

腸管出血性大腸菌感染症の流行予測に関する調査研究（第Ⅲ報）

吉 國 謙一郎 中 山 浩一郎 本 田 俊 郎
 新 川 奈緒美 有 馬 忠 行¹ 上 野 伸 広²
 湯 又 義 勝³ 伊 東 祐 治⁴

1 はじめに

腸管出血性大腸菌 (enterohemorrhagic *E. coli*, 以下, EHECとする) 感染症は, 感染症法の三類感染症に位置づけられており, 診断した医師は最寄りの保健所に届けることとなっている。

本県の患者数は, 平成11年から平成14年まで, それぞれ68人, 47人, 61人, 33人となっており, 平成11年と平成12年には死者がそれぞれ1人出ている。

本研究は, 県内の下水処理場5定点(表1)の協力を得て, 下水処理場流入水(以下, 下水とする)中のO157の動向を調査することにより, 事前にEHEC感染症の流行を予測できないか, 可能性について検討してきたので報告する。

なお, 本研究は, 当センター調査研究事業として平成12年度から3カ年計画で実施した。

表1 下水定点一覧

	定点A	定点B	定点C	定点D	定点E	
所在地	鹿児島市	鹿児島市	国分市	鹿屋市	名瀬市	
年間 処理水量	44,483 千m ³	6,804 千m ³	1,627 千m ³	1,167 千m ³	4,468 千m ³	
処理人口	255,493	39,803	21,095	9,504	38,476	
流入方式	分流式	分流式	分流式	分流式	分流式	
流入水 の種類 (%)	家庭	74	45	69	100	80
	産業	20	48	30	0	20
	工業	1	1	1	0	0
	畜産	0	0	0	0	0
	農業	0	0	0	0	0
	他*	5	6	0	0	0

表中の数値は, 平成13年度実績を計上
 ※: 地下水・雨水の混入

2 材料と方法

2.1 材料

下水処理場5カ所を定点として設定し, 各処理場へ流入する下水を月曜日午前10時に4L採取したものを試料とした(表1)。

鹿児島市(定点A, 定点B)を除く定点からの下水輸送は, 宅配便(冷蔵)を利用し, 火曜日の午前中に当センターへ届くように手配した。鹿児島市の下水も条件を統一するため, 採水後4℃一晩保存したものを使用した。

平成14年度の調査は, 5月から6月までは毎週, 7月以降は月に一回実施した。

2.2 方法

下水採取の翌日から, 図1に示す方法で, 下水からのO157分離同定検査を開始した。

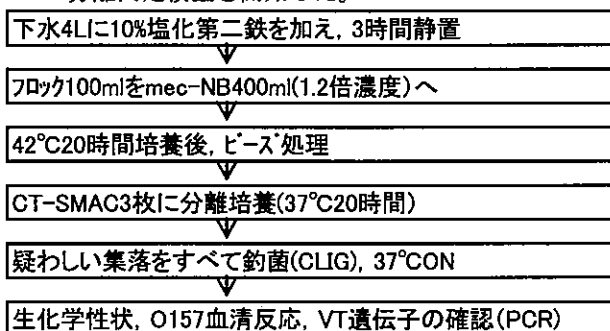


図1 下水中のO157分離方法

3 結果

平成12~13年度は下水定点から分離されたEHEC O157の集落数やO157を検出した定点数と県内で発生したEHEC感染症者数を週単位で比較し, 関連性を検討した^{1) 2)}。

平成14年度は, 定点別及び年度・月別の分離数の比較を行ったけれども, 5月~6月は毎週採水を行ったため, 平均値を月の分離数及び検出定点数とした(図2, 図3, 表3)。

1 鹿児島県立始良病院 〒899-5652 鹿児島県始良郡始良町平松6067
 2 鹿児島県立大島病院 〒894-0015 鹿児島県名瀬市真名津町18-1
 3 鹿児島県志布志保健所 〒899-7103 鹿児島県曾於郡志布志町志布志二丁目1-11
 4 平成15.3.31付 退職

