

平成 26 年度

地域特産の藻場造成材を活用した輪島地区沿岸でのカジメ群落再生フィールド試験

金沢大学理工研究域 三木 理

# 地域特産の藻場造成材を活用した輪島地区沿岸でのカジメ群落再生フィールド試験

金沢大学理工研究域 三木 理

## (1) 研究概要

近年、能登半島においてアワビやサザエの漁獲量が激減し、例えば輪島地区ではアワビの漁獲量が 30 年前の年間約 30 トンから近年は 3 トン前後まで落ち込んでいる。この一因としてアワビやサザエの好餌となる海藻（カジメ属：クロメまたはツルアラメ）が減少していることが推定され、カジメ属の藻場の再生が強く求められている。一方、金沢大学では北陸地方の火力発電所から産出されるフライアッシュ（FA）と輪島地域で産出される砕石（安山岩）を使用した藻場造成用の FA 高含有ポーラスコンクリート（図 1）を開発し、大型海藻の培養に効果的である事を室内実験で確認している。今回の研究では、能登半島で産出される資材を用いた「北陸地域特産の藻場造成材（FA 高含有ポーラスコンクリート）」を輪島地区沿岸に設置し、カジメ群落再生の可能性や課題を 2 年間のフィールド試験で検証した。



図 1 平板普通コンクリート（左）と FA 高含有ポーラスコンクリート（右）

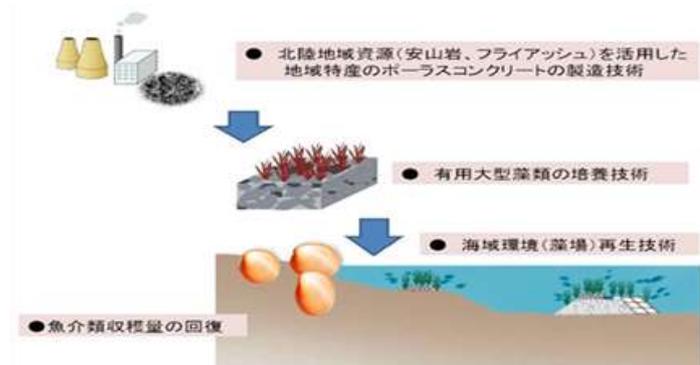


図 2 研究開発の最終イメージ

## (2) 研究の実施内容及び成果

### (2)-1 研究の実施方法

フィールド実験に用いた藻場造成材を図 3 に示す。藻場造成材は、コンクリートブロック（1m \* 1m \* 1m）の上面と両側面に 4 種類のコンクリートパネル（50cm \* 50cm \* 10cm）をアンカーで固定したものである。また地元漁業者から打ち上げカジメ属の提供を受け、カジメ属の仮根を各コンクリートパネルの中央部に針金で固定した（図 4）。本藻場造成材 2 台（礁 A、礁 B）を 2013 年 11 月に輪島市名舟港岸壁付近の海域に設置した（図 5）。



図 3 藻場造成材



図 4 藻場造成材に固定したカジメ属母藻

平成 25 年 11 月に設置した藻場造成材上のカジメ属の生長過程を表 1 に示すように平成 26 年 10 月から平成 28 年の 2 年間にわたり計 5 回潜水調査した。2 基の藻場造成材の 3 面（天端+側面 2 か所）に貼り付けた 4 種のパネル（50cm×50 cm）上のカジメ属を含むコンブ目植物について、個体数、葉長を併せて記録した。また、着生する海藻の被度、生息する動物の被度または個体数を記録した。さらに、周囲の天然石上の海藻の景観被度を記録し、礁上の海藻相と比較し、カジメ属群落の再生状況を調査した。植食動物による食害状況やフィールド試験海域の環境条件（光量、水温、水質など）の調査をあわせて実施した。

表 1 調査スケジュール

月日	内容
平成 25 年 11 月	藻場造成材の設置
平成 26 年 10 月 26 日	第 1 回フィールド潜水調査（1 年目評価）
平成 26 年 11 月 25 日	第 2 回フィールド潜水調査（スポアバッグによる播種）
平成 27 年 5 月 25 日	第 3 回フィールド潜水調査（1.5 年目評価）
平成 27 年 8 月 26 日	中間報告
平成 27 年 11 月 8 日	第 4 回フィールド潜水調査（2 年目評価）
平成 28 年 6 月 3 日	第 5 回フィールド潜水調査（2.5 年目評価）
平成 28 年 8 月 25 日	最終報告

