

藻場の保全・回復に向けた取組指針

(外房海域編)

令和2年3月
千葉県

目 次

| | |
|-----------------------------|----|
| 1. 策定の目的 | 1 |
| 2. 対象海域の概要 | |
| (1) 対象海域の範囲と考え方 | 2 |
| ア 海域の位置と範囲 | |
| イ 水深の範囲 | |
| (2) 海域の漁業 | 3 |
| (3) 海域の環境 | 4 |
| ア 水深、底質 | |
| イ 水温 | |
| ウ 透明度 | |
| エ 栄養塩類 | |
| オ 波浪 | |
| カ 潮流 | |
| 3. 藻場の現状と衰退・消失要因 | |
| (1) 藻場の分布状況と面積 | 13 |
| ア 漁業者からの聞き取り結果 | |
| イ 潜水確認調査で得られた藻場の景観 | |
| ウ 航空写真の解析結果 | |
| (2) 藻場の衰退・消失に影響する要因 | 19 |
| ア 海域環境 | |
| イ 植食生物 | |
| 4. 藻場の保全・回復に向けた取組 | |
| (1) 取組の目標 | 23 |
| (2) 取組の進め方 | 23 |
| (3) 藻場の保全・回復の対策例 | 29 |
| 参考 | |
| 藻場の保全・回復に向けた取組指針策定の経過 | 31 |
| 藻場の保全・回復に向けた取組指針（外房海域編） 概要版 | |

1. 策定の目的

千葉県南部の浅海域には岩礁の海岸が広く分布し、アラメ・カジメ・ガラモ(モク類)などの大型海藻類が繁茂する藻場が広がっている。

藻場は、アワビ、サザエ、イセエビなどを対象とする磯根漁業の漁場として活発に利用されているほか、魚類やイカ類など多くの水産生物の産卵場や稚魚の育成場としての役割を果たしており、漁業活動にとって極めて重要な場となっている。

これまで県内では、藻場の季節的な消長、時化等による一時的な衰退や消失は発生していたが、比較的短期間で回復が見られていた。しかし近年一部の海域において、長期間にわたって藻場が消失するなど、これまで見られなかった現象が確認されている。

こうした状況を踏まえ、今般、藻場の衰退や消失が見られる地区のみならず、現在は大型海藻類が繁茂している地区も含めて、藻場の現状を把握するとともに、漁業にとって重要な藻場の保全・回復を目的として、必要な対策に取り組むための枠組みを整理することとした。

この「藻場の保全・回復に向けた取組指針（外房海域編）」（以下「本指針」という。）は、平成31年3月に策定した「藻場の保全・回復に向けた取組指針（内房海域編）」に引き続き、本県南東部に位置する外房海域における藻場の現状、地区の漁業者を主体とする藻場の保全・回復に向けた取組の目標や進め方、効果的な対策例等について取りまとめたものである。

2. 対象海域の概要

(1) 対象海域の範囲と考え方

ア 海域の位置と範囲

千葉県は三方を海に囲まれており、大型海藻類が着生する岩礁性の海岸は、県南部の内房海域と外房海域に主に所在しているが、内房海域は東京湾に、外房海域は太平洋に面しており、波浪や底質など海藻類の生育に係る環境条件が大きく異なっている。

本指針では、アラメ、カジメ等の大型海藻が繁茂する、いすみ市太東埼から館山市布良鼻に至る海域を対象とする。

本指針が対象とする外房海域の位置と範囲を図1に示した。

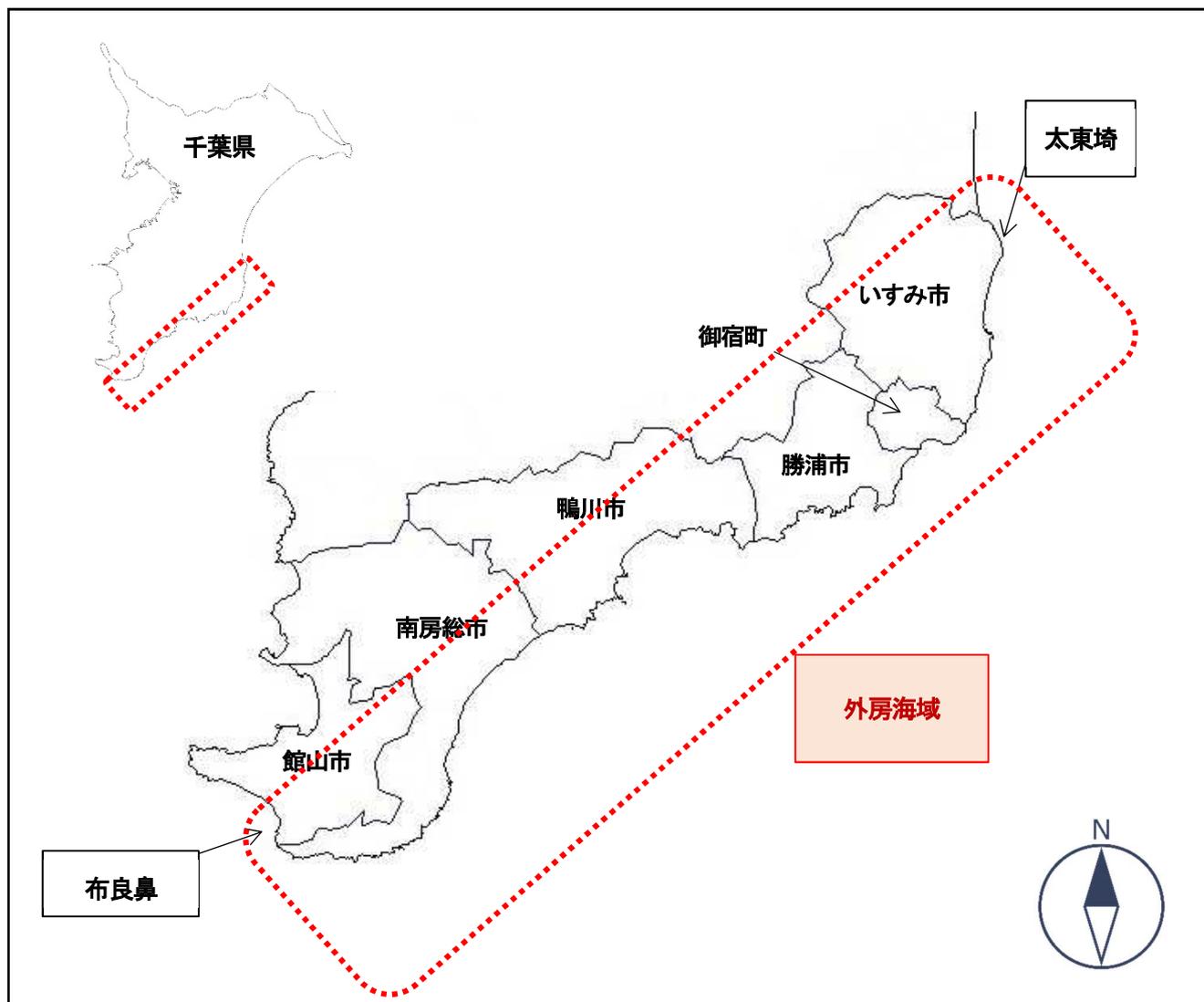


図1 外房海域の位置と範囲

イ 水深の範囲

本指針の策定に当たっては、平成 30 年度（2018 年度）に県が実施した、対象海域の藻場分布状況調査の結果を基礎資料として利用した。同調査では、航空機から撮影した写真を画像解析し、解析結果を現地調査によって補正して大型海藻類の種類と広がりを見分けた。そのため水深が 10m を超えると見分けるのが難しく、また、漁業者による藻場の保全・回復の取組も、水深が増すほど難しくなると考えられた。

これらのことから、大原沖の通称「器械根」などでは水深 10m 以上でも大型海藻類の藻場が確認されているが、本指針で扱う水深の範囲は 10m 未満とする。

(2) 海域の漁業

外房海域では様々な沿岸・沖合漁業が営まれており、漁獲される魚種も多岐にわたっている。網漁業としては、まき網、定置網、まき刺し網などのほか、イセエビを対象とした固定式さし網が全域で盛んである。

釣り漁業としては、キンメダイたて縄釣りのほか、カツオひき縄釣り、イカ釣り、カジキ・マグロはえ縄釣りなど、小型船による各種の釣り漁業が広く営まれている。

磯根漁業としては、素潜り漁が県内で最も盛んな海域であり、4 月から 9 月の漁期にアワビ類、サザエ等を採捕している。冬季から春季のハバノリ漁、ヒジキ漁、夏季のテングサ漁など海藻類を対象とした漁業も盛んであり、磯根漁業は、ほとんどの漁業者が、通年何らかの形で営む重要な漁業となっている。また、素潜り漁に従事する漁業者は、操業のたびに海中の様子を直接目にしているため、藻場の現状を正確に把握し、保全を図る上で極めて重要な役割を担っている。

漁業対象種のうち生活史の大部分を藻場に依存している種としては、アワビ類、サザエ、バテイラなどの植食性貝類、ムラサキウニ、イセエビのほか、カサゴ、メバル類などの根魚類がある。生活史の一部を藻場に依存している種は多岐にわたるが、ヤリイカ、ケンサキイカ、アオリイカ、マダコなどのイカ・タコ類のほか、タイ類、ヒラメ、アジ類、イサキ、サヨリ、スズキ、ハタ類など、漁業の対象となっている多くの種が何らかの形で藻場に依存しており、藻場の保全・回復は海域の漁業にとって重要である。

地域の漁業者の活動を支えるため、館山、東安房、鴨川市、新勝浦市、勝浦、御宿岩和田、夷隅東部の 7 つの沿海漁業協同組合が組織されており、平成 29 事業年度の組合員数は計 9,347 名で、県内計 13,888 名の 67.3% を占めている。なお、館山漁業協同組合は平成 31 年 1 月に合併によって設立されたため、組合員数は合併前の館山市相浜、館山市布良漁業協同組合のものを合計した。

(3) 海域の環境

ア 水深、底質

外房海域は本県の南東部に位置し、太平洋に面している。海岸線は岬と湾が交互に連続し、湾の奥に小規模な砂浜が見られる。

海底は沖合約 10km まで水深 200m 以浅の岩礁となっている。勝浦沖を境として北側では等深線の間隔が開いており、南側では間隔が狭くなっている。大原沖の 10km 付近には、器械根と呼ばれる岩礁域が広がっている。

海岸は岩礁と砂礫地が交互に配置され、陸域から繋がっている岩礁の他に、沖側に独立した岩礁もある。本指針では、これらの岩礁と周辺の転石帯を併せて、大型海藻類の着生基質となる「岩礁」として取り扱う。岩礁の間には砂地が広がっており、泥地は、湾の奥等に小規模に存在する。

