

24年11月13～15日

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：なし
3. その他：なし

H. 謝辞

本研究の実施にあたりご協力いただいた富山県内各厚生センター、富山市保健所、生活衛生課、健康課の皆様には深謝いたします。

表 1. 集団発生事例からのノロウイルス及びサポウイルス検出状況

ウイルス	2010年												2011年												2012年												計				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
NoV	GI.7			1																																					1
	GI.8			1																																				1	
	GI.13																																							1	
	GI型不明																																							1	
	GII.2	1		1	1																																			7	
	GII.3											2																												2	
	GII.4			1	6						2	7	1	1																									4	35	
	GII.6																																							2	
	GII.12																																							3	
	GII.13																																							8	
	GII.2+GI.4+GI.8				1																																			1	
SaV	GI.2																																							1	
混合	NoV GI.11+GI.13+SaV GI.2																																							1	

(数値：事例数)

○はカキ関連事例 (2重丸は2事例あったことを示す)

GI型不明は、塩基配列が得られたものの、型別ができなかったことを示す。

表 2. 小児散発例からのノロウイルス及びサポウイルス検出状況

ウイルス	2010年												2011年												2012年												計				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
NoV	GII.2			2		1	1																																		6
	GII.3			2																																					4
	GII.4			3	5	1	2					2	2		1																										24
	GII.7																																							1	
	GII.12			1																																				1	
	GI型不明+GII.3																																							1	
SaV	GI.1			1			2					1																												6	
	GI.2																																							1	
	GII.1			1																																				1	
	GII.3																																							2	

(数値：検体数)

GI型不明は、リアルタイムPCRで陽性だったものの、PCRで陰性だったことを示す。

表 3. 下水流入水におけるノロウイルス及びサポウイルス検出状況

ウイルス	2010年												2011年												2012年												計				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
NoV	GI.1																																								6
	GI.2																																								1
	GI.3																																								1
	GI.4																																								13
	GI.6																																							4	
	GI.7																																							1	
	GI.8																																							1	
	GI.11																																							1	
	GI.12																																							1	
	GI.14																																							3	
	GII.2																																							5	
	GII.3																																							1	
	GII.4																																							20	
	GII.12																																							2	
	GII.13																																							2	
	GI型不明																																							1	
SaV	GI.1																																							12	
	GI.2																																							3	
	GII.1																																							2	

ウイルスが検出された月を灰色で示した。

GII型不明は、塩基配列が得られたものの、型別ができなかったことを示す。

表 4. 岩ガキからのウイルス検出

調査時期		検体数	陽性数	検出ウイルス
2011年	4月 上旬	1	0	
	4月 中旬	3	0	
	5月 上旬	3	0	
	5月 下旬	5	1	NoV GII.2
	6月 上旬	3	0	
	6月 中旬	2	0	
	6月 下旬	1	1	NoV GII.2
2012年	5月 上旬	4	0	
	5月 下旬	4	0	
	6月 上旬	3	0	
	6月 中旬	2	0	
	6月 下旬	1	0	
	7月 上旬	3	0	
	7月 中旬	4	0	
計		39	2	

1 検体：岩ガキ 3 個をプール

表 5. 患者、下水、岩ガキのウイルス検出時期

ウイルス	2010年												2011年												2012年												計			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
NoV	GI.1																																						0	
	GI.2																																						0	
	GI.3																																						0	
	GI.4																																						1	
	GI.6																																						0	
	GI.7																																						1	
	GI.8																																						2	
	GI.11																																						1	
	GI.12																																						0	
	GI.13																																							1
	GI.14																																							0
	GI型不明																																							1
	GII.2	1		3		3	1																																	14
	GII.3												2																											7
	GII.4	3	5	1	7	2							2	9	3	1	1																						6	10
GII.6																																							2	
GII.7												1																											1	
GII.12																																							1	4
GII.13																																							9	
GII型不明																																							0	
SaV	GI.1			1			2					1																											6	
	GI.2													1				1																					3	
	GII.1	1																																					1	
	GII.3														1				1																				2	

下水からウイルスが検出された月を灰色で示した。

患者からウイルスが検出された月は事例数（集団発生）と検体数（散发例）の合計で示した。2012年1月のGI型不明（リアルタイムPCRで陽性、PCRで陰性）については除いた。

岩ガキから検出された月は○で示した。

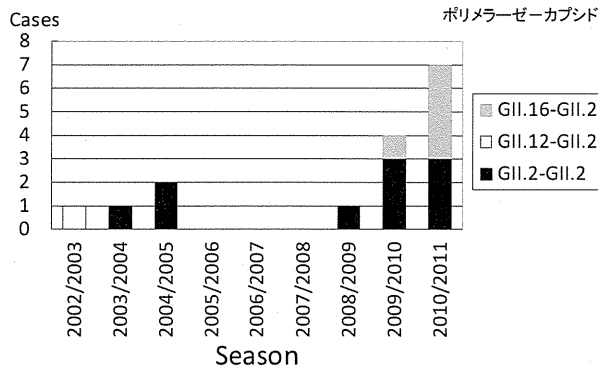
表 6. 2003～2011 年の検体から得られたノロウイルスのキメラウイルス

ポリマーゼ(ORF1) 遺伝子型	カプシド(ORF2) 遺伝子型	検体数	検体採取年
GI.d	GI.3	4	2005、11年
GI.b	GI.6	7	2006、08、10年
GI.e	Could not assign	2	2011年
GI合計		13	
GII.12	GII.2	2	2003年
GII.16	GII.2	8	2010、11年
GII.b	GII.3	17	2003、05、06、09、10年
GII.12	GII.3	16	2005、06、10年
GII.12	GII.4	20	2004、05、06年
GII.d	GII.5	2	2006年
GII.7	GII.6	25	2004～09年
GII.g	GII.12	7	2010、11年
GII.7	GII.14	15	2007、08、11年
GII合計		112	

GI. e-Could not assign は国内の分類だと GI. 13-GI. 13 となる。

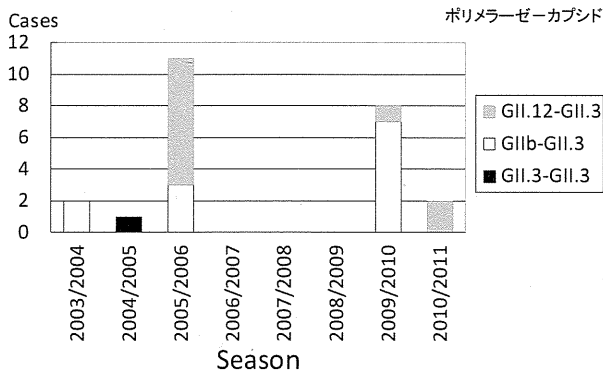
GII. 7-GII. 14 は国内の分類だと GII. 7-GII. 13 となる。

図 1. ノロウイルス GII. 2 のシーズンごとの変化



集団発生は 1 事例 1Case、散发例は 1 症例 1Case として合計を計数した。

図 2.



