

令和 2 年度 カキのノロウイルス (NoV) に係る平常時の水準調査の結果

消費・安全局食品安全政策課

令和 3 年 7 月 1 2 日

農 林 水 産 省

目次

農 林 水 産 省
消 費 ・ 安 全 局

- 1 R2年度 海域におけるNoVの保有状況調査
- 2 浄化処理によるNoV低減効果の調査
- 3 その他

- 1 R2年度 海域におけるNoVの保有状況調査
- 2 浄化処理によるNoV低減効果の調査
- 3 その他

R2年度 NoV保有状況調査の概要

- 実施期間：2020年10月から2021年3月まで
- 実施地域：マガキ生産道府県 15道府県
海域調査：29海域
- 事業受託者（実施者）：
一般社団法人 日本海事検定協会

- 平常時におけるカキのノロウイルス保有状況を、より少ない量でも検出可能な高感度検査法を用いて把握する
- その結果を踏まえ、各産地における衛生管理方策の必要性の検討・効果検証に繋げる

NoV検査

- [検体] ・採取場所：養殖棚（浄化処理がされていないカキ）
- ・採取頻度：月に1回（計6回）
 - ・1回の採取検体数：5粒のカキ中腸腺を1検体として4検体を採取

[検査法] 高感度遺伝子検査法（改良法）を用いて

2種類の遺伝子群（GI・GII）を検査

改良法：厚生労働省から自治体等に通知されている方法（通知法）を基本として、検出感度を向上させた検査法

○ 国立医薬品食品衛生研究所によれば、

GIの検出率：24.4%（通知法）→ 57.7%（改良法）

GIIの検出率：47.7%（通知法）→ 80.8%（改良法）

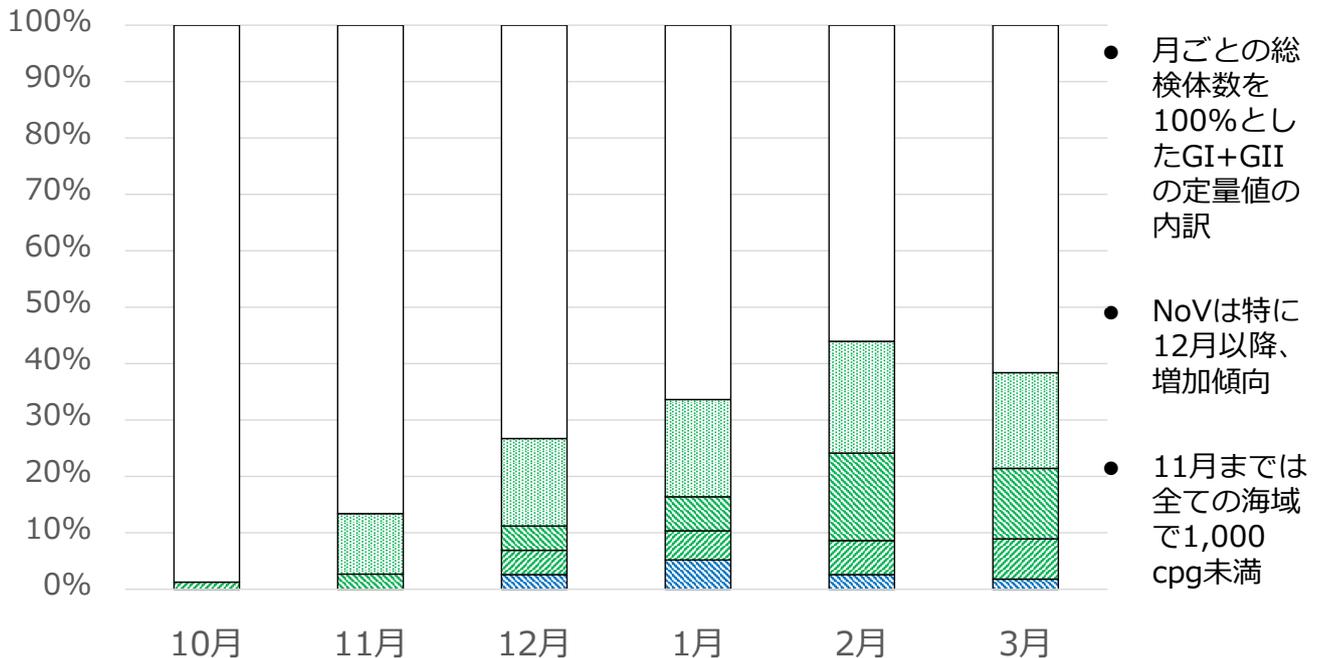
[判定]

- ✓ 1検体、1遺伝子群に対しリアルタイムPCRを2wellずつ実施
- ✓ 得られた2wellの数値の平均値を検体の定量値として採用
- ✓ 定性の場合（陽性/陰性）については、以下の整理で判断

| Ct値 | 実測値 or LOQ | 検体の定量値 | 定性の場合 |
|----------------|---------------|---------|-------|
| +(≤ 40) | 得られた値をそのまま使用 | これらの平均値 | + |
| +(≤ 40) | 得られた値をそのまま使用 | | |
| +(≤ 40) | 得られた値をそのまま使用 | これらの平均値 | + |
| +(> 40) | 定量限界値(LOQ)を使用 | | |
| +(> 40) | 定量限界値(LOQ)を使用 | これらの平均値 | + |
| +(> 40) | 定量限界値(LOQ)を使用 | | |
| +(≤ 40) | 得られた値をそのまま使用 | これらの平均値 | + |
| -(値が得られなかった) | 定量限界値(LOQ)を使用 | | |
| +(> 40) | 定量限界値(LOQ)を使用 | これらの平均値 | + |
| -(値が得られなかった) | 定量限界値(LOQ)を使用 | | |
| -(値が得られなかった) | 0 | 0 | - |
| -(値が得られなかった) | 0 | 0 | - |

