

事業名：3 栽培漁業研究事業

細事業名：(2) ナマコ増殖試験

期間：R2-7 年度

予算額：2,043 千円（単県）

担当：増殖推進室（福本一彦）

目的：

境港地区においてナマコの資源回復を図るため、漁業者が取り組むナマコ増殖を指導するとともに増殖効果を検証する。

また、西部日本海海域で課題となっているマナマコ（アオ型）の成熟不良要因解明に向けた調査を行う。

方法：

1 漁業者が取り組むマナマコ増殖活動の指導

イワガキ殻やホタテ殻を野菜コンテナに 10kg ずつ収容し、トリカルネットで蓋をしたものを採苗器として用い、水深 1-5m の各水深帯別にコンテナを設置するよう指導した。採苗器は 112 基作成され、境港沖一文字内側に 2023 年 5 月 2 日に設置された（図 1 および図 2）。11 月 27 日にコンテナを目合い 1.5 mm のネットで覆い、取り上げた。

回収した稚ナマコは、アカ型、アオ型および不明の 3 つに区分し計数した。得られた 10 基分の採苗数の合計値を引き延ばして全体の採苗数を求めた。

また、回収した稚ナマコの型判別を行うために、コンテナ毎にダウンウェラー方式で地下海水を用いて 11 月 27 日から飼育し、2024 年 3 月 27 日に飼育個体を取り上げ、アカ型、アオ型および不明の区分に分類し計数した。飼育および同定は公益財団法人鳥取県栽培漁業協会に委託した。

2 成熟調査

メスのマナマコの生殖巣内に原虫コクシジウムが充満すると成熟期に昇温刺激に対して反応する個体の割合が低いとされている¹⁾（佐賀県 1996）。そこでメスの成熟状況およびコクシジウムの感染有無の把握を目的として、泊漁港にて 4-6 月に潜水によりマナマコ（アオ型）を採集し、生殖巣指数（生殖巣重量/殻重量×100）およびメスの卵巣内に寄生するコクシジウム¹⁾の感染率（コクシジウム確認個体数/調査したメス個体数×100）を調査した。

また、水産研究・教育機構水産技術研究所へ供試個体について生殖巣の組織切片作成、生殖巣の発達段階区分²⁾（伊藤 1995）、コクシジウムによる感染像の調査を依頼した。



図 1 天然採苗場所

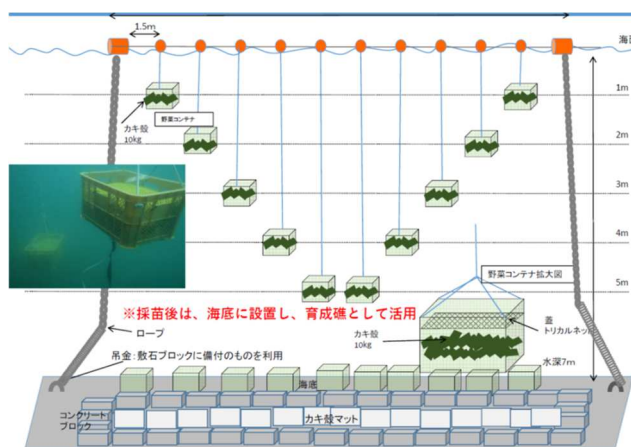


図 2 採苗器の構造図

結果および考察

1 天然採苗

表 1 に採苗結果を示した。採苗数は 1 コンテナあたり 5-39 個体（平均 21 ± 12 個体）であった。漁業者の増殖活動による天然採苗数は 2,352 個体と推定された。型別に見るとアカ型が約 7 割だった。

採苗されたマナマコの体サイズはアカ型 (N=49) が全長 45.9 ± 11.8 mm（範囲：19.3-70.5 mm）、湿重量 2.2 ± 2.2 g（同：0.2-12.0 g）、不明 (N=16) が全長 17.3 ± 5.7 mm（範囲：7.6-30.6 mm）、湿重量 0.2 ± 0.3 g（同：0-1.3 g）であった。

また、水深帯別の平均採捕数を見ると、1m, 2m の順に多かったが、サンプル数が少なく統計学的な検討が行えなかったため、今後サンプル数を増やして検討する必要がある。

