

技術情報

カラフトマスの採卵時期及び育成条件の見直しによる放流時期の適正化

は が まさと ますかわ のりお
羽賀 正人*1, 増川 則雄*2

はじめに

カラフトマス (*Oncorhynchus gorbuscha*) は 8 月から 9 月にかけて主に北海道のオホーツク海や根室海峡の沿岸で漁獲され、「オホーツクサーモン」の呼称で秋の味覚として親しまれている魚種ですが、近年の来遊数は減少傾向にあります (図 1)。また、カラフトマスの来遊時期の後半はサケ (*Oncorhynchus keta*) の来遊時期 (9~12 月) の前半と重複することから、カラフトマスのふ化放流事業ではサケ定置漁業との競合を避けることを目的に、早い時期に来遊する資源の造成に取り組んできました (加賀 2005)。その結果、親魚の河川遡上盛期は 1980 年代よりも 2 旬ほど早まり、現在では 8 月下旬から 9 月上旬となっています。また、カラフトマスは河川水が浸透する砂礫底の河床に産卵しますが (小林 1968b)、現在のふ化放流施設においては、主要魚種であるサケの生態に合わせ、卵期から仔魚期にかけては河川水よりも高温でかつ温度変化の少ない湧水や地下水を使用することが前提となっているため、カラフトマスに関しては自然界よりも発育が早くなる場合が多くなっています。

現在のカラフトマスのふ化放流事業は、上記のような理由により自然再生産魚の降河時期よりもかなり早い時期に放流してしまっていると考えられ、それが資源低下の一因になっている可能性があります。水産資源研究所さけます部門 (以下、さけます部門) と一般社団法人北見管内さけ・ます増殖事業協会 (以下、北見管内増協) は共同で、自然界の産卵床環境に倣い、ふ化放流施設において、卵期から仔魚期にかけての管理を河川水のみを用いて実施することで、自然界に近い時期での放流が可能になるかを実証する試験を行いました。またそれと同時に、採卵時期の違いによる回帰時期及び回帰数の違いについての検証を試みました。ここではそれらの結果について紹介します。

材料と方法

カラフトマスは 2 年魚で回帰する特性があり、奇数年級群と偶数年級群の間で交配することがないことから、それぞれで異なる繁殖集団を形成し

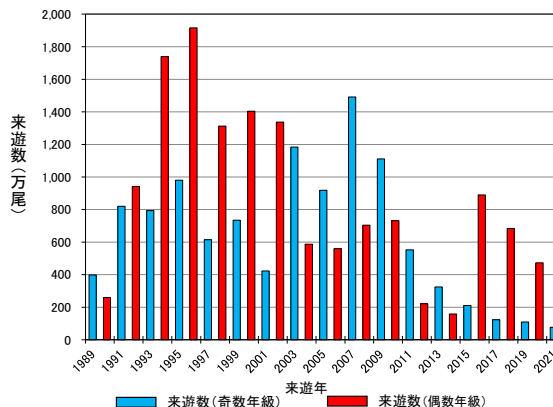


図 1. 北海道におけるカラフトマス来遊数の推移

ています (加賀 2005)。今回は両群それぞれで複数回検証を行うために、2015 年級群から 2018 年級群の 4 年級群で試験を行いました。

各年級群における実証試験は、採卵時期の違いによる回帰時期及び回帰率の違いの検証を行うことも含めて、現在の主群である 9 月上~中旬採卵群 (以下、前期群) と、かつての主群に近い 10 月上~中旬採卵群 (以下、後期群) の 2 群を用いて行いました (表 1)。

河川水管理の実証試験は、北見管内増協所属の秋の川ふ化場及び遠音別 (おんねべつ) ふ化場で行いました (図 2)。各年級群において、前期群・後期群とも、採卵・受精直後からふ化直前までの卵期を秋の川ふ化場で、ふ化直前から浮上までの仔魚期を遠音別ふ化場で、いずれも河川水のみを用いて管理しました (表 1)。遠音別ふ化場では、浮上した稚魚に餌を与えず、排水部の金網を外し、自然に池から降下させる形で遠音別川に放流しま

表 1. 両試験群の採卵数、採卵・ふ化・浮上月日及び耳石温度標識パターン

年級群	試験区分	卵期 (秋の川ふ化場)			仔魚期 (遠音別ふ化場)		
		採卵月日	採卵数 (千粒)	耳石標識パターン	秋の川へ遠音別への移動月日	ふ化月日	浮上 (放流開始) 月日
2015	前期群	9月7日	2,695	2.5nH	11月19日	12月6日	4月26日
	後期群	10月1日	1,105	2.6nH	12月22日	1月6日	5月2日
2016	前期群	9月12日	2,540	2.5nH	11月24日	12月18日	5月1日
	後期群	10月11日	1,300	2.6nH	12月30日	1月19日	5月10日
2017	前期群	9月6日	2,692	2.5nH	11月22日	12月15日	4月20日
	後期群	10月11日	1,498	2.6nH	12月25日	1月3日	5月3日
2018	前期群	9月10・15日	2,675	2.5nH	11月26日	12月2日	4月23日
	後期群	10月16日	1,126	2.6nH	1月5日	1月14日	5月7日

