

# 冷凍食品技術研究

(Frozen Foods Technical Research)

NO. 57  
2002年12月  
発行

## 目 次

	頁
〈講演要旨〉 最近の食品添加物行政の動向 .....	1
厚生労働省医薬局 食品保健部基準課 吉田 易 範	
〈講演要旨〉 食品中の残留農薬 .....	23
東京都立衛生研究所 食品研究科 永 山 敏 廣	
〈講演要旨〉 冷凍野菜の農業管理 .....	33
(株)ニチレイ 執行役員 山 本 宏 樹	
〈衛生管理〉 微酸性次亜塩素酸水とその利用 .....	42
森永乳業(株) 土 井 豊 彦	
〈原 材 料〉 『魚の王様マグロの話あれこれ』 .....	55
元東海区水産研究所 田 中 武 夫	
〈日冷検情報〉 食品安全委員会(仮称)について .....	61
〈事務局連絡〉 本会名誉会員 有馬和幸氏 急逝 .....	64
〈事務局連絡〉 冷凍食品講演会(関東)開催のご案内 .....	65
〈編集後記〉 .....	67

冷凍食品技術研究会

<講演要旨>

最近の食品添加物行政の動向  
(未指定添加物問題を中心に)

厚生労働省医薬局 食品保健部基準課  
課長補佐 吉田 易 範

1. はじめに

2. 添加物を巡る話題

(1) 未指定添加物問題

(2) フェロシアン化物の指定

(3) 国際的に安全性が確認され、かつ、汎用されている未指定添加物の指定について

3. 食品衛生規制の見直しについて



食発第0607002号  
平成14年6月7日

社団法人 日本輸入食品安全推進協会会長 殿  
社団法人 日本青果物輸入安全推進協会会長 殿  
日本食品輸入団体協議会会長 殿

厚生労働省医薬局食品保健部長

#### 輸入食品の安全性確認の徹底について

日頃より食品衛生行政に御理解、御協力を賜り感謝申し上げます。

最近、食品衛生法で使用が認められていない添加物（TBHQ）が原材料の油脂に使用されていた肉まんが回収された事例を契機として、情報提供や自主的な調査により、飲茶、鶏の唐揚げ、ソースなど加工食品についても、TBHQ、ポリソルベート等指定外添加物が使用されていたことが判明し、回収される事例が相次いでいます。

つきましては、加工食品を輸入する際には、食品衛生法で使用が認められていない添加物の使用の有無を原材料段階まで確認する等、輸入食品の安全性確認を徹底されるよう貴協会傘下の会員に対する周知方よろしくお願いいたします。



食発第0613004号  
平成14年6月13日

（各団体の長） 殿

厚生労働省医薬局食品保健部長

#### 食品添加物、その製剤及びそれらを使用した加工食品に係る確認について

今般、茨城県の添加物製造施設において食品衛生法上認められていない物質を使用して香料を製造していたことが判明し、当該施設に対する営業禁止命令及び当該香料の回収命令の処分がなされたほか、指定外添加物を使用した食品の回収事例が相次いで確認されている状況にあります。

については、添加物及びその製剤を使用して加工食品を製造する貴会関係会員に対し、自社製品に使用する添加物又は添加物製剤の内容等について確認を徹底し、食品衛生法に違反する添加物の使用を確認した場合には、管轄する都道府県等の保健所に報告し、指示に従うよう周知徹底方よろしく申し上げます。

食品添加物製造施設に係る一斉点検及び  
指定外添加物に関する違反事例調査の調査結果について

標記について、本年6月3日より全国の都道府県等において、添加物製造施設に対する原材料の使用状況、添加物及びその製剤の表示内容等に関する立入調査を実施するとともに、昨年7月1日以降の指定外添加物に関する違反事例について報告を求めていたところ、今般、これら結果をとりまとめたので、概要を公表します。

1 添加物製造施設に対する立入調査について

- (1) 立入調査を行った施設数は、許可を要する施設(平成14年6月現在で 1,933 施設)のうち 1,896 (実施率 98.1%)、許可を要さない施設(同 230 施設)のうち 211 施設(実施率 91.7%)であった。なお調査が行われなかった施設は、休業や小分け・貯蔵のみの施設であった。
- (2) 違反が確認されたのは、許可を要する施設は 39 件(立入調査を行ったうち 2.1%)、許可を要さない施設は 3 件(同 1.4%)で、新たな指定外添加物の使用に関する違反事例はなかった。
- (3) このうち、協和香料化学・富士フレーバーが製造した添加物製剤を用いて違反と報告された施設は 15 件(当該社含む)であり、当該製品については回収等の措置が取られた。その他の違反内容では、表示違反が 26 件、7条2項違反(規格が定められている添加物について規格の確認をせずに製造した)1件であった。表示違反では、ほとんどが成分、製造者などの記載がないものであったほか、表示そのものがないものもあった。表示違反については指導票交付等により改善指導が行われ、7条2項違反については回収の措置が取られた。

(注) 許可を要する施設: 法第7条第1項の規定により規格が定められた添加物を製造する施設

2 平成13年7月1日以降の指定外添加物に関する違反事例について

- (1) 都道府県等自治体による調査の結果、12 都府県、17 自治体から、食品衛生法第6条に関する違反事例が合計 43 件報告されました。このうち、違反物質として最も多かったのが、サイクラミン酸とTBHQで共に 15 件、次いで、ポリソルベート4件、ローダミンB3件等でした。
- (2) 具体的な違反事例については、厚生労働省ホームページ上において公開しています。下記アドレスをご参照ください。  
( <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syokuten/index.html> )  
なお、輸入時に見つかった指定外添加物に関する違反事例は下記において公開しています。( <http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/tp0130-1.html> )

3 厚生労働省では、今後とも都道府県等の協力を得ながら、夏期食品一斉取締りなどにおいて、添加物製造施設や販売業者等について立ち入り調査を行い、食品衛生法第6条に違反する事例の有無について確認するとともに、適切な指導等を行っていくこととします。

平成13年7月1日以降の食品衛生法第6条違反に関する事例

自治体名	発年月日	製造者名又は販売者名 (輸入食品にあっては輸入者名)	食品	原産国	違反内容
三重県 神奈川県	平成13年7月11日	ヤマモリ(株)	タイカレーチキンレッドカレー	タイ	ポリソルベート検出
千代田区	平成13年8月30日	キヤドバリージャパン株式会社	グミキャンディー	スペイン	キノリンイエロー・パテントブルーV検出
長野県	平成13年11月15日	(株)馬場音一商店	黒梅(干黒梅)	中国	サイクラミン酸検出
大阪市	平成13年11月26日	協同食品㈱	焼きめしの素 (ポンプ ナシ コレン)	インドネシア	ローダミンB検出
大阪市	平成13年12月4日	協同食品㈱	焼きめしの素 (ポンプ ナシ コレン)	インドネシア	ローダミンB検出
大阪市	平成13年12月4日	協同食品㈱	サンバルタラシ	インドネシア	ローダミンB検出
東京都	平成13年12月11日	㈱トラストA	干黒梅	台湾	サイクラミン酸検出
群馬県	平成13年12月14日	小分け製造者: 坂口食品㈱ 輸入者: ㈱神龍(兵庫県)	黒梅	中国	サイクラミン酸使用
長野県	平成13年12月14日	(有)マルシンフーズ	干黒梅	中国	サイクラミン酸検出
長野県	平成13年12月14日	大平商店 大平博文	黒梅	中国	サイクラミン酸検出
長野県	平成13年12月14日	(株)はやし	黒梅	中国	サイクラミン酸検出
長野県	平成13年12月14日	(有)信州物産	黒梅	中国	サイクラミン酸検出
長野県	平成13年12月14日	(有)ウッドランド	黒梅	中国	サイクラミン酸検出
長野県	平成13年12月14日	牧野物産(有)	干黒梅	中国	サイクラミン酸検出
長野県	平成13年12月14日	(有)ヤナギサワ	黒梅	中国	サイクラミン酸検出
群馬県	平成13年12月21日	小分け製造者: (有)マルシ ゲ物産 輸入者: ㈱神龍 (兵庫県)	黒梅	中国	サイクラミン酸使用
名古屋市	平成13年12月28日	アイエヌティーコーポレー ション(有)	乾燥果実品	中国	サイクラミン酸検出
兵庫県	平成13年12月25日	㈱神龍	菓子(乾燥果実シロップ漬)	中国	サイクラミン酸使用
大阪市	平成14年3月20日	久商	上庄話梅(サンシャンホーノイ)	台湾	サイクラミン酸検出
徳島県	平成14年4月1日	イタノ食研株式会社	ヘマトコッカス抽出物(健康 食品製造原料)	米国	エトキシキン添加
北区	平成14年5月30日	(株)好軒飲茶	里芋小包子(中華まんじゅう)	台湾	TBHQ使用
東京都	平成14年5月30日	住商食品(株)	さといも小包子	台湾	TBHQ使用
東京都	平成14年5月30日	住商食品(株)	大根もち	台湾	TBHQ使用
東京都	平成14年5月30日	住商食品(株)	割包(クアバオ)	台湾	TBHQ使用
東京都	平成14年5月30日	住商食品(株)	四川小包子	台湾	TBHQ使用
台東区	平成14年5月30日	ハイツ日本(株)	HEJNZ BBQソース	カナダ	ポリソルベート使用
台東区	平成14年5月30日	ハイツ日本(株)	ハイツUSビザソース	アメリカ	ケイ酸カルシウム使用
静岡県	平成14年5月31日	米久㈱	鶏肉つみれ	中国	TBHQ使用

平成13年7月1日以降の食品衛生法第6条違反に関する事例

自治体名	発分年月日	製造者名又は販売者名 (輸入食品にあつては輸入 者名)	食品	原産国	違反内容
静岡県	平成14年5月31日	米久脚	大焼売	中国	TBHQ使用
静岡県	平成14年5月31日	米久脚	鶏五目揚げ	中国	TBHQ使用
大阪府	平成14年5月31日	(販売者)株式会社ダスキン	飲茶大肉まん	中国	TBHQ使用
大阪市 神奈川県	平成14年5月31日	徳山物産	大阪鶴橋産家 コテュジャン	大韓民国	ポリソルベート抽出
茨城県	平成14年5月31日	協和香料化学(株)	香料	日本	アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ヒマシ油、2-メチルブチルアルデヒド、イソプロパノール使用
北区	平成14年6月4日	秋田合成化学工業(株)	食用油脂	日本	ヒマシ硬化油使用
千代田区	平成14年6月4日	マルハ(株)	飲茶	中国	TBHQ使用
東京都	平成14年6月13日	朝富士フレーバー	香料	日本	n-プロパノール、n-ブタノール、イソミルアルコール使用
大阪市	平成14年6月18日	(株)ノースイ	ひじき煮等	中国	TBHQ使用
京都府	平成14年6月22日	(株)トロナジャパン	ビールに合うピッツァ	オーストラリア	TBHQ使用
横浜市	平成14年6月25日	(株)中国貿易公司	ココナッツミルク	タイ	ポリソルベート抽出
東京都	平成14年6月26日	朝ニシフミート	(冷凍食品)軟骨唐揚げ	ブラジル	TBHQ使用
東京都	平成14年6月26日	朝ニシフミート	(冷凍食品)手羽中唐揚げ	ブラジル	TBHQ使用
横浜市	平成14年6月28日	獨泉ジャパン(有)	ザーサイ	中国	サイクラミン酸抽出
東京都	平成14年7月12日	朝日商事(株)	ウエハース	アラブ首長国連邦	TBHQ抽出

### 指定外添加物(フェロシアン化物)を使用する食塩及びその食塩を使用し製造した食品への対応

食塩に固結防止の目的で使用される食品添加物であるフェロシアン化物については、我が国では、食品衛生法第6条に基づく指定を受けておらず、これを含む食品は販売、使用等が禁止されている。  
今般、中国から輸入された食塩に使われていることが判明した。

#### 1. フェロシアン化物の安全性

食塩に使用されるフェロシアン化物は、国際的な専門家会議(JECFA:FAO/WHO合同食品添加物専門家会議)で安全性が確認されており、また、米国、EU諸国等においてこれまで長く使用されてきており、安全性には問題はない。

#### 2. 現行規制と今後の対応

フェロシアン化物は、食品衛生法第6条に基づく指定を受けていないので、これを含む食品は、法令に違反している。今回の事例のように、国際的に汎用され、安全性が認められていながら、我が国の法制上形式的に違反となり、製品回収等で市場の混乱を招くことが今後とも予測される。

このため、以下のような是正措置をとることとする。

(1) 今回のフェロシアン化物は、早急(7月中)に薬事・食品衛生審議会での審議を経て、食品添加物として指定する。

(参考) 7月18日 薬事食品衛生審議会食品衛生分科会毒性・添加物合同部会  
7月26日 薬事食品衛生審議会食品衛生分科会

(2) 国際的に汎用され、安全性が確認されている食品添加物の中で、各国での使用実態から指定の必要性の高いと思われるものについては、指定の方向で検討する。

(3) 食品添加物の安全性、以上のような措置、国民生活への影響を考慮して、フェロシアン化物を含む食塩を使用した加工食品については輸入・販売の規制はしない。ただし、食品添加物表示違反の疑いのある食塩そのものについては、指定までの間、輸入・販売の自粛を要請する。

※食塩に固結防止の目的で使用されたフェロシアン化物は、食品添加物表示の対象となるが、その食塩を使用した加工食品の場合にはこの限りでない。





食発第 0801001 号  
平成 14 年 8 月 1 日

各 都道府県知事 政令市市長 特別区区长 殿

厚生労働省医薬局食品保健部長

食品衛生法施行規則の一部を改正する省令及び食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件について

食品衛生法施行規則の一部を改正する省令(平成14度厚生労働省令第101号)及び食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件(平成14年厚生労働省令第26号)が本日付け公布、施行され、これにより食品衛生法施行規則(昭和23年厚生省令第23号。以下「省令」という。)及び食品、添加物等の規格基準(昭和34年12月厚生省告示第370号。以下「告示」という。)の一部が改正されたので、下記の事項に留意の上、その運用に遺憾のなきよう取り計らわたい。

記

第1 改正の要旨

1 省令関係

食品衛生法(昭和22年法律第233号。以下「法」という。)第6条の規定に基づき、省令別表第2が改正され、添加物としてフェロシアン化物(フェロシアン化カリウム(別名ヘキサシアノ鉄(II)酸カリウム)、フェロシアン化カルシウム(別名ヘキサシアノ鉄(II)酸カルシウム)及びフェロシアン化ナトリウム(別名ヘキサシアノ鉄(II)酸ナトリウム)に限る。)が指定されたこと。

2 告示関係

法第7条第1項の規定に基づき、フェロシアン化カリウム、フェロシアン化カルシウム及びフェロシアン化ナトリウムの成分規格及び使用基準が設定されたこと。

フェロシアン化カリウムの使用は、厚生労働省令(平成14年法律第101号)第1項の規定に基づき、省令別表第2に定められたとおりである。ただし、フェロシアン化カリウム及びフェロシアン化ナトリウムの使用は、厚生労働省令(平成14年法律第101号)第1項の規定に基づき、省令別表第2に定められたとおりである。...

○経済産業省告示第百八十八号  
新住所 東京都千代田区本町三丁目十一番十五号  
名 称 株式会社アイワール  
平成十四年八月一日

3668 株式会社アイワール 千原池木更津市湖浜一丁目十七番  
3669 株式会社アイワール 千原池木更津市湖浜一丁目十七番  
東北地方整備局告示第百九十二号  
昭和二十七年法律第百八十八号(第四十八条の二)第二項の規定に基づき、次のとおり自動車専用道路を指定する。...

○近畿地方整備局告示第百四十九号  
都市計画法(昭和四十二年法律第百号)第六十三条第一項の規定により、都市計画事業の事業計画の変更を認可したので、同条第二項の規定において適用する同法第六十二条第一項の規定に基づき、次のとおり告示する。  
平成十四年八月一日

一 施行者の名称 滋賀県  
二 都市計画事業の種類及び名称 昭和四十七年建設省告示第百四十五号大津湖南部都市計画  
三 事業施行期間 自昭和四十七年三月二十四日  
平成十四年八月一日

○四国地方整備局告示第百七十九号  
土地収用法(昭和二十六年法律第百二十九号)第二十条の規定に基づき事業の認定をしたので、次のとおり告示する。  
平成十四年八月一日

○近畿地方整備局告示第百五十号  
都市計画法(昭和四十二年法律第百号)第六十三条第一項の規定により、都市計画事業の事業計画の変更を認可したので、同条第二項の規定において適用する同法第六十二条第一項の規定に基づき、次のとおり告示する。  
平成十四年八月一日

一 施行者の名称 愛媛県  
二 都市計画事業の種類及び名称 昭和四十七年建設省告示第百四十五号大津湖南部都市計画  
三 事業施行期間 自昭和四十七年三月二十四日  
平成十四年八月一日

一 施行者の名称 愛媛県  
二 都市計画事業の種類及び名称 昭和四十七年建設省告示第百四十五号大津湖南部都市計画  
三 事業施行期間 自昭和四十七年三月二十四日  
平成十四年八月一日

一 施行者の名称 愛媛県  
二 都市計画事業の種類及び名称 昭和四十七年建設省告示第百四十五号大津湖南部都市計画  
三 事業施行期間 自昭和四十七年三月二十四日  
平成十四年八月一日

第2 施行期日

省令及び告示のいずれも公布日より施行される。

第3 運用上の注意

1 輸入、販売等に係る取扱いについて

本件の施行に伴い、平成14年7月12日付食発第0712001号食品保健部長通知「指定外添加物（フェロシアン化物）を使用する食塩及びその食塩を使用し製造した食品への適応について」は廃止する。

2 表示について

フェロシアン化物並びにこれを含む食品及び添加物製剤については、省令第5条の規定により添加物の表示を行うよう、関係業者に対して指導されたいこと。

なお、平成8年5月23日衛化第56号厚生省生活衛生局長通知「食品衛生法に基づく添加物の表示等について」は、本件の施行に伴い、下記のように一部を改正する。

1 別紙1中

次に、	「 L-フェニルアラニン フェロシアン化カリウム フェロシアン化カルシウム フェロシアン化ナトリウム 」	「 フェニルアラニン フェロシアン化K フェロシアン化Ca フェロシアン化Na 」	」の を 加える。
-----	--	---	-----------------

2 別紙2の2中

次に、	「 ピロリン酸四ナトリウム及び ピメタリン酸カリウム フェロシアン化カリウム及び フェロシアン化ナトリウム 」	「 リン酸塩 (Na, K) フェロシアン化物 (K, Na) 」	」の を 加える。
-----	---	---	-----------------

3 食品中の分析法について

食塩中の分析法については、別紙試験法（注：平成14年7月12日付食発第0712001号食品保健部長通知における別添試験法に同じ）による。

(別紙)

フェロシアン化物  
Ferrocyanides

フェロシアン化カルシウム	Calcium ferrocyanide	$\text{Ca}_2\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	: 508.29
フェロシアン化カリウム	Potassium ferrocyanide	$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	: 422.39
フェロシアン化ナトリウム	Sodium ferrocyanide	$\text{Na}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	: 484.06

