

## 伊豆・小笠原海域におけるカツオの生物特性

増田 傑・二平 章

Biological Characteristics of Skipjack Tuna in the Izu and Bonin Sea Area\*1

Suguru MASUDA\*2 and Akira NIHIRA

## Abstract

Fork length compositions and gonad indices of skipjack tuna in the Izu and Bonin Sea Area and the Northeastern sea area in Japan were investigated during 1990 to 1997. Skipjack tuna in the Northeastern sea area grew during spring to autumn, while fishes in the Izu and Bonin Sea Area did not. The former were immature but the latter matured in summer. These facts indicate that the immature fishes migrated to the Kuroshio-Oyashio transition region and spent their feeding life from summer to autumn, while matured fishes stayed in the Izu and Bonin Sea Area from spring to summer for their prespawning life.

**Key words** : Skipjack tuna, Migration, Growth, Maturity

カツオ *Katsuwonus pelamis* は全世界の温帯から熱帯海域に広く分布し (落合・田中, 1986), 季節により大規模な南北移動を行うことが知られている。産卵は熱帯から亜熱帯域で夏季と冬季を中心にほぼ周年行われていると考えられており (上柳, 1969, 浅野・田中, 1971, 永沼, 1979), 生後1.5~2年 (尾叉体長40数cm) 経つと春に日本近海に北上来遊するようになる。南方や中南方海域からの北上移動回遊に関しては過去の標識放流結果から, ある程度明らかにされている (笠原, 1977, 安井・森, 1985, 二平, 1991, 吉田, 1995, 渡辺ほか, 1995)。回遊ルートは, 黒潮沿いのルート, 小笠原から伊豆諸島沿いのルート, 東経145°沿いのルート, 東経155°沿いのルートの4つあるとされ, 川崎 (1955) は東北海域へ来遊するカツオは, 伊豆・小笠原諸島以東を幅広く北上するとしている。伊豆・小笠原海域は, 回遊ルートとして重要な位置にあるが, どのような生物特性をもつ個体が分布しているかほとんど明らかにされていない。東北海域では漁期が春~秋であるのに対して, 伊豆・小笠原海域はほぼ周年であることから両海域のカツオは異なった生物特性を持っている可能性がある。

二平 (1996) は東北海域のカツオの脂肪蓄積および成熟状態を検討し, 北上回遊時期に黒潮前線以南に分布する個体では成熟が進むのに対し, 前線を越えて北側に回遊分布する個体は, 未成熟個体だけであることを明らかにした。伊豆・小笠原海域を対象にしたカツオの研究は

これまで川崎 (1955), Zainuri et al. (1993), 森・吉田 (1995) によって行われており, 体長組成, 漁獲量, 成熟状態が検討されている。しかし, 東北海域との関係を検討したのは川崎 (1955) のみである。そこで, 近年における伊豆・小笠原海域と東北海域の生物測定データを用い, 両海域に分布するカツオの生物特性を明らかにしその相違性からカツオの回遊行動について検討した。

## 材料と方法

海域区分は東北水研 (1952), 川崎 (1955) を参考に, 東北海域は野島崎SE線, 北緯30°~43°, 東経160°線で囲まれる海域, 伊豆・小笠原海域は野島崎SE線, 北緯25°, 東経138°~145°で囲まれる海域とした (図1)。

体長データとしては1990~1997年に中型竿釣り船により漁獲され茨城県那珂湊港および静岡県御前崎港で水揚げされたカツオの体長測定結果を用いた (表1)。測定頻度は那珂湊港では1~5日毎, 御前崎港では5~10日毎である。測定尾数は1群当たり200尾を目安とした。測定に当たっては漁撈長から漁獲日, 漁獲位置, 水温, 群れの性状を聞き取った。体長測定尾数は東北海域が297,350尾, 伊豆・小笠原海域が83,645尾であった。得られた月別体長組成は堤・田中 (1988) のプログラムにより, 各体長コホート毎に正規分布をもとめ平均体長, 出現比率を計算した。さらに, 東北海域と伊豆・小笠原海域における体長40cm台の平均体長を取り出し, その月

\* 1 本報告の要旨は平成10年度日本水産学会東北支部大会 (1998年10月) にて発表した。

\* 2 静岡県水産試験場

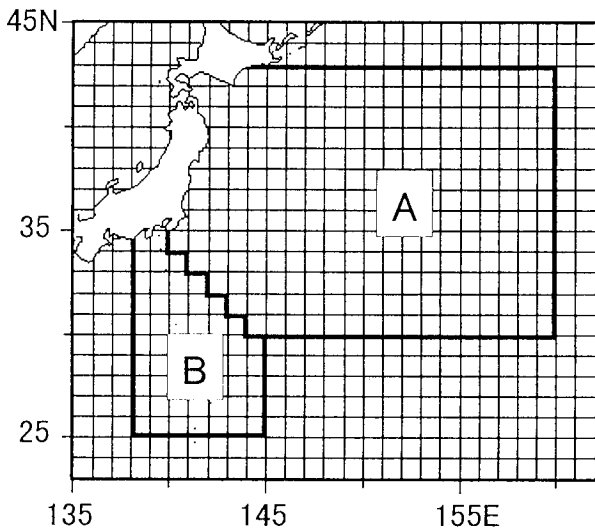


図1 調査海域(A: 東北海域 B: 伊豆・小笠原海域)

表1 カツオの測定個体数

年	東北海域			伊豆・小笠原海域		
	体長	生殖腺		体長	生殖腺	
		雄	雌		雄	雌
1990	9,669			12,835		
1991	30,592			10,494		
1992	33,222	248	258	14,098	123	179
1993	29,779	165	201	14,337	151	236
1994	29,865	205	237	7,884	169	248
1995	47,478	149	168	9,183	177	190
1996	47,027	97	118	7,530	84	126
1997	69,718	139	150	7,284	97	86
合計	297,350	1,003	1,132	83,645	801	1,065

変化を検討した。

生殖腺熟度指数の解析には1992～1997年に体長測定をした際に1群当たり5～20尾を採集し生殖腺重量等を測定した結果を用いた。生殖腺測定尾数は東北海域では雄で1,003尾、雌で1,132尾、伊豆・小笠原海域では雄で801尾、雌で1,065尾であった(表1)。生殖腺熟度指数(GI)は $GW/FL^3 \times 10^4$ (GW:生殖腺重量g FL:尾叉長cm)とした。生殖腺熟度指数は永沼(1979)に従いGIが4未満を「未熟」、4～5.9を「半熟」、6～7.9を「成熟」、8以上を「完熟」とした。体長40cm台の個体についてはGI1階級毎の出現率を求め、月別にまとめて検討した。体長40cm台の平均熟度指数の月変化は1993～1996年のデータを用い年別に検討した。

## 結 果

### 1. 体長組成

1990～1997年に出現した体長範囲は伊豆・小笠原海域で24～88cm、東北海域で28～66cmであった。図2に周年漁獲が見られた1993年の体長組成を示した。伊豆・小

笠原海域では1～3月に東北海域でほとんど出現しない体長60cm以上の大型個体が漁獲されており、体長モードは60cmと70cm台に各1つずつ認められた。4月以降は体長40cm台の個体が漁獲の主体になり9,10月では体長50cmと30cm台にモードを持つ個体も加わり、複雑な組成になった。東北海域では5月に体長45cmモードのカツオが出現し、体長モードは夏から秋にかけて大きくなり、11月には体長51cmモードとなって、東北海域から姿を消した。これら両海域の体長組成の特徴は年により、多少の体長モードの違いはあるが、他の年でも同じ傾向であった。

