

ドジョウの形態学的研究—Ⅲ.

雌雄による形態的差異(2)*

久保田善二郎

Morphology of the Japanese Loach, *Misgurnus
anguillicaudatus* (CANTOR) —III.
Sexual Dimorphism (2)*

By

Zenziro KUBOTA

It is very important to find out the sexual differences in the external morphological characters, not solely from scientific interest but also from the applied ones such as the artificial fertilization, the culturing of the spawners and the conservation of the natural resources of this species, furthermore it occurs high possibility of yielding better results when we select carefully the fry for culturing paying an attention to the fact that the growth rates differ markedly with sex.

The external characters which is to show the sexual dimorphism are examined biometrically on 1,400 specimens which were sampled from 19 stations represented in Fig. 1.

1) The common sexual characters found throughout the samples obtained these stations are as follows:

- i) For the dorsal, pectoral, pelvic, anal and caudal fins: the male is superior to female in length.
- ii) The barbel is also longer in male than in female.
- iii) The base of anal fin is also longer in male as is the case with i).
- iv) The caudal peduncle is higher in male.
- v) Dorsal fin is inserted from more posterior part in female.
- vi) Body is wider, base of dorsal fin is shorter, anal and pelvic fins and vent are all situated more posterior part in female than in male, although these sexual differences are by no means so significant statistically.

2) It becomes evident that in the loach collected from Shimonoseki, Yamaguchi Prefecture, the sexual dimorphism begins to appear at 58 mm long in body length in

* 水産講習所研究業績 第331号, 1961年6月26日受理.
Contribution from the Shimonoseki College of Fisheries, No. 331.
Received June 26, 1961.

pectoral fin length, at 70 mm in barbel length, at 75 mm in anal fin length, at 81 mm in pelvic fin length, and at last in dorsal fin length.

3) The geographical differences in the shortest body length, that the sexual dimorphism begins to appear in pectoral fin length and in pelvic fin length, were examined. In respect to the pectoral fin length the sample collected from Okayama Pref. is the shortest being 49 mm in body length, then they are arranged in order from shorter to longer as follows: Yamaguchi (Hirao) and Akita (50 mm), Kyoto and Hokkaido (Hakodate) (54 mm), Yamaguchi (Shimonoseki) (58 mm), Fukuoka (68 mm). Rather extensive local variation is found to exist in the shortest body length that the sexual dimorphism begins to appear in pelvic fin length as arranged in order from shorter to longer in the following lines: 54 mm, Yamaguchi (Hirao); 63 mm, Hokkaido (Hakodate); 65 mm, Akita; 77 mm, Fukuoka; 79 mm, Kyoto; 81 mm, Okayama and Yamaguchi (Shimonoseki). Thus the range of variation of the shortest body length that the sexual dimorphism begins to appear is narrower in the pectoral fin length than in the pelvic fin length.

4) It may be considered that the geographical differences in characters showing sexual dimorphism, the growth stage when the dimorphism begins to appear and the form of pectoral fin are thought to be chiefly due to the difference in environmental conditions.

ま え が き

雌雄の識別は人工受精，親魚の養成および天然資源保護の上からだけではなく，性別によって成長度が相違する点を考慮に入れた積極的養成においても重要で，さらに生物学的見地からしても興味ある問題である。ドジョウの性別による形態的差異については，林 (1901, '03)，岡本 (1921 a・b) H. RENDAHL (1933)，松井 (1934)，V. D. VLADYKOV (1935)，池田 (1936)，内田 (1939)，塚原 (1948) および小林 (1951) などの諸研究があり，これらは外部的または内部的観察によるものである。

著者はドジョウをその主要生産地をも含めた19カ所から採集し，地域別に雌雄を生物統計学的に処理することによって，外部形態における性的差異を追求し，さらに主要な性徴差異についてはそれらの差を生ずる時期の魚体の大きさを推定した。

本文に入るに先立ち，御校閲を賜わった京都大学教授松原喜代松博士ならびに終始御指導を仰いだ本所教授松井魁博士に感謝の意を表す。

実験の材料および方法

実験材料としては第1表および第1図に示した場所で採集し，ホルマリン溶液で固定したもののうちから体長が80 mm以上の個体を選出して用いた。測定魚の個体総数は雌891尾，雄509尾，総計1,400尾で，採集期間は福岡，山口（平生町），岡山，新潟および岩手では1950年4～5月，山口（下関市）では主として1953年4～9月，残りの各地区では1955年4～7月である。雌雄の識別は主として胸鱗の形状に基づいて行ない，不確実な個体については解剖して決定した。

魚体の測定部位は，体長 (L)，全長 (TL)，頭長 (HL)，吻長 (S)，口鬚長 (BL)，口裂の長さ

(GL), 体高 (BH), 体幅 (BW), 吻端から背鰭, 胸鰭, 腹鰭および臀鰭の各鰭の前端基部までの距離 (それぞれ DF, PF, VF, AF, で表わす。以下同様), 吻端から肛門までの距離 (A), 背鰭, 胸鰭, 腹鰭および臀鰭の各長さ (それぞれ DL, PL, VL, AL), 背鰭および臀鰭の各基底長 (DBおよび AB), 尾柄高 (CP) の20カ所で, これらのうち, 体長は吻端から脊椎骨後端までの距離 (urostyleを含む), 口鬚長は上唇の第3口鬚 (上唇後端の口角部にあるもの) の長さ, 体高は背鰭前基部における体の高さ, 体巾は鰓蓋後端と背鰭前基部との中間部における体の巾でもって, それぞれ示した (第2図)。

Table 1. Specimens used in the present study. The specimens are all larger than 80mm in standard length.

Station	Number of specimens		
	♀	♂	♀ + ♂
Kasasa, Kagoshima	14	12	26
Yanagawa, Fukuoka	102	89	191
Shimonoseki, Yamaguchi	52	44	96
Hirao, Yamaguchi	76	51	127
Tamashima, Okayama	43	47	90
Shido, Kagawa	51	2	53
Muko, Kyōto	36	33	69
Tanabe, Wakayama	10	8	18
Hikone, Shiga	50	15	65
Gamagōri, Aichi	32	1	33
Chiba, Chiba	50	30	80
Nozawa, Nagano	50	51	101
Ueda, Nagano	40	30	70
Mizuhara, Niigata	50	15	65
Watanoha, Miyagi	42	16	58
Yumoto, Iwate	62	15	77
Oka, Akita	45	30	75
Hakodate, Hokkaido	32	19	51
Iwamizawa, Hokkaido	54	1	55
Total	891	509	1,400

性徴形質の検定は, 各地区別に行ない, 吻長は頭長に, 口裂長は吻長に, その他の各部分長は体長に対する百分率の平均値をそれぞれ求め, 雌雄差の認めうる限界を次式により規定した。 $4\sqrt{(P_{\varepsilon\eta})^2 + (P_{\varepsilon\delta})^2} \leq |M_{\eta} - M_{\delta}|$ ただし P_{ε} は標準誤差, M は平均値である。ところで香川, 愛知および北海道 (岩見沢市) の各地区については, 雄の個体数がきわめて少数であったので平均値を求めるに留め, 雌雄差の検定を行なわなかった。このようにして検定を行ない, 顕著に雌雄差が認められた形質については雌雄ともに体長の分布範囲が最も広範囲にわたる山口 (下関市) の測定結果から性別に各形質の長さ と体長との関係を図示し, 最小自乗法によって実験式を求め, 雌と雄の直線が交わる点における体長を性徴発現体長とし, 各形質別に比較した。さらに, 雌雄ともに個体数の多い福岡, 山口 (平生町および下関市), 岡山, 京都, 秋田および北海道 (函館市) の7地区のものについて, 最も雌雄差の顕著な胸鰭および腹鰭の各長さにおける性徴発現体長を求め, それらが地理的に変異性があるかどうかを検討した。



Fig. 1. Geographical distribution of the sampling stations used in the present study.

Abbreviations : A, Kasasa, Kagoshima ; B, Yanagawa, Fukuoka ; C, Shimonoseki, Yamaguchi ; D, Hirao, Yamaguchi ; E, Tamashima, Okayama ; F, Shido, Kagawa ; G, Muko, Kyōto ; H, Tanabe, Wakayama ; I, Hikone, Shiga ; J, Gamagōri, Aichi ; K, Chiba, Chiba ; L, Nozawa, Nagano ; M, Ueda, Nagano ; N, Mizuhara, Niigata ; O, Watanoha, Miyagi ; P, Yumoto, Iwate ; Q, Oka, Akita ; R, Hakodate, Hokkaido ; S, Iwamizawa, Hokkaido.

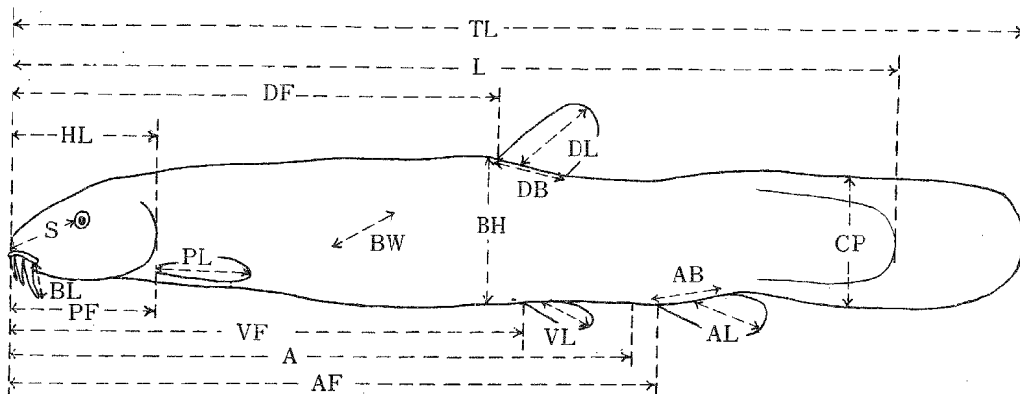


Fig. 2. Lateral view of loach, in which the positions measured were defined.

Notes : A, position of anus ; AB, basal length of anal fin ; AF, position of anal fin ; AL, anal fin length ; BH, height of body ; BL, barb length ; BW, body width ; CP, height of caudal peduncle ; DE, basal length of dorsal fin ; DL, dorsal fin length ; HL, head length ; L, body length ; PF, position of pectoral fin ; PL, pectoral fin length ; S, snout length ; TL, total length ; VF, position of pelvic fin ; VL, pelvic fin length.

実験結果

A. 性徴形質の検定

a. 全 長

100・TL/Lの平均値は、雌では岩手産のものが最大で117.40、岡山産のものが最小で113.83、また雄では岩手産のものが雌の場合と同様に最大で117.87、和歌山産のものが最小で114.88をそれぞれ示し、各地区の平均値は、主として雌では114.0~116.0、雄では115.0~118.0の範囲内にある(第2表)。雌雄の平均値間における差の信頼度(R)は和歌山産および岩手産のものを除く14地区では4.23~11.57で雌雄差が認められ、それらの平均値はいずれも雄の方が大きい。雌雄差の大きいのは、山口(平生町)産および新潟産のもので、それぞれ2.53%、2.63%で信頼度(R)は11.57、9.37である。雌雄差の認められなかった和歌山および岩手両県産のものの平均値は、他の地区産のものと比較して、前者では雄が著しく小さく後者では雌がきわめて大きい。雄の方が尾鰭の長い事実はすでに松井(1934)および小林(1951)が報告した。

b. 頭 長

100・HL/Lの平均値は、雌では北海道(岩見沢市)産のものが最大で17.75、岡山産のものが最小で16.05であり、また雄では雌の場合と同様に北海道(岩見沢市)産のものが最大で17.80、岡山産のものが最小で16.19をそれぞれ示し各地区におけるその平均値は、雌雄ともに16.5~17.5の範囲に多く分布している(第3表)。雌雄の平均値間における差の信頼度(R)は福岡産および山口(平生町)産のものだけが有意であって、これらの平均値は前者では雌の方が、後者では逆に雄の方がそれぞれ大きい。福岡産のものにおける雌雄の平均値差およびその信頼度(R)は、他の地区のものそれらに比べてきわめて大である。このように雌雄差の認められるのはごく限られた地区のものであって、頭長が必ずしも性徴差異を示すとはいえない。

c. 吻 長

100・S/HLの平均値は、雌では長野(上田市)産のものが最大で44.56、新潟産のものが最小で38.51であり、また雄では鹿児島産のものが最大で44.48、千葉産のものが最小で39.70をそれぞれ示し、大多数のものでは平均値は雌雄ともに41.0~43.0の範囲内にある(第4表)。雌雄の平均値間における差の信頼度(R)は千葉産のものだけが有意であって、その平均値は雌の方が大きい。吻形は吻端が円いものや、鋭角をなすものや、その中間型もあって、連続的の変異がみられ、それによって雌雄を判別することは困難であるが、概して雌の方が円い傾向がある。

d. 口 鬚 長

口鬚は普通5対で、そのうち3対は上顎辺に、他の2対は下唇にあり、また下唇の第1口鬚(最前部の口鬚をさす。以下これにならう)の前部に1対の小突起がある。これらの鬚のうちでは上顎の第3口鬚が最も長く、他の口鬚長をこれと比較すると、上顎の第1、第2口鬚長は約4/5~5/5でわずかに短く、また下顎の第1口鬚長は約1/3~1/4、同じく第2口鬚長は約2/5~3/5である。上顎の第3口鬚長についての結果は第5表に示した。すなわち100・BL/Lは、雌では秋田産のものが最大で6.14、鹿児島産のものが最小で3.94、雄では香川産のものが7.40で最大、鹿児島産のものが雌の場合と同様に最小で3.90を示し、各地区のそれは、雌では、5.0~5.7、雄では5.0~7.5の範囲内に主として分布し、後者の方が前者よりも広範囲におよぶ。雌雄の平均値間における差の信頼度(R)は、16地区のうち山口(下関市および平生町)、岡山、京都、和歌山、滋賀、千葉、長野(野沢町および上田市)、新潟、宮城および秋田の12地区のものにおいて有意で、それらの平均値は千葉県のものを除くすべての地区のものにおいて雄の方が大きい。差異の最も顕著な地区は山口(下関市)産のものでその平均値は、雌5.38に対して雄6.81、両者の差異は1.43で信頼度(R)が13.09である。千葉産のものは雌の平均値の方が大きく、特異な結果を得た。この千葉産のもの

Table 2. Examination of the sexual difference in the proportion of total length to body length, (TL/L×100), in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			M♀ ~ M♂	$\sqrt{(\sigma P_E)^2 + (\delta P_E)^2}$	$\frac{M♀ - M♂}{\sqrt{(\sigma P_E)^2 + (\delta P_E)^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	114.74 ±0.17	1.06 ±0.12	0.92 ±0.11	116.12 ±0.17	0.92 ±0.12	0.80 ±0.11	1.38	0.24	5.71
Yanagawa, Fukuoka	114.09 ±0.09	1.35 ±0.06	1.19 ±0.06	115.63 ±0.11	1.54 ±0.08	1.33 ±0.07	1.54	0.14	10.93
Shimonoseki, Yamaguchi	114.60 ±0.14	1.47 ±0.10	1.28 ±0.09	115.57 ±0.16	1.59 ±0.11	1.37 ±0.10	0.97	0.21	4.59
Hirao, Yamaguchi	114.33 ±0.12	1.57 ±0.09	1.38 ±0.08	116.86 ±0.18	1.92 ±0.13	1.64 ±0.11	2.53	0.22	11.57
Tamashima, Okayama	113.88 ±0.14	1.40 ±0.10	1.23 ±0.09	115.23 ±0.14	1.40 ±0.10	1.22 ±0.12	1.35	0.20	6.75
Shido, Kagawa	114.62 ±0.14	1.49 ±0.10	1.30 ±0.09	118.00					
Muko, Kyōto	116.25 ±0.16	1.46 ±0.12	1.26 ±0.10	117.50 ±0.20	1.59 ±0.13	1.36 ±0.11	1.25	0.25	4.92
Tanabe, Wakayama	115.00 ±0.30	1.43 ±0.22	1.25 ±0.19	114.88 ±0.36	1.49 ±0.25	1.30 ±0.22	0.13	0.47	0.27
Hikone, Shiga	114.90 ±0.11	1.15 ±0.08	1.00 ±0.07	116.57 ±0.30	1.73 ±0.21	1.48 ±0.18	1.67	0.32	5.23
Gamagōri, Aichi	117.28 ±0.23	1.92 ±0.16	1.63 ±0.14	117.00					
Chiba, Chiba	115.62 ±0.11	1.16 ±0.08	1.01 ±0.07	117.50 ±0.23	1.25 ±0.16	1.07 ±0.14	1.88	0.25	7.52
Nozawa, Nagano	115.66 ±0.12	1.25 ±0.08	1.08 ±0.07	116.78 ±0.24	1.89 ±0.17	1.62 ±0.14	1.12	0.26	4.23
Ueda, Nagano	114.82 ±0.14	1.50 ±0.10	1.31 ±0.09	115.95 ±0.17	1.75 ±0.12	1.51 ±0.10	1.13	0.21	5.29
Mizuhara, Niigata	114.30 ±0.14	1.31 ±0.10	1.14 ±0.09	116.93 ±0.24	1.98 ±0.17	1.70 ±0.15	2.63	0.28	9.37
Watanoha, Miyagi	115.52 ±0.14	1.34 ±0.10	1.16 ±0.08	117.13 ±0.19	1.11 ±0.13	0.95 ±0.11	1.60	0.23	6.90
Yumoto, Iwate	117.40 ±0.13	1.56 ±0.09	1.33 ±0.08	117.87 ±0.38	2.17 ±0.27	1.84 ±0.23	0.46	0.40	1.15
Oka, Akita	114.83 ±0.14	1.35 ±0.10	1.17 ±0.08	116.67 ±0.15	1.18 ±0.10	1.01 ±0.09	1.83	0.20	9.31
Hakodate, Hokkaido	114.59 ±0.17	1.40 ±0.12	1.22 ±0.10	115.92 ±0.25	1.63 ±0.18	1.41 ±0.15	1.33	0.30	4.38
Iwamizawa, Hokkaido	115.41 ±0.13	1.39 ±0.09	1.21 ±0.08	118.00					

Notes: All numerals in table are represented by the value, TL/L×100. M, mean; σ , standard deviation; C, coefficient of variation; P_E , probable error. The positions measured are defined in Fig. 2.

