

## 感染症発生動向調査における胃腸炎起因ウイルスの検出状況（2017年度～2018年度）

浅倉 弘幸<sup>a</sup>, 永野 美由紀<sup>a</sup>, 長島 真美<sup>a</sup>, 矢尾板 優<sup>a</sup>, 林 志直<sup>a</sup>, 長谷川 道弥<sup>a</sup>, 根岸 あかね<sup>a</sup>  
熊谷 遼太<sup>a</sup>, 河上 麻美代<sup>a</sup>, 北村 有里恵<sup>a</sup>, 加來 英美子<sup>a</sup>, 宗村 佳子<sup>b</sup>, 新開 敬行<sup>c</sup>, 千葉 隆司<sup>a</sup>, 貞升 健志<sup>d</sup>

2017年度および2018年度に、感染症発生動向調査として小児科等の病原体定点病院から搬入された感染性胃腸炎の検体について、胃腸炎起因ウイルスの検査を実施した。搬入された検体は195件であり、0～3歳の乳幼児から採取された検体が多かった。最も多く検出されたウイルスはノロウイルスG IIの47件であり、中でも遺伝子型G II.4の29件およびG II.2の12件が多くを占めた。次いでA群ロタウイルス30件、サポウイルス18件、アストロウイルス12件、アデノウイルス11件、ノロウイルスG Iが4件であった。ノロウイルスが検出された検体は冬季に搬入が集中し、発熱や嘔吐、下痢など激しい胃腸炎症状を呈していた例が多かった。ロタウイルスは春季に発生が多く、下痢の他に39°C以上の高熱や嘔吐症状を呈する例が多かった。一方、アデノウイルスおよびアストロウイルスでは季節性はあまり見られず、ウイルスが検出された患者の症状には軽度なものが多かった。

**キーワード：**感染症発生動向調査、感染性胃腸炎、ノロウイルス、ロタウイルス、サポウイルス、アデノウイルス、アストロウイルス

### はじめに

感染性胃腸炎は、細菌やウイルスなどの病原体の感染により引き起こされる胃腸炎の総称であり、ウイルス性胃腸炎の原因としては、ノロウイルス、ロタウイルス、アデノウイルスなどが知られている。ウイルス性胃腸炎は主に感染者の吐物や糞便中に大量に排泄されたウイルスを介して経口感染し、保育所や高齢者施設では大規模な集団発生となることがある。感染性胃腸炎は、いわゆる感染症法上、5類感染症定点把握疾患に位置づけられ、発生動向を把握する疾患として指定されている。東京都では感染症発生動向調査により、都内定点医療機関においてウイルス性胃腸炎と診断された患者から原因ウイルスの検索を行っている。

今回、2017年度および2018年度に感染症発生動向調査事業として、東京都内の病原体定点医療機関（小児科定点および基幹定点医療機関）から搬入された検体を対象に胃腸炎起因ウイルスの検出状況や臨床症状等のまとめを行ったので、その結果を報告する。

### 実験方法

#### 1. 材料

2017年度および2018年度に感染症発生動向調査として、都内の小児科定点医療機関（以下、小児科定点）および基幹定点医療機関（以下、基幹定点）から搬入された患者検体（直腸ぬぐい液または糞便）195件（2017年度：101件、2018年度：94件）を対象とした。検査項目は、小児科定点

からの検体については、2017年4月および5月はノロウイルス（G I, G II）、サポウイルスおよびA群ロタウイルスの4項目を、2017年6月からはアデノウイルスおよびアストロウイルスを加えた6項目の検査を行った。基幹定点からの検体は「感染性胃腸炎（病原体がロタウイルスであるものに限る。）」であることから、A群ロタウイルスおよびC群ロタウイルスの2項目を対象に検査を行った。

