

メダカの臀鰭軟条数の変異に関する研究

I. 日本各地産野生メダカの軟条数の変異

江 上 信 雄

(東京大学理学部動物学教室)

Studies on the variation of the number of the anal fin-rays in *Oryzias latipes*.

I. Geographical variation in wild populations

Nobuo EGAMI

(Zool. Inst., Fac. Sci., Tokyo Univ.)

各種魚類の鰭条数は分類学上は勿論、生態学上の目的にも広く利用されるが、これらは外観的に観察が容易な上に魚の発育初期に決定され終生変化し難い形質であるから当然なことという。従つて鰭条数の変異について多くの記載があるけれども、その研究は未だ充分とはいえない。

筆者は多数の個体を実験的に代を重ねて飼育することのできるメダカ *Oryzias latipes* を用いて鰭条数決定に関与する発生学的、遺伝学的な要因を分析する実験に着手している。それらの実験結果を発表するに先立つてこゝでは日本各地から採集した野生メダカの臀鰭軟条数の変異を報告する。尙本報告において以下臀鰭軟条数のことを単に条数と略記する。

1. 従来報告された条数

メダカが最初 TEMMINCK 及び SCHLEGEL (1864) により *Poecilia latipes* として発表されたとき、長崎産の標本について条数 17 と記載された。両氏は臀鰭が巾広く条数が多いのを本種の特徴として *latipes* と命名したものである。そののち属を *Aplocheilus*, *Haplocheilus* などと変更されたが、1907年 JORDAN 及び SNYDER がメダカを *type* として *Oryzias* という新属をたてこの際属の特徴として臀鰭の巾広いことをのべ、東京近郊の材料をもしらべて条数 17—20 とした。しかし種の記載には TEMMINCK 及び SCHLEGEL の条数 17 を生かしたのは勿論である。その後日本産のメダカについて図鑑類 (田中茂穂・岡田弥一郎その他) には大部分条数 17 とかいてある。(但し附図には条数の不正確なものが少ない。) しかし内田 (1951) の報告から算定すれば、秋田市附近のメダカの条数は 14—20、名古屋近郊のものは 16—21 であつて特に指摘はしていないけれども地理的変異のあることがうかがわれる。

一方国外産のものでは Wu (1929) がアモイの *O. latipes* について条数 20 (但し附図には 19 のものが描いてある) と報告した。海南島のメダカを大島 (1926) は *O. latipes* と同定したが NICHOLS は主として条数が 25 もあることを理由として新種とみとめて、*Aplocheilus curvinotus* と命名した。しかしこれは後に原田 (1943) が再検討した結果、条数の変異は一般に *latipes* より多い傾向はあるが 20 前後が普通で最大 23 (観察数 20 個体) で、やはり *O. latipes* とすべきであるとのべている。条数が種の特徴として重要である以上更に各地のメダカの標本多数について検討を要することも指摘されている。

2. 材 料

観察に用いた材料は各地に野生するメダカを採集直後に 90% アルコール又は 4% フォルマリンで固定することを委嘱して得たものである。(第 1 表中に ※ 印をした 3 例を除く 62 例はすべて 1952 年採集)。届けられたものの中から固定不良、体長 12mm 以下、其他の理由で観察に不適当なものを除外し条数の確実に数えられるもの 4437 個体について双眼解剖顕微鏡の下で調査した。

その他に参考のため奈良県郡山で飼養されたヒメダカ及び東大理学部動物学教室で永く飼養しているヒメダカと突然変異 *fused* の系統についての観察結果を附記した。

3. 結果

得た結果を一括して第1表に掲げる。第1図はそれらの中から観察個体数の少ないものを除いた変異曲線(度数分布)である。また条数の平均値を地図上に示したものが第2図である。

4. 考察

上の結果から見て条数はいずれの地域においてもほぼ二項分布に近い変異をすることがわかる。これら各地域間における条数の平均値が統計的に有意な差をもつかどうかを検討しよう。

先ず第1表に示した採集場所に A, B, C 等の記号をつけたものは同一地点又は水平の連続した近隣の地点において異つた日に採集した材料である。いまこれらの各々について平均値の差を検討すると(1)と(2), (3)と(4), (15)と(16), (25)と(27), (33)と(34), (39)と(40), (48)(49)(50), (55)と(56)はいずれも平均値の差が標準誤差の2倍以下で有意義ではない。このことからこのような方法によつて同一地点から採集した材料は同じ母集団に属することが考えられ、一地域に a, b, 二つの異なつた魚群があつて別々の条数をもつというようなことは認められなかつた。

