

令和6年度調査事業の結果

(カキ養殖海域のノロウイルス汚染指標調査及び 転地処理によるカキのノロウイルス低減効果検証)



消費・安全局食品安全政策課

令和7年9月24日

調査の目的

- ✓ カキのノロウイルス（NoV）対策は、ウイルスによる汚染が少ない**清浄な海域で生産することが基本**（国際的共通認識）
- ✓ 養殖海域の清浄性モニタリングに当たっては、NoVの安定的な検出は難しく、**代替指標利用の重要性**が指摘
- ✓ 海域の清浄化は困難な場合も多く、汚染の懸念がある場合は**低減対策を講じる必要**



- ヒトの糞便汚染指標として利用されている**トウガラシ微斑ウイルス（PMMoV）**について、カキの**定量的なNoV汚染指標としての利用可能性**を検証
- カキのNoV低減対策として、カキを一定期間清浄な水域で飼養する**「転地処理」による低減効果**を検証

(参考) 海域のノロウイルス汚染指標の必要性

カキのNoV対策としては、ウイルス汚染の少ない清浄な海域で養殖することが望ましい。

以下の理由から、海水中のNoVを直接モニタリングすることは困難。

- ・ NoVは培養ができないため、遺伝子検査法で定量する必要がある。
- ・ 海水中のNoV量は少ないため、安定的な検出・定量が難しい。



NoVを間接的にモニタリングできれば、簡便で効果的な海域管理が可能。



NoVと同様の動態を示し、安定的に検出・定量できる汚染指標を特定する必要。

汚染指標調査の実施状況

背景情報

- トウガラシ微斑ウイルス（PMMoV）：ヒト糞便汚染指標
- 日本において水環境中に広く存在（Haramoto et al., 2013）
- 定性的にカキのNoV汚染指標としての利用可能性が示唆されている（Ito et al., 2016; Uema et al., 2018）
- 定量的にカキのNoV指標としての妥当性の検証が必要



令和4年度調査結果

- 転地事業にて調査（国内3漁場で4週間1セットを計2セット）
- 海水中のPMMoVとカキ中のNoVに弱い正の相関
- **カキ中のNoV汚染の指標として海水中のPMMoVを活用できる可能性**

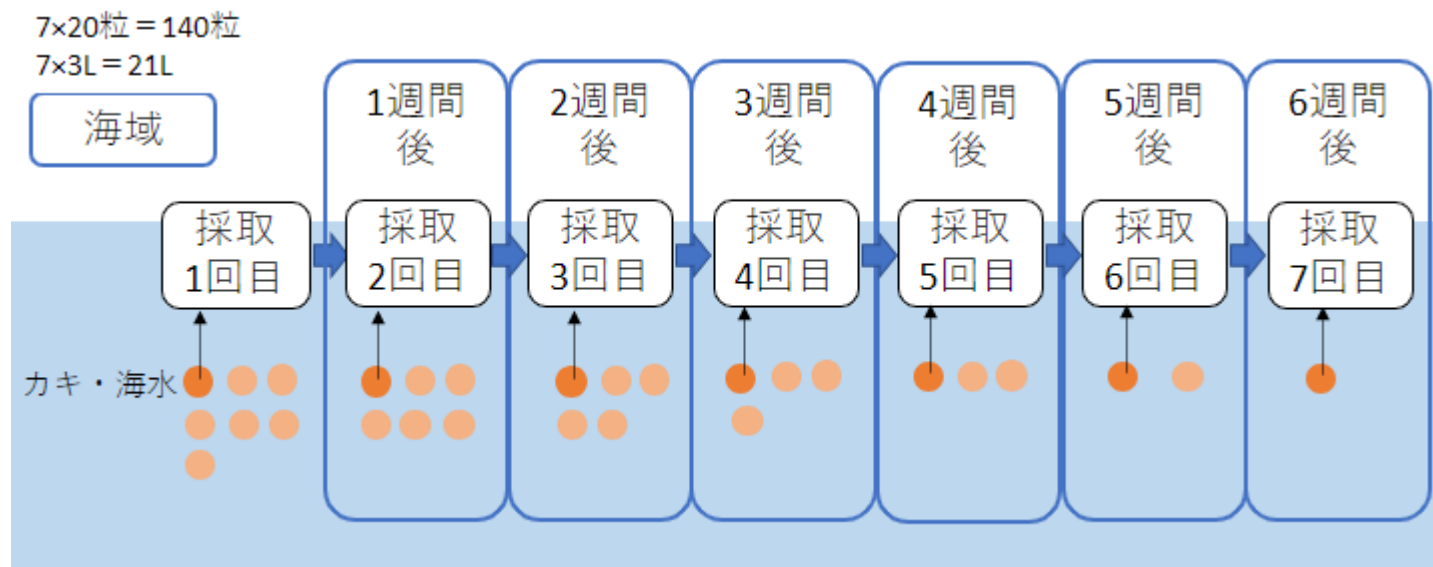


令和5年度調査

検証海域を増やし、追加検証

汚染指標調査の概要

- 採材期間：2024年1月～2024年3月（7週間）
- 実施地域：9 漁場
- 検査対象：養殖力キと海水
- 検査実施機関：一般社団法人 日本海事検定協会



汚染指標調査の概要

検査項目、1検体当たりの採取量、検体数（採材1回あたり）

対象	検査項目	1検体当たりの採取量	検体数	検査方法
カキ	ノロウイルス（NoV）	10個	2検体	ISO法準拠
	トウガラシ微斑ウイルス（PMMoV）			※1
海水	トウガラシ微斑ウイルス（PMMoV）	2 L	1検体	※1
	大腸菌群最確数	100 mL	1検体	※2

