

ヤコウガイ放流効果調査

久保弘文・太田 格・丸山拓也*

1. 目的

ヤコウガイの放流事業は国庫補助事業により、1994年から2003年まで9年継続し、2004年までの累積放流数は13万7千個となった。この間、放流効果を把握するため、漁獲物中の標識貝の混獲状況を調査してきた。^{1,2,3,4,5)}しかし、これまでの漁獲物調査では標識貝混獲率が著しく低く、その要因が放流貝が食害などで減耗し、天然群に加入できなかったのか、あるいは標識脱落によって、見かけ上混獲を把握できなかっただけなのかが、検証できなかった。そこで、前事業の効果調査項目である漁獲物調査、標本船調査を継続実施して放流効果について再検討するとともに、標識残留試験により、有効な標識手法の確立を目指す。

1) 漁獲物調査

採貝漁業者、セリ市場等のヤコウガイについて標識の確認調査、測定により、石垣島で水揚げされる標識貝の混獲状況や漁獲物組成を明らかにする。

2) 標本船調査

八重山海域におけるヤコウガイの漁獲状況の記録を採貝漁業者へ依頼し、海域別漁獲量等を把握する。

3) 標識残留試験

長期的に残留する標識の脱落有無を長期的な室内試験により検証する。

2. 方法

1) 漁獲物調査

石垣島に水揚げされるヤコウガイについて、殻高、殻幅及び重量を測定するとともに標識の有無と漁場を調べた。調査対象は八重山漁協、貝類加工業者であった。

2) 標本船調査

水揚げの多い漁業者2名に操業日誌の記入を依頼

した。操業日誌には、漁場、漁獲物個数、漁獲物重量および潜水時間の記入を求めた。

3) 標識残留試験

ダイヤモンドカッター削り込みと色付きアロンアルファ封入の併用による標識（以下、削り込み標識とする）を室内飼育で検討した（図1）。削り込み標識は標識部位を変更して、摩滅による脱落に対して、貝殻の摩滅しやすい貝殻の凸部（殻頂部や体層肩部）を避け、摩滅されにくい凹部（体層縫合部）を標識部位に選定するとともに、これまでの接着剤等の塗布等付加型標識ではなく、ダイヤモンドカッターで殻を削り込んで殻皮を削り落とし、その溝に付着物（石灰藻等）が被覆しないよう、色つきアロンアルファで削った溝を封じた。



図1. 削り込み標識

本試験は前事業からの引き続いての観察で、2003年2月18日から数10cm大のサンゴ岩を敷き詰めた2重底200L水槽に2面に、一方をコントロールとして、放流サイズの種苗（平均殻径28.97mm）を、それぞれ50個体ずつ収容し、削り込み標識の確認可否、斃死、成長等を調査した。なお前年度調査において、試験開始後322日目（2004年3月15日）に標識装着による斃死、成長阻害の影響がないと判断されたた

*嘱託職員

め、コントロール区は終了している。¹⁾同日、削り込み種苗には新たに殻口外唇にテグスでボタン標識を装着し、二重に標識を装着した。

3. 結果と考察

1) 漁獲物調査

八重山地域における2004年(1~12月)のヤコウガイの漁獲量は、6,204kg、個数にして4,238個と推定された。漁獲物には殻のみで入荷した分もあるが、これらは殻高(SH)から重量(BW)を求める公式 $BW=0.0004SH^{2.94}$ より換算した。⁶⁾全体の約50%にあたる個体数(2,105個:うち白保から採捕された貝は74個)について、殻高、殻径、重量を測定し、標識の有無を殻頂をワイヤブラシで削って付着物を落として調査した。その結果、ボタン標識を施した放流ヤコウガイ(殻高)2個体を確認した(A:7月6日及びB:7月28日)。再捕個体Aは2003年2月18日に167個体を白保へ放流した大型放流群の内の1個で、放流群の平均殻径は54.3mmであった。再捕貝は放流後504日が経過して、殻径134mmに成長していた。再捕個体Bは2002年5月15日に59個体を白保へ放流した大型放流群の内の1個で、放流群の平均殻径は54.2mmであった。再捕貝は放流後805日が経過して、殻径141mmに成長していた(図2)。再捕個体の成長は、過去の報告例と比較して、Aでやや速く、Bで遅いと考えられた。^{7,8)}

