

メバチ・キハダの鰹, 内臓抜き重量からの生重量推定*

森田安雄
(遠洋水産研究所)

Conversion factors for estimating live weight from gilled-and-gutted weight of bigeye and yellowfin tunas

Yasuo MORITA
(Far Seas Fisheries Research Laboratory)

The necessity for estimating a conversion factor to obtain live weight from gilled-and-gutted weight has been generated for tuna species caught by longline fishery which are mostly gilled-and-gutted on board for storage to keep better quality. Therefore, it is necessary to make the conversion for the study on the production from the sea. In addition, the recent catch statistical system for tuna longline fishery by Statistics and Information Department of the Ministry of Agriculture and Forestry has been changed since 1971 as such that the weight is estimated from the number of fish recorded on the logbook reported to the Fishery Agency. In this case, the conversion from the number to weight is based on the average weights of the fish by area which are obtained in terms of gilled-and-gutted weight. This also makes it indispensable to estimate the relationship between gilled-and-gutted weight and live weight. In this study, the conversion factors of bigeye and yellowfin tunas are estimated.

It is desirable to analyze data simultaneously measured on live weight and gilled-and-gutted weight of the same fish. Unfortunately the nature of fishery does not afford much data of this kind. As a next better step, estimating the relationship between live weight and length, it is compared with the length and gilled-and-gutted weight relation that has been already obtained. Before the comparison, covariance analysis on the regression between live weight and length was applied for the areal difference among 4 major areas (Fig. 1). The data from the Indian Ocean were eliminated because of heterogeneity.

Conversion factors are calculated by the following formula :

$$r_l = W_l / w_l = a \cdot L_l^b / a' \cdot L_l^{b'} \dots\dots\dots(1)$$

where r_l = conversion factor, W_l = live weight and w_l = gilled-and-gutted weight at the length l , respectively, and a, b = parameters of Allometry equation between length and live weight and a', b' = parameters of the equation between length and gilled-and-gutted weight. Equation (1) is transformed by taking logarithmic expression as under :

$$\log r_l = \log \frac{a}{a'} + (b - b') \log L_l \dots\dots\dots(2)$$

* 1973年10月31日受理 遠洋水産研究所業績 第108号

The conversion factors by size for bigeye tuna are almost stable on the average, whereas those for yellowfin tuna indicate a tendency that the value becomes lower as size in length gets larger. For a practical purpose, it seems that the factors are given by following equations ;

$$\log r_l = 0.0741 - 0.0050 \log L_l, \text{ for bigeye tuna and,}$$

$$\log r_l = 0.5707 - 0.2445 \log L_l, \text{ for yellowfin tuna.}$$

は し が き

漁場の生産力を示す指標として、漁獲重量（生重量）が用いられ、世界の漁獲統計は、原則としてこれによって示されている。農林省農林経済局統計情報部の作成する我国の漁獲統計も例外ではない。ところで、この統計作成システムが1971年より変更され、まぐろはえなわ漁業では、従来の漁業者から漁獲量を聞きとる調査方式に換えて漁業者の提出する漁獲成績報告書を利用して統計の作成が行われることになった。このことに関連して、同報告書では漁獲量が重量でなく漁獲尾数で記載されているため、新方式による漁獲統計の作成には、別に推定された魚種別・海域別の平均体重（生重量）を用いて漁獲尾数を漁獲重量へ換算する必要があるが生じた。

現在、我々の取扱っているマグロ類の魚体の大きさに関する情報の大部分は、魚市場に水揚されるまぐろはえなわ漁獲物の体重測定、および地方公庁船がまぐろはえなわ試験操業の際に船上で行う体長測定に依存している。一般に、まぐろはえなわ漁獲物は、ビンナガおよびごく小型の個体を除いて鮮度保持のため船上で鰓、内臓が除去されるので、魚市場において得られる魚体重測定資料は鰓、内臓抜き重量（以下GGと略称する）であり、魚の全重量が測定されることはほとんどない。したがって、我々にとっては体長と生重量の関係式のみならずGGと生重量の関係についての知識も必要となってくる。本研究は、マグロ類のなかでもとくにこの種の資料の充実しているメバチとキハダについて、GGから生重量への換算係数を求める目的で進めたものである。

本文に入るに先立ち、終始御指導、御助言を頂いた遠洋水産研究所須田明企画連絡室長、木川昭二浮魚第三研究室長、久米漸技官に深謝の意を表す。また、原稿の校閲を頂いた上柳昭治浮魚資源部長、林繁一浮魚第一研究室長、ならびに、資料の収集に御協力を頂いた関係各位に感謝する。なお、この研究での回帰計算は、農林研究計算センターを通して、農林省共同利用電子計算機（HITAC-8500）によって行った。この計算に関してお世話を頂いた東海区水産研究所嶋津靖彦技官、および、関係の方々に謝意を表す。

