

【調査研究】

岡山県における感染性胃腸炎起因菌の流行疫学調査（平成15年度）

中嶋 洋，狩屋英明，大畠律子，国富泰二*（微生物科）

*岡山赤十字病院小児科

要 旨

昨年に引き続いて、県下で分離された STEC 及びサルモネラ菌株の各種疫学マーカーを検査し、疫学的解析を行った。検出された STEC は101株で、血清型 O157 : H7 の STX1,2 (34.7%) , STX 2 (31.7%) の検出率が高く、O26 : H11, O157 : H-, O111 : H- も検出された。家族内感染事例や同時期に異なった焼肉店で喫食した者に発生した事例では、検出菌の PFGE 型が一致していたが、感染源は特定できなかった。サルモネラは人由来株が集・散発事例を問わず *S. Enteritidis* の検出率が高く、散発事例では約50%を占めた。食鳥由来株は最近 *S. Infantis* の検出率が高い傾向にあり、本年度も高率（68.0%）に検出された。魚粉飼料から検出された株は約半数が型別不能株であった。サルモネラの血清型は由来によってかなり偏りが見られた。

[キーワード：志賀毒素産生性大腸菌，STEC，サルモネラ，PFGE 型，疫学]

1 はじめに

岡山県で平成8年度および9年度に相次いで発生した志賀毒素産生性大腸菌（以下 STEC と略す）O157 感染症は感染症の歴史に残る大発生の発端となった。本菌による散発事例の発生はその後も続いており、毎年約100株が分離されている。また、食中毒の原因菌として常に上位を占めているサルモネラによる発生は、*S. Enteritidis*（以下 SE と略す）に汚染された鶏の輸入を契機に、本県でも集団発生や散発例が頻発している。このような状況から、県下の両菌による感染事例について、流行株の把握や散発例由来株相互あるいは集発例由来株との関連性を検討して、感染源・感染経路の究明や感染症の発生予防に役立てる事は重要である。われわれはこれら2菌種について継続した調査を実施しているが、本報告では平成15年度に県下で分離された STEC およびサルモネラ両菌の各種性状について解析し、菌株相互の関連性を検討した。

2 材料及び方法

2.1 菌株

県下で平成15年度に分離された STEC およびサルモネラ菌株を用いた。

2.2 各種性状試験

各種性状試験は、以下の方法で実施した。

(1) 生化学的性状試験

ID テスト EB20（日水）を用いて、菌の同定を行った。

(2) 血清型別

分離菌の血清型別は、STEC は病原性大腸菌免疫血清（デンカ生研）を、サルモネラはサルモネラ免疫血清（デンカ生研）を用いて実施した。

(3) 毒素型別

STEC の毒素型別は、ラテックス凝集反応による大腸菌ベロ毒素検出用キット（デンカ生研）および PCR 法¹⁾により実施した。

(4) パルスフィールドゲル電気泳動法による遺伝子型別

STEC のパルスフィールドゲル電気泳動法による遺伝子型別（PFGE 型）は、国立感染症研究所に依頼して実施した。

(5) ファージ型別

サルモネラのファージ型別は、国立感染症研究所に依頼して実施した。

3 結果および考察

平成15年度の STEC 月別検出状況を、表1に示した。

STEC は7月に33.7%と最も検出率が高く、次いで

表1 . STEC 月別検出状況

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
株数	2	9	19	34	13	7	1	10	4	0	0	2	101
検出率 (%)	1.9	8.7	18.8	33.7	12.6	6.8	1.0	9.7	3.9	0.0	0.0	1.9	

6月18.8%、8月12.6%の順で夏期に高率に検出された。これはこの時期の発生件数が多かっただけでなく、家族内感染により検出率が増加した。特に7月を中心とした発生事例では、店や地域がそれぞれ異なっているものの、患者の多くは発症前1週間以内に焼肉を喫食しており、発生が時期的に集中したためである。

検出された STEC の血清型・毒素型を、表2に示した。

血清型・毒素型は6種類検出され、O157:H7, STX1, 2が34.7%、O157:H7, STX2が31.7%の順に高率で、全体の7割近くを占めた。O157:H7以外ではO157:H-, O26:H11, O111:H-が検出された。また、O157:H7, STX1は、すべての株が1家族の感染者由来であった。

検出された STEC の PFGE 型を、表3に示した。

PFGE 型は血清型・毒素型によらず、家族内感染事例とその接触者由来株で同一の型を示した。また、O157:H7, STX2の a', ND, と O157:H7, STX1, 2の a, ND, NDの株を検出したヒトの多くは、ほぼ時期を同じくして焼肉を喫食しており、PFGEによるDNAパターンも一致したことから、感染源として共通のものが推測されたが、特定できなかった。これら以外の事例では同じ血清型・毒素型の株でもPFGE

