

## 沖縄県における食品媒介ウイルス性胃腸炎の実態調査

糸数清正・大野惇・中村正治・久高潤  
安里龍二・宇田川悦子\*

### The Survey on Food-borne Viral Gastroenteritis in Okinawa Prefecture

Kiyomasa ITOKAZU, Atsushi OHNO, Masaji NAKAMURA, Jun KUDAKA  
Ryuji ASATO and Etsuko UTAGAWA

要旨：沖縄県におけるウイルス性胃腸炎の浸淫状況と汚染食品の実態を把握するために、感染性胃腸炎患者糞便18検体からのウイルス検索と県内で流通している市販生カキ8検体及び県内産の二枚貝であるヒメジャコ4検体からの小型球形ウイルス（SRSV）の検出を行った。その結果、沖縄県で初めて感染性胃腸炎患者糞便2検体と市販生カキ2検体からSRSV遺伝子が検出された。

感染性胃腸炎患者糞便から検出された、PCR増幅産物の特異性確認をマイクロプレートハイブリダイゼーション法で行ったところ確認されず、塩基配列決定解析法により、Bristol株とHawaii株に近縁なG2型であることが判明した。また、市販生カキから検出されたPCR増幅産物は、マイクロプレートハイブリダイゼーション法でG1、G2型と確認された。

**Key words:** Human Caliciviruses, SRSV, Viral gastroenteritis, Nonbacterial food poison

\*国立感染症研究所

## I はじめに

食品媒介ウイルス性胃腸炎の病原体は、ロタウイルス、アデノウイルス、肝炎ウイルス及び小型球形ウイルス（SRSV）等<sup>1)2)</sup>が知られている。その中でSRSVは全国調査<sup>3)</sup>において、ウイルス性食中毒の9割以上に起因したことが明らかになり、食品衛生法施行規則の一部を改正する省令（平成9年5月30日厚生省令第49号）により食中毒の病因物質として追加された。しかし、沖縄県におけるウイルス性食中毒及び食品媒介ウイルス性胃腸炎の実態は十分に把握されていない。

今回、沖縄県におけるウイルス性胃腸炎の浸淫状況と汚染食品の実態を把握し、今後の行政対応の一助とするために、感染性胃腸炎患者糞便からのウイルス検索と県内で流通している市販生カキ及び県内産二枚貝である生食用ヒメジャコからのSRSV遺伝子検出と解析を行ったので、その概要について報告する。

## II 材料及び方法

### 1. 感染性胃腸炎患者糞便からのウイルス検索

材料は、平成10年4月から平成11年3月までの1年間に、沖縄県南部地区の内科及び小児科の2定点医療機関より散発事例の感染性胃腸炎患者糞便18検体をウイルス病原体検索に供試した。

### (1) ウイルス抗原検出方法

A群ロタウイルス検出には、ラテックス凝集反応によるロタスクリーン（デンカ生研）。C群ロタウイルス検出には、R-PHA法によるC群ロタウイルス検出用試薬（デンカ生研）。アデノウイルス40/41型検出には、ELISA法によるアデノクロンE（TFB）の市販キット3種類を用いた。

### (2) ウイルス分離

ウイルス分離には、RD-18S, HEp-2, Vero, HeLaの4種類の細胞を用い、1週間間隔で3代盲継代を行い検鏡し、細胞変性のあったものは、マイクロプレート法で中和試験による血清型別を行った。

血清型別試験で使用した抗血清は、EP95と市販のアデノ抗血清1～7型（デンカ生研）を用いた。

### (3) SRSV遺伝子の検出方法

SRSV遺伝子検出は、図1、図2、図3に示したRT-PCR法<sup>4)</sup>で行なった。RNA抽出には、Ultraspec 3 Reagent (Biotec Lab) キットを用い、プライマーは1st PCRでは、36/35'とYuri52F/Yuri52R, Nested PCRでは、NV82: SM82/NV81とYuri22F/Yuri22Rの2種類を用い、Gene Amp PCR System 9600-R (PERI NELMER) で増幅した。PCR増幅産物は、2%アガロース、TAEバッファーで泳動後、紫外線照射によりバ

