

## 日本海におけるマイワシ脊椎骨数の変異について

渡 辺 和 春

### On the variation in the number of vertebrae in sardine populations from Japan Sea coasts of Honshu.

Kazuharu WATANABE

Considerations were carried out concerning the variation in the number of vertebrae in the sardine populations sampled from the Japan Sea in 1953.

- (1) There was found to be significant the difference in the mean value of the number of vertebrae between the different year-classes as well as between the different body-length groups of young fishes (under one-age).
- (2) No significant local variation in the number of vertebrae was seen for both young and mature fishes.
- (3) Geographical cline in the number of vertebrae was to a faint degree observed for young fishes, but not at all for mature ones (one-age and over).

## I 緒 言

日本近海のマイワシの脊椎骨数については多くの研究があるが、魚群の脊椎骨数が水産資源の研究の面でもとりあげられるのはそれに種族的形質があらわれるためであり、各地域各時期に発生する集団の全体的な脊椎骨数の変異の様相を確かめ、それによつて魚群が時間的経過とともにどのように移動したか、或いはその後の混合過程を知ることが当面の目的であろう。しかし、筆者は現在のところ、この目的に相応した稚魚の資料が系統的に蒐集されず、その分析も行われていないのであるが一応いわし資源調査の一環として1953年に採集された資料に基き既往の資料と比較し、今後の参考資料ともなれば幸いと思ひ、ここにその結果の概要を報告する。報告に先立ち、御校閲を賜つた日本海区水産研究所資源部長加藤源治氏、種々御助言を戴いた同資源部山中一郎、伊東祐方両氏、測定その他常に協力を願つた同資源部第一水族生態科室員に対し深謝の意を表する。

## II 従来報告された研究

種族査定の方法としていわし類の脊椎骨数をとり上げたのは日本では雨宮、阿部 ('33) 雨宮、阿部、見塩、辻永 ('34) 等でいずれも日本近海のマイワシの平均脊椎骨数は地方的変異があり、低緯

度地方では平均脊椎骨数は少なく、高緯度になるほど多くなるとのべ、申井 ('38) は日本沿岸の各地の標本を採集し若年魚のマイワシの脊椎骨数には地理的相違が認められることから産卵場を異にする群が区別されようとのべ、高年魚の脊椎骨数は統計的に差異がみられないことから大廻遊し、よく混合するためであろうとし、平均脊椎骨数は  $50.67 \pm 0.0037$  とした。相川 ('40) は日本海魚群と太平洋魚群を通じて平均脊椎骨数は  $50.70 \pm 0.50$  で、 $50.70$  以上の平均脊椎骨数を示す魚群を日本海群とし  $50.70$  以下を示すものを太平洋魚群と呼ぶことを提案した。雨宮、田村 ('41) は日本各地から採集された当才魚の平均体長  $40\text{mm}$  以下の魚群と  $41 \sim 140\text{mm}$  のもの、及び成魚間には脊椎骨数に差異があり、地方的相違があるとしている。このような脊椎骨数の個体変異の原因として HUBBS, C. L. ('22) は淡水魚について発生時の水温との関係を研究し、横田 ('49) は雨宮、田村のシラスの計測した資料及び日向灘にての調査資料と海洋調査要報によつて発生時の水温を想定し、 $y = 51.486 - 0.056t$  ( $y$ ; 標本脊椎骨数,  $t$ ; 水温) なる関係によつて近似的に示されるとのべている。すなわち、マイワシ脊椎骨数は発生時の水温によつて変異が生ずるものであるとした。その他天草周辺のマイワシの脊椎骨数について村上、真道 ('49) の報告がある。

### III 材料及び調査方法

材料は、いわし資源調査要綱に基き日本海区の各府県水産試験場及び日本海区水産研究所香住支所の協力を得て採集されたものである。マイワシ当才魚の標本は23群 1,371尾で1953年4—11月に富山湾以西の日本海区で地曳網、四張網、定置網、巾着網、夜焚巾着網等によつて漁獲されたものであり、1才魚以上の成魚の標本は61群 2,601尾で同年4—7月に鳥取県以北日本海沿岸で流網と定置網によつて漁獲されたものである。前記各水試から送付された標本はいずれも5—10%のフォルマリン漬標本で脊椎骨数は Urostyle を含めて計測した。統計量を取扱う場合 sampling の地点、方法等に問題があることは筆者もみとめているが初期の計画としては止も得なかつた。

### IV 調査結果及び考察

#### 1. 脊椎骨数の年級間及び体長間の変異

今回計測されたマイワシ脊椎骨数を当才魚と成魚(1才以上)に別け、群平均脊椎骨数の頻度分布をFig. 1に示した。図にみられるように当才魚群は  $50.33 \sim 50.78$  に分布し、成魚群は  $50.23 \sim 50.93$  に分布し、両魚群は大体正規分布に近い型を示している。両群の平均脊椎骨数の出現頻度分布を比較すると当才魚群の総平均値は  $50.63$  で  $30.58$  以下の低い平均値に多く出現し、

