

ノリ養殖に係る資料の収集・整理・分析状況

酸処理剤等に由来する有機酸の挙動に関する調査・研究

令和7年1月
有明海・八代海勉強会

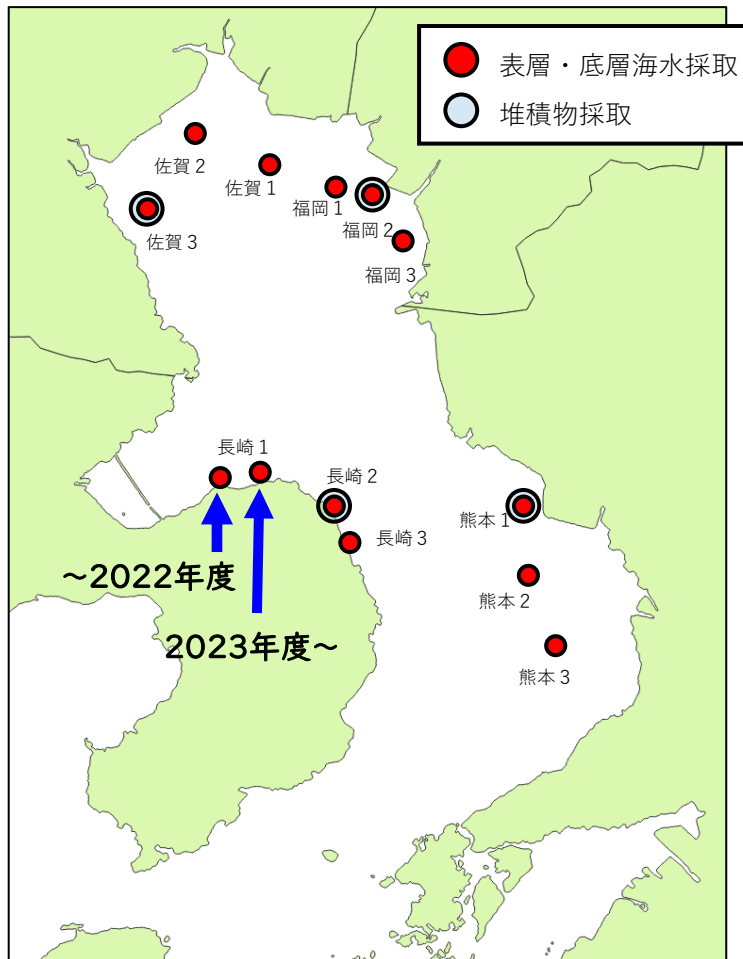
- ・ 水産庁委託「二枚貝の養殖等を併用した高品質なノリ養殖技術の開発委託事業」（有明海・八代海における二枚貝の増養殖を併用したノリ養殖の高品質化技術の開発）（H27～H28年度）
- ・ 水産庁委託「養殖業成長産業化技術開発事業」（環境変化に適応したノリ養殖技術の開発）（H29～R3年度）
- ・ 水産庁委託「養殖業成長産業化技術開発事業」（地球環境に適応したノリ養殖技術の開発）（R4～R5年度）

