

### 第3章 放流技術開発

#### 1. 放流試験

##### (1) 目的

沖縄県水産試験場八重山支場で種苗生産したヤコウガイの適正な放流方法を開発するために、放流後の稚貝の生残状況・被捕食状況等を調べる。

##### (2) 方法

###### 1) 1994年放流群の追跡調査

石垣島川平地先で放流した94R-1放流群と94R-3放流群についてスノーケリング及びスキューバダイビングにより追跡調査を実施した。94R-1では、1994年6月14日に25mm（以下全て平均殻高）種苗と57mm種苗を、礁池から礁斜面までの様々な地形に放流した（図Ⅲ-1、St.1~7）。また94R-3では、同年10月5日に30mm種苗を礁斜面と、礁嶺部の2カ所に放流した（図Ⅲ-1、P1、P2）。

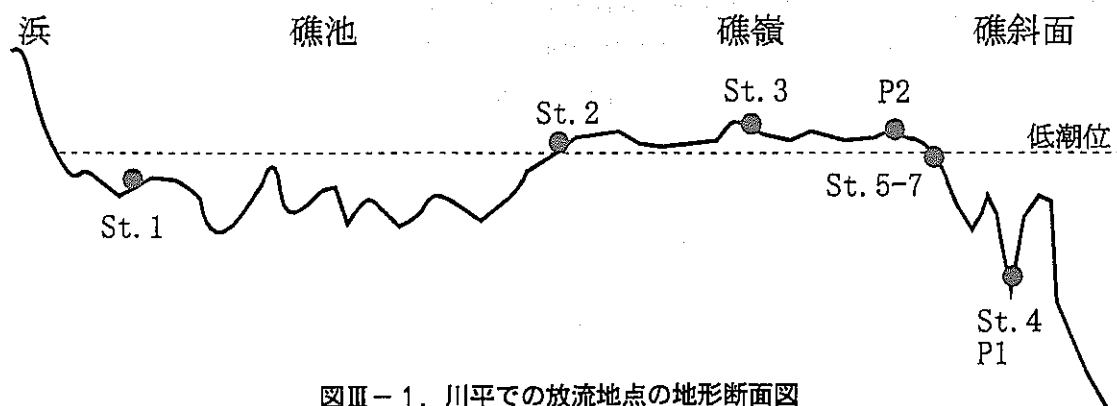
94R-1群の調査は放流308日後に、94R-3群の調査は放流196日後に行った。調査時発見した生残個体は、その場で、あるいは回収して持ち帰った後殻高等を測定し、蓋に鉛筆で番号を書き込んで再放流した。また、死殻も可能なかぎり回収し、死殻数を推定した。死殻数は、頂部が残っている場合は、その数から、残っていない場合は、一塊になって残っている破片群が、1個体の殻の半分以上の時それを1として求めた。

###### 2) 1995年放流群の追跡調査

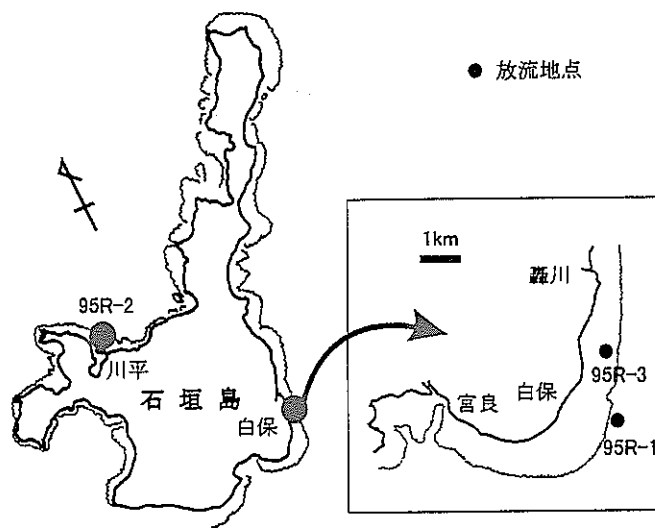
1995年は、石垣島白保地先に2カ所、川平地先に1カ所の計3カ所に放流した（図Ⅲ-2）。95R-1は、アロソナルファ赤で標識した30mm種苗2,001個体、赤ビーズをFRP樹脂で包埋し標識とした25mm種苗1,490個体を、1995年3月7日に白保地先の礁斜面に放流した。95R-2は、着色ポリライト（FRP樹脂）で標識した29mm種苗1,516個体と47mm種苗408個体を、同年7月12日に石垣島川平地先の礁嶺部に放流した。この放流場所は94R-3、P2から北西に約100m離れており、P2同様ナガウニが多く生息し、それによってできた小さな割れ目や穴が多数あり、小型の紅藻類が比較的多く生育しているところである。放流地点には、低密度区（BW区）・低密度ナガウニ駆除区（G区）・高密度区（B区）の3区域を設定し、低密度区には小型種苗を1個体/m<sup>2</sup>の密度で、高密度区には小型種苗を1.8個体/m<sup>2</sup>・大型種苗を1個体/m<sup>2</sup>の密度で放流した（図Ⅲ-3）。

