

分 担 研 究 報 告 書

食品中の病原大腸菌の汚染実態および制御法

大西 貴弘

令和4年度 厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）

食中毒原因細菌の検査法の整備のための研究

研究代表者 工藤由起子 国立医薬品食品衛生研究所

分担研究報告書

食品中の病原大腸菌の汚染実態および制御法

研究分担者 大西貴弘 国立医薬品食品衛生研究所

研究要旨

astA 遺伝子保有大腸菌を中心とした病原大腸菌の食品への汚染状況および汚染経路等には不明な点が多く残されている。これらを明らかにするために食品における病原大腸菌の汚染実態調査を行った。今年度は、昨年度の調査で特徴的な汚染が認められた輸入野菜、豚内臓肉を中心に調査を行った。その結果、輸入野菜の内、ベビーコーン、オクラのスクリーニング PCR で *astA* が高率に検出された。また、豚内臓肉でも高率に *astA* が陽性になった。豚内臓肉では、*eae*、*stx₂* などの *astA* 以外の病原遺伝子も高率に検出された。豚内臓肉からは高率に菌株が分離され、汚染菌量が他の食品に比べて多いことが示唆された。分離株の O 遺伝子型別の結果、最も多かったのが型別不能であった。次いで、Og8、Og88 が多く分離された。しかし、保有病原遺伝子と O 遺伝子型別との間には関連性は認められず、むしろ汚染食品との間に関連性が認められた。2年間の汚染実態調査の結果から、鶏肉、豚内臓肉、オクラ、ベビーコーンで *astA* 保有大腸菌の汚染が強く認められた。*astA* 保有大腸菌対策を行う場合には、これらの食品が食中毒予防のための最重要食品になると思われる。

A. 研究目的

下痢原性大腸菌はその発症メカニズムや保有する病原因子によって、腸管出血性大腸菌 (EHEC)、腸管病原性大腸菌 (EPEC)、腸管侵入性大腸菌 (EIEC)、腸管毒素原生大腸菌 (ETEC)、腸管凝集付着性大腸菌 (EAaggEC) などに大きく分けられる。

しかし、これらの分類に属さない下痢原性大腸菌による食中毒事例が多発している。特に *astA* (EAST1: 腸管凝集付着性大腸菌耐熱性エンテロトキシン 1) 保有株による事例の増加が著しく、対策が求められている。しかしながら、*astA* 保有株をはじめ多くの下痢原性大腸菌の

汚染食品が明らかになっていない。このため、効果的な食中毒予防対策の確立が困難になっている。効果的な予防法を確立するためには、汚染食品、汚染経路を明らかにする必要がある。これまでに *astA* 保有大腸菌の汚染調査が行われているが、検体数が少なかったり、対象食品に偏りがあつたりするものが多く、未だに *astA* 保有大腸菌の汚染経路については不明な点が多く残されている。そこで、昨年度は *astA* 保有大腸菌をはじめとする下痢原性大腸菌の大規模な汚染実態調査を行なった。その結果、鶏肉から *astA* 保有大腸菌が高率に分離されることが明らかになった。さらに、豚肉、特に豚肉の内臓肉で *astA* 保有大腸菌の汚染が高率に認められる傾向があつた。さらに、オクラやベビーコーンをはじめとする輸入野菜でも *astA* 保有大腸菌の汚染が認められる傾向にあつた。しかしながら、昨年度の調査では、豚肉内臓肉、輸入野菜に関して、十分な検体数の調査を行うことができなかった。そこで、今年度は豚肉内臓肉、輸入野菜に焦点を絞り、下痢原生大腸菌の汚染実態調査を継続すると共に、昨年度からの調査で食品から分離した大腸菌株の O 遺伝子型別を行い、型別の傾向を解析した。

B. 研究方法

[1] 検体

調査に使用した検体は、神奈川県内のスーパーマーケットおよび小売店で購入した。検体は購入後、4℃で保管し、24 時間以内に試験に供した。

[2] 検査手順

昨年度と同様の手順で検査を行った(図1)。検体 25 g を無菌的にストマッカー袋に採取した。mEC 培地(栄研化学)を 225 mL 加え、2 分間、ストマッカー処理した。その後、ストマッカー袋ごと 42℃、22~24 時間、増菌培養を行なった。培養後、培養液からアルカリ熱抽出法で DNA を抽出した。抽出した DNA をテンプレートとして、スクリーニング PCR を行い、大腸菌の病原因子の検出を行なった。何らかの病原因子が検出された場合、クロモアガー ECC (CHROMagar) 3 枚に増菌培養液を塗抹し、37℃、24 時間培養した。スクリーニング PCR で、病原因子が検出されなかった場合、試験はここで終了した。培養が終わったクロモアガー ECC から、大腸菌を示す青いコロニーを TSA 寒天培地に塗抹し、コロニー PCR によって病原因子を再度確認した。コロニーを塗抹した TSA 寒

