

第4節 先行調査

第1 調査目的

先行調査は、輸入食品の安全性など都民の関心が高い問題や、食生活の多様化などにより新たに発生した食品衛生上の問題、より効率的・効果的な監視手法などについて、先行的に実態を調査し、安全性の確認や新たな基準設定のための資料を蓄積するなどを目的に、毎年計画的に実施している事業である。

第2 調査事項

平成18年度は、次の16テーマについて実施した。

- 1 輸入食品の運送状況等実態調査（継続）
- 2 有害汚染物質に暴露された食品等の実態調査
- 3 輸入カキにおける食中毒起因ウイルス等保有状況調査
- 4 「健康食品」に使用される食品素材に係る実態調査
- 5 食品中から検出されるセミカルバジド及び関連物質の含有量実態調査
- 6 都内流通鶏卵の抗コクシジウム剤の残留実態調査
- 7 既存添加物（着色料）の品質学的実態調査
- 8 食品用の陶磁器・紙製容器に含まれる重金属の実態調査
- 9 畜産食品中の抗菌剤耐性菌に関する衛生学的調査（継続）
- 10 乳幼児向け食品の硝酸根について
- 11 おう吐毒産生タイプのセレウス菌による食品の汚染状況調査（継続）
- 12 規模製造施設の衛生レベルに応じた監視指導手法の検討（継続）
- 13 輸入食品のアレルギー物質表示実態調査
- 14 魚介類のアニサキスを中心とした寄生虫の寄生実態調査
- 15 売市場に流通する魚介類のヒスタミンに関する調査（継続）
- 16 岩カキ等、通年流通する生食用カキ等の汚染実態調査

第3 調査期間

平成18年4月から平成19年3月まで

第4 調査内容及び結果

286ページから345ページのとおり

1 輸入食品の運送状況等実態調査

食品監視指導課輸入食品監視係第1班

微生物部食品微生物研究科真菌研究室

食品化学部食品成分研究科天然化学研究室

(1) はじめに

輸入食品の多くは船便コンテナを用いて輸送されている。使用されるコンテナは、リーファーコンテナ（空調機を装備し指定の温度に設定可能、以下RC）とドライコンテナ（温度調整能力なし、以下DC）の2つに大別されるが、常温流通食品の多くは安価なDCで輸送されている。

例えば、欧州からのルートでは、船は日本に到着するまでに約一ヶ月を要し、途中、DC内部はかなりの高温多湿になるとも言われている。このため、食品の種類やその加工状態によっては、品質劣化やカビ毒産生等の悪影響が懸念される。しかし、これまでの調査では、輸入食品のコンテナ輸送時に受ける影響について具体的に記載した文献等は見当たらず、その実態は必ずしも明らかではない。

そこで当センターでは、輸入者の協力を得て食品を輸送しているDC内の温湿度測定を実施した。併せて、得られたデータを基に温湿度条件を設定し、実験室内でのカビ毒産生実験を行った。また、DCを使用する輸入者等から、輸入時の温湿度の管理状況、事故例等を調査し、その結果、得られた知見をとりまとめた上、関係業界に普及啓発したので報告する。

(2) 調査方法

ア 調査期間

平成17年4月から平成19年5月まで

イ 調査内容

(7) DC内温湿度測定

- ①測定項目：環境中温度（測定範囲 $-40\sim+80^{\circ}\text{C}$ ）及び湿度（測定範囲 $0\sim100\%$ ）
- ②測定方法：温湿度データロガー DL-8829（株式会社製）を輸入食品と共に船舶輸送
- ③測定ルート：全12ルート（第1表参照）

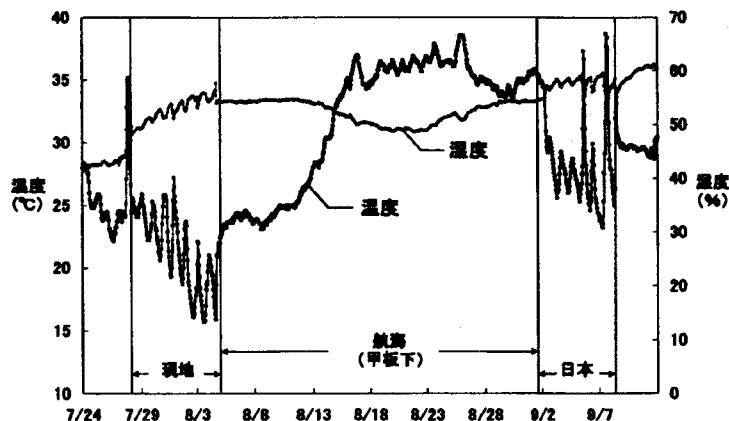
(i) カビ毒産生実験

上記アの温湿度測定結果のデータを基に、カビ毒の産生実験を行った。

- ①検査機関：健康安全研究センター 微生物部及び食品化学部
- ②供試菌株：健康安全研究センターで分離した、アフラトキシン産生 *Aspergillus* 属菌
 (AF-4 (黒コメ由来株)、AF-13 (南アフリカ土壌由来株)、AF-14 (中国土壌由来株) 及び AF-32 (コーングリッツ由来株))
- ③培地及び食品試料：アフラトキシン産生培地として、SL培地を使用した。また、食品試料として、滅菌したコーングリッツを用いた。

ウ 輸入者への運送実態アンケート調査

輸入者45社を対象に、食品運送時の温湿度管理に関する意識、事故例等の聞き取り調査を実施した。



第1図 ドイツルート(No.1)

(3) 調査結果

ア DC内温湿度測定調査

輸送ルートは、現地工場出発から現地出港まで（以下、「現地」）、現地出港から日本到着まで（以下、「航海」）、日本到着から保税倉庫搬入まで（以下、「日本」）の3つの過程に大別した。

全体的に、「現地」及び「日本」等でコンテナが陸揚げされた際には、温湿度が激しく変動するのに対し、「航海」では甲板上（以下、アンダーデッキ）に積載された場合、温湿度が緩やかに推移する傾向が認められた。代表的な傾向を第1図に示した。

温度、湿度とも最高値を記録したのはインドルートで、最高51.7℃、93.3%であった（第1表）。

温度の最高値を記録した場所は、「航海」で5ルートと最も多かったが、うち2ルートは乗継でのもので、他は「現地」が4ルート、「日本」が3ルートであった。

No.9は航海日数の約半分を乗継に要していた。また、乗り継いだ3つの船でいずれも甲板上（以下、オンデッキ）に積載され、温湿度の顕著な変動が計測された。

アメリカ東海岸ルートは、冬季に台湾で乗継のあったNo.3と、夏季にアリューシャン沖を航海したNo.4、夏季に乗継なしで日本に直行したNo.5では、それぞれ温湿度の動態が全く異なっていた。

第1表 温湿度測定結果

No.	ルート	輸送食品	測定時期	所要日数 (現地:航海: 日本)	測定値(現地)		測定値(航海)		測定値(日本)		最大日較差	
					温度(°C) 湿度(%)	温度(°C) 湿度(%)	温度(°C) 湿度(%)	温度(°C) 湿度(%)	温度(°C)	湿度(%)		
1	ドイツ ^{*1}	乾燥ハーブ	11~12月	4日:30日:6日	-	12.3~29.9 50.8~66.3	2.9~15.8 62.0~75.0	9.7°C (日本)	12.6% (日本)			
2	ドイツ	乾燥ハーブ	8~9月	8日:28日:7日	15.7~35.2 43.4~57.8	21.5~38.6 48.6~55.0	23.2~38.7 51.4~59.6	15.5°C (日本)	8.2% (日本)			
3	アメリカ東海岸	乾燥ハーブソルト	12~1月	13日:42日:6日	3.2~27.7 34.6~54.7	8.3~28.4 39.6~48.0	3.3~13.5 40.1~49.4	24.5°C (現地)	20.1% (現地)			
4	アメリカ東海岸	乾燥ハーブソルト	7~8月	5日:35日:12日	24.1~36.3 39.9~63.9	12.8~31.4 52.7~65.2	20.7~39.2 35.8~74.3	15.6°C (日本)	35.4% (日本)			
5	アメリカ東海岸 ^{*1}	ナッツ類	7~8月	6日:23日:5日	22.5~44.9 22.8~58.1	14.9~37.4 34.1~79.1	20.7~49.2 18.8~65.2	26.1°C (日本)	51.1% (日本)			
6	アメリカ西海岸	乾燥ハーブ	11月	2日:9日:3日	13.4~26.4 47.1~60.5	14.9~18.5 59.4~62.6	10.1~22.1 57.4~68.8	13.0°C (現地)	13.4% (現地)			
7	ニュージーランド [*]	乾燥食肉製品	12月	5日:10日:2日	16.3~26.5 56.6~71.1	25.4~38.9 63.0~69.3	19.5~36.5 49.2~70.9	10.7°C (日本)	21.7% (日本)			
8	ニュージーランド ^{*2}	瓶詰	12~1月	6日:29日:7日	14.5~21.0 59.7~63.4	14.3~34.0 56.3~68.8	-	7.6°C (航海 ^{*3})	9.1% (航海 ^{*3})			
9	インド	香辛料	9~10月	13日:27日:9日	23.7~48.3 34.5~80.5	17.5~51.7 30.9~84.5	16.2~43.8 27.3~93.3	28.1°C (乗継)	53.5% (日本)			
10	マレーシア	香辛料	8月	2日:15日:15日	23.9~49.3 27.7~93.2	24.8~41.2 44.1~89.8	22.6~48.4 33.2~91.8	25.4°C (現地)	65.5% (現地)			
11	中国	乾燥茶葉	1月	14日:3日:6日	-0.3~17.1 52.9~89.5	0.6~6.4 62.0~76.3	3.8~7.5 68.0~77.3	8.4°C (現地)	22.7% (現地)			
12	中国	乾燥茶葉	8月	6日:5日:2日	28.3~32.3 54.2~63.8	28.6~32.2 53.3~55.8	28.0~30.9 54.7~57.1	3.2°C (現地)	8.7% (現地)			

※1: 現地工場出発当初の記録なし
 ※2: 日本の保税倉庫搬入日時不明
 ※3: 乗継時と思われるが詳細不明

：ルートの中で最高温度を記録した場所

下線付き数値は最高温度/湿度

輸送食品が麻袋のバルクで積載されるナッツや香辛料であったNo.5, 9, 10は、結露対策として一部に吸湿剤の使用があったにもかかわらず、湿度の日較差が最大50%前後認められた。

No.3, 9, 10に関しては、「航海」での乗継でも顕著な温湿度の変動が認められた。

現地工場から出港までに要した日数は平均7日、日本到着から保税倉庫搬入までに要した時間は平均6.6日であった。輸入者によっては、コンテナ到着後も無償でコンテナを使い続けられる、いわゆるフリータイム期間を倉庫代わりに利用している例もあると聞かすが、入港後は速やかに倉庫に搬入すべきであることが示唆された。

イ カビ毒産生実験

(7) 予備試験

実験室で再現可能であった3ルート（No.6、7及び11）の「航海」での温度データを使用した。これら温度変化モデルを用いて、AF-4、AF-13およびAF-14株をSL培地で培養したところ、No.11を除き、アフラトキシンの産生が認められた（第2表）。

(イ) 本試験

予備試験で、最もアフラトキシシン産生量の多かったNo.6の温度条件を使用し、AF-32株を用いた接種試験を実施した。菌株は、孢子浮遊液の状態では20gの滅菌済みコーングリッツに対して0.1ml接種した。また、結露及び水ぬれ状態のモデルとして、これら菌株を接種したサンプルに、さらに滅菌精製水を1ml及び10ml加え、カビ毒産生量を確認した。その結果、水ぬれ状態のモデル（滅菌精製水を10ml添加したサンプル）で、カビ毒の産生が認められた（第3表）。

第2表 カビ毒産生実験(予備試験)

培養条件	菌株	アフラトキシシン産生量(ppm)			
		AFB1	AFB2	AFG1	AFG2
ルートNo.6	AF-4	15.4	2.5	10.0	2.0
	AF-13	7.0	1.0	12.2	2.9
	AF-14	2.7	0.1	5.5	0.3
ルートNo.7	AF-4	3.6	0.6	2.5	0.1
	AF-13	1.3	0.5	0.5	0.1
	AF-14	15.7	0.9	6.5	0.4
参考: 25°C・ 8日間培養	AF-4	83.5	30.5	77.6	26.9
	AF-13	0.6	0.1	1.4	0.4
	AF-14	2.4	0.1	15.4	0.8

第3表 ルートNo.6におけるカビ毒産生実験(本試験)

培地	水分活性	アフラトキシシン産生量(ppb)			
		AFB1	AFB2	AFG1	AFG2
SL培地	≒1	14.9	0.3	0.0	0.0
コーングリッツ+菌液	0.623	0.0	0.0	0.0	0.0
コーングリッツ+菌液 +精製水1ml	0.833	0.0	0.0	0.0	0.0
コーングリッツ+菌液 +精製水10ml	0.998	2726.0	83.0	0.0	0.0

※産生量はn=3の平均値
※菌株は全てAF-32を使用

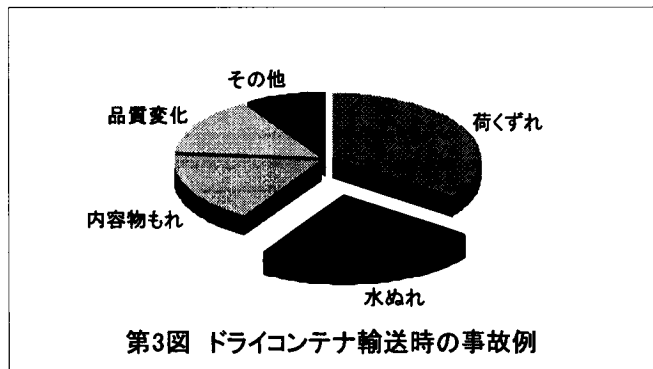
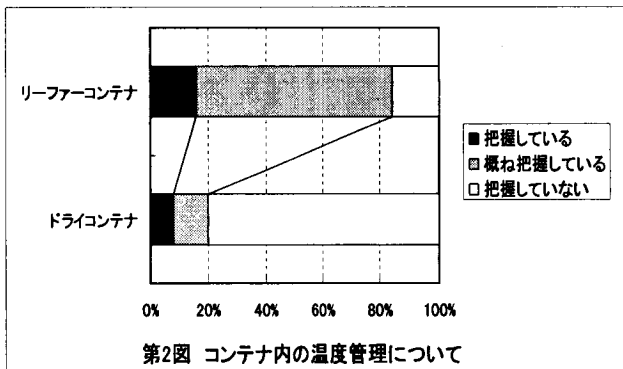
ウ 輸入者へのアンケート調査

コンテナの温度管理状況を何らかの形で把握していた輸入者は、RCでは8割以上であったのに対し、DCでは2割に留まった（第2図）。

DCを使う主な理由としては、約半数の輸入者が、コスト面での安さを重視していた。

DC輸送時の事故例としては、「荷くずれ」に次いで「水ぬれ」（DCの穴あきなどの物理的破損がない場合でも水ぬれが起こると報告された。これは、激しい温湿度の較差により多量の結露を生じたことによるものと考えられた。）、「内容物もれ」、「品質変化」が多く挙げられていた（第3図）。

DCによる輸送時に何らかの配慮をするという輸入者は71%であったが、その内訳としては季節を選ぶ、積載場所を指定する等が多く、航海前後のコンテナヤード等の滞留期間の危害について把握している輸入者は24%に留まっていた。



(4) まとめ及び考察

今回の調査結果から、DC輸送について以下のことが明らかになった。

- ・ ルートの季節や航路によって、温湿度の変動は異なる。
- ・ 「航海」では、積載される位置により温湿度の変動は大きく異なる（オンデッキでは、温湿度変化が激しく、アンダーデッキでは緩慢になる）。

- ・ 「現地」や乗継、「日本」での待機期間中など、DCが陸揚げされている間は、日射の影響を受け、温湿度の日較差が激しくなる傾向がある。
- ・ 輸入者のアンケート調査から、食品の水ぬれ事故が多く発生している。
- ・ カビ毒産生実験の結果から、通常の「航海」での温湿度条件ではカビ毒産生の可能性は低いですが、水ぬれ事故等により食品の水分活性が高くなった場合は、輸送中にカビ毒が産生される可能性があることが推定された。

これらのことから、ナッツ、香辛料、穀物等の麻袋のバルクで積載される食品は、特に結露による水ぬれなどでカビ(カビ毒)産生のリスクが高くなることが推定された。

このため、DCを管理する上で、結露による水ぬれを防ぐことが非常に重要であると考え、管理ポイントを以下の3つにとりまとめた。

- ① 水を入れない→ ナッツ等は現地で十分乾燥し、水分を含む木製パレットに替えてプラスチック製パレットに積載
- ② 水を出さない→ 温度較差の少ない時期やルートを選びコンテナヤードでの滞留期間を短くし、アンダーデッキの輸送を指定
- ③ 水を取り除く→ 吸湿剤やダンボールの内張りなどによる除湿

(5) 輸入者への普及啓発

上記調査結果を踏まえ、DCの温湿度の管理状況を把握していない輸入者が多かったことから、海上輸送時のDCの衛生管理に関するポイントをまとめた普及啓発用資料を作成した。

資料の特徴は、以下のとおりである。

- ・ リーフレット様式とし、内容を簡潔に記載
- ・ 構成は、片面にDC内の環境実態に関する事項、裏面に衛生上のリスクとその対策について記載
- ・ 記載内容が一目で分かるよう、Q&A方式とした。

本リーフレットは現在、当センターのホームページで紹介し、直接ダウンロードできるようになっている。また、日本ナッツ協会や全日本スパイス協会をはじめとする各種業界団体への講演や資料の配布も実施している。今後とも、輸送による問題点の解消を目指し、関係者への支援を行いたい。

第4章 健康安全研究センター食品監視部門（食品機動監視班等）による監視事業

2 有害汚染物質に暴露された食品等の実態調査

医薬品部微量分析研究科有害物化学研究室

食品監視指導課輸入食品監視係第1班

(1) はじめに

国の輸入食品監視統計による平成16年の国別届出数量（件数）の上位国は、中国（27.2%）、アメリカ（11.1%）、フランス（10.3%）となっている。

このうち、中華人民共和国では、近年の急速な経済発展に伴い湖沼・河川・河口部等での環境汚染の著しい地域があり、そこで生産された野菜類や採取された魚介類等へ影響が懸念されている。

こうした状況を踏まえ、中国からわが国に大量に輸入される食品の汚染についての実態等を把握する必要がある。

このため、中国沿岸（河口）で採取された魚介類及びその加工品又は同国内で栽培された野菜等についてモニタリング調査を実施し、衛生学的な実態把握を平成19年度から実施するが、それに先立ち、中国産水産物及び野菜の流通状況等を調査したので、報告する。

(2) 調査方法

ア 調査期間

平成18年4月から平成19年3月

イ 流通状況等調査

都内輸入者及び中央卸売市場内卸会社より水産物は魚種及び採取海域等を、野菜については、栽培地域及び流通時期等について、聞き取り調査をおこなった。

財務省貿易統計等の文献等により、輸入量、品目を調査した。また、環境汚染が問題となっている地域について、市民団体からの報告や雑誌等から情報収集した。

ウ 含有量調査

年間事業中の水産食品の取去検査において、一部中国産のものについて重金属等の検査を実施した。

(7) 検査対象

輸入者等から採取地が判明した魚介類

(1) 検査項目

水銀、カドミウム、ヒ素、PCB、TBTO、TPT

(7) 検査機関

健康安全研究センター医薬品部微量分析研究科有害物化学研究室

(3) 結果

ア 流通状況等調査

(7) 水産食品

中国からの水産物の輸入割合は、約20%（財務省貿易統計、平成17年、重量ベース）で、主な魚種としては、ウナギ、カニ（ワタリガニ等）、イカ、貝類（ハマグリ、アサリ、シジミ、赤貝等）、タコ、エビ、アナゴ等である。また、これらの魚介類の主な採取海域は、表1のとおりである。

表1 主な中国産水産物

種類	主な採取海域	種類	主な採取海域
ウナギ(養殖)	広東省、福建省	タコ	黄海
ワタリガニ	朝鮮半島、沿海州	エビ	黄海（養殖は広東省等南部で行われている）
貝類	渤海周辺	イカ	黄海
アナゴ	黄海		

(イ) 野菜

中国からの野菜の国別輸入割合は、約60%(財務省貿易統計、平成17年、重量ベース)で、主な通年流通品目は、ネギ、ショウガ、サヤエンドウ、スナックエンドウ等がある。通年流通野菜は、季節により産地を変えながら日本へ輸出されている。主な産地は、表2のとおりである。

ポジティブリスト制が施行された平成18年6月以降、中国からの野菜の輸入は減少しており、特に生シイタケ(昨年比27%減)、エンドウ(同34%減)は大幅に減少している。背景として、同制度の影響による違反リスクの増大や命令検査の増加にともなう港での滞留期間の長期化による商品価値の低下、また国内生産が順調で、価格的な面でも競争力が低下していることが挙げられる。

表2 通年流通する主な中国産野菜類

種類	主な産地(流通時期)
ネギ	浙江省、広東省(冬季)、山東省(春から秋季)、
ショウガ	山東省(通年)、四川省
サヤエンドウ	雲南省(春から秋季)、福建省、広東省(冬季)
スナックエンドウ	雲南省(春から秋季)、福建省、広東省(冬季)
生シイタケ	河南省(春から夏季)、福建省、浙江省(秋から冬季)

イ 水産食品の重金属等の含有量

水産食品の通常検査において、採取海域の判明したものの8検体について、重金属等の検査を実施した(表3)。

ヒ素は、0.43-7.92ppmと全体的に他の項目に比べ、高い値を示した。黄海沖で漁獲された魚介類が高い値を示した。

カドミウムは、0.01-1.09ppmで検出され、渤海海域で採取された貝類が比較的高い傾向であった。

その他、水銀、PCBは、全て暫定基準以下であり、有機スズ化合物も、特に高い値は認められなかった。

表3 水産食品の重金属等検査結果

種類	採取地	検出値 (ppm)					
		AS	Cd	Hg	PCB	TBTO	TPT
アサリ (ホイル)	渤海	1.29	0.14	0.01	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満
ベビーホタテ	渤海	0.43	1.09	0.01	0.01 未満	0.01 未満	0.01
貝柱(イタカイ)	渤海	0.26	0.06	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満
小柱 (ホイル)	渤海	0.19	0.08	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満
平貝	渤海	1.96	0.12	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満
車エビ	黄海	2.78	0.01	0.03			
アノコ	黄海	4.03	0.01	0.06			
蒸タコ	黄海	7.92	0.03	0.05			
ウナギ (蒲焼、9検体)	広東省など	0.15- 0.30	0.01 未満- 0.01	0.07-0.15	0.01 未満- 0.01	0.01 未満	0.01 未満

(4) 考察及びまとめ

本年度は平成19年度の本格実施に向けての予備的調査を実施した。

水産食品は、渤海周辺海域で、主に貝類が採取され、その他の魚介類は、黄海付近で漁獲されている傾向が分かった。

また、農産物については、輸送コスト等の関係から中国の沿岸地域で、季節に合わせて、生産地域が変わっている傾向が分かった。

渤海の中心都市である天津付近は、河川の上流域で多数ダムが建設された影響等により、農業用水が枯渇し、窮余の策として、生活雑排水や工場排水を灌漑用水として使用しており、重金属等による土壌汚染や水質汚染が危惧されるという市民団体による報告がある。中国政府も渤海の水質浄化を目的とした「渤海碧海行動計画」を策定しているが進展が遅れており、同海域の汚染は依然として深刻との報道がされている。また、上海を中心とした江蘇州の長江デルタ地域、南部の広東省の珠江デルタ地域も、経済特区の指定などを背景に工業化が進んでおり、汚染が危惧されている。

