

3. 栽培漁業技術開発調査（経常研究）

3. 1 マツカワ放流基礎調査事業

担当者 調査研究部 吉田 秀嗣
 栽培水試調査研究部 村上 修
 協力機関 渡島東部海域栽培漁業協議会
 噴火湾渡島海域漁業振興対策協議会
 えりも以西栽培漁業振興推進協議会
 渡島北部地区水産技術普及指導所
 渡島中部地区水産技術普及指導所

(1) 目的

マツカワは冷水性の大型カレイで、北海道における天然魚の資源量は1970年代には急減したと推測され、資源量は極めて低い水準にある。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、太平洋側を中心に人工種苗放流が実施されている。このうち、函館市古部町（旧南茅部町）からえりも町にかけてのえりも以西太平洋（図1）では、1991年から放流が始まり、2005年までは年間最大12万尾の試験放流を行った（図2）。この間、マツカワの生態や放流技術に関する知見を収集してきた。2006年には北海道栽培漁業伊達センターで生産され、伊達センターとえりもセンターで中間育成された100万尾種苗の大量放流が開始され、事業化実証段階へと進んだ。このような背景から本事業では、放流技術を確立すると

もに、放流効果を実証することを目的とする。なお、本事業は2005年度までは函館水産試験場で実施してきたが、2006年度からは栽培水産試験場と共同で実施している。そのため、2006年度以降の胆振および日高管内の調査結果については、栽培水産試験場の事業報告書に記載される。

(2) 経過の概要

ア 標識放流調査

放流種苗の放流効果の波及範囲を明らかにするため、1991～1999年までは主に0歳種苗、また2000～2006年までは1～5歳種苗の一部の個体にスパゲッティ型標識等の外部標識を装着して放流した。標識放流を実施した海域は、放流数自体が少なかった等の理由により、噴火湾と日高太平洋に限られていた。

2006年産以降の大量放流種苗については、これまで標識放流を行っていない渡島太平洋や胆振太平洋を含むえりも以西太平洋の6海域（図1）から一部の個体にスパゲッティ型等の外部標識を装着して放流した。なお、後述するように2006年以降えりも以西太平洋では漁業者も遊漁業者も全長35cm未満のマツカワの採捕は禁止されているため、全長35cm未満で再捕された個

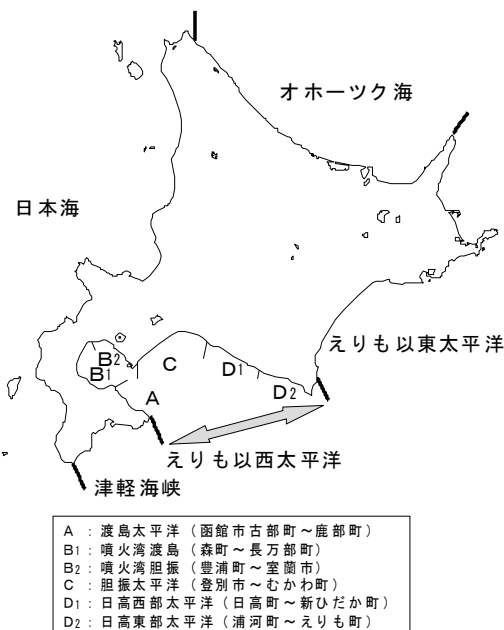


図1 便宜的に区分した海域図

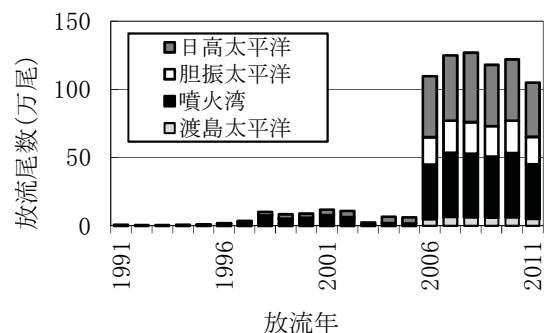


図2 マツカワ放流尾数の推移

体の報告は不要とした。しかし、再捕報告が少なかつたため、2010年度からは全長35cm未満についても報告するように変更した。

イ 標本調査

放流種苗の成長、成熟、食性等を明らかにするため、1994年以降も以西太平洋に水揚げされたマツカワの一部を標本として入手し、全長、体重等の精密測定と耳石による年齢査定を行った。年齢は人工種苗のふ化時期から4月1日を基準日とした。

