

(案)

食品健康影響評価のためのリスクプロファイル

～ 食品 由来 のノロウイルス ～

改訂版

食品安全委員会
微生物・ウイルス専門調査会

○ 年 ○ 月

(事務局より)

※2018年版の主な追記箇所は、下線を付しています。

※参照については、今後の移動が見込まれるので、現時点では付帯情報ごと入れています。

※リスク管理措置、リスク評価等の情報は、二枚貝、その他の食品、ヒト-ヒト感染のいずれにも共通するものがあるので、現時点では重複した記載を「前述と同じ」とし、各項目で異なるリスク管理措置、評価等のみ個別に記載すべきかどうか検討が必要です。

※2010年 RP で収集したデータを更新できるものとできないものがあるため、2010年 RP のデータ全般をどのように取り扱うべきか、表をそのまま残すかどうか等、検討が必要です。

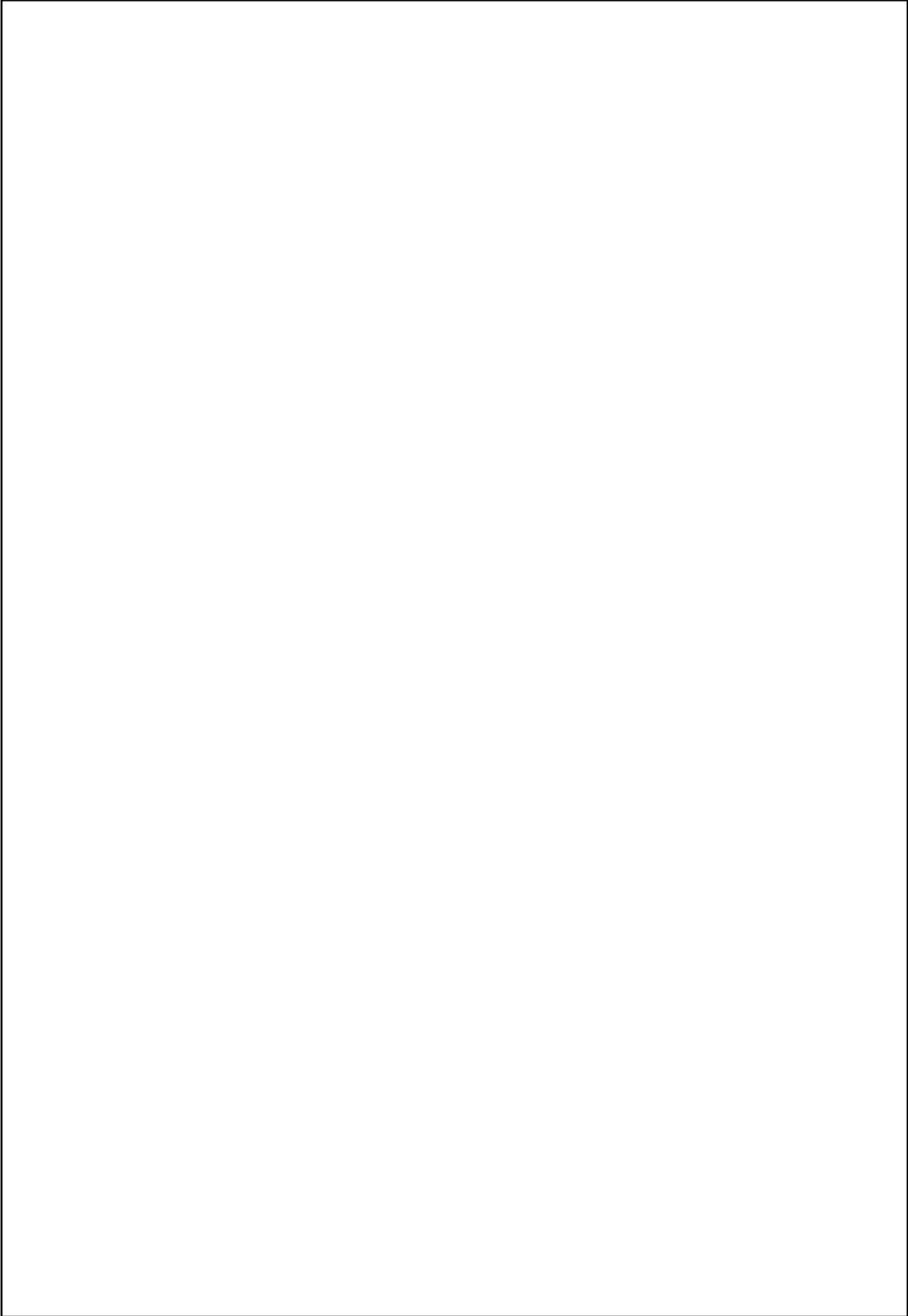
※記載が一定以上長くなるものについては、別添資料にまとめるものを増やす等、配置換えを行っております。

目 次
(構成案)

	頁
概要	1
1. はじめに	2
2. 対象病原体	4
・対象病原体の関連情報	4
3. 対象病原体による健康危害解析	15
・引き起こされる疾病の特徴	15
・用量反応関係	20
・ノロウイルス食中毒	22
・食中毒の原因施設	26
・ノロウイルス感染症	26
・不顕性感染	32
4. カキを中心とした二枚貝に起因する食中毒	38
・カキ等二枚貝の特性（食餌と呼吸）	38
・カキ等二枚貝の食品供給量（輸入を含む）	39
・食品の生産、製造、流通、消費における要因	41
・リスク管理措置の概要	47
・リスクを低減するために取り得る対策の情報	52
5. 調理従事者に起因する食中毒	54
・食品取扱者が製造・調理した食品（RTE 食品等）	54
・RTE 食品の供給量	55
・食品の生産、製造、流通、消費における要因	57
・リスク管理措置の概要	60
・リスクを低減するために取り得る対策の情報	65
6. ヒト-ヒト感染事例を含むノロウイルスによる感染性胃腸炎	72
・ヒトからヒトへの感染について	72
・ノロウイルスによるヒト-ヒト感染事例の報告	74
・リスク管理措置の概要	75
・リスクを低減するために取り得る対策の情報	82
7. 問題点の抽出、今後の課題	87
<略語一覧>	88
<参照>	89
別添資料 1. 下水・水環境におけるノロウイルスについて	102
別添資料 2. ノロウイルスの不活化効果の検討	103
別添資料 3. ノロウイルスの検査法	108
別添資料 4. ノロウイルスによる急性胃腸症での死亡者数	115
別添資料 5. 諸外国及び国際機関等から公表されている食品寄与率 食品由来の伝播の割合について	116
別添資料 6. ノロウイルス食中毒の原因食品別発生件数の年次推移	120
別添資料 7. カキを中心とした二枚貝に起因する食中毒	123
別添資料 8. 日本国内の養殖カキの年間生産量	125
別添資料 9. フードチェーンの各段階における汚染率の情報	126

別添資料 10.	生産海域における入手可能なノロウイルスの汚染率等のデータ	141
別添資料 11.	生食用カキの出荷産地におけるノロウイルス対策実施状況のアンケート調査結果	142
別添資料 12.	市販カキの汚染状況	143
別添資料 13.	FAO/WHO Codex「食品中のウイルス管理への「食品衛生の一般原則」の適用に関するガイドライン」付属文書 I の「一次生産」抜粋（二枚貝関連）	145
別添資料 14.	諸外国のリスク評価等（二枚貝関連）	149
別添資料 15.	主なノロウイルス食中毒事例（食品取扱者が製造・調理した食品（RTE 食品等）	153

1 概要
2



1. はじめに

厚生労働省の食中毒統計によると、病因物質別でみた事件数で、2004年以降、カンピロバクターと共に上位を占めており、約200～500件の発生がある。また、ノロウイルス食中毒は1事件当たりの患者数が多いことも特徴で、病因物質別の患者数としては、ノロウイルスによる食中毒患者の占める割合が高く、2004年では食中毒患者数全体の44%の12,537人、2006年は71%の27,616人を占めた。直近では2017年が52%の8,496人と推移している。(厚生労働省 食中毒発生状況)

2006年10月、食品安全委員会は、カキを介する食中毒の割合が減少(平成17年、推定を含め16%)しているが、依然として食材としてはカキが最も重要であることから、対象食品はカキを主とする二枚貝とし、当時の最新の知見を取りまとめ、食品安全上の問題点を整理し、「食品健康影響評価のためのリスクプロファイル～カキを主とする二枚貝中のノロウイルス～」を取りまとめた。

その後、2010年4月には、新たな知見・情報より、改めて問題点の抽出したところ、カキを主とする二枚貝ノロウイルスを原因とする食中毒事例が減少(原因判明事例の約15%)しており、その他の食品が主要な原因と考えられる事例が増加(約50%)していた。そのため、カキを主とする二枚貝を中心に食品全般に関する情報より求められるリスク評価と今後の課題を整理して「食品健康影響評価のためのリスクプロファイル及び今後の課題～食品中のノロウイルス～」(以下、「リスクプロファイル(2010)」という。)を取りまとめた。

一方、近年ノロウイルスによる食中毒は、病因物質別の患者数で1位となっており、発生原因の80%が調理従事者に起因していると報告されている。食品取扱者を介してウイルスに汚染された食品を原因とする事例が増加傾向にある。そのため、本版のリスクプロファイルでは、対象食品を1つに特定せずに、感染様式が比較的明らかになっているカキを中心とした二枚貝に起因する食中毒と調理従事者に起因する食中毒に分け、知見を整理して取りまとめることとした。なお、ヒト同士の接触する機会が多いところで、ヒトからヒトに感染する場合も多いと考えられていることから、調理従事者への感染経路に関する情報をまとめる観点より、ヒトからヒトへの感染についても記述することとした。

また、2010年版のリスクプロファイルで課題として挙げていた「ノロウイルスの増殖系の確立」について、これまでに報告されたヒトノロウイルス培養法¹の知見を列挙して記述したが、現時点のヒトノロウイルスの培養系における増幅レベル及び培養方法は、未だ汎用できる方法として確立していない。また、ノロウイルスに係る定量的なリスク評価の実施において、必要十分なデータの入手はいまだに困難な状況である、即ち「必要なデータと利用できるデータに乖離が存在する(データギャップがある)」と判断した。そこで、本版では、最新の知見を収集・整理し、実施すべき研究及び研究動向(リサーチニーズ)もふまえて現状についてまとめた。

¹ ヒトノロウイルスでの培養系は確立していないが、後述するマウスノロウイルスは細胞培養が可能となっている。

- 1 さらに、現時点の問題点及び今後の課題を示すことにより、様々な関係者がそ
- 2 れぞれの視点で取組に活用できるようとりまとめた。
- 3 _____

2. 対象病原体

・リスクプロファイル (2006) 及びリスクプロファイル (2010) と同様に、対象病原体をノロウイルス (ヒトノロウイルス) ²とする。

国際連合食糧農業機関 (FAO) 及び世界保健機関 (WHO) による「食品中のウイルス管理への「食品衛生の一般原則」の適用に関するガイドライン (CAC/GL79-2012) において、「食品中のウイルス」に関する FAO/WHO 専門家会合では、ノロウイルス及び A 型肝炎ウイルスを食品安全の観点から最も懸念されるウイルスとして決定している。食品に起因するウイルス性疾患の割合は A 型肝炎ウイルスが約 5%、ノロウイルスが 12~47%の範囲内と推定されている。(参照 1. CAC/GL79-2012)

ノロウイルスは、乳幼児から高齢者までの全年齢層のヒトに胃腸炎を引き起こし、ウイルス性食中毒の主な原因ウイルスとして知られている。ノロウイルスによる胃腸炎の発生は年間を通じて認められており、厚生労働省の食中毒統計によると、病因物質別食中毒発生件数では最近 5 年間で 1~2 位を占め、患者数では過去 10 年間で常に 1 位となっている。食中毒ではノロウイルスによる被害が最も大きく、食中毒だけではなく、医療機関、高齢者施設、学校などにおいて食品を介さずに感染が広がる集団胃腸炎も多発しており、社会的に大きな問題となっている。(参照 2.厚労 Q&A) (参照 3. 入谷 2010)

・対象病原体の関連情報

①分類

ウイルスの分類と命名は国際ウイルス分類委員会 (International Committee on Taxonomy of Viruses, ICTV) が行っている。ノロウイルスはカリシウイルス科 (Family *Caliciviridae*) ノロウイルス属 (Genus *Norovirus*) に属する。カリシウイルス科にはノロウイルス属のほかに、サポウイルス属 (Genus *Sapovirus*)、ネボウイルス属 (Genus *Nebovirus*)、ベジウイルス属 (Genus *Vesivirus*) 及びラゴウイルス属 (Genus *Lagovirus*) が存在する (参照 4. 2010 年 RP) (参照 5. IASR24:311-312) (参照 6. ICTV: 2017)。

また、新しい属の候補としてレコウイルス属 (Genus *Recovirus*) が報告されている (参照 7. Smits 2012) (参照 8. Farkas2015)。このうちヒトに病原性を有するものはノロウイルスとサポウイルスの 2 つである (参照 9. 白土 2007)。

ノロウイルス属にはノーウォークウイルス (Norwalk virus)、ウシ腸管性カリシウイルス (Bovine enteric calicivirus)、ブタ腸管性カリシウイルス (Swine norovirus) 及びマウスノロウイルス (Murine norovirus) ³などがあるが (表 1)、ウシ腸管性カリシウイルスなど動物から検出されているノロウイルスは現時点ではいずれもヒトから見いだされていない (参照 4. 2010 年 RP)。

² 本リスクプロファイルでは、「ノロウイルス」とのみ記載している表記は、ヒトノロウイルスを指すこととする。

³ マウスノロウイルスは、免疫不全 (STAT-1 遺伝子欠損) マウスでは脳炎を来すが、通常のマウスでは不顕性である。マウスノロウイルスは細胞培養が可能となり、マクロファージ系細胞及び BV-2 細胞 (murine microglial cell) で in vitro の感染実験が行われている。(参照. 牛島 廣治、沖津祥子、Khamrin PATTARA: 2. カリシウイルス. ウイルス. 2011; 61(2): 193-204)

表1 カリシウイルス科のウイルス

属(Genus)	種(Type Species)	宿主
<i>Norovirus</i>	<i>Norwalk virus</i>	ヒト (哺乳類)
<i>Sapovirus</i>	<i>Sapporo virus</i>	ヒト、ブタ
<i>Nebovirus</i>	<i>Newbury-1 virus</i>	ウシ
<i>Vesivirus</i>	<i>Feline calicivirus</i>	ネコ
	<i>Vesicular exanthema of swine virus</i>	ブタ、海産哺乳類
<i>Lagovirus</i>	<i>European hare syndrome virus</i>	ウサギ
—	<i>Rabbit hemorrhagic disease virus</i>	ウサギ
<i>Recovirus</i>	<i>Tulane virus</i>	ネコ

※ノロウイルス及びサポウイルス株の大部分はヒトから分離されたものを記載。近年ウシ、ブタ、齧歯類から近縁のウイルスが分離されてきているが、これらのウイルスがヒトに感染したとする報告はない。
(参照 6. ICTV)、(参照 10. 牛島 2011) から引用、作成。

なお、非細菌性急性胃腸炎の患者から見つかったウイルスは暫定的に検出された地名からノーウォークウイルスとされた。このノーウォークウイルスに類似したウイルスはノーウォーク様ウイルス (Norwalk-like-virus : NLVs) 又は電子顕微鏡によって確認された形態から小型球形ウイルス (small round-structured virus : SRSV) と暫定的に形態学的特徴で呼称されていたが、2002年の国際ウイルス分類委員会 (International Committee on Taxonomy of viruses, ICTV) で NLVs が「ノロウイルス属」に分類された。このことを踏まえ、2003年の食品衛生法施行規則 (昭和 23 年厚生省令第 23 号) 改正^{4注1)}によって、食中毒原因物質である「小型球形ウイルス」及び「ノーウォーク様ウイルス」は「ノロウイルス」に統一されている。(参照 4. 2010 年 RP)

なお、ノロウイルスとは上記のとおり属名である。通常病原体は種名、すなわち、ノーウォークウイルスと呼ぶのが通常であり、そのように呼ぶべきであるが、ノロウイルス属にはノーウォークウイルス 1 種のみが含まれていることから同義であること、また食品衛生法の食中毒病原物質名としてノロウイルスと記載されていること、科学論文でも、*Norovirus* と使用されていることが少なくないことなどから、ここではノロウイルスと記載する。

② 培養法

ノロウイルス属のウイルスのうち、最初に細胞での増殖に成功したのは、マウスノロウイルスである (参照 11. Wobus 2004)。その後、マウスマクロファージ由来の RAW264.7 細胞を用いてのマウスノロウイルス培養法が確立しており、ヒトノロウイルスの代替ウイルスとしての不活化評価試験及びノロウイルスの分子生物学的研究等に使用されている (参照 12. 野田 2017)。ヒトノロウ

注1) 当該改正により、RT-PCR 法等の核酸を用いた診断法によってノロウイルスと同定されたものが食中毒統計で把握されることとなった。

1 イルスの培養について、2013年に Jones らは B 細胞由来の BJAB 細胞でヒト
2 ノロウイルス (G II.4) が増殖することを報告し、さらに、本研究では、H 抗原
3 を発現する *Enterobacter cloacae* の加熱死菌を添加すると感染が増加したこと
4 から、ウイルスの細胞への感染に組織血液型抗原を発現する腸内細菌が関与し
5 ていることが示唆された (参照 13. Jones 2014)。なお、Jones らによる B 細
6 胞を用いたノロウイルスの培養法及び用いる細菌の処理方法の詳細は Nature
7 protocol 誌に公表されている (参照 14. Jones 2015)。

8 2016年には、新たに Estes らのグループにより、腸管幹細胞に由来するエン
9 テロイドの単層培養によって複数のノロウイルス遺伝子型株の増殖に成功した
10 という研究が報告された。本研究の概要は以下のとおりである。ヒトの空腸生検
11 の腸陰窩から採取した幹細胞に由来する細胞 (human intestinal enteroids; HIE)
12 を使用し、その HIE 細胞に種々のノロウイルス G II.4 株 (2006b, 2009,
13 Sydney2012) を接種すると、接種後 72 時間で $10^5 \sim 10^6$ /well の増殖が認められ
14 た。その一方で、増殖しない遺伝子型に対し、胆汁を加えて培養を行ったところ、
15 増殖可能となり、さらに、増殖に胆汁が不要な遺伝子型については、産生ウイル
16 ス量が増加した。胆汁の添加量は、細胞毒性を示さない範囲内で、多いほど (5%)
17 産生ウイルス量が増加した。(参照 15. Ettayebi 2016)

18 ノロウイルスの増殖系の研究成果が報告されているが、現時点のヒトノロウ
19 イルスの培養系におけるヒトのノロウイルスの増幅レベルは、マウスノロウ
20 イルスと比較して未だ低いとされている。ヒト結腸癌由来細胞株 (Caco-2 細胞)
21 又は派生の細胞株 CBBE2 を分化させて 3D 培養を行った実験系、ヒト B 細胞
22 及びヒトの腸細胞を用いた実験として、*in vitro* のヒトノロウイルスの培養に
23 成功したと報告された実験結果であっても、増幅 RNA レベルは、定量的 RT-
24 PCR 法で $2 \sim 3 \log_{10}$ であった。(参照 16. Oka 2018)

25 26 ③ ウイルス粒子

27 ノロウイルスの粒子はウイルスの中でも小さく、直径 30~40 nm 前後で球
28 形を呈しており、表面はカップ状のタンパク構造物で覆われ、その内部に長さ
29 約 7.6 kb のプラス 1 本鎖 RNA⁵分子ゲノムを持つ。当該 RNA には、3 つの翻
30 訳領域(ORF⁶) があり、ORF1 はウイルス複製に必要な非構造タンパク質を、
31 ORF2 はウイルス構造タンパクであるカプシドを、ORF3 は塩基性アミノ酸に
32 富むタンパク質 VP2 をコードする。エンベロープは持たない。

33 34 ④ 遺伝子型

35 ノロウイルスは、約 7,600 塩基のプラス一本鎖 RNA ウイルスである。ノロ
36 ウイルスの遺伝子群 (genogroup) は、G I ~G VII に分類されている (参照 17.
37 de Graaf M 2017)。ヒトに病原性を示すのは G I、G II 及び G IV の 3 群とされ
38 ており (参照 9. 白土 2007) (参照 18. 病原微生物検出情報 2007)

5 1 本鎖のプラス鎖 RNA 自体がメッセンジャー RNA として機能し、これを基にウイルスタンパ
ク質合成が行われる (参照. 片山和彦: 特集 新興再興ウイルス感染症: 現状と病態 6. ノロ
ウイルス胃腸炎. 日本内科学会雑誌 2004; 93 (11): 38-44

6 タンパク質へと転写・翻訳される可能性のある RNA 配列であり、終止コドン (タンパク質合成
の終了を指示する RNA 配列) に中断されずにアミノ酸のコドン (アミノ酸に対応する 3 塩基
のつながり) が続く配列のこと。(2010年 RP)

1 、(参照 4. 2010 年 RP)(参照 17. de Graaf M 2017)、多くの遺伝子型(genotype)
2 が G I と G II に属している。現時点では、G I には 9 つの遺伝子型 (G I .1~G
3 I .9)、G II には 22 の遺伝子型 (G II .1~G II .22) が認められている (参照 19.
4 Noronet report April 2014)、(参照 20. Kroneman 2013)、(参照 21.
5 IASR2017;38)、(参照 22. Kapikian 1996)。各遺伝子型はそれぞれ異なった抗
6 原型に対応しており、極めて多様性をもった集団として存在している (参照 9.
7 白土 2007)。

8 近年では遺伝子型の一つである G II .4 が主に流行しており、G II .4 の新しい
9 亜型の出現が周期的な大流行をもたらしている (参照 23. IASR 2016;37)。2012
10 年後半にノロウイルスの活動が世界的に活発化したが、ネットワーク
11 (NoroNet⁷) を通じた遺伝学的データから、この流行は遺伝子型 G II .4 の新
12 しい変異型 (Sydney2012) の出現と関係すると考えられている (参照 24. IASR
13 2013 ; 34)。

14 2015 年になると、2014 年まで主要流行株を占めていた G II .4 が減少に転じ、
15 新たに G II .17 (G II . P-17-G II .17、G II . 17 Kawasaki variant) が主要流行
16 株に転じた。G II .17 は、スラッシュ区切りの型分類では、G II /11 に相当し、
17 G II /17 とは異なる遺伝子型である。2015/16 シーズンよりスラッシュ区切りの
18 型分類から NoroNet 上の新規遺伝子型分別法への変換となった。(参照 25. 片
19 山 IASR 2015)

20 広島県の調査では、ノロウイルス集団感染事例に関与した遺伝子型には経年
21 変化が認められ、集団の免疫感受性の変化が推察された。特に、遺伝子型 G II .4
22 は糞便中に排泄される遺伝子量が他の遺伝子型と比べて多い傾向にあり、不顕
23 性感染⁸が他の遺伝子型に比べ多い傾向にあるとする報告がある。また、愛知県
24 における調査で、G I 型ノロウイルスは下水検体から高頻度に検出されたが、散
25 発性胃腸炎患者や集団発生事例からの検出頻度は低率であった。一方で、G II 型
26 ノロウイルス及びサポウイルスは下水検体からヒトの流行時期に一致して検出
27 され、ノロウイルスの遺伝子型及びウイルス種の違いによる環境中での動態に
28 差異があることが明らかとなった。この結果からは、G I 型は多くのヒトに感染
29 しても病原性が低いために不顕性感染で経過する例が多いことが推察されたが、
30 ノロウイルス及びサポウイルスの病原性を比較検討する方法がないため、病原
31 性の強弱については現在不明となっている。(参照 26.野田:平成 19~21 年度総
32 合研究報告書 2010)

33 ⑤増殖・生残性

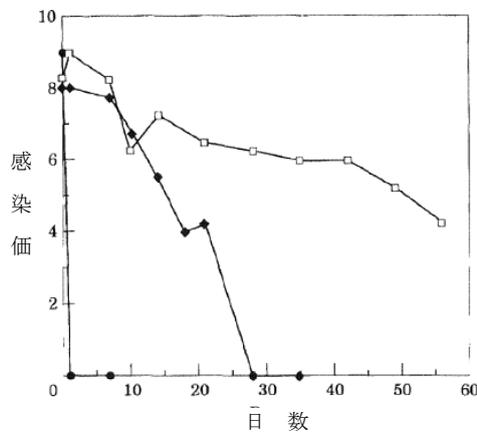
7 Noronet は、ノロウイルスに関するウイルス学的、疫学的及び分子生物学的データを共有する
公立衛生研究所又は大学で働く科学者の非公式ネットワークのことである。1999 年から欧州
13 か国が参加しており、2008 年から新たなソフトウェアを使用している。(参照. National
Institute for Public Health and Environment. Ministry of Health, Welfare and sport:
Noronet. RIVM Committed to health and sustainability)
<https://www.rivm.nl/en/Topics/N/NoroNet>

8 不顕性感染とは、細菌やウイルス等病原体の感染を受けたにもかかわらず、感染症状を発症し
ていない状態をいう。一般に感染しても必ず発症するとはいえず、大部分がこの不顕性感染と
なる。感染症状は抗体陽性や遅延型過敏反応などで確認される。不顕性感染の人はしばしば保
菌者 (キャリア) となり、病原体を排泄し感染源となる可能性が高いので疫学上問題となる。
(参照. 日本救急医学会:「不顕性感染」。医学用語 解説集)

1 ノロウイルスは腸管上皮細胞に感染し、そこで増殖する。小腸の病理組織学
2 的な病変は小腸の上部の粘膜に絨毛の萎縮、吸収上皮細胞の変形と配列異常、
3 粘膜固有層における単核細胞及び多核白血球の増加等の炎症像が見られるが、
4 回復とともにこれらの病変は消失する。胃の粘膜には胃炎を含め病理学的異常
5 は認められない。(参照 300. 仲西寿男、丸山 務 監修：食品由来感染症と食
6 品微生物。中央法規 2009 年)

7 カキ汚染の事例について考慮すれば、下水→河川→海域→カキ→ヒトと循環
8 する間、感染力を維持していることとなる (参照 27. 西尾 2005)。

9 乾燥させたネコカリシウイルスを用い、4℃、室温 (約 20℃) 及び 37℃で保
10 管後の感染価を調べた実験では、図 1 のとおり 4℃保存で 2 か月間、室温保存
11 で 1 か月間程度感染性を有していることが報告されている (参照 4. 2010 年
12 RP)、(参照 28. Doultree 1999)。



14 図 1 乾燥状態のネコカリシウイルスの生残性

15 ※4℃保存 (□)、室温 (約 20℃) 保存 (◆)、37℃保存 (●)

16 感染価：TCID₅₀log₁₀ で標記 参照 28 から引用、作成。(参照 4. 2010 年
17 RP)

18
19
20 ノロウイルスは、凍結に対する耐性があること、水、貝及びベリ上
21 に長期間生存することが報告されている。また、カーペットやステンレススチール、
22 PVC 及び陶器にも長期生存できることが報告された。(参照 29. Cook 2016)

23 水中でノロウイルスは 60 日～728 日残存するとされているが、その生残性は
24 由来する水 (ミネラルウォーター、水道水、地下水、表層水及び滅菌水等) に
25 より影響を受けることが示唆されている (参照 30. Cook 2015)。

26 ノロウイルス GI.1 汚染水にばく露、汚染させたカキを 7℃、15℃及び 25℃
27 で 6 週間まで飼養した結果では 7℃及び 15℃では 6 週間後まで、25℃では 4 週
28 間後まで定量的 RT-PCR によりノロウイルス RNA が検出されたという報告が
29 ある。汚染初期のノロウイルス濃度が 6.09～6.33 log₁₀ 遺伝子コピー数 2/g で
30 あったカキの 6 週間後のノロウイルス濃度は、7℃で 4.59 log₁₀、15℃で 4.01
31 log₁₀であった。(参照 31. Choi 2016)

32 ノロウイルスを用いたカキの浄化試験では、浄化 48 時間後には 95%の大腸
33 菌の減少が認められたのに対し、ノロウイルスは 7%の減少しか認められな

9 遺伝子コピー数とは、ウイルスの個数を表す単位。リアルタイム PCR 法によりウイルス量を
遺伝子学的に測定することができるようになった。(参照、東京都健康安全研究センター：く
らしの健康～知っている则安心～「広がるノロウイルス食中毒」)

1 った (参照 32. EFSA 2011)

2 ヒトノロウイルス G I. 4, G II. 4 及び MNV-1 について、8 種類の殺虫剤及び
3 防カビ剤に対する生残性を PCR 法により測定した結果、ヒトノロウイルス G
4 I. 4 及び G II. 4 は、多くの防虫剤と防カビ剤に対して安定性を示した (参照
5 33. Verhaelen2013) (参照 34. 調査事業報告書)

7 ⑥下水・水環境におけるノロウイルスについて

8 カキの生産海域がノロウイルスで汚染される要因として、汚染された河川水
9 の流入が主たる要因であり、当該河川水を汚染する主要因は下水処理施設等の
10 放流水であると考えられている (参照 4. 2010 年 RP)。

11 2005 年秋～2007 年春にカキ養殖が行われている一閉鎖湾において、周辺の
12 汚水処理施設 3 施設 (公共下水道終末処理施設、漁業集落排水処理施設及びし
13 尿処理施設) とその海域で養殖されたカキと海水の検査結果の推移をまとめた
14 ものが別添資料 1 の表 1 である (参照 4. 2010 年 RP)、(参照 18. 病原微生物
15 検出情報 2007:28(10))。全施設の流入水からノロウイルスが検出され、放流水
16 については公共下水道終末処理施設及び漁業集落排水処理施設から検出され
17 ている。海水からノロウイルスは検出されていないが、1 日に 240L 以上の海
18 水を吸引・ろ過するカキから検出もされていることから、海水はウイルスによ
19 る汚染を受けていることが明確である。また、3 自治体 4 公共下水道終末処理
20 施設の流入水と放流水のノロウイルス検出状況をまとめたものが別添資料 1
21 の表 2 であり、異なる処理方式をとる 2 自治体の 3 下水処理施設においても
22 同様の傾向が認められる (参照 4. 2010 年 RP)、(参照 104. 主任研究者 武
23 田直和:平成 16 年度厚生労働科学研究費補助金食品の安全性高度化推進研究
24 事業 2005)、(参照 105. 主任研究者 武田直和:平成 18 年度厚生労働科学研究
25 費補助金 2007)(参照 106. 主任研究者 武田直和:平成 16 年度厚生労働科学研
26 究費補助金食品の安全性高度化推進研究事業 2005)。

27
28 カキの生産海域ごとの汚染状況は、周辺地域におけるノロウイルスによる感
29 染性胃腸炎の流行状況、下水・し尿処理施設のウイルス除去効率、河川水のノ
30 ロウイルス汚染量、降雨量、気温、海流等の影響を受け、地域によってそれぞ
31 れ要因が異なると考えられている (参照 4. 2010 年 RP)、(参照 107. 西尾治
32 2004)。

33
34 なお、下水及び水環境中のノロウイルスの挙動並びにノロウイルス対策等に関
35 する研究については、下記に示したような報告がある。

36 ・国土交通省

37 「下水道におけるウイルス対策に関する調査委員会 報告書」(平成 22 年 3 月)
38 下水道におけるノロウイルス対策を検討する際に必要となる基礎的な情報を
39 提供することを目的とし、下水処理場におけるノロウイルスの挙動や除去効果等
40 についてとりまとめた。国内 18 か所の下水処理場流入下水中のノロウイルス濃
41 度及び 13 種類の処理プロセスによるノロウイルス除去の実態について調査した。
42 (参照 301. 国土交通省 下水道におけるウイルス対策に関する調査委員会:委員
43 長 大村達夫:下水道におけるウイルス対策に関する調査委員会 報告書 平成
44 22 年 3 月)
45

1
2 ・環境省

3 「水系感染微生物による水環境汚染への指標生物管理の有効性と消毒技術の検
4 討」(平成 24~25 年度)

5 本研究課題の研究体制では、廃水中の衛生微生物の消毒技術と水生生物影
6 響、水中のウイルスモニタリングとその不活化効果の評価、及び海域での病原
7 微生物汚染の把握と影響について検討している。水中のウイルスモニタリング
8 とその不活化効果の評価では、下水処理水放流先水域における指標細菌と病原
9 ウイルスの挙動の比較を行った。2012 年 9 月から被災した宮城県内の 4 浄化
10 センター(石巻東部浄化センター、南蒲生浄化センター、県南浄化センター、仙
11 塩浄化センター)の処理後放流水の放流先水域および周辺水域において、それぞ
12 れ 5-6 地点で試料採取を行った。また、南蒲生浄化センター周辺水域では、放
13 流口から流軸に沿った試料も採取した。採取試料は、指標細菌である大腸菌
14 群・大腸菌、ウイルス指標候補である F 特異ファージ (F-phage)・体表面吸着
15 ファージ (Somatic)、および代表的なヒト腸管系ウイルスであるアイチウイル
16 ス(AiV)、エンテロウイルス (EntV)、GI、GII ノロウイルス(GI、GII NoV)、
17 アデノウイルス(AdV)を対象に検出定量を行った。(参照 302. 課題代表者 田中
18 宏明：課題名 5ZC-1201 水系感染微生物による水環境汚染への指標生物管理の
19 有効性と消毒技術の検討。研究実施期間 平成 24~25 年度)

20 http://www.env.go.jp/policy/kenkyu/suishin/kadai/syuryo_report/h25/pdf/5ZC-
21 [1201.pdf](http://www.env.go.jp/policy/kenkyu/suishin/kadai/syuryo_report/h25/pdf/5ZC-)

22
23
24 ⑦物理・化学的抵抗性

25 ウイルスに対する熱、pH 等の物理化学的作用や、殺菌・消毒薬等に対する
26 抵抗性及び環境における生存性等を調べるためには、生きた(感染性のある)
27 ウイルス量を定量的に測定する必要がある。感染性ウイルス量の測定方法には
28 本来の宿主である動物あるいはそのウイルスに感受性のある実験動物あるい
29 は培養細胞を用いる方法があるが、一般に簡便で定量性の高い培養細胞を用い
30 る方法が利用される(参照 35. 野田 2011)。ノロウイルスは培養系が確立され
31 ていなかったことから、正確な不活化条件が明らかでなく、形態学的にノロウ
32 イルスと類似しているネコカリシウイルス、イヌカリシウイルスの成績が参考
33 データとして用いられることが多い。

34 下記に各処理方法における不活化効果について記述した。また、別添資料 2
35 に各処理方法における不活化効果を一覧として示した。

36
37 a. 加熱

38 ネコカリシウイルスあるいはイヌカリシウイルスを用いた不活化の実験結果
39 では、ウイルスの不活化温度に違いが見られる(参照 4. 2010 年 RP)。ノロウ
40 イルスを含むとされる溶液(Norwalk-like agent)は 60℃、30 分間の加熱に耐
41 性を示すとされ、加熱後の溶液を 17 人のボランティアにチャレンジした結果、
42 4 人がノロウイルス感染症を発症したという報告がある(参照 303.
43 ICMSF1996: MICROORGANISMS IN FOODS (Dolin らの 1972 年の報告
44 を引用)。しかしながら、2016 年に発表されたノロウイルスの培養株を用いた
45 実験では 60℃、15 分で GII.3 および GII.4 が不活化されたと報告されている

1 (参照 15. Ettayebi 2016)。

2 現時点では、ノロウイルスの不活化温度の動態については確立されていない
3 が、七面鳥デリミートに代替ウイルスを接種し、ウイルスの不活化温度を検討
4 した報告がある。本研究結果では、代替ウイルスとしてのネコカリシウイルス
5 (FCV-F9 株) の 60°C の D 値¹⁰は 0.8±0.1、マウスノロウイルス (MNV-1 株)
6 の 60°C の D 値は 2.7±0.6 及び A 型肝炎ウイルス (HAV) の 60°C の D 値は 5.9
7 ±1.3 であった。(参照 332. Bozkurt H et al. 2015)

8 ノロウイルスの不活化に必要な加熱条件については、現時点ではヒトノロウ
9 イルスを培養細胞で増やす手法が完全に確立していないため、正確な数値はな
10 い。人の腸管から排泄されるウイルスでノロウイルスとほぼ同様の形態を有す
11 るもののうち、加熱及び化学物質に対する抵抗性が強いとされている A 型肝炎
12 ウイルスの不活化条件について、WHO^{11注 3)}及び CDC^{12注 4)}では 85°C 1 分間と
13 いう条件を規定している。(参照 4. 2010 年 RP)

14 また、加熱によるウイルスの失活化には加熱温度と時間以外に存在するウイル
15 ス粒子の数及びウイルスが存在する環境 (乾燥状態、液体の中、有機物が多いか
16 少ないか又は pH 等) によっても影響を受ける。また、食品中に存在するウイル
17 スはタンパク質で保護されているため、失活化を確実なものとするには、より厳
18 しい加熱条件が必要とされている。(参照 2. 厚生労働省 Q&A)

19 なお、カキ等の二枚貝は 85°C 1 分間の加熱を行うことにより、中腸腺は完全に
20 凝固することから、ウイルス蛋白も凝固し、感染性も失われるものと考えられる。

21 コーデックス委員会が定めた「食品中のウイルスの制御のための食品衛生一般
22 原則の適用に関するガイドライン CAC/GL 79-2012」に基づき、ノロウイルスの
23 不活化条件として 85~90°C で 90 秒間以上としている(参照 1. CAC/GL 79-2012)。
24 平成 25 年 10 月、厚生労働省医薬食品局 食品安全部監視安全課 より「食品等
25 事業者が実施すべき管理運営基準に関する指針 (ガイドライン)」及び「大量調理
26 施設衛生管理マニュアル」が改正された (参照 188. 大量調理マニュアル)。

27 Hewitt らは、ノロウイルス及び A 型肝炎ウイルスの加熱による不活化試験の
28 代替ウイルスとしてのマウスノロウイルスの有用性を感染価及びリアルタイム
29 PCR 法による RNA 定量値を指標として検討した。水及び乳において 63°C 加熱
30 した場合のマウスノロウイルス及び A 型肝炎ウイルスの D 値は 0.6~1.1 分間、
31 72°C 加熱した場合の D 値は 0.5 分間以下であった。加熱不活化効果について、マ
32 ウスノロウイルス及び A 型肝炎ウイルスの熱感受性には同様の傾向が認められ
33 たものの、ヒトノロウイルスは、定量的 RT-PCR によりウイルス遺伝子コピー数
34 を測定した結果、マウスノロウイルス及び A 型肝炎ウイルスよりも加熱耐性が高
35 いことが示唆された。(参照 229. Hewitt 2009)

36 b. pH

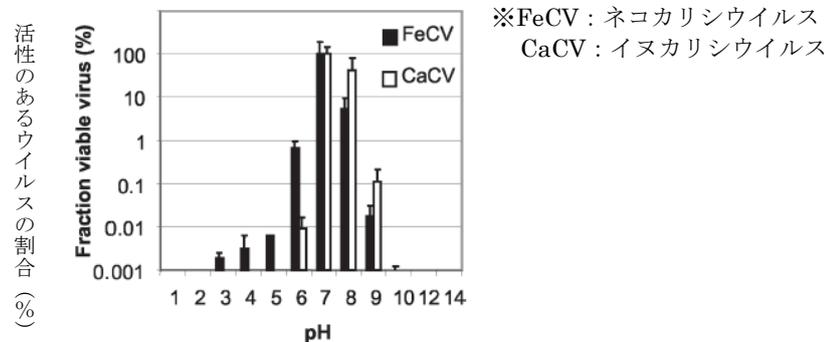
37 ノロウイルスは pH3 溶液に 3 時間放置しても失活しないとされている(参照 27.
38 西尾 2005)。

10 D 値：最初存在していた病原体数を 1/10 に減少させるのに要する加熱時間を分単位で表した
もの。

注 3) <http://www.who.int/csr/disease/hepatitis/whocdscsredc2007/en/index2.html#stability>

注 4) <http://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2010/chapter-2/hepatitis-a.aspx>

1 なお、ネコカリシウイルスとイヌカリシウイルスを用い、pH1~14 の範囲にお
 2 いて 37°C30 分間保温した後の生存ウイルスの割合を調べた実験では、イヌカリ
 3 シウイルスで 10⁵の減少が認められたのは pH5 以下又は pH10 以上であり、ネコ
 4 カリシウイルスで約 10⁴の減少が認められたのは pH5 以下又は pH9 以上であっ
 5 たことが報告されている (参照 114. Duizer 2004)。 (図)
 6



7
8 図2 各 pH におけるカリシウイルスの不活化 (37°C 30 分)

9 ※ (参照 114. Duizer 2004) から引用、作成。(参照 4. 2010 年 RP)

10
11
12 c. 消毒剤等

13 次亜塩素酸ナトリウムは、ノロウイルスの不活化に有効な薬剤として最も
 14 常用されている。アルコールの不活化効果に関しては、報告によりかなり差異
 15 が認められている。その他、炭酸水素ナトリウム (重曹)、第四級アンモニウム
 16 製剤、過酢酸、二酸化塩素、ヨード剤、グルタルアルデヒド、オキシドール
 17 (通常 3%の過酸化水素を含む。)、炭酸ナトリウム、強酸性電解水、クレゾール
 18 石けん液、塩化ベンザルコニウム等について、ネコカリシウイルスを用いた検
 19 討において不活化効果が観察されている。(参照 35. 野田衛、上間匡： 2011)

20 その他、植物由来のポリフェノールとして、柿から抽出したタンニン溶液を
 21 用いた結果、ネコカリシウイルス及びマウスノロウイルスの感染性が減少し
 22 たとする報告がある (参照 40. Ueda 2013)。

23 なお、詳細については、別添資料 2 に示した。

24
25 d. 高圧処理

26 高圧処理¹³の圧力は形や大きさ、形状に関わらず均一に瞬時にかかることとされ、
 27 エンベロープを保持するウイルスに対しては、600 MPa で 8 分間圧力をかけ
 28 ることで有効に作用するという報告がある (参照 36. Lou 2015)。

29 また、他の研究では、カキ中のノロウイルスに対する高圧処理の効果を検討
 30 するために、実験的にノロウイルス GII.17 に汚染させたカキを 400 MPa で
 31 25°C 5 分間、高圧処理後にリアルタイム PCR 法により、ノロウイルスの遺伝
 32 子コピー数を測定した結果、ノロウイルスの遺伝子コピー数が 1.87~1.99
 33 log₁₀減少した (参照 37. Imamura 2017)、(参照 38. Imamura et al. 2018 in
 34 press)。

¹³ 高圧力を加えることで食品を構成する分子は密に詰めこまれ、分子は物理的な変化を起こし、タンパク質やでん粉は加熱した状態と非常によく似た現象を示す (参照、農林水産省：aff ラボ 食品高圧加工とは)。

1 その他、人工的にノロウイルス（8FIIb:1.0×10⁴遺伝子コピー数相当）を接
 2 種したカキを 400 MPa で 25℃ 5 分間、600 MPa で 6℃ 5 分間、400 MPa で
 3 6℃ 5 分間、高圧処理後に、健康な 44 人の成人が喫食 2 日後の糞便及び吐しゃ
 4 物を採取して RT-PCR 法を用いてノロウイルス遺伝子の検出を行った報告が
 5 ある。本研究では、高圧処理を行わなかった対照群を喫食したグループでは、
 6 被験者の 47% (7/15) がノロウイルスに感染して様々な症状を示したのに対し、
 7 600 MPa で 6℃ 5 分間高圧処理したカキを喫食した被験者 10 人全ての人
 8 (0/10) において、ノロウイルスの感染は認められなかった。なお、400 MPa
 9 で 25℃ 5 分間 高圧処理を行った群では 60% (3/5)、400 MPa で 6℃ 5 分間
 10 高圧処理を行った群では 21% (3/14) の被験者にノロウイルス感染が認められ
 11 たとする報告がある。(参照 34. 調査事業報告書)、(参照 39. Leon 2011)

12 ⑧検出方法（検査法）

13 ノロウイルスの検査法ごとの検出感度は表 3 のとおりであり、電子顕微鏡法
 14 及び酵素免疫測定（ELISA）法では 1g 中に 10⁶個以上ウイルス粒子が存在し
 15 なければ陽性とならない。リアルタイムポリメラーゼ連鎖反応（PCR）法では
 16 10²～10⁴個以上、逆転写ポリメラーゼ連鎖反応（RT-PCR）法では 10²～10³個
 17 以上のウイルス粒子の存在で陽性となる（参照 41. 西尾 2007）。（参照 4. 2010
 18 年 RP）

20 表 3 ノロウイルスの検査法別の検出感度

検査法	感度(／g)*
電子顕微鏡	>100万
RT-PCR	>100～1,000
リアルタイムPCR	>100～10,000
ELISA法	>100万

21 * : 1g 中に含まれるウイルス量、それぞれの検査法で陽性となる最小のウイルス量
 22 (参照 41. 西尾 2007) から引用、作成。(参照 4. 2010 年 RP)

23
 24
 25 また、現在一般的に用いられているノロウイルス検査法は、ウイルスの遺伝子
 26 を増幅させる RT-PCR 法及びリアルタイム PCR 法であり、リアルタイム PCR
 27 法では検査の実測値 10 コピー以上を陽性とする、カキ 1 個当たりのウイルス
 28 量が 125 個以上存在しないと陽性と判定できないという限界が存在している。
 29 一方で、ノロウイルスは極めて少量で感染・発病することから、これらの検査法
 30 で陰性とされたカキであっても、健康被害を起こす可能性がある。（参照 4. 2010
 31 年 RP）

32
 33 ノロウイルスをはじめとする食品媒介性ウイルスの多くは培養が不可能か困
 34 難なため、食品のウイルス検査は主に遺伝子検査で行われている。遺伝子検査に
 35 供するためには、食品中に存在するウイルスを食品由来成分から分離し、濃縮す
 36 る操作が必要となる。ウイルス検査の場合は食品成分の混入を抑え、いかにウイ
 37 ルス粒子のみを分離濃縮するかという前処理の工程が重要である。現在のノロウ
 38 イルス等による食中毒は、調理従事者からの二次汚染を受けた食品が原因となる
 39 場合が多い。そのため、多種多様な食品が原因となっており、それらから食品成
 40 分を可能な限り排除し、ウイルス粒子を 100～200 µl 程度の量に濃縮しなければ
 41 ならない。食品等の検査材料を遺伝子検査に供するためには、検体を核酸抽出キ
 42 ャット等に供試可能な状態に部分精製する（検体の前処理）必要がある。前処理の
 43 方法は検体の種類により異なり、食品等の場合は一般に濃縮操作を必要とする。

1 前処理で得た試料からタンパク質等を変性除去した後、核酸（RNA 又は DNA）
2 を得る。試料中に含まれる食品や細菌等に由来する核酸（特に DNA）は、非特
3 異的増幅を起こし偽陽性の原因となる場合がある。そのため RNA ウイルスを検
4 出する場合は、核酸抽出キットで得た試料を DNase で処理し、DNA の消化を行
5 う。ただし、DNase 処理を行うと検出率や遺伝子の定量値が低下する場合がある
6 ので省略される場合もある。得られた RNA からランダムプライマー等の逆転写
7 反应用プライマー及び逆転写酵素等を用いて PCR 法の鋳型となる cDNA を合成
8 する。cDNA を鋳型として PCR 法により遺伝子増幅を行う。リアルタイム PCR
9 法では、ウイルス遺伝子の定量的検出が可能である。PCR 反応後、アガロースゲ
10 ル電気泳動により目的とするウイルス遺伝子の増幅の有無を確認する。ゲルから
11 DNA を切り出し、シーケンス検査等に供試可能な状態に精製し、精製された
12 DNA について、ダイレクトシーケンス法等により塩基配列を決定する。参照
13 株と合わせて系統樹解析を行い、得られた DNA が目的とするウイルス由来であ
14 ることの確認や遺伝子型の分類を行う。（参照 42. 食品衛生検査指針 2015）

15 平成 13 年 11 月 16 日付け食監発第 267 号「ノーウォーク様ウイルス（NLV）
16 の RT-PCR 法について」として通知法が発出された。その後ノロウイルスの名称
17 変更となり、平成 15 年 11 月 5 日食安監発第 1105001 号「ノロウイルスの検出
18 法について」に改訂、さらに大型貝の検査法の追加等をふまえ、平成 19 年 5 月
19 14 日に「ノロウイルスの検出法」として改訂が行われ、RT-PCR 法、RT-nested
20 PCR 法及び RT-リアルタイム PCR 法が収載されている。（参照 42.食品衛生検査
21 指針 2015）（参照 145.検査法）

22
23 食中毒の原因究明におけるウイルスの検査法は、食品からのウイルス検出法が
24 一般化していないことから、患者と調理従事者から採取された糞便やおう吐物を
25 対象とした検査が主体となる。また、関連性が疑われる食品や食材、調理施設等
26 の拭き取り等が検体となる場合もある。食中毒のウイルス検査は PCR 法、リア
27 ルタイム PCR 法の併用を原則とする。その理由としては、それらが現在最も信
28 頼性の高い検査法であることに加え、PCR 法は増幅産物のシーケンス解析に
29 より検出ウイルスの遺伝子的な異同の比較ができ、リアルタイム PCR 法は迅速・
30 高感度であるとともにウイルス（遺伝子）を定量的に検出することができる等、
31 感染源特定に役立つ情報が得られるためである。現在ノロウイルスをはじめいく
32 つかのウイルスについては、イムノクロマト法等の多くの検査キットが市販され
33 ているが、食中毒検査では、キットの測定原理や特性を把握した上で、患者便の
34 迅速スクリーニング検査等に補助的な手段として利用する。（参照 42.食品衛生検
35 査指針 2015）

36
37 検査法の詳細については、別添資料 3 に示した。
38
39

1 3. 対象病原体による健康危害解析

2 ・引き起こされる疾病の特徴

3 ・臨床症状

4 臨床的な主症状はおう気・おう吐、下痢、腹痛及び発熱であり、特におう吐は
5 突然、急激に強く起こるのが特徴的である。発熱を伴う症例はアデノウイルスや
6 その他のウイルス性疾患に比して一般的に軽度であり、その他に頭痛、咽頭痛、
7 食欲不振、筋肉痛などを伴うことがある。また、極めてまれにけいれんを伴う小
8 児例、脳症の例なども見られる。多くは数日の経過で自然に回復する(参照 53.片
9 山 IDWR2007)。

10 2006年3月～2009年2月の間に国内で発生した99の食中毒事例の調査結果
11 (参照 54. 平成18～20年度内閣府食品安全委員会食品健康影響評価技術研究(主
12 任研究者 西尾 治))をもとに、その患者の症状発現割合(症状を呈した人数/患
13 者数)をとりまとめたものが表5である。当該表から食中毒事例における症状の
14 割合は、下痢が約80%、おう吐、発熱、腹痛がそれぞれ約60%であり、おう気は
15 約50%ということがわかる。

16 表5 食中毒患者における主要症状の割合

区分	下痢	おう吐	発熱	おう気	腹痛
発現割合	80.8%	63.7%	57.9%	53.9%	55.2%

17 (参照 54. 平成18～20年度内閣府食品安全委員会食品健康影響評価技術研究
18 (主任研究者 西尾 治))から引用、作成。

19 ・潜伏期間

20 発症までの潜伏期は、一般に24～48時間で、下痢、おう吐などの症状は1
21 ～2日程度継続したのち治癒するとされている。

22 2006年3月～2009年2月の間に国内で発生した99の食中毒事例の調査
23 結果(参照 54. 平成18～20年度内閣府食品安全委員会食品健康影響評価技
24 術研究(主任研究者 西尾 治))をもとに、平均潜伏期間の判明している事例
25 をとりまとめたものが表6である。当該表から食中毒事例における平均潜伏
26 時間は、29～40時間の者が約80%を占めることがわかる。

27 表6 食中毒事例における平均潜伏時間

時間(h)	0～24	25～28	29～32	33～36	37～40	41～44	45～48	合計
事件数	2	2	16	16	14	2	5	57

28 最短時間：21.0 最長時間：48.0

29 (参照 54. 平成18～20年度内閣府食品安全委員会食品健康影響評価技術研究
30 (主任研究者 西尾 治))から引用、作成。

31 ・発症率

32 2006年3月～2009年2月の間に国内で発生した食中毒事例の調査結果
33 (参照 54. 平成18～20年度内閣府食品安全委員会食品健康影響評価技術研
34 究(主任研究者 西尾 治))から、喫食者数の判明した93の食中毒事例につい
35 てその罹患率(患者数/喫食者数)をとりまとめたものが表7である。当該
36 表から食中毒事例における発症率の中央値が約45%であり、31～60%の範囲
37 内に約45%が含まれることがわかる。

表7 喫食者数の判明した食中毒事例における罹患率

発症率(%)	0~10	11~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71~80	81~90	91~100	合計
件数	3	7	14	13	18	11	11	7	5	4	93

(参照 54. 平成 18~20 年度内閣府食品安全委員会食品健康影響評価技術研究『生食用カキに起因するノロウイルスリスク評価に関する研究』(主任研究者 西尾 治)「ノロウイルスによる食中毒事例の特徴と対策」研究協力者 左近直美、中田恵子: 2009: 232-357) から引用、作成。

・症状持続期間

個人差はあるが、罹患者はほとんどの場合 2 日程度症状が持続し、自然治癒する。しかし、乳幼児、高齢者、免疫不全等の抵抗力の弱い者では重症となることがある。

オランダにおけるノロウイルス感染者の自然経過に関する前向きコホート研究の結果において、年齢別、症状別の平均持続期間をまとめたものが表 8 である (参照 55. Rockx 2002)。当該表から症状の平均持続期間は、下痢が 4 日、腹痛が 2 日、おう吐、発熱、おう気の各症状が 1 日であることがわかる。また、低年齢ほど持続期間が長い傾向があることが推察される。

表8 ノロウイルス感染者における平均症状持続期間
(単位: 日)

年齢	区分	下痢	嘔吐	発熱	嘔気	腹痛
1歳未満 (n=37)	平均	6	2	1	2	1
	最長	28	7	9	6	2
1~4歳 (n=32)	平均	3	1	1	1	1
	最長	27	5	6	4	11
5~11歳 (n=19)	平均	1	1	1	1	4
	最長	7	3	2	5	18
12歳以上 (n=11)	平均	2	1	1	2	2
	最長	21	3	2	6	10
全体 (n=99)	平均	4	1	1	1	2
	最長	28	7	9	6	18

(参照 55. Rockx 2002)から引用、作成。

・長期後遺症の性状と発生頻度

ノロウイルス感染の後、長期間後遺症が残ることはほとんどない。脳障害の発生の可能性はある。(参照 4. 2010 年 RP)

ノロウイルスによる出血性脳症 (hemorrhagic shock and encephalopathy (HSE¹⁴))の報告がある。症例 1:ノロウイルス GII/3 による HSE 症例では、1 歳 8 か月の男児が 2005 年 12 月下旬に 10 回以上のおう吐後、40℃の発熱を呈し、翌朝覚醒せず下肢硬直、脳浮腫、血糖の低下が認められ、その後けいれん、瞳孔両側散大、頭部 CT 上、脳浮腫の進行が認められ、集中治療が行われたが、脳浮腫は改善せず、気管切開を行い、在宅で人工呼吸を続けている。症例 2:ノロウイルス

¹⁴ HSE は乳幼児に多く、典型例は睡眠中に発症し、高熱、ショック状態、下痢、意識障害、けいれんがみられ、短時間で昏睡となる。画像変化は少し遅れて半日~3 日後には出現し、CT では大脳皮質と白質の分離不良と低吸収、浮腫がみられる。視床の異常は少ない。低血糖や高ナトリウム血症も多い。大脳皮質の異常を反映してけいれん重積が多く、反復するのも特徴。(参照: 塩見正司、木村志保子、九鬼一郎、岡崎 伸、川脇 寿、石川順一 他: ウイルス性胃腸炎に合併した hemorrhagic shock and encephalopathy の 2 例。IASR 2007;28: 292-293)

1 ス G II/4 による HSE では、1 歳 6 か月の女兒は、2006 年 11 月中旬に今シーズ
2 ン 2 回目のインフルエンザ予防接種を受け、その 4 日後におう吐症状を呈し、呼
3 名反応がなく、その後 39.5℃の発熱、輸液により血糖及びアンモニア数値は速や
4 かに正常化した。その後も意識障害が続き、けいれんを繰り返した。頭部 CT で
5 大脳全体の浮腫及び皮髄境界が不明瞭となった。発症後 6 か月を経過し、経口摂
6 取は可能であるが、四肢麻痺、難治性てんかんの重度後遺症が残った。

7 また、2006 年初冬に日本で大流行したノロウイルス感染に伴った重篤な急性
8 脳症の発症もいくつか知られている。

9 (参照 304. 塩見正司 他：IASR 2007)

10 別の国内の報告として、ノロウイルス感染に関連した脳症を発症した成人女
11 性 (60 歳) の症例では、脳症発症後は後遺症もなく回復した。患者本人及び患
12 者の家族全員 (7 人) の糞便検体からノロウイルス RNA が検出された。(参照
13 305. Kimura E et al.: An adult norovirus-related encephalitis/encephalopathy
14 with mild clinical manifestation)

15 16 **・致死率**

17 食中毒統計によれば、ノロウイルスの感染による死亡例については、2007～
18 2017 年の間に報告はない。(患者数 139,114 人中 0 人)

19 一方、1999～2016 年の間の厚生労働統計協会:ICD (疾病、傷害および死因
20 統計分類) 基本分類による年次別死亡数データ (厚生労働省「人口動態統計調
21 査結果」を基に一般財団法人厚生労働統計協会が集計した、1999～2016 年まで
22 の年齢階級別のノロウイルス「ノーウォーク様ウイルスによる急性胃腸症」
23 (A08.1) の患者数) をまとめたものが別添資料 4 の表 1 である。1999～2016
24 年までの 17 年間で 471 人の死亡者が報告されている。65 歳以上では死亡者が
25 407 人であり、全体の約 86%を占めていた。5～49 歳では死亡者が 12 人 (約
26 2.5%) であった。また、0～4 歳での死者は 27 人 (約 5.7%) であった。(参照
27 73. 厚生労働統計協会:ICD)

28 なお、ノロウイルス感染による死亡と基礎疾患等の関係については、情報が
29 得られていない。

30 国内では、病院や社会福祉施設でノロウイルスの集団感染が発生している時
31 期に、当該施設で死者が出たことがあるが、元々の疾患及び体力の低下等によ
32 り介護を必要としていた患者等が亡くなった場合、ノロウイルスの感染がどの
33 程度影響したのか見極めることは困難である。また、吐いた物を誤嚥すること
34 による誤嚥性肺炎や吐いた物を喉に詰まらせて窒息する場合等、ノロウイルス
35 が関係したと思われる場合であっても直接の原因とはならない場合もある。(参
36 照 2. 厚生労働省 Q&A)

37 38 **<参考>**

39 「小児総合医療センターにおけるノロウイルスの院内感染についての報告」

40 2016 年 3 月 15 日、小児総合医療センターの病棟で 5 人のノロウイルス患者
41 が発生した。5 人のうち 1 人を個室、4 人を同室で隔離管理した。翌日の 3 月
42 16 日 9 時には、同病棟で新規に 3 名の患者が発生し、同病棟への新規入院・転
43 入を制限した。午後には同病棟内で新規に 1 人の患者が発生した。3 月 18 日に
44 は、同病棟内で、さらに 1 人の患者が新規に発生し、同病棟内において、累計
45 10 人の患者が症状を示し、そのうち 8 人が検査でノロウイルス陽性であること

1 が明らかになった。3月17日には、ノロウイルス陽性患者のうち2歳の男児1
2 人（重篤な心疾患及び肺疾患により長期入院中）の状態が悪化し、小児集中治療
3 室に転棟したが、同日に死亡した。感染経路及び死因については、調査中とされ
4 た。（参照 306. 都立小児総合医療センター 病院経営本部公表資料：平成 28 年
5 3月18日）

6 ・ DALYs

8 食品由来疾患は、総体的にみれば死亡率は高くないものの、患者の健康的生活の
9 質を低下させ、公衆衛生上重要な懸案事項と考えられている。DALYs (disability-
10 adjusted life years：障害調整生存年) は、集団の健康状態を示す指標の1つであ
11 り、保健医療対策への資源配分の評価指標として、食品安全行政の施策立案におけ
12 る優先順位決定等に諸外国でも利用されつつある。DALYs は、YLL (Years of Life
13 Lost：生命損失年数；ある健康リスク要因が短縮させる余命を集団で合計したもの)
14 及び YLD (Years of Life Lived with a Disability：障害生存年数；ある健康リスク
15 要因によって生じる障害の年数を集団で合計したもの) の合計で求められる
16 (DALYs=YLL+YLD)。日本における 2011 年の試算結果として、食品由来の
17 Norovirus の DALYs 推計結果¹⁵は 515.3 DALYs と推計された。なお、*C. jejuni/coli*
18 は 6,064 DALYs、*Salmonella sp.*は 3,145 DALYs、*Enterohemorrhagic Escherichia*
19 *coli* (EHEC)は 463 DALYs と推計された。これらの DALYs の推計結果は以下の表
20 ○¹⁶に示した。（参照 57. 代表研究者・渋谷：H26 - 食品 - 指定-06）

22 表○. 2011年の日本における食品由来の Norovirus、*C. jejuni/coli*、
23 *Salmonella sp.*、EHEC の YLD、YLL 及び DALYs の推計結果

2011年	YLL	YLD	DALYs
<i>Norovirus</i>	457.0	58.2	515.3
<i>C. jejuni/coli</i>	97	5,968	6,064
<i>Salmonella sp.</i>	166	2,979	3,145
<i>Enterohemorrhagic Escherichia coli</i> (EHEC)	252	211	463

24 (参照 57. 代表研究者・渋谷：H26 - 食品 - 指定-06) から引用、作成。

26 ・ 感受性集団

27 ノロウイルスに対する抗体は母親からの移行抗体として新生児¹⁷に与えられ、
28 一般的には生後6か月で消失するため、生後6か月以上の乳児¹⁸はノロウイル

¹⁵ YLL、YLD、DALYs の試算では、ノロウイルスについては、1. 胃腸炎【①医療機関（一般診療）を受診している、②医療機関を受診していない又は③入院】を被害実態の項目に挙げて推計している。また、ノロウイルスによる死亡者数については、厚生労働省人口動態統計調査の「死亡数、性・年齢（5歳階級）・死因（三桁基本分類）別」及び「死亡数、性・死因（死因基本分類）」から各疾患の死亡者数を引用している。（参照. 研究代表者 渋谷健司 他：平成 26 年度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 食品安全行政における政策立案と政策評価手法等に関する研究」）

¹⁶ DALYs、YLD、YLL の各数値は、小数点以下を四捨五入した表記となっているものがある。

¹⁷ 新生児：出生後 28 日を経過しない乳児。（母子保健法第 6 条）

¹⁸ 乳児：母子保健法に基づく満 1 歳に満たない子。（母子保健法第 6 条）

1 スに対する抗体を持たず、すべての乳児がノロウイルスに対する感受性を有し
2 ていると考えられる。(参照 4. 2010 年 RP)

3
4 ノロウイルス感染症に関しては腸管における局所の分泌抗体 (IgA 抗体) が
5 感染防御に大きな役割を果たすと考えられている。ボランティアを用いた実験
6 では、ウイルス摂取後 2 日以内に唾液中の IgA 抗体価が上昇した被験者では感
7 染が認められず、5 日以降に同抗体価が上昇した被験者では感染が認められて
8 おり、このことからノロウイルスの繰り返し感染により、感染後早期に抗体価
9 の上昇が起り、感染防御に寄与することが示唆されている (参照 74.
10 Lindesmith 2003)。なお、当該感染防御には血清中の抗体も寄与していると推
11 察される。(参照 4. 2010 年 RP)

12
13 以上のことから、ノロウイルスに対して、乳幼児、小児が高リスク集団であ
14 る。一方で、死亡事例に関する情報や一般的な感染症の状況を勘案すれば、高
15 齢者や免疫不全等の抵抗力の弱い者についてもリスクが高いことは否定できな
16 い。(参照 4. 2010 年 RP)

17
18 2013 年の米国の報告では、65 歳以上の者は、ノロウイルス感染に関連した
19 死亡のリスクが高く、5 歳未満の子どもは、ノロウイルス感染に関連した医療
20 機関の受診の割合が高いとしている。また、ノロウイルスの感染により、年間
21 の平均として 570~800 人が死亡し、56,000~71,000 人が入院し、400,000 人
22 が救急外来を訪れており、170~190 万人が病院の外来を訪れ、1,900~2,100 万
23 人のノロウイルス感染症患者が発生している。(参照 75. Hall 2013)

24
25 また、免疫の低下した人及び移植患者では、慢性的なノロウイルス感染に進
26 展し得るとされ、健康であったとされた人がノロウイルスに感染した 9 日間で
27 一塩基多型 Single Nucleotide Polymorphism (SNP) が 1 つ検出されたのに対
28 し、免疫の低下した人では、288 日間の感染で SNP が 18 検出された。(参照
29 76.Vega 2014)

30
31 ノロウイルスが結合する標的細胞のレセプターは血液型抗原との関連性が示
32 されている。ノロウイルスの遺伝子型により、人の血液型 (ABO 式) に関連する
33 抗原と結合できるものとできないものがある (参照 77.Tan 2005)。すなわち、
34 結合できる遺伝子型を有するウイルスでは感染が成立するが、結合できない遺
35 伝子型のウイルスでは感染が成立しない。一方、血液型 (ABO 式) 抗原が唾液、
36 腸管に発現している人 (分泌型) と発現していない人 (非分泌型) が存在して
37 おり、ウイルスの遺伝子型によってもこれらとの結合性が異なる (参照 77.Tan
38 2005)。(参照 4. 2010 年 RP)

39
40 現在、日本及び欧米において大流行しているノロウイルス遺伝子型 G II/4 に
41 ついては、両地域で分泌型の A 型、B 型、O 型の人が 86% おり (参照 78. Kudo
42 1996)、それらの型を発現する多くの人では標的細胞と強く結合することがで
43 けるので、このことが大流行を起こしている要因の一つと考えられている。(参
44 照 4. 2010 年 RP)

1 ボランティアに対するノロウイルスチャレンジ試験の結果、免疫の持続期間
2 は同一のウイルスに対して6か月～2年程度と考えられている(参照79. 左近
3 2017)。

4 大阪府において、2002年4月～2012年3月までに、①「感染症発生動向調
5 査」に基づいた主に小児科の病原体定点病院で散発性胃腸炎と診断された症例、
6 ②「社会福祉施設等における感染症等発生時に係る報告について」(平成17年
7 2月22日健発第0222002号 薬食発第0222001号 雇児発第0222001号社
8 援発第0222002号 老発第0222001号)(参照147. 社会福祉施設等における
9 感染症等発生時に係る報告について)に基づき保健所に届け出された社会福祉
10 施設等における10人以上の感染性胃腸炎患者集団発生事例及び③「食品衛生
11 法」に基づき保健所に届け出された食中毒(疑い)事例といった調査対象から得
12 られたノロウイルス陽性の症例及び事例を年齢によってA群:0～14歳の散発
13 性胃腸炎症例、B群:0～14歳の集団発生事例、C群:15～64歳の食中毒事例
14 並びにD群:65歳以上の集団発生事例の4群に分類して疫学研究が実施され
15 た。その結果、A、C及びD群で年度別に検出された主な遺伝子群は全世界で
16 流行している遺伝子型GII.4であった。一方で、B群では遺伝子型GII.2、G
17 II.3、GII.4及びGII.6が検出された。B群では幼少期の集団生活の場で多様
18 な遺伝子型のノロウイルスに感染していたことを意味した。また、シーズンご
19 とに主要なノロウイルスの遺伝子型が異なり、同一の遺伝子型が再度主たる流
20 行を形成するまでに2～6年を要していたことから、保育所や小学校等では、遺
21 伝子型特異的な集団感染が次のシーズンに同じ遺伝子型のノロウイルス流行を
22 阻止することができるためと推測された。さらに、B群から得られた発生経過
23 のデータを年齢別に有症期間を解析すると、これらに有意な逆相関の関係があ
24 ることが示された。これは幼少期に多様な遺伝子型のばく露を受け、獲得免疫
25 が年齢とともに増強することが推察された。ノロウイルスに再感染した際に、
26 異なる遺伝子型であっても過去の感染遺伝子型に対する特異的IgAが速やかに
27 誘導されるという知見からも、繰り返し感染することにより過去の免疫が増強
28 されていることが示唆された。(参照79. 左近2017)

30 ・用量反応関係

31 Teunisら2008年の報告では、感染用量の幅を $18 \sim 10^3$ ウイルス粒子と推定して
32 いる(参照84. CDC: Barclay 2014)(参照85. Teunis 2008)。

33 Atmarらにより2004年9月～2011年10月にかけて実施された試験におい
34 て、ヒトの50%感染用量が推定された。57人の健康な成人(18歳～50歳)に対
35 し、チャレンジ試験を行った。試験に使用されたノロウイルスは、0～4,800 RT-
36 PCR unitsの濃度で、5グループに分けて投与された。57人の被験者の内訳は、
37 プラセボ(0)が8人、0.48 RT-PCR unitsが16人、4.8 RT-PCR unitsが14人、
38 48 RT-PCR unitsが10人、4,800 RT-PCR unitsが9人であった。被験者のうち、
39 ノロウイルスに抵抗性を示すとされるFUT2¹⁹酵素を発現していない非分泌型の

19 血液型抗原の合成に関与するフコース転位酵素の一つ。血液型抗原とは、抗原構造をもった糖鎖の総称であり、ABO血液型抗原、Lewis式血液型抗原、Ii式血液型抗原などが含まれ、これらの抗原はヒトの赤血球表面だけではなく、ノロウイルスが標的とするであろう腸管上皮歳増にも発現されている。(参照. 白土(堀越)東子、武田直和: 2. ノロウイルスと血液型抗原ウイルス。2007, 57(2): 181-190)

1 ヒトが 8 人いた。57 人のうち 21 人がノロウイルスに感染し胃腸炎を発症した。
 2 血液型が A 型又は O 型の、分泌型のヒトにおける 50%感染用量は、3.3 RT-PCR
 3 units (1 RT-PCR units はおよそ 400 ゲノム当量とみなされた) 、およそ 1,320
 4 ゲノム当量と推定された。すべての血液型の分泌型のヒトにおける 50%感染用量
 5 は、7.0 RT-PCR units、およそ 2,800 ゲノム当量と推定された。(参照 82. Atmar
 6 2014)

7
 8 ヒトを対象とした摂取試験結果を用い、用量反応に関する推定を行った報告
 9 は、8fIIa 株 (1971 年にノーウォークで分離されたノロウイルス株) 由来ウイル
 10 スを用いた投与実験と感染・発症に関する用量反応推定の研究が示されてい
 11 る(参照 85. Teunis 2008)。当該摂取試験結果をまとめたものが表 10 である。
 12 当該データからモデルを用いて計算した結果、ノロウイルス粒子 1 個による平
 13 均感染確率を約 0.5、用量依存関係を有する発症確率を 0.1 (10³コピー) ~
 14 0.7(10⁸コピー)と推定している。なお、当該摂取試験では、宿主感受性の差及び
 15 摂取液中でのウイルスの凝集についても検討されている。

16
 17 表 10 ノロウイルス摂取試験結果

(単位：人数)

用量 (コピー数)	非分泌型			分泌型		
	被検者数	感染者数	発症者数	被検者数	感染者数	発症者数
8fIIa						
3.24×10 ¹	2	0	0	8	0	0
3.24×10 ²	2	0	0	9	0	0
3.24×10 ³	6	0	0	9	3	1
3.24×10 ⁴	1	0	0	3	2	1
3.24×10 ⁵	2	0	0	8	7	6
3.24×10 ⁶	3	0	0	7	3	1
3.24×10 ⁷	2	0	0	3	2	2
3.24×10 ⁸	4	0	0	6	5	4
小計	22	0	0	53	22	15
8fIIb						
6.92×10 ⁵	2	0	0	8	3	2
6.92×10 ⁶	4	0	0	18	14	7
2.08×10 ⁷	0	0	0	1	1	NA
小計	6	0	0	27	18	9(?)

