

日本研年報, (6): 39-51, 1960.

Ann. Rept. Jap. Sea Reg. Fish. Res. Lab., (6): 39-51, 1960.

日本海におけるカタクチイワシの春仔および 秋仔系統群とそれらの混入状況について

渡 辺 和 春

Spring and Autumn Offsprings of the Anchovy in the Japan Sea with a Discussion on Their Intermingling

BY

KAZUHARU WATANABE

Abstract

The anchovies caught in the Japan Sea are typically divided into two populations according to their season of development, namely, spring and autumn offsprings. In the present paper, it is tried to separate and calculate the intermingling of these two seasonal populations, making use of the characteristics of frequency distribution of mean vertebral count and following the method presented by WIDRIG & TAFT (1957), for the fish samples, classified by body lengths and by sampling year, collected from various localities along the Japan Sea coasts.

1. The characteristics of the frequency distribution of mean vertebral count is shown to be 45.447 ± 0.183 for the spring offspring and 45.215 ± 0.121 for the autumn offspring.

2. So far as the fish larger than 60 mm in standard length is concerned, the mean percentage ratio of intermingling of the spring offspring during the period from 1952 to 1959 is calculated to be 63.7 % for the region west of Wakasa Bay, 54.7 % for the region from Toyama Bay to Yamagata Prefecture, and 37.1 % for the Mutsu Bay—Tsugaru Straits region, thus indicating a kind of geographical cline.

3. Change in the intermingling ratio by growth stages is recognized and shown in Table 3, with a short discussion being made on the recruitment pattern of the fish caught at respective localities, taking into account the regional difference in this ratio found for all of the four body length classes studied.

4. An apparent year-to-year variation is found in the intermingling ratio of the two offsprings (Table 5).

I. は し が き

日本海水域を通じてカタクチイワシの産卵は大体周年にわたるが、とくに4~10月の期間に多く、6月が最盛期にあることは、対馬暖流開発調査によつて、すでに下村・深滝(1957)によつて明かにされている。

日本海における各地のカタクチイワシの漁獲の中心を占めるものは、大羽と中羽であるが、このように漁獲の中心をなす漁獲物の系統を各地について調査し、資源の由来と分布を明らかにしようとするものである。

この報文の御校閲を願った日水研所長内橋潔博士、同資源部長加藤技官、いろいろと批判や助力といただいた山中、伊東、西村の各枝官、資料の計測や取纏めに格別の労を煩わした片桐久子技官に深謝の言葉をおくるものである。

I. 材 料

材料は沿岸資源調査の一環として調査された 1952-1959 年の標本をあつかつた。若狭湾、陸奥湾、津軽海峡の標本は京都、青森両府県水試および北海道水研でそれぞれ計測し、その他の地域はすべて日本海区水研へ標本が送付され、当研究所で脊椎骨数を算定した。

各海域の調査地および漁具は次の通りである。

若狭湾以西海域……山口県沿岸各地（縫切網・抄網・チャンコ網）、浦郷（地曳網）、香住（抄網）、宮津（定置網・揚繰巾着網）。

富山湾—山形県沿岸……宇出津（定置網）、永見・新湊・堀岡・滑川（定置網・地曳網）、新潟（揚繰巾着網）、藤塚（地曳網）、加茂（定置網）、酒田（揚繰巾着網）。

陸奥湾—津軽海峡……船岡・油川・蟹田・野田・川内（定置網）、十三村（地曳網）、上磯・七重浜（定置網）。

若狭湾以西海域は主に宮津で、富山湾—山形県沿岸の標本の大部分は富山湾内の各地で水揚げされたものである。

II. 方 法

日本海の場合、平均体長 35mm 以下のシラスの標本について、1 地点で周年採集された資料はわずかであるので、発生後の経過日数が大凡 3 カ月以内と思われる平均体長 59mm 以下のものを幼魚として扱い、日本海および津軽海峡の各地で集められたものを一括して、それぞれ平均脊椎骨数（1 回の標本の大きさは 15 尾以上のもの）の年変化を示したものが第 1 図である。

図にみられるように、5～8月に平均脊椎骨数が極大値を示し、9月ごろから急激に減少し、10～12月に極少値を示すという顕著な季節的变化がみられる。この極大値を示す6～8月の群の平均脊椎骨数の分布から求めた値を示すものをA群の特性値とし、極少値を示す10～12月の群のそれをB群の特性値とすると（第