対象海域の水深分布を図 2 に示した。

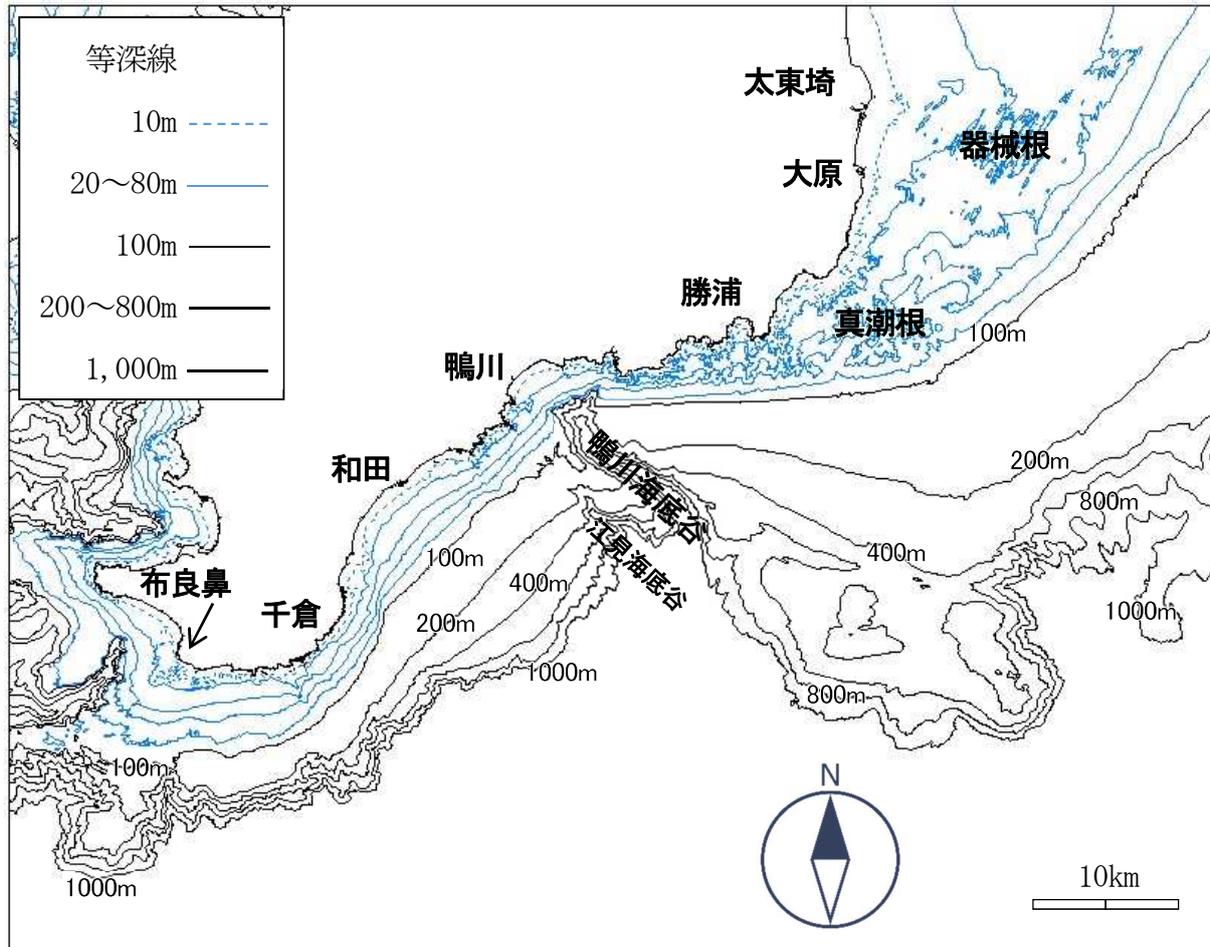


図2 対象海域の水深分布 (出典：海洋情報研究センター (MIRC) 沿岸海の基本図)

イ 水温

対象海域の水温は、黒潮の離接岸によって大きく影響を受ける。千倉沿岸の旬別平均水温は、最も低い2月下旬で14.2℃、最も高い9月上旬で24.4℃であり、年変動が小さく（出典：千葉県水産試験場研究報告第33号「沿岸水温についての考察Ⅱ」）、アラメ、カジメの分布域の水温範囲とされる7℃から27℃の範囲内にある。

アラメ、カジメの分布域の水温について表1に示した。

表1 海藻類分布域の2月と8月の海水温

（出典：海藻・海草相とその環境条件との関連をより詰めて求める試み 須藤俊造 1992）

| | 水温範囲（℃） | |
|-----|---------|-------|
| | 2月 | 8月 |
| | 最低－最高 | 最低－最高 |
| アラメ | 7-14 | 22-27 |
| カジメ | 10-16 | 23-27 |

水温の長期傾向について、県水産試験場（当時）および県環境研究センターによる1963年から2008年までの定点観測結果によれば、外房海域の沿岸の表層では、水温の上昇傾向は認められていない（出典：千葉水試研報 No49「房総海域の水温経年変化」、千葉県環境研究センター「千葉県沿岸域の公共用水域水質測定地点における水温、CODの重回帰分析による変動解析」）。

なお下層水温について、外房海域に位置する5点の公共用水域水質測定地点のうち白浜沖の下層水温（水深40.3m、水面下15mを測定）は、1981年から2008年までの27年間で0.043℃、有意に上昇しているとの解析結果がある（出典：千葉県環境研究センター「千葉県沿岸域の公共用水域水質測定地点における水温、CODの重回帰分析による変動解析」）。

また、気象庁によれば外房海域から伊豆諸島周辺を含む関東の南海域では、この100年間に海面の年平均水温が0.99℃上昇したとされている（出典：気象庁「海洋の健康診断表」）。

県水産試験場（当時）による月別海面水温の平年偏差の時系列変化を図3に、
 県環境研究センターによる変動解析結果を表2に、気象庁による海面水温の上昇率と
 平年差を図4、図5に示した。

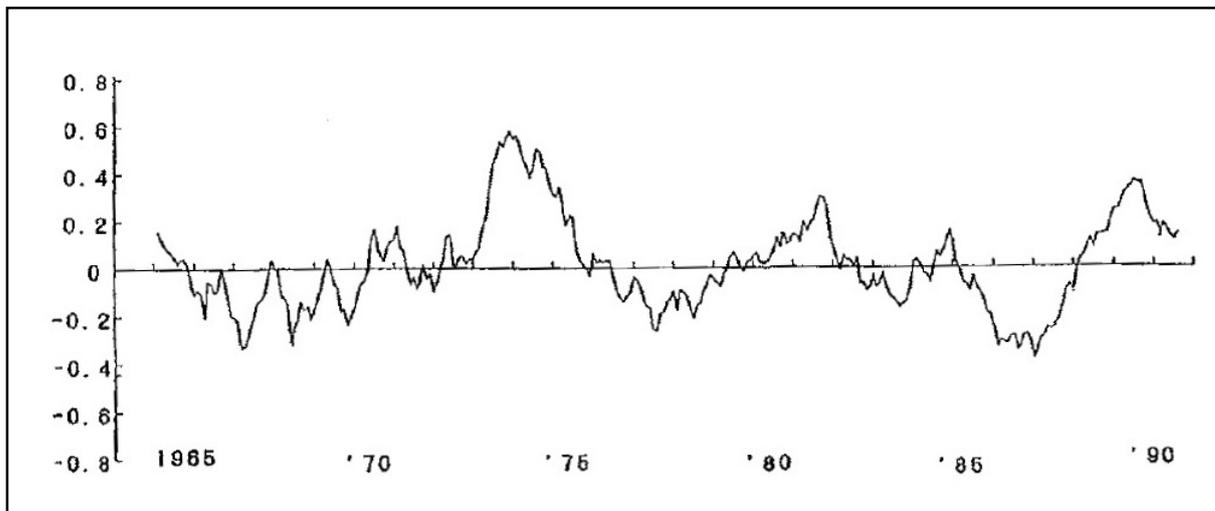
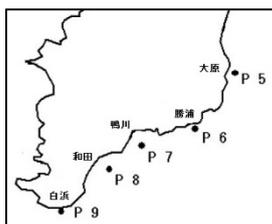


図3 1963年8月から1990年7月までの外房沿岸域の水温の平年偏差
 （出典：千葉水試研報 No49 「房総海域の水温経年変化」）

表2 1981年4月から2008年3月までの水温の重回帰分析による変動解析結果
 （出典：千葉県環境研究センター「千葉県沿岸域の公共用水域水質測定地点に
 おける水温、CODの重回帰分析による変動解析」）



| 解析対象地点 | | 全水深 (m) | 上層 °C/年 | 下層 °C/年 |
|----------|------|------------|------------|------------|
| 太平洋5(P5) | 大原沿岸 | 13.5 | 有意でない | 有意でない |
| 太平洋6(P6) | 勝浦沿岸 | 28.8 | 有意でない | 有意でない |
| 太平洋7(P7) | 鴨川沿岸 | 77.5 | 有意でない | 有意でない |
| 太平洋8(P8) | 和田沿岸 | 65.5 | 有意でない | 有意でない |
| 太平洋9(P9) | 白浜沿岸 | 40.3 | 有意でない | 0.043 |