ウ 放流種苗の追跡調査および餌料調査

噴火湾では試験放流は9月下旬から12月中旬に実施してきた。しかし、2006年産以降の大量放流は7月下旬から9月中旬と試験放流より早い時期に実施されている。そこで、大量放流種苗について、放流後1ヵ月間の摂餌状況や餌料生物について調査した。

エ 放流効果調査

放流種苗の回収率、回収重量および回収金額を把握するため、各漁協の漁獲量と漁獲金額および市場調査で得られたマツカワの全長データ等を収集した。市場調査は、2000年度から開始され、2005年度までは各海域1～数カ所の漁業協同組合で、2006年度以降はえりも以西太平洋の全ての漁業協同組合で実施され、原則、水揚げされた全てのマツカワの全長が測定されている。測定個体の年齢は、Baba *et al.* (2005)の方法に基づき漁獲日と全長から推定した。

オ 資源管理下での漁獲実態

マツカワに関する資源管理の取り組みは、噴火湾では2002年から全長30cm未満の海中還元という漁業者の自主規制はあったが、2005年9月までにはえりも以西太平洋では共同漁業権行使規則により、沿岸漁業者は全長35cm未満のマツカワの漁獲が禁止されるようになった。また、全長35cm未満の規制は、2006年3月には資源管理協定により沖合底曳網漁業者まで拡がり、さらに、8月には海区漁業調整委員会指示により遊漁者まで拡がった。なお、2006年4月から各市場では全長35cm未満の荷受けは行っていない。このような状況下で、資源管理による資源の維持増大を検討するため、漁法別の漁獲全長や漁獲量等の漁獲実態の情報

を収集した。

(3) 得られた結果

ア 標識放流調査

2011年度は本事業では標識放流を実施しなかった。2011年度に渡島管内で確認された標識魚は、噴火湾の八雲町沖と渡島太平洋の函館市木直沖で再捕された各1尾で、両尾とも規制サイズである全長35cmより小さかった(表1)。八雲町沖で再捕された個体は八雲町地先から、函館市沖で再捕された個体は苫小牧地先から放流されたもので、再捕年齢はそれぞれ3歳と2歳であった。

過年度の再捕報告から、放流した種苗が北海道沖と青森県から茨城県までの本州沖で再捕される水深について取りまとめた。以下に概要を記す。マツカワ人工種苗の分布水深の一端を明らかにすることを目的に、1991～2000年に北海道南西部の噴火湾と日高海域から、外部標識を装着して放流した0歳および1歳種苗の再捕データについて解析した。放流種苗は、道南日本海から根室海域までの北海道沖では、主として水深100mより浅所で周年再捕されたが、日高海域から胆振太平洋では10～5月には水深100m以深でも再捕された。一方、青森県から茨城県までの本州沖では、12～2月には水深100～525m、4月には水深15～200m、5～6月には水深10～50mで再捕され、マツカワは12～6月にかけて次第に浅所へ移動していることが示唆された。詳細は水産技術第4巻第2号に掲載した。

イ 標本調査

2011年度は噴火湾渡島では森漁業協同組合から6、11、1月に計121尾、渡島太平洋では南かやべ漁業協同組合木直支所から11月に30尾の標本を収集した(表2)。得られた標本は、両海域ともに2歳(2009年産種苗)と3歳(2008年産種苗)が主体であった。

