

# 冷凍食品技術研究

(Frozen Foods Technical Research)

NO. 45  
1999年12月  
発行

## 目次

	頁
〈品質管理〉 「冷凍食品とは」における不易流行 .....	1
元 味の素フレッシュフーズ(株) 浅田 和 夫	
〈環境管理〉 環境リスクの伝達と認知への道筋 .....	7
日本水産(株) 環境品質保証室 水産品質課長 村 上 正 信	
〈規格基準〉 冷凍食品の適正計量と計量法制度の国際化の動向 .....	30
東京都計量検定所 検定課 課長補佐 山 田 敏 夫	
〈機械装置〉 金属検出機の基本原理とその有効利用法 .....	45
アンリツ(株) 産業機械事業部第1開発部 プロジェクトチーム 鈴 木 貴 志	
〈商品紹介〉 ソフトX線異物検出装置 (SLDXシリーズ) .....	56
株式会社 イシダ	
粉末セルロース (KCフロツク) .....	59
山洋物産株式会社	
〈編集後記〉 .....	61

## 「冷凍食品とは」における不易流行

元 味の素フレッシュフーズ(株)

浅田 和夫

### 1. 初めに

俳諧において、「不易流行」という松尾芭蕉の提唱したとされる理念があるが、今日のように日進月歩の、変化の激しい時代においては、その時代環境に対応してさらに発展するためにも、“ずっと変えてはいけないこと（不易）と、ただ守るというだけでなく、新しさを求め時代と共に変化すべきこと（流行）”との峻別が大事ではないだろうか？

例えば、日本国の憲法をどうして行くか？について、ことの是非をはじめいろいろ議論はあるが、国会でも憲法問題調査会のかたちでの議論がはじまろうとしている。

冷凍食品についてはこの点どう考えて行くのが良いであろうか？。

日本において、冷凍食品は、ここ約30年、品質も大変に向上し、またそれに対応して、使用のされ方にもいろいろ変化が起きている。

その結果として消費量の伸びも大変大きなものがある。

一方また、食品安全性管理などについてもより厳しい対応が求められている。

そんななか「冷凍食品」と言うジャンルの商品が、これからの世の中に存在出来るための基本条件と思われるものが、どのように変化しつつあるのかを考えてみる。

そこで、基本軸を、冷凍食品の定義とそれを取り巻く今の時代の環境に置いて、幾つかの考察を行ってみる。\*1

ここで冷凍食品の定義は、行政企画庁日本標準商品分類によった。\*2

すなわち 「①前処理を施し

②急速凍結を行い

③包装された規格商品で、簡単な調理で食膳に供されるもので

④消費者に渡る直前まで、商品のストッカーで-15℃以下で保蔵されたもの」と定義されている。

一般の商品において、まずその商品の定義から論議に入るとはあまりないが、冷凍食品においては、それぞれの国、或いは立場により、多少の差異はあるものの、何らかのきまり、見解があり、その中で物事が進められている。

このことが、一面冷凍食品の本質を物語っているともいえる。

ここで明確にしておきたいことは、冷凍食品の品質を維持管理するための体系として確立され、その向上にも貢献してきた、今の定義を変えようとして議論をするつもりはない。

しかし一方、その置かれた環境の変化は、海外諸国との関係、或いは法律で規定されるなどの内容も多く、良く認識して対応を誤らないようにしないといけないと考えている。

特に冷凍食品の品質環境をめぐる問題としては

- ①安全性：原料をめぐる遺伝子操作技術、ISO・HACCPなどの管理技術
- ②環境対応：廃棄物問題、フロン問題、省エネルギー
- ③消費者嗜好の変化と、それに対応する流通の変化
- ④以上を取り巻く情報化の進歩

の4項目が上げられるが、いずれも冷凍食品特有の品質の問題というより、加工食品全般についての共通の問題になりつつある。

## 2. 前処理について

前処理と一言でいうと簡単であるが、単に不可食部分を取り除くというにとどまらず、工場に入荷した原料をどう製品化するかとの視点で考えると、現実には、原料に関することと、調理加工に関することの2点が大事であり、またこの両方とも、最近の時代の変革を大きく受けている。

特に原料は製品を支配する重要な要件でもあり、実際に行う前処理操作からみても、原料そのものに対して多くの配慮が必要である。

### 2-1. 原料

原料の選択そのものについて、食品安全面から、特にポストハーベスト農薬や、養殖・有機栽培に拘わる薬品の使用の問題、遺伝子操作技術、またISO・HACCPなど管理技術の関連で、原料の氏素性の明確化（公開化）が求められている。

これらは海外の技術動向に大きく左右されている課題で、日本の対応が受動的に見える。

又生産現場では、原料の中に含まれる異物を、徹底的に除去するための選別の精度向上が求められている。

#### 2-1-1. 有機栽培野菜原料

食品の安全性にからみ、消費者の関心は大変高いものの、制度としても、技術的にもまだ真の意味で確立されているとは言い難い段階である。

実際に供給面一つをとってみても、栽培技術、特に日本のように耕地面積の少ない所では、その実現の可能性の問題もあり、供給量が少ない内はともかくとしても、大量に供給すると問題がある。

結局は人工的な野菜栽培工場のような、従ってあまり自然？ではないような方向に行くのだろうか？

生産に使用する段階では、虫の除去などにも恐らく多大な注意がいるだろう。

その他品質の判定方法、高価格など解決すべき問題は大きい。

#### 2-1-2. 遺伝子操作技術 \*3

日本では、除草剤耐性大豆、ナタネなど6作物22品種と組換え体利用食品添加物6品目が認可されている。

そして、これら遺伝子組換えで作られた作物を、原材料に使った食品の表示方法について政

府の方針が出された。\*4

しかし、この点については、未だ各方面の意見がそれぞれあり、特に消費者の動向に敏感な流通ではこれを上回る内容の表示の検討をするなど、今後の課題が大きい。

いずれにしても、技術的にも難しい高度な内容を含むだけに、感情的でない、一般にもわかりやすい根拠の明確な、安全性情報の公開が必要であると思われる。

情報の開示は避けられない方向であると考えて、生産者としても、分析能力の整備、表示などはじめ、今後どのように対応すれば良いかも課題となろう。

#### 2-1-3. 異物の検知と除去

HACCPともからみ、原料中の異物をいかに取り除くかは、大きな問題である。

現在の所、例えば最近進歩のみられるX線の検知器も、対象物によっては検知精度的に万全でない上に、その処理能力、価格面でも課題がある。

結局、実生産現場では、機械にはほとんど頼れず、人に頼っている現状である。

また一般的に検知能力を上げるために、選別工程そのものが複雑化すると、そこでの鮮度など品質の劣化が起ってしまうことがある。

本項目については、本会誌で話題に取り上げているので、参照されたい。\*5

### 2-2. 調理加工

一つには、消費者嗜好の変化、家庭での調理の変化・・・例えば特に家庭で揚げ物をしない、電子レンジで温めるだけ・・・の影響で、その分が生産工程に割り込むかたちで、加工調理工程が長くなっている。

また、味だけでなく、フライのさくさく感に代表されるように、食感などの物理的な要素も重要視されるようになってきた。そのような視点での品質性能向上の技術開発が重要になり、その技術的な進歩が製品の品質向上に大きく寄与している。

二つ目は、衛生管理の高度化をうけ、生産の工程が複雑化し、操作の厳密さが増大している。O-157菌で大きな問題が起きたことは未だ記憶に新しいが、HACCPでは、例えば菌に対する安全確保のために、加熱工程において、加熱時間と温度、監視・記録などに厳重な担保が必要になっている。

生産工場全体についても、相互の汚染を避ける視点から、生産工程ごとのゾーン分けの考えが強くなり、これが旧来の工場のレイアウトに必ずしもマッチ出来ない点がある。

その結果、旧来型の生産工場設備からの改変が必要な要素が多くなっている。

## 3. 急速凍結

急速凍結は、組織内の水分が凍結するときの速度を速くして、具体的には0～-5℃の温度帯を短時間に通過し、凍結時に出来る氷結晶の大きさを小さくし、細胞や組織を破壊しないようにし、製品の品質の変化を最小に食い止めようとするものである。

つまりその結果、細胞、製品の組織の変化が品質的にどう影響するかの問題と考える。

生原料で細胞組織がハッキリしているものや、組織が均一性を要求されるものなど、製品特性によって、上に述べた効果が大きいものと、一方、加熱済みの状態で既に組織が変化してし

まい、急速凍結の品質面での効果はあまり大きくならないものがある。

例えば、パウチに入ったソース類を例にとると、凍結の方法として、液浸漬で冷却し熱伝導を良くして凍結時間を短く出来るが、空気冷却の場合では伝熱速度が遅く、一般に凍結時間は長くなってしまふ。しかしこのような商品では、品質的には影響は少なくなる。

凍結に要する時間は、当然製品の大きさや厚み・パウチ物かなど形状による差が大きいし、また生産のロットの大きさ、製品の凍結機への入り口温度と凍結機の能力も関係する。

結局、製品の特徴に合わせて考えてみる問題であろう。

なお蛇足かも知れないが、急速凍結した製品が、後の工程で昇温しないように、包装工程などの周囲環境の配慮も大事であることは当然であるし、解凍の方法もそれなりの配慮がある。

#### 4. 包装

包装の機能として、生産・流通時の製品のハンドリング性能保持、衛生上の保護、表示による情報提供などがある。

さらに最近はこれに加え、蒸しなど調理性能、小分けなどの保管性能など消費者が使用する際の利便性など新しい機能も付加されるようになってきた。

又生産上、包装工程では、計数・計量、異物検査などの品質検査が行われており、重要性は更に高まっている。

そんななか、包材について、95（平成7）年6月容器包装リサイクル法が制定されている。

2000年からはコンビニ弁当のプラスチック、ダンボール箱など紙箱の分別収集もスタートする。既にデンマークでは紙コップ、紙皿など使い捨て製品には、購入時33%もの環境税が上乗せになると聞く。

過大包装になると廃棄物の問題が出るし、その処理時に環境面の点からの種々な制約が出ることもあり、食品安全性の面は当然として、包装材料の選定は今まで以上に慎重に進める必要がある。

包材以外にも、廃棄物問題については、99年9月8日の朝日新聞によれば、農水省は全国の食品製造業 1,200社、食品卸売業 720社、スーパーなど小売業 1,200店、レストランや旅館など 800店、一般家庭 1,600所帯の計 5,520カ所を対象に、食べ物の廃棄、食べ残し量がどの位あるか把握するために、来年6月に1ヶ月かけ調査を行うことにした。

ビール製造業などゼロエミッション工場の実現もされている。

また廃棄物外部委託処理にマニフェストが義務づけられるようになったが、今までのように製品の流れだけを見るフローシートでなく、原料の前処理から廃棄物の処理までが一貫した生産工程として、管理されるようなトータルプロセスとしての生産体系にして行く必要がある。

冷凍食品の生産もこのような方向に意を払う必要がある。

#### 5. 保存温度

流通において、商品の変化が激しく、製品のシェルフライフが短期化し、商品の寿命が数ヶ月以下のものも増大している。業務用商品なども、在庫を持たない方向にあり、納入後すぐ使用される。

従って、原料野菜の収穫時期が限定される凍菜などをのぞくと、製品保存期間が短縮されてきて、1年の保存期間を必要とする商品は減少している。

またコンピューターの進歩で、個々の製品ロットの管理の精度が上げられる。

この観点で考えると、家庭用の商品のように不特定の相手を対象にするものはともかくとして、特定ユーザー向けの業務用商品の場合は、温度レベルについて一考の余地はありそうである。

むしろ原料、特に輸入品などについて温度管理の重要性がある。

また保存中に昇華などでの変質を起こすこともあるし、品質面からは製品の温度変化そのものにも着目する必要がある。

冷凍については、特定フロン規制問題とエネルギー問題がある。

特定フロン規制については、代替品としては既にアンモニアなどがあるが、さらに、イソブタンなど炭化水素や空気 \* 6、またペルチエ効果の応用など新原理による冷凍システムの開発も検討がされている。

エネルギー問題については、凍結温度とエネルギーの所要量について、ある条件を仮定して試算検討してみると、例えば、-30℃と-15℃の冷凍庫では、必要な冷凍機の所要エネルギーの差は1.5倍近い差があり、凍結品温の影響の大きさが判る。

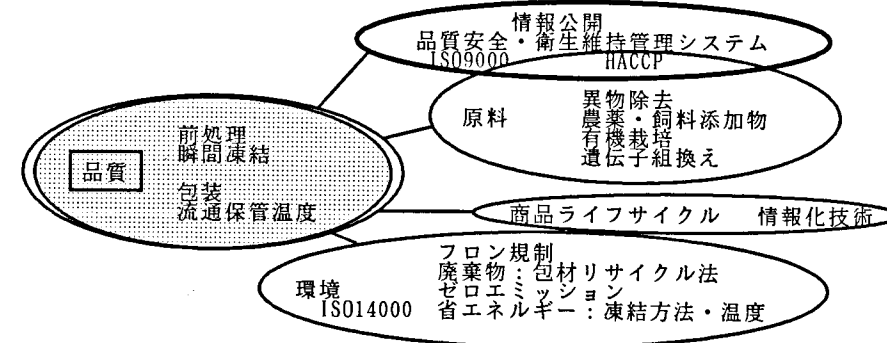
・50㎡冷凍庫（冷媒R-22）での試算例（前川製作所に計算をお願いした）

庫内温度	蒸発温度	冷凍能力	軸動力
-15℃	-25℃	2.5JRT	4.8Kw
-30℃	-40℃	2.5JRT	7.0Kw

#### 6. まとめ

今まで述べてきたことを概念的にまとめると図-1のようになる。

図-1 冷凍食品の定義とこれを取り巻く周囲環境変化



冷凍食品について、その元々の定義と今の製品を取り巻く環境とを検証し、今後の課題を考えてみた。

やはり幾つもの新しいことが時代の変化に合わせて浮かび上がっており、今後は原料から生産、流通、消費まで、環境やエネルギーまで配慮した、トータルのプロセスとして考えて行かないといけない時代を迎えていることが判る。

「不易流行」の考えを頭に置いて、今後これらの課題を解決することが、冷凍食品将来の発展に必須であると考えられる。

## 7. 参考文献

- \* 1 対談「食生活の変化とともに発展する冷凍食品産業」 金田幸三・鶴岡俊彦  
(農林漁業金融) 公庫月報 1998-8
- \* 2 冷凍食品の意義 冷凍食品事典 (社)日本冷凍食品協会監修  
朝倉書店 1975-6
- \* 3 組換え農作物早わかりQ&A (990311) 農水省ホームページ www.maff.go.jp
- \* 4 遺伝子組換え食品の安全性評価に関するQ&A、遺伝子組換え食品における技術的検討  
のための小委員会報告 厚生省ホームページ www.mhw.go.jp  
遺伝子組換え食品の表示のあり方 農水省ホームページ www.maff.go.jp  
1999-8-24
- \* 5 目視選別検査と人間 浅田和夫 冷凍食品技術研究 #43  
冷凍食品技術研究会 1999-6
- \* 6 食品凍結用ターボ式冷風発生装置 日本酸素(株)池田真他 冷凍食品技術研究 #43  
冷凍食品技術研究会 1999-6

## < 環境管理 >

### 環境リスクの伝達と認知への道筋 (内分泌かく乱化学物質問題について)

日本水産(株)環境品質保証室  
水産品質課課長 村上正信

#### 1. はじめに

「内分泌かく乱化学物質(環境ホルモン)」とは、平易に言うと、動物の生体内に取込まれた場合にその生体のホルモン作用をかく乱することを通じて、健康に悪影響を及ぼす物質とされている。正式には「内分泌系の機能に変化を与え、それによってその個体やその子孫あるいは集団に有害な影響を引き起こす外因性の化学物質又は混合物をいう。(世界保健機構WHO/国際化学物質安全性計画IPCS)」とされている。

この問題は、科学的に未解明の事柄が多く、研究者の間でも種々の議論、研究がなされているのが現状である。一般の生活者が求める「安全であるのか、危険であるのか」が立証されるには、年単位での時日を要すると考えられる。はっきりしていることは、「現時点で、有害な影響がある可能性(リスク)を否定できない。」ということである。問題はリスクの大きさであり、厚生省検討会の中間報告<sup>1)</sup>では、次の様に述べられている。

食品用のプラスチック容器の原材料として使用されている以下の物質について、現時点で直ちに使用禁止の措置を講じる必要はないものとされている。ただし今後とも調査研究を実施することが重要とされ、その方針が述べられている。<sup>1)</sup>(概要を図1に示す)

- ①ポリカーボネート(ビスフェノールA)
- ②ポリスチレン(スチレンモノマー、ダイマー、トリマー)
- ③ポリ塩化ビニル(フタル酸エステル)

また内分泌かく乱化学物質のリスクは、次世代に影響を及ぼす可能性も指摘されており、<sup>1)</sup>リスクの大小はともあれ、一般の生活者の根源的な関心領域にも関与している。従って、情報を受けとる人々の極めてデリケートな精神の働きを前提にして、コミュニケーションを行う必要がある。一般にリスクに関するコミュニケーションは多くの困難さを伴うが、この問題については、リスク管理者にとって、さらなる覚悟が必要になる。

リスクコミュニケーションの困難さを理解する上で、医療分野でのリスクコミュニケーションを考えるとわかりやすい。例えば、がんの告知について見てみる。がんの進行度もさる事ながら、本人にがんの告知ができるか否かによって、医師や家族の患者に対する対応は異なるという。治癒の可能性があれば、告知し切除や薬剤の投与という事になるだろうし、可能性がなければ告知するか、しないかに選択肢が分かれる。この際、どの選択肢を選ぶかは患者やその家族の意思決定に委ねられるケースが多くなってきている。従って告知するしないを医師と家族が相談をする場面では、治癒の可能性や薬剤の副作用の程度、患者の体力などの医学的な生情報について、医師と素人の患者・家族が、限られた時間の中で共通の認識を持つ必要が出て来る。ここには、専門技術に関する理解度のギャップという困難さがある。<sup>1)</sup>

またこの事例では、医師と患者・家族といった特定の限られたメンバー間での相互のコミュニケーションだが、組織と不特定多数の公衆となると、さらに困難さが増す。専門技術に関する理解度のギャップだけでなく、情報を発信する側の片側通行である為、受信者である公衆の理解度をつぶさに捕捉しえない、という状況である。例えば東海村での臨界事故をみても、「事故当日の、現場から 350m 圏内での放射線量当量は 4 ミリシーベルト」という情報が発信されたが、この時点でどれだけの一般住民がこの情報を理解して、リスク評価をして避難行動を起こし得たか……、がこの困難さを物語る。

ミリシーベルトはどのような単位で、許容量はどの程度で、胃の X 線検診や CT 等の実体験に比較してどうなのか、自身の残留はどの程度なのか、改善の方法はどのなのか、地域の水や一次産品は大丈夫か、事故原因は解消されたか、といった専門的な基礎情報を共有化できて初めて事態は収拾に向かう。対応の是非はともあれ、受信者側は危機感を募らせ、理解度も異なり、意見集約機能が乏しいという状況下でコミュニケーションする事の困難さは、想像するに余りある。

この様に専門技術・知識を持つ組織（官公庁、NGO、企業）と公衆とのリスクコミュニケーションは、多大な困難さを伴う。特に内分泌かく乱化学物質問題は、受信者自身だけでなく次世代への影響も視野に入っているだけに不安の根は深く、リスクを把握し認知して、日常生活の中でリスクと共生していくまでには、幾多の困難が予想される。

私達は食品メーカーであり、食を通じて生活者の健康と生活に寄与し続けて行きたいと想っている。健康と生活に関わるこの問題は、まさに私達が社会的な貢献をする領域で課題となっている事である。したがって、幾多の困難があったとしても、私達にとって慎重にかつ真剣に取り組むべき問題と捉えている次第である。

ではどのようにこの複雑な問題を私達が理解し、咀嚼し、対応し、どのように一般の生活者に対して理解を得られるように伝え、さらに意見を取込んでいったらいいのだろうか。本稿はその道筋を探る足がかりとして、分析を試みた。