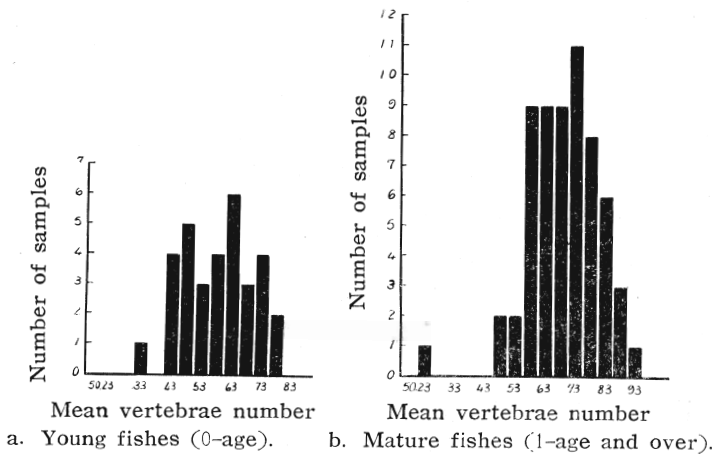


Fig. 1 Frequency distribution of sample mean values of the vertebrae number in young and mature sardines from the Japan Sea.

それに比し成魚群の総平均値は 50.68 で 50.63 以上の高い平均値に多く出現し、明らかに当才魚と成魚群の平均脊椎骨数の出現頻度分布に相違がみられる。次に 1953~1948 年級までの年令査定実施可能な資料のみ集計し年級別平均値を Table 1 に示した。一見して 1953 年級は低く、1952 年級は他の年級

Year class	Age	Number of vertebrae						
		49	50	51	52	<i>n</i>	$\bar{x}$	S. D.
1953	0	5	588	757	21	1371	50.58	0.52
1952	I	4	97	212	19	332	50.74	0.57
1951	II	2	300	470	28	800	50.66	0.54
1950	III	1	97	170	6	274	50.66	0.47
1949	IV	1	38	69	4	112	50.68	0.31
1948	V		6	6		12		

Tab. 1 Frequency distributions and mean values in the number of vertebrae of sardines for respective year-classes.

Age	0	I	II	III	IV
0		3.34	1.95	1.73	1.31
I			1.63	1.35	0.77
II				0	0.27
III					0.27
IV					

Note;  $t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{W} \sqrt{\frac{MN}{M+N}}$ ,  $n = M + N - 2$   
 $t_0 (n = \infty, \alpha = 0.01) = 2.57$

Tab. 2 Test of significance of difference in mean value of vertebrae number between different age-groups.

に比し高い傾向がみられる。年級間の変異については  $t$ -分布によつて平均値の差の検定を試みた結果 (Table 2) 危険率 1% とすると、1953 年級と 1952 年級の間有意の差がみられ、他の年級間においては有意の差が見られなかつた。次に、年令査定不可能な資料も相当多いので体長別に求めた平均脊椎骨数を Table 3 に示した。体長間の平均脊椎骨数について  $t$ -分布によつて、その差の検定を試みた結果 (Table 4) 危険率 1% とすると体長 40~130mm のものと 151~160mm 及び体長 181~190mm の間に有意の差が見られ、その他の体長間には有意の差がみられなかつた。したがつて、年級間の結果とはほぼ一致し、若年魚と推定される魚群の体長間に有意の差がみられた。

このように若年魚において平均脊椎骨数に有意な差異がみられるのは如何なる理由によるものだろうか。1953 年及び 1952 年の両年において顕著な海況の変動は見られない。したがつて、このことは、若年の場合異なる環境で発生した集団が充分混合せずにそれぞれ独立に漁獲された結果によるものと解

Boyd length class (mm)	Number of vertebrae						
	49	50	51	52	n	$\bar{x}$	S. D.
40 ~ 130	5	588	757	21	1371	50.58	0.52
131 ~ 140		6	8		14		
141 ~ 150		29	31	4	64	50.61	0.73
151 ~ 160	3	50	127	9	189	50.75	0.55
161 ~ 170	1	31	76	6	114	50.76	0.54
171 ~ 180	2	72	119	8	201	50.66	0.56
181 ~ 190	1	222	389	30	642	50.68	0.56
191 ~ 200	6	250	438	18	712	50.61	0.50
201 ~ 210	4	165	294	15	478	50.63	0.55
211 ~ 220		51	103	4	158	50.71	0.47
221 ~ 230		9	13		22		
231 ~ 240		2	5		7		

Tab. 3 Frequency distribution and mean values in the number of vertebrae of sardines by body-length classes.

