

# 水域環境保全創造事業—人工藻礁におけるヒジキ増殖に関する研究

岩出将英・土橋靖史・倉島彰<sup>1)</sup>・野北悠輔<sup>1)</sup>

1) 三重大学大学院生物資源学研究科 藻類学研究室

## 目的

本研究では、南伊勢町宿田曾浦葛島地先に整備されたヒジキ人工藻礁（以下、人工藻礁）を利用してヒジキの増殖や効果的な人工藻礁の造成につながる知見を得ることを目的とする。

## 方法

### 1. 人工藻礁における受精卵（幼胚）による増殖手法の検討

人工藻礁上への人為的な幼胚添加によるヒジキ定着効果を検証するための試験を行った。スポアバックを人工藻礁（図1）の上面（以下、試験区①）と側面（以下、試験区②）の2カ所に設置した。試験区①には、平成28年5月12日に500g程度の成熟したヒジキ藻体を入れたネット2袋を設置した。試験区②には、平成28年6月6日に1kg程度の成熟したヒジキ藻体を入れたネット3袋を設置した。スポアバックの設置期間は、いずれの試験区においても6月21日までとした。その後は、各試験区において幼胚の定着状況などについて目視での確認を月1回行った。



図1. 人工藻礁（左）と人工藻礁上の試験区（右）

### 2. 移植用基質の検討および移植による増殖調査

ヒジキ天然種苗を挟み込んだヒジキロープをコンクリート板に設置した移植基質（図2）を平成27年12月24日に人工藻礁上（以下、試験区③）に設置し、その後ヒジキ藻体の栄養生殖および有性生殖の状況について目視での確認を月1回行った。試験区③の周辺には、ウニ類の侵入を防ぐために農業用防鳥ネットによるウニフェンスを設置し、波浪などによる破損については、定期的に補修を行った。移植基質の設置場所および最寄りの天然ヒジキ場での温度変化を調べるために、移植基質の表面および人工藻礁からもっとも近い天然ヒジキ



図2. 移植基質（左）とヒジキを挟み込んだ移植基質（右）

場に記録式温度計（TidbiTv2, onset社）を平成28年4月6日～平成29年3月1日まで設置し、15分間隔で温度計測を行った。

### 3. 人工藻礁の建造にかかるヒジキ増殖面の基質の検討

天然ヒジキ由来の受精卵（幼胚）を効果的に収集・活着させるための基質について検討するため、室内試験を行った。多孔質構造を持つ基質として人工軽石とカサネカンザシの棲管（以下、カサネカンザシ）を、持たない基質としてカキ殻板とコンクリート平板を用いて、吸水性および保水性に関する特性評価試験を行った。

基質の吸水性を調べるために、各種基質を40℃に設定した送風定温乾燥機（Yamato DK63）で48時間以上乾燥させた後、海水に浸漬させ、24時間後までの重量変化を定期的に測定した。また、基質の保水性を調べるために、各種基質を24時間以上海水に浸漬し、十分に吸水させた後、30℃に設定した送風定温乾燥機に入れ、24時間後までの重量変化を定期的に測定した。

## 結果および考察

### 1. 人工藻礁における幼胚（受精卵）による増殖手法の検討

平成29年2月1日の調査時に試験区①において全長3cm程度のヒジキ藻体3個体が確認された。3個体の藻体は、いずれも日中に直射日光が当たりにくい垂直面において確認された。一方、試験区②においては、1個体も確認されなかった。

平成24年度から人工藻礁上に幼胚由来のヒジキを定着、生長させるために高濃度幼胚液の散布試験を実施しているが、一度もヒジキの発芽、生長は確認されていない。平成24年度から27年度において実施した人工藻礁上への高濃度幼胚液の散布直前には、スクレーパーによるカキやフジツボなどの大型付着生物の除去による人

工藻礁表面の掃除を行っているが、平成 28 年度においては、人工藻礁表面の付着物の除去は一切行わなかった。ヒジキ幼胚は、乾燥耐性および高温耐性が低いことがこれまでの現場試験によって明らかになっている。試験区①において確認されたヒジキ藻体の周りには、カキ殻や藻類が多く確認されている。そのため、幼胚が発芽した後の干潮時（高温時）にこれら付着物によって保湿効果や温度抑制効果をもたらされたことが生残につながったのではないかと考えられた。また、スポアバックによる幼胚添加は、幼胚液の散布に比べて断続的な添加効果が期待できるため、幼胚の定着についてより効果的であることが示唆された。一方、試験区②は、試験区①に比べて、生物の付着量が極端に低かったことや、波当たりが強いことが幼胚の定着や生残に影響を与えたと考えられた。