## 2. 科学技術が持つリスクと共生する為の基本的な要件について

ここで内分泌かく乱化学物質問題の各論にはいる前に、科学技術が持つリスクと共生する為に必要なとされる基本的な要件は何かを分析しておきたい。現状をこの要件に照らしてみ、リスクと共生されるまでの道程のどこに在るのか、また我々はその各過程でどの様に対応したらいいのか、を検討する事がこの複雑な問題に取り組む糸口になると考えるからである。

科学技術は、生活に有用な便益（ベネフィット）をもたらす機能を持つ反面、人為的な作用の反動として危険性（リスク）も合せ持つ。麻酔やワクチン、レントゲン等の医療技術もしかり、艦船、鉄道、自動車、航空機等の輸送技術もしかりである。

しかしながら我々は、一般の日常生活の中で、左程の抵抗感なく病院や公共の交通機関を利用する事ができる。この理由は、その便益が大きい事が理解でき、かつ医療行為や交通機関の運行が資格を持った技術者によって慎重に行われている事を事実として確認ができ、理解できるからである。

すなわち既に実用化されている科学技術は、次の様な情報について得やすくなっており、一般の生活者にも理解が得られている。この様な環境が整備されて初めて、リスクとの共生がなされると考える。

- a. その技術を活用して得られる便益の程度
- b. 事故による被害の大きさ、発生する頻度＝危険性の程度
- c. 取扱者、組織に対する評価・許可制度、資格取得の難しさ
- d. 安全確保の為の取扱者、組織の努力
- e. その技術以外の代替手段の有無と、便益・危険性の比較
- f. リスクが現実化した場合の保証の有無

このような環境に至るには、まず便益とリスクを評価し、リスクを最小化し、社会制度を整備し、これが伝達され、一般に認知され、日常生活に活用されるという過程をへてきたと考えられる。これらの過程で満たされてきた要件をまとめると、

- ①技術自体が、リスクを最小化するよう確立されている事
- ②それでも相当なリスクが伴う場合は、取扱者の資格制度や設備の検査、整備、点検の制度、万が一の事態に備えての保険制度などの充実が必要な事
- ③情報が公開され、前述の a～f などの情報や、当該技術の利用方法について、一般の生活者の理解が得られている事

などが挙げられる。

## 3. 化学物質のリスク評価と、認知、共生についての現状

化学物質の安全性確保について、この要件に照らして見ると、③の情報公開やリスクの伝達・認知という面で不足は否めないものの、①・②の実質的なリスク評価や技術開発、制度の整備等は、充実していると考えられる（後述）。ただし、既存の評価軸という前提がつく。

既存の評価軸とは、「化審法」で評価されている生分解性、蓄積性、長期毒性、環境汚染といった項目である。化学物質は、衣類や洗剤、殺虫剤、プラスチック容器、包装、耐久消費財などに用いられ、言うまでもなく現代の日常生活には不可欠なものであり、一朝一夕に日常生活に活用されたわけではない。十年単位の年月をかけた条件整備の過程で、化学物質のリスク評価を行ない、実用化をマネジメントする制度として、「化審法」の果たしてきた役割は大きいと考える。正式名称は「化学物質の審査および製造等の規制に関する法律」であり、1973年に施行され、約 2 万 5 千種類の化学物質が審査され、登録されている。審査方法は図 2 に示したとおりに、分解性、生体内での蓄積性、長期毒性、環境での残留性等の特性について評価され、これに基づき分類され、リスクに応じた規制が掛けられている。（図 3）

しかしながら「化審法」の評価体系の中にはいまままで、内分泌かく乱という評価軸はなく、一部の物質（経口避妊薬のジエチルstilbestrol（DES）や船底塗料に使用されていたトリブチルスズなど、）を除いて、殆どの化学物質についてこの評価軸でのリスクテークは始まったばかりである。リスクとの共生に至る長い過程の、入口に立った状態といえる。この事は、最近 10 年というレンジで見れば、各国共に同様の状態である。

従って幾多の化学物質の中には、内分泌攪乱作用に関わるリスク評価をして必要な規制をする、という枠組みからもれている化学物質の存在を否定できないのも事実である。また一方で、野生生物で見られる異常の原因が内分泌かく乱化学物質であって人にも起こり得るとい議論も、科学的には今後の検証が必要な仮説であることを否めない。即ち内分泌かく乱化学物質問題は、科学技術との共生の過程で、リスクの評価軸を新たに加えて、速やかに整備する必要が

ある課題と位置づけられる。

今後、必要とされるプロセスは次の通りと、考えられる。化学物質による内分泌かく乱作用のリスク評価が、公的かつ国際的に認知された評価方法で行われ、必要なリスクテークをする為の技術開発や、その科学的評価がなされ、一般の生活者とリスクコミュニケーションを十分にしながら、必要とされる法や社会制度の拡充を進めていく事である。

以上の様な観点から見ると、内分泌かく乱化学物質問題は、化学物質のリスク評価に新たな評価軸が加わった問題、と把握できるのではないだろうか。

#### 4. 内分泌かく乱化学物質のリスクレベルによる分類と暫定的な評価について

内分泌かく乱作用を危惧されている化学物質は、指摘する組織によってかなりの巾を有するが、国内で取り上げられている70余りの物質について述べる事にする。

化学物質のリスクは、主として毒性の強さと生体内での濃縮性、環境中での残留性、暴露の程度、摂取量等によって異なる。内分泌かく乱作用があると言われる70余りの物質は、同程度のリスクを持っている訳ではない。分類すると次の5つに分けることができる<sup>2)</sup>。

- ①非常に強いエストロゲン作用を持つ医薬品
- ②残留性や濃縮性の高い化学物質
- ③低濃度で水生生物に強い影響を与える化学物質
- ④天然の女性ホルモン様の物質
- ⑤非常に弱い内分泌かく乱作用のある物質

①～③のグループはそのリスクレベルの高さから既に厳しい公的な規制下にあり、環境庁や厚生省のモニタリングもされ、リスク管理が進展していると考えられる。④、⑤については、内分泌かく乱作用と人への健康影響に関わるリスク評価がなされている最中である。

第一のグループは強いエストロゲン作用をもつ医薬品であって、ジエチルstilbestrol (DES) が挙げられる。1938年に開発された医薬品で、流産防止などの為に広く使用されたが、服用した妊婦から生まれた子供が成人するころになって生殖器に異常があることがわかり、1971年に使用が禁止されている<sup>3)</sup>。

第二のグループであって、残留性や濃縮性が高いのは、DDT、PCB、ディルドリンといった農薬の類である。DDTは、第二次対戦後まもなく防疫やシラミ駆除の目的で空中散布などが行われ、後に農薬として使用が始まった。自然環境下での分解がされにくく環境汚染を引き起こす事、体内でも分解されにくく慢性毒性を起こす事がわかっている。1981年に「化審法」で第一種特定化学物質に指定された。製造、販売、使用が禁止されているが、環境庁の調査では底質から検出されており、残留が見られている。<sup>4)</sup>

PCBは1950年代から使用され始め、物性が金属や熱に対して強く、電気絶縁性に優れている為、変圧器や蓄電器などに用いる電気絶縁油に広く利用された。1968年に発生したカネミ油症事件で知られる。油に溶けやすく代謝と排泄が遅い為、肝臓などの脂肪分の多い組織に蓄積する。神経毒性や発ガン性もある等が報告されている。1972年に生産が中止され、1974年に「化審法」の特定化学物質(現第一種特定化学物質)に指定され、製造、輸入が原則的に禁止されているが、環境庁の調査では、環境中、野生生物に検出されており、残留が見られる。

ディルドリンは有機塩素系の殺虫剤で、1954年に農薬登録され、1971年に生産中止、1973年

に失効した。1981年に「化審法」の第一種特定化学物質に指定され、製造・輸入・使用が禁止された。環境庁の平成10年度調査では、環境中、野生生物からの検出はなく、残留は見られない。<sup>5)</sup>

第三のグループであって低濃度で水生生物に強い影響を与える物質というのは、有機スズでトリブチルスズ(TBT)やトリフェニルスズ(TPT)である。これらは船底塗料や漁網の防汚剤として使用されていたが、Tributyltin Oxide TBTは1990年に第一種特定化学物質に指定されて製造、輸入が禁止された。他のTBT化合物やTPT化合物も同年、第二種特定化学物質に指定され、使用自粛の行政指導に基づき、現在は外航船を除いて使用されていない。底質や一部の野生生物に残留が見られる。<sup>6)</sup>

第四のグループであって天然の女性ホルモン様の物質というには、植物由来のエストロジェン様の物質でイソフラボノイドやリグナンがあげられる。構造が女性ホルモンに似ており、作用も内分泌攪乱作用をもつ。豆腐や味噌などの大豆製品にイソフラボノイドが多く含まれており、これらの食品を多く摂取する日本人に乳がんや前立腺がんの死亡率が低い事に、関係していると考えられている。<sup>7)</sup>

第五のグループであって非常に弱い内分泌かく乱作用のある物質で、ビスフェノールA、スチレンモノマー、ダイマー、トリマー、フタル酸エステルである。これらはプラスチックの素材や可塑剤として使用されている。厚生省の検討会中間報告によると、これらの物質については、現状の溶出レベルで、人の健康に影響を及ぼすという科学的知見は得られていない<sup>8)</sup>、としている。

測定技術の高度化によって、溶出したこれらの物質を検出したとの多くの報告がだされているが、重要なのはその影響である。①～③のリスクレベルと④、⑤のリスクレベルは明らかに異なる。内分泌かく乱化学物質として一括りで論じるには無理があり、個々に科学的、かつ可能な限り定量的にリスク評価をして、リスクを最小化する為に必要な条件整備、リスクコミュニケーションに努める事が重要であると考えられる。

#### 5. 内分泌攪乱作用の確認方法および評価基準の設定について

一口にリスクを評価するといっても、簡易ではなく数多くの試験、調査、分析が必要となる。少なくとも最小限、2種類の情報が揃っていなければ評価はできない。化学物質の人の健康に対するリスク評価では、毒性から導かれる許容量の基準と、実際の摂取量の2種類が必要である。この比較において、評価がなりたつ。本章では毒性から導かれる許容量について記し、次の6章で実際の摂取量の把握について記す。

内分泌攪乱化学物質の作用メカニズムは、生体内のホルモンとレセプターとの相互作用を阻害したり、擬似ホルモンとして機能の発現、生体内ホルモンとの相互作用による機能変異、ホルモン産生障害による異常を来す、というように考えられている。

これらを検証する試験系であるが、主に実施されているのは、試験管内の細胞試験(インビトロ*in vitro*)である。酵母や人の乳がん細胞が用いられる。つぎに行われるのが動物実験(インビボ*in vivo*)であり、卵巣を除去したラットにエストロゲン様作用物質を投与して子宮や乳腺の肥大を見る、といったものである。この2つの試験で反応が異なる場合もあり、慎重に評価する必要がある。

現在報告されている多くの試験結果は、試験管内の細胞実験によるものであるが、必ずしも動物生体内の試験結果と一致しない場合がある。動物生体内では、バランスを保つために複雑な調整機能が働いている為である。これを「恒常性の維持」と呼ぶが、これ故、細胞レベルの反応が生体全体に反映するとは限らないのである。従ってインビトロでスクリーニングした後、インビボでの確認がなされ、毒性試験が実施される。

農薬や食品添加物、動物用医薬といった生体に対する影響が高い化学物質については、その許容基準を決めるまでに、数多くの毒性試験が行われる。単回および反復投与毒性試験、催奇性の毒性試験、発ガン性試験、生殖毒性試験などである。これらの試験結果から実験動物に対する無毒性量NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) を求め、これを安全係数(種差、個体差を考慮)で除して、一日摂取許容量ADIを求める。

ダイオキシンの場合には、体内負荷量が用いられている。一般に化学物質による毒性発現は、一日当りの暴露量より、血中濃度や体内に存在する量(体内負荷量)に依存する<sup>7)</sup>。ダイオキシン類は特に高い蓄積性があり、消失半減期に著しい種差がみられる為、動物実験でのNOAELを基礎にするのは適切でない、としている。さらに毒性影響を引き起こす為の体内負荷量=最小作用量LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level) の値は、動物とヒトとで大きな差はない、としている。以上のことから、ヒトのLOAELを基礎に、耐容一日摂取量TDI (Tolerable Daily Intake) が次の算式で求められる。<sup>7)</sup>

$$\frac{\text{体内負荷量(最小作用量)} \times \ln 2}{\text{半減期} \times \text{吸収率} \times \text{不確実係数}} = \frac{86,0000 \text{pgTEQ/kg} \times 0.693}{7.5 \text{year} \times 365 \text{day/year} \times 0.5 \times 10}$$

以上のような過程を経て、毒性等の評価がきまり、許容基準が決められる。

## 6. 摂取量の調査とリスク評価について

摂取量調査の基本的な要件は、当該物質を摂取するのを仲介する媒体(大気、土壌、水、食物)中に残留する濃度と、その媒体の個々媒体の摂取量とが把握できている事である。摂取量は、媒体毎の残留濃度と、個々の媒体摂取量との積の総和で求められる。こうして求められた摂取量と、ADIあるいはTDI等の許容量の基準と比較して、評価が成り立つ。

摂取量の把握方法については、2通りある。一つは計算値で求める方法で、残留濃度を環境や食品のモニタリング調査結果からピックアップし、媒体(食品、大気)の摂取量を国民栄養調査等からピックアップして計算する方法である。時系列的かつ広範なモニタリング調査の結果を活かす事ができ、包括的なリスク評価に有効と考える。

今一つの方法は、実際に摂取する食品(媒体)摂取量と残留濃度をセットで実測する方法である。厚生省が平成8年度から実施している食品中のダイオキシン類汚染実態調査では、このトータル・ダイエット・スタディ方式が採られている。この方法は、国民栄養調査の食品群別摂取量調査を基に全国7地区10機関から食材を購入し、食事形態に則して、各食材をそのまま又は調理して13群に(14群は飲料水)大別した後に、ホモジナイズし濃度を分析する、というものである。従って実測値であり、摂取量の実態を代表していると言える。農薬については、摂取量の算定方式をより精緻化が検討されている為、本稿では割愛し、リスク評価の結果のみ表に示す。

以上の過程をへて、基準値と実際の摂取量が揃い、評価が可能になる。ダイオキシン類につ

いては、平成9年度(平成10年度)の食物からの摂取量は、Co-PCBを含めて2.41pg-TEQ/Kg/dayで、平成10年度は2.00pg-TEQ/Kg/dayと減少しており、TDIの4pg-TEQ/Kg/dayに収まっている。農薬、食品添加物については、表1<sup>8)</sup>、表2<sup>9)</sup>に示す。

第五グループの物質については、このような評価系にかけるか否かは、今後の研究成果を待つ必要があるだろう。

## 7. 国、公的機関の対応について

本稿は食品製造業としての対応策を検討する事が主眼であるので、国・公的機関の対応をどう捉えて準備をすすめるかが、ポイントとなる。

国では図4に示す様に、各省庁が連携をとり研究・国際協力が実践されている。厚生省では、平成8年度から研究班を設け人への健康影響の観点から検討が進められており、現在は9関係省庁からなる「内分泌攪乱化学物質問題関係省庁課長会議」が設けられている。予算面では、平成10年度補正予算で厚生省は10億円、政府全体では112億円が計上されている。国際機関では、経済開発機構(OECD)が、内分泌攪乱化学物質を検出する為の試験法の開発等について加盟各国間の調整を行なっている。世界保健機構(WHO)と国際化学物質安全性計画(IPCS)では現在進行中の研究活動をデータベース化すると共に通覧・要約し、報告書を2000年を目処に出版する事を予定している<sup>10)</sup>。試験方法を統一し、課題の重複を避け、かつ相乗効果を生む事が期待できる。

これら国内外の公的機関の対応から見て、企業として備えるべき事は、早さと精度の2点と考える。組織的かつ体系的で速やかな対応が採られており、結果が明確になれば企業にも必要かつ迅速な改善が求められるだろう。また自主検査の方法についても、GLPや国際的に認められた方法である事が望ましく、点検と改訂等のメンテナンスを心がける必要がある。

また化学物質の排出量全体を抑制する為に、汚染物質排出移動登録(PRTTR=Pollutant Release and Transfer Register)に基づく法律が制定されている。この中で事業者が汚染物質の排出実績を報告させ、取り纏めの上、公開をするという仕組みがプログラムされている。この法律は内分泌かく乱化学物質を標的にしている訳ではない。環境汚染物質全体に網を掛けるものであるが、重要なのは、この制度の基盤にありかつ事業者に求められている事であって、アカウンタビリティである。よい訳語が浮かばないが、透明性を確保し責任ある説明を行い、リスクを評価し、自己管理し、コミュニケーションする事と考える。

## 8. 企業、特に食品メーカーとしての対応の選択肢と、その留意事項について

産業界での取組みを見ると、業界団体を中心として自主的なリスク評価や情報公開がなされている。企業レベルでは、代替品の検討・採用や、リスクを軽減する使用方法を表示するなどの対応がなされている。以下に主として3つ対応策と、夫々の留意事項について記す。3つの対応策とは、代替品の検討・切替、商品への表示、そして情報公開である。

### <代替品の検討>

「疑わしきは使わず」が、未解明の事柄が多い時点では、正しい判断と考える。「安全」はメーカーで技術的に実現できるが、「安心」は使用者の精神的な働きであり、供給側だけで解



決できる問題ではない、と考えるからである。従って代替品の検討、切替へは有効であるし、生活者にとっても、受入れやすいものと考えられる。

ただしここで、次の様な前提条件を満たす必要がある。品質、機能、価格を含めた商品価値が同等に確保されている、という事である。代替品への切替によって商品価値が劣ったり、新たなリスクを生んでしまえば、元も子もない。当該商品の商品設計通りの品質、機能、価格を満たす為には、開発・導入時と同様のスクリーニングテストにも合格する必要がある。また原価面でも、代替品が実用に耐えうる単価、良品率であり、機械適性を備えている事が望まれる。これらの前提条件を満たしつつ最短の期間で、ラインに乗せていく事になる。

これで安全という面の確保ができる訳だが、代替品を使用している事を伝え、生活者の不安を取り除く必要がある。商品や媒体への表示、となるが、この際に不当な表示ととられないように留意する必要がある。

さる量販店の食品包装用の市販ラップ（PB商品）で、「ダイオキシンを出さない」とあったが、きわどい表現であると思える。想定した実験の条件では出ていないのだろうが、塩素が残留している古い焼却炉で、他の廃棄物と共に不完全な燃焼しても出さないのだろうか、と疑問を感じる。（実際にこの様な実験もされているのだろうか）

ダイオキシン類の生成メカニズムは、現時点で明確ではない。塩素の存在下で有機物が燃焼した場合にDe Novo合成反応などによって、発生すると議論されている<sup>11)</sup>。従って、確かに塩素を外せばよいと考えられるのだが、内田ら<sup>12)</sup>によればゴミ焼却炉から排出されるHClは、塩素系プラスチックによるよりも家庭ゴミに含まれる厨芥中の食塩などによる方が多い（表3、表4）、としている。従って古い焼却炉には、塩素が残留している可能性は高いと考える。

酒井ら<sup>13)</sup>によれば、塩素含有プラスチックの燃焼がダイオキシン類生成に及ぼす影響は報告者によって異なっており、1991年に示された欧州専門家会議の見解のとおり、良好な燃焼条件が発生抑制の最善の策であるとする。この事は厚生省が平成9年に実施した1,150施設での調査結果を見ると、検証されているとも考えられる。表5に示す様に、800℃以上の高温で燃焼させると高温になるに従いダイオキシン類の濃度は改善されていく（検体数1,111）<sup>14)</sup>のである。

たとえその包装資材がある条件下でダイオキシンを出さないとしても、ダイオキシンの生成要因についてメディアから啓蒙された生活者は、「ダイオキシンを出さない」というメッセージには不安を感じるケースもある。つまり燃焼条件が悪ければ発生すると啓蒙された生活者は、商品企画者自身がダイオキシンの生成要因を詳しくは知らないか、自身は知っているも使用者の殆どは知らないと認識して企画している、と受けとめるからである。