Body length class (mm)	40	131	141	151	161	171	181	191	201	211
40 ~ 130			0.29	2.75	2.35	2.15	2.71	0.86	1.19	2.00
131 ~ 140										
141 ~ 150				1.09	1.23	0.44	0.68	0	0.20	0.91
151 ~ 160					0.08	0.55	1.14	2.40	1.88	0.5
161 ~ 170						1.14	0.10	2.08	1.70	0.57
171 ~ 180							0.33	0.87	0.48	0.64
181 ~ 190								1.77	1.82	0.45
191 ~ 200									0.45	1.84
201 ~ 210										1.20

Note;  $t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{W} \sqrt{\frac{MN}{M+N}}$ ,  $n = M + N - 2$

$t_0(n = \infty, \alpha = 0.01) = 2.57$

$(n = \infty, \alpha = 0.05) = 1.96$

Tab. 4 Test of significance of difference in mean value of vertebrae number between different body-length classes.

される。もし脊椎骨数の変異が発生環境特に水温によつて支配されるとするならば、1953年級は西部日本海沿岸の比較的高温海域で発生したものが多く、1952年級は北部日本海沿岸の低温域で発生したものが翌年流網及び定置網に漁獲されたために、このような若年魚の年級間の差異が認められたのではないかと考えられる。次に、1951～1949年級の成魚の年級間には、全く平均脊椎骨数に有意の差がみられない。このことは、年令が進むに従つて異なる環境で発生したものが充分混合するためであろうと考えられる。

## 2. 地域間の変異及び既往資料との比較

### a 当才魚

富山湾以西日本海域で採集された資料(32群 1,371尾)について、地域的変異が認められるか否かを統計学的に検定した。まづ、地域ごとの脊椎骨数統計量については Table 5 に示した。表によれ

Localities	Coast of Shimane	Coast of Kyōto	Toyama Bay
Number of vertebrae			
49	2	3	
50	304	143	141
51	390	216	151
52	6	6	9
Ni	702	368	301
$\sum_{i=1}^{N_i} x_i$	35500	18625	15219
$\bar{x}_i$	50.5698	50.6114	50.5613
$\sum_{i=1}^{N_i} x_i^2$	1795416	645993	769587
$\sum_{i=1}^{N_i} (x_i - \bar{x}_i)^2$	188.0602	105.4047	92.0766
$\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N_i} (x_i - \bar{x}_i)^2}$	0.517	0.535	0.553

Ni; Size of sample,  $x_i$ ; Vertebrae number,  $\bar{x}_i$ ; Mean of  $x_i$

Tab. 5 Statistical data for the number of vertebrae in the 0-age group of sardines.

Variance due to	Sum of squares	Degree of freedom	Umbiased estimate
Between classes	2.3632	33-1=2	1.1816
Within classes	385.5415	1371-3=1368	0.2745
Total	387.9047	1371-1=1370	

$$F_0 = \frac{1.1816}{0.2745} = 4.305, n_1 = 2, n_2 = 1368, F_{0.01} = 4.605$$

Tab. 6 Analysis of variance

ば当才魚の脊椎骨数は49から52に分布している。これらの3地域間の脊椎骨数についていづれも等平均の仮説のもとにその差を分散分析によつて検定した結果を Table 6 にした。計算によつて、 $F_0 = 4.305$ , 自由度  $n_1 = 2, n_2 = 1368$  のとき、危険率1%としてF分布表より  $F = 4.605$  を得る。したがつ

て、地域間の平均脊椎骨数は等平均値であるという仮説を棄却されない。すなわち、3地域はいずれも平均脊椎骨数には有意の差が認められないという結果を得た。次に、地域内の標本群間ごとの変動をみて、さらに、3地域間の平均脊椎骨数に差異が認められるか否かを検討した。その分散分析表を Table 7 に示した。この場合も、3地域間はいずれも等平均値であるという仮説のもとにその差を分散分析によつて検定した結果を Table 8 に示した。計算によつて、 $F_0=4.337$ , 自由度  $n_1=2$ ,  $n_2=1393$  のとき危険率 1% として F 分布表より  $F=4.605$  を得る。したがつて、等平均値であるという仮説は棄却されず、3地域はいずれも等平均値であるという結果を得た。

Variance due to	Sum of squares	Degree of freedom	Umbiased estimate
Between classes	23.0953	31	0.7450
Between localities	2.3632	2	1.1816
Within localities	20.7321	29	0.7149
Within classes	364.8094	1339	0.2724
Total	387.9047	1370	

Tab. 7 Analysis of variance.

Variance due to	Sum of squares	Degree of freedom	Umbiased estimate
Between classes	2.3632	2	1.1816
Within classes	364.8094	1339	0.2724

$$F_0 = \frac{1.1816}{0.2724} = 4.337, n_1 = 2, n_2 = 1339, F_{0.01} = 4.605$$

Tab. 8 Analysis of variance.

