

# 長崎県沿岸でみられる南方系ホンダワラ類7種の 培養条件下における卵放出

桐山隆哉・大橋智志・藤井明彦

Egg release under laboratory conditions of seven subtropical *Sargassum* species found  
in Nagasaki Prefecture

TAKANARI KIRIYAMA, SATOSHI OHASHI, AND AKIHIKO FUJII

Seven subtropical *Sargassum* species collected from the coasts of Nagasaki and Saikai Cities, Nagasaki Prefecture, were reared at a raft in New Nagasaki Fishing Port and in experimental tanks from May to September of 2011, and the characteristics of their egg release were examined. In all species, egg release was observed almost every day, and the period of maturation was from late June to late August, when the water temperature ranged between 22.1°C and 28.1°C. For all species, the intervals between peaks of egg release, which were more than 10,000 per 100g wet weight per day, were between 2 and 13 days, with peaks observed ranging from 1 to 12 times during maturation, and the total number of eggs released per 100g wet weight ranged from 40,800 to 1,143,500.

近年、長崎県沿岸では高水温化やその影響による植食性魚類の食害により、1990年代後半から大型褐藻類の分布は大きく変化し、特にアラメ類（アラメ *Eisenia bicyclis*, カジメ *Ecklonia cava*, クロメ *E. kurome*）やヒジキ *Sargassum fusiforme* において衰退や消失が顕しい。<sup>1,2)</sup> これらの他にヤナギモク *S. ringgoldianum* ssp. *coreanum*, ホンダワラ *S. fulvellum*, ジョロモク *Myagropsis myagroides* 等のホンダワラ類では、橋湾や有明海湾口部など一部を除いて平戸以北の県北部海域へ分布域が北偏している。<sup>3)</sup> 一方、1960年頃まで長崎市野母崎や五島市福江島が分布域の北限とされていた南方系ホンダワラ類は、<sup>4)</sup> 対馬まで分布域が拡大している。<sup>3)</sup> さらに、アラメ類やホンダワラ類が周年繁茂する「四季藻場」<sup>5)</sup> が減少し、南方系ホンダワラ類やマメタワラ *S. piluliferum* 等が春～夏にのみ繁茂し、晩夏～初冬には磯焼けの景観を示す「春藻場」<sup>5)</sup> が拡大傾向にある。この様な背景から、アラメ場に代わる藻場造成として「春藻場」への注目が高まり、その主構成種である南方系ホンダワラ類が新たな増殖種として有望

視されている。本県沿岸でみられる南方ホンダワラ類の成熟期に関する知見は、マジリモク *S. carpophyllum*, キレバモク *S. alternato-pinnatum*, フタエモク *S. duplicatum* の報告<sup>6,9)</sup>はあるが、いずれも生殖器床の有無により推定されているに過ぎない。また、卵放出について、在来のホンダワラ類ではノコギリモク *S. macrocarpum*, ヒジキ等の複数種についての報告<sup>10,11)</sup>はあるが、南方系ホンダワラ類についてはない。

そこで、本研究では本県沿岸域に分布する主要な南方系ホンダワラ類7種について培養条件下で卵放出期や放出卵数等について詳細に観察した。

## 材料と方法

実験にはマジリモク、シマウラモク *S. incanum*, コナフキモク *S. glaucescens*, ツクシモク *S. assimile*, キレバモク, ウスバモク *S. tenuifolium*, フタエモクを用いた。なお、ここで用いる「南方系ホンダワラ類」とは、亜熱帯域に主な分布域をもつ *Sargassum* 亜属に含まれる種および分布域が伊豆諸島から本州南岸、奄美大島とされるウスバモクとした。<sup>12)</sup>

**Table 1** Specimens reared at the raft in New Nagasaki Fishing Port.

Species	Sampling site (town)	Sampling date	No.	Total length (cm)	
				Range	(Mean)
<i>S. carpophyllum</i>	Oshima**	22 June	1 - 4		
	Kamino-shima	25 May	5 - 7	76 - 120	( 102 )
	Kayaki	17 May	8		
<i>S. incanum</i>	Kamino-shima	25 May	1 - 9	48 - 84	( 59 )
<i>S. glaucescens</i> (♀)	Misaki	9 June	1	92	
<i>S. glaucescens</i> (♂)			2 - 5	87 - 102	( 94 )
<i>S. assimile</i>	Nomo	27 May	1 - 9	23 - 38	( 31 )
<i>S. alternato-pinnatum</i>	Nomo	30 June	1 - 10	28 - 62	( 45 )
<i>S. tenuifolium</i>	Nomo	27 May	1 - 8	13 - 52	( 28 )
<i>S. duplicatum</i> (♀)	Nomo	30 June	1 - 11	37 - 57	( 44 )