1. 試験法の概要

食塩中のフェロシアン化物は、食塩水溶液に硫酸鉄(II)溶液を加え、生成するフェロシアン化鉄(III)の吸光度を測定し、フェロシアンイオンとして定量する。必要があれば分子量比を乗じてフェロシアン化塩の量として求める。

2. 試験法 (吸光度法)

(1) 検体の採取と試料の調製

一般試料採取法を準用する。

(2) 試料液の調製

食塩 20g を精密に量り、水 80ml を加えて溶かす。ろ紙(No. 5C)でろ過し、ろ液を 100ml メスフラスコに入れ、ろ紙を 10ml 以下の水で洗い、洗液もフラスコに加える。これに、硫酸鉄(II) 試液 5ml を加え、水を加えて正確に 100ml とする。よく振り混ぜた後、30 分間放置し、吸光度測定用試料溶液とする。

(3) 検量線用標準液の調製

フェロシアン化カリウム三水合物約 0.2g を精密に量り、水を加えて正確に 100ml とし、標準原液とする<sup>1)</sup>。この原液 5ml を正確に量り、水で正確に 100ml とし、標準液とする(この液 1ml はフェロシアンイオン約 50 μg/ml を含む<sup>2)</sup>)。塩化ナトリウム 10g を 50ml のメスフラスコ 5 本に各々量り、水 40ml を加えて溶かし、そこに標準液 0、200、600、1,000、2,000 μL を各々加え、さらに硫酸鉄(II) 試液 2.5 ml を加え、水で正確に 50ml とする。良く振り混ぜてから 30 分間放置し、検量線用標準液とする。(これらの液 1ml はそれぞれフェロシアンイオン 0.2、0.6、1、2 μg/ml を含む)。

(4) 測定法

① 測定

試料液を光路長 50mm のセルにとり、水を対照として波長 720nm における吸光度を分光光度計により測定する。

② 検量線



各検量線用標準液につき、吸光度を測定し、検量線を作成する。

### ③ 定量

試料溶液の吸光度と、検量線から試料溶液中のフェロシアンイオン濃度を求め、次式により検体中のフェロシアン含量を計算する<sup>3)</sup>。

$$\text{フェロシアンイオン含量(mg/kg)} = C \times 100 / W$$

C : 試料溶液中のフェロシアンイオン濃度 (μg/ml)

W : 検体採取料(g)

$$\text{フェロシアン化カルシウム(mg/kg)} = \text{フェロシアンイオン含量(mg/kg)} \times 1.38$$

$$\text{フェロシアン化カリウム(mg/kg)} = \text{フェロシアンイオン含量(mg/kg)} \times 1.74$$

$$\text{フェロシアン化ナトリウム(mg/kg)} = \text{フェロシアンイオン含量(mg/kg)} \times 1.43$$

### 試薬・試液等

1. フェロシアン化カリウム三水和物 : [特級]
2. 硫酸鉄 (II) 七水和物 : [特級]
3. 硫酸鉄 (II) 試液 : 硫酸鉄 (II) 七水和物 3g を水 80ml に溶かし、硫酸 1ml を加えてから、水で正確に 100ml とする。この溶液は用時調製する。
4. 塩化ナトリウム : [特級]

### [注]

- 1) 検量線用標準原液は褐色瓶に入れ冷暗所に保存する。
- 2) フェロシアン化カリウム三水和物の分子量は 422.39、フェロシアンイオンの分子量は 211.95 であり、分子量比からフェロシアン化カリウム三水和物 0.20g は、0.10g のフェロシアンイオンに相当する。
- 3) 本法による検出限界はフェロシアンイオンとして 0.5mg/kg である。

### 参考) 食塩中のフェロシアン化物の定性的検出

フェロシアン化物を定性的に検出する場合、定量法と同様の発色操作を行った後、メンブランフィルター (孔径 0.45 μm) を用いて 30ml の試料溶液を吸引ろ過し、フィルターの青色着色により検出できる。本法では 1mg/kg の試料液でも明らかな青色を確認できる。着色フィルターに色差計を用いると、定量化の可能性も考えられる。

別紙

### 国際的に安全性が確認され、かつ、汎用されている未指定添加物の指定についての考え方

- 食品の国際流通が頻繁となり、我が国における食品に占める輸入食品の割合も約6割と非常に高く、さらに我が国と欧米で使用されている添加物との間には不整合が存在する状況下にある。このことから、輸入食品については、国際的には安全性について一定の評価がなされているが、我が国では指定されていない添加物が含まれている食品が輸入される可能性が大きい。
- 一方、添加物そのものの安全性、ADI(許容一日摂取量)に関してみれば毒性の専門家の科学的評価に国際的に大きな乖離があるとは考え難い。

### <今後の取扱いの基本的考え方>

#### 1. 香料を除く添加物について

##### (1) 対象品目

以下の条件を満たす安全でかつ必要性が高いと思われる添加物については、積極的に安全性及び暴露量評価を行い、指定の方向で検討していくこととする。

- ① JECFA (FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議) で国際的に安全性評価が終了し、一定の範囲で安全性が確認されているもの
- ② 米国及び EU 諸国等で使用が広く認められており、国際的に必要性が高いことが予想されるもの

##### (2) 具体的な対象品目の選定手順

未指定添加物の海外における実態調査等にもとづき、厚生労働省として候補リストを作成し、薬事・食品衛生審議会 (以下、審議会) で議論し、具体的な品目を確定する。これら品目に関しては、収集した資料に基づき、審議会にて安全性、品質等に関し個別に審議する。

別紙

(3) 指定に係る審議に当たっての留意点

(イ) 安全性評価

審議会での安全性評価確認を行うにあたっては、その添付資料の基本は、「食品添加物の指定及び使用基準改正に関する指針」(平成8年生活衛生局長通知、いわゆるガイドライン)に基づくものとする。ただし、添付資料の範囲に関しては弾力的な運用を図る。

具体的には、JECFAの報告書とその原著を積極的に評価の対象として受け入れ、さらに、その後の文献検索結果や、米国、EU諸国等での評価結果等により、資料を補充する。

(ロ) 暴露量評価

各国での食文化の違いを踏まえ、我が国における各食品毎の摂取量をもとに暴露評価を行い、各食品毎の添加物使用基準を検討する。

(4) 今後の進め方について

今後、未指定添加物に係る調査を行い、安全性、必要性について積極的に情報を入手し、対象範囲を明確にした上で評価確認可能なものから順次指定の検討に着手する。

2. 香料について

香料に関しては、JECFAにおける評価方法(注)が、他の添加物と大きく異なっており、また我が国においてこの香料の評価方法を検討していないことから、まず、その方法論の是非について確認する。従って、仮に迅速な対応を行う必要があった場合でも、方法論についての審議会での検討の過程が必要となる。

(注) JECFAにおける評価方法:

個々の品目毎に一連の動物実験データを備えて個別に評価を行うのではなく、化学構造、代謝等の観点からの類似性で、まず、グループ分けを行い、その各グループの安全性評価と個々の物質毎の人体中での代謝、摂取量などを考慮して安全性評価を行う。

暫定的調査により想定される添加物候補

名称	英名	主な用途
アルギン酸アンモニウム	AMMONIUM ALGINATE	増粘剤、安定剤
酢酸カルシウム	CALCIUM ACETATE	保存剤、安定剤
アルギン酸カルシウム	CALCIUM ALGINATE	増粘剤、安定剤
ケイ酸カルシウムアルミニウム	CALCIUM ALUMINUM SILICATE	固結防止剤
酸化カルシウム	CALCIUM OXIDE	アルカリ、イーストフード
ケイ酸カルシウム	CALCIUM SILICATE	固結防止剤
ソルビン酸カルシウム	CALCIUM SORBATE	保存剤
カンタンキサンチン	CANTHAXANTHIN	着色料
カルミン	CARMINES	着色料
水酸化マグネシウム	MAGNESIUM HYDROXIDE	アルカリ
ケイ酸マグネシウム(合成品)	MAGNESIUM SILICATE (SYNTHETIC)	固結防止剤
L-グルタミン酸アンモニウム	MONOAMMONIUM L-GLUTAMATE	風味増強剤
ナイジン	NISIN	保存剤
亜酸化窒素	NITROUS OXIDE	充てんガス
ナタマイシン	NATAMYCIN	保存剤
ポリオキシエチレン(20)ソルビタンモノオレエート(ポリソルベート80)	POLYOXYETHYLENE (20) SORBITAN MONOOLEATE	乳化剤
ポリオキシエチレン(20)ソルビタンモノステアレート(ポリソルベート60)	POLYOXYETHYLENE (20) SORBITAN MONOSTEARATE	乳化剤
ポリオキシエチレン(20)ソルビタントリスチアレート(ポリソルベート65)	POLYOXYETHYLENE (20) SORBITAN TRISTEARATE	乳化剤
ポリビニルピロリドン	POLYVINYLPIRROLIDONE	ボテ-付与剤、清濁剤
アルギン酸カリウム	POTASSIUM ALGINATE	増粘剤、安定剤
乳酸カリウム(溶液)	POTASSIUM LACTATE (SOLUTION)	酸化防止剤のシネルギスト
硫酸カリウム	POTASSIUM SULFATE	食塩代替品
アルミニウムケイ酸ナトリウム	SODIUM ALUMINOSILICATE	固結防止剤
フェロシアン化ナトリウム	SODIUM FERROCYANIDE	固結防止剤
ステアロイル乳酸ナトリウム	SODIUM STEAROYL-2-LACTYLATE	乳化剤、安定剤
クエン酸三エチル	TRIETHYL CITRATE	担体溶剤、金属封鎖剤

① JECFAにおいて安全性で一定の評価を受けていて、日本で指定を受けていないものうち、米国及びEU委員会が認められているもの(1999年9月現在)

② 香料物質は除く  
③ 出典 食品添加物マニユアル2001  
日本食品添加物ニュース VOL21 No.4, 5(2001)

(注: 和名称の間違った一部修正版)

# 食品衛生規制の見直しの基本的考え方

## 見直しの全体像

目的規定の見直し、国・地方公共団体の責務(リスクコミュニケーションを含む)、事業者の責務

### 規格・基準

- ・残留農薬等のポジティブリスト制
- ・農薬の登録等と同時に残留基準が設定される仕組み
- ・安全性に問題のある既存添加物の使用禁止
- ・特殊な方法により摂取する食品等の暫定流通禁止措置
- ・健康増進に関する虚偽・誇大広告の禁止

### 監視・検査体制

- ・命令検査の対象食品等の政令指定の廃止
- ・登録検査機関
- ・モニタリング検査の委託
- ・計画等に基づく輸入食品検査・監視指導
- ・ハサップ承認制度の見直し
- ・食品衛生管理者の責務の追加

### 食中毒等の飲食に起因する事故への対応

- ・大規模・広域な食中毒の発生時の厚生労働大臣による指示
- ・保健所長による調査及び報告
- ・販売業者等による調査及び報告
- ・保健所の努力義務

### 罰則

- ・表示義務違反に対する罰金の額の引上げ
- ・法人に対する罰金の額の引上げ
- ・その他所要の見直し

## 3つの着目点

### 国民の健康の保護のためのより積極的な対応

- ・残留農薬等のポジティブリスト制
- ・安全性に問題のある既存添加物の使用禁止
- ・特殊な方法により摂取する食品等の暫定的流通禁止措置等

### 事業者による自主管理の促進

- ・事業者及び食品衛生管理者の責務の追加
- ・ハサップ承認制度の見直し
- ・罰則の強化等

### 農畜水産物の生産段階の規制との連携

- ・農薬の登録等と同時に残留基準が設定される仕組みの検討
- ・地方公共団体の監視指導計画

# 食品の安全の確保による国民の健康の保護

注: 食品安全基本法(仮称)の制定に向けた、リスク分析手法や関係者の責務・役割の議論を踏まえ、必要に応じ、食品衛生法においても対応

# 食品安全委員会(仮称)の設立

## リスク評価

### 食品安全委員会(仮称)

- ・食品の安全に関するリスク評価の実施
- ・リスク評価の結果に基づき、リスク管理を行う行政機関への勧告
- ・リスク管理の実施状況についてのモニタリング
- ・内外の危害情報の一元的な収集・整理
- ・リスクコミュニケーション全体の総合的マネジメントの実施等