*1 水産資源研究所 さけます部門 資源増殖部 *2 一般社団法人 北見管内さけ・ます増殖事業協会 常務理事



図2. 秋の川ふ化場、遠音別川、遠音別ふ化場、知布泊漁港の位置図(上)及び遠音別川下流部の様子(下)

した。遠音別ふ化場は遠音別川の河口から約300m上流に立地しており、放流した稚魚は直ぐに海へ下ると考えられます。また、ふ化場から直ぐ上流には堰堤もあり、回帰親魚がそれ以上上流へ遡上することが出来ません。加えて、堰堤より下流は河床が岩盤のため自然産卵が困難です(図2)。このため、自然再生産由来の稚魚は極めて少ないと考えられ、放流試験による比較に都合の良いことから、本試験の実施場所を選定しました。

両群を区別するため、それぞれに異なる耳石温度標識を施しました(表1)。放流時は試験群毎に浮上魚の降下開始から終了までの期間とそのピークを把握するため、池の排水部に受け網を設置し、降下した稚魚の数量を毎日計測しました。

サケの場合、放流に適した時期(放流適期)は、沿岸水温が5°Cに達する時期以降と考えられています(小林 1977, 北海道さけ・ますふ化場 1996)。カラフトマスについては具体的な放流適期の考え方は示されていませんが、道東の西別川における調査結果では、カラフトマスの降海時期とサケ稚魚の降海時期が重複していることが知られています(小林・原田 1966)。そのことから、カラフトマスの放流適期をサケと同じ沿岸水温5°C到達以降の時期と考え、管理した稚魚が適正な時期に降下出来たかを判断する目安としました。それに伴い、放流時の沿岸水温を把握するために、河口近隣の知布泊漁港(図2)内に記録式水温計を設置

して連続観測を行いました。

放流した魚が回帰する2017年から2020年までの4年間、遠音別川で捕獲したカラフトマス親魚について、捕獲開始から終了までの期間、毎旬最大400尾の親魚から耳石を採取し、標識の確認を行いました。

結果

卵期・仔魚期の管理は、4つの年級群いずれにおいても大きな問題は起きず、順調に行われました。浮上した稚魚の降下時期は、前期群で概ね4月下旬~5月中旬(14~21日間)、後期群で概ね5月上旬~下旬(14~22日間)となり、降下のピークはそれぞれ4月下旬及び5月上旬頃でした(図3, 表2)。両群の採卵時期には約30日の開きがありましたが(表1)、浮上・放流開始時点では15日以内にまで短縮され、降下する期間にも重複が見られました。また、対象年級が放流された2016~2019年に沿岸水温が5°Cに達した時期は4月23日~5月11日であり、その時期以降に

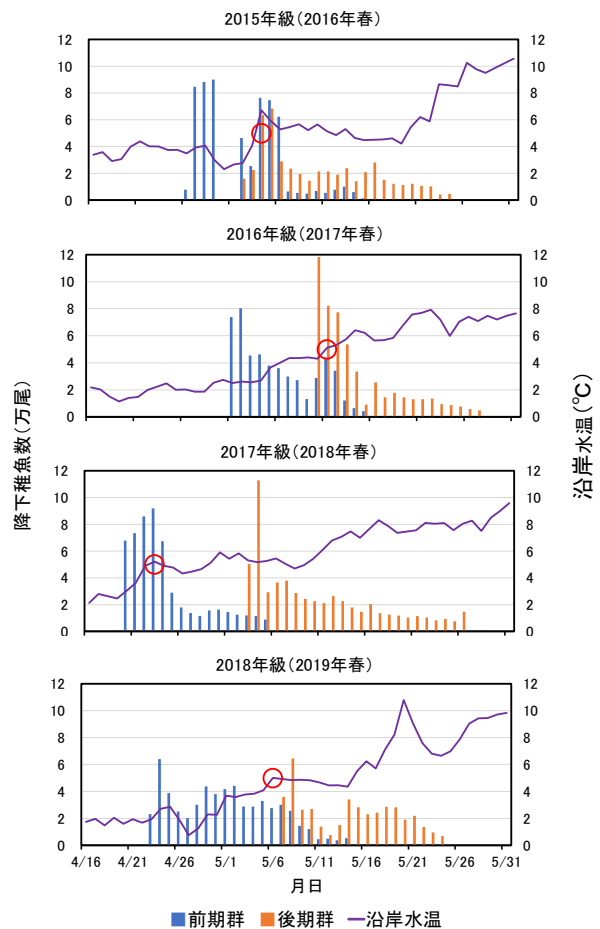


図3. 各年級群における両試験群の日別降下数及び沿岸水温
赤丸は沿岸水温が5°Cに到達した時点を示す。

表 2. 両試験群の放流時期及び放流数 (A)、知布泊漁港における水温 5°C 到達日、到達日以降に降下した稚魚数 (B)、推定河川回帰数 (C) 及び河川回帰率 (全体の放流数 (A) で除した場合、5°C 到達日以降の降下数 (B) で除した場合)

