

第 40 回日本小児感染症学会第 75 回 ICD 講習会

ロタウイルスおよびノロウイルス胃腸炎の感染制御*

中 込 治**

要旨 ロタウイルスやノロウイルスは感染力や伝播性が強く医療施設内における感染制御は困難である。先進国での疫学的研究によれば、小児科におけるロタウイルス胃腸炎入院の約 3 割が院内感染に起因している。ノロウイルスは、最近乳幼児期の急性胃腸炎の原因として注目を集めてきているが、ノロウイルス胃腸炎入院の約半数が院内感染であるとの報告がある。ロタウイルスワクチンを定期接種に導入している国ではロタウイルスによる入院患者が激減しているため、ロタウイルス胃腸炎の感染制御の最も有効な手段は、ワクチンの使用によって感染源となるロタウイルス胃腸炎入院患者を減らすことであろう。

はじめに

ウイルス性胃腸炎は乳幼児期に頻繁にみられる感染症であり、その病因として確立しているのは、ロタウイルス、ノロウイルス、サポウイルス、腸管アデノウイルス、アストロウイルスの 5 つのウイルスである (表 1)¹⁾。このほかにもアイチウイルス、ピコビルナウイルス、コロナウイルス、ヒトパレコウイルス、ヒトボカウイルスなど下痢症患者の便のなかに検出される多くのウイルスがあり、急性胃腸炎の原因との関係が強く疑われている²⁾。

しかし、有症例の割合が多く、また、適切に治療されなければ脱水症を起こし重症化する可能性が高い胃腸炎となると、ロタウイルスとノロウイルスが重要である。これらのウイルスによる胃腸炎症例は、外来受診や入院に至ることが多いので、院内における二次感染の原因としても重要である。

問題はロタウイルスもノロウイルスも感染力が強く、伝播性が高いため、感染の広がりをコントロールすることが難しいことである³⁾。幸いロタウイルス胃腸炎に対しては、重症化を防ぐことのできる新しいワクチンが開発されている。

本稿では、感染制御を理解するうえで重要と思われるロタウイルスとノロウイルスの基本的特徴について簡単に説明し、これらのウイルス感染症の感染制御について言及する。

1. ロタウイルス胃腸炎

1. ロタウイルスの概要

ロタウイルスは、直径約 70 nm のエンベロープをもたない、3 層構造をしたカプシドをもつレオウイルス科のウイルスである^{1,4)}。ロタウイルスのゲノムは 11 本の分節からなる (図 1)。ロタウイルス粒子は直径約 70 nm であり、辺縁が鮮明な二重構造をしたカプシドをもつ。ウイルスの感染防

* Infection control strategies against healthcare-associated acute gastroenteritis due to rotavirus or norovirus

Key words : ロタウイルス, ノロウイルス, 院内感染, 標準予防策, ワクチン

** 長崎大学大学院・医歯薬学総合研究科・感染免疫学講座・分子疫学分野 Osamu Nakagomi
〔〒 852-8523 長崎市坂本 1-12-4〕

表 1 主な胃腸炎ウイルスの特徴

ウイルス	形態・大きさ	検出法	疫学的特徴
A 群ロタウイルス	特徴的二重殻構造・70 nm・二本鎖 RNA	ラテックス凝集反応・ELISA・逆受身赤血球凝集反応・電顕・PAGE・PCR・培養	乳幼児の重症下痢症の最大の病因で冬季に多い, 成人では不顕性感染が多いが下痢症も起こる, 老人施設での小流行が増加.
B 群ロタウイルス	特徴的二重殻構造・70 nm・二本鎖 RNA	電顕・PAGE・PCR	主に中国で成人のコレラ様下痢症の流行の原因, 最近ベンガル地方にも広がりがつつある, わが国にはない.
C 群ロタウイルス	特徴的二重殻構造・70 nm・二本鎖 RNA	ELISA・逆受身赤血球凝集反応・電顕・PAGE・PCR	A 群ロタウイルスより少し大きい小児〜学童での散発発生・小流行.
ノロウイルス	小型球形・27~32 nm・一本鎖 RNA	電顕・PCR・ELISA	小児から成人まですべての年齢層の下痢症の原因, ウイルス性下痢症の集団発生の最大の原因, カキ喫食による食中毒.
サポウイルス	小型球形・表面に特徴的杯状陥凹・27~32 nm・一本鎖 RNA	電顕・PCR	A 群ロタウイルスと同様の発症年齢分布, 成人および食中毒例ではほとんどみられない.
腸管アデノウイルス	正 20 面体・70 nm・二本鎖 DNA	ラテックス凝集反応・ELISA・電顕・PCR	乳幼児の散発性下痢症の病因, A 群ロタウイルス感染より病気の持続が長いことがある.
ヒトアストロウイルス	小型球形・表面に星状構造・27~32 nm・一本鎖 RNA	電顕・PCR・ELISA・ラテックス凝集反応・培養	乳幼児の散発性下痢症の病因, A 群ロタウイルス感染より軽症, ときに保育所・遠足などで集団発生.

