

の事例で低く、成人の事例で非常に高いという、例年と同様の傾向を示した。

GII/4 は、最近数シーズンの優勢遺伝子型であり、北海道においては2002/03 シーズン以降、1～2 年毎に新しい GII/4 variant が出現し、ノロウイルスの流行を引き起こしてきた。しかし、new variant が必ずしも流行型に発展するわけではなく、例えば EU2006a variant は、ヨーロッパ等では大きな流行を起こしたものの、北海道においては他県同様、散発的な発生に止まった。2008 年度に検出された GII/4 : 36 株のうち、2007/08 シーズンの 5 株と 2008/09 シーズンの 31 株中 19 株は、前 2 シーズンの流行型と同じ EU2006b variant タイプであった。その一方で、2008/09 シーズンには、ORF1-2 ジャンクション領域での組み替え型の可能性が疑われる株が 11 株検出され、また、new variant と考えられる株 (Apeldoorn317/2007/NL-AB445395 に近縁) も 1 株確認された。現在のところ、2008/09 シーズンは例年に比べて事例数が少なく、これらの新しい GII/4 株について流行の兆しは認められていないが、今後流行型に発展する可能性もあり、十分な注意を払う必要があるだろう。

2. 食中毒の原因食品のノロウイルス汚染量

今回、原因食品と考えられたカキ酢の原材料の同一ロット製品から、ノロウイルスを検出することができた。この製品は生食用カキのむき身パック

詰めであり、1パックに 30 個程度のカキが入っていた。このうちの 16 個について個別に検査を行ったところ、カキのノロウイルス陽性率は 81%、1 個あたりに含まれるノロウイルス量は 675～7473 コピーであった。カキ酢は、一人当たり 2 個ずつ提供されており、パック中のカキの陽性率からみて、喫食者全員がノロウイルスを摂取した可能性が高いと考えられた。1 個当たりのウイルスコピー数も、感染するのに十分な量であった。カキ酢喫食者の発症率は非常に高く (83%、6 名中 5 名)、原材料のカキが高率かつ高濃度に汚染されていた結果から考えて、矛盾しない患者発生状況であった。

公定法 (平成 15 年 11 月 5 日厚生労働省食安監発第 1105001 号「ノロウイルスの検出について」) では、リアルタイム PCR 法の陽性基準は実測値 10 コピー以上とされている。今回の調査では、実測値 10 コピー未満の検体が 2 検体認められたが、カキ 1 個当たりのコピー数に換算すると 700 コピー前後となり、これは感染成立に十分なウイルス量であると考えられる。また、この 2 検体は RT-nested PCR 法でもノロウイルス遺伝子が検出された。細胞培養や動物実験系が確立していないノロウイルスにおいては、実測値 1 から 10 コピー未満の食品検体が健康被害の原因となるか否かについて、実験的に示すことは困難である。陽性の判断基準と感染の可能性の間に整合性をもたせるためにも、実際に食中毒の原因となった食品のノロウイルス汚染

量について、さらにデータを蓄積する必要があったと考えられた。

E. 結論

1. 2008年4月から2009年1月までに発生したノロウイルスによる集団胃腸炎60事例のうち、食中毒は2事例であり、1事例は調理従事者による食品汚染、もう1事例はカキ酢が原因食品と推定された。
2. 食中毒の原因食品となったカキ酢の原材料の同一ロット製品について、ノロウイルス汚染状況を調べたところ、ノロウイルス陽性率は81% (13/16)であり、カキ1個当たりのノロウイルス量は675~7473コピーであった。
3. 2007/08シーズン終盤はGI検出頻度が非常に高く、発生した18事例のうち11事例(61%)からGIが検出された。2008/09シーズンの初めにもGI/3が5事例から検出されたが、11月以降はGIIに属するノロウイルス(GII/3, GII/4及びGII/6)が主流となった。
4. 2008年度に検出されたGII/4:36株は、系統樹解析の結果、以下の3つのタイプに分類された。①ポリメラーゼ・キャプシド領域ともに、EU2006b variantであるNijmegen115/2006/NL (EF126966)と同じクラスターに分岐、②キャプシド領域はNijmegen115/2006/NLと同じクラスターに分岐するが、ポリメラーゼ領域の系統樹解析では従来の

GII/4株とは異なるクラスターを形成、③キャプシド領域の塩基配列はApeldoorn317/2007/NL (AB445395)に近縁であり、ポリメラーゼ領域の塩基配列は②に近縁。2007/08シーズンに検出された5株は①、2008/09シーズンの31株は、①~③(それぞれ19, 11, 1株)のタイプであった。北海道において、②は2008年11月、③は2009年1月に初めて検出された。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

(1) Kazushi Motomura, Tomoichiro Oka, Masaru Yokoyama, Hiromi Nakamura, Hiromi Mori Hiroataka Ode, Grant S. Hansman, Kazuhiro Katayama, Tadahito Kanda, Tomoyuki Tanaka, Naokazu Takeda, Hironori Sato and the Norovirus Surveillance Group of Japan include Shima Yoshizumi, Toshiyuki Mikami, Hiroyuki Saito, You Ueki, Takenori Takizawa, Kiyoko Uchino, Mamoru Noda, Reiko Kondo, Yumiko Matsuoka, Sadayuki Funatsumaru and Shinichi Kobayashi

Identification of monomorphic and divergent haplotypes in the 2006-2007 norovirus GII/4 epidemic population by

genomewide tracing of evolution
history. J.Virol.200 8: 82(222),
11247-11262.

