

## 高知県の社会福祉施設従事者における

### ノロウイルス及びサポウイルスの保持状況について

細見卓司・谷脇妙・戸梶彰彦\*<sup>1</sup>・千屋誠造\*<sup>2</sup>・松本道明

## The Prevalence of Norovirus and Sapovirus Infections to Welfare Facility Workers in Kochi Prefecture

Takushi HOSOMI , Tae TANIWAKI , Akihiko TOKAJI \*<sup>1</sup> , Seizou CHIYA\*<sup>1</sup> , Michiaki MATSUMOTO

〔要旨〕ノロウイルス及びサポウイルスは冬季の感染性胃腸炎の主要原因ウイルスで、特にノロウイルスは社会福祉施設などで集団発生を引き起こし、社会問題化している。2007/2008年シーズンに高知県の社会福祉施設従事者を対象に夏季1回冬季2回、計3回ノロウイルス及びサポウイルスの保持状況をリアルタイム RT-PCR 法で調査したところ、夏季（2007年8～9月）では両ウイルスとも感染者は認められなかったが、冬季では2007年12月でサポウイルスのみ1.0%、2008年1～2月でノロウイルス2.0%、サポウイルス1.2%の感染者を認めた。これらウイルス感染者の半数以上は不顕性感染といえた。感染者はノロウイルスで22日後、サポウイルスで29日後まで便中への排出が確認された。ノロウイルスについては、ウイルス感染者が認められた時期は、感染症発生動向調査における小児の感染性胃腸炎のピーク（12月）から1カ月程度遅れていたが、ノロウイルス感染の集団発生のピーク（1～2月）とは一致していた。

ノロウイルスの集団発生防止対策として、まん延時期では50人に1人の割合でウイルス感染者がいること、そのうち半数以上は無症状であることを想定して対策を強化すべきであると考えられた。また、ノロウイルス流行抑制対策として、小児間流行の抑制が有効である可能性が考えられた。

key words : ノロウイルス , サポウイルス , 社会福祉施設従事者  
norovirus , sapovirus , welfare facility workers

---

\*1 高知県食肉衛生検査所      \*2 元高知県衛生研究所

## 1. 目的

ノロウイルス及びサポウイルスはカリシウイルス科に属する主として冬季に流行する感染性胃腸炎の原因ウイルスである。特にノロウイルスは社会福祉施設等で多数の集団発生事件をひき起こしているところから社会問題化しており、その感染拡大防止対策が重要視されている。サポウイルスは一般的に乳幼児に発症するといわれ、近年局地的流行が認められ、ときに成人でも集団発生が認められるなど、対策すべきウイルスの一つとなってきた<sup>1,2,3)</sup>。

ノロウイルスは、不顕性感染が多いことが感染拡大に関与しているといわれているが<sup>4)</sup>、本県におけるこれらウイルスの一般的な保持状況についてのデータは無い。また、サポウイルスについてもデータはない。

社会福祉施設でノロウイルス感染の集団発生が起こる原因として、施設外での流行と施設外からの持ち込みが考えられるが、その有力なルートとして、従事者が上げられる。この度、高知県の社会福祉施設において、その従事者を対象に検便を行い、ノロウイルス及びサポウイルスの保持状況を調査した。

## 2. 材料及び方法

### 調査対象者及び採取時期

高知県の社会福祉施設の従事者名を対象として、2007年8～9月では6施設270名、2007年12月前半では6施設290名、2008年1～2月では5施設251名に対し調査をおこなった。対象施設は高知県の6医療圏から各1施設選定し、継続して調査を行った。便を採取するにあたっては、調査票への自己記入方式による体調調査を行った。