1. 資料と方法

換算係数を求めるに際し、同一個体について、GGと生重量についての資料が同時に入手できるケースがほとんどないため、両者の関係を直接に求めることができないので、まづ、体長と生重量の関係、および、体長とGGとの関係をそれぞれ求め、次にこれらの関係式に基いて生重量—GGの関係を求めることにした。

1) 生重量資料

本研究で体長—生重量関係の計算に用いた資料は、魚市場調査で得られた竿釣り漁獲物にかんするもの他は全て調査船上での測定を通して得られたものである（第1表）。

体長測定には、1cm目盛りの木製ノギスが、重量測定には主として秤秤りが用いられてきた。測定値の記帳に際しては、小数点以下は切り上げ、1cmまたは1kg単位で記録されている。計算にあたっては、ここで一率0.5cmまたは0.5kgを差し引いて修正してある。また、重量が0.1貫単位で表わされている資料は0.1kg単位に換算した。資料の収集は、西部太平洋、東部太平洋、大西洋およびインド洋の広範な水域（第1図）から行われ、またその期間は1949年～1971年に亘っている。

体長—生重量関係式について検討した既往の研究結果としては、キハダについてCHATWIN (1959)、LENARZ (1971)、永井・中込 (1957)、メバチについてIVERSEN (1955)、LENARZ (1971)等の報告がある

Table 1. Number of bigeye and yellowfin tunas sampled and their length range by area.

Species	Area	Number	Length range (cm)
Bigeye tuna	Western Pacific (1)	481	45.5~163.8
	Eastern Pacific (2)	15	65.5~173.0
	Atlantic Ocean (3)	99	50.2~175.5
	Indian Ocean (4)	62	73.5~166.5
Yellowfin tuna	Western Pacific (1)	2043	26.0~157.0
	Eastern Pacific (2)	46	63.4~148.0
	Atlantic Ocean (3)	313	46.9~169.5
	Indian Ocean (4)	339	79.5~162.5

が、これらでは取扱われた資料が地域的に限られているきらいがある。本研究に用いた資料は、上記のように広範な海域をカバーしており、従来よりも更に広範な海域のものを対象とした体長—生重量関係式を求めることができるのではないかと期待された。

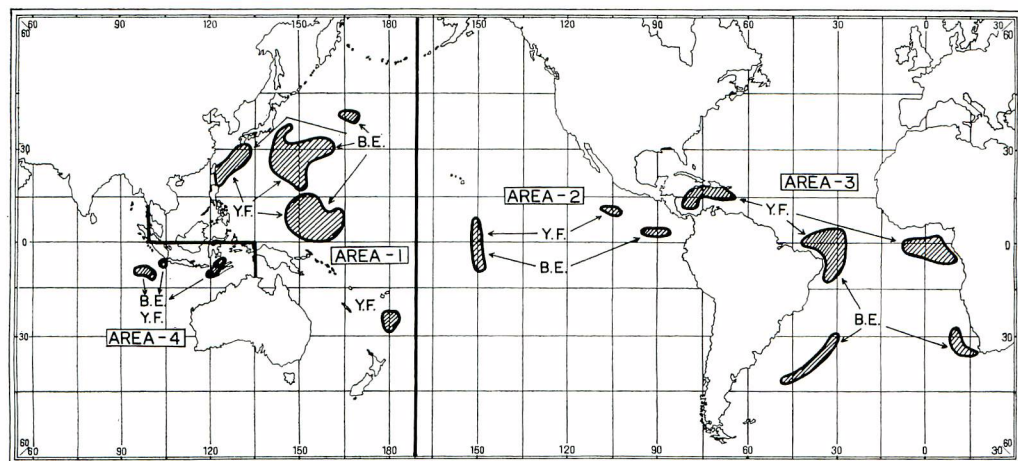


Fig. 1. Sampling localities of bigeye and yellowfin tunas in the four areas, Striated areas indicate general extents of sampling localities. (B. E. : bigeye tuna, Y. F. : yellowfin tuna)

2) 体長—生重量資料の取扱い

上村・本間 (1959) は、太平洋のキハダの体長—G G 関係について、海域間の相違はほとんど問題にならないとして、一つの関係式を与えている。他方、久米・塩浜 (1964) は、太平洋のメバチの体長—G G 関係について、統計的検討の結果に基づき、海域別 (西北部, 西部, 中部太平洋) に体長—G G 関係式を与えている。

実用性という観点に立てば、体長—生重量関係式については、できるだけ広範囲に適用できるものを求めたいが、本報告では、資料の量や上記の過去の研究結果を参考にして、第1図に示したように大西洋, インド洋, および太平洋を東西に2つに分けて4つの海域区分をつくり、それぞれの海域について個別に体長—生重量関係式を求めることにした。さらに、上記海域別に求めた関係式が海域間に共通したものとして使用し得るか否かについての比較検討を行い、共通のものとして差支えない場合にはそれらの資料をこみにして共通の体長—生重量関係式を求めた。体長—生重量の関係を求めるにあたっては Allometry 式 $W = a \cdot L^b$ (W …体重, L …体長, a , b …パラメーター) を適用した。

