

# 神奈川県沿岸かつお一本釣漁業で漁獲されるクロマグロ( Thunnus orientalis)について

誌名	神奈川県水産技術センター研究報告
ISSN	18808905
著者名	石井,洋 岡部,久
発行元	神奈川県水産技術センター
巻/号	5号
掲載ページ	p. 41-54
発行年月	2012年3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



## 神奈川県沿岸かつお一本釣漁業で漁獲されるクロマグロ (*Thunnus orientalis*) について

石井 洋・岡部 久

The Distribution of young Bluefin tuna (*Thunnus orientalis*) caught by Skipjack pole  
and line fishery on coastal waters of Kanagawa pref.

Hiroschi ISHII\*, and Kyu OKABE\*

### 緒 言

神奈川県沿岸かつお一本釣漁業（以下、一本釣漁業という）は、主に5トン未満の小型漁船を用いて相模湾及び黒潮内側域の伊豆諸島北部海域に出漁し、カツオ、クロマグロ及びキハダを対象として日帰り操業を行っている。一本釣漁業は、魚種の来遊状況の影響を強く受け、また餌イワシの入手状況により出漁が制限されるなど漁獲変動が大きく計画的な操業が難しいことから、2008年漁業センサスでは8経営体（1998年5経営体、2003年6経営体）<sup>1)</sup>が操業しているにすぎない。実際、統計上主たる漁業が一本釣漁業であっても、漁獲状況等によりしらす船びき網漁業、はえ縄漁業や採介藻漁業を操業し、かつ遊漁案内業も営むなど、漁家経営の安定のため多角化を図っている。一方で、クロマグロ当歳魚の単価は時に1000円/kgを超えることがあり、豊漁時には一本釣漁業の他にひき縄漁業や遊漁船も含め約70隻が漁場に集中することもある<sup>2)</sup>。またルアーフィッシングの対象としてもマグロ類・カツオの人気は高く、週末ともなると10隻以上の遊漁船が相模湾の漁場に集結する。

神奈川県水産技術センターは、1993年以来水産庁の委託事業として、相模湾や伊豆諸島北部海域に来遊するクロマグロやキハダの漁獲実態を把握するための市場調査や標本船調査等を実施してきた。

本研究は、過去18年にわたる調査データを整理し本県沿岸域のマグロ類の漁獲実態を明らかにした。また、漁獲変動が大きいクロマグロの漁場形成要因の解明のため、2008年度から運用が始まった「関東・東海海況速報」等を用いて、漁況と海況との関係について検討した。

### 材料および方法

#### 水揚量調査

クロマグロの水揚量は、県下主要5市場（三崎、長井、横須賀市大楠、小田原、真鶴）の1993年から2010年までの水揚データを用いた。また、水揚げされたクロマグロの尾叉長測定結果は、2000年以降の各年の受託事業報告書から引用した<sup>2-12)</sup>。

#### 標本船調査

本県沿岸かつお一本釣漁船（1993年から2010年まで年間3～6隻で延べ98隻：長井町漁業協同組合所属50隻、横須賀市大楠漁業協同組合所属34隻、みうら漁業協同組合所属8隻、平塚市漁業協同組合所属3隻及び小田原市漁業協同組合所属3隻）に標本船野帳の記入を委託した。調査期間は、7月から12月の6ヶ月間であるが、1994、2006年度は7月から翌年2月の調査期間であった。

標本船野帳には、操業内容、表層水温、魚種別漁獲量、操業位置図等の項目があり、日別操業位置別魚種別漁獲量を把握することができる。操業位置図の海区は、洲崎から川奈崎を結ぶ線より北の海域を2分メッシュ、それ以南を5分メッシュに分割した。ただし、複数の海区で操業して漁獲量が分けられない場合や、海区をまたがって操業した場合は、魚種別銘柄別漁獲量を海区数で案分した。遊漁等で尾数しか記入されていない場合は、次の銘柄別の体重（特大5kg以上、大3.0～4.9kg、中2.0～2.9kg、小1.0～1.9kg、小小1.0kg未満）を参考とし、特大6kg、大4kg、中2.5kg、小1.5kg、小小1.0kgとして漁獲量に換算した。

魚種別漁場利用回数は、海区内で対象魚種が漁獲された場合を1回とカウントし、複数の魚種が漁獲された場合にはそれぞれの魚種の漁場利用回数を1回とカウント

した。また、操業したが漁獲が無い場合はその日の主たる対象魚種1種の漁場利用回数を1回とカウントした。

集計値は、2分メッシュ又は5分メッシュの中心に、集計値に比例する円形をプロットして示した。なお、大室出シ漁場については、漁業者から水深200m以浅で操業していると指摘を受け、メッシュ内の200m以浅に表示位置を修正した。

漁獲時の表層水温は、漁船に搭載された水温計の表示水温を漁場に到着後、操業開始時に記入することとした。集計では海区をまたがって操業した場合、すべての海区を同じ表層水温として扱った。

#### 標識放流調査

相模湾や伊豆諸島北部海域に來遊するクロマグロやキハダの移動回遊を解明するために、標識放流調査を2001年から2010年の8月から11月にかけて実施した。沿岸かつお一本釣漁船1隻を庸船し、一本釣あるいはひき縄漁法により釣獲したクロマグロ及びキハダの魚体を傷つけないよう専用の箱に収め、尾叉長を測定後、速やかにアンカータグを1本ないし2本を背鰭の両側に打ち込み放流した。

#### 漁場形成要因の解明

2008年4月から発行されるようになった「関東・東海海況速報」は、既存の「一都三県漁海況速報」に比べて、等温線や黒潮流路の精度向上、海域の拡大が図られた高精度海況図である。本研究では、2007年から2010年の各年に好漁となった時期と漁場を標本船調査の結果から、その時期の海況を「一都三県漁海況速報」及び「関東・東海海況速報」から把握して、漁況と海況の関係について検討した。

## 結 果

#### 水揚量の推移

県下主要5市場の1993年以降のクロマグロの漁法別水揚量を図1に示す。水揚量は、期間中おおむね3年おきに好漁となり、年変動は最大の2001年の106トンから最小の2003年の5トンまで約21倍と大きかった。また一本釣漁業と定置網漁業の水揚量の変動は2001年を除き期間中同調した。

次に2000年からのクロマグロの月別漁法別水揚量を図2に示す。かつお一本釣+その他釣・延縄の水揚量は、2007年を除くと1から3月にほとんど漁獲がみられない。最も多い月は年により違いがみられるものの、15トンを超える好漁は2008年5月を除き9～11月にみられた。定置網漁業については7、8月に水揚量が増え、概ね11、12月まで獲れ続けた。

#### クロマグロの尾叉長組成の月変化

本県の一本釣漁業及び定置網漁業で2007年に水揚げされたクロマグロの月別尾叉長組成を図3に示す。5月までは56～60cmにモードを持つ魚が水揚げされた。8

月には64cmモードの魚と24cmモードの魚が水揚げされるようになり、9月以降の組成はモード・範囲ともに大きくなり、12月にはモードはないが40～56cmの範囲の魚が水揚げされた。同様に、2002～2005年、2008年、2010年の各年とも7月までは50、60cm台の魚の

