

インド洋東部(スマトラ島南東沖合)における
キハダマグロ, *Neothunnus albacora* (LOWE),
の外部形態上の特徴*

鶴 田 三 郎

Morphometric Characters of Yellowfin Tuna, *Neothunnus albacora* (LOWE),
in the Eastern Waters of the Indian Ocean

By

Saburo TSURUTA

Present report presents the results of morphometric characters of the yellowfin tuna, *Neothunnus albacora* (LOWE), in series of our research, and the samples were gathered in the period as follows :

- A samples : Off southeast of the Sumatra Island, 103°—106° E long., 8°—16° S lat., from Jan. 20th to 25th, 1963.
B samples : Off south of the Java Island, 105°—110° E long., 11°—26° S lat., from Dec. 27th, 1956 to Jan. 11th, 1957 (see Fig. 1).

The external morphometric data are shown in Table 1 and characters were estimated by the usual statistical methods (FISHER, 1930) as in Table 2. As the results of compared between our yellowfin tuna samples A and B in eastern waters of the Indian Ocean, it may be summarized as follows :

1. Head length — A is longer than B in small samples (body length under 100 cm), but B is longer than A in large samples (body length above 150 cm).
2. Distance from tip of snout to insertion of fins —
 - (1). Distance from tip of snout to insertion of first dorsal fin — A is longer than B regardless of the body length, but this difference decrease according to grow of the body length.
 - (2). Distance from tip of snout to insertion of second dorsal fin — B is longer than A regardless of the body length, but this difference decrease strikingly in large samples.

※ 水産大学校研究業績 第407号, 1963年7月22日 受理
Contribution from the Shimonoseki University of Fisheries, No. 407
Received July 22, 1963

- (3). Distance from tip of snout to insertion of anal fin — B is longer than A regardless of the body length, but this difference decrease in large samples.
3. Greatest body depth — A is higher than B regardless of the body length, but this difference increase in large samples.
 4. Length of the pectoral fin — B is longer than A regardless of the body length, but this difference increase according to grow of the body length.
 5. Height of the second dorsal fin — A is higher than B in the small samples, but B is higher than A in large samples.
 6. Body weight — A is weighty than B regardless of the body length, but this difference decrease according to grow of the body length.

結 言

GODSIL (1948)¹⁾は、同一魚群集団でも、発生や環境の差異により、形態の異なるものが生じた、SHAEFER (1952, 1955)²⁾³⁾は、資料の体長組成によっても、統計的推論において変化が推定されると報告している。キハダマグロの外部形態上の特徴を研明する目的は、このマグロの形態は地理的に異なり、また、同じ体長であれば、魚肉利用価値の大きい第1背びれと第2背びれとの間隔が広いもの、および体重の重いものほどその生産量は大きいという想定にある解決を与えるものと考えられる。

これらの問題を少しでも解決するため、1940年頃より各地で魚体測定が続行されている。本報告も各地より集められたキハダマグロの形態の比較分析を主眼にしたものであるが、特に隣接する2海域からの資料について比較検討した。終りに、この資料を提供された練習船耕洋丸の主席航海士片岡昭吉、調査官および学生らに対し、深甚なる感謝の意を表する。

資 料 と 方 法

資料は、1963年1月20日から25日までの6日間にわたりインド洋東部（スマトラ島南東沖合、東経103°—40′～105°—50′、南緯8°—50′～16°—20′）で、練習船耕洋丸がまぐろはえなわで漁獲したキハダマグロの全部である。外部形態の測定は、同船乗組の調査官および学生らが行なったもので、その値を第1表に示した。

インド洋東部におけるキハダマグロの成長

一般の統計学的方法 (FISHER, 1930) により、第1表から第2表を得た。この海域でのキハダマグロの魚体各部の成長の割合は、他の海域のものに似て胸びれにおいて最小である。回帰方程式から、体長が100 cmと150 cmの時の魚体各部の大きさおよびこの間に増加する割合を次に示した。

1. 頭長……………276～366 mm (32.6%)
2. ふん端より第1背びれ基底前端までの距離
……………314～423 mm (34.7%)

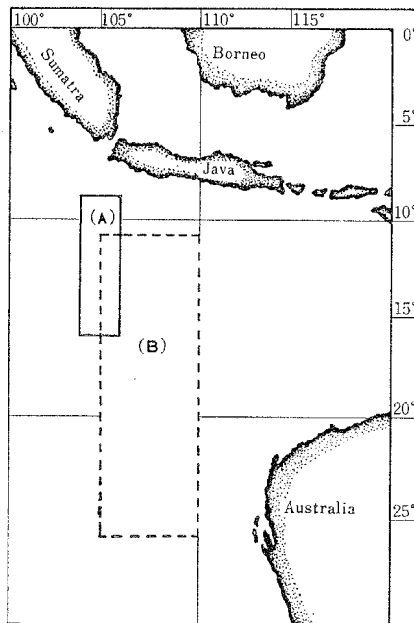


Fig. 1. Sampling areas of (A) and (B), in the southeastern waters of the Indian Ocean.

