

えびかごを用いた海中飼育によるマナマコ成長試験

高柳志朗 前田圭司
佐野 稔 本前伸一

キーワード：マナマコ、成長、海中飼育、えびかご

はじめに

マナマコは北海道から九州に至る日本列島沿岸に生息し、多くの地方で漁獲されています。マナコは、サポニンという毒性分を持っていたり、外敵に襲われると内臓をはき出して逃れる手段を持っています。また、再生力が強く、半分に切っても元に戻る場合もあるそうです。このようにマナコはとても不思議な生き物ですが、‘このこ’（卵巣の素干し）、‘このわた’（腸の塩辛）さらには‘乾なまこ’（内臓を除いて煮乾）などがあり、食用面からみても、加工のされ方、食べられ方もとてもユニークです。北海道のマナマコは‘乾なまこ’向けに高級食材として利用され、特に注目を浴びています。そこには様々な理由があるのですが、それはさておき、われわれが海から与えられた貴重なマナマコ資源を持続的に利用するために、どんな情報が必要なのか少々考えることにします。

マナマコが漁獲される北海道の各浜では、マナマコを捕ってもよい漁法や漁期が決められています。さらに、ほとんどの浜で捕ってもよい大きさ

（重さ）が決められています。

魚介類が、ある大きさ（長さや重さ）になるのは何年かかるのかといった問いは、多くの方々の関心事であり、マナマコもその例外ではありません。

マナマコの年齢と大きさの関係は、表1に示したように、いくつかの研究例があります。これをみますと、北海道の2歳時の体重は、本州と比べると小さいようです。

また、本州産のマナマコでは、季節的な成長が推定されていますが、北海道周辺ではいつの時期にどのくらい成長するのかはよく分かっていません。北海道日本海沿岸では、マナマコ漁は5月1日から6月15日までの禁漁期を除く、3月から9月頃に行われることが多く、春から秋にかけての成長を知ることは、適切な漁獲サイズを検討する上で、非常に重要です。また、漁獲対象外の小型

表1 各地のマナマコの年齢と体重 (g) の関係

調査地	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳
宗谷湾	10.0	30.1	68.5	129.3	209.8
南茅部	約10	40~60			
青森県陸奥湾	15	80	130		
愛知県渥美半島	15.5	122.4	307.1	472.5	
山口県東和町	20.8	59.9	117.8	189.6	
長崎県大村湾	20	200	400		



写真1 海中飼育に用いた30節のエビかご

マナマコが1年でどのくらいの重さになるのかを知ることも重要です。

そのため、次に述べる方法でマナマコの成長試験を行いました。調べた数も少なく、定期的に調べることができず、完全なものではありません。とはいえ、約1年間観察することができ、貴重な知見が得られましたので、お知らせします。この報告が少しでも役に立てば幸いです。

えびかごを用いての海中飼育

平成20年5月13日に、網目30節のえびかご（写真1）27個に、マナマコ各1個体を収容し、水深

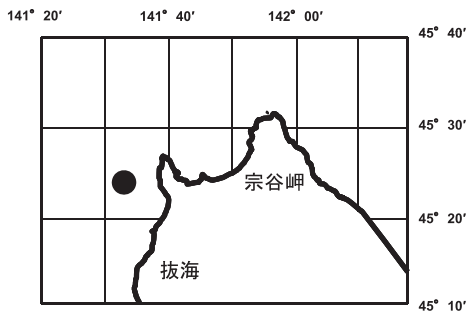


図1 飼育試験を行った海域 (●)

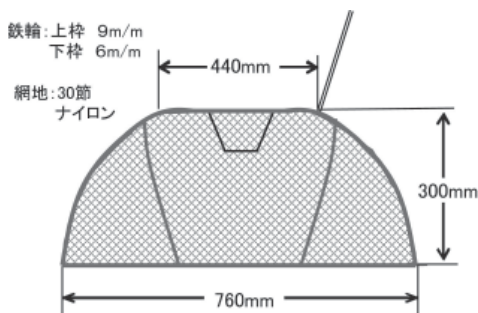


図2 エビかごの寸法など

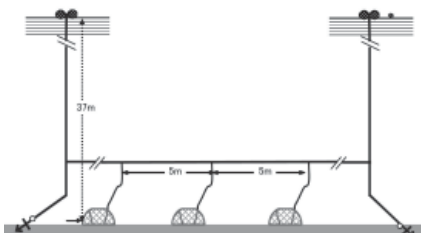


図3 ホタテ養殖施設に取付けたエビかご設置模式図

37mに設置されているホタテ養殖施設に取付け、海中飼育を行いました（図1、2）。写真に示したように、かご入り口の漏斗をトリカルネットでふさぎ、マナマコが逃げ出さないようにしました。かごとかごの間隔は約5mで、飼育期間中餌などは与えていませんが、えびかごへの付着物などを摂餌していると考えられます。