また、今回ヒ素について、高い値を示した水産食品があったが、中国以外の地域においても高い値を示す場合があり、周辺の自然環境等も詳細に調査する必要がある。

来年度は、上記地域または近接する海域で採取される水産物及び農産物を中心にモニタリング検査を実施し、汚染状況の把握に努めたい。

参考文献

- 1) ジェトロ 「2006年の日中貿易」
- 2) 自然エネルギー推進フォーラム 2006.12 Vol.31

3 輸入かきにおける食中毒起因ウイルス等保有状況調査

微生物部ウイルス研究科腸管ウイルス研究室

微生物部ウイルス研究科感染症研究室

微生物部ウイルス研究科エイズ・インフルエンザ研究室

微生物部食品微生物研究科腸内細菌研究室

微生物部病原細菌研究科寄生虫研究室

食品監視指導課輸入食品監視係第2班

(1) はじめに

近年、東京都における食中毒発生件数は、約100件（患者数：約2,000名）であり、このうちノロウイルスを原因とするものは約30件（患者数：約1,000名）と、最も多くなっている。これは、全国的な傾向であり、ノロウイルス対策は健康危害の防止の観点から急務の課題となっている。

ノロウイルスは冬季にカキなどの二枚貝の内臓に蓄積され、これを生又は加熱不十分な状態で喫食することで感染し、おう吐、下痢、発熱等の症状を呈する。また、患者のと物の処理や手洗いの不備により、手指や調理器具等を介して他の食品を汚染し、食中毒を発生させる要因となっている。

こうしたなか、都内では国内外のカキを生で手軽に食べさせる飲食店（いわゆるオイスターバー）が見られるようになり、また、オイスターバーを原因施設としたノロウイルスによる食中毒事件も散見されている。

一方、輸入カキ（生鮮、冷凍等）の大部分は韓国産が占めているが、韓国の特定地域のカキには、吸虫（ギムノファロイデス）が寄生しているものがあり、平成12年には韓国国内で下痢、腹痛などの消化器症状を引き起こし、問題視されている。

国内産カキのノロウイルス保有状況については、市場衛生検査所で検査し把握に努めているが、輸入カキの保有状況についてはデータが極めて少ないことから、輸入カキにおけるノロウイルス等の保有状況を調査した。

(2) 調査内容

ア 検査対象

輸入生鮮及び冷凍カキ（原則として、生食用のもの）

イ 検査期間

平成18年7月から平成19年2月まで

ウ 検査項目

ノロウイルス、A型肝炎ウイルス、E型肝炎ウイルス、エンテロウイルス

腸炎ビブリオ、NAG ビブリオ、その他のビブリオ、サルモネラ、病原大腸菌、赤痢、チフス、パラチフス、コレラ菌

寄生虫（生鮮品のみ）

エ 検査機関

健康安全研究センター 微生物部

ウイルス研究科 腸管ウイルス研究室、感染症研究室、エイズ・インフルエンザ研究室

食品微生物研究科 腸内細菌研究室

病原細菌研究科 寄生虫研究室

(3) 調査結果及び考察

平成18年7月から平成19年2月までに、都内の飲食店（いわゆるオイスターバー）、市場内の仲卸業者、販売店等から購入した米国産、オーストラリア産、ニュージーランド産及び韓国産の生鮮及び冷凍カキ73検体について、ノロウイルスをはじめとする食中毒起因物質の検査を実施した（表1）。

生鮮カキは52検体で、産地別ではオーストラリア15検体、ニュージーランド2検体、米国34検体及び韓国1検体であった。冷凍カキは21検体で、産地別ではオーストラリア6検体、ニュージーランド5検体、米国8検体及び韓国2検体であった。韓国産のものはいずれも加熱調理用であり、他はすべて生食用である。

米国産の生食用カキは年間を通して輸入されており、検査した検体すべてが米国西海岸のワシントン州産であった。オーストラリア及びニュージーランド産のものは、生鮮品は11月末には生産がほぼ終了し、その後は現地において、片方の殻をはずし（ハーフシェル）、冷凍品として輸入販売されるため、冷凍品は前シーズンに生産されたものである。韓国産の生鮮品については、輸入者がサンプルとして輸入したものを検体としたものである。

表1 輸入カキの月別、産地別検査状況

種類	産地	平成18年						平成19年		計	割合
		7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月		
生鮮品	オーストラリア			5	4	6				15	29%
	ニュージーランド					1	1			2	4%
	米国	4	4	2	4	3	8	5	4	34	65%
	韓国 ^{注)}								1	1	2%
	計	4	4	7	8	10	9	5	5	52	100%
冷凍品	オーストラリア	1		1	2	2				6	29%
	ニュージーランド	1		1	1	2				5	24%
	米国	1		2	2	2	1			8	38%
	韓国 ^{注)}							2		2	10%
	計	3		4	5	6	1	2		21	100%
合計		7	4	11	13	16	10	7	5	73	

注) 韓国産のものはいずれも加熱調理用

本事業で実施したノロウイルス、A型肝炎ウイルス、E型肝炎ウイルス、エンテロウイルス、NAG ビブリオ、その他のビブリオ、サルモネラ、病原大腸菌、赤痢、チフス、パラチフス、コレラ菌及び寄生虫については、いずれの検体からも検出しなかった。

しかしながら、米国やオーストラリアなど輸入カキの生産地においてはノロウイルスによる食中毒の発生が報告されており、カキの生育環境周辺にノロウイルスが存在していることは十分考えられることから、本事業の実施結果のみにより輸入カキの安全性について考察することは困難であった。

一方、検査に供した生鮮品10検体及び冷凍品2検体の計12検体から、定性検査により腸炎ビブリオを検出した（表2）。腸炎ビブリオを検出した12検体のうち9検体（生鮮品）は、紫外線殺菌した海水が循環するカキの浄化水槽で数日間浄化させていたものである。また、輸入カキの生産地の一部地域では腸炎ビブリオの発生によるカキの出荷規制があった。

したがって、今般カキから腸炎ビブリオを検出した原因としては、海外の生産地における生育環境からの汚染又は国内での浄化加工等の過程における二次汚染が考えられる。

なお、腸炎ビブリオの検査法については、増菌培養法による定性検査であるため、実際の菌数としては少ないものと思われる。

表2 輸入カキの月別、産地別腸炎ビブリオ検出状況

種類	産地	平成18年						平成19年		計
		7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	
生鮮品	オーストラリア			2						2
	ニュージーランド									
	米国	3	3			1	1			8
	韓国 ^{注)}									
冷凍品	オーストラリア									
	ニュージーランド					1				1
	米国					1				1
	韓国 ^{注)}									
合計		3	3	2		3	1			12

注) 韓国産のものはいずれも加熱調理用

(4) まとめ

本事業において検査に供した輸入カキ73検体からはノロウイルスは検出しなかった。しかしながらこのことは、輸入された生食用カキの安全性を直ちに実証するものではない。カキの流通状況についてはなお不明確な部分も多い上に、生鮮品であることから産地における海域汚染や海流の変化の影響を受けやすく、またカキ自体のノロウイルスの蓄積について個体差が大きいため、個体からのノロウイルスの不検出をもってその集団全体がノロウイルスの影響を受けていないことを確認することは困難である。さらに、現在のところいわゆるカキの浄化によってはノロウイルスの危害を排除することはできない。したがって、カキの輸入者や販売者等の取扱い業者にあつては、カキの生産地におけるノロウイルスによる食中毒の発生状況等について日ごろから情報収集し、係る健康危害を未然に防止することが必要である。

近年、ノロウイルスを原因とする食中毒については、カキを原因食品とする事件は減少傾向にある。しかしながら、ノロウイルスの生活環においてカキが何らかの形で関与していることは明白であることから、今後とも国産・輸入品を問わず、カキのノロウイルスの保有状況については、卸売市場や一般流通において継続的に検証していく必要があると思われる。

また、今回の調査結果については、輸入カキの取扱い業者等に情報提供するとともに、さらなる注意を喚起したい。

4 「健康食品」に使用される食品素材に係る実態調査

食品監視指導課輸入食品監視係第2班

(1) はじめに

これまで、「健康食品」による健康危害に対する行政の取組みは、医薬品成分を含有（無承認無許可医薬品）あるいは効果効能を謳っていないか等、主に薬事衛生からの取締りであった。しかし、今般、さまざまな食品が流通し、薬事衛生行政のみでは対応が難しい事例が見られるようになっている。

「健康食品」に使用される原材料には、食品としては一定の食経験はあるものの一部の成分のみを抽出あるいは濃縮したものが、成分の安全性や、過剰摂取による健康への影響が懸念されている。

このため、厚生労働省では「健康食品」の安全性確保に向け、平成17年2月に「「いわゆる健康食品」の摂取量及び摂取方法等の表示に関する指針について」、「錠剤、カプセル状等食品の適正な製造に係る基本的考え方について」及び「錠剤、カプセル状等食品の原材料の安全性に関する自主点検ガイドライン」について」などの通知を出し、各自治体における指導を促している。

そこで、今回は「健康食品」に使用される食品素材の実態を把握するため、市場で販売されている健康食品の原材料表示を確認し、「健康食品」に使用される原材料と、標ぼうする健康効果との関連性や傾向を探った。また「健康食品」を取扱う事業者に対し、安全性確保に対する意識や国から出された通知等の認知状況等について調査した。

(2) 調査期間及び内容

平成18年6月から平成19年2月にかけて、以下の調査を実施した。

ア 「健康食品」に使用される原材料等の調査

健康安全室で実施している「いわゆる健康食品の試買調査」（以下「試買調査」という。）で、平成16、17年度に購入した「健康食品」のうち、「ダイエット」及び「健康」に関する効果を標ぼうする製品について原材料表示を確認し、使用実態及び傾向等を調査した。

イ 「健康食品」の取扱い事業者に対するアンケート調査

平成18年12月に健康安全室が開催した「健康食品取扱い事業者講習会」で、参加者を対象に、製造、販売等に携わる事業者の安全性に関する意識を把握するためアンケート調査を実施した。

(3) 調査結果及び考察

ア 「健康食品」に使用される原材料等

(7) 「健康食品」の形状について（表1）

「試買調査」で平成16、17年度に購入した309品目のうち、「ダイエット」「健康」を標ぼうするものは113製品あった。これらの製品の形状は、「錠剤」、「粉末」、「カプセル」で全体の約95%を占めていた。

(1) 「健康食品」に使用される原材料について

① 使用される原材料の数について（表2）

表1 健康、ダイエットを標ぼうする「健康食品」の形状

形状	品目数	割合(%)
錠剤	62	54.4
粉末	25	21.9
カプセル	21	18.4
液体	3	2.6
ブロック状	1	0.9
キャンディー	1	0.9
スプレー	1	0.9
計	※114	100.0

※ 1商品中に2品目がセットになっていたものがあつたため、計の品目数は114となっている。

「試買調査」で購入した製品のうち、「ダイエット」、「健康」を標ぼうする113製品について、各製品に使用されている原材料(添加物を含む。)の数を調べたところ、表2のとおりとなった。使用される原材料の数は11~15種類のものが34品目と最も多く、最大のものでは55種類もの原材料が使用されていた。

原材料の表示上、「〇〇エキス」、「〇〇抽出物」等を使用している製品は、114品目中76品目(66.7%)であった。これらの製品のうち、「エキス」あるいは「抽出物」が原材料表示上、上位5品目までに入っている製品は、76品目中57品目(75.0%)であった。

表2 使用されていた原材料の数

原材料数(種類)	品目数
1~5	17
6~10	30
11~15	34
16~20	11
21~25	8
26~30	10
31以上	4
計	※114

※ 1商品中に2品目がセットになっていたものがあつたため、計の品目数は114となっている。

② 原材料とその成分のもつ作用について(表3)

調査した品目の中では、種々の製品にさまざまな原材料が使用されていることが分かった。使用頻度の高かった原材料と、その成分の持つ作用をまとめたものが表3である。しかし、これらの原材料の中には、人における安全性が確認されていないものが多く、成分の精製度や使用量によっては健康への悪影響が懸念されるものが存在している。

実際に、白インゲン豆は、昨年、テレビの健康番組で紹介され、加熱不十分のまま摂取したことによる健康被害が発生している。白インゲン豆は、成分の一つであるファセオラミンによる糖吸収抑制の効果があるとされている(ヒトでの有効性は不明)が、加熱が不完全な場合には、レクチン活性が残存して腹痛、下痢等を発生させる。

大豆イソフラボンは、骨粗しょう症の予防や更年期障害の軽減等に有用と言われているが、濃縮物として利用した場合には、乳がん発症や再発等のリスクを高めるとの報告もある。このため、厚生労働省は食品安全委員会の報告に基づき、平成18年8月に特定保健用食品として摂取する場合の一日摂取目安量として安全な一日の上乗せ摂取量の上限をアグリコン(糖が外れた構造)換算で30mg/日に設定し、「いわゆる健康食品」についても同様に取り扱いよう通知を出している。

表3 多く使用されていた原材料とその作用について

原材料	成分の持つ作用	品目数
茶エキス(ハブ茶、緑茶、ウーロン茶等)	血中中性脂肪、コレステロール低下	17
葉エキス(桑、ピワ、ハス、サンザシ、赤ブドウ、イチヨウ、タンポポ等)	血糖値上昇抑制、血液循環を良くする、等	14
アロエエキス	緩下作用(大腸粘膜刺激)	9
大豆抽出物(サポニン)	過酸化脂質低下、肥満抑制	7
白インゲン豆抽出物	糖吸収抑制	6
唐辛子エキス	体脂肪燃焼、代謝向上等	6
コレウスフォルスコリエクス	代謝向上	5
サラシアエキス	血糖値低下	5
ギムネマエキス	糖吸収抑制	5
大豆イソフラボン	女性ホルモン様作用	4
サンザシエキス	消化促進、整腸作用	4
バナバエキス	血糖値低下	4
その他(ルンブルクスルベルス、ウコンエキス、ミルクシスル、オタネニンジンエキス、プエラリア・ミリフィカ、サケ白子抽出物、カキ肉エキス、ざくろ種子、酵母エキス、メシマコブ菌糸体抽出物、海水抽出物等多数)		

イ 「健康食品」の取扱い事業者に対するアンケート調査結果について

平成18年12月に開催された「健康食品取扱事業者講習会」において、「健康食品」を取扱う事業者を対象に、事業者の安全性に関する意識を把握するためアンケート調査を実施し、参加者1,150名から423枚回収した。なお、本講習会には1社から複数名参加していることが考えられたため、1社1回答として回収した。

(7) 参加者の業種について

参加者の内訳は、図1のとおりであった。

複数回答であったため、他の業種との重複を確認したところ、自社製造の132社のうち受託製造も行っているのは37社(28.0%)であった。また、企画会社の126社のうち75社(59.5%)で販売も行っていた。

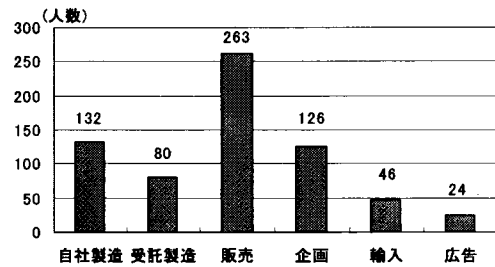


図1 参加者内訳(複数回答)

(4) 「健康食品」の取扱事業者に対するアンケート調査の結果について(表4)

① 「健康食品」を取り扱う際に、重視する点について

製品を取り扱う際に重視する点については、全体として、①「安全性」(57.2%)、②「素材・成分」(18.7%)、③「品質」(14.2%)の順であり、業種間に大きな差はなく、安全性に対する意識が高いことが判明した。

ただし、「素材・成分」を重視するとの回答では、他の業種が10%代であるのに対し、企画会社及び輸入者は23%及び23.9%と比較的高かった。

② 「健康食品」に使用する素材(原材料)、成分を選ぶ際に参考にするものについて

全体としては、「文献等」(67.8%)、「学会」(47.0%)、「海外や国内での流行」(29.1%)の順であった。特に企画会社では「海外や国内での流行」の割合が比較的高く34.1%であった。

③ 取り扱う「健康食品」の品質、安全性の確認方法について

全体としては、「文献等」(62.9%)、「適正製造規範(GMP)に則った品質管理」(52.0%)、「自社による動物実験」(24.1%)の順であった。特に「適正製造規範(GMP)に則った品質管理」については、受託製造で63.8%、「文献等」については企画会社で74.6%と高率であった。

④ 厚生労働省からの「健康食品」の安全性に係る通知の周知について

「健康食品」に関する厚生労働省通知(①「錠剤、カプセル状等の食品の適正な製造に係る基本的考え方について」及び「錠剤、カプセル状等食品の原材料の安全性に関する自主点検ガイドライン」について(平成17年2月1日))、②「いわゆる健康食品」の摂取量及び摂取方法等の表示に関する指針について(平成17年2月28日)、③「大豆イソフラボンを含む特定保健用食品等の取扱いに関する指針について(平成18年8月23日)」について、認知度をたずねたところ、全体では③の認知度が最も高く、65.2%であった。製造者関係では、いずれの通知も「自社製造」より「受託製造」の方が認知度が高かった。また、企画会社における通知の認知度は高く、全ての通知で自社製造を上回っており、②、③については、受託製造よりも「内容を知っている」と回答したものが多かった。また、③の通知について「内容を知っている。」と回答した計276社に対し、通知を受けて行った対応についてたずねたところ、54社から回答があった。対応の内容は、主に表示の見直しや指針に基づき配合量や一日摂取量を見直しあるいは変更を行ったというものであった(なお、「内容を知っている」と回答した会社が必ずしも大豆イソフラボン含有する「健康食品」を取扱っているとは限らない。)

表4 「健康食品」の取扱事業者に対するアンケート調査の結果（総括表）

	全体		自社製造		受託製造		販売		企画会社		輸入		広告		
	計	(%)	計	(%)	計	(%)	計	(%)	計	(%)	計	(%)	計	(%)	
取扱う際に重視する点	安全性	242	57.2	74	56.1	46	57.5	152	57.8	69	54.8	23	50.0	12	50.0
	素材・成分	79	18.7	26	19.7	9	11.3	47	17.9	29	23.0	11	23.9	3	12.5
	品質	60	14.2	23	17.4	17	21.3	38	14.4	15	11.9	7	15.2	4	16.7
	その他	11	2.6	2	1.5	2	2.5	7	2.7	4	3.2	0	0	2	8.3
	回答なし	31	7.3	7	5.3	6	7.5	19	7.2	9	7.1	5	10.9	3	12.5
参考にする情報 (複数回答)	学会	199	47.0	69	52.3	35	43.8	136	51.7	73	57.9	21	45.7	8	33.3
	文献等	287	67.8	95	72.0	56	70.0	181	68.8	96	76.2	28	60.9	10	41.7
	海外や国内での流行	123	29.1	42	31.8	24	30.0	74	28.1	43	34.1	15	32.6	7	29.2
	テレビ等の健康情報	91	21.5	19	14.4	26	32.5	56	21.3	29	23.0	10	21.7	5	20.8
	国立健康栄養研究所のHP	104	24.6	30	22.7	18	22.5	65	24.7	42	33.3	7	15.2	5	20.8
	回答なし	47	11.1	19	14.4	10	12.5	25	9.5	9	7.1	7	15.2	9	37.5
安全性の確認方法 (複数回答)	自社による動物実験	102	24.1	40	30.3	15	18.8	60	22.8	39	31.0	8	17.4	6	25.0
	文献等	266	62.9	85	64.4	49	61.3	171	65.0	94	74.6	23	50.0	13	54.2
	GMPに則った品質管理	220	52.0	70	53.0	51	63.8	135	51.3	66	52.4	21	45.7	8	33.3
	特にしていない	16	3.8	2	1.5	2	2.5	11	4.2	1	0.8	3	6.5	2	8.3
	回答なし	55	13.0	18	13.6	11	13.8	15	5.7	13	10.3	7	15.2	5	20.8
錠剤・カプセル状食品のガイドライン (注1)	知っている	148	35.0	51	38.6	36	45.0	86	32.7	53	42.1	13	28.3	7	29.2
	内容は知らない	135	31.9	35	26.5	24	30.0	86	32.7	45	35.7	12	26.1	7	29.2
	知らない	131	31.0	42	31.8	19	23.8	85	32.3	25	19.8	18	39.1	9	37.5
	回答なし	9	2.1	4	3.0	1	1.3	6	2.3	3	2.4	3	6.5	1	4.17
健康食品の指針 (注2)	知っている	174	41.1	56	42.4	39	48.8	105	39.9	63	50.0	20	43.5	8	33.3
	内容は知らない	133	31.4	39	29.5	25	31.3	85	32.3	39	31.0	8	17.4	9	37.5
	知らない	103	24.3	31	23.5	13	16.3	65	24.7	22	17.5	16	34.8	6	25.0
	回答なし	13	3.1	6	4.5	3	3.8	8	3.0	2	1.6	2	4.3	1	4.2
大豆イソフラボンに関する指針 (注3)	知っている	276	65.2	91	68.9	59	73.8	168	63.9	101	80.2	22	47.8	14	58.3
	内容は知らない	91	21.5	23	17.4	14	17.5	60	22.8	18	14.3	13	28.3	8	33.3
	知らない	42	9.9	11	8.3	5	6.3	26	9.9	5	4.0	9	19.6	1	4.2
	回答なし	14	3.3	7	5.3	2	2.5	9	3.4	2	1.6	2	4.3	1	4.2

(注1) 「錠剤、カプセル状等の食品の適正な製造に係る基本的考え方について」及び「錠剤、カプセル状等食品の原材料の安全性に関する自主点検ガイドライン」について（平成17年2月1日）」

(注2) 「「いわゆる健康食品」の摂取量及び摂取方法等の表示に関する指針について（平成17年2月28日）」

(注3) 「大豆イソフラボンを含む特定保健用食品等の取扱いに関する指針について（平成18年8月23日）」

(4) まとめ

今回の調査結果から、「健康食品」には、①「錠剤」、「カプセル」等、通常の食品の形態とは異なるものが多いこと、②原材料として数多くのもが使われていること、③「〇〇エキス」、「〇〇濃縮物」等、食品の一部の成分を濃縮、抽出していると考えられるものが多く使用されていること、が分かった。

また、アンケート調査の対象とした事業者は、都の講習会に参加した、いわゆる「前向きに取り組む姿勢のある」会社であるといえる。その中の結果ではあるが、「健康食品」を取扱う事業者の安全性に対する意識は比較的高いことが判明した。そして、各事業者が文献等から素材、成分等の安全性を確認していることも把握できた。

しかし、最も製品の安全性に責任を持つべき自社製造を行う事業者は、受託製造を行う事業者より厚生労働省の通知を確認する等の意識が低く、GMPによる品質管理を行っている事業者の割合も少ないことが判明した。なお、実際に「健康食品」の製造の現状を知るため、平成19年2月に健康食品の受託製造を行う大手事業者1社に聞き取りを行ったが、商品設計や原材料の決

第4章 健康安全研究センター食品監視部門（食品機動監視班等）による監視事業

定などは受託元が行っており、最終製品については品質の確認を行うのみであるということであった。このことから受託業者では、技術の提供にとどまっていることが示唆される。言うまでもなく食品衛生法においては、製造された食品の最終責任者は製造者である。このため「健康食品」の製造に際しては、製造者において安全性を確認する体制作りが不可欠である。

このため、来年度は、今年度の調査をもとに都内の「健康食品」の製造者等において、実際に製造を行う際の安全確認の状況を調査するとともに管理すべきポイントを探り、事業者の自主管理の向上を図って行きたいと考えている。

併せて、「健康食品」に含有される成分のうち、平成18年8月に厚生労働省から一日当たりの摂取目安量が示された大豆イソフラボンと、健康被害事例のあった白インゲン豆（レクチン）に着目し、市場に流通する製品を購入してこれらの成分の含有量が適正であるかを検証することとする予定である。

5 食品中から検出されるセミカルバジドの含有量実態調査

食品監視指導課食品機動監視係第1班

食品化学部食品成分研究科食品分析研究室

食品科学部食品添加物研究科容器包装研究室

(1) 調査目的

セミカルバジドは、小麦粉処理剤や瓶詰容器のキャップシーリング発泡剤として使用されるアゾジカルボンアミドに由来しており、食品の加工処理の過程で生成・検出されるという報告がある。なお、日本ではアゾジカルボンアミドは添加物として指定されておらず、小麦粉処理剤として使用した場合は、食品衛生法違反となる。

また、セミカルバジドは、発ガン性が疑われる合成抗菌剤ニトロフラソンの代謝物でもあり、ニトロフラソンの指標物質として、検疫所において畜水産食品を対象としたモニタリング検査や命令検査が実施されてきた^{*}。

