

インド洋周辺におけるキハダマグロ,
Neothunnus albacora (LOWE),
の外部形態上の比較*

鶴 田 三 郎

Morphometric Comparison of Yellowfin Tuna, *Neothunnus albacora* (LOWE),
from Several Areas in the Indian Ocean

By

Saburo TSURUTA

In this report presents the results of morphometric characters of the yellowfin tuna in series of our research, and the samples were collected in the period as follows:

- A area sample : Southeastern waters of the Indian Ocean, 105°—110° E long., 11°—26° S lat., Dec. 27th, 1956 to Jan. 11th, 1957.
- B area sample : Southwestern waters of the Greater Sunda Island, 94°—103° E long., 4° N lat.—8° S lat., Dec. 26th, 1953 to Jan. 21st, 1954.
- C area sample : Southeastern waters of the Arabian Sea, 64°—72° E long., 5°—12° N lat., Dec. 25th, 1955 to Jan. 19th, 1956.
- D area sample : Middle of the Indian Ocean, 66°—75° E long., 0°—4° S lat., Dec 15th to 22nd, 1954.
- E area sample : Southwestern waters of the Indian Ocean, 31°—46° E long., 29°—39° S lat., Jan. 1st to 13th, 1961 (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. In A, the rate of growth in various parts are the greatest in the height of anal fin and the smallest in the length of pectoral fin. As compared between A and those of the other B, C, D and E, it may be summarized as follows :

1. Head length — The head length not differ in small samples (body length under 100 cm), but smaller in large samples (body length above 150 cm).

※ 水産大学校研究業績 第406号, 1963年7月22日 受理
Contribution from the Shimonoseki University of Fisheries, No. 406
Received July 22, 1963

2. Distance from tip of snout to insertion of first dorsal fin — The distance are smaller regardless of the body length approximately, but longer than that of *E*.
3. Distance from tip of snout to insertion of second dorsal fin — The distance are longer regardless of the body length approximately.
4. Distance from tip of snout to insertion of anal fin — The distance are longer regardless of the body length.
5. Greatest body depth — In small sample, the depth are larger than that of *C*, but smaller than that of the other's in large samples.
6. Length of pectoral fin — In small samples, the length are shorter than that of *B*, *D*, but longer than that of *E*, and in large samples, it is shorter than that of *B*, but longer than that of *D*, *E*.
7. Height of second dorsal fin — The height are lower regardless of the body length except *C*.
8. Height of anal fin — In small samples, the height are lower than that of *B*, *E*, but higher than that of *D*, and in large samples, it is lower than that of *B*, but higher than that of *D*, *E*.
9. Body weight — The weight are lighter regardless of the body length especially in large samples.

諸 言

全米熱帯マグロ委員会は、1962年5月、太平洋東部水域におけるキハダマグロの年間漁獲量の制限を規定したが、(アメリカで立法化されたが、その他の加盟国が調印しなかったので実施されていない)このマグロの分布するその他の海域では、いまだマグロ漁業の国際的規制が行なわれる情勢はない。しかし、今日世界的に利用度の高いキハダマグロについて、その資源の性格を明らかにすることは、この産業の生産性の問題と、漁業管理上重要な課題であるといえよう。

これらの問題を解決する一端として、既に発表した²⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾インド洋におけるキハダマグロの形態上の特徴の一連の研究に、新たにインド洋南東部の資料を追加し、インド洋周辺のキハダマグロの形態について若干の知見を示したものである。終りにこの資料を提供された本校の鶴田新生博士に対し、深甚なる感謝の意を表する。

資 料 と 方 法

資料は1956年12月27日から1957年1月11日にわたり、インド洋南東部(ジャワ島南方、概位、東経105°~110°、南緯11°~26°)で、練習船俊鷗丸がマグロ延縄で漁獲したキハダマグロの任意抽出による35尾である。形態の測定は鶴田新生教官が行なったもので、その値を第1表に示した。

インド洋南東部におけるキハダマグロの成長

一般の統計学的計算方法(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、他のインド洋海域のものと同様にしりびれにおいて最大で、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の時の各部の長さ、体重およびこの間に増加する割合の計算値を次に示した。

Table 1. Morphometric measurements of yellowfin tuna from the southeastern waters of the Indian Ocean, Dec. 27 th, 1956~Jan. 11 th, 1957.