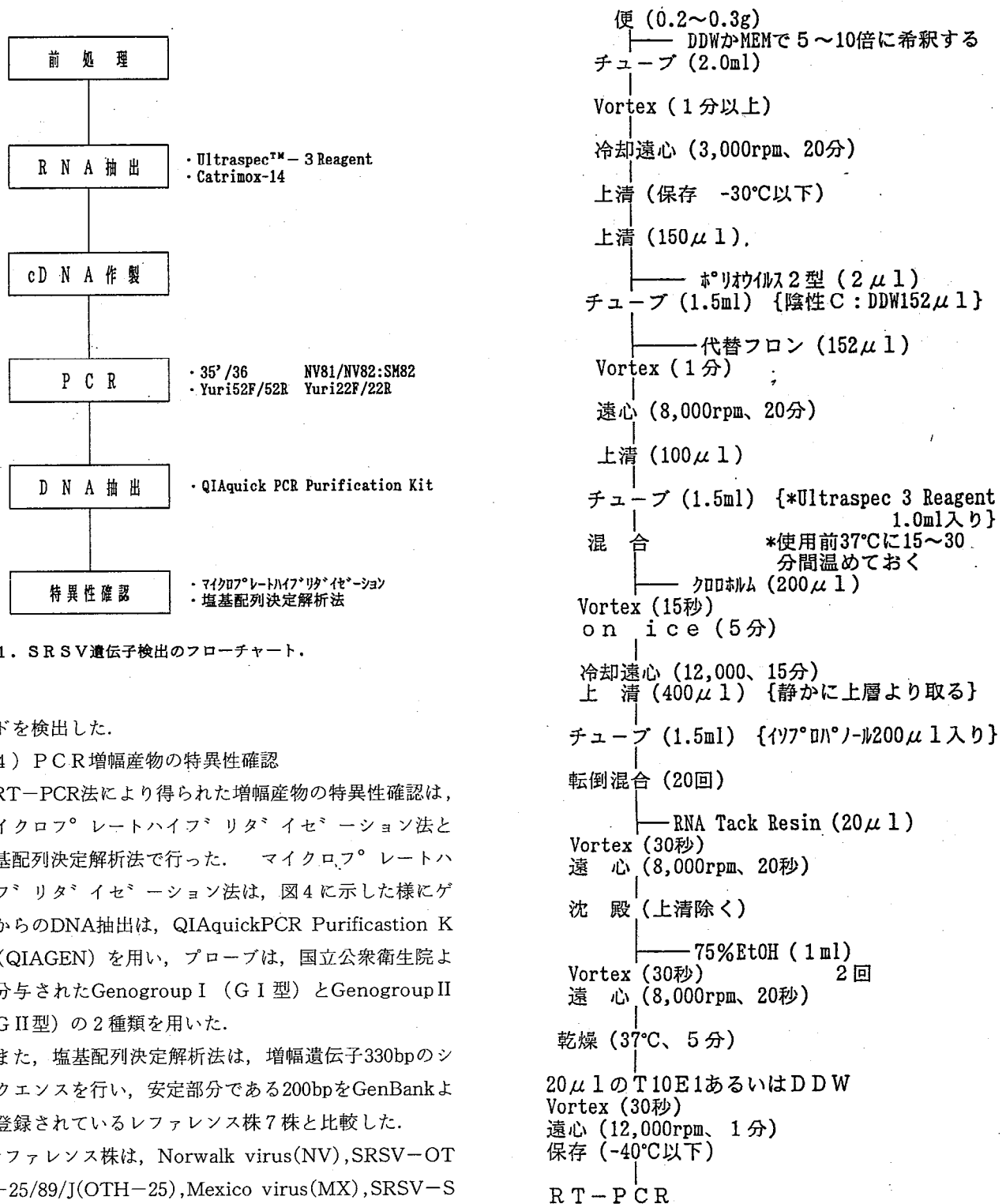


図1. SRSV遺伝子検出のフローチャート.

ンドを検出した.

(4) PCR増幅産物の特異性確認

RT-PCR法により得られた増幅産物の特異性確認は、マイクロプレートハイブリダイゼーション法と塩基配列決定解析法で行った。マイクロプレートハイブリダイゼーション法は、図4に示した様にゲルからのDNA抽出は、QIAquickPCR Purification Kit (QIAGEN) を用い、プローブは、国立公衆衛生院より分与されたGenogroup I (G I型) とGenogroup II (G II型) の2種類を用いた。

また、塩基配列決定解析法は、増幅遺伝子330bpのシーケンスを行い、安定部分である200bpをGenBankより登録されているレファレンス株7株と比較した。

レファレンス株は、Norwalk virus(NV), SRSV-OTH-25/89/J(OTH-25), Mexico virus(MX), SRSV-SMA/76/US(SMA),

Hawaii virus, Maryland6, Bristol virusであった。

図2. RNAの抽出 <Ultraspec 3 Reagent> .

