



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道におけるキュウリウオ, <i>Osmerus eperlanus mordax</i> , の計数形質の地理的変異について
Author(s)	堀川, 渉; HORIKAWA, Wataru; 久新, 健一郎 他
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 38(1), 50-59
Issue Date	1987-02
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/23941">https://hdl.handle.net/2115/23941</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	38(1)_P50-59.pdf



北海道におけるキュウリウオ, *Osmerus eperlanus mordax*,  
の計数形質の地理的変異について

堀川 渉\*・久新 健一郎\*

Geographical Variations of Numerical Characters of Smelt,  
*Osmerus eperlanus mordax*, in Hokkaido

Wataru HORIKAWA\* and Kenichiro KYUSHIN\*

Abstract

Eleven samples of smelt, *Osmerus eperlanus mordax*, were collected from four coastal localities in Hokkaido, and eight numerical characters were examined to elucidate geographical variations and to identify the local populations.

With regard to the number of rays in dorsal and pectoral fins, the sample means of Monbetsu were significantly smaller than those of the other localities. The mean number of gill-rakers on the upper limb was the only character by which the areal difference between Mori and Hidaka was detected. The mean number of vertebrae displayed remarkable geographical variation, with the largest difference between localities being 1.6. Mahalanobis's generalized distance and percent overlap were computed by the use of four typical characters and the morphological similarity of fishes among localities was examined. The results obtained in the present study suggest that the smelt population in Hokkaido may be divided into some local populations on the basis of the morphological analysis.

緒 言

キュウリウオ *Osmerus eperlanus mordax*<sup>1)</sup> は北海道では主として太平洋とオホーツク海の沿岸に棲息しており、噴火湾では5月上旬から下旬にかけて産卵のために河川に遡上する。本種の生物学的研究は他のキュウリウオ科魚類に比べて少なく、その生態については不明な点が多い。キュウリウオの生態を研究し、個体群量の変動を明らかにするには、まず、再生産の単位をなす集団の異同を研究する必要がある。北海道における遡上河川は地理的には連続的な分布をしておらず、複数の河川からなる河川群を形成している。そのため産卵河川群ごとに再生産の単位としての集団が形成されている可能性がある。本研究はキュウリウオの形態的特徴として計数形質を調べ、その地理的変異から系統群分離に役立つ形質であるかどうかを検討したものである。

本文に先立ち、材料の採集に御協力いただいた北海道稚内水産試験場佐々木昭氏、同釧路水産試験場漁業資源部資源科各位ならびに釧路支庁釧路東部地区水産技術普及指導所各位に厚くお礼申し上げます。本研究を進めるに当たり、有益なる御助言をいただいた北海道大学水産学部資源生物学講座木下哲一郎助教授ならびに菅野泰次講師に深く感謝する。

\* 北海道大学水産学部資源生物学講座  
(Laboratory of Biology of Fish Population, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

## 材料および方法

本研究に用いた材料は、1981年4月23日から6月10日までの間に北海道の太平洋岸の森、日高門別（以後、日高と呼ぶ）、厚岸およびオホーツク海岸の紋別の各沿岸で漁業者の刺網、底建網および小型定置網によって漁獲されたものから採取され、凍結標本として保存された。解凍後、それらの各標本から無作為に200個体を抽出し、測定に供した（表1、図1）。

これらの副次標本について体長が測定され、計数形質として背鰭軟条数、胸鰭軟条数、臀鰭軟条数、脊椎骨数（尾部棒状骨を含まず）、上枝鰓耙数、下枝鰓耙数および幽門垂数が数えられた。体長は吻端から下尾骨の後端までをmm単位で測定した。鰓耙数の計数は体左側第一鰓弓について実体顕微鏡下で行われたが、いぼ状突起をなす痕跡的な鰓耙は除外した。

本種の生殖巣は雌雄ともに左右不相称であり、左側のものが著しく大きい。熟度の基準として左側生殖巣が腹腔とほぼ同長であるものを成熟個体とした。このような状態の個体では、精巣は乳灰色を呈し、一方、卵巣は淡黄色を示して、卵粒が肉眼で容易に認められる。