### 食品安全基本法(仮称)

## リスク管理

### 厚生労働省

- ・検疫所
- ・地方厚生局
- ・保健所

食品の安全に関するリスク管理

### 食品衛生法等

### 農林水産省

- ・地方農政局
- ・消費技術センターなど

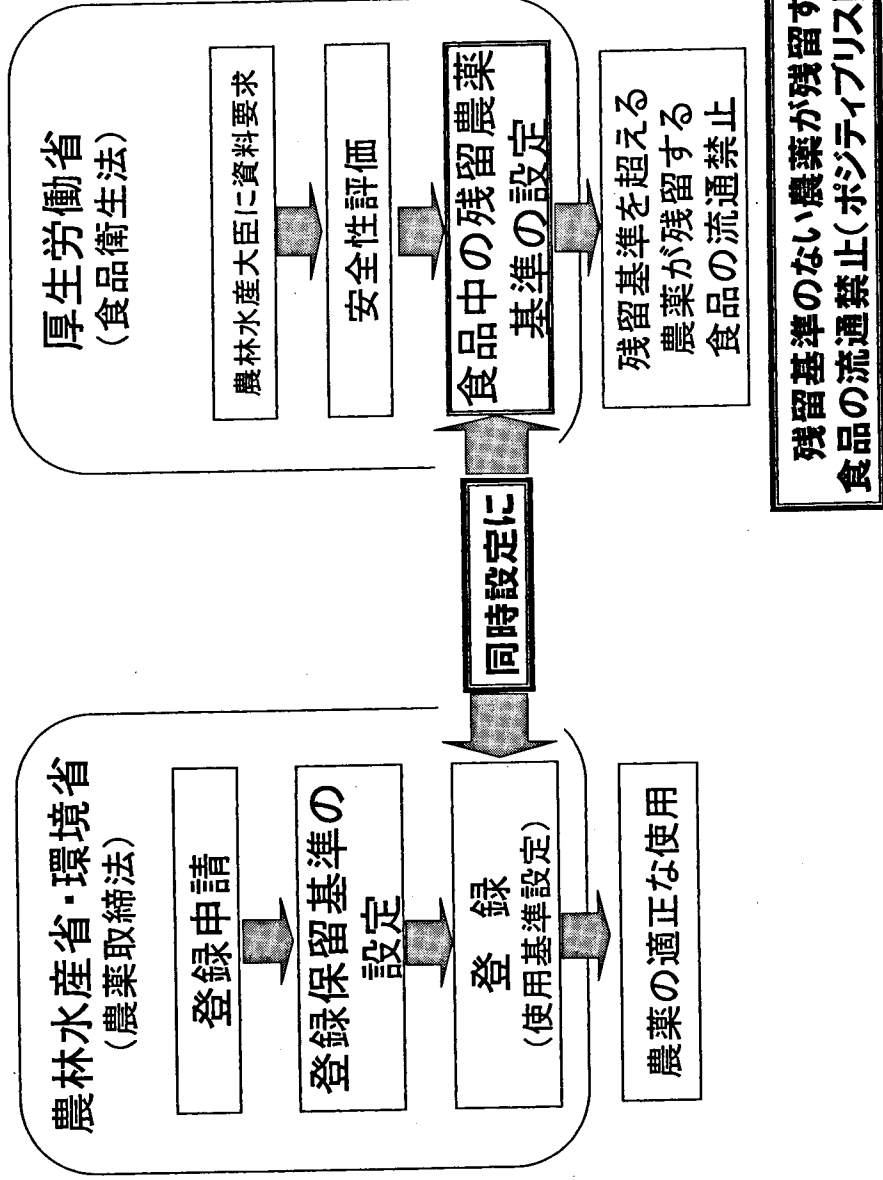
農産・畜産・水産に関するリスク管理

### 農薬取締法 飼料安全法等

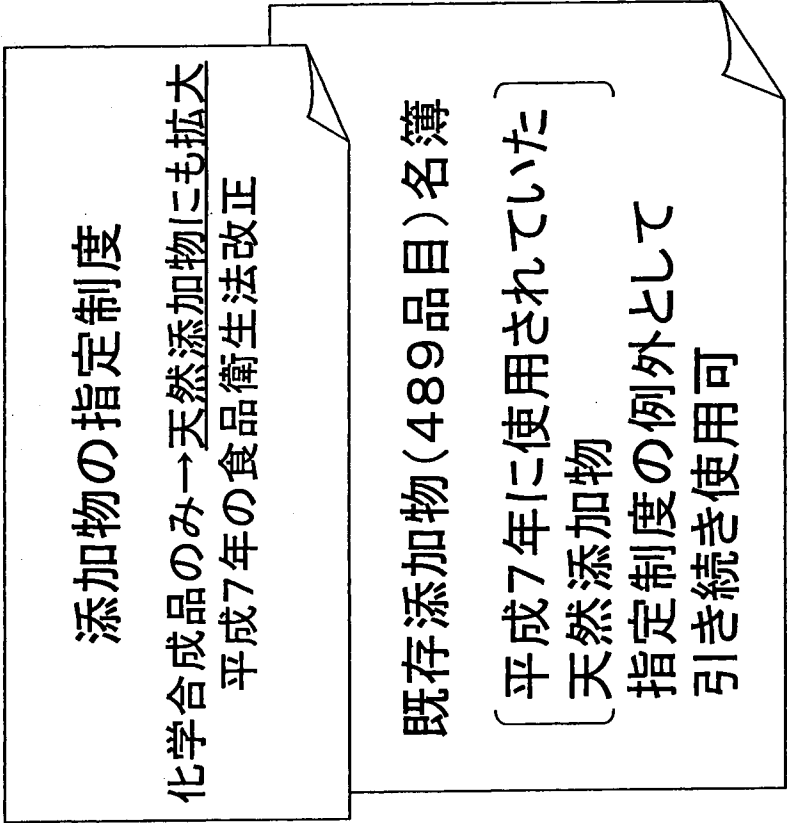
## リスクコミュニケーション

- ・食品の安全性に関する情報の公開
- ・消費者等の関係者が意見を表明する機会の確保

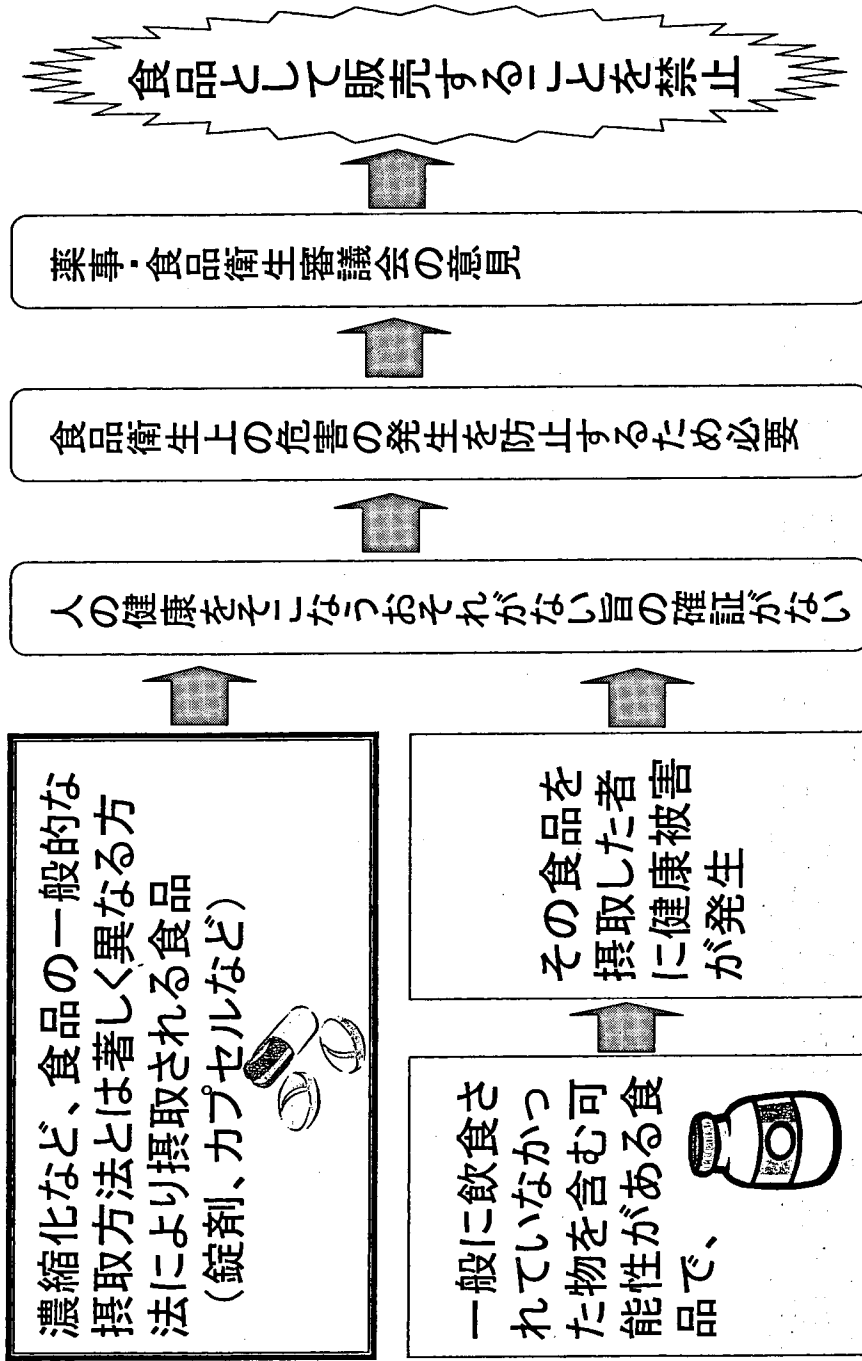
# 食品中の残留農薬規制について



# 安全性に問題のある既存添加物の使用の禁止



特殊な方法により摂取する食品等の暫定流通禁止措置



＜講演要旨＞

食品中の残留農薬

東京都立衛生研究所 食品研究科 科長補佐  
薬学博士 永山 敏 廣

1. 農薬と食品添加物

- (1) 「農薬」とは
- (2) 「ポストハーベスト農薬」とは
- (3) 「食品添加物」とは

2. 食品衛生法に基づく食品中残留農薬の規制

- (1) 食品規格 (残留農薬基準) の設定に関わる考え方
- (2) 基準の設定状況

3. 市販農産物中の農薬残留実態

- (1) 平成11年度市販農産物中の残留農薬検査結果 (厚生労働省)
- (2) 平成13年度における国産及び輸入野菜の残留農薬に係る分析について (農林水産省)
- (3) 輸入野菜に関する残留農薬調査の結果の概要について (農林水産省)
- (4) 輸入食品等の食品衛生法不適合事例 (厚生労働省)
- (5) 国産農産物中の残留農薬 (東京都立衛生研究所)
- (6) 輸入農産物中の残留農薬 (東京都立衛生研究所)

4. 農薬の摂取量

- (1) 調理加工による影響
- (2) 農薬の1日摂取量の推計 (マーケットバスケット調査報告)

1. 農薬と食品添加物

(1) 「農薬」とは

農薬取締法 第一条の二

『この法律において「農薬」とは農作物（樹木及び農林産物を含む。以下「農作物等」という。）を害する菌、線虫、だに、昆虫、ねずみその他の動植物又はウイルス（以下「病害虫」と総称する。）の防除に用いられる殺菌剤、殺虫剤、その他の薬剤（その薬剤を原料又は材料として使用した資材で当該防除に用いられるものうち政令で定めるものを含む。）及び農作物等の生理機能の増進又は抑制に用いられる成長促進剤、発芽抑制剤その他の薬剤をいう。

2 前項の防除のために利用される天敵は、この法律の適用については、これを農薬とみなす。』

(2) 「ポストハーベスト農薬」とは

貯蔵・輸送中に発生する病害虫の防除や発芽防止等の目的で、収穫後の農作物に直接使用される、あるいは使用が認められている薬剤。

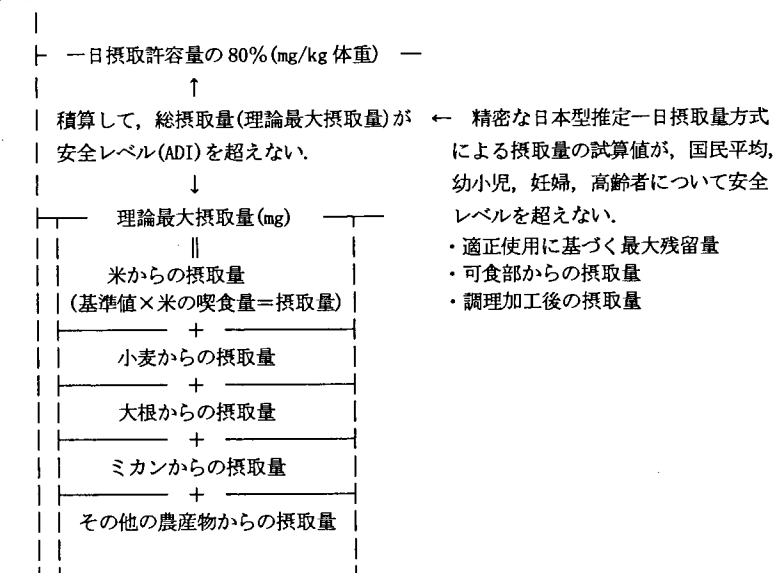
(3) 「食品添加物」とは

食品衛生法 第二条二

『この法律で添加物とは、食品の製造の過程において又は食品の加工若しくは保存の目的で、食品に添加、混和、浸潤その他の方法によって使用する物をいう。』

2. 食品衛生法に基づく食品中残留農薬の規制

(1) 食品規格（残留農薬基準）の設定に関わる考え方



(2) 基準の設定状況

残留農薬基準の拡大

告示年月日	新規設定農薬数	基準設定農薬累計	告示農薬の例
昭43. 3. 30	5	5	BHC, DDT, 鉛, パラチオン, ヒ素
昭44. 12. 26	3	8	アルドリル, エンドリン, デイルドリン
昭45. 11. 20	1	9	EPN
昭46. 12. 20	3	12	カルバリル, ダイアジノン, マラチオン
昭48. 1. 10	6	18	クロルベンジレート, ジコホール, フェニトロチオン等
昭48. 12. 21	4	22	キャプタン, ジクロロボス, ジメトエート, フェントエート
昭50. 11. 7	2	24	カプタホール, クロルフェンビンホス
昭53. 8. 22	2	26	クロルピリホス, ホサロン
平 4. 10. 27	29	55	アミトラズ, アルジカルブ, エチオフェンカルブ等
平 5. 3. 4	19	74	イナベンフィド, エスプロカルブ, エトプロホス等
9. 14	15	89	アセフェート, イソプロカルブ, イマザリル, ジメチリン等
平 6. 6. 9	14	103	2,4,5-T, アミトロール, イプロジオン, シフルトリン等
平 7. 8. 14	5	108	DCIP, イソフェンホス, クロルフルアズロン等
平 8. 9. 2	30	138	イマゾスルフロン, イミベンコナゾール等
平 9. 9. 1	23	161	EPTC, MCPA, アクリナトリン, アセタミプリド等
平10. 10. 12	18	179	アラクロール, カフェンストロール, クミルロン等
平11. 11. 22	20	199	2,4-D, アジムスルフロン, ウニコナゾール P等
平13. 2. 26	15	214	アシベンゾラルSメチル, イマザモックスアンモニウム塩等
7. 24	3	217	アゾキシストロビン, クロロタロニル, フルアジホップ
平14. 3. 13	12	229	アセキノシル, インダノファン, シメトリン等

3. 市販農産物中の農薬残留実態

(1) 平成11年度農産物中の残留農薬検査結果

	国産・輸入	検査数	検出数		基準値を超える件数	
			件	%	件	%
基準値が設定されているもの	国産品	122,399	723	0.59	21	0.02
	輸入品	117,731	1,528	1.30	35	0.03
	合計	240,130	2,251	0.94	56	0.02
基準値が設定されていないもの	国産品	76,192	255	0.33		
	輸入品	76,430	240	0.31		
	合計	152,622	495	0.32		
総合計	国産品	198,591	978	0.49		
	輸入品	194,161	1,768	0.91		
	合計	392,752	2,746	0.70		

(厚生労働省医薬局食品保健部基準課・監視安全課:「食品中の残留農薬検査結果の公表について」2002.4.1.)  
(厚生労働省医薬局食品保健部基準課:「食品中の残留農薬検査結果の訂正について」2002.8.20.)  
※ 基準値が設定されていないものの検出件数についてのみ訂正した。  
検出頻度の割合は、訂正された検出件数を基に算出した。

(2) 平成13年度における国産及び輸入野菜の残留農薬に係る分析結果について  
(平成14年4月12日 農林水産省総合食料局)

① 国産野菜の残留農薬分析

検体：野菜生産者からの提供品

検査対象農薬数：農薬の使用記録簿に記載された農薬及び76農薬

検査結果

区分	検体数	検査結果		検査品目 (検査数)
		残留農薬基準値を超過した検体数	(注)	
国産	389	0	ホウレンソウ1検体からメソミル1.92ppm(登録残留基準値0.5ppm)を検出	ダイコン(93) キャベツ(64) ハクサイ(60) ホウレンソウ(48) レタス(35) キュウリ(31) ブロッコリー(25) トマト(12) ニンジン(11) ナス(9) レモン(1)

② 輸入野菜の残留農薬分析

検体：市販の生鮮野菜

検査対象農薬数：88種類

検査結果

区分	検体数	検査結果		検査品目 (検査数)
		残留農薬基準値を超過した検体数	(注)	
中国産	205	1	サヤエンドウからシベルメトリン0.18ppm(残留農薬基準値0.05ppm)を検出 サヤエンドウ(12検体)からメタミドホスを痕跡程度(定量下限値以下)～1.2ppm検出 ネギ(3検体)からメタミドホスを0.07～0.18ppm検出	サヤエンドウ(68) ネギ(57) ブロッコリー(50) カリフラワー(12) タマネギ(7) ニンニクの芽(6) ゴボウ(2) トマト(1) 花ニラ(1) キャベツ(1)
韓国産	70	0		ピーマン(38) トマト(19) イチゴ(8) ナス(3) キュウリ(2)
タイ産	31	0	オクラ(17検体)からメタミドホスを痕跡程度(定量下限値以下)～4.0ppm検出	オクラ(31)
合計	306	1		

(3) 輸入野菜に関する残留農薬調査の結果の概要について(第4回)

(とりまとめ結果(6月～10月累計);平成14年11月1日 農林水産省総合食料局)

(1) 生鮮野菜

区分	検体数	残留農薬基準値を超過した検体数	分析品目(検体数)
韓国産	10	0	ジャンボピーマン(8) トマト(ミニトマトを含む)(2)
中国産	71	1	スナップエンドウ(13) サヤエンドウ(13) ニンニクの芽(10) 生椎茸(8) ネギ(6) ショウガ(5) サトイモ(5) ゴボウ(4) ニンニク(4) 大葉(2) エリンギ(1)
タイ産	10	0	オクラ(6) アスパラガス(4)
フィリピン産	3	0	アスパラガス(3)
合計	94	1	

(2) 加工食品

区分	検体数	残留農薬基準値を超過した検体数	分析品目(検体数)
中国産	154	2	① 冷凍野菜 ホウレンソウ(25) ブロッコリー(19) アスパラガス(18) カリフラワー(13) サトイモ(10) 枝豆(10) ニンニクの芽(10) レンコン(8) ニンジン(6) タケノコ(6) パレイショ(3) タマネギ(2) ニンニク(1) カボチャ(1) カボチャ(1) ② 水煮野菜 たけのこの水煮(2) レンコン水煮(1) ふき水煮(1) 山くらげ水煮(1) ③ 塩蔵野菜 たかな漬(4) 梅干し(4) ④ 乾燥野菜 乾燥だいこん(4) ⑤ 酢調整品 らっきょう酢漬(5)
台湾産	9	0	① 冷凍食品 枝豆(9)
合計	163	3	

(4) 輸入食品等の食品衛生法不適格事例 (平成14年6~10月速報分)

(厚生労働省医薬局食品保健部企画課検査所業務管理室)

品名	不適格内容	生産国	事例数
インド産うるち精米	マラチオン 0.9ppm 検出	インド	1
とうもろこし(WHITE CORN)	フェニトロチオン 5.6ppm 検出	オーストラリア	1
ライ麦	ピリミホスメチル 1.2ppm 検出	ドイツ	1
加熱後摂取冷凍食品 (凍結直前未加熱): えだまめ	クロルピリホス 0.2ppm 検出	中華人民共和国	1
加熱後摂取冷凍食品 (凍結直前未加熱): カリフラワー	メタミドホス 1.7ppm 検出	中華人民共和国	1
加熱後摂取冷凍食品 (凍結直前未加熱): しゅんぎく	クロルピリホス 0.03~0.05ppm 検出	中華人民共和国	3
加熱後摂取冷凍食品 (凍結直前未加熱): スナップエンドウ	シペルメトリン 0.06ppm 検出	中華人民共和国	1
加熱後摂取冷凍食品 (凍結直前未加熱): ほうれんそう	ペルメトリン 2.9, 4.89ppm 検出	アメリカ合衆国	2
加熱後摂取冷凍食品 (凍結直前未加熱): ほうれんそう	クロルピリホス 0.02~0.86ppm 検出	中華人民共和国	28
加熱後摂取冷凍食品 (凍結直前未加熱): ほうれんそう (CUT LEAF SPINACH)	ペルメトリン 2.6ppm 検出	アメリカ合衆国	1
加熱後摂取冷凍食品 (凍結直前未加熱): 春菊	クロルピリホス 0.05ppm 検出	中華人民共和国	1
加熱後摂取冷凍食品 (凍結直前未加熱): 未成熟さやえんどう	シペルメトリン 0.06~0.13ppm 検出	中華人民共和国	2
水煮モロヘイヤ	クロルピリホス 0.11ppm 検出	中華人民共和国	1
生鮮アーティチョーク	フェンバレーレート 0.26ppm 検出	アメリカ合衆国	1
生鮮いちご	マラチオン 1.9ppm 検出	アメリカ合衆国	1
生鮮オオバコエンドロ	クロルピリホス 0.02, 0.06ppm 検出	タイ	2
生鮮オオバコエンドロ (Fresh Parsley)	パラチオンメチル 2.2ppm 検出	タイ	1
生鮮ケール	シペルメトリン 1.1~4.77ppm 検出	タイ	13
生鮮コブミカンの葉 (LEECH LIME LEAF)	パラチオンメチル 2.7, 7.6ppm 検出	タイ	2
生鮮コラード (FRESH COLLARD)	シペルメトリン 7.4, 10.0ppm 検出	タイ	2
生鮮しそ (大葉)	フェンバレーレート 1.37~2.56ppm 検出	中華人民共和国	3
生鮮スナップエンドウ	シペルメトリン 0.06ppm 検出	中華人民共和国	1
生鮮スナップエンドウ	フェンバレーレート 0.23, 0.35ppm 検出	中華人民共和国	2
生鮮セロリ	クロルピリホス 0.09ppm 検出	中華人民共和国	1
生鮮セロリ	パラチオンメチル 1.3ppm 検出	中華人民共和国	1
生鮮ディル	クロルピリホス 0.02ppm 検出	タイ	1
生鮮なたね	ピリミホスメチル 0.21ppm 検出	フランス	1
生鮮まつたけ	ジクロルボス 2.8ppm 検出	中華人民共和国	1
生鮮ミズオジギソウ	クロルピリホス 0.02, 0.04ppm 検出	タイ	2
生鮮リーチライムリーフ	パラチオンメチル 3.2ppm 検出	タイ	1
生鮮レモングラス	クロルピリホス 0.02, 0.02ppm 検出	タイ	2
生鮮大葉	クロルピリホス 0.12~0.19ppm 検出	中華人民共和国	2
生鮮大葉	フェンバレーレート 0.53~2.48ppm 検出	中華人民共和国	7
生鮮未成熟さやえんどう	シペルメトリン 0.06~0.10ppm 検出	中華人民共和国	4
生鮮未成熟さやえんどう	フェンバレーレート 0.11~0.23ppm 検出	中華人民共和国	4
大粒落花生	ダミノジット 0.25ppm 検出	中華人民共和国	1
無加熱摂取冷凍食品: えだまめ	フェンバレーレート 1.5ppm 検出	中華人民共和国	1
無加熱摂取冷凍食品: 塩ゆでえだまめ	クロルピリホス 0.16~0.2ppm 検出	中華人民共和国	3
冷凍ニラ	クロルピリホス 0.03ppm 検出	中華人民共和国	1

(5) 国産農産物 (平成11~12年度の調査結果)

(東京都立衛生研究所研究年報 51, 106-110, 2000)  
(東京都立衛生研究所研究年報 52, 100-106, 2001)

① 国産野菜類中の残留農薬

試料	検査検出		検出農薬 (ppm)
	試料数	試料数	
キャベツ	3	2	トルクロホスメチル(0.01), エンドスルファン <sup>1)</sup> (0.09), クロルフェナビル(0.01), プロシミドン(0.02)
レタス	2	1	キャプタン(0.11)
きゅうり	7	5	エンドスルファン(0.02), クロルフェナビル(0.01, 0.03), TPN(0.01), プロシミドン(0.02~0.11)
なす	7	4	メソミル(0.01, 0.21), クロルフェナビル(0.01), テブフェンピラド(0.02)
トマト	5	1	TPN(0.02)
ピーマン	5	4	プロチオホス(0.09), メソミル(0.07, 0.09), チオジカルブ(0.02), エトフェンプロックス(0.12), クロルフェナビル(0.02), TPN(0.01), プロシミドン(0.01~0.18)
オクラ	2	0	
さやえんどう	2	0	
さやいんげん	2	2	MEP(0.01), プロシミドン(0.09)
かぼちゃ	2	1	ディルドリン(0.01)

