

放流メガイアワビ種苗の減耗把握の試み

阿部文彦・明田勝章・松田浩一

An attempt to track the depletion of the released abalones, *Haliotis gigantea*

FUMIHIKO ABE, KATSUAKI AKEDA AND HIROKAZU MATSUDA

キーワード：メガイアワビ，種苗放流，金属タグ，放流後の減耗，害敵生物

アワビ類の種苗放流効果は、漁場や種苗の種類によって、また同一漁場でも放流年度によって変動が非常に大きいことが知られている（竹内ら 2010）。アワビ類の栽培漁業を資源増殖に有効な手段として継続していくためには、放流種苗の減耗要因を把握し、明らかになった減耗要因をできる限り取り除くための技術開発を行うことで、種苗の生残率を向上させ、放流効果を高位で安定させることが求められる。アワビ類種苗の減耗要因としては、種苗の活力不足、不適切なハンドリングによる衰弱、害敵生物による捕食、好適な生息場所の不足、餌料不足などが考えられている（山川 1990）。なかでも、害敵生物による捕食の影響は大きいといわれ、タコ類、ヒトデ類、カニなどの甲殻類、魚類など様々な害敵生物が報告されている（小島 1981, 青森県ほか 1990, 山川 1990, 日本栽培漁業協会 1992, 白石 2002, 清本 2008）。これらの害敵生物に関する報告のなかには、マダコが口腔内の乳頭状突起によりアワビ類の殻を穿孔して筋肉に麻痺物質を注入し剥離したところを捕食することや、イシガニやヒライソガニが顎脚や鉗脚でアワビ類種苗の殻を破壊することなど、捕食方法が詳しく報告されているものもある（日本栽培漁業協会 1992, 小島, 2005）。しかし、実際の漁場において放流された種苗を追跡調査することは容易ではないため、減耗の詳細な把握はほとんどなされていない。アワビ類種苗の減耗状況の追跡調査が難しい理由としては、放流後の種苗が岩の隙間や裏側などに潜むため定量的な観察が難しいこと、へい死した個体の殻を回収しても追跡対象としている放流群のものかどうかの判定が容易でないことが挙げられる。

アワビ類種苗の放流年度の特定を可能とし、放流後の種苗を追跡調査するために有効な手法として、種苗への標識の装着が試みられ、殻の呼水孔を利用したテグスやピン標識、ビーズなどが用いられてきた（藤井・水津 1997, 竹内・松田 2001, 今井 2007）。しかし、これ

らの標識では装着に多大な労力を必要とするため、大量の種苗への標識装着は困難であり、また長期間にわたる追跡調査を行なう場合、脱落や耐久性の面で信頼性に欠けていた。近年、耐久性に優れる金属製のクリップ状のタグ（アバロン・タグ）が開発され（山川 2008）、放流種苗の漁獲状況を調べる検証ツールとして利用がすすんでいる（山口ら 2010, 石井 2012）。この金属タグは、装着時にアワビ類種苗の殻の辺縁部に挟み込み、半月程度経過すると成長した殻にタグが取り込まれて固着するもので、装着が容易な上に脱落の可能性も小さい。また、表面に文字を刻印できるため、即座に放流群を区別することも可能である。

本研究では、この金属タグを装着し、三重県鳥羽市国崎地区に放流されたメガイアワビ *Haliotis gigantea* の種苗（以下、タグ付き種苗）を対象として、放流後に生残している種苗の追跡、およびへい死殻の回収を行い、放流後の減耗状況を調査した。さらに、国崎地区においてアワビ類の放流種苗の害敵生物である可能性が高いイセエビを対象として、メガイアワビ種苗に対する捕食実態を明らかにするために、陸上水槽において捕食実験を行い、若干の知見を得たので報告する。

方法

1. 調査したタグ付き種苗放流群と調査漁場

鳥羽市国崎地区の造成漁場では（Fig. 1）、2006年3月から2007年12月の間に3回にわたり、全個体に金属タグを装着したタグ付き種苗が合計82,500個体放流された。3回の放流の内訳は、2006年3月24日37,500個体、2007年3月22日30,000個体、2007年12月11日15,000個体である。本研究では、2007年12月の放流群を対象として放流後の減耗状況を調査した。この群の放流時の平均殻長（±標準偏差）は 31.3 ± 3.3 mm（ $n = 100$ ）であり、金属タグに刻印された標識番号はMEH19であっ

た (Fig. 2)。

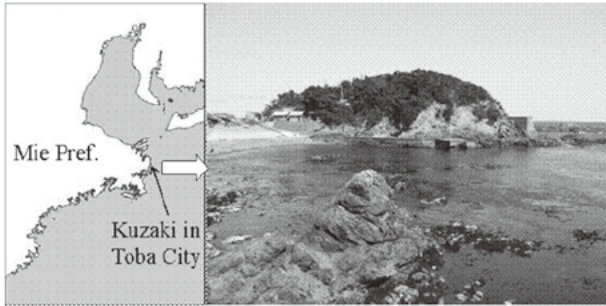


Fig. 1. The left map shows the location of Kuzaki, Toba city. The right picture shows an overview of the fishery area at Kuzaki where artificial seeds of abalone with metal tags were released.

