HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	流網よりのサケ・マスの逃逸および脱落について
Author(s)	上野, 元一; 三島, 清吉; 島崎, 健二
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 16(2), 71-77
Issue Date	1965-08
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23248
Type	departmental bulletin paper
File Information	16(2)_P71-77.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

流網よりのサケ・マスの逃逸および脱落について

上野元一・三島清吉・島崎健二
(北海道大学水産学部遠洋漁業学教室)
(北海道大学水産学部北洋水産研究施設)

On the Falling and Escaping of Salmon from the Gill Net

Motokazu UENO, Seikichi MISHIMA and Kenji SHIMAZAKI

Abstract

In the salmon gill net fishery, many fish fall off the net during net-hauling and many fish are damaged by the net.

It seems necessary to clarify these causes in order to determine the relationship between the fish and gill net.

Several papers have hitherto been published regarding these problems by Doi, Hamuro, Miyazaki and Kanda etc..

The authors undertook to determine the causes from the findings when they picked up at board side the fish which had fallen off the gill net and also fish among the catch which were damaged by the net.

The results obtained may be summarized as follows:

1. Fish are netted at portion "A" when the small mesh-sized net was employed in comparison with the size of fish.
2. The fish netted on the large mesh-sized net get away through its mesh at net-hauling and possibly do so through nets set in water.
3. Pink salmon covers wide range of fork length as observed with one which was picked up.
4. For the netting of pink salmon, mesh 106 mm is too small, while 121 mm and 130 mm are too large, therefore, 115 mm is most suitable.
5. The fished caught by small mesh size net have been mostly dead.
6. Chum salmon is netted at portion "A" and mostly dead as observed with fish when picked up. They fall off the net tail foremost.
7. From the damage trace on the surface of the fish body course of running away of fish is presumed.

流網に罹るサケ・マスのうち，投網より揚網完了までに逃逸あるいは脱落するものの多いことは，漁獲物中に混在する網傷魚の存在および揚網時目撃される脱落現象からもうかがわれる。

近年，脱落についての研究は多くの分野で行われているが，葉室[1]は流網と魚および水塊の相対的力学関係から逃逸と脱落について論じ，土井[2]は脱落率を資源学的に検討し沖合操業結果による推定方法と養魚池実験の分析方法について報告している。脱落魚には揚網時に目撃されるものの他，設網中に脱落するものもあるがこの水中における脱落については宮崎[3]等の実験がある。

著者等は漁獲物の中から過去において流網にかかり逃逸し再び罹網漁獲されたと思われる網傷をも

った魚を選び出し，その逃逸過程を推定した。又揚網中の脱落魚を舷側において拾得し，どの様な魚が脱落するかについて検討を行ない，二三の知見を得たので茲に報告する。

なお本論に先立ち御校閲を賜った北海道大学水産学部黒木敏郎教授，並びに種々御指示を頂いた今田光夫教授・西山作蔵・中村秀男両講師，資料収集に当り御協力を得た本学練習船北星丸乗組員一同，資料整理に労をわずらわした佐藤かの嬢に深甚なる謝意を表する。

罹網魚の逃逸

流網で漁獲されるサケ・マスの中には，魚体の各部に損傷を受けている所謂損傷魚といわれるものが相当数見受けられる。損傷の原因としては，流網による罹網傷痕，外敵（ネズミザメ・海獣等）の噛み傷跡，延縄の釣針による損傷等が考えられるが，この中で網傷魚は漁期前半には少く後半に入り特にオホーツク海域では太平洋における操業船の流網より逃逸したと推定されるものが漁獲物中に多数発見される。

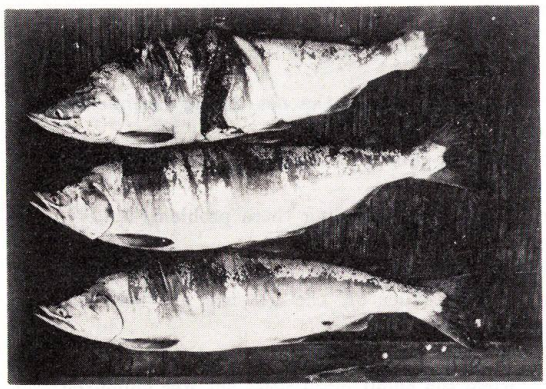


Fig. 1. Showing the damaged portion of pink salmons

流網による魚の罹網機構を解明する上において，逃逸の過程を追求することが必要と考え，罹網状態の観察を行なうかたわら網傷魚を漁獲物より選び出した。資料（カラフトマス 22 尾，シロサケ 27 尾，ベニサケ 6 尾，ギンサケ 6 尾）は 1963 年 7月オホーツク海域で得たもので魚体に刻まれた網傷痕を各魚体について写真（Fig. 1）をとり，その後スケッチした。

