

印度洋產與臺灣近海產正鰹的外部形態特性值的比較

王健雄・楊榮宗

Morphometric Study on Skipjack Tunas of Taiwan and Indian Ocean*

Chien-hsiung WANG and Rong-tszung YANG**

(Received December 28, 1971)

As a part of the Pacific-wide study of the population structure of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*), eight samples—three from the waters southwest of Shiao-Ryuchu and five from the eastern Indian Ocean—have been collected. Comparison was made first by covariance analysis on each character individually; then, generalized distance function analysis was employed for multiple characters comparison. Finally, considerations were made on the adequacy of selected characters as well as the ideal numbers of characters to be used for multiple characters analysis. The results obtained reveal that: (1) there is a significant difference in morphometric measurements between the samples collected from the waters southwest of Shiao-Ryuchu and from the eastern Indian Ocean, (2) two morphometric measurements, i. e., head length and snout to insertion of anal fin, was sufficient for morphometric study in case of skipjack tuna.

緒 言

鑑於正鰹潛在資源量對於臺灣漁業發展的重要性，筆者試就臺灣西南附近海域，正鰹資源的族羣構造情形，從外部形態上加以探討。Kazuo Fujino⁽¹⁾ 曾指出：(1)在西部太平洋區所屬，日本東部沿海、琉球附近，Marians 以及 Palau 附近所漁獲的正鰹，和中部及東部太平洋區所漁獲的正鰹有所區別。(2)菲律賓海及其附近海區，是西部太平洋區所屬正鰹族羣的主要產卵區。(3)在西部太平洋區，存在着各年齡羣 (age group) 的正鰹。但是各年齡羣的分佈情形 (segregation in spatiotemporal distribution by age)，並不像東部及中部太平洋區的正鰹族羣構造那麼清楚。(4)西部太平洋區所屬正鰹族羣的洄游範圍 (migratory range)，至少在冬天是局限於菲律賓海及其附近，而沒有向東擴展⁽²⁾。同時又指出，日本沿海及 Palau 附近所產之正鰹和夏威夷附近所漁獲之正鰹並不屬於同一族羣。但是就這兩個海區所漁獲之正鰹而言，究竟是否屬於同一族羣，則不甚清楚。由於臺灣位於西部太平洋區，又介於日本及 Palau 之間，因此對於臺灣西南海區正鰹資源族羣構造的研究，不但在漁業上深具重要性，而且將有助於整個西部太平洋區，正鰹資源族羣構造的瞭解。限於樣品收集之困難，此篇報告中，僅就臺灣西南附近海區所漁獲正鰹和東部印度洋，包括澳洲西北方海面，所漁獲之正鰹加以比較。

本篇報告得以順利完成，在計算分析方面，承臺大電子計算機中心，胡湘、胡珊、蕭敬昆三位小姐在電腦的操作及打卡方面的幫忙；在資料的收集方面，承高雄工作站及東港工作站諸位同仁的協助，資料之整理又得力於鮪類資源研究中心，同仁的合作，筆者在此深致謝意。至於繕寫方面，承張巧

* 鮪類資源研究進度報告-I-7

(Tuna Research Progress Report-I-7)

** 臺灣大學海洋研究所鮪類資源研究中心。

(Tuna Research Center, Institute of Oceanography, National Taiwan University.)

