

食品製造における微生物制御の現状と今後の展望

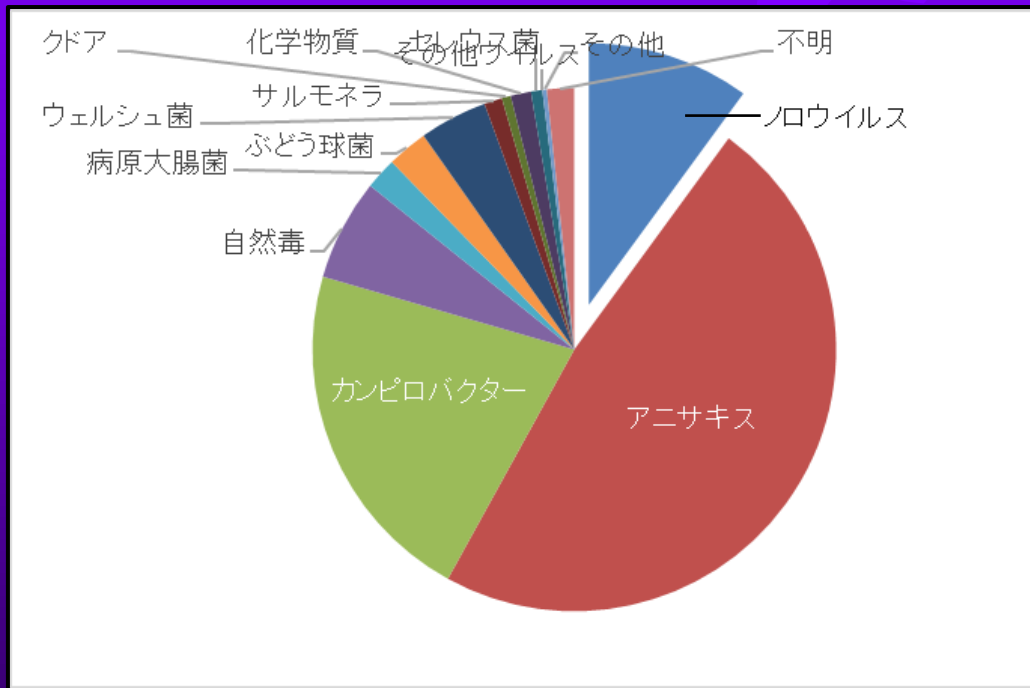
## ウイルス性食中毒

～原因物質指定から四半世紀、予防対策の死角とは～

斎藤博之（秋田県健康環境センター）

# 食中毒の原因物質(令和3年)

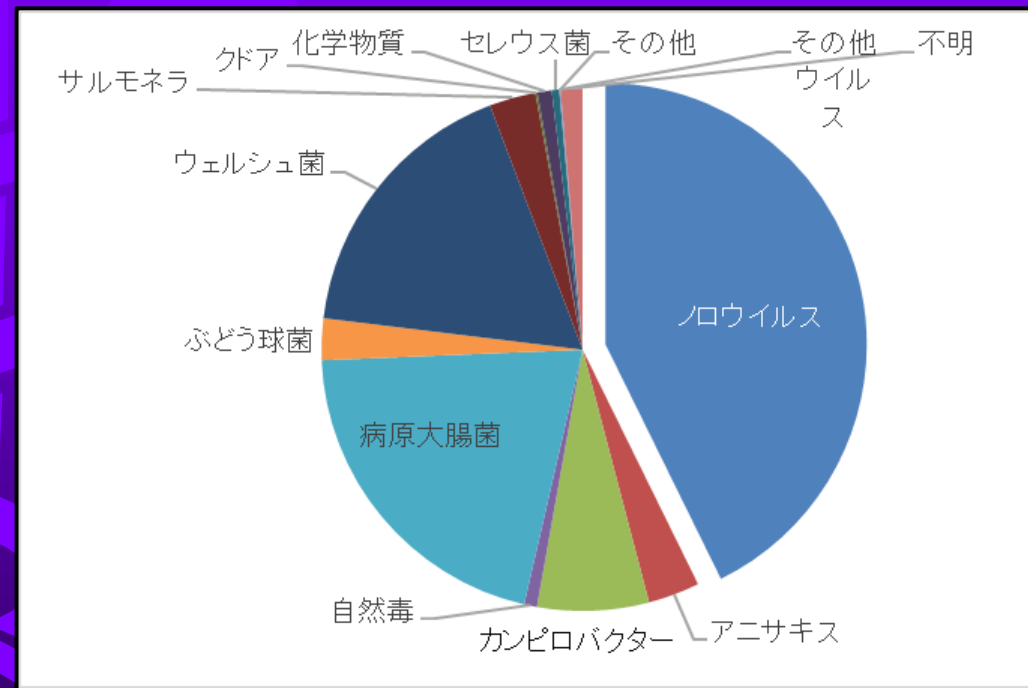
## 事例数



ノロウイルス: 10%(第3位)