便中にウイルスが検出された場合、概ね1週間ごとに便中にウイルスが認められなくなるまで検査を継続した。

これらの調査への協力については、書面で本人からの同意を得ている。

### Real time RT-PCRによる便中のノロウイルス・サポウイルス検査

採取した便の検査は、4検体以下をひとまとめにして検査を行い、陽性と判定された群について、各検体を精査した。

便は、PBS(－)に溶解して10～20%乳剤を作成・遠心分離し、Qiagen QIAamp Viral RNA

mini Kitで上清からRNA抽出、ランダムプライマーを用いて逆転写後、cDNAを作成し、リアルタイムPCR法(TaqManプローブ法)でノロウイルス及びサポウイルスの遺伝子を検査した。機器はABI PRISM7000を使用した。ノロウイルスについてはGenogroup I、II(G I、G II)について国立感染症研究所編「ウイルス性下痢症検査マニュアルの方法でおこなった<sup>5)</sup>。サポウイルスについてはOkaらの方法で温度条件をアニーリング温度を58℃に変えて行った<sup>6)</sup>。これらで、リアルタイムPCRの結果で1ウェルあたり遺伝子10コピーを超えるものについては陽性と判断し、10コピーに満たないが陽性反応が認められたものについては、事前にリアルタイムPCRに用いたプライマーを用いてPCRで標的遺伝子をノロウイルスG I 95℃10分×1回、94℃15秒56℃1分×15回、75℃5分×1回 ノロウイルスG II 95℃10分×1回、94℃15秒50℃1分×15回、75℃5分×1回 サポウイルス 95℃10分×1回、94℃15秒58℃1分×15回、75℃5分×1回で増幅させた(前増幅処理)のち、その増幅産物を上記のリアルタイムPCR法で測定し、1ウェル当たり10<sup>2</sup>～10<sup>3</sup>コピー増加した検体について陽性と判断した。

陽性と判断された検体については、リアルタイムPCR法で得たコピー数をもとに便1グラムあたりのウイルスコピー数を算定した。

### 感染症発生動向調査及び集団発生件数との比較

2007/2008シーズン(2007年9月～2008年8月)における高知県感染症発生動向調査での感染性胃腸炎患者数、病原体調査結果及び高知県で発生したノロウイルス及びサポウイルスを原因とする集団発生数と社会福祉施設従事者における検出結果を比較した。

## 3. 結果

### 社会福祉施設従事者におけるノロウイルス及びサポウイルスの保持状況

2007年8～9月では、6施設270名中、ノロウイルスG I、G II及びサポウイルスの感染者は認められなかったが、同年12月前半では、6施設290名中サポウイルスが3施設で3名(1.0%)で検出され、2008年1～2月では6施設251名中ノロウイルスG IIが4施設で5名(2.0%)サポウイルスが2施設で3名(1.2%)感染が認められ

た。ノロウイルス G I はいずれの時期にも認められず、また、これらウイルスの重複感染は認められなかった。(表 1) これら感染者の初回検査での便 1 グラムあたりのウイルスコピー数は、ノロウイルスが  $4.6 \times 10^2 \sim 1.6 \times 10^6$  (中央値  $5.1 \times 10^5$ )、サポウイルスが  $2.9 \times 10^2 \sim 2.4 \times 10^7$  (中央値  $5.7 \times 10^5$ ) であった。(表 2)

ウイルス排出期間は、ノロウイルスでは、5 名中初回のみ検出が 4 名であったが、1 名は 22 日後まで検出が認められた。サポウイルスでは、6 名中 3 名が初回のみ検出であったが、残る 3 名は、初回検査を 0 日目として 21、22、29 日後まで検出された。(図 1, 2)

これらの便性状はノロウイルス感染者 5 名中、普通便 3 名、軟便～泥状便 2 名であったが、自己診断では普通便 4 名軟便 1 名であり、体調に関しては軟便の者で腹痛が見られたが、その他の者は、体調不良は認められなかった。

サポウイルス感染者 6 名については、正常便 5 名軟便 1 名であったが、自己診断では全員正常便と判断していた。体調については、1 名が 12-13 日前に下痢・おう吐・腹痛の症状があったが、その他では体調不良は見られなかった。(表 2)

ノロウイルス・サポウイルスともに、有症者(有症経験者を含む)と無症者間で便 1 グラムあたりのウイルス排出コピー数において有意差は認められなかった。(p<0.05)