1) エンドスルファン-I, -II, -IIIの総和。

② 国産果実類中の残留農薬

試料	検査検出		検出農薬 (ppm)
	試料数	試料数	
りんご (全果)	2	2	クロルピリホス(0.03), NAC(0.01), クロルフェナビル(0.01), BPPS(0.21, 0.33), キャプタン(0.30)
(果肉)	2	2	NAC(0.01), キャプタン(0.01)
なし (全果)	6	4	ジコホール(0.18), NAC(0.23), メソミル(0.02, 0.05), チオジカルブ(0.01), テブフェンピラド(0.06)
(果肉)	6	2	NAC(0.14), メソミル(0.01)
メロン (全果)	7	5	ディルドリン(0.01), イプロジオン(0.30, 0.55), TPN(0.10, 0.12), プロシミドン(Tr <sup>1)</sup> ~0.09)
(果肉)	7	4	ディルドリン(0.02), プロシミドン(Tr~0.02)
すいか (全果)	3	1	クロルフェナビル(0.02)
(果肉)	3	1	クロルフェナビル(0.01)
もも (全果)	5	4	クロルピリホス(0.01, 0.07), ダイアジノン(0.02), MEP(0.03), BPMC(0.02), アクリナトリン(0.52, 0.57), ペルメトリン(Tr, 0.02), イプロジオン(0.17~0.42), TPN(0.11), ビテルタノール(0.02, 0.06), プロシミドン(0.32, 2.2)
(果肉)	5	4	BPMC(0.01), イプロジオン(0.12), プロシミドン(0.04, 0.09), ビテルタノール(Tr, 0.01)
ネクタリン (全果)	2	2	EPN(0.05), CYAP(0.06), クロルピリホス(0.01), NAC(0.03), イプロジオン(0.32)
(果肉)	2	1	CYAP(0.04), イプロジオン(0.15)
いちご	2	1	プロシミドン(0.02)
ぶどう	6	2	ジコホール(0.15), イプロジオン(0.03)

1) Tr: 0.01ppm未満。



(6) 輸入農産物 (平成 12 年度の調査結果; 冷凍品を含む)

(東京都立衛生研究所研究年報 52, 107-118, 2001)

① 輸入野菜及び茶中の残留農薬

試料	検査検出		検出農薬 (ppm)
	試料数	試料数	
ブロッコリー	6	1	エンドスルファン <sup>1)</sup> (0.11)
オクラ	1	1	NAC (0.08)
ピーマン	5	1	クロルピリホス (0.34), ピテルタノール (0.02), ミクロブタニル (0.19)
ズッキーニ	1	1	ディルドリン (0.01)
さやえんどう	3	1	トリアジメノール (0.01)
さやいんげん	1	1	クロルピリホス (0.21), ジメトエート (2.0), メタラキシル (0.02)
枝豆	1	1	クロルピリホス (0.07)
セルリアック	1	1	パラチオン (0.11)
大葉	1	1	シハロトリン (0.03), ビリダベン (0.03), TPN (2.1)
まつたけ	3	1	ピペロニルプロキサイド (0.02)
その他 (22種類)	59	0	
紅茶 (茶葉)	5	2	エンドスルファン (0.03), ジコホール (0.12)

1) エンドスルファン-I, -II, -IIIの総和。

② 輸入果実中の残留農薬

試料	検査検出		検出農薬 (ppm)
	試料数	試料数	
レモン (全果)	8	8	クロルピリホス (0.04), ダイアジノン (0.06), イマザリル (0.24~1.5), OPP (Tr <sup>1)</sup> ~0.78), TBZ (0.25~1.4), 2,4-D (0.01~0.10)
オレンジ (果肉)	3	3	イマザリル (0.03~0.07), 2,4-D (Tr, Tr)
オレンジ (全果)	8	7	クロルピリホス (0.24), イマザリル (0.18~1.3), OPP (0.02, 0.11), TBZ (0.04~1.1), 2,4-D (0.02, 0.04)
オレンジ (果肉)	3	3	イマザリル (Tr~0.12), TBZ (Tr)
グレープフルーツ (全果)	7	7	エチオン (0.08), クロルピリホス (0.01), イマザリル (0.21~0.96), OPP (0.72, 1.2), TBZ (0.83~6.5), 2,4-D (0.08, 0.15)
グレープフルーツ (果肉)	4	4	イマザリル (0.15), OPP (Tr), TBZ (0.01~0.12)
スウィーティ (全果)	5	5	クロルピリホス (0.04), イマザリル (0.92), OPP (0.51), TBZ (Tr~3.0)
スウィーティ (果肉)	3	3	TBZ (0.04~0.37)
チェリー	2	1	NAC (0.09), イプロジオン (0.03), キャプタン (0.02), テブコナゾール (0.09)
いちご	2	1	ジコホール (0.03), イプロジオン (0.18), キャプタン (1.5)
ブルーベリー	4	3	ジメトエート (0.02), マラチオン (0.07), キャプタン (0.22), シマジン (1.6)
クランベリー	1	1	TPN (0.28)
ラズベリー	4	2	キャプタン (1.0, 1.5)
クロスグリ	1	1	パラチオン (0.03), トリルフルアニド (0.20)
ぶどう	5	5	ジコホール (0.05), メソミル (0.02, 0.06), イプロジオン (0.01, 0.01), キャプタン (0.07)
バナナ (全果) <sup>2)</sup>	7	2	ピテルタノール (0.01, 0.09)
パイナップル (全果)	3	1	トリアジメノール (Tr), トリアジメホス (0.01)
キウイ (全果)	7	4	ダイアジノン (Tr), イプロジオン (0.30, 0.30, 0.60)
キウイ (果肉)	1	1	イプロジオン (0.01)
マンゴー (全果)	3	1	ジメトエート (0.03), MPP (0.02)
ライチ (全果)	4	1	フェンバレレート (0.01), ベルメトリン (0.08)
メロン (全果)	5	2	エンドスルファン <sup>3)</sup> (0.14), TPN (Tr)
メロン (果肉)	1	1	エンドスルファン (0.01)
かき (全果)	2	1	ピリミホスメチル (0.04), ベルメトリン (0.03)
リュウガン (全果)	1	1	フェンプロバトリン (0.06)
その他 (8種類)	14	0	

1) Tr: 0.01ppm未満。

2) (果肉) 表示のない果実では、果肉から農薬は検出されていない。

3) エンドスルファン-I, -II, -IIIの総和。

4. 農薬の摂取量

(1) 調理加工による影響

洗浄・調理による残留農薬の減少

(減少率: %)

農薬名	作物名	処理方法					
		水洗	煮る	炒める	焼く	蒸す	炊く 漬ける
DDVP	果菜類 <sup>1)</sup>	67					
DMTP	果菜類	46			65	71	
PAP	果菜類	37	51	37	31		11
	みかん	6					
MEP	もも	20					
	米						37-52
EPN	いちご, 白菜	67-74					
ダイアジノン	もも	0					
ジメトエート	果菜類	45					
	米						57-67
TPN	果菜類	63-74	99	89			78
イプロジオン	果菜類	77	15	19		12	17
ビンコゾリン	果菜類	18	51	47			
プロシトリン	果菜類	48		56	66	0	
BPMC	米	30					40

1) トマト, ナス, ピーマン, キュウリ (植物防疫講座第2版(1987 日本植物防疫協会)などから抜粋)

果実 (レモン) における残留農薬の分布

農薬名	含有量 (ppm)		濃度比 (%) <sup>1)</sup>
	果皮	果肉	
クロルピリホス	0.02~0.17	ND <sup>2)</sup>	N <sup>3)</sup>
クロルベンジレート	0.02~0.36	ND	
	0.70~3.7	Tr <sup>4)</sup> ~0.03	0.7±0.1 <sup>5)</sup>
CNA	0.02~0.05	ND	
	0.05	Tr	T <sup>6)</sup>
NAC	Tr~0.31	ND	
	17	0.34	2.0
イマザリル	0.08	ND	
	0.24~7.3	0.01~0.52	6.7±3.9
2,4-D	0.04~0.05	ND	
	0.27~1.0	0.01~0.06	7.0±3.6

1) 果皮中濃度に対する果肉中濃度の割合。

2) ND: 検出しない。

3) N: 果肉への浸透は認められなかった。

4) Tr: 0.01ppm未満。

5) 平均値±SD。

6) T: 果肉への浸透量が少なく算出できなかった。

(永山ら: 食品衛生学雑誌, 36, 3(1995)より)

(2) 農薬の1日摂取量の推計(平成3~11年度マーケットバスケット調査研究班報告)

農薬名	1日摂取量(μg)	対ADI比(%)	ADI(μg/50kg/日)
○ いずれかの食品群において検出された農薬			
1. DDT	2.97	1.19	250
2. EPN	2.25~2.82	1.96~2.46	115
3. アジンホスメチル	3.21	1.28	250*
4. アセフェート	6.99~21.93	0.46~1.46	1,500
5. エンドスルファン	3.46	1.15	300*
6. クロルピリホス	1.07~2.16	0.21~0.43	500
7. クロルピリホスメチル	0.95~2.17	0.19~0.43	500*
8. シベルメトリン	2.59~21.62	0.10~0.86	2,500
9. ジメトエート	1.60~3.04	0.16~0.30	1,000
10. 臭素	6,037.50~8,150.28	12.08~16.30	50,000
11. パミドチオン	20.89	5.22	400
12. フェントロチオン	0.77~7.12	0.31~2.85	250
13. フェントエート	1.26~4.06	1.67~5.41	75
14. フェンバレート	45.07	4.51	1,000
15. プロチオホス	2.16~2.35	2.88~3.13	75
16. マラチオン	1.03~2.16	0.10~0.22	1,000
17. メタミドホス	2.84~3.72	1.42~1.86	200
○ いずれの食品群においても検出されなかった農薬			
2,4,5-T, CNP等(4農薬)	-	-	設定できない
BHC, DCIP等(92農薬)	0.26~22.46	0.0052~48.49	5~6,500

- : すべての食品群で未検出であり、ADIが設定できないとされているため、摂取量の推計及び対ADI比を求めていない。  
 \* : JMPRが設定したもの(その他は食品衛生調査会が設定したADI)。  
 (厚生労働省医薬局食品保健部基準課編: "食品中の残留農薬" 日本食品衛生協会, 2001)

食品中の残留農薬の1日摂取量調査結果(平成12年度)について

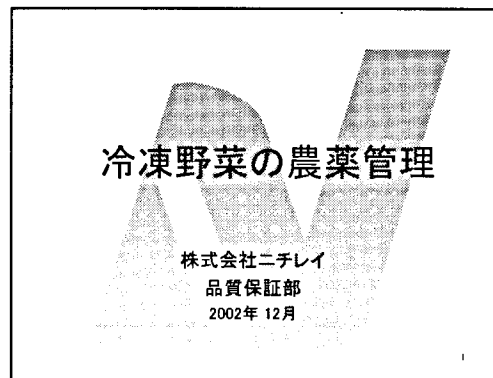
(「食品中の残留農薬検査結果の公表について」平成14年4月1日 厚生労働省医薬局食品保健部 基準課・監視安全課)

「国民が日常の食事を介して食品に残留する農薬などをどの程度摂取しているかを把握するため、国民栄養調査を基盤としたマーケットバスケット調査方式による1日摂取量の調査の結果を取りまとめたところ、推定される摂取量の1日許容摂取量(ADI)に占める割合は、0.08~5.96%であり、現状ではこれらの農薬の摂取について安全上の問題は無いと考えられる。」

<講演要旨>

冷凍野菜の農薬管理

㈱ニチレイ 執行役員  
 品質保証部長 山本 宏 樹



最近の食品衛生に関する話題

月	トピックス
2001年4月	食品衛生法の改正により、アクリルアミドが農薬に2002年4月までは暫定期間、中国産野菜(葉)は100%検査対象となる(11/3まで)
5~7月	ボツリジウムから未検出品に検出されたボツリジウム(ニューリニア)が検出される
6月	輸入野菜(中国産)より中国産野菜農薬が輸入禁止となる
7月	タイで検出された「フカ」から農薬の残留が検出される
7月	中国産食品(アジアカンパニ)から農薬(3-MCPD)が検出
7,12月	中国産食品(ニューカッスル)から農薬(3-MCPD)が検出、一部地域の輸入禁止
8月	日本産の食品(野菜)から農薬が検出
9~2月	「通関文書」に計4回にわたり、中国産農産物の危険性に関する記事が掲載
11月	EUが中国産野菜(葉)の輸入禁止を決定、衛生管理の強化
12月	中国産野菜(葉)から農薬(アクリルアミド)が検出、輸入禁止の強化
12月	中国産食品(アジアカンパニ)から農薬(3-MCPD)が検出、輸入禁止の強化
1月	厚生労働省が14~31日中国産野菜(葉)の輸入禁止を決定、輸出時に100%のモニタリング検査を実施
1月	中国産食品(アジアカンパニ)から農薬(3-MCPD)が検出、輸入禁止の強化
2月	輸入野菜(中国産)より、農薬(アクリルアミド)が検出、輸入禁止の強化
2月	中国産食品(アジアカンパニ)から農薬(3-MCPD)が検出、輸入禁止の強化
2002年4月	中国産食品(アジアカンパニ)から農薬(3-MCPD)が検出、輸入禁止の強化
3月	輸入野菜(中国産)より、農薬(アクリルアミド)が検出、輸入禁止の強化
4月	中国産食品(アジアカンパニ)から農薬(3-MCPD)が検出、輸入禁止の強化
5月	中国産食品(アジアカンパニ)から農薬(3-MCPD)が検出、輸入禁止の強化
6月	中国産食品(アジアカンパニ)から農薬(3-MCPD)が検出、輸入禁止の強化
7月	中国産食品(アジアカンパニ)から農薬(3-MCPD)が検出、輸入禁止の強化
8月	中国産食品(アジアカンパニ)から農薬(3-MCPD)が検出、輸入禁止の強化
9月	中国産食品(アジアカンパニ)から農薬(3-MCPD)が検出、輸入禁止の強化
10月	中国産食品(アジアカンパニ)から農薬(3-MCPD)が検出、輸入禁止の強化
11月	中国産食品(アジアカンパニ)から農薬(3-MCPD)が検出、輸入禁止の強化
12月	中国産食品(アジアカンパニ)から農薬(3-MCPD)が検出、輸入禁止の強化

中国産生鮮野菜類の農薬検出状況  
 -2001年度 輸入食品等の食品衛生法不適合事例より-

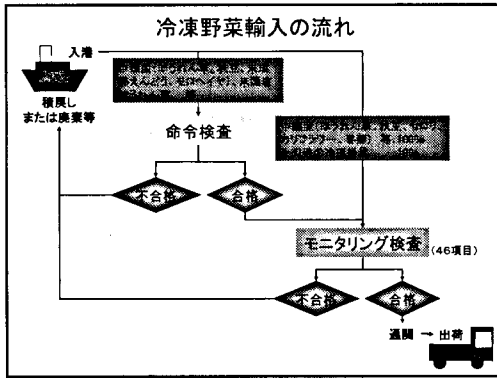
※2002年3月より、冷凍野菜もモニタリング検査の対象となっていますが、この統計の中には含まれていません。

順位	品名	件数	分類	件数
1	中華人民共和国	309	1 残留農薬	59
2	タイ	67	2 食品添加物使用基準不適合	64
3	アメリカ合衆国	51	3 残留農薬	61
4	中国産	50	4 残留農薬	49
5	インドネシア	41	5 残留農薬	25
6	イタリア	20	6 残留農薬	22
7	ベトナム	19	7 残留農薬	21
8	朝鮮民主主義人民共和国	15	8 その他	21
9	フランス	14	9 その他	1
10	インドネシア	13	10 その他	1
その他	148		合計	308
合計	724			

検査合格者の内訳

品名	検査合格者数	検査合格者率
アジアカンパニ	11	100%
アメリカ合衆国	15	100%
中国産	15	100%
インドネシア	7	100%
イタリア	1	100%
ベトナム	1	100%
フランス	1	100%
その他	1	100%
合計	64	

年間68件(全不適合品の9.4%)が中国産農産物の残留農薬オーバー




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 「検査命令」指定食品数の増大

農薬や抗生物質の残留等、問題がある疑いの強い食品の輸入元に対し、厚生相が厳重チェックを義務付ける「検査命令」が急増している。(11/1現在、中国産農産物16品目が指定)

品名	検査命令の適用範囲	検査項目
冷凍人参	中国産	有機リン系農薬
冷凍ジャガイモ	中国産	有機リン系農薬
冷凍ニンジン	中国産	有機リン系農薬
冷凍ピーマン	中国産	有機リン系農薬
冷凍ピーチ	中国産	有機リン系農薬
冷凍ブドウ	中国産	有機リン系農薬
冷凍イチゴ	中国産	有機リン系農薬
冷凍ブルーベリー	中国産	有機リン系農薬
冷凍ラズベリー	中国産	有機リン系農薬
冷凍キウイフルーツ	中国産	有機リン系農薬
冷凍リンゴ	中国産	有機リン系農薬
冷凍オレンジ	中国産	有機リン系農薬
冷凍グレープフルーツ	中国産	有機リン系農薬
冷凍バナナ	中国産	有機リン系農薬
冷凍マンゴー	中国産	有機リン系農薬
冷凍パインアップル	中国産	有機リン系農薬

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 日本の「農薬の使用と残留」に関する法律

- 農薬取締法
  - 農薬の登録
    - 農薬水産大臣の登録を受けていない農薬は、日本国内で使用・販売することはできない
  - 登録保留基準
    - 理化学が環境保全の観点から定めたもので、これを満たさない農薬は登録が保留される
  - 安全使用基準
    - 農薬の登録検査がなされた後、農薬水産省によって定められる
- 食品衛生法
  - 食品、添加物等の規格基準に、食品中の残留農薬基準が定められている
  - この基準にあわいない食品の製造・販売・輸入等は禁止
  - 輸入品にも適用するために、農薬取締法で未登録(日本で使用できない)の農薬にも基準が設定されている
  - 現在のところ、直接適用されるのは生鮮野菜のみ

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 安全・安心な冷凍野菜の提供のために

近年の食品の安全性に関する報道 (豊田乳農・食品事件、狂牛病問題、中国産野菜の農薬残留報道など) 食品の安全性に対する生活者の要求の高まり! 中国産冷凍野菜の輸入数量の増大

#### いかにして安全性を確保するか?

<冷凍野菜の課題>  
 ・残留農薬に関する安全性の確保  
 ・検査体制に関する安全性の確保  
 ・検査体制の国際調和による農薬の適性使用  
 ・検査体制の先行農薬検査による安全性の確保  
 ・トレーサバックシステムによる責任の明確化と問題ロットの特定

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### ニチレイ農薬管理 3原則

<具体的な取組み>

- (余計に) **使わせない** → 農薬使用に関する契約
- (日本語内に) **持ち込まない** → 先行農薬検査
- (万が一入っても) **追跡・排除できる** → トレーサバックシステム

