

さけ稚魚の生態調査(3)

さけ稚魚の降下について 考察 1

小林 哲 夫

北海道さけ・よす孵化場

An Ecological Study on the Salmon Fry, *Oncorhynchus keta* (3)

Observation on the descending of the Salmon Fry. 1.

By

Tetsuo KOBAYASHI

The observation has been made in order to know the feature of the migration of the Salmon fry in the river and to obtain the fundamental knowledge to avoid the loss missing in irrigation passage of the salmon fry. Generally the salmon fry becomes active in the night most actively in 2-3 hours after the sunset. There is possibly an intimate relation between the activity of the fry and environmental factors, such as weather condition, water temperature etc..

さけ稚魚の降下に関して矢部氏(1939)が湧水における実験結果を報告している。

今回、さけ稚魚の生態調査の推進に伴い、稚魚の降下状態を実験的に究め生態調査並びに灌漑溝流入被害調査の基礎資料を得るため、矢部氏と同様な方法を用い4月下旬、5月上旬、5月下旬、6月中旬の稚魚の降海期に水温変化のある河水と比較的变化の少い湧水における簡単な屋外実験を試みた。実験計画の不備のため十分な検討は後日の再実験に譲り、その概略をここに述べ今後の参考に供したいと思う。

実験に当りいろいろ御援助を与えられた千歳支場長小林教司氏、調査課長佐野誠三氏、江口弘氏並びに御助力下さった尾崎崑志、伊藤嘉郎氏に感謝の意を表する。

実 験 方 法

河水、湧水においては各々アトキンス式間槽を用いた実験装置を各2組作り、ゴムホースより1分間平均25Lの水を注水するように調節して、各組に稚魚1000尾を收容して排水部を開放し、その下部に設けた網中に降下した稚魚を時間的に数えた。

観測時間は午前6時、12時、午後6時、8時、10時に定期的に観測し、午前6時より午後6時までを昼の部とし、午後6時より翌朝6時までを夜の部とし、降下稚魚は午前6時、午後6時にそれぞれ実験槽に戻して昼、夜別の反復実験とした。また同時に天候、気温(自記)、水温、気圧(自記)を観測した。供試稚魚の大きさは第1表に示す。

Table 1. Showing size of salmon fry used to each experiment.

No.	Date	Body length		Body weight	
		Min.-Max.	Mean	Min.-Max.	Mean
1	Apri. 21-26	27 - 37	30.2	0.15-0.28	0.24
2	May 9-12	29 - 35	33.0	0.26-0.51	0.40
3	May 27-30	32 - 40	35.7	0.25-0.70	0.52
4	June 14-17	32 - 44	40.5	0.22-0.90	0.62

実験経過及びその結果

実験において狭い実験装置に收容したため、あるいはまた收容時の衝撃のための稚魚の異状降下も考慮されたので收容後、30 時間 ~ 42 時間後（午前 6 時或いは午後 6 時）に排水部を一齊に開放して実験を行なつた。実験中は給餌することなく、また斃死した場合それを補充した。

実験結果は湧水、河水の各々の 2 組の降下状態はほとんど同一傾向を示し、河水、湧水における昼、夜別の平均降下尾数は第 2 表、第 1 図に示す。第 1 図に見られる如く一般に降下数は昼間に少く夜間に多い上下変動が認められる。但し 4 回目の湧水における場合に規則的な上下変動が見られなかつたことは偶然な結果か、あるいはその時期の稚魚の生理的な要因によるものか、不十分な今回の実験では論究出来ないが、稚魚の低水温における長期淡水飼育がある程度まで可能であることと相関聯して充分検討する必要あるものと考えられる。

Table 2. Weather, air temperature, water temperature, atmospheric pressure and number of descended salmon fry in day time and in night time on each experiment :

Day time -- from 6 a. m. to 6 p. m.

Night time from 6 p. m. to 6 a. m.