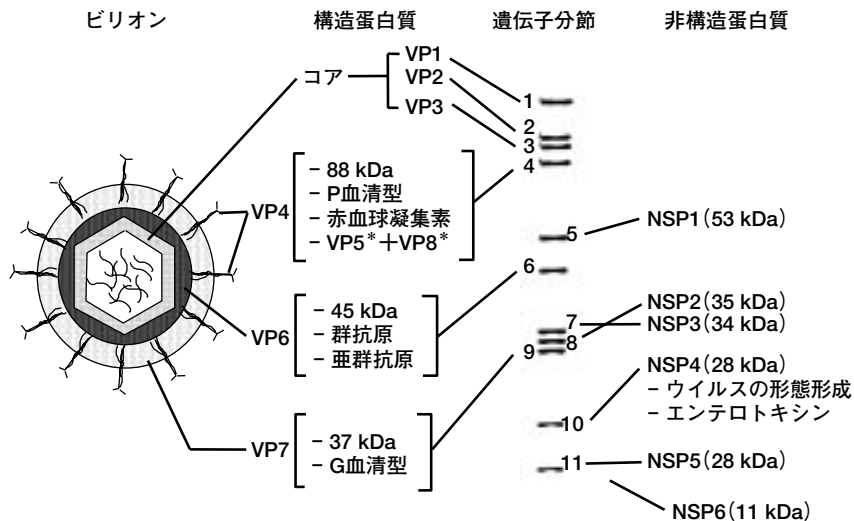


図 1 ロタウイルス粒子の構造とゲノム RNA 分節との関係を示す模式図 (文献 1) より引用)

御に重要な血清型に関与する中和抗原は VP7 (最外層表面を構成) と VP4 (最外層表面に突出しているスパイク) の両方に存在する (図 1). VP7 により規定される血清型を G 血清型, VP4 により規定される血清型を P 血清型と呼ぶ. VP7 をコードする遺伝子分節は第 7~9 遺伝子分節のいずれかである. VP4 をコードする遺伝子分節は第 4 遺伝子分節である. 最近では血清型の決定が血清学的方法によらずに, 分子生物学的方法で決められることが多いので, 遺伝子型という言い方もほぼ同義的に使用されている.

ヒトおよび動物から検出されるロタウイルスの G 血清型 (G 遺伝子型) と P 血清型 (P 遺伝子型) には多数の遺伝子型があるが, 小児から検出される大部分のウイルス株の遺伝子型は次の 5 つに限られ, ワクチンの標的になっている. すなわち, G1 P[8], G2 P[4], G3 P[8], G4 P[8], G9 P[8] の 5 つである. 例えば, 岡山県環境保健センターが行った調査研究をみても上記の 5 つの遺伝子型が全体の 96% を占めていた⁵⁾.

ロタウイルスに感染すると, 感染したウイルスと同一の血清型のウイルスに対する防御免疫が成立する (homotypic immunity). 何回か感染を繰り返すと部分的に血清型を超えた交差免疫が形成される (heterotypic immunity). ロタウイルスの感染防御免疫にとって血清型が重要であることは疑いないが, それが防御免疫を媒介する唯一のものであるかどうかについては意見が分かれている⁶⁾.

2. ロタウイルス感染症の院内感染における重要性

ロタウイルス感染症の院内感染における重要性は, 今から 20 年近く前に Matson と Estes⁷⁾ がテキサス小児病院で行った大規模な後ろ向き疫学調査 (retrospective study) によって確立した. テキサス小児病院はヒューストンにある大病院で 1979~1989 年に至る 10 年間には年間平均 473 例のロタウイルス胃腸炎による入院があった. 彼らはそのうち市中感染によるものは 67% であり, 実に 33% が院内での感染に起因するものであると報告した⁷⁾.

残念ながらこのような実態は今も大きく変わっていないようである. Smith ら⁸⁾ はフィラデルフィ

ア小児病院で行った後ろ向き疫学調査で, 同病院における 4 年半のロタウイルス入院症例 577 例のうち 21% が院内感染に起因するものであったと報告している. また, Johansen ら⁹⁾ はスウェーデンでの 11 年間のロタウイルス入院症例を解析した後ろ向き疫学調査で, 984 例のロタウイルス入院症例中, 27% が院内感染に起因するものであったと報告している. 最近の総説によれば, 14~51% のロタウイルス入院症例が院内感染に起因していると総括している^{10,11)}.