2. 学会発表
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況
なし

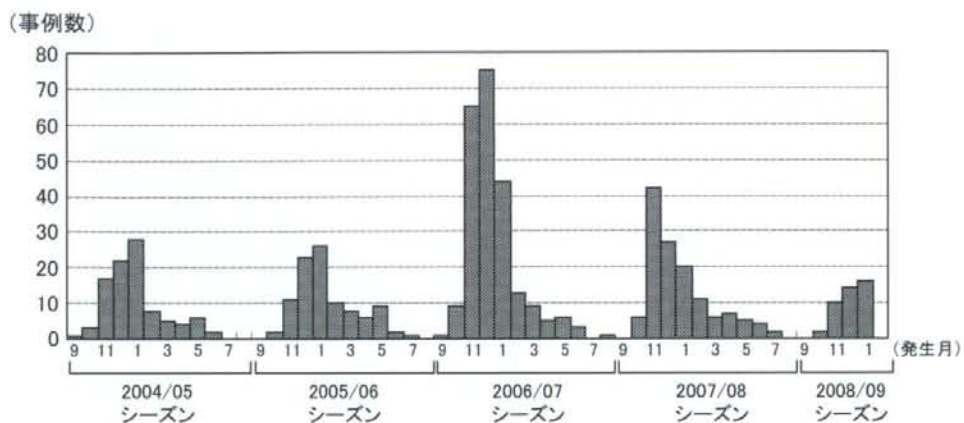


図1 過去5シーズンのノロウイルスによる集団胃腸炎事例数

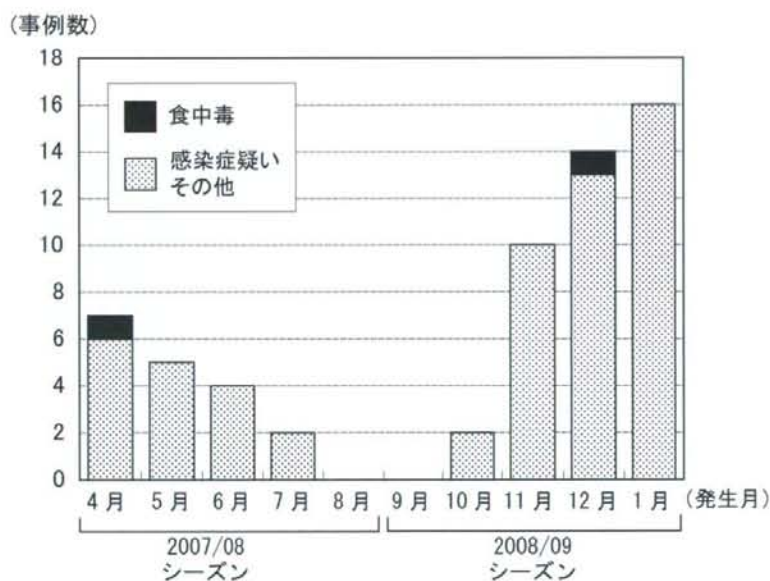


図2 2008年度のノロウイルスによる集団胃腸炎事例の発生状況

表1 食中毒事例の検査結果

	発生年月日	患者数 /喫食者数	原因施設	原因食品	RT-PCR 結果 (陽性数/検査数)					検出 NoV の 遺伝子型
					患者		調理従事者 糞便	食品	拭き 取り	
					糞便	吐物				
1	2008.04.10	63 / 114	事業所内 給食施設	弁当	13 / 15	NT	1 / 6	0 / 4	0 / 22	GII/4
2	2008.12.14	5 / 9	飲食店	カキ酢	4 / 4	1 / 1	1 / 3	1/1	NT	GII/4

※NT: not tested

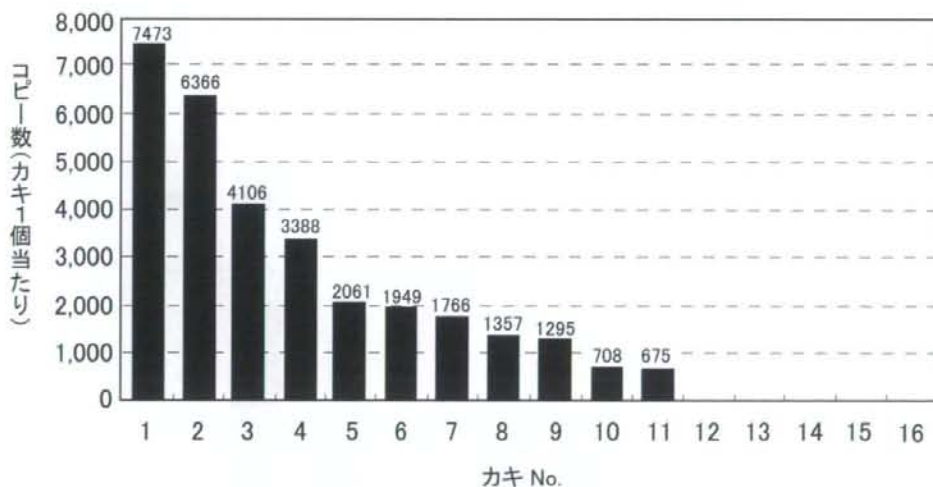


図3 カキ1個当たりのノロウイルスコピー数
(食中毒事例2、原因食品原材料の同一ロット製品)

(事例数)