文小姐之協助，在此一併致謝。

資料及方法

自1970年五月開始，透過鮪類資源研究中心所屬高雄工作站及東港工作站之協助，開始於臺灣西南附近海區，及印度洋區所漁獲正鯷之外部形態特性值的測定工作。本篇報告合計使用8個樣品 (Table 1.)，其中5個樣品 (樣品 1-5) 是在高雄漁市場，就遠洋鮪釣漁船所漁獲之正鯷所測量而得。測量時，魚體均呈良好的冷凍狀態。其他3個樣品 (樣品 6-8) 是在東港漁市場，就近海漁獲之正鯷測量而得，魚體均處於鮮魚狀態。這8個樣品的地區性分佈如 Fig. 1. 所示。此篇報告除了援用 Yang et al. (3)，Yang (4) 等有關長鰭鮪及黃鰭鮪的形態測定研究的分析方法，以比較諸樣品異同之外；同時為顧及日後收集樣品之方便，也就形態測定研究時，各個形質的實用性加以研討，期以決定日後收集樣品時，測定形質的種類及個數。此篇報告中所測定的形質為：(1)由上吻吻端至尾叉之間的距離，以 F. L. 代表；(2)由吻端至後鰓蓋邊緣的距離，以 H. L. 代表；(3)由吻端至胸鰭起點的距離，以 S. P. 代表；(4)由吻端至第一背鰭起點的距離，以 S. I. 代表；(5)由吻端至第二背鰭起點的距離，以 S. II. 代表；(6)由吻端至腹鰭起點的距離，以 S. V. 代表；(7)由吻端至臀鰭起點的距離，以 S. A. 代表。

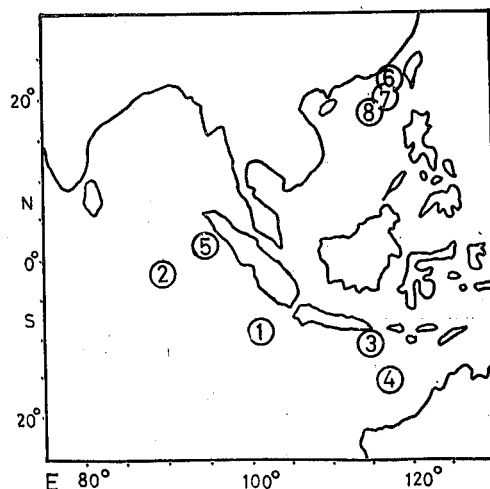


Fig. 1. Geographic distribution of the skipjack tuna samples. Figures in the circle indicate sample number.

Table 1. The skipjack tuna samples used in the morphometric study.

Sample Number	Fishing Date	Fishing Ground	Sample Size	Range of Fork Length	Average of Fork Length
1. *	Aug. 1970	10°S, 100°E	45	365~774 mm	572 mm
2.	July-Aug.	2°S, 88°E	59	409~744	611
3.	May	10°S, 115°E	50	405~788	574
4.	May-June	15°S, 116°E	29	409~778	601
5.	Dec.	5°N, 95°E	37	475~726	622
6.	Aug. 1971	Southwest of Shiao-Ryuchu	37	297~572	384
7.	Aug. 1971	Southwest of Shiao-Ryuchu	24	309~646	434
8.	Aug. 1971	Southwest of Shiao-Ryuchu	22	257~485	335

* 1~5 freezing fish, 6~8 fresh fish.

分析的結果

(1) 各樣品各形質和體長之間的關係，均呈良好的直線關係；以直線套用，均極合適。各形質的

Table 2. Regression statistics of various characters on fork length of the skipjack tuna samples. b : regression coefficient; a : intercept; r : correlation coefficient;

$\sqrt{V_{y,x}}$: standard deviation from regression; C.V.: coefficient of variation.

... Character: H.L.

unit in mm

Sample Number	b	a	r	$\sqrt{V_{y,x}}$	ad. mean	C. V.
1.	0.303	1.039	0.993	4.425	164 (1.39)	2.53
2.	0.304	- 2.024	0.990	4.431	161 (1.24)	1.87
3.	0.297	3.755	0.994	3.078	163 (0.93)	1.77
4.	0.314	- 5.984	0.998	2.020	163 (0.90)	1.11
5.	0.315	- 8.158	0.990	2.971	161 (1.64)	1.58
6.	0.339	-18.806	0.997	2.285	163 (1.57)	2.05
7.	0.342	-20.531	0.996	2.660	164 (1.74)	2.08
8.	0.339	-18.375	0.997	1.923	164 (2.76)	2.02

... Character: S.P.