\*\*Oshima is located in Saikai City, the rest are in Nagasaki City

**Table 2** Specimens reared in experimental tanks in outdoor experimental tanks with a slate-covered roof.

Species	Sampling site in Nagasaki City (town)	Sampling date	No.	Total length (cm)	Wet weight (g)
<i>S. incanum</i>	Kamino-shima	27 May	1	83	101.4
			2	54	7.2
			3	101	29.8
<i>S. glaucescens</i> (Drifting seaweed)	Taira (New Nagasaki Fishing Port)	5 July	1	94	171.8
			2	132	353.9
			3	110	231.1
<i>S. assimile</i>	Nomozaki-kabasima	7 June	1	42	34.4
			2	51	53.8
			3	25	22.5
<i>S. alternato-pinnatum</i>	Misaki	9 June	1	60	142.7
			2	75	109.9
			3	89	162.7
<i>S. tenuifolium</i>	Nomo	27 May	1	5	1.3
<i>S. duplicatum</i>	Nomo	14 July	1	51	212.4
		14 July	2	49	162.7
		27 May	3	26	65.0

実験は、総合水産試験場(以下、水試)の海面筏と野外陸上水槽で行った。筏では、天然の環境に近く個体数を多く確保できることから、卵放出期や放出の周期性の有無について調べた。陸上水槽では、個体ごとの放出卵数を正確に把握できるため、毎日の放出卵数を調べ、その日変動の特徴や総放出卵数を調べた。

**海面筏での培養による卵放出の有無** 供試個体は、2011年5、6月に長崎市と西海市沿岸で採取し(Table 1)、水試に搬入後、個体ごとに標識して付着器を塩化ビニール製のパイプ(長さ1.5m×幅4cm×高さ4cm)に括り付け、

\*<sup>1</sup>長崎水試事報 漁港観測記録付表(2002~2012)

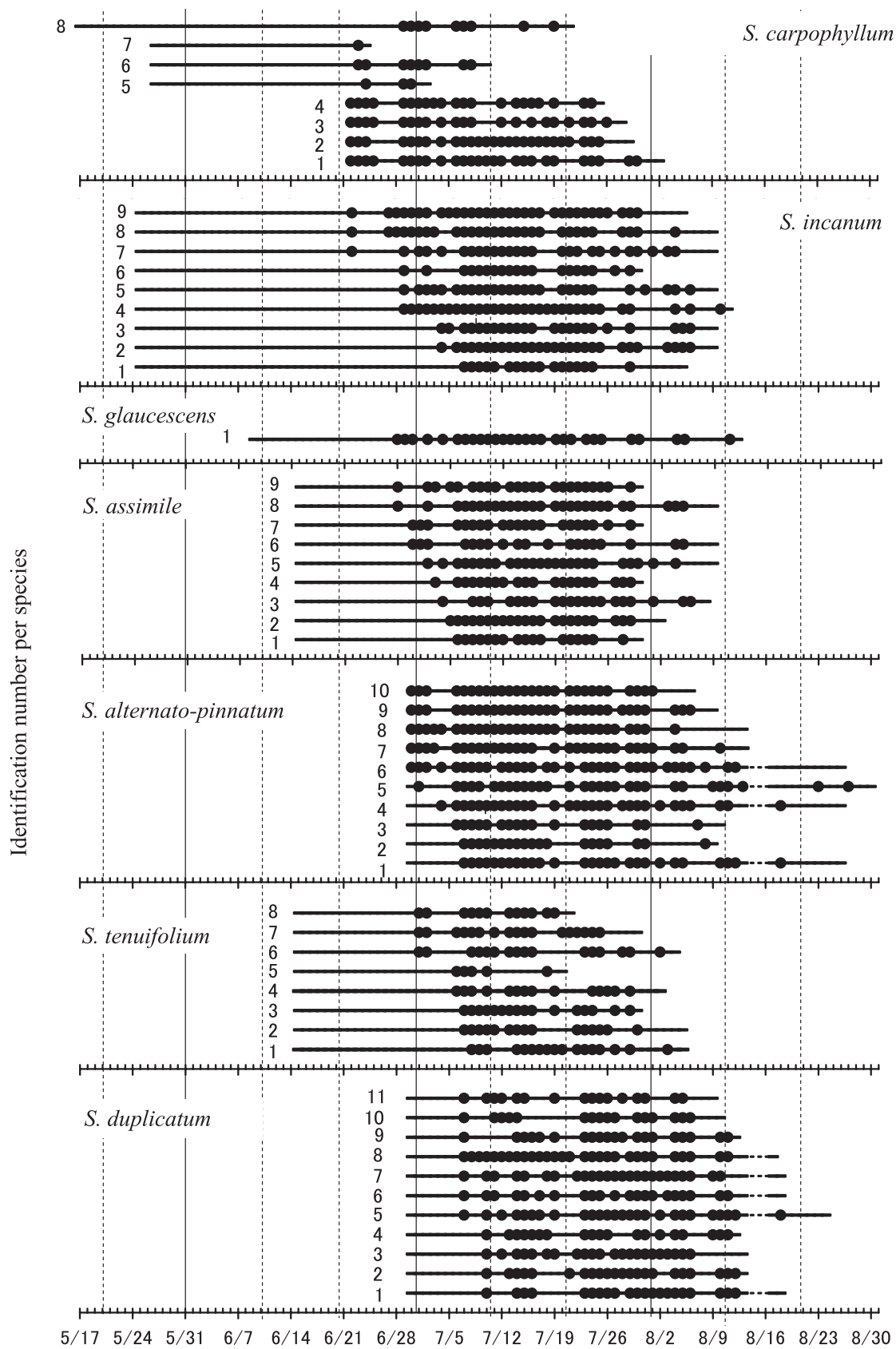
新長崎漁港内の筏に設置した魚類食害防護用の網生簀(長さ2m×幅2m×深さ2.5m、目合い2cm)内の水深2mに垂下した。なお、供試個体の内、雌雄異株のコナフキモクとフタエモクでは培養により各5個体中1個体、および11個体中全個体が雌であることが確認された。