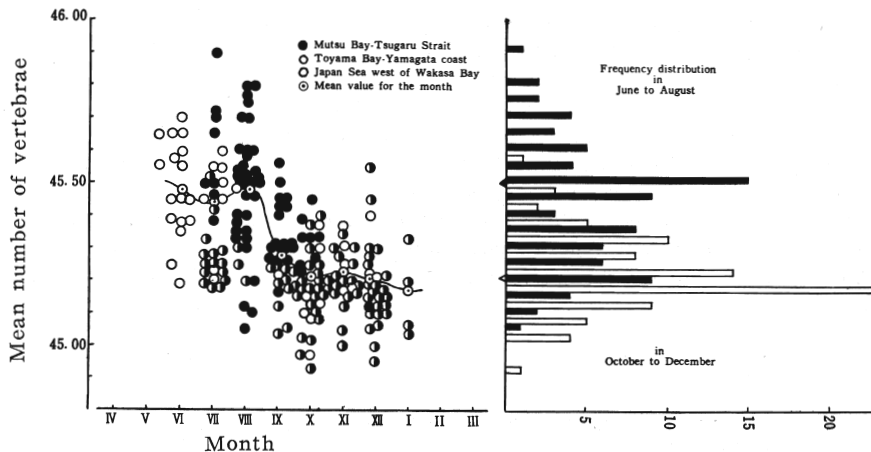


Fig. 1. Seasonal variation in the mean vertebral count of Anchovy fry samples collected in the Japan Sea (1952-1959).

Table 1. Frequency distribution of mean vertebral number of spring and autumn offsprings (“Harugo” and “Akigo”) of the Japan Sea and the East Kyushu Anchovy.

X	Offspring	Spring		Autumn	
	Sea area	Japan Sea	East Kyushu [†]	Japan sea	East Kyushu [†]
.95		—	—	—	—
.90		1	—	—	—
.85		—	—	—	—
.80		2	1	—	—
45.75		2	—	—	—
.70		4	—	—	—
.65		3	2	—	—
.60		5	4	—	—
.55		4	6	1	—
45.50		15	10	—	—
.45		9	4	3	—
.40		3	9	2	1
.35		8	7	5	—
.30		6	2	10	4
45.25		6	8	8	10
.20		9	4	14	14
.15		4	1	24	18
.10		2	—	10	12
.05		1	—	5	12
45.00		—	—	4	13
.95		—	—	2	10
.90		—	—	1	7
.85		—	—	—	5
.80		—	—	—	7
.75		—	—	—	2
44.70		—	—	—	2
N		84	68	89	117
\bar{X}		45.447	45.392	45.215	45.059
S ²		0.0335	0.0218	0.0146	0.0228
S		0.183	0.148	0.121	0.151
S ² /N		0.000399	0.000320	0.000164	0.000195
C.I. (0.05)		45.407–45.487	45.356–45.428	45.189–45.241	45.031–45.087
Estimated incubation temp. (°C) by C.I. ^{††}		15–17°C	16–18°C	19–20°C	22–23°C

\bar{X} : Mean value of vertebral number

S: Standard deviation

† The data for the East Kyushu were cited by ASAMI (1959).

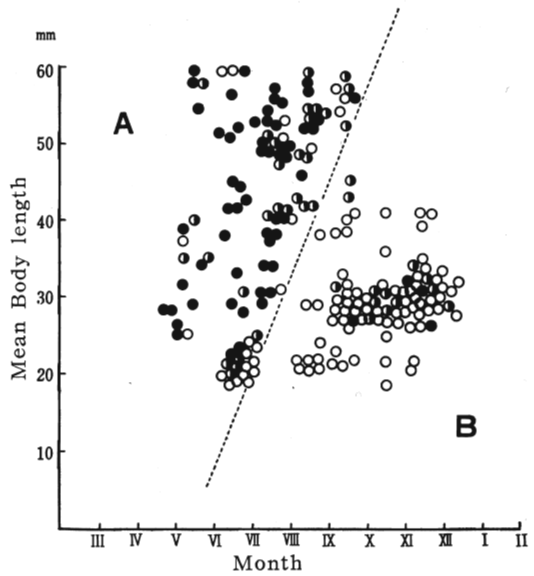
†† Calculations were made from the equation: $y=46.46-0.063t$ (YOKOTA & FURUKAWA 1952).

1表), A群は 45.447 ± 0.183 , B群のそれは 45.215 ± 0.121 である。

ただ、ここに問題になるのは、供試した標本の平均体長の変異の巾は相当あるが、地域的にみるとその巾は狭い。すなわち、富山湾—新潟沿岸の群は 20~30mm 前後のシラスで、若狭湾以西海域および陸奥湾—津軽海峡の大部分の標本は 35mm 以上のものである。第2図に示す各標本群の平均体長の季節的な推移から推定して、6~8月の標本群は大体3~6に発生した春仔で、10月以降の群は秋仔と思われる。

日本海のカタクチイワシの産卵の季節的分布・産卵量および環境条件については、すでに下村・深滝(1957)が詳細に考察している。いまその資料の一部を図示するとともに(第3図)、1954年における月別カタクチイワシの卵・稚仔採集量の資料から、今回筆者の求めた発生時期別系統群の特性値との関連について若干検討してみることにする。

横田・古川(1952)はカタクチイワシの発生時水温と平均脊椎骨数との関係は、 $Y = 46.46 - 0.063t$ (Y : 標本平均脊椎骨数, t : 水温) で表わされるとした。この関係式から一応日本海のA群およびB群の特性値の信頼限界(0.05%)を求め、その発生時水温を想定すれば、A群では大体15~17°Cで、B群で



●: Over 45.40 ●: 45.39-45.26 ○: Below 45.25
 Fig. 2. Seasonal change of the mean body length (≤ 59) in each group, stratified by the mean values of vertebrae number.

