

## 対馬沿岸における磯焼けについて\*<sup>1</sup>

四井敏雄・前迫信彦・新山洋\*<sup>2</sup>

Isoyake, barrens of macrophytes, on coastal region of Tsushima Islands

Toshio Yotsui, Nobuhiko Maesako, and Hiroshi Niiyama\*<sup>2</sup>

Location and area of Isoyake are investigated by interviews to diving fishermen at each fishing area. Isoyake dominated by sea urchins are abundant on the east coast but scarce on the west coast. On the east coast squid jigging fisheries is operated actively occupying nearly 80% of the total catch. In such area another fisheries especially dive fishing are inactive. On the west coast squid jigging fisheries is inactive occupying about 10% of total catch and various fisheries including dive fishing are operated actively. Abundance of Isoyake on the east coast are thought to be related with activeness of squid jigging and inactiveness of dive fishing. Inactiveness of dive fishing leave fishing grounds in high density of sea urchins and it might cause Isoyake through successive grazing after destruction of submarine forest by severe mechanical force such as storm.

対馬東岸の磯焼け帯において筆者らはウニ類と巻貝の駆除を行ない、成熟した母藻を投入する藻場回復実験により、2年後にはアラメ *Eisenia bicyclis* の藻場を回復させることが出来た。<sup>1)</sup> これまでに報告されている磯焼け帯における藻場回復実験において、共通して食害動物対策の重要性がのべられている。<sup>2-5)</sup> 対馬東岸の結果は菊地<sup>2)</sup> の報告と同様に比較的容易に藻場が回復したが、これは藻場の回復阻害要因が魚類を含まずウニ類と巻貝のみで単純な為と考えられる。今後、対馬沿岸では磯焼け対策が課題になると思われる、その際磯焼けの分布についての知見が必要となる。現地調査による分布図の作成には相当の時日を要し、それまでの参考に供するため

今回聞き取りによって概要を把握した。なお、本調査はマリノフォーラム21による「岩礁帯の機能回復技術の研究」の一部として行なった。

### 調査方法

磯焼け帯の分布については、1993年に各漁協の地先毎に採貝専門の漁業者に面接して5000分の1の地図をもとに場所と範囲を聞き取りした。また、一部では船上から目視調査も行なった。さらに、ウニやアワビの採取方法、磯焼け帯に高密度に生息しているやせたムラサキウニの移植について、漁業者に対しアンケート調査を実施した。

\*<sup>1</sup> 本研究は平成5年度日本水産学会秋季大会（長崎市）で発表した。

\*<sup>2</sup> 対馬水産業改良普及所

## 結果と考察

対馬沿岸における磯焼け帯は図1に示すようになり、西岸に6箇所、海岸線の長さは700m、面積は15万㎡、東岸には57箇所、海岸線の長さは23km、面積は140万㎡と推測された。このように、磯焼けは東岸に集中して認められ、東岸において磯焼けが生じ易い物理的な要因があることも予想させる。しかし、東岸にある豊玉町東部漁協地先で行なった船上からの目視調査では、底質も海洋条件も等しいと思われる場所で藻場と磯焼け帯が隣接してモザイク状に認

められ、この傾向は東岸のその他の場所でも共通している。このことから、地形や海洋条件等の性質が東岸における磯焼けの多さに関与するとは考えられない。

そこで、西岸と東岸におけるウニ、アワビ等の採取方法を代表的な漁協でみると表1に示すようになる。西岸ではもっぱら素潜りによるが、東岸では腰の深さ程度まで入り箱眼鏡を使って採取するいわゆる徒歩採取が多く、採貝業は漁業としては極めて未発達の状態にある。次に、西岸と東岸における漁業種類別漁獲量をみると表2のようになる。両者を比べて特に相違するのがいか釣りの比重である。東岸ではいか釣りが一般漁業生産の79.5%を占めているが、西岸では12.7%で、その他の釣りや定置網の比重が高い。また、採貝、採藻業を比較すると、西岸が東岸の約2倍の生産がある。

