青森県産業技術センター内水面研究所
事業報告集　No.2

REPORT OF AOMORI PREFECTURAL INDUSTRIAL

TECHNOLOGY RESEARCH CENTER

INLAND WATER FISHERIES INSTITUTE

No.2

地方独立行政法人青森県産業技術センター内水面研究所

十和田市大字相坂字白上 344-10

AOMORI PREFECTURAL INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH CENTER INLAND WATER FISHERIES INSTITUTE
TOWADA CITY

Apr. 2023

事業報告集、第２号の発刊にあたって

２００３年（平成１５年）４月に青森県水産試験場、水産増殖センター及び内水面試験場の統合により、青森県水産総合研究センターが発足し、内水面研究所はその下部機関となりました。

２００３年度（平成１５年度）からは各機関の試験研究や調査結果について、成果の概要を記載した事業概要年報を作成することになったため、当研究所では従来、発行していた事業報告書の作成を取りやめました。

しかし、事業概要年報は紙面に限りがあるため、詳細なデータや図表、考察などが記載できないこと、年度末での途中結果しか記載できないことが問題でした。このため、事業概要年報の記載だと不十分な事業については、従来、発行していた事業報告書と同様の体裁で記載した事業報告集を２００８年度（平成２０年度）に発行しました。

２０１３年度（平成２５年度）からは従来の事業報告書の発行を再開しましたが、事業報告書には記載できなかった結果も多数あることから、今回、第２号を発行することになりましたので、関係者の皆様にご活用いただければ幸いです。

２０２３年４月

地方独立行政法人青森県産業技術センター
内水面研究所　所長　吉田　達

地方独立行政法人青森県産業技術センター
内水面研究所事業報告集　No.2

目　　次

小川原湖のヤマトシジミラーバ調査
　小川原湖漁業協同組合青年部・青森県三八地方水産事務所・長崎　勝康……　1

ヤマトシジミの塩分耐性
　長崎　勝康……　38

底質がヤマトシジミの成長に与える影響について-試験 1
　長崎　勝康……　42

底質がヤマトシジミの成長に与える影響について-試験 2
　長崎　勝康……　44

ハンドルーターを使ったヤマトシジミの殻表面標識
　長崎　勝康……　46

小川原湖におけるタイワンシジミの分布状況
　長崎　勝康……　48

十三湖におけるヤマトシジミの成長
　長崎　勝康……　51

小川原湖におけるヤマトシジミの成長
　長崎　勝康……　63

十三湖における 2009 年～2011 年夏期の水温と塩分の観測結果
　長崎　勝康……　72

小川原湖における 2006 年～2009 年夏期の水温と塩分の観測結果
　長崎　勝康……　80

小川原湖のヤマトシジミラーバ調査

小川原湖漁業協同組合青年部・青森県三八地方水産事務所・長崎　勝康

目　的

小川原湖は十三湖と並ぶ青森県におけるヤマトシジミ（以後シジミと記載）の 2 大産地の一つであるが、湖水の塩分が低くシジミの好適な産卵条件が整いにくいことから、産卵数やラーバ出現量が年により大きく変動すると考えられている。シジミラーバの出現量は、その後のシジミ資源の増減に大きく影響することから、安定的なシジミ漁業の継続に向けた適切な漁業管理を進めるために重要な情報である。

小川原湖漁業協同組合と同組合青年部、及び青森県三八地方水産事務所（三八地域県民局地域農林水産部八戸水産事務所）は、シジミの出現量を確認するために 2004 年からシジミラーバ調査を継続しており、調査の技術面をサポートしてきた内水面研究所がこれらのデータを取りまとめた。

材料と方法

ヤマトシジミラーバ調査

(1) シジミラーバの採集

調査は 2004 年から継続しており、ここでは 2004 年(H16)から 2021 年(R3)までのデータを取りまとめた。各年の調査期間はその年の水温やシジミの成熟状況により年毎に異なっているが、凡そシジミの産卵期とされる 7 月中旬から 9 月下旬までの期間、1 週間に 1 回程度実施されている。

調査地点は、表 1、図 1 のように、2004 年、2005 年～2009 年、2010 年以降で若干変更された地点があるが、2010 年の変更は湖北東部の St. 3 ヤギジャがやや北側の St. 3 中瀬に移動したのみであり、2005 年以降ほぼ同じ調査地点で継続している。

採水はエンジンポンプ（図 2、6）を使い、各調査地点で所定の水深に水吸い込み口を沈めて 20ℓ採水し（図 7）、64μm のプランクトンネット（図 3）に残ったものを、予め 99%エタノール 25mℓを入れた 200mℓサンプルビン（図 5）に採り持ち帰った（図 8）。採水地点では、機器（YSI-model85 等図 4）により水温、塩分、溶存酸素等を観測した。

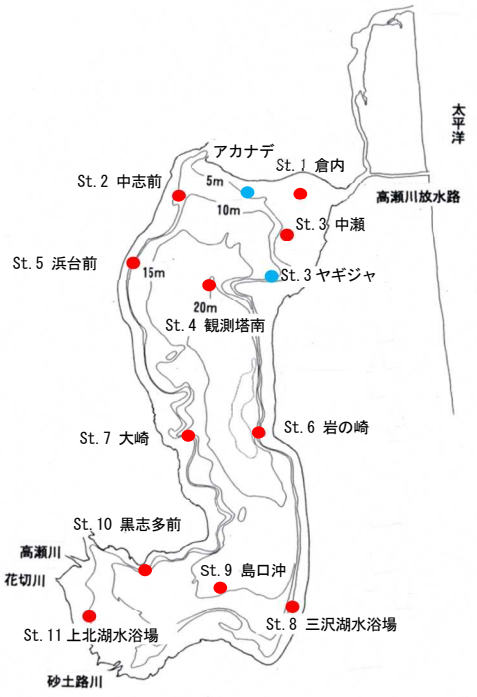


図 1. ヤマトシジミラーバ調査地点

アカナデは 2004 年のみ実施、ヤギジャは 2005～2009 年に実施し 2010 年以降は St. 3 中瀬に変更した。

表 1. 小川原湖のヤマトシジミラーバ調査地点一覧（2004 年～2021 年）

St.	地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	年																	
				2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	倉　内	2	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	アカナデ	4	0	○																	
			2	○																	
2	中志前	5	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	ヤギジャ	5	0		○	○	○	○	○												
			2		○	○	○	○	○												
3	中　瀬	5	0							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			2							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	観測塔南	15	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	浜台前	5	0		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	岩の崎	2	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	大　崎	3	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	三沢湖水浴場	5	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			2		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	島口沖	17	0		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			5		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			10		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	黒志多前	2	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	上北湖水浴場	5	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

図 2. ヤマトシジミラーバ調査機材一式
①20ℓパンライト水槽 ②エンジンポンプ ③発電機
④サンプルビン ⑤ポンプの延長ホース ⑥プランクトンネット

図 3. プランクトンネット（目合い 64μm）

図 4. 水質観測基(YSI-85)

図 5. ｻﾝﾌﾟﾙﾋﾞﾝ（300mℓ）

図 6. エンジンポンプ

図 7. 20ℓ採水中

図 8. ネットに残ったものをサンプルビンへ

(2) ラーバの計数

漁協の調査室に持ち帰ったサンプルは、下記に従って処理、計数した。

① サンプル全量を、100mℓ液量計（図 9）に完全に移す（共洗い）。

② 数分間放置してラーバを完全に沈殿させる。

③ スポイトを使い液量計底の沈殿物を完全に吸い取り、5mm 目盛り付きシャーレ（図 10）へ移す。

④ 万能投影機を使ってシャーレの全面を確認し、ラーバを計数する。（図 11、12）

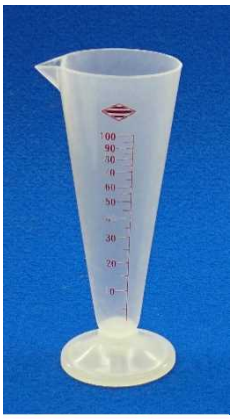


図 9. 液量計

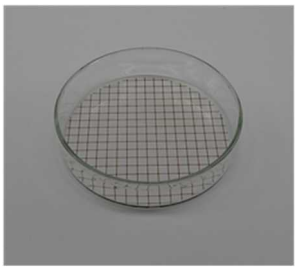


図 10. 5mm 方眼シャーレ

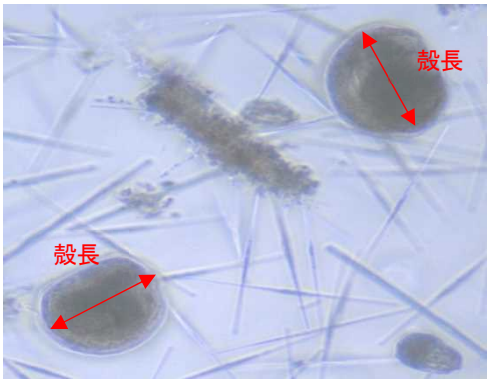


図 11. ヤマトシジミラーバ
殻長 140～160μm（0.14～0.16mm）

図 12. 万能投影機を使ったラーバの計数

結果と考察

ヤマトシジミラーバ調査結果

(1) ラーバ出現数

2004 年～2021 年のラーバの出現状況を比較するために、調査回毎に全調査地点のラーバ平均密度を求め、その年の調査で最も高い平均密度をその年の出現量の指標とした（図 13）。最も多くのラーバが確認されたのは2006年の43,550個/m³、次いで2015年の23,160個/m³、2008 年の 19,750 個/m³ となった。また、最もラーバの出現が少なかったのは 2018 年の 70 個/m³、次いで 2020 年の 440 個/m³、2021 年の 760 個/m³ であった。

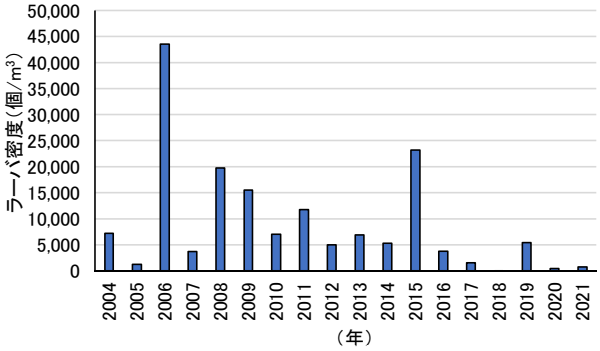


図 13. ラーバの調査回別、平均密度の最高値

調査地点別のラーバ密度の最大値を年別に比較すると（図 14）、最も高い密度が確認されたのは、2006 年で 810,000 個/m³ と非常に高い密度であった。次いで 2015 年 98,350 個/m³、2019 年の 80,000 個/m³ であった。

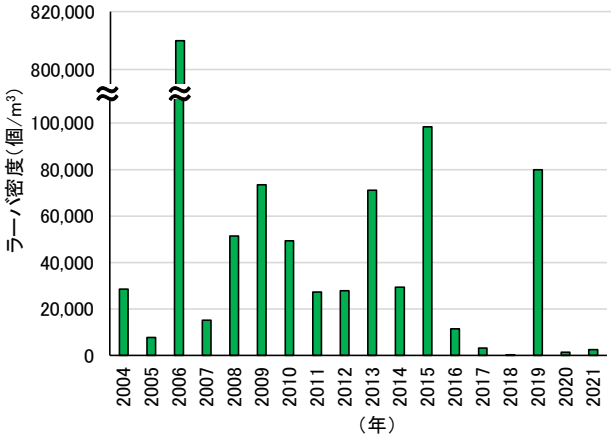


図 14. ラーバの調査地点別最高密度

2004 年以降の調査を通して、小川原湖のシジミラーバの出現量が大きく増減している状況が明らかになった。このようなシジミラーバ出現量の増減が、シジミ資源の変動に大きく影響していると考えられる。

小川原湖の資源量調査を開始した 2002 年の小川原湖全体の資源量は約 3.0 万トンであった。資源量は翌年の 2003 年には 2.2 万トン、そして 2004 年には 1.8 万トンとこの 2 年間で急減していたが、2004 年のシジミの産卵、発生からその後シジミ資源は回復に向かっていったことから考えると、2004 年の 7,220 個/m³ 程度の発生量が資源維持に必要な発生量の指標となりうると思われる。

(2) ラーバの出現時期

18 年間の調査でラーバ発生量が最も多かった時期を旬別にみると、9 月上旬が最も多く 7 回、次いで 8 月中旬で 4 回、7 月下旬で 3 回となっている（表 2）。

年別に調査日と調査回毎のラーバ平均出現量を表 3 に示した。出現時期と出現量に関連は見られ

表 2. ラーバ出現が最も多かった旬（2004 年～2021 年）

月	7月			8月			9月		
旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
年		2015	2010 2014 2017	2016	2006 2007 2013 2021	2008	2004 2009 2011 2012 2018 2019 2020	2005	
計		1	3	1	4	1	7	1	

ず、その年の水温や塩分の環境によって出現時期や出現量は変動していると思われる。

ヤマトシジミの産卵から卵の発生には適度な塩分と水温が必要であるが、小川原湖では全般的に塩分が低く、塩分の状況がシジミの発生量に大きく影響すると言われている。ヤマトシジミの産卵発生に必要な塩分については、中村ら[01]は多くのベリジャー幼生が着底稚貝まで生残したときの塩分は 2.0～8.0psu としている。また、丸ら[02]は産卵に好適な塩分を 2～12psu、最適塩分を 2～6psu としている。また、水温について馬場[3]は、産卵には 22.5℃以上が必要であるとしている。

図 15 は、1996 年～2021 年の小川原湖の環境調査（漁業公害調査）で 7 調査地点（図 16）の水深 5m における調査日別平均塩分とシジミラーバの発生状況を示したものである。小川原湖の塩分は 1 年でみると夏に低下し冬に上昇する年変動を示す。また 1996～2021 年の期間を通してみると、1999～2003 年は低くほとんどの期間 1psu 以下であるのに対して、2004～2011 年はほとんどの期間 1psu 以上と高めで推移し、その後 2012～2014 年は低く、2015～2017 年は高いというように数年の期間で大きな変動を示している。

また図 15 ではラーバの出現量（調査日別平均密度の最大値）が 10,000 個/m³ 以上の年を青丸、3,000～10,000 個/m³ の年を黄色丸、3,000 個/m³ 未満の場合を赤丸で示した。産卵期の塩分が低かった 2005 年、2018 年、2020 年は発生量も少なく、また産卵期に塩分が 1.5psu 程度と高かった 2008 年、2009 年、2011 年、2015 年などは発生量も多く、塩分と発生量の関連がわかる。

このように、小川原湖の塩分は概ね 0.5～2.5psu の範囲で、塩分は夏に低下する傾向があり、産卵期とされる 7 月中旬から 9 月中旬にかけて塩分が 1.0psu を超えない年も度々見られ、シジミの再生産から考えると厳しい塩分条件の中で資源が維持されている状況にある。

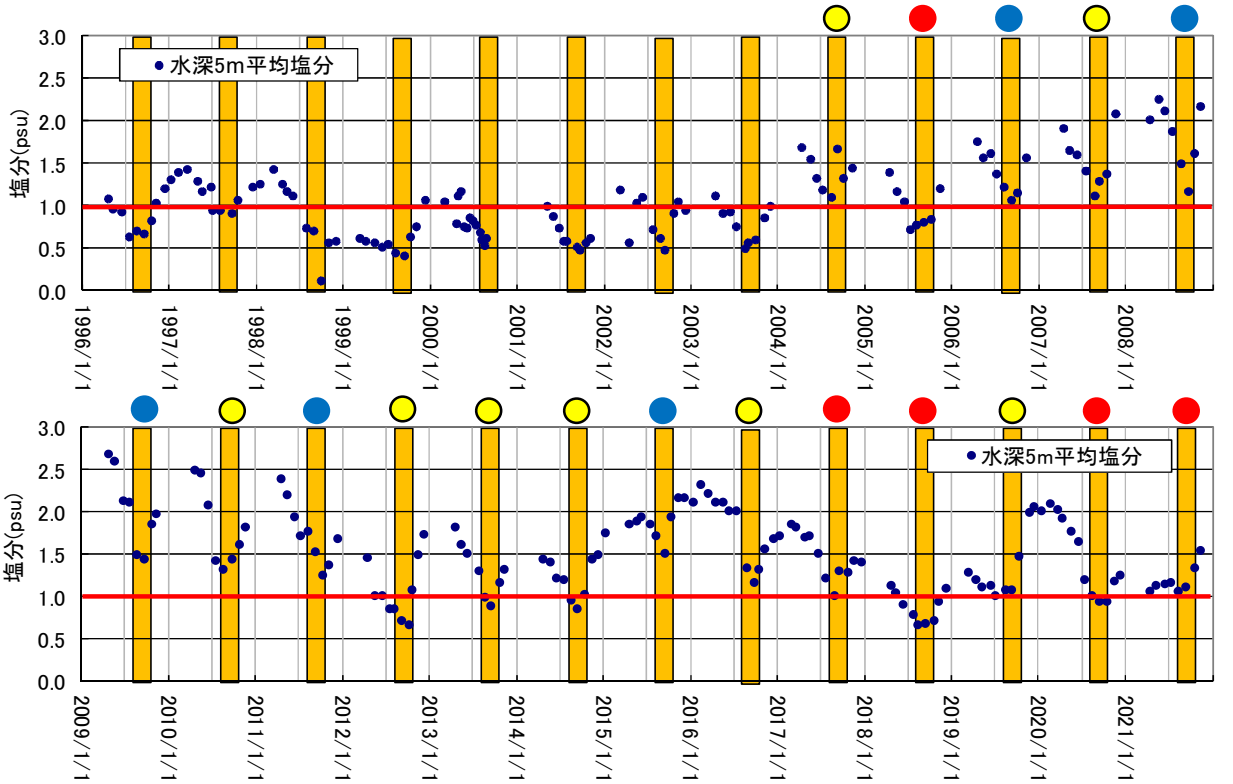


図 15. 小川原湖水深 5m の平均塩分の推移とヤマトシジミラーバの出現状況

（1996 年～2021 年）

塩分は漁業公害調査及び漁場環境保全調査結果より引用

朱色帯は小川原湖のヤマトシジミの産卵時期を示す

ヤマトシジミラーバ

- 平均密度の最高値 ≧10,000 個/m³
- 3,000～10,000 個/m³
- ＜3,000 個/m³

表3. 小川原湖の調査日別ヤマトシジミラーバ平均密度と最高密度（2004年～2021年）

（個/m³）

	6月	7月							8月							9月						10月	最大
	下旬	上旬		中旬			下旬		上旬			中旬		下旬		上旬		中旬		下旬		上旬	
2004年　H16	6/29	7/2		7/13	7/16	7/20	7/23	7/27	7/30	8/2	8/5	8/9	8/12	8/19	8/27		9/2	9/9	9/16		9/24		10/1	
全地点平均	100	60		200	550	100	120	300	10	10	0	1,060	330	650	4,390		7,130	7,220	5,060		140		110	7,220
地点別最高	600	300		1,250	4,650	500	500	1,600	50	50	50	5,850	950	2,000	8,050		28,450	16,150	21,250		650		350	28,450
2005年　H17										8/4			8/11	8/18	8/24		9/1	9/9	9/15		9/22	9/29	10/6	
全地点平均										40			60	10	70		790	240	1,240		290	10	0	1,240
地点別最高										400			1,050	50	750		7,750	850	3,900		1,100	100	0	7,750
2006年　H18					7/18		7/24			8/3	8/10		8/17		8/22	8/31	9/7		9/14		9/21	9/29		
全地点平均					190		0			10	50		43,550		6,050	2,300	440		370		1,040	290		43,550
地点別最高					1,300		0			50	250		810,000		67,750	7,600	2,750		1,400		5,200	1,450		810,000
2007年　H19					7/12	7/17		7/26		8/2	8/9		8/17		8/22	8/30	9/6		9/13	9/20	9/27			
全地点平均					120	90		210		260	40		3,720		2,150	100	1,950		2,310	20	20			3,720
地点別最高					600	500		700		850	150		9,450		4,850	500	15,150		10,200	100	50			15,150
2008年　H20				7/17			7/24	7/31		8/7			8/12		8/25		9/4		9/11	9/18			10/1	
全地点平均				0			140	0		770			3,040		19,750		320		10	10			100	19,750
地点別最高				0			2,150	50		3,900			14,150		51,350		800		50	50			450	51,350
2009年　H21				7/16			7/30			8/6			8/12	8/20	8/24		9/4		9/11	9/18	9/24		10/1	
全地点平均				940			200			30			10	8,330	5,260		15,540		840	2,110	130		30	15,540
地点別最高				2,800			1,700			150			100	46,050	13,050		73,400		3,250	9,500	650		250	73,400
2010年　H22				7/15			7/23	7/30		8/4			8/18		8/27		9/2	9/9	9/16		9/24	9/30		
全地点平均				900			6,990	4,550		1,700			4,230		2,110		130	6,210	580		50	10		6,990
地点別最高				2,950			49,450	28,450		11,150			11,750		5,550		750	21,350	1,650		100	50		49,450
2011年　H23				7/14	7/28					8/4			8/11	8/18	8/25		9/1	9/8	9/15		9/27			
全地点平均				250	1,010					70			610	2,500	3,350		670	11,770	1,360		20			11,770
地点別最高				2,100	3,350					1,100			1,700	5,500	12,400		2,100	27,250	8,650		150			27,250
2012年　H24				7/11	7/19		7/26			8/2	8/9				8/24	8/29	9/7	9/13	9/20		9/27			
全地点平均				0	0		0			60	110				0	40	5,020	220	70		30			5,020
地点別最高				0	0		50			400	550				50	300	27,800	900	150		150			27,800
2013年　H25							7/26			8/1	8/8		8/12	8/22	8/29		9/5		9/12	9/19				
全地点平均							80			260	0		6,910	2,690	1,390		1,380		210	40				6,910
地点別最高							450			1,450	0		71,150	16,250	6,000		3,950		950	250				71,150
2014年　H26				7/17			7/24	7/31		8/7				8/21	8/28		9/2	9/9	9/16					
全地点平均				0			820	5,320		370				220	240		30	80	0					5,320
地点別最高				0			2,700	29,300		2,400				1,350	1,100		200	350	0					29,300
2015年　H27		7/9		7/16			7/23	7/30		8/6			8/20				9/3		9/16					
全地点平均		610		23,160			1,710	20		1,180			3,960				750		730					23,160
地点別最高		4,250		98,350			11,600	150		4,000			19,300				3,400		4,050					98,350
2016年　H28	6/30	7/7		7/13			7/21	7/27		8/3	8/10		8/18		8/25		9/1	9/7						
全地点平均	0	210		0			80	30		250	3,810		800		800		260	1,550						3,810
地点別最高	0	650		0			300	100		2,050	11,000		4,800		3,100		1,750	11,450						11,450
2017年　H29		7/6		7/14			7/27			8/3	8/10		8/17		8/24	8/31	9/7		9/14		9/21			
全地点平均		10		270			1,540			40	120		70		10	80	150		550		440			1,540
地点別最高		100		1,500			3,200			200	400		250		100	250	900		2,000		2,050			3,200
2018年　H30		7/4		7/12	7/19		7/26			8/2	8/9		8/17		8/23	8/30	9/6		9/13	9/20	9/27			
全地点平均		0		0	0		0			0	10		0		0	0	70		10	0	0			70
地点別最高		0		0	0		0			0	150		50		0	0	400		100	0	0			400
2019年　R1				7/11	7/18		7/25			8/1	8/8				8/22	8/29	9/5		9/12		9/26			
全地点平均				0	10		0			0	40				40	0	5,440		120		30			5,440
地点別最高				0	50		0			50	200				150	0	80,000		900		250			80,000
2020年　R2		7/2	7/9		7/16		7/22	7/30		8/6			8/12	8/20・21	8/27		9/7		9/15		9/28			
全地点平均		0	0		0		0	10		70			60	180	10		440		220		0			440
地点別最高		0	0		0		0	50		550			250	1,050	100		1,350		550		0			1,350
2021年　R3		7/8		7/15	7/21					8/5				8/19	8/26		9/2	9/9						
全地点平均		10		0	10					20				760	10		10	0						760
地点別最高		50		0	50					100				2,550	100		50	0						2,550

調査回別平均密度の年最高値　　地点別最高密度の年最高値

(3) 2004 年～2021 年のラーバ出現状況

2004 年以降のラーバの出現状況と水温、塩分について年毎に検討した。

各年別に、調査回別の平均ラーバ数、及び小川原湖の北部中央に位置する国土交通省高瀬川河川事務所の小川原湖総合観測所（以後観測所と記載する）（図 16）における 7 月～9 月の水深 2～6m の日平均塩分と日平均水温の推移を図に示した（図の番号は 2004 年の場合、図 2004-A、B とした）。

小川原湖のヤマトシジミは 2004 年に貧酸素層が上昇したことにより 6m 以深のシジミが斃死し、それ以降 6m以浅がシジミの主な生息域になっている。観測所では水深 15m 程度までの水質の観測をしているが、ここではシジミの生息水深である 6m までを使用した。

また、小川原湖の水域別の水温と塩分の状況を示すため、漁業公害調査で月 1 回小川原湖の 7 地点（図 16）で観測している水深 5m のデータを示した（表の番号は 2004 年の場合、表 2004-C とした）。ラーバ調査時の地点別ラーバ数、及び水温と塩分の観測結果は付表 1～18 で示した。

シジミの産卵、発生に適した水温・塩分条件は、それ以前のシジミの状態に負うところが大きく、一概に決められないため、ここでは水温については 23℃以上を適水温、塩分は 1psu 未満を低い、1.0～1.5psu をやや高い、1.5psu 以上を高いとして扱った。

図 16. 国土交通省高瀬川河川事務所小川原湖総合観測所と漁業公害調査観測地点

2004 年

【ラーバ】ラーバは、8 月下旬から 9 月中旬の 4 回の調査で、平均 4,000 個/m³ を超える高い密度で確認された。

【水温】観測所：23℃を超えたのは 7 月 23 日～8 月 27 日で 8 月 4～6 日には 28℃台に上昇した。8 月 10 以降低下し 8 月末には 22℃台まで下がった。

【塩分】観測所：7 月上旬 1.5psu 前後から徐々に低下し 7 月下旬には 1.2psu 前後、その後ゆっくり上昇し、8 月下旬に 1.5 前後、上昇傾向は続き 9 月下旬で 1.7～1.8 程度と 8 月下旬から高めの傾向で推移した。

内水研観測：9 月 9 日 St.1 から St.6 の湖内全域で 1.6～1.9psu の高い塩分状態であった。

【状況】ラーバは 8 月下旬から 9 月上旬に出現しており 8 月上旬の高水温期では出現せず、8 月中旬からの塩分上昇が産卵のきっかけになったと考えられる。

表 2004-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分（2004）

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2004年 7/12	水温(℃)	20.3	20.5	20.6	21.5			21.5
	塩分(psu)	0.5	1.3	1.4	1.4			1.3
8/19	水温(℃)	22.5	22.6	23.7		23.6		23.8
	塩分(psu)	0.9	0.8	1.3		1.3		1.2
9/9	水温(℃)	20.8	20.2	21.5	21.4	21.5		21.4
	塩分(psu)	1.7	1.9	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6

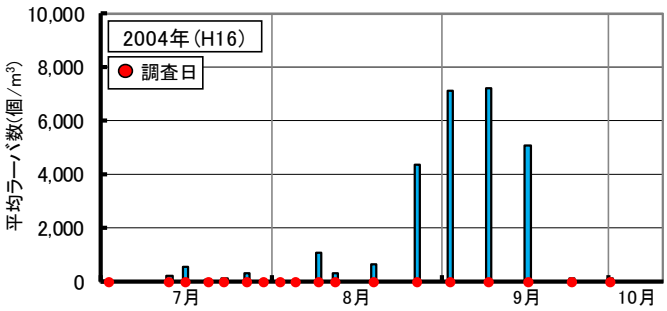


図 2004-A. 調査回別平均ラーバ数（2004）

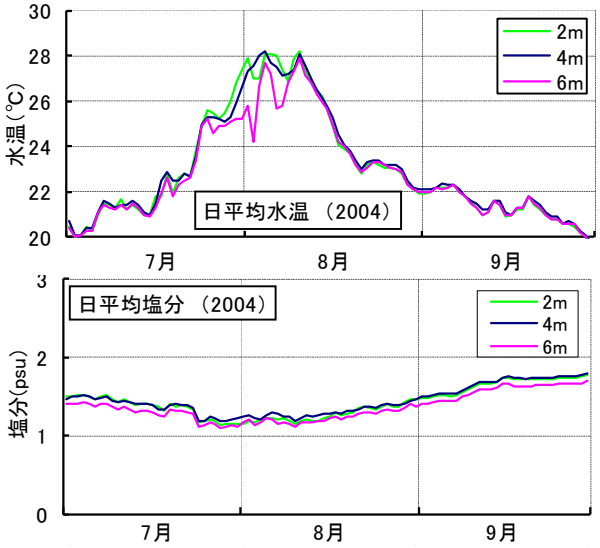


図 2004-B. 総合観測所の日平均水温・塩分（2004）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2005 年

【ラーバ】ラーバの平均密度は、9 月 15 日の 1,240 個/m³ が最高で、まとまったラーバは確認されなかった。

【水温】観測所：水温は 7 月下旬まで 22℃以下と低めで、23℃を超えたのは 8 月 3 日で以後 9 月 6 日まで水温の高い状態が続いた。

【塩分】観測所：塩分は 7 月上旬 1.1～1.2psu、その後徐々に低下し、7 月下旬には 1.0 を下回り、以後 8 月、9 月と 1.0 未満で推移した。内水研観測：全地点で 1.0psu 未満で北部でも高い傾向は見られなかった。

【状況】7 月上旬から中旬は塩分 1.0psu を超えていたが水温が低く、また水温が 24℃を超えていた 8 月 4 日～9 月 4 日の期間の塩分は 1.0psu 未満と低く、シジミの産卵、発生が進むことがなかったと考えられる。

表 2005-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2005)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2005年 7/14	水温(℃)	16.8	15.8	17.0	17.4			17.1
	塩分(psu)	0.2	0.5	0.9	1.0			1.0
8/11	水温(℃)	23.7	22.1	23.7	23.4	21.5		22.6
	塩分(psu)	0.5	0.8	0.8	0.8	0.9		0.8
9/9	水温(℃)	21.2	20.5	22.1	22.0			22.1
	塩分(psu)	0.8	0.8	0.8	0.8			0.8