例年、日本近海では、春に出現する体長40cm前半の2歳魚が主群となる。そこでこの体長群の平均体長を堤・田中(1988)のプログラムで計算し、その月変化を図3に示した。両海域における平均体長は4～6月においては、いずれかの月でほぼ一致したが、7月以降は年により相違が認められ、1990年、1994～1997年では、東北海域の個体で40cm台の平均体長が夏は徐々に大きな体長へ移行したのに対し、伊豆・小笠原海域では夏季に平均体長の変化はほとんど認められなかった。そのため、9月には東北海域のカツオの平均体長は50数cmにまで成長したのに対し、伊豆・小笠原海域の平均体長は45cm前後で顕著な成長は認められなかった。10月には東北海域と伊豆・小笠原海域の平均体長は50数cmで再び一致した。1991, 1993年では夏に両海域の平均体長に差は生じず、春から秋にかけて平均体長は同様な推移を示した。1992年は6月の平均体長が両海域とも約38cmであり、10月には約44cmと他の年に比べて小さかった。

### 2. 生殖腺熟度指数

伊豆・小笠原海域の生殖腺熟度指数を図4, 図5に、東北海域の生殖腺熟度指数を図6, 図7に示した。図中の線は体長45cmであり、生物学的最小形の大きさを示している。伊豆・小笠原海域に出現した雌は1～4月にほとんど未熟個体であった(図4)が、5～6月に体長48～55cm、7～9月に体長43～54cmで成熟個体が認められた。体長50cm台の個体では5～6月に成熟個体が多いが、体長40cm台の個体は7～9月に成熟個体が多かった。10月には半熟個体が1尾見られたのみでほとんど未熟個体で占められた。11～12月は未熟個体のみであった。雄では6月に体長56cmと58cm、7～8月に体長43～57cmで成熟個体が認められ、個体数は少ないが雌と同様に体長50cm台の個体の成熟時期が体長40cm台の個体より早かった(図5)。東北海域では雌はほとんど未熟個体で占められた(図6)。雌の成熟個体はわずかに7月に2尾、完熟個体は1尾認められ、雄は7月に成熟個体が1尾認められたのみであった(図7)。

主群となる体長40cm台のカツオの階級別熟度指数の

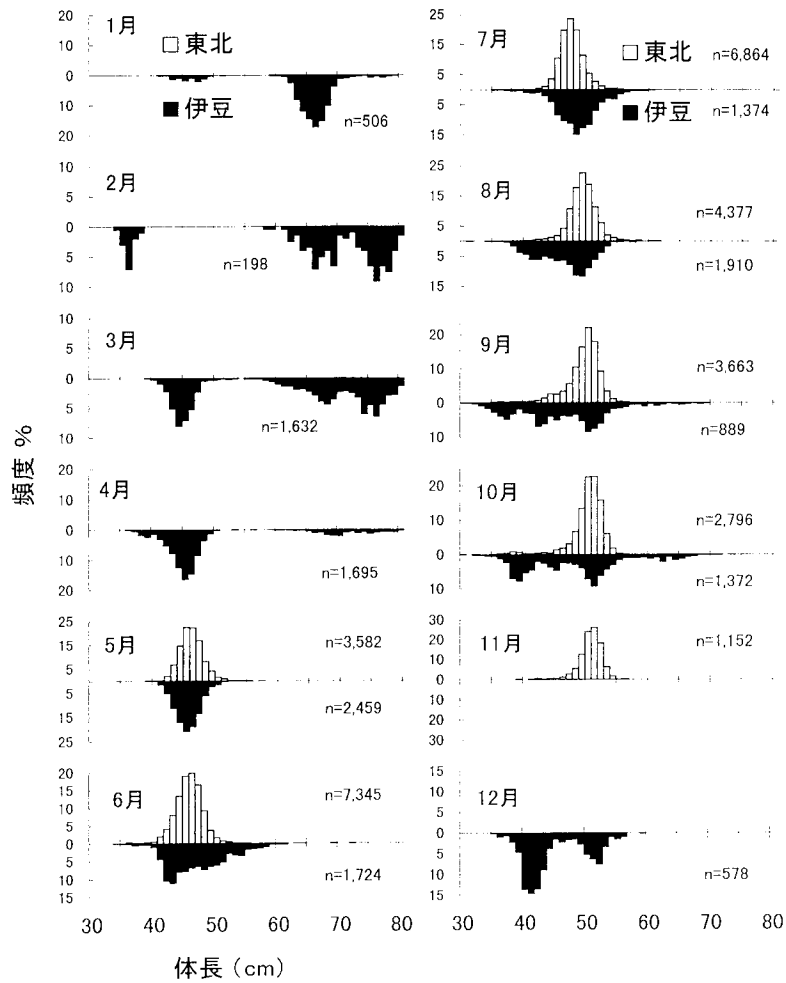


図2 東北、伊豆・小笠原海域に出現したカツオの体長組成 (1993年)

出現率を図8、図9に示した。東北海域の雌では8月にGIが上昇した個体が出現したが、ほとんどはGI 1未満の個体で占められた。伊豆・小笠原海域の雌では4月からGI 1以上の個体が出現し、その後GI 1未満の個体の出現率が低下し8月には29%と最も低下し、GIの大きな個体も多数出現した。11月にはGI 1未満の個体が71%であった。

東北海域の雄では6～8月にGI 1以上の個体がわずかに出現するが、ほとんどは雌と同様にGI 1未満の個体で占められた。伊豆・小笠原海域の雄では5月からGI 1以上の個体が出現し、8月にはGI 1未満が27%と最も低下し、GIの大きな個体も多数出現した。11月にはGI 1未満の個体が94%であった。伊豆・小笠原海域のカツオは東北海域の個体に比べGI階級が2以上の個体の出現が顕著で、とくに夏季にはGI 6以上の「成熟」段階の個体も出現している。

体長40cm台の生殖腺熟度指数の月変化を年別に図10に示した。ただし、1992年は平均体長が例年と異なり小さく、また、1997年はデータ数の不足から除外した。1994

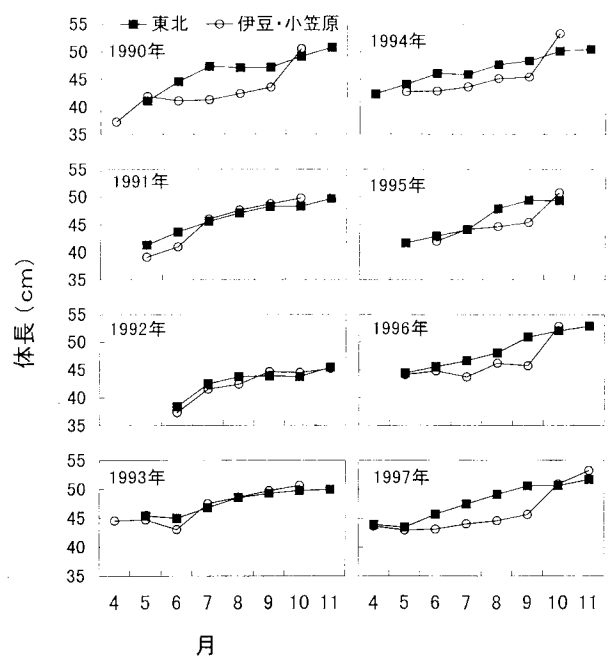


図3 体長40cm台の平均体長の月変化

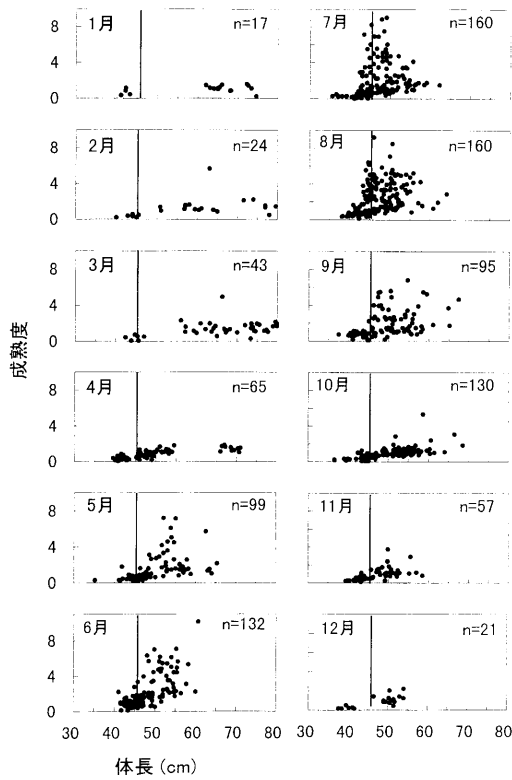


図4 伊豆・小笠原海域における体長と生殖腺成熟度指数 (雌)

