

ている場合があることが知られており、今後、複数の遺伝子型が混在する検体から、より簡便で正確に塩基配列を決定する方法を検討する必要があると考えられた。

熊本県内で発生した下痢症の散発・集団発生事例から検出された NoV の遺伝子解析を行ったところ、GI. 3、GII. 4、GII. 7、GII. 17 など合計 11 種類の遺伝子型が検出された。これは、図 12 に示したように各シーズンにおいて全国で検出割合の大きかった NoV の遺伝子型と一致しており、同シーズンに全国的に流行した遺伝子型が熊本県でも流行していたと考えられた。

系統解析の結果、GII. 4 は 2006b 亜型、2012 亜型のそれぞれの株間の相同性及び参照株との相同性が 99%以上であったことから、近年、熊本県で流行している GII. 4 は、それぞれの株がわずかに変異しながらヒトに感染し続けていることが考えられた。また、GII. 17 は近年発見されたキメラウイルスで、2014/15 シーズン頃から全国的に流行しているとの報告がある。熊本県で検出された GII. 17 の Cap 領域及び RdRp 領域は、Kawasaki308 株や Kawasaki323 株と極めて近縁であったことから、熊本県でもこれらと同様の株が流行していたと考えられた。

熊本県内で発生した下痢症の散発・集団発生事例から検出された SaV の遺伝子解析を行ったところ、シーズンごとに流行した遺伝子型は様々であったが、図 10 及び図 13 から分かるように、各シーズンに全国的に流行した遺伝子群が熊本県でも流行していたと考えられた。系統解析の結果、2014/15 シーズンに散発事例から

検出された株（2014 年 9 月検体受付）と集団事例から検出された株（2014 年 11 月検体受付）が極めて近縁であったことから、同時期にこの株が熊本県内で流行していたと考えられた。また、今回の調査では Cap 領域と Pol 領域の遺伝子型が異なるキメラウイルスは確認されなかったことから、従来の株が変異しながらヒトでの感染を繰り返していると考えられた。

厚生労働省が提供している「平成 27 年（2015 年）食中毒発生事例（速報）」を見て分かるように、依然として生カキを原因食品とする NoV による食中毒が発生しており、市販されている生カキからも NoV が多数検出された。また、SaV は検出報告数が少ないこと、不顕性感染が多いことなどから、これまでほとんど知見が得られていない。これらのことから、今後も継続して生カキの調査や NoV 及び SaV の流行状況を把握することが重要である。

E. 結論

2014 年 2 月、11 月及び 2015 年 2 月に採取された市販生カキから NoV の検索を行ったところ、生食用及び加熱調理用生カキから NoV 遺伝子が検出され、同時期にヒト間で流行していた遺伝子型と一致した。生食用カキからも NoV 遺伝子が検出されたことから、NoV に起因した生食用カキによる食中毒防止が今後の課題である。

2012/13 シーズンから 2014/15 シーズンの間に、熊本県内で発生した下痢症の散発・集団発生事例から検出された NoV 及び SaV の遺伝子解析を行ったところ、

依然として、NoV の主な流行遺伝子型は GII.4 であったが、近年、注目されている GII.17 の流行も確認された。また、NoV、SaV 共に同シーズンに全国的に流行した遺伝子型または遺伝子群が熊本県でも流行していた。

F. 研究発表

1. 論文発表：なし
2. 学会発表：なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：なし
3. その他：なし

表1 カキからのNoV 検出状況
(赤字：判定が陽性となったもの)

ロット	用途	養殖地 (県-海域)	採取年月	番号	NoroGI			NoroGII				
					Real-time PCR (実測値)	Real-time PCR (中腸腺 1gあたり)	Semi- nested PCR	遺伝子型	Real-time PCR (実測値)	Real-time PCR (中腸腺 1gあたり)	Semi- nested PCR	遺伝子型
1	生食用	D-2	2014/2	①-1			+	GI.2				
				①-2			+	GI.4				
				①-3								
				①-4					2.72	165	+	
2	加熱 調理用	A-10	2014/2	②-1	4.01	241	+	GI.9	31.3	1,884	+	GII.6
				②-2			+		64.8	3,841	+	GII.4
				②-3	9.85	588	+	GI.4	480	28,669	+	GII.4
				②-4	4.42	258	+	GI.3	58.6	3,420	+	GII.4
3	加熱 調理用	A-10	2014/11	③-1								
				③-2								
				③-3								
1	生食用	A-30	2015/2	①-1					5.39	357	+	GII.17
				①-2			+	GI.7	8.18	551	+	GII.21
				①-3					13.5	894	+	
2	生食用	D-2	2015/2	②-1					2.65	172	+	GII.17
				②-2					8.16	522	+	GII.17
				②-3					4.44	289	+	GII.17
3	生食用	D-2	2015/2	③-1								
				③-2					6.13	427	+	GII.13
				③-3					7.11	455	+	GII.17
4	生食用	B-1	2015/2	④-1					12.9	958	+	
				④-2					8.9	600	+	GII.17
				④-3					3.34	248		
5	加熱 調理用	A-10	2015/2	⑤-1					7.35	495		
				⑤-2					9.8	694	+	GII.3
				⑤-3					15.1	1,155	+	
6	加熱 調理用	A-10	2015/2	⑥-1					18.3	1,358	+	
				⑥-2			+	GI.3	62.5	3,997	+	GII.17
				⑥-3					29.3	2,041	+	GII.17

表2 カキから検出されたNoV 定量値の比較
(中腸腺1gあたり)

	NoroGI			NoroGII		
	生食用	加熱用	全体	生食用	加熱用	全体
最大値	0	588	588	958	28,669	28,669
最小値	0	241	241	165	495	495
平均値	0	363	362	470	4,755	2,418

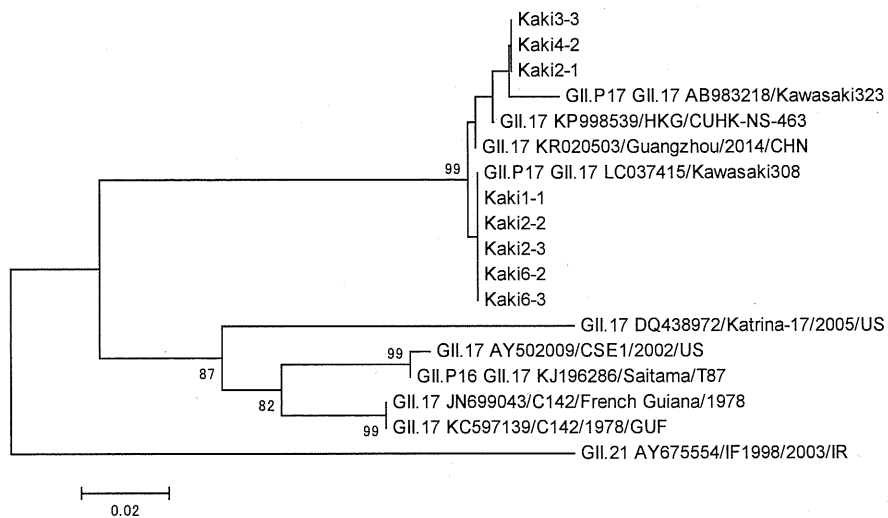


図1 NoV GII.17 の Cap 領域における系統樹 (カキ)