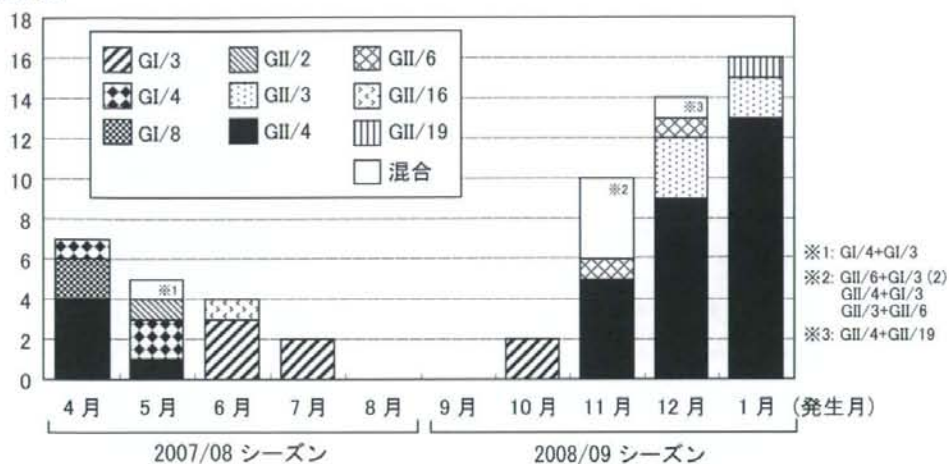


図4 集団胃腸炎事例から検出されたノロウイルスの遺伝子型

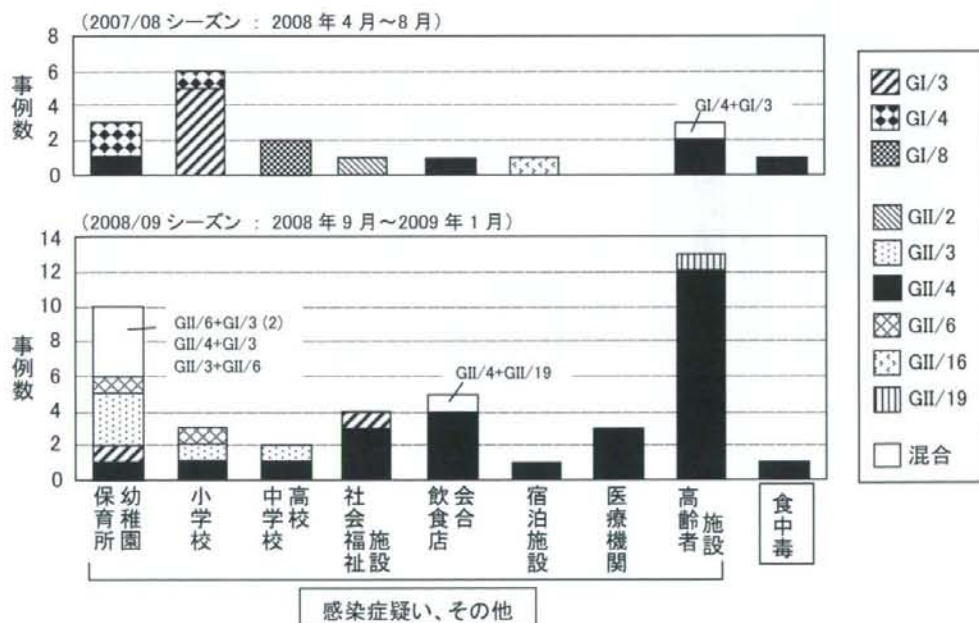
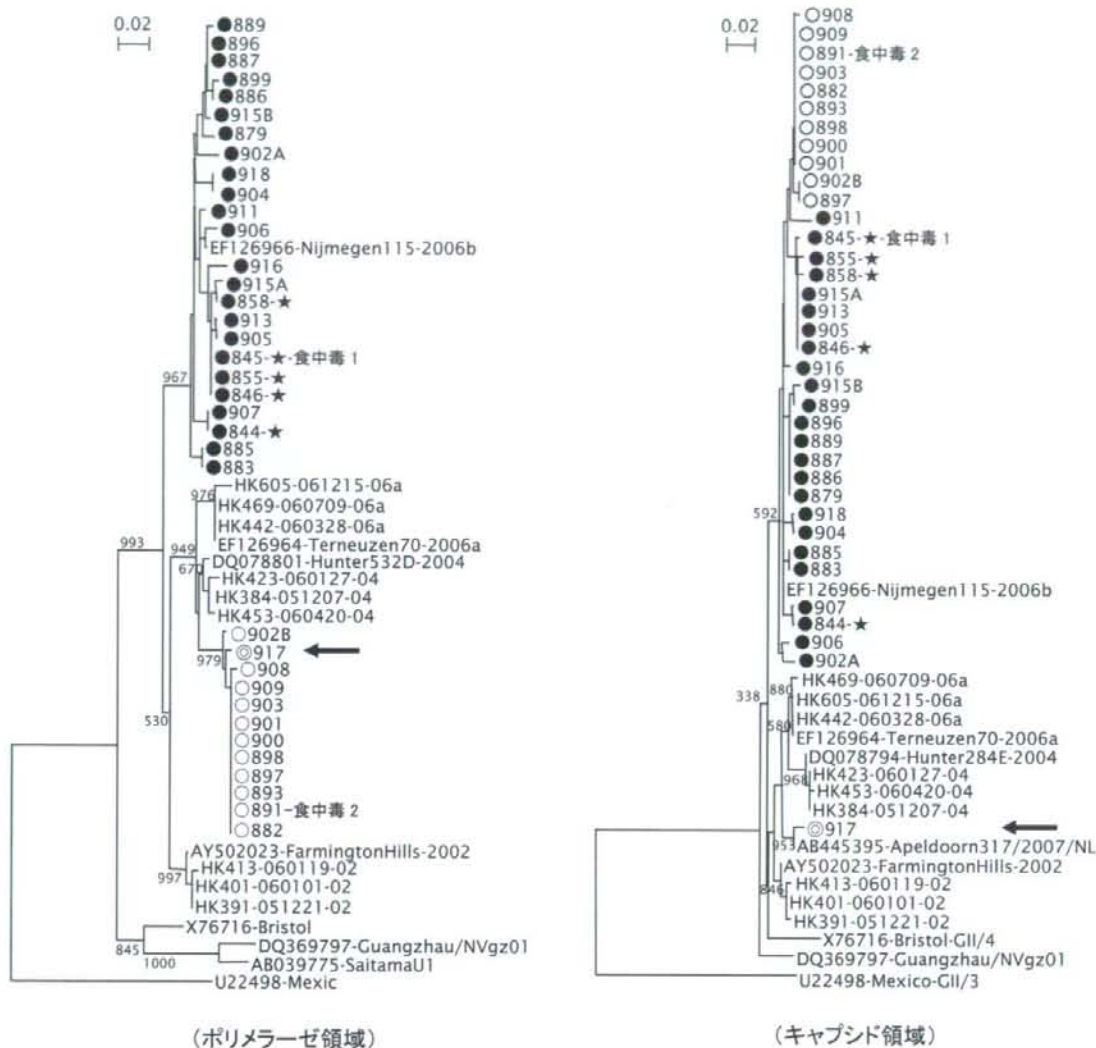