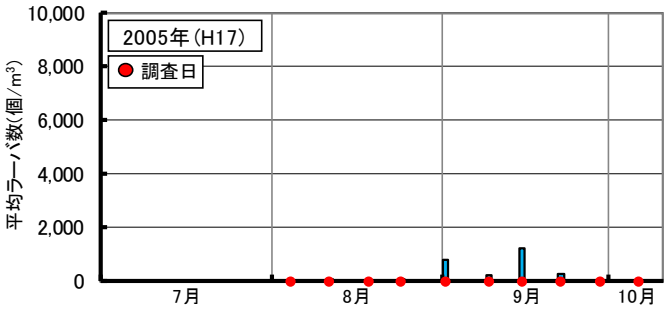


図 2005-A. 調査回別平均ラーバ数（2005）

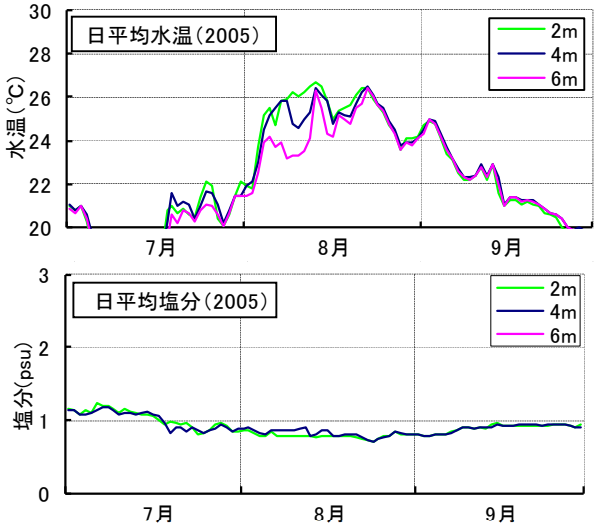


図 2005-B. 総合観測所の日平均水温・塩分（2005）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2006 年

【ラーバ】　8 月 17 日に平均 43,550 個/m³ と非常に多くのラーバが確認された。この日の St.5 浜台表層では 810,000 個/m³ であった。平均、地点別ともに 18 年の調査中の最高密度を記録した。また、中志前 2m層でも 30,950 個/m³ のラーバがみられ、湖北西部で局所的な大発生となった。8 月 22 日にも平均 6,050 個/m³ の密度で確認された。

【水温】観測所：23℃を超えたのは 8 月 6 日から 9 月 13 日であった。8 月 24 日の 26℃台をピークに低下していった。

【塩分】観測所：7 月は 1.3～1.7、8 月 1.3～1.4、9 月 1.3～1.5 と全期間を通じて比較的高い塩分が続いた。

【状況】小川原湖としては高い塩分が続いている中で、8 月 6 日からの急激な水温上昇が 17 日のラーバ大量出現に繋がった。

表 2006-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2006)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2006年 7/13	水温(℃)	19.1	18.9	19.9	19.9			20.0
	塩分(psu)	1.3	1.4	1.4	1.4			1.3
8/10	水温(℃)	23.0	23.1	23.0	21.3			21.9
	塩分(psu)	1.2	1.2	1.3	1.2			1.2
9/11	水温(℃)	22.6	23.4	23.3	23.7	23.9		23.5
	塩分(psu)	0.9	0.8	1.0	1.3	1.3		1.1

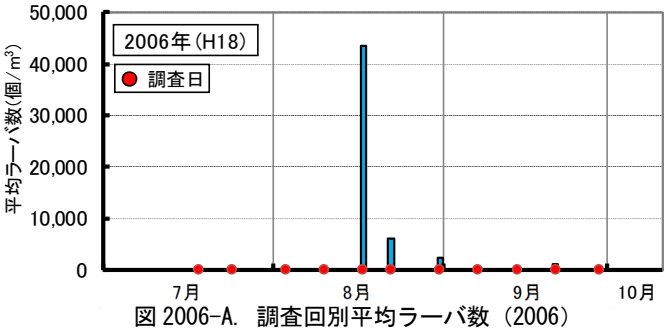


図 2006-A. 調査回別平均ラーバ数（2006）

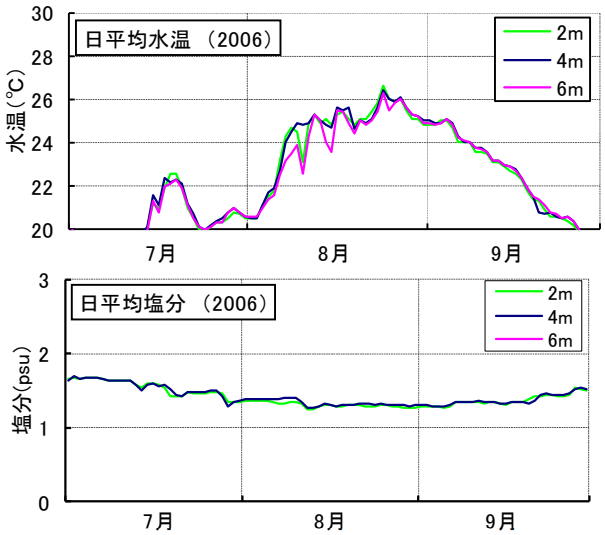


図 2006-B. 総合観測所の日平均塩分・水温（2006）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2007 年

【ラーバ】8 月 17 日湖の全域でラーバが確認され、この年の最高平均密度（3,720 個/m³）となった。その後 9 月中旬にかけて 2,000 個/m³ 前後の出現が続いた。

【水温】水温は 7 月下旬から上昇し、8 月 6 日から 9 月 6 日までの期間 23℃を超えた。8 月 11 日～9 月 1 日まで 25℃前後の水温が続いた。

【塩分】観測所：7 月 1.2～1.6psu、8 月やや低下したが 1.0～1.3psu、9 月やや上昇し 1.1～1.6psu と期間を通じて 1.0psu 以上の比較的高い状況で推移した。

【状況】

期間を通じて塩分が 1.0psu を超える状況で、8 月上旬から中旬にかけての水温上昇がシジミの産卵に繋がった。2006 年と似た環境であった。

表 2007-C.　内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2007)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2007年 7/24	水温(℃)	19.8	19.6	21.1	18.9	20.8	18.7	20.1
	塩分(psu)	1.3	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4
8/31	水温(℃)	25.0	24.7	24.4	25.2	25.2	25.7	25.2
	塩分(psu)	1.0	0.9	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2
9/13	水温(℃)	22.1	21.6	22.6	22.7	22.9		22.5
	塩分(psu)	1.4	1.3	1.2	1.3	1.3		1.2

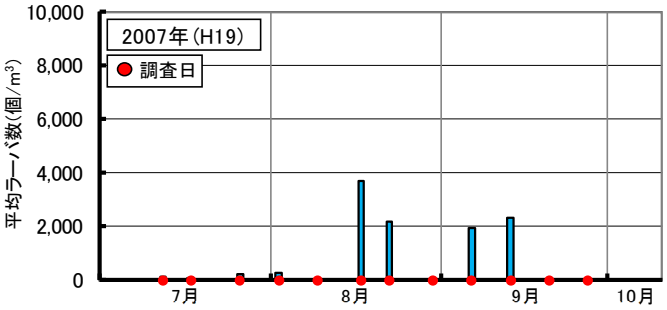


図 2007-A.　調査回別平均ラーバ数（2007）

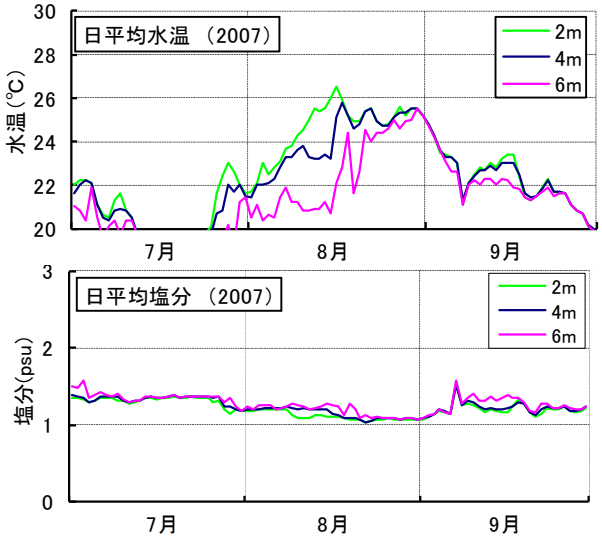


図 2007-B.　総合観測所の日平均水温・塩分（2007）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2008 年

【ラーバ】8 月 12 日に平均ラーバ密度が 3,040 個/m³、そして 8 月 25 日に 19,750 個/m³ の高い密度のラーバが確認された。

【水温】観測所：2mの水温は 7 月 12 日には 23℃台に達した。7 月 25 日～28 日、8 月 4 日～19 日まで 24℃を超える日が続いた。その後急激に低下し 25 日には 20℃を下回った。

【塩分】観測所：7 月の塩分は 1.5psu～1.9psu、8 月 1.4～1.7 と高い状態が続いた。9 月にやや低下し 0.8～1.6 であった。

【状況】　7 月は塩分が高く、7 月中下旬には水温も 24℃台に上昇し産卵が期待できる環境であったがラーバは見られず、シジミの成熟が十分進んでいなかった可能性がある。8 月中旬も高い塩分の状態が続き、水温がさらに上昇し 8 月 12 日、25 日の出現につながった。その後も塩分が高い状況は続いたが 8 月 20 日以降水温が低下したため、次の産卵には繋がらなかった。

表 2008-C.　内水研観測データ　水深 5m の水温･塩分(2008)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2008年 7/17	水温(℃)	19.4	21.6	20.5	23.1	23.0	24.0	22.8
	塩分(psu)	2.0	1.8	2.0	1.8	1.9	1.8	1.8
8/22	水温(℃)	19.4	20.3	21.5	21.5	21.0	21.3	21.5
	塩分(psu)	0.8	1.0	1.6	1.7	1.9	1.8	1.6
9/22	水温(℃)	21.1	21.2	21.6	21.1	21.5		21.6
	塩分(psu)	1.1	1.0	1.1	1.4	1.3		1.1

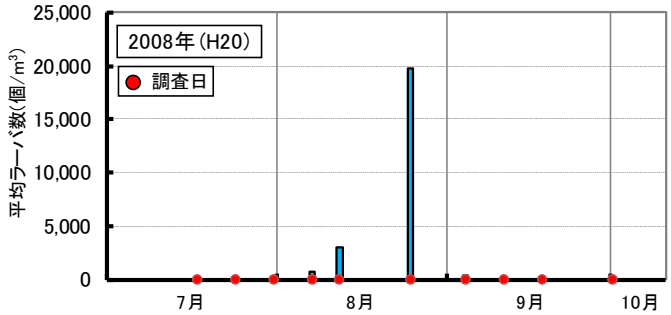


図 2008-A.　調査回別平均ラーバ数（2008）

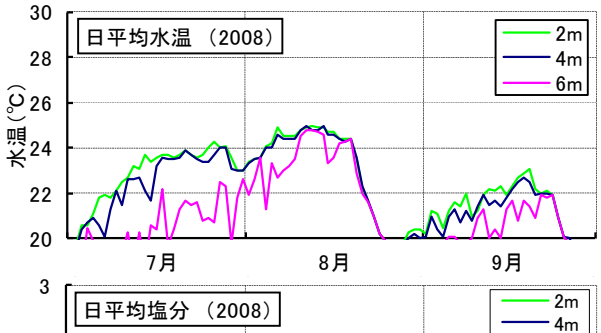


図 2008-B.　総合観測所の日平均水温・塩分（2008）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2009 年

【ラーバ】8 月 20 日以降高い密度でラーバが確認された。8 月 20 日の平均密度は 8,330 個/m³、8 月 24 日は 5,260 個/m³、そして 9 月 4 日は 15,540 個/m³ とこの年の最高密度となった。9 月中旬にも 2,110 個/m³ の出現があった。

【水温】7 月は 18℃～22℃台と低く推移した。8 月も上旬は水温が上がらず、8 月 12 日にようやく 23℃を超え 17 日の 23.7℃が今期の最高水温となり、その後低下していった。

【塩分】7 月の塩分は 1.7～2.0 と高く、8 月は 1.1～1.9、9 月 1.2～1.4 と期間を通じて比較的高く推移した。

【状況】7 月～8 月中旬まで塩分が高くシジミの産卵には好条件であったが、水温は 8 月上旬まで 22℃台と低く推移し産卵につながらなかった。8 月中旬以降水温が 23℃を超え、シジミの産卵が進んだ。

表 2009-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2009)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2009年	水温(℃)	21.0	21.0	21.3	21.0	21.0	21.6	21.1
7/21	塩分(psu)	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1
8/20	水温(℃)	21.7	21.9	22.2	23.0	22.9	22.2	22.8
	塩分(psu)	1.4	1.2	1.4	1.6	1.6	1.7	1.5
9/25	水温(℃)	19.9	19.6	20.1	20.1	20.4		19.9
	塩分(psu)	1.5	1.2	1.5	1.5	1.5		1.4

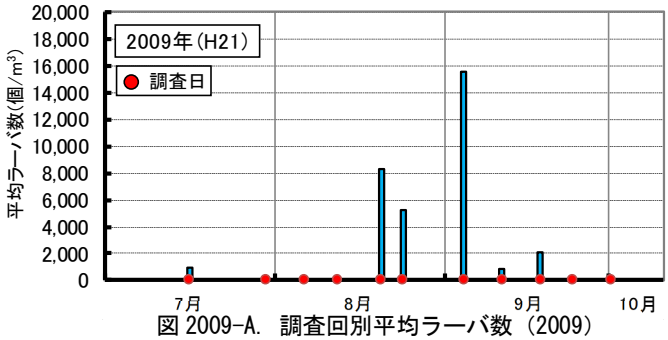


図 2009-A. 調査回別平均ラーバ数（2009）

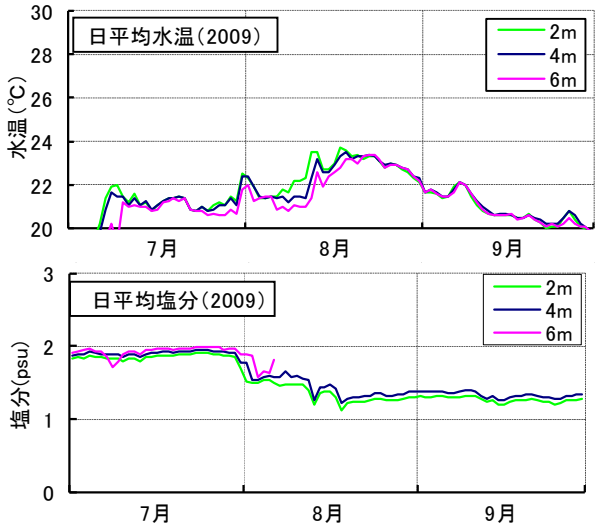


図 2009-B. 総合観測所の日平均水温・塩分（2009）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2010 年

【ラーバ】7 月 23 日に 6,990 個/m³ と早い時期に大量のラーバが確認された。その後も高密度の出現が続き 9 月上旬まで 4,000 個/m³ 台が 2 回、6,000 個/m³ 台が 1 回確認された。

【水温】観測所：2mの水温が 23℃以上の期間は 7 月 19 日～9 月 21 日と長い期間続いた。8 月から 9 月上旬まで 26℃を超える日が多く、最高 28.0℃に達した。

【塩分】観測所：7 月上旬は 1.4～1.7psu と高かったが、徐々に低下し 8 月、9 月は 1.0～1.3psu で推移した。内水研観測：St.1 では 1.5～1.7psu、St.5 では 1.5～1.6psu、と高い傾向を示す水域が見られた。

【状況】観測所の 7 月中旬の塩分は 1.3～1.4 と比較的高く、7 月中旬からの急激な水温上昇に伴いシジミの産卵が進んだ。7 月下旬から 9 月上旬まで高い水温が維持されたことと、水域によって塩分差があり、水温と塩分の条件が合う水域が複数回生じた可能性がある。

表 2010-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2010)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2010年	水温(℃)	19.3	21.9	22.7	24.0	24.1	20.1	22.2
7/20	塩分(psu)	1.5	1.0	1.4	1.4	1.6	1.7	1.3
8/20	水温(℃)	21.8	23.7	25.3	25.4	24.5		25.0
	塩分(psu)	1.7	0.9	1.2	1.3	1.5		1.3
9/24	水温(℃)	19.5	19.9	20.1	21.1	20.5		21.0
	塩分(psu)	1.5	1.2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4

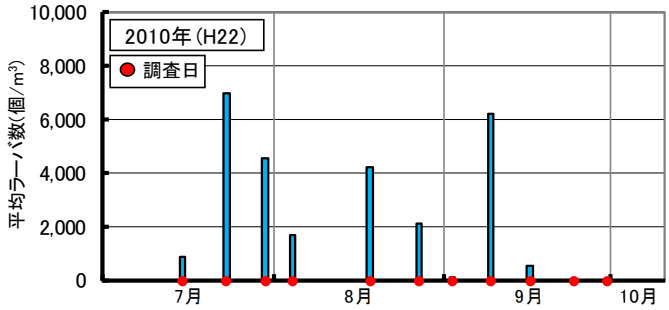


図 2010-A. 調査回別平均ラーバ数（2010）

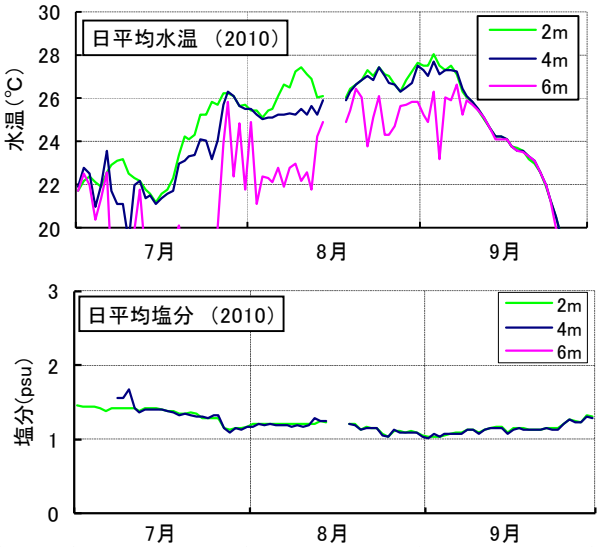


図 2010-B. 総合観測所の日平均水温・塩分（2010）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2011 年

【ラーバ】7 月から少数のラーバが確認され、8 月 18 日 2,500 個/m³、8 月 25 日 3,325 個/m³、そして 9 月 8 日に 11,770 個/m³ とこの年の最高密度となった。

【水温】観測所：7 月下旬～8 月初旬は 22～23℃前後で推移していたが 8 月 7 日頃から急激に上昇し 8 月中旬には 27℃台に達しその後低下した（8 月下旬以降データ無）。ラーバ調査時の 8 月 25 日の水温は 23℃前後であったのに対して 9 月 1 日の北部では 26℃台に上昇していた。

【塩分】観測所：塩分は 7 月 1.5～1.7psu、8 月 1.5～1.6psu と高く推移した。内水研調査：塩分は 1.2～1.9psu と高く、観測所の欠測期間も含めて高めに推移したと思われる。

【状況】7 月～9 月上旬まで塩分が 1.5psu を超える水域が多く、8 月中旬と 9 月初旬に発生した急激な水温上昇がシジミの産卵に繋がった。

表 2011-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2011)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2011年 7/12	水温(℃)	22.3	22.2	23.2	21.2	21.2	22.4	22.3
	塩分(psu)	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.7
8/10	水温(℃)	21.9	21.7	21.8	27.2	25.8	22.2	23.6
	塩分(psu)	1.7	1.8	1.8	1.6	1.9	1.8	1.8
9/13	水温(℃)	22.1	21.2	22.7	22.9	22.8	22.6	22.6
	塩分(psu)	1.4	1.2	1.6	1.6	1.7	1.6	1.6

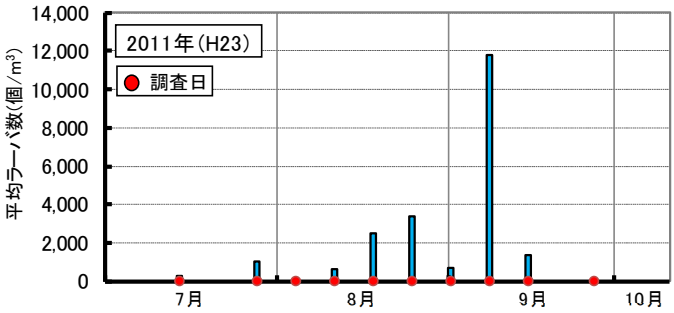
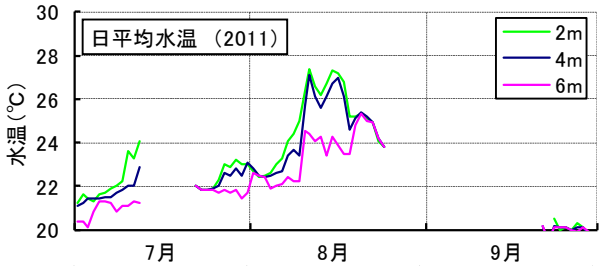


図 2011-A. 調査回別平均ラーバ数（2011）



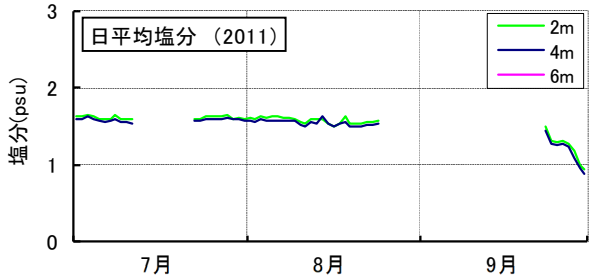


図 2011-B. 総合観測所の日平均水温・塩分（2011）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2012 年

【ラーバ】9 月 7 日に平均 5,020 個/m³ のラーバが突然確認され、その以外はほとんど確認されなかった。

【水温】観測所：データの取得できた 7 月上旬～中旬の水温は 22℃以下、2m水温は 8 月 20 日の 25.4℃から上昇し 31 日と 9 月 1 日は 28℃台に達した。8 月 2 日、24 日、29 日のラーバ調査時の表層水温は 28℃を超える地点が見られるなど、8 月の水温は高めに推移したと思われる。

【塩分】観測所：7 月上旬～中旬の塩分は 0.8～0.9psu、8 月下旬から 9 月中旬は 0.5～0.6psu と低い状況が続いた。内水研観測:7 月の北部 St.6 で 1.1psu があるが、その他は 1.0psu 以下で低い状況だった。

【状況】塩分は全般的に低めで推移したが、何度か高水温の状況が生じた。9 月 7 日にラーバが高密度で確認されているが、8 月 31 日、9 月 1 日の水温上昇により産卵が生じた可能性がある。

表 2012-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2012)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2012年 7/18	水温(℃)	18.1	21.3	20.4	20.8	20.9	18.8	20.5
	塩分(psu)	0.4	0.7	0.9	1.0	1.0	1.1	0.9
8/6	水温(℃)	20.4	22.6	21.4	21.2	21.4	20.6	21.8
	塩分(psu)	0.9	0.5	0.9	0.9	1.0	0.9	0.8
9/10	水温(℃)	25.1	25.2	25.2	25.8	26.0	26.0	25.6
	塩分(psu)	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7

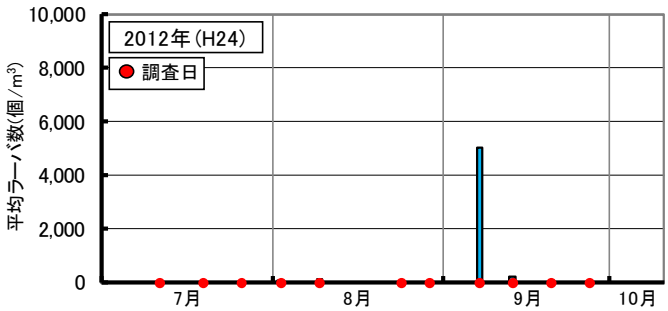
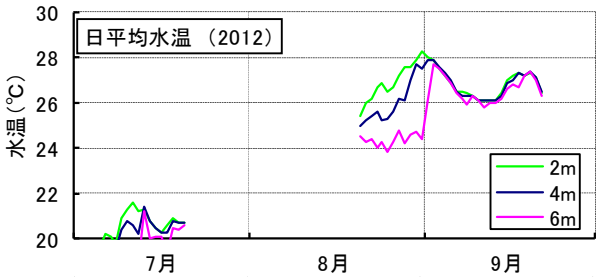


図 2012-A. 調査回別平均ラーバ数（2012）



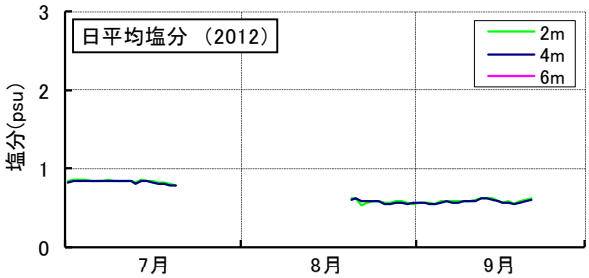


図 2012-B. 総合観測所の日平均水温・塩分（2012）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2013 年

【ラーバ】ラーバは 8 月 12 日に平均 6,910 個/m³ と高密度で確認された。特に東側中央から南部の St.8（三沢湖水浴場）や St.6（岩の崎）で非常に高密度で出現した。その後 9 月上旬にかけて 1,000 個/m³ 台～2,000 個/m³ 台のラーバが確認された。

【水温】観測所：水温は 7 月下旬から 8 月中旬に向けて上昇し、23℃を超えた期間は 8 月 5 日～9 月 8 日、8 月 16 日に 27℃台に達し、その後徐々に低下した。

【塩分】観測所：7 月は 1.0～1.2psu、8 月は 0.9～1.1psu、9 月は 0.8～1.0psu であった。内水研観測：北部の St.6 では 7 月 1.4psu、8 月 1.2psu、9 月 1.3psu と南部に比べて高い傾向が続いていた。

【状況】8 月 12 の大量出現は、8 月上旬の水温上昇が要因と思われる。その後も 8 月下旬まで高水温が続き産卵が進んだ。観測所の塩分は 1.0 前後であったが、北部には比較的高い塩分の水域があり、部分的に産卵環境が整った可能性がある。

表 2013-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2013)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2013年 7/31	水温(℃)	20.3	20.5	21.0	20.8	20.6	21.6	20.9
	塩分(psu)	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3
8/23	水温(℃)	24.4	24.7	26.1	26.8	26.9	26.8	26.5
	塩分(psu)	0.6	0.6	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1
9/18	水温(℃)	18.3	20.1	21.7	21.6	21.3	21.1	21.5
	塩分(psu)	0.2	0.5	1.1	1.0	1.2	1.3	0.9

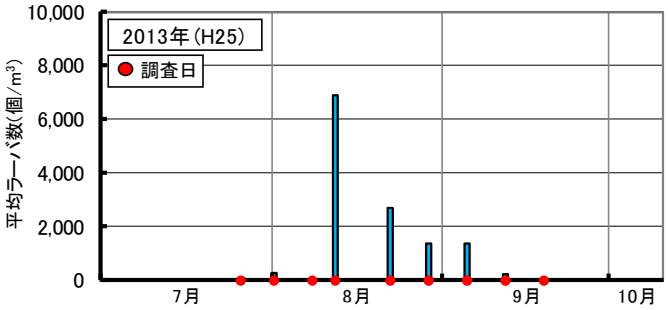


図 2013-A. 調査回別平均ラーバ数（2013）

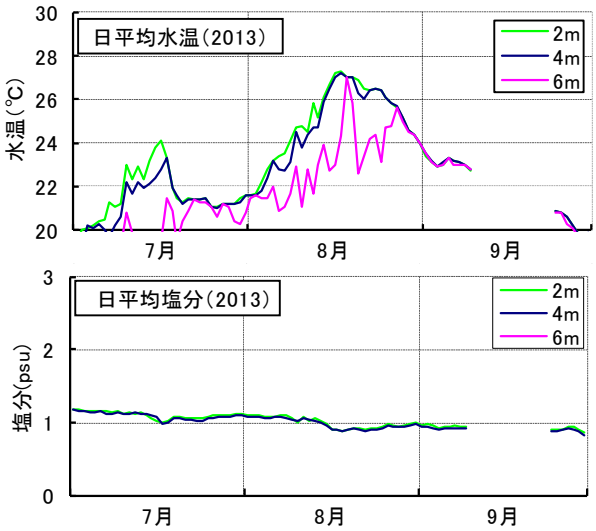


図 2013-B. 総合観測所の日平均水温・塩分（2013）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2014 年

【ラーバ】7 月 24 日に平均 820 個/m³ のラーバが確認され始め、7 月 31 日に 5,320 個/m³ とこの年の最高密度を記録した。その後高密度のラーバは確認されなかった。

【水温】観測所：4mの水温は 7 月初旬から 8 月 6 日まで上昇傾向が続いた。7 月 15 日には 23℃台、18 日に 24℃台、以後 23～24℃台が 27 日まで続いた。8 月に入り急上昇し、6 日には 27℃台に達した。その後徐々に低下した。

【塩分】内水研観測：7 月 23 日の全域の 5m で 1.2psu、8 月 19 日は 0.7～1.1psu とやや低下、9 月 18 日は 0.7～0.9psu とさらに低下した。

【状況】7 月下旬の塩分は全域で 1.2psu と比較的高く、7 月中旬からの水温上昇に刺激されて産卵が進んだ。8 月 6 日に水温は 27℃台にまで達したが大規模な産卵には繋がらなかった。

表 2014-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2014)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2014年 7/23	水温(℃)	21.5	21.0	22.0	23.4	23.1	22.6	23.2
	塩分(psu)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
8/19	水温(℃)	22.6	21.9	23.6	22.9	23.1	23.2	23.0
	塩分(psu)	0.8	0.7	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1
9/18	水温(℃)	20.2	20.5	21.2	21.6	21.4	21.4	21.6
	塩分(psu)	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9

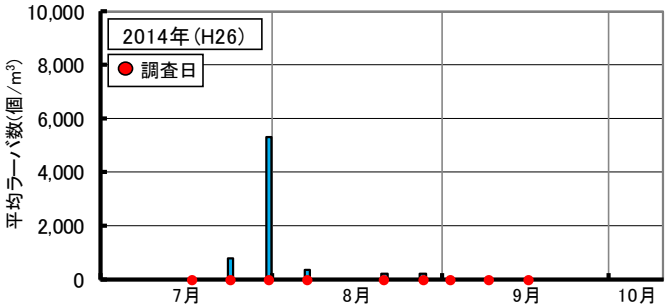


図 2014-A. 調査回別平均ラーバ数（2014）

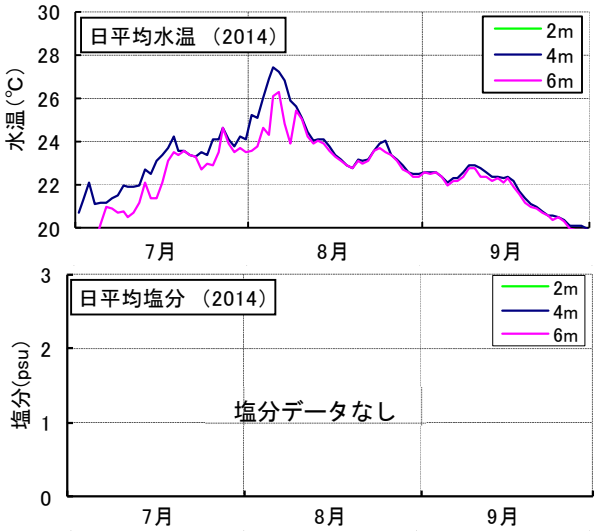


図 2014-B. 総合観測所の日平均水温・塩分（2014）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2015 年