全重量（以下体重とする）は、えびかご収容時の平成20年5月13日では電子天秤を使い測定室において0.1g単位で、収容後の7月25日、9月4日と試験終了時の平成21年6月1日には、船上において“ばね秤（100g用）”を用いて1g単位で計測を行いました。

試験に用いたマナマコは、平成20年3月に宗谷湾恵比須沿岸で、潜水調査により採捕され、稚内水試の水槽内に一時的に収容していたものです。

飼育試験は、全期間では約1年に及び、9月までは27個体のデータを得ることができました。しかし、水深37mというかなり深い所にかごを設置したにもかかわらず、冬場の日本海の荒海にもまれ、試験終了の平成21年6月1日に無事回収されたかごは10個だけになりました。そこで、以下では、27個体のデータがある9月までの4か月間と、10個体になった平成21年6月までの約1年間の結果を分けて示すことにします。

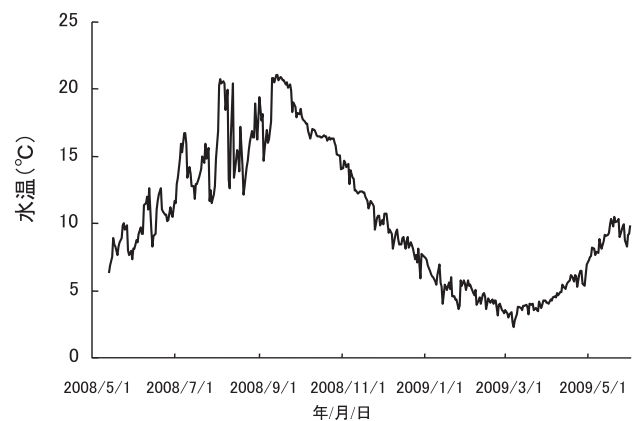


図4 設置場所の底層水温の変化

なお、養殖施設の海底部分に記録式水温計（ストアウェイ ティドビット、Onset 社）を取り付けて、飼育期間中における底層水温を測りました。その水温変化は図4に示した通りで、3月上旬の2.3℃から月中旬の20.9℃まで大きく変化しています。

9月までの4か月間の成長

体重を階級別に区分して、飼育期間中の平均体重の変化および1か月あたりの体重の変化（成長量）を図5および表2に示しました。

(ア) 飼育期間中の体重の変化

えびかごに収容したマナマコは27個体で、体重は5.6~74.9gでした。収容時の体重を以下のように区分して階級ごとの平均体重の変化をみました。区分は、40~75g、20~39.9g台、20g未滿としました。収容時40~75gのマナマコ（個体数10）の平均体重は58gであったものが、7月25日には81g、9月4日には91gとなり、約3か月半で33g増加しました。20~39.9gのグループでは、平均体重33g（個体数12）が、7月25日には61g、9月4日には68gとなりました。20g未滿グループの体重は、平均12g（個体数5）であったのが、7月25日には26g、9月4日には39gとなり、約3か月半で27gの増加となりました。

(イ) 1か月あたりの体重の変化と体重増加率

飼育期間中の体重の変化のデータと飼育期間（日数）を用いて、マナマコの1か月あたり重量

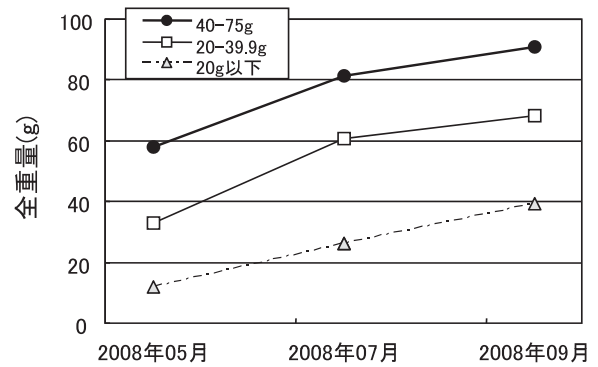


図5 階級別の体重変化

の変化（成長）を求めました（表2）。1か月は30日として計算しました。27個体について、5月13日から9月4日までの飼育期間中の1か月あたりの平均的な成長は約9gであると見積もられました。7月25日までとそれ以降の成長を比較すると、40~75g、20~39.9g台のグループでは、前半の方が大きく増加していますが、20g未滿のグループでは後半の増加が多くなっています。しかし、1か月あたりに換算した元の体重に対する増

