

冷凍食品技術研究

(Frozen Foods Technical Research)

NO.9

1988年7月
発行

目次

	頁
〈海外情報〉 台湾の食品管理行政について	2
大洋漁業株式会社 小 泉 栄一郎	
〈現場報告〉 現場雑感	8
味の素冷凍食品株式会社(四国) 代表取締役社長 藤 木 正 一	
〈原材料〉 冷凍食品原材料講座1. サケ・マス	12
日魯漁業株式会社品質管理部 部長 角 田 靖 雄	
〈製造技術〉 魚介類の変色	18
日本水産株式会社 中央研究所 杉 本 昌 明	
〈施設管理〉 食品工場における品質管理に対応する施設設備機械について...	26
味の素冷凍食品株式会社(関東) 技術部長 近 藤 正	
〈事務局連絡〉〈編集後記〉	37

冷凍食品技術研究会

台湾の食品管理行政について

大洋漁業㈱
小泉 栄一郎

中華民國行政院衛生署（厚生省）の「日本餐飲衛生管理制度考察団（表1）」が来日し、去る3月1日、財団法人冷凍食品検査協会を訪問したので、同日、冷凍食品技術研究会事務局及び同会理事若干名と懇談し、台湾の食品管理行政について説明を受けたので、以下に報告する。

表1. 「日本餐飲衛生管理制度考察団」団員名簿

氏名	所属	役職
團長 蔡弘聡	行政院衛生署衛生處	科長
副團長 賴鎮棋	台北市政府衛生局食品衛生科	科長
團員 許苗	台北市政府衛生局食品衛生科	衛生稽查員
" 蕭景盛	高雄市政府衛生局食品衛生科	股長
" 洪国雄	行政院衛生署秘書弁公室 (法規委員会)	秘書 委員
" 陳順源	行政院衛生署會計室	科長

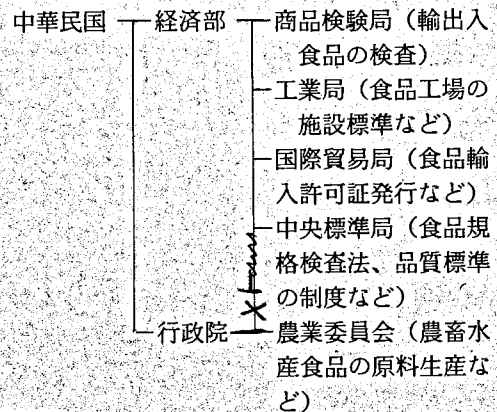
冷凍食品技術研究会側出席者

氏名	所属
有馬和幸	日本水産産業㈱
小泉栄一郎	大洋漁業㈱
鈴木順晴	大日魯漁業㈱
熊谷義光	事務局
横山茂樹	"
原田真	"

1. 行政機構

台湾の食品管理行政の機構の概要は次の通りである。

(1) 品質管理



(2) 衛生管理 (図1. 参照)

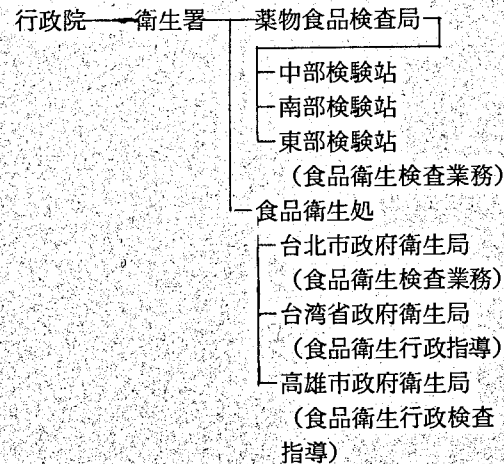
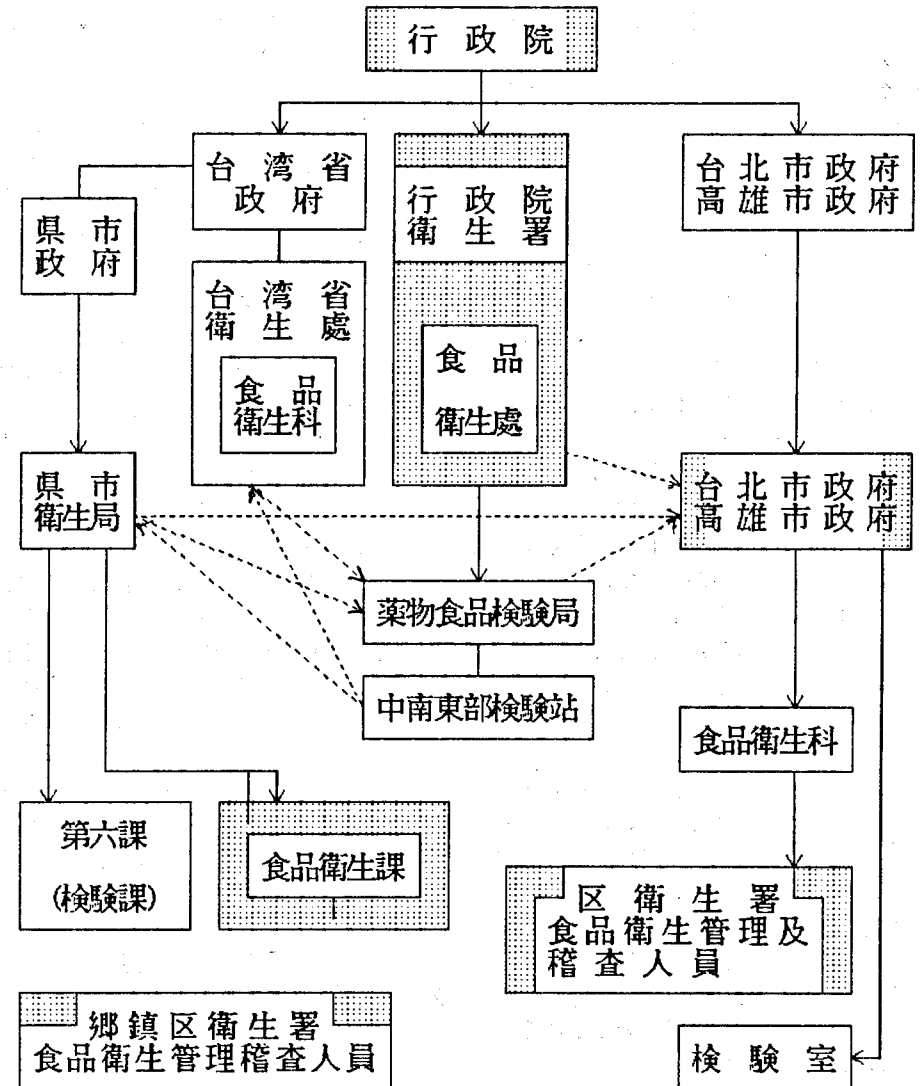


図-1 食品衛生管理機関の関係図



← 実線は隸属関係を示す

⋯ 点線は業務関係を示す

行政院農業委員會は日本の農水省、同じく衛生署は厚生省に相当する。

中央標準局は、CNS（中国国家标准）を策定する。CNS作成のメンバーは、政府、業者、学者、消費者協会、消費者協会がこのメンバーに加わるようになったのはごく最近のことである。参考までに調理冷凍食品のCNSを示す。

中国国家标准（CNS）調理冷凍食品（冷凍調理品）

1. 適用範囲：本標準は水産物、農産物又は畜産物を原料として製造加工し、急速凍結し、凍結状態で保持する冷凍食品に適用する。
2. 外観：製品の形状は良く、清潔で、破れ、つぶれ、その他の損傷がないこと。同一ロットの製品の形状は同じでなければならない。
3. 色沢：良好な色沢を有し、著しく又は劣悪な変色があってはならない。
4. 香味：硫化水素臭、トリメチルアミン臭、変質した脂肪臭及び無臭等のような不良のにおい、味があってはならない。
5. 品質：-18℃以下であること。
6. 夾雑物：土砂、毛髪、虫体等の外来夾雑物は含まれていないこと。その本身夾雑物は重量比0.5%を超えてはならない。
7. 衛生要求
 - 7.1 調理冷凍食品は、その製造及び供食の状態から3種に分類される。その菌数及び揮発性塩基態窒素は下表の規定に適合しなければならない。

項目	加熱後摂取冷凍食品		無加熱摂取冷凍食品
	凍結前加熱済み	凍結前未加熱	
7.1.1 生菌数 / g	10万個以下	300万個以下	10万個以下
7.1.2 大腸菌群	陰性	—	陰性
7.1.3 大腸菌(E.coli)	—	陰性	—
7.1.4 VBN / 100 g	20mg以下	20mg以下	—

(注) 本表は1976年5月27日、衛生署（厚生省）公布の「冷凍食品類衛生標準」（衛署葉字第11884号公告）に拠る。もし変更ある時は、衛生署の公布に準ずる。

7.2 その他の衛生要求は国（輸出品はその輸入国）の衛生法令の規定に適合しなければならない。

8. 包装：下記条文の規定にそれぞれ適合しなければならない。

8.1 食品に接する包装材料は、消毒済みの金属、プラスチック、紙類又はこれら各種材料のラミネート材料に限る。

8.2 金属材料は純鉛、銅、鉄、すず、カドミウムを含むもの。鉛を10%以上含む合金、鉛を5%以上含むすず合金等有害な金属でつくられたものは使用してはならない。プラスチック、紙類の材料は食品包装用のものを使用しなければならない。

8.3 外装の紙カートン又は段ボールはCNS 1160又は1161の各項の規定に適合していなければならない。また防水加工されていないなければならない。

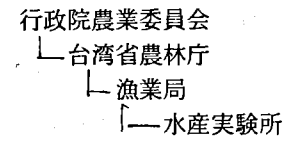
8.4 容器ごと加熱して供食するものは包装にその旨を表示する。その容器の材料は人体に無害であり、一般的な調理温度に耐えるものに限り、使用してもよい。

9. 表示：缶又は容器に貼布又は印刷してある表示ラベルは防水性があり、損傷することなく、保存や調理の方法、食べ方が読み取れるものでなければならない。その他表示はCNS 3192「食品包装標示規則」の規定に適合していなければならない。

10. 検査：本品の検査はCNS「冷凍調製食品検査法」による。

公布日 1979年2月28日 經濟部中央標準局

なお、エビ、ウナギなど養殖水産物の管理は、以下の官公庁が関係している。



2. 法体系

食品管理に関する法体系は概略、次の通りである。

中華民國憲法第157条「国家は民族の健康増進のため、保健、医療事業を普及推進させなければならない」
 食品衛生管理法（1975年公布、1983年改正）
 食品衛生管理法施行細則（1981年公布、1983年改正）

- 食品添加物使用範囲及用量標準（随時、追加、改正）
- 食品業者製造、調配（=配合）、加工之場所及施設（=施設）衛生標準（1983年公布、1984年改正）
- 食品衛生標準（随時追加、改正）
- 食品製造工場 衛生管理人員設置弁法（1985年）
- 乳品食品工場産品衛生検査弁法（1986年）
- 低酸性缶頭（=缶詰）食品製造、調配、加工之場所及施設衛生標準（低酸性条件、① pH>4.6、② Aw>0.85 ③ Fo>3）
- 烘焙（=ベーカリー）食品業者製造、調配加工、販売、貯存（=貯蔵）場所及施設衛生指引（=指針）
- 公共飲食場所（=食堂、レストラン）衛生管理弁法（省、市により内容異なる）

3. 食品製造工場衛生管理人員設置弁法

本法律は「食品衛生管理法」の規定により、衛生管理者を置くことが義務づけられている。

- (1) 乳品工場（1975年）
- (2) 食品添加物工場（1975年）
- (3) 特殊營養食品工場（1975年）
- (4) 餐食（=べんとう）食品工場（1983年）
- (5) 缶頭食品工場（1983年）
- (6) 水淇淋（=アイスクリーム）食品工場（1984年）
- (7) レトルトパウチ工場（1985年）
- (8) 冷凍食品工場（1986年）

現在、上記8種の工場について定められているが、今後、更に追加される。この法律による食品衛生管理の有資格者は、大学の食品製造、食品衛生コースを出て、食品衛生に関する訓練を受けた者である。

4. 食品衛生標準

各種食品の衛生標準は、行政院衛生署が策定し、公布する。冷凍食品類と生食用食品類の衛生標準を以下に示す。

5. 食品GMPの推進

行政院衛生署は、「食品業者製造、調配、加工、販売、貯存場所及施設衛生指引、の充実に予定しており、前記の「ベーカリー食品」に引き続き、本年中に以下の各指針を公布する計画である。

- (1) 冷凍食品業製造衛生指引
 - (2) 乳品業 “
 - (3) 肉品業 “
 - (4) 便当（=べんとう）業 “
- 經濟部工業局は、行政院衛生署、農業委員会商品検査局、国際貿易局との共同作業で食品GMP関連の次の法律を策定中である。
- (1) 食品缶頭金属空缶工場設置標準
 - (2) 飼料工場設置標準
 - (3) 食品工場之良好作業規範
 - (4) 低酸性缶頭食品殺菌規範
 - (5) 外鎖（=輸出向）冷凍焼鰻（=蒲焼、白焼うなぎ）及冷凍蝦類加工工場調査評核（=評価）表

「優良食品標記」システムは、優良食品工場と判定された工場の製品に標記（固有番号）をつけさせるもので、以下の食品に行なわれている。

- (1) 国産優良肉品—ハム、ソーセージは実施済み、冷凍肉、冷蔵肉は本年度実施予定。
- (2) 国産缶頭食品—合格は38工場の209品（1988年2月現在）。
- (3) 国産優良皮蛋（=ピータン）—重金属、特に鉛と銅をチェックする。
- (4) 花生（=ピーナッツ）原料—アフラトキシンをチェック。

冷凍食品類衛生標準

	生菌数 / g	大腸菌群	大腸菌	サルモネラ菌	ブドウ状球菌	VBN / 100g
冷凍鮮魚介類 (但し、冷凍生食用カキ、及び生食用魚介類は除く)	300万円以下		陰性			25mg以下 (但し、板鰓類 (サメ・エイ類) は 50mg以下)
冷凍生食用カキ	5万以下		最確数 230 / 100g 以下	陰性	陰性	20mg以下
冷凍生食用魚介類	10万以下	陰性		陰性	陰性	20mg以下
冷凍食用鮮肉類	300万以下		陰性	陰性		20mg以下
冷凍野菜果実類 無加熱摂取 加熱後摂取	10万以下 300万以下		陰性 陰性			
その他の無加熱摂取 冷凍食品類	10万以下	陰性		陰性	陰性	
その他の加熱後摂取 冷凍食品類 凍結前加熱済み 凍結前未加熱	10万以下 300万以下	陰性		陰性 陰性	陰性 陰性	20mg以下 20mg以下

