

放流実態から見たアカウニ人工種苗の放流サイズの再検討

深川 敦平・太刀山 透・福澄 賢二
(研究部)

Reexamination of the Size of Releases of Artificial Seed of Red Sea Urchins Estimated from Present Conditions of Releasings

Atsutoshi FUKAGAWA Toru TACHIYAMA and Kenji FUKUZUMI
(Reserch Depertment)

福岡県では、1990年から殻径10mmの放流用種苗100万個を生産し、アカウニの事業化が始まった。しかし、漁協によっては放流効果に対する認識に大きな差が生じてきた。その原因の一つとして、漁業者による放流手法が考えられた。県では、アカウニの種苗放流は風の日に潜水で行い、転石の隙間に少量ずつ広範囲に丁寧にまくよう指導している。

しかしながら、筆者らは現地調査等で漁業者の話の中から、船上から種苗をばらまいたり、素潜りであっても放流にかかった時間や人数から考えると丁寧とはいえず、漁業者に県の指導はあまり浸透していないという印象を持っていた。

また、このような放流をしている漁協では放流効果を疑問視する声が多く、放流規模を縮小したり、事業から撤退していく場合も少なくない。

その結果図1に示すように、県内のアカウニ放流実績は、'95年度の958千個を境に減少傾向にあり、'99年度には551千個と'95年度の57.5%まで落ち込んだ。

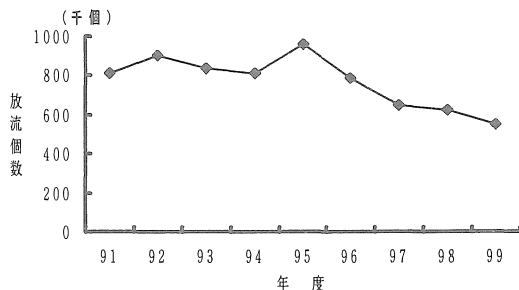


図1 福岡県におけるアカウニ放流実績

そこで、漁業者による放流方法の実態を把握するとともに、多くの漁協が放流している方法での検証と、改善方法について種苗サイズの面から検討した。

方 法

1. 放流実態聞き取り調査

県内でアカウニ種苗を放流している主要11漁協に放流方法と放流効果に対する意識について聞き取り調査をした。さらに、素潜りによる放流をしている漁協からは放流に要した時間、潜水作業に従事した人数について再調査をした。

2. 水中落下試験

船上からばらまく放流をした場合の、アカウニ種苗の着底状況を把握するため、'99年6月15日に宗像郡大島村地先にあるヨ瀬の水深5m域に漁船を停泊させ、サイズ別のアカウニ種苗10個体を船上から着水時の方向を変えて投入し、着底時のアカウニの向きを観察した。試験に使用したアカウニ種苗の平均殻径は、10mmサイズが 11.3 ± 0.9 mm、15mmサイズが 16.8 ± 1.6 mm、20mmサイズが 22.8 ± 2.0 mmであった。試験時の海況は風で、潮の流れによる影響がないように潮止まりの時間帯に行った。なお、着底時の観察はスキューバ潜水で行った。

3. 種苗反転試験

裏返して定着した個体が、反転して安定状態を保つまでにかかる時間を把握するために、プラスチック製のバットに海水を張り、その中に口部を上にした裏返しの種苗10個体を入れ、反転するまでにかかった時間を計測した。

試験当時の水温は22.5℃であった。試験に使用したアカウニ種苗の平均殻径は、10mmサイズ11.4±0.9mm、15mmサイズ15.3±0.9mm、20mmサイズ20.5±1.1mmであった。試験は各サイズ3回行い、それぞれの試験ごとに種苗は取り替えた。

4. 放流試験

漁業者が素潜り放流した場合の、放流直後の減耗を把握するため生残率を把握するため、'99年6月15日に、宗像郡大島村ヨ瀬の水深3～4m域において、人頭大の石を敷き詰めた5×5mの人工礁を3基作成し、各サイズ500個体放流した。試験に使用したアカウニの平均殻径は10mmサイズ11.3±0.9mm、15mmサイズ16.8±1.6mm、20mmサイズ22.8±2.0mmであった。放流時の海況は凪で、潮止まりの時間に行った。放流方法は種苗をプラスチックの籠に移し、職員がスキューバ潜水で行ったが、漁業者の素潜り放流に近づけるため、種苗を少量ずつ石の隙間に入れるのではなく、石の上約1mの場所から種苗をばらまく方法を用いた。放流後の追跡調査は放流23日後の7月8日に行い、スキューバ潜水により人工礁を解体して礁内に生残している個体すべてを回収した。

