

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年5月1日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21380121

研究課題名（和文） 魚類の生息場所としてのマングローブ水域の機能と重要性の解明：野外実験的アプローチ

研究課題名（英文） Functions and importance of mangroves as a fish habitat: an experimental approach

研究代表者

佐野 光彦（SANO MITSUHIKO）

東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授

研究者番号：50178810

研究成果の概要（和文）：沖縄県西表島のマングローブ水域において、マングローブの気根や支柱根の構造が魚類の分布パターンや被捕食死亡率に与える影響、および餌生物量と魚類の成長率との関係を明らかにする野外実験を行うことによって、魚類の生息場所としてのマングローブ水域の機能と重要性を評価した。その結果、マングローブの根の複雑な立体構造は、稚魚や小型魚が生息場を選択するうえで重要であり、捕食者からの隠れ場として機能することが示唆された。また、マングローブの根付近は魚類の主要な餌が豊富に存在する場所であり、一部の魚種にとって重要な餌場として機能することも明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：To evaluate the functions and importance of mangroves as a fish habitat, effects of structural complexity of mangrove roots on the distribution patterns and predation mortality of fishes, and the relationship between prey abundance and fish growth were examined through field experiments at Iriomote Island, Ryukyu Islands, Japan. The results of the experiments suggest that complex root structures are of importance in determining fish distribution patterns due to their functions as shelter and/or feeding areas.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	3,700,000	1,110,000	4,810,000
2010年度	3,100,000	930,000	4,030,000
2011年度	2,200,000	660,000	2,860,000
年度			
年度			
総計	9,000,000	2,700,000	11,700,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：水産学・水産学一般

キーワード：マングローブ，魚類，気根・支柱根構造，餌生物量，被捕食死亡率，成長率，野外実験

1. 研究開始当初の背景

マングローブは熱帯の潮間帯に成育する被子植物（特に木本類）で，大規模な森林を形成することが多い。東南アジアや沖縄などの熱帯地方では，波静かな湾内の岸辺や，河口付近にマングローブ林が発達している。マングローブ水域には，多くの水産重要魚介類が生息しているため，そこでは，刺網，定置網，籠などを用いた漁業が頻繁に行われ，地域住民の重要な漁場のひとつとなっている。しかし，近年，港湾整備や土地開発，さらにはエビ養殖場の建設などによって，マングローブ水域は減少の一途をたどっている。

マングローブ水域では，マングローブの気根や支柱根によって複雑な立体構造が形成されるため，それらは稚魚や小型魚にとっての隠れ家や避難場所となっていると言われている。また，マングローブ水域内には，マングローブの落葉などから生じるデトリタス，気根や支柱根などに付着する藻類，さらには小型無脊椎動物が豊富に存在するため，マングローブ水域は魚類の餌場としても重要であると言われている。したがって，このような理由から，マングローブ域には多くの魚類が生息するのではないかと考えられている。しかし，これまでに行われてきたマングローブ水域の魚類群集に関する研究では，魚類の種組成や個体数密度だけを調べた研究がほとんどであり，マングローブ水域になぜ多くの魚類が生息しているのか，また，マングローブ水域が魚類の隠れ家や餌場として実際にどの程度，機能しているのかということについては，まだまったく検証されてい

ないのが実情である。

マングローブ水域が多くの魚類の重要な生息場であるなら，急速に進んでいるそれらの破壊や消失をくい止め，保全する努力を早急に行う必要がある。その保全目的や方策を確立するためにも，魚類がマングローブ水域をどのように利用しているのか，すなわち，隠れ家や避難場所として利用しているのか，あるいは餌場として利用しているのか，ということをはっきりさせることは，緊急の課題であると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では，沖縄県西表島において以下の3つの野外実験を実施することにより，魚類がマングローブ水域をどのように利用しているかを調べ，マングローブ水域が魚類の生息場としていかに重要かを検証する。

