

III 人工種苗の放流と追跡

1 1986年放流群

1986年11月12日と12月5日に羽地外海から内海へ通じる運天水路内で平均尾叉長76~95mmのハマフエフキ人工種苗を約15,000尾放流した(図2、表3)。放流魚はすべて右腹鰭を定法によって抜去した(沖縄水試、1986)。

表3 1986年群の放流状況

腹鰭抜去処理は、傷が治ゆる期間を考慮して、放流の9~27日前に行なった。また今回は放流初期の刺網への羅網を避けるために、タグ類は装着せず、腹鰭抜去による標識だけにした。

放流年月日	放流尾数	平均尾叉長(mm)	標準偏差(mm)	放流場所	標識放流
1986年11月12日	3,473尾	94.8	10.45	G	右腹鰭抜去
12月5日	11,104尾	75.6	14.32	G	右腹鰭抜去
計	14,577尾				

* 図2を参照

放流場所は中間育成場の直下(図2)、水深約15m、海底は泥質であった。放流は小型生簀(1mm目モジ網製、2m×2m×1.2m)に魚を収容して海底まで沈めて行なった。

11月12日の第1回目放流時には、魚は生簀から開放されると直ちに逸散し、泥底で視界が悪かったためにすぐに見失った。また12月5日の第2回目放流時も第1回目と同様に直ちに逸散したが、この時には海底で鎮座している魚がいくつか観察された。放流直後の活力は前年放流群に比べて低ようであった。

放流後から1987年1月末までの間には、この群の再捕に関する情報は無い。なお、放流直前に、吻部異常、鰓蓋一部欠損、脊椎骨湾曲などの形態異常を目視観察したところ、異常率は第1回目放流群で55.72%、第2回目放流群で71.05%といずれも高い率であった。そのため放流後の大きな減耗が危惧される。

2 1985年放流群

1985年放流群は平均尾叉長82~97mmのものが約4万尾で、すべて左腹鰭を抜去し、さらにそのうちの約2万2千尾には13mm H型タグを装着して二重標識し、1985年10月に羽地内外海の3ヶ所に分散放流した(図2)。この群は放流直後から1985年12月までの間に放流場所周辺で刺網、釣り、定置網によって再捕され、約70尾について報告があった(沖縄水試、1986)。しかし1986年1月から3月の間には、この群の再捕に関する情報はまったくなかった。ところが4月から再び再捕がみられるようになった。

(1) 再捕状況と移動

1985年放流群の再捕は、1986年4月以降ほぼ毎月みられた(表4)。

表4 1985年放流群の再捕状況(1986年1月以降1987年1月末現在)

再捕年月日	経過日数 (日)	放流場所	再捕場所	再捕漁具	再捕時尾叉長 (mm)	備 考
1986						
4/5	158	E	前垣	釣り	121	報
5/3	186	E	前垣	釣り	112	報
5/11	184	E	前垣	釣り	152	報
5/15	188~189	-	湧川	釣り	128	報
"	188~210	-	湧川	釣り	137	報
6/27	241	E	我部	定置網	174	報
7/30*	274	E	-	-	約 170	報
9/29	334~335	-	済井田沖 水深3m	刺網	225	市
"	334~335	-	"	刺網	227	市
"	334~357	-	"	刺網	229	市
"	334~357	-	我部	定置網	218	市
10/6	341~342	-	古宇利島南東 水深3m	刺網	219	市
"	341~342	-	"	刺網	241	市
10/9	344~345	-	塩屋と大宜味の間	延縄	243	市
11/7	374	E	源河沖水深15m	ほこ突き	224	市
1987						
1/16	443~444	-	屋我沖水深5m	刺網	243	市
1/17	444~445	-	源河沖水深20m	刺網	246	市
1/19	446~447	-	屋我沖水深5m	刺網	227	市
1/23	450~451	-	喜如嘉西沖水深27m	刺網	276	市

注) 報は再捕報告分、市は市場調査による発見分 * 食堂で放流魚を食べた人が報告してきたもの

4月から7月の間は、すべて報告によるもので計7尾であった。このうちタグ装着魚が5尾、脱落痕のあるものと腹鰭抜去処理のみのものが各1尾ずつであった。この7尾のうち5尾が遊漁によって釣獲された。また装着していた標識の色から5尾がE点放流群で、これらはすべて放流点から2kmの範囲内で再捕されていた(表4、図3)。

9月以降は計12尾で、これらはすべて名護漁協と国頭漁協のセリ市場の調査のときに発見された。なお、セリ市場の調査は毎月6~9日行っており、市場開設日数の28~30%の日数をカバーしている。また両漁協のセリ市場の調査によって、名護市以北の沖縄島東西両岸の漁場がカバーできる。

