

北海道えりも以西太平洋沿岸域における マツカワ人工種苗の成長 (短報)

吉田秀嗣^{*1}, 高谷義幸^{*2}, 松田泰平^{*2}

Growth of hatchery-reared barfin flounder *Verasper moseri* in the Pacific coastal waters off southwestern Hokkaido. (Short Paper)

Hidetsugu YOSHIDA^{*1}, Yoshiyuki TAKAYA^{*2} and Taihei MATSUDA^{*2}

キーワード：マツカワ, えりも以西太平洋, 成長, 雌雄差

まえがき

マツカワは、冷水性の大型カレイで、天然魚の資源量は極めて低い水準にある。また、本種は成長が良く、単価が高いことから、北海道では栽培漁業対象種として、日本海側を除く各地から人工種苗が放流されている。その効果により、北海道南西部の日高から噴火湾に至るえりも以西太平洋沿岸での漁獲量は、10トンを超えるまでに増加した¹⁾。放流された人工種苗は、北海道太平洋沿岸では、1歳の秋～冬に全長30cm、2歳の秋～冬に40cm、3歳の秋に50cmに成長することが知られている^{2,3)}。しかし、これは雌雄込みの成長であり、天然海域で雌雄別に成長を明らかにした報告はない。一方、陸上施設で飼育された人工種苗は、ふ化後17ヵ月、平均全長29cmで成長の雌雄差が生じ、それ以降では雌に比べ雄の成長が鈍るとされている⁴⁾。そこで本報告では、天然海域に放流されたマツカワ人工種苗について、雌雄の成長に差が生じる時期を検討するとともに、雌雄別の成長を明らかにした。

材料及び方法

成長解析には、1994～2005年にえりも以西太平洋沿岸で漁獲され、今回の解析に適さないと判断した個体を除いた雄1,063尾、雌290尾から得られた年齢及び全長デー

タを用いた。解析から除いたデータの種類とその理由は以下のとおりである。まず、マツカワは1歳秋から漁獲に加入するが、漁獲初期は成長の良い大きな個体に偏って漁獲されている可能性があるため、2歳未満のデータは解析から除外した。また、当海域のマツカワ人工種苗は、生まれた年の冬までに0歳で放流しているが、一部の個体については飼育を継続して1歳以上で放流している。1歳以上で放流された種苗は、冬期間の加温飼育等により、0歳放流種苗より成長が促進されているため、外部標識から1歳以上で放流された種苗と判明したデータは使用しなかった。さらに、サイズを指定して選択的に収集した標本についても、解析データからは除外した。年齢は、外部標識が装着されていたものについては、標識から特定し、外部標識が装着されていないものについては、高谷ら⁵⁾の方法に従い、耳石の輪紋数から推定した。なお、年齢基準日は、人工種苗の採卵時期が3～4月なので、4月1日とした。成長の雌雄差は、月毎に雌雄の全長間に差があるかをMann-WhitneyのU検定を用いて調べた。なお、検定は雌雄ともにデータ数が4個以上ある場合に実施した。成長式は、von Bertalanffy式を用いて、月別の平均全長から非線形最小二乗法により、雌雄別に求めた。なお、成長式のパラメータ値は、MS-Excelのソルバーを用いて推定した⁶⁾。

報文番号 A414 (2007年2月16日受理)

*1 北海道立函館水産試験場 (Hokkaido Hakodate Fisheries Experiment Station, Yunokawa, Hakodate, Hokkaido 042-0932, Japan)

*2 北海道立栽培水産試験場 (Hokkaido Mariculture Fisheries Experiment Station, Funami-cho, Muroran, Hokkaido 051-0013, Japan)

結果及び考察

解析に使用した雌雄別の標本数と平均全長を表1に示した。標本の収集は、漁業の影響を受けるため、月毎の標本数は一定ではなく、特に1~4月及び8~9月の標本は少なかった。また、雄は4歳まで、雌は6歳までの標本を得たが、高齢になるほど標本数は少なかった。さらに、放流時の性比の偏りを反映して、標本数は雄の方が多かった。

まず、成長に雌雄差が生じる時期について検討した。月毎に全長を雌雄で比較すると、その雌雄差は3歳の6月までは認められず、その後、3歳の7~11月まではデータ数が少なく比較できなかったが、3歳の12月では雌の方が有意に大きかった(Mann-Whitney's *U* test, $P < 0.05$)。このことから、成長は雌の方が良く、その雌雄差は3歳の7月から12月までの間に生じると推察された。

