HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	サケの魚群と体節の數について(豫報)
Author(s)	久保, 達郎
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 1(1), 1-11
Issue Date	1950-12
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/22670
Type	departmental bulletin paper
File Information	1(1)_P1-11.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

サケの魚群と体節の數について（豫報）

久保達郎　（淡水増殖學教室）

A PRELIMINARY REPORT OF THE STUDY ON THE GROUPS OF ONCORHYNCHUS KETA (WALBAUM) (DOG SALMON) AND THE NUMBERS OF THEIR SEGMENTS.

Tatsurō KUBO

(Faculty of Fisheries. Hokkaidō University.)

For the racial investigation of the *Oncorhynchus keta* (Walbaum) (dog-salmon, akiaji or akizake), the author has been studying the correlations between environmental conditions, particularly that of water temperature during some sensitive developmental period, and the numbers of vertebrae, lateral line scales and the other segmentally arranged structures in fishes. The measurements and counts were carried on with the samples of three different groups in the Ishikari River, and a series of experiments was conducted, in which the eggs spawned from a pair of male and female salmon were placed two environments of different temperatures.

The observational and experimental results indicate that between the Chitose River group and the main river group or the Toyohira R. group, the differences of the numbers of the segments of adult salmon are considered significant, and that, between these two gronps of fry from the same parent, the lower temperature group has more vertebrae than the higher temperature group (Level of significance = 0.001-0.05).

And actually, distinct differences in the water temperatures of the developmental period of the salmon fry are to be noticed in those three rivers.

Therefore it is presumable that each river group of salmon in the whole system of the Ishikari River consists of different population.

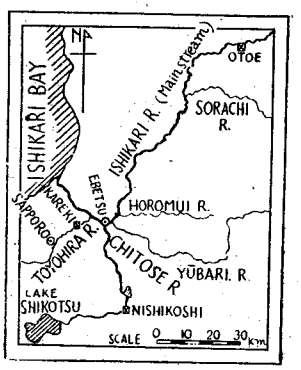
1　緒　　言

魚類の分類及び種族系統の研究に於て魚體の分節的構造即ち體節構成（以下本文中單に體節と略稱する）の數が重要な問題として取扱われて來たのは衆知の事柄である。脊椎骨數、及び夫に準ずるものとしてウロコの數、ヒレの軟條、棘條、鰓耙、鰓條の數及び幽門垂等の數が其の基準として用いられている。しかも一般には之等の體節數は魚種及び魚群、及び系統の遺傳的特性を示すものとして考えられて來たのであるが、しかし同一の魚群に於ても初期發生の時期の環境水温の高低により體節數に變異を生ずる事があると言う事は、Hubbs (1922, 1926) 其の他に依つて報告されている。之に關しては筆者 (1949) は別報文に於て注意した所である。最近の例では畑中等 (1950) が三陸沿岸のイカナゴの魚群を脊椎骨數に依つて論じている。從つて魚群及び系統の比較に方つては其の語の定義を

明確にすると共に、其の環境要因の如何に注意せねばならぬ。筆者が玆で用いる魚群の意味は一般に用いる所のものよりも稍せまい意味のもので、泝上河川を單位とするいわゆる Population であり、系統とは夫よりも一段大きいもの、例えば廻游海區を單位とする Population を指している。以上の觀點より、同一系統の Population に屬しているものでありながら成育環境の異るために外面的な體節の數の差のある幾つもの小さな Population 即ち Group の存在（場合に依つては何世代にも繼續して）を想像する事が出來る。

筆者は昭和20年以來のサケ生態調査の過程に於て、各河川の魚群に於て側線部のウロコの數に特徴の有る事、特に同一の石狩川水系であり乍ら千歲川西越に於て捕獲されたサケ親魚と、本流音江に於て捕獲されたサケ親魚とが一見して判る程度にウロコの數に差のある事に氣がつき、其の各々の發生環境と照し合わせて考えてサケの廻游、廻歸の研究の手掛の一つに興味ある問題として拾い上げて見た。

Fig. 1. Ishikari River.



