

海岸侵食対策工事の海浜生態系保全効果の 評価に関する研究



(独)水産大学校
生物生産学科
須田 有輔

1. まえがき

一般的に、海岸保全施設には、生物の生息環境を劣化させるというマイナスのイメージが伴うため、漁業者や自然愛好家には歓迎されないものである。事実、従来のこれら施設には、生態系に対する配慮が不十分なものもあった。一方で、侵食対策構造物の周辺に水産生物が増えたという話も耳にする。この場合、これら施設は、副次的に地元沿岸漁業の生産増大につながる可能性を秘めているとも言えよう。両者からわかることは、海岸保全施設が生態系に対してどのような影響を及ぼすのかについて、我々はほとんど何も知らないということである。地球温暖化に伴う海面上昇も加わり、以前にも増して海岸侵食の脅威に対する備えが必要とされる今日、より理解が得られやすい海岸保全事業の実施が求められる。そのためにも、海岸保全施設のもつ生態系へのプラス面マイナス面を正しく評価し、それを事業実施にあたって積極的に開示していくことが必要である。

2. 研究方法

2.1 研究体制と調査場所

本研究に関わる調査は、山口県下関市（旧豊北町）の響灘に面した土井ヶ浜海岸で行ってきた。筆者は平成6年から同海岸のサーフゾーンで、魚類の生態に関する調査を行ってきたが、相前後して、山口県により海岸侵食対策のための人工リーフ、突堤工事（図2、表1）が始まった。平成17年からは、山口県の官学共同研究として、山口県下関土木建築事務所と共同で調査を継続している。

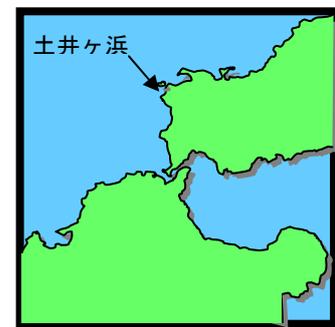


図1 土井ヶ浜の地図

土井ヶ浜は海岸延長が1km程度と短く、海岸の南北両端が岩礁で挟まれるため地形的には保護的で、外海に面しているものの、平常時は静穏である。海岸の北から南に向かって海岸勾配は徐々に平坦になる。

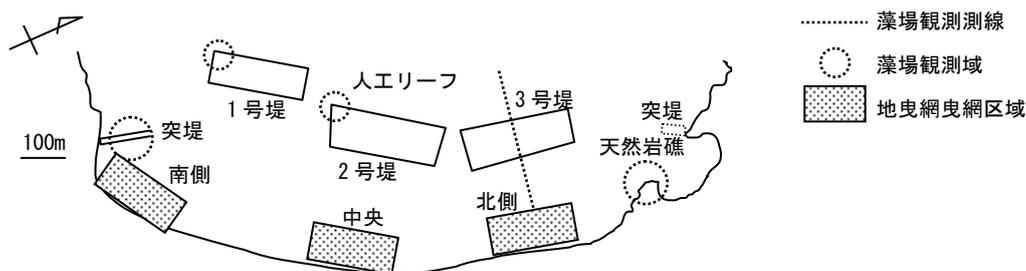


図2 土井ヶ浜の調査場所および海岸保全施設

表 1 土井ヶ浜海岸における海岸保全事業の概要

名称	規模	事業年度
南側突堤	L=108m	平成3～5年度
南側リーフ（1号堤）	L=200m, W=40m	平成9年度（完成年度）
中央リーフ（2号堤）	L=200m, W=40m（平成14年度に拡幅 40m→60m）	平成12年度（完成年度）
北側リーフ（3号堤）	L=200m, W=40m（平成14年度に拡幅 40m→60m）	平成13年度（完成年度）
サンドリサイクル	養浜量46000m ³	平成14年度
北側突堤	L=55m	平成17～22年度

2.2 生物観察・採集方法

2.2.1 人工構造物および天然岩礁の海藻

図 2, 3 のような観測測線および測点を設けて、スキューバ潜水によって海藻および動物分布を調べた。北側リーフ（3号堤）ではリーフ中央部を岸沖方向に横切る測線，中央（2号堤）および南側（1号堤）リーフでは沖側の南端角部を中心に，リーフ沖の砂地，リーフの沖側斜面および上面において観察した。



