令和 6 年度海洋水産資源開発事業（速報）

（スジアラ養殖の企業化に向けた技術開発）

1　調査の目的

本調査の対象種であるスジアラは，南日本からオーストラリア北西部と西太平洋の亜熱帯から熱帯の沿岸域に生息するハタ科魚類である（図 1）。国内では奄美大島以南の南西諸島で高級魚として扱われており，国外では中華人民共和国（以下，中国）をはじめとした中華圏において市場価値が高い魚種である。

国立研究開発法人水産研究・教育機構（以下，機構）では，平成 28 年度にスジアラの完全養殖に成功し，スジアラ養殖業を創出する基盤が整った。この成果を受けて，同年に石垣市，八重山漁業協同組合，沖縄県，内閣府沖縄総合事務局，機構を主要メンバーとした「石垣市スジアラ養殖産業振興協議会」（以下，スジアラ協議会）が設立され，中国への活魚輸出を目的とした大規模養殖（年間 10 万尾出荷）の企業化が検討された。しかし，その後の中国の景気減速や新型コロナウイルス感染症の世界的な流行などにより，輸出主体の企業化が困難となり，令和 3 年度から，国内販売を主体とした小規模養殖（年間数千尾出荷）に企業化の方針を変更した。

国内販売ではさらに生産コスト（表 1）を下げる必要があることから，令和 3 年度から令和 5 年度までに低コスト化（目標：魚体重 1kg 当たりの生産コスト 2.5 千円/kg 以下）と販路開拓（目標：2.5 千尾/年）に取り組んだところ，令和 5 年度に低コスト化では目標を超える 2.4 千円/kg を達成したが，販路開拓では販売先 1 者に 154 尾と目標の達成には及ばなかった。これらの結果をもとに令和 5 年 11 月にスジアラ協議会で協議した結果，販売が停滞する現状ではスジアラ養殖の企業化は困難との判断に至り，令和 5 年度をもって企業化を目指した取り組みを終了することとなった。一方で，低コスト化については更なる進展が見込まれたため，令和 6 年度まで調査を行うこととした。

2　本年度調査のねらい

（1）養殖実証試験

令和 4 年度に開始した養殖実証試験を継続し，平均体重 500g を超えた時点の生産コストを算出し，コスト削減対策の効果を検証する。また，前年度に引き続き，大量死亡を引き起こす滑走細菌様疾病の防除技術の開発を行う。

（2）販売試験

前年度に商談した輸出業者と香港への活魚輸出に関する商談を再度行い，商談が整えば R04 年度生産魚の全数（約 3.6 千尾）を販売する。

3　本調査の対象となった漁業種類，魚種及び期間等

（1）漁業種類

魚類養殖

（2）魚種

スジアラ

（3）調査期間

令和 6 年 4 月 1 日～令和 7 年 3 月 31 日

（4）担当者

小林真人，北野載，追中大作（開発調査センター養殖システムグループ）

宇治督，山口智史，藤倉佑治（水産技術研究所養殖部門生産技術部技術開発第 5 グループ）

4　調査に使用した施設

機構　八重山庁舎

建物	水槽，機器，数量，能力等
海水ポンプ室	海水ポンプ　3台（最大取水量300kL/h（2台）
淡水ポンプ	深井戸ポンプ　1台
ろ過槽	重力式砂ろ過槽　4基（ろ過能力300kL/h･4基）
ブロアー室	ブロアー　3台（通気量11m^3/分･台）
親魚養成棟	RC製100kL八角型水槽　3基
	紫外線殺菌装置（TRY-30）　3台

表中の RC 製とは鉄筋コンクリート製を示す

5　調査結果の概要

（1）養殖実証試験

1）大型水槽を用いた養殖試験

①R04 年度生産魚（2 歳魚）

令和 4 年度に生産した人工種苗（以下，R04 年度生産魚）から試験開始前に形態異常魚を選別除去し，4,000 尾をコンクリート製八角型 60kL 水槽 1 基に収容し，令和 4 年 10 月 12 日から試験を開始した。