PCR装置: PERKIN ELMER(GeneAmp PCR System 9600-R)

cDNAの作製  
A混合液

1. Primer	
oligo(dT)(12-18)(0.5 μg)	1 μl
35' (25 μM)	1 μl
SB2-R1(25 μM)	1 μl
Yuri52R(25 μM)	1 μl
2. Sample RNA	5 μl
	9 μl

B混合液

1. 5×RT buffer	4 μl
2. 0.1M DTT	1 μl
3. 2.5mM dNTP	4 μl
4. M-MLV RT(200unit/μl) (GIBCO BRL)	1 μl
5. RNase inhibitor(38unit/μl)	1 μl
	11 μl

A混合液を70℃に10分間置いた後、ON ICEしてB混合液を加え  
その後、37℃に1時間置き、次に98℃に5分間置き、直ちにON ICEする。

1st PCR

1. DDW	34 μl
2. 10×Ex Taq buffer	5 μl
3. dNTP(2.5mM)	4 μl
*4. 35' Primer(25 μM)	0.75 μl
*5. 36' Primer(25 μM)	1 μl
6. cDNA	5 μl
7. Ex Taq(5unit/μl) (宝酒造)	0.25 μl
	50 μl

Nested PCR

1. DDW	35.75 μl
2. 10×Ex Taq buffer	5 μl
3. dNTP(2.5mM)	4 μl
*4. NV81 Primer(25 μM)	1 μl
*5. NV82 Primer(25 μM)	1 μl
*6. SM82 Primer(25 μM)	1 μl
7. Ex Taq(5unit/μl) (宝酒造)	0.25 μl
8. 1stPCR産物	2 μl
	50 μl

\*別チューブでYuri52F/Yuri52Rにかえて  
行う

PCR反応

94℃	3分	1回
94℃	1分	40サイクル
48℃	1分	
72℃	2分	1回
72℃	15分	
4℃	hold	

\*別チューブでYuri22F/Yuri22Rにかえて  
行う

94℃	3分	1回
94℃	1分	35サイクル
48℃	1分	
72℃	2分	1回
72℃	15分	
4℃	hold	

図3. RT-PCR法.

1. グルからDNAの抽出 (QIAquick PCR Purification Kit)

- アガロースゲルから目的とするバンドを切り出す (1st 470bp, Nested 330bp)
  - \*UV照射は、可能な限り短時間で行う
  - \*フナゲルチップを用いると良い
- チューブ(1.5ml)
  - ゲル重量の3から4倍量のNaI溶液
- Vortex (1分間)
- 恒温槽 (55℃, 5分間) {3分後、4分後に上下に4回程度混合する}
  - \*ゲルが完全に溶解したか確認する
- 水中 (数分間)
  - キットのBufferPB 300μl (NaIとBufferPBの合計が750μl以上としな)
- キット添付のチューブ (2ml) にQIAquickカラムをセットし、チューブ内の液を移す
- 遠心 (10,000rpm, 60秒)
- カラムの下チューブに溜まった液を捨てる
  - キットBufferPB 750μl
- 遠心 (10,000rpm, 60秒)
- カラムの下チューブに溜まった液を捨てる
- 遠心 (15,000rpm, 60秒)
- カラムを新しいチューブ (1.5ml) に移し、1分間蓋を開け、700μlをとばす
  - キットBufferPB 40μl
- 2分間静置
- 遠心 (10,000rpm, 60秒)
- 抽出DNA (40μl) \*保存は、-20℃以下

