伊豆諸島八丈島におけるテングサの磯焼け

誌名	日本水産學會誌
ISSN	00215392
著者名	高瀬,智洋 田中,優平 黒川,信 野原,精一
発行元	日本水産學會
巻/号	74巻5号
掲載ページ	p. 889-891
発行年月	2008年9月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

Nippon Suisan Gakkaishi　74(5), 889–891 (2008)

特集　変わりつつある海

伊豆諸島八丈島におけるテングサの磯焼け

高瀬智洋,[1*] 田中優平,[2] 黒川　信,[3] 野原精一[4]

[1]東京都島しょ農林水産総合センター大島事業所,
[2]同八丈事業所, [3]首都大学東京, [4]国立環境研究所

ISOYAKE (Barren Sea) of *Gelidium* bed in Hachijo-jima Island, Izu Islands

TOMOHIRO TAKASE,[1*] YUHEI TANAKA,[2] MAKOTO KUROKAWA[3] AND SEIICHI NOHARA[4]

[1]Oshima Branch, Tokyo Metropolitan Islands Area Research and Development Center of Agriculture, Forestry and Fisheries, Oshima, Tokyo 100–0212, [2]Hachijo Branch, Hachijo, Tokyo 100–1511, [3]Department of Biological Science, Tokyo Metropolitan University, Hachioji, Tokyo 192–0397, [4]National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, Ibaraki 305–8506, Japan

1.　はじめに

沿岸漁業を支えてきた藻場が，今急速に日本の沿岸から消えつつある。全国各地に存在する藻場の総面積は201,212 haで，6,403 haの藻場が1978年以降に消滅した（自然環境保全基礎調査（環境省）：http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_f.html)。東京から南に約300 kmに位置する伊豆諸島の一つで，黒潮の影響を受ける八丈島は，自然豊かな温暖な海域である（図1）が，八丈島でも例外でなく「変わりつつある海」の姿が明らかになってきた。主な海藻類の漁業資源はテングサで，多い年には600トンもの漁獲量があり，伊豆諸島の中でも主要な産地であった。しかし，近年，漁獲量は激減し，1トン未満にまで落ち込んでいる（図2)。[1,2]

そこで東京都では，2004年に産学公連携による東京都水産海洋研究推進プロジェクトチームを発足し，「漁場の荒廃・海の異変対策」として，テングサ藻場の変化とその要因の把握，および衰退の原因解明に取り組んできた。本稿では，その事実を記録するとともに，プロジェクトチームの取り組みについて紹介する。

2.　八丈島におけるマクサの着生量の推移

八丈島で漁獲されるテングサは主にマクサ *Gelidium elegans* である。このマクサを対象に東京都島しょ農林水産総合センターが，八丈島の各地点で行っている枠取り調査のデータがある（図3)。従来の漁獲量ではなく，天然資源量の推定値として利用できるこのデータから，1970年代後半に着生量が比較的低い年代があることがわかる。この頃，全国を対象に水産庁が行った磯焼けアンケートに対して，東京都は1975年より八丈島でテングサの磯焼けが生じていると回答している。[3] その後，1980年代に着生量は大幅に増加し，磯焼けから回復するが（図4)，1990年代に再び1970年代後半と同水準まで着生量が低下し，磯焼けが懸念され始める。そし

図1　八丈島の位置と黒潮

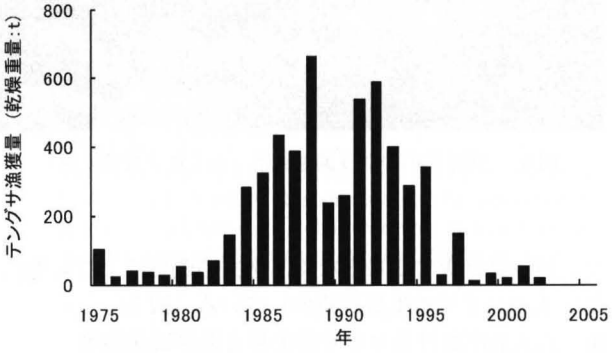

図2　八丈島におけるテングサ漁獲量の推移

* Tel : 81–4992–4–0381. Fax : 81–4992–4–0383. Email : takase@ifarc.metro.tokyo.jp

