

# 磯焼け対策ガイドライン（水産庁）の紹介

桑原久実（水産総合研究センター水産工学研究所） 綿貫 啓（アルファ水工コンサルタンツ）  
青田 徹（不動テトラ） 安藤 亘（水産土木建設技術センター） 川井唯史（北海道原子力環境センター）  
野田幹雄（水産大学校） 藤田大介（東京海洋大学） 梅津啓史（水産庁）

## 1. はじめに

水産庁は、磯焼けに関するこれまでの研究成果等を活用し、地方公共団体の研究機関の担当者と協力して、磯焼け対策の具体的な対応策を系統的にまとめた「磯焼け対策ガイドライン」（2007年2月）を策定した。本ガイドラインは、漁業者主体の取り組みが可能な「ウニや魚の食害対策」を中心に組んでおり、目次は次のようである。

磯焼け対策ガイドラインの目次	
1	ガイドラインの趣旨
2	藻場とは
3	磯焼けとは
4	最近の状況
5	磯焼け対策の手順
5.1	順応的な磯焼け対策の考え方
5.2	磯焼け対策のフロー
5.3	体制づくり
A	磯焼けの感知
B	藻場形成の阻害要因の特定
C	回復目標の設定
D	阻害要因の除去・緩和手法の検討
E	要素技術の選択
F	要素技術の実施
G	モニタリング調査
H	目標達成の判定とフィードバック
6	ウニの有効利用
7	植食性魚類の有効利用
8	一般市民参加型による磯焼け対策
9	食害防御施設的设计

ここでは、その概要について紹介する。

## 2. ガイドラインの趣旨

ガイドラインは、漁業者が磯焼けの状況を自ら分析・判断し、適切な対策を選択・実施できる方法と留意点をまとめたものである。もちろん、協力・支援の立場にある行政担当者、企業・一般市民にも大いに参考にさせていただきたい。

図1は磯焼けの状況を天秤で模したものである。多くの磯焼けは、植食動物の摂食量と海藻の生産量とのバランスが崩れ、摂食量が生産量を上回っているために継続する。さらに、温暖化や沿岸開

発による環境変化は、磯焼け側に天秤を傾けさせる。ガイドラインでは植食動物の摂食量を減少し、海藻の生産量を増加してバランスを保つ方法を具体的に示した。

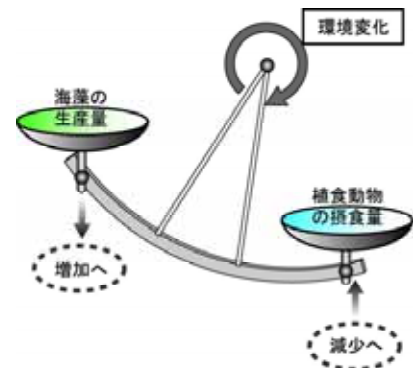


図1 磯焼け域の生態系の天秤

## 3. 藻場とは、磯焼けとは

藻場とは、浅海域において海藻・海草が繁茂している場所あるいはそれらの群落や群落内の動物を含めた群集のことである。主要な構成種により、コンブ場、アラメ・カジメ場、ガラモ場、テングサ場およびアマモ場などに区分できる。藻場は、一次生産の場、環境保全の場、有用魚介類などの生息場であり、海中景観や環境学習を提供する場でもある。海藻は種によって成熟期が異なるが、おおむね冬から春に生長し、夏から秋には衰退する。したがって、藻場も季節的な消長を繰り返す。

磯焼けとは、「浅海の岩礁・転石域において、海藻の群落（藻場）が季節的な消長や多少の経年変化の範囲を越えて著しく衰退または消失して貧植生状態となる現象」（藤田,2002）である。磯焼けが発生すると、回復までに年月を要したり、磯根資源の成長不良や減少を招き、沿岸漁業に大きな影響を及ぼす。磯焼けの発生には、海況の変動や沿岸・河川流域環境の変化などが考えられるが、磯焼けが継続している要因は植食動物（ウニや植食性魚類）による食害であることを示す事例が多い。