(表 1)

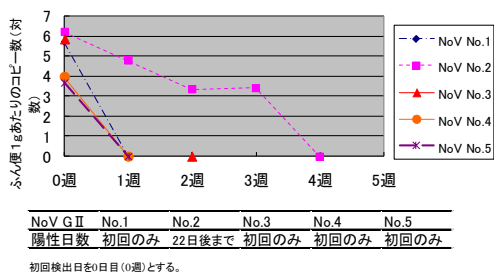
表 1 高知県の社会福祉施設従事者におけるノロウイルス及びサポウイルス感染者数

時期	調査施設	調査人数	NoV G I 検出		NoV G II 検出		SaV 検出	
			施設	陽性者[%]	施設	陽性者[%]	施設	陽性者
2007年8～9月	6	270	0	0 [0%]	0	0 [0%]	0	0 [0%]
2007年12月前半	6	290	0	0 [0%]	0	0 [0%]	3	3(3)[1.0(1.0)%]
2008年1～2月	5	251	0	0 [0%]	4	5(3)[2.0(1.2)%]	2	3(2)[1.2(0.8)%]

NoV:ノロウイルス G I:Genotype I G II:Genotype II SaV:サポウイルス  
( )内は、前増幅処理をする前の陽性数(リアルタイムPCRで100コピー以上を陽性と判定した場合の陽性数)

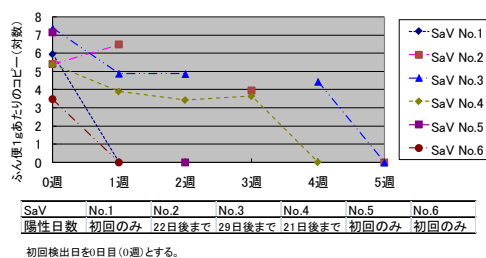
(図 1)

図 1 社会福祉施設従事者中のノロウイルス感染者のふん便中コピー数の変化



(図 2)

図 2 社会福祉施設従事者中のサポウイルス感染者のふん便中コピー数の変化



(表 2)

表 2 社会福祉施設従事者のノロウイルス及びサポウイルス感染者数の便性状・体調

感染者	初回検査時の便 1 グラムあたりのウイルスコピー数	便性状	便性状の自己評価	体調	経過	有症・無症の別
NoV No.1	$5.1 \times 10^4$	軟便	軟便	腹痛	特になし	有症
NoV No.2	$1.6 \times 10^6$	普通	普通	普通	特になし	無症状
NoV No.3	$7.6 \times 10^5$	普通	普通	普通	特になし	無症状
NoV No.4	$8.9 \times 10^3$	泥状	普通	普通	特になし	有症
NoV No.5	$4.6 \times 10^3$	普通	普通	普通	特になし	無症状
SaV No.1	$8.9 \times 10^5$	普通	普通	普通	特になし	無症状
SaV No.2	$2.5 \times 10^5$	普通	普通	普通	12-13日前に下痢、吐気、腹痛	有症
SaV No.3	$2.4 \times 10^7$	普通	普通	普通	特になし	無症状
SaV No.4	$2.4 \times 10^5$	軟便	普通	普通	特になし	有症
SaV No.5	$1.4 \times 10^7$	普通	普通	普通	特になし	無症状
SaV No.6	$2.9 \times 10^3$	普通	普通	普通	特になし	無症状

① NoV:ノロウイルス SaV:サポウイルス  
② 「有症・無症状の別」では、検体採取時の状況だけでなく、経過も考慮して判断した。

## ノロウイルスの感染症発生動向調査、集団発生件数

2007/2008 年シーズンの高知県における感染症発生動向調査の感染性胃腸炎報告数では、2007 年第 45 週 (2007 年 11 月 5 日～11 月 11) から上昇をはじめ、ピークは同年第 51 週 (12 月 17 日～12 月 23 日) であった。同調査の病原体検出においても、同時期でのノロウイルス検出が認められた。一方、高知県におけるノロウイルスによる集団発生は、2007 年 12 月 (特に後半) から頻発をはじめ、2008 年 1～2 月にピークが認められた。