注：上層は水面下0.5mの水についての測定値

注：下層はP5では全水深1m手前、

P6-9では水深15mの水についての測定値

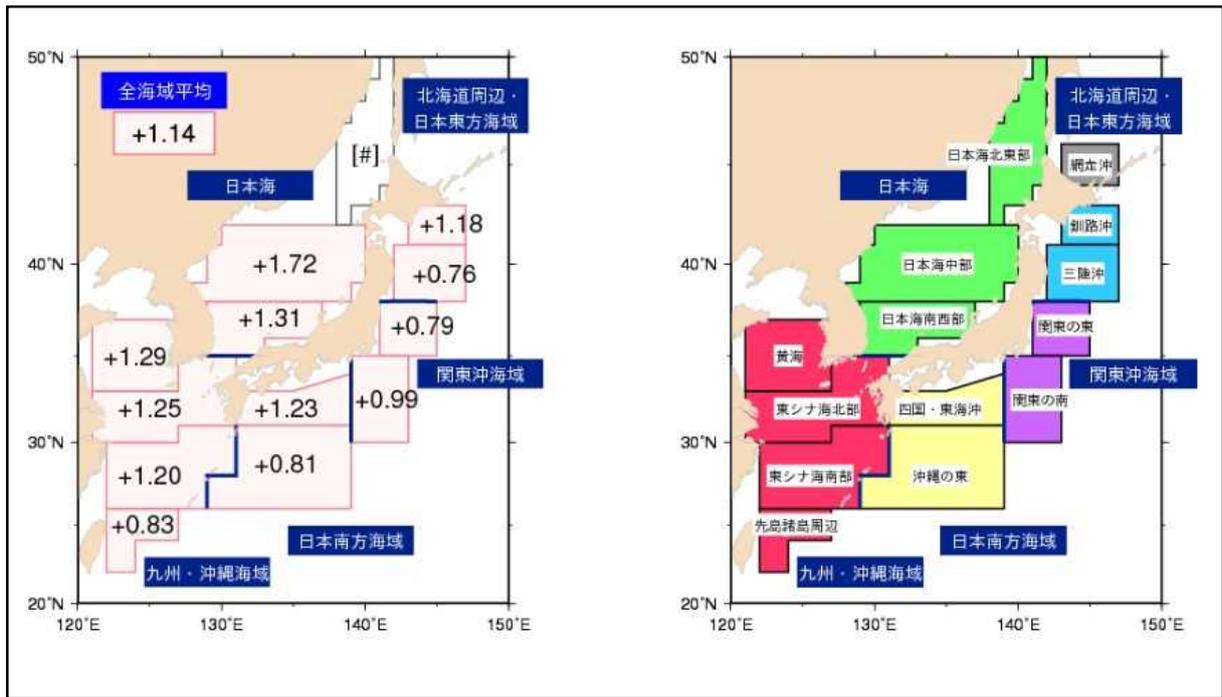


図4 日本近海の海域平均海面水温の上昇率 (°C/100年)

(出典：気象庁「海洋の健康診断表」)

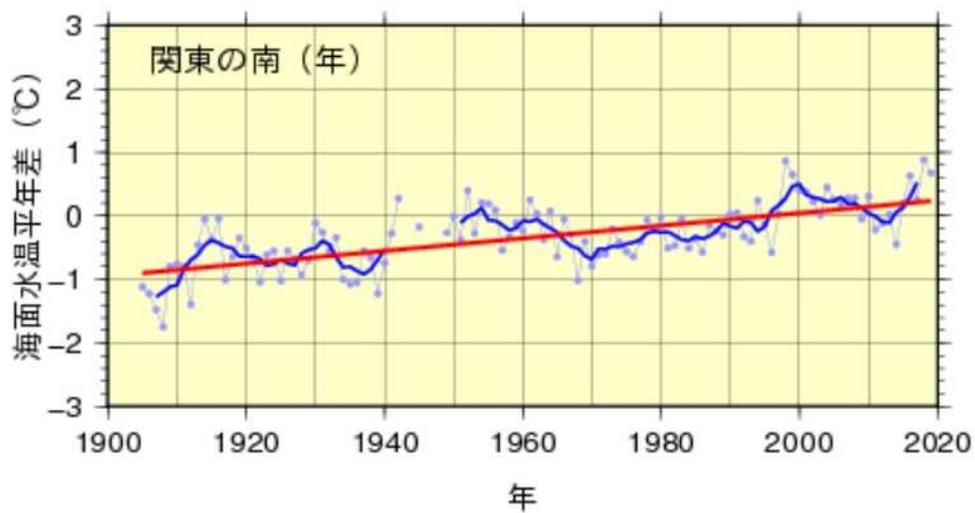


図5 関東の南海域の海面水温の平年差

(出典：気象庁「海洋の健康診断表」)

ウ 透明度

対象海域の透明度は年間を通じて 5m未満になることは少ない。2018 年度の測定結果は、白浜沿岸で 15.0 から 20.0m 以上、勝浦沿岸で 10.5 から 20.0m 以上であり、大型海藻類の生育にとって重要な光の条件は良好と考えられる（出典：県環境生活部 公共用水域水質測定結果）。

海域の北部に位置する大原沿岸の 2018 年度（平成 30 年度）の測定結果は 5.1 から 9.0m であり、外房海域の中では透明度が低い傾向がある。この傾向は、同年度に実施した航空写真による藻場面積調査でも確認されており、大原漁港から岩和田漁港にかけての海域では、濁りの影響を避けるため 3 回の撮影を行って重ね合わせを行い、さらに現地確認調査と聞き取りで補って藻場分布図を作成する必要があった。

2019 年（平成 30 年）から 2020 年（平成 31 年）にかけて撮影された航空写真を図 6 に示した。

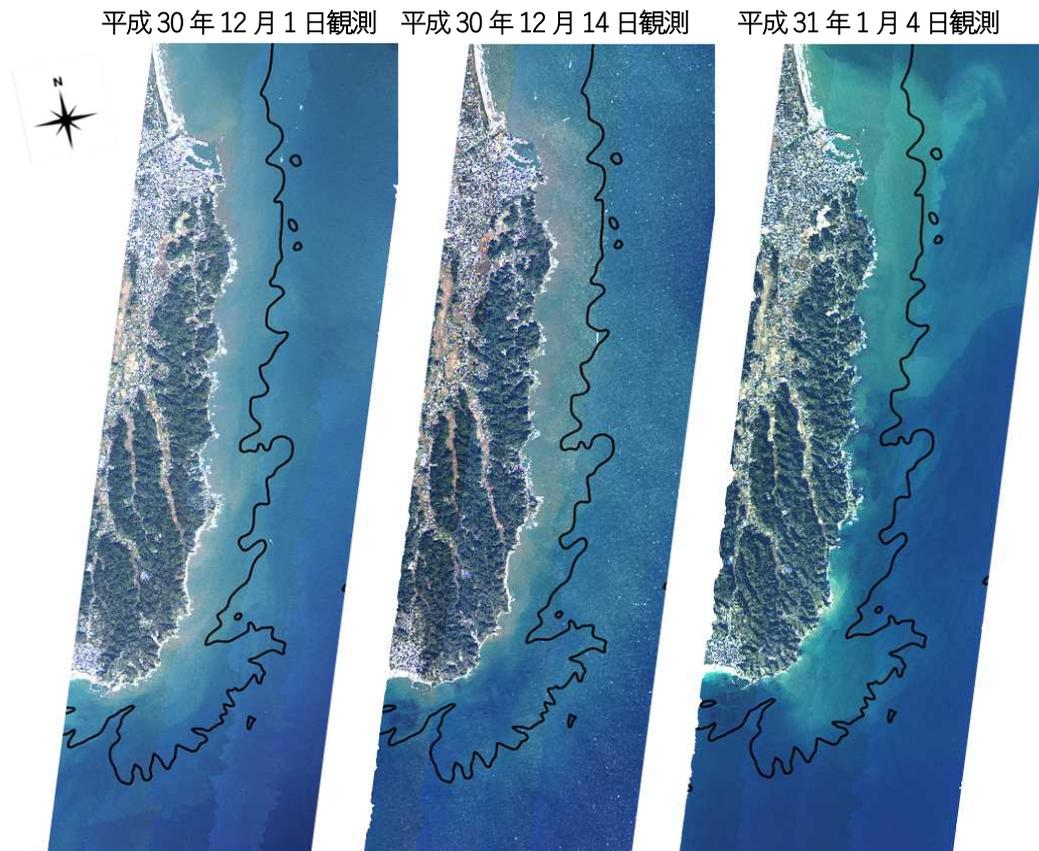


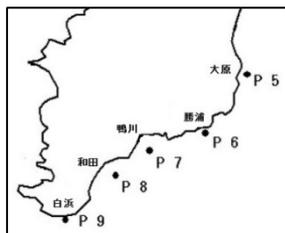
図 6 大原漁港から岩和田漁港にかけての濁りの状況

エ 栄養塩類

海藻類の生長に必要となる栄養塩類のうち、アンモニア態窒素などの溶存無機態窒素について、本海域では 冬季に高く、春季～夏季に低くなる傾向が見られる。

窒素、リンほかの測定結果について表3に示した。

表3 2018年度南房総海域公共用水域水質測定結果（抜粋）



| 調査地点名 | 太平洋5(大原沿岸) | | | | | | | |
|-----------------|------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 採取月日 | 5/16 | | 8/29 | | 11/28 | | 2/14 | |
| 採取水深 (m) | 0.5 | 11.3 | 0.5 | 13.6 | 0.5 | 13.8 | 0.5 | 13.0 |
| 全水深 (m) | 12.3 | | 14.6 | | 14.8 | | 14.0 | |
| 透明度 (m) | 9.0 | 9.0 | 5.1 | 5.1 | 7.5 | 7.5 | 5.2 | 5.2 |
| 全窒素 (mg/l) | 0.25 | | 0.15 | | 0.13 | | 0.23 | |
| 全リン (mg/l) | 0.028 | | 0.014 | | 0.014 | | 0.019 | |
| アンモニア態窒素 (mg/l) | 0.03 | | <0.01 | | <0.01 | | 0.05 | |
| 亜硝酸態窒素 (mg/l) | 0.003 | | 0.003 | | 0.004 | | 0.004 | |
| 硝酸性窒素 (mg/l) | 0.11 | | <0.01 | | 0.04 | | 0.04 | |
| リン酸性リン (mg/l) | 0.022 | | 0.004 | | 0.010 | | 0.013 | |

| 調査地点名 | 太平洋6(勝浦沿岸) | | | | | | | |
|-----------------|------------|------|--------|------|-------|------|-------|-------|
| 採取月日 | 5/16 | | 8/29 | | 11/28 | | 2/14 | |
| 採取水深 (m) | 0.5 | 15.0 | 0.5 | 15.0 | 0.5 | 15.0 | 0.5 | 15.0 |
| 全水深 (m) | 24.3 | | 28.5 | | 23.2 | | 26.4 | |
| 透明度 (m) | 10.5 | 10.5 | 11.4 | 11.4 | 20.0 | 20.0 | >20.0 | >20.0 |
| 全窒素 (mg/l) | 0.16 | | 0.11 | | 0.07 | | 0.14 | |
| 全リン (mg/l) | 0.021 | | 0.006 | | 0.008 | | 0.015 | |
| アンモニア態窒素 (mg/l) | 0.02 | | 0.01 | | <0.01 | | <0.01 | |
| 亜硝酸態窒素 (mg/l) | 0.002 | | <0.002 | | 0.002 | | 0.006 | |
| 硝酸性窒素 (mg/l) | 0.06 | | <0.01 | | <0.01 | | 0.07 | |
| リン酸性リン (mg/l) | 0.014 | | <0.003 | | 0.005 | | 0.012 | |

