

第4節 緊急監視

1 抗菌性物質の検出が疑われる輸入エビの緊急監視

(1) 実施目的

平成4年3月27日、消費生活条例の申し出に基づき生活文化局が実施した輸入エビの買い上げ検査の結果、24検体中1検体から抗生物質オキシテトラサイクリンを検出したとの情報を生活文化局から得た。

この情報に基づき、市場衛生検査所が独自に輸入エビを検査したところ、27検体中2検体から抗生物質オキシテトラサイクリンを検出した。

このことから、市場に流通している輸入エビの安全確認を至急実施する必要があるため、食品機動監視班による緊急監視を実施した。

(2) 実施期間

平成4年4月10日から平成4年4月14日

(3) 対象施設

食品の輸入業、倉庫業、スーパー・デパート及びそれらのパックセンター並びに魚介類加工業

(4) 対象食品

主に東南アジアから輸入されたエビ

(5) 検査項目

抗生物質

(6) 実施結果

ア 立入軒数：78軒

イ 収去検体数：52検体

ウ 検出検体数：1検体（オキシテトラサイクリン系抗生物質を検出）

検体名	検体数	検出数	原産国（検体数）
ブラックタイガー	30	1	インドネシア（16）、タイ（6）、フィリッピン（5）、オーストラリア（2）、中国（1）
大正エビ	11	0	中国（6）、インドネシア（3）、オーストラリア（1）、スリランカ（1）
ホワイトエビ	4	0	インドネシア（3）、タイ（1）
バナナエビ	2	0	インドネシア（2）、
ピンクエビ	1	0	ブラジル（1）
不明	3	0	インドネシア（1）、ベトナム（1）、インド（1）
合計	52	1	

注）検体名：販売時の名称

(7) 違反措置等

オキシテトラサイクリン系抗生物質が検出されたタイ産のブラックタイガーは、食品衛生法第7条第2項に規定された成分規格に違反するため、都内の第一問屋に対し違反残品について販売禁止処分を行った。また、輸入者を所轄する自治体に違反品発見の通報をし、指導等を依頼した。

2 メチルイソチオシアネートの検出が疑われるイタリア産ワインの緊急監視

(1) 実施目的

平成4年4月15日、厚生省はアメリカ食品医薬品局において、イタリア産ワインからメチルイソチオシアネートが検出されたとの情報を入手し、関係機関を通じて情報の入手に努めた結果、ブランド等が判明した8種類について、平成4年4月16日、各都道府県等に検査の実施等について通知した。

都では、通知の内容から、イタリア産ワインの安全確認を至急実施する必要があるとして、緊急監視を実施した。

(2) 実施期間

平成4年4月17日から平成4年4月23日

(3) 対象施設

食品の輸入業、倉庫業及び卸売業

(4) 対象食品

イタリア産ワイン

(5) 検査項目

メチルイソチオシアネート

(6) 実施結果

ア 立入軒数：202軒

イ 収去検体数：184検体

ウ 検出検体数：1検体

(7) 違反措置等

メチルイソチオシアネートが検出されたイタリア産ワインは、食品衛生法第6条に違反するため、輸入者を所轄する区に違反品発見の通報をし、指導等を依頼した。

なお、当該区は、違反残品について販売禁止処分を行った。

3 リステリア・モノサイトゲネスの検出が疑われる乳製品製造業の緊急監視

(1) 実施目的

都は、平成4年6月29日、神奈川県より都内の乳製品製造業者2社が製造したシュレッドタイプのナチュラルチーズからリステリア・モノサイトゲネスが検出され、食品衛生法第4条第3号違反である旨、情報提供を受けた。

製造所を管轄する江東区では、同日、両者に対し当該品の回収を指示するとともに、収去等違反原因の調査を行った。

その結果、シュレッドチーズ及び施設の拭き取り検体からリステリアを検出した。このため、都内の乳製品製造業で製造されるチーズの安全確認を早急に行う必要があることから、食品機動監視班による緊急監視を実施した。

(2) 実施期間

平成4年7月9日から平成4年7月15日

(3) 対象施設

乳製品製造業（チーズの小分け）

(4) 対象食品

輸入ナチュラルチーズのカットまたはスライス品

(5) 検査項目

リステリア・モノサイトゲネス

(6) 実施結果

ア 立入軒数：19軒

イ 収去検体数：89検体

ウ 検出検体数：0検体

(7) 違反措置等

違反措置等すべき当該品はなかった。

4 フタル酸ジブチルの混入が疑われるロシア産ウオッカの緊急監視

(1) 実施目的

厚生省は、チェコスロバキアにおいて、ロシア産ウオッカからフタル酸ジブチルが検出されたとの情報を得、日本にも輸入されている疑いがあることから、平成4年9月22日、各都道府県等に検査の実施について通知した。

都では、通知の内容から、ロシア産ウオッカの安全確認を至急実施する必要があるとして、緊急監視を実施した。

(2) 実施期間

平成4年9月24日から平成4年9月30日

(3) 対象施設

食品の輸入業、倉庫業及び卸売業

(4) 対象食品

ロシア産ウオッカ（ストリチナヤ）及びその他のウオッカ

(5) 検査項目

フタル酸ジブチル及びメチルアルコール

(6) 実施結果

ア 立入軒数：96軒

イ 収去検体数：52検体

ウ 検出検体数：52検体中2検体からフタル酸ジブチルが1.1ppm及び0.7ppm検出されたが、厚生省の示した食品衛生法第4条違反となる3ppmを下回っていた。

(7) 違反措置等

違反措置等すべき当該品はなかった。

5 サイクラミン酸及びサッカリンナトリウムの使用が疑われる台湾産「話梅（ホワメイ）」の緊急監視

(1) 実施目的

平成4年11月25日、都は新宿区内で台湾産乾燥梅干「話梅」を販売しているとの情報を厚生省から受け、新宿区に通報した。

平成4年11月26日、新宿区は当該施設に立入り、その際販売されていた話梅を収去検査した結果、収去した11検体すべてからサイクラミン酸及びサッカリンナトリウムを検出した。

また、参考として、新宿区及び台東区が管内の中華材料販売店各1店舗から収去した話梅からも同様にサイクラミン酸及びサッカリンナトリウムを検出した。

このことから、都内にある中華材料販売店及び中華料理販売店等での話梅の使用が疑われることから食品機動監視班による緊急監視を実施した。

(2) 実施期間

平成4年12月11日から平成4年12月17日

(3) 対象施設

中華材料販売店及び輸入業

(4) 対象食品

乾燥梅干「話梅」

(5) 検査項目

甘味料（ズルチン、サイクラミン酸、サッカリンナトリウム）

(6) 実施結果

ア 立入軒数：118軒

イ 話梅取扱軒数：1軒

ウ 収去検体数：1検体

エ 検出検体数：0検体

(7) 違反措置等

違反措置等すべき当該品はなかった。

第5節 先行調査

1 調査目的

近年、食品の安全性について社会問題となっているもの、または新規開発食品等で安全性が不明確なものについて、先取的に調査を実施し、これらの安全確認及び安全基準設定の資料とするための調査、研究である。

2 調査事項

平成4年度は、次の15テーマについて実施した。

- (1) 輸入農産物のくん蒸剤の衛生学的実態調査
- (2) 東京湾魚介類における農薬等の汚染実態調査
- (3) 各種食品中のリステリアの衛生学的実態調査
- (4) アルコール飲料中のカルバミン酸エチル（ウレタン）の含有実態調査
- (5) 食品の製造業における微生物学的制御手法としての危害分析・重要管理点の応用
（食鳥肉の微生物学的品質保持のためのHACCPシステム応用調査）
- (6) 食品中の重金属含有量調査
- (7) 金属製器具・容器の衛生学的実態調査
- (8) 鮮魚に対する鮮度保持剤の使用実態調査
- (9) 鶏卵加工食品の細菌学的汚染源調査
- (10) 新規開発食品等バイオテクノロジーを応用した食品の衛生学的調査
- (11) 畜肉中のホルモン剤の含有実態調査
- (12) 化学的合成品以外の食品添加物の衛生学的実態調査
（香料製剤）
- (13) 健康食品及び機能性食品の衛生学的調査
（生菜類似食品）
- (14) 国産野菜・果実の残留農薬実態調査
- (15) 畜水産食品における抗菌性物質の残留実態調査

3 実施期間

平成4年4月から平成5年3月

4 実施内容及び結果

次のとおり

(1) 輸入農産物のくん蒸剤の残留実態調査

ア 調査目的

輸入農産物は、有害動植物の国内での蔓延を防止する目的で、「植物防疫法」に基づき、通常通関前に薬剤によるくん蒸を受けることが知られている。

しかし、これらのくん蒸剤の生鮮野菜、果実及び穀類等への残留性については、あまり明らかではない。

また、農産物は、生産国において収穫後、長期間の貯蔵・輸送等によっておこる害虫の発生とその被害を防止するため、収穫後に殺虫剤等の農薬を使用することがある。

輸入農産物の収穫後に使用される（ポストハーベスト）農薬については、食品衛生法に基づく残留農薬基準の適用を受けないものや、収穫後の使用による残留実態が明らかでない等の問題を抱えている。

これまでの調査で、臭化メチル等のくん蒸剤は揮発性があることから、くん蒸剤そのものの残留は認められなかったが、くん蒸剤及び農薬として使用された臭化メチルに由来すると思われる臭素が462検体中256検体（検出率54.5%）から、総臭素として痕跡～109ppmの範囲で検出された。

また、収穫後に使用される農薬のうち、殺虫剤のピペロニルブトキシド（日本では食品添加物）や、マラチオンに代わって使用されだしたクロロピリホスメチル及びピリミホスメチルが、穀類の単純加工品であるシリアル食品の一部から検出された。

このことから、輸入農産物に残留する総臭素、並びに収穫後に使用される農薬のうち、殺虫剤についての衛生学的な残留実態調査を実施した。

なお、臭素の残留性を確認するために、数種類の農産物を用いてのくん蒸試験も実験室内で行った。

イ 調査内容

(7) 実施期間

平成4年4月から平成5年3月

(1) 実施方法

食品の輸入業及び倉庫業の特別監視及び輸入農産物の残留農薬調査等で収集した輸入農産物を試験に供した。

(7) 対象施設

食品の輸入業・倉庫業及び流通業

(1) 調査品目

① 総臭素について : 農産物及び同加工品 85種類 433品目

② くん蒸試験について : 野菜、果物、穀類 10品目

くん蒸試験は、内部を網棚で3段に分けた密閉容器を用い、上段にリンゴ、バナナ、キウイ、オレンジ、中段にニンジン、アスパラ、キュウリ、下段に落花生、玄そば、玄米を入れ、臭化メチルを封入したアンプル瓶をカットし、ただちに密閉する。臭化メチルを