3) 体長—GG 関係

上村・本間 (1959) は、太平洋のキハダについて、久米・塩浜 (1964) が同じく太平洋のメバチについて、まぐろはえなわ漁獲物から体長—GG 関係式を求めている。上記以外にも体長—GG 関係式が求められているが (古賀1967—a, b, 鶴田1954, 1955, 1963—a, b, c 等), これらでは取扱われた資料が地域的に限られているため、本報告ではより広範な海域からの資料に基いた上村・本間 (1959) と久米・塩浜 (1964) の2報告の結果を用いることにした。

2. 体長と生重量関係についての海域間の比較

第2表は、メバチとキハダについて、体長に対する生重量の回帰を海域別に計算した結果である。両者の関係を示す Allometry 式のパラメーターは、体長と生重量のそれぞれの対数値に直線をあてはめて決定した。この直線の“傾斜”と“位置”について、海域による差の有意性をスネデカー・コ克蘭 (1972) の共分散分析により検討した結果は以下のようなものである。

Table 2. Parameters in the logarithmic regression equation on fork length and live weight by species and area.

$$(\log W = \log a + b \cdot \log L)$$

Species	Area	b	log a
Bigeye tuna	1	3.024669	-4.704856
	2	3.021632	-4.703494
	3	2.973242	-4.601058
	4	2.832860	-4.307864
Yellowfin tuna	1	2.939597	-4.599961
	2	2.868069	-4.456534
	3	3.026546	-4.779577
	4	2.750437	-4.181286

第3表はメバチの場合であり、海域のすべての組合せについて検定結果を示している。これによれば海域—4を含んだほとんどの組合せで海域間に有意差がみられる。

第4表はキハダの場合である。ここでは海域—1, 2の組合せを除いて他のすべての組合せで海域間に有意差がみられる。

両種に通ずる傾向として 海域間にみられる有意差が、海域—4からの標本が含まれる場合に特に顕著なことである。このことは、海域別の回帰直線を図示した第2図、第3図でも明らかであり、海域—4のそれがとくに他の海域と異なっていることが指摘される。そこで海域—4からの標本と他の3海域のいずれか一つからの標本との間で、回帰式に基いて求められた体長別生重量計算値の差の最大値およびその値の海域—4の標本について求められた平均生重量に対する比をみると、第5表のようになる。メバチでは 80 cm で差の最大値は 1.0 kg, 170 cm で -7.5 kg となるが、これは海域—4で観測した体長別平均生重量のそれぞれ 8%, および 7%にあたる。他の体長級のものについても、1%から6%程度の差が示される (第5表)。キハダでは 70 cm で差の最大値は 1.4 kg, 160 cm で 2.7 kg であり、これは海域—4で観測された体長別平均生重量のそれぞれ18%, および 4%にあたる。他の体長級でも 4%から15%の差がある (第6表)。

海域—4の標本について求められた回帰直線が他の海域のそれよりかけ離れているのは、その標本がメバチ・キハダ共に限られた時期 (1月, 2月) のものしか代表していないことによるのかも知れないし、あるいは、この海域からの標本の体長範囲が他の海域のものとは若干異なっていることに起因しているのかも知れない。このように、平均値として他の海域のものとかけ離れた値を示す理由は明らかでないが、今回得られた結果をインド洋海域を代表するものとして扱うには、不安があるので、海域—4からの資料は以降の取扱いは除

Table 3. Covariance analysis for the similarity of linear regression among areas for bigeye tuna.

Area	Slope		Position	
	F ₀	d. f.	F ₀	d. f.
1 ~ 4	6.3884**	3, 650		
1 ~ 3	1.2980	2, 590	0.4135	2, 592
1, 2, 4	7.9879**	2, 552		
1, 3, 4	9.5197**	2, 637		
2 ~ 4	4.6489*	2, 171		
1, 2	0.0006	1, 492	0.2969	1, 493
1, 3	2.5664	1, 157	0.6284	1, 158
1, 4	15.7545**	1, 539		
2, 3	0.5556	1, 111	0.1642	1, 112
2, 4	3.0441	1, 73	0.2041	1, 74
3, 4	7.6806**	1, 158		

* Significant at 0.05 level.

** Significant at 0.01 level.

d. f. : Degree of freedom.

Table 4. Covariance analysis for the similarity of linear regression among areas for yellowfin tuna.

Area	Slope		Position	
	F ₀	d. f.	F ₀	d. f.
1 ~ 4	11.3728**	3, 2733		
1 ~ 3	10.7068**	2, 2396		
1, 2, 4	6.5016**	2, 2422		
1, 3, 4	16.0886**	2, 2689		
2, 3, 4	17.6546**	2, 692		
1, 2	1.4470	1, 2085	0.2602	1, 2086
1, 3	19.5522**	1, 2352		
1, 4	11.4358**	1, 2379		
2, 3	10.1655**	1, 355		
2, 4	2.6518	1, 381	24.4166**	1, 382
3, 4	28.6261**	1, 648		

* Significant at 0.05 level.

