

(8) 輸入魚介類における寄生虫実態調査と安全性の検討について

ア 調査目的

近年、食生活の多様化やグルメブーム、輸入食品や輸入動植物の増加、海外渡航の日常化などで寄生虫に感染する機会が多くなり、各種の寄生虫症が散発している。

特に、輸入食品については魚介類、食肉類、野菜、農産物加工品等の輸入が急増しており、従来の寄生虫症の他に今まで日本には見られなかった新しい寄生虫に感染する機会も考えられる。そこで今回、都内に流通する魚介類について寄生虫の検査を実施するとともに、安全性について検討したのでその結果を報告する。

イ 調査方法

(7) 調査期間 平成8年4月～平成9年3月まで

(4) 対象品目 サケ・マス類、上海ガニ、淡水魚、二枚貝

(9) 収集方法及び対象施設

都内のスーパー4店舗、デパート3店舗、魚介類販売業2店舗、輸入活魚取扱業1店舗、及び卸売市場仲卸3店舗から月1回程度、魚介類10品目、計208検体を買上げ、都立衛生研究所で検査を実施した。

ウ 調査結果及び考察

(7) 天然サケ・マス類について

a アニサキス幼虫等の寄生状況

カナダ、アメリカ産5種（キングサーモン、紅ザケ、銀ザケ、白ザケ、マス）の冷蔵及び冷凍のサケ・マス類45検体〔内訳：セミドレス13（チルド10、フローズン3）、ドレス17（チルド5、フローズン12）、フィレー15（フローズン）〕について、腹腔及び側線下部の腹部側筋肉部を検査したところ、表-1のとおりアニサキス幼虫の寄生率はセミドレス・ドレスが80%（24/30）、フィレーが20%（3/15）であった。寄生数はセミドレス・ドレスが平均12隻（1～48隻）、フィレーが1隻であり、セミドレス・ドレスの寄生数に固体差が認められた。

また、テラノーバ幼虫及びプレロセルコイドがそれぞれ鮮紅ザケ、冷凍銀ザケより1隻検出された。

輸入サケ・マス類のテラノーバ幼虫及び広節裂頭条虫プレロセルコイドの寄生率はアニサキス幼虫に比べて極めて低いが、生食により感染の可能性はあり得るものと考えられた。

b サケ・マス類の生食等の安全性について

(a) 冷蔵サケ

天然の鮮キングサーモン及び紅ザケ計15尾を検査したところ、表-1のとおりアニサキス幼虫は腹腔内面には極めて少なく、ほとんどが側線下部の腹部側筋肉部から検出された。（寄生率：80%、寄生数：2～48隻、平均14隻）

また、国内産鮮秋ザケ15尾を検査したところ、表-2のとおりアニサキス幼虫は腹腔及び内臓には少なく（内臓寄生率：27%、寄生数：1～3隻、平均1.5隻）、腹部側の筋肉部から多数検出された。（寄生率：87%、寄生数：1～29隻、平均8隻）これらのことから天然鮮サケ・マス類の生食に当たっては身下ろしの際、内臓や腹腔内面の視覚検査のみでアニサキス幼虫の有無を判断し、生食用の可否を決め

ることは不十分であると考えられた。

また、アニサキス症の感染源については、これまで様々な魚介類の生食歴の疑いが報告されているが、今回の調査結果から考慮すると、天然鮮サケ・マス類の生食はアニサキス症の感染源として重視すべきであり、寄生虫感染予防のためには、冷凍処理（ -20°C 以下、24時間以上）及び加熱調理の励行等アニサキス症に関する知識の啓蒙が必要であると考えられた。

(b) 冷凍サケ・マス類

天然冷凍サケ・マス類及び塩ザケ類から検出されたアニサキス幼虫やプレロセルコイドはすべて死滅していた。調査したところ、冷凍サケ・マス類は輸入時及び通関後の冷凍倉庫において、 -20°C 程度で冷凍保管され流通している。

また、スーパー等で取扱っている輸入表示のある塩ザケ・マス類は冷凍品を解凍後、塩処理をしていた。このため解凍後、処理した切り身や塩ザケ類については、加熱不十分の喫食による寄生虫の人体への感染はほとんどないものと考えられた。

しかし、アニサキス幼虫の死滅虫体を摂取後、次に生きたアニサキス幼虫に感染した場合は、アレルギーにより強い腹痛等を起こすおそれがあることが報告されており、死滅虫体の摂取による人体への影響は今後の検討課題であると考えられた。

(イ) 養殖サケ・マス類について

7カ国（ノルウェー、スウェーデン、チリ、カナダ、ニュージーランド、オーストラリア、デンマーク）、5種（アトランティックサーモン、トラウト、キングサーモン、タスマニアサーモン、銀ザケ）の冷蔵・冷凍の養殖サケ・マス類37検体〔セミドレス8（チルド）、ドレス16（チルド3、フローズン13）、フィレー13（チルド4、フローズン9）〕を検査したところ、表-3のとおりノルウェー産冷蔵アトランティックサーモン1検体のみからアニサキス幼虫の死虫が3隻検出された。

調査したところ、検出の原因は輸出国で冷凍処理された天然ものが養殖ものに混入したことが考えられた。養殖サケ・マス類については、養殖方法等から考慮するとアニサキス幼虫等の人体に感染する寄生虫が寄生する可能性は今のところ極めて低く、生食については一般に安全と言われている。

しかし養殖海域周辺にアニサキスの終宿主であるクジラやイルカが回遊・漂着する可能性があり、また、サケ類の広節裂頭条虫については近年、新たに終宿主として水鳥が疑われている。このため今後食物連鎖により養殖サケ・マス類にアニサキス幼虫や広節裂頭条虫プレロセルコイドが感染する可能性は否定できないものと考えられ、今後も継続調査が必要と思われた。

さらに、輸出国や国内の流通経路及び販売店において、鮮天然ものが誤って養殖ものとして取り扱われ、これを生食することによって、アニサキスや広節裂頭条虫による寄生虫症が起こる可能性があり、今後、原産国や生産方法等の表示指導が必要と思われた。

(ウ) 淡水魚について

中国産淡水魚7種（雷魚19尾、ドジョウ12検体計392尾、タナゴ3尾、タウナギ2検体計28尾、ソウギョ1尾、コイ2尾及びフナ10尾）計455尾を検査したところ表-4、5のとおり、顎口虫が雷魚2尾（広州産）からそれぞれ1隻、ドジョウ1検体（大連出荷）の内臓から18隻検出された。しかし、その他の淡水魚からは人体に感染する寄生虫

は表-6、7のとおり検出されなかった。調査したところ、これらの淡水魚は養殖ものが多く、様々な産地から集荷したものが輸入されており、顎口虫等の寄生は生息地や養殖環境により、地域差がかなりあるものと考えられ、今後も継続調査が必要と思われた。

また、活ドジョウを摂取した4店舗の責任者に聞き取り調査を実施したところ、すべての施設で顎口虫症の知識を持っており、近年、散発事例が相次いでいるドジョウのおどり食い等による顎口虫症を防止するためには、今後活ドジョウを取扱う割烹料理店等に生食防止の指導を実施していくことが必要と思われた。

(イ) 上海ガニについて

62杯を検査したが、表-8のとおりウエステルマン肺吸虫及び他の寄生虫は検出されなかった。

しかし、上海ガニと近縁種であるモクズガニはウエステルマン肺吸虫の中間宿主であり、輸入業者は様々な産地から上海ガニを集荷し蓄養したものを輸入している。このため今回の検査データから安全性を認めるには不十分であり今後も継続調査が必要と思われた。

(ロ) 二枚貝について

中国産のアサリ2検体、シジミ2検体、ハマグリ2検体、韓国産赤貝6検体、北朝鮮産ハマグリ3検体の計4品目、15検体(活貝、計300個)を検査したところ、表-9のとおり中国産アサリから人体に感染しない吸虫類、鉤頭虫及び線虫が検出された。

しかし、これらの輸入二枚貝については国産品と同様に人体に感染する寄生虫は今のところ、宿主特異性及び生活史から寄生はみられないものと考えられた。

エ まとめ

輸入食品からの寄生虫症が疑われ、指摘されている今日、今後もさらに、安全性を確認するため輸入状況を調査するとともに、汚染のおそれのある地域から輸入される魚介類、食肉類、野菜類、農産物加工品等について寄生虫検査を継続していくことが必要であると思われる。

表-1 天然サケ・マス類のアニサキス幼虫寄生状況

状態	魚種	形態	輸出国	検体数	陽性数	幼虫合計 隻数	腹部側筋内部寄生数 () 平均隻数
冷蔵	キングサーモン	セミドレス	カナダ	1	1	3	3
冷蔵	キングサーモン	セミドレス	アメリカ	9	6	65	2~48(11)
冷蔵	キングサーモン	ドレス	アメリカ	2	2	22	2, 20
冷蔵	紅ザケ	ドレス	アメリカ	3	3	80	24~32隻(27)*1
小計 (セミドレス・ドレスの寄生率80%)				15	12	170	2~48隻(14)
冷凍	銀ザケ	ドレス	アメリカ	1	1	1	1
冷凍	銀ザケ	ドレス	カナダ	2	1	5	5 *2
冷凍	銀ザケ	フィレー	アメリカ	1	0		
冷凍	紅ザケ	セミドレス	カナダ	1	0		
冷凍	紅ザケ	ドレス	アメリカ	4	4	58	2~30(14.5)
冷凍	紅ザケ	フィレー	カナダ	7	1	1	1
冷凍	紅ザケ	フィレー	アメリカ	3	2	2	1(1)
冷凍	キングサーモン	セミドレス	アメリカ	2	1	1	1
冷凍	キングサーモン	フィレー	カナダ	4	0		
冷凍	キングサーモン	フィレー	アメリカ	1	0		
冷凍	白ザケ	ドレス	アメリカ	3	3	33	1, 2, 30 (11)
冷凍	マス	ドレス	アメリカ	2	2	16	7.9(8)
小計 (セミドレス・ドレスの寄生率80%)				15	12	114	1~30(9.5)*3
小計 (フィレーの寄生率20%)				15	3	3	1(1)*3
総計 (セミドレス・ドレスの寄生率80%)				30	24	284	1~48(12)
総計 (フィレーの寄生率20%)				15	3	3	1(1)

*1 1検体からテラノーバ幼虫1検体 *2 別の1検体からプレロセルコイド1
*3 冷凍品から検出された寄生虫は全て死虫

表-3 養殖サケ・マス類のアニサキス幼虫寄生状況

状態	魚種	形態	輸出国	検体数	陽性数	幼虫合計 隻数	腹部側筋内部寄生数 () 平均隻数
冷蔵	アトラソフィクサーモン	セミドレス	ノルウェー	5	1	3	死虫3隻
冷蔵	トラウト	ドレス	スウェーデン	1	0		
冷蔵	トラウト	フィレー	チリ	2	0		
冷蔵	キングサーモン	セミドレス	ノルウェー	1	0		
冷蔵	キングサーモン	ドレス	カナダ	1	0		
冷凍	キングサーモン	ドレス	ニュージーランド	1	0		
冷凍	キングサーモン	フィレー	ノルウェー	2	0		
冷凍	クスマニアサーモン	セミドレス	オーストラリア	2	0		
小計 セミドレス・ドレス				11	1	3	死虫3隻
小計 フィレー				4	0		
冷凍	トラウト	ドレス	チリ	3	0		
冷凍	トラウト	ドレス	ノルウェー	3	0		
冷凍	トラウト	フィレー	ノルウェー	2	0		
冷凍	トラウト	フィレー	デンマーク	1	0		
冷凍	銀ザケ	ドレス	チリ	7	0		
冷凍	銀ザケ	フィレー	チリ	2	0		
冷凍	キングサーモン	フィレー	カナダ	2	0		
冷凍	アトラソフィクサーモン	フィレー	ノルウェー	2	0		
小計 セミドレス・ドレス				13	0		
小計 フィレー				9	0		
総計 セミドレス・ドレス				24	1	1	死虫3隻
総計 フィレー				13	0		

表-2 三陸沖産天然鮮秋ザケのアニサキス幼虫寄生状況

部位	検体数 (尾)	陽性数	寄生率 (%)	幼虫合計 隻数	陽性魚の寄生数 (平均)
腹部側筋内部	15	13	87	103	1~29 (8)
内臓	15	4	27	6	1~3 (1.5)

表-4 ドジョウの寄生虫検査結果

産地	検体数(1群 当たり)	検出隻数				買上 年月日
		顎口虫	旋尾線虫	鉤頭虫	線虫	
大連	30	0	12	1	0	H8. 5. 16
大連	40	0	0	0	0	H8. 10. 3
大連	40	18	0	11	6	H8. 11. 20
大連	30	0	0	0	0	H8. 12. 17
大連	35	0	0	0	4	H8. 12. 17
広州	40	0	0	0	0	H8. 10. 3
上海	30	0	多数	0	0	H8. 6. 6
上海	30	0	多数	0	0	H8. 9. 4
不明	27	0	6	1	0	H8. 5. 16
不明	30	0	多数	0	0	H8. 6. 6
不明	30	0	多数	0	0	H8. 6. 6
不明	30	0	0	0	0	H8. 9. 4
合計	392	18	多数	13	10	

表-5 雷魚の寄生虫検査結果

出荷地	検体数 (尾)	顎口虫陽 性検体数	検出隻数			買上日
			顎口虫	鉤頭虫	線虫	
広州	6	1	1 (1検体)	1 (1検体)	1 (1検体)	H8. 10. 3
広州	8	1	1 (1検体)	15	0	H8. 11. 3
山東・安東	5	0	0 (3検体)*	0	1 (1検体)	H8. 12. 7
合計	19	2	2隻	顎口虫寄生率11%		

* 各検体1~3隻を検出

表-6 タウナギの寄生虫検査結果

産地	検体数(1 群当たり)	顎口虫陽性 検体数	検出隻数			
			顎口虫	鉤頭虫	線虫	その他
不明	4	0	0	0	5	3
不明	24	0	0	0	3	25
合計	28	0	0	0	8	28

表-7 淡水魚の寄生虫検査結果

種類	産地	検体数 (尾)	検出隻数			
			肺吸虫	横川吸虫	異形吸虫	その他
クナゴ	不明	3	0	0	0	0
コイ	不明	2	0	0	0	0
フナ	不明	10	0	0	0	0
ソウギョ	不明	1	0	0	0	0
合計		16	0	0	0	0

