

# 漁場診断調査事業<sup>※</sup>

金丸誠司

## 目 的

1984年6月下旬から7月下旬にかけて熊野灘沿岸に発生した赤潮による磯根資源の被害量は昨年の本事業による推定であるが、アワビで3～12トン、トコブシで12～32トンとなっており資源の回復が危惧されている。

このため本年度の事業においても、昨年に引き続き漁場での潜水調査を実施するとともに、漁場での漁獲量調査も併せて行い、資源の回復状況を把握した。

## 方 法

昨年度の調査では、熊野灘沿岸の11ヶ所のアワビ、トコブシ漁場で潜水調査を実施したが、本年度の調査では、被害が少ないと思われた三輪崎漁場とほぼ全滅状態となった太地、檜野の漁場（図1）において同様の調査を実施した。

漁獲量調査では三輪崎、太地、浦神、下田原、津荷、檜野の6漁場における漁獲量を漁業協同組合の水揚げ台帳若しくは統計表により把握した。

なお、潜水調査については、(株)関西総合環境センターに委託し実施したものである。

### 1. 潜水調査

この調査は漁場でのアワビ、トコブシの生息密度と動植物相の回復状況を把握するために実施したもので、図1及び図2に示す3ヶ所の漁場において表1に示す日程で実施した。

調査では昨年調査を実施した場所とほぼ同じ場所において、水深2メートル程度から水深勾配の方向に幅10メートルで、水深10メートルに達するまでの長さ（距離100メートル以内とした。）の調査区域を設け、さらにその区域内において5×5メートルの調査区画を10ヶ所設定した。調査区画の設定は原則的に水深3メートル以浅で4ヶ所、4～6メートルで3ヶ所、7～10メートルで3ヶ所とした。

調査区画における項目別の調査方法は次のとおりである。

なお、調査は全てスキューバ潜水により実施した。

表1 潜水調査日程

調査場所	月 日
三輪崎	1985年12月3日
太地	〃 12月4日
檜野	〃 12月5日

※ 漁場診断調査事業費による。

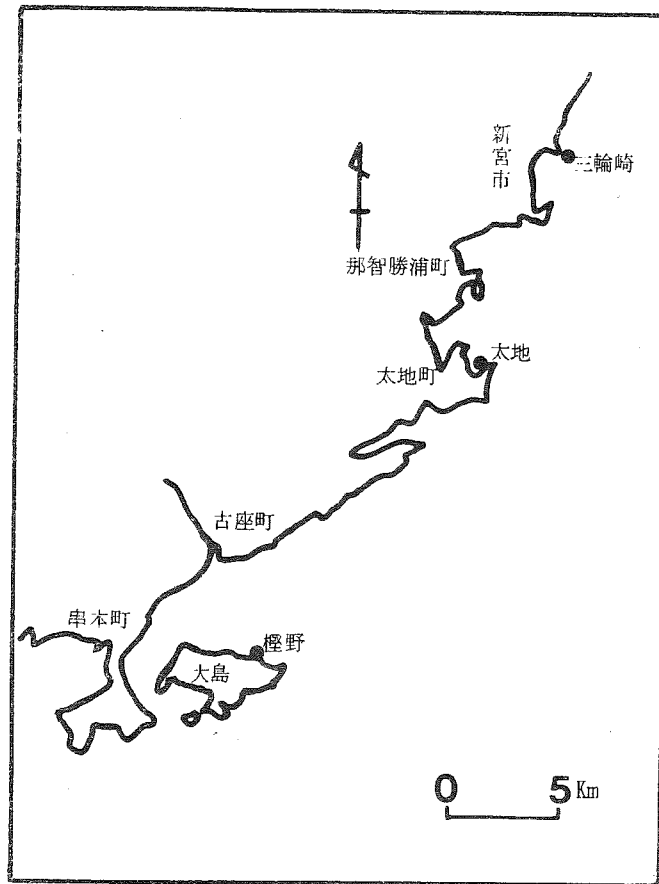


図1 潜水調査点

● 調査点

(1) アワビ、トコブシ、サザエの生息密度調査

各調査区画 (5 × 5 m) ごとに生息するアワビ、トコブシ、サザエを生死の別にかかわらず回収できるものは全て採集し、調査船上にて種の同定と殻長等の測定を行った。なお、採集した個体のなかで、生個体については測定後速やかに再放流した。