20 ※8fIIa：1971 年に分離され、25 年以上浮遊液中で保存されていたノロウイルス (8fIIa 株)
 21 のウイルス浮遊液を様々な用量で摂取したときのヒト被験者の反応。カテゴリーは分
 22 泌型 (血液型抗原が腸管上皮細胞に発現する個体) と非分泌型 (血液型抗原が腸管上
 23 皮細胞に発現しない個体) で分ける。ノロウイルス 8fIIa 株の浮遊液は電子顕微鏡を
 24 用いた観察で凝集塊が確認されている。

25 8fIIb：ノロウイルス (8fIIa 株) を摂取した感染被験者から採取した便を用い調製されたウ
 26 イルス浮遊液を様々な用量で摂取したときのヒト被験者の反応。

27 NA：該当なし。

28 (参照 85. Teunis 2008) から引用、作成。

29 (参照 4. 2010 年 RP)

30
 31
 32
 33 ノロウイルスによる食中毒事例に関連したカキ検体群の平均 RNA レベルは
 34 2,148 遺伝子コピー数/g であったのに対し、食中毒事例に関連していないカキ
 35 検体群の平均 RNA レベルは 682 遺伝子コピー数/g であったとされている。ノ
 36 ロウイルスの RNA レベルが 100 遺伝子コピー数/g を超えると食中毒事例を引
 37 き起こす可能性が高いことが示唆され、ノロウイルスの RNA レベルと食中毒

1 の発症には強い相関が認められた。(参照 86. Lowther2012)

2 2017年1~2月に発生した、きざみのり関連食中毒事件において、和歌山県御
3 坊市での事例では、1人当たり6,250コピーのノロウイルスを摂取したと推定さ
4 れた。また、海苔の刻み作業を行った感染者の便中のウイルス量は、約10⁹/gで
5 あったと推定された。(参照 87. 研究代表者 野田衛:平成29年度厚生労働科学
6 研究費補助金)

7 8 ・治療・予防方法

9 ノロウイルス感染症に対して直接効果のある薬剤はなく、根本的な治療法も
10 ない。対症療法としての補液療法が第一選択である。

11 12 ・ワクチンの開発状況

13
14 ワクチン開発の技術が進歩し、ノロウイルスに対するワクチンで最も開発が
15 進んでいるものは、第Ⅰ相(フェーズⅠ)及び第Ⅱ相(フェーズⅡ)の臨床試
16 験が最近終了した。一方で、ロタウイルスワクチンについては、現時点では100
17 か国以上で認可されている。(参照 81. Ghosh 2018)

18
19 ノロウイルスのウイルス様中空粒子(VLP)を抗原として用いる第一世代ワ
20 クチンの開発が国内外で行われている。このワクチンは、筋肉内に接種し、接
21 種対象者体内にこれらの種類のVLPに対する抗体を誘導する。ノロウイルス
22 GⅠ.1及びGⅡ.4のVLPを含むワクチンでは、誘導された抗体は、GⅠ.1及び
23 GⅡ.4のVLPがHBGA(histo-blood group antigen)に結合することを物理的
24 に阻害し、結合効率を下げることで報告されている。さらに、ボランティアに
25 よるウイルスチャレンジ試験においても、プラセボ群に対するワクチン接種群
26 の感染率の低下と重症化率の顕著な低下が報告された(参照 82. Atmar 2014)、
27 (参照 83. Riddle 2016)が、遺伝子型の異なるヒトノロウイルスのチャレンジ
28 に効果があるかどうかといった検討課題が残されている他、ワクチンの作用機
29 序についても明らかにされていない。(参照 48. 片山 IASR2017)

30 近年、ウイルス特異的IgG型メモリーB細胞がヒトノロウイルス胃腸炎に対
31 する防御能を有していることが見出されている。GⅠ.1及びGⅡ.4VLPワクチ
32 ンを筋肉内に接種後、実験的にノロウイルスGⅠ.1を感染させた結果、抗体産
33 生細胞(ASC)及びメモリーB細胞の産生が誘導された。最初のワクチン接種
34 後7日がASC応答のピークとなり、28日でベースラインに近づいた。28日で
35 2回目のワクチンを接種後、最小のASCの増加が認められ、抗原特異的IgG型
36 メモリーB細胞は、GⅠ.1及びGⅡ.4VLPワクチンのいずれの接種群とも、180
37 日でも存続していた。(参照 307. Ramani S et al. 2017)

38 39 ・ノロウイルス食中毒

40 ノロウイルス食中毒の調査結果によると、食品から直接ウイルスを検出するこ
41 とは難しく、食中毒事例のうちでも約7割では原因食品が特定できていない。ウ
42 イルスに感染した食品取扱者を介して食品が汚染されたことが原因となっている
43 ケースが多いことが、原因食品が特定できない要因となっている。(参照 2. 厚生
44 労働省 Q&A)

45 自治体からの詳報報告書(n=57)に基づいて、平成27年のノロウイルス食中

1 毒発生要因(推定も含む)の割合を調べた結果、従事者由来(非発症者)が38.6%、
2 従事者由来(発症者)が22.8%、従事者由来(発症状況不明)が3.5%、二枚貝の
3 生食が21.1%、二枚貝の加熱不十分が8.8%、不明が5.3%であった。(参照90.食
4 中毒部会資料 平成27年食中毒発生状況概要版)

5 ノロウイルスのヒトへの感染経路は、主に経口感染(食品、糞口)である。感
6 染者の糞便・吐物及びこれらに直接又は間接的に汚染された物品類、食中毒とし
7 ての食品類(汚染されたカキあるいはその他の二枚貝類の生、あるいは加熱不十
8 分な調理での喫食、感染者によって汚染された食品の喫食、その他)が感染源の
9 代表的なものとして挙げられる。(参照53.片山 IDWR 2007)

11 ・食中毒発生状況

12 2001～2017年の厚生労働省食中毒統計からノロウイルスによる食中毒の発
13 生状況をまとめたものが表22である。2001～2005年の間、事件数は270件前
14 後で推移していたが、2006年に約500件と流行がみられ、その後減少に転じ、
15 2008年には約300件となっている。その後約300～400件で推移し、2017年
16 には214件であった。患者数については、2001～2005年の間7,000～13,000
17 人程度で推移していたが、2006年の流行期に約28,000人の患者数となり、そ
18 の後は減少に転じ、2008年に約12,000人と2001～2005年のレベルに戻って
19 いる。2009年以降は2010年の8,619件を除き10,000人以上の患者が発生し
20 たが、2017年には8,496件となった。しかし、病因物質別の患者数は依然第1
21 位となっている。

22
23 表22 ノロウイルス食中毒の発生状況(2001～2017年)

24 (単位：事件数；件、患者数・死者数；人)

年次	事件数	患者数	死者数
2001	269	7,358	0
2002	268	7,961	0
2003	278	10,603	0
2004	277	12,537	0
2005	274	8,727	0
2006	499	27,616	0
2007	344	18,520	0
2008	303	11,618	0
2009	288	10,874	0
2010	399	13,904	0
2011	296	8,619	0
2012	416	17,632	0
2013	328	12,672	0
2014	293	10,506	0
2015	481	14,876	0
2016	354	11,397	0
2017	214	8,496	0

26
27 (参照88.厚生労働省食中毒統計)(参照89.厚生労
28 働省：平成29年食中毒発生状況)から引用、作成。

1 ノロウイルス食中毒の原因食品別²⁰発生件数の年次推移（2008～2017年）に
 2 ついては別添資料6の表1に示した。

3
 4 また、別添資料6の表2に2001年～2014年に発生した食中毒の原因食品
 5 （原因判明）となった食品について例示する。

6
 7 なお、食中毒の原因となった食品の原料食材からノロウイルスが検出された
 8 事例のほとんどは二枚貝等の魚介類であるが、その他井戸水やラズベリーがあ
 9 る。その他の調理・加工食品からノロウイルスが検出された事例については、
 10 従事者等から二次汚染を受けたことによるものと考えられている。（参照 4.
 11 2010年RP）

12
 13 2001～2008年に発生したノロウイルス食中毒について、食中毒統計の「過去
 14 の食中毒事件一覧」に掲載されたデータを原因食品・食事別にまとめたものが
 15 表23であり、同表では食中毒事件総数に対する割合で示されている。

16 表23 ノロウイルス食中毒の原因食品・食事別発生状況

(2001～2008年、事件数、単位：%)

原因食品・食事	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
会食料理	0	0	2.9	1.8	2.9	1.6	2.3	3.0
施設提供料理	5.6	6.3	4.3	12.2	11.7	15.6	17.2	13.9
仕出し・弁当	0.4	2.2	3.2	2.2	2.9	7.8	8.4	8.6
宴会・会席料理	0.7	3.7	3.9	2.9	4.4	1.4	2.9	3.3
そうざい	0	1.1	0.7	0.4	0.7	1.8	1.2	0.7
サンドイッチ・調理パン	0.4	0.4	0	0	0	0.4	1.7	0.7
寿司	0.7	1.1	1.1	3.2	2.6	3.4	4.1	3.6
肉料理	0	0.7	0.4	0.7	0	0.4	0.3	0.3
刺身	0.4	0.4	0.7	0.4	0.7	0.4	0.3	0.3
カキ関係料理	25.3	29.1	24.0	11.5	15.7	4.0	2.0	6.6
カキ以外の二枚貝関係料理	1.5	1.5	1.1	2.5	0.7	0.2	0.3	0.7
菓子類	0.4	0	0.4	0	0.7	0.2	1.5	1.3
家庭料理	0.4	0	0.4	0	0	0.2	0	0
その他(食品特定)	0.4	0.4	1.8	3.9	2.2	1.0	0	0.7
その他(食事特定)	0	0	0	0.4	0	0	0	0.3
不明	63.9	53.0	55.2	58.1	54.7	61.7	57.8	56.1

※食中毒事件総数に対する割合で表示

※(参照 88. 厚生労働省食中毒統計)

から引用、作成。

(参照 4. 2010年RP)

19
 20
 21
 22
 23
 24

²⁰ 厚生労働省の食中毒統計作成要領（平成6年12月28日付け衛食第218号、改正：平成25年3月29日付け食安監発0329第3号）において、食中毒調査表の原因食品名の項には記入されている食品名を記入し、原因食品名は、微生物化学的検査・原因食品の追求等の各項目により総合判定して、可能な限り具体的に記入することとされている。なお、原因食品が2種以上ある場合には主要な順に原因食品の3種までについてその種別ごとに確定、推定欄の該当する番号を○で囲み、原因食品名欄に「不明（学校給食）」、「不明（会席料理）」、「不明（仕出し弁当）」、等の記入がある場合は、「その他」に種別することとされている。また、原因となった食事は判明したが原因食品は不明の場合は、「不明」と記入し、()に食事名を併記し、例えば「不明（仕出し弁当）」と記入し、原因食品が判明せず食事も不明の場合についてじゃ、空白とせず「不明」と記入することとされている。（参照.厚生労働省：「食中毒統計作成要領」（平成6年12月28日付け衛食第218号；改正：平成25年3月29日付け食安監発0329第3号）

1 原因食品・食事が判明した事件は約 40%であり、そのうち生がき、酢がき又は
2 しゃぶしゃぶなどのカキ関係料理が原因となったものは、2001 年には約 25%で
3 あったが、徐々に減少し、2008 年には約 7%となっている。一方で、飲食店、旅
4 館等の施設で提供される料理及び仕出し・弁当が原因となったものは、2001 年に
5 はそれぞれ約 6%、0.4%であったが、2008 年にはそれぞれ約 14%、約 9%と著し
6 く増加している。これらの事例の多くは、調理又は配膳過程における食品取扱者
7 からの直接的又は間接的な二次汚染が原因と考えられている。また、検査法の進
8 展によりさまざまな食品から原因ウイルスが検出可能となったことが、カキ関係
9 料理以外の食品が原因食品となる事例が増加した一因と考えられる。(参照 4.
10 2010 年 RP)
11

12 2001～2005 年の間に、全国で発生した食中毒 265 事例から、カキによる事例
13 とその他食品による事例を抽出し、原因施設別発生状況、検出された遺伝子型の
14 数及び患者数別発生状況をまとめたものが表 24、表 25 及び表 26 である (参
15 照 4. 2010 年 RP)。原因施設については、カキによる事例では事業所 (老人ホーム、
16 養護施設など)・学校 (幼稚園含む) での発生が少なく (2%)、その他食品に
17 よる事例では 23%と多いことがわかる。検出された遺伝子型の種類数については、
18 カキによる事例では 2 種類以上の遺伝子型が検出されたものが約 70%であり、そ
19 の他食品による事例では 1 種類のみ検出されたものが 80%と大きく異なってい
20 る。このことはカキでは複数の遺伝子型に汚染されていることが多いことを示唆
21 している。食中毒の規模については、その他食品による事例の方が大規模となっ
22 ている傾向がある。(参照 4. 2010 年 RP)
23

24 2001～2005 年の間に、全国で発生した食中毒 265 事例から、カキによる事例
25 とその他食品による事例を抽出し、原因施設別発生状況、検出された遺伝子型の
26 数及び患者数別発生状況をまとめたものが表 24、表 25 及び表 26 である (参照
27 122. 主任研究者 西尾 治:平成 13~15 年度総合研究報告書)。原因施設について
28 は、カキによる事例では事業所 (老人ホーム、養護施設など)・学校 (幼稚園含む)
29 での発生が少なく (2%)、その他食品による事例では 23%と多いことがわかる。
30 検出された遺伝子型の種類数については、カキによる事例では 2 種類以上の遺伝
31 子型が検出されたものが約 70%であり、その他食品による事例では 1 種類のみ検
32 出されたものが 80%と大きく異なっている。このことはカキでは複数の遺伝子型
33 に汚染されていることが多いことを示唆している。食中毒の規模については、そ
34 の他食品による事例の方が大規模となっている傾向がある。(参照 4. 2010 年 RP)
35
36

表 2 4 原因施設別発生状況

区分	(単位:%)	
	カキ による事例	その他食品 による事例
飲食店	74.7	31.0
旅館	1.1	19.0
仕出し	0.0	8.0
家庭	7.7	6.9
事業所	2.2	16.1
学校	0.0	6.9
病院	7.7	2.3
製造所	0.0	0.6
スーパー	2.2	0.0
不明	4.4	9.2
総事件数(件)	91	174

表 2 5 検出遺伝子型の種類数

区分	(単位:%)	
	カキ による事例	その他食品 による事例
1種類	29.7	82.6
2種類	18.8	14.0
3種類	21.9	3.5
4種類	14.1	0
5種類	7.8	0
6種類	6.3	0
7種類以上	1.6	0
総事件数(件)	64	86

表 2 6 患者数別発生状況

患者数(人)／事例	(単位:%)					事件数(件)
	10未満	10~49	50~99	100~499	500以上	
カキによる事例	52.7	42.9	4.4	0	0	91
その他食品による事例	32.2	50.0	12.6	4.6	0.6	174

※表 2 3 ~ 2 5

(参照 122. 主任研究者 西尾治平成 13~15 年度厚生科学研究費補助金) から引用、作成。(参照 4. 2010 年 RP)

・食中毒の原因施設

2007 年~2017 年に発生したノロウイルス食中毒について、食中毒統計に掲載されたデータを原因施設別にまとめたものが別添資料 6 の表 3 であり、同表()内では各年の食中毒事件総数に対する割合を示している。

・施設のウイルス汚染状況

高齢者福祉施設で起きたノロウイルス感染症集団発生後に施設内の拭き取り検査結果をまとめたものが表 20 である。当該表から施設内の各箇所に相当数のウイルスが付着していることがわかる(参照 41. 西尾 治: 公衆衛生 2007)。(参照 4. 2010 年 RP)

表 2 0 集団発生施設内のウイルス汚染状況

場所	コピー数 (／100cm ²)
トイレの便座	520~15,000
手すり	110~5,900
ドアノブ	120~270

(参照 41. 西尾 治: 公衆衛生 2007) から引用、作成。

(参照 4. 2010 年 RP)

・ノロウイルス感染症

・ノロウイルスによる感染性胃腸炎

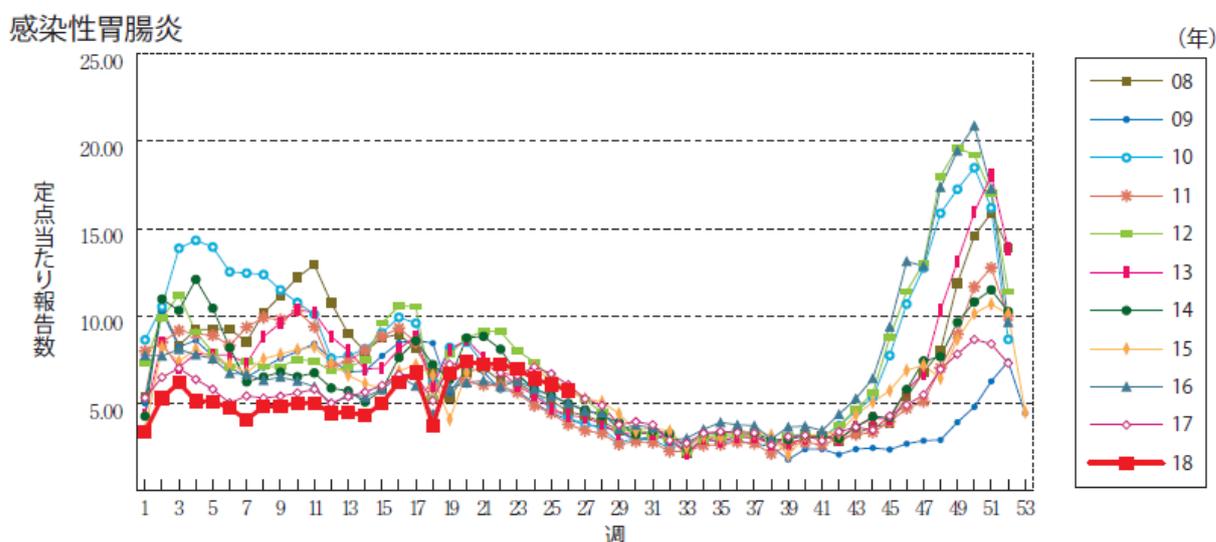
ヒトからヒトへの感染としては、ノロウイルスが飛沫感染、あるいは比較的狭い空間等での空気感染によって感染拡大したとの報告もある。(参照 53. 片山 IDWR 2007)

ノロウイルスを原因とする食中毒又は感染症かの判断が困難であった 3 つの事例(保健所の最終的な疫学調査結果では、事例②は食中毒として、事例①及び

③は感染症とされた。)について、ノロウイルス感染症患者及び調理関係者の糞便中のノロウイルスの定量及び検出されたノロウイルスの遺伝子解析を行った結果がある。本調査の結果として、事例①では、調理従事者から患者と同程度の量のノロウイルスが糞便から検出されたが、調理従事者由来のノロウイルス株の遺伝子型 (GⅡ.6) は患者由来のノロウイルス株の遺伝子型 (GⅡ.4) とは異なっていた。事例②では、調理関係者から検出されたノロウイルス遺伝子の塩基配列は、解析した 3 領域で患者由来株と完全に一致し、かつ調理従事者から初回採取後 7 日目に採取された糞便検体から検出されたノロウイルスも 3 領域で完全に一致した。事例③では、調理従事者から少量のノロウイルスが検出され、そのノロウイルス株は患者と同じ遺伝子型に属していたが、解析した遺伝子の capsid 領域に 1 塩基の差異が認められた。これらの結果から、各事例の検査結果は、保健所の最終的な疫学調査結果と矛盾していなかった。(参照 26. 研究代表者 野田衛: 厚生労働科学研究費補助金 平成 19~21 年度 総合研究報告書)

2008~2018 年の間、全国の指定された医療機関 (定点) から報告され、疾患により約 3,000 か所の小児科定点から報告 (感染症発生動向調査) された感染性胃腸炎の報告数について、各年の各週別 (2018 年については、第 1 週~第 26 週 (6 月 25 日~7 月 1 日までを示す。)) にとりまとめたものが図〇である。

図〇. 全国の指定された小児科定点 (約 3,000 か所) から報告された感染性胃腸炎患者数 (2008~2018 年 7 月 1 日現時点)



さらに、感染性胃腸炎患者報告数をもとに日本全体の感染性胃腸炎患者数 (14 歳以下のみ) を推定した結果 (2002~2007 年) と対応する報告数を比較したものが表 1 2 である (参照 193. Kawado 2007)、(参照 194. 主任研究者 谷口清州:平成 20 年度厚生労働科学研究費補助金 2009)。当該表から、実際の患者数は定点報告数の約 6.5 倍と推定される。

なお、当該推定は 14 歳以下の年齢層のみが対象であるため、成人、高齢者における患者数は不明である。

表 1 2 感染性胃腸炎に関する報告患者数と推定患者数との比較

1

(単位:人)

年次	報告患者数	推定患者数	比較
2002	799,909	5,249,000	6.6
2003	811,451	5,404,000	6.7
2004	849,813	5,744,000	6.8
2005	835,256	5,639,000	6.8
2006	998,113	6,236,000	6.2
2007	870,094	5,543,000	6.4
合計	5,164,636	33,815,000	6.5

2

3

※報告患者数:14歳以下の報告患者数を集計

4

比較:各年次の報告患者数を1としたときの推定患者数の比率

5

(参照 193. Kawado 2007)、(参照 194. 主任研究者 谷口清州平成 20 年度厚生労働科学
学研究費補助金 2009) 及び感染症発生動向調査から引用、作成。(参照 4. 2010 年RP)

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

表 1 3 愛媛県内の散発性感染性胃腸炎患者からのウイルス検出状況

(2002 年 1 月～2007 年 6 月、単位:%)

年次	2002	2003	2004	2005	2006	2007	計
ノロウイルス	25.5	17.3	26.1	24.0	41.8	19.0	23.8
サポウイルス	2.2	6.9	4.9	10.9	4.8	10.7	5.6
ロタウイルス	11.2	12.4	10.1	8.4	11.9	21.0	9.8
アデノウイルス	3.5	3.3	2.7	1.7	1.6	2.0	2.4
アストロウイルス	1.0	3.5	2.0	1.3	2.3	2.4	1.8
計	43.4	43.4	45.8	46.3	62.4	55.1	47.8
検査数	491	452	552	534	311	205	2,545

21

22

※(参照 195. 近藤:平成 14 年度愛媛衛環研年報 2012)、(参照 196. 大塚:平成 18 年度愛媛衛環研年報) から引
用、作成。(参照 4. 2010 年RP)

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

厚生労働省が 3 年に一度、10 月の 3 日間のうち、医療施設ごとに指定された一日における医療施設の入院・外来患者について疾病状況等を調査する患者調査において、傷病小分類が「原因の明示された腸管感染症」又は「感染症と推定される下痢及び胃腸炎」とされた推計患者数について、過去 3 回の調査結果(1999 年、2002 年、2005 年)の合計の比率を年齢階級別にまとめたものが表 1 4 である。当該表から、14 歳以下の占める割合は約 37% であることがわかる。なお、傷病基本分類が「A081 ノーウォーク様ウイルスによる急性胃腸症」とされた総患者数については、当該表の各調査年とも 0 となっているが、このことは当該調査の実施期間が 10 月中の 1 日であることが原因と考えられる。ここで、仮に当該比率がノロウイルスにおいてもほぼ同様と仮定すれば、14 歳以下の感染性胃腸炎の患者数が 135 万人/年と推定されるため、全年齢におけるノロウイルス感染症発生頻度は約 370

万人／年と推定される。(参照 4. 2010 年 RP)

表 1 4 腸管感染症で受療した推計患者数の年齢階級別割合

(単位: %)												
年齢区分	0歳	1～4歳	5～9歳	10～14歳	15～19歳	20～29歳	30～39歳	40～49歳	50～59歳	60～69歳	70歳以上	不詳
推計患者数	6.5	15.0	8.3	7.0	5.4	13.3	10.8	6.6	7.5	7.4	12.1	0.2

※傷病小分類が「原因の明示された腸管感染症」又は「感染症と推定される下痢及び胃腸炎」とされたもの厚生労働省患者調査から作成 (参照 4. 2010 年 RP)

なお、感染症発生動向調査において、2000～2007 年の感染性胃腸炎患者の年齢構成は、4 歳以下の患者が約 50%を占め、14 歳以下で 80%を超えている。(表 11 参照) 一方、1999～2004 年に国内で発生したノロウイルスによる食中毒の全事例について、年齢別の患者数を集計した結果、4 歳以下の占める割合は 1.5%と非常に低く、14 歳以下の占める割合でも約 17%という状況にあった。(表 15 参照) したがって、年齢階級別の食品由来の割合が明確にならなければ、食品由来によるノロウイルス感染者数を求めることができないものと考えられる。(参照 4. 2010 年 RP)

表 1 5 ノロウイルス食中毒患者数の年齢階級別構成

(単位: 人)										
年齢区分	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	合計	比率(%)	累積比率(%)	
0～4歳	125	89	128	138	82	208	770	1.5	1.5	
5～9歳	412	531	395	277	715	573	2,903	5.7	7.2	
10～14歳	775	837	499	487	1,615	738	4,951	9.7	16.9	
15歳～	3,711	6,566	6,246	6,972	8,051	10,810	42,356	83.1	100.0	
不詳	194	57	90	87	140	208	776	—	—	
合計	5,217	8,080	7,358	7,961	10,603	12,537	51,756	100	—	

※食中毒統計から作成 (参照 4. 2010 年 RP)

ノロウイルスによる感染性胃腸炎の月別発生状況

全国の地方衛生研究所及び検疫所から国立感染症研究所に送られる病原体検出報告を取りまとめたものである病原微生物検出情報 (IASR) をもとに、2001～2007 年のノロウイルス検出状況を月別に取りまとめたものが表 1 6 である。当該表から、ノロウイルスによる感染性胃腸炎が 11 月から翌年 3 月の間に多く発生していることがわかる。(参照 4. 2010 年 RP)

表 1 6 ノロウイルス検出状況 (2001～2007 年)

(単位: 人)													
年次	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
2001	151	241	122	18	17	18	9	1	2	31	113	264	987
2002	177	122	77	38	76	60	36	10	15	78	331	330	1,350
2003	109	156	151	111	39	41	28	7	14	81	229	549	1,515
2004	313	186	232	183	162	191	15	3	3	33	162	497	1,980
2005	904	332	120	102	208	108	10	17	13	92	415	1,055	3,376
2006	495	319	208	142	128	106	62	24	39	387	1,684	1,468	5,062
2007	447	297	136	158	88	57	51	22	8	72	475	1,000	2,811
合計	2,596	1,653	1,046	752	718	581	211	84	94	774	3,409	5,163	—

※病原微生物検出情報 (IASR) から作成 (参照 4. 2010 年 RP)

- ・ 集団感染事例において検出されるノロウイルスの遺伝子型
2003/04 シーズン (2003 年 9 月～2004 年 8 月)～2008/09 シーズン (2008

1 年 9 月～2009 年 3 月) 中に発生したノロウイルスによる集団感染事例 (食
 2 品由来、人から人への感染事例を含む) について、検出されたノロウイルス
 3 の遺伝子群をまとめたものが表 1 7 である (参照 18. 病原微生物検出情報
 4 2007.28)、(参照 197. IASR 2008)、(参照 198. IASR 2005;26)。当該表か
 5 ら G II が G I より約 15 倍多く検出されていることがわかる。(参照 4. 2010
 6 年 RP)

8 表 1 7 集団感染事例において検出されたノロウイルスの遺伝子群

(単位: 件)

遺伝子群	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	合計
G I	56	95	123	56	95	19	444
G II	913	1,099	1,549	1,967	643	246	6,417
G I + G II	0	0	0	0	25	2	27
不明	169	173	111	173	51	26	703
合計	1,138	1,367	1,783	2,196	814	293	7,591

10 ※ 2 つ以上の遺伝子型が検出された事例を含む
 11 2003/04～2007/08: 各シーズンとも 9 月～翌年 8 月
 12 2008/09: 2008 年 9 月～2009 年 3 月
 13 参照 18. 病原微生物検出情報 2007.28)、(参照 197. IASR 2
 14 008:)、(参照 198. IASR 2005;26) から引用、作成。
 15 (参照 4. 2010 年 RP)

16
 17
 18 また、2007/08 シーズン (2007 年 9 月～2008 年 8 月) 及び 2008/09 シー
 19 ズン (2008 年 9 月～2009 年 3 月) について、ノロウイルスの遺伝子型をま
 20 とめたものが表 1 8 である。当該表から G II/4 型が突出して多いことがわか
 21 る。G II/4 型は日本及び欧米において 2004 年以降、ノロウイルス集団発生
 22 の主流遺伝子型となっている。(参照 4. 2010 年 RP)

23 表 1 8 集団感染事例において検出されたノロウイルスの遺伝子型

(単位: 件)

遺伝子型	2007/08	2008/09	合計	遺伝子型	2007/08	2008/09	合計
未実施	81	12	93	未実施	397	132	529
G I/3	0	0	0	G II/1	2	0	2
G I/4	26	8	34	G II/2	11	3	14
G I/5	1	0	1	G II/3	22	1	23
G I/7	0	0	0	G II/4	233	90	323
G I/8	14	1	15	G II/5	0	0	0
G I/1 1	1	0	1	G II/6	1	20	21
G I/1 4	1	0	1	G II/9	0	0	0
合計	124	21	145	G II/1 2	0	1	1
				G II/1 3	18	1	19
				合計	684	248	932

27 ※(参照 197. IASR 2008;)から引用、作成。
 28 (参照 4. 2010 年 RP)

29
 30
 31 さらに、2015/16 シーズン (2015 年 9 月～2016 年 8 月) 及
 32 び 2016/17 シーズン (2016 年 9 月～2016 年 12 月 26 日時点)
 33 について、ノロウイルスの遺伝子型をまとめたものが表○であ
 34 る (参照 200. IASR 2017 ; 38 : 1-3)。

35
 36
 37 表○. 集団感染事例において検出されたノロウイルスの
 38 遺伝子型 (2015/16～2016/17 シーズン)

遺伝子型	2015/16	2016/17
------	---------	---------

<u>GII.1</u>	<u>1</u>	
<u>GII.2</u>	<u>7</u>	<u>74</u>
<u>GII.3</u>	<u>37</u>	<u>1</u>
<u>GII.4</u>	<u>121</u>	<u>5</u>
<u>GII.6</u>	<u>7</u>	<u>6</u>
<u>GII.7</u>	<u>1</u>	
<u>GII.17</u>	<u>112</u>	

*各シーズンは当年9月～翌年8月

**地方衛生研究所からの「集団発生病原体票」による事例報告数（病原微生物検出情報：2016年12月26日時点の報告数に基づいている。（参照4.2010年RP）、（参照200.IASR2017；38：1-3）から引用、作成。

なお、2014～2018年（2018年は5月10日作成時点までのデータ）のノロウイルス検出状況を遺伝子型別で、年別に取りまとめたものが別添資料6の表4である（参照199.IASR病原微生物検出情報：2018年6月22日作成）。

・食品寄与率 食品由来の伝播の割合

ノロウイルス感染症の中で、国内外の食品寄与率又は食品由来の伝播の割合について記載された報告について、下記及び別添資料6に示した。

<国内>

日本国内のノロウイルスの食品寄与率の研究結果を以下の表〇に示した（参照56.代表研究者：渋谷：平成25年度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）、（参照57.代表研究者：渋谷：「食品安全行政における政策立案平成26年度厚生労働科学研究費補助金）。

表〇. ノロウイルスの食品寄与率

由来	寄与率 (%) (信頼区間 %)
環境由来	14.5 (12.7～16.3)
食品由来	19.3 (17.4～21.4)
感染している調理従事者が調理した食品由来	22.3 (20.2～24.4)
動物由来	—
ヒト由来	40.3 (37.8～42.8)
海外旅行由来	3.6 (2.7～4.6)

（参照56.代表研究者：渋谷：平成25年度厚生労働科学研究費補助金）、（参照57.代表研究者：渋谷：「食品安全行政における政策立案、政策評価に資する食品由来疾患の疫学的推計手法に関する研究」。平成26年度厚生労働科学研究費補助金）から引用、作成。

<海外>

・WHO

2008年のFAO/WHOの報告では、ノロウイルス感染症の中で食品由来の割

1 合は12～47%と推定している。また、欧州で報告されたノロウイルス感染症の集
 2 団事例において、食品由来の割合は、サーベイランスの焦点の差異を反映して
 3 1～69%の幅があるとしている。(参照 331. FAO/WHO: MICROBIOLOGICAL
 4 RISK ASSESSMENT SERIES 13. Viruses in food: scientific advice to support
 5 risk management activities. 2008)

6 2015 年の WHO FOODBORNE DISEASE BURDEN EPIDEMIOLOGY
 7 REFERENCE GROUP 2007-2015 の報告では、ノロウイルスのばく露経路とし
 8 て、食品、ヒト-ヒト接触、水及びその他の経路が考えられるとしているが、家
 9 畜及び野生の動物との接触、土壌、空気、塗料、器具、玩具については、FERG
 10 によって不可能又は極めて考えにくいとみなされた。また、ノロウイルスの食品
 11 からの伝播割合については、各国等から研究報告があり、詳細については以下の
 12 表〇に示した。(参照 58. WHO2015)

13 表〇. ノロウイルスの食品からの伝播割合

文献	国・地域 *国内データ使用	実施 期間	食品からの伝播割合 (%) 平均 (信頼区間)
Havelaar et al. 2008	NL (オランダ) *国内データ使用	2006	17 (90%信頼区間:16-47)
Gkogka et al. 2011	GR (ギリシャ)	1996- 2006	-
WHO FERG (This study)	EUR A (WHO ヨーロ ッパ地域区分 A)	2010	26 (90%信頼区間:0-73)
Ravel et al. 2010	CA (カナダ) *国内データ使用	2008	31 (95%信頼区間:14-48)
Scallan et al. 2011	USA(米国) *国内データ使用	2010	26 (90%信頼区間:19-35)
WHO FERG (This study)	AMR A (WHO アメリ カ地域区分 A)	2010	23 (90%信頼区間:4-50)
Lake et al. 2010	NZ (ニュージーラン ド)	2005	39 (95%信頼区間:8-64)
Vally et al. 2014	AU (オーストラリア) *国内データ使用	2010	17 (95%信頼区間:5-30)
WHO FERG (This study)	WPR A (WHO 西太平 洋地域)	2010	22 (90%信頼区間:1-52)

15 (参照 58. WHO2015) から引用、作成。

16
 17 その他の国及び国際機関等から公表されているノロウイルスの食品寄与率及び
 18 食品由来の伝播の割合については、別添資料 5 にまとめて示した。

19
 20
 21 **・ 不顕性感染**

22 ノロウイルスはしばしば症状を呈さない不顕性感染者から検出され、不顕性感染
 23 を起こした調理従事者を原因とする食中毒がしばしば発生している。不顕性感染の
 24 場合、感染の自覚が無いことから、調理従事者が食品を汚染させる危険性や、外部
 25 から施設に持ち込まれ集団感染の発生要因に関係している。(参照 97. 野田 2014)

1
2
3
4
5
6
7
8

糞便、吐物中へのウイルスの排出

1999年12月～2002年12月の間に静岡、鹿児島及び長野県で発生した18件のノロウイルス集団感染事例について、患者便及び吐物中のノロウイルス量を検査した結果は図3のとおりである。当該図から、便(72検体)中のノロウイルス量は 10^8 コピー/g以上が54%(39/72)であり、吐物(8検体)中のウイルス量は $1.3 \times 10^3 \sim 1.7 \times 10^7$ コピー/gであった(参照201. 杉枝200)。(参照4. 2010年RP)

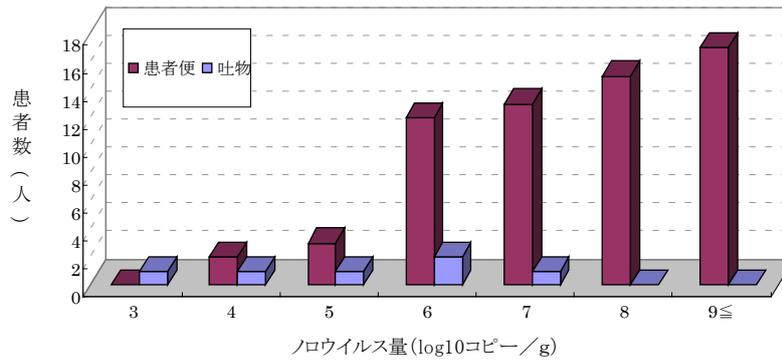


図3 患者便及び排出吐物1g当たりのウイルス量

※(参照201. 杉枝2004)から引用、作成。
(参照4. 2010年RP)

9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

患者のウイルス排出期間については、症状消失後1週間程度、時には1か月ほど続くことがあるとされている。国内の小児科病棟、保育所及び小児科外来での集団発生及び散発事例の3事例に関して、成人、小児に分けて感染者のノロウイルスの排出量、排出期間を追跡した調査では、成人で臨床症状が消失(有症期間は平均2.5日)した後も便中にウイルス遺伝子が20日間以上検出された例がある。(図4)一方、小児で1か月以上の期間検出されており(参照18. 病原微生物検出情報2007;28(10))、成人に比べ長期間排出が続くものと考えられる。これらのウイルスが感染性を有しているかどうかについてはデータがない。

(参照4. 2010年RP)

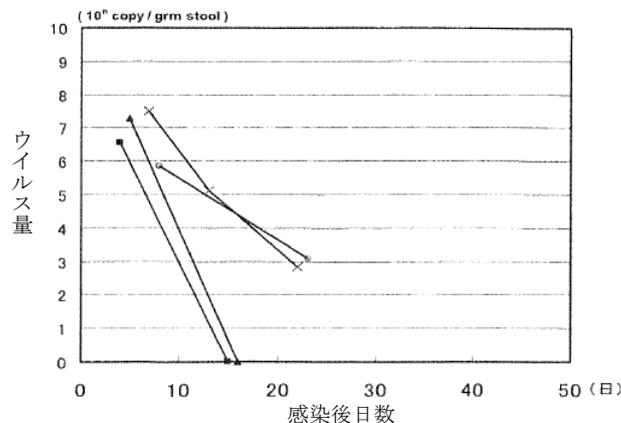


図4 成人症例のウイルス排出期間と量

(参照4. 2010年RP)

さらに、ノロウイルスに感染しても発症しないが、ウイルスを排出する不顕性感染者も認められている。

食中毒事件に際して検出された食品取扱者（発症者及び非発症者）の糞便中のノロウイルス量を示したものが図5であり、非発症者ではウイルス排出量の少ないヒトが多いが、患者の排出量に相当する非発症者も認められている（参照 27. 食衛誌 2005）。

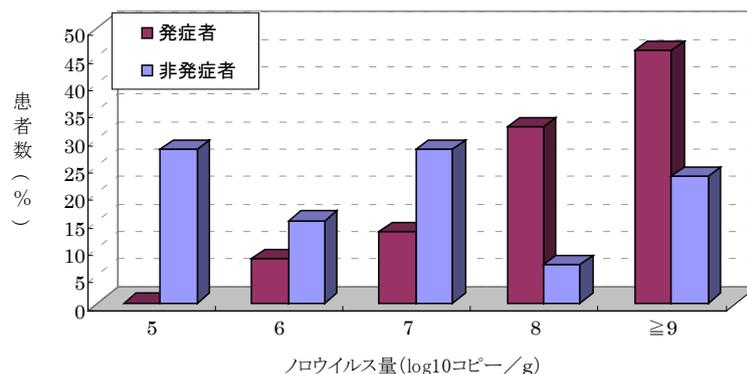


図5 発症者及び非発症者の糞便中のノロウイルス量

※（参照 27. 食衛誌 2005）から引用
（参照 4. 2010 年 RP）

不顕性感染者のウイルス排出期間については、1 食中毒事例（患者数 62 人）において、便中からノロウイルスが検出された非発症者（調理従事者）を追跡した調査で、13～15 日後にも 3 人の便中からウイルスが検出されており、 10^7 コピー/g という多量のウイルスを排出している事例も示されている（参照 201. 杉枝 2004）。（表 19）（参照 4. 2010 年 RP）

表 19 食中毒事例における非発症者便中のノロウイルス量

（単位：症例数）

症例数	検体採取日	ウイルス量(log ₁₀ n/g)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9≤
5	1～3	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0
	8～9	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
	13～15	2	0	0	0	1	1	0	1	0	0

※（参照 201. 杉枝 2004）から作成
（参照 4. 2010 年 RP）

ノロウイルスの保有率と不顕性感染率について、国内の調査結果がいくつか報告されており、以下の表○に示した。（参照 203. 微生物：愛知県衛生研究所年報 2004；33:30）（参照 205. 小野哲郎他：大分県環境研究センター年報 1999;27:21-25）（参照 206. 小野哲郎他：大分県環境研究センター年報 2000;28:21-23）（参照 207. 小野哲郎他：大分県環境研究センター年報

2001;29:28-30) (参照 208. Jeong AY et al:JCM 2013;51:598-600) (参照 209. 平田一郎: 月刊 HACCP 2000;8月号 : 86)

表○ノロウイルスの保有率と不顕性感染率

対象	結果	陽性率	検査法
食品調理者 29 人 から毎月 1 (~2) 回採取	1/1,498	0.07%	RT-PCR
一般健康者 0~55 歳	0/399	0%	RT-nested PCR
給食従事者 ①2000 年 4 月~ 2001 年 3 月 ②1999 年 6 月~ 2000 年 2 月	①9/190 ②10/180	①4.7% ②5.6%	RT-PCR
調理従事者	66/6,441 (G II /4、G II /12)	1.02%	リアルタイム PCR RT-Nested PCR
①非発症者(事例 発生時) ②調理従事者(事 例発生時)	①116/561 ②64/675	①20.7% ②9.5%	

(参照 203. 微生物 : 愛知県衛生研究所年報 2004 ; 33:30) (参照 205. 小野哲郎他 : 大分県環境研究センター年報 1999:27:21-25) (参照 206. 小野哲郎他 : 大分県環境研究センター年報 2000:28:21-23) (参照 207. 小野哲郎他 : 大分県環境研究センター年報 2001:29:28-30) (参照 208. Jeong AY et al:JCM 2013;51:598-600) (参照 209. 平田一郎: 月刊 HACCP 2000;8月号 : 86)

* (参照 204. Marshall JA et al.: Public Health 2004;118:230-233)

また、三浦らは、日本における 2005 年-2006 年までのノロウイルスの集団事例 55 件の結果を用いて、無症候感染者の割合を検討した。その結果、無症候者の割合は 32.1%(95%信頼区間 27.7~36.7)と推測された。統計学的には有意ではなかったが G II.4 では他の型に比べて無症状者の割合が高い傾向が見られた。

(参照 309. Miura et al.2018)

その他の報告として、食中毒の発生要因として重要な調理従事者と感染症リスクが高い保育園児について調査を行うため、2013 年 10 月~2015 年 9 月までに採取された学校給食センター、社会福祉施設、病院等 14 施設の調理従事者(健常者)から採取した便 4,292 検体、2015 年 10 月~2016 年 3 月までに採取された保育所 1 施設の園児便 273 検体、保育所職員便 133 検体を用いてノロウイルスの検出状況を調査した。その結果、健常者の調理従事者 4,292 検体中 20 検体(0.5%)、保育園児 273 検体中 9 検体(3.3%)からノロウイルスが検出された。また、不顕性感染者及び食中毒事例の不顕性感染者、食中毒事例の発症者及び保育所園児についてノロウイルスが消失するまでの期間を経時的に調査した結果を以下の表○に示した。調理従事者(成人)及び保育園児ともに発症者域の多く

1 は 3～4 週間程度は体内にノロウイルスが存在し、長期的にウイルスを排出して
 2 いることが示唆された。感染日が不明な不顕性感染者について正確なウイルス排
 3 出期間を確認することは困難であるが、発症者と同等に長期にわたりウイルスを
 4 排出することが確認された。分子疫学的解析の結果から、地域流行株と食中毒事
 5 例及び不顕性感染者から検出されたノロウイルス株は密接に関与しており、地域
 6 流行株が食中毒を引き起こす要因になることが改めて示唆された。さらに、検出
 7 されたノロウイルスの塩基配列を解析した結果、感染期間中同一個体内でウイル
 8 スが変異し、塩基配列が変化しているものが確認された。(参照 210. 北川 2015)

9
 10 表○ ノロウイルス消失期間の調査結果

消失期間	成人		保育園児	
	不顕性感染者 (調理従事者)	発症者 (食中毒等)	不顕性感染	発症者
	n=39	n=19	n=8	n=4
7 日以下	5	0	1	0
8～14 日	12	1	1	0
15～21 日	14	11	1	1
22～28 日	4	5	3	2
29 日以上	4	2	2	1

11 (参照 210. 北川 2015)

12
 13 千葉県における健康とされた人からのノロウイルス検出率は 0.2%で、これま
 14 での他の方向のノロウイルス検出率 (1～3 %) と比較すると低い結果となった。
 15 低率であった要因として、同じ対象者を毎月調査していたため、通常よりも衛生
 16 意識が高められたことが推測された。健康とされた人でノロウイルス陽性となっ
 17 た者のウイルス遺伝子コピー数は、 4×10^9 遺伝子コピー数/g であり、ノロウイル
 18 ス感染症となった患者のウイルス遺伝子コピー数と変わらなかったことから、症
 19 状を示さないノロウイルス排泄者が食品を汚染すること、及び直接ヒトからヒト
 20 へ感染を広めることにより、集団発生を引き起こす可能性も示唆された。また、
 21 高齢者施設等のノロウイルス集団感染の発生要因としての不顕性感染者の関与
 22 を調べた報告がある。東京都の胃腸炎集団発生の起因ウイルスの検索と高齢者施
 23 設の健康であったとされた調理従事者を対象としたノロウイルス検索を行い、検
 24 出ノロウイルスの遺伝子型を比較した結果、高齢者施設、病院の集団発生から多
 25 く検出された GII.4 が健康であったとされた調理従事者からも検出され、かつ両
 26 者から検出された GII.4 は同じ遺伝子クラスターに分類されたことから、これら
 27 の施設にノロウイルスが持ち込まれる要因の 1 つとして不顕性感染の調理従事
 28 者が関与している可能性が示唆された。(参照 26. 研究代表者 野田衛: 厚生労働
 29 科学研究費補助金平成 19～21 年度 総合研究報告書。2010 年 3 月)

30
 31 なお、ヒトボランティアに対するノロウイルスのチャレンジ試験後に、ノロウ
 32 イルス感染症の症状を呈した患者とノロウイルスの不顕性感染者の血清中サイト
 33 カイン量を測定し比較した結果、症状を呈した患者では、IL-10、MCP-1 及び TNF-
 34 α の産生の増加が認められ、免疫システムの活性化が増大していたことが示唆さ
 35 れた。一方で、ウイルス価及びウイルスの排出を調べたところ、ウイルス価は増
 36 大していなかったことから、ノロウイルス感染症の症状とは、ノロウイルス感染

1 による免疫応答によるものであることが示唆された。(参照 330. Newman KL et
2 al. 2016)

4. カキを中心とした二枚貝に起因する食中毒

現在知られているノロウイルスの唯一の保有体はヒトのみである。したがって、ノロウイルスは二枚貝が本来保有しているものではなく、二枚貝の体内で増殖することもない。

ノロウイルス胃腸炎患者から食中毒の原因となった食品の原料食材までの汚染経路が実証されているのはカキを含む二枚貝のみであり（参照 91. 西尾治 Animus 2009）、（参照 92. 主任研究者 武田直和 平成 16 年度厚生労働科学研究費補助金 2005）、（参照 93. 植木 2003）、その汚染は、人の便などの中に存在するウイルスが下水、河川等を通じて海水中に混入することが原因となっている（参照 91. 西尾治 Animus 2009）。

2008 年、2009 年の全国の食中毒発生状況では、二枚貝を原因とする事例が多く発生していた。このことを受け、厚生労働省は平成 22 年 1 月に、ノロウイルス食中毒について通知を行った。（参照 95. 厚生労働省：生食用かきを原因とするノロウイルス食中毒防止対策について。食安監発 0122 第 1 号）

2004～2014 年のノロウイルスを原因とする事例の中でカキ、シジミ、アサリ、ハマグリ及び貝類という記載のあった事例数を抽出して示したものが別添資料 7 の表 1 である（参照 94. 厚生労働省食中毒発生事例（2004-2014））。

なお、2010 年のリスクプロファイル以降で、自治体等から厚生労働省に報告のあった二枚貝を原因と疑う事例の中で、詳細な情報が公表されていた例として、巻貝を原因と疑う一例について、別添資料 7 の表 2 に示した。

・ カキ等二枚貝の特性（食餌と呼吸）

カキとは、軟体動物門二枚貝綱ウグイスガイ目イタボガキ科に属する二枚貝の総称である。カキは世界に約 200 種類ほどを有し、日本近海には 30 種類前後が生息すると考えられている。現在、日本で食用とされているカキはほとんどが養殖されたマガキである。食用のカキの大半を占めるマガキは、夏場に一気に産卵するため、身がやせて水っぽくなる。産卵期を過ぎると再び味がのってくるため、寒い時期が旬とされ、10 月から翌年 4 月にかけて水揚げされる。イワガキは、「夏ガキ」と呼ばれるように夏を旬とする。少しずつ産卵するため、夏もあまり味が落ちず、春から夏にかけて出荷される。産地は日本海側に多い。（参照 96. 農林水産省公表資料「特集 2 カキ」2017 年 9 月）

カキの活動が旺盛なときにはプランクトンを 10 億個／日以上食べるために、1 時間に 10～20 L 以上の海水を吸引し、カキの消化器官である中腸腺に海水中のノロウイルスが蓄積・濃縮されることが知られている（参照 91. 西尾治：Animus 2009）。

カキ等の二枚貝は、従来からノロウイルス食中毒の原因食品として知られている。二枚貝は、感染者の糞便から排出された後、下水を通り、養殖海域に至ったノロウイルスを大量の海水とともに消化器官（中腸腺）に取り込み、蓄積する。そのため二枚貝はその地域で流行している様々なノロウイルスを

蓄積している。ノロウイルスには、遺伝子組換えを起こした組換え型のウイルスが数多く検出されているが、キメラウイルスの出現には、ヒトの腸管で同時期に複数のノロウイルスの感染が起こる必要がある。このような同時感染が起こる機会が高いのは、カキ等の二枚貝を喫食した場合である。カキ等の二枚貝が関連する食中毒事件では、一つの食中毒事件において異なる複数の遺伝子型のノロウイルスが検出される事例が多く、同一患者から複数の異なる遺伝子型のノロウイルスが検出される場合がある。そのため、二枚貝の喫食により複数のノロウイルスが同時感染し、キメラウイルスの出現の土壌となっている可能性は十分に想定される。(参照 97. 野田衛：日本食品微生物学会雑誌 2014)

従来二枚貝へのウイルス及び細菌の蓄積は中腸腺等の消化管内に物理的に捕捉されているだけで、消化管の細胞に微生物が特異的に結合しているとの認識はなかったが、ウイルス粒子は、カキの消化器官がもつ糖鎖構造に特異的に結合するとの報告もある(参照 98. Le Guyader 2006)。遺伝子型 G I.1、G II.3、G II.4 を用いたノロウイルス蓄積実験の結果、G I.1 のノロウイルスが最も効率的に二枚貝に蓄積され、遺伝子型により蓄積効率に違いがあることが示されている(参照 99. Maalouf 2011)。また、かきの消化盲嚢部にある盲嚢細管の消化細胞表面に、ヒトの A 型抗原によく似た糖鎖が存在し、これとノロウイルス様粒子(NVLP)が特異的に結合していることが報告されており、ヒトノロウイルスは、かきの消化盲嚢部で特異的な結合により濃縮されることが示唆された。(参照 100. Tian 2006)

・カキ等二枚貝の食品供給量(輸入を含む)

2000～2007年の海産二枚貝類の供給量及び輸入量は表4のとおりである。輸入の割合は2000年から毎年微減の傾向にあり、2007年には約5%となっている。(参照 101. 厚生労働省：水産物(海産二枚貝類、頭足類)の供給量及び輸入量の推移。厚生労働省薬事・食品衛生審議会資料 2009)

表4 海産二枚貝類の供給量及び輸入量

年次		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
供給量	海産二枚貝類	961	966	991	1,001	946	870	837	844
	ホタテ貝	512	524	574	594	526	485	478	498
	カキ類	237	246	230	233	242	225	212	204
	アサリ類	112	107	95	87	91	75	77	63
	その他	100	89	92	87	87	85	70	79
輸入量	海産二枚貝類	126 (13.1)	122 (12.6)	99 (10.0)	84 (8.4)	89 (9.4)	71 (8.2)	67 (8.0)	46 (5.5)
	ホタテ貝	0	1	0	0	1	1	1	1
	カキ類	16	15	9	8	8	6	5	3
	アサリ類	77	76	61	50	54	40	42	28
	その他	33	30	29	26	26	24	19	14

※供給量(国内生産量+輸入量-輸出量) ()内は供給量に占める輸入量の割合(%)

(参照 101. 厚生労働省：水産物(海産二枚貝類、頭足類)の供給量及び輸入量の推移。厚生労働省薬事・食品衛生審議会資料 2009) から引用、作成。

2012～2016年のカキ(「かき類」)の養殖魚種別収穫量(種苗養殖を除く。)については、以下の表○に示した。

1 表〇. 「かき類」の国内養殖収穫量 (2012～2016年)

2 (単位：トン)

年次	2012	2013	2014	2015	2016
収穫量	161,116	164,139	183,685	164,380	158,925

3 (参照 102. 農林水産省「全国年次別統計 養殖魚種別収穫量」) より引用、作成。

4
5 また、2012～2017年におけるカキ類の輸入量は、以下の表〇に示した。
6 なお、表〇に示した「カキ類」の品目コード「0307.11-000」については、
7 「カキ類」の「生きているもの、生鮮のもの及び冷蔵したもの」のみのデー
8 タを示している。(参照〇. 財務省貿易統計)。

9
10 表〇. 2012～2017年における「カキ類」の輸入量

11 (単位：トン)

年次	2012	2013	2014	2015	2016	2017
カキ類 0307.11-000	909	702	551	707	398	310

12 (参照〇. 財務省貿易統計) から引用、作成。

13
14 また、養殖カキの年間生産量は、平成 27 年の日本全国の合計で 164,380 トンであ
15 り、各都道府県別の年間生産量は、1 位は広島県、2 位が宮城県、3 位が岡山県とな
16 っている。詳細については、別添資料 8 の表 1 に示した。(参照 311. 農林水産省：
17 「平成 27 年漁業・養殖業生産統計」、参照 96. 農林水産省公表資料「特集 2 カキ」
18 2017 年 9 月)