本文を草するに方り、研究の機を與えられた北海道水產孵化場長木村鎚郎氏、種々御教示下さつた同場調査課長佐野誠三氏、元調査課長山本喜一郎氏、企畫課長三原健夫氏、及び調査課江口弘氏、本學部渡邊宗重、佐藤信一兩教授、材料の測定に協力をされた元孵化場員濱島清正、伊藤繁の兩氏及び函館水產專門學校學生井上聰君、材料の整理に御便宜を與えられた東幸吉氏、廣重兼太郎氏、又試驗卵及稚魚の管理育成に並々ならぬ御手數を煩した前渡島支場（孵化場）長水戸部勝次氏、同場原茂氏、池原敬氏、森誠一氏、元知內事業場主任松本千代作氏及び蜂谷俊雄氏、內藤知孝氏に厚く感謝の意を表する。

2　材料及び方法

Table 1.　The list of the sampl s used in this study.

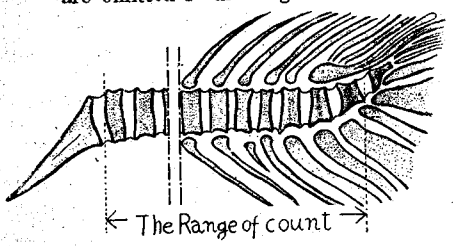
Locality	Date	Number of individuals
Nishikoshi, Chitose R.	Jan. 21 - 23, 1946	61
do	Oct. 4—16, 1946	131
do	Oct. 26, 1948	34
do	Oct. 15, 1949	29
do	Oct., 1949	20
Otoe, main river	Sept. 26 - Oct. 10, 1946	77
do	Oct. 13, 1949	35
Kareki, Toyohira R.	Oct. 24, 1949	46
do	Oct., 1949	20

本編に於て取扱つた材料は別途に進められているサケ生態調査の爲に採集測定された資料の中より適宜取り出して用いた。親魚の計測資料は昭和20年以降の千歲川、石狩川本流、豊平川泝上のものについて第1表の示す標本を用い、實驗的觀察の材料としては昭和23年12月13日北海道水產孵化場渡島支場（八雲町）に於ける採卵に由る稚魚、昭和24年12月14日同上に於ける採卵に由る稚魚及び昭和24年11月30日北海道水產卵化場知內事業場に於て採卵したものに由る稚魚を用いた。しかし昭和24年度のものは冷水溫環境のものは孵化用水凍結及病害の爲全部死滅し（孵出前）完全な材料とはならなかつた。

玆で考察の對稱とする體節は側線部のウロコ（Scale of lateral line 以下假に L. l. s. と略稱）、脊椎骨（Vertebra 以下假に Verte. と畧稱）及び鰓條（Branchiostegal）の三者に止め他の部位に關しては機會を改めて論ずる。

L. l. s. の計測の基準は佐野、久保（1947）の鮭生態調査に關する報告に示す通りで、孔のあるウ

Fig 2 Vertebrae of salmon fry. The spines of the fore part and the middle part are omitted in drawing.



ロコは全て L. l. s. として算えた。又 Verte の計測は第2圖の通り頭骨の後端に接するものより始めて、尾中骨（Urostyle）を除いて算えた。實驗卵の管理は高水溫區の一部は實驗室内の簡單な恒溫裝置を用いて略々10°Cの邊を上下する用水中に收容した。其の裝置は木桶に水を充し、銅罐入の電球及びガスバーナー（之は停電の場合にのみ使用）を以て用水を暖め、更に水道水を動力としてプロペラ付の小型水車を回轉して用水をかき混ぜ水溫の均一と酸素の補給を計つたものである。しかし之は第3圖の No. 3 に見る通り恒溫の保持と言う點では稍々不完全なものである。高水溫區の他のものは湧水を孵化用水とする孵化槽に收容した。

之は比較的溫度の變動が小さい故、委托した場合でも好適の方法である。又冷水溫區のものは河川水を用水とする孵化槽に收容した。之は用水凍結の危險はあるが天然の狀態に於ける發生環境を見る事が出來る。之等の實施經過は後揭の第8表及び第3圖に表示した。

3 材料の吟味

本章の記述は又觀察の結果ともなるのであるが、各區域の標本として用うべき數量をなるべく多量にするため、又豫期せぬ誤差の混合する事を防ぐために、同一河川群について雌雄の別、年級、年令の別に依つて、又體の大いさに依つて體節の數に有意差を示すか否かを吟味した。