わが国にはロタウイルスによる院内感染の疫学的研究はほとんどなく, その発生実態が不明なことは残念である. 実態が不明であれば, 感染予防策が効果を上げたかどうかの判断もできない. 確かに, 院内感染の調査は訴訟問題に発展する可能性を含め多くの問題を抱えている.

最近, 筆者は英国リバプール大学の研究者とともに西ヨーロッパ最大の小児病院である Alder Hey 小児病院 (約 350 床) でロタウイルスによる院内感染の実態調査に参画した¹²⁾. 病院関係者との協議や倫理委員会への申請など, 実施に大きな困難が伴うのは英国でも同じであり, おそらくこの国でも同様であろう. Matson と Estes⁷⁾ の研究をはじめ多くの研究が, 病院記録を調査した後ろ向き研究であったが, 正確性を高めるためには前向き研究 (prospective study) も必要である. Alder Hey 小児病院での前向き研究は 2006 年に開始し, 半年間で 71 例のロタウイルス胃腸炎があった. その内訳は, 76% が市中感染によるものであり, 24% が院内感染によるものであった¹²⁾.

また, 視点を変えて, ロタウイルスがどの程度の頻度で, 院内感染によって起こる急性胃腸炎の原因になっているかを調べた. Alder Hey 小児病院では, 91 例あった急性胃腸炎の院内感染例のうち 19% の原因になっていたことがわかった¹²⁾. これはヨーロッパにおいてはやや低めの数値であり, Gleizes ら¹³⁾ は, 総説のなかで院内感染による急性胃腸炎に占めるロタウイルスのヨーロッパ各国における頻度を 31~87% であったと総括している.

最近になってロタウイルスによる院内感染が大きな関心を集めている背景には, ワクチンが完成し, ワクチンにより入院治療を必要とするような

表 2 世界的に使用されている 2 つのロタウイルスワクチンの比較

	ロタテック (RotaTeq)	ロタリックス (Rotarix)
製造元	メルク	グラクソスミスクライン
親ウイルス株	ウシロタウイルス WC3	ヒトロタウイルス RIX4414
増殖に使用する細胞	Vero 細胞	Vero 細胞
ワクチンコンポーネント	5 価 (5 種類の再集合体) 2 ml 中に 11.5×10 ⁶ 感染単位以上	単価 (1 種類), 1 ml 中に 106 感染単位以上
含有する血清型	G1, G2, G3, G4, P[8]	P[8]G1
ワクチンの性状	液状でそのまま接種可	凍結乾燥品で, 接種前に液状にする必要がある
被接種児からのワクチン株の排泄	初回接種後に 8.9%にみられる	初回接種後, 7 日後をピークに約半数にみられる
接種回数	3 回	2 回
初回接種の期間	生後 2, 4, 6 カ月 (DPT と同時接種) 生後 6~12 週	生後 2, 4 カ月 (DPT と同時接種) 生後 6~20 週 (臨床試験のプロトコールでは生後 6~14 週)
接種間隔	4~10 週間	少なくとも 4 週間
接種完了時期	生後 32 週まで	生後 24 週まで
第 3 相試験での効果		
すべての原因による下痢症入院に対して	データなし	42% (28.6~53.1)
すべてのロタウイルス下痢症に対して	74% (66.8~79.9%)	データなし
重症ロタウイルス下痢症に対して	98% (88.3~100%)	84.7% (71.7~92.4%)
ロタウイルス下痢症による入院に対して	95.8% (90.5~98.2%)	85% (69.6~93.5%)
血清型別にみたワクチン効果		
G1	95% (91~97%)	96% (86~100%)
G2	88% (<0~97%)	75% (<0~89%)
G3	93% (49~99%)	100% (45~100%)
G4	89% (52~98%)	100% (65~100%)
G9	89% (52~98%)	95% (78~99%)

重症ロタウイルス下痢症の発生を大きく減らし, その結果としてロタウイルスによる院内感染も減らせる可能性が高まってきたことがある^{11,12)}.

