

魚類養殖指導－Ⅳ

與那嶺盛次、多和田真周

本年度は新たに4地域の漁協や漁業者が漁港内を利用した試験養殖を実施したので指導を行なった。表－1に本年度指導した地域の魚類養殖状況を示した。

平成2年2月末日現在、マダイ131,300尾(体重100～800g)、ハマフエフキ33,622尾(体重40～800g)、アジ類やアイゴ類等の天然種苗3,000尾(体重100～1,000g)が養殖されている。これらの魚は比較的順調に成長しているため、平成2年度はマダイ約10万尾、ハマフエフキ約3万尾の養殖魚が出荷されると考えられる。

養殖場所は養殖可能な湾や台風対策のできる漁港内等であった。養殖形態は海面小割生簀方式で5m×5m、6m×6m、7m×7mの生簀が使用されている。餌料は主に人工配合飼料が給餌された。指導を実施した地域における平成元年の養殖魚販売量はマダイ22t、ハマフエフキ2t、シモフリアイゴ0.7tで、金額にして約4,465万円になると思われる。

なお、本年度の指導において、與那嶺普及員は伊平屋村漁協、羽地漁協、北谷漁協、伊江漁協、糸満漁協を担当し、多和田普及員は国頭漁協、石川市漁協、知念村漁協を担当したので、それぞれの地域の具体的な養殖販売状況や指導経過を報告する。

1. 伊平屋村漁協青年部魚類養殖部会

昭和63年12月2日、伊平屋村漁協青年部魚類養殖部会は水産試験場から平均体重約50gのシモフリアイゴ1,300尾(ゴマアイゴ63尾含む)をゆずりうけ、島尻漁港内でコイ浮餌とマダイ配合飼料を給餌して平成元年6月27日まで養殖試験を実施した。毎日、給餌量と水温を測定した。表－2に養殖試験結果を示した。

歩留りは71.2%となった。減耗尾数はゴマアイゴのへい死13尾と生簀網破損のため逸散した362尾で合計375尾であった。成長は主に冬期の飼育であったことや、平成元年3月にシモフリアイゴの体重が100～200gになったため、4月からひんばんに取揚げ出荷したので遅れたものと思われる。シモフリアイゴの取揚げ平均体重は130gで、1kg当り1,300円で112.4kg販売された。餌料効率は39.8%とやや低かった。これも成長の遅れと同じ原因によるものと思われる。またゴマアイゴも平成元年10月に平均体重600gになり、1kg当り1,800円で販売された。

水産試験場の陸上水槽における養殖試験でも8月に平均体重3.5gのシモフリアイゴは1月には平均体重199.1gで良好な成長を示しているが、4月の平均体重は257.8gで冬期の成長は遅れている。平均体重199.1gまでの歩留りとコイ浮餌を給餌した餌料効率は94.6%と52.9%で良好であった。

シモフリアイゴの種苗は現在のところスク由来のものである。スクが接岸する時期はほぼ決っていて旧暦の5月から8月の1日前後の6日間で、特に6月1日と7月1日の前後に多いようである。前述の水試の供試魚は6月1日のスクと思われ、接岸する時期が早い種苗ほど成長が良好

表-1 魚類養殖状況 (平成2年2月末日現在 指導漁協関係)

養殖主体	魚種	年齢	数量(尾)	大きさ(g)	測定年月日
伊平屋村漁協青年部 魚類養殖部会3名	マダイ	0	6,000	200	
	天然種苗		1,000	100~1,000	
国頭漁協	マダイ	0	5,000	121.2	2月16日
	ハマフエフキ	2	500	800	12月16日
羽地漁協大宜味支部 魚類養殖グループ6名	マダイ	0	60,000	100~400	
	マダイ	2	4,000	600	
	ハマフエフキ	0	7,500	50	
	天然種苗		1,000	600	
石川市漁協魚類養殖グループ12名	ハマフエフキ	0	7,600	42.5	2月22日
北谷漁協魚類養殖グループ2名	マダイ	1	8,800	800	
	マダイ	0	10,000	200~300	
	天然種苗	0	1,000	200~300	
伊江漁協魚類養殖研究会3名	ハマフエフキ	0	8,000	51.3	2月20日
知念村漁協	マダイ	0	27,000	150	2月6日
知念村漁協漁業者4名	マダイ	0	10,500	100~150	
知念村漁協漁業者	ハマフエフキ	0	4,800	58.6	2月6日
糸満漁協魚類養殖グループ5名	ハマフエフキ	0	5,000	41.7	1月23日
合 計	マダイ		131,300尾		
	タマシ		33,622尾		
	天然種苗		3,000尾		