表-8 上海ガニの寄生虫検査結果

産地	買上日	検体数 (杯)	吸虫陽性 検体数	産地	買上日	検体数 (杯)	吸虫陽性 検体数
不明	H8. 10. 17	8	0	不明	H8. 12. 9	8	0
不明	H8. 11. 1	8	0	不明	H8. 12. 16	5	0
不明	H8. 11. 12	8	0	不明	H9. 1. 16	5	0
不明	H8. 11. 19	5	0	合計		62	0

表-9 二枚貝の寄生虫検査結果

種類	産地	検体数 (総個数)	検出隻数		
			顎口虫	鉤頭虫	線虫
アサリ	中国	2 (60)	1 (1)	2 (2)	2 (18)
シジミ	中国	2 (60)	0	0	0
赤貝	韓国	6 (56)	0	0	0
ハマグリ	北朝鮮	3 (84)	0	0	0
ハマグリ	中国	2 (40)	0	0	0
合計		15(300)	1 (1)	2 (2)	2(18)

(9) バイオテクノロジーを応用した食品等の衛生学的調査

ア 調査目的

バイオテクノロジーを利用して新たな産業の発展が近年注目を浴びている。80年代の初頭のバイオブームによって、商社、食品、化学、繊維、医薬品、石油、エネルギーそして製鉄業などほとんどありとあらゆる分野から、研究開発に参入した。現在、遺伝子操作、細胞融合、組織培養、発酵技術、酵素技術で生産したバイオ商品の市場規模は飛躍的に増大し、通産省が発表した市場予測では西暦2000年までにわが国で3兆円、2010年までに10兆円の市場をバイオテクノロジーが開拓するという。

厚生省は平成8年2月、遺伝子組み換え食品の安全性評価指針を改め、直接口にする食品も対象にし、菜種、大豆、トウモロコシ、ジャガイモの4種類(7品目)を許可した。

厚生省が指針に適合すると認可されたものであっても書類審査のみであるため、販売されている製品の有害副産物の生成の有無、微生物の残存の有無、従来品と比較し、衛生的な問題の有無をキモシンについて試験した。

また、生産効率や商品価値を高めたり、耐病性等を持たせる為に細胞融合、組織培養発酵技術、酵素技術等で生産したバイオ商品の内、マガキ、ネギ、スイカ、アイパラガスについて在来種と衛生学及び栄養学的に比較した。

イ 調査方法

(7) 調査期間 平成8年4月より平成9年3月まで(継続)

(1) 対象品目

- a バイオキモシン(組換えDNA技術を応用した食物添加物)4検体(カイマックス(Lot. M50230, M50240)及びMaxiren (lot. R7271, R6705))。

キモシンはレンネットに含まれる主要な凝乳酵素であり、チーズの製造の過程において、牛乳を凝固させるために用いられる分子量約3,100の天然添加物である。

レンネットは子牛の第4胃から得られるものであり、最も古くから高品質のチーズの製造に用いられており、現在、最も広く使用されている。天然のキモシンは子牛を用いる為、供給が安定していない。バイオキモシンはレンネット中のキモシンと同一のものを微生物により生産されるもので、安定供給、安価等の利点を持つ。

- b 3倍体マガキ1検体

3倍体マガキは、在来種に対し、サイトカインB(菌類の代謝産物)処理により、細胞質分裂の極体放出を阻止し、染色体を3対もつマガキとしたもの。在来種と比較生殖能力が無い為、夏に「水ガキ」とならない利点がある。

この処理法は米国で食品としての認可を受けている。

対照としてマガキ(在来種)1検体、イワガキ1検体。

- c バイオネギ(商品名:春川おく太)1検体

雄性不稔親株を組織培養により大量増殖してF1品種を育成したものである。雄性不稔とは、正常に花粉の形成ができない現象で、むろん自家受粉もできず他の花を受けて結実し種子をつくる。

他の親株とかけあわせることでF1品種ができる。

栽培が容易で収量が高く、切り口が丸く、冬ネギの端境期に出荷できる利点がある。

対照としてネギ(在来種)1検体。

d バイオスイカ（商品名：ラグビーボール）1検体

「嘉宝」×「都3号」の後代に「乙女」×「旭大和」の後代を交配し、さらにその後代に「紅こだま」を交配して育成した固定品種である。買物カゴや冷蔵庫に丸ごと入るラグビーボール型の小果種であり、同じ形状の「嘉宝」と比較して果肉の色が紅である、外果皮の模様が条斑である種子が小さい等の区別がある。

対照としてスイカ（在来種）1検体。

e バイオアスパラガス（商品名：セットグリーン）1検体

セットグリーンは「メリーワシントン」にコルヒチン処理を行って得た固体から選抜して育成した、4倍体のグリーンアスパラである。若茎が太く、その数が多いなどの特徴がある。

対照としてアスパラガス「メリーワシントン（元野菜）」1検体、「ウェルカム（在来種）」1検体。

(f) 検査機関

都立衛生研究所 食品研究科中毒化学研究室
食品添加物研究科添加物第一研究室
乳肉衛生研究科食肉魚介細菌研究室
栄養研究科栄養研究室、生化学研究室

(g) 検査項目

- a キモシン：DLアミノ酸分析、成分分析、純度試験、動物試験、復帰突然変異試験（Amesテスト）、蛋白質分析、細菌検査
- b マガキ：DLアミノ酸分析、動物試験、復帰突然変異試験（Amesテスト）、タンパク質分析、栄養分析（ミネラル、ビタミンA、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンE、脂肪酸類）、麻痺性貝毒、下痢性貝毒
- c ネギ：動物試験、復帰突然変異試験（Amesテスト）、栄養分析（炭水化物、脂質、タンパク質、ミネラル、灰分、ビタミンA、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンC、ビタミンE、ビタミンK類、ナイアシン、食物繊維、エネルギー、水分、脂肪酸類）
- d スイカ：動物試験、復帰突然変異試験（Amesテスト）、栄養分析（ミネラル、ビタミンA、ビタミンC、水分）
- e アスパラガス：動物試験、復帰突然変異試験（Amesテスト）、栄養分析（ミネラル、ビタミンA、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンC、ビタミンE、ビタミンK類、ナイアシン、食物繊維、エネルギー、水分、廃棄率）

ウ 調査結果

(ア) キモシンについて（表-1）

- a アミノ酸分析：モノアミノカルボン酸、酸性アミノ酸、塩基性アミノ酸、ヒドロキシアミノ酸、芳香族アミノ酸、硫黄系アミノ酸、イミノ酸について比較した結果両者間の差は認められなかった。
- b 成分分析：いずれの検体とも異常は認められなかった。
- c 純度試験：いずれの検体とも規格に適合した。

- d 動物試験：いずれの検体とも異常は認められなかった。
- e 復帰突然変異試験：いずれの検体とも異常は認められなかった。
- f タンパク質分析：いずれも類似した電気泳動結果が示された。
- g 細菌検査：いずれの検体とも特記すべき菌は検出されなかった。

(イ) マガキについて (表-2)

- a アミノ酸分析：モノアミノカルボン酸、酸性アミノ酸、塩基性アミノ酸、ヒドロキシアミノ酸、芳香族アミノ酸、硫黄系アミノ酸、イミノ酸について比較した結果両者間の差は認められなかった。
- b 動物試験：いずれの検体とも異常は認められなかった。
- c タンパク質分析：いずれも類似した電気泳動結果が示され、スポット数も同一の値であった。
- d 復帰突然変異試験：いずれの検体とも異常は認められなかった。
- e 栄養分析：バイオ、在来種、四訂食品成分表のカキを比較した結果、いずれの検体とも差は認められなかった。
- f 貝毒：いずれの検体とも異常は認められなかった。

(ウ) ネギについて (表-3)

- a 復帰突然変異試験：いずれの検体とも異常は認められなかった。
- b 動物試験：いずれの検体とも異常は認められなかった。
- c 栄養分析：バイオ、在来種のネギを比較した結果、いずれの検体とも差は認められなかった。

(イ) スイカについて (表-4)

- a 復帰突然変異試験：いずれの検体とも異常は認められなかった。
- b 動物試験：いずれの検体とも異常は認められなかった。
- c 栄養分析：バイオ、在来種のスイカを比較した結果、いずれの検体とも差は認められなかった。

(ウ) アスパラガスについて (表-5)

- a 復帰突然変異試験：4倍体アスパラガスとの差は認められなかった。
- b 動物試験：いずれの検体とも異常は認められなかった。
- c 栄養分析：バイオ、在来種のアスパラガスを比較した結果、いずれの検体とも有意な差は認められなかった。

エ まとめ

(7) キモシン

昨年に引き続き、認可を受けたファイザー(株)と新しくロビン(株)のキモシンの検査を行った。今回調査した分析結果の範囲内では、安全性に問題となるような点は認められなかった。

(イ) カキ

今回調査した分析結果の範囲内では、三倍体と在来種との間で差は認められず、毒性学的変化も認められなかった。

(ウ) ネギ

バイオと元野菜との間で差は認められず、毒性学的変化も認められなかった。

(エ) スイカ

バイオと元野菜との間で差は認められず、毒性学的変化も認められなかった。

(オ) アスパラガス

検査結果からは安全性に問題となるような点は認められなかった。

オ おわりに

今回の調査で、在来種と異なった毒性をもつものや、栄養学的変化のあった食品及び添加物は認められなかった。今後は、組換え食品の輸入が始まることから、生産国おいての安全性の確認方法を調査すること、それらに対応した検査項目を再検討していくことが必要であろう。

表-1 キモシンの検査結果

検査項目	モノアミノモノカルボン酸												酸性アミノ酸						塩基性アミノ酸			
	D-アラニン	L-アラニン	D-バリン	L-バリン	D-ロイシン	L-ロイシン	D-イソロイシン	L-イソロイシン	D・Lアラニン	D・Lバリン	D・Lロイシン	D・Lイソロイシン	D-グルタミン酸	L-グルタミン酸	D-アスパラギン酸	L-アスパラギン酸	D・Lグルタミン酸	D・Lアスパラギン酸	D-リジン	L-リジン	D-アルギニン	L-アルギニン
ハイチモシ A	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	2.6 mg/g	3.2 mg/g	3.2 mg/g	2.5 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	5.3 mg/g	5.9 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上
ハイチモシ B	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	2.5 mg/g	3.1 mg/g	3.1 mg/g	2.4 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	4.6 mg/g	5.5 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上
ハイチモシ C	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	3.2 mg/g	4.1 mg/g	7.1 mg/g	4.4 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	6.7 mg/g	6.9 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上
ハイチモシ D	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	3.2 mg/g	4.1 mg/g	7.1 mg/g	4.4 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	6.9 mg/g	7.1 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上
天然モシ	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1.6%	98.4%	1%未満	99%以上	3.6 mg/g	3.1 mg/g	2.8 mg/g	1.6 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	6.6 mg/g	4.0 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上

-467-

検査項目	ヒドロキシアミノ酸								芳香族アミノ酸						イオウ系アミノ酸				イミノ酸		成分分析	
	D・Lリジン	D・Lアルギニン	D-セリン	L-セリン	D-スレオニン	L-スレオニン	D・Lセリン	D・Lスレオニン	D-フェニルアラニン	L-フェニルアラニン	D-チロシン	L-チロシン	D・Lフェニルアラニン	D・Lチロシン	D-メチオニン	L-メチオニン	D・Lメチオニン	D-プロリン	L-プロリン	D・Lプロリン	ソルビトール	総窒素
ハイチモシ A	3.5 mg/g	1.4 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	3.9 mg/g	4.0 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	2.3 mg/g	2.2 mg/g	1%未満	99%以上	1.1 mg/g	1%未満	99%以上	3.0 mg/g	検出する	1.4%
ハイチモシ B	3.4 mg/g	1.5 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	3.5 mg/g	3.8 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	2.3 mg/g	2.2 mg/g	1%未満	99%以上	1.1 mg/g	1%未満	99%以上	3.0 mg/g	検出する	1.5%
ハイチモシ C	5.8 mg/g	1.8 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	3.8 mg/g	4.8 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	2.9 mg/g	3.2 mg/g	1%未満	99%以上	6.0 mg/g	1%未満	99%以上	3.8 mg/g	検出する	1.3%
ハイチモシ D	5.7 mg/g	1.8 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	3.9 mg/g	4.9 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	3.1 mg/g	2.9 mg/g	1%未満	99%以上	6.0 mg/g	1%未満	99%以上	3.8 mg/g	検出する	1.2%
天然モシ	2.6 mg/g	2.6 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1.7 mg/g	1.7 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1.5 mg/g	0.9 mg/g	1%未満	99%以上	0.4 mg/g	1%未満	99%以上	2.9 mg/g	検出する	0.35%

検査項目	成分分析												純度試験							
	ソルビン酸	安息香酸	パラヒドロキシ安息香酸	乳糖	多糖類	塩化ナトリウム	カルシウム	リン	カリウム	マグネシウム	アルミニウム	鉄	強熱残留物	ヒ素	重金属	鉛	銅	クロム	マンガン	ニッケル
ハイチモン A	検出しない	0.16 %	検出しない	検出する	検出しない	79.8	0.25	0.08	0.24	0.005 %以下	0.005 %以下	0.005 %以下	95.5 %	2 μg/g 以下	20 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下
ハイチモン B	検出しない	0.16 %	検出しない	検出しない	検出しない	80.8	0.26	0.09	0.29	380 μg/g	0.005 %以下	0.005 %以下	96.1 %	2 μg/g 以下	20 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下
ハイチモン C	検出しない	検出しない	検出しない	検出する	検出しない	79.2	0.30	0.60	0.30	210 μg/g	0.005 %以下	0.005 %以下	100.3 %	2 μg/g 以下	20 μg/g 以下	20 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下
ハイチモン D	検出しない	検出しない	検出しない	検出する	検出しない	79.0	0.30	0.60	0.30	210 μg/g	0.005 %以下	0.005 %以下	99.3 %	2 μg/g 以下	20 μg/g 以下	20 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下
天然モン	検出しない	検出しない	検出しない	検出する	-	97.2	0.01 %以下	0.1 %以下	0.1 %以下	0.01 %以下	0.01 %以下	0.01 %以下	140.0 %	2 μg/g 以下	20 μg/g 以下	20 μg/g 以下	10 μg/g 以下	-	-	-