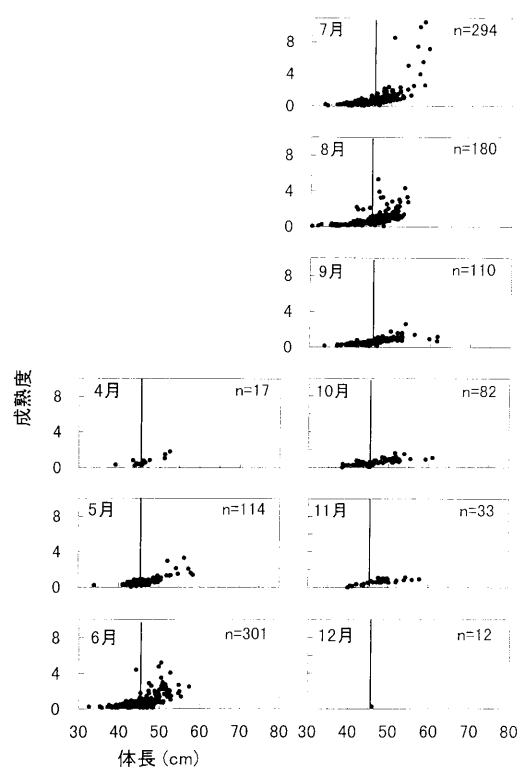


図6 東北海域における体長と生殖腺成熟度指数 (雌)

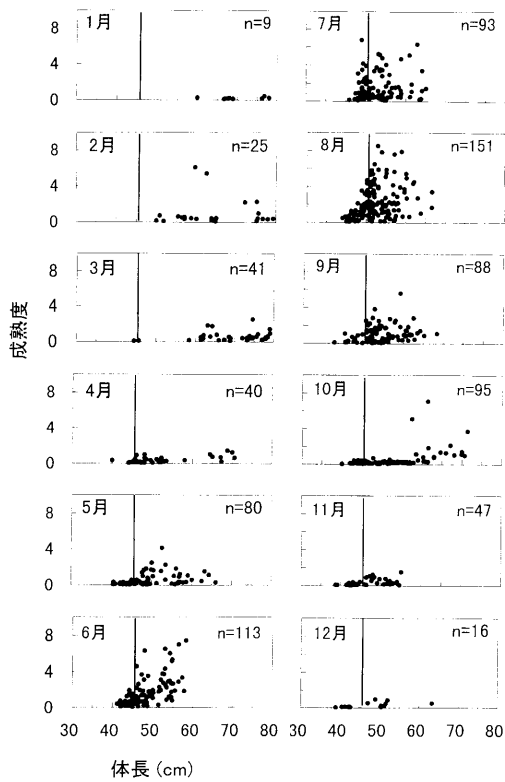


図5 伊豆・小笠原海域における体長と生殖腺成熟度指数 (雄)

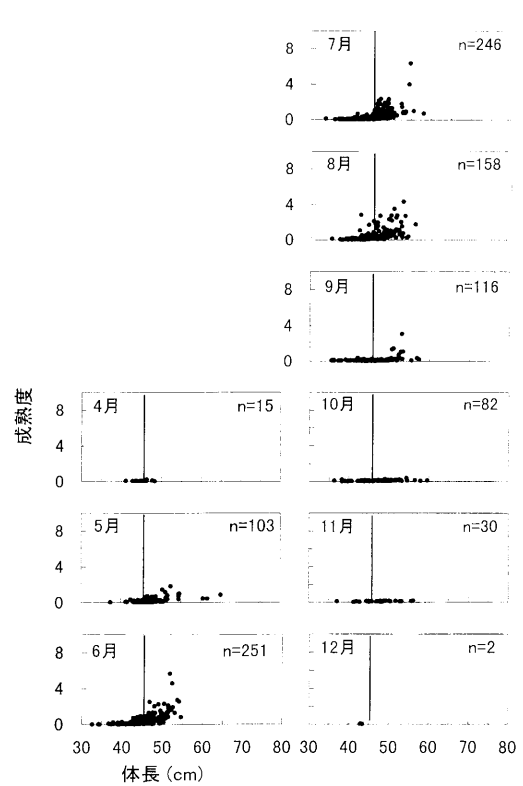


図7 東北海域における体長と生殖腺成熟度指数 (雄)

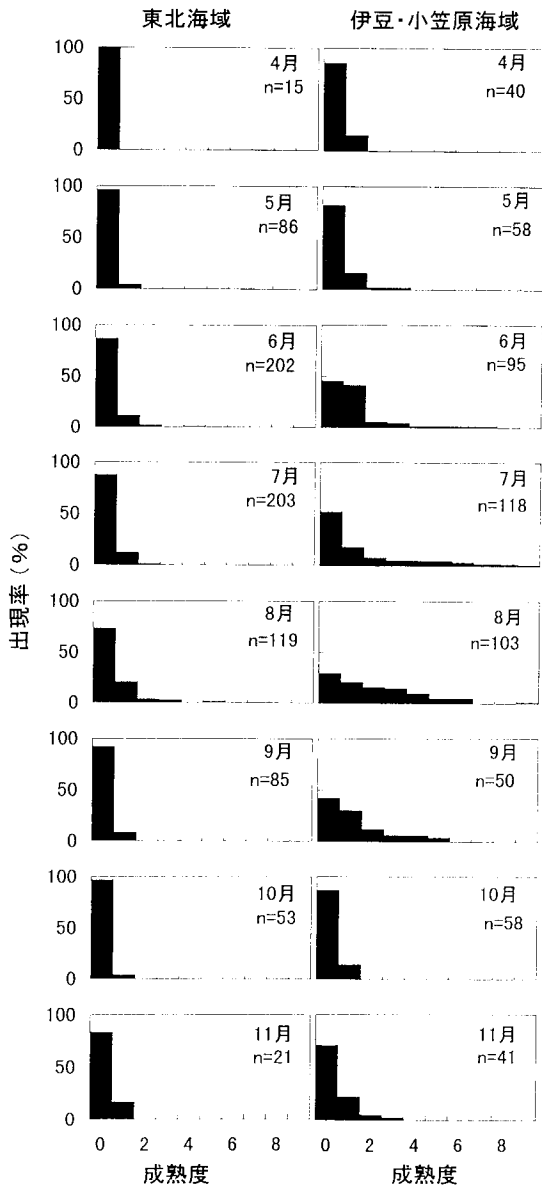


図8 体長40cm台の海域別の成熟度の月変化 (雌)