| Body length | Head length | Snout to insertion of 1st dorsal fin | Snout to insertion of 2nd dorsal fin | Snout to insertion of anal fin | Greatest body depth | Height of 2nd dorsal fin | Height of anal fin | Length of Pectoral fin | Body weight |
|-------------|-------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|-------------|
| cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | lbs |
| 87.5 | 23.5 | 26.0 | 47.5 | 55.5 | 23.5 | 15.0 | 15.5 | 25.0 | 27.1 |
| 88.0 | 22.5 | 27.0 | 48.0 | 53.0 | 23.5 | 15.0 | 16.0 | 25.0 | 27.6 |
| 88.0 | 23.0 | 26.5 | 47.0 | 55.5 | 23.5 | 15.0 | 16.5 | 25.0 | 25.8 |
| 88.0 | 23.5 | 25.0 | 45.0 | 51.0 | 20.5 | 13.0 | 13.0 | 26.5 | 26.9 |
| 90.0 | 24.0 | 28.0 | 49.0 | 52.0 | 23.5 | 14.0 | 14.5 | 24.0 | 28.7 |
| 94.0 | 24.0 | 27.5 | 49.5 | 53.0 | 21.0 | 16.0 | 15.0 | 24.0 | 28.7 |
| 105.0 | 30.0 | 32.0 | 55.0 | 63.5 | 24.5 | 23.0 | 23.5 | 28.5 | 47.2 |
| 118.0 | 30.5 | 32.5 | 63.0 | 70.5 | 24.5 | 30.5 | 31.0 | 31.5 | 70.6 |
| 120.0 | 34.0 | 36.0 | 63.0 | 71.0 | 24.5 | 26.5 | 32.0 | 31.0 | 67.2 |
| 120.0 | 34.0 | 34.5 | 63.5 | 69.0 | 29.0 | 13.0 | 33.0 | 33.0 | 76.1 |
| 121.0 | 34.0 | 37.0 | 66.5 | 71.0 | 28.5 | 30.0 | 32.0 | 32.0 | 76.1 |
| 122.0 | 32.0 | 37.5 | 65.0 | 71.5 | 26.0 | 27.0 | 28.5 | 34.0 | 81.1 |
| 124.5 | 32.0 | 36.5 | 62.5 | 70.5 | 29.0 | 25.0 | 34.5 | 33.0 | 116.8 |
| 125.0 | 30.5 | 35.0 | 64.0 | 73.5 | 26.0 | 26.5 | 29.0 | 31.5 | 78.0 |
| 125.0 | 34.0 | 36.0 | 68.0 | 75.0 | 31.5 | 29.0 | 33.0 | 31.0 | 90.8 |
| 126.0 | 32.5 | 35.5 | 63.5 | 74.0 | 26.5 | 30.0 | 32.5 | 34.0 | 80.3 |
| 127.0 | 30.5 | 38.0 | 67.0 | 75.0 | 31.0 | 24.5 | 29.0 | 33.0 | 97.4 |
| 129.0 | 33.0 | 38.5 | 71.0 | 73.0 | 30.5 | 25.0 | 31.0 | 35.5 | 117.3 |
| 129.0 | 34.5 | 37.0 | 69.0 | 76.0 | 30.5 | 30.5 | 33.0 | 33.0 | 92.6 |
| 129.0 | 33.5 | 37.0 | 66.0 | 74.0 | 25.0 | 28.0 | 32.0 | 32.0 | 89.3 |
| 130.5 | 33.0 | 35.5 | 67.0 | 74.0 | 28.5 | 28.0 | 35.0 | 34.0 | 99.9 |
| 131.0 | 36.5 | 37.0 | 69.0 | 74.0 | 31.5 | 29.5 | 31.0 | 35.5 | 84.2 |
| 131.5 | 34.0 | 36.5 | 69.0 | 75.5 | 31.0 | 36.0 | 42.0 | 34.0 | 97.4 |
| 132.0 | 35.0 | 38.0 | 70.5 | 75.5 | 28.0 | 38.5 | 43.5 | 35.0 | 107.4 |
| 133.0 | 34.0 | 38.0 | 70.0 | 76.0 | 29.5 | 48.5 | 53.5 | 34.5 | 105.8 |
| 139.0 | 31.0 | 37.0 | 68.5 | 78.0 | 34.0 | 39.5 | 40.0 | 32.0 | 104.9 |
| 140.0 | 34.0 | 39.0 | 73.0 | 79.0 | 35.0 | 45.0 | 50.0 | 35.0 | 113.1 |
| 140.0 | 33.0 | 38.0 | 73.0 | 81.0 | 33.0 | 37.5 | 38.5 | 31.0 | 115.8 |
| 140.5 | 32.0 | 41.0 | 73.5 | 81.5 | 30.0 | 48.5 | 51.5 | 32.5 | 115.7 |
| 141.0 | 33.5 | 38.0 | 70.0 | 81.0 | 34.0 | 41.0 | 43.0 | 35.0 | 116.8 |
| 145.5 | 36.0 | 40.0 | 74.0 | 82.0 | 35.0 | 36.5 | 46.5 | 34.0 | 114.0 |
| 148.0 | 37.5 | 40.5 | 74.0 | 83.5 | 36.0 | 38.0 | 43.0 | 34.5 | 92.7 |
| 149.5 | 38.0 | 40.0 | 75.0 | 86.5 | 36.5 | 40.0 | 57.0 | 33.5 | 133.0 |
| 151.0 | 35.5 | 41.0 | 76.0 | 85.5 | 35.0 | 49.0 | 52.5 | 36.5 | 129.6 |
| 153.0 | 36.0 | 40.0 | 77.0 | 78.5 | 37.5 | 49.0 | 60.0 | 34.5 | 154.3 |