本年度は，前年度に引き続き鉄筋コンクリート製八角型 100kL 水槽 1 基で飼育し，令和 6 年 11 月 21 日に 2 水槽に分槽し，令和 6 年 5 月 22 日に試験を終了した。本年度の主な飼育条件は表 2 のとおり。

生残尾数は 3,658 尾で歩留まりは 91.5%（表 3），平均体重は 600.8g であった（図 2）。また，色揚げ効果は図 3 に示す 3 つの基準（A，B，C）で職員 1 名が目視により判定したところ，その割合は，10%，82%，8%であった。

本事業の生産コストの算出基準である平均体重 500gを超えた時点での魚体重 1kgあたりの生産コスト（生産単価）は，1,467 円/kgであった。

2）滑走細菌様疾病対策

①飼育水中の滑走細菌様疾病菌の動態の把握

令和 6 年 7 月 29 日から 9 月 5 日までの間，鉄筋コンクリート製八角型 100kL 水槽で飼育している R04 年度生産魚の飼育水中の原因菌（*Aureispira* 属）の DNA 量を 1 回/日の頻度でモニタリングしたところ，平均値は約 6.1×10^4 copies/mL，最小は約 400 copies/mL，最大で約 1.1×10^6 copies/mL となり，大きな変動は認められず，期間中に疾病の発生も見られなかった。

②滑走細菌様疾病菌対策の検討

換水率 3 回転/日（対照区），換水率 10 回転/日（10 回転区），半海水処理区，銀イオン処理（0.5ppm）区，エルバージュ処理（10g/100L）区を設けた。供試魚（1 歳魚，各区 20

尾）をたも網（テトロンラッセル製）に入れて空気中で 30 秒軽く上下に揺動した後，各々ポリエチレン製 500L 水槽に収容して 4 時間止水とした。その後，流水飼育とし，収容から 5 日間連続で飼育水中の原因菌の DNA 量を測定した。その結果，対照区では試験 1 日目に DNA 量が 3.6×10^4 copies/mL と急激な増加が見られたが，10 回転区，半海水処理区，銀イオン処理区では 1.0×10^4 copies/mL 以下で推移し，急激な DNA 量の増加はみられなかった。このことから，いずれの処理方法も防除効果が認められた。

(2) 販売試験

前年度に問い合わせがあった香港への活魚輸出については，輸送数量が 3.6 千尾程度では採算が取れないとの結論となり，販売は成立しなかった。この結果を受け，R04 年度生産魚は地元漁協に 3,501 尾（2,324.8kg，139.9 万円）を販売した。漁協は購入したスジアラをセミドレスで凍結保存し，石垣島内の食品卸売業者 2 社，水産加工業者 1 社に販売したほか，農産物直売魚でも販売した。

6　調査結果に対する所見その他参考となるべき事項

生産単価は，本事業を開始した平成 29 年度以降で最も安価となった。その要因は，種苗生産期に由来する形態異常魚が大幅に減少したこと，水槽の水位を下げて換水率を向上させるとともに，飼育密度を上げて飼育水槽数を 2 基から 1 基に減らしたことが挙げられる。また，他の養殖魚との複合養殖を視野に入れて取り組んだ飼育作業の見直しによる賃金の削減も大きく貢献した。これらの成果により，今後，スジアラ養殖を希望する者が現れた際には，より現実的な収支計算が可能になると考えられる。

香港への活魚輸出は実現しなかったが，輸出業者の希望は，1 万尾単位で年間数回の輸出であったことから，当初計画していた中国への活魚輸出（年間数万～10 万尾単位）の規模に匹敵する可能性があった。中華圏への大規模輸出はリスクを伴うが，スジアラ養殖の可能性を示す事例でもあると考えられた。

7　添付資料

図 1　スジアラの分布域
図 2　R04 年度生産魚の平均体重の推移
図 3　色揚げ効果の判定基準
表 1　大型水槽を用いた養殖実証試験における生産コストと算出基準
表 2　令和 6 年度の大型水槽を用いた養殖実証試験の主な飼育条件
表 3　R04 年度生産魚の歩留まりと減耗内訳（R4.10.12～R6.5.22）