713事例中、72事例

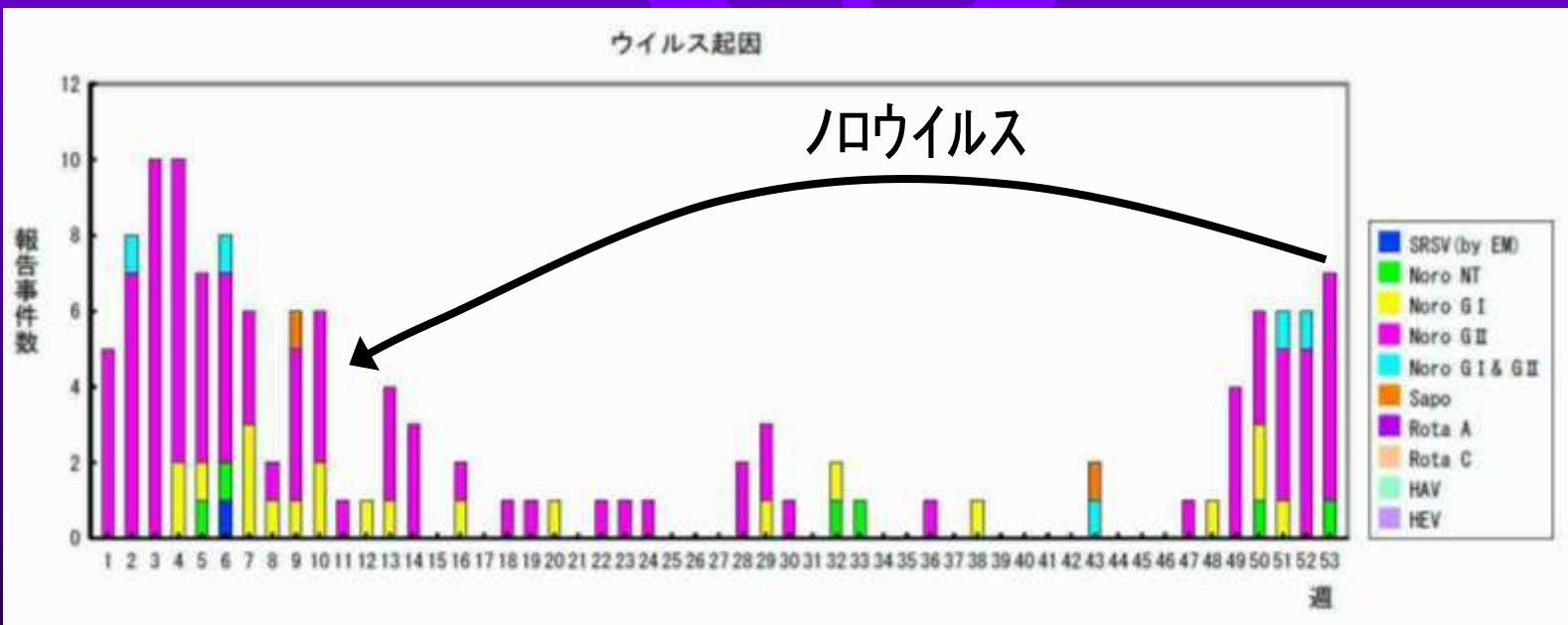
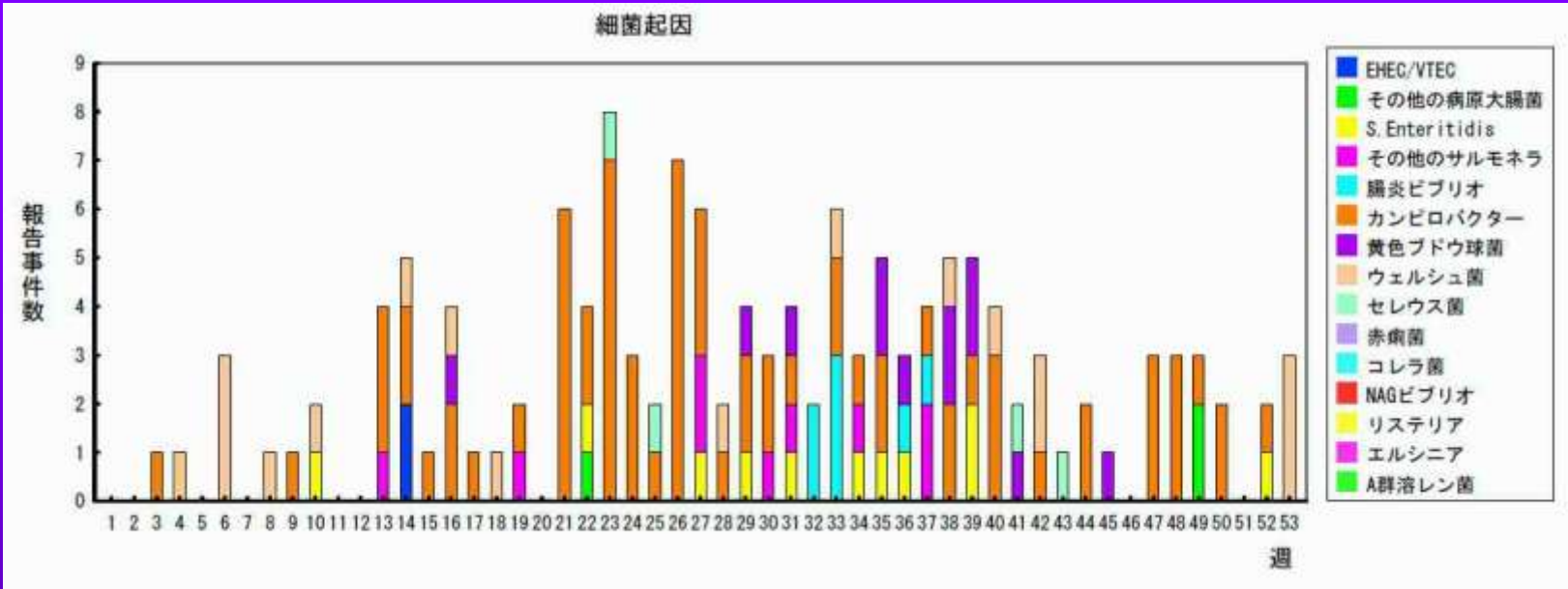
## 患者数



ノロウイルス: 43%(第1位)