2. マイクロプレートハイブリダイゼーション

- チューブ (0.5ml)
  - 3倍1.5M NaCl buffer 16.5μl
  - 抽出DNA 33μl
- 98℃, 5分間加熱処理 (ヒートブロックを使用)
- 水中に置く
- 7407プレート (右記の様に使用する)
- 使用する穴に固定化液85μlを先に入れて置く
- 加熱処理した抽出DNAを15μlずつ3穴 (probe con, G1 probe, G2 probe用) に入れる
- (NC, G1, G2, 検体1, ...)
- プレートにシールをしっかりと密着させる
- 37℃の恒温槽に重石をして沈め、2時間置く
- PBS-Tweenでプレートを3回洗浄する
  - \*洗浄液は、次亜塩素酸
  - 酸入り容器に棄てる
- ハイブリ液を各穴に80μlを入れる。
- 1検体当たりProbe control (T<sub>10</sub>E<sub>11</sub>11μlとサケ精子DNA11μl混合) とProbe G1とG2 11μlとサケ精子DNA11μlを混合した液を0.5mlチューブにつくる。
- 98℃, 5分間加熱処理 (ヒートブロックを使用)
- 水中に置く
- B列は、probe control, C列は、G1 Probe, D列は、G2 Probeを20μlを入れる
- プレートにシールをしっかりと密着させる
- 42℃の恒温槽に重石をして沈め、4時間以上置く (通常は1夜置く)
- シールを剥がし、プレートをPBS-Tweenで可能な限り早く3回洗浄する。  
(使用するPBS-Tweenは42℃に温めておく)
- ストップ/シンク標準/検体/サケを使用する全穴に100μl入れ、室温で1時間置く
- プレートをPBS-Tweenで4回洗浄する。
- 使用する全穴に発色液を100μl入れ、遮光して室温に15分間静置する。
- 停止液を使用する全穴に50μl入れる。
- 450nmで吸光度を測定し、対象に比べOD値が、2倍以上で、かつ0.2以上の差が認められた時に陽性とする。

図4. マイクロプレートハイブリダイゼーション法.

2. 生食用二枚貝からのSRSV遺伝子検出

材料は、平成11年1月に県内で流通し「生食用」としてむき身の状態でパック詰めで市販されている生カキで、H県産2社6検体とM県産1社2検体の計8検体(図5)及び県内で生食用として販売されている二枚貝のヒメジャコでN湾の天然物2検体とO村海域の養殖物2検体の計



図5. パック詰め生カキ.

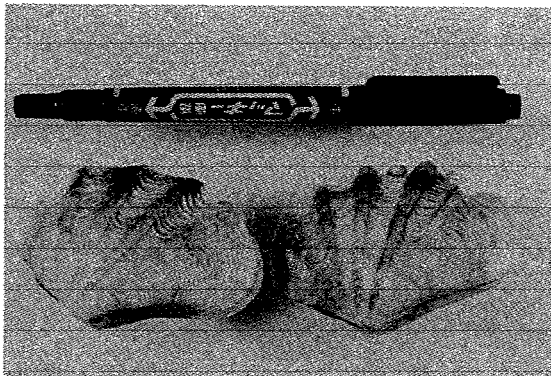
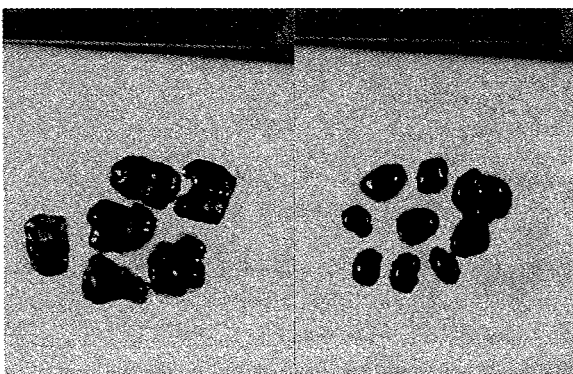


図6. ヒメジャコ(殻付き).



生カキ                      ヒメジャコ

図7. 二枚貝の中腸腺.

4検体を供試した(図6). 市販生カキは1パック中の5個の中腸腺のみを1検体とし、ヒメジャコは8から10個の中腸腺のみを1検体として検査対象とした(図7).

前処理は、図8に示した通りに行い、SRSV検査は糞便と同様な方法で行った.

- 二枚貝(生カキ、ヒメジャコ)  
(殻付きは、ヘラを用いて、むき身にする)
- 貝の外殻膜、脂質部分をハサミを用いて取り除き、中腸腺を取り出す
- ホモジナイゼ用滅菌サンプリングバッグに1検体に付き約5gの中腸腺を入れる  
(生カキは5個分、ヒメジャコは8から10個分)
- PBS(-)を9容量(45ml)
- 試料をスタマッカーを用いて、3分間、ホモジナイズする
- 試料を遠心管に移し、遠心(3,000rpm、20分間)
- 上清(25ml)を遠心管(50ml用)に移す
- 代替フロンを等量加える(25ml)
- ミキサーを用いて3分間撹拌(激しく)
- 冷却遠心(3,000rpm、20分間)
- 上清(25ml)
- \*静かに重層させる
- 超高速遠心管(30%ショ糖溶液5ml入り)
- 遠心冷却(40,000rpm、120分間)
- 上清をアスピレーターなどで吸引し、沈渣のみとする
- 沈渣を100 $\mu$ lのDEPEC水に浮遊させる  
(中腸腺の前処理試料とする)

図8. 二枚貝の前処理.