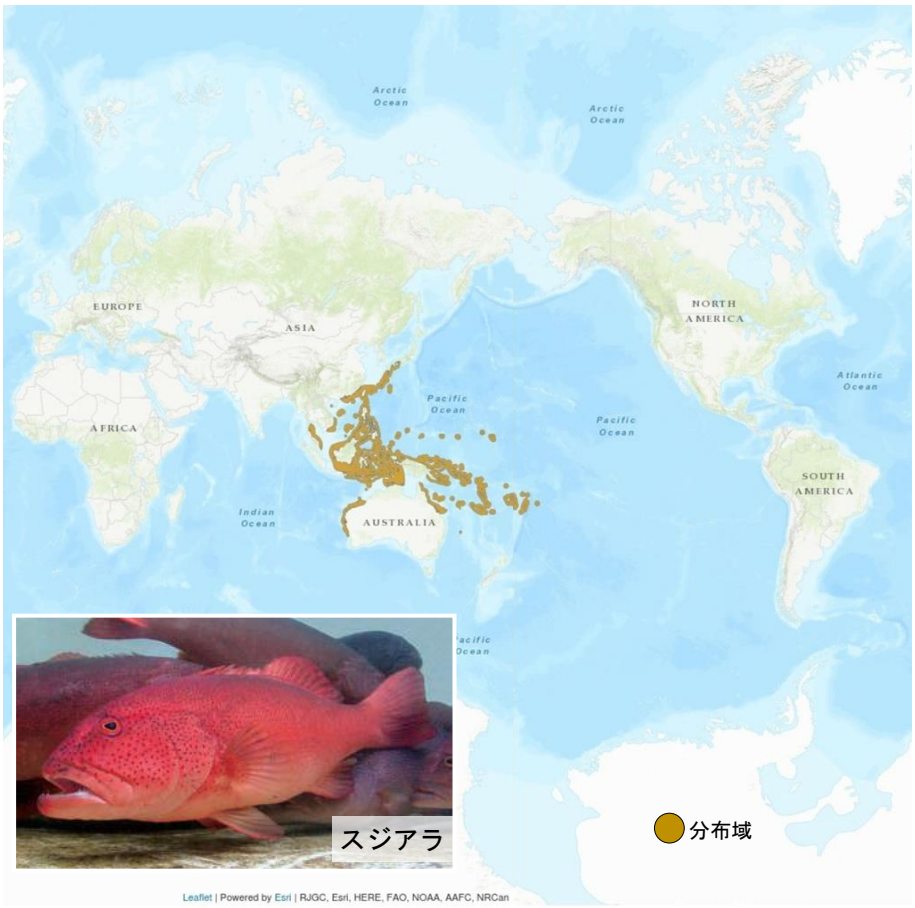

図１　スジアラの分布域

IUCN Red List より抜粋一部改変，https://www.iucnredlist.org/species/44684/100462709

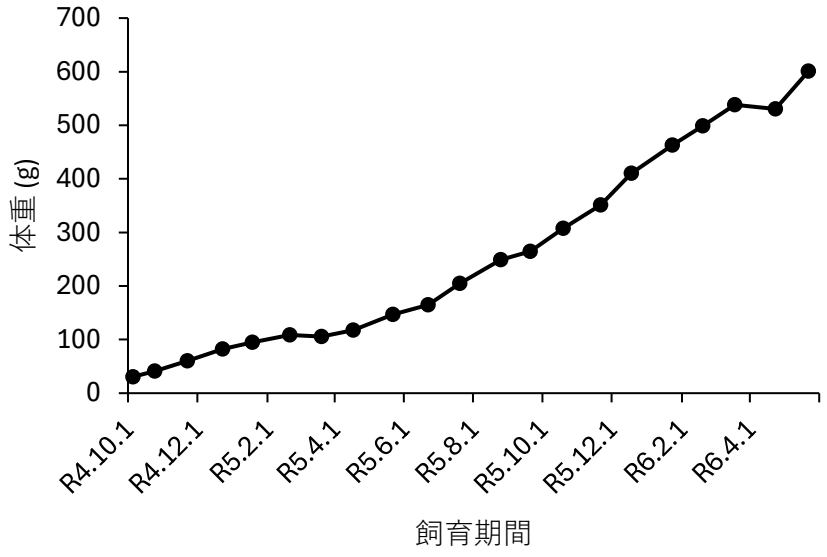

図２　R04 年度生産魚の平均体重の推移

図３　色揚げ効果の判定基準

A は黒色がほとんど目立たない発色の良い赤色，B は発色の悪い赤色や黒色の目立つ赤色，C は赤色のほとんどない黒色で，本基準は本事業独自の判断基準.

表 1　大型水槽を用いた養殖実証試験における生産コストと算出基準

費目	算出基準[*1]
種苗代	親魚養成経費，種苗生産経費，二次飼育経費
餌料費[*2]	給餌量(kg)×単価(円/kg)
電気代[*2]	
海水ポンプ	使用した水槽の注水量(kL)×単価(円/kL)
ブロアー	使用した水槽への通気量(m^3)×単価(円/m^3)
紫外線殺菌装置	注水の殺菌に使用した台数×消費電力(kw/日)×単価(円/kw)
酸素発生器	飼育水槽での使用台数×消費電力(kw/日)×単価(円/kw)
賃金[*2]	実労働時間×単価(円/時)

*1：算出期間は試験開始から平均体重 500g を超えるまでに要した経費
*2：各単価は平成 29 年度に設定したものを使用

表 2　令和 6 年度の大型水槽を用いた養殖実証試験の主な飼育条件

項目	内容
水槽(実水量)	鉄筋コンクリート製八角型100kL水槽　2基（30kL/基）
飼育水	砂ろ過した紫外線殺菌処理海水
水温	自然水温
注水量	15kL/h
酸素通気	4月6～21日（各水槽2L/分）
飼料	特別注文でアスタキサンチン100ppmを添加したマダイ用配合飼料
給餌方法	手撒き
給餌頻度	1週間当たり2～3日で1日1回
給餌量	飽食量