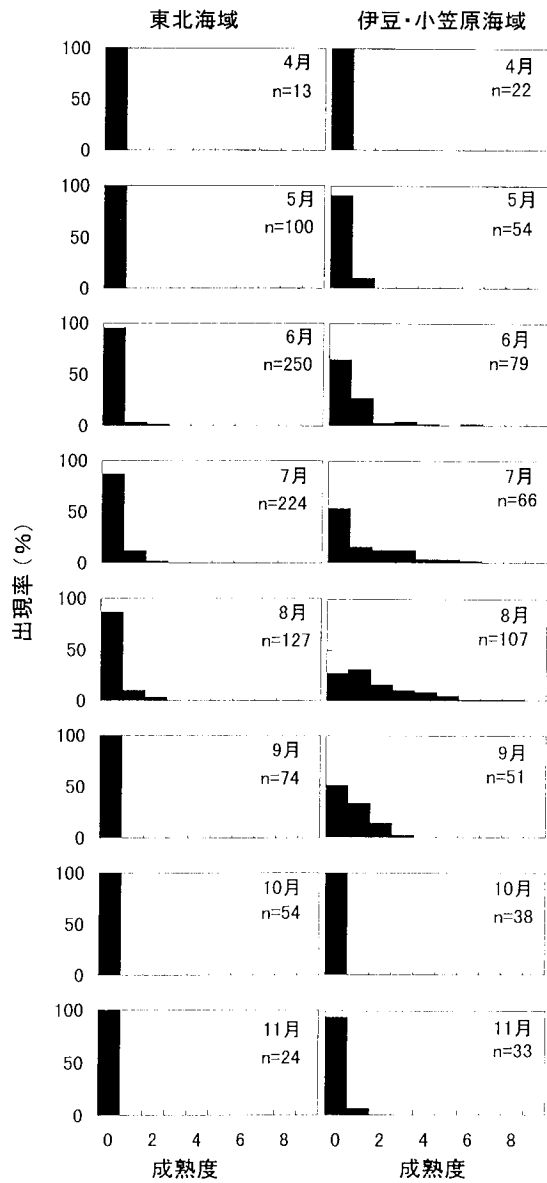


図9 体長40cm台の海域別の成熟度の月変化 (雄)

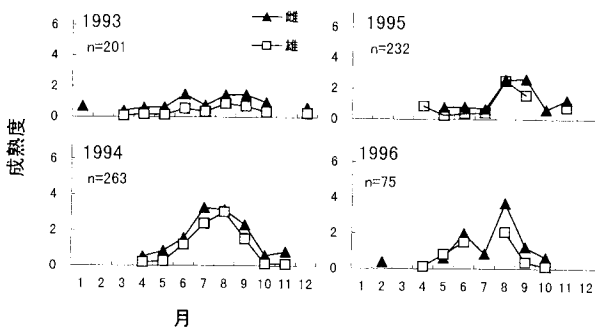


図10 体長40cm台の平均成熟度指数の月変化

～1996年は7～9月かけて平均成熟度指数が最高になり、雌の最高成熟度指数は2.6～3.7であった。1993年は夏に成熟度指数の上昇が認められず、雌の最高成熟度指数は1.5であり、4年間で最も低かった。

考 察

伊豆・小笠原海域では東北海域に比較して幅広い体長のカツオが漁獲されており、群れの構造はより複雑であるといえる。伊豆・小笠原海域の体長50cm台の個体は春季、成熟の進行が認められるが、完熟個体はほとんど認められないことから、成熟の進行に伴い順次産卵のために南下移動するものと考えられる。この群は東北海域で

は春季に黒潮前線南側漁場に出現するA体長群に相当し、東北海域では4～5月の春季にのみ出現したあと南下移動すると考えられていたがその海域は不明であった(二平, 1996)。今回の検討結果から春季以降A体長群の一部は伊豆・小笠原海域で滞留するものと推察される。また春季に伊豆・小笠原海域で出現する体長40cm台モードの個体は、東北海域出現魚と体長モードが一致することから、東北海域のB, C体長群に相当すると考えられる。春季に40cm台の体長モードのカツオは1991, 1993年を除き、東北海域では夏季に50cm台にまで成長するのに対して伊豆・小笠原海域では体長変化はほとんどなく、夏季には伊豆・小笠原海域のモードが東北海域より小さくなる現象が認められた。川崎(1955)は1951～1953年の伊豆・小笠原海域の体長モードから成長を推定しており、5月に体長40cm前半の個体が9月には体長47～48cmになったとしている。今回の結果では伊豆・小笠原海域で5月に体長40cm前半の個体は9月にもまだ体長約45cmであり、川崎(1955)の結果ほど体長モードは大きくならなかった。森・吉田(1995)は1990～1993年の伊豆・小笠原海域の体長組成から8つの群れを分離し、4月に40～44cmモードを示す群れは10月には50～51cmに成長するとして、これをM群とした。今回は1994～1997年のデータを加え、更に東北海域の体長組成も合わせて検討した結果、森・吉田らのM群は東北海域のC群と同じ群れと考えられた。しかし、このような成長をする群れは1994年以降は出現していない。

伊豆・小笠原海域における成熟度指数が比較的良く得られている1993年以降では1993年を除き、夏季における40cm台の体長群の成熟度指数は伊豆・小笠原海域では高くなるのに対して、東北海域ではまったく未熟である。おそらく、この時期に伊豆・小笠原海域のカツオは産卵準備のために栄養を成熟にふりむけ、さらに熟度の進行に伴い順次南下回遊に移行するのに対し、東北海域の個体はその体長の変化から栄養を体成長にふりむけていると考えられる。したがって、東北海域のカツオの体長組成は順次成長にともない大きくなるのに対して、伊豆・小笠原海域のカツオの体長は大きな変化を示さない。同じ体長40cm台のカツオでも未熟個体は餌生物が豊富な親潮黒潮移行域まで北上して、索餌生活を選択したのに対し、成熟過程にある個体は伊豆・小笠原海域まで北上したあと、成熟進行に好適な高い水温環境を選択して伊豆・小笠原海域での滞留生活を送るものと思われる。

1991, 1993年は伊豆・小笠原海域と東北海域の体長モードに大きな差が生じていない。生殖腺データがある1993年から推測すると、この年伊豆・小笠原海域の体長40cm台の分布魚は夏季にも未成熟のままである。おそらく、この年の伊豆・小笠原海域の分布魚は、栄養を成熟にふり向けず体成長に向けたため、東北海域と同様な体長組

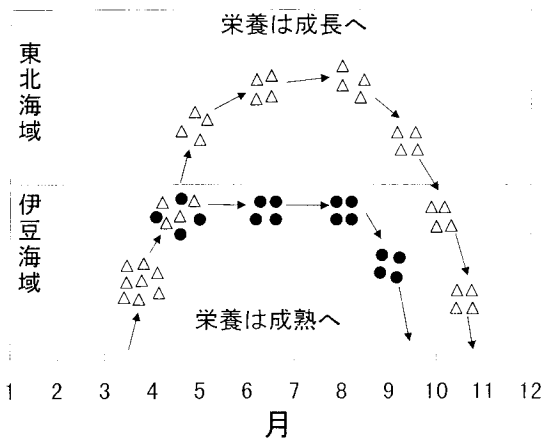


図11 カツオの移動モデル(△:未熟個体 ●:成熟個体)

成を示したものと思われる。

10月には東北海域と伊豆・小笠原海域の体長組成は毎年一致した。このことはおそらく、この時期に東北海域からの南下移動個体が伊豆・小笠原海域を通過していることを意味しているものと思われる。

図11には春季に南方海域から伊豆・小笠原海域および東北海域に北上回遊してくるカツオの移動モデルを示した。春に日本近海に北上してきた個体で成熟過程が進みつつある個体は伊豆・小笠原海域付近で北上回遊をやめ滞留生活に入り、栄養を成熟にふり向け、成熟の進行にともない順次南下移動して夏秋季に産卵すると考えられる。また春の未熟個体はそのまま北上移動して東北海域に進入し、栄養を成長にふり向け秋には南下する。南下した個体はおそらく翌年の冬春季に20°N以南の海域で産卵するものと推察される。