#### 2. 遺伝子検査

##### 1) リアルタイムPCR法

直腸ぬぐい液および10%乳剤化した糞便からQIAmp Viral RNA mini Kit（QIAGEN）を用いてRNAを抽出した。抽出したRNAを鋳型にし、Quantitect Probe RT-PCR Kit（QIAGEN）によりリアルタイムRT-PCRを行った。リアルタイムPCRはABI 7900 HT（Applied Biosystems）を用い、50°C 40分の逆転写反応を行い、95°C 15分で酵素の失活を行った後に、94°C 15秒、56°C 75秒の工程を45サイクル行った。

ノロウイルスについてはNoV G I検出用のプライマーおよびプローブとしてCOG1F/COG1R, RING1-TP（a）、NoV G II検出用としてCOG2F/COG2R, RING2-TPをそれぞれ用いた<sup>1)</sup>。

また、サポウイルス検出用プライマーおよびプローブとしてSaV5F/SaV1F/SaV5F, SaV1245R, 124TP/5TP<sup>2)</sup>を、A群ロタウイルス検出用プライマーおよびプローブとして、

<sup>a</sup> 東京都健康安全研究センター微生物部ウイルス研究科  
169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1

<sup>b</sup> 東京都健康安全研究センター企画調整部

<sup>c</sup> 東京都健康安全研究センター企画調整部健康危機管理情報課

<sup>d</sup> 東京都健康安全研究センター微生物部

JVKP, JVKF, JVKR<sup>3)</sup>を用いた。また、C群ロタウイルス検出用プライマーおよびプローブはCRV7F, CRV7R, CRV7<sup>4)</sup>を、アデノウイルス検出用プライマーおよびプローブは, AdhF, AdhR, Adh<sup>4)</sup>を、アストロウイルス検出用プライマーおよびプローブは, AstF, AstR, AstP<sup>4)</sup>を用いた。

2) ノロウイルスの遺伝子型別

リアルタイムPCR法で、ノロウイルスG IまたはG IIが検出された検体について、検出されたノロウイルスの塩基配列を決定し、遺伝子型別を行った。すなわち、抽出したRNAをSuperScriptII (invitrogen)を用いて逆転写反応を行い、得られたcDNAを鋳型にし、Takara Ex Taq (タカラバイオ)を用いて、94°C 3分の後、94°C 1分、50°C 1分、72°C 2分の工程を40回繰り返し、72°C 15分の最終伸長反応を行う1st PCR 反応を行った。なお、PCR用のプライマーは、ノロウイルスG I用としてCOG1F/G1SKRを、ノロウイルスG II用としてCOG2F/G2SKRのプライマーセットを用いた。PCR産物はアガロースゲル電気泳動により増幅を確認した。増幅が確認できなかったものについては、ノロウイルスG IはG1SKF/G1SKRを、G IIはG2SKF/G2SKRのプライマーセットを用いて、1st PCRと同様の条件で2nd PCRを行った。1st PCRまたは2nd PCRで増幅バンドが確認できたものについて、目的サイズのバンドを切り出し、QIAquick PCR purification Kit (QIAGEN)で精製した後、BigDye v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems)でシーケンス反応を行い、ABI PRISM 3500 Genetic Analyzer (Applied Biosystems)で塩基配列を決定した。得られた塩基配列について、Noro Virus Typing Tool Version 2.0 ([http://www.rivm.nl/mpf\\_typingtool/norovirus/](http://www.rivm.nl/mpf_typingtool/norovirus/))にて遺伝子型を決定した。

結 果

1. 小児科定点

1) 胃腸炎起因ウイルス検出状況

2017年度は小児科定点の搬入検体数は101件であり、遺伝子検査陽性となったものは59件(58.4%)であった。陽性検体59件のうち、最も多く検出されたのはノロウイルスG IIの24件(40.7%)であった。次いでA群ロタウイルスの13件(22.0%)、サポウイルス10件(16.9%)、アデノウイルス7件(11.9%)、アストロウイルス3件(5.1%)、