天培地は 37℃、24 時間培養後、4℃で保管した。コロニーPCRによって病原因子を確認できた菌株は、TSI 培地（栄研化学）、API（バイオメリュー）、AXIMA 微生物同定システム（島津製作所）などで大腸菌であることを確認し、カジトン培地に接種し、保管した。

[3]スクリーニング PCR

大腸菌の病原因子の検出は、Müllerらの方法（Appl. Environ. Microbiol, 2007, 73, 3380-3390）を改良したマルチプレックス PCR法で行った。このマルチプレックス PCRで対象とした遺伝子を表1に示す。マルチプレックス PCRは、200 μL の反応チューブで行った。反応液は、Quick Taq HS Dye Mix 12.5 μL、それぞれのプライマー（表2）を 0.2 μM ずつ、DNA テンプレート 2 μL から成り、PCR グレードの精製水で最終容量を 25 μL に調整した。反応は、94℃、2 分の後、94℃、30 秒、63℃、30 秒、68℃、1 分 30 秒のサイクルを 30 回繰り返す、最後に 68℃、5 分の反応を行った。反応終了後、PCR 産物 10 μL を 2 % のアガロースゲルを用いた電気泳動で分離した。ゲルを SYBR safe gel staining（ThermoFisher Scientific）で染色後、特異的なバンド（表2）を確認

し、遺伝子の有無を調べた。

escV（LEE 領域のマーカ）が陽性となった場合、*eae* 特異的 PCR を行い、*eae* の保有を確認した。プライマー（Hidaka *et al.*; J. Applied. Microbiol., 2009, 106, 410-420）は *eae*-F（5' - CCGATTCCTCTGGTGACGA-3'）と *eae*-R（5' -CCACGGTTTATCAAAGTATAACG-3'）を用いた。反応液は、Quick Taq HS Dye Mix 12.5 μL、プライマー（*eae*-F および *eae*-R）それぞれを 0.2 μM ずつ、DNA テンプレート 2 μL から成り、PCR グレードの精製水で最終容量を 25 μL に調整した。反応は、94℃、2 分の後、94℃、30 秒、55℃、30 秒、68℃、1 分のサイクルを 30 回繰り返す、最後に 68℃、5 分の反応を行った。反応後、PCR 産物 10 μL を 2 % のアガロースゲルを用いた電気泳動で分離した。ゲルを SYBR safe gel staining（ThermoFisher Scientific）で染色後、591 bp のバンドを確認できた場合 *eae* 陽性と判断した。

[4]O 遺伝子型別

LB 培地で培養した菌体から、アルカリ熱抽出法で DNA を抽出し、井口らの方法（J. Clin. Microbiol., 2015, 53, 2427-32）に従い、PCR によって O 遺

伝子型別を行った。

C. 研究結果

[1] 輸入野菜における汚染

今回の調査では、輸入生野菜と輸入冷凍野菜に関して調査を行った。調査に用いた生野菜は24種類(表3)、211検体、冷凍野菜は、16種類、41検体(表4)であった。生野菜では、アボガド、オクラ、パプリカ、ベビーコーン(ヤングコーン)、レモングラスで何らかの病原遺伝子がスクリーニング陽性となった。冷凍野菜では全ての検体がスクリーニング陰性となった。

ベビーコーンは29検体調査した(表5)。主な産地はタイ、フィリピンであった。29検体中、スクリーニングで陽性になったのは19検体(41%)で、4検体(14%)から菌分離を行うことができた。検出された病原遺伝は *astA*、*bfpB*、*stx₂* であった。分離株からは *astA* だけが分離された。

オクラは36検体調査した(表6)。主な産地はタイ、フィリピンであった。36検体中、スクリーニングで陽性になったのは11検体(30%)で、5検体(14%)から菌分離を行うことができた。検出された病原遺伝は *astA*、*estIa* であった。陽性率や保有病原遺伝子に関する産

地による特定の傾向は認められなかった。

パプリカは20検体調査した(表7)。主な産地は韓国であった。パプリカでは20検体中、スクリーニングで陽性になったのは1検体(5%)で、1検体(5%)から菌分離を行うことができた。検出された病原遺伝は *astA* のみであった。

アボガドは18検体調査した(表8)。主な産地はペルーなどの南米の国々であった。アボガドでは18検体中、スクリーニングで陽性になったのは1検体(6%)で、1検体(6%)から菌分離を行うことができた。検出された病原遺伝は *astA* のみであった。

豚内臓肉は40検体調査した(表9)。主な産地は2検体を除いて国産であった。40検体中、スクリーニングで陽性になったのは29検体(73%)で、21検体(53%)から菌分離を行うことができた。検出された病原遺伝は *astA*、*eae*、*stx₂* などであった。*astA* と *eae* が同時に陽性になる検体が多く認められた。しかし、分離された菌株は全て *astA* 単独で保有しているものだけだった。