自社のヘビーユーザーがメディアから、どの程度の情報を得ているかを把握した上で、的確なメッセージを作る必要がある。従来からの信頼を不信感に変えてしまう事もあるからである。

#### <リスク軽減方法の啓蒙>

代替品について、機能性やコストの面で実用化が困難な場合にどうするか。実際に安全であったにしても、リスクが科学的に否定できなければ、使用者が不安を覚える。供給者として為し得ることは、リスクを使用者自身の意志と行動で軽減し得る使用方法を伝える事である。

具体的に、前述とは別の食品包装用市販ラップの事例をみると、的確なメッセージが有効で

あることを理解しやすい。さるメーカーNBだが、こう表示がされている。「使い終わったラップは家庭で燃やさず、プラスチックごみとして自治体の定める方法にしたがって廃棄してください。」とある。（図5）

家庭用の食品を包むラップには、匂いや酸素を通うさないように、塩化ビニリデンがフィルムの表面に塗られているが、不完全燃焼を起こすとダイオキシン類を発生させるリスクが高くなる。かといって、密着性や使用感は既存品に及ばない。であるならば、自治体が適正に管理する焼却炉で確実に燃焼させた方が、リスクは小さくなると、この企業は判断したのである。これならば、ダイオキシン類発生抑制について関心の有無に関わらず、必要な対処ができ、それは科学的に見てもリスクが回避できるのである。ここで「関心の有無」と、敢えて表現したのは、使用者にも色々な方が居るのである。ダイオキシン類発生抑制について詳しく知るつもりはないが、「そんな事をして」と後ろ指はさされたくない、という方もいて健全なのである。色々な関心をもったセグメントと夫々の関心がある事を念頭に置く事が重要である。（後述）

この事例で参考になるのは、リスクが避けられないのなら代替品に切り替える、切り替えが困難ならば背伸びをせずリスクを軽減する方法を伝えた、という事である。この場合、受け手の理解度や関心事についての確に捉えて、わかりやすく正しい情報を公開することが重要である。その上で、代替品の開発を進めることで、信頼関係は保たれると考える。

#### <情報の公開>

情報公開は原則として、確実な事実を伝え未知の現象に関する不安を軽減して、利用者が適切に判断し選択ができるようにする事を期待して行なう。しかし実際には、専門知識の違いや双方通行の困難さから、巧く機能しない場合が多い。まして現時点で未解明の事柄が多いだけに、情報公開については、組織的かつ体系的に準備を進めておく必要がある。

この様な場合どうすれば良いのか、以下に、米国連邦政府の諮問機関である米国研究審議会委員会が、1989年に出したリスクコミュニケーションに関する報告書の勧告<sup>15)</sup>が、参考になると考える。この報告の対象は、政府機関だけでなく、大企業も視野にいれて検討されている具体的な実践の場面では、一部で企業の枠を超えており、業界団体を通じて行なう方が適切と思われる事項も含まれているが、進め方のスタンスは参考になると考える。

この勧告について要約すると以下のとおりである。

#### (1) リスク管理プロセスの管理について

##### ①現実的な目標の設定

- ・実現可能な目標の設定をすること
- ・この事は組織内外の関与者に具体的な動機と目標、成果をもたらす

##### ②公開性の保証（企業単位では限界？）

- ・リスク管理に際し、情報を公開し、第三者と双方向の意志疎通を行なう
- ・この場合、意思決定を左右できない事を、参加の事前に明確にする

##### ③リスクメッセージのバランスと正確さ（企業単位では限界？）

- ・歪曲されない事と歪曲されたと受け止められない事を、確実にする
- ・歪曲の発見と削減に関するメッセージ作成者の責任を明確にする

- ・公認の専門家による調査を考慮すること
- ・意見を求める為、リスク評価、リスク管理に関する「白書」（報告書）を作成し、公開すること

## ④管理者の能力育成（リスク管理者が担保する事＝企業単位では限界？）

- ・組織内のリスク専門家が、正確な評価を導き出せるリスクメッセージの作成に発言力を持つことを保証するよう進める
- ・適切なコミュニケーションの専門家を招き、コミュニケーションの技術職員を養成する事
- ・リスクコミュニケーションの過去の事例をレビューし計画に活かす事

## ⑤危機的状況でのリスクコミュニケーション

- ・事前のシュミレーションとその準備がなされていること

## (2) リスクメッセージの内容

## ①メッセージの受け手の見方と関連付ける事

- ・標的となる受け手の関心、技術的能力、および懸念を反映すること
- ・個人が為し得る実際的な対策について強調すること
- ・明確で平易な言葉で表現すること

## ②不確実性の取扱い

- ・不確実性は最小化すべきであること
- ・データの不足と専門家の見解の不一致がある領域を明確にすること
- ・見積りの信頼度の目安と、科学的不確実性の意味を伝えること

## ③リスクの比較

- ・リスクの比較は、特定のリスクの大きさを伝えるのに有効といえる
- ・複数のリスクの比較は、確認の落とし穴を回避するに有効と言える
- ・リスク比較は意思決定の決定因子でなく、リスクを過小評価しないこと

## ④メッセージの完全性の保証

- ・受け手が十分な知識ある意志決定が行なえる様、次の情報が求められる
- ・リスクの性質に関する情報
- ・リスクが減った時に、影響を受ける便益の性質
- ・利用できる代替案
- ・リスクと便益に関する知識の不確実性
- ・管理に関する情報（意思決定の責任者、法律上の重要性ほか）

## (3) リスク及びリスクメッセージに関する消費者の手引きの作成（企業単位では限界？）

## ①プロジェクトの支持

- ・情報を発信する産官学および受け手の側の民間組織で、構成し支持する
- ・普通の受け手の為にリスクコミュニケーションとリスク管理における重要な用語、概念、相対的な関係を明確にする手引きを作成する

## ②プロジェクトの管理

- ・手引きの編集管理は、普通の受け手の意見と懸念が優先される運営

## ③手引きの内容

- ・代表的な項目の事例を、同委員会では図6の様に提示している<sup>16)</sup>

## (4) 研究すべき課題について

## ①リスクの比較

- ・比較の可能性。誤解や混乱を受け手にあたえないか
- ・リスクの大小の理解
- ・リスク比較の有効性の確認

## ②リスクの判定

- ・複雑な情報を明確かつ正確に示すより良い方法の調査
- ・複雑な物を単純化する為の技法の限界への理解
- ・リスクを判定する別の方法に対し、受け手はどのように対応するか

## ③メッセージの中間媒体の役割

- ・受け手はリスクについて意思決定する際、どのような情報源を使うか
- ・リスクメッセージを伝え解釈する仲介者の役割を理解する

## ④リスク情報の適切さと充足度

- ・リスクについて個人の意思決定に際し、どのような情報を適切と想うか
- ・どの時点で受け手は追加情報を必要としなくなるか

## ⑤心理的ストレス

- ・人々はリスクに対し、どのような条件下でストレスを感じるか
- ・リスクに緊張させられる時、情報の理解はどのように影響をうけるか

## ⑥受け手の「知的背景のモデル」

- ・直面するリスク意思決定についてどのように考えるか
- ・リスクが発生する原因や過程についてどのように理解しているか
- ・リスク管理に関する公的機関の役割への理解や信頼度はどうか

## ⑦リスク概念と関連用語の知識

- ・人々は情報を理解する為に必要な「分析的」概念をどのように学ぶか
- ・彼らは重要な概念を欠いているか
- ・どんな種類の資料が有効か

## ⑧リスクコミュニケーションの過去の事例

- ・リスクコミュニケーションのプロセス（専門家の役割、管理者の意思決定、外部グループの関与、伝達時の仲介者の役割など）の吟味
- ・受け手の対応は、情報発信者の期待に一致したか否か

## ⑨リスク管理とリスクコミュニケーションの進行中の事例評価

- ・リアルタイムの調査、評価が可能

この報告書の原題は、Improving Risk Communicationであり邦訳は、「リスクコミュニケーションー前進への提言」である。以上の勧告の内容は、一企業には余りある内容であるが、スタンスを参考にして、一步一步できることから進めることが重要であると考えられる。

## 9. おわりに

ここ数年、食品メーカーの事業にとっても深刻なリスクが、継続して発生し、報道されている。96年にはO157、97年にはダイオキシン、98年には内分泌かく乱化学物質、99年にはベルギー産品ダイオキシン汚染、遺伝子組換え食品、東海臨界事故と、立て続けに顕在化している。都度、食品・食品容器メーカーは取引先からの調査依頼や企業としての見解、宣言といった形での要請に対応し、実質的にリスクコミュニケーションを行なって来ている。

この対応は、安全・安心を基盤として業を営む上で、当然の事であり、実質的な品質保証面でのリスク管理も行なっている。しかしながら、ひとたびリスクが顕在化した当初は都度、コミュニケーションする上での多少の混乱や情報の錯綜、軽微な不手際が少なからず発生する事を予防しきれていない事も事実である。確かに、インターネットの普及や官公庁の情報公開の進展などによって、一般の生活者へのリスクに関する情報伝達・浸透が、従前に比べて著しく加速している。しかしこの事実を割り引いたにしても、リスクコミュニケーションの仕組作りについて、未だ改善の余地があるように自戒している。

このような意味で、リスクに関わるコミュニケーションに同様な課題を感じておられる方に、本稿を少しでも参考にして頂ければ、幸甚である。

## 引用文献

- 1) 厚生省「内分泌かく乱化学物質の健康影響に関する検討会」の中間報告(1998.11.9)
- 2) 伊東信行：日本食品化学学会第5回総会・学術大会会長講演「内分泌攪乱化学物質をめぐる研究の現状と課題」(FFIジャーナル183、69~76、1999.10.1)
- 3) 西川洋三：「アロマティックス」第50巻第3・4号(1998)
- 4) 環境庁リスク対策検討会「環境ホルモン外因性内分泌攪乱化学物質に関する研究班中間報告書」(1998.3.19)
- 5) 環境庁水質保全局土壌農薬課：「環境ホルモン戦略SPEED'98関連の農薬等の環境残留実態調査の結果について」(1999.10.29)
- 6) 山口直人：環境庁リスク対策検討会「環境ホルモン外因性内分泌攪乱化学物質に関する研究班中間報告書」、15~19、(1998.3.19)
- 7) 中央環境審議会環境保健部会、生活環境審議会、食品衛生調査会「ダイオキシンの耐用一日摂取量(TDI)について」(1999.6)
- 8) 田中俊博：「食品残留農薬の集計結果(平成9年度)食品中の残留農薬の1日摂取量調査結果加工食品中の残留農薬」食品衛生研究、Vol.49、No.6、9~14(1999)
- 9) 内田康策：日本食品化学学会第5回総会・学術大会特別講演「国際化に対応した食品化学行政」(FFIジャーナル183、76~82、1999.10.1)
- 10) 中山真吾：「内分泌かく乱化学物質の健康影響に関する検討会(中間報告)について」食品衛生研究、Vol.49、No.3、31~40(1999)
- 11) 平岡正勝：「廃棄物処理におけるダイオキシン対策をめぐる最近の動向」廃棄物学会誌、Vol.8、No.4、265~278、(1997)
- 12) 内田重男：「ごみ焼却炉内での塩化水素の生成と除去」分離技術第22巻第4号(1992)
- 13) 酒井伸一：「ごみ焼却施設におけるダイオキシン対策技術」：生活と環境Vol.42、No.5、

28~36(1997)

- 14) 厚生省廃棄物処理基準等専門委員会「ごみ焼却施設排ガス中のダイオキシン類濃度について」(1997.5.26)
- 15) 日経BP社医療局環境ホルモン取材班編「環境ホルモンに挑む」(1998.6.30)
- 16) National Research Council 編林裕造、関沢純監訳「リスクコミュニケーション—前進への提言」(1997)

以上



クマヤナギ *Berchemia racemosa* 鹿沼市

食品残留農薬の集計結果 (平成9年度)

食品衛生研究 Vol.49, No.6 (1999)

表1. マーケットバスケット調査結果

(表1. つづき)

農薬名	調査年度等 平均1日摂取量 (μg)		対ADI比 (%)		ADI (μg/50kg/日)
	平成3~ 8年度*1	平成 9年度	平成3~ 8年度*1	平成 9年度	
1. 2, 4, 5-T	-		-		設定できない
2. BHC	2.42		0.39		625
3. CNP	-		-		-**
4. DCIP	6.71		0.10		6,500
5. DDT	2.97		1.19*3		250
6. EPN	2.25		1.96*3		115
7. アセフェート	6.99		0.46*3		1,500
8. アミトラズ	6.85		11.42		60
9. アミトロール	-		-		設定で25ない
10. イソフェンホス	3.34		13.37		225
11. イソプロカルブ	3.34		1.67		200
12. イプロジオン	1.92		0.03		6,000
13. エチオフェンカルブ		4.48		0.09	5,000
14. エディフェンホス	2.16		1.73		125
15. エトプロホス	2.42		19.39		12.5
16. エトリムホス	2.42		1.62		150
17. エンドスルファン	3.46		1.15*3		300*2
18. エンドリン	2.42		24.24		10
19. オキサミル		4.48		0.45	1,000
20. カプタホール	-		-		設定できない
21. カルバリル	2.42	4.48	0.24	0.45	1,000
22. カルベンダジム	5.41		1.08		500*2
23. キナルホス	2.42		44.08		5.5
24. キノメチオネート		3.55		1.18	300
25. キャプタン	0.26		0.0052		5,000
26. グルホシネート	11.36		2.27		500
27. クロルピリホス	2.16		0.43		500
28. クロルピリホスメチル	0.95~ 2.17		0.19~ 0.43*3		500
29. クロルフェンビンホス	2.16		2.88		75
30. クロルプロファミ	1.30		0.03		5,000
31. クロルベンジレート	9.20		0.92		1,000
32. クロロタロニル	4.32~ 4.74		0.29~ 0.32		1,500*2
33. 酸化フェンブタスズ		4.04	0.27		1,500
34. ジェトフェンカルブ	3.34		0.05		7,000

農薬名	調査年度等 平均1日摂取量 (μg)		対ADI比 (%)		ADI (μg/50kg/日)
	平成3~ 8年度*1	平成 9年度	平成3~ 8年度*1	平成 9年度	
35. ジクロルボス	1.93~ 2.16		1.17~ 1.31		165
36. ジコホール	2.42		0.19		1,250
37. シハロトリン	3.34		0.79		425
38. ジフェノコナゾール		4.55		0.95	80
39. シベルメトリン	2.59~ 21.62		0.10~ 0.86*3		2,500
40. ジメトエート	3.04		0.30*3		1,000
41. 臭素	6,037.50~ 8,150.28		12.08~ 16.30*3		50,000
42. ダイアジノン	2.16		2.16		100
43. チオベンカルブ	3.34~ 22.46		0.74~ 4.99		450
44. チオメトン	2.42		4.41		55
45. ディルドリン	2.42		48.49		5
46. テクロフタラム		0.50		0.02	2,900
47. テニルクロール		3.55		0.10	3,400
48. デルタメトリン	3.34		0.67		500
49. テルブホス	2.42		30.30		8
50. トリアジメノール		3.55		0.14	2,500
51. トリクロルホン	2.42		0.48		500
52. トリシクラゾール		3.56		0.24	1,500
53. トリフルミゾール		17.17		1.86	925
54. トルクロホスメチル	3.34		0.10		3,200
55. パクロブトラゾール		3.55		0.15	2,350
56. バミドチオン	20.89		5.22*3		400
57. パラチオン	2.42		0.97		250
58. パラチオンメチル	2.16		0.29		750
59. ビテルタノール	22.46		29.95		75
60. ピリフェノックス		3.51		0.07	5,000
61. ピリミカーブ		4.20		0.47	900
62. ピリミホスメチル	1.38~ 2.16		0.11~ 0.17		1,250
63. フェナリモル	4.18		0.84		500
64. フェニトロチオン	0.77~ 7.12		0.31~ 2.85*3		250

食品残留農薬の集計結果（平成9年度）

（表1. つづき）

調査年度等 農薬名	平均1日摂取量 (μg)		対ADI比 (%)		ADI (μg/50kg/日)
	平成3～ 8年度*1	平成 9年度	平成3～ 8年度*1	平成 9年度	
65. フェノブカルブ	22.46	4.80	3.74	0.80	600
66. フェンスルホチオン	2.42		16.16		15
67. フェンチオン	2.42		9.70		25
68. フェントエート	4.06		5.41*3		75
69. フェンバレレート	45.07		4.51*3		1,000
70. フルトラニル	3.34		0.08		4,000
71. プレチラロール	3.34		0.45		750
72. プロシミドン		3.87		0.80	5,000*2
73. プロチオホス	2.16		2.88		75
74. プロピコナゾール		3.23		0.40	900
75. ペルメトリン	1.92～ 21.62		0.08～ 0.92		2,400
76. ベンタゾン		3.41		0.80	4,500
77. ペンディメタリン	3.34		0.16		2,150
78. ホキシム	18.92		31.53		60
79. ホサロン	2.42		0.81		300
80. マラチオン	1.03～ 2.16		0.10～ 0.22*3		1,000
81. メタミドホス	2.84		1.42*3		200
82. メトリブジン		4.91		0.79	625
83. メフェナセット	4.56		2.54		180
84. メプロニル	4.56		0.18		2,500
85. レナシル	11.23		0.19		6,000

\*1 平成3、4年度の結果、平成5、6年度の結果および平成7、8年度の結果はそれぞれ文献1)、2)および3)を引用

\*2 CNPのADIは残留農薬安全性評価委員会において設定できないとされている。エンドスルファン、カルペンダジム、クロリピリホスメチル、クロロタロニルおよびプロシミドンのADIはJNPRが設定したもの。その他は食品衛生調査会が設定したADI

\*3 本調査によりいずれかの食品群において当該農薬が検出されたことを示す。その他の調査農薬については、いずれの食品群においても検出されていない

表2. 1994値との行政検査を基に推定した食品添加物別の  
1日1人あたりの摂取量とADIとの比較

食品添加物	摂取量 (mg/日/人)	ADI (mg/50kg/日)	対ADI比 (%)
安息香酸	11.0	250	4.4
ソルビン酸	32.9	1,250	2.6
デヒドロ酢酸	0.077		
パラオキシ安息香酸	1.37	500	0.3
プロピオン酸	3.88		
ジブチルヒドロキシルエン	0.051	15	0.3
ブチルヒドロキシアニソール	0.17	25	
硝酸塩	0.43	185	0.2
亜硝酸塩	0.318	3	10.6
イマザリル	0.009	1.25	0.7
チアベンダゾール	0.035	5	0.7
オルトフェニルフェノール	0.014	10	0.1
ジフェニル	0.003	2.5	0.1
二酸化硫黄	1.63	35	4.7
プロピレングリコール	57.1	1,250	4.6
サッカリンナトリウム	7.26	250	2.9

表3. 可燃ごみと焼却に伴う排ガス中のHCl濃度の推定値と  
[1 ton(含水)を6,000 N m<sup>3</sup>の空気で燃焼したと仮定]  
無分別ごみの場合:

塩素源	塩素量 kg/ton	変換率 %	HCl濃度 ppm	寄与率 %
有機	5,914	100	622	73.5
無機	7,094	30	224	26.5
合計	13,008	-	846	100.0

表4. 可燃五味からプラスチック・ゴム・皮革類を  
分類除去したときの排ガス中のHCl濃度の推定値  
(分別率76%とし、燃焼条件は表3と同じとした)

塩素源	塩素量 kg/ton	変換率 %	HCl濃度 ppm	寄与率 %
有機	2,189	100	202	44.6
無機	7,941	30	251	55.4
合計	10,130	-	453	100.0

表5. 燃焼温度とダイオキシン類濃度の関係

燃焼温度(°C)		700未満	700以上 750未満	750以上 800未満	800以上 850未満	850以上 900未満	900以上 950未満	950以上 1000未満	1000以上
		ダイオキシン類濃度 (ng-TEQ/N m <sup>3</sup> )	36	81	77	26	25	17	30
平均値	36	81	77	26	25	17	30	14	
中央値	13	33	11	11	7.8	7.8	7	7	
最大値	390	500	1,800	600	590	210	480	83	
最小値	0.2	0.57	0.22	0	0	0	0.01	0	
検体数(合計1111)	79	34	43	206	380	234	85	50	