## 謝 辞

魚体測定調査を行うにあたり三重、宮崎、高知、静岡各県の竿釣船の乗組員各位、茨城県那珂湊漁業協同組合、静岡県御前崎漁業協同組合の市場関係者、茨城県水産試験場小沼伊佐男技師、静岡県水産試験場森 訓山副主任(当時)、吉田 彰副主任などの協力を得た。これらの方々に対し心よりお礼申上げる。

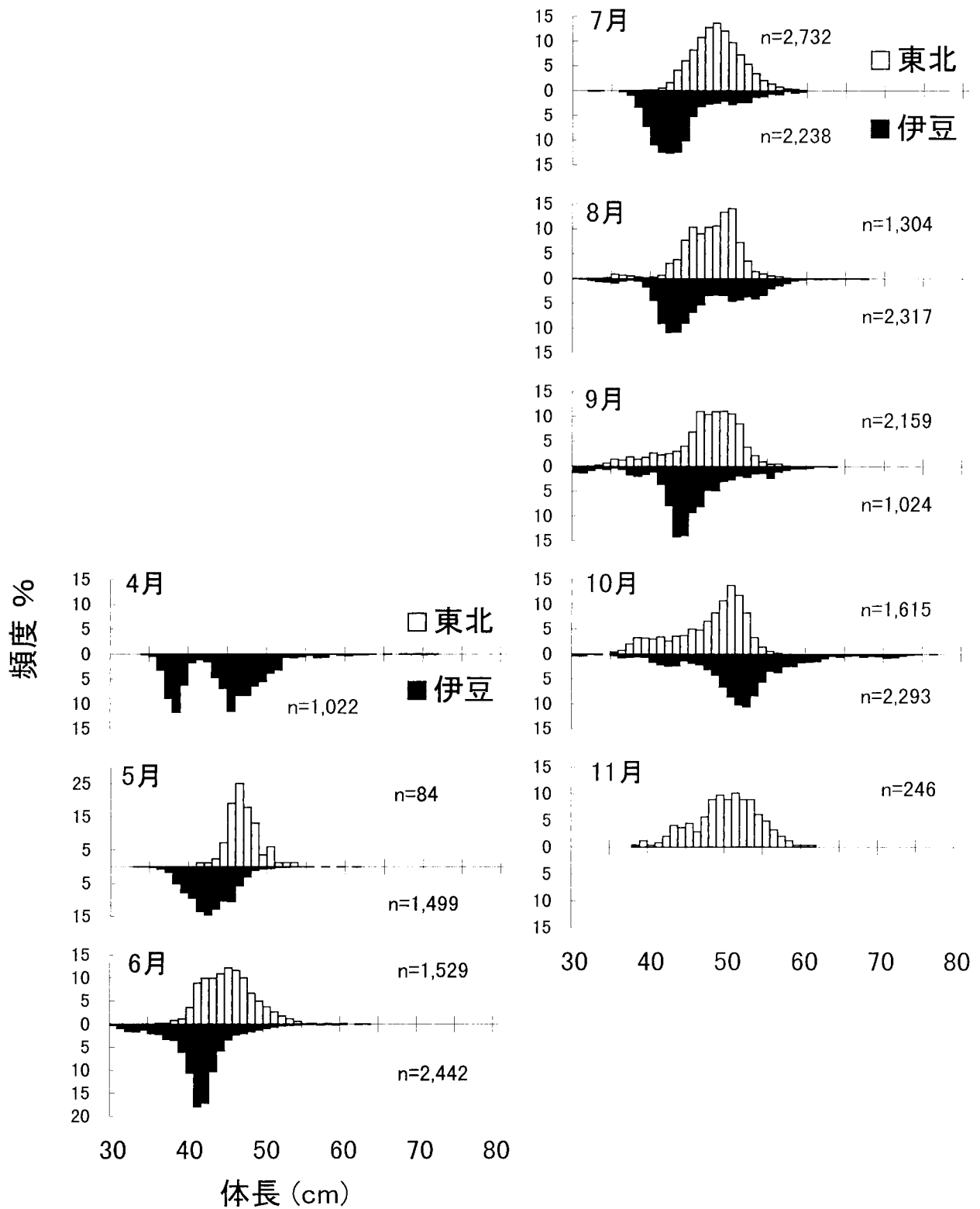
## 要 約

伊豆、小笠原海域と東北海域で漁獲されるカツオの生物測定資料を用い両海域に分布するカツオの生物特性を明らかにし、その相違性からカツオの回遊行動を検討した。資料は1990年から1997年に茨城県那珂湊港と静岡県御前崎港で測定された生物データである。1990, 1994～1997年には東北海域の体長40センチ台のカツオでは平均体長が春から秋にかけて徐々に大きな体長へ移行したのに対して、伊豆、小笠原のカツオでは夏季に平均体長の

伸びはほとんど認められなかった。成熟度は東北海域のカツオではほとんど未熟であったのに対し、伊豆、小笠原海域の個体の中には夏季に成熟度の高い個体の出現が認められた。春季に伊豆、小笠原に来遊するカツオには、未成熟のまま東北海域まで索餌北上回遊する個体と、夏季に成熟が進行して産卵準備期に入り、そのまま伊豆、小笠原海域に滞留する個体があることが推察された。