観察は毎日午前中に行い、全個体を取り上げて、目視による生殖器床上の卵の有無の確認を行った後、藻体を30L水槽内で強い水圧でよく洗い、しばらくの静置後に沈殿物を検鏡して卵の有無を確認した。なお、種ごとにいずれかの個体の卵放出の開始日から全個体の卵放出の終了日までの期間をその種の卵放出期間とし、ある個体の卵放出の開始日から終了日までの日数をその個体の卵放出日数とした。水温については、同筏の水深2mの計測結果\*<sup>1</sup>を用いた。

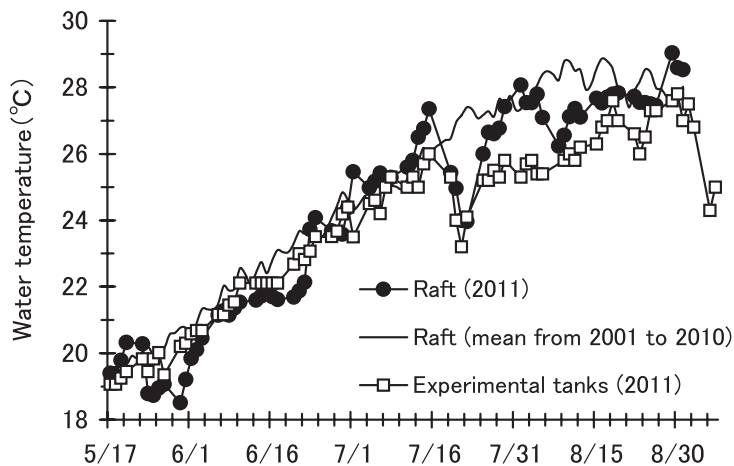
**陸上水槽での培養による放出卵数の日変動と総放出卵数** 供試個体は、2011年5~7月に長崎市沿岸で自生したものと新長崎漁港

内の水試の筏に漂着した流れ藻を用いた(Table 2)。これらをスレート屋根付きの野外15t巡流水槽に収容し、卵放出が確認された個体を1個体ずつ30L(マジリモクのみ100L)水槽に移し、放出された卵が水槽底に沈積するように微流水(2.5L/分)で培養した。なお、各種とも3個体(ウスバモクのみ1個体)を実験に供した。

観察は毎日午後に行った。培養は微流水のため、生殖器床表面に浮き出た卵はそのまま落ちずに留まっている場合や放出された卵が藻体上に落ちて留まっている場合があるため、藻体を30L水槽内で強い水圧でよく洗って卵を洗い落とした。



**Fig. 1** The periods of egg release of seven subtropical *Sargassum* species, which were reared at the raft in New Nagasaki Fishing Port from May 17 to August 30 of 2011. Solid line : period of the observation. Dotted line : periods when the number of eggs released were not determined. Solid circle : days egg release were observed.



**Fig. 2** Water temperature at a depth of 2 m at the raft in New Nagasaki Fishing Port and in outdoor experimental tanks with a slate-covered roof.

**Table 3** Egg release data obtained from the raft.

Species	Period	Days		Water temperature(°C)
		Range	(Mean)	Range
<i>S. carpophyllum</i>	6/22 - 7/30	1 - 39	( 23 )	22.1 - 27.4
<i>S. incanum</i>	6/22 - 8/10	23 - 44	( 37 )	22.1 - 28.1
<i>S. glaucescens</i>	6/28 - 8/11	45		23.6 - 28.1
<i>S. assimile</i>	6/28 - 8/ 6	23 - 39	( 31 )	23.6 - 28.1
<i>S. alternato-pinnatum</i>	6/30 - 8/27	33 - 58	( 41 )	24.0 - 28.1
<i>S. tenuifolium</i>	7/ 1 - 8/ 3	13 - 33	( 24 )	24.0 - 28.1
<i>S. duplicatum</i>	7/ 7 - 8/18	30 - 43	( 34 )	24.0 - 28.1