III 結果

1. 感染症胃腸炎患者糞便からのウイルス検索

平成10年4月から平成11年3月の期間に収集した散発事例の感染性胃腸炎患者糞便18検体のウイルスの病原体検索結果を表1に示す.

(1) ウイルス検索(SRSV以外)

平成10年5月中旬から6月初旬に採取された5検体(No1~No5)と平成11年3月中旬に採取された1検体(No17)の計6検体の小児科患者(6ヵ月~1才)の糞便からA群ロタウイルスが検出された. なお, No1と2の検体は同一患者で検体採取日が異なっていた. また, 平成11年3月下旬に採取された1検体(No18)の小児科患者(7ヵ月)糞便からエコーウイルス30型が分離された.

(2) SRSV遺伝子の検出及び特異性確認

感染性胃腸炎患者糞便からのSRSV遺伝子の検出・解析状況を表2に示した. 平成10年9月7日に採取されたNo10の検体(1才, 男)と平成11年3月9日に採取されたNo15の検体(2才, 男)の2検体からRT-PCRにより, 沖縄県で初めてSRSV遺伝子が検出された(図9). 検出された2検体のPCR増幅産物の特異性確認をマイ

クロフ<sup>o</sup> レートハイブ<sup>o</sup> リタ<sup>o</sup> イセ<sup>o</sup> ーション法で行ったが確認されず (図10), No10の検体は, 塩基配列決定解析法によってMaryland6とBristol株に近縁なG 2

型であることが判明し (図11), No15の検体は Hawaii株に近縁なG2型であることが判明した.

表1. 感染性胃腸炎患者糞便からのウイルス検索状況 (1998年4月~1999年3月).

検体 番号	性別	年齢	発病日	検体 採取日	症 状				生カキ 摂食	検査結果	備 考
					下痢	腹痛	嘔吐	発熱			
*1	男	1	05/12	05/12	有	有	有	38.3	無	A郡ロタ	*: 同一患者
*2	男	1	05/12	05/13	有	有	有	38.3	無	A郡ロタ	*: 同一患者
3	女	1	05/24	05/25	有	無	有	36.8	無	A郡ロタ	
4	女	1	05/30	05/30	有	無	有	38.6	無	A郡ロタ	
5	男	6ヵ月	06/01	06/06	有	無	無	無	無	A郡ロタ	
6	男	8ヵ月	06/17	06/19	有	無	有	38.6	無		
7	女	30	06/24	06/26	有	有	無	37.0	有		
8	女	11ヵ月	07/06	07/08	有	無	無	39.5	無		
9	男	2	07/25	07/27	有	無	無	38.8	無		
10	男	1	09/05	09/07	有	無	有	37.0	無	S R S V	家族に同様症状者
11	女	9ヵ月	10/25	10/28	有	無	有	39.2	無		
12	男	3	10/23	10/28	無	無	有	39.6	無		
13	男	7ヵ月	01/15	01/26	有	有	無	39.0	無		
14	男	4	03/06	03/09	有	無	有	40.0	無		
15	男	2	03/02	03/09	有	無	有	37.8	無	S R S V	痲瘵
16	女	2	03/06	03/09	有	無	有	40.2	無		
17	男	1	03/14	03/15	有	無	有	37.6	無	A郡ロタ	
18	男	3ヵ月	03/21	03/24	有	無	有	38.0	無	Echo 30画た	

表2. 感染症胃腸炎患者糞便からのS R S V遺伝子検出及び特異性確認状況.

検体 番号	性別	年齢	1ST PCR		Nested PCR		特 異 性 確 認	
			36 /35'	Yuri52F /52R	NV82:SM82 /NV81	Yuri22F /22R	ハイブリダイ ゼーション法	塩基配列決定 解析法
10	男	1	陰性	陰性	バンド検出	バンド検出	陰性	G 2
15	男	2	陰性	陰性	バンド検出	バンド検出	陰性	解析中

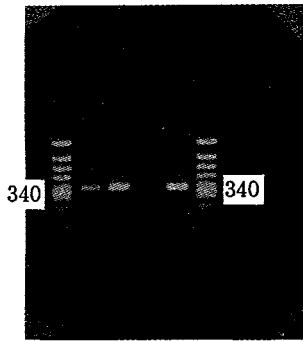


図9. 胃腸炎患者糞便からのNested PCR(Yuri22F/Yuri22R)の結果.

