

食肉等の食中毒菌汚染実態調査における検出状況および試験法の解析

(平成21年度～平成27年度)

西野 由香里^a, 下島 優香子^a, 井田 美樹^a, 福井 理恵^a, 黒田 寿美代^a,
平井 昭彦^a, 貞升 健志^b

東京都では厚生労働省の依頼により、流通食品の細菌汚染実態の把握を目的とした食中毒菌汚染実態調査を行っている。今回、平成21年度から27年度に都内で流通した食肉等における、腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌、カンピロバクター・ジェジュニ／コリおよび大腸菌（*E. coli*）の検出状況を調査した。試験方法は、厚生労働省より指定された汚染実態調査の試験方法に基づいて実施し、サルモネラ属菌と腸管出血性大腸菌においては他の方法を追加し、培地の種類の違いによる検出率の比較を行った。調査の結果、食中毒菌の検出状況において、腸管出血性大腸菌はミンチ肉と牛レバーから、サルモネラ属菌はミンチ肉と鶏肉から、カンピロバクターは鶏肉と牛レバーから、大腸菌は多くの加熱用食肉と一部の生食用食肉から検出された。培地の種類による検出率の差はサルモネラ属菌のみでみられ、RV培地からSS寒天培地に分離した場合に最も検出率が高かった。食品から食中毒菌の検出を行う場合は、試験方法や使用する培地により検出率に差が生じることがあることが示され、複数の培地を併用することが重要と考えられた。

キーワード：食中毒菌汚染実態調査，肉類，腸管出血性大腸菌，サルモネラ属菌，カンピロバクター・ジェジュニ／コリ，大腸菌（*E. coli*）

はじめに

東京都では厚生労働省の依頼により、汚染食品の排除等、食中毒発生の未然防止対策を図るため、流通食品の食中毒菌汚染実態調査を行っている。本調査では、これまでの食中毒発生状況を踏まえ、生食用等野菜、肉類および浅漬を対象食品として調査を行ってきた。これらの食品の中でも肉類は食中毒菌の検出数が他の食品よりも多いこと¹⁾、ユッケを原因食品とする腸管出血性大腸菌による食中毒事件の発生や²⁾、鶏肉の生食によるカンピロバクター食中毒も多発していることから³⁾、今回、肉類を対象として調査結果を集計し、解析を行った。また、汚染実態調査は厚生労働省より指定された試験方法に基づいて実施するが⁴⁾¹⁰⁾、当センターでは追加の試験方法を併用して試験を行っている。今回、平成21年度から27年度に都内で流通した食肉等における、腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌、カンピロバクター・ジェジュニ／コリ、大腸菌（*E. coli*）（以下、大腸菌）の検出状況、および試験方法、培地の違いによる検出率の比較を行った。

実験方法

1. 供試検体

平成21年度から平成27年度に都内の小売店および飲食店で購入したミンチ肉243検体（牛豚ミンチ61検体、牛ミンチ95検体、鶏ミンチ26検体、豚ミンチ61検体）、牛レバー32検体（加熱用29検体、生食用3検体）、生食用食肉52検

体（馬刺し38検体、鶏刺し4検体、牛刺し2検体、豚レバー1検体、ユッケ用牛肉7検体）、中心部まで十分加熱されていない食肉類26検体（牛たたき16検体、鶏たたき10検体）、ローストビーフ類77検体（ローストビーフ74検体、ローストポーク3検体）および加熱調理用食肉74検体（成型・結着肉58検体、牛肉9検体、豚肉2検体、豚レバー1検体、鶏肉4検体）の計504検体を供試した（表1）。

2. 試験項目

腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌、大腸菌について上記504検体を、カンピロバクター・ジェジュニ／コリについては、牛レバー、生食用食肉および鶏肉の94検体を供試した（表1）。なお、腸管出血性大腸菌の血清型は、平成21、22年度はO157、O26を、平成23年度からはこれらに加えてO111を、平成27年度はさらにO103、O121、O145についても対象とした（表2）。また、培養液がベロ毒素（VT）遺伝子陽性であった場合は、他の血清型についても検索を行った。