11,080人中、4,733人

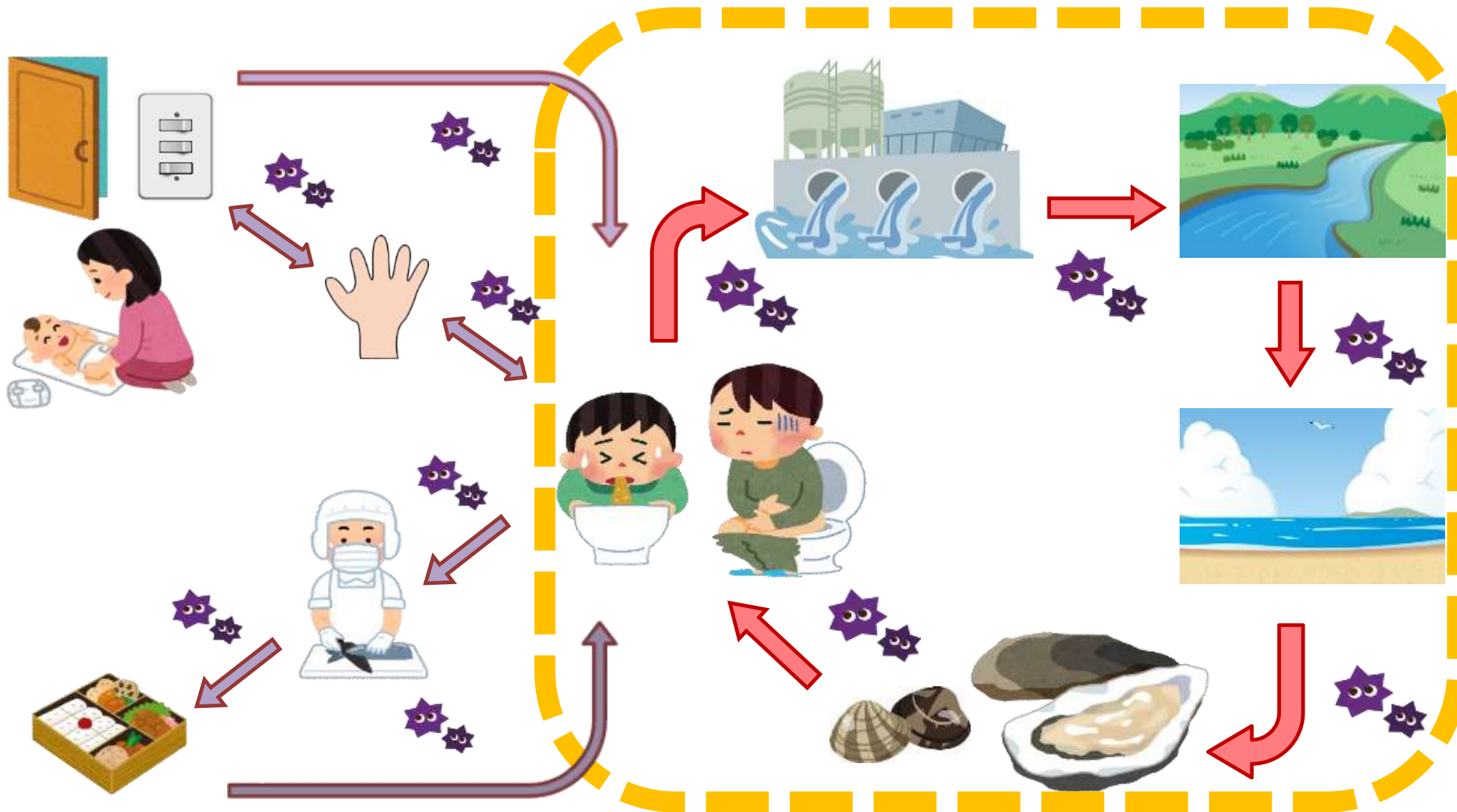






ノロウイルス

# ノロウイルスの感染経路



# 食中毒原因物質 導入史

1947  
日本国憲法 施行

1964  
東京オリンピック

1978  
成田空港 開港

1995  
地下鉄サリン事件

2011  
東日本大震災

2020  
新型コロナ流行

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020

1948  
食品衛生法 施行

1952  
食中毒統計開始  
・サルモネラ  
・黄色ブドウ球菌  
・その他の細菌  
・化学物質  
・自然毒

1961  
食中毒原因物質追加  
・腸炎ビブリオ

ベトナム戦争勃発

1982  
食中毒原因物質追加  
・カンピロバクター  
・セレウス菌  
・ウェルシュ菌  
・エルシニア

1997  
食中毒原因物質追加  
・腸管出血性大腸菌  
・A群溶連菌  
・クリプトスポリジウム  
・小型球形ウイルス  
(SRSV)  
・その他のウイルス