性状—腐敗、不良、変色、異臭、異味、汚染あるいは異物の含有、寄生虫があつてはならない。
 食品添加物—食品添加物規格標準の規定に合致しなければならない。
 表示事項—「食品衛生管理法」の規定する事項の他、次の事項を表示すること。1. 類別 2. 保存方法及び条件 3. 加熱後摂取するものはその調理方法

生食用食品類衛生標準

	大腸菌群	大腸菌	サルモネラ菌	ブドウ状菌	VBN / 100g
生食用魚介類	陰性				20mg以下
生食用カキ		最確数 230 / 100g 以下	陰性	陰性	20mg以下
生食用野菜果実類		陰性			

性状—固有の良好な風味及び色沢をそなえていること。腐敗、不良、変色、異臭、異味、汚染

6. 台湾の食品工場

台湾の食品工場は、1986年の資料によると2,659工場である。その内訳は次の通りである

(1) 缶詰 (缶頭)	260工場
(2) 冷凍及び冷蔵食品	228
(3) 乾燥 (脱水) 食品	63
(4) 乳製品 (乳品)	30
(5) インスタント (速) 食品	17
(6) グル曹 (味精)	6
(7) 砂糖漬 (蜜餞)	68
(8) 菓子・ケーキ (糖菓、糕餅及び餡類)	462
(9) ジャム (菓醬)	9
(10) しょう油	164

(11) つけ物 (醃製)	176
(12) 飲用水 (水塊)	233
(13) 飲料	131
(14) 食用油脂	176
(15) 魚肉ねり製品	20
(16) 穀豆類製品	355
(17) 調味料	28
(18) ベビーフーズ (嬰兒食品)	6
(19) 食品添加物	15
(20) 製茶	142
(21) 製糖	30
(22) 給食・弁当 (餐盒食品)	38
(23) 卵製品 (蛋品加工)	3
(24) その他	40

上記の「冷凍及び冷蔵食品」の内訳は、次の通りである。

分類	総合工場 (多業工場)	専門工場 (專業工場)	合計
水産	63	37	100
農産	43	13	56
畜産	27	8	35
うなぎ蒲 (白) 焼	16	2	18
調理	15	4	19
合計	164	64	228

調理品には、生水餃子、包子、風目魚丸 (サバヒー魚団子)、ちまき、えび餃子、えびボール、花生湯円 (ピーナッツ団子)、ふかひれ餃子などがある。

現場 雑 感

味の素冷凍食品株式会社（四国）
代表取締役社長 藤 木 正 一

「現場で考えていることを何でもいいから書いてほしい。」との御依頼に、編集の御苦労について同情したのが運のつきで、現場にいることは事実だが、何も考えていないことがよく分り四苦八苦するはめになってしまった。

会員の皆様には誠に申し訳なく、先におわびをさせて頂き、御依頼の後半の何でもいい部分について思いつくままに書くこととする。

◎冷凍食品産業

数年前のIFT会長の講演で印象に残っている言葉がある。「世にハイテク産業があるが、食品産業はハイテク産業ではない。ひとことでは変化対応産業といえるのではないか。変化こそ成長の原動力。成長するために多様なテクノロジーが必要となる。」以来このセリフが気に入って、更にかっこうよく冷食産業は「世界の食生活に奉仕する変化対応価値創出産業」であると云うことにしている。当社では、「世界的視野で、私たちの商品を必要としている人たちに、より適切な商品を、最も望ましい品質で、最も安く、適時にお届けし、十分に満足して頂く」ことを原点に仕事を進めるよう努めている。

当社の基本設計は家庭用専業の少品種量産工場としてスタートしたが、時代の変化に対応して、プロジェクト活動による量産ラインの徹底合理化、生産性向上の努力を継続的にすすめ、平行して切替生産、平行、混流生産等の導入により、手作業を含む多品種適量生産工場として流動的に変化し成長をしているつもりである。現在のところ約200品種、業務用比率40%程度であるが、当社の様な規模での無限多品種化には若干疑門がある。従来の量産ラインでは設備が主で、人が従の関係にあったが、多品種化は必然的に人が主で道具を使うような場面が多くなって来る。この分野は歴史的に中小企業の最も得意とするところで多くの優れたノーハウが蓄積されていると思われる。このように人が主役となる生産形態では、生産性は設備主導の場合よりもはるかに作業従事者のプロ意識、やる

気に依存してくる。人の活力を、組織の活力をいかに高め、維持するかが再び重要な課題となってきたといえよう。

話は変わるが、外食産業でもチェーンの各店舗の評価をする指標として、従来からの売上、利益を $\frac{1}{3}$ 、お客様の満足度 $\frac{1}{3}$ 、従業員の満足度 $\frac{1}{3}$ の比率で考えなければ評価できなくなってきたとの意見を聞き共感した次第である。しかし、この従業員の満足度をいかにしてとらえるか、まだ模索中とのことで、価値観の多様化している現代ではかなりむづかしい作業ではあるが、工場運営においても必須となるだろう。

◎改善について

味の素(株)グループでの改善活動については本会誌やその他でふれられているので簡単にするが、基本理念は商品の使い手にとっての価値をいかに高めるか、そのために経営のあらゆる場面のムダを徹底して最小にし、食品の基本である原料費を可及的に高めていくというものである。生産の場面での改善活動を通じて教えられた事が数多くある。改善の考え方で、工程に流れをつくるのが重要である。まず工程をたどってみるといかに滞留が多いかが分る。滞留はいわば、川の水位を上げて暗礁を隠して船をとりあえず通り易くするようなものだ。ここは水位を下げて暗礁（問題点）を見えるようにし、問題を解決し更に水位を下げていけば又次の暗礁が見えてくる。この繰り返により全ての問題を解決していくのが本筋である。又従来のやり方にとらわれて、前よりよくなった、ずい分よくなったという考え方も、残像性にとらわれた犯罪的改善であるとくり返し指摘を受けた。本質的な解析をせずに表面的にもっともらしい改善を行なうことを戒めたものである。例えば作業の実態を考えずに原料投入口を高いところに設置してある場合、作業を安全に楽にするために安全棚のついた高い足場と昇降機をつけ改善したと云う場合などである。平面から直接投入できるように改善できればもっとよい改善といえよう。着眼点の一つに主作業は何か、行き先

はどこか、があるが、これは作業解析に非常に有効である。従来からの習慣、常識などで当然のこととしてやっている仕事を主作業は、といった目で見直すと意外に余分な附随作業が多く含まれていてハッとすることがある。作業と作業、工程と工程のつなぎに行き先は、と更めて見直してみると滞留や積み換えが当然の様に入り込んでいるのが普通である。試しに、やってみられると面白いように見えてきて、目からウロコがとれる思いがする人が多いと思う。このようにして作業や工程の本質を追求して、あるべき姿を画くことを、我々は最高形を洞察すると云い、この最高形を具体的に実現させていく仕事が改善である。この試行錯誤を繰り返し常に最高形に迫っていくのが求道者の改善であり理想としているところである。それならばどんどん改善が進んで、やる事がなくなるのではないかと思われるとしたら、残念ながら全く逆である。実は、悲しいことに最高形を洞察することが非常にむづかしいことと、環境を含めた与件が刻々と変化してくるので、いつも原点附近でうろうると、しかし道を求めてひたすら努力を続けているのが現実である。

以前に大手電機会社の研究所長が、日米の研究のやり方についていわれたことがある。日本の研究者は人とちがった、やっていないことを少しかじって独創性などということが多いが、本当の研究は一つの方向軸の延長上で将来の障害になるかも知れないことをのりこえるために二重三重外側までつっこんでいくべきものだと思う。アメリカでは日本よりも更に何層か外側まで着手をしていてうらやましい。同じ方向軸の延長上では本当の競争があり、その中でこそ真の独創性が生れてくる。従ってその研究所ではよこに少しずれた研究はさせないとのことであった。事の是非は別にして食品の技術開発、設備の改善などでも似たようなケースが多い。技術屋の習性として、人と同じようなことはやりたくないという気持がある。機械や設備を新設又は改良しようとする場合、他の人が手がけた同種のものがあるとする。本来ならば、これを徹底解析し、作業上の問題点も含めていいところは取り入れ、問題点を解決したものにするのが自然だと思う。私はこれを踏み越え型又はたて型の開発と考える。しかし大抵は、一寸見て、こんなものよりおれはもっといいものを造

ろうと、横へ違ったことをやる場合が多い。もちろん十分に実験検討してやれば更に技術発展のキッカケになると思うが、たいていぶっつけ本番で、トラブルことが多い。よこ型、一見創造風逃げ型開発ということになろうか。技術の共有化のむづかしさともいえるが、技術屋としてももう少し大人になっておおらかに人のアイデアも受け入れるようになった方がかえって仕事もはかどるし、本当にいい成果が得られるのではないだろうか。マネぶことは学ぶことと云うではないか。

関連して、設備や機械を導入する際にともすると工務系の人におまかせになって、設置されてから文句をつける場面に出くわすが、基本はやはり使う現場が考え抜いて「かくありたい」意思を明確にし、工務、技術系の援助を受けて具体的な形にし、工務系が図面化、諸元を附加し、発注、完成検査する流れでやる事が望ましい。使う現場の主体性が最も重要である。初めから理想的にやるのはむづかしいので、実際に導入した設備をモデルにして「ケース・メソッド」をやってみるとよい。

①メンバー：当該関係者

②まづ各関係者のそれぞれの担当グループ毎に反省：導入した実設備の性能、機能⑩、作業性、清掃性、サイクル性…etcにつきあらゆる角度から、問題点、改善点（犯罪的改善に陥らないよう抜本的に考える）を徹底的に洗い出し、改善策を考える。この際、いきがかりや個人の責任などへの遠慮からつっこみがぶるので、これらを一切度外視してよりよいレベルを実現するのだという意識を強調し、アイデアの出ないところを問題視して取組むようリードする必要がある。

③グループ、ディスカッション

①のメンバー全員が集まり、各単位担当グループが検討した②を出し合う。メンバーの出した問題点、改善点等は全て採用しリストアップする。②と同様お互に利害の反する相手に遠慮したり、非難したりしないことが重要。常に求道者の態度で、よりよい改善レベルを目指して取組む。これらをベースに論議して、どうすればよいか、解決策をいくつでも立案する。全員が同意しなくても記録にとどめる。

④③で整理された問題点、改善点、解決策を部長等トップレベルに説明し、判断、決定をする。必要であれば導入直後でも抜本的改善を実施する。二重投資になるがなにが原因でこの様なムダが発生したのかを実感させることも教育である。

以上のような実例を対象にして、製造設備は基本的には、使う現場が考え、諸機能が協力して創り上げていく一連の流れを体験として身につけ、次回からの導入に生かしていくことができるのではないかと。

◎管理について

アメリカのハイテク企業「ユナイテッド・テクノロジー社」の企業メッセージが「アメリカの心」（学生社）という本にまとめられている。これは「ウォール・ストリート・ジャーナル」に随時掲載され、異色の企業広告として、アメリカ社会の良識の発言という位置をかちとっているという。文化背景がちがうが、含蓄のある泣かせる文章が多い。その中の一つに「脱管理のすすめ」の一文がある。

人はマネージされることを望まない。

リードされたいのだ。

世界のマネージャーなんて

聞いたことがあるか？

世界のリーダー、それはある。

……中略

労働者のリーダー。

ビジネスのリーダー。

みんなリードする。

マネージなどしない。

……以下略

管理者の英語はマネージャーしかないと思うが、マネージとリードの英語のニュアンスは正確には分らないが、イメージとして上文の云わんとしていることはよく分る気がする。たしかに今、決まっていることを管理する管理者ではなく、常に自ら主体的に問題意識をもち、自らも意見提案をするが、グループ構成員にワイワイ、ガヤガヤといろいろな見方、意見、提案をどんどん出させ、論議し合う姿勢をもった、まさにリーダーこそ必要な時代なのではないかと思う。

第一線監督者は、現状否定、現状不満足で問題発掘をする改善リーダーであり、風土作りの仕掛けリーダーなのだという自覚と行動が必要である。私はいつも異常、悪さ加減が見える管

理指標の標準化に心がけるよう指導している。分かり易く、目に見えるようにしていこうということだ。

予定実績検討の際なども、極力悪さ加減、不具合を中心に論議するようにしている。例えば、稼働率ではなく停止率を指標としその内容をくわしくとり上げるとか、生産の直接人工よりもその他人工の比率と何をやったのかといった取り上げ方をするなどである。又ラインの管理レベルによって使う指標が異なるのは当然であるが、時間変動、日間変動、週間変動、月間変動など使い分けが必要である。往々にして全レベルで月間変動だけを指標にしているようなことが起っている。

次は目に見えるようにしたデータから、異常や不具合に気がつき、ねばり強く何としても克服する執念を期待している。しかし現場では次から次へといろいろな問題が発生してくるので、精力が分散せざるを得ないことが多い。ともすると、上司の関心がある項目に集中して、他が手薄になる一点豪華主義に陥いることがあるので、歯止めをかけながら持続力のある取り組みができるように配慮する必要がある。

もう一つ事実のみに基づく管理を強調している。事実、実態を現場でありのままにまず観察し、再現して、そこから原因を解明しているはずだが、意外と伝聞、思いこみ、予測推定を前提にして原因を作り上げたりすることが多い。思いこみや推定から不毛の論議が延々と続くこともある。事実に基づく管理は論議空転のムダと結論の間違いを防ぐためにも重要である。

物の考え方に二つある。否定的考え方と肯定的考え方である。人間しばしば防衛的、受身的になると否定的考え方になる。実に精密に駄目な理由、出来ない理由が並ぶが、それではどうすればいいのかという智慧は出てこない。否定するために全精力を使っているから、こうすればよいという考え方、案が出てこないのである。上司にいいわけをしてみても、自分の仕事には何のプラスにもならないことに気がついてほしい。同じ頭で、一生懸命考えるならば、否定形を全て肯定形に変えて考えると智慧が出てくる。こういう現状だからこうすればこうできる。人も金も物もないから出来ない。駄目だ、じゃなくて、人は、金はこうすればこのように出来るかと肯定的に考えていくとアイデアも拡がるし、

第一仕事が面白くなるだけでもプラスじゃないかといっている。

◎品質管理について

品質とは使い手（お客様）との相対的關係で定義されるものである。一方的に高品質と云ってみても、物不足時代は通念として分ったとしても、現在ではお客様との関係であまり意味のないムード的な概念に過ぎない。

したがって品質規格の基準の決め方が多様化し同じ土俵で考えられないようになってきた。個別にお客様毎に品質の定義をし、検査基準も一般の水準で例へば1～5点とかA、B、Cといった評価でなく、それぞれに重要管理点が異なるようになってきたように思う。例えば、パン粉付け状態の評価でも、ある品種群ではこの状態でA評価とするが、他の品種ではB評価とし、A評価はこういう条件を満たしていなければならないといった工合である。