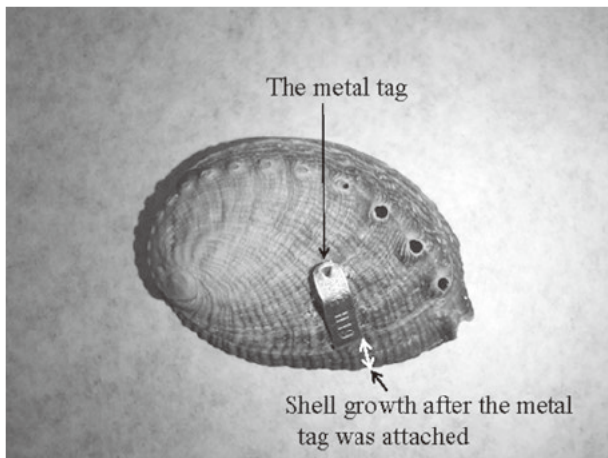


Fig. 2. An artificial seed of abalone with a metal tag and shell growth after the tag was attached.

放流を行った造成漁場は、岸から沖に向けて少しずつ深くなる水深3～5 mの平坦な海底に46 × 61 mの範囲で設定されている。造成漁場内には、4 × 3.4 mの口の字型のコンクリート枠（高さ0.7 m）の内側に50～100 cmの岩を詰めた石積み魚礁70基が基盤目状（縦横：10 × 7基）に並べられている。なお、この造成漁場は禁漁区となっており、アワビ類を対象とした操業は年に2、3回程度行なわれるのみである。

2. 放流後の追跡調査

タグ付き種苗の追跡は、2007年12月から2012年1月までの約4年間に於いて、1～3ヶ月に1回の頻度で合計20回、潜水調査によって実施した。潜水調査はスクーバ器材を使用し、2名の調査者で実施した。各回の調査では、まずタグ付き種苗の生残状況を把握するために各調査者が造成漁場内をランダムに潜水して生残しているタグ付き種苗の探索を30分間行った。生残していたタグ付き種苗の発見数は、2名の調査者の発見数の平均値を10分間あたりに換算した値を用いた。放流から4ヶ月後の2008年4月以降は、発見したタグ付き種苗の殻

長測定もあわせて行なった。生残状況の調査後、同漁場内をさらに20分間潜水し、タグ付き種苗のへい死殻の回収を行なった。タグ付き種苗のへい死殻には、破損して破片状となった殻も認められたが、その場合はタグが付いている破片部分のみを回収した。また、へい死殻の回収調査については、20回の調査以外にも4年間で16回実施し、そのときに回収したものの減耗状況の解析に用いた。

3. へい死殻を用いたへい死殻長の推定

回収したへい死殻は水産研究所へ持ち帰り、殻長を計測するとともに、タグ装着部位からの殻の成長量を計測した。タグ装着部位からの殻の成長量とは、固着しているタグの基部から殻の辺縁部までの直線距離と定義した (Fig. 2)。破損し破片状となった殻は、殻長の計測ができないため、タグ装着部位からの殻の成長量のみを計測し、その後、へい死時の殻長を次の手法によって推定した。まず、無傷および軽度な破損のへい死殻を用いて、タグ装着部位からの殻の成長量と殻長の関係を表す回帰式を算出した。次に、破損したへい死殻について、タグ装着部位からの殻の成長量を得られた回帰式に当てはめることで、へい死時の殻長を推定した。

4. 陸上水槽によるメガイアワビ種苗の被食実験

メガイアワビ種苗の害敵生物を推定するため、メガイアワビ種苗を餌として収容した籠8個を2011年5月および11月にそれぞれ2日間造成漁場内に設置し、採捕される生物の種類を調査した。採捕用の籠の大きさは60 × 100 × 40 cmで、側面に直径10 cmの穴が2ヶ所開いており、籠の上部から餌としてメガイアワビ種苗25個体を洗濯用ネットに収容して吊るした。