1. 頭長—271 ~ 371 mm (36.9 %)
2. ふん端より第1背びれ基底前端までの距離— 300 ~ 413 mm (37.7 %)
3. ふん端より第2背びれ基底前端までの距離— 536 ~ 769 mm (43.5 %)
4. ふん端よりしりびれ基底前端までの距離— 597 ~ 848 mm (42.0 %)
5. 体高— 237 ~ 345 mm (45.6 %)
6. 胸びれの長さ— 275 ~ 353 mm (28.0 %)
7. 第2背びれの高さ— 182 ~ 429 mm (136.3 %)
8. しりびれの高さ— 197 ~ 513 mm (160.4 %)
9. 体重— 41.2 ~ 124.0 ポンド (201.1 %)

Table 2. Statistics of linear regressions of measurements of yellowfin tuna from Table 1.

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 x , y ,

$$b = \frac{Sxy}{Sx^2} \text{ regression coefficient of } y \text{ on } x, \quad a = y \text{ intercept of regression line,}$$

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

| Independent variable(x) | Dependent Variable (y) | N | \bar{x} | \bar{y} |
|-----------------------------|--------------------------------------|----|-----------|-----------|
| Body length | Head length | 35 | 124.5 | 32.0 |
| Do. | Snout to insertion of 1st dorsal fin | 35 | 124.5 | 35.5 |
| Do. | Snout to insertion of 2nd dorsal fin | 35 | 124.5 | 65.0 |
| Do. | Snout to insertion of anal fin | 35 | 124.5 | 72.0 |
| Do. | Greatest body depth | 35 | 124.5 | 29.0 |
| \log Body length | Length of Pectoral fin | 35 | 2.0899973 | 31.5 |
| Do. | \log Height of 2nd dorsal fin | 35 | 2.0899973 | 1.4501378 |
| Do. | \log Height of anal fin | 35 | 2.0899973 | 1.5065674 |
| Do. | \log Body weight | 35 | 2.0899973 | 1.8896094 |

第2表から次の回帰方程式が得られる。

1. 頭長 (Head length) $y = 0.201214 x + 6.95$
2. ふん端より第1背びれ基底前端までの距離 (Snout to insertion of 1st dorsal fin)
..... $y = 0.225491 x + 7.43$
3. ふん端より第2背びれ基底前端までの距離 (Snout to insertion of 2nd dorsal fin)
..... $y = 0.466876 x + 6.87$
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)
..... $y = 0.500326 x + 9.71$
5. 体高 (Greatest body depth) $y = 0.215132 x + 2.22$
6. 胸びれの長さ (Length of pectoral fin) $y = 44.579717 \log x - 61.67$
7. 第2背びれの高さ (Height of 2nd dorsal fin) $y = 0.00106728 x^{2.115725}$
8. しりびれの高さ (Height of anal fin) $y = 0.0003653192 x^{2.365503}$
9. 体重 (Body weight) $y = 0.0000323348 x^{3.052606}$