(2) 底棲動物相調査

軟体、棘皮、節足、腔腸の各動物門の大型底棲動物については、調査区画別に目視により種類別の個体数を計数した。

(3) 植物相調査

各調査区画に植生の見られる藻類については、目視観察により種類別の階層、被度を測定した。階層及び被度は次の基準によった。

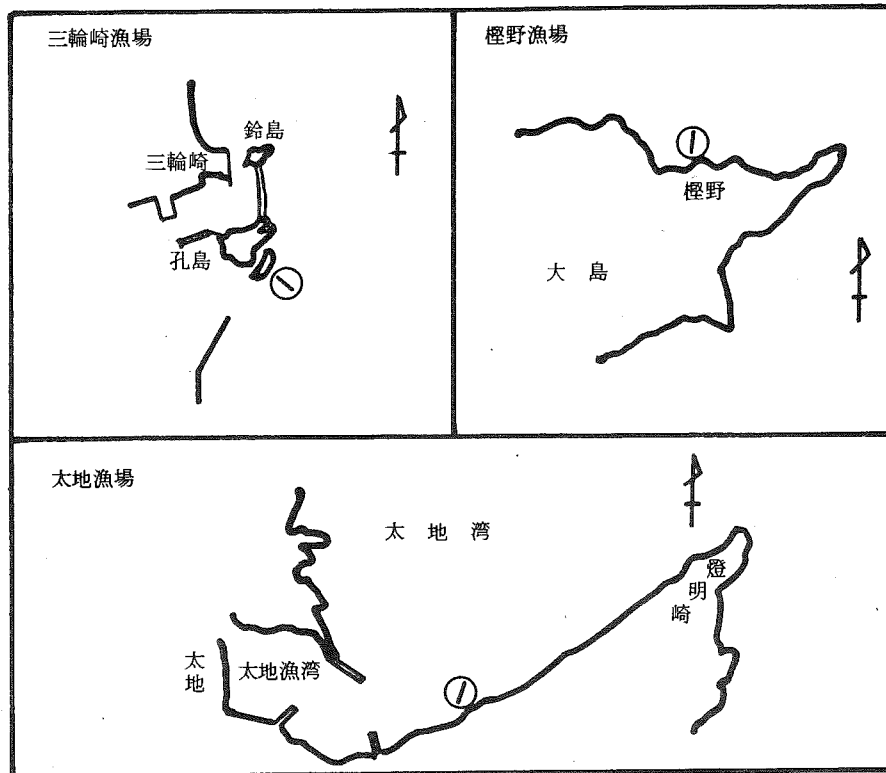


図2 各漁場地先の潜水調査点

⊙ 潜水調査場所

1) 階層階級

- 1: 背の高いもの。
- 2: 中間のもの。
- 3: 被覆状のもの。

2) 被度

- 5: 被度が調査面積の3/4以上を占め、個体数は任意。
- 4: 被度が調査面積の1/2~3/4を占め、個体数は任意。
- 3: 被度が調査面積の1/4~1/2を占め、個体数は任意。
- 2: きわめて個体数が多い(被度は1/10以下)か、または個体数は少なくとも被度が調査面積の1/10~1/4を占めている。
- 1: 個体数が多いが被度は調査面積の1/20以下。
- + : きわめて低い被度で、わずかな個体数。
- r : きわめてまれに、最小被度で出現する。