NoV保有状況（採取月別・全国）

陽性率: 1.3% 13.4% 26.7% 33.6% 44.0% 38.4%
 定量値(平均): 12 cpg 26 cpg 100 cpg 184 cpg 173 cpg 150 cpg



NoV保有状況（採取月別・産地別）

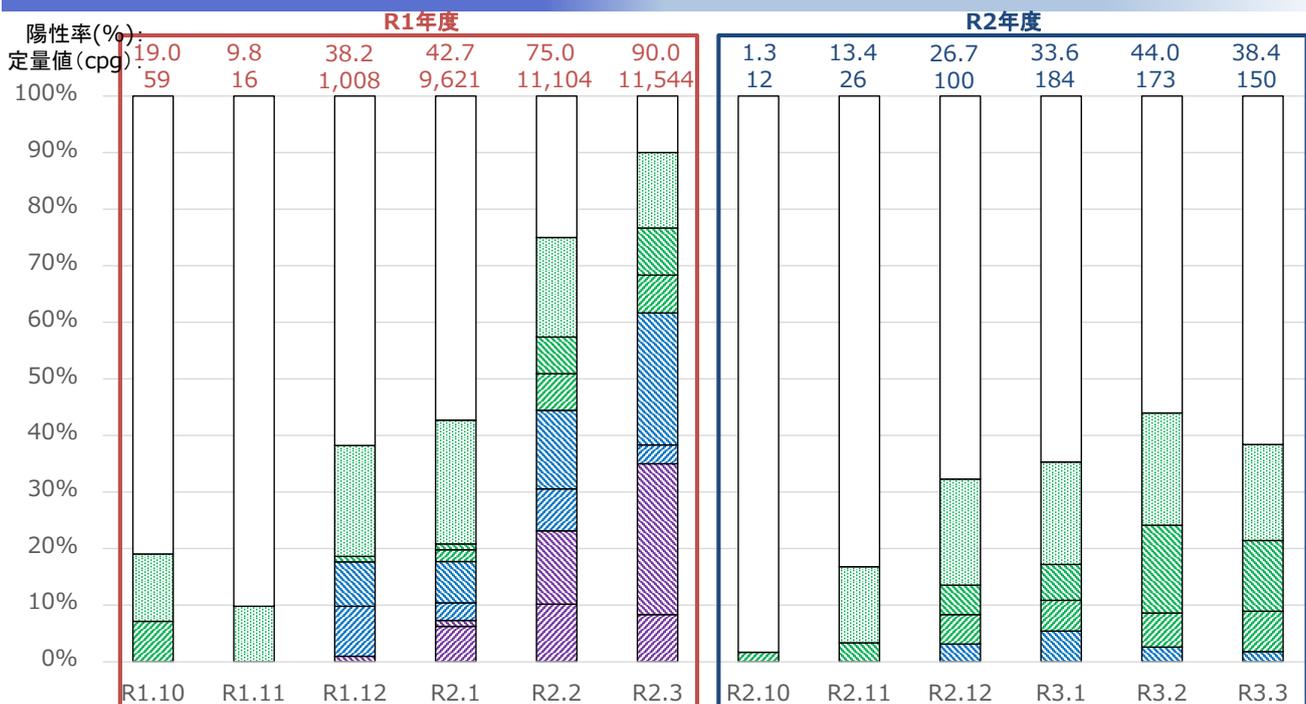
○ 調査海域ごとのNoV(GI+GII)の定量値（平均）

単位：cpg

| 産地 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 産地 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
|----|---------|---------|-----|-------|-----|---------|----|---------|---------|-----|-------|-----|-----|
| ① | - | - | - | 51 | - | 30 | ⑩ | No data | 55 | 259 | 297 | 507 | 556 |
| ② | - | - | - | - | - | No data | ⑪ | - | 44 | - | 44 | 219 | 91 |
| ③ | - | - | - | 68 | 94 | 140 | ⑫ | - | - | 169 | - | 179 | - |
| ④ | - | 34 | 95 | 58 | 432 | 19 | ⑬ | - | - | - | 45 | 297 | 84 |
| ⑤ | - | 78 | 64 | 228 | 55 | 456 | ⑭ | - | 38 | - | 48 | - | 24 |
| ⑥ | - | - | - | 103 | - | - | ⑮ | No data | No data | 532 | 447 | 273 | 158 |
| ⑦ | 232 | 46 | 199 | 1,506 | 79 | - | ⑯ | - | - | - | - | - | - |
| ⑧ | - | - | - | - | - | 683 | ⑰ | - | 37 | - | - | 5 | - |
| ⑨ | No data | - | - | - | - | 27 | ⑱ | - | - | - | 269 | 182 | 19 |
| ⑩ | No data | 55 | 259 | 297 | 507 | 556 | ⑳ | - | - | - | - | - | - |
| ⑪ | - | 44 | - | 44 | 219 | 91 | ㉑ | No data | 193 | - | 71 | 201 | 160 |
| ⑫ | - | - | 169 | - | 179 | - | ㉒ | - | - | 174 | - | 83 | - |
| ⑬ | - | - | - | 45 | 297 | 84 | ㉓ | - | - | - | 103 | 882 | 369 |
| ⑭ | - | 38 | - | 48 | - | 24 | ㉔ | - | - | 35 | 160 | 236 | 162 |
| ⑮ | No data | No data | 532 | 447 | 273 | 158 | ㉕ | No data | - | 139 | 22 | 28 | 20 |
| ⑯ | - | - | - | - | - | - | ㉖ | No data | - | 68 | 137 | 54 | - |
| ⑰ | - | 37 | - | - | 5 | - | ㉗ | No data | 70 | 80 | - | 388 | - |
| ⑱ | - | - | - | - | - | - | ㉘ | No data | 121 | 931 | 1,538 | 20 | 676 |
| ⑲ | - | - | - | - | - | - | ㉙ | No data | - | 155 | - | 49 | - |
| ⑳ | - | 193 | - | 71 | 201 | 160 | | | | | | | |
| ㉑ | No data | - | - | - | - | - | | | | | | | |
| ㉒ | - | - | 174 | - | 83 | - | | | | | | | |
| ㉓ | - | - | - | 103 | 882 | 369 | | | | | | | |
| ㉔ | - | - | 35 | 160 | 236 | 162 | | | | | | | |
| ㉕ | No data | - | 139 | 22 | 28 | 20 | | | | | | | |
| ㉖ | No data | - | 68 | 137 | 54 | - | | | | | | | |
| ㉗ | No data | 70 | 80 | - | 388 | - | | | | | | | |
| ㉘ | No data | 121 | 931 | 1,538 | 20 | 676 | | | | | | | |
| ㉙ | No data | - | 155 | - | 49 | - | | | | | | | |