名資料間の比較

本報告では、上記インド洋南東部の資料を (A)、大スンダ列島南西部の資料⁵⁾を (B)、アラビヤ海南東部の資料⁶⁾を (C)、中部インド洋の資料²⁾を (D)、インド洋南西部の資料⁷⁾を (E) (第1図参照) とし、それぞれの海域の資料間の差異を第3表に示した。

各水域の資料の回帰よりの比較

1. 頭長一体長 100 cm の資料では、(E) が最大で 276 mm、(D) が最小で 269 mm、体長 150 cm のそれでは、(B) が最大で 390 mm、(A) が最小で 371 mm である。この間の増加の割合は、(D) が最大で 43.1%、(E) が最小で 36.2% である。

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、(D) が最大で 306 mm、(E) が最

| Sx^2 | Sy^2 | Sxy | b | a | s |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 12645.75 | 637.25 | 2544.50 | 0.201214 | 6.95 | 1.948 |
| 12645.75 | 713.00 | 2851.50 | 0.225491 | 7.43 | 1.467 |
| 12645.75 | 2859.25 | 5904.00 | 0.466876 | 6.87 | 1.774 |
| 12645.75 | 3302.75 | 6327.00 | 0.500326 | 9.71 | 2.039 |
| 12645.75 | 737.50 | 2720.50 | 0.215132 | 2.22 | 2.152 |
| 0.1806341 | 430.75 | 8.0526171 | 44.579717 | -61.67 | 1.475 |
| 0.1806341 | 1.0402517 | 0.3821720 | 2.115725 | -2.971722 | 0.084096 |
| 0.1806341 | 1.1003735 | 0.4272905 | 2.365503 | -3.437328 | 0.058477 |
| 0.1806341 | 1.8170851 | 0.5514048 | 3.052606 | -4.490330 | 0.063691 |

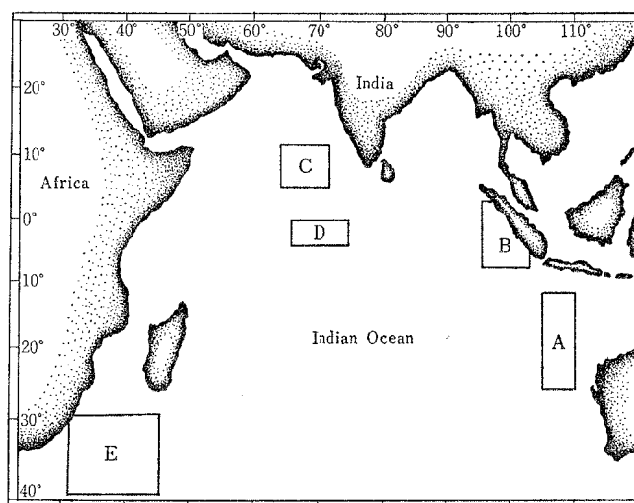


Fig. 1. The sampling areas in the Indian Ocean.

小で 282 mm, 体長 150 cm でのそれは, (B) が最大で 437 mm である。この間の増加の割合は, (B) が最大で 46.2 %, (A) が最小で 37.7 % である。

(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, (E) が最大で 557 mm, (C) が最小で 526 mm, 体長 150 cm でのそれは, (D) が最大で 775 mm, (E) が最小で 752 mm である。この間の増加の割合は, (D) が最大で 46.5 %, (E) が最小で 35.0 % である。

(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) が最大で 597 mm, (B) が最小で 572 mm, 体長 150 cm でのそれは, (A) が最大で 848 mm, (B) が最小で 826 mm である。この間の増加の割合は, (B) が最大で 44.4 %, (A) が最小で 42.0 % である。

3. 体高—体長 100 cm の資料での体高は, (B) が最大で 257 mm, (C) が最小で 228 mm, 体長 150 cm でのそれは, (E) が最大で 385 mm である。この間に増加する割合は, (C) が最大で 63.2 %, (A) が最小で 45.6% である。

4. 各ひれの長さ

(1). 胸びれの長さ—体長 100 cm の資料での胸びれの長さは, (D) が最大で 307 mm, (E) が最小で 264 mm, 体長 150 cm でのそれは, (B) が最大で 359 mm, (E) が最小で 342 mm である。この間に

Table 3. Comparison of morphometric characters of yellowfin tuna between A samples and those of samples from the other Indian waters at each 100 cm and 150 cm in body length, and its growth rate.