| 調査地点名 | 太平洋7(鴨川沿岸) | | | | | | | |
|-----------------|------------|------|--------|------|-------|------|-------|-------|
| 採取月日 | 6/1 | | 8/30 | | 11/15 | | 2/15 | |
| 採取水深 (m) | 0.5 | 15.0 | 0.5 | 15.0 | 0.5 | 15.0 | 0.5 | 15.0 |
| 全水深 (m) | 77.3 | | 77.5 | | 78.0 | | 78.0 | |
| 透明度 (m) | 15.0 | 15.0 | 10.0 | 10.0 | 16.5 | 16.5 | >20.0 | >20.0 |
| 全窒素 (mg/l) | 0.10 | | 0.14 | | 0.12 | | 0.16 | |
| 全リン (mg/l) | 0.009 | | 0.007 | | 0.012 | | 0.017 | |
| アンモニア態窒素 (mg/l) | <0.01 | | <0.01 | | <0.01 | | <0.01 | |
| 亜硝酸態窒素 (mg/l) | <0.002 | | <0.002 | | 0.003 | | 0.005 | |
| 硝酸性窒素 (mg/l) | <0.01 | | <0.01 | | 0.02 | | 0.09 | |
| リン酸性リン (mg/l) | <0.003 | | <0.003 | | 0.008 | | 0.015 | |

| 調査地点名 | 太平洋8(和田沿岸) | | | | | | | |
|-----------------|------------|------|--------|------|-------|------|-------|-------|
| 採取月日 | 6/1 | | 8/30 | | 11/15 | | 2/15 | |
| 採取水深 (m) | 0.5 | 15.0 | 0.5 | 15.0 | 0.5 | 15.0 | 0.5 | 15.0 |
| 全水深 (m) | 65.4 | | 66.2 | | 65.4 | | 66.8 | |
| 透明度 (m) | 17.5 | 17.5 | 20.0 | 20.0 | 17.5 | 17.5 | >20.0 | >20.0 |
| 全窒素 (mg/l) | 0.16 | | 0.11 | | 0.09 | | 0.14 | |
| 全リン (mg/l) | 0.008 | | 0.005 | | 0.009 | | 0.016 | |
| アンモニア態窒素 (mg/l) | <0.01 | | <0.01 | | <0.01 | | <0.01 | |
| 亜硝酸態窒素 (mg/l) | <0.002 | | <0.002 | | 0.003 | | 0.006 | |
| 硝酸性窒素 (mg/l) | <0.01 | | <0.01 | | 0.01 | | 0.08 | |
| リン酸性リン (mg/l) | 0.004 | | <0.003 | | 0.007 | | 0.015 | |

| 調査地点名 | 太平洋9(白浜沿岸) | | | | | | | |
|-----------------|------------|------|--------|------|-------|------|-------|-------|
| 採取月日 | 6/1 | | 8/30 | | 11/15 | | 2/15 | |
| 採取水深 (m) | 0.5 | 15.0 | 0.5 | 15.0 | 0.5 | 15.0 | 0.5 | 15.0 |
| 全水深 (m) | 42.0 | | 42.5 | | 43.0 | | 43.5 | |
| 透明度 (m) | 16.0 | 16.0 | 15.0 | 15.0 | 19.5 | 19.5 | >20.0 | >20.0 |
| 全窒素 (mg/l) | <0.13 | | 0.09 | | 0.07 | | 0.14 | |
| 全リン (mg/l) | 0.009 | | 0.006 | | 0.008 | | 0.016 | |
| アンモニア態窒素 (mg/l) | <0.01 | | <0.01 | | <0.01 | | <0.01 | |
| 亜硝酸態窒素 (mg/l) | <0.002 | | <0.002 | | 0.002 | | 0.006 | |
| 硝酸性窒素 (mg/l) | <0.01 | | <0.01 | | <0.01 | | 0.08 | |
| リン酸性リン (mg/l) | <0.003 | | 0.004 | | 0.006 | | 0.015 | |

オ 波浪

波浪条件について、対象海域は太平洋に直接面しており、東京湾に面した内房海域よりも波浪の影響を強く受ける。特に台風接近等の強い波浪により、アラメ・カジメ等の海藻が基質を離れて流出し、岸に打ち上げられる現象が観察され、その後の海中調査では、局所的に海藻類の被度の著しい低下が見られることがある。

海域の北に位置する茨城県鹿島港の波浪観測例を図7に示した。

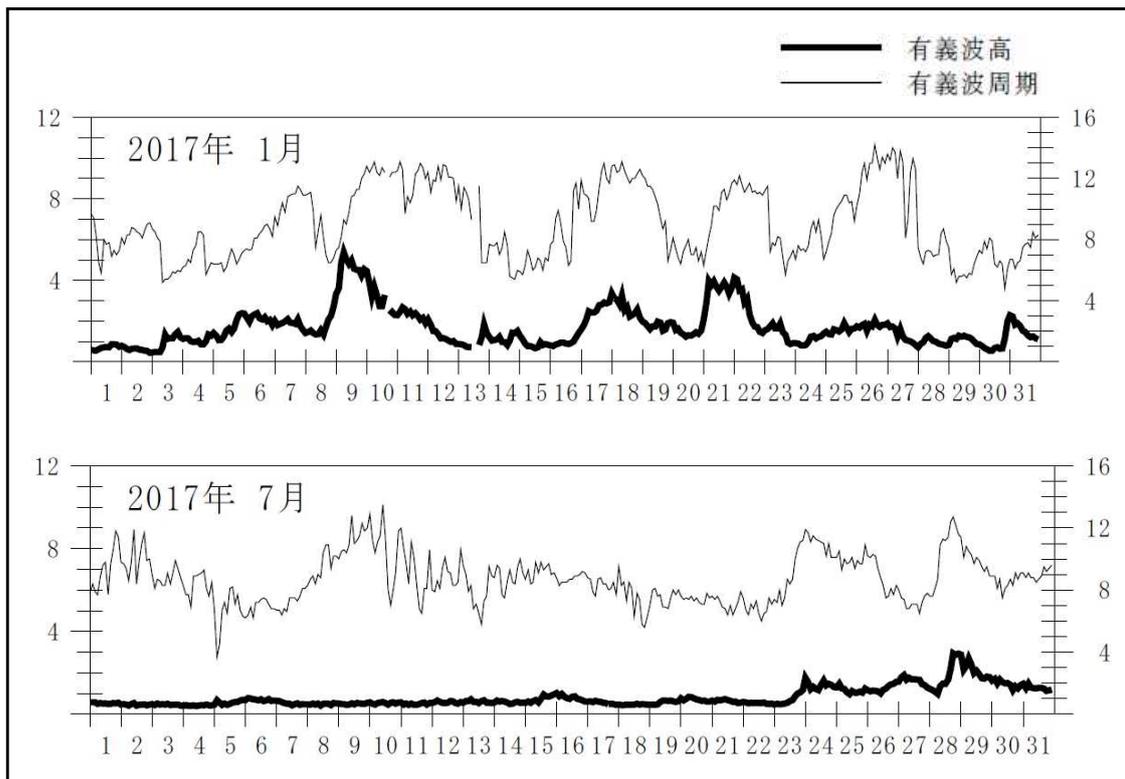


図7 2017年1月と7月の鹿島港の有義波高（左軸）、有義波周期（右軸）

（出典：全国港湾海洋波浪情報網）

カ 潮流

潮流について、当該海域は沖合を流れる黒潮の影響を強く受けており、黒潮流路の離接岸によって沿岸域の流れが大きく変化する。流れは概ね等深線に沿うが、その方向は数日から数十日の単位で変化する。

南房総市和田沖の流向と流速の調査結果を図8に示した。

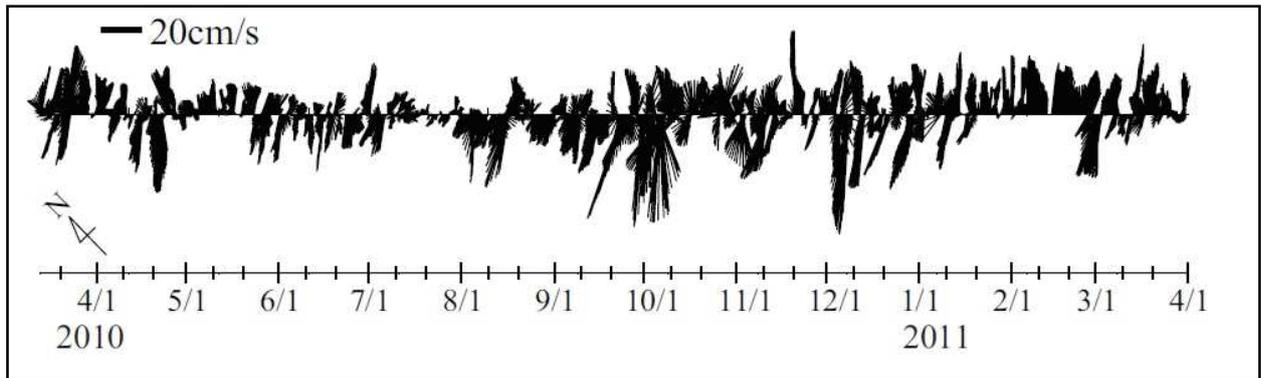


図8 和田沖で連続観察した流速ベクトル（2010年3月13日から2011年3月31日まで）
（出典：房総半島東岸沖で観測された急潮の特徴 赤羽敬子ほか）

3. 藻場の現状と衰退・消失要因

(1) 藻場の分布状況と面積

県ではこれまで大型海藻類の分布を調査した事例はあるものの、広範囲を同一の手法で同時期に行ったことはなく、過去の詳細な状況は不明である。そこで対象海域全体の藻場の分布状況を把握するため、以下のとおり、平成 27 年度から関係漁協及び漁業者への聞き取りを行うとともに、平成 30 年度に対象海域の全域を対象とした調査を実施した。この調査では航空写真を撮影し、画像解析結果を現地調査と聞き取りによって補正して、大型海藻類の種類と広がりを判別する方法で実施した。

なお、撮影時に濁りが強かった大原沖では3回の撮影を行い、重ね合わせ処理をした上で現地調査と聞き取りによって補正して大型海藻類等を判別した。

藻場の現状等の把握方法

○ 漁業者からの聞き取り（2015 年度（平成 27 年度）～）

- ① 現在の藻場の広がり、構成種など
- ② 過去の状況

○ 航空写真の解析（2018 年度（平成 30 年度））

- ① 得られた航空写真から岩礁の広がりを抽出
- ② 色調の違いから、海藻の種類と広がりを判別
- ③ 現地確認調査（潜水調査）と聞き取りによる補正（潜水調査）

ア 漁業者からの聞き取り結果

漁業者からの聞き取りによると、外房海域のいずれの地区でもアラメ・カジメ類を主体とした大型海藻類の藻場が見られており、広範囲かつ長期間にわたる藻場の消失現象についての情報は得られなかった。