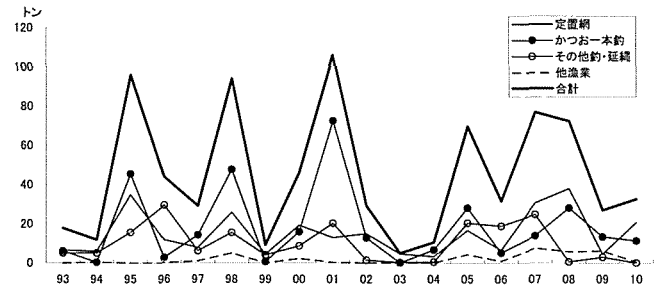


図1 クロマグロの漁法別水揚量

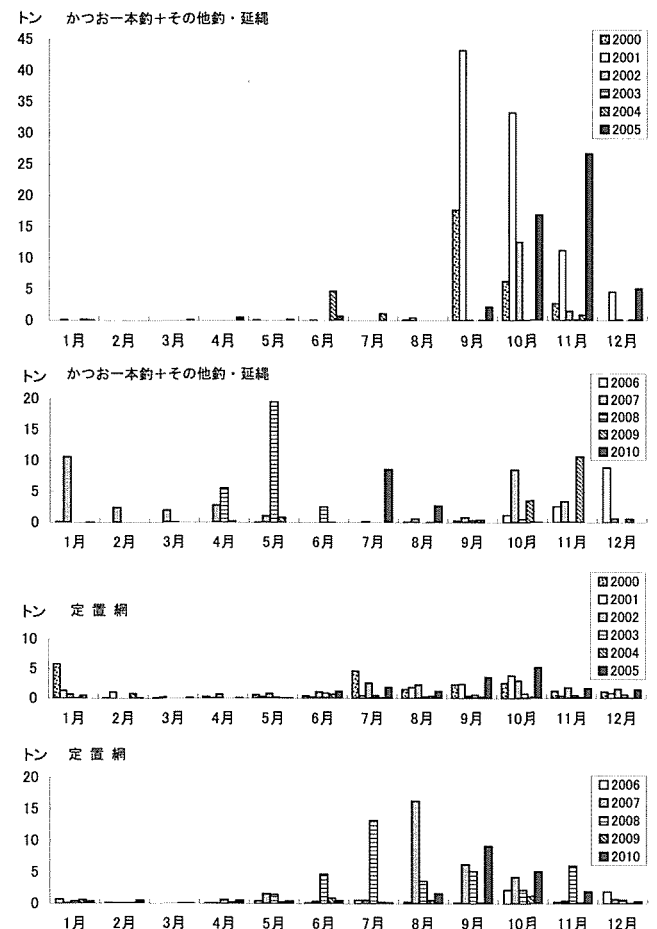


図2 クロマグロの月別漁法別水揚量(2000～2010)

みが水揚げされ、また2000年以降の各年とも8月または9月に入ると20~40cm台の小型魚が水揚げされるようになり、その後、月を追うごとに大きくなった<sup>2-12)</sup>。

**クロマグロの主漁場**

1993年から2010年までの期間、一本釣漁業でクロマグロ漁を操業した漁場の利用回数を図4に示す。クロマグロの漁獲は、相模湾から相模灘、沖ノ山、伊豆大島周辺、新島周辺や大室出シでみられる。そのなかで利用回数の多い海域は、東京湾口以西から江ノ島にかけての相模湾の陸棚及び縁辺部、瀬の海から小田原沖、伊豆大島周辺にみられた。

6から8月にクロマグロが漁獲される漁場として、利用回数の多い海域は伊豆大島周辺であった(図5)。一方、9月以降になると伊豆大島周辺から相模湾内へと移動した(図6)。

同様にカツオ・キハダ漁を操業した漁場の利用回数を図7、図8に示す。カツオ・キハダの漁獲は、クロマグロと同様の海域でみられた。そのなかで利用回数の多い海域は、カツオでは東京湾口以西から江ノ島にかけての相模湾の陸棚以深で城ヶ島沖ブイから浮魚礁周辺、江ノ島沖、伊豆大島周辺と大室出シであり、キハダでは相模湾の陸棚以深で城ヶ島沖ブイから浮魚礁周辺、伊豆大島周辺と大室出シであり、江ノ島沖を除くとカツオの漁場と重なっていた。

**漁獲時の表層水温**

クロマグロの漁獲は、表層水温が15.6~28℃の範囲でみられ、特に23~26℃の範囲で多かった(図9)。6から8月までの期間の伊豆大島周辺ではクロマグロの漁獲は21.6~28℃の範囲でみられた(図10)。

**標識放流**

標識放流調査における、2011年9月末までの放流・再捕実績を図11、表1、2に示す。計15尾の再捕報告が得られ再捕率は6%であった。放流年内に再捕された個体はすべて相模湾・相模灘で漁獲され、稲取沖の1個体を除くと放流位置付近の相模灘以北で漁獲された。放流年の翌年に再捕された個体は、相模湾内、徳島県牟岐大島沖と伊豆大島沖で漁獲された。2001年に放流した1個体は、686日以上経過してメキシコのパハカリフォルニア沖で釣獲された。

**2007年から2010年の好漁時の漁海況経過**

図12の上・中段に城ヶ島沖ブイ周辺で好漁となった2007年10月22、24日、2009年11月5~10日の前後10日間の本県船による一本釣漁業の日別水揚げ量を示す。2007年10月に釣獲されたクロマグロは36cmにモードがあった(図3)。2009年11月に釣獲されたクロマグロは47cmにモードがあった<sup>11)</sup>。次に図12の下段に伊豆大島周辺で好漁となった2010年7月20、21日の前後10日間の日別水揚げ量を示す。2010年7月に釣獲されたクロマグロは63cmにモードがあった<sup>12)</sup>。

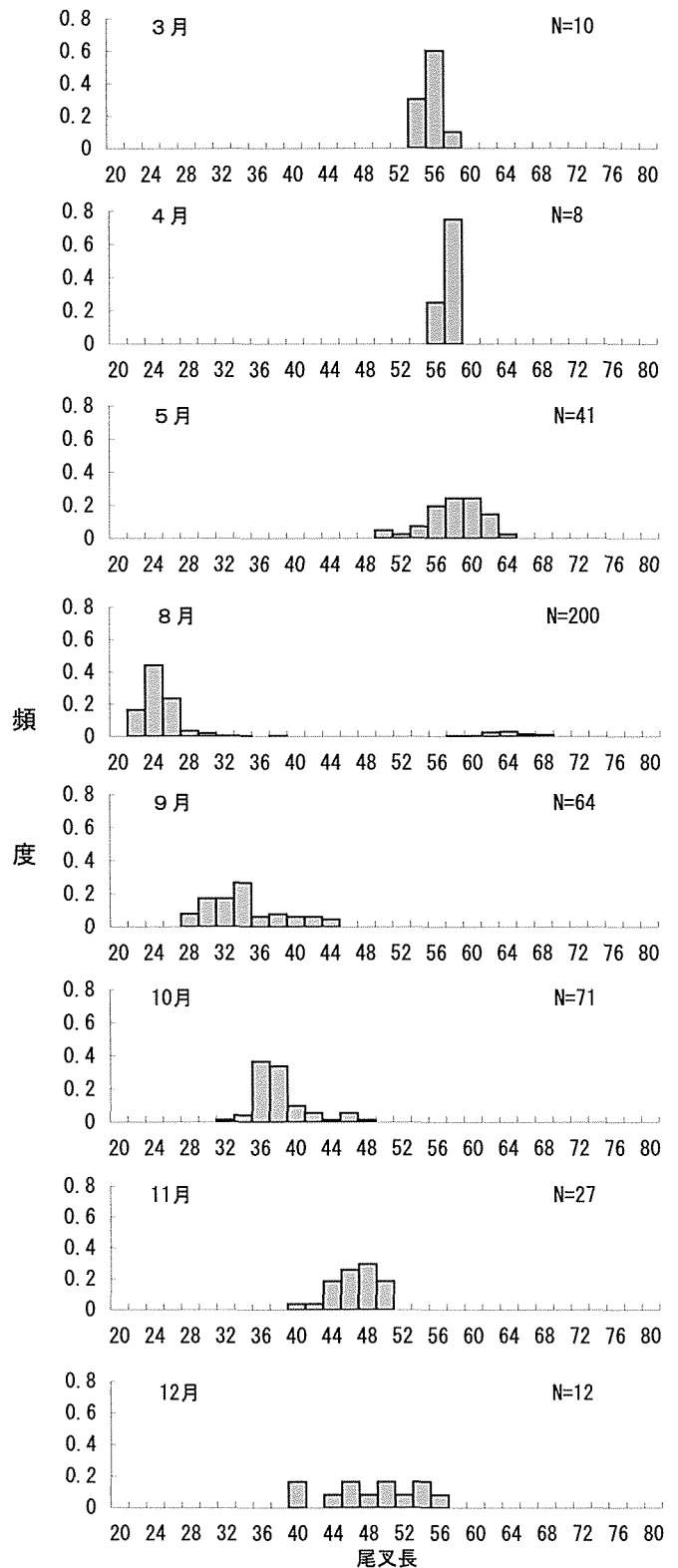


図3 クロマグロの月別尾叉長組成 (2007年)