図5 各遺伝子型の施設別検出状況



丸印+No.-★ : 2007/08 シーズンに検出された株
 丸印+No. : 2008/09 シーズンに検出された株

図6 GII/4 株の系統樹解析

「食品中のウイルスの制御に関する研究」

2007/08 シーズンのノロウイルスによる集団胃腸炎発生状況及び 2008/09 年市販生カキの NV 汚染実態調査

研究協力者 三上 稔之（青森県環境保健センター）

研究協力者 吉田綾子 石川和子 筒井理華（青森県環境保健センター）

分担研究者 田中 智之（堺市衛生研究所）

研究要旨：

2007 年 11 月から 2008 年 5 月までのノロウイルス (*Norovirus*: NV) による感染症及び食中毒疑い集団発生は 35 事例で、発症者便及び調理従事者便 259 検体中 153、吐物 6 検体中 1、食品 63 検体中 0、ふきとり 72 検体中 1 検体から NV 遺伝子が検出された。集団発生事例での遺伝子型別では G I が 2 事例、G I と G II の混合が 3 事例、他 30 事例はすべて G II であった。遺伝子解析の結果、G I は G I/4/AB042808Chiba407/1987/JP 類似株(2 事例)、G I /14/AB112100SaitamaT25G1/01/JP 類似株(1 事例)、G II は G II /2/Malksham/89/UKX81879 類似株(3 事例)、G II /8/SaitamaU25/98/JPAB067543 類似株(1 事例)、G II /13/M7/99/USAY130761 類似株(2 事例)で、その他 23 事例が G II /4/Bristol/93/UK(G II /4) 類似株であった。

市販生カキの汚染実態調査では、12 パック浮遊水(Pack Water:PW-1~12)中 PW-8 の 1 パックで、12 パック(Pack:P-1~12)の生カキ中腸腺 89 個中 6 個(4 パック)で、リアルタイム PCR あるいは Nested PCR により NV 遺伝子が検出された。中腸腺と浮遊水の両方から検出されたのは、P-8・PW-8 だけであった。検出された遺伝子を解析した結果、G II /2 型、G I /4 型、G II /4 型であり、複数の NV が存在することを明らかにした。

A. 研究目的

ノロウイルス(NV)による集団発生事例は、ここ数年、食品汚染の原因による食中毒が減少し、高齢者施設等における人→人の集団感染症例が増加している。食中毒はもとより感染症においても、ノロウイルスの流行状況を把握し資料を蓄積することは、予防対策をとる上で重要な参考資料となることから、2007/08 シーズンにおける集団発生事例と検出 NV の遺伝子型について検討した。また、市販生カキ NV 汚染実態調査は、施設内や家庭内における取り扱いにより、感染源になる可能性があることから、生カキ(パック番号:P-1~12)と生カキが入っているパック内浮遊水(浮遊水番号:PW-1~12)について実施した。

B. 研究方法

1. 材料

2007 年 11 月から 2008 年 5 月までに発生した

集団事例で、当センター検査分として、19 事例から得られた 249 検体(糞便 157、吐物 3、食品 43、ふきとり 46) 青森市保健所検査分として、17 事例から得られた 151 検体(糞便 102、吐物 3、食品 20、ふきとり 26)を用いた。

また、生カキは、12 パック(生カキ 89 個)、1 パック浮遊水全量 240~250ml(12 パック)を用いた。

2. 方法

1) 検体処理

カキは中腸腺を 10%乳剤にし、パック内浮遊水はそのまま 10,000rpm、20 分間冷却遠心後、上清に等量の 20%ポリエチレングリコールおよび 1MNaCl を加え、4℃に一晩静置後、3,000rpm、20 分間冷却遠心濃縮し、沈渣に滅菌蒸留水 300 μl を加え用いた。

2) RNA 抽出と増幅

RNA 抽出は QIAamp Viral RNA Mini

Kit(Quiagen)により行い、cDNA 合成は青森県環境保健センター研究報告に準じて実施した。NV 遺伝子キャプシド領域の増幅は 1stPCR には COG1F/G1SKR、COG2F/G2SKR プライマー及び 2ndPCR には G1SKF/G1SKR と G2SKF/G2SKR プライマーを用いた。

