

マダコ増殖礁の開発とその効果

吉田 創、田原 実、片山 貴之、片山 敬一（海洋建設株式会社）
柿元 皓（全国沿岸漁業振興開発協会）

1. はじめに

岡山県倉敷市のマダコの漁獲量は、岡山県全体の70～80%を占めており、瀬戸内海海域では明石と並ぶマダコの産地として知られ、この海域における重要魚介類の一つとなっている。マダコの寿命は1年とされており、その関係から漁獲量は年変動がかなり大きいが、倉敷市における本種の年間水揚げ量は、1985年前後から100tを下回る不漁が続き、増減を繰り返しながら全体的には減少傾向にある(図1)。

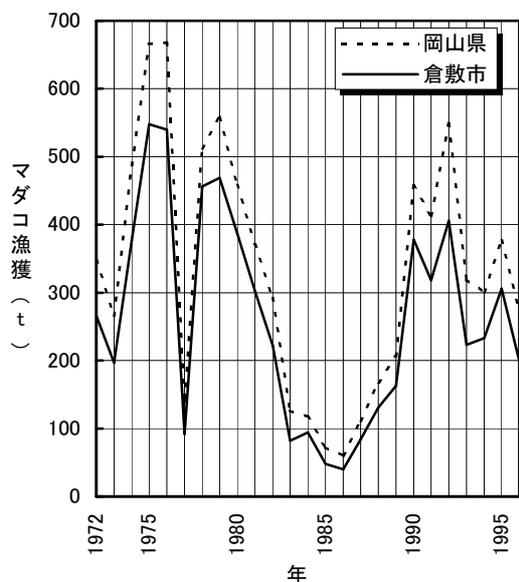


図1 岡山県におけるマダコ漁獲量

このような資源の減少の原因は、浅海域の埋め立て、海砂採取、陸域から流入する汚染物質など、海域環境の変化によるマダコ生息域の減少や環境悪化、あるいは餌料生物等の減少によるところが大きいと考えられる。

倉敷市ではマダコ資源の安定、増大のために、1967年頃から産卵用のタコツボ単体を設置して産卵を促進したり、マダコの種苗放流を実施してきた。しかし、その効果は明確でなく、設置された産卵タコツボについて潜水調査をした結果、タコツボ設置には次のような問題点が考えられた。

- ① 船上からタコツボ単体を投入設置するため施設の設置姿勢が不適當。
- ② 軟弱底質域での施設の埋没。
- ③ 漂砂、浮泥の堆積による生息場機能の喪失。
- ④ 流れによる施設の移動、転倒。
- ⑤ 漁具による施設の移動、転倒、破損。

以上のような問題点を解決し、設置された海底において安定した姿勢で、長期間にわたってマダコの産卵、孵化及び沈着稚ダコの保護育成を可能とする増殖礁開発の経緯とその効果について述べる。

2. 試験内容

1) 試験海域

試験海域はタコ漁の主漁場でもある岡山県倉敷市田ノ浦東側地先とした。試験海域を図2に示す。

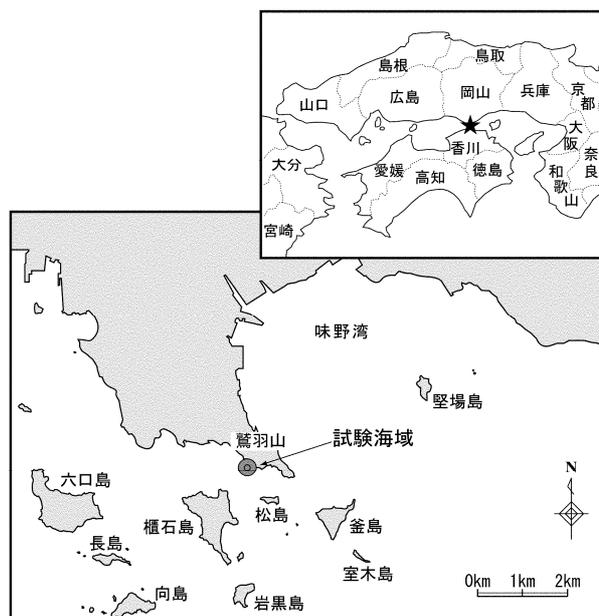


図2 試験海域図

2) 試験施設の構造

マダコ増殖礁は研究開発を開始した 1986 年から現在までの間に改良が重ねられ、その間に 4 つの基本型を製作、沈設した。各年式の特徴、問題点、改良点は以下のとおりである。