3. ロタウイルスワクチンの現状と展望

ロタウイルスの発見直後からワクチンの開発が進められ, 多くの試行錯誤の後に, 発見から 30 年以上たって安全で効果のあるロタウイルスワクチンが世界各地で使われるようになった¹⁴⁾. 現在地球規模で承認されているロタウイルスワクチンは単価ヒトロタウイルスワクチンの Rotarix (ロタリックス, GlaxoSmithKline Biologicals : GSK) と 5 価ウシ・ヒトロタウイルス組換え体ワクチンの

RotaTeq (ロタテック, Merck & Co) である^{15~19)} (表 2). 現在, 2 つのロタウイルスワクチンの少なくとも一つを任意接種により使える国は 100 カ国を超えている. さらに, アメリカ合衆国, ベルギー, ルクセンブルグ, オーストリア, オーストラリア, ブラジル, メキシコ, ベネズエラ, ニカラグア, エルサルバドル, パナマ, エクアドルの 12 カ国では, 定期予防接種の一つとして全乳児を対象にした接種 (universal vaccination) が行われており, ロタウイルスワクチンの年間定期接種対象乳児人口は 1,000 万人以上に及んでいる.

この 2 つのワクチンは弱毒生ワクチンという点

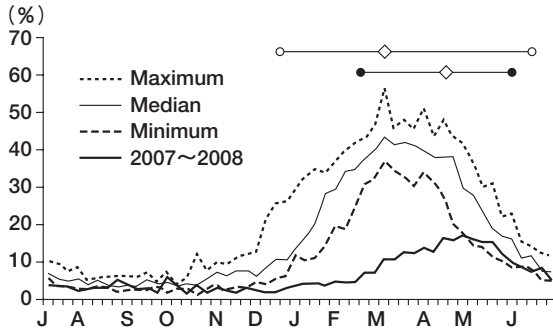


図 2 アメリカ合衆国での 1991~2006 年における胃腸炎患者に占めるロタウイルス検出率の週別変動と 2007~2008 年にかけてのロタウイルス流行期における検出率の週別変動との比較
ロタウイルスワクチンの定期接種導入後 2 年目にあたる 2007~2008 年にかけてのロタウイルス流行期における検出率の変動(最大値, 最小値, 中央値)をみると, 毎年みられたロタウイルス胃腸炎の発生が明確に遅延し, かつ明瞭なピークが現れないままにロタウイルスの検出率が下がってきていた。これはワクチンが有効に働いていることを示唆していると考えられる。(文献 20) より引用)

で共通している。しかし, ワクチンの基本となる弱毒化と防御免疫の誘導という 2 点に関する開発思想には大きな違いがあり, 生物製剤としての特徴にも顕著な違いがある。ただ, 現在に至るまでの臨床試験の成績をみる限り, 腸重積を含めた副反応一般に対する安全性, 重症ロタウイルス下痢症に対する予防効果などの点で極めてよく似ている。

新しいロタウイルスワクチンが 2006 年から使われるようになって以来, ロタウイルスワクチンを定期接種に導入した国では, ワクチンの効果が少しずつ明らかになってきている。アメリカ合衆国では RotaTeq が 2006 年に定期接種に導入され, 2 年目の流行期が終わった時点でのロタウイルス胃腸炎の発生状況の変化が報告された。一つは疾病管理予防センター (Centers for Disease Control and Prevention) からの生態学的研究 (ecological study) で, ロタウイルスサーベイランスネットワークに参加している検査定点からの情報を集計し解析したものである²⁰⁾。直近である 2007~2008 年の流行期はワクチン導入前の 2000~2006 年の流行

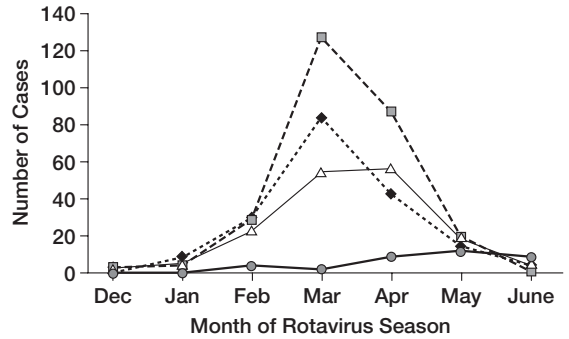


図 3 過去 4 回のロタウイルス流行期 (2004~2005 年期から 2007~2008 年期) に市中感染によるロタウイルス胃腸炎でフィラデルフィア小児病院を受診した月別患者数

2007~2008 年流行期に同病院で確認されたロタウイルス症例は 50 例であり, うち 36 例が市中感染, 14 例が院内感染によるものであった。ワクチン導入前の最後の流行期の患者数と比較すると, 減少率は 87% に及んでいる。(文献 21) より引用)

期の平均的流行状況に比べて, 流行の始まりが 15 週, 流行のピークが 8 週間遅延し, さらに検査によるロタウイルス陽性率が 69% 減少したことがわかった (図 2)²⁰⁾。これは推定されるロタウイルスワクチンの接種率から予測されるワクチンの効果をはるかに上回るものであり, 著者である Tate らは集団免疫 (herd immunity) が働いていると考えている²⁰⁾。