Sample Number	b	a	r	$\sqrt{V_{y,x}}$	ad. mean	C. V.
1.	0.323	- 4.376	0.993	4.689	169 (1.47)	2.60
2.	0.313	- 1.403	0.983	4.534	167 (1.64)	2.39
3.	0.311	2.895	0.992	3.802	170 (1.16)	2.10
4.	0.328	- 7.499	0.997	2.697	169 (1.20)	1.42
5.	0.328	- 8.988	0.988	3.364	168 (1.85)	1.72
6.	0.348	-17.798	0.997	2.221	170 (1.53)	1.91
7.	0.343	-16.334	0.993	3.828	168 (2.51)	2.89
8.	0.344	-16.159	0.995	2.377	169 (3.42)	2.40

... Character: S.I.

Sample Number	b	a	r	$\sqrt{V_{y,x}}$	ad. mean	C. V.
1.	0.328	6.750	0.989	5.834	183 (1.83)	3.00
2.	0.329	1.965	0.981	5.087	179 (1.84)	2.50
3.	0.334	3.400	0.992	4.191	183 (1.27)	2.15
4.	0.334	1.469	0.989	5.366	181 (2.38)	2.65
5.	0.306	17.504	0.978	4.309	182 (2.37)	2.07
6.	0.357	- 9.345	0.995	3.131	183 (2.15)	2.45
7.	0.340	- 3.821	0.991	4.104	179 (2.69)	2.86
8.	0.371	-15.673	0.989	3.870	184 (5.56)	3.56

... Character: S.II.

Sample Number	b	a	r	$\sqrt{V_{y,x}}$	ad. mean	C. V.
1.	0.642	-11.001	0.997	5.390	334 (1.69)	1.51
2.	0.635	- 8.739	0.994	5.446	333 (1.97)	1.43
3.	0.636	- 8.637	0.997	4.955	333 (1.51)	1.39
4.	0.643	-13.311	0.998	4.269	332 (1.90)	1.15
5.	0.636	- 9.453	0.995	4.226	332 (2.33)	1.10
6.	0.636	-11.915	0.998	3.217	330 (2.21)	1.38
7.	0.621	- 5.496	0.997	4.778	328 (3.13)	1.81
8.	0.669	-25.461	0.996	4.253	334 (6.11)	2.14

... Character: S. V.

Sample Number	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>r</i>	$\sqrt{V_{y,x}}$	ad. mean	C. V.
1.	0.347	- 4.570	0.989	6.265	182 (1.97)	3.23
2.	0.344	- 5.670	0.980	5.450	179 (1.97)	2.66
3.	0.328	6.246	0.980	6.498	182 (1.97)	3.35
4.	0.354	-11.404	0.994	4.167	179 (1.85)	2.07
5.	0.345	- 6.495	0.983	4.244	179 (2.34)	2.04
6.	0.361	-17.394	0.994	3.351	176 (2.30)	2.77
7.	0.364	-17.715	0.991	4.554	178 (2.99)	3.25
8.	0.347	-11.440	0.984	4.325	175 (6.22)	4.13

... Character: S. A.

Sample Number	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>r</i>	$\sqrt{V_{y,x}}$	ad. mean	C. V.
1.	0.712	-20.920	0.998	5.859	362 (1.84)	1.52
2.	0.701	-14.663	0.996	5.006	362 (1.81)	1.21
3.	0.684	- 4.264	0.997	4.952	364 (1.51)	1.28
4.	0.705	-16.914	0.998	4.996	362 (2.22)	1.23
5.	0.712	-22.839	0.994	5.162	360 (2.84)	1.23
6.	0.674	- 8.045	0.998	3.908	354 (2.68)	1.56
7.	0.700	-15.256	0.999	3.026	361 (4.06)	1.05
8.	0.688	-13.151	0.996	4.329	357 (6.22)	1.99

相關係數，俱呈高度顯著。諸形質中以 S. V. 的標準偏差較大，S. II. 其次，而以 H. L. 之值最小。修正平均值旁 (Table 2.) 括弧內之值為 95% 的信賴限界值。諸樣品中，以樣品 8 的值最大，這可能是因為樣品 8 的體長範圍最小 (257 mm~485 mm)，體長平均值又小 (335 mm) 所致。就截距 (intercept) *a* 值而言，近海樣品和印度洋區諸樣品之間的值，相差相當的大；而同海區內之差異就小多了。再以迴歸係數而言，同海區內的值也較為接近，不同海區樣品之間的差顯然較大。綜觀 Table 2.，臺灣西南附近海區所漁獲和印度洋區所漁獲的正鯧，在外部形態上，顯然具有差異存在。