Case については図 1 と同じ。

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)

「食品中の病原ウイルスのリスク管理に関する研究」

総合研究協力報告(平成 22～24 年度)

環境と臨床検体からみた下痢症ウイルスの動態

研究協力者	内野 清子	堺市衛生研究所
	三好 龍也	堺市衛生研究所
	久保 裕季子	堺市衛生研究所
	芝田 有理	堺市衛生研究所
	吉田 永祥	堺市衛生研究所
研究分担者	田中 智之	堺市衛生研究所

研究要旨

2010 年 1 月から 2012 年 12 月にかけて、堺市の下水処理場 3 定点由来の環境検体と散発および集団発生の臨床検体から下痢症ウイルスの検出・解析を行った。ノロウイルス(NV) 遺伝子検出状況から、GII. 4 は依然として流行の主流であった。特に、2012 年 10 月以降は臨床および環境検体から GII. 4 2012 変異株が頻度高く検出された。

3 年間に検出された NV 遺伝子型をみると、臨床検体では GI.2,4,8、GII.2,3,4,12,13 計 8 種類、環境検体では GI.1,2,4,7,10,11,13,14、GII. 2,3,4,6,10,11,12,13,14,17 の計 18 種類と多様な NV の関与が認められた。また、サポウイルス(SaV)、アストロウイルス(AsV)、アイチウイルス(AiV)は臨床検体からの検出頻度は低かったが環境検体からはどの定点からも通年にわたり検出された。この結果から、感染症として表面化しない下痢症ウイルスの地域浸淫状況があることが示唆された。

A. 研究目的

NV 感染状況を散発・集団発生から得られた患者便等の臨床面と下水処理場の流入水および放流水の環境面の両面から解析し、堺市における NV 感染症の流行の全体像を把握する一助とする。加えて、臨床検体および環境検体から、患者発生の頻度は低いながら NV 以外の食中毒起因ウイル

スとなり得るウイルスの検出を実施し、汚染状況を把握する。

B. 研究方法

調査期間：2010 年 1 月から 2012 年 12 月

1. 材料

臨床検体：2010 年集団発生 15 事例から得られた NV 16 株および散発発生由来患者

便 104 検体、2011 年集団発生 11 事例から得られた NV 9 株と SaV 1 株および散发発生由来患者便 40 検体、2012 年集団発生 9 事例から得られた NV 10 株および散发発生由来患者便 107 検体を用いた。

環境検体：堺市内の下水処理場 3 定点の流入水および放流水を毎月 2,000ml 採取した。

流入水 108、放流水 108 計 216 検体を用いた。

2. 方法

臨床検体：便検体は 10%乳剤とし、RNA 抽出後、マニュアル(国立感染症研究所下痢症ウイルス検出マニュアル)に準じ、NV、SaV、AsV、AiV 遺伝子をそれぞれ検出した。NV 陽性株は NV 遺伝子 Capsid 領域の 5' 側 282bp の塩基配列を決定し、系統樹解析により遺伝子型を決定した。

環境検体：採取した 2,000ml の水は粗遠心後、上清 1,000ml を分取し、HCl で pH3.5 に調整後、HA フィルター(450 μ m)でウイルスを吸着濾過し、フィルターを細断し、2.0ml の pH10.5 グリシン buffer で溶出後、HCl で pH6.5 に再調整しサンプルとした。サンプルから Qiamp viral mini RNA キットにて RNA 抽出、ABI PRISM 7900 で、GI および GII のリアルタイム PCR 法で測定し(国立感染症研究所下痢症ウイルス検出マニュアル)、採取水 1ml 当たりのコピー数を算出した。

NV 遺伝子型別は Capsid 領域を増幅し、TA クローニンベクターに挿入し、判定した。

また、SaV、AsV、AiV のウイルス遺伝子をそれぞれ検出した(国立感染症研究所下痢症ウイルス検出マニュアル)。

(倫理面への配慮)

本研究では、特定の研究対象者は存在せず、倫理面への配慮は不要である。

C. 研究結果

1. 集団発生では 2010 年は 15 事例発生し、そのうち NV GII.4 事例 9 (60%) と過半数を占めたが、2011 年は 11 事例の発生で優位の遺伝子型はなく、多様な遺伝子型の関与が認められた。しかし、2012 年は 9 事例発生し、7(78%)事例が GII.4 であった。過去 3 年間では 17 事例(49%)が GII.4 で GII.4 が過半数を占めた。

散发発生では 2010 年は 38 事例で GII.4 事例 21 (55%)、2011 年は 11 事例で GII.4 事例 7 (64%)、2012 年は 66 事例の発生で 58(88%)事例が GII.4 であった。調査期間中 GII.4 は流行の優位株であった。特に、2012 年 10 月以降は GII.4 2012 変異株優位となった(図 1)。

2. 調査期間中、環境検体の NV 測定結果は GI および GII ともに感染性胃腸炎流行にほぼ呼応して増減がみられ、NV 遺伝子コピー数は、GI よりも GII の方が高い測定値であった(図 2)。

3. 環境検体の NV 遺伝子型別検出状況を見ると、全期間を通して GI.1 および GII.4 が頻度高く検出され、2012 年 10 月以降は GII.4 202 変異株優位となった(表 1.)。

4. 調査期間中の NV 遺伝子型別検出状況を見ると、臨床検体では GI.2, 4, 8、GII.2, 3, 4, 12, 13 計 8 種類が検出され

た(図1)。

環境検体はGI. 1, 2, 4, 7, 10, 11, 13, 14
GII. 2, 3, 4, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 17

計18種類が検出された(表1.)。この結果から当市では少なくとも、GIが9、GIIが10、計19種類の遺伝子型NVの浸入・暴露が推測された。

5. 環境水のNV遺伝子の塩基配列の解析では、同時期に臨床検体から検出されたNV遺伝子と相同性の高いウイルスが検出された。また、GII.4 2012 変異株は2012年9月までの臨床および環境検体には認められず、10月以降の採取水から認められ、検出されたGII.4すべてが変異株であった(図3.)。
6. NV以外の下痢症ウイルスは集団発生ではSaVが2011年1事例、散発発生では2011年5、2011年1、2012年1の検出で、AiVおよびAsV検出はなかった。しかし、環境検体からは調査期間を通してどの定点からも3種類のウイルスの検出がみられた(表2.)。