検査項目	純度試験			動物試験	復帰突然変異試験 (Ames テスト)				蛋白質分析	細菌検査								
	亜鉛	カルシウム	バリウム		TA98-S9	TA98+S9	TA100-S9	TA100+S9		細菌数	大腸菌	大腸菌群	黄色ブドウ球菌	サルモネラ	ウェルシュ菌	セラウス菌	リスチア・モノサイトゲネス	カンピロバクター
ハイチモン A	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	異常を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	5 スポット	<10 /g	(-)	(-)	(-) /g	(-)	(-) /g	(-) /g	(-)	(-)
ハイチモン B	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	異常を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	5 スポット	30 /g	(-)	(-)	(-) /g	(-)	(-) /g	(-) /g	(-)	(-)
ハイチモン C	17 μg/g	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	異常を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	24 スポット	<10 /g	(-)	(-)	(-) /g	(-)	(-) /g	(-) /g	(-)	(-)
ハイチモン D	17 μg/g	10 μg/g 以下	10 μg/g 以下	異常を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	24 スポット	73 × 10 /g	(-)	(-)	(-) /g	(-)	(-) /g	(-) /g	(-)	(-)
天然モン	-	-	-	異常を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	23 スポット	<10 /g	(-)	(-)	(-) /g	(-)	(-) /g	(-) /g	(-)	(-)

表-2 カキの検査結果

検査項目	モノアミノモノカルボン酸												酸性アミノ酸						塩基性アミノ酸			
	D-アリン	L-アリン	D-バリン	L-バリン	D-ロイシン	L-ロイシン	D-イロイシン	L-イロイシン	D・Lアリン	D・Lバリン	D・Lロイシン	D・Lイロイシン	D-グルタミン酸	L-グルタミン酸	D-アスパラギン酸	L-アスパラギン酸	D・Lグルタミン酸	D・Lアスパラギン酸	D-リジン	L-リジン	D-アルギニン	L-アルギニン
バイオカキ 「3倍体マサ」	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	3.8 mg/g	3.2 mg/g	4.7 mg/g	2.9 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	6.1 mg/g	6.9 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上
マガキ (在来種)	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	4.8 mg/g	3.6 mg/g	5.3 mg/g	3.2 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	6.9 mg/g	6.6 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上
岩ガキ	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	4.6 mg/g	4.0 mg/g	5.7 mg/g	3.4 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	7.7 mg/g	8.3 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上

検査項目	塩基性アミノ酸		ヒドロキシアミノ酸						芳香族アミノ酸						イオウ系アミノ酸			イミノ酸			動物試験	蛋白質分析
	D・Lリジン	D・Lアルギニン	D-セリン	L-セリン	D-スレオニン	L-スレオニン	D・Lセリン	D・Lスレオニン	D-フェニルアラニン	L-フェニルアラニン	D-チロニン	L-チロニン	D・Lフェニルアラニン	D・Lチロニン	D-メチオニン	L-メチオニン	D・Lメチオニン	D-プロリン	L-プロリン	D・Lプロリン		
バイオカキ 「3倍体マサ」	5.1 mg/g	4.6 mg/g	3%未満	97%以上	1%未満	99%以上	3.2 mg/g	3.1 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	2.8 mg/g	2.8 mg/g	1%未満	99%以上	2.4 mg/g	1%未満	99%以上	3.3 mg/g	異常を認めない	23 スポット
マガキ (在来種)	7.3 mg/g	6.9 mg/g	3%未満	97%以上	1%未満	99%以上	3.5 mg/g	3.2 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	2.8 mg/g	2.9 mg/g	1%未満	99%以上	2.2 mg/g	1%未満	99%以上	3.4 mg/g	異常を認めない	23 スポット
岩ガキ	7.4 mg/g	6.4 mg/g	3%未満	97%以上	1%未満	99%以上	4.1 mg/g	3.7 mg/g	1%未満	99%以上	1%未満	99%以上	3.4 mg/g	3.3 mg/g	1%未満	99%以上	2.9 mg/g	1%未満	99%以上	3.6 mg/g	異常を認めない	23 スポット

検査項目	復帰突然変異試験(Amesテスト)				ミネラル										ビタミンA				ビタミンB ₁
	TA98-S9	TA98+S9	TA100-S9	TA100+S9	Ca	P	Fe	Na	K	Mg	Cu	Zn	Mn	β-カロチン	ビタミンA効力	α-カロチン	β-カロチン		
バイオカキ 「3倍体マサ」	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	53 mg/100g	210 mg/100g	2.2 mg/100g	470 mg/100g	210 mg/100g	50 mg/100g	1.1 mg/100g	19 mg/100g	0.8 mg/100g	38 μg/100g	1 IU/100g	1 μg/100g	2 μg/100g	0.07mg/100g	
マガキ (在来種)	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	88 mg/100g	98 mg/100g	1.8 mg/100g	590 mg/100g	190 mg/100g	72 mg/100g	1.7 mg/100g	19 mg/100g	1.3 mg/100g	38 μg/100g	1 IU/100g	1 μg/100g	2 μg/100g	0.08mg/100g	
岩ガキ	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	84 mg/100g	170 mg/100g	2.8 mg/100g	550 mg/100g	200 mg/100g	60 mg/100g	4.1 mg/100g	40 mg/100g	1.0 mg/100g	22 μg/100g	5 IU/100g	2 μg/100g	8 μg/100g	0.16mg/100g	

検査項目	ビタミン B ₂	ビ タ ミ ン E					脂 肪 酸 類											
		α-トコ フェロール	β-トコ フェロール	γ-トコ フェロール	δ-トコ フェロール	α-トコフェ ロール 当量	C14:0	C16:0	C16:1(tr ans n-7)	C18:0	C18:1(ci s n-9)	C18:2(ci s n-6)	C18:3 (n-3)	C18:3 (n-6)	C20:0	C20:1(ci s n-9)	C20:4 (n-6)	C20:5 (n-3)
バイオカキ 「3倍体マサ」	0.24mg /100g	1.63mg /100g	検出 しない	検出 しない	検出 しない	1.63 mg /100g	47.9mg /100g	364 mg /100g	2.78mg /100g	86.5mg /100g	62.1mg /100g	21.3mg /100g	17.0mg /100g	検出 しない	2.67mg /100g	11.4mg /100g	28.9mg /100g	356 mg /100g
マガキ (在来種)	0.15mg /100g	64.3mg /100g	検出 しない	検出 しない	検出 しない	64.3 mg /100g	26.2mg /100g	205 mg /100g	2.08mg /100g	67.3mg /100g	28.9mg /100g	4.03mg /100g	検出 しない	7.90mg /100g	検出 しない	5.75mg /100g	4.25mg /100g	15.1mg /100g
岩ガキ	0.19mg /100g	1.99mg /100g	検出 しない	検出 しない	検出 しない	1.99 mg /100g	36.0mg /100g	262 mg /100g	6.36mg /100g	72.2mg /100g	26.5mg /100g	15.8mg /100g	7.86mg /100g	5.40mg /100g	1.33mg /100g	22.9mg /100g	39.8mg /100g	146 mg /100g

検査項目	脂 肪 酸 類																水 分
	C22:0	C22:1(ci s n-9)	C22:6 (n-3)	C24:1(ci s n-9)	C16:1(ci s n-7)	C18:1(tr ans n-9)	C18:2(tr ans n-6)	C20:2 (n-6)	C20:3 (n-6)	C22:2 (n-6)	C14:1	C15:0	C17:0	C17:1	C15:1	C19:0	
バイオカキ 「3倍体マサ」	検出 しない	検出 しない	212 mg /100g	検出 しない	47.9mg /100g	4.09mg /100g	検出 しない	検出 しない	2.67mg /100g	検出 しない	1.03mg /100g	10.7mg /100g	32.5mg /100g	検出 しない	1.97mg /100g	6.92mg /100g	80.4mg /100g
マガキ (在来種)	検出 しない	3.33mg /100g	14.8mg /100g	検出 しない	16.9mg /100g	0.55mg /100g	検出 しない	検出 しない	検出 しない	検出 しない	検出 しない	7.62mg /100g	25.5mg /100g	検出 しない	1.41mg /100g	18.9mg /100g	83.9mg /100g
岩ガキ	検出 しない	検出 しない	117 mg /100g	検出 しない	34.0mg /100g	検出 しない	2.01mg /100g	2.81mg /100g	検出 しない	検出 しない	検出 しない	6.42mg /100g	28.1mg /100g	検出 しない	3.06mg /100g	3.32mg /100g	81.5mg /100g

検査項目	貝 毒	
	下痢性貝毒	麻痺性貝毒
バイオカキ 「3倍体マサ」	0.05MU/g 未満	4MU/g 未満
マガキ (在来種)	0.05MU/g 未満	4MU/g 未満
岩ガキ	0.05MU/g 未満	4MU/g 未満

表-3 ネギの検査結果

検査項目	復帰突然変異試験 (Ames テスト)				動物験	炭水物	脂質	タンパク質	ミネラル								灰分	
	TA98-S9	TA98+S9	TA100-S9	TA100+S9					Ca	P	Fe	Na	K	Mg	Cu	Zn		Mn
バイオネギ	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	異常を認めない	6.4 g /100g	0.1 g /100g	1.3 g /100g	43 mg /100g	23 mg /100g	0.3 mg /100g	0.3 mg /100g	190 mg /100g	12 mg /100g	0.02mg /100g	0.16mg /100g	0.23mg /100g	0.6 g /100g
在来種ネギ	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	7.1g /100g	0.1 g /100g	0.1 g /100g	1.1 g /100g	64 mg /100g	14 mg /100g	0.2 mg /100g	0.3 mg /100g	170 mg /100g	11 mg /100g	0.03mg /100g	0.08mg /100g	0.07mg /100g	0.5 g /100g

検査項目	ビタミン A				ビタミン B ₁	ビタミン B ₂	ビタミン C	ビタミン E					ビタミン K 類					ナイツ	
	レチノール	ビタミン A 効力	α-カロチン	β-カロチン				α-トコフェロール	β-トコフェロール	γ-トコフェロール	δ-トコフェロール	α-トコフェロール当量	ビタミン K ₁	メキノン-4	メキノン-5	メキノン-6	メキノン-7		メキノン-8
バイオネギ	検出しない	150 IU /100g	検出しない	260 μg /100g	0.05mg /100g	0.04 mg /100g	11 mg /100g	0.32mg /100g	0.01mg /100g	痕跡	0.01mg /100g	0.32 mg /100g	35.7 μg /100g	検出しない	検出しない	検出しない	検出しない	検出しない	0.2 mg /100g
在来種ネギ	検出しない	100 IU /100g	検出しない	180 μg /100g	0.02mg /100g	0.03 mg /100g	10.0mg /100g	0.39mg /100g	0.01mg /100g	痕跡	0.01mg /100g	0.39 mg /100g	26.1 μg /100g	検出しない	検出しない	検出しない	検出しない	検出しない	0.2 mg /100g

検査項目	食物繊維	エネルギー	水分	廃棄率	脂肪酸類													
					C14:0	C16:0	C16:1(tr ans n-7)	C18:0	C18:1(cis n-9)	C18:2(cis n-6)	C18:3 (n-3)	C18:3 (n-6)	C20:0	C20:1(cis n-9)	C20:4 (n-6)	C22:0	C22:1(cis n-9)	C22:6 (n-3)
バイオネギ	2.0 g /100g	27kcal /100g	91.6 g /100g	3 %	1.45mg /100g	55.3mg /100g	1.81 /100g	1.56mg /100g	5.90mg /100g	78.1mg /100g	29.7mg /100g	0.20mg /100g	検出しない	0.52mg /100g	検出しない	3.72mg /100g	痕跡	検出しない
在来種ネギ	2.4 g /100g	29kcal /100g	91.2 g /100g	5 %	1.35mg /100g	48.4mg /100g	1.37 /100g	1.31mg /100g	8.45mg /100g	81.4mg /100g	29.9mg /100g	0.23mg /100g	検出しない	0.54mg /100g	検出しない	3.83mg /100g	0.54mg /100g	検出しない

検査項目	脂肪酸類												
	C24:1(cis n-9)	C18:1(tr ans n-9)	C20:2 (n-6)	C20:3 (n-6)	C22:2 (n-6)	C10:0	C11:0	C12:0	C13:0	C14:1	C15:0	C17:0	C17:0
バイオネギ	検出しない	0.24mg /100g	0.61mg /100g	0.15mg /100g	検出しない	検出しない	0.94mg /100g	1.65mg /100g	0.09mg /100g	0.21mg /100g	0.84mg /100g	0.44mg /100g	痕跡
在来種ネギ	検出しない	0.33mg /100g	0.69mg /100g	検出しない	検出しない	検出しない	0.88mg /100g	1.62mg /100g	0.08mg /100g	0.13mg /100g	0.86mg /100g	0.41mg /100g	痕跡

表-4 スイカの検査結果

検査項目	復帰突然変異試験(Ames テスト)				動物試験	ミネラル								ビタミン A				水分		
	TA98-S9	TA98+S9	TA100-S9	TA100+S9		Ca	P	Fe	Na	K	Mg	Cu	Zn	Mn	β-カロ	ビタミンA効力	α-カロ		β-カロ	ビタミンC
バイオスイカ	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	異常を認めない	3 mg /100g	7 mg /100g	0.1 mg /100g	2 mg /100g	150 mg /100g	10 mg /100g	0.02mg /100g	0.06mg /100g	0.03mg /100g	検出しない	230 IU /100g	検出しない	420 μg /100g	5 mg /100g	89.4g /100g
在来種スイカ	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	異常を認めない	5 mg /100g	7 mg /100g	0.1 mg /100g	0.4 mg /100g	120 mg /100g	10 mg /100g	0.05mg /100g	0.06mg /100g	0.03mg /100g	検出しない	140 IU /100g	検出しない	250 μg /100g	5 mg /100g	90.2g /100g