(2) 將各樣品各形質的修正平均值及其 95% 的信賴限界，繪如 Fig. 2.。以同一體長做比較，就較小形質而言，近海樣品略大於印度洋區之樣品；而就較大形質而言，則反其是，即近海樣品反較印度洋區之樣品為小。Table 3. 是所有樣品合併在一起時，各形質之總平均值 (G. M.)，各形質僅就近海樣品計算時之平均值 (A)，以及就印度洋區諸樣品，合併計算時之平均值 (F)。就 G. M. 而言，形質大小的順序由小而大是：H. L., S. P., S. V., S. I., S. II. 而以 S. A. 最大。在這六個形質中，前兩個較小的形質 (即 H. L. 及 S. P.) 的 *A*, *F* 與 G. M. 之間的關係是： $A > G. M. > F$ ，而以兩個較大的形質 (即 S. II. 及 S. A.) 來說，則為： $F > G. M. > A$ 。介於其中的其餘兩個形質 S. V. 及 S. I.，則是大小互見。大致上似乎可以說，近海區之正鯧的外型較為粗而短，而印度洋區之正鯧在外型上則顯得較細而長。

(3) 8 個樣品一起比較，就迴歸直線 (*r*)，迴歸係數 (*b*)，及修正平均值 (*a*)，分別做 *F*- 值差異的顯著性測驗。在 Table 4. 中，除了 S. II. 及 S. V. 的迴歸係數不顯著外，其他各形質，不論就迴歸直線，迴歸係數，或修正平均值，諸樣品之間均呈高度顯著。再就各形質兩兩樣品之間做比較，結果如 Table 5. 所示。誠如 (1) 中所言，近海區樣品之間，或印度洋區樣品之間，差異多不顯著；而海區

Table 3. Comparison of adjusted means for various characters of skipjack tuna samples catching from southwest of Shiao-Ryuchu and Indian Ocean. (unit in mm)

	H.L.	S.P.	S.V.	S.I.	S.II.	S.A.
GM.	162.96	168.65	179.39	181.72	332.16	360.35
A.	163.63	168.90	177.74	181.88	330.85	357.60
F.	162.55	168.51	180.38	181.62	334.55	362.00

Table 4. Covariance analysis for skipjack tuna samples. F_r , F_b and F_a are the variance ratios used to test the significance of difference in regression line, regression coefficient and adjusted mean respectively.

	H.L.	S.P.	S.I.	S.II.	S.V.	S.A.
F_r	8.860**	5.730**	5.073**	2.179**	4.474**	2.750**
F_b	8.905**	4.071**	2.864**	1.042	1.558	2.524*
F_a	7.419**	6.836**	6.972**	3.314**	7.293**	2.871**