| Morphometric characters | Body length & growth | A | B | C | D | E |
|--------------------------------|----------------------|----------|-------|-------|-------|-------|
| Head length (mm) | 100cm | 271mm | + 2 | — | — 2 | + 5 |
| | 150cm | 371mm | + 19 | — | + 14 | + 15 |
| | rate | 36.9% | 42.9 | — | 43.1 | 36.2 |
| Insertion, 1st dorsal fin (mm) | 100cm | 300mm | — 1 | ± 0 | + 6 | — 18 |
| | 150cm | 433mm | + 24 | + 15 | + 23 | — 14 |
| | rate | 37.7% | 46.2 | 42.7 | 42.5 | 41.5 |
| Insertion, 2nd dorsal fin (mm) | 100cm | 536mm | — 1 | — 10 | — 7 | + 21 |
| | 150cm | 769mm | — 14 | — 2 | + 6 | — 17 |
| | rate | 43.5% | 41.1 | 45.8 | 46.5 | 35.0 |
| Insertion, anal fin (mm) | 100cm | 597mm | — 25 | — | — 12 | — 6 |
| | 150cm | 848mm | — 22 | — | — 10 | ± 0 |
| | rate | 42.0% | 44.4 | — | 43.2 | 43.1 |
| Greatest body depth (mm) | 100cm | 237mm | + 20 | — 9 | ± 0 | + 17 |
| | 150cm | 345mm | + 38 | + 37 | + 33 | + 40 |
| | rate | 45.6% | 49.0 | 63.2 | 59.5 | 51.6 |
| Length of pectoral fin (mm) | 100cm | 275mm | + 19 | — | + 28 | — 11 |
| | 150cm | 353mm | + 6 | — | — 4 | — 15 |
| | rate | 28.0% | 22.1 | — | 15.2 | 28.0 |
| Height of 2nd dorsal fin (mm) | 100cm | 182mm | + 19 | — 7 | — | + 22 |
| | 150cm | 429mm | + 126 | — 7 | — | + 31 |
| | rate | 136.3% | 176.1 | 141.1 | — | 125.5 |
| Height of anal fin (mm) | 100cm | 197mm | + 27 | — | — 14 | + 20 |
| | 150cm | 513mm | + 138 | — | — 11 | — 27 |
| | rate | 160.4% | 186.2 | — | 174.3 | 124.0 |
| Body weight (lbs) | 100cm | 41.2lbs | + 1.9 | + 4.2 | + 4.3 | +13.3 |
| | 150cm | 124.0lbs | +14.1 | +26.2 | + 8.1 | +19.7 |
| | rate | 201.0% | 220.9 | 231.6 | 188.4 | 163.7 |

増加する割合は, (A), (E) が最大で 28.0 %, (D) が最小で 15.2 % である。

(2). 第2背びれの高さ—体長 100 cm の資料でのこの高さは, (E) が最大で 204 mm, (C) が最小で 175 mm, 体長 150 cm でのそれは, (B) が最大で 555 mm, (C) が最小で 422 mm である。この間に増加する

割合は、(B)が最大で 176.1 %、(E)が最小で 125.5 % である。

(3). しりびれの高さ—体長 100 cm の資料でのこの高さは、(B)が最大で 224 mm、(D)が最小で 183 mm、体長 150 cm でのそれは、(B)が最大で 651 mm、(E)が最少で 486 mm である。この間に増加する割合は、(B)が最大で 186.2 %、(E)が最小で 124.0 % である。

5. 体重—体長 100 cm の資料での体重は、(E)が最大で 44.5 ポンド、(A)が最小で 41.2 ポンド、体長 150 cm の資料でのそれは、(C)が最大で 150.2 ポンド、(A)が最小で 124.0 ポンドである。この間に増加する割合は、(C)が最大で 231.6 %、(E)が最小で 163.7 % である。

資料の修正値の比較

前記 5 ヶ所の水域の資料について回帰係数の危険率 5 % に対する信頼限界、および全資料に対する平均体長についてそれぞれの特質と信頼限界の計算値を第 4 表に、その範囲を第 5 表にまた、全海域内に対する各海域別の差異の独立性の有無を共分散分析より求め第 6 表に示した。

Table 4. Computed values from regressions of A, B, C, D and E samples, confidence limit at 95 % level.