代表的なものをとりあげ逃逸の過程を推定してみよう。

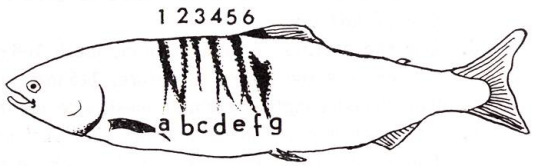


Fig. 2-1. Trace showing the transition of damaged portion of fish

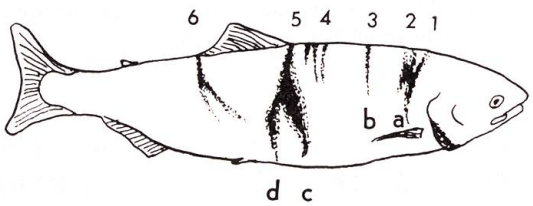


Fig. 2-2. Trace showing the transition of damaged portion of fish

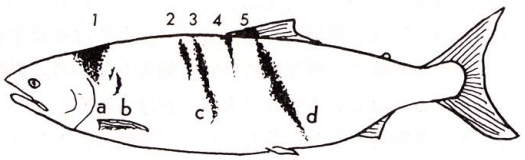


Fig. 2-3. Trace showing the transition of damaged portion of fish

1. Fig. 2-1（カラフトマス：460 mm）魚体が目合に対して小さい為，比較的容易に頭部，頸部を抜けて胴部に達したもので，先ず 1·a の示す部位が罹網の初期で，次に a が b に移り反復運動の後 1 より 2 に移行したものであろう。所謂 c 部位罹網魚は A, B 部位（Fig. 3）のものに比し運動が容易

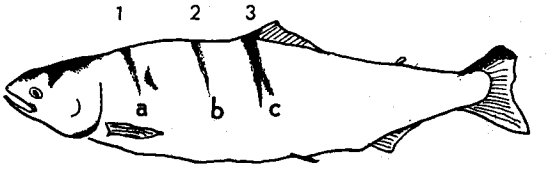
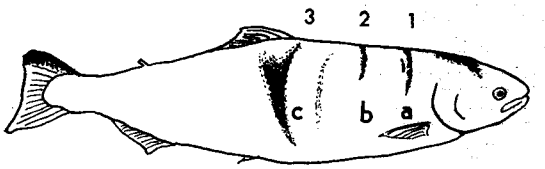


Fig. 2-4. Trace showing the transition of damaged portion of fish



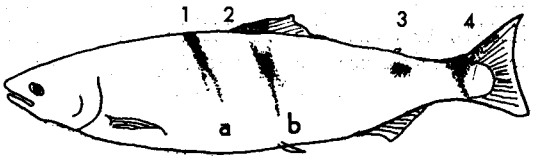
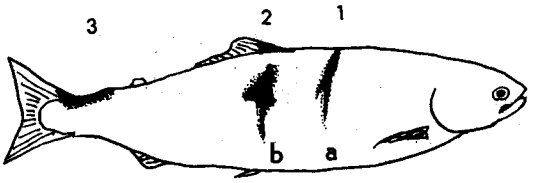


Fig. 2-5. Trace showing the transition of damaged portion of fish



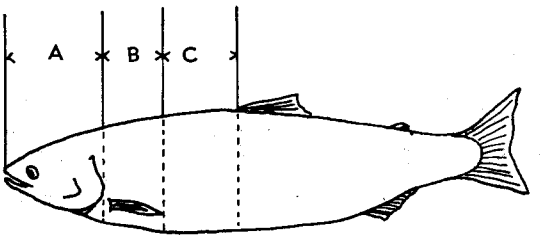


Fig. 3. Division of the fish body used to describe the netted portion

であり，又斃死時間も長いから 3·c, 4·d, 4·e を経て 5·f に達した後，腹部が g に移り最大胴周附近であるため皮膚との摩擦も大きいが，更に 5 より 6 に移り逃逸するに至ったとみられるもの。

2. Fig. 2-2（カラフトマス：490 mm, 1220 g） 最初 B 部位で前進を阻止され，脊びれ部まで抜け出したが網糸は 5·c より 5·d となった後，脊びれが外れてからは d の喰込みが大きく 6·d の状態が最終的な罹網状態となり d の外れと同時に逃逸したもの。