---

---

---

---

---

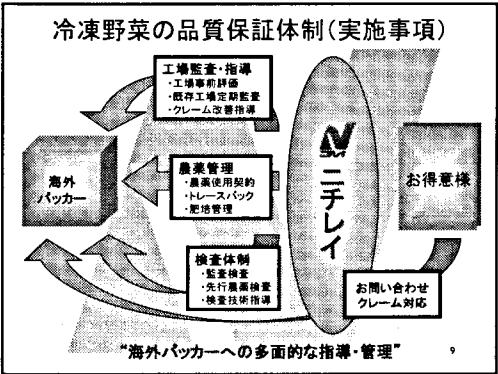
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

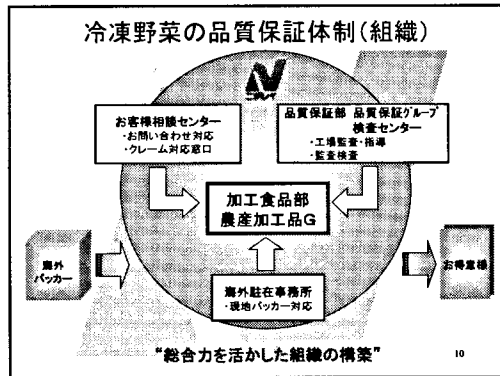
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

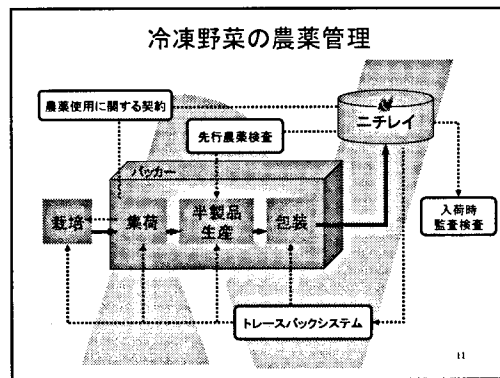
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

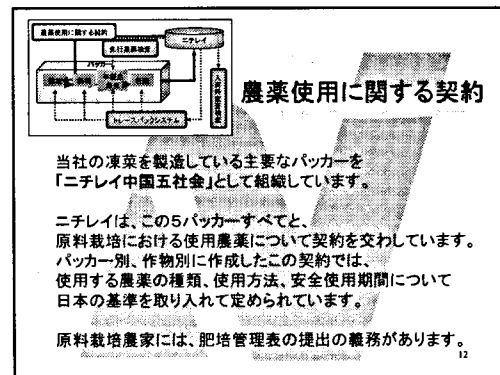
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

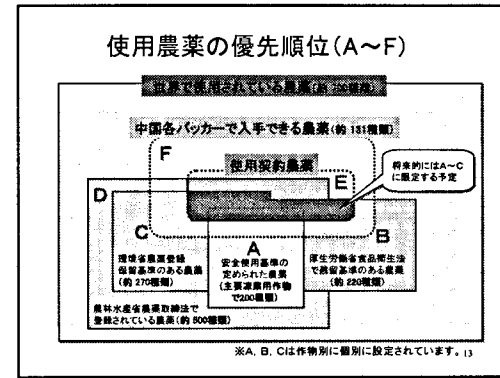
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

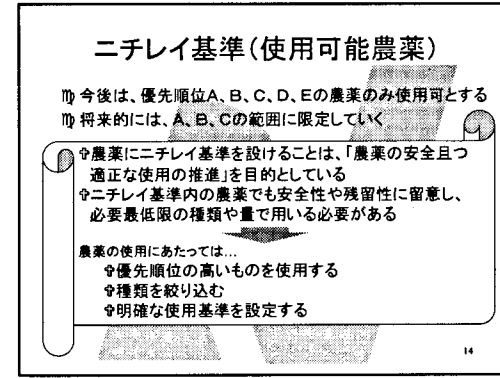
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

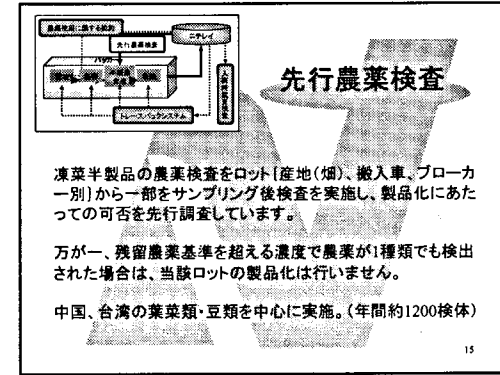
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

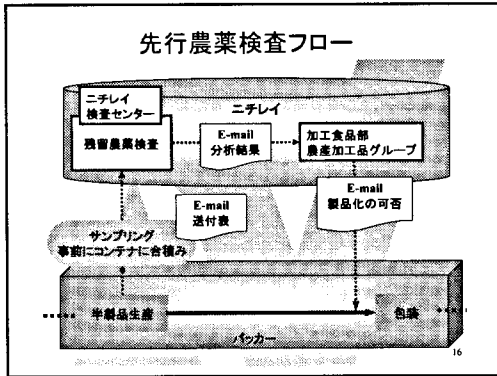
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

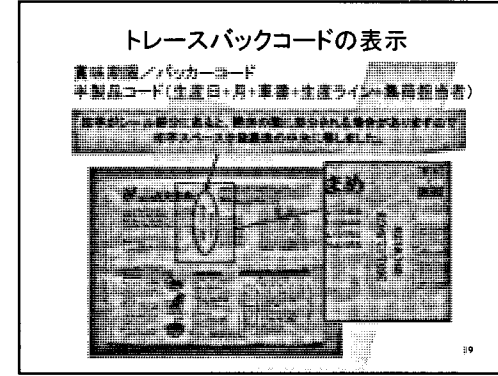
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

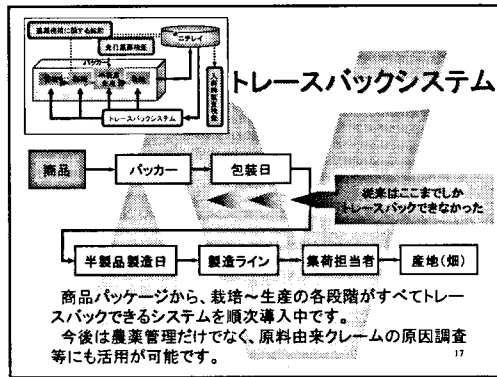
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

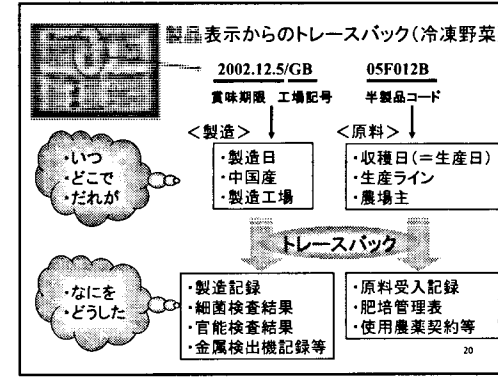
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

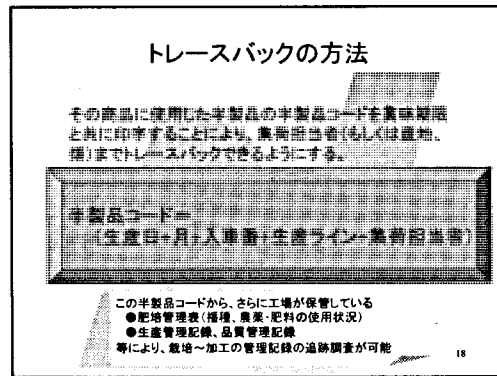
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

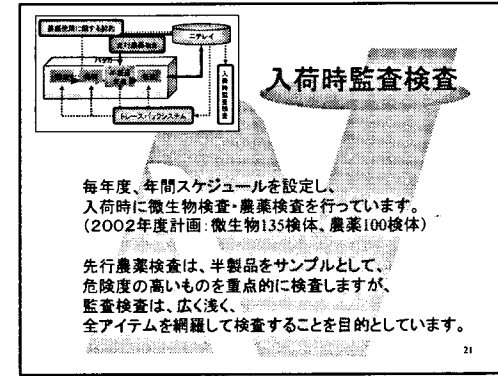
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

農薬管理項目の実施状況

	中国五社会	中国その他	台湾	タイ	野菜その他	国内
使用農薬契約	●	○	○	△	○	○
実行農薬検査	●	○	○	△	○	○
販賣検査	●	○	○	△	○	○
トレースバック	○	○	○	△	○	○

- 実施済
- 2002年度中に実施予定
- △ 2003年度中に実施予定
- ― 実施予定なし
- 農工検査のみ(農薬は工場から社外検査機関に依頼)

中国を重点化する理由

- ★中国は欧米諸国等に比べると、農業の法規制、管理体制ができておらず、管理が難しい国情である
- ★中国からの冷凍野菜輸入量が近年大幅に増加
- ★2001年度(4~12月)の「輸入届出における食品衛生法不適合事例」によると、生鮮野菜の残留農薬による違反72件のうち、46件(64%)が中国から輸入されたもの。逆に欧米諸国は違反事例なし。
- ★タイの当社取引先の生産工場では以前より残留農薬の取り決めを行っており、欧米に近いレベルまで水準が上がっている(契約、コードの印字等は未実施)。

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

今年度の課題

1. 栽培段階に遡った管理の強化
  - ①生産者に対し、農業管理三原則で最も重要である“使用させない”ことを徹底させる。
  - ②当社においても農業指導要員の確保と現地指導の推進を図る
2. 現地パッカーでの残留農薬検査技術の向上
 

現状では検査精度が信用できるレベルに達していないため、検査技術を指導することにより現地での管理体制を構築する。

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

中国産冷凍ほうれん草についての行政の対応

中国側の対策の概要

- (1)今後収穫される冷凍ほうれん草
  - 登録企業が生産したものであって、中国国境検査検疫検疫局又は地方の検疫検疫局が残留農薬検査を行い合格したものに限り、中国政府の発行する確認書を貼付し、輸出を認める。
  - 日本向けほうれん草についてクワリルビホスの使用を禁止
  - 生産企業に対して、残留農薬検査室の設置、加工前後の農薬管理の強化を指導
  - 輸出入野菜検査管理弁法(本年8月12日施行)を制定、施行
- (2)在庫の冷凍ほうれん草
 

下記の要件のもと、輸出を認める

  - 生産企業にクワリルビホス不使用を確認させる
  - 不使用の確認がされたものについて、中国国境検査検疫検疫局又は地方の検疫検疫局が輸出前に厳格な検査を実施し、合格したもののみ中国政府の発行する確認書を貼付し、輸出を認める。
- (3)違反が発見された場合については、当該生産企業の輸出は停止し、中国政府により罰則を課し、原因究明を求める。すべての中国産冷凍ほうれん草の輸出禁止措置を行うべきではない。

厚生労働省の対応の考え方(10月17日)

輸入禁止措置は発動しない

- 中国側提案について、その内容を再度審議にて確認のうえ、基本的に受け入れる
- 違反発見時には、直ちに当該企業の産品について輸入禁止とするともに、中国側との協議を継続
- なお協議に際しては、改正食品衛生法の輸入禁止措置の発動の要否も含め、対応していく考え

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

中国産ほうれん草に対する行政の対応

10月18日に一連のほうれん草問題に対する行政(厚生労働省、農林水産省)の対応について説明があり、包括的輸入禁止の発動は回避される見通しとなった。今後の要点は以下の通り。

- 中国では、「輸出入野菜検査管理弁法」が8月に施行されており、内容の確認(特に生産企業の登録、使用農薬に関する規定)を行う必要あり。
- 現在、残留基準が定められている農薬は229種類であるが、今後3年を目処に基準をできるだけ増やし、最終的にはポジティブリスト方式(基準のない農薬の残留は認めない)に改めて行く予定。
- 一基準のない農薬の早期置換の推進が必要
- 厚生労働省としては、中国側の体制確認後(まだ受入れた訳ではない)、ほうれん草の輸入自粛勧告は中止する予定(今年中になる見込み)。
- 厚生労働省の担当官の話によると、この問題は日・中間の政府間の問題ではなく、輸入者が自主的にどのような対策を取るのかが肝要である。このためこれ以上、日中政府間の問題として取り上げることはないとのこと

<衛生管理>

微酸性次亜塩素酸水とその利用

森永乳業(株)

装置開発研究所 土井 豊彦

はじめに

「微酸性次亜塩素酸水」は以前は「微酸性電解水」あるいは「弱酸性電解水」と呼ばれていた。ところが本年6月10日に出された厚生労働省令第75号で食品添加物に指定されたときこの名前が用いられた。指定後日も浅いので「電解水」の方がまだなじみがあるものと思われる。ところで、微酸性電解水あるいは弱酸性電解水と呼ばれているものにはいくつかの製法があるようであるが、今回、「微酸性次亜塩素酸水」の名前で食品添加物に指定されたのは、希塩酸を無隔膜電解槽で電解する方式で生成され、所定の規格に合致するもののみである。従って、いわゆる弱酸性あるいは微酸性電解水と呼ばれているものが全て食品に使用できるわけではないので注意を要する。この微酸性次亜塩素酸水は、従来の殺菌料の、微量使用する毒性の強い化学薬品という概念からはかなり離れており、むしろ殺菌力を持った水道水という感覚の方が近い。だから、使用方法も水道水と同じように「じゃぶじゃぶ」と使うのが基本である。

微酸性次亜塩素酸水が開発された目的は、乳製品工場のトータルサニテーションへの利用である。従って、人や環境さらには食品に安全で影響を与えない事、工業的に適していることなどの条件を満たすことが大前提であり、具体的には、風味異常を起こさない事、大量使用時にも異臭が発生しない事、作業者の手指の荒れを起こさない事、殺菌処理後に多量のすすぎ水を必要としない事、廃水に混入しても生物分解処理へ悪影響を与えない事、食品に使ってもトリハロメタンなどの有害物を発生しない事、保存中効果が持続する事、大量に生成できる事、金属に対する影響が軽微である事などの条件を満たす必要があった。

1. 微酸性次亜塩素酸水とは

1-1 生成原理

陽極と陰極の間を隔てる隔膜を持たない、いわゆる無隔膜電解槽を使って、所定の電圧で希塩酸を電気分解すると、陽極表面では塩素イオンが酸化され塩素となり、酸性液の中では水に溶解し次亜塩素酸が生成する。陰極では水素イオンが電子を受け取り水素となり、水素ガスとして逸散する。反応の模式図を図1に示した。電解反応を決定する要因は電解電流と電解電圧である。電解電流は発生する物質の量に関係し、電圧は発生する物質の種類を決める。電解電圧を決めるに当たっては、陽極において塩素以外の不純物が極力発生しないで、かつ実用的な量の塩素が発生すると言う条件で検討を行った。白金/酸化イリジウム系触媒電極で希塩酸を電解する場合、陽極で実用レベルの塩素のみが発生する電圧は1.5~4Vであった。その範囲で、さらに亜塩素酸、塩素酸、過塩素酸などが生成する恐れのない電圧として2~2.5Vを選んだ(図2)。実際の電解条件は、純粋に塩素のみを発生させるために、この範囲で定電圧電解を行っている。塩酸と希積水の供給量を調節して、電流値が一定範囲に維持されるように制御

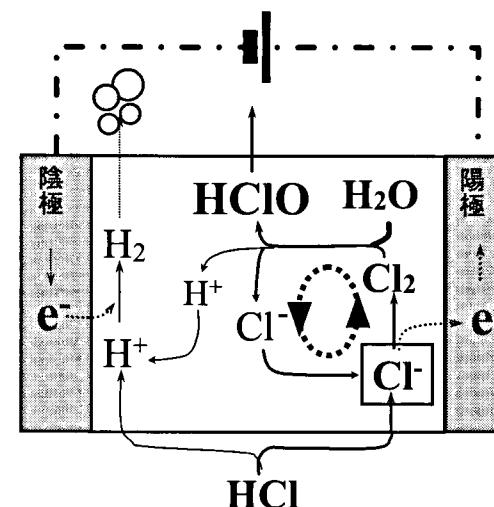


図1 電解反応の模式図

している。設定電流値を上げると、発生する塩素量は増加する。その分塩酸の供給量が増えるが、希積水の供給量を減少させると、電解槽内での滞留時間は長くなり、水素イオンが水素ガスとなり減少するためpHを一定に保つことができる。一方、pHの制御は希積水の増減で行う。希積水を増やすと、電流を維持するために塩酸の供給量も増え、電解槽での滞在時間が短くなるためpHは下がり、逆に希積水を減らすとpHは上がる。これらの操作では電流値、塩素イオン濃度とも変化しないので有効塩素濃度は一定である。このようにして、pHと有効塩素濃度を独立に制御することができるのである。

こうして生成した電解原液をさらに原水に混合希釈して微酸性域で所定の塩素濃度を持った微酸性次亜塩素酸水を調製する。

pHと有効塩素濃度は、弱酸性次亜塩素酸水の殺菌力を決める重要な特性値であり、微酸性域は殺菌の主体である次亜塩素酸が最も高い比率で、かつ安定に存在する領域である(図6)。

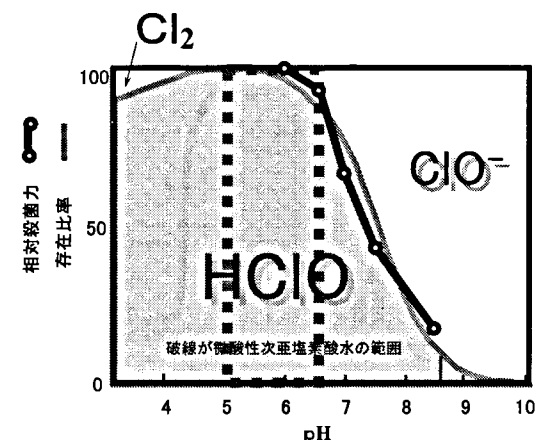


図6 pHと遊離次亜塩素酸の存在比率および殺菌力の関係

1-2 生成装置の概要

今回、食品添加物に指定された微酸性次亜塩素酸水の生成装置は現在弊社の「ピュアスター」しかないのですが、これについて説明する。装置は生成能力や用途によっていくつかの異なった生成方式がある。

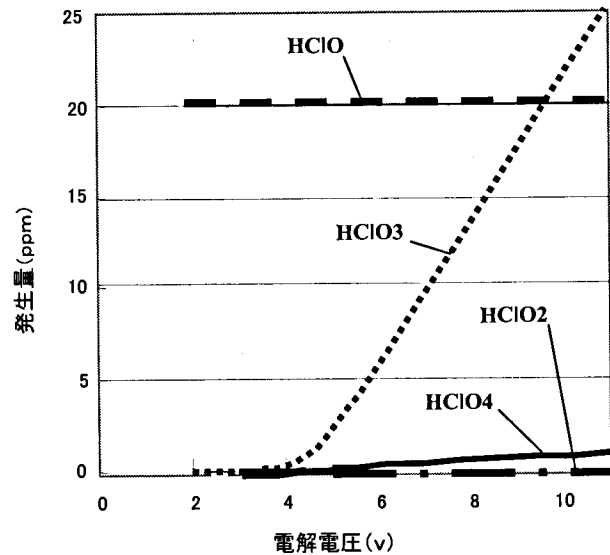


図2 3%塩酸溶液の電解電圧による発生塩素化合物の変化

(1) 投げ込みバッチ方式

バッチ方式によって、10分間で20Lの微酸性次亜塩素酸水を生成する。重量は800gと軽量小形で、携帯も容易である。模式図を図3に示した。3%の希塩酸25mlを注入した小形電解槽を、原水20Lの入った容器に投入し、10分間電解した後全量をタンク内の水に混合希釈する。有効塩素濃度の調整は塩酸量や希釈水の量などによってある程度は可能であるが、連続的な変更は不可能である。小規模な使用や使用先への持ち込み使用に向いている。