- レ-ン No
- 1 : マーカー
  - 2 : 患者糞便 No10
  - 3 : 患者糞便 No15
  - 4 : G1 陽性コントロール
  - 5 : G2 陽性コントロール
  - 6 : マーカー

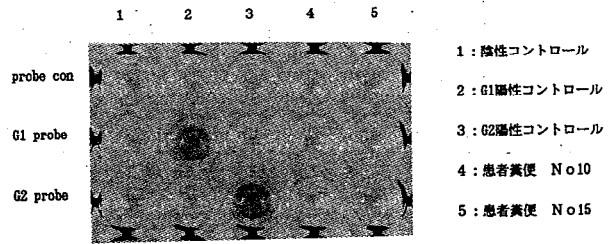


図10. マイクロプレートハイブリダイゼーションの結果.

- 1 : 陰性コントロール
- 2 : G1陽性コントロール
- 3 : G2陽性コントロール
- 4 : 患者糞便 No10
- 5 : 患者糞便 No15

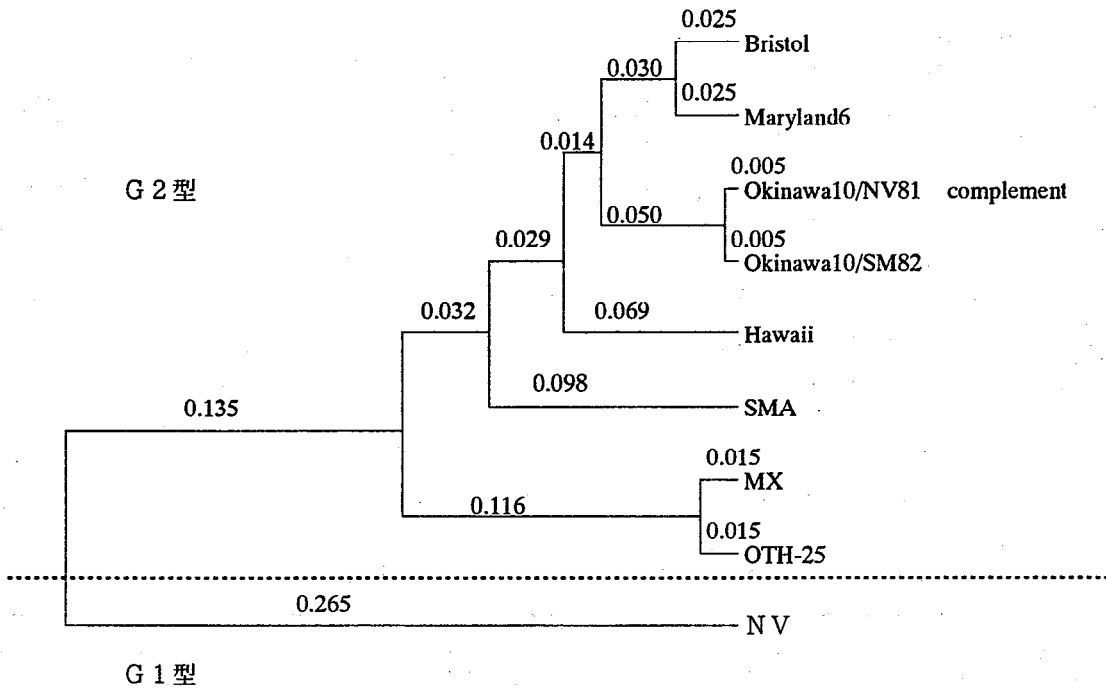


図11. 患者糞便No.10の塩基配列決定解析 (200bp)

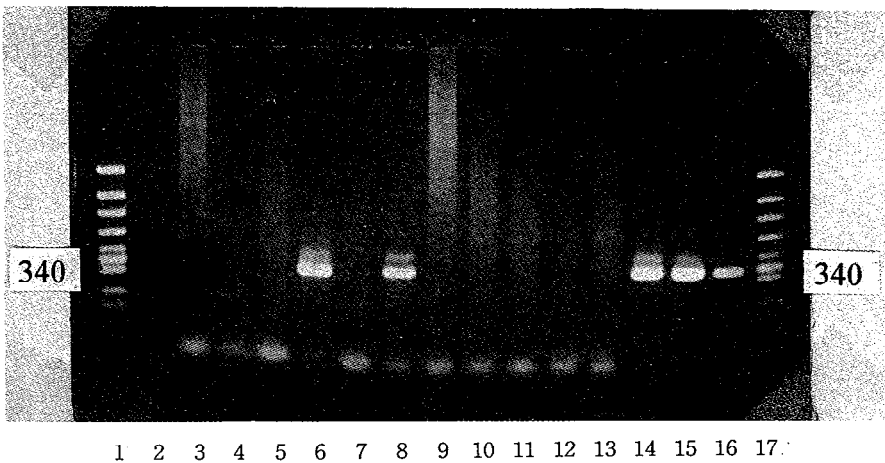


図12. 二枚貝等からのNested PCR (NV82:SM82/NV81) の結果.