3. Fig. 2-3（シロサケ：553 mm, 2100 g） 比較的やせ型と思われるもので特に頂部の損傷がひどい。

4. Fig. 2-4（カラフトマス：490 mm, 1220 g） 頭部より頂部にかけて著しい損傷が目立ち更に尾びれの上端部の傷と先端の切断がみられる。先ず頭部が罹ってから尾びれが網地にからまり，此の状態で魚がはげしくもがいたもので，離脱の過程として想像される一例として揚網に移ってから尾びれがはずれ逃逸したと思われる。尾びれの上先端は損傷，腐らん，欠損の過程を経たもの。

5. Fig. 2-5 尾柄部附近に損傷のみられるのが特徴であるが，Fig. 2-4 と同様網目に突入直後尾部が網に纏絡し，先ず尾部がはずれ，次いで脊びれ基部の喰込みが外れて逃逸したもの。

尚，大型のベニサケ・シロサケ・ギンサケ等は例を挙げるまでもなく，逃逸の状態を損傷より推定すると，おおむね頭部後端より頂部にかけて甚だしい損傷があり，しかも腐らんにまで至り水中細菌の繁殖，表皮のはく脱しているものさえ見られる。

揚網中の拾得

1963年千島列島南東海域で 6 月およびオホーツク海域で 7 月に水産庁委託による北洋サケ・マス漁業調査にあたり，本学練習船北星丸の流網投網試験の際，揚網中に脱落するサケ・マスを舷側において拾得し，各々の魚について網地材料・目合・罹網部位・生死・目視による脱落方向（頭部より抜けたか，尾部より脱落したか）・性別・体長および体重等を測定した。資料は千島海域で 9 回の操業試験中 6 回，オホーツク海域で 17 回中 15 回から得たものでカラフトマス 86 尾，シロサケ 32 尾である。この数は吟味するには充分とは云えないが，脱落現象を追求する手掛りの一つになろう。

1. カラフトマス

Table 1 は拾得魚を目合・雌雄・罹網部位・生死・脱落方向別に整理したものである。

Table 1. Detail of pink salmon at picking up

Mesh size	Sex		Netted portion			Alive or Dead		Direction of off falling		Number of picking up	Number of net (tan)
	F	M	A	B	C	A	D	H	T		
106	6	10	8	6	2	1	15	3	13	16	100
115	9	5	2	7	5	7	7	5	9	14	245
121	18	24	3	11	28	13	29	13	29	42	710
130	5	9		4	10	5	9	14		14	380

1) 体長分布・罹網部位

カラフトマスの体長は勿論，時期，海域，雌雄等によって異なるが，拾得魚のあった時の漁獲魚の体長分布[4]（Fig. 4）と拾得魚のそれ（Fig. 5）とを，115, 121, 130 mm 目合のものについて比較してみると顕著な点は脱落が漁獲し得る魚の全範囲にわたっている事で，これは漁具として刺網での完全漁獲のむずかしさを示している。

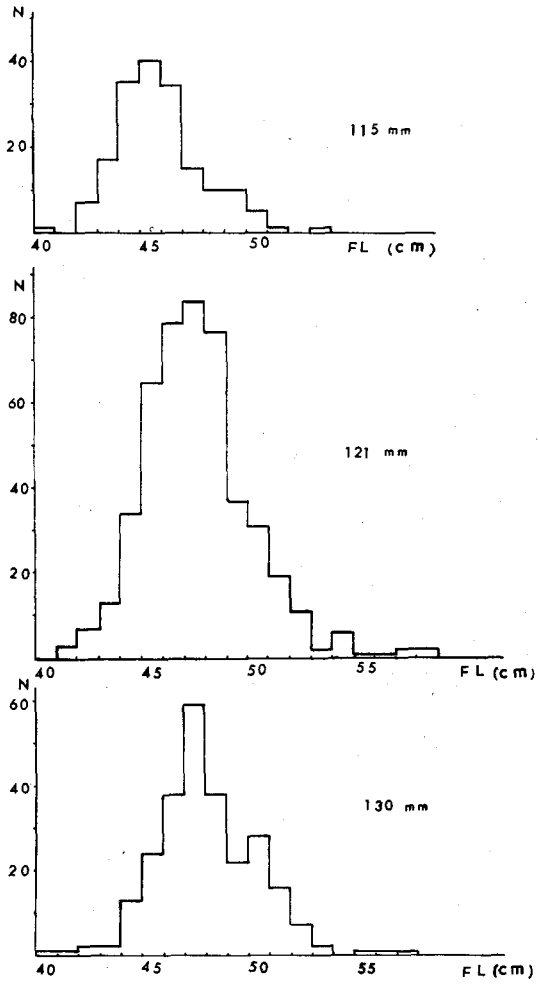


Fig. 4. Distribution of fork length of pink salmon caught by "Hokusei Maru" in the North Pacific Ocean in June and July, 1963