表2 . 検出された STEC の血清型・毒素型

血清型	毒素型	株数	検出率
O111:H-	1	5	5.0
O157:H-	1,2	4	4.0
O157:H7	1	9	8.9
	2	32	31.7
	1,2	35	34.7
O26:H11	1	16	15.8
計		101	

型は多種多様な型を示した。

一方、サルモネラについてヒトの散発事例の月別検出状況を、表4に示した。

8月の28.1%が最も検出率が高く、9月の18.7%、7月の12.3%、10月の11.5%と続き、STEC同様夏期に高率に検出された。

ヒト散発事例由来株の血清型を表5に、集団発生事例由来株の血清型を表6に示した。

散発事例からは24血清型と型別不能の株が検出され、例年どおりSEが116株(49.4%)と約半数の患者から検出された。それ以外の血清型はいずれも10%以下の検出率に止まった。集団発生事例はSEによるものが2事例、S. Newportによるものが1事例で、SEはファージ型14bが液卵、豚肉、患者便から分離されて感染源が特定できた事例と、患者便からのみファージ型36のSEが検出された事例であった。散発事例同様、SEを原因菌とした事例が多かった。一方、散発事例でSEに次いで高率に検出された血清型はS. Infantis(以下SIと略す)の21株(8.9%)であり、これは次に示す食鳥由来株との関連性から興味深い。食鳥由来株の血清型を、表7に示す。

食鳥からは15血清型と型別不能株が検出されたが、検出率の最も高かったのはSIの83株(68.0%)であり、鶏卵の汚染が問題となっているSEは4株(3.3%)しか検出されていない。この傾向は我々が2年前から行っている調査において継続して見られており、それ以前の他の報告にも同様の傾向が報告されている²⁾³⁾。分離されたSIのPFGEによるDNAパターンについて、われわれは人由来株と鶏由来株を比較して一部の株で一致が見られた事を報告した⁴⁾⁵⁾。また、散発事例のSIの検出率が比較的高い値を示している事などから、鶏由来株のヒトへの感染は従来より最も多いSEもさることながら、SIについても十分な注意と予防対策を実施すべきである。そのため、汚

染された飼育鶏舎や食鳥処理場の消毒と鶏肉汚染の予防を徹底する必要がある。鶏由来のSI株間のPFGE型については、遺伝子的にかなり近縁なものであることが示され、限られた感染源から食鳥汚染が拡大していったものと考えられた。

魚粉飼料から分離されたサルモネラの血清型を、表8に示した。

12血清型と型別不能株が検出され、*S. Agoueve/S. Cubana* の5株（12.8%）、*S. Tennessee* の4株（10.3%）が他の血清型より高率に検出されたが、最も多く分離されたのは型別不能株の17株（43.6%）

表3．検出された STEC の PFGE 型

血清型	毒素型	PFGE 型	株 数	備 考
O111 : H-	1	ND, ND, ND	5	家族内感染事例
O157 : H-	1, 2	a', a,	1	
		g, ',	3	家族内感染事例
O157 : H7	1	a, a,	9	家族内感染事例
	2	a, ND,	2	
		a', ND,	12	うち9名は異なった焼肉店で喫食
		a, ND, ND	2	
		a', ND, ND	1	
		a, ND, ND	2	
		b, ND,	1	
		c, ', ND	1	
		k, ND,	2	
		b, ,	1	
		Vb', V,	3	
		ND, ,	1	
		ND, ND,	2	
		ND, ND, ND	2	
		1, 2	a, a,	5
	a, ND,		1	
	a, ND, ND		9	うち5名は異なった焼肉店で喫食
	b, a,		1	
	b, b,		7	4名は家族と接触者, 2名は家族
	c, a,		1	
	c, b,		1	
	c.ND.I		1	
	h, ND, ND		1	
	b, ND, ND		3	
	ND, a, ND		1	
	ND, b, ND		2	
	ND, ND,		1	
ND, ND, ND	1			
O26 : H11	1	ND, ND, ND	16	3名は接触者と家族, 5名は家族, 2名は家族
計			101	

表４．サルモネラ月別検出状況

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
株数	9	23	20	29	66	44	27	11	5	0	1	0	235
検出率(%)	3.8	9.8	8.5	12.3	28.1	18.7	11.5	4.7	2.1	0.0	0.4	0.0	