スプラウトは30検体調査した(表10)。1検体を除いて国産であった。30検体中、スクリーニング

で陽性になったのは2検体(7%)で、1検体(3%)から菌分離を行うことができた。検出された病原遺伝は *astA* であった。

[2]分離菌株のO遺伝子型別

2021年度および2022年度の汚染実態調査から、牛由来11株、鶏肉由来51株、豚肉由来36株、野菜由来16株、魚由来6株、計120株が分離された(表11、12)。分離された型別は合計65種類あった。最も多かったのが、型別不能で17株(14.3%)、次いで、Og8が8株(6.7%)、Og88が7株(5.8%)、OgGp9が4株(3.3%)と多く分離された。品目別に見てみると、牛肉からは11株分離された(表13)。分離された型別は11種類で、すべて1株のみの分離であった。本調査で牛肉からのみ分離された型別は5種類あった。

鶏肉からは、51株が分離された(表14)。最も多かったのが型別不能で8株(15.7%)、次いでOg88が3株(5.9%)分離された。Og108、Og11、Og21、Og29、Og8、Og86、Og8+Og76は2株(3.9%)ずつ分離された。Og108、Og11、Og21、Og29、Og8+Og76は鶏肉からのみ分離された。

豚肉からは36株が分離された(表15)。最も多かったのが型別不

能で5株(13.9%)であった。次いでOg88およびOg8がそれぞれ4株(11.1%)ずつで、OgGp15は3株(8.3%)分離された。Og15およびOg71は2株(5.6%)ずつ分離された。このうち、OgGp15およびOg71は本調査では豚肉からのみ分離された。

野菜からは16株が分離された(表16)。最も多かったのが型別不能で3株(18.8%)であった。また、OgGp9は2株分離された。

魚からは5株が分離された(表17)。OgGp12は2株(33.3%)分離され、魚からのみ分離された。

D. 考察

輸入野菜の調査から、ベビーコーンとオクラにおける陽性率が高いことが明らかになった。特にベビーコーンではスクリーニング検査での陽性率が40%を超えており、重度の汚染が示唆された。ベビーコーン、オクラの産地は主にタイとフィリピンであったが、今回検出された汚染が、産地の衛生状態と関連しているかどうかは明らかにできなかった。また、*astA*保有株が環境中に存在しているのか、オクラやベビーコーンの収穫の過程で、ヒトなどを介して汚染が発生しているのか、汚染防止のために今後調査を行う必要

性があると考えられた。一方、輸入冷凍野菜からは、冷凍オクラを含め、病原遺伝子を検出できなかった。冷凍野菜は製造過程で、洗浄や加熱等の処理が行われているため、検出率が低下したものと考えられた。また、今回の調査では、ベビーコーン、オクラ以外に、豚内臓肉で *astA* 保有株の汚染が強く認められた。また、野菜とは異なり *eae* や *stx₂* などの遺伝子も同時に検出された。また、ベビーコーンやオクラではほとんど分離株を得ることができなかったが、豚内臓肉では 53% の検体から、分離株を得ることができた。このことから、豚内臓肉を汚染している *astA* 保有株の菌量は、野菜のそれより多いことが示唆された。

スクリーニング検査では、*astA* 以外の複数の遺伝子が陽性になっている検体が存在しているが、分離される菌株はほぼ *astA* を単独で保有している株ばかりであった。これは昨年度の調査でも認められた現象である。菌分離の過程で、*astA* 以外の病原遺伝子が脱落するためなのか、それとも、増菌培養液中に複数の菌株が混在していたためなのかは不明である。今後さらなる調査が必要であると思われる。

昨年度、今年度の調査から、鶏肉や豚内臓肉、オクラやベビーコーン

などで *astA* 保有株の汚染が強く認められた。しかしながら、これらの食品を原因とする *astA* 保有大腸菌による食中毒事例はあまり発生していない。今後、*astA* の機能を明らかにし、食中毒発生における *astA* の役割を明らかにしていく必要があると思われる。

2 年間の汚染実態調査で得られた分離株の 0 遺伝子型別を行った。今回の調査では、増菌培養液のスクリーニングで *astA* 以外の病原遺伝子が検出されたが、分離株では *astA* 以外の病原遺伝子はほとんど認められなかった。このため、分離株は *astA* 単独保有株ばかりとなった。これら分離株の 0 遺伝子型別を行ったが、非常に多くの型に分かれ、特定の傾向は認められなかった。この結果から、*astA* をはじめとする病原遺伝子の保有状況と特定の 0 遺伝子型との関連性は認められなかった。0g8 や 0g88 は以前から報告されているとおりに、豚肉や鶏肉で多く認められた。また、0g8 や 0g88 は正肉からよりも、内臓肉の様なやや衛生的でない食肉から分離される傾向が認められた。また、鶏肉、豚肉などでは、それぞれの食品だけから複数分離されてる 0g 型が存在する。これらのことから 0g 型は、特定の病原遺伝子との関連よりも、汚染し