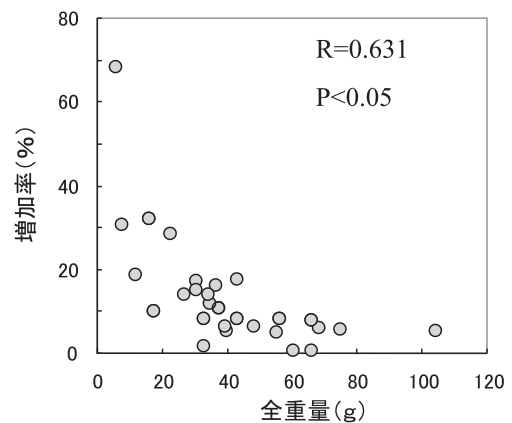


図6 体重とその増加率の関係

表2 マナマコ全重量 (g) の1月あたりの変化 (9月4日まで)

階級区分/ 観察日 ど	個体数	平均体重(±標準偏差: g)			1ヶ月あたりの増加(±標準偏差: g)			1ヶ月あたりの増加率*	
		2008/5/13 a	2008/7/25 b	2008/9/4 c	b-a	c-b	c-a	(b-a)/a	(c-b)/b
40-75g	10	58(±11)	81(±13)	91(±20)	10(±7)	7(±9)	4(±2)	17%	9%
20-39.9g	12	33(±5)	61(±12)	68(±14)	11(±5)	6(±12)	4(±2)	34%	9%
20g未滿	5	12(±5)	26(±12)	39(±15)	6(±4)	10(±5)	4(±2)	51%	37%
全 体	27	38(±22)	62(±25)	71(±29)	10(±6)	7(±10)	4(±2)	25%	11%

*: もとの体重に対する増加した体重の割合を示す

加の割合（増加率）を27個体の平均でみますと、試験開始から7月25日までは25%、7月25日から9月24日までは11%でした。階級区分別にみても、いずれの区分で7月25日までの増加率の方が上回っています。以上のことから初夏から夏の時期に成長がよいのではないかと考えられます。

また、表2をみますと、体重で分けたときの小さい方のグループの方が1か月あたり増加率は高くなっています。そこで、体重とその増加率の関係を調べたところ（図6）、有意な負の相関（ $r=0.631$, $p<0.05$ ）があり、体重が小さいほど体重増加率は高いことが示されました。このことは、小型のマナマコほど成長がよいと考えられます。

(ウ) 個体ごとの成長

個体数の多かった体重30g台について、各個体（合計10個体）の体重変化を図7に示しました。体重は、収容時には30.4~39.6g（平均34.7g）でしたが、7月25日には35~80gの範囲にあり、平均では61gとなりました。しかし、ある個体では36.5gが81gに増加する一方で、32.5gであったものが35g程度にしかならないなど、体重の変化には非常に大きなばらつきが認められました。9月4日の時点でも同様に、平均体重は61gが68gになり増加していたものの、体重の範囲は38~90gと広く、ここでも大きなばらつきがみられています。また、中には71gから38gへと減少している個体もみられています。最近の調査結果で70~80g程度の個体の一部は成熟することが分かっています。えびかごの中で産卵や放精し、このため、体重が減少したということも考えられます。

このように個体間で成長に大きなばらつきがみられたことは、そもそもマナマコが持つ特徴なのか、繁殖に關与する生理的な要因が大きく影響するのか、今後、詳しい研究が必要です。

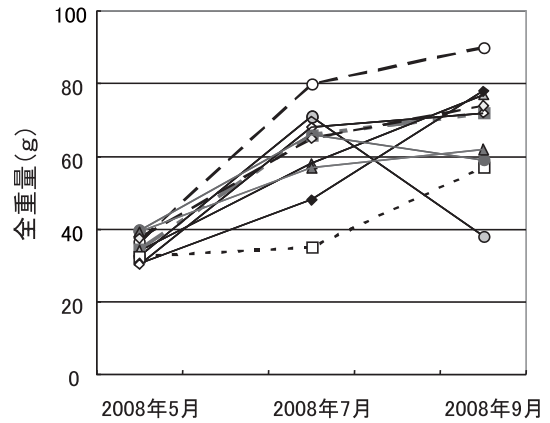


図7 30g台のマナマコの個体別体重変化

翌年6月までの1年間の成長

1年にわたって海中飼育することができた10個体について、個体ごとの成長をみることにします（表3）。また、図8に、飼育開始時の体重で20g以上（A）、20g未満（B）に分けて、さらにはその2区分と全体の平均（C）について体重変化を示しました。