均一に揮散させ、くん蒸を開始。

<くん蒸試験の条件>

- ・臭化メチル葉量：19g/m³
- ・くん蒸、放置温度：室温（23℃）
- ・くん蒸時間：3時間、48時間
- ・残留量：48時間後の総臭素量を測定

③ 殺虫剤について：農産物及びその加工品

- a ピペロニルブトキシド 98品目
- b クロルピリホスメチル及びピリミホスメチル 153品目

(オ) 検査機関

都立衛生研究所食品研究科食品化学第一研究室及び農薬分析室

ウ 検査結果及び考察

(7) 総臭素について（検査結果を表1に示した）

調査を行った433検体中224検体（検出率52%）から、痕跡～80ppm（平均値12ppm）の範囲で臭素が検出された。

① 残留基準値のある農産物

181検体中67検体（検出率37%）から、痕跡～40ppm（平均値5ppm）の範囲で検出されたが、基準値を超えるものはなかった。

イチゴは3/3、オクラは8/9、ザクロは3/3と、高率に臭素が検出された。

イチゴ、オクラは病害虫による被害を未然に防止する目的で、定植及びは種前に行う臭化メチルによる土壌くん蒸の影響を受けたものと思われる。

ザクロの外皮は通常割れて（烈果）果肉部が露出しており、くん蒸をうける表面積が大きいこと等に影響しているものと思われる。

平成4年4月の答申の中で、臭素の残留基準値のうち、基準案が修正された農産物は、とうもろこし（50ppm⇒80ppm）、玄そば（50ppm⇒180ppm）、キウイ（20ppm⇒30ppm）、その他の果実（20ppm⇒60ppm）であったが、これまでの調査では、これらの農産物から特に高い値は検出されなかった。

残留基準値が上方へ修正された理由について、今後更にくん蒸試験等により、実態を把握する必要があるものと思われる。

② 残留基準値のない農産物及び同加工品

豆類は、ナッツ類及び茶より臭素が比較的多量に検出された。

豆類は、穀類に比べ臭化メチルによるくん蒸濃度が高いこと、また、果実、野菜類に比べ、くん蒸時間が長いことによるものと思われる。

ナッツ類はFDAが定めた無機臭化物の残留許容量が、200ppmと高い値であることから、臭素を比較的取込みやすい農産物であるものと思われる。また、くん蒸剤以外に、塩化ナトリウムに由来する可能性もあるものと思われる。

茶は植物防疫法に基づくくん蒸対象外であり、また、土壌くん蒸にも通常臭化メチルは用いられないことから、臭素が検出された原因については推察できなかった。

農産物加工品は農産物に比べ、臭素が78.4%と高率に検出された。ナッツ類の場合と同様に、塩化ナトリウムによる影響と思われる。

(イ) くん蒸試験について

今回の試験から、くん蒸時間に比例して農産物中に臭素が多く残留することが認められた(くん蒸試験の結果を図1に示した)。

このことは、適切な時間でくん蒸を行うことにより、農産物に残留する臭素を最小限に抑えることができるものと思われる。

また、同一条件下でのくん蒸にもかかわらず、臭素の残留量に差が認められた。これは、各農産物の組成成分等の違いにより生じたものと思われる。

(ロ) 殺虫剤について(検査結果を表2に示した)

ピペロニルブトキシドはオセアニア産の麦芽2検体から検出(0.6、0.2 $\mu\text{g}/\text{g}$)されたのみで、そのほかの食品からは検出されなかった。

食品衛生法では食品添加物(防虫剤)として穀類に0.024 g/kg (24 $\mu\text{g}/\text{g}$)以下の使用が認められているが、検出量は使用基準の40分の1であり、同剤の残留量としての問題はないものと思われる。

クロルピリホスメチルは、オーストラリア産、アメリカ産及びイギリス産の小麦や麦類の加工品13検体から0.01~0.93ppm検出した。

オーストラリア産小麦ふすまからの検出量は0.32~0.93ppmと比較的多かった。

残留量として、「FAO/WHOの残留農薬の許容量」を超えるものはなかったが、「こめの農薬登録保留基準」を大きく超えるものもあり、麦類に対する収穫後使用の可能性が伺えた。

ヨーロッパ地域では、イギリス産のシリアル1検体のみから検出された。

ピリミホスメチルは、ヨーロッパ産及びオーストラリア産の麦類加工品の9検体(0.01~0.15ppm)、及びニュージーランド産キウィー(全果)3検体(0.05~0.23ppm)から検出した。残留量として、「FAO/WHO残留農薬の許容量」及び「こめの農薬登録保留基準」を超えるものはなかった。

ヨーロッパ産のシリアル食品やパスタ等麦類の単純加工品からの検出量は比較的低かった(0.01~0.04ppm)。

キウィー(全果)からの検出量は「FAO/WHO残留農薬の許容量」(2ppm)の約10分の1であり、可食部(果肉)からは検出されなかった。

エ ま と め

(ア) 総臭素の残留については、これまでの調査から特に問題はないものと思われる。

しかし、くん蒸試験で臭素の残留量が、農産物の種類によってばらつきが認められたことから、農産物中への臭素の残留性について更に調査する必要があるものと思われる。

(イ) ピペロニルブトキシドの残留量については特に問題となる量は検出されなかったが、今後も継続して調査することと、ピペロニルブトキシドに混合されて使用されるピレトリン等の

殺虫剤についても調査する必要があると思われる。

(ウ) クロルピリホスメチルは、昨年度3検体(0.03、0.02、0.14ppm)から検出し、検出率が5.7%であったのに対して、今年度は13検体(0.01~0.93ppm)から検出し、検出率は8.5%に増加したことから、オセアニア、アメリカ地域の小麦と麦加工製品を中心に調査を継続していく必要があるものと思われる。

(エ) ピリミホスメチルは残効性が強く、穀物を長期間貯蔵する場合に使用されるといわれており、昨年度は1検体(0.15ppm)、検出率が1.9%であったのに対し、今年度は12検体(0.01~0.23ppm)、検出率は7.8%に増加した。

したがって、本剤についても、ヨーロッパ、オセアニア地域を中心に調査を継続する必要があるものと思われる。

表1 総臭素の検出状況

	分類	品目数	検出数	%	検出範囲(ppm)	平均値
残留基準値のある農産物	穀類	36	23	64	Tr~40	8
	果実類	145	44	30	Tr~40	3
残留基準値のない農産物等	穀類	7	7	100	Tr~15	4
	豆類	29	14	48	Tr~75	25
	果実類	2	-	-		
	野菜類	73	32	44	Tr~50	11
	種実類	57	37	65	Tr~70	19
	茶類	40	33	83	Tr~80	22
	ホップ	6	5	83	2~20	10
加工品	37	29	78	Tr~35	4	

図1 くん蒸試験(48時間後測定)における臭素検出量(ppm)

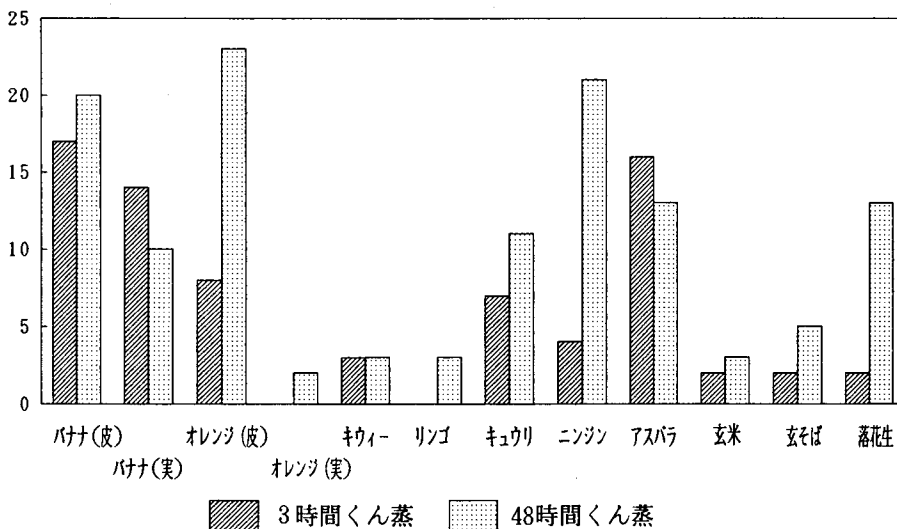


表2 殺虫剤の検出状況出

原産国 (地域)	クロルピリホスメチル			ピリミホスメチル			ピペロニルブトキシド		
	品目数	検出数	%	品目数	検出数	%	品目数	検出数	%
ヨーロッパ	32	1	3.1	32	8	25.0	20	0	-
オセアニア	26	5	19.2	26	4	15.4	9	2	22.2
アメリカ	67	6	9.0	67	0	-	51	0	-
アジア	19	0	-	19	0	-	11	0	-
その他	9	1	11.1	9	0	-	7	0	-
合計	153	13	8.5	153	12	7.8	98	2	2.0

(2) 東京湾産魚介類における農薬等の汚染実態調査

ア 調査目的

本調査は、東京湾の農薬等による汚染実態を把握するため、昭和50年度から継続実施しており、今年度も5、7、9月に実施した。

イ 調査内容

(7) 調査場所

東京湾内の定点（6地点）

(イ) 調査対象

各地点より検体としてアサリ1kg、海水3ℓ、底質1kgを採取し、試料とした。

（図1、試料採取地点）

(ウ) 検査項目

① アサリ

ヘキサクロシクロヘキサン（HCH）、DDT、ディルドリン（DEL）、ヘプタクロル・エポキシド（HPE）、クロルデン、クロルニトフェン（CNP）、ニトロフェン（NIP）、ヘキサクロロ・ベンゼン（HCB）、PCB、TBTO、As、Co、Cd、Zn、Cr、Cu、Pb、Hg

② 底質

PCB、TBTO、As、Co、Cd、Zn、Cr、Cu、Pb、Hg

③ 海水

ヘキサクロシクロヘキサン（HCH）、DDT、ディルドリン（DEL）、ヘプタクロル・エポキシド（HPE）、クロルデン、クロルニトフェン（CNP）、ニトロフェン（NIP）、ヘキサクロロ・ベンゼン（HCB）、PCB、TBTO、Hg

(エ) 検査方法

平成3年度と同様である。

(オ) 検査機関

都立衛生研究所乳肉研究科食肉魚介化学研究室及び微量分析研究科有害物化学研究室

ウ 結果及び考察

アサリ及び海水、底質について、調査地点別に農薬、ヒ素・重金属及びPCB、TBTOの検出値を表1～5に示した。

いずれも、例年とほぼ同レベルで推移している。

農薬についてみると、クロルデン、CNP等について生物濃縮が窺われるが、このことについては、アサリの生活史や底質からの影響等も考慮に入れて検討する必要がある。

エ まとめ

現在、河川や海をきれいにするためにいろいろな努力がなされているが、一担環境に放出された残留性の強い物質については、容易に減少しない。

東京湾は、食生活を通して密接に関係しており、汚染物質については、その動向について継

続的に調査する必要がある。

次年度については、オキサジアゾン（水田除草剤）、クロルピリポス（シロアリ駆除剤）を
検査項目に追加する予定である。



図1 試料採取地点

表1 アサリの残留農薬

ppm

採取場所	月 日	農 薬							他
		T-HCH	T-DDT	DEL	HPE	T-クロルデン	CNP	NIP	HCB
金沢八景	5/1	tr	tr	tr	ND	0.002	ND	ND	ND
	7/14	ND	tr	tr	ND	0.001	ND	ND	ND
	8/26	ND	tr	tr	ND	tr	ND	ND	ND
羽 田	5/18	tr	0.001	tr	ND	0.003	0.004	ND	tr
	7/13	ND	tr	tr	ND	0.003	0.001	ND	ND
	10/26	ND	0.001	tr	ND	0.003	ND	ND	ND
三枚洲	5/18	tr	0.002	tr	ND	0.003	0.004	ND	tr
	7/13	tr	tr	tr	ND	tr	0.001	ND	tr
船 橋	5/15	tr	tr	tr	ND	0.002	0.001	ND	ND
	7/29	ND	ND	tr	ND	tr	ND	ND	ND
	9/11	ND	ND	tr	ND	0.001	ND	ND	ND
木更津	5/15	ND	ND	ND	ND	tr	0.003	ND	ND
	7/1	ND	ND	tr	ND	tr	tr	ND	ND
	8/27	ND	ND	tr	ND	tr	ND	ND	ND
富 津	5/15	ND	ND	ND	ND	tr	ND	ND	ND
	7/1	ND	0.001	tr	ND	tr	tr	ND	ND
	8/27	ND	tr	tr	ND	tr	ND	ND	ND