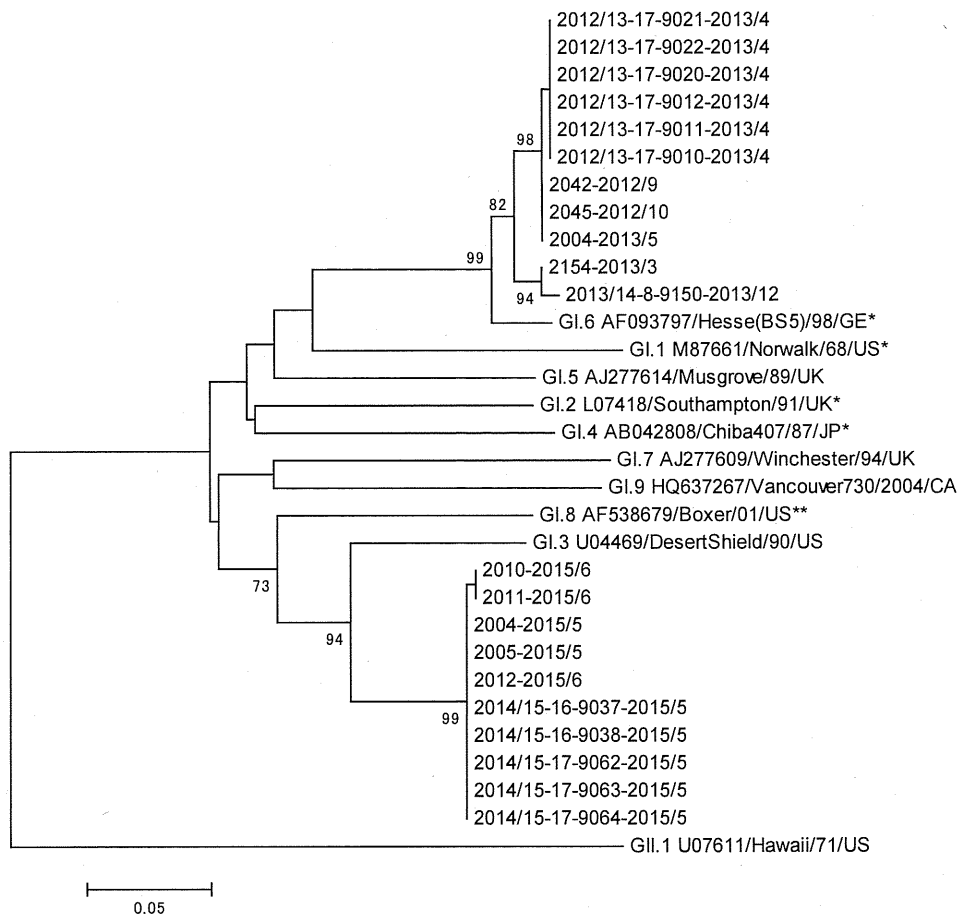


図2 NoV GI における Cap 領域の系統樹 (散発・集団事例)

- ・ 散発事例：検体番号－検体受付年／月
- ・ 集団事例：シーズン－事例番号－検体番号－検体受付年／月

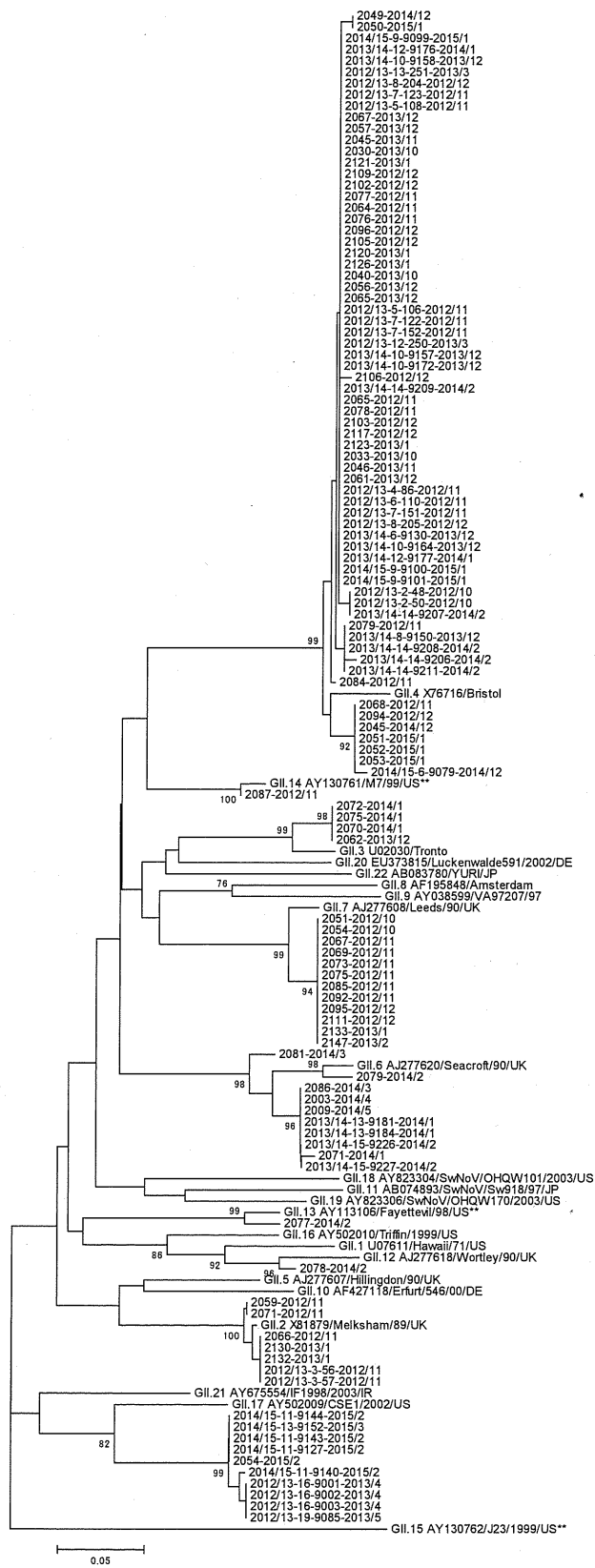
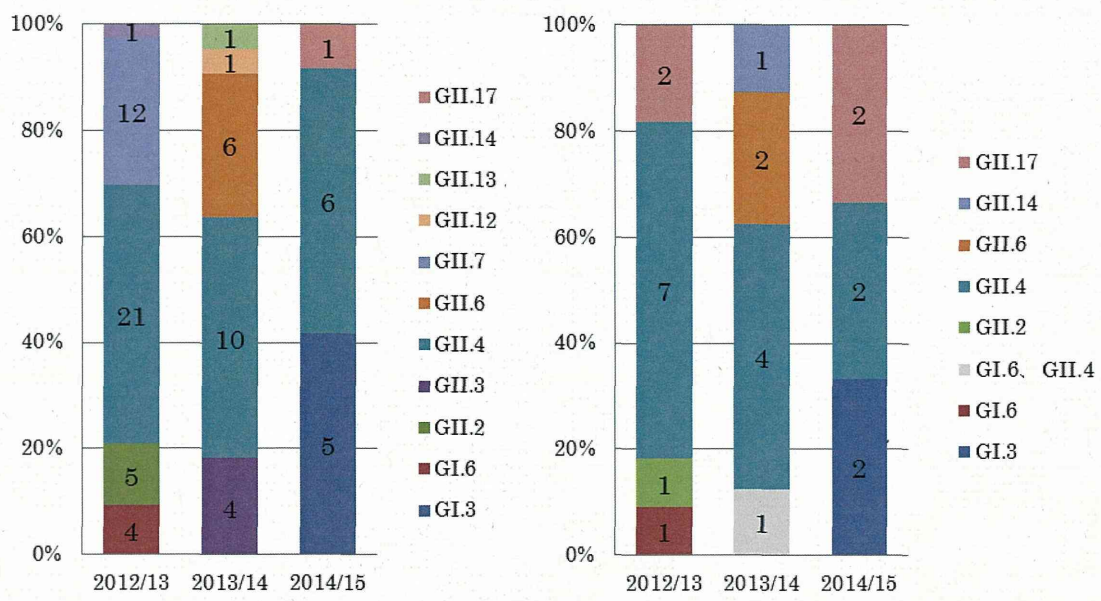