D. 考察

2010年1月から2012年12月の堺市における下痢症ウイルス感染の実態を臨床と環境検体の両面から解析した。

NV感染では3年間を通して遺伝子型GII.4が流行の優位株であった。特に、当市では2012年10月に初めて検出したGII.4 2012変異株が11月に急速に感染拡大したことが確認された。

NV遺伝子型検出状況を見ると、臨床検体ではGI・GII計8種類が検出されたが環境検体では計18種類が検出され、臨床

と環境の両面から調査研究することにより詳細なNV感染状況の把握が可能になることが示唆された。

また、SaV、AsV、AiVは臨床検体からの検出頻度は低かったが環境検体からは頻度高く検出されたことから、感染症として表面化しないウイルスの浸淫があることが示唆された。

E. 結論

下痢症ウイルス流行の全体像を捕らえることは難しいが、本調査は地域浸淫状況を把握する一つの有効な手法であると考えられた。

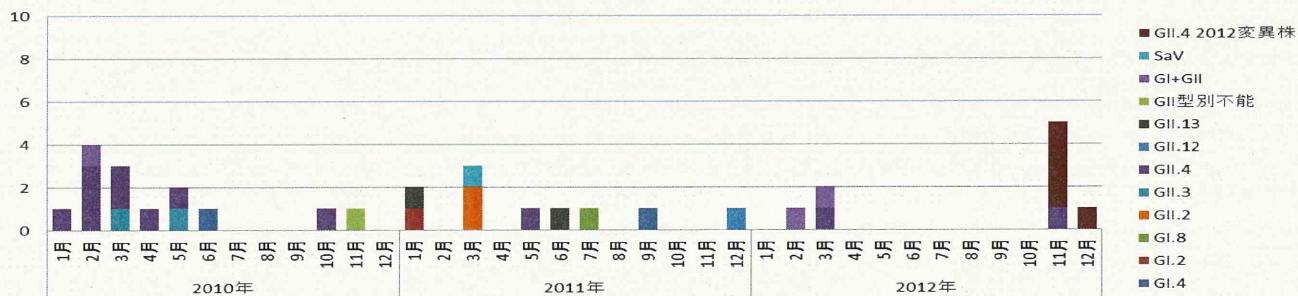
F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：なし
3. その他：なし

集団発生状況



散发発生状況

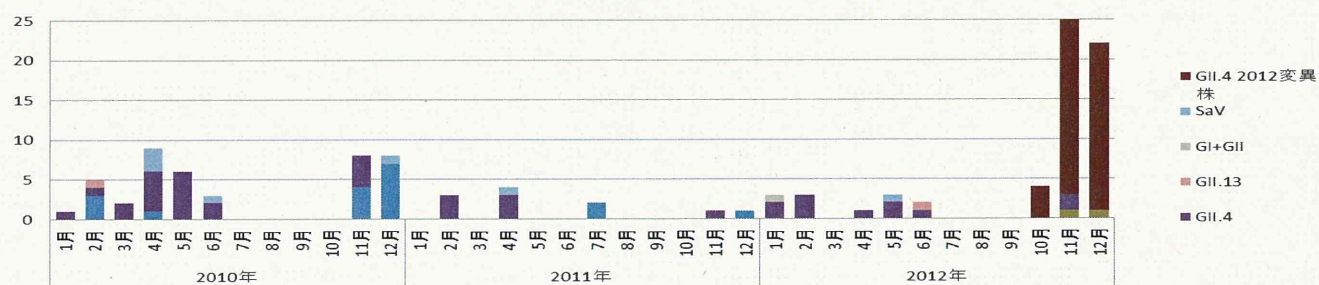
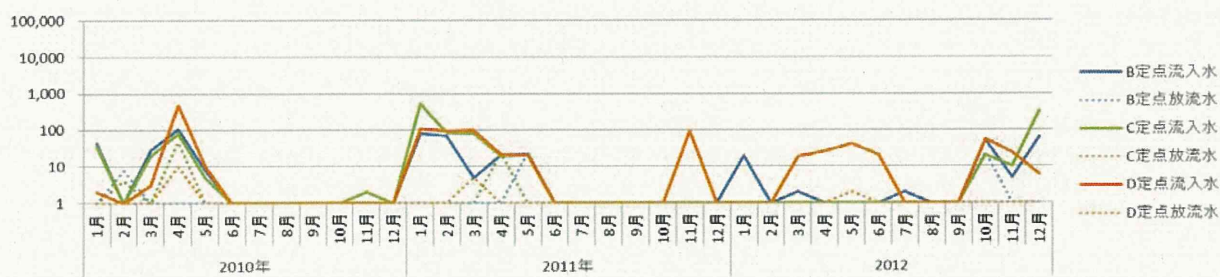