水槽底に沈積および付着した卵は素手でよく擦り、沈殿物を含む海水が100~500mlとなるまで、洗浄、静置、上澄みの除去を繰り返した。この卵を含む海水の容積を測定し、よく攪拌し1ml中の卵数を3回計測し、平均値を全体に引き延ばした。なお、放出卵数(粒/日)は実験開始時の藻体湿重量100gあたりに換算して示した。また、1日あたりの放出卵数について、1万粒以上の卵数が観察されたところを卵放出のピークとみなし、その回数と間隔をまとめた。実験期間の水温は9:00~10:00の間に計測した。

### 結果

**海面筏での培養による卵放出の有無** 各種とも卵放出はほぼ毎日のように観察され(Fig.1), その期間は6月22日~8月30日の2ヶ月余りであった。水温の範囲は22.1~28.1°Cであった

(Fig. 2)。

各種の卵放出の開始日は、6月22日~7月7日で、マジリモクとシマウラモクで最も早く、次いでコナフキモクとツクシモク、キレバモク、ウスバモク、フタエモクの順であった。卵放出開始の水温は22.1~25.5°Cの範囲で、6月22日前後の22°Cから6月28日以降に24~25°Cに急に上昇した時期であった(Fig. 2)。また、同種間でも個体により卵放出の開始日には4~16日(平均8.7日)の幅がみられた。

卵放出の終了日は、マジリモクで7月下旬と最も早く、次いでシマウラモク、コナフキモク、ツクシモク、ウスバモクで8月上旬、キレバモクとフタエモクで最も遅く8月中旬であった。

各個体の卵放出日数は1~58日の範囲で、種ごとの平均は23~45日でコナフキモクが最も長く、次いでキレバモク41日、シマウラモク37日の順であった(Table 3)。卵放出期間

の水温の範囲は、マジリモクで22~27°Cと最も低く、次いでシマウラモク22~28°C、他の5種24~28°Cであった。

次に卵放出個体数の割合をFig. 3に示す。マジリモクで6月下旬~7月下旬に46~60%、シマウラモク、コナフキモク、ツクシモク、キレバモク、ウスバモクで7月上旬~下旬に46~90%、フタエモクで7月中旬~8月上旬に54~74%と高い割合を示した。7月下旬以降に藻体が老化により相次いで流出したが、キレバモクとフタエモクは他の5種より遅い8月中旬以降に流出した。

**陸上水槽での培養による放出卵数の日変動と総放出卵数** 各種とも放出卵は、ほぼ毎日観察され、筏での培養結果と同様であった(Fig.4)。卵放出期間は6月21日~9月6日の2.5ヶ月余りであった。各種の卵放出の開始と終了日は筏での培養に比べ、キレバモクを除き1~3週間遅かった。卵放出期間中の水温の範囲は22.8~27.6°C

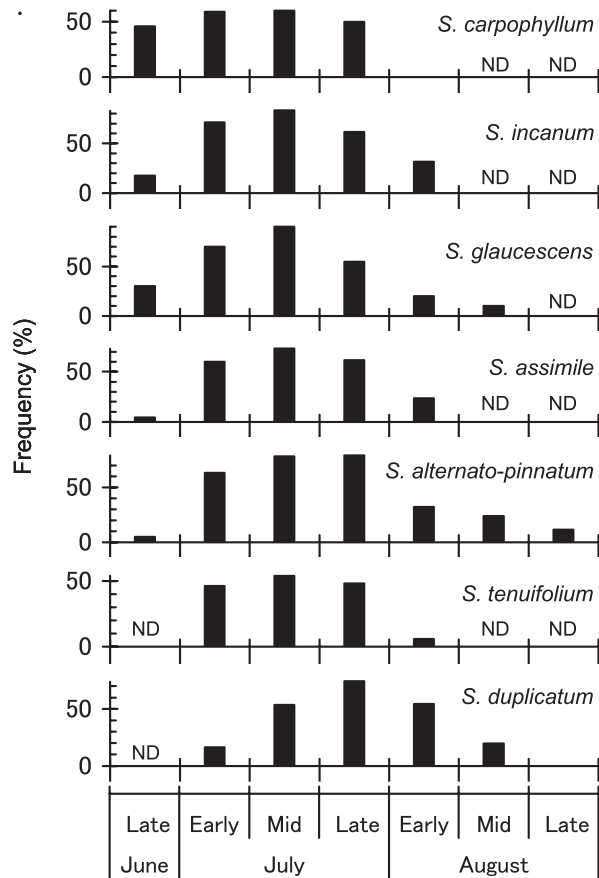


Fig. 3 Frequency of individuals which released eggs for each of the seven subtropical *Saragassum* species during each period at the raft. ND : not determined.