3. 試験方法

厚生労働省により指定された試験方法に準じて実施⁴⁾¹⁰⁾、サルモネラ属菌と腸管出血性大腸菌においては他の分離培地を追加して行った。

1) 腸管出血性大腸菌

供試検体25 gにノボピオシン加mECブイヨン（栄研化学）

^a 東京都健康安全研究センター微生物部食品微生物研究科
169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1

^b 東京都健康安全研究センター微生物部

表1. 食品の種類と供試検体数

食品の種類		供試検体数	
内訳		腸管出血性大腸菌, サルモネラ属菌, 大腸菌	カンピロバクター
ミンチ肉	牛豚ミンチ	61	0
	牛ミンチ	95	0
	鶏ミンチ	26	26
	豚ミンチ	61	0
牛レバー	加熱用	29	29
	生食用	3	3
生食用食肉	馬刺し	38	15
	鶏刺し	4	4
	牛刺し	2	2
	豚レバー	1	1
	ユッケ用牛肉	7	0
中心部まで十分に加熱されて いない食肉類	牛たたき	16	0
	鶏たたき	10	10
ローストビーフ類	ローストビーフ	74	0
	ローストポーク	3	0
加熱調理用	成型・結着肉	58	0
	牛肉	9	0
	豚肉	2	0
	豚レバー	1	0
	鶏肉	4	4
合計		504	94

表2. 腸管出血性大腸菌の分離試験における使用培地

年度	検査項目	使用培地		
		直接法	ビーズ法	
			O157	O26
平成21 平成22	O157, O26	CTS, O157TAM, CTR, RXO26		
平成23 平成24 平成25 平成26	O157, O26, O111	CTS, CTR, RXO26, STEC, DHL CTS, CT-SB, STEC, DHL, XM-G	CTS, O157TAM	CTR, RXO26
平成27	O157, O26, O111, O103, O121, O145	CTS, CT-STEC, DHL		CTS, STEC, CT-STEC

NT: 試験せず

(平成22, 23年度) またはmECブイヨン (日水製薬, 栄研化学) (平成24~27年度) を225 mL加えて42°Cで20時間培養した. その培養液についてVT産生遺伝子を検出するリアルタイムPCR法によるスクリーニングを行った. さらに, 増菌培養液を直接 (直接法) および免疫磁気ビーズ

(ビーズ法) で集菌したものについて分離培養を行った. 使用した分離培地の詳細を表2に示す. 分離培地は, CT-SMAC (CTS) (OXOID), クロモアガーO157TAM (O157TAM) (関東化学), CT-RMAC (CTR) (BD), CT-ViRXO26 (RXO26) (栄研化学), クロモアガー

STEC (STEC) (関東化学), CT-SBMAC (CTSB) (BD) またはCT-クロモアガーSTEC (CT-STEC) (関東化学) を使用し, DHL寒天培地(日水製薬, 栄研化学) および XM-G寒天培地(日水製薬) を追加して使用した. 選択分離培地上に発育した定型集落について, 生化学性状による同定, 病原大腸菌免疫血清(デンカ生研) を用いた血清型別, およびリアルタイムPCR法によるVT遺伝子検出試験を行った.

2) サルモネラ属菌

供試検体25 gに緩衝ペプトン水 (BPW) (OXOID) 225 mLを加えて35°C (平成21~24年度) または36°C (平成25~27年度) で20時間前増菌し, その培養液0.1 mL を Rappaport -Vassiliadis (RV) 培地 (OXOID) 10 mL に, 1.0 mLをTetrathionate (TT) 培地 (OXOID) 10 mLに接種し, 42°Cで 20時間培養した. その培養液をDHL寒天培地 (日水製薬, 栄研化学) および酵素基質培地 (ESサルモネラII寒天培地(栄研化学) またはクロモアガーサルモネラ(関東化学)) を使用し, さらにSS寒天培地(栄研化学) を追加して画線塗抹した. 選択分離培地上に発育した定型集落について, 生化学性状により同定し, サルモネラ免疫血清(デンカ生研) を用いて血清型別を行った.