後述するように、籠によって採捕された生物のうち採

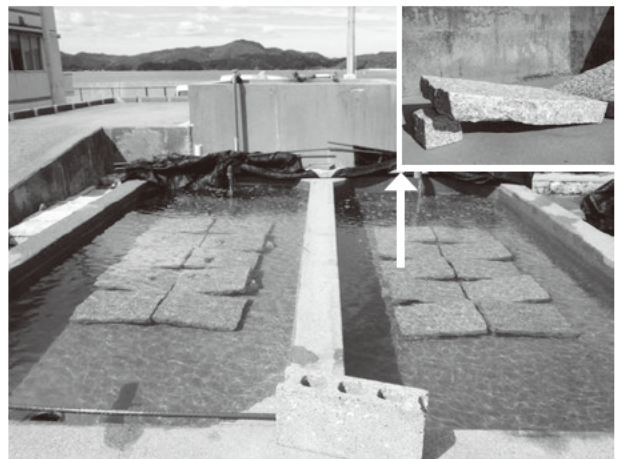


Fig. 3. The tank used for the experiment to observe predation of the Japanese spiny lobsters on artificial seeds of abalone.

捕個体数が多かったイセエビを主要な捕食生物と考え、イセエビによるメガイアワビ種苗の捕食実態を水槽実験により調査した。実験は2011年の5月、8月、11月に計3回実施した。実験には2つのコンクリート水槽（1.5 × 3.5 × 0.4 m）を用い、自然水温の海水を注水した。各水槽の底面には、イセエビおよびメガイアワビ種苗の隠れ場となる石板（30 × 45 × 7 cm）を10枚設置し、底面との隙間を確保するために石板の一端を9 cm 角の石で浮かせた（Fig. 3）。各水槽には、イセエビを3個体ずつ収容し、収容後は1週間無給餌で水槽に馴致させた。その後、2つの水槽のうち一方には平均殻長30 mm 台のメガイアワビ種苗30個体を、もう一方には平均殻長40 mm 台のメガイアワビ種苗30個体を中央部の石板の上面に静置して実験を開始した（Table 1）。その後、生残状況を10日間にわたり毎日観察し、10日目の生残率をカイ2乗検定で比較した。なお実験期間中、メガイアワビ種苗には給餌を行わなかった。実験期間中の平均水温（± 標準偏差）は、5月の実験で18.0 ± 0.4 °C、8月で25.6 ± 0.6 °C、11月で17.2 ± 1.1 °Cであった。

Table 1. Sizes of the Japanese spiny lobsters and artificial seeds of abalone used for the three predation experiments

		Japanese spiny lobster (Carapace length ± SD)	Abalone (Shell length ± SD)
May	tank 1	68.0 ± 1.8 mm (n = 3)	32.6 ± 1.2 mm (n = 30)
	tank 2	66.6 ± 1.5 mm (n = 3)	41.8 ± 2.4 mm (n = 30)
August	tank 1	71.3 ± 0.9 mm (n = 3)	31.8 ± 0.9 mm (n = 30)
	tank 2	71.6 ± 1.3 mm (n = 3)	42.2 ± 2.4 mm (n = 30)
November	tank 1	72.3 ± 0.7 mm (n = 3)	32.1 ± 1.1 mm (n = 30)
	tank 2	73.5 ± 4.5 mm (n = 3)	43.1 ± 1.8 mm (n = 30)

Numbers in parentheses mean the numbers of individuals used for the experiment.

結果

1. 生残しているタグ付き種苗の発見数と殻長

生残しているタグ付き種苗の発見数は、2007年12月19日（放流8日後）が6.3個体/10分/人、2008年1月（放流50日後）が9.7個体/10分/人と、高い値を示した（Fig. 4）。しかし、2008年3月（放流3ヶ月後）には、発見数が0.7個体/10分/人と急激に減少した。その後も2010年1月（放流2年1ヶ月後）までは、約1個体/10分/人と低い値で推移したが、2010年3月以降はやや増加し、2011年4月まで2.2～3.5個体/10分/人の範囲で推移した。その後は、2011年10月に0.3個体/10分/人、2012年1月（放流4年1ヶ月後）に0.8個体/10分/人と再び低下した。

調査で発見されたタグ付き種苗の殻長は、放流時の31.3 ± 3.3 mm から2008年12月（放流1年後）には

59.8 ± 9.2 mm (n = 6) となった（Fig. 4）。2010年1月（放流2年1ヶ月後）には93.6 ± 6.3 mm (n = 7)、2011年4月（放流3年4ヶ月後）には113.2 ± 8.8 mm (n = 21) と徐々に大きくなったが、その後はほぼ横這いで推移した。