一方、小麦粉加工食品及び瓶詰食品中のセミカルバジドの含有実態は明らかでなく、その知見は少ない。そこで、これらの食品についてセミカルバジド含有実態調査を実施した。

^{*}平成19年5月31日にニトロフラゾンそのものを分析対象とする試験法が告示された。

(2) 調査方法

ア 調査期間

平成18年4月から平成19年3月まで

イ 調査品目

小麦粉加工品及び瓶詰食品、計58品目について調査した。

(ア) 小麦粉加工品

48品目（内訳は第1表のとおり）

原材料に小麦粉を用い、製造の際に加熱工程がある食品として、ビスケットやパン等の食品中のセミカルバジド濃度を測定

(イ) 瓶詰食品

10品目（内訳は第4表のとおり）

ベビーフードを中心に、瓶詰食品中及びフタのキャップシーリング（第1図中）のセミカルバジド濃度を測定

ウ 検査機関

健康安全研究センター食品化学部 食品成分研究科 及び食品添加物研究科

第1表 小麦粉加工品の検体内訳

原産国	品名内訳	品目数	原産国	品名内訳	品目数
米 国 ^{※1}	ビスケット等 ^{※2}	12	ブラジル ^{※1}	パウンドケーキ	1
	パン	1		シンガポール	スナック菓子
カナダ ^{※1}	ビスケット等	2	マレーシア ^{※1}	ビスケット等	1
	パン	1	香港 ^{※1}	ビスケット等	1
	パンケーキ	1	インド	パン	1
デンマーク	ビスケット等	2	スウェーデン	ビスケット等	1
	パン	1	スペイン	ビスケット等	1
イギリス	ビスケット等	2	オランダ	ビスケット等	1
イタリア	パン	2	スイス	パン	1
ドイツ	ビスケット等	1	ニュージーランド	ビスケット等	1
	ケーキ	1	日本	ビスケット等	7
フランス	ビスケット等	2		パン	3
合 計					48

※1 アゾジカルボンアミドが添加物として許可されている国
 ※2 ビスケット等：ビスケット、クッキー、ブレックビル、クラッカー、カパン

(3) 調査結果及び考察

ア 小麦粉加工品

検査を実施した48品目中の7品目からセミカルバジドを検出した（第2表、第3表）。

このうち6品目については、小麦粉へのアゾジカルボンアミドの使用が認められている国からの輸入品であった。この6品目は、アゾジカルボンアミドの使用が疑われるが、このうち3品目では卵も使用されており、検出したセミカルバジドは鶏に不正使用されたニトロフラゾン由来である可能性も考えられる。しかし、残りの3品目については、原材料にニトロフラゾンの使用可能性が高い原材料は無く、小麦粉へのアゾジカルボンアミド使用が強く疑われる。

また、残りの1品目からもセミカルバジドが検出されているが、製造国であるシンガポールでの添加物としてのアゾジカルボンアミド許可状況に関しては不明である。しかし、この検体は原材料として小麦粉の他に「乾燥エビ」が使用されていた。つまり、検出されたセミカルバジドは、小麦粉処理剤のアゾジカルボンアミド由来の可能性の他に、エビに不正使用されたニトロフラゾン由来の可能性も否定できない。

なお、実際に小麦粉処理剤等としてアゾジカルボンアミドが使用されているか否かについては、輸入者を所管する自治体に依頼して調査を行った。その結果、セミカルバジドを検出したクラッカー2品目のうち、マレーシア産の製品ではアゾジカルボンアミド使用の実態が認められ、香港産の製品では使用が強く疑われた。

イ アゾジカルボンアミド検査法の必要性

本調査の結果から、セミカルバジドの検出は、日本では指定外添加物のアゾジカルボンアミドの指標物質とできると考えられた。しかし、セミカルバジドは、瓶のフタのキャップシーリング発泡剤由来、ニトロフラゾンの代謝物由来でも検出する等、多様な原材料を使用した食品については検出原因の特定が難しい。このため、小麦粉加工食品からセミカルバジドを検出しても、アゾジカルボンアミド使用を特定するには、その由来について調査する必要があり、迅速な措置が困難となっている。また、アゾジカルボンアミドからセミカルバジドが生成する際には、加熱工程が必要であるとされる。そのため、加熱工程が無い小麦粉や小麦粉調製品（小麦粉に砂糖や香辛料等が加えられた製品、例えばケーキミックス、唐揚げ粉等）のアゾジカルボンアミド使用の有無はセミカルバジドの検査ではわからない。特に小麦粉調製品については、アゾジカルボンアミドの使用が可能な国からの輸入も多いため、実態調査が必要である。

そこで、セミカルバジドの検出に頼らず、直接アゾジカルボンアミドを測定する方法の開発が必要であると考える。

第2表 小麦粉加工品の検査結果

原産国	検出数	検査総数
米 国*	1	13
カナダ*	2	4
デンマーク	0	3
イギリス	0	2
イタリア	0	2
ドイツ	0	2
フランス	0	2
ブラジル*	1	1
シンガポール	1	1
マレーシア*	1	1
香 港*	1	1
インド	0	1
スリエーション	0	1
スペイン	0	1
オランダ	0	1
スイス	0	1
ニュージーランド*	0	1
日 本	0	10
合 計	7	48

※ アゾジカルボンアミドが添加物として許可されている国

第3表 小麦粉加工品のセミカルバジド検出検体内訳

品名	原産国	セミカルバジド濃度 (ppb)	アゾジカルボンアミド使用有無※2	備考
マカミアナツクッキー	米 国※1	1	無	卵使用
冷凍パンケーキ	カナダ※1	37	無	卵使用
冷凍食品 ガーリックトースト	カナダ※1	3	調査中	
洋菓子 れんげいパウンドケーキ	ブラジル※1	7	無	卵使用
スナック菓子 (エビ春巻)	シンガポール	26	無	エビ使用
クラッカー	マレーシア※1	57	有	
クラッカー	香 港※1	8	使用の疑い	

※1 アゾジカルボンアミドが添加物として許可されている国

※2 輸入者の調査結果

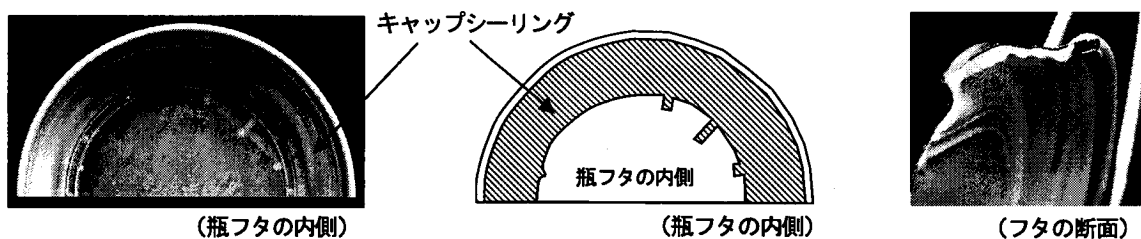
ウ 瓶詰食品

検査を実施した10品目中の4品目（No.1～3、5）において、食品及びキャップシーリングからセミカルバジドを検出した（第4表）。これは、キャップシーリングにアゾジカルボンアミドを使用した瓶詰食品の加熱工程でセミカルバジドが生成したと考えられる。

セミカルバジドを検出した4品目のフタはいずれもPT（第4表※2参照）キャップであり、キャップシーリングの断面に発泡の跡が見られた。ところが同じPTキャップであっても、キャップシーリング断面に発泡の跡が見られるにもかかわらずセミカルバジドが検出されない製品が1品目あった（No.4）。この製品は、セミカルバジドが検出されたベビーフード2品目（No.2、3）と同一メーカーのA社製品であった。そこで、メーカー等へ聞き取り調査を実施した結果、セミカルバジド検出に関する対策として、本検体の購入時期に発泡剤をアゾジカルボンアミドから重曹に変更し始めていた事がわかった。今回購入したA社のベビーフード3品目（No.2、3、4）には、対策前後の製品が混在していたと考えられる。

また、セミカルバジドが検出された輸入品の瓶詰ベビーフード（No.1）については、製造元にあたる米国メーカーの対策が進まない事を理由に、国内総代理店である輸入者のB社が今後の取扱中止を決めていたことが判明した。

国内流通の瓶詰ベビーフードはA社・B社の2社で国内の取扱いの大部分を占めている。このことから、今後は営業者の自主的な対策が進むことによって、瓶詰ベビーフードからのセミカルバジド検出率は減少していくと思われる。



第1図 キャップシーリングの例（PT キャップ）

第4表 瓶詰食品の検査結果

No.	品名	原産国	キャップ種類 ^{※2}	発泡	セミカルバジド濃度(ppb)	
					食品中	キャップシーリング ^{※1} 中
1	農産物加工品 ベビーフード	米国	PT	+	35	4590
2	そうざい ベビーフード ^{※1}	日本	PT	+	12	3120
3	そうざい ベビーフード ^{※1}	日本	PT	+	30	5380
4	農産物加工品 ベビーフード ^{※1}	日本	PT	+	—	—
5	農産物加工品 えのき茸	日本	PT	+	6	1120
6	調味料 パスタソース	イタリア	ラグ	—	—	—
7	調味料 マスタード	フランス	ラグ	—	—	—
8	農産物加工品 ベビーフード	日本	ラグ	—	—	—
9	魚介類加工品 さけフレーク	日本	ラグ	—	—	—
10	清涼飲料水 幼児用フルーツジュース	日本	スクルー	—	—	—

※1 同一メーカー（A社）製、フタの外観は同じ

※2 PT (press-on twist-off) キャップ：キャップシーリングを加熱して軟化させた状態で瓶に乗せて瓶の口のネジ部に圧着させるタイプ
 ラグキャップ：キャップ内側の下端部の突起をビン口の口にある不連続なネジ山にはめ合わせるタイプ
 スクリューキャップ：ねじ込みするタイプ

(4) まとめ

- ア セミカルバジドは、小麦粉加工品やPTキャップを用いた瓶詰食品等の食品から検出された。
- イ セミカルバジドの生成要因は複数あるので、小麦粉加工品への指定外添加物であるアゾジカルボンアミド使用の特定には由来調査が必要である。
- ウ 小麦粉へのアゾジカルボンアミド使用の有無を確認するためには、アゾジカルボンアミドを直接測定する検査法の開発が必要である。
- エ 国内に流通している瓶詰ベビーフード中のキャップシーリング由来のセミカルバジドについては、製造者等の自主対策が進んでおり、今後は低減化が期待される。

6 都内流通鶏卵の抗コクシジウム剤の残留実態調査

食品監視指導課食品機動監視係第2班

食品化学部残留物質研究科動物用医薬品研究室

(1) はじめに

鶏コクシジウム症とは、アイメリア属原虫の腸管粘膜上皮への寄生によって起こる消化器疾病であり、オーシストの経口摂取によって、感染が成立すると考えられている。下痢、体重減少、産卵率の低下等の症状を示し、養鶏業で被害の大きい疾病の一つである。コクシジウム症の感染防止や治療のためには、抗生物質等の抗コクシジウム剤が使用されるが、これらは鶏卵や鶏肉等に残留することによって耐性菌の出現等の懸念があることから、国内ではその使用方法について、飼料安全法や薬事法等で規制されている。

2005年のEUの調査によると、鶏卵320検体中114検体（検出率：35.6%）から、日本国内でも使用実態のあるサリノマイシン、ジクラズリル、ラサロシド等の抗コクシジウム剤が検出されたとの報告があった¹⁾。また、厚生労働省のモニタリング検査では、600検体程度のうち毎年数検体から抗コクシジウム剤の一つであるサルファ剤が検出されている。

これまで、当センターでは鶏卵についてサルモネラの細菌検査と併せて、抗生物質等の検査を実施しているが、抗コクシジウム剤については検査法の検討が必要ことから、ほとんど対応していない。

そこで本調査では、抗コクシジウム剤について検査法を検討し、都内の流通鶏卵における残留実態を把握する。また、都内養鶏場における抗コクシジウム剤の取り扱い状況について家畜保健衛生所から聞き取りを行ったので、あわせて報告する。

(2) 調査内容

ア 調査期間

平成18年4月から平成19年3月まで

イ 調査対象

都内流通鶏卵及び鶏卵加工品49検体（国産鶏卵33検体、
国産粉末卵2検体、輸入粉末卵13検体、輸入液卵1検体）
（詳細は表1、2参照）

ウ 検査機関

食品化学部残留物質研究科動物用医薬品研究室

エ 検査項目

サリノマイシン^{製1)}、ナラシン、モネンシン、ラサロシド^{製2)}、ジクラズリル、
サルファキノキサリン^{製3)}、サルファジメトキシ^{製4)}、サルファモノメトキシ
ン、ハロフジノン、オルメトプリム、チアンフェニコール、トリメトプリム^{製5)}、ナイカルバジン

表1 検査した鶏卵及び鶏卵加工品の内訳

	国産/輸入	品目数
殻付き	国産	33
液卵	輸入	1
粉末卵	国産	2
	輸入	13
合計		49

基準値 ※1・0.02ppm ※2・0.005ppm(卵白)

※3・0.01ppm ※4・1ppm ※5・0.02ppm

その他の項目には食品一般の成分規格「含有してはならない」が適用される。

オ 検査方法

前処理後、LC/MS で定性・定量した。

(3) 結果・考察

ア 抗コキシジウム剤の検査法の検討

ポジティブリスト制度の施行後、抗生物質等の検査法の整備が急務となっているが、一部薬剤については、いまだ公定法が示されていない。また、公定法が示されている薬剤の中でも添加回収率が十分でないものもある。

そこで今回、抗コキシジウム剤 13 薬剤のうち 5 剤についての検査法の検討を行った。

ナラシンについては、公定法が示されていないため、新たに検査法を開発した。また、これまで当センターで検査対応を図ってこなかったハロフジノンについて新規に SOP を作成した。さらに、検出下限値及び添加回収率を改善するため、サリノマイシン、モネンシン、ラサロシドについて液液分配の変更等の改良を行った。これらの結果を表3に示す。

イ 抗コキシジウム剤の検出状況

調査の結果、抗コキシジウム剤を検出した検体はなかった。

表2 原産国の内訳(輸入品に限る)

品目	原産国	品目数
液卵	アメリカ	1
	アメリカ	3
粉末卵	カナダ	4
	オランダ	1
	フランス	2
	イタリア	1
	インド	1
	中国	1
	合計	

表3 抗コキシジウム剤の検査法の検討

検査項目	規制値 (ppm)	検出下限値 (ppm)		添加回収率 (%)	
		平成 17 年度	平成 18 年度	平成 17 年度	平成 18 年度
サリノマイシン	0.02	0.05	0.0025	50	89
ナラシン		公定法なし	0.0025	公定法なし	88
モネンシン		0.05	0.001	50	99
ラサロシド	0.005(卵白)	0.05	0.001	69	69
ジクラズリル		0.1	0.1	95	95
スルファキノキサリン	0.01	0.03	0.03	75	75
スルファジメトキシ	1	0.02	0.02	82	82
スルファモノメトキシ		0.03	0.03	85	85
ハロフジノン		SOPなし	0.01	SOPなし	60
オルメトプリム		0.05	0.05	99	99
チアンフェニコール		0.05	0.05	94	94
トリメトプリム	0.02	0.05	0.05	92	92
ナイカルバジン		0.02	0.02	76	76

検討した薬剤

ウ 都内養鶏場における抗コクシジウム剤の取り扱い状況

本調査に関連して、家畜保健衛生所に対し、都内養鶏場における抗コクシジウム剤の取り扱い状況について聞き取りした。その結果、都内（島しょを含まない）では昨年1回のコクシジウム症の発生がみられた。しかし、抗コクシジウム剤を使用せず、鶏舎の洗浄・消毒で対応したとのことであった。

養鶏場では農林水産省の指導により抗コクシジウム剤をはじめとした抗生物質等の使用を削減する傾向にあり、薬剤を使用する場合においても記録をとるなど適正な履歴管理に向けた取り組みをしているとの結果であった。

(4) まとめ

ア 本調査により、国内で使用実態のある抗コクシジウム剤13剤の検査が可能になった。一部薬剤について検査法を検討又は改良し、検出下限値を下げる等のポジティブリスト制度を踏まえた検査体制を整備することができた。その結果、これまで対応していなかった抗コクシジウム剤について残留実態を把握することができた。

イ 今回の調査結果から、都内流通鶏卵の抗コクシジウム剤残留の可能性が低いことが示唆された。

抗コクシジウム剤が検出されなかった理由として、まず国産品では、①養鶏場に対する家畜保健衛生所等の指導、②休業期間の厳守等が挙げられる。現在、農林水産省では、抗生物質等の削減や使用記録だけでなく、鶏卵の履歴管理ができるような体制づくりを模索している。このため、今後も抗生物質等について、厳しい管理がなされていくと考えられる。

また輸入品で抗コクシジウム剤が検出されなかった理由としては、イギリスの Veterinary Residues Committee の年次報告書(2005年)²⁾によると、①輸出国側の養鶏場に対する指導、②輸出国側による飼料工場に対する監視指導、③輸出国側による違反業者へのモニタリング強化、④検疫所のモニタリング検査等が挙げられる。また、抗コクシジウム剤の残留は前述の管理により、以前に比べ減少していると報告されている。

ウ しかし、平成18年度に中国産うずらの卵加工品複数検体から、抗コクシジウム剤の一つであるサリノマイシンが検出されたように、薬剤の使用管理が徹底されていない事例が見受けられる。輸入鶏卵等については管理状況の把握が困難であることから、今回の検査法の開発結果を踏まえ、既定事業で実施している国産鶏卵の抗生物質等の検査を見直し、輸入鶏卵及び鶏卵加工品等のモニタリングを実施すべきと考える。

(5) 参考文献

- 1) Mortier L, Huet AC, Charlier C, Daeseleire E, Delahaut P, Van Peteghem C.
Food Addit Contam. 2005 Nov;22(11):1120-5
- 2) Veterinary Residues Committee ホームページ <http://www.vet-residues-committee.gov.uk/>

7 既存添加物（着色料）の品質学的実態調査

食品監視指導課食品機動監視係第3班

食品化学部食品添加物研究科添加物製剤研究室

食品化学部食品成分研究科天然化学研究室

(1) はじめに

現在、日本で使用されている800品目以上の食品添加物（天然香料を除く）の半数以上は、従来から使用されていた天然添加物として既存添加物名簿（以下「名簿」という）に記載された品目である。厚生労働大臣が安全性と有効性を確認した「指定添加物」と異なり、長年食用に供されていた経験に基づいて記載された経緯から、名簿には食品衛生法第11条による成分規格の設定されていないものが7割以上含まれている。また、一部安全性評価がなされていない品目も含まれている。平成19年3月30日に61品目について食品衛生法の成分規格が設定されたが、今回、規格設定に先立ち、名簿で多くの割合を占める着色料について、品質実態把握を目的とした調査を行った。

(2) 調査内容

ア 調査期間

平成18年6月から平成19年3月まで

イ 調査対象

名簿記載の着色料のうち、食品衛生法の成分規格がない単品（色素のみの製品）、製剤（希釈等一定の加工をしている製品）を調査対象とした。

アナトー(1,1)、アルカネット(1,0)、カカオ(4,1)、クチナシ青(3,2)、クチナシ赤(2,1)、クチナシ黄(6,1)、コウリヤン(2,0)、スピルリナ(1,1)、タマリンド(1,0)、トマト(3,0)、ムラサキイモ(2,1)、ムラサキトモモロコシ(0,2)、ラック(1,1) 以上 単品27検体、製剤11検体 計38検体

（下線記載は、8版公定書への記載品目、括弧内に単品、製剤の順で製品数を記載）

ウ 検査機関

健康安全研究センター食品化学部食品添加物研究科添加物製剤研究室

健康安全研究センター食品化学部食品成分研究科天然化学研究室

エ 検査項目及び検査方法

(7) 規格項目：単品は、第8版食品添加物公定書（以下8版公定書と略）に示された規格案（以下8版規格案と略）、8版規格案にない項目は日本食品添加物協会の「第3版既存添加物自主規格」による自主規格試験に従った。製剤は、8版規格案等の試験法を適用できるものについては、単品と同じ試験を実施した。

(4) 重金属等：単品、製剤とも、カドミウム、鉛、銅は、安野ら（東京都立衛生研究所年報第53号）、水銀は、安野ら（同第49号）、ヒ素は第7版食品添加物公定書に準じた。

(9) 残留溶媒*：単品、製剤とも、植松ら（食品衛生学雑誌第38巻）に準じた。（※：メタノール、エタノール、アセトン、酢酸エチル、ヘキサン、ジクロロメタン、酢酸メチル、ジエチルエーテル、メチルエチルケトン、1,2-ジクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、シクロヘキサン、2-プロパノールについて検査を実施した。）

(5) カビ毒：単品、製剤とも、食品衛生検査指針、フロリジルカラム法に準じて実施した。

(3) 結果（詳細は第1表に記載）

ア 単品：色価はクチナシ青1検体が8版規格案に不適合であった。残留溶媒はカカオ色素2検体のアセトンが自主規格に不適合

であった。その他8版規格案、自主規格には適合するものの、ラック色素1検体から鉛を国際機関(JECFA)が提案する限度値(Pbとして $2\mu\text{g/g}$ 以下)^{※1}以上検出、カカオ色素2検体から水銀をEUの着色料の基準値($1\mu\text{g/g}$ 以下)^{※2}以上検出(カカオ色素は対象外)、トマト色素3検体からアセトンを食品衛生法の製造基準(トマト色素は対象外)以上検出した。

イ 製剤：色価の結果から、アナトー色素1検体、クチナシ青色素1検体が、使用した原体が規格不適合、または色素の含量表示が不適切である可能性が考えられた。(第1表※1, ※2)

ウ カビ毒：21検体について検査を実施した。検体が分析法に適合せず検査不能となったトマト色素1検体を除いた20検体全てが検出限界以下であった。

(4) 考察

今回の調査は、名簿に記載された450品目のうち、成分規格の設定されていない品目の品質実態把握を目的とし、第一に着色料を対象として行ったものである。着色料についての調査結果から、現在、成分規格の設定されていない既存添加物の品質が安定していないことが懸念される。国においても、成分規格の設定や名簿の見直しにより、添加物の品質確保に向けた取組みを進めている。しかし、これらの作業を経ても成分規格がない既存添加物は200品目以上に上る。そのため、今後それらの添加物の一層の品質確保を図るために、名簿の更なる見直しや規格化が必要と思われる。また、今回、水銀や鉛がJECFAやEUの基準値以上検出される検体があった。今後の規格設定や公定書の改訂にあたり、考慮すべきと思われる。

(5) まとめ

既存添加物名簿に記載された着色料のうち、食品衛生法上の成分規格の設定されていないものを対象に実態調査を行ったところ、8版規格案または自主規格に不適合であるものが3検体あった。その他、鉛をJECFAが提案する重金属の限度値以上検出するものがある等、成分規格の設定がない既存添加物の品質にばらつきのあることが推測された。8版公定書の施行以降、新規収録品目については、品質の安定化が期待されるが、今回の調査を踏まえると、規格化以降もその品質について監視が必要と思われる。現在流通している既存添加物の品質安定化のために、名簿の中の規格が設定されていない添加物について、更なる見直しや成分規格化が必要と思われる。

※1 Evaluation of certain food additives and contaminants (Fifty-third report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives). WHO Technical Report Series, No. 896, 2000, p. 11-12. (ISBN 92-4-120896-1)

※2 Consolidated TEXT CONSLEG:1995L0045-10/05/2004 (Office for Official Publications of European Communities)