3) カンピロバクター・ジェジュニ/コリ

供試検体25 gにプレストン増菌培地 (OXOID) 100 mLを加え, 42°Cで24時間微好気培養した. その培養液を mCCDA培地 (OXOID) (平成21年度), またはmCCDA培地とバツラー寒天培地 (OXOID) (平成22~27年度)

に画線塗抹し, 42°Cで48時間微好気培養した. 選択分離培地上に発育した定型集落について, 釣菌し, 菌形の確認を行い, 馬尿酸塩加水分解試験, インドキシル酢酸塩加水分解試験, オキシダーゼ試験, カタラーゼ試験, PCR法により菌種の同定を行った.

4) 大腸菌

供試検体25 gにBPW225 mLを加えて35°C (平成21~24年度) または36°C (平成25~27年度) で20時間前増菌し, その培養液1 mLをEC培地発酵管(日水製薬) 10 mLに接種し, 44.5°Cで24時間培養した. ガスを発生した場合に培養液をEMB培地(日水製薬) に画線塗抹し, 発育した定型集落について乳糖ブイオン発酵管でのガス発生およびグラム陰性桿菌の確認後, IMViC試験でパターンが「+ + - -」であった場合に大腸菌陽性とした.

4. 統計処理

サルモネラ属菌およびカンピロバクター・ジェジュニ/コリの培地の種類による検出率の比較において, χ^2 検定またはフィッシャーの正確確率検定を行った.

結果及び考察

1. 食中毒菌の検出状況

調査の結果, 腸管出血性大腸菌は504件中13件 (2.6%), サルモネラ属菌は28件 (5.6%), 大腸菌は309件 (61.3%) から検出され, カンピロバクター・ジェジュニ/コリは94件中26件 (27.7%) から検出された (表3).

表3. 食中毒菌の検出状況

食品の種類	検体数	検査結果			検体数	検査結果
		腸管出血性大腸菌 陽性数(%)	サルモネラ属菌 陽性数(%)	大腸菌 陽性数(%)		カンピロバクター 陽性数(%)
牛豚ミンチ	61	7 (11.5)	0	51 (83.6)	0	
牛ミンチ	95	2 (2.1)	1 (1.1)	73 (76.8)	0	
鶏ミンチ	26	0	20 (76.9)	25 (96.2)	26	13 (50.0)
豚ミンチ	61	2 (3.3)	2 (3.3)	53 (86.9)	0	
牛レバー	加熱用	29	2 (6.9)	21 (72.4)	29	5 (17.2)
	生食用	3		3 (100)	3	1 (33.3)
馬刺し	38	0	0	5 (13.2)	15	0
鶏刺し	4	0	2 (50.0)	4 (100)	4	3 (75.0)
牛刺し	2	0	0	0	2	0
豚レバー	1	0	0	1 (100)	1	0
ユッケ用牛肉	7	0	0	3 (42.9)	0	
牛たたき	16	0	0	4 (25.0)	0	
鶏たたき	10	0	0	7 (70.0)	10	3 (30.0)
ローストビーフ	74	0	0	4 (5.4)	0	
ローストポーク	3	0	0	0	0	
成型・結着肉	58	0	0	43 (74.1)	0	
牛肉	9	0	0	5 (55.6)	0	
豚肉	2	0	0	2 (100)	0	
豚レバー	1	0	0	1 (100)	0	
鶏肉	4	0	3 (75.0)	4 (100)	4	1 (25.0)
合計	504	13 (2.6)	28 (5.6)	309 (61.3)	94	26 (27.7)

1) 腸管出血性大腸菌

腸管出血性大腸菌が検出された13件の内訳は、牛豚ミンチ7件、牛ミンチ2件、豚ミンチ2件および加熱用牛レバー2件であった(表3)。血清型は、O26が牛ミンチと牛レバーから、O103が牛豚ミンチと豚ミンチから、O157が牛レバーと豚ミンチから、O91が牛豚ミンチから、O untypable(OUT)が牛豚ミンチと牛ミンチから検出された(表4)。汚染実態調査の試験方法は毎年度通知される試験法に従って行われているが、本調査の期間に食品からの腸管出血性大腸菌の検査法は度々改正が行われた¹¹⁻¹⁵⁾。対象とする血清型も平成21年にはO157とO26の2血清型だったものが、平成23年にO111が加わり、平成26年には6血清型に増えた。これは、平成23年のユッケを原因食品とするEHEC O111食中毒事例の発生等、国内の感染報告数や重症化の報告例を踏まえ、対象とする血清型が追加されたことが背景にある¹⁶⁾。