太平洋岸の森、日高および厚岸の標本は産卵直前の成熟した成魚であったが、紋別からの標本は採集時期が若干遅れたため、生殖巣が著しく萎縮した産卵後の成魚と小型の未成熟魚からなっていた。

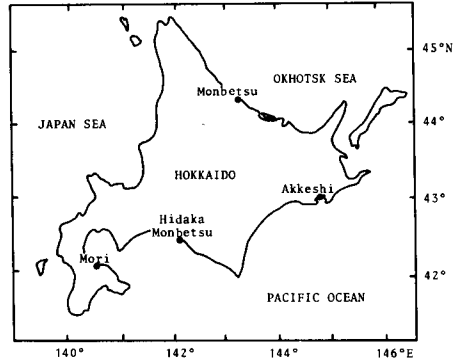


Fig. 1. Map showing sampling localities.

Table 1. Locality, sampling date and range of body length for each sample.

Locality	Date of sampling	Number of samples (code)	Body length (mm)
Mori	Apr. 23-26, 1981	3 (1, 2, 3)	155-260
Hidaka	May 8-16, 1981	2 (4, 5)	155-299
Akkeshi	May 16-22, 1981	3 (6, 7, 8)	141-219
Monbetsu	Jun. 5-10, 1981	3 (9, 10, 11)	109-231

## 結 果

計数形質の地理的変異を調べるに先立ち、各形質について雌雄の差異について検討したが、統計的に有意差が認められた例はきわめて少なかったため、以下の検討には雌雄を一括した資料を用いた。

## 1) 背鰭軟条数

背鰭軟条数の範囲は10~12にあり、モードは11にみられた。平均値は10.76~11.10の範囲にあり、同じ地点内の標本間では、いずれの地点でも有意差は認められなかった。しかし、地点間で比べると、紋別の標本は他の3地点より有意 ( $P < 0.01$ ) に小さく、また、最も高い平均値を示した森 (2) は日高の2標本と厚岸の2標本 (7, 8) との間に有意差 ( $P < 0.01$  または  $0.01 < P < 0.05$ ) が認められた (付表 1-i, 図 2)。

## 2) 胸鰭軟条数

胸鰭軟条数は11~14の範囲にあり、モードは森、日高および紋別の各標本では12に、厚岸の標本では12と13にあった。平均値は12.07~12.56の範囲にあった。日高と紋別では地点内の標本間に有意な差は認められなかったが、森(2)は森の他の2標本よりも有意( $P < 0.01$ )に大きく、また、厚岸(6)は厚岸(8)よりも有意( $P < 0.05$ )に小さかった。紋別の平均値は背鰭軟条数と同様に他の3地点の値に比べて有意( $P < 0.01$ )に小さかった(付表1-ii, 図2)。

## 3) 腎鰭軟条数

腎鰭軟条数は14~19の範囲にあり、モードは森と日高では16に、厚岸と紋別では17にあった。平均値は16.30~16.95の範囲にあり、森と日高の各標本の平均値は厚岸と紋別の値よりも有意( $P < 0.01$ )に小さく、値の大小関係からこれらの2群に分けることができた(付表1-iii, 図2)。

## 4) 鰓耙数

多くの魚種では生活史のかなり後の時期まで、体長の増加に伴い鰓耙数が増加することが知られている。鰓耙数の地理的変異を調べるに先立ち、体長と鰓耙数の関係を検討するために、各標本について、回帰係数の仮説検定( $H_0: \beta = 0$ )を行ったところ、いずれの標本でも仮説は棄却されなかった( $P > 0.50$ )。したがって、体長109~299 mmの範囲の個体を用いた本研究の場合は、体長の増大に伴う鰓耙数の増減傾向はないものとして取り扱うことにした。

上枝鰓耙数は7~11の範囲にあり、モードは森と日高では9に、厚岸と紋別では10にあった。平均値は8.75~9.69の範囲にあり、森(1)と森(2)の間には有意差( $P < 0.01$ )が認められたが、森、日高、厚岸・紋別の順に大きくなる3群に大別できた。

下枝鰓耙数は18~24の範囲にあり、モードは森の2標本および日高の2標本では20に、その他の標本では21にあった。平均値は20.22~21.21の範囲にあり、最大約1.0の差が認められた。森の標本間には有意差が認められる場合があったが、森・日高、厚岸、紋別の順に大きくなる3群に大別できた。