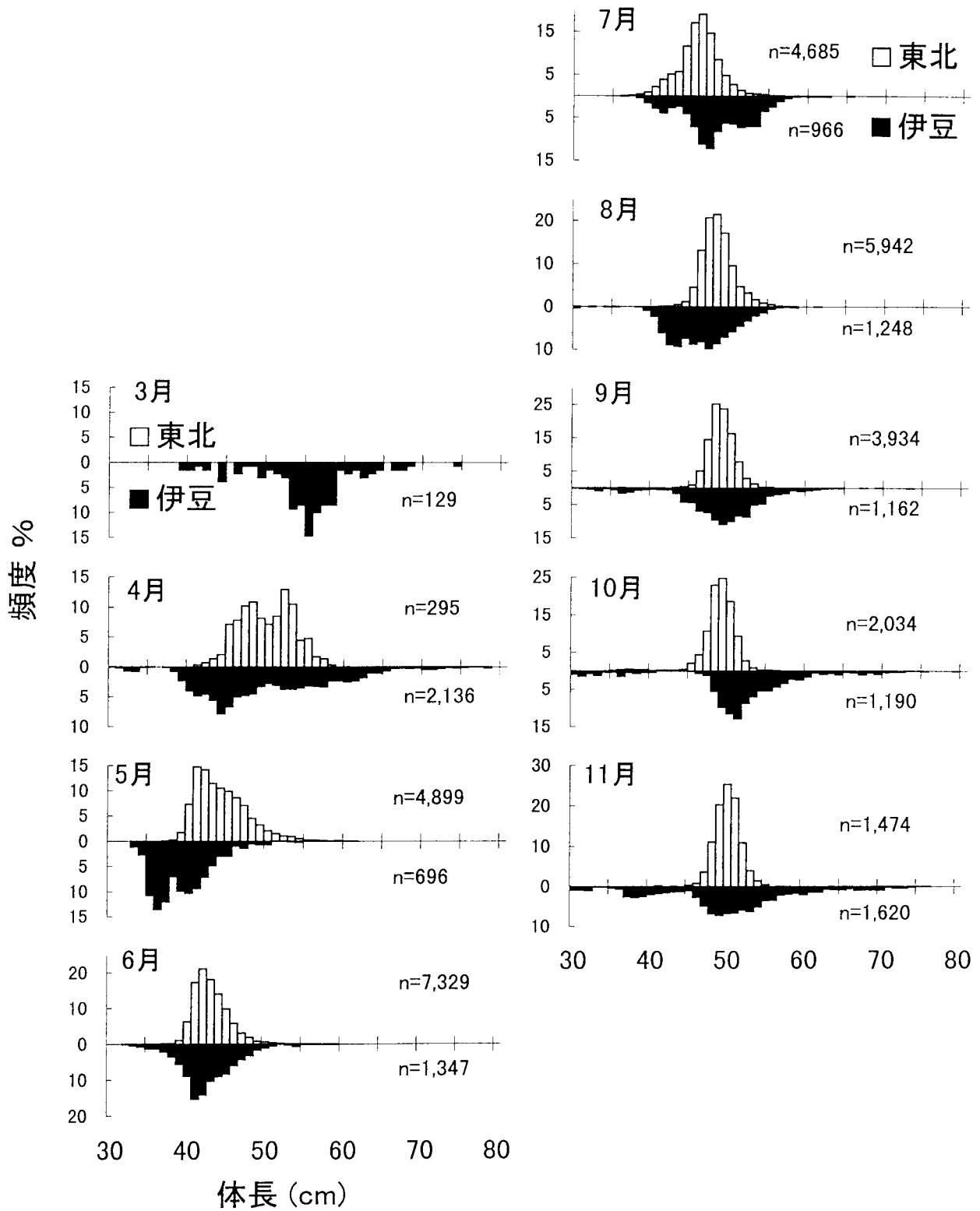
#### 文 献

- 浅野政宏・田中 有 (1971) 西部太平洋におけるカツオの成熟に関する研究. 東北水研研報, **31**, 153-161
- 笠原康平 (1977) 北太平洋におけるカツオの分布・回遊. 北大水産北洋研業績集 (特別号), 383-396.
- 川崎 健 (1955) 伊豆・小笠原海域および東北海域におけるカツオの移動および成長について. 東北水研研報, **4**, 101-119
- 森 訓由・吉田 彰 (1995) 伊豆・小笠原海域に来遊するカツオ *Katsuwonus pelamis* の体長組成と生殖腺指数の季節推移. 静岡水試研報, **30**, 1-6
- 永沼 璋 (1979) 西部太平洋におけるカツオの産卵活動について. 東北水研研報, **40**, 1-13
- 三平 章 (1991) 西部太平洋におけるカツオの生活史の再検討. 標識放流結果から推定した南北回遊機構について. 平成3年度カツオの研究協議会報告, 20-22.
- 三平 章 (1996) 潮境域におけるカツオ回遊魚群の行動生態および生理に関する研究. 東北水研研報, **58**, 137-233
- 三平 章 (1997) 黒潮続流域におけるカツオの前線乗り越え. 海洋と生物, 209-213.
- 三平 章 (1998) 黒潮親潮移行域におけるカツオの回遊行動と索餌生態. 月刊海洋号外, **13**, 176-180.
- 落合 明・田中 克 (1986) 新版魚類学 (下). 恒星社厚生閣, 東京, 856-882
- 東北水研 (1957) 昭和27年度東北海域水研海洋資源年報. 第2部カツオ資源篇. 133pp
- 上柳昭治 (1969) インド・太平洋におけるカツオ・マグロ仔稚魚の分布. 遠洋水研研報, **2**, 177-256
- 安井 港・森 訓由 (1985) 標識放流結果からみた日本近海へのカツオ (*Katsuwonus pelamis*) の来遊経路. 静岡水試研報, **20**, 1-8
- 渡辺 洋・小倉末基・田邊智唯 (1995) 標識放流からみたカツオの回遊について. 南下期を過ぎてからの移動経路. 東北水研研報, **57**, 31-60.
- 吉田 彰 (1995) 標識放流結果からみた伊豆・小笠原海域に来遊するカツオの移動. 平成7年度カツオ資源研究会議報告, 225-228.
- Zainuri M., M. Nemoto, M Mohri and S. Takeuchi (1993) Seasonal changes in size composition of Skipjack catches in Izu Islands. 日本誌, **59**(12), 1993-2001

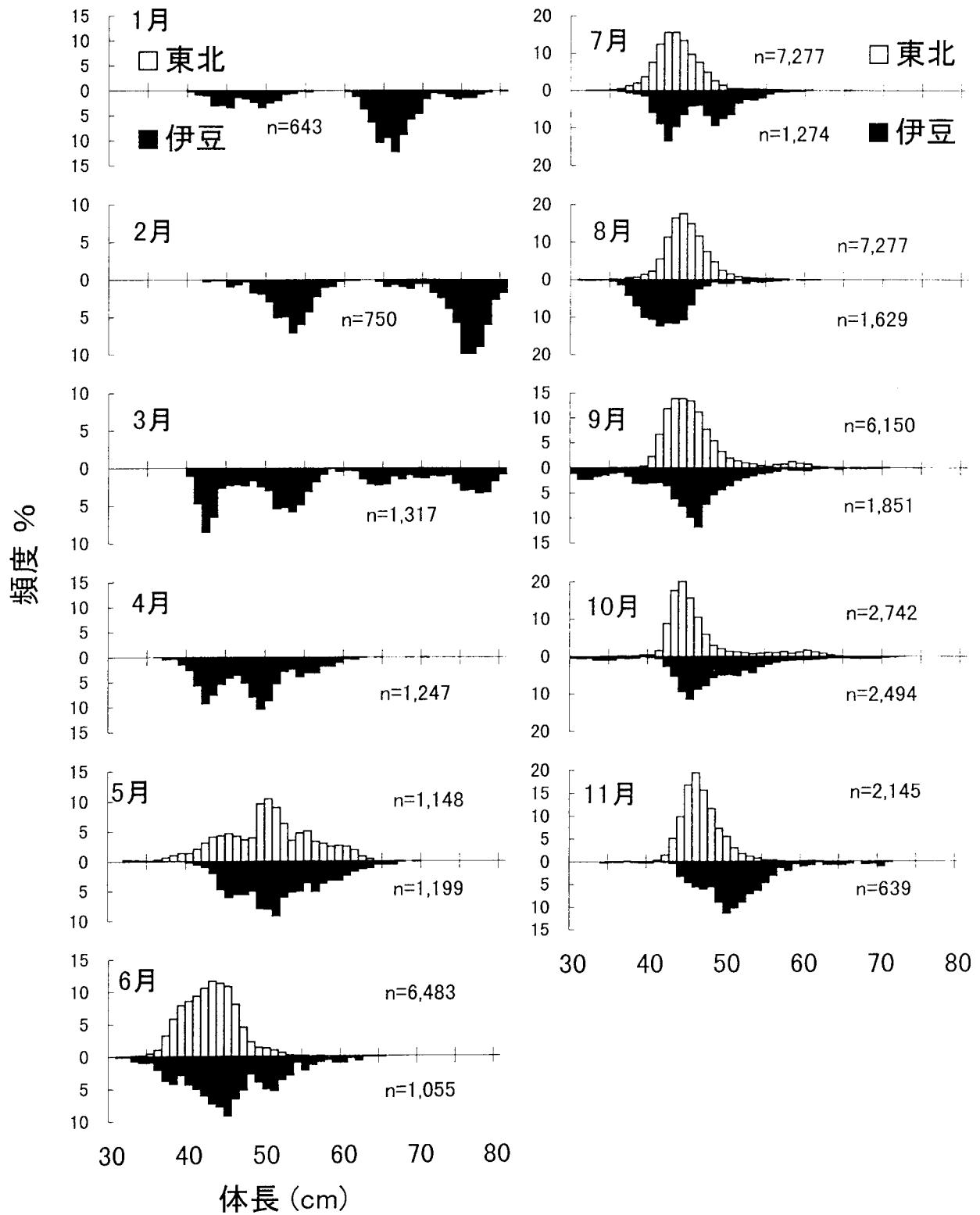


付図1 東北、伊豆・小笠原海域に出現したカツオの体長組成 (1990年)