本調査において、VT産生大腸菌の検出はミンチ肉が多数を占めていた。ミンチ肉を用いた食品は中心部まで菌に汚染されていると考えられることから、ミンチ肉を取り扱う際は、内部まで十分に加熱する等の注意が必要と考えられた。また、平成22年と平成24年に、牛レバーから腸管出血性大腸菌が検出された。厚生労働省の調査においても牛レバー内部から腸管出血性大腸菌O157の検出が報告され¹⁷⁾、生食による食中毒発生のリスクが高いことから、平成24年に生食用牛レバーの販売が全面的に禁止された¹⁸⁾。

表4. 腸管出血性大腸菌の検出状況

年度	食品の種類	血清型	VT型
平成22	牛ミンチ	O26:NM	VT1
	牛レバー	O157:H7	VT1+VT2
平成24	牛レバー	O26:H11	VT1
	牛豚ミンチ	O91:H14	VT1
	牛豚ミンチ	O91:H21	VT2
平成25	牛豚ミンチ	OUT:H4/17	VT2
	豚ミンチ	O157:NM	VT2
平成26	牛豚ミンチ	O103:NM	VT1
	牛ミンチ	OUT:H8	VT2
	牛豚ミンチ	OUT:H11	VT1+VT2
	牛豚ミンチ	OUT:H21	VT2
	豚ミンチ	O103:H2	VT1
平成27	牛豚ミンチ	OUT:H4/17	VT1

2) サルモネラ属菌

サルモネラ属菌が検出された28件の内訳は、牛ミンチ1検体(1.1%)、豚ミンチ2検体(3.3%)、鶏ミンチ20検体(76.9%)、鶏刺し2検体(50.0%)、加熱調理用鶏肉3検体(75.0%)であった(表3)。また、1検体から複数の血清型のサルモネラ属菌が分離されることもあり、計31株が分離された。血清型はO7群が22株、O4群が4株、O8群が3株、O9群とOUTが各1株であった。最も多く検出された血清型は、O7群の*S. Infantis*で22株であった(表5)。一方、平成23年から平成27年に病原体検出報告により国立感染症研究所に報告された食中毒事例のヒト由来株の血清型はO9群の*S. Enteritidis*が多く¹⁹⁾、本調査の食肉由来株とは傾向が異なった。*S. Enteritidis*は鶏卵から分離されることが多く、サルモネラ属菌の食中毒は鶏卵が関与する事例が多いことから、食肉由来の血清型とは傾向が異なっていたと考えられた。

3) カンピロバクター・ジェジュニ/コリ

カンピロバクターが検出された26件の内訳は、鶏ミンチ13検体(50.0%)、牛レバー(加熱用)5検体(17.2%)、牛レバー(生食用)1検体(33.3%)、鶏刺し3検体(75.0%)、鶏たたき3検体(30.0%)、加熱調理用鶏肉1検体(25.0%)で、カンピロバクター・ジェジュニが21株、カンピロバクター・コリが8株分離された。カンピロバクター・ジェジュニは鶏肉由来が18株、牛レバー由来が3株、カンピロバクター・コリは鶏肉由来が5株、牛レバー由来が3株であった(表6)。なお、鶏ミンチ、鶏刺し、鶏たたきの各1検体からは、カンピロバクター・ジェジュニとカンピロバクター・コリの両方が分離された。

平成24年には牛レバー、平成27年には豚肉の生食用としての販売の禁止等、食肉の生食への規制が進んでいるが^{18,20)}、鶏肉の生食について現在も規制はない。東京都食中毒発生状況によると、平成27年に発生した細菌性食中毒では、カンピロバクターを原因とする事件が6割を占めている。今回の結果でも、鶏刺しが75%、鶏たたきが30%、生食用牛レバーが33%と、生あるいは生に近い方法で喫食する食肉における陽性率が高く、またカンピロバクターは少量の菌で発症することから注意が必要であると考えられた。