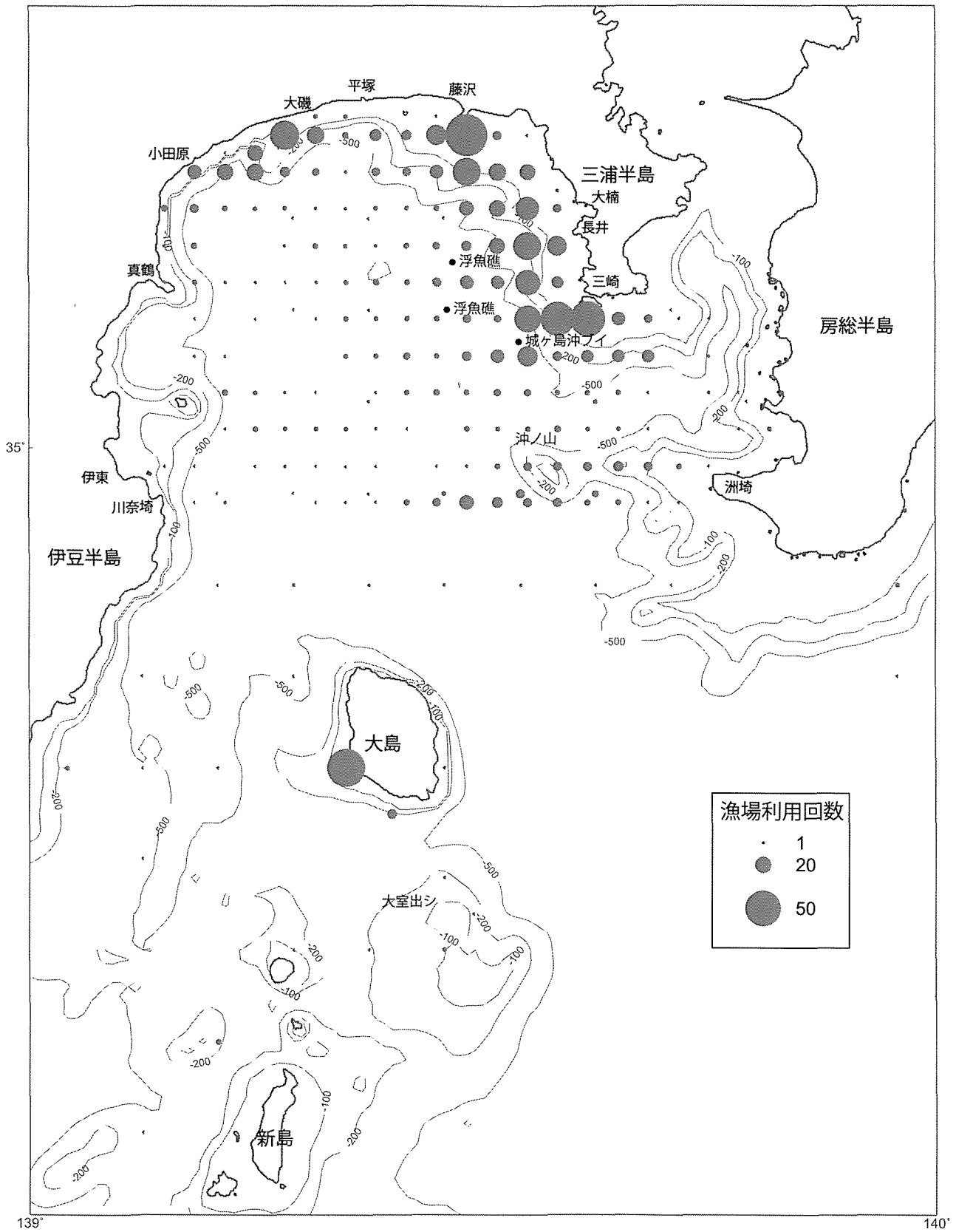


図4 クロマグロ漁の漁場利用回数 (1993~2010年)