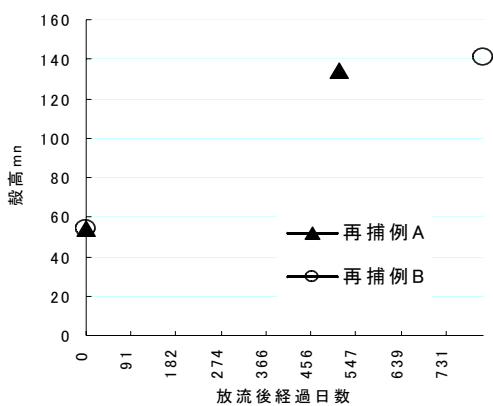


図2 再捕2個体の成長

一方、削り込み標識の施された種苗は全く確認できなかった。削り込み標識種苗は2002年3月以降に放流されており、2004年3月までに約2万3千個体を白保地区へ放流してきた。しかし、この貝の水揚

げ時期は以下の理由で2005年2月以降と推測された。すなわち、市場における漁獲サイズはおよそ殻高130mm以上なので、放流サイズの殻高約30mmから130mmまで到達するのに、およそ3年を要することから、最古参の2002年3月群でも混獲が期待できるサイズに到達せず、2004年度内では、市場での確認が困難と考察されたことによる。

過去8年間のヤコウガイ漁獲量の推移を図3、過去5年間漁獲物のサイズ組成を図4に示した。2004年八重山では漁獲量が6t以上に達し、著しく増加した。この増加要因については、2人の漁業者および貝殻集荷業者からの聞き取りによれば、八重山全体でヤコウガイが増えているとのことで、放流海域に偏った増加があったという情報はなかった。天然資源の増加要因については平成10年のサンゴ白化によって、海藻類の繁茂が増加し、その翌年及び翌々年にチョウセンサザエが異常発生した例があった。これと同様にヤコウガイも卓越した年級群が発生した可能性が推定されるが、漁獲物サイズ組成ではそのような年級群の発生によるモードの移動は見られず、4年連続して、殻高170mm内外にモードがあった。一方、昨年とくらべて八重山漁協ではおよそ20名の採貝漁業者がいるが、ヤコウガイが増えているという情報が広まって、新規に参入した漁業者が新たに6名増えた。むしろ、こうした漁獲努力量の増加が漁獲量の増加につながっていると推定される。放流効果については、標識貝の採捕が無いため、以下の標本船調査結果とあわせて検討したい。