【ラーバ】7 月 16 日に平均 23,160 個/m³ の高密度で出現した。この値は 2004 年以降で 2006 年についで 2 番目、また 7 月の発生量としては最高となった。8 月 20 日にも 3,960 個/m³ の発生があった。

【水温】観測所：水深 4m で 23℃を超えたのは 7 月 24 日～8 月 24 日であった。8 月 1 日には 26℃台に達し 14 日まで 26℃前後の水温が続いた。

【塩分】観測所：水深 4m の塩分は 7 月 1.5～1.6、8 月 1.3～1.4、9 月 1.1～1.3 と 7 月初旬から徐々に低下したが、全般的に高めで推移した。内水研観測：7 月 21 日水深 5m 全域で 1.7～1.9psu、8 月 1.7～1.8psu と高い状況が続いた。

【状況】7 月 16 日の大量のラーバは、高い塩分条件が続く中で、7 月 12 日(20.8℃)～15 日(23.3℃)の水温上昇がきっかけとなり産卵に結び付いたと考えられる。水温と塩分条件から見ると 8 月上旬も発生に良い条件と思えるが大量発生は見られなかった。

表 2015-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2015)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2015年 7/21	水温(℃)	21.1	21.6	21.6	21.8	21.9	22.3	21.8
	塩分(psu)	1.9	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8
8/10	水温(℃)	23.8	23.6	25.1	26.1	26.0	26.1	25.8
	塩分(psu)	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.7
9/16	水温(℃)	20.0	20.0	20.2	19.9	20.4	20.1	19.5
	塩分(psu)	1.5	1.6	1.5	1.4	1.6	1.7	1.2

2016 年

【ラーバ】ラーバは 8 月 3 日の調査までほとんど確認されなかった。8 月 10 日に平均 3,810 個/m³、9 月 7 日に平均 1,550 個/m³ の密度で確認された。

【水温】観測所：23℃を超えたのは 7 月 31 日～9 月 8 日の期間で、7 月 11 日の 20℃台から 8 月 8 日の 27℃台まで継続的に水温が上昇した。

【塩分】観測所：2～6m の塩分は、7 月初旬は 2.0psu 程度と高く、その後 9 月下旬まで緩やかな低下傾向を示し 8 月上旬で 1.6～1.8psu、下旬で 1.2～1.7psu と高めに推移した。

【状況】7～8 月と 1.5psu を超える高い塩分が続く中で、8 月に入り 22℃台から 27℃台への急激な水温上昇があり、産卵が誘発され 8 月 10 日のラーバの大量出現に繋がった。その後、高い塩分の状況が続き 1,000 個/m³ 前後の密度のラーバが数回確認された。

表 2016-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2016)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2016年 7/13	水温(℃)	20.5	20.7	20.7	20.8	20.9	22.2	21.1
	塩分(psu)	2.0	1.8	2.0	2.0	2.1	2.1	2.0
8/25	水温(℃)	20.0	21.9	24.1	24.4	24.7	25.6	24.4
	塩分(psu)	0.3	0.7	1.7	1.5	1.8	1.7	1.6
9/28	水温(℃)	20.6	20.9	21.2	21.2	21.7	22.2	21.4
	塩分(psu)	1.1	1.3	1.1	1.0	1.1	1.3	1.1

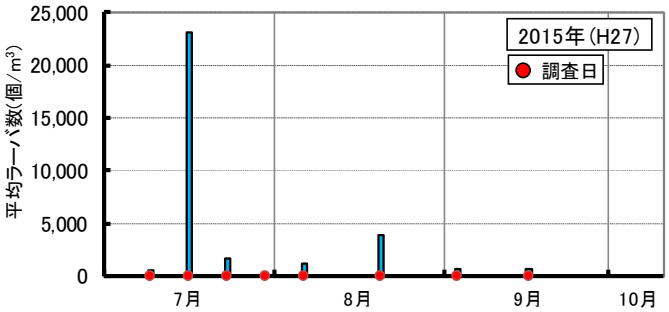


図 2015-A. 調査回別平均ラーバ数（2015）

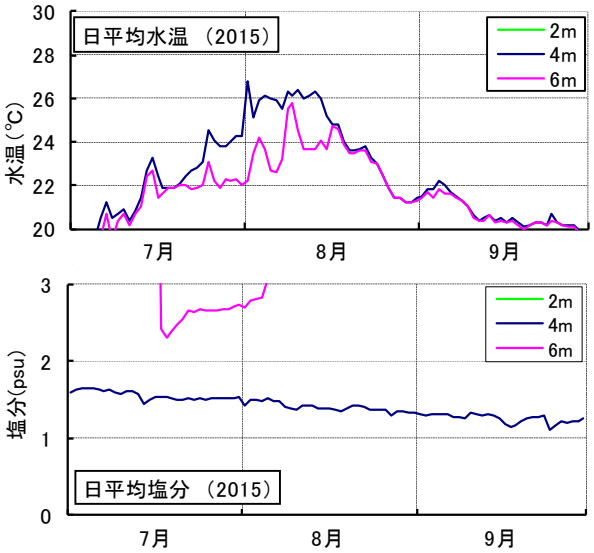


図 2015-B. 総合観測所の日平均水温・塩分（2015）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

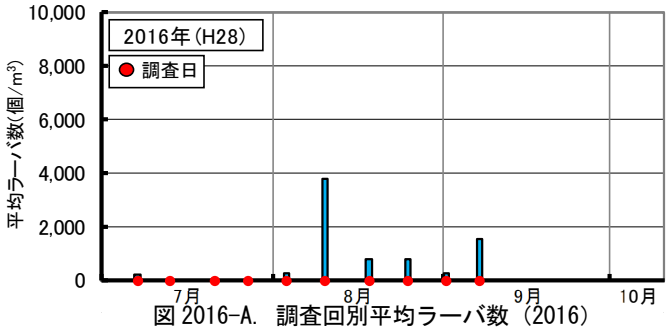


図 2016-A. 調査回別平均ラーバ数（2016）

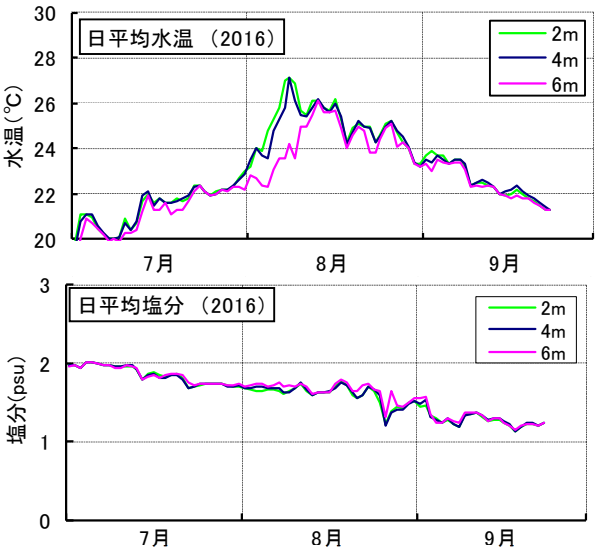


図 2016-B. 総合観測所の日平均水温・塩分（2016）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2017 年

【ラーバ】7 月 27 日に平均 1,540 個/m³ 確認され、その後 9 月 14 日平均 550 個/m³、9 月 21 日に平均 440 個/m³ 確認された他はほとんどみられず、出現状況は低調であった。

【水温】観測所：23℃を超えたのは、7 月 10 日～8 月 8 日であった。その後、水温は低下し 8 月、9 月と 23℃を超えることはなかった。

【塩分】観測所：7 月上旬は 1.5psu とやや高め、その後徐々に低下し 7 月下旬には 1.3psu 程度になり 8 月上旬まで続いた。8 月下旬からさらに低下し 9 月中旬まで 1.0psu 前後が続いた。

【状況】7 月中旬～下旬は塩分は 1.3～1.4psu と比較的高く、水温も 24℃を超え 26℃台にまで達していたが産卵につながらなかった。この時期に親貝の成熟が十分進んでいなかった可能性がある。8 月中旬以降は低水温で産卵が進まない状況であった。

表 2017-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2017)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2017年 7/27	水温(℃)	23.5	22.7	25.3	25.1	25.1	25.6	25.0
	塩分(psu)	0.8	0.7	1.3	1.4	1.5	1.4	1.3
8/28	水温(℃)	20.7	20.9	22.4	22.0	22.2	21.8	22.2
	塩分(psu)	0.9	1.0	1.1	0.9	1.1	1.3	0.8
9/21	水温(℃)	19.2	19.3	19.9	20.1	20.4	20.0	20.0
	塩分(psu)	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3

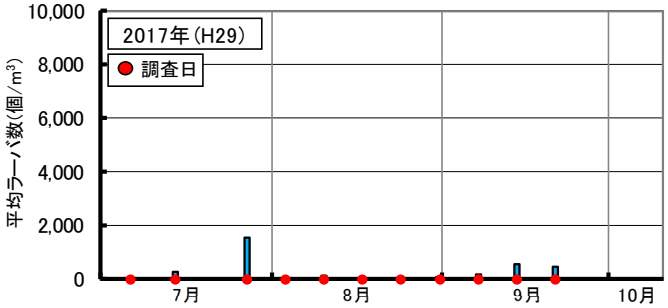


図 2017-A. 調査回別平均ラーバ数（2017）

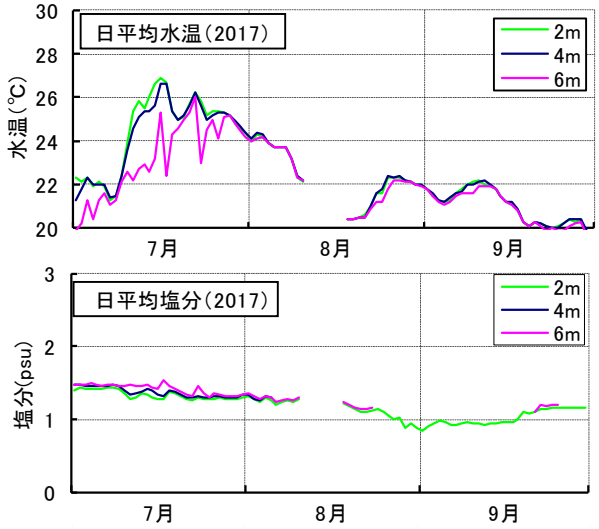


図 2017-B. 総合観測所の日平均水温・塩分（2017）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2018 年

【ラーバ】ラーバは期間を通してほとんど確認されず、2004 年以降の調査で最低の水準であった。ラーバの最高平均密度は、9 月 6 日の 70 個/m³ と極端に少なかった。

【水温】観測所：水温で 23℃以上の期間は 7 月 24 日～8 月 5 日、8 月 16 日、8 月 22 日～29 日であった。

【塩分】観測所：水深 2m 及び 4m の塩分は、7 月～9 月の期間 0.8psu 以下が続き、稀にみる低塩分の年となった。

【状況】水温的には 7 月下旬と 8 月上旬に 25℃を超える時期も見られたが、水深 4m の塩分は期間を通じて 0.8psu を超えることはなく、極端に低い塩分が続いたためにシジミの産卵に至らなかった。

表 2018-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2018)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2018年 7/25	水温(℃)	19.6	19.2	21.7	21.2	19.9	22.5	22.4
	塩分(psu)	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7
8/17	水温(℃)	21.9	21.8	21.7	21.5	22.3	22.2	21.7
	塩分(psu)	0.5	0.4	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7
9/18	水温(℃)	19.7	20.3	21.0	21.5	21.6	20.5	21.6
	塩分(psu)	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

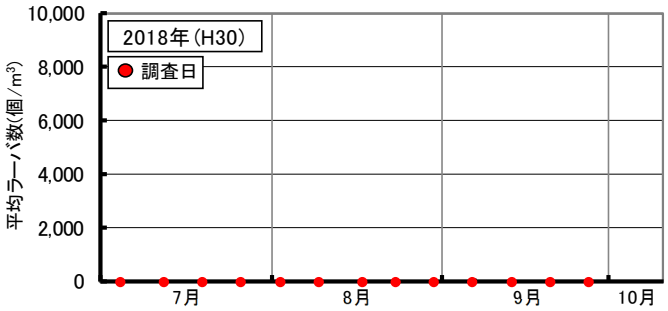


図 2018-A. 調査回別平均ラーバ数（2018）

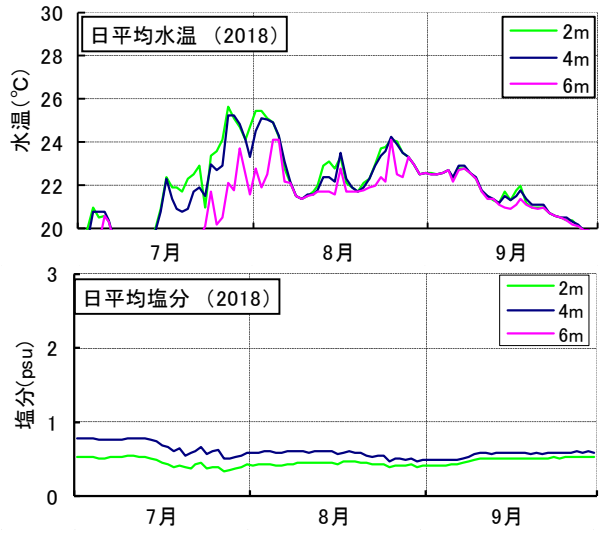


図 2018-B. 総合観測所の日平均水温・塩分（2018）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2019 年

【ラーバ】9 月 5 日に平均 5,440 個/m³ が確認された他は、ほとんど確認されなかった。9 月 5 日大量に確認されたのは湖南部の St.11 上北湖水浴場と St. 9 島口沖であった。

【水温】観測所：23℃を超えた日は、7 月 27 日～9 月 18 日と長期間続いた。水温は 7 月 27 日～8 月 8 日頃と 8 月 31 日～9 月 7 日頃に上昇傾向を示した。、

【塩分】観測所：7～9 月中旬まで 1.0psu 以下で 9 月下旬に 1.1psu やや上昇した。内水研観測では湖北東部の St.5 において 8 月 22 日 1.2psu、9 月 11 日 1.3psu とやや高い塩分が観測された。

【状況】。産卵の水温条件は、8 月上旬が 26℃台が続くなど好条件であったが塩分が低く産卵に繋がらなかった。9 月 5 日の大量出現に繋がる要因として 8 月下旬からの水温上昇が考えられるが、南部でのラーバ発生に繋がる塩分上昇は確認されなかった。

表 2019-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2019)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2019年	水温(℃)	19.5	19.1	19.2	19.4	19.4	19.6	19.4
7/9	塩分(psu)	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1
8/22	水温(℃)	22.9	23.0	22.5	23.4	23.4	23.4	23.3
	塩分(psu)	0.8	0.9	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2
9/11	水温(℃)	24.2	23.1	25.2	24.8	24.2	24.2	25.3
	塩分(psu)	0.9	0.9	1.1	1.1	1.3	1.1	1.1

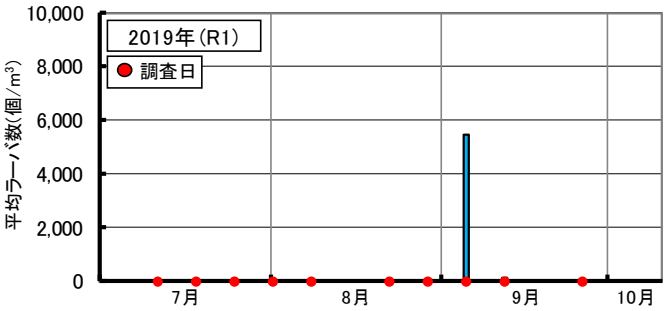


図 2019-A. 調査回別平均ラーバ数（2019）

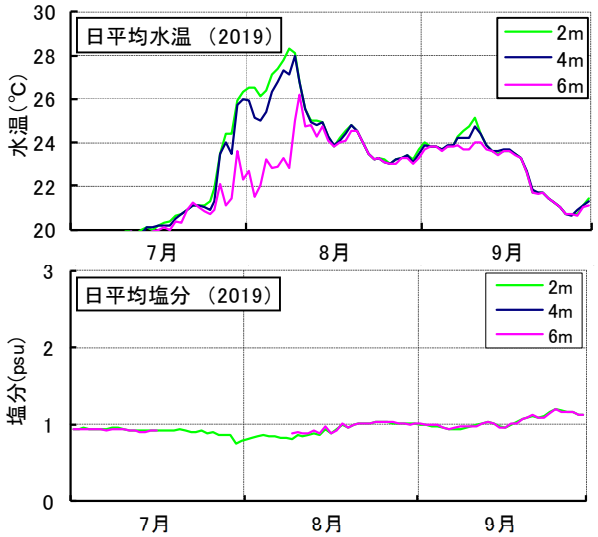


図 2019-B. 総合観測所の日平均水温・塩分（2019）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2020 年

【ラーバ】2004 年以降の調査で、2020 年は 2018 年に次いで 2 番目に出現量が少ない年であった。ラーバは、9 月 7 日に平均 440 個/m³ と非常に低い水準で確認された他は、ほとんど確認されなかった。

【水温】観測所：23℃を超えたのは 8 月 1 日、8 月 3 日～8 月 31 日と 9 月 6 日～12 日であった。

【塩分】観測所：7 月上旬 1.3～1.5psu、中旬 1.2～1.4psu、下旬 1.0～1.2psu と低下した。8 月、9 月は 1.0 前後で推移した。

【状況】塩分が比較的高かった 7 月上旬から中旬の水温は、最高で 22℃台と低い状態が続き産卵に繋がらなかった。

8 月には水温上昇がみられたものの、塩分は 1.0 前後と低い水準で推移したため、産卵に繋がらなかった。

表 2020-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2020)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2020年	水温(℃)	17.6	18.4	20.7	21.0	20.3	21.7	21.1
7/14	塩分(psu)	0.4	0.4	1.4	1.5	1.6	1.5	1.5
8/18	水温(℃)	25.0	24.1	25.6	24.7	25.2	25.9	25.2
	塩分(psu)	1.0	0.8	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0
9/16	水温(℃)	18.2	19.3	21.1	21.3	21.2	20.9	21.2
	塩分(psu)	0.4	0.6	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1

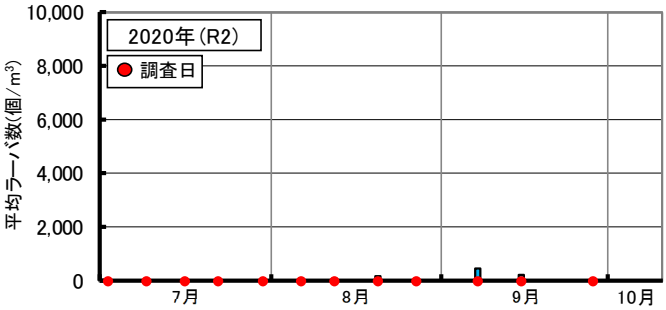


図 2020-A. 調査回別平均ラーバ数（2020）

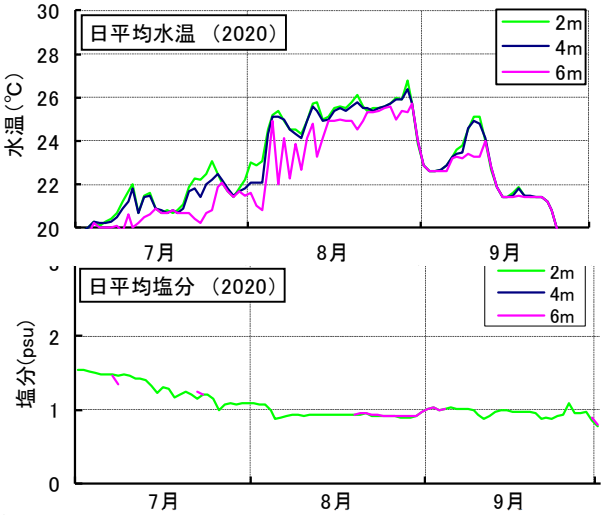


図 2020-B. 総合観測所の日平均水温・塩分（2020）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

2021 年

【ラーバ】2021 年は 2004 年以降の調査で 2018 年、2020 年に次いで 3 番目にラーバの出現量が少ない年となった。

【水温】観測所：23℃を超えたのは 7 月 17 日～8 月 9 日であった。

【塩分】観測所：7 月～8 月 9 日まで 1.0～1.1psu、10 日に 1.6psu に急上昇し、その後徐々に低下し 1.0～1.1psu で推移した。

【状況】水温が高かった 7 月下旬～8 月上旬には、塩分が 1.0～1.1psu とやや低く産卵に繋がらなかった。8 月 10 日に塩分上昇が確認されているが、並行して水温は 22℃台に低下しており大規な産卵に繋がらなかった。

2006 年、2007 年、2012 年は、塩分が 1.3psu 以下の比較的低い水準にあったものの、ある程度のラーバの発生が確認されており、2021 年にラーバの出現量が極端に少なかった要因については今後検討が必要であろう。

表 2021-C. 内水研観測データ　水深 5m の水温・塩分(2021)

		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.中央
2021年 7/12	水温(℃)	20.5	21.3	21.2	20.9	20.9	22.3	20.8
	塩分(psu)	1.1	0.9	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2
8/11	水温(℃)	22.0	20.7	23.7	23.4	22.8	22.9	23.6
	塩分(psu)	0.6	0.4	1.2	1.3	1.5	1.3	1.2
9/15	水温(℃)	21.2	20.8	21.4	21.4	21.5	21.4	21.4
	塩分(psu)	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.1

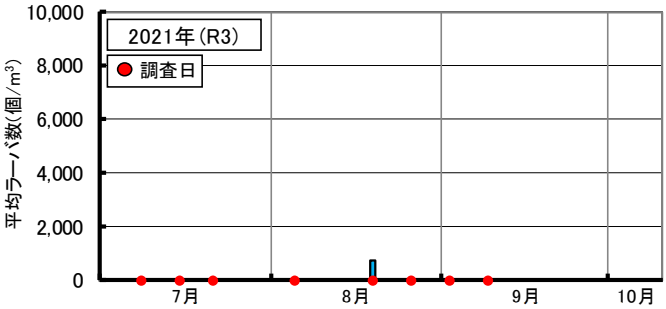


図 2021-A. 調査回別平均ラーバ数（2021）

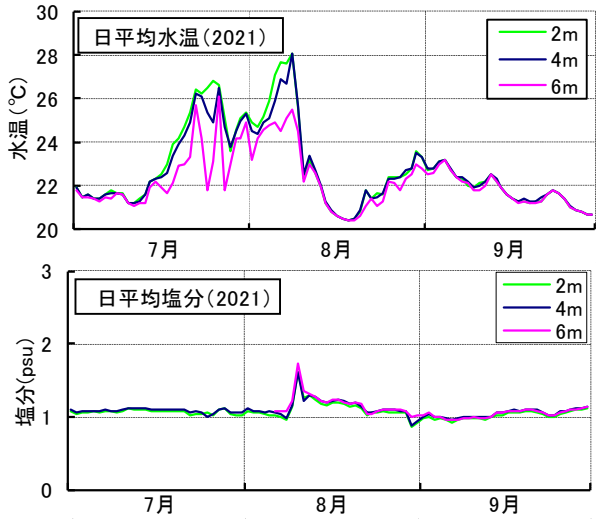


図 2021-B. 総合観測所の日平均水温・塩分（2021）

（国交省小川原湖総合観測所データ）

(4) 付表と付図

ラーバ調査結果とサンプル採取時の観測結果を付表 1～18 に取りまとめた。このうち 2007 年の塩分観測値（付表 4）については、小川原湖総合観測所（国交省）や内水研の漁業公害調査時の観測結果と比べて明らかに低い値となっており、観測機器の精度に問題があった可能性があるため取り扱いに注意が必要である。

また、地点毎のラーバ数と塩分・水温の関係につて付図 1～3 に取りまとめた。これらの水温・塩分はラーバが存在していた水域の観測値であり、シジミの産卵が行われていた水域とは異なるものであり、ラーバの多い水域の環境条件がそのままシジミの産卵の条件にあてはまる訳ではない。

謝　辞

本ラーバ調査結果のとりまとめにあたり、国土交通省東北地方整備局高瀬川河川事務所から小川原湖総合観測所のデータを提供していただいた。ここに感謝の意を表する。

文　献

1)　中村　幹雄(2003)宍道湖・中海水産振興対策検討調査事業　有用水産動物生態調査（ヤマトシジミ）産卵・発生実験, 平成 13 年度島根県内水面水産試験場事業報告, 117