(1) マングローブの気根や支柱根が稚魚や小型魚の隠れ家になっているかどうかを検証するための野外実験（気根・支柱根構造実験）を行う。気根や支柱根に似せたパイプを垂直に立て，それらの間隔を変えることによって，魚類がどのように棲みつくかを調べる。これによって，気根や支柱根の構造的複雑性が魚類の分布パターンにどのような影響を及ぼすかを明らかにする。

(2) 魚類の被捕食死亡率を調べる野外実験（捕食圧実験）を行う。マングローブのある場所（河川の岸部）とない場所（河川中央部の砂地）において，小型魚の被食死亡率がど

の程度、異なるかを推定する。この実験によって、気根の存在が小型魚の被食死亡率に及ぼす影響とともに、気根がなぜ小型魚の隠れ家になっているのかを明らかにする。

(3) マングローブ水域の餌場としての機能を評価する野外実験（摂餌実験）を行う。マングローブがある場所とない場所に網ケージを設置し、その中に数種の魚類を入れ、放置した後各個体の成長率とケージ周辺の餌生物の現存量を調べる。

3. 研究の方法

(1) 場所

野外実験は沖縄県西表島の浦内川河口域に存在するマングローブ水域で行った。

(2) 気根・支柱根構造実験

コンクリート製基盤（縦 50 cm, 横 50 cm）に、長さ 60 cm の塩化ビニールパイプを 7 cm（高密度）、10 cm（標準密度）、14 cm（低密度）の間隔で取り付けた実験区を作製した。また、パイプがない基盤だけの実験区（コントロール）も作製した。作製した実験区をマングローブ水域内に設置し、各実験区に出現した魚類の種数と個体数をシュノーケリングによる目視観察で 6 日間、毎日調べた。

(3) 捕食圧実験

マングローブのある場所（岸部）とない場所（砂地）において、3 種（岸部にのみ分布するアマミイシモチ、岸部と砂地の双方に分布するセダカクロサギとミナミヒメハゼ）の稚魚の体に透明なナイロン糸をつけ、糸の一端を地面に固定した。固定後 30 分間放置し、稚魚が糸に付いていたかどうかで被捕食死亡率を算出した。

(4) 摂餌実験

この実験は食性の異なる 2 種（底生甲殻類食魚のアマミイシモチと多毛類食魚のセダカクロサギ）を用いて行った。マングローブのある場所（岸部）とない場所（砂地）に網ケージを設置し、それぞれのケージに 1 種 1 個体の稚魚を投入して、7 日間放置した後各個体の成長率を調べた。また、実験終了直後に、各ケージの周辺に分布する餌生物（底生甲殻類と多毛類）の現存量を調べ、岸部と砂地で比較した。

4. 研究成果

(1) 気根・支柱根構造実験

魚類はパイプのない実験区ではほとんど観察されなかったが、パイプのある実験区には多くが出現した。また、魚類の種数と個体数はパイプの密度が高い実験区ほど多いという傾向を示した（図 1）。したがって、マングローブ水域において魚類が生息場の選定を行う際には、気根や支柱根の立体構造とその複雑さが重要であることが示唆された。