1. 性別に依る差異があるか否か

昭和21年9月～10月石狩川音江に於て捕れた材料の中、3年魚（明けの年令；以下同樣）の雌14尾より求めた L. l. s. の數の母平均の信賴限界（$\alpha=0.01$；但しαは危險率）は 136.78～140.64 であり、雄20尾より求めた夫は 135.65～139.85 となり平均値の差の檢定を行うまでもなく兩群が同一母集團に含まれるものである事が想像され、强いて差異を言う爲には相當大きな危險率をおかさなければならぬ。又昭和21年10月千歲川西越に於て捕れた材料の4年魚について其の L. l. s. を見ると、母平均の信賴限界（$\alpha=0.01$）は雌43尾によるものは 132.59～134.49, 雄32尾によるものは 130.33～133.67 であつて、前の例と略々同一の事が言える。試に河川を更えて材料を昭和21年12月知內川で捕れた4年魚について見ると其の母平均の信賴限界（$\alpha=0.01$）は雌59尾の夫は 137.05～139.5、雄15尾の夫は 136.81～140.79 であつて、之亦見かけの上の雌雄の差は考えられぬ。

以上の例より考えて、同一河川群に關しては雌雄の間に L. l. s. の數の有意的の差はないと見做して差支ない。

2. 年級の別に依る差異があるか否か

昭和21年9月～10月石狩川音江の材料の中の3年魚（雌雄混合）34尾の母平均信賴限界（$\alpha=0.01$）は 136.78～139.86 であり、昭和24年10月千歲川西越の3年魚（雌雄混合）35尾の夫は 138.07～140.62 で、兩者の限界は大體重つていて、前項の例と同樣强いて平均値の差の檢定を行わなくても兩群即ち昭和19年級群（昭和19年春發生して昭和21年に3年魚として浙上した群）と昭和22年級群（昭和22年春發生）とが L. l. s. の數に關して同一母集團に屬すると言う事が認められる。詳細は略するが千歲川の群に關しても略同樣の結果が認められる。從つて L. l. s. の數は年級を異にしても同一河川群に於ては有意的の差を生じないと考えられる。

3. 年令の別に依る差異があるか否か

昭和21年石狩川本流音江の材料の中の4年魚（雌雄混合）27尾の母平均信頼限界（a＝0.01）は136.73～140.91、同年同處の3年魚（雌雄混合）34尾の夫は136.78～139.86で、兩者殆んど重なり、平均値の差の檢定を行うまでもなく、3年魚4年魚の間のL.l.s.の數の差のない事は極めて小さい危險率を以て言い得る事が想像される。（勿論此の場合、同年級群の中の別年令のものについて比較するのが正しいのであるが、丁度材料が少く、又前項の吟味の結果に依り年級の別は無視して良いので同年度の3，4年魚について比較した）更にa＝0.05としても兩年令群の母平均信頼限界は夫々137.19～139.47及び137.28～140.36であつて、其の間に有意的な差異ありとは言えぬ。

念のために兩群の間に有意的の差ありと假定して平均値の差の檢定を行うならば（標本平均は夫々138.82及び138.32、標本分散は夫々3.9^2及び3.3^2）其の危險率は0.5を越す程である。從つて、例は少いがL.l.s.の數は同一河川群に於ては年令の差に依つて差異を生ずる事はないと考えられる。

4. 體の大いさに依る差異があるか否か

體の大いさとL.l.s.の數とは果して無關係であるか。之を吟味するために胴長とL.l.s.の數との相關關係を考察する。第2表は昭和21年9～10月石狩川本流音江の材料について其の關係を示したものである。

Table 2. Correlation table for the relation between body proper length and number of lateral line scales in salmon.

Body proper length cm	Scale number 133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	Total
30—31							1										1
32—33																	
34—35	1	1	1		1		1			1							6
36—37		1		1		2	1				2						7
38—39		1	3	2	2	2		1			1						12
40—41			1	1	1	1	1	2									7
42—43			2	2		2	1	1		1						1	10
44—45	1	1		1			2	3	1				1				10
46—47	1		1			2	1		1	1	1	1	2				11
48—49	1						1										2
50—51	1			1		1	2		1			1					7
52—53																	
54—55																	
56—57										1							1
58—59					1	1											2
Total	5	4	8	8	5	11	11	7	3	4	4	2	3			1	76

Correlation coefficient in sample＝0.1465

一見して殆んど無相關の様であるが、其の相關係數は 0.1465 であり、極めて僅少の程度の相關がある様で、之を分散比Fの分布表(いわゆるSnedecorのF)に依つて檢定して見ると、母相關係數=0と假定した時、標本相關係數と母相關係數との間に有意的の差を考えるためには其の危險率は 0.05 よりも大きく見なければならぬので、是に於ては胴長とL. l. s.の數との相關を無視して差支ないと言える。

Table 3. Relation between total length and number of vertebrae in salmon fry.