Day and time of day	Weather	Temperature C	Atmmospheric pressure +700	Water-temperature		Number of descended salmon fry	
				River	Fountain	River	Fountain
First April 21 - 26							
21. 6 p.m.~6 a.m.	☉	8.0—1.0	49—52	5.0	8.0	590	615
22. 6 a.m.~6 p.m.	☉	9.5—1.5	52—53	5.0	8.0	217	190
6 p.m.~6 a.m.	☉	6.7—3.0	50—52	5.0	8.0	185	610
23. 6 a.m.~6 p.m.	☉	11.5—3.0	47—50	5.0—5.2	8.1	357	106
6 p.m.~6 a.m.	☉	8.5—2.0	43—47	5.2	8.0	306	602
24. 6 a.m.~6 p.m.	☉	8.5—2.0	44—48	5.2—5.7	8.1	83	177
6 p.m.~6 a.m.	○	4.3—4.0	48—53	5.8—6.0	8.0	156	303
25. 6 a.m.~6 p.m.	○	13.0—4.0	53—54	6.0—5.7	8.0	20	12
6 p.m.~6 a.m.	○	12.0—1.0	54—55	5.5—6.3	8.0	175	300
Second May 9 - 12							
9. 6 a.m.~6 p.m.	●	1.6—8.3	51—52	7.4—7.6	8.1—8.2	361	236
6 p.m.~6 a.m.	●	9.5—7.2	52—54	7.6—8.0	8.2	449	838
10. 6 a.m.~6 p.m.	☉	9.5—15.0	54—58	8.0—8.0	8.1—8.3	109	49
6 p.m.~6 a.m.	☉	4.7—14.0	57—58	7.2—8.0	8.2—8.1	311	681
11. 6 a.m.~6 p.m.	○	6.6—17.5	53—57	7.2—8.4	8.1	64	33
6 p.m.~6 a.m.	○	8.0—13.5	48—53	8.2—8.4	8.1—8.2	247	507
Third May 27 - 30							
27. 6 a.m.~6 p.m.	☉	9.3—11.5	48—51	8.7—9.0	8.7—8.4	526	284
6 p.m.~6 a.m.	☉	9.3—8.5	51—55	8.9—9.0	8.4	540	660

28.	6 a.m.~6 p.m.	○	9.0—15.0	55—58	8.8—9.8	8.6—8.4	54	30
	6 p.m.~6 a.m.	●	8.3—9.0	58—59	8.8—9.4	8.3—8.4	284	412
29.	6 a.m.~6 p.m.	○	9.2—12.5	59—59	9.3—9.8	8.4	12	43
	6 p.m.~6 a.m.	●	10.0—11.5	57—59	9.3—9.4	8.4	162	175