12尾のうち、タグ装着魚が1尾、脱落痕のあるものが2尾、腹鰭抜去処理のみのものが9尾であった。また漁具別には刺網による再捕が9尾で最も多く、その他は定置網、延縄、ほこ突きが各1

尾ずつであった。

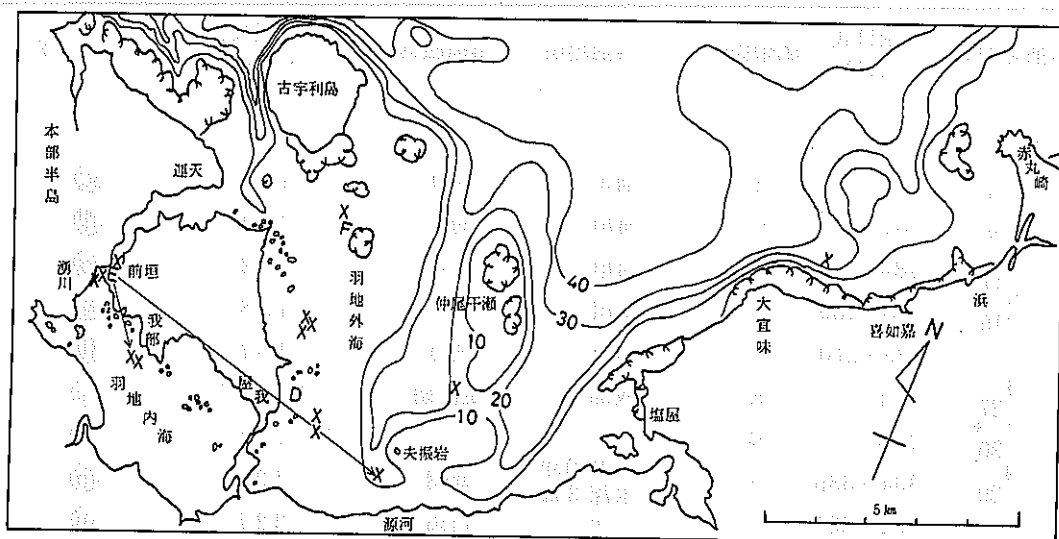


図3 1985年放流群の再捕場所(X印)(1986年4月から1987年1月の間) 図中のD、E、Fは放流点を示す。また図中の数字は水深(等深線)である。

再捕場所は、放流点の周辺が多かったが、中には10km以上も離れたところで再捕されたものもあった。再捕水深は3mから27mの範囲であった。9月から10月には放流点に近い水深の浅いところで再捕される傾向がみられた。一方、11月以降は前者のような再捕もみられたが、半数以上は放流点からやや離れた水深15m以深のところまで再捕された(表4、図3)。

現在のところこの群の再捕は羽地内外海域から赤丸崎以西からに限られており、赤丸崎以東や古宇利島と運天を結ぶ線の西側からの再捕はない。1984年放流群の約1年後の再捕場所も羽地外海域に限られており、また石垣島の川平湾での約1年後の再捕も放流点から1km以内の範囲であった(沖繩水試、1986)。さらに過去の天然1才魚を用いた羽地海域での標識放流の結果でも、再捕場所は羽地内外海域から塩屋湾の範囲に限られていた(海老沢・嘉数、1982)。

以上のことから放流魚は少なくとも1才魚期までは羽地内外海域から赤丸崎までの岸寄りの浅海域とそれに隣接する深みに滞留し、何十kmにも及ぶ水平的な大きな移動や沖合の深所への垂直的な移動はないと考えられる。また0才魚期の1~3月にはまったく再捕がないことやそれ以後の再捕の状況から考えて、放流魚の放流後から1才魚期の冬までの移動パターンは以下のように推測される。すなわち、0才魚期の秋に放流された魚は、放流後しばらくは放流点付近の浅海域に滞留するが、冬季の水温低下とともに浅海域に隣接する深みへ移動して越冬する。翌春、水温の上昇とともに浅海域に再び現われ、1才魚期の夏を浅海域で過ごし、秋季の後半から再び深みへ移動すると考えられる。このような放流魚の移動パターンは天然魚のそれと一致している。

(2) 成長

1985年10月の放流後から1985年12月末までの間に再捕された魚の尾叉長は、82~128.5mmの範囲であった。また1986年4月から1987年1月の間に再捕された魚の尾叉長は、4月から5月のものが112~152mm、6月から7月が170mm程度、9月以降のものはすべて210mmを越え、最大は1987年1月23日に再捕された276mmのものであった(表4)。