品質を製造現場で造り込んでいく為の各工程毎の管理ポイントや限度見本等も極力あいまい表現を排し、可及的に数値化、映像化する必要がある。検査部門から製造現場へのフィードバックも迅速で、表現を具体的にし、製造現場で実態を正確に把握し、何をどうすればよいのか分るようにする。例へば、形が少し大きい、

小さいではなく、何検体中たて、よこ、高さがどう分布している。とか、ピンホールありではなく何検体中何ヶどの部位といった、ここでも目に見える管理が望まれる。

いい品質は、お客様の要望する必要条件をバランスよく満たし、満足 \geq 不満足なる不等式（満足係数と呼んでいる）を満足していなければならない。

いわゆるクレームは非常に重要な情報源であり、大小に拘らず迅速に、徹底して解明すべきものであり、又その価値が大きいものである。製造のプロであるはずの当方が見落したものを、お客様の側で気がついて指摘をして頂けるのだからこんな申し訳ない、又有難い話はない。歴史的にみて、その都度、原料、工程、包材、設備それぞれ再発防止の歯止めをかけ、管理レベルを向上させることにより、製造技術、管理技術が大巾に向上改善されている。ここでも担当者、ライン管理者がもうやりつくした、これ以上は不可抗力だと思ってしまうと逆もどりしてしまうので、何としても、絶対にという気持ちで執念をもち続けて実践し続けていくことが厳しいがどうしても必要である。これが製造現場でのプロ根性、誇りにつながれば申し分ないことになる。（以上）

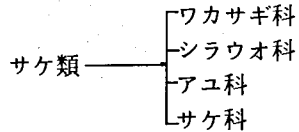
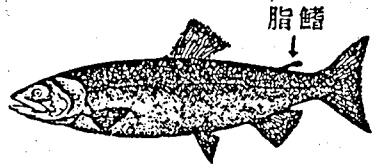
〈原材料〉

冷凍食品原材料講座1 サケ・マス

日魯漁業(株) 品質管理部
部長 角田 靖 雄

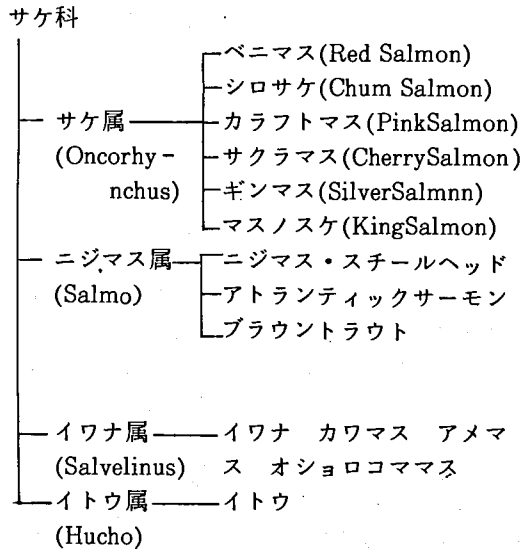
1. サケ・マスの分類

サケ類(Salmonidea)は背部に脂鱗がある事
がその特徴で下記の如く4科に分類されている



内、ワカサギ科やアユ科に属するものも、冷
凍食品の原料となるが、此所では最も重要なサ
ケ科に属するものについて述べる。

サケ科は更に4属に分類され、変種、亜種を
含め世界には50種程棲息しているといわれてい
る。近年大西洋産のアトランテックサーモンや
レインボートラウトが輸入され、一部燻製やル
イベに使用されているが、これらはニジマス属
(Salmo)であり、冷凍食品の原料としてはサケ
属(Oncorhynchus)が主体である。



サケ属はOncorhynchus(Onch=鉤 rhynch
=吻)と呼ばれるが、此の属は北太平洋が主産
地である。これに属する魚種が通称Salmon と
呼ばれ、ニジマス属(Salmo)と非常に紛らわ
しい名称となっている。

Salmoという名称は古代ローマ人がヨーロッ
パの河で跳びはねる魚をみて、これにラテン語
のSalire(跳躍) から派生したSalmoと名付け
た。併しアメリカ大陸に植民したヨーロッパ人
が太平洋岸で初めてサケを発見した時、Salmo
属とOncorhynchus属を間違えてSalmonの名を
与えた為といわれている。従って通称ではOn-
corhynchus属をSalmon、Salmo属をTrout と
呼んでいる。(ex, ニジマス=Rainbowtrout)

(1) サケ属の分類学上の特徴

サケ属は大きいシリビレがあり軟条は12~19
ニジマス属は8~12軟条である。此の他習性上
の大きな相違として、サケ属が一生に1回の遡
河産卵によって殆んど死亡するのに対し、ニジ
マス属は一生に2~3回産卵する性質がある。
サケ属の各魚種は外観で認別可能であり、特に
その尾鱗に特徴がある。

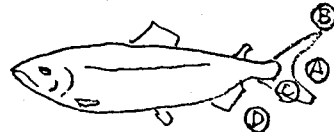
○ベニマス



背部が青藍色、腹部が銀白色でその境界が明
白、尾は緑青色で鱗は比較的大きい。

④スケやギンよりは切れ込みがあるがその他に
比べ比較的少い。⑩尾鱗は銀筋や黒斑がなく④
部の尾のつけ根の部分太い。

○シロサケ



背部が青黒色④部の切れ込み大きく⑩部が長

い。⑩尾鱗には白筋があり斑点はない。但しア
キサケは白筋が目立たない。

○カラフトマス



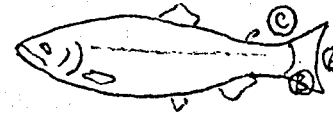
体の割合に頭部が小さくシリビレや大きく、
鱗が極めて小さく腹部は銀白色である。④部に
白筋はなく④及び⑩部にだ円形の黒斑点がある。
⑩部の尾のつけ根は狭い

○サクラマス



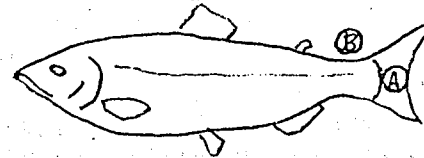
体表にサクラ色の斑点がある。④部に白筋が
あり斑点なし。⑩部の尾の付け根は太い

○ギンマス



魚体に厚味があって背部に斑点があり歯が目
立つ。口喉部及び腹部は銀白色。④部の切れ込
みは少く丸い。⑩は全体に銀白光に輝いて居り
黒斑が少しある。⑩の尾の付け根は太い。

○マスノスケ



魚体が大きく背及び口が青黒色、大型で鮮度
の良い時は鉛色、エラ蓋附近は金属的な光りを
発する。④部は鉛色に黒小斑目立ち⑩の尾の付
け根は太い。

(2) サケ属の名称と特性

a ベニマス Oncorhynchus nerka

方言・商業名: ベニ、ベニザケ、アカザレ、ク
レツチャ、アカサケ

外国名: Krasnaya nerka(ソ連)Red Salmon(ア
ラスカ・カナダ) Sockeye Redfish Blue -

back, Alaskared, FlazerSalmon

本種は遡河時に魚体が真紅色を呈し頭と尾と
は真青となる為、RedSalmonが一般名となっ
ている。大きさは1.8~5.5kgの幅があり、通常は
2.2~3.2kg アメリカ側ではコロンビア河から
プリストル湾迄広く分布し、プリストル湾で最
も多く漁獲される。(7月上旬ピーク、平均2.8
kg) アジア側ではカムチャッカ河、オゼルナヤ
河が最も多い。此の鮭は河上に湖のある河川を
好んで遡上する事が特性で日本では大きな湖が
少い為殆んど遡上しない。一般にアジア系の肉
色は真紅色が強く、アラスカ系はやや薄い。ヒ
メマスやチップはベニマスの陸封型である。

b. シロサケ Oncorhynchus keta

方言・商業名: 秋に産卵の為東北、北海道の河
川に遡上する為、アキサケ、アキアジ(秋味)
と呼ぶ。秋以外に獲れる夏サケの事を『時を知ら
ず』の意味でトキシラズ、それを短縮してト
キと呼ばれる。又春先や夏沖合で漁獲される廻
遊中のシロサケも商業上トキと呼ばれる。

シヤケ(東京)、オオナマコ(塩釜、釜石、
宮古)オオメ(気仙沼、イヌマス(石巻)

外国名: Keta 夏サケはHayko(ソ連) Chum
Salmon(アラスカ) Dogsalmon, Fall Sa-
lmon CalicoSalmon

秋期河川に近づいても銀色を呈しているもの
をギン、ギンケ、ギラ、ギンピカと言ひ、斑紋
のついたものをブナ、ブナケ、ブナザケ、ブチ
シヤケ等と呼ぶ。同じブナでも河口の海で獲れ
たものをウミブナ、河で獲れたものをカワブナ
又その斑紋(婚姻色)の度合によりAブナ、B
ブナ、Cブナと分けられる時がある。産卵後の
ものはホッチャレと呼ぶ。シロサケはサケ属の
中で最も分布範囲が広く一般にサケといえは此
の種の事である。我が国では太平洋側では利根
川、日本海では能登半島が分布の南限とされて
いる。北米ではアラスカからサンフランシスコ
附近に及び、中でもアラスカの南東部からピュ
ーゼットサウンドに至る間が最も多く、アジア
ではカムチャッカからオホーツク、朝鮮半島北
東部に迄及んでいる。大体3~5年で成熟する
が4年魚が多い。産卵はマスと同様に川口に近
い所で行われる。時期は9月から翌年1月にお
よび氷の張った下でも遡上している。1回の産
卵数は2000~6000粒で約60日位でふ化し翌
春4~5月海に下る。

トキと呼ばれる夏サケは未だ回遊中のシロサケで銀白色が強く脂肪が多いが、秋サケは遼河を控えて卵や精子に栄養がまわっている為一般に脂肪が少なく、肉色も薄い。併し近年米ソの規制強化によりトキが急減し、一方ふ化放流事業の成功により秋サケが急増、味覚の面では皮肉な現象となってきた。

c. カラフトマス *Oncorhynchus gorbusha*
 方言・商業名：マス、カバフトマス、セツパリマス（産卵期に川に入ると背高が張る意）、セイゴマス（厚岸）アオマス（生体の時青味が強い一途南）ヒゴイマス（釧路）ラクダマス、アマス、カンマス

外国名：Gorbusha（ソ連）Pink Salmon（アメリカ）Humpy、Huwpback Salmon（背むしの意）、Holia、Haddo、Lost Salmon、Home Salmon、

分布はシロサケと似て広範囲であり、アメリカ側ではアラスカ半島からビューゼットサウンドまで、ベーリング海には少い。アジア側では太平洋は三陸沖、日本海は北朝鮮沖から北氷洋に及ぶ。2年の生活周期をもっており、まれに3年の事もある。秋生れ翌年ふ化し、卵黄を吸収すると直ちに海に下る。翌年の春まで海で成育し、海に出てから16~18カ月後に成熟して母川にかえる。魚体はサケ属の内5番目の大きさで、アメリカ側では平均2.1kgまれに4.1kgのものもある。アジア側では平均1.4kg、肉は桃色で軟く、鮮度の低下が早い。漁場漁期によって極めて密集しているため、一時に大量に漁獲されるため秋サケのブナを除いて価格が一番安い。それ故缶詰や冷凍食品の原料として利用される。但し近年漁獲は減少し輸入物に依存している。

d. サクラマス *Oncorhynchus masou*
 方言・商品名：Cherry Salmon（河川に遡上すると体が美しい桜色になる為）ホンマス（本当のマス）タイコマス（外型的に体高が高く肥満しているもの一石狩、厚岸）イチヤママス（アイヌ語 根室）イタマス（板の様に平たい感じのもの）クチグロ（口吻が黒色を呈す一厚岸）ヤナギッパ（柳の葉に似ている一石狩）ラシヤママス（室蘭）

外国名：Sima（ソ連）Salmon-trout、
 本種はアジア側の特産でアメリカ側には分布しない。サケ科の中で最も暖海性で、現在

遼河のみられるのは、日本では利根川以北の太平洋と日本海一円及び北海道の河川である但しカラフトマスの1~2割の漁獲で一部冷凍もあるが生鮮出荷が多く、加工原料となる割合は少い。本種が陸封されたものはヤマベ又はヤマメと呼ばれる。海に出るものは体色が銀色になるが（ギンケヤマベ）河に残るものは体側に淡い紅色の帯がある。

e. ギンマス *Oncorhynchus kisutch*
 方言・商品名：ギン、ギンザケ ケージ
 外国名：Silver Salmon, Coho, Coho Salmon, Medium redsalmon Hoopid Salmon, Silversides, White Salmon, Quisutch Skowitz, Whitefish

分布は南のオレゴン州からアラスカのユーコン河までである。アラスカでは8月に現れTrottingで漁獲され、ブリテッシュコロンビアでは巻網でも漁獲され漁期は10月である。アジア側では分布が少く、オホーツク沿海州には分布せず、カムチャッカ方面では全漁獲の1%程度である。サケ属中最も遅く遼河する為沖取りの場合でも、これが漁獲されると終漁期に近い事が知れる。体重はアメリカでは3.6kg位、アジア側ではシロザケと大差ない。肉色はベニとマスの中間で脂もある所からベニザケの代用とされる。

f. マスノスケ *Oncorhynchus tshawtcha*
 方言・商品名：スケ（大きいと言う意）ソツケイ、イトウマス、オオスケ

外国名：King Salmon, Chinook Salmon, Quinnot Salmon, Tee Salmon, Sawkeivey, River Salmon, Spring Salmon, Winter Salmon, Columbiariver Salmon, Sacramentriver Salmon

産額はアメリカ、アジア共に最も少い。魚体はサケ・マスの中で最大で45kgを越えるものもある。北海道の定置網や沖取りで稀に漁獲されるが、これらは急速冷凍されルイベや刺身として利用される。数量のまとまったものとしてはユーコン河で漁獲されるもので、脂のりが良くサケ、マス属中、最も高級と評価され、高級茶漬やステーキ、高級燻製等に加工されている。

2. 国内への供給

(1) サケ・マス漁業
 サケ・マスは国際的に公海上といえども、そ

の生れた河川に属するという母川主義にある為、毎年日ソ交渉、日米交渉により漁獲量、漁獲水域、漁業協力費等が決定される。年々厳しい規制を受け漁獲枠は減少し、特に63年度はソ連から沖取り禁止案、アメリカからは哺乳動物混獲問題が提議される等、母船式を主体とした沖取り操業そのものが、危機に立たされて居り、加工原料面から考えればあまり当てに出来ない状況を迎えている。