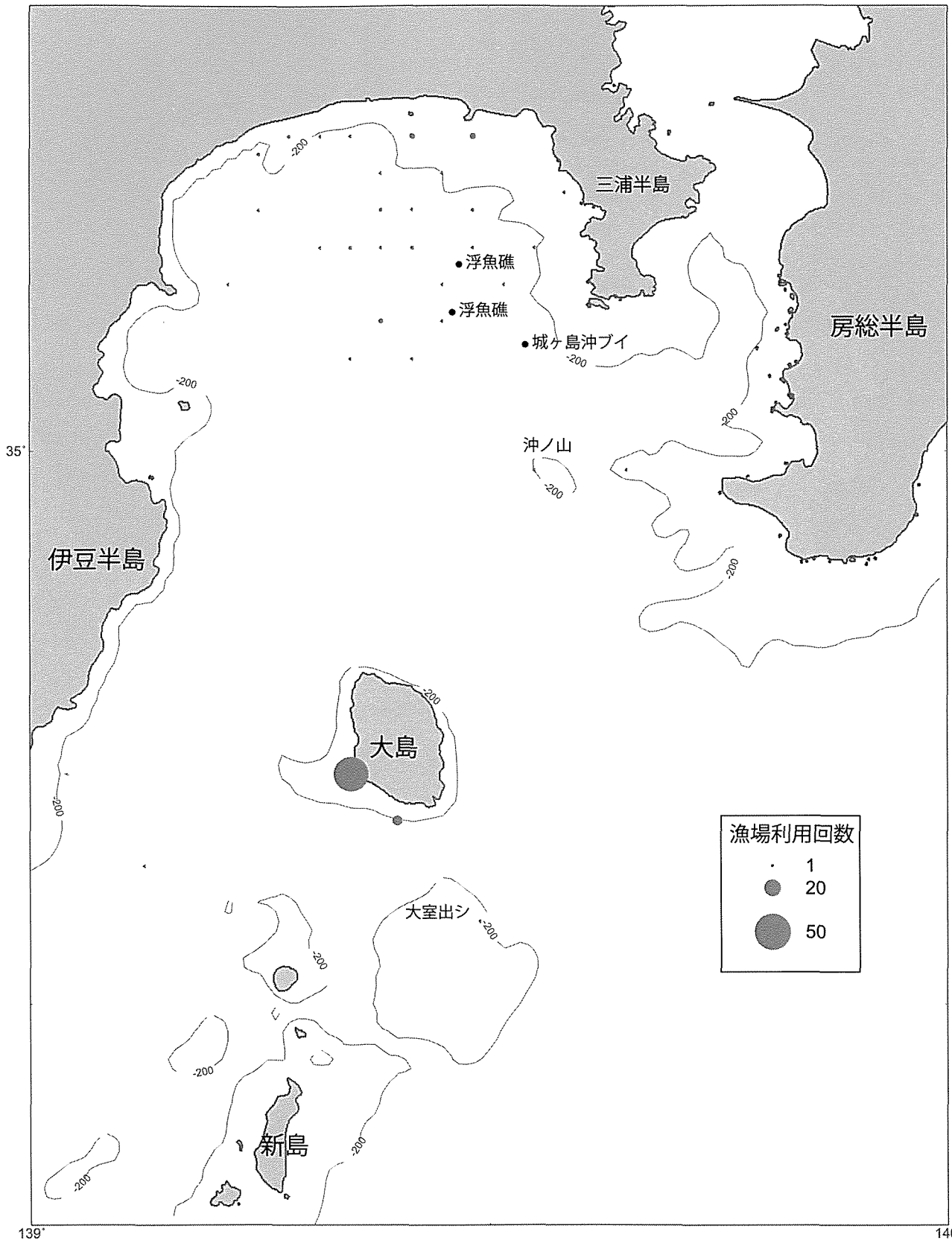


図5 6月から8月までのクロマグロ漁の漁場利用回数

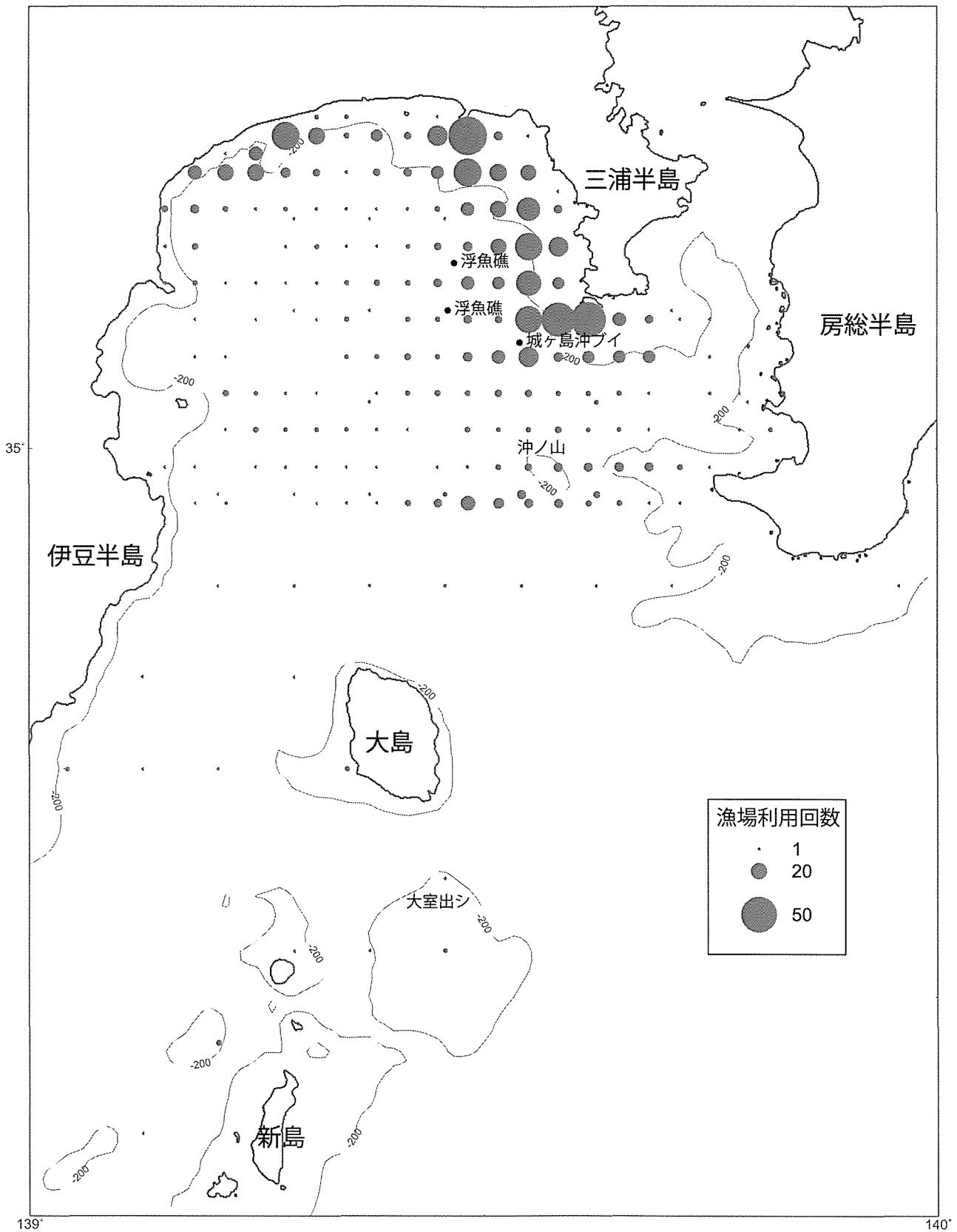


図6 9月から12月までのクロマグロ漁の漁場利用回数

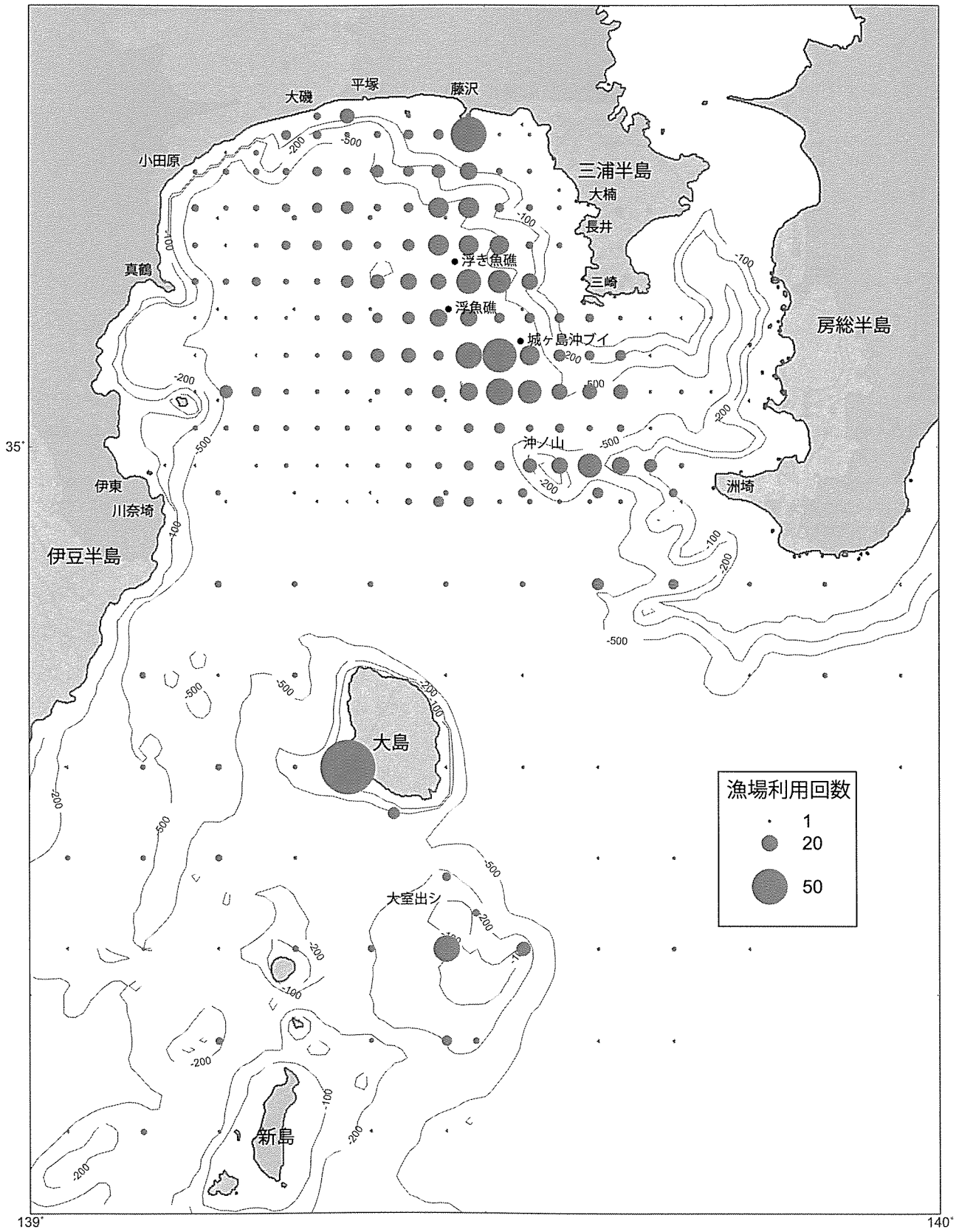


図7 カツオ漁の漁場利用回数 (1993~2010年)