** Significant at 0.01 level.

d. f. : Degree of freedom.

Table 5. Calculated live weight in kg of bigeye tuna by area.

Area	Parameter*		Fork length (cm)									
	b	log a	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
1	3.0247	-4.7049	11.3	16.1	22.1	29.5	38.4	48.9	61.2	75.4	91.6	110.0
2	3.0216	-4.7035	11.1	15.9	21.9	29.2	37.9	48.3	60.4	74.5	90.5	108.7
3	2.9732	-4.6011	11.4	16.2	22.2	29.4	38.1	48.3	60.2	74.0	89.6	107.3
4	2.8329	-4.3079	12.1	16.9	22.8	29.9	38.2	47.9	59.1	71.9	86.3	102.5
Max. difference of values between Area-4 and either one of other three areas, and its ratio to Area-4.			1.0	1.0	0.9	0.7	0.3	-1.0	-2.1	-3.5	-5.3	-7.5
			8.3%	5.9%	3.9%	2.3%	0.7%	2.1%	3.6%	4.9%	6.1%	7.3%
Max. difference among values for Area-1~3, and its ratio to the min. value.			0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.6	1.0	1.4	2.0	2.7
			2.7%	1.9%	1.4%	1.0%	1.3%	1.3%	1.7%	1.9%	2.2%	2.5%

* Parameter of logarithmic regression equation of live weight (W) on fork length (L).

$$\log W = \log a + b \cdot \log L$$

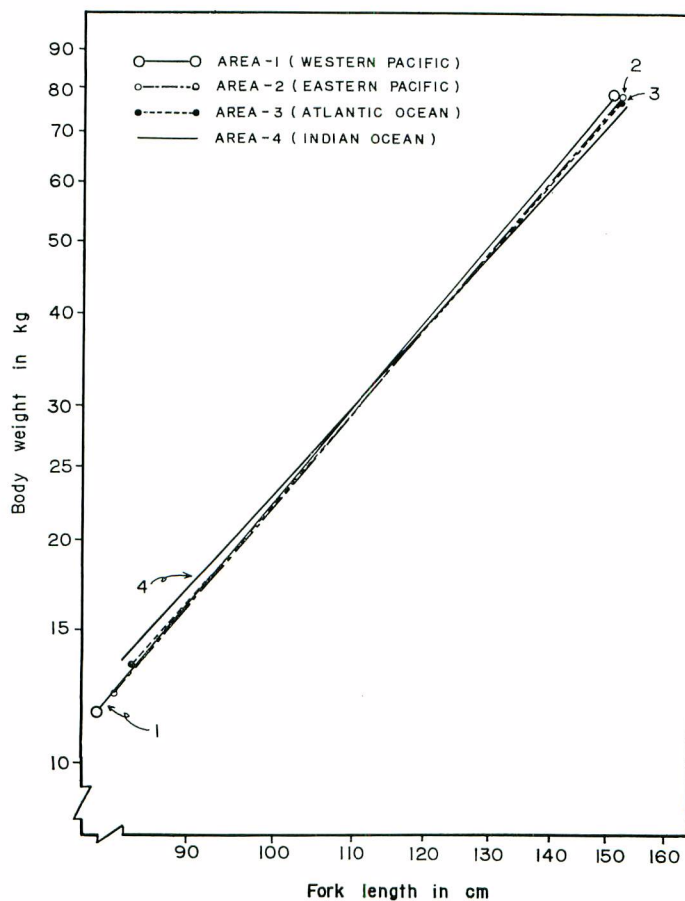


Fig. 2. Length-live weight relationships for bigeye tuna by area.

Table 6. Calculated live weight in kg of yellowfin tuna by area.

Area	Parameter*		Fork length (cm)									
	b	log a	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
1	2.9396	-4.6000	6.7	9.9	14.0	19.0	25.2	32.5	41.1	51.1	62.6	75.7
2	2.8681	-4.4565	6.8	10.0	14.1	19.0	25.0	32.1	40.4	50.0	60.9	73.3
3	3.0265	-4.7796	6.4	9.6	13.5	18.8	25.1	32.6	41.5	52.0	64.0	77.9
4	2.7504	-4.1813	7.8	11.3	15.6	20.9	27.1	34.5	43.0	52.7	63.7	76.0
Max. difference of values between Area-4 and either one of other three areas, and its ratio to Area-4.			1.4	1.7	2.1	2.1	2.1	2.4	2.7	2.7	2.8	2.7
			17.9%	15.0%	13.5%	10.0%	7.7%	7.0%	6.3%	5.1%	4.4%	3.6%
Max. difference among values for Area-1~3, and its ratio to the min. value.			0.4	0.4	0.6	0.2	0.2	0.5	1.1	2.0	3.1	4.6
			6.3%	4.2%	4.4%	1.1%	0.8%	1.6%	2.7%	4.0%	5.1%	6.3%