検査項目	動物試験	復帰突然変異試験(Ames テスト)				炭水化物	脂質	タンパク質	ミネラル								灰分	食物繊維	水分	
		TA98-S9	TA98+S9	TA100-S9	TA100+S9				Ca	P	Fe	Ne	K	Mg	Cu	Zn				Mn
4倍体アスパラガス	異常を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	4.9 mg /100g	0.2 g /100g	2.1 mg /100g	8 mg /100g	52 mg /100g	0.53mg /100g	2.1 mg /100g	290 mg /100g	12 mg /100g	0.11mg /100g	0.55mg /100g	-	0.6 /100g	1.5 mg /100g	92.2g /100g
元野菜アスパラガス	異常を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	5.0 mg /100g	0.2 g /100g	2.5 mg /100g	12 mg /100g	54 mg /100g	0.4 mg /100g	1 mg /100g	280 mg /100g	12 mg /100g	0.13mg /100g	0.53mg /100g	0.14mg /100g	0.6 μ /100g	1.9 mg /100g	91.7g /100g
在来種アスパラガス	異常を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	変異原性を認めない	4.4 mg /100g	0.2 g /100g	2.2 mg /100g	15 mg /100g	51 mg /100g	0.4 mg /100g	1 mg /100g	270 mg /100g	13 mg /100g	0.11mg /100g	0.46mg /100g	0.13mg /100g	0.7 μ /100g	1.8 mg /100g	92.5g /100g

検査項目	ビタミン A				ビタミン B ₁	ビタミン B ₂	ビタミン C	ビタミン E					ビタミン K 類					ナイアシン	廃棄率	エネルギー	
	β-カロ	ビタミンA効力	α-カロ	β-カロ 10				α-トコフェロール	β-トコフェロール	γ-トコフェロール	δ-トコフェロール	α-トコフェロール 当量	ビタミン K1	ビタミン K-4	ビタミン K-5	ビタミン K-6	ビタミン K-7				ビタミン K-8
4倍体アスパラガス	検出しない	240 IU /100g	検出しない	440 μg /100g	0.11mg /100g	0.12 mg /100g	17 mg /100g	1.3 mg /100g	痕跡	0.1 mg /100g	痕跡	1.3 mg /100g	47.7 μg /100g	検出しない	検出しない	検出しない	検出しない	検出しない	-	11%	24kcal /100g
元野菜アスパラガス	検出しない	180 IU /100g	13 μg /100g	320 μg /100g	0.13mg /100g	0.04 mg /100g	0.11mg /100g	3.16mg /100g	0.10mg /100g	0.30mg /100g	0.02mg /100g	3.20 mg /100g	56.4 μg /100g	検出しない	検出しない	検出しない	検出しない	検出しない	0.9 mg /100g	9%	26kcal /100g
在来種アスパラガス	検出しない	180 IU /100g	11 μg /100g	310 μg /100g	0.11mg /100g	0.04 mg /100g	0.10mg /100g	3.33mg /100g	0.08mg /100g	0.31mg /100g	0.01mg /100g	3.37 mg /100g	47.7 μg /100g	検出しない	検出しない	検出しない	検出しない	検出しない	1.0 mg /100g	9%	23kcal /100g

(10) 生食用食肉類におけるVero細胞毒素産生性大腸菌の汚染実態調査

ア 調査の目的

1982年にアメリカ合衆国のオレゴン州とミシガン州で、ハンバーガーを原因食品とする出血性大腸炎が初めて報告されて以来、その原因菌である腸管出血性大腸菌が近年注目されてきた。

本菌は、Vero細胞（アフリカミドリサルの腎臓由来細胞）を変成、壊死させる蛋白毒（Verocytotoxin:VT）を産生し、この毒素が病原性そのものに密接に関与していることからVero毒素産生性大腸菌（VTEC）とよばれることが多くなった。以下本文ではVTECと略す。

日本では、1990年に埼玉県の子供園でVTEC O157:H7による集団下痢症が発生し2名が死亡した事件を契機に注目されるようになった。特に昨年は、全国的にVTECによる大規模な事件が続発し、死亡者が12名（平成9年2月1日現在）、有症者累計が9千人を超えている。都内においても、平成8年6月から平成9年1月までに129名からVTECが検出されている。

感染源は、アメリカ合衆国の事例では、牛であることが確認され、食肉を介して人に感染することが明らかにされている。しかし、日本の事例では感染源はほとんど特定されていない。

食品についての汚染実態を把握するために、平成6年度は輸入の牛肉について、平成7年度は挽き肉について調査した。今年度は対象品目を生食用として販売されている食肉についてその汚染実態について調査したので報告する。

イ 調査内容

(7) 実施期間

平成8年4月から平成9年3月まで

(イ) 対象施設及び調査実施方法

検体は、都内の食肉販売店16軒及び食肉処理業者4軒から購入した。

(ウ) 調査品目

調査品目は、合計98品目で種類別内訳を表-1に示す。

(エ) 調査項目

病原性大腸菌（Vero毒素産生性大腸菌 VTEC）

大腸菌群、サルモネラ、カンピロバクター

(オ) 検査機関 都立衛生研究所細菌第一研究科食中毒研究室

ウ 試験検査方法

大腸菌群、カンピロバクター、サルモネラは常法により検査した。

VTECの検出及びVT型別の確認は、Vero細胞を用いた培養細胞法、ラテックス凝集法遺伝子増幅法（PCR法）により行った。これらで陽性が確認された菌株は、血清型別試験を実施した。

表-1 調査品目種類別内訳

種類別		品目数
生食用食肉 (31品目)	牛タタキ	17
	牛刺身	4
	レバー刺身	4
	ローストビーフ	4
	馬刺	2
挽き肉類 (30品目)	挽き肉	14
	生ハンバーグ	16
輸入牛肉 (37品目)		37

エ 調査結果

(7) VTECの検出状況

VTECはいずれの検体からも検出されなかった。

(4) 大腸菌群の検出状況

大腸菌群は98品目中37品目 (37.8%) から検出された。大腸菌群の品目別検出状況を図1に示す。

(ウ) サルモネラの検出状況

サルモネラは98品目中1品目 (0.1%) から検出された。

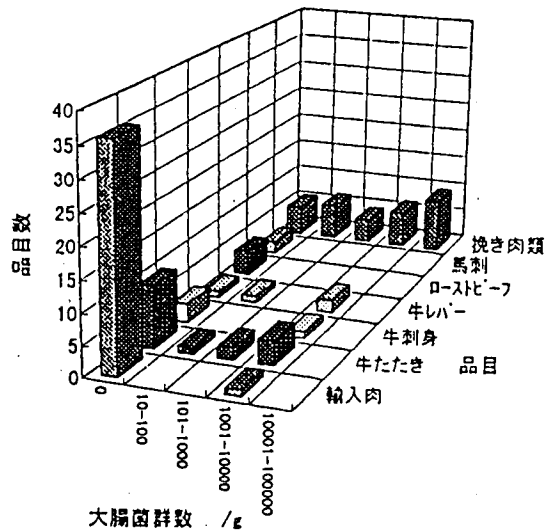


図-1 品目別大腸菌群検出状況

(エ) カンピロバクターの検出状況

カンピロバクターはいずれの検体からも検出されなかった。

オ まとめ

今回の調査で生食用の食肉からは、VTECは全く検出されなかった。調査品目数が31品目と少ないため、引き続き調査をする必要がある。

また、挽き肉類 (30品目) 及び輸入牛肉 (37品目) からVTECは検出されなかった。平成6年度から3年間VTECの汚染実態を調査しており、挽き肉と輸入牛肉の調査品目合計は248品目となった。これらのうちから、VTEC 0157は検出されなかったが、0157以外のVTECは6品目から検出された。

その内訳をみると、平成6年度の輸入牛肉85品目中4品目 (4.7%)、平成7年度の挽

き肉96品目中2品目(2.1%)からVTECが検出されている。過去2年間と今年度の結果を比べると、VTECの検出率は低下している。

大腸菌群についても検出率の低下が顕著である。輸入牛肉及び挽き肉類についての年度別大腸菌群検出状況を図-2及び図-3に示した。輸入牛肉については、特に検出率の低下が著しい。大腸菌群が検出された割合をみると、平成6年度は45.9%であったが、平成8年度は2.7%(37品目中1品目)であり、細菌的には改善されている。挽き肉についても前年度よりも減少傾向にある。挽き肉は、平成8年8月から9月にかけて買い上げを実施しているため、肉の取扱い等が改善されていたことも影響していると考えられた。

VTECと大腸菌群の検出状況に関する相関については、不明な点が多い。一般的に大腸菌群が多数検出される場合は、VTECによる汚染の機会も十分にあると考えられる。しかし、平成6年度の調査で、VTECが検出された4品目中3品目は大腸菌群は陰性であった。これは、チルドと冷凍の違い、大腸菌群とVTECの検査方法の違いあるいはVTECによる汚染の偏在等によるものと考えられる。

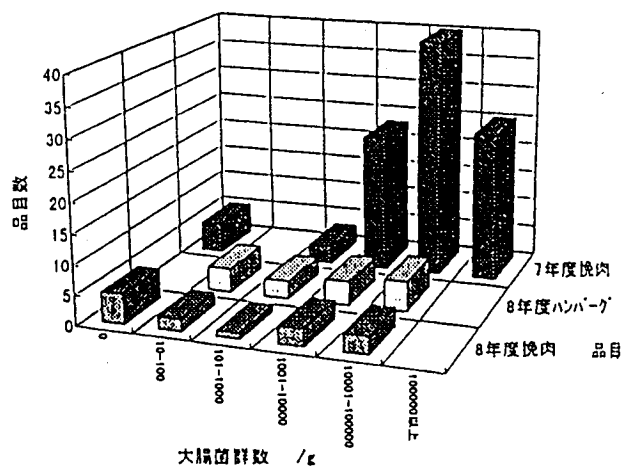
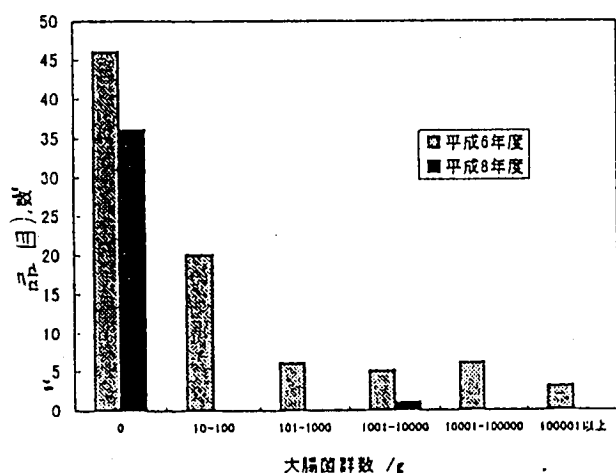


図-2 輸入牛肉の大腸菌群検出状況 図-3 挽き肉類の大腸菌群検出状況

平成9年に入ってから全国でのVTEC 0157による患者数は、1月11人、2月5人、3月は24日現在で53人となっている。昨年の夏をピークに減少してきたが、3月に入り増加傾向にあり、3月24日には横浜市で今年になって初めての死亡者が出た。今年もVTECによる食中毒が多発することが危惧されるだけに、汚染防止対策の推進が急務である。そこで、今年度まで実施していた食品の汚染実態は通常検査として行い、来年度の先行調査としては、主に施設面についての汚染実態を調査することとし、食品への汚染経路の解明の手掛かりとしたい。

表-2 1996年に発生したVTECによる集団下痢症状

発生日	発生場所	発生施設	原因	患者数	原因菌
5月	岡山県	小学校、幼稚園	学校給食	468(2)	0157:H7(VT1,2)
6月	岐阜県	小学校	学校給食 ²	349	0157:H7(VT1,2)
6月	広島県	小学校	学校給食	185	0157:H7(VT1,2)
6月	愛知県	中学校	不明	21	0157:H7(VT1,2)
6月	福岡県	保育園	給食	48	0157:H7(VT1,2)
6月	岡山県	小学校、中学校	学校給食	364	0157:H7(VT1,2)
6月	大阪府	保育園	給食	50	0157:H7(VT1,2)
6月	東京都	会社	仕出弁当	191	0157:H7(VT1,2)
6月	群馬県	小学校	学校給食	138	0157:H7(VT2)
7月	大阪府	小学校	学校給食 ¹	5,727(3)	0157:H7(VT1,2)
7月	大阪府	老人ホーム	給食 ¹	98	0157:H7(VT1,2)
7月	和歌山県	老人ホーム	給食	12	0157:H7(VT1,2)
7月	京都府	会社	社員食堂 ¹	74(1)	0157:H7(VT1,2)
7月	和歌山県	老人ホーム	給食	22	0157:H7(VT1,2)
7月	和歌山県	老人ホーム	給食	4	0157:H7(VT1,2)
7月	石川県	中学校	学校給食	247	0118:H2(VT1)
7月	大阪府	病院	院内給食 ¹ ?	5	0157:H7(VT1,2)
7月	大阪府	保育園	給食 ¹ ?	7	0157:H7(VT1,2)
8月	北海道	病院	院内給食?	10	0157:H7(VT1,2)
8月	富山県	保育園	不明	6	026:H11(VT1)
8月	富山県	保育園	不明	3	0157:H7(VT1,2)
8月	香川県	飲食店	不明	11	0157:H7(VT1,2)
9月	岩手県	小学校	学校給食 ³	222	0157:H7(VT1,2)
9月	東京都	飲食店	焼肉店の食事	5	0157:H7(VT1,2)
10月	北海道	幼稚園	給食 ⁴	158	0157:H7(VT2)
11月	北海道	保育園	不明	51	026:H11(VT1)
12月	福岡県	飲食店	飲食店の食事	4	0157:H7(VT1,2)
12月	大阪府	保育園	不明	9	0157:H7(VT2)

() : 死亡者数、1 : 同一業者のかいわれ大根、2 : おかかサラダ

3 : かぼちゃサラダ、シーフドソース、4 : ポテトサラダ、

5 : もつ鍋、レバー刺

(1) ミネラルウォーター類の衛生学的調査

ア 調査目的

市販のボトル詰めミネラルウォーター類（以下、ミネラルウォーターと称す）は水道水の味や安全性に対する疑問等を背景として、このところ家庭用消費が急増している。

また、平成6年、平成7年の2年続きの渇水、さらに、平成7年1月の阪神・淡路大震災を契機として、非常用の備蓄水としての認識も高まっている。

当所では、従来から夏季、歳末の一斉監視時に、ミネラルウォーターの収去検査を行ってきたが、平成4年度から平成6年度までの109検体中、ミネラルウォーター製造時の原水の基準である細菌数100個/mlを越えたもの（当所の判定基準では「検討」）は20検体（18.3%）であった。

しかし、このような製品を長期保存した場合の品質についてはまだ検討されていない。

このような状況をふまえ、当所では、製造方法の異なる3種類のミネラルウォーターを選び、同一ロット中の微生物数のバラツキ状況を把握した上で、これらの製品を長期保存した場合の品質の変化を調査した。