A.		B.	
Total length, cm	Number of vertebrae	Total length, cm	Number of vertebrae
4.4	68	7.3	67
4.6	69	7.4	66
4.7	66	7.5	68
4.7	67	7.8	67
4.7	69	8.3	68
4.9	67	8.4	67
5.0	67	8.7	67
5.1	67	9.1	67
5.1	66	9.9	68
5.1	67	10.5	67
5.2	68	11.0	67
5.3	67	11.4	67
5.3	67		
5.4	67		
5.4	66		
5.5	67		
5.5	67		
5.5	70		
5.6	66		
5.6	68		
5.7	68		
5.8	69		
5.9	67		
5.9	68		
6.0	66		
6.0	67		
6.0	70		

上記の4項目の吟味の内容を綜合して言い得る事は、'L. l. s. の數の比較に際しては魚群の特性を示すものとして用いるとすれば、ことさらに正確を期待して性、年級、年令、體の大いさ等の區分をする事は勞多くして功少いものと言うべく全體の分を混合して取扱つても差支ないと言う事が出來る。Van Oosten (1929) は Huron 湖の Lake herring の成長の研究に於て其の L. l. s. の數は同一魚群に於ては性、年級、年令等の別に依り考慮すべき變異を有せぬが、體の大いさに依る變異の存在する事を認め、之の原因はウロコの源基の形成の時代の體の大いさの如何にあるものとしている。しかしサケについて之を考える場合、本文中の後述の實驗の主題である所の、環境の如何が體節數に與える干渉の問題ともなるので、今是で抽象的論議をする事は避けて今後の實驗に依り客觀的例證を求める事とし、前述の吟味に基いて論を進めよう。

Verte. に關しても亦同樣の吟味をする事は必要であるが、性、年令、年級等の別に關して多數の親魚について比較する事は實際上困難であり、取あえず稚魚について觀察の可能な全長と Verte. の數との關係を吟味し他の區分との關係は後の機會にゆづる事とする。其の結果は第3表に示す所で、A は昭和24年6月1日に渡島支場養魚池に於ける無選擇の標本であり、Bは後記の實驗 No. 3 の高水溫區の標本で同一の親魚に由來するもの

Table 4. No correlation between total length and number of vertebrae in salmon fry.
Ex. shows the expected frequency distribution in assumption of no correlation.

(1)

T. l. \ Number of vertebrae	A 66—68	A 69—70	Total
54 — 60 cm	11	3	14
44 — 53	11	2	13
Total	22	5	27

B	C	Ex.
10 4	9 5	11.4 2.6
12 1	13 0	10.6 2.4

(2)

T. l. \ Number of vertebrae	A 66—67	A 68—70	Total
54 — 60 cm	8	6	14
44 — 53	9	4	13
Total	17	10	27

B	C	D	E	Ex.
7 7	6 8	5 9	4 10	8.8 5.2
10 3	11 2	12 1	13 0	8.2 4.8

T. l. indicates total length.

Table 5. Frequency distribution of scales in lateral line of the salmon in Ishikari River (the samples employed without distinct of the year classes, the years of age and the sexes).

Group	Number or scales																									Confidence limit of population mean ($\alpha = 0.01$)	Number of individuals
	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148		
Chitose R. group		1	1	2	4	13	10	21	18	33	45	33	37	6	2	4	1	1		1						132.4—133.32	255
Main river group										5	5	8	12	10	14	18	10	5	8	7	3	5		1	1	137.98—139.61	112
Toyohira R. group									2	2	4	6	6	5	7	6	1	1	2	1		2	1			136.44—138.4	46