もう一つの報告はフィラデルフィア小児病院における生態学的研究である²¹⁾。この小児病院では, ロタウイルス胃腸炎による受診者は毎年少なくとも 100 人前後あった。ところが 2007~2008 年の流行期にはロタウイルス胃腸炎患者はわずか 36 人に減少し, これをワクチン導入直前の 2005~2006 年の流行期の受診患者数 257 人と比較すると減少率は 87% に達している (図 3)。このような効果がワクチンによるものだとすると, ロタウイルスワクチンの接種率から予測されるワクチンの効果をはるかに上回るものであり, 著者である Clark らも集団免疫が働いていると考えている²¹⁾。

一方, ブラジルでも 2006 年 3 月に Rotarix を定期接種に導入した。筆者らは, 現地の研究者と共

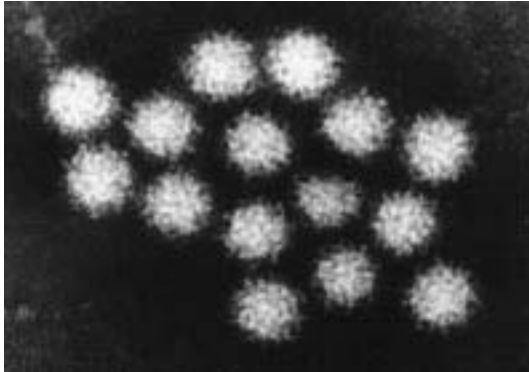


図 4 ノロウイルスの陰性染色による電子顕微鏡像
(文献 24) より引用)

同して、ブラジル東部の大都市レシフェで、ワクチン導入直後の3カ月間と1年後の3カ月間における急性胃腸炎におけるロタウイルスの検出率を比較したところ、検出率が27%から5%に減少したことを見出した²²⁾。これとは別に、やはりブラジル東部にあるアラカジュで screening method という疫学的方法により、Rotarix の有効性 (effectiveness) を算出する研究を行った²³⁾。その結果、Rotarix がワクチン株とは遺伝子型が全く異なる G2P[4] 株に対しても 89% の有効性を示すことがわかった。

このような2つのロタウイルスワクチンの予想を上回る効果が出ている状況を目のあたりにすると、ロタウイルスワクチンの使用によって、ロタウイルス胃腸炎で入院治療を受ける乳幼児が減少すれば、院内感染によるロタウイルス胃腸炎症例も大幅に減少することにつながるこれが現実味を帯びてくる。すなわち、医療関連施設内におけるロタウイルス胃腸炎の感染制御の有効な手段は、ロタウイルスワクチンの使用によって感染源となるロタウイルス胃腸炎入院患者を減らすことであるということになる。

II. ノロウイルス胃腸炎

1. ノロウイルスの概要

ノロウイルスは、直径 27~30 nm のエンベロープをもたない小型の球状ウイルスである。分類上はカリシウイルス科に所属する^{24~27)}。しかし、同

表 3 ノロウイルス感染症の臨床類型

・健康成人におけるノロウイルス感染症 集団発生例
散発例
・医療関連施設における高齢者の施設内感染
・乳幼児の嘔吐下痢症

じカリシウイルス科に属する胃腸炎ウイルスであるサポウイルスとは異なり、電子顕微鏡で観察しても、カリシウイルスに特徴的な杯状のくぼみをもった表面構造が認められない (図 4)。

ゲノムは1本鎖の RNA であり、約 7 kb のプラス鎖の RNA である。3つの翻訳領域 (ORF) が存在する。ウイルスの抗原性 (血清型) は、カプシド蛋白をコードする ORF2 遺伝子によって規定される。ノロウイルスのゲノムの最大の特徴は、その塩基配列が非常に多様性に富むことである。ゲノムは、5つのゲノグループに分類され、このうち GI および GII という2つのゲノグループがヒトから検出されるノロウイルスの主体をなしている。GI および GII のなかには、さらにそれぞれ 10 以上の遺伝子型が存在する^{24~27)}。

ノロウイルスは長い間、学童期から成人にかけての感染性胃腸炎の集団発生・食中毒の主要な原因と考えられてきたが、診断法の進展によって、ノロウイルスの臨床類型がはるかに多様であることがわかってきた (表 3)²⁴⁾。ノロウイルスの臨床類型は、①健康成人におけるノロウイルス感染症 (これには散発例と集団発生例がある)、②医療関連施設における高齢者のノロウイルス感染症、③乳幼児期の嘔吐下痢症の3つに大別され、かつて強調された感染性胃腸炎の集団発生・食中毒の原因ウイルスという見方は、ノロウイルス感染症の全体像から見ると重要ではあるが、その一部にすぎないことがわかってきた。