Table 3. Examination of the sexual difference in the proportion of head length to body length, (HL/L×100), in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			M♀ ~ M♂	$\sqrt{(\varphi P_{\epsilon})^2 + (\delta P_{\epsilon})^2}$	$\frac{M_{\varphi} - M_{\delta}}{\sqrt{(\varphi P_{\epsilon})^2 + (\delta P_{\epsilon})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	16.72 ±0.48	2.95 ±0.34	17.61 ±2.10	16.56 ±0.15	0.82 ±0.11	4.95 ±0.66	0.16	0.50	0.32
Yanagawa, Fukuoka	17.44 ±0.07	1.01 ±0.05	5.79 ±0.27	16.58 ±0.05	0.71 ±0.04	4.28 ±0.22	0.87	0.08	10.42
Shimonoseki, Yamaguchi	16.28 ±0.10	1.09 ±0.07	6.72 ±0.44	16.21 ±0.09	0.88 ±0.06	5.46 ±0.39	0.07	0.14	0.54
Hirao, Yamaguchi	16.58 ±0.05	0.62 ±0.03	3.71 ±0.20	17.00 ±0.08	0.84 ±0.06	4.96 ±0.33	0.42	0.09	4.72
Tamashima, Okayama	16.05 ±0.10	1.00 ±0.07	6.22 ±0.45	16.19 ±0.09	0.96 ±0.07	5.92 ±0.60	0.14	0.13	1.05
Shido, Kagawa	16.05 ±0.05	0.54 ±0.03	3.38 ±0.23	16.75					
Muko, Kyōto	17.25 ±0.08	0.69 ±0.05	3.98 ±0.32	16.95 ±0.09	0.74 ±0.06	4.35 ±0.36	0.30	0.11	2.66
Tanabe, Wakayama	17.30 ±0.13	0.61 ±0.09	3.54 ±0.53	16.56 ±0.24	1.03 ±0.17	6.21 ±1.05	0.74	0.28	2.68
Hikone, Shiga	16.90 ±0.08	0.80 ±0.05	4.71 ±0.32	16.98 ±0.09	0.51 ±0.06	3.02 ±0.37	0.08	0.12	0.70
Gamagōri, Aichi	17.44 ±0.11	0.92 ±0.08	5.25 ±0.44	17.30					
Chiba, Chiba	16.73 ±0.08	0.81 ±0.05	4.86 ±0.32	16.35 ±0.14	0.80 ±0.10	4.89 ±0.60	0.38	0.16	2.41
Nozawa, Nagano	17.04 ±0.06	0.58 ±0.04	3.42 ±0.23	16.98 ±0.09	0.76 ±0.07	4.49 ±0.39	0.06	0.11	0.51
Ueda, Nagano	16.99 ±0.09	0.95 ±0.06	5.56 ±0.38	16.74 ±0.06	0.65 ±0.04	3.91 ±0.26	0.25	0.11	2.29
Mizuhara, Niigata	16.81 ±0.10	0.89 ±0.07	5.31 ±0.40	17.31 ±0.08	0.68 ±0.06	3.95 ±0.34	0.50	0.13	3.98
Watanoha, Miyagi	17.44 ±0.08	0.82 ±0.06	4.72 ±0.35	17.25 ±0.19	0.90 ±0.11	5.23 ±0.62	0.19	0.20	0.95
Yumoto, Iwate	17.17 ±0.08	0.97 ±0.06	5.65 ±0.34	17.09 ±0.15	0.86 ±0.11	5.04 ±0.62	0.07	0.17	0.42
Oka, Akita	17.40 ±0.08	0.78 ±0.06	4.48 ±0.32	17.38 ±0.10	0.83 ±0.07	4.75 ±0.41	0.01	0.13	0.09
Hakodate, Hokkaido	17.27 ±0.10	0.82 ±0.07	4.77 ±0.40	17.09 ±0.14	0.89 ±0.10	5.20 ±0.57	0.17	0.16	1.06
Iwamizawa, Hokkaido	17.75 ±0.07	0.78 ±0.05	4.40 ±0.29	17.80					

Notes : All numerals in table are represented by the value, HL/L×100. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

Table 4. Examination of the sexual difference in the proportion of snout length to head length, (S/HL×100), in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			M♀ ~ M♂	$\sqrt{(\sigma_{\text{♀}} P_{\text{♀}})^2 + (\sigma_{\text{♂}} P_{\text{♂}})^2}$	$\frac{M_{\text{♀}} - M_{\text{♂}}}{\sqrt{(\sigma_{\text{♀}} P_{\text{♀}})^2 + (\sigma_{\text{♂}} P_{\text{♂}})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasaka, Kagoshima	42.13 ±0.50	3.08 ±0.36	7.31 ±0.84	44.48 ±0.47	2.50 ±0.33	5.62 ±0.74	2.35	0.69	3.42
Yanagawa, Fukuoka	41.39 ±0.19	2.89 ±0.14	6.97 ±0.33	42.07 ±0.21	2.93 ±0.15	6.97 ±0.35	0.68	0.28	2.38
Shimonoseki, Yamaguchi	39.42 ±0.30	3.79 ±0.25	9.62 ±0.64	39.96 ±0.37	3.62 ±0.26	9.06 ±0.65	0.53	0.51	1.04
Hirao, Yamaguchi	41.47 ±0.20	2.59 ±0.14	6.25 ±0.34	41.64 ±0.30	3.12 ±0.21	7.50 ±0.50	0.16	0.36	0.46
Tamashira, Okayama	41.50 ±0.20	1.98 ±0.14	4.77 ±0.35	42.02 ±0.29	2.96 ±0.21	7.05 ±0.72	0.52	0.35	1.47
Shido, Kagawa	43.07 ±0.22	2.33 ±0.16	5.41 ±0.36	42.00					
Muko, Kyōto	42.11 ±0.24	2.14 ±0.17	5.03 ±0.40	41.86 ±0.22	1.84 ±0.15	4.39 ±0.36	0.25	0.32	0.77
Tanabe, Wakayama	42.10 ±0.33	1.80 ±0.27	4.23 ±0.64	42.38 ±0.62	2.62 ±0.44	6.18 ±1.04	0.23	0.73	0.38
Hikone, Shiga	42.78 ±0.19	1.96 ±0.13	4.53 ±0.31	42.37 ±0.40	2.30 ±0.28	5.44 ±0.67	0.41	0.44	0.94
Gamagōri, Aichi	42.03 ±0.21	1.85 ±0.16	3.56 ±0.30	41.90					
Chiba, Chiba	42.34 ±0.23	2.41 ±0.16	5.70 ±0.38	39.70 ±0.44	2.51 ±0.31	6.31 ±0.78	2.64	0.49	5.38
Nozawa, Nagano	43.00 ±0.20	2.14 ±0.14	4.97 ±0.34	42.53 ±0.31	2.55 ±0.22	5.99 ±0.52	0.48	0.37	1.26
Ueda, Nagano	44.56 ±0.22	2.30 ±0.16	5.17 ±0.35	43.81 ±0.17	1.83 ±0.12	4.18 ±0.28	0.75	0.28	2.69
Mizuhara, Niigata	38.51 ±0.29	2.68 ±0.20	6.97 ±0.53	40.00 ±0.40	3.28 ±0.29	8.21 ±0.71	1.49	0.49	3.01
Watanoha, Miyagi	43.19 ±0.23	2.17 ±0.16	5.02 ±0.37	41.43 ±0.38	2.28 ±0.27	5.49 ±0.65	1.75	0.44	3.95
Yumoto, Iwate	40.02 ±0.18	2.07 ±0.13	5.16 ±0.31	39.87 ±0.40	2.29 ±0.28	5.75 ±0.71	0.18	0.44	0.42
Oka, Akita	42.59 ±0.21	2.09 ±0.15	4.90 ±0.35	43.23 ±0.29	2.32 ±0.20	5.37 ±0.47	0.64	0.35	1.83
Hakodate, Hokkaido	42.19 ±0.33	2.80 ±0.24	6.64 ±0.56	41.34 ±0.43	2.76 ±0.30	6.67 ±0.73	0.85	0.51	1.55
Iwamizawa, Hokkaido	42.91 ±0.16	1.73 ±0.11	4.02 ±0.26	43.40					

Notes: All numerals in table are represented by the value, S/HL×100. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

Table 5. Examination of the sexual difference in the proportion of barbel length to body length, (BL/L×100), in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			M♀ ~ M♂	$\sqrt{(\sigma_{\text{♀}} P_{\text{E}})^2 + (\sigma_{\text{♂}} P_{\text{E}})^2}$	$\frac{M_{\text{♀}} - M_{\text{♂}}}{\sqrt{(\sigma_{\text{♀}} P_{\text{E}})^2 + (\sigma_{\text{♂}} P_{\text{E}})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	3.94 ±0.16	0.78 ±0.11	19.82 ±2.88	3.90 ±0.10	0.50 ±0.07	12.74 ±1.96	0.04	0.19	0.19
Yanagawa, Fukuoka	5.29 ±0.08	0.79 ±0.05	14.83 ±1.02	5.65 ±0.07	0.75 ±0.05	13.28 ±0.91	0.36	0.11	3.47
Shimonoseki, Yamaguchi	5.38 ±0.07	0.61 ±0.05	11.38 ±0.88	6.81 ±0.09	0.72 ±0.06	10.59 ±0.92	1.43	0.11	13.09
Hirao, Yamaguchi	5.67 ±0.05	0.61 ±0.03	10.81 ±0.57	6.39 ±0.06	0.66 ±0.04	10.38 ±0.63	0.72	0.07	10.10
Tamashima, Okayama	4.58 ±0.06	0.63 ±0.05	13.71 ±1.03	5.48 ±0.07	0.73 ±0.05	13.30 ±0.94	0.90	0.10	9.49
Shido, Kagawa	5.22 ±0.06	0.63 ±0.04	12.10 ±0.83	7.40					
Muko, Kyōto	5.27 ±0.10	0.91 ±0.07	17.19 ±1.41	6.62 ±0.10	0.87 ±0.07	13.18 ±1.11	1.34	0.14	9.52
Tanabe, Wakayama	5.32 ±0.11	0.52 ±0.08	9.72 ±1.47	6.90 ±0.29	1.23 ±0.21	17.87 ±3.10	1.58	0.31	5.05
Hikone, Shiga	5.15 ±0.06	0.59 ±0.04	11.53 ±0.80	6.64 ±0.17	0.97 ±0.12	14.62 ±1.90	1.50	0.18	8.28
Gamagōri, Aichi	5.41 ±0.11	0.91 ±0.08	16.91 ±1.47	6.80					
Chiba, Chiba	5.11 ±0.10	1.05 ±0.07	20.44 ±1.43	4.09 ±0.28	1.34 ±0.16	32.81 ±4.44	1.03	0.25	4.05
Nozawa, Nagano	5.28 ±0.08	0.83 ±0.06	15.77 ±1.09	5.96 ±0.11	0.92 ±0.08	15.42 ±1.38	0.68	0.14	4.96
Ueda, Nagano	5.30 ±0.07	0.73 ±0.05	13.77 ±0.95	6.16 ±0.10	1.05 ±0.07	17.04 ±1.17	0.86	0.12	7.04
Mizuhara, Niigata	5.15 ±0.10	0.78 ±0.07	15.04 ±1.42	5.71 ±0.09	0.56 ±0.06	9.74 ±1.07	0.56	0.13	4.30
Watanoha, Miyagi	5.58 ±0.04	0.35 ±0.03	6.33 ±0.47	6.20 ±0.10	0.60 ±0.07	9.61 ±1.16	0.62	0.11	5.94
Yumoto, Iwate	5.12 ±0.08	0.77 ±0.06	15.02 ±1.13	5.11 ±0.12	0.71 ±0.08	13.95 ±1.39	0.01	0.14	0.05
Oka, Akita	6.14 ±0.07	0.66 ±0.05	10.70 ±0.77	7.01 ±0.10	0.82 ±0.07	11.62 ±1.03	0.87	0.12	7.40
Hakodate, Hokkaido	5.94 ±0.07	0.63 ±0.05	10.56 ±0.90	6.34 ±0.15	0.99 ±0.11	15.64 ±1.75	0.41	0.17	2.43
Iwamizawa, Hokkaido	5.57 ±0.08	0.85 ±0.05	15.23 ±1.01	6.50					

Notes : All numerals in table are represented by the value, BL/L×100. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

を他の諸地区のものの平均値と比較すると雌ではほぼ一致するが雄ではきわめて小さい。

口鬚長における変異係数は口裂長の場合とともに、他の測定部位におけるよりも顕著に大きく、そのうちでも千葉産のものが最大で雌20.44、雄32.81で、前者の方が小さい。雄の口鬚は雌におけるより一般に細い。

e. 口裂長

100・GL/Sの平均値は、雌では山口（下関市）産のものが最大で50.11、鹿児島産のものが最小で36.64、雄では北海道（函館市）産のものが最大で46.80、北海道（岩見沢市）産のものが最小で24.00を示す。また雌雄の平均値を比較すると、19地区のうち岩手、秋田および北海道（函館市）の3地区のものを除いた16地区のものでは雌の方が大きい（第6表）。しかし、これらのうち統計的に差異の認められるのは山口（下関市）および京都の2地区のものだけで、福岡、和歌山、千葉、長野（野沢町）、新潟および宮城の6地区のものでは、信頼度（R）が3以上の値を示し、その傾向がみられる。

f. 体高

100・BH/Lの平均値は、雌では愛知産のものが最大で15.38、岩手産のものが最小で10.56、雄は香川産のものが15.50で最大、岩手県産のものが雌の場合と同様に最小で11.17をそれぞれ示し、各地区におけるその平均値は雌雄ともに主として12.4～14.8の範囲に分布している（第7表）。雌雄の平均値間における差の信頼度（R）は福岡、千葉、長野（野沢町および上田市）および秋田の5地区のものにおいて有意と認められ、それらのうち平均値は長野の2地区のものでは雌の方が、また残りの3地区のものでは逆に雄の方が大きい。

g. 体巾

100・BW/Lの平均値は、雌では和歌山産のものが最大で11.50、岩手産のものが最小で8.41、また雄では香川産のものが11.80で最大、岩手産のものが雌の場合と同じく最小で8.17を示し、各地区におけるその平均値は、雌では9.5～11.0、雄では9.3～11.0の範囲に主として分布している（第8表）。雌雄の平均値を比較すると、19地区のものうち14地区のものでは雌の方が大きい。雌雄の平均値間における差の信頼度（R）は鹿児島、和歌山、滋賀、長野（野沢町および上田市）および北海道（函館市）の6地区のもので有意と認められ、それらのうち平均値は鹿児島産のものを除く5地区では雌の方が大きい。産卵期には生殖腺の発達により雌の下腹部は膨大となり、一見して性別を判断することができる。

h. 背鱗の位置

100・DF/Lの平均値は、雌では愛知産のものが最大で58.81、新潟産のものが最小で56.46、また雄では雌の場合と同じく愛知産のものが最大で58.30、北海道（岩見沢市）産のものが55.00で最小値を示し、各地区のものその平均値は、主として雌では56.5～58.0、雄では55.5～57.5の範囲内にある（第9表）。雌雄の平均値間における差の信頼度（R）は、16地区のうちで山口（下関市）、岡山、京都、和歌山、滋賀、長野（上田市）宮城および北海道（函館市）の8地区のものにおいて有意であり、これらの平均値はいずれも雌の方が大きい。差異が顕著に現われるのは宮城および長野（上田市）産のもので、前者は雌で58.57、雄で56.19、その差異2.38で、その信頼度（R）は8.34を示す。後者は雌で57.96、雄では56.32、両者の差異は1.64、その信頼度は9.46である。平均値において雄の方が大きいのは19地区のうち、鹿児島および香川の2地区のものだけで、両者は統計学的にはいずれも差異が認められない。

i. 胸鱗の位置

100・DF/Lの平均値は、雌および雄ともに北海道（岩見沢市）産のものが最大で、それぞれ18.55および19.30、同じく岡山産のものが最小で、それぞれ15.85および16.14である。各地区のもの平均値の大多数は雌では17.0～18.0、雄では17.0～18.5の範囲内にある（第10表）。雌雄の平均値を比較すると、19地区のうち13地区のものでは雄の方が大である。雌雄間にみられる平均値の差の信頼度（R）は福岡、山口（平生町）、京都、滋賀および新潟の5地区のものにおいて有意と認められ、これらの平均値は福岡産のものでは雌の方が、残りの4地区のものではいずれも雄の方がそれぞれ大きい。雌雄間において平均値の差異が最も顕著なのは新潟産のもので、その平均値は雌で17.14、雄で18.50を示し両者の差異は1.37、信頼度は

Table 6. Examination of the sexual difference in the proportion of width of mouth to snout length in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			M♀ ~ M♂	$\sqrt{(\sigma P_{\epsilon})^2 + (\delta P_{\epsilon})^2}$	$\frac{M_{\text{♀}} - M_{\text{♂}}}{\sqrt{(\sigma P_{\epsilon})^2 + (\delta P_{\epsilon})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	36.64 ±2.77	13.61 ±1.96	37.14 ±6.02	31.73 ±2.07	10.18 ±1.46	32.08 ±5.08	4.91	3.45	1.42
Yanagawa, Fukuoka	42.88 ±0.67	7.01 ±0.47	16.36 ±1.13	40.00 ±0.58	6.08 ±0.41	15.21 ±1.05	2.88	0.88	3.26
Shimonoseki, Yamaguchi	50.11 ±1.17	6.96 ±0.83	13.89 ±1.69	42.09 ±1.29	8.95 ±0.91	21.27 ±2.26	8.02	1.74	4.61
Hirao, Yamaguchi	44.43 ±0.47	5.54 ±0.46	12.47 ±1.05	42.22 ±0.61	6.32 ±0.45	14.98 ±1.10	2.20	0.77	2.87
Tamashima, Okayama	44.09 ±0.67	6.45 ±0.47	14.63 ±1.10	42.45 ±0.52	5.30 ±0.37	12.48 ±0.88	1.65	0.85	1.94
Shido, Kagawa	49.96 ±0.60	6.32 ±0.43	12.66 ±0.87	40.00					
Muko, Kyōto	47.72 ±0.93	8.27 ±0.66	17.33 ±1.42	40.64 ±0.75	6.42 ±0.53	15.79 ±1.34	7.09	1.20	5.92
Tanabe, Wakayama	47.20 ±1.37	6.42 ±0.97	13.60 ±2.09	39.50 ±1.63	6.84 ±1.15	17.32 ±3.01	7.70	2.13	3.62
Hikone, Shiga	42.10 ±0.62	6.48 ±0.47	15.39 ±1.13	38.86 ±1.48	8.20 ±1.13	21.10 ±3.03	3.25	1.60	2.02
Gamagōri, Aichi	48.81 ±1.01	8.44 ±0.71	17.29 ±1.50	45.00					
Chiba, Chiba	40.56 ±0.50	5.28 ±0.36	13.02 ±0.89	35.80 ±1.11	6.39 ±0.79	17.84 ±2.26	4.76	1.22	3.90
Nozawa, Nagano	37.60 ±0.67	7.04 ±0.47	18.73 ±1.31	34.47 ±0.67	5.46 ±0.48	15.85 ±1.41	3.13	0.95	3.30
Ueda, Nagano	41.92 ±0.62	6.54 ±0.44	15.61 ±1.08	40.65 ±0.69	7.27 ±0.48	17.88 ±1.23	1.27	0.93	1.38
Mizuhara, Niigata	41.49 ±0.57	5.18 ±0.41	12.50 ±1.01	38.47 ±0.62	5.00 ±0.44	13.01 ±1.15	3.02	0.84	3.59
Watanoha, Miyagi	36.67 ±0.83	7.95 ±0.58	21.68 ±1.67	33.37 ±0.71	4.20 ±0.50	12.57 ±1.52	3.29	1.09	3.03
Yumoto, Iwate	38.49 ±0.51	4.70 ±0.36	12.21 ±0.95	39.27 ±0.77	4.44 ±0.55	11.30 ±1.41	0.78	0.92	0.84
Oka, Akita	37.98 ±0.62	6.22 ±0.44	16.37 ±1.19	40.80 ±0.70	5.69 ±0.50	13.94 ±1.24	2.82	0.94	3.01
Hakodate, Hokkaido	46.56 ±0.88	7.38 ±0.62	15.84 ±1.37	46.80 ±1.10	7.29 ±0.78	15.59 ±1.70	0.24	1.41	0.17
Iwamizawa, Hokkaido	44.26 ±0.56	6.08 ±0.39	13.73 ±0.91	24.00					

Notes : All numerals in table are represented by the value, $GL/S \times 100$. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The width of mouth is abbreviated into GL.