即ち同胞であり、昭和25年9月3日固定のものである。相關係數を計算する程の個體數がないので、其のまま一表として眺めても大凡の所全長と Verte. の數との無相關の見當はつくのであるが、念のため四分表の度數分布に表はして標本百分率の檢定をする。(R. A. Fisher の直接確率計算法に依る) 今第3表より第4表 (1) を作り、全長と Verte. の數は互に獨立に變異するものと假定して表中のA及びB, Cの樣な度數分布の偶然に出現する確率を計算すれば 0.533 となる。之は言い換えれば全長と Verte.の數の間に相關があるとした時の危險率となる。但し此の場合系列の大小の區分に偏りが甚しければうまくないので、Verte. の數の大小の區分を 66 以下と 67 以上とに分けて度數分布を作れば、組合せの順序は變るが結果は第4表 (1) と同じである。又大小の區分を 67 以下と 68 以上とに分けると、其の度數分布及び夫以外に期待度數分布より偏する組合せは第4表(2)の通りで、之の確率の和を前と同樣に計算すると 0.432 となり、有意水準を越える事極めて大きく、結局全長と Verte. の數は各々獨立に變異すると言う假定は認められるわけである。第3表Bに關しては數も少く且吟味を要するまでもなく全長と Verte. の數との間の無相關が推測出來る故に計算は省略する。何れにしても L. l. s. の數よりも變異の幅のせまい Verte の數は體の大いさと無關係に變異する事は相當の强さを以て言い得る事である。

4 觀察の結果及び考察

1. Lateral line scal:

扨て本論に入つて、石狩川本流、千歲川豐平川三河川のサケ魚群の間に於て如何なる關係にあるかわ、前章の吟味に於て一寸觸れた所であるが、更に明白にするために夫等の關係を第5表に一括して見る。度數分布其のもの及び母平均値の信賴限界を一見して判る通り千歲川の群の L. l. s.の數は他の二群に比べて斷然少なく當然別箇の母集團に屬すべき事が考えられるが、更に平均値の差の檢定を行えば其の間の有意差のあるべき危險率は 0.001 よりもはるかに小さくなる。しかし今の所本流群と豐平川群との間には特別の差異は認め得ない。

2. Vertebra:

昭和24年10月千歲川群の親魚 (塩藏) 20尾 (雌雄年令混合)、同豐平川のもの20尾 (雌雄年令混合) の Vertebra を計測した結果は第6表の通りである。即ち兩者の分布の中心はかなりずれている。今母平均の信賴限界を比較して見ると、危險率0.01に於ては千歲川群の限界の上限と豐平川群の夫の下限と

Table 6. Frequency distribution of vertebrae of the salmon in Ishkari River.

Group	Number of vertebrae						Confidence limit of population mean		Number of individuals
	64	65	66	67	68	69	a = 0.01	a = 0.02	
Chitose R. group	1	9	7	3			64.4 — 65.75	64.53 — 65.67	20
Toyohira R. group		5	7	6	1	1	65.64 — 66.96	65.69 — 66.91	20

は少しく重なり、見かけの上での有意的の差は考えられるぬが、危険率を 0.02 として比較する時は兩者の重る所はなく、一見して其の間に差異の有る事が考えられる。更に平均値の差の檢定を行う時は有意的の差を認めるための危險率は 0.001 よりも小さくなる（兩者の標本平均は夫々 66.1 及び 66.3 又標本分散は夫々 1.01^2 及び 1.07^2）L. l. s. の場合に比べて見かけの上の差異は少し小さいが、其の危險率が有意水準をはるかに下回る所を見ると、兩者の母集團の別箇である事は相當の強みを以て言える事であろう。今後更に材料の數を增し、且本流音江の標本についても比較すれば面白い結果が得られよう。

3. Branchiostegal：

昭和 24 年 10 月の千歲川の群と同豐平川群との鰓條について比較した結果を第 7 表に示す。

T.ble 7. Frequency distribution of branchiostegals of the salmon in Ishkari River.

G.oup	Number of branchiostegal				Confidence limit of population mean (a = 0.01)	Number of individuals
	12	13	14	15		
Chitose R. group	11	14	5		12.53 — 13.06	30
Main river group	1	4	6	1	13.07 — 14.09	12

其の Range は極めてせまいが、兩者の母平均の信賴限界は 0.05 の危險率に於ては重なる所がない。平均値の差の檢定を行うと、有意的の差を假定した時の危險率は 0.001 よりも小さい所にあり、結果は L. l. s. 及び Verte. と同樣の事が言える。即ち鰓條に關しては千歲川群と本流群との母集團は夫々別箇である。しかし是では個體數が一寸少いので更に多數の材料を求めて比較して見る事が必要である。

