

産卵溯上期さけ (*Oncorhynchus keta*) の血液性状について。 I

西 野 一 彦

A Hematological Study of Chum Salmon (*Oncorhynchus keta*) during up-stream Migration for Spawning. I.

Kazuhiko NISHINO

An investigation of some blood conditions was carried out as to the adult chum salmon during up-stream migration.

The blood was analysed for number of erythrocytes, hematocrit value, hemoglobin and serum protein.

In the measurement of erythrocytes, hematocrit value and hemoglobin no changes were recorded with maturation which could be considered significant, but significant difference of serum protein could be detected over the maturation period.

I ま え が き

さけ・ますの人工ふ化放流量の増加を目的として、その基になる親魚の確保のために、捕獲場が下流域へ移行する傾向がある。このことは特に未成熟魚が多く浜上する、資源的に重量な大河川に著しい。したがって捕獲魚の大部分は成熟して人工採卵に供されるまでにかかなりな日数を要し、その間各種の蓄養施設に収容する必要がある。

収容された蓄養魚は、河川、場所により異なるが、数日乃至は 20 数日間の蓄養を要し、この間蓄養池に多数の親魚が収容されるため、自然条件と異なる環境となり、ところによっては成熟までにかかなり多くの斃死魚が出る。しかも、これら斃死魚の 80% 近くは成熟直前又は人工採卵がほとんど可能に近い状態のもので占められている。したがって、この斃死魚の発生を防止することは人工ふ化事業にとって一つの課題となっている。

これら蓄養条件の改善ならびに蓄養技術の改善を目的として、浜上親魚並びに蓄養親魚の生理生態について調査研究を進めているが、著者はその一環として、浜上親魚並びに蓄養親魚の成熟に伴う生理的な変化について血液学的分野から検討を行なっている。

魚類が一般的動物と同様に環境条件、餌料、健康状態等の影響を受けて、その血液性状に特長的な変動を示すことは多く知られている。しかし成熟、産卵、放精等の要因と血液性状との関係についての報告は少ない。さけ属についてみれば、MacLeod 等は河川にはいる直前に捕獲された、成熟しつつあるギンザケ (*O. kisutch*) を輸送して水槽に収容し、その血漿 -NPN、アミノ酸 -N、グルコース、血清 -Na⁺ 及び K⁺ の測定値は生殖巣の成熟とは関係ないが、完熟と思われる個体の血漿蛋白質が他のものの $\frac{1}{4}$ であることを報告して居る。Jonas と MacLeod は産卵場に洄游中のベニザケ (*O. nerka*) は雌雄共にその血漿蛋白質は洄游と共に減少することを見ている。久保 はシロサケ (*O. keta*)、カラフトマス (*O. gorbuscha*)、陸封性ベニザケ (*O. nerka*) の血液の氷点降下を調査し、浜河に従って低下し、産卵のときには比較的著しく低下することを報告して居り、またサクラマ

* 北海道さけ・ます・ふ化場研究業績 第 192 号

ス (*O. masou*) の血液性状、特に浸透圧濃度の季節的变化及び産卵までの変化についても報告している。Hoar⁽⁷⁾ は太西洋さけ (*Salmo salar*) について産卵時の血清蛋白質は成魚の $\frac{1}{2}$ と報告している。

著者はシロサケ (*O. keta*) の河川浜上魚、蓄養親魚の血液性状について現在調査を実施中であるが、測定結果の一部を予報として報告する。

本文に先立って、この調査を行なう機会を与えられた北海道さけ・ますふ化場長三原健夫、次長逸見文彦、調査課長佐野誠三、研究費の一部を援助戴いた日本水産資源保護協会、日本鮭鱒資源保護協会及び試料の採集に特段の配慮を戴いた十勝支場長小林教司、同事業係長石川嘉郎他支場員、札内事業場員、千歳支場員の各位に厚く謝意を表す。

II 材料及び方法

試料は十勝川千代田採卵場、千歳川西越採卵場及び石狩採卵場で捕獲された直後の親魚及びそれ等の蓄養池内の蓄養魚から採血した。

成熟度の判定は供試魚を取り上げ、腹部を軽く圧迫して卵を放出するもの、即ち人工採卵出来る状態のものを成熟魚とした。又腹部がやや固く、圧迫によって卵を放出しないものを未成熟魚とした。