| Characters | A | | B | | C | | D | | E | | Average body length |
|---------------------------|-----------|----|-----------|-----|-----------|----|-----------|-----|------------|----|---------------------|
| | mm | N | mm | N | mm | N | mm | N | mm | N | |
| Head length | 329± 46 | 35 | 341± 56 | 140 | — | — | 337± 21 | 150 | 340± 21 | 78 | 1292 |
| Insertion, 1st dorsal fin | 366± 34 | 35 | 380± 88 | 140 | 373± 67 | 30 | 383± 58 | 150 | 351± 34 | 78 | 1294 |
| Insertion, 2nd dorsal fin | 673± 41 | 35 | 664± 86 | 140 | 667± 34 | 30 | 671± 47 | 150 | 672± 80 | 78 | 1294 |
| Insertion, anal fin | 743± 48 | 35 | 721± 68 | 140 | — | — | 732± 33 | 150 | 741± 42 | 78 | 1292 |
| Greatest body depth | 300± 50 | 35 | 331± 73 | 140 | 312± 73 | 31 | 320± 31 | 150 | 331± 25 | 78 | 1294 |
| Length, Pectoral fin | 321± 148 | 35 | 331± 116 | 140 | — | — | 330± 214 | 148 | 307± 129 | 78 | 1267 |
| Height, 2nd dorsal fin | 298± 70 | 35 | 361± 21 | 140 | 291± 147 | 30 | — | — | 326± 43 | 78 | 1264 |
| Height, anal fin | 344± 33 | 35 | 314± 25 | 138 | — | — | 330± 67 | 150 | 347± 45 | 78 | 1267 |
| Body weight | 90.5± 4.4 | 35 | 89.6± 1.6 | 140 | 97.0± 3.4 | 31 | 89.8± 3.4 | 150 | 100.9± 3.3 | 78 | 1294 |

Note: N—number in sample.

摘 要

キハダマグロの外部形態上の特徴について、インド洋南東部 (A) 海区の資料は他のインド洋周辺の (B)、(C)、(D)、(E) 海区のものと比較して次の如く要約できる。

1. 頭長—小形の資料 (体長 100 cm 未満) では他の海域のものと大差ないが、大形の資料 (体長 150 cm 以上) では他の海区のものよりやや短いといえる。成長による頭長増加の割合は、(B)、(D) が最大で、(E) が最小である。

2. ふん端より第 1 背びれ基底前端までの距離—小形の資料では (E) のものより長く、その他の海区の

ものとは大差ない。大形の資料では同様に (E) のものより長い、その他の海区のものより短いといえる。成長によるこの距離増加の割合は、(B) が最大で (A) が最小である。

Table 5. Computed values from regressions of A, B, C, D and E samples, confidence limit at 95% level.

| Locations | A | B | C | D | E | Average body length | Estimated regression coefficient |
|---------------------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|---------------------|----------------------------------|
| Characters | | | | | | | |
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | |
| Head length | 283~ 375 | 290~ 392 | — | 316~ 358 | 319~ 361 | 1292 | 0.226245 |
| Insertion, 1st dorsal fin | 332~ 400 | 292~ 468 | 306~ 440 | 325~ 441 | 317~ 385 | 1294 | 0.260868 |
| Insertion, 2nd dorsal fin | 632~ 714 | 578~ 750 | 633~ 701 | 624~ 718 | 592~ 752 | 1294 | 0.450421 |
| Insertion, anal fin | 695~ 791 | 653~ 789 | — | 699~ 765 | 699~ 783 | 1292 | 0.507506 |
| Greatest body depth | 250~ 350 | 258~ 404 | 239~ 385 | 289~ 351 | 306~ 356 | 1294 | 0.257533 |
| Length Pectoral fin | 173~ 469 | 251~ 447 | — | 116~ 544 | 178~ 436 | 1267 | 37.787644 |
| Height, 2nd dorsal fin | 228~ 368 | 340~ 382 | 144~ 438 | — | 283~ 369 | 1264 | 2.281604 |
| Height, anal fin | 311~ 377 | 289~ 339 | — | 263~ 397 | 302~ 392 | 1267 | 2.383334 |
| | lbs | lbs | lbs | lbs | lbs | | |
| Body weight | 86.1~94.9 | 88.0~91.2 | 93.6~100.4 | 86.4~93.2 | 97.6~104.2 | 1294 | 2.758393 |
| Number in sample | 35 | 140 | 30 | 150 | 78 | | |

Table 6. Comparison of body proportions by covariance analysis for the samples from A, B, C, D and E area. This significance shows the difference from combined regressions.