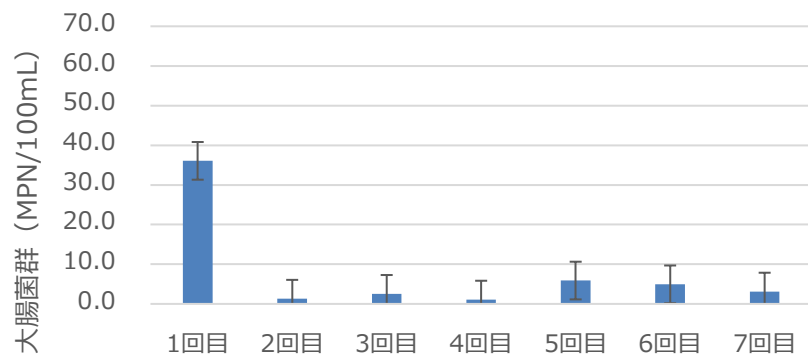
カキ中NoV及びPMMoVは令和6年度事業にて測定・解析

※1:ISO法を基本に濃縮方法等を定めた手順書（Katayamaら, 2002の報告等を基に農林水産省作成）に従い実施
※2:厚生労働省の「食品、添加物等の規格基準」（昭和34年厚生省告示第370号）に従い実施