図 3 人工リーフ上の海藻分布の観察区域模式図

2.2.2 サーフゾーンの魚類

本研究では砂浜調査用に開発された地曳網（YS Surf-net）（幅 26m，深さ 2m，中央部に魚獲り部付き）を用いて，サーフゾーン内（汀線から水深 1m 程度の範囲内）の魚類相を調べた。調査地点は，海岸の環境条件にあわせ北部，中央部，南部の 3ヶ所である。

3. 結果

3.1 海藻分布

北リーフには 46 種以上の海藻が観察された。そのうち，クロメ（コンブ科）やイソモク（ホンダワラ科）などの大型海藻の他に，マクサ（テングサ科）やピリヒバ・無節サンゴモ（サンゴモ科）が全体的に多く見られた。しかし，リーフの地点によって分布は異なり，波当たりの強い沖側の斜面にはクロメ，リーフの天端にはイソモクが優占していた。沖側斜面には，被度は 5%程度とそれほど高くはないが，海水流動の激しい場所を好むアラメが生育していた。リーフ天端のイソモクは場所により被度に違いがみられ，岸・沖両端部の被度は中央部に比べると高い傾向が見られた。

中央リーフには 21 種以上の海藻が観察された。全体的には，イソモク，無節サンゴモが多かった。沖側斜面には，比較的流動の激しい場所を好むクロメやワカメなどコンブ科の大型海藻が多かった。

南リーフには 21 種以上の海藻が観察された。全体的には無節サンゴモやフクロノリ（カヤモノリ科）など比較的小型の海藻が多く，北リーフや中央リーフとは異なった海藻景観であった。

人工リーフとの比較のために，北側の天然岩礁でも潜水観察を行ったが，全部で 49 種以上の海

藻が観察された。ワカメ、ピリヒバ、無節サンゴモ、アラメなどの被度が高かった。

3.2 リーフに出現した動物

魚類では、リーフ、天然岩礁とも、メジナ、スズメダイ類など岩礁性の魚種やカタクチイワシの群れが多く観察された。この他に多くの無脊椎動物が観察されたが、その中には沿岸漁業の重要種であるサザエ、トコブシ、アワビ、ウニ類も多数含まれていた。

3.3 サーフゾーンの魚類

3.3.1 全般的な魚類相

既存の研究結果^{1,2)}も併せれば、土井ヶ浜のサーフゾーンには約75種程度の魚類が出現する。出現した魚類の大きさは、全長4mmから785mmの範囲であったが、大半は150mm以下で、とくに、50mm以下の小型個体が全個体数の90%近くを占めていた。

採集個体数の多かった魚種をみると、キビナゴが全体の46.2%、ボラが37.8%、カタクチイワシが4.5%で、これら3種で全体のおよそ90%であった(表2)。これらは

表2 主要魚種の個体数割合

種名	%	種名	%	種名	%
キビナゴ	46.2	●ヒラメ	1.4	ウキゴリ	0.4
ボラ	37.8	マアジ	1.2	●ササウシノシタ	0.4
カタクチイワシ	4.5	●クロウシノシタ	0.9	ゴンズイ	0.2
●クサフグ	3.4	●アラメガレイ	0.7	●ヒラスズキ	0.2
●シロギス	3.1	アユ	0.5	メジナ	0.2

いずれも遊泳性魚類の稚魚期の小型個体であり、先のヒストグラムの最も多かった全長50mm以下のグループに該当する。これらは個体数では圧倒的であるが、砂浜環境の居住者ではない。それに対して、表2で●を付けた、クサフグ、シロギス、クロウシノシタ、アラメガレイ、ササウシノシタ、ヒラスズキなどは、稚魚から成魚にかけての一定の期間、砂浜を利用する居住種である。

居住種のうちヒラメを例にとると、春季に全長10-20mm程度の着底直後の小型稚魚がサーフゾーンに加入し、7月に50-100mm、12月に100-150mm、翌年の初春に150mmほどに成長し稚魚期の後期になると沖へと移動し、それより大型個体はサーフゾーンからは見られなくなる(図4)。その間、サーフゾーンに固有の潜砂性アミ類を主要な餌としているが、全長150mm近い個体になると、成魚の食性である魚食に近くなり、サーフゾーンに来遊するカタクチイワシなどの稚魚を摂餌するようになる。