つぎに今少し広範囲即ち同一府県内で比較的近い場所をくらべると、大体において条数の差がないけれども時として小さな差を示す。例えば秋田県の(3)(4)(5)の間や、宮城県(7)と(9), 埼玉県(22)(23)(24), 静岡県(37)(38)(39)(40)(41)(42), 新潟県の(46)(48)(49)(50)(51), 福岡県の(61)(62)などは近接した地点で条数に有意な差はない。また群馬県の(12)と(13), 茨城県の(17)(18), 埼玉県の(20)(21)(22), 千葉県の(31)(32), 神奈川県の(34)(35)(36), 愛知県の(43)(45)などの間には条数の僅かな差が認められるが、これらは前のものにくらべ距離が遠いか隔離した水面に属するものとみられる。さらに同一県に属しているが福島県の(10)と(11)のような例では一方は会津盆地、他は太平洋岸の地点で直線距離は短かいが地勢的にみて隔離した場所であることが判る。また東京(28)の小石川植物園の池などは明らかに(26)(27)又は(29)とは隔離しているし条数の上からも差があらわれている。埼玉県内の(20), (21)及び(22)~(24)などをみると採集場所が山地帯から下流地帯に移るにつれて条数は一定の小さな傾斜“cline”をなしているのが認められる。同様な小さな傾斜は新潟県から富山県の地帯にもあるように思われる。

一層視野を拡げて府県にまたがる比較を行うと、条数の平均が直線距離の大小よりも地勢に支配されて変化していることがうかがえる。そして一つの河の流域内での変異は一定の範囲内にあることを知る。例えば八郎潟域、仙台湾域、信濃平野、富山平野、関東平野、浜名湖域、濃尾平野などの一つの水域毎に一定の変異の中をもっているように思われる。

さらに互視的に眺めると一般に日本海岸は太平洋岸にくらべて条数が少ない傾向があり、日本海岸でも北部から新潟地方にゆくに従つて条数は増加しさらに富山、福井にゆくと再び減少する。太平洋岸では宮城県地方は極めて多いが北関東でやゝ減少し南関東には多い地域がある。しかし静岡県では少くなり愛知地方では反対に多い。これらの傾向は第2図によつてわかる。近畿以西は調査不十分のためよく知ることができないけれども、大体東日本で見られたと同じ程度の広さの地域単位で一定の変異のわくを示すと想像される。

最後に日本全土を通じてみた場合に全体としての傾向的変異(たとえば緯度や海岸線からの距離や海拔の高さやその他温度と条数とが相関関係をもつような傾向)は認められない。古くから Cox がヒラメ(1903), トゲウオ(1923), SCHMIDT が百万魚(1919), HUBBS(1921)(1924)が諸種の淡水魚、阿部(1949)がフグの各種で観察している例はすべて棲息地の水温や塩分と軟条数又は棘数が平行的に変化している。しかし今回の調査では、第2図と地形図を照合してみても判るように水

第 1 表 日本各地から採集した野生メダカ臀鰭の鰭軟条数の変異
Table 1. Frequency distribution of the number of the anal fin-rays

