

【研究報告】

# 志喜屋地先における芽だし評価方法と一次苗床の効果に関する研究 (オキナワモズクの生産底上げ技術開発事業)

井上 顕\*

## Evaluation method of sprouting *Cladosiphon okamuranus* and effect of the it's first nursery in the aquaculture area in Shikiya

Ken Inoue\*

志喜屋地先では本張り漁場よりも水深が深く遠い一次苗床にモズク網を養生させると、モズクの芽出しが安定するとされている。そこで一次苗床で養生した網（移動網）と移動させない固定網（4カ所）で養殖試験を行い、一次苗床の効果と現場で行える芽だしの評価方法を検証した。芽だしに関する評価は目視で5段階に評価した。同時に各試験区の代表的な箇所から、目視できる盤状体数と芽だしの数を測定し、試験区の盤状体密度と芽だし密度を算出した。

結果、試験区ごとでは、一次苗床を用いる移動網が固定網よりも盤状体密度、芽だし密度ともに有意に高かった。芽出し密度は移動網が高く、ほかの試験区より有意に高かった。これらのことから、志喜屋地先での一次苗床はモズクの芽出しの安定に寄与する海域であり、本研究の芽出し評価は養殖方法の手法として効率的であると考えられた。

沖縄県のモズク類養殖生産量は全国の99%を占め、他県には例のない重要な基幹養殖品目となっている。その主要種であるオキナワモズク *Cladosiphon okamuranus* の分布は南西諸島に限られており、本県の貴重な水産資源である。オキナワモズクの生産量が10,000トンを超える量産体制に入って四半世紀を過ぎたが、その期間の生産量は6,000~20,000トンと大きく変動を繰り返している。そのため、県外主要取引先に対して需給バランスが取れず消費拡大への道筋が不透明なことから、生産の安定が今の最大の課題となっており、その解決が強く求められている。

養殖現場における不作の主な課題は2つ挙げられる。1つは、養殖初期でモズクの芽が出てこない芽出し不良、もう1つは、養殖中期で成長段階にあるモズクが切れ落ちてしまう芽落ちがある。本研究では、芽だし不良の課題解決に向けた報告を行う。

「芽だし」に関する研究報告は少ない。玉城ら(2004)はオキナワモズクの出芽状況に流速が関連していると示した。須藤(2008)は、人工環境下で130-260  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 、明暗周期12L:12D、22.5-25°C、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度(N:P=28:1)を16-44  $\mu\text{M}$ に設定した場合、オキナワモズクの盤状体から直立藻体が成長するとした。一方で志喜屋地先のモズク養殖海域は、その成長ステージに応じて3つの海域に分かれる。沖出しから2週間~3週間程度養生する海域(以下、一次苗床)、一次苗床から直立藻体を5cm程度まで成長させる海域(以下、二次苗床)、直立藻体5cmから収穫まで成長させる本張り(以

下、本張り)である。一次苗床にモズク網を養生させることで多くの養殖業者は安定的に芽出しさせることができるとされている(図1)。同海域は水深6~8mで、水深による適度な光量の減衰、波浪による砂の移動、藻類の未生育が特徴である(諸見里, 2004, 沖縄県・沖縄環境保全, 2018)。これら3カ所の芽出し状況を環境データとともに確認することで、養殖初期におけるモズクの芽出し不良に関する条件を特定することでできる可能性がある。

そこで、手始めに志喜屋地先で利用されている一次苗床、二次苗床、本張り漁場で養殖試験を行い、現場で行える芽だしの評価方法を検討し、一次苗床の効果を検証した。

### 材料及び方法

2017年8月~翌年1月までに種付けされたモズク網を用い、同年9月26日~2018年2月2日の間に6回、志喜屋漁港地先で芽出しの評価方法と一次苗床に関する養殖試験を行った。海域は、一次苗床、二次苗床(アージ苗床とニイバル)、本張り(アージ本張り、ティラジャー)の5カ所とし(図1)、各海域の特性を表1、試験区の条件は表2に示した(沖縄県・沖縄環境保全, 2018)。モズク網が本張りされる直前に、芽だしに関する評価を表3のように目視で5段階評価した。評価は、試験網全体にどの程度芽出した藻体を確認したかという芽出し率で決定し、これはモズク養殖試験委託業者と著者が同時に試験網を全景観察して行った。同時に各試験区の代表的な箇所から、10~13cm、総数5本採取し、

