

## 磯焼け対策に用いるウニ吸引装置の開発

桑原久実(水産総合研究センター)・綿貫 啓(アルファ水工)・小沢誠二(不動テトラ)  
・石岡 昇(水産土木建設技術センター)・藤田大介(東京海洋大学)

### 1. 目的

「岩礁域における大規模磯焼け対策促進事業」(水産庁)の一環として、磯焼けの主持続要因である植食動物(ウニや魚など)を効率的に除去するための装置開発を実施している。ウニ食害による磯焼け域では、ウニは10個体/m<sup>2</sup>以上と高密度で広域に分布しており、このような環境でウニの密度管理を行うためには、多くの労力が必要である。しかし、漁業者が船上からタモ網やヤスなどを用いて行っている通常の漁獲方法では効率が悪く、潜水ダイバーによる方法は多くの費用や労力が必要となる。このため、ウニ除去装置の開発が望まれているが、これまでの装置、すなわち海水を噴射させてウニを浮き上がらせて回収する装置やホース内の空気の上昇に連行させてウニを吸引する装置は除去効率や費用面で問題があり、実用化に至っていない。

本研究では、船上からウニを効率良く除去するために、エジェクタポンプ(図1参照)を備えたウニ除去装置を開発したので報告する。

### 2. 装置の概要

エジェクタポンプは、エンジンポンプでエジェクタに海水を送り込み、エジェクタからの排水に連行させて海底に伸ばしたホースからウニを海水ごと吸引するものである(図2)。海水とともに吸引されたウニは、エジェクタの排水パイプに装着したネット袋に集めることができる。

効率 $\eta$ は $QH/QIHe=xy$ から求まる。 $x$ は流量比( $Q/QI$ )、 $y$ は揚程比( $H/He$ )を示し、これらは $\epsilon$ の断面積比( $d1/d2$ )<sup>2</sup>とほぼ線形の関係にある。効率 $\eta$ が最大になるような条件で、吸引対象の大きさ $d2$ 、吸引時の高さ(水深) $H$ などを考慮して、ジェット口径 $d1$ を求める。エジェクタ部分(図3)はキャビテーションなどを考慮して作製した。

ポンプは海水仕様のエンジンポンプ(PGM-50、最大吐出量540リットル/min、全揚程21m、126ccガソリンエンジン)を使用した。ジェット水用ホースは $\phi$ 50mm、ウニ吸引用ホースは $\phi$ 100mm(透明)で、吸引用ホース先端にはブラシやホース保護用樹脂を

アタッチメントで取り替えられるようにした。

### 3. 結果および考察

宮城県女川町指ヶ浜で、この装置の実証試験を実施した(写真1)。指ヶ浜地先は、キタムラサキウニ(約10個/m<sup>2</sup>)と小型巻貝による磯焼けが継続している。

小型船外機船に機材をロープで固定し、吸引ホースに操作用の長さ4mのSUSパイプ(両端を塞いであり、中空で浮力がある)を固定した(写真2)。9月22日の午後、船上から箱メガネで海中を覗きながらウニを吸引することとした。除去は、漁業者2名に協力いただいた。30分の連続作業を水深2m付近で2回実施し、各々採取したウニを岸壁へ運搬し、ウニの湿重量と個数を計測した。

ウニ除去試験は、1回目に373個、2回目に478個のウニが吸い上げることができた。2回目の除去数が多いのは、漁業者の慣れのためと考えられた。だいたい、水深2m前後では30分で500個程度(約17個/分)のウニ除去が可能と考えられる。

タモやヤスを用いた船上採取によるウニ除去速度の例が「磯焼け対策ガイドライン」の技術ノートF2-1に9.8個/分(北海道江良地先)と示されている。今回のエジェクタ吸引試験(2回目、約17個/分)をこれと比較すると、エジェクタ吸引はタモやヤスの約1.6倍の速度で除去できることがわかった。この除去速度は、潜水除去によるものとほぼ同様の値である。なお、網に収容されたウニには、ほとんど損傷が認められなかった(写真3)。

この試験のほか、本装置を用いて潜水によるウニ除去を行ったが、徒手による除去とほとんど同様で、装置の効果は認められなかった。また、同様に本装置を用いて潜水でクボガイやコシダカガンガラなどの除去を行った結果、55個/分と比較的高い除去効率が得られた。

### 4. おわりに

今後の進め方について、次のように考えている。  
○準備や除去作業が容易なように、使いやすさにつ

いて更に検討する。  
 ○多くの方に使っていただき、意見をとりいれて改良する。  
 ○棘が長いガンガゼについても現地の除去試験を行う。  
 ○この装置でウニを除去して、藻場回復に成功する実績を作る。

○販売を行います。1台50万円程度の予定。

参考文献：熊谷・村岡：固体流送用ウォータージェットポンプについて、噴流工学、vol.12、no.1、1995、14-23.