天然種苗：アジ類、アイゴ類、タカサゴ類等

になるものと思われる。また、接岸するスクの種類にはアミアイゴ、ハナアイゴ、シモフリアイゴの3種類が知られている。

伊平屋村においてはシモフリアイゴはほとんど漁獲されず、主にハナアイゴが漁獲されている。魚類養殖部会でもスクを約1万尾採捕して、ハナアイゴの可能性があるので1カ月間飼育したがアミアイゴであった。本年度は沖縄本島におけるスク（シモフリアイゴ）の接岸が少なかったことから、ほとんど養殖されていない。

シモフリアイゴの養殖では種苗の確保が重要な点である。天然種苗であるため不安定なところが

あり、養殖種苗としてのスク（シモフリアイゴ）採捕者の育成、定置網や建干網にはいるアイゴ幼魚を買い取るなどかなりの努力が必要であろう。

平成元年5月26日、魚類養殖部会員2名が県栽培漁業センターからマダイ種苗2万尾（全長18mm）を購入した。8月3日まで中間育成したところ平均尾叉長8.4cm、平均体重13.8gになり約1万尾生残し、歩留りは約50%であった。そこで、1人当たり5,000尾ずつ分け、マス用配合飼料を給餌して養殖を開始した。ところが、1名は5mm目の生簀網を約2カ月間網替えしなかったため、目詰り状態になり酸欠で多数の魚がへい死し、約1,000尾生残した。

網替えの時期は海の汚れや海水の交換状況などによって異なるけれども、観察によって目詰り状態が確認できるので適正な網替えを実施しなければならない。それによって養殖魚の生息環境がよくなり、歩留りや成長が良好になる。また、大きい目の生簀網は目詰りしないけれども、長期間網替えをしないと石灰藻や貝が着生し、網替え時や取揚げ時に魚を傷つけるばかりでなく、網を洗浄してもそれらはなかなかおちないので網も長持ちしない。

その後、マダイのへい死はなく平成2年2月末日現在約6,000尾生残し、体重は200g前後になっている。

2. 羽地漁協大宜味支部魚類養殖グループ

昭和63年8月8日県栽培漁業センターからハマフエフキ種苗（全長2.0～2.5cm）6,000尾を購入し、塩屋湾に設置した生簀でマス用配合飼料を給餌して養殖した。5カ月後の平成元年1月に計数して他の生簀に移送したところ約6,000尾生残し100%近い歩留りであった。しかし、移した生簀網が破損していたため養殖魚が逃げ1,200尾残った。すぐに、カゴを使用して1,600尾回収したので、合計2,800尾となり歩留りは46.7%となった。その後は順調で平成元年12月には体重が600～700gに成長し、1kg当たり1,700円で販売された。

昭和63年7月にスク（シモフリアイゴのみ）約2,000尾を採捕しマス用配合飼料を給餌して養殖し、平成元年4月から体重250～300gを1kg当たり1,000円で販売した。また、昭和62年9月に大分県から種苗購入したマダイ等が平成元年に約4t出荷された。

本年度はマダイを独自で約3万尾種苗生産し、県栽培漁業センターから77,000尾購入して、平成元年2月末日現在合計約6万尾（体重100～400g）が生残している。生簀網破損のため、かなりのマダイが逃げたようである。1人当たり年間約1万尾出荷の養殖形態になりつつある。また平成元年7月ハマフエフキ種苗（全長2.0～2.5cm）を県栽培漁業センターから2名が7,500尾購入し、マス用配合飼料を給餌して養殖し、平成2年2月末日現在体重50g前後であった。