2019 - 2022 年 4-6 月に県西部美保湾で採集されたアオ型の成熟調査結果³⁾（藤岡 2023）をみると、2022 年はいずれも生殖巣指数が 0.3% 以下であることから、再生産は依然不調であると考えられ、今回の採苗結果は成熟調査の結果を反映しているものと考えられた。

表1 天然採苗結果

設置水深帯 (コンテナ籠)	アカ型 (個体)	アオ型 (個体)	不明 (個体)	合計 (個体)	水深帯 別平均 (個体)
1m-コンテナ①	38	0	1	39	29
1m-コンテナ②	14	1	3	18	
2m-コンテナ①	11	6	10	27	26
2m-コンテナ②	10	4	10	24	
3m-コンテナ①	3	0	5	8	18
3m-コンテナ②	21	3	3	27	
4m-コンテナ①	4	1	0	5	20
4m-コンテナ②	28	3	5	36	
5m-コンテナ①	4	1	9	14	13
5m-コンテナ②	11	0	1	12	
合計	144	19	47	210	21
割合 (%)	68.6	9.0	22.4	100	-

次いで表2に同定結果を示した。アカ型が153個体(73.2%)、アオ型が8個体(3.8%)、不明が48個体(23%)であった(表2)。飼育開始から終了時までの生残率は99.5%であった。

表2 飼育による採苗した稚ナマコの同定結果

設置水深帯 (コンテナ籠)	アカ型 (個体)	アオ型 (個体)	不明 (個体)	合計 (個体)	飼育開始 -終了時 生残率 (%)
1m-コンテナ①	35	1	1	37	94.9
1m-コンテナ②	12	0	2	14	77.8
2m-コンテナ①	20	2	21	43	159.3
2m-コンテナ②	14	1	7	22	91.7
3m-コンテナ①	4	0	1	5	62.5
3m-コンテナ②	22	2	4	28	103.7
4m-コンテナ①	2	0	3	5	100
4m-コンテナ②	27	2	2	31	86.1
5m-コンテナ①	6	0	6	12	85.7
5m-コンテナ②	11	0	1	12	100
合計	153	8	48	209	99.5
割合 (%)	73.2	3.8	23.0	100	-

2 成熟調査

生殖巣指数による成熟調査結果を図3から6に、組織切片による成熟段階別の判定結果を、図7から9に、コクシジウム感染率の調査結果を表3および図10にそれぞれ示した。

アオ型の生殖巣指数は雌雄ともに1%以下の個体が

大半であったが、5-6月にかけて僅かに増加した(図3, 4, 5および6)。

また、組織観察では、調査期間中雌雄が判別できない休止期の個体は見られなかった。4月は成長期の個体が多く、5-6月には成熟前期および後期の個体が見られたが、成熟後期を示したのは雄のみであり、放出期の個体は確認されなかった(図7から10)。今回の調査結果から7月も産卵している可能性が考えられるため、今後、調査期間を延長し、調査を継続する必要があると考えられた。

次に、コクシジウム感染率について見ると、2023年は82%と2020年以降の調査結果⁴⁾(福本 2023, 2020年:66%、2021年:79%、2022年:96%)と比較して依然高い割合であった(表3)。組織観察でもコクシジウム像が確認された(図11)。

なお、2023年11月8日に開催されたナマコ分科会において、県中部(夏泊漁港)でのアオ型の生殖巣や組織調査と併せて、時期別に採苗器を設置して直接再生産の有無を確認することについて助言があり、今後検討することとする。