また、海藻を食害するウニ類の密度や、アイゴ、ブダイ、イスズミなど植食性魚類の混獲について、特に大きな変化が見られるとの情報はなかった。

しかしながら、カジメなどの小型化、藻場の範囲縮小、密度の低下、台風後の岸への打ち上げ量の減少など、藻場の衰退を示唆する複数の聞き取りが得られた。

これまでに県内で撮影された代表的な藻場の景観を図9に示した。

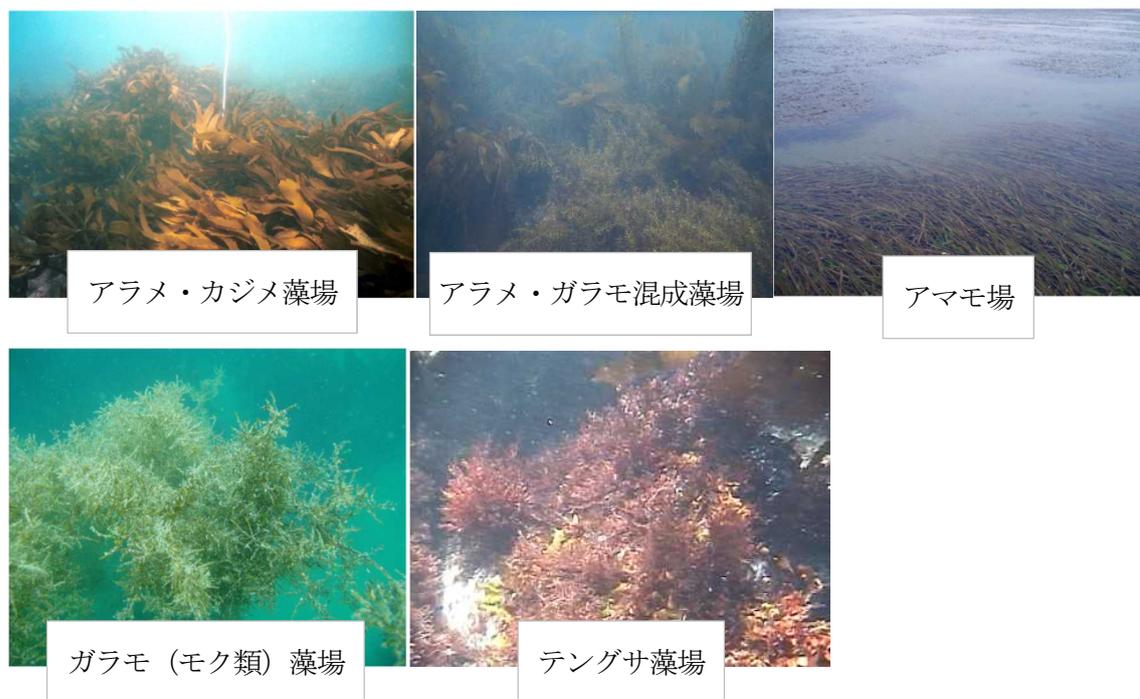


図9 県内の代表的な藻場の景観

イ 潜水確認調査で得られた藻場の景観

平成 30 年度（2018 年度）の藻場面積調査では、航空写真を補足し、画像解析の検証データを得るため、潜水による現地確認調査を 5 地区で実施した。調査では、岩礁を覆うアラメ・カジメ場の景観が多く確認された一方で、一部の地区では葉状部を失い、茎状部のみとなったアラメが確認された。この際、同一の調査ライン（岸沖方向に 400m）上で、葉状部が残ったアラメが繁茂している状況が見られるなど、ごく狭い範囲で藻場の状況が変化していることが確認された。

潜水確認調査で得られた外房海域の藻場の景観を図 1 0 に、葉状部を失ったアラメが見られた調査ラインの状況を図 1 1 に示した。



図 1 0 潜水確認調査による外房海域の藻場の景観

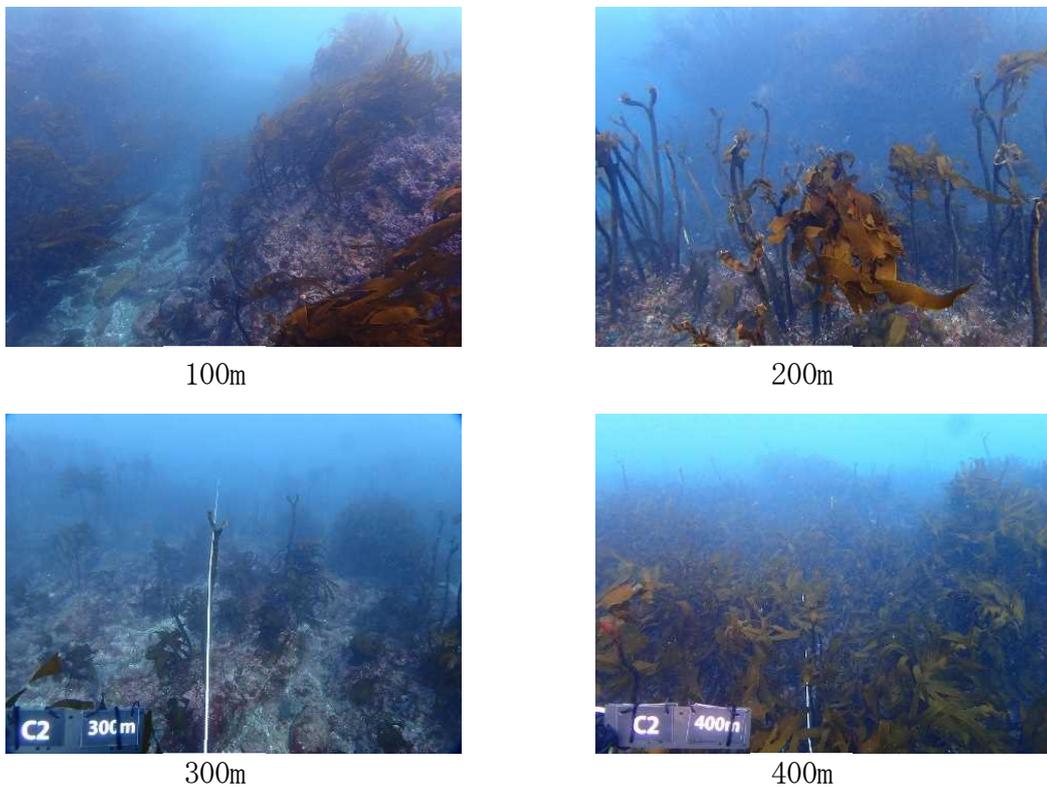


図 1 1 葉状部を失った大型海藻類（アラメ）が見られた調査ラインの状況

ウ 航空写真の解析結果

航空写真による調査の成果として得られた対象海域の藻場分布図を図12に示した。

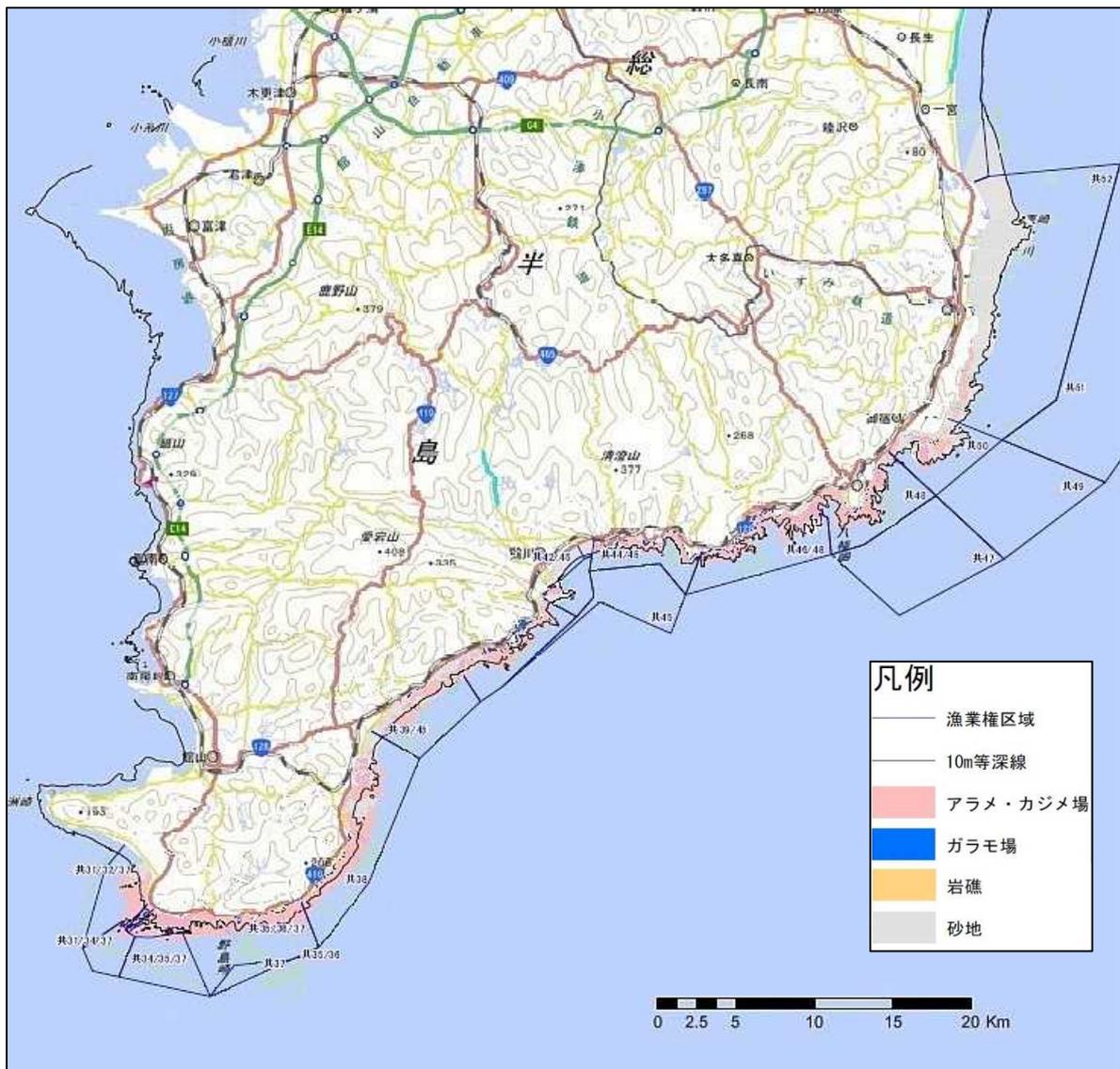


図12 外房海域の藻場分布図

解析結果を集計したところ、対象海域における水深10mまでの岩礁面積は2656.95ha、藻場面積は計2,311.83haであり、このほかに砂泥域に生育するアマモ場が1.62haあった。