内分泌かく乱化学物質の健康影響に関する検討会(中間報告)について

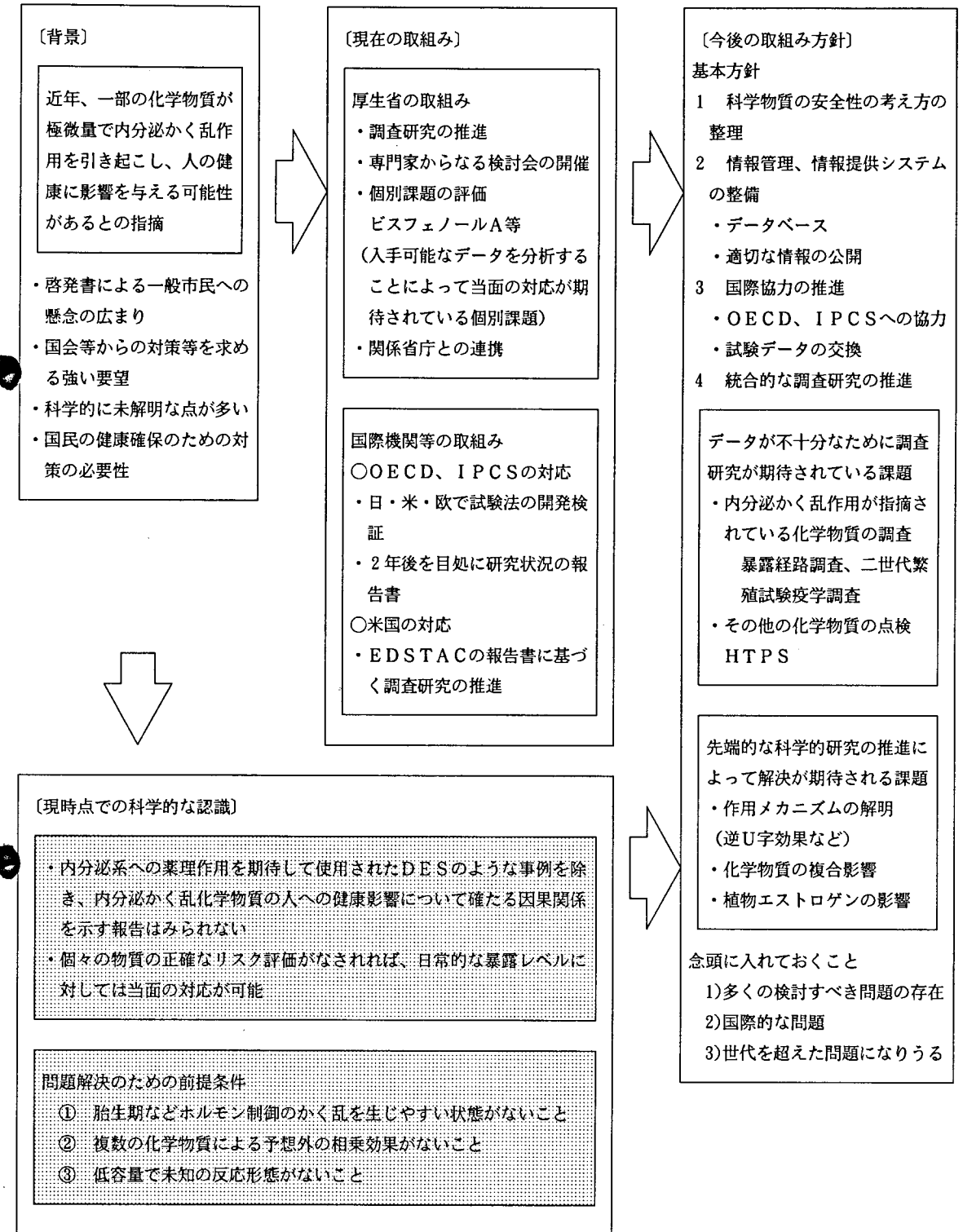
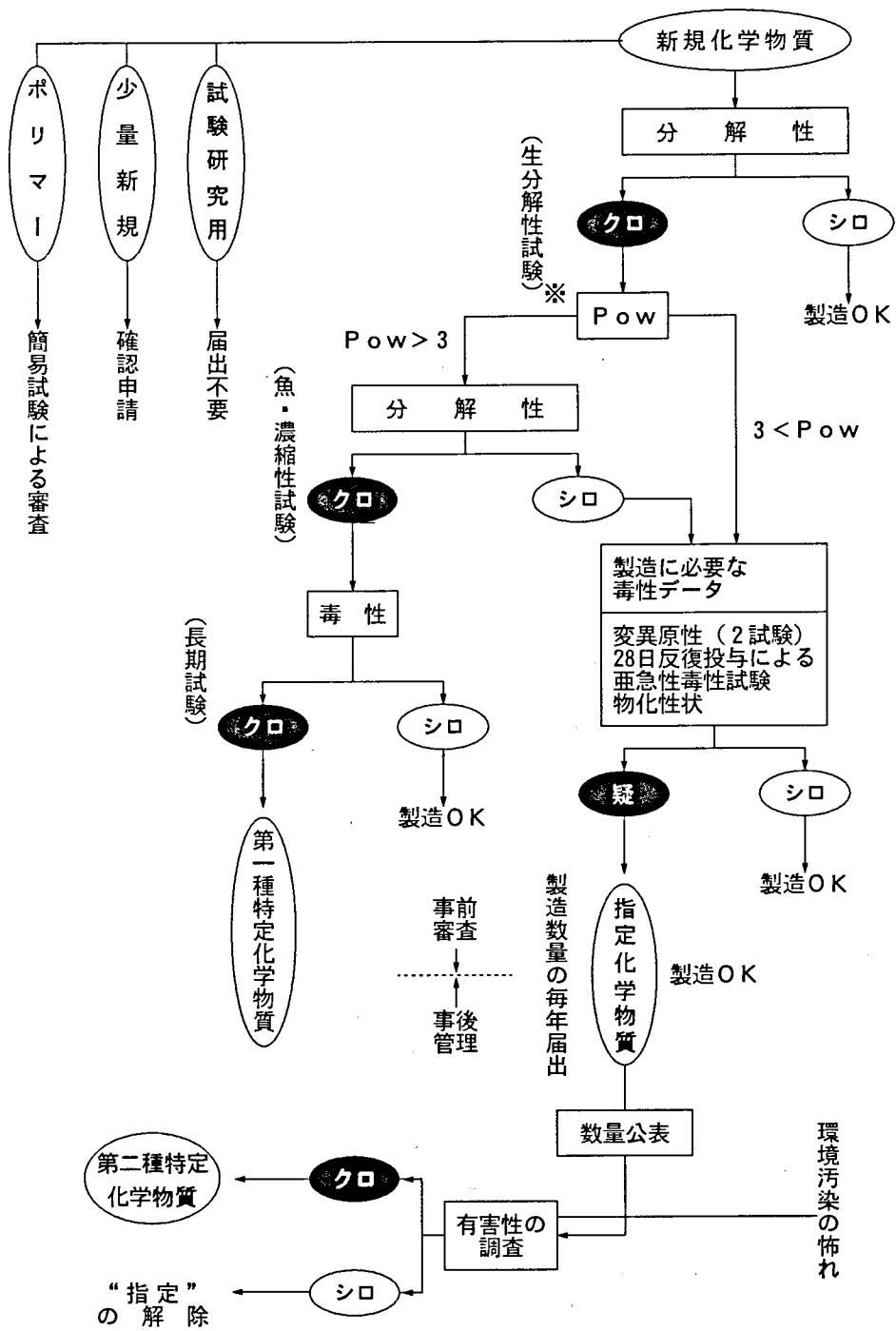


図1. 内分泌かく乱化学物質の健康影響に関する検討会中間報告書概要

図2. 化審法の審査手順



※Pow とは試験管内での生物濃縮試験。数字が高いほど濃縮性が高い。  
(日本化学工業協会資料を一部改変)

図2. 化審法における化学物質の分類

分類	定義				規制の状況
	分解性	蓄積性	長期毒性	環境汚染	
クロ物質 第一種特定化学物質	● (難)	● (高)	● (有)	● (有)	原則として製造・輸入が禁止。PCB・DDT・TBTO・アルドリン・ディルドリン・BHCなど9物質が指定。
クロ物質 第二種特定化学物質	● (難)	○ (低)	● (有)	● (有)	製造・輸入の予定数量、実績数量の届け出と、製造・輸入量の制限などがなされる。トリクロエチレン・四塩化炭素や20種の有機スズなど23物質を指定。
灰色物質 指定化学物質	● (難)	○ (低)	▲ (疑)	▲ (疑)	製造・輸入の届け出が必要。クロロホルム・フェノキシフェノール・トリプロピルアミンなど280物質を指定済み。
シロ物質	上記いずれにも該当しないもの				—

(日本化学工業協会資料を一部改変)  
※このほかに化審法で規制されているもの以外で国際的に規制する方向で検討されているものとして、マイレックス(殺虫剤)・トキサフェン(殺虫剤)・ポリ臭化ビフェニル(難燃剤)が環境庁の「環境ホルモン」候補のリスト中にあります。

日経BP社刊『環境ホルモンに挑む』から

内分泌かく乱化学物質の健康影響に関する検討会（中間報告）について

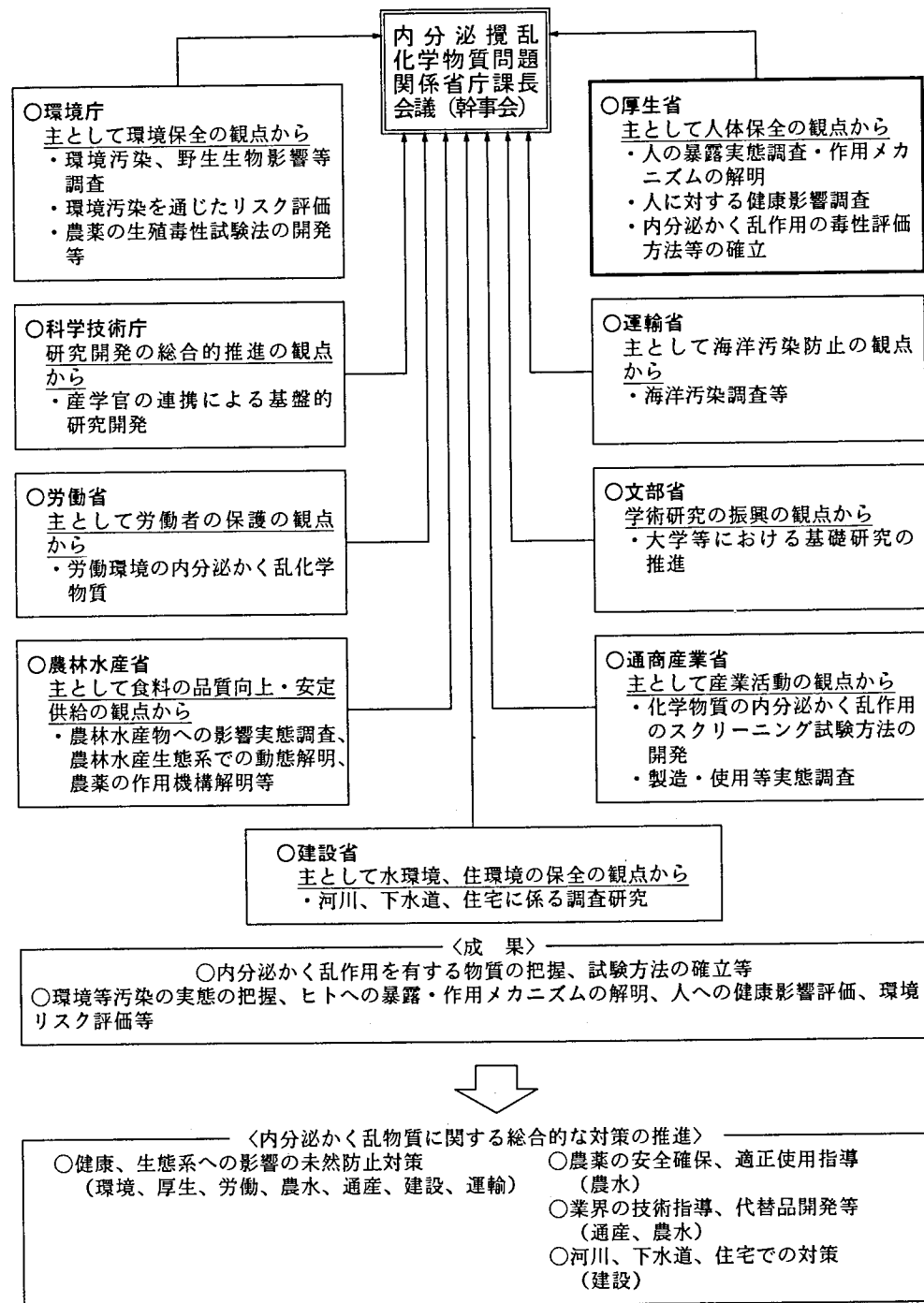


図4 内分泌かく乱化学物質問題の各省庁連携図

図5. 食品包装用ラップフィルムの新表示の事例

ガス台やオープン・オーブントースターなど熱に近づけないでください。ラップがくっついて使えなくなることがあります。

使い終わったラップは家庭では燃やさず、プラスチックごみとして各自治体の定める方法に従って廃棄してください。

（日経BP社刊『環境ホルモンに挑む』より）

図6. リスクおよびリスクコミュニケーションに対する消費者の手引き

リスクとは何か？  
重要な用語と概念  
ハザード、曝露、確率、感度、個人リスク、集団リスク、リスクの分布、ゼロリスクの到達不可能性  
定性的属性  
自発的選択性、潜在的破局性、恐怖性、致死性、制御可能性、熟知度、遅延性

リスク評価は何に寄与するか？  
定量化  
質、完全性、不確実性、信頼性  
科学のおよび政策的推論  
仮定、便益の評価、リスク管理選択

リスクコミュニケーションプロセスの役割は何か？  
背景  
意思決定に関する公衆の討論、告知または個人の行動への影響力行使  
目的  
メッセージは、知らせ、影響を与え、または決定でありうる  
参加者の間の相互影響  
結論、正当化、信頼、記録について議論すること

何を知らたいかをどのように発見出来るか？  
技術的内容  
専門用語を神祕化しないこと、関係するリスクを比較すること、信頼出来る解説者を見つけること  
独立の情報源  
情報収集提供機関、大学または公共サービスの情報源

どのように有効に参加出来るか？  
正しい活動の場を見つけること  
責任ある意思決定者を特定すること、協議項目を入手すること  
調停  
調停の要点と時期を特定すること、支持を集めること

メッセージと情報伝達者をどのように評価出来るか？  
正確さ  
事実に基づく情報ベース、記録の確認、一貫性、利己的な条件設定、感化技法の利用、誤解に導くリスク比較  
正当性  
立場、アクセス、審査、プロセスによる正当性  
支持の説明  
競合する主張を比較すること、どこで情報が省略されたかを調べること、メッセージの情報源を尋ねること



## ＜規格基準＞

## 冷凍食品の適正計量と計量法制度の国際化の動向

東京都計量検定所 検定課  
課長補佐 山田 敏夫

(まえがき) 法制度全体の動き(概要)を紹介

- 1 法定計量単位の全面的S I (国際単位系) 専用化の始動
  - (1) 猶予期間切れの始末 — 9月末でどうなったか
  - (2) 法定計量単位のS I 専用に当たっての注意点
- 2 商品量目制度の役割概説  
O I M L (国際法定計量機関) 紹介、欧州規格・国際規格と日本の相違点—表1で比較
- 3 わが国の量目規制の考え方と国際整合 前置き — 日本の制度の特徴—表2
  - (1) 政令指定商品制度 ——— 正確計量達成のための仕組み — 図1
  - (2) 量目公差の簡素化 ——— E U 指令・国際規格・日本の具体的比較 (別掲で付表)  
————— 冷凍商品に対する計量法の適用—表3
  - (3) 規制の実効を担保する方策の多様化
    - ① 直罰制から行政指導型に変えた
    - ② 取締りにおける推計学的方法の適用
- 4 商品量目制度の全面的国際化に当たっての課題
  - (1) 国際規格導入の圧力及び海外の情勢 (O I M L 勧告の採り入れ状況・WTO/TBT協定)
  - (2) A P E C の状況 (ボゴール宣言)
    - ① 商品量目作業委員会 (WP) の設置—A P L M F
    - ② WP の作業状況
      - 1 1997年 つくば市
      - 2 1998年 ソウル市
  - (3) 欧州地域の状況 — E U 指令
    - ① 体積商品の指令
    - ② 密封商品の指令
    - ③ 商品の包装に関する指令
  - (4) 冷凍商品の計量をめぐる国際論議
    - ① 脱液後重量の国際規格問題
    - ② O I M L 対処状況 ——— 特に1998年の予備的検討・論点  
国際規格は不成立状態だが冷凍食品の違いはない ——— 参考にスウェーデン規格紹介

(結び) 国際化の動向のまとめ、欧州地域の e マーク制度を採り上げる

## はじめに

平成4年5月に、国際化や技術革新の進展などの社会経済情勢の変化に対応して、①法定計量単位のS I 化、②計量器の公的検定を免除する制度の創設、③トレーサビリティ制度の創設を主なポイントに、38年ぶりに全部改正された計量法は平成5年11月の施行以来、着実に各界に浸透してきている。こうした中、政府においてはわが国の経済社会の抜本的な構造改革を図る観点から行政や各種規制のあり方についての検討が進められ、具体的に政府全体の方針として、平成7年5月の地方分権推進法の成立に続き計量法においても平成12年4月から「地方分権」が始動することとなった。また、「基準・認証」に関しては平成10年3月に「規制緩和推進3か年計画」が立てられ、計量法制度の一部も検討対象となった。これは平成13年4月から民間の活用を旨とする幾つかの制度の手直しが行われる。しかし、計量制度は世界的な関連をもち、正に国際化の最前線に立っているものであり、制度の根幹は変わらない。

このたび、寄稿という貴重な機会を与えていただいたので、こうした計量制度の現況の中から「国際化」を例に、法定計量単位のS I 化に若干触れたうえで、商品量目制度に焦点を絞って話題として紹介させて頂く。なお、意見・推察にわたる部分は私の個人的見解である。

## 1. 法定計量単位の全面的S I (International System of Units=国際単位系) 専用化の始動

## (1) 猶予期間切れの始末

取引又は証明での使用が規定される法定計量単位の原則S I 化により、重力単位系を中心とする非S I 単位は例外的に使用を認められるものを除き、今世紀中のS I 化達成計画に基づき今年まで、三段階の猶予期間を置いていたが順次にその使用が禁止された。例えば、力のダイン等は平成7年9月30日に、長さのミクロン等は平成9年9月30日をもって、さらに、最長の猶予期間を置いた力の重量キログラム、圧力の重量キログラム毎平方メートルや熱量のキログラム毎平方メートルや熱量のカロリー等は本年(平成11年)9月30日をもって法定計量単位から削除された。

これらの削除対象となった非S I は、使用状況を考慮し、それぞれの期限に応じて改めて政令によりその期限を延長する方が用意されていた。この規定の適用により延長されるものは、最長の猶予期間グループのうちの「圧力」の水柱メートル及び水銀柱メートルである。この2つは、平成18年9月30日までは生体内の圧力に関する取引又は証明(=医療分野)に使用する場合に限り、引き続き法定計量単位とみなされる。

## (2) 法定計量単位のS I 専用に当たっての注意点

本年10月からは、計量法上の取引又は証明にはS I を用いることになるが、生産活動や営業活動を行うときは、何が取引又は証明に当たるか整理して慣れるようにしたい。例えば、契約書、仕様書、性能証明書や官公庁への提出書類に記載はS I でなければならない。直ちには取引又は証明に当たらないものとしては、カタログ類、取扱説明書、契約書に添付する参考資料や広告類であろうとされているが、詳しくは通産省が平成11年3月発行したリーフレット「新計量法とS I 化の進め方」(都道府県等の計量行政担当課にある)等を参照されたい。