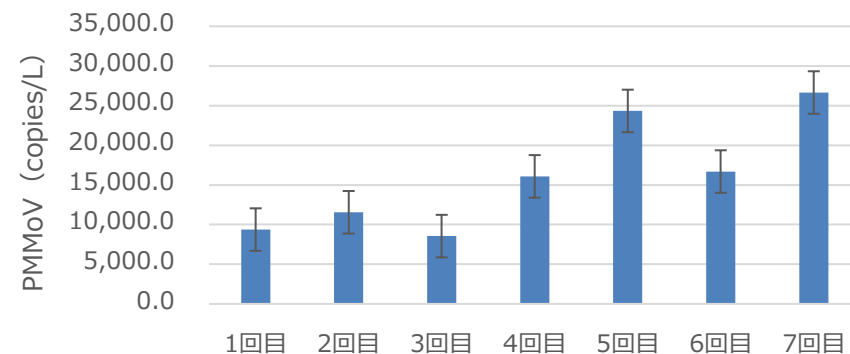
海水及びカキ試料の調査結果

- 海水の大腸菌群最確数は、ほぼ全ての検体において生食用カキ加工基準未満。
- 海水中のPMMoVは、調査期間を通じて安定的に検出。

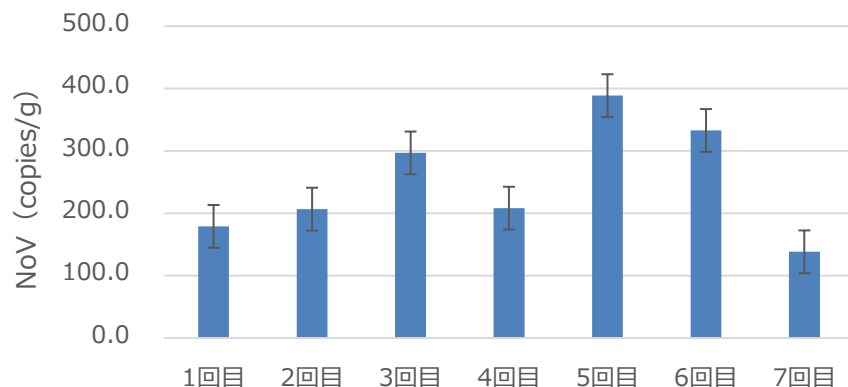
海水中の大腸菌群



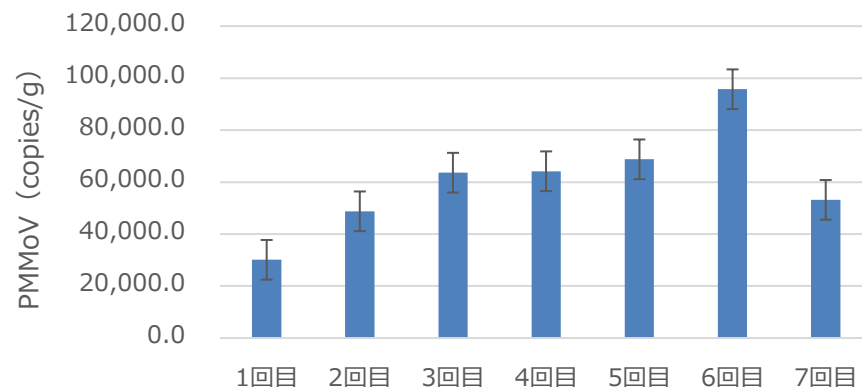
海水中のPMMoV



カキ中のNoV

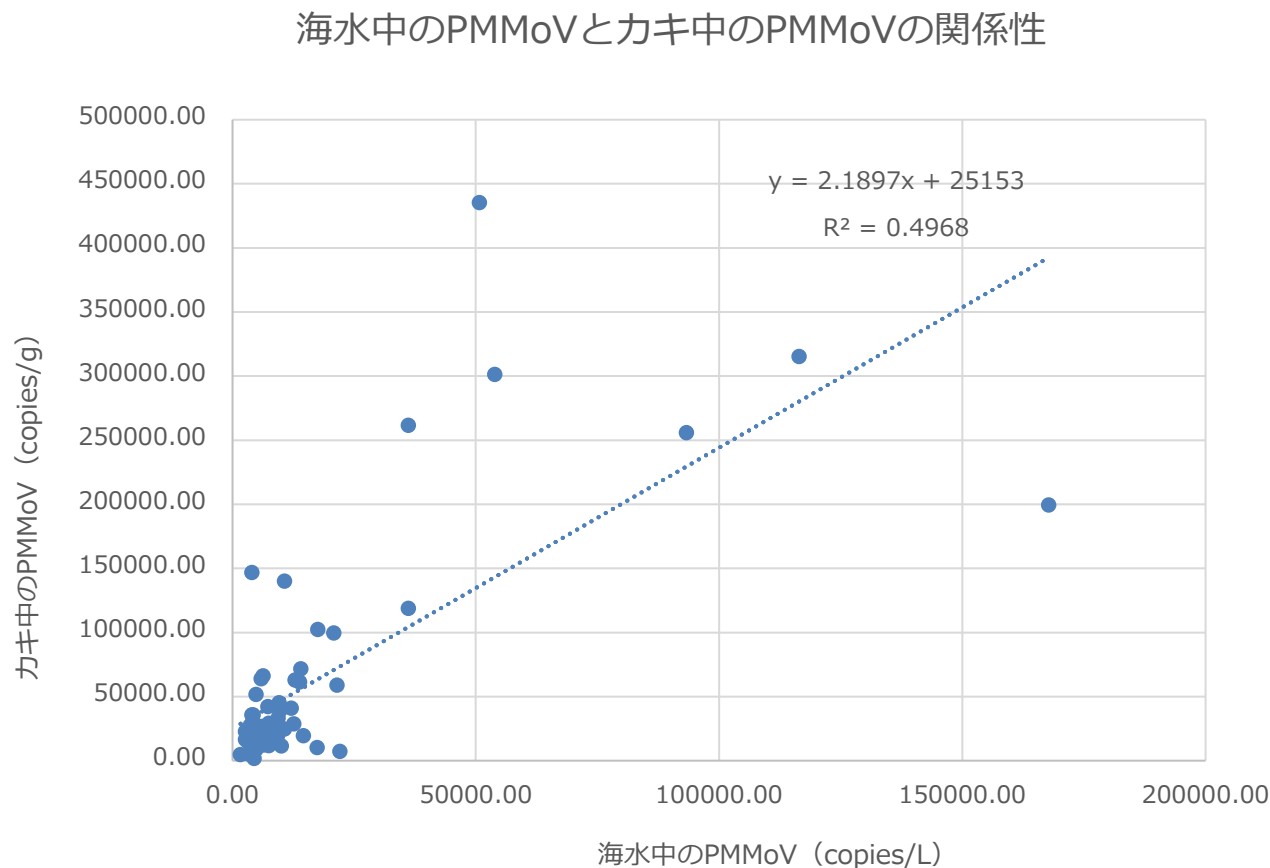


カキ中のPMMoV



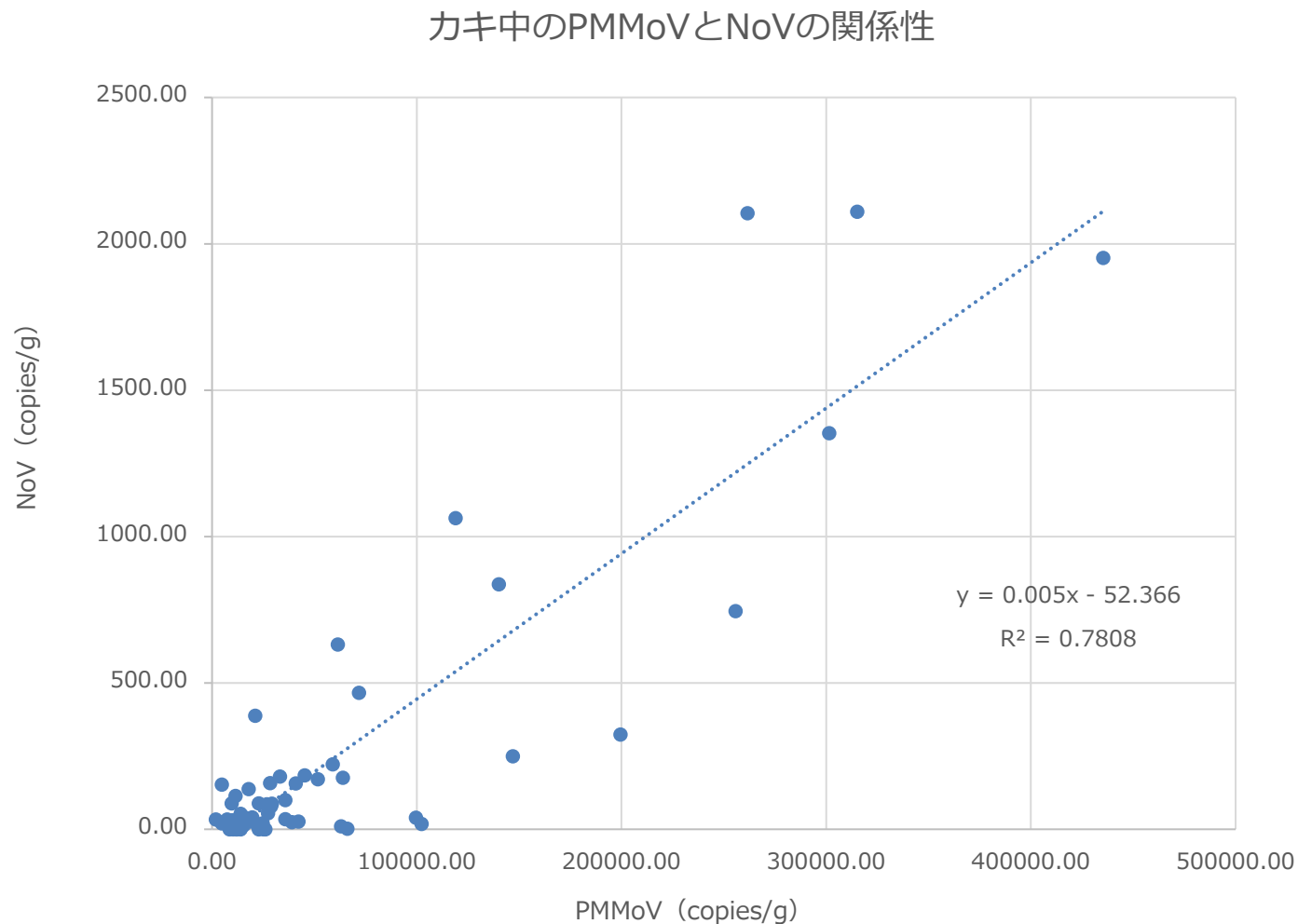
海水中のPMMoVとカキ中のPMMoVの関係性

- ・ 海水中のPMMoVとカキ中のPMMoVには、強い正の相関 ($r=0.70$) が見られた。



カキ中のPMMoVとNoVの関係性

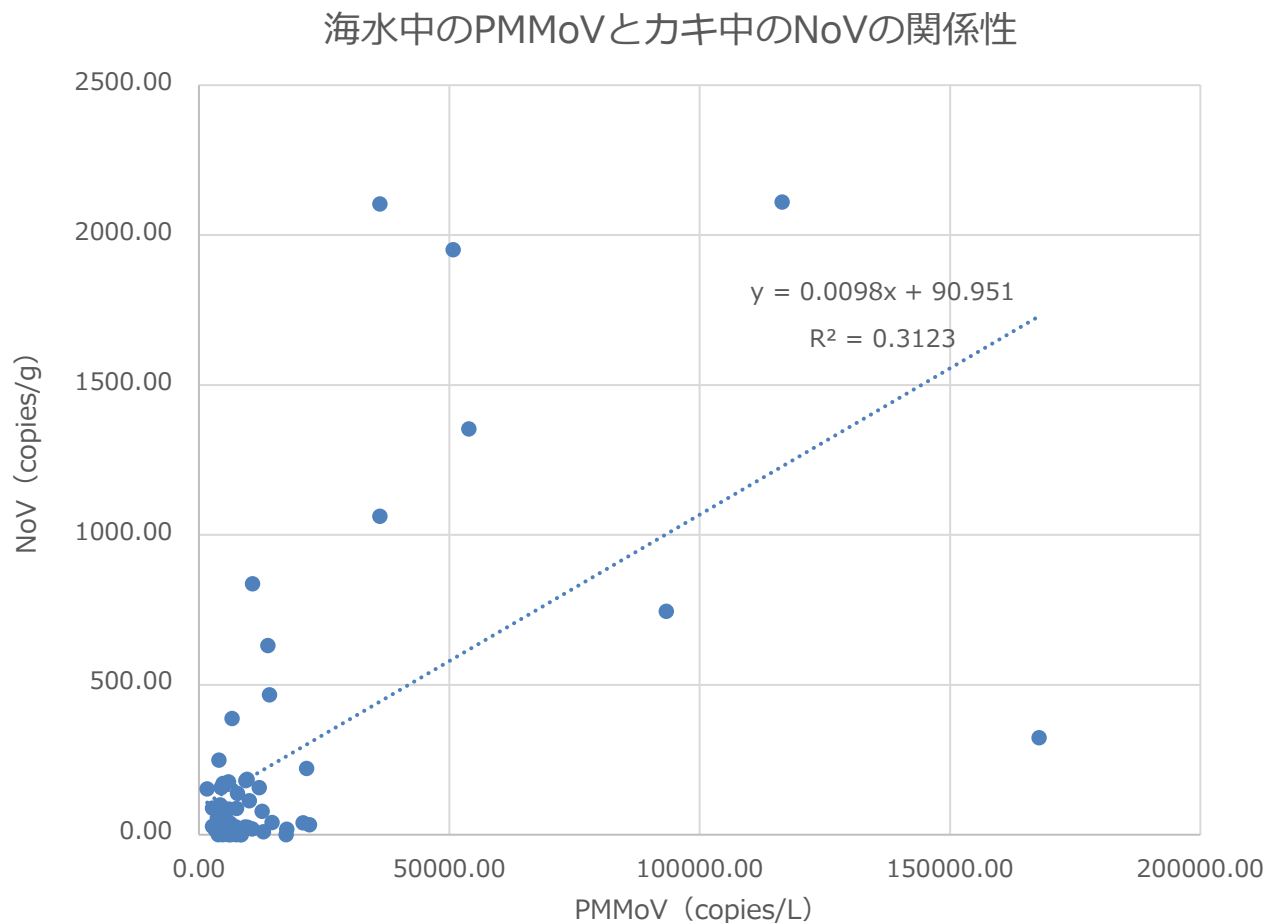
- ・ カキ中のNoVとPMMoVには、強い正の相関 ($r=0.88$) が見られた。



海水中のPMMoVとカキ中のNoVの関係性



- ・ カキ中のNoVと海水中のPMMoVには正の相関 ($r=0.56$) が見られた。



転地処理による低減効果検証の実施状況

背景情報

- 転地処理とは、漁獲した貝を一定期間清浄な水域に留め置き、微生物汚染を軽減したのち出荷する方法 (Muroga et al., 2005)
- 欧州では、約 3 週間の転地によるNoV低減効果の研究報告あり (Doré et al., 2010)



令和4年度調査結果

- 国内 3 漁場で 1 週間ごとに 5 回採材する調査を2セット実施
- 大腸菌群による海水の汚染度は転地前の海域の方が高かった
- カキ中の細菌：調査期間を通じて全体的に汚染度が低かった
- NoVの低減効果について有意差は確認できなかったが、**全体的に転地前に比べて転地後のカキのNoV定量値が低い傾向**