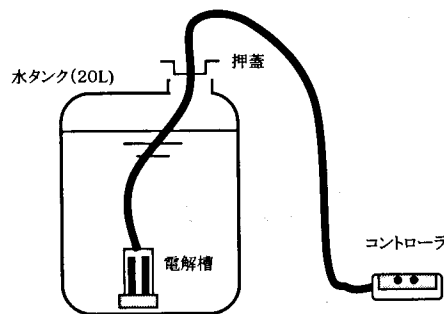


図3 簡易携帯型電解装置

(2) 小形連続式簡易型

普及型のため取り扱いの安全性を考慮して、予め3%に希釈された塩酸を使用する。連続生成方式で、3%塩酸をそのまま電解槽で電解し、電解液の全量を原水に混合希釈し弱酸性

次亜塩素酸水を調製する。電解原液（3%塩酸）の濃度コントロールができないので、pHや有効塩素濃度の調節は、電解電圧や電流値の変更で行うが、後に述べる工業用装置に比べると調整範囲は狭い。フロー図を図4に示した。

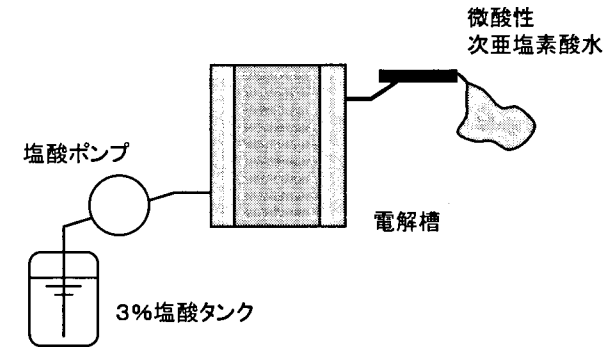


図4 小型簡易型電解装置フロー

(3) 産業用装置

能力が大きくなると塩酸の使用量も増加するので、補給の手間を減らすために21%塩酸を使用する。図5に示したように、原水の一部で、必要濃度まで塩酸を希釈しながら電解を行う。定電流電解方式であり、塩酸供給量を自動制御しているため、塩酸希釈水の量でpHを制御することができる。希釈水量を増やすと、塩酸量も増加し電解槽での滞留時間が短くなりpHは下がる。電圧を高低することによってもある程度のpH制御が可能である。有効塩素濃度の制御は電流値によって行うことができる。この方式は、電解槽の規模によって、幅広い能力の装置が構成可能で、原理的には能力の限界はない。現在、1分当たりの生成能力で、6リットルから500リットルが標準装置としてあるが、もちろんその数倍も容易に製作できる。大規模の装置では複数の電解ユニットを組合わせた構成になっており、全体を停止することなくメンテナンスが可能で、連続使用に対応し易いように工夫している。

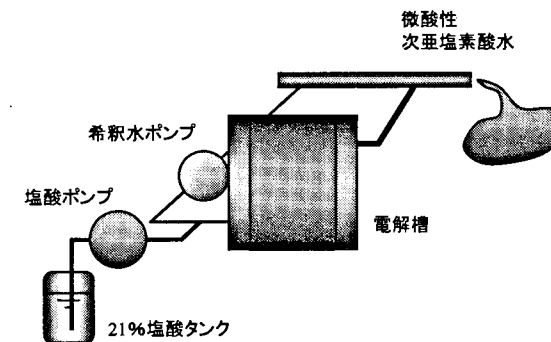


図5 産業用装置フロー



2. 弱酸性次亜塩素酸水の特徴

2-1 殺菌力

塩素系殺菌剤の殺菌力は含まれる遊離次亜塩素酸によっている。図6に塩素溶液に含まれる化学種がpHに依存して変化する様子と、同一有効塩素濃度での相対的な殺菌力を示した。微酸性次亜塩素酸水のpH領域では最も高率に次亜塩素酸(HClO)が含まれることが分る。また、塩素(Cl<sub>2</sub>)との平衡関係は無いので安定性も高いのである。また相対的な殺菌力のグラフから分るように、次亜塩素酸の存在比率と殺菌力がほぼ一致しており、次亜塩素酸が殺菌力の主体であることを示している。枯草菌芽胞をつかって、次亜塩素酸ソーダと殺菌力を比較した結果を図7に示した。微酸性次亜塩素酸水が次亜塩素酸ソーダ液の約10倍程度の殺菌力があると推定される。このように低い有効塩素濃度で十分な殺菌力を示すことがこの水の最大の特徴で

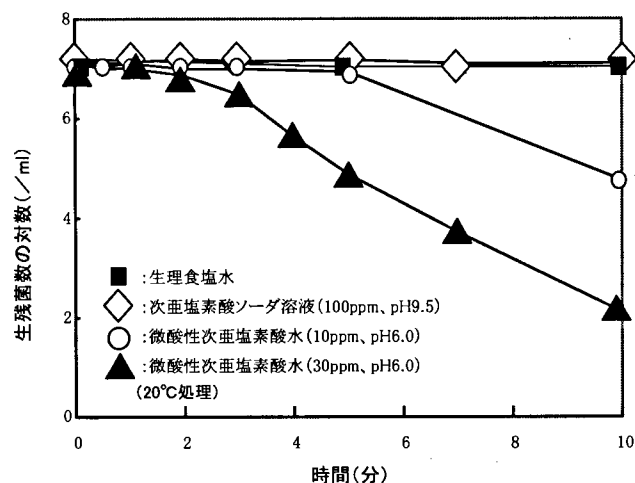


図7 枯草菌を使った次亜塩素酸ソーダと微酸性次亜塩素酸水の殺菌力の比較

表1 各種病原性細菌に対する微酸性次亜塩素酸水の殺菌効果

試験菌	初発菌数 (/ml)	30秒後
黄色ブドウ球菌	1.8 × 10 <sup>8</sup>	—
エルシニア	4.8 × 10 <sup>8</sup>	—
カンピロバクター コリ	4.0 × 10 <sup>8</sup>	—
カンピロバクター ジェジュニ	6.0 × 10 <sup>7</sup>	—
サルモネラ	2.1 × 10 <sup>8</sup>	—
大腸菌 O157:H7	5.2 × 10 <sup>8</sup>	—
リステリア	2.5 × 10 <sup>8</sup>	—
セラチア	2.9 × 10 <sup>8</sup>	—
緑膿菌	3.7 × 10 <sup>8</sup>	—
腸炎ビブリオ	3.2 × 10 <sup>8</sup>	— (60秒)

微酸性次亜塩素酸水：pH6.0、有効塩素濃度10ppm  
 菌液：微酸性次亜塩素酸水 = 1 : 10

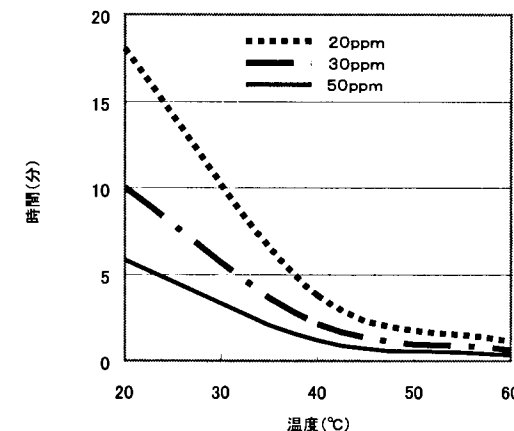


図8 枯草菌芽胞10<sup>7</sup>/mlから10/mlに殺菌するのに要する時間の温度依存性

ある。次亜塩素酸のもう1つの特徴は殺菌スペクトルが広いことで、細菌のみならず、真菌やウイルスにも有効である。表1には主な食中毒菌に対する効果を示した。いずれも、短い時間で殺菌効果を示している。

次に殺菌効果の特徴として温度効果がある。水の温度を上げると殺菌効果が顕著に高くなるのである。同一有効塩素濃度で水温を変えて行った枯草菌に対する殺菌試験の結果を図8に示した。40~50°Cまでは温度の上昇と共に飛躍的に殺菌力が高くなっているのが分かる。細菌芽胞も殺菌する必要がある場合は、有効塩素濃度を上げるよりも温度を上げる方が効果的な場合がある。なお、50°C程度の温度でも微酸性次亜塩素酸水は実用的な時間安定である。

ところで、殺菌効果に関して、微酸性次亜塩素酸水の欠点でもあり長所とも言えることは、有機物との接触で容易に失活することである。これを欠点としてみた場合は有機物汚染に弱く、それを補うためには有機物を洗い落とした後に使用したり、有機物を洗い流しながら、流水、シャワー、オーバーフローなどの使い方が必要となる。一方この性質が長所となるのは、処理後に容易に有効塩素が消失することである。

2-2 安全性

安全性には、水そのものに毒性が無いという意味と、使用にあたって安全に影響を与えないと言う二つの意味がある。

(1) 動物や微生物を使った安全性試験

食品産業での使用を目的に開発を開始したので、電解条件は純粋な次亜塩素酸溶液が得られることを目標に決定した。電解生成物は、電解電圧に依存しており、電圧を高くするほど生成物の種類が増える。目的とする塩素以外の酸素、オゾン、亜塩素酸、塩素酸、過塩素酸などが生成しないことを確認し、2V前後に決定した。

塩素は、食品や水の殺菌剤として利用され始めて以来長年月を経ている。従って、その常在成分である次亜塩素酸も長年に亙り反復摂取されてきたわけで、その点からも安全性は確認されていると考えられる。さらに、食品添加物への指定要請にあたっては、動物や微生物

を使った、「単回投与毒性試験」、「90日間反復投与毒性試験」、「変異原性試験」、「皮膚刺激性試験」および「目刺激性試験」などを実施し異常ないことを確認した。

(2) 使用時の安全性① (クロロホルムの生成)

欧米では塩素系薬剤の使用に消極的な雰囲気があるが、その主な理由は塩素剤と有機物との反応でトリハロメタンの生成が指摘されているためである。生成するトリハロメタンの一つは、発癌性の指摘もあるクロロホルムである。それらの有害物が河川水を汚染し、飲用水を通して人が摂取する可能性があるのであるが、それよりも、たとえば次亜塩素酸ソーダで直接殺菌された食品(肉、魚介類、生食野菜等)を摂取したときに摂取する分がより問題と思われる。塩素剤が食品と接触した場合、有効塩素濃度が高いほど、あるいはpHが高いほどクロロホルム等が発生しやすい事が分った。肉汁と、pHを調整した次亜塩素酸ソーダ液を混合して行った試験では、微酸性領域ではクロロホルムの生成は確認されず、pHを上げるに従って生成量が増加した(図9)。実際に肉や野菜を微酸性次亜塩素酸水で洗浄し確認した場合も、洗浄前に比べてクロロホルム増加は見られなかった。

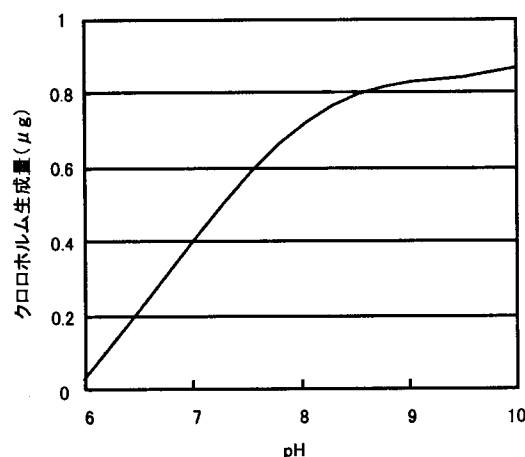


図9 次亜塩素酸ソーダと肉汁の混合によるクロロホルム生成量のpH依存

バイアル瓶で、pHを調整した30ppm次亜塩素酸ソーダ溶液10ml、1%ブイオン液100μlを混合し、5時間後ヘッドスペースを測定した

(3) 使用時の安全性② (塩素ガスやミストの発生)

殺菌剤を大量に使用する場合、作業環境への悪影響が危惧される。その一つが高濃度で使用された場合の、ミスト飛散による空気汚染である。薬剤溶液を食品の殺菌や洗浄に用いる場合に、シャワー、機械攪拌あるいはエア攪拌などによって激しく空気と混合させるとミストが発生し、薬剤が飛散することによって環境を著しく悪化させる。例えば、100~200ppmのように高濃度の次亜塩素酸ソーダ溶液を使用した場合、刺激臭が立ち込め劣悪な作業環境になることもある。微酸性次亜塩素酸水はその1/10程度の濃度で使用されるのでそのような状態になることはない。

もう一つは有毒ガスによる空気汚染である。塩素剤のpHを下げすぎると塩素ガスが発生することは良く知られているが、さらにそのような溶液を前述のように激しく攪拌すると急激に塩素ガスが発生する。pHと塩素ガス発生を関係を図10に示したが、pHが4を切るあたりか

ら急に発生しやすくなるのがわかる。微酸性次亜塩素酸水のpH域は5~6.5であるので、塩素ガス発生への心配はなく、使用方法に制限がない。

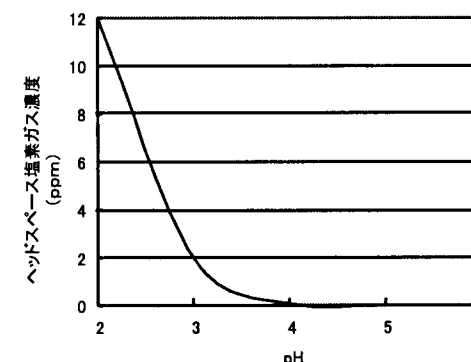


図10 曝気攪拌使用時の塩素ガス発生量のpHによる違い

2-3 産業的利用に関する実用性

産業で利用するにはいろいろな条件があるが、必須の条件は機械器具に対する悪影響が無いこと、実用的な時間以上殺菌力が保持されること、微生物を使う排水処理への影響がないこと等である。殺菌力が強く、安全であってもこれらの条件が満たされなければ安心して産業的に利用することはできない。

(1) 機械器具への影響

ほとんどの工場で機械器具に金属が多用されている。それら機械類に直接使用するのみならず、他で使用した水がかかって濡れることもある。そのようなときに、著しく発錆するなど、機能に影響を与えるものは使用できない。金属への影響は極力少ないことが望ましいのである。微酸性次亜塩素酸水は通常の浸漬や噴霧などの使用法では、塩素殺菌された水道水と大差はない。従って、ステンレス鋼に対してはほとんど影響はないが、銅、真鍮、アルミ合金には長時間の使用で変色が見られることがあり、剥き出しの鉄材は水道水の場合と同様に錆びる。また、温度が高くなると影響が強くなる傾向があるので、40~50℃以下で使用するのが望ましい。また、ヒーター表面のように、加熱された金属は発錆しやすいので注意を要する。

(2) 殺菌効果の持続性

微酸性次亜塩素酸水生成装置の生成能力と使用量は通常一致しない。さらに、生成装置の設置場所と水の使用場所は離れていることが多い。従って、生成水を一旦タンクに貯めて、使用場所には配管を使ってポンプで送水することになる。だから、生成水はタンクの中や配管中に不特定時間保持されることになるが、この間に殺菌効果が低下すると安心して使用することはできない。保持される時間は現場の状況によってまちまちであるが、長い場合は数時間から十数時間程度であろう。微酸性次亜塩素酸水を蓋付の遮光タンクで保存した結果を図11に示したが、この程度の時間は十分に安定であることが分かる。従って、頻繁な有効塩素濃度のチェックは不要で安心して使用することができる。

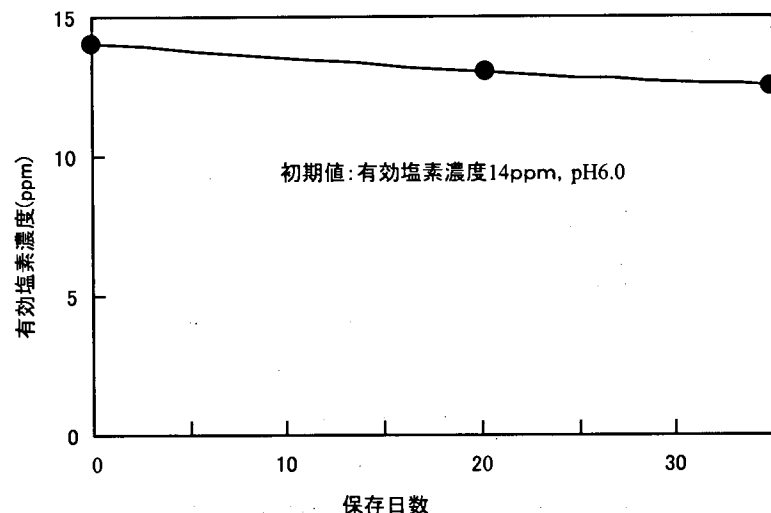


図11 蓋付遮光タンク内での有効塩素の消長

(3) 排水の生物分解への影響

生物分解による廃水処理は広く利用されているが、どの方面でもその維持管理には相当の努力をしている。というも、一旦処理能力が低下すると工場そのものの操業に支障を来たす場合も少なくないのである。従って、処理槽の液性を変化させたり、微生物に害をあたえる物質を投入することは避けなければならない。微酸性次亜塩素酸水は有効塩素濃度が低いことに加え、液性も中性に近いため、排水処理への影響も軽微である。実際、使用後廃液として廃棄された微酸性次亜塩素酸水は、有機物を含んだ廃液と混合された時点で有効塩素濃度は消失し殺菌力がなくなる。また全体の液性にもほとんど影響を与えない。従って、連続で大量に使用する場合も廃水処理への影響は無視できるのである。

(4) 水の節約

微酸性次亜塩素酸水は流水やシャワーのような使用法が薦められるので、次亜塩素酸ソーダなどと比較し水の使用量が増えるような感覚を受けるかもしれない。しかし、100～200ppm次亜塩素酸ソーダ水で処理した場合、塩素の残留量が多いため、いわゆる塩素臭を除去するためにかなりの量のゆすぎ水が必要とする。一方微酸性次亜塩素酸水の方は、もともと塩素の残留がほとんど無いので、ゆすぎ水もほとんど必要としない。従って、同じ効果を得るために使用する全体の水量を比較するとはるかに微酸性次亜塩素酸水の方がすくなく、対象にもよるが、食品に使用した例では次亜塩素酸ソーダの1/2～1/3で済んだ例もあった。ところで、ゆすぎが要らない場合はゆすぎ洗いによる二次汚染が避けられるという利点もある。