上枝鰓耙数と下枝鰓耙数を加えた総鰓耙数の範囲は、森では25~33、日高では27~33、厚岸では27~34、紋別では28~35であって、地点によって若干の相違が認められた。モードは森と日高では29あるいは30にあり、厚岸と紋別では31にあった。平均値は28.97~30.90の範囲にあり、最大約1.9の差が認められた。森では森(1)と森(2)の間だけに有意差( $P < 0.01$ )が認められた。地点間で比較すると、厚岸と紋別の標本間に有意差( $P < 0.05$ )が認められる場合があったが、総鰓耙数の場合も上枝鰓耙数と同様に森、日高、厚岸・紋別の順に大きくなる3群に大別できた(付表1-iv~vi, 図2)。

## 5) 脊椎骨数

脊椎骨数は61~68の範囲にあり、モードは森と日高では64、厚岸では65、紋別では64と65にあり、地点内および地点間に相違が認められた。平均値は63.74~65.39の範囲にあって、最大約1.6の差が認められた。平均値により、その値が64.0以下の森・日高、約64.5の紋別および65.3以上の厚岸の3群に大別された(付表1-vii, 図2)。

## 6) 幽門垂数

幽門垂数は4~9の範囲にあり、モードは厚岸の1標本のみ7に、他の10標本では6にあった。平均値は6.24~6.69の範囲にあり、値が小さい紋別、大きい森・厚岸とこれらの中間的な値を示す日高の3群に大別できたが、日高の値と他地点の値との間には有意差を示す場合があった(付表1-viii, 図2)。

7) Mahalanobisの汎距離- $D^2$ 

以上に述べた計数形質を総合的に用いて、地理的集団間の相違を検討するために、Mahalanobisの汎距離- $D^2$ を求めた。そのための形質として、先に検討した8形質すべてを用いることも可能で

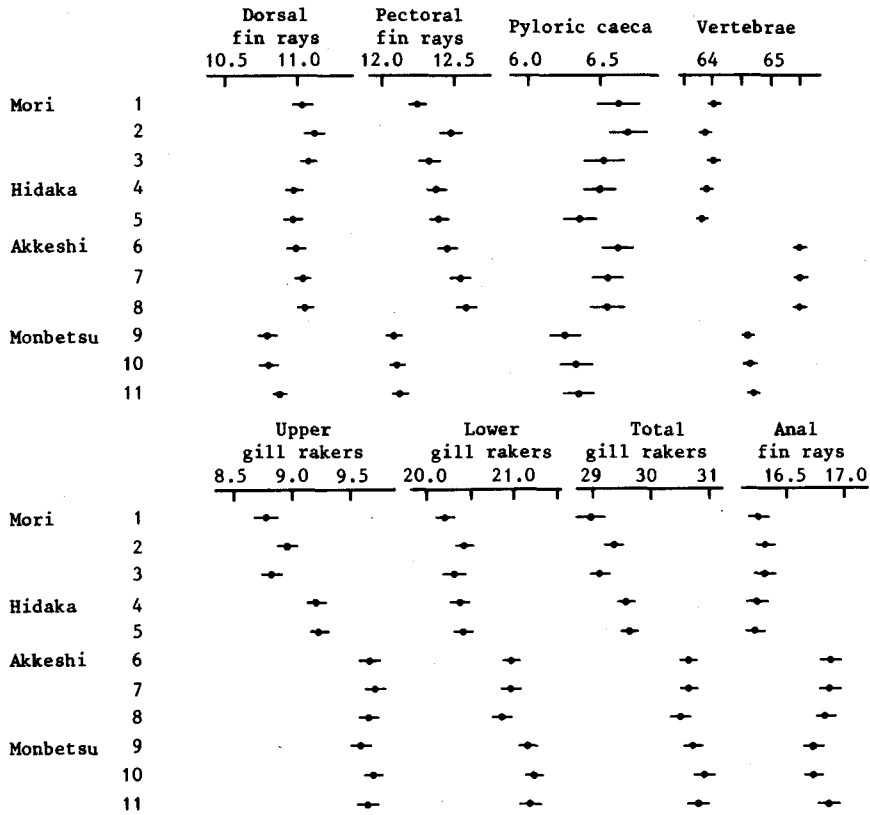


Fig. 2. Geographical variations of numerical characters. Solid circles and horizontal lines represent a mean and 95% confidence interval.