土井ヶ浜のサーフゾーンに出現する魚類を、砂浜への依存性に基づき分類すると、以下のようになる。

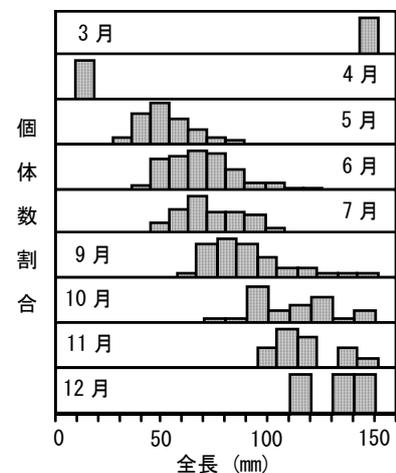


図4 ヒラメの月別ヒストグラム。すべてのデータを月別にまとめたもの。

居住種：生活史の一定期間をサーフゾーンで過ごし、ほぼ年間を通して出現。

シロギス、ヒラスズキ、ヒラメ、アラメガレイ、ササウシノシタ、クロウシノシタ、クサフグ

一時的来遊種：主に稚魚期の一時期だけ出現する。大量に出現する遊泳性魚類が多い。

カタクチイワシ、キビナゴ、アユ、ボラ、ハゼ科

近隣の岩礁生息種：隣接する岩礁域に生息するが、一時的にサーフゾーンまで広がる。主に稚魚期が出現。

メジナ、ゴンズイ

偶来種：本来、砂浜域とは無縁の魚種。

3.3.2 場所による魚類相の相違

2000年5月から7月にかけては、海岸の中央と南側で比較調査が行われた。居住種（イシガレイーヒラメ）では、種数に違いはなかったが、個体数は南の方が多かった。小型稚魚（アユーマアジ）と岩礁種（メジナ、ヨウジウオ）では種数、個体数とも南の方が多かった。

一方、2005年から2007年にかけての調査では、居住種（イシガレイーマゴチ）、小型稚魚（キビナゴーボラ）とも北に比べ、中央や南の方が多という傾向が見られたが、岩礁種（カサゴメバル）ではとくにそのような傾向は認められなかった。

4. まとめ

●人工リーフには天然岩礁に匹敵する藻場生態系が構築

人工リーフには、近傍の天然岩礁と遜色のない海藻相が現れることが示唆された。その海藻を餌とするサザエ、アワビ、ウニなどの水産生物も生息しており、藻場生態系が構築されることが示唆された。海藻種類はリーフ周りの海水流動条件に影響を受けると考えられ、このような知見を構造物の設計に反映させれば、生育が期待される海藻種類を予測できると思われる。

●人工リーフの調査測線数

『海岸保全施設が生態系に及ぼす影響調査マニュアル』³⁾では、人工リーフの調査測線として、海岸に対し直交および平行する測線が各3本の、計6測線が推奨されている。しかし、特殊な調査を除き、このような多数の測線を設けることは現実的でない。本研究では、岸-沖方向1本の測線だけでも、海藻相の特徴をある程度捉えることができることが示唆された。

●サーフゾーン魚類の保全対象順位は居住種、岩礁種の順

まず、砂浜への依存性が高い居住種が重要である。土井ヶ浜のような、隣接する岩礁域の影響を受けやすい砂浜では、それに次いで岩礁種に注目すべきである。

●一時的来遊種の稚魚は静穏な環境ほど多い

一時的来遊種（土井ヶ浜ではキビナゴ、カタクチイワシ、ボラなど）は、同じ砂浜の中でも静穏な環境を好む傾向がある。これらの魚種は群れを作るため採集個体数が多く、その場所の魚類群集構造に大きく影響するが、砂浜への依存性は低いので、保全の際の順位は低い。

最後に、現場調査に際してご協力いただいた山口県漁業協同組合和久支店に謝意を表す。

参考文献

- 1) Suda, Y., T. Inoue, M. Nakamura, N. Masuda, H. Doi and T. Murai. 2004. Nearshore Ichthyofauna in the Intermediate Sandy Beach, Doigahama Beach, Yamaguchi Prefecture, Japan, *Journal of National Fisheries University*, 52(1), pp.11-29.
- 2) Suda, Y., T. Inoue and H. Uchida. 2002. Fish Communities in the Surf Zone of a Protected Sandy Beach at Doigahama, Yamaguchi Prefecture, Japan, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 55, pp.81-96.
- 3) 建設省河川局防災海岸課海岸室. 1995. 海岸域生物環境調査マニュアル（試行案）, 161pp.