* Parameter of logarithmic regression equation of live weight (W) on fork length (L),

$$\log W = \log a + b \cdot \log L$$

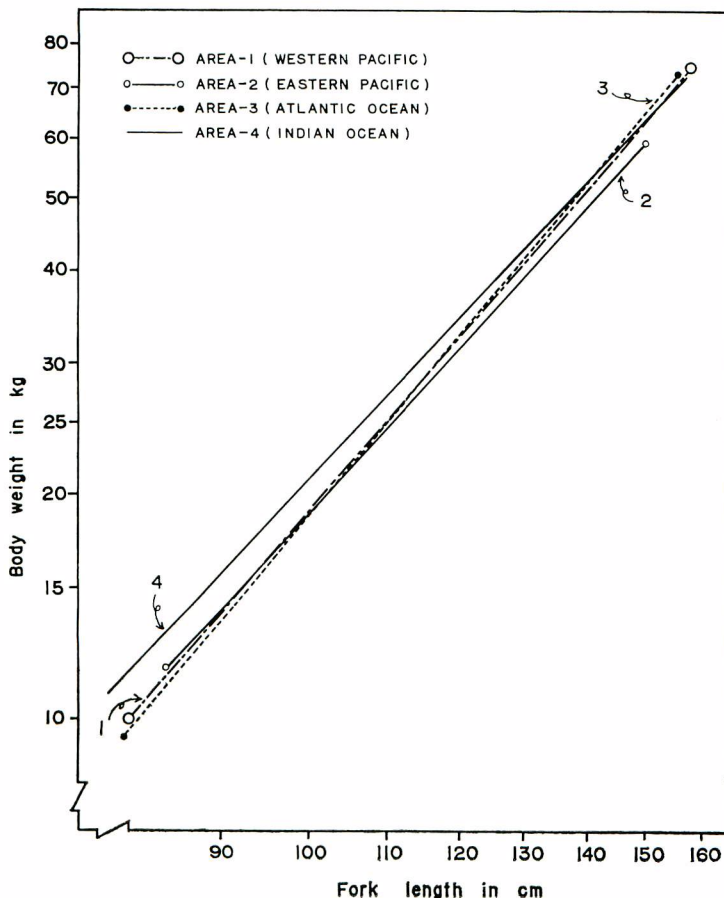


Fig. 3. Length-live weight relationships for yellowfin tuna by area.

外することにした。この海域での体長—生重量関係については後日、資料の充実をまって再検討する必要がある。海域—4を除くと他の3海域間での生重量計算値の差の絶対値は小さくなり、その程度はメバチでは最大3%、キハダでも最大6%である(第5表, 第6表)。

なお、第3表および第4表によれば、メバチとキハダの何れについても、海域—1と海域—2の生重量—体長関係の間には有意差は認められない。したがって、太平洋全体を通じて単一の体長—体重関係を想定すれば十分であり、ひいては、大洋毎にそれぞれの生重量—体長関係を設定することも妥当なことのようと思われる。

3. GGから生重量への換算係数

換算係数(r_l)はGGに対する生重量の比として、次式で求められる。

$$r_l = W_l / w_l = a \cdot L_l^b / a' \cdot L_l^{b'} = \frac{a}{a'} \cdot L_l^{b-b'} \dots\dots\dots (1)$$

W_l : ある体長(l)における生重量

w_l : ある体長(l)におけるGG

a, b : 体長—生重量関係式のパラメーター

a', b' : 体長—GG関係式のパラメーター

両辺の対数をとると(1)式は

$$\log r_l = \log W_l - \log w_l = \log \frac{a}{a'} + (b-b') \log L_l \dots\dots\dots (2)$$

となる。

ところで、前項の結果(第3表および第5表)をみるとメバチの場合、太平洋、大西洋共通の体長—生重量関係式を用いて実用的に差支えないと考えられる。一方、キハダでは、第4表に示したように両大洋間で“傾斜”に有意な差が認められた。また、体長別生重量計算値の海域間の差は第6表に示す程度のものであり、その値は最大で約6%である。厳密な計算を必要とする場合には、当然太平洋と大西洋とは異った体長—生重量関係式を用いるべきであろう。ただし、数%の誤差が許容される場合には、第7表に示したような両大洋共通式(両大洋からの標本をこみにして計算した式)を使用することも実用的には意味があろう。

換算係数(r_l)の算出には生重量—体長関係式と同時に体長—GG関係式も必要であるが、後者については前述のように太平洋のものについてしか与えられていないのが実情である。これらを用いて、生重量—GGの換算係数を求めた結果は以下の通りである。