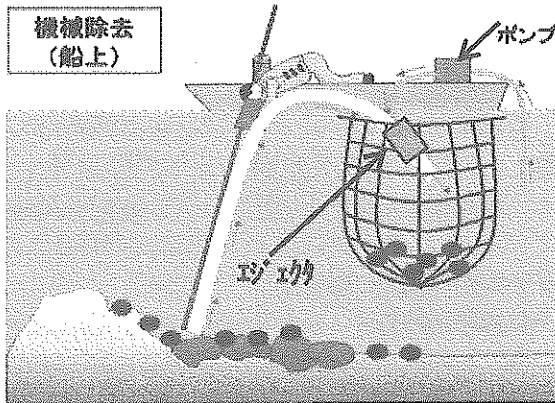


図1 エジェクタポンプによるウニ除去イメージ

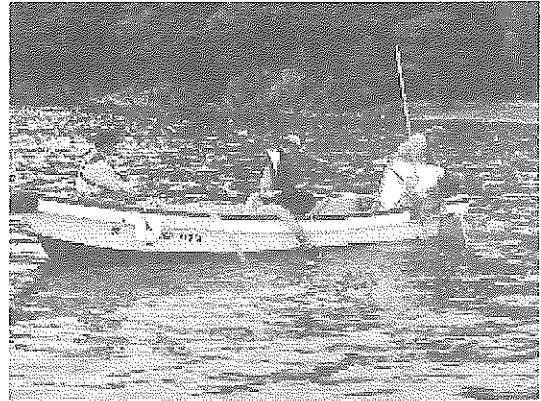


写真1 ウニ除去の風景

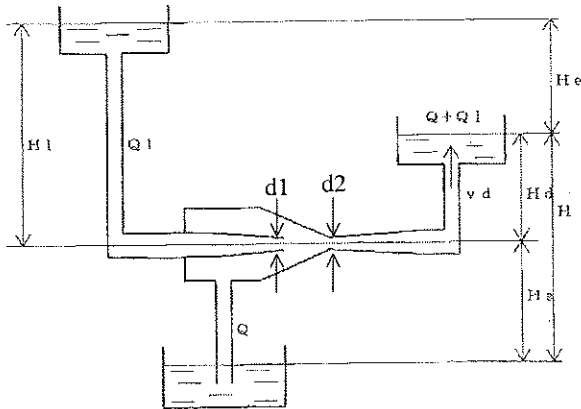


図2 エジェクタポンプ(90° ベンド管)の概要

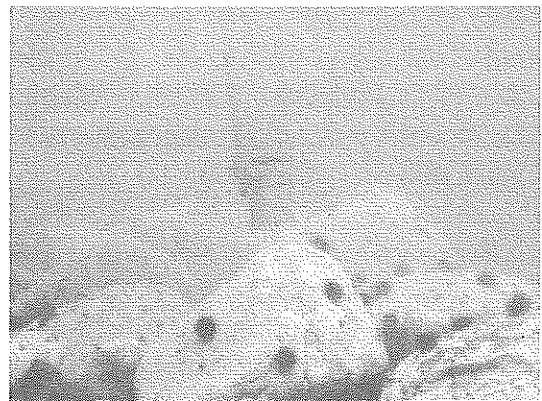


写真2 ウニ吸引部

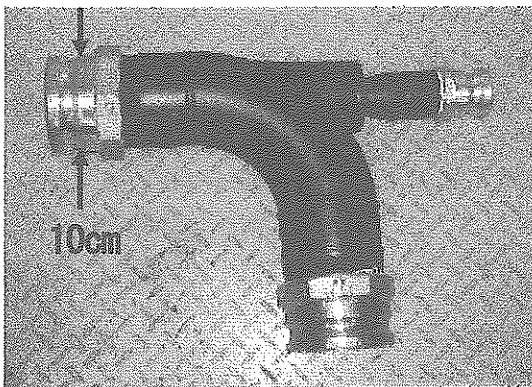


図3 作製したエジェクタポンプ(90° ベンド管)

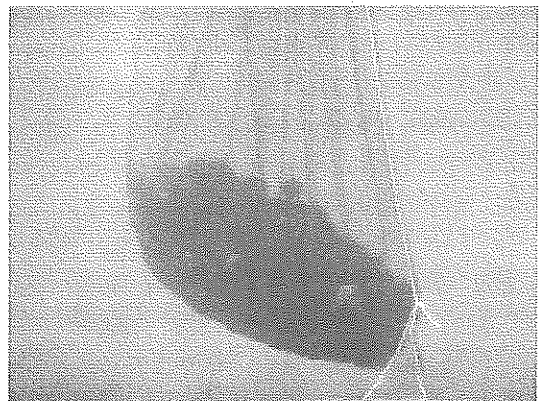


写真3 排水口から出てきたウニ