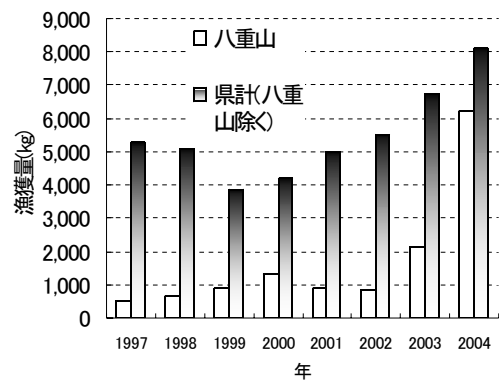


図3 過去8年のヤコウガイの漁獲量推移

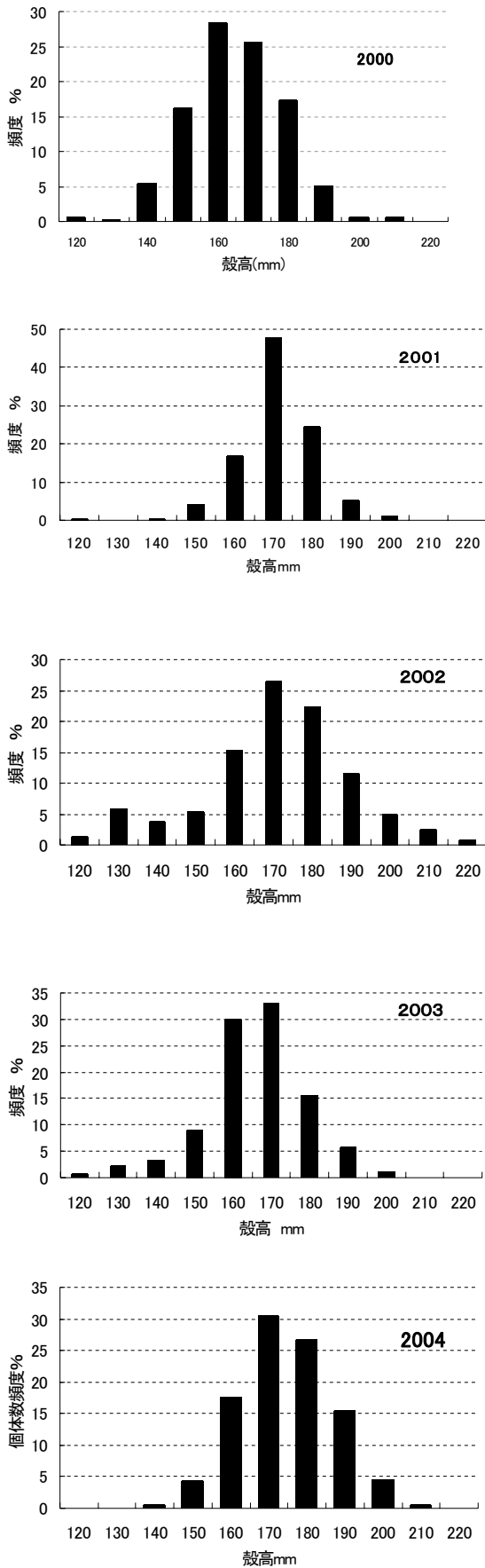


図4 過去5年のヤコウガイ漁獲サイズ組成

2) 標本船調査

図5～7に、標本船漁業者A, B 2氏の漁場別漁獲量の推移、八重山海域におけるヤコウガイ漁場位置、2002～2004年の漁場別CPUEを示した。

A氏は石垣島でヤコウガイを多獲している漁業者の一人で、2003年は360個体で、当地区漁獲量に占める割合は9%であった。過去7年を通しての多獲海域は、概ね主要放流海域のA(白保)海域でヤコウガイを多く漁獲している傾向がある。B氏は経験豊富な漁業者で、2000年から調査を開始し、A氏と比べ、漁獲数は多くはなく、2003年は246個体で、当地区漁獲量に占める割合は6%であった。しかし、操業海域がより広範で、A氏とは異なる操業海域を好み、放流漁場であるA(白保)にはほとんど採りに行かないが、これとは別の放流漁場であるB(竹富南)や非放流場であるL(波照間島)やH(西表島)等でも比較的多獲し、漁場別漁獲実態をA氏とは別角度から考察できる利点がある。