## 結果および考察

三輪崎、太地、樫野の磯根漁場で実施した潜水調査の結果については、整理して付表1～3に示した。

ここでは、本年度の調査結果と前年度の調査結果の比較を行うことにより資源の回復状況について考察を加えた。

### 1. アワビ、トコブシ、サザエの生息密度

#### (1) 1985年の調査結果

潜水調査により3ヶ所の調査点で回収した個体数については、調査地点、調査区画別に整理して付表1に示したとおりである。

##### 1) 三輪崎

全調査区画平均のクロアワビ、メガイ、トコブシの生息密度はそれぞれ0.092個体/m<sup>2</sup>、0.036個体/m<sup>2</sup>、0.068個体/m<sup>2</sup>となっており、太地、樫野の調査点に比べ3～10倍程度の生息密度を示した。サザエについても、0.056個体/m<sup>2</sup>の生息密度が認められたが、サザエについては太地の生息密度の1/3であった。

##### 2) 太地

1984年の調査ではアワビ、トコブシ、サザエともに全く生息が認められなかった場所ではあるが、今回の調査ではいずれの種類も生息が認められるようになっており、全調査区画平均のクロアワビ、メガイ、トコブシ、サザエの生息密度はそれぞれ0.024個体/m<sup>2</sup>、0.012個体/m<sup>2</sup>、0.028個体/m<sup>2</sup>、0.176個体/m<sup>2</sup>となっていた。サザエの0.176個体/m<sup>2</sup>は3ヶ所の調査点のなかでは最も高い生息密度であった。

##### 3) 樫野

全調査区画平均のクロアワビ、メガイ、トコブシの生息密度はそれぞれ0.004個体/m<sup>2</sup>、0.008個体/m<sup>2</sup>、0.004個体/m<sup>2</sup>となっており、きわめて生息密度が低い。また、サザエについては生息は全く認められなかった。

#### (2) 1984年と1985年の調査結果の比較

図3は1984年と1985年に実施した潜水調査の結果を比較するため、横軸を1984年の生息密度、縦軸を1985年の生息密度にとり、魚種別、調査点別に生息密度をプロットしたものである。また、生息密度の増減の比較を容易にするため、生息密度に変わりがない点を示す補助線を引いている。

この図に示すように、1984年の調査に比べ生息密度が減少したのは三輪崎のクロアワビのみで、他については生息密度は全て増加している。また、生息密度の増加量については、三輪崎のメガイ、サザエ、トコブシ、太地の全対象種で0.02個体/m<sup>2</sup>以上となっている。なかでも太地のサザエについては他に比べ高い値となっている。樫野では増加量はわずかである。

結果からは、三輪崎ではアワビの生息密度の増加は大きくはないが、これはこの場所において、1985年の漁期にアワビの漁業が行われていること、赤潮での被害が小さく生息密度も0.1個体/m<sup>2</sup>以上と高いことを考慮するとアワビ資源に関しては、赤潮前の状態にまで回復したものと思われる。