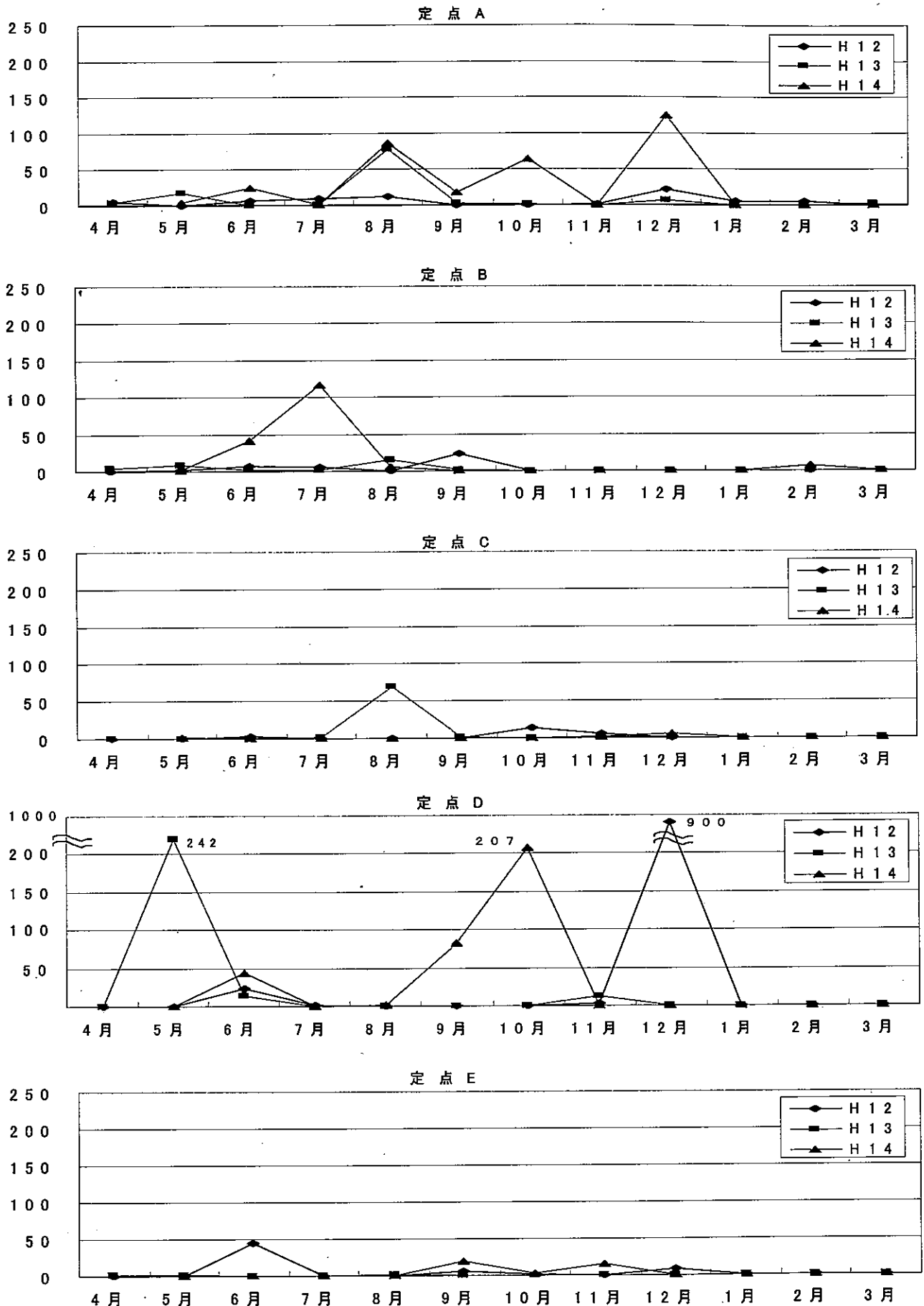


図2 定点別・月別の0157分離株数

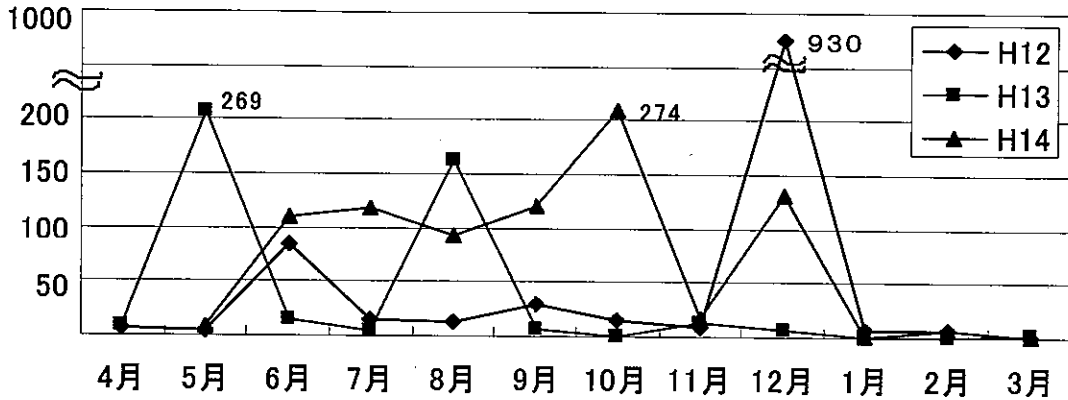


図3 5定点における年度・月別の0157分離数

表2 3年間における定点別の0157検出状況

定点	項目	0157分離数	VT 1	VT 2	VT1+VT2	検出率(%)	最大検出数	最大検出月日
定点A		686	0	404	282	71	125	H14.12.2
定点B		436	0	347	89	41	162	H14.6.17
定点C		116	1	45	70	26	69	H13.8.6
定点D		2,509	0	2,340	169	38	900	H12.12.11
定点E		241	0	223	18	26	171	H12.6.12

3. 1 3年間における各定点の推移

各定点の0157分離状況を図2に、5定点の分離状況を図3に示した。

また、各定点から分離された0157の分離数及びVT遺伝子のタイプ等を表2に示したが、0157の分離数及びVT遺伝子のタイプについては、数が多かった場合、50~100個の集落をPCRで確認して、換算値として表記した。