ノロウイルスG Iが2件(3.4%)であった(表1)。

2018年度は小児科定点の搬入検体数は94件であり、遺伝子検査陽性数は63件(67.0%)であった。陽性検体63件のうち、ノロウイルスG IIが23件(36.5%)と最も多く検出された。次いでA群ロタウイルスが17件(27.0%)、アストロウイルス9件(14.3%)、サポウイルス8件(12.7%)、アデノウイルス4件(6.3%)、ノロウイルスG Iが2件(3.2%)が検出された(表1)。

2) 月別検出状況

ノロウイルスは12月、1月、2月の冬季に特に検出が多かった。A群ロタウイルスは2月~6月に集中して検出された。また、ノロウイルス、サポウイルス、アデノウイルスおよびアストロウイルスについては年間を通して検出が見られた。一方、7月~10月にかけて搬入された検体から検出されたウイルスは少なかった(図1)。

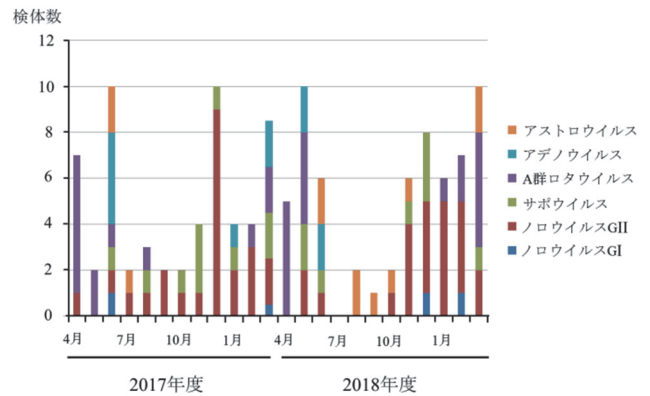


図1. 小児科定点月別検出状況

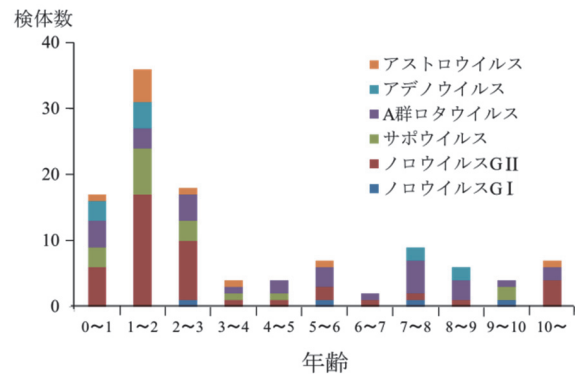


図2. 小児科定点年齢別検出状況

表1. 小児科定点における胃腸炎起因ウイルス検出状況

検査件数	遺伝子検査陽性数	検出ウイルス						
		ノロウイルスGI (%)	ノロウイルスGII (%)	サポウイルス (%)	A群ロタウイルス (%)	アデノウイルス (%)	アストロウイルス (%)	
2017年度	101	59	2 (3.4)	24 (40.7)	10 (16.9)	13 (22.0)	7 (11.9)	3 (5.1)
2018年度	94	63	2 (3.2)	23 (36.5)	8 (12.7)	17 (27.0)	4 (6.3)	9 (14.3)
計	195	122	4 (3.3)	47 (38.5)	18 (14.8)	30 (24.6)	11 (9.0)	12 (9.8)

3) 年齢別のウイルス検出状況

2017年度および2018年度で、ウイルスが検出された検体は0歳から3歳にかけての乳幼児が72件（59.0%）と多かった。0歳から3歳までの年齢群で最も多く検出されたウイルスは、ノロウイルスG IIで33件（45.8%）であった。3~9歳児は陽性検体43件中15件（34.9%）からA群ロタウイルスが検出されており、A群ロタウイルスが多くを占めていた（図2）。

4) ノロウイルスの遺伝子型別

2017年度および2018年度に検出されたノロウイルスG Iは全部で4件であり、遺伝子型はG I.2, G I.3, G I.4, G I.7が1件ずつ検出された（表2）。