令和5年度調査

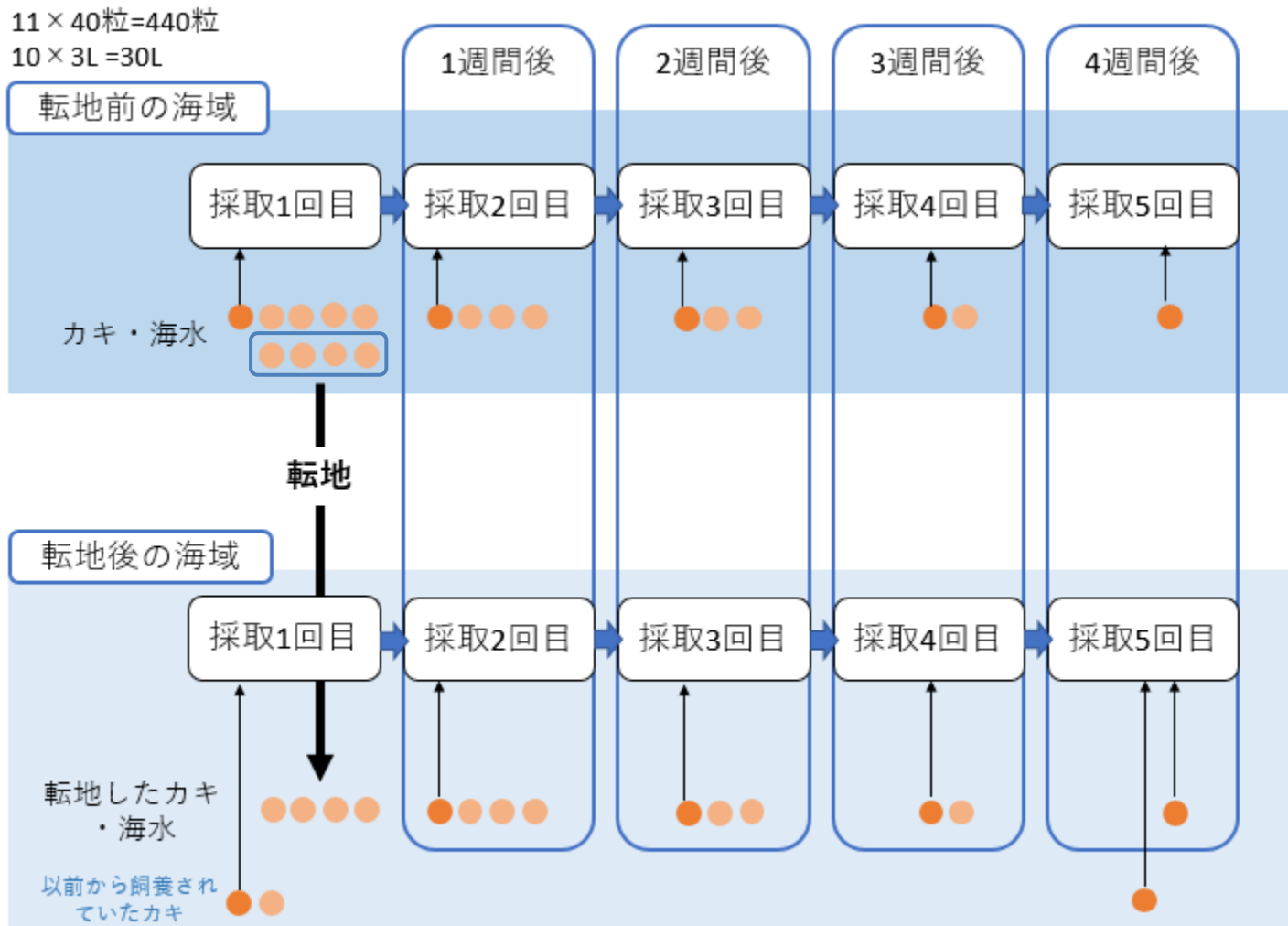
令和 4 年度とは別の検証海域を含め、追加検証



転地処理による低減効果検証の概要

- 採材期間：2024年1月～2024年3月（5週間）
- 浄化方法：漁獲前の力キを一定期間清浄な水域で飼養（転地）
- 実施地域：2漁場
- 検査対象：転地前後の力キと海水
- 検査項目・方法：後述
- 検査実施機関：一般社団法人 日本海事検定協会

転地処理による低減効果検証の概要



転地処理による低減効果検証の概要

検査項目、1検体当たりの採取量、検体数（採材1回あたり）

対象	検査項目	1検体当たりの採取量	検体数	検査方法
カキ	ノロウイルス（NoV）	10個	2検体	ISO法準拠
	トウガラシ微斑ウイルス（PMMoV）			※1
	細菌数	20個	1検体	※2
	E.coli最確数			
海水	トウガラシ微斑ウイルス（PMMoV）	2 L	1検体	※1
	大腸菌群最確数	100 mL	1検体	※2

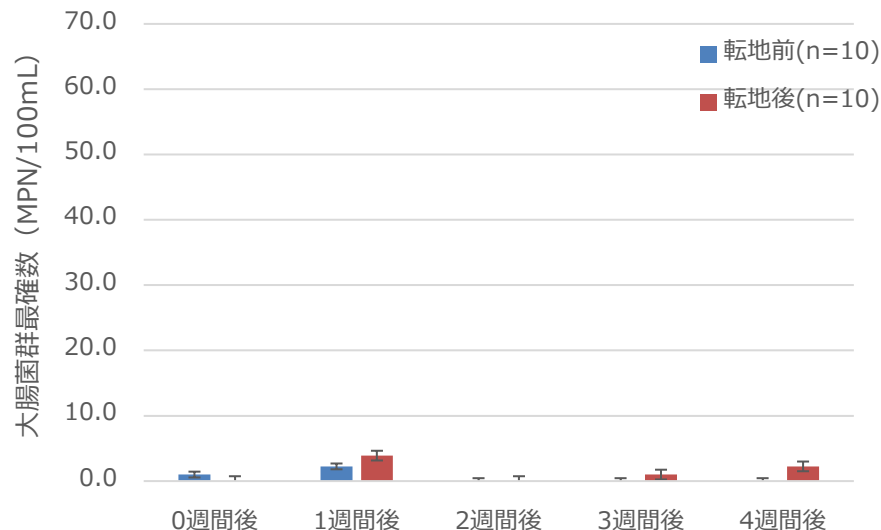
カキ中NoV及びPMMoVは令和6事業にて測定・解析

※1:ISO法を基本に濃縮方法等を定めた手順書（Katayamaら, 2002の報告等を基に農林水産省作成）に従い実施
※2:厚生労働省の「食品、添加物等の規格基準」（昭和34年厚生省告示第370号）に従い実施