図 1. 臨床検体下痢症ウイルス検出状

NV GI リアルタイムPCR測定



NV GII リアルタイムPCR測定結果

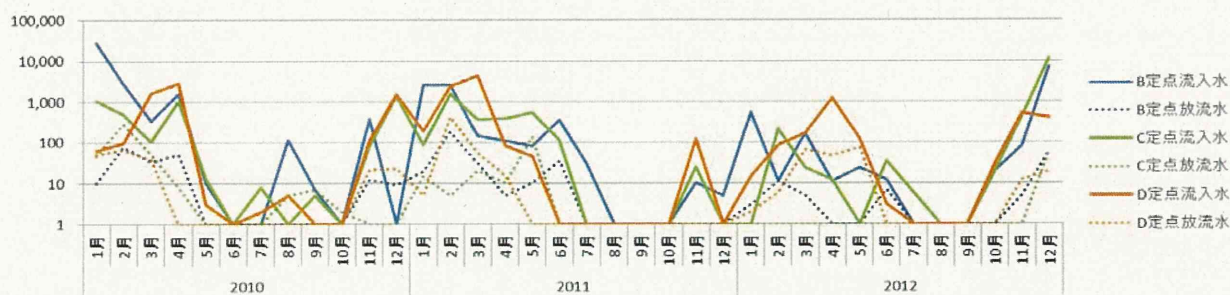


図 2. 環境検体 NV リアルタイム PCR 測定

表1. 環境検体のNV遺伝子型検出状況

検出時期		B下水処理場	C下水処理場	D下水処理場	
2010	1月	GII.2 GII.4	GI.4 GII.4		
	2月	GII.4	GII.4	GII.4	
	3月		GII.4	GII.4	
	4月		GII.4		
	11月	GII.3			
	12月	GI.1 GII.3 GII.6	GI.1 GI.4 GI.13 GII.4 GII.6	GI.13 GII.4 GII.6	
2011	1月	GI.2 GII.4 GII.6	GI.4 GII.4	GI.4 GII.4 GII.6	
	2月	GI.1 GI.2 GII.3 GII.4 GII.13	GI.1 GII.4 GII.12	GI.1 GII.3 GII.4 GII.12	
	3月	GI.1 GI.11 GII.3 GII.4 GII.13	GI.2 GI.3 GI.7 GI.13 GII.3 GII.4 GII.12	GI.1 GI.11 GII.3 GII.4 GII.11 GII.12 GII.13	
	4月	GII.2 GII.4 GII.13	GI.14 GII.4	GI.4 GII.2 GII.4 GII.13	
	5月		GII.2 GII.4	GI.4	
	6月		GII.2 GII.4 GII.6 GII.17		
	11月	GII.6	GII.4 GII.6	GI.1 GI.4 GII.4 GII.6	
	12月	GII.4 GII.6	GI.4 GII.6	GII.4 GII.6	
	2012	1月	GI.1 GII.2 GII.4 GII.13	GI.1 GII.2 GII.4 GII.13	GI.1 GII.2 GII.4 GII.13
		2月	GI.1 GII.2 GII.4 GII.11	GI.1 GII.4 GII.11	GI.1 GI.14 GII.4 GII.6 GII.10 GII.14
		3月	GII.4 GII.6 GII.12	GII.4 GII.11	GI.1 GI.2 GII.4 GII.6 GII.11 GII.14
		4月	GII.4 GII.6 GII.11	GII.4 GII.6	GI.1 GII.4 GII.6 GII.11 GII.14
5月		GI.10	GI.1 GII.6	GI.13	
6月				GI.10	
7月				GI.1	
10月		*GII.4	*GII.4	*GII.4 GII.6	
11月		*GII.4	*GII.4	GI.4 *GII.4 GII.6	
12月		GI.1 GI.4 *GII.4	GI.1 *GII.4	GI.1 GI.4 *GII.4	

*GII.4 : GII.4 2012変異株

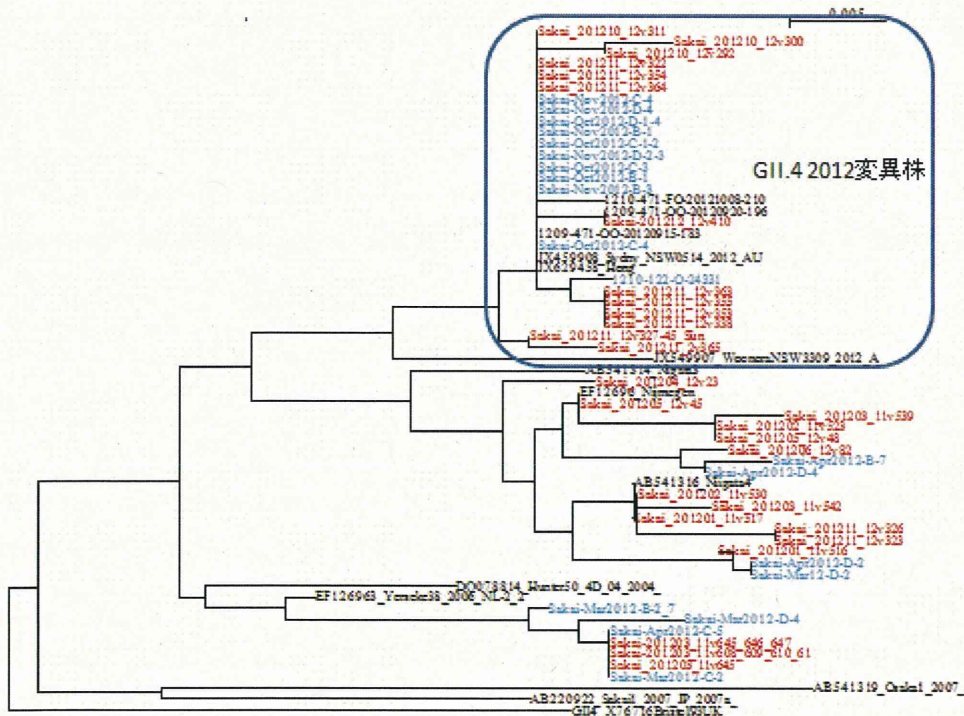


図3. GII.4 系統樹 (N/Sr 領域 281bp) 青字 : 環境検体由来 赤字 : 臨床検体由来

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)

「食品中の病原ウイルスのリスク管理に関する研究」

総合研究協力報告(平成 22～24 年度)

下水処理施設、垂下カキおよびカキ喫食食中毒事例患者からの 下痢症ウイルスの検出

研究協力者	森田 晴美	岩手県環境保健研究センター
研究分担者	田中 智之	堺市衛生研究所
研究協力者	高橋 知子	岩手県環境保健研究センター
研究協力者	高橋 雅輝	岩手県環境保健研究センター
研究協力者	齋藤 幸一	岩手県環境保健研究センター

研究要旨

下水処理施設における流入水・放流水、河川水、試験的に河口部に垂下したカキ、カキ関連食中毒事例の患者便を対象として下痢症ウイルスの調査を行った。その結果各対象からノロウイルス以外にも多様なウイルスが検出され、下水処理施設の処理対象地域におけるノロウイルス以外の下痢症ウイルスによる感染性胃腸炎の発生が示唆された。このことから、流入水の下痢症ウイルス調査は処理対象地域の感染性胃腸炎の原因ウイルスを推定するのに有効であると考えられた。また、ノロウイルス以外の下痢症ウイルスもノロウイルスと同様に下水から放流された後にカキへ蓄積し、カキ喫食による食中毒の原因となると考えられた。

A. 研究目的

下水処理施設の処理対象地域におけるノロウイルス以外の下痢症ウイルスによる胃腸炎患者の発生状況について検討するため、下水処理施設の流入水の下痢症ウイルスの有無について調査を行った。放流水での検出状況からは、下痢症ウイルスの下流の河川、海域およびカキ等の二枚貝への汚染の可能性を検討した。

また、放流水中に残存したウイルスによるカキ等の二枚貝の汚染について検討するため、試験的に河口部に垂下したカ

キ(以下、垂下カキ)から下痢症ウイルスの検出状況を調査した。

さらに、カキ関連食中毒事例におけるノロウイルス以外の下痢症ウイルスの関与について検証するため、カキ関連食中毒事例の患者便を対象として下痢症ウイルスの検出を行った。

B. 研究方法

1. 材料

【平成 22 年度：下水処理施設流入水および放流水】

・A 漁業集落排水施設 (対象人口: 1, 200 人、処理方法: 接触曝気法)

・B 下水処理施設 (対象人口: 12, 000 人、処理方法: 硝化促進型活性汚泥法) について、平成 21 年 10 月～平成 22 年 3 月と平成 22 年 8 月～平成 23 年 1 月に、毎月 1～2 回、流入水および放流水を採取した。