表2 海水中の残留農薬

ppb

採取場所	月 日	農 薬							他
		T-HCH	T-DDT	DE L	H P E	T-カロテン	C N P	N I P	
金沢八景	5 / 1	tr	ND	ND	ND	tr	ND	ND	ND
	7 / 14	tr	ND	tr	ND	ND	ND	ND	ND
	8 / 27	tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
羽 田	5 / 18	tr	ND	tr	ND	tr	tr	ND	ND
	7 / 13	0.002	ND	tr	ND	ND	ND	ND	ND
	10 / 26	tr	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	ND
三枚洲	5 / 18	0.002	ND	ND	ND	tr	0.001	ND	ND
	7 / 13	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
船 橋	5 / 15	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7 / 29	0.001	ND	ND	ND	tr	ND	ND	ND
	9 / 11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
木更津	5 / 15	0.001	ND	ND	ND	tr	0.001	ND	ND
	7 / 1	0.002	ND	ND	ND	tr	tr	ND	ND
	8 / 12	tr	ND	ND	ND	tr	ND	ND	ND
富 津	5 / 15	tr	ND	ND	ND	tr	ND	ND	ND
	7 / 1	tr	ND	ND	ND	tr	ND	ND	ND
	8 / 12	tr	ND	ND	ND	tr	ND	ND	ND

表3 アサリの重金属

ppm

採取場所	月 日	A s	C o	C d	Z n	C r	C u	P b	H g	
									T-Hg	Me-Hg
金沢八景	5/1	0.98	<0.01	0.05	24.75	0.26	2.30	0.12	0.01	<0.01
	7/14	1.32	<0.01	0.05	24.65	0.10	1.70	0.03	<0.01	<0.01
	8/27	1.60	0.09	0.05	18.55	0.07	1.80	0.05	<0.01	<0.01
羽 田	5/18	1.38	0.07	0.08	16.80	0.17	1.60	0.06	0.01	<0.01
	7/13	1.90	0.10	0.05	18.10	0.15	1.90	0.07	0.01	<0.01
	10/26	0.68	0.08	0.05	15.05	0.19	1.75	0.04	0.01	<0.01
三枚洲	5/18	1.26	0.08	0.03	16.95	0.14	1.50	0.02	0.01	<0.01
	7/13	1.30	0.10	0.04	18.60	0.06	1.35	0.02	<0.01	<0.01
船 橋	5/15	0.98	<0.01	0.02	14.75	0.16	1.65	<0.01	0.01	<0.01
	7/29	1.34	<0.01	0.04	17.75	0.11	1.85	0.03	0.01	<0.01
	9/11	0.74	0.11	0.03	17.30	0.24	1.60	0.03	0.01	0.01
木更津	5/15	1.36	0.19	0.07	10.10	0.09	1.50	0.01	0.02	<0.01
	7/1	0.98	0.07	0.05	13.75	0.08	1.75	0.01	0.01	<0.01
	8/12	1.36	0.11	0.06	9.75	0.06	2.05	0.01	0.02	<0.01
富 津	5/15	1.50	0.18	0.05	12.95	0.15	2.35	0.01	0.01	<0.01
	7/1	1.88	0.14	0.06	15.15	0.14	2.15	0.02	0.01	<0.01
	8/12	1.66	0.14	0.04	15.75	0.10	2.05	0.01	0.01	<0.01

表4 底質の重金属

ppm

採取場所	月 日	A s	C o	C d	Z n	C r	C u	P b	H g
									T-Hg
金沢八景	5/1	2.28	11.25	0.05	63.00	31.50	8.75	3.49	0.02
	7/14	2.48	6.25	0.10	61.75	19.00	7.75	3.00	0.03
	8/27	2.43	7.00	0.10	63.75	18.00	7.25	3.45	0.02
羽 田	5/18	3.20	10.25	0.38	109.25	27.00	55.50	1.63	0.32
	7/13	2.85	9.75	0.13	81.00	17.00	19.75	2.43	0.10
	10/24	2.65	9.25	0.10	77.50	19.75	16.25	2.38	0.11
三枚洲	5/18	3.05	14.75	0.05	80.25	33.00	14.00	2.50	0.06
	7/13	3.05	9.75	0.05	58.50	18.50	12.75	1.78	0.02
船 橋	5/15	2.98	10.25	0.10	74.00	33.00	13.00	2.40	0.03
	7/29	2.60	7.50	0.08	55.50	30.75	11.25	2.13	0.02
	9/11	3.25	9.50	0.05	56.25	21.00	11.75	2.78	0.02
木更津	5/15	2.35	6.75	0.03	22.75	13.75	5.25	2.18	0.01
	7/1	1.20	3.00	0.03	17.00	7.75	3.25	0.76	0.01
	8/27	2.55	5.75	0.03	21.50	12.75	4.50	1.03	0.01
富 津	5/15	2.45	3.50	0.03	41.00	12.25	3.75	1.18	0.01
	7/1	2.33	2.25	0.03	20.00	9.00	2.75	0.96	0.03
	8/27	1.95	3.00	0.03	29.00	9.25	3.50	1.14	0.01

表5 PCB・TBTO

ppm

採取場所	月 日	ア サ リ		海 水		底 質	
		PCB	TBTO	PCB	TBTO	PCB	TBTO
金沢八景	5/1	<0.01	0.25	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	7/14	<0.01	0.12	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	8/27	<0.01	0.11	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
羽 田	5/18	0.01	0.07	<0.01	<0.01	0.01	0.02
	7/13	0.01	0.08	<0.01	<0.01	0.01	0.01
	10/26	0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
三枚洲	5/18	<0.01	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	7/13	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
船 橋	5/15	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	7/29	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	9/11	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
木更津	5/15	<0.01	0.11	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	7/1	<0.01	0.08	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	8/12	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
富 津	5/15	<0.01	0.30	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	7/1	<0.01	0.34	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	8/12	<0.01	0.28	<0.01	<0.01	<0.01	0.01

(3) 各種食品中のリステリアの衛生学的実態調査

ア 調査目的

広範囲の食品における*Listeria*菌属の汚染が食品衛生上注目されている。

今回スモークサーモン及びその原料である冷凍紅サケについて*Listeria*属菌等の汚染実態調査を行った。

また、食肉製品、スモークサーモン等について*Listeria monocytogenes*の制御法を確立するための基礎調査（保存試験等）も併せて行った。

イ 調査内容

(7) 実施期間

平成3年9月から平成4年8月

(1) 実施方法

① 対象施設

都内デパート等

② 供試材料

スモークサーモン54検体、原料用紅サケ60検体の計114検体

③ 検査内容

a 汚染実態調査

(a) 検査項目

紅サケ、スモークサーモン：*Listeria*属菌、大腸菌群、黄色ブドウ球菌、生菌数、腸炎ビブリオ（紅サケのみ）、サルモネラ（スモークサーモンのみ）

(b) 検査方法

食品衛生細菌検査マニュアルに示された方法により行った。

b 基礎調査

(a) 保存試験

供試菌株：*L. monocytogenes* 血清型 4 b 患者由来株

供試材料：食肉製品（非加熱ハム、サラミソーセージ）、スモークサーモン原料用冷凍紅サケ

検査方法：供試材料を供試菌株 10^5 /ml浮遊させた生理食塩水1ℓ中に5分間浸漬した後、35℃のふ卵器内で1時間放置し菌を材料表面に固着させた。その後、含気、真空包装の2条件で食肉製品は2℃、10℃、25℃、スモークサーモンは-20℃、2℃、10℃、冷凍紅サケは-20℃の保存温度でそれぞれ経日的にリステリア菌数、生菌数の変化を観察した（-20℃保存は含気包装のみ）。

(b) 加熱試験

供試菌株：*L. monocytogenes* 血清型 4 b 患者由来株

供試材料：食肉（塩漬剤無添加）

検査方法：供試菌株を食肉（塩漬剤無添加）に $39 \times 10^6 / \text{g}$ 、食肉（塩漬剤添加）に $24 \times 10^6 / \text{g}$ 接種した後 63°C で30分間加熱し、経時的に生菌数を測定した。

④ 検査機関

都立衛生研究所多摩支所衛生細菌研究室

ウ 調査結果

(7) 汚染実態調査（表1）

① 原料用の冷凍紅サケ

いずれの*Listeria*属菌も検出されなかった。大腸菌群、黄色ブドウ球菌、腸炎ビブリオについても同様であった。生菌数は $10 \sim 10^5 / \text{g}$ であった。

② スモークサーモン

54検体中、*L. monocytogenes*陽性4検体（7%）、その他の*Listeria*属菌が7検体（17%）、大腸菌群は3検体から検出されたが、黄色ブドウ球菌、サルモネラについては検出されなかった。

なお、生菌数では、 $10 / \text{g}$ 以下のものから $10^7 / \text{g}$ までの範囲で検出さればらつきが大きかった。

③ スモークサーモンにおける*L. monocytogenes*と生菌数との関係（表2）

生菌数が多くなるほど、*L. monocytogenes*検出率が増加する傾向がみられた。

(4) 基礎調査

① 保存試験

a 非加熱ハム

(a) 2°C 保存の場合（図1）

真空包装5日目まであまり変化はみられず、含気包装では10日目に1オーダー増加を認めた。その後どちらも徐々に増加し、30日目には当初より3オーダーの増加がみられた。生菌数では増加が早く30日目には $10^6 \sim 10^7$ レベルに達し含気包装において肉眼的変化が認められた。

(b) 10°C 保存の場合（図2）

含気包装では5日目に3オーダー（ $10^5 / \text{g}$ ）、10日目には $10^8 / \text{g}$ に菌数が増加し、真空包装ではこれよりやや低い菌数で推移した。含気包装10日目には変色、異臭等官能的に明らかな異常を認めた。

(c) 25°C 保存の場合（図3）

両包装とも保存3日目には $10^7 \sim 10^8 / \text{g}$ に達し、官能的にも異臭、ねとの発生等の明らかな異常がみられた。

b サラミソーセージ（図4、5、6）

2°C 、 10°C 、 25°C の保存温度、包装条件の区別なく*L. monocytogenes*の増殖は認められず、むしろ保存日数の経過に伴い菌数が減少した。生菌数については、当初 $10^7 / \text{g}$

レベルで構成菌種の主体はカタラーゼ陰性の球菌または桿菌であり、いずれの保存条件でも変化はみられず、官能的な異常もほとんど認められなかった。

c. スモークサーモン

(a) 2℃保存の場合(図7)

含気包装では、10日目で2オーダー増加し、20日目には 10^8 /gに達し、その後増殖速度はやや減速し30日目で 10^9 /gに到達した。

真空包装では前者よりも増殖速度はやや遅いが、30日目で含気包装とほとんど同レベルに達した。

(b) 10℃保存の場合(図8)

含気包装は5日目で、 10^7 /gに増加し10日目には 10^8 /gに到達した。

真空包装では、含気包装よりやや増殖速度は遅いが10日目には 10^8 /gに達した。

(c) -20℃保存の場合(図9)