長年、魚類養殖を実施しているため、生簀が老朽化しており新たに生簀を設置しているところであるが、生簀網についても補修するか新たに購入する必要があるものと思われる。

3. 北谷漁協魚類養殖グループ

昭和63年12月北谷漁協の漁業者が奄美大島から体重1kg前後のマダイ15,000尾を購入し、マダイ用配合飼料を給餌しながら、平成元年5月までに県内で全て販売した。販売量は16t、金額

表-2 シモフリアイゴ養殖試験結果

項 目	伊平屋村漁協青年部魚類養殖部会
飼 育 期 間	昭和63年12月2日～平成元年6月27日
飼 育 日 数 (日)	207
養 殖 形 態	海 面 小 割 生 簀
養 殖 水 量 (m^3)	87.5 ($5 \times 5 \times 3.5$)
水 温 ($^{\circ}C$)	16.5～27.0
放 養 尾 数 (尾)	1,300
放 養 密 度 (尾/ m^3)	20.8
放 養 総 重 量 (kg)	65.0
放 養 平 均 体 重 (g)	50.0
取 揚 尾 数 (尾)	925 (ゴマアイゴ50尾含む)
取 揚 総 重 量 (kg)	124.9
1 m^3 当たりの取揚重量 (kg)	1.4
取 揚 平 均 体 重 (g)	130 (ゴマアイゴ250g)
歩 留 り (%)	71.2
増 重 量 (kg)	106.9 (逃げた魚29kg含む)
飼 料 種 類	コイ浮餌・マダイ用配合飼料
投 餌 量 (kg)	268.85
増 肉 係 数	2.51
餌 料 効 率 (%)	39.8
備 考	○ゴマアイゴ13尾へい死 ○生簀網破損のため362尾逃げた

にして3千万円で、1kg当りの販売価格は1,875円であった。

平成元年度は6月20日県栽培漁業センターから3cmサイズのマダイ種苗を1万尾購入し、浜川漁港内でマダイ用配合飼料を給餌して中間育成を実施した。北谷町地先養殖場の水深は10m前後あり沖側のリーフに囲まれているが、満潮時にはリーフが沈むため波浪の影響で小型種苗の飼育はむずかしい。小型種苗から養殖する場合には漁港内を利用してある程度の大きさに育成してから養殖場に移した方がよい。平成2年2月末日現在、十分に給餌しており、歩留りもほぼ100%で体重は200～300gに成長した。

なお、平成元年12月奄美から体重800g前後のマダイ12,000尾を輸送し、販売している。

4. 伊江漁協魚類養殖研究会

平成元年9月21日伊江漁協魚類養殖研究会は、水産試験場よりハマフエフキ種苗8,600尾(全長3~5cm)を購入し、具志漁港の離岸堤内側に設置した海面小割生簀2基に分養した。餌料はマダイ用配合飼料を給餌し、毎日給餌量と水温を測定して養殖日誌に記入している。

12月15日30尾取揚げ測定した結果、平均全長12.3cm、平均尾叉長11.8cm、平均体重33.0gであった。ハマフエフキは水温の高い時期には水面近くで活発に摂餌するが、水温が低下してくると摂餌量が少なくなり摂餌行動も生簀中層で行なうので玉置等で摂餌状況をよく観察しながら給餌した。

平成2年2月20日30尾測定した結果、平均全長14.3cm、平均尾叉長13.8cm、平均体重51.3gであった。また、生残尾数は8,222尾で歩留り95.6%となり良好であった。そこで、その日に生簀1基当たり4,111尾づつ収容し、一方にはフィードオイルを添加した飼料を給餌してフィードオイルの効果調べる養殖試験を実施するとともに販売して養殖経営収支の検討を行なうこととした。

5. 糸満漁協魚類養殖グループ

糸満漁協魚類養殖グループは平成元年11月29日水産試験場からハマフエフキ種苗5,000尾(全長10cm前後)を購入し、新糸満漁港内に設置した海面小割生簀(5m×5m×4.5m)に収容し養殖試験を開始した。餌料はマダイ用配合飼料を給餌し、毎日給餌量と水温を測定して養殖日誌に記入している。平成2年1月23日30尾取揚げ測定した結果、平均全長13.7cm、平均尾叉長13.1cm、平均体重41.7gに成長していた。