藻場のうちアラメ・カジメ場が2078.61haであり、対象海域の主要な藻場がアラメ・カジメ場であることが確認された。

藻場面積調査の集計結果を表4に示した。

表4 平成30年度（2018年度）藻場面積調査結果（水深10m以浅）

単位：ha

| 地区 | 岩礁面積 | 藻場面積計 | | | アマモ場 |
|------|----------|----------------|------------|--------------|-------|
| | | うち アラメ・カジメ場 | うち ガラモ場 | うち その他の海藻 | |
| いすみ市 | 75.87 | 52.71 | 52.71 | 0.00 | 0.00 |
| 御宿町 | 149.70 | 133.98 | 124.43 | 0.02 | 9.53 |
| 勝浦市 | 769.29 | 654.51 | 587.64 | 51.04 | 15.83 |
| 鴨川市 | 542.10 | 442.25 | 339.37 | 93.57 | 9.31 |
| 南房総市 | 1,066.76 | 980.81 | 926.89 | 39.70 | 14.22 |
| 館山市 | 53.23 | 47.57 | 47.57 | 0.00 | 0.00 |
| 計 | 2,656.95 | 2,311.83 | 2,078.61 | 184.33 | 48.89 |
| | | 100.0% | 89.9% | 8.0% | 2.1% |

岩礁面積に対する藻場の割合を算出したところ、地区ごとに 69.5%から 91.9%となり、外房海域全域では 87.0%となった。平成 29 年度（2017 年度）に同様の調査を実施した内房海域全域では 43.4%であったことと比較して、外房海域では岩礁が藻場に覆われている割合が高いことが確認された。

平成 30 年度（2018 年度）調査による外房海域の藻場の割合を表 5 に、平成 29 年度（2017 年度）調査による内房海域の藻場の割合を表 6 に示した。

表 5 外房海域の岩礁面積に対する藻場面積の割合（2018 年度調査結果）

| 地区 | 岩礁面積(ha) ① | 藻場面積(ha) ② | 藻場面積の割合(%) ②÷①×100 |
|------|---------------|---------------|-----------------------|
| いすみ市 | 75.87 | 52.71 | 69.5 |
| 御宿町 | 149.70 | 133.98 | 89.5 |
| 勝浦市 | 769.29 | 654.51 | 85.1 |
| 鴨川市 | 542.10 | 442.25 | 81.6 |
| 南房総市 | 1,066.76 | 980.81 | 91.9 |
| 館山市 | 53.23 | 47.57 | 89.4 |
| 計 | 2,656.95 | 2,311.83 | 87.0 |

表 6 内房海域の岩礁面積に対する藻場面積の割合（2017 年度調査結果）

| 地区 | 岩礁面積(ha) ① | 藻場面積(ha) ② | 藻場面積の割合(%) ②÷①×100 |
|------|---------------|---------------|-----------------------|
| 富津市 | 182.57 | 180.22 | 98.7 |
| 鋸南町 | 192.80 | 65.63 | 34.0 |
| 南房総市 | 264.59 | 31.11 | 11.8 |
| 館山市 | 394.47 | 171.58 | 43.5 |
| 計 | 1,034.44 | 448.54 | 43.4 |

(2) 藻場の衰退・消失に影響する要因

ア 海域環境

外房海域の環境について検討したところ、大型海藻類の生育に影響するとされる光、栄養塩類、波浪、潮流、水温については、本指針2(3)イ、ウ、オ、カに示したとおり概ね必要な条件を満たしていると考えられた。

なお水温に関しては、本指針が対象とする沿岸の表層では上昇傾向が認められなかったが(出典：千葉水試研報 No49「房総海域の水温経年変化」、千葉県環境研究センター「千葉県沿岸域の公共用水域水質測定地点における水温、CODの重回帰分析による変動解析」、外房海域を含む関東の南水域では、ここ100年間で平均海面水温が0.99℃上昇しているとされており(出典：気象庁「海洋の健康診断表」、注意が必要である。

イ 植食生物

生物による影響を検討すると、一般的に藻場の衰退・消失要因として考えられているものには、ウニ類や植食性魚類による食害がある。

外房海域全体を対象とした植食生物の調査は実施されていないが、海藻類を摂餌するとされる生物としては、以前からウニ類ではムラサキウニ、ガンガゼ、バフンウニ、魚類ではアイゴ、ブダイ、イスズミ、メジナ、ニザダイ、クロダイ等の生息が確認されている。

(7) ウニ類

外房海域の漁業者及び漁協への聞き取りによると、ガンガゼやムラサキウニなど、海藻類を食害するウニ類の分布域の拡大や、個体数の増加、高密度の蛸集等が見られるとの回答は、なかった。

隣接する内房海域では、藻場が消失している区域では藻場が残存している区域と比較してガンガゼの生息密度が高く、藻場が残存している区域においても、パッチ状に海藻類が消失している場所の中心付近にガンガゼが蛸集していることが観察されており、「ガンガゼによる食害」が直接的な藻場衰退・消失要因のひとつであることが確認されているため、外房海域においてもウニ類の動向に注意が必要である。

内房海域で確認されたガンガゼの蛸集状況を図13に示した。

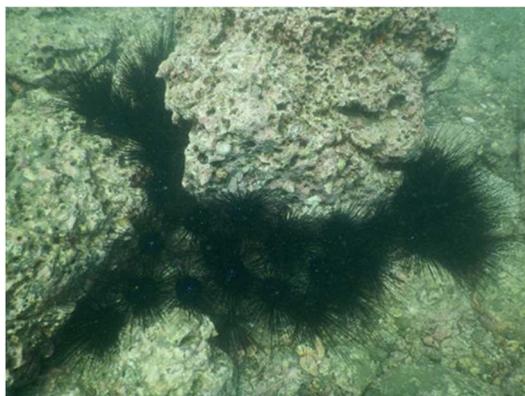


図13 蛸集するガンガゼ（内房海域 南房総市岩井地区）

(イ) 魚類

外房海域において、植食性魚類がどの程度藻場の消失や衰退に影響しているのかは、明確ではない。植食性魚類のうちアイゴについて、外房海域の定置網からは、入網が増加したといった情報は得られていないが、隣接する内房海域では定置網などにまとまって混獲されるようになったとの情報のほか、館山湾内での再生産が確認されており(出典:千葉県館山湾におけるアイゴの生活年周期 秋山清二 2009年)、分布の拡大と、その北限域における活動期間の長期化が、内房海域における藻場の衰退・消失の一因と考えられている。

また、内房海域の富浦地区では、ブダイが藻場の衰退・消失の一因と示唆する調査結果が得られている。

水産庁による平成17年(2005年)の全国アンケート結果によるとアイゴとブダイの再生産・幼魚出現状況は図14のとおり本県を含む太平洋や日本海の各地で確認されており、外房海域は、成魚の分布や再生産の北限に近いとされている。平成29年(2017年)に本県で確認されたアイゴの成熟個体を図15に示した。

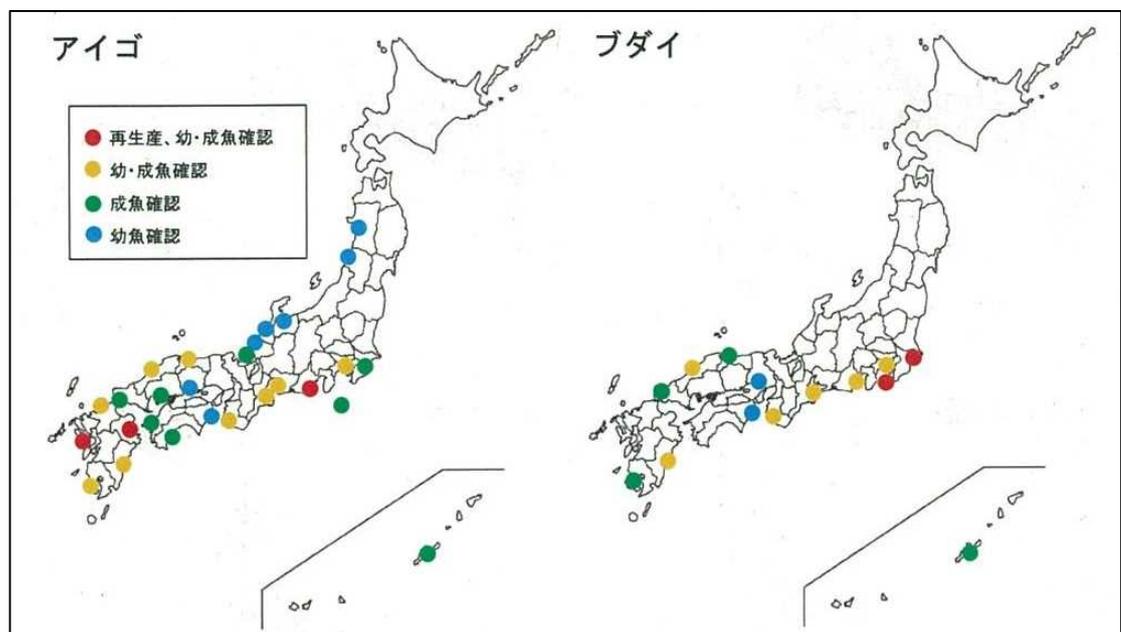


図14 植食性魚類の再生産・幼魚出現状況
(出典:水産庁 「磯焼け対策ガイドライン」)



図15 アイゴの成熟個体（南房総市岩井地区定置網 2017年）

イスズミ類については県内での知見が少ないが、近年、外房海域の漁港の消波施設周辺で群れが見られるとの情報が得られた。西日本ではイスズミ類のノトイスズミが藻場の衰退要因とされており（出典：「長崎県における磯焼け対策ガイドライン」）、アイゴやブダイは外海にも内湾にも分布するがイスズミ類は外海に分布する傾向がある（出典：水産庁「磯焼け対策ガイドライン」）、とされていることから、外房海域における今後のイスズミ類の動向に注意が必要である。