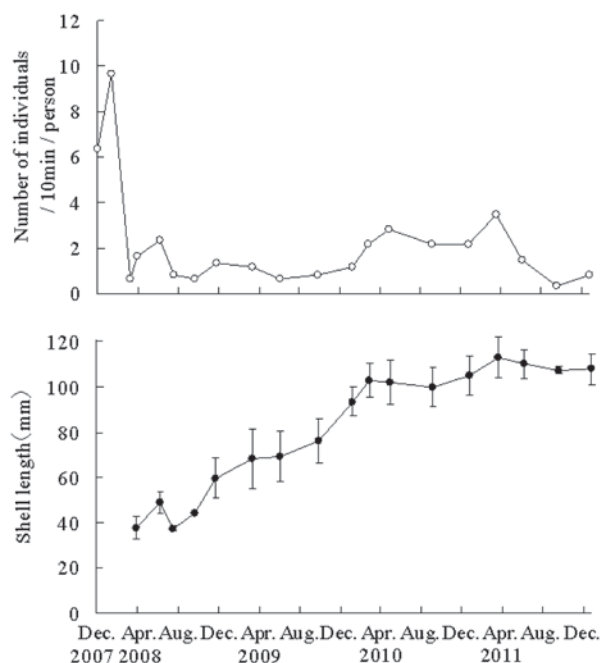


Fig. 4. Changes in the number of live abalones with metal tags detected in the survey (above) and the shell length of the abalones (below).

2. タグ付き種苗のへい死殻の回収個数

タグが付いたへい死殻の回収数は、2007年12月19日（放流8日後）に108個と最も多かった（Fig. 5）。108個のうち103個（95.4%）は、殻が破損し破片状となったものであった（Fig. 6）。へい死殻の回収数は、2008年3月まで急減した後、2008年12月（放流1年後）まで30個程度で推移した。その後、回収数は漸減し、2009年6月以降は10個以下で推移した。ただし、各回の調査において回収したへい死殻には様々な殻長の個体が含まれており（例：2008年12月11日（放流1年後）に回収

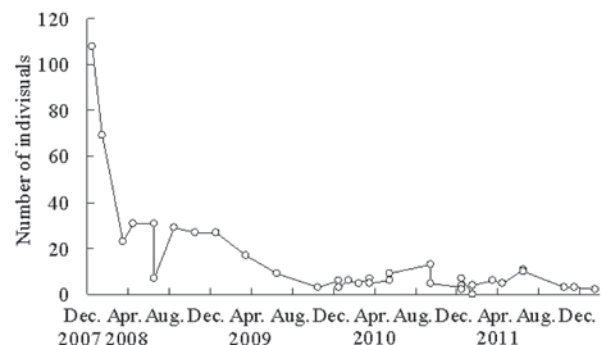


Fig. 5. Change in the number of dead artificial seeds of abalone with metal tags collected.

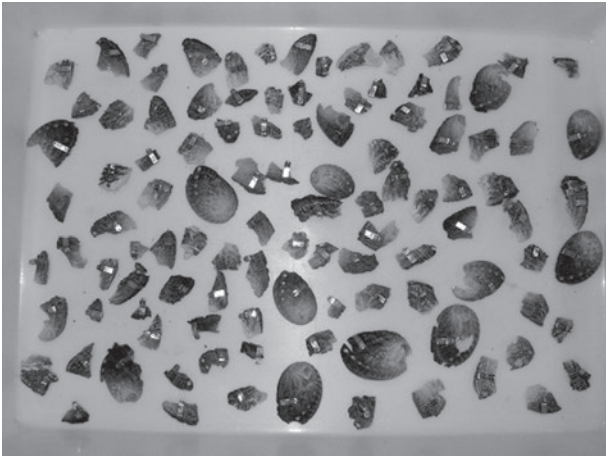


Fig. 6. Shells of the dead abalones collected on 19 December 2007.

した無傷のへい死殻の殻長範囲は 25.6 ~ 64.2 mm), 回収したへい死殻は前回の調査以降に発生したへい死によるものだけではなく, 過去の調査で発見できなかったものも含まれていた。

2012年1月(放流4年1ヶ月後)までに回収されたへい死殻の総数は512個で放流した15,000個体の3.4%であった。512個のうち267個は破損していない無傷のへい死殻, 残り245個は破損したへい死殻であった。

3. 回収したへい死殻の殻長

殻が破損した状態で回収された245個のうち12個は, 殻の破損が軽度であったため殻長の計測が可能であった。残りの233個のうち, タグ装着部位から殻の辺縁部までの間に破損があった18個を除く215個については, タグ装着部位から殻の成長量のみ計測した。

タグ装着部位からの殻の成長量の計測のみを行った殻(215個)の殻長を推定するために, 殻長が計測できた279個(無傷のへい死殻267個, 軽度な破損のへい死殻12個)を用いて, 殻長およびタグ装着部位からの殻の成長量の回帰式を算出したところ, 両者の関係は以下の一次回帰式で表された ($R^2 = 0.99$, $F = 20653.5$, $p < 0.0001$, Fig. 7)。