第1表 既存添加物検査結果表

（網掛けは第8版食品添加物公定書への掲載品目 ○ は、8版規格案または自主規格に不適合）

分類	色素名	品名	国産・輸入	形態	検査項目									
					色価	総重金属 ^{※4} (μg/g)	Pb ^{※5} (μg/g)	As ^{※7} (μg/g)	Hg ^{※8} (μg/g)	Cu (μg/g)	MeOH ^{※10} (μg/g)	EtOH (μg/g)	アト ^{※11} (μg/g)	酢酸エチル (μg/g)
単品	アナトー	A	輸入	粉末	1826.6	<10	<1	<1	<0.01	2.0	<25	<1000	20	<12.5
	アルカネット	A	輸入	ペースト	1065.1	<10	<1	<1	<0.01	2.6	<25	<1000	42	88
	カカオ	A	国産	粉末	114.5	<10	<1	<1	<0.01	4.3	<25	<1000	52 ^{※11}	<12.5
		B	輸入	粉末	303.4	<40	<1	1.7	3.38 ^{※9}	53.0	<25	<1000	58 ^{※11}	<12.5
		C	国産	粉末	142.6	<10	<1	<1	1.82 ^{※9}	15.9	<25	10200	<7.5	<12.5
		D	輸入	粉末	340.1	<40	1.4	2.6	0.32	34.3	<25	<1000	13	<12.5
	クチナシ青	A	輸入	粉末	80.3	<10	<1	<1	<0.01	0.7	61(38)	<1000	<7.5	<12.5
		B	国産	粉末	260.3 ^{※1}	<10	<1	<1	<0.01	<1	70(13)	11048	<7.5	<12.5
		C	輸入	粉末	313.4	<10	<1	<1	<0.01	2.5	102(16)	<1000	<7.5	<12.5
	クチナシ赤	A	輸入	粉末	205.1	<10	<1	<1	<0.01	2.8	<25	<1000	<7.5	<12.5
		B	輸入	粉末	85.8	<10	<1	<1	<0.01	<1	58	<1000	<7.5	<12.5
	クチナシ黄	A	国産	粉末	123.1	<10	<1	<1	<0.01	<1	<25	<1000	<7.5	<12.5
		B	国産	粉末	193.2	<10	<1	<1	<0.01	<1	<25	<1000	<7.5	<12.5
		C	輸入	粉末	728.9	<10	<1	<1	<0.01	0.9	<25	<1000	<7.5	<12.5
		D	国産	粉末	128.1	<10	<1	<1	<0.01	<1	<25	<1000	<7.5	<12.5
		E	国産	粉末	185.5	<10	<1	<1	<0.01	<1	<25	<1000	<7.5	<12.5
		F	輸入	粉末	757.9	<10	<1	<1	<0.01	<1	<25	<1000	<7.5	<12.5
	コウリヤン	A	輸入	粉末	443.3	<40	1.1	<1	0.39	27.0	<25	<1000	<7.5	<12.5
		B	輸入	粉末	756.3	<40	<1	<1	0.84	44.6	72	<1000	<7.5	<12.5
	スピルリナ	A	輸入	粉末	64.1	<10	<1	<1	<0.01	1.2	<25	<1000	<7.5	<12.5
タマリンド	A	国産	粉末	156.7	<10	<1	<1	<0.01	1.3	<25	8600	19	<12.5	
トマト	A	輸入	ペースト	2522.0	<10	<1	<1	<0.01	3.9	<25	<1000	45 ^{※12}	75	
	B	輸入	粉末	485.9	<10	<1	<1	<0.01	3.6	<25	<1000	123 ^{※12}	<12.5	
	C	輸入	粉末	1002.5	<10	<1	<1	<0.01	1.2	26	<1000	46 ^{※12}	<12.5	
ムラサキイモ	A	輸入	粉末	318.2	<10	<1	<1	<0.01	1.1	131	21200	<7.5	<12.5	
	B	輸入	粉末	317.3	<10	<1	<1	<0.01	1.2	2450	20900	<7.5	<12.5	
ラック	A	輸入	粉末	1425.0	<40	2.8 ^{※4}	<1	0.13	31.0	<25	<1000	<7.5	<12.5	
製剤	アナトー	B	国産	液体	427.8 ^{※2}	<10	<1	<1	<0.01	<1	<25	<1000	<7.5	<12.5
	カカオ	E	国産	液体	29.4	<10	<1	<1	1.18	2.8	<25	2113	<7.5	<12.5
	クチナシ青	D	国産	液体	22.1 ^{※3}	<10	<1	<1	<0.01	1.3	93(211)	170600	<7.5	<12.5
		E	国産	液体	64.2	<10	<1	<1	<0.01	<1	80(62)	149400	<7.5	<12.5
	クチナシ赤	C	国産	粉末	30.4	<10	<1	<1	<0.01	<1	<25	<1000	<7.5	<12.5
	クチナシ黄	G	国産	液体	94.0	<10	<1	<1	<0.01	<1	<25	163300	<7.5	<12.5
	スピルリナ	B	輸入	粉末	61.7	<10	<1	<1	<0.01	1.3	<25	<1000	<7.5	<12.5
	ムラサキイモ	C	国産	液体	78.8	<10	<1	<1	<0.01	<1	<25	78000	<7.5	<12.5
	ムラサキトウモロコシ	A	国産	液体	52.7	<10	<1	<1	<0.01	<1	<25	177900	<7.5	<12.5
		B	国産	液体	51.2	<10	<1	<1	<0.01	<1	<25	177800	<7.5	<12.5
	ラック	B	国産	粉末	42.6	<10	<1	<1	<0.01	<1	<25	<1000	<7.5	<12.5

確認試験、性状の結果は問題なしのため省略 重金属のうちCd及び残留溶媒のうちヘキサン、ジクロロメタン、酢酸メチル、ジエチルエーテルメチルエチルケトン、1,2-ジクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、シクロヘキサン、2-プロパノールは不検出のため省略

- ※1: クチナシ青色素の8版規格案「色価は50以上で、その表示量の90~110%を含む」本品の色価の表示は130であるため、検出される色価の上限は143(130×1.1=143)までである。
- ※2: アナトー色素の自主規格(抜粋)「色価は972以上で、その表示量の90~120%を含む」本品の色素の含量は85%であった。そのため、自主規格で示された色価の最低値(972)を含むと仮定した場合でも744(972×0.85×0.9=744)以上の色価がなければならない。
- ※3: クチナシ青色素の8版規格案「色価は50以上で、その表示量の90~110%を含む」本品の色価の含量は80%であった。そのため、8版規格案で示された色価の最低値(50)を含むと仮定した場合でも36(50×0.8×0.9=36)以上の色価がなければならない。
- ※4: 純度試験における基準値 Pbとして40μg/g以下
- ※5: 純度試験の基準値 アナトー、アルカネット、カカオ、コウリヤン、タマリンド: 10μg/g以下、その他の色素: 8μg/g以下
- ※6: 国際機関(JECFA)で提案されている重金属の限度値: 2μg/g以下
- ※7: 純度試験の基準値 As₂O₃として4.0μg/g以下
- ※8: 純度試験の基準値 アナトー: 1μg/g以下
- ※9: EUの着色料の基準値: 1μg/g以下
- ※10: 純度試験の基準値 クチナシ青: 色価50に換算して0.1%以下 アナトー: 50μg/g以下 クチナシ青は括弧内に換算値を記載
- ※11: 純度試験の基準値(カカオ: 30μg/g以下)以上検出
- ※12: 他の一部の色素に適用されている製造基準の限度値(30μg/g以下)以上検出

カビ毒は次の21検体について検査を実施(※は検体が分析法に適合しないため、検査不能となった。)
 <単品>カカオA, カカオB, クチナシ青A, クチナシ赤A, クチナシ黄A, クチナシ黄B, クチナシ黄C, コウリヤンA, スピルリナA, タマリンドA, トマト(※), ムラサキイモA, ラックA
 <製剤>アナトーB, カカオE, クチナシ青E, スピルリナB, ムラサキイモC, ムラサキトウモロコシA, ムラサキトウモロコシB, ラックB

8 食品用の陶磁器・紙製容器に含まれる重金属の実態調査

食品監視指導課食品機動監視係第4班

食品化学部食品添加物研究科容器包装研究室

(1) はじめに

ア 陶磁器について

近年、海外で製造された食品用陶磁器の輸入量が大幅に増加している。特に中国からの輸入量は急増傾向にあり、平成13年度には約1万トンであったが、平成17年度は約3.5万トンと4年間で3.5倍にもなっている。また、平成17年の検疫所違反事例でも、陶磁器の違反7件のうち4件が中国であった。現在、陶磁器に対する食品衛生法（以下、食衛法）上の規格はCdとPbだけであるが、陶磁器にはCd、Pbの他にもCr、Co、Zn、Al、Cu等の金属類を含む釉薬や顔料が使用されており、これらの金属が焼成不足等により溶出する恐れがある。

そこで今年度、大手100円ショップで販売されている陶磁器（絵柄付のもの）を中心に金属類の実態調査を実施した。

イ 紙製容器について

昨今、環境保護の観点からリサイクル活動が普及しており、古紙の再生が活発になっている。こうした状況の中、古紙を原料として食品用の紙製容器が製造されており、古紙に使用されているインク等に含まれる金属類が移行する可能性が危惧される。現在、紙製容器には、食衛法上の着色料、PCB、蛍光物質について規格等があるが、金属類についての規格は設定されていない。そこで、市販されている再生紙を使用した紙製容器について金属類について実態調査を行った。

(2) 調査方法及び内容

ア 調査期間 平成18年4月から平成19年3月

イ 陶磁器

(ア) 対象品目（表1）

大手100円ショップ等で販売されている陶磁器66品目

(イ) 検査項目

材質鑑別、形態、規格試験（Cd、Pb）、金属類（Al、As、Ba、Ca、Co、Cr、Cu、Fe、K、Li、Mg、Mn、Na、Ni、Si、Zn）

ウ 紙製容器

(ア) 対象品目（表2）

市販されている食品用の紙製容器 31品目

(イ) 検査項目

材質鑑別、金属類（Cd、Pb、Al、Ca、Co、Cr、Cu、Fe、Li、Mg、Mn、Ni、Zn）

エ 検査機関

健康安全研究センター 食品化学部 食品添加物研究科 容器包装研究室

表1 陶磁器検体

原産国	検体数			合計
	A社	B社	その他	
中国	41	12	0	53
タイ	5	0	0	5
ブラジル	2	0	0	2
イタリア	2	0	0	2
ドイツ	0	0	2	2
ベトナム	1	0	0	1
イギリス	0	0	1	1
合計	51	12	3	66

表2 紙製容器検体

種類	検体数	原材料(数)
紙皿	13	再生紙8、その他3 100%ビュアパルプ2
板紙製容器	10	不明10
製菓用容器	4	不明4
ナフキン	2	再生紙1、不明1
クレープ用包み	1	不明1
ピザ容器 (ダンボール製)	1	不明1
合計	31	再生紙9、不明17、 その他3、 100%ビュアパルプ2

(3) 結果及び考察

ア 陶磁器

(7) 材質鑑別・規格試験

検査を実施した 66 検体はすべて陶磁器の規格に適合であった。また ISO 規格は食衛法よりも厳しいものになっているが(資料

資料1 陶磁器の規格

種類		項目	食品衛生法規格	ISO規格	中国の規格
深さ2.5cm以上	容量1.1L未満	Cd	0.5 μg/mL以下	0.5 μg/mL以下	Cd: 0.5 μg/mL Pb: 7 μg/mL
		Pb	5 μg/mL以下	2 μg/mL以下	
	容量1.1L以上	Cd	0.25 μg/mL以下	0.25 μg/mL以下	
		Pb	2.5 μg/mL以下	1 μg/mL以下	
液体を満たせないもの又は深さ2.5cm未満		Cd	1.7 μg/cm ² 以下	0.7 μg/cm ² 以下	
		Pb	17 μg/cm ² 以下	8 μg/cm ² 以下	

1)、規格値を超えるものはなかった(表4・表5)。

Cd、Pbの検出率を国別に見てみると、中国製がCd 45%、Pb 68%であるのに対し、他国製はCd 15%、Pb 46%であり、中国製の陶磁器はCd、Pbの検出率に高い傾向がみられた(表3)。

表3 Cd、Pbの国別検出率

原産国	検出率(%)	
	Cd	Pb
中国 n=53	45	68
その他 n=13	15	46

また、中国における食衛法上の陶磁器の規格は、深さや容量に関わらず、Cdが0.5 μg/mL、Pbが7 μg/mLであり(資料1)、この規格に基づき製造された製品が輸入された場合、わが国の食品衛生法に違反する可能性が示唆される。

(i) その他の金属類

検査を実施した 65 検体(1 検体は溶出状態が悪く規格試験のみ実施した)より検出された金属類の検出率、溶出値は表4・表5のとおりである。検出された金属類で暫定耐用摂取量を超えるものはなかった。検出された金属類のうち、Zn、Ca、Al、Ba、Mgの検出率が高くなっている。これらは一般に釉薬や顔料に含まれている金属類であり、釉薬や顔料に由来していると考えられた。

表4 金属類の溶出量(深さ2.5cm以上容量1.1L未満)

金属	Cd	Pb	Zn	Ca	Ba	Al	Mg	Cu	K	Na	Si	Li	Mn	Co	Cr
検出率(%)	30	67	67	47	33	27	20	10	13	13	13	10	10	6.7	6.7
溶出値(μg/mL)	0.001~0.047	0.02~0.78	0.01~0.56	0.1~5.2	0.01~0.12	0.1~3.2	0.05~0.46	0.02~0.27	1.2~13	0.6~21	1.3~2.5	0.1~0.24	0.01~0.03	0.02~0.04	0.01

表5 金属類の溶出量(液体を満たせないもの又は深さ2.5cm未満)

金属	Cd	Pb	Zn	Ca	Mg	Al	Ba	Mn	Si	Cu	Li	Fe	K	Na	Co	Cr
検出率(%)	47	61	63	57	54	51	49	17	17	14	11	8.6	8.6	8.6	5.7	2.9
溶出値(μg/cm ²)	0.001~0.097	0.006~3.1	0.008~1.0	0.03~9.9	0.03~0.48	0.05~6.3	0.005~0.97	0.006~1.4	1.0~8.4	0.004~14	0.03~0.11	0.52~3.8	1.0~7.9	2.8~14	0.01~0.15	0.012

イ 紙製容器

(7) 紙皿

紙製容器 31 検体のうち、紙皿 13 検体の結果については表6のとおりである(紙皿には、原材料の表示があったため他の検体と区別した)。

Cd、Pbについては、いずれも検出限界以下であった。検出された金属類で暫定耐用摂取量などを超えるものはなかった。

Ca、Al等の金属類は100%ピュアパルプの検体に比べ再生紙を原料とした検体の方が多く検出された。これは、紙の製造過程で添加される薬品(サイズ剤、填料等)が100%ピュアパルプに比べ、多く使用されているのではないかと示唆された。なお、100%再生紙を使用した検体のCa、Al等の含有量が少なかった理由として、当該品は牛乳パックを製造する際に出る100%ピュアパルプの端材のみを原料としているためと思われる。

(i) その他の紙製容器

その他の紙製容器 18 検体の金属類検出数、検出値は表7のとおりである。なお、18 検体のうち、ナフキン1 検体については、再生紙である旨の表示があったが、他の17 検体は不明であった。Cd、Pb については、全検体検出限界以下であった。その他検出された金属類で暫定耐用摂取量等を超えるものはなかった。

製紙業界の情報などを参考にすると、再生紙を使用している紙製容器であっても、表面（食品に接触する部分）はピュアパルプを使用し、中間層に再生紙を使用しているものが多いという。板紙製容器とピザ容器は、外観からこの形態ではないかと推測された。検査の結果、Al、Ca 等の検出値が高くなっている。

また、ナフキン 2 検体については、Al は検出限界以下であり、Ca、Mg 等も比較的含有量が少ない。これは、製品の厚みや透過性等が他の紙製容器と異なっており製造方法に違いがあるのではないかと示唆された。

表6 紙皿材質中の金属類

原材料	含有量(μg/g)						
	Cd	Pb	Ca	Al	Mg	Cu	Fe
100%再生紙	ND	ND	6,400	620	140	7	66
100%再生紙	ND	ND	4,000	2,000	97	6	70
66%再生紙	ND	ND	23,000	4,700	790	20	140
66%再生紙	ND	ND	16,000	4,400	670	13	110
中間層再生紙	ND	ND	19,000	6,000	730	18	150
中間層再生紙	ND	ND	14,000	7,000	590	17	150
中間層再生紙	ND	ND	15,000	5,600	2,800	ND	210
再生紙使用(割合不明)	ND	ND	20,000	3,200	810	14	120
さとうきび	ND	ND	14,000	ND	14,000	ND	160
さとうきび	ND	ND	350	ND	80	ND	52
ケナフ:竹=3:7	ND	ND	ND	700	45	ND	7
100%ピュアパルプ	ND	ND	210	730	96	ND	20
100%ピュアパルプ	ND	ND	850	ND	290	ND	43

ND : Cd<0.5 μg/g, Pb・Cu<5 μg/g, Ca<50 μg/g, Al<500 μg/g

表7 その他の紙製容器材質中の金属類

種類	含有量(μg/g)									
	Cd	Pb	Al	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Cr	Zn
板紙製容器 n=10	ND	ND	2,600~8,100 (10)	16,000~47,000 (10)	870~4,100(10)	150~470(10)	6~21(9)	5~33(9)	ND	62~130(2)
製菓用容器 n=4	ND	ND	520~2,400(3)	460~740(4)	110~660(4)	16~41(4)	ND	6~35(4)	7~59(2)	ND
ナフキン n=2	ND	ND	ND	390*~1,400	80*~290	23*~31	6	47	ND	ND
クレープ用包み n=1	ND	ND	6,100	900	12,000	740	ND	7	7	ND
ピザ容器 n=1	ND	ND	5,200	33,000	1,200	270	23	11	ND	ND

ND : Cd<0.5 μg/g, Pb・Cu・Cr<5 μg/g, Al<500 μg/g, Zn<50 μg/g, カッコ内は検出数, *再生紙の含有量

(4) まとめ

ア 陶磁器

今回、調査を実施した検体には食衛法の規格に違反するものではなく、金属類についても特に問題となるものはなかった。しかし、中国の食品衛生法による規格では、わが国の規格を満たすことができない場合があり、販売者（輸入者）の食品衛生法に関する認識が不足していると、中国の規格で製造された製品が輸入され、違反になる可能性がある。

今年度は、大手100円ショップで取り扱われている商品を中心に調査を実施した。大手100円ショップでは、輸入陶磁器に関して、製品の企画、製造工場の選定から製品検査など輸入に至るまでの衛生管理等を取引先に委託していることがわかった。よって、間接的ではあるが、製品についての衛生管理等は行われていると思われた。

一方で安価な中国製陶磁器は、中小100円ショップや飲食店などで使用されている業務用の食器にも流通していると考えられる。中小100円ショップや業務用の食器を取り扱う飲食店では、必ずしも大手100円ショップのように管理されているとは限らない。よって、今年度調査が出来なかったこれらについても、実態調査が必要であると思われる。

イ 紙製容器

今回は市販されている紙製容器を対象に実施したが、特に問題となるものはなかった。Al や Ca 等の金属類が 100%ピュアパルプの検体に比べ再生紙を原料とした検体から高確率、高濃度で検出された。これは、再生紙の製造では、脱墨等の工程があるなど、ピュアパルプの製造とは違いがあるためではないかと示唆される。また、紙の製造工程で使用するサイズ剤や填料等の薬品が 100%ピュアパルプに比べ多く添加されている可能性もある。

しかし紙の製造は、食衛法上、要許可業種でないため、製造工程や原材料等について情報等が不足している。よって、今後は、紙業界に対して協力を依頼し、紙の製造工程や原材料等についての情報を収集していく。

9 畜産食品中の抗菌剤耐性菌に関する衛生学的調査（継続）

食品監視指導課食品機動監視第5班

微生物部食品微生物研究科乳肉魚介細菌研究室

(1) 調査目的

抗菌剤耐性菌は健康な人への危害こそほとんどないが、これらの細菌が基礎免疫力の低下した高齢者や基礎疾患を有する患者に感染した場合、抗菌剤が効かなくなることで重篤な症状を引き起こすことがある。最近、畜産界における抗菌剤の使用により、これらに耐性を持つ細菌が食品をはじめとする生活環境を介して人へ伝播する危険性が指摘されている。

特に、バンコマイシン耐性腸球菌（VRE）については、家畜の飼育環境を介した家畜腸管内への定着が疑われるとともに、食肉の生産・加工・消費に関わる人間への感染も懸念される。

そこで、従来検査例の少なかった市販の国産鶏肉・豚肉とその加工・流通環境を調査し、そこから分離される黄色ブドウ球菌、腸球菌の抗菌剤感受性について調査を実施した。

(2) 調査方法

ア 調査期間

平成18年10月から19年1月まで

イ 調査対象及び検体数

(1) 鶏肉及び豚肉

鶏肉、豚肉共に、都内のスーパー及び食肉処理業から各22検体（計44検体）採取した。

製品の選定に当たっては、輸入肉と国産肉の双方を処理する加工者の製品を採取した。

(2) ふきとり検体

輸入肉と国産肉の双方を同施設内で扱う食肉処理業4施設（鶏肉のみ処理2施設、豚肉等処理2施設）で調理台、器具等のふきとり検査を行い、各10検体（計40検体）を採取した。

ウ 検査項目

黄色ブドウ球菌及び腸球菌の以下の薬剤（計11種）に対する感受性試験

(1) 豚及び鶏に使用可能な薬剤7種：アンピシリン（ABPC）、カナマイシン（KM）、オキシテトラサイクリン（OTC）、エリスロマイシン（EM）、バージニアマイシン（VGM）、エンロフロキサシン（ERFX）、ジヒドロストレプトマイシン（DSM）

(2) 豚に使用可能な薬剤2種：ゲンタマイシン（GM）、クロラムフェニコール（CP）

(3) 豚、鶏ともに使用できない薬剤2種：ナリジクス酸（NA）、バンコマイシン（VCM）

エ 検査方法

分離培養法及び簡易生化学性状検査により検体から菌株を分離した。分離菌株の供試薬剤に対する感受性の定量的測定は、米国臨床検査標準委員会（NCCLS）が提唱した方法により実施し、最小発育阻止濃度（MIC）を求めた。ブレイクポイント（耐性限界値）は、農林水産省動物医薬品検査所が実施した「平成13年度家畜由来細菌の抗菌性物質感受性実態調査」の値とした。

オ 検査機関

食品微生物研究科 乳肉魚介細菌研究室

(3) 結果及び考察

ア 動物種別検討（表1-2、2-2、図1-1、1-2、2-1、2-2）

「鶏肉」においては、腸球菌でVCM等を除く7種の薬剤に耐性（耐性率：2.3～97.7%）が認められ、黄色ブドウ球菌で4種の薬剤に耐性（耐性率：5.6～16.7%）が認められた。

「豚肉」においては、腸球菌でEM等の4種の薬剤に耐性（耐性率：2.9～94.1%）が認められ、黄色ブドウ球菌ではVCM等を除く6種の薬剤に耐性（耐性率：4.8～23.8%）が認められた。

「鶏肉のみ処理施設」のふきとり検体に由来する腸球菌は、KM 及び NA の2種の薬剤に耐性（耐性率：5.6～38.9%）が認められた。

一方、「豚肉等処理施設」のふきとり検体に由来する腸球菌は、NA のみに耐性（耐性率：12.5%）が認められ、黄色ブドウ球菌は、いずれの薬剤に対しても耐性が認められなかった。

これらのことから、「鶏肉」、「豚肉」は共に、多くの薬剤に耐性を示すことが分かった。

イ 抗生剤の用途別検討（表1-2、2-2、図1-1、1-2）

鶏肉においては、「鶏に使用できる薬剤」は、腸球菌で7薬剤中5薬剤に耐性が認められ（耐性率：2.3～18.1%）、黄色ブドウ球菌で7薬剤中3薬剤に耐性が認められた（耐性率：5.6～16.7%）。

豚肉においては、「豚に使用できる薬剤」は、腸球菌で9薬剤中3薬剤に耐性が認められ（耐性率：2.9～5.9%）、黄色ブドウ球菌で9薬剤中5薬剤に耐性が認められた（耐性率：4.8～26.8%）。

鶏肉においては、「鶏には使用できない薬剤」である GM、NA にも腸球菌で耐性が認められ、耐性率は GM は4.5%と低率であったが、NA は97.7%と最も高率を示し、昨年度とほぼ同様の結果となった。

豚肉においては、「豚には使用できない薬剤」である NA にも腸球菌に耐性が認められ、耐性率は94.1%と、鶏肉と同様に高率を示し、昨年度とほぼ同様の結果となった。