放流魚は図4に見る限り、放流後から翌年の4月までの間にはほとんど成長がみられない。ところが4月以降10月までの間には急速な成長がみられた。また11月以降は成長がやや鈍るようである。一方、1985年級群(天然群)は6月から9月の間は急速に成長し、10月以降は成長が鈍くなっている。また、放流群は天然群に比べてやや小さい傾向がみられた。

図4から放流群と天然群の両方ともに春から秋にかけての成長には、一次回帰式が当てはまりそうである。そこで1986年4月を起算時にして、時間を月単位にとって一次回帰式を求めた。この場合、この式の傾きはある期間の月間成長率(mm/月)を、また切片は起算時の尾叉長を示す。両群について計算期間を変えて一次回帰式を求めた結果が表5である。

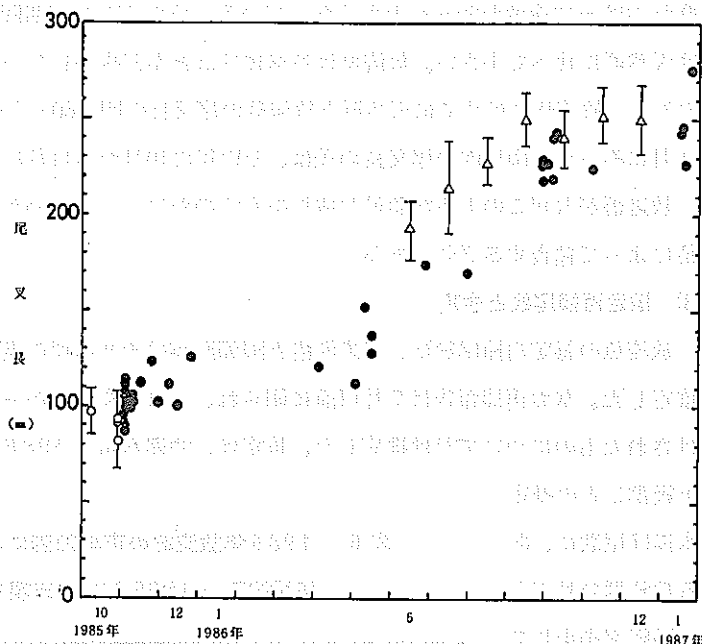


図4 1985年放流群の再捕魚の成長。白丸は放流時の平均尾叉長で、上下の範囲は標準偏差を示す。黒丸は再捕魚の尾叉長で、三角は名護漁協の市場調査のデータから求めた1985年級群(天然群)の平均尾叉長と標準偏差の月変化

表5 1985年放流群と天然群の1才魚期の成長

計算期間	1985年放流群				1985年天然群	
	1986年 4~10月	1986年 5~10月	1986年 6~9月	1986年 6~10月	1986年 6~9月	1986年 6~10月
月間成長率(mm/月)	19.7	20.3	16.4	17.5	18.5	13.2
1986年4月時の 推定尾叉長(mm)	109	106	127	122	147	166
相関係数	0.979	0.977	0.984	0.928	0.997	0.925
データ数	13	12	5	8	平均値4個 測定数 1,374個体	平均値5個 測定数 1,867個体

放流群の月間成長率は、16.4～20.3 mm/月、天然群は13.2～18.5 mm/月の範囲であった。また1986年4月初めの尾叉長は、放流群が106～127 mm、天然群は147～166 mmの範囲であった。ハマフエフキの1才から2才魚期の高成長期の成長に一回帰式を当てはめる場合は、5月から10月の間のデータを用いるのが良いと考えられる（本報後述）。したがって、この場合の月間成長率は、放流群で20.3 mm/月、天然群では計算期間が6月から10月の5ヶ月間であるが13.2 mm/月で、前者が7.1 mm/月も大きい。ところが1986年4月初めの推定尾叉長は放流群が106 mm、天然群が166 mmで後者が60 mmも大きくなっている。またどの計算期間の4月初めの推定尾叉長も放流群は天然群に比べて小さい。放流群は冬季にはほとんど成長しないので天然群も同様に成長しないとすると、放流時にはすでに天然群と放流群の尾叉長の間に60 mmもの差があったことになる。しかし4月にみられた両群間の尾叉長の差は、その年の10月から11月には大差がなくなっている。