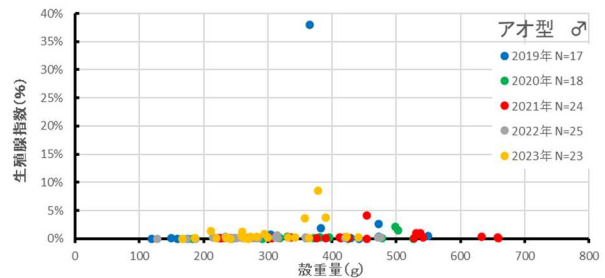


図3 泊漁港(2019-2022年)・夏泊漁港(2023年)で採集されたアオ型雄の重量別生殖巣指数

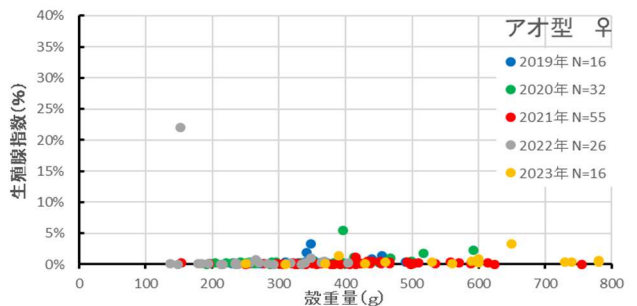


図4 泊漁港(2019-2022年)・夏泊漁港(2023年)で採集されたアオ型雌の重量別生殖巣指数

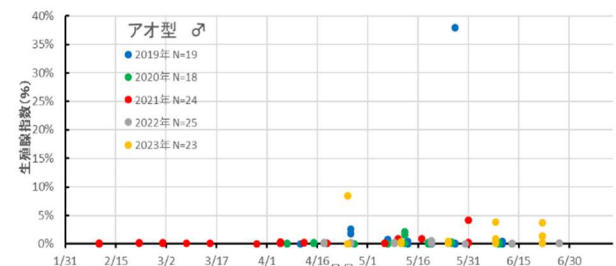


図5 泊漁港(2019-2022年)・夏泊漁港(2023年)

で採集されたアオ型雄の時期別生殖巣指数

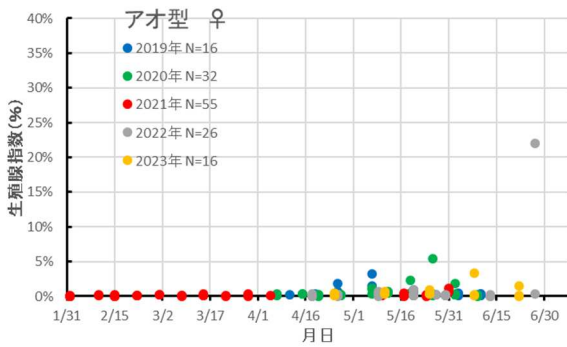


図6 泊漁港（2019-2022年）・夏泊漁港（2023年）で採集されたアオ型の時期別生殖巣指数

表3 2023年夏泊漁港産アオ型雌へのコクシジウム感染率

年	月	日	場所	アオ型雌		
				調査個体数 (A)	感染確認個体数 (B)	感染率 (%)
2023	4	25	夏泊漁港内	4	4	100
	5	11		4	4	100
	5	25		4	3	75
	6	8		3	2	67
	6	22		3	2	67
合計				18	15	82