次に、富山湾以西日本海で採集された脊椎骨数を一括して総平均値を求め、これらの値が他海区と比較して如何なる関係にあるか検討してみた。1953年級の当才魚については長崎県水試が1953年7-10月に亘り五島灘近海で得た資料がある。それらの資料と今回の日本海のもの対比したものを Table 9 に示した。表にみられるように全く同様な度数分布及び出現比率を示し、平均値もごく近

Localities	Number of vertebrae							$M \pm \sqrt{\frac{t_{\infty}(0.01)}{N-1}} S$
	49	50	51	51	$n$	$\bar{x}$	S. D	
Goto-nada	(0.4) 4	(44.1) 441	(54.5) 543	(1.1) 11	(100) 999	50.56	0.526	50.52~50.60
Japan Sea west of Toyama	(0.4) 5	(42.9) 588	(55.2) 757	(1.5) 21	(100) 1371	50.58	0.521	50.54~50.62

The bracketted figures are percentage frequencies.

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{W} \sqrt{\frac{MN}{M+N}} = 2.07, t_0(n = \infty, \alpha = 0.01) = 2.57$$

Tab. 9 Comparison of frequency distribution and mean values in vertebrae number between the fishes from the Japan Sea west of Toyama and those from Goto-nada (1953).

い値を示している。一応  $t$ -分布によつて平均値の差の検定を試みた結果  $t=2.07$  を得た。危険率 1% として、 $t$  分布表より  $n=\infty$  として  $t_0=2.57$  を得た。これから両海域の平均脊椎骨数は等平均値であるという結果が得られる。すなわち、1953年級の富山湾以西日本海で採集されたマイワシ当才魚の平均脊椎骨数は西日本海の各地の間に変異が認められず。また、九州五島灘近海のものとも地域的変異が認められないものと推定される。

一方、西海区及び日本海区の1951—1953年に亘るいわし産卵調査資料から (Fig. 2) 産卵期水温を推定すると両海区とも主産卵期の水温は重複しており 14.0~16.0°C (表層) に亘っている、特に日本海区の山口・島根両沿岸の大羽いわし漁期中の海況は西海区海域とよく相似している。

西海区及び日本海区山口・島根

両沿岸では 13.0~18.0°C に亘り産卵が行われるのに比し、石川県近海では 10~12.0°C の低温域でも相当行われ特に 50m 層では顕著にあらわれ、北部日本海沿岸では多少様相を異にしているようである。しかし、主産卵時の水温は各地域とも重複していることから西海区及び日本海区の両海域は環境を異にする海域とは考えられず、また脊椎骨数において五島灘の資料と対比すると、統計的にみて平均値に差がみられないことから、1953年富山湾以西日本海で採集された当才魚は九州海域と類似した環境の基で発生した集団によるものと解される。また、このように最近の結果として主産卵時水温は日本海区と西海区とは重複し、両海区は環境を異にする海域とは考えられないということは1947年以降の九州海域におけるマイワシ主産卵場の北偏という現象とも関連あるようにも考えられる。

次に、既往資料によるマイワシ当才魚の脊椎骨数と今回の富山湾以西の日本海で採集された資料と対比してみると、Table 10 にみられるように1947—1951年に亘る津軽海峡の資料の如く年により多少の差異が認められるが、1934—1940年に亘る相川、小西 ('40) 及び雨宮・田村 ('41) の資料と1946—1953年にわたる各地域の資料と対比してみると、1946—1953年の平均脊椎骨数は各地域とも一般に低い傾向がみられる。

1953年富山湾以西日本海海域の当才魚の平均脊椎骨数と他海域のものとの次式により平均値の差の検定を試みた。(Qは3以上は有意とされている)

$$Q = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{E_1^2 + E_2^2}} (\bar{x} \dots \dots \text{平均値}, E \dots \dots \text{標準誤差})$$

Table 10 にみられるように1946—1953年九州沿岸のもの及び1948年の津軽海峡のものとはいずれも有意な差がみられず、他の海域及び1936—1940年の同じ日本海の平均脊椎骨数に有意の差がみられた。

1946—1953年の各年の九州沿岸の平均脊椎骨数と今回の富山湾以西日本海の平均値とがよく似た値を示していることは興味あることで、このことは既に論述したように、日本海区及び西海区海域における主産卵時水温が重複しており環境を異にする海域とは考えられないこと、及びそれと関連して1947年以降の主産卵場の北偏という現象によつて九州海域で発生したものが日本海南部沿岸に相当添

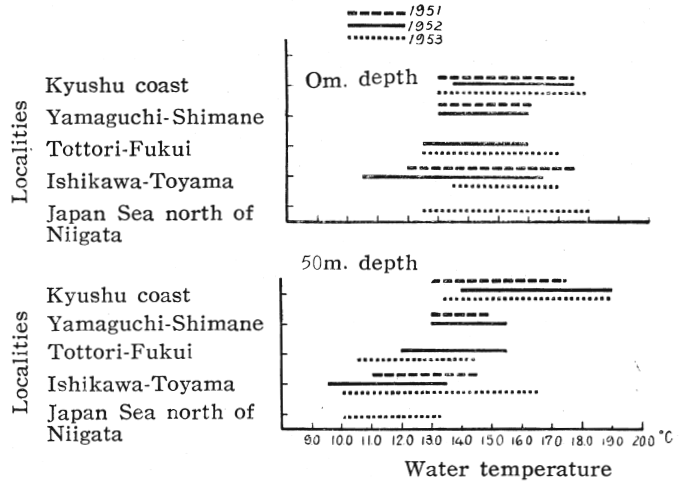


Fig. 2 Showing the range of water temperature in which sardine eggs were collected at respective localities.