病院や高齢者介護施設などの医療関連施設におけるノロウイルス胃腸炎の集団発生には、次のような特徴がある²⁴⁾。第1に流行終結までの期間が長引くことである。第2に、重症化することである。わが国でのノロウイルスによる死亡例は、食中毒によるものではなく、すべて医療関連施設で発生しており、その発生率は患者 10,000 人当たり

約 10 人である (致命率 0.1%)。第 3 に、平均患者数が少なく、流行はばらばらと、また、だらだらと続くことである。第 4 に、感染伝播は介護者や看護師を介したヒト-ヒト感染が多く、食中毒によることはまれである。

ノロウイルスはロタウイルスとならんで、乳幼児の嘔吐下痢症の重要な原因ウイルスである。フィンランドで行われた乳児のコホート調査によると、すべての下痢症の原因の 24% がロタウイルス、14% がノロウイルスであった²⁸⁾。ロタウイルスの重症下痢症における病因としての重要性は明らかだが、乳幼児期に起こるノロウイルス下痢症では、ロタウイルスと同様に重症例があることがわかってきた²⁹⁾。また、乳幼児のノロウイルス胃腸炎症例のうち、6 カ月未満の乳児では症状回復後も便中へのノロウイルスの排泄が長期にわたって続くという特徴がみられ、感染源としての重要性が示唆されている³⁰⁾。

2. ノロウイルス感染症の院内感染における重要性

ノロウイルスの検査法が確立し、ノロウイルスが乳幼児期の急性胃腸炎の原因としてロタウイルスに次ぐものであることが明らかになると、入院患者における院内感染の問題にも関心が高まってくる。ところが、院内感染の原因としてのノロウイルスに焦点をあてた本格的な疫学研究はほとんどない。最近、Beersma ら³¹⁾は、ロッテルダム (オランダ) にあるエラスムス大学附属病院 (成人病棟 1,000 床、小児病棟 270 床) で 2002~2007 年まで 5 回の冬季における後ろ向き疫学調査を行い、成人病棟よりも小児病棟でノロウイルスの院内感染が大きな問題であることを指摘している。この小児病棟では、ロタウイルス胃腸炎のうち 39% が院内感染によるものであったが、ノロウイルス胃腸炎では実に 59% が院内感染に起因していた。院内感染のクラスターは 22 事例あり、このうち 13 事例が小児病棟で発生していた。ノロウイルスの遺伝子型についてみると、近年世界的に増加した GII.4 が成人病棟や小児病棟でみられる一方、GIIB による事例は 7 事例あり、すべて小児病棟でのみ発生していた。さらに約 200 名のノロウイルス胃腸炎入院患者の 27% にあたる 53 人の患者が 1 カ

月以上便中にウイルスを排泄する長期排泄者であった。

わが国では、井田戸ら³²⁾らが、1999 年 11 月~2000 年 4 月までのノロウイルスの流行期にわたって発生した 4 回の院内感染によるノロウイルス胃腸炎集団発生事例を報告している。4 事例はいずれも異なる経路で病院外から持ち込まれたものと判断され、また、3 事例は新生児病棟を含め、小児科病棟で起こったものであった。著者である井田戸ら³²⁾らは、集団発生の制御に標準予防策のみでは難渋したこと、接触感染予防策や飛沫感染予防策など感染経路別予防策も併用したが、結局、ノロウイルス胃腸炎の流行期が過ぎて初めて院内における集団発生が終息したという印象をもったようである。

最近ノロウイルスの迅速抗原検出キット (免疫クロマト法、酵素免疫測定法など) が開発・市販され、感度はゴールドスタンダードである PCR 法の約 50% と劣るが、95% を超える特異度のため、院内感染など集団発生の原因の特定には有用な手段となるであろう。また、抗原検出キットによりノロウイルス感染の病原診断が院内で可能になることにより、ノロウイルス感染症の院内感染における重要性はますます増加するものと思われる。

3. ノロウイルス胃腸炎の感染制御

感染制御という観点からみたノロウイルスの一番の問題点は、世の中のいたるところに侵淫していることである³³⁾。これは、ノロウイルスの伝播性と感染性が高いことによる。伝播性とはヒトからヒトへ伝播する場合の効率に関するものであり、多くの感染経路が可能な病原体ほど大きくなる。ノロウイルスは、糞口経路でのヒト-ヒト感染の場合、接触感染、飛沫感染などで伝播する。また、食品媒介性感染症としては最多の原因であり、さらに水系感染も起こすことがある。ノロウイルスがエアロゾルによる空気感染を起こす可能性も高い。吐物のエアロゾル化による空気感染が、疫学的証拠から強く疑われるような事例が少なからず報告されている。また、伝播性は、同一の感染様式をとるものであれば、環境中での生存力が大きい病原体ほど大きくなる。