平成12~14年度の分離数を定点別に見ると、0157が最も多く分離された定点は、定点Dの2,509株、次いで定点Aの686株、定点Bの437株の順であった。VT遺伝子のタイプはVT2遺伝子保有の菌が多かったが、0157感染症においては、少ないとされるVT1遺伝子のみ保有している菌が、定点Cから1株分離された。

検出率(58回の検査に対して1株以上分離される比率)から見ると、5定点のうち最も処理水量及び処理人口の多い定点Aの分離率が71%(58回検査を実施したうち、

41回から0157が認められた)と最も高く、次いで定点Bの41%、定点Dの38%の順であった。

一方、一回の検査から最も多く0157が分離されたのは定点Dで、平成12年12月に900株が分離された。また、同定点では平成13年5月(毎週調査を実施)に、750株、201株の0157が分離されている。これは、前報¹⁾でも述べたが、VT遺伝子がすべてVT2であったこと、定点Dの処理人口が少ないこと、流入水が家庭排水の100%であること等から、これらの菌株は同一個人もしくは家族由来の0157菌株に汚染された下水が、採水時に偶然混入した可能性を推察された。

月別では、調査期間3年間のうち平成12年12月の930株が最も多く、次いで平成14年10月の274株、平成13年5月の269株の順であった。また、年度間の差はあるものの、5月~12月の0157分離率に比し、1月~4月の分離率及び分離数は、3年間ともに低い状況であった。