10月：1/20海域(5%) 1月：19/29海域(66%)
 11月：10/28海域(36%) 2月：21/29海域(72%)
 12月：13/29海域(45%) 3月：18/28海域(64%)

R1年度との比較（海域） ①



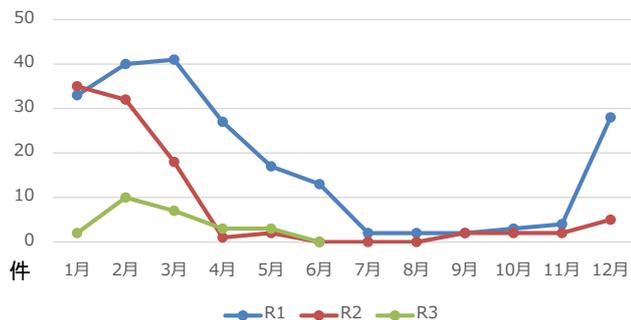
■ ≥50000
 ■ 10000-50000
 ■ 5000-10000
 ■ 1000-5000
 ■ 500-1000
 ■ 300-500
 ■ <300
 □ ND

● R1年度と比較すると陽性率及び定量値は低い値。

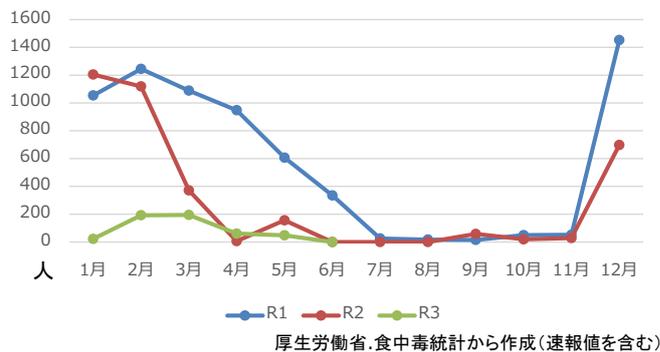
● 特に12月以降の定量値は顕著に低い値。 ※検査実施者は各年度で異なる。

R1年度との比較（海域）②

ノロウイルス食中毒件数



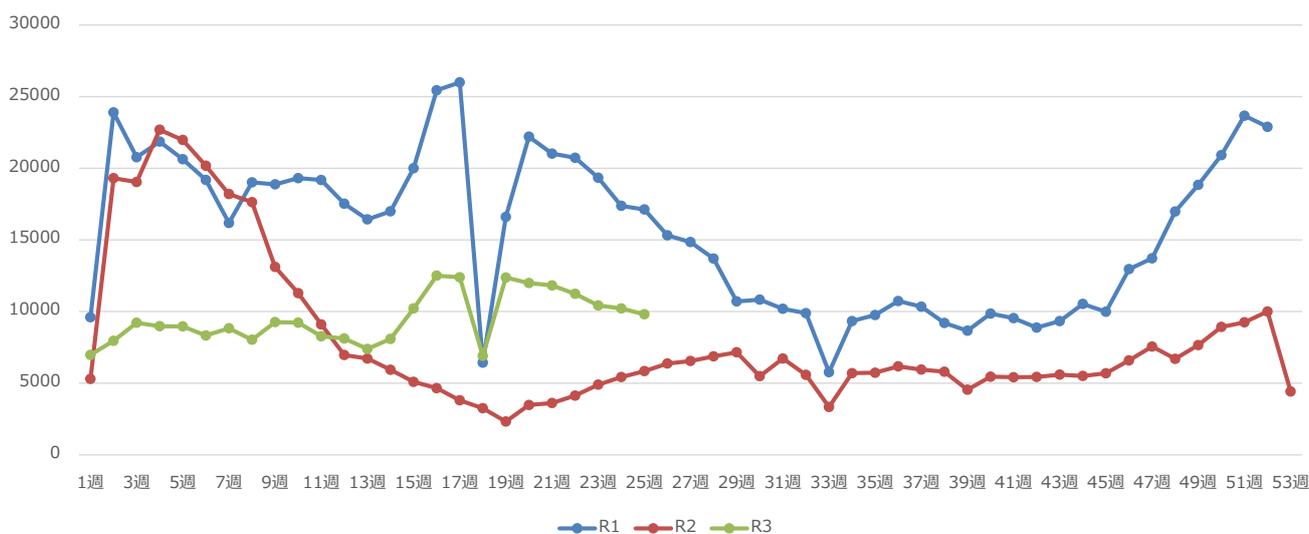
ノロウイルス食中毒患者数



- R1年と比較するとR2年、R3年のNoV食中毒発生件数及び患者数は顕著に低下。
- カキのシーズン（10月-3月）で比較すると、
R1.10-R2.3…120件、4,249人。
R2.10-R3.3…28件、1,154人。 **件数77%減、患者数73%減**

R1年度との比較（海域）③

感染性胃腸炎報告数（定点）



- 全国約3,000カ所の小児科医療機関の届出に基づく感染性胃腸炎（NoV以外も含む）の定点報告数。
- R1年と比較するとR2は減少（48%減）。
- 特に1月以降は顕著に差がある。 → 陸からのウイルス流出量に影響か？

R1年度との比較（海域）④

○ NoV(GI+GII)の定量値（平均）；昨年度との比較

| R1年度 | | | | | | | R2年度 | | | | | | |
|------|---------|-----|-------|---------|---------|---------|------|---------|-----|-----|-------|-----|---------|
| 産地 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 産地 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
| ① | - | 25 | 121 | 79 | 14 | No data | ① | - | - | - | 51 | - | 30 |
| ② | - | - | - | - | 6 | No data | ② | - | - | - | - | - | No data |
| ③ | - | - | 63 | 1,009 | 11,836 | No data | ③ | - | - | - | 68 | 94 | 140 |
| ④ | No data | - | 20 | - | 45,574 | 217 | ④ | - | 34 | 95 | 58 | 432 | 19 |