スモークサーモンと原材料の紅サケについて試験を行ったが、両者とも2ヵ月目まではゆるやかに菌数が減少傾向を示したが、その後は6ヵ月目までほとんど菌数に変化がなかった。

② 加熱試験

接種した *L. monocytogenes* は、63℃の加熱で塩漬剤添加肉、無添加肉とも5分以内に死滅したが、D値については、塩漬剤を添加してない場合は0.19分であったが添加した場合はD値が0.43分に延長された。

エ 考察及びまとめ

食品媒介リステリア症の感染源として、ready-to-eat食品が重要な役割を演じていることが欧米諸国で報告されている。

今回、リステリア症と結びつきが強いといわれているスモークサーモンについて、リステリア汚染状況を調べたところ *L. monocytogenes* が検出されたが、その原料である冷凍紅サケからは検出されなかった。このことは製造所における加工、製造時の二次汚染を疑わせ、本菌はくん煙に対する抵抗力もかなり強いと思われた。

また、スモークサーモンの保存試験では、2℃、10℃いずれの保存条件でも発育が認められた。一方、非加熱ハムでも保存温度及び含気、真空包装の区別なく発育が認められ、わが国の保存基準に規定されている保存温度の上限10℃では *L. monocytogenes* を効果的に制御できなかった。しかし、サラミソーセージの保存試験では、いずれの条件でも *L. monocytogenes* の発育が認められず菌数は保存日数の経過に伴い減少した。

以上のように *L. monocytogenes* は食品を取扱う環境中に広く存在しており、さらに10℃程度の冷蔵温度に保存されたスモークサーモンや非加熱ハムでは本菌属の増殖を効果的に制御することが困難であることが判明した。これらのことから、衛生面では製造時の *Listeria* 属菌による二次汚染の防止が重要であり、そのためには通常の細菌汚染防止対策の一層の強化が必要である。

また、加熱試験の結果から加熱食肉製品の製造基準である63℃30分の加熱工程を厳守すれば、*L. monocytogenes*の排除は可能であることが分かった。

表1 *Listeria* 菌等の検出状況

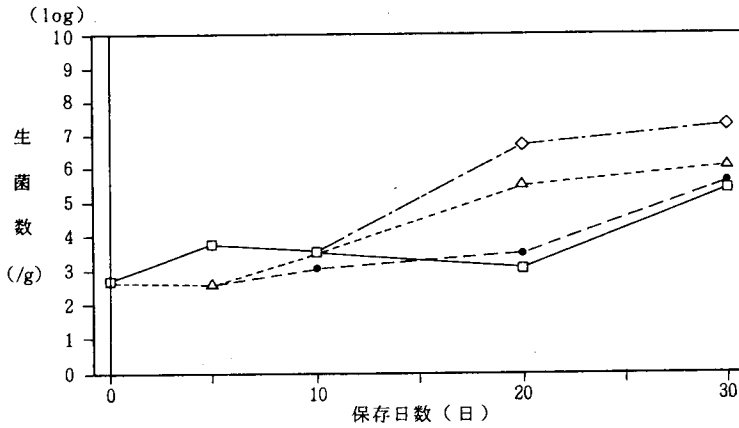
検体名	検体数	All <i>Listeria</i> spp.	<i>L. monocytogenes</i>	<i>L. m.</i> 以外の <i>Listeria</i> 属菌	Coliforms Groups	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	<i>Salmonella</i> spp.
冷凍紅サケ	60	—	—	—	—	—	—	—
スモークサーモン	54	10	4 { 2 : 1/2a 2 : 3 a * }	7 { 6: <i>L. innocua</i> 1: <i>L. Welishimeri</i> ** }	3	—	—	—

* : *L. monocytogenes* の血清型別
 ** : *L. monocytogenes* 以外の *Listeria* 属菌の内訳

表2 スモークサーモンにおける *L. monocytogenes* の検出率と生菌数の関係について

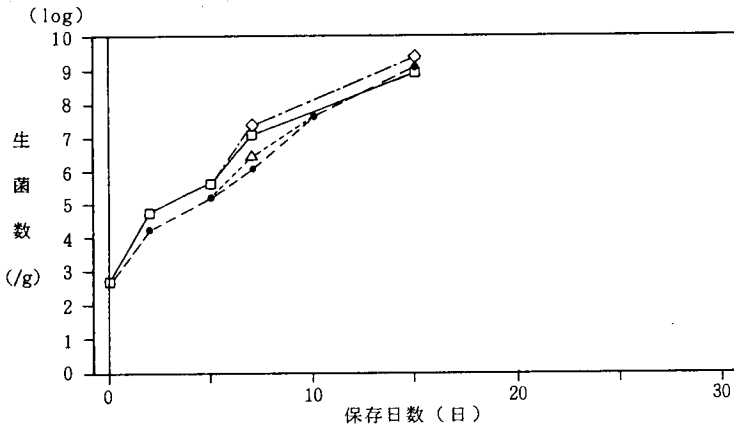
生菌数 1 g あたり	<i>L. monocytogenes</i>		
	検体数(a) 検体数合計 54	検出数(b) 検出数合計 4	(b)/(a) × 100
≤ 10 ²	30	1	3
10 ³	13	1	8
10 ⁴	7	0	0
10 ⁵	4	1	50