表 3　R04 年度生産魚の歩留まりと減耗内訳（R4.10.12～R6.5.22）

年齢	飼育尾数（尾）		歩留まり（%）	減耗尾数（尾）	減耗尾数の内訳（上段：尾、下段：%）					出荷尾数（尾）
	期首	期末			自然死亡	作業起因	事故・疾病	選別・除去	試験供給	
0歳	4,000	3,980	99.5	20	20 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0
1歳	3,980	3,684	92.6	296	38 12.8	49 16.6	1 0.3	204 68.9	4 1.4	0
2歳	3,684	3,658	99.3	26	2 7.7	0 0.0	24 92.3	0 0.0	0 0.0	0
通算	4,000	3,658	91.5	342	60 17.5	49 14.3	25 7.3	204 59.6	4 1.2	0

減耗尾数の内訳のうち，「自然死亡」は死因を特定できなかった死亡，「作業起因」は移槽や選別等の作業過程や直後の死亡，「事故･疾病」は設備や施設等の不具合や疾病に起因する死亡，「選別･除去」はサイズや形態異常魚の選別で間引いたもの，「試験供給」は測定時のサンプリングや飼育試験の供試個体として取り上げたものを示す．飼育尾数の欄の期首と期末は 0 歳が R4.10.12 と R5.2.28，1 歳が R5.3.1 と R6.2.29，2 歳が R6.3.1 と R6.5.22 であり，年齢の欄の通算は R4.10.12 から R6.5.22 までの期間の値を示す．

© Copyright Marine Fisheries Research and Development Center(JAMARC),Japan Fisheries Research and Education Agency All rights reserved
https://www.fra.go.jp/jamarc/