群番号 group	採 集 場 所 locality	採 集 者 name of collector	臀 鰭 の 鰭 軟 条 数 (個 体 数) number of the anal fin-rays (no. of individuals)										観 察 個 体 数 no. of specimens	軟 條 数 平 均 mean	標 準 偏 差 standard deviation
			14	15	16	17	18	19	20	21	22				
(1)	青森縣北津軽郡 A	工藤英人	0	3	28	52	27	5	0	0	0	115	17.02±0.107	1.15±0.076	
(2)	青森縣北津軽郡 B	緒方鎮夫	0	0	2	12	4	0	0	0	18	17.11±0.129	0.55±0.092		
(3)	秋田縣南秋田郡一日市町 A	小玉京子	0	0	3	20	16	1	0	0	40	17.38±0.102	0.65±0.073		
(4)	秋田縣南秋田郡一日市町 B	小玉京子	0	0	5	44	35	3	0	0	87	17.42±0.070	0.65±0.049		
(5)	秋田縣秋田市 ※	内田ハチ	0	0	1	13	15	0	0	0	29	17.48±0.106	0.57±0.075		
(6)	山形縣飽海郡遊佐町	大網学	0	0	7	32	36	13	0	0	88	17.63±0.089	0.84±0.063		
(7)	宮城縣本吉郡気仙沼町	片桐通	0	0	0	1	19	31	22	2	75	19.07±0.086	0.84±0.069		
(8)	宮城縣古川市	浅野薫	0	0	0	1	0	3	2	0	6	19.00±0.408	1.00±0.290		
(9)	宮城縣牡鹿郡渡波町	杉山寛	0	0	0	2	7	16	14	5	44	19.30±0.152	1.01±0.108		
(10)	福島縣若松市	渡部敬	0	0	3	22	14	0	0	0	39	17.29±0.094	0.59±0.067		
(11)	福島縣石城郡内郷町	坂本和	0	0	0	2	2	5	0	0	9	18.33±0.273	0.82±0.193		
(12)	群馬縣高崎市	大原五郎	0	0	4	14	40	37	5	0	100	18.25±0.090	0.90±0.064		
(13)	群馬縣邑樂郡館林町	岩崎昇	0	0	0	6	24	29	8	4	71	18.72±0.115	0.97±0.082		
(14)	栃木縣宇都宮市	和田卓郎	0	0	2	15	27	9	5	0	58	18.00±0.125	0.95±0.089		
(15)	茨城縣水戸市 A	橋田侃	0	0	2	39	58	32	4	0	135	17.99±0.072	0.84±0.051		
(16)	茨城縣水戸市 B	竹内昌外 4名	0	0	7	47	71	25	14	0	164	17.95±0.076	0.97±0.054		
(17)	茨城縣新治郡石岡町	江橋泰	0	0	7	33	29	7	0	0	76	17.47±0.091	0.79±0.064		
(18)	茨城縣稻敷郡龍ヶ崎町江川	朝野育子	0	0	1	10	17	21	7	0	56	18.41±0.130	0.98±0.092		
(19)	茨城縣稻敷郡龍ヶ崎町破竹川	朝野育子	0	0	1	9	22	15	6	0	53	18.30±0.130	0.95±0.092		
(20)	埼玉縣入間郡高麗川村	大沢昭	0	0	0	4	25	38	17	1	85	18.84±0.091	0.84±0.065		
(21)	埼玉縣川越市三田排水	佐藤慎	0	0	0	2	13	21	2	0	38	18.61±0.108	0.67±0.077		
(22)	埼玉縣大宮市	河田好雄	0	0	1	13	38	40	18	1	111	18.57±0.090	0.95±0.065		
(23)	埼玉縣浦和市 ※	江上信雄	0	0	0	4	17	21	2	0	44	18.41±0.114	0.76±0.081		
(24)	埼玉縣北足立郡蕨町	酒井昇	0	0	0	16	61	54	10	1	142	18.43±0.069	0.81±0.048		
(25)	東京都世田谷区奥沢池	嘉手納 一	0	0	0	1	5	3	0	0	9	18.22±0.210	0.63±0.148		
(26)	東京都世田谷区多摩川 A	小保内 榮子	0	0	0	2	6	2	0	0	10	18.00±0.200	0.63±0.141		
(27)	東京都世田谷区多摩川 B	中村 則人	0	0	0	10	16	8	3	0	37	18.11±0.148	0.90±0.104		
(28)	東京都文京区小石川植物園 ※	江上信雄	0	0	0	2	8	12	4	0	26	18.69±0.111	0.82±0.116		
(29)	東京都葛飾区金町	鈴木哲雄	0	0	1	6	23	12	5	1	48	18.29±0.143	0.99±0.101		
(30)	千葉縣市川市江戸川	清水敏子	0	0	0	0	3	3	0	0	6	18.50±0.282	0.69±0.199		
(31)	千葉縣市川市手古奈池	清水敏子	0	0	0	2	4	4	0	0	10	18.20±0.238	0.75±0.168		
(32)	千葉縣匝路郡榑海村	伊藤 肇	0	0	0	10	92	96	45	14	257	18.84±0.056	0.89±0.039		
(33)	神奈川縣横浜市戸塚 A	瀧沢江外 3名	0	0	2	15	47	23	2	0	94	18.14±0.080	0.78±0.057		