4. 藻場の保全・回復に向けた取組

(1) 取組の目標

平成30年度（2018年度）の藻場の状況を維持する

- 藻場面積（水深10m以浅） 2, 312 ha
- 岩礁に対する藻場の割合 87 %

<藻場のあるべき姿>

- 原則として水深5m以浅ではアラメ、水深5m以深ではカジメが優占する姿

- ・ 多年生のアラメ、カジメ等は、対象海域で優占している大型海藻類であり、主要な漁獲対象種であるアワビ類、サザエ、イセエビ等にとって重要である。

- ※ この他に、漁業者の意向を踏まえ、ワカメ、ヒジキ、アカモク、テングサ類、ハバノリなど、地区で利用されている海藻類も含めて、藻場の保全・回復に取り組む。

(2) 取組の進め方

外房海域では、藻場の広範囲、長期的な消失は認められておらず、藻場面積は2,311.83ha、岩礁面積に対する藻場面積の割合は87.0%など、アラメ・カジメ場、ガラモ場などの藻場が海域のほぼ全域に分布していた。

一方で聞取りによれば、海藻の小型化、密度の低下、台風後に見られる海岸への打ち上げ量の減少など、藻場の衰退を示唆する情報があり、潜水調査においては一部の調査点で葉状部を失ったアラメが確認された。

また、隣接する内房海域では、聞取りにより平成20年（2008年）頃には岩礁全体が藻場に覆われていたが、平成29年度（2017年度）の藻場面積調査では地区の岩礁面積に対する藻場の面積が43.4%まで減少していた。

これらのことから、藻場の衰退・消失への危機感を地区の漁業者が共有し、平成30年度（2018年度）の藻場の状況を維持してゆく必要がある。

平成30年度（2018年度）の藻場の状況を維持するためには、地区の状況に合わせて、通常操業時に実施するモニタリングや植食生物の駆除など、予防的な保全活動を開始する必要がある。

また、モニタリングによって得られる藻場の現状を地区の漁業者が共有するとともに、植食生物の増加、大型海藻類の葉状部の消失など異常を検知した際は、直ちに県（水産総合研究センター、水産事務所等）に情報提供し、藻場の回復活動に移行する体制を整備する。

これら、通常時の予防的な保全活動と、異常検知時の回復活動の関係について、図16に示した。

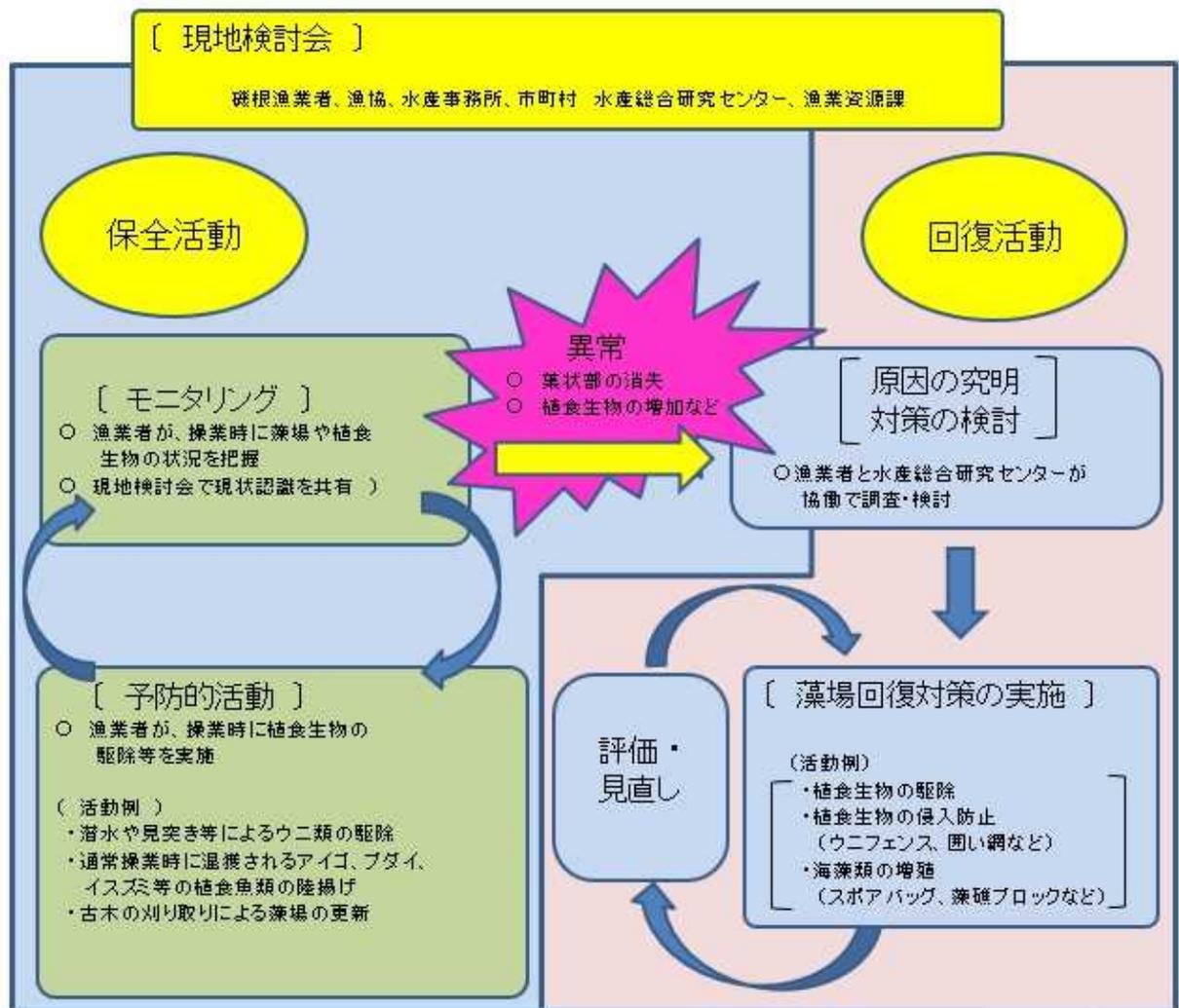


図16 藻場の保全活動と回復活動

藻場の保全・回復に向けた取組は、以下に示すとおり地区ごとに「現地検討会」を設置し、現地検討会が地区の状況を踏まえて行動計画（以下「地区行動計画」という。）を定め、漁業者が主体となって実施していくことを基本に進めるものとする。

藻場の保全・回復に向けた取組の進め方

① 地区ごとに現地検討会を設置

[構成] 漁業者：漁業協同組合役職員、地区漁業者
市 町：水産担当部署
県：水産事務所、水産総合研究センター、漁業資源課



② 藻場の保全・回復に向けた地区行動計画を策定

[計画策定の流れ]

- ・ 現状の詳細な把握（漁業者調査、県調査）
- ・ 衰退・消失要因の推定（現地調査：漁業者、水産総合研究センター、水産事務所）
- ・ 取組の目標を設定
- ・ 要因に応じた対策を本指針の対策例等から選択



③ 漁業者が主体となって藻場の保全・回復の対策を実施



④ 漁業者が主体となってモニタリングを実施



⑤ 順応的管理*による地区行動計画の見直し

* 継続的なモニタリング評価と検証によって行動計画を随時見直し、修正を加えながら管理するマネジメント手法

① 現地検討会の設置

藻場の保全・回復に取り組む地区では、漁業者、市町及び県で構成する現地検討会を設置する。

県は、それまで実施してきた藻場面積や藻場衰退要因などの調査結果を地区の漁業者に提示し、藻場の現状について認識の共有を図り、地区の漁業者等による現地検討会の立ち上げを支援する。

地元市町は、現地検討会に参加し、協働して藻場の保全・回復に取り組む。



図17 現地検討会のイメージ

② 地区行動計画の策定

現地検討会は、取組の目標を設定し、地区で取り組む対策を本指針の対策例等から選択し、地区の藻場の現状や漁業者が実施していく対策などをまとめ、藻場の保全に向けた地区行動計画を策定する。

本指針と現地検討会、地区行動計画の関係を図18に示した。

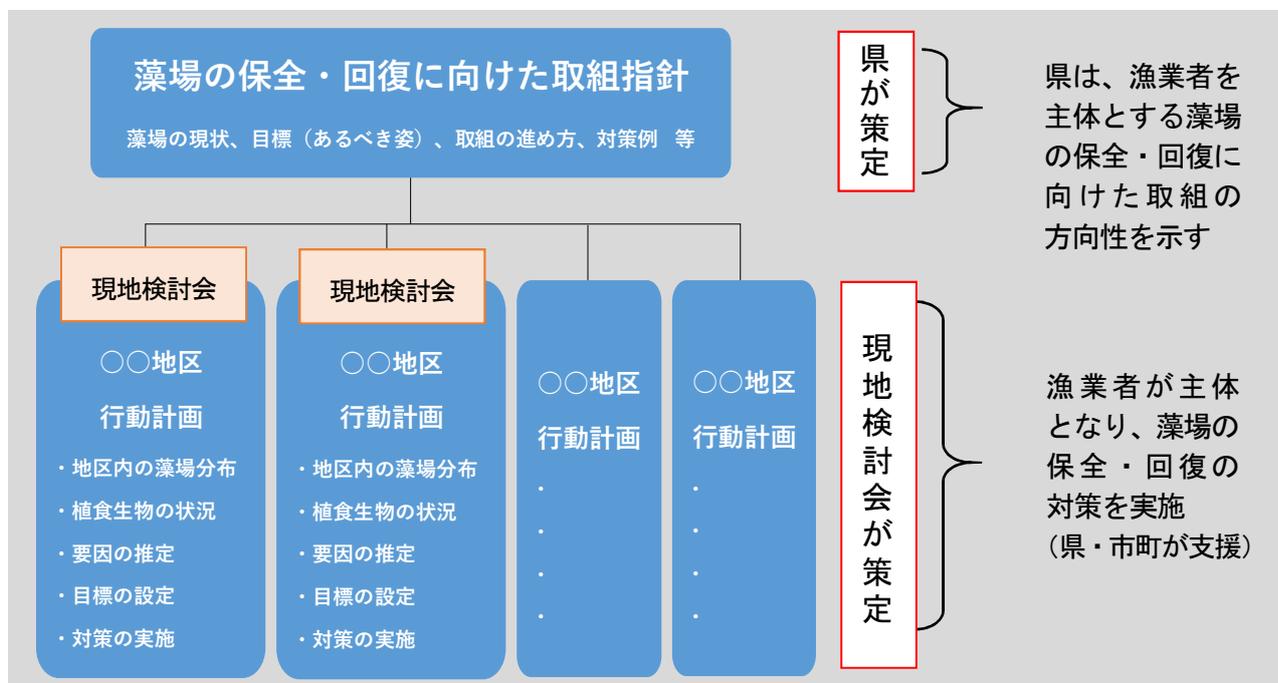


図18 本指針と地区行動計画の関係

③ 藻場の保全・回復の対策を実施

漁業者が中心となり、地区行動計画に沿って藻場の保全・回復の対策を実施する。

なお、対策の規模は、地区漁協及び漁業者が主体的に実施できる範囲を基本とし、それを超える規模の対策が必要と考えられる場合は、現地検討会において国庫補助事業の利用等を検討する。