背景

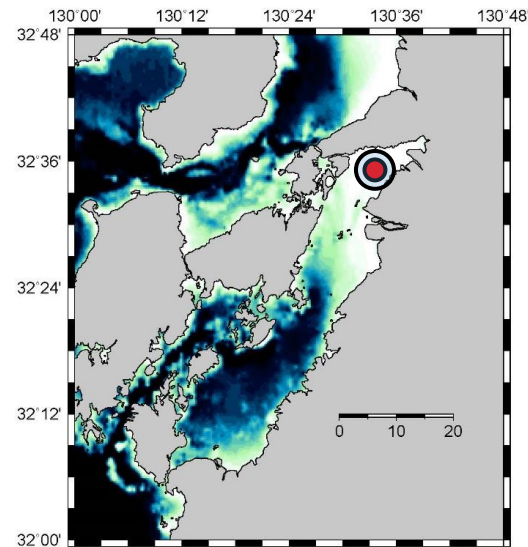
- ノリ養殖ではアオノリなど付着藻類等の駆除や、アカグサレ病やスミノリ病などの病気予防のため、有機酸による酸処理（小船等に酸処理液を入れてノリ網を浸漬）が行われている。
- 酸処理剤による生態系や生物への影響については、アオノリ駆除に適正な浸透液pH及び浸透時間を守った使用が図られれば、特に生態系や生物への影響はないと報告されている（水産庁、1995）。
- ノリ養殖技術評価検討委員会でも検討され、有機酸成分は微生物により2～10日で分解されることや、環境への負荷は陸域からの負荷やノリによる栄養塩の吸収などを考えれば大きなものとは考えられないと報告されている（水産庁、2003）。
- 有機酸の挙動を把握するための調査は一部の海域で行われていたが（福岡県有明海研究所、1992～1995；佐賀県有明水産振興センター、2015）、有明海広域での調査は行われてこなかったことから、2014年度（水産庁事業では2015年度）より有明海の広域でモニタリングを実施。

モニタリング

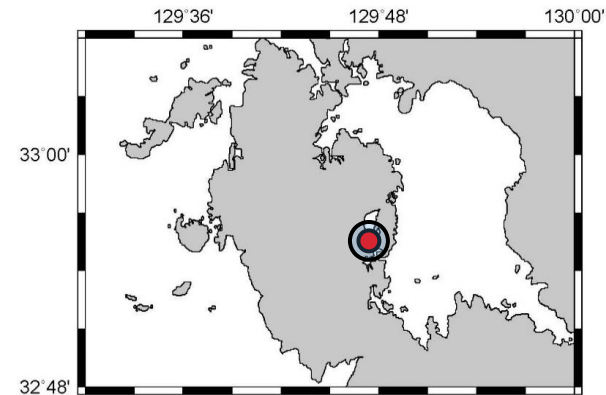
- ・ 有明海で各県3点（ノリ漁場）、八代海1点、大村湾1点で、採水（表層、底層）および底泥採取を実施。
- ・ 調査時期は、酸処理実施前（10月）と実施期間中（1月）。ただし、2015～2017年度は夏季（8月）にも実施。
- ・ 主成分であるクエン酸、リンゴ酸、乳酸を、液体クロマトグラフタンデム質量分析装置（LC-MS/MS）において定量下限1.0 mg/Lで分析。



有明海
ノリ漁場



八代海（熊本県海域）
ノリ養殖はほとんど行われていない



大村湾（リファレンス）
ノリ養殖は行われていない

結果（採水試料・表層）

- クエン酸は、全て定量下限値未満だった。
- 乳酸は、2016年1月に八代海で4.4 mg/Lを記録したが、それ以外は全て定量下限値未満だった。
- リンゴ酸は、2015年度と2017年度に有明海及び大村湾で検出され、多くは夏季（8月）と酸処理実施前（10月）だった。2018年度以降は全て定量下限値未満だった。

リンゴ酸（表層）		福岡県			佐賀県			長崎県			熊本県			八代海	大村湾
		福岡1	福岡2	福岡3	佐賀1	佐賀2	佐賀3	長崎1	長崎2	長崎3	熊本1	熊本2	熊本3		
2015年度	8-9月*	nd	nd	2.2	nd	nd	nd	1.1	nd	1.4	nd	nd	nd	nd	nd
	10月	nd	nd	nd	nd	1.6	1.7	nd	nd	nd	nd	2.1	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2016年度	8月*	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	10月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2017年度	8月*	6.9	nd	1.9	nd	3.8	5.9	2.8	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	10月	nd	nd	nd	nd	nd	3.0	1.8	nd	nd	nd	1.9	nd	nd	1.4
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	3.5	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2018年度	10-11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2019年度	11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2020年度	10月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月（熊本は3月）	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2021年度	10-11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2022年度	10-11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2023年度	11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1-2月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