図3 NoV GII における Cap 領域の系統樹 (散发・集団事例)



散発事例

集団事例

図4 散発及び集団事例におけるNoV検出状況

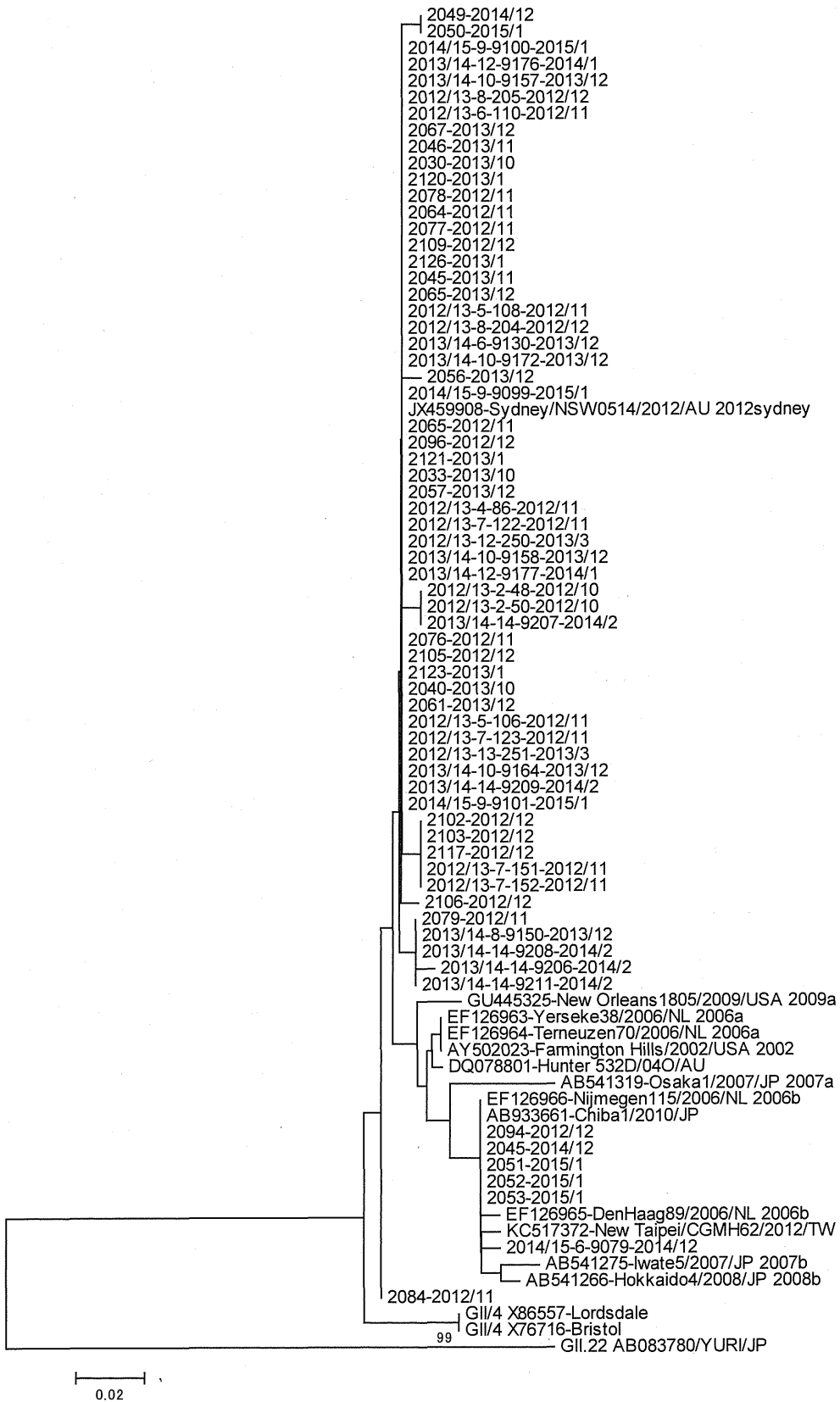


図5 NoV GII.4 における Cap 領域の系統樹 (散発・集団事例)