ている食品の種類により依存している可能性が示唆された。

E. 結論

2年間の汚染実態調査から *astA* 大腸菌の汚染は、鶏肉、豚内臓肉、オクラ、ベビーコーンで強く認められた。*astA* 保有大腸菌対策を行う場合には、これらの食品は食中毒予防のための最重要食品になると思われる。一方で、*astA* の食中毒への関与には、不明な点が多く残されている。今後、研究が進み *astA* の機能が明らかになることを期待したい。

2年間の汚染実態調査から得られた分離株の 0 遺伝子型と特定の病原遺伝子保有状況との間に関連性は認められなかった。0 遺伝子型は汚染している食品の種類により依存している可能性が示唆された。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

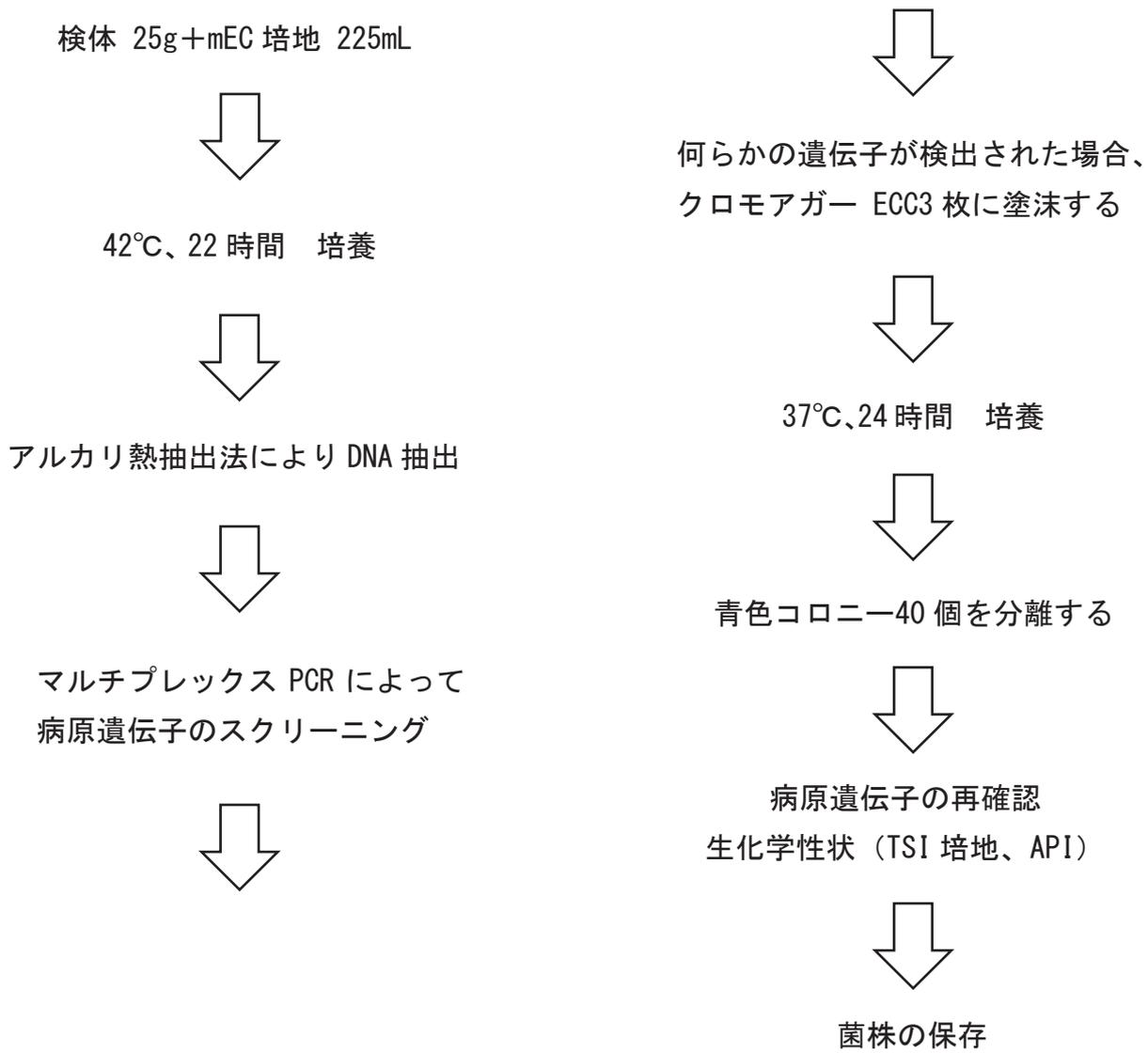


図1 検査手順

表1 スクリーニング対象遺伝子

<i>uidA</i>	β-グルクロニダーゼ
<i>eae</i>	局在付着因子
<i>escV</i>	LEEのマーカ
<i>bfpB</i>	集束形成線毛
<i>stx₁</i>	志賀毒素
<i>stx₂</i>	志賀毒素
<i>elt</i>	易熱性エンテロトキシン
<i>estla</i>	耐熱性エンテロトキシン
<i>estlb</i>	耐熱性エンテロトキシン
<i>invE</i>	組織侵入性因子
<i>aggR</i>	凝集付着性因子
<i>astA</i>	腸管凝集付着性大腸菌耐熱性エンテロトキシン