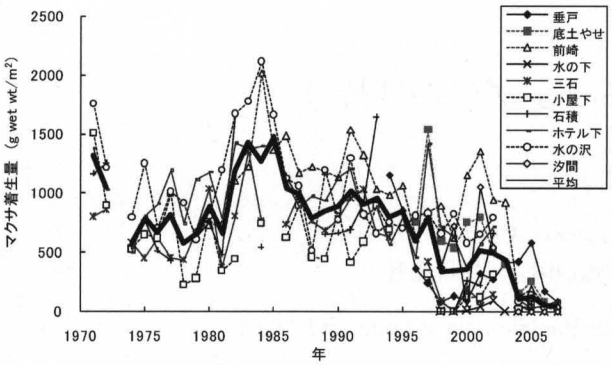

図3　八丈島におけるマクサ着生量の推移

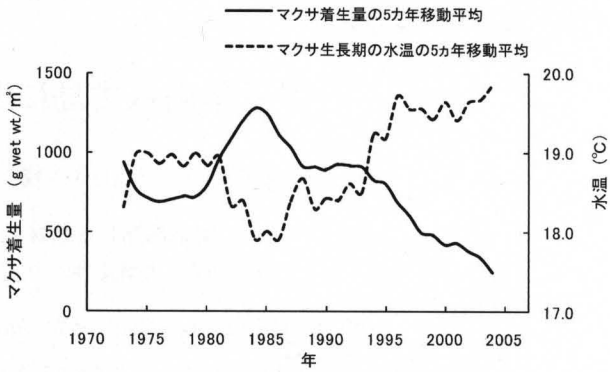

図6　マクサ着生量および沿岸水温の動向

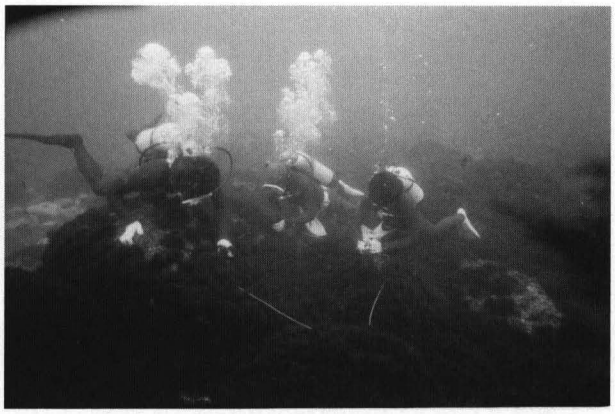

図4　1984年の枠取り調査風景（八丈島大賀郷前崎）

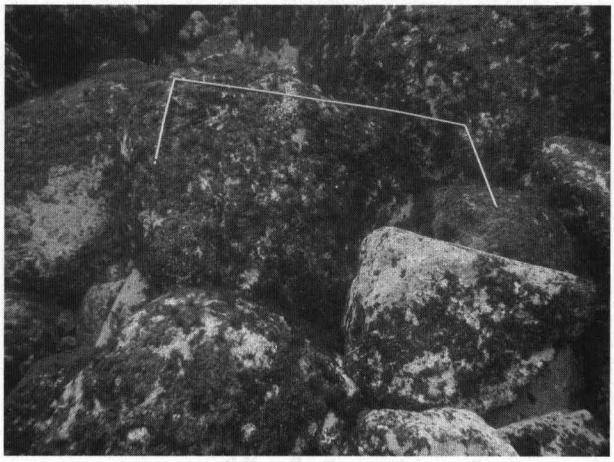

図5　2004年の枠取り調査風景（八丈島大賀郷前崎）

て，近年は回復することなく，過去の磯焼けよりも更に低い水準にまで着生量が減少している（図5）。

3.　八丈島におけるマクサの生長と沿岸海洋環境

伊豆半島・伊豆諸島では，テングサの衰退には，黒潮蛇行による沿岸海洋環境の変化が影響すると言われている。[4,5] これは，黒潮流路およびその南側（黒潮外側域）が，北側（黒潮内側域）よりも高水温・低栄養海況であり，固着性かつ独立栄養生物である海藻では，この黒潮の蛇行による沿岸海洋環境の変化をまともに受けると考えられるからである。ただし，栄養塩に関しては，八丈島近海で実際に測定を行ったという研究報告は非常に少ない。そのため，水温のみで説明しようとすると，しばしば誤解を招くことがある。事実，八丈島におけるテングサの生育には，2～4月に平均水温が18℃以下であることが望ましいとしているが，[6] 生理的には生長は25℃までは高い方がよいという報告[7] と矛盾する。そこで，プロジェクトチームでは，八丈島における栄養塩濃度とマクサの生長を改めて調べたところ，黒潮蛇行により，八丈島が黒潮の北側に位置した際に，水温は低めになるが比較的高栄養環境になること，また，マクサの生長期は2～5月で，この時期に，上記の海況であれば，良い生長をすることを再確認した。[8]

4.　マクサの着生量と沿岸海況の経年変化

改めて八丈島のマクサの生長には，黒潮の蛇行によってもたらされる低水温・高栄養の海況が適していることが示唆された。そこで，八丈島の過去36年分の定地水温データからマクサの生長期にあたる2～5月の平均水温の動向をみると，近年はこれまでにない高めの水温つまり低栄養環境が継続していることがわかった（図6）。これは，マクサ着生量の動向と相反し，両者には明瞭な負の相関関係（$r=0.91$）が得られている（高瀬ら，未発表）。近年のマクサ着生量の減少の主な要因と言えるだろう。