塩屋湾で実施された養殖試験では3月31日平均体重90.4gのハマフエフキが、11月30日には平均体重593gに成長した。ハマフエフキは水温が上昇すると摂餌が活発になるが、水温30℃以上でより摂餌が活発になり成長が速くなる。したがって、本年度のハマフエフキも夏場に十分な餌を給餌すれば11月から12月までには600g前後に成長するものと思われる。

6. 国頭漁協

国頭漁協では1987年から魚類の中間育成放流を実施している。その影響もあって漁協及び漁業者が漁港内水面を利用して、小割網生簀を設置し、養殖および蓄養が行われている。マダイについては県営栽培漁業センターより稚魚1万尾(全長26mm)を6月1日に輸送し、5×5×3mの生簀網(3mm目)に放養して飼育を開始した。輸送による歩減りはなく、その後の稚魚の状況は活力もあり良好であった。

表-3 マダイ養成魚の測定結果

飼育経過については、表-3に測定結果を示した。	月 日	平均尾叉長	平均体重
飼育当初から10月末までは魚病の発生もみられず、	1989年6/1	3.0 cm	— g
摂餌状況も良好で順調な成長を示している。しかし、	8/22	9.5	24.5
その後の成長はやや鈍化傾向にある。要因としては	9/13	11.0	30.0
冬期の低水温期によること、適正給餌量を下回った	10/24	13.3	59.0
投与量であったこと及び生簀網の目詰り状態による	1990年2/16	18.1	121.0

環境悪化等が考えられる。2月16日の測定では、測定尾数の3割が「ヤセ」の状態がみられたことから、今後は生簀網の交換を定期的を実施し、環境良化に努めること、給餌率を増加させ、魚病の予防と成長率の上昇を図ることが望まれる。

7. 石川市漁協魚類養殖グループ

石川市漁協は三枚刺網、定置網、建干網、パヤオ周辺海域での曳縄漁業等を主な操業形態とする80余名の組合員で構成された、県内では中規模的な漁協である。今まで増養殖については定置網グループが10年程前にアイゴ類の蓄養を試みたものの、事情により養成途中で蓄養を断念したのが1例あるのみで、増養殖に関する事例は皆無であった。そのような状況の中で漁協青年部が青壮年部に名称替えし、新たにスタートすることから、その新規事業として魚類養殖に取り組むことに決めた。漁協としても魚類養殖について全面的にバックアップすることになり、海面の生簀施設に対する補助金も出したことから、ただちに4グループを結成し、生簀施設の準備と種苗の受け入れ方法について関係機関との連絡調整を行なった。その結果、魚類種苗については水産試験場の陸上水槽において、中間育成のハマフエフキ幼魚約7,800尾（平均尾叉長80.9mm 平均体重10.5g）を10月11日に石川漁港に輸送し、前日に漁港内に設置してあった小割網生簀（4×5×3m）4基にそれぞれ無差別に放養し、漁港の南側入口付近まで曳航し仮固定した。その後、11月6日に水深、潮流、DO、pH、比重、透明度、赤土の影響等について4ヶ所地点を調査した結果、発電所地先が適性と思われたことから、11月20日に小割網生簀を曳航移動して固定した。12月7日には無差別に放養されている幼魚をそれぞれの生簀が均等になるよう計数作業を行ないあわせて魚体測定を実施した。その結果、生簀一基当り放養数は1,900尾となり、平均尾叉長は10.5cm、平均体重は24.0gであった。この数値は低水温の影響もあるが良好な成長とはいえず餌料不足気味であったことがうかがえる。今回の計測により平均体重がわかったため、1日あたりの給餌量を計算することが可能であるため、なるべくその数値以上の餌を投餌するように指導した。今までは人工配合飼料が中心であったが、グループ独自で定置網で漁獲された市場価格が極端に安い魚種をミンチした魚肉と魚粉及び配合飼料の混合した餌を給餌するようになり、餌料コストの低廉化も考慮しながら餌料開発を行なっている。1990年2月22日には網換えも兼ねながら魚体測定を実施、この時期は年間で最も水温が低下するがその影響もあって給餌しても養成魚は水面上に浮上せず、摂餌状況の観察が困難となるが、給餌すると生簀の下層付近で魚の動きが活発となるから摂餌行動をしているものと思われる。