1999  
・コレラ  
・チフス パラチフス  
・赤痢菌

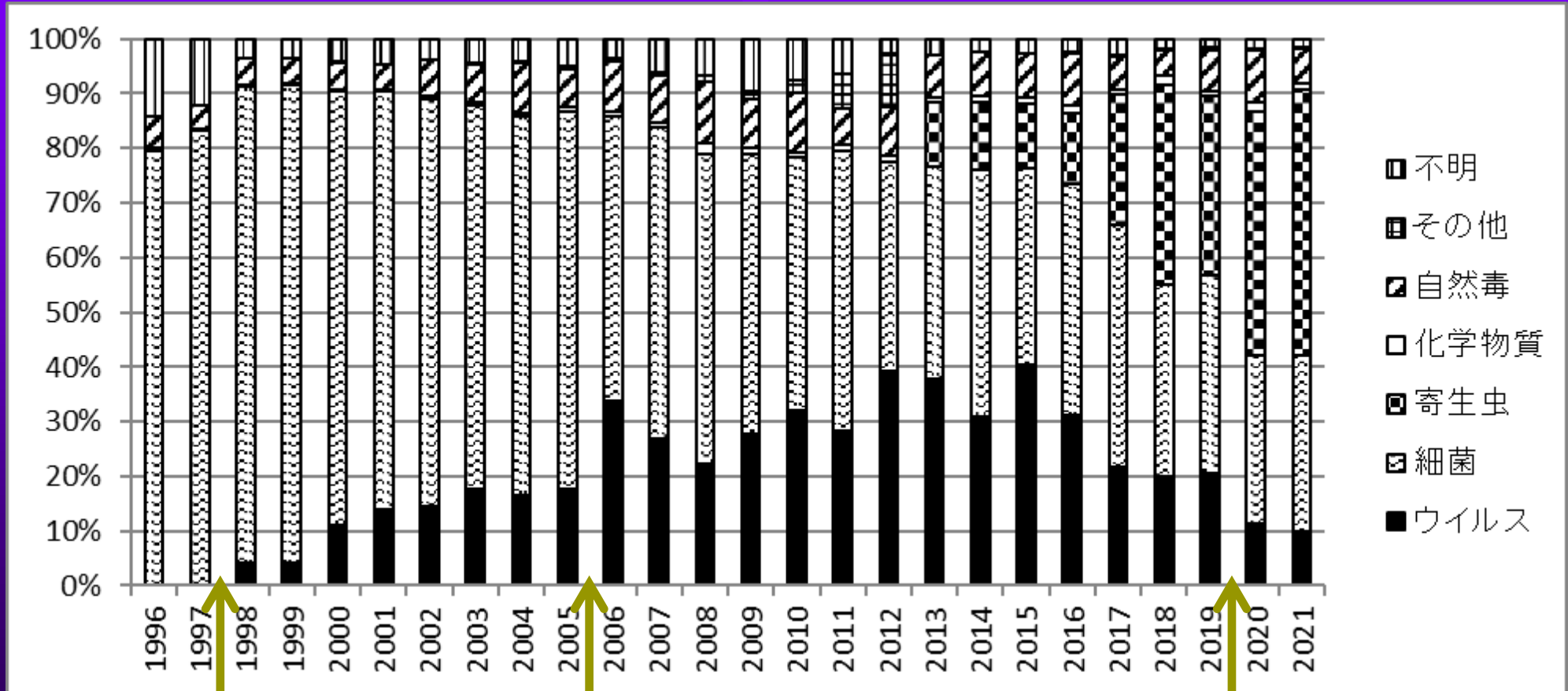
2004  
名称変更

小型球形ウイルス  
↓  
ノロウイルス

2005  
福山市老人施設  
死亡報道  
↓  
一般に認知

# 食中毒原因の変遷

事例数



ウイルス性食中毒 元年

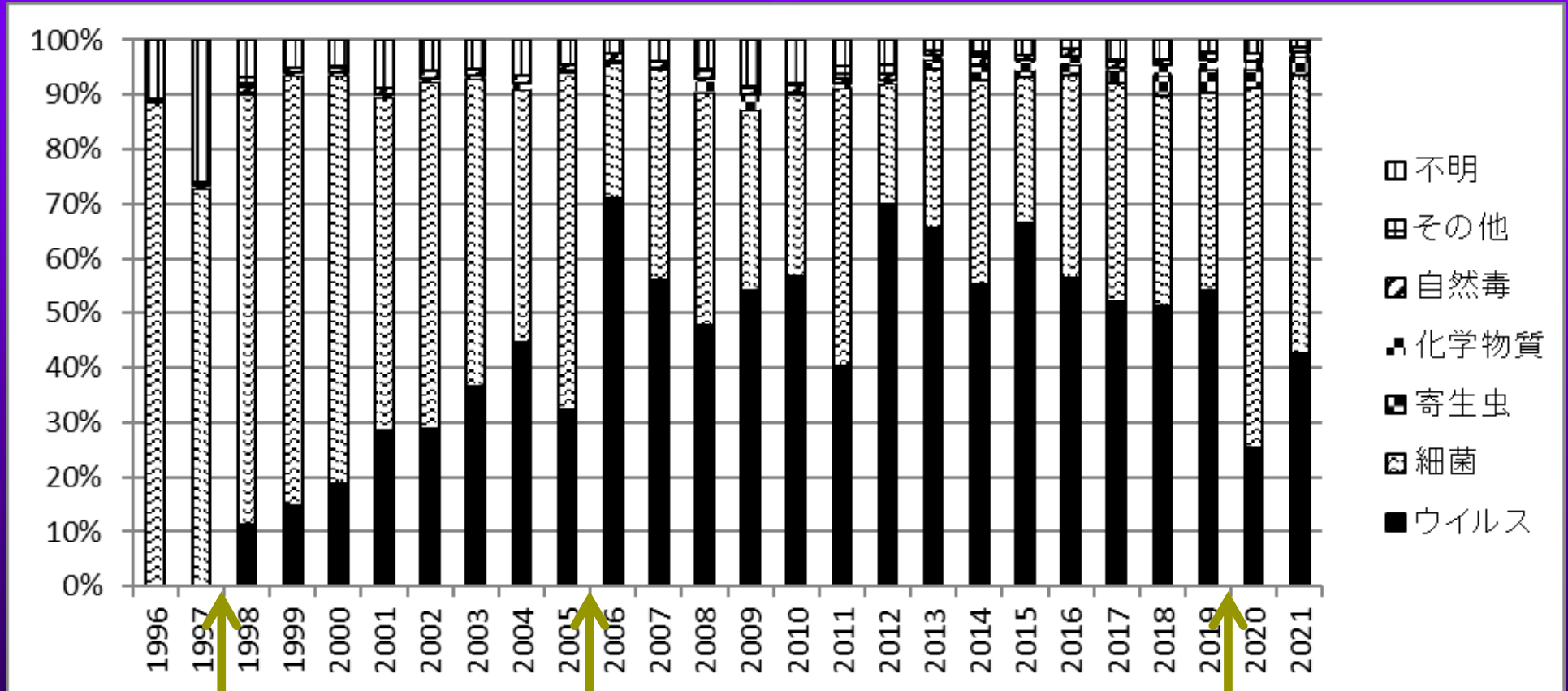
死亡記事

新型コロナ流行



# 食中毒原因の変遷

患者数



ウイルス性食中毒 元年

死亡記事

新型コロナ流行



# 前史から見えてきた問題点

- 食品衛生法施行から75年
- ノロウイルスが認知されてから17年(2005年の死亡報道から)
- 細菌とは全く異なる原因物質 → 細菌の一種と誤解される
- 食中毒予防三原則(付けない・増やさない・やっつける)は細菌を想定している
- 予防三原則を遵守しているからこそ、落とし穴にハマる
- ウイルスの特性を考慮した啓発が必要

# 食中毒予防三原則を検証する

対策	効果	注意点
付けない	○	微量(100~1000個)でも感染する
増やさない	×	食品中では増えないので意味が無い
やっつける	△	加熱調理も油断できない

2009年 居酒屋チェーン店事例(ノロウイルス検出)



ウイルスによる腐敗は絶対に起こらない→味・臭いに変化無し

ウイルス性食中毒に鮮度は関係無い

# 食中毒予防三原則を検証する

対策	効果	注意点
付けない	○	微量(100~1000個)でも感染する
増やさない	×	食品中では増えないので意味が無い
やっつける	△	加熱調理も油断できない

とにかく加熱さえすれば大丈夫……のはずが！？

食品中のウイルス検出法の開発



汚染実態が見えてきた

# A3T法

=原 著=

ノロウイルス検査における細菌培養処理法（A3T法）の  
市販カキを用いた実用化に向けた検討

秋場哲哉<sup>†</sup>・永野美由紀・田中達也・森 功次  
林 志直・甲斐明美

(東京都健康安全研究センター微生物部)

日本食品微生物学会雑誌, 28 (2), 128-132, 2011



# パンソルビン・トラップ法

Food Environ Virol (2015) 7:239–248  
DOI 10.1007/s12560-015-9191-7



ORIGINAL PAPER

## Development of a Practical Method to Detect Noroviruses Contamination in Composite Meals

Hiroyuki Saito<sup>1</sup> · Miho Toho<sup>2</sup> · Tomoyuki Tanaka<sup>3</sup> · Mamoru Noda<sup>4</sup>

Received: 13 August 2014 / Accepted: 16 March 2015 / Published online: 22 March 2015  
© Springer Science+Business Media New York 2015

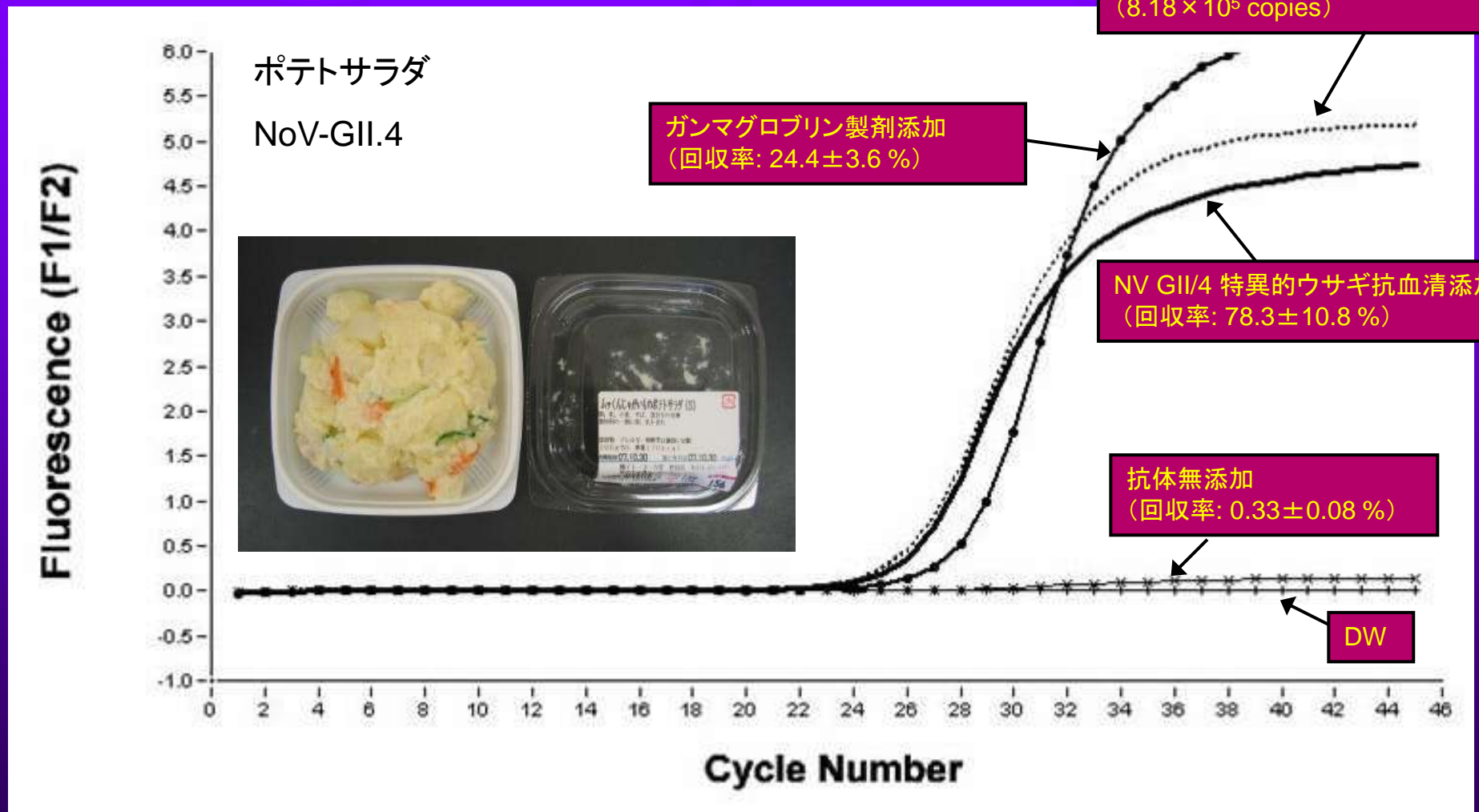
**Abstract** Various methods to detect foodborne viruses including norovirus (NoV) in contaminated food have been developed. However, a practical method suitable for routine examination that can be applied for the detection of NoVs in oily, fatty, or emulsive food has not been established. In this study, we developed a new extraction and

to identify NoV contamination in composite foods and is also possibly applicable to other foodborne viruses.