太地では、1984年の調査では全く生息が認められなかった場所での生息密度の数値であることを考

えると資源は順調な回復を示しているものと思われる。

樫野では、1985年の調査での生息密度の数値も小さく資源の回復は殆ど認められない状況である。

なお、太地、樫野の調査点周辺は禁漁区で漁業によるアワビ、トコブシの漁獲はない。

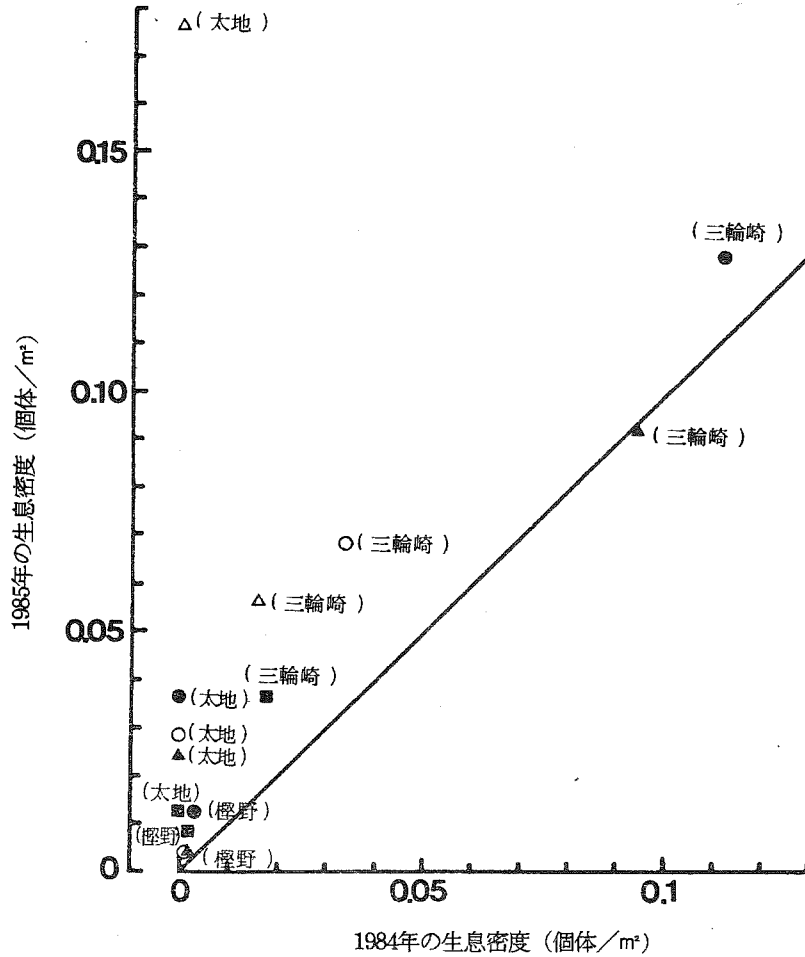


図3 アワビ・トコブシ・サザエの生息密度の関係

●アワビ計      ■メガイ      △サザエ  
▲クロアワビ      ○トコブシ

## 2. 大型底棲動物の生息密度

### (1) 1985年の調査結果

潜水調査で3ヶ所の調査点での目視観察の結果については、調査地点、調査区画別に整理して付表2に示したとおりである。

### 1) 三輪崎

観察された大型底棲動物は10種でこのなかで個体数の多いのはムラサキウニとトゲアシガニでそれぞれ生息密度は0.648個体/m<sup>2</sup>、0.156個体/m<sup>2</sup>であり、他の種は0.004個体/m<sup>2</sup>以下である。

### 2) 太地

観察された大型底棲動物は11種でこのなかでの7種がウニ類である。個体数が多いのは三輪崎と同様にムラサキウニとトゲアシガニであるが、ナガウニの生息個体数も多い。生息密度はムラサキウニが1.512個体/m<sup>2</sup>、トゲアシガニが0.132個体/m<sup>2</sup>、ナガウニが0.164個体/m<sup>2</sup>であり、他の種は0.05個体/m<sup>2</sup>である。

### 3) 樫野

観察された大型底棲動物は12種でこのなかの7種がウニ類で太地と同様な傾向をもつが、個体数はナガウニ、ムラサキウニ、ガンガゼ、タワシウニの順に多く、生息密度はそれぞれ1.176個体/m<sup>2</sup>、0.584個体/m<sup>2</sup>、0.436個体/m<sup>2</sup>、0.332個体/m<sup>2</sup>となっており、3調査地点のなかでは、最もウニ類の生息密度の高い場所であった。

また、三輪崎、太地で多く見られたトゲアシガニは全く見られなかった。

### (2) 1984年と1985年の調査結果の比較

1984年と1985年の調査結果の比較については、3調査地点のいずれにおいても、優占種であったウニ類の生息密度を用い図4により比較を行った。比較は前述のアワビ、トコブシの生息密度の比較に用いた方法によった。

この図に示しているように、1985年のウニ類計の生息密度は三輪崎、太地、樫野のいずれの場所においても1984年に比べ、明らかに増加している。生息密度の増加量では太地、樫野で1個体/m<sup>2</sup>以上の増加を示しているが三輪崎では0.5個体/m<sup>2</sup>程度であった。