【平成 23 年度: 垂下カキおよび環境水】

・平成 20 年 11 月～平成 21 年 2 月に調査を行ったカキの垂下試験でノロウイルスが検出されたカキ 37 個を対象とした。

・垂下カキの上流域の合併浄化槽 (3 施設)、同湾周囲に位置する漁業集落排水処理施設 (2 施設) の流入水、放流水および河川水 (2 か所) を平成 20 年 7 月～平成 21 年 3 月の 5～9 回にわたり採水した。

【平成 24 年度: カキ喫食中毒事例患者便および環境水】

・岩手県内の下水処理施設 (対象人口: 8000 人、処理方法: 長時間エアレーション法) の流入水および放流水を平成 24 年 11 月～平成 25 年 2 月の計 7 回採水した。

・平成 23 年 12 月～平成 25 年 1 月搬入分のカキ喫食中毒患者便を対象とした。

2. 試料前処理方法

○環境水

・流入水及び放流水の静置後の上清を用い PEG 沈澱法後の濃縮液を 30% ショ糖液に重層後超遠心 (36,000rpm150分) を行い、得られた沈澱を蒸留水で再浮遊し、ウイルス濃縮検体とした。(平成 22、23 年度)

・流入水および放流水を 12,000rpm で 20 分間遠心後、上清を pH3.5 に調整、陰電荷フィルターへろ過した後フィルターを

細切、3% Beef extract へ溶解させたものを濃縮検体とした。(平成 24 年度)

○カキ

カキは中腸腺を PBS (-) で 10% 乳剤にし、12,000rpm、20 分間冷却遠心後、上清に 60% PEG、NaCl およびアミラーゼを添加し 2 時間水平振とうした。その後、12,000rpm、20 分間冷却遠心した沈澱を滅菌蒸留水 400 μ l で再浮遊し、ウイルス濃縮検体とした。

○カキ喫食事例食中毒患者便

患者便は蒸留水で 10% 乳剤に調整したものを検体とした。

3. ウイルス検出方法

RNA および DNA 抽出は QIAamp MinElute Virus Kits または、QIAamp Viral RNA MiniKit (QIAGEN) を用いて行なった。RNA ウイルスについては、抽出後 DNase 処理を行い、PrimeScript RTreagent Kit (TAKARA) を用いて cDNA を作製した。以下のプライマーセットで PCR 反応を行った。

・ノロウイルス

1st COG1F/G1SKR, COG2F/G2SKR
nest G1SKF/G1SKR, G2SKF/G2SKR

・サポウイルス

1st SV-F13, SV-F14/SV-R13, SV-R14
nest SV-F22/SV-R2

・エンテロウイルス

1st EVP4/OL68-1
nest EVP2/OL68-1

・アストロウイルス

1st Mon244/82b
2nd AST-S1, AST-S2, AST-S3, AST-S4,
AST-S5, AST-S6, -S7, AST-S8/END

- ・アイチウイルス
C94b(+)/264K(-)
- ・A群ロタウイルス
1st Beg9/End9
nest aAT8, aBT1, aCT2, aDT4, aET3,
aFT9/RVG9
- ・A型肝炎ウイルス(平成22, 23年度のみ)
1st HAV+2799/HAV-3273
nest HAV+2907/HAV-3162
- ・C群ロタウイルス(平成23年度はカキのみ)
1st G8S/G8A
2nd NG8S1/NG8A2
- ・アデノウイルス(平成23年度はカキのみ)
AdnU-S' 2/AdnU-A2

(倫理面への配慮)

本研究では、特定の研究対象者は存在せず、倫理面への配慮は不要である。

C. 研究結果

1. 環境水(表1~4、図1~4)

平成22年度の調査では2009/10シーズン(2011年1月末まで)においては、ノロウイルスが高率に検出されたほか、サポウイルス、エンテロウイルス、アデノウイルス、アイチウイルス、A群ロタウイルスの下痢症ウイルスが検出された。2010/11シーズンの流入水では、両施設からノロウイルスGIおよびGII、サポウイルス、エンテロウイルス、アデノウイルス、アストロウイルス、アイチウイルス、A群ロタウイルスが検出された。放流水からも、同様に多種な下痢症ウイルスが検出されたが、2009/10およ

び2010/11シーズンともに、流入水に比較して、各下痢症ウイルスの検出件数は少なかった。(表1~4)

平成23年度の調査ではノロウイルスGIIが多くの処理施設から検出された。その他のウイルスは、ノロウイルスGI、サポウイルス、アイチウイルス、エンテロウイルス、アストロウイルス、A群ロタウイルスが検出された。(図1, 2)

また、下水1mlあたりのノロウイルスコピー数と感染性胃腸炎患者数を比較すると、患者数が少ない時期は放流水からノロウイルスは検出されなかったが、患者数が増加し、流入水のウイルス量が増加すると、放流水からもノロウイルスが検出された。(図3, 4)

平成24年度の調査では7回の採水を行ったすべての回でノロウイルスGIIが検出されたほか、アイチウイルス、アストロウイルス、アデノウイルスが7回中6回と高率に検出された。(図5, 6)

2. 垂下カキ

垂下カキからも、ノロウイルス以外に、サポウイルス、アイチウイルス、エンテロウイルスが検出され、下水処理施設流入水、放流水での検出状況を反映するものであった。アストロウイルス、A群、C群ロタウイルス、アデノウイルスおよびA型肝炎ウイルスは検出されなかった。(図7)

3. カキ喫食食中毒事例患者便

7事例中2事例でノロウイルスGIのみが検出された以外は、5事例とも同一事例でGIとGIIの両方のノロウイルスが検出された。

また、ノロウイルス以外の下痢症ウイ

ルスについては7事例中5事例でアイチウイルスが検出されたほか、サポウイルス、エンテロウイルスがそれぞれ1事例で検出された。(表5)

D. 考察

下水処理施設の流入水からの下痢症ウイルスの検出状況から、下水処理施設の処理対象地域にノロウイルス以外の下痢症ウイルスによる感染性胃腸炎の発生が示唆された。また、流入水において、連続して同じウイルスが検出される場合もあり、当該ウイルスの流行を示唆するものと考えた。これらのことから、下水処理施設の流入水の調査により処理対象地域の感染性胃腸炎の原因ウイルスと流行状況を把握することが可能と考えられた。

流入水および放流水からの下痢症ウイルスの検出状況から、胃腸炎患者数の少ない時期にはウイルスは下水処理施設の処理工程中に効果的に除去されるが、患者数増加が継続すると、一部が除去されず、検出されるウイルスが増加すると考えられた。