19
20 ・貝類の摂取量

21 2003～2006 年の国民健康・栄養調査の結果から 1 人 1 年間当たりの摂取
22 量を算出したものが表であり、生鮮貝類の摂取量については 1 人 1 年間当た
23 り約 1,450 g となる (参照 4. 2010 年 RP)。

24
25 表 3 7 1 人 1 年間当たりの食品群別摂取量

26 (単位：g)

年次	生鮮貝類	魚介加工品
2003	1,643	11,607
2004	1,460	10,293
2005	1,387	10,695
2006	1,314	10,366
平均	1,451	10,740

27 ※魚介加工品：魚介（貝類を含む魚介の塩蔵、生干し、乾物、缶詰、佃煮、練り製品）、
28 魚肉ハム・ソーセージ

29 国民健康・栄養調査（厚生労働省）結果から作成 (参照 4. 2010 年 RP)

30
31
32 また、2000～2007 年の家計調査結果から貝の種類ごとに 1 人当たりの購
33 入量を算出したところ、貝類の 1 人 1 年間当たりの購入量が約 1,400 g とな
34 り、上記国民健康・栄養調査の結果とほぼ一致する。従って、カキの摂取量
35 は 1 人 1 年間当たり約 250 g と考えられる。(表 38) (参照 4. 2010 年 RP)

36
37
38 表 3 8 1 人 1 年間当たりの食品購入量

(2000～2007年の平均値、単位：g)

カキ	アサリ	シジミ	ホタテ貝	他の貝	貝類計
239.6	490.0	181.0	295.2	165.5	1,380.4

※年間世帯別購入量から算出
家計調査結果（総務省）から作成
(参照 4. 2010 年 RP)

生カキ料理の喫食頻度及び量

生カキ料理の喫食頻度と喫食量について、食品安全委員会が 2006 年度に行った一般消費者（18 歳以上）3,000 人を対象としたアンケート調査結果をクロス集計したものが表 3 9 である。喫食頻度については、年に数回喫食する人が最も多く（約 75%）、一か月に 1～3 回喫食する人がそれに次ぐ状況（約 20%）であった。生カキ料理の喫食量については、一食当たり 100 g 位喫食する人は約 40%であり、50 g 以下の人が 35%、150 g 位の人が約 15%を占めていた。当該表から喫食品度の高いヒトは喫食量が低い傾向にあることがわかる。なお、1998～2000 年の国民栄養調査の結果では、生鮮かきを調理摂取する人の 1 人 1 日当たりの摂取量は平均 36.9 g であることが示されている^{注 7)}。(参照 4. 2010 年 RP)

表 3 9 生カキ料理の喫食頻度及び一食当たりの喫食量 (n=2,052)
(単位：%)

回答項目	喫食頻度				合計	
	一週間に 3回以上	一週間に 1～2回	一か月に 1～3回	年に数回		
50g以下	0.05	0.83	5.65	28.46	35.0	
一食 当 た り の 喫 食 量	100g位	0.10	1.66	8.77	31.09	41.6
150g位	0.10	1.07	3.36	9.26	13.8	
200g位	0	0.58	2.10	3.56	6.2	
250g位	0.10	0.10	0.58	0.97	1.8	
300g位	0.05	0	0.19	0.73	1.0	
350g位	0	0	0.05	0.05	0.1	
400g位	0	0	0.15	0.19	0.3	
450g位	0	0	0	0.05	0.0	
500g以上	0	0	0	0.15	0.1	
合計	0.4	4.2	20.9	74.5	100.0	

(参照 4. 2010 年 RP)

・食品の生産、製造、流通、消費における要因

a. 国内

フードチェーンの各段階における入手可能なノロウイルスの汚染率についてのデータは、下記のとおり、国内及び海外に分けて、生産段階、加工時の要因及び流通・販売の項目ごとに示した。

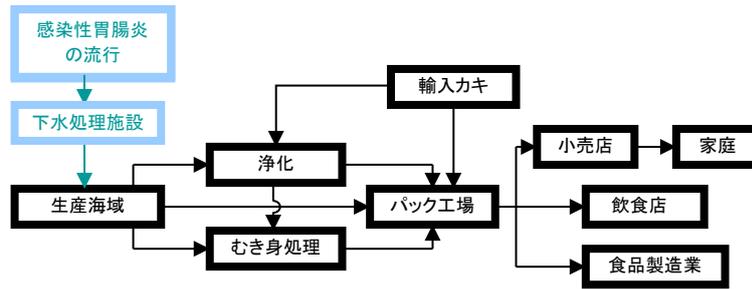
また、フードチェーンの各段階におけるノロウイルスの汚染率等のデータについては、別添資料 9 に示した。(参照 34. 調査事業報告書「カンピロバクター属菌及びノロウイルスのリスク評価の検討に関する調査」)

1) 生産段階

カキの生産から消費に至るフードチェーンの概要

注 7) <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2003/06/s0603-5.html>

1 カキの生産から消費に至るフードチェーンの経路は、図6に示すとおりである。
2



3
4 図6 カキの生産から消費に至る流通経路
5 (参照 4. 2010年 RP)
6
7

8 **生産海域での要因**

9 カキの一生産海域において8月下旬～翌年1月下旬の間に、河口域、河口域
10 から約10 km 地点、河口域から約15～20 km 地点で養殖されているカキのノ
11 ロウイルス汚染状況を調査した結果が表28であり、当該調査では河川水の影
12 響を強く受ける河口域に近いほど早く陽性となり、影響の少ないところほど陽
13 性となりにくく、陽性となる時期も遅くなるとしている(参照 4. 2010年 RP)
14 (参照 103. 主任研究者 西尾 治:平成18～20年度内閣府食品安全委員会食品
15 健康影響評価技術研究 2009)。
16

17 表28 カキからノロウイルスが検出される時期、陽性率及び河口域からの距離
18 (単位: %)

地点	8月下旬			10月下旬			11月上旬			11月下旬			12月上旬			12月下旬		
	06年度	07年度	08年度	06年度	07年度	08年度	06年度	07年度	08年度	06年度	07年度	08年度	06年度	07年度	08年度	06年度	07年度	08年度
A1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	40	20	60	80	20	0	0
B1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	20	0	0
B2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

地点	1月上旬			1月下旬			2月上旬			3月上旬		
	06年度	07年度	08年度									
A1	80	80	80	40	80	100	60	40	100	20	60	0
A2	60	60	20	40	20	60	0	40	100	20	20	0
B1	0	0	20	0	80	40	0	20	40	0	0	0
B2	0	40	20	0	0	0	0	0	100	0	0	0
C1	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	40	0
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

19 ※A:河口域 B:河口域から10 km C:河口域から約15～20 km -:未調査
20

06年度:2006年度 07年度:2007年度 08年度:2008年度

各地点からカキを5個採取し、RT-semi-nested PCR法により判定

陽性率:ノロウイルスを特定するのに用いられるRNA断片が検出された検体数の総検査検体数に占める割合(以下の表において同じ)

(参照 4. 2010年 RP)

(参照 103. 主任研究者 西尾 治:平成18～20年度内閣府食品安全委員会食品健康影響評価技術研究 2009) から引用、作成。

表 28 に記載された生産海域について、当該地域を管轄する県内の感染性胃腸炎発生状況と河口域のカキ中のノロウイルスの検出状況を図示したものが図 7 である。当該地域では、定点当たりの感染性胃腸炎患者数が 5~7 人を超え 1 か月後に河口域のカキからノロウイルスが検出され（参照 103. 主任研究者 西尾 治: 生食用カキに起因するノロウイルスリスク評価に関する研究。平成 18~20 年度内閣府食品安全委員会食品健康影響評価技術研究 2009）、他の海域でもほぼ同様の傾向にあるとされている。このことから、カキのノロウイルス汚染は小児におけるノロウイルスによる感染性胃腸炎の流行時期と密接な関係があることがうかがえる。（参照 4. 2010 年 RP）

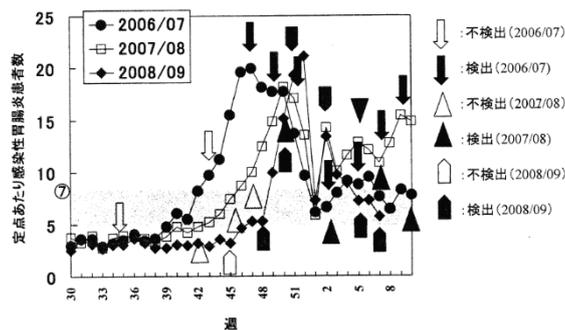


図 7 感染性胃腸炎発生状況と河口域のカキ中のノロウイルスの検出状況

※図中のポイントが示す検出、不検出は、カキ中のノロウイルスの検出・不検出を表す
 ※参照 103. 主任研究者 西尾 治: 生食用カキに起因するノロウイルスリスク評価に関する研究。
 平成 18~20 年度内閣府食品安全委員会食品健康影響評価技術研究 2009) から引用、作成。

農林水産省が平成 25~28 年にのべ 16 海域で採取したカキを対象にノロウイルスの汚染実態を調査した結果として、ノロウイルス遺伝子の検出率は海域や調査年によって異なること、カキには多様な遺伝子型のノロウイルスが存在することを示した。また、農林水産省では、カキ中のノロウイルス汚染実態及び低減対策の検証に適した検査法を検討するため、国立医薬品食品衛生研究所が報告している、感染性ノロウイルス遺伝子のみを検出する検査法「感染性推定遺伝子検査法」（平成 27 年）を試験的に採用している。（参照 111. 農林水産省：平成 29 年度 食品の安全性に関する有害化学物質及び有害微生物のサーベイランス・モニタリング年次計画（案））

生産海域における入手可能なノロウイルスの汚染率等のデータの詳細については、別添資料 10 にまとめて示した。

また、生食用カキの出荷産地におけるノロウイルス対策実施状況を把握するため、全国における養殖カキの出荷量の約 80%を占める広島県、宮城県及び岡山県の計 53 漁協を対象に郵送又は電話での聞き取りを行い、アンケート調査を実施した結果について、別添資料 11 に概要を示した。

加工時の要因

カキの殻から身を外す作業であるむき身処理は、一般に手作業で行われる工程であるため、従事者からの二次汚染が考えられる。その後細かな殻の破片を

1 取り除くための数度の洗浄工程を経ることから、二次汚染による影響は小さい
2 と考えられるが、データがないため詳細は不明である。

3
4 パック詰めは、一般に、洗浄後のカキを機械で包装する工程である場合が多
5 く、従事者による二次汚染の可能性は少ないと考えられるが、当該工程中の汚
6 染状況に関するデータはないため詳細は不明である。

7 また、むき身状態でもカキが海水の吸引・排出を行うことから、汚染された
8 カキの場合、内部に蓄積されたウイルスがパック内の充てん水中に移行するこ
9 とが考えられるので、その後の取扱いには留意する必要がある。ただし、デー
10 タはないため詳細は不明である。

11
12 再包装の際には、汚染カキと非汚染カキとの混合による汚染の拡大、従事者
13 による二次汚染などが考えられるが、データがないため詳細は不明である。

14 (参照 4. 2010 年 RP)

15 16 ・流通・販売

17 流通時の要因

18 市販生カキの汚染率

19 10月～翌年3月の期間を1シーズンとして、2000/01～2003/04の4シー
20 ズンに国内で市販されていたパック詰めむき身カキ157ロット(生食用:116
21 ロット、加熱加工用:41ロット)を用いて、ノロウイルスの検出状況を調査
22 した結果は、表31のとおりであり、市販生カキ全体の陽性率(ノロウイルス
23 を特定するのに用いられるRNA断片が検出された検体数の総検査検体数に
24 占める割合。以下同じ。)は4シーズン平均15.9%(8.7～23.9%)であり、生
25 食用カキは4シーズン平均で12.9%(8.6～20.0%)、加熱加工用カキは24.4%
26 (9.1～36.4%)で、生食用カキより加熱加工用カキの方が陽性率の高いこと
27 がわかる(参照4.2010年RP)(参照113.入谷2005)。

28
29 表31 市販生カキ中のノロウイルス検出状況

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	合計
生食用	1/11※ (9.1%)	3/35 (8.6%)	7/35 (20.0%)	4/35 (11.4%)	15/116 (12.9%)
加熱加工用	2/10 (20.0%)	1/11 (9.1%)	4/11 (36.4%)	3/9 (33.3%)	10/41 (24.4%)
合計	3/21 (14.3%)	4/46 (8.7%)	11/46 (23.9%)	7/44 (15.9%)	25/157 (15.9%)

30 ※ノロウイルス陽性ロット数/検査ロット数(%)

31 2000/01～2001/02:1ロット当たり3個をプールして検査実施

32 2002/03～2003/04:1ロット当たり個別に3個を検査実施、1個以上検出で陽性

33 (参照 4. 2010 年 RP)

34 (参照 113. 入谷 2005) から引用、作成。

35
36
37 さらに、市販生食用カキについて、2002年10月～2005年3月の間に2つ
38 の海域産の1,512個を対象に、中腸腺を試料としてRT-PCR法を用いてノロ
39 ウイルスの検出状況を調べた結果は表32のとおりである。A海域のカキで
40 は6.8%、B海域では4.1%の陽性率であり、海域又はシーズンによって陽性
41 率が異なることが推察される(参照4.2010年RP)(参照115.Nishida2007)。

表 3 2 市販生食用カキからのノロウイルス検出結果

シーズン	A海域			B海域		
	検体数	陽性数	陽性率(%)	検体数	陽性数	陽性率(%)
2002/03	189	8	(4.2%)	324	20	(6.2%)
2003/04	228	24	(10.5%)	429	11	(2.6%)
2004/05	66	1	(1.5%)	276	11	(4.0%)
合計	483	33	(6.8%)	1029	42	(4.1%)

※各シーズンは10月～翌年3月まで
(参照 4. 2010 年 RP)
(参照 115. Nishida 2007) から引用、作成。

市販生食用カキの汚染状況の推移

2002～2008 年の間、国内産市販生食用カキについて、中腸腺を試料としてノロウイルスの検出結果を月ごとにまとめたものが表 33 である (参照 115. Nishida 2007) (参照 116. 主任研究者 西尾 治: 平成 18～20 年度内閣府食品安全委員会食品健康影響評価技術研究 2009)。年によって検出される時期は異なっているが、各月の陽性率は 0～23.6%の範囲、年間の陽性率は 1.9～13.1%の範囲にあり、明確な減少傾向は認められない。(参照 4. 2010 年 RP)

表 3 3 市販生食用カキからのノロウイルス検出状況の推移

年次	(単位: %)								
	1月	2月	3月	4月	9月	10月	11月	12月	年計
2002	20.8	17.6	12.5	0	—	0	0	11.4	13.1
2003	15.8	9.1	23.1	0	—	11.1	14.7	5.3	10.7
2004	7.9	7.3	0	0	—	0	0	6.7	5.7
2005	21.6	15.6	0	0	—	0	0	0	9.4
2006	0	6.5	3.7	0	—	0	0	0	1.9
2007	0	9.1	0	0	0	0	0	0	3.3
2008	23.6	14.3	0.0	0	—	0	0	6.8	10.9

※1 ロット当たりカキ 3 個を検査実施、125 コピー／個以上を陽性とする
数値: 各月の陽性率 —: 検査未実施
(参照 116. 主任研究者 西尾 治: 平成 18～20 年度内閣府食品安全委員会食品健康影響評価技術研究 2009)、(参照 117. 西尾 2008;36) から引用、作成。
(参照 4. 2010 年 RP)

その他の市販されているカキにおけるノロウイルスの汚染状況の調査結果・知見等については、別添資料 12 にまとめて示した。

輸入生鮮魚介類の汚染状況

2001～2003 年度の間及び 2006～2009 年度の間に輸入された生鮮魚介類のうち、主にアジアからのものを買上げ、ノロウイルスの汚染状況を調査した結果は表 35 のとおりである (参照 92. 主任研究者 武田直和: 平成 16 年度厚生労働科学研究費 2005)、(参照 122. 主任研究者 西尾 治: 平成 13～15 年度厚生労働科学研究費 2004)、(参照 123. 研究代表者 西尾 治: 平成 18～20 年度厚生労働科学研究費 2009)、(参照 124. 主任研究者 武田直和: 平成 17 年度厚生労働科学研究費 2006)。バカガイ、ウチムラサキガイ、シジミなどの貝類が高い陽性率となっているが、検体数が少ないため他の種類との比較は困難である。二枚貝以外で検出されているものとして、ブラックタイガーなどのエビがあげられる。(参照 4. 2010 年 RP)

1 表35 輸入生鮮魚介類のノロウイルス検出状況

2 (単位：件数)

種類	検体数	陽性数	陽性率(%)
アカガイ	723	130	18.0
アサリ	58	11	19.0
ウチムラサキガイ	3	2	66.7
カキ	55	4	7.3
カキ(加熱用)	96	14	14.6
カキ(生食用)	97	2	2.1
シジミ	6	2	33.3
タイラギ	92	16	17.4
バカガイ	1	1	100.0
ハマグリ	414	74	17.9
その他二枚貝※1	15	0	0
ウシエビ	1	1	100.0
ブラックタイガー	79	10	12.7
その他エビ※2	4	0	0

3 ※1：アケガイ、アゲマキガイ、アサジガイ、イヨスタレガイ、トコブシ、トリガイ、
4 ホッキガイ、マテガイ、ミルガイ、ムールガイ

5 ※2：エビ、キングエビ、車エビ、大正エビ

6 ※(参照 92. 主任研究者 武田直和：平成 16 年度厚生労働科学研究
7 研究費 2005)、(参照 122. 主任研究者 西尾：平成 13～15 年度厚生
8 科学研究費 2004)、(参照 123. 研究代表者 西尾：平成 18～20 年
9 度厚生労働科学研究費 2009)、(参照 124. 主任研究者 武田直和：
10 平成 17 年度厚生労働科学研究費 2006) から引用、作成。
11

12
13 **・消費**

14
15 カキ料理としては、フライ、土手鍋、グラタンなど加熱調理されるものと、
16 酢ガキ、マリネなど非加熱で調理されるものがある。生カキ料理の喫食頻度
17 に関しては、食品安全委員会が 2006 年度に行った一般消費者（18 歳以上）
18 3,000 人を対象としたアンケート調査（表 36）から約 70%が年に数回以上喫
19 食している（参照 126. 食品安全委員会 平成 18 年度食品安全確保総合調査：
20 「食品により媒介される微生物に関する食品健康影響評価に係る情報収集調査」
21 2006）ことがわかるが、個別のカキ料理の喫食割合についてのデータは入手
22 できていない。
23

24 表36 生カキ料理の喫食頻度

選択肢	一週間に 3回以上	一週間に 1～2回	一カ月に 1～3回	年に数回	全く 食べない	計
回答(%)	0.3	2.9	14.3	51.0	31.6	100

25 (参照 126. 食品安全委員会 平成 18 年度食品安全確保総合調査:「食品により媒介される微生物
26 に関する食品健康影響評価に係る情報収集調査」 2006) から引用、作成。
27

28
29 また、小売食品の調理作業時におけるノロウイルスの伝達（移動）に関する
30 モデルが報告されている。数理モデルアプローチにより、手洗いの徹底は
31 食品の汚染の管理に最も効果的であることが示された。（参照 127. Mokhtari
32 2009）。
33

34 **b. 海外**

35 **1) 生産段階**

36 **・オーストラリア**

1 2014年7月～2015年8月の間で、オーストラリアのカキ生産地におけるカキ
2 中のノロウイルス及びA型肝炎ウイルス（HAV）の汚染実態調査が行われた。オ
3 ーストラリアのニューサウスウェールズ、南オーストラリア、タスマニア及びク
4 イーンランドを含む33の商業的カキ生産場において、ノロウイルス及びHAVの
5 汚染レベルを2回調査した。1回目は149検体、2回目は148検体のカキを収集
6 し、定量的RT-PCR法によりノロウイルス及びHAVの検出を行った。その結果、
7 検査に供したカキでは、いずれの回のいずれの検体からもノロウイルス及びHAV
8 は検出されなかったことから、2014～2015年の汚染率は2%未満であったと推定
9 された。（参照128. Torok 2018）

10
11 オーストラリアでは、年間1人当たり約10個の殻付きカキが喫食され、年間
12 生産規模は約2億個で、97%が生鮮の殻付きカキで販売される。オーストラリア
13 で養殖されている主要な品種は、日本の種苗を起源とするマガキ（*Crassostrea*
14 *gigas* sp.）で、主に南オーストラリア州とタスマニア州で生産されている。ニュ
15 ーサウスウェールズ州では、主にオーストラリア期限のシドニーロックオイスター
16 （*Saccostrea glomerata* sp.）が養殖されている。他にも少量ではあるが、アング
17 シ（*Ostrea angasi*）、ミルキー（*Sacostrea cucullata*）、ブラックリップ（*Striostria*
18 *mytiloides*）等も生産されている。オーストラリアでは、ほとんど全てのマガキ
19 が種苗生産場から供給されるシングルシードから養殖されるため、生産者は生産
20 地の特性、またはターゲットにする市場に適した種苗を選択できる。この種ガキ
21 の選定には、長年の科学的な生産データ（詳細不明）と、生産認識番号ごとの養
22 殖者からの評価を照らし合わせ行われており、選定された優系統の親マガキは先
23 端の設備で管理保存される。（参照129. オーストラリア貿易投資促進庁2018）

24 25 ・オランダ

26 貝の収穫地域は、微生物モニタリングの結果に基づいて、①Clean areas: EU
27 基準の“カテゴリーA”及び米国FDA基準の“approved”、②contaminated areas:
28 EU基準の“カテゴリーB”及び米国FDA基準の“restricted”、③heavily
29 contaminated areas（EU基準の“カテゴリーC”）に分類されている。収穫地域に
30 より収穫後の処理の方法が異なり、①Clean areasからの貝類は、収穫後に追加
31 の処理をせず、直接消費される。②contaminated areasからの貝類は、商業的な
32 浄化又は中継ぎ（自己浄化のために浄水へ移送）、又は承認された方法での加熱を
33 経た場合にのみ、市場に出荷される。（参照130. Risk Profile of Norovirus in
34 Bivalve Molluscan Shellfish）

35 36 2）加工時の要因

37 38 3）流通・販売

39 40 4）消費

41 42 ・リスク管理措置の概要

43 現在行われている管理措置又は検討されている管理対策について、項目ごとに
44 以下のとおり整理した。

1 ＜国内＞

2 厚生労働省

3 ＜関係通知等＞

4 *カキを中心とする二枚貝に直接係る通知等以外は、後述のリスク管理措置の項目に
5 記載することとする。

6
7 ・平成 22 年 1 月 22 日「生食用かきを原因とするノロウイルス食中毒防止対策につ
8 いて」（平成 22 年 1 月 22 日 食安監発 0122 第 1 号）を各都道府県、保健所設置
9 市、特別区 衛生主管部（局）長宛てに通知している。各都道府県等においては、
10 必要に応じて水産部局とも連携し、生食用かきの関係事業者に対するノロウイルス
11 防止対策の監視指導を監視指導計画に反映するなど、ノロウイルス食中毒の発生防
12 止に努めるよう依頼している。（参照 95）

13
14 ・平成 19 年 5 月 14 日「ノロウイルスの検出方法について」（平成 15 年 11 月 5 日食
15 安監発第 1105001 号、最終改正 平成 19 年 5 月 14 日食安監発第 0514004 号）を
16 各都道府県、保健所設置市、特別区 衛生主管部（局）長宛てに通知している。「ノ
17 ーウォーク様ウイルス（NLV）の RT-PCR 法について（平成 13 年 11 月 16 日付け
18 食監発第 267 号）からの主な変更点は、(1)大型の貝の処理方法として中腸腺の内
19 容液を用いる方法を記載、(2)検体からの RNA 抽出方法として、QIAamp Viral RNA
20 Mini キットを用いた方法のみを例として記載、(3)逆転写反応を行う方法として
21 Super Script II を用いた方法のみを例として記載、(4)RNA 抽出時のコントロール
22 としてのポリオウイルス 2 型（Sabin 株）に代えて、エコー 9 型ウイルス Hill 株を
23 用いることとし、そのプライマーを設定、(5)プライマー及びプローブを新たに設定、
24 (6)リアルタイム PCR 法によるノロウイルスの検出方法を記載、(7)機器、試薬を書
25 き改めた他、細部について加筆したことである。（参照 145）

26
27 ＜対策の手引き等＞

28 農林水産省

29
30 ・リスクプロファイルの公表

31 農林水産省：食品安全に関するリスクプロファイルシート（ウイルス）を公表して
32 いる。2016 年 5 月 31 日更新。（参照 157）

33
34 ・農林水産省：「健康に悪影響を与える可能性のある魚介類中に含まれる物質。3. 微
35 生物 ウイルスや細菌」の中で、ノロウイルスも挙げている。魚介類は、比較的鮮
36 度や品質の劣化が早いため、冷蔵や冷凍で保蔵されるが、食中毒の原因となるウイ
37 ルスや細菌は、鮮度や品質が劣化していなくても食中毒を引き起こすことがある。
38 魚介類の生産・流通段階での汚染や増殖を防ぐため、漁船、市場、加工場等で低温
39 管理、設備や器具の洗浄等の衛生管理が行われているとしている。また、十分に加
40 熱して食べることも食中毒の防止に大変有効であると言及している。（参照 158）

41
42 ・農林水産省：農林水産省は、食品安全行政にリスクアナリシスを導入し、科学に基
43 づいた行政を推進するため、科学的原則に基づいたリスク管理と消費者の視点に立
44 った施策を実施する上で必要となるサーベイランス、モニタリングの実施が重要で
45 あると位置づけている。サーベイランス・モニタリングの調査対象は、農林水産省

1 が優先的にリスク管理を行うべき有害微生物のリスト(平成28年12月26日現在)
2 に基づいて、調査対象(食品群)ごとに、これまでの汚染実態調査の実施状況、調
3 査目的に合致した検出・分析法の有無を考慮して、優先度を決定している。サーベ
4 イランス・モニタリングの優先度は、優先リストにおける危害要因の分類、これま
5 での汚染実態調査の実施状況及び調査目的に合致した検出・分析法の有無を考慮し
6 て、A:期間内に実施、B:期間内に可能な範囲で実施といった区分にしている。平成
7 29年度から平成33年度までの5年間における有害微生物のサーベイランス・モニ
8 タリング中期計画(平成29年度から33年度)では、ノロウイルスは、優先度Aと
9 している。危害要因としてのノロウイルスについては、調査対象食品群は二枚貝と
10 し、生産・加工段階等におけるカキのノロウイルス汚染状況を把握し、ノロウイル
11 スの除去・低減等が期待される高圧処理等の対策について、有効性を検証する。こ
12 れらの結果は、生産から消費にわたる必要な段階で行うリスク管理措置の検討に活
13 用することとしている。(参照312.農林水産省:食品の安全性に関する有害微生物
14 のサーベイランス・モニタリング中期計画(平成29年度から平成33年度)。平成
15 28年12月26日公表)

16 実態調査で得たデータは、農林水産省が解析した後、プレスリリースや科学論文と
17 して調査期間別に公表している。

18
19 ・水産庁:平成25年3月に養殖業の取り組みを公表している。具体的には、食品と
20 しての水産物の安全性の確保(ノロウイルス対策等)、養殖魚の品質向上や健康管理
21 のネガティブな側面の排除(魚病対策等)及び消費者への情報の伝達(トレーサビリ
22 ティ、表示等)のような観点から対応している。(参照159)

23 24 都道府県等

25 ・宮城県及び宮城県漁協:「ノロウイルス対策指針」に基づき、生産者が生食用カキの
26 自主検査を行い、ノロウイルスが検出された場合は、その海域の生食用の出荷自粛
27 を行う等してノロウイルスによる健康被害の発生防止に努めている。県内に流通す
28 る生食用カキについて、県では定期的にノロウイルスの検査を行い、カキを取り扱
29 う事業者に対する指導を行っている。(参照160)

30 ・宮城県:保健所の指導の下、一般的な食品衛生指導として、人を介したノロウイル
31 スの二次汚染を予防するための指導を行っている。ノロウイルスの特徴について、
32 手洗いの手順、下痢便・おう吐物の処理及び感染予防の予備知識等を示している。
33 (参照161)

34 ・三重県:「カキの養殖・加工ガイドライン」を定めており、カキ養殖の作業工程と
35 HACCP手法への対応(厳守事項)を定めている。カキの養殖から加工、出荷まで
36 一貫した衛生管理を手順化することで品質管理を行い、より高い安全性を確保する
37 取り組みにより「信頼されるカキづくり」を目的として作成された。(参照162)

38 ・広島県:「かきの処理をする作業場に関する条例及び食品衛生法に基づく営業の基
39 準等に関する条例の一部を改正する条例」広島県条例第二十四号。カキをむき身に
40 する場合や、むき身にしたカキを洗浄・詰合せをする場合は、県条例(カキの処理
41 をする作業場に関する条例)により作業場の営業許可が必要としている。(参照163)

42 ・広島県:「生かきの取り扱いに関する指導要領(平成27年4月1日改正)」を定め
43 て衛生対策を行っている。この要領は、かきの取扱いを適正に行い、かきによる衛
44 生上の危害を未然に防止し、広島かきの衛生を確保することを目的とし、食用に供
45 する目的でかきの処理加工を行う処理業者、仲買業者(集荷業者を含む。)、輸送業

1 者及び販売業者に適用する。総則、処理加工の基準、保存の基準、表示の基準、自
2 主管理、輸送業者、販売業者、届出及び確認等、情報交換及び法令違反等に対する
3 措置として項目立てている。(参照 164)

4 ・兵庫県：「かきの取扱いに関する指導要綱」を定めている。この要綱は、かきの生産
5 から販売に至る全ての取扱いについて必要な事項を定めることにより、食品衛生上
6 の危害の発生を防止し、かきの安全性の確保を図ることを目的とし、兵庫県内（神
7 戸市、姫路市、尼崎市及び西宮市を除く。）のかき取扱業者に適用する。かき処理業
8 者の届出、かき取扱業者の責務、講ずべき措置の基準、施設基準、違反等に対する
9 措置及びかきの安全性に関わる情報の交換及び提供として項目立てている。（参照
10 165）

11 ・三重県：「かき取扱に関する指導要領」を定めている。この要領は、かきの適正な取
12 扱方法を定めることにより、かきによる衛生上の危害の発生を未然に防止すること
13 を目的とし、食用に供する目的で、かきの採取、選別、浄化、加工、貯蔵、運搬、
14 販売、又は調理を行う施設及び営業者に適用する。ただし、加熱調理後のかきの取
15 扱いについては、これを適用しない。定義、清潔の原則及び営業者の責務、施設基
16 準、管理運営基準、表示基準及び届出として項目立てている。（参照 166）

17 ・宮城県：「生かき生産管理における各作業工程の注意点」を示している。養殖管理、
18 品質指標、品質向上、「原料かきと海水の安全性を十分に確認しましょう」、水揚げ、
19 原料かきの洗浄・保管、人工浄化、むき身作業前の準備、処理場への原料かきの搬
20 入、むき身作業、一次洗浄、一次保管、選別、二次洗浄、計量、梱包、二次保管、
21 出荷、むき身作業終了後及び共通事項（常時）として項目立てている。（参照 167）

22 ・広島県：「広島かきの衛生対策」を 2017 年 10 月 30 日に公表している。作業場の
23 監視指導、かきを養殖する海域の調査等の衛生対策を実施している。かきの処理、
24 かきを養殖する海域の調査、かきの規格基準、生かきの表示及びかきのノロウイルス
25 検査として項目立てている。生食用かきの出荷シーズンには、県の指導に基づき、
26 生産者団体及び出荷者団体が毎週 1 回から 2 回、広島湾を 7 つの海域に区分して、
27 かきのノロウイルスの自主検査を行っている。また、生食用カキ採取海域として「指
28 定海域」が定められている。指定海域で採取したカキはそのまま生食用カキとして
29 出荷できる。その他、「条件付指定海域」があり、採取したカキを人工浄化（概ね 20
30 時間換水）することによって生食用カキとして出荷できる。「指定外海域」では、加
31 熱調理用かきしか出荷できない。なお、生食用かきは食品衛生法に基づき、採取海
32 域名の表示が義務付けられている。（参照 168）

33 <海外>

34 ・ FAO/WHO Codex

35 GUIDELINES ON THE APPLICATION OF GENERAL PRINCIPLES OF FOOD

36 HYGIENE TO THE CONTROL OF VIRUSES IN FOOD. CAC/GL 79-2012)

37 「食品中のウイルス管理への「食品衛生の一般原則」の適用に関するガイドライン」
38 を公表している。食品中のノロウイルス及び A 型肝炎ウイルス (HAV) の存在を予
39 防又は最小限に抑える方法について指針を示すことを目的としている。本ガイドラ
40 インは一次生産から消費に至るまでのあらゆる食品に適用できる。また、「食品衛生
41 の一般原則」(CAC/RCP 1-1969)の形式に従っており、この原則及び「大量調理にお
42 ける調理済み及び加熱調理済み食品の衛生実施規範」(CAC/RCP 39-1993)、「魚類・
43 水産製品の実施規範」(CAC/RCP 52-2003)、「生鮮果実・野菜の衛生実施規範」
44 (CAC/RCP 53-2003) 等、その他の関連の実施規範と併せて使用すべきであると言
45

1 及している。(参照 1. FAO/WHO Codex: CAC/GL 79-2012)

2 また、付属文書 I の「一次生産」の項目において、二枚貝関連についての記述
3 の抜粋を別添資料 13 に示した。

4 5 ・アイルランド

6 カキの生産者によるリスク管理指針 (2012～、2015～)

7 上記対策により、ノロウイルスによる感染者数及びカキの汚染状況が大きく改善
8 していないが、浄化させることで低減できるとの報告もある (参照 34 調査事業報
9 告書)。

10 2012 年に欧州食品安全機関 (EFSA) により、カキのノロウイルス汚染のリスク
11 を管理するための定量限界値の導入が推奨され、その中で、リスク管理の目的で定
12 量的な限界値を考慮する場合、ノロウイルスの 2 つの遺伝子型の検査値を加算する
13 ことが適切であることが示された。これを踏まえ、2013 年にアイルランドがガイ
14 ド値 (P) を示し、下記のような推奨を示した。

15 ・食品従事者は、安全な食品を生産する一般的な義務に従い、特にノロウイルス感
16 染にリスクが最も高い生産期間において、カキのノロウイルス濃度を低下させる
17 ための実用的な戦略を含む、カキのノロウイルスリスクの管理に関するガイダン
18 スを開発するため、関連管轄当局と協力すること。

19 ・免疫が弱い者、感染に対して脆弱な者は生カキの摂取を控えること。

20 ・市場出荷前のカキのノロウイルスレベルの定期的なモニタリングは、現時点では
21 法的に義務づけられていない。しかし、陳列センターや浄水センターを含め、食
22 用として生ガキを置くことが認可されている施設の食品安全管理システムは、サ
23 ンプルを維持するための手順を組み込むこと。全てのバッチのこれらのサンプル
24 (1 サンプルにつき少なくとも 10 個体) は、感染症が発生した際に調査できるよ
25 うに -18℃以下で凍結し、通常の保存期間に加えて 1 週間長く保存すること。

26 ・ノロウイルスの流行に関係する産地からのカキが市場に再参入するためには、食
27 品事業者には a. 収穫後に処理を行わず、生食用として出荷するカキは、食品事
28 業者がその地域のカキのノロウイルス濃度が 200 遺伝子コピー数以下に減少し
29 たことを実証できる時のみ市場に出荷すること、b. 加熱調理用カキは、食品事
30 業者がノロウイルスの濃度を低下させるための収穫後処理法を実証した時のみ
31 市場に出荷すること、といった 2 つの選択肢がある。

32 (参照 170. FSAI 2013)

33 34 ・英国

35 FSA では、リスク評価に用いることを想定して、2008～2011 年に 39 か所のカキ
36 養殖地域におけるノロウイルス汚染状況の調査を行った。調査を行った 844 検体のう
37 ち、76.2%からノロウイルスが検出された。カキの種類別に汚染状況を確認した結果、
38 ノロウイルス陽性検体の割合は、Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) は 76.1%
39 (486/615)、native oysters (*Ostrea edulis*) は 76.4% (175/229) であった。季節によ
40 る陽性検体の割合を調査した結果、10～3 月は 90% (379/421)、4～9 月は 62.4%
41 (264/423) であった。陽性検体のノロウイルス遺伝子コピー数についても季節性が
42 あり、12～3 月は平均の遺伝子コピー数が多かった。陽性でも多数 (52%) は定量限
43 界以下であったが、陽性検体の 1.4%は 10,000 コピー/g を超えていた。ノロウイル
44 スの汚染レベルと養殖地域の分類には関連性が認められ、養殖地域を単位として調査

1 した結果、試料中の大腸菌汚染レベル（大腸菌数平均値）とノロウイルスの汚染レベ
2 ル（ノロウイルス遺伝子コピー数の平均値）に有意な相関性が認められた。気温と汚
3 染率の間にも相関性が認められ、低温であるほどノロウイルスの汚染レベルが高かつ
4 た。（参照 171. Lowther 2012）

6 ・カナダ

7 カナダにおける汚染された水産物の管理規制として、地域の長は、当該地域の水産
8 品が汚染されていると考えられた場合には、当該地域の当該種の漁獲を禁止すること
9 が出来る。（参照 173. CANADA: Management of Contaminated Fisheries
10 Regulations SOR/90-351. 2006年9月21日改訂、2018年4月24日現時点）

12 ・リスクを低減するために取り得る対策の情報

13 1）生産段階

14 ・マイクロバブル²¹（超微小気泡）の工学的な利用

15 ネコカリシウイルスを利用して、①生きた状態の殻付きカキをオゾンナノバブル及び
16 オゾンマイクロバブルを含む畜養水中に入れて12時間畜養（オゾン濃度は0.25～0.5
17 mg/Lを維持）、②むき身カキをかけ流し状態のオゾンナノバブル水中に入れて、6時
18 間処理を続けた（オゾンナノバブルの酸化力は約1.5 mg/Lオゾン濃度相当）実験を
19 行い、ウイルス感染価 TCID₅₀（50%感染価）により評価した結果について、以下の表
20 ○に示した。カキ体内のウイルスの不活化をオゾンナノバブルやマイクロバブルを利
21 用することにより処理できる可能性が示された。（参照 174. 高橋正好 2008）

23 表○オゾンナノバブルを利用したカキ中のネコカリシウイルス不活化処理試験

24 *本試験において、処理前の試料の50%感染価が10^{4.75}であり、処理後には、①では99%以上、②
25 では99%のウイルスが不活化されていることを示している。

<u>サンプル</u>	<u>処理前</u>	<u>処理後</u>
<u>①殻付きカキ</u>	<u>10^{4.75}</u>	<u>10^{2.25}</u>
<u>②むき身カキ</u>	<u>10^{4.75}</u>	<u>10^{2.75}</u>

26 （参照 174. 高橋 2008）から引用、作成。

28 ・加工段階

30 ・流通・販売段階

31 消費者教育

32 コーデックス（FAO/WHO）では、ヒトの生活圏の付近（下水処理場の存在な
33 ど）で収穫される生鮮二枚貝など、そのまま食べられる特定の食品中のウイルスの
34 リスクに対する消費者の注意を喚起するために、各国は教育プログラムを開発すべ

21 気泡径が50 μm程度を一つの目安として、これよりも小さな気泡の呼称。帯電作用があ
り、蒸留水中の気泡であっても界面は-30～-40 mVに帯電している。帯電は水のpHに大
きく依存し、アルカリ性ではより強い負の帯電を示すが、強酸性では正に帯電している。常温
常圧で多量のフリーラジカルを発生させることが可能。水中の有害化学物質の分解や素材合成
等に利用できる。静電気的な作用や自己加圧効果があるため低い濃度のオゾンであってもノロ
ウイルスを不活化することができる。通常の気泡とは異なり、マイクロバブルは水中で縮小
し、ついには消滅する。（独立行政法人 産業技術総合研究所 高橋正好：ノロウイルスの不
活化に成功 マイクロバブルの工学的な利用技術の確立。AIST Today 2004;3:18-20）

1 きであると言及している。(参照 1. FAO/WHO Codex: CAC/GL 79-2012)

2
3 ・リスク評価の状況

4 ・食品安全委員会のリスク評価
5 ない。

6
7 ・諸外国のリスク評価等

8 欧州食品安全機関 (European Food Safety Authority: EFSA)、アイルラン
9 ド食品安全局 (FSAI) 及びニュージーランドの公表資料について、別添資料 14
10 に概要を抜粋して示した。(参照 175. EFSA Panel on Biological Hazards
11 (BIOHAZ): Scientific Opinion on Norovirus (NoV) in oysters: methods, limits
12 and control options. EFSA Journal 2012; 10(1): 1-39)、(参照 170. The Food
13 Safety Authority of Ireland (FSAI):Opinion by the Food Safety Authority of
14 Ireland Scientific Committee. Risk Management of norovirus in Oysters)、
15 (参照 72. New Zealand Food Safety Authority; Greening G, Lake R, Hudson
16 A, Cressey P: RISK PROFILE: NOROVIRUS IN MOLLUSCA (RAW). ESR
17 2009)

5. 調理従事者に起因する食中毒

近年ノロウイルスによる食中毒は、病因物質別の患者数で1位となっており、発生原因の80%が調理従事者に起因していると報告されている。ノロウイルスに感染した食品取扱者の手指を介して二次汚染された食品の喫食及び汚染された水を摂取することにより食中毒が発生している。

・食品取扱者が製造・調理した食品（RTE食品等）

ノロウイルスによる食中毒事例のうち、一般に原因食品として考え難いものでも、大規模食中毒が生じている。代表的な事例として、本文中には「バターロールパン」、「ミニきな粉ねじりパン」、「学校給食用食パン」及び「きざみのり」が原因食品となった事例について以下にその概要を整理する。

a. バターロールパンを原因食品とした食中毒

発生年月日：2003年1月15～17日

喫食者数：1,249人 患者数：314人（発症率：25.1%）

主要症状：腹痛62%、吐気76%、下痢50%、おう吐：73%、発熱63%

潜伏時間：36～40時間（中央値）

原因食品：学校給食で提供されたバターロールパン

検査状況：有症者便、学校給食センター調理従事者便及びパン製造施設従事者便からノロウイルスを検出（遺伝子型完全一致）

発生要因：ノロウイルスによって汚染されたロールパンを喫食したこと。

（参照 178.平成15年食中毒事件録）

b. ミニきな粉ねじりパンを原因食品とした食中毒

発生年月日：2003年1月23日

喫食者数：1,438人 患者数：661人（発症率：46.0%）

主要症状：腹痛64%、吐気61%、下痢50%、発熱44%

平均潜伏時間：33.1時間

原因食品：学校給食で提供されたミニきな粉ねじりパン

検査状況：有症者便、吐物、学校給食センター調理従事者便、米飯・パン製造施設従事者便からノロウイルスを検出。ミニきな粉ねじりパンに付着したきな粉砂糖を掻きとり、再度遺伝子検査を行ったところ、ノロウイルス遺伝子が検出され、遺伝子型が有症者及び従事者由来のノロウイルスと完全に一致した。また、検出されたノロウイルスの遺伝子コピー数は、小学生用のパンで800遺伝子コピー数/個、中学生用のパンでは1,400遺伝子コピー数/個と算出された。

発生要因：ノロウイルスによって汚染されたきな粉砂糖がまぶされた油揚げ後のパンを喫食したこと。

（参照 177.病原微生物検出情報 2003）

c. 学校給食用食パンを原因とした食中毒

発生年月日：2014年1月16～24日（1月14日の給食が原因。発生探知は1月16日）

1 喫食者数：8,027人 患者数：1,271人（発症率：15.8%）

2 主要症状：おう吐 79%、発熱 67%、下痢 50%

3 潜伏時間：12～72時間以内

4 原因食品：学校給食で提供された食パン（1月13日に製造された食パン）

5 検査状況：有症者便、調理従事者便（パン製造施設及び学校給食）、給食食材
6 （パン）、拭き取り検体（パン製造施設及び学校給食）及びパン製造
7 業者作業服からノロウイルスを検出。学校給食拭き取り1検体及び
8 食パン1検体を除き、遺伝子型は一致（資料の表記ではGⅡ/4：相
9 同性98%以上）。GⅡ/4が検出された食パン2検体のウイルス量は、
10 それぞれ2,400、3,300コピー/g。

11 発生要因：ノロウイルスによって汚染された食パンを喫食したこと。汚染され
12 た食パンは、製造工程における検品作業の際にノロウイルスを保有
13 していた従事者の手指又は作業着を介して付着したと推定され、ト
14 イレでの手洗いが不十分であったこと、使い捨て手袋の交換が適切
15 に行われなかったこと、作業着の衛生管理が不適切であったこと等。

16 （参照179. 浜松市保健環境研究所 土屋祐司）、（参照180. 古田敏彦 IASR 2014）、
17 （参照181. 浜松市保健所生活衛生課 保健予防課平成26年3月）

18
19 d. 「学校給食で提供されたきざみのりによるノロウイルス食中毒」

20
21 発生年月日：2017年2月16～28日（きざみのりが製造されたのは2016
22 年12月とされている）

23 喫食者数：4,209人 患者数：1,193人（発症率：28.3%）

24 主要症状：おう吐 75.9%、発熱 58.9%、下痢 50.0%

25 潜伏時間：

26 原因食品：同一業者が2016年12月に製造し、学校給食で提供された
27 きざみのり

28 検査状況：患者の検便、従事者検便、食品検体（内訳：きざみのり31、
29 検食70）、拭き取り検体

30 発生要因：2017年2月、都内10の小中学校で患者数1,193人に及ぶ
31 ノロウイルス食中毒が4事例発生した。検査の結果、全ての
32 事例で患者からノロウイルスGⅡ.17が検出された。4事例
33 に共通して喫食されていたものは学校給食で提供されたき
34 ざみのりであり、当該きざみのりは、同一業者が2016年12
35 月に製造したものであった。検査に供されたきざみのりから
36 もノロウイルスGⅡ.17が検出され、その塩基配列は患者由
37 来のものと一致した。

38 （参照182. 宗村2017）

39 なお、上述の「バターロールパン」、「ミニきな粉ねじりパン」、「学校給食用食
40 パン」及び「学校給食で提供されたきざみのり」関連食中毒事件の概要を含め、
41 各自治体等から厚生労働省に報告のあった主な事例については、全国食中毒事件
42 録等の情報に基づき、別添資料15に一覧として示した。

43
44
45 ・ RTE 食品の供給量

RTE 食品には、様々な食品が含まれる。平成 27 年 国民健康・栄養調査結果の概要²²に基づいた、各食品群の日本国民 1 人 1 日あたりの摂取量について、を以下の表〇に示した（参照 202. 厚生労働省:平成 27 年 国民健康・栄養調査結果の概要）。

表〇. 平成 27 年 国民健康・栄養調査結果の概要

食品群別摂取量（1 歳以上、性・年齢階級別）

解析対象者(人)	総数	1-6歳	7-14歳	15-19歳	20-29歳	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳	70歳以上
		7,456	353	597	334	470	709	1,035	959	1,373
	(g、1人1日あたり平均値)									
穀類	430.7	271	442.1	542.3	475.6	464.6	456	437.4	419.2	400.2
いも類	50.9	37.3	56.3	52.8	48.2	50.9	45.6	48.4	51.4	56.6
砂糖・甘味料類	6.6	3.7	5.3	6.1	6	6.3	5.6	6.3	7.5	8
豆類	60.3	31.1	47.1	51.6	54	51.3	57.1	64.7	71.1	69.5
種実類	2.3	0.7	2	1.9	1.5	1.5	2	2.8	3.1	2.7
野菜類	281.9	156.3	246.3	262.9	241.3	256.2	265.3	286.5	331.2	315.5
緑黄色野菜	94.4	55.4	72.5	81.3	77.3	80.3	84.1	95	114.8	113.5
果実類	107.6	94.5	80.9	81.5	61.5	56.2	68.2	91.2	145.9	163.8
きのこ類	15.7	7	12.6	15.2	13.5	14	15.5	16.9	18.6	17.3
藻類	10	4.5	7.6	8.7	7.9	7.7	8.6	10.3	12.1	13
魚介類	69	30.5	45.8	55.6	52.9	58.5	54	75.1	86.4	89.1
肉類	91	57.4	101.2	148	122.6	110.4	107.4	117.3	128.3	110.4
卵類	35.5	22	34.8	53.1	39.3	33	33.8	37.2	37.5	33.6
乳類	132.2	212.2	304.6	141.8	104.3	89	96.2	104.5	117.3	128.3
油脂類	10.8	7.3	11.2	15.2	12.6	11.9	12.2	11.6	10.6	8.2
菓子類	26.7	29.3	36.9	34.1	27	24.9	25	26.5	26.1	23.2
嗜好飲料類	788.7	287.2	421.1	630.7	704.1	830.3	848.3	951.8	906.8	837.5
調味料・香辛料類	85.7	47.9	68.4	77.2	92.4	87.8	95.1	96	90.9	82.7

（参照 202. 厚生労働省:平成 27 年 国民健康・栄養調査結果の概要）から引用、作成。

また、RTE 食品には、外食及び持ち帰りの弁当・惣菜も含まれることから、平成 27 年 国民健康・栄養調査結果の概要に基づいた、外食及び持ち帰りの弁当・惣菜の利用状況（20 歳以上、男女別）について、以下の表〇に示した（参照 202. 厚生労働省:平成 27 年 国民健康・栄養調査結果の概要）。

外食を週 1 回以上利用している者の割合は、男性 40.6%、女性 25.1%であり、若い世代ほどその割合が高い。持ち帰りの弁当・惣菜を週 1 回以上利用している者の割合は、男性 41.1%、女性 39.4%であり、20～50 歳代ではその割合が高い。外食及び持ち帰りの弁当・惣菜を定期的に利用している者の割合は、男性 41.3%、女性 29.2%であり、男女とも 20 歳代で最も高く、70 歳代で最も低い傾向が見られた。（参照 202. 厚生労働省:平成 27 年 国民健康・栄養調査結果の概要）

表〇. 外食及び持ち帰りの弁当・惣菜を定期的に利用している者の割合（20 歳以上、性・年齢階級別）

	総数		20～29 歳		30～39 歳		40～49 歳	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
男性	1,341	41.3	137	53.7	195	48.1	276	50.2
女性	1,106	29.2	126	42.6	143	33.4	227	34.5
	50～59 歳		60～69 歳		70 歳以上			

²²平成 27 年国民生活基礎調査（約 11,000 単位区内の世帯約 30 万世帯及び世帯員約 74 万人）において設定された単位区から層化無作為抽出した 300 単位区内のすべての世帯及び世帯員で、平成 27 年 11 月 1 日現在で 1 歳以上の者を調査対象とした。調査時期は 11 月中とした。

	人数	%	人数	%	人数	%
男性	263	50.9	264	37.2	206	25.4
女性	193	32.9	201	24.4	216	21.6

(参照 202. 厚生労働省:平成 27 年 国民健康・栄養調査結果の概要) から引用、作成。

・食品の生産、製造、流通、消費における要因

ノロウイルスについては、これまで食品関係の事業者や調理従事者に消毒方法や感染防止等に関する具体的な情報が十分に伝わっていないことが、これらによる食中毒事件の多発や感染者が拡大する要因の一つとも考えられている。東京都食品安全情報評価委員会において設置されたノロウイルス食中毒専門委員会では、過去の食中毒の発生事例、事業者へのアンケート調査やヒアリング調査、手洗いや消毒剤の効果の検証等様々な情報について収集・分析をまとめている。ノロウイルスの汚染経路として、経口感染の中には、調理従事者が直接・間接的に関係すると思われる多くの事例が報告されている。しかしながら、食品や調理器具に付着した微量なノロウイルスを検出することは難しいとされ、食中毒事件で感染経路や原因食品を特定することは困難であるケースが多く、食品等の取扱状況、患者の発生状況、喫食状況等を疫学的に解析し、原因食品や感染経路を推定している。ノロウイルスは、極めて少量で感染が成立すると考えられ、食品にノロウイルスが付着した後、喫食までの間に十分な加熱が行われない食品は、全て食中毒の原因になる可能性がある。調理従事者の関与が疑われる食中毒の発生原因としては、ノロウイルスに感染した調理従事者による食品の汚染や食品の取扱いが悪く、二次的に他の食品を汚染したこと等が疑われている。(参照 80. 東京都食品安全情報評価委員会報告：調理従事者を介したノロウイルス食中毒の情報に関する検討報告書。平成 19 年 3 月 29 日)

食中毒発生事例における問題点としては、

(1) 施設・設備

調理施設の手洗い設備が壊れていたり、設備が不足していたりしたため、十分な手洗いができず、食品がノロウイルスに汚染されたと考えられる事例。

(2) 調理従事者の健康管理と手洗い

ノロウイルスに感染していた調理従事者の手洗いが不十分であったことを原因とする事例。

(3) 複雑な感染経路

体調不良の調理従事者が作業に従事していると、食品を汚染する可能性が高いと考えられるが、明確な症状がないにも関わらず汚染源となった事例。調理作業時に症状はなかったが、感染から発症に至る潜伏期間中に食品汚染を招いた可能性が示唆された事例がある。

を挙げている。また、調理工程で注意しなければならない点として、

(1) 加熱工程がなく提供される食品

野菜サラダの調理や刺身、果物の切り分け等の作業では、調理時にウイルスを付着させてしまうと、除去や不活化が難しいので、素手による作業を避ける必要がある。

1 (2) 加熱後すぐ提供される食品

2 仮に食材にノロウイルスが付着していても、十分な加熱が行われることによ
3 りウイルスが不活化し、加工済みの食材を喫食しても食中毒の発生要因には
4 ならない。加熱調理後に盛り付ける際には、調理従事者の手指を介して汚染
5 さえる可能性があり、注意が必要である。

6 (3) 加熱調理後に冷却し、再加工するなどの複雑な工程の調理食品

7 加工中に調理品を容器に移して保存したり、他の食材と混和したりする工程
8 がある場合は、器具の汚染や他の調理従事者の素手による作業等の可能性があ
9 るため、最終的な食品がノロウイルスに汚染される可能性がある。

10
11 さらに、本報告書では、調理従事者がノロウイルス感染を予防していくために
12 は、食事を含めた健康管理が重要であり、ノロウイルス食中毒の発生を低減するた
13 めには、調理施設内における原材料管理及び調理工程における食品の取扱管理、施
14 設・設備や使用している食器等の器具機材の衛生管理、関係者の健康や手洗い等の
15 管理を総合的にとらえていく必要があると言及している。(参照○東京都食品安全情
16 報評価委員会報告：調理従事者を介したノロウイルス食中毒の情報に関する検討報
17 告書)

18
19 a. 国内

20 別添資料 15 の表に示した事例の「汚染経路」(推定を含む。)の項目の中で、考え
21 得る、食品の生産、製造、流通、消費におけるノロウイルスによる食中毒の要因を挙
22 げている。

23 国内では、生産管理において、農林水産省は野菜の生産に携わる人向けに、水の
24 管理や手洗い等、衛生上の注意すべき点をまとめた「生鮮野菜を衛生的に保つため
25 に - 栽培から出荷までの野菜の衛生管理指針 - 」を公表している。(参照 155)

26 b. 海外

27 米国の研究では、ノロウイルス感染症事例の半分以上は、複合食品であるサンドイ
28 ッチやサラダなど、生鮮品(葉物野菜及び果物)を含む RTE 食品であることが示唆
29 され、食品取扱者が生及び RTE 食品を触ることが、最も一般的な食品媒介性のノロ
30 ウイルス感染症のシナリオであると同定された。(参照 67. Hall AJ, 2012)

31
32 2012年にドイツでは、患者総数 11,000 人を超える大規模な食中毒が発生し、本
33 事例では冷凍イチゴが原因食品と推定され、十分に加熱されずに提供されていた。
34 ベリー類は、生産過程において汚染されうる食品であり、不適切な水の使用、ノロ
35 ウイルス汚染のあるヒトの排泄物の施肥、収穫・包装するヒトがノロウイルスに感
36 染していた場合にノロウイルスがベリー類に伝播する可能性に加え、食品を調理す
37 る間に汚染する懸念もある。(参照 192. BfR: Tenacity (resistance) of noroviruses
38 in strawberry compote.2012)

39
40 2016年には、デンマークにおいて、フランス産のグリーンレタスを原因とする集
41 団事例が発生した。23 件の集団事例において、412 人がおう吐・下痢又はそのいず
42 れかの症状を呈していた。追跡調査の結果、当該レタスは、1 業者が販売したフラ
43 ンス産の Lollo Bionda レタスであることが判明し、患者 28 人の検体から遺伝子型
44 G I のノロウイルスが検出された。また、集団事例のレタス検体 1 玉から、患者由
45 来と同じ遺伝子型のノロウイルスが検出された。ただし、レタスの汚染原因は特定

1 されていない。(参照 329. Denmark: French green lettuce infected 400 Danes
2 with stomach flu. 25 May 2016)

3 調理従事者の手を介するノロウイルスの伝播は、ノロウイルス感染症における
4 重要な感染経路であると考えられている。海外でノロウイルス伝播についてモデル
5 を構築した研究報告がいくつかあり、その抜粋を下記に示す。

6
7 ・ノロウイルス GI.4、GII.4 及びマウスノロウイルスを人為的にヒトの手指に付
8 着させたモデルを使用し、手指から調理器具への伝播を調べた結果、ウイルス
9 は、手指及び調理器具が乾燥した後でも、その後にカットした野菜にウイルス
10 汚染が伝播することが明らかとなった。(参照 316. Tuladhar E et al. 2013)

11
12 ・ノロウイルスの伝播シミュレーションの研究として、サンドイッチバーでサン
13 ドイッチを作製する間の定量的ばく露モデルを構築した。モデルとするサンド
14 イッチバーは、科学文献と共に、ベルギーのゲント (Ghent) 大学内の 2 つの
15 サンドイッチバーを利用し、2 週間観察研究を行った。このサンドイッチバー
16 では、3 時間交替で 3 人のスタッフが勤務してサンドイッチを作製し、学生に
17 販売している。1 人のスタッフが 15 分間で平均 26.7 個のサンドイッチを作製
18 する。1 つのサンドイッチを作製する間に平均して 12.6 個の作業がある。な
19 お、2 つのサンドイッチバーの全てのスタッフは類似した手の消毒及び手袋の
20 交換を行っており、1 シフト当たり手の消毒は 12 ± 1 回、手袋の交換は 12 ± 2
21 回及び作業台の消毒は 6 ± 1 回であった。モデルは 3 通り構築し、モデル 1 : サ
22 ンドイッチ作製の際にノロウイルスを保有した 1 人の調理従事者が含まれてい
23 たことを想定した伝播モデルでは、作業の各段階におけるノロウイルス粒子の
24 レベルは、a. サンドイッチデリは 43 ± 18 、b. 手は 81 ± 37 、及び c 作業台は 18
25 ± 7 とされた。モデル 2: ノロウイルスに (初期) 汚染していたレタスをサンド
26 イッチに使用した場合の伝播モデルでは、ノロウイルス粒子のレベルは、a. 食品
27 は 6.4 ± 0.8 、b. 手は 4.3 ± 0.4 であった。モデル 3 では、介入措置としてサンド
28 イッチを作製する間の手及び表面の消毒、手袋をはめる及びトイレ使用後に手
29 を洗うといった、ノロウイルス伝播の減少を試みた場合のモデルを構築した。
30 モデル 3 において、単一の介入措置として手袋をはめることに効果はないとさ
31 れたが、トイレ後の手洗いの徹底は、全てのノロウイルス保有者のウイルスの
32 存在を減少させた。本モデルでは、トイレ後の手洗い、手袋をはめる、手を消
33 毒する及び作業場の消毒といった適正衛生規範 (GHP) は、ノロウイルス汚染
34 を防ぐためには効果的であることが示された。本研究では、食品を調理する間
35 のノロウイルス伝播リスクの評価には、さらなる研究が必要であるとした。
36 (参照 317. Stals A et al. 2015)

37
38 ・ノロウイルスの代替ウイルスとしてのマウスノロウイルスを片方の手に付着さ
39 せ、手の洗い方によるマウスノロウイルスの減少割合を調べた結果、①少なく
40 とも 5 秒間水道水で洗う、②液体石けんで少なくとも 20 秒間洗う、③泡石けん
41 で少なくとも 20 秒間洗う実験を行った結果、①が平均 2.8 log 減少、②が 2.9
42 log 減少、③が 3.0 log 減少した。いずれの洗浄方法でも有意差はなかった。ま
43 た、手洗いの間に片方の手に付着させたマウスノロウイルスは、洗浄の間に両
44 方の手に付着していた。このようなマウスノロウイルスの遷移実験は少なくと
45 も 9 回実施した。(参照 318. Grove SF et al. 2015)

・ リスク管理措置の概要

現在行われている管理措置又は検討されている管理対策について、項目ごとに以下のとおり整理した。なお、カキを中心とする二枚貝の項で記載した関連通知等及び後述するヒトーヒト感染事例を含むノロウイルスによる感染性胃腸炎の項と重複している場合については、ここでは記載を省略した。(現在は精査中)

厚生労働省

<関連通知等>

・平成 29 年 12 月 20 日「感染性胃腸炎の流行に伴うノロウイルスの感染予防対策の啓発について」を各都道府県、保健所設置市及び特別区 衛生主管部（局）宛てに事務連絡している。ノロウイルスによる感染性胃腸炎が急増するシーズンに備え、「ノロウイルスに関する Q&A」（平成 29 年 12 月 7 日作成）、「ノロウイルス食中毒予防対策リーフレット」及び「ノロウイルス等の食中毒予防のための適切な手洗い（動画）」等を参考に、手洗いの徹底、糞便・吐物の適切な処理等の感染予防対策の啓発に努めるように依頼している。また、これまで感染者が食品の調理に従事することによる食中毒も多発していることから、平成 19 年 10 月 12 日付け医薬食品局食品安全部長通知「ノロウイルス食中毒対策について」等を参考にノロウイルスによる食中毒の発生防止対策にも留意するよう依頼している。(参照 131)

・平成 29 年 11 月 10 日「ノロウイルスによる食中毒の予防について」（薬生食監発 1110 第 1 号）を各都道府県、保健所設置市及び特別区宛てに通知している。ノロウイルス食中毒の約 8 割は調理従事者を介した食品の汚染が原因とされており、手洗いや就業前の健康状態の確認といった、調理従事者の衛生管理の徹底が予防対策として重要としている。通知発出の前年度に実施した調査結果では、ノロウイルス食中毒が発生した施設のうち、調理従事者の健康の確認状況をきちんと記録している施設は 3 割以下であったことを踏まえ、大量調理施設（弁当屋、仕出し屋、旅館、学校、病院等）等に対し、リーフレット、ノロウイルスに関する Q&A 及び関係通知を活用して、調理従事者の衛生管理について周知、指導を行うよう依頼している。(参照 132)

・平成 29 年 3 月 1 日「ノロウイルスによる食中毒の調査及び注意喚起について」生食監発 0301 第 1 号
学校給食を原因とする食中毒に関連し、東京都立川市の給食の親子丼に使用されていた刻み海苔からノロウイルスが検出されたことを踏まえ、食中毒調査時の確認及び住民等への指導等について依頼した（参照 153）。