図1 2℃保存非加熱ハムの *L. monocytogenes* の挙動



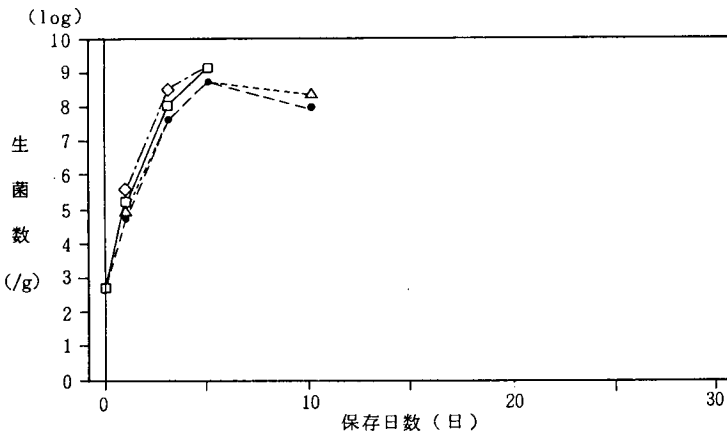
□リステリア含気包装 ●リステリア真空包装 ◇SPC含気包装 △SPC真空包装

図2 2℃保存非加熱ハムの *L. monocytogenes* の挙動



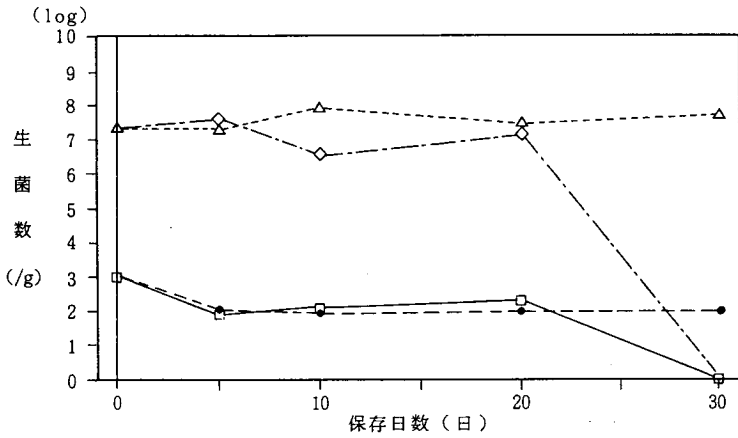
□リステリア含気包装 ●リステリア真空包装 ◇SPC含気包装 △SPC真空包装

図3 25℃保存非加熱ハムの *L. monocytogenes* の挙動



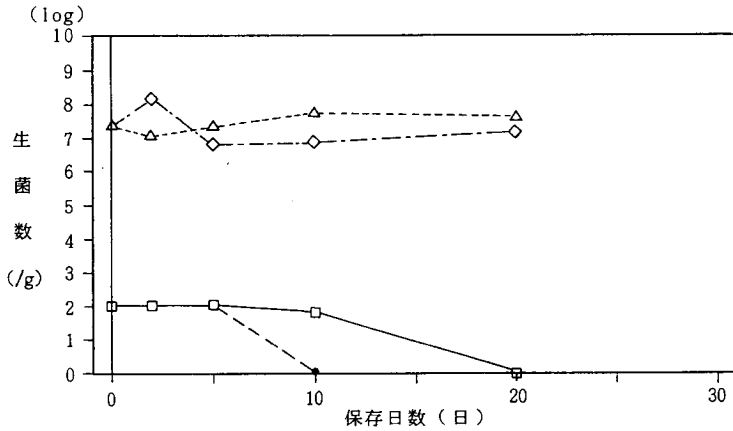
□リステリア含気包装 ●リステリア真空包装 ◇SPC含気包装 △SPC真空包装

図4 2℃保存サラミソーセージ中の *L. monocytogenes* の挙動



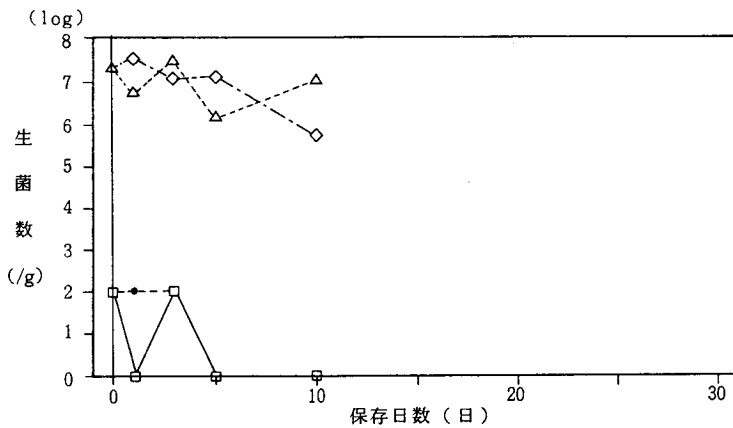
□リステリア含気包装 ●リステリア真空包装 ◇SPC含気包装 △SPC真空包装

図5 10℃保存サラミソーセージ中の *L. monocytogenes* の挙動



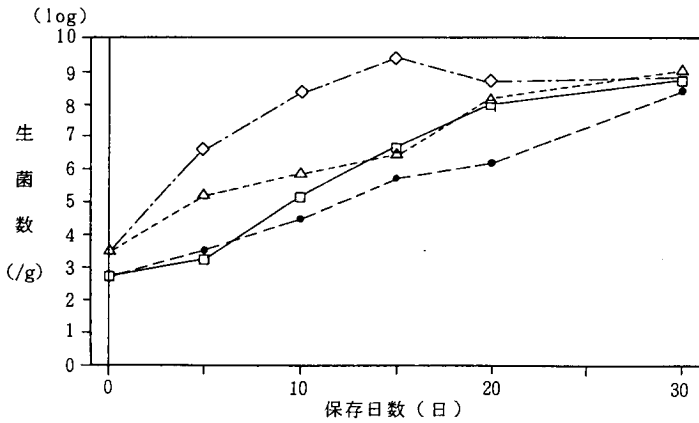
□リステリア含気包装 ●リステリア真空包装 ◇SPC含気包装 △SPC真空包装

図6 25℃保存サラミソーセージ中の *L. monocytogenes* の挙動



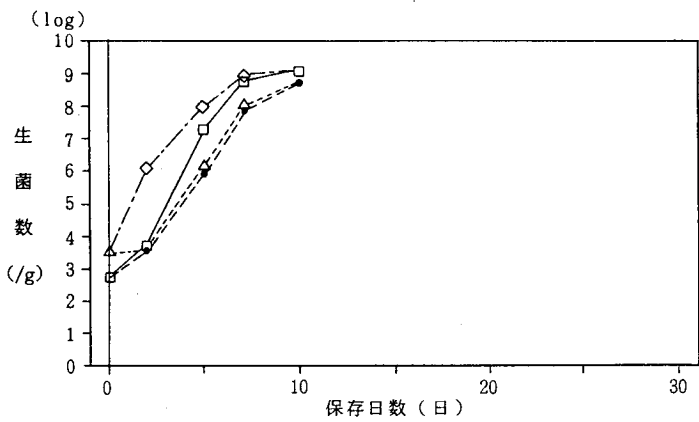
□リステリア含気包装 ●リステリア真空包装 ◇SPC含気包装 △SPC真空包装

図7 2℃保存スモークサーモン中の *L. monocytogenes* の挙動



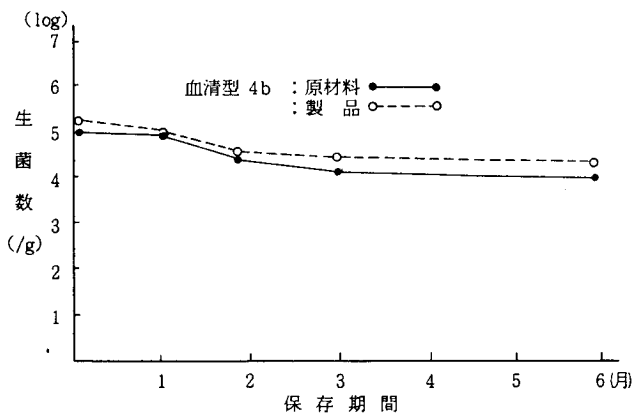
□リステリア含気包装 ●リステリア真空包装 ◇SPC含気包装 △SPC真空包装

図8 10℃保存スモークサーモン中の *L. monocytogenes* の挙動



□リステリア含気包装 ●リステリア真空包装 ◇SPC含気包装 △SPC真空包装

図9 -20℃保存スモークサーモン及び原材料用冷凍紅サケ中の *L. monocytogenes* の挙動



○スモークサーモン ●原材料用冷凍紅サケ

(4) アルコール飲料中のカルバミン酸エチル（ウレタン）の含有実態調査

ア 調査目的

強い発癌性、催奇形性等を有することが報告されているカルバミン酸エチル（ウレタン）について、1990年から広範囲に市販アルコール飲料中の含有量実態調査を行ってきた。前回平成3年度の調査結果では、市販アルコール飲料148検体中104検体から5～738ppbの範囲で検出され、そのうちカナダの規制値（表1）を超えるものが、清酒2検体、バーボンウィスキー7検体、中国酒11検体及び梅酒1検体、合計21検体（20.2%）であった。

今回、市販アルコール飲料中のカルバミン酸エチル含有量を調査したところ、93検体中78検体（83.9%）から5～668ppbの範囲で検出され、そのうちカナダの規制値を超えるものが30検体（38.5%）あった。

また、前回は、清酒の製造工程の火入れからビン詰までの工程中にカルバミン酸エチルが生成されることを報告したが、製造工程中の検出値と販売店で購入した清酒の検出値とでは大きな開きがあったので、製造後の保管、流通、店頭販売の期間にカルバミン酸エチルの生成が疑われた。

そこで、販売店等の流通時におけるカルバミン酸エチルの消長を知るため、同一銘柄を6ヵ月間室内に放置したのちの検査を実施した。

イ 調査内容

(7) 実施期間

平成4年4月から平成5年3月

(1) 対象施設

デパート・酒類販売店

(2) 対象品目

市販アルコール飲料：清酒・ウィスキー・ワイン・中国酒・梅酒・ウオッカ

(3) 検査機関

東京都衛生研究所食品研究科食品化学第一研究室

ウ 調査結果及び考察

(7) カルバミン酸エチルの検出状況について

カルバミン酸エチルの検出状況を表2に示した。清酒は、26検体中25検体（検出率96.2%：以下同じ）から10～264ppbの範囲で検出され、カナダの規制値（表1）を超えるものが1検体（264ppb）（3.8%）あった。

国産ウィスキーは、4検体中4検体（100%）から25～51ppbの範囲で検出された。

スコッチウィスキーは、3検体中3検体（100%）から17～51ppbの範囲で検出された。

バーボンウィスキーは、17検体中17検体（100%）から45～564ppbの範囲で検出され、カナダの規制値を超えるものが11検体（181、183、263、277、291、384、388、398、444、559及び564ppb）（64.7%）あった。

輸入ワインは、6検体すべて検出されなかった。

中国酒（紹興酒類）は、18検体中18検体（100%）から11～668ppbの範囲で検出され、カナダの規制値を超えるものが16検体（104、138、143、171、179、195、219、230、259、272、402、438、492、606、642及び668ppb）（88.9%）あった。

梅酒は、5検体中5検体（100%）から16～131ppbの範囲で検出され、カナダの規制値を超えるものが2検体（117及び131ppb）（40.0%）あった。

ウオッカは、11検体中3検体（27.3%）から6～18ppbの範囲で検出された。

また、1990年に高濃度に検出した銘柄（清酒A 260ppb、清酒K 205ppb）は、1991年（清酒A 228ppb、清酒K 367ppb）、1992年（清酒A 165ppb、清酒K 264ppb）と高濃度に検出する傾向がみられた。

これらの結果から、カルバミン酸エチルは、特定の酒類、特定の銘柄により偏在し、中には非常に高い数値を示す酒類（バーボンウィスキー、中国酒（紹興酒類）、清酒）があることが分かった。カルバミン酸エチルの生成要因については、ほぼ解明されており、尿素が前駆物質と考えられている。

尿素は酒類に含まれるアルギニンの分解により生成されるほかに、醸造用水にも大量に含まれている。特に、清酒中の尿素的の排除には、酵素（ウレアーゼ）により尿素を分解する方法が考えられる。また、醸造用水中の尿素は、浄水機により除去することが出来る。

しかし、今回も特定の銘柄の清酒からカルバミン酸エチルが高濃度に検出されたことは、特定の銘柄の清酒製造業者は、製造工程中のカルバミン酸エチルの生成を放置していることが窺われた。

梅酒からカルバミン酸エチルが高濃度に検出されたが、これは梅に含まれる青酸が生成要因と思われる。

アメリカにおいては、業界の自主基準ではあるが、1988年5月にアルコール飲料中のカルバミン酸エチルが規制されるようになった（テーブルワイン15ppb以下、デザートワイン60ppb以下、ウィスキー125ppb以下（1989年1月1日以降製造されるウィスキー））。今回の調査でも、バーボンウィスキーから高い数値で検出されたが、製造年月日が記載されていないので、自主規制前の製造かは不明である。

なお、中国酒（紹興酒類）については、カルバミン酸エチルが高濃度、広範囲に検出された状況から、中国は紹興酒類に存在するカルバミン酸エチルに無関心なものと思われる。

表1 アルコール飲料中のカルバミン酸化エチル規制値（カナダ・1985年）

テーブルワイン	30	日本酒	200	（1987年から改正）
強化ワイン	100	果実ブランデー	400	
蒸留酒	150			（ppb）

表2 アルコール飲料中のカルバミン酸エチル含有量

アルコール飲料	検出数 ／検体数	検出率 (%)	平均値 (ppb)	範囲 (ppb)
清酒	25/26 (1)	96.2(3.8)	66.9	ND~264
国産ウイスキー	4/4	100	41.8	25~51
スコッチウイスキー	3/3	100	37.7	17~51
バーボンウイスキー	17/17 (11)	100 (64.7)	256.5	45~564
ブランデー	2/2	100	32.0	24~40
輸入ワイン	0/6	—	—	ND
中国酒(紹興酒類)	18/18 (16)	100 (88.9)	289.7	11~668
焼酎	1/1	100	—	5
梅酒	5/5 (2)	100 (40.0)	87.2	16~131
ウオッカ	3/11	27.3	12.0	ND~18

平均値：検出検体数の平均値を表示した (ND：5 ppb未満)

()：カナダの規制値を超えるもの

(イ) 販売後のカルバミン酸エチルの消長について

表2で検査した同一銘柄(ウオッカ及び一部の銘柄は検査しなかった)を、6ヵ月間室内放置後検査した結果、次のことが分かった。

- ① 清酒は、23銘柄中21銘柄が4~604%の範囲で増加し、2銘柄が5~11%減少した。平均値は48%の増加であった(図1)。中には、25→176、36→158のように大幅に増加し、高い数値を示す銘柄もあった。
- ② スコッチウイスキーは、2銘柄検査したが、2銘柄とも変化がみられなかった。
- ③ バーボンウイスキーは、14銘柄検査したが、-31~73%とばらつきがみられた。平均値は4%であった。但し、極端な数値(-31%、73%)を示した2銘柄を除くと平均値は0.3%であった(図2)。
- ④ 輸入ワインは、6銘柄検査したが、6銘柄すべて検出されなかった。
- ⑤ 中国酒(紹興酒類)は14銘柄検査したがそのうち8銘柄が3~25%と増加し、6銘柄が-9~1%と若干減少した。平均値は-1%であった(図3)。
- ⑥ 梅酒は、5銘柄検査したが、-59~19%とばらつきがみられた。平均値は-13%であった。但し、極端な数値(-59%)を示した1銘柄を除くと平均値は0%であった(図4)。

以上の結果から、清酒は保管中にカルバミン酸エチルが増加することが示唆された。製造後長期間経っていると思われるスコッチウイスキー、バーボンウイスキー、中国酒(紹興酒類)及び梅酒には、製造年月日、輸入年月日がないので断定は出来ないが、ばらつきの大きなものを除くと、カルバミン酸エチルの増減について有為差は認められなかった。

エ ま と め

市販アルコール飲料を広範囲に調査したところ、93検体中78検体から10～668ppbの範囲でカルバミン酸エチルが検出された。そのうちカナダの規制値を超えるものは、清酒1検体、バーボンウィスキー11検体、中国酒16検体及び梅酒2検体、合計30検体（38.5%）と多数あった。

中には、中国酒の紹興酒から668、642、606、492、438及び402ppb、バーボンウィスキー564、559、444、398、388及び384ppb、清酒264ppb、等高い数値を示す銘柄が多かった。

また、1990年に高濃度に検出した銘柄（清酒A 260ppb、清酒K 205ppb）は1991年（清酒A 228ppb、清酒K 367ppb）、1992年（清酒A 165ppb、清酒K 264ppb）と高濃度に検出する傾向が認められた。

カルバミン酸エチルは製造後の保管、流通、店頭販売等の間にも生成が疑われた。そこで、同一銘柄を6ヵ月間室内放置後検査したところ、清酒は、23銘柄中21銘柄（91%）が4～604%（平均92%）の範囲で増加したので、流通、店頭等の保管時にも、カルバミン酸エチルが増加することが示唆された。

しかし、スコッチウィスキー、バーボンウィスキー、紹興酒及び梅酒は、ばらつき（製造年月日の表示がないので、必ずしも同一ロットとは限らない）の大きなものを除くと増加率の平均は、0%、-0.1%、-1%、0%で傾向として必ずしも流通、店頭等の保管時にカルバミン酸エチルの含有量が増減されたとはいえない。