| ⑤ | 255 | 145 | 1,562 | 3,619 | 51,684 | No data | ⑤ | - | 78 | 64 | 228 | 55 | 456 |
| ⑥ | 23 | - | - | - | 156 | No data | ⑥ | - | - | - | 103 | - | - |
| ⑧ | 133 | - | 375 | 112 | 1,375 | No data | ⑧ | - | - | - | - | - | 683 |
| ⑩ | No data | 20 | 5,228 | 144,784 | 65,296 | 66,248 | ⑩ | No data | 55 | 259 | 297 | 507 | 556 |
| ⑬ | - | 31 | 43 | No data | No data | No data | ⑬ | - | - | - | 45 | 297 | 84 |
| ⑰ | No data | - | 69 | No data | No data | No data | ⑰ | - | - | - | 153 | 762 | 539 |
| ⑳ | No data | - | - | 52 | 22 | 2,806 | ㉒ | - | - | 174 | - | 83 | - |
| ㉒ | No data | - | - | 243 | 715 | 8,040 | ㉔ | - | - | 35 | 160 | 236 | 162 |
| ㉔ | No data | 54 | 71 | 833 | 1,789 | 1,326 | ㉖ | No data | - | 139 | 22 | 28 | 20 |
| ㉖ | No data | - | - | 52 | 326 | 583 | ㉘ | No data | - | 68 | 137 | 54 | - |
| ㉘ | No data | - | 21 | 48 | 8,740 | 401 | ㉚ | No data | 70 | 80 | - | 388 | - |
| ㉚ | No data | - | 9,553 | 2,026 | 9,110 | 12,662 | ㉜ | No data | 121 | 931 | 1,538 | 20 | 676 |
| ㉜ | No data | - | 6 | 1,078 | 2,663 | 1,648 | ㉞ | No data | - | 155 | - | 49 | - |

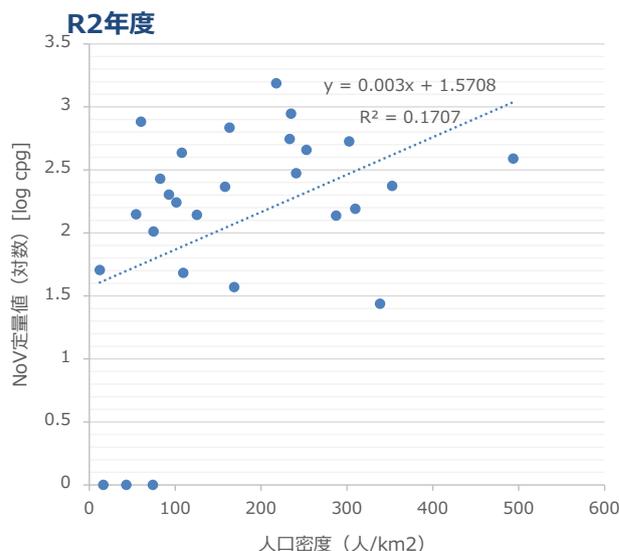
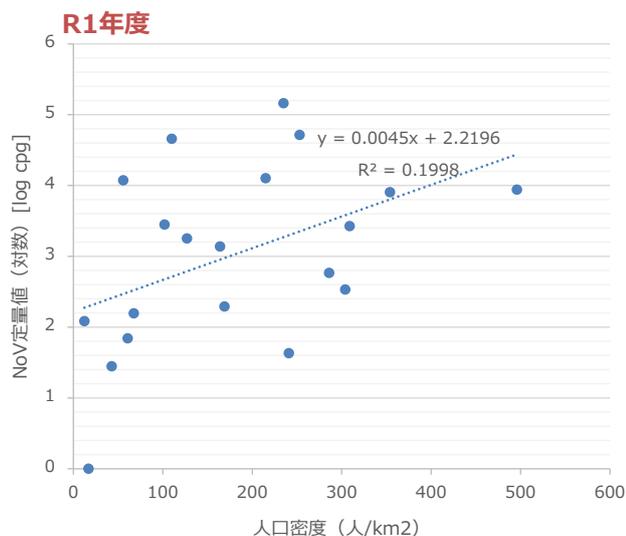
単位：cpg

農林水産省 消費・安全局 / Food Safety and Consumer Affairs Bureau. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries.