磯焼けの定義にあるように、かつては藻場であったが、衰退してしまった場所を回復させるのが「磯焼け対策」であり、藻場がなかった場所に藻場を造成する「藻場造成」とは異なる。

#### 4. 磯焼け対策の手順

##### 1) 順応的な磯焼け対策の考え方

磯焼け現象は、要因が複雑で、確実な解決方法が見だしにくい場合がある。このような不確実な問題の対策として、「順応的管理手法」がある。すなわち、現時点での最高の理論に基づき対策を実施し、学識経験者らと共同でモニターする。その成果に柔軟に対応し、内容を検討し直して、再び進めていく手法である。図2に示すように、磯焼け対策は、藻場の形成阻害要因を特定し、目標を立て、まず阻害要因の除去・緩和を小規模に実施する。対策後はモニタリング調査を定期的を実施し、効果が認められたらその理由を学習して、フィードバックしながら徐々に規模を拡大する。効果が認められない場合、計画・回復目標を修正し、再度、対策を実施する。

##### 2) 磯焼け対策フロー

順応的管理の考え方を踏まえて、対策の手順を示したのが図3の磯焼け対策フローである。「A 磯焼けの感知」からスタートし、矢印に沿って、項目を飛び越えないように判断して磯焼け対策を

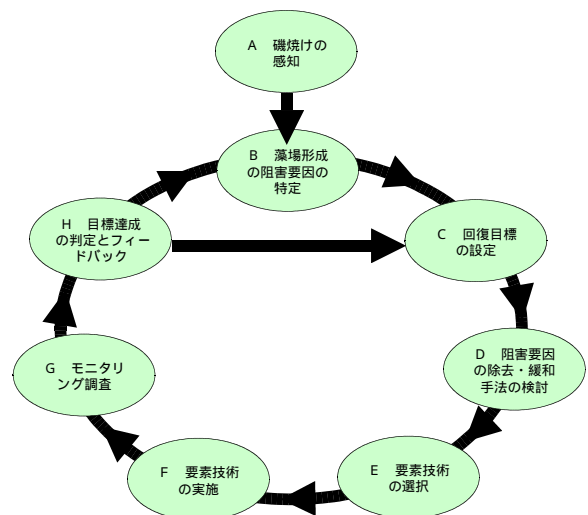


図2 磯焼け対策における順応的管理の考え方

を行い、「H 目標達成の判定とフィードバック」を行う。順番に進めることで現地の現象への理解が深まり、的確な対策に繋げることができる。ガイドラインでは、このフローの矢印の分岐点(図中の )でどのように判断し、先に進めたらよいかを解説した。