対馬東岸の磯焼け帯では、ムラサキウニ *Anthocidaris crassispina* と巻貝類を駆除してアラメの母藻を投入すると簡単に藻場が回復する。<sup>1)</sup> このことは、対馬東岸の磯焼け帯において藻場が回復しない原因、換言すれば磯焼けが継続する原因は、ムラサキウニを中心とする植食動物の食害であることを示している。さらに、対馬東岸における磯焼け帯の多さは、海流等の物理的な環境要因が関与しているのではなく、対馬東岸の漁業が伝統的にいか釣り漁業に支えられ、ムラサキウニ採取業が低調であるという事実と関係があることを示唆している。

磯焼けの発生原因については、Lawrence<sup>6)</sup> がウニ類と海藻についての総説の中で、コンブ科植物が消滅した barren grounds について報告を整理し、コンブ科植物の消滅とウニ類の食害との関係を認める多くの報告を示している。その後も、ウニ類によ

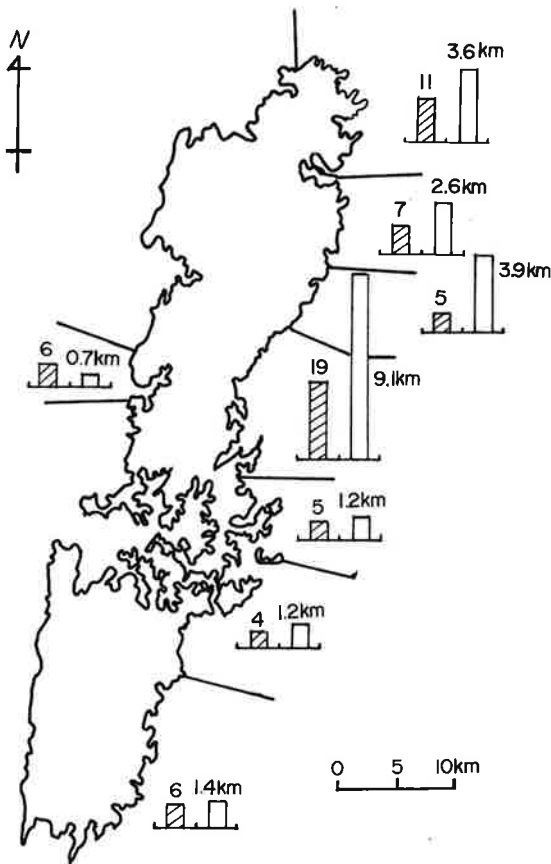


図1 対馬沿岸における磯焼けの分布  
Fig. 1. Numbers (shaded) and distance (open) of Isoyake area on the coastal region of the Tsusima islands.

表1 対馬東岸と西岸の漁協における採貝漁業の漁法別漁業者数

Table 1. Numbers of fishermen operating each fishing method for shellfish collecting

Method	Fish. Coop. at west coast		Fish. Coop. at east coast		
	Are	Tutu	Kin	Kamitsusima Nanbu	Toyotama Tohbu
Dive fishing	32	49	10	4	0
Hokotuki* <sup>1</sup>	0	1	5	1	5
Toho* <sup>2</sup>	0	0	39	22	63
Total	32	50	54	27	68

\*<sup>1</sup> by using pole with hook at the terminal.

\*<sup>2</sup> without diving in shallow area of weist deep.

表2 対馬東岸と西岸における漁業種類別漁獲量

Table 2. Catch in metric ton by each fishing method in 1989 at both region of the Tsushima Islands. Numerals in parentheses are percentage

Region	Fishing unit	Squid jigging	Another angling	Set net	Shell fish collecting	Seaweed collecting	Another collecting fishing	Total
West coast* <sup>1</sup>	2218	920 (12.6)	2556 (35.1)	1326 (18.2)	182 (2.5)	975 (13.4)	1309 (18.0)	9271
East coast* <sup>2</sup>	2403	12102 (79.7)	252 (1.6)	1200 (7.9)	82 (0.5)	545 (3.5)	995 (6.5)	15176* <sup>3</sup>

\*<sup>1</sup> Sasuna to Tutu fisheries cooperative.

\*<sup>2</sup> Kamitsusima Nanbu to Kuta fisheries cooperative.

\*<sup>3</sup> Catch by purse seine was omitted.