あるが、出来るだけ少ない形質で集団間の相違が検出できれば好都合である。8形質のそれぞれについて行った標本相互間の平均値の有意性検定の結果から、地点間の組合せ45例中で高い有意性 ( $P < 0.01$ ) を示した例数を示すと、脊椎骨数の41例が最も多く、これに上枝鰓耙数の36例、胸鰭軟条数または下枝鰓耙数の35例、総鰓耙数の34例、背鰭軟条数、または臀鰭軟条数の30例、幽門垂数の22例と続く。

また、背鰭軟条数、胸鰭軟条数および幽門垂数の地理的変異は、紋別が他の地点よりも平均値が小さいことで似ている。脊椎骨数では厚岸の平均値がきわめて大きく、他の形質ではみられない特徴的な地理的変異を示した。上枝鰓耙数は森と日高の差異を明瞭に示す数少ない形質の一つである。下枝鰓耙数および臀鰭軟条数では森、日高の群と厚岸、紋別の群に大別できる似た変異を示している(図2)。以上のことを考慮すると脊椎骨数、上枝鰓耙数、胸鰭軟条数および下枝鰓耙数の4形質によって地理的変異の様相が網羅できると考えられ、したがってこれらの形質を変数として選択した。

また、求められた Mahalanobis の汎距離より重複率(%),  $1 - 2\phi(\sqrt{D^2}/2)$ , を計算した。ここで  $\phi$  は標準正規分布関数を表わし、重複率は0から100の値をとる。全般的に同一地点内の標本間の  $D^2$  の値は非常に小さいが、森(1)と森(2)の間の値は0.32、また森(2)と森(3)では0.12で

あって比較的大きく、有意 ( $P < 0.01$ ) なものである。すなわち、森 (2) は森 (1) と森 (3) とは異なった平均値ベクトルをもつことが分る。森と日高の標本相互間の  $D^2$  の値は 0.04~0.70 であって地点間の値としては比較的小さく、なかでも森 (2) と日高 (4) および日高 (5) の間の値はそれぞれ 0.04 と 0.05 を示し特に小さかった。重複率では森 (2) は森 (1) および森 (3) との間の値よりも日高 (4, 5) との間の値が大きく、これらのことから森 (2) は日高の 2 標本に形態的により類似しているといえる。厚岸と森および日高の間の  $D^2$  の値は 3.99~5.93 であって非常に大きく、重複率も 22~31% の低い値を示した。紋別は森、日高との間ではその  $D^2$  の値は 2.26~3.41、重複率は 36~45% であり、厚岸との間ではそれぞれ 1.27~2.60 および 42~58% であった (表 2)。

Mahalanobis の汎距離をもとに最遠隣法によってデンドログラムに表わすと、大きく厚岸、紋別、森・日高の 3 群に分けられる。また、森 (2) は森の他 2 標本よりも日高の標本により類似している様子が認められる (図 3)。

### 考 察

背鰭軟条数と胸鰭軟条数の平均値は似た地理的変異を示し、紋別の標本は値が小さいことで他の地点と区別される特徴がある。臀鰭軟条数は平均値が 16.30~16.39 の森、日高の群と 16.79~16.95 の厚岸、紋別の 2 群に大別された。本形質に関する伊藤<sup>2)</sup>の浦河、広尾および大津の資料の平均値は 16.55~16.71 であって、上記 2 群の中間的な値を示しており、東の水域ほど値が高まる地理的変異が推定される。鰓耙数は系統群識別の指標として多くの魚種に用いられている。キュウリウオ科魚類ではシシャモ<sup>3)</sup>、チカ<sup>4)</sup>、キュウリウオ<sup>2)</sup>の鰓耙数に地理的変異のあることが知られており、また、北米産 *Osmerus mordax* には anadoromous type, normal freshwater type および stunted freshwater type の 3 型が棲息していて、それぞれの鰓耙数に顕著な差が存在する<sup>5)</sup>。本研究の場合にも前述の結果が示すように、鰓耙数は系統群識別のための重要な形質の一つになると考えられる。

脊椎骨数については北海道周辺のキュウリウオ科魚類の中ではシシャモ<sup>3)</sup>、チカ<sup>4)</sup>、ワカサギ<sup>6)</sup>で

Table 2. Mahalanobis- $D^2$  (above diagonal line) and percent overlap (below diagonal line) by the use of four numerical characters: vertebrae, pectoral fin rays, gill-rakers on upper and lower limbs.