年級群	試験区分	放流開始月日	降下終了月日	降下に要した日数	放流尾数 (千尾) (A)	沿岸水温 5°C到達月日	5°C到達日以降に降下した尾数 (千尾) (B)	5°C到達日以降に降下した割合 (%) (B/A)	推定河川回帰数 (尾) (C)	河川回帰率 (C/A)	河川回帰率 (C/B)
2015	前期群	4月26日	5月15日	19	2,438	5月3日	1,068	43.8%	124	0.005%	0.012%
	後期群	5月2日	5月24日	22	972		895	92.1%	399	0.041%	0.045%
2016	前期群	5月1日	5月15日	14	2,079	5月11日	403	19.4%	1,756	0.084%	0.435%
	後期群	5月10日	5月27日	17	1,046		810	77.4%	3,172	0.303%	0.392%
2017	前期群	4月20日	5月5日	15	2,199	4月23日	1,291	58.7%	120	0.005%	0.009%
	後期群	5月3日	5月26日	23	1,148		1,148	100.0%	117	0.010%	0.010%
2018	前期群	4月23日	5月14日	21	2,358	5月6日	514	21.8%	161	0.007%	0.031%
	後期群	5月7日	5月24日	17	854		854	100.0%	324	0.038%	0.038%

降下した稚魚の割合は前期群で 19.4%~58.7%、後期群は 77.4%~100%でした (表 2)。

2017~2020 年に遠音別川へ回帰したカラフトマス親魚の耳石温度標識を確認した結果、90%以上が遠音別川由来の放流魚ではなく、無標識魚の他、オホーツク海区から根室海区にかけての広い範囲から放流された標識魚でした (図 4)。遠音別川由来の親魚の割合は、2017 年 (2015 年級) の 7.8%が最大であり、2020 年 (2018 年級) では 1.9%と非常に少ない割合でした (図 4)。河川への回帰が確認された期間は、前期群では 9 月上旬以前の短い期間だった一方、後期群では調査開始当初から 10 月上旬までの長期間にわたりました (図 5)。両群の推定河川回帰率を比較すると、前期群が 0.005~0.084%、後期群が 0.01~0.303%であり、後期群の方が約 2~8 倍高くなっていました。また、沿岸水温 5°C 到達以降に降下した稚魚数を元に回帰率を試算し、同一年級の前期群と後期群とで比較した結果、2015 年級群以外では大きな差は見られませんでした (表 2)。

考察

今回、自然界に倣い卵期~仔魚期にかけて河川水による管理を実施した結果、浮上・放流の時期は前期群で 4 月下旬~5 月中旬、後期群で 5 月上旬~下旬となりました。小林 (1968a) は、遠音別川の近隣に位置する岩尾別川において、10 月上旬に自然産卵したカラフトマス由来の稚魚の降海時期が 5 月上旬~下旬であったことを報告しています。今回の後期群での結果はそれとよく符合しており、河川水管理によって稚魚の降下時期を自然界での降下時期にマッチさせることが出来たと考えられます。

前期群と後期群との回帰率の比較では、後期群の方が 2~8 倍高い結果となりました。両者の大きな違いは前述のとおり浮上・放流のタイミングであり、後期群の方が生き残りに有利な時期に降海出来たことが回帰の差につながった可能性があ

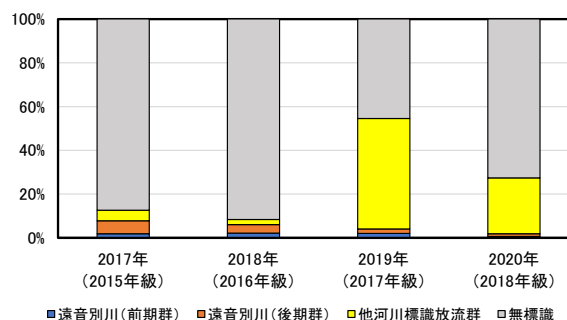


図 4. 遠音別川におけるカラフトマス親魚の標識別推定河川捕獲割合
2019 年に標識魚の割合が急増しているが、これは、2017 年級から放流するカラフトマスの全数に標識が施されるようになったためと思われる。