以上の結果はウニ類の資源についても順調に回復をしていることを示すものである。

## 3. 藻類の植生状況

### (1) 1985年の調査結果

潜水調査で3ヶ所の調査点での目視観察の結果については、調査地点、調査区画別に整理して付表3に示したとおりである。

#### 1) 三輪崎

観察された藻類は21種で緑藻類1種、褐藻類9種、紅藻類11種である。

この21種のなかで最も優占しているのが、カジメで次いでサビ亜科、イワノカワ属、ヘリトリカニノテ属、ノコギリモクなどが比較的多く見られたが、他の種については出現はわずかであった。

#### 2) 太地

観察された藻類は27種で緑藻類8種、褐藻類7種、紅藻類12で緑藻類の種類が多い傾向がある。

この27種類のなかで最も優占しているのが、サビ亜科、ビリヒバ等の石灰藻でマクサ、ホンダワラ科の藻類等も比較的多く見られている。他の種については出現はわずかであった。

#### 3) 樫野

観察された藻類は27種で緑藻類7種、褐藻類3種、紅藻類17種で紅藻類の種類が多く、褐藻類の種類が少ない傾向がある。

この27種のなかで最も優占しているのが、サビ亜科、ピリヒバ、カキノテ属、モサヅキ属等の石灰藻で、オバクサ、アヤニシキ等も比較的多く見られた。他の種については出現らわずかであった。

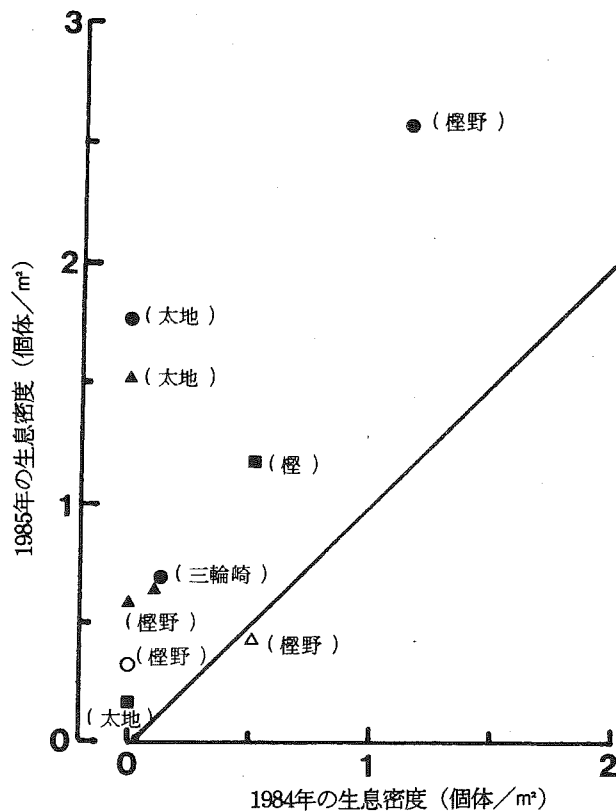


図4 ウニ類の生息密度の関係

● ウニ類計 ■ ナガウニ ▲ ガンガゼ  
 ▲ ムラサキウニ ○ タワシウニ

(2) 1984年と1985年の調査結果の比較

1984年と1985年の調査結果の比較については、目視観察された種類数及び被度1以上の植生が見られた藻類の種類を比較することにより実施し、比較の結果については表2、表3に示した。

表2は、種類数の比較を行ったものであるが、いずれの調査点においても1985年は1984年に比べ5～6種の藻類が増加している。

表3は、被度1以上の植生が見られた藻類の種類数の比較を行ったものであるが、三輪崎以外は、被度1以上の植生が見られた藻類の種類数は太地で5種、榎野で6種も増加しており、全体として植生量の増加がみられている。

以上のように藻類においても、1985年は1984年に比べると種類数、植生量ともに増加しているが、

増加を示した種は紅藻類が主体であり、樫野では石灰藻類の増加が特に顕著である。

表2 目視により観察された藻類の種類数

	三輪崎		太地		樫野	
	1984	1985	1984	1985	1984	1985
緑藻類	0	1	4	8	5	7
褐藻類	6	9	4	7	3	3
紅藻類	10	11	13	12	13	17
計	16	21	21	27	12	27