放流群がなぜこのような急速な成長を示すのかはここではわからない。今後、多数のデータの集積によって精査する必要がある。

(3) 推定再捕尾数と生残

放流魚の推定再捕尾数は、名護漁協と国頭漁協のセリ市場の調査とセリ帳調査によって月ごとに推定した。なお再捕報告は7月以前に限られ、それ以降はなかったため、ここではセリ市場に水揚げされたものについてだけ推定した。推定は、沖縄水試（1986）の方法によって求めた月ごと、年級群ごとの推定

水揚げ尾数に、ある放流群の月ごとの混獲率を乗じて

求めた。調査は、名護漁協では1985年5月から、また国頭漁協では1985年12月から行なっているが、1986年8月以前には1985年放流群は市場調査では発見されていない。1986年9月から12月の推定結果を表6に示した。名護漁協では9月

表6 1985年放流群の市場調査による発見状況、混獲率及び推定再捕尾数（1986年12月末現在）

	1986年9月	10月	11月	12月	計	
名護漁協セリ市場	市場調査で発見した放流魚の尾数（1985年放流群）	4	2	1	0	7
	1才魚（1985年生まれ群）中に占める放流魚の割合（%）（混獲率）	1.08	0.48	0.72	-	-
	その月の放流魚の推定再捕尾数	12	5	2	-	19
国頭漁協セリ市場	市場調査で発見した放流魚の尾数（1985年放流群）	0	1	0	0	1
	1才魚（1985年生まれ群）中に占める放流魚の割合（%）（混獲率）	-	0.65	-	-	-
	その月の放流魚の推定再捕尾数	-	2	-	-	2

注）1986年9月以前にも市場調査を実施しているが、放流魚（1985年群）の発見がなかったため省いた。

から11月の間に7尾、国頭漁協では10月に1尾が発見された。月ごとの混獲率は0.48～1.08%と低い値であった。この間の推定再捕尾数は、名護漁協で19尾、国頭漁協で2尾の計21尾に過ぎなかった。なおこの値は、1985年放流群の放流後から1986年12月末までの間に名護・国頭両漁協のワセリ市場への推定水揚げ尾数でもある。

放流海域から1年間に漁獲された1984年級群（天然群）の1才魚期のものは、1.1万尾強であると推定されている（本報後述）。過去の天然1才魚の標識放流調査での再捕率（海老沢・嘉数等、1982）を考慮して、ハマフェフキ1才魚期の年間の漁獲率は0.1～0.3の範囲にあるとする。以上から放流海域における1984年級群の満1才魚期の資源量は、3万尾強から11万尾の範囲と推定される。また1985年級群（天然群）は1984年級群の約半分程度の資源量と考えられることから（本報後述）、この群のこの海域での1才魚期の資源量は2万尾弱から5万尾強の範囲と考えられる。さらに放流魚は少なくとも1才魚期までは放流海域周辺に滞留すると考えられるので（本報前報）、1才魚期までの逸散はないし、さらに市場調査では沖縄本島北部全域の漁場をカバーしているから調査もれの心配はない。一方、1985年放流群は約4万尾の放流量であったから、1985年級群の資源レベルから考えて、放流群が放流後から漁業へ加入するまでの生残率が仮りに20%程度であったとしても、混獲率は14～29%の範囲が期待できるはずである。また1985年放流群は、放流後の潜水観察などから活力のある健苗であると判断され、高い生残が期待されていた（沖縄水試、1986）。それにもかかわらず実際の混獲率は1%にも達しない低い値であった。このことは放流後から加入までの間の減耗が極めて大きかったことを意味している。なお1986年12月末現在で1985年放流群の放流後から加入までの生残率をおおまかに計算すると0.005～0.01と極めて小さな値になる。今後、年級群（天然群）ごとの加入時点の資源量を正確に把握して、資源量、混獲率、放流数から放流初期の生残率を精査する必要がある。また現在の放流サイズよりも大型の人工種苗や1才魚あるいはそれ以上のものの放流も試みて、これらの混獲率の差を調べて群ごとの生残率を明らかにし、放流サイズを再検討する必要がある。

市場調査で発見された放流魚12尾のうち、標識を装着していたものが1尾、脱落痕のあったものが2尾で、二重標識群が計3尾であった。

これに対して腹鰭除去だけの単一標識群は9尾であった。

放流時は二重標識群は全体の54.3%を占めていたが、再捕魚では25%を占めるに留まった。この2つの比率には5%水準では有意差は認められず、したがって二重標識やタグ装着による生残への悪影響はないことになる。

また腹鰭の再生が少しでもみられたも

表7 市場調査で発見された放流魚の標識や脱落痕の有無および腹鰭の再生状況

腹鰭 標識	腹鰭なし	腹鰭再生	計
標識あり	1	0	1
脱落痕	1	1	2
無標識	3	6	9
計	5	7	12