## 2. 商品量目制度の役割

計量法は、その目的「適正な計量の実施の確保」のため、正確な計量器を供給し、正確な計量器の使用やこれの正しい使用の義務づけ等を行っている。中でも、最終的には計量行為そのものを正確に行い、計量結果が正しいことが最も肝要である。これを具体的に規制として確立したものがこの制度。その起源を大正8年(1919)とする商品量目制度は、度量衡器の規制と並んで適正計量実現の推進のための具体的な強制法規として消費者利益の確保と公正な経済活動を支えてきた。

現行制度は平成4年、新たな時代の要請に応える計量法全部改正に際し、それまでの規制内容の簡素・単純化や国際化の進展等をにらみつつ再構築されたものである。

◇ 商品量目の有力な国際規格としては、OIML (条約に基づき1955年に設立された国際法定計量機関) の国際勧告 (International Recommendations)がある。具体的には、IR79-1997 (1989を改定)「包装ラベルに記載する情報 (Information on package labels)」及びIR87-1989「包装商品の正味量 (Net content in packages)」であり、国際文書 (International Documents)にはD9-1982「計量取締りの原則 (Principles of a metrological supervision)」がある。また、欧州にはOIML規格の源流のEU規格がある。⇒三者の比較は表1。

## 3. わが国の量目制度の考え方と国際化

量目制度は、対象商品や表示要件を定め、核心となる量目の正否の基準とその検査方法を定めることによって構成される。近時、国際的には、正しい計量を強制する具体的措置として、OIML(=EU)規格が浸透しつつある。量目検査においてこの規格はロット検査を主体とし、ロット単位での量目平均値の表示量保証及び量目不良商品の含有率(欠点率)を制約するロット保証である。わが国の制度は、それまで日本独特に過ぎた内容を大幅に整理して国際型に近づけた折衷型に当たる(参照⇒表2.)。以下に主な特徴とその背景等を考察する。

表2. 日本の商品量目制度の特徴

- |   |
|---|
| <p>① 正確計量義務のかかる商品を政令で特定(限定)</p> <p>② 正確計量義務のかかる商品の重量(容量)の範囲は、5グラム(ミリリットル)~25キログラム(リットル)の消費者購入の取引範囲に止めているが、これはOIML、EUの考え方と同じように消費者保護の範囲</p> <p>③ 密封商品(事前計量包装商品)のほか面前計量商品を対象(量目公差は密封と同じ)</p> <p>④ 事業者の義務として「(不足側に設定した)量目公差を超える商品は販売してはならない=個々の商品の量目不足は違法」を課すこと(ミニマム保証)</p> <p>⑤ 2種類の量目公差を設ける。大部分の商品が適用される量目公差の大きさはEU閣僚理事会指令(1976.1.20 Directive 76/211/EEC)のクラスAとほぼ同じ(OIMLR87)の許容計量誤差の規準の概ね2分の1)</p> <p>⑥ 表示基準については国際規格(OIML R79-1997)及びEUとほぼ同じ</p> <p>⑦ 量目違反は直罰でなく勧告・公表・命令の行政処分を前置していること</p> |
|---|

## (1) 政令指定商品制度の維持

わが国の制度は①消費生活必需物資であって、②全国的に流通し、③計量取引の定着している商品を特別に指定して計量法上の義務を課すもので、計量取引されるあらゆる商品全部が対象ではない。特別に指定する商品は、流通量の多い一般消費者向けの生活必需品なので、指定以外の商品に対しても正確計量推進に当たって先導・牽引的役割を果たす波及効果を期待しているもの。

◇ OIMLの国際勧告は、事前包装商品は全て規制対象にするという趣旨と思われるが、この国際勧告のもととなったEU指令においても、加盟国はそれぞれ適用不能の商品を認めている実情にある。伝統的なわが国の指定の仕方は、逐次に指定の必要性を検討し関係各方面の合意を得ながら追加するというものであった。また、指定に際しての前提は①医薬品類等の特殊のカテゴリーは先ず除いたうえで、②計量方法の規格のないもの、及び③一袋・一山の取引しかできない商品や事業者の存在を考慮したこと等である。正確計量のためのこうした手順には一定の合理性があると認め指定商品制の継続となったもの。この方式が的確に機能するためには、指定商品の定期的見直しと指定商品の明確化が必要となる。このうち、国際勧告の網羅的な規制の考えを活かすため、先ず、計量販売するときには正確義務のかかる商品を広く包括的に指定し(=法第12条の特定商品という。計量販売しないときは法の規制がかからないが計量販売することが望まれる商品と目されるものとなる)、次いで、これらの商品のうち密封包装する一定の商品(=法第13条の特定商品)には表示義務を課す形に転換した。⇒以上の仕組みは図1のとおり。また、何が特定商品に該当するか否か紛れが起きないように厳密に日本商品標準分類(総務庁)の定義名称を用いている。

## (2) 許容計量誤差(量目公差)の整理・簡素化

商品の計量の際には、計量器固有の性能や商品の特性等から計量結果が常に真実の量になることは困難である。即ち、誤差は不可避免的に生じるので、これを許容する限界の量を公的に認めるものが「量目公差」である。国際規格の最大許容計量誤差(T)の場合も同じ考え方に立っている。量目公差の設定に当たっては、取締り時の量目誤差分布データの推移や近年から将来に向けての計量器の高性能化、事業者における品質管理の向上という条件の整備状況を慎重に見極めたものとなっている。また、商品量目制度の主たる目的は消費者利益の確保なので、量目不足の防止に重点を置いた分かりやすく管理しやすい簡素・単純な公差体系とし2種類((1)及び(2)の型)設定されている。量目公差の設定範囲は消費者が購入するであろう範囲に止め、併せて過量(表示量以上に実際の量目がある状態)規制は廃止された。

◇ 具体的な量目公差の制定に当たっては、国際勧告(R87-1988)とEU指令(76/211/EEC)を参考に、EUのクラスA商品が100~200グラムの表示量でマイナス2.25グラム(2.25パーセント)とそれまでの、わが国のマイナス2グラム(2パーセント)の規準に近いことを考慮して、大部分の指定商品に適用する量目公差Type 1の型を設定したと思われる。また、15キログラム以上の大量では0.75パーセントとEU指令では厳しかったため、わが国の実績に合う国際勧告の1パーセントを採り入れた形となっている。なお、国際勧告はEUのクラスBを基調に据えたもので、世界中への流布を意識しているためやや緩すぎるきらいがあり、これを直接に採用すると、わが国で定着してきた実績規準との比較では大幅な緩和

になる。見かけ上、消費者利益施策の後退につながってしまうので、この全部改正段階での国際勧告の全面的適用は見送られ折衷策をとったもの。これを、国際的に比較してみると別掲の Table 3 及び Fig. 4 のとおりとなる。さらに、冷凍品及び冷凍食品に対する特定商品及び適用量目公差の関係を取り出すと次表 3. のとおりである。

表 3. 冷凍商品に対する計量法の適用

正確計量義務商品 (12条)	量目表示義務商品 (13条)	量目公差型及び適用上限
野菜の冷凍品	—————	質量 (2)-Type2 10kgまで
野菜冷凍食品	野菜冷凍食品	” (2) ” 5 ”
果実冷凍食品	果実冷凍食品	” (2) ” 5 ”
食肉の冷凍品	食肉の冷凍品	質量 (1)-Type1 5kgまで
魚介類の冷凍品	冷凍貝柱及び冷凍えび	質量 (2)-Type2 5kgまで
魚介類冷凍食品	冷凍食品 (貝、いか及びえびに限る)	” (2) ” 5 ”
調理食品冷凍品	調理冷凍食品	” (2) ” 5 ”

(3) 規制の実効を担保する方策の多様化

① 計量違反行為に直罰はなく、計量管理の是正措置処分 (勧告・公表・命令) の前置

全部改正前は、政令指定商品の量目違反 (量目公差を超えるマイナス等) に対しては、直ちに罰則の適用があるものとしており勧告等の行政措置はなかった。一方、政令の非指定商品に対しては、通達で許容計量誤差を定め、それを超える計量不良には罰則の代わりに勧告・公表を定めていた。通常、行政庁は立入検査や試買テストにより、個々の商品の過不足量の状況を取締っているが、刑事手続きを基本とする直罰制は举证が煩雑ならざるを得ないため、日常的に発動しがたいと言う多くの意見が実際に業務を行う地方庁の声を聞き、このように組み替えたものであろう。例えば、立入先の事業者では指定の有無を問わず検査するケースが多いが、計量不良であったときの是正の仕方が難しくなったり、計量不良の場合は罰則の適用より公表等の方が実効性が高い等の実情が判明していた。(なお、先進国の多くは直罰制で罰金徴収も多額にのぼっている) わが国の風土に合うこの仕組みならば違反の軽重に応じた行政措置をとることができることにはなる。当然、過失を繰り返す者や故意による量目不良を起こす者等は、最終的に罰則の適用となる。

② 立入検査における推計学的方法の直接採用の留保

旧計量法では推計学的検査方法を一部採用していた。この方法は政令指定商品のうちから、さらに商品に特定 (抽出指定商品制) したうえで、ロット単位の合否を定める抽出検査 (計量抜取り≒JIS Z 9004) を規定し、不合格ロットは「量目表示の抹消処分」としていた。しかし、現行法には規定がなくなった。一方、国際勧告 (R87-1988) は、ロット単位の量目平均値を保証する計量抜取り・計数抜取り併用の検査を規定しており、EU諸国では閣僚理事会指令に基づくこの方法の適用が多い。なお、ロットサイズが所要の大きさに

達しないものは、当然、国際的にも個別検査 (ミニマム保証) の適用となっている。

◇旧「抽出検査」、「平均値保証検査」とも量産事業者の品質管理の実態に見合った取締り方法である。しかし、導入に当たっては先ず、わが国の規制の具体的仕組みとの衝突が問題となる。わが国の規制は個々の商品は、原則、表示量を切ってはならない (ミニマム保証) の義務を事業者に課している。これを超えロット単位での量目平均値の保証でよいとなれば、規制としては緩やかで、事業者の量目管理が楽になる。一方、個別の消費者は合格ロット品ならば量目違反商品も適合品として購入しなければならないのか、量目公差の2倍まで量目不足のものは販売しない限定をしても、事業者が実際に遵守してくれる保証はどうなのかと言う疑問に明快に答えなければならない。また、法制度として置くなら、ロット単位で検査した商品への識別用マーキングの要・不要、検査間隔と検査の有効期間や検査結果の記録の保存義務化の検討等をはじめ、検査における安全率の策定やサンプル数とロットの定め方につき関係各方面の合意が必要である。さらに、ロット単位で不合格となった場合に、直罰制が解かれた量目制度の中では、改正前の「量目表示の抹消処分」に匹敵するどのような形の行政措置が法的に可能なのか否か等の点もあり課題として残った。量産商品に適したこの種の抽出検査方法の採り入れについては、平成5年11月の改正法の施行以降、通産省を中心に継続的に検討が進められており、平成13年中には「最終措置は勧告の適用」を目標とするガイドラインとして公表されよう。

4. 商品量目制度の全面的国際化に向けての問題

世界的な物流の活発化にともない、商品量目についても各国の制度の整合が叫ばれている。こうした動向や、とくに冷凍食品の適正計量をめぐる国際的論議等を以下に紹介する。

(1) 国内制度への国際規格の反映

国内的には政府が昭和60年(1985)に発表したアクション・プログラム骨格大綱「国際基準への整合 (周知のとおり、この計画はGATTスタンダードコードの、規格や認証制度を貿易障壁にならないようにする、と言う理念を受けたもの)」が出发点になる。わが国の商品量目制度は、前述のとおりそれまでの実績等の国内事情を十分慎重に考慮しながら、既に勧告を受けていた国際規格 (OIML R87-1988) や、EU規格を参考に折衷型の制度に落ちついたものである。その後、国際的な、世界単一市場への急激な進展という情勢の背景の下に改めて自由な物流を現実にも阻害するおそれを排除するためのワグ・ワグ交渉等が行われ、GATTを引き継ぐWTO (世界貿易機構) の協定の一部として、いわゆるTBT (貿易の技術的障害に関する協定 1995.1発効) が成立したので、更なる制度の手直しの必要性が高まりつつあると言われる。

TBTは、WTO加盟国はそれぞれの国家規格を原則として国際規格に合わせる義務を負うもので、それまでの国家規格へ導入するか否かは任意という形から著しく変わった。

商品量制度の国際規格 (R87) について、1997年にOIMLが発表した加盟国の国内法規との整合状況の調査結果をみると、商品量目制度 (R87) で不整合の主要国には、日本、アメリカ、オーストラリア、オランダ等が挙げられている。

(2) A P E C における状況

1994年11月の「2020年 (先進国は2010年までに) アジア太平洋地域における域内貿易の自

由化を図ること」の合意（ボゴール宣言＝インドネシア会議）を受け、1995年11月には「宣言」の実現に向けて中長期的行動指針（Action Agenda＝大阪行動指針）を採択した。その内容は、基準及び適合性分野ではTBTに従い、2005年までの各国規格の相互承認のネットワーク構築を目標とし、これを促すために共同行動する計量分野の地域専門機関としてAPMP（Asia/Pacific Metrology Programme）、APLMF（Asia/Pacific Legal Metrology Forum＝アジア太平洋法定計量フォーラム）等を充てた。これを機に、アジア太平洋地域における密封包装商品制度の検討が進められ、具体的にAPLMFのテーマとして検討を進めている。APLMFには、WP（Working Party）が設置されているのでその概況を説明する。

#### ① 商品量目作業委員会（Working Party on Goods Packed by Measures）の活動

このWPは1994年11月に豪州のシドニーで発足したAPLMF会議で設立。前提として販売前計量して袋詰めされる品目が非常に多くなっていることや域内の流通増加の認識がある。計量商品の自由貿易を進めようとするとき、各国において同じような法定の計量取引条件でなければ、貿易の技術障壁となりうるので、その対応方法を探り確立しようとするもの。

1997年9月27日に日本で開催されたWPは、会合の名称を標記に定めたうえ、以下のような作業計画を定めている（Scope of Working Parties, APLMF, October, 1998）。

##### ◇作業の範囲（Scope）

量目不足、袋詰め事業者名の識別、標準的サイズ、許容誤差、脱水重量と過剰包装等商品量目についての法律と行政の要件

##### ◇作業の目的（Objectives）

アジア太平洋経済圏での貿易の技術的障壁を取り除くための商品量目の各種要件の整合

##### ◇目標とする成果（Target outcomes）

- アジア太平洋経済圏における商品量目に関する要件の調査と解析
- アジア太平洋経済圏における商品量目に関する整合性のとれた法律と行政の要件

#### ② 商品量目作業委員会における論議の状況

##### i 1997年9月27日の検討（於、つくば市 日本）

◇参加国：オーストラリア、カナダ、中国、インドネシア、日本、マレーシア、モンゴル、ニュージーランド、パプアニューギニア、フィリピン、台湾、タイ、アメリカ、ベトナム。議長＝Mr. John Baker（ニュージーランド）

##### ◇検討項目

- ・APLMF 調査結果（加盟各国の商品量目制度）とニュージーランド消費省計量局提出（商品量目に関する整合性のとれた貿易計量の要件）を基に、OIML国際勧告R79（包装表示）及びR87（正味量）を参照して各国規格の読み合わせ
- ・国際自由貿易は品質管理認定の原則の方法で袋詰事業者を保証する制度があれば容易に
- ・欧州地域のeマーク制度は有効なので、このような制度を経済圏間で相互承認する方向の要・不要
- ・商品量目の規格化要件のうち、困難性の大きなものは、国内、地域を超えた国際的な課題でたとえば脱水による損失の許容誤差、標準的包装量（パッケージサイズ）、脱水重量（⇒冷凍商品の正味内容量はどうか取決めるべきか等が含まれる）などである。

- ・CIML（Comite International de Metrologie Legale）の国際的な法定計量計画の中に、袋詰め機器の認定まで含めてもらうよう検討提起

##### ii 1998年10月25日の検討（於、ソウル市 韓国）

◇参加国：オーストラリア、カナダ、中国、香港、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、モンゴル、ニュージーランド、パプアニューギニア、ロシア、台湾、タイ、アメリカ、ベトナム。OIML、SALMEC（Southern African Legal Metrology Coop）、SWEDAC、WELMEC（West European Legal Metrology Coop）がオブザーバー参加。

##### ◇検討項目

- ・APEC以外の地域における（困難性商品）についての調査
- ・OIMLのR87（正味量）の適用範囲を拡充して、当面する商品量目の計量規制の課題に優先的に取り組むこと：たとえば品質制度、試験装置の認定、検査商品の適切なサンプリング、包装機器に対する法定計量当局による保証などがある
- ・商品の国際貿易を容易にするため、ラベルの表示法を国際的な制度に発展させる（欧州地域のeマーク制度の拡大に相当するもの）

(3) 欧州地域における状況－EC閣僚理事会指令（75/106/EEC及び76/211/EEC等）の定着  
過去、欧州では量目に関しても国ごとに微妙に異なっていた。ECは設立条約第100条に基づき、1971年以来の準備をもって単一の市場の形成に役立つ方策のひとつとして、商品量目に係わるeマーク制度（e-marking system）を採用した。加盟国では20年以上の適用実績。この制度は、域内の自由な商品流通を図るためEC指令の要求を満たしたものは「eマーク」表示を付し、EC指令に則った計量包装商品であることを明確にするというものである。加盟国では付加的な規制措置と共に国内法規にしているケースが多い。

#### ① 計量に関するEC閣僚理事会指令（75/106/EEC及び76/211/EEC）の概要

##### i 容器入り液体商品の詰込規格（75/106/EEC：marking-up by volume of certain pre-packaged liquids）

- ◇100個以上のロット単位で扱う「eマーク」商品の計量規格（量目表示の付近にマーク）
- ・非破壊試験を基本とし、密封を解除する破壊試験は必要なときのみ適用
- ・実際の内容量平均は表示量より少ないものであってはならない ⇒所定の抽出検査規格
- ・所定の量目公差より大きなマイナス誤差のある商品は一定数以下であること ⇒同上
- ・抽出検査規格には単一抜き取りと二重抜き取りが用意されており加盟国ごとに選択
- ・量目公差の2倍以上のマイナス誤差のある商品には「eマーク」の表示は不可
- ・液体の詰込規格における基準温度は20℃であること

##### ii 質量または体積による容器入商品の詰込規格（76/211/EEC：marking-up by weight or by volume of certain prepackaged products）

- ◇iの指令以外の5g～10kg又は5ml～10lの商品の計量規格（eマーク表示規定も同じ）
- ・対象商品のロットサイズ（100個以上）をはじめ、検査の規格基準は全てiに同じもの
- ・所定の量目公差は商品の性状等により2つのクラス（A・B）に分けて適用

## 〈Aクラスの基準〉

- a. 販売時は固体だが詰込時には液体状（固形や気泡含まず）で単一計量作業ができるもの
- b. 粉体状のもの
- c. かけら、断片、殻粒から成り、単位断片類の大きさは対応するAクラス公差の1/3以下
- d. 容易に拡がるペースト状のもの

## 〈Bクラスの基準〉

- a. Aクラスの基準に適合しないもの
- b. 液体状のもの
- c. 25gまたは25ml未満の内容量のもの
- d. 流動性はあるが粘度や密度等の性状から量目制御の困難なもの（適当な技術的手段なし）

## ② 包装並びに包装廃棄物に関するEC閣僚理事会指令（94/62/EC）の概要

環境保護のため1994年12月20日に発せられた指令で、直接の目的は包装類の環境への衝撃の阻止・緩和。併せて貿易の障害、競争のゆがみや制限の発生を阻止といった域内の市場機能を保証させるための包括的な原則となっている。達成目標には段階を設け、5年後（1999年）、10年後（2004年）が目標。この指令では、包装廃棄物の産出を阻止する最良の手段は、包装の総量全体を減らすことであるとしたうえで包装の再利用、リサイクルや廃棄物の回収、廃棄物の最終処理の減少をうたっている。とくに、リサイクルはエネルギーや第1次原料の消費及び最終処理の減少に役立つものとしている。留意事項としては、衛生、健康及び消費者の安全との衝突の回避が挙げられ、こうした包装に施される「ECマーク」に触れている。