表3 1以上の被度が観察された藻類

	三輪崎		太地		樫野	
	1984	1985	1984	1985	1984	1985
褐藻 カジメ	○	○				
〃 ノコギリモク	○	○				
〃 ホンダワラ科					○	
紅藻 マクサ					○	
〃 オバクサ	○					○
〃 イワノカワ属	○	○				
〃 サビ亜科	○	○	○	○	○	○
〃 カニノチ属			○	○		○
〃 ヘリトリカニノチ属	○	○	○	○		
〃 ピリヒバ						○
〃 モサズキ属						○
〃 タンバノリ				○		
〃 キントキ				○		
〃 スギノリ				○		
〃 アヤニシキ						○
〃 ソゾ属						○

注) 被度1…被度は調査面積の1/20以下だが個体数が多い。

#### 4. 1984年と1985年のアワビ、トコブシ漁獲量の比較

アワビ、トコブシ資源に対する赤潮の影響を最も顕著に示すのは、1985年の磯根漁業によるアワビ、トコブシの漁獲量であるので、この1985年の漁獲量と1984年の漁獲量の比較を図5、図6に示した。1984年の漁獲量を比較の基準として用いたのは、赤潮の発生までに2～4ヶ月の漁期があったので例年程度の漁獲はあったものと考えられるためである。ただし、図中の須江、樫野については、漁期が7、8月に限られており、この時期に赤潮があったことなどから1984年のアワビ、トコブシの漁獲は



十分でなかったと思われるので、1983年の漁獲量との比較を行っている。

図5は、アワビの漁獲量の比較を行ったものであり、図中には、漁獲量の増減の比較を容易にするため漁獲量に変わらない点を示す補助線を引いている。

この図からは、クロアワビは、漁場により、若干の増減はあるが1985年の漁獲量は1984年とは変わっていないことが理解できる。メガイについては、1985年の漁獲量は1984年に比較すると太地が変わらず、樫野が若干減少しているほかは、増加傾向にあり、津荷、三輪崎では特に増加量が多く、1984年の漁獲量との比較でそれぞれ4.9倍、2.7倍となっている。また、増加量は多くはないが、下田原、浦神でもそれぞれ2.6倍、1.6倍の漁獲量となっている。

図6は、トコブシの漁獲量の比較を行ったものであり、アワビの漁獲量と同じ方法で比較を行っているが、図中には、漁獲量に変わらない点を示す補助線の他に、1985年の漁獲量が1984年の漁獲量の1/2となる点を示す補助線を点線で示している。