2)　丸　邦義（2005）ヤマトシジミの産卵好適塩分, 水産増殖 53(3), 251-255

3)　馬場　勝寿（1997）網走湖の環境とヤマトシジミの生態について, 育てる漁業 295, 2-7

付図についての説明（2011 年を例に）

1.　年別に 0～5mのラーバ調査時のラーバ密度と塩分を示した図

下記のエリアで発生状況を判断する。赤○は水温 24℃以上、黒丸は水温 24℃未満

エリア A：塩分は低いがラーバ発生量が多い

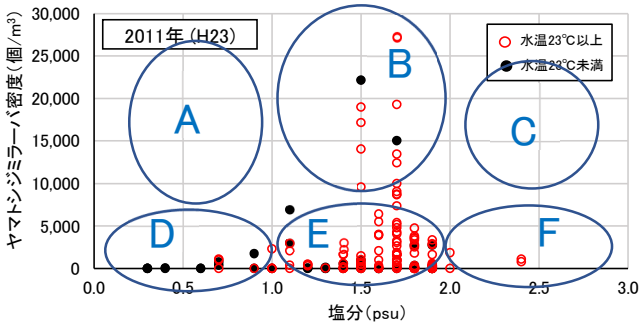
エリア B：塩分は比較的高くラーバ発生量が多い

エリア C：塩分は高くラーバ発生量が多い

エリア D：塩分が低くラーバ発生量が少ない

エリア E：塩分は比較的高くラーバ発生量が少ない

エリア F：塩分は高くラーバ発生量が少ない



2.　年別に 0～5m の調査時のラーバ密度と水温を示した図

下記のエリアのプロット数で判断

エリア A：水温は低いがラーバ発生量が多い

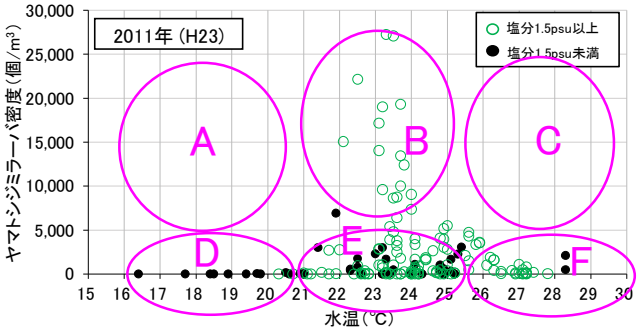
エリア B：水温は比較的高くラーバ発生量が多い

エリア C：水温は高くラーバ発生量が多い

エリア D：水温が低くラーバ発生量が少ない

エリア E：水温は比較的高くラーバ発生量が少ない

エリア F：水温は高くラーバ発生量が少ない



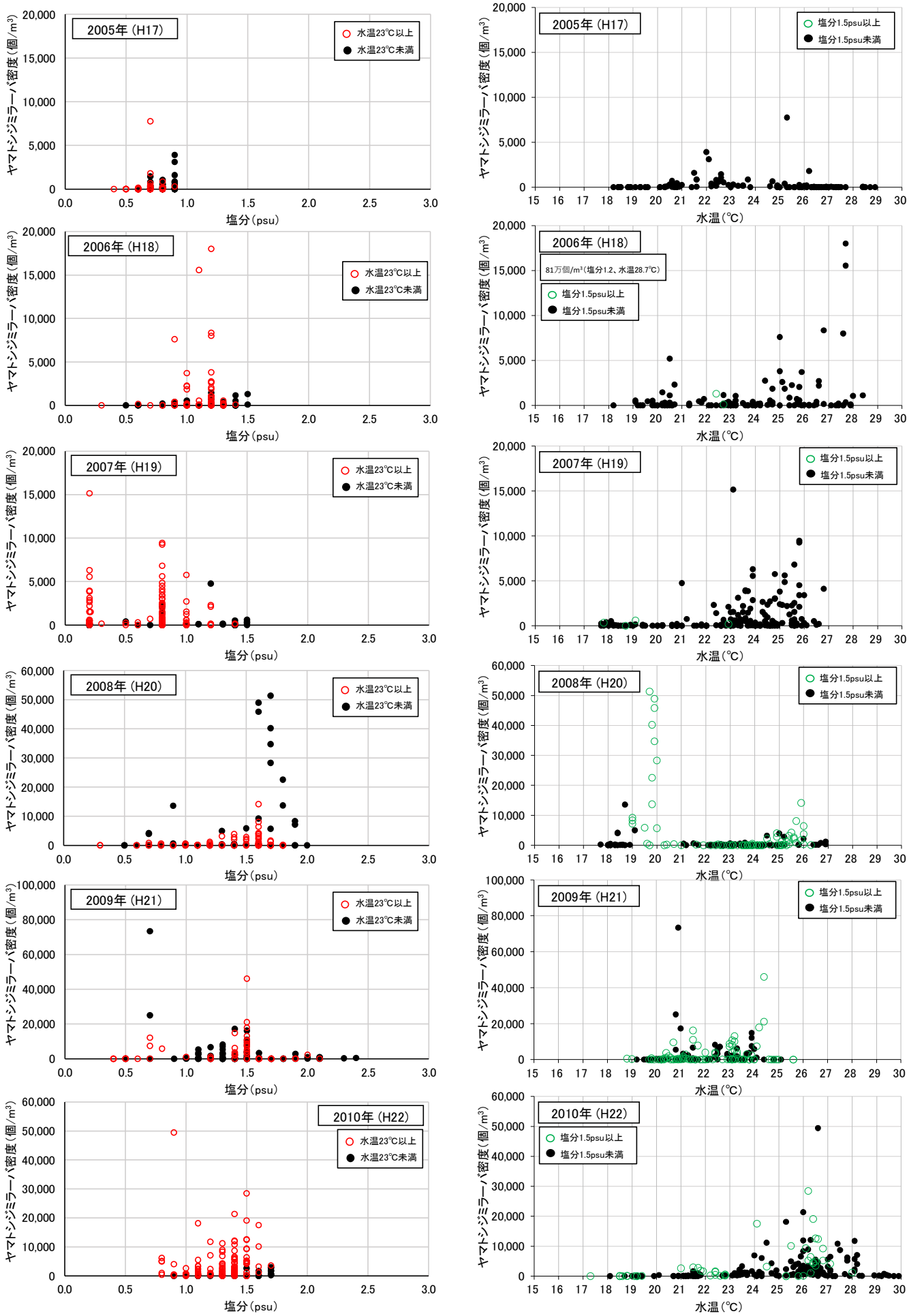
2011 年のラーバ発生と水温、塩分の関係から

・10,000 個/m³以上のラーバが分布していたのは、水温 22℃～24℃程度、塩分は 1.5psu～1.7psu

・水温 21℃以下では塩分に関わらずラーバは少ない

・塩分 1.0 未満では大規模発生は見られない

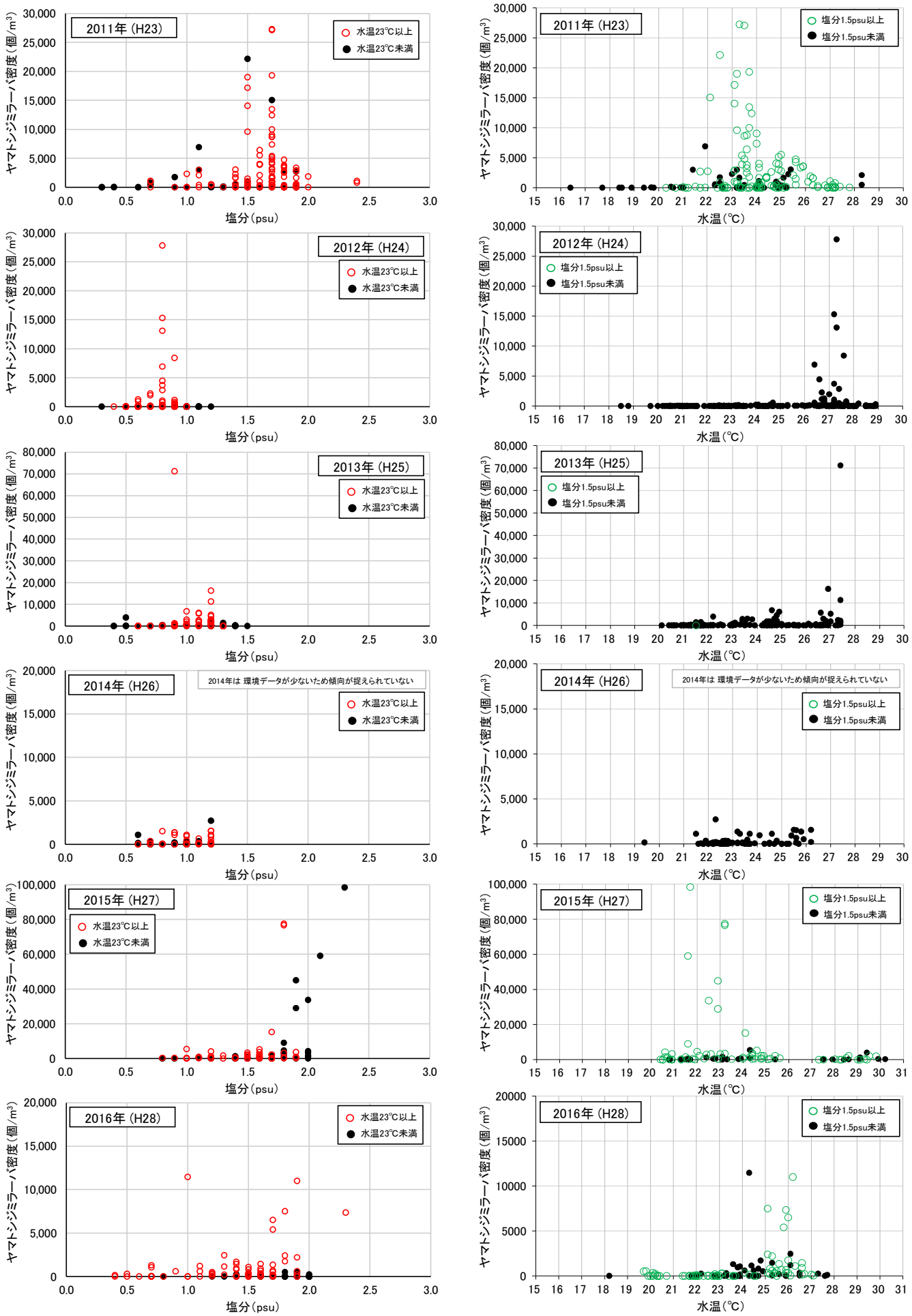
などみてとれるが、塩分・水温とラーバ発生量の傾向は、年により大きく異なる。



付図 1. 小川原湖のヤマトシジミラーバ出現数と塩分・水温（2005 年～2010 年）

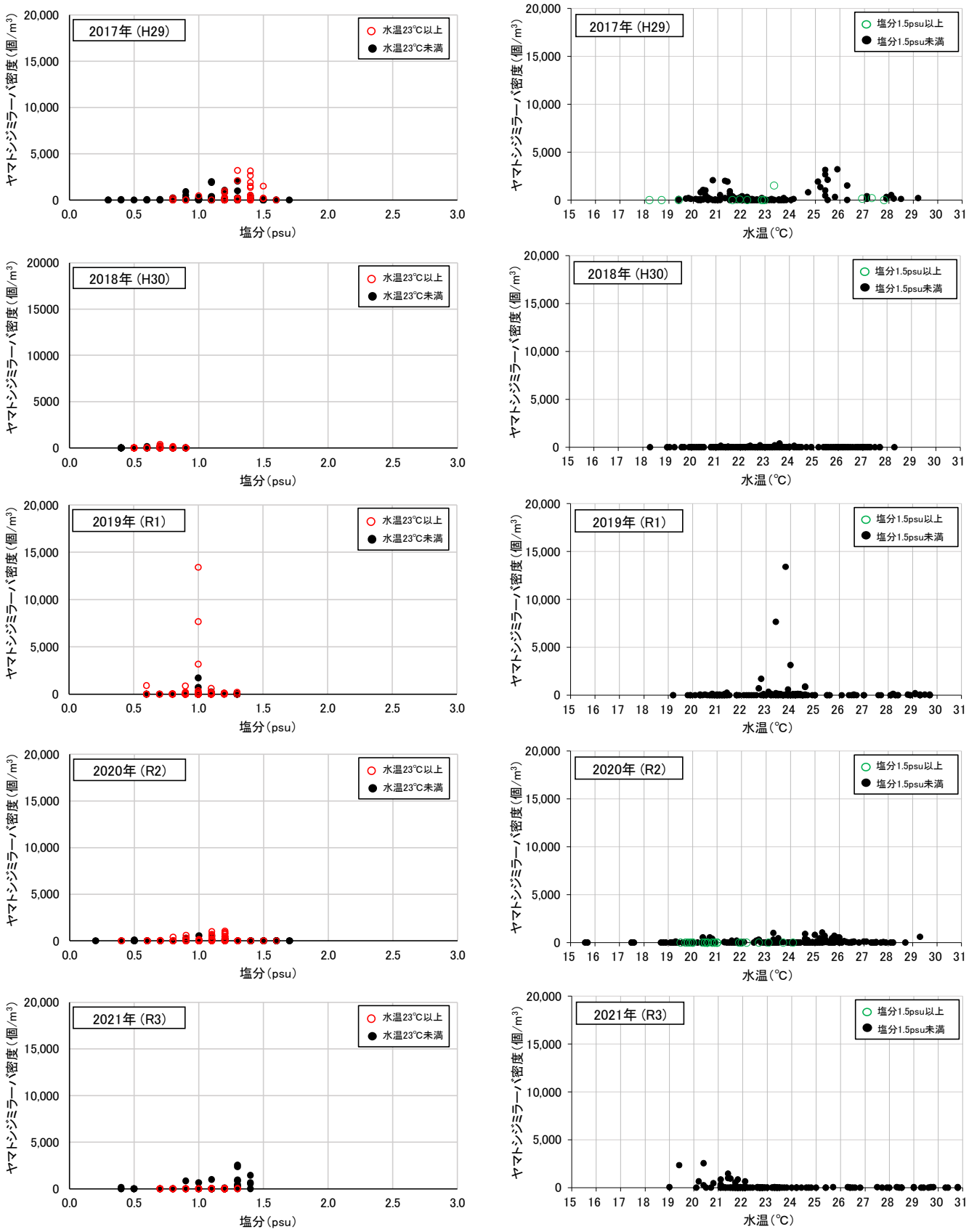
（水深 0m、2m、5m のデータを使用）

2007 年の塩分観測値は実際の塩分より低い可能性がある



付図 2. 小川原湖のヤマトシジミラーバ出現数と塩分・水温（2011 年～2016 年）

（水深 0m、2m、5m のデータを使用）



付図 3. 小川原湖のヤマトシジミラーバ出現数と塩分・水温（2017 年～2021 年）

（水深 0m、2m、5m のデータを使用）

付表1. 2004年（H16）小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数　（個/m^3）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 6/29	7/2	7/13	7/16	7/20	7/23	7/27	7/30	8/2	8/5
1	倉　内	2	0	50	0	100	200	50	100	100	0	0	0
	アカナデ	4	0	0	50	150	900	350	500	0	0	0	0
			2	100	100	200	950	500	300	50	50	50	0
2	中志前	5	0	0	50	1,250	4,650	0	500	200	0	50	0
			2	50	0	550	550	50	0	250	0	0	0
4	観測塔南	15	0	0	0	200	250	450	0	100	0	0	0
			5	50	100	100	50	0	0	200	50	0	0
			10	0	0	0	0	50	300	50	0	0	50
6	岩の崎	2	0	600	0	250	200	0	0	1,600	0	0	0
7	大　崎	3	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
8	三沢湖水浴場	5	0	250	150	0	0	0	0	500	0	0	0
10	黒志多前	2	0	150	300	0	0	0	0	350	50	0	0
11	上北湖水浴場前	5	0	50	50	0	0	0	0	350	0	0	0
			2	50	100	0	0	0	0	350	0	0	0
	平　均			100	60	200	550	100	120	300	10	10	0
	最　高			600	300	1,250	4,650	500	500	1,600	50	50	50

ヤマトシジミのラーバ数　（個/m^3）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 8/9	8/12	8/19	8/27	9/2	9/9	9/16	9/24	10/1
1	倉　内	2	0	200	950	650	2,550	2,400	400	0	0	0
	アカナデ	4	0	5,850	600	1,700	3,250	7,150	2,950	0	0	350
			2	400	800	1,900	8,050	5,200	10,850	0	100	50
2	中志前	5	0	850	500	900	7,600	28,450	9,100	2,950	150	150
			2	150	850	600	7,050	16,600	14,650	2,200	0	250
4	観測塔南	15	0	850	100	2,000	1,850	6,700	11,600	21,250	350	200
			5	100	50	550	7,750	7,250	3,100	4,900	100	350
			10	100	100	0	650	9,750	1,150	900	0	100
6	岩の崎	2	0	1,800	150	200	7,150	650	16,150	3,100	250	0
7	大　崎	3	0	1,500	50	250	1,550	1,750	2,900	1,400	250	50
8	三沢湖水浴場	5	0	2,550	0	0	6,150	6,900	8,000	300	50	50
10	黒志多前	2	0	150	50	350	1,350	3,250	8,400	3,000	650	0
11	上北湖水浴場前	5	0	400	100	0	2,600	1,100	6,850	11,650	0	0
			2	0	350	0	3,850	2,650	4,950	19,250	100	0
	平　均			1,060	330	650	4,390	7,130	7,220	5,060	140	110
	最　高			5,850	950	2,000	8,050	28,450	16,150	21,250	650	350

水温　（℃）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 6/29	7/2	7/13	7/16	7/20	7/23	7/27	7/30	8/2	8/5
1	倉　内	2	0	19.8	19.7	20.1	23.7	−	25.6	26.8	28.8	27.6	28.6
	アカナデ	4	0	20.0	20.0	20.5	23.5	−	25.8	26.8	28.7	28.8	28.6
			2	19.1	18.0	20.5	21.4	−	25.3	25.5	24.9	23.3	28.5
2	中志前	5	0	20.2	19.6	20.6	24.3	−	25.3	27.3	30.8	29.8	28.7
			2	18.4	18.8	20.6	20.7	−	25.2	24.3	24.4	23.2	28.5
4	観測塔南	15	0	20.3	20.3	20.9	24.0	−	25.4	26.3	28.9	27.8	28.8
			5	18.9	19.7	20.9	20.8	−	23.1	23.5	23.7	22.9	23.5
			10	16.6	17.7	16.1	15.0	−	17.7	16.8	14.7	17.3	19.2
			15	13.5	16.8	13.8	−	−	−	14.3	17.4	15.3	16.3
6	岩の崎	2	0	19.9	20.2	20.9	24.4	−	26.0	27.4	27.7	29.2	28.1
7	大　崎	3	0	21.2	20.4	20.7	22.9	−	24.8	27.5	30.3	30.5	28.5
8	三沢湖水浴場	5	0	20.1	20.4	20.2	22.9	−	24.3	25.6	27.5	28.3	27.7
			4	19.1	18.7	19.5	−	−	−	21.9	24.2	23.5	24.5
10	黒志多前	2	0	21.3	20.0	21.4	24.2	−	25.6	27.1	28.9	30.1	28.6
11	上北湖水浴場前	5	0	20.9	20.3	21.7	24.0	−	25.3	26.2	30.0	30.4	27.6
			2	19.3	18.9	−	20.7	−	21.6	25.6	22.4	25.7	25.3

水温　（℃）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 8/9	8/12	8/19	8/27	9/2	9/9	9/16	9/24	10/1
1	倉　内	2	0	28.3	26.9	23.7	24.1	22.0	22.5	21.0	20.3	19.7
	アカナデ	4	0	28.9	26.6	23.6	23.2	21.8	21.9	21.6	20.5	19.3
			2	28.0	26.6	23.3	22.3	22.0	21.3	20.8	20.4	19.3
2	中志前	5	0	28.9	26.1	23.6	23.7	21.9	21.6	21.8	20.7	19.4
			2	26.8	25.9	23.7	23.5	22.0	21.0	21.7	20.7	19.4
4	観測塔南	15	0	28.1	26.8	23.9	23.3	21.9	21.8	21.6	20.5	19.5
			5	27.8	26.8	23.4	22.6	21.9	21.0	20.8	20.5	19.2
			10	17.6	17.5	17.7	18.7	21.9	20.6	20.4	20.4	19.0
			15	15.6	15.7	15.1	15.3	18.3	18.1	17.2	19.8	18.7
6	岩の崎	2	0	28.6	27.7	24.1	23.4	21.7	22.1	21.4	20.5	19.5
7	大　崎	3	0	28.0	27.2	24.1	24.1	21.7	22.1	22.0	20.4	19.5
8	三沢湖水浴場	5	0	28.6	27.8	24.0	23.2	21.3	21.7	21.0	20.0	18.5
			4	26.9	27.8	22.8	22.3	21.2	20.2	20.2	20	18.3
10	黒志多前	2	0	28.5	27.3	21.1	23.4	21.2	21.7	22.0	20.1	18.1
11	上北湖水浴場前	5	0	28.8	26.6	23.5	23.8	20.9	20.7	21.8	19.9	17.5
			2	23.6	25.7	22.7	22.5	20.6	19.9	21.7	19.9	17.4

付表2. 2005年（H17）小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数　　（個/m^3）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 8/4	8/11	8/18	8/24	9/1	9/9	9/15	9/22	9/29	10/6
1	倉　内	2	0	0	50	0	0	200	300	850	50	0	0
2	中志前	5	0	0	0	0	50	1,800	200	850	450	50	0
			2	0	0	0	200	2,200	600	650	250	0	0
3	ヤギジャ	5	0	0	0	0	0	400	250	3,100	700	0	0
			2	0	0	0	0	1,900	150	1,050	350	0	0
4	観測塔南	15	0	0	0	50	50	7,750	150	3,900	450	0	0
			5	200	0	50	750	350	100	1,750	550	100	0
			10	400	1,050	0	0	0	450	1,050	150	0	0
5	浜台前	5	0	0	0	0	50	0	850	1,600	250	50	0
			2	0	50	0	100	50	500	3,100	250	50	0
6	岩の崎	2	0	0	50	0	150	200	0	550	200	0	0
7	大　崎	3	0	0	0	0	0	250	150	1,050	450	0	0
8	三沢湖水浴場	5	0	0	0	0	0	0	50	600	0	0	0
			2	0	0	0	0	0	0	1,200	50	0	0
9	島口沖	17	0	100	0	0	0	650	100	1,450	100	0	0
			5	0	0	0	0	0	250	300	100	0	0
			10	0	0	0	0	0	0	100	1,100	0	0
10	黒志多前	2	0	0	0	0	0	0	150	800	300	0	0
11	上北湖水浴場前	5	0	0	0	0	0	0	250	400	50	0	0
			2	0	0	0	0	0	250	350	0	0	0
	平　均			40	60	10	70	790	240	1,240	290	10	0
	最　高			400	1,050	50	750	7,750	850	3,900	1,100	100	0

水温　　（℃）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 8/4	8/11	8/18	8/24	9/1	9/9	9/15	9/22	9/29	10/6
1	倉　内	2	0	26.7	27.1	26.5	26.4	26.1	23.1	21.6	20.6	20.7	18.8
2	中志前	5	0	26.3	27.7	26.8	26.4	26.2	23.5	21.6	20.6	20.6	19.1
			2										
3	ヤギジャ	5	0	26.3	26.6	25.6	26.1	25.2	22.9	22.1	20.6	20.1	18.9
			2										
4	観測塔南	15	0	25.8	27.3	26.0	26.1	25.3	23.5	22.0	20.8	20.3	18.8
			5										
			10										
5	浜台前	5	0	26.4	28.5	27.0	26.9	26.7	23.7	21.5	21.0	20.9	19.3
			2										
6	岩の崎	2	0	26.9	28.4	26.6	26.0	24.9	23.0	22.7	20.7	20.3	18.5
7	大　崎	3	0	27.4	28.9	27.3	26.5	25.8	23.3	22.6	20.6	20.1	18.9
8	三沢湖水浴場	5	0	25.4	26.9	25.9	24.9	23.8	21.6	22.5	20.8	19.3	18.4
			2										
9	島口沖	17	0	24.6	27.5	26.3	25.3	24.7	22.2	22.6	20.4	19.3	18.5
			5										
			10										
10	黒志多前	2	0	25.9	28.4	27.2	25.6	25.0	22.4	22.4	20.5	19.5	18.4
11	上北湖水浴場前	5	0	21.4	28.7	27.4	25.6	25.8	22.3	22.2	20.3	19.6	18.2
			2										

塩分　　（psu）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 8/4	8/11	8/18	8/24	9/1	9/9	9/15	9/22	9/29	10/6
1	倉　内	2	0	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
2	中志前	5	0	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9
			2										
3	ヤギジャ	5	0	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9
			2										
4	観測塔南	15	0	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8
			5										
			10										
5	浜台前	5	0	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9
			2										
6	岩の崎	2	0	0.8	0.6	0.7	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
7	大　崎	3	0	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
8	三沢湖水浴場	5	0	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.7	0.8	0.7
			2										
9	島口沖	17	0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.7	0.7	0.6	0.8
			5										
			10										
10	黒志多前	2	0	0.4	0.6	0.5	0.6	0.6	0.8	0.7	0.7	0.6	0.8
11	上北湖水浴場前	5	0	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	0.7	0.6	0.6	0.8
			2										

付表3. 2006年（H18）小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数　（個/m^3）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 7/18	7/24	8/3	8/10	8/17	8/22	8/31	9/7	9/14	9/21	9/29
1	倉　内	2	0	1,300	0	50	50	50	50	850	150	250	300	0
2	中志前	5	0	100	0	50	200	15,550	1,050	1,850	100	0	5,200	1,450
			2	0	0	0	50	30,950	5,600	2,100	150	1,400	3,900	850
3	ヤギジャ	5	0	1,150	0	0	100	0	2,700	2,600	2,750	400	1,100	50
			2	200	0	50	50	50	5,200	2,900	2,150	550	50	50
4	観測塔南	15	0	100	0	0	150	400	8,350	3,800	550	200	100	500
			5	100	0	0	50	0	2,400	3,150	500	500	500	300
			10	300	0	0	250	0	200	400	100	0	950	50
5	浜台前	5	0	250	0	0	0	810,000	18,000	700	350	1,050	2,300	0
			2	0	0	0	0	5,100	67,750	800	0	950	1,950	50
6	岩の崎	2	0	0	0	0	0	100	0	2,050	50	0	700	200
7	大　崎	3	0	200	0	0	0	8,000	1,100	700	200	550	450	150
8	三沢湖水浴場	5	0	0	0	0	0	0	2,250	1,850	400	200	300	550
			2	50	0	0	0	500	1,000	2,350	1,000	500	500	550
9	島口沖	17	0	100	0	0	0	150	2,200	7,600	0	150	300	400
			5	0	0	0	0	0	1,300	2,350	100	500	300	250
			10	0	0	0	0	100	500	50	0	0	300	350
10	黒志多前	2	0	0	0	0	0	0	100	3,700	0	0	200	0
11	上北湖水浴場前	5	0	0	0	0	0	0	350	560	150	200	450	0
			2	0	0	0	0	0	800	5,550	0	0	900	50
	平　均			190	0	10	50	43,550	6,050	2,300	440	370	1,040	290
	最　高			1,300	0	50	250	810,000	67,750	7,600	2,750	1,400	5,200	1,450

水温　（℃）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/18	7/24	8/3	8/10	8/17	8/22	8/31	9/7	9/14	9/21	9/29
1	倉　内	2	0	22.4	20.4	22.8	26.2	26.0	27.4	25.4	24.6	22.8	21.8	20.3
2	中志前	5	0	22.7	20.4	21.3	27.4	27.7	28.0	25.2	24.7	23.2	20.5	20.2
			2											
3	ヤギジャ	5	0	22.7	20.2	23.0	25.8	25.6	26.6	25.1	24.4	22.9	20.5	19.8
			2											
4	観測塔南	15	0	23.2	20.3	22.1	25.7	26.5	26.8	25.0	24.6	23.0	20.7	19.8
			5											
			10											
5	浜台前	5	0	23.5	20.6	21.3	27.4	28.7	27.7	25.7	24.7	23.2	20.7	20.5
			2											
6	岩の崎	2	0	23.6	20.0	23.2	26.4	26.5	27.6	25.8	24.5	22.7	21.9	20.2
7	大　崎	3	0	23.9	20.6	22.9	27.3	27.6	28.4		24.2	23.2	21.7	20.4
8	三沢湖水浴場	5	0	22.6	19.3	22.2	26.2	25.4	25.5	24.7	23.9	22.7	20.3	19.1
			2											
9	島口沖	17	0	23.1	19.8	22.4	26.2	26.8	26.6	25.0	24.0	22.8	20.5	19.1
			5											
			10											
10	黒志多前	2	0	23.7	19.9	23.9	27.1	27.9	27.9	25.9	24.2	23.1	21.3	19.2
11	上北湖水浴場前	5	0	23.7	19.4	25.0	27.6	25.9	27.7	25.8	24.1	22.9	19.6	18.2
			2											

塩分　（psu）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/18	7/24	8/3	8/10	8/17	8/22	8/31	9/7	9/14	9/21	9/29
1	倉　内	2	0	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	−	1.4
2	中志前	5	0	1.5	1.3	1.3	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	−	1.2
			2											
3	ヤギジャ	5	0	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	−	1.4
			2											
4	観測塔南	15	0	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	−	1.4
			5											
			10											
5	浜台前	5	0	1.3	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	−	1.4
			2											
6	岩の崎	2	0	1.2	1.1	1.3	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.0	−	1.3
7	大　崎	3	0	1.2	1.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	1.1	−	1.3
8	三沢湖水浴場	5	0	1.1	0.6	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	−	1.0
			2											
9	島口沖	17	0	1.1	0.8	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	−	0.9
			5											
			10											
10	黒志多前	2	0	0.9	0.6	0.9	1.0	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	−	0.9
11	上北湖水浴場前	5	0	0.8	0.5	0.3	0.7	1.0	0.9		0.6	0.8	−	0.6
			2											

付表4. 2007年（H19）小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数　（個/m^3）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 7/12	7/17	7/26	8/2	8/9	8/17	8/22	8/30	9/6	9/13	9/20	9/27
1	倉　内	2	0	600	0	50	550	0	5,750	−	50	1,450	2,850	0	50
2	中志前	5	0	−	0	150	350	150	3,050	2,250	100	3,950	6,300	0	50
			2	−	50	150	700	0	2,350	2,200	150	3,850	5,550	0	0
3	ヤギジャ	5	0	100	0	100	150	100	4,500	−	300	150	500	0	0
			2	50	0	200	100	50	5,600	−	50	200	50	0	0
4	観測塔南	15	0	0	0	200	50	150	3,400	−	250	3,100	1,550	50	50
			5	0	0	200	150	0	2,100	−	100	15,150	650	0	50
			10	200	0	400	400	0	300	−	50	0	4,700	50	0
5	浜台前	5	0	−	0	0	0	100	9,450	1,250	500	2,200	2,650	0	0
			2	−	100	50	0	0	6,800	2,300	200	1,500	50	0	0
6	岩の崎	2	0	100	0	600	850	50	4,100	欠測	0	150	550	0	50
7	大　崎	3	0	−	50	150	0	0	3,400	1,550	50	450	300	50	0
8	三沢湖水浴場	5	0	0	100	0	150	50	9,250	4,850	50	700	1,200	0	0
			2	50	350	0	0	0	2,700	3,800	50	1,550	1,400	0	0
9	島口沖	17	0	−	500	300	100	100	2,550	2,400	50	600	3,850	0	50
			5	−	0	150	100	0	4,750	550	0	2,100	2,300	0	0
			10	−	0	250	150	0	250	2,800	0	50	10,200	100	0
10	黒志多前	2	0	−	0	700	0	0	3,000	1,900	50	300	450	0	0
11	上北湖水浴場前	5	0	−	400	250	600	0	300	950	0	0	500	50	0
			2	−	250	300	750	50	750	1,200	0	1,500	500	50	0
	平　均			120	90	210	260	40	3,720	2,150	100	1,950	2,310	20	20
	最　高			600	500	700	850	150	9,450	4,850	500	15,150	10,200	100	50

水温　（℃）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/12	7/17	7/26	8/2	8/9	8/17	8/22	8/30	9/6	9/13	9/20	9/27
1	倉　内	2	0	19.1	18.7	23.9	23.8	24.8	24.8	−	26.1	23.7	23.9	22.6	20.8
2	中志前	5	0	−	19.0	24.2	24.0	24.9	24.8	25.5	26.5	23.6	23.9	22.8	20.8
			2	−	19.0	23.4	23.0	24.6	24.5	25.3	26.5	23.6	23.9	22.0	20.8
3	ヤギジャ	5	0	18.9	18.6	24.1	23.2	24.7	25.8	−	25.5	23.4	24.4	22.0	20.2
			2	18.9	18.5	22.9	22.8	24.7	25.2	−	25.5	23.3	23.3	22.0	20.2
4	観測塔南	15	0	19.5	18.4	24.7	23.8	24.5	25.8	−	25.7	23.3	24.3	21.8	20.8
			5	19.4	18.4	20.8	21.8	23.7	25.8	−	25.6	23.1	22.7	21.0	20.8
			10	15.5	18.3	17.9	17.0	17.6	17.0	−	17.5	17.3	19.2	21.0	18.6
5	浜台前	5	0	−	18.2	24.7	24.6	24.7	25.8	25.4	26.4	23.5	24.3	21.8	20.8
			2	−	18.2	24.1	23.0	24.5	25.6	25.1	26.6	23.5	24.2	21.6	20.8
6	岩の崎	2	0	19.4	18.7	25.5	23.6	24.6	26.8	−	25.6	23.2	23.6	22.0	20.2
7	大　崎	3	0	−	18.3	24.9	24.0	24.2	26.0	25.6	25.5	23.4	23.8	22.8	20.8
8	三沢湖水浴場	5	0	17.8	18.0	24.2	22.8	24.0	25.8	25.2	24.5	23.4	23.3	21.0	20.6
			2	17.8	17.8	22.6	22.6	24.0	24.6	25.0	24.4	23.1	22.4	20.8	20.6
9	島口沖	17	0	−	18.1	24.8	22.6	24.0	25.6	25.0	24.8	23.1	23.7	20.6	20.2
			5	−	18.0	19.1	20.6	21.5	21.0	24.7	23.0	22.9	22.3	20.0	20.0
			10	−	14.6	18.0	16.8	17.0	17.2	18.1	16.3	16.8	14.8	19.8	18.8
10	黒志多前	2	0	−	17.7	25.6	23.4	24.9	24.8	23.8	25.7	23.1	23.3	20.6	20.8
11	上北湖水浴場前	5	0	−	17.9	25.5	23.2	23.4	26.0	24.5	25.9	23.1	23.6	20.6	20.8
			2	−	17.7	25.1	21.2	22.4	25.9	24.4	25.6	23.0	23.2	20.2	19.8

塩分　（psu）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/12	7/17	7/26	8/2	8/9	8/17	8/22	8/30	9/6	9/13	9/20	9/27
1	倉　内	2	0	1.5	1.5	1.2	0.8	1.2	1.0	−	1.0	0.8	0.2	0.2	0.2
2	中志前	5	0	−	1.4	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
			2	−	1.4	1.4	0.8	1.0	0.8	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
3	ヤギジャ	5	0	1.3	1.4	1.0	0.3	1.2	0.8	−	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2
			2	1.3	1.4	1.5	0.8	0.8	0.8	−	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2
4	観測塔南	15	0	1.4	1.4	1.0	0.8	0.8	0.8	−	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2
			5	1.4	1.4	1.4	0.8	0.8	1.2	−	0.8	0.2	0.8	0.2	0.2
			10	2.0	1.4	1.5	0.6	1.0	1.0	−	0.8	0.8	2.8	0.2	1.2
5	浜台前	5	0	−	1.0	1.2	0.8	1.0	0.8	1.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
			2	−	1.1	1.4	0.8	0.8	0.8	1.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
6	岩の崎	2	0	1.3	1.4	1.0	0.8	0.8	0.8	−	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
7	大　崎	3	0	−	1.4	1.2	0.8	1.0	0.8	1.0	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2
8	三沢湖水浴場	5	0	1.4	1.1	0.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.2	0.2
			2	1.4	1.5	1.0	0.8	0.8	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.2	0.2
9	島口沖	17	0	−	1.4	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2
			5	−	1.4	1.3	0.8	0.8	1.2	1.0	1.2	0.8	0.8	0.6	0.8
			10	−	1.9	1.4	0.6	0.8	1.0	1.0	1.8	1.0	2.8	1.0	1.2
10	黒志多前	2	0	−	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.2	0.8	0.2	0.2
11	上北湖水浴場前	5	0	−	0.5	0.5	0.8	0.6	0.8	0.8	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2
			2	−	0.5	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2