13

NoV汚染と人口密度

- 各海域が隣接している市町村の人口密度と各海域において定量値が最大となる月の定量値との相関を示す。



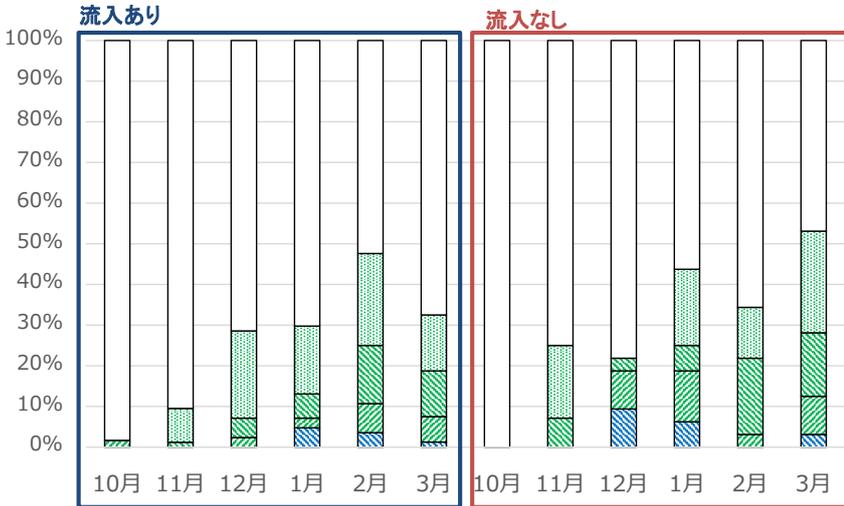
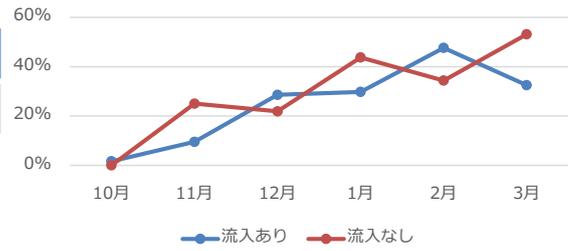
- 各海域の最大の定量値と人口密度とは、R1年度、R2年度とも弱い正の相関が認められた（R2については2海域を外れ値として扱った）。

14

NoV汚染と下水処理場からの放流水の流入

放流水流入の有無による陽性率の推移

| 流入あり | 流入なし |
|------|------|
| 21海域 | 8海域 |



- 流入ありの海域における陽性率が、流入なしの海域と比べて高い傾向にはない。

5000-10000 1000-5000 500-1000 300-500 <300 ND
農林水産省 消費・安全局 / Food Safety and Consumer Affairs Bureau. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries.

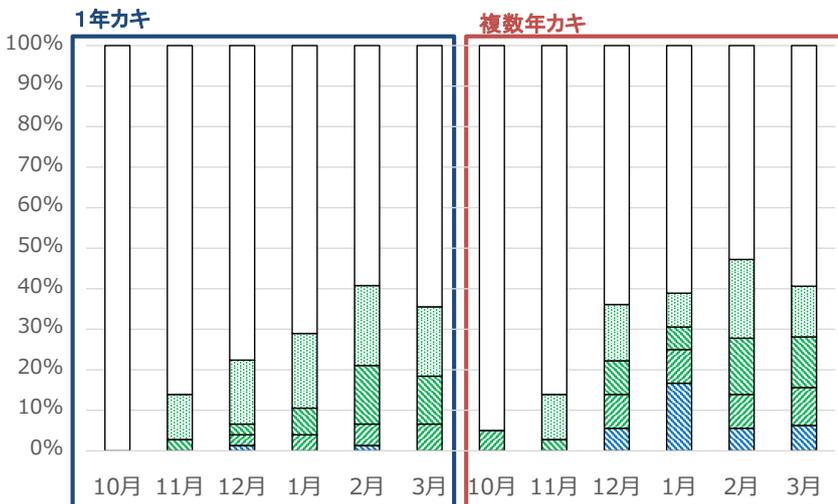
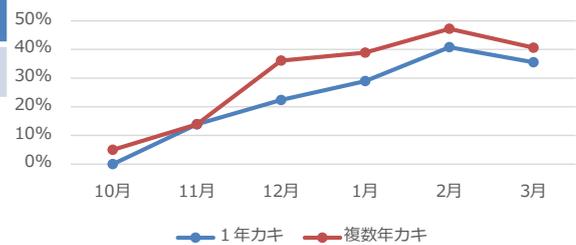
NoV汚染と養殖年数

