

# 太平洋南西海区とハワイ沿海に於ける キハダマグロの形態上の比較\*

鶴 田 三 郎

Morphometric Comparison of Yellowfin Tuna of Southwestern Pacific,  
off Southwest of Gilbert Islands, and of Hawaiian Waters

BY

Saburo TSURUTA

Southwestern Pacific Yellowfin Tuna differs from those of Hawaiian and west coast of Central America in having, on the average, slightly longer pectoral fin for the same size fish, but this difference is smaller for the larger fish. The same holds true with the second dorsal fins and anal fins, but in these cases the fins of our material also grow at an accelerated rate compared with other local fish, so that the difference in fin length among the largest fish is very striking.

Among our samples, the distances from the tip of snout to the various fin insertions increase, relative to total length, more slowly than among other local fishes so that all these dimensions are shorter (see Table 11). These facts show that the posterior part of the trunk grows faster among our samples especially in larger fishes above 1300mm., the posterior part of the body is more elongated than among other local fish of similar size. It is similar to Schaefer's and Royce's findings (1952). Moreover, it is evident that, those dimensions are highly related with the body weight, and those are shorter than the various fin insertions compared with greatest body depth. Namely, the East Pacific fish is more fattish and heavier than that of the West Pacific for the same fish size. It seems that, these larger and fattish fishes in tropical zone have its easterly border on about 155 degrees of west longitude, and there are larger and fattish fishes on eastern side of Ceram Sea and Banda Sea (adjacent waters of New Guinea), and this view is also, generally held by Japanese fishermen.

From Table 2, it will be seen that Atlantic form has those characters found among Pacific form, so that the Pacific fishes are atmost identical with Atlantic fishes again Atlantic fishes are similar to those of Indian Ocean as reported by Beebe and Tee-Van (1936). On these differences between the morphometric characters of Yellowfin Tunas from our data and from other localities, it may be considered that these populations are to be regarded as belonging to a single

---

\* 水産講習所研究業績第97号

species.

魚類の形態上の特質を比較して種族を吟味する方法は、FISHER (1930) に依つて創められ、SNEDECOR (1940) により其の重要性が明らかにされ、更に MOTTLY (1941) に依り一般化された。キハダマグロに関しては今日迄に GODSIL (1948), WALFORD (1950), SCHAEFER (1948, 1952), ROYCE (1952) 等に依つて合計 3,611 尾の魚によつて形態上の特質に関して発表されている。

現在世界に分布するキハダマグロの形態に就いては、統計上地理的にその差異が充分認められるので、(1).大平洋型 = *Neothunnus macropterus* (Temminck & Schlegel), (2).大西洋型 = *N. albacora* (Lowe), (3).印度洋型 = *N. argentivittatus* (Cuvier & Valenciennes) の三つの種類に区別されている。BEEBE と TEE-VAN (1936) は (2) と (3) は同一のものとし

Table 1. Morphometric measurements of yellowfin tuna (*Neothunnus macropterus*) from southwestern Pacific, March 2~4, 1953.

Total length	Head length	Snout to insertion first dorsal	Snout to insertion second dorsal	Snout to insertion anal	Snout to insertion ventral	Greatest depth	Insertion to anterior edge ventral	Length pectoral	Length second dorsal	Length anal	Diameter of iris	Weight in pounds	Number of gill rakers	Sex
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			
1142	320	349	638	703	360	302	363	343	399	465	40	—	9+20	F
1160	290	324	595	652	352	278	322	328	282	336	38	61.2	10+21	F
1248	335	348	641	734	375	322	358	362	—	464	42	89.5	9+20	M
1274	323	353	644	713	370	300	350	345	362	428	41	—	8+19	M
1280	330	349	643	733	392	312	353	342	328	440	41	96.8	9+20	F
1300	—	352	650	750	406	323	356	320	399	356	42	—	8+21	M
1304	341	362	650	742	370	313	360	346	350	448	41	98.5	9+21	M
1328	335	365	669	750	385	330	372	360	465	535	44	—	8+21	M
1333	337	368	677	753	390	340	361	356	444	530	43	—	9+20	F
1347	353	378	685	758	401	330	363	342	—	553	49	99.5	9+19	F
1350	340	378	696	757	397	345	370	331	500	539	45	111.0	9+20	M
1360	—	370	683	771	404	338	383	358	526	587	45	—	10+21	M
1361	—	367	672	750	389	349	372	318	460	544	42	—	9+19	M
1365	358	378	698	765	392	346	370	348	510	610	45	—	9+20	M
1372	353	374	674	462	410	330	358	384	488	538	45	—	8+20	M
1376	343	368	691	763	389	355	380	343	563	409	45	120.0	8+20	M
1380	353	386	698	767	392	332	384	372	550	606	48	—	8+19	F
1390	360	375	698	785	412	342	384	380	582	650	41	—	8+19	M
1402	367	385	698	775	418	340	364	342	492	610	43	—	10+22	M
1403	354	380	706	773	406	340	373	352	412	478	41	—	9+21	M
1408	368	401	708	796	408	352	380	365	520	624	47	—	10+20	M
1421	—	390	718	798	406	347	391	359	538	641	46	—	10+20	M
1423	368	398	727	786	412	352	385	358	494	610	45	—	R. 8+20	M
1435	365	410	738	796	416	332	386	362	494	572	46	—	10+21	M
1438	374	387	715	798	428	360	390	362	546	690	50	122.5	10+20	M
1445	366	395	723	803	412	358	397	363	482	673	45	104.2	9+21	M
1446	375	392	715	790	435	332	396	374	—	550	47	—	9+21	F
1450	372	389	722	780	411	340	390	351	—	673	50	105.8	11+21	M
1464	373	400	720	808	416	368	400	372	542	—	45	—	R. 10+21	M
1470	370	378	723	825	433	349	401	344	620	590	46	124.1	9+20	M
1495	382	396	737	825	430	368	410	357	544	587	50	—	9+21	M
1498	369	418	752	830	440	375	422	334	462	468	46	135.7	12+20	M
1528	378	405	770	848	425	385	423	390	505	646	47	—	9+20	M