なお、平成12～平成14年度の1月～4月における0157感染症発生状況は、平成13年4月に1件のみで、下水からの分離状況と比較しても、同様に少ない状況であった。

3. 2 平成14年度の0157感染者発生状況と検出定点数

平成14年度の0157感染者数は19名(平成13年度は39名)で、例年に比べ少ない状況であった(表3)。感染者のVT遺伝子タイプは、VT2が5件、VT1, 2が14件で、VT1, 2の両遺伝子を持つ0157が多かった。また、最も発生の多かった月は8月の10人で、5月から11月まで毎月報告されたが、12月～4月の冬季～初春にかけては感染者の報告がなかった。感染者発生状況と5定点の検出状況(累計の分離数)を比較すると、0157感染者が発生している月では、下水からも0157が、すべての月で確認されていて、検出されている定点数も、2定点以上(2～3)から0157を確認した。しかしながら、12月は2定点から130株の0157を分離したが、感染者の報告はなかった。

一方、平成14年度は分離数としては多かったものの、検出定点数は多くても3定点であったが、平成12年度は5定点すべてから0157を分離した週もあった。分離数に差は認められるものの、5月から12月まで2～3定点で検出されたことは、平成12, 13年度ともに同様の傾向にあると考えられた。

表3 平成14年度の0157感染者発生状況と検出定点数

月	感染者数	VT1	VT2	VT1, 2	5 定点 分離数	0157分離 定点数
4	0				—	—
5	1		1		8*	2*
6	2			2	110*	3*
7	2			2	118	2
8	10		1	9	93	3
9	1			1	121	3
10	2		2		274	3
11	1		1		17	2
12	0				130	2
1	0				0	0
2	0				7	1
3	0				0	0
合計	19		5	14	878	21

※5月, 6月の分離数及び定点数は、毎週調査を実施したため平均値(小数点以下は四捨五入)を表記した
—: 検査せず

4 考察およびまとめ

今回調査した下水は、家庭内排水が中心であること、畜産や農業廃水の流入が少ないこと、前報¹⁾で報告した0157感染症者株と下水株のPFGEパターンが同一あるいは類似していたことなどから、下水から検出されたほとんどの0157は、人由来の大腸菌であると考えられた。

また、下水から検出された0157の検出状況も感染者の発生状況とほぼ同様の季節変動を認め、検出数、定点数との相関性を認めたことも興味深い調査結果であった。

一方、流行予測に関しては、前報¹⁾で可能性について検討して、検出定点数と分離集落数で流行予測の基準を提案したけれども、各定点の処理水量及び処理人口等の差異で直接比較することは、困難であると考えられた。また、調査の目的とする菌が0157だけであり、他のEHEC感染症(026, 0111等)についての調査を実施していないため、EHEC感染症としての流行予測の基準を確立させるためには、更なるデータの蓄積が必要であると考えられる。しかし、3年間を通して季節変動、検出定点数、検出菌株数等が感染者発生状況との相関を認めたことは、今後、調査を進めることと、各関係機関と調整・連携を図ることで、県民へEHEC感染症の注意を促しながら流行予測の基準を確立できると考える。

最後に、この調査研究に協力していただいた各定点の関係者に深謝致します。

参考文献

- 1) 上野伸広, 吉國謙一郎, 他; 腸管出血性大腸菌感染症の流行予測に関する調査研究(第II報), 本誌, 3, 97～101 (2002)
- 2) 上野伸広, 吉國謙一郎, 他; 腸管出血性大腸菌感染症の流行予測に関する調査研究(第I報), 本誌, 2, 84～86 (2001)
- 3) 堀川和美, 河野喜美子, 他; 九州12機関におけるパルスネット構築に向けた基礎的研究II, 平成13年度厚生科学研究費補助金(新興・再興感染症 研究事業) PFGEの標準化及び画像診断を基盤とした分散型システムの有効性に関する研究, 173～197
- 4) 甲斐明美, 他; PFGEの標準化及び画像診断を基盤とした分散型システムの有効性に関する研究, 平成13年度厚生科学研究費補助金(新興・再興感染症 研究事業) PFGEの標準化及び画像診断を基盤とした分散型システムの有効性に関する研究, 73～111