95R-3は、黄着色ポリライトで標識した32mm種苗5,728個体を、同年11月15日に白保地先の岸側礁嶺部に放流した（表Ⅲ-1）。

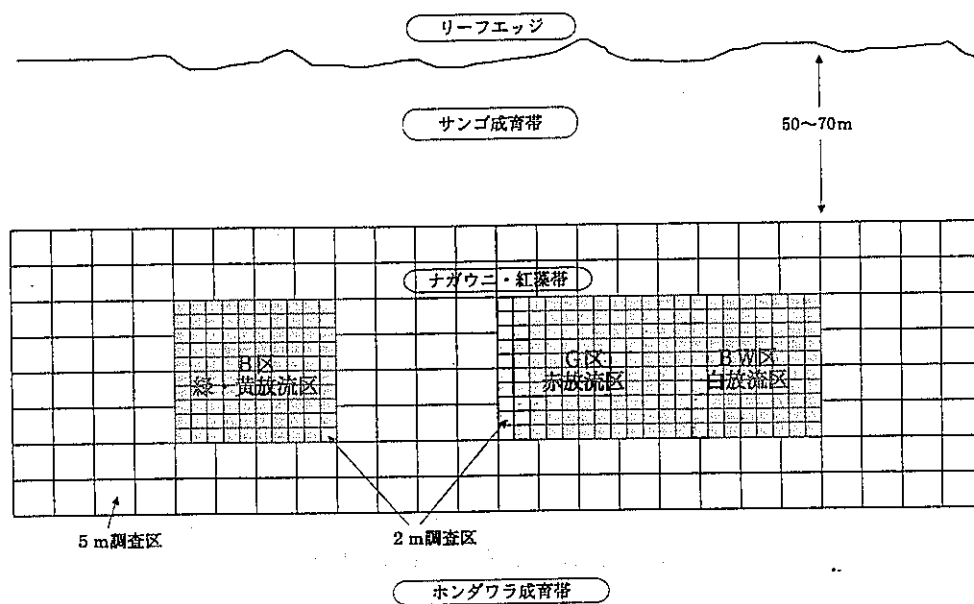
調査方法は、1994年放流群の時とほぼ同じであるが、95R-2では放流区域内に2m×2mの方形区を、区域外に5m×5mの方形区を設定して調査を行った（図Ⅲ-3）。また、95R-3の調査は3月7日以外の3回は夜間に行った。



図Ⅲ-1. 川平での放流地点の地形断面図



図Ⅲ-2. 1995年のヤコウガイ放流地点



図Ⅲ-3. 95R-2の放流場所

表Ⅲ-1. 1995年放流群の概要

放流群名 放流場所 水深 環境の特徴 放流日 放流数 放流密度(個/m <sup>2</sup> ) 殻高*	95R-1 白保(礁斜面) 7~14m 岩礁・被覆型サンゴ、小型紅藻 1995. 3. 7		95R-2 川平(礁嶺) MLWS以上 ナガウニの多く生息する岩盤、小型紅藻 1995. 7. 12				95R-3 白保(礁嶺) MLWS以上 岩盤・死枝サンゴ、小型紅藻 1995. 11. 15
	アロナルファ赤	赤ピーズ	白**	赤**	緑**	黄**	黄**
放流数	2,001	1,490	387	400	729	408	5,728
放流密度(個/m <sup>2</sup> )	1)	1)	0.97	1.00	1.82	1.02	6.36
殻高*	29.8±4.1	24.9±2.8	28.7±2.8	28.7±2.8	28.7±2.8	46.9±8.6	32.2±2.7