垂下カキから検出される下痢症ウイルスは、上流地域の感染性胃腸炎患者発生を反映しており、カキ等の二枚貝がノロウイルス以外の下痢症ウイルスも蓄積することを示唆するものであった。このことは、カキ喫食による健康被害発生の大きな要因となる可能性が考えられた。上流地域の放流水が集約する河口部へカキを垂下し、下痢症ウイルスをモニタリングすることは、河川上流地域で流行している

感染性胃腸炎ウイルスの動向を推測することが可能であると同時に、検出された時点での迅速な予防対応の啓発は、感染拡大防止に貢献できると考えられた。

カキ関連食中毒事例では、患者便からノロウイルスを含む数種類の下痢症ウイルスが同時に検出されており、それらのウイルスによりカキおよび海域が汚染されていたものと推察された。また、患者便から検出された下痢症ウイルスと同様のウイルスが下水処理施設放流水から検出された。これらのことから、ノロウイルス以外の下痢症ウイルスが放流水からカキへ蓄積し、カキ喫食による食中毒発生の原因となる可能性が示唆された。

E. 結論

下水処理施設の流入水を調査することにより、処理対象地域における感染性胃腸炎の原因ウイルスの推定が可能であると考えられた。また、ノロウイルス以外の下痢症ウイルスも放流水中へ排出され、カキ等二枚貝に蓄積することが示唆された。これらのことから、カキ喫食食中毒事例にはノロウイルス以外の下痢症ウイルスも関与していることが示唆された。

F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：なし
3. その他：なし

表1 A漁業集落排水施設における下痢症ウイルス検出状況(2009/10)

年	流入水						放流水					
	2009			2010			2009			2010		
週	41	46	51	4	8		41	46	51	4	8	
NV GI	GI型不明			GI/4	GI型不明							
NV GII			GII/4	GII/4	GII型不明				GII/4		GII/4	
Sapo		Sapo		Sapo								
Entero	Echo18			CoxA16								
Adeno		Adeno31			Adeno31			Adeno31			Adeno31	
Astro												
Aichi	Aichi									Aichi		
RotaA	RotaA		RotaA									
RotaC												
HAV												
Boca												

表2 A漁業集落排水施設における下痢症ウイルス検出状況(2010/11)

年	流入水						放流水									
	2010			2011			2010			2011						
週	32	37	43	47	49	51	1	3	32	37	43	47	49	51	1	3
NV GI		GI型不明					GI/11									
NV GII				GII/2	GII/2	GII型不明	GII/4	GII/4					GII/2		GII/2	
Sapo				SapoG1/2	SapoG1/2		Sapo									
Entero			Entero88													
Adeno		Adeno31														
Astro				Astro1			Astro1	Astro1							Astro1	
Aichi							Aichi	Aichi								
RotaA	RotaA 3															
RotaC																
HAV																
Boca																

表3 B下水処理場における下痢症ウイルス検出状況(2009/10)

年	流入水						放流水											
	2009			2010			2009			2010								
週	43	46	49	51	2	4	6	8	10	43	46	49	51	2	4	6	8	10
NV GI			GI/4	GI/4	GI/4	GI/4	GI/4	GI/4	GI/4				GI/4	GI/4	GI/4	GI/4	GI/4	GI/4
NV GII		GII/2	GII/4	GII/2	GII/13	GII/2	GII/4,6	GII/2	GII/4						GII/2	GII/4	GII/4	GII/13
Sapo	Sapo	Sapo				Sapo			Sapo									Sapo
Entero		Echo9	Echo9				Rhino											
Adeno				Adeno3				Adeno41										
Astro																		
Aichi	Aichi	Aichi	Aichi		Aichi	Aichi	Aichi	Aichi	Aichi							Aichi		Aichi
RotaA	RotaA		RotaA					RotaA	RotaA							RotaA	RotaA	RotaA
RotaC																		
HAV																		
Boca				Boca														

表4 B下水処理場における下痢症ウイルス検出状況(2010/11)

年	流入水						放流水									
	2010			2011			2010			2011						
週	38	43	45	47	49	51	1	3	38	43	45	47	49	51	1	3
NV GI		GI/4		GI/8		GI/9	GI/9	GI/9				GI/8		GI/9	GI/9	GI/9
NV GII	GII/2		GII/2	GII/4	GII型不明	GII/4	GII/4	GII/2				GII/4	GII/4		GII/4	GII/2
Sapo						SapoG1/2	SapoG1/2	Sapo					SapoG1/2			
Entero	CoxA9	Entero88				Echo25	Echo25	Echo25								
Adeno			Adeno41			Adeno31	Adeno41	Adeno41								
Astro			Astro1	Astro1	Astro1	Astro1	Astro1	Astro1								Astro1
Aichi			Aichi	Aichi	Aichi	Aichi	Aichi	Aichi					Aichi		Aichi	Aichi
RotaA	RotaA 1															
RotaC					RotaC	RotaC	RotaC						RotaC	RotaC		
HAV																
Boca																

図1. 流入水における下痢症ウイルスの検出(2008/2009)

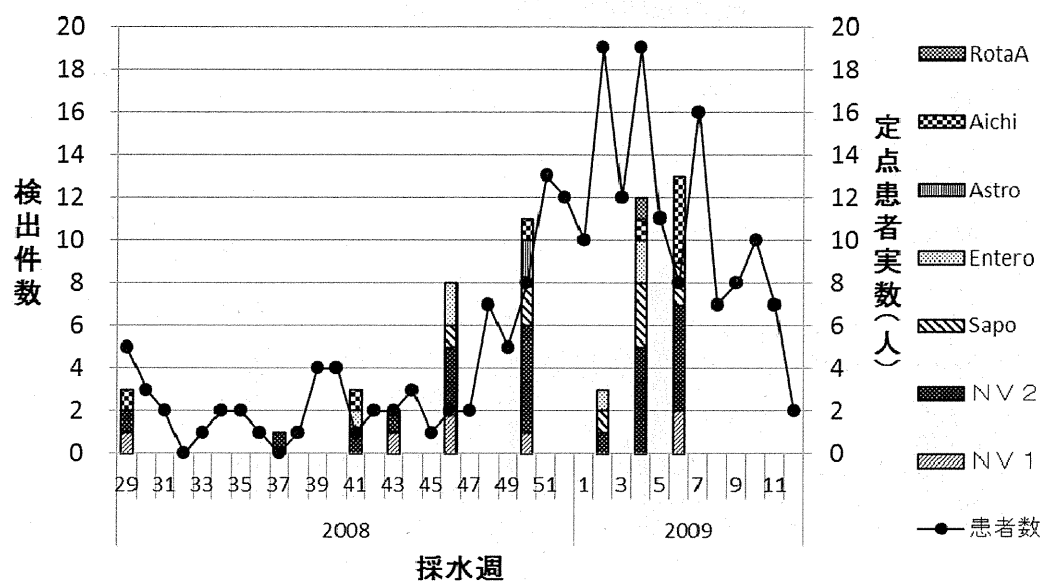


図2. 放流水における下痢症ウイルスの検出(2008/2009)