- レ-ン No
- 1 : マーカー
  - 2 :
  - 3 : 生カキ No 1
  - 4 : 生カキ No 2
  - 5 : 生カキ No 3
  - 6 : 生カキ No 4
  - 7 : 生カキ No 5
  - 8 : 生カキ No 6
  - 9 : ヒメジャコ No 1
  - 10 : ヒメジャコ No 2
  - 11 : 患者糞便 No11
  - 12 : 患者糞便 No12
  - 13 : 陰性コントロール
  - 14 : G1 陽性コントロール
  - 15 : G2 陽性コントロール
  - 16 : //
  - 17 : マーカー

表3. 生食用二枚貝（生カキ、ヒメジャコ）からのSRSV遺伝子及び得意性確認状況

検体 番号	検体 種類	生産地 由来	1ST PCR		Nested PCR		特異性確認 ハイブリダイゼーション法
			36 /35'	Yuri52F /52R	NV82:SM82 /NV81	Yuri22F /22R	
1	生カキ	H県産A社	陰性	陰性	陰性	陰性	
2	生カキ	H県産A社	陰性	陰性	陰性	陰性	
3	生カキ	H県産A社	陰性	陰性	陰性	陰性	
4	生カキ	H県産B社	陰性	陰性	バンド検出	陰性	G 2
5	生カキ	H県産B社	陰性	陰性	陰性	陰性	
6	生カキ	H県産B社	陰性	陰性	バンド検出	陰性	G 1
7	生カキ	H県産C社	陰性	陰性	陰性	陰性	
8	生カキ	H県産C社	陰性	陰性	陰性	陰性	
1	ヒメジャコ	N湾天然物	陰性	陰性	陰性	陰性	
2	ヒメジャコ	N湾天然物	陰性	陰性	陰性	陰性	
3	ヒメジャコ	O村海域養殖	陰性	陰性	陰性	陰性	
4	ヒメジャコ	O村海域養殖	陰性	陰性	陰性	陰性	

(3) SRSV遺伝子検出患者の状況

SRSV遺伝子検出患者2名は生カキ等の摂食は無かった。No10の患者は、水様便で1日6から7回有り、発熱37℃、嘔吐は1日4から5回有り、また、この患者の両親、祖母及び叔母の家族数名も同時期に下痢、嘔吐、悪心、腹痛等の同様な症状が確認された。No15の患者は、軟便で1日2から3回有り、発熱37.8℃、嘔吐は1日2回程度で、痙攣もあった。

2. 生食用二枚貝からのSRSV遺伝子検出及び特異性確認

市販の生カキ等の生鮮食品のSRSV遺伝子検出結果を表3に示す。生カキ8検体のうちH県産のB社の製品3検体中2検体よりSRSV遺伝子が検出された(図12)。検出された2検体のRT-PCR増幅産物の特異性確認をマイクロプレートハイブリダイゼーション法で行ったところG1とG2型で異なっていた。

また、県産のヒメジャコ4検体からはSRSV遺伝子は検出されなかった。

IV 考察

今回、感染性胃腸炎患者糞便からのウイルスの病原体検索を行ったところ、5月中旬から6月上旬にかけて小児の下痢便5検体からA群ロタウイルスが検出された。これは、この時期に小児の間でA群ロタウイルスの流行があったことが示唆された。また、沖縄県内で初めて18検体中2検体からSRSV遺伝子が検出された。このことから、沖縄県内でもSRSVの感染の可能性があることが示唆された。さらに、このSRSV遺伝子が確認されたN

o10患者の聞き取り調査の結果、時期同じくして家族内の数名に同様な症状(下痢、悪心、嘔吐、腹痛)が確認されたが生カキは摂食していなかった。これらのことより、この事例は、SRSVによる人から人への家族内感染か、あるいは、生カキ以外のウイルス汚染食品からのSRSVによるウイルス性食中毒の可能性が示唆された。