- 3. ふん端より第2背びれ基底前端までの距離 507~762 mm (50.3 %)
- 4. ふん端よりしりびれ基底前端までの距離 567~822 mm (45.0 %)
- 5. 体高 270~440 mm (63.0 %)
- 6. 胸びれの長さ 264~336 mm (27.3 %)

Table 1. Morphometric measurements of yellowfin tuna from eastern waters of the Indian Ocean, Jan. 20th~25th, 1963.

Body length	Head length	Insertion of					Height of		Length of pectoral fin	Greatest body depth	Body width	Body weight	Sex
		1st dorsal fin	2nd dorsal fin	ventral fin	anal fin	pectoral fin	1st dorsal fin	2nd dorsal fin					
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	lbs		
111	29	33	59	31	62	30	25	29	31	26	20	66.1	F
113	30	32	57	31	65	30	24	26	27	27	21	66.1	M
116	29	36	57	35	65	30	27	26	30	28	22	72.8	F
118	31	38	61	32	65	36	24	28	28	28	22	67.2	F
120	32	35	60	33	67	33	24	33	30	27	21	66.1	F
126	32	36	64	35	71	33	27	31	31	29	23	72.8	F
129	33	40	67	35	71	35	27	27	33	31	24	90.4	M
130	33	34	65	34	74	34	29	32	32	31	23	97.0	M
130	33	40	70	35	73	35	30	33	33	30	24	86.8	F
132	34	46	68	36	72	36	27	27	28	30	23	83.8	F
133	29	35	61	34	69	30	25	29	27	30	21	77.2	M
133	36	43	71	38	73	38	30	33	32	31	24	93.0	F
137	32	33	65	38	76	35	29	35	33	34	27	93.6	F
139	30	38	71	40	78	39	30	37	34	33	35	105.8	M
140	35	40	70	41	78	37	27	38	35	31	24	96.3	F
140	36	40	71	39	78	37	31	39	30	31	26	120.1	M
142	37	43	74	38	78	38	32	40	33	34	27	120.6	M
151	37	42	79	41	83	38	33	48	35	47	27	147.7	M

- 7. 第2背びれの高さ 214~410 mm (91.6 %)
- 8. 体 重 46.9~126.4ポンド (169.5 %)

第2表から次の回帰方程式が得られる。

- 1. 頭長 (Head length y on body length x) $y = 0.180039 x + 9.95$
- 2. ふん端より第1背びれ基底前端までの距離 (Snout to insertion of first dorsal fin y on body length x) $y = 0.221135 x + 9.25$
- 3. ふん端より第2背びれ基底前端までの距離 (Snout to insertion of second dorsal fin y on body length x) $y = 0.508806 x - 0.14$
- 4. ふん端よりしりびれ基底前端までの距離 (Snout to insertion of anal fin y on body length x) $y = 0.511204 x + 5.54$
- 5. 体 高 (Greatest body depth y on body length x) $y = 0.340019 x - 7.02$

6. 胸びれの長さ (Length of pectoral fin y on body length x)
 …… $y = 40.572276 \log x - 54.70$
7. 第2背びれの高さ (Height of second dorsal fin y on body length x)
 …… $y = 0.0129322 x^{1.608885}$
8. 体 重 (Body weight y on body length x) …… $y = 0.000598454 x^{2.445566}$

Table 2. Statistics of linear regression of measurements of yellowfin tuna from eastern waters of the Indian Ocean.

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

$$b = \frac{Sxy}{Sx^2} \text{ regression coefficients of } y \text{ on } x.$$

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

$a = y$ intercept of regression line.

Independent variable (x)	Dependent variable (y)	N	\bar{x}	\bar{y}
Body length	Head length	18	130	33
Do.	Snout to insertion 1st dorsal fin	18	130	38
Do.	" 2nd dorsal fin	18	130	66
Do.	" Anal fin	18	130	72
Do.	Greatest body depth	18	130	31
\log body length	Length of pectoral fin	18	2.1122985	31
Do.	\log Height of 2nd dorsal fin	18	2.1122985	1.5101167
Do.	\log Body weight	18	2.1122985	1.9427971

文献の資料との比較

本資料を (A) とし、先に発表したインド洋南東部の資料⁴⁾を (B) として、この極めて隣接する水域での資料間の形態について比較した結果は次のようである。

1. 頭長 体長 100 cm の資料での頭長は、(A) では 276 mm で (A) の方が 5 mm 長い。体長 150 cm の資料でのそれは、(A) では 366 mm で、逆に (B) の方が 5 mm 長い。従って、小形の資料 (体長 100 cm 未満) では (A) の方が長い、大形の資料 (体長 150 cm 以上) では、逆に (B) の方が長いといえる。