リアルタイム PCR は、景山らの方法に準じ、COGF/R プライマーと RING-TP タックマンプローブを ABI 社のプリズム 7000 で測定した。

3) 遺伝子解析

NV の塩基配列は、QIAquick PCR Purification Kit で精製した PCR 産物を、BigDye Terminator Kit (ABI PRISM) を用い、オートシーケンサー ABI PRISM310 (Applied Biosystems) で決定した。GII カプシド 279 塩基を Clustal W で比較し、281/2006/HK 香港株、Sakai/04-179/2005/JP 堺株、AC3-1/2006/UK 英国株を用いて近隣結合法により分子系統樹を作成した。

C. 研究結果

2007/08 シーズンの集団発生は 36 事例(青森市保健所管内以外:19、青森市保健所管内:17)で、11月に弘前保健所管内で発生した1事例がサボウイルスで、他はすべて NV による集団事例であった。その中で、食中毒事例は2月に発生した1事例のみであった。NV 遺伝子は、発症者便及び調理従事者便 259 検体中 153、吐物 6 検体中 1、食品 63 検体中 0、ふきとり 72 検体中 1 検体から検出された。NV 遺伝子群 (Genogroup:G) 別では GI が 2 事例で、GI と GII の混合が 3 事例、他 30 事例すべてが GII であった(表 1、表 2)。集団発生 35 事例から検出された 87 株 (GII/69 株、GI/18 株)について、NV 遺伝子キャプシド領域の塩基配列を調べた。遺伝子解析が可能であった 32 事例のうち GI は GI/14/AB112100SaitamaT25 GI/01/JP 類似株(事例番号 a3)と GI/4/AB042808Chiba407/1987/JP 類似株(事例番号 a4)であった。GII は GII/2/Malksham/89/UKX81879 類似株(事例番号 2, a5, a14), GII/13/M7/99/USAY130761 類似株(事例番号 a25)及び GII/8/SaitamaU25/98/JPAB067543 類似株(事例番号 1)であった。また、GI・GII 混合事例で事例番号 a1 は、GI が GI/4/AB042808Chiba407/1987/JP 類似株、GII が GII/13/M7/99/USAY130761 類似株、事例番号 18 は、GII が GII/4/Bristol/93/UK (GII/4) 類似株、GI は

解析できなかった。その他 23 事例が GII/4/Bristol/93/UK (GII/4) 類似株であった(図 1・図 2)。

ノロウイルス集団事例数は、2005/06 シーズンでは 18 事例で 5 月の 4 事例が最も多かった。2006/07 シーズンでは 38 事例で 12 月に 12 事例、1 月、2 月 7 事例と多い事例数であった。2007/08 シーズンは 35 事例で 1 月に 15 事例と集中して発生した(図 4)。

集団発生施設を図 5 に示した。3 シーズンとも、高齢者施設、福祉養護施設での発生が多く見られた。2006/07 シーズンに多かった宿泊施設は、2007/08 シーズンは、大幅に減少した。

遺伝子型(図 6)は、2005/06 シーズンは、GI 4 種類、GII 6 種類で、最も多く検出されたのは、GII/4 類似株であった。2006/07 シーズンは、GI 1 種類、GII はすべて GII/4 類似株であった。2007/08 シーズンは、GI 2 種類、GII 4 種類で最も多く検出された株は GII/4 類似株であった。そこで、GII/4 変異株である 281/2006/HK、Sakai/04-79/2005/JP、AC3-1/2006/UK3 株を用いて 2007/08 シーズンに検出された GII/4 類似株の近縁性を比較した。その結果、2007/08 シーズンは前シーズン主流の 281/2006/HK 株であった(図 7)。

市販生カキの汚染実態調査では、12 パック浮遊水(Pack Water:PW-1~12)中 PW-8 の 1 パックから、12 パック(Pack:P-1~12)の生カキ中腸腺 89 個中 6 個から、リアルタイム PCR あるいは、Nested PCR により P-8(1)、P-9(2)、P-10(2)、P-12(1)の 4 パックから NV 遺伝子が検出された。中腸腺と浮遊水の両方から検出されたのは、P-8・PW-8 だけであった。PW-8 はリアルタイム PCR で $1.9/5\mu\text{l}$ コピー数と少なく、Nested PCR では検出されなかった。P-8 の中腸腺についてはリアルタイム PCR で $2.3/5\mu\text{l}$ コピー数、Nested PCR では NV 遺伝子が検出され、シークエンスにより GII/2 型であった。P-9 では 2 個の中腸腺から Nested PCR だけにより検出され GI/4 型と GII/4 型が検出された。P-10 では 2 個の中腸腺からリアルタイム PCR により 3.6 と $11.3/5\mu\text{l}$ コピー数で、Nested PCR でも 2 個から検出され、いずれも GII/4 型であった。P-12 では Nested PCR だけで GII/4 型であった(表 3)。

D. 考察

2007 年 11 月から 2008 年 5 月までの NV が原因

の集団発生は35事例であった。35事例中34事例は疫学調査の結果、人→人感染が考えられる感染症事例であった。発生場所として高齢者施設、福祉養護施設での事例数が多く、昨シーズン多かった宿泊施設での発生が減少した。その理由としては、NVに関する正しい衛生知識の普及によるものと考えられた。食中毒1事例はいずれもGII/4類似株による単一暴露で、調理従事者便と発症者便から検出されたNVの塩基配列が100%一致していることや、疫学調査から調理従事者の手指を介しての食品への直接汚染か、調理器具及び厨房の環境汚染が食中毒の原因と推察された。

感染性胃腸炎患者は、2007/08シーズンには半年並みに推移したが、集団発生事例が前シーズンと変わらず35事例と多いのは小規模高齢者施設であるグループホームでの発生増加が上げられる。グループホームは、外部からの人の出入りが自由なことなどから、外から持ち込まれたNVにより、感染が広がった可能性が示唆された。