で、筏と大差はなかったが、7月上旬～8月上旬では25～26℃台で推移して約1℃(最大2.8℃)低く、27℃を超えたのは8月17日以降であった(Fig. 2)。

1日あたりの放出卵数は日変動が大きく幾つかのピークがみられた(Fig. 4)。その最大値はコナフキモクで26.7万粒と最も多く、次いでマジリモク21.7万粒、キレバモク20.0万粒の順であった。

各個体のピーク数は1～12回の範囲であり、各種の平均は、キレバモクが10.7回と最多で特に多く、次いでマジリモク、コナフキモク、ウスバモクが共に5.0回、フタエモク4.3回の順であった(Table 4)。各個体のピークの間隔は2～13日の範囲であり、各種の平均は、ウスバモクが3.8日と最も短く、次いでキレバモク4.0日、フタエモク4.6日の順であった(Table 4)。また、各個体のピークのみられた日は、同種間で1～2日のずれはあるもののほぼ一致していた(Fig. 4)。

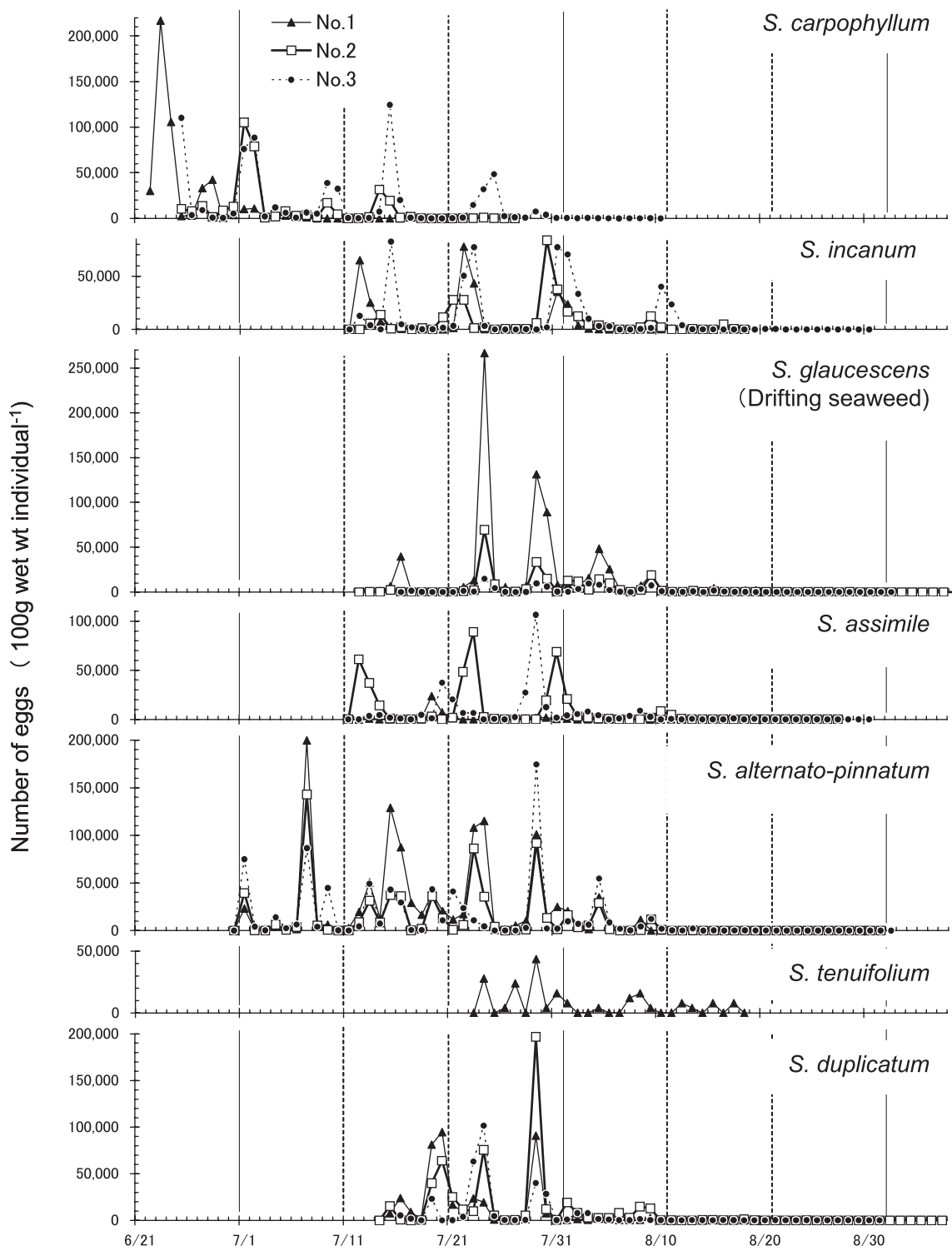
藻体湿重量100gあたりの総放出卵数は、種内および種間でばらつきが大きく、各個体の総放出卵数は4.1～114.4万粒の範囲であった(Fig. 5)。各種の平均では、キレバモクが87.8万粒と最も多く、次いでマジリモク49.2万粒、フタエモク41.2万粒の順で、キレバモクは他の6種の1.8～4.6倍と特に多かった。

### 考 察

今回行った筏と陸上水槽での培養による南方系ホンダワラ類7種の卵放出時期には違いがみられ、キレバモクを除き陸上水槽の方が卵放出の開始・終了時期が共に1～3週遅かった(Table 3, 4)。開始時期の遅れについては、この時期の水温に大差がなく、水温とは別の原因が影響していると考えられた。筏での培養による卵放出の開始日をみると、同種間で4～16日の個体差があり、このような個体の生長・成熟の違いが卵放出の開始時期の遅れの原因と考えられた。一方、7月中旬と7月下旬～8月下旬の水温には明瞭な差がみられ、終了時期の遅れに影響したと考えられた(Fig. 2)。

Table 4 Egg release data obtained from experimental tanks.