* significant at 5% level,

** significant at 1% level.

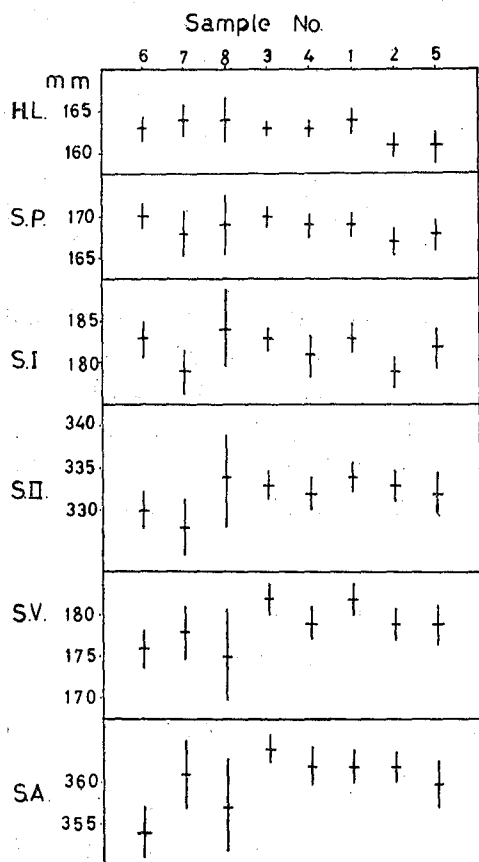


Fig. 2. Adjusted mean values of various characters with 95% confidence limits. Adjusted for the fork length of 537.7 mm.

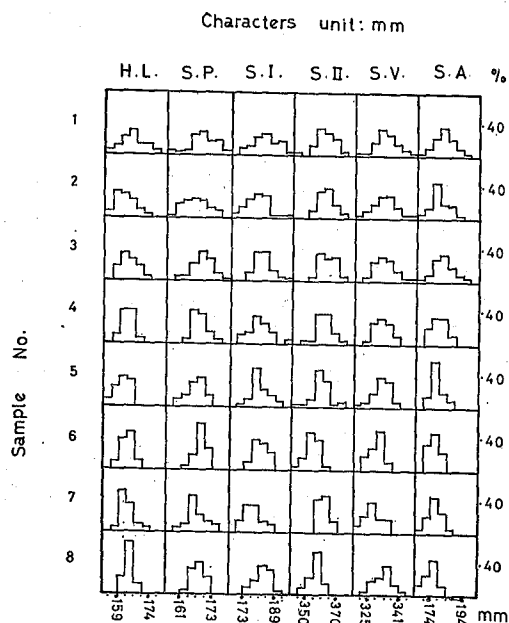


Fig. 3. Frequency distributions of various characters adjusted for the same fork length (537.7 mm).

Table 5. Covariance analysis for pairs of skipjack tuna samples. F_r , F_b and F_a are the variance ratios used to test the significance of difference in regression line, regression coefficient and adjusted mean respectively.

*: significant at 5% level

**: significant at 1% level

Table 6. Tests for variance ratio between identical characters of the skipjack tuna samples.

之間，外部形態上就有很顯著的差異存在；尤其是樣品 1, 3 和近海區樣品之間的差異，以及樣品 6 和印度洋區樣品之間的差異，均極為顯著。就形質而言，以 H.L. 的差異情形最多，S.P. 及 S.A. 居次，再次為 S.I. 及 S.V.，而以 S.II. 最少。若僅就不同海區做比較，仍以 H.L. 差異最大，S.A., S.P. 其次，S.II. 仍居最小。若顧及收集樣品的方便，擬以較少的形質提供形態分析研究之資料時，或可考慮將差異較少之形質去之不用。

(4) 由 Rao⁽⁵⁾, Yang et al⁽³⁾, Yang⁽⁴⁾, 等有關判別函數分析法的理論及實際應用的報告得知，引用判別函數分析法時，必須滿足下列之條件：

(a) 分佈的常態性 (Normality of Distribution)。

首先將各樣品之形質以下式修正：

$$\hat{X} = X - b(Y - G.M.), \quad G.M. = 537.7 \text{ mm}$$

並將修正後的頻度分佈情形繪如 Fig. 3.。一般尚稱符合常態分佈的要求，就中以 S.A., S.II. 及 H.L. 三個形質較佳。

(b) 共變方的存在 (the existence of common variance)。

考慮諸形質在樣品之間是否有共變方的存在，以 F -test 測驗其間的變方比 (variance-ratio)。在 6 個形質，8 個樣品，計 $6 \times 8 = 48$ 組配對當中，計有 49 組的差異達顯著水準。其中半數以上 (31 組)，集中在不同海區的樣品之間，其餘的 18 組之中，近海區的 3 個樣品有 3 組，印度洋區的 5 個樣品有 15 組。各形質的差異達顯著水準之組數依次為：H.L.-13., S.P.-13., S.I.-5., S.II.-4., S.V.-8., S.A.-6。

Table 7. Common correlation tests for the skipjack tuna samples.

