

の差異を識別可能な方法であり、詳細な型別の際に威力を発揮するものと思われた

#### E 結論

1. 2011年3月および5月の短期間に4例のO157クレード8株の感染の流行が山口県内で初めて認められた。さらに9月にも分離された症例を含め5例から分離されたO157菌株について、IS-printing法、PFGE法、MLVA法により解析した。その結果、流行時期に分離されたIS-printing profileの一致した2組4株が認められ、それらのPFGEパターンは同一～極めて類似しており、近縁性がうかがわれたが、MLVA解析では、分離時期や分離場所の違いを反映し、それぞれ異なるprofileが得られたものの、11Y01株と11Y03株の各Locusにおけるリピート数は非常に類似しており、これら2株の近縁性を確認できた。このことから、MLVA解析は菌の持つ微細な差異を鋭敏に検出し型別できる手法であると考えられ、菌株の詳細な型別に有用であろうと考えられた。

2. IS-printing profileからのクレード8の推察は、昨年の報告でもその可能性に触れたが、今年度の分離株についても同様に、□・□・5・□・□・□・□・1・1・□・□・2という、これまで分離されたクレード8全株に共通する部位が存在しているのが特徴であり、とくに重要

2008  
6)寺嶋 淳:食品由来感染症調査における分子疫学手法に関する研究(課題番号:H21-新興・一般-003)平成22年度総括・研究分担報告書,116-179(2011)

な共通部位はsecond primer setの6番目の「2」であると考えられた。2年間21株のクレード8県内分離株はすべて、この部位が「2」、かつその他の上記の共通部位を有していた。これらのデータからはIS-printing profileによりクレード8を推測することは可能であると考えられたが、さらなる検討が必要であろう。

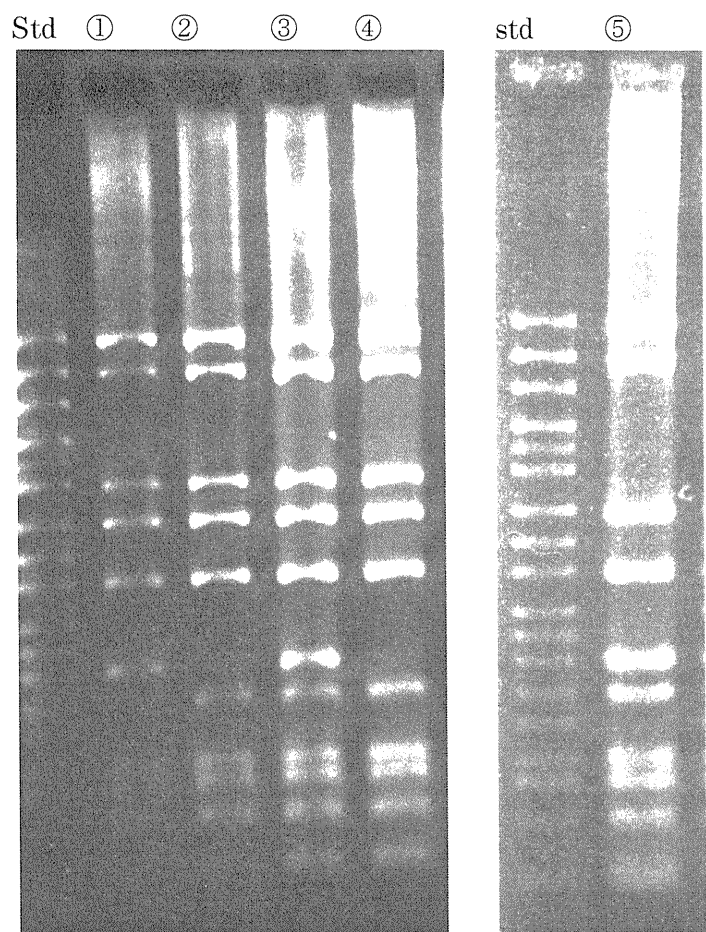
#### F. 研究発表

なし

#### G. 参考文献

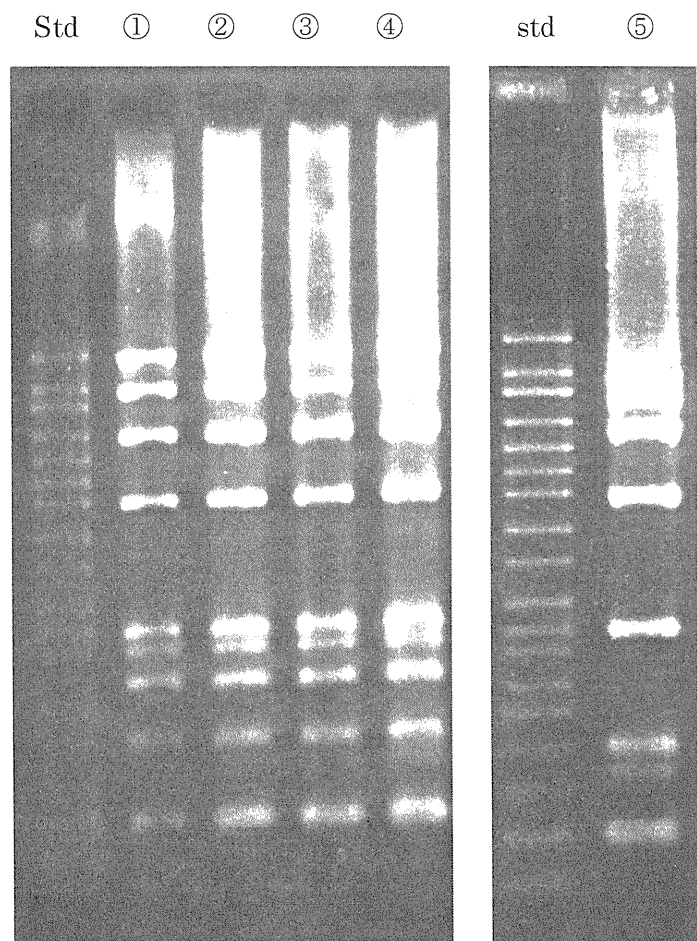
- 1)Shannon D.Manning, Alifiya S.Motiwala, A.Cody Springman, et al.: Proc.Nat.Acad.Sci. 105 4868-4873,(2008)
- 2)病原微生物検出情報,29,120-121 (2008)
- 3)伊豫田 淳,寺嶋 淳,泉谷秀昌ほか:第92回日本細菌学会関東支部総会講演抄録集,38 (2009)
- 4)厚生労働省健康局結核感染症課、国立感染症研究所:平成21年度希少感染症診断技術研修会資料,11 (2010)
- 5)Yingxin Pei, Jun Terajima, Yasunori Saito, et al., Jpn.J.Infect.Dis.,61,58-64,