表5. 血清型別サルモネラ属菌の検出状況

O群	血清型	株数	食品の種類
O4	<i>S. Typhimurium</i>	2	鶏ミンチ, 鶏刺し
O4	<i>S. Schwarzengrund</i>	2	鶏ミンチ(2)
O7	<i>S. Infantis</i>	22	鶏ミンチ(17), 加熱用鶏肉(3), 豚ミンチ(2)
O8	<i>S. Corvallis</i>	1	鶏刺し
O8	<i>S. Manhattan</i>	2	鶏ミンチ(2)
O9	<i>S. Enteritidis</i>	1	牛ミンチ
OUT		1	鶏ミンチ
合計		31	

表6. 食品の種類別カンピロバクター・ジェジュニ/コリの
の検出状況

食品の種類	検体数	検出数 (%)	
		カンピロバクター・ ジェジュニ	カンピロバクター・ コリ
鶏ミンチ	26	13 (50.0)*	1 (3.8)*
牛レバー(加熱用)	29	2 (6.9)	3 (10.3)
牛レバー(生食用)	3	1 (33.3)	0
鶏刺身	4	3 (75.0)*	1 (25.0)*
鶏たたき	10	1 (10.0)*	3 (30.0)*
加熱用鶏肉	4	1 (25.0)	0
計	76	21 (27.6)	8 (10.5)

*1検体から両方分離

4) 大腸菌

大腸菌が検出された309件の内訳は、ミンチ肉で202検体(83.1%)、牛レバーで24検体(75.0%)、生食用食肉で28検体(18.1%)、加熱調理用食肉で55検体(74.3%)であった(表3)。

大腸菌の試験方法において、汚染実態調査では検体25gをBPWで増菌培養し、その培養液1mLをEC培地発酵管に接種する検査方法が用いられている。食品衛生検査指針の検査方法を用いた以前の報告では、食肉中の糞便系大腸菌群と大腸菌の検出率は、それぞれ約60%、40%であり²¹⁾、本調査における大腸菌検出率(61.3%)の方が高かった。我々は以前に、規格検査などで用いられる糞便系大腸菌群の検査方法と比較して、汚染実態調査の検査方法の方が感度が良いことを報告しており²²⁾、今回の結果も検査法の感度によるものと考えられた。

2. 試験方法, 培地による検出状況

1) 腸管出血性大腸菌

腸管出血性大腸菌の検出方法の違いによる比較結果を表7に示した。平成22年にリアルタイムPCR法によるスクリーニングで陰性でも、分離培養法により検出された検体が1検体あった(表7, 検体1)。これは、検体にPCR阻害物質が含まれていた等の理由で、検出されなかった可能性が考えられた。対策として、インターナルコントロールによる確認が重要と考え、平成26年度以降は、インターナルコントロールによる確認を行っている¹⁵⁾。また、この検体では培養法でも直接分離で検出され、ビーズ法では検出されなかった。再度慎重に試験操作を実施した結果、ビーズ法でも検出されたが、これは食肉に含まれる脂などの影響で磁気ビーズの磁石への吸着が阻まれ、操作中に失われた可能性が考えられた。ビーズへの吸着が弱いことが想定された場合、操作に注意が必要と考えられた。

分離培地ごとの検出数を表8に示した。腸管出血性大腸菌用の選択分離培地は選択性が高く、一般的にDHL寒天培地よりも集落の識別能が高い(検体8, 直接法)。しかし、例外的にCT感受性の株も存在し、その場合DHL寒天培地で検出された(検体12, 直接法)。OUTの株については、DHL寒天培地またはXM-G寒天培地で多数のコロニーを検索することで検出された検体もあった(検体9, 11)。VT遺伝子が陽性となった場合には、複数の分離培地を併用することで検出率が上がると考えられた。