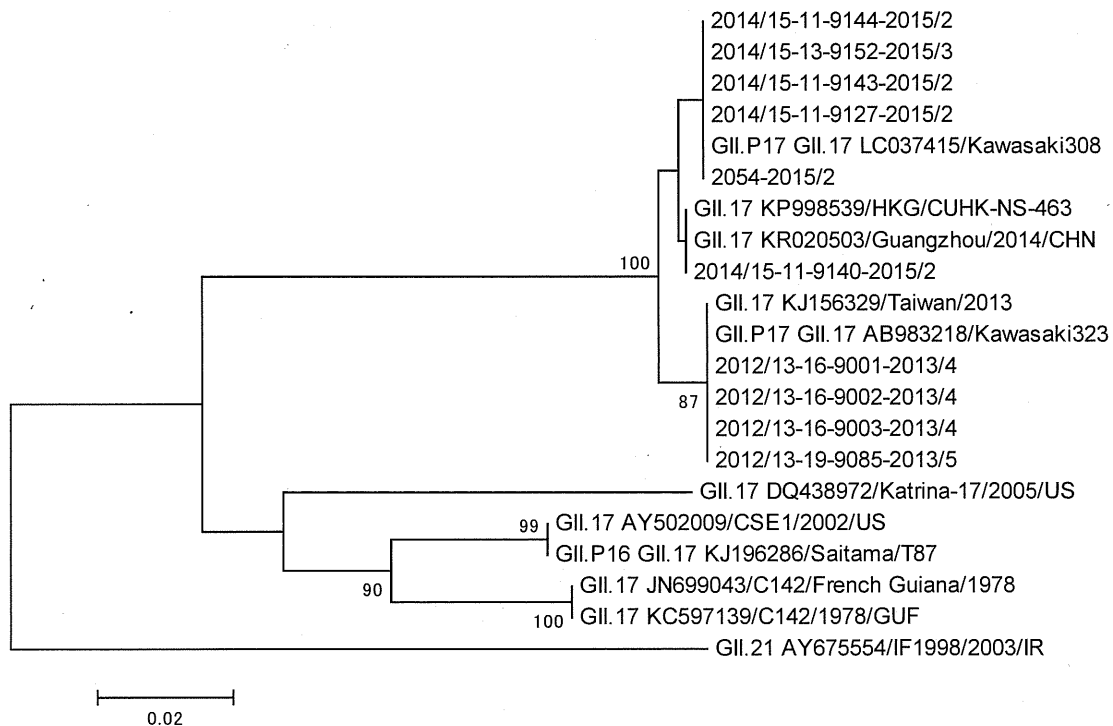


図6 NoV GII.17 における Cap 領域の系統樹 (散発・集団事例)

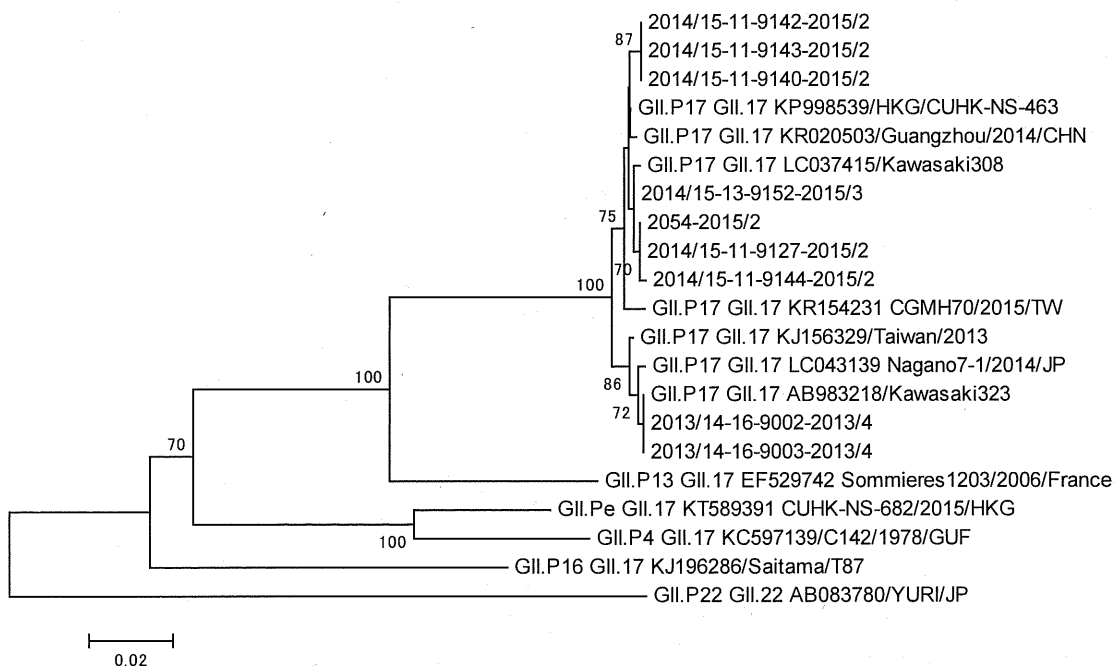


図7 NoV GII.17 における RdRp 領域の系統樹 (散発・集団事例)

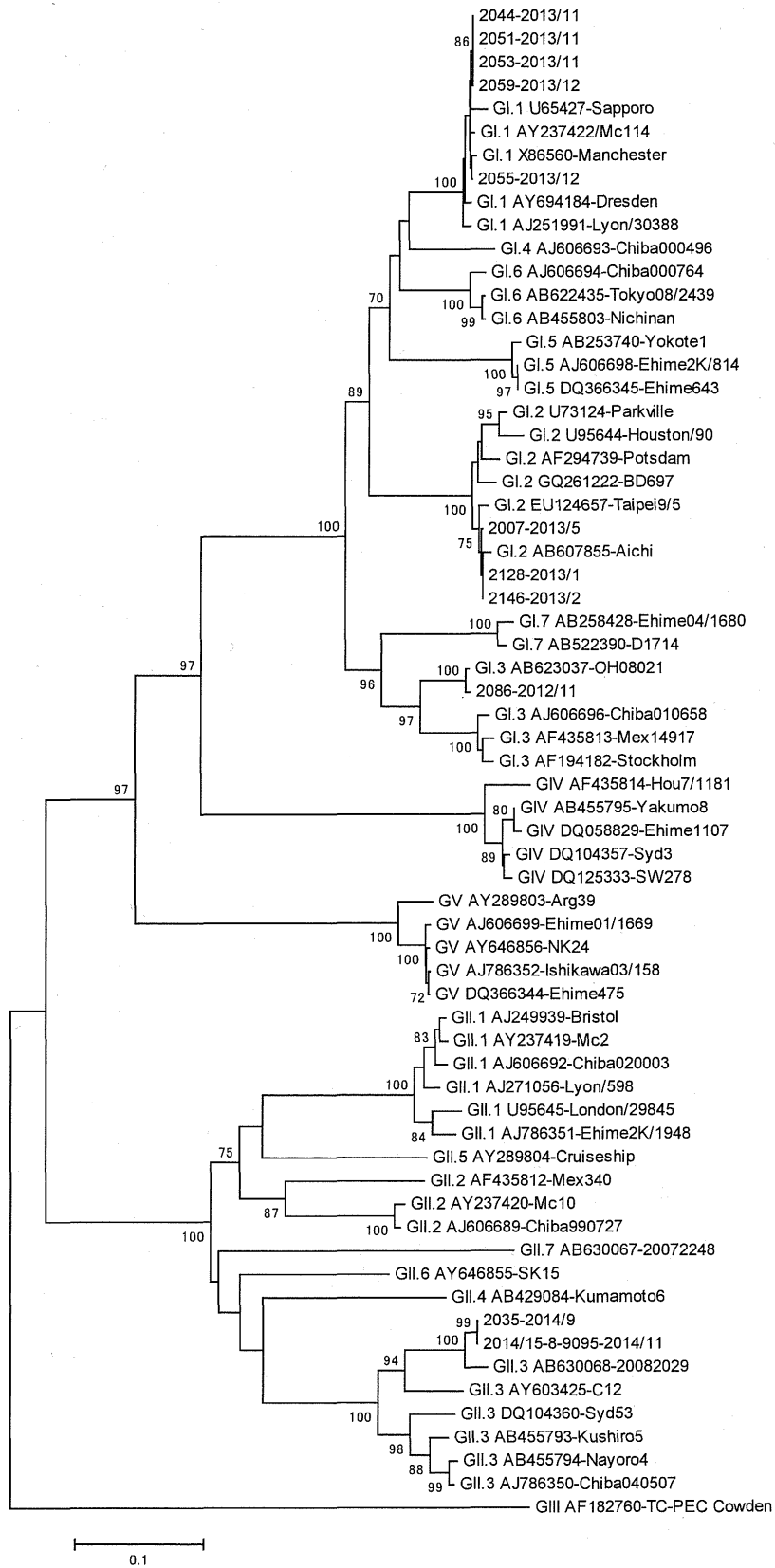


図8 SaV における Cap 領域の系統樹 (散发・集団事例)