图-1 IS-printing 1 st primer set



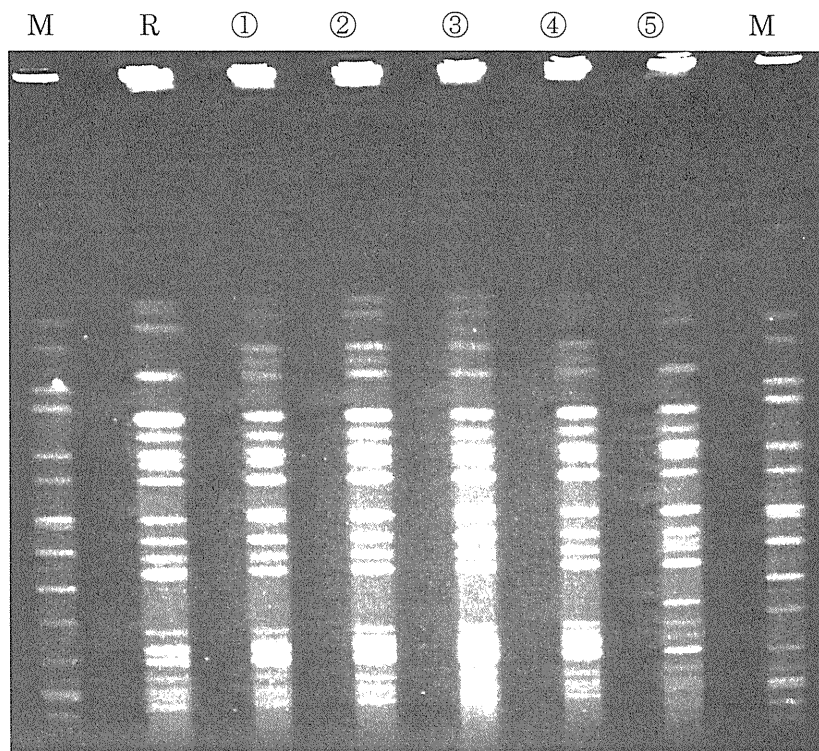
- ① 10Y43 株
- ② 11Y01 株
- ③ 11Y02 株
- ④ 11Y03 株
- ⑤ 11Y17 株

图-2 IS-printing 2 nd primer set



- ①10Y43 株
- ②11Y01 株
- ③11Y02 株
- ④11Y03 株
- ⑤11Y17 株

図-3 O157:H7 クレード 8 菌株 6 株の PFGE 泳動像



M: Salmonella braenderup H9812 株      R: 1998 年集団感染事例由来 Tab-1 株  
 ①: 10Y43 株    ②: 11Y01 株    ③: 11Y02 株    ④: 11Y03 株    ⑤: 11Y17 株

図-4 O157:H7 クレード 8 菌株 6 株の PFGE パターンのデンドログラム

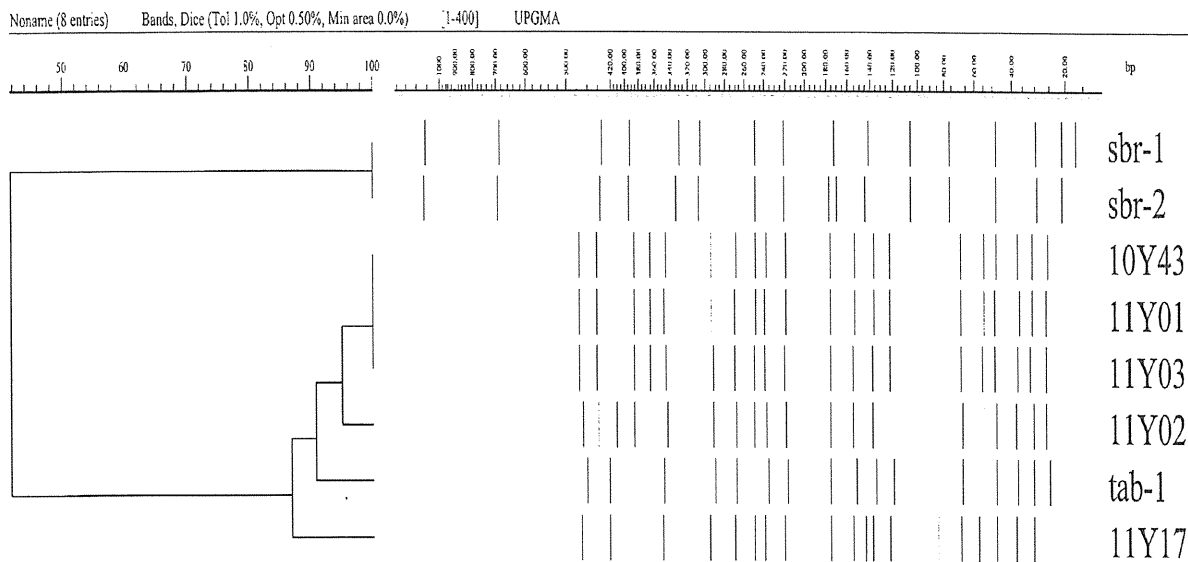


図-5 O157:H7 クレード 8 菌株 6 株の各株間の相同性(similarity、%)

株						No.
①	100					
②	100	100				
④	100	100	100			
③	95.0	95.0	95.0	100		
R	89.5	89.5	89.5	94.7	100	
⑤	85.0	85.0	85.0	90.0	89.5	100
	①	②	④	③	R	⑤
	①:10Y43株	②:11Y01株	④:11Y03株	③:11Y02株	R:Tab-1株	⑤:11Y17

表-1 山口県で分離された O157 クレード 8 株の MLVA 解析結果

No	strain No	sero type	VT type	epidemiological relation			PFGE	IS printing	clade	VNTR bci								
				year-month	発生地	その他				25	3	34	9	17	19	36	37	10
	10Y43	O157:H7	2	2011_3	S I 市		g255	345457-311652	8	4	20	7	11	6	9	5	11	26
	11Y01	O157:H7	2	2011_5	SH 市	201006三重県集発、その他散発事例	c374	345057-311652	8	4	15	7	11	5	7	5	9	26
	11Y02	O157:H7	2	2011_5	IW 市		g254	345457-311652	8	4	18	7	10	6	8	15	11	32
	11Y03	O157:H7	2	2011_5	W K 町		g256	345057-311652	8	4	15	7	11	5	7	16	9	26
	04y15	O157:H7	2	2004_07	Y G 市		NDND III	105457-711642	8	4	20	7	13	4	10	3	6	17
	04y37	O157:H7	2	2004_08	U B 市		IIIbVND	305457-611642	8	5	16	7	17	4	7	7	6	28
	09y22	O157:H7	2	2009_07	U B 市		e227	305457-711242	8	4	16	7	12	4	9	3	7	28
	10y05	O157:H7	2	2010_05	U B 市		f124	305447-711242	8	4	16	7	12	4	9	3	7	24
	10y25	O157:H7	2	2010_08	U B 市		d402	305457-711242	8	3	9	7	11	4	9	3	6	30
	11y17	O157:H7	2	2011_09	S I 市		g461	305457-611242	8	7	10	7	8	4	7	3	7	43
	Tab-1	O157:H7	2	1998_11	Tab 町	特養集団発生事例	IIIbV'III	305455-711642	8	4	16	7	12	4	9	3	7	3
	11Y04	O157:H7	2	2011_5	KG 町	201004東大阪市他散発	f29	114057-303443	other	3	8	7	9	3	5	6	6	33
	11y05	O157:HNM	1+2	2011_6	SH 市	201107川崎市散発	g263	311057-310457	/	6	16	7	12	3	10	3	3	9
	11Y16	O157:H7	1+2	2011_9	SO 市	家族事例、201105福岡県散発	e627	317477-611756	/	5	10	11	12	4	7	5	8	42
	04y51	O157:H7	2			urease+			other	5	12	6	8	6	7	8	7	19
	10y21	O157:H7	1+2						other	5	9	10	12	7	6	5	6	30

研究協力者 徳島県立保健製薬環境センター 石田 弘子 下野 生世

## 研究要旨

IS-printing system は、結果を PFGE 法による解析よりも迅速に行政に提供することが可能であり、疫学調査において有用な手段となることが期待されている。本検討では IS-printing 法において従来のアガロースゲル電気泳動の代替として、自動電気泳動装置が使用できるか検討を行った。その結果、アガロースゲル電気泳動と同等の結果が得られたことから、自動電気泳動装置の使用は IS-printing system において有用と考えられた。