結 果

1. 放流実態聞き取り調査

聞き取り調査の結果、放流方法は船上からばらまく放流が3漁協、水深1m程度の浅所に腰まで浸かって放流が1漁協、素潜りによる放流が6漁協、潜水器を用いての放流が1漁協であった。船上からばらまく放流と浅所に腰まで浸かって行う放流をしたと回答した4漁協は、いずれも放流効果はあまりないと回答した。潜水機を用いて放流していると回答した漁協は、放流効果はあるという回答であった。

素潜りで放流をしている6漁協について、さらに詳細な聞き取り調査をした結果を表1に示す。潜水に従事し

た人数はF漁協が15人であった他は1～6人という少人数であった。放流作業に要した時間は60～120分であり、大半が60分程度で放流作業を終了している。そこで、1人1時間あたりの種苗放流数を見てみると、800～25,000個であった。この数字と放流効果に対する意識を比較すると、1,000個以下の組合は放流効果を認め、それ以上になると放流効果はあまりないという回答であった。

表2 ばらまく放流における種苗着底状況

サイズ	着水時	裏返し		正 常	
	着底時	裏返し	正 常	裏返し	正 常
10mm		10	0	10	0
15mm		10	0	0	10
20mm		10	0	0	10

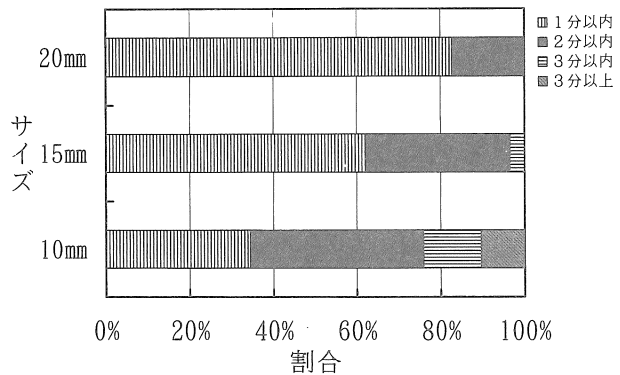


図2 種苗サイズ別反転速度

2. 水中落下試験

船上からばらまく放流におけるアカウニ種苗の着底状況を表2に示す。10mmサイズは、正逆どちら向きに着水しても、着底時にはすべて口部が上向きの裏返し状態となった。15、20mmサイズは着水時の向きのまま落下し着底した。潮流による影響を再現するため、足ひれを用いて落下途中の種苗をあおいでみたところ、船上から落下した場合と同様に、10mmサイズはすべて裏返し、15、20mmサイズはあおいだ後の安定した状態でそのまま着底した。

表1 素潜り放流実施漁協における放流実態

漁 協	潜水人数	放流時間 (分)	放流個数 (個)	1人1時間あたりの放流個数 (個)	放流効果に対する意識
A	1	60	25,000	25,000	あまりない
B	5～6	60	50,000	8,300	〃
C	3	90	20,000	4,400	〃
D	5～6	60	15,000	2,500	〃
E	15	120	30,000	1,000	ある
F	5～6	60	5,000	800	〃

3. 種苗反転試験

試験中バットの角を利用して起きあがった個体があったためそれを除外した結果、各サイズの有効個体数は29個となった。これらの反転にかかった時間を1分ごとにとりまとめ、その結果を図2に示した。

1分以内に反転を完了し、安定した体勢をとった個体は、20mmサイズが82.8%、15mmサイズが62.1%、10mmサイズが34.5%と大型個体ほどその割合が高かった。また、10mmサイズでは、3分を超えても反転できない個体が10.3%みられた。