アルコール飲料中のカルバミン酸エチルの生成については、アルコール飲料中の尿素量、エチルアルコール濃度、pH、温度及び時間が関係しているといわれている。

今回も高濃度にカルバミン酸エチルが検出されたことについては、製造工程におけるカルバミン酸エチル（生成要因の尿素等）の除去は勿論であるが、特に清酒及び梅酒については、製造後の販売店あるいは家庭での保管温度、販売期間等の関連性についても検討の必要がある。

強い発癌性、催奇形性等を有するカルバミン酸エチル（ウレタン）が高濃度に多数検出されたことは、食品衛生上問題であるので何らかの対応が必要である。1985年にカナダで規制値が定められ、1988年にアメリカでも業界基準値が定められた。

わが国においても、国産及び輸入酒類の安全性確保のため、カルバミン酸エチルの規制値設定の時期にきているものと思われる。

図1 市販清酒のカルバミン酸エチル経時変化

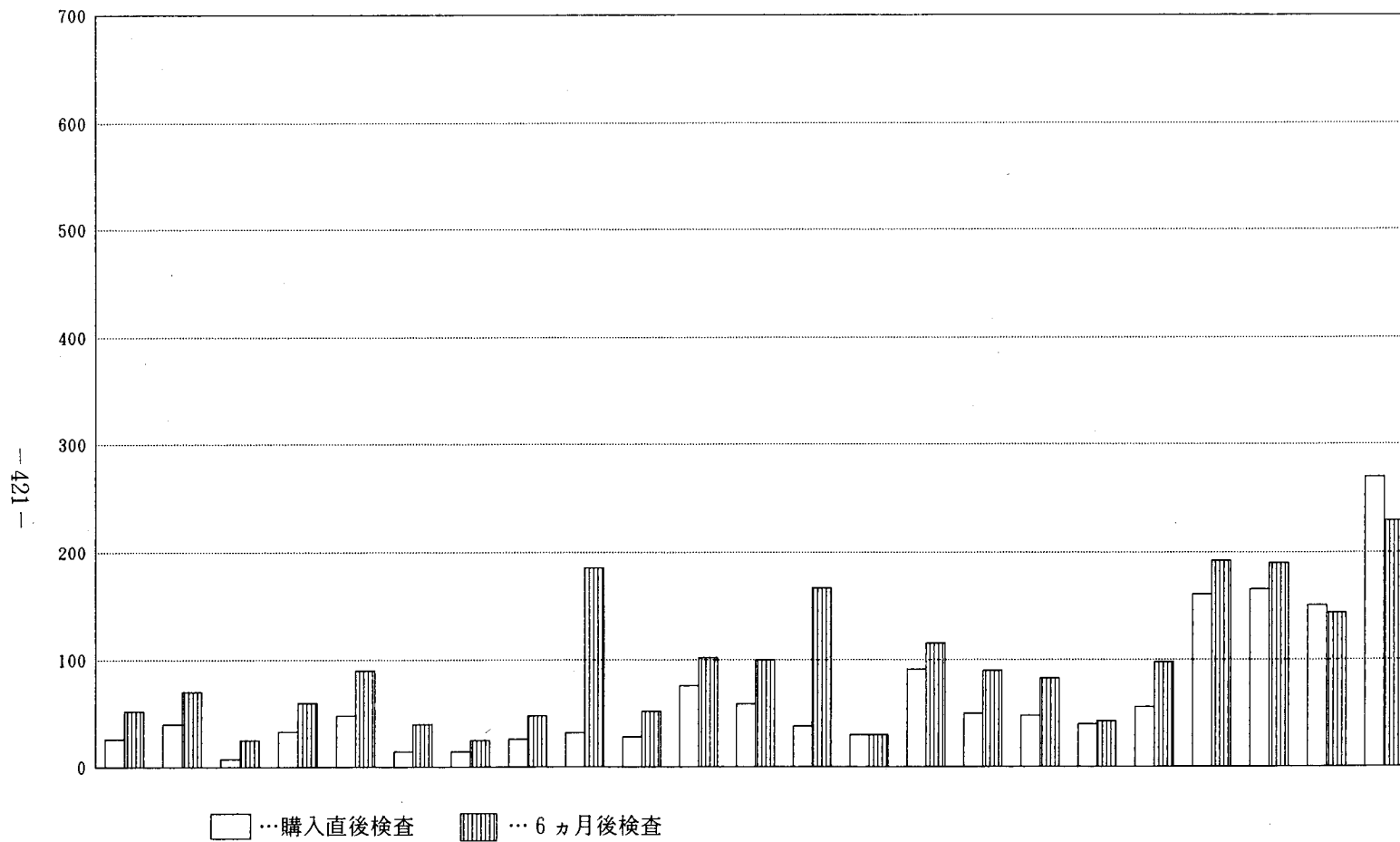


図2 市販バーボンのカルバミン酸エチル経時変化

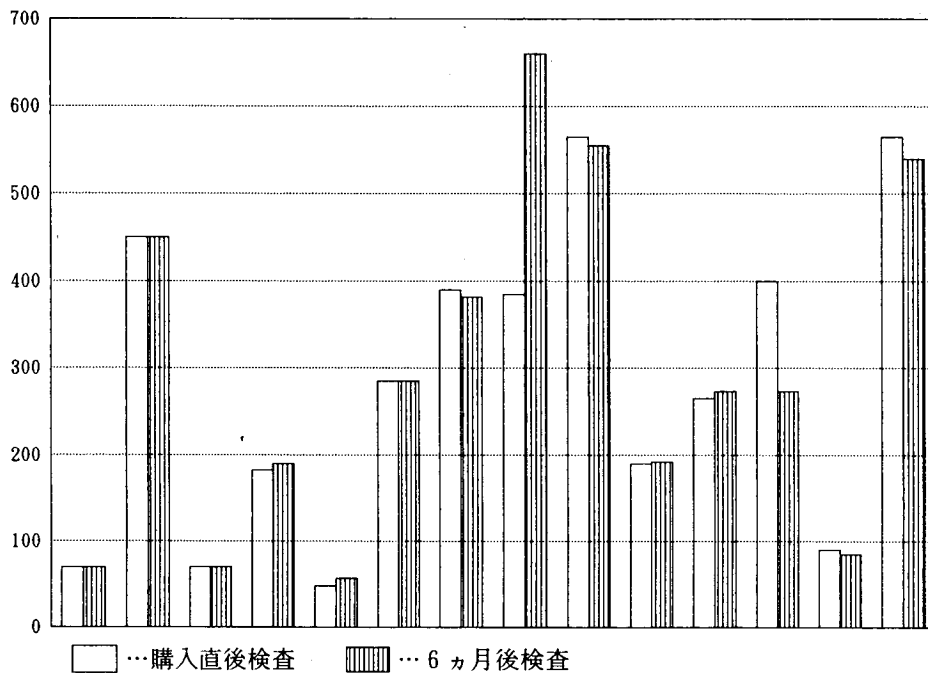


図3 市販中国酒（紹興酒類）のカルバミン酸エチル経時変化

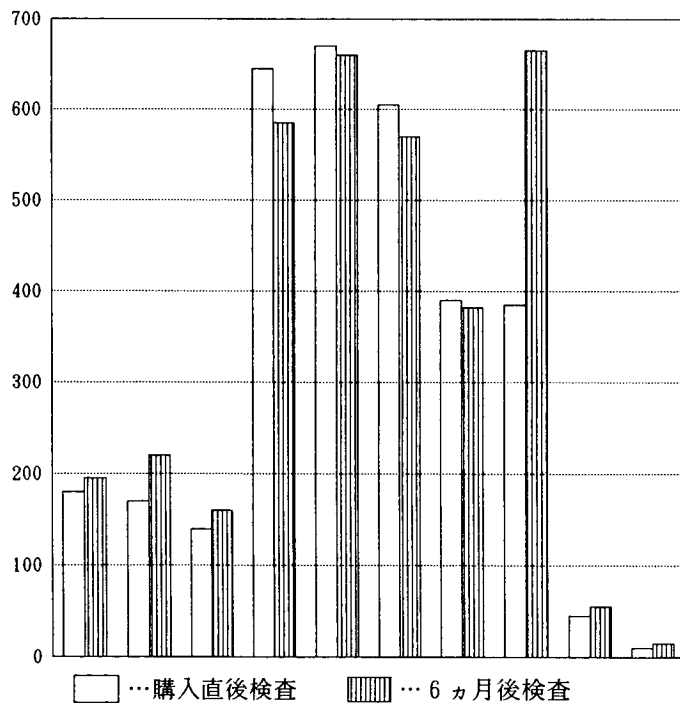
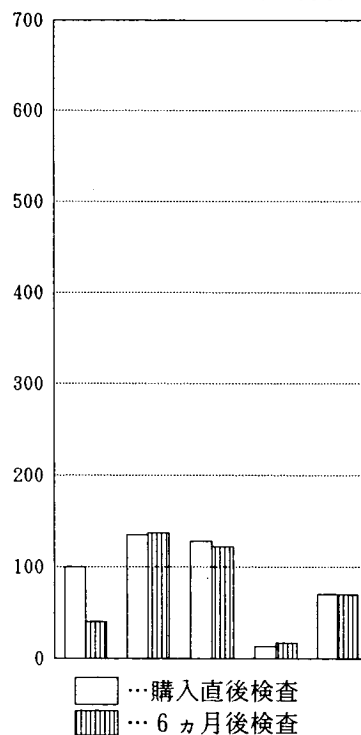


図4 市販梅酒のカルバミン酸エチル経時変化



(5) 食品の製造業における微生物学的制御手法としての危害分析・重要管理点の応用

(食鳥肉の微生物学的品質保持のためのHACCPシステム応用調査)

ア 調査目的

食鳥肉は、わが国の食肉消費量全体のほぼ35%を占めるようになり、その衛生確保を目的として、平成4年度から食鳥検査制度が実施された。

食鳥肉の大消費地である東京都内には、生体から部分肉に至るまでの処理を行うような処理場は、数えるほどしかなく、しかも、これらはいずれも年間5万羽以下の小規模な処理場に過ぎない。大部分の食鳥肉は、都外の大規模処理場で処理された部分肉か、脱羽後の丸と体を部分肉に解体して販売するかのいずれかである。

このような背景から、東京都では、小規模食鳥処理業における食鳥肉の衛生細菌学的品質確保を目的とした衛生対策を早急に確立する必要性に迫られている。

前年度は、都外で脱羽されたのちの丸と体を解体処理している都内の食鳥処理場の、効果的な衛生監視及び指導のための基礎資料を得ることを目的として、国際的に効率的な食品の微生物管理法として認められているHACCP(Hazard Analysis Critical Control Point: 危害分析・重要管理点)システムの導入を検討した。

今年度は、前回設定した各処理工程について危害分析、重要管理点の検討を行い、監視基準及び修正措置の再設定を試みた。

イ 食肉処理場の作業工程調査

HACCPシステムの7つの原則のうち、最も基本となる危害分析(HA)及び重要管理点(CCP)について、前回検討した3食鳥処理場の内2食鳥処理場について調査結果に基づいて前もって指導したのち、作業工程別食鳥肉の細菌汚染状況を調査した。

(7) 対象処理場

都内の規模の異なる2食鳥処理場を対象とした。

- | | | | | |
|-----------|------|----------|-----|-----|
| ① S 〇 処理場 | 処理羽数 | 600羽/日 | 従業員 | 6名 |
| ② N 処理場 | 処理羽数 | 1,000羽/日 | 従業員 | 15名 |