### A. 研究目的

IS-printing 法でより迅速に解析するために、自動電気泳動装置である QIAxel システムの有用性について検討した。

### B. 研究方法

#### 1. 菌株

平成 23 年度に県内で分離された腸管出血性大腸菌(O157:H7)の 10 株を対象とした。

#### 2. 検査方法

IS-printing 法は、IS-printing system キット（東洋紡）を用い、添付の説明書に準じて PCR を実施した。増幅産物の確認はアガロース電気泳動と自動電気泳動装置により実施した。アガロース電気泳動は、3%濃度のアガロース（Nusive GTG:SeaKem GTG=2:1）を用い、0.5×TBE バッファーで 100V 1 時間 30 分泳動を行った。自動電気泳動装置は、QIAxel(QIAGEN)を使用し、ゲルカートリッジは QIAxel DNA Screening Kit および QIAxel DNA High Resolution Kit を用い比較検討した。

PFGE 法は、国立感染症研究所に菌株を送付し、実施を依頼した。

### C. 研究結果

#### 1. 腸管出血性大腸菌 O157 の分子疫学解

### 析

IS-printing system キットにより得た増幅産物をアガロース電気泳動法により泳動した結果として、図 1 に泳動図、表 1 に IS コードを示した。平成 23 年度の菌株は、IS コードでは 4 パターンに分類された

#### 2. 自動泳動装置 QIAxel の検討

自動泳動装置によるゲルイメージを図 2、図 3 に示した。

図 2 に示すように、QIAxel DNA Screening Kit (method:AM420) を使用した場合、700bp 以上で増幅産物の分離が悪くなる傾向が見られた。1st プライマー set では 1-02、-03 で分離できない株(菌株 1)が認められた。2nd プライマーセットでは、2-01 と 2-02 が同じ分子量に識別される場合(菌株 2~9)があった。

図 3 に示すように、QIAxel DNA High Resolution Kit (method:OM500) を使用した場合、QIAxel DNA Screening Kit で分離困難であった 1-02 と -03、2-01 と 2-02 についても識別が可能であり、アガロースゲル電気泳動法で得られた結果と一致した。

### D 考 察

#### 1. 自動泳動装置による解析

自動電気泳動装置解析は、QIAxel DNA

High Resolution Kit (method:OM500) を使用した場合に、アガロースゲル電気泳動による解析と同じ結果が得られた。また、自動電気泳動装置を使用した場合、アガロース電気泳動に比べて泳動時間が短い(12サンプルが約12分)、一度にセットできるサンプル数が多い(最高96サンプルセットできる)、ゲル調整の必要がないなどの利点があり、IS-printing system において有用と考えられた。

## 2. 分子疫学解析

平成23年度に県内で分離された腸管出血性大腸菌 O157 について分子疫学解析を行った。同時に IS コードの一致が見られた場合、行政部門へ迅速に還元した。

事例①と②は、IS コードが一致したため、再調査したが事例間に関連性を見出すことはできなかった。

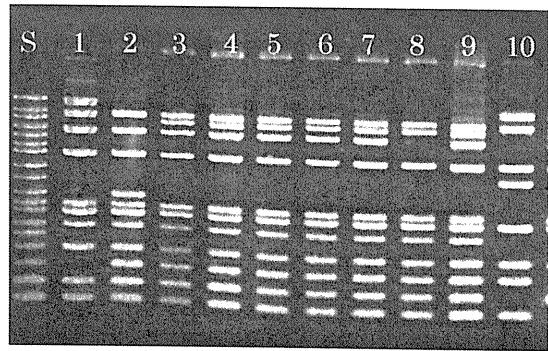
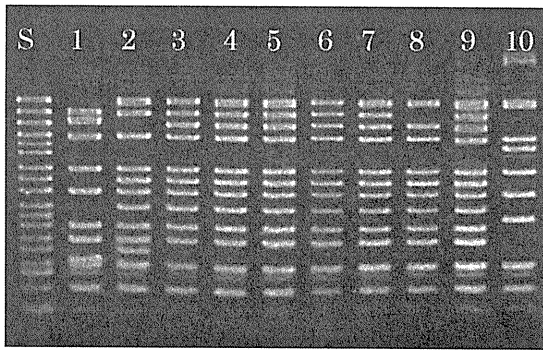
事例③については、疫学調査により同一の生レバーを喫食したことによる感染と推定され、IS コードも一致した。また、PFGE パターンは3種類となったが、いずれも2バンド程度の違いであり同一感染源と推定された。

事例④については、家族内感染と推定されたが IS コードは不一致、PFGE パターンは一致となった。また、事例③と④は発生時期が近く、事例③と事例④・9 の IS コードが一致したため再調査したが、感染源の特定には至らなかった。しかしながら、PFGE パターンでも同一感染源の可能性を示唆する結果であった。

今後、IS-printing 法におけるバンドの若干の違いについて、疫学的な評価ができれば初期探知において、より有用なツールとなると思われる。

表1 供試菌株情報と IS-printing system の結果

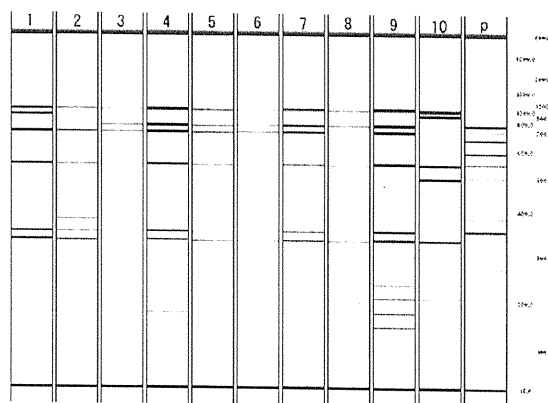
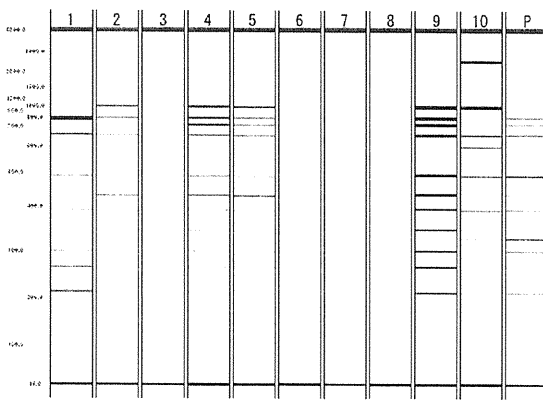
事例 No	菌株 No	発生日	菌株由来	毒素型	IS コード 1st/2nd	PFGE 型
①	1	5月	患者	VT-1,2	317577/211757	g61
②	2	7月	患者	VT-1,2	317577/211757	g61
③	3	8月	患者	VT-1,2	717557/611657	g198
	4		無症状(3の家族)	VT-1,2	717557/611657	g197
	5		無症状(3の家族)	VT-1,2	717557/611657	g167
	6		患者(3の家族)	VT-1,2	717557/611657	g167
	7		無症状(3の近所)	VT-1,2	717557/611657	g167
④	8	9月	患者	VT-1,2	517557/601657	g197
	9		無症状(8家族)	VT-1,2	717557/611657	g197
⑤	10	10月	患者	VT-1	175247/303445	-