透明度　（m）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	調査月日 7/12	7/17	7/26	8/2	8/9	8/17	8/22	8/30	9/6	9/13	9/20	9/27
1	倉　内	2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	−	2.0	2.0	2.5	2.0	2.0
2	中志前	5	−	2.0	3.0	3.5	2.5	3.5	3.5	3.0	2.5	1.5	3.0	3.5
3	ヤギジャ	5	2.5	3.0	3.0	3.5	3.0	4.5	−	3.5	3.5	3.0	2.5	3.0
4	観測塔南	15	3.0	2.5	3.0	3.5	2.5	3.5	−	3.5	3.5	3.0	3.0	3.5
5	浜台前	5	−	2.0	4.0	3.5	2.5	3.0	3.5	3.5	3.5	3.0	3.5	3.0
6	岩の崎	2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	−	2.0	2.0	2.0	1.5	2.0
7	大　崎	3	−	1.5	3.5	3.0	3.0	3.0	2.0	3.5	3.0	2.0	3.0	3.0
8	三沢湖水浴場	5	3.0	2.5	1.5	2.0	1.5	2.5	3.0	3.5	2.5	2.0	1.5	3.0
9	島口沖	17	−	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.5	2.5	3.0	2.5	1.5	2.5
10	黒志多前	2	−	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	2.0
11	上北湖水浴場前	5	−	2.0	2.0	2.0	2.5	2.0	2.5	3.0	3.0	1.5	3.0	2.5

付表5. 2008年（H20）小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数　（個/m^3）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 7/17	7/24	7/31	8/7	8/12	8/25	9/4	9/11	9/18	10/1
1	倉　内	2	0	0	0	0	100	4,200	5,650	150	0	50	0
2	中志前	5	0	0	0	50	100	14,150	40,200	300	−	0	100
			2	0	0	0	0	8,050	51,350	200	−	50	50
3	ヤギジャ	5	0	0	0	0	1,650	3,150	13,700	100	0	0	100
			2	0	0	0	1,250	1,200	22,550	350	0	0	50
4	観測塔南	15	0	0	0	0	350	2,600	28,300	300	50	0	150
			5	0	0	0	500	4,050	34,700	200	0	0	50
			10	0	250	0	100	1,200	24,750	100	0	0	300
5	浜台前	5	0	0	0	0	350	6,400	45,850	300	−	0	200
			2	0	0	0	250	3,700	48,950	350	−	0	450
6	岩の崎	2	0	0	2,150	0	2,200	800	550	250	50	0	100
7	大　崎	3	0	0	0	0	50	300	5,850	550	−	0	0
8	三沢湖水浴場	5	0	0	0	0	1,200	2,750	7,150	150	0	0	50
			2	0	0	0	750	3,150	8,300	600	50	0	50
9	島口沖	17	0	0	250	0	2,100	1,750	4,950	800	0	0	0
			5	0	0	0	3,900	2,800	9,200	500	0	0	200
			10	0	100	0	100	200	21,350	500	0	0	50
10	黒志多前	2	0	0	0	0	250	100	13,550	600	−	0	0
11	上北湖水浴場前	5	0	0	0	0	50	150	4,150	50	0	0	0
			2	0	0	0	200	150	3,950	0	0	0	0
	平　均			0	140	0	770	3,040	19,750	320	10	10	100
	最　高			0	2,150	50	3,900	14,150	51,350	800	50	50	450

水温　（℃）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/17	7/24	7/31	8/7	8/12	8/25	9/4	9/11	9/18	10/1
1	倉　内	2	0	23.6	24.3	23.7	25.1	25.5	20.0	22.6	23.7	24.2	18.7
2	中志前	5	0	24.0	25.0	23.9	23.1	25.9	19.8	22.5	−	24.4	18.3
			2	24.1	25.0	23.5	22.2	25.7	19.7	21.6	−	24.4	18.0
3	ヤギジャ	5	0	23.7	24.3	23.0	25.4	25.4	19.8	23.1	23.7	24.1	18.6
			2	23.7	24.2	22.9	25.3	25.1	19.8	20.7	22.4	22.8	18.6
4	観測塔南	15	0	23.8	24.3	23.5	24.6	25.6	20.0	23.2	23.5	23.7	18.6
			5	23.3	21.9	22.7	23.9	24.9	19.9	20.4	22.1	22.7	18.5
			10	15.7	15.9	16.6	16.7	16.2	19.8	18.4	17.6	18.5	18.2
5	浜台前	5	0	24.1	25.1	23.7	25.4	26.0	19.9	22.6	−	23.9	18.3
			2	24.2	24.9	23.6	25.2	26.0	19.9	22.6	−	23.9	18.1
6	岩の崎	2	0	23.9	24.5	24.1	25.6	25.7	19.6	23.7	22.6	24.2	18.9
7	大　崎	3	0	23.9	25.3	23.5	26.3	26.0	19.5	23.4	−	23.1	18.4
8	三沢湖水浴場	5	0	23.5	24.2	23.1	26.9	25.2	19.0	22.6	22.6	22.7	18.1
			2	23.1	23.8	22.6	26.7	24.5	19.0	21.5	21.7	22.5	18.1
9	島口沖	17	0	24.3	25.1	23.4	26.0	25.9	19.1	23.6	22.8	23.0	18.0
			5	19.7	22.4	21.0	25.0	24.9	19.0	21.1	20.3	21.2	17.7
			10	16.1	15.9	15.9	16.2	16.7	17.9	18.8	18.5	18.0	17.3
10	黒志多前	2	0	24.7	25.2	23.6	26.9	26.6	18.7	23.0	−	23.1	18.3
11	上北湖水浴場前	5	0	24.7	24.9	23.4	25.8	26.5	18.4	23.1	22.7	22.3	18.1
			2	24.7	24.6	23.2	25.8	26.4	18.4	23.0	22.7	22.2	18.1

塩分　（psu）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/17	7/24	7/31	8/7	8/12	8/25	9/4	9/11	9/18	10/1
1	倉　内	2	0	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.7	1.4	1.2	1.1	1.4
2	中志前	5	0	1.4	1.5	1.6	1.8	1.6	1.7	1.5	−	1.2	1.4
			2	1.7	1.6	1.7	1.9	1.6	1.7	1.6	−	1.2	1.4
3	ヤギジャ	5	0	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.8	1.2	1.1	1.1	1.4
			2	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.8	1.5	1.1	1.1	1.4
4	観測塔南	15	0	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.7	1.2	0.8	1.0	1.4
			5	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.7	1.5	1.0	1.1	1.4
			10	2.4	2.4	2.4	2.4	2.5	1.8	2.1	2.4	2.1	1.4
5	浜台前	5	0	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.3	−	1.1	1.4
			2	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.3	−	1.1	1.4
6	岩の崎	2	0	1.7	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.0	0.8	0.9	1.2
7	大　崎	3	0	1.6	1.7	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	−	1.1	1.4
8	三沢湖水浴場	5	0	1.6	1.3	1.5	1.2	1.4	1.9	0.7	0.7	0.8	1.3
			2	1.6	1.3	1.6	1.2	1.3	1.9	0.9	1.0	0.8	1.3
9	島口沖	17	0	1.3	1.3	1.2	1.4	1.5	1.3	0.7	0.6	0.7	1.3
			5	2.0	1.7	1.9	1.4	1.5	1.6	1.0	1.6	1.4	1.3
			10	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	1.7	2.0	2.2	1.4
10	黒志多前	2	0	1.4	1.4	1.0	1.3	1.3	0.9	0.8	−	0.6	1.3
11	上北湖水浴場前	5	0	0.9	0.6	0.8	1.2	1.1	0.7	0.3	0.5	0.9	1.2
			2	0.9	0.7	0.8	1.2	1.1	0.7	0.3	0.5	0.9	1.2

透明度　（m）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	調査月日 7/17	7/24	7/31	8/7	8/12	8/25	9/4	9/11	9/18	10/1
1	倉　内	2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
2	中志前	5	2.0	3.0	2.5	3.0	2.5	3.0	2.5	−	2.5	2.0
3	ヤギジャ	5	2.0	3.0	3.0	3.0	3.5	3.0	2.0	4.0	4.0	2.5
4	観測塔南	15	2.0	3.0	2.5	3.0	3.5	3.0	1.5	4.0	4.0	2.0
5	浜台前	5	2.0	3.0	3.0	3.0	3.5	2.0	1.5	−	2.5	2.0
6	岩の崎	2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
7	大　崎	3	2.0	3.0	2.5	3.0	3.0	2.0	1.5	−	3.5	2.0
8	三沢湖水浴場	5	2.0	2.0	2.5	3.0	3.0	3.0	1.0	3.5	2.5	2.0
9	島口沖	17	2.0	2.5	2.5	3.5	4.5	2.0	1.0	3.5	3.0	2.0
10	黒志多前	2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	−	2.0	2.0
11	上北湖水浴場前	5	2.0	2.0	2.0	3.0	2.5	2.0	1.0	3.0	2.0	3.0

付表6. 2009年（H21）小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数 （個/m^3）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 7/16	7/30	8/6	8/12	8/20	8/24	9/4	9/11	9/18	9/24	10/1
1	倉 内	2	0	−	50	50	0	2,300	2,850	−	−	−	0	0
2	中志前	5	0	−	50	0	0	17,900	5,250	−	150	1,900	100	0
			2	−	50	0	0	7,350	8,850	−	50	650	100	0
3	ヤギジャ	5	0	−	0	50	50	3,000	6,200	−	−	−	0	0
			2	−	250	0	0	8,150	4,300	−	−	−	0	0
4	観測塔南	15	0	−	100	0	0	3,700	13,050	10,950	1,000	−	650	0
			5	−	100	0	0	2,200	10,050	16,150	1,750	−	50	0
			10	−	150	0	0	200	400	9,700	950	−	0	50
5	浜台前	5	0	−	50	100	0	21,100	4,050	3,900	150	9,500	650	0
			2	−	50	50	0	46,050	10,700	7,800	550	3,700	50	0
6	岩の崎	2	0	−	100	0	0	3,150	1,850	−	200	−	0	0
7	大 崎	3	0	−	0	50	0	14,850	7,150	2,350	250	250	100	0
8	三沢湖水浴場	5	0	2,800	1,700	0	0	1,100	3,050	−	3,250	−	200	250
			2	700	50	0	0	3,250	2,650	−	2,500	−	250	150
9	島口沖	17	0	950	150	0	0	5,850	7,050	5,400	1,250	−	0	50
			5	800	900	0	0	3,950	8,150	17,250	400	−	100	0
			10	950	150	0	100	1,900	600	7,900	450	−	0	50
10	黒志多前	2	0	500	0	50	0	1,050	350	6,650	−	150	0	0
11	上北湖水浴場前	5	0	300	0	150	0	12,100	3,300	25,050	400	250	100	0
			2	500	0	100	0	7,400	5,350	73,400	100	450	150	0
	平 均			940	200	30	10	8,330	5,260	15,540	840	2,110	130	30
	最 高			2,800	1,700	150	100	46,050	13,050	73,400	3,250	9,500	650	250

水温 （℃）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/16	7/30	8/6	8/12	8/20	8/24	9/4	9/11	9/18	9/24	10/1
1	倉 内	2	0	−	23.0	22.9	24.9	23.9	23.3	−	−	−	22.0	19.8
2	中志前	5	0	−	23.2	23.8	25.6	24.2	23.2	−	20.8	20.5	22.1	20.3
			2	−	23.1	23.1	24.7	24.1	23.0	−	20.7	20.4	22.0	19.7
3	ヤギジャ	5	0	−	21.8	23.5	24.6	23.7	23.3	−	−	−	21.6	20.1
			2	−	21.1	21.9	24.0	23.1	23.3	−	−	−	20.7	19.9
4	観測塔南	15	0	−	22.7	23.1	24.8	23.8	23.2	21.5	21.1	−	21.5	20.2
			5	−	20.8	21.6	21.4	23.1	23.2	21.5	21.1	−	20.2	19.7
			10	−	19.8	19.8	19.6	19.7	19.2	21.1	20.9	−	20.1	19.7
5	浜台前	5	0	−	24.0	23.6	25.6	24.4	23.1	22.0	21.0	20.7	22.4	20.2
			2	−	23.2	23.5	25.0	24.4	23.1	21.7	20.9	20.4	22.3	20.2
6	岩の崎	2	0	−	23.6	23.6	25.1	23.7	23.3	−	21.5	−	22.2	20.3
7	大 崎	3	0	−	23.8	23.4	24.8	23.9	23.0	21.3	21.3	21.4	21.7	20.3
8	三沢湖水浴場	5	0	21.2	22.4	21.7	21.7	23.3	22.9	−	21.1	−	20.8	20.1
			2	21.2	21.5	20.9	21.4	22.4	22.9	−	21.1	−	20.0	19.7
9	島口沖	17	0	20.4	23.3	22.1	23.5	24.0	22.6	20.8	21.2	−	21.1	19.8
			5	19.8	20.6	20.9	20.6	22.4	22.4	21.0	21.0	−	20.1	19.5
			10	17.8	19.9	19.4	19.4	20.2	20.2	19.8	19.9	−	20.0	19.5
10	黒志多前	2	0	20.3	23.1	23.2	24.4	24.1	22.2	21.5	21.2	20.5	21.5	19.8
11	上北湖水浴場前	5	0	19.0	23.0	23.3	23.9	23.9	22.5	20.8	21.1	20.2	21.1	19.6
			2	18.8	21.7	22.5	23.9	23.9	22.5	20.9	20.9	20.2	20.9	19.2

塩分 （psu）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/16	7/30	8/6	8/12	8/20	8/24	9/4	9/11	9/18	9/24	10/1
1	倉 内	2	0	−	2.1	1.8	1.6	2.0	1.5	−	−	−	1.5	1.5
2	中志前	5	0	−	1.9	1.6	1.5	1.5	1.5	−	1.6	1.5	1.5	1.5
			2	−	1.9	1.7	1.6	1.5	1.5	−	1.6	1.5	1.5	1.4
3	ヤギジャ	5	0	−	2.1	1.7	1.6	1.5	1.4	−	−	−	1.5	1.5
			2	−	2.1	1.7	1.7	1.5	1.5	−	−	−	1.5	1.5
4	観測塔南	15	0	−	2.0	1.6	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5	−	1.4	1.5
			5	−	2.1	1.8	1.7	1.4	1.5	1.5	1.5	−	1.4	1.5
			10	−	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	1.6	1.5	−	1.5	1.5
5	浜台前	5	0	−	1.9	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.5	1.5	1.5
			2	−	1.8	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.5	1.5	1.5
6	岩の崎	2	0	−	1.9	1.4	1.2	1.4	1.4	−	1.3	−	1.3	1.4
7	大 崎	3	0	−	1.7	1.5	1.5	1.4	1.5	1.4	1.5	1.4	1.4	1.4
8	三沢湖水浴場	5	0	1.9	1.2	0.9	1.1	1.2	1.3	−	1.1	−	1.2	1.3
			2	2.0	1.5	1.1	1.4	1.6	1.3	−	1.1	−	1.2	1.3
9	島口沖	17	0	2.1	1.2	0.5	0.6	0.8	1.3	1.1	1.3	−	1.2	1.3
			5	2.1	2.0	1.8	1.9	1.5	1.3	1.4	1.3	−	1.4	1.3
			10	2.5	2.1	2.1	2.2	2.0	2.0	2.1	2.1	−	1.5	1.9
10	黒志多前	2	0	1.9	0.5	0.7	0.4	1.0	1.0	1.2	1.3	1.1	1.2	1.3
11	上北湖水浴場前	5	0	2.3	0.5	0.5	0.4	0.7	1.3	0.7	1.4	1.1	1.0	1.3
			2	2.4	0.7	0.5	0.4	0.7	1.3	0.7	1.4	1.1	1.0	1.3

透明度 （m）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	調査月日 7/16	7/30	8/6	8/12	8/20	8/24	9/4	9/11	9/18	9/24	10/1
1	倉 内	2	−	2.0	2.0	2.0	1.5	2.0	−	−	−	2.0	2.0
2	中志前	5	−	1.3	1.5	2.0	2.0	2.5	−	2.0	2.0	2.0	2.0
3	ヤギジャ	5	−	2.6	2.0	2.5	3.0	2.5	−	−	−	2.5	3.0
4	観測塔南	15	−	2.5	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.5	−	2.5	3.0
5	浜台前	5	−	2.1	1.5	2.5	3.0	2.5	2.0	1.5	2.0	2.5	3.0
6	岩の崎	2	−	2.2	2.0	2.5	2.0	2.0		1.5	−	2.0	2.0
7	大 崎	3	−	1.8	2.0	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	1.5	2.5	2.0
8	三沢湖水浴場	5	2.0	1.8	2.0	2.5	2.0	2.5	−	1.5	−	2.0	2.0
9	島口沖	17	2.0	1.7	2.0	2.5	2.0	2.5	2.0	2.0	−	2.5	2.0
10	黒志多前	2	2.0	1.5	1.5	2.5	2.0	2.0	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0
11	上北湖水浴場前	5	2.5	2.0	2.0	2.5	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0

付表7. 2010年（H22）小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数　（個/m³）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 7/15	7/23	7/30	8/4	8/18	8/27	9/2	9/9	9/16	9/24	9/30
1	倉　内	2	0	450	3,500	850	100	1,200	4,400	400	4,550	550	50	0
2	中志前	5	0	600	1,050	5,150	3,000	5,650	2,000	250	19,100	0	0	0
			2	250	3,150	9,200	250	4,100	1,800	0	12,600	800	50	50
3	中　瀬	5	0	1,850	6,400	4,150	0	0	4,600	0	9,350	300	100	0
			2	2,950	4,900	3,850	0	4,250	4,550	50	21,350	1,100	50	50
4	観測塔南	15	0	1,650	12,400	6,550	1,450	1,700	1,300	100	8,900	800	100	0
			5	2,750	1,650	2,500	200	2,400	2,600	100	11,900	1,650	50	0
			10	450	1,400	150	150	150	150	50	1,400	50	100	0
5	浜台前	5	0	100	10,100	12,050	1,250	8,650	5,550	50	2,750	800	50	50
			2	150	17,500	28,450	250	10,800	3,100	200	3,300	1,350	50	0
6	岩の崎	2	0	1,350	6,450	2,300	400	2,150	2,350	50	8,300	450	100	0
7	大　崎	3	0	200	1,750	5,200	1,200	11,750	700	0	600	350	50	0
8	三沢湖水浴場	5	0	1,600	3,200	0	1,900	650	3,450	100	350	200	0	0
			2	2,600	5,450	150	11,150	2,600	2,200	0	18,100	200	50	0
9	島口沖	17	0	350	750	2,100	3,000	4,000	650	150	650	250	0	0
			5	300	1,000	2,000	4,250	6,000	1,500	0	250	150	100	0
			10	100	500	1,600	0	300	100	0	0	50	50	0
10	黒志多前	2	0	250	2,400	950	100	7,050	600	750	550	1,200	0	0
11	上北湖水浴場前	5	0	0	49,450	500	4,900	6,150	50	200	200	950	0	50
			2	0	6,850	3,250	450	5,100	450	50	50	350	0	0
	平　均			900	6,990	4,550	1,700	4,230	2,110	130	6,210	580	50	10
	最　高			2,950	49,450	28,450	11,150	11,750	5,550	750	21,350	1,650	100	50

水温　（℃）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/15	7/23	7/30	8/4	8/18	8/27	9/2	9/9	9/16	9/24	9/30
1	倉　内	2	0	22.4	26.5	26.2	26.0	28.0	26.5	29.4	26.4	23.5	21.6	19.1
2	中志前	5	0	22.8	26.3	26.8	26.6	28.1	27.1	30.1	26.4	24.3	21.6	19.2
			2	22.8	24.5	26.8	26.6	27.1	27.1	29.7	26.5	24.3	21.6	18.8
3	中　瀬	5	0	21.8	26.3	25.8	25.3	27.2	26.6	29.2	26.1	23.7	21.3	18.6
			2	21.5	26.5	25.7	25.3	26.4	26.5	27.9	26.0	23.7	21.3	18.8
4	観測塔南	15	0	22.4	26.6	25.9	25.9	28.1	26.6	29.5	26.2	23.7	21.3	19.2
			5	21.7	21.9	25.9	25.3	26.2	26.5	27.0	26.0	23.9	21.3	18.5
			10	14.2	12.8	25.2	13.4	13.6	13.5	13.4	14.9	15.5	13.3	18.4
5	浜台前	5	0	22.6	25.5	26.3	26.8	27.5	27.0	30.1	26.4	24.2	21.5	19.4
			2	22.8	24.1	26.2	26.9	27.4	27.0	30.1	26.2	24.2	21.4	18.5
6	岩の崎	2	0	22.4	27.1	25.3	25.8	28.1	26.5	28.4	26.0	23.7	21.3	19.9
7	大　崎	3	0	22.2	27.1	26.2	26.1	28.1	26.8	29.9	26.3	23.4	21.2	19.2
8	三沢湖水浴場	5	0	21.5	26.6	24.1	24.9	27.7	26.0	28.3	25.5	23.1	20.9	19.4
			2	21.0	26.5	24.1	24.5	26.7	26.0	27.3	25.3	23.3	20.9	18.7
9	島口沖	17	0	21.8	26.6	23.4	25.6	28.2	26.1	29.1	25.6	22.8	21.1	19.0
			5	20.1	21.7	23.4	24.7	24.3	25.8	25.8	24.9	22.7	21.1	18.1
			10	12.8	13.7	12.8	13.7	13.1	13.0	13.0	14.0	14.0	17.5	16.6
10	黒志多前	2	0	21.8	26.4	24.7	25.8	28.2	26.6	29.3	26.0	23.6	21.2	19.3
11	上北湖水浴場前	5	0	21.7	26.6	24.0	25.5	27.8	26.6	28.9	25.8	23.2	20.7	18.5
			2	21.5	24.0	23.5	25.6	27.8	26.4	25.0	25.8	23.2	20.7	17.3

塩分　（psu）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/15	7/23	7/30	8/4	8/18	8/27	9/2	9/9	9/16	9/24	9/30
1	倉　内	2	0	1.7	1.7	1.4	1.5	1.5	1.4	1.3	1.5	1.4	1.4	1.6
2	中志前	5	0	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.5	1.4	1.4	1.5
			2	1.7	1.6	1.5	1.4	1.5	1.4	1.3	1.5	1.4	1.4	1.6
3	中　瀬	5	0	1.7	1.5	1.3	1.5	1.4	1.4	1.3	1.5	1.3	1.4	1.5
			2	1.7	1.5	1.3	1.5	1.5	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	1.6
4	観測塔南	15	0	1.7	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5
			5	1.7	1.6	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.3	1.4	1.6
			10	2.4	2.6	1.6	2.6	2.7	2.8	2.8	2.6	1.5	2.5	1.6
5	浜台前	5	0	1.6	1.6	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.6
			2	1.6	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.6
6	岩の崎	2	0	1.6	1.4	1.2	1.4	1.3	1.3	1.1	1.3	1.3	1.4	1.4
7	大　崎	3	0	1.5	1.4	1.5	1.4	1.2	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.4
8	三沢湖水浴場	5	0	1.3	1.1	1.4	1.4	1.0	1.1	1.0	1.1	1.2	1.1	1.1
			2	1.5	1.1	1.4	1.3	1.0	1.1	1.0	1.1	1.2	1.1	1.2
9	島口沖	17	0	1.2	1.1	1.4	1.4	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.3
			5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.4	1.1	1.5	1.1	1.0	1.1	1.3
			10	2.6	2.5	2.4	2.5	2.8	2.7	2.8	2.7	2.7	2.4	1.8
10	黒志多前	2	0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.3
11	上北湖水浴場前	5	0	1.1	0.9	1.4	0.8	0.8	1.1	0.9	1.0	0.8	0.9	1.5
			2	1.1	1.3	1.4	0.9	0.8	−	0.9	1.0	0.8	0.9	1.5

透明度　（m）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	調査月日 7/15	7/23	7/30	8/4	8/18	8/27	9/2	9/9	9/16	9/24	9/30
1	倉　内	2	1.7	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.0	1.5	2.0	1.5
2	中志前	5	1.7	2.0	2.0	1.6	2.0	1.5	2.0	2.0	1.5	2.0	1.5
3	中　瀬	5	1.7	2.0	2.0	2.0	2.7	2.0	2.5	2.0	1.5	1.5	1.5
4	観測塔南	15	1.7	2.0	2.0	2.0	2.7	1.5	2.5	2.0	1.5	1.5	1.5
5	浜台前	5	1.7	2.6	2.0	2.5	2.5	2.0	2.5	2.0	1.5	1.5	1.5
6	岩の崎	2	1.7	1.7	2.0	2.0	2.5	2.0	2.0	2.0	1.5	2.0	1.5
7	大　崎	3	1.7	2.5	2.0	2.0	2.3	1.5	2.5	2.0	1.5	1.5	1.5
8	三沢湖水浴場	5	1.7	1.7	1.5	2.0	2.0	1.5	2.0	1.5	1.5	−	1.5
9	島口沖	17	1.7	1.7	2.0	2.0	1.7	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
10	黒志多前	2	1.7	1.7	1.5	1.8	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
11	上北湖水浴場前	5	1.7	1.5	1.5	1.5	1.7	1.5	1.5	1.0	1.5	1.5	1.5

付表8. 2011年（H23）小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数 （個/m^3）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 7/14	7/28	8/4	8/11	8/18	8/25	9/1	9/8	9/15	9/27
1	倉 内	2	0	0	300	0	−	1,850	3,800	1,000	3,250	150	0
2	中志前	5	0	300	1,650	0	800	4,750	10,000	400	4,000	100	100
			2	50	3,350	0	1,100	3,350	12,400	1,900	6,400	350	0
3	中 瀬	5	0	100	2,900	0	−	150	2,500	1,500	7,350	8,650	0
			2	0	2,800	0	−	450	1,800	500	27,100	1,000	0
4	観測塔南	15	0	100	1,600	0	−	2,800	0	2,100	9,050	900	150
			5	150	2,750	50	−	350	0	100	27,250	700	0
			10	50	50	0	−	150	9,200	0	4,500	350	0
5	浜台前	5	0	0	600	100	−	3,550	5,400	1,600	13,450	5,150	0
			2	150	150	0	250	3,600	4,800	1,600	19,300	3,050	0
6	岩の崎	2	0	400	750	0	−	350	0	300	3,900	1,050	0
7	大 崎	3	0	50	300	0	50	4,300	1,000	600	8,750	0	50
8	三沢湖水浴場	5	0	500	0	0	−	2,650	0	0	19,000	50	0
			2	100	2,700	50	−	4,050	0	400	17,150	950	0
9	島口沖	17	0	200	0	50	1,050	3,950	1,700	0	14,050	2,300	0
			5	200	0	0	1,700	5,500	9,600	100	22,150	550	0
			10	50	0	0	100	1,150	0	0	3,700	350	0
10	黒志多前	2	0	50	200	50	350	1,650	3,000	1,000	6,900	450	50
11	上北湖水浴場前	5	0	2,100	0	1,100	−	2,250	0	0	3,000	750	0
			2	500	0	0	50	3,050	1,750	200	15,050	400	0
	平 均			250	1,010	70	610	2,500	3,350	670	11,770	1,360	20
	最 高			2,100	3,350	1,100	1,700	5,500	12,400	2,100	27,250	8,650	150

水温 （℃）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/14	7/28	8/4	8/11	8/18	8/25	9/1	9/8	9/15	9/27
1	倉 内	2	0	26.9	24.0	23.7	−	24.4	23.6	26.1	23.6	24.7	21.1
2	中志前	5	0	26.5	24.1	24.2	27.2	25.6	23.7	26.3	24.1	25.2	21.0
			2	26.5	24.1	24.2	27.0	25.8	23.8	26.2	23.6	25.0	20.3
3	中 瀬	5	0	26.9	23.1	22.6	−	24.7	23.6	25.6	24.0	23.5	21.0
			2	27.1	23.1	22.4	−	24.8	23.7	25.6	23.5	23.1	21.0
4	観測塔南	15	0	27.0	24.4	23.3	−	25.0	23.6	25.5	24.0	24.2	20.5
			5	22.6	22.0	21.9	−	24.2	23.7	25.2	23.3	23.2	19.8
			10	16.9	15.3	18.4	−	16.8	23.7	24.6	23.3	22.5	19.7
5	浜台前	5	0	27.2	24.1	24.0	24.9	25.9	23.4	26.3	23.7	24.9	21.2
			2	27.2	24.1	24.0	23.8	25.9	23.5	26.3	23.7	24.9	20.7
6	岩の崎	2	0	26.8	24.1	25.1	−	24.6	23.4	25.1	23.4	23.2	20.6
7	大 崎	3	0	27.8	24.7	24.0	27.1	25.6	23.5	24.9	23.6	24.8	20.9
8	三沢湖水浴場	5	0	27.1	22.8	23.4	−	24.6	23.2	24.9	23.2	23.4	19.4
			2	27.2	21.7	22.8	−	24.8	23.2	24.8	23.1	22.5	18.4
9	島口沖	17	0	27.4	24.1	24.0	25.0	24.9	23.3	24.9	23.1	23.0	18.5
			5	21.5	21.7	22.6	24.4	25.0	23.2	23.3	22.5	22.3	17.7
			10	16.2	15.8	20.6	20.6	16.9	23.2	22.1	21.7	21.7	18.8
10	黒志多前	2	0	27.2	25.0	24.2	22.7	25.1	23.2	24.8	21.9	23.5	19.7
11	上北湖水浴場前	5	0	28.3	25.2	24.1	22.7	25.3	22.6	24.3	21.4	22.5	18.9
			2	28.3	25.2	24.0	22.7	25.4	22.5	23.3	22.1	22.3	16.4