(1) 86 年式(図 3)

- ① タコツボ 14 個装着。
- ② 稚ダコの生育場所のためカキ殻シェルターを設置。
- ③ タコツボの安定のためにコンクリート底板を設置。
- ④ 漁具等に破壊されないよう頑丈な設計。
- ⑤ 製作費用が高い。
- ⑥ 製作費用の割にタコツボの数が少ない。

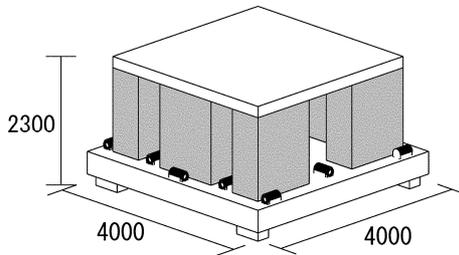


図 3 86 年式マダコ増殖礁

(2) 92 年式(図 4)

- ① 小型、軽量化。
- ② タコツボ 6 個装着。
- ③ カキ殻シェルター 2 個装着。
- ④ 小型軽量化により漁業者が沈設可能。
- ⑤ 製作、沈設費用が安価なため 86 年式より多くの施設を沈設可能。
- ⑥ 小型、軽量化したため転倒した施設があった。

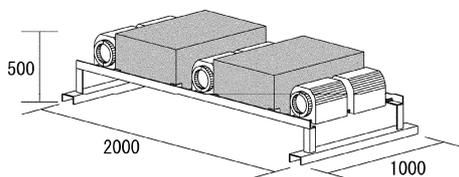


図 4 92 年式マダコ増殖礁

(3) 95 年式(図 5)

- ① 正方形にすることで安定性を向上させた。
- ② タコツボ装着数を 12 個に増加した。
- ③ 製作費用削減のためカキ殻シェルターを 1 個にした。
- ④ 重量が増加し、クレーン船による沈設が必要となった。
- ⑤ 92 年式より多少沈設費用が必要となった。

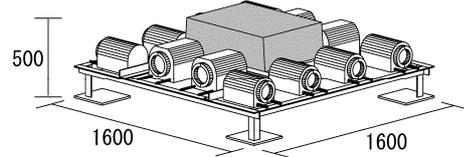


図 5 95 年式マダコ増殖礁

(4) 97 年式(図 6)

- ① 沿整事業の設計基準に準じて設計し、耐用年数を 30 年とした。
- ② カゴ型シェルターをトリカルパイプに変更して施設強度を上げた。
- ③ タコツボは大小 2 種類を装着した。
- ④ タコツボ装着数を 16 個に増加した。
- ⑤ タコツボ内の浮泥堆積対策として底に穴をあけた。

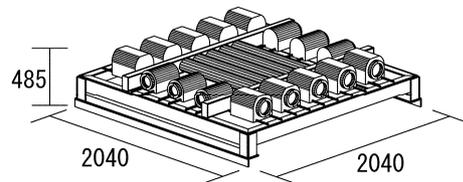


図 6 97 年式マダコ増殖礁

3) 試験方法

以上 4 つの基本型のマダコ増殖礁を沈設した倉敷市田ノ浦東側地先において、1988 年から 1999 年にかけて秋季産卵期におけるマダコの魚礁利用状況を把握するため潜水調査を行った。調査は施設の型別にタコツボ利用数、産卵数等を計数し、調査を行った全タコツボ数をもとに利用率及び産卵率を求めた。

3. 試験結果及び考察

1) 利用率及び産卵率

調査結果から型別に比較すると 92 年式が利用率、産卵率ともに最も高く、次いで 95 年式が高くなった。また、86 年式は設置後 10 年以上が経過した 1998 年の調査でもマダコの潜入が確認されており、タコツボ利用率の経年的な低下は認められていない。これは調査を行った他の型においても同様であった(図 7、表 1~4)。