1 set

2nd set

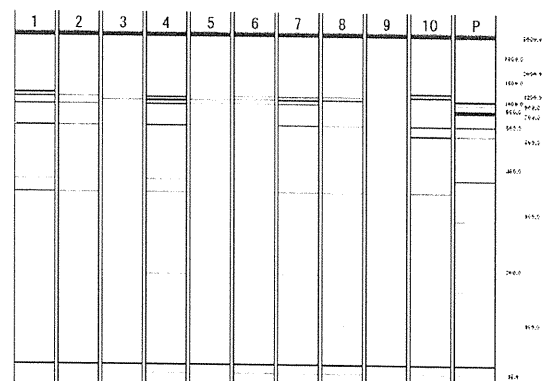
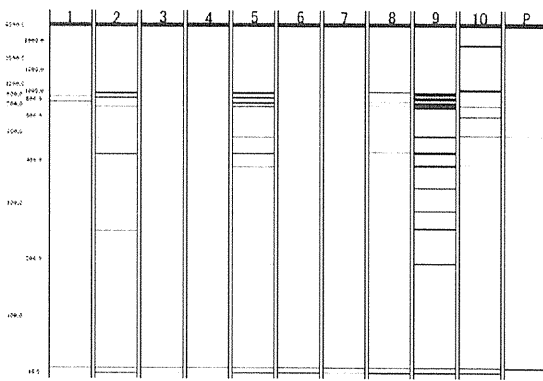
図1 3%アガロースゲル泳動図



1 set

2nd set

図2 自動電気泳動ゲルイメージ (QIAxcel DNA Screening Kit (method : AM420))



1 set

2nd set

図3 自動電気泳動ゲルイメージ (QIAxcel DNA High Resolution Kit (method:OM500))

(S:Standard DNA P:Template Mix 1~10:菌株 No)



# 中四国ブロックにおける香川県の腸管出血性大腸菌O157感染事例の分子疫学解析

研究協力者 香川県環境保健研究センター  
宮本孝子 有塚真弓 関和美 内田順子

## 研究要旨

2011年6月から10月までに香川県で発生した腸管出血性大腸菌O157感染による4事例5株をパルスフィールドゲル電気泳動法(PFGE法)、IS-printing System(IS法)の2法を用いて解析し、疫学的関連性を検討した。IS法による解析結果は、4事例ともISコードが異なっており、PFGE法のパターンも同様な結果が得られ、疫学的な関連は見られなかった。また、同一事例間では、ISコード及びPFGE法の泳動パターンとも一致した。

また、IS法について、従来のアガロースゲル電気泳動法と多検体を迅速に解析するマイクロチップ電気泳動法を比較した。結果、マイクロチップ電気泳動法は、増幅バンドサイズが大きい場合は正確に判定できなかった。

### A. 研究目的

パルスフィールドゲル電気泳動法(以下、PFGE法)、IS-printing System(以下、IS法)の2法を用いて腸管出血性大腸菌O157の感染事例の疫学的関連性を検討した。また、IS法の電気泳動において、アガロースゲル電気泳動法とマイクロチップ電気泳動法を比較した。

### B. 研究方法

#### 1. 供試菌株

2011年に県内で分離された腸管出血性大腸菌O157による散発3事例、家族間1事例の計4事例から分離された5株を用いた。

#### 2. 方法

##### (1) PFGE法

制限酵素 *Xba*I を用い、感染研プロトコールに従って実施した。

##### (2) IS法

試薬キット(東洋紡)を用い取扱説明書に従って実施した。電気泳動は、アガロースゲルにて実施した。スタンダードDNA18バン

ドを各プライマーセット毎に高分子量側から3バンドごとに区切り、各区分に順に「1」「2」「4」の数字を当てそれぞれの産物が増幅された場合はその数字を加算してコード化し解析した。

##### (3) マイクロチップ電気泳動法

島津製作所製 MCE-202 MultiNA を用い、試薬キットは DNA-1000、色素は SYBR<sup>®</sup> Gold、ラダーは  $\Phi \times 174$  DNA/Hae III Markers を使用した。検体は、IS法で増幅されたポジティブコントロールと検体の増幅産物及び StandardDNA を各々 3 倍希釈<sup>1)</sup> したものをを用いた。

### C. 研究結果

供試菌株の概要を表1に、PFGE法の泳動像を図1に、アガロースゲル電気泳動法によるISコードを表2に、泳動像を図2に示した。

IS法による解析結果は、4事例ともISコードが異なり、また、PFGE法においても4つに分類された。

そのうち事例Ⅲの No.3 と No.4 は、I S コードが一致し P F G E 法もパターンが一致した。

なお、事例Ⅲの No.4 は、No.3 の弟であり無症状であったが、家族検便により感染が確認された。

マイクロチップ電気泳動ゲルイメージを図3に、各検体の1st と 2nd のマイクロチップ電気泳動エレクトロフェログラムを図4から図13に示した。

マイクロチップ電気泳動法の図3から図8において、1st スタンドのバンドは、18本に分離された。検体 No.1、3、4、5 の1st I S コードはアガロースゲル電気泳動とマイクロチップ電気泳動の結果は一致したが、検体 No.2 は、アガロースゲル電気泳動法では I S コードが 613571、マイクロチップ電気泳動では、I S コードが 613575 となり (図5矢印) 一致しなかった。

また、マイクロチップ電気泳動法の図3、図9から図13において、2nd スタンドのバンドは18本に分離せず、17本となった。これは、バンドの大きい方から数えて2バンド目と3バンド目の分離ができなかったためであり、検体バンドと比較していない。4バンド目以降は15本に分離しており検体バンドと比較でき、アガロースゲル電気泳動の I S コードと一致した。

#### D. 考察

腸管出血性大腸菌 O157 の4事例5株について検討した結果、4事例は I S コード、P F G E 法の泳動パターンは明確に異なることから、関連性は無いものと考えられた。

家族間事例Ⅲでは、I S コードと、P F G E 法において各々パターンが一致しているため、同一起源であることが推定され、家族間で感染したものと考えられる。

また、図3のゲルイメージではバンド間の間隔が狭く、サイズが接近するとバンドが重なることから、エレクトロフェログラム (図4～図13) と合わせて判定した。

マイクロチップ電気泳動法では、図5の検体 No.2 の一番小さいサイズは、バンドが確認されたが、アガロースゲル電気泳動 (図2) では、シャープに泳動できずぼやけて、確認できなかった。アガロースゲル電気泳動法の今後の課題にしたい。

マイクロチップ電気泳動法において、2nd のスタンダードの大きいサイズから数えて2番目と3番目の分離が不十分なため18本が17本に分離されコード化することができなかったため、試薬や分離条件について検討したい。