以上の結果をまとめて考察して見ると表面的には三河川の泝上魚群が體節の數の差に依つて區分する事が出來る。特に千歲川群は L. l. s., Varte. 及び Branchiostegal の數に於て本流群又は豐平川群よりも少い事が判る。本流群、豐平川群の間の差異の認められぬのは或は偶然の一致であるかも知れぬ。即ち之等の異同が前述の通り魚群以上の大きなものを表わすか否かは直ちに判定しかねる。

そこで三河川群の各々の發生環境を考えて見ると、千歲川は平年嚴寒と雖も其の水溫 3°C の邊を下らず、しかも泝上魚の大部分は人工採卵に供され、8°C 內外の水中で發生孵化するもので、天然產卵と言うものは西越捕獲場より下流のもの及び漁川に泝上したものの一部で、其の數は西越に於て捕られるものに比すると極めて少い。又漁川に於て人工採卵されたものは千歲支場の孵化室へ收容される故、千歲川水系のサケの卵、稚魚は全てが比較的（普通の河川水の冷却されるのに對して）暖い環境中で發生するものと見なし得る。

之に比して本流及び豐平川の群は大部分は天然產卵に終るもので（但し昭和24年春より本流には新設の音江事業場に於て湧水を用水として孵化した稚魚の放流を始めている。又豐平川には最近數ヶ年

に於て本場の孵化室に於て孵出した稚魚を放流した事があるが、其の數極めて少く、且用水溫は期間中0℃近く低下し天然の河川に於けると同一の環境である）其の產卵初期の10月中旬の10℃內外の水溫は11月に入ると共に急激に低下、初旬5℃內外、下旬2℃內外で嚴冬の候には過冷却に至る事もある。從つて本流群、豐平川群の卵、稚魚は比較的低溫の環境中に發生するわけである。之等の各河川のサケ稚魚が春期降海して大群團を形成して遠洋に泅游し、數ヶ年後成熟して泅歸泝上する場合に若し特別の選擇能力を有せぬとすれば、各河川の群は大きな石狩川泝上群としての一部分が偶然に千歲川や豐平川に分れて泝上しているにすぎず、もしそうであれば、魚體の計測の結果は L. l. s. や V.erte. の數に有意的の差の生する事はない筈である。しかし實際はしからず、前記の通りであつて、しかも各河川の發生環境としての水溫の差と照し合わせて考え、もし環境水溫の差に依つて體節の數に差を生ずる事が實驗的に證明されるならば、各河川の魚群は海より河口に入る時のみでなく、本流支流の分岐點に於てもよく母川を選擇するものであると考え得る。尙石狩川水系の本流支流の關係は第1圖に示す通りで、問題となる三河川の合流點は比較的近接している。各河川の水質に關するまとまつた資料は未だ得られないが、一二の例に依ると ph 有機物の種類及量が河川に依つて多少差異がある樣である。

5　孵化飼育實驗の結果

上述した水溫の差に依る體節數の變異の實態を知るために第8表に示す實驗を行つた。

Table 8. Outline of the hatching experiments

Exp. No.	Fertelization		Development and incubation					
			Higher temperature environment			Lower temperature environment		
	Date	Locality	Locality	Water temp.	Date of hatching	Locality	Water temp.	Date of hatching
1	Dec. 13, 1948	Yurappu R. Yakumo	Oshima Branch Hatchery Seiyobetsu	ca. 6.5—7.5°C	Feb. 23, 1949 (74days)	Shiriuchi Hatchery	ca. 0.0—5.0°C	APril 27, 1949 (135days)
2	Dec. 14, 1949	do	The temporary hatching house in Yakumo shrine	ca 9.5—11.0°C	Feb 3, 1950 (54days)	The hatching house of the Hakodate College of Fisheries in Nanae	ca. 1.0—5.0 C	※ April 13, 1950 (120days)
3	Nov. 30, 1949	Shiriuchi R. Shiriuchi	The laboratory of the Hakodate College of Fisheries	ca. 7.0—15.0°C	Jan. 14, 1950 (46days)	Shiriuchi Hatchery	ca. 0.0—5.0°C	

Lengths of developmental periods are shown in parentheses.
※—— All eggs are died after the spinal column were formed.