表7. リアルタイムPCRおよび分離法における腸管出血性大腸菌の検出状況

検体	年度	食品の種類	血清型	VT型	リアルタイム PCR	分離法	
						直接法 検出	ビーズ法 検出
1	平成22	牛ミンチ (1回目) (2回目)	O26:NM	VT1	-	+	-
					-	+	+
2	平成22	牛レバー	O157:H7	VT1+VT2	+	+	+
3	平成24	牛レバー	O26:H11	VT1	+	+	+
4	平成24	牛豚ミンチ	O91:H14	VT1	+	+	NT
5	平成24	牛豚ミンチ	O91:H21	VT2	+	+	NT
6	平成25	牛豚ミンチ	OUT:H4/17	VT2	+	+	NT
7	平成26	豚ミンチ	O157:NM	VT2	+	+	+
8	平成26	牛豚ミンチ	O103:NM	VT1	+	+	NT
9	平成26	牛ミンチ	OUT:H8	VT2	+	+	NT
10	平成26	牛豚ミンチ	OUT:H11	VT1+VT2	+	+	NT
11	平成26	牛豚ミンチ	OUT:H21	VT2	+	+	NT
12	平成27	豚ミンチ	O103:H1	VT1	+	+	+
13	平成27	牛豚ミンチ	OUT:H4/17	VT1	+	+	NT

NT: 試験せず

表8. 使用分離培地と腸管出血性大腸菌の検出状況

検体	血清型	食品の種類	直接法 (検出数/釣菌コロニー数)		ビーズ法 (検出数/釣菌コロニー数)	
			培地 (+)	培地 (-)	培地 (+)	培地 (-)
1	O26:NM	牛ミンチ (1回目) (2回目)	CTR, RXO26 CTR, RXO26			CTR, RXO26 CTR, RXO26
2	O157:H7	牛レバー	CTS, O157TAM			CTS, O157TAM
3	O26:H11	牛レバー	CTS (2 / 15) CTR (1 / 5) RXO26 (1 / 1)	STEC (0 / 0)		CTR (2 / 2) RXO26 (1 / 2)
4	O91:H14	牛豚ミンチ	XM-G, DHL(1 / 120)			NT
5	O91:H21	牛豚ミンチ	DHL(1 / 8)			NT
6	OUT:H4/17	牛豚ミンチ	CTS(5 / 10)	DHL(0 / 90)		NT
7	O157:NM	豚ミンチ	STEC (1 / 1)	CTS (0 / 1)		CTS (5 / 5) O157TAM (2 / 2)
8	O103:NM	牛豚ミンチ	STEC (10 / 10) CTSB (10 / 10) DHL (24 / 60)			NT
9	OUT:H8	牛ミンチ	XM-G, DHL (1 / 100)	CTS(0 / 10), STEC(0 / 10)		NT
10	OUT:H11	牛豚ミンチ	CTS(5 / 5), STEC(5 / 5) CTSB(1 / 1)	XM-G(0 / 36) DHL (0 / 80)		NT
11	OUT:H21	牛豚ミンチ	XM-G(1 / 36)	CTS(0 / 5), STEC(0 / 5) DHL(0 / 80)		NT
12	O103:H2	豚ミンチ	DHL (5 / 11)	CTS (0 / 3) CT-STEC (0 / 3)		CTS (3 / 4) STEC (0 / 3) CT-STEC (0 / 3)
13	OUT:H4/17	牛豚ミンチ	DHL (2 / 2)			NT

NT: 試験せず

2) サルモネラ属菌

サルモネラ属菌が陽性であった 28 検体における各培地での検出率を比較した (表 9) . その結果, 増菌培地である RV 培地から DHL 寒天培地, 酵素基質培地, SS 寒天培地に分離したときの各培地における検出率は, 75.0%, 85.7%, 100%であった. 一方, TT 培地から各培地に分離したときの検出率は, 14.3%, 50.0%, 35.0%であった. RV 培地と TT 培地におけるサルモネラ属菌の検出率を比較すると, どの分離培地においても増菌培地として RV 培地を使用した方が TT 培地よりも検出率が有意に高かった (p<0.05) . また, DHL 寒天培地, 酵素基質培地, SS 寒天培地における検出率を比較すると, RV 培地から分離した場合は DHL 寒天培地よりも独自に追加した SS 寒天培地の検出率が有意に高かったが (p<0.05) , TT 培地から分離した場合は酵素基質培地の検出率が有意に高かった (p<0.05) .