表2 スクリーニング PCR 用プライマー

標的遺伝子	配列 (5' →3')	増幅産物 サイズ (bp)	濃度 (μ M)
<i>escV</i>	ATTCTGGCTCTCTTCTTTATGGCTG CGTCCCCTTTTACAACTTCATCGC	544	0.2
<i>bfpB</i>	GACACCTCATTGCTGAAGTCG CCAGAACACCTCCGTTATGC	910	0.2
<i>stx1</i>	GATGTTACGGTTTGTACTGTGACAGC AATGCCACGCTTCCCAGAATTG	244	0.2
<i>stx2</i>	GTTTTGACCATCTTCGTCTGATTATTGAG AGCGTAAGGCTTCTGCTGTGAC	324	0.2
<i>elt</i>	GAACAGGAGGTTTCTGCGTTAGGTG CTTCAATGGCTTTTTTTGGGAGTC	655	0.2
<i>estIa</i>	CCTCTTTTAGYCAGACARCTGAATCASTTG CAGGCAGGATTACAACAAAGTTCACAG	157	0.2
<i>estIb</i>	TGTCTTTTTCACCTTTCGCTC CGGTACAAGCAGGATTACAACAC	171	0.2
<i>invE</i>	CGATAGATGGCGAGAAATTATATCCCG CGATCAAGAATCCCTAACAGAAGAATCAC	766	0.2
<i>astA</i>	TGCCATCAACACAGTATATCCG ACGGCTTTGTAGTCCTTCAT	102	0.2
<i>aggR</i>	ACGCAGAGTTGCCTGATAAAG AATACAGAATCGTCAGCATCAGC	400	0.2
<i>uidA</i>	ATGCCAGTCCAGCGTTTTTGC AAAGTGTGGGTCAATAATCAGGAAGTG	1487	0.2

表3 汚染実態調査に使用した生野菜

品名	
アカワケギ	にんにくの芽
アスパラガス	パプリカ
アボカド	ブラウンマッシュルーム
オクラ	ベビーキャロット
かぼちゃ	ベビーきゅうり
サヤエンドウ	ベビーコーン
シーアスパラガス	ライム
しょうが	レモン
スナップエンドウ	レモングラス
チコリ	玉ねぎ
トレビス	人参
にんにく	青とうがらし

表4 汚染実態調査に使用した冷凍野菜

品名	
冷凍アスパラガス	冷凍スナップエンドウ
冷凍いんげん	冷凍タマネギ
冷凍えだまめ	冷凍ねぎ
冷凍オクラ	冷凍ピーマン
冷凍からし菜	冷凍ブロッコリー
冷凍カリフラワー	冷凍ほうれん草
冷凍グリーンピース	冷凍れんこん
冷凍コーン	
冷凍さといも	

表5 ベビーコーン（ヤングコーン）の汚染状況

検体番号	品名	産地	スクリーニングPCR		菌分離	
			+/-	検出遺伝子	+/-	検出遺伝子
147	ヤングコーン	タイ	+	<i>bfpB</i>	+	<i>bfpB</i>
158	ベビーコーン	タイ	+	<i>astA</i>	-	
167	ベビーコーン	タイ	-		N.D.	
183	ベビーコーン	タイ	-		N.D.	
194	ヤングコーン	タイ	-		N.D.	
209	ベビーコーン	タイ	+	<i>astA</i>	-	
247	ベビーコーン	タイ	+	<i>astA</i>	-	
268	ヤングコーン	タイ	-		N.D.	
277	ヤングコーン	タイ	+	<i>astA</i>	-	
284	ベビーコーン	タイ	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
309	ヤングコーン	タイ	-		N.D.	
317	ヤングコーン	タイ	-		N.D.	
322	ヤングコーン	タイ	+	<i>astA</i>	-	
345	ヤングコーン	タイ	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
358	ヤングコーン	タイ	-		N.D.	
400	ベビーコーン	タイ	+	<i>stx₂+ astA</i>	-	
408	ヤングコーン	タイ	-		N.D.	
414	ベビーコーン	タイ	-		N.D.	
443	ヤングコーン	タイ	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
449	ヤングコーン	タイ	+	<i>astA</i>	-	
456	ベビーコーン	タイ	-		N.D.	
463	ヤングコーン	タイ	+	<i>astA</i>	-	
466	ベビーコーン	タイ	-		N.D.	
473	ベビーコーン	タイ	-		N.D.	
476	ヤングコーン	タイ	-		N.D.	
483	ヤングコーン	タイ	-		N.D.	
497	ベビーコーン	タイ	-		N.D.	
498	ベビーコーン	インド	-		N.D.	
502	ベビーコーン	タイ	-		N.D.	