遺伝子型は、2005/06シーズンでは10種類と多種類のNVが検出され、2006/07シーズンでは2種類で、人→人感染による事例が多く、2007/08シーズンでも前シーズン同様人→人感染による事例が多かった。しかし、遺伝子型は6種類が検出された。その中で最も多く検出された型はGII/4類似株で、2006/07シーズンの主流の281/2006/HK株が、2007/08シーズンも引き続き流行していることが確認された。2006/07シーズンのGII/4型単一的流行に比べ、2007/08シーズンは主流がGII/4型だが複数の遺伝子型が検出されていることから、NVの動向に注意し遺伝子解析等を行う必要がある。

市販生カキの汚染実態調査では、パックと浮遊水で共通して検出されたのはP-8・PW-8の1パックだけであった。P-9とP-12は、リアルタイムPCRでは検出されなかったが、Nested PCRにより検出された。P-10では、両方法により検出された。リアルタイムPCRによる定量検出では、1.9、2.3、3.6 コピー/5 μ l と検出限界に近いことからNested PCRとの整合性が取れず検出系の検討が今後必要と思われる。

生カキのNV汚染については、多くの報告がされている。しかし、パック内浮遊水のNV汚染については、浮遊水は調理等に用いないため調べられていない。本研究においてパック内浮遊水にNVの存在を明らかにしたが、その原因については、

加工時のNV汚染浮遊水の注入によるのか、生カキ汚染に依存するのか、今後の調査研究が必要と思われる。パック内浮遊水のNV汚染は、開封時に広い範囲に飛散することから、取扱いに注意をしないと感染する可能性があり、また、感染源になりかねないことが示唆される。

E. 結論

- 2007/08シーズンの集団発生は36事例(青森市保健所管内以外:19、青森市保健所管内:17)で、1事例がサポウイルスで、他はすべてNVによる集団事例であった。
- 遺伝子解析の結果、GIはG1/4/AB042808Chiba407/1987/JP類似株(2事例)、GI/14/AB112100SaitamaT25G1/01/JP類似株(1事例)、GIIはG2/2/Malksham/89/UKX81879類似株(3事例)、G2/8/SaitamaU25/98/JPAB067543類似株(1事例)、G2/13/M7/99/USAY130761類似株(2事例)で、その他23事例がGII/4/Bristol/93/UK(GII/4)類似株であった。
- GII/4類似株の分子系統樹を作製した結果、2007/08シーズンは前シーズン主流の281/2006/HK株であった。

F. 健康危機情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

(1) Kazushi Motomura, Tomoichiro Oka, Masaru Yokoyama, Hiromi Nakamura, Hiromi Mori, Hirotaka Ode, Grant S.Hansman, Kazuhiro Katayama, Tadahito Kanda, Tomoyuki Tanaka, Naokazu Takeda, Hironori Sato and the Norovirus Surveillance Group of Janan include Shima Yoshizumi, Toshiyuki Mikami, Hiroyuki Saito, You Ueki, Takenori Takizawa, Kiyoko Uchino, Mamoru Noda, Reiko Kondo, Yumiko Matsuoka, Sadayuki Funatsumaru and Shinichi Kobayashi

Identification of monomorphic and divergent haplotypes in the 2006-2007 norovirus GII/4 epidemic population by genomewide tracing of evolution history.

J.Virol.200 8; 82(222), 11247-11262.

2. 学会発表
なし

H. 知的財産権の出願・登録
なし

表1 青森県内（青森市保健所管内以外）で発生した集団食中毒及び感染症事例（2007年11月～2008年5月）

事例番号	発生日	発生施設等	発症者数 (職員)	喫食者数 (職員)	発症者・その他 ふん便		調理従事者		社物	食品	ふきとり		検査結果		
					陽性数/ 検査数	検査数	陽性数/ 検査数	検査数			陽性数/ 検査数	検査数			
1	11.1	保育園	13(1)	61	3	3	0	2					NWG II / 8		
2	11.21	合宿	53	113	4	5							NWG II / 2		
3	11.28	小学校	7	290(20)	4	4							特 9 / 6A		
4	2008.1.4	グループホーム	8(3)	36(18)	3	3							NWG II / 4		
5	1.8	介護老人保健施設	24(4)	198(68)	3	3							NWG II / 4		
6	1.11	福祉養護施設	七戸町 18(1)	81(29)	0	0	1	5		0	9		NV (G II)		
7	1.13	グループホーム	五所川原市 14(5)	47(20)	4	5							NWG II / 4		
8	1.16	福祉養護施設	弘前市 26	78(28)	3	4	0	4		0	9	0	6	NWG II / 4	
9	1.16	福祉養護施設	むつ市 14(3)	82(32)	3	4	0	5		0	13			NWG II / 4	
10	1.24	介護老人保健施設	外ヶ浜町 8(3)	36(18)	2	3	1	7						NWG II / 4	
11	1.22	介護老人保健施設	弘前市 13(3)	126(50)	4	4								NWG II / 4	
12	1.31	ホテル	藤ヶ沢 37	242	4	7	0	12		0	3	0	10	NWG II / 4	
13	2.10	グループホーム	五所川原市 4(1)	15(8)	4	10								NWG II / 4	
14	2.22	船内	むつ市 35	90	9	10	5	6	1	3	0	7	0	13	NWG II / 4
15	3.7	ホテル	弘前市 12(1)	59(30)	3	3								NWG II / 4	
16	3.12	介護老人保健施設	平内町 10	112(32)	3	3								NWG II / 4	
17	4.15	特別養護老人ホーム	三沢市 14(3)	59	3	4								NWG II / 4	
18	4.17	中学校(修学旅行)	東京 11	50	8	11								NWG I - G II / 4	
19	5.23	飲食店	十和田市 3	6	2	6	2	24		0	2	0	6	NV (G I・G II)	