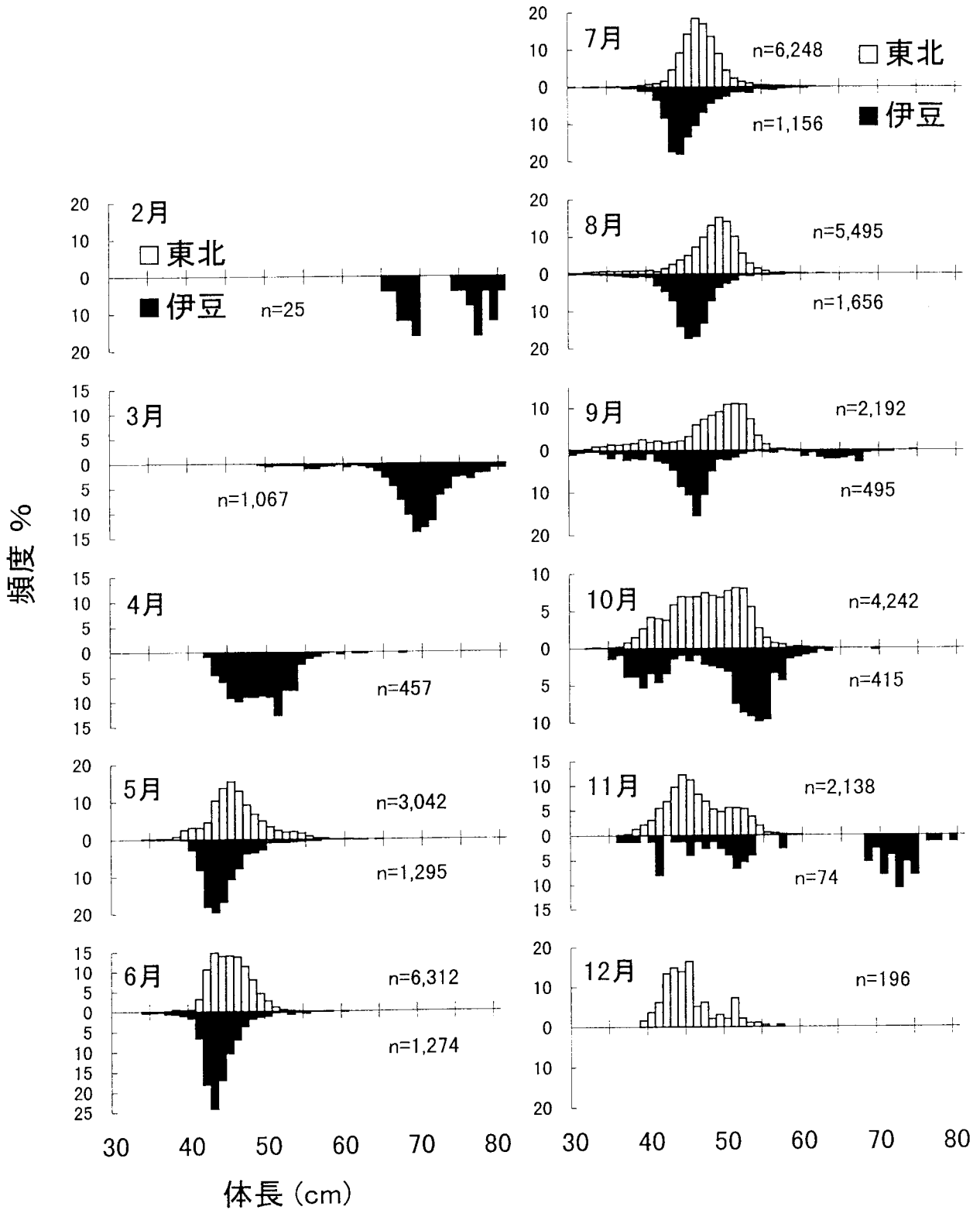




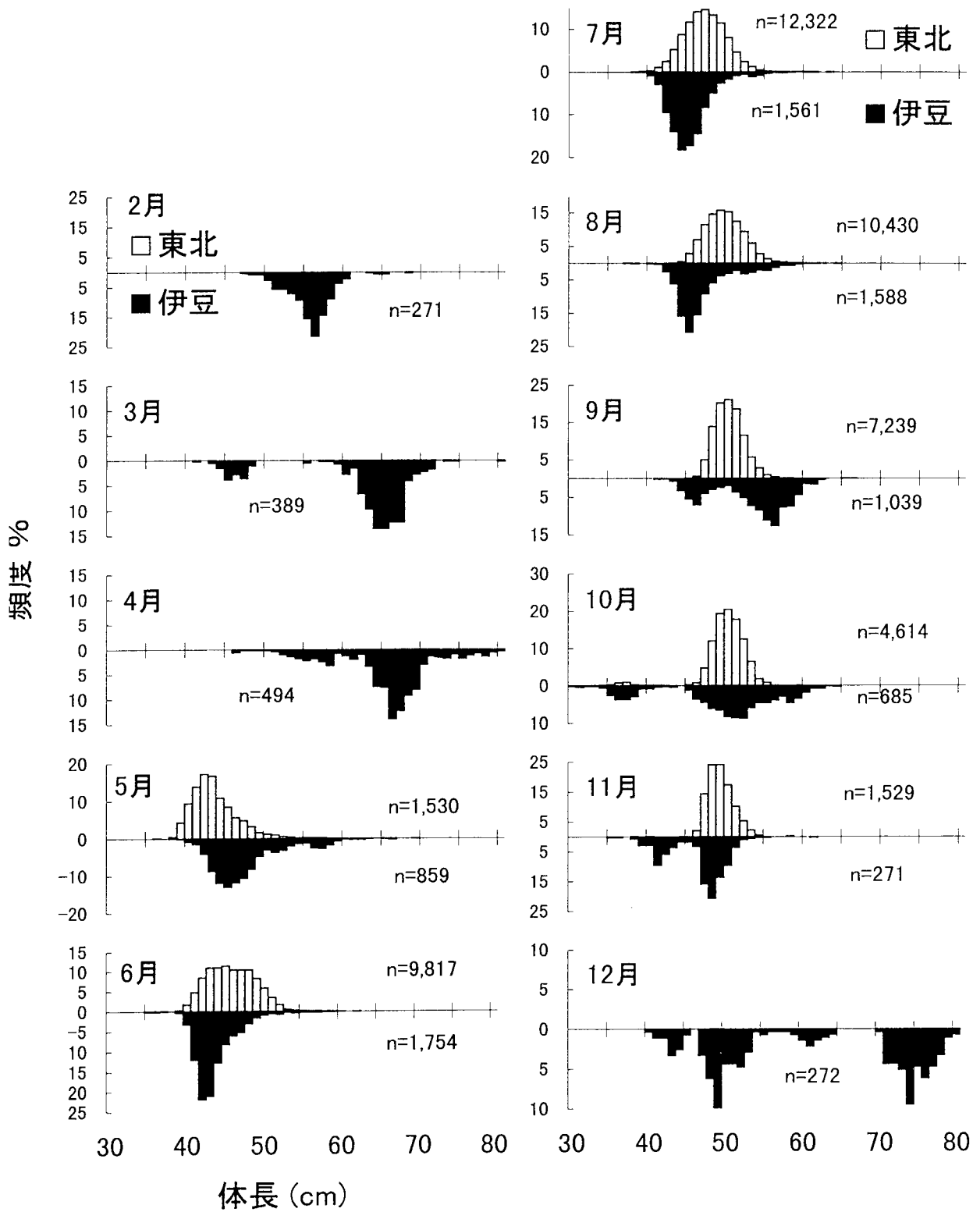
付図2 東北、伊豆・小笠原海域に出現したカツオの体長組成 (1991年)