イ 調査方法

(7) 調査期間 平成7年4月から平成9年3月まで

(4) 対象品目 製造方法の異なるミネラルウォーター3種類

A：加熱殺菌、除菌ろ過共に行っていない製品…（以下Aと略す）

B：除菌ろ過のみ行った製品（未加熱の製品）…（以下Bと略す）

C：加熱殺菌を行った製品 …（以下Cと略す）

同一製品、同一ロットを各300本、都内のミネラルウォーター販売店より購入し、各ロット100本毎を購入時、6か月後及び1年後に検査を行った。

(9) 検査項目 細菌数、低温細菌、大腸菌群、真菌、官能検査

(1) 検査機関 東京都立衛生研究所

微生物部細菌第一研究科 食品細菌研究室及び真菌研究室

(4) 検査方法 細菌数 …標準寒天培地（35℃で48時間培養）

低温細菌 …PGY培地（上水試験法による、20℃で7日間培養）

大腸菌群 …B. T. B加乳糖ブイヨン（清涼飲料水の規格基準試験法）

真菌 …100mlを0.45μフィルターでろ過後、PDAC培地を用い、25℃で7日間培養

官能検査 …保存検体の全てについて異味・異臭及び外観を検査した。

ウ 調査結果

(7) Aの微生物学的品質

a 細菌数

購入直後は101/ml以上が49検体あり、うち101～1,000/mlが46検体、1,001/ml以上が3検体あったが、6ヶ月後では101～500/mlが12検体となり、1年後には全検体が100/ml以下に減少した。（図-1）

b 低温細菌数

購入直後はすべて300/ml以上であり、その内、1,001/ml以上が66検体、特に1検体

は11,000/mlであった。6ヶ月後では100/ml以下が95検体、101～300/mlが4検体、残り1検体は1,400/mlであり、減少傾向を示した。1年後は、101～300/mlが2検体他は全て100/ml以下であった。

(図-2)

大腸菌群、真菌、官能検査

6ヶ月後に検査した100検体中1検体からPenicillium属の真菌が検出された。

また、保存中の200検体中3検体にミネラル成分による沈澱が認められた。

なお、大腸菌群の結果には変化がみられなかった。(表-1)

表-1 Aの大腸菌群、真菌、官能検査

	大腸菌群	真 菌	異 味	異 臭	外 観
購入直後	陰性	陰性	異常なし	異常なし	異常なし
6ヶ月後	陰性	検出(1)	変化なし	変化なし	変化(3)
1年後	陰性	陰性	変化なし	変化なし	変化なし

()内は検体数

(イ) Bの微生物学的品質

a 細菌数

購入直後は101/ml以上が25検体あり、うち1,001～10,000/mlが10検体、10,001/ml以上が12検体と高い値を示すものが認められた。6ヶ月後では101/ml以上は11検体、1年後では6検体となり減少傾向を示した。しかし、1,001～10,000/mlのものが、6ヶ月及び1年後に3検体ずつあった。(図-3)

b 低温殺菌数

購入直後に20検体が101/ml以上であったが、6ヶ月後には46検体となり、1年後は40検体と増加傾向を示した。特に501/ml以上のものは購入直後は6検体であったが、6ヶ月後には20検体、1年後には37検体となった。(図-4)

c 大腸菌群、真菌、官能検査

購入直後と6ヶ月後及び1年保存後の間で変化はみられなかった。(表-2)

表-2 Bの大腸菌群、真菌、官能検査

	大腸菌群	真 菌	異 味	異 臭	外 観
購入直後	陰性	陰性	異常なし	異常なし	異常なし
6ヶ月後	陰性	陰性	変化なし	変化なし	変化なし
1年後	陰性	陰性	変化なし	変化なし	変化なし

(ウ) Cの微生物学的品質

a 細菌数

購入直後はすべて10/ml以下であった。6ヶ月保存後に、17/ml検出したものが1検体あったが、残りはすべて10/ml以下であった。

b 低温殺菌数

購入直後はすべて10/ml以下であった。6ヶ月保存後に、66/ml検出したものが1検体あったが、残りはすべて10/ml以下であった。低温細菌を66/ml検出した検体は、細菌数が17/ml検出されたものとは別の検体であった。

c 大腸菌群、真菌、官能検査

購入直後と6ヶ月後及び1年保存後の間で変化はみられなかった。(表-3)

表-3 Cの大腸菌群、真菌、官能検査

	大腸菌群	真 菌	異 味	異 臭	外 観
購入直後	陰性	陰性	異常なし	異常なし	異常なし
6ヶ月後	陰性	陰性	変化なし	変化なし	変化なし
1年後	陰性	陰性	変化なし	変化なし	変化なし

エ 考察及びまとめ

今回実施したミネラルウォーターの保存試験のうち微生物学的成績は、A、B、C、3銘柄とも大腸菌群は検出されなかった。しかし、細菌数、低温細菌数の購入直後、6ヶ月及び1年保存後の検出状況は3銘柄ではそれぞれ異なっていた。

各銘柄における細菌数では、未殺菌・未除菌のAは購入直後100/ml以下の検体が約半数と少ないものの1,001/ml以上のものは3検体(全て10,000/ml以下)であったが除菌したはずのBは購入直後100/ml以下の検体数は約7割と多かったものの、1,001/ml以上の検体も22検体(10,001/ml以上は12検体)と多かった。Aの細菌数は、その後減少し1年後には全ての検体が100/ml以下となったが、Bは1年後ほとんどの検体が100/ml以下となったものの、1,001/ml以上が3検体みられた。加熱殺菌されたCでは、全期間を通じて細菌数は100/ml以下であった。

なお、細菌数の多かったA及びBで検出されたコロニーから、それぞれ40コロニーを採り、同定検査を行なった。各40コロニーを普通寒天斜面に接種し、35℃で20時間培養したが、Aでは4集落、Bでは1集落しか発育しなかった。これを生物学的性状試験用培地に接種したが、発育せず同定は不能であった。

一方、各銘柄における低温細菌数は、未殺菌・未除菌のAは購入直後全ての検体が301/ml以上であったが、6ヶ月保存以降はほとんどの検体が100/ml以下に減少する傾向がみられた。

しかし、除菌したはずのBはAと異なり、保存によって増加する傾向がみられた。加熱殺菌されたCでは、全期間を通じて全ての検体が100/ml以下であった。

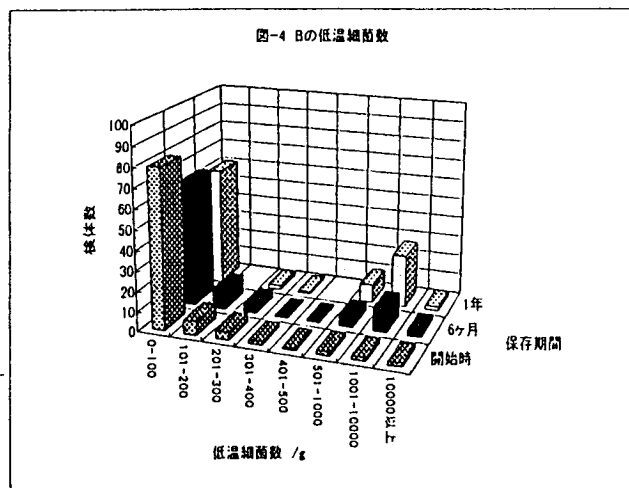
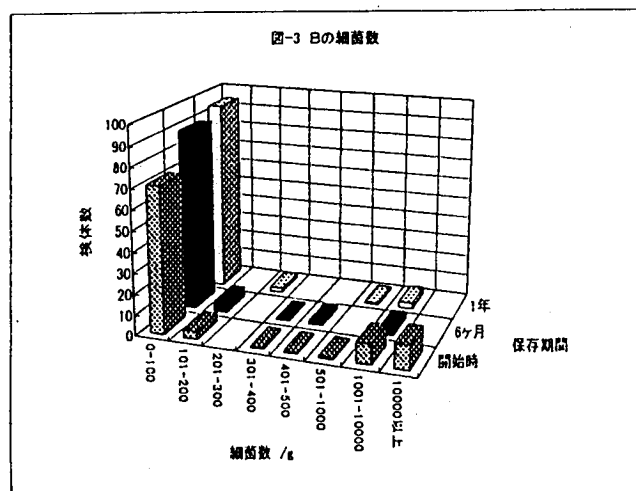
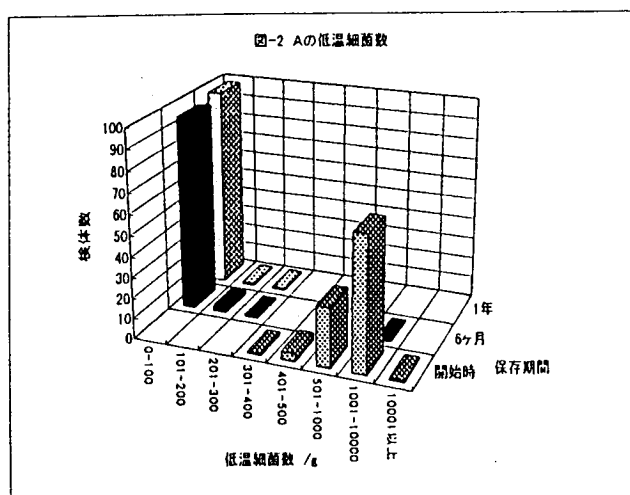
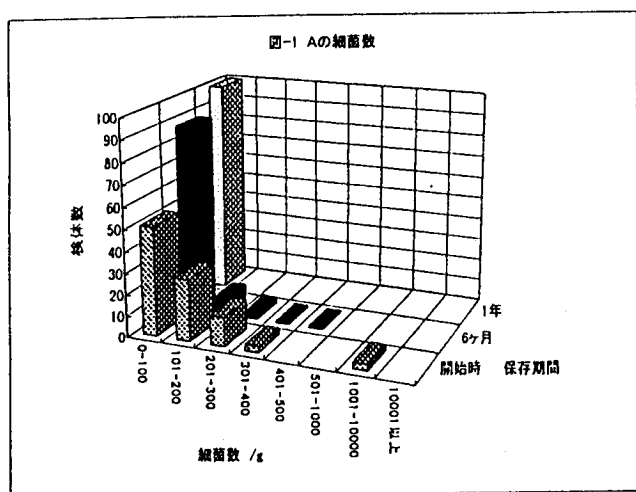
真菌ではPenicillium属がAの6ヶ月保存後の1検体から検出され、保存期間が延長された場合、保存状態によっては菌糸の増加により異物として認められ、食品衛生法違反の原因となる可能性が危惧された。

また、化学的変化として、ミネラル成分による沈澱が、Aの6ヶ月保存後の3検体に認められた。水質由来の沈澱物は品質の劣化とは言い難いが、消費者からの苦情につながる可能性がある。

未殺菌・未除菌のAはフランスで製造されたもので、ヨーロッパのナチュラルミネラルウォーターは、「生もの」であることを製品のコンセプトにしており、真菌やミネラル分

の検出状況を考えると、長期間の保存は避けた方がよいと思われる。また、除菌したはずのBは製品に多数の細菌が混入していると考えられ、製法全般の改善が必要である。加熱殺菌されたCも完全な無菌状態とは言えず、これらボトル詰めミネラルウォーターの長期保存には不安が残る。その上、ほとんどのミネラルウォーターに表示してある賞味期限は1年以上となっており、流通段階での保管や家庭での保存が長期間にわたった場合、賞味期限内に異物等の苦情が発生する可能性も考えられる。

非常用の備蓄水はこれらミネラルウォーターのような日常使用水とは別に、缶詰等の形態で販売されており、消費者が賞味期限に惑わされずに使用目的に応じた使い分けをすることが重要である。このためには、消費者への適切な情報提供が求められるが、今回の調査は消費期限等の期限表示の施行前であり、検出された細菌の同定もできなかったことから、期限表示と保存試験の比較やボトル入りミネラルウォーターの長期保存した場合の安全性といった観点からの調査も実施していくことが必要と思われる。



(12) 機能性成分を含有した加工食品の衛生学的実態調査

(茶葉・茶飲料)

ア 調査目的

近年、消費者の健康志向の高まりに伴い、食品のもつ味覚、栄養摂取機能という特性のほかに疾病や肥満の予防、体調リズムの調節、生体防御などの体調調節機能が見直されている。そのため、各種機能性成分に対する調査研究が盛んに行われ、その成分の一部は食品素材として種々の加工食品に取り入れられている。

このうち、抗う蝕性（虫歯予防）などの機能を有する茶抽出物（カテキン類）が注目されているが、同時に茶抽出物には、中枢神経の興奮作用、利尿作用等のあることが知られているカフェインも含まれており、その実態を明らかにする必要がある。

そこで、平成7年度は、茶抽出物を添加した菓子類（ガム、キャンディ、チョコレート）について（報告済）、平成8年度は、古くから日常的に飲まれてきた緑茶等（浸出液を含む）や需要が延びている茶飲料（清涼飲料水）を対象に、カテキン類、カフェイン及びその他の成分について含有実態等の調査を実施した。

イ 調査方法

(7) 調査期間 平成8年4月から平成9年3月まで（継続）

(1) 対象品目	緑茶葉及びその浸出液	各19検体	
	その他の茶葉及びその浸出液	各6検体	
	茶飲料（清涼飲料水）	10検体	計60検体

(ウ) 対象品目の収集方法

多摩地域のスーパー、デパートなどの食品販売店及び茶専門店で購入した。

(エ) 検査項目

メチルキサントシン類、カテキン類、アミノ酸類、ビタミンE類、糖類、残留農薬、保存料、着色料、アスコルビン酸、甘味料、清涼飲料水の成分規格

(オ) 浸出液の調製方法 四訂日本食品標準成分表の各茶葉の浸出条件に従い調製した。

(カ) 検査機関	都立衛生研究所	生活科学部	食品研究科	第四研究室
	都立衛生研究所	生活科学部	栄養研究科	食品分析研究室
	都立衛生研究所	生活科学部	食品研究科	農薬研究室
	都立衛生研究所	多摩支所	衛生細菌研究室	