生食用二枚貝からのSRSV遺伝子の検出では、県内産のヒメジャコからSRSV遺伝子は検出されなかったが、県内で流通しているH県産の生カキ2検体から沖縄県ではじめてSRSVが検出された。このことは、本県においても生カキのSRSVによるウイルス性食中毒が発生する可能性が示唆された。

SRSVのPCR増幅産物の特異性確認をマイクロプレートハイブリダイゼーション法で国立公衆衛生院より分与のプローブを用いて行ったが、生カキの増幅産物からはG1、G2型と確認されたが、患者便の増幅産物からは確認されず、塩基配列決定解析法によりBristol株とHawaii株に近縁であるG2型と確認された。これは、日本で分離されているSRSVの遺伝子型は十数種類のクラスターに分けられ<sup>9)</sup>、多くは海外のレファレンス株と類似しないクラスターに属する<sup>7)</sup>ことが知られている。しかし、プローブ作製には代表株3から4種類で設計しているために、すべての型に反応できないのではないかとと思われる。

しかし、行政検査上は、RT-PCR法によりSRSV遺伝子の増幅産物がみられた場合には、特異性確認をマイクロプレートハイブリダイゼーションによる特異性確認を行うことになっており、今後、特異性確認にあたり、高

感度で、広範囲のクラスターを模倣できるプローブの改良開発が必要ではないかと思われた。

今回、検体数は少なかったが県産のヒメジャコからSRSV遺伝子は検出されなかった。また、過去にヒメジャコの摂食による下痢等や食中毒の報告もないことから、県内産のヒメジャコは、SRSVによる汚染の可能性が低いと思われた。

## V まとめ

今回、調査した感染性胃腸炎患者下痢便からのウイルスの病原体検索によって、5月中旬から6月上旬にA群ロタウイルスの流行があったことが示唆された。

また、下痢便18検体中2検体より県内ではじめてSRSVによる感染性胃腸炎が確認された。

本県は生カキの観点からは、生産地でも大量な消費地でもないが、流通機構によりSRSVに汚染された食品が県内で販売されていることが確認されたことは、今後、本県においてもSRSVにおける集団ウイルス性食中毒の発生の可能性が示唆された。

また、県内産のヒメジャコはSRSVに汚染されている可能性が低いと思われた。

今回SRSVの特異性確認にあたり、国立公衆衛生院より分与のプローブに反応しないものがあり、塩基配列決定解析法により特異性が確認された。しかし、行政検査上は、RT-PCR法によりSRSV遺伝子の増幅産物がみられた場合には、サザンハイブリダイゼーション法による特異性確認を行うことになっており、今後、特異性確認にあたり塩基配列決定解析法を取り入れたり、万能なプローブの開発が必要ではないかと思われた。

### <謝辞>

稿を終えるにあたり、本研究に御協力いただきました

古波倉医院古波倉正照院長、古波倉正実先生、古波倉医院職員各位並びに沖縄県立那覇病院小児科安慶田英樹先生に深謝いたします。

なお、本研究は平成10年度厚生科学特別研究事業全国ウイルス性食中毒研究班、研究課題ウイルス性食中毒原因の遺伝子検査標準法確立と全国行政対応整備に関する研究、主任研究者(班長)岐阜県生物産業技術研究所川本尋義先生により行った。

## VI 参考文献

- 1) 日本食品衛生協会(1993)食品衛生検査指針(追補I) . : pp4-33
- 2) 川本尋義(1998)4. ウイルス性食中毒・胃腸炎および下痢症. 臨床病理(臨時増刊)108:74-83
- 3) 食品媒介ウイルス性胃腸炎集団発生実態調査研究班(1995)最近5年間の食品媒介ウイルス性胃腸炎集団発生全国実態調査(総合報告書):71pp
- 4) 厚生省生活衛生局食品保健課長・乳肉衛生課長通知ヒトカリシウイルスの検査法について. 衛食第20号・衛乳第28号. 平成11年2月10日付け
- 5) 武田直和・名取克郎・宮村達男(1999)ヒトカリシウイルス感染による急性胃腸炎. モダンメディア. 45(6):169-179
- 6) 池田義文・阿部勝彦(1999)広島市におけるヒトカリシウイルス感染症の分子疫学的研究. ウイルス性食中毒原因の遺伝子検査標準法確立と全国行政対応整備に関する研究(平成10年度研究報告書):pp56-63
- 7) 山崎謙治(1999)ウイルス性食中毒に関する研究(遺伝子解析からみた流行の特徴). ウイルス性食中毒原因の遺伝子検査標準法確立と全国行政対応整備に関する研究(平成10年度研究報告書):pp43-47