(5) 水質の影響を受けにくい

3%以上の塩酸を電解しているので、電解槽の中は強酸性であり、原水の成分に関係なく高い電気伝導度を示し、原水成分が電解状態に影響を与えることはない。また、陰極へのカルシウム塩等のスケールの付着も起きないため、原水の硬度等に関係なく処理でき、軟水化処理や電極洗浄などの操作を行う必要もない。極端な例では海水もそのまま原水として利用でき、殺菌力を持った海水の微酸性電解水を調製することもできる。

3. 利用方法・利用例

工場の床壁、機械装置あるいは厨房機器、野菜、肉などの食材等への利用は最も広く行われており、過去にも幾つかを紹介した。ここでは今までにほとんど紹介していない利用法を中心に紹介してみる。

3-1 生鮮魚介類の洗浄、殺菌例

(サンマの殺菌)

45L容の水流式洗浄機にサンマを投入し、微酸性次亜塩素酸水を4L/分でオーバーフローさせ10分殺菌し、同様に水道水で処理した結果を併せて表2に示した。10ppmおよび21ppmのいずれも水道水より有意に細菌数が低下しており、21ppmでは元の1/40以下に低減された。

表2 微酸性次亜塩素酸水によるサンマの殺菌

処理条件	平均菌数 (/50cm <sup>2</sup> )
無処理	8,400
水道水	1,800
微酸性次亜塩素酸水10ppm	510
微酸性次亜塩素酸水21ppm	190

45L容水流洗浄機に4L/分で水を注入し、1分間処理した。

(鮮魚処理場の例)

鮮魚の処理場で、鮮魚(サバ)や調理器具類を殺菌洗浄した例を表3に示した。いずれの試料も現行作業(水道水を使う)と同様に流水下で擦り洗ったものであるが、水道水に比べ顕著な菌数低減が見られ、大腸菌群も同様の傾向だった。

表3 鮮魚処理場での試験結果

試料	殺菌前		水道水洗浄		微酸性次亜塩素酸水	
	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群	一般細菌	大腸菌群
サバ	54,000	30	34,000	40	4100	<10
まな板	120,000,000	110,000	45,000,000	28,000	4,500,000	3,500
包丁	310,000	<10	120,000	10	22,000	<10
作業員手	22,000,000	<10			45,000	<10

・全て拭き取り試験、/100cm<sup>2</sup>

(イクラの殺菌)

ほぐし終わったイクラを微酸性次亜塩素酸水の有効塩素濃度と処理時間を変えて殺菌し水道水処理と比較した。結果は表4に示した通り、元の菌数の1/100～1/1000に低減されており、極めて良好な殺菌が行えることが分かった。

表4 イクラ殺菌試験結果

処理水	有効塩素濃度 (ppm)	時間 (秒)	一般細菌 (1/g)	大腸菌群 (1/g)
無処理	—	—	45,000	40
水道水	—	60	120	<10
微酸性次亜塩素酸水	10	60	35	<10
微酸性次亜塩素酸水	20	60	<10	<10

(筋子の殺菌)

筋子の表面を大腸菌群およびブドウ球菌で故意に汚染したあと、15℃の微酸性次亜塩素酸水2Lを1分で流しかけて殺菌効果を調べた。食塩水で同様に処理した結果と共に表5に示した。元の菌数に対しては、大腸菌群、ブドウ球菌共1/200に低減され、食塩水で処理した場合に比べても1/10~30に減少している。

表5 汚染筋子の殺菌

処理	大腸菌群	ブドウ球菌
無処理	1,700,000	21,000,000
食塩水処理	100,000	3,500,000
微酸性次亜塩素酸水処理	87,000	96,000

- ・筋子を予め大腸菌およびブドウ球菌で汚染し供試した。
- ・汚染筋子1腹に15℃の処理水2Lを1分間で流しかけた。

3-2 殺菌海水について

前述の通り微酸性次亜塩素酸水生成装置（ピュアスター）を使用すると海水を原水として殺菌力のある海水を生成することができる。天然海水を使って、pH6.9、有効塩素濃度23ppmの殺菌海水を調製し殺菌力と効果の持続性を試験した。殺菌効果は表6に示した通りピブリオ菌に対して短時間で十分な効果だった。また、効果の持続性も図12に示した通り真水で調製したものと差はなかった。次に、この殺菌海水を使ってサンマの殺菌を行った例を示す。水揚げから順次コンベアーで運ばれる工程毎に試料を採取し殺菌した。結果を表7に示した。工程を経る度に細菌汚染度が上がっているが、コンベアー等との接触による汚染の結果と思われる。いずれの工程でも微酸性次亜塩素酸水による10秒間の殺菌で有効な効果が得られた。

表6 殺菌海水の殺菌効果

菌種	初発菌数	10秒後	30秒後
Vibrio alginolyticus ATCC17749	6,300,000	(-)	(-)
Vibrio parahaemolyticus 04:K6	150,000	(-)	(-)
Vibrio parahaemolyticus 03:K68	19,000	(-)	(-)

- ・殺菌海水：有効塩素濃度23ppm、pH6.9

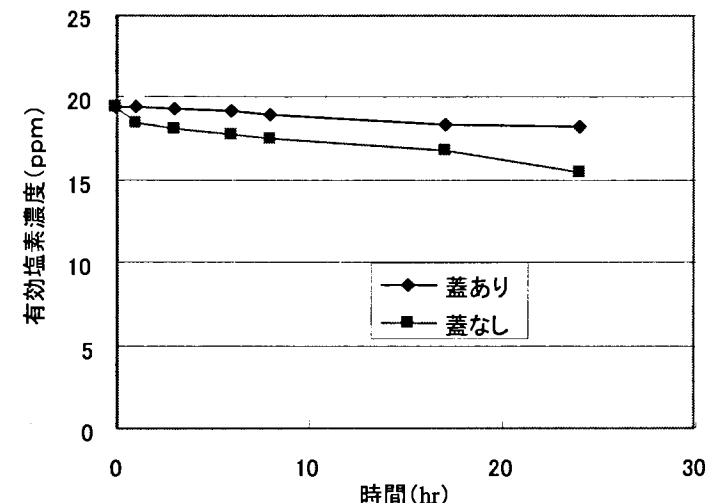


図12 殺菌海水の効果持続性

表7 殺菌海水によるサンマ処理工程における殺菌試験結果

採取工程	一般細菌		大腸菌群	
	殺菌前	殺菌後	殺菌前	殺菌後
荷揚げ時	1,200	900	<10~10	<10
水洗後	6,500	1,000	<10	<10
二次処理前	52,000	4,000	80	<10
最終製品	53,000	3,900	200	20

- ・殺菌海水：pH6、有効塩素濃度15ppm、水温 15℃
- ・殺菌海水を10秒間流しかけた

3-3 殺菌氷について

氷による食品流通時の冷却は広く行われているが、融水による食品の再汚染の可能性がある。そこでもし、融水に殺菌力があれば、二次汚染の有効な防止手段になり、かつ、氷が有る間殺菌力が持続されるのである。そこで、微酸性次亜塩素酸水をいくつかの温度で静置凍結し、融解したときの有効塩素濃度の変化を調べてみた。結果は表8に示したように製氷温度が低い程、有効塩素の保存性が良いことが分った。なお急速凍結によるとさらに保存性は高くなるが、この程度の保存性でも十分実用になる。同じようなテストを殺菌海水でも行った。調製した殺菌海水氷を、サンマを浸漬した同量の海水に投入し、氷が約半分融解した時と全量融解したとき、液中の有効塩素濃度を測定したところ、それぞれ0.9ppmおよび0.5ppmであった。いずれも十分な殺菌効果を維持した状態である。

表8 微酸性次亜塩素酸水の有効塩素保存性

凍結温度 (°C)	凍結前の有効塩素濃度 (ppm)	解凍後の有効塩素濃度 (ppm)	残存率 (%)
-40	12.7	10.8	85
-20	11.0	5.8	53
-10	11.3	4.9	43

・所定の温度で静置凍結後室温で解凍した。

### 3-4 グレージングへの利用

冷凍食品の乾燥や酸化による変質を防ぐために薄い氷の膜で表面を覆うグレージングという方法が行われている。このグレージングに微酸性次亜塩素酸水を使用することによって、二次汚染の予防にもなる。実際に生鮮魚介類に使用されて良好な結果が確認されている。

### おわりに

上に述べたように微酸性次亜塩素酸水は穏やかな性質の一方で、強い殺菌力を持っている。従って、使用する対象や環境に対する影響が軽微で、弊害の危険性が少ない。また、限定された目的ではなく、広い範囲に使用できるというのも特徴のひとつであり、目的毎に多種の薬剤を揃える煩わしさや、使用間違いを避けることができる。特徴の項でのべたような適正な使用方法を守った使い方によって、食品の取り扱い現場や衛生管理の必要な場所の衛生状態の向上に寄与できることを期待するものである。

## <原材料>

### 『魚の王様マグロの話あれこれ』

元東海区水産研究所

農学博士 田中 武夫

私は昭和21年(1946年)に農林省水産講習所(現東京水産大学)を卒業して以来、農林水産省の水産研究所でずっと魚の研究をしてきました。魚の研究といいましても生物学的な問題と食品学的な問題に分かれますが、私は食品学的な問題それも冷凍貯蔵の研究を、主としてしてきました。本日は魚の中の代表のマグロが皆さん方の興味のある所と思ひまして、マグロについての生物的なこと、食品的なことなどマグロ全般について話させて頂きたいと思ひます。

マグロは日本の水産物の王様に当たります。金額からいっても、携わっている人間の数からいっても、それから好む日本人の数からいっても、断然トップの感じがします。魚の中で現在これほど好まれた人気のある魚はないのではないのでしょうか。

### I 生物としてマグロ

(1) 種類 以下のようにまとめられます。

種 類	体 長・体 重	世界の漁獲量 ※
クロマグロ(本マグロともいう)	大型 13歳で243cm、260kg	3 万トン(2%)
ミナミマグロ(インドマグロ)	大型 約2.0m、180kg	1.3 " (1")
メバチマグロ	中型 約1.5m、70kg	24 " (16")
キハダマグロ	中型 約1.5m、70kg	101 " (69")
ビンナガマグロ	小型 約1.2m、40kg	17 " (12")
		計 146 " (100")
参考 カジキ類(マカジキ、メカジキ、クロカジキなど)		

※ 世界の漁獲量(平成3年国連食糧農業機関(FAO)による年間漁獲量)

マグロはカジキとは別種で5種類に分かれます。クロマグロ別名本マグロが最も大型で300~500kgのものも珍しくありません。かつてアメリカのボストンから空輸されてきたジャンボマグロがこの本マグロです。次にミナミマグロは今ではクロマグロと区別されていますが、クロマグロの亜系といってもよいでしょう。その次のメバチマグロ、キハダマグロは中型でせいぜい50~100kgといった大きさです。ビンナガマグロはヒレの長い小型マグロです。

この5種類のうちお刺し身になるのがビンナガを除いた上の4種で、最近ではビンナガも一部お刺し身になっていますが、本来は罐詰原料です。お刺し身原料はトップがクロマグロ、それからミナミ、メバチ、キハダとお刺し身の価値は下がってきます。クロマグロが一番値段が高い。残念なことに漁獲量はこの逆でクロマグロが1年間に約3万トン、全マグロ漁獲量146万トンの約2%で非常に少ない。中型のメバチ、キハダが比較的多く獲れ、この2種類でマグロ全体の85%を占めています。

## (2) 漁業

マグロの漁獲は延縄（はえなわ）漁法とまき網漁法の2つですが中心は延縄漁法です。延縄は漁場に120～150kmにわたって長い幹縄を張りそれに枝縄を点々と垂らします。各枝縄には何箇所にもイカ、サンマなどの餌をつけておきます。投網開始後7～8時間たって縄を巻き上げ餌に喰い付いたマグロを釣り上げるのですが、最近<sup>\*</sup>は釣獲率がどのマグロでも1%以下、クロマグロに至っては0.2%以下と非常に悪くなってきました。マグロ資源の減少を示すものと思われま

平成7年、日本のマグロ漁獲量は33万トンでした。この数字はこの年の日本の全漁獲量750万トンの4.4%に当たります。一方、この年のマグロの漁獲高は3,200億円でこれは全漁獲高2兆2,500億円の14.2%に当たります。

マグロの単価がほかの魚種に比べていかに高いかが分かるでしょう。ここに商社らがマグロだけで商売が成り立つマグロビジネスを始めた背景があるのです。

## (3) 養殖

天然マグロの資源的不安を補うために、昭和45年から和歌山県串本にある近畿大学水産研究所がクロマグロ養殖の研究を始めました。最初は天然採捕のマグロの稚魚20～30cmのものからスタートし、それを養殖して5歳の時に採卵しふ化させたのですが失敗しました。そこで無理だったけれども、親から卵を絞ってこれに精子をつけてふ化させる実験に挑戦し、何回も失敗を繰り返して12年目にやっと成功しました。

このように受精卵から始めるのが種苗生産で、サケではかなり前から実際に行っていますが、これがマグロでもやっと成功したということです。このように種苗して親になるまで育てるのが完全養殖ですが、現在は24尾の完全養殖マグロが生存しているということです。

担当者の話によりますと、ふ化して10日目までが山で、この段階でほとんど死んでしまう。そしてふ化20日目には共食いで死に、1～2ヵ月には水槽にぶつかり死んでしまう。あれやこれやで非常に死ぬ率が高い。また餌の工夫もこれからの課題で、1kgマグロの目方を増やすのにサバやイワシ15kgを必要とするのも何とかしたい、と言っています。先ほどの水槽にぶつかって死ぬという話ですが、東京都の葛西臨海公園で最初に水族館用のマグロ水槽を作りました。去年の夏この臨海公園に行ってマグロの泳いでいるのを初めて見てきましたが、大きなマグロが猛烈な勢いで泳いでいました。飼育係の人に聞きますと、平均時速5～7km、最も速い時は50kmにもなるそうです。オリンピック選手の100mの記録が10秒弱です。これを時速に直しますと36kmとなります。マグロの遊泳速度がいかに速いかが分かると思います。このような速度で泳いでいてもガラスのそばにくるとマグロはすーっとよけて行きます。その理由は、ガラスの下部から細かい水泡を夜間出しているの、習慣的にさけているのではないか、という説明でした。

マグロの養殖は現在ではとても採算に合いません。生物学的にやっと研究が成功したという段階です。いずれサケのように養殖技術が確立され普及すれば資源的にも明るいのですが、まだまだそれには遠いということです。

## (4) 畜養

こんにちでは、養殖ではなく畜養というのがはやっています。これは50kg位のマグロを生け捕りしてきて3か月から半年イクスで飼うのです。その間、脂肪の多い小魚を餌として

<sup>\*</sup> 編集委注（ちょうかく率・釣針の箇数に対する釣れた魚の比率）

とらせ存分に太らせ、トロの多い肉に仕上げるのです。

マグロ肉のうちトロになるのは腹肉が中心ですが、畜養によってほとんど腹肉が大トロか中トロになります。現在では外国でも畜養が盛んで、もちろん日本向けにやっているのです。オーストラリア産、地中海産の2種類があって、オーストラリア産では20～30kgのマグロを捕獲してきて畜養します。約半年で4割目方が増え、平成12年の1年間には7,000トンも日本に輸出しています。それから地中海産ですが、地中海ではマグロが結構獲れ本マグロも6,000トン揚がっています。その8割が畜養され、スペイン産本マグロで日本の築地市場に入荷したものでkg当たり25,000円という最高値が7年前に記録されました。トロの握り50gとして1個1,250円というバカ高値になります。

最近ではスペインの首都マドリードでも回転すし屋が出現するほど、すしブームに湧いていると聞きました。

## (5) 便宜置籍船の問題

マグロの資源が減少しつつあるということは先ほど話しましたが、FAO（国連食糧農業機関）がそれを重大視して、マグロは現在漁獲が過剰になっているから漁獲制限せよと警告してきました。平成11年に警告が出されて以来、国際的にマグロの漁獲制限が唱えられ、日本もそれに協力して大幅なマグロ漁船の減船に踏み切りました。マグロ漁業者の団体である日本カツオマグロ漁業協同組合連合会（略称、日カツ連）というのが東京の九段にあります。この連合会は配下のマグロ船約4割を減船しましたが非常に苦しい減船だったようです。

その一方でFAOの協定に縛られない非加盟国のベネズエラなどの国があります。そのような国の船籍を借りてマグロを獲るのが便宜置籍船で、台湾船が主体だといっています。現在、便宜置籍船は約300隻もあり、年4万トンものマグロを獲って全量日本へ輸出してきます。日カツ連では不買宣言をしていますが、マグロビジネスという商売上、日本に安値で持ちこまれかなり出回っていると聞きます。これがマグロ漁業上の当面の大きな問題になっているのです。

## II 食品としてのマグロ

現在日本の魚の自給率は55%位ですが、マグロもほぼ同じで国内生産は30万トン位、輸入が24万トンという所です。このうち生食用マグロは約46万トン（平成12年）で、世界中の生食用マグロの9割を日本で消費しています。このうち本マグロは約3万トンを占めるに過ぎません。大部分をメバチマグロとキハダマグロが占めています。

マグロの特徴は圧倒的に生食用（お刺し身）が多いということですが、もう一つの特徴は7割が冷凍ものだということです。残りの3割は近海マグロを主とした生鮮もの（氷蔵）です。冷凍マグロは日本漁船の遠洋漁業ものか外国船が冷凍して日本に持ち込むものかのいずれかになります。冷凍ものにせよ非冷凍の生鮮ものにせよ鮮度は抜群に良好です。マグロに限らずこんにち日本で市販されている魚の鮮度はいずれも良く、腐敗の心配は全く無くなりました。漁獲後直ちに低温貯蔵し低温流通する技術が発達してきたおかげです。市場でマグロ取引の際最も重視されるのは、従って鮮度ではなく肉の赤さと脂の乗り具合の2つです。特に脂の乗り具合、トロがどの位入っているかが一番値段にひびきますから、これは厳重にチェックされます。天然マグロでは、トロが入っているような大型マグロは年々減ってきていますので、なお

さらトロマグロは大事にされます。

### (1) 一般成分と栄養価

	水分	たんぱく質	脂肪
赤身(背肉)	68%	28%	1%
トロ(腹肉)	52%	21%	25%

この表はいわゆる赤身とトロの部分の代表的な一般成分表ですが、赤身は水分とたんぱく質が多く脂肪が少ない。一方腹肉のトロの部分では水分とたんぱく質は少なく脂肪がぐんと多い。この脂肪の部分は現在よくいわれるイコサペンタエン酸(EPA)とドコサヘキサエン酸(DHA)という脂肪酸を多く含んでいます。EPAもDHAも血液をさらさらにするので脳梗塞や血栓などの防止に役立つといわれています。さらにDHAは頭がよくなる、視力の発育にもよいといわれていますので、教育熱心なママさんにも人気があります。またEPA、DHAは食べたらすぐ効く速効性があるといわれています。しかし過食は反って血液の凝固を阻害しますので、EPAもDHAも摂取量はそれぞれ一日2gまでが安全とされています。