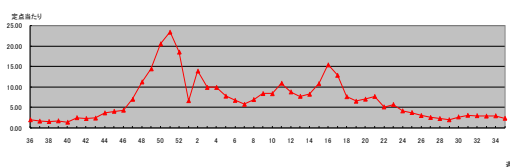
## サポウイルスの感染症発生動向調査、集団発生件数

高知県の感染症発生動向調査の病原体検出において、サポウイルスは、2007/2008 年シーズンでは、2007 年第 41 週 (10 月 8 日～10 月 14 日) に検出され、同年第 45～50 週 (11 月 5 日～12 月 16 日) にピークを迎えた。ピーク時期の検出割合はノロウイルスと同等程度であった。

2007 年 12 月では、高知県において 1 件サポウイルスの集団発生が認められたが、本事例は他県団体によるものであり、高知県内での感染の疑いは薄いものであった。

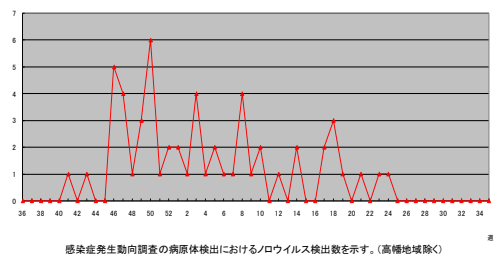
(図3)

図3 高知県における感染症発生動向調査における感染性胃腸炎報告数



(図4)

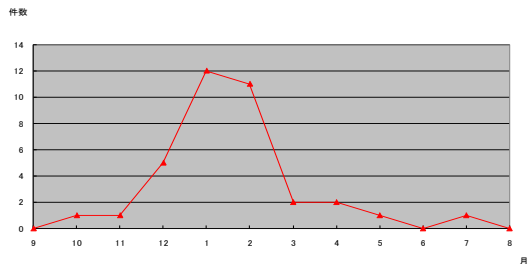
図4 2007/2008年の高知県における感染症発生動向調査(病原体検出)ノロウイルス検出件数



感染症発生動向調査の病原体検出におけるノロウイルス検出数を示す。(高橋地域除く)

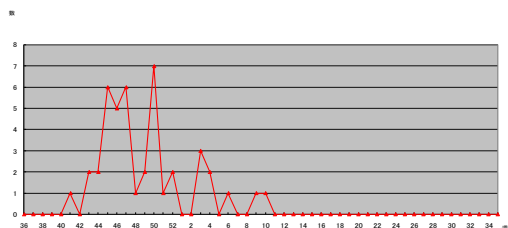
(図5)

図5 2007/2008年の高知県におけるノロウイルスによる集団発生件数



(図6)

図6 2007/2008年の高知県における感染症発生動向調査(病原体検出)サポウイルス検出件数



#### 4. 考察

ノロウイルスは冬季に多数の集団発生を引き起こすが、その原因として、10~100個といった少量のウイルスにより感染が成立すること、乾燥等の環境への抵抗性が強いことに加え、不顕性感染者の割合が多いこと、症状が消失しても時に1ヵ月程度ウイルスの便への排出が認められることなどがあげられている。

今回の調査で高知県の社会福祉施設従事者において2007年8~9月ではノロウイルス、サポウイルスともに感染者は認められなかったが、ノロウイルスでは2008年1~2月、サポウイルスでは

2007年12月前半~2008年1・2月にウイルス感染者が各々2.0%、1.0~1.2%認められたことが明らかとなった。このデータは、それぞれの時期における成人の各ウイルスのまん延の程度を反映していると考えられる。また、感染者の半数以上は不顕性感染者であったが、症状の有無で便への排出ウイルス数に有意差は見られなかったことから、感染者の半数以上は不顕性感染者であり、有症者と同程度のウイルスを排出していることが考えられた。また、便性状が下痢傾向にある者でも、自己診断ではそれと気づかないものが見られるなど、症状把握の困難さが伺われた。さらにノロウイルスで22日後、サポウイルスで29日後においてもウイルスが排出されるなど、両ウイルスともに長期にわたってウイルスが排出されていることが示された。