母船式操業 62年 母船3 独航船129
 63年は母船1 独航船43
 基地式操業 太平洋中型流し網漁業
 日本海中型流し網漁業
 小型サケ・マス漁業
 （太平洋小型流し網漁業）
 （日本海小型流し網漁業）
 日本海はえ縄漁業

(2) 秋サケの漁獲

人工ふ化放流事業に基づく秋サケ（シロザケ）の回帰率は平均2.0%を超え、その漁獲量も15万トン前後と驚異的な数字となって来た。従って加工原料としては最も期待出来る魚種となって来た。

(3) 国内養殖ギンザケ

ギンザケの国内養殖事業は三陸沿岸において、53年頃からその成果をみせ始め、年々収穫は増大し62年度は1万2千トンに達している。又最近キングサーモンでも成功し、一部出荷され始めた。此れ等養殖物は現在の所生鮮流通が主体であるが、数量の増加と共に冷凍にもされ加工原料として使用される事も考えられる。併し此の事業は養殖施設の海洋環境が限定され、又沿岸漁業権の問題もあり、更に卵自体が輸入品である事を考えると、その生産量はノルウェーのアトランテックサーモンの様な規模は期待できない。

(4) 輸入サケ・マス

輸入事業は昭和40年代にアラスカやカナダの缶詰工場から出る筋子の生産からスタートした。その後50年後半に入り日ソ漁業交渉によるベニザケの生産減をカバーする形で増大し、57年に10万トン水準が定着した。又前述した如く北欧での養殖事業が急発展し、ノルウェーではニジマス属の大西洋サケ（アトランテックサーモン）の生産量が7万トン、レインボートラウトが4千トンに達し、日本市場のサケの端境期を埋め

る型で、ノルウェー、スウェーデン、デンマーク、フェロー諸島等から搬入が開始された。又ニュージーランドのキングサーモン、チリーのギンザケの養殖も盛んで、かつてある程度寡占化されていた日本のサケ市場も、国際色豊かになって来た。

a. 北米産の商品区分と規格

- 漁法：刺網（セットギルネット）流網（ドリフトギルネット）巻網（パースセイン）地曳網（ビーチセイン）釣（延縄、トロール）定置（トラップ）水車式（Fishイール）
- 製造工場：加工船上（冷凍品）陸上工場（陸凍品）
- 等級：No.1~No.3の区分が主体
- サイズ：1尾当りの重量（ポンド）仕訳 2/4LBS/尾 4/6 6/9 9up
- 凍結方法：IQF凍結、PAN凍結が主流 50LBSや冷凍パンに合せた定貫ものと、不定貫にて重量を切りつけたものがある。
- 処理方法：エラ付セミドレス（S/D Gill付）ドレス(D)が主体であるがラウンド（R）やセミドレス（S/D）もある。

b. 北米及びカナダの主な漁場

- ユーコン 全長3000Kのユーコン河を控えキングサーモン、シロザケの脂のりが良く共に高級品である。シロザケはサマーチャム、フォールチャムと2回の漁期がある。
- ブリストル 80%近くがベニで北米でのベニの最大生産地。脂は少いが身色は鮮やかである。6月中旬~7月下旬が漁期
- アラスカ半島（北）ポートモラー中心で70%近くがベニ、品質は非常に安定している。



○アラスカ半島(南)キングコーク サンドポイントが中心でマスが70%の漁場。6月中旬～8月中旬が漁期。

○アリューシャン 大部分がマスで7月下旬～8月下旬が漁期。

○チグニック ベニ50%、マス40%、一般に大型であるがやゝ身質が弱い。7月中旬～9月中旬が漁期

○コディアック島 マスが90%の漁場で附近に加工工場が多い。ベニは少ないが品質は良好。6月中旬～9月中旬が漁期。

○コルドバ カップリバー河口 5月下旬に一番最初に漁場がオープンする。

○サウスイースタン マスが80%の漁場、一般に漁船の取扱いが良く外洋のものは品質良好、陸近くのものにはブナが混る。ケチカン、シトカ、ピーターズバーグなどに大きな加工工場がある。

○カナダ フレーザ河を中心に脂のりの良い高級ベニが中心。7月下旬から8月一杯が漁期。
○ピューゼット 米国ワシントン州でカナダ産に準ずる良質品もある。7月下旬から8月一杯が漁期。

(5) 供給量

62年のサケマス供給量は

越年在庫	86,000 トン
北洋(道東、母船)	24,500 トン
養殖ギンザケ	12,000 トン
輸入物	111,000 トン
秋サケ(セミ換算)	106,000 トン
合計	339,500 トン

と推定されるが、此の他日本海マスや秋サケの混獲などもあり、実質は36万トンの供給とみられる。

3. 加工上の問題点

(1) ゼリーミート

魚肉の一部又は大部分が異常に軟化していたり、肉組織が崩れて流動状になっているものをゼリーミートと呼ぶ。これは凍結によって発生するのではなく、生の時から始まっていて、発見しないで凍結すると解凍中にすみやかにひろがる。外観的性状からは、

- あづき(肉に細粒状の穴があく)
 - さし(穴がさらに侵食される)
 - とうふ(肉の一部がブヨブヨになる)
 - ながれ(肉が溶けてだらっと流れる)
- と分れ「あづき」から孢子虫が検出された事か

らこれが原因と考えられていた。併し最近秋サケで多くみられる「ながれ」からは孢子虫が検出されず、生理的原因であろうと言われている。産卵後のホッチャレや河川に遡上中のもの、河口の定置網で漁獲される漁期のおそいもの(特に三陸物に多い)等にみられる。時には肉質が軟化しているばかりではなく、特異な臭いの発生もみられ、鮭特有のサーモンピンク(カロチノイドのアスタキサンチン)が全く失われている。遡河の為の激しい運動と性成熟の為には大きなエネルギーが必要で、此の体成分をエネルギー化する時になんらかの異常を起したものと考えられる。此のゼリーミートは生鮮時表皮の部分の変化が少い為選別が難しく、又凍結状態では発見出来ない事から、此れを避ける為には漁期、漁場を慎重に選択する事が必要である。

(2) 寄生虫

サケ、マス属と関係深い寄生虫は条虫類の広節裂頭条虫(サナダムシ)と線虫類のアニサキスである。サナダムシはその幼生が淡水域のミジンコ類に摂取され、次に第2中間宿主としてサケ、マスの体内に入る。全種類のサケ、マスで発見されている報告はあるが、サクラマスの寄生率が最も高く、ベニマスの寄生率は低い。比較的低温には強いと言われるが-10～-20℃で6時間以上冷凍すれば安全と報告されている。

次にアニサキスであるが一般にはアジ、サバタラ等の消化管や肝臓等に多く、時には筋肉に移行している事もある。寄生率は低いがサケでも発見されている。此れに感染すると、胃や腸の粘膜に迷入し急性胃炎をおこす。併しこれも熱は無論の事凍結に弱く-20℃で5～6時間で死滅するといわれている。

現在の所養殖銀鮭では発見されていないが此れは凍結された餌料を与えている為と考えられる。

相手国別輸入数量

1987年 輸入実績

単位Mトン

	生鮮・冷蔵	冷凍	塩蔵	合計
米 国	264	94,311	208	94,783
カ ナ ダ	25	9,429	456	9,910
ソ 連	—	2,998	—	2,998
ノルウェー	1,096	356	—	1,452
韓 国	—	554	—	554
北 朝 鮮	—	547	—	547
デンマーク	—	406	—	406
スエーデン	—	305	—	305
ニュージー	191	55	—	246
スウェーデン	23	—	—	23
中 国	—	25	—	25
チ リ ー	—	20	—	20
アイルランド	18	—	—	18
英 国	17	—	—	17
そ の 他	37	14	53	104
合 計	1,671	109,020	717	111,408

※アトランティックサーモン レインボートラウト含む

1987年サケ・マス魚種別輸入量推定

単位トン シーフーズニュース 1987・3・10

	生 鮮 冷蔵品	米 国	冷 凍 品				小 計	塩蔵品	合 計
			カナダ	ソ・韓 北 鮮	北 欧 州	その他			
ベニマス	225	62,641	5,000			67,641	450	68,316	
シロザケ	—	8,703	1,500			10,228	113	10,341	
太平洋マス	20	10,172	1,500	4,099		15,771	4	15,845	
ギンマス	8	8,721	1,000			9,748	100	9,856	
マスノスケ	256	3,510	429			3,994		4,250	
フィレー等		564				564		564	
大西洋サケ	1,162							1,162	
大西洋マス					1,074	1,074		1,074	
合 計	1,671	94,311	9,429	4,099	1,074	107	717	111,408	

魚介類の変色

日本水産株式会社中央研究所
杉本昌明

はじめに

食品が本来有している色調の変化は、一般に品質の低下と密接に関連しているため、昔から経験的に簡易な鮮度指標とされる場合が多く、特に魚介類の品質評価において、色調は重要なファクターとなっている。魚介類の表皮など外観色調および内部筋肉色調は、種類により千差万別であり、成熟度、棲息環境により微妙に異なるうえに、保管中に2次的な変質が加わるため一層複雑となる。

近年、経済事情の変化により、海外からの水産物の輸入が急増し、サケ・エビ・マグロなど人気のある魚種に加え、ホキ・キングなど新顔の魚も搬入される。従来から潤沢な沿岸魚に加え、最近のグルメブームにより生鮮魚・活魚の流通も盛り上がりを見せ、健康志向は食の面で魚に向けられていることもあり、わが国における魚の供給と消費は今後一層の伸長が期待される。

それぞれに様式の異なる魚介類の変色機構を整理し、それぞれに適した防止法を採用することは、加工原料の選定、生産および保管流通上重要である。

1. 魚類の体色変化

市場で見る魚類の色調はさまざま非常にバラエティに富んでいる。魚類の体色は皮膚に散在する色素胞の種類や挙動により発現し変化する。

色素胞には、黒色色素胞、赤色色素胞、黄色色素胞および白色色素胞があり、それぞれの色調を発色させる色素顆粒を含有する。黒色色素胞は黒色、褐色を呈するメラニンが存在する。赤色、黄色色素胞はカロチノイド色素を含み、前者はアスタキサンチン、後者はキサントフィルから成る。白色色素胞は銀白色のグワニンを含み、これらの小結晶板が重層しているため光

沢を呈する¹⁾。

体色の基調となる色素胞は図1に示すように鱗と真皮深層に単独にまた混合して存在し、光を屈折・反射して多彩な模様と色沢を呈する。また、色素胞は自律神経やホルモンの支配を受け棲息時は体色を変えることができるが、死後はこれらの機能が失われる。

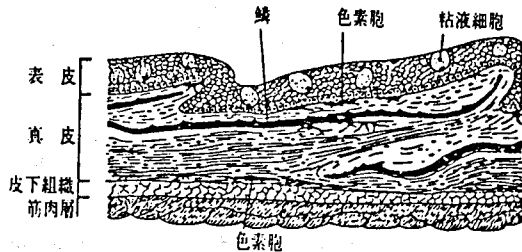


図1 硬骨魚類の皮膚断面図

サバ・サンマ表皮色調は美しい青緑色保持のために淡水より海水を使用した水水輸送法が有効である。また、ブリを冷蔵すると徐々に黒色が退色し緑青色が強くなり、一方凍結処理により緑青色が減ることが知られている。

2. タコ・イカ類の体色変化

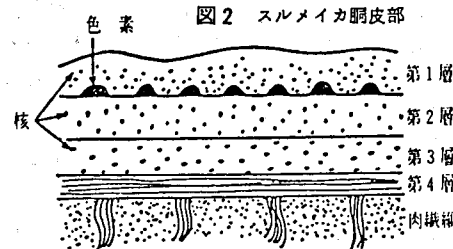
産業的に有用なイカは25種といわれ、コウイカ類(モンゴ、コウイカなど)は筋肉内に石灰質の甲を有し、スルメイカ類(スルメイカ、ニュージーランドスルメ、カナダイレックス、アカイカなど)は赤褐色の色素胞が多く背面に黒色縦縞が一条あることでヤリイカ類(ケンサキイカ、ヤリイカなど)とは区別できる。タコ類はわが国近海でマダコ、ミスダコ、テナガダコ、イダコなど30種類漁獲されるほか、アフリカ・スペインから輸入される。

魚類と異なりタコ・イカ類の体色は色素胞器官によるものであり、水玉模様に体表に分布する紫黒色、赤褐色、黄色の色素胞を筋肉を用い瞬時に収縮、拡張させ体色を変化させることが

できる。死後色素胞は収縮するので白色化し、特にイカとイカとの接触面、氷との接触面が著しく白色化するのに対し、空気に露出している部分は色素胞が開いたまま固定されるので赤褐色を保持している。

スルメイカの体色保持には淡水より海水が有効で、特に3%NaCl, 0.5%CaCl₂, 0.05%KClを含むpH7.0~9.0に調整した水水浸漬法が色素胞の変化をおさえ、鮮明な体色を保持するのに有効である²⁾。

イカの色素胞は図2に示す表皮構造中、1~2層目に散在するので、大部分のイカ類は2層目まで剥皮すれば色素部分は除去できる。イカ



が鮮度低下した場合や、若イカなど表皮が軟弱で取扱いが乱雑な場合には、表皮色素胞から水溶性色素オモクロームが溶出し、著しい場合は筋肉を赤く着色させる。またタコ・イカをボイルする際にも同様表皮色素が煮汁に溶出して赤く染色する。オモクロームはアルカリ性で溶出しやすいため、例えば酢ダコ加工時のように酸性に調整し、他の食品への着色を防止する。

3. 赤色魚の退色

マダイ、サケなどは生鮮時に、またエビ・カニは加熱時に美しい赤色を呈し食卓を彩るのに適していて、それ故商品価値も高い。

これら魚介類の色調は赤色カロチノイド色素を含んでいる。カロチノイド色素は生物界に約200種類存在し、水産物では約10種類が知られていて、その中でも赤色色素アスタキサンチンが最も多く存在し、次いで黄色系のツナキサンチン、ルティンが存在する。

マダイの表皮にはアスタキサンチン、ツナキサンチンのほかに少量のルティンを含むためやや黄金色加わるのに対し、キンメダイではアスタキサンチンが主成分であるために真紅色を

呈する。

アスタキサンチンは遊離型、エステル型のほかタンパク質と結合した色素タンパク質(カロチノプロテイン)としても存在する。エビ・カニを加熱すると甲殻の色調は青緑色から赤色へと変化するのは、色素タンパクの結合が切れてアスタキサンチンが遊離してくるためである。

カロチノイドは油溶性で多数の2重結合が共役化した状態の炭素鎖を有する構造をとり、電子状態の変化により吸収波長域が移動し色調が変化しやすい空気酸化を受けやすい³⁾。例えば大西洋パラメヌケの表皮色素は1~2時間直射日光に曝すだけで容易に退色し'アカウオ'から'シラウオ'になる。