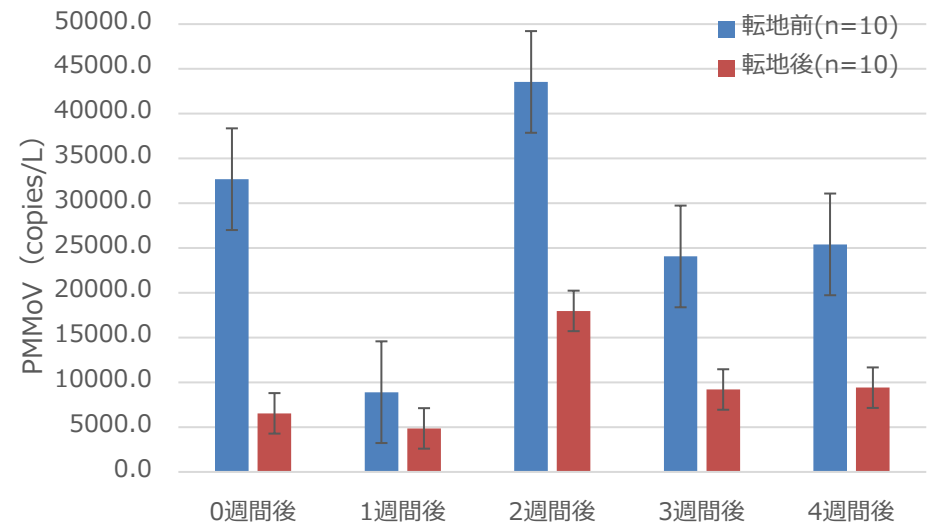
海水試料の調査結果

- 海水の大腸菌群最確数は、全ての検体において生食用カキ加工基準未満。
- 海水中のPMMoVは、**転地前の海域において、転地後の海域よりも有意に高い値を検出** ($p=0.011$, t検定)。

海水の大腸菌群最確数



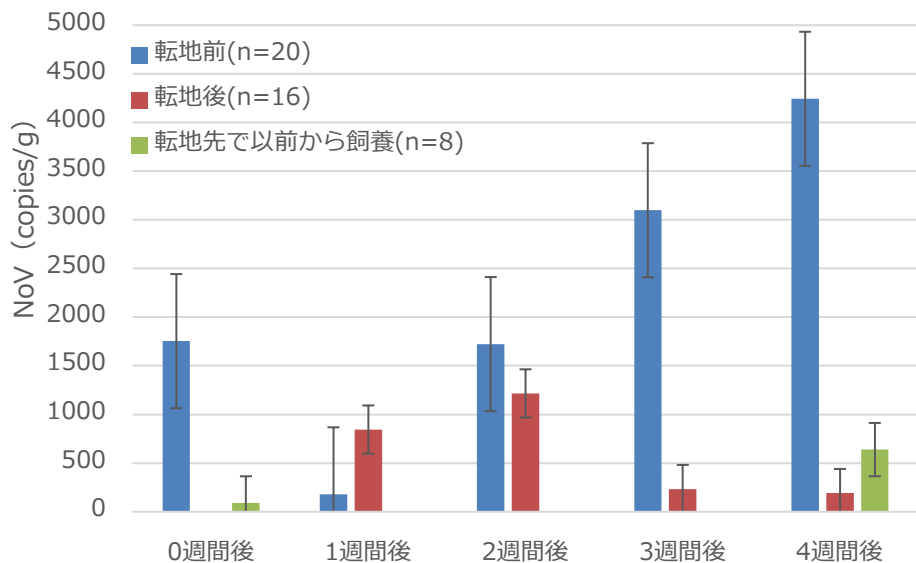
海水中のPMMoV



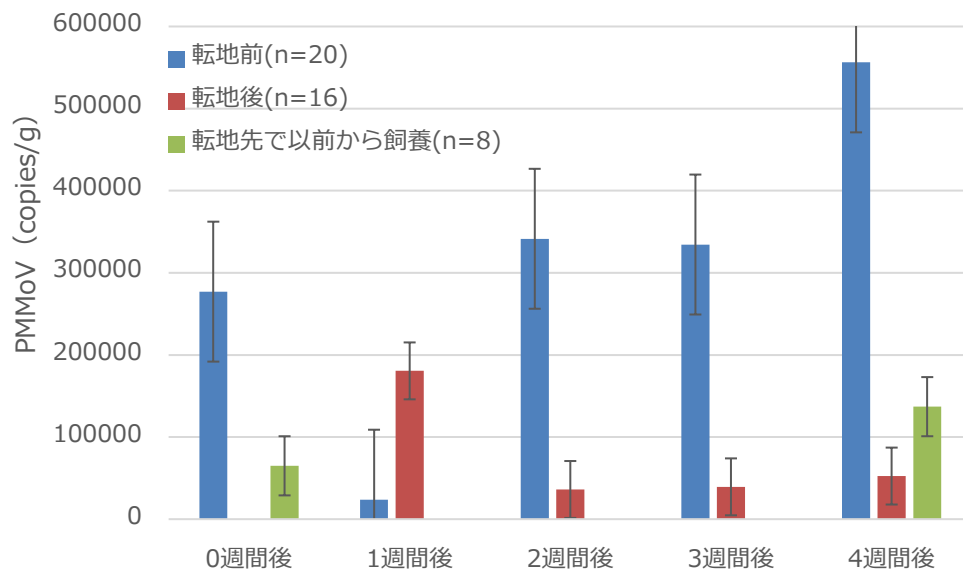
カキ試料の調査結果

- カキ中の細菌数、大腸菌群最確数については、いずれの検体からも不検出。
- 転地を行わなかったカキ中のNoV及びPMMoVは、転地先の海域で飼養したカキが、転地前の海域で飼養したカキに比べて低い値を示した ($p=0.005$ 及び $p=0.012$, t検定)。
- 転地前の海域で飼養したカキに比べて、PMMoVは転地後2週間以降、NoVは転地後3週間以降に定量値が低くなる傾向を示した。