ノロウイルスG IIで検出された遺伝子型は2017年度、2018年度ともにG II.4が最も多く、合わせて29件あり、次いでG II.2が12件あった（表2, 図3, 図4）。

表2. ノロウイルス遺伝子型別検出数

		2017年度	2018年度
ノロウイルス G I	G I.2	0	1
	G I.3	1	0
	G I.4	1	0
	G I.7	0	1
ノロウイルス G II	G II.2	7	5
	G II.3	1	1
	G II.4	15	14
	G II.6	0	3
	G II.17	1	0

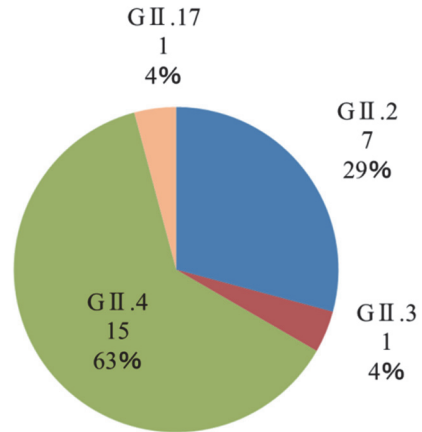


図3. ノロウイルスGII遺伝子型内訳 (2017年度, n=24)

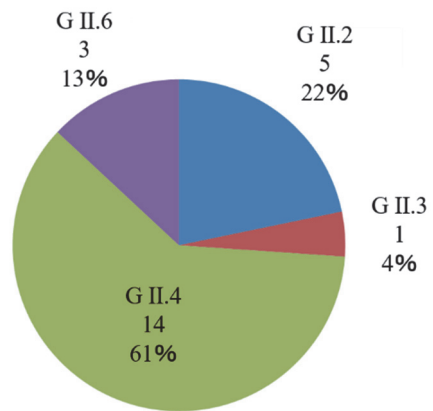


図4. ノロウイルスGII遺伝子型内訳 (2018年度, n=23)

5) 検出ウイルス別の臨床症状

ウイルスが検出された全ての患者が、帳票に記載された臨床症状から下痢を主症状としていた。ノロウイルス、サポウイルス、A群ロタウイルスが検出された患者では発熱や嘔吐の症状が多かったが、アデノウイルス、アストロウイルスについては高熱や嘔吐を呈する患者は少なく、検出されたウイルス種によって顕著な症状が異なっていた（表3）。

表3. 検出ウイルス別の臨床症状

	発熱 (°C)				計	下痢	嘔吐	嘔気	腹痛
	37.0~37.9	38.0~38.9	39.0~39.9	40.0~					
ノロウイルス G I (n=4)	2 (50%)	0 (0%)	1 (25%)	0 (0%)	3 (75%)	3 (75%)	3 (75%)	1 (25%)	0 (0%)
ノロウイルス G II (n=47)	12 (26%)	19 (40%)	0 (0%)	0 (0%)	31 (66%)	44 (94%)	32 (68%)	11 (23%)	11 (23%)
A群ロタウイルス (n=30)	5 (17%)	12 (40%)	6 (20%)	1 (3%)	24 (80%)	26 (87%)	22 (73%)	10 (33%)	8 (27%)
サポウイルス (n=18)	7 (41%)	3 (18%)	1 (6%)	1 (6%)	12 (71%)	16 (94%)	10 (59%)	4 (24%)	2 (12%)
アデノウイルス (n=11)	2 (18%)	3 (27%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (45%)	11 (100%)	5 (45%)	1 (9%)	3 (27%)
アストロウイルス (n=12)	4 (33%)	5 (42%)	0 (0%)	0 (0%)	9 (75%)	12 (100%)	3 (25%)	1 (8%)	1 (8%)

2. 基幹定点

ロタウイルスの検査を目的とした2017年度の搬入検体数は13件であり、遺伝子検査陽性数は12件（92.3%）であった（表4）。2018年度の搬入検体数は5件であり、遺伝子検査陽性数は5件（100%）であった。2017年度および2018年度に検出されたウイルスは、全てA群ロタウイルスであり、C群ロタウイルスは検出されなかった（表4）。

