

水産工学シリーズ

藻場の持つ機能

静穏域形成による魚類幼稚仔の保護・育成場

キーワード：藻場、ガラモ場、静穏域形成機能、保護・育成場

はじめに

近年、藻場が海域保全に果たしている各種機能の重要性が再認識され、藻場を積極的に保全・造成していくことが社会的に要請されています。

このような背景の中、北海道沿岸にはガラモ場と称されるホンダワラ類群落が広く形成され、これらがニシンやハタハタの産卵場になっていることが明らかにされてきました。また、ガラモ場を含む藻場の葉上・葉間には小型甲殻類や巻貝類などが多数生息しており、これらが魚類幼稚仔の餌となっていることが報告されています。さらに、藻場は栄養塩類を吸収することによって水質浄化を果たしているほか、二酸化炭素の吸収・固定源として地球温暖化の緩和にも一役を担っている可能性も指摘されています。

このうちの餌料供給機能および、もう一つの機能である、通過する波が減衰するという静穏域形成機能の評価に関連して、藻場が魚類幼稚仔の保護・育成場としてどのように利用されているかを明らかにするため調査・実験を行いましたので、ここで紹介します。

水槽実験の方法

実験は小型振動流水槽を用いて行いました。実験水槽の概要を図1に示します。水槽中に、仕切りにより長さ1mの観測部を設け、その中心から左側部分を水槽A部、右側部分を水槽B部としました。

実験に用いた魚はイソバテング、ウグイ、ウミタナゴ、クロガシラガレイ、クロソイ、ハナイトギンポ、ムロランギンポおよびヨウジウオの8種で、クロガシラガレイを除く7種は、2004年8月に厚田村嶺泊沿岸のモク類藻場において、クロガシラガレイは2004年7月に余市町沿岸の砂浜海域において、ともに地曳網で採集しました。

試験魚の採集に先立って、厚田村嶺泊の藻場内において、2002年6月～2004年1月の間に2か月に1回の割合で地曳網を曳網し魚類採集を行った結果、調査期間を通して計27種類の魚類が採集され、その採集パターンから、試験魚のムロランギンポ、ハナイトギンポおよびイソバテングを長期（6か月以上）にわたって藻場を生息場とするタイプ（Ⅰ型）、ウグイ、ヨウジウオ、ウミタナゴおよびクロソイを一定期間（3か月程度）を藻場で過ごすタイプ（Ⅱ型）に分けることができました。なお、この他に一時的に藻場に侵入するタイプ（Ⅲ型）があり、3タイプに類型化することができます（表1）。

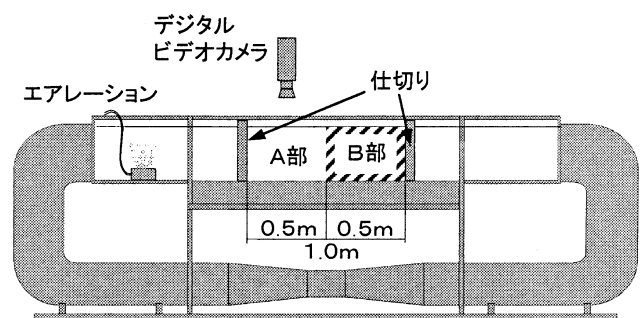


図1 水槽実験の概要

表1 藻場内で採集された主な魚類とその出現期間

種類	2002年				2003年					
	6月	8月	10月	12月	2月	4月	6月	8月	10月	12月
ムロランギンポ	■				■					
タケギンポ	■				■					
ハナイトギンポ	■				■					
カズナギ	■				■					
イソバテング	■				■					
フサカジカ	■				■					
ウグイ	▨				▨				▨	
ヨウジウオ	▨				▨				▨	
ウミタナゴ	▨				▨				▨	
クロソイ	▨				▨				▨	
アイナメ	▨				▨				▨	
カタクチイワシ			●				●			
チカ			●				●			
シラウオ			●				●			
サケ			●				●			
シマウキゴリ			●				●			
ガジ	●				●				●	
メバル	●				●				●	
ペロ	●				●				●	
ヤギウオ	●				●				●	

黒はI型, 斜線はII型, 点はIII型, 破線は体長推移から藻場に生息していた可能性があることを示す。

採集した魚を上記実験水槽に入れ、24時間の水槽馴致の後、流動および海藻群落の有無の組み合わせで4通りに実験条件を変え、行動観察を各24時間ずつ行いました。実験で与えた流動は水平方向の振動流で、周期4秒、流速振幅は0.30m/sと設定しました。嶺泊沿岸から採取した7株のフシスジモクを盤状根から0.35mの長さに切り揃えて水槽B部に固定し、水槽内の海藻群落としました。実験中の水槽A部を、デジタルビデオカメラを用いてコマ撮り撮影し、1コマの画像に写っていた試験魚の数を計数して、3分間あたりの平均分布数を魚種ごとに求めました。なお、ヨウジウオの小型個体約40尾については常に群で行動していたことから、群を1単位として計数しました。

流動下の藻場における分布

ハナイトギンポを除く7種の試験魚は、体長から判断して、稚魚から仔魚期の若い個体でした(表2)。また、流速振幅の実測値は、海藻群落がない場合は0.08m/s、ある場合は0.03m/sでした。この水槽内の流速振幅の減少は、実海域では、水深1m地点で周期4秒、波高5.5cmの波が、密度12

表2 供試魚の体長

魚種	体長(cm)	成魚体長(cm)
イソバテング	8	15
ウグイ	10	30
ウミタナゴ	10	25
クロガシラガレイ	6	40
クロソイ	5	40
ハナイトギンポ	6	6
ムロランギンポ	16	40
ヨウジウオ(小)	6	30
ヨウジウオ(大)	17	30