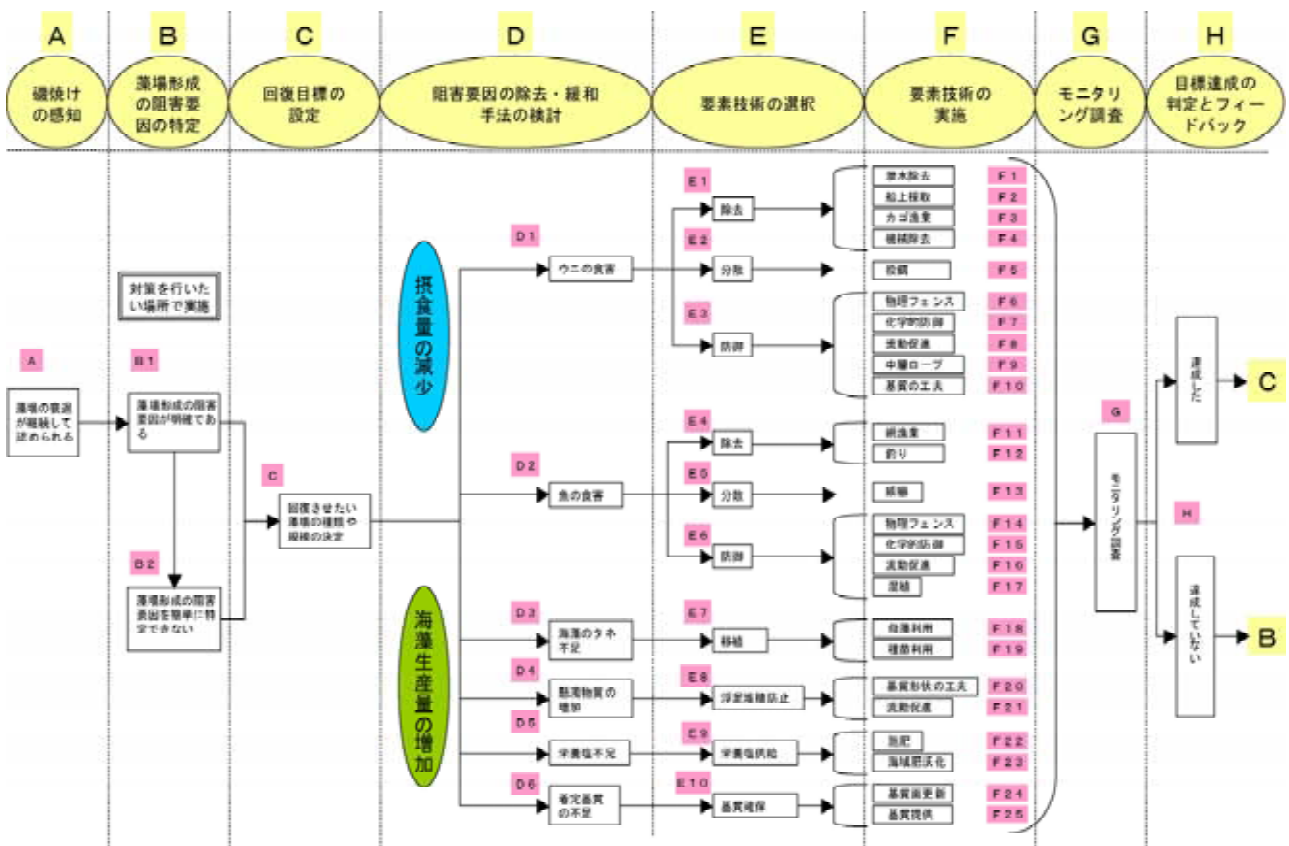


図3 磯焼け対策のフロー

### 3) 体制づくり

磯焼け対策は、本ガイドラインを参考に、漁業者が主体となり、研究者（専門家）、行政、地域住民、ボランティアの協力を得ながら効果的、効率的に行うことを推奨した。

### 4) 磯焼け対策の実施内容

磯焼け対策のフローの各項目について、以下に解説する。

#### A. 磯焼けの感知

磯焼けであるか否かは、景観の変化、アワビやサザエ等の漁獲物の変化などから感知する。磯焼けの可能性があれば、藻場形成の阻害要因の特定に進む。

#### B. 藻場形成の阻害要因の特定

磯焼けを感知したら、藻場形成の阻害要因を特定するために、図5のようにベルトトランセクト調査を実施し、図6のようにまとめる。この調査で阻害要因が特定できる場合はCに進む。阻害要因の特定が困難であり、食害を特定する場合は、カゴで保護した基質と保護していない基質に海藻を移植して経過を観察する(図7)。環境条件の不良が疑われる場合は、天然藻場と磯焼け域で流速、沈降物質量、水温、透明度等を比較し、原因を把握する。

#### C. 回復目標の設定

回復すべき藻場の構成種、被度、面積の目標を設定する。順応的に進めるため、最初は短期的で小規模な目標とし、成功したら、より長期的かつ大規模な目標にステップアップする。