Table 7. Examination of the sexual difference in the proportion of height of body to body length, (BH/L × 100), in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			$\frac{M_{\text{♀}}}{M_{\text{♂}}}$	$\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}$	$\frac{M_{\text{♀}} - M_{\text{♂}}}{\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	13.04 ±0.46	2.82 ±0.33	21.61 ±2.61	14.33 ±0.15	0.78 ±0.10	5.44 ±0.72	1.28	0.48	2.66
Yanagawa, Fukuoka	12.02 ±0.07	1.02 ±0.05	8.49 ±0.40	12.47 ±0.06	0.83 ±0.04	6.62 ±0.33	0.45	0.08	5.46
Shimonoseki, Yamaguchi	14.52 ±0.12	1.27 ±0.08	8.78 ±0.58	14.73 ±0.12	1.15 ±0.08	7.79 ±0.56	0.21	0.16	1.27
Hirao, Yamaguchi	12.55 ±0.07	0.97 ±0.05	7.69 ±0.42	12.59 ±0.06	0.68 ±0.05	5.38 ±0.36	0.04	0.09	0.47
Tamashima, Okayama	12.55 ±0.08	0.82 ±0.06	6.54 ±0.48	12.82 ±0.03	0.83 ±0.06	6.51 ±0.66	0.27	0.11	2.39
Shido, Kagawa	14.16 ±0.11	1.18 ±0.08	8.30 ±0.55	15.50					
Muko, Kyōto	14.28 ±0.13	1.18 ±0.09	8.29 ±0.66	14.25 ±0.09	0.80 ±0.07	5.61 ±0.47	0.03	0.16	0.18
Tanabe, Wakayama	15.25 ±0.33	1.57 ±0.24	10.26 ±1.56	13.81 ±0.34	1.44 ±0.24	10.43 ±1.78	1.44	0.48	3.02
Hikone, Shiga	13.89 ±0.09	0.99 ±0.07	7.15 ±0.48	13.65 ±0.26	1.52 ±0.19	11.13 ±1.38	0.24	0.28	0.87
Gamagōri, Aichi	15.38 ±0.15	1.24 ±0.10	8.09 ±0.68	14.40					
Chiba, Chiba	13.35 ±0.09	0.97 ±0.06	7.23 ±0.49	14.32 ±0.22	1.28 ±0.16	8.92 ±1.10	0.97	0.24	4.10
Nozawa, Nagano	13.75 ±0.13	1.39 ±0.09	10.13 ±0.69	12.80 ±0.12	0.94 ±0.08	7.38 ±0.64	0.95	0.17	5.49
Ueda, Nagano	13.42 ±0.11	1.19 ±0.08	8.87 ±0.60	12.88 ±0.07	0.71 ±0.05	5.54 ±0.37	0.54	0.13	4.30
Mizuhara, Niigata	11.30 ±0.10	0.98 ±0.07	8.67 ±0.65	11.43 ±0.11	0.86 ±0.08	7.55 ±0.66	0.13	0.14	0.92
Watanoha, Miyagi	12.60 ±0.10	0.98 ±0.07	7.77 ±0.57	13.06 ±0.13	0.75 ±0.09	5.72 ±0.68	0.47	0.16	2.96
Yumoto, Iwate	10.56 ±0.08	0.94 ±0.06	8.92 ±0.54	11.17 ±0.15	0.85 ±0.10	7.61 ±0.94	0.61	0.16	3.72
Oka, Akita	12.69 ±0.07	0.66 ±0.05	5.20 ±0.37	13.32 ±0.08	0.69 ±0.06	5.20 ±0.45	0.62	0.10	5.99
Hakodate, Hokkaido	13.59 ±0.08	0.71 ±0.06	5.24 ±0.44	14.01 ±0.14	0.92 ±0.10	6.59 ±0.72	0.42	0.16	2.56
Iwamizawa, Hokkaido	12.47 ±0.09	0.96 ±0.06	7.66 ±0.50	13.70					

Notes: All numerals in table are represented by the value, BH/L × 100. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

Table 8. Examination of the sexual difference in the proportion of body width to body length, (BW/L×100), in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			M♀ ~ M♂	$\sqrt{(\bar{P}_{\epsilon})^2 + (\delta P_{\epsilon})^2}$	$\frac{M_{\text{♀}} - M_{\text{♂}}}{\sqrt{(\bar{P}_{\epsilon})^2 + (\delta P_{\epsilon})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	10.04 ±0.16	0.96 ±0.11	9.51 ±1.10	10.98 ±0.14	0.77 ±0.10	7.05 ±0.93	0.94	0.21	4.48
Yanagawa, Fukuoka	9.29 ±0.04	0.61 ±0.03	6.53 ±0.31	9.30 ±0.05	0.65 ±0.03	6.94 ±0.35	0.01	0.05	0.13
Shimonoseki, Yamaguchi	11.17 ±0.11	1.14 ±0.08	10.21 ±0.68	10.63 ±0.10	0.95 ±0.07	6.92 ±0.64	0.55	0.14	3.89
Hirao, Yamaguchi	9.76 ±0.07	0.87 ±0.05	8.91 ±0.49	9.83 ±0.07	0.70 ±0.05	7.13 ±0.48	0.07	0.09	0.82
Tamashima, Okayama	9.74 ±0.07	0.70 ±0.05	7.20 ±0.52	9.61 ±0.08	0.78 ±0.05	6.08 ±0.82	0.13	0.10	1.27
Shido, Kagawa	10.84 ±0.08	0.84 ±0.06	7.72 ±0.52	11.80					
Muko, Ky to	10.93 ±0.12	1.03 ±0.08	9.41 ±0.75	10.49 ±0.08	0.67 ±0.05	6.34 ±0.54	0.49	0.13	3.67
Tanabe, Wakayama	11.50 ±0.26	1.21 ±0.18	10.52 ±1.60	10.06 ±0.22	0.93 ±0.16	6.78 ±1.48	1.44	0.34	4.26
Hikone, Shiga	10.68 ±0.09	0.92 ±0.06	8.63 ±0.58	9.48 ±0.12	0.68 ±0.08	7.17 ±0.88	1.20	0.14	8.48
Ganagōri, Aichi	10.86 ±0.10	0.80 ±0.07	7.36 ±0.62	9.50					
Chiba, Chiba	10.42 ±0.07	0.77 ±0.05	7.34 ±0.50	9.92 ±0.13	0.78 ±0.09	7.85 ±0.97	0.50	0.15	3.40
Nozawa, Nagano	10.03 ±0.11	1.11 ±0.07	11.03 ±0.75	8.75 ±0.08	0.66 ±0.06	7.52 ±0.65	1.28	0.13	9.85
Ueda, Nagano	10.48 ±0.10	1.09 ±0.07	10.40 ±0.73	9.73 ±0.06	0.68 ±0.05	6.97 ±0.46	0.75	0.11	6.57
Mizuhara, Niigata	8.83 ±0.08	0.75 ±0.06	8.54 ±0.64	8.51 ±0.10	0.78 ±0.07	9.11 ±0.79	0.32	0.12	2.62
Watanoha, Miyagi	10.33 ±0.07	0.71 ±0.05	6.91 ±0.51	10.19 ±0.09	0.53 ±0.06	5.17 ±0.62	0.15	0.11	1.34
Yumoto, Iwate	8.41 ±0.06	0.73 ±0.04	8.64 ±0.52	8.17 ±0.10	0.57 ±0.07	6.96 ±0.86	0.23	0.11	2.14
Oka, Akita	9.50 ±0.05	0.43 ±0.03	5.04 ±0.36	9.65 ±0.06	0.52 ±0.05	5.41 ±0.47	0.16	0.08	2.01
Hakodate, Hokkaido	10.20 ±0.08	0.85 ±0.05	6.41 ±0.54	9.57 ±0.11	0.71 ±0.08	7.43 ±0.81	0.64	0.13	5.06
Iwamizawa, Hokkaido	9.53 ±0.08	0.87 ±0.06	9.12 ±0.59	8.70					

Notes : All numerals in table are represented by the value, BW/L×100. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

Table 9. Examination of the sexual difference in the proportion of position of dorsal fin to body length, $(DF/L \times 100)$, in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			$\frac{M_{\text{♀}}}{M_{\text{♂}}}$	$\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}$	$\frac{M_{\text{♀}} - M_{\text{♂}}}{\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	56.81 ± 0.19	1.19 ± 0.14	2.09 ± 0.24	57.87 ± 0.32	1.72 ± 0.23	2.98 ± 0.39	1.06	0.37	2.82
Yanagawa, Fukuoka	57.58 ± 0.09	1.39 ± 0.07	2.41 ± 0.11	57.27 ± 0.10	1.46 ± 0.07	2.54 ± 0.13	0.31	0.13	2.30
Shimonoseki, Yamaguchi	57.05 ± 0.16	1.75 ± 0.12	3.06 ± 0.20	55.99 ± 0.15	1.43 ± 0.10	2.56 ± 0.18	1.06	0.22	4.90
Hirao, Yamaguchi	56.76 ± 0.11	1.44 ± 0.08	2.54 ± 0.14	56.69 ± 0.13	1.42 ± 0.09	2.50 ± 0.17	0.08	0.17	0.45
Tamashira, Okayama	56.91 ± 0.15	1.50 ± 0.11	2.63 ± 0.19	56.03 ± 0.11	1.08 ± 0.08	1.94 ± 0.20	0.88	0.18	4.76
Shido, Kagawa	56.97 ± 0.12	1.30 ± 0.09	2.29 ± 0.15	57.00					
Muko, Kyōto	57.31 ± 0.16	1.47 ± 0.12	2.56 ± 0.20	55.71 ± 0.22	1.89 ± 0.16	3.39 ± 0.28	1.59	0.27	5.90
Tanabe, Wakayama	57.30 ± 0.28	1.33 ± 0.20	2.32 ± 0.35	55.75 ± 0.23	0.97 ± 0.16	1.74 ± 0.29	1.55	0.36	4.29
Hikone, Shiga	57.70 ± 0.12	1.30 ± 0.09	2.25 ± 0.15	55.90 ± 0.25	1.45 ± 0.18	2.60 ± 0.32	1.80	0.28	6.45
Gamagōri, Aichi	58.81 ± 0.25	2.10 ± 0.18	3.57 ± 0.30	58.30					
Chiba, Chiba	57.90 ± 0.12	1.22 ± 0.08	2.10 ± 0.14	57.37 ± 0.19	1.09 ± 0.13	1.89 ± 0.23	0.53	0.22	2.43
Nozawa, Nagano	57.38 ± 0.12	1.28 ± 0.09	2.23 ± 0.15	56.83 ± 0.15	1.25 ± 0.11	2.20 ± 0.19	0.55	0.19	2.85
Ueda, Nagano	57.96 ± 0.14	1.51 ± 0.10	2.61 ± 0.18	56.32 ± 0.10	1.08 ± 0.07	1.91 ± 0.13	1.64	0.17	9.46
Mizuhara, Niigata	56.46 ± 0.19	1.75 ± 0.13	3.11 ± 0.23	55.73 ± 0.21	1.69 ± 0.15	3.03 ± 0.26	0.73	0.28	2.63
Watanoha, Miyagi	58.57 ± 0.15	1.49 ± 0.11	2.54 ± 0.19	56.19 ± 0.24	1.45 ± 0.17	2.57 ± 0.31	2.38	0.29	8.34
Yumoto, Iwate	58.73 ± 0.14	1.64 ± 0.10	2.80 ± 0.17	57.40 ± 0.33	1.91 ± 0.24	3.33 ± 0.41	1.33	0.36	3.69
Oka, Akita	57.23 ± 0.17	1.66 ± 0.12	2.91 ± 0.21	56.57 ± 0.14	1.12 ± 0.10	1.98 ± 0.17	0.67	0.21	3.14
Hakodate, Hokkaido	57.97 ± 0.18	1.54 ± 0.13	2.66 ± 0.22	56.61 ± 0.24	1.55 ± 0.17	2.74 ± 0.30	1.33	0.30	4.44
Iwamizawa, Hokkaido	57.26 ± 0.13	1.45 ± 0.09	2.54 ± 0.16	55.00					

Notes: All numerals in table are represented by the value, $DF/L \times 100$. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

Table 10. Examination of the sexual difference in the proportion of position of pectoral fin to body length, (PF/L×100), in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			M♀ ~ M♂	$\sqrt{(\sigma P_E)^2 + (\delta P_E)^2}$	$\frac{M♀ - M♂}{\sqrt{(\sigma P_E)^2 + (\delta P_E)^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	17.34 ±0.12	0.71 ±0.08	4.11 ±0.48	18.17 ±0.23	1.25 ±0.17	6.89 ±0.91	0.84	0.26	3.24
Yanagawa, Fukuoka	17.39 ±0.08	1.20 ±0.06	6.88 ±0.32	16.96 ±0.07	1.01 ±0.05	5.97 ±0.30	0.44	0.10	4.20
Shimonoseki, Yamaguchi	16.38 ±0.09	0.99 ±0.18	6.04 ±0.40	16.91 ±0.10	1.00 ±0.07	5.90 ±0.42	0.53	0.13	3.99
Hirao, Yamaguchi	16.68 ±0.06	0.81 ±0.04	4.88 ±0.27	17.19 ±0.09	0.91 ±0.06	5.28 ±0.35	0.51	0.10	5.08
Tamashira, Okayama	15.85 ±0.10	0.96 ±0.07	6.07 ±0.44	16.14 ±0.09	0.94 ±0.07	5.81 ±0.59	0.29	0.13	2.22
Shido, Kagawa	16.56 ±0.07	0.71 ±0.05	4.26 ±0.28	17.25					
Muko, Kyōto	17.75 ±0.09	0.84 ±0.07	4.74 ±0.38	18.37 ±0.12	1.05 ±0.09	5.69 ±0.47	0.62	0.15	4.20
Tanabe, Wakayama	17.75 ±0.19	0.90 ±0.13	5.04 ±0.76	17.19 ±0.09	0.39 ±0.07	2.27 ±0.38	0.56	0.21	2.70
Hikone, Shiga	17.31 ±0.10	1.00 ±0.07	5.80 ±0.39	17.95 ±0.10	0.60 ±0.07	3.34 ±0.41	0.64	0.14	4.67
Gamagōri, Aichi	18.11 ±0.10	0.84 ±0.07	4.64 ±0.39	18.90					
Chiba, Chiba	17.33 ±0.08	0.83 ±0.06	4.80 ±0.32	17.62 ±0.12	0.67 ±0.08	3.81 ±0.47	0.29	0.14	2.10
Nozawa, Nagano	17.96 ±0.08	0.81 ±0.05	4.53 ±0.30	17.95 ±0.13	1.05 ±0.09	5.82 ±0.51	0.01	0.14	0.07
Ueda, Nagano	17.86 ±0.09	0.94 ±0.06	5.26 ±0.35	17.54 ±0.08	0.89 ±0.06	5.09 ±0.34	0.33	0.12	2.75
Mizuhara, Niigata	17.14 ±0.10	0.94 ±0.07	5.46 ±0.41	18.50 ±0.09	0.76 ±0.06	4.13 ±0.36	1.37	0.13	10.50
Watanoha, Miyagi	17.98 ±0.08	0.80 ±0.06	4.47 ±0.33	18.22 ±0.16	0.97 ±0.12	5.31 ±0.63	0.24	0.18	1.36
Yumoto, Iwate	17.62 ±0.09	1.06 ±0.06	6.00 ±0.36	17.60 ±0.20	1.16 ±0.14	6.58 ±0.81	0.02	0.22	0.10
Oka, Akita	18.06 ±0.07	0.73 ±0.05	4.06 ±0.33	17.98 ±0.11	0.86 ±0.07	4.75 ±0.41	0.08	0.13	0.62
Hakodate, Hokkaido	17.55 ±0.12	0.99 ±0.08	5.65 ±0.48	17.83 ±0.13	0.86 ±0.09	4.84 ±0.53	0.28	0.17	1.63
Iwamizawa, Hokkaido	18.55 ±0.07	0.73 ±0.05	3.94 ±0.25	19.30					

Notes: All numerals in table are represented by the value, PF/L×100. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

10.50である。

j. 腹鱮の位置

100・VF/Lの平均値は、雌では愛知産のものが最大で60.69、岡山産のものが最小で58.58を示し、また雄では愛知産のものが雌の場合と同じく最大で61.50、最小は宮城産のもので57.81である。各地区のものの平均値の大多数は雌では59.4～60.5、雄では58.5～60.0の範囲内にある(第11表)。雌雄の平均値を比較すると、19地区のうち12地区のものでは雌の方が、6地区のものでは雄の方がそれぞれ大きく、そして残りの1地区のものでは雌雄の値が同一である。雌雄の平均値間における差の信頼度(R)は千葉産のものにおいてのみ有意であって、その平均値は雌の方が大きい。腹鱮基部は背鱮前端基部の真下よりやや後方に位置している。腹鱮の位置における雌雄間の平均値の差異と背鱮の位置におけるそれとを比較すると1・2の例外を除いて後者の方が大きく、統計的に差異の認められるのは、前者が1地区のものに過ぎないのに対して後者では8地区のものに及んでおり、背鱮は雌よりも雄の方が前方にある場合が多く、また腹鱮は雌雄ともにほぼ同一場所に位置するから、背鱮と腹鱮との前後の距離は一般的に雄の方が大きいと推察される。

k. 臀鱮の位置

100・AF/Lの平均値において、愛知産のものが腹鱮の場合と同様に、雌雄ともに最大で、それぞれ77.03および78.20を示し、また最小値は雌では滋賀産のもので72.60、雄では北海道(岩見沢市)産のもので70.40をそれぞれ示す。各地区のものの平均値の大多数は雌では72.5～75.0、雄では72.0～74.0の範囲にある(第12表)。雌雄の平均値を比較すると19地区のうち、16地区のものでは雌の方が、残りの3地区のものでは雄の方がそれぞれ大きい。雌雄の平均値間における差の信頼度(R)は岡山、千葉、長野(野沢町および上田市)および宮城の5地区のものにおいて有意と認められ、それらの平均値はいずれも雌の方が大きい。雌雄間において平均値の差異が最も大きいのは千葉産のものでその平均値は雌で75.02、雄で73.00を示し両者の差異は2.05、信頼度は8.63である。

l. 肛門の位置

肛門は腹鱮と臀鱮との間にあるが、前者よりも後者に接近して開口する。100・A/Lの平均値は愛知産のものでは腹鱮や臀鱮の位置におけると同様に両性ともに最大で、雌では74.22、雄では75.00、また最小は雌では臀鱮の位置の場合と同じく滋賀産のもので70.10、雄は新潟産のもので68.77をそれぞれ示す。各地区のものの平均値の大多数は、雌では70.0～73.0、雄では70.0～72.0の範囲内にある(第13表)。雌雄の平均値を比較すると、19地区のうち14地区のものでは雌の方が、残りの5地区のものでは雄の方がそれぞれ大きい。雌雄間の平均値の差の信頼度(R)は千葉および長野の2地区(野沢町および上田市)のものにおいて有意であってそれらの平均値はすべて雌の方が大きい。この3地区は、前述した臀鱮の位置の場合においても、すべて有意差が認められ、しかも雌の平均値の方が大であった。このように臀鱮、肛門および腹鱮の各位置は相互に密接な関係が認められ、1・2の例外を除いて腹鱮が各地区のもの平均よりも後方にある地区のものでは臀鱮および肛門の位置も後方にあり、またその逆の場合もあてはまる。すなわち100・VF/L、100・A/Lおよび100・AF/Lの各平均値は、19地区のものうちで岡山産のものが雌ではそれぞれ19・18・18位、雄では18・17・18位、新潟産のものが雌雄ともに16・19・17位、愛知産のものが同じくいずれも1位の大きさを示す。

m. 背鱮の長さ

100・DL/Lの平均値は、雌では愛知産のものが最大で10.59、千葉産のものが最小で7.94、また雄では愛知産のものが雌の場合と同様に最大で13.90、岡山産のものが最小で9.61である。各地区のものの平均値の大多数は雌では8.0～9.5、雄では9.0～11.5の範囲内にある(第14表)。平均値を性別に比較すると、すべての地区のものにおいて雄の方が大きく雌雄間の平均値の差の信頼度(R)は鹿児島を除くすべての地区のものにおいて有意と認められる。差異の顕著なのは山口(平生町)、滋賀、新潟および宮城の各地区のもので、雌雄間における平均値の差は体長の2%以上におよび、同じく信頼度は14以上、山口(平生町)では