開始時の体重が20g以上の5個体は、1年後、99~160gになり、この間76~124g増重しました。また、20g未満の個体のうち4個体の体重は91~120gになり、この間70g以上増加しました。しかし、体重が7.7gの個体（No.9）は、1年間で27g程度の増重にとどまり、翌年6月の体重は9月に比べ減少しています。

以上のように、1年間の観察をみると、成長がわずかであった個体がある中で、それ以外の9個

表3 1年にわたるマナマコの海中飼育による成長試験結果

No.	体重(g)				成長量(g)		
	2008/5/13	2008/7/25	2008/9/4	2009/6/1	b-a	c-b	d-c
	a	b	c	d			
1	39.2	57	62	135	18	5	73
2	36.5	80	90	160	44	10	70
3	32.5	71	38	133	39	-33	95
4	32.5	35	57	115	3	22	58
5	22.6	63	81	99	40	18	18
6	17.4	37	33	89	20	-4	56
7	16.1	41	63	120	25	22	57
8	11.9	16	32	91	4	16	59
9	7.7	19	29	27	11	10	-2
10	5.6	18	40	97	12	22	57
20~39.9平均	32.7	61	66	128	29	4	63
20g未満平均	11.7	26	39	85	14	13	45
全個体平均	22.2	44	53	107	22	9	54

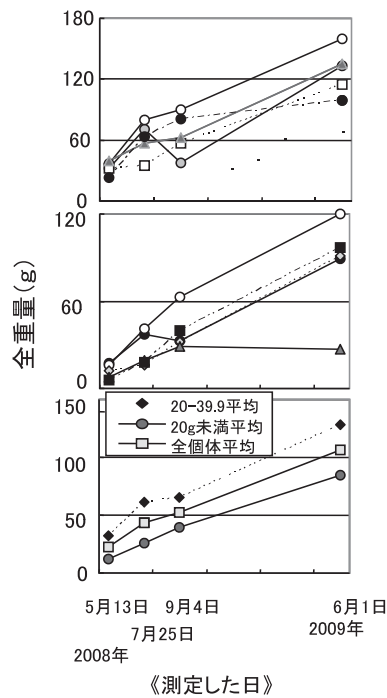


図8 1年にわたって海中飼育されたマナマコの体重変化 (A: 20g以上、B: 20g未満、C: 2区分と全体の平均)

体については、成長量が小さい個体でも72g、大きいものでは124gであり、かなりの体重増加が認められています。

今回、1年間海中飼育できた個体の試験開始時の体重はいずれも40g以下でした。開始時の体重は平均で22.2gであり、約1年後の平均体重は106.5gになっていました。開始時のマナマコを仮に1歳と仮定すると、1歳から2歳までの成長様式は、表1に示した愛知県の例に類似しています。

なお、飼育を行った2つの場所において、西稚内沖では、飼育期間中かごの外に179gの成体マナマコ1個体のほか、養殖施設の構造物（以外付着により沈降していたブイ）に数個体の1g未満の稚マナマコの生息が確認されています。このことから、飼育を行った西稚内沖の海域は、マナマコの生息に適していると考えられます。

おわりに

今回は、27個体という少数のマナマコを材料と

して、成長に関わる試験を行い、初夏から夏にかけては比較的成長がよく、夏から秋では、成長が低下する傾向が示されました。

これらのことは、マナマコ漁業の操業時期を決める上で参考になると思います。

また、個体ごとに成長差はみられるものの、初夏に30g程度のマナマコが1年で100gを超える大きさ（重さ）になることも示されました。このことは、取り始めるマナマコの大きさを決める上でも役立つのではないかと考えられます。

現在、水試では全道8か所の水産技術普及指導所と連携して、マナマコの成熟サイズ（どれくらいの重さになったら成熟し産卵するか）に関する調査を行っています。これについても、マナマコの資源を利用している漁業者の皆さんに、適切な漁獲の方法を考えて頂けるよう、結果がまとまり次第、報告したいと考えています。

最後に、本調査にあたり、多大なご協力をして下さった稚内漁業協同組合所属大進丸船主仙葉昭成氏に心より感謝申し上げます。

(たかやなぎしろう 中央水試資源管理部、まえだけいじ・さの みのる 稚内水試資源管理部、もとまえしんいち 稚内地区水産技術普及指導所
報文番号B2316)