表6 オクラの汚染状況

検体番号	品名	産地	スクリーニングPCR		菌分離	
			+/-	検出遺伝子	+/-	検出遺伝子
60	オクラ	フィリピン	+	<i>astA</i>	-	
80	オクラ	タイ	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
87	オクラ	フィリピン	-		N.D.	
98	オクラ	フィリピン	+	<i>astA</i>	-	
104	オクラ	フィリピン	-		N.D.	
110	オクラ	タイ	-		N.D.	
116	オクラ	タイ	+	<i>astA</i>	-	
125	オクラ	タイ	+	<i>estla+astA</i>	+	<i>estla+astA</i>
130	オクラ	タイ	-		N.D.	
135	オクラ	タイ	+	<i>astA</i>	-	
144	オクラ	タイ	-		N.D.	
159	オクラ	タイ	-		N.D.	
164	オクラ	フィリピン	-		N.D.	
169	オクラ	フィリピン	-		N.D.	
200	オクラ	タイ	-		N.D.	
210	オクラ	フィリピン	-		N.D.	
218	オクラ	タイ	+	<i>astA</i>	-	
222	オクラ	タイ	-		N.D.	
241	オクラ	フィリピン	-		N.D.	
251	オクラ	フィリピン	-		N.D.	
257	オクラ	フィリピン	-		N.D.	
275	オクラ	フィリピン	-		N.D.	
298	オクラ	フィリピン	-		N.D.	
303	オクラ	フィリピン	-		N.D.	
442	オクラ	タイ	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
462	オクラ	フィリピン	-		N.D.	
468	オクラ	フィリピン	-		N.D.	
471	オクラ	タイ	+	<i>astA</i>	-	
475	オクラ	タイ	-		N.D.	
484	オクラ	タイ	-		N.D.	
490	オクラ	フィリピン	-		-	
491	オクラ	タイ	-		N.D.	
496	オクラ	タイ	-		N.D.	
500	オクラ	フィリピン	-		N.D.	
501	オクラ	フィリピン	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
503	オクラ	フィリピン	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>

表7 パプリカの汚染状況

検体番号	品名	産地	スクリーニングPCR		菌分離	
			+/-	検出遺伝子	+/-	検出遺伝子
11	パプリカ	韓国	-		N.D.	
19	パプリカ	韓国	-		N.D.	
40	パプリカ	韓国	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
52	パプリカ	韓国	-		N.D.	
56	パプリカ	韓国	-		N.D.	
64	パプリカ	韓国	-		N.D.	
71	パプリカ	韓国	-		N.D.	
82	パプリカ	韓国	-		N.D.	
90	パプリカ	韓国	-		N.D.	
93	パプリカ	韓国	-		N.D.	
103	パプリカ	オランダ	-		N.D.	
122	パプリカ	韓国	-		N.D.	
129	パプリカ	韓国	-		N.D.	
149	パプリカ	オランダ	-		N.D.	
155	パプリカ	韓国	-		N.D.	
162	パプリカ	韓国	-		N.D.	
170	パプリカ	韓国	-		N.D.	
177	パプリカ	韓国	-		N.D.	
185	パプリカ	オランダ	-		N.D.	
202	パプリカ	韓国	-		N.D.	

表8 アボガドの汚染状況

検体番号	品名	産地	スクリーニングPCR		菌分離	
			+ / 検出遺伝子 -		+/-	検出遺伝子
14	アボカド	メキシコ	-			N.D.
20	アボカド	ペルー	-			N.D.
32	アボカド	ペルー	-			N.D.
41	アボカド	ペルー	-			N.D.
53	アボカド	ペルー	-			N.D.
75	アボカド	ペルー	-			N.D.
91	アボカド	ペルー	-			N.D.
94	アボカド	ペルー	-			N.D.
102	アボカド	メキシコ	-			N.D.
128	アボカド	ペルー	-			N.D.
130	アボカド	メキシコ	-			N.D.
144	アボカド	コロンビア	-			N.D.
145	アボカド	ペルー	-			N.D.
150	アボカド	メキシコ	-			N.D.
156	アボカド	ペルー	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
176	アボカド	ペルー	-			N.D.
184	アボカド	メキシコ	-			N.D.
213	アボカド	ペルー	-			N.D.