#### D. 阻害要因の除去緩和手法の検討

対象海域の磯焼け対策は、Bで得られた結果をもとに、植食動物の摂食量の減少か、海藻の生産量の増加か、あるいは両者なのか、各技術の内容や適応範囲を理解し、当該海域で実施可能な方法を検討する。

#### E. 要素技術の選択

ウニや魚の食害が問題であれば、除去、分散、防御の技術を選択する。海藻の生産量を増やすのであれば、移植、浮泥堆積防止、栄養塩供給、基質確保等の対応策を選択する。ただし、これらの技術は完成度が低いものもあり、さらに技術開発が必要である。

#### F. 要素技術の実施

ウニの食害対策では、除去（潜水、船上、カゴ、機械式）、防御（中層ロープ、物理フェンス、流動

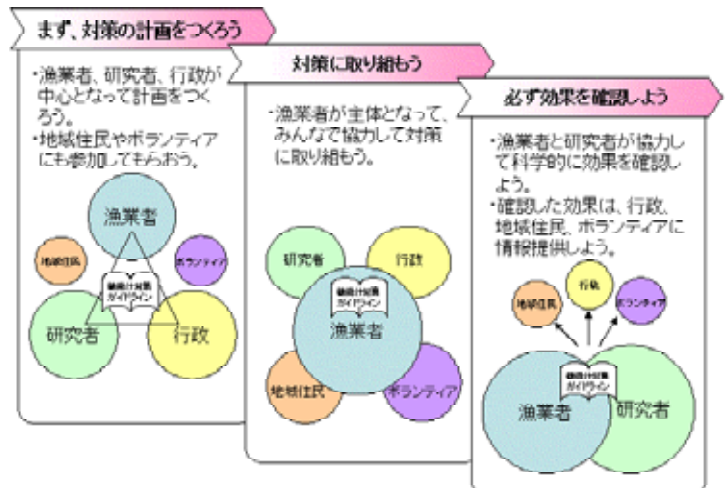


図4 磯焼け対策の実施体制

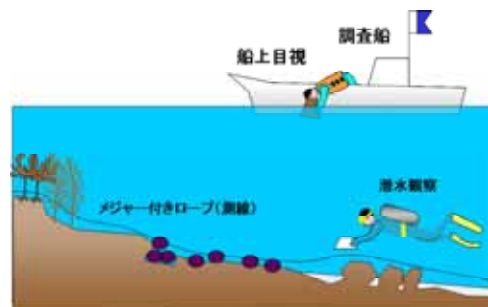


図5 磯焼け海域の潜水調査

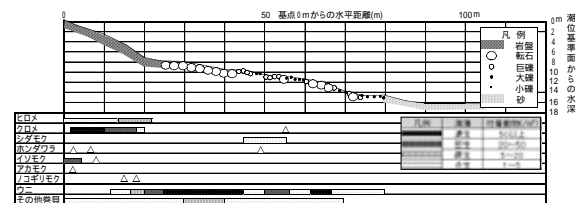


図6 ベルトトランセクト法の調査結果の例

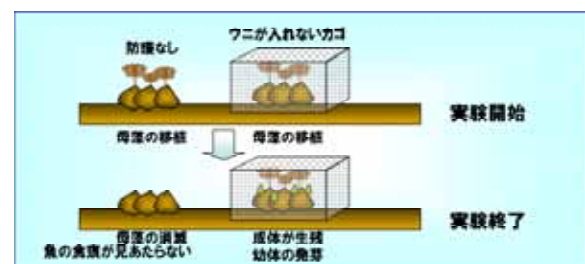


図7 食害を特定する簡易な実験の方法

促進、基質の工夫）分散（投餌）から選択する。植食性魚類では、除去（網漁業）、防御（物理フェンス、流動促進、混植）、分散（威嚇）から選択する。海藻の増殖では、移植（母藻移植、種苗利用、播種）、懸濁物質（浮泥の払拭、光条件の改善）等の対策を選択し、実施する。図8、9に食害対策