これらのことから、薬剤の耐性率には、動物への使用実態とは別の因子も関与していることが示唆された。

ウ 菌種別検討（図1-1、1-2、2-1、2-2、表1-1、2-1）

鶏肉においては、昨年度と同様、「腸球菌」は「黄色ブドウ球菌」に比べて、多くの薬剤に耐性を示し、より高い耐性率を示した。しかし、豚肉では、「黄色ブドウ球菌」の方が多くの薬剤に耐性を示し、NA を除き、より高い耐性率を示した。

ふきとりでは、薬剤に耐性を持つ黄色ブドウ球菌は全く検出されず、昨年度と同様の結果となった。

腸球菌は、一般的に多剤耐性菌になり易い傾向があるとされており、今年度の調査でも多くの薬剤に耐性を示すことが確認できた。

黄色ブドウ球菌は、菌の検出率が腸球菌の半分程度だったが、豚肉においては昨年度と異なり、多くの薬剤に耐性を示すことが確認できた。特に今年度は、輸入肉と国産肉の双方を処理する加工者の製品のみを採取している。加工所であるスーパーのバックヤードは、比較的狭いスペースで多くの製品を加工する機会が多いため、原料肉や製品の取り扱いが悪い場合、まな板や調理器具等の洗浄が十分でない場合等には、他の製品や輸入品由来の菌が国産肉に付着する可能性は否定できない。

(4) まとめ

今年度の調査でも、食品衛生の立場から注目されてきた VRE は検出されなかったが、昨年度同様、NA、EM 等、人間の感染症治療に使用される薬剤に対する耐性菌が見出された。

特に今年度は、腸球菌だけでなく、より病原性の強い黄色ブドウ球菌についても多くの薬剤に耐性を示した。仮に病院の調理場内にこれらの耐性菌が残存し、そこで作られる病院食や病院内の環境を通して患者が耐性菌を摂取し、その菌による感染症を引き起こした場合、治療に用いる抗生剤が効かない可能性があり、ひいてはその患者の生命を脅かすことにもなりかねない。従って、耐性菌を取り込まないようにする観点からも、細菌の二次汚染を確実に防止し、加熱調理を徹底することが重要である。

表1-1 「腸球菌」の検出検体数及び検出率

検体名	検体数	菌検出数	菌検出率(%)	菌株数
製品	44	39	88.6%	78
鶏肉	22	21	95.5%	44
豚肉	22	18	81.8%	34
ふきとり	40	17	42.5%	44
施設(鶏のみ)	20	14	70.0%	36
施設(豚等)	20	3	15.0%	8

表1-2 「腸球菌」の薬剤耐性率

検体名	「鶏」及び「豚」に使用可能な薬剤の耐性菌株数(耐性率)						
	ABPC	KM	OTC	EM	VGM	ERFX	DSM
製品	0	4 (5.1%)	5 (6.4%)	10 (12.8%)	0	1 (1.3%)	5 (6.4%)
鶏肉	0	4 (9.1%)	4 (8.1%)	8 (18.2%)	0	1 (2.3%)	4 (9.1%)
豚肉	0	0 (0.0%)	1 (2.3%)	2 (4.5%)	0	0 (0.0%)	1 (2.3%)
ふきとり	0	2 (4.5%)	0	0	0	0	0
施設(鶏のみ)	0	2 (5.6%)	0	0	0	0	0
施設(豚等)	0	0 (0.0%)	0	0	0	0	0

検体名	「豚」に使用可能な薬剤の耐性菌株数(耐性率)	
	GM	CP
製品	2 (2.6%)	0
鶏肉	0	0
豚肉	0 (0.0%)	0
ふきとり	0	0
施設(鶏のみ)	0	0
施設(豚等)	0	0

検体名	「豚」、「鶏」ともに使用できない薬剤の耐性菌株数(耐性率)	
	NA	VCM
製品	75 (96.2%)	0
鶏肉	0	0
豚肉	0	0
ふきとり	15 (34.1%)	0
施設(鶏のみ)	0	0
施設(豚等)	0	0

表2-1「黄色ブドウ球菌」の検出検体数及び検出率

検体名	検体数	菌検出数	菌検出率(%)	菌株数
製品	44	19	43.2%	39
鶏肉	22	9	40.9%	18
豚肉	22	10	45.5%	21
ふきとり	40	5	12.5%	10
施設(鶏のみ)	20	0	0.0%	0
施設(豚等)	20	5	25.0%	10

表2-2「黄色ブドウ球菌」の薬剤耐性率

検体名	「鶏」及び「豚」に使用可能な薬剤の耐性菌株数(耐性率)						
	ABPC	KM	OTC	EM	VGM	ERFX	DSM
製品	0	4 (10.3%)	3 (7.7%)	8 (20.5%)	0	0	1 (2.6%)
鶏肉	0	1 (4.5%)	2 (9.1%)	3 (13.6%)	0	0	0 (0.0%)
豚肉	0	2 (9.1%)	1 (4.5%)	3 (13.6%)	0	0	1 (4.5%)
ふきとり	0	0	0	0	0	0	0
施設(鶏のみ)	—	—	—	—	—	—	—
施設(豚等)	0	0	0	0	0	0	0

検体名	「豚」に使用可能な薬剤の耐性菌株数(耐性率)	
	GM	CP
製品	2 (5.1%)	0
鶏肉	0 (0.0%)	0
豚肉	2 (9.1%)	0
ふきとり	0	0
施設(鶏のみ)	—	—
施設(豚等)	0	0

検体名	「豚」、「鶏」ともに使用できない薬剤の耐性菌株数(耐性率)	
	NA	VCM
製品	4 (10.3%)	0
鶏肉	3 (13.6%)	0
豚肉	3 (13.6%)	0
ふきとり	0	0
施設(鶏のみ)	—	—
施設(豚等)	0	0

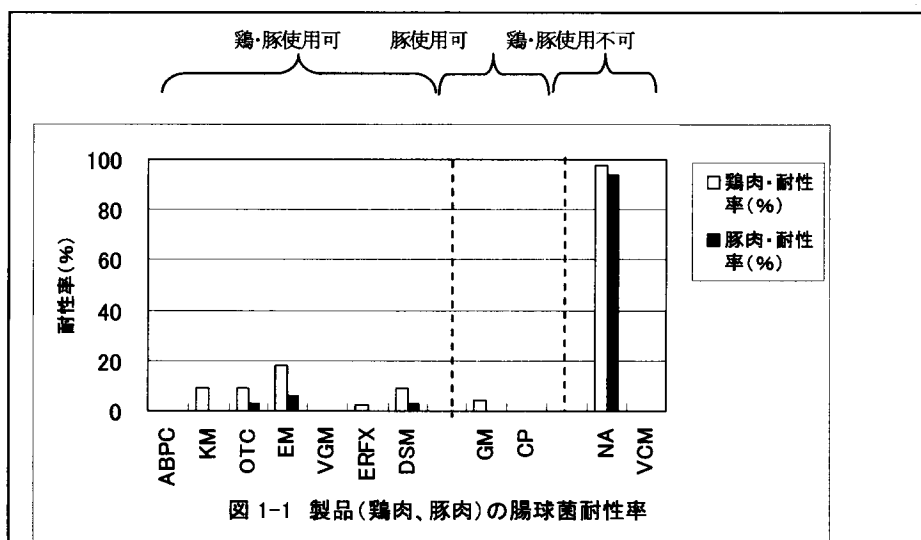


図 1-1 製品(鶏肉、豚肉)の腸球菌耐性率

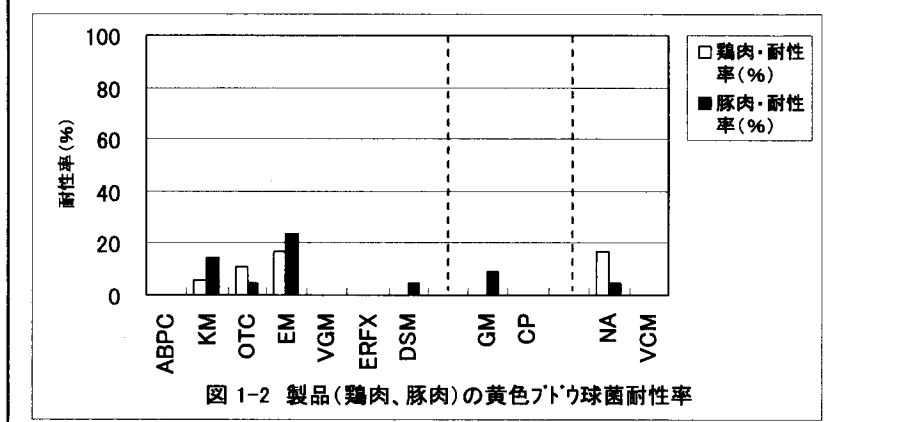


図 1-2 製品(鶏肉、豚肉)の黄色ブドウ球菌耐性率

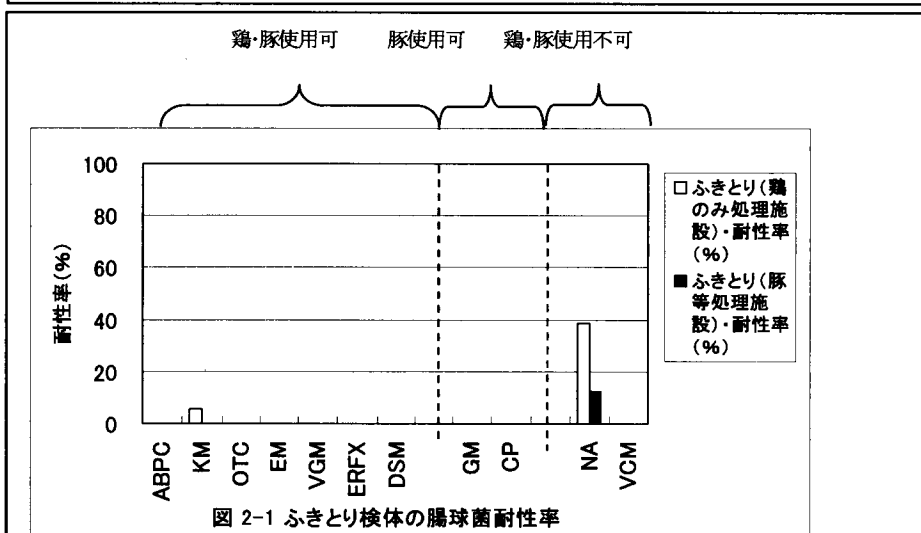


図 2-1 ふきとり検体の腸球菌耐性率

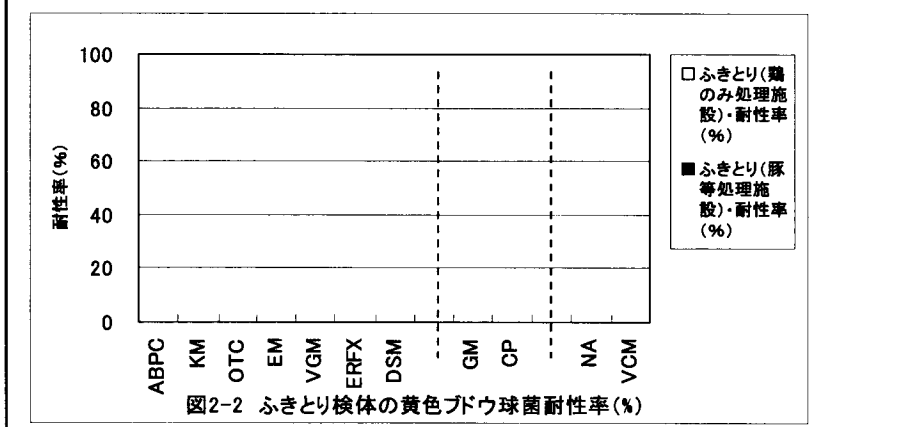


図 2-2 ふきとり検体の黄色ブドウ球菌耐性率 (%)

10 乳幼児向け食品の硝酸根について

食品監視指導課食品機動監視第5班
食品化学部食品成分研究科食品分析研究室

(1) はじめに

硝酸塩は土壌などの自然界に広く分布しており、植物生長に必要な不可欠な窒素供給源であるが、人の体内で亜硝酸塩に還元されると、ヘモグロビンをメトヘモグロビンに変化させるメトヘモグロビン血症を起し、チアノーゼをきたす場合がある。大人の場合は強酸性の胃液が十分に分泌されるため、亜硝酸塩に変化されにくく問題はないが、乳児は分泌が不十分なため亜硝酸塩に変化しやすく、中毒症状を引き起こす可能性があると考えられている。

欧州連合（以下、「EU」という。）では、硝酸根濃度の低減を図るため施肥管理等農法を改善し、1997年に一部の野菜について硝酸根の最大含有量を定めた。さらに2005年11月には、乳幼児向けベビーフード及びシリアル加工食品についても最大含有量200mgNO₃/kg（以下、「EU基準値」という。）を設定した^{※1}。

一方、東京都では昭和51年度から青果物中の硝酸根実態調査を行っており、葉茎菜類の硝酸根濃度が高い傾向が見られるとの報告がある^{※2}。

そこで、硝酸根濃度の高いほうれん草等の葉茎菜類や、ほうれん草同様にベビーフードに多く用いられるにんじんに着目し、それらを含むベビーフード等の乳幼児向け食品について、実態を把握するために硝酸根の含有量を調査した。

(2) 調査方法

ア 実施期間

平成18年7月から平成19年1月まで

イ 検査品目

ベビーフード等乳幼児向け食品42製品、計50検体（9社）を対象とした。

製品の選定は原則として、ほうれん草又はにんじんを含む製品とこれらを含まない同種製品を組み合わせで購入した（例えば、「ほうれん草入りウエハース」と「ヨーグルトウエハース」）。

ウ 検査品目の収集方法

都内のスーパー及びベビー用品専門店で購入

エ 検査機関

東京都健康安全研究センター 食品化学部 食品成分研究科

オ 検査方法

(7) 試料の調製

調理を要さないものについてはそのまま試料とし、製品に調理方法が記載されているものについては、それに従い調理し試料とした。調理には精製水を使用した。

(4) 検査方法

透析チューブを用いて試料を透析後、ろ過した試料溶液を高速液体クロマトグラフィーを用いて測定した。

(3) 調査結果及び考察

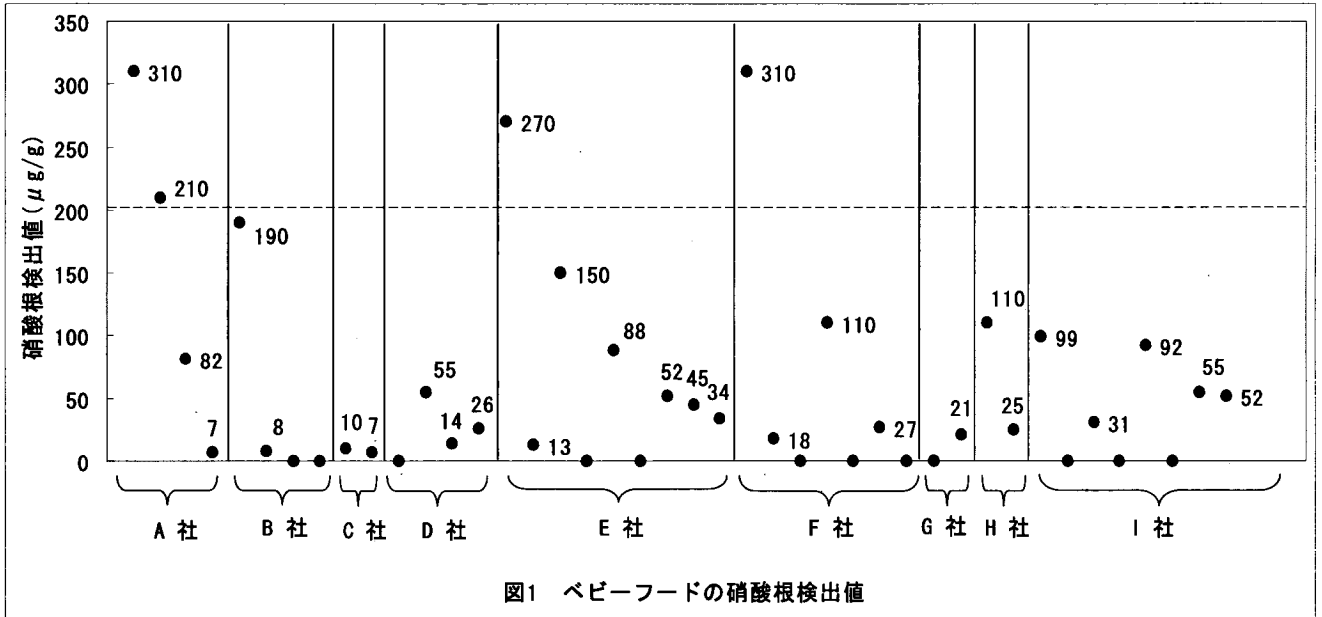
ア EU基準値等との比較（図1、図2）

42製品中、ほうれん草を含む3製品（①「ほうれん草のペースト」、②「ほうれん草入りパン」、③「ほうれん草入りウエハース」）及びにんじんを含む1製品（④「人参すりおろし煮」）で、EU基準値を超えた（210～310μg/g）。

一方、「ほうれん草入りフレーク」、「キャロットペースト」のように、ほうれん草やにんじんを主に含む製品の中でも、低い検出値（ともに、5μg/g未満）を示した製品もあった。

高い硝酸根検出値を示した原因として、①及び④は主な原材料がほうれん草又はにんじんであることがあげられるが、②及び③はほうれん草の含有割合が約2%と低いため、ほうれん草中の硝酸根濃度が高かったことが考えられた。

これらのことから、硝酸根検出値には、製品中の原料ほうれん草及びにんじんの含有割合や、それらの硝酸根含有量が影響していることが分かった。更に、原料ほうれん草及びにんじんの硝酸根含有量は、産地、濃縮等の加工度合、ブランピング等の加工工程等に影響を受けていることが考えられた。



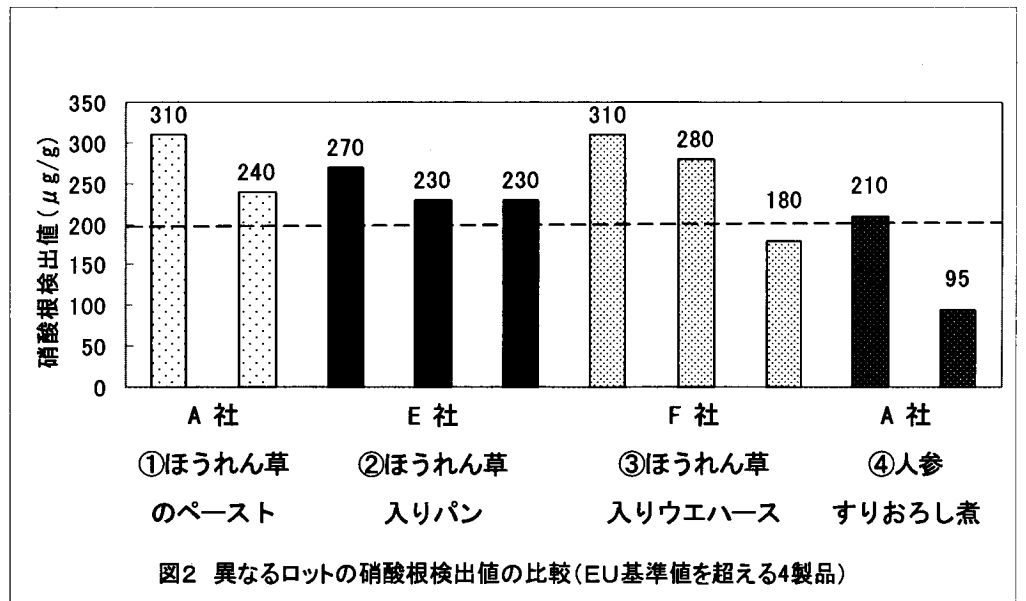
イ 家庭で調理した場合（試算）との比較

生鮮野菜の中でも、ほうれん草やにんじんは、他の野菜と比べて硝酸根を多く含むことが知られている[※]。特にほうれん草は、平成18年度に都市圏衛生検査所が行った調査[※]で、硝酸根含有量の平均値が2672 μg/gであった。ほうれん草はゆでて水さらしすることで、野菜の硝酸根濃度を約2/3~1/2に減らすことができるといわれている[※]。そこで、生鮮ほうれん草を用いて手作り離乳食を作ることを想定し、都市圏衛生検査所の調査結果を用いて試算した。調理により硝酸根濃度が半減したとすると1336 μg/gであり、この値は、今回の調査対象となった市販ベビーフード等で検出された最高値310 μg/gと比べてかなり高い値となった。

ウ 異なるロットの比較 (図2)

EU基準値を超える4製品については、異なるロット（賞味期限が2~3ヶ月以上異なるもの）の調査を行った。

①「ほうれん草のペースト」及び②「ほうれん草入りパン」については、調査した別ロット品全てでEU基準値



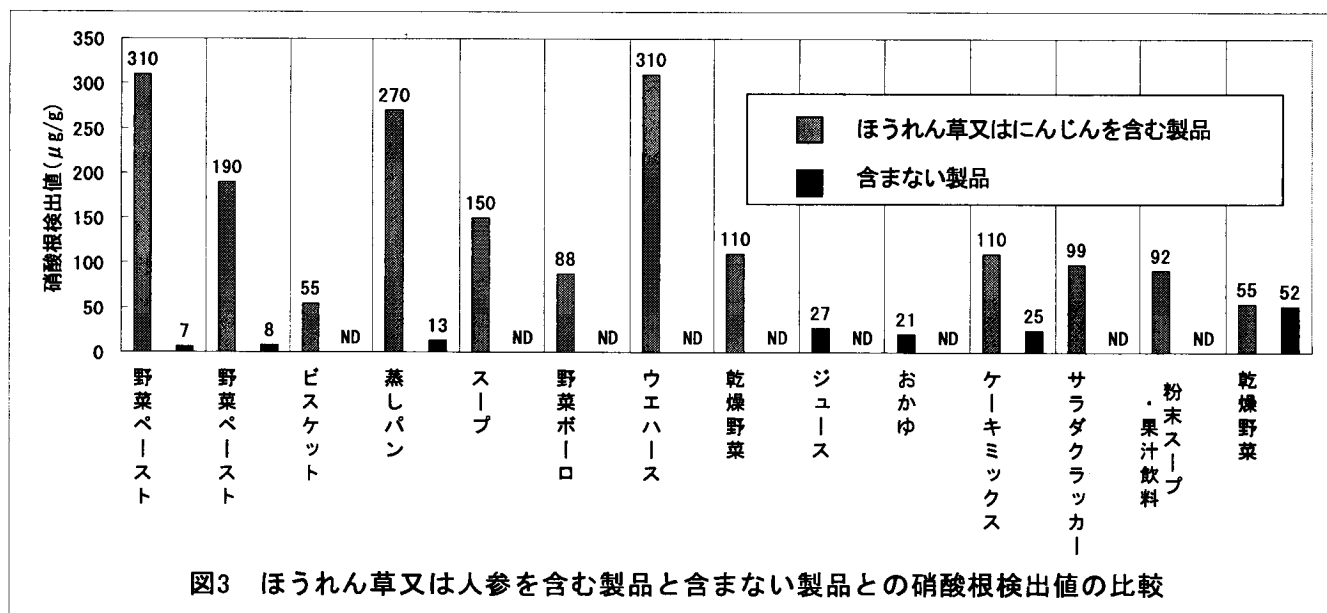
を超えたが、③「ほうれん草入りウエハース」及び④「人参すりおろし煮」については、EU基準値を超えないものがあった。

ロットが変わると硝酸根検出値が異なることについては、ほうれん草やにんじんの、産地、収穫時期等の違いにより、原材

料中の硝酸根含有量が異なっていた可能性が考えられた。

エ ほうれん草又はにんじんを含む製品と含まない製品との比較（図3）

原材料表示を参考に、ほうれん草又はにんじんを原材料とする製品と、それらを含まない同社の同種製品とで硝酸根検出値を比較したところ、ほうれん草又はにんじんを原材料として含む製品のほうが高い濃度を示した。