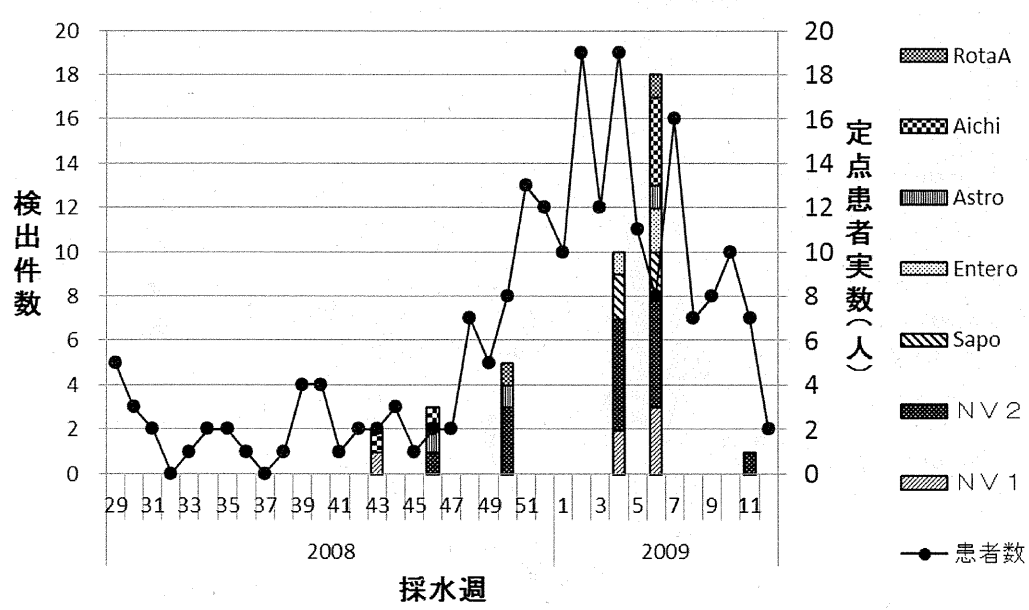


図3. 流入水中のNV濃度(2008/2009)

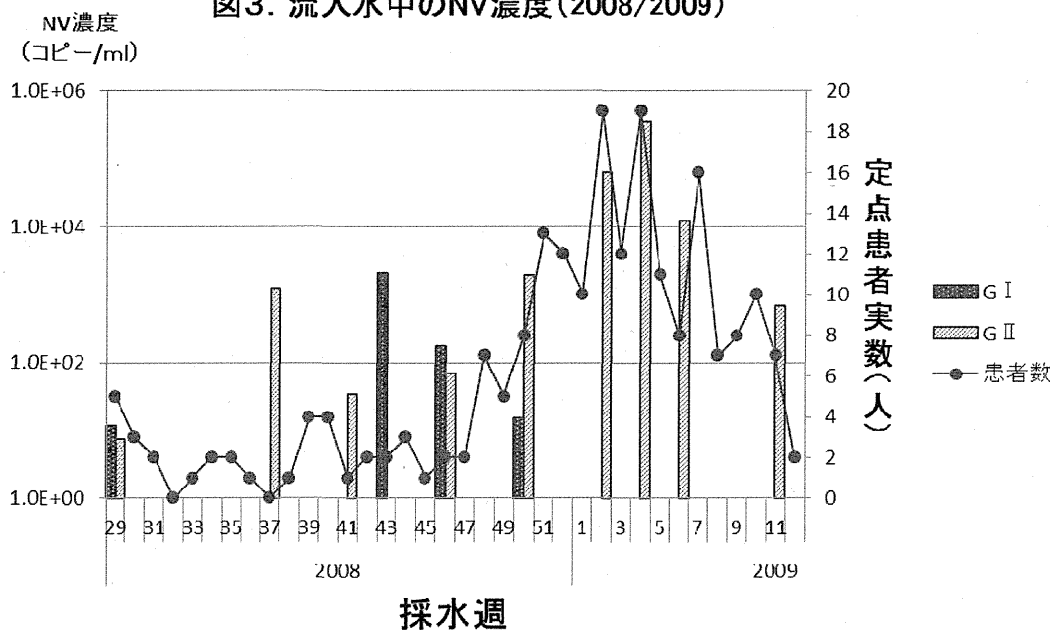


図4. 放流水中のNV濃度(2008/2009)

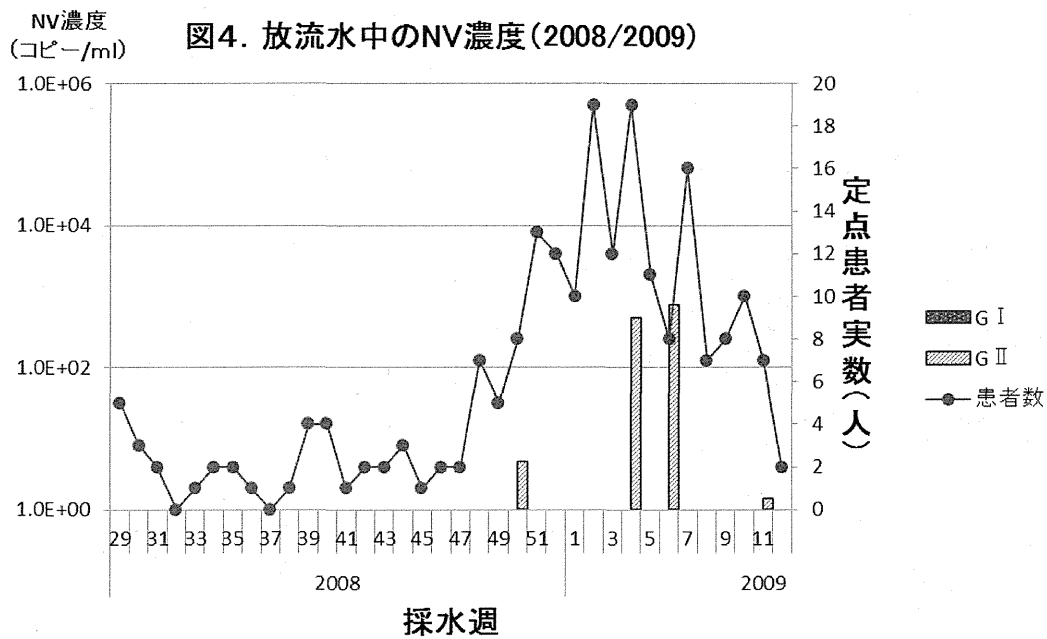


図5. 流入水における下痢症ウイルスの検出(2012/2013)