表3 放流23日後の生残率

サイズ	放流個数	回収個数	生残率
10mm	500	207	41.4%
15mm	500	422	84.4%
20mm	500	484	96.8%

4. 放流試験

追跡調査の結果を表3に示す。各サイズ放流個体数500個に対し生残個数と生残率は、20mmサイズが484個、96.8%、15mmサイズが422個、84.4%、10mmサイズが207個、41.4%で、20mmサイズでは放流直後の減耗がほとんどみられなかったのに対し、10mmサイズでは1/2以下の生残率であった。

考 察

県では'90年の事業開始当初「アカウニ資源培養の手引き」というパンフレットを作成し、研究所職員が関係漁業者に対しアカウニの放流指導を行った。当初は、丁寧な放流を心がけてきた漁業者も、船上からばらまく放流等が始まったため、'95年にはアカウニ放流マニュアルを作成し漁業者へ再度放流方法の周知徹底を図ってきた。

しかし、聞き取り調査の結果から、現在県内で行われているアカウニ種苗の放流は4手法あり、そのうち船上からばらまく放流は、殻径10mmサイズの種苗は水中落下試験の結果から着底時にすべて口部が上向きの逆さま状態となるためウニやヒトデ、魚類等の外敵に襲われやすい。さらに、潮流や波によって種苗が流され、放流適地に着底させることが困難である。また、水深1m程度の場所に腰まで浸かって放流する方法では、この水深帯が放流直後の6～7月に行われるバフンウニ漁の主漁場と重なる場合が多く、そのような漁場においてはバフンウ

ニ採捕時に返される石につぶされるため放流効果は低いものとなる。これらのことから、この2手法はアカウニの放流方法としては適さないものといえる。

また、県の指導にそって素潜りによる放流をする漁協でも、1人1時間あたりの放流個数に大きな差があった。研究所職員が種苗放流試験等でアカウニを放流する場合、スキューバダイビングを用いても、1時間あたり2,000～3,000個程度しか放流できない。素潜りであれば息継ぎの時間もあることから、石の隙間に少量ずつ丁寧に放流すると、半分の1,000～1,500個程度しか放流できないであろうと考えられる。このことから、素潜りで放流したという漁協の中でも、丁寧に放流していると思われる漁協はE、Fの2漁協しかなく、それ以外の漁協は、短時間に大量の種苗を放流していることから、石の上に大量にばらまく等の放流であると判断される。

二島ら¹⁾はアカウニ栽培漁業の事業化を開始するにあたり、10mmサイズのアカウニの生残率を調査した結果、研究所職員がスキューバ潜水を利用して放流した場合、放流サイズ(0才)から漁獲サイズである殻径50mm(2才)までの生残率は漁場の底質や環境で大きく差があるものの、大島地先の山振で49.4%と推定されると報告している。今回漁業者とほぼ同様な放流方法で行った10mmサイズの放流試験では、放流後わずか23日目で41.4%まで生残率は減少している。この結果から考えると、漁業者の間でアカウニ種苗放流の効果を疑問視する声が出てきているのは、殻径10mmの放流サイズに必要である潜水による丁寧な放流は時間がかかりすぎることや、放流時に人がそろわないなどの理由で、漁業者には受け入れられないことが原因と考えられ、このような高度な放流手法を漁業者に要求することには無理があったのではと判断せざるを得ない。

今後も、県としては潜水による丁寧な放流を指導していくが、これまでの漁業者の放流実態を考えた場合、潜水による粗雑な放流であっても放流効果が望める、種苗の大型化も必要と考えた。

そこで、多くの漁業者が行っている素潜りによる放流で、15mmと20mmサイズの種苗では、どちらがより放流効果の向上がみられるが検討してみた。

投資効率の比較を表4に示す。投資効率の算出は、まず二島ら¹⁾によるアカウニの年齢別生残率の0才の生残率を今回の放流試験生残率に置き換え、そこから推定される3才までの生残率と、太刀山ら²⁾が宗像郡地島地先の種苗放流漁場において、漁期前と漁期後の資源量の差から推定した漁獲率83.0%を用いて、種苗10,000個放流