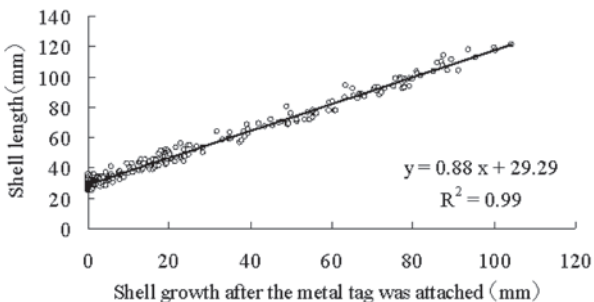


Fig. 7. Relationship between shell growth after the tags were attached and the shell length.

$$y = 0.88x + 29.29 \quad (1)$$

ここで, x はタグ装着部位からの殻の成長量 (mm), y は殻長 (mm) である。

次に, 殻の成長量のみを測定した215個の殻長を(1)式を用いて推定し, この結果と, 殻長が計測できた279個のデータを合算し, 494個のへい死殻の殻長の頻度分布を Fig. 8 に示した。タグ付き種苗のへい死殻は, 殻長35 mm までに全体の61% (303個) が集中し, さらにその64%が破損したへい死殻であった。殻長35 mm 以上では, へい死殻の数は激減するとともに, 破損した殻の割合も殻長が大きくなるに従って低下する傾向が見られた。特に, 殻長80 mm 以上のへい死殻(合計50個)については, 殻の破損が認められなかった。

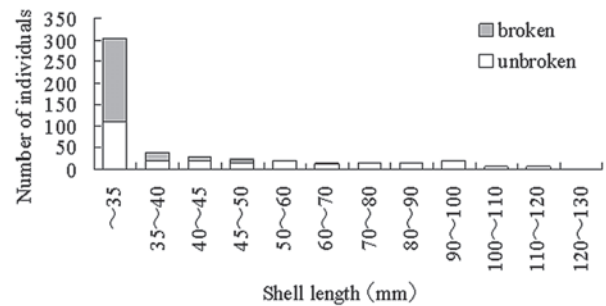


Fig. 8. The numbers of dead abalones of each shell length range collected and the state of the shells.

4. イセエビによる被食状況

籠により採捕された生物は, クロアナゴ *Conger japonicus*, ゴンズイ *Plotosus Lineatus*, イセエビ *Panulirus japonicus*, ショウジンガニ *Plagusia dentipes*, マダコ *Octopus vulgaris*, ヤツデヒトデ *Coscinasterias acutispina* などであった (Table 2)。5, 11月で共通に採捕されたのは, マダコ, イセエビ, クロアナゴで, 本研究ではこれらのうち, 比較的多数採捕されたイセエビを用いて, メガイアワビ種苗の被食に関する水槽実験を行った。

Table 2. Animals captured by cages with abalones as bait

Taxon		Number of individuals	
Class	Species	May	November
Cephalopoda	<i>Octopus vulgaris</i>	1	1
Gastropoda	<i>Aplysia kurodai</i>	1	
Crustacea	<i>Panulirus japonicus</i>	4	3
	<i>Plagusia dentipes</i>		1
Asteroidea	<i>Coscinasterias acutispina</i>	3	
Osteichthyes	<i>Conger japonicus</i>	8	1
	<i>Sebastiscus marmoratus</i>	2	
	<i>Sebastes pachycephalus pachycephalus</i>	1	
	<i>Plotosus Lineatus</i>		18
	<i>Pseudolabrus sieboldi</i>		1
	<i>Pteragogus aurigarius</i>		2

水槽へ放流したメガイアワビ種苗はイセエビによって被食され, 生残率の低下は3回行ったいずれの実験においても放流の翌日(開始後1日目)が顕著であった (Fig.

9)。30 mm 台のメガイアワビ種苗（以下、30 mm 種苗）では、開始後1日目の生残率は5月70%、8月57%、11月20%であった。一方、40 mm 台のメガイアワビ種苗（以下、40 mm 種苗）では、開始後1日目の生残率は5月93%、8月47%、11月87%と、3回の実験中2回で30 mm 種苗より高かった。また、開始3日目以降は、メガイアワビ種苗が石板と水槽底面の狭い隙間に隠れていることが観察され、イセエビによって捕食されることはほとんどなくなった。実験終了とした10日目における生残率を30 mm 種苗と40 mm 種苗で比較したところ、5月と11月において40 mm 種苗の生残率が有意に高かった（5月の生残率：30 mm 種苗50%、40 mm 種苗90%、カイ2乗値 = 11.429, 自由度 = 1, $p < 0.001$; 11月の生残率：30 mm 種苗13%、40 mm 種苗83%、カイ2乗値 = 29.433, 自由度 = 1, $p < 0.0001$ ）。しかし、8月においては、30 mm 種苗(57%)と40 mm 種苗(40%)の生残率に有意差は認められなかった（カイ2乗値 = 1.669, 自由度 = 1, $p > 0.05$ ）。