Table 11. Examination of the sexual difference in the proportion of position of pelvic fin to body length, $(VF/L \times 100)$, in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			$\frac{M_{\text{♀}}}{M_{\text{♂}}}$	$\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}$	$\frac{M_{\text{♀}} - M_{\text{♂}}}{\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	59.66 ±0.24	1.44 ±0.17	2.41 ±0.28	61.29 ±0.37	2.00 ±0.26	3.26 ±0.43	1.63	0.44	3.70
Yanagawa, Fukuoka	59.65 ±0.09	1.41 ±0.07	2.36 ±0.11	59.49 ±0.12	1.63 ±0.08	2.74 ±0.14	0.16	0.14	1.13
Shimonoseki, Yamaguchi	59.79 ±0.20	2.17 ±0.14	3.62 ±0.24	59.64 ±0.17	1.71 ±0.12	2.87 ±0.21	0.15	0.27	0.57
Hirao, Yamaguchi	59.71 ±0.13	1.64 ±0.09	2.74 ±0.15	59.26 ±0.13	1.33 ±0.09	2.24 ±0.15	0.46	0.17	2.64
Tamashima, Okayama	58.58 ±0.14	1.39 ±0.10	2.37 ±0.17	58.31 ±0.30	1.24 ±0.09	2.12 ±0.22	0.27	0.36	0.75
Shido, Kagawa	59.48 ±0.12	1.32 ±0.09	2.22 ±0.15	59.50					
Muko, Kyōto	60.03 ±0.18	1.61 ±0.13	2.68 ±0.21	59.62 ±0.22	1.86 ±0.15	3.11 ±0.26	0.41	0.28	1.45
Tanabe, Wakayama	60.39 ±0.22	0.99 ±0.16	1.65 ±0.26	59.50 ±0.24	1.00 ±0.17	1.68 ±0.28	0.89	0.32	2.74
Hikone, Shiga	58.90 ±0.13	1.34 ±0.09	2.28 ±0.15	58.90 ±0.27	1.54 ±0.19	2.61 ±0.32	0.00	0.29	0.00
Ganagōri, Aichi	60.69 ±0.19	1.57 ±0.13	2.59 ±0.22	61.50					
Chiba, Chiba	60.38 ±0.13	1.41 ±0.10	2.34 ±0.16	58.90 ±0.26	1.50 ±0.18	2.54 ±0.31	1.48	0.29	5.12
Nozawa, Nagano	59.96 ±0.20	2.09 ±0.14	3.49 ±0.23	59.23 ±0.21	1.69 ±0.15	2.85 ±0.25	0.73	0.28	2.56
Ueda, Nagano	59.52 ±0.17	1.76 ±0.12	2.96 ±0.20	58.99 ±0.14	1.49 ±0.10	2.52 ±0.17	0.53	0.21	2.48
Mizuhara, Niigata	58.83 ±0.17	1.55 ±0.12	2.63 ±0.20	58.77 ±0.19	1.56 ±0.14	2.66 ±0.23	0.06	0.25	0.24
Watanoha, Miyagi	58.60 ±0.19	1.84 ±0.13	3.13 ±0.23	57.81 ±0.23	1.36 ±0.16	2.35 ±0.28	0.78	0.29	2.67
Yumoto, Iwate	60.54 ±0.17	1.98 ±0.12	3.27 ±0.20	59.80 ±0.30	1.75 ±0.22	2.93 ±0.36	0.74	0.35	2.14
Oka, Akita	59.54 ±0.21	2.04 ±0.15	3.43 ±0.24	59.77 ±0.14	1.12 ±0.10	1.88 ±0.16	0.22	0.24	0.91
Hakodate, Hokkaido	58.59 ±0.17	1.47 ±0.12	2.50 ±0.21	58.61 ±0.14	0.91 ±0.10	1.56 ±0.17	0.01	0.22	0.05
Iwamizawa, Hokkaido	59.54 ±0.14	1.55 ±0.10	2.60 ±0.17	60.10					

Notes : All numerals in table are represented by the value, $VF/L \times 100$. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

Table 12. Examination of the sexual difference in the proportion of position of anal fin to body length, (AF/L × 100), in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			M♀ ~ M♂	$\sqrt{(\sigma P_{\epsilon})^2 + (\delta P_{\epsilon})^2}$	$\frac{M_{\text{♀}} - M_{\text{♂}}}{\sqrt{(\sigma P_{\epsilon})^2 - (\delta P_{\epsilon})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	74.93 ±0.21	1.28 ±0.15	1.92 ±0.22	75.25 ±0.40	2.15 ±0.28	2.86 ±0.38	0.32	0.45	0.71
Yanagawa, Fukuoka	74.08 ±0.10	1.45 ±0.07	1.96 ±0.09	73.94 ±0.10	1.44 ±0.07	1.95 ±0.10	0.34	0.14	2.48
Shimonoseki, Yamaguchi	74.62 ±0.15	1.64 ±0.11	2.19 ±0.15	73.91 ±0.19	1.85 ±0.13	2.50 ±0.18	0.71	0.24	2.65
Hirao, Yamaguchi	73.53 ±0.12	1.54 ±0.08	2.09 ±0.11	72.96 ±0.15	1.56 ±0.10	2.14 ±0.14	0.57	0.18	3.11
Tamashima, Chiyama	72.77 ±0.14	1.40 ±0.10	1.92 ±0.14	71.73 ±0.14	1.38 ±0.10	1.92 ±0.20	1.03	0.19	5.33
Shido, Kagawa	74.09 ±0.11	1.14 ±0.08	1.54 ±0.10	73.50					
Muko, Kyōto	74.86 ±0.19	1.70 ±0.13	2.27 ±0.18	73.71 ±0.23	1.95 ±0.16	2.64 ±0.22	1.15	0.29	3.91
Tanabe, Wakayama	74.70 ±0.31	1.47 ±0.22	1.98 ±0.30	73.00 ±0.36	1.50 ±0.25	2.05 ±0.35	1.70	0.47	3.59
Hikone, Shiga	72.60 ±0.14	1.50 ±0.10	2.07 ±0.14	72.83 ±0.30	1.70 ±0.21	2.33 ±0.29	0.23	0.33	0.71
Gamagōri, Aichi	77.03 ±0.22	1.82 ±0.15	2.36 ±0.20	78.20					
Chiba, Chiba	75.02 ±0.14	1.43 ±0.10	1.91 ±0.13	72.97 ±0.20	1.15 ±0.14	1.57 ±0.19	2.05	0.24	8.63
Nozawa, Nagano	74.80 ±0.15	1.47 ±0.10	1.97 ±0.13	73.80 ±0.17	1.42 ±0.12	1.92 ±0.17	1.00	0.22	4.53
Ueda, Nagano	74.56 ±0.15	1.54 ±0.10	2.07 ±0.14	73.56 ±0.11	1.16 ±0.08	1.58 ±0.11	1.00	0.18	5.53
Mizuhara, Niigata	73.00 ±0.16	1.46 ±0.11	2.00 ±0.15	72.23 ±0.25	2.26 ±0.18	2.85 ±0.25	0.77	0.30	2.59
Watanoha, Miyagi	74.45 ±0.19	1.81 ±0.13	2.43 ±0.18	73.13 ±0.21	1.22 ±0.15	1.67 ±0.20	1.33	0.28	4.79
Yumoto, Iwate	74.11 ±0.13	1.54 ±0.09	2.08 ±0.13	73.90 ±0.38	2.19 ±0.27	2.96 ±0.36	0.21	0.40	0.51
Oka, Akita	73.37 ±0.13	1.34 ±0.10	1.83 ±0.13	72.90 ±0.17	1.38 ±0.12	1.90 ±0.16	0.47	0.21	2.20
Hakodate, Hokkaido	73.31 ±0.22	1.81 ±0.15	2.47 ±0.21	72.50 ±0.29	1.89 ±0.21	1.61 ±0.29	0.81	0.36	2.25
Iwamizawa, Hokkaido	73.37 ±0.14	1.58 ±0.10	2.15 ±0.14	70.40					

Notes: All numerals in table are represented by the value, AF/L × 100. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

Table 13. Examination of the sexual difference in the proportion of position of anus to body length, (A/L×100), in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			M♀ ~ M♂	$\sqrt{(\bar{P}_{\epsilon}^{\text{♀}})^2 + (\bar{P}_{\epsilon}^{\text{♂}})^2}$	$\frac{M_{\text{♀}} - M_{\text{♂}}}{\sqrt{(\bar{P}_{\epsilon}^{\text{♀}})^2 + (\bar{P}_{\epsilon}^{\text{♂}})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	71.31 ±0.27	1.65 ±0.19	2.31 ±0.27	72.63 ±0.35	1.86 ±0.25	2.56 ±0.34	1.33	0.44	3.03
Yanagawa, Fukuoka	71.03 ±0.11	1.66 ±0.08	2.33 ±0.11	71.07 ±0.10	1.40 ±0.07	1.97 ±0.10	0.04	0.15	0.28
Shimonoseki, Yamaguchi	71.13 ±0.20	2.14 ±0.14	3.01 ±0.20	70.78 ±0.20	2.00 ±0.14	2.83 ±0.20	0.34	0.28	1.20
Hirao, Yamaguchi	70.28 ±0.11	1.45 ±0.08	2.07 ±0.11	70.07 ±0.16	1.66 ±0.11	2.37 ±0.16	0.21	0.19	1.13
Tamashima, Okayama	70.09 ±0.15	1.46 ±0.11	2.08 ±0.15	69.45 ±0.13	1.32 ±0.12	1.90 ±0.19	0.65	0.19	3.33
Shido, Kagawa	70.87 ±0.11	1.22 ±0.08	1.72 ±0.12	70.50					
Muko, Kyōto	71.22 ±0.18	1.58 ±0.12	2.21 ±0.18	70.92 ±0.27	2.27 ±0.19	3.20 ±0.27	0.30	0.32	0.94
Tanabe, Wakayama	72.40 ±0.34	1.58 ±0.24	2.18 ±0.33	72.00 ±0.73	3.04 ±0.51	4.22 ±0.71	0.40	0.80	0.50
Hikone, Shiga	70.10 ±0.15	1.58 ±0.11	2.25 ±0.15	70.83 ±0.30	1.70 ±0.21	2.40 ±0.29	0.73	0.33	2.22
Gamagōri, Aichi	74.22 ±0.23	1.89 ±0.16	2.55 ±0.21	75.00					
Chiba, Chiba	72.44 ±0.13	1.32 ±0.09	1.82 ±0.12	70.98 ±0.23	1.31 ±0.16	1.84 ±0.23	1.46	0.26	5.72
Nozawa, Nagano	72.66 ±0.13	1.42 ±0.10	1.95 ±0.13	71.77 ±0.17	1.41 ±0.12	1.97 ±0.17	0.89	0.22	4.13
Ueda, Nagano	71.98 ±0.13	1.42 ±0.10	1.97 ±0.13	71.13 ±0.11	1.22 ±0.08	1.72 ±0.11	0.85	0.17	4.96
Mizuhara, Niigata	69.40 ±0.17	1.57 ±0.12	2.25 ±0.17	68.77 ±0.24	1.99 ±0.17	2.89 ±0.36	0.63	0.30	2.13
Watanoha, Miyagi	71.24 ±0.19	1.81 ±0.13	2.54 ±0.19	70.44 ±0.18	1.09 ±0.13	1.54 ±0.18	0.80	0.26	3.08
Yumoto, Iwate	70.81 ±0.13	1.56 ±0.09	2.21 ±0.13	70.83 ±0.36	2.08 ±0.26	2.94 ±0.36	0.03	0.38	0.07
Oka, Arita	70.83 ±0.17	1.66 ±0.12	2.34 ±0.17	70.50 ±0.20	1.65 ±0.14	2.34 ±0.20	0.33	0.26	1.28
Hakodate, Hokkaido	70.84 ±0.23	1.93 ±0.16	2.73 ±0.23	70.19 ±0.26	1.66 ±0.18	2.36 ±0.26	0.66	0.34	1.93
Iwamizawa, Hokkaido	70.65 ±0.16	1.73 ±0.11	2.44 ±0.16	68.80					

Notes: All numerals in table are represented by the value, A/L×100. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

Table 14. Examination of the sexual difference in the proportion of length of dorsal fin to body length, $(DL/L \times 100)$, in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			$\frac{M_{\text{♀}}}{M_{\text{♂}}}$	$\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}$	$\frac{M_{\text{♀}} - M_{\text{♂}}}{\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	8.90 ± 0.22	0.68 ± 0.08	7.64 ± 0.88	9.87 ± 0.19	1.00 ± 0.13	10.16 ± 1.36	0.97	0.29	3.36
Yanagawa, Fukuoka	8.36 ± 0.04	0.66 ± 0.03	7.87 ± 0.37	9.40 ± 0.06	0.80 ± 0.04	8.51 ± 0.43	1.01	0.07	16.06
Shimonoseki, Yamaguchi	9.12 ± 0.08	0.90 ± 0.06	9.87 ± 0.65	10.39 ± 0.09	0.88 ± 0.06	8.48 ± 0.61	1.27	0.12	10.77
Hirao, Yamaguchi	8.00 ± 0.06	0.73 ± 0.09	9.13 ± 0.50	10.29 ± 0.09	0.98 ± 0.07	9.53 ± 0.64	2.29	0.10	22.06
Tamashima, Okayama	8.51 ± 0.09	0.85 ± 0.06	9.94 ± 0.72	9.61 ± 0.07	0.73 ± 0.05	7.60 ± 0.77	1.09	0.11	10.04
Shido, Kagawa	8.38 ± 0.06	0.68 ± 0.05	8.09 ± 0.54	10.85					
Muko, Kyōto	9.13 ± 0.09	0.79 ± 0.06	8.61 ± 0.68	10.64 ± 0.09	0.77 ± 0.06	7.21 ± 0.60	1.52	0.12	12.88
Tanabe, Wakayama	9.35 ± 0.18	0.86 ± 0.13	9.20 ± 1.39	10.88 ± 0.19	0.78 ± 0.13	7.18 ± 1.21	1.53	0.26	5.91
Hikone, Shiga	8.23 ± 0.06	0.65 ± 0.04	7.87 ± 0.53	11.02 ± 0.18	1.05 ± 0.13	9.50 ± 1.17	2.79	0.19	14.75
Gamagōri, Aichi	10.59 ± 0.09	0.75 ± 0.06	7.03 ± 0.59	13.90					
Chiba, Chiba	7.94 ± 0.06	0.68 ± 0.05	8.54 ± 0.58	9.32 ± 0.16	0.91 ± 0.11	9.78 ± 1.20	1.38	0.17	8.25
Nozawa, Nagano	9.38 ± 0.08	0.88 ± 0.06	9.40 ± 0.63	10.78 ± 0.16	1.32 ± 0.11	12.20 ± 1.08	1.40	0.18	8.98
Ueda, Nagano	8.67 ± 0.08	0.81 ± 0.05	9.39 ± 0.63	10.35 ± 0.09	1.01 ± 0.07	9.71 ± 0.65	1.68	0.11	14.72
Mizuhara, Niigata	8.36 ± 0.07	0.66 ± 0.05	7.91 ± 0.60	10.52 ± 0.11	0.90 ± 0.08	8.54 ± 0.74	2.15	0.13	17.10
Watanoha, Miyagi	8.82 ± 0.08	0.73 ± 0.05	8.25 ± 0.61	11.34 ± 0.13	0.78 ± 0.09	6.83 ± 0.81	2.52	0.14	17.51
Yumoto, Iwate	9.19 ± 0.08	0.88 ± 0.05	9.59 ± 0.57	10.47 ± 0.18	1.01 ± 0.12	9.62 ± 1.18	1.27	0.19	6.81
Oka, Akita	8.51 ± 0.07	0.75 ± 0.05	8.82 ± 0.63	9.68 ± 0.08	0.66 ± 0.06	6.77 ± 0.59	1.18	0.10	11.41
Hakodate, Hokkaido	8.47 ± 0.10	0.83 ± 0.07	9.79 ± 0.82	9.93 ± 0.16	1.04 ± 0.11	10.49 ± 1.16	1.47	0.18	7.96
Iwamizawa, Hokkaido	8.94 ± 0.07	0.72 ± 0.05	8.01 ± 0.52	11.20					

Notes: All numerals in table are represented by the value, $DL/L \times 100$. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

22.06を示す。雄の方が背鰭の長いことはすでに内田(1939)および小林(1951)が報告した。

n. 胸鰭の長さ

100・PL/Lの平均値は、雌では愛知産のものが最大で11.91、岡山産のものが最小で9.42、また雄では香川産のものが17.50で最大、滋賀産のものが14.39で最小である。各地区のものの平均値は主として雌では9.5~11.0、雄では14.5~17.0の範囲内にある(第15表)。平均値を性別に比較すると各地区ともに雄の方が大きく、雌雄間の平均値の差の信頼度(R)はすべての地区のものにおいて有意と認められる。差異の最も大きいのは山口(平生町)産のもので、その平均値は雌で9.75、雄で16.99、両者の差異は7.24、信頼度(R)は66.42、また最小は鹿児島産のもので、その平均値は雌で10.66、雄で14.87、両者の差異は4.20、信頼度は11.46である。

胸鰭の長さおよびその形はドジョウにおける性徴のうちで最も著しいものであって、林(1901)、岡本(1921)、H. RENDAHL(1933)、松井(1934)、V. D. VLADYKOV(1935)、池田(1936)、内田(1939)および小林(1951)の諸氏がこれらの事実についてすでに記述している。

著者は水産講習所の養魚池において、他の実験目的で飼育中の魚および永田川産の標本によって、成長に伴う胸鰭の形状の変化を観察した(第3図)。すなわち、鰭は体長26mmでは、各鰭条が分枝していないために細長く、鰭の先端はやや尖り、鰭条のうちでは第3鰭条が最も長い(第3図A)。第2から第7までの各鰭条は体長37mmでは、その長さの約 $1/6$ が、さらに体長47mmでは同じく約 $1/4$ がそれぞれ分枝し鰭の巾が広まる(第3図B)。体長53mmになると、鰭の外形はほとんど変化しないが、雄では第2鰭条背片基部に三角形をした骨質薄板 lamina circularis が小突起として認められ、これによって雌雄の判別が可能となる(第3図C)。しかしこの体長の雄では lamina circularis がきわめて微細であり、またそれが出現していない個体もあって、正確に雌雄を見分けることは困難である。雄は体長58mmでは、鰭の形はヘラ状となり、第2鰭条は他の鰭条より長く、また巾が広がるが、各鰭条(第1鰭条を除く)の先端を結ぶ線、すなわち鰭の後縁よりも突出しない。lamina circularis は後方に板状に発達し、第3から第9軟条基部までをおおひ、第1軟条の基部がわずかにふくらみ、鰭条の分枝は、その長さの約 $2/5$ となる(第3図D)。この大きさでは、雌雄の相違がほぼ正確に区別できる。同じく体長63mmでは、鰭の形はペリカンのくちばしのようになり、第2鰭条は著しく発達して鰭の後縁より突出し、ために後縁はわずかに凹入する。したがって鰭の後下縁は円形を呈し、第1鰭条基部は膨張する(第3図E)。体長69mmで鰭条の分枝は、その長さの約 $1/2$ となり、第2から第5までの各鰭条の先端部はわずかに再分枝する。体長85mmになると、第2から第8までの各鰭条はその長さの約 $7/10$ が分枝し、さらに第3から第6までの各鰭条はその長さの約 $1/4$ が再分枝する。そのため鰭の巾は増大して、鰭の形は定形に近づく(第3図F)。第3図のGとHはそれぞれ体長122mmと121mmの成魚の鰭で、同一環境下において飼育した魚の胸鰭の定形に2つの型があることを示している。すなわち両者は第1鰭条の長さにおいて著しく相違し、第2鰭条の長さに対するその割合は前者では70~80%に対して、後者では50%以下であり、また第1・2鰭条で形造られる鰭の上縁の形状は、前者では滑らかな1つの曲線であるのに対して、後者では階段状である。鰭条の分枝の度合は、体長85mmの場合よりも顕著で、再分枝鰭条は外方に向って大きく拡がる。一方、雌は体長56mmでは47mmの場合よりも鰭の巾がその長さに対して増大し、第2と第3鰭条の長さはほぼ等しく、第2鰭条基部は膨張せず、鰭の先端は円い(第3図I)。体長126mmでは56mmのものとはほぼ同形にとどまる(第3図J)。このようにドジョウの胸鰭の形状は稚魚と成魚との間において、雌では基本的に一致するが、雄では著しい相違がみられる。