て扱っているが、NICHOLS と LAMONTE(1941) はこれ等を異種とした。然しながら、これ等の形態上の差異に関しては現在尙充分な解決を与えることは出来ないで、米国の研究者は、キハダマグロは世界中に亘り単一の種類で組成されて居るから、明らかに区別することが出来ないものであろうとし、又 GODSIL (1948) は斯の如き形態上の特質は種族を決定する重要な要因とはならないとしている。

### 資料と測定方法

資料は 1953年3月2日から4日に亘りギルバート諸島の南方より南西(概位, 173°—30' E~176°—15' E, 0°—30' s~2°—00' s)に亘る海域で、練習船俊鶉丸が延縄で漁獲した 33尾である。測定は漁獲直後甲板上で米国の大太平洋マグロ調査所の指定する方法 (SCHAEFER 1948 ; MARR & SCHAEFER 1944) で、石山、高井両教官が Slide Calipers を用いて耗の単位迄計測した。これ等の実測値を第1表に示した。

#### 太平洋南西部に於けるキハダマグロの成長

SCHAEFER 等の統計学的計算方法に倣い第1表から第2表を得た。この海区のキハダマグロの成長の割合は、回帰方程式の X の係数である b 欄の数で明らかな如く、第2背鰭と臀鰭の

Table 2. Statistics of linear regressions of measurements of southwestern Pacific yellowfin tuna (*Neothunnus macropterus*)

N = number in sample,  $\bar{x}, \bar{y}$  means of  $x$  and  $y$ ,  $Sx^2, Sy^2, Sxy$  are sum of squares and products of deviations from  $\bar{x}, \bar{y}$ ,

$b = \frac{Sxy}{Sx^2}$  regression coefficient of  $y$  on  $x$ ,

$s^2 = \frac{Sy^2 - b^2 Sx^2}{N-2}$  estimate of variance about regression line,

$a = y$  intercept of regression line.

Independent variable $x$	Dependent variable $y$	N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$Sx^2$	$Sy^2$	$Sxy$	b	s	a
Total length	Head length	29	1378	354	243,944	12,534	51,721	0.21202	7.62	61.8
Do	Snout to insertion first dorsal fin	33	1376	378	252,730	13,627	53,000	0.20971	8.94	89.4
Do	Snout to insertion second dorsal fin	33	1376	693	252,730	45,757	102,277	0.40469	11.87	136.1
Do	Snout to insertion anal fin	33	1376	771	252,730	49,238	106,611	0.42184	11.60	190.5
Do	Snout to insertion ventral fin	33	1376	402	252,730	14,737	55,150	0.21822	9.34	101.7
Do	Greatest depth	33	1376	339	252,730	15,767	45,700	0.18083	15.56	90.2
Head length	Diameter of iris	29	354	44.7	12,534	284.2	1,428.8	0.11399	6.70	4.3
Log total length	Length pectoral	33	3.13862	353	0.02683	9,440	6.78365	252.84	15.79	441
Do	Log length of second dorsal fin	29	3.13862	2.67943	0.02396	0.12758	0.03808	1.58926	0.04978	-2.308
Do	Log length of anal fin	32	3.13767	2.73640	0.02565	0.19838	0.04898	1.90955	0.05145	-3.255
Do	Log body weight in lbs.	12	3.13481	2.02531	0.01222	0.08914	0.02969	2.43006	0.04116	-5.586

Insertion が、第1背鰭と腹鰭のそれ及び頭長の各々約2倍となつている。これは体軀の前半部に於ける成長の割合が各鰭の間で略一定していることを示すものである。又鰭の成長の割合

は、臀鰭のそれが最大で、胸鰭のそれが最小である。臀鰭の成長の割合は胸鰭のそれの約7.8倍、第2背鰭のそれの約1.3倍となつている。これ等の回帰方程式を第2表から求めると次の通りである。