Species	Period	Egg release		Water temperature (°C)	Number of peaks (>10,000 eggs/day)	Days intervals between peaks
		Duration (days)				
		Range	(Mean)	Range	(Mean)	
<i>S. carpophyllum</i>	6/21 - 8/9	25 - 47	(35)	22.8 - 26.0	4 - 6 (5.0)	2 - 10 (4.8)
<i>S. incanum</i>	7/11 - 8/25	36 - 46	(40)	23.2 - 27.6	3 - 5 (4.0)	3 - 10 (8.4)
<i>S. glaucescens</i>	7/12 - 9/6	47 - 57	(53)	23.2 - 27.8	3 - 6 (5.0)	2 - 13 (5.4)
<i>S. assimile</i>	7/11 - 8/24	32 - 45	(38)	23.2 - 27.6	1 - 3 (2.0)	8 - 11 (9.3)
<i>S. alternato-pinnatum</i>	6/30 - 8/25	44 - 57	(51)	23.2 - 27.6	10 - 12 (10.7)	2 - 8 (4.0)
<i>S. tenuifolium</i>	7/23 - 8/17	26		25.2 - 27.0	5	2 - 8 (3.8)
<i>S. duplicatum</i>	7/14 - 8/26	41 - 44	(42)	23.2 - 27.6	3 - 6 (4.3)	3 - 7 (4.6)

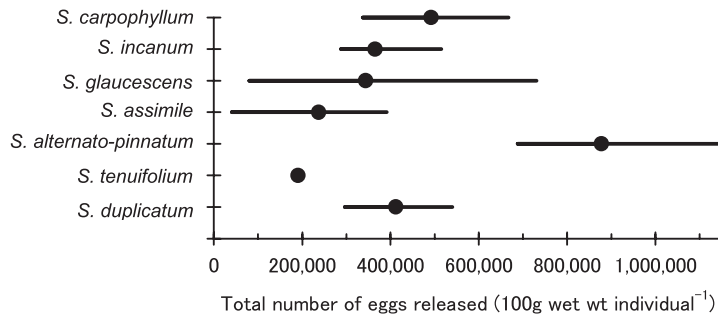


**Fig. 4** Daily numbers of eggs released per 100g wet weight for each of the seven subtropical *Sarugassum* species reared in experimental tanks from June 21 to September 6 of 2011.

筏ではこの時期、26℃前後から28℃前後への上昇がみられ、特に7月下旬以降に藻体の老化による流出が相次いだことから、28℃前後が成熟末期の水温と推察された。陸上水槽ではこの時期、28℃を超えることなく25~26℃以下で推移し、このことが卵放出の終了時期が遅くなった

原因と考えられた。

次に、筏での培養期間中の水温について、平年※1との違いについて検討した (Fig. 2)。卵放出が最も早かったマジリモクとシマウラムクでは、卵放出の開始時期の水温は22~23℃で、実験を行った2011年の水温は平年より同水温への上



**Fig. 5** The total numbers of eggs released eggs per 100g wet weight for each of the seven subtropical *Sargassum* species, reared in experimental tanks from June 21 to September 6 of 2011. Solid line : range of number of eggs released. Solid circle : mean number of eggs released.

昇時期に2週間以上の遅れがみられ、平年であればこれら2種の卵放出の開始時期は今回の調査結果より少し早い6月上・中旬頃と推察された。他の5種の卵放出開始の水温(23.6~25.1°C)となる時期および28°C以上への水温上昇時期は平年と大差がなかったため、マジリモクとシマウラモク以外の5種の卵放出の開始時期や全7種の卵放出の終了時期は平年と差がないものと考えられた。

卵放出の盛期について、筏での培養による卵放出個体数の割合が高かった時期と陸上水槽での1万粒/日以上のもまとまった放出卵が観察された時期から推定すると、マジリモク6月下旬~7月下旬、フタエモク7月中旬~8月上旬、他の5種7月上・中旬~7月下旬・8月上旬と考えられた(Fig. 3, 4)。

本研究の対象とした7種のうち、成熟期についてはマジリモク、キレバモク、フタエモクの報告<sup>6-9)</sup>があり、いずれも月1回の調査で生殖器床の有無により成熟期が推察されている。その開始と終了時期はマジリモクでは、西海市大瀬戸で5月30日と7月26日~9月27日の間<sup>6)</sup>、長崎市見崎で6月上旬と8月上旬<sup>9)</sup>とされる。キレバモクでは、西海市大瀬戸で6月28日と7月26日~9月27日の間<sup>6)</sup>、長崎市見崎で6月上旬と8月上旬<sup>9)</sup>、鹿児島県桜島で6月7日と7月3日~9月7日の間<sup>8)</sup>とされる。フタエモクでは、