即ち雌雄各1尾の親魚から採取受精した卵子を高低の水溫の二區分の環境中に分けて發生させ、成長後の稚魚の Verte. を觀察したのであるが、其の中 No.1 はかろうじて一通の結果を得、No.2, No.3 の分は嚴寒時用水の凍結及病害のため試驗卵を傷められ、極めて不完全な結果を得たのみであつた。

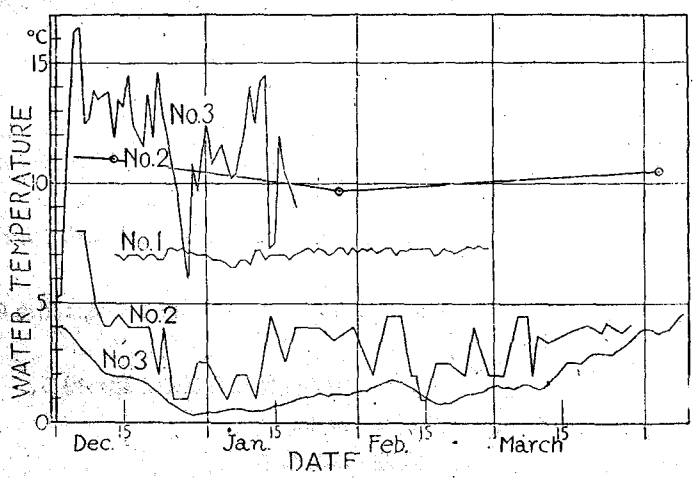
しかし No.2 の低水溫區の發眼後の卵子の二三について胚體の Verte. の數を觀察し得たので之等の結果を一括して示したものが第9表である。又之と密接な關聯を有する環境水溫のグラフを第3圖に示す。

Table 9. Relation between water temperature during developmental period and vertebra number in salmon fry.

Exp. No.	Water temperature	Number of vertebrae									Confidence limit of population mean (a=0.01)	Number of individuals
		64	65	66	67	68	69	70	71	72		
1	Higher			1	10	11	4				67.26 — 68.12	26
	Lower				1	3	9	14	5	1	69.39 — 70.36	33
2	Higher	1	8	17	19	4	1				66.02 — 66.78	50
	Lower						1	4	1		68.96 — 71.46	6
3	Higher			1	8	3					66.65 — 67.69	12
	Lower											
4 ※	Higher			5	12	5	3	2			66.81 — 68.06	27

※ No. 4. indicates the common fry killed as control June, 1, 1949, in Oshima Branch Hatchery.

Fig. 3. Water temperatures during developmental periods in the experiments. The low temperature of No.3 is indicated by moving average of every ten days, the others the actual temperatures (mean daily).



高水溫區の中、No.1, No.2 は湧水を用水とする孵化裝置であり、從つて溫度の變動が極めて少ない。No.1 は毎日3回測定の分を日平均を以て表はした。No. 2 は期間中3回の値しか示さぬが、實際其の變動は僅少で此のグラフより上下に 1°C 以上の偏差は認められぬ。No.3 はすでに記した通り電球熱利用の簡易恒溫裝置である故溫度の調節困難で變動激烈ではあるが、主部は 12°C よりも上にある事は認められる。低水溫區のものは全て河川水を利用したもの故、變動が甚しい。No.1 は測溫粗漏で且 No.3 と殆んど一致している故是には省略する。No.3 は移動平均を以て表示したもの故、實際は之より高低の甚しい事もある。No.2 は毎日の測溫ではないが No.3 よりも少し高い。

扨 No.1 の中、高水溫區に於て發生の標本の Range は 66～69 であり、知内事業場に於て發生の標本の Range は 67～72 であるが、其の重なる部分は割合に少く、其の母平均の信賴限界は明かに兩群の差異を表している。平均値の差の檢定を行うと有意的の差を認むべき危險率は 0.001 よりもは