カキ中のNoV



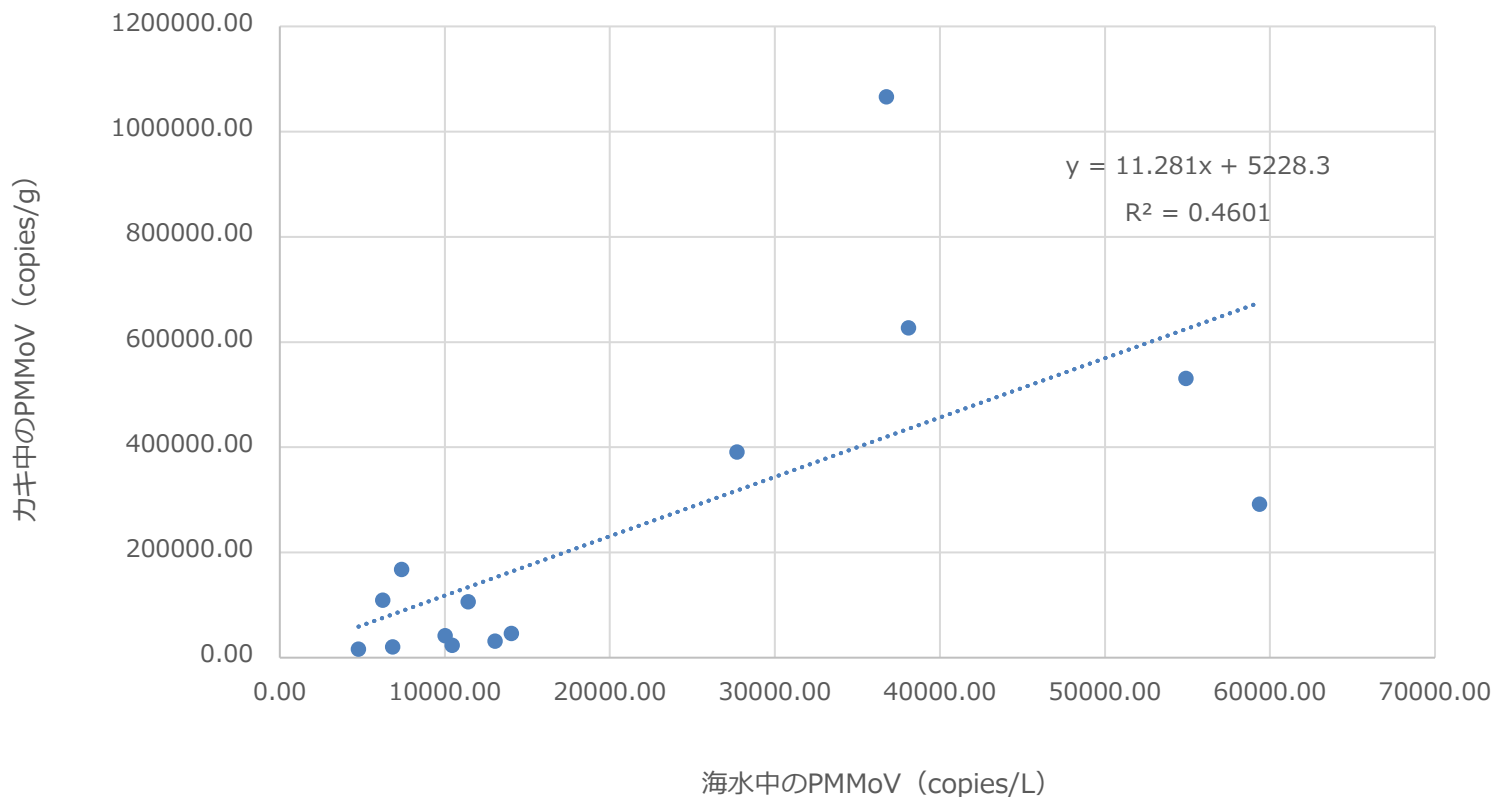
カキ中のPMMoV



海水中のPMMoVとカキ中のPMMoVの関係性

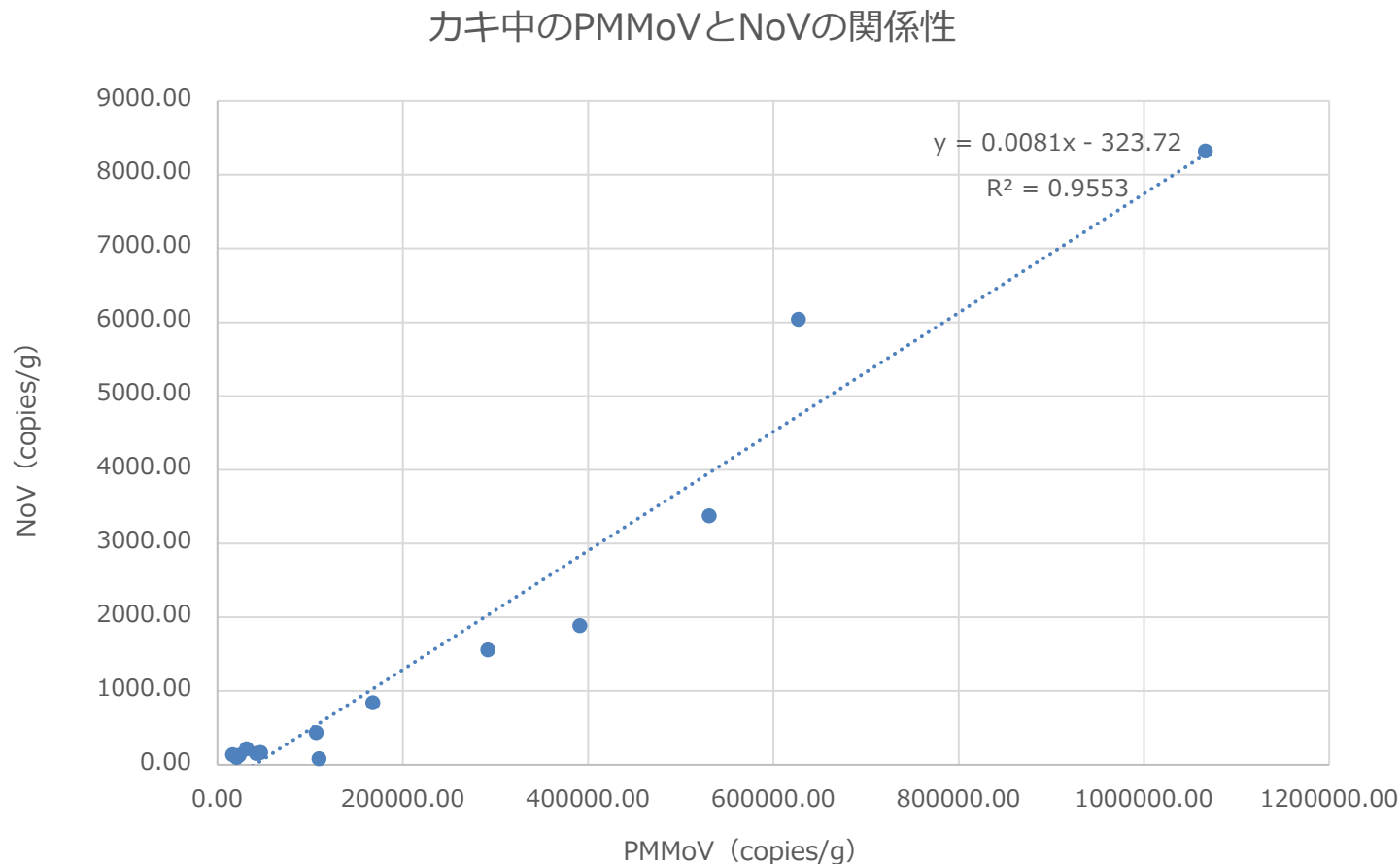
- ・ 海水中のPMMoVとカキ中のPMMoVには、正の相関（ $r=0.68$ ）が見られた。