大量放流前後の放流種苗の成長を比較するため、調査を継続している噴火湾渡島の森漁業協同組合の標本データを用いて全長と体重について検討した。11月における2歳の平均全長と平均体重は、大量放流前の2000～2004年産種苗(394～406mm, 839～923g)と比

表1 マツカワ標識魚の再捕結果

再捕に関する情報							放流に関する情報				
年月日	場所	全長 (mm)	体重 (g)	年齢	漁具	水深 (m)	年月日	場所	標識形状・色・文字	平均全長 (mm)	年齢
2011. 4. 25	八雲町	340	620	3	定置網	—	2008. 8. 28	八雲町	スパゲティ・水色・ホマ8	103.8	0
2011. 5. 23	函館市 木直沖	300	380	2	定置網	40-50	2010. 5. 28	苫小牧	ターゲット・黄色・TMK10 955	187.9	1

較すると、大量放流後の2006～2008年産種苗(365～374mm, 663～711g)では小さかったが、今年度漁獲された2009年産大量放流種苗(395mm, 793g)は同程度であった(図3)。2歳で漁獲された2009年産大量放流魚が2006～2008年産大量放流魚より大きかった要因として、放流後の成長が良かったこと、噴火湾より成長が良い胆振太平洋等からの移入が多かったこと、サンプルが大型個体に偏ったこと等が考えられるので、今後も調査を継続して、要因を明らかにしていく必要がある。

ウ 放流種苗の追跡調査および餌料調査

2011年8月29日に長万部川沖400mの水深5m付近に放流した平均全長88.9mmのマツカワ種苗22,900尾について、放流15日、22日、29日、36日後に1.5m幅、目合5mmのソリネットで再捕を試みた。また、同じ日に0.6m幅、目合0.76mmのソリネットで餌料生物を採集した。なお、放流7日後にも調査を計画していたが、低気圧の通過により調査は中止した。

放流種苗の摂餌個体率は、放流15～36日後では92～100%であった。平均全長は大きくなる傾向がみられ、成長が示唆された(図4)。平均肥満度は放流15日後

表2 マツカワ標本の収集状況

漁協名	収集年月	年齢別標本数						計
		1歳	2歳	3歳	4歳	不明		
森漁協	2011. 6	0	2	42	6	0	50	
	2011.11	0	40	8	1	1	50	
	2012. 1	3	13	4	1	0	21	
	小計	3	55	54	8	1	121	
南かやべ漁協	2011.11	2	13	13	2	0	30	
合計		5	68	67	10	1	151	

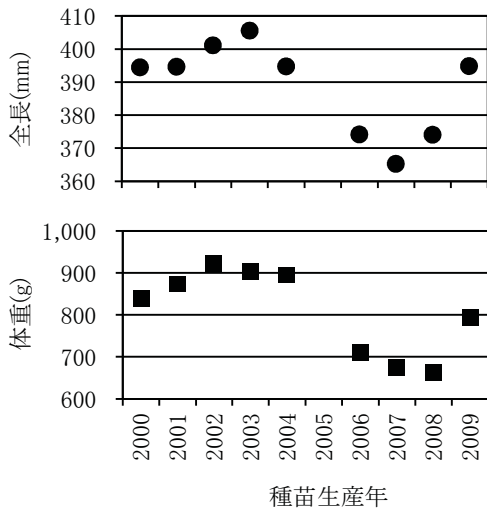


図3 11月に漁獲された2歳魚の平均全長(上図)および平均体重(下図)の推移

には放流前より低下したが、放流22日後には放流前と同じくらいまで高くなり、その後放流36日後までは同程度で推移した(図5)。これまで噴火湾に放流した種苗の肥満度を比較すると、8月下旬から9月上旬に長万部川河口域に放流した種苗(2010年, 2011年)の肥満度は、放流後には低下するものの、その後はそのまま維持するか、あるいは放流前と同じくらいまで高くなった(図6)。一方、8月下旬から9月上旬に非河口域の砂原地先(2009年)および豊浦地先(2009年, 2010年)に放流した種苗の肥満度は、調査期間中