この図からは、トコブシの漁獲量は全ての漁場で減少し、1984年の漁獲量に比べ約1/2となっていることが理解できる。

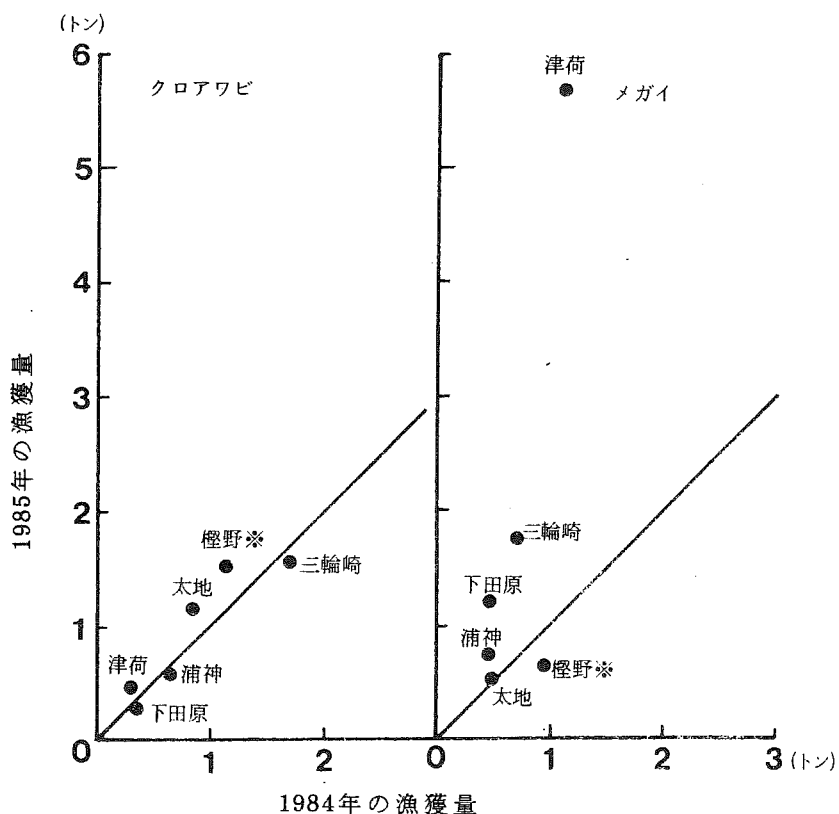


図5 1984年と1985年のアワビ漁獲量の比較

※ 1983年の漁獲量

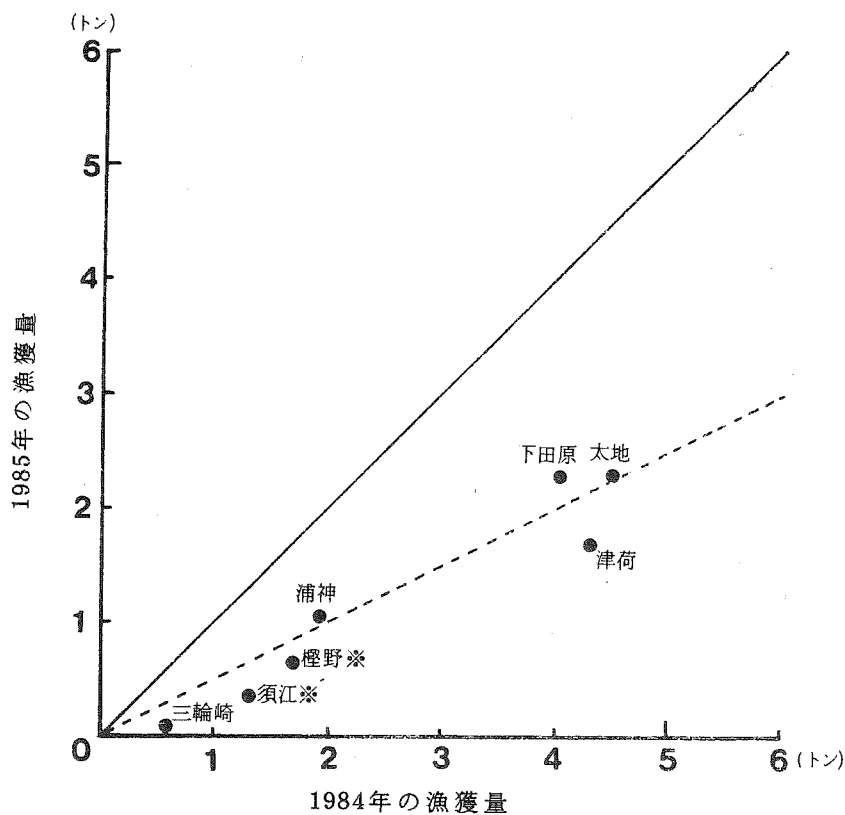


図6 1984年と1985年のトコブシ漁獲量の比較

※ 1983年の漁獲量

以上のように、1985年の漁獲に対する赤潮の影響は、トコブシについては顕著に示したが、アワビについては、横這い若しくは増加傾向にあるため、現状では殆ど影響はなかったものと思われる。

#### 5. 調査結果に対する認識について

1984年の赤潮の影響は漁獲量に関しては、トコブシにのみ漁獲量の減少として現われ、アワビについては漁獲量の減少は見られなかったことから、漁業生産の見地からはトコブシには被害は大きかったが、アワビに対しては被害がなかったと考えられる。