測定結果は、平均尾叉長11.6cm、平均体重42.5gとなり、体重で前回よりも約2倍の増重があるものの依然として成長度は良くないようである。しかし、活力が良好であるところから今後水温上昇に伴って摂餌量が増大するものとみられ、急速な成長が期待される。又、グループ同士の競争意識が高まり、飼育技術および管理に対する向上がみられつつある。

8. 知念漁協及び漁業者

知念漁協では魚類養殖の普及を図るため、飼育が容易なアイゴ類を主体とした魚類を対象に受

け入れ準備を進めていたが、栽培漁業センターでマダイ種苗が供給可能となったため、対象魚種をマダイに切り換えて養殖を開始した（漁協が担当）。マダイ種苗は県営栽培漁業センターで生産された稚魚約21万尾（全長平均26mm）を6月1日に板馬養殖センター所有の輸送用水槽（約10 t）により陸上輸送し、知念村在字知名板馬養殖センター稚エビ生産池（約100 t水槽）へ仮收容した。輸送後の経過については、高水温と長時間輸送により若干の稚魚に衰弱がみられるものの大半は活力が良好であった。水槽上面には鳥類による捕食防止用の天井網を張り、海水バルブ及び通気バルブの調節を行なった。餌料としてはマダイ初期用配合飼料を給餌した。12日経過後にクルマエビの種苗生産準備の為、仮收容中のマダイ稚魚を知念村海野在、海野漁港内海面小割網生簀へ移動した。方法としては100 t水槽の水位を5～10 tに落とし、タモ網で稚魚をすくい取ってバケツに入れ、小型トラックに設置してあるFRP製水槽（約1.5 t）に收容、それを生簀まで輸送、その作業を何度も繰り返す、約8時間で作業を完了した。取り扱いの不慣れか作業が長時間にわたったことによる魚体の疲労によりかなりの稚魚が斃死する。またその輸送前日にはオーバーフローによる事故もあり、その時もかなりの稚魚が斃死したようである。小割網生簀の網目は当初、3 mm目を使用、養成日数が経過するにつれて、網地の目詰りがひどくなり、稚魚放養18日後には餌食いも悪く、酸欠による斃死魚が生じてきたことから、10mm目の生簀網へ交換する。5～7 mm目の生簀網を注文中であったが準備が遅れ、緊急に10mm目を使用した。この時期は全長が5～6 cm、体高が10mm前後の大きさであることから、網換え直後から翌日にかけて魚体の小さいものは網外へ逃亡する。8月1～2日に台風12号の接近により生簀枠の一部が沈下する事故があり、その影響により、マダイがかなり網外へ出た模様（実数は不明）。

8月11日に10mm目から10mm目へ網換えを実施、その際に魚体測定を行なった結果、平均尾叉長94.2 mm、平均体高34.6 mm、平均体重は20.5 gであった。9月4日に網換え（10mm目から20mm目）、9月28日には魚体測定を実施、網換えの際に、7×7×3 m小割網生簀へ7,000尾を計数して移し替え、本養成用とし、従来からの継続養成中の幼魚は大型種苗配付用とした。種苗配付用生簀から約2,000尾は板馬養殖場水槽へ移し替えるも、このマダイは11月から12月にかけてかん水性白点病の発生により徐々に斃死して12月末には全滅した。陸上水槽飼育は高度な飼育技術を要すること、施設費が大きいこと、維持管理にも光熱水費等の経費を要することにより、魚類養殖については困難性がある。