2. ふん端より各ひれ基底前端までの距離

(1). **第1背びれまでの距離**—体長 100 cm の資料でのこの距離は、(A) では 314 mm また、体長 150 cm の資料でのそれは 423 mm で、いずれも (A) の方が 14 mm および 10 mm 長い。従って、体長に関係なく (A) の方が長い、この差異は体長の増加に伴い漸次減少する傾向がみられる。

(2). **第2背びれまでの距離**—体長 100 cm の資料でのこの距離は、(A) では 507 mm また、体長 150 cm の資料でのそれは 762 mm で、いずれも (B) の方が 29 mm および 7 mm 長い。従って、体長に関係なく (B) の方が長いといえるが、この差異は体長の増加に伴い急に減少する傾向が見られる。

(3). **しりびれまでの距離**—体長 100 cm の資料でのこの距離は、(A) では 567 mm また、体長 150 cm の資料でのそれは 822 mm で、いずれも (B) の方が 30 mm および 26 mm 長い。従って、体長に関係なく (B) の方が長いといえるが、この差異は体長の増加に伴い漸次減少する傾向がみられる。

3. 体高 体長 100 cm の資料での体高は、(A) では 270 mm また、体長 150 cm の資料でのそれは 440 mm

で、いずれも (A) の方が 33 mm および 95 mm 高い。従って、体長に関係なく (A) の方が高いといえるが、この差異は体長の増加に伴いますます増大する傾向がみられる。

4. **胸びれの長さ** 体長 100 cm の資料でのこの長さは、(A) では 264 mm また、体長 150 cm の資料でのそれは 336 mm で、いずれも (B) の方が 11 mm および 17 mm 長い。従って体長に関係なく (B) の方が長いといえるが、この差異は体長の増加に伴い漸次増加する傾向がみられる。

5. **第 2 背びれの高さ** 体長 100 cm でのこの高さは、(A) では 214 mm で (A) の方が 32 mm 高い。体長 150 cm の資料でのそれは、(A) では 410 mm で、逆に (B) の方が 19 mm 高い。従って小形の資料では、(A) の方が高いといえるが、大形の資料では逆に (B) の方が高いといえる。

Sx^2	Sy^2	Sxy	b	a	s
2044	128	368	0.180039	9.59	1.964
2044	274	452	0.221135	9.52	3.298
2044	648	1040	0.508806	-0.14	1.497
2044	570	1045	0.511204	5.54	2.737
2044	360	695	0.340019	-7.02	2.780
0.0239152	112	0.9702941	40.572276	-54.70	2.131
0.0239152	0.0934731	0.0384768	1.60885	-1.8883286	0.0444187
0.0239152	0.1751750	0.0584862	2.445566	-3.2229683	0.0448219

6. **体重** 体長 100 cm の資料での体重は、(A) では 46.9 ポンドまた、体長 150 cm の資料でのそれは 126.4 ポンドで、いずれも (A) の方が 5.7 ポンドおよび 2.4 ポンド重い。従って、体長に関係なく (A) の方が重いといえるが、この差異は体長の増加に伴い徐々に減少する傾向がみられる。

考 察

緒言において述べた如く、マグロが同じ大きさであれば第一背びれと第 2 背びれとの間隔が長く、体高、体重などが大きいものが好ましいのであるが、これらについて考察すれば次のようである。

1. **第 1 背びれと第 2 背びれとの間隔**—体長 100 cm の資料でのこの間隔は、(B) は (A) より 43 mm 長く、体長 150 cm の資料でのそれは、(B) は (A) より 17 mm 長い。従って同じ体長であれば、(B) の方が (A) よりも生産量が大きいといえよう。

2. **体高と体重**—体長に関係なく (A) の方が体高も、体重も大きい。従って (A) の方が (B) よりも生産量が大きくまた、(B) よりも肥満しているといえるが、この差異は大形の資料になるにつれ、徐々に減少する傾向がみられる。

3. **漁況**—本資料では操業回数が甚だ少なかったもので、一般業者の操業状況より考察すれば次のようである。

この (A)、(B) 資料が得られた区域を含む東経 100°～110°、南緯 5°～25° の区域内のキハダマグロの漁況を、鮪漁業⁶⁾ より求めると、南緯 15°以南でのキハダマグロの漁獲率は非常に小さく、0.5% 以下となっている。南緯 10°～15°の間では 1.5%～2.0%、南緯 5°～10°の間では 3%～5% の値を示し、低緯度になるにつれてキハダマグロの漁獲率は急に増加しているが、東部の東経 105°～110°で

漁獲率が高いようである。また、この区域内での漁況は、夏期の7～9月に極大、冬期の10～1月頃に極小があらわれるようである。従って夏期に操業する方が有利であるといえよう。

(A), (B) 資料の回帰係数の危険率5%に対する信頼限界を求め、この2群の全体に対する平均体長126 cmの時の各特性と信頼限界を計算し、その値を第4表に示した。

Table 3. Comparison of morphometric characters of yellowfin tuna between A and B samples at each 100 cm and 150 cm in body length, and its growth rate.