表4. 基幹定点におけるロタウイルス検出状況

	検査件数	遺伝子検査 陽性数	ロタウイルス	
			A群 (%)	C群 (%)
2017年度	13	12	12 (100)	0 (0)
2018年度	5	5	5 (100)	0 (0)

## 考 察

東京都における感染症発生動向調査で、小児科定点における感染性胃腸炎の多くはノロウイルスが原因であった。ノロウイルスは冬季に発生が多いとされているが、年間を通じて陽性が見られた。ノロウイルスはG IIがほとんどを占め、遺伝子型はG II.4が最も多く、次いでG II.2が多かったが、2016年に流行が見られたG II.17は少なかった。G II.4は変異型の出現と流行が繰り返し認められているが<sup>7)</sup>、本調査においてはG II.4 sydney\_2012が主体であった。ノロウイルスは感染者の吐物や糞便中に大量に含まれており、感染性が高く、100個以下の少量のウイルス量でも感染するため<sup>8)</sup>、感染者の吐物や糞便を処理するときは、消毒を確実に実施する必要がある<sup>9)</sup>。

サポウイルスの検出は、小児科定点から搬入された遺伝子陽性検体全体の約15%であった。ノロウイルスと臨床症状がよく似ており<sup>10)</sup>、感染後1日から2日で下痢、嘔吐、腹痛等の胃腸炎症状を呈するとされる。今回の調査においてはノロウイルスよりも発熱や嘔吐が少なかったが、臨床症状からの区別は困難であり、鑑別にはウイルス検査が必要である。

ロタウイルスは小児科定点から搬入された遺伝子陽性検体全体の約25%を占め、11月から2月にかけて発生が集中していた。乳幼児期(0~6歳ころ)における感染が多く、感染者の便中1gあたり $10^9 \sim 10^{10}$ のウイルスが存在している。感染に必要なウイルス量は10~100個程度である<sup>11)</sup>。そのため、感染力が非常に高く、衛生環境の差に関係なく世界中どの地域でも見られる感染症である。今回の調査ではノロウイルス同様に激しい下痢・嘔吐に加えて39°C以上の発熱を呈していた患者が多かった。

アデノウイルスとアストロウイルスは季節性に関係なく、年間通じて発生が見られた。どちらも軽症の場合が多く、高熱や嘔吐を呈する患者は少なかった。アデノウイルスは水様性の下痢が長く続くことがあり<sup>12)</sup>、今回の調査においても下痢の経過が2週間ほど続いている患者がいた。アストロウイルスは小学校<sup>5)</sup>や社会福祉施設<sup>6)</sup>での集団発生の報告があるなど、感染性胃腸炎の検査対象として重要である。今回の調査では、両ウイルス合わせて陽性件数の約20%を占めていた。

感染症発生動向調査で搬入される感染性胃腸炎検体のウイルス検索は、都内の発生状況や病原体の検出状況のエビデンスとして重要となる。今回の調査では、臨床症状にそれぞれの特徴は認められたが、ウイルス検査無しでの区別は困難であった。今後もデータを継続的に解析・蓄積して

いくとともに、さらに詳細なウイルス解析を行っていく予定である。

## ま と め

2017年度および2018年度に感染症発生動向調査の小児科病原体定点および基幹定点医療機関から搬入された感染性胃腸炎195件の胃腸炎起因ウイルスの検査を行った。その結果、最も多く検出されたのはノロウイルスG IIであり、次いでA群ロタウイルス、サポウイルス、アデノウイルス、アストロウイルス、ノロウイルスG Iであった。ノロウイルスは冬季に発生が多く、発熱や嘔吐などの症状を呈する。一方、ロタウイルスは春季に発生が多く、高熱を発症した患者が多かった。その他、アデノウイルス、アストロウイルスには季節性はなく、臨床症状もノロウイルスやロタウイルスと比較して軽度な傾向であった。また、検出されたノロウイルスG IIの遺伝子型は、G II.4、G II.2の順に多く、G II.17は少なかった。