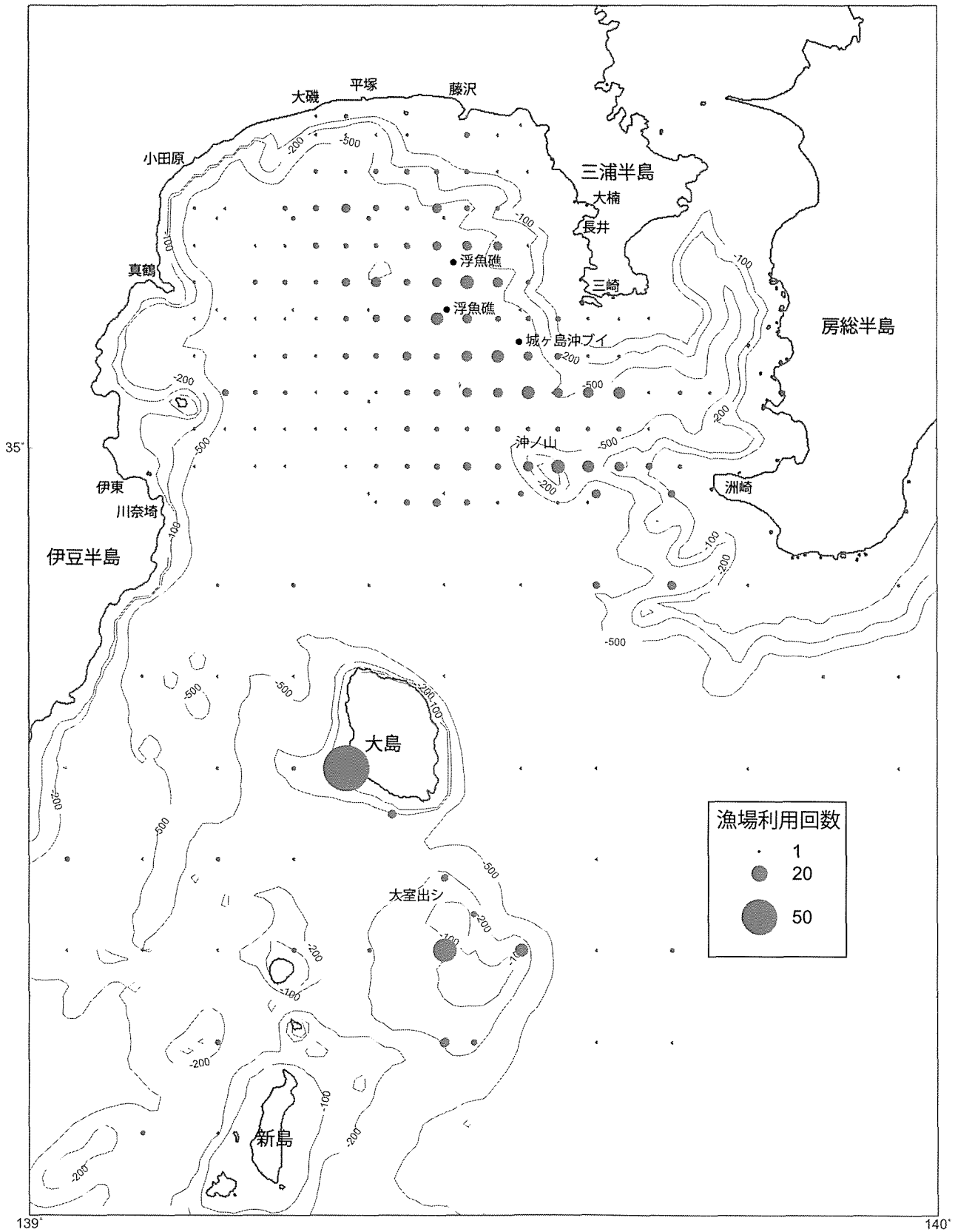


図8 キハダ漁の漁場利用回数 (1993~2010年)

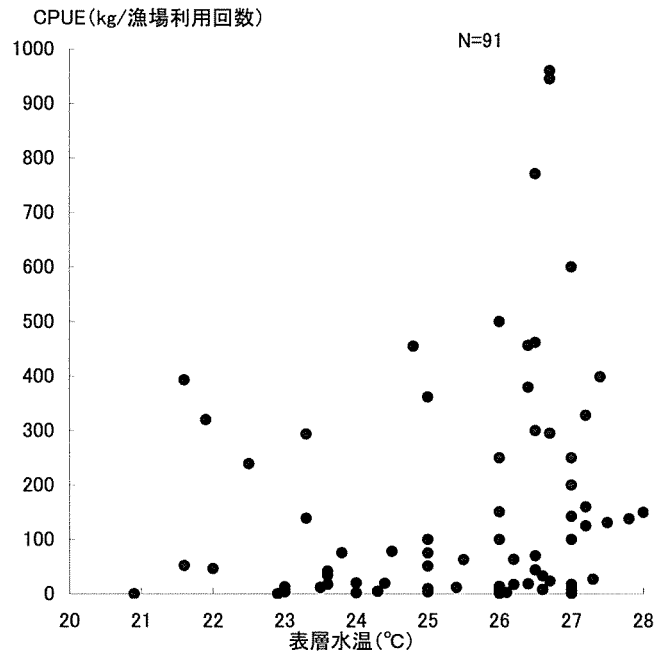
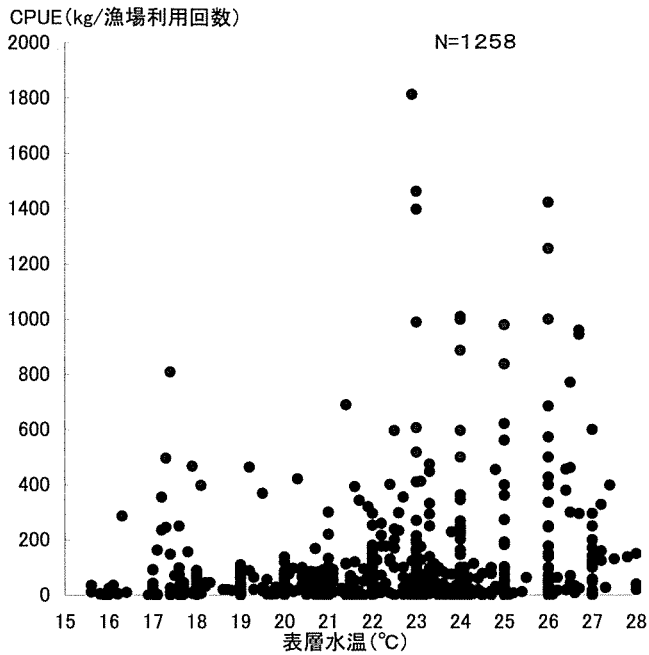


図9 クロマグロ漁獲時の表層水温とCPUE(1993~2010年)  
(全海域・全期間)

図10 クロマグロ漁獲時の表層水温とCPUE(1993~2010年)  
(伊豆大島周辺海域の6月から8月)