塩分 （psu）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/14	7/28	8/4	8/11	8/18	8/25	9/1	9/8	9/15	9/27
1	倉 内	2	0	1.8	1.9	2.0	−	2.0	1.8	1.6	1.7	1.7	1.6
2	中志前	5	0	1.9	1.9	1.9	2.4	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5
			2	1.8	1.9	1.9	2.4	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.7
3	中 瀬	5	0	1.8	1.9	1.9	−	1.9	1.8	1.5	1.7	1.7	1.3
			2	1.8	1.9	1.9	−	1.9	1.8	1.5	1.7	1.7	1.3
4	観測塔南	15	0	1.8	1.7	1.8	−	1.8	1.7	1.6	1.7	1.7	1.3
			5	1.8	1.9	1.9	−	1.8	1.7	1.5	1.7	1.7	1.2
			10	2.3	2.7	2.4	−	2.8	1.7	1.4	1.7	1.7	1.6
5	浜台前	5	0	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6
			2	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6
6	岩の崎	2	0	1.7	1.5	1.8	−	1.7	1.5	1.2	1.6	1.5	1.0
7	大 崎	3	0	1.8	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.4	1.7	1.6	1.2
8	三沢湖水浴場	5	0	1.5	1.5	1.6	−	1.7	1.4	1.1	1.5	1.4	0.6
			2	1.5	1.8	1.8	−	1.7	1.4	1.1	1.5	1.5	0.6
9	島口沖	17	0	1.5	1.5	1.3	1.7	1.6	1.4	1.0	1.5	1.0	0.3
			5	1.9	1.9	1.4	1.7	1.6	1.5	1.6	1.5	1.4	0.4
			10	2.3	2.6	1.9	2.0	2.5	1.7	1.8	2.1	1.5	1.8
10	黒志多前	2	0	1.6	1.4	1.5	1.8	1.4	1.1	0.7	1.1	1.2	0.4
11	上北湖水浴場前	5	0	1.1	1.0	0.7	1.8	1.4	0.9	0.9	1.1	0.7	0.3
			2	1.2	1.0	0.7	1.8	1.4	0.9	1.6	1.7	0.7	0.3

透明度 （m）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	調査月日 7/14	7/28	8/4	8/11	8/18	8/25	9/1	9/8	9/15	9/27
1	倉 内	2	1.5	1.5	2.0	−	2.0	1.5	1.0	2.0	2.0	1.5
2	中志前	5	1.5	1.5	2.0	2.0	1.5	1.5	1.0	1.5	1.5	2.0
3	中 瀬	5	2.0	1.5	2.0	−	2.5	1.5	1.0	1.5	2.0	−
4	観測塔南	15	2.0	1.5	2.0	−	2.0	1.5	1.0	1.5	2.0	1.5
5	浜台前	5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	1.5	1.0	1.5	1.5	2.0
6	岩の崎	2	2.0	1.5	1.5	−	2.0	1.5	1.0	1.5	1.5	1.5
7	大 崎	3	1.0	1.5	2.0	1.0	2.0	1.5	1.0	1.5	2.0	2.0
8	三沢湖水浴場	5	1.5	1.5	2.0	−	2.0	1.5	1.0	1.5	1.5	1.0
9	島口沖	17	1.5	1.5	1.5	2.5	2.0	1.5	1.0	1.5	1.5	1.0
10	黒志多前	2	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	1.5	1.0	1.5	1.0	1.0
11	上北湖水浴場前	5	1.2	1.5	1.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.5	1.0	1.0

付表9. 2012年（H24）小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数 （個/m^3）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 7/11	7/19	7/26	8/2	8/9	8/24	8/29	9/7	9/13	9/20	9/27
1	倉 内	2	0	0	0	0	−	0	0	50	8,400	500		0
2	中志前	5	0	0	0	0	400	250	0	300	800	200	150	0
			2	0	0	0	0	250	0	0	1,150	750	100	150
3	中 瀬	5	0	0	0	0	−	0	0	0	27,800	900	0	0
			2	0	0	0	−	0	50	0	15,300	550	50	0
4	観測塔南	15	0	0	0	0	−	250	0	0	13,100	150	100	50
			5	0	0	50	−	200	0	100	6,900	100	0	100
			10	0	0	0	−	100	0	200	8,100	250	50	0
5	浜台前	5	0	0	0	0	−	550	0	50	1,050	0	100	
			2	0	0	0	100	400	0	0	4,450	250	100	
6	岩の崎	2	0	0	0	0	−	0	0	0	2,850	150	100	0
7	大 崎	3	0	0	0	0	0	50	0	0	3,700	50	100	
8	三沢湖水浴場	5	0	0	0	0	−	0	0	0	1,950	100	0	0
			2	0	0	0	−	50	0	0	2,250	50	50	0
9	島口沖	17	0	0	0	0	0	0	0	0	150	150	0	0
			5	0	0	0	0	0	0	0	150	100	100	0
			10	0	0	0	0	0	0	0	900	50	50	100
10	黒志多前	2	0	0	0	0	50	50	0	0	1,250	50	0	100
11	上北湖水浴場前	5	0	0	0	0	−	0	0	0	100	100	100	0
			2	0	0	0	0	0	0	0	50	0	100	50
	平 均			0	0	0	60	110	0	40	5,020	220	70	30
	最 高			0	0	50	400	550	50	300	27,800	900	150	150

水温 （℃）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/11	7/19	7/26	8/2	8/9	8/24	8/29	9/7	9/13	9/20	9/27
1	倉 内	2	0	21.9	20.3	23.3	27.0	24.1	27.4	28.5	27.6	27.4	−	23.2
2	中志前	5	0	22.3	20.5	22.3	28.2	24.6	28.0	28.9	27.2	27.7	27.3	23.2
			2	22.3	20.7	20.5	27.9	24.6	28.1	28.9	26.7	27.7	−	23.3
3	中 瀬	5	0	21.2	20.9	24.4	24.8	22.9	26.0	27.6	27.3	26.8	27.2	22.9
			2	21.0	20.9	22.7	21.8	22.9	25.7	27.6	27.2	26.4	27.3	22.9
4	観測塔南	15	0	22.1	21.0	24.3	26.0	24.1	27.6	28.1	27.3	27.2	27.1	23.1
			5	18.5	20.9	20.8	20.8	24.0	24.7	26.4	26.4	26.2	27.1	23.2
			10	16.2	20.8	16.3	19.5	16.8	17.2	18.8	20.5	18.8	27.1	18.4
5	浜台前	5	0	22.6	21.1	24.5	28.5	24.7	27.8	28.5	27.2	27.6	27.2	−
			2	22.4	21.2	23.5	28.5	24.7	27.8	28.5	26.6	27.5	27.1	−
6	岩の崎	2	0	22.2	21.6	25.3	26.9	24.4	27.5	28.8	27.4	26.7	26.9	23.4
7	大 崎	3	0	22.5	21.6	24.7	28.6	23.8	28.0	28.7	27.2	27.8	27.2	−
8	三沢湖水浴場	5	0	21.5	21.0	24.1	26.4	23.0	27.0	27.2	27.0	26.8	26.6	22.7
			2	21.2	20.4	21.4	25.2	20.5	24.9	26.9	26.7	26.1	26.7	22.7
9	島口沖	17	0	22.5	21.3	23.5	27.1	22.6	27.5	28.5	26.9	27.1	26.5	22.8
			5	18.8	20.6	19.7	23.6	20.0	24.7	24.5	25.3	25.9	26.6	22.8
			10	16.3	11.5	13.9	20.1	17.3	19.3	18.5	19.7	18.1	24.3	22.8
10	黒志多前	2	0	22.9	21.5	24.2	27.8	24.6	27.8	28.8	26.8	27.3	26.6	22.5
11	上北湖水浴場前	5	0	23.5	21.1	24.3	28.5	25.0	28.0	28.5	26.2	26.9	26.4	22.7
			2	23.5	21.0	20.2	28.5	25.1	28.1	28.5	25.6	26.9	26.5	22.7

塩分 （psu）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/11	7/19	7/26	8/2	8/9	8/24	8/29	9/7	9/13	9/20	9/27
1	倉 内	2	0	1.1	1.1	1.0	1.1	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	−	1.0
2	中志前	5	0	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8	0.9	0.9
			2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8	0.9	0.9
3	中 瀬	5	0	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.6	0.9	0.9
			2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8	0.9
4	観測塔南	15	0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
			5	1.0	1.0	0.9	1.0	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
			10	1.3	1.0	1.4	1.0	1.6	1.6	1.4	1.2	1.4	0.8	2.6
5	浜台前	5	0	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	−
			2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	−
6	岩の崎	2	0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8
7	大 崎	3	0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	−
8	三沢湖水浴場	5	0	0.8	0.9	0.5	0.6	0.8	0.6	0.5	0.7	0.6	0.6	0.8
			2	0.8	0.9	0.6	0.6	1.0	0.6	0.5	0.7	0.6	0.6	0.8
9	島口沖	17	0	0.7	0.8	0.6	0.6	0.8	0.6	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8
			5	1.0	1.2	0.7	0.6	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.8
			10	1.2	3.6	0.9	0.9	1.4	1.2	1.3	1.2	1.4	0.9	0.8
10	黒志多前	2	0	0.6	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7
11	上北湖水浴場前	5	0	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
			2	0.5	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6

透明度 （m）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	調査月日 7/11	7/19	7/26	8/2	8/9	8/24	8/29	9/7	9/13	9/20	9/27
1	倉 内	2	2.0	1.5	2.0	2.0	4.0	3.5	−	2.0	−	−	4.0
2	中志前	5	3.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	2.0	4.0
3	中 瀬	5	−	1.5	2.0	3.0	4.0	3.5	4.5	4.0	3.0	3.0	5.0
4	観測塔南	15	3.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.5	6.0	4.0	3.5	3.0	4.0
5	浜台前	5	−	1.5	2.5	3.0	3.5	6.0	5.0	4.0	4.0	3.0	−
6	岩の崎	2	2.0	1.5	2.0	4.0	4.0	4.5	−	2.0	−	3.0	4.0
7	大 崎	3	2.0	1.5	2.0	2.0	3.5	3.0	−	2.0	4.0	2.0	−
8	三沢湖水浴場	5	2.0	−	2.0	2.5	4.0	2.5	5.0	3.0	2.5	2.0	4.0
9	島口沖	17	2.0	1.5	2.0	2.0	2.0	3.0	1.5	3.0	3.0	2.0	4.0
10	黒志多前	2	2.0	1.5	2.0	2.5	2.0	3.5	−	3.5	2.0	2.0	2.0
11	上北湖水浴場前	5	1.5	1.5	2.0	3.0	2.0	2.5	−	2.5	3.0	1.5	2.0

付表10. 2013年（H25）小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数　（個/m^3）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 7/26	8/1	8/8	8/12	8/22	8/29	9/5	9/12	9/19
1	倉　内	2	0	0	100	0	2,800	5,150	4,500	－	400	0
2	中志前	5	0	50	650	0	700	11,300	500	2,100	0	0
			2	150	650	0	1,900	2,000	2,100	1,600	200	0
3	中　瀬	5	0	100	0	0	2,000	100	2,000	－	950	250
			2	50	0	0	250	50	2,900	－	900	0
4	観測塔南	15	0	0	1,450	0	8,550	16,250	2,600	－	150	100
			5	0	100	0	9,900	500	1,700	－	250	0
			10	0	0	0	1,100	250	750	－	50	50
5	浜台前	5	0	300	700	0	650	2,300	700	3,000	600	250
			2	250	1,350	0	1,350	5,700	1,800	2,850	550	50
6	岩の崎	2	0	0	0	0	14,600	400	6,000	2,650	50	0
7	大　崎	3	0	50	50	0	100	1,700	100	600	50	0
8	三沢湖水浴場	5	0	100	0	0	71,150	2,950	650	700	50	0
			2	0	0	0	1,200	750	1,150	1,150	0	0
9	島口沖	17	0	0	0	0	300	2,000	150	100	0	0
			5	0	0	0	6,750	250	0	150	0	0
			10	0	0	0	14,350	1,550	100	200	0	0
10	黒志多前	2	0	450	150	0	100	250	0	100	0	0
11	上北湖水浴場前	5	0	0	0	0	0	300	0	3,950	0	0
			2	0	0	0	350	50	0	150	0	0
	平　均			80	260	0	6,910	2,690	1,390	1,380	210	40
	最　高			450	1,450	0	71,150	16,250	6,000	3,950	950	250

水温　（℃）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/26	8/1	8/8	8/12	8/22	8/29	9/5	9/12	9/19
1	倉　内	2	0	21.5	21.6	26.2	－	27.0	24.8	－	24.5	21.5
2	中志前	5	0	21.6	21.6	25.7	－	27.4	24.9	23.4	24.4	20.9
			2	21.6	21.6	25.7	－	27.4	24.8	23.5	23.7	20.9
3	中　瀬	5	0	21.0	21.3	25.7	－	26.8	24.8	－	24.7	21.5
			2	21.0	21.3	25.2	－	26.4	24.7	－	24.3	21.5
4	観測塔南	15	0	21.6	21.7	25.5	－	26.9	24.7	－	25.3	21.4
			5	21.0	21.5	23.5	－	26.4	24.5	－	23.3	21.2
			10	14.0	17.8	16.5	－	16.0	24.4	－	18.8	20.9
5	浜台前	5	0	21.8	21.5	26.6	－	27.3	24.6	23.6	25.0	21.3
			2	21.8	21.5	26.6	－	26.6	24.4	23.4	24.8	21.2
6	岩の崎	2	0	21.6	21.7	25.9	－	26.7	24.9	23.8	25.3	21.7
7	大　崎	3	0	21.8	21.6	26.4	－	27.0	24.7	23.4	24.8	21.7
8	三沢湖水浴場	5	0	21.3	21.2	25.6	27.4	26.7	24.8	23.0	24.7	21.5
			2	20.6	21.1	24.8	27.4	26.1	24.6	23.1	23.0	21.5
9	島口沖	17	0	22.9	21.3	26.5	27.4	26.8	24.5	23.1	24.5	21.8
			5	20.5	20.6	22.6	24.6	25.5	24.3	23.0	22.0	20.7
			10	15.4	14.7	18.3	14.6	16.0	20.4	22.5	16.2	19.0
10	黒志多前	2	0	22.5	22.1	26.7	－	26.9	24.6	22.9	24.6	21.9
11	上北湖水浴場前	5	0	22.2	22.4	27.3	26.9	26.6	24.4	22.2	25.0	20.4
			2	22.1	21.8	27.2	24.3	26.0	24.2	22.2	23.9	20.1

塩分　（psu）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/26	8/1	8/8	8/12	8/22	8/29	9/5	9/12	9/19
1	倉　内	2	0	1.5	1.4	1.3	－	1.2	1.2	－	1.1	1.2
2	中志前	5	0	1.3	1.3	1.3	－	1.2	1.2	1.2	1.1	1.2
			2	1.3	1.3	1.3	－	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
3	中　瀬	5	0	1.4	1.4	1.3	－	1.1	1.2	－	1.0	1.2
			2	1.4	1.4	1.3	－	1.1	1.2	－	1.0	1.2
4	観測塔南	15	0	1.3	1.3	1.3	－	1.2	1.2	－	0.9	1.2
			5	1.3	1.3	1.3	－	1.1	1.2	－	1.0	1.2
			10	2.0	1.6	1.8	－	1.9	1.2	－	2.0	1.2
5	浜台前	5	0	1.4	1.2	1.2	－	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2
			2	1.4	1.2	1.2	－	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2
6	岩の崎	2	0	1.3	1.3	1.1	－	1.0	1.1	1.1	0.9	0.9
7	大　崎	3	0	1.3	1.2	1.2	－	1.1	1.1	1.1	0.9	1.0
8	三沢湖水浴場	5	0	1.2	1.3	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7
			2	1.3	1.3	0.8	0.9	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7
9	島口沖	17	0	0.8	1.2	0.7	0.8	1.0	0.9	0.9	0.7	0.7
			5	1.3	1.3	1.1	1.0	1.0	0.8	0.9	0.7	0.7
			10	1.7	1.8	1.5	1.9	1.8	1.5	0.8	2.0	1.3
10	黒志多前	2	0	0.8	0.8	0.6	－	0.9	1.0	0.7	0.7	0.7
11	上北湖水浴場前	5	0	0.8	0.6	0.6	0.8	0.9	0.9	0.5	0.6	0.4
			2	0.8	0.5	0.6	0.9	0.9	0.9	0.5	0.6	0.4

透明度　（m）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	調査月日 7/26	8/1	8/8	8/12	8/22	8/29	9/5	9/12	9/19
1	倉　内	2	－	－	－	－	－	2.5	－	1.3	1.0
2	中志前	5	－	2.5	3.0	－	2.5	1.5	4.0	1.5	1.0
3	中　瀬	5	4.5	4.0	3.5	－	－	2.5	－	1.0	1.0
4	観測塔南	15	4.5	5.0	4.0	－	5.0	4.0	－	0.8	1.0
5	浜台前	5	－	3.5	4.0	－	－	4.0	4.0	1.5	1.0
6	岩の崎	2	－	－	－	－	－	2.5	2.0	0.8	0.5
7	大　崎	3	－	－	8.0	－	－	3.0	2.5	1.0	1.0
8	三沢湖水浴場	5	4.5	4.5	3.0	2.5	3.0	1.0	1.5	0.8	0.5
9	島口沖	17	2.0	4.0	2.0	2.0	4.0	1.5	2.0	1.0	0.5
10	黒志多前	2	1.5	2.5	2.0			2.0	1.5	1.0	0.5
11	上北湖水浴場前	5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.5	1.5	1.5	1.0	0.5

付表11. 2014年(H26)小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数 (個/m^3)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 7/17	7/24	7/31	8/7	8/21	8/28	9/2	9/9	9/16
1	倉 内	2	0	0	200	7,850	50	50	100	0	50	−
2	中志前	5	0	0	1,550	200	150	100	300	0	100	−
			2	0	900	1,250	200	50	400	0	0	−
3	中 瀬	5	0	0	200	3,750	200	150	300	0	100	−
			2	0	1,100	29,300	600	150	250	0	300	−
4	観測塔南	15	0	0	1,550	4,150	650	0	50	0	100	−
			5	0	2,700	10,200	2,400	0	300	0	250	−
			10	0	150	13,700	100	50	600	−	350	−
5	浜台前	5	0	0	500	1,750	0	450	150	50	50	−
			2	0	150	650	100	150	100	0	0	−
6	岩の崎	2	0	0	650	16,400	100	0	50	0	0	−
7	大 崎	3	0	0	100	1,900	1,600	950	0	200	0	−
8	三沢湖水浴場	5	0	0	1,100	500	100	50	0	50	0	−
			2	0	1,100	6,200	50	250	0	0	0	−
9	島口沖	17	0	0	1,500	800	300	100	150	0	50	−
			5	0	350	2,300	150	100	100	50	0	−
			10	0	700	4,600	100	0	50	50	0	−
10	黒志多前	2	0	0	1,350	600	350	1,350	0	50	50	0
11	上北湖水浴場前	5	0	0	350	250	100	350	1,100	50	100	0
			2	0	100	100	100	0	750	0	50	0
	平 均			0	820	5,320	370	220	240	30	80	0
	最 高			0	2,700	29,300	2,400	1,350	1,100	200	350	0

水温 (℃)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/17	7/24	7/31	8/7	8/21	8/28	9/2	9/9	9/16
1	倉 内	2	0	−	26.2	−	−	23.4	22.7	22.5	23.5	−
2	中志前	5	0	−	25.5	−	−	23.2	22.8	22.7	23.2	−
			2	−	25.4	−	−	−	−	−	−	−
3	中 瀬	5	0	24.5	24.8	−	−	23.4	22.6	22.5	22.4	−
			2	24.3	23.7	−	−	−	−	−	−	−
4	観測塔南	15	0	25.0	26.2	−	−	23.7	22.5	22.6	22.9	−
			5	23.7	22.3	−	−	−	−	−	−	−
			10	18.0	16.7	−	−	−	−	−	−	−
5	浜台前	5	0	−	25.9	−	−	23.6	22.2	22.5	23.9	−
			2	−	25.6	−	−	−	−	−	−	−
6	岩の崎	2	0	25.7	25.6	−	−	23.7	22.2	22.2	23.6	−
7	大 崎	3	0	−	25.6	−	−	24.1	21.8	22.3	22.8	−
8	三沢湖水浴場	5	0	24.7	24.6	−	−	22.9	21.8	21.7	22.2	−
			2	23.5	23.3	−	−	−	−	−	−	−
9	島口沖	17	0	25.0	25.6	−	−	23.5	19.4	21.6	22.4	−
			5	22.2	21.9	−	−	−	−	−	−	−
			10	18.6	21.0	−	−	−	−	−	−	−
10	黒志多前	2	0	−	25.8	−	−	23.2	21.8	22.3	23.2	22.6
11	上北湖水浴場前	5	0	25.3	24.8	−	−	22.7	21.5	22.1	23.0	22.0
			2	25.2	24.5	−	−	−	−	−	−	−

塩分 (psu)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/17	7/24	7/31	8/7	8/21	8/28	9/2	9/9	9/16
1	倉 内	2	0	−	1.2	−	−	1.1	1.1	1.0	1.0	−
2	中志前	5	0	−	1.2	−	−	1.1	1.0	1.0	1.0	−
			2	−	1.2	−	−	−	−	−	−	−
3	中 瀬	5	0	1.2	1.2	−	−	1.1	1.0	1.0	0.9	−
			2	1.2	1.2	−	−	−	−	−	−	−
4	観測塔南	15	0	1.1	1.2	−	−	1.0	1.0	1.0	0.9	−
			5	1.2	1.2	−	−	−	−	−	−	−
			10	1.3	1.9	−	−	−	−	−	−	−
5	浜台前	5	0	−	1.2	−	−	1.0	1.0	1.0	1.0	−
			2	−	1.2	−	−	−	−	−	−	−
6	岩の崎	2	0	1.0	1.1	−	−	0.9	1.0	1.0	0.8	−
7	大 崎	3	0	−	1.1	−	−	1.0	0.9	0.9	0.9	−
8	三沢湖水浴場	5	0	0.8	0.9	−	−	0.8	0.8	0.9	0.7	−
			2	0.9	1.0	−	−	−	−	−	−	−
9	島口沖	17	0	0.7	0.8	−	−	0.7	0.6	0.6	0.7	−
			5	1.2	1.1	−	−	−	−	−	−	−
			10	1.2	1.2	−	−	−	−	−	−	−
10	黒志多前	2	0	−	0.9	−	−	0.9	0.7	0.7	0.8	0.7
11	上北湖水浴場前	5	0	0.6	0.7	−	−	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7
			2	0.6	0.7	−	−	−	−	−	−	−

透明度 (m)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	調査月日 7/17	7/24	7/31	8/7	8/21	8/28	9/2	9/9	9/16
1	倉 内	2	1.5	1.5	2.0	3.0	2.0	1.5	2.5	2.0	−
2	中志前	5	3.5	3.5	2.5	1.5	2.5	1.5	2.0	2.0	−
3	中 瀬	5	4.0	4.5	2.5	3.0	3.0	2.0	2.5	3.0	−
4	観測塔南	15	4.5	4.5	2.5	3.0	3.0	2.0	2.5	3.5	−
5	浜台前	5	4.0	4.5	2.0	2.5	2.5	1.5	2.0	3.5	−
6	岩の崎	2	4.5	2.0	2.0	3.0	2.0	1.5	3.0	3.0	−
7	大 崎	3	4.0	2.0	2.0	1.5	2.0	1.5	2.0	3.5	−
8	三沢湖水浴場	5	3.0	2.0	2.5	3.0	2.5	1.5	2.5	2.5	−
9	島口沖	17	1.0	2.0	2.5	3.0	1.5	1.5	3.5	2.5	−
10	黒志多前	2	2.0	2.5	2.5	2.5	2.0	1.5	2.5	2.5	2.0
11	上北湖水浴場前	5	1.0	1.5	2.0	1.5	2.0	1.5	2.0	1.5	2.5

付表12. 2015年(H27)小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数 (個/m^3)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 7/9	7/16	7/23	7/30	8/6	8/20	9/3	9/16
1	倉 内	2	0	4,250	33,650	900	0	950	15,200	300	50
2	中志前	5	0	1,400	28,950	400	0	200	3,650	400	250
			2	650	44,950	450	0	750	300	1,450	1,700
3	中 瀬	5	0	50	59,050	5,250	0	2,050	550	1,250	0
			2	2,000	98,350	11,600	50	2,200	200	850	4,050
4	観測塔南	15	0	50	3,300	3,650	0	2,150	2,200	3,400	600
			5	300	6,550	0	0	3,000	7,900	650	1,250
			10	100	1,000	750	0	1,150	8,150	−	2,550
5	浜台前	5	0	1,550	76,600	300	0	300	1,500	450	400
			2	1,650	77,450	650	0	300	100	1,000	0
6	岩の崎	2	0	0	9,000	200	0	450	2,300	700	50
7	大 崎	3	0	50	3,200	650	0	1,950	300	1,650	700
8	三沢湖水浴場	5	0	0	1,550	2,300	150	1,300	5,450	0	550
			2	50	200	1,050	0	1,050	3,600	100	250
9	島口沖	17	0	0	3,150	2,250	50	500	300	450	0
			5	0	3,950	1,350	50	450	6,900	50	1,350
			10	0	2,450	850	50	250	19,300	150	550
10	黒志多前	2	0	0	2,950	850	50	4,000	900	1,300	150
11	上北湖水浴場前	5	0	0	4,650	100	0	250	200	50	0
			2	0	2,300	550	0	350	200	100	50
	平 均			610	23,160	1,710	20	1,180	3,960	750	730
	最 高			4,250	98,350	11,600	150	4,000	19,300	3,400	4,050

水温 (℃)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/9	7/16	7/23	7/30	8/6	8/20	9/3	9/16
1	倉 内	2	0	20.6	22.5	24.8	27.5	28.5	24.1	23.5	21.9
2	中志前	5	0	20.7	22.9	24.0	29.0	28.0	24.4	22.9	21.3
			2	−	22.9	−	−	−	−	−	−
3	中 瀬	5	0	20.4	21.6	24.6	27.3	29.5	24.5	24.0	21.7
			2	−	21.7	−	−	−	−	−	−
4	観測塔南	15	0	20.8	20.9	24.4	28.2	28.6	24.4	23.2	22.3
			5	−	−	−	−	−	−	−	−
			10	−	−	−	−	−	−	−	−
5	浜台前	5	0	20.6	23.2	24.4	29.4	29.3	24.3	22.9	21.8
			2	−	23.2	−	−	−	−	−	−
6	岩の崎	2	0	20.9	21.6	25.1	28.3	29.1	24.8	23.9	21.5
7	大 崎	3	0	20.9	23.0	25.2	29.1	29.8	24.8	23.1	21.6
8	三沢湖水浴場	5	0	20.5	21.5	24.9	27.5	29.1	24.3	23.1	22.8
			2	−	21.6	−	−	−	−	−	−
9	島口沖	17	0	20.5	22.6	25.4	27.9	29.1	23.8	22.7	21.3
			5	−	−	−	−	−	−	−	−
			10	−	−	−	−	−	−	−	−
10	黒志多前	2	0	21.3	22.4	25.6	28.6	29.4	24.3	22.4	20.8
11	上北湖水浴場前	5	0	20.8	22.0	25.4	28.4	30.2	23.3	21.7	20.8
			2	−	22.1	−	−	29.9	−	−	−

塩分 (psu)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/9	7/16	7/23	7/30	8/6	8/20	9/3	9/16
1	倉 内	2	0	2.0	2.0	1.9	1.7	1.6	1.7	1.6	1.5
2	中志前	5	0	2.0	1.9	1.9	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5
			2	−	1.9	−	−	−	−	−	−
3	中 瀬	5	0	2.0	2.1	1.6	1.6	1.7	1.6	1.5	1.4
			2	−	2.3	−	−	−	−	−	−
4	観測塔南	15	0	1.9	2.0	1.9	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5
			5	−	−	−	−	−	−	−	−
			10	−	−	−	−	−	−	−	−
5	浜台前	5	0	2.0	1.8	1.9	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5
			2	−	1.8	−	−	−	−	−	−
6	岩の崎	2	0	1.7	1.8	1.8	1.5	1.4	1.7	1.4	1.2
7	大 崎	3	0	1.7	1.8	1.8	1.5	1.5	1.6	1.3	1.4
8	三沢湖水浴場	5	0	1.6	1.8	1.5	1.2	1.2	1.0	1.3	1.1
			2	−	1.8	−	−	−	−	−	−
9	島口沖	17	0	1.5	1.8	1.5	1.2	1.2	0.8	1.1	0.9
			5	−	−	−	−	−	−	−	−
			10	−	−	−	−	−	−	−	−
10	黒志多前	2	0	1.5	1.8	1.6	1.0	1.2	1.1	1.4	0.8
11	上北湖水浴場前	5	0	1.4	1.8	1.4	1.0	0.9	1.1	1.2	0.8
			2	−	1.7	−	−	1.0	−	−	−

透明度 (m)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	調査月日 7/9	7/16	7/23	7/30	8/6	8/20	9/3	9/16
1	倉 内	2	−	2.0	2.5	2.0	3.0	2.5	2.0	2.0
2	中志前	5	2.0	2.0	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5
3	中 瀬	5	2.0	2.0	2.5	1.5	3.0	3.0	2.0	1.5
4	観測塔南	15	2.0	2.0	2.5	2.0	3.0	2.5	2.5	2.0
5	浜台前	5	−	2.0	2.0	2.5	5.0	1.5	2.0	2.0
6	岩の崎	2	−	2.0	2.0	1.5	3.0	2.5	2.0	2.5
7	大 崎	3	−	2.0	2.0	2.0	4.0	2.0	2.0	2.0
8	三沢湖水浴場	5	2.0	1.5	1.5	1.5	3.5	1.5	2.0	2.0
9	島口沖	17	1.5	2.0	1.5	1.5	2.5	1.5	2.0	2.0
10	黒志多前	2	−	2.0	1.5	1.0	2.0	1.5	2.5	2.0
11	上北湖水浴場前	5	1.5	2.0	1.5	1.0	2.5	1.5	1.5	1.5

付表13. 2016年(H28)小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数 (個/m^3)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 6/30	7/7	7/13	7/21	7/27	8/3	8/10	8/18	8/25	9/1	9/7
1	倉 内	2	0	0	100	0	0	0	700	7,350	2,200	350	350	150
2	中志前	5	0	0	0	0	0	0	150	7,500	2,400	1,450	350	800
			2	0	600	0	0	50	200	5,400	1,100	1,150	550	1,600
3	中 瀬	5	0	0	250	0	50	50	0	11,000	600	350	0	950
			2	0	0	0	50	0	2,050	7,100	600	100	50	600
4	観測塔南	15	0	0	0	0	300	0	50	1,750	550	0	0	11,450
			5	0	50	0	0	50	0	1,450	100	400	0	6,900
			10	0	350	0	0	100	0	1,950	0	2,650	0	700
5	浜台前	5	0	0	0	0	250	0	150	6,500	1,350	900	1,450	1,150
			2	0	0	0	0	100	200	3,100	4,800	1,200	1,750	3,000
6	岩の崎	2	0	0	0	0	0	0	50	650	350	1,200	0	0
7	大 崎	3	0	0	350	0	0	0	200	5,400	250	350	500	600
8	三沢湖水浴場	5	0	0	550	0	50	0	50	1,100	50	1,700	0	0
			2	0	650	0	200	0	200	250	0	3,100	0	100
9	島口沖	17	0	0	500	0	200	100	100	2,450	200	0	0	1,050
			5	0	400	0	50	50	200	3,150	650	0	0	300
			10	0	350	0	0	0	400	7,950	250	1,100	0	0
10	黒志多前	2	0	0	0	0	0	0	250	200	600	50	150	1,300
11	上北湖水浴場前	5	0	0	0	0	250	0	0	800	0	0	0	300
			2	0	0	0	100	0	100	1,150	0	0	0	0
	平 均			0	210	0	80	30	250	3,810	800	800	260	1,550
	最 高			0	650	0	300	100	2,050	11,000	4,800	3,100	1,750	11,450