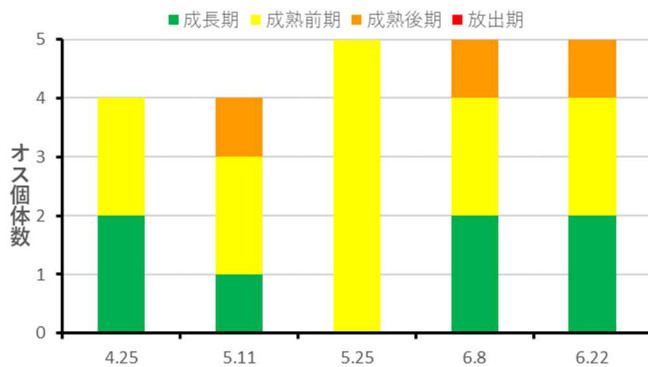


図7 2023年夏泊漁港産アオ型雄の生殖巣発達段階

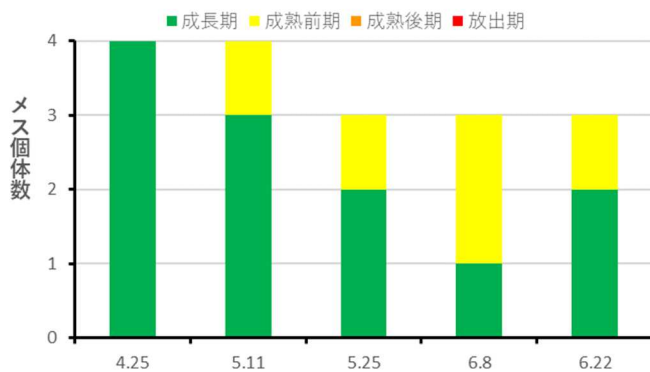


図8 2023年夏泊漁港産アオ型雌の生殖巣発達段階

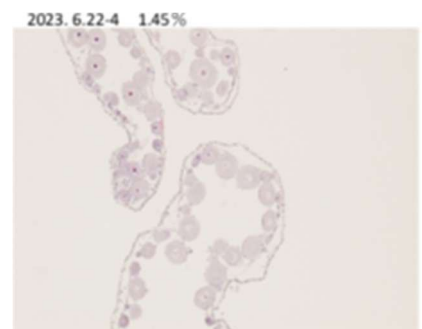
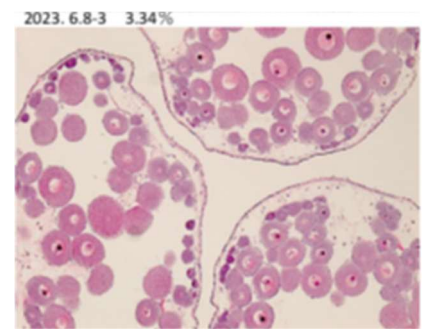
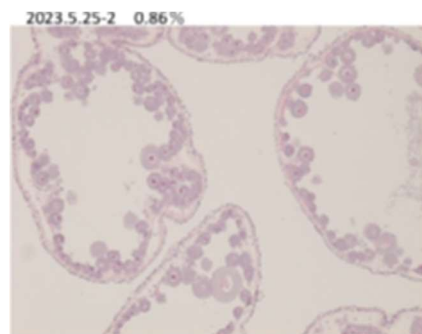
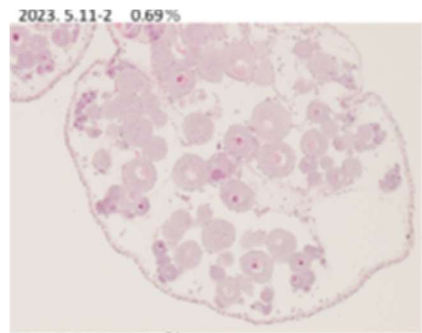
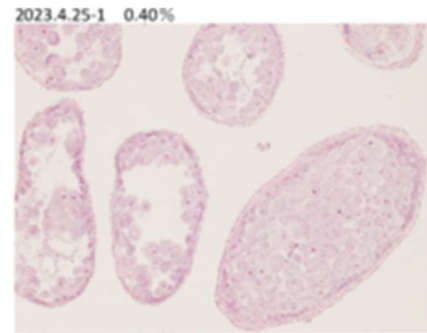


図9 2023年夏泊漁港産アオ型雌の生殖巣組織切片 (数値は生殖巣指数)

(上から順に4月25日, 5月11日, 5月25日, 6月8日, 6月22日)