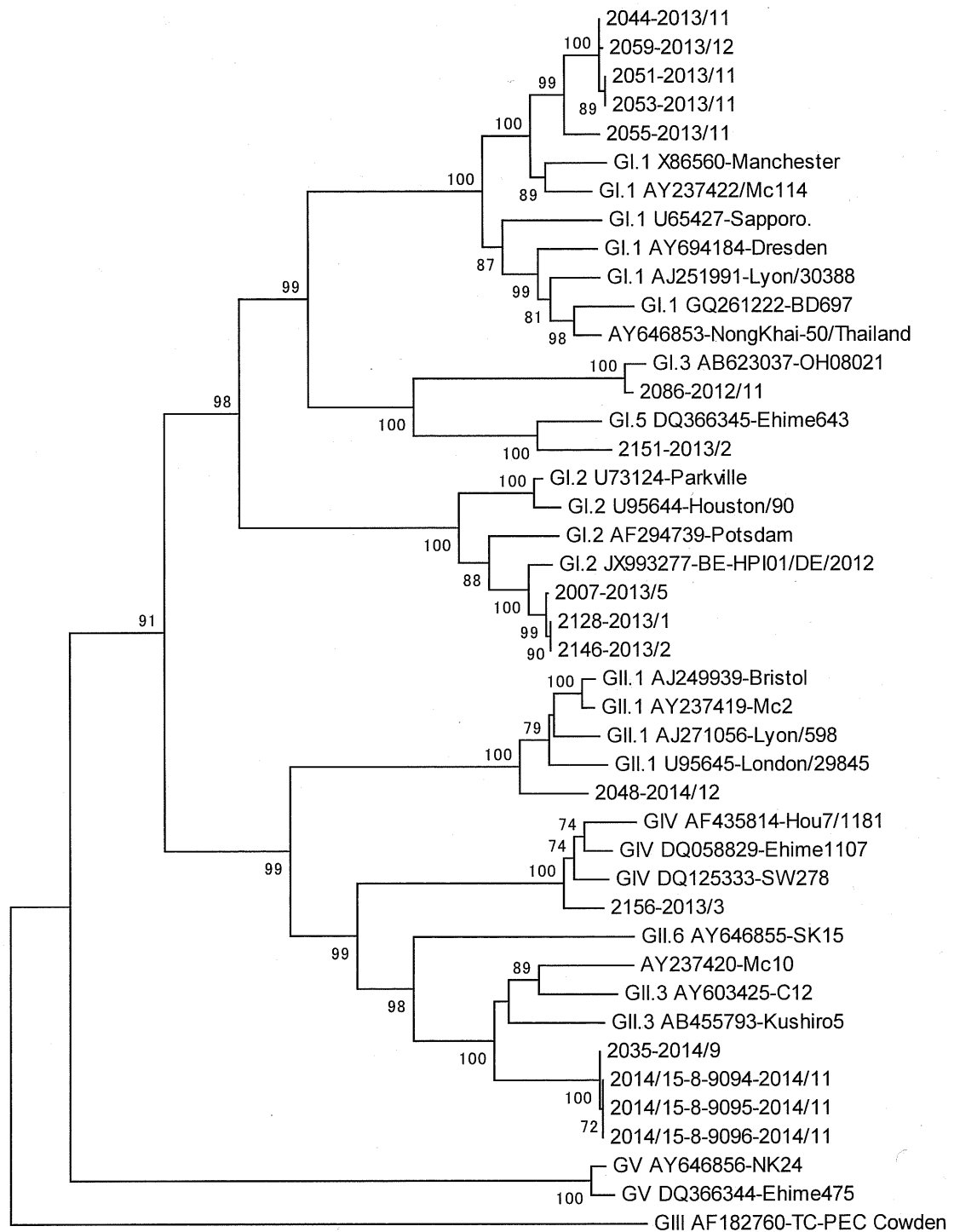


図9 SaV における Pol 領域の系統樹 (散発・集団事例)

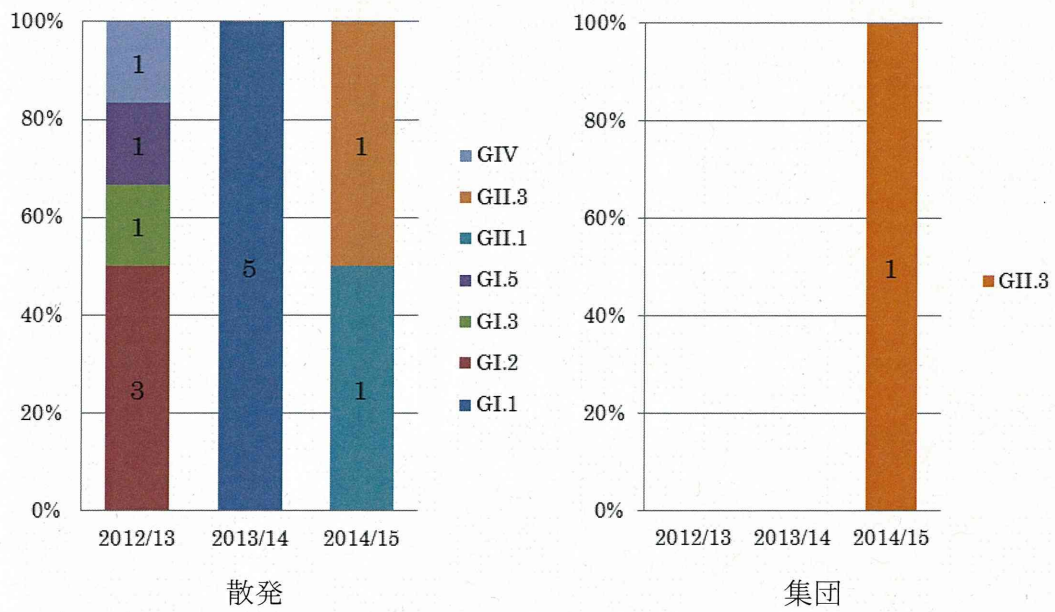
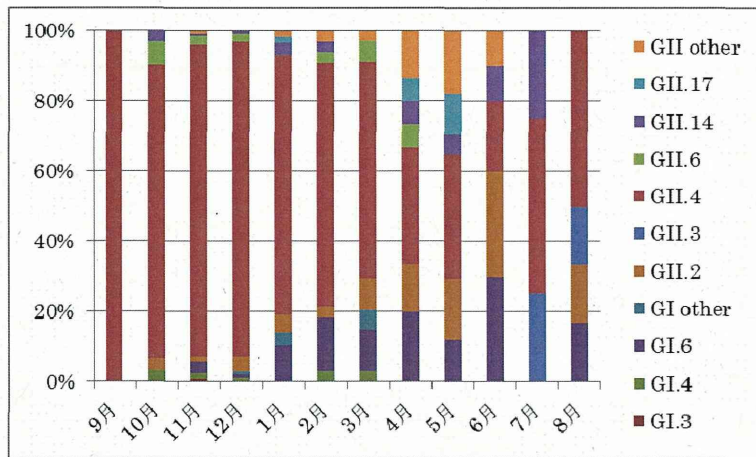
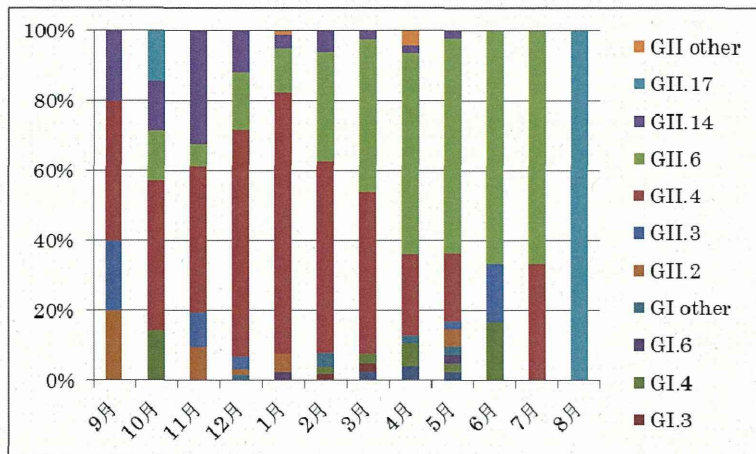