(4) まとめ

今回、都内に流通するベビーフード等の硝酸根濃度を調査し以下のように実態を把握できた。

- 42 製品中 30 製品から硝酸根が検出され(7~310 µg/g)、EU 基準値を超えた製品は、ほうれん草を含む 3 製品 (230~310 µg/g)、にんじんを含む 1 製品 (210 µg/g) であった。
- 生鮮ほうれん草を用いた手作り離乳食中の硝酸根濃度は、試算で 1336 µg/g であり、ベビーフードで検出された最高値 310 µg/g と比べて高い値となった。
- EU 基準値を超える製品について、異なるロットを検査した結果、EU 基準値を超える製品と超えない製品があった。硝酸根検出値が変動した理由として、原材料であるほうれん草やにんじんの産地、収穫時期等が異なる可能性があることが考えられた。
- ほうれん草又はにんじんを原材料とする製品と、それらを含まない類似製品とで硝酸根検出値を比較したところ、前者のほうが高い値を示した。

以上のことから、製品中の硝酸根濃度を低く抑えるためには、硝酸根含有量の低い原材料（ほうれん草等）を用いることが重要である。EU 基準値を超える製品等を販売した都内のベビーフード関係事業者に対し調査を行った結果、今後の対応として、ほうれん草等の原料や配合割合について再検討し、より硝酸根濃度の低い製品を製造するとの回答を得た。

参考資料（※1~4）

- COMMISSION REGULATION (EC) No 1822/2005 of 8 November 2005, amending Regulation (EC) No 466/2001 as regards nitrate in certain vegetables, Official Journal of the European Union L293, 09/11/2005 P. 0011-0013
- 竹山、酒井、上村、村上、佐藤、増淵、平岡、内海「青果物中の亜硝酸根・硝酸根実態調査」（東京都市場衛生研究所 大田出張所）平成 17 年度
- 水嶋 初実、大貫 憲一、内海 忠雄「農産物の硝酸・亜硝酸含有実態調査」（東京都市場衛生研究所 大田出張所）平成 18 年度
- 野菜の硝酸イオン低減化マニュアル、（独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構 野菜茶業研究所）

11 おう吐毒産生タイプのセレウス菌による食品の汚染状況調査

食品監視指導課食品機動監視係第6班

市場衛生検査所大田出張所

町田保健所生活衛生課食品衛生係

微生物部食品微生物研究科食品細菌研究室

微生物部食品微生物研究科真菌研究室

(1) はじめに

セレウス菌食中毒は、おう吐型と下痢型に分類されるが、わが国での発生の多くがおう吐型である。また原因食品の多くは加熱済み調理食品であり、加熱調理後生残した芽胞が発芽し、短時間で多量に増殖しその際に産生する毒素を食品と共に摂取して発症するものと考えられている。

都内におけるセレウス菌を原因とする食中毒の発症件数は、平成18年までの過去10年間で毎年1～4件であり、細菌性食中毒全体に占める割合は低い。しかし症状が軽い場合では、発症しても医師の診断を受けないこともあり、本菌による潜在的な食中毒の発生が少なからず存在すると推察される。

全国の事例では、保育園で提供されたあん入り餅を原因とする、患者数346名の大規模食中毒事例や、老人施設における死亡事例も報告されており、抵抗力が弱い高齢者や子供、基礎疾患がある場合などは、重篤になることが危惧され、決して軽視することができない食中毒原因菌である。

近年、おう吐毒の本体がセレウリドであることが明らかになった¹⁾。都においては平成17年7月、青梅市内の学童クラブでセレウス菌を原因とする22名の食中毒の事例があり、原因食品であるおにぎりからセレウリドを検出した²⁾。

そこで、本調査では加熱惣菜・調味料・大豆加工品・穀類加工品をはじめ多種類の一般流通食品を対象とし、セレウス菌による汚染実態を調査した。あわせて、検出したセレウス菌についてセレウリドの産生能を確認し、直接喫食する食品における汚染については直接的な、あるいは食材等における汚染については間接的なそれぞれの危害度を評価しようと試みた。

(2) 調査方法

ア 調査期間：平成17年4月から平成19年2月まで

イ 調査品目：市場流通する食品（表1）

ウ 検査項目：細菌数、大腸菌群、好気性芽胞菌（以後好芽菌と略す）、セレウス菌、真菌、pHおよび水分活性（必要に応じて）、以下セレウス分離株について、でんぷん分解能、セレウリド測定（HEp-2細胞を用いたバイオアッセイ及びLC/MSによる分析、試料は分離株の10%スキムミルク培養上清を供試）、PCR法によるCRS（セレウリド合成酵素）遺伝子の検出

エ 検査機関：健康安全研究センター微生物部 食品細菌・真菌研究室

(3) 結果

検査項目としてセレウス菌を設定した1805検体のうち、172検体からセレウス菌を検出し、検出率は、9.5%であった。表1に示すとおり、セレウス菌を検出した食品分類の内訳をみると香辛料では77.8%、茶類では54.5%と生鮮食品に近い食品についてはセレウス菌陽性検出率が比較的高く、逆に魚肉ねり製品等加工度が高い食品は0～5%と低かった。

次に、検出したセレウス菌についてでんぷん分解能の試験を行ったところ、172検体のうち66検体から検出したセレウス菌株がでんぷん分解能陰性であった。これらでんぷん非分解の株が検出された食品は表2のとおりである。なお、でんぷん分解能性の検査はセレウス菌によるおう吐型食中毒事例由来株の大半がでんぷん分解能陰性であったという報告^{3, 4)}に基づき、おう吐毒素産生株を選別するためのスクリーニングを目的として試みたものである。

66検体から検出されたでんぷん分解能陰性のセレウス菌株168株について、セレウリド産生能を確認するため、バイオアッセイおよびPCR法によるCRS遺伝子の確認⁵⁾を行った。その結果、八穀こうじみそ、てんぺ（生）（味噌・豆腐）、焼きそば（加熱惣菜）及びビール酵母（その他の食品）の4検体（6.1%）からセレウリド産生能を有するまたは有すると推定される

セレウス菌（7株）が確認された（表3）。また、今回セレウス菌が検出された食品172検体のうちの4検体（2.3%）がセレウリド産生能を有するまたは有すると推定されるセレウス菌で汚染されていたことになる。なお、これらの分離株のうち、八穀こうじみそおよびてんぺ（生）由来株の10%スキムミルク培養上清中に産生されたセレウリド量はLC/MSで測定したところ、各々9ng/g、6ng/gであった（表4）。

表1 セレウス菌の陽性検体数の分類内訳

分類	陽性数	総検体数	検出率(%)
香辛料	28	36	77.8
茶類	12	22	54.5
非加熱惣菜	7	14	50.0
野菜果実乾燥品	6	24	25.0
大豆加工品	10	42	23.8
漬物	15	24	25.0
調味料	38	263	14.4
菓子(菓子一般)	10	73	13.7
穀類加工品	6	53	11.3
加熱惣菜	9	86	10.5
魚介類加工品	3	34	8.8
その他の食品	6	116	5.2
菓子(ケーキ・デザート類)	5	99	5.1
冷凍食品	6	128	4.7
清涼飲料水	1	22	4.6
めん類	1	23	4.3
野菜果実加工品	5	182	2.7
乳製品	3	113	2.7
食肉製品	1	323	0.3
魚肉ねり製品	0	80	0.0
植物性油脂	0	9	0.0
総計	172	1805	9.5

表2 でんぷん非分解の株が検出された食品の主なもの

分類	検体の一例
味噌・豆腐	八穀こうじみそ、てんぺ(生)、禅金山寺
穀類加工品	生麩あわ、無添加麦
野菜果実乾燥品	ココナツパウダー、セブドライマンゴー
野菜果実加工品	マッシュポテト
茶	普が茶、抹茶パウダー
調味料	コチジャン、ラーメンスープ、レタスのたれ
菓子類(菓子一般)	ぬれせん、アーモンドトット、ココナツマカロン
ケーキ・デザート類	マンゴープリン
加熱惣菜	焼きそば
漬物	野沢菜漬け、巾着茄子の甘味噌漬
その他の食品	エビシラスとタマゴのふりかけ、ビール酵母

表3 陽性検体代表株の成績

分類	でんぷん非分解				でんぷん分解		
	株数	検体数	バイオアッセイ	CRS遺伝子	株数	検体数	CRS遺伝子
			+	+			+
味噌・豆腐	81	22	2(2)	0	29	15	0
穀類加工品	5	3	0	0	9	4	0
野菜果実乾燥品	7	3	0	0	14	6	0
野菜果実加工品	6	2	0	0	7	3	0
茶	8	6	0	0	22	11	0
調味料(香辛料)	9	3	0	0	16	7	0
香辛料	2	2	0	0	58	24	0
調味料(めんつゆ等)	6	4	0	0	6	5	0
菓子類(菓子一般)	13	5	0	0	12	6	0
ケーキ・デザート類	4	3	0	0	9	5	0
加熱惣菜	8	3	1(4)	1(4)	15	5	0
非加熱惣菜	0	0	*	*	3	1	0
漬物	13	7	0	0	14	10	0
その他の食品	6	3	0	1(1)	13	8	0
	168	66	3(6)	2(5)	227	110	0

注) でんぷん非分解株が検出された検体数(66検体)及びでんぷん分解株が検出された検体数(110検体)の合計数は、同一検体において、でんぷん非分解及びでんぷん分解株の両株を分離した検体があるため、表1のセレウス菌陽性検体数とは一致しない。

注) バイオアッセイ及びCRS遺伝子の欄中の数は検体数(株数)を表している。

表4 でんぷん非分解株検出食品と分離株のセレウリド産生能

分類	検体名	バイオアッセイ	PCR法	セレウリド(*)
味噌・豆腐	八穀こうじみそ	+	-	9ng/g
	てんぺ(生)	+	-	6ng/g
加熱惣菜	焼きそば	+	+	未実施
その他の食品	ビール酵母	-	+	未実施

*食品からの検出量ではなく、その菌がもつ産生能力である。

(4) 考察

過去の食中毒事例一般的な喫食量から人におけるセレウリドの最小発症量は、およそ1 μg/body程度と推定されている¹⁾。また、食中毒由来のセレウス菌が産生するセレウリドの量は、500 μg/g以上であったとの報告もある²⁾。これらの報告を参考にし、今回得られた結果をみると、検査検体全体に対するセレウス菌陽性検体は約10%であり、陽性検体中、でんぷん非分解かつ毒素産生能を有するまたは有すると推定されるセレウス菌で汚染された検体は約2%であった。これらの分離株のセレウリド産生量は食中毒由来のセレウス菌のそれに比べ約100分の1であることから、本調査の対象食品から検出されたセレウス菌自体の食中毒原性は低いと結論付けられるかに見える。しかし、本調査で得られた産生能は、スキムミルク培地を用いた一般的検査法により得られた結果であるため、培地を変えることにより異なる結果が得られることは十分考えられる。また、実際の食品上での毒素産生メカニズムが明らかになっていない現状においては、香辛料や大豆加工品等生鮮食品に近い食品においてセレウス菌陽性率が比較的高かったことを踏まえるとこのような食品が添加混合され・調理された惣菜等はその後保存条件によってはセレウス菌の増殖とともにセレウリドが産生され、食中毒につながる事が考えられる。今回の調査結果から食材である八穀こうじみそやてんぺおよび惣菜である焼きそばから検出されたセレウス菌がセレウリド産生能を有することおよび広範な食品がセレウス菌で汚染されて

いたことから、一般の調理済み食品を対象とした場合、食中毒発生の可能性を過少に評価することはできない。

一般の食品中でのセレウリド産生の可能性については、食品の保管や流通における温度条件や食品成分によりかなりの制限を受けることが予想されること、今回の調査で判明したように、セレウス菌の汚染は広範であること、セレウス菌の危害性は菌株により異なること等から汚染実態に対しての適確な危害性評価を下すことは極めて難しい。

また、これまではセレウス菌汚染の衛生的評価はその食品分類と汚染菌量のみで判断されてきた。セレウス菌を環境汚染指標菌の1つとしてではなく、毒素型食中毒起因菌として評価する場合、検出されたセレウス菌のでんぷん分解性を評価基準に採用することにより、セレウリド産生セレウス菌を網羅的に検索することが可能である。

(5) まとめと今後の課題

ア セレウス菌を検出した食品172検体のうち、でんぷん分解能陰性のセレウス菌が検出された検体は66検体（3.6%）で、セレウリド産生能を有するセレウス菌の汚染が確認された検体はそのうちの4検体（6.1%）で全調査検体の0.2%であった。ここでは示さなかったが多くの検体は汚染菌量は少ない。このことから一般流通食品でセレウス菌食中毒が直ちに発生するとは考えられない。しかし、種々の食品中でのセレウリド産生状況は殆ど検討されていないこともあり、本菌による食中毒の発生を防止するには惣菜類や米飯類は調理後速やかに喫食する・適正に保管するなど汚染したセレウス菌の増殖抑制のための指導は欠かせない。今後行政指導に活用していきたい。

イ 今後はセレウス菌で汚染された食品の食中毒発生危害度判定についてより簡便で、より適正な評価、すなわち、分離菌のでんぷん分解性とセレウリド産生遺伝子の確認のみならず更に、当該食品中でセレウス菌が増殖した場合のセレウリド産生性を加味した評価に基づいた衛生指導が求められる。

参考文献

- 1) 安形ら、*Bacillus cereus*の食中毒毒素 日本細菌学雑誌 51 (4) 993-1002, 1996
- 2) 平成17年度東京都福祉保健医療学会 機器分析 (LC-MS) による嘔吐毒セレウリド検出法の改良と本法を用いたセレウス菌食中毒事例の原因究明、門間ら、
- 3) 食中毒菌の制御—データと文献抄録— 中央法規出版株式会社
- 4) 新井輝義ら、嘔吐型食中毒および市販食品由来セレウス菌の各種培地における HEp-2 培養細胞空胞化活性の産生性 食品と微生物 Jpn. J. Food Microbiol. 9(3), 159-164, 1992
- 5) 秋場ら、比色法を用いたセレウス菌嘔吐毒のバイオアッセイ法に関する検討 Jpn. J. Food Microbiol, 22(3), 112-115, 2005
- 6) 江下倉重ら、セレウス菌嘔吐毒素検査法の検討—PCR法と細胞空胞化活性測定法—
平成17年度 地研全国協議会関東甲信静支部細菌部会第18回総会・研究会

1.2 大規模製造施設の衛生レベルに応じた監視指導手法の検討

広域監視課食品機動監視係第7班

(1) はじめに

健康安全研究センター多摩支所広域監視課は、大規模製造施設の監視指導を行い、食の安全確保を図っている。しかし、これまでの大規模製造施設の監視指導においては、衛生レベルを向上させるうえで、客観的かつ説得力のある指導が難しい状況にあった。

このような課題を解決し、業態に応じた監視指導を実施していくために、施設のソフト面を重視し、点検表を用い評価する監視指導手法の開発に平成17年度から着手した。

本年度は、この監視指導手法を日常的な監視に活かすために、さらに多方面の意見や積み重ねた監視指導実績を踏まえ、見直し改善を試みた。この手法は、行政にとっては、衛生レベルの客観的な評価に対応した監視指導を可能にし、事業者にとっては、さらに改善すべき点に分かりやすく、改善行動を促進する方策となるよう工夫している。

こうして考案した点検表による監視指導手法を、通常監視において食品機動監視業務に導入できるよう検討したので、報告する。

(2) 調査方法

ア 全食品機動監視班の監視指導手法試行による意見等

配布した各様票ファイル（衛生レベル点検表、台帳（点検結果記録）、点検結果通知書、点検結果グラフ、判断基準）により、試行を行ない、事業の全般的な印象、具体的な改善点など、見直し・改善するための意見を募集した。

イ 平成17年度に実施した事業者（13施設）への依頼アンケートの実施

アンケート内容を入力したフロッピーを手渡し依頼した。点検事業に対する総括的感想、施設での点検実施や点検結果通知書、評価の基準、自主管理認証の取得意欲などについての、ご意見を集計した。

ウ 平成17年度に実施した施設への再点検事業

昨年実施の13施設（豆腐製造業：1施設、そうざい製造業：7施設、菓子製造業：5施設）を対象に、あらためて点検を実施し、衛生レベル点検表、判断基準等の様票類について、使いやすさ・内容の妥当性などについて見直し改善を行った。

エ 改善状況の確認

平成17年度に実施した施設について、指摘した項目がどの程度改善されているかを確認するとともに、点検結果を昨年度と比較し、事業効果を考察した。

(3) 調査結果及び考察

ア 全食品機動監視班の協力による監視指導手法試行による意見等

(イ) 事業の全般的な印象

- ・事前準備が肝要と感じた。マニュアル、記録等を事前に用意させておくと、結果的に時間の節約になる。製造業については、今回のようなレベルでの点検事業は可能と感じた。
- ・事業者、行政にとって衛生レベルの把握が客観的に行えるものであった。本事業をルーチンとして導入するのであれば、年間計画（監視指導計画）の中で明確化し、計画的に取り組む必要がある。1回の調査で、すべてを確認することは、かなり難しいという感想を持った。

(ロ) 具体的な改善点や意見

① 点検表について

- ・文字が小さく読みにくい。ホッチキス止めは禁止なので、両面印刷等の工夫が必要である。

第4章 健康安全研究センター食品監視部門（食品機動監視班等）による監視事業

- ・A4サイズでまとまっていて使い勝手が良かった。コメント欄が若干狭かった
- ・可能な限り判断基準の内容を点検表に盛り込んでいただけると助かります。

② 判断基準について

- ・例示があり、わかりやすかった。点検表との照合がしやすく、判断しやすかった。
- ・わかりやすい基準表となっていると思う。しかし、△の判定に迷った。

③ 台帳及び事業者通知について

- ・実施状況、マニュアル、記録が別になっているのはわかりやすい。
- ・レーダーチャートは、わかりやすく、業者に不備な部分を説明するのにも役立った。
- ・業者と行政でマニュアルへの認識に違いが多々見られた。
- ・マニュアルを作成するだけでなく、その活用についても指導することが大切である。

イ 平成17年度に実施した事業者（13施設）への依頼アンケートの実施

(ア) 全体的な印象

- ・外部からの目で客観的に見ていただけるので、大変ありがたいです。見落としがちな衛生管理の不備が再認識でき、更に従業員の衛生意識があがり、全職員の意識改革が出来た。
- ・内容的にハードルが高過ぎるとは思いませんが、100点を目指す苦しい部分がある。
- ・衛生管理項目が分かれており、見やすいと思いました。マニュアルの不備を痛感した。

(イ) 現場での点検実施状況

- ・点検項目、点検内容について、いずれも適切であるとの回答であった。立入り日及び時間等について希望を聞いてほしい。滞在時間は1時間程度を希望するとの少数意見があった。

(ウ) 評価基準

- ・守りにくい項目については、添加物保管場所の明確化、原料のトレーサビリティ、残留塩素の検査等であった。その理由は、普通調味料と一緒に保管し区分していなかった、システム作りを本社にまかせていた、担当者は月1~2回でよいと思っていた、であった。

(エ) 点検結果通知及び自主管理認証の取得への意欲

- ・通知書、グラフ等は、どちらも理解しやすいとの回答であった。要望等はなかった。
- ・将来取得するように考えている、1年以内に取得するよう進めている、などであった。

ウ 平成17年度に実施した施設への再点検事業

点検事業については、事業者も理解している部分が多く、昨年度と比較して各施設とも円滑に実施できた。ア及びイの意見を踏まえ、点検表、判断基準等の帳票類について、今後事業化することに配慮し、経験の少ない監視員や初めての点検でもスムーズに行えるよう、点検表と判断基準を一枚のシートに収めた新たな現場用の点検表を作成した。この様式は点検のポイントが一目で分かる上、判断基準を確認しながら採点できるため、作業効率が向上した。

また、帳票類の改善が必要と考えられる項目について削除・補足するなどして、精度を高めた。

表1 衛生レベル点検表

NO.	分類	採点の対象範囲	実施状況(実態)	記録	備考・必ず開いてくこと	実態 ○×△	×△についてのコメント	マニュアル ○×△	記録 ○×△
17	滅菌装置等の確認	・滅菌装置又は残留塩素濃度の確認	・毎始業前に滅菌装置等の稼働または残留塩素濃度を確認していれば○、頻度が欠けていれば△、未実施は×とする。〔頻度：毎始業前〕	・実施記録があれば○、なければ×、不徹底な場合は△とする。〔頻度：毎始業時〕	・水道直結は、該当なしとする。		水道直結、貯水槽、井水使用か。 水道直結は該当なし	不適時の対応	毎始業時
18	水質検査	・水質検査の実施	・水質検査を実施していれば○、頻度・項目が欠けていれば△、未実施は×とする。〔頻度：1回/年以上、貯水槽9項目、井戸水26項目〕	・水質検査成績書を保存していれば○、頻度・項目が欠けていれば△、未実施は×とする。〔頻度：1回/年以上〕	・水道直結は、該当なしとする。 ・検査機関名 ・井戸水の場合：不適時の代替方法		水道直結は該当なし。検査機関名、井水不適時の代替法	不適時の対応	1回/年

エ 改善状況の確認

実施状況、記録については調査した施設すべてにおいて改善が確認された。

しかし、マニュアルについて3施設は、昨年の調査時点と同様であり、改善が認められなかった(表2)。これらの施設は、比較的行きやすい実施状況と記録の改善から取り組んだためと考えられた。

13施設の実施率を昨年度と比較して、図1に示した。平均の実施率は、実施状況83.7%→91.2%(+7.5)、マニュアル42.9%→63.1%(+20.2)、記録では56.1%→75.3%(+19.2)と各要素とも改善されていることが確認された。

これらの改善効果の要因は、衛生レベルを高めるためには何が必要か、またどうしたら改善できるのかを具体的に分かりやすく示したことによるものと推察された。

図1 13施設の実施、マニュアル、記録の改善状況

その結果として、事業者の改善行動を促したものと考えられた。しかし、マニュアルについての改善内容は、様々であった。顕著に実施率がのびたG社、K社は、昨年度指摘を受けマニュアルを作成したが、実態が追いつかない部分も見られ、形骸化しているように思われた(図2)。このような傾向は全体的に見受けられた。

表2 改善が確認された施設数

業種	17年度より改善された施設数			
	対象施設	実施	マニュアル	記録
そうざい	7	7	6	7
菓子	5	5	3	5
豆腐	1	1	1	1
合計	13	13	10	13

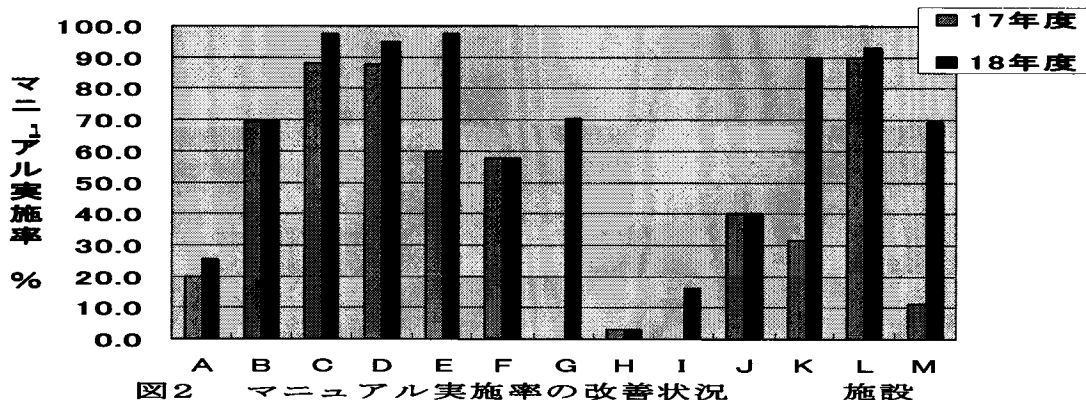
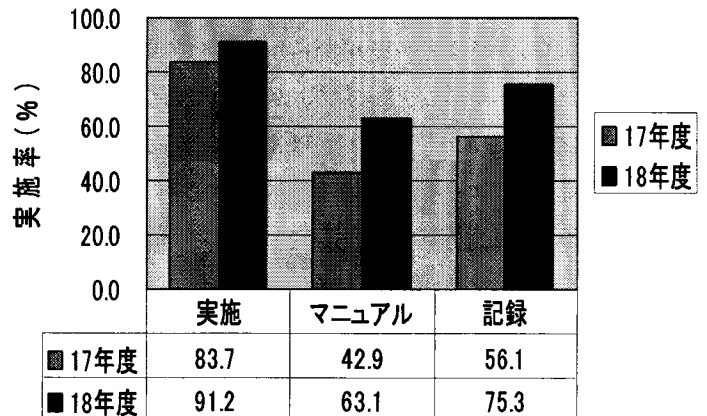