西海市大瀬戸で6月28日と7月26日~9月27日の間<sup>6)</sup>、鹿児島県薩摩半島南岸で6月12日と7月12日~8月末の間<sup>7)</sup>とされる。本研究結果での卵放出の開始と終了時期はマジリモク6月下旬と7月下旬、キレバモク6月下旬と8月下旬、フタエモク7月上旬と8月中旬で、長崎市見崎でのキレバモクの生殖器床の形成終了時期(8月上旬)より遅かったことを除き、いずれの種も既報の生殖器床の形成期間の範囲内にあった。長崎市見崎のキレバモクとの相違については、8月の水温に大差はなく水温とは別の原因と考えられた。本研究結果では個体ごとの卵放出終了期間には8月上旬~下旬の

幅がみられたこと、長崎市見崎ではホンダワラ属の季節的消長に植食性魚類の摂食活動が関与していることが指摘されており、個体差による卵放出期間の違いや魚の食害が影響していることが原因と考えられた。

在来のホンダワラ類の卵放出の回数、間隔、および同時性については、生殖器床上にみられる放出卵および付着した幼胚の観察による長崎県野母崎での8種(ヒジキ、マメタワラ、ヤツマタモク *Sargassum patens*, ヨレモク *S. siliquastrum*, フシスジモク *S. confusum*, ウミトラノオ *S. thunbergii*, イソモク *S. hemiphyllum*, トゲモク *S. micracanthum*)<sup>10)</sup>と福岡県津屋崎の5種(ノコギリモク, アキヨレモク *S. autumnale*, ヤナギモク, ジョロモク, ヨレモク)<sup>11)</sup>の報告がある。これら長崎県の8種と福岡県の5種の在来種と本研究による南方系種7種の卵放出時期を比べると、ジョロモク等の9種は12月初旬~6月中旬、ノコギリモクは7月中旬~8月上旬、アキヨレモクとヤナギモクは8月下旬~1月下旬とされる。本研究での南方系種の卵放出は6月下旬~8月上旬であり、ノコギリモクと重なるのみで、冬~春、晩夏~冬に卵放出を行う他の多くの在来種の卵放出時期とは重ならない期間であった。

これら在来のホンダワラ類の卵放出の回数、間隔については、卵放出の有無に明瞭な周期性がみられ、卵放出の回数、間隔を算定すること

が可能であり、長崎県の8種では1～5回、3～15日、福岡県の5種では2～19回、主に3～12日とされる。本研究の筏と陸上水槽での培養では南方系種の卵放出は、ほぼ毎日観察され、在来種のような明瞭な卵放出の周期性は認められなかった。在来種の調査では、潜水等による目視観察で行われているが、本研究では目視観察に加え陸上水槽による放出卵数の正確な把握を行い、目視観察では見落とす可能性のある少量の放出卵の確認を行っている。このため、在来種と南方系種の卵放出の違いは、実験方法の違いによるものか、生態的な特徴の違いによるものなのか現時点では判断できない。ただ、本研究で、1万粒/日以上放出卵数のピークの数と間隔は、1～12回、2～13日と、在来種の卵放出の回数や間隔と類似していた。

卵放出の同時性については、これら在来種では種内の個体間で極めて高く、2～19日の間隔で一斉放出することが報告されている。南方系種では在来種と異なり、ほぼ毎日卵放出が観察されたが、1万粒/日以上放出日数は個体間で1～2日のずれはあるものの種ごとにそれぞれ一致しており (Fig. 2)、大量の卵放出には在来種と同様に同時性があると考えられた。ピークの数日のずれについては、野外とは異なる培養環境の影響なのか、南方系種の特徴なのか今後明らかにしていく必要がある。

在来のホンダワラ類の放出卵数については、京都府若狭湾のヤツマタモクとノコギリモクの報告<sup>13)</sup>がある。5月11日～8月2日の水槽培養による1週間ごとの放出卵(幼胚)数の計測により、最大で藻体湿重量1kgあたりヤツマタモク72万粒、ノコギリモク11万粒とされる。本研究では、1日あたりの最大放出卵数は藻体湿重量1kgあたりの換算で、ウスバモク44万粒、他の6種84～267万粒で、1週間あたりに換算すればさらに大量の放出卵数となる。このことから、南方系種7種は在来種のヤツマタモクやノコギリモクより大量の卵放出を行うものと推察された。

南方系ホンダワラ類7種の卵放出の時期は、6

月上旬～8月下旬頃、盛期は6月下旬～8月上旬頃と推察され、各種の卵放出日数は平均23～45日であった。各種とも卵放出はほぼ毎日みられ、1万粒/日以上のもつた量の卵放出は、種ごとで同時性がみられ、キレバモク以外で4～9日間隔で2～5回みられた。キレバモクは他の6種に比べ卵放出回数が11回と多く、4日間隔でもつた量の卵放出が行われ、2ヶ月近くの長期にわたり卵放出を行った。総放出卵数は藻体湿重量100gあたり87.8万粒で他の6種の1.8～4.6倍であった。