なお、この指令でいう「包装」には、1次包装（販売用包装）、2次包装（グループ包装＝1次包装の商品を特性を変えずに取出可能な包装）及び3次包装（輸送包装＝いわゆるコンテナ類は除く）の全てが対象となる。

## (4) 冷凍食品の適正計量をめぐる国際的論議

## ① 脱液後重量商品の詰込み表示・計量検査規格

商品量目の国際規格は表示〔R79-1997〕及び正味量〔R87-1989〕の勧告が基本となる。しかし、固形と液状媒体（水・調味液等）で構成されるある種の包装食品のうち、固形分がその商品の本体をなすものは「脱液後重量をきちんと表示する」ことが必要であること、その表示どおりに、計量されているか否か「包装を解除してその脱液後重量（固形分量）が表示と相違ないか調べる検査方法が国際的に確立していないこと」が1988年以来、国際的な問題となっている（当然、この問題は冷凍食品にあてはまる）。わが国では、特定商品ならば検査規格が揃えられており、例えば、冷凍食品や漬物、缶詰類の内容総量と固形量等の範囲なら一応解決済みである。EC諸国もEC指令等に基づきその国ごとの規格をもっている。しかし、これら計量困難商品についてその取扱を一般化した表示・計量の検査規格や許容量目誤差を共通化する国際的合意は確立していない。

◇ わが国の冷凍商品の表示・計量については、冷凍水産物取扱基準（水産庁、(財)冷検協 昭和50年）の「重量表示するときは凍結前に、正確にその重量を調整しなければならない（凍結前に正確計量）」を基に、(財)日本冷凍食品協会・(財)日本冷凍食品検査協会の「実施要領」

が定められ業界に定着している。凍結状態から解凍してその量目を推定する方法として、前述の実施要領が用いられることになる（しかし、どうしても推定の精度が悪くなるため公差(2)の適用）。

◇ 解凍 (Defrosting or thawing) とは、一般的に冷凍品を融解してもとの凍結前に還元することをいう。冷凍品は常温中に放置すれば解凍できるが、適切なコントロールなくしては凍結前の品質状態を再現できない（このことは量目の再現の問題も全く同じ）。品質の観点からは、解凍に際しては食品の種類（果実・野菜・魚介類など）、状況（生鮮・煮熟）、形態（皮・殻、包装の仕方や氷衣の有無など）、形状（大キサ、整形の有無など）等の因子に従い適切な方法を採用する必要がある。例えば、野菜と魚介類、また、これらと煮熟調理品の解凍方法は根本的に異なる等となり適切な解凍方法は無数にのぼらざるを得ない。解凍方法を大別すると、①生鮮解凍、②煮熟解凍、③電気解凍の三つになるが、単独では全てを満足できないので、量目についても前述の因子に応じてこれらを組合せた解凍の適用が必要。

② OIML (Organization International de Metrologie Legale=国際法定計量機関) の動き  
脱液後重量商品の問題は「消費者利益の確保のために、甚だしい量目不足の頻発を是正する規格の制定を検討すべし」という観点から北・中欧諸国を代表する形で1988年にドイツから国際機関(OIML)に提起された。無数の対象商品の中ではI. Q. F. (Individual Quick Frozen) の冷凍食品（えび等氷衣をつけた高価なもの）に焦点があてられている。国際的にみて、世界の冷凍食品の消費大国はアメリカで1人当たり年間64kg弱、次いでデンマーク・スウェーデン・ノルウェーの北欧諸国やイギリス、フランス、ドイツが主なところである。日本は世界10位で（1997年）アメリカの4分の1の年間17kg弱であるが、序々にその消費は拡大しており、また輸入大国でもある。

◇ 脱液後重量商品の国際規格は不成立状態のままになっている。OIMLは前記提起を受け、新たな国際勧告または、表示〔IR79〕及び正味量〔IR87〕の修正を目標に1989年から検討に取り組んだが、脱液後重量商品全体の問題に拡げてしまったことや量目公差の大きさ、検査誤差（抽出数）の問題から検査コストの問題にまで発展したあげく草案のまま不成立状態となっている。ただし、えび等高価な冷凍食品については、正味量は氷を除いたものという原則〔Where food has been glazed, the declaration of net contents of the food shall be exclusive of the glaze〕は問題なく国際的合意が得られている。

◇ 脱液後重量商品 (Drained Weight in Packaged Foods) の表示・計量規格のOIML検討は、問題解決を包装商品を所管する事務局 PS (Pilot Secretariat) に委ねた。PSのアメリカ商務省標準局 (NIST=National Institute of Standards and Technology) は1989. 10月に加盟国あて予備草案を送り、文書回答を得たうえで、1990. 6月に幹事 (RS=Reporting Secretariat) にスイス連邦政府計量局に集ってもらい集中討議を行ったが、全加盟国の投票（4分の3多数で規格成立）までの結論に至らなかったという。（参集国はアメリカ、チェコ、フランス、イギリス、デンマーク、スウェーデン、ドイツ、ノルウェー、オランダ、スイス、日本の11か国）

◇ 欧州各国は冷凍食品の国際規格の制定・始動いかんによらず、国内法を定めているようである。その1例（スウェーデンの例）を参考に示す。これをみると、わが国の実施要領とさほ

ど変わらないことが分かる（ただし、適用量目公差は異なるものと思われる）。また、ドイツでも脱液後重量商品の規定を含む表示・計量の規格が法定されているとのことである（密封商品に関する法令 Verordnung über Fertigpackungen 1994, 1996）。

## 《参 考》

◇冷凍商品の正味量の検査方法（スウェーデンの国家規格 Swedish Regulations, STAFS1994:198）

1 適用範囲：正味量25㍑から25㍑

2 定 義：氷状の水に覆われて凍結している商品

（Glazed Product: A frozen product covered by a film of water which has been frozen）

3 資料抽出方法

商品が消費可能（販売可能）と事業者が認めた時点（抽出前の12時間は-18~-25℃保存のもの）

4 器 具

(1) 表記量が0.5㍑未満のときは直径200㍑の円形ふるい、0.5㍑以上のときは直径300㍑の円形ふるいを使用（複数の使用可）

(2) 目量0.1㍑の校正された非自動はかりを使用（表記量が3㍑を超えるもの目量1㍑可）

(3) 脱液質量決定（氷の分離）のため表記量が0.5㍑未満のときは直径200㍑の正方形ふるい（ISO/R565=ふるい目2.36㍑）、0.5㍑以上のときは直径300㍑の正方形ふるい使用

5 検査手順

◇加熱後冷凍商品

① 保存庫から出したら直ちに包装を開き、内容物を秤量済みのふるいに収容

② 検体量の8倍以上の量の飲料水（27℃誤差±2℃）を入れた容器に①のふるいごと浸す

③ 目視又は触認により氷がすべて除去され、各部分が容易に分離できることを確認

④ ふるいを17°~20°傾け内容物をふるいの全面に散らし、転がして窪み面の液を放出

⑤ 2分間脱液を行ってから内容物を計量

◇加熱後冷凍商品以外のもの

加熱後冷凍品の方法同様。ただし、②は20℃（誤差±2℃）で25（㍑/分）の流水解凍

6 検査場所

原則、包装者の事業所で検査。不可能の場合は輸入した現場又は最終の販売場所で実施

## おわりに

全部改正された計量法が平成5年11月に施行されて以降の動きのうち、改めて商品量目制度の内容と国際化の進展状況、とくに冷凍商品をめぐる状況を解説させてもらう機会をいただき感謝しています。なかでも、それぞれの国や地域が計量制度について、順次に世界共通の具体的な基準をつくり、適用するよう努力しようとしている方向を汲み取ってもらえたら幸いです。

◇ APEC地域の計量制度の検討において、規格の共通化問題のうち計量困難性商品の世界レベルでの検討の提起がなされている。そうなった場合に日本はどういう意見を提出するかを今

から考えて置く必要があると思われる（冷凍商品の輸入大国なので、業界各方面におかれては一応念頭に）。また、欧州のeマーク制度は一種の適正量目保証マークであるが、APEC地域としてそのような施策を望む声もみられる。この点について、計量法の全部改正のもととなる政府の計量行政審議会の答申（平成3年8月）は、答申の第六で計量器使用事業場の今後の方向に関して「特に計量管理の優れた事業所の商品に対して、当該商品の量目が適正である旨を表示することの検討」を指摘している。冷凍商品の適正計量の保証は、行政の取締りだけでは全く難しい問題である。計量法に基づく適正計量管理事業所（旧計量器使用事業場）制度では、計量士等の問題を抱えてしまう。しかし、計量法制度の中でも国際規格に基づく新しい、事業所の自主管理に着眼した認定制度が置かれている。例えば、特定計量器の指定製造事業者制度（ISO9000S）、トレーサビリティの認定事業者制度（ISO/IEC1725）等がある。冷凍商品の製造工場は従来から厳格な自主管理がなされているところである。従って、これを参考に計量法制度と調整できれば、APECあてに日本から発信する適正量目保証マーク制度発足の手掛かりのひとつと成りえよう。

◇ また、本稿執筆中にドイツのシュレーダー首相の来日と時を同じくして、同国バイエルン州の計量規格局長 Dr. Breuer氏と同副局長兼ドイツ計量学院副院長の Dr. Geller氏が深谷通産大臣が主宰した11月1日の計量記念日の講演のため通産省・(株)日計協の招きで来日され、時ならぬドイツデー、という声が計量界で沸き起こった。ところで、Dr. Rudolf Geller氏とは、たまたま1991年以来の知り合いだったので、講演当日及び翌日の非公式討論会において商品量目制度に関して幾つか意見交換させてもらった。ドイツで法制化されている脱液後重量商品の具体的な内容等や欧州の状況について新たな資料等を入手できる可能性もあるので、そのときは改めてそうした内容を紹介する機会もあるのではと考えているところである。



表1. 日本と欧州及び国際勧告の商品量目規格の比較

区分 摘要	日本 1993.11~	EU Directive 76/211/EEC	OIML R87(1988), R79(1997)
対象商品	(1)特別に指定した ・事前計量密封商品及び ・面前計量商品 (2)物象量とその大キサ ・質量、体積又は面積 5kg(μ) ~ 25kg(l)	(1)包括的に広く指定 ・ロットで扱える 事前計量包装商品 (2)物象量とその大キサ ・質量又は体積のもので 5kg(μ) ~ 10kg(l)	(1)一般的な ・ロットで扱える 事前計量包装商品 (2)物象量は長さ、質量、 面積、体積又は数量 5kg(μ) ~ 25kg(l)
規制対象者	・密封商品=密封者又は その輸入者 ・面前商品=販売者	事前計量して包装した者 (密封者) 又はその商品 の輸入者	事前計量して包装した者 (密封者) 又はその商品 の輸入者
計量誤差の基準 (質量又は体積) ※詳細は別掲付表	量目公差を2種類設定 (1)及び(2)。それぞれ付 表 Table 3 でType 1 及 びType 2 の大きさ)	最大許容計量誤差(T)を 2種類設定[(A)and(B)] T:Tolerable negative error	最大許容計量誤差(T)を 設定=EUの(B)相当 T:Tolerable deficiency
規制の内容	・個々の有効内容量は量 目公差(不足側)を超え ないこと(商品区分によ り量目公差を適用する) ・量目公差の大キサは面 前と密封で同じ(商品区 分だけに依拠)	ロット商品の適合条件(1)(2) (1)有効内容量(Qn)の平 均値は公称量を下回らな いこと(抽出サンプル数 に応じた補正あり) (2)許容計量誤差(T)を超 えるものは一定数以下	ロット検査において、有効 内容量(Qn)の平均値は 公称量を下回らないこと 等2つの条件(補正を除 き=EU規格と同じ)
検査の方法	個別(毎個)判定  検査精度は許容計量誤差 の5分の1以内(通達)	ロットから抽出したサン プルの特性値で判定 検査精度は許容計量誤差 の5分の1以内で実施	ロットから抽出したサン プルの特性値で判定 検査精度は許容計量誤差 の5分の1以内で実施
表示基準	・数値は法定計量単位 ・密封商品は詰込者又は 輸入者の住所と氏名	・検査基準に適合した商 品には“e”マーク (記号eの寸法は3mm 以上)	・商品名称、計量単位 ・包装者又は輸入者の住 所と氏名(国名)

図1 正確な計量を達成するための仕組み

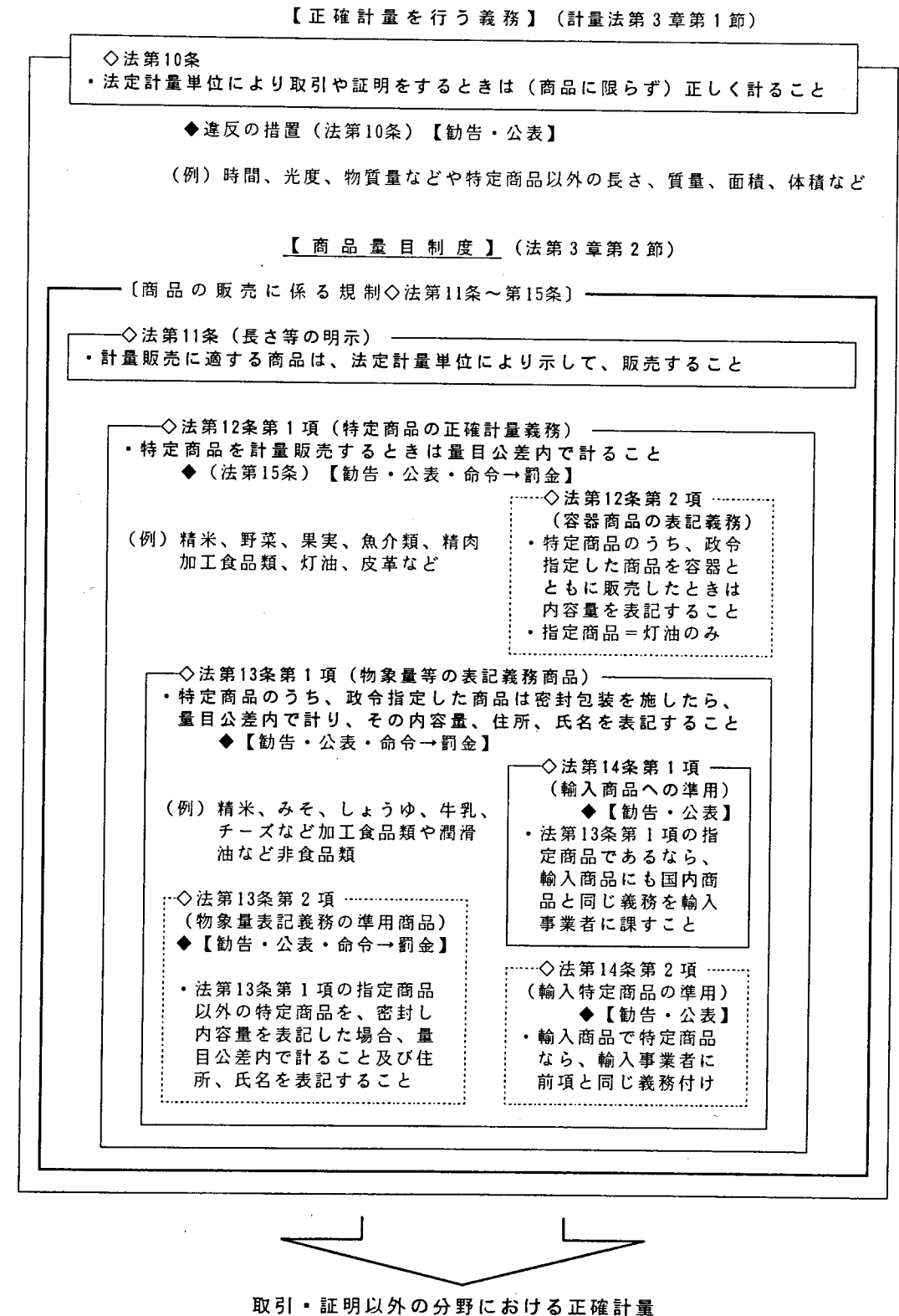
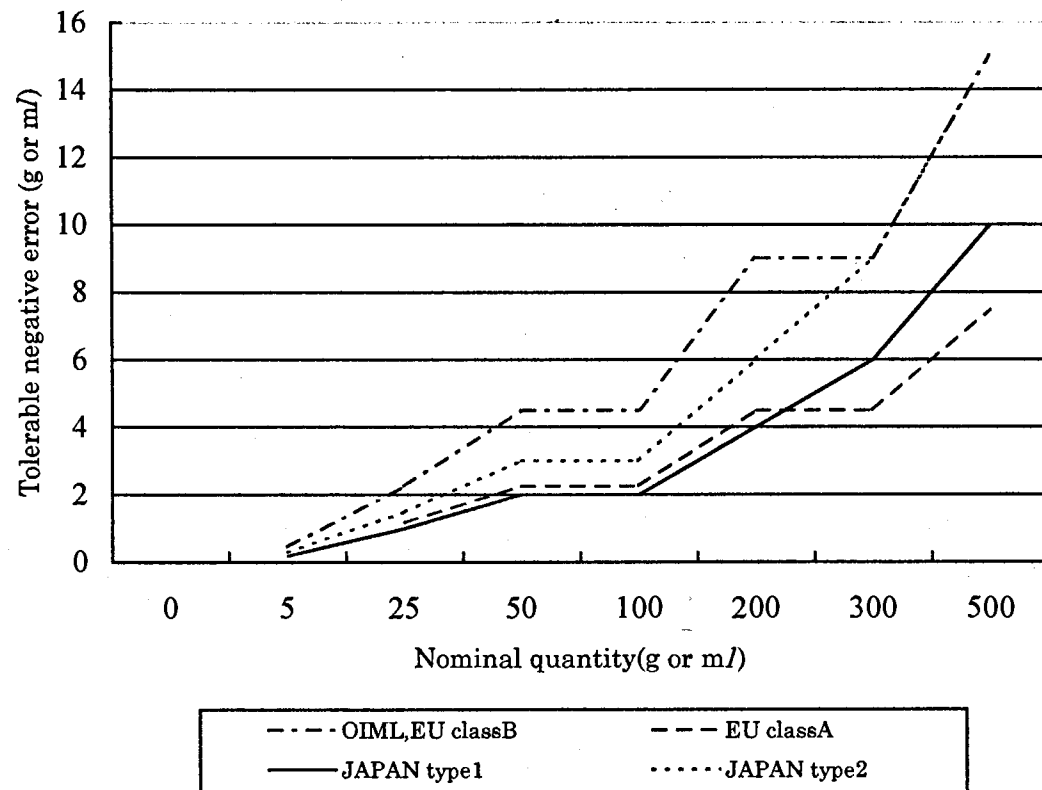


Table 3: Tolerable negative error of quantity of commodities, comparison with OIML, EU and Japanese system

Nominal quantity (g or ml)	Tolerable negative error				
	OIML (R87)	EU (76/211EEC)		JAPAN	
		class A	class B	Type 1	Type 2
5~25	9%		9%	4%	6%
25~50		4.5%	9%		
50~100	4.5 g or ml	2.25 g or ml	4.5 g or ml	2 g or ml	3 g
100~200	4.5%	2.25%	4.5%	2%	3%
200~300	9 g or ml	4.5 g or ml	9 g or ml		
300~500	3%	1.5%	3%		
500~1,000	15 g or ml	7.5 g or ml	15 g or ml	10 g or ml	15 g
1,000~1,500	1.5%	0.75%	1.5%	1%	
1,500~2,500					
2,500~10,000					
10,000~15,000	150 g or ml				
15,000~25,000	1.0%				

Fig. 4: Tolerable negative error of quantity of commodities, comparison with OIML, EU and Japanese system