表2 青森市保健所管内で発生した集団食中毒及び感染症事例（2007年11月～2008年5月）

事例番号	発生日月	発症者数 (職員)	発症者・その他 陽性数/ 検査数	ふん便		吐物 陽性数/ 検査数	食品 陽性数/ 検査数	ふきとり 陽性数/ 検査数		検査結果
				調理従事者 陽性数/ 検査数	検査数					
a13	19.11.12	184	4	4						NVG II / 4
a14	11.22	53	1	1						NVG II / 2
a17	20.1.10	14	7	9	1	1				NVG II / 4
a18	1.12	10	3	4						NVG II / 4
a19	1.16	9	4	5	1	1		0	6	NVG II / 4
a20	1.16	15	4	4						NVG II / 4
a21	1.16	12	5	5						NVG II / 4
a22	1.23	7	3	3				0	9	NVG II / 4
a23	2.18	26	3	3						NVG II / 4
a24	2.28	5	5	14			0	8	1	NVG II / 4
a25	3.14	65	10	12			0	3		NVG II / 13
a26	3.22	8	2	2						NVG II / 4
a1	3.29	6	6	6						NV(G I / 4・G II / 13
a3	4.9	28	10	15		0	2	9	0	NVG I / 14
a4	4.14	35	3	5						NVG I / 4
a5	4.14	35	3	3						NVG II / 2
a6	5.20	49	4	5	2					NV(G II)

表3. 結果

バック番号 (カキ個数)	バック内浮遊水		中腸腺		シークエンス結果
	リアルタイムPCR法	Nested PCR法	リアルタイムPCR法	Nested PCR法	
1(8)	-	-	-	-	0
2(6)	-	-	-	-	0
3(10)	-	-	-	-	0
4(7)	-	-	-	-	0
5(6)	-	-	-	-	0
6(7)	-	-	-	-	0
7(8)	-	-	-	-	0
8(7)	1.9コト ^a -/5μl	-	2.3コト ^a -/5μl	+	1
9(6)	-	-	-	+	2
10(9)	-	-	3.6コト ^a -/5μl	+	1
			11.3コト ^a -/5μl	+	1
11(9)	-	-	-	-	0
12(6)	-	-	-	+	1