ここでは各地区から採集したものについての研究結果、雄の胸鰭の形を次のAからFの6型に分けた(第4図)。A型は笹の葉状で巾が狭く、鰭の上縁と後下縁とは近似的な曲線を呈する。鰭の長さに対するその巾の割合は、前述したように成長とともに増大し、また別報(久保田, 1961a)で述べるように、投餌量の多い群がが少ない群よりも大きいことなどから、鰭の形がきわめて細長いこの型は、6型のうちで最も基本的な形と思われる。B型は第3図Dと一致し、ヘラ状で、鰭の上縁よりも後下縁の方がふくらみが大きく、鰭

Table 15. Examination of the sexual difference in the proportion of length of pectoral fin to body length, $(PL/L \times 100)$, in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			M♀ ~ M♂	$\sqrt{(\text{♀ } P_E)^2 + (\text{♂ } P_E)^2}$	M♀ ~ M♂ $\sqrt{(\text{♀ } P_E)^2 + (\text{♂ } P_E)^2}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	10.66 ±0.13	0.77 ±0.09	7.23 ±0.84	14.87 ±0.35	1.86 ±0.25	12.49 ±1.68	4.20	0.37	11.46
Yanagawa, Fukuoka	9.87 ±0.09	1.34 ±0.06	13.60 ±0.64	14.90 ±0.10	1.34 ±0.07	9.01 ±0.46	5.03	0.13	39.93
Shimonoseki, Yamaguchi	10.70 ±0.08	0.83 ±0.06	7.73 ±0.51	16.28 ±0.13	1.24 ±0.09	7.58 ±0.55	5.58	0.14	38.76
Hirao, Yamaguchi	9.75 ±0.07	0.91 ±0.05	9.29 ±0.51	11.99 ±0.09	0.95 ±0.06	5.61 ±0.37	7.24	0.11	66.42
Tamashira, Okayama	9.42 ±0.07	0.72 ±0.05	7.68 ±0.56	16.03 ±0.11	1.16 ±0.08	7.20 ±0.73	6.61	0.13	50.87
Shido, Kagawa	10.10 ±0.06	0.62 ±0.04	6.15 ±0.41	17.50					
Muko, Kyōto	10.33 ±0.10	0.86 ±0.07	8.27 ±0.66	15.14 ±0.14	1.17 ±0.10	7.75 ±0.64	4.81	0.16	29.33
Tanabe, Wakayama	10.45 ±0.28	1.31 ±0.20	12.52 ±1.91	15.69 ±0.25	1.04 ±0.18	6.65 ±1.12	5.24	0.37	14.12
Hikone, Shiga	9.74 ±0.06	0.64 ±0.04	6.61 ±0.45	14.39 ±0.20	1.09 ±0.14	7.59 ±0.97	4.65	0.20	23.04
Gamagōri, Aichi	11.91 ±0.08	0.67 ±0.06	5.60 ±0.47	16.40					
Chiba, Chiba	10.20 ±0.07	0.70 ±0.05	6.88 ±0.47	16.18 ±0.12	1.18 ±0.15	7.30 ±0.90	5.98	0.21	27.96
Nozawa, Nagano	10.12 ±0.08	0.83 ±0.06	8.19 ±0.55	15.37 ±0.19	1.54 ±0.13	10.03 ±0.87	5.25	0.20	25.96
Ueda, Nagano	9.77 ±0.07	0.78 ±0.05	7.99 ±0.54	15.26 ±0.12	1.24 ±0.08	8.15 ±0.54	5.49	0.13	40.97
Mizuhara, Niigata	9.99 ±0.08	0.75 ±0.05	7.54 ±0.57	16.34 ±0.16	1.26 ±0.11	7.73 ±0.67	6.35	0.17	36.72
Watanoha, Miyagi	10.54 ±0.06	0.62 ±0.05	5.88 ±0.43	16.84 ±0.12	0.71 ±0.08	4.23 ±0.50	6.31	0.13	47.08
Yumoto, Iwate	10.96 ±0.07	0.87 ±0.05	7.92 ±0.48	17.07 ±0.16	0.95 ±0.12	5.54 ±0.68	6.11	0.18	34.70
Oka, Akita	10.26 ±0.08	0.81 ±0.06	7.85 ±0.56	15.07 ±0.13	1.09 ±0.09	7.25 ±0.63	4.81	0.15	31.83
Hakodate, Hokkaido	10.11 ±0.10	0.88 ±0.07	8.69 ±0.73	14.57 ±0.17	1.10 ±0.12	7.57 ±0.83	4.46	0.19	22.98
Iwamizawa, Hokkaido	9.95 ±0.06	0.71 ±0.05	7.08 ±0.46	15.40					

Notes: All numerals in table are represented by the value, $PL/L \times 100$. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

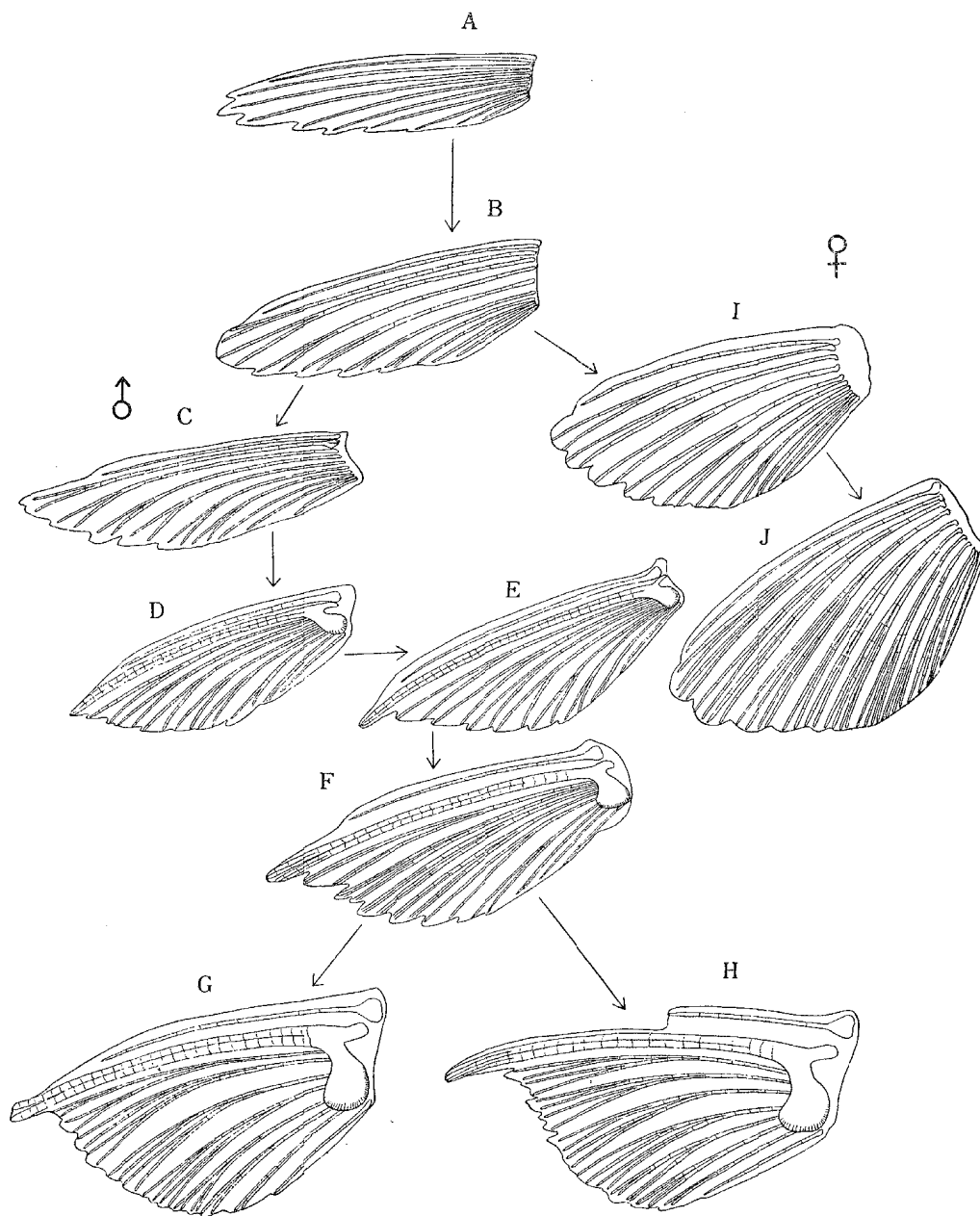


Fig. 3. Morphological change of the pectoral fin with growth of the fish.
 Body length(mm) : A, 26 ; B, 47 ; C, 53 ; D, 58 ; E, 63 ; F, 85 ; G, 122 ; H, 121 ;
 I, 56 ; J, 126.

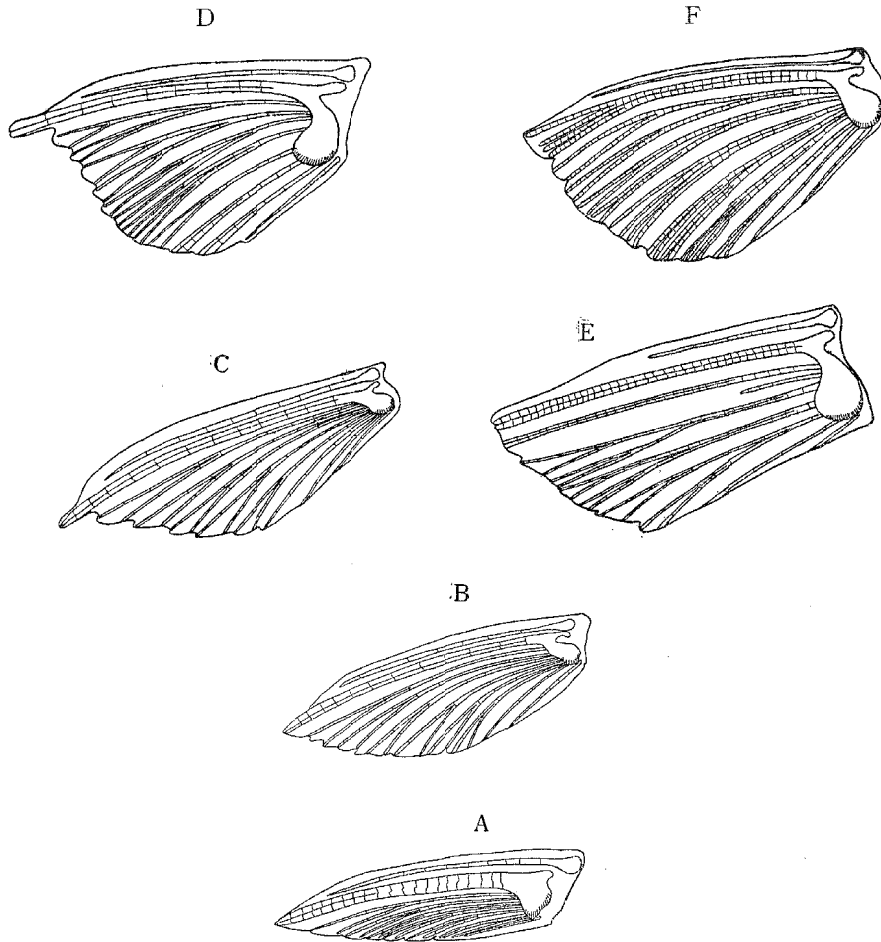


Fig. 4. Six typical types (A-F) of the pectoral fin in male loach.

の巾がさきのA型よりも広い。これら2型よりさらに進んだ形は、第2鰭条の先端が第1鰭条を除いた各鰭条の先端を結んだ線よりも突出する型と、突出しない型とに大別される。前者に属するのはCおよびD型、後者に属するのはEおよびF型である。C型はB型とよく似ているが、第2鰭条がよく発達し鰭の外縁より突出している点で相違する。D型は第3図Gと同形で、6つの型のうちでは最も進んだ形で、それとC型との差異は再分枝鰭条が存在し、鰭の巾が大きく、後縁から下縁にかけて円く、後下方に突出している諸点である。一方、E型はB型における後部鰭条がさらに伸長した形で裁断された平行四辺形の一面に似ている。F型はD型によく類似しており、鰭の後縁と下縁とのなす角はほぼ直角に近い。これは後者のうちでは最も発達した形であるが、前者のD型よりも基本型に近いと思われる。

各地区産の雄の胸鰭を上述した分類方法で選別し、各型に属する個体数の総数に対する百分率を求めた(第16表)。すなわち優占する胸鰭の型がA型に属するのは岩手のもののみ、またB型は愛知のものだけであるが(ただし供試魚は1尾)、C型は鹿児島、福岡、千葉、長野(野沢町)および秋田の5地区、D型は山口(下関市および平生町)、香川、京都、和歌山、長野(上田市)、宮城および北海道(函館市)の8地区、E型はなく、F型は滋賀、北海道(岩見沢市、ただし供試魚は1尾)の2地区のものであり、AとCの2つの型が優占する区域は新潟、同じくCとD型が優占する区域は岡山である。このように優占する胸鰭の型は大多数の地区のものではC型またはD型であって、その他の型の分布する地区は稀である。第2鰭条の先端が尖るかまたは他の鰭条外縁よりも突出する型、すなわちA・B・C・D型に属するもののみが分布する地

Table 16. Geographical variation of pectoral fin types in male loach.

Station	Type of pectoral fin	Number of individuals						Percentage								
		A	B	C	D	E	F	Sum	A	B	C	D	E	F	Sum.	
Kasasa, Kagoshima	1			6				7	14			86				100
Yanagawa, Fukuoka				15				15			100				100	
Shimonoseki, Yamaguchi			4		11			15			27	73			100	
Hirao, Yamaguchi			4		11			15			27	73			100	
Tamashima, Okayama				8	7			15			53	47			100	
Shido, Kagawa					2			2				100			100	
Muko, Kyōto			2		13			15			13	87			100	
Tanabe, Wakayama			1		5		2	8			2	63		25	100	
Hikone, Shiga					2	1	6	9				22	11	67	100	
Gamagōri, Aichi			1					1			100				100	
Chiba, Chiba	4			11				15	27		73				100	
Nozawa, Nagano		2		7	5		1	15		13	47	33		7	100	
Ueda, Nagano				1	13		1	15			7	87		7	101	
Mizuhara, Niigata	7			7			1	15	47		47		7		101	
Watanoha, Miyagi				6	9			15			40	60			100	
Yumoto, Iwate	10			4	1			15	66		27	7			100	
Oka, Akita	1	2		7	5			15	7	13	47	33			100	
Hakodate, Hokkaido		2	1	8	1	3		15		13	7	53	7	20	100	
Iwamizawa, Hokkaido							1	1						100	100	

Note: For the marks of respective types of pectoral fin, see Fig. 4.

区は鹿児島、福岡、山口（下関市および平生町）、岡山、香川、京都、愛知、千葉、宮城および岩手の11地区、また第2鰭条の先端が尖るかまたは突出しない型、すなわちA・B・E・F型に属するもののみが分布する地区は北海道（岩見沢市、ただし供試魚は1尾）だけである。突出する型としない型とが混って分布している地区は和歌山、滋賀、長野（野沢町および上田市）、新潟、秋田および北海道（函館市）の7地区であって、和歌山以西では、B、EおよびF型の鰭を有する個体は見出されなかった。

雌の胸鰭の形には次の2つの型がある（第5図）。その1つ（A型）は大多数の地区で見られる形で、鰭

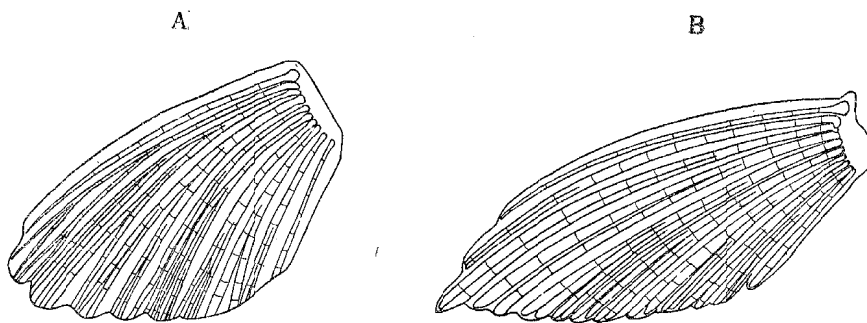


Fig. 5. Dimorphism of pectoral fin in female loach.