< 機械装置 >

金属検出機の基本原理とその有効利用法

アンリツ(株) 産業機械事業部 第1開発部プロジェクトチーム

鈴木 貴志

1. はじめに

食品中の異物混入は、消費者に不快感を与えるだけでなく身体的障害を引き起こす可能性もある。消費者保護および社会的イメージ堅持の観点から、異物混入品の排除は、食品メーカーが最も重要視している品質管理項目の一つである。食品中に混入する可能性がある異物には、毛、虫、骨、金属、石、ガラス、プラスチック等さまざまであるが、金属検出機は文字通り金属異物を検出するもので、世界中の食品工場で広く使用されている。

昨今、世界的に消費者保護の意識が高まっており、流通商品の品質向上が精力的に実施されている。こうしたなかで、食品製造現場に対して、“HACCP” (Hazard Analysis Critical Control Point) に適合した衛生管理体制の強化・確立が世界的にも要求されており、異物混入のチェックがHACCPの重要管理項目であることから、金属検出機に対してこれまで以上に小さな金属異物を確実に検出することを要求されている。さらに、こうした品質管理装置自身が原因となる錆などの異物混入・雑菌の繁殖などを防止するため、装置自身が衛生的で洗浄・清掃しやすい構造であることも同時に要求される。

これらの市場要求に応えるため、高い検出感度のもとより、HACCPに対応し衛生的で丸洗い可能、かつグローバルな食品市場でのライン適合性をもった金属検出機を開発した。<sup>1)</sup>

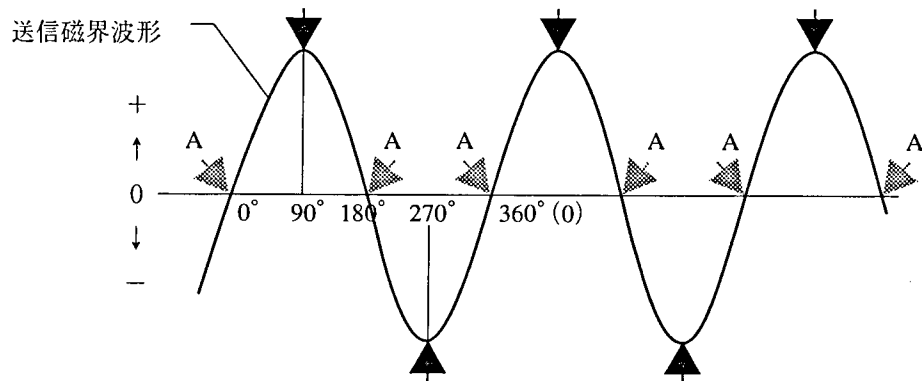
本稿ではその新型金属検出機に加え、冷凍食品分野での金属検出機の有効な使用方法、クレーム事例等について紹介していく。

2. 金属検出機の基本原理

一般に金属検出機は、検出ヘッドで発生した交流磁界中に被検査体をコンベアで搬送・通過させ、その時の磁界の乱れを検出することにより異物金属の混入を判定する。異物金属は大きく分けて、鉄などの磁性金属、およびステンレスなどの非磁性金属に分類される。

交流磁界中において、磁性金属は磁束密度の大きさに比例してより多くの磁束を引き寄せ、一方、非磁性金属は磁束密度の変化量の大きさに比例して、その変化を打ち消す方向の渦電流が流れジュール熱として消費する。したがって、交流磁界中では、磁性金属は磁界の振幅(磁束密度)が最大の時(位相90°)、非磁性金属は磁束密度の変化量が最大の時(位相0°)に大きな外部磁界変化を引き起こす。このように金属の種類により、外部磁界を大きく変化させる位相が異なる。また、非磁性金属は磁界変化量の大小(図1 A点の磁界傾きの大小)により信号の大きさも変化する。周波数依存性がある。(図1)





▲	Fe金属が最も影響を受ける位相	磁界変化量：0	磁界振幅：最大
▲	SUS金属が最も影響を受ける位相	磁界変化量：最大	磁界振幅：0

図1. 送信磁界と位相

以上のことから、異物金属のみに目を向けると、送信周波数を高周波化しその磁界の振幅を大きくすることにより、磁性金属、非磁性金属ともに高感度で検出することが可能となる。

しかし、多くの場合被検査体も金属と同様、その成分により交流磁界を乱すため製品影響が発生し、その影響度合いにより、上記の周波数と振幅は制限を受ける。製品影響がある場合、振幅や周波数を必要以上に上げて、検出感度が変わらなかったり悪くなる場合があるためである。図2にその概略を示す。製品Aの場合は、周波数1よりも2のほうがSUS金属との信号差が大きく検出感度がよいが、製品Bの場合は逆に感度が落ちる。

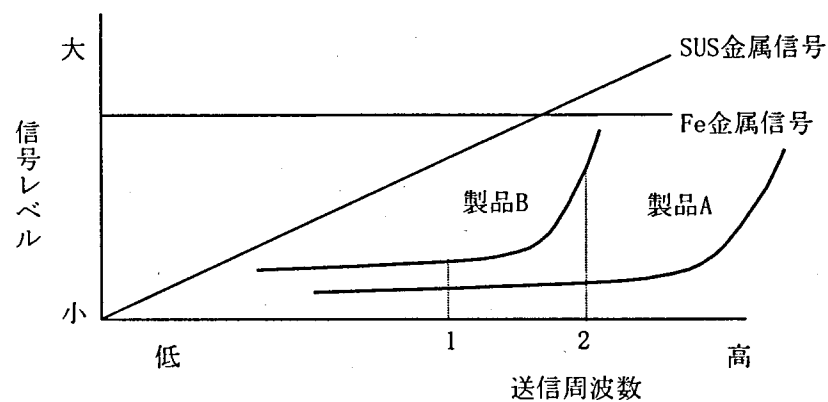


図2. 製品影響と磁界周波数

製品影響が発生する原因は以下の理由による。被検査体が食品の場合、その多くは鉄分や、塩分、水分等を含む。交流磁界下において、鉄分等は磁性金属成分として、塩分、水分等は製品に導電性を与えるため非磁性金属成分として、それぞれ金属と同様の振る舞いをする。よって、製品影響はこれら2種類の成分が足し合わされた形であられる。また、非磁性金属成分による影響は周波数により変化するため、上記グラフのように、周波数が変わると製品影響も変化する。低周波では磁性金属成分が、高周波では非磁性金属成分が、それぞれ製品影響の支配的な要因となるが、製品寸法が大きくなったり、塩分、水分の含有量が増えたりすると、より低い周波数で非磁性金属成分による影響が発生してくる。

また、製品影響が磁性金属成分と非磁性金属成分とから構成されているため、被測定物にも前出の金属と同様に位相が存在する。その値は、個々の製品形状、成分、温度等により磁性金属成分と非磁性金属成分の割合が異なるため、それぞれ違った物になる。また、非磁性成分は周波数依存性を持つため、同一の被検査体でも交流磁界周波数が変わると、その位相値も変化する。

図3に製品位相の概念図を示す。製品影響ベクトル(図3太矢印)は磁性金属と非磁性金属とに分けられ、その成分比により製品位相が決定される。通常、運転時はこの製品位相に位相角を合わせ、金属検出を行う。

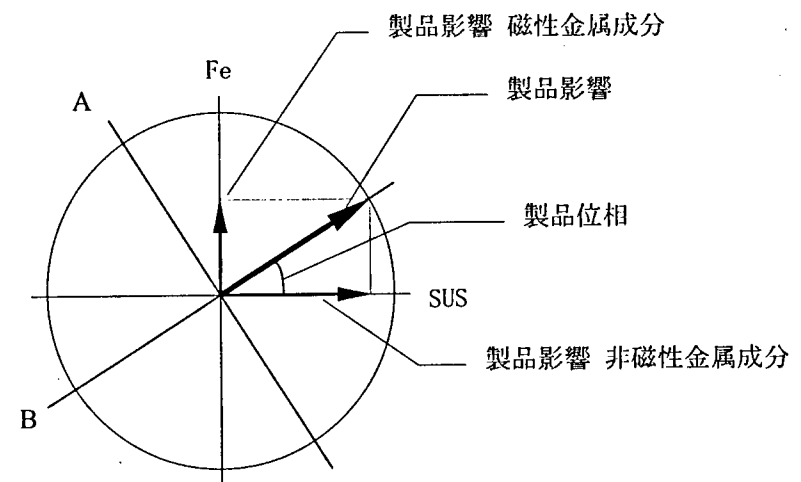


図3. 製品影響と位相角

### 3. 冷凍食品の特性

金属検出機から見た冷凍食品の特性を語る上で、製品温度は最も重要なパラメータとなる。図4はサンプルとして約80gの冷凍ハンバーグとコロケを例にとって、製品温度が変化した

時の信号レベルの変化をグラフ化した物である。

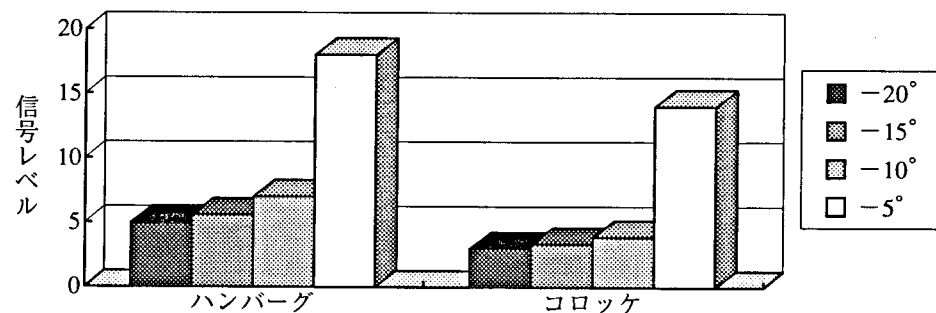


図4. 製品温度と信号レベル

グラフからわかるように、製品温度-10°C近辺を境に急激に製品影響が変化することがわかる。これは、-10°C近辺で製品の冷凍度が落ち始め、これにより発生した水分が製品に含まれている塩分とともに製品の導電度に寄与し、製品影響の主たる成分が、磁性成分から非磁性成分へ急激に遷移したためである。製品の大きさにもよるが、-10°C以下や0°C以上では、こういった大きな遷移はあまり起こらない。よって、冷凍食品の金属検出機での安定検出は、製品温度の維持が非常に重要である。

また、製品影響が大きい物、つまり寸法が大きかったり、塩分、水分の含有量の多い物は、製品影響の変化量も大きくなるため、温度変化時の影響変化も大きくなる。

このレベル変化は、おもに位相変化によるところが大きい。よって、交流磁界の周波数によっても変化量に違いが生ずる。以下のグラフは、周波数を変化させたときの位相を比較した物である。(図5)

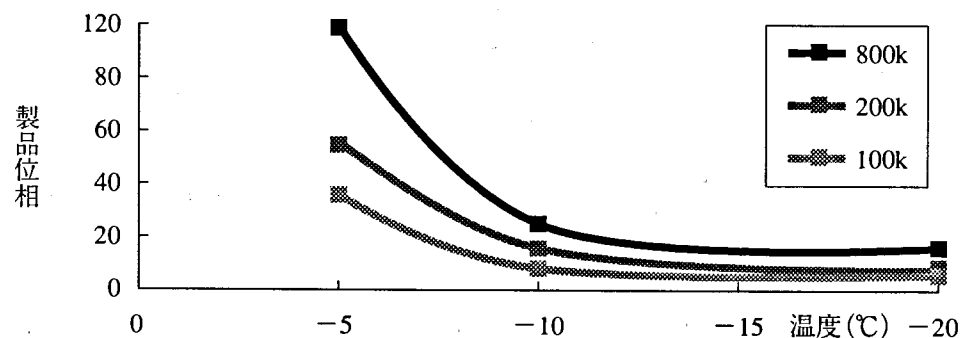


図5. 磁界周波数変化時の製品位相変化

一般的に、周波数を高くする程、温度変化時の影響を受けやすくなる。これは製品の持つ非磁性成分の影響が、周波数とともに増加するからである。ただし、ステンレス等の非磁性金属の影響も周波数とともに増加するため、製品影響が安定していれば(温度が一定であれば)、高周波化によりこれらの金属の検出感度を上げることができる。表1に周波数の違いによる冷凍ハンバーグの検出感度変化例を示す。

表1. 周波数変更時の別検出感度(製品温度-20°C)

送信周波数	検出感度	
	Fe	SUS
800kHz	0.6~0.8	1.2~1.5
400kHz	0.7~1.0	1.8~2.2
50kHz	1.0~1.2	2.5~3.0

以上のことから、製品温度が低温で安定していれば、高感度で金属検出が行えるが、製品温度の変化が大きい場合、磁界周波数を下げ製品影響の変化を低減させねばならない。

#### 4. 製品影響と検出感度

前章までに、製品温度や磁界周波数等によって検出感度が変化することを説明したが、それ以外にも検出感度を左右する要因がいくつかある。以下、それらの項目について説明する。

##### (1) 製品影響設定時の注意

金属検出機では、一般に製品影響や最適位相、検出リミット等をあらかじめ機器に設定することにより該当製品での最適感度を得ることができる。弊社の場合オート設定機能により、製品をコンベア上に5回程通過させるだけで、最適周波数、位相、リミット等を設定することが可能である。ただし、正しくオート設定を行わないと、検出感度の低下や、誤動作の原因となる事がある。

たとえば冷凍品の場合、手で製品を持ちながらオート設定を行うと、体温により表面の冷凍が解けオート設定後半での製品影響や位相が、実際の製品と異なってしまい、正しい位相値やリミットが求められない。また、袋詰の製品のような場合、袋の形態によって内部の製品同士が接触したりしなかったりするため、製品影響が変化し、誤設定の原因となる。

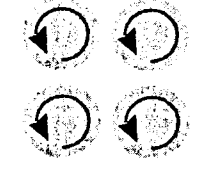

このようなことを防止するため冷凍品の場合、手袋を使用するか、金属検出機に影響のない紙や発泡スチロールのトレイに製品を載せる等により、直接製品に手で触れないようにする必要がある。袋詰製品の場合も、内部の製品を袋の片側に寄せ、流すたびに製品の状態が変わらないようにして設定を行う。

##### (2) 製品形態

製品影響がある場合、その影響が小さくなれば相対的に検出感度も向上する。例えば、表2のような4個の製品が並んで金属検出機を通過する場合、個々の製品の間隔を開け、接触

しないようにすれば製品に発生する渦電流の半径も小さくなり製品影響も低下する。

表 2. 渦電流半径と検出感度

	A. 物品が細かく分かれた物	B. 細かい物品がくっついた物
		
渦電流半径	小	大
物品影響	小	大
検出感度	高い	低い

同様に、コンベア上で製品の重なり等が発生すると、上記メカニズムと同じ原理により製品影響が増加し感度が低下する。

## 5. 設置上の注意点

製品位相や検出リミットが正しく設定されても、金属検出機の設置される環境により検出感度が左右される場合がある。金属検出機のセンサーである検出ヘッドは、その構成上ラジオのアンテナと同等の構成になっており、金属検出機周囲に電磁波ノイズの発生源等があると、その影響を受け誤動作する可能性があるためである。また、検出ヘッドの送信コイルからは、交流磁界が発生しており、それに起因する誤動作例もある。以下、設置にかかわるトラブル事例、および対策を説明する。

### (1) 電磁波ノイズ

金属検出機の交流磁界は数百kHzの交流磁界を使用しており、同じ周波数帯域のノイズが金属検出機の周辺で発生している場合、そのノイズを受信コイルが受け誤動作の原因となる。

〔例〕

1. 金属検出機周辺の床下や天井裏に、高周波ノイズを含んだ電源ケーブルが布線されている。
2. インバータ制御のモータや、ロボット等が近くに設置されている。

〔対策〕

1. 電源ケーブル自体を、金属製のパイプに入れるか布線位置を変更する。またはケーブルにノイズフィルタを入れる。
2. インバータの周波数をずらすか、金属検出機の磁界周波数をずらす。

### (2) 電源ノイズ

インバータやスイッチング電源等を使用している機器は、電磁波ノイズを空間に放出する以外に、電源ラインにもノイズを流出する。よって金属検出機の電源ラインをそれらの機器と同じ系統の電源から取ると、電源ケーブルを經由してノイズが混入し、誤動作の原因となる(図6)。通常、金属検出機は内蔵しているノイズフィルタにより、電源ノイズの影響をカットできるが、そのレベルがあまりにも高い場合は、ノイズの混入に同期して誤動作する場合がある。

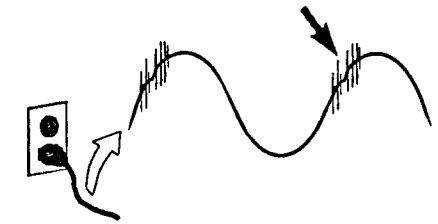


図 6. ノイズを含む電源ライン

〔例〕

1. 包装機のヒーターオン時に、ノイズが発生し誤動作する。
2. ラインの生産ピッチが上がる時間帯があり、その時間帯になると、電力消費量が増えノイズ量が増える。それに同期して誤動作件数も増える。

〔対策〕

ノイズ発生元の機器や金属検出機に、ノイズカットトランスやノイズフィルタを入れるか、金属検出機の電源接続先を別系統に変える。

### (3) 電流ループ

検出ヘッドから出力される交流磁界はその性質上、近くにある金属や導電性のある物品に渦電流を誘起させ、その物質に磁氣的性質を帯びさせる働きがある。検出ヘッド内を通過する非磁性金属は、この原理で検出を行うが、検出ヘッドからの磁界がわずかにヘッド外側にもれるため、渦電流は検出ヘッド外側の金属にも発生する。通常、切れ目のないひとかたまりの金属であれば渦電流が発生しても安定して流れるため、その金属が動かなければ磁界の変動は発生せず、金属検出機誤動作の原因にはならない。ところが、渦電流が発生している金属の一部に接触が不安定な部分があると、その部分の接触具合によって、発生している渦電流の半径が変化し磁界変動につながる。その変動をヘッドの受信コイルが拾ってしまい誤動作の原因となる。

〔例〕

1. 前段包装機等のカバーの取り付けネジがゆるみ、本体との接触が不安定になる(図7)。
2. コンベアローラの軸受け部の片側が絶縁されていない場合、ローラ軸とコンベアフレームとの間でベアリングを介してループが形成される。このループがコンベア回転時にベアリング球とベアリングハウジングとの間でオン/オフし、ノイズが発生する。

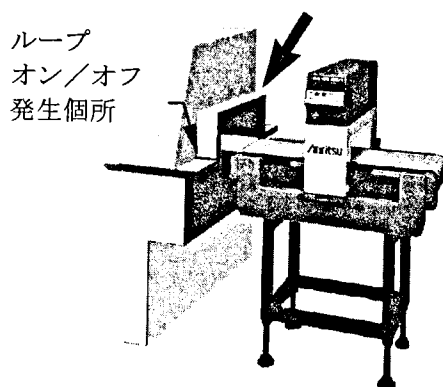


図7. 包装機カバーでのループ発生

〔対策〕

1. 接触が不安定な部分にビニールテープ等を貼りループを遮断するか、完全にネジ止めして、接触を完全にする。
2. ローラ軸受け部の片側にプラスチックカラー等を入れ、ループを遮断する。

### 6. 新型金属検出機とHACCPへの対応について

最後にアンリツの新型金属検出機“スーパーメポリⅡ”について述べる。本機は、HACCP対応、高安定、イージーメンテナンスをテーマに掲げ開発を行った。以下、その特徴を説明する。

#### (1) 機械構造

構造設計では以下の点に留意した。まず、本装置自身が異物混入や雑菌の繁殖の原因とならないこと。具体的には、ごみ、カスなどの異物が溜まりにくい構造とするため、被検査体が搬送されるコンベア上には極力部品を配置せず、つなぎ目・隙間もつくりにくい構造とした。また、丸洗いが可能で錆の発生がないよう、外装はステンレス材とし、防水防塵等級はIP66とした。さらに、被検査体が直接接触するコンベア部は、煮沸消毒に耐える構造・材質として、清掃・洗浄作業が容易になるよう、ワンタッチ着脱が可能