ウ 調査結果

(7) 緑茶葉及びその浸出液について

茶葉19検体（煎茶12、焙じ茶1、茎茶1、番茶1、抹茶2、玉露2）及びその浸出液について検査した。産地別では、狭山産5検体、静岡産4検体、宇治産7検体、混合3検体であった。

a メチルキサントシン類では、カフェインが茶葉19検体全てから12~33g/kg（平均25g/kg）の範囲で検出された。最大値は玉露であった。また、浸出液は19検体全てから0.15~1.4g/kg（平均0.53g/kg）の範囲で検出された。

テオブロミンは、18検体から<1.0~1.8g/kgの範囲で検出された。一方、浸出液は<0.01~0.07g/kgの範囲であった。また、テオフィリンはいずれの検体からも検出されなかった。

- b カテキン類では、茶葉の19検体全てからカテキン（以下Cと略す）、エピカテキン（ECと略す）、エピガロカテキン（EGCと略す）、エピカテキンガレート（ECGと略す）、エピガロカテキンガレート（EGCGと略す）及びガロカテキン（GCと略す）が全て検出された。（表-1）

それらの中でEGCGの検出量が最も高く、平均56.7g/kgであり、ついでEGC（平均32.4g/kg）であった。

表-1 緑茶葉及びその浸出液のカテキン類含有量

緑茶葉		緑茶葉浸出液		
成分	検出検体数	検出範囲 (g/kg)	検出検体数	検出範囲 (g/kg)
C	19	< 1.0 ~ 2.9	19	< 0.01 ~ 0.04
EC	19	1.7 ~ 14	19	0.10 ~ 0.56
EGC	19	1.9 ~ 44	19	0.02 ~ 1.8
ECG	19	1.4 ~ 15	19	0.01 ~ 0.38
EGCG	19	3.5 ~ 78	19	0.02 ~ 2.1
GC	19	1.0 ~ 5.6	19	< 0.01 ~ 0.13
CD	11	< 1.0 ~ 1.1	7	< 0.01
GCG	18	< 1.0 ~ 4.3	19	< 0.01 ~ 0.08

また、浸出液は0.01~2.1 g/kgの範囲で検出された。含有量の多いのは、EGCG（平均0.70g/kg）やEGC（平均0.57g/kg）であった。

- c 21種類のアミノ酸のうち、茶葉で含有量の多いのは、テアニン、グルタミン酸、アスパラギン酸などであった。また、茶葉の総アミノ酸量は、平均2340mg/100g（焙じ茶を除く）であった。

種類別には、玉露平均3790mg/100g、煎茶2300mg/100gであり、これらに比べ、焙じ茶は、57mg/100gで非常に少なく、番茶（1070mg/100g）や茎茶（1990mg/100g）も次いで少なかった。

- d 茶葉の α -トコフェロール当量（E効力）は、4.25~27.9mg/100gの範囲で検出された。これらの多くは、 α -トコフェロール（平均18.9mg/100g）であった。また、浸出液では、 α -トコフェロール当量（E効力）は0~12.0 μ g/100gの範囲で検出された。

- e 糖類ではシュクロース（平均71.1mg/100g）が多く、次いでマルトース（平均55.0mg/100g）であり、このふたつで検出した糖類の95.1%を占めた。

- f 残留農薬の存在を把握するため、公定法と異なる回収率の高い検査方法で分析したところ、緑茶葉10検体中、煎茶1検体からクロルピリホス0.04ppm及びプロチオホス0.04ppmが検出され、また、他の煎茶1検体からはプロチオホスが0.03ppm検出された。

- g 保存料ではサリチル酸が $<0.01\sim0.02\text{g/kg}$ の範囲で検出された。その他の保存料、着色料、甘味料は、いずれの検体からも検出されなかった。また、アスコルビン酸は、 $0.1\sim5.9\text{g/kg}$ の範囲で平均 3.0g/kg 検出され、浸出液では、平均 0.075g/kg 検出された。
- (イ) その他の茶葉及びその浸出液について
- その他の茶葉6検体（ウーロン茶2、紅茶2、粉末茶2）及びその浸出液について検査を実施した。
- a カフェインは、ウーロン茶で平均 24.0g/kg 、紅茶 27.5g/kg 、粉末茶 17.0g/kg であった。テオブロミンは、ウーロン茶平均 0.8g/kg 、紅茶 2.2g/kg であった。また、浸出液のカフェインは、ウーロン茶で平均 0.175g/kg 、紅茶 0.54g/kg であった。テオフィリンはいずれからも検出されなかった。
- b 総カテキン量はウーロン茶上級 86.2g/kg 、ウーロン茶下級 38.4g/kg 、紅茶上級 64.3g/kg 、紅茶下級 8.9g/kg 、粉末煎茶 91.7g/kg 、粉末焙じ茶 41.9g/kg であった。
- また、浸出液の総カテキン量は、ウーロン茶平均 0.20g/kg 、紅茶平均 0.52g/kg であった。
- c ウーロン茶の総アミノ酸量は平均 $399\text{mg}/100\text{g}$ であった。このうち含有量の多いものは、テアニン、グルタミン酸、アスパラギン酸であった。また紅茶のアミノ酸量は平均 $1390\text{mg}/100\text{g}$ であり、含有量の多いものは同様の順であった。
- d ウーロン茶の α -トコフェロール当量（E効力）は、平均 $4.48\text{mg}/100\text{g}$ であり紅茶の α -トコフェロール当量（E効力）は、平均 $6.25\text{mg}/100\text{g}$ であり、その主体は α -トコフェロールであった。
- また、浸出液についてはいずれからも検出されなかった。
- e 糖類はシュクロースが多く、ウーロン茶平均 $29.7\text{mg}/100\text{g}$ 、紅茶 $88.4\text{mg}/100\text{g}$ であり、次いでマルトースが多く、ウーロン茶平均 $12.8\text{mg}/100\text{g}$ 、紅茶平均 $43.9\text{mg}/100\text{g}$ であった。
- f サリチル酸を $0.02\sim0.04\text{g/kg}$ の範囲で検出した。また、アスコルビン酸は、 $<0.1\sim2.0\text{g/kg}$ の範囲で検出され、浸出液では $<0.01\sim0.02\text{g/kg}$ の範囲であった。
- (ロ) 茶飲料（清涼飲料水）について
- 茶飲料缶詰10検体（煎茶5、焙じ茶1、ウーロン茶2、紅茶2）について実施した。
- a カフェインは $0.10\sim0.19\text{g/kg}$ の範囲で検出され、そのなかのウーロン茶は 0.18 及び 0.19g/kg であった。
- b 総カテキン量は、煎茶平均 0.49g/kg 、焙じ茶 0.17g/kg 、ウーロン茶平均 0.33g/kg 、紅茶平均 0.13g/kg であった。GC、EGCG及びGCGはそれぞれ平均 0.11g/kg 、 0.06g/kg 及び 0.06g/kg であり、以上が主要なカテキン類であった。
- c 煎茶の総アミノ酸量は平均 $4.7\text{mg}/100\text{g}$ 、ウーロン茶は平均 $1.75\text{mg}/100\text{g}$ 、紅茶は平均 $5.85\text{mg}/100\text{g}$ 、焙じ茶は $0.6\text{mg}/100\text{g}$ であった。
- d 煎茶の α -トコフェロール当量（E効力）は、抹茶を使用したもの（ $32.5\mu\text{g}/100\text{ml}$ ）を除き、平均 $0.81\mu\text{g}/100\text{ml}$ であった。ウーロン茶及び紅茶の α -トコフェロール当量（E効力）は、平均 $0.15\mu\text{g}/100\text{ml}$ 及び $0.85\mu\text{g}/100\text{ml}$ であった。
- e 糖類はフルクトース、グルコース、シュクロース、マルトースが検出され、煎茶

のシュークロースは、平均36.1mg/100g、ウーロン茶は21.6mg/100gであった。

f 保存料、甘味料、着色料及びエリソルビン酸は、いずれの検体からも検出されなかった。アスコルビン酸は、0.01~0.52g/kgの範囲で検出された。

g いずれの検体も清涼飲料水の成分規格に適合していた。細菌数は、すべて<10/mlであった。

エ 考察とまとめ

表-2 各種茶葉及びその浸出液のメチルキサンチン類含有量 (g/kg)

	カフェイン			テオブロミン		
	茶葉	浸出液	浸出率 (%)	茶葉	浸出液	浸出率 (%)
煎茶	26	0.39	64.6	1.2	0.02	71.7
抹茶	30	1.01		0.3	0.01	
玉露	32	1.40	26.3	1.3	0.07	32.3
ウーロン茶	24	0.18	32.5	0.8	0.005	27.1
紅茶	28	0.54	51.4	2.2	0.06	72.7

* 浸出率は、四訂日本食品標準成分表の浸出条件、煎茶（葉10gを湯430mlで浸出）、玉露（40g→240ml）、ウーロン茶（15g→650ml）、紅茶（15g→400ml）より葉中から湯に浸出した割合である。例えば、煎茶のカフェイン浸出率は、浸出液430ml中のカフェイン量を茶葉10g中のカフェイン量で除し、百万率で表した。

(7) 表-2に各種茶中のカフェイン及びテオブロミンの含有量と浸出率をまとめて示した。

玉露は、その浸出液中にカフェインを多量（1.40g/kg）に含み、100mlの喫茶でも140mgを摂取したことになり、日本薬局方のカフェイン常用量（1回0.2g、1日0.5g）からみると、多飲には注意する必要がある。

(イ) 通常飲用する煎茶浸出液中にカフェインは、0.39g/kg含有していた。したがって100mlの喫茶では39mgを摂取したことになる。

(ウ) 表-3に煎茶中に含有されるカテキン類の含有量とその構成比を示した。煎茶葉中には約13%のカテキン類を含み、主要なカテキンは、EGCG（47.5%）、EGC（28.2%）、ECG（9.7%）、EC（8.9%）であり、この4種のカテキンで全体の94.3%を占めた。また、浸出液中では、4種のカテキンの構成比は92.7%であった。

(エ) 煎茶の総カテキンの浸出率は、約42%であり、100mlの喫茶で129mgを摂取したことになる。

(オ) 各種茶葉及びその浸出液中の主要カテキンは、EGCGとEGCであった。

一方、茶飲料の主要カテキンは、煎茶浸出液に少なかったGCG等が多いなど構成比に相違が認められた。

(カ) 表-4に各種茶葉の総カテキン量を示した。煎茶の総カテキン量は、他の茶葉に比べて多く含まれていた。ウーロン茶、紅茶、ほうじ茶が少ない傾向にあるのは、原料葉の違

いや、その製造過程における成分の変化によるものと考えられる。

表-3 煎茶葉及びその浸出液中の各カテキン含有量と構成比 (g/kg)

成分	煎茶葉		煎茶葉浸出液	
	検出平均	構成比%	検出平均	構成比%
C	1.5	1.1	0.018	1.4
EC	11.7	8.9	0.15	11.6
EGC	37.3	28.2	0.46	35.7
ECG	12.8	9.7	0.095	7.4
EGCG	62.8	47.5	0.49	38.0
GC	3.9	3.0	0.052	4.0
CG	0.3	0.2	0.0013	0.1
GCG	1.9	1.4	0.028	2.2
総カキソ	132.2	-	1.29	-

表-4 各種茶葉の総カテキン量 (g/kg)

	煎茶	ほうじ茶	茎茶	番茶	抹茶	玉露	ウーロン茶 上級	紅茶 上級
総カテキン	132.2	16.3	123.5	79.6	106.7	106.2	87.1	65.2

- (*) 各検体とも主要なアミノ酸は、テアニン、グルタミン酸、アスパラギン酸等であった。茶葉別には、緑茶に多く、紅茶、ウーロン茶の順であった。
- (ク) 緑茶のなかでも、玉露や抹茶中には旨味成分のテアニンは、多量に含まれていた。
- (ケ) 茶葉中にビタミンE類は多量に含まれるが、脂溶性のため浸出液では微々たる量であった。
- (コ) 各種茶葉浸出液中の糖類は、シュクロースが多く、次いでマルトースであった。
- (ク) 玉露浸出液中の糖類は、煎茶浸出液と比べ、約5倍の量であった。
- (シ) 緑茶葉中の残留農薬は、食品衛生上問題となる数値ではなかった。
- (ス) サリチル酸は各種茶葉から $<0.01\sim 0.04\text{g/kg}$ の範囲で検出されたが、天然由来と考えられる。
- (セ) アスコルビン酸は可溶性であるため、その浸出率は高く、煎茶で88.2%であった。

オ おわりに

お茶には、むし歯予防作用のほかに抗腫瘍作用、抗酸化作用、血圧降下作用、血糖降下作用、抗菌作用、抗ストレス作用、抗アレルギー作用などの多様な機能が報告されている。

平成7、8年度は、茶抽出物添加の菓子類及び茶抽出物の原料である茶葉等について調査を実施したが、今後も各種茶葉等や加工食品を対象に調査を継続したいと考えている。

(13) 国産野菜・果実の残留農薬実態調査

ア 調査目的

平成9年3月1日現在、厚生省は、食品衛生法による残留農薬基準（以下「残留農薬基準」）を見直し、約130農産物に対して、138農薬の残留農薬基準を設定し施行しており、さらに2000年までに少なくとも200農薬の基準を設定する予定にある。

また、一般消費者への情報公開の一環として輸入農産物の検疫データや市場調査結果を公開する方針にあり、各都道府県についても公開への協力を要請している。

こうした基準改定の動きや情報公開の流れの中で、国産野菜・果実の残留農薬の実態を把握する必要性は増大している。

残留農薬実態調査は、昭和53年度から継続して実施しているが、平成8年度も平成7年度に引き続き、無農薬栽培等の名称をつけず一般に流通している農産物（以下「慣行栽培農産物」）、独自の栽培基準による減農薬栽培・有機栽培を含むいわゆる無農薬栽培の農産物（以下「無農薬栽培等農産物」）及び農林水産省による「有機農産物等に係わる青果物等特別表示ガイドライン」に則した表示のある農産物（以下「表示ガイドラインに基づく農産物」）等50品目について残留農薬の調査を行った。

イ 調査方法

(ア) 調査期間 平成8年6月～平成8年12月

(イ) 対象農薬 表-1のとおり、昨年度と同様60農薬を検査項目とした。

(ウ) 対象品目数

a 慣行栽培農産物	8作物	30品目
b 無農薬栽培等農産物	7作物	14品目
c 表示ガイドラインに基づく農産物	5作物	6品目

(エ) 対象施設

- a 慣行栽培農産物……………多摩地区内のスーパー5ヶ所、その他3ヶ所
- b 無農薬栽培等農産物……………多摩地区の無農薬及び減農薬栽培などの農産物、
専門販売店4ヶ所
- c 表示ガイドラインに基づく農産物…多摩地区の無農薬及び減農薬栽培などの農産物
専門販売店1ヶ所