Author	Year of research	Localities	Range of mean vertebrae number	Number of vertebrae		Difference of mean	Q
				x	S. E.		
AIKAWA ('40)	1936~1940	Pacific coast	50.51~50.86	50.69	0.0091	0.11	6.5
AMEMIYA, TAMURA ('41)		Japan Sea coast	50.63~50.95	50.84	126	0.26	13.7
"		Hokkaidô coast	50.51~50.72	50.69	148	0.11	5.3
MURAKAMI SHINDO ('48)	1946, 1947	Amakusa coast	50.29~50.65	50.53	101	0.05	2.9
F. R. Seikai ('52)	1951	Kyôshû coast		50.62	98	0.04	2.3
"	1952	"		50.56	64	0.02	1.3
F. E. Nagasaki ('53)	1953	Goto-nada	50.47~50.64	50.56	166	0.02	0.9
F. R. Hokkaido ('52)	1947	Tsugaru Straits	50.75~50.82	50.75	359	0.17	4.2
"	1948	"	50.47~50.55	50.53	293	0.05	1.6
"	1949	"	50.64~50.70	50.67	226	0.09	3.4
"	1950	"	50.36~50.60	50.49	256	0.09	3.2
"	1951	"	50.59~50.74	50.69	247	0.11	3.8
F. R. Japan Sea	1953	Japan Sea west of Toyama	50.31~50.80	50.58	101		

$$Q = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{E_1^2 + E_2^2}} (\bar{X}_1, \bar{X}_2 \dots \dots \text{Mean}, E_1, E_2 \dots \dots \text{Standard error})$$

F. R. Hokkaido.....Hokkaido Regional Fisheries Research Laboratory.  
 F. E. Nagasaki.....Nagasaki Prefectural Fisheries Experimental Station.

Tab. 10 Comparison between the results of calculation by various authors and agencies concerning the mean values of vertebrae number with their ranges of variation for young sardines.

加されたためにこのような傾向がみられるものと推定するが、さらに、今後検討してゆきたい。

なお、相川・小西 ('40) 及び雨宮・田村 ('41) の調査した当時の日本海沿岸のものに比し、1953年の日本海平均脊椎骨数は極めて低い。まえにのべたように他海域に比べても相川・小西 ('40) 雨宮・田村 ('41) のものは一般に高い平均脊椎骨数を示している。このことは雨宮・田村 ('41) の資料は日本沿岸各地のものを採集し、一般に高い平均脊椎骨数を示す平均体長 40mm 以下のものも計測され、40mm 以下のものと 41~140mm のもの及び成魚群の間には平均脊椎骨数に差異があることを指摘している。したがって 40mm 以下の平均脊椎骨数の高い値を示しているものが相当この資料に含まれているので1936—1940年の平均脊椎骨数は一般に1946—1953年の他の海域のもの、及び同じ日本海の1953年の資料に比し高い値を示したのかもしれない。

今回の富山湾以西日本海域で採集された当才魚の資料では既往の日本海沿岸の平均脊椎骨数に比し極めて低く、また、1946—1953年の九州沿岸の各年の平均脊椎骨数とよく似た値を示していること、及び1936—1940年の資料は津軽海峡の一部の調査年級を除く1946—1953年の資料の平均脊椎骨数に比べて一般に各地沿岸とも高い値を示していることを指摘しておく。

b 成 魚 (1才魚以上)

1才魚以上のマイワシ脊椎骨数組成を地域年令別にしたものを Table 11 に示した。

年令別による地域間の平均脊椎骨数には顕著な差異がみられないが一応 t-分布によつて平均値の差の検定を試みた結果、(Table 12) 危険率 1%として各地域間に有意の差がみられなかつた。次に、



Age (Year class)	I (1952)			II (1951)			III (1950)			IV (1949)			V (1948)		
	<i>n</i>	$\bar{x}$	S. D.	<i>n</i>	$\bar{x}$	S. D.	<i>n</i>	$\bar{x}$	S. D.	<i>n</i>	$\bar{x}$	S. D.	<i>n</i>	$\bar{x}$	S. D.
Localities															
Aomori	150	50.75	0.48	167	50.77	0.61	61	50.69	0.50	33	50.70	0.74	4		
Akita															
Yamagata															
Niigata															
Ishikawa	182	50.73	0.56	151	50.68	0.57	25	50.72	0.53	53	50.72	0.48	5		
Fukui															
Kyôto															
Hyogo															
Tottori															

Tab. 11 Mean values of the vertebrae number of mature sardines in respective age-groups and localities.