・平成 29 年 3 月 13 日「加熱せず喫食する乾物等食品によるノロウイルス食中毒予防の徹底について」厚生労働省医薬・生活衛生局 生活衛生・食品安全部監視安全課長通知 生食監発 0313 第 1 号 平成 29 年 3 月 13 日

大阪市の調査において、学校給食を原因とする食中毒に関連し、東京都立川市の給食の親子丼に使用されていた刻み海苔の加工施設からノロウイルスを検出し、当該施設に対して営業禁止処分等の措置が取られ、また、当該施設の従事者がノロウイルス予防対策について十分認識していなかったこと等が確認された。そのため、

1 加熱せずにそのまま喫食される乾物や摂取量が少ない食品であっても、ノロウイルス
2 の汚染防止対策が必要であり、小規模施設を含め、これらの食品を取扱う事業者
3 に対し、立ち入り調査の際に食品取扱者の健康状態の確認等の汚染防止対策に関する
4 指導を行うように依頼している。(参照 154)

5
6 ・平成 28 年 12 月 21 日「感染性胃腸炎の流行状況を踏まえたノロウイルスの一層の
7 感染予防対策の啓発について」を各都道府県、保健所設置市及び特別区衛生主管部
8 (局) 長宛てに事務連絡している。本事務連絡発出時のシーズンの感染症発生動向
9 調査における感染性胃腸炎患者の報告数は、直近 5 年間で最も流行した平成 24 年
10 のピーク時に迫る水準となっており、ノロウイルスの感染や食中毒の予防の観点から、
11 引き続き「ノロウイルスに関する Q&A」(事務連絡発出時点の最終改定は平成
12 28 年 11 月 18 日) 及び「ノロウイルス等の食中毒予防のための適切な手洗い (動
13 画)」等を参考に、手洗いの徹底、糞便・吐物の適切な処理等の感染予防対策の啓発
14 に努めるように依頼している。また、これまで感染者が食品の調理に従事すること
15 による食中毒も多発していることから、従事者の健康状態の確認を徹底するととも
16 に、体調不良者については食品の調理に従事しないように引き続きの指導を依頼し
17 ている。(参照 133)

18
19 ・平成 28 年 11 月 22 日「感染性胃腸炎の流行に伴うノロウイルスの感染予防対策の
20 啓発について」を各都道府県、保健所設置市及び特別区衛生主管部 (局) 長宛てに
21 事務連絡している。ノロウイルスによる感染性胃腸炎が急増するシーズンに備え、
22 「ノロウイルスに関する Q&A」(事務連絡発出時点は、平成 16 年 2 月 4 日作成版)
23 及び「ノロウイルス等の食中毒予防のための適切な手洗い (動画)」等を参考に、手
24 洗いの徹底、糞便・吐物の適切な処理等の感染予防対策の啓発に努めるように依頼
25 している。また、これまで感染者が食品の調理に従事することによる食中毒も多発
26 していることから、平成 19 年 10 月 12 日付け医薬食品局食品安全部長通知「ノロ
27 ウイルス食中毒対策について」等を参考にノロウイルスによる食中毒の発生防止対
28 策にも留意するよう依頼している。(参照 134)

29
30 ・平成 27 年 10 月 23 日「感染性胃腸炎の流行に伴うノロウイルスの感染予防対策の
31 啓発について」を各都道府県、保健所設置市及び特別区衛生主管部 (局) 長宛てに
32 事務連絡している。事務連絡発出時点においては、平成 27 年 9 月 30 日付け厚生
33 労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知「ノロウイルスによる食中毒の予防
34 について」により、これまで検出例の少ない遺伝子型 (GII.17) のノロウイルスに
35 ついて注意喚起しているところ、国立感染症研究所によると、当該年秋以降発生し
36 ているノロウイルスのほとんどが GII.17 であり、今シーズンの感染性胃腸炎につ
37 いてノロウイルスによるものでは GII.17 が主流となる見通しとしており、流行が
38 拡大する可能性に言及している。なお、GII.17 は、これまでの流行の主体であった
39 GII.4 と比較し、ノロウイルス迅速診断キット (IC キット) による検出感度が低い
40 ことが報告されていることから、同診断キットを用いた場合、ノロウイルスによる
41 感染症と診断されず感染予防対策の遅れにつながる恐れがあることなどの指摘を
42 ふまえ、十分注意するよう言及している。(参照 135)

43
44 ・平成 26 年 11 月 28 日「感染性胃腸炎の流行に伴うノロウイルスの感染予防対策の
45 啓発について」を各都道府県、保健所設置市及び特別区衛生主管部 (局) 長宛てに

1 事務連絡している。ノロウイルスによる感染性胃腸炎が急増するシーズンに備え、
2 「ノロウイルスに関する Q&A」(事務連絡発出時点は、平成 16 年 2 月 4 日作成版)
3 及び「ノロウイルス等の食中毒予防のための適切な手洗い (動画)」等を参考に、手
4 洗いの徹底、糞便・吐物の適切な処理等の感染予防対策の啓発に努めるように依頼
5 している。また、これまで感染者が食品の調理に従事することによる食中毒も多発
6 していることから、平成 19 年 10 月 12 日付け医薬食品局食品安全部長通知「ノロ
7 ウイルス食中毒対策について」等を参考にノロウイルスによる食中毒の発生防止対
8 策にも留意するよう依頼している。(参照 136)

9
10 ・平成 25 年 11 月 20 日「感染性胃腸炎の流行に伴うノロウイルスの予防啓発につい
11 て」を各都道府県、保健所設置市及び特別区衛生主管部 (局) 長宛てに事務連絡し
12 ている。ノロウイルスによる感染性胃腸炎が急増するシーズンに備え、「ノロウイル
13 スに関する Q&A」(事務連絡発出時点は、平成 16 年 2 月 4 日作成版)を参考に、
14 手洗いの徹底、糞便・吐物の適切な処理等の感染予防対策の啓発に努めるように依
15 頼している。また、これまで感染者が食品の調理に従事することによる食中毒も多
16 発していることから、平成 19 年 10 月 12 日付け医薬食品局食品安全部長通知「ノ
17 ロウイルス食中毒対策について」等を参考にノロウイルスによる食中毒の発生防止
18 対策にも留意するよう依頼している。なお、コーデックス委員会が定めたガイドラ
19 イン (CAC/GL79-2012) を踏まえ、「ノロウイルスに関する Q&A」を改訂 (事務
20 連絡発出時点の最終改定：平成 25 年 11 月 20 日) したことを事務連絡内で申し添
21 えている。(参照 137)

22
23 ・平成 25 年 1 月 11 日「ノロウイルスによる食中毒の発生予防について」を各都道府
24 県、保健所設置市及び特別区衛生主管部 (局) 長宛てに通知している (食安監発 0111
25 第 2 号)。通知発出当該年の 12 月におけるノロウイルスによる食中毒は、患者数が
26 千人を超える事件が複数発生する等、過去 5 年間の同月比で最も多くの患者数とな
27 っていた。また、例年ノロウイルスによる食中毒は 1 月以降の多発していることか
28 ら、今般の大規模食中毒に関し自治体より報告のあった原因 (推定) 及び対策につ
29 いて、平成 24 年 12 月に発生した仕出し弁当を原因食品とする大規模食中毒事例 2
30 事例を参考に挙げて、別添資料として示している。両事例は、いずれも調理従業員
31 等からの汚染が原因と推定されている。引き続きの施設への立入調査、改善状況の
32 確認を行う等、関連通知に基づく調理従事者等の衛生管理、加熱が必要な食品の中
33 心部までの十分な加熱等について、監視指導の徹底を依頼している。(参照 138)

34
35 ・農林水産省 消費・安全局：生鮮野菜を衛生的に保つために - 栽培から出荷までの
36 野菜の衛生管理指針 - 。平成 23 年 6 月 (参照 155)
37 本指針では、食中毒を起こす微生物を対象としており、その主なものとして腸管出
38 血性大腸菌、サルモネラ等の細菌及びノロウイルス等のウイルスを挙げている。野
39 菜を取り扱う作業者の健康及び衛生管理として、ほ場や各施設の管理者は作業者の
40 健康管 理に努め、作業者に下痢、おう吐、発熱、黄疸等の症状があり、感染症にか
41 かっていると疑われる場合は野菜の可食部に直接触れる作業をさせないように言及
42 している。

43
44 ・農林水産省 消費・安全局：スプラウト生産における衛生管理指針。平成 27 年 9 月
45 本衛生管理指針では、食中毒を起こす微生物を対象としており、主な微生物として

1 腸管出血性大腸菌、一部のサルモネラ属菌等の細菌及びノロウイルス等のウイルス
2 を挙げている（参照 156）。

3 文部科学省

4 ・「学校給食における食中毒防止 Q&A」学校災害事故防止に関する調査研究報告
5 書；平成 21 年 3 月（独立行政法人日本スポーツ振興センター）（参照 185）

6 ・「学校給食調理場における手洗いマニュアル」平成 20 年 3 月

7 本マニュアルには、食中毒を防止する上での手洗いの重要性とともに、裏付けと
8 なるデータを基に作成した「標準的な手洗いマニュアル」とそれを簡略化した「作
9 業中の手洗いマニュアル」が示されている。学校給食従事者がお互いに手洗い方法
10 を確認し、その上で定期的に細菌検査等の各種検査を行い確認する。（参照 186）

11 食中毒発生時には、教育委員会等、学校医、保健所等に速やかに連絡し、二次感
12 染の防止に努めることとしている。また、校長、場長、栄養教諭等、保健主事、学
13 校医、学校歯科医、学校薬剤師、保健所長、保護者等が連携した衛生管理のための
14 学校保健委員会等の組織を設け、二次感染防止マニュアルを作成しておくことが必
15 要としている。（参照 186）

16 ・「調理場における衛生管理&調理技術マニュアル」第 6 章 食中毒病因物質の解説
17 ノロウイルス

18 ノロウイルスについて、性状と特性、食品の汚染実態と食中毒発生状況、学校給
19 食におけるノロウイルス食中毒の発生数、潜伏期間、症状、好発時期、予防対策の
20 項目に分けて概説している。

21 （参照 231. 文部科学省：「調理場における衛生管理&調理技術マニュアル」第 6 章
22 食中毒病因物質の解説 ノロウイルス）

23 [http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2011/06/13/1306691_07.pdf)
24 [2011/06/13/1306691_07.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2011/06/13/1306691_07.pdf)

25 ・ 諸外国でのリスク管理措置の概要

26 FAO/WHO Codex

27 FAO/WHO Codex: CAC/GL 79-2012）（参照 1）

28 ANNEX II

29 CONTROL OF HEPATITIS A VIRUS (HAV) AND NOROVIRUS (NoV) IN

30 FRESH PRODUCE

31 （附属文書 II 生鮮農産物中の A 型肝炎ウイルス（HAV）及びノロウイルス

32 （NoV）の管理

33 生鮮農産物は、多くの国で大規模に生産されており世界中に輸送されている。汚
34 染されたラズベリー、ネギ、葉物野菜及びその他の農産物に関連したウイルス性疾
35 患の集団発生については、かなり資料がある。生鮮農産物の汚染は、生産から消費
36 に至るまでのあらゆる段階で生じることがある。

37 生鮮農産物は、汚染された水が灌漑、洗浄、又は肥料や農薬の適用の中で使用さ
38 れることや、未処理又は部分処理された下水が土壤に浸透することなどを通して、
39 ヒトの下水と接触することでウイルスに汚染されることがある。

40 生鮮農産物は特に食品取扱者が従事者の手指の衛生（手洗い等）を適切に実施し

1 ていない場合には、その汚染された手指を介してウイルスで汚染されることもあ
2 る。食品取扱者がウイルスの拡大に関与する第二の重要な要因はおう吐であり、こ
3 れは環境の後半な汚染を招く可能性がある。

4 5 WHO

6 Norovirus: Questions and answers Updated 14 February 2018

7 ノロウイルス感染症の特徴、感染症の予防及び治療法等について概説している。
8 (参照 169)

9 10 ・英国

11 ノロウイルスの感染を防止する最も効果的な方法は、ヒト対ヒト、ヒト対食品とも
12 に、衛生管理、特に定期的かつ効果的な手洗いをを行うこと、としている。また、食品
13 製造業者やケータリング施設のいずれの場合でも、下痢やおう吐の症状がある間は仕
14 事に携わず、48 時間症状がなくなる限り職場に戻らないようにすることが重
15 要としている。(参照 34. 調査事業報告書)

16 英国では、年間 300 万人のノロウイルス感染症患者がいると推測されているが、ほ
17 とんどはヒト-ヒト感染によるものであり、食品由来の感染は、2011 年では 314,000
18 人程度と推測されている (参照 34. 調査事業報告書)。

19 食品事業者等への手洗い推奨、「食品の安全性とリスク評価に関するファクトシー
20 トの作成 (2010～)、調理者向けガイドライン (2009～) の対策が行われたが、ノロ
21 ウイルスによる感染症者数及びカキの汚染状況が大きく改善していない (参照 34. 調
22 査事業報告書)。

23 24 ・Monitoring microbiological food safety of fresh produce

25 生産現場のスタッフに対して、HDC (Horticultural Development Company) と
26 FSA が共同で食品の安全性とリスク評価に関するファクトシートを作成した。ま
27 た、生鮮食品の重要な潜在的な微生物汚染物質に関する背景情報を提供するととも
28 に、水及び新鮮な農産物に関する微生物検査の役割、食品安全システム内の検査報
29 告を考慮している。(参照 172. FSA HDC)

30 31 ・Public Health England: Stop norovirus spreading this winter

32 ウイルスの拡散防止には、適正衛生規範(GHP)が重要であるとし、推奨事項として

33 a. 調理及び喫食の前にトイレを使用後は、石けん及び水を使用してよく手を洗
34 い、乾かす。

35 b. ウイルスを死滅させないとされるアルコール製剤 (ジェル) に依存しない。

36 (参照 189. Public Health England 2013)

37 38 ・FSA:Food handlers and Norovirus transmission: Social science insights. 2017 39 (FS101143)

40 FSA の推定によると、2014 年の英国で約 74,000 人の食品由来のノロウイルス
41 感染症患者が発生している。患者の発生の低減が FSA の優先課題である。

42 ノロウイルスの集団発生事例は、生又は軽く加熱した貝 (主にカキ)、生鮮食品
43 (主にソフトフルーツ) に関連してしばしば発生している。しかしながら、正式な
44 文献としては限られているが、ノロウイルスに感染した調理従事者からのノロウイ
45 ルスの伝播が事例発生に大いに寄与していると考えられている。2015 年 11 月、

1 FSAはノロウイルスの伝播に対する理解を深めるために、料理を提供する分野で働
2 く調理従事者間のノロウイルスの伝播の影響の調査及び調理従事者間でのノロウイ
3 ルス伝播の縮小・低減方法の提案をを図ることを目的とした研究に資金を供給するこ
4 ととした。

5 5人の専門家により5つの管理ストラテジーが同定され(個人の衛生、食品の取扱
6 い、食品の洗浄及び調理、表面及び制服の洗浄及び就業への適正・配慮)、これらは
7 ノロウイルスの伝播を低減・縮小するための潜在的な「実践及び行動」となってい
8 る。(参照 319. FSA FS101143)

9 10 ・オランダ(論文)

11 農場～食卓 リスク評価モデル

12 汚染された生鮮食品を生で喫食する場合には、ウイルスに感染し、胃腸炎又は肝
13 炎発症になり得ることから、これらの生鮮食品におけるウイルス数を減少させるこ
14 とが重要であるとしている。ラズベリー及び野菜サラダにおけるノロウイルス、A
15 型肝炎ウイルス及びアデノウイルスについてのリスク評価モデルを構築した。モデ
16 ルのパラメーターは、欧州の食品供給チェーンのモニタリングデータ及び文献デー
17 タに基づいた。モデルでは、レタスの1食分のリスクは、ノロウイルスでは 3×10^{-4}
18 ($6 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-3}$)と推定された。また、灌漑水、コンベヤーベルト又は製品の洗
19 浄に使用する水と比較して調理従事者の手を介するノロウイルス汚染の寄与は、大
20 きいとされた。結論として、レタス及びソフトフルーツ供給チェーンで生じるウイ
21 ルス汚染及び推定された健康リスクは一般的に低いとされた。本研究では、手の衛
22 生の徹底はウイルスに関連する生鮮食品の安全性を改善することが示唆された。

23 (参照 190. Bouwknegt 2015)

24 25 ・ニュージーランド

26 Greening G, Lake R, Hudson A, Cressey P: RISK PROFILE: NOROVIRUS IN
27 MOLLUSCA (RAW). ESR October 2009 (参照 72)

28 食品事業者のために「Food Business Sickness Policy」を作成、ノロウイルスに感
29 染した作業者の管理について規定し、職場復帰までに置くべき期間等が示されて
30 いる。

31 32 ・リスクを低減するために取り得る対策の情報

33 FAO/WHO Codex: GUIDELINES ON THE APPLICATION OF GENERAL
34 PRINCIPLES OF FOOD HYGIENE TO THE CONTROL OF VIRUSES IN
35 FOOD. CAC/GL 79-2012) (参照 1)

36 ANNEX II

37 CONTROL OF HEPATITIS A VIRUS (HAV) AND NOROVIRUS (NoV) IN
38 FRESH PRODUCE

39 生鮮農産物の栽培、収穫、加工及び保管に携わる従事者は、以下に関する適切な
40 トレーニングを受けるべきである。

- 41 ・ノロウイルス及びA型肝炎ウイルスの一般的な特性と、下水処理の条件や温度等の
- 42 様々な環境条件に対する抵抗性
- 43 ・従事者の衛生状態
- 44 ・糞便に汚染された水の一次生産や加工への使用を予防するための管理措置
- 45 ・ヒトの排泄物を肥料として使用することに伴うリスク

1 ・感染性を持つ食品取扱者による生鮮農産物の汚染を予防するための管理措置

2
3 ・生産段階

4 FAO/WHO Codex: GUIDELINES ON THE APPLICATION OF GENERAL
5 PRINCIPLES OF FOOD HYGIENE TO THE CONTROL OF VIRUSES IN
6 FOOD. CAC/GL 79-2012) (参照 1)

7 ANNEX II

8 CONTROL OF HEPATITIS A VIRUS (HAV) AND NOROVIRUS (NoV) IN
9 FRESH PRODUCE

10 生鮮農産物は、多種多様な気候的・地理的条件下で幅広い農業投入材や技術を使用し、
11 さまざまな社会経済・衛生・疫学的状況において、規模の異なる農場で栽培
12 及び収穫される。したがって、ウイルスの危害要因は生産様式によって大幅に異なる
13 可能性がある。個々の一次生産区域では、その区域、製品のタイプ、および使用
14 される方法に特有の条件を考慮しながら、安全な生鮮果実・野菜の生産を促進する
15 具体的な農業規範を検討する必要がある。生鮮農産物がノロウイルス及びA型肝炎
16 ウイルスによって汚染される潜在的リスクを最小限に抑えるため、一次生産活動は
17 適正衛生規範に従い行われるべきである。

18 生鮮農産物中のノロウイルス及びA型肝炎ウイルスに関して、生産現場で特に注
19 意すべき主な（ヒトの）汚染源は下水処理場の排水、肥料として使用される未処理
20 のヒト排泄物、農業作業員、及び現場での従事者の衛生とトイレ設備である。これ
21 らの汚染源が生鮮農産物と接触する水や土壌を汚染する場合には、ノロウイルス及
22 びA型肝炎ウイルスによる汚染の潜在的リスクが存在する。感染性を持つノロウイ
23 ルス及びA型肝炎ウイルスは環境中や生鮮農産物上で存続する可能性があり、時に
24 は製品の賞味期限まで生き延びることもある。

25 a. 下水及び浄化槽システムからのオーバーフロー又は豪雨に伴う流出により、未
26 処理又は部分処理された下水が排出されることで汚染された水で、灌漑、農産物の
27 洗浄、又は肥料や農薬の適用に使用されるもの。b. 農業土壌の上/中に浸透した未
28 処理又は部分処理された下水は、潜在的な汚染源となり得るため、下水処理では処
29 理された下水中のウイルス量の十分な（最大限の）低減を確保すべきである。

30 一次生産用水については、食品の生産には清浄水のみを使用するよう努力すべき
31 である。農場で使用する水源の微生物的品質をノロウイルス及びA型肝炎ウイルス
32 の存在に関して評価する際には、考えられる水のヒト糞便汚染源の評価（衛生検
33 査）と、必要と認められる場合には糞便汚染の検査を含めるべきである。農場で使
34 用する水の汚染源が特定された場合には、ノロウイルス及びA型肝炎ウイルスのリス
35 クを最小限に抑えるために改善措置を講じるべきである。また、改善措置の効果
36 は検証されるべきである。大腸菌/糞便大腸菌群の検査は、水の糞便汚染レベルを見
37 極めるために有用である。大腸菌はヒト及び動物源に由来するが、ノロウイルス及
38 びA型肝炎ウイルスは今のところヒトのみに由来するとみなされている。糞便汚染
39 レベルはノロウイルス及びA型肝炎ウイルスが存在する可能性を示唆することもある
40 が、糞便指標が存在しなくてもこれらのウイルスは存在する可能性がある。糞便
41 汚染指標の検査頻度は、水源（地下水、地表水、井戸）及び灌漑システムの条件に
42 応じて設定すべきである。オーバーヘッドスプリンクラーを使用したものなど、生
43 鮮果実・野菜（特に可食部）を直接灌漑用水にさらすことになる給水技術を用いる
44 と、点滴灌漑などのその他の灌漑方式に比べてノロウイルス及びA型肝炎ウイルス
45 汚染のリスクが高まると考えられている。

1 適切な手洗い設備を含めた従事者の衛生設備及びトイレ（常設又は簡易）は、農
2 業作業者が働いている畑に近接して存在すべきである。

3 生鮮農産物中のノロウイルス及び A 型肝炎ウイルス管理の焦点は、現時点では収
4 穫後にウイルスを排除する効果的な処理が限られていることから、ヒト糞便物質に
5 よる生鮮農産物の汚染を予防することに置くべきである。

6 7 **・加工段階**

8 FAO/WHO Codex: GUIDELINES ON THE APPLICATION OF GENERAL
9 PRINCIPLES OF FOOD HYGIENE TO THE CONTROL OF VIRUSES IN
10 FOOD. CAC/GL 79-2012) (参照 1)

11 ANNEX II

12 CONTROL OF HEPATITIS A VIRUS (HAV) AND NOROVIRUS (NoV) IN
13 FRESH PRODUCE

14 洗浄：表面の種類によってはウイルスが存在し続ける可能性があるため、生鮮農産
15 物の洗浄はウイルスを排除する適切な方法とはならない。

16 科学的処理：細菌には効果的な抗菌物質が、生鮮農産物中のノロウイルス及び A 型
17 肝炎ウイルスの低減にも効果を発揮するとは限らない。

18 19 **・流通・販売段階**

20 **飲食店等における食品取扱時の対策**

21 2007 年 10 月 12 日付けで発出された厚生労働省の薬事・食品衛生審議会食品衛生
22 分科会食中毒部会による「ノロウイルス食中毒対策について（提言）」（参照 144.食品
23 衛生分科会食中毒部会：ノロウイルス食中毒対策について（提言）平成 19 年 10 月
24 12 日）では、飲食店等における食品取扱時の対策として①調理施設等の衛生対策、
25 ②調理従事者等の感染予防対策及び③調理時等における汚染防止対策が示され、リス
26 ク管理機関において種々の啓発、指導が進められている。（参照 4. 2010 年 RP）

27 食中毒事例の分析結果から、食品取扱者による二次汚染が原因と考えられるその
28 他食品事例が全体の 2/3 を占める（表 23）ことがわかっており、当該対策の徹底に
29 より、食中毒事例は相当の割合で減少することが推測される。特に、表 25 では食品
30 取扱者による事例は大規模なものが多いことが示されており、患者数の減少にも大
31 大きく寄与することが期待される。（参照 4. 2010 年 RP）

32 33 大量調理施設衛生管理マニュアルの改正 ノロウイルス対策

34 厚生労働省は、「大量調理施設衛生管理マニュアル」（平成 9 年 3 月 24 日付け衛食
35 第 85 号別添、最終改正：平成 29 年 6 月 16 日付け生食発 0616 第 1 号）（参照 188.
36 大量調理マニュアル）を通知している。本マニュアルは、集団給食施設等における食
37 中毒を予防するために、HACCP の概念に基づき、調理過程における重要管理事項と
38 して、

39 ①原材料受け入れ及び下処理段階における管理を徹底すること。

40 ②加熱調理食品については、中心部まで十分加熱し、食中毒菌（ウイルスを含む。
41 以下同じ。）を死滅させること。

42 ③加熱調理後の食品及び非加熱調理食品の二次汚染防止を徹底すること。

43 ④食中毒菌が付着した場合に菌の増殖を防ぐため、原材料及び調理後の食品の温度
44 管理を徹底すること。

45 等を示している。

1 平成 29 年 6 月 16 日付けの通知の改正では、Ⅱ重要管理事項の 1. 原材料の受
2 入れ・下処理段階における管理の(3)として、「加熱せずに喫食する食品(牛乳、
3 発酵乳、プリン等容器包装に入れられ、かつ、殺菌された食品を除く。)
4 については、乾物や摂取量が少ない食品も含め、製造加工業者の衛生管理の体制について
5 保健所の監視票、食品等事業者の自主管理記録票等により確認するとともに、製
6 造加工業者が従事者の健康状態の確認等ノロウイルス対策を適切に行っているか
7 を確認すること。」と追加した。また、(6)野菜及び果物を加熱せずに供する場合
8 において、「特に高齢者、若齢者及び抵抗力の弱い者を対象とした食事を提供す
9 る施設で、加熱せずに供する場合(表皮を除去する場合を除く。)
10 には、殺菌を行うこと。」を追加した。また、5. その他の(4)調理従事者等の衛生管理におい
11 て、②「調理従事者等は、毎日作業開始前に、自らの健康状態を衛生管理者に報
12 告し、衛生管理者はその結果を記録すること。」、③「調理従事者等は臨時職員も
13 含め、定期的な健康診断及び月に 1 回以上の検便を受けること。検便検査には、
14 腸管出血性大腸菌の検査を含めることとし、10 月から 3 月までの間には月に 1 回
15 以上又は必要に応じてノロウイルスの検便検査に努めること」④「ノロウイルス
16 の無症状病原体保有者であることが判明した調理従事者等は、検便検査において
17 ノロウイルスを保有していないことが確認されるまでの間、食品に直接触れる調
18 理作業を控えるなど適切な措置をとることが望ましいこと。」と追記している。
19

20 ・リスク評価の状況

21 ・食品安全委員会のリスク評価
22 ない。

23
24 ・諸外国のリスク評価等
25

26 EFSA 及び英国 FSA

27 (Price-Hayward M, Hartnell R. : Summary Report of Joint Scientific Workshop on Foodborne
28 Viruses. EFSA Supporting Publication. EXTERNAL SCIENTIFIC REPORT 2016)
29 —
30

31 英国の FSA と EFSA が共同で 2016 年 2 月に開催した専門家によるワークショップ
32 の中で、公衆衛生上重大な懸念のある 3 つの食品由来のウイルスとして E 型肝炎
33 ウイルス (HEV)、A 型肝炎ウイルス (HAV) 及びノロウイルスが取り上げられ、
34 その報告がまとめられた。ノロウイルスについて優先的に実施する事項としては、
35 食品におけるノロウイルスの検出と公衆衛生上のリスクとの関係を確認することと
36 された。

37 ノロウイルスは多くの食品で低レベルに検出される。EU では、食品由来のノロウ
38 イルス感染症がどの程度引き起こされているのかは明らかとなっておらず、貝、生
39 鮮食品、食品従事者(不顕性感染者を含む)及び食品の取扱い環境による寄与がど
40 の程度なのかは明確になっていない。なお、現行の EU のサーベイランスにおい
41 て、効率よく集団事例における食品由来のノロウイルス感染症が捉えられていない
42 とされ、さらに報告されていない食品由来のノロウイルス感染症が存在している。
43 ノロウイルスの事例の大部分は冬季に発生するが、いくつかの大規模事例は夏季に
44 発生している。

45 近年では、世界規模の疾病のランキングでも、ノロウイルスは食品由来の疾病の

1 トップに位置づけられている。背景には、ノロウイルスに高い安定性、食品市場の
 2 グローバル化、環境汚染の無い生鮮食品を生産することの難しさがあり、重大な公
 3 衆衛生上のリスクがあるといえる。

4 以前に同定された優先実施研究課題としては、

5 A. ノロウイルス感染症の食品由来の伝播（食品産業従事者を含む）の寄与を推定
 6 し、高リスク食品を同定する。

7 B. 果物及び野菜（感染性を考慮）におけるノロウイルスの汚染率を推定するため
 8 のサーベイランスの組み立て

9 C. 欧州市場の食品におけるウイルス汚染の定量的な測定及びウイルスの分子生物
 10 学的特性

11 D. 不顕性感染者、地域社会におけるノロウイルスの排出及び食品取扱者由来とい
 12 うものについて、より一層理解を行うこと。

13
 14 とされていた。また、ノロウイルスについての6つの研究について、下記の表〇に
 15 示したとおり、優先順位を整理している。

16
 17 **表〇. ノロウイルスについての優先研究課題**

優先順位	優先研究課題	公衆衛生上の インパクト	実行可能性	革新性
1	<u>どのようにノロウイルスの感受性及び脆弱性を決めて、定義するのか。</u>	1.5	4	3
2	<u>地域社会及び食品従事者による不顕性感染者及びノロウイルス排出者の影響について</u>	3.5	2.5	5
3	<u>公衆衛生上のリスクに関連して食品におけるノロウイルスをどのように検出するのか。</u>	3.5	2.5	3
4	<u>ノロウイルスのソースアトリビューションの傾向及び WHO の報告 (FAO/WHO 2008 年) の中で構築された疾病負荷の傾向について。</u>	1.5	1	6
5	<u>大きな影響をもたらすであろうノロウイルスワクチンの候補及び誰に接種するのかについて。</u>	5	5	1
6	<u>非ヒトのノロウイルス保有動物は存在するのか、また、ノロウイルスの分子疫学研究の実施について。</u>	6	6	3

18
 19 **・オランダ国立公衆衛生環境研究所**

20 (参照 191. National Institute for Public Health and the Environment:RIVM:
 21 Quantitative risk profile for viruses in foods 2013)

22 二枚貝の A 型肝炎ウイルス、豚肉の E 型肝炎ウイルス、生鮮食品中のノロウイルスの定量データに関する文献のレビューとなっている。

23 定量的なリスク評価を行うためのデータが示されている調査は少数であった。
 24 リスクプロファイルの対象としては、

25
 26 ・ A 型肝炎ウイルス (HAV) : 水中で HAV を蓄積する二枚貝

27 ・ E 型肝炎ウイルス (HEV) : HEV 汚染のある豚肉

28 ・ ノロウイルス : 食品流通・調理段階又は不衛生な条件 (汚染された灌漑用

1 水) によって二次的にノロウイルスに汚染された生鮮食品を選定した。以下
2 にノロウイルスについて整理された情報を示す。

3
4 生鮮食品の潜在的なノロウイルス汚染地点は灌漑用水である。汚染の度合い
5 は、食用作物が保持する水の量及びノロウイルスの濃度に依存する。地表水のノ
6 ロウイルス汚染濃度はかなりばらつきがあり、一時的なものである。灌漑システ
7 ムを通じて果物や野菜がウイルスにどの程度直接的に汚染されるか、大きなサン
8 プルサイズのデータを長期にわたって集めることが必要である。

9 摂取したノロウイルスの感染リスクは、Teunisら(2008)の用量反応モデル
10 を用いて推定することができる。このモデルでは、感染に対する感受性について
11 宿主間の異種性が考慮されている。また、遺伝的感受性及び感染・病気に対する
12 後天性免疫等の側面も考慮される。

13 ノロウイルス感染を経験した個体は、短期の免疫を獲得する(参照 230.
14 Wyatt RG et al: 1974; 129(6):709-714)。

15 生鮮食品へのウイルスばく露の重要な汚染源として、手や器具から食品へ、器
16 具から手を通じた食品への接触による汚染がある。手袋及びスチール(鋼材)か
17 らのノロウイルス汚染については、感染割合が実験的に測定されており、リスク
18 評価に利用可能である。

19 20 ・スウェーデン(National Food Administration)

21 スウェーデンの食品および飲料水中のウイルスーノロウイルスおよびA型肝炎
22 ウイルス^{注11)}

23 最も重要な食品媒介性ウイルスを同定し、現時点までの知見を収集した。

24 (参照 328. NATIONAL FOOD ADMINISTRATION, Sweden: Risk profile
25 Virus in food and drinking water in Sweden-Norovirus and Hepatitis A
26 virus.2004)

27 28 ・ドイツ連邦リスク評価研究所 (Bundesinstitut für Risikobewertung:BfR)

29 (参照 192. BfR: Tenacity (resistance) of noroviruses in strawberry
30 compote.2012; BfR opinion No. 038/2012)

31 2012年9月にドイツの様々な学校や育児施設において、生の冷凍イチゴを原
32 因食品とする、11,000人以上の子供や若者が下痢・おう吐の症状を呈した大規
33 模事例が発生した。そのため、ドイツ連邦リスク評価研究所(BfR)は、集団事
34 例に関連した各調理場において、様々な方法で加工された冷凍イチゴにおける
35 ノロウイルスの生残性・抵抗性について評価を行った。その結果、

36 ・ノロウイルスを60℃ 30分間加熱しても完全に不活化することはできず、
37 pH2.7の溶液中に3時間晒しても不活化することはできない。

38 ・既存のデータより、ノロウイルスは低pH値に耐性があり、70℃を超える温
39 度範囲では、加熱時間に依存して感染力を失う。

40 ・イチゴの中心部の温度が90℃超になるまで加熱、又は70℃超で長時間加熱
41 を行うことがノロウイルスを完全に不活化する方法として適していると考え
42 られたが、沸騰水に大量の冷凍イチゴを入れて攪拌した場合及び加熱むらがあ

注11) http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/bakterier_virus_mogel/2004_22_livsmedelverket_riskprofil_virus_in_food-and_drinking%20water.pdf

1 った場合では、イチゴに存在するノロウイルスを完全に不活化することができ
2 ない。

3 ということが示された。

4 また、ノロウイルスの伝播経路として、

5 ・ノロウイルスは糞便－口腔経路によって伝播する。

6 ・感染者との直接的な接触、又は汚染された食品の表面を介して間接的に伝播
7 することがある。

8 ・感染者は大便と一緒に大量のノロウイルスを排泄する。

9 ・ノロウイルスは汚染された排水との接触によって食品中に混入する可能性
10 がある。

11 ・ベリーは、製造工程の異なる段階でノロウイルスが混入している可能性があ
12 り、不適切な散水やノロウイルス感染者の排泄物の施肥、又はノロウイルス
13 感染者による収穫作業や包装中にノロウイルスに汚染される可能性がある。

14 ・冷凍ベリーの場合、冷凍工程中に添加される汚染された水を介して、又は調
15 理中にノロウイルスに汚染される可能性がある。

16
17 なお、ノロウイルスの感染力については、細胞培養システムの欠如により測定
18 できないため、ノロウイルスの生残性についてはほとんど知られていないが、代
19 替ウイルスとしてマウスノロウイルスを用いて、ラズベリーピューレにマウスノ
20 ロウイルス添加後に加熱処理を行った Baert ら (2008 年) の報告によると、65℃
21 30 秒間の加熱処理で感染力は 1.86 log 低下し、75℃ 15 秒間の加熱処理で感染
22 力は 2.81 log 低下した。

23 24 ・米国 FDA

25 米国 FDA の研究者らは、ノロウイルスの調理過程における感染の定量的な評
26 価を行った。感染症状のある調理従事者が調理に関わらないことが非常に有効で
27 あること、従業員が適切に手を洗うことやその回数が、手袋装着などの予防的措
28 置の遵守と大きく関係していること、トイレで、ドアの取手や蛇口に触らないこ
29 とにより、患者数を減らせることをモデル解析により明らかにしている。また、
30 米国 FDA は、ノロウイルスに感染した調理従事者から食品の取扱いの間に RTE
31 食品及び消費者へと伝播することについて、ファクトシートで言及している。手
32 洗いを効果的に改善すること及びトイレにおける手の接触を限定的にすることは、
33 RTE 食品から消費者へのノロウイルスの伝播を呈下させる効果的な管理措置で
34 あることが見出された。従業員のコンプライアンスはノロウイルスのリスク管理
35 全般に重要であることが示された

36 (参照 187. FDA FACT SHEET: Risk Assessment of Norovirus Transmission
37 in Food Establishments (2017))

38 (参照 228. Duret : Risk Analysis 2017)

39

6. ヒト-ヒト感染事例を含むノロウイルスによる感染性胃腸炎

・ヒトからヒトへの感染について

保育所・幼稚園・小学校等、小児が集団で生活する施設及び福祉施設・病院等介護が必要な施設では、ヒトからヒトへの感染が起こりやすい傾向にある。

(1) 保育所・幼稚園・小学校における集団感染

ノロウイルス感染者が教室や廊下で吐いたり下痢をした時、他の児童がその飛沫を吸い込んだり、汚染場所に触れた指を口に入れたりすることにより、二次感染が容易に起こる。排泄物の片付けをした職員の手指を介して感染が広がることもある。また、おむつの交換時にしばらくおむつを放置する、交換後に手をよく洗わない等の行為も、感染拡大の大きな原因となる。

(2) 福祉施設・病院における集団感染

介護が必要な施設では、ノロウイルスに感染した入所者の糞便や吐物から、介護者の手指を介して他の入所者に直接伝播する可能性がある。また、介護者も、排泄物の処理の際に感染することがある。

(3) その他

その他の集団感染例として、家庭や集会場でのオムツ交換やおう吐、スポーツ大会会場や食堂でのおう吐が原因と推定された事例がある。吐物は、飛沫が周囲に飛び散りやすいことから、感染拡大の原因として特に注意が必要である。

(参照 320. 北海道立衛生研究所：ノロウイルスによる食中毒・感染症胃腸炎。2001年)

胃腸炎症状を呈する患者でノロウイルスに起因するものであることへのデータは、日本国内では、1) 食品衛生法による食中毒(疑い)を含む調査に伴う検査及び2) 感染症法による感染症発生動向調査²³の五類定点把握疾患「感染症発生動向調査」に伴う検査がある。

現在国内で実施されている感染性胃腸炎(ウイルス性)の病原体サーベイランスは、定点報告対象(5類感染症)であり、全国約3,000か所の小児科定点医療機関が毎週月曜日に患者数を届けている。患者数の概ね10%が小児科病原体定点として、他の疾患と共に感染性胃腸炎の病原体についての情報の収集と提供が行われている。ここでは、患者数の推移は現行のサーベイランスで把握可能であるが、成人が受診する医療機関が含まれていないため、成人でのノロウイルス症例等は捉えられておらず、正確な疾病負荷は把握できないといえる。疾患の入院例、外来例の区分がな

²³ 感染症発生動向調査(NESID)：昭和56年から開始され、平成11年4月に「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(平成10年法律第114号)が施行されたことに伴い、感染症法に基づく施策として位置づけられた調査。感染症の発生情報の正確な把握と分析、その結果の国民や医療機関への迅速な提供・公開により、感染症に対する有効かつ確かな予防・診断・治療に係る対策を図り、多様な感染症の発生及びまん延を防止することを目的としている。ノロウイルスを含む感染性胃腸炎は、指定した医療機関が、患者の発生について届出を行う感染症として、小児科定点医療機関(全国約3,000か所の小児科医療機関)が届出するもの(週単位(月～日)で届出するもの)として、5類感染症の中に位置づけられている。感染性胃腸炎の定義は、「細菌又はウイルスなどの感染性病原体によるおう吐、下痢を主症状とする感染症である。原因はウイルス感染(ロタウイルス、ノロウイルスなど)が多く、毎年秋から冬にかけて流行する。また、エンテロウイルス、アデノウイルスによるものや細菌性のものもみられる。」とされている。(厚生労働省：「感染性胃腸炎」感染症法に基づく医師及び獣医師の届出について。「感染症法に基づく医師の届出のお願い」)

1 いため、重症度の変化等を理解する目的では利用できないが、感染症発生動向調査
 2 並びに病原微生物検出情報を合わせることにより、ノロウイルス感染症は12～3月
 3 をピークにして全国的に流行している等、感染性胃腸炎がどの時期に多く、どの病
 4 原体が原因となっているかが明らかとなった。感染性胃腸炎（ウイルス性）の病原
 5 体サーベイランスに供する検体は糞便検体であり、検査対象ウイルスはノロウイル
 6 ス、ロタウイルス、アストロウイルス、サポウイルス、アデノウイルスとしている。
 7 検査法は、遺伝子検出法（アストロウイルスは抗原検出法）を用い、場合によって
 8 はウイルス分離を行うこととされている。（参照 321. 研究代表者 調 恒明：厚生
 9 労働科学特別研究事業「科学的根拠に基づく病原体サーベイランス手法の標準化に
 10 関する緊急研究」2015年3月）

11
 12 ・ノロウイルス集団感染事例における推定経路別発生状況

13 地方衛生研究所から国立感染症研究所感染症情報センターあて報告された
 14 「集団発生病原体票」をもとに推定経路別の発生状況をまとめたものが表 21 で
 15 ある（参照 18. 病原微生物検出情報 2007）、（参照 197. IASR ノロウイルス感染
 16 集団発生 2008/09 シーズン）。ノロウイルスを原因とした集団感染事例のうち、
 17 食品を媒介とするもの（疑い例を含む）の割合は 2000/01 シーズン以降減少傾
 18 向にあり、2008/09 シーズンでは約 25%（73/293）となっている。（参照 4. 2010
 19 年 RP）

20 また、新たに報告された 2017/18 シーズンは 2018 年 6 月 13 日までの報告
 21 数（参照 211. 国立感染症研究所：ノロウイルス等検出状況 2017/18 シーズン
 22 2018 年 6 月 13 日現在報告数）までを含めてまとめて表 21 に示した。

23
 24 表 21 ノロウイルス集団感染の推定経路別発生状況
 25 （2000～2018 年 6 月 13 日現在報告数、単位：件数、() 内は全件数に対する%）

シーズン	食品媒介疑い	人→人感染疑い	不明	合計
2000年/2001年	148 (50.7)	17(5.8)	127(43.5)	292
2001年/2002年	123(43.3)	26(9.2)	135(47.5)	284
2002年/2003年	120(54.5)	30(13.6)	70(31.8)	220
2003年/2004年	157(30.3)	123(23.7)	239(46.1)	519
2004年/2005年	115(26.7)	210(48.7)	106(24.6)	431
2005年/2006年	128(26.8)	264(55.2)	86(18.0)	478
2006年/2007年	239(19.5)	752(61.3)	236(19.2)	1,227
2007年/2008年	177(21.7)	450(55.3)	187(23.0)	814
2008年/2009年	73(24.9)	158(53.9)	62(21.2)	293
2009年/2010年				
2010年/2011年	141(21.8)	355(54.8)	152(23.5)	648
2011年/2012年	194(34.1)	212(37.3)	163(28.6)	569
2012年/2013年	256(31.3)	396(48.4)	166(20.3)	818
2013年/2014年	131(19.6)	408(61.0)	130(19.4)	669
2014年/2015年	157(27.3)	290(50.4)	128(22.3)	575
2015年/2016年	111(25.5)	250(57.3)	75(17.2)	436
2016年/2017年	128(14.9)	623(72.4)	109(12.7)	860
2017年/2018年	115(35.2)	148(45.3)	64(19.6)	327

26 ※各シーズンは当年 9 月～翌年 8 月、2008/09 シーズンは 2009 年 3 月まで

27 2017/18 シーズンは 2018 年 6 月 13 日までの報告数を示す。

28 *2010/11 シーズンのデータは入手する必要がある。

29 人→人感染:感染者によってトイレの便座、ドアノブ等の設備がノロウイルスで汚染された後、健康者が

1 当該設備に触れる場合又はウイルスを含む糞便等が乾燥して塵埃となり、浮遊したそれら
2 が直接又は手指を介して口に入る場合を含む。
3 地方衛生研究所から送付された「集団発生病原体票」による事例報告数
4 (参照 18. 病原微生物検出情報 2007)、(参照 197. IASR ノロウイルス感染集団発
5 生 2008/09 シーズン) (参照 211. 国立感染症研究所：ノロウイルス等検出状況
6 2017/18 シーズン 2018 年 6 月 13 日現在報告数) から引用、作成。
7

8 ・ノロウイルスによるヒト - ヒト感染事例の報告 9 「児童同士の濃密な接触行動が原因と推定された事例」

10 2003 年 10 月 29 日、小学校の 2 年生 1 クラス (児童数 36 人) で 14 人がおう
11 吐・下痢等の症状を呈して欠席し、出席者のうち 7 人も体調不良を訴えていると管
12 轄保健所に届け出があった、有症者 6 人の検便から RT-PCR 法でノロウイルスの
13 検査を行ったところ、全員からノロウイルス GⅡが検出された。本事例では当該ク
14 ラスだけに有症者が認められ、学校給食以外に共通食はなかった。当該クラスでは
15 発症の前日にクラス全員でくす玉づくりを行っており、児童同士の濃密な接触行動
16 があった。以上のことから本事例は学校給食が原因とは考えにくく、感染経路は特
17 定できないが、ヒト-ヒト感染事例であると推察された。(参照 177. 病原微生物検
18 出情報 2003)

19 「病院及び高齢者介護施設等の医療関連施設におけるノロウイルス胃腸炎の集団 20 発生」

21 病院及び高齢者介護施設等の医療関連施設におけるノロウイルス胃腸炎の集団
22 発生には、①流行終結までの期間が長引く、②重症化する、③平均患者数が少なく、
23 流行はぱらぱら、だらだらと続く、及び④感染伝播は介護者及び看護師を介したヒ
24 ト-ヒト感染が多く、食中毒によることはまれという特徴があるとされている。な
25 お、2009 年の報告によると、日本国内のノロウイルスによる死亡例は、食中毒によ
26 るものではなく、全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
27 当たり約 10 人 (致命率 0.1%) であるとしている。(参照 322. 中込 治 2009)

28 井戸田らが 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
29 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の調査では、4 つ
30 の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
31 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。これらの集団発生
32 の制御に標準予防策のみでは難渋し、接触感染予防策及び飛沫感染予防策等感染経
33 路別予防策も併用したが、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
34 る集団発生も終息した状況であった。(参照 322. 中込 治：ロタウイルスおよびノ
35 ロウイルス胃腸炎の感染制御。小児感染免疫 2009; 21(3):235-243)

36 「2016 年 9～11 月に千葉市で発生したヒト-ヒト伝播 (疑い) による感染性胃腸 37 炎の集団発生」

38 2016 年 9～11 月に千葉市で発生したヒト-ヒト伝播 (疑い) による感染性胃腸
39 炎の集団発生 (発症者が概ね 10 名以上の事例) は 22 事例であり、例年の同時期と
40 比較して集団発生が多発した。なお、過去 3 シーズンでは、各シーズン 1 例ずつの
41 みであった。ヒト-ヒト伝播 (疑い) による感染性胃腸炎の集団発生 22 事例の月
42 別発生状況は、9 月に 2 事例、10 月に 5 事例、11 月に 15 事例であり、発生場所は
43 保育所が最も多く 16 事例、次いで小学校が 5 事例、老人施設が 1 事例であった。
44 これらの施設は千葉市内全 6 区にわたり、各区で 2～6 事例発生し、時期的な偏り
45
46

1 はなかった。(参照 323. 千葉市環境保健研究所 IASR 2016)

2
3 「その他：塵埃感染の疑われたノロウイルスによる集団感染性胃腸炎事例」
4 2008年4月下旬、長野県内の結婚披露宴会場において、ノロウイルスによる集
5 団感染性胃腸炎事例が発生した。ノロウイルス感染症患者は、披露宴参加者だけで
6 はなく、当該会場を担当したフロアスタッフからも発生したのに対し、調理従事者
7 及び他の会場を担当したフロアスタッフは、ノロウイルス感染症に罹患しなかった。
8 感染経路を明らかにするために患者の発生した会場を掃除した専用の掃除機3台
9 のダストを採取し、リアルタイムRT-PCR法を用いノロウイルスを調べた結果、全
10 て陽性であった。また、発症した披露宴参加者の糞便、フロアスタッフの糞便及び
11 ダスト由来のノロウイルス株のカプシド領域の一部の塩基配列(280塩基)を決定
12 したところ、100%相同であったことから、本事例の感染経路は、何らかの原因で披
13 露宴会場の床がノロウイルスに汚染し、披露宴の間に塵埃とともにノロウイルスに
14 ばく露した塵埃感染であった可能性が強く示唆された。なお、ダスト中のノロウイ
15 ルスRNA量は $1.7 \times 10^4 \sim 1.6 \times 10^5$ 遺伝子コピー数/gであった。(参照 324. 吉田
16 徹也、中沢春幸：感染症誌 2010)

17 18 <参考>

19 ・掃除機内ダストからのノロウイルス検出法
20 流行時期の一般家庭のダスト51検体のうち2検体からノロウイルス又はサポウ
21 ウイルスが検出され、ノロウイルスの遺伝子コピー数は、 10^6 遺伝子コピー数/gを超
22 えるものも存在したことから、汚染ダストは重要な感染源となることが示唆された。
23 また、ノロウイルス及びサポウウイルスを検出した家庭での継続調査を実施した結
24 果、30日以上 of 長期間にわたり同一由来株によりダストが汚染されていた。(参照
25 26. 研究代表者 野田衛：厚生労働科学研究費補助金 平成 19~21 年度総合研究報
26 告書)

27 28 **・リスク管理措置の概要**

29 *リスク管理措置は、前述と重複している二枚貝、その他食品について記載さ
30 れているものは省略した。

31 現在行われている管理措置又は検討されている管理対策について、項目ごとに
32 以下のとおり整理した。

33 34 厚生労働省

35 <関係通知等>

36 ・平成24年12月25日「医療機関等におけるノロウイルスに関する院内感染事案の
37 報告等について」を各都道府県、保健所設置市、特別区 衛生主管部(局)及び院内
38 感染対策主管課宛てに事務連絡している。院内感染によるノロウイルスの集団関
39 年事例や患者の死亡事案が散見されていることから、「医療機関等における院内感
40 染対策について」(平成23年6月17日付医政指発0617第1号厚生労働省医政局
41 指導課通知)、「医療機関における感染性胃腸炎等の院内感染対策の徹底について」
42 (平成18年12月18日付医政指発第1218001号厚生労働省医政局指導課通知)
43 及び「ノロウイルスに関するQ&A」を参考に、所管の医療機関等に対し、更なる
44 手洗いの徹底や、糞便・吐物の適切な処理等の感染予防対策の啓発に努めるよう依
45 頼している。また、医療機関等に対し、院内感染によるノロウイルスの集団感染を

1 疑う場合や、院内感染との因果関係が否定出来ない死亡事例が発生した場合は、速
2 やかに管轄保健所に報告し、支援を受けるよう周知を依頼している。さらに、都道
3 府県、の院内感染対策担当部局においては、感染症対策部局と連携を図りながら対
4 処するよう依頼している。(参照 139)

5
6 ・平成 24 年 12 月 7 日「医療機関等におけるノロウイルスの予防啓発について」を各
7 都道府県、保健所設置市、特別区 衛生主管部 (局) 及び院内感染対策主管課宛てに
8 事務連絡している。「医療機関等における院内感染対策について」(平成 23 年 6 月
9 17 日付医政指発 0617 第 1 号厚生労働省医政局指導課通知)、「医療機関における感
10 染性胃腸炎等の院内感染対策の徹底について」(平成 18 年 12 月 18 日付医政指発
11 第 1218001 号厚生労働省医政局指導課通知) 及び「ノロウイルスに関する Q&A」
12 を参考に、所管の医療機関等に対し、更なる手洗いの徹底や、糞便・吐物の適切な
13 処理等の感染予防対策の啓発に努めるよう依頼している。
14 (参照 140)

15
16 ・平成 24 年 11 月 28 日「社会福祉施設等におけるノロウイルスの予防啓発について」
17 を各都道府県、指定都市及び中核市の民生主管部 (局) 宛てに事務連絡している。
18 感染性胃腸炎の患者発生の増加を受け、各都道府県、指定都市及び中核市の民生主
19 管部 (局) においては、衛生主管部局との連携を図り、「社会福祉施設、介護保険施
20 設等におけるノロウイルスによる感染性胃腸炎の発生・まん延防止策の一層の徹底
21 について」(平成 19 年 12 月 26 日雇児総発第 1226001 号、社援基発第 1226001
22 号、障企発第 1226001 号、老計発第 1226001 号、厚生労働省雇用均等・児童家庭
23 局総務課長、社会・援護局福祉基盤課長、社会・援護局障害保健福祉部企画課長、
24 老健局計画課長連名通知) 及び「ノロウイルスに関する Q&A」を参考に、所管の
25 社会福祉施設等に対し、手洗いの徹底や、糞便・吐物の適切な処理等の感染予防対
26 策の啓発に努めるよう依頼している。また、各都道府県においては、管内市町村に
27 も本事務連絡の内容について周知するよう依頼している。(参照 141)

28
29 ・平成 24 年 11 月 27 日「感染性胃腸炎の流行状況を踏まえたノロウイルスの一層の
30 予防の啓発について」を各都道府県、保健所設置市、特別区 衛生主管部 (局) 宛て
31 に事務連絡している。事務連絡発出当該年では、感染性胃腸炎の患者が急増してお
32 り、同時期では過去 10 年間で平成 18 年に次ぐ 2 番目の水準となっていたため、
33 ノロウイルスの予防対策について、一層の普及啓発に努めるよう依頼している。ま
34 た、ノロウイルス食中毒の発生原因としては、調理従事者を介した発生が主要なも
35 のとなっていることから、ノロウイルス食中毒予防に関する要点をまとめたリーフ
36 レットを作成したことから、食品、添加物等の年末一斉取り締まりの機会に配布す
37 る等、ノロウイルスによる食中毒の発生予防に関する周知・指導を図るよう依頼し
38 ている。(参照 142)

39
40 ・平成 24 年 11 月 13 日「感染性胃腸炎の流行に伴うノロウイルスの予防啓発につい
41 て」を各都道府県、保健所設置市、特別区 衛生主管部 (局) 宛てに事務連絡してい
42 る。ノロウイルスによる感染性胃腸炎が急増するシーズンを迎えることに鑑み、「ノ
43 ロウイルスに関する Q&A」を参考に、地域住民や社会福祉施設等に対し、手洗い
44 の徹底や糞便・吐物の適切な処理等の感染予防対策の啓発に引き続き努めるよう依
45 頼している。また、これまで感染者が食品の調理に従事することによる食中毒も多

1 発していることから、平成19年10月12日付け医薬食品局食品安全部長通知「ノ
2 ロウイルス食中毒対策について」等を参考にノロウイルスによる食中毒の発生防止
3 対策について、より一層の周知及び指導を依頼している。(参照143)

4
5 ・平成19年10月12日「ノロウイルス食中毒対策(提言)」(平成19年10月12日
6 付け食安発第1012001号)薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食中毒部会を平
7 成19年8月17日及び9月21日に開催し、平成18年/19年シーズンのノロウイル
8 スによる食中毒及び感染症の発生状況を分析、評価するとともに、調理従事者等
9 (食品の盛付・配膳等、食品に接触する可能性のある者を含む。)を原因とするノロ
10 ウイルス食中毒の発生防止対策等に関する本部会の意見を以下に示す項目に従い
11 取りまとめている。

12 1 ノロウイルスの特徴

13 (1)病原体及び病原性

14 (2)疫学

15 (3)分子疫学的解析

16 (4)感染経路等

17 2 発生及び拡大防止対策

18 (1)下水等環境汚染対策

19 (2)調理施設等の衛生対策

20 (3)調理従事者等の感染予防対策

21 (4)調理時等における汚染防止対策

22 (5)拡大防止対策

23 (6)危機管理体制の整備

24 (7)普及啓発及び衛生教育

25 3 食中毒・感染症調査の適切な実施

26 (1)調査において留意すべき事項

27 (2)食中毒の判断根拠の明確化

28 4 発生状況の迅速な把握

29 5 調査研究

30 (参照144)

31
32 ・平成18年12月18日「医療機関における感染性胃腸炎等の院内感染対策の徹底に
33 ついて」(医政指発第1218001号)を各都道府県、政令市及び特別区の衛生主管部
34 (局)長宛てに通知している。ノロウイルス等による感染性胃腸炎についての報告
35 数が、昭和56(1981)年の感染性胃腸炎の発生動向調査開始以来、最高値となった。
36 高齢者をはじめとして感染症に対する抵抗力が比較的低い患者が入院している病
37 院、診療所等の医療機関においては、感染性胃腸炎を含めた院内感染対策が重要と
38 している。改めて管下医療機関に対して、関係法令・通知等の遵守、院内感染対策
39 の推進を含め、感染性胃腸炎を含めた院内感染防止体制の再徹底についての指導を
40 依頼している。(参照146)

41
42 ・平成17年2月22日「社会福祉施設等における感染症等発生時に係る報告につい
43 て」(健発第0222002号、薬食発第0222001号、雇児発第0222001号、社援発第
44 0222002号及び老発第0222001号)を各都道府県知事、指定都市市長、中核市市
45 長、保健所政令市市長、特別区区長宛てに通知している。社会福祉施設等において

1 衛生管理の強化を図るとともに、市町村等の社会福祉施設等主管部局への報告を求
2 め、併せて保健所へ報告を求めることとした。管内市町村及び管内社会福祉施設等
3 に対して、感染症、食中毒又はそれが疑われる状況が生じた時の留意事項の周知徹
4 底を図るよう依頼した。（参照 147）

5
6 <対策の手引き等>

- 7 ・医療機関における院内感染対策マニュアル作成の為の手引き（参照 148）
8 ・中小病院 / 診療所を対象にした医療関連感染制御策指針（案）2006（参照 149）
9 ・小規模病院 / 有症診療所施設内指針（案）2006（参照 150）
10 ・無床診療所施設内指針（案）2006（参照 151）

11
12 ・「食中毒対策の推進について」

13 （参照 152. 厚生労働省医薬・生活衛生局 生活衛生・食品安全部監視安全課長通
14 知：平成 28 年 4 月 1 日 生食監発 0401 第 1 号）

15 厚生労働省では、食中毒対策の推進を図ることとして、各都道府県、保健所設置
16 市、特別区の衛生主管部（局）長宛てに通知を発出し、ノロウイルスに関しては
17 下記に示す 1-(1)及び（2）に記述している。

18 「食中毒対策の推進について」

19 1 ノロウイルス食中毒対策の検証等について

20 近年のノロウイルス食中毒調査では、原因食品が複数の日にわたる食事とさ
21 れるなど、原因や発生要因の特定が困難な事例が多いことから、以下のとおり
22 分子疫学情報の充実、食中毒調査や予防対策の課題の分析を推進する。

23 （1）各都道府県においては、患者、調理従事者、食品等から検出されたノロウ
24 イルスについて、遺伝子群（GI、GII等）だけでなく、遺伝子型（GII.4
25 等）が確認できるよう塩基配列の特定まで行い、食品衛生法大 58 条第 3 項
26 及び第 5 項に基づく報告を行うこと。

27 （2）当課においては、食中毒の発生時調査や予防対策における課題の分析を推
28 進するため、国立感染症研究所及び国立医薬品食品衛生研究所の協力を得て、
29 厚生労働科学研究を活用し、個別の食中毒事例の調査結果について関係都道
30 府県等からのヒアリング調査等を行うので、対象となった都道府県等は御協
31 力を願います。

32
33 ・ノロウイルス食中毒対策の検証等について

34 ・「ノロウイルスに関する Q&A」

35 （参照 2. 平成 16 年 2 月 4 日 最終改訂 平成 29 年 12 月 7 日）

36 厚生労働省では、ノロウイルスによる食中毒及び感染症の発生を防止するため、
37 ノロウイルスに関する正しい知識と予防対策等について、ノロウイルスに関する
38 Q&A を作成して公表している。

39
40 ・カリシウェブ Caliciweb

41 下痢症ウイルス情報サイト：GatVirusWeb と統合
42 <http://teine.cc.sapmed.ac.jp/~gatvirus/>

43
44 ・諸外国でのリスク管理措置の概要

45 ・WHO

1 WHO のノロウイルスに関する Q&A の中で、ノロウイルス感染を防ぐための留意
2 事項として、以下に示す 7 項目を挙げている。

3 1. 手の優良衛生規範の実施：頻繁に石けん及び水を使用して手を洗う（食事の準備
4 及びトイレ使用後は特に実施）。

5 2. 感染を防ぐために手の衛生を保つ手法として、石けん及び水は好ましい。ノロウ
6 イルスの集団事例において、手の消毒剤は石けん及び水による手洗いの代替と
7 すべきではない。

8 3. 外食又は家で食事を準備する際に適切な衛生状態及び適切な調理過程を確かな
9 ものとするために、

10 ・調理環境及び調理従事者の衛生状態を清潔に保つ。

11 ・生及び加熱した食品は分けでおくべきである。

12 ・RTE 食品は 2 時間を超えて室温に置いておくべきではない。

13 ・生の野菜及び果物は、喫食前に良く洗う及び皮をむく。

14 4. ボトル入りの水又は飲料を飲む。

15 5. 下痢及びおう吐の症状を呈している人との接触を避ける。病人を看病する際に
16 は、きちんと手を洗う。

17 6. 全ての表面は清浄に保ち、次亜塩素酸ナトリウムを含む家庭用漂白剤を用いて
18 消毒する。消毒剤の希釈及び消毒剤を用いる際には注意して、取扱い説明書に
19 従う。

20 7. 吐物又は糞便に汚染された全ての衣類及び/又はリネンは直ちに、注意して取り
21 除き、洗浄する。

22 Norovirus: Questions and answers Updated 14 February 2018（参照 169）

23
24 ・英国

25 ・Norovirus Working Party: an equal partnership of professional organisations:
26 Guidelines for the management of norovirus outbreaks in acute and community
27 health and social care settings. March 2012: 1-42

28 病院内及び養護施設を含む地域医療・公的介護施設におけるおう吐及び/又は下痢の
29 管理を行う上で推奨されるガイダンスを 2012 年 3 月に公表している。

30 （参照 325. Norovirus Working Party）

31
32 ・Norovirus Working Group: Guidance for the Management of Norovirus Infection
33 in Cruise Ships. July 2007:1-72

34 医療従事者、港湾（労働者）及びその他営業職員及び乗組員の健康管理、クルーズ
35 船上でのノロウイルス事例の同定及び管理のためのガイダンスを 2007 年 7 月に公
36 表している。

37 （参照 326. UK noro cruise ship）

38
39 <ノロウイルス低減のための FSA の取組>

40 ノロウイルスの感染を防止する最も効果的な方法は、ヒト対ヒト、ヒト対食品とも
41 に、衛生管理、特に定期的かつ効果的な手洗いをを行うこと、としている。また、食品
42 製造業者やケータリング施設のいずれの場合でも、下痢やおう吐の症状がある間は仕
43 事に携わらず、48 時間症状がなくなる限り職場に戻らないようにすることが重
44 要としている。（参照 34. 調査事業報告書）

45 英国では、年間 300 万人のノロウイルス感染症患者がいると推測されているが、ほ

1 とんどはヒト-ヒト感染によるものであると推測されている(参照 34. 調査事業報告
2 書)。

3
4 ・ Food Handlers: Fitness to Work – A Practical Guide for Food Business
5 Operators

6 ヒト-ヒト感染を防ぐため、FSA が 2009 年に調理者向けにガイドラインを作成し
7 た。(参照 212. FSA: Food Handlers: fitness to Work. Regulatory Guidance and
8 Best Practice Advice For food Business Operators. 2009)

9
10 ・ Norovirus: guidance, data and analysis

11 (参照 213. Public Health England: Norovirus: guidance, data and analysis. The
12 symptoms, diagnosis, management and epidemiology of norovirus.)