Locality	Sample code	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Mori	1		0.315	0.038	0.529	0.699	4.998	5.464	5.212	2.590	3.146	2.617
	2	78		0.117	0.050	0.041	4.090	3.987	4.414	2.333	2.660	2.430
	3	92	86		0.378	0.468	5.543	5.925	5.553	2.782	3.407	2.872
Hidaka	4	72	91	76		0.016	5.055	5.321	5.293	2.264	2.737	2.409
	5	68	92	73	95		5.323	5.501	5.523	2.566	3.080	2.711
Akkeshi	6	26	31	24	26	25		0.003	0.004	1.402	1.319	1.267
	7	24	32	22	25	24	98		0.008	2.458	2.192	1.972
	8	25	29	24	25	24	98	96		2.599	2.496	2.225
Monbetsu	9	42	45	40	45	42	55	43	42		0.049	0.031
	10	38	42	36	41	38	57	46	43	91		0.019
	11	42	44	40	44	41	58	48	46	93	95	

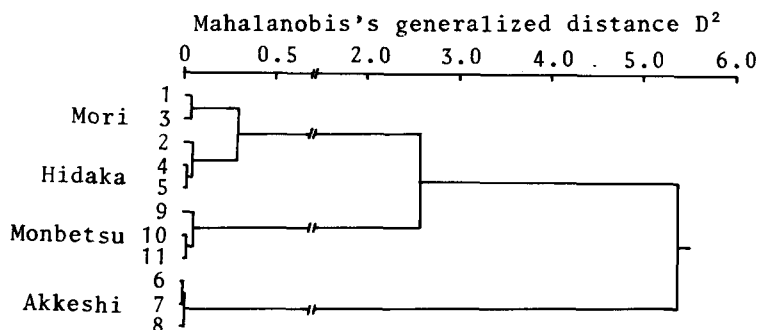


Fig. 3. Dendrogram from furthest neighbor method cluster analysis on Mahalanobis-D<sup>2</sup> computed from four numerical characters.

地理的変異のあることが知られているが、本研究で認められた最大約 1.6 の地点間の平均値の差異はきわめて大きいものとして特筆される。

以上のことから、ここで検討を加えたキュウリウオの計数形質が地理的にみてきわめて変異性に富んだものであると考えられる。

本研究で得られた結果を総合すると、森、日高、厚岸および紋別の 4 地点の標本はそれぞれ独立した地域集団に属していると考えられる。しかし、森の標本のうち、森 (2) は胸鰭軟条数と鰓耙数に関して同地点の他の 2 標本との間に有意差が認められ、この標本と日高の標本とは距離的に離れているにもかかわらず、形態的によく似ている。脊椎骨数などの体節的形質は胚期および仔魚期の水温や塩分濃度などの物理、化学的条件によって影響を受けることが種によって知られているが<sup>7)</sup>、噴火湾でキュウリウオが遡上する河川<sup>8)</sup>は比較的隣接しており、計数形質に変異をもたらす外圍環境条件の違いは考えにくい。また、噴火湾と日高沿岸の魚群が混合する可能性も考えられるが、ふ化し降海した仔魚のその後の移動と分布が明らかでないため、これ以上の考察はできない。

本研究ではキュウリウオの計数形質に顕著な地理的変異が存在することを明らかにしたが、本種の計数形質のように大きい変異を示す場合には、環境条件の変化だけによって生じたものと考えにくい。この点を明らかにするには、飼育実験と野外調査によって物理・化学的条件の影響を確かめ、また、生化学的手法により遺伝的な差異を調べることが今後の課題として残される。

## 要 約

1. 本研究は 1981 年 5 月 23 日から 6 月 10 日までの間に、北海道太平洋沿岸の森、日高門別、厚岸およびオホーツク海沿岸の紋別の 4 水域での漁獲物から採取したキュウリウオについて、8 計数形質の地理的変異を検討したものである。