| Locations | A | B | C | D | E |
|---------------------------|----|----|----|----|----|
| Characters | | | | | |
| Head length | ** | × | — | ** | * |
| Insertion, 1st dorsal fin | ** | × | * | * | ** |
| Insertion, 2nd dorsal fin | ** | ** | × | ** | ** |
| Insertion, anal fin | × | * | — | ** | * |
| Greatest body depth | ** | * | × | * | ** |
| Length of pectoral fin | * | × | — | * | * |
| Height of 2nd dorsal fin | × | × | × | — | * |
| Height of anal fin | ** | × | — | × | * |
| Body weight | ** | ** | ** | × | ** |

Note: **, * Significant at 1% and 5% level, × not significant at 5% level.

3. ふん端より第2びれ基底前端までの距離—小形の資料では (E) より短く、その他の海区の資料より長い。大形の資料では (D) よりやや短く、その他の海区のものよりやや長いといえる。成長によるこの距離増加の割合は (D) が最大で、(E) が最小である。

4. ふん端よりしりびれ基底前端までの距離—体長に関係なく一般に (A) の資料は長いといえる。成長によるこの距離増加の割合は大体一様であるが、(B) でやや大きい。

5. 体高—小形の資料では (C) よりやや高いが、体長に関係なくその他の海区のものより相当低いといえ

る。成長による体高増加の割合は (C) が最大で、(A) が最小である。

6. 胸びれの長さ—小形の資料では (B), (D) より短く、(E) より長い。大形の資料では (B) より短く、(D), (E) より長いといえる。成長によるこの長さの増加の割合は (A), (E) が最大で、(D) が最小である。

7. 第2背びれの高さ—体長に関係なく (C) よりやや高いが、その他の海域のものより相当低いといえる。成長によるこの高さの増加の割合は (B) が最大で、(E) が最小である。

8. しりびれの高さ—小形の資料では (B), (E) より低く、(D) より高い。大形の資料では (B) より低く、(D), (E) より高いといえる。成長によるこの高さの増加の割合は (B) が最大で、(E) が最小である。

9. 体重—体長に関係なく一般に軽いが、特に大形のものについてそれがいえる。成長による体重増加の割合は (C) が最大で、(A) が最小である。

上述の如く、インド洋周辺のキハダマグロの形態上の差異については、それぞれ地域差が認められるが、これら資料の示す形態差について GODSIL (1948)¹⁾ は同じ資源内でも、それぞれ僅かながら異なる環境で発生成育した魚群は充分均一に混合することなく棲息していると考えられ、これが同一水域からとられた標本に差異を示す原因であろうとしている。また、SCHAEFER (1952, 1955)^{3) 4)} は GODSIL の意見とともに、標本の体長組成の差が結果に大きな影響を与えることを認め、結局各水域を代表するような標本を得るための採集と、同一水域の標本の示す変動性を勘案して他水域の標本と比較検討する必要性のあることを述べている。

本資料でも、地域的特徴の差異は充分認められるが、それは、これら研究者の指摘する原因によるものといえよう。

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) 平野 修・田川昭治, 1959: 中部インド洋に於けるキハダマグロの魚体組成並びに外部形態的特徴に就いて. 本報告, 6 (1).
- 3) SCHAEFER, M. B., 1952: Comparison of Yellowfin Tuna of Hawaiian Waters and of the American West Coast. *U. S. F. W. S., Fish. Bull.*, 52 (72).
- 4) —————, 1955: Morphometric comparison of Yellowfin Tuna from Southeast Polynesia, Central America and Hawaii. *Inter-American Tropical Tuna Comm., Bull.*, 1 (4)
- 5) 鶴田三郎, 1955: 大スンダ列島沿海と太平洋海域におけるキハダマグロの形態上の比較. 本報告, 4 (3).
- 6) ————・角田精一, 1960: インド洋におけるキハダマグロの外部形態上の特徴と体長組成及び漁況. 本報告, 10 (1).
- 7) TSURUTA, S., 1961: Morphometric Characters of Yellowfin Tuna, *Neothunnus albacora* (LOWE), in the Southwestern Waters of the Indian Ocean (off the Southwest of the Madagascar Island). *This Journal*, 11 (2).
- 8) 山中一・安楽 昇, 1961: インド洋におけるマグロ漁場の海洋学的研究—II. 夏季における海況の概要とマグロ類の分布. 南海区水研報告, 第13号.