Sample Number	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	X^2 -test
HL-SP	**	**	**	*	**	**	**	**	11.664
HL-SI	*	**	**			*	**		6.637
HL-SII		**	**			**			2.290
HL-SV	**	**	**			**	**	*	12.256
HL-SA	**		**		*		**	*	16.001*
SP-SI		**	*			*	**		5.117
SP-SII		*				**			4.025
SP-SV	**	**	**			**	**	*	19.768**
SP-SA			**	*	**	*	**	*	8.611
SI-SII	**	**	**	**	**	**	**	**	4.470
SI-SV					*	**	**		15.502
SI-SA		**	*		*	*	*		6.510
SII-SV					*	**			9.088
SII-SA		**	**		**	**			8.280
SV-SA			**	*		*	**	**	13.655

* significant at 5% level

** significant at 1% level

(c) 樣品間共相關關係的存在. (the existence of common correlation between samples)。

先測驗各樣品兩兩形質之間相關係數的顯著性，而後以 Z -轉換 (Z -transformation)，以 X^2 -test 測驗形質之間所有樣品 Z 值的差異情形。由 Table 7，相關係數測驗的結果顯示：在 120 組 ($6C_2 \times 8$) 中有 72 組達顯著水準，其中 H.L.-S.P. 及 S.I.-S.II. 兩種配對，在各樣品俱呈高度顯著，S.P.-S.II. 及 S.II.-S.V. 較差，僅各居其二。以 X^2 -test 測驗的結果，除了 S.P.-S.V. 及 H.L.-S.A. 兩組之外，均未達顯著水準。大致上說，樣品之間各形質的共相關關係是可以認為存在的。

綜合上列各種測驗的結果，雖然並不完全令人滿意，但一般尚合乎引用判別函數分析法時，所要求的條件，因此乃再以判別函數分析法做比較。

(5) 先計算每對樣品之間各個形質的差異距離 (distance) D_1^2 值，再以 D_1^2 值大小的順序，重新排列形質的順序，而後分別計算每對樣品之間，使用差距較大的前幾個形質時，兩兩樣品之間的差異距離，再測驗其間差異的顯著性。茲將每對樣品之間，各形質差異距離大小的順序，6 個形質一起使用時的差異距離，以及 F -test 的結果，列成 Table 8。除了 1-4, 2-8, 3-4, 4-5 之外均達顯著水準。大致看來和前述結果相符合；不同海區之間的差異情形，遠較同海區內的差異情形顯著。

(6) 將每對樣品之間，各形質之差異距離，依大小順序排列之後，測驗其每增加一個形質，所增加之差異距離是否有意義。Table 9. 是每對樣品，每增加一個形質時，所增加差異距離之顯著性測驗的結果。由表中 28 組配對中，只有 13 組顯示差異距離次大之形質達顯著水準，差異距離居第三的形質，有三組達顯著，而居第四的形質，只有一組達顯著。因此為了避免削弱判別函數分析法的檢出力，在使用判別函數分析法以資鑑別正經外部形態上的差異情形時，只需引用差距較大的兩個形質即足矣。

(7) 由於不論引用差異較大的一個形質，二個形質，……或者六個形質一起使用，以判別函數分析法測驗所得的結果，並無顯著的不同。又由 Table 10，各形質於 28 對樣品中，差異大小的順序出

Table 8. D^2 and the results of tests for the variance ratio between skipjack tuna samples, using characters arranged in the order of its contribution to the value of D^2 .