(4) 調査内容

① 調査期間

平成4年10月20日・21日

② 対象食鳥肉

各処理場において、入荷した丸と体、洗浄後丸と体(殺菌後)、解体工程でのもも肉、むね肉、ササミ、レバー、製品としてもも肉、むね肉を採取した。

③ 検査項目

細菌数、大腸菌群、黄色ブドウ球菌(*S. aureus*)、サルモネラ(*Salmonella*)、カンピロバクター(*C. jejuni*)、ウェルシュ菌(*C. perfringens*)、リステリア(*L. monocytogenes*)

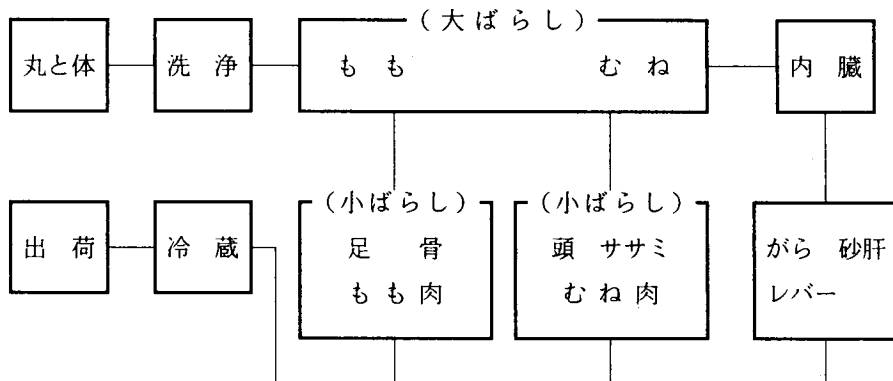
④ 検査機関

東京都衛生研究所多摩支所衛生細菌研究室

(ウ) 作業工程図の作成

調査した2処理場は、丸と体の外剥ぎ法による解体処理を行っているので、その作業工程の略図を図1に示した。

図1 食肉処理場の作業工程（外剥ぎ法）



(エ) 作業工程別食鳥肉の細菌検査成績

① 汚染指標細菌の検出状況

2処理場の各々の処理工程から採取した食鳥肉47検体について、細菌数及び大腸菌群の汚染状況を調査した(図2)。

入荷時の丸と体の細菌数汚染は、各処理場によって若干異なり、また、個体によってもばらつきが大きかった。

洗浄後(殺菌後)丸と体の細菌数及び大腸菌群は、N処理場においては、入荷時の丸と体に比べ菌数の低下が見られ、指導の効果があつたが、S〇処理場は、洗浄の効果がなかった。もも肉、むね肉は、N処理場については、菌数の上昇が見られた。なお、もも肉、むね肉はともに皮付きである。

ササミ、レバーの細菌数については、S〇処理場は、大幅に減少した。これは、体内から採取して間もないためと思われる。

製品もも肉、むね肉の菌汚染は、S〇処理場が顕著であった。

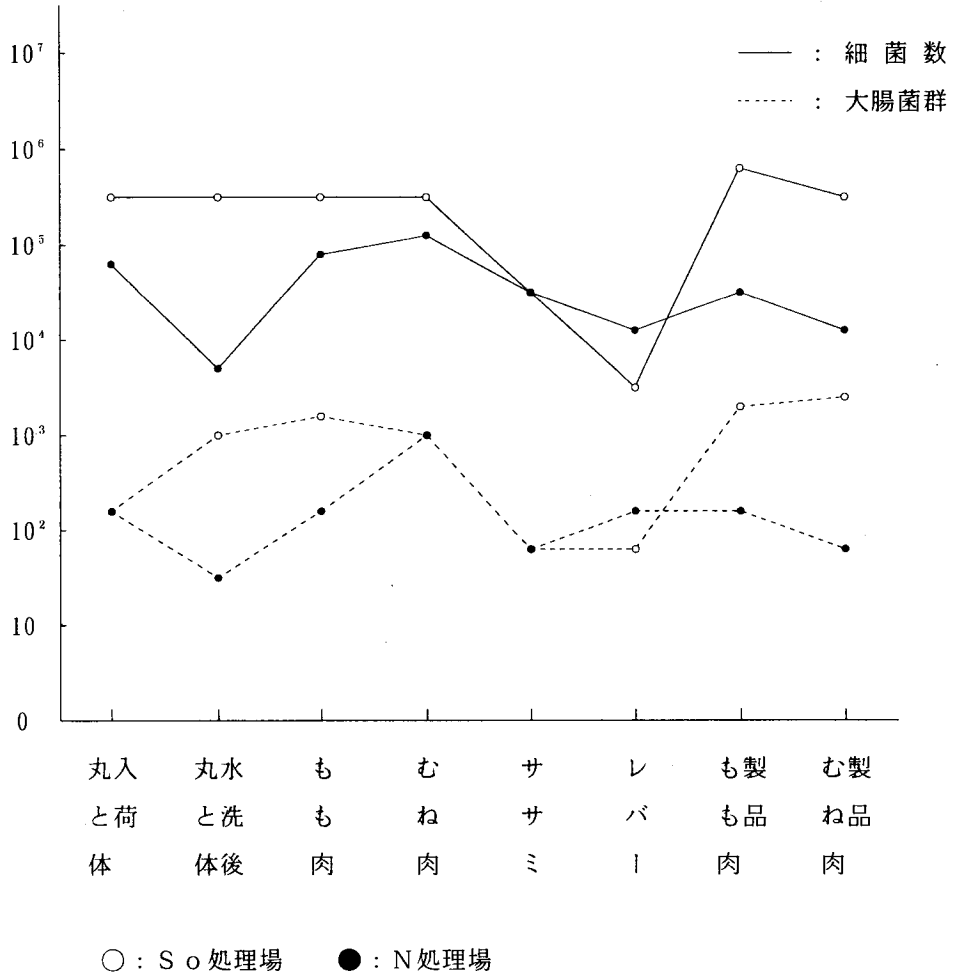


図2 2食鳥処理場の細菌汚染状況

② 食中毒起因菌等の検出状況

2 処理場から採取した食鳥肉47検体について、黄色ブドウ球菌、サルモネラ、カンピロバクター、ウェルシュ菌及びリステリアの汚染状況を調査した。

食中毒起因菌の汚染は、ウェルシュ菌が最も高く74%で、特にN処理場から高率に検出された。次いでカンピロバクター36%、リステリア菌26%、黄色ブドウ球菌21%、サルモネラ4%であった(表1)。

処理場によって細菌の検出状況が異なるのは、食鳥肉の生産地が異なり、各一次処理場の細菌汚染が直接影響していること、各処理場の細菌汚染に差が有ること等が考えられる。

表1 食鳥肉の食中毒起因菌検出状況

処理場	検体数	陽性検体数(%)				
		<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. perfringens</i>	<i>L. monocytogenes</i>
S o	23	0(0)	0(0)	4(17)	12(52)	8(35)
N	24	10(42)	2(8)	13(54)	23(96)	4(17)
計	47	10(21)	2(4)	17(36)	35(74)	12(26)

ウ 作業工程における危害分析及び重要管理点

前回の調査で検討したHACCPシステムの各作業工程における微生物危害、重要管理点(CCP2)及び監視ポイントを用い且つ2処理場の細菌検査成績を踏まえてCCPを再検討した。(CCP1:効果的なCCP、CCP2:絶対的でないCCP)

エ ま と め

今回、食鳥肉の衛生細菌学的品質確保を目的として、都内の食鳥処理場におけるHACCPシステム導入の再検討を試み、前回に設定した各作業工程における危害分析、重要管理点の検討及び管理基準、監視/測定と基準に合致しないときの措置の再設定を行った(表2)。

(7) 前回は基礎調査で、入荷丸と体及び洗浄丸と体の細菌汚染度が高い場合は、その後の処理工程の細菌汚染度にも影響を及ぼすことが窺われたが、今回の調査でも、同様の傾向を示し、丸と体の洗浄が食鳥処理場における微生物制御上最も重要な処理工程であることを確認した(CCP2)。

(4) 処理場によって病原細菌の汚染状況が異なるのは、仕入れる丸と体の生産地が各々異なり、各一次処理場の細菌汚染が丸と体に直接影響していること、各処理場の施設、取扱い器具類等の衛生状態、解体作業状況(二次汚染、交叉汚染)及び従業員の衛生的習慣等に差が有ること等が考えられる(CCP2)。

(9) 食鳥肉は、傷みやすい食品なので保管温度が細菌数の増殖に大きく作用するので、保管温度は2℃以下が望ましい(CCP2)。

以上、科学的で効率的な監視指導業務の推進を図るため、HACCPシステム導入を検討してきたが、食鳥肉の処理工程を危害分析（HA）し、微生物制御に必要な重要管理点（CCP）を決定するとともに、管理基準、監視方法を設定する一連の手法は、食品の安全性を確保するための理論的、体系的な手段で、優れた工程管理方式である。

表2 食鳥肉の作業工程におけるHACCP

作業工程	危害分析 (HA)	CCPの 重要度	管理基準	監視／測定	基準に合致 しないときの 措置
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 入荷 ● 丸と体 </div>	細菌の増殖 交叉汚染、 保管取扱い		丸と体体表面の 洗浄状態 搬入後冷蔵保管	保冷車の温度 搬送時間 保管温度	温度の調整
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 丸と体 の洗浄 </div>	細菌の除去	CCP 2	流水か溜水か 洗浄時間、状態	(肉眼的)	冷却水の温度 及び換水量/ 塩素量の調節
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 解体 ○ もも むね 手羽 骨 </div>	二次汚染 細菌の増殖	CCP 2	まな板、包丁、 手指等の洗浄殺 菌 従業員の個人衛 生・衛生的習慣	拭き取り検査	機器及び手指 等の再洗浄/ 消毒
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 内臓摘出 レバー ○ 内臓検査 </div>	交叉汚染 二次汚染	CCP 2	器具、手指等の 洗浄／消毒 異常内臓	(肉眼的)	異常内臓の廃 棄
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 冷蔵 </div>	細菌の増殖	CCP 2	保管期間、保存 温度(2℃以下) 冷蔵庫の清潔	冷蔵庫内温度 及び清潔度 (肉眼的)	冷蔵庫の温度 調整
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 出荷 </div>	細菌の増殖		保冷車の温度		温度の調整

●主要な汚染発生場所 ○少量の汚染発生場所 CCP 2 : 絶対的でないCCP

(6) 食品中の重金属含有量調査

ア 調査目的

わが国で重金属の規格が定められている食品は、現在、清涼飲料水、粉末清涼飲料、米及び一部の野菜果実があるのみであり、多くの加工食品には量的な規制は設けられていない。

アメリカでは、近年、FDAが食品由来の鉛摂取の低減化に取り組んでおり、その一環として、1992年に陶磁器製の器具容器から溶出する鉛について規制を強化した。

食品中の重金属含有量については、既に多くの報告があるが、現在、都内に流通する加工食品中の重金属含有量を調査し、その最新の実態を明らかにしておく必要がある。

そこで、今年度は、原材料の収穫環境等が明らかでなく、かつ、容器からの重金属溶出も考えられる「輸入缶詰」について調査を行った。

イ 調査内容

(ア) 実施期間

平成4年4月から平成5年3月

(イ) 実施方法

都内百貨店、スーパーマーケットから輸入缶詰70検体を収集

(ウ) 検査項目

① 缶詰内容食品中の重金属含有量調査 (70検体)