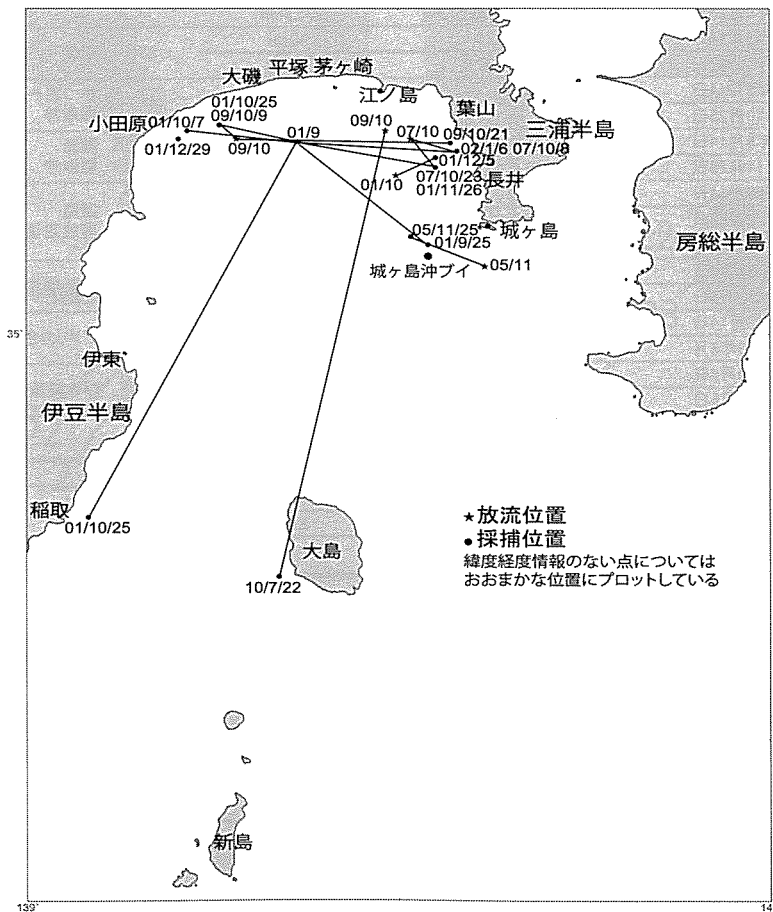


図11 クロマグロ標識放流再捕実績

表1 標識放流実績

年	放流日	放流位置	放流尾数(尾叉長)
2001	9月14日	平塚市沖 (35° 14. 21' N 139° 21. 88' E)	45尾 (27~39cm)
	10月3日	横須賀市荒崎沖 (35° 11. 68' N 139° 29. 80' E)	8尾 (32~35cm)
2002	11月21日	藤沢市江ノ島沖南南西約7マイル 葉山町沖~逗子市小坪沖	9尾 (33~41cm)
	11月22日	大磯町沖	2尾 (46, 50cm)
2003	10月27日	茅ヶ崎市沖 (35° 14' N 139° 25' E)	1尾 (48cm)
	11月19日	三浦市城ヶ島沖 (35° 07' N 139° 38' E)	1尾 (45cm)
2005	10月14日	三浦市城ヶ島沖	8尾 (36~49cm)
	10月24日	三浦市城ヶ島沖	7尾 (36~50cm)
	11月22日	三浦市城ヶ島沖	5尾 (48~52cm)
2006	8月24日	小田原市沖約5マイル	41尾 (25~35cm)
	10月26日	茅ヶ崎市沖から小田原市沖約5マイル	55尾 (34~50cm) *1
	11月10日	茅ヶ崎市沖	2尾 (38, 40cm) *2
2007	10月2日	葉山町沖	31尾 (33~40cm)
	10月18日	横須賀市長井沖	4尾 (43~50cm)
2009	10月1日	大磯町沖	21尾 (40~47cm)
	10月29日	藤沢市江ノ島沖	1尾 (48cm)
2010	11月25日	藤沢市江ノ島沖 (35° 14' N 139° 28' E)	1尾 (53cm)

1\*: 約半数がキハダ

2\*: キハダ

表2 標識放流再捕実績(クロマグロ)

## 2001年放流群(8尾再捕)

年月日	位置	サイズ(尾叉長)	期間	備考
放流 2001年9月14日	平塚沖	36cm	11	ひき縄漁業
採捕 2001年9月25日	三浦市城ヶ島沖浮き漁礁ブイ	33.9cm		
放流 2001年9月14日	平塚沖	30cm	23	遊漁
採捕 2001年10月7日	小田原市国府津沖	40cm		
放流 2001年9月14日	平塚沖	30cm	41	かつお一本釣漁業 稲取沖
採捕 2001年10月25日	稲取沖(34° 47.2' N 139° 05.0' E)	不明		
放流 2001年9月14日	平塚沖	32cm	73	遊漁 稲取沖
採捕 2001年11月26日	横須賀市長井沖	不明		
放流 2001年9月14日	平塚沖	32cm	106	遊漁 再放流後同日再捕される
採捕 2001年12月29日	小田原市御幸が浜沖	49cm		
採捕 2001年12月29日	二宮沖			
放流 2001年9月14日	平塚沖	26cm	114	定置網漁業
採捕 2002年1月6日	横須賀市大楠定置	1.3kg		
放流 2001年9月14日	平塚沖	26cm	>686	アメリカ合衆国の遊漁者
採捕 2003年8月	バハカリフォルニア半島沖	94cm		
放流 2001年10月3日	横須賀市荒崎沖	33cm	63	ひき縄漁業
採捕 2001年12月5日	横須賀市秋谷沖	41cm		

## 2005年放流群(1尾再捕)

年月日	位置	サイズ	期間	備考
放流 2005年11月22日	三浦市城ヶ島沖	46.5cm	3	
採捕 2005年11月25日	三浦市城ヶ島沖浮き漁礁ブイ	2.5kg		

## 2007年放流群(3尾再捕)

年月日	位置	サイズ	期間	備考
放流 2007年10月2日	葉山町沖	37cm	6	定置網漁業
採捕 2007年10月8日	横須賀市大楠定置	38cm、1.2kg		
放流 2007年10月2日	葉山町沖	36cm	21	かつお一本釣漁業
採捕 2007年10月23日	横須賀市長井沖	不明		
放流 2007年10月2日	葉山町沖	38cm	97	不明
採捕 2008年1月7日	徳島県牟岐大島沖	51cm、2.6kg		

## 2009年放流群(3尾再捕)

年月日	位置	サイズ	期間	備考
放流 2009年10月1日	大磯町沖	41cm	8	かつお一本釣漁業
採捕 2009年10月9日	二宮沖(瀬の海)	1.7kg		
放流 2009年10月1日	大磯町沖	36cm	20	ひき縄漁業
採捕 2009年10月21日	横須賀市秋谷沖	44cm、1.85kg		
放流 2009年10月29日	藤沢市江ノ島沖	48cm	266	かつお一本釣漁業
採捕 2010年7月22日	東京都伊豆大島沖	6.1kg		

図12に示した各年の好漁時を象徴する海況図を図13～図15に示す。図中のマーク(●)はその時の漁場の位置を示す。2007年10月22、24日の海況は、黒潮流路がN型で黒潮の蛇行の北上部が房総半島に接近し、大島東水道に23℃の暖水が波及していた(図13)<sup>13)</sup>。漁場は城ヶ島沖ブイの南に形成され、表層水温が20.5～21.1℃であった。

2009年11月5～10日の海況は、黒潮流路がN型で10月下旬後半から黒潮の蛇行の北上部が北偏し11月3日には新島に最も接近した。大島東水道から23℃の暖水が相模灘に波及していた(図14)<sup>14)</sup>。漁場は城ヶ島沖ブイ周辺に形成され、表層水温が21.4～22.9℃であった。

2010年7月19日から26日の海況は、黒潮流路がN型で7月14日に黒潮の蛇行の北上部が伊豆諸島北部海域に接近し、16日に25℃の暖水が伊豆大島西水道から相模灘に波及していた。漁場は伊豆大島周辺に形成され21日に26℃(図15)<sup>15)</sup>、23日に27℃と昇温した。漁場の表層水温は26～28.6℃であった。

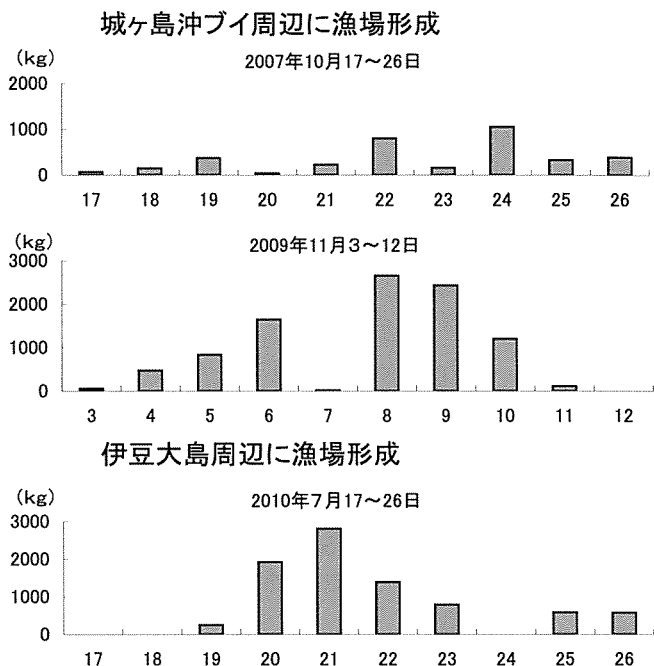


図12 一本釣漁業によるクロマグロ日別水揚量

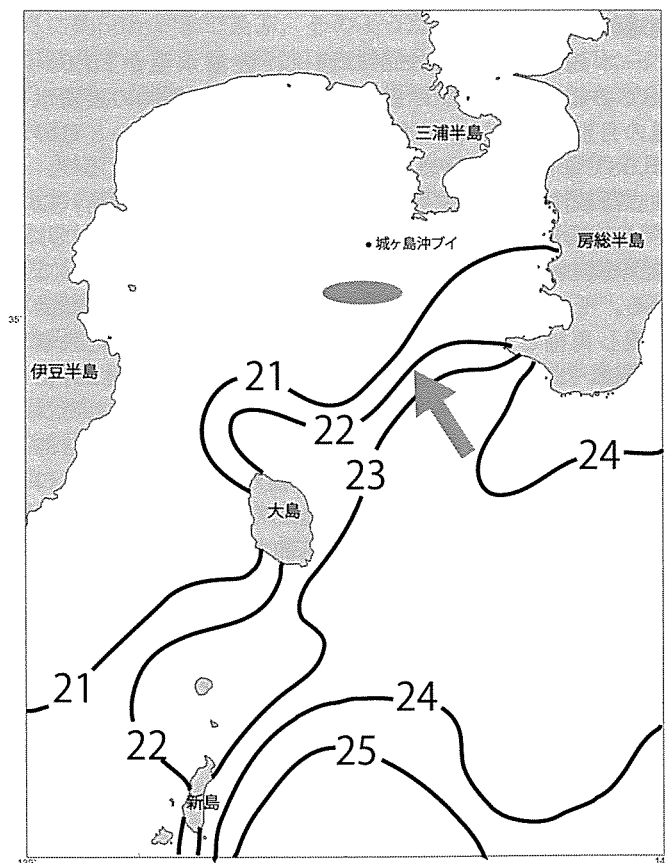


図13 2007年10月24日の海況図  
(一都三県漁海況速報No.5574改変)