表3 各実験条件での平均分布数(±標準誤差)

魚種	流動なし海藻なし	流動なし海藻あり
イソバテング	1.19 ± 0.46 *	1.74 ± 0.22 *
ウグイ	0.58 ± 0.17 *	1.12 ± 0.26 *
ウミタナゴ	0.62 ± 0.24 *	0.99 ± 0.01 *
クロガシラガレイ	0.65 ± 0.23 *	0.38 ± 0.23 *
クロソイ	2.02 ± 1.17	2.63 ± 1.12 *
ハナイトギンポ	0.85 ± 0.56 *	0.16 ± 0.17 *
ムロランギンポ	0.69 ± 0.22 *	0.27 ± 0.20 *
ヨウジウオ(小)	0.65 ± 0.23 *	1.00 ± 0.00 *
ヨウジウオ(大)	0.60 ± 0.16 *	1.57 ± 0.25 *

* : 有意差あり(両側, P=0.01)

本/m²、岸沖30m×浜なり1mの海藻群落により波高2cmに減衰したものに相当します。

流動のある条件下で、海藻の有無によって試験魚の平均分布数に差があるかを調べるに先立ち、まず、流動がない場合に試験魚の分布に偏りがないか調べました。表3に示す流動なし海藻なしの実験条件および流動なし海藻ありの実験条件での平均分布数について、分布に偏りがないと仮定した場合との比較(期待値を個体数の2分の1とする2項検定)を行ったところ、流動なし海藻なしの実験条件におけるクロソイの場合を除き、すべての魚種で水槽A・B部のどちらかに偏って分布することが分かりました。そこで、この流動がないときの分布の偏りの影響を除くため、同じ海藻群落条件で、流動のある実験結果を流動のない実験結果で除算する標準化操作を行いました(図2)。この除算結果を、海藻群落のある場合を結果1、海藻群落がない場合を結果2と呼び、表4に示します。

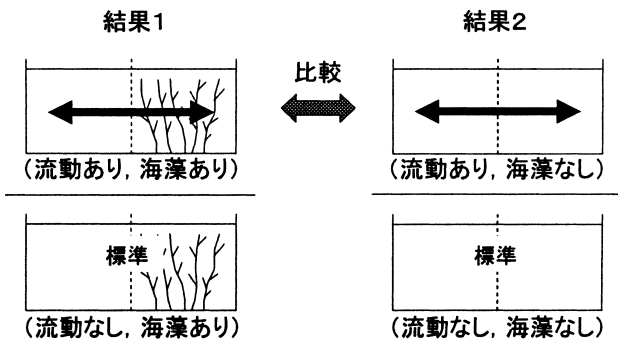


図2 実験結果の標準化操作

表4 標準化後の平均分布数 (±標準誤差)

	結果1	結果2
イソバテング	0.97 ± 0.28	1.21 ± 0.51
ウグイ	0.77 ± 0.56	0.93 ± 1.23
ウミタナゴ	1.01 ± 0.08	1.29 ± 0.63
クロガシラガレイ	1.25 ± 1.33	0.79 ± 0.78
クロソイ	1.07 ± 0.30	0.95 ± 0.53
ハナイトギンポ	0.12 ± 0.85	1.83 ± 0.66
ムロランギンボ	1.56 ± 1.81	0.88 ± 0.71
ヨウジウオ(小)	1.00 ± 0.00	1.41 ± 0.44
ヨウジウオ(大)	1.24 ± 0.15	2.25 ± 1.07

結果1と結果2の値を魚種ごとに比較 (t検定) したところ、全ての魚種について差があることが分かりました。イソバテング、ウグイ、ウミタナゴ、ハナイトギンポ、ヨウジウオは、結果1の値が結果2より小さくなり、流動が作用する水槽中に海藻群落がある場合、海藻群落内に分布する割合が増えました。これとは逆に、クロガシラガレイ、クロソイ、ムロランギンボは結果1の値が結果2より大きくなり、流動が作用する水槽中に海藻群落がある場合、海藻群落外に分布する割合が増えました。

実験中、イソバテング、ウグイ、ウミタナゴ、ヨウジウオ (小) は常に遊泳していたのに対し、クロガシラガレイ、クロソイ、ムロランギンボは着底と遊泳を繰り返していました。また、ハナイトギンポは着底時に尾を海藻に巻き付ける行動が見られ、ヨウジウオ (大) は、ほぼ着底していました。このことから、常に遊泳する種および定時に体を何かに接触させる種では、海藻群落内は

流動が小さくなることおよび海藻の存在により定位置やすくなるため海藻群落内への分布割合が高まったと考えられ、海藻群落を保護場として積極的に利用していると考えられます。

また、表1における採集魚の胃内容物を詳細に調べたところ、I型の魚種は藻場内に長期間滞在する中で餌料を葉上動物に依存していること、II型の魚種は藻場内で一定期間過ごす中で藻場の各所に分布する餌料を幅広く摂食していることがわかりました。今回、流動条件下では海藻群落外への分布割合が高まったクロソイ、ムロランギンボも、分布パターンとしては、それぞれII型、I型に分類され、餌の面から藻場に依存した種であることが分かりました。

おわりに

本実験から、流動条件下において、多くの魚種が、静穏域が形成される藻場内を分布の場として選択するとともに、餌料を藻場内に求めていることが明らかとなり、藻場が魚類幼稚仔にとって重要な保護・育成場として機能していることが分かりました。

これからも、試験研究データを蓄積し、藻場の保全・造成技術開発に努めていきたいと思っております。

(金田友紀 中央水試水産工学室)

報文番号B2260)