一方、感染力の強さは最小感染ウイルス数、す

なわち、最低どれだけの個数のウイルスが侵入すれば感染が成立するかという指標によって表される。ノロウイルスの最小感染病原体数は、およそ1~100個と推定されている。

感染が蔓延する背景には、このほかにも、患者が非常に多いこと、感染から回復した後もウイルスを排泄しているヒトが多数いることがあげられる。さらに、ノロウイルスのゲノムが変異に富んでいること、したがって抗原性が著しい多様性をもつこと、病後免疫の持続が短いことなどが、患者集団を大きくすること、すなわち、感染源の拡大に大きく貢献している。

ロタウイルスと異なりノロウイルスに対する有効なワクチンはない。感染制御は、二次感染予防のための標準予防策が基本である。オムツをしている患者や失禁状態にある患者の場合、また、患者の便、吐物に対してはガウンの着用など接触感染予防策を適用する。場合によっては飛沫感染予防策を追加することも必要になる。最も重要である手洗いについては、ノロウイルス胃腸炎では症状消失後もウイルスの排泄が継続することを念頭に置いて伝播経路の遮断を心がける必要がある。ノロウイルスで汚染されている可能性のある場所の消毒には各種マニュアルで次亜塩素酸ナトリウムを200~1,000 ppmの濃度で使用することが推奨されている。

おわりに

ロタウイルスとノロウイルスの基本的特徴、これらのウイルスによる院内感染の疫学研究を紹介した。感染防御には、常に、標準予防策、すなわち、すべての体液や排泄物は感染性があるものとして扱うことを求めることが強調される。標準予防策の有用性を物語る例として、ノロウイルスによるある院内感染事例で、初発例の小児が頭部打撲の病歴であったため、非感染性の原因による嘔吐と推定し、ノロウイルス感染を疑わなかったために適切な初期予防策がとれなかったとの報告があった³⁴⁾。教訓に富む話である。

消毒剤の効果などについては触れなかったが各種マニュアルを参照していただきたい。また、実行すれば有効であるにもかかわらず、非常にコン

プライアンスが悪い手洗いについても、その具体的な方法についても、文献やマニュアルがあるので言及しなかった。英国の健康保護局のPearsonは、医師の手洗いのコンプライアンスが17~30%にとどまっていることを取り上げ、航空機のパイロットの技術がこの程度に貧弱であれば、誰も乗りたいとは思わないだろうと警告している³⁵⁾。著者は、ウイルスに対する有効性の有無を議論するよりも、現実的には、毎回石けんをつけて手を洗うことを推奨している。そうすれば、石けんを落とすために少なくとも20~30秒手を洗うことになるからである。

ロタウイルスもノロウイルスも感染力が強く、伝播性が高いやっかいなウイルスである。ロタウイルスに関していえば、社会全体の規模でロタウイルスの院内感染を減らすには、今や完成し、世界的に使われているロタウイルスワクチンをわが国でも使えるようにすることが近道であろう。

文 献

- 1) 中込 治：胃腸炎ウイルス。ウイルスハンドブック(河野 茂編)。日本医学館、東京、2008、51-53
- 2) 牛島廣治：ウイルス性胃腸炎の診断法と疫学の過去、現在と今後の展望。ウイルス 59：75-90、2009
- 3) 中込 治：ウイルス性下痢症：ノロウイルス下痢症の伝播性と感染性をめぐって。臨床とウイルス 35：170-178、2007
- 4) 中込とよ子、中込 治：ロタウイルス感染症。最新医学 63：600-616、2008
- 5) 中込とよ子、葛谷光隆、中込 治：ロタウイルス胃腸炎の現状。化学療法の領域 24：1488-1497、2008
- 6) Ward RL：Rotavirus vaccines：how they work or don't work. Expert Rev Mol Med 10：e5、2008
- 7) Matson DO, Estes MK：Impact of rotavirus infection at a large pediatric hospital. J Infect Dis 162：598-604、1990
- 8) Smith MJ, Clark HF, Lawley D, et al：The clinical and molecular epidemiology of community- and healthcare-acquired rotavirus gastroenteritis. Pediatr Infect Dis J 27：54-58、2008
- 9) Johansen K, et al：Complications attributable to rotavirus-induced diarrhoea in a Swedish paediat-