今回得られた南方系ホンダワラ7種の知見は、「春藻場」造成を進める上で、計画的な母藻の確保や生殖細胞の供給、種苗生産などの一助となることが期待される。しかし、陸上水槽での培養実験について、供試したウスバモクは藻長5cmの1個体のみであり、より大型の複数個体についての検討を、また、総放出卵数については、3個体の1成熟期のみでの比較であり再検討を要する。また、本研究は培養条件下によるものであり、今後、これらの検討課題と共に、天然群落における成熟の実態把握や本実験結果の検証等の調査を行い、南方系ホンダワラ類の生長・成熟や生態に関する知見を充実させていく必要がある。

## 謝 辞

本研究を行うにあたり、供試個体の提供をいただいた(有)崎陽潜水 兵働 真氏、南方系ホンダワラ類の分類全般についてご指導をいただいた独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区研究所 島袋寛盛博士、供試個体の分類について指導をいただいた独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所 八谷光介博士に厚くお礼申し上げます。英文の校閲をいただいた長崎大学大学院生産科学研究科准教授 Cyril Glenn Satuito 博士に深謝する。

## 文 献

- 1) 桐山隆哉・藤井明彦・吉村 拓・清本節夫・四井敏雄. 長崎県下で1998年秋に発生したアラム類の状部欠損現象. 水産増殖 1999 ;



- 47 : 319-323.
- 2) 桐山隆哉・藤井明彦・四井敏雄. 長崎県下で広く認められたヒジキの生長阻害の原因. 水産増殖 2002 ; 50 : 295-300.
  - 3) 桐山隆哉・藤井明彦・吉村 拓・清本節夫・吉田忠生. 長崎市沿岸に出現するホンダワラ類と 2005 年に西彼杵半島沿岸にみられた大量の流れ藻. 月刊海洋 2006 ; 48 : 583-589.
  - 4) 瀬川宗吉・沢田武男・檜垣正浩・吉田忠生・香村真徳. 流れ藻の海藻学的研究—VI, 九州西岸域の流れ藻, 九州大学農学部学芸雑誌 1961 ; 18 : 411-417.
  - 5) 吉村 拓・清本節夫・八谷光介・中嶋 泰. 長崎市沿岸に広がる“春藻場”とは?—その実態と今後の課題について—. 月刊海洋 2009 ; 41 : 629-636.
  - 6) 桐山隆哉. 暖海性ホンダワラ類 3 種の種苗移植試験. 水産開発 2007 ; 95 : 9-12.
  - 7) 島袋寛盛・寺田竜太・外林 純・Gregory N. Nishihara・野呂忠秀. 鹿児島県薩摩半島南部における褐藻フタエモク, ヤツマタモク *Sargassum duplicatum* (Fucales, Pheophyceae) の季節的消長. 日水誌 2007 ; 73 : 454-460.
  - 8) 土屋勇太郎・坂口欣也・寺田竜太. 鹿児島湾桜島におけるホンダワラ属 (ヒバマタ目) 藻類 4 種, マメタワラ, ヤツマタモク, コブクロモク, キレバモクの季節的消長と生育環境. 藻類 2011 ; 59 : 1-8.
  - 9) 八谷光介・清本節夫・吉村 拓. 長崎県西彼杵半島沿岸におけるホンダワラ属 3 種の季節的消長. 藻類 2011 ; 59 : 139-144.
  - 10) 四井敏雄・中村信司・前迫信彦. 長崎県野母崎沿岸におけるホンダワラ類 8 種の成熟期. 長崎水試研報 1984 ; 10 : 57-61.
  - 11) 難波信由・奥田武男. 福岡県津屋崎に生育するホンダワラ類 5 種の卵放出. 日水誌 1992 ; 58 : 659-663.
  - 12) 吉田忠生. 「新日本海藻誌」内田老鶴圃, 東京. 1998 ; 408.
  - 13) 八谷光介・西垣友和・白藤徳夫・和田洋藏. 若狭湾西部海域の定置網の側張りに捕れた流れ藻の現存量と幼杯放出数. 月刊海洋 2006 ; 38 : 595-600.

#### 要 約

長崎市と西海市沿岸で採取した南方系ホンダワラ類7種について, 新長崎漁港内の筏での垂下と陸上水槽での培養により各毎日の卵放出の有無および放出卵数を調べた。卵放出は7種ともほぼ毎日みられ, その期間は6月下旬~8月下旬であった。各個体の卵放出日数は1~58日の範囲で, 各種の平均で23~45日であった。1万粒/日以上のもまとまった量の卵放出は, 種ごとに同時性がみられ, 4~9日間隔で2~11回みられた。各個体の総放出卵数は藻体湿重量100gあたり4.1万~114.4万粒の範囲で, 種ごとの平均で19.1万~87.8万粒であった。