1) メバチ

第8表の上段に、太平洋(海域—1, 2)および大西洋(海域—3)からの標本をこみにして求めた体長—生重量関係式に基づいて計算した体長10cm階級別生重量計算値を、下段に久米・塩浜(1964)が太平洋のものについて推定した3つの回帰式から求めた体長別GG計算値を示す。

また、これら4つの回帰直線を第4図に示す。第8表に示される4つの回帰式のパラメーターを(2)式にあてはめ、体長(L_l)と換算係数(r_l)の関係を海域別に求めると、以下のようである。

$$\text{Area-A} \quad \log r_l = 0.2402 - 0.0869 \log L_l \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{Area-B} \quad \log r_l = 0.1335 - 0.0288 \log L_l \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{Area-C} \quad \log r_l = -0.1513 + 0.1007 \log L_l \dots\dots\dots (5)$$

これらの式から換算係数を求めてみると(第9表), Area—A, Bでは換算係数は体長が大きくなるにつれて小さくなり, Area—Cでは逆に大きくなる傾向がある。また、実用的な立場から Area—A, B, Cの3海域共通の関係式を(3), (4), (5)式のパラメーターの算術平均をとって求めてみると,

$$\log r_l = 0.0741 - 0.0050 \log L_l \dots\dots\dots (6)$$

となる。ここでは、換算係数は一率1.16として示される(第9表, 最下段)。この場合、共通関係式を用いたことによって生ずる誤差はせいぜい数%の範囲であり、この程度の誤差が許される場合には、この共通関係式にも使用価値がある。

Table 7. Calculated live weight and gilled-and-gutted weight in kg of yellowfin tuna.

	Area	Parameter		Fork length (cm)										Author
		b	log a	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	
Live weight	Area-1,2,3	2.9433	-4.6068	6.7	9.9	14.0	19.1	25.2	32.6	41.2	51.3	62.8	76.0	Present
G.G.	Pacific O.	3.1878	-5.1775	5.1	7.8	11.3	15.8	21.4	28.2	36.4	46.1	57.8	70.6	Kamimura and Honma (1959)

Table 8. Calculated live weight and gilled-and-gutted weight in kg of bigeye tuna.

	Area	Parameter		Fork length (cm)										Author
		b	log a	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	
Live weight	Area-1,2,3	3.0187	-4.6938	11.2	16.0	22.1	29.4	38.2	48.7	60.9	75.0	91.2	109.5	Present
G.G.	A (North of 28°N West of 170°E)	3.1056	-4.9340	9.5	13.7	19.0	25.5	33.3	42.8	53.8	66.7	81.5	98.4	Kume and Shiohama (1964)
	B (South of 28°N West of 170°E)	3.0475	-4.8273	9.4	13.4	18.5	24.8	32.3	41.2	51.8	63.7	77.6	93.3	
	C (East of 170°E)	2.9180	-4.5425	10.3	14.5	19.7	26.0	33.5	42.3	52.5	64.2	77.5	92.5	

メバチ・キハダの鯔，内臓抜き重量からの生重量推定

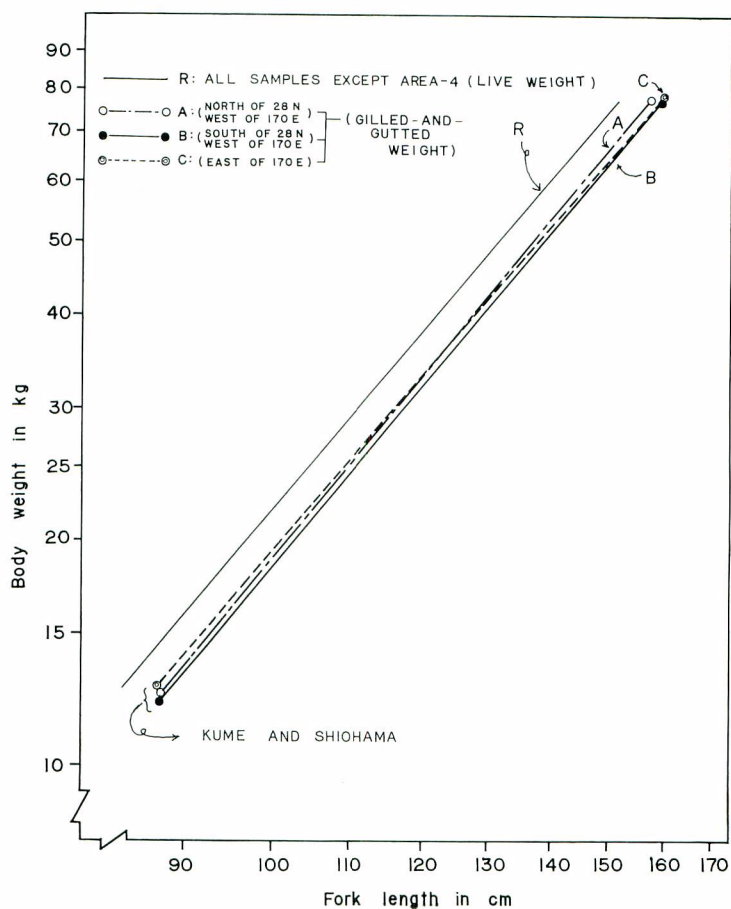


Fig. 4. Length-weight relationships for live weight and gilled-and-gutted weight of bigeye tuna.