(オ) 検査機関 都立衛生研究所 生活科学部 食品研究科 農薬分析研究室

イ 検査方法

食品衛生法第7条に基づく食品、添加物等の規格基準（昭和34年12月28日付厚生省告示第370号）中「穀類、豆類、果実、野菜、種実類、茶及びホップの成分規格の試験法」に準拠した。

ウ 調査結果

(ア) 慣行栽培農産物

表-1のとおり、30品目について検査したところ、25検体から9種類の農薬が検出されたが、残留農薬基準に違反するものは無かった。また、登録保留基準を超えて検出した農薬は、エンドスルファン（Ⅰ）／ α -ベンゾエピン、エンドスルファン（Ⅱ）／ β -ベンゾエピンの2検体であった。作物別では、表-2のとおり、ピーマンでは、4品目中全てから農薬が検出され、その種類は4種類であった。

ショクヨウギクでは、3品目中2品目から、4種類の農薬、レタスでは4品目中2品目から、1種類の農薬を検出した。ハウレンソウでは、3品目中2品目から3種類の農薬が検出した。

モモ（全果）では、5品目中4品目から3種類及びモモ（果肉）では、5品目中3品目から2種類の農薬を検出した。

コマツナ4品目、ニンジン1品目、トマト1品目については農薬を検出しなかった。登録保留基準を超えて農薬が検出した検体（ハウレンソウ）については、生産地の関係機関に参考として通知した。

(イ) 無農薬栽培等農産物及び表示ガイドラインに基づく農産物

表-3のとおり、20品目について検査したところ、残留農薬基準に違反するものおよび登録保留基準を超えて検出したものはなかった。無農薬栽培等農産物14品目について検査したところ、いずれの検体からも農薬は検出しなかった。表示ガイドラインに基づく農産物6品目について検査したところ、D系列のキュウリ1品目（表示ガイドラインの減農薬栽培）からプロシミドンを0.04ppm 検出した。

エ 考 察

(7) 慣行栽培農産物

全体の検出率（検出品目数／総品目数）は、約57%であり、過去10年間の平均値約28%に比べ、差が認められた。これは、検査農薬を平成5年度に40農薬から54農薬、また、平成7年度に60農薬に増加させているためであると思われる。

従前から実施している40農薬のみで比較すると、今年度の検出率は27%であり、これまでの平均的な検出率に比べ大きな差は認められない。

今回、25検体から9種類の農薬を検出した中で、残留農薬基準が設定されているものショクヨウギクのジクロルボス、モモのイプロジオン、クロルピリホスの3種類7検体であった。

また、残留農薬基準が設定されていないその他の農薬6種類18検体の内訳は、すべての作物について基準のない農薬が、 α -ベンゾエピン、 β -ベンゾエピン、メソミル、プロシミドン、TPNの5種類17検体。検出した作物について、基準が設定されていないものが、ピーマンのプロチオホスの1種類1検体であった。

なお、登録保留基準を超えた2検体は、残留農薬基準が設定されていなかった。このように、実際に検出される農薬は、残留農薬基準が設定されていない場合が見受けられる。

(イ) 無農薬栽培等農産物及び表示ガイドラインに基づく農産物

無農薬栽培等農産物は、いずれの検体からも農薬は検出しなかった。表示ガイドラインに基づく農産物の減農薬栽培のキュウリからプロシミドンが検出されたが、この栽培農家は、プロシミドンを使用しておらず、原因は不明であった。

オ まとめ

(7) 慣行栽培農産物

今年度は、農薬を多く検出する作物を検査対象としたが、同じ種類の作物だけを比較しても、例年に比べ平均的な農薬の検出状況である。しかし、実際にTPN、プロシミドン、メソミル等の農薬が多く検出されているが、残留農薬基準が設定されていないも

のが多い。

これらについて、農薬の残留実態に則した残留農薬基準の設定が望まれる。

(イ) 無農薬栽培等農産物及び表示ガイドラインに基づく農産物

今年度の無農薬栽培などの農産物からの農薬は検出しなかった。

また、表示ガイドラインに基づく農産物からの農薬の検出状況も、例年に比較して少なく、農林水産省による「有機農産物等に関わる青果物等特別表示ガイドライン」の浸透が伺われる。

表-1 検査対象農薬と慣行栽培農産物の検体数及び検出数

農薬名		用途	検体数	検出数	残留基準	登録基準	農薬名	用途	検体数	検出数	残留基準	登録基準	
有機塩素系農薬	総BHC	虫	30		○		有機リン系農薬	パラチオン	虫	30	○		
	総DDT	虫	30		○			パラチオンメチル	虫	30		○	
	ディルドリン	虫	30		○			EPN	虫	30		○	
	エンドリン	虫	30		○			フェントロチオン	虫	30		○	
	カブタノール	菌	30		○			フェンチオン	虫	30		○	
	キャプタン	菌	30		○	△		クロルピリホス	虫	30	1	○	△
	ジコノール	虫	30		○	△		総クロルフェンピホス	虫	30		○	△
	イプロジオン	菌	30	4	○	△		ジクロルホス	虫	30	2	○	△
	PCNB	★菌	30		○	△		ジメトエート	虫	30		○	△
	TPN	菌	30	1	○	△		ダイアジノン	虫	30		○	△
	α-ベンゾエピン	虫	30	3 [▲1]	○	△		フェントエート	虫	30		○	△
	β-ベンゾエピン	虫	30	3 [▲1]	○	△		プロチオホス	虫	30	1	○	△
	フロジミドン	菌	30	3	○	△		ホサロン	虫	30		○	△
	ピンクロソリン	菌	30		○	△		マラチオン	虫	30		○	△
CNP	草	30		○	△	チオメトン	虫	30		○	△		
カーバメイト系農薬	アルジカルブ	虫	30		○		有機リン系農薬	CYP	虫	30		○	△
	カルバリン	虫	30		○			DMTP	虫	30		○	△
	イソプロカルブ	虫	30		○	△		ECP	虫	30		○	△
	エチオンフェンカルブ	虫	30		○	△		イソキサチオン	虫	30		○	△
	オキサミル	虫	30		○	△		エチオン	虫	30		○	△
	クロルプロファム	草	30		○	△		エチルチオメトン	虫	30		○	△
	ジエトフェンカルブ	菌	30		○	△		クロルピリホスメチル	虫	30		○	△
	チオベンカルブ	虫	30		○	△		シアノホス	虫	30		○	△
	ベンダイオカルブ	虫	30		○	△		ピリダフェンチオン	虫	30		○	△
	ピリミカブ	虫	30		○	△		EPBP	虫	30		○	△
	メチオカルブ	虫	30		○	△		サリチオン	虫	30		○	△
その他農薬	キノメチオネート	☆	30		○	△	合計	60 農薬		検出数 25 [▲2]			
	クロフェンテジン	虫	30		○	△							
	ジクロルアエド	菌	30		○	△							
	ピテルクノール	菌	30		○	△							
	フルツリネート	虫	30		○	△							

(注) 残留基準： ○は食品衛生法に基づく残留基準が設定されている農薬（平成7年度末現在）
 登録基準： △は農薬取締法に基づく登録保留基準が設定されている農薬
 用途： 草…除草剤 菌…殺菌剤 虫…殺虫剤 ☆…殺虫殺菌剤 ★…土壌殺菌剤
 [●] の数は、検出数のうち食品衛生法違反のもの
 [▲] の数は、検出数のうち登録保留基準をこえたもの

表-2 慣行栽培農産物の残留農薬調査結果

単位：ppm

作物名	検査数	検出数	食衛達	登保超	検出農薬
ピーマン	4	4			1) α-ベンゾエチン 0.08ppm × β-ベンゾエチン 0.12ppm × メソミル 0.05ppm × 2) メソミル 0.04ppm × 3) メソミル 0.18ppm × 7070キス 0.12ppm × 4) メソミル 0.12ppm ×
ショクヨウギク	3	2			1) ジクロルキス 0.06ppm ○ 2) ジクロルキス 0.03ppm ○ TPN 0.02ppm α-ベンゾエチン 0.13ppm β-ベンゾエチン 0.21ppm
レタス	4	2			1) メソミル 0.02ppm × 2) メソミル 0.03ppm ×
ネウレソウ	3	2		1	1) α-ベンゾエチン 8.1ppm ▲ × β-ベンゾエチン 4.8ppm ▲ × 2) メソミル 0.04ppm ×
トマト(全果)	5	4			1) イプロジオン 0.15ppm ○ ケルビリス 0.03ppm ○ 2) イプロジオン 0.09ppm ○ 3) イプロジオン 0.36ppm ○ 4) フロシドフ 0.22ppm ×
(果肉)	5	3			1) フロシドフ 0.09ppm ○ 2) イプロジオン 0.06ppm ○ 3) フロシドフ 0.02ppm ×
コマツナ	4				
ニンジン	1				
トマト	1				
合計	30	17		1	9種類 25検体

(注) 食衛達 ● : 残留農薬基準違反のもの
登保超 ▲ : 登録保留基準を超えたもの
○ : その作物の適正(安全)使用基準に登録のある農薬
× : その作物の適正(安全)使用基準に登録のない農薬

表-3 無農薬栽培等の残留農薬調査結果と使用農薬

単位：ppm

購入先	作物名	栽培	検査結果	検出農薬
B系列	コマツナ	独抵	N D	
	ニンジン	独無	N D	
	ピーマン	独減	N D	
	ネウレソウ	独無	N D	
	ネウレソウ	独無	N D	
	レタス	独減	N D	
D系列	キュウリ	ガ減	フロシドフ 0.04ppm	×
	コマツナ	ガ無	N D	
	ニンジン	ガ無	N D	
	ニンジン	ガ無	N D	
	ピーマン	ガ減	N D	
	ネウレソウ	ガ無	N D	
H系列	コマツナ	独無	N D	
	ピーマン	独抵	N D	
	ネウレソウ	独無	N D	
	レタス	独無	N D	
I系列	サニーレタス	独無	N D	
	ピーマン	独無	N D	
J系列	トマト	独無	N D	
	ネウレソウ	独無	N D	

(注) ガ減 : 表示ガイドラインの減農薬栽培
ガ有 : 表示ガイドラインの有機栽培
独減 : 独自基準の減農薬栽培等
独無 : 独自基準の無農薬栽培
独有 : 独自基準の有機栽培
○ : その作物の適正(安全)使用基準に登録のある農薬
× : その作物の適正(安全)使用基準に登録のない農薬
N D : 検出限界以下

(14) 畜水産食品における抗菌性物質の残留実態調査

ア 調査目的

食生活の多様化にもとづく畜水産食品の需要の増大に伴い、わが国の畜水産業は過密飼育の経営形態を取り入れることにより、著しい発展をとげてきた。

しかし、飼育における疾病予防のための動物用医薬品として、あるいは肥育効率の向上を目的とする飼料添加物として抗菌性物質を使用する機会が多く、生産される養殖魚や食肉等への薬剤の残留が問題となっている。

近年、人の健康に影響のない食品中の残留レベルが設定されつつあり、1994年6月には、F A O / W H O 合同食品規格委員会 (C A C) が6物質について残留基準値を勧告した。わが国においても昭和32年から続いてきた抗生物質の食品への無残留規定が見直され、平成8年7月1日からオキシテトラサイクリン (以下OTC) など6種の動物用医薬品について残留基準値が設定された。

また、平成9年1月28日には、食品衛生調査会よりスルファジミジンなど5種の動物用医薬品について残留基準値が設定される旨の答申があった。このように今後、動物用医薬品の残留基準が順次整備されていくものと考えられる。

当班は、昭和55年度より、畜水産食品における抗菌性物質の残留実態調査を継続してきたが、平成8年度は、先行調査の対象品目として、畜水産食品の加工品について調査を行った。さらに当センターが実施した特別及び一斉事業での抗菌性物質の検査結果と併せて報告する。

イ 調査方法

- (7) 実施期間 平成8年4月から平成9年3月まで
- (1) 検査機関 東京都立衛生研究所 乳肉衛生研究科食肉魚介細菌研究室
乳肉衛生研究科食肉魚介化学研究室
多摩支所 衛生細菌研究室

(ウ) 検査品目および検体数

総数	23品目	457検体
a	養殖魚介類	: 7品目 31検体
b	食肉	: 8品目 219検体
c	加工品	: 4品目 75検体
d	その他	: 4品目 132検体

(エ) 検査項目及び検査法

P C系、T C系、A G系、M L系の各抗生物質の検査は、簡易検査法¹⁾によるスクリーニング検査及び分別推定法²⁾を行った。ポリエーテル系抗生物質 (サリノマイシン、モネンシン、ラサロシド) については、高速液体クロマトグラフィーを用いて検査した。

サルファ剤の検査は、分別推定法で検査した。

オキシリン酸、ピロミド酸、ナリジクス酸、ピリメタミン、チアンフェニコール、オルメトプリム、トリメトプリム、モランテル、カルバドックス、フラゾリドン、及びパナゾンの検査は、一斉分析法³⁾及び公定法に準拠した。

いずれも陽性を示したものについては公定法に準拠して物質の同定、定量を行った。

ウ 調査結果

(7) 養殖魚介類

簡易検査法及び分別推定法等による検査の結果、いずれの検体からも抗菌性物質を検出できなかった。この検査結果を表-1に示した。

表-1 養殖魚介類の検査結果

品 目	ニジマス	アユ	マダイ	ギンザケ	ティラピア	エビ	サ-モン	合計
検 体 数	7	4	3	2	1	12	2	31
抗 菌 性 物 質	7	4	3	2	1	12	2	31
P C 系 抗 生 物 質	7	4	3	2	1	12	2	31
T C 系 抗 生 物 質	7	4	3	2	1	12	2	31
A G 系 抗 生 物 質	7	4	3	2	1	12	2	31
M L 系 抗 生 物 質	7	4	3	2	1	12	2	31
サ ル フ ァ 剤	7	4	3	2	1	12	2	31
オ キ ソ リ ン 酸	7	4	3	2	1	12	2	31
オ ル メ ト プ リ ム	-	4	-	-	-	-	-	4
チ アン フェ ニ コ ール	-	-	3	-	1	-	-	4
ナ リ ジ ク ス 酸	-	-	-	-	-	12	2	14
ピ ロ ミ ド 酸	-	-	-	-	-	12	2	14