Age (Year class)	I (1952)				II (1951)				III (1950)				IV (1949)			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
a {Aomori				0.24		0.77	2.23	1.04		0.48	0.83	0.16		0.13	0.1	
Akita																
b {Yamagata							1.37	0.39			1.39	0.18			0	
Niigata																
c {Ishikawa								0.86				0.76				
Fukui																
d {Kyôto																
Hyogo																
Tottori																

$$\text{Note; } t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{W} \sqrt{\frac{MN}{M+N}}, \quad n = M + N - 2, \quad t_0(n = \infty, \alpha = 0.01) = 2.57.$$

Tab. 12 Test of significance of difference in the mean values of vertebrae number from respective localities.

Localities	Number of vertebrae						
	49	50	51	52	<i>n</i>	$\bar{x}$	S. D.
Aomori		16	31	3	50	50.74	0.56
Akita	7	239	387	31	664	50.67	0.65
Yamagata		29	62	3	94	50.73	0.51
Niigata	2	104	238	11	355	50.73	0.41
Ishikawa	2	234	387	20	643	50.66	0.53
Fukui		45	63	5	113	50.65	0.56
Kyoto	1	35	103	7	146	50.79	0.52
Hyogo	3	117	194	3	317	50.63	0.50
Tottori	2	68	138	11	219	50.72	0.46
Mature fishes (1-Age and over)	17	887	1603	94	2601	50.68	0.55
Young fishes (0-Age)	5	588	757	21	1371	50.58	0.52
All Japan Sea	22	1475	2360	115	3872	50.65	0.54

Tab. 13 Frequency distributions and mean values in the number of vertebrae for mature sardines from respective localities.

Localities	Aomori	Akita	Yama- gata	Niigata	Ishikawa	Fukui	Kyôto	Hyogo	Tottori
Aomori		0.58	0.34	0.1	0.75	0.71	0.42	1.01	0.18
Akita			0.85	1.21	0.23	0.24	0.1	0.75	0.83
Yamagata				0	1.38	0.77	0.63	1.19	0.11
Niigata					1.52	1.12	0.30	1.92	0.17
Ishikawa						0.13	1.94	0.61	1.43
Fukui							0.64	0.25	0.86
Kyôto								2.16	0.94
Hyogo									1.47
Tottori									

Note;  $t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{W} \sqrt{\frac{MN}{M+N}}$ ,  $n = M + N - 2$ ,  $t_0(n = \infty, \alpha = 0.01) = 2.57$   
 $(n = \infty, \alpha = 0.05) = 1.96$

Tab. 14 Test of significance of difference in mean values of vertebrae number between respective localities.

年令査定不可能な資料を含めて1才魚以上の資料を集計したものを Table 13 に示した。しかし、この結果として表にみられるように雨宮他('33)によつて従来論述されていた北高南低の一連の変異の傾向は見られず、地域間における平均値の差の検定を試みた結果 (Table 14) 危険率1%において有意の差がみられなかつた。したがつて、以上の結果から日本海のマイワシ成魚の脊椎骨数も当才魚と同様に地域的変異が認められないものと推定される。

次に既往資料の成魚の脊椎骨数と今回の日本海の資料と対比してみると Table 15 に示すように総平均脊椎骨数では中井 ('38) の1936—1937年にわたつて調査した各区域の資料とよく似た平均値を示し、また、西海区水研 ('53) による九州沿岸のものともよく似た値を示している。

年令別による平均脊椎骨数を対比してみると1才魚では今回の日本海の資料と既往の相川 ('40) の日本海沿岸のものともよく似た平均値を示すが、西海区水研 ('53) による九州沿岸のものとは多少の相違がみられるようである。西海区水研 ('53) のものは当時の相川の北海道太平洋側及び太平洋本土側

a. For total mature fishes irrespective of their age.

Author	Year of research	Localities	Number of vertebrae	
			$\bar{x} \pm S. E.$	$n$
NAKAI ('38)	1936~1937	Tyôsen	50.659 ± 0.0071	2464
"	"	Honsyû	50.671 ± 0.0055	4770
"	"	Total of Japan Sea	50.666 ± 0.0043	7234
"	"	Pacific Ocean	50.686 ± 0.0073	2968
"	"	All Japan	50.670 ± 0.0037	10202
F. R. Seikai ('53)	1952	Kyûshû	50.636 ± 0.0134	1646
F. R. Japan Sea	1953	Japan Sea	50.682 ± 0.0061	2601

F. R. Seikai.....Seikai Regional Fisheries Research Laboratory

b. For respective age-groups of mature fishes.