図 10 散発及び集団事例における SaV 検出状況

2012/13 シーズン



2013/14 シーズン



2014/15 シーズン

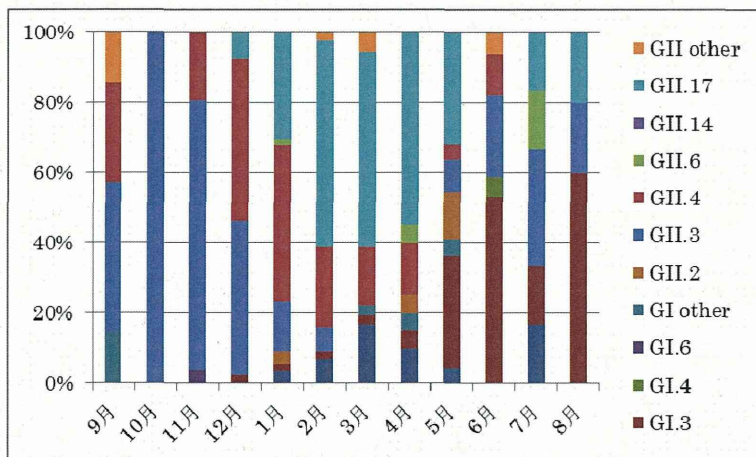


図 11 2012/13～2014/15 シーズンにおける全国集団事例の NoV 検出状況：月別（NESID より）

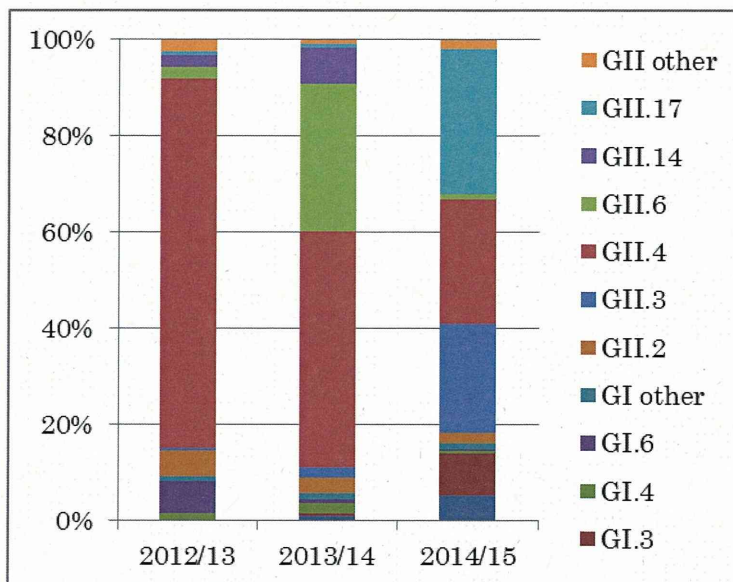


図 12 2012/13～2014/15 シーズンにおける全国集団事例の NoV 検出状況：シーズン別（NESID より）

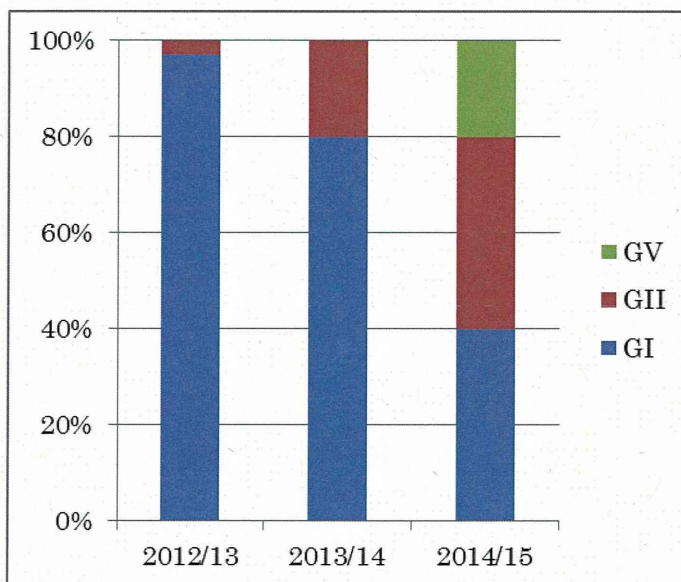


図 13 2012/13～2014/15 シーズンにおける全国集団事例の SaV 検出状況：シーズン別（NESID より）

II 研究成果の刊行に関する一覧

研究成果の刊行に関する一覧表

1. 論文発表

Iritani N, Kaida A, Abe N, Kubo H, Sekiguchi J, Yamamoto SP, Goto K, Tanaka T, Noda M.: Detection and genetic characterization of human enteric viruses in oyster-associated gastroenteritis outbreaks between 2001 and 2012 in Osaka City, Japan., *J Med Virol*, 86(12):2019–2025 (2014)

Miranda de Graaf, Janko van Beek, Harry Vennema, Alexander T. Podkolzin, Joanne Hewitt, Filemon Bucardo-Rivera, Kate Templeton, Janet Mans, Johan Nordgren, Reuter Gábor, Maureen Lynch, Lasse Dam Rasmussen, Nobuhiro Iritani, Martin C. Chan, Vito Martella, Katia Balay, Jan Vinjé, Peter A. White, Marion P. Koopmans: Emergence of a novel GII.17 norovirus - End of the GII.4 era?, *Eurosurveillance* 20(26), pii=21178 (2015)