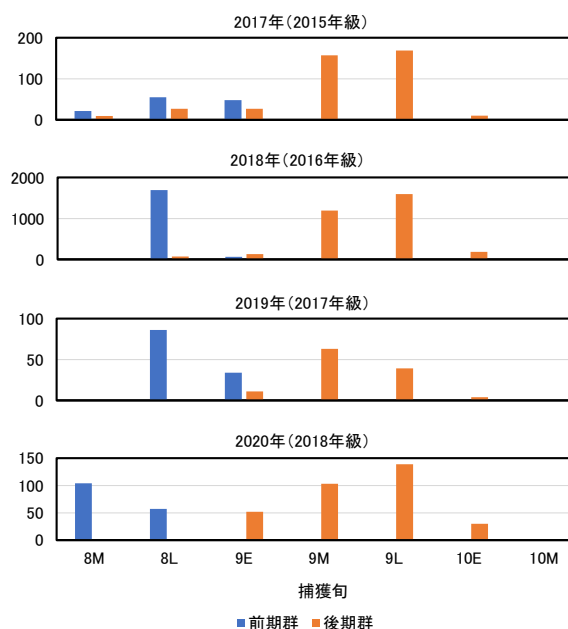


図 5. 遠音別川に回帰した両試験群の時期別推定河川捕獲数

ります。今回、カラフトマスの放流適期を、サケに倣い沿岸水温 5°C 到達の時期とおきましたが、この地域では概ね 5 月上旬がその時期に該当して

います。また、今回の後期群や前述の岩尾別川での降海時期と一致していること、前期群においても沿岸水温5°C到達以降の放流数で回帰率を試算した場合は後期群と大きな差が見られないことから、放流適期の目安としての外れではないと思われます。さらに、河川水管理によって、採卵時には30日ほどの開きがあった前期群と後期群の差が、浮上・放流時には15日以内にまで縮まったことにより、より多くの稚魚を放流適期に放流出来たと考えられます。

採卵時期の違いによる河川回帰時期の比較では、調査年全てにおいて前期群は捕獲開始から短期間で集中的に回帰したのに対し、後期群では捕獲初期から捕獲終了までの幅広い期間で回帰しました。サケの場合は、概ね採卵された時期をめぐって河川に回帰し、その中でも採卵された時期が遅くなるほど比較的早めに回帰する傾向が見られますが(高橋 2013)、カラフトマスでも同様の回帰特性が見られることがあらためて確認されました。一方、遠音別川で捕獲された親魚の90%以上が遠音別川からの放流魚由来ではなかったことから、カラフトマスが母川回帰指向の低い魚種であることもあらためて確認されました。

今回、両群の比較に用いた回帰率は、遠音別川に母川回帰した少数の標識魚の回帰結果のみを用いて算出しました。他河川由来の親魚が遠音別川で多く捕獲されていることから、逆に遠音別川由来の親魚が他の河川で捕獲されている可能性も高いと考えられます。今後同様の調査を行う場合には、もっと幅広い範囲で回帰親魚の調査を行うことが望ましいかも知れません。ただ、4カ年を通じて後期群の回帰率が高かった事は、後期群の優位性を裏付ける事実と言えるでしょう。

おわりに

カラフトマス資源を持続的に利用するためには自然産卵の助長に加えて、資源の底支えのためのふ化放流事業の継続が必要です。今回の実証試験の結果は、今後のカラフトマスふ化放流事業の参考となるものと思われます。カラフトマス資源は放流地区周辺だけでなく、広域的に利用されることから、北海道全体の回帰資源の底上げを念頭に置いた上で、来遊時期や管理方法を再検討し、適切かつ効果的なふ化放流を行っていく必要があります。

引用文献

- 北海道さけ・ますふ化場. 1996. 稚魚の放流. さけ・ますふ化事業実施マニュアル, 56-57.
- 加賀敏樹. 2005. サケ科魚類のプロファイル-7 カラフトマス. さけ・ます資源管理センターニュース, 15: 12-13.
- 小林哲夫・原田 滋. 1966. 西別川におけるサケ・マスの生態調査Ⅱ. カラフトマス稚魚の降海移動, 成長, 食性. 北海道さけ・ますふ化場研究報告, 20: 1-10.
- 小林哲夫. 1968a. カラフトマス稚魚の降海期について. 北海道さけ・ますふ化場研究報告, 22: 1-5.
- 小林哲夫. 1968b. サケとカラフトマスの産卵環境. 北海道さけ・ますふ化場研究報告, 22: 7-13.
- 小林哲夫. 1977. 沿岸帯泳期におけるサケ・マス幼魚期の生態. 水産海洋研究会報, 32: 39-44.
- 高橋 悟. 2013. サケの採卵時期の違いによる親魚の回帰時期と回帰年齢. SALMON 情報, 7: 16-18.