検査項目：Zn、Sn、Pb、As、Cd、pH

② 缶材質及び溶出試験 (①の70検体中34検体について実施)

a 材質試験

(a) 缶の材質と内面樹脂の有無及びその種類

(b) 蛍光X線分析法による缶材質中の元素分析

b 溶出試験

(a) 金属缶の規格試験

As、Pb、Cd、フェノール、ホルムアルデヒド、蒸発残留物、エピクロロヒドリン (内面塗装のエポキシ樹脂の原料モノマー)、塩化ビニル

(b) Sn及びZnの検査

(エ) 検査機関

都立衛生研究所食品研究科食品化学第二研究室及び食品添加物研究科容器包装研究室

ウ 調査結果及び考察

缶詰内容食品中の重金属含有量と、缶の材質及び溶出試験を行った主な検体の検査結果を表1に示した。

缶材質は、34検体中アルミ缶が5検体、他はすべてブリキ缶であったが、このうちの3検体は、缶の一部 (胴、天、地) にTFS板^{*}が使われていた。

内面塗装は、26検体が完全塗装缶で、残りの8検体は胴部のみ樹脂塗装が施されていない不完全塗装缶であった。

使用されていた樹脂は、エポキシ樹脂が28検体あり、他はアクリル樹脂が3検体、塩ビ樹脂が1検体であった。

なお、溶出試験（金属缶の規格試験）はすべて規格に適合していた。

次に、表1で示した検体を含めて食品中の重金属含有量を調査した70検体を、内容別に肉類、魚介類、野菜類、果物類の4種のグループに分け、結果を分析した（表2）。

(7) Zn

肉類、魚介類は、いずれも検出率100%で、検出量もそれぞれ25.3ppm（平均値として；以下同様）、15.1ppmと他の食品グループに比べ高い値を示した。

野菜類は、検出率92%と高かったが、検出量は4.9ppmと低かった。

一方、缶材質試験を行った34検体中8検体にZnが含まれていたが、溶出試験における缶からのZnの溶出はなく、食品中のZn含有量と缶素材との関連性は認められなかった。

Znの食品素材中の含有量、いわゆるバックグラウンド値は、たん白性食品が高いことが知られており、肉類で20~80ppm、魚介類3~20ppm、野菜類1~10ppm、果実類0.5~2ppm程度であり、今回の結果はすべてバックグラウンド値の範囲内であると思われる。

(4) Sn

果実類と野菜類からの検出が目立ち、果実類が検出率100%、検出量70.8ppmと最も高く、次いで、野菜類が63%、45.4ppmであった。対照的に、肉類、魚介類からの検出は低く、特に魚介類の検出量は2.7ppmと他に比べ目立って低かった。

検出量が100ppmを超えるものが野菜類に2検体、果実類に4検体あり、野菜類の缶詰の中には、清涼飲料水の規格の150ppmを超えて検出されたものが1検体（260ppm）あった。

缶材質試験では、34缶中アルミ缶5検体以外のすべてにSnが含まれていた。このうち不完全塗装缶（樹脂コートを缶内面すべてに施していない缶）8検体中5検体（検出率63%）から、溶出試験においてSnが平均で20ppm溶出した。なお、完全塗装缶からの溶出はなかった。

不完全塗装缶の内容食品中におけるSnの検出率は100%であった。その含有量は平均101ppmで、完全塗装缶での4ppmに比べ約25倍と高い値であり、不完全塗装缶から内容食品への多量のSn溶出、移行が強く危惧される結果であった。

不完全塗装缶の使用は、野菜類、果物類の缶詰に限られており、果物缶詰では4検体がすべて不完全塗装缶であった。

今回の調査結果で、野菜類、果実類からの検出量が特に高かった理由として、これらの缶詰に不完全塗装缶が多く、pHが酸性領域ほど缶中のSnが溶出しやすいというSnの化学的性状に起因するものであると考えられる。果実缶詰等に不完全塗装缶を使用する利点としては、缶から溶出したSnがO₂を減少させ、腐敗予防効果を持つこと。また、溶出したSnによって、缶内が還元系に保たれ、色調、香味の保持、V₂Cが安定化されるなど、食品の品質保持効果のあることが挙げられる。

(ウ) P b

各食品群ともに検出率8～25%、検出量0.13～0.17ppmの範囲内で、食品区分による大きな差異は認められなかった。

缶材質試験では、P bを含有していた缶は2検体のみであり、いずれも缶胴部接合部に含まれていたもので、接合時に使用した鉛ハンダに起因するものと思われた。しかし、缶自体からのP bの溶出はなく、また、食品中のP b含有量と缶素材との関連性は認められなかった。

各食品素材中のP bのバックグラウンド値は、0.05～0.5ppm程度とされており、今回の検出量はバックグラウンド値の範囲内であると思われる。

福岡市の大石らは1989年に、野菜、果実を中心とした輸入缶詰85検体を調査したところ、63検体（検出率74%）から最大2.2ppm、平均0.22ppmのP bを検出し、缶からの溶出の可能性が高いと考察しているが、今回はこれと異なる結果となった。

(エ) A s

魚介類からの検出が大部分で、検出率84%、検出量1.13ppmであった。A sを検出した魚介類17検体のうち16検体が、清涼飲料水におけるA sの検出限度の0.2ppmを超えていた。

缶材質試験では、4検体のブリキ缶にA sが含まれていたが、食品中のA sとの関連性は認められなかった。

A sが魚介類に多く存在していることは一般的に知られており、これらのバックグラウンド値は0.2～18ppmの範囲である。従って、今回の検出値は、バックグラウンド値の範囲内と考えてよいと思われる。

A sの毒性はその化学形態によって大きく異なり、海産物中のA sは高濃度であっても毒性の低い有機A s化合物として存在しているとされている。今回の検査では、清涼飲料水における検出限度を超えた検体が多くみられたが、このことがただちに衛生上問題となるものではないと思われる。

(オ) C d

魚介類からのみ検出され、検出率は42%、検出量は0.16ppmであった。検出された種類は、魚介類の中でも貝類と甲殻類（ロブスター）に限られ、魚肉自体からの検出はみられなかった。

検出範囲は0.1～0.4ppmであり、清涼飲料水におけるC dの検出限度の0.1ppmを超えたのは「さざえの味付」2検体（0.3ppm、0.4ppm）であった。

缶材質試験では、すべての検体からC dの検出は認められなかった。

C dは自然界に広く分布しており、食品中にも広く存在しているが、その量はわずかである。魚介類でのバックグラウンド値は、可食部分では平均で0.01～0.04ppmの範囲であるが、内臓ではその含有量が高く、特に軟体動物の内臓では0.01～0.32ppm程度含まれていると言われている。

今回、清涼飲料水におけるC dの検出限度を超えて検出された「さざえの味付」2検体は、

いずれも中国産の同一ブランド品であり、魚介類の採取環境が汚染されている可能性も否定できない。

エ ま と め

(7) 輸入缶詰食品中の5種類の重金属について、含有量を調査した。

- ① 検出されたZn、Pb、As、Cdは、いずれも食品素材に由来するものと考えられる。
- ② Snは容器由来、すなわち缶からの溶出の可能性が強い。
- ③ 清涼飲料水の成分規格における重金属の規制値と比較した場合、この検出限度を超えたものがAsで16検体、Cdで2検体、Snで1検体の計19検体(27%)あった。

(4) 金属缶の溶出試験(規格試験)の結果は、すべて規格に適合していたが、規制のないSnについての規格も定める必要があると思われる。

(9) 今回の調査結果から、安全確保のため引続き調査を必要とする重金属は、次の3種であると考えられる。

- ① 検出率は低いが、すべての食品群から検出されたPb。
- ② 貝類の採取環境の汚染も推測されるCd。
- ③ 意図的に容器から食品への移行を図っていることが考えられるSn。

* T F S (Tin Free Steel) 板

金属缶の材料としては、鉄板にスズメッキを施したブリキが一般的であるが、世界的なスズ資源枯渇に対応するため、スズを使用しない低コスト材として日本で開発された。鉄板に電解クロム酸処理を施したもので、ブリキと同等の耐食性を有するが、はんだ付けができない。

表1 主な缶詰内容食品中の重金属含有量及び缶素材からの溶出状況

分類	食品名	Zn (ppm)		Sn (ppm)		Pb (ppm)		As (ppm)		Cd (ppm)		pH
		食品中	缶素材	食品中	缶素材	食品中	缶素材	食品中	缶素材	食品中	缶素材	
肉類	コンビーフ ****	52			+				胴+			6.2
	ソーセージ *	23	+									6.2
	ガチョウのパテ (リエット)	20	胴地+		+	0.2			天+			6.0
	ガチョウの フォアグラ	15		8	+							5.8
	ポーク・ランチョ ン・ミート****	8			天地+							6.7
魚介類	燻製小いわし (オイル漬)*	15	+					2.1				6.5
	オマール ロブスター水煮	41	+		+	0.2	+	2.6		0.1		7.6
	ロブスター ポタージュ				+							5.8
	さざえの味付	23		5	+	0.2		3.4		0.4		6.3
	ムール貝水煮	25		2	+	0.1		0.9	+天地	0.1		6.7
野菜類	やしの芽水煮	15		4	+							4.3
	ホット・ハラペー ニョ(ホール)	1			+							4.1
	アーテチョーク・ ボトム**	2		260	+②							4.1
	水煮平たけ **	7		120	+							5.1
果実類	パインアップル 果汁づけ**	1		110	+②							3.9
	コフルーサフルー ツカクテル**			100	+①	0.1						3.6
	黄ももシラップ づけ(5仆)**			60	胴+②							4.0

注) +の検体について

天: 缶天蓋部分から検出、 胴: 缶胴部分、 地: 缶底部部分、 未記入: 天・胴・地のすべてから検出

() は缶素材からの溶出量

* : アルミ缶 他はすべてブリキ缶

** : 缶胴部の内面非塗装 他は一部TFS使用の缶を除きすべて完全内面塗装缶

*** : 缶胴部のみTFS使用

**** : 缶胴及び底部TFS使用

表2 缶詰食品の種類別重金属含有量等調査結果

分類		Zn	Sn	Pb	As	Cd	pH
肉類	検体数	11	11	11	11	11	11
	検出検体数	11	1	2	0	0	11
	検出範囲	8.0~52	8.0	1.0~0.2	—	—	5.8~6.7
	平均値	25.3	8.0	0.15	—	—	6.2
魚介類	検体数	19	19	19	19	19	18
	検出検体数	19	6	3	16	8	18
	検出範囲	3.0~41	1.0~5.0	0.1~0.2	0.1~3.4	0.1~0.4	5.8~7.9
	平均値	15.1	2.7	0.17	1.13	0.16	6.6
野菜類	検体数	24	24	24	24	24	23
	検出検体数	22	15	2	1	0	23
	検出範囲	1.0~15	1.0~260	0.1~0.2	0.1	—	3.3~8.8
	平均値	4.9	45.4	0.15	0.1	—	5.2
果実類	検体数	16	16	16	16	16	16
	検出検体数	1	16	4	0	0	16
	検出範囲	1	16.0~150	0.1~0.2	—	—	3.4~4.3
	平均値	1	70.8	0.13	—	—	3.9
合計	検体数	70	70	70	70	70	68
	検出検体数	53	38	11	17	8	68
	検出範囲	1.0~52	1.0~260	0.1~0.2	0.1~3.4	0.1~0.4	3.3~8.8
	平均値	12.7	48.4	0.15	1.07	0.16	5.4

重金属の検出範囲及び平均値の単位：ppm