I S 法は、簡便・迅速でかつ結果を数値化できるため P F G E 法よりも菌株の比較や解析が容易である。

今年度は事例数が少なく単発であり事例間では関連性が無かった。

#### E. 結論

香川県で分離された腸管出血性大腸菌 O157 の4事例5株について P F G E 法及び I S 法で疫学解析を行った。

4事例は P F G E 法及び I S 法とも全く異なるパターンであり関連性は無いと考えられた。

家族間事例では、I S コードが一致し、P F G E 法においてもパターンが一致しているため、同一起源であることが推定され、関連性はあると考えられた。

I S 法においてアガロースゲル電気泳動とマイクロチップ電気泳動を比較するとマイクロチップ電気泳動は迅速であるが、I S コード化が不十分であった。

今年度は散発例のみであったが、広域で疫学的関連が疑われる場合においては、簡便、迅速性に優れている I S 法は有益であると思われる。

F. 研究発表

なし

G. 参考文献

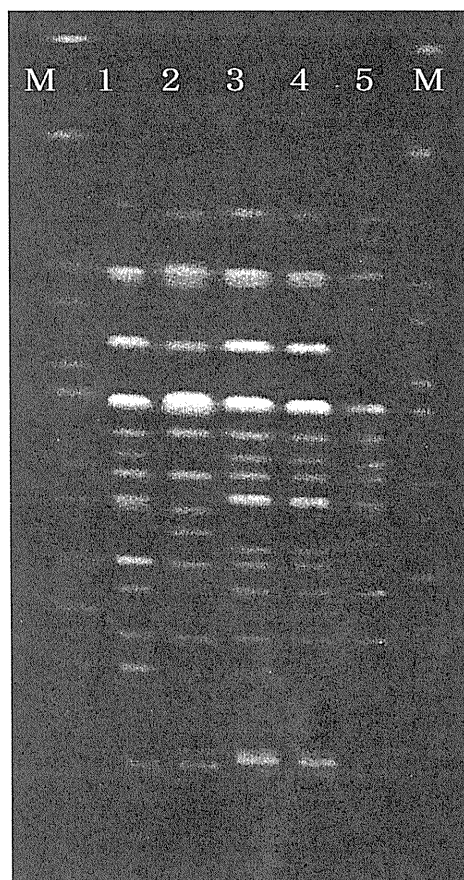
1) 研究代表者 寺嶋淳：食品由来感染症調査における分子疫学手法に関する研究  
平成 22 年度 総括・研究分担報告書

表1 供試菌株の概要

事例	菌株 No.	血清型	毒素型	発生日	年齢	性別	備考
I	1	O157:H7	VT1+2	6月	23	女	
II	2	O157:H7	VT1+2	7月	70	女	
III	3	O157:H7	VT1+2	9月	9	男	
	4	O157:H7	VT1+2	9月	5	男	No.3の弟
IV	5	O157:H7	VT 2	10月	29	男	

表2 ISコード

事例	菌株 No.	ISコード		PFGE	
		1 s t	2 n d	香川県 type	感染研 type
I	1	3 1 7 5 7 7	2 1 1 7 5 7	A	f 311
II	2	6 1 3 5 7 1	6 1 0 4 4 6	B	f 93
III	3	7 1 7 5 5 7	6 1 1 6 5 7	C	g 415
	4	7 1 7 5 5 7	6 1 1 6 5 7	C	g 415
IV	5	3 0 5 4 5 7	6 1 1 6 4 2	D	g 509