2. 背鰭軟条数と胸鰭軟条数では、紋別の平均値が有意に小さいことで他の 3 地点の標本から区別され、臀鰭軟条数では平均値が 16.30~16.39 の森・日高の群と、16.79~16.95 の厚岸・紋別の 2 群に大別された。

3. 上枝鰓耙数は森と日高の差異を明瞭に示す形質である。下枝鰓耙数によって森・日高、厚岸、紋別の 3 群に大別された。

4. 脊椎骨数にはきわめて顕著な地理的変異があり、平均値が 64.0 以下の森・日高、約 64.5 の紋別、65.3 以上の厚岸の 3 群に大別され、地点間に最大約 1.6 の差が認められた。

5. 幽門垂数の平均値は紋別が最も小さく、森および厚岸の標本との間に有意差が認められた。
6. 脊椎骨数, 上枝鰓耙数, 胸鰭軟条数および下枝鰓耙数の4形質を変数とする Mahalanobis の汎距離と重複率を計算し, 総合的に地域個体群の形態的類似性を検討した。各水域にはかなり独立した地域集団が存在することが推定された。

## 文 献

- 1) 日本魚類学会編 (1981). 日本産魚名大辞典, 834 p. 三省堂.
- 2) 伊藤小四郎 (1970). キュウリウオの形態と生殖巣について. 水産孵化場研究報告 (25), 103-111.
- 3) 伊藤小四郎 (1963). シシャモの生態調査 II 地域性について. 水産孵化場研究報告 (18), 27-40.
- 4) Y. Yanagawa (1981). Studies on the local form and dispersal of the Chika, *Hypomesus pretiosus japonicus* (BREVOORT) in Japan. *Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ.* Vol. 27, No. 1/2, 1-78.
- 5) D.G. Copeman (1977). Population difference in rainbow smelt, *Osmerus mordax*: Multivariate analysis of mesural and meristic data. *J. Fish. Res. Board Can.* 34, 1220-1229.
- 6) 大東信一・伊藤小四郎 (1959). 網走湖 (網走川及びその沿岸), 藻琴湖並びに濤沸湖のワカサギの形態学的比較. 孵化場研究報告 (14), 37-45.
- 7) Å.V. Täning (1952). Experimental study of meristic characters in fishes. *Biol. Rev.* 27, 169-193.
- 8) 柴田幸一郎 (1950). 北海道に於ける胡瓜魚の分布とその生態二, 三 (其の1). 魚と卵 7月号, 22-27.

Appendix table 1. Mean, variance and 95% confidence interval of numerical characters in each sample from four localities in Hokkaido.

## i). Dorsal fin rays

Locality	Sample code	Number of fishes	Number of dorsal fin rays		
			Mean	Variance	95% CI
Mori	1	200	11.020	0.2308	±0.067
	2	200	11.100	0.2513	±0.069
	3	200	11.050	0.1985	±0.062
Hidaka	4	200	10.995	0.2094	±0.063
	5	200	10.945	0.2633	±0.071
Akkeshi	6	199	10.965	0.2361	±0.067
	7	200	11.005	0.1658	±0.056
	8	200	11.015	0.1757	±0.058
Monbetsu	9	200	10.760	0.2235	±0.066
	10	200	10.760	0.2537	±0.070
	11	200	10.845	0.1517	±0.054

## ii). Pectoral fin rays

Locality	Sample code	Number of fishes	Number of pectoral fin rays		
			Mean	Variance	95% CI
Mori	1	200	12.225	0.2412	±0.068
	2	200	12.475	0.2707	±0.072
	3	200	12.325	0.3009	±0.076
Hidaka	4	200	12.370	0.2443	±0.068
	5	199	12.392	0.2496	±0.069
Akkeshi	6	200	12.455	0.2583	±0.070
	7	200	12.530	0.2604	±0.071
	8	199	12.563	0.2675	±0.072
Monbetsu	9	200	12.065	0.1515	±0.054
	10	200	12.085	0.1686	±0.057
	11	200	12.105	0.1849	±0.060