水温 (℃)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 6/30	7/7	7/13	7/21	7/27	8/3	8/10	8/18	8/25	9/1	9/7
1	倉 内	2	0	20.3	20.2	21.8	22.7	21.7	25.7	25.9	25.3	25.9	24.1	24.3
2	中志前	5	0	22.1	20.0	22.8	23.0	21.9	27.0	25.1	25.1	26.6	25.1	24.7
			2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3	中 瀬	5	0	20.3	20.2	21.5	22.9	21.9	25.5	26.2	25.3	26.0	24.6	23.8
			2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4	観測塔南	15	0	20.4	20.3	23.4	23.1	22.0	26.1	26.0	25.5	25.9	24.5	24.3
			5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5	浜台前	5	0	22.0	20.1	22.5	23.1	21.7	26.6	26.0	25.6	26.6	25.3	24.4
			2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6	岩の崎	2	0	21.7	20.3	23.2	23.0	22.0	27.1	25.9	25.4	26.1	24.3	23.8
7	大 崎	3	0	22.7	20.1	23.6	22.9		26.7	25.8	25.4	26.5	24.9	24.1
8	三沢湖水浴場	5	0	20.7	19.8	22.3	22.5	21.8	26.5	26.3	25.9	24.8	23.9	23.8
			2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
9	島口沖	17	0	21.4	19.7	23.6	22.8	22.0	27.7	26.1	25.6	24.7	24.5	23.9
			5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10	黒志多前	2	0	22.1	19.9	23.7	22.9	21.9	27.3	25.2	24.5	25.3	23.9	23.6
11	上北湖水浴場前	5	0	22.0	18.2	23.9	22.2	22.8	27.6	25.2	23.3	24.5	23.6	23.3
			2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

塩分 (psu)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 6/30	7/7	7/13	7/21	7/27	8/3	8/10	8/18	8/25	9/1	9/7
1	倉 内	2	0	2.0	2.0	2.0	1.8	1.8	1.7	2.3	1.9	1.5	1.5	1.5
2	中志前	5	0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.8	1.8	1.6	1.5	1.4
			2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3	中 瀬	5	0	2.0	2.0	1.9	1.7	1.8	1.7	1.9	1.9	1.6	1.5	1.4
			2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4	観測塔南	15	0	2.0	2.0	1.9	1.6	1.8	1.6	1.8	1.7	1.0	1.5	1.0
			5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5	浜台前	5	0	2.0	1.9	2.0	1.9	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.4	1.3
			2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6	岩の崎	2	0	2.0	1.9	1.4	1.5	1.7	1.6	1.6	1.5	1.1	1.1	0.8
7	大 崎	3	0	2.0	1.9	1.7	1.6		1.7	1.7	1.6	1.2	1.2	1.1
8	三沢湖水浴場	5	0	1.8	1.9	1.7	1.6	1.3	1.4	1.5	1.2	1.4	0.7	0.6
			2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
9	島口沖	17	0	1.8	1.8	1.6	1.5	1.6	1.4	1.3	1.3	0.7	0.7	0.7
			5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10	黒志多前	2	0	1.9	1.8	1.5	1.4	1.6	1.2	1.5	0.9	0.7	0.4	0.7
11	上北湖水浴場前	5	0	1.2	0.8	1.4	1.4	1.4	1.0	1.5	0.7	0.5	0.4	0.5
			2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

透明度 (m)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	調査月日 6/30	7/7	7/13	7/21	7/27	8/3	8/10	8/18	8/25	9/1	9/7
1	倉 内	2	2.0	2.5	2.0	2.3	1.5	1.8	2.0	1.0	2.0	1.5	1.5
2	中志前	5	2.5	2.5	2.0	2.4	1.5	1.8	2.0	1.0	1.5	1.5	1.5
3	中 瀬	5	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.5	1.5	1.5
4	観測塔南	15	2.5	2.0	1.7	2.0	1.5	1.8	2.0	1.0	1.0	1.5	1.5
5	浜台前	5	2.5	2.5	2.0	2.5		2.3	2.0	0.5	2.0	1.0	1.5
6	岩の崎	2	2.5	2.5	2.0	1.8	2.0	1.8	2.0	1.0	1.5	1.8	1.5
7	大 崎	3	2.5	3.0	2.0	2.0		1.8	2.0	0.5	1.5	1.0	1.5
8	三沢湖水浴場	5	2.5	2.0	1.8	2.3	1.5	1.8	2.0	1.0	2.5	1.0	1.5
9	島口沖	17	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	2.0	2.0	0.5	1.0	0.5	1.0
10	黒志多前	2	2.0	2.0	2.0	2.0		2.0	2.0	0.5	1.0	0.3	1.0
11	上北湖水浴場前	5	2.0	1.5	2.0	2.0	1.5	2.3	2.0	0.5	1.0	0.5	1.0

付表14. 2017年（H29）小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数 （個/m^3）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 7/6	7/14	7/27	8/3	8/10	8/17	8/24	8/31	9/7	9/14	9/21
1	倉 内	2	0	－	0	－	0	0	－	0	50	0	－	1,000
2	中志前	5	0	0	500	－	－	150	－	0	50	0	1,900	2,050
			2	0	300	－	－	100	－	0	0	0	2,000	500
3	中 瀬	5	0	0	200	1,350	0	150	－	0	50	50	－	－
			2	0	150	1,900	0	100	－	0	50	150	－	－
4	観測塔南	15	0	50	400	2,650	200	50	100	50	200	150	250	1,050
			5	0	1,500	3,150	100	50	0	0	0	150	400	800
			10	0	200	350	50	0	50	0	50	0	400	
5	浜台前	5	0	0	450	1,500	－	250	－	0	50	0	650	100
			2	0	150	0	－	400	－	0	50	0	350	0
6	岩の崎	2	0	0	150	2,100	0	50	100	100	200	300	－	0
7	大 崎	3	0	0	200	3,200	－	50	－	0	250	50	100	100
8	三沢湖水浴場	5	0	0	100	1,000	0	0	50	0	100	150	－	
			2	50	300	800	0	250	250	0	50	900	－	
9	島口沖	17	0	100	400	－	0	150	50	0	0	50	－	100
			5	0	0	－	0	200	0	0	200	500	－	200
			10	0	300	－	0	0	0	0	0	500	－	450
10	黒志多前	2	0	－	100	450	－	200	－	0	250	50	0	150
11	上北湖水浴場前	5	0	0	0	－	200	100	－	0	50	0	0	0
			2	0	0	－	0	100	－	50	0	0	0	100
	平 均			10	270	1,540	40	120	70	10	80	150	550	440
	最 高			100	1,500	3,200	200	400	250	100	250	900	2,000	2,050

水温 （℃）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/6	7/14	7/27	8/3	8/10	8/17	8/24	8/31	9/7	9/14	9/21
1	倉 内	2	0	－	27.8	－	23.3	21.6	－	22.4	21.9	22.0	－	20.5
2	中志前	5	0	19.4	28.1	－	－	21.8	－	22.4	22.0	22.7	21.4	20.8
			2	18.2	27.9	－	－	21.8	－	22.3	22.0	22.5	21.3	20.5
3	中 瀬	5	0	22.2	27.3	25.2	22.9	21.6	－	23.3	21.8	22.0	－	－
			2	22.2	26.9	25.1	23.1	21.6	－	21.8	21.8	21.6	－	－
4	観測塔南	15	0	21.9	27.1	25.4	22.8	22.2	20.6	22.4	22.1	22.2	21.6	20.4
			5	18.7	23.3	25.4	23.2	22.1	20.6	21.1	22.1	21.7	21.6	20.3
			10	18.6	20.2	19.2	23.3	22.0	20.6	20.5	19.6	20.1	－	－
5	浜台前	5	0	22.9	28.1	26.3	－	22.0	－	23.0	21.9	22.6	21.5	20.3
			2	22.8	27.9	26.3	－	22.0	－	22.5	21.9	22.4	21.5	20.3
6	岩の崎	2	0	22.8	28.2	25.5	23.2	22.0	20.7	22.4	21.9	22.2	－	－
7	大 崎	3	0	23.5	29.2	25.9	－	21.9		22.4	21.6	22.6	21.7	20.1
8	三沢湖水浴場	5	0	23.5	27.1	25.4	23.8	21.9	20.6	22.6	21.5	22.0	－	－
			2	23.5	25.8	24.7	23.5	21.9	20.6	22.4	21.5	21.5	－	－
9	島口沖	17	0	24.1	－	－	23.7	22.0	20.2	22.3	21.5	22.0	－	19.9
			5	23.6	－	－	23.7	22.0	20.3	20.2	21.3	21.1	－	19.8
			10	18.6	－	－	23.7	21.6	20.3	19.8	19.9	19.5	－	19.7
10	黒志多前	2	0	－	28.5	25.4	－	21.7	－	22.2	21.5	22.0	21.0	19.7
11	上北湖水浴場前	5	0	25.5	－	－	23.7	22.0	－	21.7	20.9	22.2	20.9	19.4
			2	23.6	－	－	24.0	22.0	－	20.4	20.8	21.5	20.9	19.4

塩分 （psu）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/6	7/14	7/27	8/3	8/10	8/17	8/24	8/31	9/7	9/14	9/21
1	倉 内	2	0	－	1.6	－	1.4	1.7	－	1.3	1.0	1.1	－	1.3
2	中志前	5	0	1.6	1.4	－	－	1.4	－	1.2	1.1	1.1	1.1	1.3
			2	1.6	1.4	－	－	1.4	－	1.2	1.1	1.1	1.1	1.4
3	中 瀬	5	0	1.2	1.5	1.4	1.4	1.4	－	1.2	1.0	1.1	－	－
			2	1.5	1.5	1.4		1.4	－	1.3	1.0	1.1	－	－
4	観測塔南	15	0	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.2	1.0	1.1	1.1	1.2
			5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.2	1.0	1.1	1.1	1.2
			10	1.6	1.6	1.7	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.3	－	－
5	浜台前	5	0	1.5	1.4	1.4	－	1.4		1.2	1.1	1.1	－	1.3
			2	1.5	1.4	1.4	－	1.4		1.2	1.1	1.1	1.1	1.3
6	岩の崎	2	0	1.5	1.3	1.3	1.2	1.4	1.3	1.0	0.9	1.0	1.1	
7	大 崎	3	0	1.4	1.3	1.3	－	1.3		1.1	1.1	1.0	－	1.3
8	三沢湖水浴場	5	0	1.3	1.2	1.2	－	1.3	1.3	0.3	0.9	0.9	1.1	－
			2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	0.3	0.9	0.9	－	－
9	島口沖	17	0	1.2	－	－	0.9	1.2	1.0	0.4	0.9	0.7	－	1.3
			5	1.2	－	－	0.9	1.2	1.0	1.2	0.9	0.9	－	1.3
			10	1.5	－	－	0.9	1.4	1.1	1.2	1.3	1.3	－	1.3
10	黒志多前	2	0	－	1.2	1.0	－	0.8	－	0.5	0.8	0.7	0.8	1.3
11	上北湖水浴場前	5	0	0.8	－	－	0.8	0.9	－	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1
			2	1.1	－	－	0.8	0.9	－	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1

透明度 （m）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	調査月日 7/6	7/14	7/27	8/3	8/10	8/17	8/24	8/31	9/7	9/14	9/21
1	倉 内	2	－	－	－	1.5	1.5	－	2.5	4.0	水深以上	－	－
2	中志前	5	4.0	－	－	－	1.5	－	2.5	2.8	3.5	2.5	2.0
3	中 瀬	5	5.0	－	2.5	1.5	1.5	－	2.0	3.0	3.0	－	－
4	観測塔南	15	5.5	4.0	2.5	1.5	1.5	－	2.5	3.0	3.5	2.5	－
5	浜台前	5	5.0	－	2.5	－	1.5	－	3.0	3.5	2.5	3.3	2.0
6	岩の崎	2	－	－	2.5	2.0	1.5	－	2.0	3.0	3.0	－	－
7	大 崎	3	－	－	2.0	－	1.5	－	2.0	4.5	3.2	2.0	－
8	三沢湖水浴場	5	4.5	2.5	2.0	2.0	1.5	－	1.5	3.5	2.3	－	－
9	島口沖	17	2.4	3.0	－	1.5	1.5	－	2.0	3.0	2.0	－	2.0
10	黒志多前	2	－	－	－	1.5	1.5	－	2.0	2.5	2.5	2.0	1.5
11	上北湖水浴場前	5	2.0	2.5	2.0	1.0	2.0	－	2.0	3.0	2.5	3.0	1.0

付表15. 2018年(H30)小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数 (個/m^3)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 7/4	7/12	7/19	7/26	8/2	8/9	8/17	8/23	8/30	9/6	9/13	9/20	9/27
1	倉 内	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	50	0	0
2	中志前	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	中 瀬	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	0	0
			2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	観測塔南	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0
			5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0
			10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	0	0	0
5	浜台前	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	100	0	0
			2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	0	0	0
6	岩の崎	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	大 崎	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	三沢湖水浴場	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	島口沖	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			10	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0
10	黒志多前	2	0	0	0	0	0	0	150	0	0	0	0	50	0	0
11	上北湖水浴場前	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	平 均			0	0	0	0	0	10	0	0	0	70	10	0	0
	最 高			0	0	0	0	0	150	50	0	0	400	100	0	0

水温 (℃)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/4	7/12	7/19	7/26	8/2	8/9	8/17	8/23	8/30	9/6	9/13	9/20	9/27
1	倉 内	2	0	23.3	20.0	23.4	25.2	27.0	21.4	22.2	25.9	22.8	24.2	22.3	−	−
2	中志前	5	0	23.2	20.4	23.3	26.0	23.7	21.4	23.0	27.7	22.8	23.8	22.2	−	−
			2	22.9	20.3	23.2	26.1	23.6	21.4	23.0	26.9	22.8	23.1	22.3	−	−
3	中 瀬	5	0	24.0	20.8	22.4	23.6	27.0	21.1	22.2	27.2	22.7	24.0	21.5	−	−
			2	22.9	20.0	21.9	22.5	27.0	21.2	22.2	24.3	22.7	23.6	21.3	−	−
4	観測塔南	15	0	23.4	20.3	23.0	26.3	26.2	21.5	21.9	24.4	22.6	23.6	22.7	−	−
			5	19.1	19.0	20.2	22.1	22.2	21.5	21.6	23.3	22.5	22.8	21.6	−	−
			10	17.9	18.8	18.6	18.8	17.1	−	−	21.4	22.4	22.2	20.9	−	−
5	浜台前	5	0	22.1	20.8	23.7	26.2	25.8	21.4	22.0	28.3	22.6	23.4	22.4	−	−
			2	22.2	20.8	23.7	26.2	25.6	21.4	21.9	26.0	22.6	22.4	21.5	−	−
6	岩の崎	2	0	23.0	20.5	23.2	26.5	26.8	21.3	22.1	25.5	22.6	23.3	21.7	−	−
7	大 崎	3	0	23.7	21.1	24.0	27.7	26.7	21.4	22.9	27.0	22.6	22.9	22.7	−	−
8	三沢湖水浴場	5	0	24.9	19.7	22.4	24.9	27.3	20.9	21.5	25.4	22.0	22.7	21.1	−	−
			2	24.5	19.6	21.4	22.6	27.2	20.8	21.5	24.7	21.9	22.1	20.4	−	−
9	島口沖	17	0	24.2	20.1	23.1	25.9	27.1	21.0	22.2	24.4	22.2	22.7	21.6	−	−
			5	21.2	18.3	19.3	25.7	26.8	20.9	22.1	21.0	22.0	21.9	20.5	−	−
			10	18.5	17.6	17.9	21.5	20.0	20.9	21.1	19.7	22.0	21.9	20.3	−	−
10	黒志多前	2	0	23.9	19.6	23.5	26.6	27.5	21.2	21.8	26.2	22.3	22.3	21.5	−	−
11	上北湖水浴場前	5	0	24.2	20.0	23.2	26.4	27.3	21.0	22.2	25.5	22.1	21.7	21.4	−	−
			2	22.8	19.9	22.7	26.4	27.3	20.9	22.2	23.9	22.0	21.0	20.9	−	−

塩分 (psu)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/4	7/12	7/19	7/26	8/2	8/9	8/17	8/23	8/30	9/6	9/13	9/20	9/27
1	倉 内	2	0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	−	−
2	中志前	5	0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	−	−
			2	0.9	0.9	0.8	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	−	−
3	中 瀬	5	0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	−	−
			2	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	−	−
4	観測塔南	15	0	0.9	0.9	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.7	0.7	−	−
			5	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.7	0.7	−	−
			10	1.0	0.9	0.9	0.9	1.1	−	−	0.7	0.7	0.7	0.7	−	−
5	浜台前	5	0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	−	−
			2	0.9	0.9	0.8	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	−	−
6	岩の崎	2	0	0.8	0.8	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	−	−
7	大 崎	3	0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	−	−
8	三沢湖水浴場	5	0	0.7	0.6	0.5	0.6	0.7	0.8	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	−	−
			2	0.7	0.6	0.6	0.5	0.7	0.8	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	−	−
9	島口沖	17	0	0.7	0.4	0.5	0.5	0.6	0.8	0.5	0.5	0.4	0.6	0.6	−	−
			5	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.8	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	−	−
			10	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.7	0.6	−	−
10	黒志多前	2	0	0.8	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.4	0.5	0.4	0.5	0.6	−	−
11	上北湖水浴場前	5	0	0.7	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.7	0.6	−	−
			2	0.7	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.7	0.6	−	−

透明度 (m)

St.	調査地点名	現場水深 (m)	調査月日 7/4	7/12	7/19	7/26	8/2	8/9	8/17	8/23	8/30	9/6	9/13	9/20	9/27
1	倉 内	2	水深以上	水深以上	2.5	−	2.5	水深以上	水深以上	水深以上	水深以上	2.5	2.0	−	−
2	中志前	5	5.0	4.0	2.5	−	2.5	2.5	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5	−	−
3	中 瀬	5	4.0	4.0	3.0	−	2.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.0	2.5	−	−
4	観測塔南	15	4.9	4.0	2.5	−	2.0	2.5	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	−	−
5	浜台前	5	4.5	4.0	2.5	−	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0	−	−
6	岩の崎	2	水深以上	水深以上	2.5	−	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	3.0	−	−
7	大 崎	3	4.0	水深以上	2.5	−	2.0	2.5	2.0	2.5	3.0	2.0	2.5	−	−
8	三沢湖水浴場	5	2.5	2.5	2.5	−	2.0	2.5	2.0	2.5	2.5	1.5	1.5	−	−
9	島口沖	17	2.5	2.0	2.5	−	1.5	2.5	2.0	2.0	2.5	1.5	2.5	−	−
10	黒志多前	2	3.0	水深以上	水深以上	−	1.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	−	−
11	上北湖水浴場前	5	2.5	2.0	2.5	−	1.5	2.5	1.0	2.5	2.0	1.5	2.0	−	−

付表16. 2019年（R1）小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数 （個/m^3）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 7/11	7/18	7/25	8/1	8/8	8/22	8/29	9/5	9/12	9/26
1	倉 内	2	0	0	50	0	0	50			100	0	
2	中志前	5	0		0	0	0	0		0	0	100	0
			2		0	0	0	50		0	50	200	0
3	中 瀬	5	0	0	0	0	0	150			150	0	0
			2	0	0	0	0	0			0	100	50
4	観測塔南	15	0	0	0	0	0	0			200	0	0
			5		0	0	0	50			600	0	0
			10		0	0	50	0			200	0	0
5	浜台前	5	0		0	0	0	100		0	50	0	0
			2		0	0	0	200		0	100	0	0
6	岩の崎	2	0	0	0	0	0	0	150	0	3,150	0	100
7	大 崎	3	0		0	0	0	50		0	50	0	0
8	三沢湖水浴場	5	0	0	0	0	0	0	0	0	350	150	250
			2	0	50	0	0	0	0	0	1,700	50	0
9	島口沖	17	0		0	0	0	0		0	7,650	50	0
			5		0	0	0	0		0	700	0	50
			10		0	0	0	50			400	50	50
10	黒志多前	2	0		0	0	0	0	100	0	0	0	150
11	上北湖水浴場前	5	0		0	0	0	0	0	0	80,000	900	0
			2		0	0	0	50	0	0	13,400	850	0
	平 均			0	10	0	0	40	40	0	5,440	120	30
	最 高			0	50	0	50	200	150	0	80,000	900	250

水温 （℃）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/11	7/18	7/25	8/1	8/8	8/22	8/29	9/5	9/12	9/26
1	倉 内	2	0	20.7	21.1	22.6	28.4	28.8	−	−	24.2	23.7	20.6
2	中志前	5	0	−	21.5	24.2	28.1	29.3	−	23.2	24.4	23.6	20.9
			2	−	21.4	24.1	27.0	29.3	−	23.0	24.4	23.4	21.0
3	中 瀬	5	0	19.9	21.1	21.9	28.1	28.2	−	−	23.5	24.1	21.0
			2	19.9	20.3	21.1	27.0	28.1	−	−	23.5	24.1	21.0
4	観測塔南	15	0	20.1	21.2	22.8	28.3	28.9	−	−	23.9	24.0	21.0
			5	−	20.3	20.9	25.6	26.6	−	−	23.9	23.7	20.8
			10	−	18.1	19.1	19.8	20.2	−	−	23.5	23.6	20.6
5	浜台前	5	0	−	21.4	24.5	28.3	29.1	−	23.4	24.4	24.2	20.8
			2	−	21.3	23.7	26.1	29.1	−	22.9	24.4	23.9	20.6
6	岩の崎	2	0	21.3	21.8	23.8	26.6	29.3	23.2	23.3	24.0	24.3	21.3
7	大 崎	3	0	−	20.3	25.0	27.6	29.5	−	24.0	23.8	24.5	21.1
8	三沢湖水浴場	5	0	19.2	21.3	23.7	25.6	28.4	22.3	23.9	23.1	24.3	21.4
			2	19.2	20.3	22.5	25.5	27.7	22.1	23.9	22.8	24.3	21.2
9	島口沖	17	0	−	21.8	24.5	26.4	29.3	−	23.6	23.4	24.6	21.2
			5	−	19.8	20.9	24.2	28.9	−	23.4	22.7	24.6	20.5
			10	−	18.5	19.4	20.4	21.1	−	23.0	22.2	24.6	20.4
10	黒志多前	2	0	−	22.4	24.9	26.7	29.7	22.9	23.2	24.2	25.0	20.8
11	上北湖水浴場前	5	0	−	22.2	24.7	26.5	29.7	22.9	23.7	23.8	24.6	20.7
			2	−	21.8	24.5	25.5	29.7	22.9	23.5	23.8	24.6	20.4

塩分 （psu）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/11	7/18	7/25	8/1	8/8	8/22	8/29	9/5	9/12	9/26
1	倉 内	2	0	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	−	−	1.2	1.3	1.3
2	中志前	5	0	−	1.0	1.0	1.0	1.0	−	1.2	1.1	1.2	1.3
			2	−	1.0	1.0	1.0	1.0	−	1.2	1.1	1.3	1.3
3	中 瀬	5	0	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	−	−	1.1	1.2	1.3
			2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	−	−	1.1	1.2	1.3
4	観測塔南	15	0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	−	−	1.1	1.1	1.3
			5	−	1.0	1.0	0.9	1.0	−	−	1.1	1.1	1.3
			10	−	1.2	1.1	1.1	1.1	−	−	1.1	1.2	1.3
5	浜台前	5	0	−	1.0	1.0	1.0	0.9	−	1.1	1.1	1.1	1.3
			2	−	1.0	1.0	1.0	0.9	−	1.1	1.1	1.1	1.3
6	岩の崎	2	0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.9	1.1	1.1	1.0	1.1	1.2
7	大 崎	3	0	−	1.0	1.0	0.9	0.9	−	1.1	1.1	1.1	1.3
8	三沢湖水浴場	5	0	1.0	0.8	0.7	0.9	0.7	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1
			2	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1
9	島口沖	17	0	−	0.7	0.6	0.8	0.8	−	0.9	1.0	0.9	1.1
			5	−	0.9	1.0	0.9	0.8	−	0.9	1.0	0.9	1.1
			10	−	1.1	1.1	1.0	1.0	−	0.9	1.1	1.0	1.1
10	黒志多前	2	0	−	0.6	0.7	0.9	0.8	1.0	0.9	1.0	0.8	1.1
11	上北湖水浴場前	5	0	−	0.6	0.6	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.6	1.1
			2	−	0.6	0.6	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	0.9	1.1

透明度 （m）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	調査月日 7/11	7/18	7/25	8/1	8/8	8/22	8/29	9/5	9/12	9/26
1	倉 内	2	−	水深以上	2.0	1.5	2.0	−	−	2.5	3.0	2.0
2	中志前	5	−	2.5	3.0	2.0	4.0	−	1.0	1.5	3.0	2.0
3	中 瀬	5	−	3.0	3.0	1.5	4.5	−	−	2.0	3.0	2.0
4	観測塔南	15	−	4.5	3.5	2.5	5.5	−	−	1.5	3.0	3.0
5	浜台前	5	−	3.0	3.5	2.0	4.0	−	2.0	2.0	3.5	3.0
6	岩の崎	2	−	水深以上	水深以上	1.0	6.0	−	1.5	2.0	3.0	2.0
7	大 崎	3	−	3.0	3.0	1.5	−	−	2.0	2.5	3.0	3.5
8	三沢湖水浴場	5	−	3.0	3.0	1.0	2.0	−	1.0	2.0	3.0	2.0
9	島口沖	17	−	2.5	2.5	2.5	3.0	−	2.0	2.5	3.5	3.0
10	黒志多前	2	−	2.0	2.0	1.5	3.0	−	1.0	1.0	3.0	2.0
11	上北湖水浴場前	5	−	2.0	2.0	3.0	4.0	−	1.5	3.0	3.0	2.0

付表17. 2020年（R2）小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数 （個/m^3）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 7/2	7/9	7/16	7/22	7/30	8/6	8/12	8/20・21	8/27	9/7	9/15	9/28
1	倉 内	2	0	0	0	0	0	0	550		1,050	50	250	100	
2	中志前	5	0	0	0	0	0	0	100	50	50	100	450		
			2	0	0	0	0	0	100	50	450		800		
3	中 瀬	5	0	0	0	0	0	50	0		150	0	900	0	
			2	0	0	0	0	50	150		700	0	450	50	
4	観測塔南	15	0	0	0	0	0	0	0		100	0	150	200	
			5	0	0	0	0	0	0		50	0	1,000	200	
			10	0	0	0	0	50	200		200	0	1,350	100	
5	浜台前	5	0	0	0	0	0	0	200	50	100	0	700		
			2	0	0	0	0	0	50	0	50		450		
6	岩の崎	2	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	200	100	0
7	大 崎	3	0	0	0	0	0	0	0	150	100	50	550		0
8	三沢湖水浴場	5	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	300	400	0
			2	0	0	0	0	0	50	100	0	0	300	550	0
9	島口沖	17	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	200	0
			5	0	0	0	0	0	0	50	0	0	200	550	0
			10	0	0	0	0	0	0	250	0	0	300	450	0
10	黒志多前	2	0	0	0	0	0	0	50	50	600	0	400		0
11	上北湖水浴場前	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	100	0
			2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
	平 均			0	0	0	0	10	70	60	180	10	440	220	0
	最 高			0	0	0	0	50	550	250	1,050	100	1,350	550	0

水温 （℃）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/2	7/9	7/16	7/22	7/30	8/6	8/12	8/20・21	8/27	9/7	9/15	9/28
1	倉 内	2	0	20.5	22.0	21.0	23.4	23.2	26.0	−	25.3	26.5	24.7	21.6	−
2	中志前	5	0	21.0	20.8	20.9	24.1	23.1	25.9	25.3	26.6	27.0	25.2	−	−
			2	20.0	20.0	20.9	23.0	23.0	25.8	24.9	25.7	27.0	25.0	−	−
3	中 瀬	5	0	20.6	23.1	20.6	23.9	22.1	25.8	−	25.4	26.1	24.6	21.4	−
			2	19.8	22.7	20.5	22.5	21.3	25.5	−	25.4	25.7	23.5	21.3	−
4	観測塔南	15	0	20.6	22.2	20.9	24.0	23.1	25.7	−	25.7	26.5	25.1	21.8	−
			5	19.7	19.9	20.7	20.5	21.5	24.2	−	25.5	25.6	23.3	21.6	−
			10	14.6	18.2	20.7	17.0	15.3	17.5	−	18.8	17.9	21.1	21.6	−
5	浜台前	5	0	20.8	21.9	20.6	24.3	23.5	26.0	26.0	27.1	26.8	25.8	−	−
			2	20.4	21.0	20.6	23.2	23.4	26.0	25.2	26.1	26.9	25.4	−	−
6	岩の崎	2	0	20.5	24.1	20.4	24.6	23.7	25.3	26.0	27.4	27.3	26.0	21.6	18.9
7	大 崎	3	0	20.6	23.7	19.9	24.8	23.1	25.1	26.2	26.6	27.5	25.9	−	19.1
8	三沢湖水浴場	5	0	20.2	23.2	20.0	22.9	21.6	24.6	25.8	28.1	26.4	23.3	20.8	18.7
			2	19.8	21.7	19.6	22.0	20.5	23.1	25.7	27.4	25.7	22.7	20.7	18.8
9	島口沖	17	0	20.4	23.3	19.6	23.9	21.9	24.7	25.4	27.9	27.4	25.0	20.5	17.5
			5	19.5	19.4	19.3	20.4	20.8	21.8	23.6	27.5	25.6	22.6	20.4	17.5
			10	14.1	18.7	18.0	18.0	15.7	17.2	21.8	20.8	20.4	19.6	18.5	17.5
10	黒志多前	2	0	20.4	23.4	19.1	23.9	22.8	24.7	26.3	29.3	27.4	24.6	−	17.6
11	上北湖水浴場前	5	0	20.5	23.2	19.2	24.0	22.0	24.4	24.6	28.7	27.8	24.9	19.3	15.7
			2	19.8	23.1	19.2	23.1	21.9	24.3	24.1	28.2	27.7	24.7	19.3	15.6