(34)	神奈川縣横浜市戸塚 B	石田民雄・小野田允	0	1	1	22	57	31	3	0	115	18.07±0.076	0.82±0.054		
(35)	神奈川縣足柄上郡南足柄町	関根哲夫	0	0	1	5	19	7	2	2	36	18.28±0.174	1.04±0.122		
(36)	神奈川縣藤沢市	小野洋光	0	0	1	15	32	23	13	2	86	18.44±0.082	0.76±0.058		
(37)	静岡縣浜名郡袋井町	翠月秀秀	0	0	2	6	17	3	0	0	28	17.76±0.139	0.74±0.099		
(38)	静岡縣磐田市	前島 教	0	0	6	39	57	37	3	0	142	17.94±0.064	0.76±0.045		
(39)	静岡縣浜松市 A	杉山茂	0	0	0	33	53	18	4	0	108	17.93±0.076	0.79±0.054		
(40)	静岡縣浜松市 B	貴志一成	0	0	2	24	29	10	2	0	67	17.79±0.103	0.84±0.073		
(41)	静岡縣浜名郡鷺津町 A	古川洋子	0	0	0	13	12	4	0	0	29	17.69±0.130	0.70±0.092		
(42)	静岡縣浜名郡鷺津町 B	古橋 則人	0	0	0	8	7	3	0	0	18	17.72±0.173	0.73±0.121		
(43)	愛知縣半田市	金沢 泉	0	0	1	0	3	4	3	0	11	18.73±0.342	1.13±0.250		
(44)	愛知縣津島市	加藤隆昌 外 2名	0	0	0	4	46	39	16	4	109	18.72±0.085	0.88±0.059		
(45)	愛知縣丹羽郡犬山町	河村 壽人	0	0	0	3	13	6	1	0	23	18.22±0.150	0.72±0.106		
(46)	新潟縣新発田市	坂井 榮	0	0	3	16	21	5	0	0	45	17.62±0.115	0.77±0.081		
(47)	新潟縣北蒲原郡	貴船 武	0	0	9	37	59	28	9	0	142	17.93±0.083	0.98±0.058		
(48)	新潟縣新潟市 A	岡田 信義	0	0	5	16	18	7	0	0	46	17.59±0.129	0.87±0.091		
(49)	新潟縣新潟市 B	川村 澄男	0	0	11	67	41	8	1	0	128	17.38±0.065	0.76±0.048		
(50)	新潟縣新潟市 C	川上 彪	0	0	12	59	46	7	0	0	124	17.38±0.065	0.74±0.047		
(51)	新潟縣中蒲原郡曾ノ木村	榎並 秀榮	0	0	11	62	65	15	0	0	153	17.55±0.062	0.77±0.044		
(52)	新潟縣西蒲原郡黒崎村	国井 勇	0	1	21	62	50	18	0	0	152	17.41±0.073	0.90±0.051		
(53)	新潟縣三島郡大津村	山崎 又次郎	0	0	5	12	8	3	0	0	28	17.32±0.167	0.89±0.119		
(54)	富山縣中新川郡上市町	横田 一三	0	3	30	28	1	1	0	0	63	16.49±0.089	0.70±0.062		
(55)	富山縣富山市 A	西原 是	0	1	11	22	4	0	0	0	38	16.76±0.109	0.67±0.077		
(56)	富山縣富山市 B	原田 修逸	0	1	6	12	8	1	0	0	28	17.08±0.126	0.67±0.089		
(57)	福井縣坂井郡大安寺村	堀田 郁夫	0	1	7	31	13	1	0	0	53	17.11±0.099	0.72±0.070		
(58)	島根縣大原郡加茂町	永瀬 芳樹	0	3	18	40	23	13	0	0	97	17.25±0.103	1.01±0.074		
(59)	広島縣豊田郡豊栄町	有吉 清美	0	0	0	8	40	46	15	4	113	18.71±0.086	0.91±0.061		
(60)	愛媛縣八幡浜市	吉川 貞治	0	0	1	4	8	1	0	0	14	17.64±0.204	0.72±0.135		
(61)	福岡縣福岡市	古市 博邦	0	0	0	2	19	13	0	0	34	18.32±0.115	0.67±0.081		
(62)	福岡縣糟屋郡志免町	浦市 博道	0	0	1	11	33	15	4	0	64	18.15±0.093	0.74±0.066		
(63)	長崎縣西彼杵郡矢上村	小峰 朝海	0	0	0	3	7	4	0	0	14	18.07±0.190	0.71±0.134		
(64)	宮崎縣南那珂郡南郷町	武田 義一郎	0	0	0	1	3	0	1	0	5	18.20±0.437	0.98±0.309		
(65)	鹿児島縣日置郡東市来町	宮原 剛	0	1	16	20	12	5	1	0	55	17.13±0.146	1.08±0.103		
(66)	大分縣大分郡由布院町	伊美 高喜	0	0	16	44	22	5	2	0	89	17.25±0.084	0.79±0.059		
(野生個体總数)												4437			
(参考 1)	奈良縣生駒郡山町養魚場飼育のヒメダカ		0	0	0	2	14	43	33	4	0	96	19.24±0.085	0.83±0.059	
(参考 2)	東大動物学教室飼育のヒメダカ		0	0	0	0	19	28	21	7	2	77	19.30±0.118	1.03±0.084	
(参考 3)	東大動物学教室飼育の突然変異 fused の系統		0	3	7	16	2	0	0	0	0	28	15.61±0.145	0.77±0.103	
個 体 数 合 計												4638			