のイメージを示した。これらの要素技術の限界や注意点については、ガイドラインに詳しく示した。

### G. モニタリング調査

実施した対策の成否を判定するため、少なくとも年1回（海藻繁茂期）のモニタリングを実施する。

### H. 目標達成の判定とフィードバック

Gのモニタリング調査結果から、Cで決めた目標の達成度を判定する。達成した場合は成功した理由を確認し、ステップアップした目標づくりを行う。達成していない場合は、まず、その原因を特定するためBにフィードバックし再検討する。

## 5. 植食動物の有効利用

植食動物の有効利用は、除去による磯焼け対策を継続して実施する動機づけとなるため重要である。ウニでは深浅移植、肥育、餌料・肥料への利用、魚類では食用の勧めを示した。

## 6. おわりに

磯焼け対策に関する知見をガイドラインとして取りまとめたところであり、今後水産庁としては、磯焼け対策ガイドラインを広く普及し、磯焼け対策の全国的な取り組みを促すとともに、更なる調

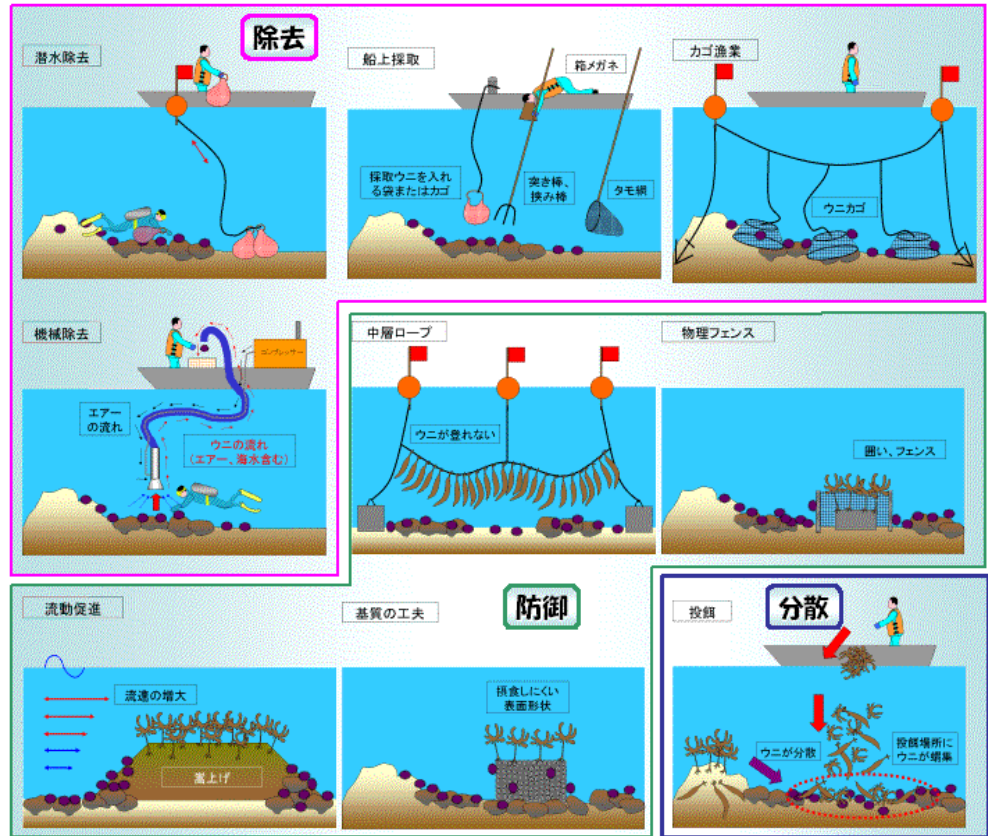


図8 ウニの食害対策



図9 魚の食害対策

査・研究を進め、ガイドラインをより良いものにしていく予定である。

### 引用文献

藤田(2002)；磯焼け 21世紀初頭の藻類の現況，日本藻類学会，102-105.