④ モニタリングの実施

現地検討会がモニタリング計画を策定し、漁業者が主体となって定点を定期的に監視する。

保全・回復活動を実施した場所に置く定点では、活動後の海藻類の回復状況や植食生物の再侵入の有無等について監視する。地区内で藻場が残存している場所に置く定点では、海藻類や植食生物の変化の早期把握に努め、これらのモニタリングの結果は随時、地区行動計画に反映させる。

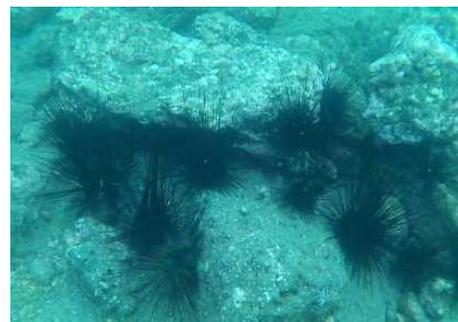
<藻場が維持されている地区でのモニタリングと予防的な保全活動>

藻場が維持されており、現地検討会が設置されていない地区では、漁業者が通常の操業時等に地区の藻場の状況をモニタリングし、海藻類の葉状部の欠損やパッチ状の消失、枯死、ウニ類の蝸集などの異常を早期に把握して、植食性生物の活動拡大や侵入を初期の段階で把握するよう努める。

異常が検知された場合は、速やかに地区で情報を共有するとともに県に情報提供し、指導を受けながら対策の実施へと移行する。また、通常操業時に藻場衰退・消失の要因と疑われているアイゴやブダイ等の植食性魚類が混獲された場合、放流せずに陸揚げ処分する。



葉状部を失ったアラメ



高密度に蝸集するガンガゼ

⑤ 順応的管理による地区行動計画の見直し

藻場の状況や対策の効果を見極めながら、順応的管理の手法により、地区行動計画の内容に適宜変更・改善を加えながら、藻場の保全・回復に向けて取り組んでいく。

各地区の漁業者が実施した対策の評価・検証は、現地検討会が行う。県はこれを支援するとともに、各現地検討会の取組成果について整理し、必要に応じて他の地区の現地検討会との情報共有を図る。

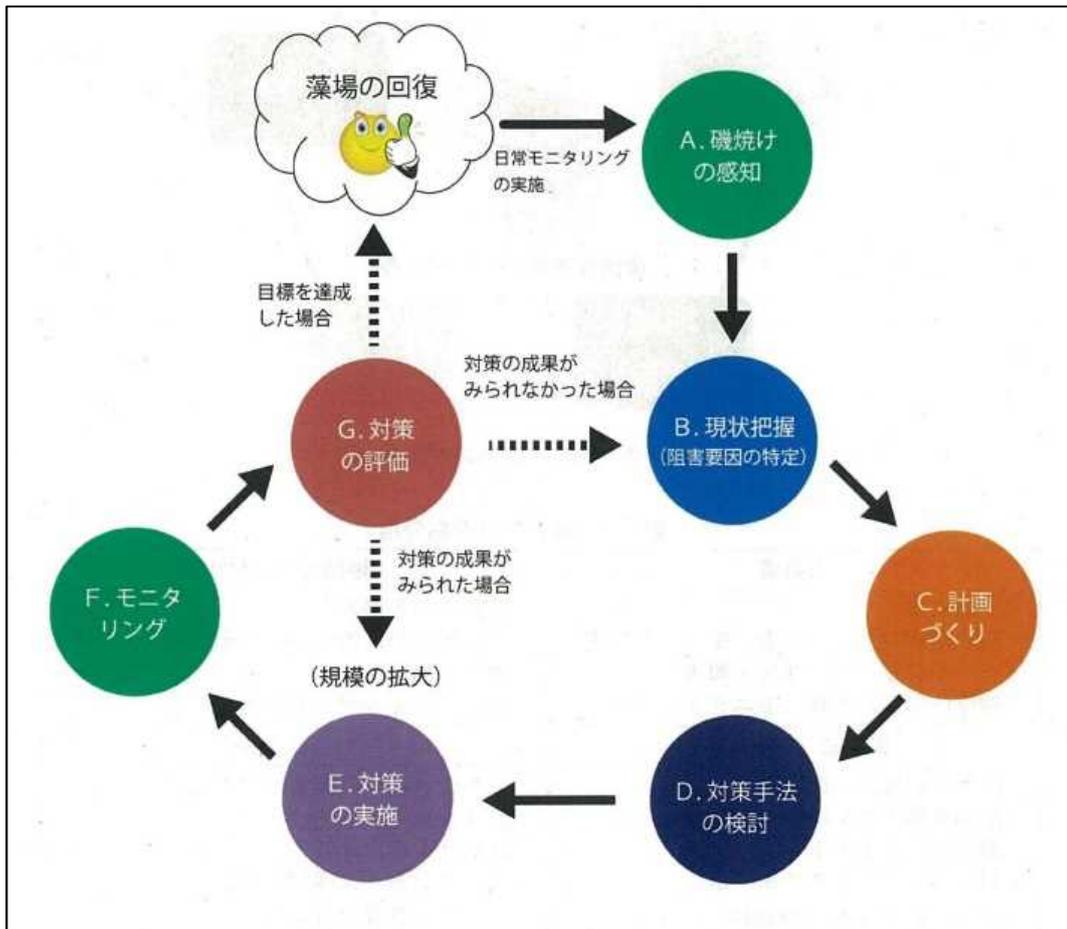


図19 順応的管理手法のイメージ (磯焼け対策ガイドライン 平成27年 水産庁)

(3) 藻場の保全・回復の対策例

各地区において、現地検討会が地区行動計画の内容として実施可能と考えられる対策を、これまで県内での実施例がないものの一定の効果が見込まれるものを含めて以下のとおり取りまとめた。(磯焼け対策ガイドライン 平成 27 年 水産庁 を参考に作成)

【 直接的な植食生物の除去 】

- 潜水や見突き等によるウニ類の除去
- ワナや漁具による植食性魚類の捕獲
- 通常操業時に混獲される植食性魚類の陸揚げ



駆除されたガンガゼ



捕獲されたアイゴ

【 植食生物の活動抑制 】

- ウニ類が高密度に生息している転石帯の石の移動
- ウニ類を除去した区域をウニフェンス*¹で囲い再侵入を防止
* 1 : 物理的にウニ類が侵入できないよう、筒状に巻いた刺網などで海藻の保護区域を囲う手法
- アイゴ等魚類の天敵であり漁業対象種としての価値も高いアオリイカの産卵礁の設置
- 混成藻場の造成 (モク類とカジメ等を混在させる) による食圧の分散・軽減



ウニフェンスの設置

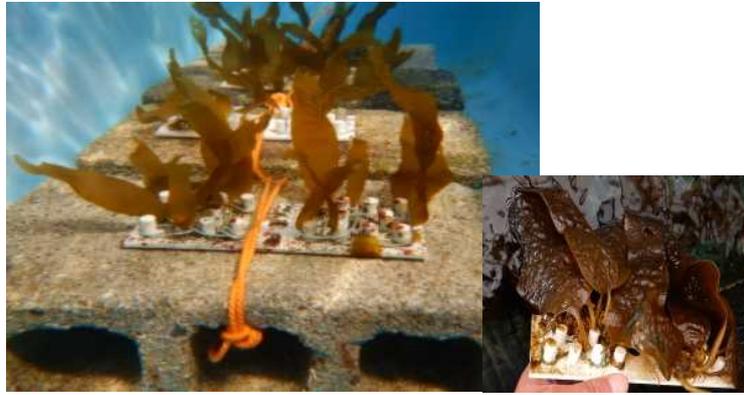


アオリイカ産卵礁の設置

【 直接的な海藻類の増殖 】

○ 種苗や母藻の移植

海藻類の移植については、藻場衰退・消失の要因が除かれていない状況では効果が薄いと考えられるため、植食生物の除去等の取組を先行させる。



アラメ種苗の移植

【 間接的な海藻類の増殖 】

○ 母藻の投入やスポアバッグ*2の設置による着生促進

* 2 : 成熟した海藻を網袋等に詰めて基質（岩盤、ブロック等）の周辺に設置し、周囲に海藻の孢子（スポア）を供給して新規着生を促進する手法

○ 海藻類の着生基質となる藻礁ブロック等の設置

県による岩井地区での観察では、転石の隙間にガンガゼが高密度に生息していることが確認されており、着生基質の設置については、投入する基質の形状やサイズなどについて十分に事前検討し、ガンガゼの生息場所を増大させないように注意が必要である。

○ 岩礁等の表面清掃による着生促進



スポアバッグの設置



藻礁ブロックの設置

参考

藻場の保全・回復に向けた取組指針策定の経過

〔本指針の策定では、先行的に藻場の保全・回復に取り組む内房海域の岩井富浦地区をモデルに検討を行った。〕

<平成27年度～平成28年度>

藻場の食害や消失状況についての内房・外房地区の漁業者への聞き取り調査〔県〕

藻場の減少が著しい岩井富浦地区での勉強会、藻場の現況調査〔地元漁協・県〕

<平成29年度>

9月～3月 対象海域のほぼ全域を対象とした藻場の分布状況調査を実施〔県〕

9月21日 岩井富浦地区での勉強会〔地元漁協・県〕

2月7日 岩井富浦地区における藻場の維持・回復に向けた関係者会議 ①
岩井富浦漁業協同組合、南房総市、県（館山水産事務所・水産総合研究センター・漁業資源課）

3月22日 岩井富浦地区における藻場の維持・回復に向けた関係者会議 ②

<平成30年度>

4月7日 岩井富浦地区での勉強会〔地元漁協・県〕

8月10日 岩井富浦地区での勉強会〔地元漁協・県〕

10月26日 内房地区魚礁利用協議会総会
内房地区の漁業協同組合、富津市、鋸南町、南房総市、館山市、
県（館山水産事務所・水産総合研究センター・漁業資源課）等

1月28日 千葉県水産振興審議会 栽培漁業・資源管理部会
学識経験者、漁業協同組合長（県内4地域代表）、千葉県漁業協同組合連合会役員、市町村関係者 等

3月29日 藻場の保全・回復に向けた取組指針（内房海域編）を策定〔県〕

<平成31年度（令和元年度）>

1月21日 千葉県水産振興審議会 栽培漁業・資源管理部会

3月31日 藻場の保全・回復に向けた取組指針（外房海域編）を策定〔県〕