13
14 ・ Norovirus and rotavirus: summary of surveillance

15 (参照 214. Public Health England: PHE National norovirus and rotavirus Report
16 Summary of surveillance of norovirus and roavirus. 07 June 2018-Week 23 report
17 (data to week 21)

18
19 ・ Scottish Shellfish Farm Production Survey 2013 Report-May 2014

20 (参照 215.Scottish Government: Scottish Shellfish Farm Production Survey 2013.
21 May 19, 2014)

22
23 ・ オーストラリア

24 (参照 216. Department of Health and Ageing, Australian Government: Guidelines
25 for the public health management of gastroenteritis outbreaks due to norovirus
26 or suspected viral agents in Australia. April 2010: 1-71)

27 ・ オランダ

28 <Noronet における取組>

29 Noronet には、下記の a、b といった 2 つの目的がある。

30 a. ノロウイルス変異体出現及び拡散における地理的及び時間的傾向に関する知識
31 を拡大し、将来のノロウイルス流行の影響及び規模を制限する。

32 b. 既存及び新興のノロウイルス遺伝子型及び変異体又は副系統について、標準化
33 された命名法を設計する。

34 Noronet では、データ入力、共有及び分析のため、インターネットを介してア
35 クセス可能な共有データベースを管理・運用している。ノロウイルスの動向に関
36 する情報を共有することにより、世界的な感染拡大の把握、流行株の変化の認識、
37 ウイルスの疫学の変化の認識が可能になり、流行の季節の予測が可能となる。

38 Noronet の活動としては、

39 ・ ノロウイルス GII.4 変異株の後ろ向き (調査) の国際比較

40 ・ ノロウイルス GII.4 についての前向き (調査) モニタリング

41 ・ ノロウイルスの標準命名法の設定

42 ・ タイピングライブラリのセットアップ

43 ・ 迅速なアラートと新種についての電子メールネットワーク

44 ・ 疫学データとウイルスデータを組合せたデータ共有プラットフォーム

45 (National Institute for Public Health and Environment. Ministry of Health,

1 Welfare and sport: Noronet. RIVM Committed to health and sustainability)
2 (参照 217.RIVM: Confidentiality agreement for participation in the NoroNet
3 network. Version May 2010)
4 (参照 34. 調査事業報告書)

5
6 ・ニュージーランド
7 ニュージーランドの病院、高齢者ケア施設の公衆衛生サービス、管理者、医療従事
8 者に対して、ノロウイルス流行の調査と管理のアプローチ方法を標準化する目的で
9 作成された。

10 (参照 218. Ministry of Health, New Zealand: Guidelines for the Management of
11 Norovirus Outbreaks in Hospitals and Elderly Care Institutions. January 2009:
12 1-35)

13 ・Greening G, Lake R, Hudson A, Cressey P: RISK PROFILE: NOROVIRUS IN
14 MOLLUSCA (RAW). ESR October 2009 (参照 72)

15 食品事業者のために「Food Business Sickness Policy」を作成、ノロウイルスに感
16 染した作業者の管理について規定し、職場復帰までに置くべき期間等が示されてい
17 る。

18
19 ・香港

20 ・Center for Health Protection: Scientific Committee on Enteric Infections and
21 Foodborne Diseases. (参照 219)

22 感染性胃腸炎及び食品由来疾患の予防のためのストラテジー及び香港における胃
23 腸炎ウイルス感染の管理について論じている。

24
25 ・米国

26 ・CDC: MacCannell T, Umscheid CA, Agarwal RK, Lee I, Kuntz G, Stevenson KB.
27 Guideline for the Prevention and Control of Norovirus Gastroenteritis
28 Outbreaks in Healthcare Settings. February 2017: 1-52 (参照 220)

29 医療従事者、介護従事者、看護師、その他ヘルスケア関連従事者等に向けて、感染
30 予防措置等に活用するためのガイドラインを公表している。

31
32 ・CDC: The National Outbreak Reporting System (NORS)

33 2009 年にウェブ上の事例情報収集の場として設立された事例サーベイランスシス
34 テム。事例の日時、発生場所、発症者数及び病因物質といった情報を収集している。

35 CDC は、食品由来及び水由来の非胃腸炎の事例と同様に、細菌、ウイルス、寄生虫、
36 化学物質、毒素及び不明の物質による胃腸炎事例の報告を収集している。なお、国の
37 水由来の疾患の事例サーベイランスは 1971 年に、食品由来疾患の事例サーベイラン
38 スは 1973 年に設立され、電子データとしての収集は 1998 年から実施されている。

39 (参照 221. CDC:National Outbreak Reporting System (NORS): About NORS ; 最
40 終更新 2018 年 3 月 12 日)

41
42 ・CDC:CaliciNet: 米国連邦政府、州及び地方衛生研究所が連携した国のノロウイル
43 ス事例サーベイランスネットワークである。2009 年から胃腸炎事例に関連したノロ
44 ウイルス株の情報を収集している。衛生研究所はノロウイルス事例株の遺伝子解析デ
45 ータ及び疫学データの電子データを提出する。データベース上の他のウイルス株との

1 比較が可能であり、事例の共通の感染源を関連付けること及びノロウイルス株のモニ
2 ターや、新規のノロウイルス株の同定に役立つ。(参照 222. CDC: Reporting and
3 Surveillance for Norovirus. 最終更新 2016 年 12 月 28 日)

4
5 ・ CDC:Norovirus Sentinel Testing and Tracking (NoroSTAT)

6 9 つの健康部局の協同ネットワークとして 2012 年に設立。CDC のサーベイランスシ
7 ステムへのノロウイルス事例の報告のための実行基準の設定及び維持を行う (参照
8 222. CDC: Reporting and Surveillance for Norovirus. 最終更新 2016 年 12 月 28
9 日)。

10
11 ・ リスクを低減するために取り得る対策の情報

12 ・ 生産段階

13 ・ 加工段階

14 *生産・加工段階はここでは記載の必要はないのではないか。

15
16 ・ 流通・販売段階

17
18 飲食店等における食品取扱時の対策

19 2007 年 10 月 12 日付けで発出された厚生労働省の薬事・食品衛生審議会食
20 品衛生分科会食中毒部会による「ノロウイルス食中毒対策について (提言)」で
21 は、飲食店等における食品取扱時の対策として①調理施設等の衛生対策、②調
22 理従事者等の感染予防対策及び③調理時等における汚染防止対策が示され、リ
23 スク管理機関において種々の啓発、指導が進められている。

24 食中毒事例の分析結果から、食品取扱者による二次汚染が原因と考えられる
25 その他食品事例が全体の 2 / 3 を占める (表 23) ことがわかっており、当該対
26 策の徹底により、食中毒事例は相当の割合で減少することが推測される。特に、
27 表 2 5 では食品取扱者による事例は大規模なものが多いことが示されており、
28 患者数の減少にも大きく寄与することが期待される。(参照 4. 2010 年 RP)

29 大量調理施設衛生管理マニュアルの改正 ノロウイルス対策

30 厚生労働省は、「大量調理施設衛生管理マニュアル」(平成 9 年 3 月 24 日付
31 け衛食第 85 号別添、最終改正:平成 29 年 6 月 16 日付け生食発 0616 第 1 号)

32 (参照 188) を通知している。本マニュアルは、集団給食施設等における食中
33 毒を予防するために、HACCP の概念に基づき、調理過程における重要管理事
34 項として、

35 ①原材料受け入れ及び下処理段階における管理を徹底すること。

36 ②加熱調理食品については、中心部まで十分加熱し、食中毒菌 (ウイルスを
37 含む。以下同じ。) を死滅させること。

38 ③加熱調理後の食品及び非加熱調理食品の二次汚染防止を徹底すること。

39 ④食中毒菌が付着した場合に菌の増殖を防ぐため、原材料及び調理後の食品
40 の温度管理を徹底すること。

41 等を示している。

42 平成 29 年 6 月 16 日付けの通知の改正では、II 重要管理事項の 1. 原材料の受
43 入れ・下処理段階における管理の (3) として、「加熱せずに喫食する食品 (牛乳、
44 発酵乳、プリン等容器包装に入れられ、かつ、殺菌された食品を除く。) について

1 は、乾物や摂取量が少ない食品も含め、製造加工業者の衛生管理の体制について
 2 保健所の監視票、食品等事業者の自主管理記録票等により確認するとともに、製
 3 造加工業者が従事者の健康状態の確認等ノロウイルス対策を適切に行っているか
 4 を確認すること。」と追加した。また、(6) 野菜及び果物を加熱せずに供する場
 5 合において、「特に高齢者、若齢者及び抵抗力の弱い者を対象とした食事を提供す
 6 る施設で、加熱せずに供する場合（表皮を除去する場合を除く。）には、殺菌を行
 7 うこと。」を追加した。また、5. その他の(4) 調理従事者等の衛生管理におい
 8 て、②「調理従事者等は、毎日作業開始前に、自らの健康状態を衛生管理者に報
 9 告し、衛生管理者はその結果を記録すること。」、③「調理従事者等は臨時職員も
 10 含め、定期的な健康診断及び月に 1 回以上の検便を受けること。検便検査には、
 11 腸管出血性大腸菌の検査を含めることとし、10 月から 3 月までの間には月に 1 回
 12 以上又は必要に応じてノロウイルスの検便検査に努めること」④「ノロウイルス
 13 の無症状病原体保有者であることが判明した調理従事者等は、検便検査において
 14 ノロウイルスを保有していないことが確認されるまでの間、食品に直接触れる調
 15 理作業を控えるなど適切な措置をとることが望ましいこと。」と追記している。

(参照 188. 大量調理マニュアル)

18 喫食時の対策

19 一般消費者 3,000 人を対象としたアンケート調査では、約 70%が生カキ料理
 20 を喫食すると回答しており(表 36)、85℃ 1 分の加熱調理を行ったカキ料理を
 21 喫食することにより、カキ料理の喫食による健康被害を確実に低減させること
 22 ができると考えられる。(参照 4. 2010 年 RP)

24 ヒトからヒトへの感染防止対策

25 当該リスクプロファイルでは食品を媒介とした感染症を対象とし、ヒトから
 26 ヒトへの感染については対象外であるが、ノロウイルスによる感染症について
 27 は、食品取扱者を介して食品が原因となる事例が多いことから、ヒトからヒト
 28 への感染防止対策も特に重要であると考えられる。(参照 4. 2010 年 RP)

29
 30 ノロウイルスの消毒方法として、感染予防の基本は手洗いである。石けん(ハンド
 31 ソープ)を使用した手洗いでは、30 秒間のモミ洗いと 15 秒間の流水でのすすぎを複
 32 数回繰り返すことが効果的である。2 回繰り返すと、ノロウイルスの残存率を約
 33 0.0001%まで減らすことができたとする実験結果がある。また、ノロウイルスの消毒
 34 方法について、以下の表○に示した。(参照 223. 食品安全委員会 HP ノロウイルスの
 35 消毒方法)

36 表○. ノロウイルスの消毒について

消毒対象	処理例
調理器具等	洗剤等で十分に洗浄した後、次亜塩素酸ナトリウム(塩素濃度 200 ppm)で浸すようにペーパータオル等で拭く(加熱できる物については熱湯での加熱が有効)
ドアノブ、カーテン、リネン類、日用品	次亜塩素酸ナトリウム(塩素濃度 200~500 ppm)で浸すようにペーパータオル等で拭く
トイレ・浴槽	次亜塩素酸ナトリウム(塩素濃度 300 ppm 以上)で浸すようにペーパータオル等で拭く

<p>おう吐物・ふん便による汚染場所</p>	<p>おう吐物等は、ウイルスが飛び散らないようにペーパータオル等で静かに拭き取り、ビニール袋に密閉して廃棄する（この際、ビニール袋に廃棄物が十分に浸る量の次亜塩素酸ナトリウム（塩素濃度 1,000 ppm）を入れることが望ましい） 床等の汚染場所は次亜塩素酸ナトリウム（塩素濃度 200 ppm）で浸すようにペーパータオル等で覆うか、拭き取り、その後水拭きする。</p>
<p>患者使用のリネン及び下着類</p>	<p>廃棄するのが望ましいが、煮沸消毒も有効。（水やお湯のしぶきを吸い込まない等、二次感染への注意が必要） 煮沸消毒が行えない場合には、洗剤を入れた水の中でウイルスが飛び散らないように静かにもみ洗いし、有機物を取り除いた後、次亜塩素酸ナトリウム（塩素濃度 200 ppm）の消毒が有効（十分すぎる、高温の乾燥機等を使用すると殺菌効果が高まる。また、もみ洗いした石けん液には次亜塩素酸ナトリウム（塩素濃度 1,000 ppm 以上）を加えて、10 分間以上置いたのち、捨てること。） *可能であれば、ふん便・吐物が付着した衣類はもみ洗いをせず、次亜塩素酸ナトリウム（塩素濃度 1,000 ppm 以上）に漬け置きする方が洗濯時の二次感染を防ぐ上で好ましい。</p>

1 *作業時はガウン（エプロン）、マスクと手袋を使用し、換気を十分に行い、使用後の手袋やペ
2 ーパータオル等はビニール袋に入れて捨てるのが望ましい。（参照 223. 食品安全委員会 HP
3 ノロウイルスの消毒方法）
4

5 ノロウイルスの代替指標としてネコカリシウイルスを用い、手洗いによるウイ
6 ルス除去効果の検討を行った結果について、以下の表○に示した。手洗い方法と
7 しては、ネコカリシウイルス液 1.5 ml を両手指に 20 秒間摺り込んだ後、それぞ
8 れの薬剤によるもみ洗いを 10 秒、流水によるすすぎを 15 秒行った。薬剤の量
9 は、ポンプタイプの手指洗浄用石けんは一押し（1 ml）とした。手洗い効果の測
10 定方法は、米国 FDA が推奨する Glove Juice 法に基づいた森田らの変法により手
11 洗い効果測定用試料²⁴とした。ウイルス感染価は、試料を MEM 培地で 10 倍段階
12 希釈列液を作製し、96 穴プレートに単層培養した CRFK 細胞に接種した。これを
13 5%CO₂存在下 37℃で培養し、組織培養細胞における 50%感染量 TCID₅₀/100µl を
14 測定することにより求めた。（参照 224. 森 功次他：2006;80(5): 496-500）
15

²⁴ MEM 培地を 20 ml 入れたラテックスグローブに手洗い後の片手を挿入し、指頭 2 秒、指間 2 秒（親指と人差し指間は 4 秒）を各 2 回、手のひら 10 秒、手の甲 10 秒を各 1 回のもみ洗いをした後、グラブ内の MEM 培地を回収した。また、対照としてネコカリシウイルス液を摺り込んだ後「手洗いなし」及び「流水によるすすぎのみ」についても同様の処理を行った。MEM 培地回収液をフィルター（口径 0.22 µm）でろ過したものを試料として、ウイルス感染価及びウイルス遺伝子量を測定することにより、手洗い効果を調べた。（参照 森功次、林志直、野口やよい、甲斐明美、大江香子、酒井沙知 他：Norovirus の代替指標として Feline Calicivirus を用いた手洗いによるウイルス除去効果の検討。感染症学雑誌 2006;80(5): 496-500）

1 表〇. 手洗いの時間・回数による効果

手洗いの方法	残存ウイルス数 (手洗いなしと比較した残存率)
手洗いなし	約 1,000,000 個
流水で 15 秒手洗い	約 10,000 個 (約 1%)
ハンドソープで 10 秒又は 30 秒もみ洗い後、流水で 15 秒すすぎ	約 100 個 (約 0.01%)
ハンドソープで 60 秒もみ洗い後、流水で 15 秒すすぎ	約 10 個 (約 0.001%)
ハンドソープで 10 秒もみ洗い後、流水で 15 秒すすぎを 2 回繰り返す	約数個 (約 0.0001%)

2 (参照 224.森功次:2006)(参照 225.厚生労働省、国立医薬品食品衛生研究所:手洗いの時間・
3 回数による効果) から引用、作成。

4

5

6 米国 CDC:

7

8 手の衛生、果物、野菜、海産物の洗浄について、症状を呈している場合に調理に
9 従事しないこと及び他の発症者の世話をする場合、調理環境の清浄、汚染衣類の洗
10 浄等について概説している。

11

12 (参照 226.「Preventing Norovirus Infection」) 最終更新 2018 年 3 月 9 日)

13

14 ・リスク評価の状況

15

16 ・食品安全委員会のリスク評価

17

18 ない。

19

20 ・諸外国のリスク評価等

21

22 包括的なリスク評価事例はない。

23

24 ・英国

25

26 英国食品基準庁 (FSA) : Ipsos MORI: Food handlers and Norovirus
27 transmission: Social science insights. 2017 年 6 月 29 日 (参照 227 FSA
28 2017.6.29)

29

30 FSA は、食品取扱者の行動を理解し、これを改善させることによりノロウイルス
31 の拡散を防ぐことを目的として、Ipsos MORI 社により実施された研究「食品
32 取扱者とノロウイルスの伝播：社会科学的分析」の研究報告書を公表した。本研
33 究では、文献調査及び 5 人の専門家へのインタビューで得られた情報に基づき、
34 5 つの制御戦略分野 (個人の衛生、食品の取扱い、食品の洗浄と加熱、調理台表
面及び制服の洗浄、仕事に適した健康状態) が特定された。ケーススタディ方式
が提案されたことにより、食品関連施設 32 か所への視察が実施された。調査の
参加者の多くはノロウイルスという用語を認識していたが、ノロウイルスに関す
る知識レベルは全般的に非常に低かった。ノロウイルスがどういったもので、ど
のように感染し伝播するかに関して、知識の欠如や混乱がしばしば認められた。
調査の参加者は、ノロウイルス感染症の症状及びノロウイルスの伝播をどのよう
に防止するかについて多少の認識を有している程度で、ノロウイルスが特に顕著
な関心事であるという根拠は得られなかった。また、効果的な手洗い方法のよう

1 な、より一般的な衛生慣習を含む推奨行動の認識と実行において、知識と技能の
2 ギャップがあった。

3
4 欧州委員会

5 「ノーウォーク様ウイルスについての公衆衛生に関わる獣医政策につい
6 ての科学委員会の意見」2002年²⁵注9)

7 スイス（スイス熱帯病研究所（Swiss Tropical Institute(STI)）及び Basel -
8 Landschaft 州検査所）

9 スイスにおけるノロウイルスの疫学および公衆衛生上の重要性
10 (Epidemiology and Public Health Significance of Norovirus in
11 Switzerland)^{注12)}

12 (参照 4. 2010 年 RP)

13
14 前章までにまとめられた問題点及び現在行われているリスク管理措置等から
15 今後求められるリスク評価を(1)にまとめた。しかし、現状では (2)にまとめた種々
16 の課題があるため、リスク評価を行うことが困難である。特に培養系の確立とい
17 う基盤的研究の進展が今後のリスク評価に必須となっている。したがって、(2)に
18 まとめた課題に関する調査・研究について、関係機関がそれぞれ関係する分野に
19 において取組を進めることが必要と考えられる。(参照 4. 2010 年 RP)

注9) Opinion of the Scientific Committee on Veterinary Measures relating to Public Health on Norwalk-like Viruses

注12) http://pages.unibas.ch/diss/2004/DissB_7160.pdf

1 7. 問題点の抽出、今後の課題

2

3

4

5

1 <略語一覧>

2 精査中

3

<u>略語</u>	<u>名称</u>
<u>CDC</u>	<u>Centers for Disease Control and Prevention (米国疾病管理 予防センター)</u>
<u>DALYs</u>	
<u>EFSA</u>	<u>European Food Safety Authority (欧州食品安全機関)</u>
<u>ELISA</u>	<u>Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (エライザ) *酵素免疫測定法の一つ</u>
<u>ESR</u>	<u>The Institute of Environmental Science and Research (ニ ュージーランド環境科学研究所)</u>
<u>FAO</u>	<u>Food and Agriculture Organization of the United Nations (国際連合食糧農業機関)</u>
<u>FDA</u>	<u>Food and Drug Administration (米国食品医薬品局)</u>
<u>FSA</u>	<u>Food Standard Agency (英国食品基準庁)</u>
<u>FSAI</u>	<u>Food Safety Authority of Ireland (アイルランド食品安全局)</u>
<u>FAO</u>	<u>Food and Agriculture Organization (国際連合食糧農業機関)</u>
<u>IgA</u>	<u>Immunoglobulin A (免疫グロブリン A)</u>
<u>IgG</u>	<u>Immunoglobulin G (免疫グロブリン G)</u>
<u>IgM</u>	<u>Immunoglobulin M (免疫グロブリン M)</u>
<u>ISO</u>	<u>International Organization for Standardization (国際標準 化機構)</u>
<u>RT-PCR</u>	<u>Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction (逆転写 ポリメラーゼ連鎖反応)</u>
<u>USDA</u>	<u>United States Department of Agriculture (米国農務省)</u>
<u>WHO</u>	<u>World Health Organization (世界保健機関)</u>

4

1 <参照>

2 精査中

- 3 1. FAO/WHO Codex: GUIDELINES ON THE APPLICATION OF GENERAL
- 4 PRINCIPLES OF FOOD HYGIENE TO THE CONTROL OF VIRUSES IN
- 5 FOOD. CAC/GL79-2012
- 6 2. 厚生労働省：ノロウイルスに関する Q&A。最終改定 平成 24 年 4 月 18 日
- 7 3. 入谷展弘：最近のノロウイルス流行について。生活衛生 2010;54(4):298-303
- 8 4. 食品安全委員会：食品健康影響評価のためのリスクプロファイル及び今後の課題
- 9 ～食品中のノロウイルス～。2010 年 4 月
- 10 5. 国立感染症研究所・ウイルス第二部：武田直和、白土東子、岡 智一郎、片山和彦、
- 11 宇田川悦子、名取克郎 他：カリシウイルスの命名変更について。IASR24:311-312
- 12 6. International Committee on Taxonomy of viruses, ICTV : Caliciviridae
- 13 Taxonomy-Then and Now. Virus Taxonomy:2017 Release
- 14 7. Smits LS et al. Calicivirus from Novel Recovirus genogroup in human diarrhea,
- 15 Bangladesh. Emerging Infectious Diseases. 2012. Vol. 18, No. 7; 1192-1195
- 16 8. Farkas T. Rhesus enteric calicivirus surrogate model for human norovirus
- 17 gastroenteritis. J Gen Virol. 2015. 96; 1504-1514
- 18 9. 白土（堀越）東子、武田直和：2. ノロウイルスと血液型抗原。ウイルス 2007,
- 19 57(2): 181-190
- 20 10. 牛島廣治、沖津祥子、Khamrin PATTARA: 2. カリシウイルス。ウイルス。2011;
- 21 61(2): 193-204
- 22 11. Wobus CE, Karst SM, Thackray LB, Chang K-O, Sosnovtsev SV, Belliot G:
- 23 Replication of Norovirus in Cell Culture Reveals a Tropism for dendritic Cells
- 24 and Macrophages. PLOS BIOLOGY 2004; 2(12):2076-2084
- 25 12. 野田 衛：二枚貝を介するノロウイルス食中毒の現状と対策。食衛誌 2017; 58(1):
- 26 12-25
- 27 13. Jones MK, Watanabe M, Zhu S, Graves CL, Keyes LR, Grau KR et al: Enteric
- 28 bacteria promote human and murine norovirus infection of B cells. Science 2014;
- 29 346:755-759
- 30 14. Jones MK, Grau KR, Costantini V, Kolawole AO, de Graaf M, Freiden P et al.:
- 31 Human norovirus culture in B cells. Nat Protoc 2015;10(12):1939-1947
- 32 15. Ettayebi K, Crawford SE, Murakami K, Broughman JR, Karandikar U, Tenge
- 33 VR et al. : Replication of human noroviruses in stem cell-derived human
- 34 enteroids. Science 2016; 353(6306):1387-1393
- 35 16. Oka T, Stoltzfus GT, Zhu C, Jung K, Wang Q, Saif LJ: Attempts to grow human
- 36 noroviruses, a sapovirus, and a bovine norovirus in vitro. PLOS ONE 2018;
- 37 13(2): e0178157
- 38 17. de Graaf M, Villabruna N, Koopmans MP: Capturing norovirus transmission.
- 39 Current Opinion in Virology 2017;22:64-70
- 40 18. 国立感染症研究所、厚生労働省健康局 結核感染症課 監修：病原微生物検出情
- 41 報 2007; 28(10): 277-302
- 42 19. van Beek J, Kroneman A, Vennema H, Koopmans M: RIVM Norovirus
- 43 Molecular Platform Noronet report, April 2014
- 44 20. Kroneman A, Vega E, Vennema H, Vinje J, White PA, Hansman G et al.:
- 45 Proposal for a unified norovirus nomenclature and genotyping. Arch Virol
- 46 2013;158: 2059-2068
- 47 21. 国立感染症研究所、厚生労働省健康局 結核感染症課 監修：病原微生物検出情

- 1 報 2017;38(1): 1-22
- 2 22. Kapikian A. Z. , Estes M. K. , Chanock R. M. . chapter 25 Norwalk group of
3 viruses. in Fields virology, 3rd ed. edited by Fields B. M. , Knipe D. M. , Howly
4 P. M. et. al. , Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia. 1996:783-810
- 5 23. 大阪市立環境科学研究所、大阪市保健所、大阪市保健所北部生活衛生監視事務所、
6 国立医薬品食品衛生研究所：集団胃腸炎事例からのノロウイルス G II . P16-G II.4
7 Sydney 2012 の検出—大阪市。IASR 2016;37:136-138
- 8 24. 国立感染症研究所：G II. 4 の急速な拡大. IASR 2013 ; 34 : 45—48
- 9 25. 片山和彦、木村博一：ノーウォークウイルス（ノロウイルス）の遺伝子型（2015
10 年改訂版）。IASR 2015 ; 9/8
- 11 26. 研究代表者 野田衛：厚生労働科学研究費補助金 食品の安心・安全確保推進研究
12 事業 「食品中のウイルスの制御に関する研究」平成 19~21 年度 総合研究報告
13 書。2010年3月
- 14 27. 西尾 治、秋山美穂、愛木智香子、杉枝正明、福田伸治、西田知子 他：ノロウイルス
15 による食中毒について。食品衛生学雑誌 2005;46(6) : 235-245
- 16 28. Doultree JC, Druce JD , Birch CJ, Bowden DS, Marshall JA: Inactivation of
17 feline calicivirus, a Norwalk virus surrogate. Journal of Hospital Infection
18 1999;41(1) :51-57
- 19 29. Cook N, Knight A, Richards GP: Persistence and elimination of human
20 norovirus in food and on food contact surfaces: A critical review. J Food
21 Protection. 2016, 79(7): 1273-1294
- 22 30. Cook N, Angus Knight, Gary P. Richards, Jonathan Stein. FSA Project
23 FS101120: A critical review on the survival and elimination of norovirus in food
24 and on food contact surfaces. A report to the United Kingdom Food Standards
25 Agency. 2015:1-73
- 26 31. Choi C, Kingsley DH. Temperature-dependent persistence of human norovirus
27 within oysters (*Crassostrea virginica*). Food Environ Virol. 2016, 8(2): 141-147
- 28 32. EFSA: Scientific opinion on an update on the present knowledge on
29 the occurrence and control of foodborne viruses. EFSA Journal 2011. 9(7):
30 2190
- 31 33. Verhaelen K, Bouwknecht M, Rutjes SA, de Roda Husman AM. Persistence of
32 human norovirus in reconstituted pesticides-pesticide application as a possible
33 source of viruses in fresh produce chains. International Journal of Food
34 Microbiology. 2013, 160(2):323-328
- 35 34. 食品安全委員会 食品安全確保総合調査 株式会社三菱総合研究所：「カンピロバク
36 ター属菌及びノロウイルスのリスク評価の検討に関する調査報告書」2017年3月
- 37 35. 野田衛、上間匡：ノロウイルスの不活化に関する研究の現状。国立医薬品食品衛生研
38 究所報告 2011;129:37-54
- 39 36. Lou F, Neetoo H, Chen H, Li J: High hydrostatic pressure processing: A
40 promising nonthermal technology to inactivate viruses in high-risk foods. Annu
41 Rev Food Sci Technol. 2015; 6: 389-409
- 42 37. Imamura S, Kanezashi H, Goshima T, Suto A, Ueki Y, Sugawara N et al: Effect
43 of High-Pressure Processing on Human Noroviruses in Laboratory-
44 Contaminated Oysters by Bio-Accumulation. Foodborne Pathog Dis.
45 2017;14(9):518-523
- 46 38. Imamura et al. 2018

- 1 39. Leon JS, Kingsley DH, Montes JS, Richards GP, Lyon GM, Abdulhafid GM et
2 al: Randomized, Double-Blinded Clinical Trial for Human Norovirus
3 Inactivation in Oysters by High Hydrostatic Pressure Processing. Environ
4 Microbiol 2011;77(15):5476-5482
- 5 40. Ueda K, Kawabata R, Irie T, Nakai Y, Tohya Y, Sakaguchi T: Inactivation of
6 Pathogenic Viruses by Plant-Derived Tannins: Strong Effects of Extracts from
7 Persimmon (Diospyros kaki) on a Broad Range of Viruses. PLOS ONE 2013;
8 8(1): e55343
- 9 41. 西尾治:ノロウイルス感染症. 公衆衛生 2007;71(12):972-976
- 10 42. 公益社団法人日本食品衛生協会:食品衛生検査指針 微生物編 2015
- 11 43. *現時点では欠番
- 12 44. 上間匡:食品からのウイルス検出法の現状と課題。日本食品微生物学会雑誌。2016;
13 33(3):121-126
- 14 45. 野田 衛、山本茂貴、片山和彦、岡 智一郎、山下和予、岡部信彦 他:
- 15 46. Project Leader:Lowther J: Investigation into the prevalence, distribution and
16 levels of norovirus titre in oyster harvesting areas in the UK. Cefas 2011. FSA
17 Project Code: FS235003(P01009)
- 18 47. 牛島廣治、沖津祥子:ノロウイルスの迅速簡易検出法(イムノクロマト法)。
19 IASR2017;38:11-12
- 20 48. 片山和彦:ノロウイルスの最新の分子疫学とワクチン開発。IASR 2017.38:15-17
- 21 49. 斎藤博之、東方美保、岡智一郎、片山和彦、田中智之、野田 衛:パンソルビン・トラッ
22 プ法による食品からのウイルス検出法。IASR 2011;32:355-357
- 23 50. ISO/TS 15216-1:2013 全文未入手
- 24 51. ISO 15216-1: 2017 全文未入手
- 25 52. ISO/TS 15216-2:2013 全文未入手
- 26 53. 国立感染症研究所 片山和彦:ノロウイルス感染症とは。IDWR 2007年9月号
- 27 54. 主任研究者 西尾 治、研究協力者 左近直美、中田恵子:平成 18~20 年度内閣府
28 食品安全委員会食品健康影響評価技術研究『生食用カキに起因するノロウイルスリスク
29 評価に関する研究』(主任研究者 西尾 治)「ノロウイルスによる食中毒事例の特徴と対
30 策」2009: 232-357
- 31 55. Rockx B, de Wit M, Vennema H, Vinje´ J, de Bruin E, van Duynhoven Y et.
32 Al: Natural history of human Calicivirus infection: A prospective cohort study.
33 Clinical Infectious Diseases 2002; 3(3): 246-253
- 34 56. 代表研究者:渋谷健司:「食品安全行政における政策立案、政策評価に資する食品由
35 来疾患の疫学的推計手法に関する研究」。平成 25 年度厚生労働科学研究費補助金
36 食品の安全確保推進研究事業、
- 37 57. 代表研究者・渋谷健司;分担研究者;ギルモア・スチュアート、ミジャヌヌール・
38 ラハマン、春日文子、研究協力者;大田えりか、喜多真彩、熊谷優子:食品由来疾
39 患の DALYs に関する研究 - 食品由来疾患の DALYs の推定 - DALYs に影響を及
40 ぼす要因のモデリング。平成 26 年度厚生労働科学研究費補助金 食品の安全確保
41 推進研究事業 (H26 - 食品 - 指定-06) 食品安全行政における政策立案と政策評
42 価手法等に関する研究
- 43 58. WHO FOODBORNE DISEASE BURDEN EPIDEMIOLOGY REFERENCE
44 GROUP 2007-2015:WHO ESTIMATES OF THE GLOBAL BURDEN OF
45 FOODBORNE DISEASES2015
- 46 59. EFSA:The European Union summary report on trends and sources of

- 1 zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2016. EFSA Journal
2 2017; 15(12): 5077:1-228
- 3 60. EFSA: The European Union summary report on trends and sources of
4 zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015. EFSA Journal
5 2016; 14(12): 4634:1-231
- 6 61. NoVAS (Norovirus Attribution Study) <http://www.novas.org.uk/>
- 7 62. Tam CC, Larose T, O'Brien SJ, Study Group (Adak B, Cowden J, Evans M et
8 al.): Costed extension to the Second Study of Infectious Intestinal
9 Disease in the Community: Identifying the proportion of foodborne disease
10 in the UK and attributing foodborne disease by food commodity. UK Food
11 Standards Agency IID2 extension report. 2014: 1-171
- 12 63. Hassard F, Sharp JH, Taft H, LeVay L, Harris JP, McDonald JE et al: Critical
13 Review on the Public Health Impact of Norovirus Contamination in Shellfish
14 and the Environment: A UK Perspective. Food Environ Virol 2017;9: 123-141
- 15 64. Petrignani M, van Beek J, Borsboom G, Richardus JH, Koopmans M:
16 Norovirus introduction routes into nursing homes and risk factors for spread:
17 a systematic review and meta-analysis of observational studies. 2015;89:163-
18 178
- 19 65. Thomas 2014. CCDR 2014; 40(14): 299-302
- 20 66. 外務省 HP カナダ基礎データ <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/canada/data.html>
- 21 67. Hall AJ, Eisenbart VG, Etingue AL, Gould LH, Lopman BA, Parashar UD:
22 Epidemiology of Foodborne Norovirus Outbreaks, United States, 2001-2008.
23 Emerging Infectious Diseases 2012;18(10): 1566-1573
- 24 68. USDA NIFA Food Virology Collaborative NoroCORE
- 25 69. Lopman B: Centers for Disease Control and Prevention: Global Burden of
26 Norovirus and Prospects for Vaccine Development. CDC
- 27 70. Australian Government Department of Health and Ageing: Foodborne illness
28 in Australia. Annual incidence circa 2000
- 29 71. Food Standards Australia New Zealand: Agents of Foodborne Illness:
30 Norovirus. 2017
- 31 72. New Zealand Food Safety Authority : RISK PROFILE: NOROVIRUS IN
32 MOLLUSCA (RAW). ESR 2009: 1-48
- 33 73. 厚生労働統計協会: ICD (疾病、傷害および死因統計分類) 基本分類による年次別死
34 亡数データ
- 35 74. Lindesmith L., Moe C., Marionneau S., Ruvoen N., Jiang X., Lindblad L.
36 et. Al: Human susceptibility and resistance to Norwalk virus infection. Nature
37 Medicine 2003; 9:548-553
- 38 75. Hall AJ, Lopman BA, Payne DC, Patel MM, Gastañaduy PA, Vinjé J, Parashar
39 UD.: Norovirus Disease in the United States. Emerging Infectious Diseases
40 2013;19(8): 1198-1205
- 41 76. Vega E, Donaldson E, Huynh J, Barclay L, Lopman B, Baric R, Chen LF, Vinjé
42 J. 2014. RNA populations in immunocompromised patients as reservoirs for
43 novel norovirus variants. J Virol. 2014. Vol. 88: 14184-14196
- 44 77. Tan M, Jiang X: Norovirus and its histo-blood group antigen receptors: an
45 answer to a historical puzzle. TRENDS in Microbiology 2005;13(6): 285-293
- 46 78. Kudo T, Iwasaki H, Nishihara S, Shinya N, Ando T, Narimatsui I, Narimatsu
47 H: Molecular Genetic Analysis of the Human Lewis Histo-blood Group System.
48 Journal of Biological Chemistry 1996. 271(16): 9830-9837

- 1 79. 左近直美、駒野淳:ノロウイルスの流行と集団免疫。IASR2017; 38:10-11
- 2 80. 東京都食品安全情報評価委員会報告：調理従事者を介したノロウイルス食中毒の
- 3 情報に関する検討報告書。平成 19 年 3 月 29 日
- 4 81. Ghosh S, Malik YS, Kobayashi N: Therapeutics and Immunoprophylaxis
- 5 against Noroviruses and Rotaviruses. Current Drug Metabolism 2018;19: 170-
- 6 191
- 7 82. Atmar RL et al. Determination of the 50% human infectious dose for Norwalk
- 8 virus. The Journal of Infectious Diseases, 2014. 209: 1016-1022
- 9 83. Riddle MS, Walker RI:Status of vaccine research and development for
- 10 norovirus. Vaccine 2016;34(26):2895-2899
- 11 84. CDC: Barclay L, Park GW, Vega E, Hall A, Parashar U, Vinje J, Lopman B.:
- 12 Infection control for norovirus. Clin Microbiol Infect 2014; 20(8):731-740
- 13 85. Teunis PF, Moe CL, Liu P, Miller SE, Lindesmith L, Baric RS: Norwalk virus :
- 14 How infectious is it? J Med Virol 2008;80:1468-1476
- 15 86. Lowther JA, Gustar NE, Hartnell RE, Lees D. Comparison of norovirus RNA
- 16 levels in outbreak-related oysters with background environmental levels.
- 17 Journal of Food Protection, 2012. 75 (2): 389-393
- 18 87. 研究代表者 野田衛、研究分担者 野田衛、研究協力者 長田文宏、上間匡:食中毒
- 19 事例の原因食品中および汚染の原因となった感染者糞便中のウイルス量の推定。平成
- 20 29 年度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)「ウイルスを原因
- 21 とする食品媒介性疾患の制御に関する研究」研究分担報告書
- 22 88. 厚生労働省食中毒統計
- 23 89. 厚生労働省:平成 29 年食中毒発生状況
- 24 90. 厚生労働省:食中毒部会資料 平成 27 年食中毒発生状況概要版
- 25 91. 西尾治:ノロウイルスによる食中毒の原因食材. Animus 2009 冬:217-221
- 26 92. 主任研究者 武田直和、分担研究者 西尾治、研究協力者 杉枝正明、倉重英明、古
- 27 屋由美子、片山 丘 他: ウイルス性食中毒の予防に関する研究 分担研究項目:食品
- 28 のウイルス汚染状況に関する研究。平成 16 年度厚生労働科学研究費補助金(食品の
- 29 安全性高度化推進研究事業)分担研究報告書 2005: 43-52
- 30 93. 植木洋、秋山和夫、渡部徹、大村達夫:遺伝子相同性にもとづく Norovirus(NV) のカ
- 31 キへの汚染経路の解明。環境工学研究論文集 2003;40:607-616
- 32 94. 厚生労働省食中毒発生事例 (2004-2014)
- 33 95. 厚生労働省:生食用かきを原因とするノロウイルス食中毒防止対策について。平成 22
- 34 年1月 22 日付食安監発 0122 第 1 号
- 35 96. 農 林 水 産 省 公 表 資 料 「 特 集 2 カ キ 」 2017 年 9
- 36 月)http://www.maff.go.jp/j/pr/aff/1709/spe2_01.html
- 37 97. 野田衛、田村務:ノロウイルスの生き残り戦略に関する最新の知見。日本食品微生物学
- 38 会雑誌 2014;31(3):153-159
- 39 98. Le Guyader FS, Loisy F, Atmar RL, Hutson AM, Estes MK, Ruvoën-Clouet N.
- 40 et al : Norwalk virus-specific binding to oyster digestive tissues. Emerging
- 41 Infectious Diseases 2006;12(6): 931-936
- 42 99. Maalouf H, Schaeffer J, Parnaudeau S, Le Pendu J, Atmar RL, Crawford SE,
- 43 Le Guyader FS.: Strain-Dependent Norovirus Bioaccumulation in Oysters.
- 44 APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY. 2011; 77(10): 3189-
- 45 3196
- 46 100. Tian P et al.:Norovirus binds to blood group A-like antigens in oyster

- 1 gastrointestinal cells. Lett Appl Microbiol 2006;43:645-651
- 2 101. 厚生労働省:水産物(海産二枚貝類、頭足類)の供給量及び輸入量の推移。厚生労働省薬事・食品衛生審議会資料 2009
- 3
- 4 102. 農林水産省「食料需給表 主要項目の品目別累年統計(国内生産量の内訳)主要魚介類・海藻類」
- 5
- 6 103. 主任研究者 西尾 治、協力研究者 福田伸治: 生食用カキに起因するノロウイルスリスク評価に関する研究「カキにおけるノロウイルス汚染様式・実態解明」。平成 18~20年度内閣府食品安全委員会食品健康影響評価技術研究 2009:128-140
- 7
- 8
- 9 104. 主任研究者 武田直和、分担研究者 西尾 治、研究協力者 植木洋、山本紀彦: ウイルス性食中毒の予防に関する研究「下水処理場におけるノロウイルスの消長」。平成 16 年度厚生労働科学研究費補助金食品の安全性高度化推進研究事業 2005: 53-57
- 10
- 11
- 12
- 13 105. 主任研究者 武田直和、分担研究者 田中智之、研究協力者 船津丸貞幸、増本久人、坂本晃子: ウイルス性食中毒の予防に関する研究「下水処施設における流入水及び処理水のノロウイルスの消長」。平成 18 年度厚生労働科学研究費補助金食品の安全・安心確保推進研究事業 2007:161-170
- 14
- 15
- 16
- 17 106. 主任研究者 武田直和、分担研究者 西尾 治、研究協力者 吉澄志磨: ウイルス性食中毒の予防に関する研究「カキ養殖海域のウイルス汚染について」平成 16 年度厚生労働科学研究費補助金食品の安全性高度化推進研究事業 2005:59-68
- 18
- 19
- 20 107. 西尾治、吉澄志磨、野田衛: ウイルス性食中毒について-特にノロウイルスおよび A 型肝炎ウイルス-。日本食品微生物学会雑誌 2004; 21(3): 179-186
- 21
- 22 108. Imamura S, Haruna M, Goshima T, Kanezashi H, Okada T, Akimoto K: Application of next-generation sequencing to investigation of norovirus diversity in shellfish collected from two coastal sites in Japan from 2013 to 2014. Jpn J Vet Res 2016; 64(2): 113-122
- 23
- 24
- 25
- 26 109. Imamura S, Haruna M, Goshima T, Kanezashi H, Okada T, Akimoto K: Application of Next-generation sequencing to evaluate the profile of noroviruses in pre-and post-depurated oysters. Foodborne Pathog Dis 2016;13(10):559-565) * 文献全文未入手
- 27
- 28
- 29
- 30 110. 東京都健康安全研究センター: 市場に流通する二枚貝のノロウイルス汚染実態調査について。平成 21 年度東京都健康安全研究センター先行調査発表会抄録
- 31
- 32 111. 農林水産省:平成 29 年度 食品の安全性に関する有害化学物質及び有害微生物のサーベイランス・モニタリング年次計画(案)
- 33
- 34 112. 泉川晃一、清水泰子、林浩志: ノロウイルス陽性及び陰性マガキの消化管内細菌叢の差異。岡山水研報告 2012;27: 44-47
- 35
- 36 113. 入谷展弘、勢戸祥介、春木孝祐、西尾 治、久保英幸、改田 厚 他: 市販生カキからのノロウイルスおよび A 型肝炎ウイルスの検出。生活衛生 2005;49(5): 279-287
- 37
- 38 114. Duizer E, Bijkerk P, Rockx B, de Groot A, Twisk F, Koopmans M. Inactivation of Caliciviruses. Applied and Environmental Microbiology 2004;70(8): 4538-4543
- 39
- 40
- 41 115. Nishida T, Nishio O, Kato M, Chuma T, Kato H, Iwata H et al.: Genotyping and quantitation of Noroviruses in oysters from two distinct sea areas in Japan. Microbiology and Immunology 2007; 51(2): 177-184
- 42
- 43
- 44 116. 主任研究者 西尾 治、分担研究者 松本知美、中川(岡本)玲子、有田(西田)知子: 生食用カキに起因するノロウイルスリスク評価に関する研究「市販カキのノロウイルス汚染量と食中毒事件発生の解析」。平成 18~20 年度内閣府食品安全委員会食品
- 45
- 46

- 1 健康影響評価技術研究 2009:194-201
- 2 117. 西尾 治、中川(岡本) 玲子: ノロウイルス感染症と海産物の安全性。臨床とウイルス
- 3 2008;36(4):305-314
- 4 118. 野田衛、西尾治、秋山美穂、国井悦子、山本美和子、藤井彰人 他: 2002/2003~
- 5 2003/2004 年流行期の市販カキにおけるノロウイルスの定量的汚染調査。平成 15 年
- 6 度広島市衛生研究所年報 2004; 23:62-69
- 7 119. 野田衛、西尾治、秋山美穂、国井悦子、藤井彰人、池田義文 他: 市販カキにおける
- 8 ノロウイルスの定量的汚染調査。平成 14 年度広島市衛生研究所年報 2003;22
- 9 120. 東京都健康安全研究センター: ぐらしの健康~知っているると安心~広がるノロウイルス
- 10 食中毒。2003
- 11 121. 入谷展弘、改田厚、山元誠司、上林大起、阿部仁一郎、久保英幸 他: 市販生カキに
- 12 おけるウイルス汚染調査(2010-2011~2015-2016 シーズン)。大阪市立環科研報告
- 13 2016 平成 27 年度 第 78 集:1-6
- 14 122. 主任研究者 西尾 治: 食品中の微生物汚染状況の把握と安全性の評価に関する研
- 15 究。厚生科学研究費補助金(食品安全確保研究事業)平成 13~15 年度総合研究報
- 16 告書「食品中の微生物汚染状況の把握と安全性の評価に関する研究」平成 16 年 3
- 17 月
- 18 123. 研究代表者 西尾 治: 輸入生鮮魚介類および動物生肉のウイルス汚染のサーベイ
- 19 ランスに関する研究。平成 18~20 年度厚生労働科学研究費補助金食品の安心・安
- 20 全確保推進研究事業 2009:1-19
- 21 124. 主任研究者 武田直和: ウイルス性食中毒の予防に関する研究。平成 17 年度厚生労
- 22 働科学研究費補助金食品の安心・安全確保推進研究事業 2006:41-49
- 23 125. *現時点では欠番
- 24 126. 食品安全委員会 平成 18 年度食品安全確保総合調査財団法人国際医学情報セン
- 25 ター:「食品により媒介される微生物に関する食品健康影響評価に係る情報収集調査」
- 26 2006
- 27 127. Mokhtari A, Jaykus Lee-Ann: Quantitative exposure model for the
- 28 transmission of norovirus in retail food preparation. International Journal of
- 29 Food Microbiology 2009; 133:38-47
- 30 128. Torok V, Hodgson K, McLeod C, Tan J, Malhi N, Turnbull A: National survey
- 31 of foodborne viruses in Australian oysters at production. Food Microbiology
- 32 2018;69: 196-203)
- 33 129. オーストラリア貿易投資促進庁(Australian Trade and Investment Commission):
- 34 オーストレード: オーストラリアのカキ養殖技術 日本の性産業発展への貢献めざす。
- 35 2018
- 36 130. Netherlands: Risk Profile of Norovirus in Bivalve Molluscan Shellfish. CX/FH
- 37 06/38/10 ATTACHMENT 6: 54-62
- 38 131. 厚生労働省: 「感染性胃腸炎の流行に伴うノロウイルスの感染予防対策の啓発につい
- 39 て」。平成 29 年 12 月 20 日
- 40 132. 厚生労働省: 「ノロウイルスによる食中毒の予防について」。平成 29 年 11 月 10
- 41 日
- 42 133. 厚生労働省: 「感染性胃腸炎の流行状況を踏まえたノロウイルスの一層の感染予
- 43 防対策の啓発について」。平成 28 年 12 月 21 日
- 44 134. 厚生労働省: 「感染性胃腸炎の流行に伴うノロウイルスの感染予防対策の啓発に
- 45 ついて」平成 28 年 11 月 22 日

- 1 135. 厚生労働省:「感染性胃腸炎の流行に伴うノロウイルスの感染予防対策の啓発に
2 ついて」。平成 27 年 10 月 23 日
- 3 136. 厚生労働省:「感染性胃腸炎の流行に伴うノロウイルスの感染予防対策の啓発に
4 ついて」。平成 26 年 11 月 28 日
- 5 137. 厚生労働省:「感染性胃腸炎の流行に伴うノロウイルスの予防啓発について」。平成
6 25 年 11 月 20 日
- 7 138. 厚生労働省:「ノロウイルスによる食中毒の発生予防について」。平成 25 年 1 月 11 日
- 8 139. 厚生労働省:「医療機関等におけるノロウイルスに関する院内感染事案の報告等につ
9 いて」。平成 24 年 12 月 25 日
- 10 140. 厚生労働省:「医療機関等におけるノロウイルスの予防啓発について」。平成 24 年 12
11 月 7 日
- 12 141. 厚生労働省:「社会福祉施設等におけるノロウイルスの予防啓発について」(事務連
13 絡) 平成 24 年 11 月 28 日
- 14 142. 厚生労働省:「感染性胃腸炎の流行状況を踏まえたノロウイルスの一層の予防の啓発
15 について」(事務連絡)。平成 24 年 11 月 27 日
- 16 143. 厚生労働省:「感染性胃腸炎の流行に伴うノロウイルスの予防啓発について」(事務連
17 絡)。平成 24 年 11 月 13 日
- 18 144. 厚生労働省: 薬事・食品衛生審議会 食品衛生分科会食中毒部会:ノロウイルス食中
19 毒対策について(提言)平成 19 年 10 月 12 日
- 20 145. 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長:食安監発第 0514004 号「ノロウイ
21 ルスの検出方法について」。最終改正 平成 19 年 5 月 14 日
- 22 146. 厚生労働省:「医療機関における感染性胃腸炎等の院内感染対策の徹底について」。
23 平成 18 年 12 月 18 日
- 24 147. 厚生労働省:「社会福祉施設等における感染症等発生時に係る報告について」。平
25 成 17 年 2 月 22 日
- 26 148. 厚生労働省:医療機関における院内感染対策マニュアル作成の為の手引き
- 27 149. 厚生労働省:中小病院 / 診療所を対象にした医療関連感染制御策指針(案)2006
- 28 150. 厚生労働省:小規模病院 / 有症診療所施設内指針(案)2006
- 29 151. 厚生労働省:無床診療所施設内指針(案)2006
- 30 152. 厚生労働省医薬・生活衛生局 生活衛生・食品安全部監視安全課長通知:「食中
31 毒対策の推進について」。平成 28 年 4 月 1 日 生食監発 0401 第 1 号
- 32 153. 厚生労働省:「ノロウイルスによる食中毒の調査及び注意喚起について」生食監
33 発 0301 第 1 号
- 34 154. 厚生労働省医薬・生活衛生局 生活衛生・食品安全部監視安全課長通知:「加熱せ
35 ず喫食する乾物等食品によるノロウイルス食中毒予防の徹底について」。生食監発
36 0313 第 1 号 平成 29 年 3 月 13 日
- 37 155. 農林水産省 消費・安全局:生鮮野菜を衛生的に保つために-栽培から出荷までの野
38 菜の衛生管理指針-。平成 23 年 6 月
- 39 156. 農林水産省 消費・安全局:スプラウト生産における衛生管理指針。平成 27 年 9 月
- 40 157. 農林水産省:食品安全に関するリスクプロファイルシート(ウイルス)。2016 年 5 月 31
41 日更新
- 42 158. 農林水産省:「健康に悪影響を与える可能性のある魚介類中に含まれる物質。3. 微
43 生物 ウイルスや細菌」
- 44 159. 水産庁:養殖業の取り組み。平成 25 年 3 月

- 1 160. 宮城県及び宮城県漁協:「ノロウイルス対策指針」
- 2 161. 宮城県:ノロウイルスによる食中毒や感染予防のための手順(パンフレット)
- 3 162. 三重県:「カキの養殖・加工ガイドライン」
- 4 163. 広島県:「かきの処理をする作業場に関する条例及び食品衛生法に基づく営業の基
- 5 準等に関する条例の一部を改正する条例」広島県条例第二十四号
- 6 164. 広島県:「生カキの取り扱いに関する指導要領」(平成 27 年 4 月 1 日改正)
- 7 165. 兵庫県:「かきの取扱いに関する指導要綱」
- 8 166. 三重県:「かき取扱に関する指導要領」
- 9 167. 宮城県:「生かき生産管理における各作業工程の注意点」
- 10 168. 広島県:「広島かきの衛生対策」2017 年 10 月 30 日
- 11 169. WHO: Norovirus: Questions and answers Updated 14 February 2018
- 12 170. Food Safety Authority of Ireland: Risk Management of Norovirus in Oysters.
- 13 Opinion by the Food Safety Authority of Ireland Scientific Committee.
- 14 December 2013
- 15 171. Lowther JA, Gustar NE, Powell AL, Hartnell RE, Lees DN: Two-Year
- 16 Systematic Study To Assess Norovirus Contamination in Oysters from
- 17 Commercial Harvesting Areas in the United Kingdom. Applied and
- 18 Environmental Microbiology. 2012;78:5812-5817
- 19 172. FSA HDC (Horticultural Development Company): Monitoring microbiological
- 20 food safety of fresh produce.
- 21 173. CANADA: Management of Contaminated Fisheries Regulations SOR/90-351.
- 22 2006 年 9 月 21 日改訂、2018 年 4 月 24 日現時点
- 23 174. 高橋正好:マイクロバブルを用いたウイルス不活性化技術。日本マリンエンジニアリン
- 24 グ学会誌 2008;43(1):64-69
- 25 175. EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ): Scientific Opinion on Norovirus
- 26 (NoV) in oysters: methods, limits and control options. EFSA Journal 2012;
- 27 10(1): 1-39
- 28 176. Lowther JA, Avant JM, Gizynski K, Rangdale RE, Lees DN: Comparison
- 29 between Quantitative Real-Time Reverse Transcription PCR Results for
- 30 Norovirus in Oysters and Self-Reported Gastroenteric Illness in Restaurant
- 31 Customers. Journal of Food Protection 2010; 73(2): 305-311
- 32 177. 国立感染症研究所:病原微生物検出情報 2003; 24(12): 1-34
- 33 178. 厚生労働省医薬食品局食品安全全部監視安全課:バターロールパンを原因食品とする
- 34 小型球形ウイルスによる食中毒事例。平成 15 年食中毒事件録
- 35 179. 浜松市保健環境研究所 土屋祐司:パンを原因としたノロウイルス集団食中毒事例に
- 36 ついて
- 37 180. 古田敏彦、大田邦生、寺田善直:浜松市内におけるノロウイルス集団食中毒事例.
- 38 IASR 2014;35: 164-165
- 39 181. 浜松市保健所生活衛生課 保健予防課:浜松市内で発生した大規模食中毒事例に
- 40 ついて。平成 25 年度第 3 回浜松市保健医療審議会 平成 26 年 3 月 14 日
- 41 182. 宗村佳子、大本佳那、小田真悠子、奥津雄太、加藤玲、鈴木康規、齊木大、平井昭
- 42 彦、秋場哲哉、新開敬行、貞升健志:学校給食で提供された刻みのりによるノロウイル
- 43 ス食中毒。食衛誌 2017;58(6):260-267
- 44 183. 野田衛:刻み海苔を介したノロウイルス食中毒事件が教えてくれたこと。国立医薬品食
- 45 品衛生研究所報告 2017;135:6-12
- 46 184. Sakon N, Sadamasu K, Shinkai T, Hamajima Y, Yoshitomi H, Matsushima Y

- 1 et al: Foodborne Outbreaks Caused by Human Norovirus G II. P17-G II. 17-
2 Contaminated Nori, Japan, 2017. Emerging Infectious Diseases. 2018;24(5):
3 920-923
- 4 185. 文部科学省:「学校給食における食中毒防止 Q&A」学校災害事故防止に関する調査
5 研究報告書;平成 21 年 3 月(独立行政法人日本スポーツ振興センター)
- 6 186. 文部科学省:「学校給食調理場における手洗いマニュアル」平成 20 年 3 月
- 7 187. FDA : FACT SHEET: Risk Assessment of Norovirus Transmission in Food
8 Establishments (2017)
- 9 188. 厚生労働省:「大量調理施設衛生管理マニュアル」(平成 9 年 3 月 24 日付け衛食第
10 85 号別添、最終改正:平成 29 年 6 月 16 日付け生食発 0616 第 1 号)
- 11 189. Public Health England: Stop norovirus spreading this winter. 2013
- 12 190. Bouwknegt M, Verhaelen K, Rzesutka A, Kozyra I, Maunula L, von Bonsdorff
13 C-H et al. : Quantitative farm-to-fork risk assessment model for norovirus
14 and hepatitis A virus in European leafy green vegetable and berry fruit
15 supply chains. International Journal of Food Microbiology 2015; 198:50-58
- 16 191. National Institute for Public Health and the Environment:RIVM:
17 Quantitative risk profile for viruses in foods 2013
- 18 192. BfR: Tenacity (resistance) of noroviruses in strawberry compote.2012; BfR
19 opinion No. 038/2012
- 20 193. Kawado M, Hashimoto S, Murakami Y, Izumida M, Ohta A, Tada Y. et. al.:
21 Annual and weekly incidence rates of influenza and pediatric diseases
22 estimated from infectious disease surveillance data in Japan, 2002-2005.
23 Journal of Epidemiology 2007;17(S1) :32-41
- 24 194. 主任研究者 谷口清州、グループ長 永井正規: 効果的な感染症サーベイランスの
25 評価並びに改良に関する研究 「感染症発生動向調査に基づく流行の警報・注意報
26 および全国年間罹患数の推計 -その 9-」。平成 20 年度厚生労働科学研究費補
27 助金(新興・再興感染症研究事業) 2009:31-53
- 28 195. 近藤玲子、吉田紀美、山下育孝、大瀬戸光明、井上博雄:感染症発生動向調査によ
29 るウイルス性疾患の継続的調査研究(2)。平成 14 年度愛媛衛環研年報 2012; 5:1-8
- 30 196. 大塚有加、市川高子、豊嶋千俊、近藤玲子、大瀬戸光明、井上博雄:2006/2007 シ
31 ーズンにおける散発性及び集団発生の感染性胃腸炎患者からのウイルス検出状況。
32 平成 18 年度愛媛衛環研年報
- 33 197. 国立感染症研究所:ノロウイルス感染集団発生 2008/09 シーズン。IASR 2008
- 34 198. 国立感染症研究所:ノロウイルス感染集団発生。IASR 2005; 26(12): 323-325
- 35 199. 国立感染症研究所:年別ウイルス検出状況、由来ヒト:胃腸炎ウイルス、2014~2018
36 年。IASR 病原微生物検出情報:2018 年 6 月 22 日作成
- 37 200. 国立感染症研究所:ノロウイルス感染症 2015/16 シーズン IASR 2017;38:1-3
- 38 201. 杉枝正明、新川奈緒美、大瀬戸光明、徳竹由美、山口 卓、秋山美穂 他:
39 Norovirus 感染により排泄されるウイルス量について。臨床とウイルス 2004; 32(3):
40 189-194
- 41 202. 厚生労働省:平成 27 年 国民健康・栄養調査結果の概要
- 42 203. 微生物:愛知県衛生研究所年報 2004;33:30
- 43 204. Marshall JA, Hellard ME, Sinclair MI, Fairley CK, Cox BJ, Gattton MG et al.:
44 Failure to detect norovirus in a large group of asymptomatic individuals.
45 Public Health 2004;118:230-233)
- 46 205. 小野哲郎、小河正雄、塚本伸哉:大分県におけるノーウォーク様ウイルス(Norwalk-

- 1 like viruses; NLVs)の侵淫状況。大分県環境研究センター年報 1999;27:21-25
2 206. 小野哲郎、小河正雄、塚本伸哉：大分地方におけるノーウォークウイルス
3 (NorwalkVirus; NV)の侵淫状況。大分県環境研究センター年報 2000;28:21-23
4 207. 小野哲郎、塚本伸哉、小河正雄、吉田省三：大分地方におけるノーウォークウイルス
5 (NorwalkVirus; NV)の侵淫状況(Ⅲ)。大分県環境研究センター年報 2001;29:28-
6 30
7 208. Jeong AY, Jeong HS, Lee JS, Park YC, Lee SH, Hwang IG et al.: Occurrence
8 of Norovirus Infections in Asymptomatic Food Handlers in South Korea.
9 Journal of Clinical Microbiology 2013;51(2):598-600
10 209. 平田一郎：月刊 HACCP 2000;8月号:86
11 210. 北川和寛、富田望、鈴木理恵、柏木佳子、金城篤子、風間秀元：ノロウイルスの不顕
12 性感染の実態調査について。福島県衛生研究所年報 2015;33:35-40
13 211. 国立感染症研究所：ノロウイルス等検出状況 2017/18 シーズン 2018年6月13日現
14 在報告数
15 212. FSA: Food Handlers: fitness to Work. Regulatory Guidance and Best Practice
16 Advice For food Business Operators. 2009
17 213. Public Health England: Norovirus: guidance, data and analysis. The
18 symptoms, diagnosis, management and epidemiology of norovirus
19 214. Public Health England: PHE National norovirus and rotavirus Report
20 Summary of surveillance of norovirus and roavirus. 07 June 2018-Week 23
21 report (data to week 21)
22 215. Scottish Government: Scottish Shellfish Farm Production Survey 2013. May
23 19, 2014
24 216. Department of Health and Ageing, Australian Government: Guidelines for the
25 public health management of gastroenteritis outbreaks due to norovirus or
26 suspected viral agents in Australia. April 2010: 1-71
27 217. RIVM: Confidentiality agreement for participation in the NoroNet network.
28 Version May 2010
29 218. Ministry of Health, New Zealand: Guidelines for the Management of
30 Norovirus Outbreaks in Hospitals and Elderly Care Institutions. January
31 2009: 1-35
32 219. Center for Health Protection: Scientific Committee on Enteric Infections and
33 Foodborne Diseases
34 220. CDC: MacCannell T, Umscheid CA, Agarwal RK, Lee I, Kuntz G, Stevenson
35 KB. Guideline for the Prevention and Control of Norovirus Gastroenteritis
36 Outbreaks in Healthcare Settings. February 2017: 1-52
37 221. CDC:National Outbreak Reporting System (NORS): About NORS;最終更新
38 2018年3月12日
39 222. CDC: Reporting and Surveillance for Norovirus. 最終更新 2016年12月28日
40 223. 食品安全委員会 公表資料 (ホームページ)：ノロウイルスの消毒方法
41 224. 森功次、林志直、野口やよい、甲斐明美、大江香子、酒井沙知 他：Norovirus
42 の代替指標として Feline Calicivirus を用いた手洗いによるウイルス除去効果
43 の検討。感染症学雑誌 2006;80(5): 496-500
44 225. 厚生労働省、国立医薬品食品衛生研究所：手洗いの時間・回数による効果
45 226. CDC: 「Preventing Norovirus Infection」 最終更新 2018年3月9日
46 227. 英国食品基準庁 (FSA)：Ipsos MORI: Food handlers and Norovirus