Characters	Body length and growth	A	B
Head length (mm)	100 cm	276 mm	271 mm
	150 cm	366 mm	371 mm
	rate	32.6 %	36.9 %
Insertion, 1st dorsal fin (mm)	100 cm	314	300
	150 cm	423	413
	rate	34.7	37.7
Insertion, 2nd dorsal fin (mm)	100 cm	507	536
	150 cm	762	769
	rate	50.3	43.5
Insertion, anal fin (mm)	100 cm	567	597
	150 cm	822	848
	rate	45.0	42.0
Greatest body depth (mm)	100 cm	270	237
	150 cm	440	345
	rate	63.0	45.6
Length of pectoral fin (mm)	100 cm	264	275
	150 cm	336	353
	rate	27.3	28.0
Height of 2nd dorsal fin (mm)	100 cm	214	182
	150 cm	410	429
	rate	91.6	136.3
Height of anal fin (mm)	100 cm	—	197
	150 cm	—	513
	rate	—	160.4
Body weight (lbs)	100 cm	46.9	41.2
	150 cm	126.4	124.0
	rate	169.5	201.0

摘 要

(A), (B) の資料から、次の如く要約できるであろう。

1. 頭長—小形の固体 (体長 100 cm 未満) では (A), 大形の固体 (体長 150 cm 以上) では (B) の方が長い。
2. ふん端より第1背びれまでの距離—体長に関係なく (A) の方が長い。
3. ふん端より第2背びれまでの距離—体長に関係なく (B) の方が長い。
4. ふん端よりしりびれまでの距離—体長に関係なく (B) の方が長い。
5. 体高—体長に関係なく (A) の方が高い。
6. 胸びれの長さ—体長に関係なく (B) の方が長い。

7. 第2背びれの高さ—小形の固体では(A), 大形の固体では(B)の方がそれぞれ高い。
 8. 体重—体長に関係なく(A)の方が重い。

Table 4. Computed dimensions from regression of A and B samples, confidence limit at 95 % level.
 $\bar{x} = 126$ cm, $N = 53$, $t_{.05} = 2.005$

Characters	A	B
Head length	323 mm \pm 41 mm	323 mm \pm 41 mm
Insertion, 1st dorsal fin	371 mm \pm 69 mm	359 mm \pm 31 mm
Insertion, 2nd dorsal fin	639 mm \pm 31 mm	657 mm \pm 37 mm
Insertion, anal fin	700 mm \pm 57 mm	728 mm \pm 43 mm
Greatest body depth	358 mm \pm 58 mm	293 mm \pm 45 mm
Length of pectoral fin	305 mm \pm 198 mm	320 mm \pm 137 mm
Height of 2nd dorsal fin	310 mm \pm 26 mm	297 mm \pm 61 mm
Height of anal fin	—	418 mm \pm 31 mm
Body weight	82.0 lbs \pm 2.6 lbs	83.4 lbs \pm 3.9 lbs

また, (A), (B)資料間の差の有意性について分散分析により検定すれば, 頭長, ふん端よりしりびれまでの距離および第2背びれの高さについては, 両者間の差異の有意性は認められないが, その他のふん端より第1および第2背びれまでの距離, 体高, 胸びれの長さおよび体重についての特質は, いずれも危険率1~5%で有意差が認められる。これらの差異は, 資料の体長組成が異なるために生じたものであるか, あるいは(A)と(B)の魚群は異なった魚群団であるかは, さらにこれらの水域から多数の資料を集めて調査, 検討することにより自ら明らかとなるであろうと考えられる。

引用文献

- 1) GODSIL, H. C., 1948: A preliminary population study of the Yellowfin Tuna and the Albacore. *Calif. Div. Fish and Game. Fish. Bull.*, No. 70.
- 2) 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.*, (72).
- 3) —————, 1955: Morphometric comparison of Yellowfin Tuna from Southeast Polynesia, Central America and Hawaii. *Inter-American Tropical Tuna Comm. Bull.*, 1 (4).
- 4) TSURUTA, S., 1963: Morphometric comparison of Yellowfin Tuna, *Neothunnus albacora* (LOWE), from several areas in the Indian Ocean. *This journal*, 13 (1).
- 5) 全国かつお・まぐろ研究協議会, 1961~'63: 鮪漁業, No. 84~96.