黒潮については，1990年代初めまでは，大蛇行が頻繁に発生していたが，それ以降は2004年7月～2005年8月を除き，非大蛇行の状態が続いている（黒潮の数か月から十年規模の変動（気象庁）：http://www.data.kishou.go.jp/shindan/b_2/kuroshio_stream/kuroshio_stream.html）。八丈島は，黒潮大蛇行が終息する際，低水温・高栄養の黒潮内側域の海況に覆われることが多い。一方，非大蛇行の状態では，高水温・低栄養の黒潮

外側域の海況が続きやすい。黒潮におけるこのような長期的傾向が，近年の八丈島における沿岸環境，如いては深刻なマクサ場の衰退に影響していると考えられる。

5. 陸域からの栄養塩流入との関係：「変わりつつある海」への対応に向けて

八丈島の全体的なマクサ着生量の減少の中，局所的に残存しているマクサ場があるのも事実である。これには，海底から湧き出ている高栄養の淡水が影響していると考えている。それは，八丈島が年間3000 mmを超える日本屈指の降水地であることと，マクサが激減した中，部分的に着生する場所では，だいたい安定した海底湧水の存在が確認できるということが背景にある。

近年，生態系に流れ込む栄養の供給源を推定するための天然標識として，安定同位体比が有効に利用されている。例えば，藻類の窒素安定同位体比（δ^{15}N）は，陸域からの窒素供給の有無といった地域特性を反映して大きく変動するという。[9,10] そこで，局所的に残存するマクサ場と磯焼け著しい場所というように，複数の地点から藻体を採集しδ^{15}N値を調べた。

これまでの分析結果から，特にマクサが残存している海域から採集した藻体では，そうでない海域と統計的に有意に異なるδ^{15}N値を示す結果が得られている。これは，現在マクサが残存している海域では，外洋起源以外の窒素栄養，つまり陸域起源と推定される窒素が流れ込み，繁茂に好適な環境が維持されているものと考えられる。ただし，このような海域は，八丈島全体でみれば，ごく一部である。しかし，局所的なマクサ場をパッチとし，その集まりをメタ個体群とすれば，このような磯焼け時に栄養豊富な湧水付近に残存したと考えられたパッチの中には，種藻場として働いている可能性もあり，個体群の回復にとって重要なものとなってくる。こうした知見は，適正な保護区の設置などの科学的根拠となり，「変わりつつある海」への対応策を喫緊に講じる上で肝要である。