Table 9. Conversion factors calculated by size for bigeye tuna.

Area	Fork length (cm)				
	80	100	120	140	160
A	1.19	1.17	1.15	1.15	1.12
B	1.20	1.19	1.19	1.18	1.18
C	1.10	1.12	1.14	1.16	1.18
Mean	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16

2) キ ハ ダ

厳密な計算を必要とする場合には、太平洋（海域-1, 2）と大西洋（海域-3）についてそれぞれの体長-生重量関係式を用いるべきであることはすでに述べた。大洋別に体長 (L_l) と換算係数 (r_l) の関係を求めてみると次のようになる。

太平洋 $\log r_l = 0.6493 - 0.2840 \log L_l$ (7)

大西洋 $\log r_l = 0.3979 - 0.1613 \log L_l$ (8)

太平洋（海域-1, 2）および大西洋（海域-3）からの標本をこみにして計算した体長-生重量関係式に基いて求めた体長 10 cm 階級毎の生重量を第7表の上段に, 上村・本間（1959）の回帰式より求めた G G 計算値を下段に示す。これら2つの回帰直線を第5図に示す。また, 第7表に示される2つの回帰式のパラメーターを(2)式にあてはめ体長と換算係数 (r_l) の関係を求めると,

$$\log r_l = 0.5707 - 0.2445 \log L_l \dots\dots\dots(9)$$

となる。ただし, この式を使用する場合, ある程度の誤差を伴うことは体長-生重量関係式について議論した際, 指摘したとおりである。この式から体長別の換算係数を求めると第10表のごとくで体長変化に伴う変化はメバチの場合よりもいちじるしく大きい。

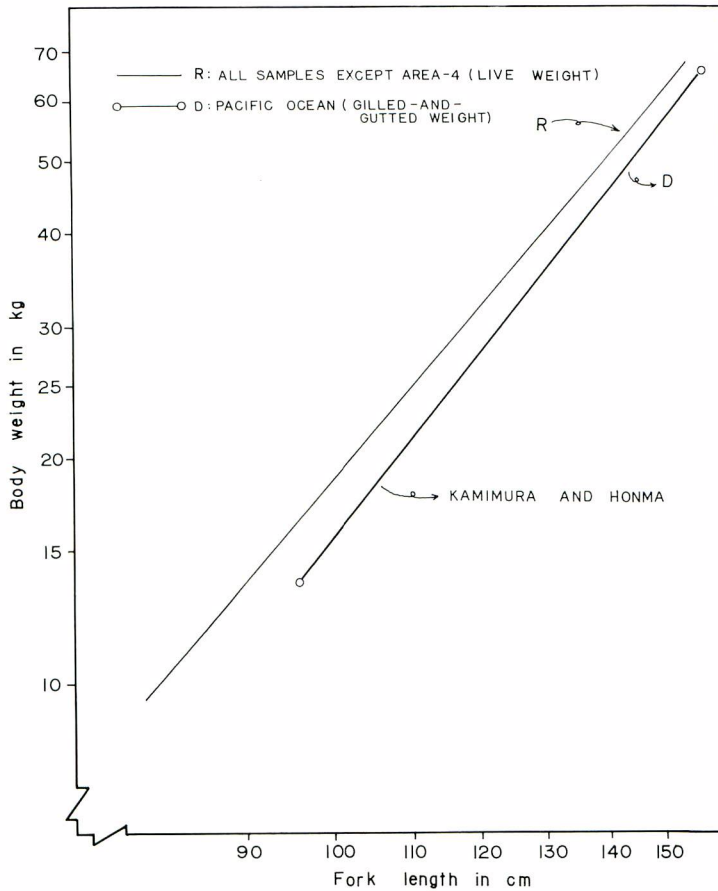


Fig. 5. Length-weight relationships for live weight and gilled-and-gutted weight of yellowfin tuna.

Table 10. Conversion factors calculated by size for yellowfin tuna.