M : S.Braendup H9812

1 : 事例 I 菌株 No. 1

2 : 事例 II 菌株 No. 2

3 : 事例 III 菌株 No. 3

4 : 事例 III 菌株 No. 4

5 : 事例 IV 菌株 No. 5

図1 PFGE法の泳動像

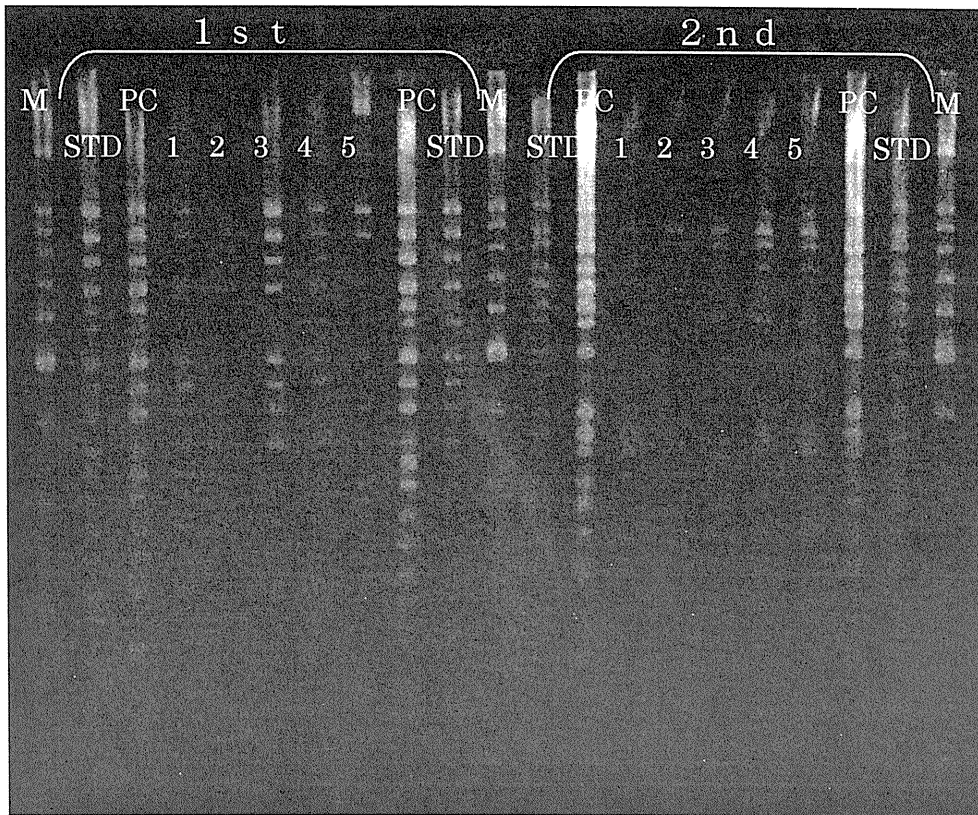


図2 IS法のアガロースゲル電気泳動像

M : 100bp ladder Marker  
 STD : Standard DNA  
 PC : ポジティブコントロール

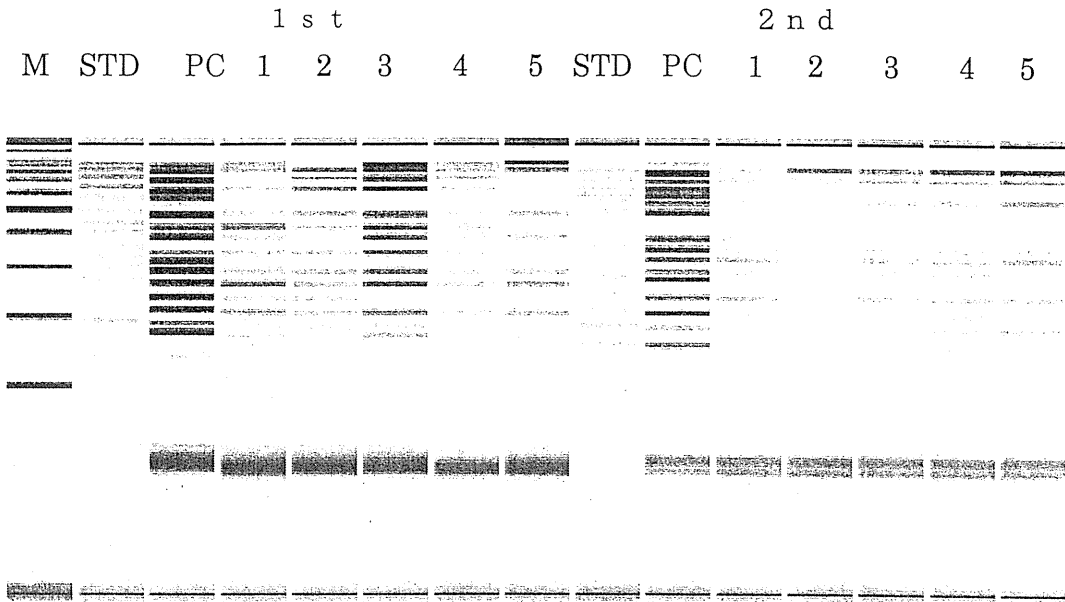


図3 IS-printing System のマイクロチップ電気泳動ゲルイメージ

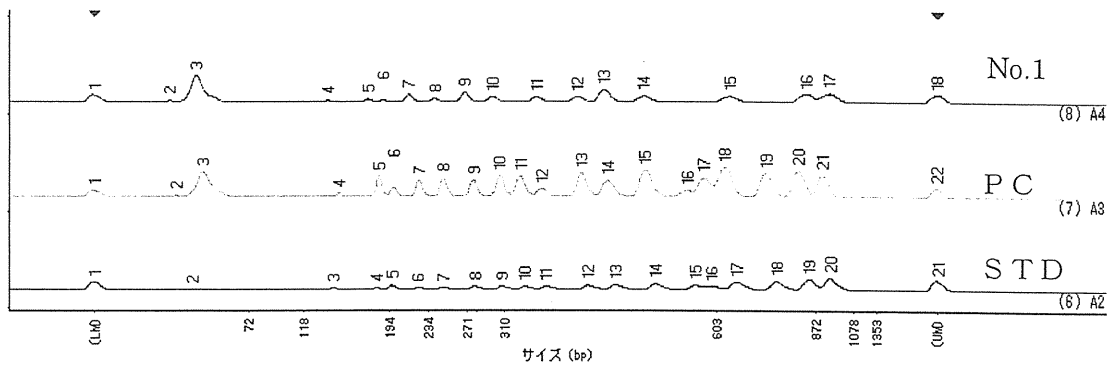


図4 菌株 No.1 マイクロチップ電気泳動エレクトロフェログラム (1st)

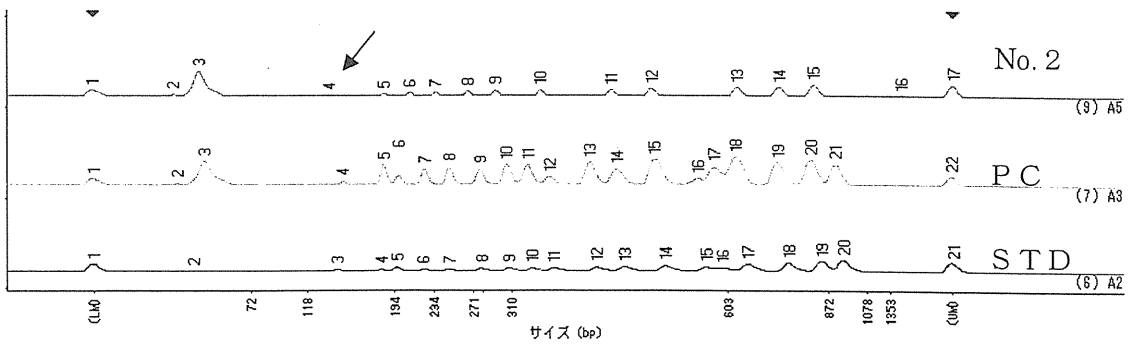


図5 菌株 No.2 マイクロチップ電気泳動エレクトロフェログラム (1st)

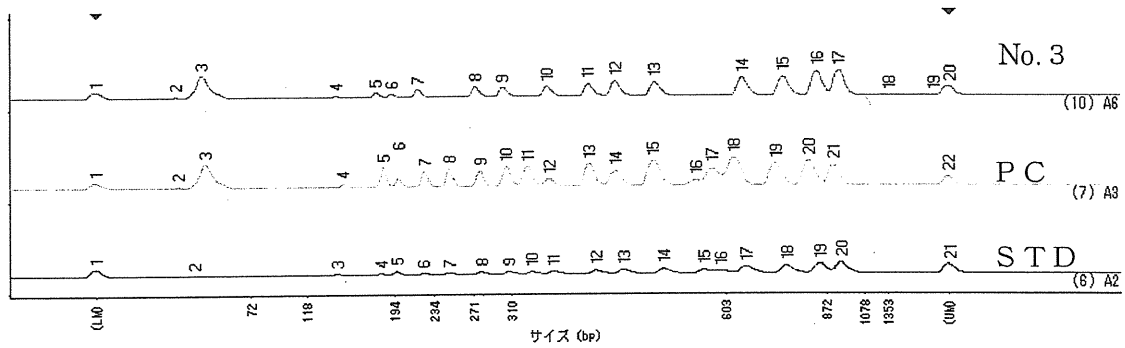


図6 菌株 No.3 マイクロチップ電気泳動エレクトロフェログラム (1st)

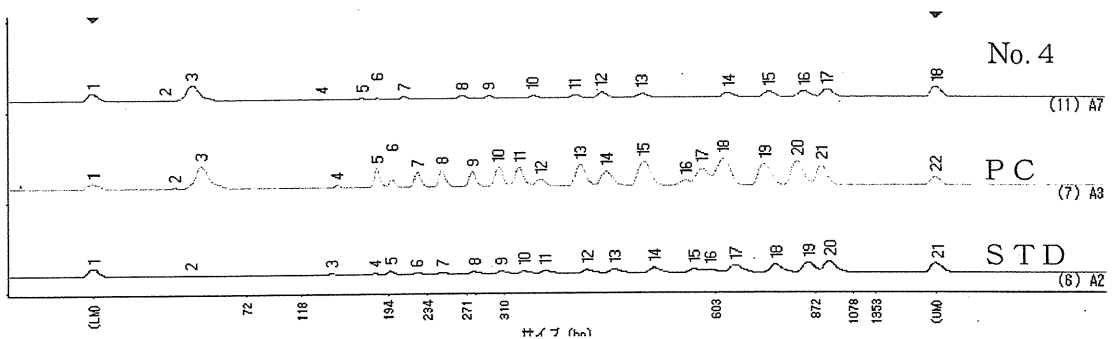


図7 菌株 No.4 マイクロチップ電気泳動エレクトロフェログラム (1st)

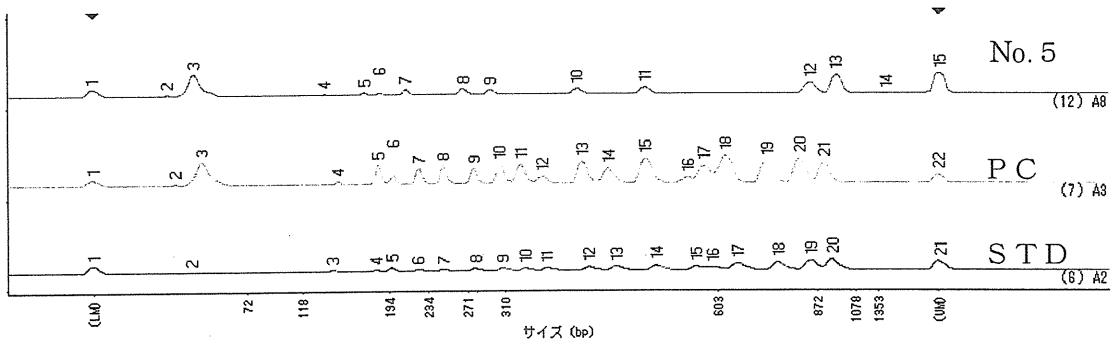


図8 菌株 No.5 マイクロチップ電気泳動エレクトロフェログラム (1st)