*2015年度～2017年度は夏季にも実施

nd:定量下限値（1 mg/L）未満

結果（採水試料・底層）

- クエン酸は、2017年1月に八代海で1.6 mg/Lを記録したが、それ以外は全て定量下限値未満だった。
- 乳酸は、全て定量下限値未満だった。
- リンゴ酸は、表層と同様に、2015年度と2017年度に有明海及び大村湾で検出されたが、2018年度以降は全て定量下限値未満だった。

リンゴ酸（底層）		福岡県			佐賀県			長崎県			熊本県			八代海	大村湾
		福岡1	福岡2	福岡3	佐賀1	佐賀2	佐賀3	長崎1	長崎2	長崎3	熊本1	熊本2	熊本3		
2015年度	8-9月*	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	10月	nd	nd	nd	nd	nd	1.0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2016年度	8月*	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	10月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2017年度	8月*	2.2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2.3	nd	nd	2.4
	10月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1.3	nd	nd	nd	1.3	nd	nd	3.0
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1.3	nd	nd	nd	nd
2018年度	10-11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2019年度	11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2020年度	10月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月（熊本は3月）	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2021年度	10-11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2022年度	10-11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2023年度	11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1-2月	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

*2015年度～2017年度は夏季にも実施

nd:定量下限値（1 mg/L）未満

結果（底泥間隙水）

- クエン酸は、全て定量下限値未満だった。
- リンゴ酸は、2017年度に有明海、八代海、大村湾で検出された。
- 乳酸は、2018年度～2022年度の酸処理実施前と実施中に、有明海、八代海、大村湾で検出された。

リンゴ酸		福岡2	佐賀3	長崎2	熊本1	八代海	大村湾
2015年度	8-9月*	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	10月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2016年度	8月*	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	10月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2017年度	8月*	1.7	nd	nd	nd	nd	1.5
	10月	nd	1.4	nd	nd	1.5	nd
	1月	nd	1.3	nd	1.4	1.3	1.2
2018年度	10-11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2019年度	11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2020年度	10月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月（熊本は3月）	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2021年度	10-11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2022年度	10-11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2023年度	11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1-2月	nd	nd	nd	nd	nd	nd

*2015年度～2017年度は夏季にも実施

nd:定量下限値(1 mg/L) 未満

乳酸		福岡2	佐賀3	長崎2	熊本1	八代海	大村湾
2015年度	8-9月*	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	10月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2016年度	8月*	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	10月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2017年度	8月*	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	10月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2018年度	10-11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	1.2	nd	1.7	nd
2019年度	11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	1.2	nd
2020年度	10月	nd	2.3	nd	nd	nd	nd
	1月（熊本は3月）	1.0	nd	nd	nd	1.5	nd
2021年度	10-11月	nd	nd	2.2	nd	nd	nd
	1月	1.3	1.2	1.8	1.0	2.2	1.2
2022年度	10-11月	nd	nd	nd	nd	1.6	nd
	1月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2023年度	11月	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1-2月	nd	nd	nd	nd	nd	nd

*2015年度～2017年度は夏季にも実施

nd:定量下限値(1 mg/L) 未満

まとめ

- 採水試料からは、リンゴ酸が定量下限値を超える値を記録することがあったが、多くは夏季（8月）か酸処理実施前（10月）だった。有機酸は、海水中の微生物により2～10日で分解されると報告されていることから（水産庁、1995）、酸処理剤の残留物が検出されたとは考えにくい。
- 底泥間隙水からは、乳酸が定量下限値を超える値を記録することがあり、酸処理実施中（1月）にも記録されているが、その由来は特定できていない。
- 採水試料からのリンゴ酸の検出や、底泥間隙水からのリンゴ酸と乳酸の検出は、ノリ養殖がほとんど行われていない八代海の熊本県海域や、ノリ養殖が行われていない大村湾でもみられることがあり、有明海で特段に高い頻度や濃度で記録されることはなかった。
- 以上から、酸処理剤による生態系や生物への影響はなかったと推察される。