- transmission: Social science insights. 2017年6月29日
228. Duret S, Pouillot R, Fanaselle W, Papafragkou E, Liggans G, Williams L, Van Doren JM.: Quantitative Risk Assessment of Norovirus Transmission in Food Establishments: Evaluating the Impact of Intervention Strategies and Food Employee Behavior on the Risk Associated with Norovirus in Foods. Risk Analysis 2017; 37(11): 2080-2106
229. Hewitt J, Rivera-Aban M, Greening GE: Evaluation of murine norovirus as a surrogate for human norovirus and hepatitis A virus in heat inactivation studies. Journal of Applied Microbiology 2009; 107: 65-71
230. Wyatt RG, Dolin R, Blacklow NR, DuPont HL, Buscho RF, Thornhill TS et al: Comparison of three agents of acute infectious nonbacterial gastroenteritis by cross-challenge in volunteers. J Infect Dis 1974; 129(6):709-714
231. 文部科学省:「調理場における衛生管理&調理技術マニュアル」第6章 食中毒病因物質の解説 ノロウイルス
300. 仲西寿男、丸山 務 監修: 食品由来感染症と食品微生物。中央法規 2009年
301. 国土交通省 下水道におけるウイルス対策に関する調査委員会:委員長 大村達夫: 下水道におけるウイルス対策に関する調査委員会 報告書 平成22年3月
302. 課題代表者名 田中宏明 (京都大学大学院工学研究科附属流域圏総合環境質研究センター 環境質予見分野・教授): 課題名 5ZC-1201 水系感染微生物による水環境汚染への指標生物管理の有効性と消毒技術の検討。研究実施期間 平成24~25年度
303. ICMSF1996: MICROORGANISMS IN FOODS. 25 Viruses
304. 塩見正司、木村志保子、九鬼一郎、岡崎 伸、川脇 寿、石川順一 他: ウイルス性胃腸炎に合併した hemorrhagic shock and encephalopathy の2例。IASR 2007;28: 292-293
305. Kimura E, Goto H, Migita A, Harada S, Yamashita S, Hirano T et al.: An adult norovirus-related encephalitis/encephalopathy with mild clinical manifestation
306. 都立小児総合医療センター 病院経営本部公表資料: 平成28年3月18日
307. Ramani S, Neill FH, Ferreira J, Treanor JJ, Frey SE, Topham DJ et al.: B-cell Responses to Intramuscular Administration of a Ivalent Virus-Like Particle Human Norovirus Vaccine. Clinical and Vaccine Immunology. 2017;24(5): 1-13
308. IDWR 2018年第1週~第26週 (6月25日~7月1日):通巻第20巻 第26号
309. Miura F, Matsuyama R, Nishiura H: Estimating the Asymptomatic Ratio of Norovirus Infection During Foodborne Outbreaks With Laboratory Testing in Japan. Journal of Epidemiology 2018; JE20170040: 1-6
310. 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課: 平成23年全国食中毒事件録
311. 農林水産省:「平成27年漁業・養殖業生産統計」
312. 農林水産省: 食品の安全性に関する有害微生物のサーベイランス・モニタリング中期計画 (平成29年度から平成33年度)。平成28年12月26日公表
313. 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課: 平成20年全国食中毒事件録。2010年3月
314. 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課: 平成21年全国食中毒事件録。2012年3月
315. 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課: 平成24年全国食中毒事件録。2014年2月

- 1 316. Tuladhar E, Hazelegar WC, Koopmans M, Zwietering MH, Duizer E, Beumer
2 RR: Transfer of noroviruses between fingers and fomites and food products.
3 International Journal of Food Microbiology 2013;167:346-352
- 4 317. Stals A, Jacxsens L, Baert L, Van Coillie E, Uyttendaele M: A quantitative
5 exposure model simulating human norovirus transmission during
6 preparation of deli sandwiches. International Journal of Food Microbiology
7 2015; 196:126-136
- 8 318. Grove SF, Suriyanarayanan A, Puli B, Zhao H, Li M, Li D et al: Norovirus
9 cross-contamination during preparation of fresh produce. International
10 Journal of Food Microbiology 2015; 198:43-49
- 11 319. FSA: Food handlers and Norovirus transmission: Social science insights. 2017
12 (FS101143)
- 13 320. 北海道立衛生研究所：ノロウイルスによる食中毒・感染症胃腸炎。2001年
- 14 321. 研究代表者 調 恒明（山口県環境保健センター：厚生労働科学研究費補助金
15 厚生労働科学特別研究事業「科学的根拠に基づく病原体サーベイランス手法の
16 標準化に関する緊急研究」研究分担者 高橋和郎「病原体（インフルエンザ以外
17 のウイルス感染症）サーベイランスの意義」2015年3月
- 18 322. 中込 治：ロタウイルスおよびノロウイルス胃腸炎の感染制御。小児感染免疫
19 2009; 21(3):235-243
- 20 323. 千葉県環境保健研究所：坂本美砂子、山崎恵美、西川和佳子、三枝真奈美、都
21 竹豊茂、山本一重：2016年9～11月のノロウイルス感染集団発生事例について
22 - 千葉県。IASR 2016; 38: 18-19
- 23 324. 吉田徹也、中沢春幸：塵埃感染の疑われたノロウイルスによる集団感染性胃腸炎
24 事例。感染症誌 2010;84:702-707
- 25 325. Norovirus Working Party: an equal partnership of professional organisations:
26 Guidelines for the management of norovirus outbreaks in acute and
27 community health and social care settings. March 2012: 1-42
- 28 326. Norovirus Working Group: Guidance for the Management of Norovirus
29 Infection in Cruise Ships. July 2007:1-72
- 30 327. 五十君静信、野田衛、上間匡：平成27年度ノロウイルスの不活化条件に関する
31 調査報告書
- 32 328. NATIONAL FOOD ADMINISTRATION, Sweden: Risk profile Virus in food
33 and drinking water in Sweden-Norovirus and Hepatitis A virus.2004
- 34 329. Denmark: French green lettuce infected 400 Danes with stomach flu. 25 May
35 2016
- 36 330. Newman KL, Moe CL, Kirby AE, Flanders WD, Parkos CA, Leon JS:
37 Norovirus in symptomatic and asymptomatic individuals: cytokines and viral
38 shedding. Clinical and Experimental Immunology 2016;184: 347-357
- 39 331. FAO/WHO: MICROBIOLOGICAL RISK ASSESSMENT SERIES 13. Viruses
40 in food: scientific advice to support risk management activities. 2008
- 41 332. Bozkurt H, D'Souza DH, Davidson PM: Thermal Inactivation Kinetics of
42 Human Norovirus Surrogates and Hepatitis A Virus in Turkey Deli Meat.
43 Applied and Environmental microbiology 2015;81(14): 4850-4859
- 44

1 別添資料 1. 下水・水環境におけるノロウイルスについて

2
3

表 1 閉鎖湾周辺の汚水処理施設、海水、カキからのノロウイルス検出状況

採材年月日	2005		2006						2007					
	11.24		1.15		2.22		9.12		12.12		1.16		3.13	
遺伝子グループ	G I	G II	G I	G II	G I	G II	G I	G II	G I	G II	G I	G II	G I	G II
公共下水道 流入水	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+
終末処理施設 放流水	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
漁業集落排水 流入水	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+
処理施設 放流水	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
し尿処理施設 流入水	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
放流水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
海水 定点A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
定点B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
マガキ 陽性個数/検査個数	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/10	0/10	0/10	0/10	6/10	6/10	0/10	0/10

※-：陰性、+：陽性、NT：検査せず

※(別添資料 1-1. 参照 4. 2010 年 RP)(別添資料 1-2. 参照 18. 病原微生物検出情報 2007:28(10)から引用、作成

4
5
6
7
8

表 2 汚水処理施設の流入水及び放流水中のノロウイルス検出状況

採材月	9月		10月		11月		12月		1月		2月		3月		備考
	第1回	第2回													
A 公共下水道 流入水	NT	NT	NT	NT	+	NT	処理方式：OD法 処理量：5,700m3/日								
終末処理施設 放流水	NT	NT	NT	NT	-	NT	+	NT	+	NT	+	NT	+	NT	
B 公共下水道 流入水	-	+	-	-	-	-	+	+	NT	NT	NT	NT	NT	NT	処理方式：標準活性汚泥法 処理対象人口：166千人
終末処理施設 放流水	-	-	-	-	-	-	-	-	NT	NT	NT	NT	NT	NT	
C 公共下水道 流入水	+	NT	+	NT	+	NT	-	NT	+	NT	NT	NT	NT	NT	処理方式：活性汚泥法 処理量：600m3/日
終末処理施設 放流水	-	NT	+	NT	+	NT	+	NT	+	NT	NT	NT	NT	NT	
D 公共下水道 流入水	+	NT	NT	NT	NT	NT	処理方式：活性汚泥法 処理量：160m3/日								
終末処理施設 放流水	-	NT	-	NT	+	NT	+	NT	+	NT	NT	NT	NT	NT	

※-：陰性、+：陽性、NT：検査せず

A施設：2003年11月～2004年3月の調査、B施設：2006年9月～12月の調査

C及びD施設：2004年9月～2005年1月のデータ (別添資料 1-1. 参照 4. 2010 年 RP) (別添資料 1-3. 参照 104. 主任研究者 武田直和、分担研究者 西尾 治、研究協力者 植木洋、山本紀彦：ウイルス性食中毒の予防に関する研究「下水処理場におけるノロウイルスの消長」。平成 16 年度厚生労働科学研究費補助金食品の安全性高度化推進研究事業 2005：53-57)(別添資料 1-4. 参照 105. 主任研究者 武田直和、分担研究者 田中智之、研究協力者 船津丸貞幸、増本久人、坂本晃子：ウイルス性食中毒の予防に関する研究「下水処施設における流入水及び処理水のノロウイルスの消長」。平成 18 年度厚生労働科学研究費補助金食品の安全・安心確保推進研究事業 2007：161-170)(別添資料 1-5. 参照 106. 主任研究者 武田直和、分担研究者 西尾 治、研究協力者 吉澄志磨：ウイルス性食中毒の予防に関する研究「カキ養殖海域のウイルス汚染について」平成 16 年度厚生労働科学研究費補助金食品の安全性高度化推進研究事業 2005：59-68)から引用、作成。

9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

1 別添資料2 ノロウイルスの不活化効果の検討

処理方法	実施方法	不活化効果	問題点
加熱処理	85°C1 分間以上の加熱処理		<p>・加熱による熱変性があるため、あらゆる場面で使用することはできない。</p> <p>・ヒトのノロウイルスはマウスノロウイルスや A 型肝炎ウイルスと比較して熱に対して抵抗性が強く、代替ウイルスを用いての評価には注意が必要。</p>
次亜塩素酸ナトリウムの使用	<p>①ネコカリシウイルスを用いた実験で、5,000 ppm 以上 1 分間の作用</p> <p>②ネコカリシウイルスを用いた実験で、100~1,000 ppm の濃度。</p> <p>③ネコカリシウイルスを用いた実験で、1,000 ppm 1 分間の作用。</p> <p>④200 ppm 30 秒間の作用</p> <p>⑤ネコカリシウイルス及びイヌカリシウイルスを用いた実験。a. 3,000 ppm 以上 10 分間の作用、b. 30 ppm 以下 10 分間の作用、c. 300 ppm で 10~30 分の作用。</p>	<p>①検出限界 (5 log₁₀) 以下</p> <p>②供試した製品あるいは報告により違いがみられた。</p> <p>③2.5 log₁₀ 程度の不活化</p> <p>④5 log₁₀ 以上不活化という報告がある。</p> <p>⑤a. 検出限界 (5 log₁₀) 以下、b. 1 log₁₀ 以下の減少、c. ネコカリシウイルスは 2 log₁₀ 以下の減少、イヌカリシウイルスでは 10 分で 2 log₁₀ 以上、30 分で 4 log₁₀ 以上の減少。</p>	<p>漂白作用があるため、あらゆる場面で使用することはできない。</p>
アルコール類	<p>①ネコカリシウイルスを用いた実験で、一般的に利用されているエタノールについて、a. 50%・3分、b. 70%・3分、c. 80%・5分、d. 75%・5分の作用。</p> <p>②10~100%のエタノール濃度で1、3、10分間の作用で効果を比較。</p> <p>③ネコカリシウイルス及びイヌカリシウイルスを用いて70%エタノールの効果を検討。</p>	<p>①4 log₁₀ 以上不活化</p> <p>②全ての条件で 2.3 log₁₀ (99.49%) 以下の減少。</p> <p>③8 分間で 2 log₁₀ 以下、30 分で 3 log₁₀、60 分間で 5</p>	<p>エタノールは一般にエンベロップを持たないノロウイルスなどに対しては十分な不活化効果を示さないが、近年エタノールに別の成分を添加し、不活化効果を高めたエタノール系消毒剤が各種市販されている。</p> <p>エタノールの効果には、ある程度の作用時</p>

	<p>④ネコカリシウイルスに対し、<u>1-プロパノールを 50% 30 秒間、70% 30 秒間、80% 3 分間処理。</u></p> <p>⑤10~100%のプロパノール濃度で1、3、10 分間の作用で効果を比較。</p>	<p><u>log₁₀ 以上の減少がみられた。</u></p> <p>④<u>いずれも 4 log₁₀ 以上の減少がみられた。</u></p> <p>⑤<u>全ての条件で 2.8 log₁₀ (99.84%) 以下の減少。</u></p>	<p><u>間が必要とする報告がある。</u></p> <p><u>薬剤の種類、作用時間及びウイルス株によっても感受性に違いがある。</u></p> <p><u>エタノールにアルカリ性のトリエタノールアミン、ジエタノールアミン、モノエタノールアミンを加えるとネコカリシウイルスに対する不活化効果の増強が観察されたとする報告がある。</u></p>
その他の消毒剤等	<p>①ネコカリシウイルスに対し、<u>10%濃度の炭酸水素ナトリウム(重曹)(pH8.3)で10分間処理。</u></p> <p>②<u>1%重曹に 1.3%グルタルアルデヒド又は活性化ジアルデヒドを併用して処理。</u></p> <p>③ネコカリシウイルスに対し、<u>第四級アンモニウム製剤の Formulation R-82 の 256 倍希釈液を 10 分間作用。</u></p> <p>④ネコカリシウイルスに対し、<u>0.05~0.1%濃度の過酢酸 30 秒間作用。</u></p> <p>⑤ネコカリシウイルスに対し、<u>15℃ pH8 で、0.18 mg/L の二酸化塩素を 15 秒間作用。</u></p> <p>⑥ネコカリシウイルスに対し、<u>0.8%濃度のヨード剤で 1 分間作用。</u></p> <p>⑦ネコカリシウイルスに対し、<u>10%ポピオンヨードで 30 秒間以内の処理。</u></p> <p>⑧ネコカリシウイルスに対し、<u>0.5%濃度のグルタルアルデヒドで 1 分間処理。</u></p> <p>⑨ネコカリシウイルスに対し、<u>3%のグルタールで 30 秒間以内の処理。</u></p>	<p>①<u>検出限界 (4 log₁₀) 以下となった。</u></p> <p>②<u>4 log₁₀ 程度の不活化効果が観察。</u></p> <p>③<u>6 log₁₀ 程度減少。</u></p> <p>④<u>4 log₁₀ 以上の減少。</u></p> <p>⑤<u>4.15 log₁₀ 以上の減少。</u></p> <p>⑥<u>検出限界 (5 log₁₀ 以下) に減少。</u></p> <p>⑦<u>3 log₁₀ 以上の減少。</u></p> <p>⑧<u>検出限界 (5 log₁₀ 以下) に減少。</u></p> <p>⑨<u>3 log₁₀ 以上の減少。</u></p>	<p><u>第四級アンモニウム塩はネコカリシウイルスに対して不活化効果は認められなかった。</u></p>

	<p>⑩1.5%過酸化水素水を 20~40 分間作用。</p> <p>⑪ネコカリシウイルスに対し、1%濃度の過炭酸ナトリウムで 40 秒間作用。</p> <p>⑫ネコカリシウイルスに対し、強酸性電解水、クレゾール石けん液、塩化ベンザルコニウム、中性洗剤を作用。</p> <p>⑬ネコカリシウイルス及びマウスノロウイルスに対し、柿から抽出したタンニンを用いて(0.5%タンニン溶液とウイルス懸濁液を当量混合して 0.25%タンニン含有ウイルス懸濁液として、段階希釈して使用)、ウイルスの感染性について、標準的な TCID₅₀ (50% 組織培養感染用量を計測) 法により評価を行った。</p>	<p>⑩4~5 log₁₀ 程度の減少。</p> <p>⑪4 log₁₀ 以上の減少。</p> <p>⑫2~3 log₁₀ 程度の減少。</p> <p>⑬ネコカリシウイルス (F9 株) は 4.9 log₁₀ 減少し、マウスノロウイルス (S7 株) は 4.3 log₁₀ 減少した。</p>	<p>オキシドール (通常 3%の過酸化水素を含む) はネコカリシウイルスに対して効果がなかったとする報告がある。</p>
pH 等の物理化学的作用	<p>①感作時間 30 分の pH 安定性試験で、イヌカリシウイルスは pH5 以下及び pH10 以上、ネコカリシウイルスは pH2 以下及び pH10 以上。</p> <p>②ネコカリシウイルスは pH9、イヌカリシウイルスは pH6</p> <p>③イヌカリシウイルス及びネコカリシウイルスが検出限界以下になる条件は、pH2 以下及び pH10 以上。</p> <p>④ネコカリシウイルスを用いた 37°C30 分間の感作 a. pH2 以下及び pH10、b. pH3、c. pH4 及び pH7~pH9。</p> <p>⑤マウスノロウイルスを用いた 37°C30 分間の感作 a. pH2~pH9、b. pH10。マウスノロウイルスは pH2~pH10 の範囲で不活化されにくかった。</p>	<p>①検出限界 (5 log₁₀) 以下</p> <p>②4 log₁₀ 程度感染価が低下</p> <p>③検出限界 (5 log₁₀) 以下</p> <p>④a. 4 log₁₀ 以上、b. 3 log₁₀ 以上及び c. 2 log₁₀ 程度の不活化</p> <p>⑤a. 1 log₁₀ 以下、b. 1.8 log₁₀ 程度の低下。</p>	
紫外線照射	<p>①リン酸緩衝液中のネコカリシウイルスは 47.85 mWs/cm²、A 型肝炎ウイルスは 36.50 mWs/cm²、ポリオウイルス 1 型</p>	<p>①1 log₁₀ 減少</p>	

	<p>は 24.10 mWs/cm^2、大腸菌ファージ MS2 は 23.04 mWs/cm^2、大腸菌ファージ ϕ X174 は 15.48 mWs/cm^2。</p> <p>②ネコカリシウイルスは 120 J/m^2、イヌカリシウイルスは 200 J/m^2、大腸菌ファージ MS2 は 650 J/m^2。</p> <p>③滅菌済み下水二次流出水に各病原体を添加して紫外線を照射。ネコカリシウイルスは 19.04 mWs/cm^2、ポリオウイルスは 27.51 mWs/cm^2、大腸菌ファージ MS2 は 62.50 mWs/cm^2 及び大腸菌は 5.32 mWs/cm^2。</p>	<p>② $3 \log_{10}$ 減少</p> <p>③ $4 \log_{10}$ 減少</p>	
<u>γ線照射</u>	<p>低濃度のタンパク質存在下で、ネコカリシウイルスは 500 Gy、イヌカリシウイルスは 300 Gy 及び大腸菌ファージ MS2 は 100 Gy。</p>	<p>$3 \log_{10}$ 減少</p>	<p>高濃度タンパク質存在下ではいずれの微生物もほとんど不活化されなかった。</p>
<u>静水圧処理</u>	<p>*液体中で $200 \sim 600 \text{ MPa}$ 程度の圧力を加えることにより殺菌する方法。</p> <p>①ネコカリシウイルスに対し、200 MPa で 4 分間 (0°C 以下、50°C) 又は 250 MPa で 2 分間 (0°C 以下、50°C) の条件で処理。</p> <p>②ネコカリシウイルスに対し、275 MPa で 5 分間 (約 21°C) の条件で処理。</p> <p>③マウスノロウイルスに対し、350 MPa で 5 分間 (5°C) の条件で処理。</p> <p>④カキ中のマウスノロウイルスに対し、400 MPa で 5 分間 (5°C) の条件で処理。</p> <p>⑤生鮮農産物に接種したマウスノロウイルスに対し、400 MPa で 2 分間 (4°C) の条件で処理。</p>	<p>① $4 \log_{10}$ 以上の感染価の減少。</p> <p>② $7 \log_{10}$ 以上の感染価の減少。</p> <p>③ $5.56 \log_{10}$ の感染価の減少。</p> <p>④ $4.05 \log_{10}$ の減少。</p> <p>⑤ $5 \log_{10}$ 以上の減少。</p>	
<u>マイクロバブル処理</u>	<p>*水中で発生する気泡のうち発生時の直径が $10 \sim$ 数十マイクロメートル以下の微細な気泡を指す。</p> <p>①ノロウイルス及びネコカリシウイルスをそれぞれオゾン</p>	<p>①感染性ウイルスは検出されず、RT-</p>	

	<p>ナノバブル水と混合した後、マイクロバブル処理又はバブリングによるオゾンの追加供給処理を行った、。</p> <p>②人工的にネコカリシウイルスをカキに取り込ませた後、オゾンナノバブル水中で 6 時間処理。</p>	<p>PCR 法による遺伝子検出も陰性化。</p> <p>②殻付きカキ及びむき身カキ中のネコカリシウイルスの感染価は約 $2 \log_{10}$ 低下。</p>	
超音波処理	<p>10^6 PFU/ml 以下又は 10^4 PFU/ml 以下のウイルスを含む PBS 又はオレンジジュースで超音波破碎機プローブを氷冷サンプルに挿入して 20 kHz で破碎 (30 秒ごとにオン、オフを繰り返す方法で破碎し、最大で 30 分間処理) し、プラークアッセイによる感染価測定により判定。</p>	<p>10^4 PFU/ml 以下のウイルスを含んだウイルス液の場合、PBS で希釈した場合に検出限界以下となる時間は、ネコカリシウイルスが 5 分間の処理、マウスノロウイルス 1 型が 30 分間であった。オレンジジュースで希釈した場合は、ネコカリシウイルスは 15 分間で検出限界以下となったが、マウスノロウイルスは 30 分間の超音波破碎後で $1.55 \log_{10}$ の不活化効果となった。10^6 PFU/ml 以下のウイルスを含んだウイルス液の場合、PBS で希釈した場合では、30 分間の超音波破碎でネコカリシウイルスが $2.67 \log_{10}$、マウスノロウイルスが $0.07 \log_{10}$ の不活化効果となった。</p>	<p>不活化効果は、ウイルスの種類、希釈率、希釈媒体に依存した。</p>

1 (別添資料 2-1. 参照 35. 野田衛、上間匡：ノロウイルスの不活化に関する研究の現状。国立医薬
2 品食品衛生研究所報告 2011 第 129 号：37-54)、(別添資料 2-2. 参照 327. 五十君静信、野田衛、
3 上間匡：平成 27 年度ノロウイルスの不活化条件に関する調査報告書) から引用、作成。

4
5
6
7

1 別添資料3 ノロウイルスの検査法

2
3 *下記のような総論とするのか、各論を追求するののかによって引用する参照もことなってくるこ
4 とが予想される。

5 <背景>

6 ノロウイルスは、1968年に米国オハイオ州のノーウォークで発生した急性胃腸炎
7 の集団発生由来患者糞便から電子顕微鏡で発見され、電子顕微鏡での形態学的特徴
8 から「小型球形ウイルス」「SRSV (small round structured virus)」と呼ばれ、発
9 見当時はノロウイルスの検査は電子顕微鏡を用いて行われることが多かった。1990
10 年代に入り、多くのウイルス株で遺伝子配列が決定され、ノロウイルス遺伝子検出
11 のRT-PCR法が開発された。(別添資料3-1. 参照300. 仲西寿男、丸山 務 監
12 修：食品由来感染症と食品微生物。中央法規2009年)

13 <検査方法>

14 ヒトからの検査材料については、糞便又はおう吐物を検査する。糞便、おう吐物
15 は遺伝子解析用の精製水を用いて10%乳剤とし、粗遠心してその上清を用いる。ノ
16 ロウイルスが疑われる時の喫食調査は12～72時間前の食品について重点的に行う。
17 食品の検査は喫食調査で原因食を推定することも重要である。原因食品と推定され
18 た食品を含め、可能な限り多くの食材について検査することが望ましいとされてい
19 る。(別添資料3-1. 参照300. 仲西寿男、丸山 務 監修：食品由来感染症と食品微
20 生物。中央法規2009年)

21 <国内の通知法>

22 ・厚生労働省の通知法

23 平成13年11月16日付け食監発第267号「ノーウォーク様ウイルス (NLV)
24 のRT-PCR法について」として通知法が発出された。その後ノロウイルスの名称
25 変更となり、平成15年11月5日食安監発第1105001号「ノロウイルスの検出
26 法について」に改訂、さらに大型貝の検査法の追加等をふまえ、平成19年5月
27 14日に「ノロウイルスの検出法」として改訂が行われ、RT-PCR法、RT-nested
28 PCR法及びRT-リアルタイムPCR法が収載されている。(別添資料3-2. 参照42.
29 食品衛生検査指針2015)、(別添資料3-3. 参照145.検査法)

30 食品中に含まれるウイルスは非常に微量であることが多く(1g当たり100遺
31 伝子コピー数以下のことも多い)、通知法でも検出感度が十分とはいえず、通知
32 法のウイルス回収方法に大きな変更を加えず検出感度や簡便性を高めた改良法
33 が開発されている。環境中でウイルスは太陽光からの紫外線や、下水処理等、様々
34 な要因で不活化されて感染性を失うこと、非感染性ウイルスも感染性ウイルスと
35 同様にカキ等に蓄積することが考えられる。遺伝子検査では、感染性・非感染性
36 ウイルスを区別できず、食品中のウイルスの感染リスクを判定することができな
37 い。欧米等の諸外国においても大きな課題となっているので、現状の遺伝子検査
38 でウイルスの感染性の評価を試みる感染性推定法が報告されている。感染性推定
39 法の原理には、①ウイルス粒子の正常性(カプシドが壊れていないこと)に着目
40 し、感染性・非感染性粒子を選択すること、②ウイルスゲノムの正常性(長さの
41 正常性)により感染性粒子由来のより正常の長さに近いゲノムを検出するという
42 大きく分けて二つある。感染性推定法は、まだ開発段階で効果を実証中(2016年
43 時点)であるため、詳細なデータは公表されていないが、市販のカキ52ロット
44
45

1 を用いて通知法と改良法を比較した結果、ノロウイルスの陽性率の低下及びリアル
2 タイム PCR 法によるノロウイルス定量値がおよそ 1/4～1/5 に減少する等、改良
3 法で過大に評価していると考えられているウイルス量をより正確に反映して
4 いることが考えられた。(別添資料 3-4. 参照 44. 上間 2016)

6 <ISO 法>

7 ・国際標準化機構 (International Organization for Standardization: ISO) 法

8 <定量法>

9 ・ISO/TS 15216-1:2013 (別添資料 3-5. 参照 50)

10 ・ISO 15216-1: 2017 (別添資料 3-6. 参照 51)

11 Microbiology of the food chain—Horizontal method for determination of
12 hepatitis A virus and norovirus using real-time RT-PCR—Part 1: Method
13 for quantification

14 <定性法>

15 ・ISO/TS 15216-2:2013 (別添資料 3-7. 参照 52)

16 Microbiology of the food chain—Horizontal method for determination of
17 hepatitis A virus and norovirus using real-time RT-PCR—Part 2: Method
18 for qualitative detection

19
20
21 2013 年に国際標準化機構(ISO)から食品検体又は食品表面検体からのノロウ
22 イルス (GI 及び GII RNA) 及び A 型肝炎ウイルスの遺伝子レベルの定量検出
23 法 (ISO/TS 15216-1:2013) が公開された。チオシアン酸グアニジンを含む溶液
24 及びシリカ吸着を用いて検体から抽出したウイルス RNA を材料とし、リアル
25 タイム RT-PCR 法によりウイルス RNA を検出する。2017 年に改定された ISO
26 15216-1:2017 では、本手法を用いる食品検体は、ソフトフルーツ (硬い皮や大
27 きな種の無い小さな果実)、葉菜類、茎菜類及び鱗茎菜類、ボトルウォーター、
28 二枚貝類 (BMS: bivalve molluscan shellfish) としており、複合食品のような
29 その他の食品検体、材料からの標的ウイルスの検出についてはバリデート (確
30 認) されていないとしている。(別添資料 3-5. 参照 50. ISO/TS 15216-1:2013)
31 、(別添資料 3-6. 参照 51. ISO 15216-1: 2017)

32 <食品からのウイルス検出法の開発>

33
34 2007~2009 (パンソルビン・トラップ法) 免疫磁気ビーズ法で使用されてい
35 る磁気ビーズの代わりにパンソルビン (免疫グロブリン結合性タンパク質プロ
36 テイン A を持つ黄色ブドウ球菌菌体) を使用し、ノロウイルス-抗体-菌体の
37 複合体を形成させ、ノロウイルスを特異的に濃縮する。(別添資料 3-8. 参照 45
38 野田他 IASR2010)

39 近年、固形、液状、練り物、油物等の多種多様な食品からノロウイルスに代
40 表される食中毒起因ウイルスを検出することができるパンソルビン・トラップ
41 法 (パントラ法) が開発された。パンソルビンとは黄色ブドウ球菌をホルマリ
42 ン固定・熱処理したものである。パントラ法の基本原理は、食品乳剤中にウイ
43 ルスに対する抗体を添加することにより、抗原抗体複合体を形成させ、それを
44 黄色ブドウ球菌表面のプロテイン A に吸着させることで、菌体とともにウイル
45 ス粒子を沈澱・回収する。パントラ法は食品検体から調製された乳剤を濃縮・

1 精製して RNA 抽出を得る段階までを担保するものであり、それ以降の逆転写
2 反応や PCR については既報の手法に従うことになる。(別添資料 3-9. 参照 49.
3 齋藤 IASR 2011)。

4
5 ・二枚貝の試料について

6 中腸腺の周りの白いところ(グリコーゲン)を丁寧に取り除き(中腸腺の内
7 用液を出さないように注意深く行う)中腸腺を摘出し、細かく粉碎した後、遺
8 伝子解析用の精製水を用いて 10%乳剤とし、本試料を粗遠心し、上清を用い
9 る。その上清に 12%ポリエチレングリコール(PEG6000)、1M 塩化ナトリウ
10 ム、25 mg/10 ml となるように α アミラーゼを加え、37°C1 時間の混和又は
11 4°C一夜(静置)の処理を行うと、ノロウイルスの検出効率が高まるとされてい
12 る。(別添資料 3-1. 参照 300.仲西寿男、丸山 務 監修：食品由来感染症と食
13 品微生物。中央法規 2009 年)

14
15 ・その他の食品の試料について

16 基本的に非加熱食品でヒトが素手で触れる可能性の高い食品は、刺身、寿司、
17 漬物、サラダ、ねぎ、キャベツ、サンドイッチ等である。加熱後、素手で触れ
18 る可能性の高いものはパン、おひたし、和え物等である。検査する食品をスト
19 マッカー等で液状にすると、ノロウイルスの検出はほとんど不可能となる。二
20 枚貝以外の食品では、表面がウイルスで汚染されるので、野菜、刺身等の表面
21 を洗い、洗った液を粗遠心し、その上清を超遠心あるいは PEG6000 による濃
22 縮を行う。脂肪が多いと検出効率が悪いので、刺身では脂肪の多いマグロの大
23 トロ、中トロ、ぶり等と脂肪の少ないマグロの赤身、カレイ、イカ等と分けて
24 行う。他の肉類等についても同様に行う。野菜サラダ等にはドレッシングがか
25 けてあるので、かかっているところとないところに分けて検査する。うどん、
26 ラーメン、おかゆ、米飯等は加熱されており、感染性のあるノロウイルスは存
27 在しないと考えるよいとされている。検査は、後から入れたねぎ、メンマ、お
28 かなか等を遺伝子解析用の精製水で作製したリン酸緩衝液(PBS)を用いて 10%
29 乳剤とし、よく混和して粗遠心し、上清を取る。粘着性の食品の時には、PBS
30 を約 20 倍量加え、よく混和した後、粗遠心し、上清を用いる。表面を洗えな
31 いものは表面を薄く削り取り、その削り取ったものに PBS を約 10 倍量加え、
32 粗遠心し、上清を取る。脂肪の多いものでは、3分の1から半量のクロロフォル
33 ムを加え、5 分間よく混和して 3,000 rpm、10 分間遠心してその上清を取
34 る。なお、クロロフォルムが混入した時には再遠心する。これらのように、そ
35 れぞれ取られた上清は超遠心して濃縮する。超遠心の沈渣を極めて少量の遺伝
36 子解析用の精製水で再浮遊させて検査する。超遠心できない時には PEG6000
37 を 8%、塩化ナトリウムを 2.1 g/100 ml を加えて濃縮する。(別添資料 3-1. 参
38 照 300.仲西寿男、丸山 務 監修：食品由来感染症と食品微生物。中央法規
39 2009 年)

40
41 このように調製した試料について、検査法は RT-PCR 又はリアルタイム PCR
42 で行うのが望ましいとされている。RT-PCR では増幅された遺伝子について、
43 ハイブリダイゼーションで確認するか、あるいは遺伝子配列を決定して、ノロ
44 ウイルスの既知のクラスターに属することを確認する。検査実測値が 10 コピー

1 以上の時に陽性とするとしている。(別添資料 3-1. 参照 300.仲西寿男、丸山
2 務 監修：食品由来感染症と食品微生物。中央法規 2009 年)

3 4 <検出法一覧>

5 •RT-PCR による検出法及びリアルタイム PCR 法によるノロウイルスの定量的
6 検出法 (参照 145. 厚生労働省：ノロウイルスの検出法)

7 なお、カキ試料を用いた RT-PCR による検出法では、陰性すなわち「不検
8 出」については、40 遺伝子コピー数未満/g とされ、定量限界については、100
9 遺伝子コピー数/g 未満と計算された報告がある (別添資料 3-10. 参照 46.
10 Lowther 2011)。

11
12 •イムノクロマト法

13 最初のイムノクロマトキットは、G II.4 Loadsdale 株のウイルス様粒子 (VLP)
14 を家兔に免疫したポリクローナル抗体が用いられていたが、その後マウスの
15 モノクローナル抗体で G I、G II 両方又はそれぞれに反応する抗体を用いて G
16 I、G II を 1 つのライン、又は各ラインで判定するキットが開発され、感度・
17 精度が向上した。さらに、ロタウイルスとノロウイルスを同一のキットで同時
18 に調べることができるキットも市販されている。イムノクロマト法では 10^{10}
19 コピー数/ml 以上あれば、ほぼ確実に検出可能で、 $10^6 \sim 10^9$ コピー数/ml では
20 概ね検出可能だが、 10^5 コピー数/ml では半数程度検出できない。また、特定
21 の遺伝子型によりイムノクロマト陰性となる。(別添資料 3-11. 参照 47. 牛島
22 2017)

23
24 •次世代シーケンサー (NGS)

25 標的特異的なプライマーセットを必要とせず、検体から調製される cDNA、
26 DNA ライブラリーの塩基配列を全て読む解析能力を有する。下痢症ウイルス
27 感染の疑われる便検体がある場合に、NGS 解析を行い、そのリードデータの中
28 からウイルスゲノム配列を見つけ出す。便検体中にある程度のウイルス粒子
29 (10^6 個/g 糞便) が存在すれば、ゲノム全長又はほぼ全長の塩基配列を解析可
30 能であり、異なるウイルスの混合感染、同一ウイルス種、グループの混合感染
31 であった場合でも問題なく解析可能である。(別添資料 3-12. 参照 48. 片山
32 IASR)

33 現在、生食用カキのウイルス学的な安全性を確保するために、厚生労働省か
34 らの通知法を基本とした方法を用いて、カキ生産現場で自主検査が行われてい
35 る。通知法には、nested PCR 及びリアルタイム PCR 法が掲載されている。

36 現状の検査法では、カキの前処理操作が必ずしも簡便・迅速ではない。その
37 ため、検査機関及び各自治体においては、その他の迅速・簡便な検査法で検査
38 が行われている場合がある。

39 現状では、リアルタイム PCR 法の陽性基準は 2 ウェルとも実測値 10 以上と
40 記載されているが、一般に二枚貝に含まれるウイルス量は多くないことから、
41 nested PCR 法とリアルタイム PCR 法の結果が一致しない例及びリアルタイム
42 PCR 法で増殖曲線は得られても実測値が 10 以下となり陰性と判定される例が
43 少なくない。

1 • ELISA (Enzyme - linked immunosorbent assay)

2 ELISA 法は Genogroup I 及び II を広範囲に認識するモノクローナル抗体及
3 び免疫血清を用いたウイルス抗原 (タンパク) 測定法である。唯一体外診断薬
4 として厚生労働省より認可されている。操作時間は約 2 時間で、一度に 90 検体
5 以上の同時測定が可能である。特異性は高く経済的であるが、その特性から感
6 度が低く、G I と G II を識別できない。(別添資料 3-13. 福田伸治、三好龍也、
7 内野清子、中村 武、吉田永祥、田中智之：市販のノロウイルス検査キットの特
8 徴。IASR 2007;28:291-292)

9
10 • NASBA (nucleic acid sequence-based amplification)

11 RNA を直接増幅する NASBA と核酸クロマトグラフィーを組合せた試薬であ
12 る。41°C の一定温度で RNA を増幅するため、特別な機器が不要で、RNA 抽出
13 操作を除き約 2 時間で目視判定が可能であるが、酵素添加等はブロックヒータ
14 ー上での操作が必要である。ノロウイルスの検出のみに目的を置いているので、
15 遺伝子解析が出来ないが、G I と G II の識別が可能である。(別添資料 3-13. 福
16 田伸治、三好龍也、内野清子、中村 武、吉田永祥、田中智之：市販のノロウイ
17 ルス検査キットの特徴。IASR 2007;28:291-292)

18
19 • RT-LAMP (RT loop-mediated isothermal amplification)

20 標的遺伝子の 6 領域に対して 4 種類のプライマーを設定し、鎖置換反応を利用
21 して 63°C の一定温度で逆転写反応と DNA 増幅反応を 1 ステップで行う。反
22 応中に生成されるピロリン酸マグネシウムをリアルタイム濁度測定機器で測定
23 する。RNA 抽出操作を除き約 1 時間以内で検出できるが、エンドポイントでの
24 目視判定 (白濁) も可能である。NASBA 法と同様、ノロウイルスの検出のみに
25 目的を置いているので、遺伝子解析ができないが、G I と G II の識別が可能であ
26 る。(別添資料 3-13. 福田伸治、三好龍也、内野清子、中村 武、吉田永祥、田中
27 智之：市販のノロウイルス検査キットの特徴。IASR 2007;28:291-292)

28
29 • TRC (Transcription Reverse-transcription Concerted reaction)

30 NASBA 法と同様の増幅原理により RNA を直接増幅する。インターカレータ
31 性蛍光色素を結合した INAF プローブを用いてリアルタイムに蛍光を測定する。
32 酵素試薬の添加は測定装置上で行い、43°C の一定温度で RNA を増幅する。約 1
33 時間以内で判定が可能であるが、リアルタイム蛍光測定装置が必要である。G I
34 と G II を明確に識別することができない。(別添資料 3-13. 福田伸治、三好龍也、
35 内野清子、中村 武、吉田永祥、田中智之：市販のノロウイルス検査キットの特
36 徴。IASR 2007;28:291-292)

37
38 • BLEIA (Bioluminescent Enzyme Immunoassay)

39 生物発光酵素免疫測定法。生物発光の一種であるホタルルシフェラーゼ発光
40 を検出原理としている。耐熱性ビオチン化ルシフェラーゼを標識した抗ノロウ
41 イルス抗体と、磁性粒子に固相化した抗体で抗原をサンドイッチし、ノロウイ
42 ルスカプシド抗原を高感度に検出する。本試薬と全自動測定装置のシステム化
43 により、検体の架設から判定までの全検査工程 46 分間、120 検体/時間でノロ
44 ウイルス検査を行うことが可能である。(別添資料 3-14. Sakamaki N, Ohiro
45 Y, Ito M, Makinodan M, Ohta T, Suzuki W et al: Bioluminescent Enzyme

1 Immunoassay for the Detection of Norovirus Capsid Antigen. Clinical and
2 Vaccine Immunology 2012;19(12): 1949-1954)、(別添資料 3-15. 鈴木 渉、大
3 廣善幸、塚越博之、木村博一：新たに開発した生物発光酵素免疫測定法
4 (BLEIA) によるノロウイルス検出法の評価。感染症学雑誌 2015; 89(2):
5 230-236)
6

7 <参考：検査の判定について>

8 患者と調理従事者等から検出されたウイルスの遺伝子型が同一であること。た
9 だし、二枚貝が原因食材の時には原因食材と患者から検出されたノロウイルスの
10 遺伝子型は一致しないことが多い。二枚貝には不特定多数の人からのノロウイル
11 スが蓄積することで、複数の遺伝子型に汚染されていることがあり、検査で検出
12 される遺伝子型は最も多く汚染されている遺伝子型である。ただし、ほぼ同量の
13 複数の遺伝子型に汚染されている時にはダイレクトシーケンスで遺伝子型を決
14 定できないので、クローニングを行わなければならない。複数の遺伝子型に汚染
15 された食材を喫食した人は、その人の免疫状態、レセプターとの関係で最も増殖
16 した遺伝子型が検出される。また、複数の遺伝子型が増殖し、排出することもある。
17 複数の遺伝子型を排出している人が食材を汚染すれば、その汚染された食材
18 を喫食した患者からは複数の遺伝子型が検出されることがあるので、患者と食材
19 の遺伝子型が一致しなくても食中毒を否定できないといえる。(別添資料 3-1. 参
20 照 300.仲西寿男、丸山 務 監修：食品由来感染症と食品微生物。中央法規 2009
21 年)
22

23 <参考：検討中の試験法>

24 ・食品のウイルス標準試験法検討委員会で検討中の試験法

25 食品中のウイルス汚染量を調べる基本は、生きたウイルスを培養し、感染性ウイル
26 ス量を定量することであるが、多くの食品媒介性 (P) (食品由来とするか食品媒介の
27 ままいくか)ウイルスは培養が困難か不可能であることから、PCR 法やリアルタイム
28 PCR 法などの遺伝子検査に基づく検査が行われている。そのため、現在の食品からの
29 ウイルス検出法は、生きたウイルスを定量できないという本質的な問題を抱えている。
30 また、それ以外の解決すべき問題点として以下の事項を示している。(別添資料 3-16.
31 食品中のウイルス標準試験法検討委員会)
32

- 33 1. 現在、食品からのウイルス検出法がいろいろと開発・改良されています。食品の
34 ウイルス検査は、食中毒原因究明検査など高い検出感度が重要な検査と出荷前の
35 自主検査など簡便性・迅速性が重要な検査のように、検査目的により検査法に特
36 に求められる特徴が異なります。そのためおのずと検査法自体も検査目的により
37 異なったものになります。それらの異なる検査法の有用性を評価するためには、
38 比較の基準となる標準的な検査法が必要です。
- 39 2. 遺伝子検査を行うためには、食品成分からウイルス粒子を分離、濃縮する必要が
40 あり、その食品からのウイルスの回収率が検査結果に大きな影響を与えます。化
41 学物質の場合は食品からの回収率をモニターするための標準物質が存在し、その
42 標準物質を用いた回収率を考慮し食品中の汚染量が求められています。現在の
43 検査法ではその回収率が考慮されていません。また、食品の処理方法によっても
44 検査結果にばらつきがみられます。そのため、報告者により食品の汚染量や汚染
45 率に大きな違いが認められています。

- 1 3. 食品から定量的にウイルス遺伝子を検出するためには、リアルタイム PCR の標
2 準曲線を作成するための標準プラスミド DNA や回収率をモニターするための添
3 加回収用標準ウイルスが必要ですが、公的機関を除き供給体制が確立していませ
4 ん。そのため、公的検査機関以外の検査機関での食品ウイルス検査の実施が困難
5 な状況にあります。
- 6 4. 食品中のウイルスの検査法に関する外部精度管理体制が存在しないため、各検査
7 機関での結果の信頼性が客観的に担保されていません。
8 (別添資料 3-16.食品のウイルス標準試験法検討委員会)
9 <http://www.nihs.go.jp/fhm/csvdf/iinkai/haikei.htm>
- 10
- 11 ・一般的な食品検体からのウイルスの回収・濃縮法（標準試験法案 V1.01）
- 12
- 13 ・濃縮材料からのウイルス RNA の抽出・DNase 処理・逆転写反応（作業部会案）
- 14
- 15 ・二枚貝（カキ）からのウイルスの濃縮法（作業部会案）
- 16
- 17

1 別添資料 4. ノロウイルスによる急性胃腸症での死亡者数

2

3 表 1. ノロウイルスによる急性胃腸症での死亡者数 (単位：人)

年齢区分	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	1999～2008計
0～4歳	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
5～9歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10～14歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15～19歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20～24歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25～29歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30～34歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35～39歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40～44歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45～49歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50～54歳	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
55～59歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60～64歳	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
65～69歳	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
70～74歳	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
75～79歳	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
80～84歳	0	0	0	0	0	0	1	4	3	3	11
85～89歳	0	0	0	0	0	0	2	3	2	7	14
90～94歳	1	0	0	1	0	0	3	4	3	3	15
95～99歳	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
100歳～	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3
不詳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総数	1	0	0	1	0	0	7	16	17	16	58

年齢区分	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2009～2016計	1999～2016合計
0～4歳	2	1	2	6	3	2	5	4	25	27
5～9歳	0	0	2	0	0	0	0	1	3	3
10～14歳	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
15～19歳	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
20～24歳	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2
25～29歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30～34歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35～39歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40～44歳	0	1	0	0	1	0	0	0	2	2
45～49歳	1	0	0	0	1	1	0	0	3	3
50～54歳	0	0	0	1	1	0	0	2	4	5
55～59歳	2	0	0	0	0	1	0	0	3	3
60～64歳	0	4	1	4	2	2	0	0	13	16
65～69歳	0	0	1	0	3	0	1	1	6	9
70～74歳	1	0	2	2	4	1	2	2	14	16
75～79歳	6	3	1	2	7	8	5	4	36	38
80～84歳	7	12	5	10	16	8	5	2	65	76
85～89歳	5	11	6	19	24	10	12	6	93	107
90～94歳	5	9	3	13	18	19	6	15	88	103
95～99歳	4	2	3	11	8	5	6	5	44	46
100歳～	0	0	0	3	5	1	0	0	9	12
不詳	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
総数	33	45	27	71	94	58	42	43	413	471

4

5 別添資料 4-1. 参照 73. 厚生労働統計協会:ICD (疾病、傷害および死因統計分類) 基本分類による
6 年次別死亡数データ (厚生労働省「人口動態統計調査結果」を基に一般財団法人厚生労働統計
7 協会が集計) から引用、作成。

8

* ノロウイルスについては、A08.1 「ノーウォーク様ウイルスによる急性胃腸症」

1 別添資料 5. 諸外国及び国際機関等から公表されている食品寄与率 食品由来の伝播
2 の割合について

3
4 ・EFSA

5 EFSA の 2017 年の報告では、ノロウイルスを含むカリシウイルスを原因とする集
6 団事例の原因食品ランキングでは、魚介類及び魚介類製品が 51.4%、その他の食品
7 が 22.8%、複合食品及びビュッフェの食事が 22.3%、野菜、果物、穀類、スプラウ
8 ト種子、ハーブ、スパイス・スパイス製品が 26.4%であったとされている。また、
9 2016 年のノロウイルスを含むカリシウイルスを原因とする集団事例の原因食品で
10 は、甲殻類、貝、軟体動物及びその製品が 63.7%を占めていた。(別添資料 5-1. 参
11 照 59. EFSA zoonoses 2017)

12 EFSA の 2015 年の報告では、EU の 15 の加盟国から 285 のノロウイルスを含む
13 カリシウイルスによる集団事例(根拠の強い 36 事例及び根拠の弱い 249 事例)が報
14 告され、カリシウイルスによるとされた根拠の弱い 4 事例を除き全てのカリシウイ
15 ルスによる集団事例がノロウイルスを原因とする事例であった。2015 年の EU にお
16 けるノロウイルスを含むカリシウイルスを原因とする事例の報告率は、過去 5 年間
17 と同様に 10 万人当たり 0.07 人であった。EU では、ノロウイルスを含むカリシウ
18 イルスを原因とする事例の報告はフランスが最も多く、報告された食品由来の集団
19 事例のうち 22.4%がノロウイルスを含むカリシウイルスを原因としていた。続いて
20 ポーランドが 14.7%、ラトビアが 13%であった。EU の 15 の加盟国から報告され
21 た、根拠の強い 36 事例のノロウイルスを含むカリシウイルスによる集団事例の原因
22 食品のうち 27.8%の事例を甲殻類、貝、軟体動物及びそれらの製品が占め、19.4%
23 をその他の食品、11.1%を複合食品及び 8.3%をビュッフェの食事が占めていた。(別
24 添資料 5-2. 参照 60. EFSA zoonoses 2016)

25
26 ・英国

27 英国では、年間 300 万人のノロウイルス感染症患者がいると推測されているが、
28 ほとんどはヒト-ヒト感染によるものであり、食品由来の感染は、2011 年では
29 31,4000 人程度と推測されている(別添資料 5-3. 参照 34. 調査事業報告書)。

30 NoVAS (Norovirus Attribution Study) <http://www.novas.org.uk/> (別添資料 5-4. 参
31 照 61. NoVAS)

32 別の英国の調査報告では、諸外国の報告に基づき、以下の表○のようにノロウイ
33 ルス感染症の食品寄与率についてまとめている(別添資料 5-5. 参照 62. Tam 2014)

34
35 表○. ノロウイルス感染症の食品寄与率

研究報告	年	国	データの種類	寄与率(1.0 が最大)
Adak et al.	2002	UK	集団事例 *渡航事例は除外	0.107
Hall et al.	2005	AUS	専門家による研究 *渡航事例は除外	0.250
Havelaar et al.	2008	NL	専門家による研究 *渡航事例を含む	0.170
Lake et al.	2010	NZ	専門家による研究	0.392

			*渡航事例を含む	
<u>Ravel et al.</u>	<u>2010</u>	<u>CAD</u>	専門家による研究 *渡航事例は除外	<u>0.310</u>
<u>Scallan et al.</u>	<u>2011</u>	<u>USA</u>	ケースコントロールスタ ディ/様々なデータ *渡航事例は除外	<u>0.260</u>
<u>Vaillant et al.</u>	<u>2005</u>	<u>France</u>	様々なデータ *渡航事例を含む	<u>0.140</u>
<u>Van Duynhoven et al.</u>	<u>2002</u>	<u>NL</u>	専門家による研究/様々な データ *渡航事例を含む	<u>0.150</u>

1 *UK:英国、AUS:オーストラリア、NL:オランダ、NZ:ニュージーランド、CAD:カナダ、
2 USA:米国を示す。
3 (別添資料 5-6. 参照 62. Tam 2014) から引用、作成。
4

5 英国の別の研究報告によると、食品に関連したノロウイルスの伝播の割合は、世
6 界的にも幅があり、以下の表○に示したように 11%~25%と推定しており、英国で
7 は、2.7%~11%と推定している。なお、欧州では、報告されたノロウイルスの集団
8 事例のうち、一般的には 74~85%はヒトから直接伝播したことによるとされ、英国
9 及びウェールズのノロウイルス集団事例において、85%がヒト-ヒト感染由来であ
10 るとしている。一方でオランダの研究では、全てのノロウイルス事例の 55% (42~
11 88%) がヒトから直接伝播したことによると推定している。(別添資料 5-7. 参照 63.
12 Hassard 2017)
13

14 表○. 食品に関連したノロウイルスの伝播の割合

国	食品に関連したノロウイルス感染の割合 (%)	参照
<u>オーストラリア</u>	<u>25</u>	<u>Hall et al. 2005</u>
<u>フランス</u>	<u>14</u>	<u>Vaillant et al. 2005</u>
<u>オランダ</u>	<u>17</u>	<u>Havelaar et al. 2008</u>
<u>英国</u>	<u>11</u>	<u>Adak et al. 2002</u>
<u>米国</u>	<u>25</u>	<u>Scallan et al. 2011</u>

15 (別添資料 5-7. 参照 63. Hassard 2017) から引用、作成。
16

17 また、英国におけるノロウイルス感染症の原因食品として、魚及び貝類を原因とす
18 る割合は、29%であると示している。諸外国で報告された食品分類ごとの食品由来の
19 ノロウイルス感染症の割合 (%) については、以下の表○に示した。また、58 の研
20 究を比較した結果、8つの集団事例 (8/58: 14%) が収穫前に汚染していたカキによ
21 るもので、3つの集団事例 (3/58: 5%) が収穫前に汚染していたイガイ及びアサリに
22 よるものであった。さらに、英国において、1992~2000年に発生した、食品由来の
23 ノロウイルス感染症集団事例の 16%は収穫前に汚染していたカキによるものであ
24 ったとしている。(別添資料 5-7. 参照 63. Hassard 2017)
25
26
27

1 表〇. 食品分類ごとの食品由来のノロウイルス感染症の割合 (%)

食品分類	食品由来のノロウイルス感染症の割合 (%)			
	英国 (Tam et al. 2014)	オランダ (Havelaar et al. 2008)	カナダ (Davidson et al. 2011)	米国 (Hoffman et al. 2007)
魚及び貝類	29	34.7	35.7	35.6
家きん類	16	6.5	2.2	1.6
複合食品及びその他の食品	16	10.9	7.9	0.2
果物及び野菜類	12	15.2	31.5	39
豚肉	11	6.5	2.3	1.5
卵	7	4.3	0.9	1.1
穀類及び豆類	7	10.8	4.3	6.1
(特定しない)赤身肉及びゲームミート	1	0.2	9.9	10.4
牛肉及び羊肉	0.5	6.5	2.7	1.5
乳製品	0.5	4.3	2.5	3

2 (別添資料 5-7. 参照 63. Hassard 2017) から引用、作成。

3
4 **・オランダ**

5 オランダの報告では、RT-PCR によってノロウイルスの発生が確認された集団
6 事例を含む文献のうち、40 のアウトブレイク報告と 18 のサーベイランス対象とし
7 て調査した結果、食品由来の感染はノロウイルス集団事例報告のうち 7% を占めて
8 いた。一方、サーベイランス調査の結果では、集団事例のわずか 0.7% が食品由来
9 感染症として報告されており、人から人への伝播が原因のものは 28.5%、残りの
10 70.8% は不明あるいは言及されていなかった。(別添資料 5-8. 参照 64. Petrigani
11 2015)

12
13 **・カナダ**

14 カナダでは、2013 年の研究において、年間で国民の約 8 人に 1 人 (400 万人)
15 が食品の喫食により疾病に罹患していると推定している。そのうちノロウイルス
16 は 100 万人、ウエルシュが 177,000 人、カンピロバクターが 145,000 人、非チフ
17 スサルモネラが 88,000 人と推定された。なお、2016 年の国勢調査により、カナ
18 ダの人口は約 3,515 万人とされている。(別添資料 5-9. 参照 65. Thomas 2014.
19 CCDR 2014; 40(14): 299-302、(別添資料 5-10. 参照 66. 外務省 HP カナダ基礎デ
20 ータ <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/canada/data.html>)

21
22 **・米国**

23 米国の研究では、ノロウイルス感染症事例の半分以上は、複合食品であるサンドイ
24 ッチやサラダなど、生鮮品 (葉物野菜及び果物) を含む RTE 食品であることが示唆
25 された。また、食品取扱者が生及び RTE 食品を触ることが、最も一般的な食品由来
26 のノロウイルス感染症のシナリオであると同定された。(別添資料 5-11. 参照 67. Hall

1 2012)

2 また、米国の NoroCORE と CDC の合同調査により、2009～2012 年のノロウイル
3 スの事例のうち 70%が汚染した食品に関連していたことが示された。その中で、サン
4 ドイッチやサラダなど複合食品が 41%を占め、それに類似した生又は軽く加熱調理し
5 た食品が事例の約半分を占めていた。単一の食品群としては、葉物野菜、果物/ナッツ
6 類、二枚貝の比率が高かった。ノロウイルスの汚染は、食品の調理、提供の間に汚染
7 される頻度が高く、2001～2008 年では 85%、2009～2012 では 90%の寄与が考えら
8 れた。(別添資料 5-12. 参照 68. USDANIFA Food Virology Collaborative NoroCORE)

9 CDC の報告によると、世界の下痢性疾患の 18% (95%信頼区間は、17-20%) がノ
10 ロウイルスに関連しており、年間世界で 200,000 人が死亡 (そのうち約 70,000～
11 100,000 人は開発途上国の子供であるとしている。ノロウイルスの伝播経路として、
12 主な経路はヒト-ヒト感染であるとしており、食品由来の感染経路は、ノロウイルス
13 による感染症全体の約 15%であるとしている。(別添資料 5-13. 参照 69. Lopman B:
14 CDC)

15
16 ・オーストラリア

17 オーストラリアの 2000 年の報告では、ノロウイルス感染を原因とする胃腸炎につ
18 いて、その食品由来の割合は、25%としている (別添資料 5-14. 参照 70. Australian
19 Government 2000)。

20 2017 年の FSANZ (Food Standards Australia New Zealand) の報告では、オー
21 ストラリアにおけるノロウイルスに関連した食品由来の胃腸炎は年間 276,000 件発
22 生しており、ノロウイルス感染症全体の 18%が食品由来の感染であると推定された
23 (別添資料 5-15. 参照 71. Food Standards Australia New Zealand: 2017)。

24
25 ・ニュージーランド

26 ニュージーランドの NZFSA が取りまとめたリスクプロファイルでは、専門家によ
27 りノロウイルス感染症のうち 39.6%が食品由来とみなされ、そのうちの 40% (最小で
28 29.3%、最大で 49.6%) が貝により伝播したと考えられた。残りの 60%は、ノロウイ
29 ルスに感染した調理従事者から食品へ、そして消費者へと伝播したと考えられた経路
30 も、専門家により「食品由来」とみなされた。全体を通じて、約 16%のノロウイルス
31 感染症は貝によって伝播したと推定した。(別添資料 5-16. 参照 72. NZFSA. ESR
32 2009: 1-48)

1 別添資料 6. ノロウイルス食中毒の原因食品別発生件数の年次推移

2
3 表 1. ノロウイルス食中毒の原因食品別発生件数の年次推移 (2008~2017 年)

4 *()内の数値はその年の合計に占める各原因食品の割合を示す。

原因食品	2008	2009	2010	2011	2012	2013
その他	202 (66.7)	205(71.2)	258(64.7)	182(61.5)	282(67.8)	245(74.7)
魚介類	23 (7.6)	33 (11.5)	57(14.3)	50(16.9)	46(11.1)	26 (7.9)
複合調理食品	46 (15.2)	37 (12.8)	17 (4.3)	32(10.8)	27 (6.5)	40(12.2)
不明	33 (10.9)	25 (8.7)	38 (9.5)	29 (9.8)	32 (7.7)	20 (6.1)
菓子類	4 (1.3)	4 (1.4)	5 (1.3)	0 (0)	7 (1.7)	6 (1.8)
野菜類・加工品	1 (0.3)	2 (0.7)	1 (0.3)	4 (1.4)	3 (0.7)	4 (1.2)
穀類・加工品	1 (0.3)	2 (0.7)	5 (1.3)	1 (0.3)	6 (1.4)	4 (1.2)
魚介類加工品	0 (0)	0 (0)	1 (0.3)	3 (1.0)	0 (0)	0 (0)
肉類・加工品	1 (0.3)	0 (0)	1 (0.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
乳類・加工品	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
合計	303	288	399	296	416	328

原因食品	2014	2015	2016	2017	10年間の平均
その他	214(73.0)	333(69.2)	262(74.0)	180(84.1)	236.3 (70.7)
魚介類	27 (9.2)	71(14.8)	32 (9.0)	4 (1.9)	36.9 (10.4)
複合調理食品	23 (7.8)	27 (5.6)	35 (9.9)	31(14.5)	31.5 (10.0)
不明	16 (5.5)	35 (7.3)	23 (6.5)	11 (5.1)	26.2 (7.7)
菓子類	3 (1.0)	4 (0.8)	1 (0.3)	2 (0.9)	3.6 (1.1)
野菜類・加工品	1 (0.3)	2 (0.4)	1 (0.3)	1 (0.5)	2 (0.6)
穀類・加工品	2 (0.7)	1 (0.2)	3 (0.8)	1 (0.5)	2.6 (0.7)
魚介類加工品	3 (1.0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0.7 (0.2)
肉類・加工品	0 (0)	0 (0)	1 (0.3)	0 (0)	0.3 (0.1)
乳類・加工品	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
合計	293	481	354	214	

5 (別添資料 6-1. 参照 2. 厚生労働省：ノロウイルスに関する Q&A。最終改定 2018
6 年 5 月 31 日) から引用、作成。

7
8
9
10 表 2. 2001~2014 年に発生した原因が判明したノロウイルス食中毒の原因食品

食材区分	料理名
カキ	酢カキ、生カキ、カキグラタン
カキ以外の二枚貝	シジミの醤油漬、アサリの老酒漬、貝類のサラダ仕立て
そうざい	コロッケパン、かつ弁当、野菜サラダ、ほうれん草のお浸し、チキンカツ、スパゲッティサラダ、ほうれん草シラス和え、ロールキャベツ、春雨サラダ、人参炒め、アスパラベーコン、大根のナムル、酢ガニ
菓子類	きなこねじりパン、バターロール、食パン、ケーキ、和菓子、もち、きな粉もち、クレープ、杏仁豆腐
その他	井戸水、きざみのり

11 ※厚生労働省食中毒統計から作成。(別添資料 6-2. 参照 4. 2010 年 RP)

1 表3. 2007年～2017年に発生したノロウイルス食中毒の原因施設別食中毒事件数
2 の年次推移

(2007年～2017年、事件数、(%))