Author	Year class	Age	Localities	Number of vertebrae	
				$\bar{x} \pm S. D.$	<i>n</i>
AIKAWA KONISHI ('40)	1935, 1936, 1937	I	Pacific coast of Hokkaidô	50.64 $\pm$ 0.55	2374
"	1935, 1937	"	Pacific coast of Honsyû	50.65 $\pm$ 0.55	2178
"	"	"	Japan Sea of Honshû	60.75 $\pm$ 0.59	785
F. R. Seikai ('53)	1951	"	Kyûsyû coast	50.65 $\pm$ 0.52	240
F. R. Japan Sea	1952	"	Japan Sea coast	50.74 $\pm$ 0.57	332
AIKAWA KONISHI ('40)	1934, 1936	II	Pacific coast of Hokkaidô	50.71 $\pm$ 0.55	673
"	1934, 1936	"	Japan Sea coast Honsyû	50.73 $\pm$ 0.54	1955
"	1934, 1936	"	Kyûsyû coast (Tyôsen contained)	50.63 $\pm$ 0.55	1189
F. R. Seikai ('53)	1950	"	Kyûsyû coast	50.63 $\pm$ 0.75	285
F. R. Japan Sea	1951	"	Japan Sea coast	50.66 $\pm$ 0.54	800
AIKAWA KONISHI ('40)	1933, 1935	III	Pacific coast of Hokkaidô	50.75 $\pm$ 0.52	154
"	"	"	Japan Sea coast of Honsyû	50.71 $\pm$ 0.58	338
"	"	"	Kyûsyû coast	50.73 $\pm$ 0.54	428
F. R. Seikai ('53)	1949	"	"	50.64 $\pm$ 0.53	892
F. R. Japan Sea	1950	"	Japan Sea coast	50.66 $\pm$ 0.56	274
F. R. Seikai ('53)	1948	IV	Kyûsyû coast	50.64 $\pm$ 0.56	199
F. R. Japan Sea	1949	"	Japan Sea coast	50.68 $\pm$ 0.31	112

Tab. 15 Comparison between the results of calculations by various authors and agencies concerning the mean values of vertebrae number for mature fishes.

の平均値とよく似た値を示している。しかし、2才魚以上になると今回の日本海の資料と西海区水研('53)による九州沿岸の年令別平均脊椎骨数はよく似た値を示し、また、発生年級別にみても両海区はよく似た平均値を示しているが、当時の相川('40)のものと比較すると、相川のは最近の日本海区及び西海区の平均値よりやや高いようである。このように2才魚以上の高年令になると、最近の日本海の平均脊椎骨数と九州沿岸のものとは地域的に顕著な変異がみられずよく似た平均値を示しており、一方、既に指摘したように日本海の各地域間においても脊椎骨数の変異がみられなかつた。このことは中井('38)が指摘しているように年令が進むにしたがつて洄游も広範囲に亘るため異なる環境で発生した集団が相当混合するためにこのような地域間の差が認められなくなるのかもしれない。

### 3. 日本海系マイワシ脊椎骨数の cline について

1953年に採集された日本海マイワシの脊椎骨数の地域的変異についてはまえにのべたように当才魚及び成魚ともいづれも北高南低の傾向がみられなかつたが、さらに、1947—1952年に亘る西海区、日本海区、北海道海区水研発行の鯷資源調査資料の標本を追加し日本海系マイワシ脊椎骨数の cline について考察してみた。

1群15尾以上計測された標本について群平均脊椎骨数を緯度別に plot したものを Fig. 3, 4 に示した。図にみられるように当才魚については cline の傾向は明瞭にみられず成魚(1才魚以上)に

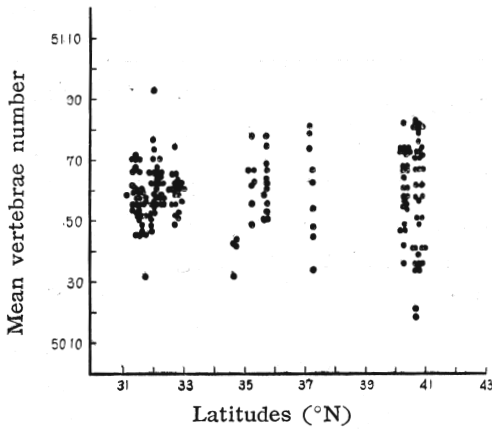


Fig. 3 Sample mean values of vertebrae number in young sardines plotted against the latitudes of sampling areas (1947-1953).

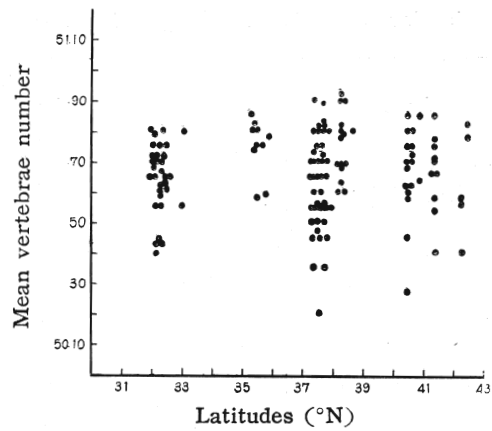


Fig. 4 Sample mean values of vertebrae number in mature sardines plotted against the latitudes of sampling areas (1950-1953).

a. Young fishes (0-age).