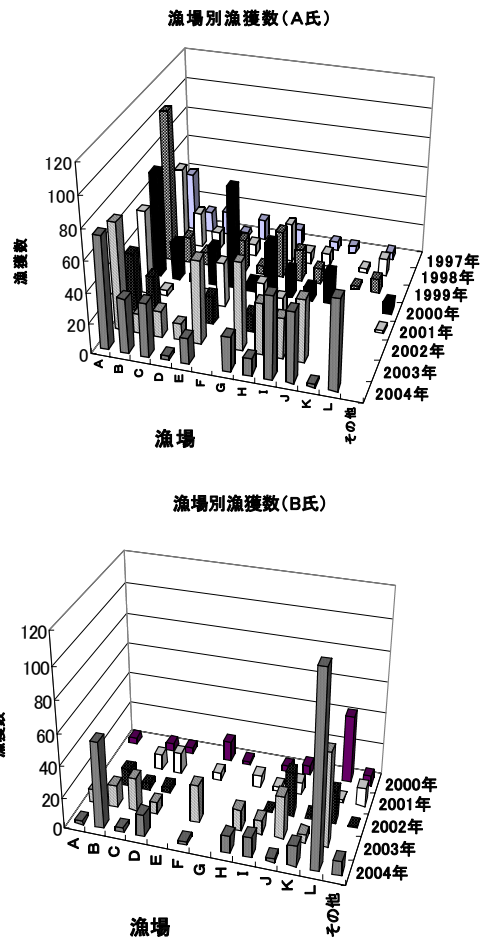


図5 標本船漁業者A, B 2名の漁場別漁獲数

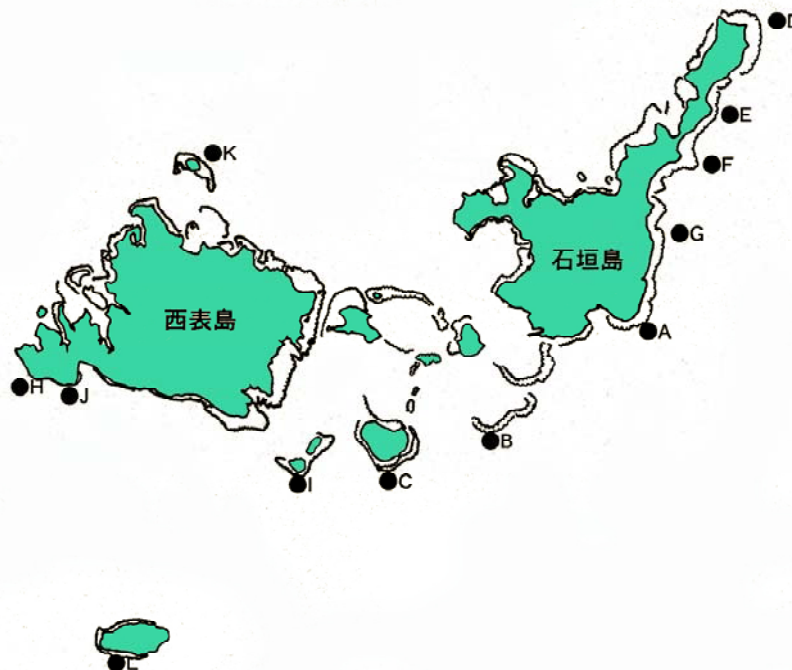


図6. 八重山におけるヤコウガイ主要漁場

これまで放流漁場はA（白保海域）やB（竹富島南海域）に集中させており、当海域において卓越した資源状況が、漁場別CPUEを比較することによって確認されれば、放流効果の検証事例に成りうると考えられる（表1）。A氏はCPUEが総じて高く、3年とも主要放流海域のA（白保）でヤコウガイを効率的に漁獲していた。しかし2004年は3地点の非放流海域E（トムル崎沖）、G（カラ岳沖）、J（落水崎）でも、放流海域に劣らぬCPUEとなっており、この傾向は過去2年間においても同傾向で、放流海域A（白保）と非放流漁場とのCPUEに差はないと推測された。また、1999年に卓越的に放流をしたB（竹富南沖）でのCPUEに着目すると、両氏ともに少なからず効率的に漁獲し、B氏は全漁場中、最も良好な結果を出していた。B（竹富南）での放流は1999と2000年に3万個以上の卓越した放流がなされ、これらは成長を考慮して、放流後3～4年後の2002年以降に再捕され始める。よって、本漁獲が放流群である可能性は否定できない。しかしA氏が他に良好な漁獲をした漁場がむしろ多いこと、B氏の前年におけるB（竹富南）でのCPUEが全く高くないこと等を総合すると、放流群である可能性はむしろ低いと言わざるを得ず、