施設/年次	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
家庭	128 (9.9)	15(11.0)	95 (9.1)	155(12.4)	88(8.3)	117(10.6)	71(7.6)	79(8.1)	117(9.7)	8 (10.4)	100(9.9)
事業場	39(3.0)	48(3.5)	43 (4.1)	37(3.0)	35(3.3)	45(4.1)	44(4.7)	37(3.8)	42(3.5)	52 (4.6)	23(2.3)
学校	20(1.6)	21(1.5)	1 (1.4)	22(1.8)	15(1.4)	19(1.7)	16(1.7)	10(1.0)	12(1.0)	19(1.7)	28(2.8)
病院	9(0.7)	2(0.1)	8 (0.8)	6(0.5)	2(0.2)	3(0.3)	5(0.5)	6(0.6)	7(0.6)	5(0.4)	6(0.6)
旅館	103(8.0)	78(5.7)	84 (8.0)	78(6.2)	57(5.4)	66(6.0)	47(5.0)	48(4.9)	64(5.3)	50(4.4)	39(3.8)
飲食店	582(45.2)	63(46.3)	52 (53.6)	662(52.8)	640(60.3)	614(55.8)	549(59.0)	590(60.5)	742(61.7)	713(62.6)	598(59.0)
販売所	14(1.1)	12(0.9)	10 (1.0)	16(1.3)	16(1.5)	16(1.5)	30(3.2)	29(3.0)	23(1.9)	31(2.7)	48(4.7)
製造所	18(1.4)	12(0.9)	9(0.9)	9(0.7)	6(0.6)	13(1.2)	10(1.1)	8(0.8)	7(0.6)	6(0.5)	8(0.8)
仕出し屋	69(5.4)	62(4.5)	25(2.4)	54(4.3)	45(4.2)	45(4.1)	37(4.0)	35(3.6)	53(4.4)	40(3.5)	38(3.7)
採取場所	1(0.1)	4(0.3)	0(0.0)	4(0.3)	0(0.0)	1(0.1)	1(0.1)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.1)	1(0.1)
その他	20(1.6)	17(1.2)	13(1.2)	22(1.8)	16(1.5)	20(1.8)	15(1.6)	7(0.7)	17(1.4)	16(1.4)	8(0.8)
不明	286(22.2)	328(24.0)	184(17.6)	189(15.1)	142(13.4)	141(12.8)	106(11.4)	12(13.0)	118(9.8)	88(7.7)	117(11.5)
合計	1289(100)	1369(100)	104(100)	125(100)	1062(100)	1100(100)	931(100)	976(100)	1202(100)	1139(100)	1014(100)

(別添資料 6-3. 参照 89. 厚生労働省：平成 29 年食中毒発生状況)から引用、作成。

4 表4. ノロウイルス遺伝子型別検出状況 (2001～2018年6月22日作成時点)

ノロウイルス遺伝子型/年	2014	2015	2016	2017	2018(6/22)
遺伝子型不明	6	1	4		
Norovirus G I NT	125	389	69	36	11
Norovirus G I .1	-	-	-	1	1
Norovirus G I .2	-	19	34	3	25
Norovirus G I .3	-	54	3	4	6
Norovirus G I .4	-	-	11	8	9
Norovirus G I .5	-	-	4	1	3
Norovirus G I .6	-	3	2	20	3
Norovirus G I .7	-	-	8	3	25
Norovirus G I .9	-	-	-	1	-
Norovirus G II NT	1661	1467	1401	787	316
Norovirus G II .1	-	-	1	-	-
Norovirus G II .2	-	52	1050	383	166
Norovirus G II .3	-	185	140	48	11
Norovirus G II .4	-	361	576	728	204
Norovirus G II .5	-	-	2	1	1
Norovirus G II .6	-	20	135	6	6
Norovirus G II .7	-	1	23	-	-
Norovirus G II .8	-	1	-	-	1
Norovirus G II .13	-	3	3	1	1
Norovirus G II .16	-	-	1	-	-
Norovirus G II .17	-	55	297	99	58
Norovirus G II . Others	-	-	-	1	-
Norovirus G I / 2	15	44	-	-	-
Norovirus G I / 3	7	99	-	-	-
Norovirus G I / 4	22	6	-	-	-
Norovirus G I / 5	3	-	-	-	-
Norovirus G I / 6	9	-	-	-	-
Norovirus G I / 7	6	-	-	-	-

Norovirus G I / 11	2	-	-	-	-
Norovirus G I / 12	2	-	-	-	-
Norovirus G I / 14	4	-	-	-	-
Norovirus G II / 1	1	-	-	-	-
Norovirus G II / 2	16	2	-	-	-
Norovirus G II / 3	143	155	-	-	-
Norovirus G II / 4	619	333	-	-	-
Norovirus G II / 5	1	1	-	-	-
Norovirus G II / 6	327	7	-	-	-
Norovirus G II / 7	1	1	-	-	-
Norovirus G II / 8	3	-	-	-	-
Norovirus G II / 11	8	214	-	-	-
Norovirus G II / 12	2	-	-	-	-
Norovirus G II / 13	23	4	-	-	-
Norovirus G II / 14	15	26	-	-	-
Norovirus G II / 16	1	-	-	-	-

(参照 199. IASR 病原微生物検出情報:2018 年 6 月 22 日作成)から引用、作成。

1
2
3

別添資料 7. カキを中心とした二枚貝に起因する食中毒

表 1. ノロウイルスを原因とする事例の中でカキ、シジミ、アサリ、ハマグリ及び貝類という記載のあった事例数
(暫定カウント)

年	ノロウイルスを原因とする事例総数	カキ*	シジミ	アサリ	ハマグリ	貝類
2004	1727	32	6	1	0	0
2005	1560	43	2	0	0	0
2006	1506	21	0	1	0	0
2007	1297	8	1	0	0	0
2008	1382	21	1	0	0	1
2009	1050	31	0	0	0	0
2010	1257	55	1	0	2	1
2011	1066	54	0	1	0	0
2012	1104	44	0	1	0	0
2013	930	28	0	0	0	0
2014	977	27	0	0	0	0

(別添参照 7-1. 参照 94. 厚生労働省食中毒発生事例 (2004-2014)より引用、作成。(P))

*「カキ」という記載のあったものみの抽出。推定も含む。

**2010年のカキにカウントした1件は焼き貝として白ハマグリも喫食(重複するのでハマグリにはカウントせず)

表 2. 自治体等から厚生労働省に報告のあった巻貝を原因と疑う
ノロウイルス食中毒事例

発生年月日	食中毒発生の概要	汚染経路(推定を含む)
2011年 12月	「巻貝を原因と疑うノロウイルスによる食中毒事例」 発生場所：横浜市 12月16日 喫食者数：191人 患者数：71人 死者数：0人 原因食品：不明(12月15~17日の提供食品) 原因物質：ノロウイルス G I、G II 及び G I/G II 複合 原因施設：飲食店営業(一般食堂)	<ul style="list-style-type: none"> 患者 71 人のうち 34 人から協力が得られ、25 人からノロウイルスが検出された。 従事者の検便でノロウイルス G I が検出された接客配膳担当者が 1 人いたが、この従事者と患者の発生に関連性は見出せず、感染源の可能性は低いと考えられた。この配膳スタッフは、12月18日に軟便1回の症状があったが、利用客の患者より先行して発症していない。全従業員の健康状態は患者利用日とそれ以前に異常はなかった。 検出されたノロウイルスの遺伝子型は、G I、G II 及び G I/G II 複合型と統一性がなく、喫食者グループごとの偏りはなかった。横浜市の検査でノロウイルス陽性となった 8 人の患者及び従事者 1 人のうち、遺伝子解析が可能であった 7 人の検査結果からは、遺伝子型に統一性がなく、二枚貝の生食を原因とした食中毒事例にみられる検出状況となった。 飲食店 A で提供した「ナガラミの焼酎漬」の可能性が示唆され、巻貝の一種でろ過性の「ナガラミ」が非加熱で提供されていたことから、汚染源と疑われた。 感染性発生動向調査によると、「ナガラミ」を採取した平成 23 年 12 月 9 日の週は、感染性胃腸炎の定点当たりの報告数が増加していた時期であり、神奈川県内には警報が出ている市町村もあり、ろ過食性であることを考慮すると相模湾

		<p>沿岸部で採取した「ナガラミ」がノロウイルスに汚染されている可能性はあると考えられた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「ナガラミ」の残品や貝殻の残骸はなく、検査はできなかった等、原因食品と断定するに至らなかった。仕入先に他の患者が発生したという情報はなく、「ナガラミの焼酎漬」の味見をしている調理従事者に発症者はおらず、検便からノロウイルスは検出されなかった。 ・横浜市衛生研究所のその後の追跡調査により、平成 24 年 5、6、10、12 月に購入した「ナガラミ」の中腸腺から、1 g 当たり $1.4 \times 10^3 \sim 1.6 \times 10^5$ の遺伝子コピー数のノロウイルスを検出した。陽性検体について遺伝子解析を行った結果、ノロウイルス G I、G II の多様な遺伝子型が検出された。 ・フロア及び部屋による患者発生への偏りは見られず、汚染された施設を感染源とする可能性は認められなかった。施設がおう吐等で汚染された情報はなく、清掃専用スタッフが毎日洗剤で客室フロアを清掃していた。従業員用トイレ及び客用トイレの拭取り検査の結果、いずれもノロウイルスは検出されなかった。
--	--	---

1 (別添参照 7-2. 参照 310. 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課：平成 23 年全国食中毒
2 事件録) から引用、作成。

3

1 別添資料 8. 日本国内の養殖カキの年間生産量

2

3

表 1. 日本国内の養殖カキの年間生産量

養殖カキ生産 都道府県	生産量 (t)
広島県	106,851
宮城県	18,691
岡山県	10,657
兵庫県	6,167
岩手県	5,755
北海道	4,121
三重県	3,401
福岡県	1,653
石川県	1,430
長崎県	1,180
新潟県	1,072
香川県	869
静岡県	668
愛媛県	637
京都府	379
島根県	294
佐賀県	293
大分県	88
徳島県	61
福井県	38
熊本県	34
山口県	14
宮崎県	10
和歌山県	10

4

5

6

7

8

(参照 311. 農林水産省：「平成 27 年漁業・養殖業生産統計」、参照 96. 農林水産省公表資料「特集 2 カキ」2017 年 9 月)

1 別添資料 9. フードチェーンの各段階における汚染率の情報

2

No.	区分	検体	採材場所	検査法	分離率 (%)	検体数	陽性数	コピー数 (jg)	調査年	調査地域	備考	文献番号
1	生産海域	実験的に養殖したカキ	岩手県付近の対象海域	カキの中腸腺 2.5~3.0g を 1 検体とし、1 ロットにつき 3 検体を調	GI 0% GII 10%	30	GI 0件 GII 3件	41-170	2014 年 10 月～ 2015 年 2 月	岩手県	対象海域の 1 地点で水深 2m 層に垂下して実験的に養殖したカキ。1 回につき 3 個、毎月 2 回採取。	N2006
2	生産海域	実験的に養殖したカキ	岩手県付近の対象海域	査対象として、「食品のウイルス標準意見法検討委員会」による「一	GI 0% GII 0%	30	GI 0件 GII 1件	<10	2013 年 10 月～ 2014 年 2 月	岩手県	対象海域の 1 地点で水深 10m 層に垂下して実験的に養殖したカキ。1 回につき 3 個、毎月 2 回採取。	N2006
3	生産海域	実験的に養殖したカキ	岩手県付近の対象海域	般的な食品検体からのウイルスの回収・濃縮法」に基づき実施。RNA	GI 0% GII 0%	30	GI 0件 GII 0件	記載なし	2014 年 10 月～ 2015 年 2 月	岩手県	対象海域の 1 地点で水深 10m 層に垂下して実験的に養殖したカキ。1 回につき 3 個、毎月 2 回採取。	N2006
4	生産海域	実験的に養殖したカキ	岩手県付近の対象海域	を抽出後、DNase 処理から逆転写反応は「ノロウイルスの検出法（食安	GI 0% GII 10%	30	GI 0件 GII 5件	<10	2013 年 10 月～ 2014 年 2 月	岩手県	対象海域の 1 地点で水深 2m 層に垂下して実験的に養殖したカキ。1 回につき 3 個、毎月 2 回採取。	N2006
5	下水処理施設	下水処理場の放流水	岩手県付近の対象海域	監発第 1105001 号）」に準じた方法で実施。通知法（平成 19 年 5 月 14 日 食安監発第	GI 0% GII 10%	10	GI 2件 GII 2件	(単位：コピー/mL) 150-200	2013 年 10 月～ 2014 年 2 月	岩手県	対象海域へ放流された下水処理場（人口 8000 人、処理方法：長時間エアレーション法）の放流水 1.0L を毎月 2 回採取。	N2006
6	下水処理施設	下水処理場の放流水	岩手県付近の対象海域	0514004 号) に基づき、リアルタイム PCR 法によりウイルス遺伝子の定量を行った。リ	GI 0% GII 10%	10	GI 0件 GII 1件	200	2014 年 10 月～ 2015 年 2 月	岩手県	対象海域へ放流された下水処理場（人口 8000 人、処理方法：長時間エアレーション法）の放流水 1.0L を毎月 2 回採取。	N2006
7	下水処理施設	下水処理場の流入水	岩手県付近の対象海域	アルタイム PCR 法でノロウイルスが検出された場合、RT-PCR 法によるウイルス遺伝	GI 60% GII 60%	10	GI 3件 GII 6件	130~1200	2013 年 10 月～ 2014 年 2 月	岩手県	対象海域へ放流された下水処理場（人口 8000 人、処理方法：長時間エアレーション法）の流入水 1.0L を毎月 2 回採取。	N2006
8	下水処理施設	下水処理場の流入水	岩手県付近の対象海域	子検出を行い、DNA ダイレクトシーケンス法で塩基配列を決定し系統樹解析。	GI 60% GII 60%	10	GI 2件 GII 5件	100-15000	2014 年 10 月～ 2015 年 2 月	岩手県	対象海域へ放流された下水処理場（人口 8000 人、処理方法：長時間エアレーション法）の流入水 1.0L を毎月 2 回採取。	N2006
9	下水処理施設	下水処理場の放流水	市内の 3 つの下水処理場	下水サンプルはこれまで報告書に準じて濃縮処理後、RNA 抽出し、ウイルス性下痢症診断マニュアルに準じてウイルス遺伝子を検出。	(グラフで月ごとに記載)	108	(グラフで月ごとに記載)	(グラフで月ごとに記載) ※傾向としては、10 月から増加し翌年 7 月頃減少。しかし、2015 年は過去 2 年と比べ、低値。	2013 年 1 月～ 2015 年 12 月	大阪府	大阪府堺市内の 3 つの下水処理場で毎月 1 回採取	N2011

No.	区分	検体	採材場所	検査法	分離率 (%)	検体数	陽性数	コピー数 (/g)	調査年	調査地域	備考	文献番号
10	下水処理施設	下水処理場流入水	都市部にある終末処理場及び非都市部にある終末処理場	流入水中のウイルス濃縮は国立感染症研究所が示す「ポリオウイルス感染症の実験室診断マニュアル」に準拠し、ノロウイルスの検出は厚生労働省通知法に準拠。リアルタイムPCR法により定量。	(グラフで月ごとに記載)	52件	(グラフで月ごとに記載)	(グラフで月ごとに記載) NoV GI 最大値 2014年2月 5.9×10 ⁴ コピー/L 2015年5月 2.1×10 ⁷ コピー/L NoV GII 最大値 2014年4月 7.7×10 ⁶ コピー/L 2015年2月 4.1×10 ⁷ コピー/L	2013年9月～2015年10月	福岡県	都市部にある終末処理場及び非都市部にある終末処理場から毎月1回採取	N2013
11	下水処理施設	多摩川の河川水	多摩川	河川水サンプルは採取後12時間以内に「カチオンコート濾過法」で濃縮。RNA抽出後、Seminested RT-PCRを行った。	80%	60	48	記載なし	2003年4月	多摩川	晴れまたは曇りの日に、プラスチックボトルを用いて、5か所から採取(5×12=60件) 中流地域に排水処理施設9施設、下流地域に飲料用水処理施設3施設あり。上流域・中流地域に浄化槽あり。	N2015
12	下水処理施設	多摩川の河川水	多摩川		0%	5	0	記載なし	2003年5月	多摩川	晴れまたは曇りの日に、プラスチックボトルを用いて、5か所から採取(5×12=60件) 中流地域に排水処理施設9施設、下流地域に飲料用水処理施設3施設あり。上流域・中流地域に浄化槽あり。	N2015
13	下水処理施設	多摩川の河川水	多摩川		40%	5	2	記載なし	2003年6月	多摩川	晴れまたは曇りの日に、プラスチックボトルを用いて、5か所から採取(5×12=60件) 中流地域に排水処理施設9施設、下流地域に飲料用水処理施設3施設あり。上流域・中流地域に浄化槽あり。	N2015
14	下水処理施設	多摩川の河川水	多摩川		0%	5	0	記載なし	2003年7月	多摩川	晴れまたは曇りの日に、プラスチックボトルを用いて、5か所から採取(5×12=60件) 中流地域に排水処理施設9施設、下流地域に飲料用水処理施設3施設あり。上流域・中流地域に浄化槽あり。	N2015

No.	区分	検体	採材場所	検査法	分離率 (%)	検体数	陽性数	コピー数 (Jg)	調査年	調査地域	備考	文献番号
15	下水処理施設	多摩川の河川水	多摩川	前述と同じ	0%	5	0	記載なし	2003年8月	多摩川	晴れまたは曇りの日に、プラスチックボトルを用いて、5か所から採取(5×12=60件) 中流地域に排水処理施設9施設、下流地域に飲料用水処理施設3施設あり。上流域・中流地域に浄化槽あり。	N2015
16	下水処理施設	多摩川の河川水	多摩川	前述と同じ	0%	5	0	記載なし	2003年9月	多摩川	晴れまたは曇りの日に、プラスチックボトルを用いて、5か所から採取(5×12=60件) 中流地域に排水処理施設9施設、下流地域に飲料用水処理施設3施設あり。上流域・中流地域に浄化槽あり。	N2015
17	下水処理施設	多摩川の河川水	多摩川	前述と同じ	60%	5	3	記載なし	2003年10月	多摩川	晴れまたは曇りの日に、プラスチックボトルを用いて、5か所から採取(5×12=60件) 中流地域に排水処理施設9施設、下流地域に飲料用水処理施設3施設あり。上流域・中流地域に浄化槽あり。	N2015
18	下水処理施設	多摩川の河川水	多摩川	前述と同じ	80%	5	4	記載なし	2003年11月	多摩川	晴れまたは曇りの日に、プラスチックボトルを用いて、5か所から採取(5×12=60件) 中流地域に排水処理施設9施設、下流地域に飲料用水処理施設3施設あり。上流域・中流地域に浄化槽あり。	N2015
19	下水処理施設	多摩川の河川水	多摩川	前述と同じ	60%	5	3	記載なし	2003年12月	多摩川	晴れまたは曇りの日に、プラスチックボトルを用いて、5か所から採取(5×12=60件) 中流地域に排水処理施設9施設、下流地域に飲料用水処理施設3施設あり。上流域・中流地域に浄化槽あり。	N2015
20	下水処理施設	多摩川の河川水	多摩川	前述と同じ	80%	5	4	記載なし	2004年1月	多摩川	晴れまたは曇りの日に、プラスチックボトルを用いて、5か所から採取(5×12=60件) 中流地域に排水処理施設9施設、下流地域に飲料用水処理施設3施設あり。上流域・中流地域に浄化槽あり。	N2015

No.	区分	検体	採材場所	検査法	分離率 (%)	検体数	陽性数	コピー数 (/g)	調査年	調査地域	備考	文献番号
21	下水処理施設	多摩川の河川水	多摩川	前述と同じ	100%	5	5	記載なし	2004年2月	多摩川	晴れまたは曇りの日に、プラスチックボトルを用いて、5か所から採取(5×12=60件) 中流地域に排水処理施設9施設、下流地域に飲料用水処理施設3施設あり。上流域・中流地域に浄化槽あり。	N2015
22	下水処理施設	多摩川の河川水	多摩川	前述と同じ	100%	5	5	記載なし	2004年3月	多摩川	晴れまたは曇りの日に、プラスチックボトルを用いて、5か所から採取(5×12=60件) 中流地域に排水処理施設9施設、下流地域に飲料用水処理施設3施設あり。上流域・中流地域に浄化槽あり。	N2015
23	下水処理施設	二次処理後の排水		市販キットでRNA抽出後、RT-PCRを行った。		72	0	記載なし	2003年～2004年			N2026
24	下水処理施設	流入水		ノロウイルス検出用RT-PCR法は、平成19年5月14日付け食安監第0514004号厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知に準拠して実施。 陰電荷膜吸着誘出法を用いて濃縮したものを試験材料とし、市販キットでRNAを抽出、逆転写反応を行いリアルタイムPCRを行った。	GI 72% GII 84%	118	GI 85 GII 99	>10 ⁵ コピー/Lが検出された割合は GI: 2009年(41%) 2010年(90%) 2011年(58%) 2012年(4%) 2013年(92%) 2014年(83%) 2015年(100%) GII: 2009年(36%) 2010年(55%) 2011年(46%) 2012年(25%) 2013年(54%) 2014年(92%) 2015年(100%)	2009年1月～2015年3月	岡山県	岡山県 流入水を500mL採水し、陰電荷膜吸着誘出法4)～6)を用いて濃縮したものを試験材料とした。	N2023

No.	区分	検体	採材場所	検査法	分離率 (%)	検体数	陽性数	コピー数 (fg)	調査年	調査地域	備考	文献番号
25	流通・小売	養殖カキの中腸腺		ノロウイルスの検出は、食安監発第1105001号に基づいて実施した。 カキ中腸腺 10%乳剤のポリエチレングリコールを用いた濃縮には野田らのα-アミラーゼを添加する方法を用い、市販のキットでRNAを抽出し、Nested-PCRを実施した。	10.20%	186 検体	19	記載なし	2007年6月～2008年3月	三重県	三重県鳥羽市浦村町(地点A)、志摩市の矢町(地点B)の2か所の計3か所の養殖海域にて月1回、6月～9月は前々年から養殖されている「2年もの殻つきカキ」で3海域、3深度から別々に採取。10月以降は前年夏から養殖されている「当年ものむき身カキ」で2海域、2深度から採取した。一定点につき3個の中腸腺を検査に供し、合計168個を使用。	N2027
26	流通・小売	岩カキ、生食用カキ、赤貝、ムラサキガイ等6品目	多摩地域の卸売市場	公表資料上に記載はなし。	12.5%	112	14	記載なし	2009年5月～2010年2月	多摩地域	多摩地域の卸売市場に流通する岩カキ、生食用カキ、赤貝、ムラサキガイ等6品目を購入	N2017
27	流通・小売	岩カキ、生食用カキ、赤貝、ムラサキガイ等6品目	東京都中央卸売市場、または築地市場	カキの中腸腺を通知法に従い採取し、9倍量のPBSを加えて10%乳剤としたものにα-アミラーゼを2.5 mg/ml	10%	113	11	記載なし	2011年6月～2012年2月	東京都	東京都中央卸売市場から収去、または築地市場の仲卸業者から購入	N2019
28	流通・小売	岩カキ、生食用カキ、赤貝、ムラサキガイ等6品目	東京都中央卸売市場、または築地市場	の割合で加え、37°Cで1時間振とうした反応液20 mlを10,000 rpmで20分間冷却遠心した。上清8 mlを	17%	6	1	記載なし	2011年6月	東京都	東京都中央卸売市場から収去、または築地市場の仲卸業者から購入	N2019
29	流通・小売	岩カキ、生食用カキ、赤貝、ムラサキガイ等6品目	東京都中央卸売市場、または築地市場	超遠心機で42,000 rpm 2時間の冷却遠心後、得られた沈渣から市販のキットでウイルスRNAを抽出した。その	0%	11	0	記載なし	2011年7月	東京都	東京都中央卸売市場から収去、または築地市場の仲卸業者から購入	N2019
30	流通・小売	岩カキ、生食用カキ、赤貝、ムラサキガイ等6品目	東京都中央卸売市場、または築地市場	後、通知法にあるリアルタイムPCR法によりノロウイルスの定量を行った。判定については、通知法に従い、1検体	0%	4	0	記載なし	2011年8月	東京都	東京都中央卸売市場から収去、または築地市場の仲卸業者から購入	N2019
31	流通・小売	岩カキ、生食用カキ、赤貝、ムラサキガイ等6品目	東京都中央卸売市場、または築地市場	につき2ウェルで反応を行い、両方のウェルで10コピー以上検出された場合を陽性とした。	0%	6	0	記載なし	2011年9月	東京都	東京都中央卸売市場から収去、または築地市場の仲卸業者から購入	N2019

No.	区分	検体	採材場所	検査法	分離率 (%)	検体数	陽性数	コピー数 (I/g)	調査年	調査地域	備考	文献番号
32	流通・小売	岩カキ、生食用カキ、赤貝、ムラサキガイ等 6 品目	東京都中央卸売市場、または築地市場	前述と同じ	0%	5	0	記載なし	2011年10月	東京都	東京都中央卸売市場から収去、または築地市場の仲卸業者から購入	N2019
33	流通・小売	岩カキ、生食用カキ、赤貝、ムラサキガイ等 6 品目	東京都中央卸売市場、または築地市場		6%	18	1	記載なし	2011年11月	東京都	東京都中央卸売市場から収去、または築地市場の仲卸業者から購入	N2019
34	流通・小売	岩カキ、生食用カキ、赤貝、ムラサキガイ等 6 品目	東京都中央卸売市場、または築地市場		21%	14	3	記載なし	2011年12月	東京都	東京都中央卸売市場から収去、または築地市場の仲卸業者から購入	N2019
35	流通・小売	岩カキ、生食用カキ、赤貝、ムラサキガイ等 6 品目	東京都中央卸売市場、または築地市場		17%	30	5	記載なし	2012年1月	東京都	東京都中央卸売市場から収去、または築地市場の仲卸業者から購入	N2019
36	流通・小売	岩カキ、生食用カキ、赤貝、ムラサキガイ等 6 品目	東京都中央卸売市場、または築地市場		5%	19	1	記載なし	2012年2月	東京都	東京都中央卸売市場から収去、または築地市場の仲卸業者から購入	N2019
37	流通・小売	市販カキ (加熱調理用)	県内で購入		リアルタイム PCR 法によりノロウイルスを定量。	100%	6 ロット	6	(平均) 5634 GI 212 GII 6412	2013年2月、 2014年2月、 2015年2月	福岡県	ロットのカキから中腸腺 1g~2.5g 採取し、1 検体とした。
38	流通・小売	市販カキ (生食用)	県内で購入		67%	12 ロット	8	(平均) 2691 GI 212 GII 6412	2013年2月、 2014年2月、 2015年2月	福岡県	ロットのカキから中腸腺 1g~2.5g 採取し、1 検体とした。	N2013

No.	区分	検体	採材場所	検査法	分離率 (%)	検体数	陽性数	コピー数 (Jg)	調査年	調査地域	備考	文献番号
39	流通・小売	環境検体(食品・食材、井戸水、ふき取り)	県内飲食店等	食品・食材の洗浄液及び拭き取り検体の懸濁液は、遠心分離後に回収した上清 4 ml を等量のポリエチレングリコール溶液と混合し、4℃で 90 分間（もしくは一晩）放置後、4℃で 13,000 rpm 20 分間遠心分離して沈渣を蒸留水 140 μl に懸濁した。井戸水検体は、陰電荷膜吸着誘出法を用いて濃縮したものを試験材料とした。市販キットで RNA を抽出、逆転写反応を行い Nested PCR を行った。	4.50%	53 事例 597 検体	27	記載なし	2009 年～2013 年	岐阜県	ノロウイルス食中毒事例のうち、飲食店等施設従業員からも同一遺伝子型のノロウイルス遺伝子が検出された、もしくは食材等が汚染されている可能性が高いと判断された事例において採取された食品・食材、厨房内・トイレ等のふき取り及び井戸水	N2024
40	流通・小売	国産市販カキ(加熱調理用)	小売店	カキの前処理は「食品のウイルス標準試験法検討委員会」のホームページに記載されている「二枚貝(カキ)からのウイルスの濃縮法」を基本とした方法(一部改変)で実施。濃縮材料からの RNA 抽出、DNase	GI 41%GII 82%	66	GI 27GII 54	平均値 GI:415GII:4109	2013 年		全国 11 自治体で市販カキを購入。中腸腺 1.5～2.0kg で 1 検体とする。	N2002
41	流通・小売	国産市販カキ(生食用)	小売店	記載されている「二枚貝(カキ)からのウイルスの濃縮法」を基本とした方法(一部改変)で実施。濃縮材料からの RNA 抽出、DNase	GI 22%GII 41%	90	GI 20GII 37	平均値 GI:133GII:1508	2013 年		全国 11 自治体で市販カキを購入。中腸腺 1.5～2.0kg で 1 検体とする。	N2002
42	流通・小売	国産市販カキ(加熱調理用)	小売店	記載されている「二枚貝(カキ)からのウイルスの濃縮法」を基本とした方法(一部改変)で実施。濃縮材料からの RNA 抽出、DNase	GI 32%GII 65%	75	GI 24GII 49	平均値 GI:471GII:5939	2014 年		全国 11 自治体で市販カキを購入。中腸腺 1.5～2.0kg で 1 検体とする。	N2002
43	流通・小売	国産市販カキ(生食用)	小売店	処理及び逆転写反応も同ホームページに掲載されている「濃縮材料からのウイルス RNA の抽出・DNase 処理・逆転写反応」を基本とした方法(一部改変)で実施。遺伝子検出はリアルタイム PCR 法又は nested PCR 法で行った。	GI 18%GII 11%	142	GI 25GII 51	平均値 GI:188GII:789	2014 年		全国 11 自治体で市販カキを購入。中腸腺 1.5～2.0kg で 1 検体とする。	N2002
44	流通・小売	国産市販カキ(加熱調理用)	小売店	記載されている「濃縮材料からのウイルス RNA の抽出・DNase 処理・逆転写反応」を基本とした方法(一部改変)で実施。遺伝子検出はリアルタイム PCR 法又は nested PCR 法で行った。	GI 41%GII 78%	81	GI 33GII 63	平均値 GI:155GII:6915	2015 年		全国 11 自治体で市販カキを購入。中腸腺 1.5～2.0kg で 1 検体とする。	N2002
45	流通・小売	国産市販カキ(生食用)	小売店	記載されている「濃縮材料からのウイルス RNA の抽出・DNase 処理・逆転写反応」を基本とした方法(一部改変)で実施。遺伝子検出はリアルタイム PCR 法又は nested PCR 法で行った。	GI 15%GII 57%	122	GI 18GII 70	平均値 GI:439GII:3414	2015 年		全国 11 自治体で市販カキを購入。中腸腺 1.5～2.0kg で 1 検体とする。	N2002
46	流通・小売	国産市販むき身生カキ(生食用)	小売店	10%中腸腺乳剤を α-アミラーゼで処理した後、ポリエチレングリコール沈	10%	30	3	記載なし	2013 年	北海道	北海道内で国産市販むき身生カキを購入。中腸腺 1.5～2.0kg で 1 検体とする。	N2003
47	流通・小売	国産市販むき身生カキ(加熱用)	小売店	澱法により得られた濃縮沈渣に、0.5% Zwittergent を加えた PBS(-)を	83%	6	5	記載なし	2013 年	北海道	北海道内で国産市販むき身生カキを購入。中腸腺 1.5～2.0kg で 1 検体とする。	N2003

No.	区分	検体	採材場所	検査法	分離率 (%)	検体数	陽性数	コピー数 (Jg)	調査年	調査地域	備考	文献番号
48	流通・小売	国産市販むき身生カキ(生食用)	小売店	加えて再浮遊させた溶液を RNA 抽出材料とした。市販キットで RNA を抽出し、遺伝子検出は Nested PCR 法を行った。	40%	30	12	記載なし	2014年	北海道	北海道内で国産市販むき身生カキを購入。中腸腺 1.5~2.0kg で 1 検体とする。	N2003
49	流通・小売	国産市販むき身生カキ(加熱用)	小売店		83%	6	5	記載なし	2014年	北海道	北海道内で国産市販むき身生カキを購入。中腸腺 1.5~2.0kg で 1 検体とする。	N2003
50	流通・小売	国産市販むき身生カキ(生食用)	小売店		30.3%	18	5	記載なし	2015年	北海道	北海道内で国産市販むき身生カキを購入。中腸腺 1.5~2.0kg で 1 検体とする。	N2003
51	流通・小売	国産市販むき身生カキ(加熱用)	小売店		100%	6	6	記載なし	2015年	北海道	北海道国産市販むき身生カキを購入。中腸腺 1.5~2.0kg で 1 検体とする。	N2003
52	流通・小売	国産市販カキ(生)	小売店	「食品のウイルス標準試験法検討委員会」による「一般的な食品検体からのウイルスの回収・濃縮法」に基づき実施。10%乳剤をアミラーゼ処理後、ガンマグロブリン製剤を添加し、黄色ブドウ球菌加工試薬による濃縮を行った。	100%	9	9	GI:9.50-98.77 GII:1.32-882.03	2013年	青森県	青森県内で市販カキを購入。中腸腺 1.5~3.8g で 1 検体とする。	N2004
53	流通・小売	国産市販カキ(加熱用)	小売店	濃縮沈渣から市販のキットで RNA を抽出し、DNase 処理から逆転写反応は「ノロウイルスの検出法」(食安監発第 1105001 号)に準じた方法で実施した。ウイルス遺伝子の定量は、平成 19 年 5 月 14 日食安監発第 0514004 号厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知)に基づき、リアルタイム PCR 法を用いた。	50%	6	3	GI:32.42-316.83 GII:6.71-597.63	2013年	青森県	青森県内で市販カキを購入。中腸腺 1.5~3.8g で 1 検体とする。	N2004
54	流通・小売	国産市販カキ(生)	小売店		0%	12	0	記載なし	2014年	青森県	青森県内で市販カキを購入。中腸腺 1.5~3.8g で 1 検体とする。	N2004
55	流通・小売	国産市販カキ(加熱用)	小売店		0%	3	0	記載なし	2014年	青森県	青森県内で市販カキを購入。中腸腺 1.5~3.8g で 1 検体とする。	N2004
56	流通・小売	国産市販カキ(生)	小売店		100%	10	10	GI:0 GII:1.32-39.14	2015年	青森県	青森県内で市販カキを購入。中腸腺 1.5~3.8g で 1 検体とする。	N2004
57	流通・小売	国産市販カキ(加熱用)	小売店		75%	4	3	GI:0 GII:6.71-71.44	2015年	青森県	青森県内で市販カキを購入。中腸腺 1.5~3.8g で 1 検体とする。	N2004
58	流通・小売	国産市販カキ(生食用)	小売店	検査方法は、研究班の示す「二枚貝(カキ)からのウイルスの濃縮法」に準じて実施。濃縮材料は、研究班の示す「濃縮材料からのウイルス RNA の抽出・DNase 処理・逆転	15.4%	26	4	記載なし	2013年	岩手県	岩手県において市販カキを購入。	N2005
59	流通・小売	国産市販カキ(加熱用)	小売店		40.9%	22	9	記載なし	2014年	岩手県	岩手県において市販カキを購入。	N2005
60	流通・小売	国産市販カキ(生食用)	小売店		9.1%	11	1	記載なし	2015年	岩手県	岩手県において市販カキを購入。	N2005

No.	区分	検体	採材場所	検査法	分離率 (%)	検体数	陽性数	コピー数 (/g)	調査年	調査地域	備考	文献番号
61	流通・小売	国産市販カキ(加熱用)	小売店	写反応」に準じて逆転写反応まで実施。遺伝子検出は、19年5月14日食安監発第0514004号厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知に基づき、Nested PCR法を行った。	53.8%	13	7	記載なし	2015年	岩手県	岩手県において市販カキを購入。	N2005
62	流通・小売	市販カキ	小売店	通知法に基づいた定量PCR法でノロウイルス遺伝子検出検査を実施。	28.60%	894	256	(単位不明)平均値 1.3-2.6 コピー	2011年11月～2015年3月	宮城県	宮城県内で市販カキを購入。	N2007
63	流通・小売	市販カキ(生食用)	新潟県内のスーパー等	カキ中腸腺 1~2 個を1検体とし、1ロット当たり 3 検体を調べた。中腸腺を	GI 0% GII 0%	6	GI 0 GII 0	GI - GII 23-27 (増幅あり検体)	2013年	新潟県	新潟県内のスーパー等で市販カキを購入。	N2008
64	流通・小売	市販カキ(加熱用)	新潟県内のスーパー等	取り出して10倍量のPBS(-)を加えてストマッカーにかけ、これをアミラー	GI 0% GII 17%	12	GI 0 GII 2	GI 176 GII 18-212	2013年	新潟県	新潟県内のスーパー等で市販カキを購入。	N2008
65	流通・小売	市販カキ(生食用)	新潟県内のスーパー等	ゼ処理PEG沈澱法によってノロウイルスを濃縮し、市販キットでRNAを	GI 0% GII 33%	9	GI 0 GII 3	GI 5-15 GII 60-354	2014年	新潟県	新潟県内のスーパー等で市販カキを購入。	N2008
66	流通・小売	市販カキ(加熱用)	新潟県内のスーパー等	抽出した。ノロウイルスの定量は、「平成15年11月5日付け食安監発第	GI 0% GII 78%	9	GI 0 GII 7	GI 12-476 GII 48-2479	2014年	新潟県	新潟県内のスーパー等で市販カキを購入。	N2008
67	流通・小売	市販カキ(生食用)	新潟県内のスーパー等	1105001号」通知中のリアルタイムPCR法で実施した。	GI 0% GII 0%	9	GI 0 GII 0	GI - GII 45-46	2015年	新潟県	新潟県内のスーパー等で市販カキを購入。	N2008
68	流通・小売	市販カキ(加熱用)	新潟県内のスーパー等		GI 0% GII 25%	12	GI 0 GII 3	GI 10-68 GII 56-3428	2015年	新潟県	新潟県内のスーパー等で市販カキを購入。	N2008
69	流通・小売	国産生カキ(生食用)	小売店	カキの前処理には、野田ら(広島市衛生研究所年報 2006;	0%	1ロット	0	記載なし	2013年2月	大阪府	大阪府大阪市。市販カキを購入。1ロットにつきカキ3個。	N2010
70	流通・小売	国産生カキ(加熱用)	小売店	25:35:43)のアミラーゼ処理・PEG法(カキ中腸腺をフ	100%	1ロット	1	45	2013年2月	大阪府	大阪府大阪市。市販カキを購入。1ロットにつきカキ3個。	N2010
71	流通・小売	国産生カキ(生食用)	小売店	フィルター付滅菌バッグに入れて破碎した後、9倍量のPBS(-)及び25	10%	10ロット	1	220	2013年12月及び2014年2月	大阪府	大阪府大阪市。市販カキを購入。1ロットにつきカキ3個。	N2010
72	流通・小売	国産生カキ(加熱用)	小売店	mg/mlのα-アミラーゼ/PBS溶液を加え、37℃で60分間攪拌した。アミラー	100%	1ロット	1	62	2013年12月及び2014年2月	大阪府	大阪府大阪市。市販カキを購入。1ロットにつきカキ3個。	N2010

No.	区分	検体	採材場所	検査法	分離率 (%)	検体数	陽性数	コピー数 (Jg)	調査年	調査地域	備考	文献番号
73	流通・小売	国産生カキ(生食用)	小売店	ぜ処理後、フィルター液 12 ml を 10,000 rpm 20 分間遠心した。遠心上清 10 ml に最終濃度 12% PEG 及び 1 M NaCl を加え、4°C で 2 時間放置した。その後 4°C で 10,000 rpm 30 分間遠心した沈渣に 0.3 ml の 0.5% Zwittergent を加えた PBS(-) を加え、RNA 抽出用試料とした。市販キットで RNA を抽出しリアルタイム RT-PCR 法に従って行った。	18%	11 ロット	2	185-504	2014 年 12 月～2015 年 1 月及び 2 月	大阪府	大阪府大阪市。市販カキを購入。1 ロットにつきカキ 3 個。	N2010
74	流通・小売	国産生カキ(加熱用)	小売店	ぜ処理後、フィルター液 12 ml を 10,000 rpm 20 分間遠心した。遠心上清 10 ml に最終濃度 12% PEG 及び 1 M NaCl を加え、4°C で 2 時間放置した。その後 4°C で 10,000 rpm 30 分間遠心した沈渣に 0.3 ml の 0.5% Zwittergent を加えた PBS(-) を加え、RNA 抽出用試料とした。市販キットで RNA を抽出しリアルタイム RT-PCR 法に従って行った。	50%	4 ロット	2	787-803	2014 年 12 月～2015 年 1 月及び 2 月	大阪府	大阪府大阪市。市販カキを購入。1 ロットにつきカキ 3 個。	N2010
75	流通・小売	国産生カキ(生食用)	小売店	ぜ処理後、フィルター液 12 ml を 10,000 rpm 20 分間遠心した沈渣に 0.3 ml の 0.5% Zwittergent を加えた PBS(-) を加え、RNA 抽出用試料とした。市販キットで RNA を抽出しリアルタイム RT-PCR 法に従って行った。	33%	3 ロット	1	62	2015 年 11 月	大阪府	大阪府大阪市。市販カキを購入。1 ロットにつきカキ 3 個。	N2010
76	流通・小売	市販カキ(生食用)	スーパー及び加工業者	2013, 2014, 2015 年 2 月にスーパー及び加工業者から購入した 22 ロット (2013 年: 7 ロット、2014 年: 8 ロット、2015 年: 7 ロット) を調べた。カキ中腸腺に 9 倍容の PBS(-) を加え、1 分間ストマックして 10% 乳剤を作製、α-アミラーゼで 37°C/1 時間処理した後に	図にて表示 (値不明)	3 ロット	図にて表示 (値不明)	GI: 6.7×10 ⁻² GII: 1.4×10 ⁻² 4.3×10 ⁻³	2013	広島県	広島県スーパー及び加工業者から購入。	N2012
77	流通・小売	市販カキ(加熱用)	スーパー及び加工業者	7,780×g で遠心して上清 10 ml を回収。PEG 沈澱法によりウイルス濃縮を行ってから 0.5% Zwittergent を 400 μl 加え、200 μl から市販キットで RNA を抽出した。ノロウイルスの検出は、Nested PCR 法及びリアルタイム PCR 法を行った。	図にて表示 (値不明)	4 ロット	図にて表示 (値不明)	GI: 1.6×10 ⁻² 7.7×10 ⁻² GII: 3.6×10 ⁻³ -1.5×10 ⁻⁴	2013 年	広島県	広島県スーパー及び加工業者から購入。	N2012
78	流通・小売	市販カキ(生食用)	スーパー及び加工業者	7,780×g で遠心して上清 10 ml を回収。PEG 沈澱法によりウイルス濃縮を行ってから 0.5% Zwittergent を 400 μl 加え、200 μl から市販キットで RNA を抽出した。ノロウイルスの検出は、Nested PCR 法及びリアルタイム PCR 法を行った。	図にて表示 (値不明)	5 ロット	図にて表示 (値不明)	GI: 1.1×10 ⁻² 2-2.7×10 ⁻² GII: 3.3×10 ⁻² 2.1×10 ⁻³	2014 年	広島県	広島県スーパー及び加工業者から購入。	N2012
79	流通・小売	市販カキ(加熱用)	スーパー及び加工業者	7,780×g で遠心して上清 10 ml を回収。PEG 沈澱法によりウイルス濃縮を行ってから 0.5% Zwittergent を 400 μl 加え、200 μl から市販キットで RNA を抽出した。ノロウイルスの検出は、Nested PCR 法及びリアルタイム PCR 法を行った。	図にて表示 (値不明)	3 ロット	図にて表示 (値不明)	GI: 7.4×10 ⁻¹ 1.7×10 ⁻² GII: 1.1×10 ⁻³ 1.7×10 ⁻⁴	2014 年	広島県	広島県スーパー及び加工業者から購入。	N2012
80	流通・小売	市販カキ(生食用)	スーパー及び加工業者	7,780×g で遠心して上清 10 ml を回収。PEG 沈澱法によりウイルス濃縮を行ってから 0.5% Zwittergent を 400 μl 加え、200 μl から市販キットで RNA を抽出した。ノロウイルスの検出は、Nested PCR 法及びリアルタイム PCR 法を行った。	図にて表示 (値不明)	2 ロット	図にて表示 (値不明)	GI: 2.0×10 ⁻⁶ 6.7×10 ⁻⁶ GII: 4.4×10 ⁻² 4.0×10 ⁻³	2015 年	広島県	広島県スーパー及び加工業者から購入。	N2012
81	流通・小売	市販カキ(加熱用)	スーパー及び加工業者	7,780×g で遠心して上清 10 ml を回収。PEG 沈澱法によりウイルス濃縮を行ってから 0.5% Zwittergent を 400 μl 加え、200 μl から市販キットで RNA を抽出した。ノロウイルスの検出は、Nested PCR 法及びリアルタイム PCR 法を行った。	図にて表示 (値不明)	5 ロット	図にて表示 (値不明)	GI: 7.9×10 ⁻¹ 1.7×10 ⁻² GII: 4.9×10 ⁻³ 1.6×10 ⁻⁴	2015 年	広島県	広島県スーパー及び加工業者から購入。	N2012
82	流通・小売	生食用カキ	記載なし	公表資料上に記載はなし。	1%	10		記載なし	2015 年	和歌山県	和歌山県	N2017

No.	区分	検体	採材場所	検査法	分離率 (%)	検体数	陽性数	コピー数 (J/g)	調査年	調査地域	備考	文献番号
83	流通・小売	生食用かき	記載なし	公表資料上に記載はなし。	0%	10		記載なし	2014年	和歌山県	和歌山県	N2017
84	流通・小売	生食用かき	記載なし		0%	10		記載なし	2013年	和歌山県	和歌山県	N2017
85	流通・小売	生食用かき	記載なし		0%	9		記載なし	2012年	和歌山県	和歌山県	N2017
86	流通・小売	生食用かき	記載なし		0%	10		記載なし	2011年	和歌山県	和歌山県	N2017
87	流通・小売	生食用かき	記載なし		1%	10		記載なし	2011年1月	和歌山県	和歌山県	N2017
88	流通・小売	市販カキ(生食用)	記載なし	中腸腺の重量を測定し、9倍量のリン酸緩衝液 PBS(-)を加え、粉碎処理した後、 α アミラーゼを10 ml 当たり 25 mg 添加し、よく混和した後、37°Cで1時間静置。フィルター付き滅菌バッグを用	75%	12	9	最大値 : 60861 遺伝子群別平均値 : GI(212)、GII(6412) カキ区分別平均値 : 加熱調理用(5634)、生食用(2691)	2013年	福岡県	福岡県内で市販カキを購入。中腸腺 1g~2.5g で1検体とする。1ロットあたりの検体数は3検体とした。	N2013
89	流通・小売	市販カキ(加熱用)	記載なし	いて濾過し、濾過液 10 ml を 10,000 rpm、20 分間、4°C で遠心分離し、上清を 35,000	100%	6	6		2013年	福岡県	福岡県内で市販カキを購入。中腸腺 1g~2.5g で1検体とする。1ロットあたりの検体数は3検体とした。	N2013
90	流通・小売	市販カキ(生食用)	記載なし	rpm、2時間、4°C で超遠心分離した。上清を取り除き、沈渣を 0.5% Zwittergent	25%	12	3		2014年	福岡県	福岡県内で市販カキを購入。中腸腺 1g~2.5g で1検体とする。1ロットあたりの検体数は3検体とした。	N2013
91	流通・小売	市販カキ(加熱用)	記載なし	(Merk) 400 μ l で再浮遊させ、RNA を抽出。リアルタイム法によりノロウイルスを定量。	100%	6	6		2014年	福岡県	福岡県内で市販カキを購入。中腸腺 1g~2.5g で1検体とする。1ロットあたりの検体数は3検体とした。	N2013
92	流通・小売	市販カキ(生食用)	記載なし		100%	12	12		2015年	福岡県	福岡県内で市販カキを購入。中腸腺 1g~2.5g で1検体とする。1ロットあたりの検体数は3検体とした。	N2013
93	流通・小売	市販カキ(加熱用)	記載なし		100%	6	6		2015	福岡県	福岡県内で市販カキを購入。中腸腺 1g~2.5g で1検体とする。1ロットあたりの検体数は3検体とした。	N2013
94	流通・小売	市販カキ(生食用)	記載なし	1検体当たり 1.5 g 以上の中腸腺を PBS(-)で 10%乳剤	0%	4	0	-	2014年2月	熊本県	熊本県内で市販カキを購入。	N2014

No.	区分	検体	採材場所	検査法	分離率 (%)	検体数	陽性数	コピー数 (/g)	調査年	調査地域	備考	文献番号
95	流通・小売	市販カキ(加熱用)	記載なし	とし、 α アミラーゼを 10 ml 当たり 25 mg 添加し、36°C で 1 時間静置後、10,000 rpm、20 分間、4°C で遠心分離し、上清を回収。遠心上清 10 ml にポリエチレングリコール 6,000 を 1.2 g、NaCl を 0.58 g 加えて完全に溶解。10,000 rpm、30 分間、4°C で遠心分離し、沈渣を 0.5 % Zwittergent (Merk) 400 μ l で再浮遊させ、RNA を抽出。	100%	4	4	GI 241-588 GII 165-28669	2014 年 2 月	熊本県	熊本県内で市販カキを購入。	N2014
96	流通・小売	市販カキ(加熱用)	記載なし	回収。遠心上清 10 ml にポリエチレングリコール 6,000 を 1.2 g、NaCl を 0.58 g 加えて完全に溶解。10,000 rpm、30 分間、4°C で遠心分離し、沈渣を 0.5 % Zwittergent (Merk) 400 μ l で再浮遊させ、RNA を抽出。	0%	3	0	-	2014 年 11 月	熊本県	熊本県内で市販カキを購入。	N2014
97	流通・小売	市販カキ(生食用)	記載なし	滅菌蒸留水で 10% 乳剤とした糞便及びおう吐物の高速遠心上清又は食品洗浄液の高速遠心上清を超高速度遠心した沈渣から、厚生労働省通知に準じて RNA を抽出。リアルタイム PCR 法によりノロウイルスを検出。	16.70%	12	2	GI - GII 172-958	2015 年 2 月	熊本県	熊本県内で市販カキを購入。	N2014
98	流通・小売	市販カキ(加熱用)		前記と同じ。	67%	6	4	GI - GII 1155-3997	2015 年 2 月	熊本県	熊本県内で市販カキを購入。	N2014
99	流通・小売	食品	県内健康福祉事務所から搬入	記載なし	3%	32	1	記載なし	2009 年 4 月～2010 年 3 月	兵庫県		N2022
100	流通・小売	食品		記載なし	3%	32	1	記載なし	2009 年 4 月～2010 年 3 月	兵庫県	広島県内健康福祉事務所から搬入	N2022
101	流通・小売	拭き取り		記載なし	2%	114	2	記載なし	2009 年 4 月～2010 年 3 月	兵庫県	広島県内健康福祉事務所から搬入	N2022
102	喫食	便		前記と同じ。	36.10%	507	183		2012 年 9 月～2015 年 8 月	熊本県	熊本県内で発生した下痢症の散発 228 事例、集団 59 事例を検査材料とした	N2014
103	喫食	患者糞便試料 (15 歳未満)		糞便検体は HBSS 液を用いて 10% (w/v) 懸濁液とし、1,500 g で 15 分間遠心分離し、上清を回収。クロロホルムを加えて精製後、市販キットでウイルス RNA を抽出。市販の RT-PCR キットで RT-PCR を行った。		1,159	274	記載なし	記載なし	奈良県	2006 年 9 月～2012 年 8 月にかけて、奈良県県内 13 病院から、急性非細菌性胃腸炎の患者の糞便試料 1,159 検体を収集	N2016
104	喫食	散发性感染性胃腸炎患者の糞便		Veal infusion broth で糞便を 10% 乳剤とした後、10,000 G で遠	39.9%	291	116	記載なし	2012 年 9 月～2013 年 1 月	愛知県	愛知県の感染症発生動向調査事業の病原体定点で採取	N2009

No.	区分	検体	採材場所	検査法	分離率 (%)	検体数	陽性数	コピー数 (/g)	調査年	調査地域	備考	文献番号
105	喫食	散发性感 染性胃腸 炎患者の 糞便		心分離し、上清から市販キットでウイルス RNA を抽出した。ノロウイルス遺伝子の検出は、ウイルス性下痢症診断マニュアルに記載されたプライマーを用いた One Step RT-PCR 法で実施した。	32.7%	257	84	記載なし	2013年 9月～ 2014年 1月	愛知 県	愛知県の感染症発生動向調査事業の病原体定点で採取	N2009
106	喫食	散发性感 染性胃腸 炎患者の 糞便		前述と同じ。	34.0%	300	102	記載なし	2014年 9月～ 2015年 1月	愛知 県	愛知県の感染症発生動向調査事業の病原体定点で採取	N2009
107	喫食	集団胃腸 炎患者の 糞便		前述と同じ。	61.8%	471	291	記載なし	2013年 9月～ 2014年 8月	大阪 府	大阪市の研究所に検査依頼のあった集団胃腸炎患者 119 事例	N2010
108	喫食	集団胃腸 炎患者の 糞便		前述と同じ。	63.8%	472	301	記載なし	2014年 9月～ 2015年 8月	大阪 府	大阪市研究所に検査依頼のあった集団胃腸炎患者 121 事例	N2010
109	喫食	集団胃腸 炎患者の 糞便		前述と同じ。	73%	122	89	記載なし	2015年 9月～ 2015年 12月	大阪 府	大阪市の研究所に検査依頼のあった集団胃腸炎患者 32 事例 (2015 年 12 月までの集計)	N2010
110	喫食	糞便		10%糞便乳剤から市販のキットで RNA を抽出。遺伝子の検出は RT-PCR 法を用いた。		18	0	記載なし	2014年 11月～ 2015年 6月	広島 県	2014 年 11 月～2015 年 6 月までにセンターに搬入されてきたノロウイルスを原因とする集発事例 18 件の糞便	N2020
111	喫食	便		市販のキットでウイルス RNA を抽出し、RT-PCR 法を行った。	57.6%	33	19	記載なし	記載なし	岐阜 県	有症者のうち 11 人から便検体が保健所に提供	N2021
112	喫食	糞便		前述と同じ。	44%	692	304	記載なし	2009年 4月～ 2010年 3月	兵庫 県	広島県内健康福祉事務所から搬入	N2022
113	喫食	おう吐物		前述と同じ。	14%	7	1	記載なし	2009年 4月～ 2010年 3月	兵庫 県	広島県内健康福祉事務所から搬入	N2022
114	不明	記載なし		市販のキットでウイルス RNA を抽出し、RT-PCR 法を行った。		33 事例 検体数 検体数記 載なし	記載なし	記載なし	2011年 9月～ 2012年 8月	奈良 県	2011 年 9 月～2012 年 8 月間に県内が発生源である食中毒事例及び集団感染事例で調査を実施した 40 事例のうち NoV を検出した 33 事例を対象	N2001

1
2 (別添参照 9-1. 参照 34. 調査事業報告書「カンピロバクター属菌及びノロウイルスのリスク評
3 価の検討に関する調査」)、(別添参照 9-2. N2001: 米田正樹、大浦千明、浦西洋輔、稲田真知、北
4 堀吉映: 奈良県におけるノロウイルス胃腸炎集団発生について - 2005/2006～ 2011/2012 シー
5 ズン。奈良県保健環境研究センター年報 平成 24 年度 第 47 号)、(別添参照 9-3. N2002: 研
6 究代表者 野田 衛、研究分担者: 野田 衛、研究協力者: 吉澄志磨、佐藤直人、重本直樹、田村
7 務 他: 平成 27 年度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
8 ウイルスの検出法に関する研究」研究分担報告 (研究協力報告総括)「市販カキの食品媒介性ウイ

1 ルスの汚染調査および検査法における課題の把握)、(別添参照 9-4. N2003: 研究代表者 野田
2 衛、研究協力者: 吉澄志磨、研究分担者: 野田 衛: 平成 27 年度厚生労働科学研究費補助金 (食
3 品の安全確保推進研究事業)「食品中の病原ウイルスの検出法に関する研究」研究協力報告「市販
4 カキからの腸管系ウイルスの検出)、(別添参照 9-5. N2004: 研究代表者 野田 衛、研究協力者:
5 筒井理華、武差愛美、坂 恭平、研究分担者: 野田 衛: 平成 27 年度厚生労働科学研究費補助金
6 (食品の安全確保推進研究事業)「食品中の病原ウイルスの検出法に関する研究」研究協力報告「市
7 販カキのノロウイルス汚染実態調査)、(別添参照 9-6. N2005: 研究代表者 野田 衛、研究協力
8 者: 佐藤直人、高橋雅輝、小野泰司、研究分担者: 野田 衛: 平成 27 年度厚生労働科学研究費補助
9 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検出法に関する研究」研究協力報告
10 「市販カキのノロウイルス等の検出状況)、(別添参照 9-7. N2006: 参照○研究代表者 野田衛、
11 研究協力者 佐藤直人、高橋雅輝、齊藤幸一: 平成 26 年度厚生労働科学研究費補助金 (食品の安
12 全確保推進研究事業)「食品中の病原ウイルスの検出法に関する研究」研究協力報告書「養殖カキ
13 および下水からのノロウイルス検出)、(別添参照 9-8. N2007: 植木 洋、木村俊介、野田 衛: 平
14 成 26 年度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
15 検出法に関する研究」研究分担報告「Nested-Realtime PCR 法を用いた市販生食用カキからの
16 ノロウイルス検出)、(別添参照 9-9. N2008: 研究代表者 野田 衛、研究協力者: 田村 務、研究
17 分担者: 野田 衛: 平成 25-27 年度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
18 品中の病原ウイルスの検出法に関する研究」研究分担報告「2013 年から 2015 年の感染性胃腸炎
19 の流行期 (2 月) に購入した生カキからの胃腸炎起因ウイルスの検出状況)、(別添参照 9-10.
20 N2009: 研究代表者 野田 衛、研究協力者 小林慎一: 平成 25-27 年度厚生労働科学研究費補助
21 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検出法に関する研究」総合研究協力
22 報告「愛知県における感染性胃腸炎患者からのノロウイルス検出状況 (2012/13~2014/15 シーズ
23 ン)」(別添参照 9-11. N2010: 研究代表者 野田 衛、研究協力者: 入谷展弘、山元誠司、改田 厚、
24 阿部仁一郎、上林大起: 平成 27 年度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)
25 「食品中の病原ウイルスの検出法に関する研究」研究協力報告「集団胃腸炎事例から検出された
26 ノロウイルスの分子疫学的解析および国産市販生カキのウイルス汚染調査)、(別添参照 9-12.
27 N2011: 参照○研究代表者 野田衛、研究協力者 三好龍也、内野清子、中谷誠宏、岡山文香、芝
28 田友理 他: 平成 27 年度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)「堺市におけ
29 る下水サンプルを用いた下痢症ウイルスの流行解析)、(別添参照 9-13. N2012: 研究代表者 野
30 田 衛、研究協力者: 重本直樹、谷澤由枝、久常有里、研究分担者: 野田 衛: 平成 25-27 年度厚
31 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検出法に関す
32 る研究」総合研究協力報告「2013-2015 年 2 月購入市販カキからのノロウイルス検出状況)、(別
33 添参照 9-14. N2013: 参照○研究代表者 野田衛、研究協力者 吉富秀亮、芦塚由紀: 平成 27 年度
34 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検出法に関
35 する研究」研究協力報告「終末処理場流入水および市販カキからのノロウイルス検出)、(別添参
36 照 9-15. N2014: 参照○研究代表者 野田衛、研究協力者 吉岡健太、西村浩一: 平成 27 年度厚
37 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検出法に関す
38 る研究」研究分担報告「熊本県における市販カキからのノロウイルスの検出及びノロウイルスに
39 よる集団・散発事例の分子疫学解析)、(別添参照 9-16. N2015: Kitajima M, Oka T, haramoto E,
40 Takeda N, Katayama K, Katayama H: Seasonal Distribution and Genetic Diversity of
41 Genogroups I, II, and IV Noroviruses in the Tamagawa River, Japan. *Environ Sci Technol* 2010;
42 44:7116-7122)、(別添参照 9-17. N2016: Yoneda M, Okayama A, Kitahori Y: Epidemiological
43 Characteristics of Norovirus Associated with Sporadic Gastroenteritis among Children from
44 the 2006/2007 to 2011/2012 Season in Nara Prefecture, Japan)、(別添参照 9-18. N2017: 和歌
45 山県: 平成 24 年度 食品の検査結果 (微生物検査)、(別添参照 9-19-1. N2019-1: 伊藤皓子、滝
46 澤 賢、神谷順子、高田菜穂子、安藤言枝: 東京都中央卸売市場内に流通する生食用カキのノロウ
47 イルス汚染実態調査)、(別添参照 9-19-2. N2019-2: 松本泉、藤森義一、古屋智大、伊沢幸光、中
48 沢春幸: 調理従事者衣服からノロウイルスを検出した集団食中毒事例について)、(別添参照 9-19-
49 3. N2019-3: 岩本百合子、川畑里咲、森田昌弘、宇宿秀三、鈴木祐子、河野 誠 他: 巻貝を原因と
50 疑うノロウイルス食中毒について)、(別添参照 9-20. N2020: 重本直樹、谷澤由枝、池田周平、島
51 津幸枝、高尾信一: 2014/15 シーズンにおけるノロウイルスの遺伝子型検出状況。広島県立総合

1 技術研究所保健環境センター研究報告 2015;23:15-20)、(別添参照 9-21. N2021: 葛口剛、後藤黄
2 太郎、猿渡正子、小林香夫：ウイルス性食中毒におけるノロウイルス遺伝子解析—複数の遺伝子
3 型が検出された事例の考察—。岐阜県保健環境研究所報 2013; 第 21 号：19-22)、(別添参照 9-
4 22. N2022: 高井伝仕、榎本美貴、近平雅嗣：2009/10 シーズンに兵庫県で流行したノロウイルス
5 の分子疫学による流行実態調査)、(別添参照 9-23. N2023: 磯田美穂子、藤原香代子、松岡保博、
6 濱野雅子、藤井理津志：岡山県内の下水におけるノロウイルス遺伝子調査について。岡山県環境
7 保健センター年報 2015;39: 137-141)、(別添参照 9-24. N2024: 葛口剛、山口智博、西岡真弘、
8 酢谷奈津、小林香夫：食品を含む環境からのノロウイルス検出-平成 21 年度から平成 25 年度-
9 岐阜県保健環境研究所報 2015;第 23 号：1-3)、(別添参照 9-25. N2026: Katayama H, haramoto
10 E, Oguma K, Yamashita H, Tajima A, Nakajima H et al: One-year monthly quantitative survey
11 of noroviruses, enteroviruses, and adenoviruses in wastewater collected from six plants in
12 Japan. WATER RESEARCH 2008;42: 1441-1448)、(別添参照 9-26. N2027: 中野陽子、山中葉
13 子、永井佑樹、岩出義人：生食用カキに含まれるノロウイルスとカキ養殖海域の海況。三重保環
14 研年報 2009; 第 11 号 (通巻第 54 号)：62-66)、から引用、作成。
15

1 別添資料 10. 生産海域における入手可能なノロウイルスの汚染率等のデータ

2
3 ①養殖カキ生産海域におけるカキのノロウイルス汚染率

4
5 表 1. 養殖カキ生産海域において実験的に養殖したカキのノロウイルス汚染率

6 *本調査では、岩手県付近の生産海域を対象海域として検体を採材した。

調査年	検体数	陽性数	分離率 (%)	遺伝子コピー数 (/g)	備考
2013年10月～ 2014年2月	30	G I : 0 G II : 1	G I : 0 G II : 1	<10	
2013年10月～ 2014年2月	30	G I : 0 G II : 5	G I : 0 G II : 10	<10	
2014年10月～ 2015年2月	30	G I : 0 G II : 3	G I : 0 G II : 10	41～170	対象海域の1地点で水深2m層に垂下して実験的に養殖したカキ。1回につき3個、毎月2回採取。
2014年10月～ 2015年2月	30	G I : 0 G II : 0	G I : 0 G II : 0	記載なし	対象海域の1地点で水深10m層に垂下して実験的に養殖したカキ。1回につき3個、毎月2回採取。