- (1). Head length  $y$  on total length  $x$  . . . . .  $y=0.21202x+ 61.8$
- (2). Snout to insertion of first dorsal fin  $y$  on total length  $x$  . . . . .  $y=0.20971x+ 89.4$
- (3). Snout to insertion of second dorsal fin  $y$  on total length  $x$  . . . . .  $y=0.40469x+136.1$
- (4). Snout to insertion of anal fin  $y$  on total length  $x$  . . . . .  $y=0.42184x+190.5$
- (5). Snout to insertion of ventral fin  $y$  on total length  $x$  . . . . .  $y=0.21822x+101.7$
- (6). Length of second dorsal fin  $y$  on total length  $x$  . . . . .  $y=0.004193x^{1.58926}$
- (7). Length of anal fin  $y$  on total length  $x$  . . . . .  $y=0.00055574x^{1.90955}$
- (8). Length of pectoral fin  $y$  on total length  $x$  . . . . .  $y=253\log x-441$
- (9). Body weight of pounds  $y$  on total length  $x$  . . . . .  $y=0.0000025914x^{2.43006}$

文献の資料との比較

1. 鰭の長さ

(1) 第2背鰭：第1図に第2背鰭の長さの対数と、体長の対数との関係を示す。我々の資料では、Hawaii, Angola, Costa Rica等の何れの海域のものよりも著しく長大で、この差異は個体の成長と共に増加する傾向が見られるが、Hawaiiのものとの間では個体の大小に依つての差異は非常に少ない。これは第2背鰭の成長の割合に於いても、亦体長の成長の割合に於いても略々等しいことを示すもので、此の二つの特性に関する限り略々両水域の魚体であるといえよう。第3表に体長が1,000mmと、1,500mmの時の第2背鰭の長さの計算値の比較を示す。

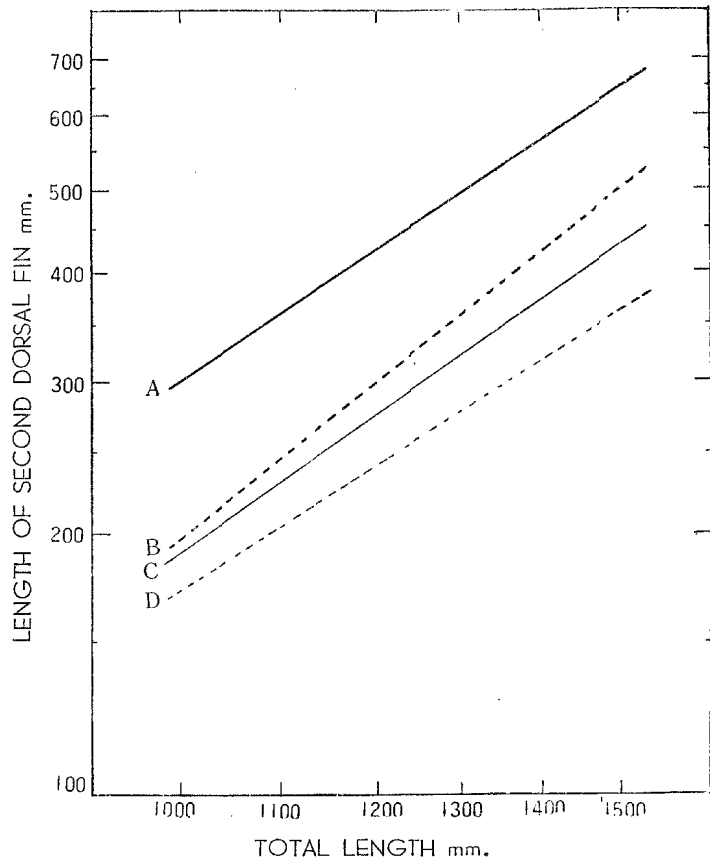


Fig. 1. Relation between length of second dorsal fin and total length. A : Heavy line represents sw Pacific data; B : Heavy broken line represents Hawaiian data; C : Fine line represents Angola data; D : Fine broken line represents Costa Rica data.

Table 3. Comparison of length of second dorsal fin.

Locals	Length of second dorsal fin	
	Total length 1000mm.	Total length 15000mm.
Our sw Pacific samples .....	288mm.	548mm.
Schaefer's Hawaiian samples.....	176.4	437
Schaefer's & Walfords Angola samples.....	175.8	381
Schaefer's Costa Rica samples .....	157.7	317

(2) 臀鰭：第2図に臀鰭の長さの対数と、体長の対数との関係を示す。我々の資料では第2背鰭の長さの場合と同じく、他の海域のものよりも著しく長大で、この差異は Costa Rica のものとの間で最大、Hawaii のものとの間で最小である。この差異は個体の成長と共に増加する傾向が見られる。第4表に体長が1,000耗と、1,500耗の時の臀鰭の長さの計算値の比較を示す。