また赤もの一種カナドを用いた試験によると、-30°C冷凍貯蔵ではカロチノイドの変化が遅れ75日後にわずか15%の消失であったのに対

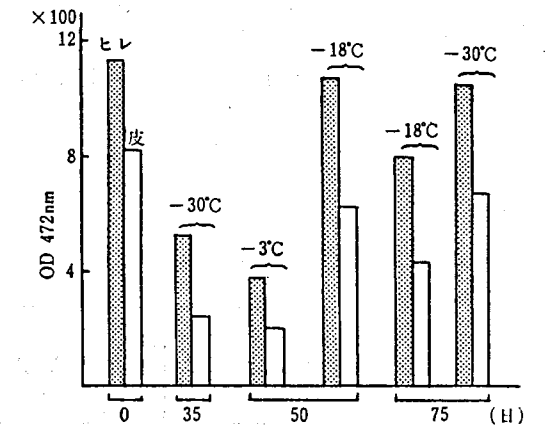


図3 -3, -18, -30°C貯蔵中における赤色魚カナドのカロチノイド量の減少⁴⁾

し、-60°Cでは40%のカロチノイドが酸化退色し、また-3°Cでは35日目にはほぼ75%が酸化され退色が進んだ⁴⁾。アカウオ類は種類が多く、大平洋アカウオ、大西洋フェロー島アカウオの退色は遅いが、北米東岸の前記パラメヌケは退色が早い種類である。したがって、赤色魚類の退色防止には漁獲直後直射日光を避けて直ちに処理し、凍結後グレースを付し-30°C以下に保管するのが理想的である。また凍結前に、0.2~0.5%アスコルビン酸ナトリウム、クエン酸混液に数分間浸漬処理することも補助的に有効である。解凍後の各種加工販売時にも光線の影

響で退色するというクレームが多い。前記添加物処理や紫外線カットフィルム包装が有効である。

サケ・マス類は特異的に筋肉中にアスタキサンチンを蓄積する魚類であり、とりわけベニサケは最もカロチノイド量が多く濃赤色を呈するのに対しカラフトマスは少く淡赤色である。同じベニサケでもアラスカ系よりアジア系のベニサケの方がより濃赤色であることはサケ工船缶詰製造時に知られていた。ベニサケ、キングサーモンなど濃赤色肉の変色は目立たないのに対し、シロサケカラフトマスではカロチノイドの僅かな酸化によってもたちまち退色が明瞭となる。特に食塩の添加は退色を促進する。塩ザケ長期保管品の断面を見ると表皮からリング状に退色し、中心部のみに赤色が残在しているような冷凍品も見掛けることがある。

近年秋サケ(シロサケ)の回帰量も増加し安定して漁獲されるため、冷凍フィレの生産量も増え、サーモンフライ等加工原料・切身に利

用される。また生食用ベニサケ冷凍食品も販売されている。

4. 甲殻類の黒変

エビ類はクルマエビ類、オトメエビ類、ザリガニ類、およびイセエビ類に大別されるが、産業上有用なのはクルマエビ類で、代表的な26種はその固有の色と原産地名により呼称され、ホワイト種のパナナ、メキシコホワイト、インドホワイト、大正エビ、ブラウン種のメキシコブラウン、メキシコ湾ブラウン、ウシエビ、タイガー、ピンク種のメキシコ湾ピンクの9種が代表的なもので、インド、インドネシア、中国、中南米、オーストラリアから冷凍輸入される。また、カニ類の中で産業的に重要なのはトラバガニ、イバラガニ、ズワイガニ、ケガニ、ワタリガニなど限られた種類である。

生のエビ・カニを放置すると経時的に黒変する。エビは頭胸甲部、歩脚、尾扇に、カニでは脚関節部、外殻損傷部など体液が漏出しやすい

表1 サケ・マス類筋肉中の色素量と色調

	総加チノイド	色彩色差		
		a値	b値	
ベニサケ	ベーリング海	3.04	26.7	16.5
	アラスカ沿岸	3.19	24.7	14.5
シロサケ	ベーリング海	0.70	14.4	10.2
	網走(メカ)	0.70	10.0	11.6
	八戸(ゲナ)	0.21	6.5	7.0
カラフトマス	ベーリング海	0.54	8.7	7.8
ギンザケ	ベーリング海	1.39	15.2	12.7
マスノスケ	ベーリング海	1.27	19.1	15.5
大西洋サケ	北米東岸	0.90	21.2	14.4

部位に黒変が生じ、著しく商品価値を低下させる。黒変の機構を図4に示す。黒変現象は甲殻

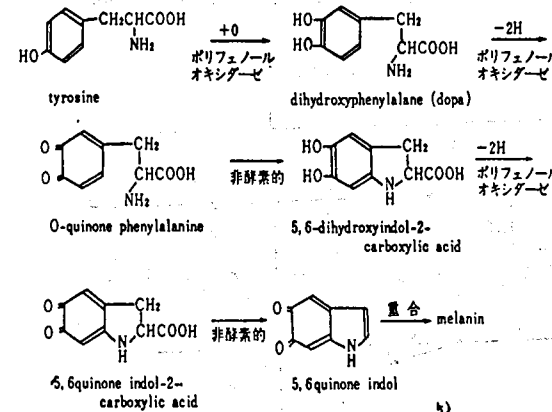


図4 チロシンからのメラニン生成経路

類タンパク質の分解により生ずるチロシンが酸素の存在下で酸化酵素チロシナーゼの作用により5,6-キノインドルが生成され、さらに重合反応により黒色色素メラニンを生成するためである。チロシナーゼは好氣的脱水素酵素であり、40~60°1分間の加温で容易に活性化される。オキアミを用いチロシナーゼの性状を調べた結果、至適pHは5.5と果実類のフェノラーゼよりやや低い、pH5以下では銅を解離し急速に失活するので、pH4程度のクエン酸など有機酸溶

液浸漬処理も黒変抑制に効果を示す

近年、生ガニは呈味性が強いことから鍋ものとしての需要が多く、切りガニなどの形態でチルド販売が行われているが、黒変問題が後をたたない。黒変防止の基本は表2のようにまとめられる。これによると、原因となるチロシン、チロシナーゼ(フェノラーゼ)の除去のためには黒変部位の除去や、脱血、水洗が行われる。チロシナーゼの不活性化のためには煮熱が最も確実であり、凍結処理も一時的に反応を中断させる。pH低下法も有効であるが、単独では著効はない。メラニン化反応の停止という観点から真空包装が提案されているが、甲殻に突起物が多いためピンホールが出やすく非現実的である。ビタミンC溶液浸漬処理では黒変防止は困難であり、結局、亜硫酸水素ナトリウム溶液処理が最も有効かつ確実なため甲殻類の黒変防止にはこれを中心に他の添加物を併用した溶液処理が現実に採用されている。新鮮なズワイガニ半割品を清水洗滌後亜硫酸水素ナトリウム溶液浸漬処理後チルド保存する場合、12時間以上黒変を抑制するには少なくとも0.4%以上の濃度溶液を使用する必要があり、この際、部分的にSO₂量が食品衛生法により規制されている30ppmを超すが、可食部平均では20ppm程度の残存量である⁷⁾。実際にはエビの場合0.5%溶液に10分、カニ(半身)では0.3%溶液に15分浸漬により

表2 黒変防止の考え方と防止法(3)

黒変防止の考え方	防止法	
原因となるチロシン、フェノラーゼの除去	◎頭部、内臓、外殻の除去 ¹³⁾ ◎脱血、水洗	消極的方法ではあるが、実際にはよく使われる。
チロシン生成に係わるプロテアーゼ及びフェノラーゼの不活性化	◎捕獲直後からの冷凍貯蔵 ◎煮熱 ¹⁾ ◎pH調整	低温により酵素反応を低下する。生での貯蔵では有効だが、酵素が失活するわけではないので温度管理を厳重にする必要がある。又、凍結による内臓破壊が起こる場合もある。 生としての利用はできなくなる。又、品質は安定するが、味はやや劣る。 pH5以下でフェノラーゼの活性発現に必須のCuが解離するので、pH4位の有機酸溶液に浸漬する。エビ肉の緩衝能が強いので難しい。
メラニン形成上必要な酸化の防止	◎真空パック ◎水溶性酸化防止剤 ・アスコルビン酸Na溶液 ・エリソルビン酸Na溶液 ・亜硫酸水素Na溶液	0.1~1%液に5~10分浸し、同液でグレーズをかけることさらによい。 効果が高く一般的によく使用されるが、食品衛生法により使用制限(エビむき身で100ppm、カニ可食部で30ppm)あり。長時間の浸漬で風味を損ねるとTMAオキシドに働き非酵素的にホルムアルデヒドをだす。

SO₂残存規制量（ムキエビでは100ppm）内にとどめ1～2日間黒変を防止することができる。冷凍貯蔵中は前記のように黒変は一旦停止するものの、-10℃程度では完全に防止することはできない。

また黒変とは異なり、半割ズワイ肩肉部分が淡青化する現象が見られる。これは色素ヘモシアニンが酸化したメトヘモシアニンの色調であり、処理工程で新鮮なうちに充分水洗による脱血を行うことにより予防できる。

5. カツオ・マグロ類の褐変

マグロ類にはクロマグロ、キハダ、メバチ、ビンナガ、ミナミマグロ、コシナガ、タイセイヨウマグロの7種が知られ熱帯から温帯にかけて広範囲に分布する大型魚類で産業的に重要である。色調は、クロマグロ、ミナミマグロ、タイセイヨウマグロが深紅色、次にメバチが赤色であり、キハダ、ビンナガは淡赤色と魚種による差がある。近年は冷凍マグロより生鮮マグロの人气が高く、ボストン、地中海、オーストラリアなどの地域から空輸される量が増加している。

マグロ同様カツオも重要な魚種であり、最近では食塩ブラインによる-15℃急速凍結、-30℃以下の超低温保管魚倉を持つ漁船も建造され、刺身（たたき）用生食カツオ原料として供給される。

冷凍マグロを刺身として利用する際の問題はその鮮紅色の保持法である。1950年代にマグロ肉中の筋肉色素ミオグロビンの性状が研究され、-40℃以下に貯蔵することにより長期間保存可能であることが確認され、それに基づいて60年代には超低温冷蔵が採用され普及した。

カツオ・マグロ類筋肉の赤色、マダイ、ハマチなどの血合筋の赤色はミオグロビン、ヘモグロビンおよびこれらの誘導体であり、血合筋の80%以上、マグロ普通筋の90%はミオグロビンである。ミオグロビンの構造は鉄を含むヘムとグロブリンが結合した色素タンパク質であり、図5のように酸素との結合状態によりその色調が変化する。新鮮なマグロ肉内部のようにやや赤紫色を呈する場合は酸素分圧が低い状態にあ

り、Fe⁺⁺状の還元型のデオキシミオグロビンである。一方新鮮肉表面のように鮮紅色を示す場合は鉄はFe⁺⁺状だが酸素と結合したオキシミオグロビンとなる。しかし、空気中に長時間放

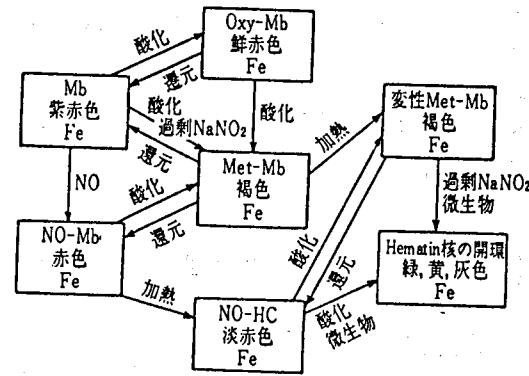


図5 生肉から肉製品および保存中の肉色素の変化 (高坂：食の科学, 1972)

置したり、加熱した場合のように褐色を呈するのはFe⁺⁺⁺状で酸化型のメトミオグロビンへと変化するためである。さらに極度の酸化によりヘムポルフェリン環が開環した構造の緑色を呈するベルドグロビンとなる。筋肉中におけるミオグロビンと酸素との結合は筋肉内の酸素分圧に関係し、ヘモグロビンは高い酸素分圧で、ミオグロビンは低い酸素分圧で血中酸素の授受を行っている。ミオグロビンの変色に関与するファクターは、酸素分圧、pH、塩濃度などであるが、特に酸素分圧が筋肉内で飽和量の1/2の場合最も色変が速やかである。ミオグロビンからメトミオグロビンへの変化が-4～-7℃の温度域で最も進行するのは、この温度域で酸素分圧がほぼ1/2飽和量に達するためである⁸⁾。

好鮮度のメバチの3cm角ブロックを-20～-60℃に12ヶ月保管した結果を図6に示す。-40℃以下ではメトミオグロビンの比率が15%以下で極めて低いのにに対し、-20℃では9ヶ月で25%、12ヶ月では60%に達し褐変した。次に0～-10℃における貯蔵結果を図7に示した。一たん解凍したマグロでは-3℃の非凍結保管が、-6℃凍結保管、0℃保管よりメト化が遅れた。冷凍マグロを解凍させないでいきなり保管した場合、メト化速度にはほとんど差は見られないものの、4日目には-6℃>-3℃>0℃の順に褐変した¹⁰⁾。

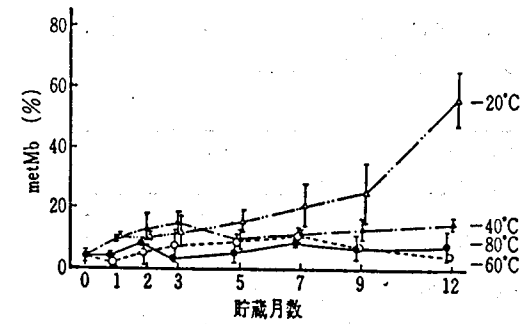


図6 メバチ肉(3×3×3cm)の-20℃(△), -40℃(▲), -60℃(○)および-80℃(●)貯蔵中におけるmetMb生成率の変化(%)。

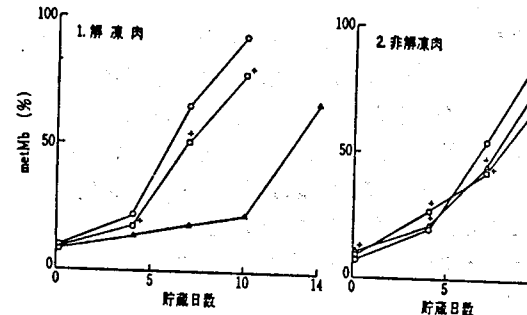


図7 -80℃で2週間凍結貯蔵したクロマグロ肉(8×3×0.8cm)の0℃(○), -3℃(△)および-6℃(□)貯蔵中におけるmetMb生成率の変化(%)。図中、△、□印の右肩の'+は凍結状態を表す。