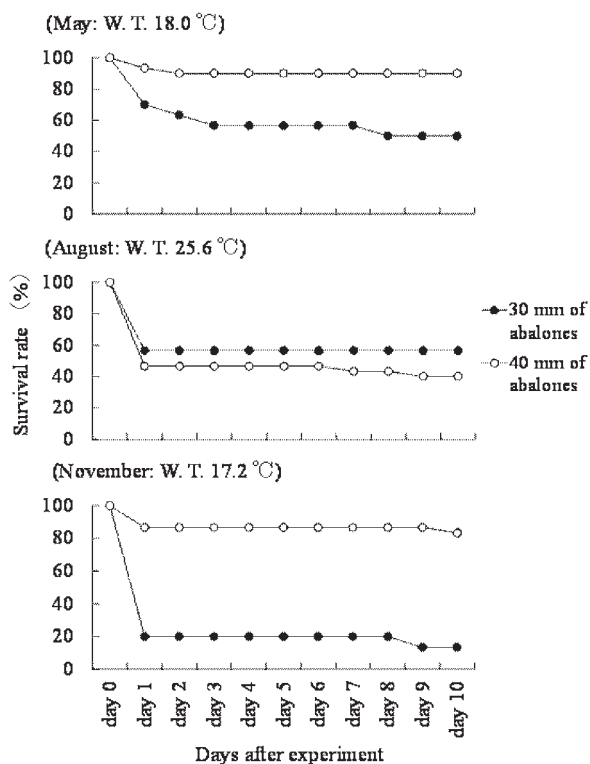


Fig. 9. Changes in the survival rates of artificial seeds of abalone in the three predation experiments using the Japanese spiny lobsters.

イセエビにより捕食されたメガイアワビ種苗のへい死殻の多くは破損して破片状となっており、各実験時におけるへい死殻の破損率は、30 mm 種苗で65.4～100%（平均88.5%）、40 mm 種苗で55.6～100%（平均78.5%）であった（Table 3）。

Table 3. The rate (%) of broken shells due to predation of spiny lobsters

	May	August	November
30 mm of abalones	100 (n = 15)	100 (n = 13)	65.4 (n = 26)
40 mm of abalones	100 (n = 3)	55.6 (n = 18)	80.0 (n = 5)

Numbers in parentheses mean the numbers of dead abalones.

考 察

アワビ類種苗は、放流直後に害敵生物により多くの被食を受け、生残率の低下につながると考えられている（門間 1972, 井上 1976, 小島 1981）。しかし、実際にはアワビ類種苗は放流後の短期間に移動、分散し、発見することが困難になるため、減耗の大きい時期やその原因に関する定量的な調査はほとんど進んでいない。本研究では、金属タグを装着したメガイアワビ種苗を調査対象とし、これまで調査が難しかった放流後の種苗の生残状況について、約4年間にわたって追跡することができた。メガイアワビ種苗に装着した金属タグは、放流から数年が経過した後も殻に固着しており、タグ表面に刻印された文字を読み取ることも容易であったことから、放流種苗の追跡調査において有効なツールであると考えられた。また、これまで放流後の減耗の把握に活用されることが少なかったへい死殻についても、金属タグを装着することで放流群ごとのへい死殻の計数が可能となり、本研究では放流後の減耗過程の一端を明らかにすることができた。特に、害敵生物に捕食され破壊されたへい死殻でも、金属タグと共に回収できれば、へい死時の殻長の推定ができることも、調査遂行の上で金属タグの大きな利点と考えられた。しかしながら、本研究における生残するタグ付き種苗の発見数やへい死殻の回収数は、放流個体数（15,000 個体）に比して少なく、生残や減耗の全容を捉えたものとはいえない。それは、本研究で調査漁場とした石積み魚礁では、石が幾重にも積まれており、魚礁の下部に生息するタグ付き種苗や下層に沈降したへい死殻の発見が困難であることが関係している。よって、本研究の手法によるアワビ類種苗の減耗状況の把握には限界があると言えるが、このような条件下でメガイアワビ種苗の放流後の減耗状況について以下のとおり考察した。

本研究では、漁場に放流された金属タグ付き種苗のへい死殻を放流直後からの約4年間で512個を回収し、これらのへい死時の殻の状態を観察するとともに殻長を把握した。へい死殻の約半数は破損した状態で、そのままでは殻長の測定はできなかったが、金属タグ装着部位からの殻の成長量と殻長の一次回帰式を用いることによつて、へい死時の殻長を推定することが可能となり、これ