(4) 食 肉

食肉処理業における収去検体を簡易検査した結果、抗菌性物質を検出したものはなかった。ただし、分別推定法による検査では輸入豚正肉2検体（アメリカ産）からクロロテトラサイクリンをそれぞれ0.02 μ g/g、0.03 μ g/g検出した。

しかし、簡易検査法の検出限界値（CTC0.10 μ g/g）未満であるため、食品衛生法違反を問うには至たらなかった。また、TC系抗生物質を国産豚正肉3検体から検出したが物質の同定はできなかった。簡易検査法及び分別推定法による食肉の検査結果を表-2に示す。また、表-3に、分別推定法により検出した検体について示す。

表-2 食肉の検査結果

品目 部位 検査項目	鶏肉		豚肉			牛肉			羊山	馬肉	
	正肉	肝臓	正肉	肝臓	正肉	内臓	正肉	正肉			
	輸入	国産	輸入	国産	輸入	国産	輸入	輸入			
検体数	19	68	5	24 ②	27 ③	6	39	25	3	2	1
抗菌性物質	19	68	5	24	27	6	39	25	3	2	1
PC系抗生物質	19	68	5	24	27	6	39	25	3	2	1
TC系抗生物質	19	68	5	24 ②	27 ③	6	39	25	3	2	1
AG系抗生物質	19	68	5	24	27	6	39	25	3	2	1
ML系抗生物質	19	68	5	24	27	6	39	25	3	2	1
リニテール系抗生物質	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
サルファ剤	19	68	5	24	27	6	39	25	3	2	1
チアソフェニコール	-	68	5	-	27	-	-	25	-	-	-
オルメトプリム	19	68	5	24	27	-	-	-	-	-	-
トリメトプリム	19	68	5	24	27	-	-	-	-	-	-
ピリメタミン	19	68	5	24	27	-	-	-	-	-	-
ナイカルバジン	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
クロビドール	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
デコキネート	-	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カルバドックス	-	-	-	24	27	-	-	-	-	-	-
フラソリドン	-	-	-	-	27	-	-	-	-	-	-
バナゾン	-	-	-	24	27	-	-	-	-	-	-
オキシリン酸	-	68	5	-	-	-	-	25	-	-	-

○内数字は、分別推定法による検出検体数

表-3 豚正肉薬剤検出検体

品 目	産 地	検 出 物 質	検出値 (μg/g)
豚 正 肉	国 産	T C系抗生物質	同定できず
”	国 産	T C系抗生物質	同定できず
”	国 産	T C系抗生物質	同定できず
”	ア メ リ カ	クロルテトラサイクリン	0.02
”	ア メ リ カ	クロルテトラサイクリン	0.03

(ウ) 加工品、その他

簡易検査法及び分別推定法による検査の結果、抗菌性物質を検出した検体はなく食品衛生法に基づく処置を必要とするものはなかった。簡易検査法及び分別推定法による加工品、その他の検査結果を表-4に示した。

表-4 加工品、その他の検査結果

品 目	食肉 製品	卵加 工品	魚加 工品	ウギ 蒲焼	牛乳	チーズ	鶏卵	蜂蜜	合計
検 体 数	43	13	9	10	77	10	20	25	207
抗 菌 性 物 質	43	13	9	10	77	-	20	25	197
P C 系 抗 生 物 質	43	13	9	10	-	-	20	-	95
T C 系 抗 生 物 質	43	13	9	10	77	-	20	25	197
M L 系 抗 生 物 質	43	13	9	10	-	-	20	-	95
A G 系 抗 生 物 質	43	13	9	-	-	-	20	-	85
サ ル フ ァ 剤	43	13	9	10	-	-	20	25	120
ナ タ マ イ シ ン	-	-	-	-	-	10	-	-	10
オルメトプリム	-	-	-	10	-	-	20	-	30
トリメトプリム	-	-	-	-	-	-	20	-	20
ピリメタミン	-	-	-	-	-	-	20	-	20
オキソリン酸	-	-	-	10	-	-	20	-	30
チアンフェニコール	-	-	-	-	-	-	20	-	20

エ 考 察

(7) 養殖魚介類について

簡易検査法及び分別推定法による検査の結果、31検体（7魚種）のいずれから抗菌性物質を検出しなかった。1996年度、検出がなかった要因としては、次のことが考えられる。

a 梅雨期の水温の変化があまり見られず、多くの生産地では投薬量が少なかった。

（瀬戸内海では逆に高水温・少雨の影響をうけ、夏場に病原微生物が発生した。）

b 生産地の水産試験場等で出荷時における自主検査が行われ、管理が進んできた。

今年度から輸入業を除くすべての検体を夏の一齐監視において収去したため、魚が偏り、海産魚についてはほとんど検査できなかった。養殖魚の魚種数は近年増加しており、将来的には病気に強い魚種（メバル、石鯛、スズキ等）や利幅の高い魚種（シマアジ、カンパチ、マダイ等）の養殖が多くなると予想される。

1997年度はできるだけ多くの魚種に対して調査を行う必要がある。

(4) 食肉について

国産品・輸入品あわせて219 検体の食肉に簡易検査法陽性のものはなかった。

分別推定法による検査では、5 検体（国産豚正肉3 検体、輸入豚正肉2 検体）からT C系の抗生物質を検出した。

検出率を経年の見ると今年度は正肉、肝臓共に検出率が減少した。また今年度各班による収去検査のみであったため、肝臓の検体数が少なかった。肝臓における薬物代謝機能から筋肉組織よりも肝臓に薬物が長期に残存し、例年検出例の多いことを考えると、今後は肝臓に対する監視を強化すべきである。

(9) 加工品および他の畜産物

都内で製造される食肉製品については、例年原料肉の検査を実施している。

しかし、輸入された加工品に対する検査の実績はほとんどないことから、その安全性を確認するため検査を行った。また、その他の食品についても、前年度と同程度の検査を行った。

検査の結果、検出例はなかった。過去6年間の検出状況を見ると、加工品、牛乳、チーズについては検出例がなかった。鶏卵、蜂蜜については、検出例のある年とない年があった。鶏卵については2個の鶏卵を混合して検査している。2個中の1個が現在施行されているOTCの基準（鶏卵：0.2 $\mu\text{g}/\text{g}$ ）を超えた場合も2個を混合した分別推定法（OTC検出下限：0.05 $\mu\text{g}/\text{g}$ ）でスクリーニングすることができる。

うなぎ蒲焼については、分別推定法による検出例の見られる年度が多いため、今後も監視を継続する必要がある。

オ おわりに

この度設定されたOTCの残留基準値（表-5）の中には、これまでの残留実態と比較して非常に厳しいものもある。また、本年1月28日には、食品衛生調査会からスルファジミジン、カルバドックスについても残留基準値についての答申があり、残留基準値が整備されつつある。

抗菌性物質が残留する要因としては、個体差や投与形態による差、気温、気象条件などの様々な変動要因があげられるので、生産者は、養殖魚の生け簀の衛生管理、休薬期

間の遵守等によりあくまで抗菌性物質の無残留を目指すべきである。そのため、行政としては生産者や流通業者の意識を高めるよう積極的に情報提供を行ない、指導していく必要がある。

表-5 OTC残留基準値

対 象 食 品	残 留 基 準 値
魚介類	0.10ppm
肉（牛・豚・馬・羊・鶏・七面鳥・あひる）	0.10ppm
肝臓（牛・豚・馬・羊・鶏・七面鳥・あひる）	0.30ppm
腎臓（牛・豚・馬・羊・鶏・七面鳥・あひる）	0.60ppm
脂肪（牛・豚・馬・羊・鶏・七面鳥・あひる）	0.01ppm
鶏卵	0.20ppm
乳	0.10ppm

参考文献

- 1)簡易検査法 H6.7.1 衛乳第 107号「平成 6 年度畜水産食品中の残留有害モニタリング検査の実施について」の別添 2「畜水産食品中の残留抗生物質簡易検査法（改訂）」
- 2)分別推定法 H6.7.1 衛乳第 107号「平成 6 年度畜水産食品中の残留有害モニタリング検査の実施について」の別添 3「畜水産食品中の残留抗生物質の分別推定法（改訂）」
- 3)一斉検査法 H5.4.1 衛乳第79号「平成 5 年度畜水産食品中の残留有害モニタリング検査の実施について」の別添 2「畜水産食品中の残留合成抗菌剤の一斉分析法（改訂法）」

(15) 冷凍野菜中のリン酸塩及び農薬の残留実態調査

ア 調査目的

リン酸塩は高頻度に使用される添加物の一つであり、一般的に添加量も多い。その一方で、天然成分として多くの食品素材中にリンが存在するので、リンとして検出されたものが添加物に由来するものかどうか判断が難しい。また、食品製造業者もリンが天然に存在することから、添加するリン酸塩は加工助剤に当たると解釈し、その表示を行わない例が多い。

過剰なリン酸塩の摂取は、カルシウムの代謝に影響を及ぼすとの説もあり、「添加物の使用は必要最小限に止める」との指導指針から、冷凍野菜中のリン酸塩の実態を調査したので報告する。

また、農薬は、輸入、国産を問わず各種野菜から検出されることから、冷凍野菜中の農薬の残留実態を調査したので併せて報告する。

イ 調査方法

(7) 実施時期 平成8年6月から平成8年12月まで

(イ) 対象施設及び実施方法

多摩地域のスーパー20ヶ所から買い上げし検体とした。

(ウ) 調査品目

a リン酸塩 冷凍野菜15種類60品目

ホウレンソウ7、ブロッコリー5、グリーンアスパラ3、アスパラガス1、インゲン6、サトイモ4、グリーンピース3、カボチャ10、ソラマメ7、ポテト3、エダマメ5、キヌサヤ2、コーン1、ニンニクノメ2、メキャベツ1

b 残留農薬 冷凍野菜9種類20品目

ホウレンソウ4、ブロッコリー1、アスパラガス1、インゲン2、サトイモ2、グリーンピース1、カボチャ6、ソラマメ2、エダマメ1

(エ) 検査項目

a リン酸塩

b 農薬 35項目〔表-1〕

(オ) 検査機関

a 都立衛生研究所 多摩支所 衛生化学研究室

b 食品機動監視班担当保健所（東村山、日野、武蔵野）検査室

(カ) 検査方法

a リン酸塩は常法に従った。（各種野菜におけるリンの値を検査する浸漬法とは異なる試験法）

b 農薬は、食品衛生法第7条に基づく食品、添加物等の規格基準（昭和34年12月28日、厚生省告示第370号）中「穀類、豆類、果実、野菜、種実類、茶及びホップの成分規格の試験法」に準拠した。

ウ 検査結果〔表-2〕

(7) リン酸塩

冷凍野菜60品目中全ての品目からリンが検出された。

(イ) 残留農薬検査結果

冷凍野菜20品目中全ての品目から農薬は検出されなかった。

エ 考察及びまとめ

(7) 各種冷凍野菜のリンの検出量については、試料数が不十分であるので、今回はデータの列挙にとどめる。今後、十分な試料数の検査を実施すれば、各種冷凍野菜のリンのバックグラウンドとして、その傾向がつかめると思われる。

(4) 農薬については、冷凍野菜20品目中全品目から農薬の残留は認められなかった。同時に検査できた品目が少なかったことなどから、推測の域を越えることはできないが、加工過程である程度除去されることが考えられる。今後、十分な試料数の検査を実施すれば、農薬の残留傾向がつかめると思われる。

表-1 農薬検査項目一覧

検査項目	農薬数	農薬名	使用目的	農薬残留基準	登録保留基準	登録の有無
有機塩素系農薬Ⅰ	6	総BHC、総DDT、ディルドリン、エンドリン、クロルベンジレート	殺虫	有り	無し	失効
		カブタホル	殺菌			
有機塩素系農薬Ⅱ	2	キアブタン	殺菌	有り	有り	有り
		ジコホル	殺虫			
有機塩素系農薬Ⅲ	2	クロタロニル(TPN)、プロシミドン	殺菌	無し	有り	有り
有機リン系農薬Ⅰ	1	パラチオン	殺虫	有り	無し	失効
有機リン系農薬Ⅱ	3	EPN、フェントロチオン、フェンチオン	殺虫	有り	無し	有り
有機リン系農薬Ⅲ	11	クロルピリホス、総クロルフェンピホス、ジクロルホス、ジメトエート、ダイアジノ、フェントエート、プロチオホスホサロン、マラチオン、チオメトン、ピリミホスメチル	殺虫	有り	有り	有り
有機リン系農薬Ⅴ	3	メチダチオン、エチオン、シアノホス、イソキサチオン	殺虫	無し	有り	有り
有機リン系農薬Ⅶ	1	カリチオン	殺虫	無し	無し	有り
カーバメイト系農薬	6	イソプロカルブ	殺虫	有り	有り	有り
		チオベンカルブ		有り	無し	有り
		フェノプロカルブ		無し	有り	有り
		カルボスルファン		無し	無し	有り
カルボフラン						
合計	35					

表-2 検査結果一覧

品名	残留農薬			リン酸塩 (リンとして $\mu\text{g/g}$)			
	検体数	検出数	検出状況 (ppm)	検体数	検出数	検出範囲	平均
ホウレンソウ	4	0	N D	7	7	37 ~ 470	307.1
ブロッコリー	1	0	N D	5	5	330 ~ 723	609.6
グリーンアスパラ	0	-	-	3	3	414 ~ 643	533.3
アスパラガス	1	0	N D	1	1	782	782
インゲン	2	0	N D	6	6	47 ~ 470	327.3
サトイモ	2	0	N D	4	4	458 ~ 531	492.3
グリーンピース	1	0	N D	3	3	690 ~ 966	861.3
カボチャ	6	0	N D	10	10	289 ~ 840	553.4
ソラマメ	2	0	N D	7	7	737 ~ 1612	1303.7
ポテト	0	-	-	3	3	441 ~ 460	453
エダマメ	1	0	N D	5	5	298 ~ 1750	1389.6
キヌサヤ	0	-	-	2	2	177 ~ 620	398.5
コーン	0	-	-	1	1	790	790
ニンニクノメ	0	-	-	2	2	67 ~ 105	86
メキャベツ	0	-	-	1	1	568	568
合計	20	0		60	60		