血液の採取は魚体の外部を拭き、鰓及び口腔内の水分も充分除き、鰓を切断して流出する血液を試験管に取り、一部をヘパリンにより凝固防止し、一部はそのまま凝固させて血清を分離した。

調査事項並びに方法は次の通りである。

1. 赤血球数の算定：改良加藤式血球計を用い、稀釈液は 0.75% 食塩水を使用し、結果は 1 mm^3 当たり赤白血球数で示した。
2. 血球容積の測定：加藤微量ヘマトクリット管を用い、結果は血球層の 100 分比、即ちヘマトクリット値で示した。
3. 血色素の測定：Sahli 法を用いた。結果は 16 gr/dl を 100% とした % で示した。
4. 血清蛋白質量の測定：エルマ社製の Clinical Refractometer を使用し、結果は 1 dl 当たり gr 数で示した。

III 結 果

(1) 未成熟捕獲魚と成熟蓄養魚の比較

十勝川千代田採卵場で捕獲された親魚のうち未成熟のものと、蓄養池内の成熟魚について比較した結果は第 1 表の通りである。

この結果によれば、標本個体数が少なく、特に雄については数が少なかったこと、又未成熟魚については前述のように腹部を軽く圧迫して放精、放卵しないものを未成熟魚として扱ったため、各個体の成熟度合に著しい幅があったものと考えられる等の条件から見て断定は出来ないが、血球数、ヘマトクリット値、血色素の各要素については、雌雄共に成熟との関係では有意の差は認められず、成熟に伴う生理的な変化として特長的変動を起す可能性は少ないと考えられる。

血清蛋白質量は平均値では雌雄共に成熟魚の方が未成熟魚より減少している結果を示した。検定の結果によれば、この減少は雌については明かに有意の差があると認められるが、雄の場合はその有意性が認められない。しかし、雄についてはその標本個体数、未成熟度の判別方法の影響を考慮すれば、雌と同様完熟に近づくにしたがって血清蛋白質量は低下すると考えるべきと思うが、更に検討を要す。

(2) 自然成熟魚と蓄養成熟魚の比較

河川内で自然産卵する親魚の産卵前の自然減耗は極めて少ないと考えられている。したがって自然の成熟魚と蓄養による成熟魚には何等かの差が生ずることが考えられるので、両者の比較のため、千歳川西越採卵場と石狩河口の蓄養池の成熟魚を標本として血液性状を比較検討した。

石狩川水系の千歳川にある西越採卵場は、河口から約 70 km の所にあり、その捕獲魚はほとんど捕獲時には完全成熟している。しかし石狩川河口にある石狩採卵場の捕獲魚は未成熟でほとんど 20 日以上蓄養を要する。したがってこれ等未成熟魚はこの間蓄養池に収容して成熟を待つ。石狩の蓄養池は円型のコンクリート製で、水量

産卵派上期さけ (*Oncorhynchus keta*) の血液性状について I

第 1 表

種類	No.	血 球 数	ヘマトクリット値	血 色 素 量	血 清 蛋 白 質 量
♂ 未 成 熟 魚	1	119 万/mm ³	32.5 %	54.5 %	3.75 g/dl
	2	128	40.7	72.0	3.95
	3	120	39.3	71.0	5.8
	4	162	40.7	69.0	3.9
	5	156	38.7	72.5	5.2
	6	138	33.0	68.0	5.0
	平均	137.2	37.5	67.8	4.6
信頼限界	156.4~118.0	42.8~32.1	74.9~60.7	4.9~4.3	
♂ 成 熟 魚	1	119	40.0	67.0	5.2
	2	117	41.5	63.0	4.65
	3	96	31.0	48.5	2.1
	4	137	39.0	65.0	3.7
	平均	117.3	37.9	60.9	3.91
信頼限界	143.9~90.6	47.0~28.8	72.5~49.3	6.1~1.7	
t.05=2.306		t=1.734	t=0.125	t=1.440	t=1.004
♀ 未 成 熟 魚	1	140	42.25	77.5	8.2
	2	138	46.7	55.0	6.15
	3	151	41.0	72.0	7.9
	4	161	37.0	66.0	7.65
	5	139	32.7	60.0	5.4
	6	103	35.1	64.5	4.15
	7	127	41.0	59.5	2.6
	8	135	47.0	69.0	4.2
	平均	136.4	40.3	67.9	5.78
信頼限界	150.7~122.1	44.6~36.0	74.4~61.4	7.5~4.1	
♀ 成 熟 魚	1	152	50.5	65.0	4.0
	2	155	52.5	66.0	4.8
	3	146	42.0	64.5	3.5
	4	156	47.5	79.0	3.4
	5	140	39.0	62.5	2.7
	6	101	29.5	49.0	3.3
	7	162	44.5	70.5	2.9
	8	165	39.0	71.0	3.15
	9	138	47.2	61.0	4.6
	10	112	47.5	71.5	3.75
	11	160	45.5	63.5	4.25
	平均	144.3	43.2	65.8	3.67
信頼限界	158.2~130.4	48.0~38.5	70.9~60.7	5.1~2.2	
t.05=2.110		t=0.278	t=1.041	t=0.589	t=3.201