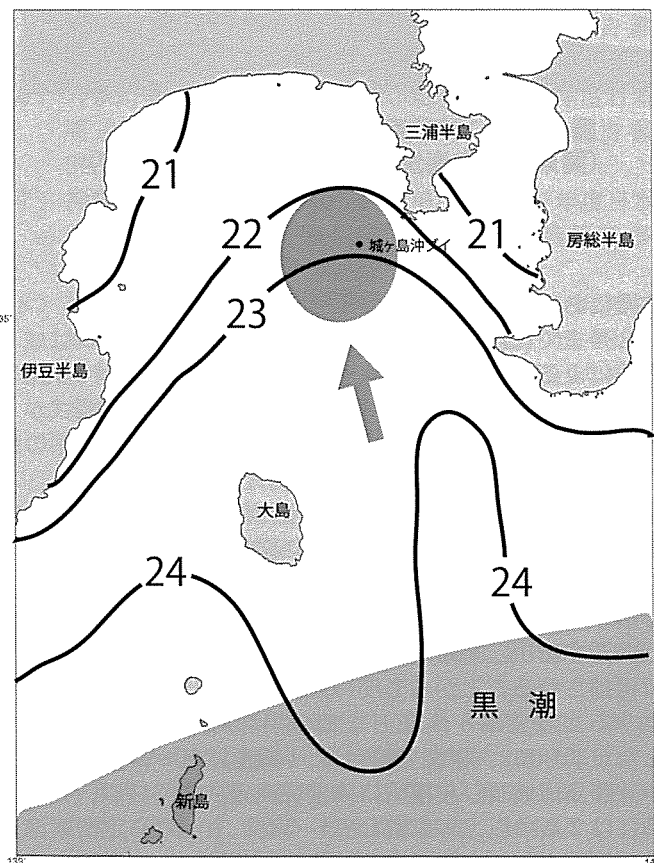


図14 2009年11月3日の海況図  
(関東・東海海況速報2009年11月3日改変)

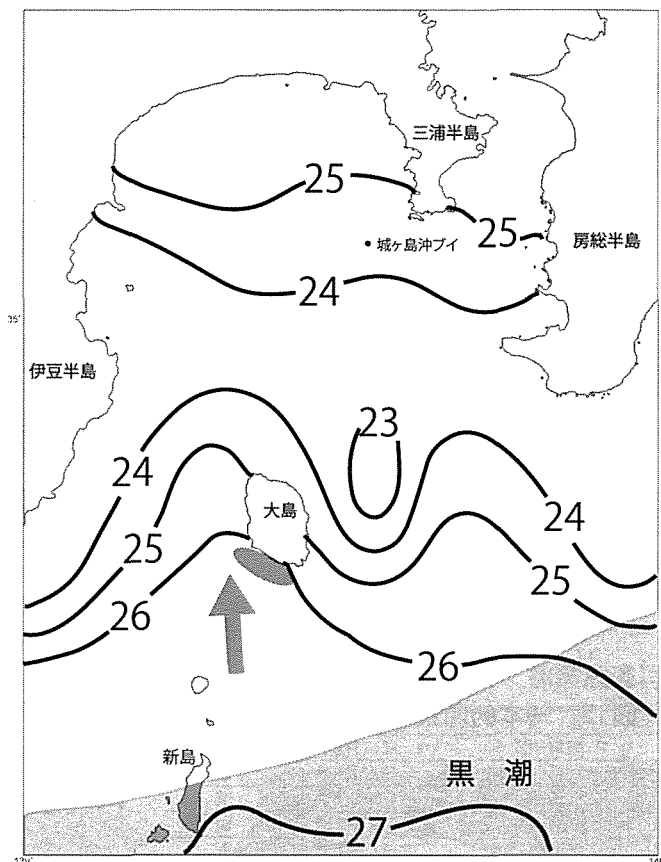


図15 2010年7月21日の海況図  
(関東・東海海況速報2010年7月21日改変)

## 考 察

### 本県におけるクロマグロの漁獲実態

8月までに漁獲される50、60cm台のクロマグロは成長式によるとおよそ1歳魚<sup>16)</sup>、8月以降に漁獲される20～40cmのクロマグロは尾叉長組成の変化及び成長式から当歳魚と推定され、本県の一本釣漁業は1歳魚以下のクロマグロを漁獲していた。

クロマグロは主産卵場である南西諸島からフィリピン東方にかけての海域で5～7月に産卵し、その年の7月後半に高知県に来遊し、その後黒潮に乗って日本の太平洋沿岸を北上し、秋には北海道に達した後、越冬場へ南下回遊する<sup>17)</sup>。高知県沖で標識放流した当歳魚が相模湾で再捕されることから明らかなように<sup>18)</sup>、太平洋を北上する当歳魚は8～12月まで相模湾に来遊し漁獲対象となっている。また、越冬した1歳魚は3～8月に再び伊豆諸島海域及び相模湾に来遊し漁獲されている。相模湾には2歳魚以上も来遊しているが、もっぱら定置網漁業で漁獲され一本釣漁業の対象となっていない。

一本釣漁業の漁期は、1歳魚の来遊状況により年により違いがみられるものの、北上する当歳魚が成長し漁獲

対象となる9～11月が主漁期といえる。

また、主漁場は、1歳魚については伊豆大島周辺、当歳魚については東京湾口以西から江ノ島にかけての相模湾の陸棚及び縁辺部、瀬の海から小田原沖であり、当歳魚に漁獲対象がシフトすると沿岸域に移動する。これは、高知県土佐湾でも当歳魚（モード21～23cm）の養殖用種苗サイズが水深200m以浅の陸棚に広く分布している<sup>19)</sup>こととも共通しており、相模湾に来遊した幼魚が水深200m以浅の主漁場に分布し成長するものと考えられる。また、当歳魚の水揚量の多い定置網はいずれも主漁場の沿岸に敷設されており、通常一本釣漁業が操業しない沿岸域まで分布していると思われる。

以上をまとめると、一本釣漁業によるクロマグロ漁は、3月～8月までの期間は1歳魚を主漁場である伊豆大島周辺で漁獲し、8月～12月までの期間は当歳魚を主漁場である東京湾口以西から江ノ島にかけての相模湾の陸棚及び縁辺部、瀬の海から小田原沖で、1歳魚とともに漁獲していると言えた。水揚量が当歳魚の来遊状況により大きく変動し、1歳魚の来遊も不規則であるなど計画的な操業は難しいが、一本釣漁業者は経験に基づきカツオやキハダも含め来遊する資源を状況に応じて利用していた。

### 漁場の表層水温

一本釣漁業のクロマグロ漁は、表層水温が15.6～28℃の範囲で漁獲がみられた(図9)。相模湾の表層水温の月別平均値は、4月の16.01℃から最も高い8月の25.68℃を経て1月の16.36℃までその水温帯に入る<sup>20)</sup>。独立行政法人水産総合研究センター遠洋水産研究所(以下、遠洋水産研究所という)は、腹腔内にアーカイバルタグを装着したクロマグロ未成魚の遊泳生態を調査している。それによると、2005年10、11月に相模湾で標識放流し再捕された14個体の再捕時までには経験した表層水温は、10月に22～25℃、11月に20～23℃、12月に15～22℃であった<sup>21)22)</sup>。また、三陸沖の旋網によるクロマグロ中・小型魚の漁獲水温は16～23℃の範囲にあることから<sup>23)</sup>、この時期の表層水温が相模湾内のクロマグロの分布を妨げる要因にはならないと思われる。