表 9. 各培地におけるサルモネラ属菌検出状況

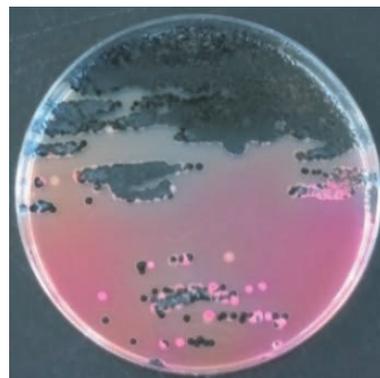
増菌培地	検出数 / 陽性検体(%)		
	分離培地		
	DHL寒天培地	酵素基質培地	SS寒天培地
RV	21 / 28 (75.0)	24 / 28 (85.7)	28 / 28 (100)
TT	4 / 28 (14.3)	14 / 28 (50.0)	7 / 20 (35.0)

DHL 寒天培地と SS 寒天培地を比べた場合, SS 寒天培地では, 抑制が強いため夾雑菌が抑えられており, 黒色集落が DHL 寒天培地よりも釣菌しやすく, このため検出率が高かったものと考えられた (図 1) .

食肉のように夾雑菌が多い検体では, 増菌培地はTT培地よりも抑制の強いRV培地の方が, 分離培地はDHL寒天培地よりも抑制の強いSS寒天培地の方が適していると考えられた.



DHL 寒天培地



SS 寒天培地

図1. DHL寒天培地およびSS寒天培地におけるサルモネラ属菌

表10. 各分離培地におけるカンピロバクター・ジェジュニ/コリの検出状況

培地	検出数 / 陽性検体(%)		
	カンピロバクター ジェジュニ/コリ	菌種	
		ジェジュニ	コリ
mCCDA培地	19 / 21 (90.5)	13 / 16 (81.3)	6 / 6 (100)
バツラー寒天培地	17 / 21 (81.0)	12 / 16 (75.0)	5 / 6 (83.3)

3) カンピロバクター・ジェジュニ/コリ

平成22から27年度においてカンピロバクターが陽性であった21検体のうち、mCCDA培地とバツラー寒天培地の各培地における検出率は、90.5%、81.0%であった。菌種別では、カンピロバクター・ジェジュニにおいて81.3%、75.0%、カンピロバクター・コリにおいては100%、83.3%であった(表10)。本調査においては、mCCDA培地の検出率の方が高かったが、バツラー寒天培地との比較で有意差はなかった($p > 0.05$)。しかし、我々の以前の調査では、プレストン増菌液からバツラー培地に分離した場合に*Pseudomonas*属菌の発育が旺盛でカンピロバクターの分離が不能となる検体も経験したことから²³⁾、検体によってはmCCDA培地が適している場合もあると考えられた。

ま と め

平成21年度から平成27年度に都内で流通した食肉等における、腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ、大腸菌の検出状況について調査を行った。また、試験方法における培地の違いによる検出率の比較を行った。その結果、食中毒菌の検出状況において、腸管出血性大腸菌はミンチ肉と牛レバーから、サルモネラ属菌はミンチ肉と鶏肉から、カンピロバクターは鶏肉と牛レバーから、大腸菌は多くの加熱用食肉と一部の生食用食肉から検出された。また、培地の違いによる検出率の比較を行った結果、検出率の差はサルモネラ属菌の培地の種類でみられ、RV培地からSS寒天培地に分離した場合に最も検出率が高かった。

以上の結果より、食肉から食中毒菌の検出を行う場合は、試験方法や使用する培地により検出率に差が生じることがあることが示され、検体によって複数の培地を併用することが重要と考えられた。

文 献

- 1) 厚生労働省医薬・生活衛生局生活衛生・食品安全部監視安全課長：生食監発0329第2号，平成27年度食品の食中毒菌汚染実態調査の結果について(通知)，平成28年3月29日。
- 2) 磯部順子：日食微誌，**29**，94-97，2012。
- 3) 三澤尚明：日食微誌，**30**，108-111，2013。
- 4) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発第0623005号，平成21年度食品の食中毒菌汚染実態調査の実施に