6. 今後，島の海はどう変化していくのか

八丈島のテングサ漁業は，黒潮の蛇行によってもたらされる自然の恵みの享受と言える。そのため，この漁業には，黒潮蛇行に関する予測が不可欠である。近年，スーパーコンピュータによって精度の高い気象・海象予測が可能になってきた。その中に，地球温暖化による黒潮流速の増加を予測し，[11] 黒潮大蛇行の発生頻度にも影響を及ぼす可能性を示唆した報告がある（地球温暖化による黒潮流速の増加を予測（地球環境フロンティア研究センター）：http://www.jamstec.go.jp/frsgc/jp/press/050721/index.html）。また，現在の大蛇行の発生頻度の減少に対しても，温暖化の影響が囁かれている。温暖化による100年後の海水温上昇は1.4℃（気象庁）や2.9℃（IPCC）とされ，これに基づく藻場への影響は現状維持か低下する予測がされている。[12] これらの報告は，八丈島のテングサ漁業において，悲観的にならざるを得ない。しかし，地球温暖化に関しては世界を挙げて対策に取り組まれており，結果次第では，以前の海に近づく可能性はある。ただし，その時，再びテングサ漁業が行えるかは，この島で出来得る対策が行われ，種藻場が残っていることが前提であることは言うまでもない。

謝　辞

本研究にあたり東京都島しょ農林水産総合センター八丈事業所の方々には潜水補助，助言を頂いた。また，元東京都農林水産振興財団の村井衛氏にはPTの発足にご尽力頂いた。元東京都島しょ農林水産総合センターの堤清樹氏には執筆の機会を与えて頂いた。感謝の意を述べる。

文　献

1) 昭和51年版～平成12年版　東京都の水産　魚種別・海区別漁獲数量，東京都労働経済局農林水産部水産課，東京．1977～2001.
2) 平成13年版～平成18年版　東京都の水産　魚種別・海区別漁獲数量，東京都産業労働局農林水産部水産課，東京．2002～2007.
3) 社団法人全国沿岸漁業振興開発協会．平成9年度磯焼け診断指針作成事業報告書，1998; 6–17.
4) 川名　武．近年に於ける天草の磯焼けについて．水産増殖 1956; **3**: 1–11.
5) 山崎　浩．テングサ類増殖に関する基礎的研究．静岡水試伊豆分場研報，1962; **19**: 1–92.
6) 大道寺重夫．テングサの豊凶と気象との関係．中央気象台産業気象調査報告，1953; 15.
7) 徳田　廣，大野正夫，少河久朗．「海藻資源養殖学」緑書房，東京．1992.
8) 東京都産業労働局農林水産部．八丈島のテングサを救え！～藻場の衰退防止に挑む～．平成19年度東京都農林水産技術成果選集，2008; 40–41.
9) Costanzo SD, O'donohue MJ, Dennison WC, Loneragan NR, Thomas M. A new approach for detecting and mapping sewage impacts. *Mar. Poll. Bull.* 2001; **42**: 149–156.
10) Umezawa Y, Miyajima T, Yamamuro M, Kayanne H, Koike I. Fine-scale mapping of land-derived nitrogen in coral reefs by δ^{15}N in macroalgae. *Limnol. Oceanogr.* 2002; **47**: 1405–1416.
11) Sakamoto TT, Hasumi H, Ishii M, Emori S, Suzuki T, Nishimura T, Sumi A. Responses of the Kuroshio and the Kuroshio Extension to global warming in a high-resolution climate model. *Geophys. Res. Lett.* 2005; **32**: L14617.
12) 桑原久美，明田定満，小林　聡，竹下　彰，山下　洋，城戸勝利．温暖化による我が国水産生物の分布域の変化予測．地球環境 2006; **11**: 49–57.