## iii). Anal fin rays

Locality	Sample code	Number of fishes	Number of anal fin rays		
			Mean	Variance	95% CI
Mori	1	200	16.335	0.4752	±0.096
	2	200	16.390	0.3697	±0.084
	3	200	16.390	0.4301	±0.091
Hidaka	4	199	16.317	0.4700	±0.092
	5	199	16.302	0.3834	±0.086
Akkeshi	6	200	16.940	0.4486	±0.093
	7	200	16.945	0.4944	±0.097
	8	199	16.899	0.4343	±0.092
Monbetsu	9	200	16.790	0.4481	±0.093
	10	200	16.790	0.3878	±0.086
	11	200	16.920	0.4358	±0.092

iv). Upper gill-rakers

Locality	Sample code	Number of fishes	Number of upper gill rakers		
			Mean	Variance	95% CI
Mori	1	200	8.750	0.6106	±0.108
	2	200	8.940	0.4285	±0.091
	3	199	8.809	0.4785	±0.096
Hidaka	4	200	9.190	0.3889	±0.085
	5	200	9.215	0.3606	±0.083
Akkeshi	6	200	9.645	0.4613	±0.094
	7	200	9.690	0.4160	±0.089
Monbetsu	8	200	9.625	0.3964	±0.087
	9	200	9.565	0.3978	±0.087
	10	200	9.680	0.3795	±0.085
	11	200	9.625	0.4366	±0.092

v). Lower gill-rakers

Locality	Sample code	Number of fishes	Number of lower gill rakers		
			Mean	Variance	95% CI
Mori	1	200	20.220	0.6850	±0.115
	2	200	20.445	0.6703	±0.113
	3	200	20.320	0.9021	±0.132
Hidaka	4	200	20.380	0.7594	±0.121
	5	200	20.410	0.5547	±0.103
Akkeshi	6	200	20.970	0.5921	±0.107
	7	200	20.950	0.7412	±0.119
Monbetsu	8	200	20.850	0.7915	±0.123
	9	200	21.140	0.7039	±0.116
	10	200	21.205	0.5960	±0.107
	11	200	21.155	0.8050	±0.124

vi). Total gill-rakers

Locality	Sample code	Number of fishes	Number of total gill rakers		
			Mean	Variance	95% CI
Mori	1	200	28.970	1.7579	±0.184
	2	200	29.385	1.4842	±0.160
	3	199	29.141	1.6468	±0.178
Hidaka	4	200	29.585	1.5103	±0.170
	5	200	29.630	1.0383	±0.141
Akkeshi	6	200	30.615	1.3837	±0.163
	7	200	30.640	1.5180	±0.171
Monbetsu	8	200	30.475	1.5672	±0.173
	9	200	30.705	1.2844	±0.157
	10	200	30.895	1.2703	±0.156
	11	200	30.780	1.7604	±0.184

## 堀川・久新: キュウリウオの計数形質

## vii). Vertebrae

Locality	Sample code	Number of fishes	Number of vertebrae		
			Mean	Variance	95% CI
Mori	1	199	63.980	0.5349	±0.102
	2	200	63.820	0.5805	±0.106
	3	196	63.934	0.6058	±0.109
Hidaka	4	200	63.810	0.5064	±0.099
	5	200	63.735	0.5174	±0.100
Akkeshi	6	198	65.389	0.6246	±0.110
	7	198	65.389	0.6043	±0.108
	8	198	65.374	0.5703	±0.105
Monbetsu	9	198	64.500	0.5558	±0.104
	10	200	64.540	0.4808	±0.096
	11	200	64.580	0.4760	±0.096

## viii). Pyloric caeca

Locality	Sample code	Number of fishes	Number of pyloric caeca		
			Mean	Variance	95% CI
Mori	1	199	6.633	1.1728	±0.150
	2	199	6.693	0.9207	±0.133
	3	198	6.525	1.0120	±0.140
Hidaka	4	200	6.500	0.6734	±0.114
	5	200	6.355	0.6422	±0.111
Akkeshi	6	200	6.610	0.5808	±0.106
	7	200	6.535	0.6219	±0.123
	8	200	6.525	0.6456	±0.121
Monbetsu	9	200	6.240	0.6456	±0.111
	10	199	6.322	0.6536	±0.112
	11	198	6.328	0.5973	±0.108