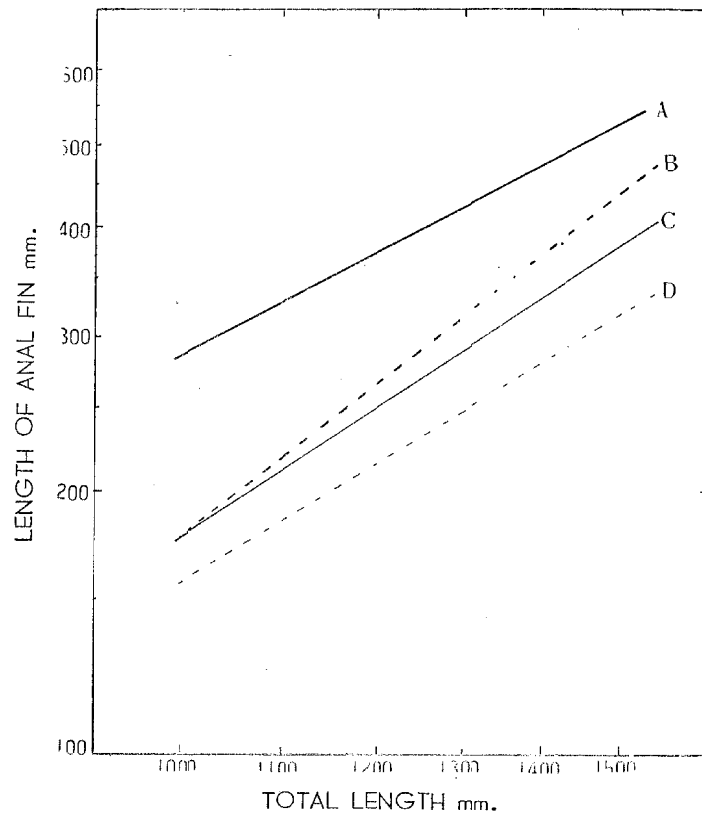


Fig. 2. Relation between length of anal fin and total length. A : Heavy line represents sw Pacific data; B : Heavy broken line represents Hawaiian data; C : Fine line represents Angola data; D : Fine broken line represents Costa Rica data.

Table 4. Comparison of length of anal fin.

Locals	Length of anal fin	
	Total length 1000mm.	Total length 1500mm.
Sw Pacific samples .....	298mm.	647mm.
Hawaiian samples .....	197	499
Angola samples .....	190	428
Costa Rica samples .....	171	357

(3) 胸鰭：第3図に胸鰭の長さ、体長の対数との関係を示す。我々の資料では他の海域のものよりも一般に長い、この差異は第2背鰭及び臀鰭の長さの場合に反し、個体の成長と共に

に減少する傾向が見られる。即ち体長が1,280mm以下のものでは一般に他の水域のものより長い、これ以上の個体では Hawaii のものより短い。又Costa Rica のものより一般に長い、体長1,770 mm 位の個体では一致し、これ以上の大形の個体では逆に短いことが推定される。第5表に体長が 1,000 mm と、1,500mmの時の胸鰭の長さの計算値の比較を示す。

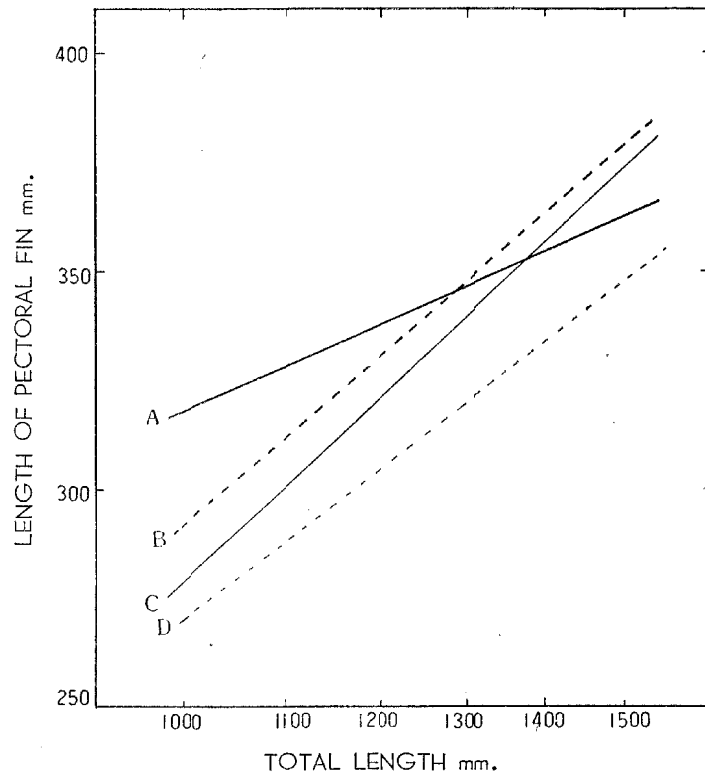


Fig. 3. Relation between length of pectoral fin and total length. A : Heavy line represents sw Pacific data; B : Heavy broken line represents Hawaiian data; C : Fine line represents Angola data; D : Fine broken line represents Costa Rica data.