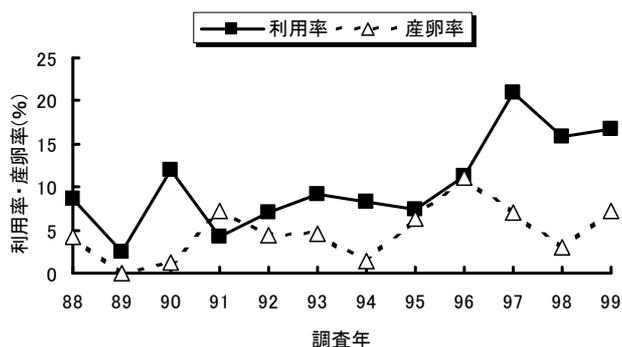


図 7 マダコ増殖礁における利用率、産卵率の経年変化

表 1 86年式 マダコ増殖礁におけるマダコ利用率・産卵率

調査年度	設置年度	調査基数	タコツボ数			利用率		産卵率	
			A	B	C	B/A	C/A		
88	87	5	70	6	3	8.6	4.3		
89	87	6	84	2	0	2.4	0.0		
90	87	6	84	10	1	11.9	1.2		
91	87	5	70	3	5	4.3	7.1		
92	87	6	84	5	4	6.0	4.8		
93	87	3	42	4	1	9.5	2.4		
94	87	3	48	4	1	8.3	2.1		
95	87	3	48	4	3	8.3	6.3		
96	87	6	84	6	6	7.1	7.1		
97	87	3	42	8	4	19.0	9.5		
98	87	3	42	4	0	9.5	0.0		

表 2 92年式 マダコ増殖礁におけるマダコ利用率・産卵率

調査年度	設置年度	調査基数	タコツボ数			利用率		産卵率	
			A	B	C	B/A	C/A		
92	92	12	72	6	3	8.3	4.2		
93	92	4	24	2	2	8.3	8.3		
94	92・93	4	24	2	0	8.3	0.0		
95	92~94	7	42	5	5	11.9	11.9		
96	92~94	17	102	18	17	17.6	16.7		
97	92~94	7	42	15	7	35.7	16.7		
98	92~94	9	54	12	1	22.2	1.9		
99	92~94	4	24	6	2	25.0	8.3		

表 3 95年式 マダコ増殖礁におけるマダコ利用率・産卵率

調査年度	設置年度	調査基数	タコツボ数			利用率		産卵率	
			A	B	C	B/A	C/A		
95	95	7	84	4	3	4.8	3.6		
96	95	23	276	28	28	10.1	10.1		
97	95・96	18	216	42	10	19.4	4.6		
98	95・96	22	264	41	10	15.5	3.8		
99	95・96	6	72	10	5	13.9	6.9		

表 4 97年式 マダコ増殖礁におけるマダコ利用率・産卵率

調査年度	設置年度	調査基数	タコツボ数			利用率		産卵率	
			A	B	C	B/A	C/A		
97	97	5	16	1	1	6.3	6.3		

試験開始時においては、沈設された施設には付着生物が着生してマダコの潜入を阻害する可能性が考えられた。しかし、付着物によってタコツボの入り口が半分以上塞がった状態の施設にもマダコの潜入、産卵が確認されており、付着物によるマダコの利用率の低下も認められていない。また、施設が転倒したりして埋没したもの、あるいは内部に浮泥が大量に堆積したタコツボは全く利用されていないものが多く、マダコの施設利用率は内部の空間の確保が重要であると考えられた。

2) 利用時期

瀬戸内海におけるマダコの産卵期は春と秋の 2 回であると考えられている。その状況を詳細に把握する目的で、92 年式 4 基と、95 年式 6 基、合計 10 基の施設について、1998 年 10 月から 1999 年 9 月までの間 7 回の追跡調査を行った。

その結果、調査期間中の産卵ピークは 6 月及び 9 月で、産卵率(産卵壺数/観察壺数)は 6 月には 5.2%、9 月には 8.3%で秋の方がやや高く、この水域におけるマダコは秋を主体に春も産卵しており、施設が産卵礁として利用されていることが明確となった。また、産卵のみならず潜入も含めた施設利用は 11 月を除く全ての調査において確認されたことから、この施設がほぼ周年にわたってマダコに利用されていることが分かった(図 8)。