養殖年数による陽性率の推移

| 1年カキ* | 複数年カキ** |
|-------|---------|
| 19海域 | 9海域 |

* 2019年夏に採苗したもの

** それ以前に採苗し養殖しているもの



複数年カキの陽性率・定量値が高い。

→

- 複数年カキでも10月は低値であることから、前シーズンからのウイルスの持越しはない。
- カキの大きさが影響する可能性もある。

5000-10000 1000-5000 500-1000 300-500 <300 ND
農林水産省 消費・安全局 / Food Safety and Consumer Affairs Bureau. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries.

| 延縄式垂下法 | 筏式垂下法 | 籠式 |
|--------|-------|-----|
| 5海域 | 18海域 | 4海域 |

※ 2海域については養殖方法が複数のためデータに含めていない

養殖方法による陽性率の推移



- シーズンを通じて一貫して低い値を示す養殖法はなかった。

海域調査まとめ

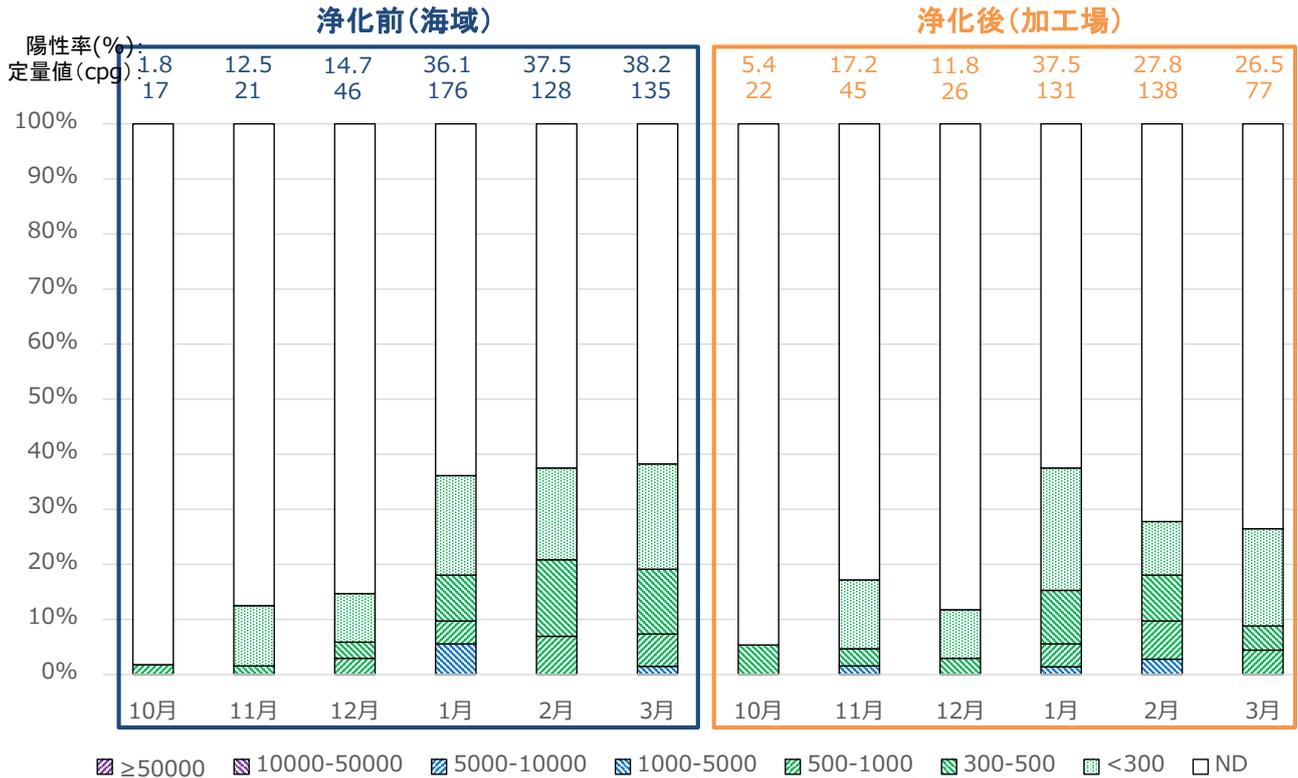
- R2年度は、R1年度に比べて12月以降のNoV定量値が顕著に低い値を示した。
- これは、NoV食中毒や感染性胃腸炎の発生数の減少を反映している可能性が示唆される。
- 一方、12月以降NoVが増加する傾向は変わらず、ほとんどの産地でNoVは検出された。
- 近隣自治体の人口密度とNoV汚染には弱い正の相関が認められた。
- 養殖年数について、前年からのウイルスの持越しはないが、複数年カキの方が汚染がやや高かった。

- 1 R2年度 海域におけるNoVの保有状況調査
- 2 浄化処理によるNoV低減効果の調査
- 3 その他

浄化処理によるNoV低減効果の調査

- 先ほどの海域調査の対象となった29産地のうち、浄化処理を実施している18産地を対象に浄化処理（主に生食用カキの規格基準を満たす目的で行われるもの）後のカキをあわせてサンプリング
- 浄化前サンプル：海域（養殖棚）からカキを採取
浄化後サンプル：加工場から浄化処理後のカキを採取
- 浄化処理は各産地で実施している条件（滅菌方法、時間など）で実施
- 検体数・検査法については海域調査と同様