表9 豚内臓肉の汚染状況

検体番号	品名	産地	スクリーニングPCR		菌分離	
			+/-	検出遺伝子	+/-	検出遺伝子
119	豚ひき肉	鹿児島	-		N.D.	
126	豚レバー	国産	-		N.D.	
129	豚ひき肉	国産	-		N.D.	
132	豚焼肉用タン	国産	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
138	豚肉ネック	国産	-		N.D.	
150	豚ミンチ	国産・メキシコ	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
154	豚モツ	国産	-		N.D.	
163	豚モモ・肩ひき肉	国産	+	<i>astA</i>	-	
164	豚レバー	国産	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
165	豚ホルモン(大腸)	国産	+	<i>eae+stx2+astA</i>	+	<i>eae+astA</i>
166	豚ひき肉	メキシコ	-		N.D.	
167	豚ホルモン(大腸)	国産	+	<i>eae+astA</i>	+	2株 (<i>eae, astA</i>)
168	豚ハツ	国産	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
169	豚赤身ひき肉	国産	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
170	豚タン	国産	+	<i>eae+astA</i>	+	<i>astA</i>
171	豚レバースライス	国産	+	<i>eae+astA</i>	+	<i>astA</i>
172	豚ひき肉	国産	+	<i>astA</i>	-	
173	豚ハツ	国産	+	<i>stx2+astA</i>	-	
174	豚カシラ	国産	+	<i>eae+stx2+astA</i>	-	
175	豚ハラミ	国産	+	<i>eae+stx2+astA</i>	+	<i>astA</i>
176	豚ひき肉	神奈川	+	<i>eae+astA</i>	+	<i>astA</i>
177	豚ハツ	国産	+	<i>stx1+astA</i>	-	
178	豚ホルモン(大腸)	国産	-		N.D.	
179	豚レバー	国産	-		N.D.	
180	豚あらひき肉	国産	-		N.D.	
181	豚ハラミ	国産	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
182	豚レバー	国産	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
183	豚タン	国産	+	<i>eae+astA</i>	+	<i>astA</i>
184	豚レバー	国産	+	<i>eae+astA</i>	-	
185	豚レバー	国産	-		N.D.	
186	豚レバー	国産	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
187	豚レバー	国産	-		N.D.	
188	豚レバー	国産	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
189	豚タン	国産	+	<i>eae+astA</i>	+	<i>astA</i>
190	豚ハツ	国産	+	<i>eae+stx2+astA</i>	+	<i>astA</i>
191	豚レバー	国産	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
192	豚レバー	国産	+	<i>stx2+estla+astA</i>	-	
193	豚レバー	国産	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
194	豚レバー	国産	+	<i>astA</i>	-	
195	豚白もつ	国産	+	<i>eae+stx2+astA</i>	+	<i>astA</i>

表 10 スプラウトの汚染状況

検体番号	品名	産地	スクリーニングPCR		菌分離	
			+/-	検出遺伝子	+/-	検出遺伝子
203	かいわれ大根	千葉県	+	<i>astA</i>	+	<i>astA</i>
206	ブロッコリーの新芽	静岡	-		N.D.	
252	ブロッコリー-スプラウト	千葉	-		N.D.	
253	かいわれ大根	埼玉	-		N.D.	
291	アカワケギ	タイ	-		N.D.	
341	かいわれ大根	岐阜	+	<i>astA</i>	-	
342	赤ラディッシュ新芽	岐阜	-		N.D.	
351	かいわれ大根	埼玉	-		N.D.	
353	アルファルファ	山梨	-		N.D.	
373	ブロッコリーの新芽	静岡	-		N.D.	
374	かいわれ大根	静岡	-		N.D.	
383	クレス	千葉	-		N.D.	
385	オクラの新芽	岐阜	-		N.D.	
388	かいわれ(ビタミンB12)	千葉	-		N.D.	
389	ブロッコリー-スプラウト	神奈川	-		N.D.	
402	かいわれ	埼玉	-		N.D.	
403	かいわれ(ベニーナ)	埼玉	-		N.D.	
410	ブロッコリー-スーパー-スプラウト	山梨	-		N.D.	
411	かいわれ大根	千葉	-		N.D.	
412	かいわれ	埼玉	-		N.D.	
413	アルファルファ	山梨	-		N.D.	
421	かいわれ	岐阜	-		N.D.	
422	ブロッコリー-スプラウト	岐阜	-		N.D.	
436	かいわれ	神奈川	-		N.D.	
437	赤ラディッシュ新芽	岐阜	-		N.D.	
438	かいわれ	埼玉	-		N.D.	
439	かいわれ(ベニーナ)	埼玉	-		N.D.	
440	クレス	神奈川	-		N.D.	
446	かいわれ	静岡	-		N.D.	
447	ブロッコリーの新芽	静岡	-		N.D.	