N Iritani, A Kaida, N Abe, H Kubo, J Sekiguchi, SP Yamamoto, K Goto, T Tanaka, M Noda: Detection and genetic characterization of human enteric viruses in oyster-associated gastroenteritis outbreaks during 2001–2012 in Osaka City, Japan, *Journal of Medical Virology* 86, 2019–2025 (2014)

Nidaira M, Taira K, Kato T, Arakaki E, Kyan H, Takara T, Okano S, Kuba Y, Kudaka J, Noda M.: Phylogenetic Analysis of Sapovirus Detected from an Outbreak of Acute Gastroenteritis on Ishigaki Island (Okinawa Prefecture, Japan) in 2012, *Jpn J Infect Dis*, 67(2):141–143 (2014)

Saito H, Toho M, Tanaka T, Noda M.: Development of a Practical Method to Detect Noroviruses Contamination in Composite Meals., *Food Environ Virol.*, 2015 Sep;7(3):239–48 (2015)

Yoshida W, Kezuka A, Murakami Y, Lee J, Abe K, Motoki H, Matsuo T, Shimura N, Noda M, Igimi S, Ikebukuro K.: Automatic polymerase chain reaction product detection system for food safety monitoring using zinc finger protein fused to luciferase., *Anal Chim Acta.*, 801:78–83. (2013)

原田誠也, 大迫英夫, 吉岡健太, 西村浩一, 清田正憲, 李 天成, 石井孝司, 田中智之, 野田 衛: イノシシ, シカおよびブタの E 型肝炎ウイルス感染状況調査-熊本県, IASR, 35(1),9-10 (2014)

斎藤博之, 野田 衛: 第 4 章 ウイルス 2 各論 1. 食品, 環境材料等の前処理法 (1) 食品, 臨床材料, ふき取りの前処理法, 食品衛生検査指針 微生物編 2015, 607-617 (2015)

斎藤博之: 一本鎖高次構造多形(SSCP)解析法, 食品衛生検査指針 2015(微生物編), 648-654 (2015)

斎藤博之, 秋野和華子, 佐藤寛子, 柴田ちひろ, 佐藤由衣子, 安部真理子, 飯塚禮子, 木内雄: 死亡例を含む A 型肝炎の家族内感染事例, 病原微生物検出情報, 36(5), p15 (2015)

三好龍也 内野清子 岡山文香 芝田有理 吉田永祥 小林和夫 左近直美 土生川洋 田中智之 野田 衛: 臨床検体および下水検体を用いた堺市内の A 型肝炎の流行解析, 病原微生物検出情報, 36, 6-7 (2015)

三好龍也 内野清子: 下水中ノロウイルス検出情報と流行解析, 臨床とウイルス, 42:237-241, 2014

山元誠司, 入谷展弘, 改田 厚, 久保英幸, 長谷 篤, 藤森良子, 森 宏美, 伯井紀隆, 辻本光広, 半羽宏之: 大阪市におけるロタウイルス感染症集団事例発生状況と流行株の特徴(2009~2013 年), 病原微生物検出情報 月報 35(No.409), 67-68 (2014)

小林慎一, 山下照夫, 皆川洋子: サポウイルス食中毒, 臨床とウイルス, 41, 52-60, (2013)

上間 匡, 野田 衛: 食事・食品管理の具体的手法-患者・スタッフ・委託業者への啓発, 感染対策 ICT ジャーナル, 320-327 (2014)

上林大起, 改田 厚, 阿部仁一郎, 久保英幸, 山元誠司, 入谷展弘, 西尾孝之, 伯井紀隆, 森 宏美, 西 貴美, 安井典子, 榊田晴美, 細井舞子, 青木理恵, 坂本徳裕, 廣川秀徹, 半羽宏之, 松本健二, 吉村高尚: コクサッキーウイルス B4 型が検出さ

れた集団胃腸炎について—大阪市, 病原微生物検出情報 月報 36(No.428), 197-198 (2015)

上林大起, 左近直美, 入谷展弘, 三好龍也, 改田 厚, 阿部仁一郎, 山元誠司, 久保英幸, 平井有紀, 内野清子, 吉田永祥, 岡山文香, 芝田有理, 塚田和宏, 駒野淳, 弓指孝博, 西尾孝之, 加瀬哲男, 田中智之, 高橋和郎:大阪府内におけるノロウイルスの流行状況(2010-2013), 大阪府立公衆衛生研究所報告 53, 15-21 (2015)
中根邦彦, 小林慎一:岡崎市におけるノロウイルス遺伝子型の 6 年間の特徴—2007 年 4 月~2013 年 3 月—, 感染症学雑誌 88(6): 875-877(2014)

楠原 一 赤地重宏 小林隆司 西中隆道 小林真美 山口江里 岩出義人 田沼正路 野田 衛 : ノロウイルス GII.17 型の流行とその特徴について—三重県, 病原微生物検出情報, 36,91-92 (2015)

入谷展弘 山元誠司 改田 厚 阿部仁一郎 久保英幸 西尾孝之 伯井紀隆 大平真由 安井典子 榊田晴美 細井舞子 松本珠実 坂本徳裕 廣川秀徹 半羽宏之 野田 衛: 2014 年 9~11 月に発生したノロウイルスによる胃腸炎集団事例について—大阪市, 病原微生物検出情報, 36:26-27 (2014)

入谷展弘, 改田 厚, 阿部仁一郎, 山元誠司, 久保英幸, 平井有紀, 後藤 薫, 長谷 篤:2012-2013 シーズンに大阪市で認められたノロウイルス流行, 大阪市立環境科学研究所報告 調査・研究年報 平成 24 年度版 第 75 集, 18-22 (2013)

入谷展弘, 山元誠司, 改田 厚, 阿部仁一郎, 久保英幸, 西尾孝之, 伯井紀隆, 大平真由, 安井典子, 榊田晴美, 細井舞子, 松本珠美, 坂本徳裕, 廣川秀徹, 半羽宏之, 野田 衛:2014 年 9~11 月に発生したノロウイルスによる胃腸炎集団事例について—大阪市, 病原微生物検出情報 月報 36(No.420), 26-27(2015)

入谷展弘, 山元誠司, 改田 厚, 阿部仁一郎, 久保英幸, 平井有紀, 上林大起, 野田 衛, 西尾孝之:2014-2015 シーズンに大阪市で認められたノロウイルス流行, 大阪市立環境科学研究所報告 調査・研究年報 77, 13-16 (2015)

入谷展弘, 山元誠司, 改田 厚, 上林大起, 久保英幸, 野田 衛:2014~2015 シーズンに流行したノロウイルス GII.17 について, 食品衛生研究 65(10), 7-15(2015)

福田信治, 野田 衛: 第 1 章 総論 7 微生物試験における基本的事項 6. 遺伝子

検査, 食品衛生検査指針 微生物編 2015, 101-113 (2015)

野田 衛, 上間 匡: 第3章・第1節 ウイルス, 微生物の簡易迅速検査法, (株)テクノシステム, PP.133-141 (2013)