\*E-mail : inoueken@pref.okinawa.lg.jp 本所(現所属: 沖縄県農林水産部水産課)

その長さ、目視できる盤状体数と芽だしの数を測定し、試験区の盤状体密度と芽だし密度を算出した。芽だし評価と各密度に関する統計処理は、一元配置分散分析を行い、多重比較はTukey法を用いた。ただし、試験区間を比較する統計処理では、本張りまで行えなかった1回目のデータを除いた。

## 結果

芽だし評価値に対する各密度を図1と2に示した。芽だし密度は芽出し評価1と2より4と5の方が有意に高かった ( $p<0.01$ )。盤状体密度は評価4が最も高かった ( $p<0.01$ )。試験区ごとでは、一次苗床を用いる移動網が固定網よりも盤状体密度、芽だし密度ともに有意に高かった ( $p<0.01$ )。

試験区に対する各密度を図3と4に示した。芽出し密度は試験区1と2の移動網が高く、ほかの試験区より有意に高かった ( $p<0.05$ )。盤状体密度は試験区間で有意な差はなかった。

## 考察

目視で行われる芽出し評価は、養殖作業と直結する。養殖業者は評価1と2の網は養殖を中止し、評価3の網はこれまでの養殖状況で中止か否かを判断するとしている。評価1と2の網は芽だし密度が低かったことから、本研究の芽出し評価は、養殖方法の手法として効率的であると考えられた。また評価5において、芽だし密度と盤状体に極端な違いが見られ、芽出し密度が高いが、盤状体の数が少なかった。直立体が成長すると基部が広がるため、盤状体が付着基質で成長できないことを意味すると考えられる。原因は不明であるが、冒頭の「芽落ち」が起こった場合、盤状体がないことから、すぐに次の芽出しを期待することはできないと推察できる。

移動網と固定網では、盤状体の密度に違いはなかったが、芽出し密度に明確な差があることがわかり、志喜屋地先の一

次苗床の効果が明らかになった。その要因として、玉城ら(2004)は芽出しに流速が関わっているとしているが、モニタリングでは明らかな流速の違いは現れなかった(沖縄県・沖縄環境保全, 2018)。また著者は、種付けしたロープに止水で2週間通気培養した後、肉眼で確認できない盤状体を静置培養して芽出しさせることに成功している。そのため、芽出しするまで特定の流速が必要ではなく、胞子が基質に着底してから数週間以内に芽出しするなんらかのトリガーがあり、それは複数の要因が関わっている可能性がある。志喜屋地先の一次苗床はそれらの条件を成立させやすい海域であると考えられた。

## 謝辞

本調査を進めるにあたり、数多くのわがままをかなえてくださった知念漁業協同組合仲里慎吾氏に、厚く御礼申し上げます。

## 文献

- 諸見里聰, 2004: モズク養殖漁場を形成する環境要因に関する調査研究(概要), 平成14年度沖縄県水産試験場事業報告書, 147-148.
- 沖縄県水産海洋技術センター, 株式会社沖縄環境保全研究所, 2018: モズク漁場の環境データモニタリング調査委託事業報告書, 304pp.
- 須藤 祐介, 山田 真之, Charles Yarish, 能登谷正浩, 2009: オキナワモズク直立体の生長に及ぼす硝酸態窒素の影響, 日本藻類学会第33回大会.
- 玉城泉也, 伏屋玲子, 林原毅, 清水弘文, 諸見里聰, 2004: 流水培養によるオキナワモズク発芽試験. 平成16年度日本水産学会大会講演要旨集. 66.