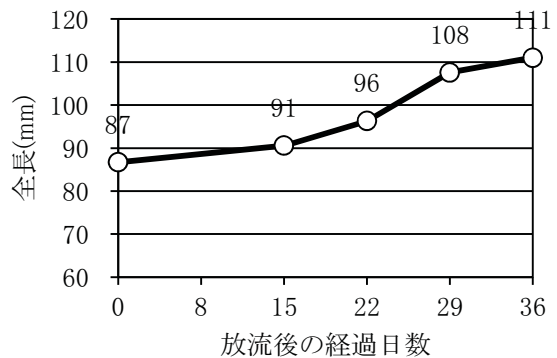


図4 長万部川沖に放流した種苗の平均全長の推移

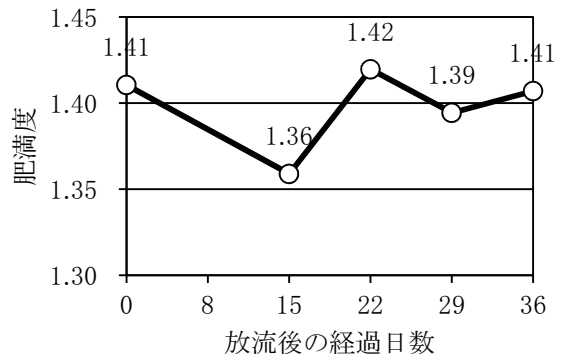


図5 長万部川沖に放流した種苗の平均肥満度の推移

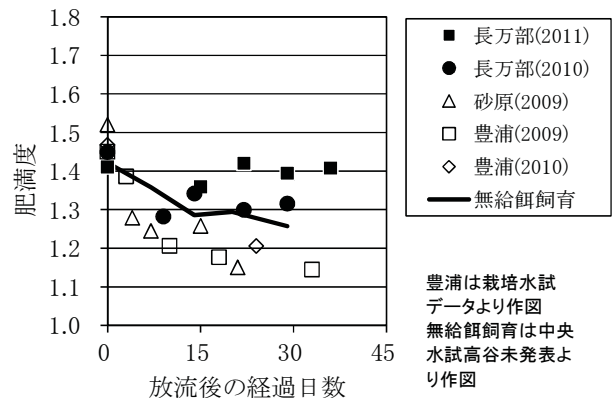


図6 噴火湾に放流した種苗と無給餌飼育による種苗の平均肥満度の推移

低下し続けた。これら非河口域に放流した種苗の肥満度は、同時期に栽培水産試験場の水槽において無給餌で飼育した種苗の肥満度（中央水産試験場 高谷未発表）より低く推移しており、非河口域に放流した種苗の栄養状態はかなり悪いと推察された。このことから、噴火湾では8月下旬から9月上旬に放流する場合は、河口域に放流した方が良いと考えられるが、噴火湾には大きな河川が少なく、また河口域に漁具が設置されており放流できない場合もある。

長万部川河口域における餌生物量は、放流15日後には7.7g/m²、22日後には10.2g/m²であり、アミ類が主体であった。その後、アミ類は減少し、放流29日および36日後の餌生物量は0.5~0.8g/m²に低下した。前年度の長万部川河口域における餌生物量は、調査期間を通じて0.5~0.6g/m²と少なく、河口域にお