\* 殻高(平均値±標準偏差、mm)

\*\* 着色ポリライト

表Ⅲ-2. 94R-1 放流群の追跡調査結果

		小型放流群 (25mm)				大型放流群 (57mm)						
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7
1994年												
6月14日	放流数	52	52	52	52	100	100	100	100	98	100	100
6月15-16日 (1-2日後)	生残数	1	2	7	1	27	14	28	8	22	16	20
	死殻数	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
6月21-24日 (7-10日後)	生残数	0	1	0	0	8	1	3	0	11	15	4
	死殻数	1	0	2	0	1	1	0	1	2	4	2
6月19-27日 (35-42日後)	生残数	0	0	0	0	4	2	0	1	0	0	0
	死殻数	2	0	2	0	1	1	1	1	0	0	1
1995年												
4月18日 (308日後)	生残数	0	-	0	0	3	-	0	0	0	0	0
	死殻数	1	-	0	0	1	-	0	0	0	0	0

表Ⅲ-3. 94R-3 放流群の追跡調査結果

P 1					P 2				
調査日	生残数	生残率(%)	死殻数	死亡率(%)	調査日	生残数	生残率(%)	死殻数	死亡率(%)
					1994年				
					10.6 (1日後)	1199	48.0	13	0.5
					10.7 (2日後)	889	35.6	18	0.7
10.14 (9日後)	2	0.09	30	1.3	10.14 (9日後)	304	12.2	54	2.2
11.11 (37日後)	0	0	25	1.0	11.10 (36日後)	116	4.6	133	5.3
					1995年				
					1.9 (96日後)	34	1.4	97	3.9
4.19 (196日後)	0	0	2	0.08	4.19 (196日後)	20	0.8	37	1.5

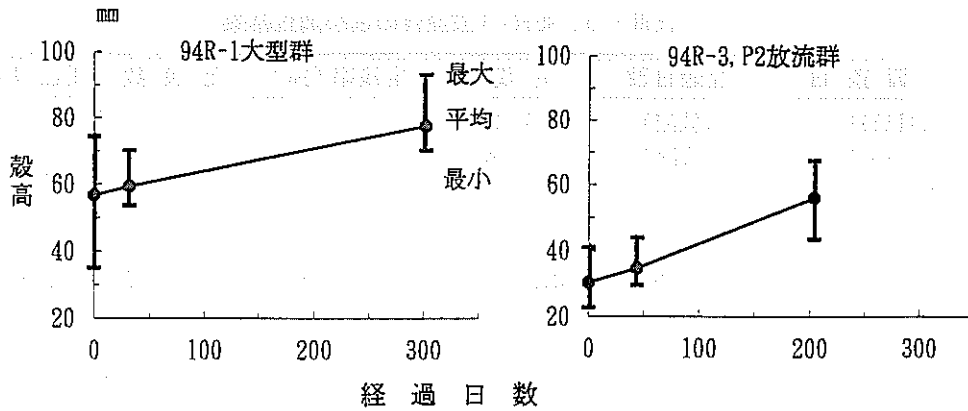
1994年10月4日に殻高30mmで放流、放流数はP1が2,311、P2が2,500個体  
生残率・死亡率は、調査時に発見した個体数・死殻数から算出した見かけ上の値

### (3) 結果

#### 1) 1994年放流群の追跡調査

94R-1, 小型放流群は、放流翌日の調査から、生残個体の発見数は非常に少く(2~13%、以下全て見かけ上の率)、35日~42日後には1個体も発見できなかった。また、死殻もあまりなかった(0~6%)。大型放流群は放流翌日、8~22%の個体を発見したが、それ以降生残個体の発見数は減少し、35~42日後の調査では0~4%しか確認できなかった。さらに、308日後の調査では、St.1(礁池)で3個体(3%)を発見したが、それ以外では生残個体を確認できなかった(表Ⅲ-2)。St.1では1995年3月~6月(9~12月後)に11個体の生残を確認しているため、真の生残率は見かけ上の生残率よりかなり高いものと考えられる。大型放流群の死殻も、小型放流群同様少なかった(0~4%)。