Table 5. Comparison of length of pectoral fin.

Locals	Length of pectoral fin	
	Total length 1000mm.	Total length 1500mm.
Sw Pacific samples .....	318mm.	363mm.
Hawaiian samples .....	292	379
Angola samples .....	279	374
Costa Rica samples .....	270	348

2. 頭長及び吻端より各鰭基底前端迄の距離

(1) 頭長: 第4図に頭長と体長との関係を示す。我々の資料では Angola, Costa Rica のものより一般に小さく、この差異は個体の成長と共に増加するが、Hawaii のものよりは稍々大きく、この差異は逆に個体の成長と共に減少する傾向が見られる。第6表に体長が 1,000 mm と、1,500mmの時の頭長の計算値の比較を示す。

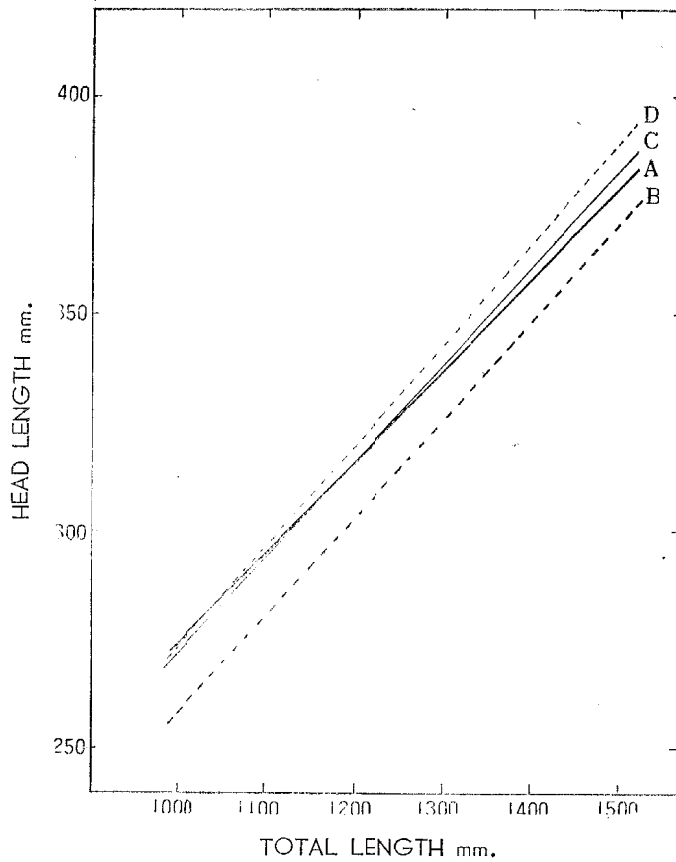


Fig. 4. Relation between head length and total length.  
 A : Heavy line represents sw Pacific; data; B : Heavy broken line represents Hawaiian data; C : Fine line represents Angola data; D : Fine broken line represents Costa Rica data.

Table 6. Comparison of head length.

Locals	Head length	
	Total length 1000mm.	Total length 1500mm.
Sw Pacific samples .....	274mm.	380mm.
Hawaiian samples .....	258	371
Angola samples .....	272	384
Costa Rica samples .....	273	390

(2) 吻端より第1背鰭基底前端迄の距離：第5図に吻端より第1背鰭迄の距離と体長との関係を示す。我々の資料では、体長が1,050mm以下の個体ではCosta Ricaのものよりも、1,300mm以下のものではHawaiiのものよりも大きい、これ以上の大きさの個体では他の何れの地域のものよりも小さく、この差異は個体の成長と共に増加する傾向が見られる。第7表に体長が1,000mmと、1,500mmの時の吻端より第1背鰭迄の距離の計算値の比較を示す。