るかに小さい。(兩群の標本平均は夫々 67.26 及び 69.89、標本分散は夫々 0.79^2 及び 1.07^2 である) 次に No.2 の高水溫區のものを見ると No.1 の夫とは母平均の信賴限界は重らぬ。此の見かけの差は親魚の個體間の遺傳的の差異が表はれているものか、或は同じ高水溫區と言つても、第3圖の示す通り No.1 は No.2 よりも 3°C 約の低溫にある事に起因するものか、今後再檢討する價値のあるものである。No.2 の低水溫區のものは個體數が少いので、斷定的な事は言えぬが、標本に關する限り高水溫區との差は明であり、又母平均の信賴限界より見ると No.1 の低水溫區のものとの間に有意的の差のないのは高水溫のものと比較對照して面白い。もし No.2 の低水溫區のものが完全に孵出したとすれば No.1 の低水溫區のものと孵化日數が殆んど同一であつたろうと思はれる。No.3 は高水溫區のみ故何とも言えぬが少くとも同一系株に由る各個體の間では體節數の變異の幅はかなりせまいものである事を示している。又 No.3 の高水溫區のものは No.2 の夫に比して水溫の變動が不規則ながらも全體として少しく高いのであるが、Verte. の數に判然とした差異の表はれていないのは先天的の要因のためであるか、之も再檢討を要する點である。更に No.1 の結果と比較するために No.1 の高水溫區のものと同じ環境に發生した一般の稚魚を昭和24年6月1日に採集固定して其の Verte. の數を計測して共に揭げたのは No.4 と假稱したものであるが、No.1 の高水溫區のものと良く似ている。之等より體節數の個體變異は同一系株に於ても異系株に於ても、余り大きな幅を示さない事、或は體節數は遺傳的特性よりもむしろ環境の干涉の方が其の決定要因となるのではないかと言う事が想象される。

以上の觀察は Verte. の數にのみ止まつたが、此の實驗の初期の目的は L. l. s. の觀察の可能となるまで成長させる事を期待したのであるが之は再度の實驗にまつ事とする。しかし L. l. s. が Verte. と良く似た準體節構成である點より考え、環境の干涉に依つて Verte. と略同一の差異を生ずる事が想像され、之に依つて各河川の親魚の L. l. s. の數及び千歲川、豐平川兩河川の群の Verte. の數の差異等のある理由は比較的容易に說明出來る。從つて少くとも千歲川と他の河川との間の魚群の獨立性は何世代にも亘つて繼統していると言う事が立證出來るわけで、鮭人工孵化事業に對してはつきりした理論的根據を與えるものと確信する。

6 摘 要

石狩川水系のサケ親魚について體節の數を計測し、夫と並行的に同一親魚に由る受精卵を水溫の差ある2つの環境に分けて發生孵出させ、稚魚の體節數を計測した結果、大凡次の事を知つた。

1. 同一河川群に於ては側線部のウロコの數は性別、年級別、年令別、體の大いさの別に依る差異は認められぬ。
2. 同一河川群に於ては、其の稚魚の脊椎骨數は少くとも、體の大いさの別に依る差異は認められぬ。
3. 石狩川本流及豐平川兩河川と千歲川の群の側線部のウロコの數の間には有意差を認め得る。
4. 千歲川、豐平川兩河川の群の脊椎骨數の間には有意差を認め得る。
5. 石狩川本流、千歲川兩河川の群の鰓條の數の間には有意差を認め得る。
6. 同一親魚に由來する稚魚に於ては、發生時期の水溫の差に依り、其の脊椎骨數に有意差を生ずる。
7. 以上の諸點と千歲川、石狩川本流、豐平川の各群の發生時の環境水溫とより推測して、各河川群は海洋より迴歸浙上する場合には、夫々本流支流を判別して獨立した魚群を保つているものと考えられる。

7 文 献

相川廣秋. 1941. 水產資源學. 水產社

Hubbs, C. L. 1922. Variation in the number of vertebrae and other meristic characters of fishes correlated with the temperature of water during development. Amer. Nat., Vol. 56, No. 645, pp. 360～372.

Hubbs, C. L. 1926. The structual consequence of modifications of the developmental rate in fishes, considered in reference to certain problems of evolution. Amer. Nat., Vol. 60, 57.

畑中正吉, 岡本利吉郎. 1950. イカナゴ資源の研究. 昭和25年度日本水產學會年會席上講演

久保達郎. 1959. 鱗相より見た鮭の生態 (2). 北. 水. 孵. 報告, Vol. 4, No.2, pp. 79～94.

增山元三郎. 1949. 小數例のまとめ方と實驗計畫の立て方. 河出書房

佐野誠三, 久保達郎. 1947. 北海道各河川派上鮭 (O. keta) の生態調查. 1. 北. 水. 孵. 報告, Vol.1, No.1, pp. 1～11.

統計科學研究會. 1943. 統計數値表. 1. 河出書房

Van Oosten, J. 1929. Life histosy of the Lake herring (Leucichthys artedi Le Sueur) of Lake Huron as revealed by its scales, with a critique of the scale method. Bull. U. S. Bureau Fish., Vol. 44, No. 1053, pp. 267～478.

(水產科學研究所業績第39號)