ノロウイルスについては、高知県における成人での2007/2008年シーズンの感染者の増加は、2007年12月後半から2008年2月の間に起こってきていることが考えられた。また、この傾向は高知県における集団発生が2007年12月後半から頻発しはじめ、2008年1~2月にピークを迎えたことと合致していることから、ノロウイルスのまん延に比例して集団発生が起こっていることが強く示唆された。更に、このことに不顕性感染者の多さが関与していることも併せて考えられた。

以上より、ノロウイルスの集団発生防止対策として、まん延時期では50人に1人の割合でウイルス感染者がいること、そのうち半数以上は無症状者であることを想定して対策を強化すべきであると考えられた。

一方で小児の流行状況を示す感染症発生動向調査の感染性胃腸炎患者数は、第51週(12月17日~12月23日)をピークとしており、この主原因はノロウイルスと推測されるため、高知県の小児でのノロウイルス流行のピークは成人のピークと比較し、1ヶ月程度早く推移していると考えられた。小児は保育所等で集団生活を送る機会も多いことから、小児間で感染が拡大することが、社会全般にノロウイルスがまん延する原因となっている可能性が考えられた。従って、ノロウイルス流行抑制に関する施策として、小児間流行の抑制が有効である可能性が考えられた。

サポウイルスについては、ノロウイルス流行に先行して12月前半から成人で1%程度が感染していることが示されたが、感染症発生動向調査の

病原体検出においても、サポウイルスの検出はノロウイルスの検出に先行していた。このことから、小児・成人ともにノロウイルスの流行に先行して、サポウイルスの流行がみられていたと考えられた。しかし、成人・小児間の流行時期の差異及び集団発生との関連についてはデータが少ないため、今後の研究が必要と考えられる。

## 謝辞

稿を終えるにあたり、今回の調査に際して、サポウイルスのリアルタイム RT-PCR 法についてご教授くださり、陽性コントロールプラスミドを分与くださった国立感染症研究所ウイルス第二部第1室 岡智一郎先生に深謝いたします。

## 5. 参考文献

- 1) Johansson, P.J. Bergentoft, K. Larsson, P.A. Magnusson, G. Widnell, A. Thorhagen, M. and Hedlund, K.O. : A nosocomial sapovirus-associated outbreak of gastroenteritis in adults. *Scand J Infect.*, 37(3)200-4 2005.
- 2) Yoshida, T. Kasuo, S. Azegami, Y. Uchiyama, Y. Satsumabayashi, K. Shiraishi, T. Katayama, K. Wakita, T. Takeda, N. and Oka, T. : Characterization of sapoviruses detected in gastroenteritis outbreaks and identification of asymptomatic adults with high viral load. *J Clin Virol.*, 45, 67-71, 2009.
- 3) Hansman, G.S. Sato, H. Shibata, C. and Ishizuka, S. Oseto, M. Oka, T. and Takeda, N. : Outbreak of gastroenteritis due to sapovirus. *J Clin Microbiol.*, 45(4), 1347-1349, 2007.
- 4) Ozaw, K. Oka, T. Takeda, N. and Hansman, G.S. : Norovirus infections in symptomatic and asymptomatic food handlers in Japan. *J Clin Microbiol.*, 45, 3996-4005, 2007.
- 5) 国立感染症研究所編 ウイルス性下痢症検査マニュアル 第3版
- 6) Oka, T. Katayama, K. Hansman, G.S. Kageyama, T. Ogawa, S. Wu, F.T. White, P.A. and Takeda, N. : Detection of Human Sapovirus by Real-Time Reverse transcription-Polymerase Chain Reaction. *J Med Virol.*, 78, 1347-1353, 2006.