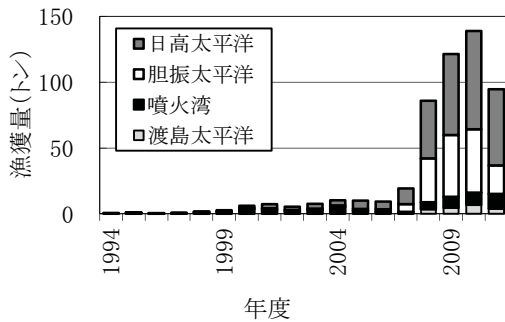


図7 マツカワ漁獲量の推移

表3 マツカワの放流状況

海域	年月日	場所(漁協名)	年齢	平均全長	放流数	水深	表層(底層)水温
渡島太平洋	2011. 8. 9	函館市(南かやべ)	0歳	84mm	25,000	10.0, 13.0m	22.7, 22.7℃
	2011. 8. 9	鹿部町(鹿部)	0歳	84mm	25,000	8.8m	21.5℃
計					50,000		
噴火湾渡島	2011. 8. 25	森町(砂原)	0歳	89mm	40,000	6.8, 6.0m	20.6(19.7), 20.5℃
	2011. 8. 29	長万部(長万部)	0歳	89mm	40,000	5.0, 4.1m	23.0(22.0), 23.4℃
	2011. 8. 30	八雲町(八雲)	0歳	88mm	40,000	10.6, 9.0m	23.9(22.0), 24.0℃
	2011. 9. 2	八雲町(落部)	0歳	89mm	40,000	7.5, 7.5m	23.3(21.2), 23.3℃
	2011. 9. 8	森町(森)	0歳	90mm	40,000	8.8, 7.0m	22.1(21.6), 22.2℃
計					200,000		

表4 マツカワの経済回収率の試算値

	放流尾数*1 (尾)	種苗単価*1 (円)	放流種苗経費*2 (円)	漁獲金額*3 (円)	経済回収率*4
渡島太平洋	59,800	77	4,604,600	5,706,324	1.2
噴火湾	450,400	77	34,680,800	14,106,156	0.4
胆振太平洋	237,000	77	18,249,000	27,665,399	1.5
日高太平洋	449,980	77	34,648,460	62,786,017	1.8
全体	1,218,980	77	93,861,460	110,263,896	1.2

*1: 放流尾数と種苗単価は2006~2010年度の平均

*2: 放流種苗経費=放流尾数×種苗単価

*3: 漁獲金額は2011年度の金額

*4: 経済回収率=漁獲金額/放流種苗経費

ける餌生物量の年変動は激しいと考えられることから、今後も調査を継続して餌生物量を把握する必要がある。なお、放流種苗の追跡調査および餌料調査の詳細については、報告書を作成し、長万部漁業協同組合、渡島北部地区水産技術普及指導所および北海道栽培漁業伊達センターに配布した。

エ 放流効果調査

2011年8月9日から9月8日までに、渡島太平洋と噴火湾渡島から平均全長 84~90mm の0歳種苗が放流された(表3)。放流尾数は、渡島太平洋では5万尾、噴火湾渡島では20万尾であり、えりも以西太平洋全体では104万9,500尾が放流された。

えりも以西太平洋での漁獲量は、2008年度に急増し、2006年度から開始された大量放流の効果が認められる(図7)。2011年度の漁獲量、漁獲金額および単価は、渡島太平洋では4,089kg(前年度比59%)、571万円(同71%)、1,395円/kg(同120%)、噴火湾渡島では8,830kg(同129%)、1,104万円(同138%)、1,251円/kg(同107%)、えりも以西太平洋全体では94,651kg(同68%)、11,026万円(同75%)、1,165円/kg(同110%)であり、漁獲量と金額は渡島太平洋およびえりも以西太平洋全体では減少したが、噴火湾渡島では増加した。ただし、大量放流種苗の約4割が噴火湾から放流されているにもかかわらず(図2)、噴火湾での漁獲量はえりも以西太平洋全体