これは、トコブシに関しては本誌昭和59年度にも述べたように<sup>1)</sup>、赤潮そのものにもアワビに比べると弱く、しかも主生息水深が5メートル以浅であることから赤潮の影響を強く受けたためであるといえよう。

アワビについてはクロアワビとメガイでは若干様相は異なり、クロアワビでは横這い、メガイで増加傾向となった。これはクロアワビではメガイに比べると赤潮に対し弱く<sup>2)</sup>しかも主生息水深が浅いことなどから、赤潮の影響が強く働いたためであると考えられる。また、メガイの漁獲量が増加傾向にあったのは、近年熊野灘沿岸域でのアワビ、トコブシの漁獲量が増加傾向にあり、なかでもメガイ

の増加が多い<sup>3)</sup>ことに関連しているものと思われる。三輪崎、太地、檜野の潜水調査点の結果からは、檜野を除く地点ではアワビ、トコブシの生息密度は増加し漁場は回復しつつあると思われる。特にほぼ全滅状態になった太地で順調な回復を示していることから判断すると、他の漁場においても回復しつつあるものと考えてよいであろう。

底棲動物についても、大半を占めるウニ類の生息密度が潜水調査点の全てにおいて大幅に増加していることから、順調に回復しているものと思われる。しかし、ウニ類についてはアワビ、トコブシとは餌、生息場を競合するため、アワビ、トコブシ資源の回復状況によっては、人為的に生息密度を調整することも考えておく必要がある。

海藻類については、太地、檜野の調査点において、石灰藻などが、増加しているのが認められたが、これは、赤潮により死滅した藻類の回復によるものと思われる。また、三輪崎では殆ど変化はなく影響はなかったものと思われた。このことは、一般的には赤潮により藻類が被害を受けることは考える必要はないが、太地、檜野のように赤潮が長期間滞留し、大きな被害を与えたような場所では、赤潮のみでなくそれに付随する要因により、たとえば、赤潮による海底での照度の低下、赤潮消滅時の無酸素状態による硫化水素の発生などにより、藻類が影響を受けることを示唆するものであろう。

## 文 献

- 1) 金丸誠司・金盛浩吉、1986年：漁場診断調査事業、昭和59年度和水試事業報告、117-150.
- 2) 竹内照文・金盛浩吉・渡辺勇二郎・芳養晴雄・金丸誠司・中西 一・小川満也・竹内淳一・南忠七、1986年：1984年7月熊野灘南部域に出現した*Gymnodinium nagasakiense*赤潮について（調査報告）、昭和59年度和水試事業報告、54-111.
- 3) 金丸誠司、昭和61年：熊野灘沿岸のアワビ、サザエの漁獲量と価格の変動について、水試だより、第123号、4-8.

付表1 調査地点、区画別のアワビ、トコブシ、サザエの回収個体数

調査地点 三輪崎

種名	生・死	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計	生息密度
クロアワビ	生	2	3	1	2	3	6	1	0	3	2	23	0.092
	死	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	
メガイ	生	0	0	0	0	3	0	0	0	4	2	9	0.036
	死	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
トコブシ	生	0	1	5	0	0	5	0	0	0	6	17	0.068
	死	0	0	1	0	0	1	0	0	4	0	6	
サザエ	生	1	3	2	7	0	0	0	1	0	0	14	0.056
	死	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

調査地点 太地

種名	生・死	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計	生息密度
クロアワビ	生	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	6	0.024
	死	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	
メガイ	生	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0.012
	死	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
トコブシ	生	2	0	2	0	0	0	0	0	1	2	7	0.028
	死	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
サザエ	生	9	24	1	1	2	0	0	0	0	7	44	0.176
	死	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

調査地点 檜野

種名	生・死	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計	生息密度
クロアワビ	生	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.004
	死	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
メガイ	生	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.008
	死	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
トコブシ	生	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.004
	死	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
サザエ	生	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	死	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

注) 1区画の調査面積は  $5 \times 5 m = 25 m^2$