浄化処理の効果（採取月別・全国）



● 浄化前後で陽性率及び定量値は大きな変化は認められない。

浄化処理の効果（採取月別・産地別）

○ 各産地における浄化処理前後のNoV汚染の比較

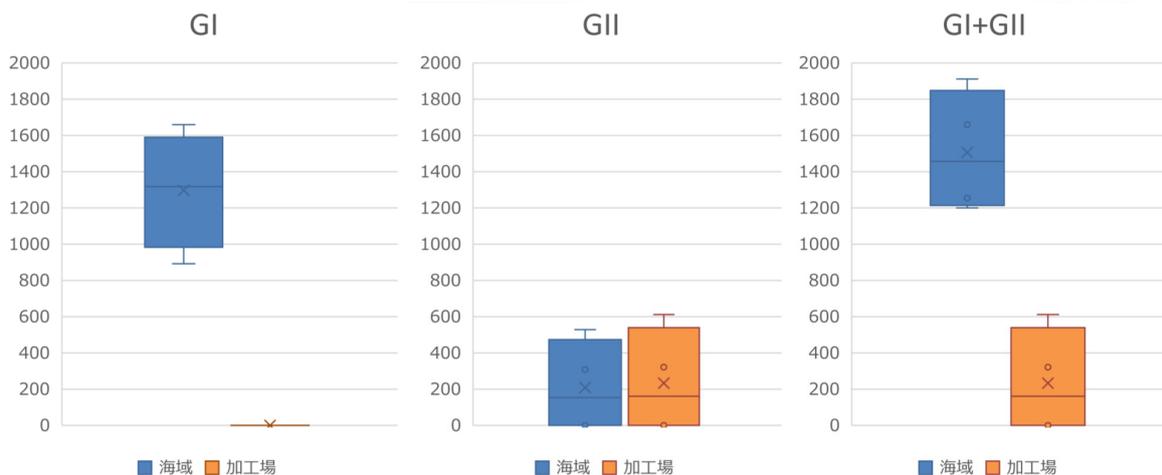
| 産地 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | |
|----|-----|---------|---------|---------|-------|---------|-----|
| ① | 浄化前 | - | - | 51 | - | 30 | |
| | 浄化後 | - | - | - | - | - | |
| ② | 浄化前 | - | - | - | - | No data | |
| | 浄化後 | - | - | - | - | No data | |
| ③ | 浄化前 | - | - | 68 | 94 | 140 | |
| | 浄化後 | - | - | - | 21 | 76 | |
| ④ | 浄化前 | - | 34 | 95 | 58 | 432 | 19 |
| | 浄化後 | - | - | - | 116 | 215 | 28 |
| ⑤ | 浄化前 | - | 78 | 64 | 228 | 55 | 456 |
| | 浄化後 | - | 103 | 85 | 124 | 72 | - |
| ⑥ | 浄化前 | - | - | 103 | - | - | |
| | 浄化後 | - | - | - | 205 | - | |
| ⑦ | 浄化前 | 232 | 46 | 199 | 1,506 | 79 | - |
| | 浄化後 | - | - | - | 233 | 72 | - |
| ⑧ | 浄化前 | - | - | - | - | - | 683 |
| | 浄化後 | - | - | - | - | 290 | 454 |
| ⑨ | 浄化前 | No data | - | - | - | - | 27 |
| | 浄化後 | No data | 35 | - | - | 46 | - |
| ⑩ | 浄化前 | No data | 55 | 259 | 297 | 507 | 556 |
| | 浄化後 | No data | 153 | 98 | 712 | 713 | 27 |
| ⑪ | 浄化前 | - | 44 | - | 44 | 219 | 91 |
| | 浄化後 | - | - | 114 | 27 | 467 | 66 |
| ⑫ | 浄化前 | - | - | 169 | - | 170 | - |
| | 浄化後 | - | - | - | 52 | 156 | 26 |
| ⑬ | 浄化前 | - | - | - | 45 | 297 | 84 |
| | 浄化後 | - | 23 | 107 | 285 | 301 | 353 |
| ⑭ | 浄化前 | - | 38 | - | 48 | - | 24 |
| | 浄化後 | 303 | - | - | 73 | - | - |
| ⑮ | 浄化前 | No data | No data | 532 | 447 | 203 | 158 |
| | 浄化後 | No data | No data | No data | 80 | 124 | 178 |
| ⑯ | 浄化前 | - | 37 | - | - | 5 | - |
| | 浄化後 | - | 76 | 34 | 137 | - | - |
| ⑰ | 浄化前 | - | - | - | 269 | 182 | 19 |
| | 浄化後 | No data | No data | - | 305 | - | 28 |
| ⑱ | 浄化前 | - | - | - | - | - | - |
| | 浄化後 | - | 327 | - | - | - | 72 |