基幹定点の遺伝子検査陽性の検出ウイルスは、全てA群ロタウイルスであり、C群ロタウイルスは検出されなかった。今後もデータを継続的に解析・蓄積していくことで、東京都都内の感染性胃腸炎の実態把握が可能になるものと思われる。

## 文 献

- 1) Kageyama, T., S. Kojima, M. Shinohara *et al.*: *J. Clin. Microbiol.*, **41**, 1548-1557, 2003.
- 2) Oka T, Katayama K, Hansman G.S., *et al.*: *J Med Virol*, **78**, 1347-1353, 2006.
- 3) Jothikumar N, Kang G, Hill V.R., *et al.*: *J Virol Methods*, **155**, 126-131, 2009.
- 4) Mori, K., Hayashi, Y., Akiba, T., *et al.*: *Virol. Methods*, **191**: 141-147, 2013.
- 5) 堀田千恵美, 小倉 惇, 仁和岳史, 他: *IASR*. **34**. 205-206, 2013.
- 6) Marshall, J. A., Bruggink, L. D., Sturge, K., *et al.*: *J. Clin. Microbiol. Infect.* **26** (1), 67-71, 2007.
- 7) Siebenga, J., Vennema, H., Renckens, B. *et al.*: *J. Virol.*, **81**, 9932-9941, 2007.
- 8) Glass, I. R., Noel, J., Ando, T.: *J. Infect. Dis.*, **181**, 254-S261, 2000.
- 9) 東京都福祉保健局: 社会福祉施設等におけるノロウイルス対応標準マニュアル(第3版), 2006.
- 10) 片山和彦: *IASR*, **24**, 312-314, 2003.
- 11) 松岡克善, 日比紀文: 日内会誌, **100**, 65-70, 2011.
- 12) 東京都感染症マニュアル2018 各論編, 304-305.

**Detection Status of Gastroenteritis Viruses in the Survey of Infectious Diseases in Tokyo  
(April 2017 to March 2019)**

Hiroyuki ASAKURA<sup>a</sup>, Miyuki NAGANO<sup>a</sup>, Yuu YAOITA<sup>a</sup>, Mami NAGASHIMA<sup>a</sup>, Michiya HASEGAWA<sup>a</sup>,  
Yukinao HAYASHI<sup>a</sup>, Ryota KUMAGAI<sup>a</sup>, Akane NEGISHI<sup>a</sup>, Mamiyo KAWAKAMI<sup>a</sup>, Yurie KITAMURA<sup>a</sup>,  
Emiko KAKU<sup>a</sup>, Yoshiko SOMURA<sup>a</sup>, Takayuki SHINKAI<sup>a</sup>, Takashi CHIBA<sup>a</sup>, and Kenji SADAMASU<sup>a</sup>

From April 2017 to March 2019, virological tests of infectious gastroenteritis specimens brought from Children and other Pathogen Fixation point hospitals were carried out. There was a total of 195 specimens with many specimens collected from infants aged between 0 and 3 years. The most frequently detected viruses were 47 cases of norovirus G II, of which 29 cases were genotype G II.4 while 11 cases were G II.2. There were also 30 cases of group A rotavirus, 18 cases of Sapovirus, 12 cases of Astrovirus, 11 cases of Adenovirus, and 4 cases of norovirus GI. Specimens in which norovirus was detected were concentrated in the Winter, with many cases of severe gastrointestinal inflammation such as fever, vomiting, and diarrhea. Rotavirus occurred frequently in the Spring, and in addition to diarrhea, there were many cases of high fever above 39 °C and vomiting. On the other hand, adenoviruses and astroviruses were not very seasonal, with the associated symptoms being mild.

**Keywords:** Infectious gastroenteritis, Norovirus, Rotavirus, Sapovirus, Adenovirus, Astrovirus

---

<sup>a</sup> Tokyo Metropolitan Institute of Public Health  
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan