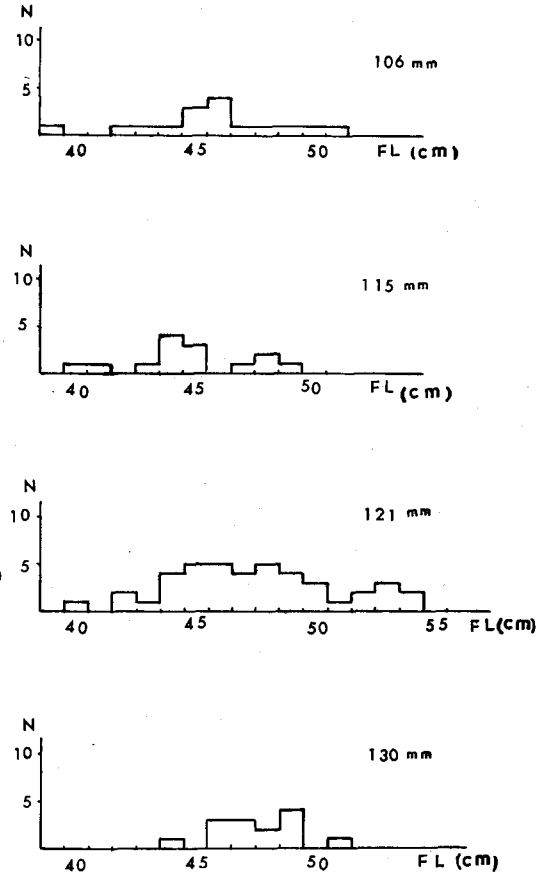


Fig. 5. Distribution of fork length of pink salmon at picking up

拾得魚の罹網部位についてみると，106 mm 目合の網では A 部位が 50% で B, C 部位は 38, 12% となっている。115 mm 目合では B 部位罹網魚は約半数をしめ，C 部位 36%，A 部位 14% で，121 mm では A, B, C 部位罹網魚は夫々 7, 26, 67%，130 mm 目合の網では拾得尾数が少なく明らかな傾向をとらえ得ないが，A 部位罹網はなく B 部位 29%，C 部位 71% である。以上の結果より 106 mm 目合の網はマスに対しては小さく，121, 130 mm はむしろ大きめの目合の網であることがわかる。

2) 生　　死

舷側において脱落する魚を拾得する場合，死魚は比較的拾得し易いが生魚は水中に落下と同時に泳ぎ去るため拾得は困難である。目合別に生死の状態をみると，106 mm 網では殆んどが死魚であるが

115mm 網では半数が生魚で，121, 130 mm 網で再び死魚の割合が多くなっている。脱落魚の生死については罹網してからの時間的経過，罹網部位等にも関係があるので断定出来ないが，106 mm 網で死魚の多いのは網目が魚体にくらべて小さくA部位罹網魚の多いためと考えられる。他方 115 mm 網が 121, 130 mm 網より生魚の死魚に対する割合が多いのは B 部位罹網が多いためと，121, 130 mm 網では水中での逃逸魚のあることが想像されよう。

3) 脱落方向

網目を抜けて脱落するか，尾部より落下するかは魚体の大きさと網目との関係による。目合別にみると，106 mm 網では尾部より落下するもの多く 81% を示しているが，その割合は 115, 121 mm 網と目合が大きくなるにつれて少くなり 130 mm 網では全部が頭部よりの脱落である。

4) 拾得率

拾得率（脱落魚はそのまま全部拾得魚とはならないが，此の資料では比較的似かよったものとみてよい）は当時の海況条件，魚の生死等によって差異を生ずるが，千島海域で 106, 115, 121, 130 mm 網では反当り 0.100, 0.057, 0.045, 0.036 尾を示し，漁獲尾数に対し 1.12, 0.65, 0.71, 1.36% となっている。一方オホーツク海域では反当り 0.225, 0.025, 0.065, 0.032 尾，漁獲尾数に対し 1.11, 0.12, 0.57, 0.40% である。これは 115 mm 網は適正目合で脱落が少なく，又魚体に対し小さい目合の網は大きい目合の網より脱落が多いことを示している。

2. シロサケ

Table 2 はシロサケの拾得魚の詳細をあらわしているが，尾数も少く明確な事は云えないが A 部位罹網魚多く死亡魚も亦多い。脱落方向は尾部よりの脱落が全部である。

これらは拾得魚の平均体長が 115, 121, 130 mm 目合の網で夫々 574, 626, 629 mm で漁獲魚のそれが 544, 567, 578 mm であることからもうかがわれる。

Table 2. Detail of chum salmon at picking up

Mesh size	Sex		Netted portion			Alive or dead		Direction of off falling		Number of picking up	Number of net (tan)
	F	M	A	B	C	A	D	H	T		
106	1	1	2				2		2	2	100
115	1	1	2				2		2	2	245
121	9	11	20			3	17		20	20	710
130	1	7	7	1		2	6		8	8	380

考 察

網傷より逃逸の過程を推定したが，これを大別すれば次の三つに区分することが出来る。

1. 魚が網目にかかり，前進運動の反復によって網目をくぐり抜けたと思われるもので此の状態のものは脊びれの後端にも網傷が認められる。

2. 胸びれと脊びれの間に網傷の痕跡を残したもので罹網部位としては比較的安定した罹りを示しているものであるが，罹網後網目が切断したか或は揚網中緊張，振動によって脱落，逃逸したと思われるもの。

3. A 部位に網傷を有するもので，魚体に対して網目が小さ過ぎる場合の罹網現象を示すものであり，罹網後鰓蓋が圧迫されて呼吸困難となり仮死状態となって脱落したもの，或は頭部での不完全な罹網状態が波浪による網の運動のために離脱したと考えられるもの等である。この中には頭部の他に

尾部に傷痕を残しているものも見られるが，これらは頭部が罹網した後，尾部が網に纏絡したものであろう。

魚種毎に以上の様な項目に分類してみると，カラフトマスは 1，2 に属し，大型のシロサケ・ベニサケ・ギンサケは殆んど 3 に含まれる。

罹網魚の脱落と逃逸は切り離して考えられない。著者等は 1963 年 7 月 17, 27 の両日，オホーツク海域（55°02′N・154°20′E，52°35′N・155°26′E）で直接設網中の罹網状態の観察を行なった際，投網後約一時間経って罹網魚の中，シロサケは殆んど死んでいた。又生きているものでも腹部を上にしたままで逃逸行動をしているものさえ見られた。死魚では網目に対して魚が大きく罹網部位が A で殆んど鰓蓋部を圧迫している。シロサケの拾得魚が殆んど A 部位罹網，死亡魚であることもこの為であろう。

次にカラフトマスの B, C 部位罹網魚は生きているもの多く，ゆっくり体を左右にくねらす運動を繰返していた。これは罹網直後，瞬間的のはげしい運動による B, C 部位までの喰込みの後は行動性少く，葉室の理論による N 字型の網傷を残して逃逸するものもある。カラフトマスが 115 mm 目合の網で漁獲魚の多いのに比し，拾得率の低いのはさきに著者等の指摘した適正目合[5]であるとの事と一致している。

一方揚網中，網が水平方向に展開され，しかも網の引き揚げの為上下振動により魚体重量と網の魚体把持力との関係で脱落が起るがこれも充分検討の要があろう。

要　　約

1. サケ・マス流網の漁獲物中より網傷のある魚を抽出し，魚体に刻まれた網傷より逃逸過程の推定を行なった。

2. 揚網中に脱落する魚を拾得し，魚種別に脱落現象の検討を行なった。

　1) 流網の目合の大小により魚の脱落傾向が明らかであり，罹網魚の脱落は網目の撰択性に強く影響される。

　2) シロサケは網目に比し魚体が大きいため頭部罹網，死亡魚の脱落が多い。

文　　献

1) 葉室親正（1959）．漁具測定論．（p. 291–297）．槇書店．

2) 土井長之（1962）．サケ・マス流網よりの脱落に関する資源学的研究．東海水研報 **34**.

3) 宮崎千博・武富　一（1963）．刺網によるさけ・ますの脱落について．大日本水産会．

4) 北大水産学部（1964）．海洋調査漁業試験要報 **8**.

5) 山本昭一・三島清吉（1962）．サケ・マス流網の網目の撰択性に関する研究．北大水産彙報 **13**(2).