このように貯蔵温度は-40℃以下に、解凍は0～10℃付近を速やかに通過させる急速解凍を行い、0℃付近に保管するのがマグロ類色調保持するうえで必要な技術である。

また非凍結品の水蔵マグロは冷凍マグロ解凍結品に比較し色変が著しく遅いことが知られていて、2週間程度充分商品価値を保つ。また、高級すし店におけるマグロの解凍法は冷蔵庫内で乾燥を防止しながらゆっくり行くと紹介される場合が多い。高鮮度の冷凍マグロはATP含量が高く急速解凍を行うと解凍収縮を起す点、および高鮮度マグロはpH 5.8以上で高いため色変も遅いところから、緩慢解凍されるが、低～中級鮮度品はむしろ急速解凍が必要である。

マダイ、ティラピア、ハマチなどの血合筋の色素もミオグロビンであるため、-40℃以下の保管により美しい鮮紅色が長期間保持でき、また

鯨肉、塩蔵ベニザケ、筋子製品なども超低温保管により色調保存が可能である。

6. 白身魚の褐変

マダラ、スケソウダラ、メルルーサなどタラ科の魚類、コガネカレイ、カラスカレイ、オヒョウなどのカレイ類は一般に低脂肪で、エキス分も少くいわゆるクセがなく、また資源量も多く安定供給されるため、フライなど調理冷凍食品に広く用いられている。近年はこれらの魚種に加え、南米、ニュージーランド沖のホキ、南ダラ、ソコダラ、キング、沖サワラなどが加工原料魚として入荷され利用される白身魚も多い。

これら底棲性白身魚は、高水分のうえ筋肉中にガスを含む場合が多く、冷凍変性しスポンジ化しやすい種類が多い。また共通して筋原繊維タンパク質の耐凍性も低く、冷凍・解凍時にホルマリンを生成する場合もあり、処理加工に際しては冷凍変性防止に留意する必要がある。赤身魚に比較し色変がほとんど見られないほか、近年は鮮度管理、凍結・保管時の温度管理が徹底したため、また淡白な食品への嗜好変化のため、白身魚の加工原料としての需要は増加の傾向にある。

しかしながら時々取扱の悪い冷凍魚の中にはメーラード反応に基づく黄褐変した魚肉が見られる。メーラード反応は還元糖がアミノ化合物と反応し、各種の中間生成物を経て褐色の重合物メラノイジンを生成する反応であり、加熱により急速に進むが、冷凍貯蔵中でも徐々に進行する。タラの場合、タウリン、アンセリン、リジンが、カニの場合ではアルギニン、ヒスチジンなどが関係するアミノ酸である。イカ類の中ではカナダイレックスのように遊離アミノ酸含量が高い種類は加工時に褐色変しやすい性質がある。

また硬直前に凍結したホタテ貝柱を解凍すると多量のグルコース-6-リン酸(G6P)が蓄積される。この貝柱を加熱するとこげ臭を発生し、メーラード反応により褐変する。これを防止するためには急速凍結し、利用時は急速解凍、理想的には直ちに加熱解凍を併用した調理が有効である。しかし脱殻時の蒸気処理時においても貝

柱を70°C以上に加熱し、グリコーゲンからG-6Pへの酵素を失活させることにより褐変が防止できる¹¹⁾。

メイラード反応以外にも魚肉中に生成するホルマリンが白身魚を黄変させる場合がある。タラ科の魚類は凍結・解凍条件により、魚肉中のエキス成分トリメチルアミンオキドから酵素反応によりホルムアルデヒドを生成し、数百ppmに達する場合もある。高濃度のホルムアルデヒドは白身肉を黄変させ、著しい場合は表面血合肉を中心に焼くとゴム状を呈する場合がある。ホルムアルデヒドの生成を抑制するには、-5°C付近の温度帯を急速凍結法が提案され、また原料魚の解凍も流水解凍など急速解凍が有効である¹²⁾。

7. 多脂肪魚介類の褐変

イワシ・サバなど青もの魚類は高度不飽和脂肪酸を多量に含む脂質を含有するため、空気酸化により変質しやすい。-20°C冷凍貯蔵中においても酸化が進行し過酸化物を生成し、またパーゼによる脂質の加水分解を阻止することもできない。酸化脂質は2次的にアルデヒド、ケトンなどのカルボニル化合物を生成し、酸敗して風味の劣化をきたす。これら物質はタンパク質、アミノ酸、アンモニアなどアミノ化合物と結びついて褐変物質を生成し、いわゆる油焼けの現象を呈する。

油焼け防止のため、冷凍魚には凍結後グレーズ掛けを行うほか、ポリ袋充填を行い空気との遮断により酸化防止するのが一般的であるが、BHAなど酸化防止剤も補助的に前処理用に使用される。

白身魚と異なり、赤身魚は変質しやすいため、健康上有益なEPA(エイコサペンタエン酸)を多量に含む注目されている割には、冷凍食品として利用される機会は少ない。利用に際しては、天然抗酸化剤を用い、ガスバリア性の高い包膜にて包装する商品形態の採用が必須である。

カキも手ごろなサイズと呈味性の良さから冷凍食品には良く利用される。カキは2枚貝の中では比較的脂質含量が高いため意外に油焼けしやすく、ムキ身を無処理のまま凍結保管すると

表面が褐変し渋味を呈し油焼け臭を発する。したがってカキはIQF後必ずグレーズ処理を施し、できるだけ低温保管することが重要である¹³⁾。

保管温度 (°C)	グレーズ処理	Storage Life					
		2	4	6	8	10	12 (月)
20	有	■	■	■	■	■	■
	無	■	■	■	■	■	■
25	有	■	■	■	■	■	■
	無	■	■	■	■	■	■

注) 1. 包装形態は低圧ポリエチレン袋を使用した。
2. ここで言う Storage Lifeとは初期的な変質迄の期間で、実際にはこの後も可食可能である。

図8 種々の条件の冷凍カキの Storage Life¹³⁾

おわりに

魚介類の変色機構は動植物食品全般に共通する現象が多い。牛肉の鮮紅色はマグロと同じミオグロビンを含むためであるが、牛肉は相対的に低水分で筋組織が密であるため変色は遅い。ゴボウの褐変とエビの黒変は同列のメラニン化機構であり、また動植物を問わず広く存在するカロチノイドの退色は食品保蔵一般の問題でもある¹⁴⁾。

表3 天然着色物質の分布

食品	ヘム色素	カロチノイド	クロロフィル	ベタレイン	アントシアニン	フラボノイド	カラメル	メラニン
食肉	×							
魚卵	×	×						×
甲殻類		×						
酪農品		×						
緑色野菜		×	×		×	×		
根菜		×	×	×	×	×		
果実		×	×		×	×		
穀物		×						
シロップ							×	

(K.L.Simpson: Chemical changes in Natural Food Pigments. 1985)

原材料中の美しい色調を自然のまま保持し、ユーザーに供給する役割は冷凍食品産業においても一層必要となっている。

参考文献

- 1) 落合 明: 魚類解剖学, P.18~20, 緑書房 (1987)
- 2) 大森秀聡: 冷凍, 50 (572), 435~438 (1975)
- 3) 平尾秀一: 日水誌, 33 (9), 866~871 (1967)
- 4) 佃 信夫: 東海水研報, 72, 9~19 (1972)
- 5) 豊水正道: 冷凍, 48 (546), 357~366 (1973)
- 6) 大西登史良ら: 東海水研報, 96, 1~9 (1978)
- 7) 衣巻豊輔ら: 東海水研報, 92, 65~79 (1977)
- 8) 尾藤万通: 東海水研報, 84, 51~113 (1976)
- 9) 高坂和久: 食の科学, 5, 68~73 (1972)
- 10) 渡部終伍ら: 冷凍, 62 (722), 1302~1308 (1987)
- 11) 山中英明: 水産利用原料 (野中順三九篇), p210~211, 恒星社厚生閣 (1987)
- 12) 徳永俊夫: 東海水研報, 101, 1~129 (1980)
- 13) 小山 光: 冷凍, 62 (722), 1320~1327 (1987)
- 14) K.L. Simpson: Chemical Changes in Food During Processing (AVI publishing)p.410 (1985)

食品工場における品質衛生管理に対応する

施設設備機械について

味の素冷凍食品株式会社（関東） 技術部長 近藤 正

食品工場の施設、設備、機械については、生産量の確保、品質の保持、生産効率、配送並びにユーティリティの確保、労働力の確保、地価等の経済性、法的基準の達成等多角的な見地から検討され設置が行われる。今回はそのうち、品質、衛生の面からそれらについて考えてみたい。

法的基準については、生産品目や都道府県により、実施基準も若干異なるようであり、別途確認が必要である。

尚、内容については、限られた経験に基いたものであり、全体を網羅していない点は、御容赦をお願いしたい。

製品の品質衛生と関連設備等

品質衛生特性	施設、設備、機械
形状	成型機、混合機、乗り移り部分
味・風味	解凍機（室）、混合機
食感	蒸機（蒸庫）、焼機、その他熱調理機、フローズンカッター、ミートチョッパー、成型機、混合機、凍結機
包装	包材置場、袋詰機、カートニングマシン、ダンボールケーサー
重量	ウエイトチェッカー、成型機、充填機、袋詰機、秤
微生物	建物、冷蔵庫、クリーンルーム、給水設備、壁、天井、ストッカー、空調機、換気装置、各種機械、手洗場
異物、きょう雑物（含虫）	窓、エアーカーテン、エアーシャワー、ビニールカーテン、ノレン、殺虫剤噴霧装置、扉開放警報装置、各種選別機、静電気吸引選別機、マグネット、軟X線装置、洗滌槽
廃棄物残渣	廃棄物置場・生ゴミコンテナ、冷蔵庫、排水溝（カゴ、トラップ）高圧洗滌装置
防虫防そ	前室、暗室、扉、網戸、エアーカーテン、窓、排水溝、廃棄物置場、電撃殺虫器、補虫リボン

1. 製品の形状に影響を与えるもの。

成型機；シューマイ、ギョウザ、コロッケ、ハンバーグ等は成型機の性能により影響を受ける。乗り移り装置も重要である。

2. 味、風味

混合機；充分混合すれば味のムラは少なくなるが、食感が練られて悪くなる場合がある。

解凍機；解凍オーバーによりドリップが発生し、味がよくなる。均一解凍を行なうことが最要である。

3. 食感

蒸し機；温度コントロールのし易いものが良い。

焼機；温度むらの少ないものがよい。

フローズンカッター、ミートチョッパー；品温が低すぎると肉粒感が減少する。

混合機；混合羽根の形状、混合条件により、製品の食感が変化する。

凍結機；機種、凍結条件により食感が変わる場合がある。

4. 包装

包材置場；温度、湿度コントロールされている

ると包装適性が向上する。

袋詰機；内容物、品温、包材材質の組合せにより、包装適性が異なる。ボイル・イン・バッグ品はシール不良、ピンホールの発生には特に注意を要する。ピンホールを発見する工夫も重要である。フィルム製袋機の場合は、ヒートシール条件、フィルムの密着防止粉の量等もシール適性に影響する。

カートニングマシン；ホットメルトタイプでは、のりのはがれに注意が必要がある。のりの量、付着形状、のりの温度等が凝似接着の原因となる。

ヒートシールタイプでは、停止時のコゲに注意を要する。

ダンボールケーサー；ラップランドケーサーではホットメルトののりのはがれに注意が必要である。

5. 入目重量

ウエイトチェッカー；ベルトの湿気による空滑り停止、ダブル計量による誤計量の防止。成型機；打出重量が製品の入目を大きく左右する。多列成型の場合は各列の打出重量を揃えることが大切である。

充填機；液状、スラリーの場合は液切れがポイントである。

袋詰機；容量計量包装機の場合は内容物の比容のバラツキが入目重量のバラツキとなる。

秤；皆掛機は誤作動の防止が肝要である。打出重量の管理不足は皆掛機のチェック精度を低下させ、個数不足の原因となる。

6. 微生物管理

建物；給排気を充分に行なう。屋内を陽圧にし、チリ、塵埃の侵入を防止する。作業場は荷揚場、処理場、冷凍予備室、冷凍室（又は冷蔵室）及び機械室その他に区分してあること。（食品の冷凍又は冷蔵業）仕切りにより区画された専用の製造室及び原材料貯蔵室があり、必要に応じて製粉室、発酵室及び包装室があること。食品取扱室には天井があること。

食品取扱室には防虫装置が、原材料貯蔵室及び製品保管室には防そ装置があること。（そうざい製造業一常設）

床；清掃し易い為には表面がなめらかな方がよいが、履物が滑るので問題が生ずる。表面を滑りにくいものにして、水はけを良くする為の傾斜をつける。（1.5/100～2/100）

冷蔵庫；発熱施設、機械の近辺での設置は避ける。外部の見易い場所に正確な温度計を設置する。床は外部フロアと同一平面であることが作業上好ましい。

クリーンルーム；微生物検査用の無菌室はクリーンルームとし、資材、試料等の移動は、扉をその都度開閉しないで行なえるよう、受渡用の窓をつけることよい。（Pass Box）

給水設備；井戸水及び自家用水道を使用する場合、その水源は便所、汚水留、動物飼育場等の地下水を汚染するおそれのある場所から

少なくとも20m以上の距離にあること。

井上水及び自家用水道を使用する場合は、滅菌装置又は浄水装置が設けられていること。

（以上弁当及びそうざいの衛生規範*）尚末端蛇口での有効塩素濃度は0.1ppm以上のこと。

鉄の配管ではcl⁻が消費される場合がある。

貯水槽を設ける場合は、不浸透性材料を用い、内部は清掃し易く、かつ施錠できる構造であること。（弁当及びそうざいの衛生規範*）

*同衛生規範の内容は実施すれば望ましい事項であり、法的強制力が伴うものではない。

ストッカー；工程でのトラブル発生時に仕掛品を一時横取りする為、保温ストッカーを備えておくこと便利である。

空調機；製造工場内は、原材料、製品、設備、機械等の微生物対策、作業環境上、一定の温度に保つ配慮がなされる。

蒸庫、焼機、プランチング機などの発熱場所、液体冷媒凍結機の投入口、取出口付近は、温度が高くなったり、低くなったりし易く特に温度対策が必要となるが、理想的な温度に設定することはむづかしい。