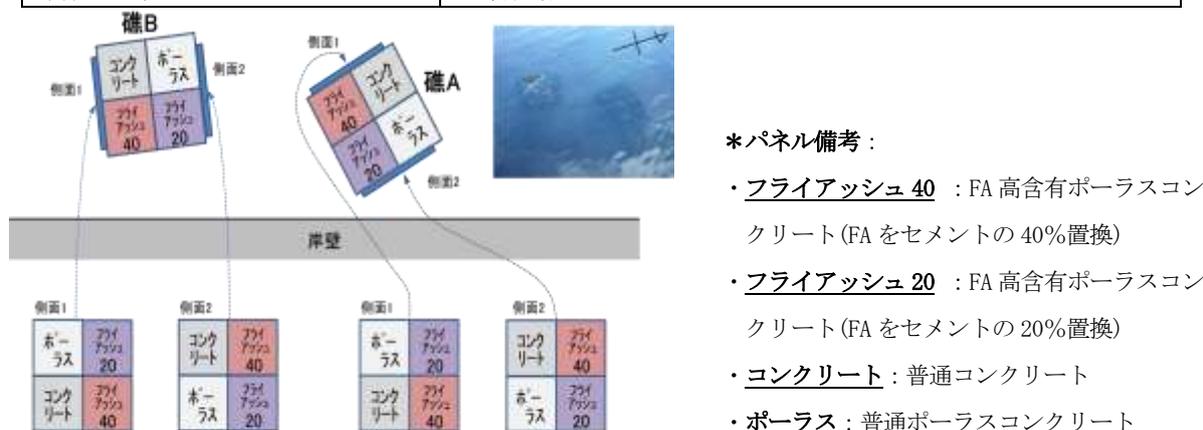


図 5 藻場造成材（礁 A、礁 B）とパネル\*の配置

## (2)-2 研究の成果

### ① 藻場造成材上のカジメ属の種の確認

能登半島周辺地域で「かじめ」と呼称されている褐藻は、カジメ属に属するクロメ *Ecklonia kurome* Okamura とツルアラメ *Ecklonia stolonifera* Okamura の 2 種である。藻場造成材に生長したカジメ属は、ツルアラメとクロメの分類形質である匍匐根を持たなかったため、クロメであることが明らかになった。

### ② カジメ属（クロメ）総着床数の推移

藻場造成材設置後の 1 年目秋に礁 A、礁 B の藻場造成材のパネル上に着床し生長したクロメは、計 7 個体とやや少なかったため、同年秋に成熟期のクロメを採取しスポアバッグ方式で播種を試みた。この結果、2 年目秋の調査時では、総計 13 個体のクロメが確認された。カジメ種と判断が困難なコンブ目の幼体も 4 個体観測された。スポアバッグ方式による播種による着床数増産効果が推定された。さらに、2.5 年目春の調査時では、総計 16 個体のクロメの生長が観測された。

### ③ パネル別のカジメ属（クロメ）着床数

2.5 年目春の調査時でのパネル別のクロメ着床数から、パネルの設置場所や種類の着床への影響を評価する。クロメの着床数は、いずれの礁でも天端（礁 A：0 個体、礁 B：2 個体）や側面 1（礁 A：

2 個体、礁 B : 0 個体、) では少なく、側面 2 が計 14 個体 (礁 A : 3 個体 ; 礁 B : 11 個体) と多かった。中でも礁 B の側面 2 の着床数が突出して多い。このように、設置場所によって着床数に大きな差が見られたことから、波浪や流向がクロメの着床に大きく影響していることが推察された。また、側面 2 でも水深やパネルの種類によって、着床数に大きな差が見られた。最も多くのクロメ着床数が得られたのは、水深が 1-1.5m の地点にある礁 B 側面 2 のフライッシュ 20% のパネルであり、総計 6 個体であった。1m<sup>2</sup>あたりに換算すると 20 個体/m<sup>2</sup>の生育密度に相当する。一方、水深の浅い (水深 0.5-1m) 地点にある礁 B 側面 2 のフライッシュ 40% のパネルは総計 3 個体にとどまった。礁 B 側面 2 の普通コンクリート、普通ポーラスコンクリートは水深に係らず 0-2 個体であった。普通コンクリートのパネルでも、最大 2 個体の着床は確認された。1m<sup>2</sup>あたりに換算すると 8 個体/m<sup>2</sup>の生育密度に相当する。このように、パネルの設置場所ばかりでなく、パネルの種類によってもクロメの着床数に差が生じていることを確認できた。

これらの結果から、能登海域に藻場造成材を設置し、クロメの着床数を確実に増加させるためには、波浪の影響を考慮する必要があること、および、藻場造成材の天端の水深を 1m 程度以上確保することが望ましいことがわかった。さらに、同じような水環境下では、FA 高含有ポーラスコンクリート上へのクロメの着床数が普通コンクリートよりも多い傾向があることが認められた。

#### ④ パネル上でのカジメ属 (クロメ) 生長の推移

図 6 にクロメの 2.5 年目個体 (礁 A/側面 2/フライッシュ 20) を示す。葉長は 1 年目で 11 cm、2 年目で 32 cm、2.5 年目個体で 60 cm となった。葉長がより大きく、また突き出し (夏に先枯れした部分を突き出す様に伸長すること) が見られた。これらのことから、着生したクロメは順調に生長したことを確認できた。



図 6 2.5 年目のクロメ個体

#### ⑤ その他

フィールド調査中、周囲にアイゴ等の植食性魚類は出現せず、海藻に魚類の摂食痕も見られなかった。さらに、調査中、藻場造成材のパネルの劣化や破損等は確認されなかった。

#### (2)-3 研究の達成度

本助成研究によって、輪島地区沿岸において北陸地域特産の藻場造成材 (FA 高含有ポーラスコンクリート) 上へのカジメ属の着床と生長が確認できた。また、着床するカジメ属の種類 (クロメ) を特定できた。留意すべき環境条件 (波浪、水深など) や魚類による影響やスポアバッグ方式による播種による着床数増産効果などもある程度確認できた。計画当初の目標の 80% は達成できたと考える。

#### (3) 現状における課題、問題点

藻場造成材に着床、生長したカジメ属は、3-4 年で流出する。このため、成熟したカジメ属個体からの遊走子の放出によって、カジメ藻場が長期的、安定的に維持・再生産されることを確認するためには、さらに長期のモニタリングが必要であろう。また、FA 高含有ポーラスコンクリートと普通コンクリートとのカジメ属 (クロメ) 着床数をより正確に比較するためには、サンプル数がやや不足しているため、より規模の大きなフィールド試験による評価が必要である。

#### (4) 今後の目標と展開

本研究成果を受け、共同研究先の企業と連携のもと、助成完了後も 1 年間 (平成 29 年度まで) モニタリングを継続する予定である。さらに、共同研究企業や地元自治体とも協議し、本藻場造成材 (FA 高含有ポーラスコンクリート) を用いたさらに大規模のフィールド試験～社会実装への展開をはかっていきたい。