ついて(通知)，平成21年6月23日。

- 5) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発0604第8号，平成22年度食品の食中毒菌汚染実態調査の実施について(通知)，平成22年6月4日。
- 6) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発0620第2号，平成23年度食品の食中毒菌汚染実態調査の実施について(通知)，平成23年6月20日。
- 7) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発0530第1号，平成24年度食品の食中毒菌汚染実態調査の実施について(通知)，平成24年5月30日。
- 8) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発0517第1号，平成25年度食品の食中毒菌汚染実態調査の実施について(通知)，平成25年5月17日。
- 9) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発0504第3号，平成26年度食品の食中毒菌汚染実態調査の実施について(通知)，平成26年5月1日。
- 10) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発0514第9号，平成27年度食品の食中毒菌汚染実態調査の実施について(通知)，平成27年5月14日。
- 11) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長：食安監発第1102004号，腸管出血性大腸菌O157及びO26の検査法について(通知)，平成18年11月2日。
- 12) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長：食安監発0603第2号「腸管出血性大腸菌O111の検査法について(通知)，平成23年6月3日。
- 13) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長：食安監発0515第1号「腸管出血性大腸菌O26、O111及びO157の検査法について(通知)，平成24年5月15日。
- 14) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長：食安監発1217第1号「腸管出血性大腸菌O26、O111及びO157の検査法について(通知)，平成24年12月17日。
- 15) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長：食安監発1120第1号，腸管出血性大腸菌O26、O103、O111、O121、O145及びO157の検査法について(通知)，平成26年11月20日。
- 16) 工藤由紀子：日食微誌，**30**，89-92，2013。
- 17) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発1220第1号，生食用レバーの取り扱いについて(通知)，平成23年12月20日。
- 18) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発0625第1号，食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件につい

て（通知），平成24年6月25日.

- 19)国立感染症研究所：IASRサルモネラ血清型割合，
2011~2015・病原微生物検出情報，2015.
<http://www.nih.go.jp/niid/images/iasr/arc/gb/2015/data2015.48j.pdf> (2016年8月現在，なお本URLは変更または抹消の可能性がある.)
- 20)厚生労働省医薬食品局食品安全部長：食安発0602第1号，
食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件につい

て（通知），平成27年6月2日.

- 21)久門勝利，内村眞佐子，依田清江，他：千葉衛研報告,24, 31-34,2000.
- 22)下島優香子，井田美樹，石塚理恵，他：東京健安研七
年報, 63, 151-157, 2012.
- 23)下島優香子，井田美樹，樋口容子，他：東京健安研七
年報, 61, 227-231, 2010.

Surveillance for Foodborne Pathogens in Meat from Tokyo and Comparison of Methods (April 2009 – March 2016)

Yukari NISHINO^a, Yukako SHIMOJIMA^a, Miki IDA^a, Rie FUKUI^a, Sumiyo KURODA^a,
Akihiko HIRAI^a and Kenji SADAMASU^a

Surveillance for foodborne pathogens was conducted in Tokyo under the instruction of the Ministry of Health, Labour and Welfare. Meat and poultry that were retailed in Tokyo between April 2009 and March 2016 were surveyed for the presence of vero toxin-producing *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., and *Campylobacter jejuni/coli* and *E. coli*. The rate of detection of foodborne pathogens was examined using different media. Foodborne pathogens were detected and isolated according to the methods of the notification law of the Ministry of Health, Labour and Welfare and using other methods, and the rate of detection of vero toxin-producing *E. coli* and *Salmonella* spp. was examined using different media. Vero toxin-producing *E. coli* were detected in minced meat and cattle liver, *Salmonella* spp. were detected in minced meat and poultry, *C. jejuni/coli* were detected in poultry and cattle liver, and *E. coli* were detected in a number of meats, including some meat that was intended to be eaten raw. The rate of detection of *Salmonella* spp. was higher when Rappaport-Vassiliadis (RV) medium and Salmonella-Shigella (SS) agar were used. Consequently, it was considered important to use different media, as different methods led to different detection rates of foodborne pathogens in food.

Keywords: surveillance for foodborne pathogen, meat and poultry, vero toxin-producing *E. coli*, *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni/coli*, *E. coli*

^a Tokyo Metropolitan Institute of Public Health,
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan