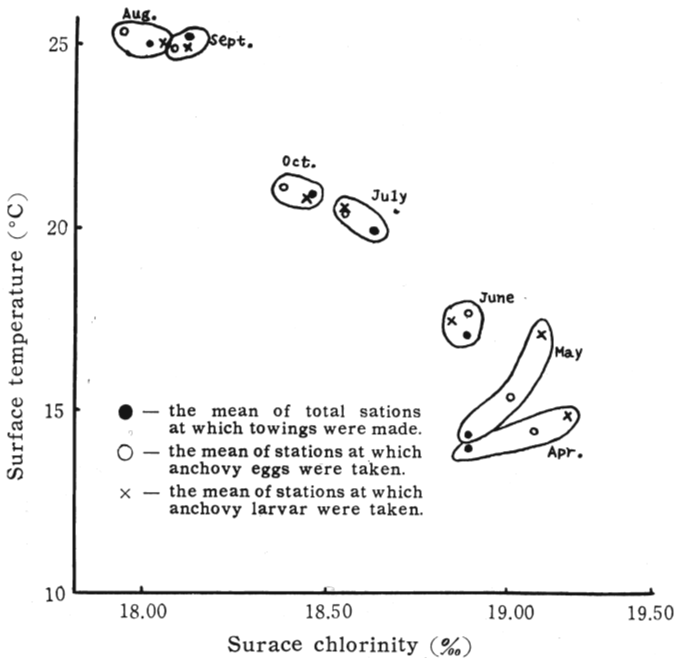


Fig. 3. Climograph showing the occurrence of eggs and larvae of anchovy (SHIMOMURA & FUKATAKI: 1957).

は19~20°Cとなり、前者は4~6月、後者は7月および10月の産卵水温に大体相当する。また、4~6月、7月および10月はカタクチイワシ卵の月別採集点当り18.5粒以上を示し、日本海で産卵が盛んに行われる時期である。

日本海のカタクチイワシの産卵の特性から劇然と春仔および秋仔系統群に区分できるものではないが、一応にここでは4~6月に産卵時水温18°C以下の低温域で発生したと思われるA群を春仔系統群とし、7月および10月に産卵の山がみられ、しかも産卵時水温19°C以上の高温域で発生したと推定されるB群を秋仔系統群と仮定した。

春仔及び秋仔系統群の混入率を推定する方法としては、シラス、小羽時代は体長組成から成長速度を逆算して推定できるが、日本海の中、大羽の場合かなり広範囲の水域から種々の系統群が混合する機会が多く、また、それぞれ成長速度の異なる群が混合する可能性がある。それで WIDRIG and TAFT の方法によって漁獲物の特性値をつかつて混入率を推定したい。

WIDRIG and TAFT の方法は、A群(春仔群)およびB群(秋仔群)の形質がそれぞれ $m_A, \sigma^2_A, m_B, \sigma^2_B$ で示され、このA群とB群が混合してC群が形成したと仮定し、また、C群の形質が m_C, σ^2_C で示される場合、C群におけるA群からの混入率分 \hat{P} は

$$\hat{P} = \frac{m_C - m_B}{m_A - m_B} = \frac{Y}{X}$$

で示され、また、 $d=0.05$ としたときの \hat{P} の区間推定値は

$$\hat{P} \left[\frac{I \pm t_n, d \sqrt{CX^2 + CY^2} - tn, d \cdot CX^2 \cdot CY^2}{I - t^2_n, d \cdot CX^2} \right]$$

となる。ただし

$$CY^2 = \frac{\sigma^2_C/n + \sigma^2_B/n}{(m_C - m_B)^2}, \quad CX^2 = \frac{\sigma^2_A/n + \sigma^2_B/n}{(m_A - m_B)^2}$$

IV. 結 果

春仔および秋仔系統群の地域別・標本体長別の混入率

1952~1959年にわたる日本海の沿岸各地で漁獲されたカタクチイワシの平均脊椎骨数を年次別、標本体長別に整理したものを第2, 4表および付表に示した。年次別のは平均体長60mm以上のものである。

まず、体長階級別のカタクチイワシの平均脊椎骨数の特性値を用い、前記の方法によつて春仔系統群(A群)と混入率および区間推定値を求めると第3表になる。

すでにのべたように、日本海のカタクチイワシの産卵は春から初夏に盛期がみられることから劇然と春仔・秋仔両系統群に区分されるものではない。したがつて、カタクチ中、大羽の発生源を一応春仔・秋仔両系

Table 2. Mean value of vertebral number of the Japan Sea Anchovy by size groups and localities.

Size group (mm)	Wakasa Bay		Toyama Bay		Mutsu Bay -Tsugaru Straits	
	N	\bar{X}	N	\bar{X}	N	\bar{X}
≥ 59	42	45.384	96	45.210	69	45.442
60 — 79	47	45.365	7	45.289	68	45.301
80 — 99	35	45.342	19	45.351	58	45.289
100 — 119	39	45.346	34	45.356	44	45.298
≥ 120	53	45.387	30	45.332	54	45.321
Sum (≥ 60 mm)	174	45.363	90	45.342	224	45.301

N: Number of samples

X: Mean value of vertebral number

Table 3. The percentage intermingling ratio of the spring offspring (“Harugo”) by localities and size groups.

Size group	Localities P	Wakasa Bay			Toyama Bay			Mutsu Bay -Tsugaru Straits		
		P_u	\hat{P}	P_l	P_u	\hat{P}	P_l	P_u	\hat{P}	P_l
59 (mm)		106.7	72.8	44.9	-	0	-	105.4	82.3	66.1
60 — 79		90.6	64.7	38.1	54.3	31.9	12.1	59.9	37.1	17.4
80 — 99		92.3	54.7	21.7	96.0	58.6	26.1	54.7	31.9	10.2
100 — 119		87.2	56.5	30.5	88.0	60.7	38.5	58.0	35.8	16.6
≥ 120		100.8	74.1	53.6	75.7	50.4	29.3	68.3	45.7	26.9
Sum (≥60mm)		84.2	63.7	48.6	91.5	54.7	36.7	54.6	37.1	22.7

P: Percentage of Spring offspring

P_u : Upper 95% limit

\hat{P} : Point estimate

P_l : Lower 95% limit

統群と仮定してそれらの混入率をみることは、春仔および秋仔の混入状況をみるという最初の目標と、その年および地域的にあるいは体長級別にカタクチ中、大羽の漁獲物の平均的な発生時期が4~6月かまたは7月および10月にどれほど偏っているかという2つの観点から考察を進めることになる。

したがって、春仔の混合率が高ければ当然4~6月に近い時期に発生時期の中心があるわけである。

まず、若狭湾以西海域の春仔・秋仔両系統群の混入率をみると(第3表)、各体長級とも他海域に比較して春仔群の混合率は高く(54~74%)、とくに120mm以上の大型群および59mm以下の幼魚群では著しく、ついで、小型群の順であるが、それに比較して体長級80~119mmの中型群はやや低率を示し、秋仔群の混入率の増加傾向がみられる。

つぎに、富山湾~山形県沿岸では体長級80mm以上の中、大型群は春仔群の混入率は高いが、それとは逆に体長級79mm以下の小型群およびシラスは秋仔群の混入率は高く、とくにシラス群の混入率は100%を示している。

陸奥湾~津軽海峡では59mm以下の幼魚群で春仔群の混入率は著しく高いが、60mm以上の小、中羽カタクチになると減少し、秋仔群の混入率が増加する。そして120mm以上の大型群では再び春仔系統群の混入率がやや増加傾向を示している。

Table 4. Mean value of vertebral number of the Japan Sea Anchovy (average body length ≥ 60mm) by years.

Year	Sea Area X	Japan Sea coast west of Wakasa Bay		Japan Sea coast north of Toyama Bay	
		N	\bar{X}	N	\bar{X}
1952		-	-	11	45.343
1953		13	45.202	17	45.287
1954		28	45.468	48	45.278
1955		13	45.383	100	45.341
1956		22	45.390	48	45.273
1957		53	45.335	13	45.298
1958		30	45.333	31	45.356
1959		15	45.385	46	45.308
Sum		174	45.363	314	45.313

N: Number of samples

\bar{X} : Mean value of vertebral number

Table 5. The percentage intermingling ratio of the spring offspring (“Harugo”) by years (average body length ≥ 60 mm).

Year	Sea Area	Japan Sea coast west of Wakasa Bay			Japan Sea coast north of Toyama Bay		
		P_u	\hat{P}	P_l	P_u	\hat{P}	P_l
1952		-	-	-	93.3	55.2	21.6
1953		-	0	-	70.4	31.0	-5.6
1954		145.6	109.1	81.6	53.3	27.2	3.4
1955		112.8	72.4	36.5	77.2	54.3	35.9
1956		114.4	75.4	42.6	43.7	25.0	8.4
1957		79.5	51.7	28.2	69.2	35.8	5.3
1958		78.1	50.9	28.0	89.0	60.8	37.8
1959		110.6	73.3	42.1	63.1	40.1	20.5
Sum		84.2	63.7	48.6	59.9	42.2	28.1

P: Percentage of Spring offspring

P_u : Upper 95% limit

\hat{P} : Point estimate

P_l : Lower 95% limit

このように、各海域とも春仔系統群の混合率は、その海域内でも成長段階によつて変動がみられ、また、海域間でも各体長級とも地域的な差を示し、とくに小、中羽 (119mm 以下) ほどその傾向は著しい。

以上のことは若い小、中羽カタクチイワシほど各発生時期による群の混合する機会が少く、どちらか一方の発生系統群に偏っているのに反し、成魚(産卵親魚)になるとかなり各発生時期のものが混合するため、各地域とも発生初期時代と異なつた混入状態を示すものと考えられる。このことは各地域における洄游・補給の問題に興味深い問題を提起している。これについてあとで若干考察したい。

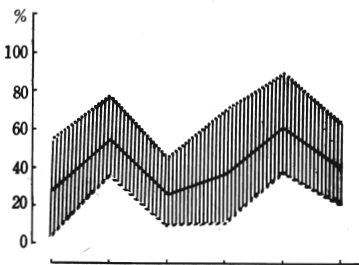
つぎに、主として漁業の対照となつている体長級 60mm 以上の全標本群を総括して、春仔系統群の混入率をみると、若狭湾以西海域では 63.7% でもつとも高く、ついで富山湾～山形県沿岸 (54.7%) の順で、陸奥湾～津軽海峡は 37.1% でもつとも低率である。

したがつて、日本海の春仔系統群の混入率は南方水域ほど高く、北方水域ほど低いという地理的傾斜を示すものかもしれない。

混入率の年変動

現在までのところ、資料は僅少であり、地域により年によつて標本は系統的に採集されていない。したがつて、ここでは一応若狭湾以西日本海と富山湾以北津軽海峡を含む日本海の 2 つに大別し、主として漁業の対照となつている体長級 60mm 以上の中、大羽を総括し、その混入率の年変動をみることにする(第 5 表、

The Japan Sea coast north of Toyama Bay



The Japan Sea coast west of Wakasa Bay



Fig. 4. Year-to-year fluctuation in the percentage and its confidence interval of intermingling ratio of the spring offspring in the Japan Sea anchovy population (average body length ≥ 60 mm).

..... Upper 95% limit
 ——— Point estimate
 - - - - - Lower 95% limit

第4図)。

まず、若狭湾以西日本海の春仔群の混入率をみると、1953年は0%、1954年100%で極めて変動がある。これは標本の偏りはもちろんのこと、調査開始当時であり、若干脊椎骨数の計測にも問題があるように思われる。したがって、1955年以降の標本について検討すると、1955、1956、1959年は高率(72~75%)を示し、1957、1958年はやや低率を示す(50~51%)。富山湾以西日本海でも1953年以前の資料は僅少なもので、1954年以降のもの検討すると、各年とも若狭湾以西に比べて低率を示している。中でもやや高率を示しているのは1955、1958年である。

V. 考 察

前節の成長段階による発生時期別系統群の混入率から時期的な混入状況や地理的、時期的産卵分布量および日本海の海洋構造等から、大凡の各地における春仔・秋仔の加入状況およびその移動傾向について若干考察することにする。

まず、若狭湾以西海域で春仔群の混入率の高い体長級79mm以下の小型群は、その年の春若狭湾以西の南方水域の比較的低温域で発生したものである。そして、成長を続けながら6~8月この近海で抄網、チャンコ網、地曳網、縫目網等の重要な漁獲の対照となつている。その後80~119mmの中羽カタクチ時代は一時的減少し、それとは逆に前年の夏以降高温域で発生したと思われる秋仔系統群の混入が増加する。したがって、春仔群は中羽カタクチ時代に沿岸漁場から逸散する様相を呈し、その翌年若狭湾を中心にこの近海へ産卵親魚として来遊するため、極めて大型群の混入率が増大を示すものと思われる。

秋仔系統群の増加傾向を示す中羽カタクチは大体1~6月に多へ出現する。したがって、越冬期から沿岸漁場に多く加入されるとみなければならぬ。しかし、その後の動きはあまり明瞭でない。

つぎに、富山湾から山形県沿岸では体長級79mm以下のシラスおよび小型群は秋仔群の混入率は高く、体長級80mm以上の中羽カタクチから春仔群の混入率が増加する。このように、明らかに成長段階によつて春仔・秋仔系統群の混入状況の相違を示している。すなわち、前者は晩春から秋にかけて中部日本海の高温域で発生したものが多く加入され、この近海で秋の地曳網や定置網の漁獲の対照となつているように思われる。また、後者はその年の早春南方水域の低温域で発生したものが対馬暖流の流動によつて沖合に拡散され、沖合の渦流域に滞留し成育を続けたもの、および発生初期時代北方水域まで移送されたものが秋期水温下降期に集団的に南下するものと思われる。そして、富山湾で10月から翌年3月、中羽カタクチイワシとなつて加入されるため、この体長級から春仔群の混入率が増加傾向を示すものと思われる。120mm以上の大羽カタクチは1~6月に出現するものが多く、この体長級の混入状況からみて、50%前後発生後満1年を経過した夏以降の高温域で発生した群も湾内へ加入されているとみなければならぬ。

陸奥湾—津軽海峡では体長級59mm以下の幼魚群の春仔群の混入率は極めて高率であるのと対照的に、体長級60~119mmの小、中羽カタクチの秋仔系統群の混入率は高く、明らかに魚群の交代を物語っている。このことは、その年の春、日本海中部から北部海域の低温域で発生した大部分のものは暖流強流帯にのつて津軽海峡や陸奥湾に移送されるために、この海域で幼魚群の春仔系統群の混入率が著しく高率を示すものと推定される。一方、春から年末に出現する小、中羽カタクチは、その年日本海北部で晩春以降の高温域の産卵に由来するもの、および中部日本海あたりで前年の夏以降の高温域で発生したものが、翌年この海域へ添加されたものとみなければならぬ。また、この海域で120mm以上を示す大羽カタクチの春仔系統群の混入率がやや増加するが、このことは、前年の春仔で佐渡海峡や富山湾近海で越冬したものが翌年の初夏に陸奥湾や津軽海峡へ多く来遊するためであろう。

つぎに、総括して漁業の対照となつている体長級60mm以上の全標本の春仔系統群の混入率は南方水域ほど高く、北方水域ほど低い。

この事実は日本海各地の産卵期の相違や発生初期時代の補給が対馬暖流の季節的な流動に支配されることおよび成長に伴う洄游の相違に基因するためであろう。

カタクチイワシの生殖腺の季節的な変化やプランクトンネット採集量による卵・稚仔量の周年変化から若

狭湾以西日本海の産卵盛期は大体4～6月、富山湾は5～6月に、陸奥湾は6～7月である。前記したように、各体長級とも地域的にかなり補給状況が異なるが、一般には南方水域ほど春季発生群の加入される可能性が多く、初夏から秋の高温域で発生したもののほどより北方水域に添加されることが予測される。また、各地の成長段階による春仔および秋仔系統群の混入率から、巨視的に若狭湾以西海域と富山湾以北海域では、魚群の洄游や補給状況が相違するのではないかという材料を提供している。これについては別な資料等からも総合的に今後検討する必要がある。

つぎに、体長級 60mm 以上の中、大羽カタクチを総括し、春仔および秋仔系統群の混入率は、若狭湾以西日本海および富山湾以北日本海両海域とも一応見掛上の年変動が認められる。しかし、これが真の年変動を示すものであるかどうか今後充分検討せねばならない問題である。

ただ、両海域とも春仔系統群の混入率が多かつた1955年は、若狭湾（京都府、福井県）および富山湾以北海域（日本海北区、青森県、北海道渡島）ともこの年のカタクチイワシの漁獲量は増加し好漁であった。この結果からただちに、春仔系統群の混入率の増加が、その年のカタクチイワシの豊漁を決定するかどうかの漁況予測の推定は現在の資料からはまだできない。

今後計画的に資料を蒐集することによって、漁況乃至資源の添加量の予測が可能とならう。

日本海と太平洋南区の発生時期別系統群の特性値の相違

浅見（1959）は、1950～1958年にわたる宮崎県土々呂の船曳網によつて漁獲したカタクチイワシのシラス（3.5cm 以下）の標本の平均脊椎骨数の年変化から、平均脊椎骨数の極大値を示す3、4月の群を春仔とし、極小値を示す9、10月の群を秋仔としてそれぞれ特性値を求めている。いまその値を太平洋南区を代表しているものとして第1表に併記した。

これと今回の日本海の特性値を対比すると、春仔および秋仔群とも日本海区のものは太平洋南区よりも一般に高く、秋仔群ではその差が大きい。これは明らかに両海域で特性値が相違することを示す。

横田・古川（1952）の関係式から試みに両海区の特性値について発生時水温を推定すると、春仔では約1℃、秋仔群では約3℃前後の差があり、日本海の春仔・秋仔両系統群ともいずれも太平洋南区よりわずかながら低温域で発生したことになる。このことは、日向灘、豊後水道海域と日本海沿岸における産卵時水温に相違がみられることから明らかである（山中・伊東、1957）。したがつて、両海域の発生時期別系統群の特性値の差は発生時水温の差によるものと考えらる。

VI. 摘 要

日本海におけるカタクチイワシについて発生時期別に春仔系統群（A群）と秋仔系統群（B群）とに類別化し、各地域の体長級別、年次別の標本群について、両系統群の混入状況を検討した。系統群の指標として平均脊椎骨数の頻度分布の特性値を用い、混入率の推定は T.M. WIDRIG and BRUCE A. TAFT の方法によつた。

1. 春仔系統群の平均脊椎骨数は45.447±0.183、秋仔系統群は45.215±0.121で示される。
2. 1952～1959にわたつて、体長級 60mm 以上を総括した地域別の春仔系統群の混入率は、若狭湾以西日本海は63.7%でもつとも高く、ついで富山湾～山形県沿岸（54.7%）の順で、陸奥湾～津軽海峡は37.1%でもつとも低い。したがつて、両系統群の混入率は地理的傾斜が認められるようである。
3. 成長段階による春仔系統群の混入率は、その海域内でも変動がみられ、また、海域間でも各体長級とも地理的な差を示し、とくに小、中羽カタクチ（体長級 119mm）ほどその傾向が著しい。このことから各地域における加入状況について若干考察した。
4. 体長級 60mm 以上の中、大羽カタクチの春仔系統群の経年的な混入率は、若狭湾以西日本海では、1955、'56、'59年は高率を示し（72～75%）、1957、'58は低く（50～51%）、また、富山湾以北および津軽海峡を含む日本海では1955、'58年はやや高率を示し（54～61%）、1954、'56、'57、'59年は低く（25～40%）、両海域とも見掛上の年変動を示す。

文 献

- 相川 広 秋 (1954). カタクチイワシの資源生物学的研究. 九大水産学教室 (謄写).
- 浅見 忠彦・松岡 松子 (1957). 「いわし」類の脊椎骨数の変異について—特に種族又は発生環境を検討し得る可能性について. 南海区水研報告, (5).
- (1959). カタクチイワシの春仔及び秋仔系統群の混入状況について. 南海区水研報告, (11).
- HAYASHI, S. AND H. SUZUKI (1957). Growth of the Japanese Anchovy—III. Vertebral counts of the Postlarva. *Tokai Reg. Fish. Res. Lab., Bull.*, (15).
- 北海道区水研 (1955~1956). 昭和29, 30年北海道区鰯資源調査資料 (謄写).
- (1954). 北海道区資源調査要報.
- SHIMOMURA T. AND H. FUKATAKI (1957). On the year round occurrence and ecology of eggs and larvae of the principal fishes in the Japan Sea—I. Chapter 1. “Katakuchiiwachi” (Anchovy). *Japan Sea Reg. Fish. Res. Lab., Bull.*, (6).
- T.M. WIDRIG AND BRUCE A. TAFT (1957). Measurement of population movement by observation of meristic or morphometric characters., *Special Scientific Report... Fisheries*, No. 203.
- 田 村 修 (1955). 本邦産カタクチイワシの研究 1. 種族的研究 (1). 長崎大学研究報告, (3).
- (1958). 本邦産カタクチイワシの研究 1. 種族的研究 (3). 日本誌, 23(2).
- 渡 辺 和 春 (1955). カタクチイワシの脊椎骨数の変異と若年魚の月成長について. 日本研年報, (2).
- (1958 a). 日本海におけるカタクチイワシの成長について. 日本研年報, (4).
- (1958 b). 日本海におけるカタクチイワシ脊椎骨数の変異について. 日本研年報, (4).
- 横 田 滝 雄・古 川 一 郎 (1952). 日向灘に於けるイワシ類の資源生物学的研究, 第Ⅲ報 カタクチイワシの脊椎骨数の変異と成長について. 日本誌, 17(8), (9).
- 山 中 一 郎・伊 東 祐 方 (1957). 昭和29年鰯資源協同研究経過報告. 日本海区水研.

Appendix

Frequency distribution of mean vertebral number of Anchovy by size groups and years.
(a) Size group and Sea Area.

Mean body length	≤ 59 (mm)		60 — 79		80 — 99		100 — 119		≥ 120		Total (≥ 60mm)	
	Waka-sa Bay	Toya-ma Bay	Mutsu Bay	Waka-sa Bay	Toya-ma Bay	Mutsu Bay	Waka-sa Bay	Toya-ma Bay	Mutsu Bay	Waka-sa Bay	Toya-ma Bay	Mutsu Bay
\bar{X}												
.90	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
.80	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45.75	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	1
.70	1	-	3	2	-	-	-	-	-	-	1	2
.65	3	-	1	1	-	1	-	-	1	-	-	3
.60	2	-	3	2	-	1	2	2	-	1	1	6
.55	3	1	3	2	1	1	1	2	-	1	2	8
54.50	3	1	12	4	-	2	6	1	3	4	1	19
.45	6	2	6	4	-	4	-	2	2	2	1	13
.40	1	2	5	7	-	4	1	4	5	4	5	23
.35	6	2	5	4	1	8	1	4	7	3	3	28
.30	2	9	13	3	1	10	6	5	9	15	7	31
45.25	2	11	4	6	1	5	7	2	5	6	6	28
.20	5	21	3	4	2	9	4	6	3	1	4	26
.15	4	25	2	1	-	9	1	2	-	2	1	18
.10	2	8	3	2	-	6	4	4	4	-	-	21
.05	1	7	1	3	1	3	1	2	-	1	1	10
45.00	-	5	-	1	-	1	-	-	1	1	1	6
.95	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
.90	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44.85	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1

Mean body length	≤ 59 (mm)			60 — 79			80 — 99			100 — 115			≥ 120			Total (≥ 60mm)		
	Waka-sa Bay	Toya-ma Bay	Mutsu Bay	Waka-sa Bay	Toya-ma Bay	Mutsu Bay	Waka-sa Bay	Toya-ma Bay	Mutsu Bay	Waka-sa Bay	Toya-ma Bay	Mutsu Bay	Waka-sa Bay	Toya-ma Bay	Mutsu Bay	Waka-sa Bay	Toya-ma Bay	Mutsu Bay
N	42	96	69	47	7	68	35	19	58	39	34	44	53	30	54	174	90	224
\bar{X}	45.384	45.210	45.442	45.365	45.289	45.301	45.342	45.351	45.289	45.346	45.356	45.298	45.387	45.332	45.321	45.363	45.342	45.301
S ²	0.0339	0.0128	0.0335	0.0331	0.0210	0.0246	0.0259	0.0243	0.0249	0.0282	0.0182	0.0139	0.0141	0.0123	0.0184	0.0252	0.0182	0.0225
S	0.184	0.113	0.183	0.182	0.145	0.157	0.161	0.156	0.158	0.168	0.135	0.118	0.119	0.111	0.136	0.159	0.135	0.150
S/N ²	0.000307	0.000130	0.000466	0.000704	0.000309	0.000362	0.000740	0.001279	0.000429	0.000741	0.000535	0.000316	0.000266	0.000410	0.000341	0.000145	0.000222	0.000101

\bar{X} : Mean value of vertebral number S: Standard deviation

(b) Year (average body length $\geq 60\text{mm}$).

Sea Area	Japan Sea coast west of Wakasa Bay							Japan sea coast north of Toyama Bay								
	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	total
\bar{X}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
.80	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
.70	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
.65	-	2	-	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1
.60	-	2	-	1	3	-	-	1	1	2	-	-	-	1	1	6
.55	-	3	2	1	1	1	1	2	2	3	2	-	-	2	1	10
45.50	1	4	3	3	5	2	1	1	-	1	5	-	1	1	-	9
.45	-	3	-	2	3	4	1	-	-	3	6	-	1	4	6	20
.40	-	5	1	6	2	3	3	-	1	2	19	5	-	3	2	32
.35	1	4	-	3	5	-	-	2	-	4	14	8	2	3	7	40
.30	1	4	2	2	9	9	3	3	3	7	14	9	3	5	5	49
45.25	1	-	2	2	8	5	3	2	2	3	12	9	1	6	7	42
.20	2	1	2	3	3	2	2	1	2	4	7	7	3	3	8	35
.15	1	-	1	1	2	1	-	1	1	6	3	2	-	2	5	19
.10	3	-	-	6	6	1	-	1	3	7	7	3	1	1	3	26
.05	1	-	-	-	3	2	-	-	2	4	4	2	1	-	-	13
45.00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	1	7
.95	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
44.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N	13	28	13	22	53	30	15	11	17	48	100	48	13	31	46	314
\bar{X}	45.202	45.468	45.383	45.390	45.335	45.333	45.385	45.302	45.287	45.278	45.341	45.273	45.298	45.356	45.308	45.313
S ²	0.0196	0.0146	0.0171	0.0272	0.0299	0.0158	0.0166	0.0225	0.0289	0.0295	0.0234	0.0110	0.0148	0.0154	0.0159	0.0216
S	0.140	0.121	0.131	0.165	0.173	0.126	0.129	0.150	0.170	0.172	0.153	0.105	0.122	0.124	0.126	0.147
S ² /N	0.001508	0.00521	0.001315	0.001236	0.000565	0.000527	0.001106	0.002045	0.001700	0.000614	0.000234	0.000229	0.001138	0.000497	0.000346	0.000069