らを含めて総数 494 個体のへい死時の殻長が把握できた。この結果に基づくと、へい死個体の 61% が殻長 35 mm までの小型個体と推定された。放流時のタグ付き種苗の殻長は 31.3 ± 3.3 mm であったことから、へい死は放流直後に集中して発生していると考えられた。また、殻長 35 mm までのへい死殻のうち 64% が破損していたことから、放流直後におけるタグ付き種苗の減耗の主要因は害敵生物による捕食と考えられた。阿部(未発表)は、水槽や放流漁場でマダコやヒトデ類がアワビを捕食する様子を観察した際、殻を破壊せずに捕食することを確認している。これらの生物による被食減耗も放流直後に起こっていたと仮定すると、放流直後のへい死に占める被食減耗の割合は更に大きくなる可能性がある。

青森県ほか(1990)は、イセエビがアワビ種苗の害敵生物であることを指摘しているが、捕食の様子等について詳しく述べた報告はない。本研究では、漁場内にメガイアワビ種苗を餌として設置した籠によって、比較的多くのイセエビが採集され、同時に実施した潜水調査でも、投石の隙間などに多数のイセエビの生息を確認した。イセエビは、水温 12℃ から 28℃ の間で摂餌を行い、摂餌量はこの温度範囲で水温が高い方が多くなることが知られている(小池ら 2003)。本研究で調査を行った鳥羽市国崎地区地先での種苗放流時(2007年12月)の水温は 14℃ 程度であり、イセエビによる捕食が発生しうる水温にあった。放流直後の潜水調査では、破損したへい死殻が多数回収されるとともに(Fig. 5, 6)、水槽実験においては、イセエビはメガイアワビ種苗の殻を破壊して捕食したことから(Table 3)、タグ付き種苗の放流直後の減耗にはイセエビによる捕食が関与していることが推察された。

イセエビによるメガイアワビ種苗の捕食の様子を明らかにするために殻長 30 mm 台と 40 mm 台の 2 群を用いて、5月、8月、11月に 3 回行った水槽実験では、5月と 11月における 30 mm 種苗の生残率(5月:50%, 11月:13%)は、40 mm 種苗の生残率(5月:90%, 11月:83%)より有意に低い値となった(Fig. 9)。これより、5月や 11月の水槽実験における水温 17~18℃ の条件下では、殻長がより大きいメガイアワビ種苗の方が被食されにくい可能性が考えられた。一方、8月の水槽実験(平均水温 25.6℃)では、30 mm 種苗(57%)と 40 mm 種苗(40%)の生残率には有意差は認められなかった。8月の水槽実験において、殻長の大小で生残率に差が認められなかった原因として、水温が高いことによってイセエビの摂餌活性が向上し、40 mm 種苗でも被食を受けやすい状況となっていたことが考えられた。アワ

ビ類種苗の被食減耗については、種苗の殻長や水温によって被食の程度が変化する事例が、ヨツハマガニやイシガニなどのカニ類、マダコ、ヒトデ類などの捕食生物でも報告されている(山川 1990, 天真 1997, 白石 1998・2002, 干川 2003)。一方で、10日間の水槽実験における生残率の推移についてみると、実験開始後 3 日目以降は、メガイアワビ種苗の殻長や水温に関わらず被食されにくくなり、生残率がほぼ一定化する傾向が認められた(Fig. 9)。これは、実験開始からの時間経過にともない、メガイアワビ種苗が石板と水槽底面の隙間へ移動し、イセエビによる捕食を免れる場所に定着した結果であると考えられた。同様の例として、アワビ類種苗は、放流直後に生息適地を求め活発に移動し、その過程で捕食を受けること、放流直後の捕食から逃れた後には生残率がほぼ一定化することが知られる(門間 1972, 井上 1976, 西村・辻 1979)。これらの点は、本研究での実際の放流漁場から回収されたタグ付き種苗のへい死殻が、放流直後の殻長の個体に集中し、放流から一定時間が経過した殻長 35 mm 以上のへい死殻が少なかったことと一致している。

以上を総合すると、イセエビによるメガイアワビ種苗の被食減耗の多寡は、放流時の水温や種苗の大小が影響するが、放流後の生残率を高位安定させるためには、素早く隠れ場へ定着させることが特に重要と考えられる。したがって、種苗放流に際しては、隠れ場となる岩の隙間などへの丁寧な放流を実施することが強く推奨される。また、これはイセエビ以外の害敵生物に対しても同様に有効と考えられる。これに加えて、イセエビに対しては、イセエビの摂餌活性が低下する低水温期に種苗放流を実施することやできる限り大型の種苗を選択して放流することも必要と考えられる。また、その他の対策として、放流漁場に生息するイセエビを放流前後に積極的に漁獲することも求められる。