の1割程度であり(図7), また, 経済回収率は噴火湾で0.4と低く試算されており(表4), 噴火湾における放流効果は未だに小さいと考えられる。

2011年度の漁獲尾数は, 渡島太平洋では6,062尾(前年度比75%), 噴火湾渡島では11,923尾(同143%)で, 両海域とも主体は2~3歳と推定された(図8)。前年度の漁獲尾数と比較すると, 2011年度は渡島太平洋では2歳の漁獲尾数が減少し(同59%), 3歳の漁獲尾数はほとんど変わらなかった(同101%)と推定された。噴火湾渡島では2歳, 3歳ともに漁獲尾数は増加した(前年度比127%, 177%)と推定された。なお, 回収率等については, 栽培水産試験場事業報告書に掲載される。

オ 資源管理下での漁獲実態

2011年度の漁獲量を月別にみると, 渡島太平洋では12月に漁獲量が多く, 1年間の31%を占めていた(図9)。漁法別漁獲量では, 定置網が70%, 刺網が30%を占めており, 特に12月は刺網による漁獲量が増加していた。噴火湾渡島では6~7月と11~12月に漁獲量が多く, それらの月では1トンを超えていた。漁法別漁獲量では, 定置網が36%, 刺網が39%, 底建網が24%, その他が1%を占めていた。

10mm幅の全長組成を月別にみると, 渡島太平洋で漁獲された個体の全長範囲は350~749mmであり, 4~10月には350~359mmの漁獲尾数が最も多かったが, 12月には漁獲尾数が多かった全長範囲は350~419mmに広がった(図10)。噴火湾渡島で漁獲された個体の全長範囲は350~689mmであり, 4~10月には350~369mmでの漁獲尾数が多かったが, 11月には380~389mm, 12月と1月には390~399mでの漁獲尾数が最も多かった。今後も資源管理による資源の維持増大を検討するための資料収集を継続する。

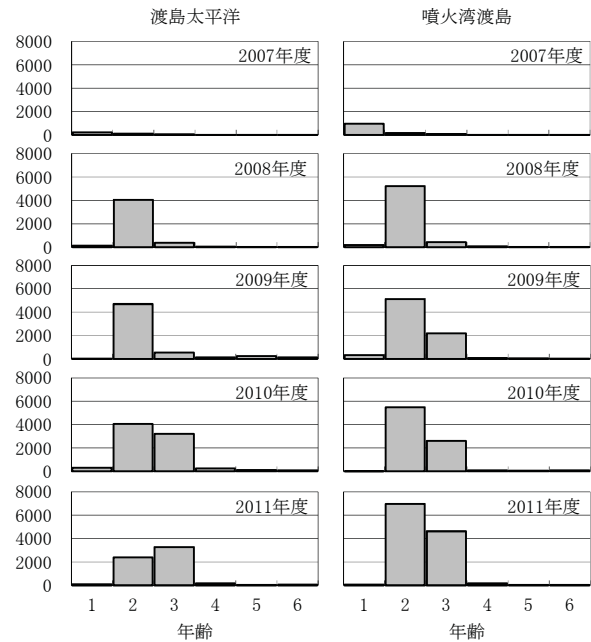


図8 マツカワの年齢別推定漁獲尾数

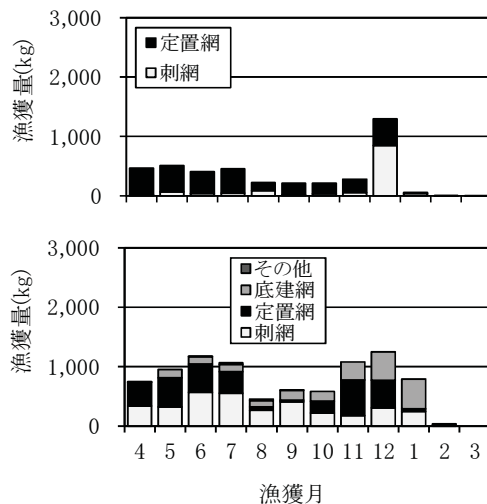


図9 渡島太平洋(上図)および噴火湾渡島(下図)における月別漁獲量(2011年度)