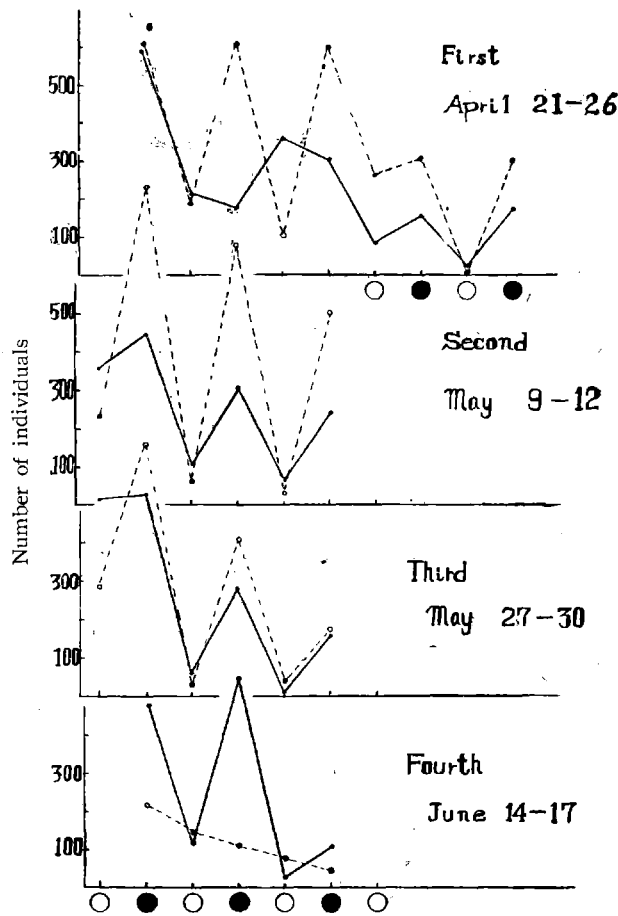
Fourth June 14 - 17

14.	12 a.m.~6 p.m.	○	15.0—19.0	58—61	9.4	8.5—8.6	61	36
	6 p.m.~6 a.m.	○	5.5—15.0	57—58	9.4—10.3	8.6—8.4	483	215
15.	6 a.m.~6 p.m.	○	15.0—26.0	55—57	11.2—11.0	8.4—8.8	103	141
	6 p.m.~6 a.m.	○	8.3—15.0	54—55	10.2—11.0	8.4	556	110
16.	6 a.m.~6 p.m.	○	13.0—24.5	53—54	11.0—11.3	8.4—8.8	100	76
	6 p.m.~6 a.m.	○	11.0—21.0	52—53	11.3	8.6	101	45

Fig. 1. Frequency distribution of number of descended salmon fry in day time and in night time on each experiment :

- in day time (6 a.m. - 6 p.m.)
- in night time (6 p.m. - 6 a.m.)

Straight line -- river
Broken line -- fountain.



夜間における降下数については第2回, 第3回の結果を検討すれば第3表の如く6時から10時までの4時間, 即ち夜間の4分の3の時間内に40%~80%の降下数を示し, またその1時間当り降下尾数は(第2回の実験結果)第2図の如く, 河水, 湧水, 何れも6時から8時までの値が大きいことが知られる。矢部氏もその報告にその降下現象の一番盛んに行はれるのは暮色より2~3時間後であつて, その降下数は70~80%に及び, 翌朝までの降下数は少いと報告している。また日暮(1938), 大野氏(1933)もヒメマス, ヤマベについて同様な傾向を報告している。

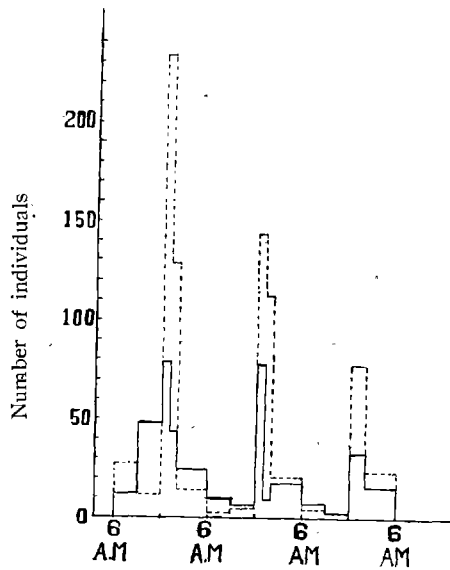
Table 3. Showing number of descended salmon fry observed in second and third experiments :

(%) Percent in total descended salmon fry in night time.