**Keywords** Norovirus · Sapovirus · Hepatitis A virus · Adenovirus · Food · Real-time PCR

*Food and Environmental Virology*, 7 (3), 239-248, 2015

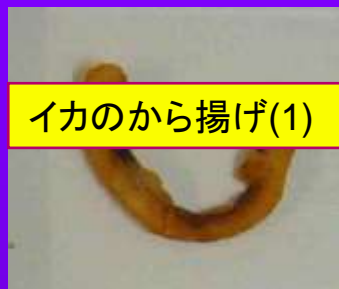
# ポテトサラダからのNoV回収成績



# 大阪府堺市における食中毒事例（平成23年9月2日）



チンジャオロース(1)



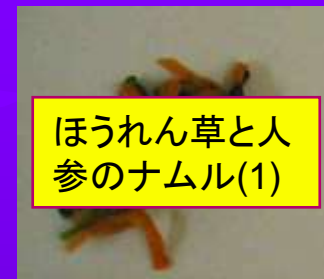
イカのから揚げ(1)



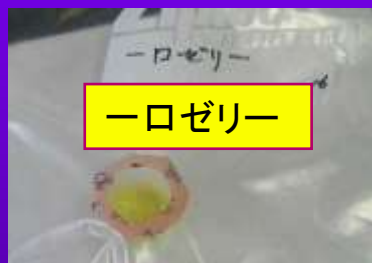
卵焼き(1)



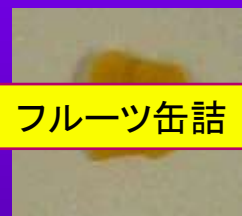
そら豆の煮物(1)



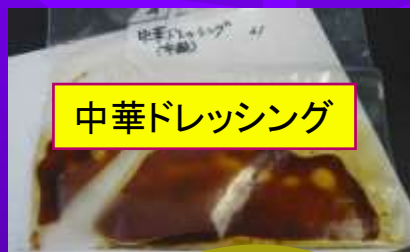
ほうれん草と人参のナムル(1)



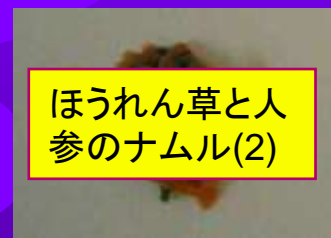
一口ゼリー



フルーツ缶詰



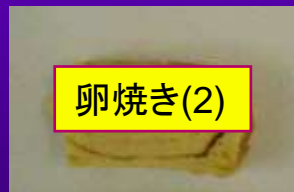
中華ドレッシング



ほうれん草と人参のナムル(2)



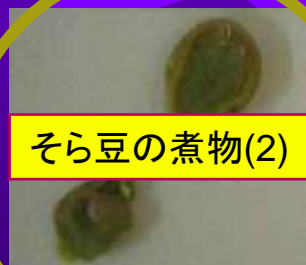
チンジャオロース(2)



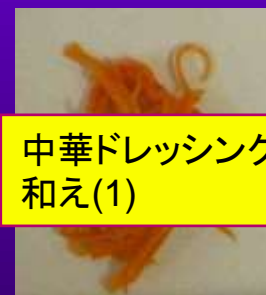
卵焼き(2)



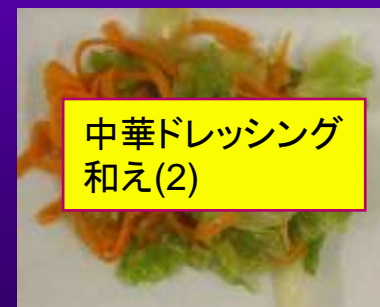
イカのから揚げ(2)



そら豆の煮物(2)



中華ドレッシング  
和え(1)



中華ドレッシング  
和え(2)



こんにゃくのキンピラ



黄桃缶詰

# 島根県における食中毒事例（平成24年3月18日）

食中毒:弁当で102人症状 浜田の仕出し店、営業停止 /島根

毎日新聞 2012年03月22日 地方版

検査試料	検出ウイルス
3月17日:焼き魚	ノロウイルスGⅡ
3月17日:オレンジ	ノロウイルスGⅡ
3月18日:ソーセージ+串肉+フライ	ノロウイルスGⅡ
3月18日:オレンジ+唐揚げ	ノロウイルスGⅡ
3月19日:煮卵+かまぼこ+千切りキャベツ	ノロウイルスGⅡ
3月19日:唐揚げ+フライ	ノロウイルスGⅡ
3月19日:オレンジ+シュウマイ	ノロウイルスGⅡ
拭き取り:調理済み食品用バット	ノロウイルスGⅡ
拭き取り:包丁、まな板、シンク、作業台、ボール等 9検体	—



# 浜松市における給食のパンによる食中毒(平成25年1月)

市  
松中  
食中  
浜集

## 給食。パンからノロ検出

きょうも学校閉鎖継続

浜松市の小学校で給食パン

によるノロウイルスの集団食中毒が発生し、多数の児童が欠席した問題で、市保健所は20日、同市東区の菓子製造業「宝福」が製造し、14日の給食用に納入した食パンからウイルスを検出したと発表した。

保健所によると、14日に納入され、小学校で検査のために保管されていた食パンやメープルジャムサンドパンからウイルスを検出した。

新たに宝福の女性従業員1人からウイルスを検出。この女性は既にウイルスが検出された女性従業員3人と一緒にパンの検品を担当していた。自覚症状はなかったという。

市教委は20日、詳細な健康調査や、児童間の二次感染を防ぐため、21日も学校閉鎖を続けることを決めた。授業再開時期はあらためて検討する。宝福が給食パンを納入する同市浜北区の静岡県立特別支援学校でも生徒13人が20日、体調不良を訴えて欠席し

保健所は、宝福でパン製造に関わる従業員約200人を対象に衛生管理の講習会を実施。保健所生活衛生課の寺田善直課長は「わずかな油断から、食中毒を発生させる。理

## 児童905人が集団欠席

### 浜松の14校、下痢・嘔吐など

浜松市の市立小学校14校で16日、児童計905人が下痢や嘔吐などの症状を訴えて欠席した。5人の児童

団食中毒の可能性を含め、学校給食の経路などを中心に原因を調べている。

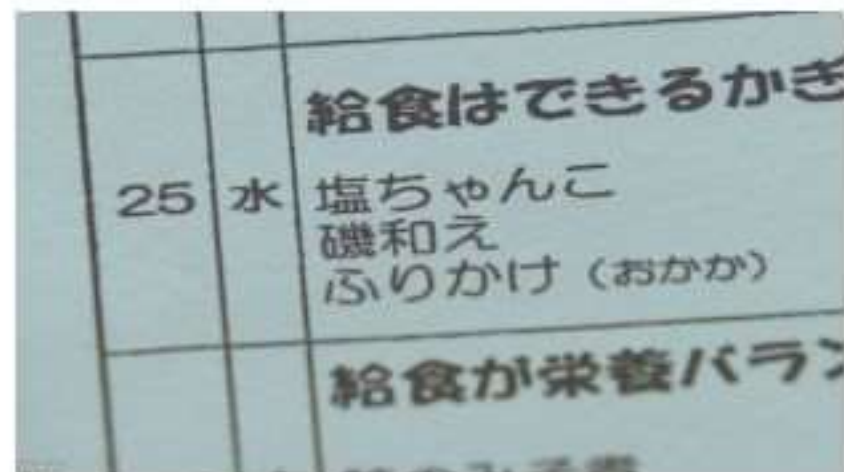
の便からノロウイルスが検出され、市教委は17日に12校を学校閉鎖、2校を学級閉鎖にすることを決めた。集