図1 海域の名称と位置

表1 海域ごとの環境特性

名称	水深 m	平均光量子量 mol/day/m <sup>2</sup>	平均 水温 °C	平均 濁度 度	平均 流速 cm/s	地質	図1のポイント
一次苗床	8	7.9	23.3	0.31	2.7	砂	1
アージ苗床	2.5	15.6	23.2	0.36	3.3	砂・リュウキュウサガ	2
ニイバル	1.5	18.7	22.2	0.49	5.1	砂・リュウキュウサガ	3
アージ本張り	2.7	13.5	22.7	0.37	2.6	砂・リュウキュウサガ	4
ティラジャー	3	12.2	23	0.39	3.3	砂・リュウキュウサガ	5

表2 試験区ごとの網の設置場所と枚数

名称	網の動き	海域	枚数
試験区1	移動	一次苗床 → アージ苗床	10
試験区2		一次苗床 → ニイバル	10
試験区3	固定	アージ苗床	5
試験区4		ニイバル	5
試験区5		アージ本張り	5
試験区6		ティラジャー	5

表3 芽だし評価と芽出し率

評価	芽出し率	備考
5	0.8~	豊作が期待できる
4	0.6~0.8	確実に収穫が期待できる
3	0.3~0.6	収穫できる可能性がある。
2	0.1~0.3	まばらに芽だしし、収穫が期待できない
1	~0.1	芽出しが見えず収穫が期待できない。

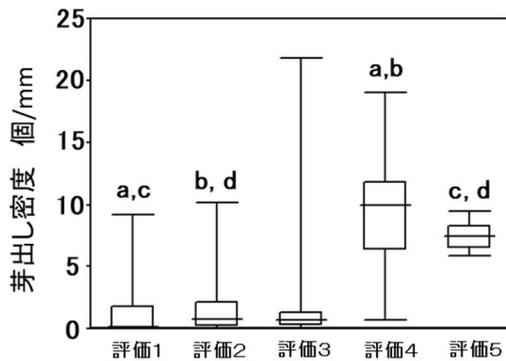


図1 芽だし評価と芽出し密度  
同一アルファベット表記はp<0.01

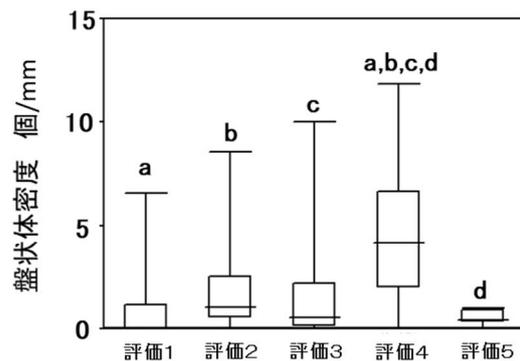


図2 芽だし評価と盤状体密度  
同一アルファベット表記はp<0.01

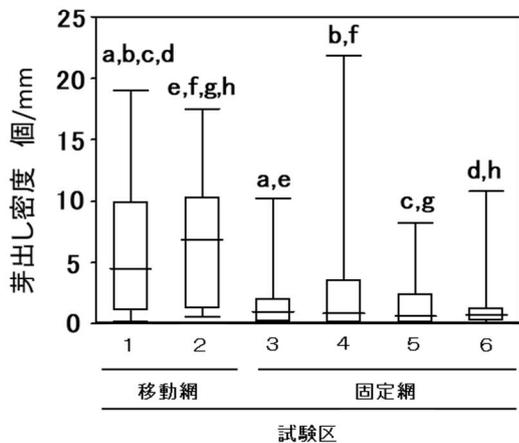


図3 試験区と芽出し密度  
同一アルファベット表記はp<0.05

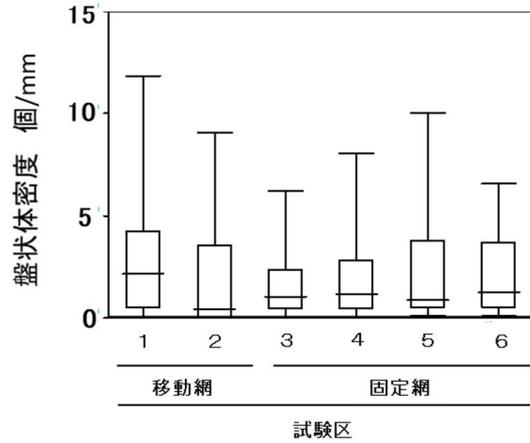


図4 試験区と盤状体密度