場合により、スポット空調、局部暖房器が有効である。

換気装置；製造場（保管場を除く。）には製造場内の気積（空間）1㎡当たり、1時間に20～30㎡の吸引能力を有する換気装置が設けられていることが望ましい。

また、保管場には、保管場内の気積（空間）1㎡当たり、1

時間に5㎡の吸引能力を有する換気装置が設けられていることが望ましい。

・換気装置は、汚染作業区域の空気が非汚染作業区域に流入しないように設置されていること。

・製造場の蒸気、熱気、ばい煙等の発生源の近くには、これらを外部に排除する為に、フード（金属板製ロウト型天がい）、ダクト及び換気扇が設けられていること。なお、換気扇は、フード面で1秒間に0.25～0.5mの吸引能力を有するものでダクトは図1のようにその断面積が同じで直角に曲げない等により扮じんが留らないような構造であることが望ましい。

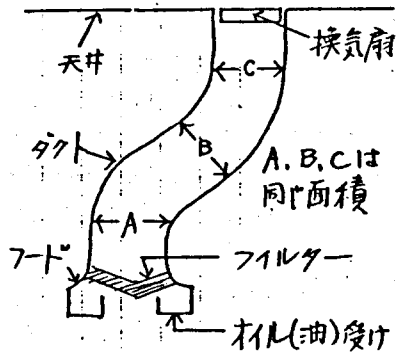


図1 換気装置

特に揚げる等の油脂処理を行う場所にあるフードは、容易に清掃が行える構造であり、かつ図1のようにオイル（油）受け及び油脂の通過を防止するためのフィルターが設けられていることが望ましい。

・非汚染作業区域に十分に清浄な空気が供給されるよう、換気装置には、空気清浄器が設置されていること。

・換気装置は、防湿機能を有していることが望ましい。

（以上弁当及びそうざいの衛生規範）
排気ダクトで水蒸気を排除する場合、換気扇の能力が弱い場合等で、凝結水が落下する場合があります。注意を要する。

フードにドレン受とドレン抜を設けるのもよい方法である。天井に凝結水がつくことがあり悩みの種となる。この場合は蒸気の漏れを最

小にするとともに、局所排気を充分に行ないそれに見合った、清浄空気を充分吸入する必要がある。清浄空気の取込みが少ない場合は、作業場全体が陰圧となり、チリ、虫の吸引をもたらす、衛生管理上好ましくない。

清浄空気は、製造場の外気をフィルターで濾過し、ブローアとダクトにより工場内に送入する。

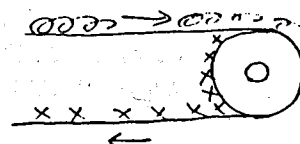
各種機械；微生物管理上、製造機械の取扱い、管理方法、機械構造は非常に大切である。微生物汚染を防止する為には次の諸次項が重要である。

1. 製造工程中で、原料、製品が長時間、滞留しないこと。（バター液などは一定時間経過後、抜取って洗浄する。）
2. 分解洗浄しやすい構造であること。（思いがけない部分が汚水、残渣のたまりとなり、菌の巣となる場合がある。）
3. 洗浄殺菌のポイントの第1は、残渣を取除くことでありブラッシング洗浄が最も大切である。次に加熱殺菌である。ネットコンベアーは人力洗浄ではムラや抜けが生ずるので、圧力水や、回転ブラシを用いて、極力自動化するのが良い。但し、ブラシについては、抜け落ちて、クレーム対象となることがあり、注意を要する。
4. フレーム、機械の脚部などは、残水がなく洗いやすい構造であることが望ましい。

次に具体的な事例で説明したい。

1. 品物が滞留しやすい箇所（例）

ベルトコンベアーの裏側



対策

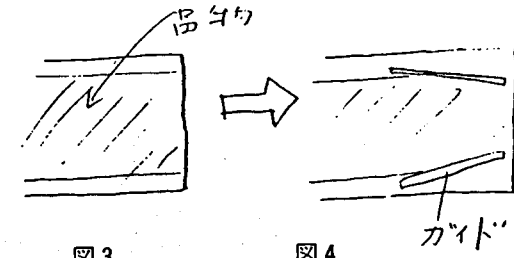


図3

図4

品物をベルトいっぱいにしてはならない。
ベルト裏面の適時クリーニング

配管の曲り部分

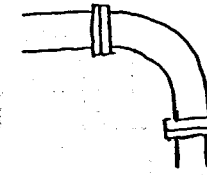


図5

バター槽

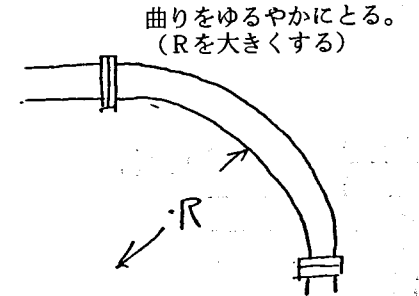


図6

液の冷却
一定時間後残液を抜き洗浄する。

2. 分解洗浄しやすい構造

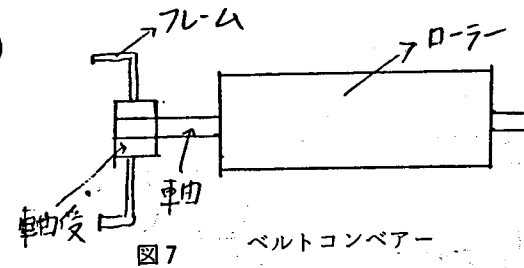


図7

ベルトコンベアー

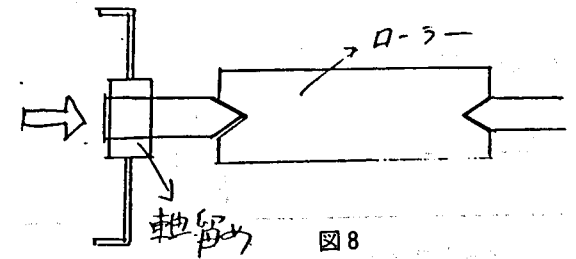


図8

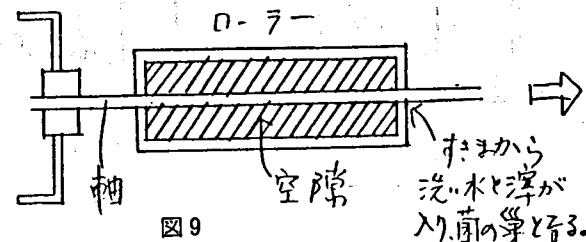


図9

おみから
洗水と滓が
入り菌の巣となる。

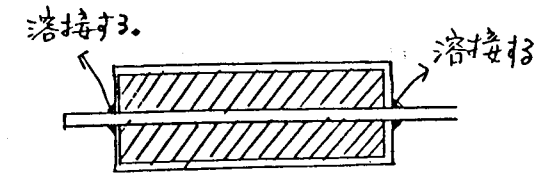


図10

サニタリーバルブ

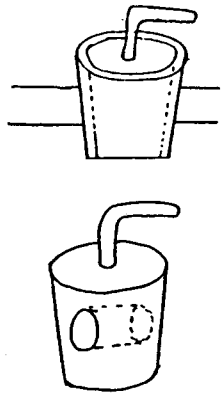


図11

分解が簡単で洗浄し易い。
又、液の滞留がない。
(cf. ボールバルブの場合は
残液があり、菌の巣となる場合があり
注意を要する。)

ボルト留め

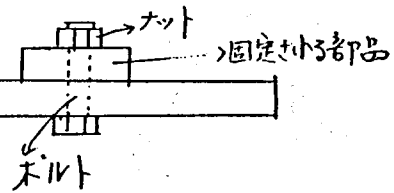


図12

レバー留め(ワンタッチ式)

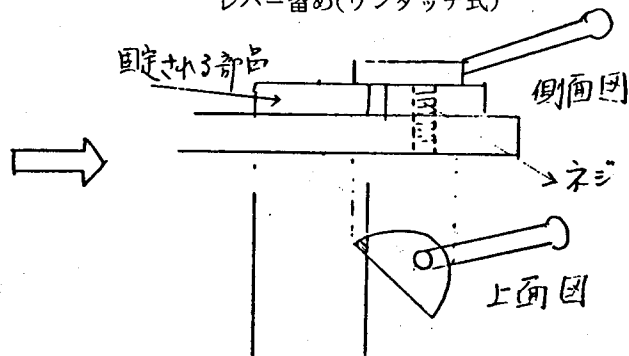


図13

3. 洗滌殺菌

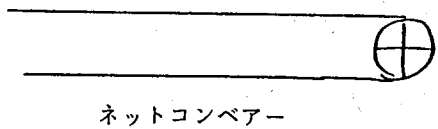


図14

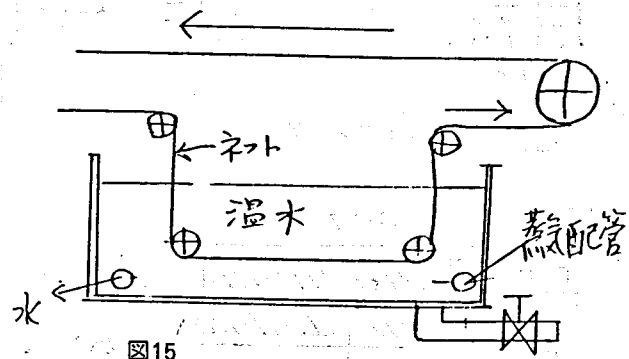
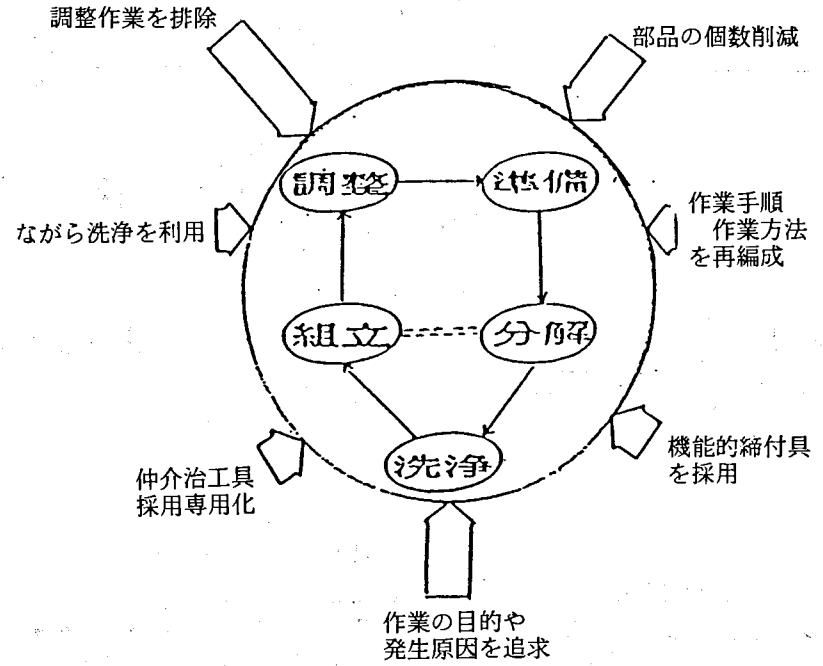


図15

4. 洗浄作業の改善と事例



充填機比較

	新型充填機	旧型充填機
部品数	3	9
締付ボルト	0	29
工具使用	0	各種スパナ
分解時間	3分	13分
洗浄時間	12分	21分
組立	5分	18分
重量部品	なし	20kg/2
製作費	200万	200万

4. フレームの残水

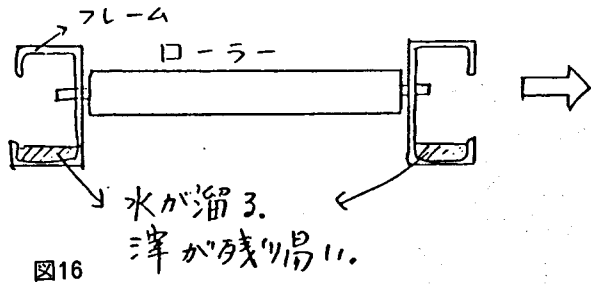


図16

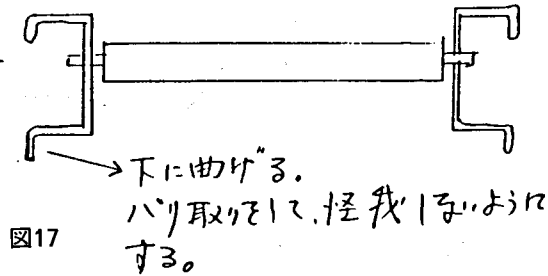


図17

機械の脚 上面図

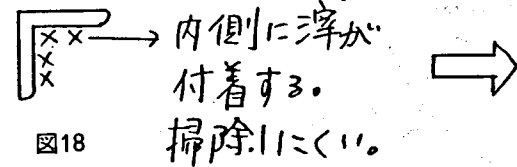


図18

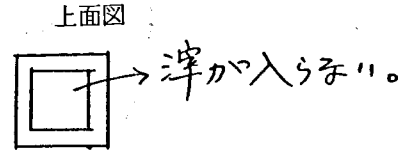


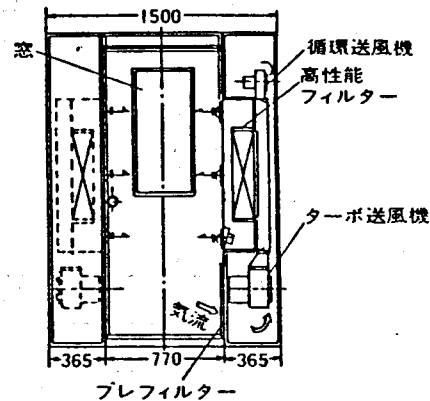
図19

手洗場；製造場には十分に給水できる流水式洗浄設備及び手洗い設備を設けてあること。
 (そうざい製造業の施設基準) 受水槽の大きさは、1蛇口当たり巾60cm、奥行50cm以上であることが望ましい。手洗い設備は、施設外部との出入口、汚染作業区域、準清潔作業区域、清潔作業区域ごとに従事者の手洗いに便利な位置に設けられていること。(弁当及びそうざいの衛生規範) 尚、汚染作業区域とは、製造場のうち、検収場、原材料の保管場及び下処理場をいう。準清潔作業区域とは加工場及び加熱処理場をいう。清潔作業区域とは、放冷・調理場、包装場及び製品の保管場をいう。尚、給水せんは、足踏式、腕式、自動式により手を使わないで開閉できるもの、又は、下カーン式のものであることが望ましい。(弁当及びそうざい衛生規範)

7. 異物夾雑物

窓；虫が入らないように網戸を設ける。(網目16メッシュ以上)
 エアーカーテン；縦型と横型がある。
 エアシャワー；製造場の入口に設ける。ある程度時間をかけないと効果が少ない。又中で身体を廻すと効果が大きい。
 利用する人数に見合った台数を設置しないと入場に支障をきたす。