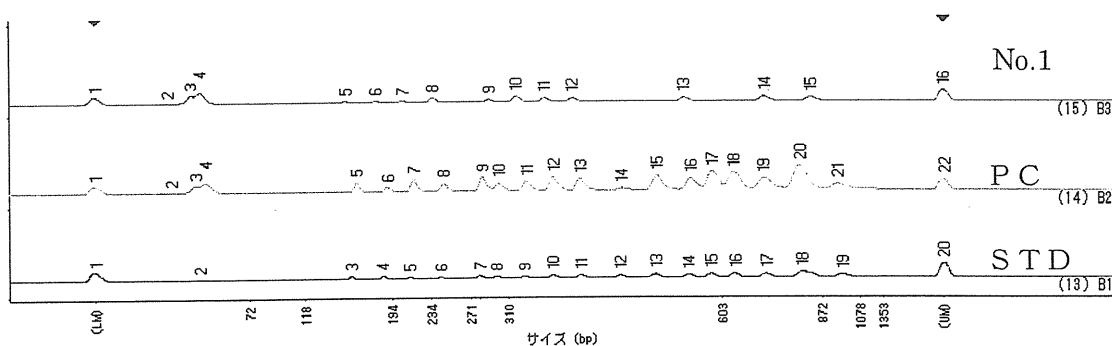


図9 菌株 No.1 マイクロチップ電気泳動エレクトロフェログラム (2nd)

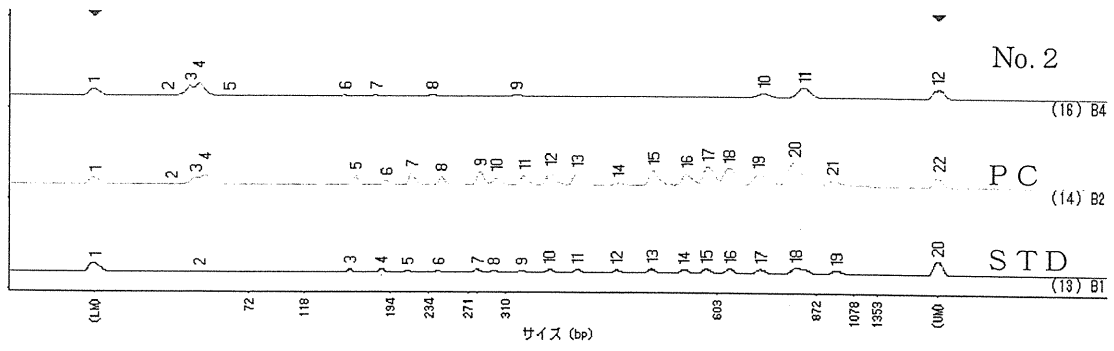


図 10 菌株 No.2 マイクロチップ電気泳動エレクトロフェログラム(2nd)

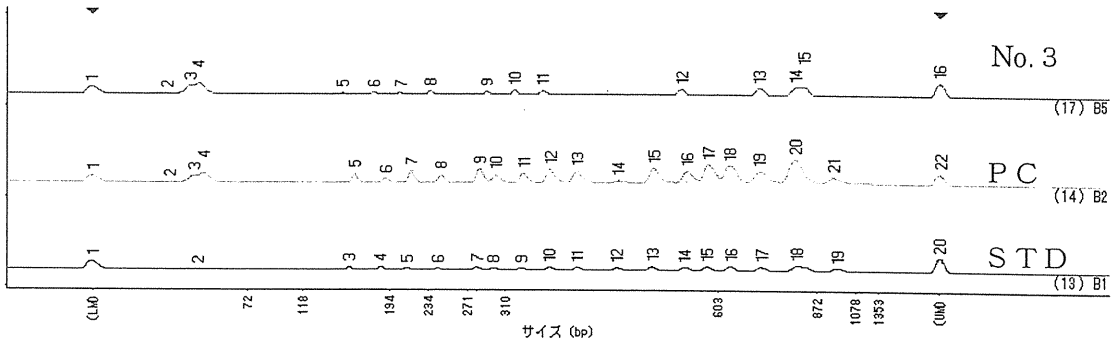


図 11 菌株 No.3 マイクロチップ電気泳動エレクトロフェログラム(2nd)

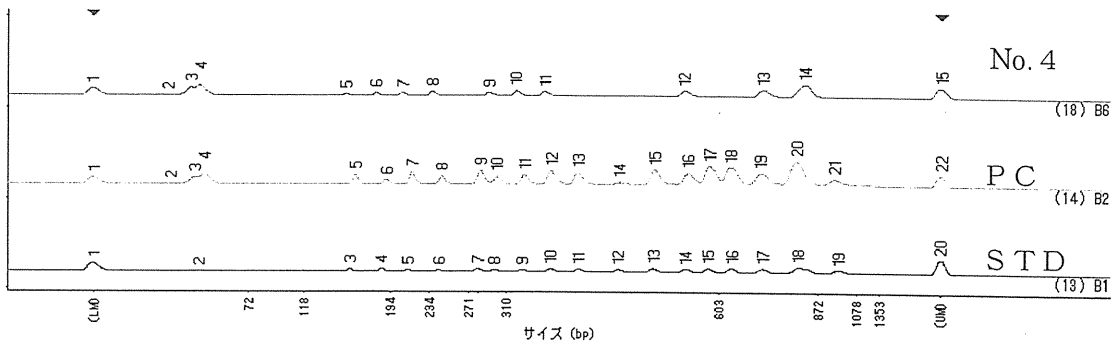


図 12 菌株 No.4 マイクロチップ電気泳動エレクトロフェログラム(2nd)

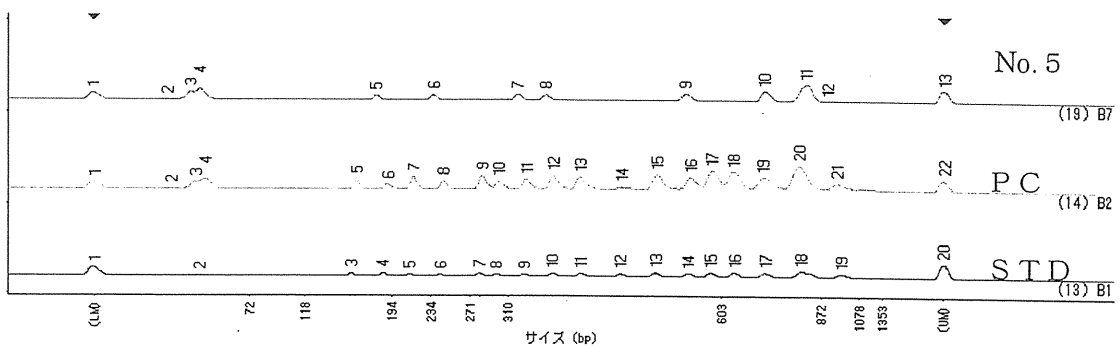


図 13 菌株 No.5 マイクロチップ電気泳動エレクトロフェログラム(2nd)



## 中四国ブロックにおける香川県で発生した *Campylobacter* 属菌食中毒事例

研究協力者 香川県環境保健研究センター

宮本孝子 有塚真弓 関和美 内田順子

### 研究要旨

2011年に香川県で発生した *Campylobacter jejuni* による食中毒事例1件から分離された13株について、生化学性状、血清型別、薬剤感受性試験、パルスフィールドゲル電気泳動法（以下、PFGE法）を実施した。その結果、13株全ての性状が一致し、PFGE法の泳動パターンが一致したことから本事例で分離された *Campylobacter jejuni* 13株は、同一起源であることが示唆された。