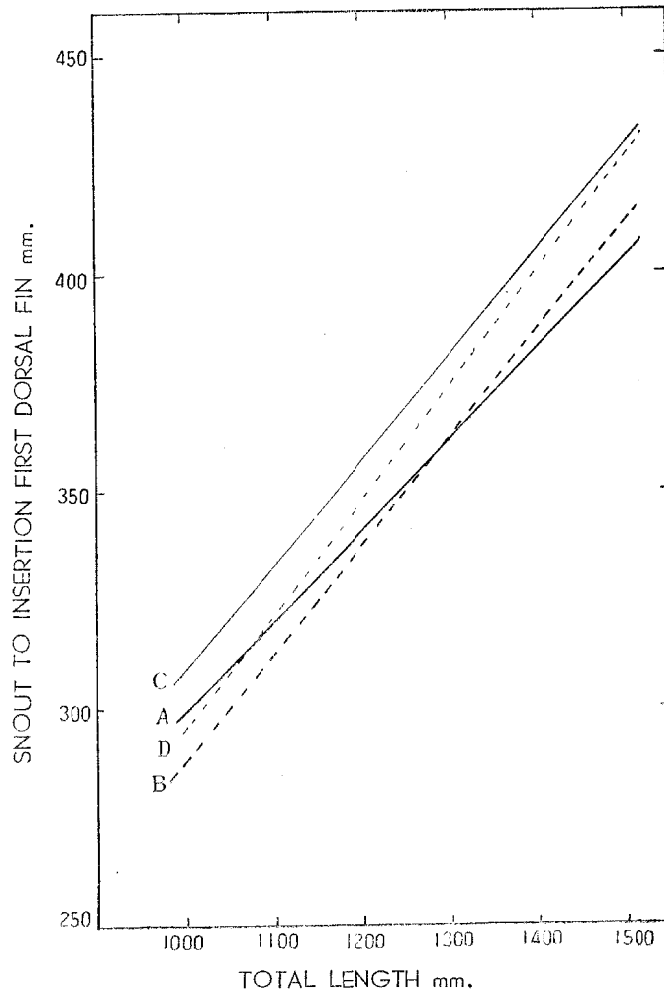


Fig. 5. Relation between snout to insertion first dorsal fin and total length. A : Heavy line represents sw pacific data; B : Heavy broken line represents Hawaiian data; C : Fine line represents Angola data; D : Fine broken line represents Costa Rica data.

Table 7. Comparison of snout to insertion of first dorsal fin.

Locals	Snout to insertion of first dorsal fin	
	Total length 1000mm.	Total length 1500mm.
Sw Pacific samples .....	299mm.	404mm.
Hawaiian samples .....	283	412
Angola samples .....	295(309)	416(430)
Costa Rica samples .....	295	427

Note, (—) is Royce's data.

(3) 吻端より腹鰭基底前端迄の距離：第6図に吻端より腹鰭迄の距離と体長との関係を示す。我々の資料では Hawaii 及び Angola のものより一般に大きい。これは個体の成長と共に幾分減少する傾向が見られる。第8表に体長が 1,000mm と、1,500mm の時の吻端より腹鰭迄の距離の計算値の比較を示す。



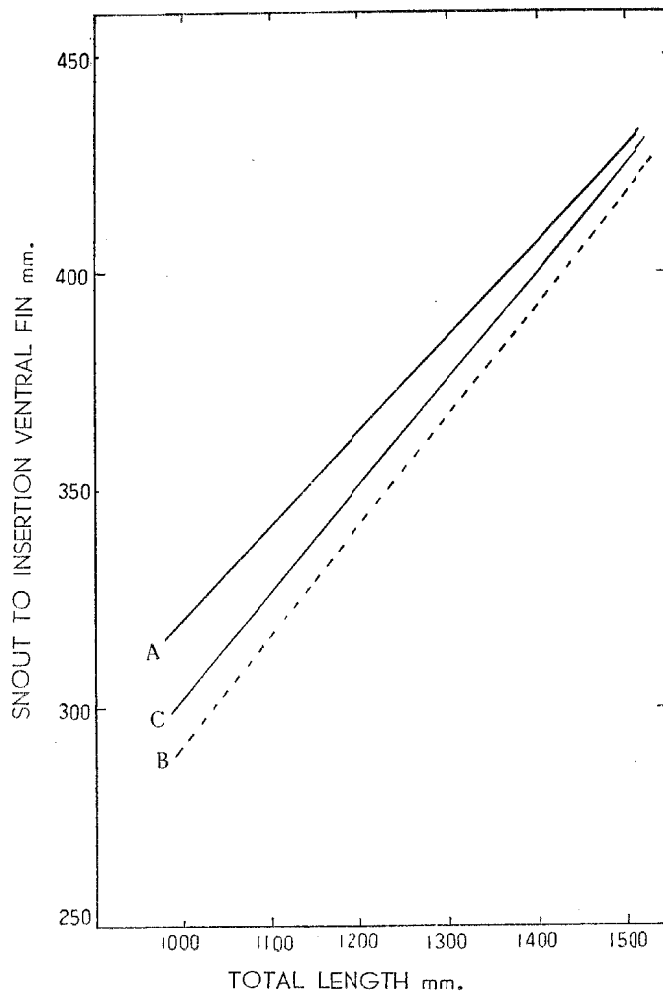


Fig. 6. Relation between snout to insertion ventral fin and total length. A: Heavy line represents sw pacific data; B: Heavy broken line represents Hawaiian data; C: Fine line represents Angola data.

Table 8. Comparison of snout to insertion of ventral fin.