海水中のPMMoVとカキ中のPMMoVの関係性



カキ中のPMMoVとNoVの関係性

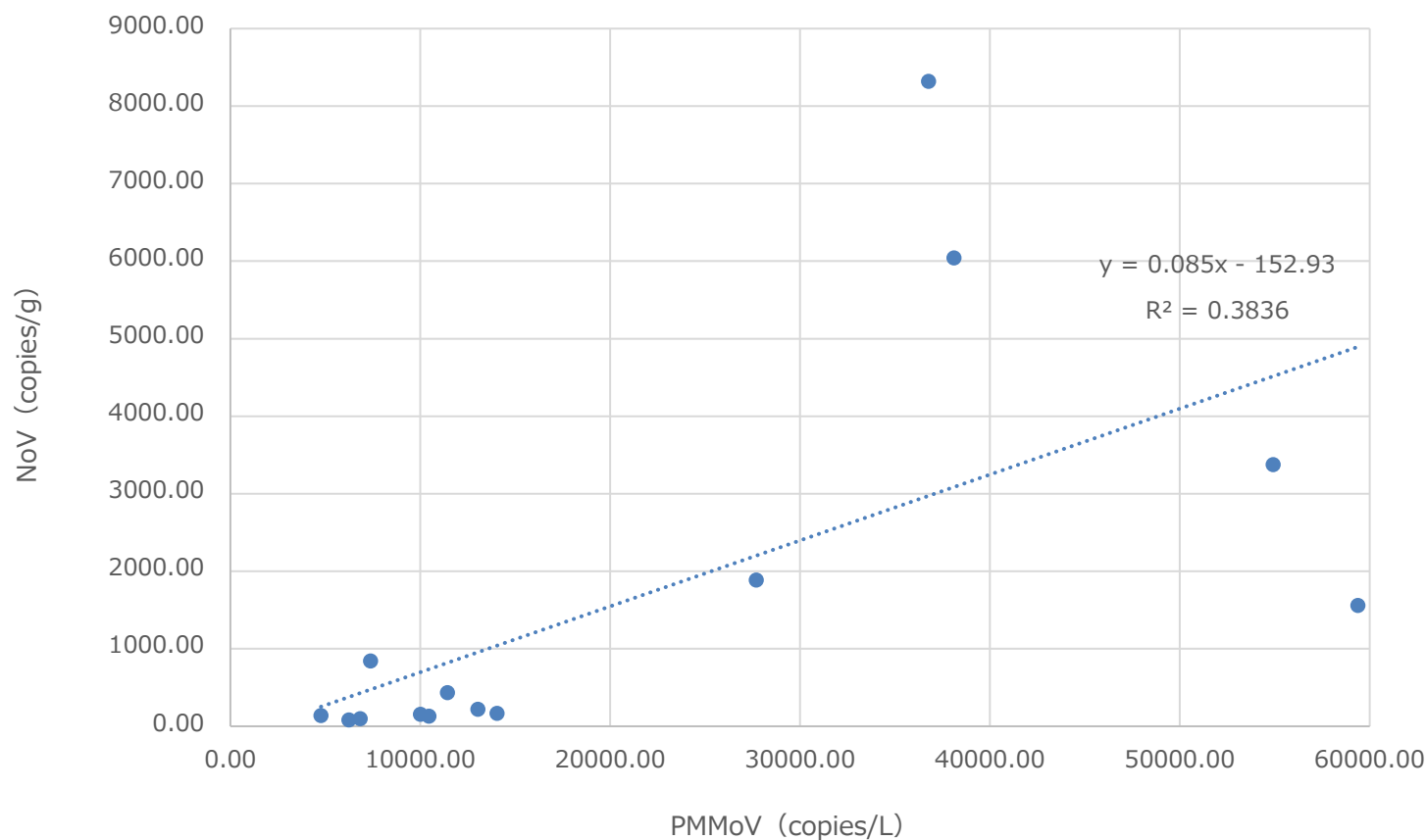
- ・ カキ中のPMMoVとNoVには強い正の相関が見られた ($r=0.98$)。



海水中のPMMoVとカキ中のNoVの関係性

- ・ 海水中のPMMoVとカキ中のNoVには正の相関が見られた ($r=0.62$)。

海水中のPMMoVとカキ中のNoVの関係性



まとめ

- 大腸菌群が不検出の海域においても、力キ中のNoVは検出。
→ 海水中の大腸菌群が力キのNoV汚染指標として適さないことが示唆された。
- 海水中のPMMoV量は力キ中のNoV量と正の相関があり、
PMMoVが15,000 copies/L以下の海域において、
力キ中のNoVが500 copies/g未満となる傾向が見られた。
→ PMMoV定量値の低い海域を転地先とすることや、
生食用力キの養殖海域とすることの有効性について要検証。
- 転地後の力キ中NoV量が転地前に比べて有意に低下。
- 力キのNoVは転地後3週間後以降に低い値を示した。
→ 転地処理による一定のNoV低減効果が期待される。
3週間以上の転地処理によって、力キに蓄積された
NoVが排出されることが示唆された。