次に、マツカワ人工種苗の雌雄別の成長式を以下に記し、その成長曲線を図1に示した。

雄: $Lt = 619 (1 - e^{-0.301(t+0.166)})$

雌: $Lt = 870 (1 - e^{-0.246(t-0.417)})$

表1 解析に用いたマツカワ人工種苗の標本数と月別平均全長

年齢	月	雄		雌		U検定	
		個体数	全長(mm)	個体数	全長(mm)		
2	5	17	306	11	307	n.s.	
	6	211	304	95	311	n.s.	
	7	65	311	24	316	n.s.	
	8	9	328	2	361	—	
	9	3	345	1	375	—	
	10	23	349	4	333	n.s.	
	11	156	382	30	379	n.s.	
	12	234	394	60	384	n.s.	
	1	14	363	5	365	n.s.	
	3	4	1	400	0	—	—
		5	35	358	7	364	n.s.
		6	102	362	17	381	n.s.
7		4	380	2	385	—	
8		1	423	1	448	—	
9		1	416	0	—	—	
10		13	427	1	486	—	
11		38	438	3	542	—	
12		110	432	7	459	$P < 0.05$	
1		2	410	1	488	—	
4		5	3	467	1	574	—
		6	8	439	2	491	—
	7	2	430	0	—	—	
	8	1	472	1	555	—	
	10	1	470	2	553	—	
	11	1	489	1	598	—	
	12	8	481	4	593	$P < 0.05$	
5	6	0	—	1	580	—	
	12	0	—	6	630	—	
6	12	0	—	1	670	—	
合計		1,063		290			

注) 表中の「n.s.」は有意差が認められなかったことを示す。

ここで、 t は年齢、 Lt は t 歳時の全長 (mm) を示す。極限全長は雄で619mm、雌で870mmと推定された。これら成長式から求めた年齢毎の全長は、2歳で300mm弱、3歳で400mm前後であり、4歳以上では雌の方が顕著に大きく、4歳の雄で442mm、雌で510mm、5歳の雄で488mm、雌で588mmと計算された(表2)。

本研究により、マツカワ人工種苗の成長は、天然海域でも雌の方が雄より良いことが確認された。しかし、成長に雌雄差が生じる時期は、陸上飼育でのふ化後17ヵ月⁴⁾と比較すると、天然海域では39~44ヵ月(3歳7~12月)であり、天然海域の方が22~27ヵ月遅いと推察された。これは陸上で飼育された人工種苗は、飽食量の餌料を与えられ、成長が停滞する冬期間には天然海水を加温して飼育されている⁴⁾など、天然海域より成長が促進されているためと考えられた。

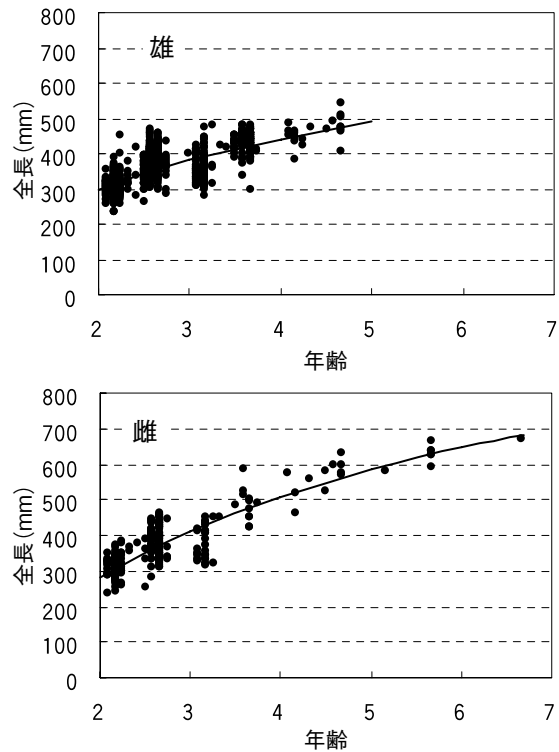


図1 von Bertalanffy式によるマツカワ人工種苗の成長(上図:雄, 下図:雌)

表2 成長式から得られたマツカワ人工種苗の雌雄別全長

年齢	全長(mm)	
	雄	雌
2	296	281
3	380	409
4	442	510
5	488	588
6		650

文 献

- 1) 吉田秀嗣, 高谷義幸: (1) マツカワ. 平成16年度北海道立函館水産試験場事業報告書. 141-146 (2006)
- 2) 北海道ほか: 北海道 (ヒラメ, マツカワ). 平成7~11年度放流技術開発総括報告書 異体類. 北海道 1-22 (2000)
- 3) 渡辺研一, 鈴木重則, 錦 昭夫: 厚岸湾に放流されたマツカワ人工種苗の移動・成長と放流効果. 栽培技研. 28 (2), 93-99 (2001)
- 4) 森 立成, 齊藤節雄, 杉本 卓, 萱場隆昭: マツカワ人工魚の成長の雌雄差. 北水試研報. 56, 137-141 (1999)
- 5) 高谷義幸, 松田泰平, 吉田秀嗣: マツカワ若齢魚の耳石輪紋の年齢形質としての有効性 (短報). 北水試研報. 66, 11-13 (2004)
- 6) 五利江重昭: MS-Excelを用いた成長式のパラメータ推定. 水産増殖. 49 (4), 519-527 (2001)