#### A. 研究目的

2011年に香川県で発生した *Campylobacter* 属菌食中毒事例1件13株につき、同一事例間での相同性、疫学的関連性を検討した。

#### B. 研究方法

供試菌株は、飲食店のふきとり7検体、水道水1検体、従業員便2検体、グループ①の有症者便13検体、グループ②の便1検体、グループ③の便1検体、グループ①②③の共通食鶏タタキ（当日提供したものと異なる）1検体、計26検体を検査し、グループ①から11名、グループ②③から1名ずつ計13名の便から分離された *Campylobacter* 属菌13株である。

供試菌株 *Campylobacter* 属菌13株につき、薬剤感受性試験、馬尿酸塩加水分解試験、血清型別、PFGE法を実施した。13株のうち5株は、分離培地上で大きさの異なる2種類のコロニーについて実施した。

薬剤感受性試験は、5%馬血液加ミューラーヒントン培地（OXOID）に塗布後、BDセンシディスクを置き2日間37°Cで微好気培養後、阻止円を測定するKirby-Bauer法によ

り実施した。薬剤はNFLX（ノルフロキサシン）、OFLX（オフロキサシン）、CPFX（シプロフロキサシン）、NA（ナリジクス酸）、TC（テトラサイクリン）、EM（エリスロマイシン）の6剤を使用した。

*Campylobacter jejuni*と *Campylobacter coli* の鑑別は、馬尿酸塩加水分解試験で実施した。

血清型別は、感作赤血球と免疫血清（デンカ生研）を用いた間接赤血球凝集反応によるPenner法で実施した。

PFGE法は、5%ホルマリンPBSで2回処理後、1%SeaKemGoldAgaroseを加えサンプルキャスターを用いブロックを作成した。ブロックは、ProteinaseKで50°C48時間処理し、制限酵素 *Sma* I、*Kpn* I、*Ksp* Iで酵素処理後、6V/cm、スイッチングタイム6.8–38.4sec、19時間、0.5×TBE、14°Cの条件で電気泳動を行った<sup>1)</sup>。

#### C. 研究結果

表1に薬剤感受性試験、馬尿酸塩加水分解試験、血清型別の結果を示した。図1にPFGE法の制限酵素 *Sma* I、図2に制限酵素 *Kpn* I、図3に制限酵素 *Ksp* Iの泳動像を

示した。

13株とも、馬尿酸塩加水分解試験において、全て陽性であるため *Campylobacter jejuni* であった。また、PFGE法も3種の制限酵素でのパターンが全て一致した。

血清型別はすべてO型であった。

薬剤感受性試験ではNFLX、OFLX、CPFX、NAにおいて耐性を示し、TC、EMは感受性があった。

#### D. 考察

13株は、性状試験結果が同じであり、3種類の制限酵素 *Sma* I、*Kpn* I、*Ksp* I で処理した PFGE法も全てパターンが一致したので、同一起源であることが示唆された。

グループ①②③は同一日にこの飲食店を利用し、共通食は、鶏タタキであったが、当日提供した保存食がないため、原因食品の特定には至らなかった。

#### E. 結論

2011年に香川県で発生した食中毒1事例について *Campylobacter jejuni* が13株分離された。

13株は、性状試験結果が同じであり、3種類の制限酵素 *Sma* I、*Kpn* I、*Ksp* I で処理した PFGE法も全てパターンが一致したので、同一起源であることが示唆された。

#### F. 研究発表

なし

#### G. 参考文献

1) 主任研究者 寺嶋淳：食品由来感染症の細菌学的疫学指標のデータベース化に関する研究 平成17年度総括・分担研究報告書

表 1. 性状試験結果

グループ	菌株 NO.	薬剤感受性試験						馬尿酸塩 加水分解	血清型別
		NFLX	OFLX	CPFX	NA	TC	EM		
①	1	R	R	R	R	S	S	+	O
	2-1	R	R	R	R	S	S	+	O
	2-2	R	R	R	R	S	S	+	O
	3	R	R	R	R	S	S	+	O
	4-1	R	R	R	R	S	S	+	O
	4-2	R	R	R	R	S	S	+	O
	5-1	R	R	R	R	S	S	+	O
	5-2	R	R	R	R	S	S	+	O
	6-1	R	R	R	R	S	S	+	O
	6-2	R	R	R	R	S	S	+	O
	7	R	R	R	R	S	S	+	O
	8	R	R	R	R	S	S	+	O
	9-1	R	R	R	R	S	S	+	O
	9-2	R	R	R	R	S	S	+	O
	10	R	R	R	R	S	S	+	O
11	R	R	R	R	S	S	+	O	
②	12	R	R	R	R	S	S	+	O
③	13	R	R	R	R	S	S	+	O

R : 耐性

S : 感受性

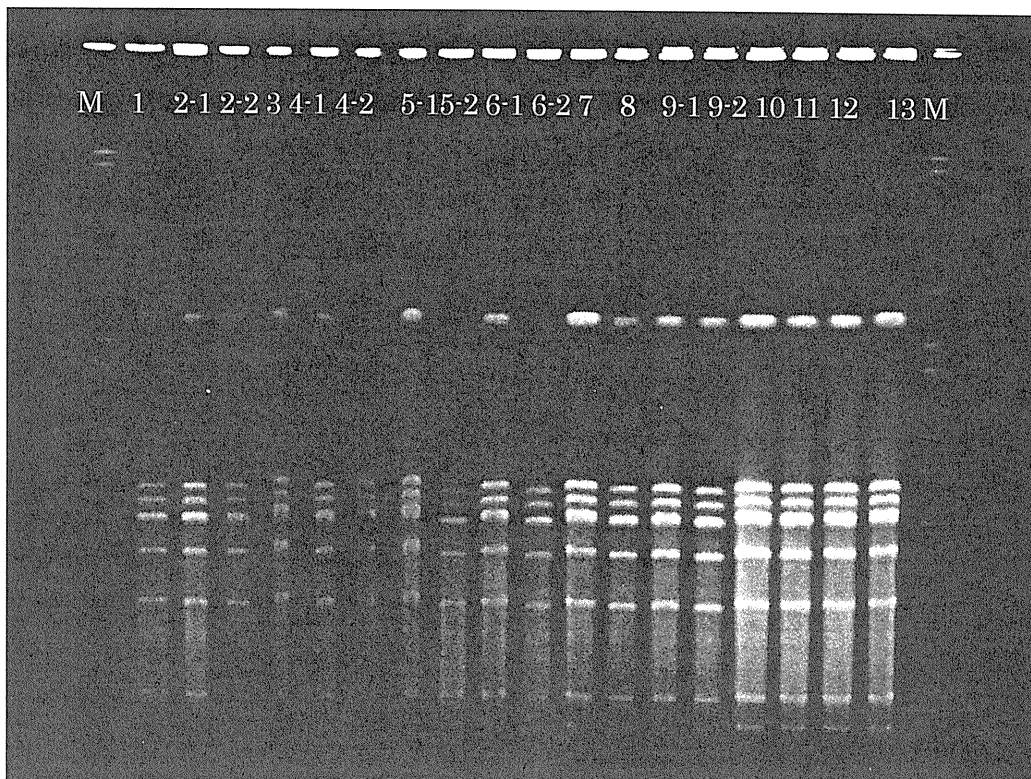


図1 制限酵素 *Sma* I による PFGE 法の泳動像 M: S. Braenderup H9812



図2 制限酵素 *Kpn* I による PFGE 法の泳動像 M: S. Braenderup H9812