放流海域A（白保）、B（竹富南）におけるCPUEの増加が放流群の加入によるとは推定できなかった。

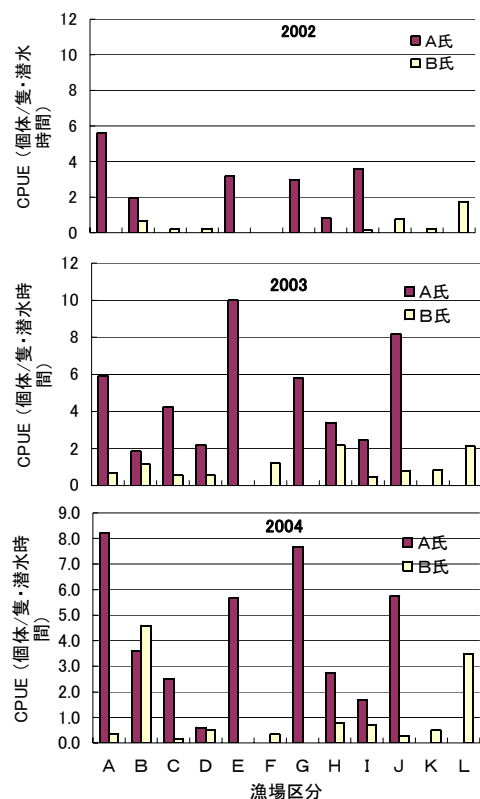


図7. 標本船漁業者A, B 2名の漁場別CPUE

表1. ヤコウガイ放流実績

放流群名	放流日	場所	放流環境	放流サイズ (平均殻高mm)	放流数	標識
94R-1	06/14/94	石垣島川平	礁池～礁縁部、潮間帯～4m	25.6	906	アロンアルファ(赤、青)
94R-2	06/30/94	石垣島白保沖 竹富島南沖	礁斜面7～20m	72.9	247	印字テープ(番号)
94R-3	10/05/94	石垣島川平	礁原外縁部～礁斜面、潮間帯9m	30.0	4,811	アロンアルファ(赤、青)
94R-4	12/08/94	石垣島白保沖	礁斜面7～14m	98.0	58	印字テープ(番号)
計(1994年度)					6,022	
95R-1	03/07/95	石垣島白保沖	礁斜面7～14m	25.3	3,491	アロンアルファ(赤)、ビーズ(赤)
95R-2	07/12/95	石垣島川平	礁原、潮間帯	29.5	1,924	着色ポリライト(白、赤、緑、黄)
95R-3	11/15/95	石垣島白保	礁原、潮間帯	32.0	5,728	着色ポリライト(黄)
96R-1	03/21/96	石垣島川平	礁池内の独立したハッチリーフ1～2m	23.3	1,396	着色ポリライト(金、青)
計(1995年度)					12,539	
97R-1	07/29/97	竹富島南沖	礁斜面5～10m	29.0	1,019	着色ポリライト(青)
97R-2	09/09/97	黒島南沖	礁斜面3～10m	31.0	2,060	着色ポリライト(アイボリー)
97R-3	12/12/97	石垣島白保沖	礁斜面5～10m	26.0	2,152	着色ポリライト(ライトグリーン)
98R-1	03/12/98	竹富島南沖	礁斜面2～7m	24.0	2,137	着色ポリライト(オレンジ)
計(1997年度)					7,368	
98R-1	10/7/98	石垣島白保沖	礁斜面5～10m	25.6	9,103	着色ポリライト(赤)
計(1998年度)					9,103	
99R-1	04/15/99	竹富島南沖	礁斜面5～10m	27.0	4,700	着色ポリライト(青)
99R-2	05/19/99	石垣島白保沖	礁斜面5～10m	25.5	2,251	着色ポリライト(黒)
99R-3	07/06/99	石垣島白保沖	礁斜面5～10m	24.8	3,890	着色ポリライト(銀)
99R-4	08/30/99	石垣島白保沖	礁斜面5～10m	25.2	4,668	着色ポリライト(黄)
99R-5	10/15/99	竹富島南沖	礁斜面5～10m	23.9	8,816	着色ポリライト(水色、オレンジ)
99R-6	03/21/00	竹富島南沖	礁斜面5～11m	24.3	4,561	着色ポリライト(赤)
計(1999年度)					28,886	
00R-1	06/27/00	石垣島白保沖	礁斜面5～10m	26.6	5,400	着色ポリライト(青)
00R-1-2	06/27/00	石垣島白保沖	礁斜面5～10m	27.9	154	配合飼育(白)
00R-2	09/27/00	竹富島南沖	礁斜面5～10m	31.8	11,500	着色ポリライト(オレンジ)
00R-3	11/27/00	石垣島川平	礁斜面3～10m	50.8	530	着色ポリライト(オレンジ)
00R-4	12/01/00	石垣島白保沖	礁斜面5～10m	26.0	4,200	着色ポリライト(青)