表 4 15, 20mmサイズの種苗放流投資効率

	放流サイズ	放流個数	年齢別生残率			漁獲率	回収個数
回収個数	15mmサイズ	10,000 個	× (0.844 × 0.879 × 0.896 × 0.810)	× 0.83	=	4,465 個	
	20mmサイズ	10,000 個	× (0.968 × 0.879 × 0.896 × 0.810)	× 0.83	=	5,129 個	
投資効率		回収個数	必要個数/箱	単価/箱	種苗購入費	投資効率	
	15mmサイズ	4,465 個 ÷	7	× 1,300 円	÷ 150,000 円	= 5.52	
	20mmサイズ	5,129 個 ÷	7	× 1,300 円	÷ 200,000 円	= 4.76	

した場合のサイズ別の推定回収個数を算出した。次に板ウニ 1 枚あたりに必要なアカウニ個体数を 7 個、板ウニ 1 枚あたりの販売単価を 1,300 円、種苗の購入単価を 1 円/mm の基準を用い、15mm サイズ 15 円/個、20mm サイズ 20 円/個と仮定し投資効果を算出した。

その結果、投資効率は 15mm サイズが 5.52、20mm サイズが 4.76 と、15mm サイズの方が 0.76 上回った。

しかし、15mm サイズ 10,000 個の購入費用 150,000 円で 20mm サイズは 7,500 個購入できるが、この数値を基に投資効率算出と同じ計算をした場合、水揚げ金額は 15mm サイズが 829,214 円、20mm サイズが 713,886 円で、その差は 115,328 円である。

また、今回の投資効率の算出については、放流 1 年後の生残率をわずかに 23 日後の生残率に置き換えて算出したものであり、その後のへい死を考えるとこの数字の差は小さくなるであろう。

さらに、反転試験の結果から潮の流れによる影響のない止水状態であっても 1 分以内に裏返し状態から反転し、安定した状態を保つ割合が 15mm サイズは 20mm サイズと比較すると 20% も劣る。さらに、潮の流れによる影響が加わればその差はさらに広がると推察される。しかしながら、実際の漁業者は放流時の海況にあまりこだわらないことから、サイズによる反転能力以上の差が加味されることが考えられることから、15mm サイズと 20mm サイズの生残率の差はさらに広がるものと推察される。

以上のことから、放流試験の経済効果から判断すると 15mm が適正放流サイズと思われるが、サイズによる反転能力の差や、漁業者が放流を行う時の海況を総合して判断した場合、県が指導する放流方法が漁業者に浸透するまでは、15mm サイズよりも 20mm サイズの種苗を放流することが望ましいと思われる。

要 約

- 1) 漁業者によるアカウニ種苗の素潜り放流方法を改善するため、適正放流サイズについて検討した。
- 2) 船上からばらまく放流では、10mm サイズの種苗はすべて裏返しで着底するのに対し、15mm、20mm サイズの種苗は着水時と同じ向きで着底した。
- 3) 裏返し状態から正常な状態へ反転する時間は小型サイズほど長時間かかり、外敵に対する防衛行動の俊敏性が鈍い。
- 4) 漁業者の放流に近い手法による放流試験の結果、放流 23 日後の生残率は 10mm サイズが 41.4%、15mm サイズが 84.4%、20mm サイズが 96.8% であった。
- 5) 漁業者の間でアカウニ種苗放流の効果を疑問視する声が出てきているのは、殻径 10mm の放流サイズに必要な潜水による丁寧な放流が、漁業者にはなかなか受け入れられないことが原因と考えられる。
- 6) 試験結果から、投資効率を試算すると 15mm サイズが 5.52、20mm サイズが 4.76 となり、15mm サイズが上回った。
- 7) サイズによる反転能力の差や、漁業者が放流を行う時の海況を総合して判断した場合、県が指導する放流方法が漁業者に浸透するまでは、15mm サイズよりも 20mm サイズの種苗を放流することが望ましいと思われる。

文 献

- 1) 二島賢二・伊藤輝明・恵崎撰：有用磯動物の栽培漁業化に関する研究－I クロアワビ・サザエ・アカウニの生残と成長。福岡県福岡水試研報，14, 29-39 (1991)。
- 2) 太刀山透・伊藤輝明：放流漁場高度利用技術開発事業。福岡水海技セ事業報告，平成 5 年度，35-41 (1994)。