11月2日の魚体の大きさは平均尾叉長で12.7 cm、平均体重は47.3 gに成長、配合飼料及びパヤオで漁獲されたシビを良く摂餌するも、收容尾数が多いため給餌量の不足が促える。12月13日の魚体の大きさは平均尾叉長で12.7 cm、平均体重で73.0 gに成長、栽培センターから配付されたマダイでは他地域よりも成長が悪いことから給餌量を増量するように指示する。漁協が実施中のマダイ養殖について興味をもった組合員が、独自に養殖したいとの申し出があり、漁協としても必要以上の大型種苗をかかえていることから有償で配付することに決め、照喜名智（5,000尾）、内間末義（2,000尾）、内間末広（2,000尾）、島袋朝喜（1,500尾）、各氏にそれぞれ配付し

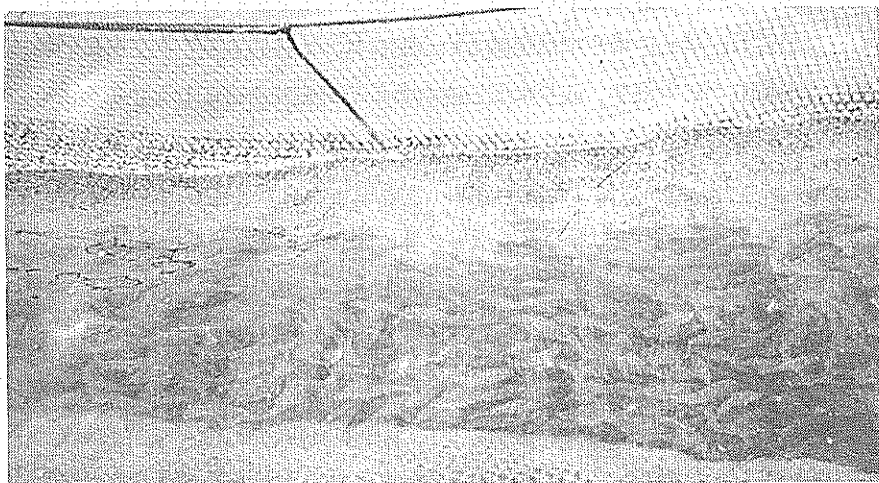
で養殖が開始されている。

1～2月は20℃以下の低水温が続いているがマダイの食欲、活力とも良好である。2月6日における魚体の大きさは平均尾又長18.7cm、平均体重150gとなり、この段階での給餌量は収容尾数(7,000尾)×平均体重(150g)×3～5%とすると31.5～52.5kg/日の算定となるが、今の給餌量は20kg/日であるため餌料不足気味であり、投餌量を増量するように指示する。魚の成長と同時に当然給餌量も比例的に増加していくが、全体的に給餌量を増量しようとせず、節約しているという傾向がうかがえる。養殖経営者の経済的背景もあると思われるが、早く成長させて養殖期間の短期化を図るようにすれば、経済効率の面からも有利であるため、給餌量の算定基準を徹底させること、あわせて網換えや生簀の固定場所を若干移動させ、飼育環境面でも良化に努めることに啓蒙を図っていきたい。

最後にマダイ、ハマフエフキ、シモフリアイゴの養殖技術はほぼ確立されているが、漁業者が養殖を実施する上で、網替えの遅れなど養殖管理の手抜きや餌料不足等があれば、即それは養殖魚の歩留りの低下や成長の遅れ、最悪の場合には全滅という形になって現われることもある。特に魚類養殖における利益は歩留りと餌料効率、成長に左右されることから、今後とも養殖魚をよく観察し養殖管理技術の改善に努めていきたいものである。

参 考 文 献

- 與那嶺盛次、多和田真周(1988):魚類養殖指導Ⅱ、昭和62年度水産業改良普及活動実績報告書、13-20。
- 與那嶺盛次(1989):魚類養殖指導Ⅲ、昭和63年度水産業改良普及活動実績報告書、23-30。
- 勝俣亜生、玉城英信(1990):アイゴ類養殖試験(魚介類養殖試験)、沖縄県水試事報、99-106。
- 多和田真周(1988):アイゴ類「サンゴ礁域の増養殖」諸喜田茂充編著、緑書房、東京。
 - 與那嶺盛次(1989):沖縄県石垣島における小割養成ハマフエフキの成長と産卵、水産増殖、37(4)、253-257。



ハマフェフキ養殖試験測定作業（糸満漁協魚類養殖グループ）