94R-3, P1では、放流9日後に2個体(0.1%)の生残を確認しただけで、それ以降の発見はなかった。それに比べると死殻は、放流9日後に30(1.3%)、37日後に25(1%)あり、196日後にも少数ではあるが発見された。P2での生残率は、放流翌日に48%、2日後に36%、9日後12%とP1よりは高かったが、時間の経過と共に低下し、196日後には0.8%となった。死殻も、他の放流群・放流地点と比較すると多く、196日後までの累積死殻数は322個体で、放流数の13%であった(表Ⅲ-3)。



図Ⅲ-4. 放流したヤコウガイの成長

表Ⅲ-4. 95R-2放流群の追跡調査結果

調査日	経過日数	白		赤		緑		黄		全体 生残率 (%)
		生残数 BW区内	生残率 BW区外 (%)	生残数 G区内	生残率 G区外 (%)	生残数 B区内	生残率 B区外 (%)	生残数 B区内	生残率 B区外 (%)	
7月12日 (放流)		387		400		729		408		
7月12日 (夜間)			80.6		42.5		12.5		47.7	
7月13日	1				39.4					
7月19日	7	22	9	55	4	64	4	65	4	11.8
7月28日	16	10	6	50	4	21	2.9	14	1	5.3
8月17日	36	6	9	41	6	22	3	15	8	5.7
9月14日	64	2	0.5	7	1	3	0.5	5	3	1.1

調査日	経過日数	白		赤		緑		黄		不明 死殻数	全体 死亡率 (%)				
		死殻数 BW区内	死亡率 BW区外 (%)	死殻数 G区内	死亡率 G区外 (%)	死殻数 B区内	死亡率 B区外 (%)	死殻数 B区内	死亡率 B区外 (%)						
7月19日	7	52	5	14.7	16	1	4.3	66	9.1	38	9.3	5	9.5		
7月28日	16	16	2	4.7	26	6.5	33	4.5	19	4.7			5.0		
8月17日	36	6	14	5.2	15	4	4.8	30	8	5.2	19	9	6.1		
9月14日	64	1	2	0.8	29	3	8.0	23	2	3.4	4	1	1.2	4	3.6

生残率・死亡率は、調査時に発見した個体数・死殻数から算出した見かけ上の値

放流後生残したヤコウガイの殻高は、94R-1大型群で、放流時平均56.7mmであったものが302日後には77.6mmになり、94R-3群で、放流時30.4mm(放流8日前に測定)であったものが204日後(放流196日後)に55.8mmとなっていた(図Ⅲ-4)。この成長は、陸上水槽で紅藻類を充分量与えて飼育したものと遜色ないものであった。

## 2) 1995年放流群の追跡調査

95R-1は放流80日後に調査を実施した。ここでは生残個体を発見することはできず、アロンアルファ標識群で30個体(放流数の1.5%)、ビーズ標識群で18個体(1.2%)の死殻を回収したのみであった。

95R-2は、放流後の生残率は、7日後に小型群が低密度ナガウニ駆除区(赤)で15%、低密度区(白)、高密度区小型群(緑)で8~9%、高密度区大型群(黄)が17%と、ナガウニ駆除区と大型群がやや高かった。同様の傾向を維持しながら、時間経過と共に生残率は低下し、64日後には0.5~2%となった。死殻は64日後までの4回の調査の累積で、放流数の22~25%とかなり多かった(表Ⅲ-4)。

95R-3では、放流当夜の調査で、放流数の7.4%にあたる425個体を確認した。死殻数は6個(0.1%)であった。9日後には生残個体発見数は激減し88(1.5%)となったが、死殻数は37個以上(0.6%以上)に増えた。さらに113~125日後には1個の生残個体しか発見できなかった。死殻数は85(1.5%)であった(表Ⅲ-5)。