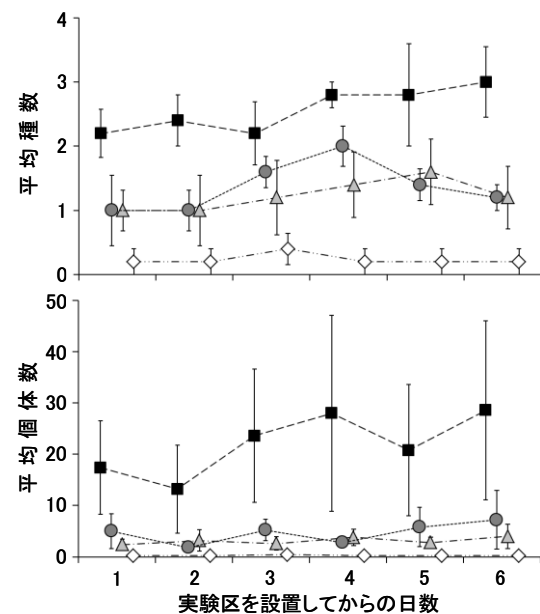


図 1. 気根・支柱根構造実験において、各実験区で観察された魚類の種数と個体数。1つ

の実験区あたりの平均値と標準誤差（縦線）で示す。■，パイプの高密度区；●，標準密度区，▲，低密度区，◇，パイプのないコントロール区。

(2) 捕食圧実験

岸部にのみ分布するアマミイシモチ，岸部と砂地の双方に分布するセダカクロサギとミナミヒメハゼにおいて，被捕食死亡率を岸部と砂地で比較したところ，前者では岸部で低かったが，後2者では差が認められなかった（図2）。この結果より，マングローブの根の複雑な立体構造は岸部に分布する種にとって，捕食者からの隠れ場として有効に作用することが明らかとなった。しかし，根の部分は必ずしも常に安全というわけではないこともわかった。

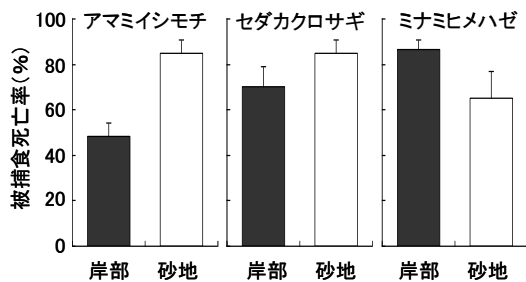


図2. 捕食圧実験におけるアマミイシモチ，セダカクロサギ，ミナミヒメハゼの被捕食死亡率。1回の実験あたりの平均値と標準誤差（縦線）で示す。

(3) 摂餌実験

アマミイシモチにおいては岸部で成長率が高いことがわかった。一方，セダカクロサギにおいては岸部と砂地で成長率に差はみられなかった。また，ケージ周辺における餌生物の現存量を調べてみると，ヨコエビ類や多毛類は岸部で多いことがわかった。したがって，岸部には魚類の主要な餌が豊富に存在し，一部の魚種にとっては成長率がよいため，

マングローブの根付近はこのような魚種にとって重要な餌場として機能することが示唆された。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計1件）

① Kusuto Nanjo, Yohei Nakamura, Masahiro Horinouchi, Hiroyoshi Kohno, Mitsuhiko Sano. Predation risks for juvenile fishes in a mangrove estuary: a comparison of vegetated and unvegetated microhabitats by tethering experiments. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 405: 53–58. 2011. 査読有

〔学会発表〕（計3件）

① 南條楠土，中村洋平，堀之内正博，河野裕美，佐野光彦. 西表島浦内川のマングローブ水域における魚類群集の構造. 日本水産学会，2011年3月30日，東京海洋大学海洋科学部。

② 南條楠土，中村洋平，堀之内正博，河野裕美，佐野光彦. マングローブの物理構造が小型魚類の種数と個体数に及ぼす影響. 日本水産学会，2011年3月30日，東京海洋大学海洋科学部。

③ 南條楠土，中村洋平，堀之内正博，河野裕美，佐野光彦. マングローブの根の構造は小型魚類にとって捕食者からの隠れ場として機能しているか？ 日本水産学会，2010年3月28日，日本大学生物資源科学部。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐野 光彦 (SANO MITSUHIKO)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授

研究者番号：50178810

(2) 研究分担者

河野 裕美 (KOHNO HIROYOSHI)

東海大学・沖縄地域研究センター・准教授

研究者番号：30439682

堀之内 正博 (HORINOCHI MASAHIRO)

島根大学・汽水域研究センター・准教授

研究者番号：30346374

中村 洋平 (NAKAMURA YOHEI)

高知大学・教育研究部総合科学系・助教

研究者番号：60530483