計(2000年度)					21,784	
01R-1	06/04/01	石垣島吉原沖	礁斜面2～7m	34.8	3,000	着色ポリライト(黄)
01R-2	07/25/01	石垣島吉原沖	礁斜面2～7m	39.5	900	着色ポリライト(水色)
01R-3	08/09/01	石垣島白保沖	礁斜面5～10m	34.4	3,000	着色ポリライト(水色)
01R-4	12/17/01	石垣島川平	サンゴ礁小水路0.5m	50.9	40	プラスチックビーズ
01R-4-2	12/17/01	石垣島川平	サンゴ礁小水路0.5m	29.0	600	プラスチックビーズ
計(2001年度)					7,540	
02R-1	05/15/02	石垣島白保	サンゴ礁リーフエッジ0m	34.0	2,000	着色ポリライト(ピンク)
02R-1-2	05/15/02	石垣島白保	サンゴ礁リーフ切れ込み0.5m	34.0	1,500	ポリライト500、アロン赤500、ビーズ500
02R-2	05/15/02	石垣島白保	サンゴ礁リーフエッジ0m	54.2	59	桃色ボタンをテグスで結索
02R-3	06/13/02	石垣島川平	サンゴ礁リーフ上0m	28.3	2,000	ポリライト1230、アロン赤500、ビーズ270
02R-4	10/29/02	石垣島山原	サンゴ礁リーフエッジ0m	31.4	1,000	アロンアルファ青
02R-5	11/21/02	石垣島真栄里	サンゴ礁リーフ上0m	30.4	3,000	アロンアルファ青
02R-6	02/18/03	石垣島白保	サンゴ礁リーフエッジ0m	54.3	167	白色ボタンをテグスで結索
02R-6-2	02/18/03	石垣島白保	サンゴ礁リーフエッジ0m	29.0	1,000	体層肩部削り+アロンアルファ青
計(2002年度)					10,728	
03R-1	06/16/03	石垣島白保	サンゴ礁リーフエッジ0m	25.3	5,000	体層肩部削り+アロンアルファ赤
03R-2	07/01/03	石垣島白保	サンゴ礁リーフエッジ0m	27.1	2,500	体層肩部削り+アロンアルファ赤
03R-3	08/22/03	石垣島川平	サンゴ礁リーフ内1m	31.2	500	体層肩部削り+アロンアルファ赤
03R-4	10/28/03	石垣島白保	サンゴ礁リーフエッジ0m	32.9	2,000	体層肩部削り+アロンアルファ赤
03R-4-2	10/28/03	石垣島白保	サンゴ礁リーフエッジ0m	70.3	65	青色ボタンをテグスで結索
03R-5	11/27/03	石垣島白保	サンゴ礁リーフエッジ0m	32.6	2,000	体層肩部削り+アロンアルファ赤
03R-6	12/25/03	石垣島白保	サンゴ礁リーフエッジ0m	31.1	4,000	体層肩部削り+アロンアルファ赤
03R-7	03/10/04	石垣島白保	サンゴ礁リーフエッジ0m	30.5	6,100	体層肩部削り+アロンアルファ赤
計(2003年度)					22,165	
04R-1	06/04/04	石垣島白保	サンゴ礁リーフエッジ0m	29.4	5,000	体層肩部削り+アロンアルファ青
04R-2	07/04/04	石垣島白保	サンゴ礁リーフエッジ0m	26.8	2,042	体層肩部削り+アロンアルファ青
04R-3	08/02/04	石垣島白保	サンゴ礁リーフエッジ0m	26.5	2,200	体層肩部削り+アロンアルファ青
04R-4	11/26/04	石垣島真栄里	サンゴ礁リーフエッジ0m	26.4	2,044	体層肩部削り+アロンアルファ青
計(2004年度)					11,286	