Locals	Snout to insertion of ventral fin	
	Total length 1000mm.	Total length 1500mm.
Sw Pacific samples .....	320mm.	429mm.
Hawaiian samples .....	292	418
Angola samples .....	302	425
Costa Rica samples .....	—	—

(4) 吻端より第2背鰭基底前端迄の距離: 第7図は吻端より第2背鰭迄の距離と体長との関係を示す。我々の資料では第1背鰭の吻端迄の長さの場合と同様に小さい個体では少々大きく、大きい個体では少々小さい。即ち体長が1,225mm以下の個体ではAngola及びCosta Ricaのものよりも、1,425mm以下の個体ではHawaiiのものよりも少々大きい、これ以上の大きさの個体では何れも逆に小さくなっている。(これ等の差異は此の範囲の上下へ延びる

に従い増加する傾向が見られる)。第9表に体長が1,000mmと1,500mmの時の吻端より第2脊鳍迄の距離の計算値の比較を示す。

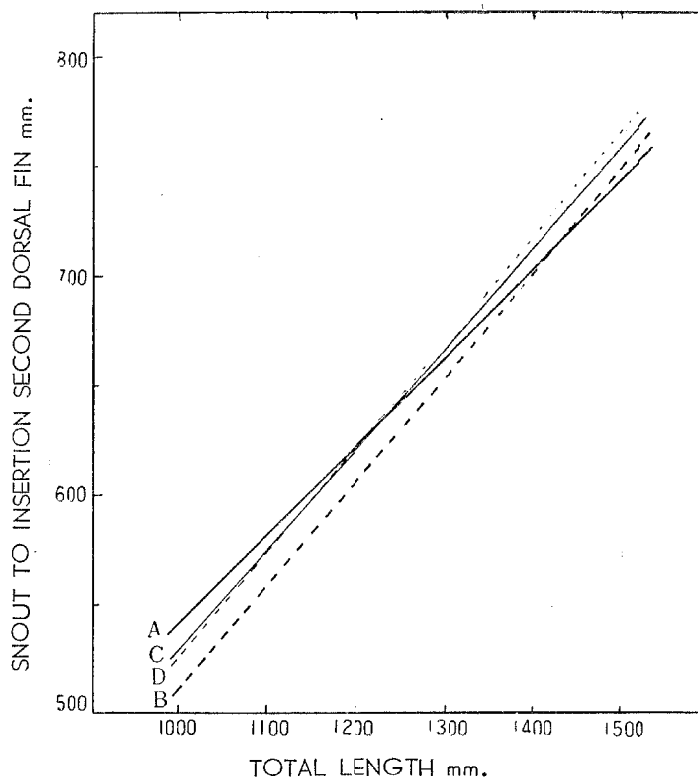


Fig. 7. Relation between snout to insertion second dorsal fin and total length. A : Heavy line represents sw Pacific data; B : Heavy broken line represents Hawaiian data; C : Fine line represents Angola data; D : Fine broken line represents Costa Rica data.

Table 9. Comparison of snout to insertion of second dorsal fin.

Locals	Snout to insertion of second dorsal fin	
	Total length 1000mm.	Total length 1500mm.
Sw Pacific samples .....	541mm.	743mm.
Hawaiian samples .....	514	748
Angoles Samples .....	529	758
Costa Rica samples .....	526	765

(5) 吻端より臀鳍基底前端迄の距離：第8図に吻端より臀鳍迄の距離と体長との関係を示す。我々の資料では第2背鳍の吻端迄の長さの場合に似て、小さい個体では他の何れの地域のものよりも大きく、大きな個体ではこれに反して少々小さい。即ち体長が1,210mm以上の個体ではCosta Ricaのものより、1,400mm以上の個体ではAngolaのものより、1,500mm以上の個体ではHawaiiのものより夫々小さくなっている。この差異は個体の成長と共に増加する傾向が見られる。第10表に体長が1,000mmと1,500mmの時の吻端より臀鳍迄の距離の計算値の比較を示す。

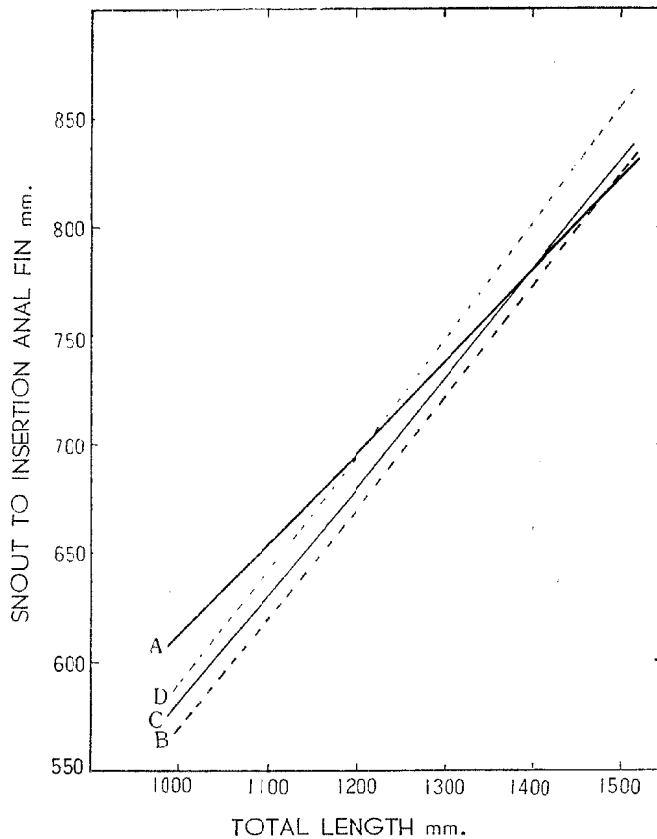


Fig. 8. Relation between snout to intertion anal fin and total length. A : Heavy line represents sw Pacific data; B : Heavy broken line represents Hawaiian data; C : Fine line represents Angola data; D : Fine broken line represents Costa Rica data.