野田 衛, 福田 伸治: 第10章・第1節 感染症 4. ウイルスの簡易迅速検査法, 微生物の簡易迅速検査法, (株)テクノシステム, pp.539-548 (2013)

野田 衛: ノロウイルス食中毒・感染症からまもる-その知識と対策-, 日本食品衛生協会, 1-107 (2013)

野田 衛: ノロウイルス食中毒の予防対策, 日本栄養士会雑誌, 58(11),16-21 (2015)
入谷展弘, 山元誠司, 改田厚, 阿部仁一郎, 久保英幸, 平井有紀, 上林大起, 野田 衛, 西尾孝之: 2014-2015 シーズンに大阪市で認められたノロウイルス流行, 大阪市立環境科学研究所報告 調査・研究年報, 77, 13-16 (2015)

野田 衛: ノロウイルス食中毒対策-調理従事者からの食品汚染はなぜ起こるのか?-, 月刊「食と健康」平成 26 年 4 月号(日本食品衛生協会), 8-20 (2014)

野田 衛: ノロウイルス対策-予防と汚染時の対処法-, 月刊「食と健康」平成 26 年 10 月号(日本食品衛生協会), 8-19 (2014)

野田 衛: 汚染リスクを知って予防しよう! ウイルス性食中毒, 食と健康, 706,8-18 (2015)

野田 衛: 第4章 ウイルス 1 総論, 食品衛生検査指針 微生物編 2015, 598-606 (2015)

野田 衛: 第4章 ウイルス 2 各論 2. ウイルス検出・解析法 (2) 核酸抽出, Dnase 処理, 逆転写反応, 食品衛生検査指針 微生物編 2015, 627-632 (2015)

野田 衛: 第4章 ウイルス 2 各論 4. ウイルス別検査法 (1) ノロウイルス, 食品衛生検査指針 微生物編 2015, 665-684 (2015)

野田 衛: 第4章 ウイルス 2 各論 4. ウイルス別検査法 (11) ネコカリシウイルス, 食品衛生検査指針 微生物編 2015, 756-764 (2015)

野田 衛: 第 4 章 ウイルス 2 各論 4. ウイルス別検査法 (9) A 型肝炎ウイルス, 食品衛生検査指針 微生物編 2015, 740-747 (2015)

2. 学会発表

Hiroyuki Saito, Tomoyuki Tanaka, Miho Toho, Mamoru Noda, Tomoichiro Oka and Kazuhiko Katayama (2014)Noroviruses RNA detection in contaminated foods by a PANtrap method, The 2nd. AFSA Conference on Food Safety and Security, Bien Hoa City, 8/15-17

Hiroyuki Saito, Wakako Akino, Mamoru Noda (2015)パントラ法によって得られたサポウイルス RNA 検出系の最適化, 第 63 回日本ウイルス学会学術集会, 福岡市, 11/22

Iritani N, Kaida A, Abe N, Kubo H, Sekiguchi J, Yamamoto SP, Goto K, Tanaka T, Noda M. (2014)Detection and genetic characterization of human enteric viruses in oyster-associated gastroenteritis outbreaks between 2001 and 2012 in Osaka City, Japan., J Med Virol, 86(12):2019-2025

Mayumi Nagoya, Noriko Inasaki, Ichiyo Shima, Masae Itamochi, Ryo Inahata, Masatsugu Obuchi, Mamoru Noda, Tetsutaro Sata, Takenori Takizawa(2015)胃腸炎集団発生事例のメタゲノム解析によるノロウイルスの検索, 第 36 回日本ウイルス学会学術集会, 福岡市, 11/22

Mori K., Noda M., Somura Y., Hayashi Y., Kai A. (2013)Comparison of the virus-antibody complex in fecal specimens from symptomatic and asymptomatic patients., The 5th International Calicivirus Conference, 北京市, 10/14

Saito H, Toho M, Tanaka T, Noda M. (2015)Development of a Practical Method to Detect Noroviruses Contamination in Composite Meals., Food Environ Virol., 2015 Sep;7(3):239-48

Yoshida W, Kezuka A, Murakami Y, Lee J, Abe K, Motoki H, Matsuo T, Shimura N, Noda M, Igimi S, Ikebukuro K. (2013)Automatic polymerase chain reaction product detection system for food safety monitoring using zinc finger protein fused to luciferase., Anal Chim Acta., 801:78-83.

稲崎倫子, 名古屋真弓, 成相絵里, 小和田和誠, 葛口剛, 酢谷奈津, 松原祐子, 田中保知, 楠原一, 赤地重宏, 小林慎一, 皆川洋子, 小平彩里, 柴田伸一郎:平成 24 年度の東海北陸地区におけるウイルス性胃腸炎の発生状況について. 第 61 回日本ウイルス学会学術集会, 神戸市, 平成 25 年 11 月 11 日

吉富秀亮, 芦塚由紀, 野田 衛 (2015)市販カキから検出されたノロウイルス GII.17 の分子疫学解析, 第 36 回日本食品微生物学会学術総会, 川崎市, 11/30

吉富秀亮, 芦塚由紀, 野田衛:市販カキから検出されたノロウイルス GII.17 の分子疫学解析, 第 36 回日本食品微生物学会, 川崎市, 11 月 13 日, 2015

溝口嘉範, 磯田美穂子, 木田浩司, 濱野雅子, 藤井理津志, 岸本壽男, 安原広己, 上間 匡, 野田 衛 (2013)感染性推定遺伝子検査法の下水中のノロウイルス検出への応用, 第 106 回日本食品衛生学会学術講演会, 宜野湾市, 11/22

溝口嘉範, 木田浩司, 葛谷光隆, 磯田美穂子, 濱野雅子, 藤井理津志, 岸本壽男, 上間 匡, 野田 衛 (2013)エコーウイルス 9 型定量系によるノロウイルス通知法の評価, 第 34 回日本食品微生物学会学術総会, 江戸川区, 10/3

佐藤裕徳, 横山勝, 本村和嗣, 中村浩美, 田村務, 吉澄志磨, 岡智一郎, 片山和彦, 武田直和, 野田衛, 田中智之, Norovirus Surveillance Group of Japan (2014)ヒト集団におけるノロウイルス流行株の多様性と進化, 第 62 回日本ウイルス学会学術集会, 横浜市, 11/11

佐藤裕徳, 本村和嗣, 横山 勝, 中村浩美, 岡 智一郎, 片山和彦, 武田直和, 野田衛, 田中智之 (2013)ノロウイルス GII.4 2006b のカプシドと酵素に働くアミノ酸変化の制約, 第 61 回日本ウイルス学会学術集会, 神戸市, 11/12

斎藤 博之, 秋野 和華子, 田中 智之, 野田 衛 (2014)食中毒事例における食品のサポウイルス検査にパンソルビン・トラップ法を用いる際の RNA 検出系の最適化, 第 108 回日本食品衛生学会, 金沢市, 12/5

斎藤 博之, 秋野和華子, 野田 衛 (2015)食品のサポウイルス検査にパンソルビン・トラップ法を用いる際の RNA 検出系の最適化, 第 36 回日本食品微生物学会学術総会, 川崎市, 11/12