### (2) 肉の赤い色

マグロ肉の赤い色はミオグロビンという筋肉色素に由来しています。ミオグロビンは牛や豚の食肉でも人間の筋肉でも皆もっている色素で、この量が多ければ赤身が濃くなります。生きている時はミオグロビンは酸素の供与体として働いていますがマグロが死ぬと酸素が離れて赤紫色に、そして暫く放っておくと空気中の酸素にふれて鮮紅色に変わります。マグロを解体して肉が鮮紅色のきれいなこの時期にスーパーなどで売れば最も良いのですが、その時期は短くこのあとミオグロビンは酸化されてメトミオグロビンという褐色の色素に変わってしまいます。食肉のミオグロビンも同様に変化しますが、マグロのミオグロビンの方が不安定で、より早くメトミオグロビンに変わります。

私がいた水産研究所の尾藤さんという方は、マグロ冷凍中の色の变化で学位をとった研究者ですが、尾藤さんのデータを見ますと、褐色のメトミオグロビンが全ミオグロビンの30%を越えますと肉眼で変色が識別できて売れなくなるといいます。そこで30%以下に褐色をとどめたい、それにはどうしたらよいのか？ ミオグロビンがメトミオグロビンに至る反応は化学反応ですから、化学反応は温度を10℃下げますと反応速度は1/2～1/3と遅くなります。そこで尾藤さんは、それまでのマグロの貯蔵温度-18～-20℃を基準に、-30℃、-35～-40℃と温度を下げてマグロ肉片を貯蔵しました。その結果によりますと、従来の-18～-20℃では1か月でメトミオグロビンが30%のラインを突破しますが、それ以下の温度では予想通りメトミオグロビンの生成が遅れ、-35～-40℃では半年にわたってメトミオグロビンの生成を30%以下に抑えられました。今となって見れば何でもない当たり前の結果ですが、これは大変な発見というべきで、尾藤さんの学位論文の目玉になりました。この論文が契機となって、昭和40年代に入ってマグロ低温化時代の到来となったのです。

### (3) 冷凍、解凍

マグロは昭和40年以前は一般の魚と同じように-18～-20℃で貯蔵していたのですが、-35～-40℃まで貯蔵温度を下げますと赤い肉色が保て、解凍するとお刺身として売ることが分かりました。-35～-40℃の低温という、その頃(昭和40年)はストッカーではあ

りましたが、営業用冷蔵倉庫ではほとんどありませんでした。尾藤さんの実験もストッカーを使っただけの実験です。それがその後10年位のうちに、-40℃はおろか-50℃から-60℃へと軒並みにいわゆる超低温冷蔵倉庫が新設されるようになりました。現在超低温冷蔵倉庫を使っているのはマグロと一部のカツオだけです。そして国際的にも日本がほとんどで欧米ではありません。

尾藤さんと私はかつてマグロ漁船を回って「船内貯蔵の-50～-55℃というのは下げ過ぎだ。-40℃でマグロの色は保てるのだから、エネルギー節約の上からももっと温度を上げたほうがいい」と勧告したことがあります。しかし業者の言い分は違っていました。「市場での評価が-40℃貯蔵と-50～-55℃貯蔵では違う。-50～-55℃の方が2割高く売れる。それは肉色ではなく、マグロの外観が-50～-55℃では光ってきらきら輝いているからだ」ということでした。なぜ-50～-55℃の方が魚体がきらきら光っているのか、恐らく氷結晶の状態が違うのかも知れませんが、研究室にいて肉片だけいじっているのでは分からない、現場での事実にしての声はいい教訓になりました。

マグロは漁獲後エラと内蔵だけぬいたセミドレスという形態で船内で凍結されます。一尾50kg前後と重いのでゆれる船内では取り扱いや凍結室への出し入れが大変です。それ以上に凍結するのに時間がかかります。凍結時間は厚さに比例しますので、厚さ30cm以上もあるマグロは、-55℃以下の冷風を吹きつけて凍らせるエアブラストという急速凍結法を用いますが、それでも24時間がかかります。そして凍結後は-50～-55℃の船内貯蔵室へ運びこみ何か月も貯蔵されます。帰航して魚市場へ陸揚げするときには、-50℃の魚体はからからと乾いた音を発します。-20～-30℃では決して出さない音です。凍ったまま市場でセリに掛けられ値が決まります。数ある水産物の冷凍のうちでも、マグロほど冷凍が困難なものはありません。その理由はマグロが大型であるということにあります。こんな大型のものの冷凍はほかにありません。これを身卸したり精肉だけにしたらいかに冷凍が楽になるか。それを阻んでいるのは市場の商習慣です。できるだけサメ喰いなどのない無傷の魚体でセリに掛ける、日本では古くから魚は全形のまま市場で取引されてきました。大型のマグロといえども例外ではありません。昭和40年当初入ってきたコールドチェーン(低温流通機構の整備)の考えからすれば、生産地で出来るだけ可食部だけにして流通させよ、ということですが、こと魚に関してはコールドチェーンの適用は無理ということ。逆にこのような難しい大型魚のまま急速凍結し何か月も貯蔵した後に、消費者の食膳にお刺身として届けられる冷凍技術の素晴らしさを評価すべきかもしれません。またこの優れたマグロの冷凍技術が日本の全体の冷凍技術のレベルアップにいかに関与したか、を考慮した方がよいかもしれません。

一方、解凍は今は大変楽になりました。なぜかと言いますと、セリに掛けられたマグロは凍ったままバンドソーで縦横の「四つ割り」、さらに「ころ」「さく」と切り分けられます。小さくなればなるほど解凍は容易になります。先ほど述べたメトミオグロビンによる肉色の褐変は、冷凍中では皆無となって、今は解凍中に起きることが問題となっています。ゆっくり解凍しますと変色しますので、せいぜい2～3時間のうちに解かした方がよいのです。近頃提唱された面白い解凍法を紹介しますと、先に述べた「さく」というお豆腐位のサイズの肉片を約40℃のお湯に2～3分浸し表面だけ解かします。次に0℃の冷蔵庫に移します。ここで表面の温かい温度が中の方へじわじわとしみこんで中心温度が上がり、温度のムラをな

らします。全体的に-3~-5℃でとまり、包丁で切り分けられるようになります。これを均温解凍といって結構あちこちで実施されているようです。

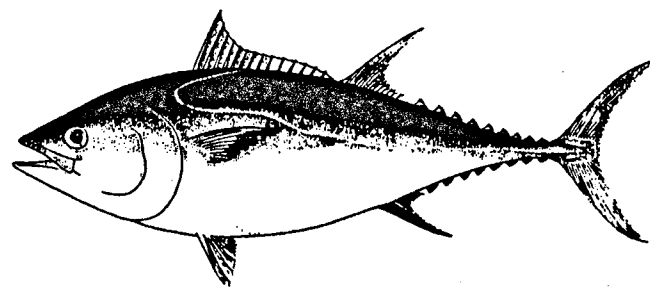
#### (4) その他

ネギトロマグロ…10数年前、神奈川県の大磯で初めて見ました。今のネギトロのはしりだったと思います。赤身マグロをチョッパー（肉挽き機）にかけ、これにマヨネーズを加えます。マグロの赤身とマヨネーズが実によく合ってトロマグロのようになります。これを真空パックして200~300gの大きさで-45℃の冷却エタノール溶液中で30分ほどかけて凍結し、出荷していました。

生食以外の用途開拓…罐詰にするビンナガマグロを除いてマグロはお刺し身、すし種以外にはほとんど食べられていません。生食としてのイメージが余りにも強いからだと思います。日カツ連が以前に生食以外の食べ方を工夫してもらおうようお願いの先生方をお願いして、いろいろ出来たのですが余り普及しませんでした。生食でないマグロは価値が出ないようです。外国ではお刺し身を余り食べないのでマグロは価値が低い、日本に輸出する位しかない訳です。そういう点でマグロという魚は非常に特殊な食品といつてよいでしょう。

日本人に極端に好まれるために、世界中からマグロが集められ高値で取引されてマグロビジネスまで生み出している、まさに魚の王様といつてよいでしょう。しかしこのマグロブームも何時まで続くか不安な感じがします。ブームを脅かすマグロ資源の問題が解決されていないからです。

以上



クロマグロ *Thunnus thynnus* (Linnaeus)  
(Collette and Nauman, 1983)

## <日冷検情報>

### 食品安全委員会(仮称)について

平成14年8月  
内閣官房  
食品安全委員会(仮称)  
設立等準備室

#### 1. 経緯

「BSE問題に関する調査検討委員会」(厚生労働大臣及び農林水産大臣の諮問機関)の報告書(平成14年4月2日)の提言を受けて、政府として「食品安全行政に関する関係閣僚会議」を開催し、平成14年6月11日、「今後の食品安全行政のあり方について」とりまとめが行われた。

同とりまとめにおいては、

- 食品の安全に関するリスク評価を行う食品安全委員会(仮称)を新たに内閣府に設置する
- 緊急時に内閣全体として対応する危機管理の仕組みを整備する
- 消費者の保護を基本とした包括的な食品の安全を確保するための法律として食品安全基本法(仮称)を制定する

とされており、これを踏まえて、村井国務大臣が食品安全委員会(仮称)等担当大臣として任命されるとともに、内閣官房に準備室が設置され、これまで検討を行ってきた。

#### 2. 食品安全委員会(仮称)の業務の概要

食品安全委員会(仮称)の業務の概要は、以下のとおり。

1. 専門的、客観的、科学的観点からのリスク評価の実施とそれに基づくリスク管理機関(厚生労働省、農林水産省等)への勧告、リスク管理状況についてのモニタリングの実施
2. 食品事故等における危機管理対応
3. 内外の食品安全に関する情報の一元的収集・整理及び食品安全に関する幅広いリスクコミュニケーションの実施

これに必要な組織及び予算の概要は、それぞれ別紙1、別紙2のとおり。



(別紙1)

(別紙2)

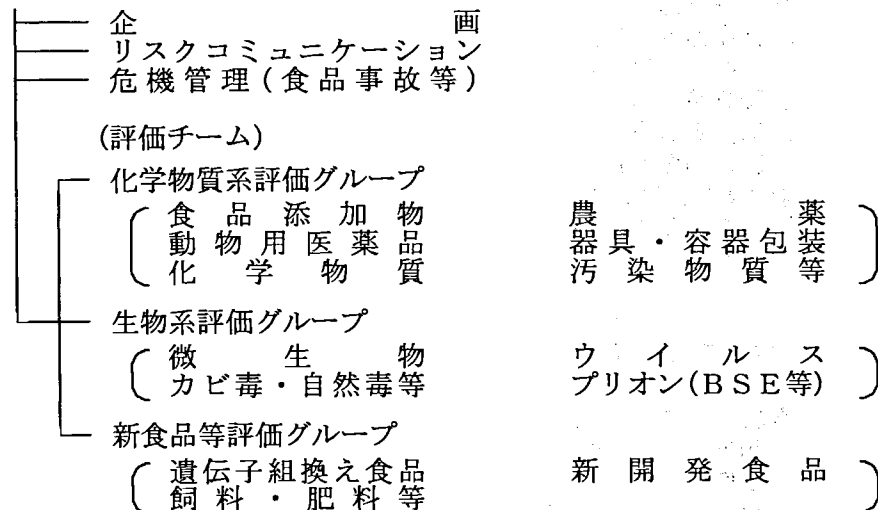
### 食品安全委員会(仮称)の構成(検討中)

#### 1 委員の構成(委員:7名)

- ・ 毒性学等の専門家
- ・ 微生物学等の専門家
- ・ 有機化学(化学物質)等の専門家
- ・ 公衆衛生学等の専門家
- ・ 食品の生産・流通システム等の専門家
- ・ 消費者意識、消費行動等の専門家
- ・ 情報交流の専門家

#### 2 専門調査会の構成(専門調査委員:延べ200名程度)

食品安全委員会



#### 3 事務局の構成(事務局員:55名 技術参与(非常勤):25名)

事務局(事務局長、次長、4課1官等)

- ・ 総務・総括事務担当課
- ・ リスク評価のサポート事務担当課
- ・ 勧告・モニタリング事務担当課
- ・ 危機管理、情報の収集・分析事務担当課
- ・ リスクコミュニケーション担当官

### 食品安全委員会(仮称)に必要な予算の主要項目

#### 1 委員会の運営

- ・ 委員会、専門調査会の開催
  - リスク評価の実施
  - リスク管理機関に対する勧告
  - 食品事故等における危機管理対応
  - 試験研究機関等に対する指示等

#### 2 委員会を支える活動

- (1) 食品安全に関する情報の一元的収集・整理
  - ・ 食品安全に関する内外の情報の収集・整理
  - ・ 食品安全に関する国際機関との情報交流
- (2) リスク評価、モニタリングのための基礎調査の実施
  - ・ 化学物質等のリスク評価に必要な毒性試験等の実施
  - ・ リスク管理状況についてのモニタリング調査の実施
  - ・ リスク評価に必要な評価手法等の研究開発
- (3) リスクコミュニケーションの実施
  - ・ 食品安全に関する国民からの直接的な意見・情報の収集・整理
  - ・ 中央及び地方におけるリスクコミュニケーションの実施
  - ・ 効果的なリスクコミュニケーション手法の開発
- (4) 食品事故等における危機管理対応
  - ・ 食品事故等に関する内外の情報の収集・整理
  - ・ リスク管理機関、国民への情報提供による危害拡大の防止
  - ・ 危機管理マニュアルの策定・公表
  - ・ 緊急対応についての事後検証

概算要求額 約20億円(新規)

<事務局連絡>

本会名誉会員 有馬和幸氏急逝!!

本会の第2代代表理事(1984.6~86.5)を勤められた有馬和幸氏は、去る11月26日未明、出張先の仙台市内のホールで心筋梗塞のため急逝された。享年66歳。

葬儀は11月29日、自宅(横浜市旭区中沢1-39-24)に近い坂本祭典二俣川斎場において、しめやかに執り行われた。

故人は日本水産(株)を退職後、すでに取得していた技術士(水産部門)の資格を生かし、コンサルタントとして活躍されていた。

<事務局連絡>

食品冷凍講習会(関東)開催のご案内

例年のとおり、食品冷凍講習会が下記の日程で開催される予定です。会員会社のレベルアップを目指してご参加ください。

なお、当研究会会員は1社1名の受講について、当研究会の補助5,000円を差し引いた20,000円でお申込みください。

## 食品冷凍講習会 (関東)

共催 (社)日本冷凍空調学会・冷凍食品技術研究会(関東・関西)  
協賛 (社)日本冷凍食品協会

食品の冷凍・冷蔵についてさらに基礎的な学習と現場ですぐに役立つ技術の習得に主眼を置き、食品冷凍技術者のための講習会を東京と大阪で開催いたします。

最近の食品冷凍技術の目覚ましい発展と普及に伴い、品質管理、衛生、生産管理等にたずさわっている方々が原点にもどり基礎知識を学習していただく必要が出てまいりました。

この講習会は(社)日本冷凍空調学会の認定試験である「食品冷凍技術士試験」(食品の低温による加工、処理、品質保全の技術に携わる有能な技術者に附与される資格)の準備講習会でもあります。

毎年講習会を受けた人の合格率はかなり高いレベルに達しています。なお、食品冷凍技術士試験は平成15年2月23日(日)全国一斉を予定しています。

事業主各位にも、十分ご関心のあることと存じます。ご担当の方に多数参加されるよう何分のご配慮をお願い申し上げます。

### 《 関 東 》

日 時 平成15年1月29日(水)、30日(木) 2日間

場 所 きゅりあん(品川区立総合区民会館)5階 第2講習室

東京都品川区東大井5-18-1 JR大井町駅南口前

月 日	科 目	講 師	時 間
1/29 (水)	食品冷凍の総論と物理	高井陸雄(東京水産大学)	10:00~12:00
	食品冷凍の化学	野口 敏(マルハ)	13:00~14:30
	食品冷凍の衛生学	村 清司(東京農業大学)	14:30~16:00
	水産物の冷凍	田中武夫(国学院大学栃木短期大学)	16:00~17:30
1/30 (木)	畜産物の冷凍	坂田亮一(麻布大学)	9:30~11:00
	農産物の冷凍	大久保増太郎(聖徳学園短期大学)	11:00~12:30
	調理冷凍食品の製造技術	原田 一(日本水産)	13:30~15:00
	冷凍食品の品質衛生管理・規格	有馬和幸(有馬食品技研)	15:00~16:30
	冷凍設備と解凍設備	古川博一(三菱電機冷熱プラント)	16:30~18:00

時間割の変更がある場合があります。予めご了承ください。

参加費 会員 25,000円（共催・協賛団体を含む）

非会員 30,000円

テキスト 食品関係者のための『食品冷凍技術』（平成12年12月発行）

¥5,800（消費税含む） 送料380円

申込先 （社）日本冷凍空調学会 講習会係 TEL 03(3359)5231

〒160-0008 東京都新宿区三栄町8番地三栄ビル FAX 03(3359)5233

申込方法 現金書留又は下記銀行口座へお振込みください。

下記申込書にご記入の上、振込み受領書のコピーを添付して、当学会へFAX又は郵送にてお申込みください。（銀行振込みの受領書をもって領収書にかえさせていただきます。）ご入金確認後、受講券、テキスト及び会場の案内図をお送りします。なお、払込み済み受講料の返却はいたしません。

振込銀行 第一勧業銀行 四谷支店 普通口座 NO.1843197

口座名義 社団法人 日本冷凍空調学会

＜編集後記＞

今年も残りわずかとなりました。今年も昨年の狂牛病問題に続き、偽装表示、輸入野菜の残留農薬、指定外添加物の使用等、幾多の問題が発生し、食品業界にとっては、暗い1年となりました。特に中国のほうれん草、指定外添加物問題では、まれに見る回収騒ぎとなり、大きな打撃を被った企業も数多かったのではないかと思います。

このような状況の中、肥培管理、検査・分析、安全証明等を含めたトレーサビリティに基づく原材料の安全性についての要求が厳しくなり、各メーカーともそのシステムの確立が第一の課題となっております。

今年も冷凍食品業界において見逃せない問題である残留農薬と指定外添加物をテーマにして、年末恒例の講習会を開催いたします。実務的な内容も盛り込まれていますので、期待して拝聴しましょう。

（東島）

切 取 線

NO. 食品冷凍講習会 申込書（H15）

受講地	☆ ・関東 ・関西 (○印を付してください)		
氏名			
勤務先	名称	部署	
	住所	〒	
	TEL ( )	・FAX ( )	
最終学歴	☆・大学院・大学・高等専門学校・高校・工業高校・その他 ( )		
お仕事の内容	☆・研究開発・品質管理・製造・サービス・営業・その他 ( )		
会員	☆・日本冷凍空調学会 ・冷凍食品技術研究会（関東・関西） ・日本冷凍食品協会 ・非会員		
試験	☆・受ける ・受けない		

（☆印の項目は該当するものに○印をしてください）

受講料(¥ ) + テキスト代(¥ ) + 送料(¥ ) 合計(¥ ) を送ります。

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	
	望 月 正 人 (明治乳業)		〒105-0012	
	東 島 直 貴 (アクリフーズ)		東京都港区芝大門2-12-7	
	坂 本 隆 (日本水産)		秀和第2芝パークビル 8F	
	佐々木 勇 人 (マルハ)		（財）日本冷凍食品検査協会内 (TEL)03-3438-1414 (FAX)1980	