の巾はその長さの $1/2 \sim 3/4$ で広く、先端は円味を帯び、一見して雄の胸鱗と区別できる。他の1つ(B型)は千葉の一部および岩手・愛知からの個体にみられる特殊な形で、鱗の巾はその長さの $1/4 \sim 2/5$ で狭く、先端はやや尖り、鱗条の長さは第2または第3鱗条より下方の鱗条ほど短くなっているが、その度合はA型におけるよりも大きく、上述した雄のB型によく似ている。従って lamina circularis の有無を検しなれば雌雄の識別がつかない個体もある。

o. 腹鱗の長さ

100・VL/Lの平均値は、雌では愛知産のものが最大で9.17、新潟産のものが最小で6.06、また雄では愛知産のものが雌の場合と同じく最大で、11.50、福岡産のものが最小で8.09である。各地区のものの平均値の大多数は雌では6.0~8.0、雄では3.0~11.0の範囲内にある(第17表)。平均値を性別に比較すると各地区ともに雄の方が大きく、雌雄間の平均値の差の信頼度(R)は、すべての地区において有意と認められる。これらのうち、平均値の雌雄差が最も大きいのは宮城のもので、体長の3.29%、同じく最も小さいのは福岡のもので1.26%、信頼度の最も大きいのは山口(平生町)のもので30.87、最も小さいのは和歌山のもので4.82をそれぞれ示す。雄の方が長い腹鱗をもつ事実は池田(1936)、内田(1939)および小林(1951)の諸氏によってすでに報告されている。

p. 臀鱗の長さ

100・AL/Lの平均値は、雌雄ともに愛知産のものが最大で、それぞれ9.99および12.80、また福岡産のものが最小で、それぞれ7.72および8.70である。各地区から得たもののうち愛知産のものは雌では尾鱗を、また雄では尾鱗および胸鱗を除いた各鱗の長さにおいて最大平均値を示し、福岡産のものは各鱗の長さにおいて最小値かあるいはそれに近い値を示した。このように各鱗の相対的長さは雌雄相互間において、また各鱗相互の間において関連性があるように思われる。各地区から得たものの平均値の大多数は雌では7.5~9.0、雄では9.0~10.5の範囲内にある(第18表)。平均値を性別に比較すると、いずれの地区のものでも雄の方が大きく、雌雄間の平均値の差の信頼度(R)は和歌山を除くすべての地区のもので有意と認められる。雌雄間の平均値の差が体長の2%以上に達したのは千葉、長野、新潟、宮城および秋田の5地区のもので、山口(平生町)および長野(野沢町)のものでは、ほぼそれに近い値を示し、また信頼度が大きいのは山口(平生町)および長野(上田市)のもので、それぞれ22.17および20.61である。雄の方が長い臀鱗をもつ事実は内田(1939)および小林(1951)の両氏がすでにそれぞれ報告している。

q. 背鱗基底長

100・DB/Lの平均値は、雌では愛知産のものが他の地区のものよりも著しく大きく9.97、新潟産のものが最小で7.57、また雄では香川産のものが10.50で最大、つづいて愛知産のものが大きくて9.90、また最小は岩手産のもので7.39である。各地区別にみると平均値の大多数は雌では7.5~9.0、雄では7.8~9.0の範囲内にある(第19表)。平均値を性別に比較すると、19地区から得たもののうち15地区のものでは雄の方が、残りの4地区のもので逆に雌の方がそれぞれ大きい。雌雄間の平均値の差の信頼度(R)は山口(下関市)、京都、宮城および秋田の4地区のものにおいて有意と認められ、それらの平均値はいずれも雄の方が大きい。しかし、これらの差異は体長の約0.4%程度で顕著ではなく、信頼度も4~5の小さい値である。

r. 臀鱗基底長

100・AB/Lの平均値は、雌では愛知産のものが最大で8.59、福岡産のものが最小で7.12、また雄では宮城産のものが最大で9.84、最小は雌の場合と同様に福岡産のもので7.67の値をそれぞれ示す。各地区別の平均値は主として雌では7.0~8.5、雄では8.0~9.5の範囲内にある(第20表)。これらの平均値は各地区とも雄の方が大きく、雌雄間の平均値の差の信頼度(R)は福岡、山口(下関市および平生町)、岡山、京都、滋賀、千葉、長野(上田市および野沢町)、新潟、宮城、岩手および秋田の13地区のもので有意と認められ、残る鹿児島、和歌山および北海道(函館市)の3地区のものでは信頼度の値が3以上で差異の傾向が認められる。雌雄間の平均値の差は宮城のものが最大で1.44、福岡のものが最小で0.55、信頼度は福岡、山口(平

Table 17. Examination of the sexual difference in the proportion of length of pelvic fin to body length, $(VL/L \times 100)$, in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			$\frac{M_{\text{♀}}}{M_{\text{♂}}}$	$\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}$	$\frac{M_{\text{♀}} - M_{\text{♂}}}{\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	7.43 ± 0.10	0.63 ± 0.07	8.46 ± 0.98	9.71 ± 0.19	1.03 ± 0.14	10.58 ± 1.41	2.29	0.21	10.68
Yanagawa, Fukuoka	6.83 ± 0.03	0.51 ± 0.02	7.42 ± 0.35	8.09 ± 0.06	0.78 ± 0.04	9.58 ± 0.48	1.26	0.06	19.95
Shimonoseki, Yamaguchi	7.67 ± 0.05	0.53 ± 0.04	6.92 ± 0.46	9.47 ± 0.10	0.94 ± 0.07	9.93 ± 0.71	1.79	0.10	17.24
Hirao, Yamaguchi	7.01 ± 0.04	0.56 ± 0.03	8.05 ± 0.44	9.57 ± 0.08	0.84 ± 0.06	8.78 ± 0.59	2.56	0.08	30.87
Tamashira, Okayama	7.15 ± 0.05	0.52 ± 0.04	7.30 ± 0.53	9.40 ± 0.08	0.82 ± 0.06	8.68 ± 0.88	2.25	0.09	25.31
Shido, Kagawa	7.62 ± 0.04	0.43 ± 0.03	5.64 ± 0.38	10.80					
Muko, Kyōto	7.67 ± 0.06	0.57 ± 0.05	7.46 ± 0.59	9.83 ± 0.13	1.13 ± 0.09	11.49 ± 0.97	2.16	0.14	15.00
Tanabe, Wakayama	8.36 ± 0.27	1.17 ± 0.19	14.04 ± 2.28	9.88 ± 0.18	0.74 ± 0.12	7.49 ± 1.26	1.51	0.31	4.82
Hikone, Shiga	7.43 ± 0.06	0.59 ± 0.04	7.94 ± 0.54	10.05 ± 0.16	0.95 ± 0.12	9.40 ± 1.16	2.62	0.17	15.41
Gamagōri, Aichi	9.17 ± 0.05	0.42 ± 0.04	4.55 ± 0.38	11.50					
Chiba, Chiba	7.40 ± 0.06	0.62 ± 0.04	8.36 ± 0.56	8.72 ± 0.10	0.59 ± 0.07	6.79 ± 0.84	1.32	0.11	11.54
Nozawa, Nagano	7.49 ± 0.08	0.81 ± 0.05	10.87 ± 0.74	9.67 ± 0.21	1.67 ± 0.15	17.23 ± 1.55	2.18	0.22	10.08
Ueda, Nagano	7.13 ± 0.06	0.63 ± 0.04	8.82 ± 0.59	9.62 ± 0.09	0.94 ± 0.06	9.81 ± 0.65	2.49	0.10	24.92
Mizuhara, Niigata	6.06 ± 0.06	0.56 ± 0.04	9.25 ± 0.70	8.77 ± 0.14	1.13 ± 0.10	12.91 ± 1.59	2.70	0.15	18.27
Watanoha, Miyagi	7.52 ± 0.05	0.50 ± 0.04	6.69 ± 0.49	10.81 ± 0.12	0.70 ± 0.08	6.51 ± 0.78	3.29	0.12	26.96
Yumoto, Iwate	6.80 ± 0.05	0.62 ± 0.04	9.06 ± 0.55	9.17 ± 0.14	0.81 ± 0.10	8.84 ± 0.09	2.37	0.15	15.69
Oka, Akita	6.76 ± 0.07	0.70 ± 0.05	10.28 ± 0.74	8.58 ± 0.09	0.74 ± 0.06	8.56 ± 0.75	1.82	0.11	15.99
Hakodate, Hokkaido	6.99 ± 0.07	0.63 ± 0.05	8.95 ± 0.75	8.70 ± 0.12	0.79 ± 0.09	9.13 ± 1.00	1.71	0.17	10.06
Iwamizawa, Hokkaido	6.89 ± 0.06	0.65 ± 0.04	9.41 ± 0.61	10.40					

Notes: All numerals in table are represented by the value, $VL/L \times 100$. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

Table 18. Examination of the sexual difference in the proportion of length of anal fin to body length, $(AL/L \times 100)$, in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			$\frac{M_{\text{♀}}}{M_{\text{♂}}}$	$\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}$	$\frac{M_{\text{♀}} - M_{\text{♂}}}{\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	8.25 ± 0.13	0.77 ± 0.09	9.28 ± 1.07	9.79 ± 0.15	0.82 ± 0.11	8.36 ± 1.11	1.54	0.19	7.93
Yanagawa, Fukuoka	7.72 ± 0.05	0.74 ± 0.04	9.62 ± 0.45	8.70 ± 0.06	0.79 ± 0.04	9.10 ± 0.46	0.99	0.07	14.09
Shimonoseki, Yamaguchi	8.25 ± 0.07	0.78 ± 0.05	9.50 ± 0.63	9.53 ± 0.08	0.81 ± 0.06	8.53 ± 0.61	1.28	0.10	12.35
Hirao, Yamaguchi	7.74 ± 0.05	0.71 ± 0.04	9.16 ± 0.50	9.72 ± 0.08	0.84 ± 0.06	8.59 ± 0.57	1.97	0.09	22.17
Tamashira, Okayama	8.04 ± 0.06	0.57 ± 0.04	7.14 ± 0.52	9.32 ± 0.07	0.70 ± 0.05	7.53 ± 0.77	1.28	0.08	15.47
Shido, Kagawa	8.18 ± 0.05	0.52 ± 0.03	6.29 ± 0.42	10.50					
Muko, Kyōto	8.24 ± 0.08	0.70 ± 0.06	8.52 ± 0.68	10.02 ± 0.11	0.93 ± 0.08	9.28 ± 0.77	1.79	0.13	13.75
Tanabe, Wakayama	9.10 ± 0.21	1.00 ± 0.01	11.00 ± 1.68	9.75 ± 0.23	0.97 ± 0.16	9.93 ± 1.67	0.65	0.31	2.09
Hikone, Shiga	8.31 ± 0.06	0.66 ± 0.04	7.94 ± 0.54	10.08 ± 0.20	1.15 ± 0.14	11.40 ± 1.43	1.77	0.20	8.70
Gamagōri, Aichi	9.99 ± 0.08	0.65 ± 0.05	6.51 ± 0.55	12.80					
Chiba, Chiba	8.09 ± 0.05	0.57 ± 0.04	7.05 ± 0.47	10.25 ± 0.22	1.27 ± 0.16	12.34 ± 1.54	2.16	0.22	9.77
Nozawa, Nagano	8.53 ± 0.07	0.72 ± 0.05	8.43 ± 0.57	10.43 ± 0.13	1.10 ± 0.10	10.53 ± 0.93	1.90	0.14	13.22
Ueda, Nagano	8.12 ± 0.07	0.71 ± 0.05	8.69 ± 0.59	10.18 ± 0.08	0.83 ± 0.06	8.14 ± 0.54	2.06	0.10	20.61
Mizuhara, Niigata	7.79 ± 0.09	0.81 ± 0.06	10.43 ± 0.79	10.07 ± 0.12	1.00 ± 0.09	9.91 ± 0.86	2.28	0.14	15.83
Watanoha, Miyagi	8.18 ± 0.07	0.69 ± 0.05	8.39 ± 0.62	10.31 ± 0.14	0.85 ± 0.10	8.20 ± 0.98	2.14	0.15	13.87
Yumoto, Iwata	8.54 ± 0.08	0.89 ± 0.05	10.44 ± 0.64	10.10 ± 0.18	1.02 ± 0.13	10.09 ± 3.97	1.56	0.19	8.25
Oka, Akita	8.25 ± 0.08	0.79 ± 0.06	9.56 ± 0.68	10.32 ± 0.08	0.67 ± 0.06	6.47 ± 0.56	2.07	0.11	18.96
Hakodate, Hokkaido	8.53 ± 0.09	0.75 ± 0.06	8.79 ± 0.74	9.59 ± 0.13	0.86 ± 0.09	8.95 ± 0.98	1.06	0.15	6.89
Iwamizawa, Hokkaido	8.45 ± 0.06	0.66 ± 0.04	7.76 ± 0.50	12.50					

Notes: All numerals in table are represented by the value, $AL/L \times 100$. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

Table 19. Examination of the sexual difference in the proportion of basal length of dorsal fin to body length, (DB/L×100), in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			M♀ ~ M♂	$\sqrt{(\bar{\sigma} P_{\sigma})^2 + (\bar{\sigma} P_{\sigma})^2}$	$\frac{M_{\sigma} - M_{\delta}}{\sqrt{(\bar{\sigma} P_{\sigma})^2 + (\bar{\sigma} P_{\sigma})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	8.13 ±0.16	0.96 ±0.11	11.84 ±1.39	8.87 ±0.14	0.74 ±0.10	8.32 ±1.10	0.73	0.20	3.59
Yanagawa, Fukuoka	7.75 ±0.04	0.61 ±0.03	7.84 ±0.37	7.89 ±0.04	0.56 ±0.03	7.05 ±0.36	0.15	0.04	3.34
Shimonoseki, Yamaguchi	8.06 ±0.07	0.75 ±0.05	9.36 ±0.62	8.56 ±0.09	0.83 ±0.05	9.74 ±0.70	0.50	0.11	4.58
Hirao, Yamaguchi	7.78 ±0.05	0.65 ±0.04	8.36 ±0.46	7.98 ±0.08	0.83 ±0.06	10.39 ±1.22	0.19	0.09	2.16
Tamashina, Okayama	8.17 ±0.06	0.61 ±0.04	7.45 ±0.54	8.30 ±0.06	0.66 ±0.05	7.92 ±0.81	0.13	0.08	1.58
Shido, Kagawa	8.56 ±0.07	0.77 ±0.05	9.03 ±0.60	10.50					
Muko, Kyōto	8.25 ±0.07	0.63 ±0.05	7.58 ±0.60	8.70 ±0.08	0.66 ±0.05	7.54 ±0.63	0.45	0.09	4.83
Tanabe, Wakayama	8.40 ±0.16	0.74 ±0.11	8.86 ±1.34	8.38 ±0.18	0.74 ±0.12	8.84 ±1.49	0.03	0.23	0.11
Hikone, Shiga	8.59 ±0.06	0.65 ±0.04	7.59 ±0.51	8.82 ±0.12	0.70 ±0.09	7.98 ±0.98	0.23	0.13	1.75
Gamagōri, Aichi	9.97 ±0.07	0.59 ±0.05	5.87 ±0.49	9.90					
Chiba, Chiba	8.48 ±0.06	0.62 ±0.04	7.30 ±0.49	8.92 ±0.11	0.65 ±0.08	7.29 ±0.90	0.44	0.12	3.58
Nozawa, Nagano	8.84 ±0.06	0.68 ±0.05	7.74 ±0.52	8.97 ±0.07	0.59 ±0.05	6.56 ±0.57	0.13	0.09	1.35
Ueda, Nagano	8.74 ±0.06	0.68 ±0.05	7.72 ±0.52	8.88 ±0.06	0.63 ±0.04	7.13 ±0.48	0.14	0.08	1.66
Mizuhara, Niigata	7.57 ±0.08	0.75 ±0.06	9.93 ±0.75	7.43 ±0.13	1.07 ±0.09	14.41 ±1.28	0.13	0.15	0.87
Watanoha, Miyagi	8.51 ±0.06	0.55 ±0.40	6.44 ±0.47	8.97 ±0.09	0.56 ±0.07	6.23 ±0.74	0.46	0.10	4.39
Yumoto, Iwate	7.61 ±0.06	0.64 ±0.04	8.44 ±0.51	7.39 ±0.15	0.86 ±0.11	11.57 ±0.37	0.22	0.15	1.45
Oka, Akita	8.17 ±0.05	0.49 ±0.03	6.05 ±0.43	8.51 ±0.07	0.59 ±0.05	6.96 ±0.61	0.34	0.08	4.07
Hakodate, Hokkaido	8.11 ±0.07	0.59 ±0.05	7.26 ±0.61	8.43 ±0.09	0.59 ±0.06	6.97 ±0.76	0.32	0.11	2.97
Iwamizawa, Hokkaido	8.01 ±0.06	0.69 ±0.04	8.65 ±0.56	8.40					

Notes : All numerals in table are represented by the value, DB/L×100. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

Table 20. Examination of the sexual difference in the proportion of basal length of anal fin to body length, $(AB/L \times 100)$, in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			$\frac{M_{\text{♀}}}{M_{\text{♂}}}$	$\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}$	$\frac{M_{\text{♀}} - M_{\text{♂}}}{\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	7.54 ± 0.08	0.49 ± 0.06	6.46 ± 0.75	8.87 ± 0.03	1.77 ± 0.23	19.93 ± 2.74	1.32	0.34	3.90
Yanagawa, Fukuoka	7.12 ± 0.03	0.40 ± 0.02	5.59 ± 0.26	7.67 ± 0.05	0.64 ± 0.03	8.33 ± 0.35	0.55	0.05	10.81
Shimonoseki, Yamaguchi	7.59 ± 0.05	0.58 ± 0.04	7.59 ± 0.50	8.39 ± 0.08	0.79 ± 0.06	9.36 ± 0.67	0.80	0.09	8.99
Hirao, Yamaguchi	7.18 ± 0.04	0.53 ± 0.03	7.40 ± 0.40	7.97 ± 0.07	0.74 ± 0.05	9.33 ± 0.62	0.79	0.07	11.23
Tamashima, Okayama	7.71 ± 0.05	0.49 ± 0.04	6.36 ± 0.46	8.41 ± 0.06	0.58 ± 0.04	6.93 ± 0.70	0.71	0.07	10.09
Shido, Kegawa	7.81 ± 0.05	0.52 ± 0.03	7.34 ± 0.49	9.00					
Muko, Kyōto	7.82 ± 0.06	0.53 ± 0.04	6.77 ± 0.54	8.45 ± 0.08	0.65 ± 0.05	7.70 ± 0.64	0.63	0.10	6.61
Tanabe, Wakayama	7.60 ± 0.12	0.55 ± 0.12	7.24 ± 1.09	8.38 ± 0.17	0.70 ± 0.12	8.32 ± 1.40	0.78	0.20	3.87
Hikone, Shiga	8.19 ± 0.06	0.63 ± 0.04	7.70 ± 0.52	8.82 ± 0.14	0.79 ± 0.10	9.01 ± 1.11	0.63	0.15	4.12
Gamagōri, Aichi	8.59 ± 0.07	0.62 ± 0.05	7.19 ± 0.61	9.25					
Chiba, Chiba	8.01 ± 0.04	0.43 ± 0.03	5.33 ± 0.36	9.22 ± 0.12	0.74 ± 0.09	8.05 ± 0.99	1.21	0.13	9.57
Nozawa, Nagano	8.25 ± 0.05	0.57 ± 0.04	6.86 ± 0.46	8.95 ± 0.07	0.59 ± 0.05	6.54 ± 0.57	0.70	0.09	7.86
Ueda, Nagano	8.19 ± 0.06	0.65 ± 0.04	7.96 ± 0.54	9.18 ± 0.07	0.73 ± 0.05	7.93 ± 0.53	0.99	0.10	10.44
Mizuhara, Niigata	7.66 ± 0.10	0.94 ± 0.07	12.27 ± 0.94	8.42 ± 0.15	1.19 ± 0.10	14.17 ± 1.26	0.76	0.18	4.32
Watanoha, Miyagi	8.41 ± 0.06	0.59 ± 0.04	7.04 ± 0.52	9.84 ± 0.12	0.69 ± 0.08	7.00 ± 0.83	1.44	0.13	11.36
Yumoto, wate	7.73 ± 0.06	0.65 ± 0.04	8.43 ± 0.51	8.41 ± 0.10	0.59 ± 0.07	6.98 ± 0.86	0.69	0.11	6.03
Oka, Akita	8.43 ± 0.05	0.50 ± 0.04	5.89 ± 0.42	9.23 ± 0.07	0.61 ± 0.05	6.64 ± 0.58	0.81	0.08	9.58
Hakodate, Hokkaido	8.16 ± 0.13	1.06 ± 0.09	12.96 ± 1.26	8.80 ± 0.12	0.76 ± 0.08	8.63 ± 0.94	0.65	0.17	3.73
Iwamizawa, Hokkaido	8.03 ± 0.05	0.56 ± 0.04	6.96 ± 0.45	9.75					

Notes: All numerals in table are represented by the value, $AB/L \times 100$. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