Combination of samples	Orders	D^2	Variance Ratio
1~2	1† 3 2 5 4 6	1.008	4.080**
1~3	6 1 4 2 5 3	0.708	2.646*
1~4	5 1 4 3 2 6	0.711	1.946
1~5	1 5 2 4 6 3	0.788	2.499*
1~6	6 5 4 1 3 2	4.952	15.712**
1~7	4 3 5 2 1 6	3.134	7.565**
1~8	5 6 3 2 1 4	3.386	7.698**
2~3	3 2 1 5 6 4	1.384	5.950**
2~4	2 1 3 4 5 6	0.866	2.643*
2~5	3 6 2 4 5 1	1.453	5.212**
2~6	6 3 2 4 5 1	8.720	31.290**
2~7	4 1 2 5 6 3	3.076	8.206**
2~8	6 3 1 5 2 4	5.705	1.272
3~4	5 3 6 2 4 1	0.523	1.496
3~5	6 1 2 5 3 4	0.795	2.652*
3~6	6 5 4 2 3 1	6.794	22.661**
3~7	4 3 5 6 2 1	3.292	8.278**
3~8	6 5 1 2 3 4	6.207	14.675**
4~5	1 2 6 3 5 4	0.612	1.529
4~6	6 5 4 3 1 2	4.734	11.824**
4~7	4 3 1 5 2 6	1.894	3.739**
4~8	6 5 1 3 4 2	2.674	5.006**
5~6	6 1 2 5 4 3	5.242	15.040**
5~7	4 1 3 5 6 2	2.806	6.231**
5~8	1 5 6 3 2 4	4.142	8.688**
6~7	6 3 2 4 5 1	9.322	20.700**
6~8	4 6 1 3 5 2	3.209	6.731**
7~8	3 4 6 5 2 1	5.212	8.838**

*: significant at 5% level; **: significant at 1% level;

† 1, 2, 3, 4, 5 and 6 stand for character H. L., S. P., S. I., S. II., S. V. and S. A., respectively.

Table 10. Distribution of D^2 values and Harmonic Mean for the listed characters between paired samples with 8 total individual samples.

D^2 -order	character					
	H. L.	S. P.	S. I.	S. II.	S. V.	S. A.
$n=1.$	4	1	3	6	3	11
2.	7	2	8	1	7	3
3.	6	8	3	5	2	4
4.	1	6	6	5	9	1
5.	3	6	4	4	7	4
6.	7	5	4	7	0	5
1/H. M.	1.920	1.367	1.828	1.897	1.803	2.620

Table 9. Result of test to judge the significance of the additional distance contributed by the inclusion of some extra character.

Combination Samples	$F_{12}^\dagger$	F_{23}	F_{34}	F_{45}	F_{56}	Combination Samples	F_{12}	F_{23}	F_{34}	F_{45}	F_{56}
1~2	*					3~5					
1~3	*		*			3~6			**		**
1~4						3~7					**
1~5						3~8	**	**			*
1~6	*		**		**	4~5					
1~7		*	**	*		4~6			*		*
1~8			**	*		4~7		*			
2~3	*				**	4~8		**			
2~4			*			5~6	**	*	*		*
2~5	**		*			5~7	**	*			
2~6	**		**	**		5~8	**	*			
2~7	**		**			6~7	**				
2~8	**		**			6~8				*	**
3~4						7~8		**			

$$\dagger F_{p,p+1} = U_{p,p+1} \times (N_1 + N_2 - p - 2)$$

where p the number of characters and N_i the sample size,

$$U_{p,p+1} = (1 + M \times D_{p+1}^2) \div (1 + M \times D_p^2) - 1$$

$$M = (N_1 \times N_2) \div ((N_1 + N_2) \times (N_1 + N_2 - 2))$$

D_p^2 : Mahalanobis' D^2 based on p characters.

現的頻率，求出其調和平均數 (harmonic mean) 的倒數比較的結果，以 S. A. 最大，H. L. 居次，其餘依序是 S. II., S. I., S. V., S. P. 因此若擬以較少的形質提供形態測定值的研究，或可以 S. A. 及 H. L. 兩個形質即可，而無需量取更多的形質。