るコンブ科植物群落の消滅についての観察や実験, 7-9) ウニの捕食者であるラッコやロブスターの増減に関連してウニの食害によるコンブ科植物群落の消滅についての報告<sup>10-13)</sup>がある。しかし, 対馬東岸においては, このような極端な高密度域<sup>7, 10)</sup>や密集域<sup>12)</sup>は認められておらず, ムラサキウニの食害によって藻場が直接に消滅したとは考えられない。最初は波浪などにより藻場が機械的な破壊を受け, その後, 引き続いて起こるムラサキウニの食害により徐々に磯焼け状態に移行し, その食害が現在もなお

継続原因として働いているものと推察され, 磯焼けの発生原因は波浪と食害の複合したものと思われる。

対馬東岸の磯焼け帯における藻場の回復は, 技術的には可能である。<sup>11)</sup>しかし, 実験的にはともかく, このような広範な場所で植食動物を駆除することは莫大な経費を要する。実用的な対策は, 東岸の磯焼け帯に高密度に生育するやせたムラサキウニを移植用種苗として採取すると共に, 東岸においてムラサキウニ漁業を振興することであろう。やせたムラサ

キウニを移植種苗として活用することについて、磯焼けが多い東岸の3漁協の漁業者に対して1993年に行なったアンケート調査の結果を表3に示す。商品価値のないやせたムラサキウニを移植種苗として採ることに賛成する人は2~3割で、反対者もあり、それ以上に無関心な人も多い。このような現実があるため、例え移植種苗としての活用が磯焼けの回復

策として合理的であるとしても、実施の段階になると種々の障害が表れ順調にいかないのがこの数年来の現実である。今後、対馬東岸の磯焼け帯において藻場を回復するためには、漁業者の意識が変化するか、もしくは新しい効率的な方法を導入し、ムラサキウニ漁業を発展させることが必要であろう。

表3 磯焼け帯に生育するやせたムラサキウニの移植についてのアンケート調査

Table 3. Results of questionnaire survey to fishermen about removal of sea urchins at Isoyake grounds as seeds for propagation on another fishing ground

Items	Fisheries cooperative association		
	Kin	Kamitsusima Nanbu	Toyotama Tohbu
Approval	32	15	19
Objection	17	10	18
No answer	46	35	74
Number recovered	95	60	111
Number distributed	140	120	240

## 文 献

- 1) 四井敏雄, 前迫信彦: 対馬東岸の磯焼け帯における藻場回復実験. 水産増殖41, 67-70.
- 2) 菊地省吾: 海中造林とその理論. 水産学シリーズ23, 恒星社厚生閣, 東京, pp 68-78.
- 3) 中久喜昭: 磯焼け漁場の海中造林. 栽培技研, 9(1), 25-30.
- 4) 新村巖: 南日本における藻場造成技術と問題点. 水産の研究, 2(6), 67-71.
- 5) W. J. North: A review of studies sea urchin control as a mean of restoring kelp beds. in "Kelp habitat improvement project annual report 1973-1974" (ed. by W. J. North), California institute of Technology, Pasadena. California, pp. 95-108.
- 6) J. M. Lawrence: On the relationships between marine plants and sea urchins. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 13, 213-286.
- 7) P. A. Breen and K. H. Mann: Destructive grazing of kelp by sea urchins in eastern Canada. *J. Fish. Res. Board Can.*, 33, 1278-1283.
- 8) N. T. Hagen: Destructive grazing of kelp beds by sea urchins in vestfjorden, northern Norway.

*Sarsia*, 68, 177-190.

- 9) D. O. Duggins : Sea urchins and kelp : The effects of short term changes in urchin diet. *Limn. Oceanogr.* 26(2), 391-394.
- 10) J. A. Estes and J. F. Palmisano : Sea otters : Their role in structuring nearshore community. *Science*, 185, 1058-1060.
- 11) P. A. Breen and K. H. Mann : Changing lobster abundance and the destruction of kelp beds by sea urchins. *Marine Biology*, 34, 137-142.
- 12) K. H. Mann : Destruction of kelp-beds by sea-urchins : A cyclical phenomenon or irreversible degradation? *Helgolander Wiss. Meeresunters*, 30, 455-467.
- 13) D. O. Duggins : Kelp beds and sea otters : An experimental approach. *Ecology*, 61(3), 447-453.