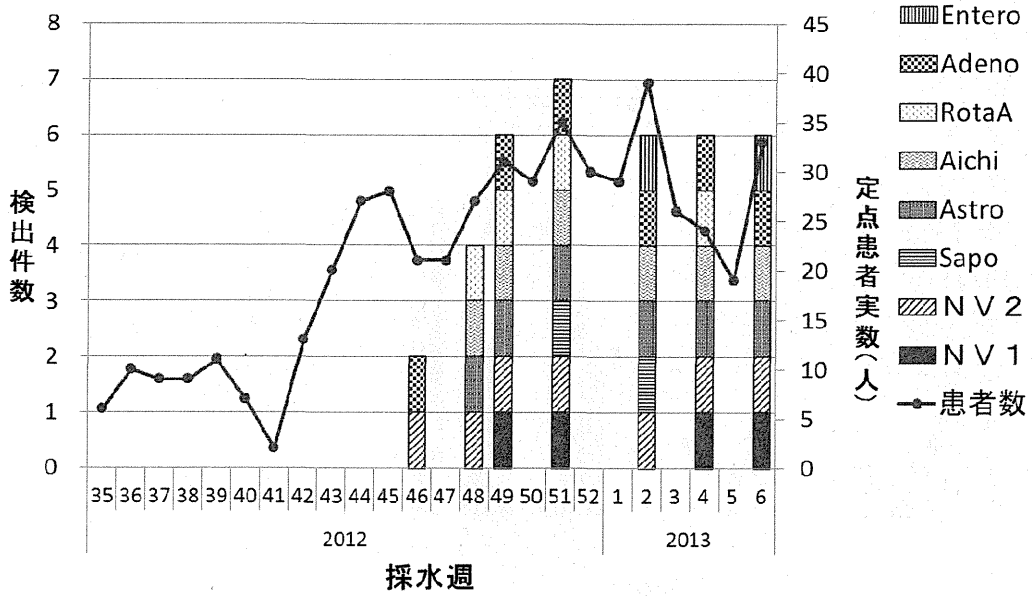


図6. 放流水における下痢症ウイルスの検出(2012/2013)

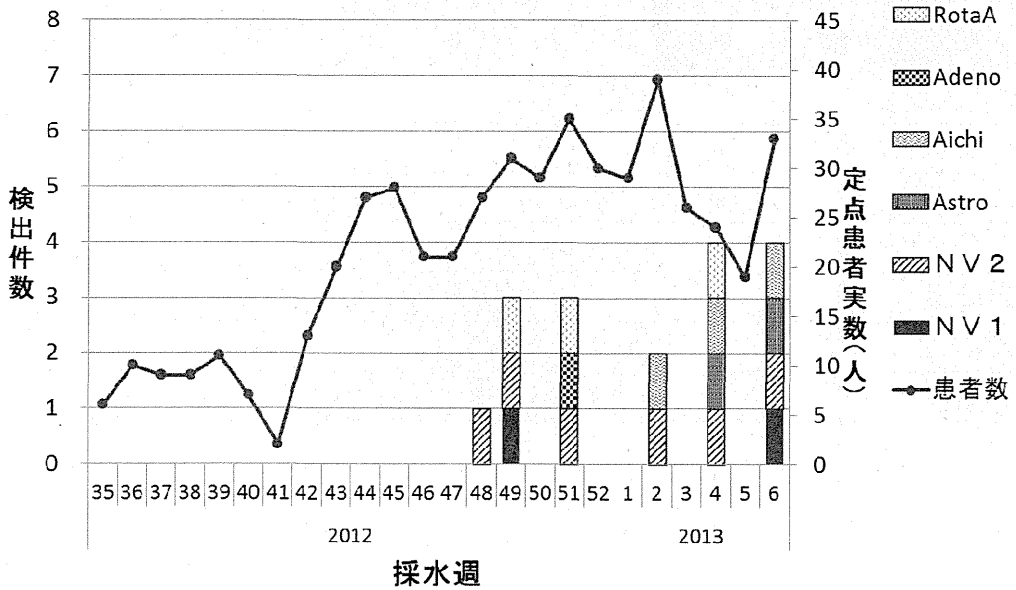


図7. 垂下カギにおける下痢症ウイルスの検出(2008/2009)

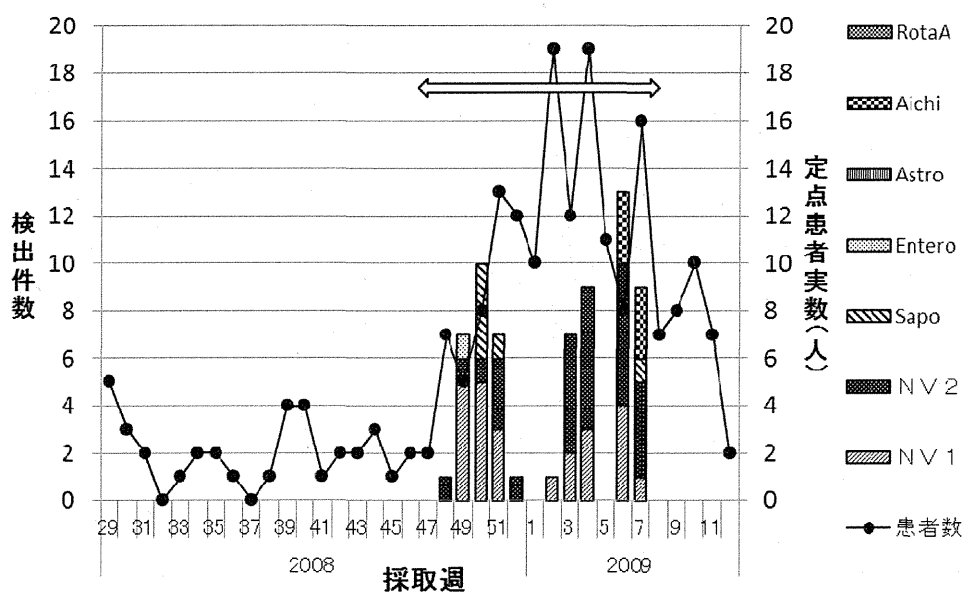


表5 カギ関連食中毒事例患者便における下痢症ウイルス検出状況

発生期間	患者数	検査数	検出ウイルス					
			NV I	NV II	NV I + NV II	Sapo	Aichi	Entero
2011.12	10	5	5				1	
2011.12	20	4	4					
2011.12	26	10	2		8	2	8	
2012.2	6	3	1	1	1		2	
2012.3	20	11		10	1		1	
2012.12	11	4	2	5				
2013.1	8	7	1	4	1		2	1