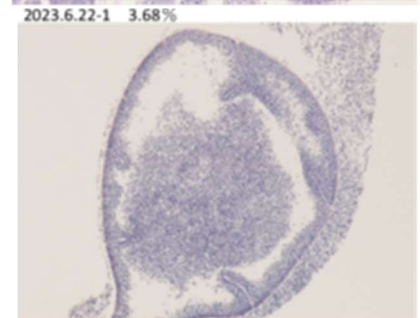
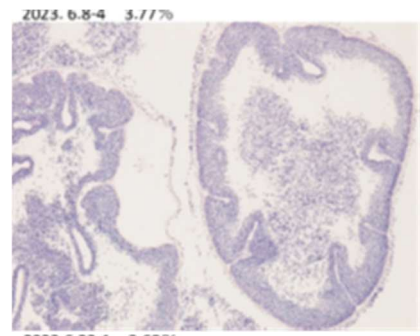
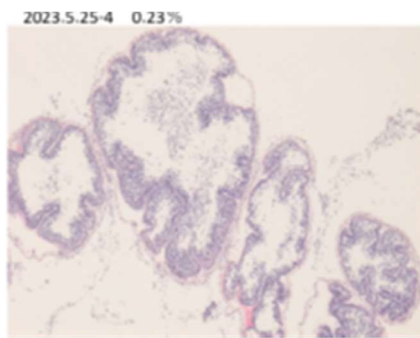
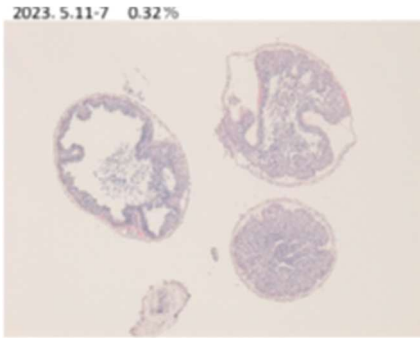
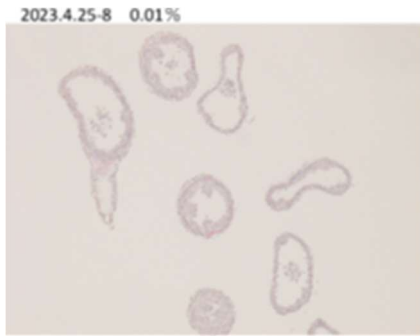
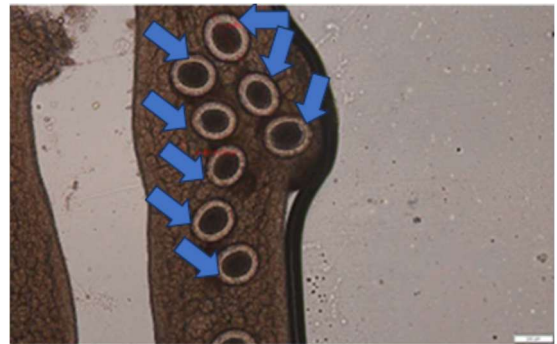


図10 2023年夏泊漁港産アオ型雄の生殖巣組織切片
(数値は生殖巣指数)

(上から順に4月25日, 5月11日, 5月25日, 6月8日, 6月22日)



2023.4.25-6

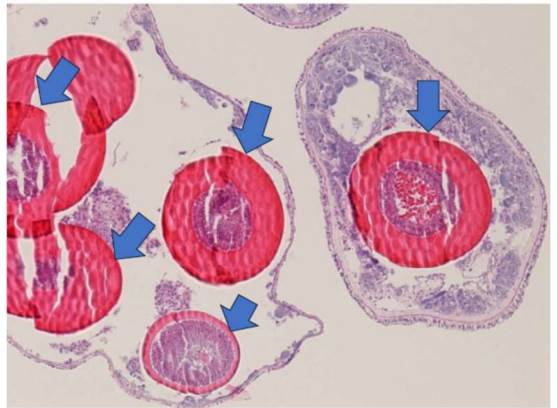


図11 2023年夏泊漁港産アオ型雌の生殖巣に認められたコキシジウム(矢印)

成果の活用

- ・鳥取県漁協境港支所へ報告した
- ・令和5年度ナマコ分科会へ報告した.
- ・令和6年度公益社団法人日本水産学会春季大会にてポスター発表を行った.

関連資料・報告書

- 1) 佐賀県 (1996). 第3章 マナマコの種苗生産, 佐賀県栽培漁業センターにおける種苗生産マニュアル. p69-109.
- 2) 伊藤史郎 (1995). マナマコの人工大量生産技術の開発に関する研究, 佐賀県栽培漁業センター研究報告第4号. 86pp.
- 3) 藤岡秀文 (2023). アオナマコの資源管理方法確立調査, 鳥取県水産試験場年報.
<https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1338776/2022-5-3.pdf>
- 4) 福本一彦 (2023). ナマコ増殖試験, 鳥取県栽培漁業センター年報.
<https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1319764/No3-2.pdf>