系毎にみられる魚の隔離が極めて重要な要因として作用していることである。ところで条数は筆者が既に予報したように (1951 a, b) 明瞭な遺伝形質である。むしろこれは環境特に温度の影響も受けるから、野生メダカにみられる地理的変異は遺伝的及び環境的要因の両者によつて生じているわけである。しかし全国的にみて各地の温度その他の環境的条件と条数とが相関関係をもつような法則性はみられないから地理的変異は主として遺伝的なものというる。つまりこの場合の地理的変異は環境的変異の中よりも地理的隔離の結果生じた遺伝子構成の差に基すく変異の中が大きいために現れたものであろう。

野生メダカの条数は観察された限り最小 15 最大 21 で、地理的変異が認められるけれどもすべて連続したもので、全国的にみてモード 18 といえる。ヒメダカの条数は最大の条数をもつ宮城産のものと同程度であり、また突然変異 *fused* の条数はこれらよりはるかに少く、14 というのも珍しくない。それらの点を考慮にいれると条数は分類学上の基準として用いるときにはかなり変異の多いものとなり、さきにのべた海南島産のものも *O. latipes* としての条数の範囲内に落着く。

5. 要 約

a, 日本各地に野生するメダカの臀鰭の軟条数を比較した。

b, 条数の平均値は地域的に異つた値を示し、湖や河川の流域を一つの単位として特定の変異の巾を示している。

c, 全国的にみて変異の傾向とその地域の生態的環境の間には明瞭な相関関係は認められない。(いわゆる傾向変異はみられない)。

d, 従つて地理的変異の原因は主として地理的隔離の結果生じた遺伝子構成の差にもとづくものと推論される。

メダカを用いての実験に種々御指導を賜わり便宜を与えて下さつた岡田要先生に深謝する。文献の参照などには阿部宗明氏の御世話になつた。調査材料の蒐集に協力された方々と結果の集計其の他に援助いただいた小坂丈予・有吉君人両氏にお礼申し上げる。

文 献

- ABE, T. 1949: Taxonomic studies on the puffers (Tetraodontidae, Teleostei) from Japan and adjacent regions—III. Variation of anal fin. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., xiv, 123-144.
- COX, P. 1903: Reduction in the number of fin rays of certain flatfishes. Proc. Miramichi Nat. Hist. Assos., iii, 42-47.
- 1923: Regional variation of the four-spined stickleback, *Apeltes quadracus* Mitchill. Can. Field Nat., xxxvii, 146-147.
- 江上信雄 1951 a: メダカ臀鰭の鰭条数の遺伝 (予報). 遺伝雑, xxvi, 242.
- 1951 b: メダカ臀鰭の鰭条数に関する遺伝的環境の諸要因 (日本動物学会関東支部講演).
- 原田五十吉 1943: 海南島淡水魚類譜, 5-6.
- HUBBS, C. L. 1921: The latitudinal variation in the number of vertical fin rays in *Leptocottus armatus*. Occ. Pap. Mus. Zool., Univ. Mich., xciv, 1-7.
- JORDAN, D. S. SNYDER, J. O. 1906: A review of the Poeciliidae or Killifishes of Japan. Proc. U. S. Nat. Mus., xxxi, 287-290.
- 内田ハチ 1951: 秋田市附近及び名古屋市にて採集せるメダカ (*Oryzias latipes*) に於ける第二次性徴について.

(續く)