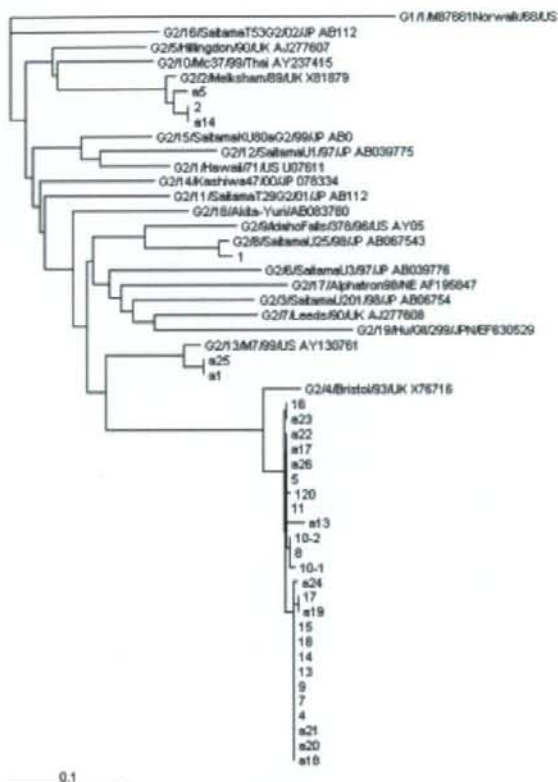


図1 2007/08 シーズン集団事例から検出された NVG II (Capsid 領域) 系統樹

番号：集団事例番号

枝番：同事例で塩基配列が一致しなかった NV

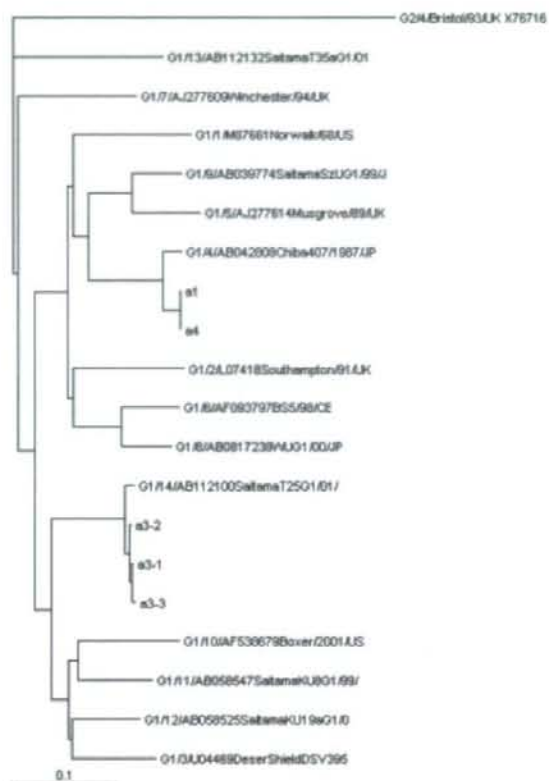


図2 2007/08 シーズン集団事例から検出された NVG I (Capsid 領域) 系統樹

番号：集団事例番号

枝番：同事例で塩基配列が一致しなかった NV

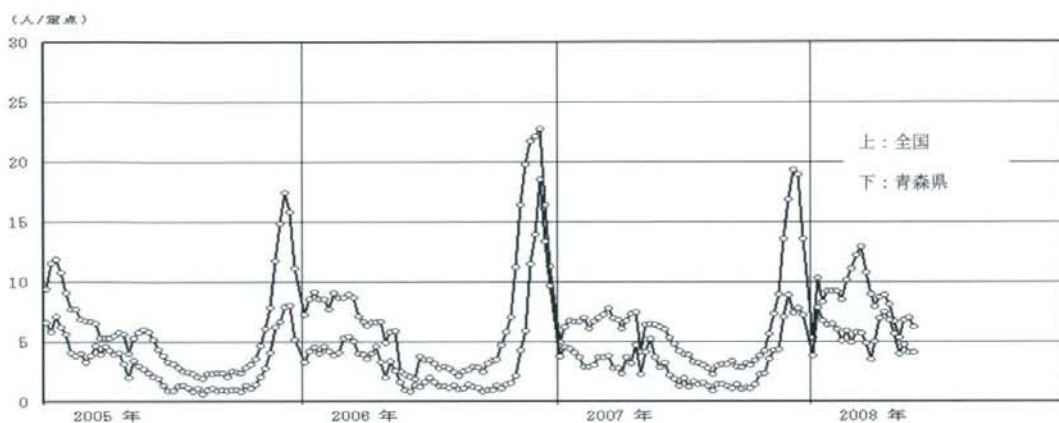


図3 感染性胃腸炎の定点当たりの患者数

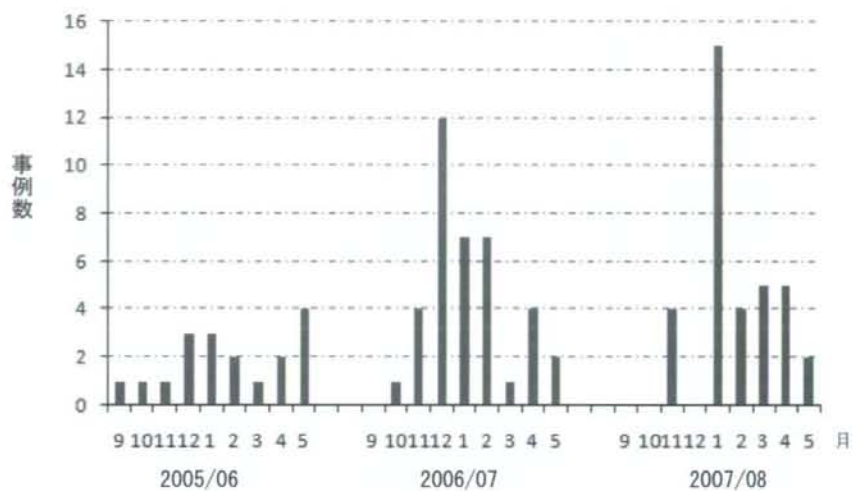


図4 シーズン別・月別ノロウイルス集団事例数

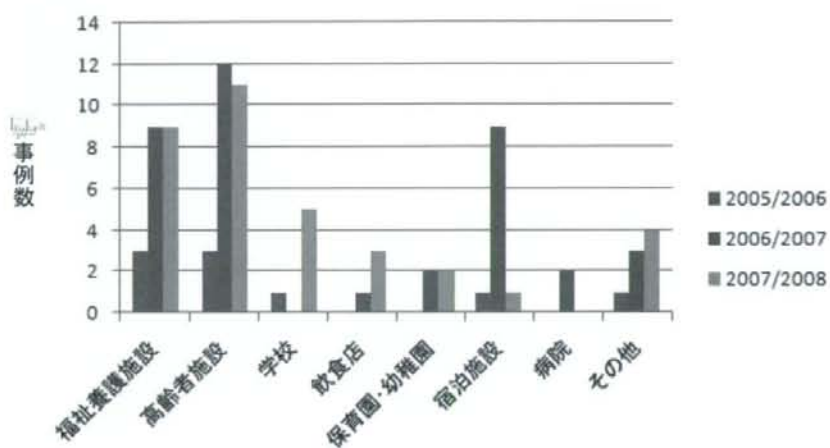


図5 ノロウイルス感染集団発生推定場所

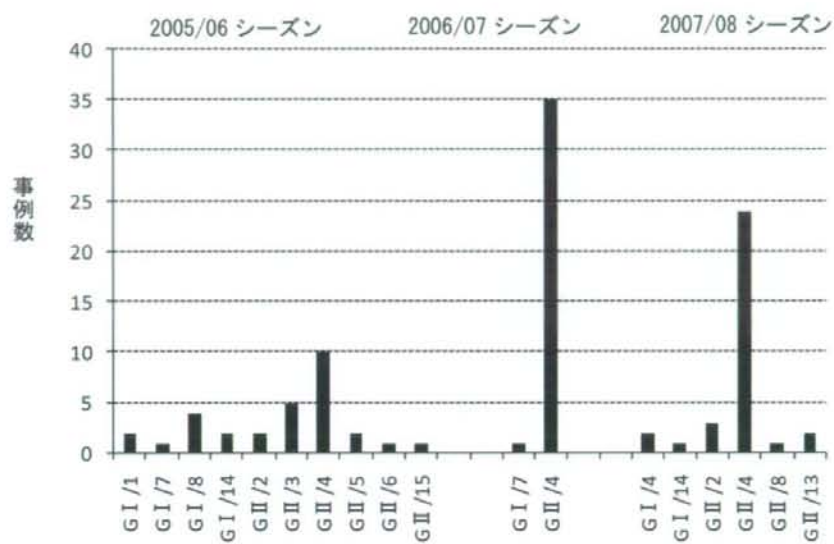


図6 シーズン別ノロウイルス遺伝子型