3) 標識残留試験

これまで多くのヤコウガイ種苗に対して用いられてきた殻頂部への着色ポリライト標識は、陸上の底面が平滑な水槽では2年以上経過しても殆どが残存するのに対し、サンゴ塊や石を敷いた水槽では100日間でも部分的な脱落が起こることが分かっている。

⁵⁾ ポリライト標識について、多く施されてきた色つきアロンアルファ接着剤による標識についても同様の飼育条件下では脱落が確認されている。放流後の

ヤコウガイの標識はヤコウガイの生態特性であるサンゴ礁域外洋岩礁域の入り込んだ隙間において擦れで殻頂が摩滅し、はがれ落ちること、また、ヤコウガイの殻が平滑で、変性しやすいタンパク質の殻皮に覆われていることにより、はがれ落ちてしまうことが十分あると考えられた。¹⁾

標識残留試験の中間結果として、654日経過後(2004年12月9日)での成長、生残、および標識確認可否を表2に示した。標識員の死亡は322日経過後、

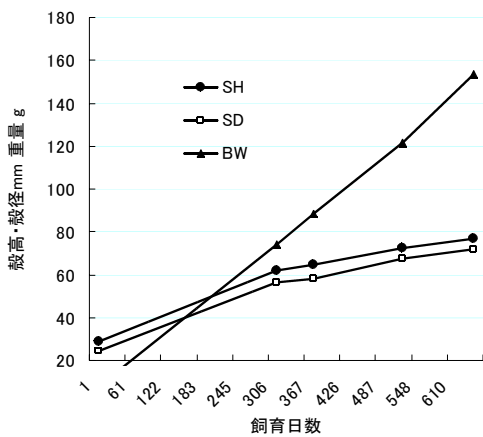


図8. 標識貝の室内飼育下における成長

(2004年1月6日)以来なく、安定している。削り込みは、すべての標識で確認可能であり、摩滅による消失および付着物による埋没も見られなかった。しかし、アロンアルファの剥離が7個体(15.5%)で認められた。また、二重標識としたボタン標識の脱落が1個体(2.2%)で認められた。標識貝は順調に成長し、標識装着による成長阻害は見られなかった(図8)。今後、本標識の良否については、さらに長期的な飼育試験を継続し、その有効性を検証する。

表2 標識残留試験結果

試験開始時				中間集計時(654日間飼育後)				標識確認状況			
個数	殻高mm	殻径mm	重量g	個数	殻高mm	殻径mm	重量g	○	△	+△	×
50	28.97	24.48	7.85	45	76.85	71.82	153.34	38	6	1	0

○：完全に残留， △：アロンアルファのみが剥離， +△：ボタンが剥離， ×：標識確認不可

文献

- 1) 沖縄県 ヤコウガイ放流技術，平成15年度資源増大技術開発事業報告書(地先型定着性暖水域グループ)，2003;9-19.
- 2) 沖縄県 ヤコウガイ放流技術，平成14年度資源増大技術開発事業報告書(地先型定着性暖水域グループ)，2002;8-21.
- 3) 沖縄県 ヤコウガイ放流技術，平成13年度資源増大技術開発事業報告書(地先型定着性暖水域グループ)，2001;9-20.
- 4) 沖縄県 ヤコウガイ放流技術，平成13年度資源増大技術開発事業報告書(地先型定着性暖水域グループ)，2000;12-15.
- 5) 牧野清人，ヤコウガイ放流技術，沖縄県1 平成11年度特定海域新魚種定着促進技術開発事業報告書，1999;15-24.
- 6) 渡辺利明，ヤコウガイ放流技術 平成5年度地域特産種量産放流技術開発事業総括報告書 巻貝類・亜熱帯グループ，1994;16-28.
- 7) 猪狩忠光・松元則男・松元正剛. 奄美群島水産業振興調査事業IX-2(ヤコウガイ放流技術)，平成11年度鹿児島県栽培漁業センター事業報告書，20

01;62-67.

- 8) 渡辺利明，第1章 漁業生物学的特徴，ヤコウガイ 昭和63～平成9年度地域特産種量産放流技術開発事業総括報告書 巻貝類・亜熱帯グループ，1998;4-9