▼35面へ急激に増加  
市教委によると、学校・学級閉鎖になる小学校は、東区の9校と中区の4校、南区の1校の計14校。教職員計41人も嘔吐や下痢など

14校は、主に公益財団法人・静岡県学校給食会から食材を仕入れ、各学校で給食を調理している。市教委は、同じ食材による集団食中毒の可能性を調べるとともに、ほかの感染症の疑いでも調査する。

# 集団食中毒「磯あえ」からノロウイルス 和歌山 御坊

2月1日 19時48分



和歌山県御坊市で、子どもなど700人以上が下痢などの症状を訴えた集団食中毒で、市の給食センターで調理され冷凍保存されていた「磯あえ」からノロウイルスが検出されました。和歌山県は調理の過程でウイルスが混入し、食中毒を起こした疑いがあると見て調べています。

和歌山県御坊市では先月26日から翌日にかけて、市が管轄する合わせて15の小中学校や幼稚園に通う子どもや教職員700人以上が、下痢やおう吐などの症状を訴え、患者の便からノロウイルスが検出されました。

県は、市の給食センターが提供した給食が原因の集団食中毒と断定し、調査を進めた結果、先月25日に調理され冷凍保存されていた磯あえから、ノロウイルスが検出さ



# 「キザミのり」に関連したノロウイルス食中毒事例

## 和歌山県御坊市

発生日:1月26日  
患者数:763名  
原因食事:1月25日の給食  
(メニュー)  
塩ちゃんこ、磯和え(キザミのり使用)、ご飯、牛乳

検食の磯和えからノロウイルスを検出

## 大阪府内の飲食店

発生日:2月18日  
患者数:101名※3月10日時点  
原因食事:原因施設で調製された弁当

患者便から検出されたノロウイルスの遺伝子配列が和歌山県及び東京都の食中毒事例と一致。

## 東京都立川市

発生日:2月17日  
有症者数:1,098名※2月24日時点  
原因食事:2月16日の給食  
(メニュー)  
親子丼(キザミのりのせ)、うど入りすまし汁、いよかん、牛乳

仕入れ先に保管されていた同じ賞味期限の未開封キザミのりからノロウイルスを検出

## 久留米市内の事業所

発生日:1月26日  
患者数:39名  
原因食事:原因施設で提供された給食

6施設で同一製造者が加工した「キザミのり」を使用

## 東京都小平市

①A小学校  
発生日:2月22日  
患者数:26名※3月3日時点  
原因食事:2月21日の給食  
(メニュー)  
炊き込みご飯、キザミのり、手作りさつまあげ、冬野菜汁、牛乳

②B小学校  
発生日:2月25日  
患者数:39名※3月3日時点  
原因食事:2月24日の給食  
(メニュー)  
きんぴらご飯、キザミのり、鮭のなんばん漬け、わかめ入り野菜スープ、いちご、牛乳

B小学校の検食のキザミのりからノロウイルスを検出



# 弁当が原因の食中毒(令和2年1月25~27日, 秋田)





# NoVが検出された食品



胡麻豆腐



鱈フライ



チキンステーキ  
ガーリックトマトソースがけ

# 弁当のウイルス検査結果

おかず品目	Nested real-time PCR	定量(copies/g食品)
玉子焼き	—	
銀鮭焼き	—	
シュウマイ	—	
海老のチリソース煮	—	
胡麻豆腐	+	35
茶碗蒸し	—	
鱈フライ	+	48
チキンステーキ ガーリックトマトソースがけ	+	定量できず
煮込みハンバーグ	—	
ブロッコリー・ポテト・人参	—	
ポテトサラダ	—	
モカケーキ・いちごミルクケーキ	—	

# 調理工程

各メニューの調理工程については以下のとおり。←

←

**【胡麻豆腐】** (調理：■) ←

☆1月23日←

胡麻豆腐の素 (粉末) をお湯で溶かす → 型に入れて固める → 冷蔵保存 ←

←

☆1月24日←

冷蔵保存した胡麻豆腐 → カット →

盛り付け←

味噌、砂糖、白だし、すりごま、醤油を混合してタレを作成 ←

←

**【鱈フライ タルタルソース】** (調理：■) ←

☆1月24日←

鱈フライ : 既製品を天ぷら鍋で冷凍のまま揚げる → 放冷 → 盛り付け←

タルタルソース : 既製品 →

←

# 調理工程

【チキンステーキ ガーリックトマトソース】 (調理:           ) ←

☆1月23日←

にんにく : みじん切り → 炒める←

トマトソース缶←

ケチャップ←

砂糖

ソース←

→ 煮込む → 放冷 → 冷蔵保存←

☆1月24日←

チキンステーキ : 冷凍の既製品をオーブンで加熱 → 再加熱 ← 放冷 → 盛り付け←

再加熱←





# 感染するとどうなるか



激しい嘔吐と下痢、腹痛、発熱…… ??

# 症例



51歳(当時) 男性  
血液型A 分泌型

## 感染歴

2006年12月 NoV GII.4 2006b

2009年 1月 NoV GI.4

2012年12月 NoV GII.4 2006b

2015年 8月 7日 NoV GII.17

2015年10月12日 NoV GII.17

2016年 2月25日 NoV GI.2  
(生力キ喫食)

# 生カキ残品の検査結果



NoV GI.2、GI.4、GII.4、GII.17を検出

# 経過

2016年

8:45 固形便排泄  
NoV 不検出

NoV 不検出

2月22日 23日 24日 25日 26日 27日 28日 29日 3月13日 14日

13:30 生力キ喫食

0:30 無症状  
1:30 胃部不快感  
(60時間後)  
7:10 胃部不快感  
腹部膨満感、放屁  
(嘔吐・下痢は無し)  
8:45 固形便排泄  
NoV GI.2  
( $9.34 \times 10^6$  copies /g)

8:00 固形便排泄 NoV GI.2  
( $7.68 \times 10^6 \sim 1.09 \times 10^2$  copies /g)

11:15 症状軽快  
固形便排泄  
NoV GI.2  
( $1.03 \times 10^{10}$  copies /g)

