
2. 弁当・そうざいの衛生 厚生省食品衛生監視研究会 監修
3. 食品製造工場施設基準 ㈱ニチレイ技術部編
4. 工場建設プロジェクトの実務 渡辺益男著
5. 工場計画の進め方 吉野次郎著

この様にして選定した機械を有機的に配置し、生産ラインとする。この作業は、多分に経験的要素を含む作業であるが、この際、注意すべきことは、一見ムダと思われる、余剰スペースを確保しておくことである。

4. おわりに

以上、概略、冷食生産工場建設に係る、アウトラインを述べてきたが、なかなか理想的なレイアウトには、ならなかった様である。

理想的なレイアウトとは、求める品質のものを高い生産性の下で、歩留り良く、生産できる事ではなかろうか。この事は言い換えると、前述の種々条件を総合的に判断し、最高の状態で組み合わせることである。

その際に重要なことは、製造技術者、建築関係技術者及び、各生産機械メーカーの技術者の密接な連携を保つということである。食品の製造には、機械、電気、建築といった工学系技術の他に、食品加工に係る、生物、化学、物理といった中の広い技術領域の各専門技術者が、各々の技術をつなぐ、境界領域を互いに理解し、協力し合って初めて、1つの理想的な製造システムが作れるのではないだろうか。この事は、古くて新しい永遠の課題であるかもしれないが、理想に近づくために今後も、地道な努力が不可欠と考えている。

株式会社ビケン 東京支店
支店長代理 中西勝由

食品の製品加工業界にとって安全で衛生的な製品を世に送り出すことが大切なことは、ここに改めていうまでもない。最近では多くの食品工場で、能率の向上あるいは省力化をねらって自動化、機械化が盛んに行われており、また衛生面から無菌化包装、無菌充填などの技術も積極的に導入されるようになってきている。しかしそうした機械化を即衛生的と短絡的に考えることは大きな誤りで、場合によるが機械化したためにかえって細菌汚染のひどくなった事例がかなりあるのである。

ビケンがトータル、サニテーション、サービス事業に乗り出したのは昭和46年からのことである。その前の43年に、同社は順調な社業発展の余勢をかって東京に進出し、新たな事業展開策として浮上したのが食品工場のサニテーション、サービス業務である。

ビケンのサニテーション、サービス業務は簡単にいうと食品製造プラント、食品供給施設などの完璧な衛生状態を維持するための完全請負事業である。冷凍食品、ハム、ソーセージなどの食肉加工工場の生産時間終了後、ビケンから派遣した専門作業員チームによって工場内の生産再開時まで引き渡す作業で、これに付帯して直接表面の各種の残留菌だけでなく、空中浮遊菌や落下菌の測定業までを包括的に実施する。とくに食中毒事件などで問題となる包装室その他、製品が二次汚染されやすい製造工程などの装置類の衛生的な保存管理の実施に力を入れている。ビケンのトータル、サニテーション業務の受、委託契約は期間が1年単位となっており、その作業は委託食品工場の生産業務が終了した後、毎日行うわけで、考えてみれば大変な作業といえることができる。

◎外注によるサニテーション業務のメリット

外注費は直接作業費として作業人件費、機器材料費、また間接経費として一般管理費および販売費（人件費の15%）と受注業者利益（人件

費の10%）とからなっている。このうち機器材料費はサニテーション作業を外注しようがしまいが必要な経費なので、外注費の総額からこの機器材料費を差引いた額が実質的な外注費ということになり、この実質的な外注費と、サニテーション作業を外注したことによって増産された工場の利益額を比較し、工場利益額が多ければ外注メリットが出たというわけになる。又、自社間で消化している工場はその分、生産活動面でロスが生じているわけで、そのロスタイムは生産人員の実働時間・12~21%に及んでいる。いいかえると、サニテーション作業を外注すれば生産設備と要員が現状のままで、14~21%の増産が可能になるということになる。

このほかのメリットとしては労務面で労使間のいわゆる「サブプロク協定」の遵守につながり、生産面では2直体制への移行のステップとして期待される。また専門知識を有する作業員が安定かつ毎日継続的に高度な作業成果を達成するので、対外信用面でイメージアップがはかれる等々の諸点があげられる。そこでビケンでは作業員養成のために東京と大阪に研修所を設けており、ビデオ、スライドなどによる映像教育、さらに製造機械や装置を持ち込んで実際の作業実習を行っている。とにかく楽な仕事でないだけに作業員にやり甲斐をおこさせるような方向に持っていき、作業員の中には自分たちの作業によってユーザーである食品工場の生産量が20%あがったと聞いて、やる気をおこしたという声も聞かれ、同社の労務管理はそれなりに効果をあげている。得意先として雪印食品、ゼンチク、伊藤ハム、林兼産業、ニチレイ、信州ハム、明治ケンコーハム、さいたま生協、東京カネカ食品、日本水産、日魯漁業、大洋漁業関連工場、米久、東京航空食品、ノースウエスト航空成田フライトキッチン、SASサービスパートナー、等々がある。

遅れていました第7号をお届けします。

来年は、添加物表示の実施、冷凍食品認定工場の更新等と、多忙な年となります。後半以降には、微生物規格の改正も控えています。

品質管理に万全の努力を払いつつ、適確な情報の入手につとめることが必要と思います。

本誌が会員の皆様のお役に立つよう、編集委員一同苦心しております。「こんな内容の記事を…」というような要望を事務局にお寄せ下さい。

(小泉)

編集委員

小泉 (太洋漁業)

幸田 (雪印乳業)

望月 (明治乳業)

原田 (冷凍検査協会)

発行所 冷凍食品技術研究会

〒105 東京都港区芝大門2-4-6 豊国ビル

(財)日本冷凍食品検査協会内

TEL 03-438-1411