Time of day	River			Fountain		
	Number	Per hour	%	Number	per hour	%
Second May 9 - 12						
9. 6 a.m.~12 a.m.	286	47.7		165	28.0	
12 a.m.~ 6 p.m.	75	12.5		71	11.8	
6 p.m.~ 8 p.m.	159	79.5	35.4	468	234.0	55.8
8 p.m.~10 p.m.	88	44.0	19.6	258	12.9	30.8
10 p.m.~ 6 a.m.	202	25.0	45.0	112	14.0	13.4
10. 6 a.m.~12 a.m.	60	10.0		20	3.3	
12 a.m.~ 6 p.m.	42	7.0		29	4.8	
6 p.m.~ 8 p.m.	158	79.0	50.8	289	144.5	42.4
8 p.m.~10 p.m.	20	10.0	6.4	226	113.0	33.2
10 p.m.~ 6 a.m.	133	17.9	42.8	166	20.7	24.4
11. 6 a.m.~12 a.m.	46	7.7		23	3.8	
12 a.m.~ 6 p.m.	18	3.0		10	1.7	
6 p.m.~10 p.m.	136	34.0	55.1	311	77.5	61.3
10 p.m.~ 6 a.m.	111	18.5	44.9	196	24.5	38.7
Third May 27 - 30						
27. 6 a.m.~12 a.m.	322	53.7		88	15.0	
12 a.m.~ 6 p.m.	204	34.0		196	33.0	
6 p.m.~ 9 p.m.	260	86.7	45.5	180	60.0	27.3
9 p.m.~ 6 a.m.	280	32.0	54.5	480	53.3	72.7
28. 6 a.m.~12 a.m.	9	1.5		8	1.3	
12 a.m.~ 6 p.m.	45	7.5		22	3.7	
6 p.m.~ 8 p.m.	107	53.5	37.7	346	173.0	84.0
8 p.m.~10 p.m.	32	16.2	11.3	9	4.5	2.1
10 p.m.~ 6 a.m.	145	181.0	51.0	57	7.1	13.8
29. 6 a.m.~12 a.m.	9	1.6		38	6.3	
12 a.m.~ 6 p.m.	3	0.5		5	0.8	
6 p.m.~ 8 p.m.	38	19	23.5	27	13.5	15.4
8 p.m.~10 p.m.	30	15.0	18.5	50	25.0	28.6
10 p.m.~ 6 a.m.	94	11.8	58.0	98	12.2	56.0

Fig. 2.
Frequency distribution of number of descended salmon fry per hour observed in second experiment, (from May 9, 6 a.m. to 11, 6 a.m.)

Straight line -- river.
Broken line -- fountain



反し同時刻でも降下数の少ない日には敏感に反応を示すことが観察された。

以上稚魚の降下が夜間においても著しく活潑な降下を示すことは光との間に密接な関係あるものと考えられ気象要因、水理要因と共に生理的面よりの検討は非常に意味あるものと思う。

文 献

矢部桂雄：1937，鮭稚魚の降下性について 養殖会誌 Vol. 7. No. 11, 12.
 大野磯吉：1933，北海道サクラマス我的生活史 鮭鱒彙報 Vol. 5. No. 2~3.
 菊地健三：1945，動物の行動
 J. R. Brett, D. Machinon：1951，Experiment using light and bubbles deflect migrating Yong spring salmon. Progressive report.
 日暮 忠：1931，紅マスの陸封性について 養殖会誌 Vol. 8. No. 8, 9.
 井上明・井上喜平治：1953，魚類の夜間行動に関する研究 II 日・水・会・誌. Vol. 19. No. 4.
 林繁一・川崎博之：1947，江戸川産稚鮎の漁獲数量と水温，気温及びその他の気象要因との関係について 日・水・誌. Vol. 13. No. 3.
 三普清旭：1935，魚梯における鮎の溯上に及ぼす水量，水温などの影響 日・水・誌. Vol. 4. No. 1.

水温，溶存酸素量に変化のある河水，湧水の夜間における降下状態において一見差があるように見受けられたが，後日の再実験に俟ちたい。

気象要因との関係について，矢部氏は曇天，雨天，また低気圧の前後において比較的多く降下し，晴天の場合は少いと報告してをり，また他の稚アユ等の溯上においても同様な結果が色々報告されている。今回も同様な傾向が伺はれ，このように複雑な気象要因との関係に対しては総合な検討が必要であると考えられる。

流速について，矢部氏は1分間，約40Lの水量を使用し，今回の実験には約25Lの水量を使用した結果，両実験共，同様な降下現象が見られたことは，その降下現象は流速により直接的な影響がないものと考えられる。

降下状態において，日中稚魚は注水部に集まっているが，日暮となると排水部に下り浮上して次々と流下する。その降下数の多い日には夜間それらの稚魚に対して若干の衝撃を与えてもそれにあまり反応を示さない。それに