浄化処理の効果（採取月別・産地別）

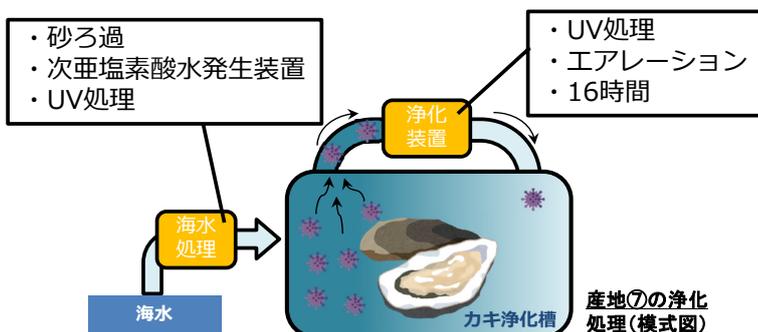
| 産地 | 紫外線 | 塩素 | オゾン | 給水法 | エアレーション | 時間 |
|----|-----|----------|-----|------|---------|---------|
| ① | ○ | | | 循環 | ○ | 48 h |
| ② | ○ | ○次亜塩素酸Na | ○ | 循環 | ○ | 48 h |
| ③ | ○ | | | かけ流し | | 48 h |
| ④ | ○ | | | かけ流し | | 48 h |
| ⑤ | ○ | ○次亜塩素酸Na | | かけ流し | | 22 h |
| ⑥ | | ○次亜塩素酸Na | | かけ流し | ○ | 22 h |
| ⑦ | ○ | ○次亜塩素酸水 | | 循環 | ○ | 16 h |
| ⑧ | ○ | | | かけ流し | | 18 h |
| ⑨ | | ○次亜塩素酸Na | | かけ流し | ○ | 24 h |
| ⑩ | | | | かけ流し | ○ | 20 h |
| ⑪ | ○ | | | かけ流し | | 20-24 h |
| ⑫ | ○ | | | かけ流し | | 24 h |
| ⑬ | ○ | | | かけ流し | ○ | 24 h |
| ⑭ | ○ | | | 循環 | ○ | 24 h |
| ⑮ | ○ | | | かけ流し | | 24 h |
| ⑯ | ○ | | | かけ流し | | 24 h |
| ⑰ | | | | かけ流し | ○ | 24 h |
| ⑱ | ○ | | | かけ流し | | 24 h |

- 最も一般的なUV処理24hではノロウイルス低減に明確な効果はなかった。
- 浄化処理による効果が出ている可能性のある⑦の産地では、唯一次亜塩素酸水を用いた浄化を行っていた。
- 次亜塩素酸水は、装置を用いて海水の電気分解により次亜塩素酸水を発生させる形をとっていた。

産地⑦における1月のデータの詳細



n: 4



- 産地⑦では、砂ろ過、次亜塩素酸水、UV処理、エアレーション等を複合的に使用。
- 浄化処理でGIが顕著に低下。

- ほとんどの産地で実際に行われている浄化処理による明確なNoV低減は認められなかった。
- 1産地で低減効果がある可能性が示された。
- この産地では調査産地中で唯一、次亜塩素酸水を用いた浄化を行っていた。
- 遺伝子群別に見るとGIに対する効果が顕著であった一方、GIIに対する効果は明確ではなかった。

目次

- 1 R2年度 海域におけるNoVの保有状況調査
- 2 浄化処理によるNoV低減効果の調査
- 3 その他

背景・目的

- 改良法は感染性を持つウイルスと失ったウイルスを区別せずに検出する方法であるため、必ずしも実際のリスクを反映しない可能性もある。
- 改良法をベースに、感染性を持つウイルスのみを検出しやすくした方法である感染性遺伝子推定法（通称「推定法」）が開発されている。
- 水準調査では、一般にカキのシーズン後半になるとノロウイルスの濃度が上昇する傾向が確認されているが、推定法で検査した際も同様の結果となるか否かについて比較した。

方法

- R1年度調査で改良法によって比較的高いノロウイルス濃度を示した2海域（⑤と⑩）について、当時採取したサンプルを使い、推定法を用いて分析を行った。

27

感染性を持つウイルスによる汚染について

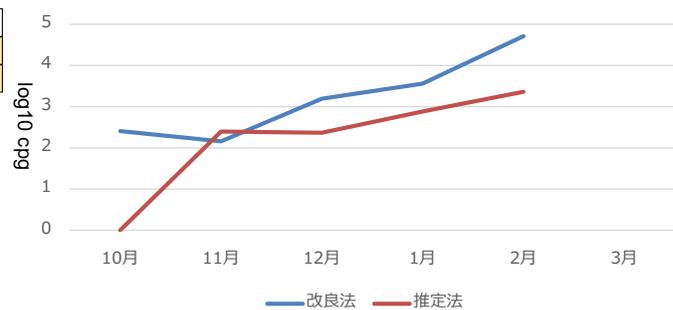
⑤海域

単位: cpg

| | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
|-----|-----|-----|------|------|-------|----|
| 改良法 | 255 | 145 | 1562 | 3619 | 51685 | |
| 推定法 | 0 | 249 | 232 | 765 | 2305 | |

推定法の結果は、改良法ほど顕著に上昇していない。

⑤海域 (R1年度試料)



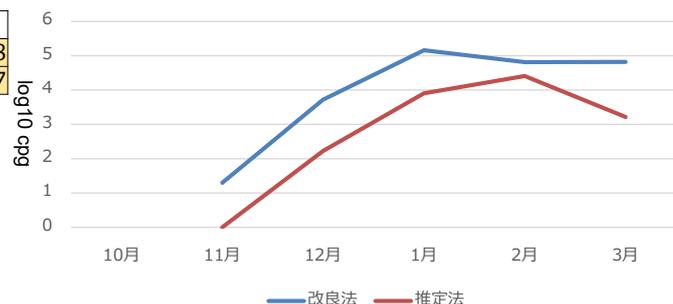
⑩海域

単位: cpg

| | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
|-----|-----|-----|------|--------|-------|-------|
| 改良法 | | 20 | 5228 | 144784 | 65296 | 66248 |
| 推定法 | | 0 | 168 | 8015 | 25647 | 1637 |

改良法では2月と3月の値は変わらないが、推定法では減少。

⑩海域 (R1年度試料)



シーズンの終わりごろは、不活化したウイルスが蓄積している可能性がある。

28

- 今年度調査は、国内でも実施可能となった、国際的な検査法であるISO法（後ほど説明）を用いて行う予定。
- 得られた結果をもとに、NoV低減に関するRS事業とも協調しつつ進める。
- 不活化したウイルスを検出しない検査法について情報を収集・検討。