Table 10. Comparison of snout to insertion of anal fin.

Locals	Snout to insertion of anal fin	
	Total length 1000mm.	Total length 1500mm.
Sw Pacific samples .....	612mm.	823mm.
Hawaiian samples .....	569	824
Angola samples .....	582	832
Costa Rica samples .....	589	856

### 考 察

我々のギルバート諸島南西沖合の資料では同じ大きさの個体では、胸鰭の長さは他の鰭の長さ程大なる差異は見られないが、第2背鰭と臀鰭の長さは著しく長大であり、且つこの差異は個体の成長と共に一層増大する。又第1背鰭、第2背鰭、臀鰭の各吻端迄の長さにも差異があり、これ等の差異は第2背鰭及び臀鰭の長さの場合の差異に反し、個体の成長と共に減少することが見られる。即ち第11表で明かな如く、回帰方程式のXの係数が他の如何なる水域のものよりも小さい。此の事は体軀の後半部の成長の割合が大きいことを意味し、特に体長1,300mm以上の大形の個体に於て著しい。従つて太平洋西部では個体の後半部が長く前半部が短い、東部ではこれに反し、前半部が長く後半部が短い。是はROYCE(1952)の発表とも

よく一致する。更に此の事実は体重の差異にも著しく関係し、吻端より各鰭迄の距離に比較して体高(何れも $X$ の係数)が小さいことでも明瞭である。即ち同じ大きさの個体では太平洋西部より東部の方が肥満して重く、特に大形にして肥満度の大きい魚群の東遷範囲は西経155度附近を限界としているようである。又セーラム海、バンダ海に於いても、東方のニューギニア沿海の方が大形で、肥満度の大きいものが多いことは一般に知られている処である。

如上の事実より太平洋に棲息するキハダマグロを単一の種類と看做すと同時に、各水域的に半独立分化した種族が棲息するものであらうと考える SCHAEFER (1948, 1952), GODSIL (1948) 等の説が妥当であらう。

Table 11. Regression coefficients for regression of various dimensions on total length, for samples from the American west coast, Hawaii, Angola, and southwestern Pacific.

Locals	Head length	Insertion 1st dorsal	Insertion ventral	Insertion 2nd dorsal	Insertion anal	Greatest body depth
Godsil's west coast samples Max.....	0.28004	0.30858	0.30067	0.52624	0.58550	—
Min.....	0.23740	0.25647	0.26520	0.47767	0.53656	—
All samples.....	0.24356	0.26148	0.27244	0.48358	0.54333	—
Schaefer's Costa Rica samples .....	0.23504	0.26346	—	0.47675	0.53503	0.25550
Schaefer's Hawaiian samples .....	0.22567	0.24821	0.25259	0.46914	0.51941	0.25469
Schaefer's & Walford's Angola samples ...	0.22380	0.24190	0.24740	0.45840	0.50210	0.26780
Our sw Pacific samples.....	0.21202	0.20971	0.21822	0.40469	0.42184	0.18083

## 引 用 文 献

- 1) Rounsefell, G. A, and W. H. Everhart, 1953 : Fishery Science Its Methods and Applications. (U. S. Library Congress Catalog Card No. 53-7496)
- 2) Godsil, H. C., 1948 : A preliminary population study of the yellowfin tuna and the Albacore. California Div. Fish and Game, Fish Bull. No. 70.
- 3) Schaefer, M. B., 1948 : Morphometric characteristics and relative growth of yellowfin tunas (*Neothunnus macropterus*) from Central America. Reprinted from Pacific Science, 11, (2).
- 4) Schaefer, M. B., 1948 : Spawning. of Pacific tunas and its implications to the welfare of the Pacific tuna fisheries. Trans., Thirteenth North American Wild life conference, March 8,9 & 10.
- 5) Schaefer, M. B., and L. A. Walford, 1950 : Biometric comparison between yellowfin tunas (*Neothunnus*) of Angola and of the Pacific Coast of Central America. U. S. Fish and Wild life Service, Fish. Bull. 51, (56).
- 6) Schaefer, M. B., 1952 : Comparison of yellowfin tuna of Hawaiian waters and of the American west Coast. U. S. Fish and wildlife Service. Fish. Bull. 52, (72).
- 7) W. F. Royce, 1952 : Preliminary report on a comparison of the stock of yellowfin tuna. U. S. Department of the interior Fish and Wildlife Service, Pacific Oceanic Fishery Investigations. (By Indo Pacific Fisheris Conference Reports).