表 11 分離株の O 遺伝子型別

型別	株数	割合
OgUT	17	14.2%
Og 8	8	6.7%
Og 88	7	5.8%
Og Gp9	4	3.3%
Og 103	3	2.5%
Og 15	3	2.5%
Og 7	3	2.5%
Og 81	3	2.5%
Og 86	3	2.5%
Og Gp15	3	2.5%
Og 108	2	1.7%
Og 11	2	1.7%
Og 128	2	1.7%
Og 149	2	1.7%
Og 21	2	1.7%
Og 29	2	1.7%
Og 45	2	1.7%
Og 71	2	1.7%
Og 9	2	1.7%
Og Gp12	2	1.7%
Og8 + Og76	2	1.7%
Og8 + Og120	1	0.8%
OgGp15 + Og180	1	0.8%
Og84 + Og104	1	0.8%
Og100 + Og154	1	0.8%
Og109 + Og171	1	0.8%

表 12 分離株の O 遺伝子型別 (1 株のみ分離)

O 遺伝子型		
Og 1	Og 183	Og 74
Og 119	Og 23	Og 78
Og 126	Og 25	Og 82
Og 130	Og 28ab	Og 84
Og 132	Og 33	Og 91
Og 142	Og 35	Og 93
Og 145	Og 36	Og Gp10
Og 150	Og 4	Og Gp14
Og 159	Og 40	Og Gp7
Og 160	Og 49	
Og 166	Og 51	
Og 170	Og 52	
Og 171	Og 53	
Og 177	Og 54	
Og 180	Og 6	

表 13 牛肉分離株の O 遺伝子型別

型別	株数	割合	牛肉のみ
Og1	1	9.1%	*
Og128	1	9.1%	
Og149	1	9.1%	
Og150	1	9.1%	*
Og23	1	9.1%	*
Og35	1	9.1%	*
Og8	1	9.1%	
Og81	1	9.1%	
Og86	1	9.1%	
OgGp14	1	9.1%	*
OgGp9	1	9.1%	

*：今回の調査で牛肉だけから分離された O 遺伝子型

表 14 鶏肉分離株の O 遺伝子型別

型別	株数	割合	鶏肉のみ
OgUT	8	15.7%	
Og88	3	5.9%	
Og108	2	9.1%	*
Og11	2	9.1%	*
Og21	2	9.1%	*
Og29	2	9.1%	*
Og8	2	9.1%	
Og86	2	9.1%	*
Og8+Og76	2	9.1%	
Og84 + Og104	1	2.0%	*
Og109 + Og171	1	2.0%	*
Og103	1	2.0%	
Og126	1	2.0%	*
Og132	1	2.0%	*
Og142	1	2.0%	*
Og149	1	2.0%	
Og159	1	2.0%	*
Og160	1	2.0%	*
Og171	1	2.0%	*
Og177	1	2.0%	*
Og183	1	2.0%	*
Og25	1	2.0%	*
Og33	1	2.0%	*
Og36	1	2.0%	*
Og40	1	2.0%	*
Og45	1	2.0%	
Og53	1	2.0%	*
Og54	1	2.0%	*
Og6	1	2.0%	*
Og7	1	2.0%	
Og78	1	2.0%	*
Og84	1	2.0%	*
Og9	1	2.0%	
Og91	1	2.0%	*
OgGp9	1	2.0%	

* : 今回の調査で鶏肉だけから分離された O 遺伝子型

表 15 豚肉分離株の O 遺伝子型別

型別	株数	割合	豚肉のみ
OgUT	5	13.9%	
Og88	4	11.1%	
Og8	4	11.1%	
OgGp15	3	8.3%	*
Og15	2	5.6%	
Og71	2	5.6%	*
OgGp15 + Og180	1	2.8%	*
Og100 + Og154	1	2.8%	*
Og103	1	2.8%	
Og119	1	2.8%	*
Og130	1	2.8%	*
Og145	1	2.8%	*
Og180	1	2.8%	*
Og28ab	1	2.8%	*
Og4	1	2.8%	*
Og45	1	2.8%	
Og49	1	2.8%	*
Og51	1	2.8%	*
Og52	1	2.8%	*
Og7	1	2.8%	
Og81	1	2.8%	
Og9	1	2.8%	

*：今回の調査で豚肉だけから分離された O 遺伝子型

表 16 野菜分離株の O 遺伝子型別

型別	株数	割合	野菜のみ
OgUT	3	18.8%	
OgGp9	2	12.5%	
Og8 + Og120	1	6.3%	*
Og103	1	6.3%	
Og128	1	6.3%	
Og15	1	6.3%	
Og166	1	6.3%	*
Og170	1	6.3%	*
Og7	1	6.3%	
Og81	1	6.3%	
Og82	1	6.3%	*
OgGp10	1	6.3%	*
OgGp7	1	6.3%	*

* : 今回の調査で野菜だけから分離された O 遺伝子型

表 17 魚分離株の O 遺伝子型別

型別	株数	割合	魚のみ
OgGp12	2	33.3%	*
OgUT	1	16.7%	
Og74	1	16.7%	*
Og8	1	16.7%	
Og93	1	16.7%	*

*：今回の調査で魚だけから分離された O 遺伝子型