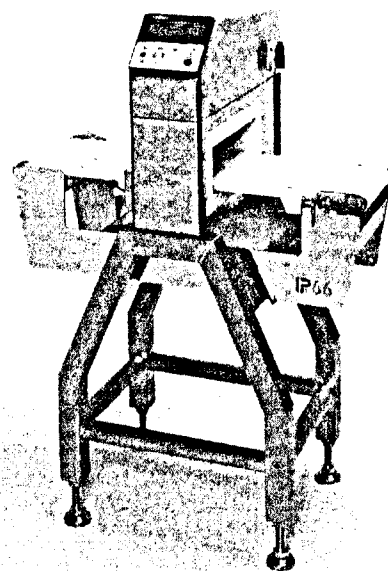


図8. 金属検出機KD8013AW

な構造とした。(図8)

#### (2) データ管理機能

検出感度の変更など本装置の設定を変更した場合の来歴などを記録するデータ管理機能を装備した。(表3)このような来歴管理機能は、本装置がどのような状況で動作していたかを示す証拠となりHACCP管理上有効なデータである。管理データの一覧、画面表示例を以下に示す。管理データは、プリンタ(オプション)にて印字出力が可能であり、HACCP管理上の記録として残すことができる。(図9)

表3 管理データ一覧

管理データ名	記録データ内容
動作来歴データ	動作来歴データ 品種切替・検出感度変更などの設定変更や動作確認機能の動作結果、本装置のアラームやエラー発生状況
NG来歴データ	異物検出した品種・日時・検出レベル
統計データ	被検査体のトータル個数やNG判定した個数、NG率

```

===== 動作来歴 =====
PRINT      1999, 11, 06 15:25
1999, 11, 06 15:19:47
INIT
1999, 11, 06 15:20:26      No, 001
ATSET      0, 0  2, 0  2, 0
1999, 11, 06 15:20:45      No, 001
START
1999, 11, 06 15:21:40      No, 001
SNSCHG_Y1  2, 0> 3, 0
1999, 11, 06 15:22:34
E011 投受光器異常
1999, 11, 06 15:22:37
PRCHG      001>002
1999, 11, 06 15:23:27      No, 002
START
1999, 11, 06 15:25:12
STOP
=====
    
```

- 99年11月6日15時25分にプリント出力
- 15時20分に品種No. 001、検出リミット2.0でオート設定実施
- 15時21分に品種No. 001で運転スタート
- 15時22分に品種No. 001で検出リミット2.0から3.0に変更
- 15時22分に品種No. 001で投受光器異常発生
- 15時23分に品種No. 001から002に変更
- 15時25分に運転停止

図9. 印字例(動作来歴)

#### (3) 物品影響モニタ機能

正面パネルのバーLEDは、製品影響をリアルタイムで表示するが、本機能はその影響レベルを毎回記録し、LCD画面上に表示する機能である。図10にその例を示す。画面上の縦棒1本が製品1個分の影響レベルを示し、点線が検出リミットを表す。図10の場合、製品約100個分のデータのうち、NG品は2個となる。この機能により、製品影響の変化度合いやばらつき度合い等を観測することができる。

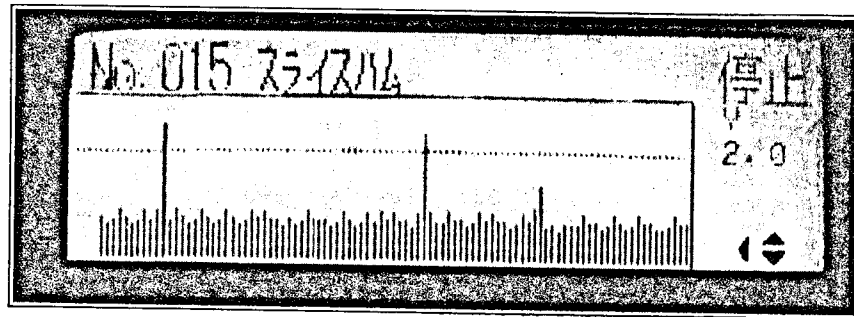


図10. 物品影響モニタ画面

## (4) 動作確認機能

HACCP管理の上では、品質検査装置が正常に設定した動作をしているかを定期的に検証することが求められる。本装置では、検出感度が設定通り維持され、正常に動作しているかを検証する動作確認機能として、3つの動作モード（手動/半自動/自動）を用意した。手動モードは、あらかじめ良品/不良品が明確な被検査体をオペレータがコンベア上に流すことにより正常に良否判定をおこなうかを確認・記録する。半自動モードは、操作パネルの動作確認キーを押すことにより、コンベア上を搬送されてきた被検査体の検出信号に同期して、本装置内部で発生した金属異物擬似信号を重畳させ、その結果確実に不良品判定をおこなうかを確認・記録する。自動モードは、半自動モードの動作を設定した時間間隔で自動的におこなう。

## (5) マルチ磁界周波数

前述したように、非磁性金属は周波数が高くなる程検出感度が高くなるが、製品影響も同様に周波数が高くなる程大きくなる。したがってより高感度に金属異物を検出するために、製品影響が小さく異物金属の影響が大きくなるような磁界周波数を選択する必要がある。本装置では、従来2周波であった磁界周波数を3周波にし、製品影響に対する磁界周波数の選択の幅を広げることで、高感度検出を実現している。

## (6) オートトラッキング

前述の温度変化による位相変化が発生した場合、誤検出する可能性が大きくなる。こうした製品影響が次第に変化する被検査体に対して安定した検出動作をおこなうため、本装置では製品影響が最小になる位相を常に監視し、最適位相で検出動作をおこなうオートトラッキング機能を搭載した。

オートトラッキング機能は、被検査体の温度変動だけでなく、水分や塩分含有率等の変動によりばらつく場合にも有効であり、そのばらつきに追従した安定な動作が可能である。

## (7) 操作性の向上

操作性を向上させグローバル化に対応するため、液晶表示器には240×64ドットのグラフィック液晶（バックライト付）を採用し、日本語に加え、英・独・仏・中などの8カ国語によるメニュー対話方式の簡単操作を実現した。操作パネルは、視認性を考慮しデザインされた絵文字キーを採用した（図11）。また、ライン適合性・メンテナンス性を向上させるため、ベルトスピード（10～90m/min）や回転方向を操作パネルからの設定で変更可能とした。さらに、駆動ローラを直接モータでドライブする方式とし、タイミングベルトレス、およびコンベア脱着の容易化を実現した（IP66モデル）。また、栈付ベルトの採用とベルトの張力を常に一定に保つオートテンション機構により、蛇行調整が不要な構造となっている。電源電圧もAC100～120VまたはAC200～240Vの範囲で自動切換えとしグローバル化に対応した。

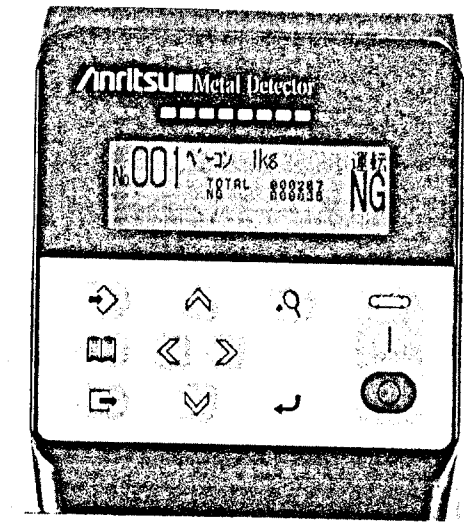


図11. 操作パネル外観図

## 7. まとめ

今回世界に先駆けHACCPの要求に対応した構造や機能を盛り込んだ金属検出機を開発した。しかし、食品の包装形態や成分、製造方法などはさまざまなものがあり金属検出機に要求される性能、機能も一品一様である。今後、さらに微小な異物金属を安定に検出できるようヘッド構造や信号処理方法の改善を行っていく予定である。

本装置により、“安心”と“信頼”をより多くの生産者と一般消費者の方々に供給していきたいと考える。

## 参考文献

- 1) 久保寺他：“金属検出機スーパーメモリⅡ” アンリツテクニカル（78号）

ソフト X 線異物検出装置  
SLDX シリーズ



PL法・HACCPに対応した最先端の異物検出機器

これまで、金属検出機では検出が不可能であった非金属の異物や、検出が困難であったアルミ包装品及び缶詰内の金属はもちろん非金属の検出も可能になりました。

■特長

1. 業界トップクラスの高感度検出 SUSφ0.3mm×φ2mm  
ゴム□2.0mm

2. コンベア分割式 (SLDX-200型)

1本ベルト式に比べ、ベルト自体の密度による影響を受けません。

3. 特徴抽出機能

従来の単純2値化法に特徴抽出法も加わり厚みのバラツキによる影響に関係なく、コンベアベルト幅の全てで高感度に検出が可能です。

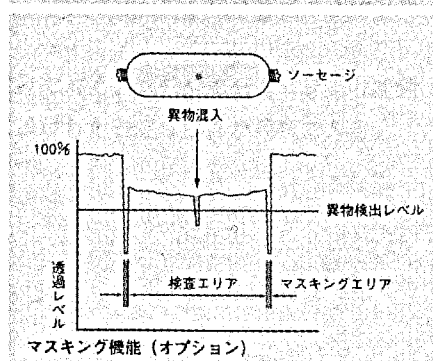
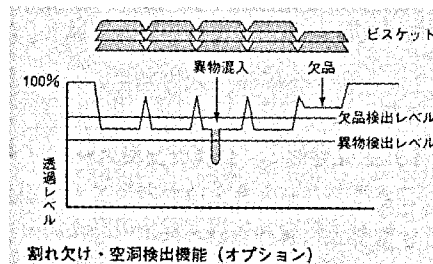
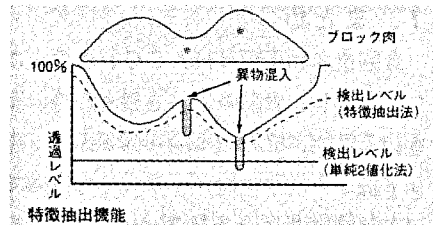
4. 割れ欠け・空洞の検出機能 (オプション)

独自の画像解析により、異物検出と同時に、製品の割れ欠けや空洞の検出が可能となりました。

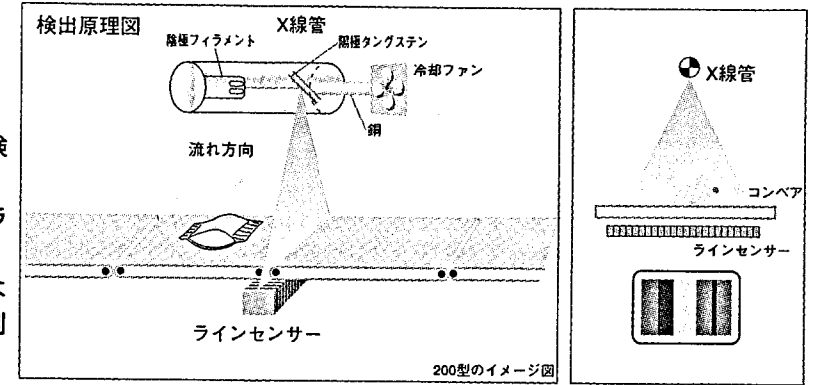
※10mmφ以下の空洞検出は標準仕様

5. マスキング機能 (オプション)

容器や箱などの縁の影響を取り除く機能です。



■検出原理



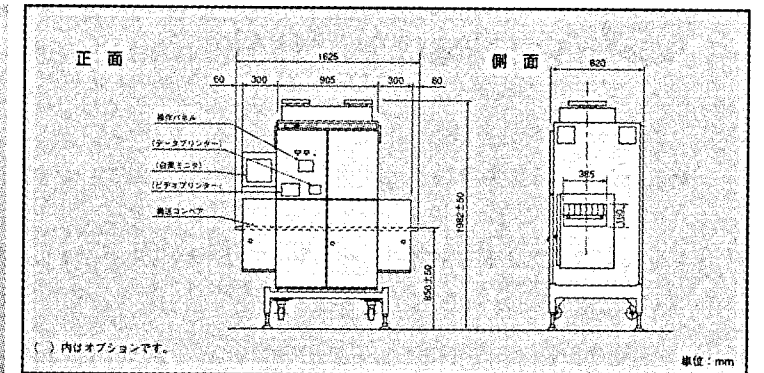
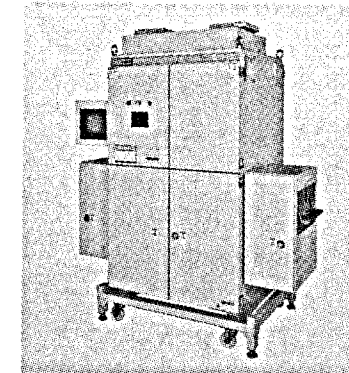
コンベア上を流れる被検査物に、X線を照射し、その透過像を高感度のラインセンサーで検知し、独自の画像解析技術により、異物の混入を自動判別します。

豊富な機種バリエーション

■SLDX-200-PB/DP (包装品用)

コンベア4本分割タイプ

外観図



モデル：SLDX-200-PB

仕様

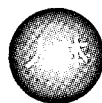
材質	PB=鉄 DP=SUS304
最大 X 線電圧	85kV, 3.0mA (100kVオプション)
出入口の防護	鉛ゴムのれん
被検査物の性状	各種包装食品
被検査物の大きさ	幅 ~300mm 長さ 60~450mm 高さ 10~120mm
コンベア搬送重量	2kg
コンベア搬送速度	15~40m/min (可変) ~60m/min. (オプション)
搬送間隔	100mm以上
電源	単相AC200V±10% 50/60Hz 2.5kVA (単独)
接地	第3種接地 単独 (接地抵抗100Ω以下)
本体重量	700kg
冷却方式	強制空冷

# X線の安全対策も施しています

## X線漏洩を防ぐ防護ボックス（電離放射線障害防止規則で定められた規定当量） （300マイクロシーベルト/週をはるかに下回る安全設計）



コンベアを傾斜及びシュートや鉛ゴムのれんを取付けることにより、防護ボックス内で散乱したX線を防護壁で吸収します。  
当装置の漏洩X線量は、 $3\mu\text{Sv/h}$ 以下（出入口開口部は $6\mu\text{Sv/h}$ 以下）となるよう設計されております。



## 扉が閉じられた状態でなければX線が照射されない **インターロック** 機構



装置の安全には細心の注意を払った設計がなされており、X線照射中にどの扉を開けてもただちに照射が止まるインターロック機構となっております。



## 食品に対する影響も有りません。



食品衛生法で定められた食品安全基準（0.1グレイ）に対して、約1/7000~1/30,000以下の極めて低い照射線量のため、食品栄養価や味覚には全く影響を与えません。



## お問い合わせ先

製造元 株式会社島津製作所

発売元 株式会社イシダ

〒173-0004

東京都板橋区板橋1-52-1

電話 03-3962-6131 (代表)

FAX 03-3962-6097

担当者 流通システム係

田中厚

## < 商品紹介 >

## K C フ ロ ッ ク

粉末セルロース

### はじめに

K C フ ロ ッ ク は食品添加物規格に合致する粉末セルロースです。

弊社は未だ世間一般に食物繊維という言葉すらなかった昭和38年（1963年）より、その特性に注目し、生産を開始致しました。

抗生物質培養後の菌体の濾過、酸化チタン製造工程に於ける水酸化チタンの濾過、又、清酒、ワイン、ビール等の濾過にも大変好評であります。この項では冷凍ハンバーグに就いての効用をお知らせ致します。

### 冷凍ハンバーグ

冷凍食品のハンバーグは、家庭用、業務用を問わず一番の人気商品と言われております。しかし「焼成後冷凍」するため、重量の目減りが問題となって居ります。

ドリップに依る旨味成分の消失に就いては、以前より、リン酸塩、ミルクカゼイン、大豆蛋白、各種植物ガム、コンニャク粉等で検討されて参りましたが未だ未解決とも言われます。

### セルロース

われわれは上記、離水防止剤をすべて試験し、その欠点を知り、その解決策として各セルロース類の検討に入りました。

ジャガ芋の皮、筍水煮の際に生ずるヘタ、パインファイバー、竹粉末、そしてK C フ ロ ッ ク です。

#### ○ジャガ芋の皮

洗浄し乾燥して1~5%添加しますと効果は認められますが、あくまでも研究室的。

#### ○筍のヘタ

温風乾燥したもの 377.1g を通風乾燥すると12.9%減量しました。微粉碎しましたが、微粉末にはなり難く42メッシュアンダーは33.2%でした。

1~5%ハンバーグに添加しますと僅かに甘さを感じ風味的に問題はなく、ドリップ防止効果もありますが、集荷・加工の面で、実用的ではありません。

#### ○パインファイバー

某社の製品で、期待したのですが可溶性ファイバーのせい5%添加では逆効果でした。

#### ○竹粉末

80℃通風乾燥しますと32.3%減量しました。微粉碎し42メッシュパス品を利用しました。

竹独特の甘い生臭さがある粉末です。

ハンバーグ離水防止として1%、5%添加しますと対照品の13%以上離水するのが1%で9.2%、5%添加では0.4%で効果が認められました。但し、ジャガ芋の皮、筍粉末に比べますと風味的に問題がありました。

○KCフロック

無味無臭の不溶性のセルロースですので風味に関係なく、ドリップ防止効果が認められました。

離水防止効果

スタンダード	離水率 13%	
	1%添加	5%添加
パインファイバー	9.9%	19.6%
竹粉末	9.2%	0.4%
筍粉末	9.1%	1.2%
K C フ ロ ッ ク	9.2%	0.8%

食品への表示

粉末セルロース又はセルロース

その他

- パンキンペースト等の水分調整
- クリームコロッケの破裂防止
- 卵製品等の改良等にも著効がありました。

以上

製造者 日本製紙株式会社  
 販売者 山洋物産株式会社  
 〒151-0063  
 東京都渋谷区富ヶ谷1-51-12  
 TEL 03-3465-1911  
 FAX 03-3465-1935

<編集後記>

今夏以来、『買ってはいけない』論議が人の考え(あるいは思想)にこれほど差があるものかと、十分楽しく読ませて頂いた。“買ってはいけない”主張者も、それに反駁する論者も自分自身のこだわりがあり、槍玉に上がったメーカーもそれぞれのスタンスで対応していた。オーガニック食品が善玉で、GMO、食品添加物、照射食品が悪玉という見方が定着してしまっただが、食糧自給率が約40%のわが国でこの考え方がいつまで持続できるだろうか。ヒトが直接(または加工食品として)摂取する穀物・野菜類についてはGMOは問題にされるが、GMO飼料を食べる家畜・食鳥の肉は騒がれていない。何故だろう。

11月下旬に刊行されたある雑誌に“日本が危ない!世界食糧大戦争”の特集があり、工業化と経済成長のため食糧不足が深刻な問題になりつつある中国の食糧問題を懸念する記事も掲載されている。日本は現在その中国から、米国に次ぐ量の食糧を輸入している。中国より日本の方がさらに深刻である。

12月10日の冷食技研講演会において、農水省の担当官からGMO、オーガニックの現状、今後の展開、表示等の説明があり、また冷食業界が当面している重大な課題についても冷食協会から説明があります。期待して拝聴しましょう。

なお当日配布される『冷凍食品技術研究』45号には、品質・環境・工場管理・製品の安全性の保持等、現在われわれが当面している諸問題を各氏に依頼執筆して頂きました。次号も同様な業界関心事を取り上げる予定でありますので、“このようなテーマで掲載して”という要望を編集委員にどしどし寄せてくださるよう会員諸兄に希望します。

(小泉)

編 集 委 員	小 泉 栄一郎 (ライフフーズ)	発 行 所	冷凍食品技術研究会
	大 淵 恵 嗣 (ニチレイ)		〒105-0012
	土 田 一 義 (雪印乳業)		東京都港区芝大門2-12-7
	伊 勢 宗 弘 (日本水産)		秀和第2芝パークビル 8F
	三 宅 啓 義 (マルハ)		㈱日本冷凍食品検査協会内 (TEL)03-3438-1414 (FAX)1980