Fork length (cm)				
70	90	110	130	150
1.32	1.24	1.18	1.13	1.09

Table 11. Calculated live weight in kg of male and female. (Materials from the Pacific, Atlantic and Indian Oceans are all combined)

Species	Sex	Number	Parameter*	
			b	log a
Bigeye tuna	♂	254	2.9940	-4.6439
	♀	210	2.9722	-4.5955
Yellowfin tuna	♂	943	3.0505	-4.8248
	♀	770	3.0237	-4.7770

* Parameter of logarithmic regression equation of live weight (W) on fork length (L).

$$\log W = \log a + b \cdot \log L$$

4. 考 察

魚の体長—体重関係は、同一種内においても季節や海域によって異なることが知られており、ここで扱ったメバチやキハダについても例外ではないと考えられる。この報告では広い海域に亘り、平均値として実用的に用い得る値を得ることを当面の目的としたこと、および、得られた資料の量に季節・海域的なかたよりのあるといったことがらを考慮して、詳細な海域別の季節変化の検討は行わなかった。

ミナミマグロのように、産卵生態に関するすみわけが明瞭な魚種については(藁科・久田1970)実用性という点からも、海域、季節別に体長—体重関係を求めないと、大きな誤差を生じる可能性がある。メバチやキハダのように低緯度海域を中心に分布する魚種では産卵期が長期に亘る等、年間を通じて生態的变化がミナミマグロ程明瞭でないことから、前述の海域—4 (インド洋)からの標本のようにその代表性に疑問がもたれる場合を除き、時空的 coverage の大きい資料に基づく平均としての体長—体重関係は、すくなくとも大洋単位で、また、メバチの場合はさらに範囲をひろげて、太平洋、大西洋を通じて適用できるものと考えられる。また、とくに高い精度が要求されるのでなければ、キハダの場合でも、太平洋、大西洋共通の換算式を用いることも可能である。

なお、本報告で用いた体長—G G 関係は主として魚市場水揚げ物についての測定資料に基いて求められたものである。魚市場に水揚げされた段階ではすでに内臓は除去されていて雌雄の判別ができないために、体長—G G 関係式を雌雄別に求めることは不可能であった。その結果、体長—生重量関係においても雌雄差は無視されている。これについて手許にある多少の資料に基いて予備的な検討を行ったところ、第11表に示したように同一体長に対する生重量はメバチでは雌、キハダでは雌の方が僅かに大きい、その差異はメバチで最大2%、キハダでも最大3%にすぎなかった。

Fork length (cm)									
70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
7.6	11.3	16.1	22.1	29.4	38.1	48.4	60.5	74.4	90.2
7.7	11.5	16.3	22.3	29.6	38.4	48.7	60.7	74.5	90.3
6.4	9.6	13.7	18.9	25.3	32.9	42.0	52.7	65.0	79.2
6.3	9.5	13.6	18.6	24.9	32.3	41.2	51.6	63.5	77.2

文 献

- CHATWIN, B. M. 1959 : The relationships between length and weight of yellowfin tuna (*NEOTHUNNUS MACROPTERUS*) and skipjack tuna (*KATSUWONUS PELAMIS*) from Eastern Tropical Pacific Ocean. *Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.*, 3 (7), 307—337.
- IVERSEN, E. S. 1955 : Size frequencies and growth of Central and Western Pacific bigeye tuna. *U. S. Fish Wildl. Serv., Spe. Sci. Rept. Fish.*, 162, 1—40.
- 上村忠夫・本間操 1959 : 太平洋におけるキハダ水揚物の体長と体重の関係. 南海水研報告 (11), 88—107.
- 古賀重行 1967 a : インド洋および南太平洋におけるマグロ・カジキ類の漁業生物学的研究. 水大研報 5 (2), 1—208.
- 古賀重行 1967 b : タスマン海におけるマグロ・カジキ類の漁況. 同誌 16 (2, 3), 1—20.
- 久米 漸・塩浜利夫 1964 : 太平洋におけるメバチ水揚物の体長—体重換算について (予報). 南海水研報告 (20), 59—67.
- LENARZ, W. H. 1971 : Length-weight relations for five Atlantic scombrids. *SCRS/71/20*, 9p.+ 5tabs.+ 4figs. ICCAT.
- 永井三夫・中込 淳 1957 : キハダマグロの体重の印度洋東西間の比較. 鮪漁業 (43), 21—24.
- スネデカー・コ克蘭 1972 : 統計的方法, 原書第6版, 岩波書店, 394—416.
- 鶴田三郎 1954 : 太平洋南海区とハワイ沿海におけるキハダマグロの形態上の比較. 水講研報 3 (3), 17—28.
- 鶴田三郎 1955 : 大スンダ列島南西沿海と太平洋海域に於けるキハダマグロの形態上の比較, 同誌 4 (3), 41—49.
- 鶴田三郎 1963 a : インド洋周辺におけるキハダマグロ, *Neothunnus albacares* (LOWE), の外部形態上の比較. 水大研報 13 (1), 43—51.
- 鶴田三郎 1963 b : 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 albacares* (LOWE), の外部形態上の比較, 同誌 13 (1), 53—59.
- 鶴田三郎 1963 c : 太平洋南西部とインド洋東部のキハダマグロ *Thunnus albacares* (BONNATERRE) の形態上の比較, 同誌 13 (2), 59—66.
- 葉科栢生・久田幸一 1970 : 肉質および体重の変化からみたミナミマグロの産卵生態. 遠洋水研報告 (3), 147—165.