20 図 エアシャワー室の例

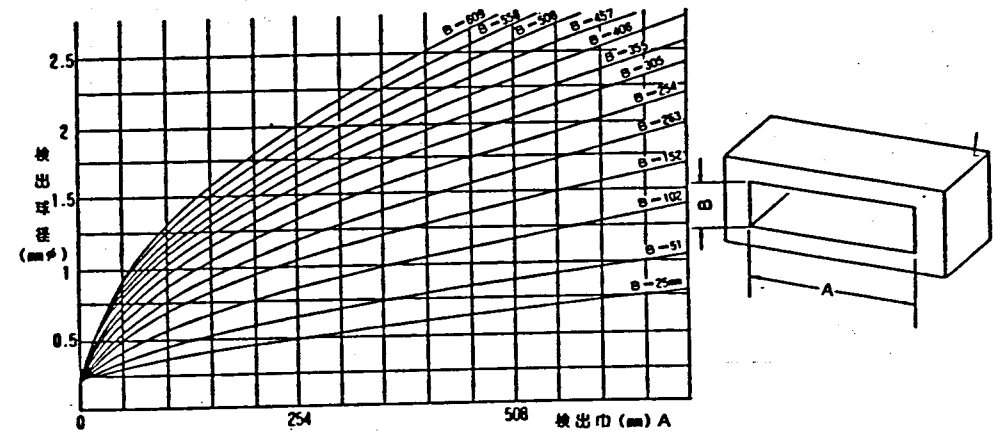


ビニールカーテン；外部との開閉扉の内側や通路の端などに設置して虫の侵入を防止する。厚みのあるものが隙間が出来にくくて良い。前方が見通せる透明なものが普通である。
 ノレン；ゴムのノレンは汚れた場合洗いにくいようである。
 殺虫剤噴霧装置；製造場内の壁に適当数設置して、タイマーにより、作業終了後自動的に噴霧する。原料、包材の受入口に設置して、シャッターを開ける直前に噴霧して周辺の虫を追払うのも効果がある。
 扉開放警報装置；製造場の外部出入口の扉に、開放時には警報ブザーが鳴るようにする。更

に音声で「扉を閉めて下さい」と呼びかける装置にすると一層効果が大きい。
 各種選別機
 金属検出機；サーチコイルの高さ、巾が小さい程精度が高い。又分離型よりも非分離型の

方が精度が高い。
 設置に当たっては、ノイズを発生するような機械からはなし、又振動をさけ、誤作動を防止する。(図21参照)

図21 サーチコイルの大きさと感度の関係



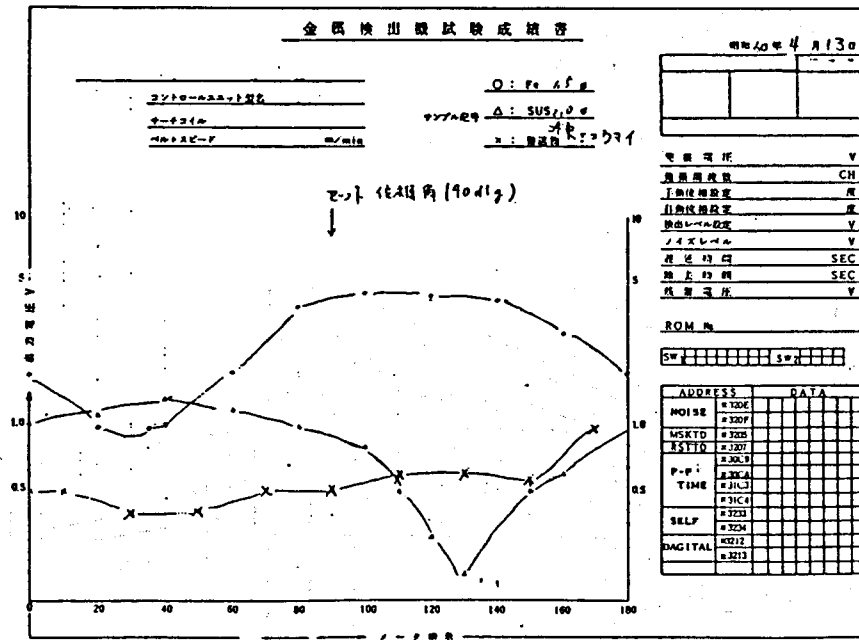
バランスコントロールシステム内蔵機マテリアルエフェクトのない場合の「鉄」のデータ例

金属検出機の種類

- ベルト式 個装品、ダンボール詰品
- 配管式 液状品、スラリー状品
- シュート式 粘性のないバラ物全般
- 排除方式
- エアージェット式、ベルトスクレーパー式、ベルトストップ式、ダンパー式、マーキング式、ボールバルブ式、分岐ダンパー式
- 金属検出機活用上の留意点
- a 排除した品物の処理を確実にを行う。
- b 金属の種類、形状、混入位置等により感度が異なるので、その特性を知って取扱う。

- c 金属検出機の作動確認を定期的に行う。(検出機、排除機構)
 - d 誤作動を極力なくした条件で使用する。
- 以上の要点は、非鉄金属は鉄に比較して感度が低いこと。針金のような細長いものは感度が低いこと。金属の混入位置により感度が変化すること。サーチコイルの高さが低く、幅が小さい程感度がよいことなどである。
 又食品自体も水分、食塩、その他の電解質を含んでおり、マテリアルエフェクトを生じる。凍結品温が高い程このマテリアルエフェクトが大きく、誤報が生じ易くなる。

図22 位相角と検出感度



品物のマテリアルエフェクト、金属の種類による差を考慮してその機械の特性に最も合った位相角を設定して使用しなければならない。マグネット；金属検出機の補助手段として用いると効果大きい。穀粒などに用いるのもよい。原料（水産品など）の水洗式選別機に併用する。篩選別機；粉体原料や、乾燥シイタケ、乾燥キクラゲなどの異物選別に有効である。砂糖などは、付着性があり、目づまりし易く扱いにくい。静電気吸引選別機；乾燥茶、乾燥シイタケ中の人毛、ワラズなどの除去に使用されている。湿ったものでは効果が少ない。軟X線装置；X線の吸収率の差により選別を行なう。金属以外の石、骨片なども判別出来るが、原料の厚み（密度）の程度の差により、識別出来る異物の大きさも異ってくる。洗滌槽；原料に付着している異物夾雑物を除去する為に様々な機能をもった洗滌槽の工夫が必要である。野菜の虫を除去する為に水槽中に超音波や、エアーを発生させる。又シャ

ワーを強く吹付けるのも有効である。輸入ムキエビには、異物夾雑物が多く水洗装置も工夫が必要となる。

7. 廃棄物、残渣
 廃棄物置場；とすると掃除がゆき届きにくく、生ゴミは腐敗して、虫の発生源となる。なるべく場所を広くとり、掃除のし易いゆとりをもち、掃除し易い構造にするのがよい。生ゴミの腐敗を防止するには、専用の冷蔵庫を廃棄物置場の一角に設置するのが良い。そうざい製造業の施設基準では「廃棄物容器（置場）は、不浸透性材料で作られ、ふたがあり、清掃しやすく汚臭汚液のもれない構造のものであること」となっている。生ゴミコンテナ；生ゴミをコンテナに保管し、コンテナごと運搬し、中身を処分すれば、処分が簡単で、置場の清掃もやりやすい。排水溝；防虫、防鼠対策が肝腎である。巾は清掃が行い易いように20cm以上が望ましい。勾配は排水が適切に流れるように2/100~4/100が望ましい。側面と底面の境界には半径5cm以上のアールをつける

製造場外部への開口部の近くに網目の大きさの異なる耐酸性及び耐熱性を有する材料ででき

たかごが網目の大きいものから3箇設置されていることが望ましい。

図23 排水溝

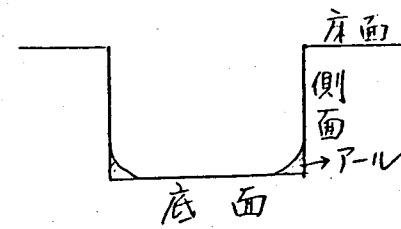


図24 排水溝カゴの例

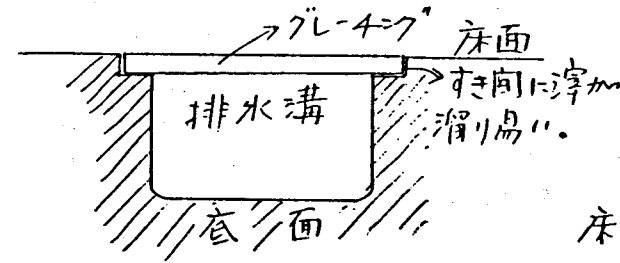
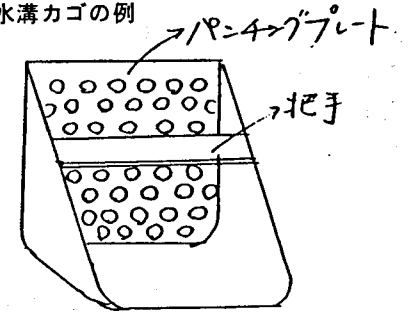


図25

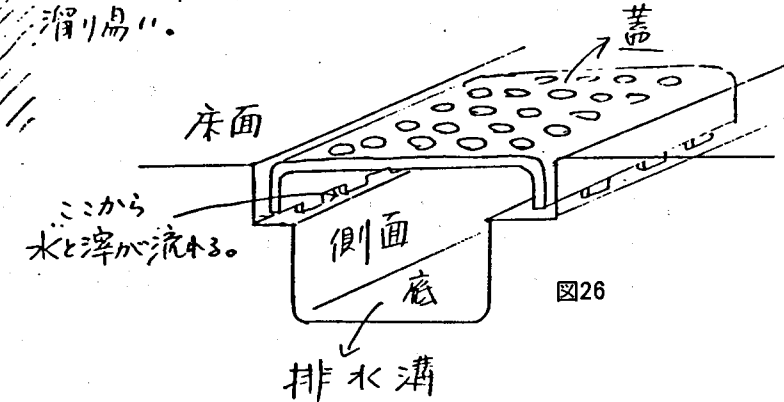
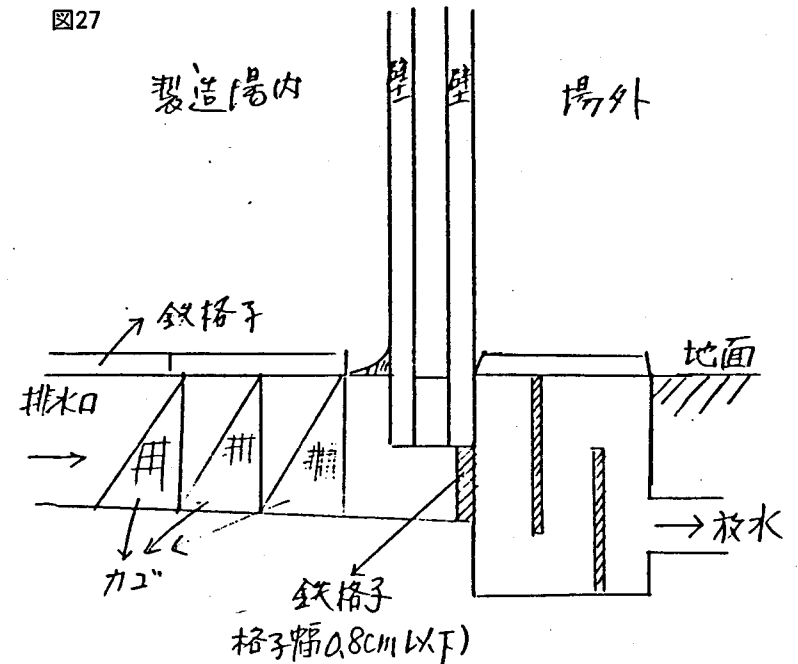


図26

図27



。ごみの逆流防止及び排水の逆流防止のために、図27のように施設外部への開口部に格子幅0.8cm以下の鉄格子及びトラップが設けられていることが望ましい。(以上弁当及びそうざいの衛生規範)

高圧洗滌装置；機械の残渣落しに使用されるが、飛沫が付近の機械を逆に汚染することもあり、その場合はホースの水で洗う方が得策である。

8. 防虫、防そ

対策の基本は発生防止、侵入防止である。虫の発生対策としては、冷蔵庫の床下、排水溝の奥、粉体置場、生ゴミ置場など発生しやすい場所の清掃、室内の乾燥、殺虫剤の散布などを行なう。防そでは、住み場所を与えない、通路をふさぐ、餌を与えないことがポイントとなる。

前室；製造所から外部への開口部（従業員出入口、原材料搬入口、ゴミ出し口など）は、前室や暗室を設け、虫が侵入しないように配慮する。適宜エアーカーテン、ビニールカーテンを併用する。照明は虫の集まりにくいラ

ンプを使う。

電撃殺虫器；灯火により虫を誘引し、高電圧により、殺虫する。虫の侵入しやすい場所（原料搬入口や運搬車の通路など）に設置するが虫が飛び散ることがあり、食品の中に入らぬよう、設置場所には充分配慮する必要がある。捕虫リボン；ハエ取りリボンは外観上好ましくないで最近では誘引燈とセットになった目立たない製品が市販されている。

電撃殺虫器も捕虫リボンも発生した虫、或いは侵入した虫を捕虫するのであり、対症療法といえる。定期的に捕虫の内容を分析し、搬入口や発生箇所をつきとめ、抜本的な対策につなげることが最も大切である。

以上ひと通り概説したが、全体からみればほんの一部であり、不十分な点は重ねて御容赦をお願いしたい。

参考資料

- 「弁当、そうざいの衛生規範」
(財)日本食品衛生協会
- 「そうざい製造業の施設基準」

以上

<事務局連絡>

●脱会届

川岸屋水産 株式会社 (63. 1.31 脱会)
千葉県勝浦市浜勝浦 414 電話 04707 - 3 - 1333

東海冷凍 株式会社 (63. 4. 1 脱会)
神奈川県秦野市曾屋 356 電話 0463 - 81 - 2141

<編集後記>

会誌「冷凍食品技術研究」も次回で漸く10号に達します。1～10号のまとめを次号で行ないたいと思います。

本号より、会員の皆さんより要望の多い「冷凍食品原材料の知識」を各論で順次取上げます。内容は、(1)種類及び分類 (2)産地又は漁獲海域、輸入相手国 (3)生産量又は漁獲量、輸入量 (4)原料の特性又は特質、特徴、製造、成分又は組成、(5)原料の変質、変色等の原因、混入の可能性ある異物、來雜物 (6)荷姿、梱包単位、平均的な価格、保存性、取扱い上及び使用上の注意などで、サケ・マス、カニ、エビ、ナンキョクオキフミ、ホキ、パレイショ、グリーンピース、豚肉、鶏肉、パン粉、小麦粉その他考えています。ご希望の原料をお知らせ下さい。

(小泉)

<編集委員>

小泉 (大洋漁業) 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