生町), 岡山, 長野(上田市) および宮城の各地区のものでは, それぞれ10~12で比較的大きい値を示した。

100・AB/Lの平均値を雌雄別・地区別にみると, 2, 3の例外を除けば, 雄で大きい値を示す地区のものは, 雌でも大きい値を示し, 反対に雄で小さい値を示す地区のものでは, 雌でも小さい値を示す。つまり雌雄は平行的に地理的な変異を示す。またこの値は背鰭基底の相対長とも密接な関係があり, 各地区のものうち, 前者の平均値の大きさの順位と後者のそれとはほぼ一致する。すなわち19地区のものを地区別に100・AB/Lの平均値の順位を雌と雄とについてみると, 愛知産のものがそれぞれ1位と3位, 長野(野沢町)産のものが2位と5位, 山口(下関市), 山口(平生町)および福岡産のものが両性ともにそれぞれ16・18・19位であり, また各地区における100・DB/Lの平均値の大きさの順位と100・AB/Lのそれとを比較すると, 雌では両者ともに愛知産のものが最大, つづいて長野(野沢町), 長野(上田市), 滋賀, 香川, 宮城, 千葉, 和歌山, 京都, 秋田産の順位で, 1位から10位までは完全に一致し, それ以下の順位では若干相違する。また雄では香川産のものが両者ともに1位, 愛知産のものがそれぞれ2位と3位, 宮城産のものが3位と4位, 長野産のものが4位と5位, 千葉産のものが5位と6位, 長野(上田市)産のものが6位と7位, 鹿児島産のものが7位と8位, 滋賀産のものが8位と9位, 京都産のものが9位と10位で, 雌の場合とほぼ一致する。しかし北海道(岩見沢市)産のものでは13位と2位で, 順位の差が大きい, これは雄の標本数がきわめて少ないことによるものと思われる。

s. 尾柄高

100・CP/Lの平均値は, 雌では和歌山産のものが最大で11.35, 新潟産のものが最小で8.10, また雄では愛知産のものが最大で11.60, 新潟産のものが雌の場合と同様に最小で8.69をそれぞれ示す。各地区のもの平均値は, 主として雌では9.0~10.5, 雄では9.5~11.0の範囲内にある(第21表)。雌雄の平均値を比較すると, 19地区のものうち, 長野(野沢町)産のものを除く18地区のものでは, 雄の方が大きく, 雌雄間の平均値の差の信頼度(R)は福岡, 山口(下関市および平生町), 岡山, 京都, 滋賀, 千葉, 長野(上田市), 新潟および宮城の10地区のものにおいて有意と認められ, 鹿児島, 和歌山, 長野(野沢町), 岩手, 秋田および北海道(函館市)の6地区のものでは有意と認められない。平均値の雌雄差の大きいのは滋賀および宮城産のもので, それぞれ1.00および0.92, また信頼度の大きいのは宮城, 岡山および千葉産のもので, それぞれ7.81, 7.64および7.00の値を示す。

t. 肥満度

1000・W/L³の平均値は, 雌では和歌山産のものが最大で10.58, 岩手産のものが最小で6.65, また雄では香川産のものが最大で10.10, 最小は雌の場合と同じく岩手産のもので6.51をそれぞれ示し, 各地区のもの平均値の大多数は, 雌では7.5~9.0, 雄では8.0~9.0の範囲内にある(第22表)。雌雄間の平均値の差の信頼度(R)は16地区のものうち, 山口(平生町)および長野(野沢町)の2地区のものにおいてのみ有意と認められ, それらの平均値は前者では雄, 後者では反対に雌の方がそれぞれ大である。

以上, 各項目別に検討してきたが, これらの諸結果をまとめて表に示した(第23表)。すなわち, 各測定部位における雌雄間の平均値の差が統計的に認められたのは, 16地区のものうちで, 胸鰭および腹鰭の各長さがそれぞれ16, 背鰭および臀鰭の各長さが15, 全長が14, 臀鰭基底長および口鬚長が12, 尾柄高が10, 背鰭の位置が8, 体巾が6, 体高および胸鰭, 臀鰭の各位置が5, 背鰭基底長が4, 肛門の位置が3, 頭長, 口裂長および肥満度が2, 吻長および腹鰭の位置が1である。この結果から各地区のものに共通にみられる性徴をあげると, 雌は雄よりも各鰭, 口鬚ならびに臀鰭基底が短く, 尾柄は低く, 背鰭の位置は後方にある。統計的にはなくて, ただ単に雌雄について平均値を比較すると, 雌の方が大きい値を示す地区は16地区のうち, 体巾で12地区, 臀鰭, 肛門および腹鰭の各位置でそれぞれ14・12・12地区, 口裂長で13地区で, これらに上述の統計的に差異が認められた地区数を加味すると, 雄よりも雌の方が体巾が広く, 背鰭基底が短く, 臀鰭, 腹鰭および肛門の各位置がおのおの後方にある傾向を認めることができよう。

雌雄間の平均値の差異が統計的に認められた形質数を各地区別に比較すると, 測定した20形質のうち千葉

Table 21. Examination of the sexual difference in the proportion of height of caudal peduncle to body length, $(CP/L \times 100)$, in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			$\frac{M_{\text{♀}}}{M_{\text{♂}}}$	$\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}$	$\frac{M_{\text{♀}} - M_{\text{♂}}}{\sqrt{(\text{♀ } P_{\text{E}})^2 + (\text{♂ } P_{\text{E}})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	9.72 ± 0.16	0.99 ± 0.11	10.20 ± 1.19	10.29 ± 0.10	0.72 ± 0.10	6.97 ± 0.92	0.57	0.21	2.74
Yanagawa, Fukuoka	9.29 ± 0.04	0.64 ± 0.03	6.88 ± 0.32	9.53 ± 0.03	0.66 ± 0.03	6.96 ± 0.35	0.24	0.05	4.44
Shimonoseki, Yamaguchi	10.58 ± 0.07	0.76 ± 0.05	7.22 ± 0.48	11.26 ± 0.08	1.09 ± 0.08	9.71 ± 0.70	0.69	0.13	5.27
Hirao, Yamaguchi	9.79 ± 0.05	0.61 ± 0.03	6.27 ± 0.34	10.15 ± 0.04	0.66 ± 0.04	6.47 ± 0.43	0.36	0.07	5.16
Tamashima, Okayama	9.00 ± 0.06	0.61 ± 0.04	6.77 ± 0.49	9.63 ± 0.05	0.70 ± 0.05	7.22 ± 0.73	0.63	0.08	7.64
Shido, Kagawa	10.13 ± 0.06	0.64 ± 0.04	6.29 ± 0.42	12.20					
Muko, Kyōto	10.46 ± 0.09	0.82 ± 0.06	7.84 ± 0.62	11.04 ± 0.08	0.93 ± 0.08	8.43 ± 0.70	0.58	0.14	4.24
Tanabe, Wakayama	11.35 ± 0.21	0.97 ± 0.15	8.55 ± 1.29	11.50 ± 0.12	0.71 ± 0.12	6.15 ± 1.04	0.15	0.26	0.57
Hikone, Shiga	9.82 ± 0.07	0.69 ± 0.05	6.99 ± 0.47	10.82 ± 0.10	0.84 ± 0.10	7.76 ± 0.96	1.00	0.16	6.31
Gamagōri, Aichi	10.99 ± 0.11	0.90 ± 0.08	8.21 ± 0.69	11.60					
Chiba, Chiba	9.19 ± 0.06	0.67 ± 0.04	7.28 ± 0.49	10.02 ± 0.08	0.63 ± 0.08	6.28 ± 0.77	0.83	0.12	7.00
Nozawa, Nagano	10.60 ± 0.10	1.09 ± 0.07	10.32 ± 0.70	10.57 ± 0.08	0.95 ± 0.08	9.02 ± 0.79	0.03	0.15	0.23
Ueda, Nagano	10.10 ± 0.07	0.76 ± 0.05	7.50 ± 0.51	10.64 ± 0.05	0.81 ± 0.05	7.64 ± 0.51	0.54	0.10	5.42
Mizuhara, Niigata	8.10 ± 0.07	0.67 ± 0.05	8.26 ± 0.62	8.69 ± 0.07	0.76 ± 0.07	8.74 ± 0.76	0.59	0.11	5.20
Watanoha, Miyagi	10.05 ± 0.07	0.65 ± 0.05	6.43 ± 0.47	10.97 ± 0.07	0.61 ± 0.07	5.59 ± 0.67	0.92	0.12	7.81
Yumoto, Iwate	8.46 ± 0.05	0.58 ± 0.03	6.81 ± 0.41	8.77 ± 0.08	0.67 ± 0.08	7.66 ± 0.94	0.31	0.12	2.56
Oka, Akita	9.86 ± 0.06	0.60 ± 0.04	6.13 ± 0.44	10.25 ± 0.07	0.76 ± 0.07	7.44 ± 0.65	0.39	0.10	3.74
Hakodate, Hokkaido	10.67 ± 0.08	0.66 ± 0.06	6.22 ± 0.52	11.12 ± 0.09	0.79 ± 0.09	7.12 ± 0.78	0.45	0.14	3.16
Iwamizawa, Hokkaido	9.53 ± 0.06	0.67 ± 0.04	6.98 ± 0.45	10.40					

Notes : All numerals in table are represented by the value, $CP/L \times 100$. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. The positions measured are defined in Fig. 2.

Table 22. Examination of the sexual difference in fatness, in an attempt to discuss whether this can be taken up as one of the sexual dimorphisms or not.

Station	♀			♂			M♀ ~ M♂	$\sqrt{(\sigma P_{\epsilon})^2 + (\delta P_{\epsilon})^2}$	$\frac{M_{\text{♀}} - M_{\text{♂}}}{\sqrt{(\sigma P_{\epsilon})^2 + (\delta P_{\epsilon})^2}}$
	M	σ	C	M	σ	C			
Kasasa, Kagoshima	7.51 ±0.19	1.07 ±0.14	14.28 ±1.86	8.23 ±0.17	0.86 ±0.12	10.32 ±1.44	0.77	0.25	3.04
Yanagawa, Fukuoka	7.89 ±0.06	0.81 ±0.04	10.25 ±0.53	8.02 ±0.06	0.84 ±0.04	10.48 ±0.52	0.13	0.08	1.71
Shimonoseki, Yamaguchi	8.86 ±0.24	1.75 ±0.17	19.75 ±1.96	9.29 ±0.16	1.22 ±0.12	13.14 ±1.27	0.43	0.29	1.50
Hirao, Yamaguchi	8.08 ±0.07	0.96 ±0.05	11.85 ±0.63	8.58 ±0.07	0.87 ±0.05	10.19 ±0.62	0.50	0.10	5.00
Tamashima, Okayama	8.09 ±0.09	0.91 ±0.07	11.24 ±0.83	8.15 ±0.09	0.89 ±0.06	10.94 ±0.76	0.06	0.13	0.48
Shido, Kagawa	8.94 ±0.11	1.12 ±0.07	12.52 ±0.85	10.10					
Muko, Kōyō	9.58 ±0.16	1.41 ±0.11	14.69 ±1.20	9.38 ±0.13	1.14 ±0.09	12.18 ±1.03	0.19	0.21	0.93
Tanabe, Wakayama	10.58 ±0.31	1.45 ±0.22	13.68 ±2.10	9.08 ±0.31	1.31 ±0.22	14.38 ±2.47	1.51	0.44	3.45
Hikone, Shiga	8.58 ±0.09	0.91 ±0.06	10.66 ±0.73	8.09 ±0.18	0.68 ±0.08	8.35 ±1.03	0.49	0.20	2.49
Gamaōgri, Aichi	10.18 ±0.17	1.40 ±0.12	13.76 ±1.18	9.10					
Chiba, Chiba	8.29 ±0.09	0.95 ±0.06	11.46 ±0.79	8.59 ±0.20	1.15 ±0.14	13.43 ±1.68	0.31	0.22	1.40
Nozawa, Nagano	8.56 ±0.12	1.31 ±0.09	15.26 ±1.05	7.33 ±0.11	0.87 ±0.03	11.89 ±1.05	1.23	0.16	7.66
Ueda, Nagano	8.74 ±0.12	1.21 ±0.08	13.89 ±0.96	8.23 ±0.07	0.72 ±0.05	8.72 ±0.59	0.51	0.13	3.90
Mizuhara, Niigata	6.87 ±0.08	0.74 ±0.06	10.80 ±0.79	6.68 ±0.11	0.86 ±0.07	12.80 ±1.13	0.19	0.13	1.46
Watanoha, Miyagi	8.46 ±0.11	1.01 ±0.07	11.95 ±0.89	8.45 ±0.16	0.97 ±0.12	11.49 ±1.39	0.01	0.20	0.09
Yumoto, Iwate	6.65 ±0.06	0.81 ±0.05	12.17 ±0.70	6.51 ±0.14	0.83 ±0.10	12.70 ±1.59	0.14	0.16	0.88
Oka, Akita	8.02 ±0.07	0.73 ±0.05	9.13 ±0.65	8.14 ±0.09	0.74 ±0.06	9.12 ±0.80	0.12	0.11	1.09
Hakodate, Hokkaido	8.93 ±0.10	0.83 ±0.07	9.34 ±0.80	8.71 ±0.15	0.99 ±0.11	11.31 ±1.26	0.22	0.18	1.18
Iwamizawa, Hokkaido	7.62 ±0.07	0.74 ±0.05	9.67 ±0.63	7.60					

Notes : All numerals in table are represented by the value, $W/L^3 \times 1000$. The same abbreviations as Table 2 are also adopted. Body weight is represented as W (g), while body length is as L (cm).

Table 23. Characteristics capable of being taken up as the sexual characters in specimens obtained from respective stations, as the summary of the results represented in Tables 2~22 except for Table 16.

Character Station	TL	HL	S	BL	GL	BH	BW	DF	PF
	L	L	HL	L	S	L	L	L	L
Kasasa, Kagoshima	♂ > ♀						♂ > ♀		♀ > ♂
Yanagawa, Fukuoka	♂ > ♀	♀ > ♂				♂ > ♀			♀ > ♂
Shimonoseki, Yamaguchi	♂ > ♀			♂ > ♀	♀ > ♂			♀ > ♂	
Hirao, Yamaguchi	♂ > ♀	♂ > ♀		♂ > ♀					♂ > ♀
Tamashima, Okayama	♂ > ♀			♂ > ♀				♀ > ♂	
Muko, Kyōto	♂ > ♀			♂ > ♀	♀ > ♂			♀ > ♂	♂ > ♀
Tanabe, Wakayama				♂ > ♀			♀ > ♂	♀ > ♂	
Hikone, Shiga	♂ > ♀			♂ > ♀			♀ > ♂	♀ > ♂	♂ > ♀
Chiba, Chiba	♂ > ♀		♀ > ♂	♀ > ♂		♂ > ♀			
Nozawa, Nagano	♂ > ♀			♂ > ♀		♀ > ♂	♀ > ♂		
Ueda, Nagano	♂ > ♀			♂ > ♀		♀ > ♂	♀ > ♂	♀ > ♂	
Mizuhara, Niigata	♂ > ♀			♂ > ♀					♂ > ♀
Watanoha, Miyagi	♂ > ♀			♂ > ♀				♀ > ♂	
Yumoto, Iwate									
Oka, Akita	♂ > ♀			♂ > ♀		♂ > ♀			
Hakodate, Hokkaido	♂ > ♀						♀ > ♂	♀ > ♂	
Number of stations showing significant difference	14	2	1	12	2	5	6	8	5
Number of stations showing the relation, ♂ > ♀	14	1	0	11	0	3	1	0	4
Number of stations showing the relation, ♀ > ♂	0	1	1	1	2	2	5	8	1

Note : For the characters, see Fig. 2.

産のもので13で最も多く、つづいて京都産および長野（上田市および野沢町）産のものでそれぞれ12、山口（下関市および平生町）、滋賀および宮城産のもので11、福岡および岡山産のもので10、新潟産および秋田産のもので9、北海道（函館市）産のもので7、和歌山産のもので6、鹿児島産および岩手産のものでそれぞれ5で最も少ない。

B. 主な性徴の発現と魚体の大きさとの関係

さきの項で明らかにしたように雌雄差が顕著に現われる背鰭、胸鰭、臀鰭、腹鰭、臀鰭基底および口鬚の各長さや体長との関係を示すと第6図の通りである。図示した範囲の魚体の大きさでは、両者の関係は雌雄ともに直線で示されるから、 y を各部分の長さ x を体長として、実験式 $y = ax + b$ の係数値 a および b の値を最小自乗法によって計算し（第24表）、これらの値を基にして各形質の性徴発現体長を求めた。すなわち、その体長は調査部位のうちでは、胸鰭の長さが最小で58 mm、つづいて口鬚長が70 mm、臀鰭基底長が75 mm、臀鰭の長さが81 mm、そして背鰭の長さが最大で83 mmである。このように各性徴の発現は、同時に起るのではなくて、形質によってかなりの相違がみられる。

V F / L	A F / L	A / L	D L / L	P L / L	V L / L	A L / L	D B / L	A B / L	C P / L	F	Number of characters with significant difference		
♀ > ♂	♀ > ♂	♀ > ♂	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀			♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	5	
			♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀			♂ > ♀		♂ > ♀	10
			♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀		♂ > ♀		♂ > ♀	11
			♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀		♂ > ♀	11
			♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀		♂ > ♀	10
			♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀		♂ > ♀	12
			♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀				♂ > ♀	6
			♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀				♂ > ♀	11
			♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀			♂ > ♀	13
			♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀				♂ > ♀	12
			♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀				♂ > ♀	12
			♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀				♂ > ♀	9
			♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀			♂ > ♀	11
			♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀			♂ > ♀	5
			♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀			♂ > ♀	9
♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀	♂ > ♀		♂ > ♀	7				
1	5	3	15	16	16	15	4	12	10	2			
0	0	0	15	16	16	15	4	12	10	1			
1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	1			

Table 24. The constants of the regression equations of the values of respective characters on body length and the theoretically estimated shortest body length distinguishable the sexual differentiation.

Character	Sex Constant	♀		♂		Estimated shortest body length (mm)
		a	b	a	b	
D L		0.77	1.33	1.23	-2.31	83
P L		0.75	3.26	1.99	-3.86	58
A L		0.76	0.50	1.27	-3.59	78
V L		0.67	0.73	1.53	-6.17	81
A B		0.87	-1.59	1.19	-3.82	75
B L		0.53	0.29	1.00	-3.00	70

Notes : The regression equation is represented by (value of character)=a(body length)+b. For the characters, see Fig. 2.

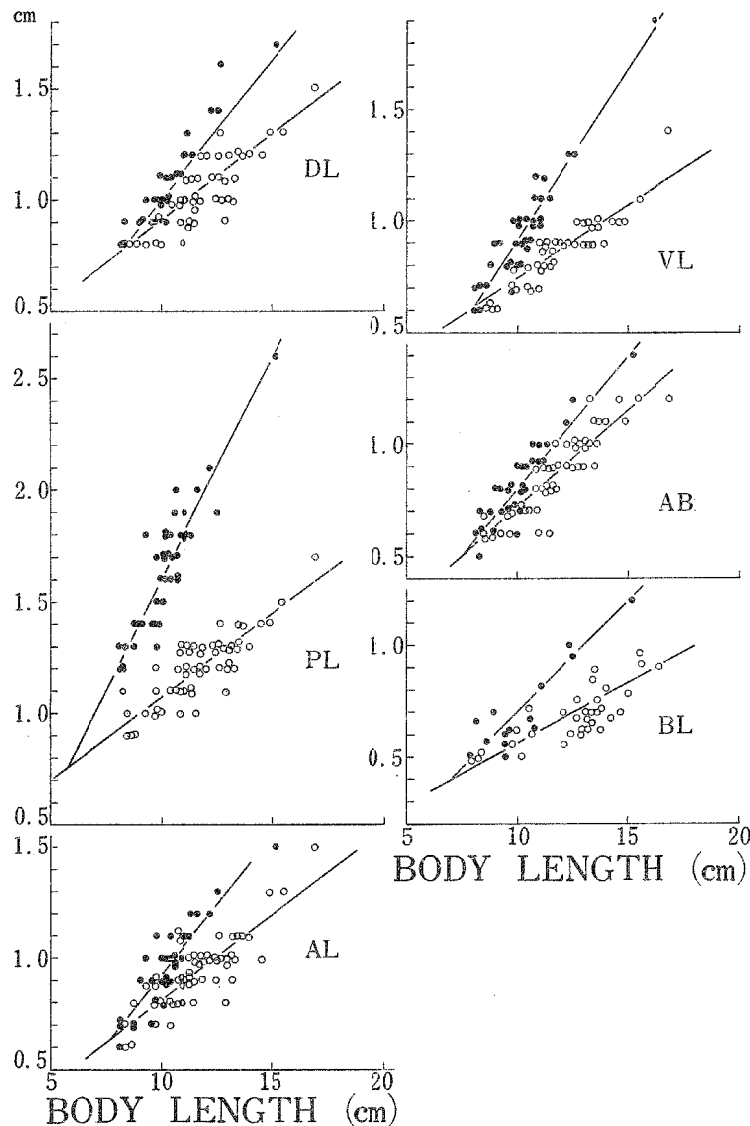


Fig. 6. Theoretical estimations of the shortest body length distinguishable the sexual differentiation by each of the six external morphological features. Abbreviations in the figure, see Fig. 2.