## 2. 移植用基質の検討および移植による増殖調査

移植基質上のヒジキは、付着器が 1 ヶ月程度でヒジキロープとその下のコンクリート平板まで生長し、平成 28 年 5 月 21 日の調査では、藻体および付着器の生長が確認された。その後藻体は、付着器を残して流失し、残存した付着器からは栄養繁殖により夏から秋にかけて幼体が形成され、同 12 月 15 日の調査では、新たな藻体の生長が確認された。この様に移植用基質を用いることにより、人工藻礁上でヒジキの栄養繁殖による 1 年間の生活サイクルを確認することが出来た。

平成 27 年度まで人工藻礁上には、一度も幼胚由来のヒジキ藻体を定着させることが出来ていなかったが、本結果によって、人工藻礁上のすべての環境が必ずしもヒジキの生育環境として不適ではないことが示された。また、人工藻礁では幼胚散布に比べ、藻体移植による増殖方法が適していることが示された。

移植基質の表面および人工藻礁からもっとも近い天然ヒジキ場の温度を図 3 に示した。試験区①では、1.0℃～53.0℃、天然ヒジキ場では、0.8℃～48.1℃の範囲で推移し、高温時の天然ヒジキ場の方が 5℃ほど低かった。

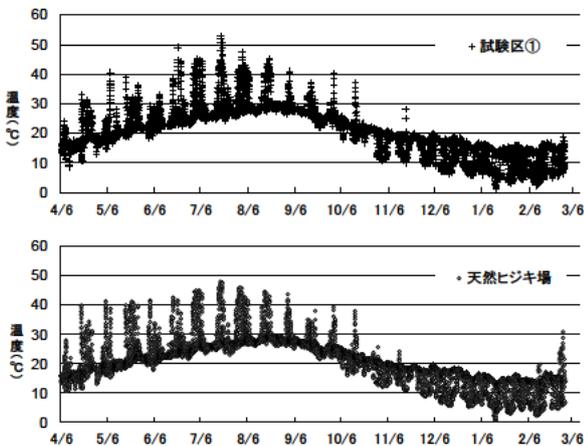


図 3. 人工藻礁（上）と最寄りの天然ヒジキ場（下）における温度の推移

ヒジキは幼胚期に比べ、成体期の方が乾燥耐性に優れていることが知られている。また、三重大学の研究では、幼胚や幼体の高温耐性の限界は 32℃とされている。

ヒジキの増殖を目的とする人工藻礁の造成については、いかに人工藻礁表面の温度上昇や乾燥を軽減できるかが重要であり、幼胚散布のみによる増殖手法ではなく、スポアバック法と移植基質を併用し、栄養繁殖を主体とした増殖手法が有効であると考えられた。

## 3. 人工藻礁の造成にかかるヒジキ増殖面の基質の検討

基質の吸水性について、海水に浸漬する前の基質重量を 100%とし、浸漬後 24 時間における重量増加率によって評価した（図 4）。重量増加率は、人工軽石、カサネカンザシ、カキ殻板、コンクリート平板という順に大きかった。コンクリート平板は、ほとんど吸水せず、軽石基質は、コンクリート平板の約 1.7 倍の吸水能力があることが明らかになった。またカサネカンザシとカキ殻板は、浸漬 30 分程度で急激に吸水が起こり、定常状態となった。一方、人工軽石は、浸漬 30 分程度で増加率 150%程度となり、浸漬 2 時間後にかけてさらに吸水が起こり、定常状態となった。

基質の保水性については、海水を十分に吸水した状態の基質重量を 100%とし、海水中から取り出した後 24 時間における重量減少率によって評価した（図 5）。保水能力については、人工軽石、カサネカンザシ、カキ殻板、コンクリート平板という順に大きかった。海水から取り出し後、5 時間程度までは、カサネカンザシの方が軽石より大きな重量減少を示したが、24 時間後の結果は、軽石の方が大きな重量減少を示した。

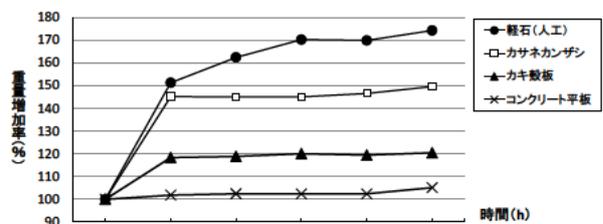


図 4. 基質の吸水性

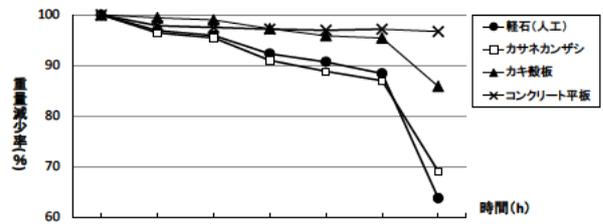


図 5. 基質の保水性

## 参考文献

中西尚文・藤原正嗣. 水域環境保全創造事業—人工藻礁におけるヒジキ増殖に関する研究. 三重県水産研究所事業報告 2016.