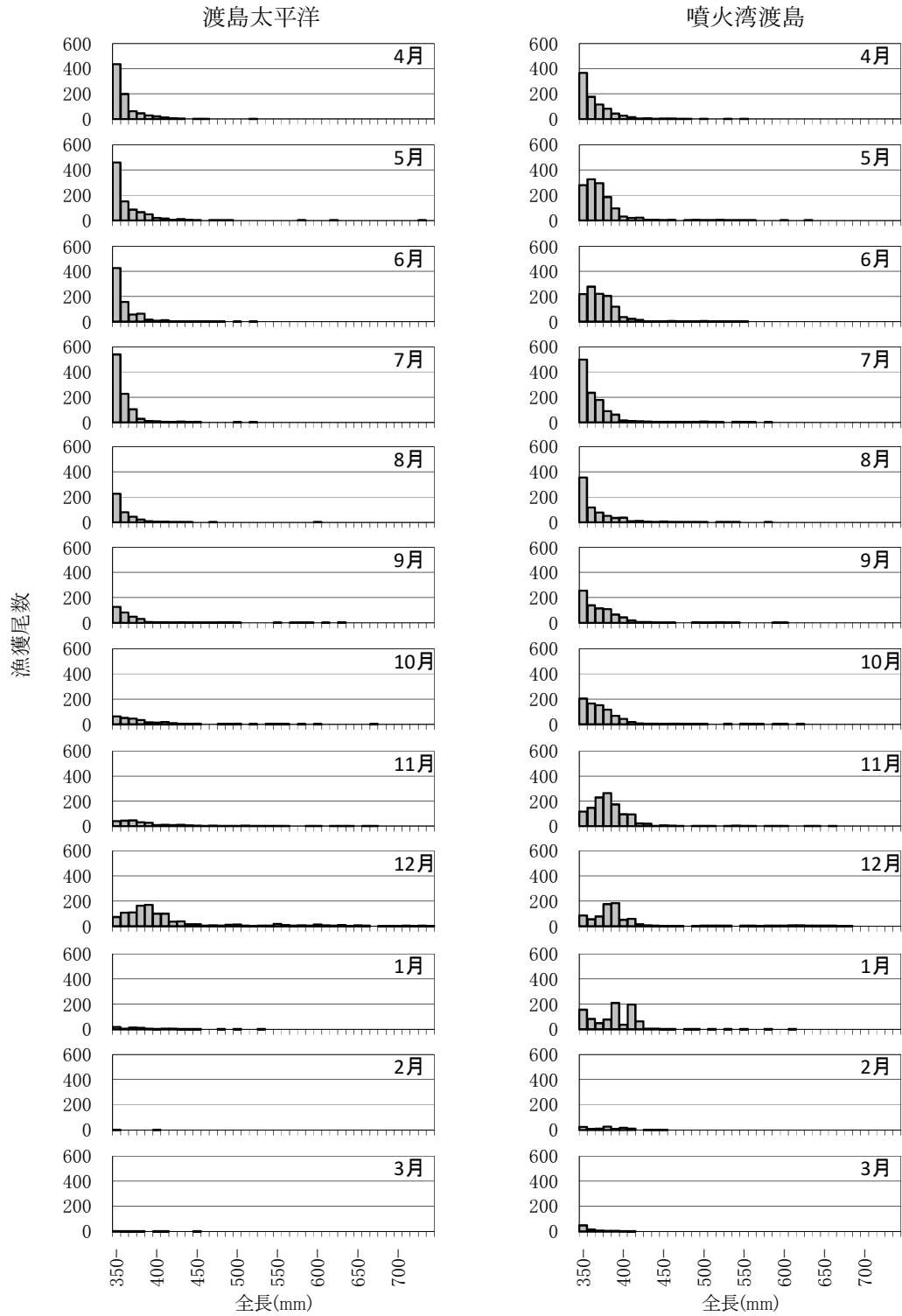


図 10 渡島太平洋（左図）および噴火湾渡島（右図）における月別全長組成（2011年度）