図2 マニュアル実施率の改善状況

また、記録についても同様の傾向があったため、マニュアル、記録の意義をよく伝えるための指導も重要であると考えられ

た。

共通基準の項目別の改善状況を図3に示した。各項目とも全体的に改善が進行していることが確認された。なかでも従事者の衛生教育や使用水の衛生管理などの改善率が高かった。

これらの項目は、衛生教育の頻度と始業前の水質確認や記録など、取り組みやすい内容であった。事業者は数多く指摘された中でも、まずは改善しやすい部分から取り組んでいることが伺われた。

また、今回の調査からは明確にはならなかったが、今後衛生レベルがさらに高まれば、改善しにくい項目の傾向も明らかになり、それらを改善するための監視指導手法も構築していくことが可能と推察された。

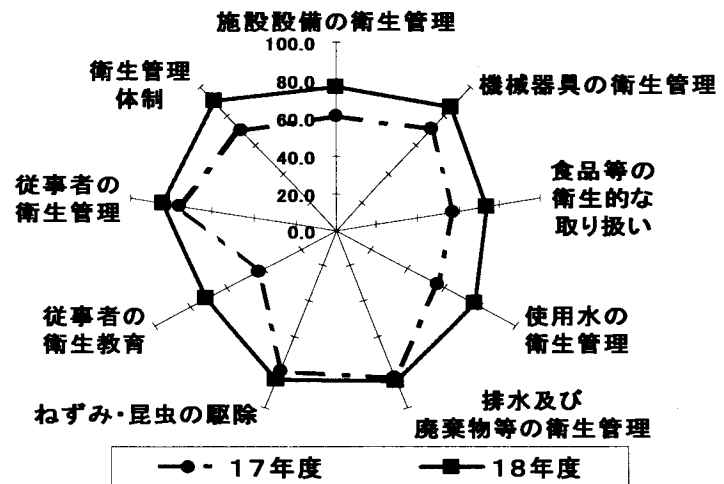


図3 共通基準の項目別改善状況

(4) まとめ

ア 事業者アンケート及び再点検監視指導の採点結果から、衛生レベル点検表や点検結果通知書による監視指導手法は、大規模製造施設の衛生レベルの改善に有効であった。

特に、従来の監視員の経験に頼る監視指導と異なり、一定の基準に従い客観的に衛生レベルを評価し、事業者に具体的に指摘を行うことで、改善効果が高まることが確認された。

イ 衛生レベル点検表と判断基準を一枚のシートにまとめた様式は、従来の点検表のみではわかりづらかったポイントが一目で分かるため使いやすかった。採点ポイントの見落としを防ぐと同時に、点検作業の効率化につながり、経験の浅い監視員にとっては、有効な手段であった。

ウ 衛生レベルが低い事業者の中には、マニュアルや記録を取り急ぎ揃えるだけの施設も見受けられた。そのため、マニュアルや記録は、自主管理の目的を明確化・具体化させ、その履行状況を証明するもの、という意義を伝えるための継続的な指導は、今後も必要である

今後は、さらに対象業種を拡大し、新たに認証基準が設定された「食肉処理業」、「魚介類加工業」大規模製造施設に併設する「飲食店営業」を対象に点検表による監視指導手法を検討する。

1.3 輸入食品のアレルギー物質表示実態調査

食品化学部食品成分研究科中毒化学研究室
多摩支所食品衛生研究科食品化学研究室
広域監視課食品機動監視係第8班

はじめに

食品由来のアレルギー物質のうち特定原材料（小麦、そば、卵、乳、落花生）については、平成13年4月から表示が義務付けられ、平成14年11月に検査方法や判断樹が示された。東京都では平成17年度から通常監視の中でアレルギー物質の検査を行ってきたが、調査に必要な製造記録等の確認が困難であることから、対象食品は国産品に限られている。

しかし、平成17年度に発生した香辛料の大規模な自主回収事例をはじめ、輸入食品においてもアレルギー物質表示に係る自主回収事例がしばしば発生していることから、輸入食品に対するアレルギー物質表示対策の実施が強く望まれるところである。

そこで、今後の輸入食品のアレルギー表示対策の基礎資料とするため、アレルギー物質として主に「小麦」を対象に、実態調査を実施した。

(1) 調査方法

ア 調査期間

平成18年4月から平成19年3月まで

イ 調査内容

(7) 加工食品のアレルギー物質表示実態調査

製造業や流通拠点において収去した輸入食品を含む加工食品339品目及び先行調査でスーパー店頭においてデジタルカメラで撮影した輸入食品50品目のアレルギー物質表示から、食品別の特定原材料の使用傾向や表示の記載方法を調査した。

(8) アレルギー物質による自主回収事例の調査

過去3年間に全国自治体から東京都に情報提供のあったアレルギー物質を原因とする自主回収65事例（内、輸入食品9事例）について、食品別の特定原材料の使用傾向や回収に至った原因を調査した。

(9) 輸入食品の購入調査

上記ア、イの調査結果や表示から「小麦」の使用や混入の可能性を類推し、16カ国から輸入された加工食品43検体（いずれも小麦の原材料表示や注意喚起表示が認められないもの）を購入し、原文表示の確認とアレルギー物質「小麦」の検査を行った。

ウ 検査機関

東京都健康安全研究センター 食品化学部 食品成分研究科 中毒化学研究室

東京都健康安全研究センター多摩支所 食品衛生研究科 食品化学研究室

(2) 調査結果

ア 加工食品のアレルギー物質表示実態調査

昨年度に収去した輸入食品49品目を含む加工食品339品目のうちの4割にアレルギー物質を含む旨が表示されていた。特定原材料別では「小麦」が3割弱と最も多く、表示推奨品目である「大豆」は3割強に表示されていた。また、「小麦」が表示された食品の分類別では調味料が最も多く、次いでそうざいであった。表示の記載の方法は、原材料全ての記載の後に一括表示が9割、個々の原材料毎の個別表示が1割であった。

また、店頭で調査したアレルギー物質表示のある輸入食品50品目についても、食品の分類別では調味料が圧倒的に多く、また、特定原材料別では小麦が最も多かった。なお、記載の方法は、原材料全ての記載の後に括弧書き（一括で表示する場合）が6割、個々の原材料の直後に括弧書き（個別に表示する場合）が4割であった。「小麦」に係る個別表示は醤油、酢、たん白加水分解

物、酵素の4種類であった。

イ アレルギー物質による自主回収事例の調査

調査結果を第1表に示した。自主回収事例において、食品の分類別では菓子類が最も多く、特定原材料別では「小麦」「乳」「卵」がそれぞれほぼ同数であった。また、自主回収事例における輸入食品の占める割合は14%で、原産国は欧州、北米、アジア等7カ国であった。

回収に至った原因は、「表示作成時のミス」や「包材・表示ラベルの取り違い」等の人為的なミスに起因するものが多く、「コンタミネーション」によるものは少なかった。

第1表 回収に至った原因の分類別事例

原因	事例数	特定原材料					具体例
		小麦	そば	卵	乳	落花生	
原材料に含有	11(1)	4(1)	-	2	5	1	香辛料、膨張剤等に小麦を使用 原材料メーカーから仕様変更の連絡がない
原材料・製造方法が不適切	6	-	-	3	4	-	製品指示書と異なる原材料を使用 別の半製品の再利用
製造工程のミス・トラブル	10	3	-	3	2	3	別製品の混入
機械・器具によるコンタミネーション	5(2)	1	-	-	4(2)	-	製造ラインの共有、洗浄不十分
包材・表示ラベルの取り違い	8(1)	3	1	2(1)	2	-	別製品の資材を使用 アレルギー表示のない旧資材を使用
表示作成時のミス	15(3)	8(2)	-	6(1)	3(1)	-	新規作成・変更の際のミス
不明	10(2)	4(1)	-	5	4(1)	-	原材料規格書の確認不十分
計	65(9)	23(4)	1	21(2)	24(2)	4	

特定原材料が複数ある事例は、複数の項目に計上

カッコ内は輸入食品の事例数

ウ 輸入食品の購入調査

購入した43検体のうち33検体に原文表示が記載されていた。原文表示の内容を確認したところ、「小麦」の記載はなかったが、邦文表示にない「カゼインナトリウム」の記載が認められ、食品添加物とアレルギー物質表示（乳）の表示不備が疑われたものが1検体あった。（調査中）

購入した検体の内訳を第2表に示した。スクリーニング検査で陽性となったものは8検体あり、このうち7検体は確認検査でも陽性で（陽性率16%）、残りの1検体（スナック菓子）は確認検査で検出不能であった。また、スクリーニング検査において陰性と判定されたが、微量（10μg/g未満）検出されたものが6検体あった。内訳は、米やとうもろこしを原材料とした穀類加工品4検体、大豆加工品1検体、カレーパウダー1検体であった。

スクリーニング検査で陽性となった8検体のうち、3検体はアレルギー物質表示が制度化されている原産国のものであった。なお、今回の調査では検体数が43検体ということもあり、食品分類別や原産国別等による検出状況の違いについて評価できなかった。

第2表 スクリーニング検査結果の食品分類別及び原産国別分類数

	計	アジア	北米	欧州	オセアニア	アフリカ
野菜・果実加工品	9 (1)	8 (1)	1			
穀類加工品	11 (4)	10 (4)	1			
調味料	13 (1)	8 (1)	1	1	2	1
菓子	8 (2)	2	3	2 (2)		1
その他の食品	2	1		1		
計	43 (8)	29 (6)	6	4 (2)	2	2

カッコ内はスクリーニング検査陽性

第3表 スクリーニング検査陽性検体の内訳

名称	分類	原産国	原材料
ワイドオワン	野菜・果実加工品	シンガポール	オワン、植物油
えびせんべい	穀類加工品	中国	澱粉、海老肉、食塩、砂糖、着色料
えびせんべい	穀類加工品	中国	澱粉、エビエキス、砂糖、食塩、亜硫酸Na、調味料（アミノ酸）、着色料
えびせんべい	穀類加工品	タイ	死粉、エビ、パーム油、ニンニク、砂糖、食塩、胡椒、調味料（アミノ酸）
ピーマン	穀類加工品	台湾	澱粉、米、水
唐辛子みそ	調味料	韓国*	唐辛子、水飴、食塩、ニンニク、タマネギ、イソマルト糖、アルコール、調味料（アミノ酸）
サク菓子	菓子類	ベルギー*	トウモロコシ粉、植物油、食塩
サク菓子**	菓子類	イタリア*	米粉、トウモロコシ粉、植物油、オリーブ油、大豆、食塩、コンスタチ、ブドウ糖、イーストエキス、香料、香料

*原産国で表示制度あり

**確認検査で検出不能

陽性検体の詳細を第3表に示した。野菜・果実加工品1検体、穀類加工品4検体、調味料1検体、菓子類2検体であった。いずれも高いレベルで検出され、副原料として小麦が使用されていた可能性も考えられた。

確認検査でも陽性の検体については、今後、輸入者を所管する自治体に調査を依頼する予定である。

(3) まとめ

ア 輸入食品の購入調査

今回、事前調査でアレルギー物質「小麦」の表示が最も多かった調味料、自主回収事例で最も多かった菓子類、「小麦」の混入やコンタミネーションの可能性が高い粉体原料を使用する穀類加工品等から選定し、購入検査を実施した。

アレルギー物質「小麦」の検査の結果、スクリーニング検査で43検体中8検体が陽性と高い陽性率であり、そのうち3検体はアレルギー物質の表示制度を有する国から輸入されたものであった。日本は世界に先駆けて制度化したが、現在も違反や自主回収が度々発生しているのが現状であり、また、表示制度のある国でも表示が義務化されて間もない国が多い。したがって、輸入時には表示制度を有する国であっても未整備の国と同様にアレルギー物質の確認や検査が必要と考えられる。

イ 調査手法の検討

輸入食品のアレルギー物質に係る調査は、製造・加工施設が海外であるため、製造記録やコンタミネーションの有無の確認が容易ではなく、また、調査の実施については行政ではなく輸入者や現地の製造者等が中心となるため、違反の認定が非常に困難

である。

そのため、今後はこれまでの判断樹とは別に調査手順（判断樹に相当する判断目安）を作成し、合わせて輸入者等が調査を実施し易いように調査項目（内容）を明示した点検表の作成についても検討する。また、輸入原材料を使用している都内の製造施設について、その使用状況やアレルギー物質の確認方法等を調査していく予定である。

1.4 魚介類のアニサキスを中心とした寄生虫の寄生実態調査

広域監視課市場監視係

微生物部病原細菌研究科寄生（原）虫研究室

(1) 調査目的

わが国では魚介類を生食する伝統的食習慣があるため、アニサキスによる食中毒が諸外国に比べて非常に高率に発生している。診断技術の高度化と生鮮魚介類の広域流通化によって、発生件数は高まり、現在では年間2000～3000例の発生があるといわれている。

そのような中で、平成17年6月に、中国産の中間種苗を使用した養殖カンパチ及びビイサキに、餌由来のアニサキスが多数寄生していることが判明し問題となった。また、同時期に都内で、生食用メジマグロの喫食により急性胃腸炎を起こした事例が報告された。メジマグロの残品および患者の胃からアニサキスが検出されたことから、アニサキスを原因とする食中毒として、初めて販売者が行政処分された。

これらのことから、これまで特定の季節に流通し価格が高い等の理由で寄生虫の調査を行なっていない生食用魚介類について、アニサキスを中心とした寄生虫の寄生実態の調査を行なった。

(2) 調査期間

平成18年5月～平成18年11月

(3) 調査方法

ア 調査対象魚種

出荷者が明確なカンパチ及びメジマグロ

イ 調査方法

多摩地域にある水産市場の魚介類販売業者から、鮮魚を丸のまま購入し、体長及び重量を計測した後、寄生虫の検査を行なった。

また、出荷者に対し漁獲海域等について聞き取り調査を行なった。

ウ 検査部位及び項目

鮮魚を内臓及び筋肉（腹、背）の3部位に分け、アニサキス及びシュードテラノーバについて検査した。

エ 検査方法

検査部位の組織を手指により押し潰し、寄生虫を採取した。

採取した虫体を洗浄、固定、透過処理した後、光学顕微鏡で頭部、尾部、消化器官について形態学的観察を行い、種を同定した。

(4) 調査結果

カンパチについて27検体の調査を行なった。内訳は、養殖が18検体、天然が9検体であった。全ての検体でアニサキス及びシュードテラノーバの寄生は認められなかった（表1）。

(表1 カンパチ検査結果)

検体名	検体数	寄生虫の検出数	検体重量 (kg)			産地
			最小	最大	平均	
カンパチ (天然)	9	0	1.4	3.6	2.3	福岡県玄界島沖、鹿児島県坊岬沖など
カンパチ (養殖)	18	0	2.5	3.9	2.9	鹿児島県鹿児島湾及び宮崎県筑島周辺

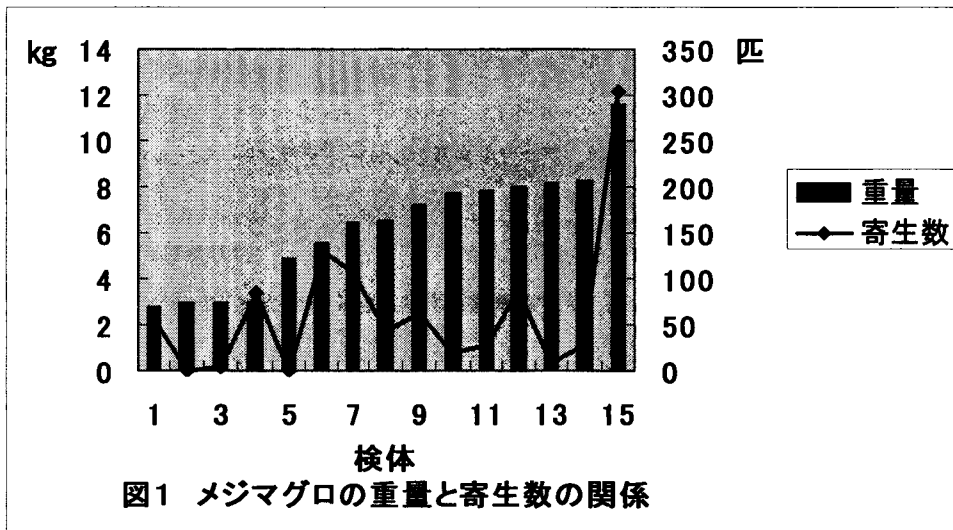
メジマグロについて33検体の調査を行なった。全ての検体で、筋肉からアニサキスは検出されなかったが、全体の45.5%にあたる15検体の内臓からアニサキスが検出された(表2)。

(表2 メジマグロ検査結果)

検体名	検体数	検体重量 (kg)			産地
		最小	最大	平均	
アニサキス陽性	15	2.75	11.6	6.3	福岡県玄界島沖、鹿児島県坊岬沖など
アニサキス陰性	18	1	8.2	3.4	岩手県大船渡沖、福岡県玄界灘など

検出されたアニサキスについて、種の同定を行なったところ、すべて *Anisakis simplex* であった。シュードテラノーバの寄生は認められなかった。

寄生数は1~305匹と、個体によってまちまちであり、また、重量との相関関係は認められなかった(図1)。



(5) 考察

カンパチの養殖は、2~5月頃に中国から稚魚(15cm以下、約20g)を輸入し、国内のいけすで1年半ほど養殖した後、2.5~4kg程度に成長させてから出荷するのが一般的である。したがって、今回調査を行なった養殖カンパチの稚魚は、平成16年後半から平成17年前半に輸入されたと思われる。また、問題となった中間種苗は500~1000gであり、養殖の期

間を1年程度とすると今回調査した検体に含まれていた可能性がある。

また、中国産の中間種苗を使用した養殖カンパチにアニサキスが寄生していた原因は、中国で稚魚を中間種苗に育てる際に、アニサキスが寄生した生餌を与えたためと考えられている。なお、農林水産省によると、日本ではカンパチの養殖に生餌を使用しないことから、現在まで養殖用の餌が原因となるアニサキスの感染例は報告されていないとしている。

昨年度の養殖カンパチのアニサキス寄生問題を受け、国や、カンパチの養殖業者を多数抱える自治体は、安全性確保のため対策を講じてきた。国は、該当する養殖魚においては出荷する際に冷凍または加熱することを指導した。鹿児島県は該当する養殖魚の処分を行ない、また、宮崎県および香川県は、生鮮出荷をするために、寄生虫のサンプリング検査を充実させるなどの安全確保策をそれぞれ実施し、国にも認められている。

今回の調査で、宮崎県産および鹿児島県産の養殖カンパチにアニサキスなどの寄生が認められなかったことから、これらの対策が有効に機能しているといえる。また、天然カンパチについても、検体数が少ないものの、アニサキスなどの寄生は認められなかった。したがって、カンパチによるアニサキス食中毒の可能性は比較的低いものと考えられる。

メジマグロの漁獲は天候や季節の影響を受けるため、水産市場への入荷状況が変動しやすく、検体の重量や漁獲場所などの条件をそろえることが困難であった。そのため、寄生虫の検出状況と検体の重量及び漁獲場所との関係を比較することはできなかった。

しかし、メジマグロに対するアニサキスの寄生率は45.5%と高く、寄生が認められた検体の重量も約3~12kgと広範囲であることが把握できた。

アニサキスは冷凍（-20℃以下、24時間以上）によって死滅することは既に知られていることであるが、日本近海で漁獲されるメジマグロは氷詰めの冷蔵状態で流通し、刺身に利用されることが多く、凍結処理されることはほとんどない。今年度の調査では筋肉中にアニサキスは認められなかったが、昨年度のメジマグロの寄生調査では6検体中1検体に筋肉中にアニサキスの寄生が認められた。したがって、メジマグロにアニサキスが多数寄生していた場合、アニサキスが何らかの原因で内臓から筋肉に移行する可能性が示唆される。

(6) まとめ

養殖カンパチについては、問題発生後に様々な対策が講じられており、現在流通しているものについてはある程度の安全性は確保されていると考えてよいであろう。また、天然カンパチについては、検体数が少ないが、アニサキスの寄生は認められなかった。

メジマグロについては、今までアニサキスの寄生実態調査はあまり行なわれていなかったため、一般に販売者にも消費者にも、メジマグロに寄生するアニサキスに関する認識は低い。しかし、今回の調査で、生食する筋肉部分への寄生は認められなかったものの、メジマグロにはかなりの割合でアニサキスが寄生していることが明らかになった。アニサキスはたとえ1匹の幼虫であっても、ヒトに感染して激しい痛みを伴う食中毒症状を惹き起こすことがある。そのため、営業者に対してはメジマグロにアニサキスが高率に寄生していることを周知し、解体、調理する場合は寄生の有無を確認するよう指導することが重要である。また、消費者にはメジマグロにも寄生虫によるリスクのあることを正しく伝えることが必要である。

さらに、医療機関側に寄生実態を情報提供することで、アニサキス症の診断の迅速化が図れることも期待できる。

次年度も引き続き、これまであまり調査されることのなかった生食用魚介類についてのアニサキスの寄生実態の調査を行なう予定である。

15 卸売市場に流通する魚介類のヒスタミンに関する調査（第2報）

広域監視課市場監視係

微生物部食品微生物研究科食品細菌研究室

食品化学部食品成分研究科中毒化学研究室

(1) 調査目的

ヒスタミン食中毒は、平成14年からの5年間に都内で15件（患者数190名）（確定値）発生し、平成18年には1年間で6件（患者数74名）発生した。食中毒の原因となった魚種はカジキ、ブリ、サバ、マグロ、サンマ、シイラであり、原因施設のほとんどが飲食店、集団給食施設であった。

ヒスタミンは、ヒスタミン生成菌が産生するヒスチジン脱炭酸酵素により遊離ヒスチジンが脱炭酸されて生成するが、魚介類及びその加工品のヒスタミン生成菌汚染実態及びヒスタミン量についてのデータは少ない。また、卸売市場では魚介類加工品が常温で陳列され、閉店後、再び冷凍保管されることがあり、冷凍と解凍の繰り返しによるヒスタミン生成菌の増殖等により、ヒスタミンを蓄積することが懸念される。

そこで、平成17年度から塩干し魚介類等のヒスタミン生成菌汚染実態及び不揮発性腐敗アミン量について調査を実施してきたが、平成18年度は集団給食施設等で使用されるような業務用凍結魚等を対象として継続調査するとともに、卸売市場での保管状況を想定したモデル実験を実施し、若干の知見を得たので、報告する。

(2) 調査内容

ア 調査期間

平成18年4月から平成19年3月まで

イ 試料

多摩地域の卸売市場内魚介類販売店で購入した業務用凍結魚及び魚介類加工品62検体

ウ 検査機関

微生物部食品微生物研究科食品細菌研究室及び食品化学部食品成分研究科中毒化学研究室

エ 検査項目

- ① ヒスタミン生成菌、② 細菌数、③ 不揮発性腐敗アミン（ヒスタミン、カダベリン、チラミン、プトレシン、スペルミジン）、
④ 水分活性、⑤ ヒスチジン

オ 検査方法

①：Applied and Environmental Microbiology Vol. 41, No. 1, p. 321 (1981)、衛生試験法注解2000、②：食品衛生検査指針微生物編2004、③：衛生試験法注解2000、④：平成5年8月3日厚生省通知（衛乳第54号）準拠法、⑤：衛生試験法注解2005により行った。培養温度を変更して行ったものについては以下に記載した。

(7) 業務用凍結魚及び魚介類加工品の検査

ヒスタミン生成菌、不揮発性腐敗アミン、水分活性を検査した。ヒスタミン生成菌は、直接分離培養法（20℃3日間）と増菌培養法（5℃7日間か10日間か14日間又は10℃8日間）により検査した。

(4) 保存試験

イワシすり身、サンマ干物及びネギトロの3検体（ヒスタミン生成菌陽性と判明し、保存試験に供するまで冷凍保管していたもの）を20℃及び5℃に保存し、細菌数、ヒスタミン生成菌推定菌数を経時的（20℃保存：0、6、12、30時間後、5℃保存：0、2、3、4、7、9、11日後）に調べた。菌数測定のための培養温度は保存温度と一致させ、それぞれ20℃3日間及び5℃8日間とした。ヒスタミンは、20℃保存についてのみ、細菌検査と同じ頻度で検査した。