- ric population : report from an 11-year surveillance. *Scand J Infect Dis* 40 : 956-964, 2008
- 10) Chandran A, Heinzen RR, Santosham M, et al : Nosocomial rotavirus infections : a systematic review. *J Pediatr* 149 : 441-447, 2006
 - 11) Fischer TK, et al : Rotavirus vaccines and the prevention of hospital-acquired diarrhea in children. *Vaccine* 22 : S49-54, 2004
 - 12) Cunliffe NA, et al : Healthcare-associated rotavirus gastroenteritis in a large paediatric hospital in the UK. *J Hosp Infect* 67 : 240-244, 2007
 - 13) Gleizes O, et al : Nosocomial rotavirus infection in European countries : a review of the epidemiology, severity and economic burden of hospital-acquired rotavirus disease. *Pediatr Infect Dis J* 25 : S12-21, 2006
 - 14) グラース R : ロタウイルスから子どもを守れ. 感染症の脅威 (日経サイエンス編集部編). 日本経済新聞社, 東京, 2008, 63-73
 - 15) Cunliffe NA, Nakagomi O : A critical time for rotavirus vaccines : a review. *Expert Rev Vaccines* 4 : 521-532, 2005
 - 16) Nakagomi O, Cunliffe NA : Rotavirus vaccines : entering a new stage of deployment. *Curr Opin Infect Dis* 20 : 501-507, 2007
 - 17) Nakagomi T, Nakagomi O : A critical review on a globally-licensed, live, orally-administrable, monovalent human rotavirus vaccine : Rotarix. *Expert Opin Biol Ther* 9 : 1073-1086, 2009
 - 18) 中込 治, 中込とよ子 : わが国にロタウイルスワクチンは必要か. *モダンメディア* 54 : 317-330, 2008
 - 19) 中込とよ子, 中込 治 : 世界的に使用されているロタウイルスワクチンのわが国における必要性. *臨床とウイルス* 36 : 167-177, 2009
 - 20) Tate JE, et al : Decline and change in seasonality of US rotavirus activity after the introduction of rotavirus vaccine. *Pediatrics*, 2009 [Epub ahead of print]
 - 21) Clark HF, et al : Decline in cases of rotavirus gastroenteritis presenting to The Children's Hospital of Philadelphia after introduction of pentavalent rotavirus vaccine. *Clin Vaccine Immunol* 16 : 382-386, 2009
 - 22) Nakagomi T, Cuevas LE, Gurgel RG, et al : Apparent extinction of non-G2 rotavirus strains from circulation in Recife, Brazil, after the introduction of rotavirus vaccine. *Arch Virol* 153 : 591-593, 2008
 - 23) Gurgel R, et al : Incidence of rotavirus and all-cause diarrhea in northeast Brazil following the introduction of a national vaccination program. *Gastroenterology*, 2009 [Epub ahead of print]
 - 24) 中込とよ子 : ノロウイルス. ウイルスハンドブック (河野 茂編). 日本医学館, 東京, 2008, 54-56
 - 25) 中込 治 : ノロウイルス. *臨床検査* 51 : 1501-1505, 2008
 - 26) 牛島廣治, 西村修一 : ノロウイルス感染症. *最新医学* 63 : 617-635, 2008
 - 27) 片山和彦 : ノロウイルス感染症. *臨床検査* 53 : 70-76, 2009
 - 28) Pang XL, et al : Human caliciviruses in acute gastroenteritis of young children in the community. *J Infect Dis* 181 [Suppl 2] : S288-294, 2000
 - 29) Nakagomi T, et al : Norovirus infection among children with acute gastroenteritis in Recife, Brazil : disease severity is comparable to rotavirus gastroenteritis. *Arch Virol* 153 : 957-960, 2008
 - 30) Murata T, et al : Prolonged norovirus shedding in infants less than 6 months of age with gastroenteritis. *Pediatr Infect Dis J* 26 : 46-49, 2007
 - 31) Beersma, et al : Norovirus in a Dutch tertiary care hospital (2002-2007) : frequent nosocomial transmission and dominance of GIIB strains in young children. *J Hosp Infect* 71 : 199-205, 2009
 - 32) 井田戸一朗, 日台裕子, 菊池 賢, 他 : ノーウォーク様ウイルスに起因する, 急性胃腸炎の院内集団発生事例について. *感染症学雑誌* 76 : 18-40, 2002
 - 33) 中込 治 : ウイルス性下痢症 : ノロウイルス下痢症の伝播性と感染性をめぐって. *臨床とウイルス* 35 : 170-178, 2007
 - 34) 田代隆良, 浦田秀子 : ノロウイルス感染症と集団感染対策. *保健学研究* 20 : 1-8, 2008
 - 35) McConnell J : Lancet conference on healthcare-associated infections. *Lancet Infect Dis* 9 : 78, 2009