本研究では、メガイアワビ種苗の主な害敵生物としてイセエビを取り上げ、その捕食状況を評価したが、アワビ類種苗を捕食する害敵生物には、殻を破壊して捕食するイシガニなどの甲殻類や強力な歯を持つイシダイやクロダイ、殻を破壊せずに捕食するマダコやヒトデ類なども知られている(小島 1981, 日本栽培漁業協会 1992)。今後、放流後のアワビ類種苗の被食減耗を減らすためには、放流漁場における害敵生物の種類や分布について把握し、できる限りそれらを除去した後、種苗放流を実施することが放流効果を向上させるうえで重要と考えられる。

要 約

1. 2007年12月に鳥羽市国崎地先の造成漁場で放流された金属タグ付きのメガイアワビ種苗15,000個体(殻長 31.3 ± 3.3 mm)の追跡調査を実施した。
2. 調査では、潜水観察による生残貝の密度と殻長の把握、およびへい死殻の回収によるへい死個体数の計数とへい死時の殻長の測定を行った。
3. 金属タグを活用することで、破片となっている殻からもへい死個体数の計数やへい死時の殻長の推測が可能であった。
4. 回収したへい死殻494個のうち、全体の61%が殻長35 mmまでに集中しており、放流種苗の減耗は、放流直後に特に多いことが明らかとなった。
5. 放流直後の減耗要因は、殻の破損状況からへい死の少なくとも約6割は被食によると考えられ、害敵生物の一種としてイセエビが考えられた。
6. 殻長30 mm台のメガイアワビ種苗は、殻長40 mm台の種苗よりイセエビによる被食を受けやすいと考えられた。
7. 水槽実験でのイセエビによるメガイアワビ種苗の捕食は、実験開始3日目までに多く、それ以降での捕食は少なかった。
8. イセエビによる放流直後の被食減耗を低減するためには、メガイアワビ種苗の隠れ場となるような岩の隙間などへの丁寧な放流を行うことが重要と考えられた。

文 献

- 青森県・岩手県・秋田県・神奈川県・福岡県 1990. アワビ種苗放流マニュアル. 秋田県水産振興センター, 男鹿.
- 藤井修生・水津洋志 1997: 放流エゾアワビの追跡調査. 平成8年度山口水試事報. 90-99.
- 干川 裕 2003: エゾアワビ人工種苗に対するヒトデ類3種およびヨツハマゴニの捕食(室内実験). 北水試研報. 64, 121-126.
- 今井利為 2007: 標識放流したアワビの再捕経過. 神水セ研報. 2, 7-11.
- 井上正昭 1976: アワビ種苗放流とその効果, 種苗の放流効果—アワビ・クルマエビ・マダイ(日本水産学会編). 恒星社厚生閣, 東京, pp9-25.
- 石井竜子 2012: クロアワビ資源増大実証調査. 平成22年度新潟水研年報. 76-79.
- 小島 博 1981: クロアワビ放流稚貝の死亡について. 日水誌. 47 (2), 151-159.
- 小島 博 2005: クロアワビの資源管理に関する生態学的研究. 徳島水研報. 3, 1-120.
- 小池 隆・山崎博貴・内田 誠 2003: イセエビの摂餌活動の周年変化. 日水誌. 69 (4), 568-574.
- 清本節夫 2008: クロアワビ種苗の放流後の減耗と移動. 月刊海洋. 40 (9), 529-523.
- 門間春博 1972: エゾアワビ種苗放流に関する研究—放流直後の行動. 日水誌. 38 (7), 671-676.
- 西村元延・辻 秀二 1979: 蒲入地先アワビ礁へのアワビ種苗放流実験. 京都海セ研報. 3, 1-17.
- 日本栽培漁業協会 1992: アワビ類放流種苗の初期減耗原因解明調査報告書.
- 白石一成 1998: 肉食動物によるエゾアワビの捕食と水温の関係. 栽培技研. 26 (2), 99-102.
- 白石一成 2002: 浅海岩礁域の底棲肉食動物によるエゾアワビに対する捕食実験. 栽培技研. 30 (1), 37-42.
- 竹内泰介・松田浩一 2000: 栽培漁業に関する総合研究. 平成12年度三重水技セ事報. 23-26.
- 竹内泰介・松田浩一・徳沢秀人・山川 卓 2010: 三重県国崎地先におけるクロアワビとメガイアワビの種苗放流効果. 水産海洋研究. 74 (1), 20-32.
- 天真正勝 1997: メガイアワビ稚貝の捕食試験. 平成7年度徳島水試事報. 68-69.
- 山口正希・小林俊将・野呂忠勝・中野伸行 2010: アワビ等の種苗放流に関する研究. 平成22年度岩手水技セ年報. 56-59.
- 山川 紘 1990: アワビ種苗の放流初期における減耗要因. 水産土木. 26 (2), 33-39.
- 山川 紘 2008: 貝類に装着するトレーサビリティタグの開発. 月刊養殖. 45 (3), 78-80.