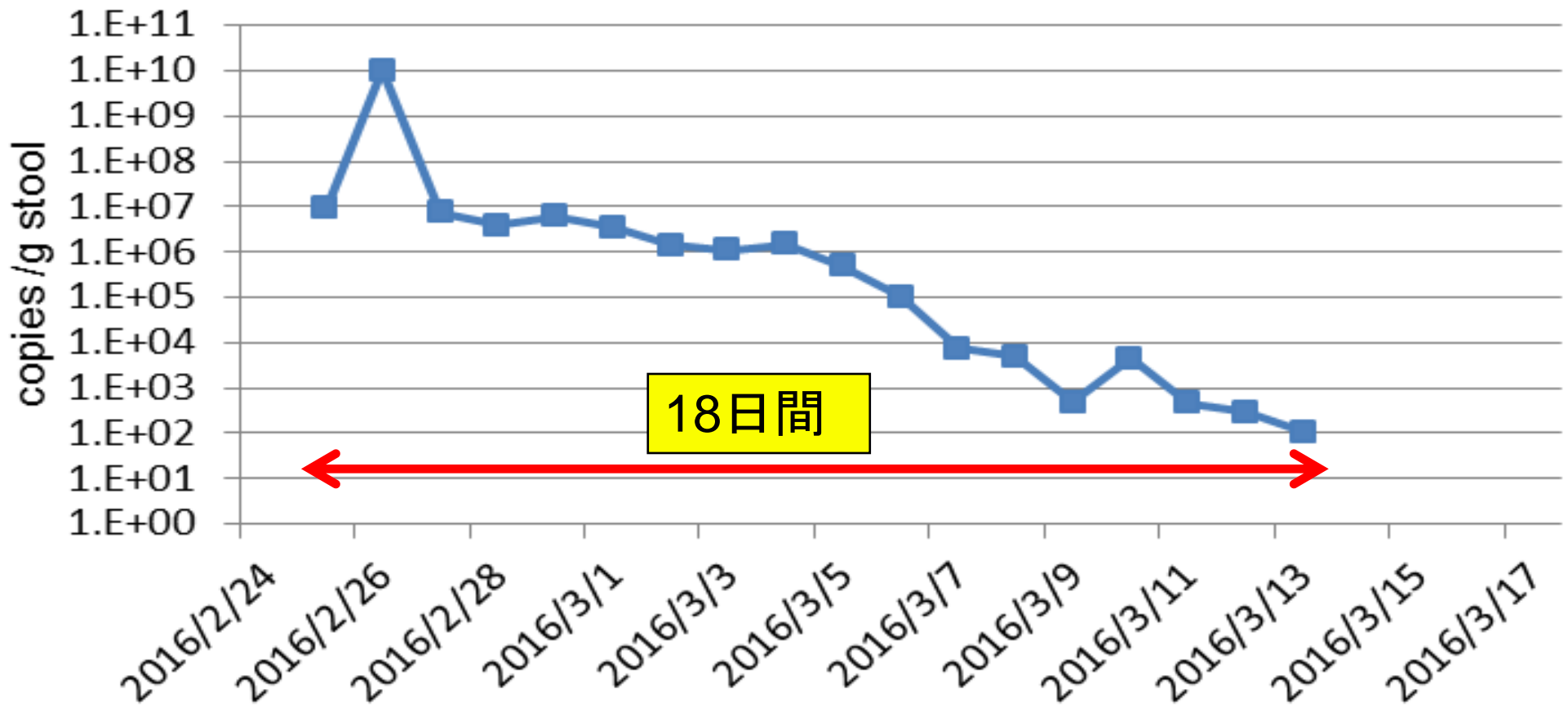


8:45 固形便排泄  
NoV 不検出

経過

NoV 不検出

## 便中NoVの推移



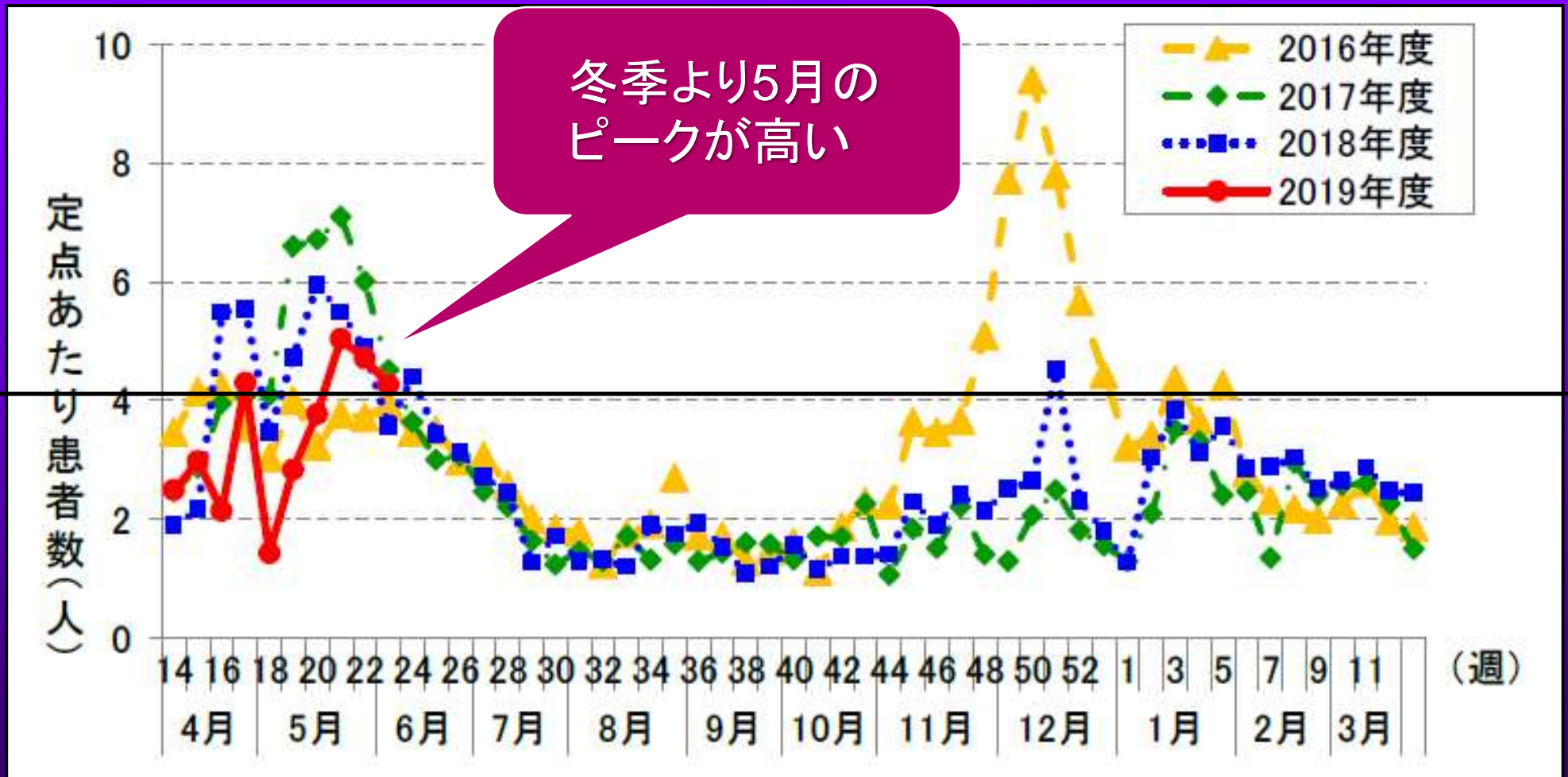
$(9.34 \times 10^6 \text{ copies /g})$

# 症例から読み取れること

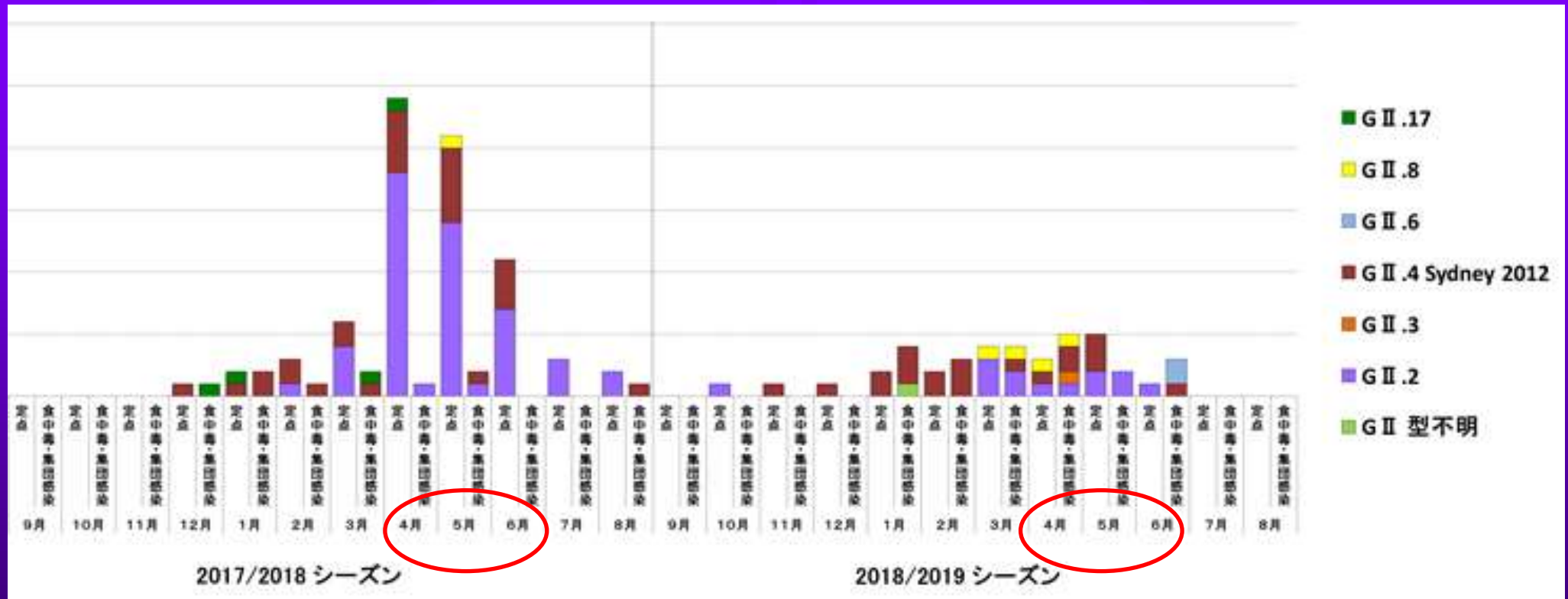
## 対策に活かせる点

- 4種類のNoVを取り込んだが、免疫記憶のない型だけが排泄された(カキ事例の特徴)
- 典型的な嘔吐や下痢はなく、逆に便秘が主訴となった(聞き取り調査&健康チェックにおける工夫)
- 症例は軽症で2日目に回復したが、NoVの排泄は18日間続いた(2次感染の防止)
- 「生食用」カキであってもNoVに感染する可能性がある(啓発のポイント)

# 感染性胃腸炎発生状況(秋田県)



# ノロウイルス検出状況(秋田県)

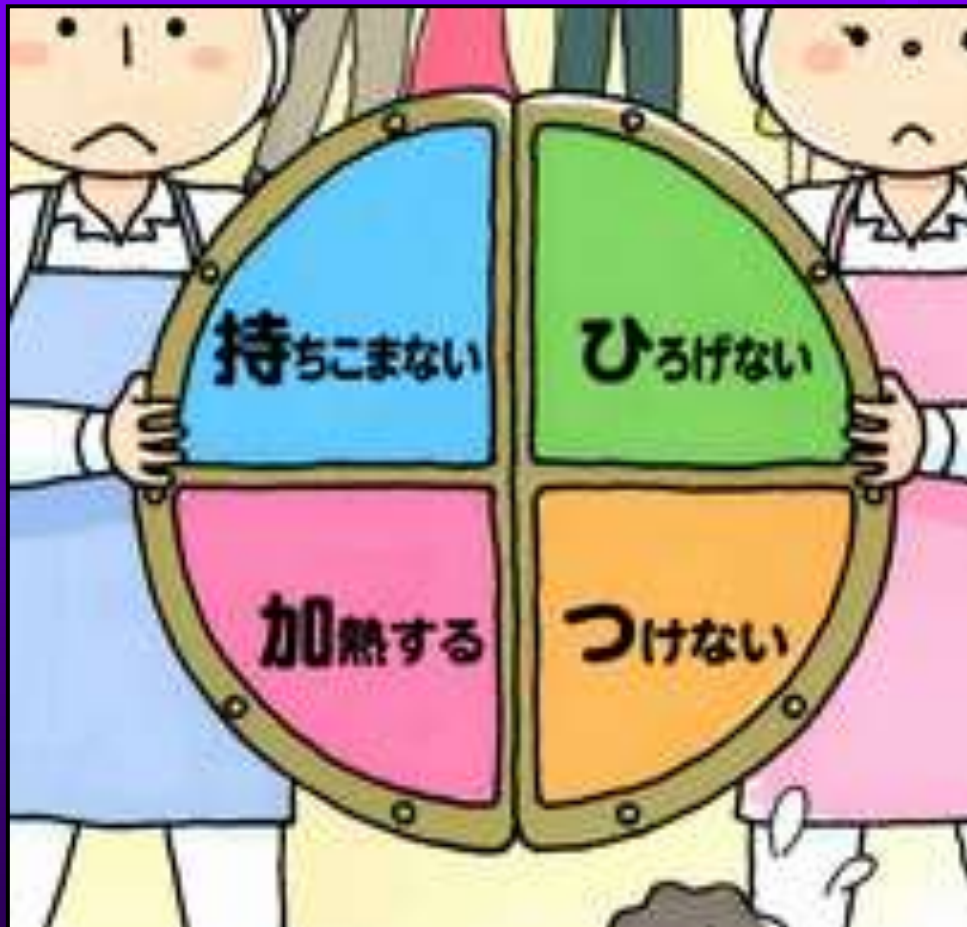


通年化している(下水中のウイルスはもっと顕著)

夏季でも油断できない



# 現代版 食中毒予防四原則



お客様 従業員 家族を

**ノロウイルス** 食中毒  
感染症

から **まもる!!** その知識と  
対策

改訂新版

Illustration showing two people holding a shield divided into four quadrants, representing the four principles of food poisoning prevention. A virus character is shown nearby.

国立医薬品食品衛生研究所  
食品衛生管理部 第四室長  
**野田 衛** 著

公益社団法人日本食品衛生協会  
学術顧問  
**丸山 務** 監修

公益社団法人日本食品衛生協会

# 総括

- ウイルスが食中毒の原因として認知されて、わずか17年
- 食中毒予防三原則には当てはまらない部分がある
- ウイルス性食中毒に鮮度は関係無い
- 加熱した後の汚染はノーマークになる
- 感染しても下痢・嘔吐が無い場合もある
  - それでもウイルスは長期間排泄される
- ノロウイルスの流行は通年化しつつある
  - 亜熱帯の流行パターンに近い(温暖化?)
- 現在の状況を加味した食中毒予防四原則ができた

地方衛生研究所は……

# 病原体監視の砦



=



見張って・備えて・対峙する  
(援軍も呼べる)