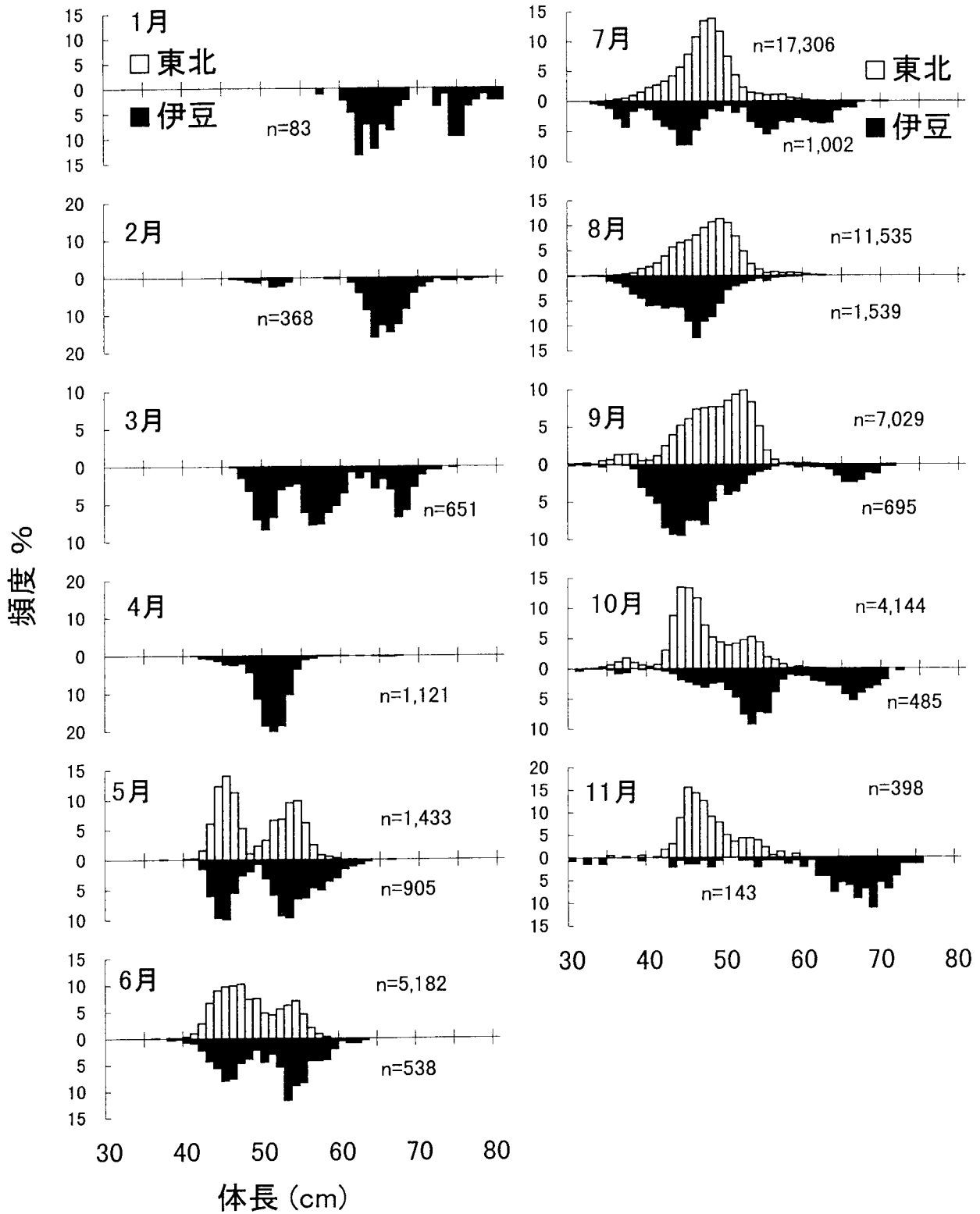
付図3 東北、伊豆・小笠原海域に出現したカツオの体長組成 (1992年)



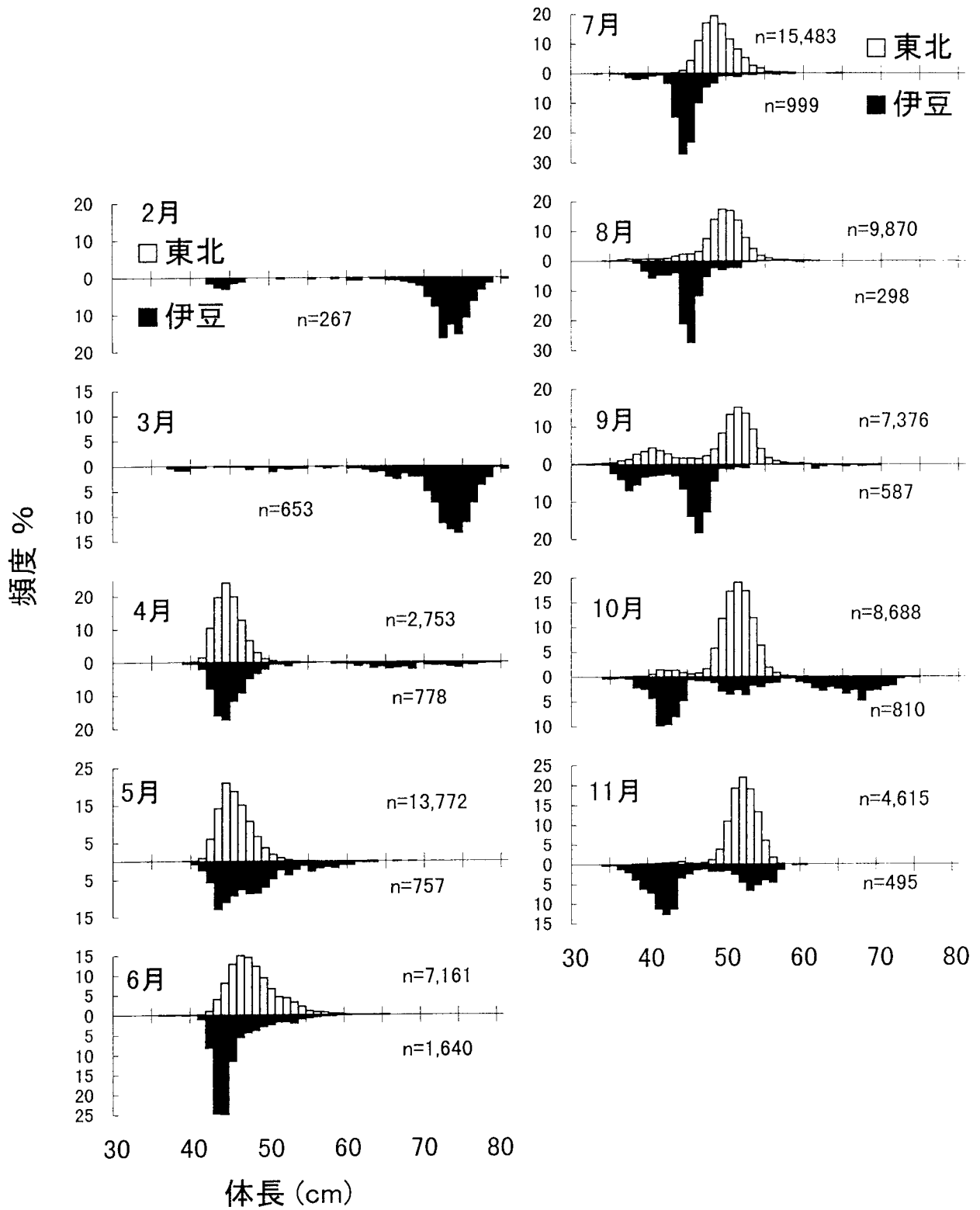
付図4 東北、伊豆・小笠原海域に出現したカツオの体長組成 (1994年)



付図5 東北、伊豆・小笠原海域に出現したカツオの体長組成 (1995年)



付図6 東北、伊豆・小笠原海域に出現したカツオの体長組成 (1996年)



付図7 東北、伊豆・小笠原海域に出現したカツオの体長組成 (1997年)