結 論 及 討 論

在收集樣品時發現，在高雄魚市場所收集的都是屬於東印度洋區所漁獲之正鰹，魚體均經過良好的冷凍處理。甫自船艙中卸下來時，均呈堅硬的冷凍狀態。在東港所收集的樣品，都是未經冷凍處理的鮮魚。魚體的形態特性值在不同的狀態下是否會受到影響，頗值得研究。因此曾就在鮮魚、冷凍、以及解凍等三種不同狀態下的魚體，做形態特性值的變異分析⁽⁶⁾。結果發現：不同狀態下，魚體外部形態特性值雖然受到影響，但是影響的程度並未達到統計上的顯著水準，在做形態特性值的分析時，似無加以考慮的必要。筆者曾以實驗所得的換算因子 (conversion factor)，將冷凍魚修正成鮮魚之後，再以前述各種方法加以比較，其結果和未修正前並沒有什麼不同。因此筆者認為：綜合上述分析的結果，臺灣西南附近海區所漁獲之正鰹，在外部形態上，和印度洋區所漁獲之正鰹，確有顯著的差異

存在；其存在的原因，顯然，並不是由於魚體經冷凍處理與否所引起，而是由於樣品之來源不同所至。換句話說，可能是由於各屬於不同的族羣的結果。就外部形態而言，臺灣西南附近海區所漁獲之正鰹，外形上較為粗短；而東印度洋區所漁獲之正鰹，則較為細長。這種外部形態上顯著的差異情形，除了暗示着族羣的不同之外，是否由於其他因素的影響，則有待做進一步的研究。

Kazuo Fujino⁽⁷⁾ 曾建議：對於西部太平洋區，正鰹資源族羣的構造，可以依下列方向進行：(1) 在不同季節，廣泛的收集稚魚，以分析其量的分佈情形。(2) 血清資料的收集分析。(3) 延繩釣漁獲物的體長組成資料。(4) 進行大規模的放流實驗。(5) 研究幼魚和成魚的分佈情形，及海沉資料，藉此以明瞭其族羣構造。

鮪類資源研究中心，擬於 1972 年度裏，盡可能在這些方面着手研究。

摘 要

(1) 以變積分析及判別函數分析法討論近海 3 個樣品和東印度洋區 5 個樣品之間的外部形態上的異同情形。

(2) 就這兩大海區而言，外部形態上有顯著的差異存在，近海之正鰹外形上似乎較為粗短，東印度洋區則較為細長。

(3) 以變積分析的結果，就形質而言，以 H.L. 的差異最大，其次是 S.P. 及 S.A.，再次為 S.I. 及 S.V.，而以 S.II. 最小。

(4) 以判別函數分析法分析的結果，和變積分析法的結果大致相同，不同海區之間的差異極為顯著。

(5) 為顧及日後收集樣品之方便，曾就形態特性值之種類及個數加以研討，認為就正鰹而言，以 H.L. 及 S.A.，已足提供形態研究之資料。

(6) 西部太平洋區所產之正鰹和東印度洋區所產之正鰹，並不屬於同一族羣，至於該區內所屬日本沿海，臺灣西南海區，Palau 附近海區之正鰹，是否屬於同一族羣，則有待進一步研究。

文 獻

1. FUJINO, KAZUO. (1967). Review of subpopulation studies on skipjack tuna. *Proc. West. Ass. Game Fish Commrs.* 47, 349-371.
2. OTSU, TAMIO. (1970). Tagging of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in Palau. The Kuroshio: A symposium on the Japan Current. 565-568. East-West Center Press, Honolulu.
3. YANG, R. T., Y. NOSE. and Y. HIYAMA. (1969b). Morphometric studies on the Atlantic Albacore and Yellowfin Tuna. *Reports.* 2, 22-64. Far. Seas Fish. Lab.
4. YANG, R. T. (1971). Population Study of yellowfin tuna in the waters adjacent to Taiwan. Sino-American Science Cooperation Colloquium on Ocean Resources. 2, 121-167. (Preprinted).
5. RAO, C. R. (1952). *Advanced Statistical Method in Biometric Research.* 236-272. John Wiley and Sons, Inc. New York.
6. 王健雄、楊榮宗 (1971). 正鰹的外部形態與冷凍效果 (未發表)
7. FUJINO, KAJUO. (1970). Skipjack tuna subpopulation identified by Genetic characteristics in the western Pacific. The Kuroshio: A Symposium on the Japan Current. 385-393. East-West Center Press, Honolulu.