C. 性徴発現体長の地理的変異

雌雄ともに比較的多数の標本を採集することができた福岡、山口（平生町）、岡山、京都、秋田および北海道（函館市）の6地区の標本について、胸鰭および腹鰭の各長さと同体長との関係をそれぞれ図示し（第7・第8図）、さきの項における同じ方法によって実験式の係数値を計算し、各地区別の性徴発現体長を求めた（第25・第26表）。すなわち、その体長は、胸鰭の長さにおいては岡山産のものが最小で49 mm、つづいて山口（平生町）産および秋田産のものがともに50 mm、京都産および北海道（函館市）産のものがそれぞれ54 mm、福岡産のものが最大で68 mm、また上述の山口（下関市）産の場合が58 mmである。一方、腹鰭の長さでは山口（平生町）産のものが最小で54 mm、つづいて北海道（函館市）産のものが63 mm、秋田産のものが65 mm、福岡産のものが77 mm、京都産のものが79 mm、岡山産が山口（下関市）産のものと同じく最大で81 mmである。このように地区別の性徴発現体長は、胸鰭の長さでは福岡産のものを除いて体長

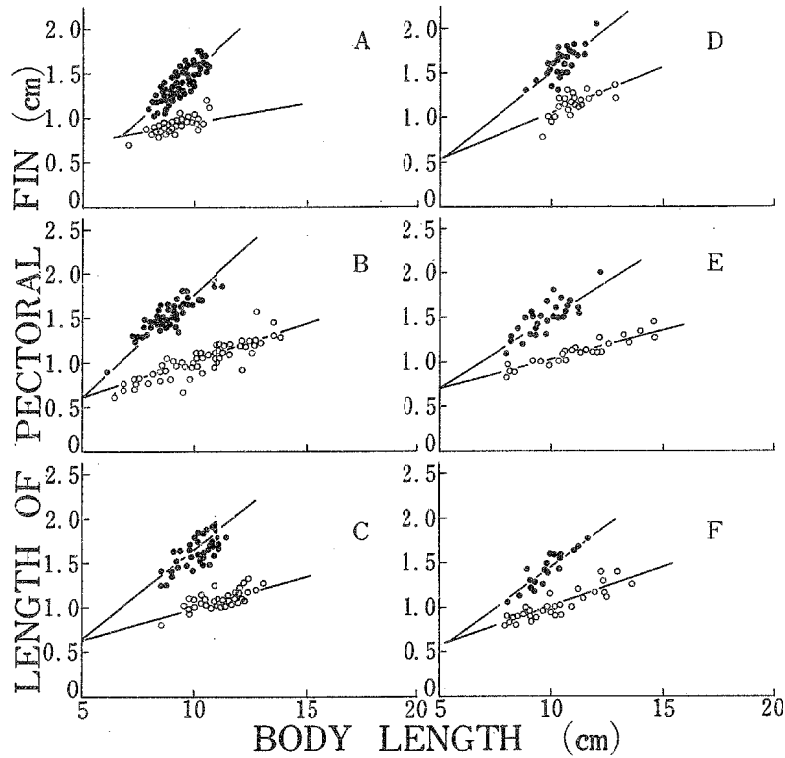


Fig. 7. Geographical variation of the theoretically estimated shortest body length distinguishable the sexual differentiation by pectoral fin length.
 Abbreviations : A, Yanagawa, Fukuoka ; B, Hirao, Yamaguchi ;
 C, Tamashima, Okayama ; D, Muko, Kyōto ;
 E, Oka, Akita ; F, Hakodate, Hokkaido.

Table 25. The constants of the regression equation of pectoral fin length on body length in the specimens obtained from respective stations and theoretically estimated shortest body length distinguishable the sexual differentiation.

Station	Sex		Sex		Estimated shortest body length (mm)
	Constant		Constant		
	a	b	a	b	
Yanagawa, Fukuoka	0.42	5.36	2.25	-7.00	68
Hirao, Yamaguchi	0.82	1.96	2.31	-5.48	50
Tamashima, Okayama	0.71	2.91	2.02	-3.70	49
Muko, Kyōto	1.01	0.27	1.97	-4.70	54
Oka, Akita	0.63	3.99	1.59	-0.88	50
Hakodate, Hokkaido	0.87	1.30	1.86	-4.03	54

Notes are the same as in Table 24.

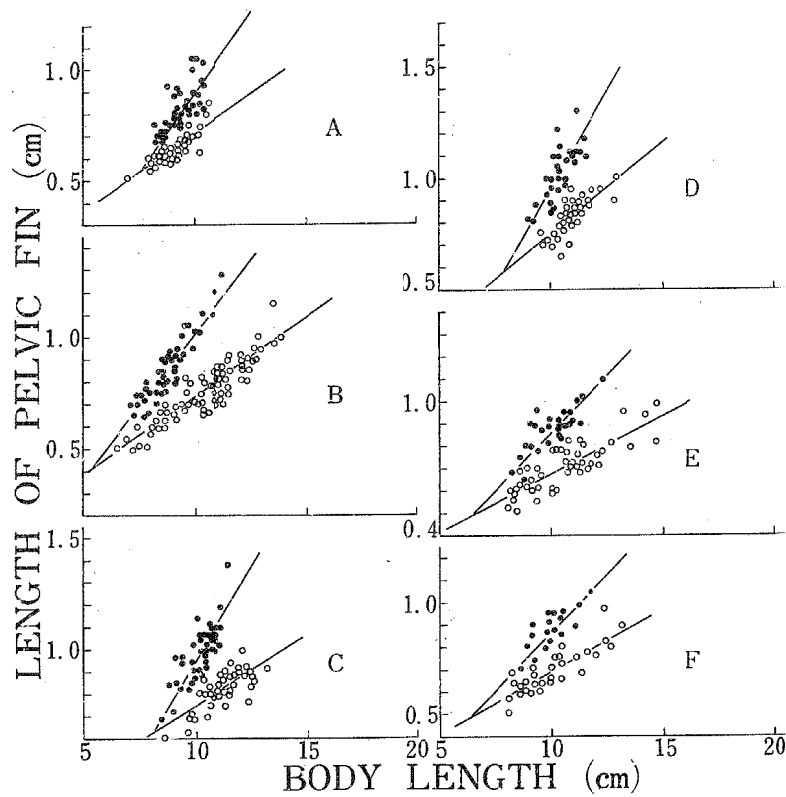


Fig. 8. Geographical variation of the theoretically estimated shortest body length distinguishable the sexual differentiation by pelvic fin length.
 Abbreviations : A, Yanagawa, Fukuoka ; B, Hirao, Yamaguchi ;
 C, Tamashima, Okayama ; D, Muko, Kyōto ; E, Oka,
 Akita ; F, Hakodate, Hokkaido.

Table 26. The constants of the regression equation of pelvic fin length on body length in the specimens obtained from respective stations and the theoretically estimated shortest body length distinguishable the sexual differentiation.

Station	Sex		Sex		Estimated shortest body length (mm)
	♀		♂		
Constant	a	b	a	b	
Yanagawa, Fukuoka	0.69	0.17	1.47	-5.82	77
Hirao, Yamaguchi	0.72	0.04	1.29	-2.69	54
Tamashima, Okayama	0.64	1.13	1.68	-7.32	81
Muko, Kyōto	0.79	-0.36	1.70	-7.41	79
Oka, Akita	0.51	1.71	1.0	-1.49	65
Hakodate, Hokkaido	0.56	1.37	1.03	-1.62	63

Notes are the same as in Table 24.

49~58 mm, とりわけ 50 mm 附近が最も普通であるが, 腹鱗の長さでは体長 54~81 mm の範囲に広く分散して、地理的変異は前者よりも後者の方が大きく, また各地区別に両者の体長を比較すると, さきの B の項の山口 (下関市) 産のものにおける実験結果と同じく, いずれも前者の方が後者よりも小さい。

結論および考察

本実験結果および既往の業績を総合すると, ドジョウ成魚の雌雄間における形態的差異は次の通りである。林 (1901, '03) は雄の方が体長が小さく, 胸鱗が長く尖鋭であり, そしてまた雄の背鱗後部体側に左右各 1 条の体軸に並走する一種の隆起腺を認め, 岡本 (1921) は, この隆起腺の上皮は多少肥厚して根棒状細胞の発達が著しく, さらに上皮と筋層との間には, 脂肪組織がよく発達するため, 全体として隆起帯を形成することを明らかにした。H. RENDAHL (1933) は成熟雄魚の第 2 胸鱗条の背側基部にある一種の骨質薄板を *lamina circularis* と呼び, V. D. VLADYKOV (1935) はこの骨質薄板の有無ならびに形状の差異はドジョウ科魚類の重要な分類形質であるとした。松井 (1934) は頭骨について比較し, 雌の方が一般に細長く, とくに額骨において顕著であること, そしてドジョウの頭骨には後頭上骨の突起を欠ぎ, それに該当するところに縦走する大きい間隙があって細長い穴を形成し, この穴の中が雄は雌の約 2 倍であることを記載した。池田 (1936) は成長にともなう *lamina circularis* の形状の変化を追求し, これを基としてドジョウ科種族の分類について吟味考察するとともに, 雄は雌よりも尾鱗が長く, 胸鱗条上には生殖時期に追星を発生することを見出した。内田 (1939) によると背鱗および臀鱗は雄の方が長く, 色彩は生時においては雄は一般にやや橙赤色を帯びて鮮やかに, 雌は蒼緑色を帯びて鈍く, 胸鱗, 腹鱗, 臀鱗および尾鱗は雄においては濃い橙赤色を呈し, 雌においては赤味少なく淡い。そして色彩の差異は産卵期にはとくに著しいが, 固定保存のものではほとんど区別できないことを記述した。山口県水産指導所 (1947) は, 産卵後の雌ドジョウにおいては, 肛門の横の体側に鱗がとれて楕円形のすれ傷のような斑点を生ずることを指摘し, 塚原 (1948) は雌の成魚の体側腹部に小窩が周年見られ, また産卵時に小出血斑が腹部に現われることおよび雄の成魚の体側背部における前部隆起帯を記載した。そして雄は雌の腹部に巻きつき, その巻き締める圧迫によって雌の腹部から卵を放出させ, 同時に放精して卵を受精させる特殊な産卵習性を観察した。雄にみられる前後隆起帯は, 雌に巻きついた際, 卵を放出させるための腹部圧迫に役立ち, また雄の胸鱗骨質薄板は体を雌に固着するのに用いられ, 雌の体側腹部の鱗および黒色胞の脱落による小窩および腹部の小出血斑の形成は, この骨質薄板によって生ずるものと考察した。小林 (1951) は胸鱗の第 1 および第 2 鱗条の基部, 鎖骨, 烏啄骨, 肩胛骨および後鎖骨などは雄の方が相対的に大きいことを見出した。さらに去勢された雄は胸鱗の形が雌と一致し, 追星および背鱗後部体側における隆起帯が出現せず, またそれが手術の際にすでに形成されていた個体では, これらの特性は短期間内に消失し, 雌に *methyl-dihydro-testosterone* の移植を行なうことによって胸鱗および腹鱗が雄の型の鱗に変化し, 追星および体側の隆起帯が出現し, 肩帯は雄におけると同じように一層拡大され, 一方雄に移植した *oestriol* は追星および体側の隆起帯の出現を抑制することを報告した。著者は本研究により, さらに次の新知見を得た。1) 口鬚は雄の方が長い。2) 臀鱗基底は雄の方が長い。3) 尾柄は雄の方が高い。4) 背鱗の位置は雌の方が後方にある。5) 雌の方が体巾が広く, 背鱗基底が短く, 臀鱗, 腹鱗および肛門が後方に位置する傾向がある。

以上の諸性徴は各地域のものに普遍的であって, これらの他に頭長, 口裂長, 吻長, 体高および肥満度などが特定の地域において性徴として認められる。このような性徴形質の地理的相違は次の理由から主に環境要因の差異に原因しているように思われる。すなわち雌雄差の生ずる形質は, 養成魚よりも天然魚の方が, また養成魚間の比較では, 天然の環境に近い方がそれぞれ多く出現することである (久保田, 1961 a)。

ドジョウの性徴の出現理由について, 小林 (1951) は雄の性徴は精巣ホルモンの影響下で発達し, 一方雌では性ホルモンの影響によらないで発達するとした。ところで著者も次の理由からこの説に同意する。すな

わち久保田と松井(1955)がドジョウの成長に伴う体形の変化についてしらべた結果、性徴形質である各部分の長さの体長に対する比、つまり係数値と体長との関係は、雌では性徴出現前における線の延長したものであるが、雄ではその線から派生的な線を形成するからである。

性徴が最も早期に現われる形質は雄の胸鱗の骨質薄板で、体長53mm、また生殖腺が肉眼で観察できる最小体長は49mmで、出現時期は前者が後者よりもわずかに遅れる。そして各性徴の発現が同時に行なわれないうで、それぞれの形質によって遅速のあることは精巣ホルモンの刺激が各部分に対して順序を追って働きかけることが想像される。

性徴の発現時期は孵化後の日数ではなくて、魚体の大きさと密接な関係があるようである。すなわち5月または6月に孵化した魚は小さい群居密度で餌料を十分に投与すると、その年内には体長が70mm以上に達し(久保田, 1961b)雌雄の判別が容易にできるが、逆に高い群居密度で、しかも少量の投餌下において飼育すると、満1年たっても体長が50mmに達しない場合があって、外観から正確に性別を見分けることができない。また同一時期に孵化した稚魚を同一環境下において飼育した際でも、成長の早い個体ほど早く性徴が出現する。このように性徴の発現時期は魚の成長の遅速に関係し、成長は環境要因に支配される。

胸鱗の形は地理的に相当な変異がみられたが、これは主として環境要因の差異に起因していると考えられる。下関市吉見町永田川産のドジョウを親魚として人工孵化した仔魚および同河川において採集した稚魚をそれぞれの池で飼育した結果、両者ともに胸鱗の第1と第2鱗条とが密着した型と遊離した型とが出現したが、同河川から採集した成魚を検査したところ、そのすべてが前者の型に属し、後者の型は発見できず、また投餌量を多くして飼育した場合の鱗の形が、少量の場合よりも巾広いこと(久保田, 1961a)は胸鱗の形が環境要因の差によって起ることを証明していると考えられる。そして鱗の形の細長いものは、個体発生的見地から巾広いものよりも原型的であって、成長に伴う鱗の形の変化が環境要因または生理的要因によって抑制された場合に、一方その形が巾広いものは抑制されない場合にそれぞれ生ずるものと思われる。

摘 要

1. 第1表に示す19地区で採集した標本(総計1,400尾)を使用して、外部形態における性的差異を生物統計学的に比較検討した。各地区のものにおいて普遍的に出現する性徴は次の通りである。

- i) 背鱗、胸鱗、腹鱗、臀鱗および尾鱗の各長さは、雄の方が長い。
- ii) 口鬚は雄の方が長い。
- iii) 臀鱗基底は雄の方が長い。
- iv) 尾柄は雄の方が高い。
- v) 背鱗の位置は、雌の方が後方にある。
- vi) 雌は雄よりも体巾が広く、背鱗基底が短く、臀鱗、腹鱗および肛門が後方に位置する傾向がある。

2. 山口県下関市産ドジョウによって調査した結果、これらの性徴が出現し始める時の魚体の大きさは、胸鱗の長さが体長58mm、つづいて口鬚長が70mm、臀鱗基底長が75mm、臀鱗の長さが78mm、腹鱗の長さが81mm、そして背鱗の長さが最も大きく83mmである。

3. 胸鱗および腹鱗の各長さにおいて性的差異が出現し始める時の魚体の大きさを地理的に比較した。その体長は胸鱗の長さでは、岡山のものが最小で49mm、山口(平生町)および秋田のものがそれぞれ50mm、京都および北海道(函館市)のものがそれぞれ54mm、山口(下関市)のものが58mm、そして福岡のものが最大で68mmである。また腹鱗の長さでは、山口(平生町)のものが最小で54mm、北海道(函館市)のものが63mm、秋田のものが65mm、福岡のものが77mm、京都のものが79mm、そして岡山および山口(下関市)のものが最大で81mmである。このように性的差異が現われ始める時の体長の変異の巾は腹鱗におけるよりも胸鱗における方が小さい。

4. 性徴の出現する部位, その時期および胸鰭の形における地理的な相違は, 主に環境要因の差異に原因しているようである。

文 献

- 1) 林 寿祐, 1901: 鰻の雌雄. 動雑, **13**(27).
- 2) ———, 1903: 泥鰻について. 動雑, **15**(181).
- 3) 池田兵司, 1936: 日本産ドジョウ科魚類の雌雄性徴とその分類について. I. ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus* (CANTOR) とシマドジョウ *Cobitis biwae* JORDAN and SNYDER, *Cobitis taenia striata*, subsp. nov. 動雑, **48**(12).
- 4) KOBAYASHI, H., 1951: Experimental studies on the sexual characters of the loach, *Misgurnus anguillicaudatus* (CANTOR). *Annot. Zool. Jap.*, **24**(4).
- 5) 久保田善二郎・松井 魁, 1955: ドジョウの形態学的研究—Ⅱ—. 成長に伴う体形の変化について. 本報告, **5**(2).
- 6) ———, 1961 a: ドジョウの形態学的研究—Ⅳ—. 環境の相違に基づく形態的差異について. 本報告, **11**(1).
- 7) ———, 1961 b: ドジョウの生態に関する研究—Ⅳ—. 成長度および肥満度について. 本報告, **11**(1).
- 8) 松井 魁, 1934: 鰻の性別による外形の変異. 養殖会誌, **4**.
- 9) 岡本規矩男, 1921 a: 鰻の第二性徴. 動雑, **33**(392).
- 10) ———, 1921 b: 鰻の第二性徴に就いての追加. 動雑, **33**(395).
- 11) RENDAHL, H., 1933: Weitere Untersuchung über den Schultergürtel und die Brustflossensmuskulatur der Cobitiden. *Ark. Zool.*, **21**(1).
- 12) 塚原 博, 1948: ドジョウの二次性徴と産卵習性との関係に就いて. 生物, **3**.
- 13) 内田恵太郎, 1939: 朝鮮魚類誌. 朝鮮水試, **6**.
- 14) VLADYKOV, V. D., 1935: Secondary sexual dimorphism in some Chinese Cobitid fishes. *Jour. Morph.*, **57**(1).
- 15) 山口県水産指導所, 1947: 鰻増産の実際. 山口水指特輯, **46**.