一方、2007年以外漁獲が見られない2、3月の相模湾の表層水温の月別平均値は、2月が15.09℃、3月が15.02℃<sup>20)</sup>と最も低くなり、漁獲時の表層水温を下回る。遠洋水産研究所が2003年11、12月に高知県甲浦で標識放流した個体は、黒潮内側域の紀伊水道から土佐湾沿岸域で越冬しており、2、3月の表層水温が主に15～18℃の範囲を遊泳していた<sup>24)</sup>。このことから、相模湾内で放流し徳島県牟岐大島沖で再捕された個体は、越冬のため相模湾内から移動したものと考えられる。

遠洋水産研究所が2005年10、11月に相模湾で標識放流したもののうち、相模湾内で放流年内に再捕された12個体は、遠州灘から駿河湾、相模湾から房総半島沖

にかけて遊泳し、それらのうち6尾は黒潮が三宅島から房総半島に接近する流路となった時期に再捕された<sup>21)</sup>。その期間中の三管区海洋速報<sup>25)</sup>の海流概況図によると、遊泳域は黒潮流路及び黒潮内側域にあった。本県の標識放流調査結果でも、放流年内までは相模灘以北で漁獲されていることから、漁獲対象サイズの当歳魚は、相模灘よりかなり広い範囲の遠州灘、駿河湾、伊豆諸島海域から房総半島沖の主に黒潮内側域を摂餌回遊し、1月以降になると海水温の低下とともに四国沖などの越冬場に分布域を移すと考えられる。

#### 海況と漁況の関係

秋期にまとまった漁獲が見られた2007年10月中下旬と2009年11月上旬の操業位置及び漁獲量等と「一都三県漁海況速報」及び「関東・東海海況速報」とを比較すると、いずれの好漁時にも黒潮の暖水舌が大島東水道から主漁場に接近し漁場周辺に潮目が形成されていた。クロマグロは水温躍層のような鉛直的に急激な水温変化を避けており、表層混合層の季節変化に応じて鉛直移動の形態を変化させていることから<sup>26)</sup>、表層水温と水塊構造が複合的に漁場形成に影響していると考えられる。相模湾では、水温が海面水温から0.5℃変化する深さを表層混合層の厚さと定義すると10、11月に水深約30m、12月に約50m<sup>20)</sup>まで及ぶ。そのような時期に沖合から暖水が波及することで一時的に表層混合層に乱れが生じ、クロマグロが潮目付近に網集し漁場が形成されると考えられる。

次に、初夏にまとまった漁獲がみられた2010年7月下旬の操業位置及び漁獲量等と「関東・東海海況速報」とを比較すると、7月16日の暖水波及により伊豆大島周辺が著しく昇温し好漁となった。クロマグロは水温躍層が発達する夏季にはごく表層を遊泳することから<sup>26)</sup>、暖水舌に乗って漁場に来遊したと考えられる。

「関東・東海海況速報」の発行は、黒潮流路や表層水温分布が正確に把握できるようになり海況と漁況との関係解明に大きく貢献している。現時点では推測の域を出ないが、黒潮流路がNないしB型で黒潮の蛇行の北上部が伊豆諸島北部海域に接近し、暖水舌が主漁場におよぶと好漁が期待できると推測される。

暖水渦の縁辺部は植物プランクトンが多くマイワシなどの餌料環境が良ことから、クロマグロなどの漁場が形成されやすい<sup>27)</sup>。同様に、黒潮系暖水と植物プランクトンが多い沿岸系水が接する暖水舌縁辺部もクロマグロにとって餌料環境が良いことが推測される。今後、海況情報については、伊豆諸島北部海域を網羅する衛星画像のクロロフィルa分布図を作成し暖水舌縁辺部等を明らかにするとともに、「関東・東海海況速報」よりデータ密度の高い詳細海況図を作成し、漁業者の漁場探索能力の向上の一助としたい。

#### 謝 辞

本報告をまとめるにあたり、神奈川県水産技術センター資源環境部清水顕太郎主任研究員には速報図の解析及び作図についてご指導いただきました。また、長井町漁業協同組合、横須賀市大楠漁業協同組合、みうら漁業協同組合、平塚市漁業協同組合及び小田原市漁業協同組合の沿岸かつお一本釣漁業者の方々には、標本船調査にご協力いただきました。厚くお礼申し上げます。

#### 引用文献

- 1) 関東農政局神奈川農林事務所 (2010) 平成20～21年第57次神奈川農林水産統計年報, 129.
- 2) 神奈川県水産総合研究所 (2002) : 平成13年度日本周辺高度回遊性魚類資源調査委託事業報告書, 55-62.
- 3) 神奈川県水産総合研究所 (2001) : 平成12年度日本周辺高度回遊性魚類資源対策調査委託事業報告書-II, 154-157.
- 4) 神奈川県水産総合研究所 (2003) : 平成14年度日本周辺高度回遊性魚類資源調査委託事業報告書, 49-55.
- 5) 神奈川県水産総合研究所 (2004) : 平成15年度日本周辺高度回遊性魚類資源調査委託事業報告書, 53-58.
- 6) 神奈川県水産総合研究所 (2005) : 平成16年度日本周辺高度回遊性魚類資源調査委託事業報告書, 52-55.
- 7) 神奈川県水産総合研究所 (2006) : 平成17年度日本周辺高度回遊性魚類資源調査委託事業報告書, 53-56.
- 8) 神奈川県水産技術センター (2007) : 平成18年度日本周辺国際魚類資源調査委託事業報告書, 45-48.
- 9) 神奈川県水産技術センター (2008) : 平成19年度日本周辺国際魚類資源調査報告書, 49-54.
- 10) 神奈川県水産技術センター (2009) : 平成20年度日本周辺国際魚類資源調査報告書, 45-48.
- 11) 神奈川県水産技術センター (2010) : 平成21年度日本周辺国際魚類資源調査報告書, 49-52.
- 12) 神奈川県水産技術センター (2011) : 平成22年度日本周辺国際魚類資源調査報告書, 43-46.
- 13) 千葉県・東京都・静岡県・神奈川県 (2007) : 一都三県漁海況速報, 第5574.
- 14) 千葉県・東京都・静岡県・三重県・和歌山県・神奈川県 (2009) : 関東・東海海況速報, 2009/11/3.
- 15) 千葉県・東京都・静岡県・三重県・和歌山県・神奈川県 (2010) : 関東・東海海況速報, 2010/7/21.
- 16) 水産庁・水産総合研究センター (2011) : 平成22年度国際漁業資源の現況, 04-4.

- 17) 伊藤智幸 (1994) : 太平洋のクロマグロ資源, 月刊海洋26, 9, 575-578.
- 18) 水産庁 (1998-2000) : 平成9-11年度日本周辺高度回遊性魚類資源対策調査委託事業報告書.
- 19) 新谷淑生・大島和浩 (2010) : 平成21年度日本周辺国際魚類資源調査委託事業報告書, 282-283.
- 20) 清水顕太郎 (2011) : 第34回「相模湾の環境保全と水産振興」シンポジウム, 水産海洋研究75, 2, 111-113.
- 21) 独立行政法人水産総合研究センター (2006) : 平成17年度日本周辺高度回遊性魚類資源委託事業報告書, 228-252.
- 22) 独立行政法人水産総合研究センター (2007) : 平成18年度日本周辺国際魚類資源調査委託事業報告書, 237-254.
- 23) 小川嘉彦・石田知子 (1989) : 三陸沿岸クロマグロ漁況に關与する海況条件, 東北水産研究所研究報告51, 23-39.
- 24) 独立行政法人水産総合研究センター (2005) : 平成16年度日本周辺高度回遊性魚類資源委託事業報告書, 224-238.
- 25) 第三管区海上保安本部海洋情報部 (2005) : 三管区海洋速報第22号-24号.
- 26) 北川貴士 (2005) : クロマグロの遊泳行動とそれに及ぼす物理環境要因, 月刊海洋37, 6, 416-421.
- 27) 為石日出生 (1998) : 漁業におけるリモートセンシングの利用, 日本リモートセンシング学会誌 18, 2, 85-88.