第 2 表

種類	No.	血 球 数	ヘマトクリット値	血 色 素 量	血清蛋白質量
♀ 自然成熟魚 (千歳)	1	108 万/mm ³	37.0 %	— %	2.7 g/dl
	2	177	40.0	—	3.4
	3	142	49.0	—	4.7
	4	145	40.0	—	2.2
	5	119	42.0	—	4.0
	6	127	33.5	—	2.9
	7	127	38.5	—	6.4
	平均	135.0	40.0	—	3.56
信頼限界	155.8~114.3	44.4~35.6	—	4.9~2.2	
♀ 蓄養成熟魚 (石狩)	1	191	46.0	95.0	4.2
	2	167	50.0	99.0	4.1
	3	113	54.5	94.0	5.1
	4	174	55.0	90.5	4.6
	5	140	51.0	95.0	6.8
	6	129	48.0	94.0	3.5
	平均	152.3	50.75	94.6	4.72
信頼限界	179.8~124.8	54.5~47.0	97.5~91.9	5.9~3.5	
t, 05=2.201		1.285	4.407	—	1.550

が少ないため排水の一部は循環瀑気のうえ使用しており、成熟するまでの減耗はかなり多い。

両者の測定結果は第 2 表の通りである。

この結果を見れば、各要素共に蓄養成熟魚の分が高い平均値を示している。特に血色素量は自然成熟魚の方に対比する測定値が欠けているが、第 1 表と対比しても著しく高い測定値を示した。

自然成熟魚と蓄養成熟魚の差を検定した結果は表の通りであるが、血球数と血清蛋白質量には有意の差が認められない。しかしヘマトクリット値では蓄養成熟魚が高く、有意性が認められる。このヘマトクリット値、血色素量が高いことは、自然成熟魚の標本が河川から直接捕獲されたものであるのに対し、蓄養成熟魚は河川とは著しく条件の異なる環境下に置かれた結果、その影響を受けたものと考えられる。すなわち、石狩の蓄養池は用水の一部を再使用するため、蓄養魚から排泄されたアンモニア、炭酸ガス等が蓄積される。又用水の関係で溶存酸素量も少なく、流速も河川に比し著しく遅い等、河川とは条件が著しく異なる。

血清蛋白質量は平均値では蓄養成熟魚がやや高いが、検定の結果では両者の間に有意の差は認められない。したがって血清蛋白質量は成熟に伴って減少するが、自然成熟と蓄養成熟、すなわち環境条件の差は、その減少には余り影響を与えないものと考えられる。

IV 摘 要

シロザケの湖上親魚ならびに蓄養親魚の成熟にともなう生理的变化を血液学的諸要因から調べた。

1. 血球数、ヘマトクリット値、血色素量は雌雄共に未成熟魚と成熟魚の間に有意の差は認められなかった。
2. 血清蛋白質量は成熟に伴って低下する。
3. 蓄養による成熟魚は自然成熟魚に比し、ヘマトクリット値は高い測定値を示した。
4. 血清蛋白質量は成熟にともない低下するが、環境条件の差はその減少に余り影響を与えないと考えられる。

V 文 献

- 1) Mac Leod, R. A., R. E. E. Jonas and E. Onofrey. 1960. J. Fish. Res. Bd. Canada. 17, 323.
- 2) Jonas, R. E. S. and Mac Leod, R. A. 1960. J. Fish. Res. Canada 17, 125.
- 3) 久保達郎, 1953. 北大水産彙報, 4, 2, 138.
- 4) 久保達郎, 1954. 同 上 5, 3, 248.
- 5) 久保達郎, 1960. 同 上 11, 1, 15.
- 6) 久保達郎, 1961. 同 上 12, 3, 189.
- 7) Hoar W. S. 1953. Biol. Rev. 28, 437.