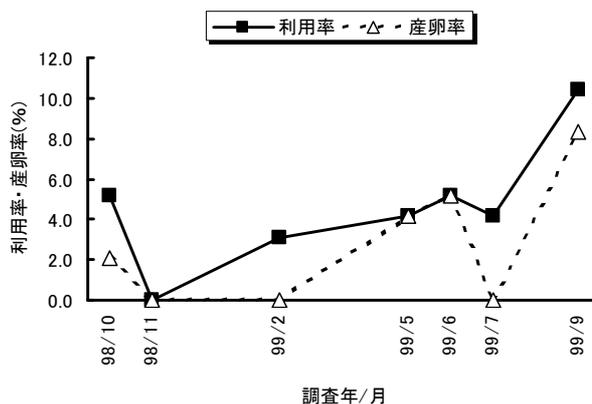


図 8 マダコ増殖礁における利用率、産卵率の季節変化

3) 稚仔保護育成効果

マダコ増殖礁は浮遊期を経過して着底した稚ダコの保護と、稚仔のみならず親ダコも含めた、餌料供給を目的にカキ殻シェルターが取り付けられている。

使用したカキ殻シェルターには、カキ殻の重ねあわせによる大小様々な空間が存在し、1999 年春の本学会で報告したように、端脚類や十脚類などの小型甲殻類をはじめとして、マダコなどの餌となる小型動物が多数蟄集している(写真1)。

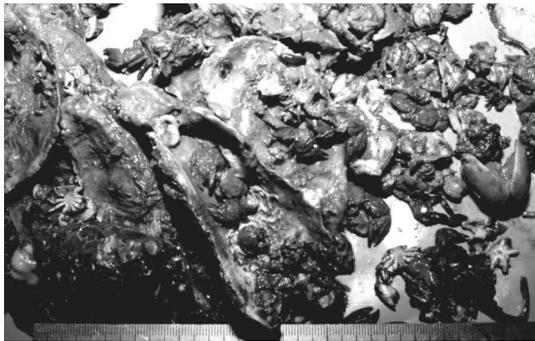


写真1 カキ殻に蟄集する小型甲殻類

また、大阪府、愛知県、三重県、大分県の各海域で実施した調査では、カキ殻の隙間に潜入している稚ダコが採集され、カキ殻シェルターが「餌場」や「隠れ場」、あるいは「生息場」として利用されていることが明確となった(写真2)。



写真2 カキ殻パイプ内部から採集されたマダコ

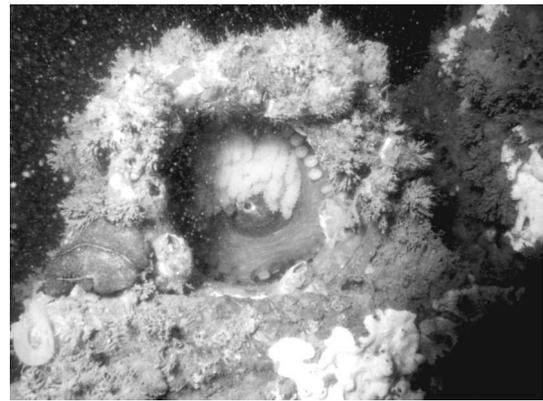


写真3 マダコ増殖礁において産卵するマダコ

4. まとめ

マダコ増殖礁はタコツボ単体に比べて長期間安定した効果が期待でき、特に軟弱底質域においてはタコツボ単体に比べ埋没の可能性が低い。そのため、マダコの潜入や産卵に必要な空間が確保され、施設に装着されたタコツボは年間を通じてマダコに利用されており、産卵期には特に利用率が高く産卵保護が促進されていると考えられる(写真3)。

また、マダコ増殖礁に装着されたカキ殻シェルターは、稚ダコ、親ダコの「餌場」、「隠れ場」、あるいは「生息場」として機能している。

5. 参考文献

- 片山 敬一(1998) : 沿岸の環境圏. フジ・テクノシステム, 1244-1247pp.
- 倉敷市農林水産課(1998) : マダコ増殖事業のあらまし
- 田中丈裕 (1998) : 沿岸の環境圏. フジ・テクノシステム, 1226-1243pp.
- 岡山県 (1993) : 餌料培養基質実用化試験調査報告書
- 坂口秀雄・浜野龍夫・中園明信(1999) : 伊予灘東部海域におけるマダコ浮遊期稚仔の出現状況. 水産海洋研究 第63巻 第4号.
- 柿元 皓・大久保久直 (1985) : 新潟県沿岸域における人工魚礁の総合的研究と事業. 新潟県水産試験場.
- 海洋建設株式会社 (1998) : シェルナース 水産資源増殖施設効果調査報告書