(7) ヒスタミン生成菌の接種試験

ヒスタミン不検出の魚肉にヒスタミン生成菌を接種し、温度条件を変えて保存し、ヒスタミン生成菌数及びヒスタミン量の経時変化を調べた。

保存温度は、20℃及び10℃とした。ヒスタミン生成菌数は、接種時、24、48時間後に、10℃保存ではさらに96時間後に調べた。いずれの試料も25℃2日間培養で菌数を求めた。ヒスタミンは、24時間後から細菌検査と同じ頻度で検査した。

また、卸売市場等では常温での陳列と冷凍保存の繰り返しが見られることから、25℃7時間と-20℃17時間の保存を79時間まで繰り返したものについても調査を行った。ヒスタミン生成菌数は、接種時、25℃保存後、-20℃保存後毎回測定した。培養は25℃2日間行った。ヒスタミンは、25℃保存の2~4回目が終了した時点で検査した。

供試菌は、腸内細菌科の *Morganella morganii* (以下、Mm) 及び好塩性の *Photobacterium damsela* (以下、Pd) の2菌種とした。Mmは3条件とも1株を供試し、Pdは20℃保存で5株、10℃保存で2株、25℃保存と-20℃保存の繰り返し保存で1株を供試した。

(3) 調査結果及び考察

ア 業務用凍結魚及び魚介類加工品中のヒスタミン生成菌及び不揮発性腐敗アミンの検査結果 (第1表)

ヒスタミン生成菌は62検体中12検体(19%)から検出された。不揮発性腐敗アミンを検出した検体はなかった。検体別のヒスタミン生成菌検出数は、凍結魚が42検体中6検体(14%)、イワシすり身2検体中2検体(100%)、ネギトロ4検体中3検体(75%)、サンマ干物1検体中1検体(100%)であった。

イ 保存試験におけるヒスタミン生成菌の変動及びヒスタミンの生成

(7) 20℃保存 (第1図)

ヒスタミン生成菌推定菌数は、30時間後にイワシすり身で $10 \times 10^5/g$ 、サンマ干物で $40 \times 10^3/g$ に達した。また、ヒスタミンは検出されなかった。ネギトロからヒスタミン生成菌が検出されなかった理由としては、ヒスタミン生成菌汚染のばらつきが考えられた。

(4) 5℃保存 (第2図)

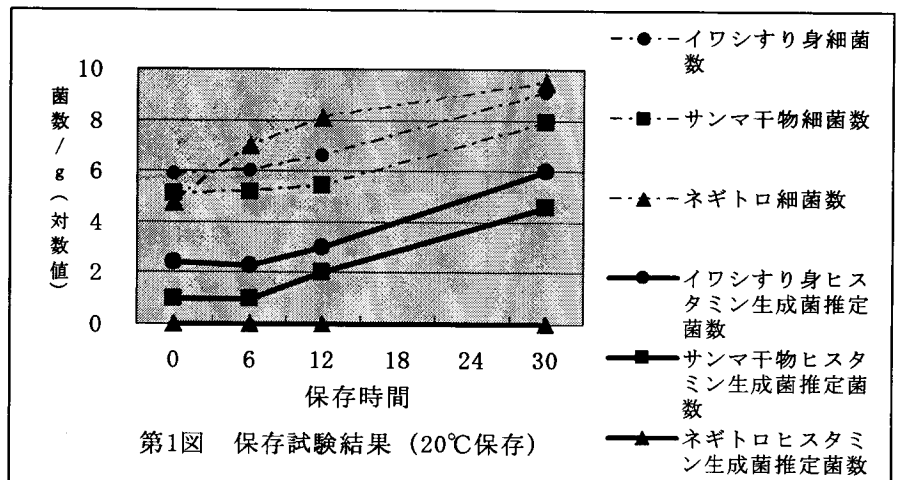
イワシすり身、サンマ干物、ネギトロのいずれも、細菌数は保存日数の経過とともに緩やかに増加したが、ヒスタミン生成菌推定菌数は検出されなかった。

ウ ヒスタミン生成菌の接種試験

対象魚種を選定するため、ヒスタミン生成に関与するアミノ酸

第1表 業務用凍結魚及び魚介類加工品中のヒスタミン生成菌及び不揮発性腐敗アミンの検査結果

検体			検体数	ヒスタミン生成菌検出数	不揮発性腐敗アミン検出数
原料魚の種類	分類	水分活性			
合計			62	12	0
アジ	凍結魚	≥0.90	3	1	0
	干物		1	0	0
イワシ	凍結魚		2	0	0
	味付け生すり身		1	0	0
カツオ	なまり節		2	2	0
サゴシ	凍結魚		1	0	0
	凍結魚		3	0	0
サバ	凍結魚		15	0	0
	竜田揚げ用生加塩		1	0	0
サワラ	凍結魚		2	0	0
	凍結魚		4	0	0
サンマ	凍結魚		1	0	0
	味付け生糠漬	3	0	0	
	干物	1	0	0	
	干物	1	1	0	
シイラ	みりん干し	1	0	0	
シラス	凍結魚	4	3	0	
ブリ	凍結魚	1	0	0	
	凍結魚	3	1	0	
マグロ	味付け生	1	0	0	
	ネギトロ	4	3	0	
メカジキ	凍結魚	6	1	0	
	味噌漬	1	0	0	



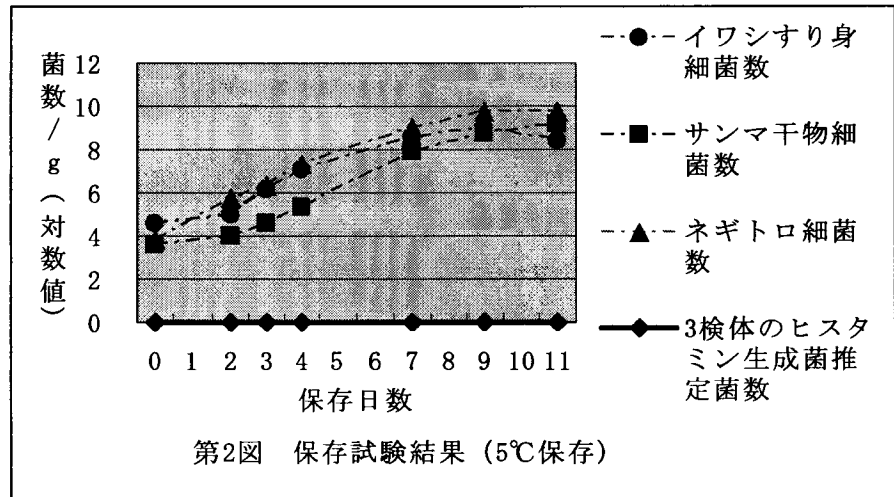
である遊離ヒスチジンをイワシ、サバ(加塩)、メカジキの3魚種について定量した(第2表)。その結果、遊離ヒスチジンが

比較的多く含まれ、平成18年に都内で食中毒例があったサバを対象魚種とした。試験は、ヒスタミン生成菌陰性、ヒスタミン非生成菌約200/g、ヒスタミン不検出の凍結サバにヒスタミン生成菌を接種して実施した。

(7) 20°C保存（第3図）

ヒスタミン生成菌は、保存時間の経過とともに増加した。24時間後でヒスタミンを検出した

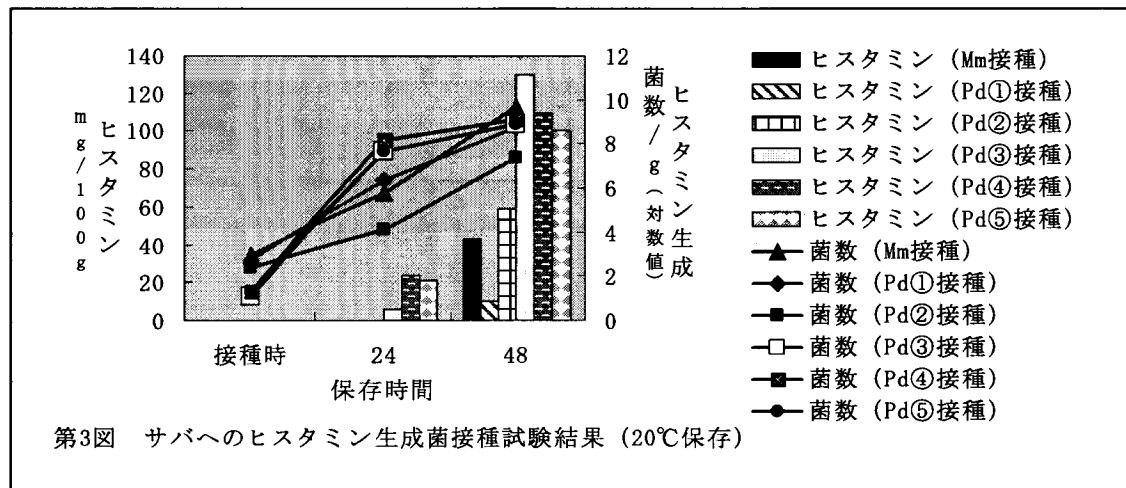
のはPdを接種した3検体であった。これら3検体の菌数は $10^7/g$ を超えていたが、ヒスタミンは6.3~24mg/100gであった。48時間後では6検体全てからヒスタミンを10~130mg/100g検出し、菌数は $10^7/g$ を超えていた。Mm接種検体の菌数は、Pd接種5検体の菌数より多い $48 \times 10^8/g$ であったが、ヒスタミンは43mg/100gであった。



第2図 保存試験結果（5°C保存）

第2表 魚中の遊離ヒスタジン量

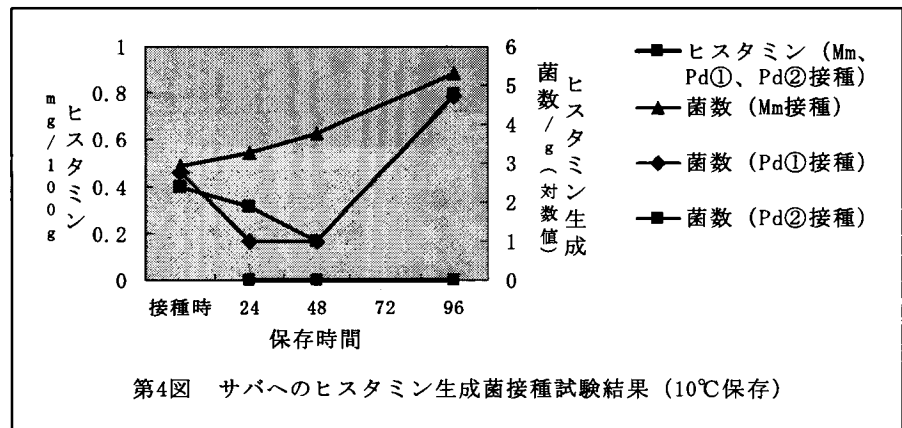
魚種	遊離ヒスタジン (mg/100g)
イワシ	220
サバ(加塩)	100
メカジキ	1.9



第3図 サバへのヒスタミン生成菌接種試験結果（20°C保存）

(i) 10°C保存（第4図）

Mm接種検体の菌数は保存時間の経過とともに緩やかに増え、96時間後、 $20 \times 10^4/g$ に達し、Pd接種2検体の菌数は、96時間後、それぞれ $55 \times 10^3/g$ 、 $57 \times 10^3/g$ に達した。また、ヒスタミンはいずれからも検出されなかった。



第4図 サバへのヒスタミン生成菌接種試験結果（10°C保存）

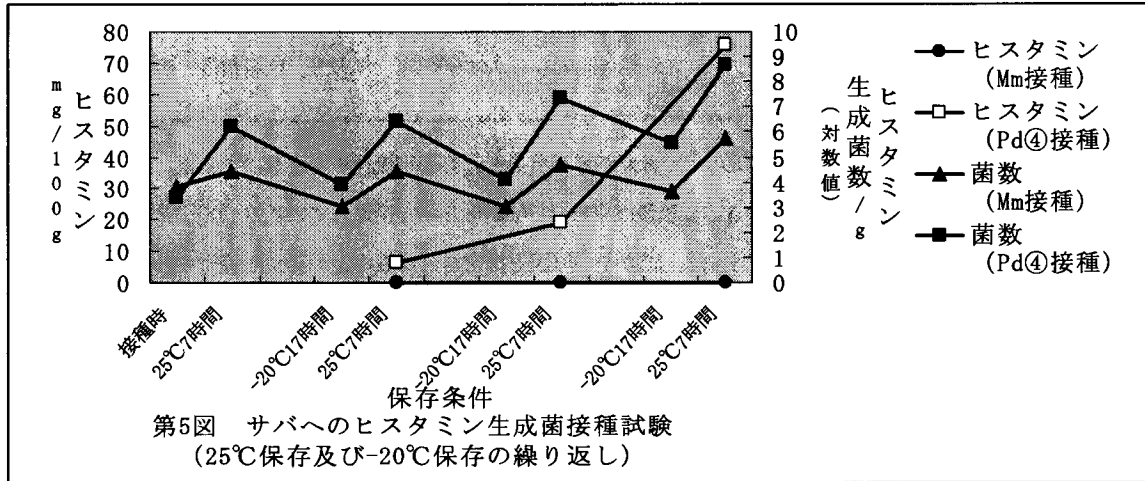
(7) 常温保存（25°C7時間）と冷凍保存（-20°C17時間）の繰り返し（第5図）

いずれも菌数は、毎回、-20°C17時間の保存で減少したが、25°C7時間の保存で減少数以上に増加した。Mm接種検体に比べ、Pd接種検体は、-20°C保存と25°C保存による菌数の増減がいずれの時点でも大きかった。菌数は、接種時を除く各保存時間でPd接種検体の方が、Mm接種検体より多かった。

ヒスタミンは、Pd接種検体から6.2mg/100g（31時間後）、19mg/100g（55時間後）、76mg/100g（79時間後）検出された。

Mm 接種検体からはヒスタミンを検出しなかった。

以上の結果から、冷凍してもヒスタミン生成菌が死滅せず、冷凍後、常温保存（25℃）することによりヒスタミン生成菌が再び増殖すること、ヒスタミン量も経時的に増加することが確かめられた。



第5図 サバへのヒスタミン生成菌接種試験 (25℃保存及び-20℃保存の繰り返し)

(4) まとめ

今回の調査で、卸売市場で販売されている凍結魚 42 検体中 6 検体 (14%) からヒスタミン生成菌が検出された。また、接種試験の結果、20℃ではヒスタミン生成菌の増殖が早く、ヒスタミンを生成したが、10℃ではヒスタミンを生成しなかった。常温保存と冷凍保存を繰り返した場合にも、ヒスタミン生成菌は死滅せずに増殖し、ヒスタミン量も増加した。今回の調査結果から、ヒスタミン食中毒の防止には、流通過程での一貫した低温保存が有効であると考えられた。魚介類及びその加工品の低温保存の徹底を今後も卸売市場内業者に指導し、ヒスタミン食中毒の防止を図ってきたい。

16 岩カキ等、通年流通する生食用カキ等の汚染実態調査

広域監視課市場監視係

微生物部病原細菌研究科寄生（原）虫研究室

微生物部ウイルス研究科腸管ウイルス研究室

(1) 調査目的

近年、養殖カキが出回る10月から3月の冬場に限らず、岩カキ等が夏場を含め通年流通するようになった。実際、東京都中央卸売市場の統計によれば、夏場（4月～9月）のかきの取扱量は平成11年から5年で倍増している。一方、ノロウイルス食中毒は夏場にも発生件数が増加しており、平成17年8月には、岩カキが原因と推定される食中毒の発生が報道された。これらのことから、ノロウイルスによる食中毒対策を講じる際、夏場においてもカキ等の2枚貝類への注意が必要になることも推察される。しかしながら、夏場に流通する岩カキ等についてのノロウイルス等の汚染実態は養殖カキほど明確ではなく、基礎データを収集する必要があると考え本調査を実施した。

なお、韓国においてカキの生食によるギムノフォリス吸虫による食中毒事例報告があることから、吸虫類の汚染実態調査もあわせて実施した。

(2) 調査内容

平成18年4月から9月にかけて多摩地域の地方卸売市場内の魚介類販売業者から生食用として販売されていた殻付きカキを購入し、健康安全研究センターにおいて、ウイルス等の検査を実施した。

また、購入時等に店舗における販売状況や表示を点検するとともに、購入後、産地等に電話で出荷までの衛生管理等について聞き取り調査を実施した。

ア 検査項目及び検査方法等

① ノロウイルス ② エンテロウイルス ③ A型肝炎ウイルス ④ E型肝炎ウイルス ⑤ 吸虫類

①～④のウイルスの検査は、ウイルス研究科において、剥き身にしたカキの中腸腺部分からCTAB法によりRNA抽出を行い、RT-PCR法及びリアルタイムPCR法により検索を行った。

⑤の吸虫類の検査は、寄生虫研究室において、剥き身にしたカキの外套膜部分について鏡検した。

イ 購入時調査

店舗における販売状況（保存方法、表示形態）等を調査した。

ウ 産地への聞き取り調査

カキの種類、養殖・天然の別、出荷前の浄化の有無や自主検査（項目、頻度）状況等を調査した。

(3) 調査結果及び考察

ア 検査結果

多摩地域の地方卸売市場等の魚介類販売業14施設において、生食用として販売されていた94検体の殻付きカキを購入し検査した結果、ノロウイルス等を検出したものはなかった。

<当検査結果からノロウイルス等の汚染は確認されなかった。>

なお、購入検体の内訳は以下のとおりであった。

(1) 種別内訳

表示では種別が判別できないものが多く、産地に関い合わせ確認したところ、94検体中85検体（90%）は岩カキで、9検体（10%）がマガキであった。

岩カキは82検体が天然で3検体が養殖であった。マガキは9検体とも養殖であった。

<夏場に流通するカキはほとんどが天然岩カキであった。>

(イ) 月別・産地別内訳

4月から9月にかけて、月6~20検体購入した。内訳は表1のとおりであった。

産地は、北海道から宮崎まで、17道府県であったが、養殖マガキの主な産地である広島のものではなく、茨城、富山、秋田などの冬場の出荷がない産地のものが多く購入できた。

<夏場も生食用カキは安定して取り扱われているが、産地は冬場と異なっていた。>

表1 検体内訳

月	種類	産地																計	
		北海道	岩手	宮城	秋田	山形	茨城	千葉	石川	富山	福井	愛知	三重	京都	島根	徳島	大分		宮崎
4月	岩			<u>1</u>				1	1	1			1		<u>1</u>				6(2)
	マ																		0
5月	岩						1	2	2	4			1		<u>1</u>		2	1	14
	マ	<u>1</u>		<u>1</u>															<u>2</u>
6月	岩					1	2	1	4	2	2		1				2	1	16
	マ			<u>2</u>															2
7月	岩				6	2	2		1		2	1	1	3			1	1	20
	マ																		0
8月	岩				3	2	1			2	2			5			2	1	18
	マ																		0
9月	岩						5			2			2			1		1	11
	マ		<u>3</u>	<u>2</u>															<u>5</u>
計		<u>1</u>	<u>3</u>	<u>6</u>	9	5	11	4	8	11	6	1	6	8	<u>2</u>	1	7	5	94(9)

種類欄の岩は岩カキ、マはマガキ、産地欄は道府県、下線付きは養殖

イ 購入時調査結果

(ア) 保管状況

ほとんどの施設で発泡スチロール製トロ箱に氷を加え販売していた。

ほかに、金属製バットに並べて販売していたケースや小粒のカキ5~6個をトレーで販売していたケースなどがあった。検査検体は品温が10℃以下であることを確認し購入したが、監視の際、氷がとけたトロ箱に入っていたカキの品温が20℃を超えていたこともあった。また、岩カキは高価なことから、市場においても粒単位で販売され、数粒の岩カキを他の貝と並べ販売していた店舗もあり、明確に区分するよう指導した事例もあった。

<ある程度、適切に販売されていたが、冬場と異なる注意指導が必要なケースがあった。>

(イ) 表示形態

検体採取の際、91検体について販売時の表示形態が確認できた。

内訳は表2のとおりであり、ビニールに紙製ラベルを一枚入れたものが多く、中には水濡れで印字が不鮮明なものも見られた。また、ラベルが複数枚入っていたものもあったが、ラベル一枚のものや、表示がトロ箱のふたにされているものなどは、市場から卸売されたものが無表示で販売され流通することが懸念された。

ほとんどの検体の表示は食品衛生法の規定にそって記載されていたが、採取海域の記載がなく、加工者に聞き取り調査を行

った際記入するよう指導したのもあった。また、採取海域については複数の海域が記載され、実際に採取された海域をマジックなどでチェックして表示する形態のものがあり、チェックがされておらず海域が特定できないものもあった。

表2

販売時の表示形態	岩カキ	マガキ
ビニール入り紙製ラベル1枚	33	0
紙製ラベル1枚	19	3
耐水性ラベル複数枚	20	2
耐水性ラベル1枚	6	3
トロ箱のふた	5	0

<表示はあるが、トレサビリティの面で問題があるケースも見られた。>

ウ 産地への聞き取り調査結果

購入検体の加工業33業者に電話で浄化の有無や検査の実施についてなど産地での管理状況について聞き取り調査を行った。このうち、連絡を取ることが出来なかった加工者が1業者あった。また、連絡は取れたものの、地元の市場で購入したものを詰め合わせるだけという加工者が1業者あり、このものについては浄化や検査の実施状況は調査できなかった。

(7) 浄化の有無

表3のとおり、調査できた31業者のうち23業者が浄化をしていると回答した。

マガキは全て浄化していると回答した。

表3

浄化	岩かき	マガキ	計
している	16	7	23
していない	8	0	8
不明	1	0	1
連絡不能	1	0	1
計	26	7	33

<岩カキは浄化しないものが3割ほどあった。>

(i) 産地における自主検査実施状況

表4のとおり、調査できた31業者すべてが出荷前等に成分規格の自主検査を実施し、規格に適合していることを確認し出荷していた。

また、30業者が、ノロウイルスの自主検査を実施し、陰性となったものを出荷していると回答した。

検査頻度は初出荷前の1回と回答したものが岩カキの加工業者では多く、マガキの加工業者は1ヶ月に1回以上から週1回実施していた。

表4 産地での自主検査

検査項目 頻度	成分規格		ノロウイルス	
	岩カキ	マガキ	岩カキ	マガキ
シーズンに1回（初出荷の前）	11		10	
シーズンに1, 2回	1		1	
シーズンに2回			1	
3ヶ月に1回	1		1	
2ヶ月に1回	1		1	
1ヶ月に1回	5		4	
1ヶ月に2回	3	3	3	3
1ヶ月に1, 2回	1	1	1	1
週に1回	1	3	1	3
計	24	7	23	7

<岩カキは自主検査頻度がマガキに比較して少なく、初出荷前1回が多数をしめた。>

(4) まとめ

今回の調査で購入検査した夏場の岩カキ等からノロウイルス等は検出されず、販売方法や産地での取り扱いもある程度適切に行われていることが推察できた。

しかしながら、浄化や自主検査等の管理は冬場の養殖マガキほど徹底されていない面も推察された。また、調査の際に、加工者へ連絡がとれなかったケースや、産地の状況を把握していない加工者もあり、食中毒事件が起こった際の遡り調査などが十分にできるか危惧される面もあった。

一般に夏カキはきれいな海域で採取され、海水温も高いことからノロウイルス等の汚染はないといわれることもあるが、本調査と同時期に行われた市場衛生検査所の検査で7月にマガキからノロウイルスが検出されている。また、同じく7月にある産地の自主検査で岩カキからノロウイルスが検出され、出荷を自粛したとの報道もあった。夏場のノロウイルス食中毒件の増加や環境水系のノロウイルス感染経路を考慮すると夏場においてもカキ等への2枚貝類への汚染が進行しているおそれも推察される。

岩カキはほぼ天然のものであり、高価なため剥き身や加工用でなく生食用として殻付きで流通することなどから環境水系で汚染された際のリスクは、今回の調査で見られたトレーサビリティ上の問題点などを含め冬場の養殖カキより高くなることも考えられる。

今後もノロウイルス等の汚染状況について継続して調査することが必要と考える。