7 (参照 34. 調査事業報告書) から引用、作成。

8
9 ②2013年9月～2014年10月において、2つの海域で採取したカキ480検体について、
10 ノロウイルス遺伝子の検出状況

11
12 2013年9月～2014年10月に2つの海域で採取したカキ480検体について、
13 ノロウイルス遺伝子の検出を行ったところ、G Iは88検体(18%)から、
14 G IIは169検体(35%)から検出された。また、G IIが検出された169検体全
15 てからG II.4が検出された。(参照 108. Imamura 2016)

16 2015年1月～2015年3月に1つの海域で採取したカキ89検体について
17 も、ノロウイルス遺伝子の検出を行ったところ、G Iは検出されず、G IIは77
18 検体(87%)から検出された。G IIが検出された89検体のうち77検体
19 (87%)からG II.17が検出された。G II.4は62検体(70%)から検出され
20 た。(参照 109. Imamura 2016)

21
22 ③実験的に下水処理場排水口付近(岡山県の一地点)の海面にカキを垂下した場合の
23 ノロウイルス遺伝子の検出状況

24
25 実験的に下水処理場排水口付近(岡山県の一地点)の海面(水面下約1m)に
26 おいて、2010年度は70個体をカゴに入れて1月7日～3月8日まで垂下、2011
27 年度は100個体をカゴに入れて12月6日～2月6日まで、2010年度と同じ場所
28 に同様に垂下した。供試カキ1個体ずつ消化管を採取し、NASBA法とRT-LAMP
29 法を組合せた方法に準じて消化管磨砕液中のノロウイルス遺伝子の検出を試みた
30 結果、2010年度はノロウイルス陽性率が18.6%(13/70個体)、2011年度は16.0%
31 (16/100個体)が陽性であった(参照 112. 泉川 2012)。

1 別添資料 11. 生食用カキの出荷産地におけるノロウイルス対策実施状況のアンケート
2 調査結果

3
4 生食用カキの出荷産地におけるノロウイルス対策実施状況を把握するため、全
5 国における養殖カキの出荷量の約 80%を占める広島県、宮城県及び岡山県の計
6 53 漁協を対象に郵送又は電話での聞き取りを行い、アンケート調査を実施した
7 ところ、生食用カキを取扱っている漁協は 37 漁協であり、このうち 28 漁協
8 (75.7%) から回答を得た。

9 生食用カキを出荷するに当たっての出荷条件、人工浄化装置の使用有無と使用目
10 的、殻付きカキの剥き身処理作業時の処理水について、自主検査頻度及び従業員
11 教育について調査した。人工浄化装置を設置している漁協は調査当時で 75.0%
12 (21/28)であった。設置目的としては、「細菌(細菌数、大腸菌群、腸炎ビブリオ等)
13 の除去」が 90.5% (19/21) と最も多く、ノロウイルスの除去を目的に浄化装置を
14 設置している漁協は 9.5% (2/21) であった。人工浄化時における使用水の殺菌・
15 滅菌方法は、無回答を除く 21 漁協のうち多い順に、「塩素のみ使用」が 42.9%
16 (9/21)、「紫外線と塩素を併用」が 33.3% (7/21)、「塩素とオゾンを併用」が 14.3%
17 (3/21)、「紫外線のみ」「その他」がそれぞれ 4.8% (1/21) であった。浄化時間
18 については、無回答を除く 15 漁協のうち、県の要領や指針(20~24 時間)に基
19 づき実施している漁協は 60% (9/15)、20 時間以下で実施している漁協が 40%
20 (6/15) であった。剥き身処理工程において、使用水に何らかの殺菌・滅菌処理
21 をすると回答した漁協は 92.9% (26/28) で、清浄海域から取水した海水又は成分
22 規格に適合した人工塩水を使用すると回答した。そのうち塩素のみで処理すると
23 回答した漁協は 61.5% (16/26) であり、塩素と紫外線の両方法を用いて処理する
24 と回答した漁協は 38.5% (10/26) であった。生食用カキの自主検査については、
25 県が定めた漁獲海域を 1 ロットとして、ノロウイルスの検査においては週 1 回、
26 成分規格の検査においては月 2 回全漁協で自主検査が実施されていた。また、製
27 品の検査によりノロウイルスが検出された場合には、その後実施される製品の検
28 査で適正と判断されるまで 7 日間~10 日間生食用としての出荷は見合わせ、加熱
29 用として出荷するとのことであった。従業員の衛生教育については、剥き身処理
30 に携わる従業員の衛生教育については、全ての漁協において、保健所等の行政職
31 員による講習会をシーズン始めに 1 回受講すると回答した (28/28)。また、検査
32 項目にノロウイルスを含む検便検査を実施している漁協は 92.9% (26/28) であり、
33 検便検査を実施しないと回答した漁協もあった。検便検査の検査頻度は、「シー
34 ズン始めに 1 回」と回答した漁協が 80.7% (21/26)、次いで「シーズン中(5 か月
35 間) 2 回」と「1 か月 1 回」がそれぞれ 7.7% (2/26) であった。本アンケートで
36 は、生食用カキを出荷するに当たり、各県ごとに要領や指針の作成等厳しい取扱
37 い方法を定め、行政指導を行っているにもかかわらず、人工浄化装置を県の要領
38 や指針よりも短い時間で実施している漁協が 40% (6/15) あったことや、検便を
39 実施していない漁協もあり、生産者側と行政側との衛生意識には差があることが
40 示唆された。(参照 110. 東京都健康安全研究センター平成 21 年度)

別添資料 12. 市販カキの汚染状況

＜定性的汚染状況調査＞

①2002年12月～2004年2月に採取した、市販カキ95ロット285検体について、ノロウイルスの汚染状況を調査した結果、95ロット285検体中28ロット(28/285:30%)の41検体(41/285:14%)からカキ1個当たり遺伝子コピー数として100コピー以上のノロウイルス遺伝子が検出された。(参照118.野田 他:平成15年度 広島市衛生研究所年報)

②(東京都において)平成7～10年に市販されている二枚貝406検体のウイルス汚染状況を調べた結果、8種類29検体(29/406:7.1%)からノロウイルスが検出された。貝の種類ごとの検出率としては、シジミが18.4%、タイラ貝が16.7%、ホタテ13.8%、カキ10.5%、ナミ貝10.0%、ムール貝5.9%、アカ貝5.7%及びホッキ貝4.2%であった。このような汚染実態でもカキ以外の二枚貝が食中毒の原因食品となることが少ない理由は、カキではノロウイルスが主に蓄積する消化管を含む全体を生食するのに対し、タイラ貝、ホタテでは貝柱だけを食用とすること(が多い)、シジミはみそ汁等に入れて加熱調理するためと考えられている。(参照120.東京都健康安全研究センター2003)

③東京都内では、2008～2009年シーズンにおける貝類が原因と推定された食中毒は34%に達していた。そこで、2008年5月～2010年2月までを調査期間とし、多摩地域の卸売市場に流通する岩カキ、生食用カキ、赤貝及びムラサキイガイ等の6品目112検体を購入し、検査対象として二枚貝のノロウイルス汚染実態調査を実施した。調査を行った結果、厚生労働省の通知法ではノロウイルスは検出できなかった。しかしながら、東京都健康安全研究センターが開発した検査法(開発法)を用いた結果、112検体中14検体(12.5%)が陽性であった。本検討における陽性とは、リアルタイムPCRの実測値10コピー以上のものを陽性(+)と判断した。開発法で陽性となった検体は、生食用カキ32検体中3検体(陽性率9.4%)、加熱用生カキは15検体中4検体(陽性率26.7%)、ムラサキイガイは18検体中1検体(陽性率5.6%)、赤貝20検体中1検体(陽性率5.0%)であった。加熱用冷凍カキは、11検体中5検体(陽性率45.5%)で陽性となり、陽性となった5検体中1検体では、遺伝子型GI及びGII共に陽性となった。調査したカキの中で、岩カキは全ての検体においてノロウイルスは検出されなかった。(参照110.平成21年度東京都健康安全研究センター先行調査発表会抄録)

なお、冷凍カキは、以下の月別陽性数(表○)に示すとおり、冬季に関わらずノロウイルスが陽性となっていた(参照110.平成21年度東京都健康安全研究センター先行調査発表会抄録)。

表○. 加熱用冷凍カキ月別陽性数(陽性数/検査数)

購入月										合計	陽性率 (%)
5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月		
2/2	0/1	0/1	0/1	1/1	1/1	0/1	1/1	0/1	0/1	5/11	45.5

(参照110.平成21年度東京都健康安全研究センター先行調査発表会抄録)

④市販生カキの汚染状況

2010~2011 から 2015~2016 の 6 シーズン (1 シーズン : 4 月 ~ 翌年 3 月) の 11 月 ~ 2 月に大阪市内で販売されていた国産生食用パック詰むき身カキ 55 ロット及び加熱調理用むき身カキ 6 ロット (2013 年 2 月に 1 ロット、2014 年 2 月に 1 ロット、2015 年 2 月に 4 ロット) を検査材料とした。検査はカキ 1 ロットについて、カキ 3 個をまとめて検査した。カキの前処理には、アミラーゼ処理・ポリエチレングリコール (PEG) 沈澱法を用いて RNA を抽出し、州出した RNA の DNase 処理後 cDNA を作製、リアルタイム RT-PCR 法によりノロウイルスを検出した。ノロウイルスが陽性となった場合には、塩基配列を決定し、遺伝子型分類を行った。その結果、ノロウイルスは生食用カキ 55 ロット中 16 ロット (29.1%)、加熱調理用カキ 6 ロット中 4 ロット (66.7%) から検出された。生食用カキにおけるノロウイルス陽性率は 10.0~77.8%と各シーズンで変動しており、調査期間としては、2010-2011 シーズンが最も高く 77.8%であった。月別調査では、2010 年 12 月分が最も高く 77.8%であり、次いで 2015 年 1 月で 40.0%であった。ノロウイルス陽性となったロットのカキ 1 個当たりのウイルス汚染量は、生食用では 1 ロットを除いた全てがリアルタイム PCR 判定基準の遺伝子コピー数として実測値 10 コピーを下回っており、汚染量としては低かった。一方、加熱調理用で実測値 10 コピー未満となったものは、4 ロット中 1 ロットのみであった。陽性となった 20 ロットのカキ (生食用カキ 16 ロット及び加熱調理用カキ 4 ロット) から検出された 21 株のノロウイルスのうち、16 株は G I 1 種類及び G II 6 種類の遺伝子型に分類され、同一ロットのカキには 1~2 種類の遺伝子型が存在していた。最も多く認められた遺伝子型は、4 ロットから検出された G II.4 及び G II.3 であった。シーズンによって検出される遺伝子型に特徴が認められ、2010~2011 シーズンでは G II.2 及び G II.4 DenHaag_2006b、2012~2013 シーズンでは G II.4 Sydney_2012、2013~2014 シーズンでは G I.4 及び G II.17、2014~2015 及び 2015~2016 シーズンには G II.3 が検出された。なお、2010~2016 年の 6 シーズンの期間に大阪市内でノロウイルスが検出された 502 事例の中で、カキの喫食が関連していたのは 28 事例 (5.6%) であった。そのうち 23 事例 (23/28: 82.1%) は 1~3 月の期間に発生していた。(参照 121. 入谷: 大阪市立環科研報告 2016)

⑤2013 年 9 月~2014 年 10 月に 2 つの海域で採捕したカキ 480 検体について、ノロウイルス遺伝子の検出を行った結果、遺伝子型 G I は 88 検体 (88/480: 18%) から、G II は 169 検体 (169/480:35%) から検出された。G II が検出された 169 検体全てから遺伝子型 G II.4 が検出された。(参照 108. Imamura 2016 ; 64 : 113-122)

⑥2015 年 1 月~2015 年 3 月に 1 つの海域で採捕したカキ 89 検体について、ノロウイルス遺伝子の検出を行った結果、遺伝子型 G I は検出されず、G II は 77 検体 (77/89:87%) から検出された。G II が検出された 89 検体のうち 77 検体 (77/89:87%) から遺伝子型 G II.17 が検出された。G II.4 は、62 検体 (62/89: 70%) から検出された。(参照 109. Imamura Foodborne Pathog Dis.2016)

1 <定量的汚染状況調査>

2
3 ①2002年12月～2003年2月に採取した市販カキのノロウイルス汚染状況を
4 特異的定量PCR法で調べた結果、試験を行った41ロット123検体のうち、21
5 ロット、34検体からカキ1個当たり100遺伝子コピー数以上のノロウイルス
6 が検出された。そのうちの7ロット8検体からはカキ1個当たり1,000遺伝子
7 コピー数以上のノロウイルスが検出された。同一ロットに含まれるカキのノロ
8 ウイルス汚染レベルは約半数のロットで10²オーダー以上の差が認められた。
9 (参照119. 野田 他：平成14年度 広島市衛生研究所年報)

10 ②市販生食用カキのノロウイルス汚染濃度

11 2001年10月～2009年1月に、国内産市販生食用カキについて、中腸腺を試
12 料としてカキ1個当たりのノロウイルス量をまとめたものが表34である (参
13 照116. 主任研究者 西尾 治：平成18～20年度内閣府食品安全委員会食品
14 健康影響評価技術研究2009)、(参照117. 西尾 治2008;36)。当該結果から、
15 125コピー/個未満が91.7%、125～500コピー/個が4.5%、500コピー/個
16 以上は3.8%であることがわかる。(参照4. 2010年RP)

17
18 表34 市販生食用カキ中のノロウイルス濃度

(単位：ロット数)

ウイルス量	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	合計	(%)
1500コピー≦	0	2	6	3	2	0	1	6	1	21	(1.5)
1000≦～<1500コピー	0	2	1	2	0	0	0	1	2	8	(0.6)
500≦～<1000コピー	0	7	3	0	8	0	1	5	1	25	(1.7)
125≦～<500コピー	2	18	16	7	6	3	3	5	5	65	(4.5)
<125コピー	87	193	216	200	155	158	146	139	27	1,321	(91.7)
合計	89	222	242	212	171	161	151	156	36	1,440	(100.0)

19
20
21
22
23
24
25
26
27
28 ※ウイルス量：カキ1個当たりのコピー数(最高値を記載)
29 (参照116. 主任研究者 西尾 治：平成18～20年度内閣府食品安全委員
30 会食品健康影響評価技術研究2009)、(参照117. 西尾 2008) から引用、
31 作成。

32
33 ③リアルタイムPCR法により、ノロウイルスを定量的に検出できた食中毒関
34 連食品について、以下の表○に検出されたウイルス量を示した。
35 (*事例の年月等詳細情報は含まれていない。)

36
37 表○食中毒関連食品から検出されたノロウイルス量

	食品	ノロウイルス量 (遺伝子コピー数/g)
二枚貝	カキ (15検体)	$4.1 \times 10^4 \sim 7.0 \times 10^5$
	シジミ	2.9×10^4
その他食品	マグロ刺身	4.3×10^4
	フォアグラ	1.3×10^4
	おかず豆	3.1×10^4
	ロールパン	9.9×10^3

38 (参照120. 東京都健康安全研究センター) から引用、作成。

39
40 別添資料13. FAO/WHO Codex「食品中のウイルス管理への「食品衛生の一般原則」の

1 適用に関するガイドライン」付属文書 I の「一次生産」抜粋（二枚貝関連）

2
3 付属文書 I 「一次生産」（抜粋）

4 ・二枚貝は活、生、又は不完全に処理されて摂取される場合が多いため、二枚貝の
5 生産に関して認識されている主な危害は、それらが生育する水の微生物汚染であ
6 る。二枚貝は濾過摂食生物であるため、周囲の海水に比べてはるかに高い濃度の微
7 生物学的汚染物質を凝縮している。したがって、生育区域で細菌やウイルスによっ
8 て汚染される可能性は最終製品の規格にとって重要であり、更なる加工の処理要件
9 を左右する。

10
11 ・二枚貝の生育区域のウイルス汚染を予防又は最小限に抑えるためには、生育区域
12 の海水質を確保することが重要であり、育成及び/又は収穫作業を開始する前、及び
13 豪雨などの気候条件によって必要とされる場合には、生育区域の衛生検査を実施す
14 べきである。また、生育区域の衛生検査には、考えられるヒト糞便汚染源の評価を
15 含めるべきである。

16 <衛生検査の対象とすべき要因の例>

- 17 ・二枚貝漁業の位置及び範囲
18 ・貝類漁業のタイプ（種、収穫方法、収穫の季節性）
19 ・下水排出の位置、種類及び量
20 ・河川流入及び汚染されている可能性があるその他の水流の位置（地図/海図か
21 ら）。
22 ・港湾の位置（地図/海図から）
23 ・海洋観測及び液体比重測定データ
24 ・同じ区域又は隣接区域で実施された水質又は貝類モニタリングからの既存の
25 微生物学的データ
26 ・レクリエーション水域（遊泳区域）

27
28 ・糞便汚染のレベルは、ヒト腸内ウイルスが存在する可能性を示唆することがあ
29 る。危害を管理するには、二枚貝の安全性のために生育区域を特定し、モニタ
30 リングを行うことが極めて重要である。大腸菌/糞便大腸菌群は糞便汚染の指標
31 細菌として使用されるが、これらが存在しなくてもウイルスは存在する可能性
32 があるため、モニタリングのデータは衛生検査に照らして解釈すべきである。

33
34 ・ノロウイルスや A 型肝炎ウイルス（HAV）等、特定された病原体が二枚貝媒介
35 性の集団発生を引き起こし、その区域が閉鎖されている場合には、影響を受け
36 た区域を再開するプロセスの一環として二枚貝のウイルス検査又は管轄当局の
37 要件に適合したアプローチを使用し、標準化された方法又はバリデーションさ
38 れた代替的方法のいずれかによって製品の安全性を確保すべきである。区域の
39 再開に当たっては、衛生検査の要件への適合を含めてその他の条件も満たされ
40 るべきである。理想的には、これらの条件には汚濁/汚染源の特定と将来の汚染
41 発生の予防を含めるべきである。

42
43 ・ウイルス汚染のリスクに関して、取り組むべき具体的な分野をいくつか以下に
44 挙げる。

- 1 • 下水排出又は船舶、レクリエーションボート、及び二枚貝収穫船からの糞便
2 物質の廃棄によって汚染された生育区域。
- 3 • 豪雨の後で生育水を汚染する恐れのある下水処理場からのオーバーフロー。
4 • 下水回収網と個人所有の浄化槽の品質。
- 5
- 6 • 未処理又は部分処理された下水の生育水へのオーバーフローを排除するため、
7 あらゆる努力を払うべきである。
- 8
- 9 • 下水処理では、ウイルス量の十分な低減を確保し、NoV 及び HAV の大幅な
10 減少を目指すべきである。
- 11
- 12 • 豪雨後のリスク期間（未処理又は部分処理された下水が生育区域に流入して
13 いる、又はそれが疑われる期間など）及び/又は下水処理場からのオーバーフ
14 ロー後には、収穫区域の水質及び/又は二枚貝の品質が評価され、通常のバッ
15 クグラウンドレベルに戻るまで、二枚貝の収穫を一定期間停止すべきであ
16 る。その区域がヒトの下水に影響されている証拠が存在する場合には、糞便
17 汚染の指標及び/又は NoV 又は HAV の有無に関して管轄当局が定め た水又
18 は二枚貝の検査、又は安全性を確保する同等のアプローチを取ることは、再開
19 前の 選択肢となり得る。
- 20
- 21 • 未処理又は部分処理された下水が生育区域に流入していると判明又は疑われ
22 る場合には、その区域から既に収穫されている二枚貝は小売に出される前
23 に、加工業者による殺ウイルス加熱処理（メイン文書のセクション 5.2.2 を
24 参照）専用として指定することが推奨される。もう一つの選択肢は、管轄当
25 局が定める長期中継又は浄化と中継の組み合わせである。
- 26
- 27 • さらに、二枚貝をヒト糞便物質による汚染から保護するために、特に以
28 下の適切な予防 措置を講じるべきである。
- 29 • 二枚貝の生育区域の周辺では、収穫船（又は支援船）から船外にヒト糞便物
30 質が排出されるべきではない。
- 31 • 収穫船の上で二枚貝が糞便物質によって汚染されないよう、あらゆる必要な
32 手段を講じるべきである。
- 33 • 特に収穫船の上では、設備及びトイレは従事者の衛生状態の適切な維持を確
34 保するもの であるべきである。
- 35
- 36 • 二枚貝の生育と収穫が清浄水域のみに限定されるよう努力すべきである。
- 37
- 38 • 各区域のリスク期間を特定できるかを見極めるため、NoV 及び HAV による
39 二枚貝収穫 区域の汚染の歴史に関する記録を見直すべきである。そのような期
40 間は、リスク区域の汚 染レベルのモニタリングを強化すべきである。
- 41
- 42 • 一次生産中に清浄水を使用することに加えて、NoV や HAV などの腸内ウイル
43 スに対す るその他の可能な管理措置には、長期間の中継又は浄化と中継の組み
44 合わせが含まれる。 19. 汚染微生物を減少させる手段として短期又は長期間の
45 中継を用いる場合には、処理の効 果は水質と二枚貝を中継させる場所の条件に

1 依存する。二枚貝の中継に使用する時間は、所管する管轄当局によって、ウイ
2 ルス/軟体動物種の特定の組み合わせに関する標準プロトコルを用いて適切に検
3 証されるべきである。バリデーションされた検査方法によってウイルスが存在
4 しないことが確認されるよう汚染レベルの十分な低下を確保するため、長期間
5 の中継中の保持時間と最低温度は中継前の汚染度、水温、対象の二枚貝種、及
6 び地域の地理的条件又は海況に基づくべきである。短期間の浄化工程は一般に
7 低レベルの細菌汚染を低減し、したがって二枚貝の安全性に寄与するが、浄化
8 だけではウイルスを除去するには不十分である。

- 9
- 10 ・ 疫学的情報、環境事象、あるいはウイルス又はウイルス RNA の直接の検出によ
11 って、ウイルス汚染の可能性又は証拠が存在する場合には、その区域を閉鎖
12 し、汚染された二枚貝を廃棄し、及び/又は既に収穫されている二枚貝を摂取す
13 る前に殺ウイルス加熱処理（本文書のセクション 5.2.2 を参照）を行うこと
14 が推奨される。もう一つの選択肢は、管轄当局によって検証されている場合に
15 は、長期間の中継又は浄化と中継の組み合わせである。

16 (参照 1) (参照 1-2. 厚生労働省：日本語版 2013)

17
18

1 別添資料 14. 諸外国のリスク評価等（二枚貝関連）

2
3 ①欧州食品安全機関（European Food Safety Authority: EFSA）

4
5 二枚貝のノロウイルスの検出方法。定量化の方法としての RT-qPCR。
6 ノロウイルスの検出と定量化のためには、適切な品質保証手段（認定及び熟練 テ
7 ストを含む）で規格化された欧州標準化委員会： European Committee for
8 Standardization（CEN）の方法を用いるのが妥当である。

9
10 ・ノロウイルスの検出限界について。

11 ノロウイルスを段階希釈法でヒトボランティアにばく露させた用量反応
12 に基づく発症確率は 0.1（ 10^3 遺伝子コピー数）～0.7（ 10^8 遺伝子コピー数）
13 であった。一方で、RT-qPCR を用いた検出では、ノロウイルスの感染最小
14 値は得られていない。

15 データが公表されている集団発生事例から、ヒトの症例と関連するカキ中
16 のノロウイルスの用量は、1 g 当たり 100 コピー未満～10,000 コピー以上
17 まで幅広い値を取ることが示唆された。

18 カキ中のノロウイルスの許容レベルを考慮する際、低レベルに汚染され
19 たカキの感染リスクは、RT-qPCR を用いると過大評価される可能性がある
20 ということが重要である。

21 種々の感染経路を経てヒトに感染するノロウイルス G I、G II の能力に
22 違いがあるにも関わらず、各遺伝子群の用量反応関係に関する十分な知見
23 がない。そのため、微生物基準を作成する際には、ノロウイルス（G I 及び
24 G II）の総量で考えることが妥当である。

25 EU の法的要件（E. coli スタンド）に合致した地域からのノロウイル
26 ス量の定量的データ（2010 年 1 月～3 月、3 か国）によると、ノロウイル
27 スの PCR コピー数 100、200、500、1,000 及び 10,000 を閾値とした場
28 合の陽性率は、それぞれ 33.6-88.9%、24.4-83.3%、10.0-72.2%、7.7-44.4%
29 及び 0-11.1%であった。

30 ノロウイルスの上限値を遵守することが、市場でのカキの汚染率を減ら
31 し、消費者の感染リスクを下げる。上限値をより下げることが消費者を保
32 護することになる。

33
34 ・収穫後にカキのノロウイルス数を減らすための信頼性のある処置につい
35 て現在の市場で販売されている“活”のカキに対し行われている浄化（人工浄
36 化（depuration）又は自然浄化（relaying））は効果的にノロウイルスを低減
37 することはできない。

38 熱処理や高圧による代替処置も有り得るが、消費者には受け入れ難いかもしれ
39 ない変性を引き起こしうる。最も効果的な公衆衛生対策は、糞便に汚染さ
40 れていない海域からカキを収穫することである。

41 カキ中のノロウイルスの管理措置は、カキの生産海域がヒトの糞便に汚染
42 されないようにすること、または糞便に汚染された海域からの収穫を制限す
43 ることである。それに加えて、標準化された CEN の方法によってノロウイル
44 スを減らすための効果的な浄化方法を確立するための一層の研究が必要であ
45 る。*豊福先生ご指摘

1 (参照 175. EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ): Scientific
2 Opinion on Norovirus (NoV) in oysters: methods, limits and control
3 options. EFSA Journal 2012; 10(1): 1-39)

4 5 ②アイルランド食品安全局 (FSAI)

6 FSAI の科学委員会による本意見書の目的は、利用可能な情報を明確に
7 し、食品事業者及びリスク管理者への通知に役立つ結論を導くこと、ノ
8 ロウイルスに汚染されたカキと関連した病気から消費者を守るためにリ
9 スクに基づく対策を可能にすることとされた。概要について、以下に示
10 した。

- 11 ・ノロウイルス感染は、ヨーロッパにおける急性胃腸炎を伴う感染症の
12 中で高い割合を占めている。
- 13 ・いくつかのカキのような二枚貝の軟体動物は、そのまま生の状態で消
14 費され、ノロウイルスに感染する可能性が生じる。
- 15 ・典型的な貝の浄化処理ではノロウイルスの汚染管理の効果には限界が
16 ある。
- 17 ・ノロウイルスに汚染されたカキの摂取は、ノロウイルス感染による集
18 団事例発生に関連しているが、ノロウイルス感染のほとんどの症例
19 は、他の感染経路（直接ヒトからヒト、取扱いによる食物の汚染を通
20 して間接的にヒトからヒトへ感染）に関連している。
- 21 ・公衆衛生の観点からは、ノロウイルスに汚染されたカキによるノロウ
22 イルス感染リスクの減少は、ノロウイルス感染の全体的な負荷
23 (burden)のごく限られた低減効果が期待できる程度である。
- 24 ・現在 EU 規則では、二枚貝軟体動物の生産海域を大腸菌汚染レベルに
25 応じて分類することが要求されており、ヒトの直接消費を目的として
26 存在する二枚貝軟体動物の細菌学的基準のみが定められている。
- 27 ・EU の食品法では、貝類のウイルス基準は存在しないが、食物連鎖の
28 カキはノロウイルスを伝播させる特定のリスクがあるため、食品事業
29 者は特に規則：EC No178/2002 の第 14 条の一般供給に関連して、食
30 品の安全性を管理する義務がある。
- 31 ・ノロウイルス汚染レベルに関する情報の不足により、定量的な微生物
32 リスク評価を行うことはできない。
- 33 ・2012 年の EFSA の意見書では、カキのノロウイルス汚染のリスクを
34 管理するための定量的限界値の導入を推奨している。
- 35 ・実験室システムでは、ノロウイルスを培養することはまだ不可能であ
36 るため、食品中のノロウイルスの検出及び定量は、現在核酸の検出の
37 ための方法で行われている。RT-qPCR はこうした検出方法の 1 つで
38 ある。これらの方法は、実験室間の比較により標準化されている。
39 (CEN ISO/TS 15216-1, 2013;CEN ISO/TS 15216-2, 2013)
- 40 ・ノロウイルス濃度は、カキの消化器官（*中腸腺とすべきかどうか） 1
41 g 当たりのウイルス遺伝子コピー数で表される。
- 42 ・ノロウイルスの GI 及び GII の汚染濃度を別々に定量することは可能
43 であるが、リスク管理の目的で定量限界値を検討する際には、2 つの
44 値を加算することが適切であるとされている（参照 175.
45 EFSA2012）。

- 1 • 分子生物学的手法によって検出されたノロウイルス RNA が、感染性の
2 あるノロウイルスのレベルと相関する範囲は、用量反応関係が示されて
3 いるにもかかわらず、依然として不確実である (参照 86. Lowther et al.
4 2012) (参照 176. Lowther 2010)。
- 5 • Lowther らの報告 (参照 86. Lowther et al. 2012) によると、ノロウ
6 イルスの遺伝子コピー数として 2,000 を超えた場合では、感染症を発
7 症するかなりのリスクがあり、集団発生事例には 1,000 遺伝子コピー
8 数以上の値が関係していることが明らかにされている。
- 9 • 1,000 遺伝子コピー数から 200 遺伝子コピー数のノロウイルスで汚染
10 されたカキの消費によるリスクレベルについては不確実性がある。
- 11 • 公表されている根拠 (参照 86. Lowther et al. 2012) に基づくと、150
12 遺伝子コピー数未満のノロウイルス濃度で汚染されたカキが、ヒトの
13 病気のアウトブレイクと関連している可能性は低い。
- 14 • 低レベルのノロウイルスの定量には重要な技術的な課題がある。
- 15 • (アイルランドの) 海洋研究所によると、現時点で信頼できる定量限
16 界値は 200 遺伝子コピー数とされている。Lowther らの報告 (参照
17 86. Lowther et al. 2012) では、150 遺伝子コピー数が示されている
18 が、本意見書では、200 遺伝子コピー数を定量限界値として採用する
19 こととした。
- 20 なお、本意見書では、
- 21 • 食品事業者は、安全な食品を生産する一般的な義務に従い、関連する管
22 轄当局と協力して、ノロウイルス感染のリスクが最も高い生産期間中の
23 カキノロウイルス汚染濃度を低下させるための実用的な戦略を含めた、
24 カキノロウイルスリスク管理に関するガイダンスを策定する必要が
25 ある。
- 26 • 免疫力が低下している、又は感染に対して非常に弱いヒトは、調理され
27 ていないカキを食べないように忠告されるべきである。
- 28 • 市場に出荷される前のカキノロウイルスレベルの定期的なモニタリ
29 ングは、現時点では法的に要求されていないが、発送センターや浄化セ
30 ンターを含む、食品安全管理システムは、発送された全てのバッチの試
31 料を保管しておく手順を組み込むべきである。これらの試料 (1 試料に
32 つき少なくとも 10 個) は -18°C 以下で凍結され、カキの保存期間にプ
33 ラス 1 週間保存し、その後の疾病発生時の調査を容易にするために利用
34 できるようにすべきである。
- 35 • 食品事業者がノロウイルスの流行に関係した産地のカキを市場に再出荷
36 させるためには、以下の a、b 2 つの方法がある。a. 収穫後処理を行わ
37 ない生のカキ: その地域のカキノロウイルス濃度が 200 遺伝子コピー
38 数以下に減少したことを実証する。24 時間以上あけて収穫された 2 つ
39 の連続した試料 (1 試料につき少なくとも 10 個) で 200 遺伝子コピー
40 数以下になること。b. 収穫後処理されたカキ: ノロウイルスの濃度を低
41 下させるように設計された収穫後処理法を実証する。例えば、上昇させ
42 た水温で浄化を行う。
- 43 また、現在の知識と分析法には限界があるので、新しい情報が利用可
44 能になった時にこの意見書を再考することが重要であるとしている。

1 (参照 170. The Food Safety Authority of Ireland (FSAD):
2 Opinion by the Food Safety Authority of Ireland Scientific
3 Committee. Risk Management of norovirus in Oysters)

4
5 ③ニュージーランド

6 「リスクプロファイル: 二枚貝 (生鮮) 中のノーウォーク様ウイルス」2003
7 年 (ニュージーランド食品安全局の委託研究として環境科学研究所が作成)
8 注¹⁰) (この注釈は参照 4. 2010 年 RP 当時のもの)

9 (参照 72. New Zealand Food Safety Authority; Greening G, Lake R,
10 Hudson A, Cressey P: RISK PROFILE: NOROVIRUS IN MOLLUSCA
11 (RAW). ESR 2009)

注¹⁰) Risk Profile: Norwalk-like Viruse in Mollusca (Raw)

1 別添資料 15. 主なノロウイルス食中毒事例（食品取扱者が製造・調理した食品（RTE 食
 2 品等）

3
 4 表 1. 自治体等から厚生労働省に報告のあった主なノロウイルス食中毒事例
 5 （精査中）

発生年月日	食中毒発生の概要	汚染経路（推定を含む）
2017年 2月16 ～28日	<p>発生場所：東京都内、和歌山県、福岡県、大阪府</p> <p>喫食者： 患者数：2,094人 死者数：0人</p> <p>原因食品：同一業者が2016年12月に製造し、学校給食で提供されたきざみのり</p> <p>原因物質：ノロウイルス G II.17</p>	<p>2016年12月下旬に大阪市内の一海苔加工所において、シート状の焼き海苔を刻む工程で、作業員からノロウイルスに汚染されたと推定されるきざみのりが包装後販売され、2017年1～2月にかけて4都道府県の6施設において調理に使用され、食中毒発生に至った。汚染から食中毒発生まで1か月程度の期間があった理由として、汚染されたきざみのりが開封され調理に使用され始めたのが1月下旬であり、それ以前に流通はしていたが、保管されたままで調理には使用されていなかったことが想定される。このため、確認されていない関連事件が発生していた可能性は否定できない。また、実際にどのような経路で、手指にノロウイルスが汚染したのかは不明である。当該施設のトイレ周辺からノロウイルスが検出されていることから、トイレ環境からの手指の汚染は想定されるが、普段の作業が実際にはどのような状況であったのか、詳細な行動調査が望まれる。また、おう吐があった場合口腔に残存していたノロウイルスが手指の汚染源であった可能性も考えられる。</p> <p>4事例に共通して喫食されていたものは学校給食で提供されたきざみのりであり、当該きざみのりは、同一業者が2016年12月に製造したものであった。検査に供されたきざみのりからもノロウイルス G II.17 が検出され、その塩基配列は患者由来のものと一致した。</p> <p>東京都健康安全研究センターによる、きざみのりを原因食品とするノロウイルス食中毒事件の調査では、提供されたのりは1食当たり0.5～1gであり、当該きざみのりには360～2,900遺伝子コピー数/gのノロウイルスが含まれていたとしている。原因食材のきざみのりは2mm幅のもので800袋製造され、2016年12月10日及び26日にのり製造会社から出荷された。また、2017年2月27日の大阪市の調査により、当該加工施設の環境拭き取り試料25検体中8検体からノロウイルス G II.17 が検出された。当該施設の「刻み」工程を行っていた従業員は2016年12月後期に胃腸炎症状を呈していたにも関わらず、作業を継続していた。リコール後には食中毒事件は発生していない。本事例では、原因食品が製造されてから2か月以上乾燥条件下でノロウイルスが感染性を維持していたことが示唆された。しかしながら、当該のりの加工後、日数の経過に伴い胃腸炎症状を呈した患者の割合は減少したことから、乾燥条件下でノロウイルスの感染性は時間経過に伴い減少することが推測された。</p>
2015年 3月6日	<p>発生場所：福岡市内（東区、博多区、西区）、糟屋郡内、筑紫野市内</p> <p>喫食者数：2,149人 患者数：349人 死者数：0人</p>	<p>・調理従事者4人（調理担当者1人、配送担当者3人）の便で患者と同じ型のノロウイルスが検出されたことから、感染した調理従事者が調理場内にノロウイルスを持ち込み、調理、盛付工程で食品を汚染したものと推測された</p> <p>・専用の手洗い設備が製造室前室と盛付室に設置されていたが、調理室内には設置されておらず、器具洗浄用のシンク</p>

	<p>原因食品：3月4日に製造し、提供された弁当 原因物質：ノロウイルス G II/11</p>	<p>と共用であった。ペーパータオル及び洗浄消毒液は設置されているものの、水洗は手で直接給水栓を操作するものであった。トイレは調理室用の長靴のまま使用しており、トイレ内の汚染を調理室に持ち込む可能性は否定できない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・従業員の健康管理は自己申告のみで特に記録は行っていなかった。ノロウイルスの検便は実施していなかった。配送担当者1人が3月5日に下痢症状を呈していた。配送担当者を含む4人の便からノロウイルス G II/11 が検出された。全員が男性で同じ男子トイレを使用していた。いずれも同施設において3月4日の弁当と同じ米飯と副食を昼食として喫食。主食の米飯の代わりにクルミパンを提供している施設でも事例が発生していることから、副食が原因の1つと考えられた。 ・施設の拭取りと保存食の検査を行った結果、細菌・ウイルスとも不検出であった。
<p>2014年 1月15日</p>	<p>発生場所：浜松市内 喫食者数：8,027人 患者数：1,271人 死者数：0人 原因食品：1月13日に製造された食パン 原因物質：ノロウイルス G II</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・食パンを焼成する際の温度条件は200℃ 50分間であり、焼成の工程でノロウイルスは全て死滅すると考えられたため、食品汚染の原因は焼成以降の工程にあると考えられた。 ・焼成以降の工程に関与する従業員23人中4人からノロウイルスが検出された。この4人のうち、作業着を検査した3人中1人の作業着からもノロウイルス G II が検出された。 ・患者139人の便検査の結果、121人からノロウイルス G II が検出された。 ・施設内の拭取り検査で従業員用トイレ(女子トイレのスリッパ)からノロウイルスが検出されている。 ・トイレには専用の手洗い設備が設置されていたが、冷水しか出ず、寒い時期であったため十分に時間をかけて手洗いを行わず、手洗い不十分な状態で従事したことが考えられた。 ・スライス作業後、食パンを1枚1枚手に取り、表面、裏面ともに小麦玉や異物等が残存していないか確認する検品作業を行っていた。ノロウイルスが検出された4人はいずれもこの作業に従事していた。 ・使い捨ての手袋着用に関する明確な取り決めやマニュアルは整備していなかった。トイレ使用前後は手袋を交換するよう口頭指示している程度に過ぎなかった。従業員は帽子、マスク、作業着(上下)、使い捨て手袋を着用して作業に従事していた。従業員の健康チェックは、毎日入室時に自己申告方式で実施。当該製造日に従業員で体調不良者はいなかった。 ・学校給食にて保存されていた検食の検査の結果、154検体中2検体からノロウイルス G II、1検体から G I が検出され、これらの検体はすべて食パンであった。
<p>2013年 10月28日</p>	<p>発生場所：豊橋市潮崎町 喫食者数：1,809人 患者数：280人(入院 5人) 死者数：0人 原因食品：10月27～29日に原因施設で提供された食事 原因物質：ノロウイルス G II</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・検便を実施した患者8人全員及び調理従事者15人中6人からノロウイルス G II が検出された。 ・患者が利用した当該施設内(従業員専用トイレを除く)でおう吐があった等の感染症を疑わせる事実はない。 ・当該施設はハンバーグをメニューの中心とする飲食店であり、他にサラダ等の副食、ドリンクを提供している。 ・従業員からの手指を介した二次汚染が原因と推定される。 ・患者が発生する前日の10月27日から調理従事者が施設内の従業員用トイレでおう吐するなど体調不良の状態調理業務を続けていた。始業前の健康チェックで10月26日から体調不良を訴える記録があったが、適切な措置を講ずる

		<p>ことなしに業務に従事させていた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・患者便及び従事者便より検出されたノロウイルスのシーケンスの結果、塩基配列の相同性が確認された。 ・トイレの手洗い設備の不備（洗剤及び殺菌剤が備えられていない）による不十分な手洗いといった要因が重なり、二次汚染を引き起こしたことが考えられた。 ・衛生管理に対する認識の甘さが引き起こしたものと考えられたため、再発防止のために衛生教育が実施された。
2012年 12月	<p>「弁当を原因食品とするノロウイルスによる食中毒事例」</p> <p>発生場所：広島市及びその周辺</p> <p>喫食者数：12月10日 5,200人、11日 5,150人、12日 1人</p> <p>患者数：2,035人（入院1名）</p> <p>死者数：0人</p> <p>原因食品：不明「12月10日、11日、12日に株式会社D食品が製造し、配達した仕出し弁当及びスーパー等で販売した弁当</p> <p>原因物質：ノロウイルスGII</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・患者17人の便からノロウイルスGIIが検出された。 ・検食からはノロウイルスは検出されなかった。 ・χ^2検定で原因食品の推定を試みたが、特定のメニューで有意な値は見られなかった。 ・患者の共通食は株式会社D食品が製造した仕出し弁当及び販売弁当のみであった。 ・食材として、ノロウイルス汚染の可能性が高い生の二枚貝の使用はなかった。 ・調理従事者7人（調理担当4人、盛付担当3人）の便及び2か所のトイレのワブからノロウイルスが検出された。 ・患者の喫食調査の結果、3日間に製造された弁当のうち、いずれかの弁当しか喫食していない者に発症が認められており、汚染が3日間に渡って継続していたことが認められた。 ・仕出し弁当と販売弁当の全てに共通する副食メニューはなく、食品全般にわたる広範囲の汚染が推察された。 ・使用水からはノロウイルスは検出されなかった。 ・手指洗浄消毒設備は非接触式カランであったが、不要物が置いてある、ペーパータオルがない等、手指の洗浄消毒が十分に行えない状態であった。ペーパータオルを捨てるゴミ箱は手で開閉する構造であった。 ・調理従事者は、従事者専用の出入口で入室前に手洗いを実施していたが、調理場内では使い捨て手袋着用後に電解水で手洗いを実施するだけで、着用前に手洗いを実施していなかった（電解水の効果が適切に発揮されると推奨された時間15秒について、時間が不十分な従業者がいた。） ・調理従事者28人の聞き取り調査によると健康状態に異常はなかった。健康チェックの記録はあったが、マニュアル通りに記載されておらず形骸化していた。 ・食器洗浄従事者1人が12月8日10時に自宅でおう吐、発熱症状を呈し、発症当日の8日は休みを取っていた。 ・ノロウイルス陽性者のうち2人は、経常的に当該施設で製造された弁当を喫食していたため、元々保有していたのか今回感染したのか判断できなかった。ノロウイルス陽性の調理担当4人はワブ検査でノロウイルスが検出された2か所のトイレのいずれかを使用していた。 ・調理従事者4名が12月11~12日にかけておう吐、下痢症状を呈しており、うち2名は12日に休みをとっていた。配達員1名が12月11日夜におう吐、下痢症状を呈したが、12月8~11日までは当該トイレは使用していなかった。
2012年 12月	<p>「仕出し弁当を原因食品とするノロウイルスによる食中毒事例」</p> <p>発生場所：山梨県K市内</p> <p>12月11~15日</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・調理員が作業中に下痢を発症しているにもかかわらず、その状態で作業を継続してしまったことが最大の発生要因であると考えられた。 ・患者25人の便を検査し、22人からノロウイルスGIIを検出した。このうち19人から検出されたウイルス株の遺伝子

	<p>喫食者数：3,775 人 患者数：1,442 人 死者数：0 人 原因食品：弁当製造施設において製造した弁当 原因物質：ノロウイルス G II</p>	<p>型を検査した結果、19 人ともノロウイルス G II/4 2006 であった。</p> <p>・従業員 69 人の便を検査し、22 人からノロウイルス G II を検出した。22 人のうち 10 人がノロウイルス G II/4 2006、1 人がノロウイルス G II/4 2012 変異株であった。このほか、ノロウイルス G I・G II 及び G I をそれぞれ 1 人（この計 2 人について生カキ等の喫食について確認したが、いずれも喫食していなかった。）から検出した。</p> <p>・12 月 11 日の弁当については、下痢を発症した調理員が調理行為の中で手指、調理器具等を介してノロウイルスの汚染を食品に拡げた可能性が高いと考えられた。</p> <p>・下痢を発症した調理員が作業中に何回かトイレを使用しており、その際に接触したトイレや出入口のドアノブ等から配送係を含めた他の従業員にもノロウイルスの汚染が拡がり、その他の弁当を汚染した可能性も考えられた。</p> <p>・調理や盛付など食材に直接触れる作業を行う時には使い捨て手袋を使用していたが、それ以外の作業の時には手袋は使用してなかった。</p> <p>・調理場内の自主衛生点検表、清掃記録表により調理員等の服装、冷蔵庫・冷凍庫の温度、まな板・包丁の使い分けなどがチェックされていたが、調理器具の洗浄・保管状況、トイレの清掃・消毒状況等はチェック項目になかった。トイレを始めとする事務所等の清掃は毎日行われていたが、トイレや出入口などの人の手指が触れる場所の塩素消毒は行われていなかった。</p> <p>・従業員の健康管理は、調理員と盛付係は健康管理表により発熱、下痢、おう吐、腹痛のチェックを自己申告で行っていたが、それ以外の従業員の健康管理は行われていなかった。調理従事者のノロウイルスの検便は実施していなかった。</p> <p>・12 月 11 日午前 7 時頃から作業中の調理員 1 人が下痢症状を発症したが、そのまま通常の作業を継続しており、健康管理表には体調不良に関する記録はなかった。この調理員の検便からノロウイルス G II が検出された。また、体調管理されていなかったその他の業務の担当者の中にも 10 日、11 日に体調不良者がいたことが保健所の聞き取り調査で判明した。</p>
<p>2009 年 2 月 4 日</p>	<p>「飲食店が提供した食事を原因とするノロウイルス食中毒事例」 発生場所：奈良市 喫食者数：129 人 患者数：58 人 死者数：0 人 原因食品：不明（2 月 3 日の夕食及び 2 月 4 日の朝食） 原因施設：飲食店営業（旅館） 原因物質：ノロウイルス G I</p>	<p>・患者 58 人のうち 11 人のふん便検査からノロウイルス G I が検出された。</p> <p>・調理従事者 7 人のうち 3 人のふん便検査からノロウイルス G I が検出された。そのうち 1 人は発症者であり、2 月 3 日の起床時から吐き気があり、同日 9 時から下痢（水様）の症状を呈していた。2 月 3 日の午前の業務で夕食の仕込みとして鯛の洗浄や鱗の除去を素手でを行い、9 時に調理場内の従業員用トイレで下痢を呈した後、午前中に下痢の症状が 2 回あった。午前の業務終了後に市内の医療機関を受診したものの、体調が回復したことから引き続き 16 時から調理業務にあたった。夕食及び翌日 2 月 4 日の朝食の盛付は手袋を着用した上で行っていた。</p> <p>・調理場内の従業員用トイレは、ドアノブにより開閉できる個室に和式の便器が 1 つ、室内に蛇口のついた手洗い設備はあるが、大きさが十分でなく、専用の履物及び着衣掛けはなかった。トイレの蛇口に固形石鹸が吊るされ、トイレの手洗いにも使用されていた。</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ・当該調理従事者の用便後の手指等を通じて調理場及び食品を汚染し、食中毒の発生に至ったと考えられた。 ・患者らに提供された食品ごとにχ²検定の算出をした結果、患者の発症と喫食に関連性が認められるものはなかった。 ・保存検食の微生物検査を行った結果、食中毒菌を検出しなかった。
2008年 1月	<p>「大福もちを原因食品とするノロウイルスによる食中毒事例」</p> <p>発生場所：能美市 喫食者数：481人 患者数：333人（2事業所の従業員及び家族） 死者数：0人 原因食品：大福もち 原因施設：菓子製造業 病因物質：ノロウイルス G II</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ノロウイルスを保有していた3人の従業員が作った大福もちを喫食した431人のうち333人が発症した。 ・従事者3人の検便を実施したところ、3人からノロウイルス G II が検出された。3人とも症状はなく、感染の自覚はなかった。 ・有症者のうち7人の検便検体中6人からノロウイルス G II が検出された。 ・大福もちの残品及び当該施設に保管されていたあんについて検査したところ、あんはノロウイルス陰性であったが、大福もちからノロウイルス G II が検出された。 ・便所の手洗い設備には消毒液は設置されていなかった。
2008年 1月 8~14日	<p>「弁当を原因食品とするノロウイルスによる食中毒事例」</p> <p>発生場所：広島市及びその周辺 喫食者数：1月7日：3,518人、1月8日：3,525人、1月9日：3,447人 患者数：749人 死者数：0人 原因食品：不明（給食弁当） 病因物質：ノロウイルス (G II/4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・給食弁当調製施設で提供された給食弁当を喫食した患者と従業員の検便から共通の乗ろうリス G II/4 が検出されたため。ノロウイルス (G II/4) による食中毒と断定した。 ・検食、調理施設、器具のスワブからはノロウイルスは検出されなかったが、検便を実施した患者全員20人の便と従業員15人及びトイレのドアノブからノロウイルスが検出された。 ・従業員が経常的に当該施設で調理した弁当を喫食していたため、多数の調理従事者からノロウイルスが検出されたにもかかわらず、ウイルス保有者なのか、感染したのか判断できなかった。 ・当該施設は衛生的に優良な施設で、県の自主衛生管理の認証施設でもあり、マニュアル等も整備されていた。
2007年 1月26 ~29日	<p>「学校給食を原因食品とするノロウイルスによる食中毒事例」</p> <p>発生場所：鳥取市 他 喫食者数：5,421人 患者数：864人 死者数：0人 原因食品：野菜とするめの和え物（推定） 病因物質：ノロウイルス</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・共通の給食センターが配食している17校に共通の行事はなく、接触もなく、共通事項は給食のみであった。 ・1月10日に調理従事者1人がおう吐、下痢。腹痛の症状を呈し、便からノロウイルスが検出され、24日にノロウイルスが陰性となるまでの間、自宅待機の措置がとられていた。25日から業務に復帰し、25日は野菜の下処理の後、1人で調理器具の洗浄を行い、26日は野菜の下処理の後、下処理室の後片付けを行っていた。この調理従事者は、食中毒発生後の29日の便検査の結果はノロウイルス陽性であり、発症以降継続してウイルスを保有していたものと考えられた。また、受診した医療機関がノロウイルスの検査をELISA法（外部の検査機関に検査委託）で行っており、RT-PCR法に比べ精度が低いと検出されなかったものと推測された。 ・26日に使用した調理器具の洗浄は、前日にノロウイルス陽性者1人が行っており、手指を介して調理器具を汚染した可能性が高い。「野菜とするめの和え物（かみかみ和え）」に使用したスパテラ及び柄杓は洗浄後ノロウイルスに有効な消毒は行われておらず、また、最終的な加熱工程がなかった。かみかみ和えは5回に分けて調理され、配食は手袋をせず素手で行われ、3回目までの配食はノロウイルス陽性者が

		<p>行っていた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検食からはノロウイルスは検出されなかった。 ・患者便 22 検体中 20 件からノロウイルスを検出し、このうち 3 件の遺伝子型を検査した結果、3 件とも GII/4 型を検出、他 1 人から GI/8 型が検出された。 ・調理従事者 8 人からノロウイルスが検出された。2 種類の遺伝子型が検出された。5 人から同じ遺伝子型のノロウイルスが検出されている。調理従事者 2 人から GI 型のノロウイルスが検出されているが、給食からのみならず、調理従事者同士の感染等、別の感染経路があったものと推測された。 ・拭き取り検査 59 検体中 1 件（スパテラの取手）からノロウイルスが検出された。 ・食材 9 件中 1 件（白菜）からノロウイルスが検出された。
<p>2007 年 2 月 7 日</p>	<p>「冷凍饅頭を原因食品とするノロウイルス食中毒」 発生場所：大阪府及び兵庫県 摂食者数：552 人 患者数：198 人 死者数：0 人 原因食品：和生菓子 田舎饅頭（2007 年 1 月 9 日製造） 病因物質：ノロウイルス</p>	<p>・冷凍状態で流通した田舎饅頭の販売先 8 施設（飲食店 1 施設、老人福祉施設 7 施設）において、ノロウイルス感染症の集団発生が認められた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・従業員の中で、平成 19 年 1 月 9 日の製造日前後に病気等で欠勤する者や体調不良を訴える者はいなかった。 ・田舎饅頭中心部は 85℃1 分間以上加熱されたとはいえないが、表面はノロウイルスを不活化できる加熱温度にあったと推察された。 ・他の製品ではビニール手袋を使うことがあったのに対して、田舎饅頭は金網の上に乗ったものを手作業で素手で自動包装機にセットしていた。田舎饅頭は粘着性が強く、手袋を着用した場合、包装作業効率が低下するためと考えられた。 ・回収した冷凍品田舎饅頭の未開封 5 ケース（1 ケース 20 個入り）について、ケース毎のノロウイルス汚染率を検査した結果、全ケースがノロウイルスに汚染されており、ケース毎の汚染率は 20～65%と汚染率にばらつきが見られた。同一ロットの田舎饅頭を喫食したにも関わらず発症率に違いが見られたことから、田舎饅頭の製造中、連続的にノロウイルスが汚染され、汚染は均一ではなく汚染に濃淡があった。 ・田舎饅頭のノロウイルス検査は、饅頭表面を生理食塩水で洗い流し、その洗浄液からウイルス遺伝子を分離する検査手法を用いており、饅頭表面に感染力を有したノロウイルスが存在していたことが確認された。個包装後は外部から汚染される機会はなく、冷凍状態に保たればノロウイルスは不活化されにくい。 ・田舎饅頭、施設の拭き取り検査（包あん機、金網（製造用器具）、冷凍庫の取っ手、トイレのドアノブ・手洗い器及び冷蔵庫の取っ手から患者と同じノロウイルス遺伝子（GII）が検出された。拭き取り検査実施日の 2 月 18 日以前に施設がノロウイルスに汚染されていたと考えられ、施設又は機会器具を介して田舎饅頭を二次汚染させた可能性も否定できないとされた。 ・事例発生後の 2 月 17 日に田舎饅頭の製造に携わった 5 人について検便を実施したが、ノロウイルスは陰性であった。 ・手洗いマニュアル等は作成されておらず、適切に手洗いができていなかった。従業員に対する衛生教育等は十分に実施されていなかった。 ・便所の出入口が 2 か所あり、施設内部を汚染しやすい構造となっていた。また、便所専用の履物を設置していなかった。 ・便所用の手洗い器が小さいため、十分な手洗いを行うこと

		<p>が困難であった。包装室の手洗い器が故障していた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・包装室と製造室とを区画する半自動扉が壊れていた。 ・木製等の機械器具類が多く、十分な洗浄消毒ができていなかった。 ・更衣室が製造施設の2階にあり、製造場所を通過しないと入れない構造になっていた。 ・広域流通食品の中でも冷凍で流通する食品は長期間の賞味期限が設定され、また、ノロウイルスは冷凍条件下で安定的に存在し続けるという特徴がある。
<p>2006年 12月 10、 11、 12日</p>	<p>「修学旅行者等を患者とするノロウイルス食中毒事例」 発生場所：大阪市、京都市及び東京都 他。喫食場所は奈良県生駒郡斑鳩町 患者数：451人 死者数：0人 原因施設：飲食店 原因食品：不明 原因物質：ノロウイルス（GⅡ）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・発症者のうち検便を実施した38人中32人からノロウイルスGⅡが検出された。 ・当該飲食店の従業員10人中5人からノロウイルスGⅡが検出された。ノロウイルスGⅡ陽性者の内、3人の者がそれぞれ12月8日、11日、13日に発病しており、12月10日、11日、12日の調理従事者にノロウイルスGⅡ陽性者の勤務が確認された。 ・発病者の検便から32検体、調理従事者の検便5検体からノロウイルスGⅡが検出されたことから、病因物質をノロウイルスGⅡと断定した。 ・弁当箱に詰める盛付行為は手作業が大半であり、通常手袋の着用が行われているが、当日の着用状況について確認できる記録等は存在しなかった。 ・施設内には、手洗い設備が2か所存在しているが、手拭きタオル等が設置されておらず、使用している状態ではなかった。 ・調理従事者の便所は客用と共用であり、便所を介し従事者に汚染される可能性があり、また手洗い設備に手拭きタオル等がなく使用しにくい状態であった。 ・県条例で定める検食を保存していなかった。 ・現段階では食品からノロウイルスを検出する検査方法に再現性が確保できないことから検査を実施していない状況にあり、経路及び原因食品を特定することはできなかった。 ・当該施設での提供食品については、一部自家調製を行っているが、大半が既製品を利用し弁当を調製していることから、3日間連続（複数日利用した調製品はない。）し自家調理品への汚染及び既製品（当日購入）の盛付時における二次汚染があったこと、また、ノロウイルスに感染した調理従事者に不顕性感染者がいたことから被害が拡大したものと考えられた。
<p>2006年 12月8日</p>	<p>「飲食店で発生したノロウイルスを病因物質とする食中毒事例」 発生場所：奈良県、大阪府、京都府及び三重県 喫食者数：4,137人 患者数：1,734人 死者数：0人 原因施設：飲食店（天理市） 原因食品：不明（12月8日の仕出弁当） 原因物質：ノロウイルス（GⅡ）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・食品及び施設の拭取り調査等による検査結果から汚染状況の把握が不可能であったことから、汚染経路の追求には至らなかった。 ・喫食調査により詳細な調査を実施した14事業所分にかかる統計処理（χ^2検定）においては、特定の食品に汚染があったというより、全体的に二次汚染があったものと推理することができた。 ・調理従事者7人中3人から原因物質のノロウイルス（GⅡ）を検出。調理従事者を介して汚染が拡大したものと推察された。 ・弁当箱に詰める行為（盛付）は手袋を着用した手作業であった。 盛付場の手洗い場は1か所のみで、作業員12人が使用しやすい状況ではなかった。

<p>2006年 12月13日</p>	<p>「学校給食で提供されたパンによるノロウイルス食中毒事例」 発生場所：秋田県大館市 摂食者数：1,440人 患者数：366人 死者数：0人 原因食品：学校給食で提供されたパン（パンそのものからウイルスが検出されなかったため、推定とされた。） 病因物質：ノロウイルス</p>	<p>・パン製造所で製造されたパンが原因で食中毒が起こったことは、焼成工程より後、放冷、細切工程を経て自動包装機内で個包装されるまでにウイルスによるばく露・汚染が成立したと考えられた。この工程に関係していた従事者は当該製造所では細切担当の一人だけであり、当該担当者の手を介してパンが汚染されたものと推測された。</p> <p>・12月16日に採取した当該製造所の従事者、配送担当者を含めた6人の検便で1人からノロウイルスが検出され、患者2人から検出されたノロウイルスと遺伝子解析上同一であった。それ以外の従業員は、すべてノロウイルス陰性であった。ノロウイルスが検出された当該従業員は以前、製造工程に携わっていたが、本食パンのスライサーで指に傷害を受けてから直接製造にはかかわっていなかったが、製造中及びその前後、常時製造室内におり、雑用係として室内の清掃等を行っていた。</p> <p>・製造室に隣接する便所は水洗式で便所区画の中に手洗い設備があるが、同区画から直接製造室に入る構造となっており、仮に便所区画の扉がノロウイルスに汚染されていたとすると、用便後、区画の中で手洗いしても製造室に戻る時に扉の取っ手を介して手が汚染されることが考えられた。製造室内にも手洗い設備が設置されていたが、大量のパンを一人で細切する工程を考えると、手洗い、消毒が不十分であったことも推測された。</p>
<p>2003年 1月23日</p>	<p>「学校給食で提供されたパンを原因としたノロウイルスによる食中毒事例」 発生場所：北海道 喫食者数：1,438人 患者数：661人 死者数：0人 原因食品：学校給食で提供されたミニきな粉ねじりパン 病因物質：ノロウイルス</p>	<p>・ウイルスの侵入経路は断定できなかったものの、従事者も含めたパン製造施設がウイルスの拡散に関与したことが強く疑われた。</p> <p>・ミニきな粉ねじりパンに付着したきな粉砂糖を掻きとり、再度遺伝子検査を行ったところ、ノロウイルス遺伝子が検出され、遺伝子型が有症者及び従事者由来のノロウイルスと完全に一致した。</p> <p>・検出されたノロウイルスの遺伝子コピー数は、小学生用のパンで800遺伝子コピー数/個、中学生用のパンでは1,400遺伝子コピー数/個と算出された。ノロウイルスは100個程度でも感染するとされていることから、発病させる十分量のウイルスが含まれていたものと考えられた。</p>
<p>2003年</p>	<p>「バターロールパンを原因食品とする小型球形ウイルスによる食中毒事例」 発生場所：東京都文京区他 摂食者数：1,249人 患者数：314人 死者数：0人 原因食品：バターロールパン 病因物質：小型球形ウイルス（SRSV）</p>	<p>・A、B小学校ともに冷凍保存されていた検食からは食中毒菌やSRSVは検出されず、施設の拭取りからも食中毒菌は検出されなかった。</p> <p>・給食調理従事者に発症している者がおり、検便の結果22名中6名からSRSVが検出された。給食調理従事者は児童より遅れて発症していることから、給食調理従事者からの感染は考えられない。</p> <p>・児童、給食調理従事者のふん便から検出したSRSVと製パンの従業員のふん便から検出したSRSVについて、合計16検体の遺伝子型別検査を行った結果、遺伝子型は全てGⅡのSR47（ローズデール）株で、その塩基配列を比較すると製パン従業員由来株の遺伝子型と、児童1名を除き100%一致した。</p> <p>・製パンの従業員17名の検便の結果、5名からSRSVが検出された。従業員のうち約半数は工場の敷地内にある寮で生</p>

	<p>活していた。従業員の行動を観察していると、作業服のまま寮と工場を往復する、使い捨て手袋を使用していない、又は手袋を裏返してははずした後、そのまま再使用等の行動が見られた。SRSVに汚染した手指で、素手のまま箱詰めをして、バターロールパンにSRSVを汚染させたと推察された。</p> <p>・従業員寮の食堂や、特に便所は手指の消毒薬が補充されておらず、汚れていて衛生管理が良くなかった。さらに、食中毒発生以前に、寮に住んでいる従業員らに下痢症状が蔓延していたことが判明し、従業員の健康管理が全くなされていないことが明らかとなった。</p>
--	---

- 1
2 (参照 179. 浜松市保健環境研究所 土屋祐司)、(参照 180. 古田敏彦 IASR 2014)、(参照
3 181. 浜松市保健所生活衛生課 保健予防課平成 26 年 3 月)、(参照 182. 宗村 2017)、(参照
4 183. 野田衛：国立医薬品食品衛生研究所報告 2017)、(参照 184. Sakon 2018)、(参照 177. 病
5 原微生物検出情報 2003)、(参照 178.平成 15 年食中毒事件録)、(参照 313. 厚生労働省医薬食品
6 局食品安全部監視安全課：平成 20 年全国食中毒事件録。2010 年 3 月)、(参照 314. 厚生労働省
7 医薬食品局食品安全部監視安全課：平成 21 年全国食中毒事件録。2012 年 3 月)、(参照 315. 厚
8 生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課：平成 24 年全国食中毒事件録。2014 年 2 月) から引
9 用、作成。
10 *参照中に「摂食者数」と記載されているものは「摂食者数」、「喫食者数」という記載のもの等
11 は「喫食者数」として表記している。
12