表５．ヒト散発事例由来サルモネラ血清型

血清型	株数	検出率(%)
<i>S. Agona</i>	9	3.8
<i>S. Anatum</i>	4	1.7
<i>S. Brandenburg</i>	1	0.4
<i>S. Dessau / S. Senftenberg</i>	2	0.9
<i>S. Dublin</i>	1	0.4
<i>S. Emek</i>	1	0.4
<i>S. Enteritidis</i>	116	49.4
<i>S. Hadar</i>	2	0.9
<i>S. Heidelberg</i>	1	0.4
<i>S. Infantis</i>	21	8.9
<i>S. Kiambu</i>	1	0.4
<i>S. Lexington</i>	1	0.4
<i>S. Litchfield</i>	5	2.1
<i>S. Miyazaki</i>	1	0.4
<i>S. Nagoya</i>	1	0.4
<i>S. Newport</i>	5	2.1
<i>S. Paratyphi B</i>	6	2.6
<i>S. Saintpaul</i>	10	4.3
<i>S. Singapore</i>	5	2.1
<i>S. Stanley</i>	2	0.9
<i>S. Thompson</i>	9	3.8
<i>S. Typhi</i>	1	0.4
<i>S. Typhimurium</i>	11	4.7
<i>S. Virchow</i>	2	0.9
型別不能	17	7.2
計	235	

表７．食鳥由来サルモネラ血清型

血清型	株数	検出率(%)
<i>S. Aarhus</i>	1	0.8
<i>S. Agona</i>	1	0.8
<i>S. Bareilly</i>	5	4.1
<i>S. Corvallis</i>	5	4.1
<i>S. Enteritidis</i>	4	3.3
<i>S. Infantis</i>	83	68.0
<i>S. Isangi</i>	1	0.8
<i>S. Manhattan</i>	1	0.8
<i>S. Muenchen</i>	1	0.8
<i>S. Newport</i>	1	0.8
<i>S. Oranienburg</i>	3	2.5
<i>S. Schwarzengrund</i>	1	0.8
<i>S. Singapore</i>	2	1.6
<i>S. Typhimurium</i>	1	0.8
<i>S. Virchow</i>	1	0.8
判別不能	11	9.0
計	122	

表８．魚粉飼料由来サルモネラ血清型

血清型	株数	検出率(%)
<i>S. Agona</i>	2	5.1
<i>S. Agoueve / S. Cubana</i>	5	12.8
<i>S. Banana</i>	1	2.6
<i>S. Dessau / S. Senftenberg</i>	1	2.6
<i>S. Kentucky</i>	1	2.6
<i>S. Mbandaka</i>	1	2.6
<i>S. Oranienburg</i>	1	2.6
<i>S. Orion</i>	1	2.6
<i>S. Schwarzengrund</i>	2	5.1
<i>S. Tennessee</i>	4	10.3
<i>S. Thompson</i>	1	2.6
<i>S. Weltevreden</i>	2	5.1
判別不能	17	43.6
計	39	

表６．集団発生事例由来サルモネラ血清型

事例	検体名	血清型	株数	ファージ型
1	液卵	<i>S. Enteritidis</i>	1	14b
	豚肉	<i>S. Enteritidis</i>	1	14b
	患者便	<i>S. Enteritidis</i>	27	14b
1			6	
2	患者便	<i>S. Enteritidis</i>	3	36
3	患者便	<i>S. Newport</i>	4	

で、分離株の約半数を占めた。魚粉飼料以外の検体では、型別不能株の占める割合は7.2~9.0%と低く、このことからヒトへの感染源として魚粉飼料がどれ程関与しているかは疑問である。

以上、STEC，サルモネラについての疫学的な調査・解析を行ったが、健康被害の予防や感染症集団発生時の流行の早期探知，拡大の防止等には継続した疫学調査が不可欠であり，今後もさらに詳細な疫学調査を実施していく必要があると考える。

謝 辞

本調査の実施に際して，PFGE 型別およびファージ型別をお願いしました国立感染症研究所の寺嶋 淳先生，泉谷秀昌先生をはじめ，菌株の分与にご協力いただきました関係機関の先生方に深謝いたします。なお，本調査の一部は(財)岡山県健康づくり財団との共同調査で実施した。

文 献

- 1) 小林一寛：腸管出血性大腸菌の同定法2 PCR法．臨床検査，36，1334 - 1338，1992
- 2) 松下 秀，河村真保，高橋正樹，横山敬子，小西典子，柳川義勢，甲斐明美，山田澄夫，諸角聖：東京において最近5年間（1995～1999年）に分離された国内及び輸入事例由来サルモネラの血清型と薬剤耐性．感染症誌，75，116 - 123，2001
- 3) 干場 浩，安岡富久，谷口昌子，松本紀子，小松照子，長崎英二：ニワトリから分離されたサルモネラ．第4回（H12年度）高知県地域保健研究会演題 No.30．
- 4) 中嶋 洋，狩屋英明，大畠律子，日笠芙美子：岡山県における感染性胃腸炎起因菌の流行疫学調査 - 患者等由来株の各種性状と疫学解析 - ．岡山県環境保健センター年報，26，29～33，2002
- 5) 中嶋 洋，狩屋英明，大畠律子，日笠芙美子：岡山県における感染性胃腸炎起因菌の流行疫学調査（平成14年度）．岡山県環境保健センター年報，27，39～43，2003