Localities	Kyûsyû coast	Japan Sea coast	Tsugaru straits
Latitude (N)			
Group	31° ~ 33°	34° ~ 37°	41° ~ 42°
50.65 ≤ V	22.0% (20)	34.4 (11)	47.8 (31)
V < 50.65	78.0 (72)	65.6 (21)	52.2 (34)
Total	100.0 (92)	100.0 (32)	100.0 (65)

b. Mature fishes (1-age and over).

Localities	Kyûsyû coast	Japan Sea coast			Hokkaidô coast
Latitude (N)					
Group	31° ~ 33°	35° ~ 36°	37° ~ 38°	39° ~ 40°	41° ~ 43°
50.65 ≤ V	31.1% (19)	80.0 (8)	59.2 (35)	58.8 (10)	60.0 (9)
V < 50.65	38.9 (12)	20.0 (2)	40.8 (24)	41.2 (7)	40.0 (6)
Total	100.0 (31)	100.0 (10)	100.0 (59)	100.0 (17)	100.0 (15)

( ).....Number of group

Tab. 16 Percentage occurrences of respective mean values in vertebrae number more and less than 50.65 in respective latitude zones.

についても全くそのような傾向はみられない。次に、平均値 50.65 以上と 50.64 以下の 2 群に分け、緯度別にその出現比率を求め、Table 16 に示した。当才魚では高緯度にゆくに従って平均脊椎骨数は 50.65 以上の出現比率が多くなり見掛上北高南低の傾向がみられたが成魚については全くそのような傾向がみられない。すなわち、50.65 以上の群の出現比率は 35—36° N 海域で採集されたものが最も多く 80% を示し、他の海域では 60% 前後を示している。

当才魚において見掛上北高南低の傾向がみられるのは幼魚は成魚に比し移動が小さいことから地域的

に距つた魚群の混合は甚だ僅かしか起り得ないものと思われる。したがつて、幼魚の脊椎骨数は発生環境の影響を受けたままの様相を示し、ある程度地域的変異を示すためであらう。このような点から考察を進めると、日本海北部沿岸の低温域で発生した群が比較的多く高緯度地方にゆくにしたがつて添加するために、日本海系マイワシ当才魚において或程度 *cline* の傾向が認められるのではなからうかと考えられる。次に、成魚（1才以上）については既に年級間及び地域間の変異について考察の部分で論述したように、成魚になれば洄游範囲も広く異なる環境で発生した集団が種々混合されるために *cline* の傾向が全くみられないのであらう。

ただここに問題点がある。それは当才魚群と成魚群を比較した場合、当才魚群に比して成魚群の個体中に高い脊椎骨数を示すものが多いようであるが、この点興味深い問題であらう。

## V 摘 要

1953年採集された日本海のマイワシ脊椎骨数の変異について考察を試みた。

1. 年級別及び体長別の脊椎骨数の変異において若年魚の魚群間に変異がみられた。
2. 当才魚群及び成魚群いずれとも脊椎骨数の地域的変異がみられなかつた。
3. 日本海系マイワシ当才魚の脊椎骨数はある程度 *cline* の傾向がみられたが成魚（1才以上）では全くみられなかつた。

## VI 文 献

- 相川広秋・小西芳太郎（'40） 鯔漁業調査，マイワシの年令と種族について，水産試験場報告，No. 10.
- 雨宮育作・阿部達夫（'33） 日本沿岸特に太平洋側に於けるマイワシの地方的変異に就いて，水産学会報，Vol.1.5, No. 4.
- 雨宮育作・見塩忠梅（'34） 日本近海産マイワシの地方的変異，水産学会報，Vol. 6, No. 1.
- 雨宮育作・田村修（'41） マイワシ当才魚の脊椎骨数とその変異，水産学会報，Vol. 8, No. 314.
- 中井甚二郎（'38） 日本近海のマイワシ脊椎骨数と洄游について，水産研究誌，Vol. 33, No. 10.
- 村上子郎・真道重明（'49） 天草周辺に於ける重要生物の資源学的研究，第Ⅲ報，マイワシに関する研究，日本水産学会誌，Vol. 15, No. 3.
- 横田滝雄（'53） 日向灘，豊後水道のイワシ類の研究，南海区水産研究所研究報告，第2号
- 北海道水産研究所（'52） 北海道区資源調査要報，第1号
- （'53） 鯔資源調査資料，1951—1952.
- 北海道水産研究所（'53） 鯔資源調査資料，1951—1952.
- （'52, '53） いわし資源調査報告書，1951—1953（謄写）
- 長崎県水産試験場（'53） 長崎県水試調査資料，第49号，（謄写）