塩分 （psu）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/2	7/9	7/16	7/22	7/30	8/6	8/12	8/20・21	8/27	9/7	9/15	9/28
1	倉 内	2	0	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	−	1.2	1.1	1.2	1.2	−
2	中志前	5	0	1.5	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	−	−
			2	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	−	−
3	中 瀬	5	0	1.6	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	−	1.1	1.1	1.2	1.2	−
			2	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	−	1.1	1.1	1.2	1.2	−
4	観測塔南	15	0	1.6	1.6	1.4	1.1	1.2	1.0	−	1.0	1.0	1.2	1.2	−
			5	1.6	1.5	1.4	1.4	1.2	1.2	−	1.0	1.0	1.1	1.2	−
			10	2.0	1.6	1.5	1.8	1.9	1.7	−	1.5	1.6	1.4	1.2	−
5	浜台前	5	0	1.6	1.6	1.4	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	−	−
			2	1.6	1.6	1.4	1.4	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	−	−
6	岩の崎	2	0	1.4	1.5	1.3	1.1	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.1
7	大 崎	3	0	1.6	1.5	1.2	1.3	1.1	0.9	1.1	1.1	1.0	1.1	−	1.1
8	三沢湖水浴場	5	0	1.2	1.0	1.4	0.7	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1.1	0.7
			2	1.3	1.0	1.4	0.8	1.0	1.0	0.9	1.0	0.9	0.9	1.1	0.7
9	島口沖	17	0	0.8	0.7	0.8	0.6	0.6	0.9	1.0	1.0	0.8	0.8	1.1	0.6
			5	1.5	1.4	1.1	1.2	1.0	1.0	0.9	0.9	0.7	0.9	1.0	0.6
			10	1.9	1.6	1.4	1.5	1.9	1.6	1.2	1.3	1.3	1.4	1.1	0.6
10	黒志多前	2	0	0.7	1.1	0.4	0.7	0.6	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	−	0.4
11	上北湖水浴場前	5	0	0.5	0.6	0.5	0.4	0.5	0.9	0.7	0.8	0.7	0.4	0.5	0.2
			2	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5	0.9	0.8	0.8	0.8	0.6	0.5	0.2

透明度 （m）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	調査月日 7/2	7/9	7/16	7/22	7/30	8/6	8/12	8/20・21	8/27	9/7	9/15	9/28
1	倉 内	2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	−	0.8	2.0	1.5	1.5	−
2	中志前	5	2.5	1.5	1.5	2.0	1.5	2.5	2.0	2.0	2.0	1.5	−	−
3	中 瀬	5	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.0	−	2.0	2.5	2.0	1.5	−
4	観測塔南	15	2.5	2.5	2.5	3.0	3.5	3.0	−	2.0	2.5	2.0	1.5	−
5	浜台前	5	2.5	2.0	2.0	2.5	1.5	2.0	2.5	2.5	2.5	1.5	−	−
6	岩の崎	2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.0	1.5
7	大 崎	3	2.0	1.5	2.0	2.5	2.0	1.5	2.5	2.5	2.0	1.5	−	1.0
8	三沢湖水浴場	5	2.0	2.0	2.5	2.5	2.0	2.0	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	1.0
9	島口沖	17	2.5	3.0	3.0	3.0	2.5	3.5	3.0	3.0	2.5	1.5	1.5	1.0
10	黒志多前	2	2.0	2.0	1.5	2.0	1.5	2.0	1.5	1.5	2.0	1.5	−	1.0
11	上北湖水浴場前	5	2.0	2.0	2.5	2.5	1.5	3.0	2.5	2.5	2.0	1.0	1.0	0.5

付表18. 2021年（R3）小川原湖のヤマトシジミのラーバ調査及び水質観測結果

ヤマトシジミのラーバ数 （個/m^3）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	採水水深 (m)	調査月日 7/8	7/15	7/21	8/5	8/19	8/26	9/2	9/9
1	倉 内	2	0	0	0	50	0	550	0	0	0
2	中志前	5	0	0	0	0	0	450	100	0	0
			2	−	0	0	0	250	0	50	0
3	中 瀬	5	0	50	0	0	50	650	0	0	0
			2	−	0	0	50	1,450	0	50	0
4	観測塔南	15	0	50	0	50	50	950	0	0	0
			5	−	0	0	0	2,350	0	0	0
			10	−	0	0	50	1,650	0	0	0
5	浜台前	5	0	0	0	0	50	850	0	−	0
			2	−	0	0	50	2,550	0	−	0
6	岩の崎	2	0	0	0	50	0	300	0	0	0
7	大 崎	3	0	0	0	0	0	1,000	0	0	0
8	三沢湖水浴場	5	0	0	0	0	0	850	0	0	0
			2	−	0	0	0	650	0	0	0
9	島口沖	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			5	−	0	0	0	50	0	0	0
			10	−	0	0	100	450	0	0	0
10	黒志多前	2	0	0	0	0	0	150	0	0	0
11	上北湖水浴場前	5	0	0	0	0	0	0	0	−	0
			2	−	0	0	0	0	0	−	0
平 均				10	0	10	20	760	10	10	0
最 高				50	0	50	100	2,550	100	50	0

水温 （℃）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/8	7/15	7/21	8/5	8/19	8/26	9/2	9/9
1	倉 内	2	0	21.9	22.8	25.7	29.4	21.7	22.6	23.7	22.7
2	中志前	5	0	21.9	23.0	26.4	29.0	20.8	22.1	23.3	22.7
			2	21.9	23.0	26.4	28.0	20.4	21.8	23.3	21.7
3	中 瀬	5	0	21.2	22.1	25.0	29.7	22.1	23.6	22.8	22.8
			2	21.2	22.1	24.8	28.3	21.4	23.2	22.6	22.0
4	観測塔南	15	0	21.9	22.4	26.3	30.8	21.5	23.4	23.5	22.6
			5	21.8	22.1	24.2	25.4	19.4	21.8	22.7	21.7
			10	19.9	21.8	22.0	22.1	18.1	21.3	22.1	21.7
5	浜台前	5	0	22.1	23.3	26.5	29.8	21.1	23.4	−	22.9
			2	22.1	23.2	26.6	29.0	20.4	22.1	−	21.7
6	岩の崎	2	0	22.1	23.3	27.5	30.8	21.1	22.7	24.7	22.0
7	大 崎	3	0	21.9	22.7	27.7	30.4	21.4	24.2	24.4	22.1
8	三沢湖水浴場	5	0	21.3	21.7	27.9	29.0	21.8	22.9	23.5	22.0
			2	21.2	21.1	25.4	26.8	20.2	22.8	22.3	21.6
9	島口沖	17	0	21.4	22.7	29.3	30.8	21.8	22.8	24.2	21.8
			5	21.1	21.1	23.8	24.6	19.0	21.3	21.5	21.2
			10	20.5	20.6	20.9	21.0	18.3	20.6	21.4	20.5
10	黒志多前	2	0	21.8	23.5	28.4	31.3	21.1	21.6	24.0	21.8
11	上北湖水浴場前	5	0	21.9	23.4	28.5	30.3	21.6	22.2	−	21.5
			2	21.9	23.4	28.5	29.6	20.5	20.1	−	20.7

塩分 （psu）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	観測水深 (m)	調査月日 7/8	7/15	7/21	8/5	8/19	8/26	9/2	9/9
1	倉 内	2	0	1.4	1.3	1.3	1.2	1.4	1.2	1.2	1.1
2	中志前	5	0	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.1
			2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.1
3	中 瀬	5	0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.2	1.2	1.1
			2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.2	1.2	1.1
4	観測塔南	15	0	1.2	1.2	1.2	1.1	1.3	1.2	1.1	1.1
			5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.1	1.1
			10	1.3	1.2	1.2	1.5	1.3	1.3	1.2	1.1
5	浜台前	5	0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	−	1.1
			2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	−	1.1
6	岩の崎	2	0	1.2	1.1	1.1	1.0	1.3	0.9	0.9	1.1
7	大 崎	3	0	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.0	1.1
8	三沢湖水浴場	5	0	1.2	1.2	0.9	0.8	0.9	0.5	0.8	1.1
			2	1.2	1.2	1.0	0.9	1.0	0.5	1.0	1.1
9	島口沖	17	0	1.1	1.0	0.8	0.8	0.9	0.5	0.8	0.8
			5	1.1	1.1	1.0	1.1	1.0	0.7	0.8	1.1
			10	1.1	1.2	1.2	1.5	1.4	1.2	0.9	1.7
10	黒志多前	2	0	1.1	0.8	1.0	0.7	0.4	1.1	0.9	0.7
11	上北湖水浴場前	5	0	1.0	0.7	0.9	0.7	0.4	0.5	−	0.7
			2	1.0	0.7	0.9	0.7	0.4	0.8	−	0.8

透明度 （m）

St.	調査地点名	現場水深 (m)	調査月日 7/8	7/15	7/21	8/5	8/19	8/26	9/2	9/9
1	倉 内	2	1.5	2.0	1.5	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0
2	中志前	5	1.5	1.5	1.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
3	中 瀬	5	1.5	1.5	1.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
4	観測塔南	15	2.0	2.0	2.0	1.0	0.5	1.0	1.5	1.5
5	浜台前	5	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5	1.0	−	1.5
6	岩の崎	2	2.0	2.5	2.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
7	大 崎	3	1.5	1.0	1.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0
8	三沢湖水浴場	5	1.5	1.5	1.0	0.5	0.5	1.0	0.5	1.0
9	島口沖	17	2.0	2.0	2.0	1.0	0.5	1.0	0.5	1.5
10	黒志多前	2	1.5	1.0	1.5	0.5	0.5	1.0	0.5	1.0
11	上北湖水浴場前	5	1.5	1.0	1.5	1.0	0.5	1.0	−	1.5

ヤマトシジミの塩分耐性

長崎　勝康

目　的

汽水湖である十三湖では、夏季にヤマトシジミ（以下シジミと記載）の局所的な斃死が数年に一度発生している。十三湖では最大の流入河川である岩木川からの流入量が夏期に渇水等により減少すると湖内の塩分はほぼ全域において 30psu を超え、場所によっては高い塩分が長期に継続する場合があり、そのことがシジミの斃死要因のひとつと考えられている。ここでは、高塩分によるシジミの斃死を考察するために、塩分、水温、時期の異なる条件下におけるシジミの生残状況について試験した。

材料と方法

十三湖で採捕または十三漁協から購入したシジミを研究所内の淡水自然池に 1 週間程度蓄養したものを試験に用いた。

時期によるシジミの塩分耐性を比較するために、成熟前から成熟が進む期間にあたる 5 月、6 月、成熟が進んだ状態の 7 月、産卵後にあたる 10 月に試験を実施した。(表 1)。

試験には、人口海水で塩分調整した飼育水を満たした 300mℓ ポリプロピレンビーカーを使い、シジミ斃死後の腐敗による水質悪化が他のシジミの生残に影響しないように 1 つのビーカーに 1 個体のシジミを収容し、10 個を 1 セットとした。

塩分は 5 月と 6 月の試験では 0, 10, 15, 20, 25, 30psu の 6 セットで比較したが、20psu 以下の濃度ではシジミの斃死が全く認められなかったため、7 月と 10 月の試験では 10psu 区をやめて 33psu 区を設け 0, 15, 20, 25, 30, 33psu の 6 セットで比較した。

併せて、水温による塩分耐性を比較するために、15、20、25、30℃の水温で試験を行った。20、25, 30℃の試験区では恒温水槽（図 1）を使い、15℃の試験区では湧水かけ流し水槽（図 2）にビーカーを置き、無給餌で 14～20 日間の生残状況を確認した(表 1)。斃死の確認は 1 日に 1 回目視で行い、殻が半開きで呼吸などの活動がみられない個体がいた場合には棒で刺激を与えたときの殻の開閉の有無から生死を判断した。

図 1. 恒温水槽を使った塩分耐性試験

図 2. 湧水かけ流し水槽を使った塩分耐性試験

このうち 7 試験区（表 1 No. 1～No. 7）では殻長 15mm 以上の大型サイズのシジミを、2 試験区（表 1 No. 8～No. 9）では 6～9mm の小型サイズのシジミを使用した。

試験終了後は、試験中の影響を確認するために研究所内の淡水自然池で 1 週間飼育し、斃死状況を確認した。

表 1. ヤマトシジミ塩分耐性試験設定一覧

No.	貝のサイズ	殻長範囲 (mm)	設定水温 (℃)	水温範囲 (℃)	試験開始日	試験期間 (日)	設定塩分 (psu) 0	10	15	30	25	30	33
1	大	16.4-21.0	15	13.5-14.9℃	2009/5/20－	20	○	○	○	○	○	○	
2	大	16.0-20.8	15	14.8-16.5℃	2009/6/25-	20	○	○	○	○	○	○	
3	大	16.1-22.0	15	15.6-16.6℃	2009/7/16-	20	○		○	○	○	○	○
4	大	14.6-19.8	15	13.1-14.4℃	2009/10/22-	20	○		○	○	○	○	○
5	大	16.4-21.5	20	20.0-20.6℃	2009/5/20-	20	○	○	○	○	○	○	
6	大	16.0-20.5	25	23.7-24.9℃	2009/6/25-	20	○	○	○	○	○	○	
7	大	15.8-22.2	30	29.6-30.4℃	2009/7/16-	20	○		○	○	○	○	○
8	小	6.0-8.7	15	13.5-15.6℃	2009/6/11-	14	○	○	○	○	○	○	
9	小	6.0-8.6	20	19.8-20.6℃	2009/6/11-	14	○	○	○	○	○	○	

結　果

各試験区の結果を表 2 に示した。

表 2. ヤマトシジミ塩分耐性試験結果

試験条件		塩分 (psu)	経過日数(日) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	蓄養1週後 斃死	生
No.1		0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
設定水温(℃)	15	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
水温範囲(℃)	13.5-14.9	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
試験開始日	2009/5/20－	25	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
殻長範囲(mm)	16.4-21.0	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	4	6
No.2		0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
設定水温(℃)	15	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
水温範囲(℃)	14.8-16.5	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
試験開始日	2009/6/25-	25	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
殻長範囲(mm)	16.0-20.8	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	8	8	7	7	6		1	5
No.3		0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
		15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
設定水温(℃)	15	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
水温範囲(℃)	15.6-16.6	25	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
試験開始日	2009/7/16-	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	8	8	6	5	4	4	4	4	2	2
殻長範囲(mm)	16.1-22.0	33	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	7	4	4	3	1	1	0	0	0	0	0	0
No.4		0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
		15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
設定水温(℃)	15	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
水温範囲(℃)	13.1-14.4	25	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
試験開始日	2009/10/22-	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
殻長範囲(mm)	14.6-19.8	33	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	7	3
No.5		0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
設定水温(℃)	20	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
水温範囲(℃)	20.0-20.6	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1	9
試験開始日	2009/5/20-	25	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	9
殻長範囲(mm)	16.4-21.5	30	10	10	10	9	8	8	8	6	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	0
No.6		0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
設定水温(℃)	25	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
水温範囲(℃)	23.7-24.9	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
試験開始日	2009/6/25-	25	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
殻長範囲(mm)	16.0-20.5	30	10	10	10	10	6	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No.7		0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	－	－
		15	10	10	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	－	－
設定水温(℃)	30	20	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	－	－
水温範囲(℃)	29.6-30.4	25	10	10	6	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	－	－
試験開始日	2009/7/16-	30	10	10	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－
殻長範囲(mm)	15.8-22.2	33	10	10	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	－	－
No.8		0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	－	－	－	－	－	－	0	10
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	－	－	－	－	－	－	0	10
設定水温(℃)	15	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	－	－	－	－	－	－	3	7
水温範囲(℃)	13.5-15.6	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	－	－	－	－	－	－	3	7
試験開始日	2009/6/11-	25	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	－	－	－	－	－	－	1	9
殻長範囲(mm)	6.0-8.7	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	7	7	6	5	5	－	－	－	－	－	－	1	4
No.9		0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	－	－	－	－	－	－	0	10
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	－	－	－	－	－	－	1	9
設定水温(℃)	20	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	－	－	－	－	－	－	0	10
水温範囲(℃)	19.8-20.6	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	－	－	－	－	－	－	1	9
試験開始日	2009/6/11-	25	10	10	10	10	8	7	7	5	5	5	5	5	5	5	－	－	－	－	－	－	1	4
殻長範囲(mm)	6.0-8.6	30	10	10	10	10	7	2	2	2	1	1	1	1	1	1	－	－	－	－	－	－	1	0

時期別塩分耐性

水温 15℃の条件で異なる時期（5、6、7、10 月）に行った試験（No. 1、2、3、4）の結果を図 3 に示した。5 月(No. 1)と 10 月(No. 4)では、全ての濃度で 20 日目まで斃死個体は全く見られなかった。6 月(No. 2)では、30psu 区で 15 日目から斃死が始まり、20 日目までに 4 個体が斃死した。7 月(No. 3)では、30psu 区で 12 日目から斃死が始まり 20 日目までに 6 個体の斃死が見られた。また、33psu 区では 9 日目から斃死が始まり、17 日目には全個体が斃死した。

5, 6, 7, 10 月の塩分 30psu で比較すると（図 4）、20 日目までの生残個体数（生残率）は、5 月は 10 個体（100%）、6 月は 6 個体（60%）、7 月は 4 個体（40%）、10 月は 10 個体（100%）であった。また試験後の淡水飼育 1 週間の期間の斃死（表 2）は、5 月は 4 個体、6 月は 1 個体、7 月

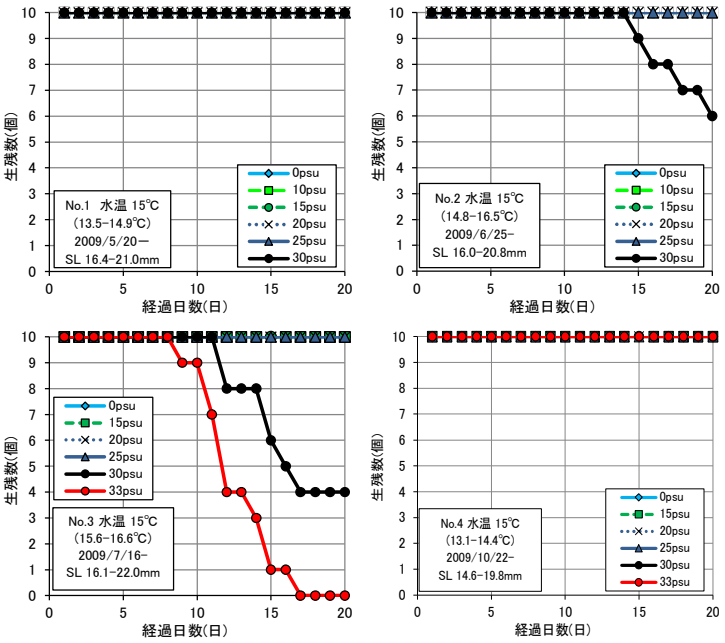


図 3. ヤマトシジミ時期別塩分別斃死状況(5 月、6 月、7 月、10 月)

は 2 個体、10 月は無しで、最終的な生残個体数（生残率）は、5 月は 6 個体（60%）、6 月は 5 個体（50%）、7 月は 2 個体（20%）、10 月は 10 個体（100%）で、生残率は 10 月＞5 月＞6 月＞7 月の順で高い結果となり、時期により塩分耐性能力が異なる傾向が見られた。

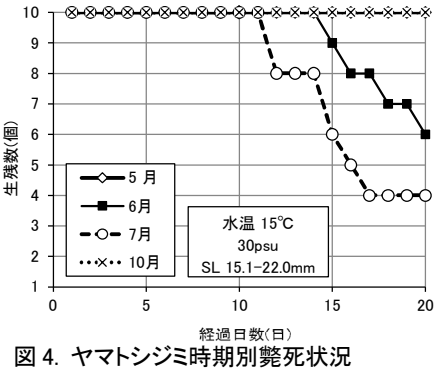


図 4. ヤマトシジミ時期別斃死状況

（水温 15℃、塩分 30psu）

水温別塩分耐性

5 月の水温 15℃(No. 1) と 20℃(No. 5) の試験において(図 5)、15℃では塩分 0～30psu の全区で斃死はなかったが、20℃では 25psu 区で 12 日目に 1 個体斃死、30psu 区では 4 日目から斃死が始まり 20 日目までに 8 個体斃死した。

6 月の水温 15℃(No. 2) と 25℃(No. 6) の試験では(図 6)、15℃の 30psu 区で 15 日目から斃死が始まり 20 日目までに 4 個体斃死したのに対して、25℃では 30psu 区で 5 日目から斃死が始まり 9 日目までに全個体が斃死した。

7 月の水温 15℃(No. 3) と 30℃(No. 7) の試験では(図 7)、15℃の 30psu 区で 20 日目までに 6 個体の斃死、33psu 区では 17 日目までに全個体が斃死した。一方 30℃区では 20 日目までに 0psu 区で 1 個体、15, 20psu 区で 2 個体、25psu 区で 8 個体斃死し 30, 33psu 区では 5 日目までに全個体が斃死した。

このように、水温 15℃に比べて 5 月の水温 20℃区、6 月の 25℃区、7 月の 30℃区と、より水温の高い試験区で斃死割合は増加しており 20℃以上の水温はシジミの塩分耐性を低下させる傾向が見られた。

中村[1] は 0psu の淡水や 22psu 以上の高塩分域では馴致水温が上がるほど塩分耐性は弱くなることが示唆された、としており、本試験結果も同様の傾向を示した。

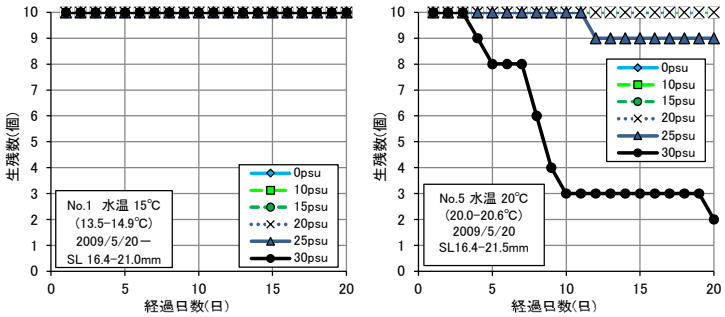


図 5. 5 月のヤマトシジミ水温別斃死状況（水温　左 15℃、右 20℃）

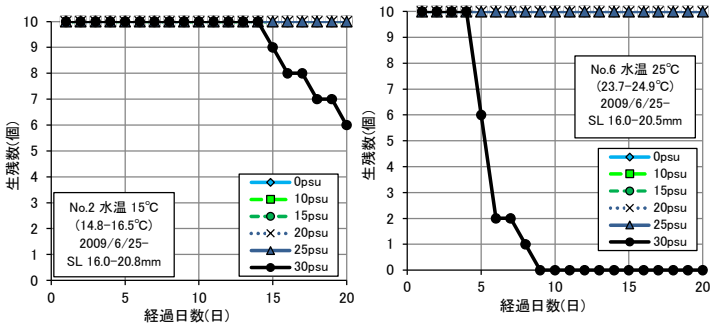


図 6. 6 月のヤマトシジミ水温別斃死状況（水温　左 15℃、右 25℃）

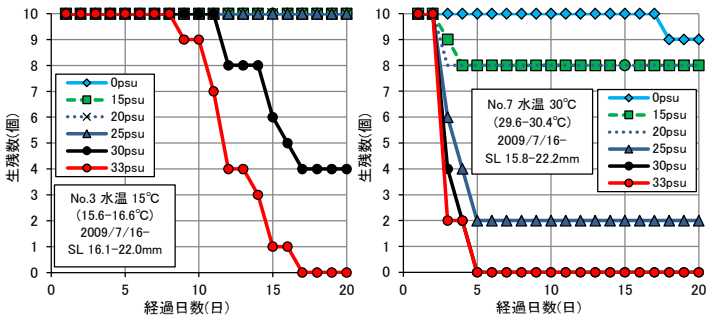


図 7. 7 月のヤマトシジミ水温別斃死状況（水温　左 15℃、右 30℃）

ヤマトシジミのサイズ別塩分耐性

小型のシジミを使い 6 月に行った 15℃の試験(図 8 左)では 14 日目までに 30psu 区で 5 個体が斃死したが、5 月と 6 月に大型のシジミを使った試験（図 5 左、図 6 左）では 14 日目までは斃死はなかった。

小型のシジミを使い 6 月に行った 20℃の試験（図 8 右）では 14 日目までに 25psu 区で 5 個体、30psu 区で 9 個体斃死したが、大型シジミを使い 5 月に行った 20℃の試験（図 5 右）では 14 日目までに 25psu 区で 1 個体、30psu 区で 7 個体斃死しており、15℃、20℃の試験区共に小型のシジミの生残率がやや低い結果になった。また、水温は異なるが大型シジミを使い 6 月に行った 25℃の試験区では 14 日までに 30psu 区で全個体斃死したが 0～25psu 区では

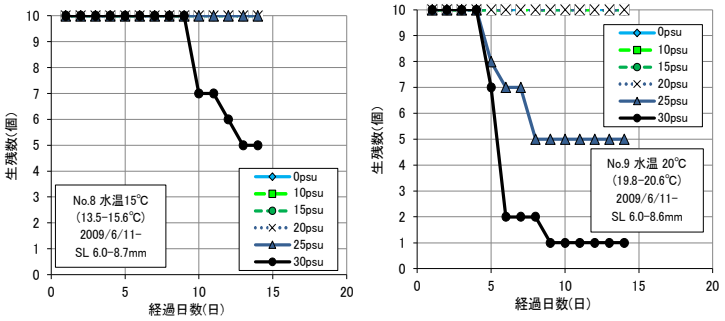


図 8. 小型ヤマトシジミ水温別斃死状況（水温　左 15℃、右 20℃）

斃死は見られず、20℃の小型シジミの生残率がやや低い傾向を示した。

考　察

本試験では、5 月、6 月、7 月、10 月に大型のシジミを用いて水温 15℃、塩分 30psu で 20 日間塩分耐性を比較し、試験後の淡水飼育後も含め生残数（生残率）は、10 月は 10 個体（100%）、5 月は 6 個体（60%）、6 月は 5 個体（50%）、7 月 2 個体（20%）と、6 月～7 月の塩分耐性が低下していたと考えられる。十三湖のシジミは、5 月頃から成熟が進み、7 月～8 月が産卵期と考えられており、成熟状況が塩分耐性能力に影響していることが考えられる。

これまでに、中村[1)]は、ヤマトシジミの塩分耐性について低温期（2 月）と高温期（8 月）で検討し、0psu の淡水や 22psu 以上の高塩分域では馴致水温が上がるほど塩分耐性は弱くなることを報告しており、本試験結果も同様に水温が高い時期の塩分耐性が弱い傾向を示した。

設定した水温別の塩分耐性を比較してみると 5 月の 15℃と 20℃、6 月の 15℃と 25℃、7 月の 15℃と 30℃を比べるといずれの場合も水温が高い場合の斃死割合が高く、水温の上昇は塩分耐性能力の低下を招くと考えられる。本試験では試験期間中に給餌をしなかったため、水温が高い場合には基礎代謝量が増え、より早く衰弱していったことも考えられる。

サイズ別の塩分耐性について殻長 6.0～8.7mm の小型シジミと 16～21mm 程度の大型シジミの塩分耐性を比較し、小型シジミの塩分耐性が劣る傾向を示した。中村[1)]は殻長 3mm 前後の稚貝と 15mm 前後の成貝を比較して稚貝の塩分耐性が成貝に比べて劣るとしており、本試験でも同様の傾向を示した。

十三湖(図 9)は水戸口を通じて日本海に繋がっており、潮位差により海水が直接湖に流入するため激しい塩分変動を示す（図 10)。特に岩木川からの流入量が少ない時には海水が大量に流入するため、塩分が急激に上昇し 30psu を超える場合も見られる (図 10)。一方で岩木川からの流入量が多いときは、ほぼ淡水の状態が 1 週間以上継続するなど、生物にとって厳しい塩分条件にある。十三湖では、年により天候の影響に伴いシジミの生存にとって厳しい水温と塩分の条件が局所的に発生しているものと考えられる。

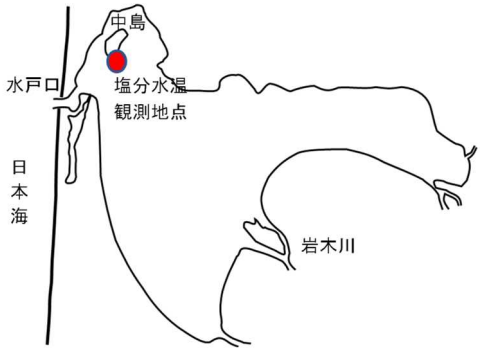


図 9. 十三湖と塩分・水温観測地点

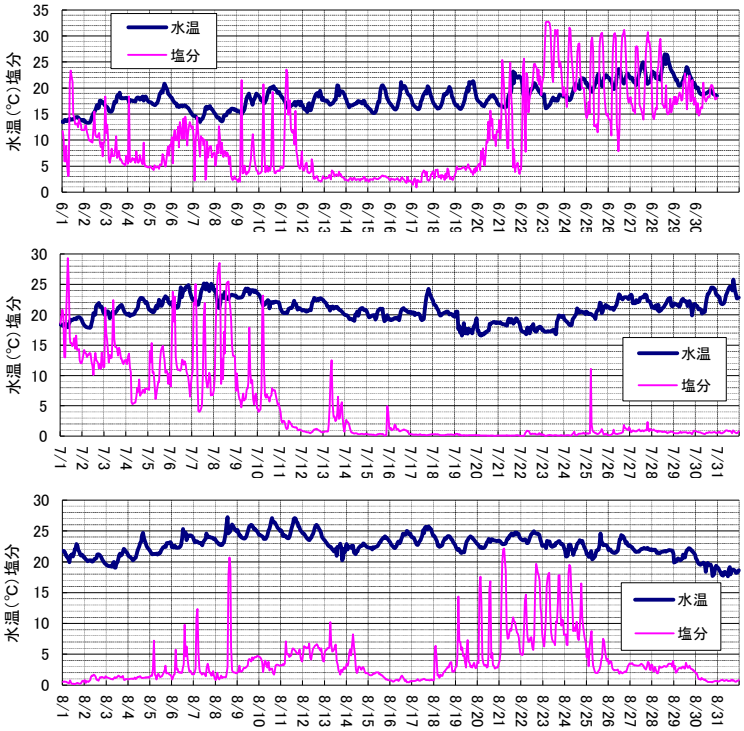


図 10. 十三湖中島岸の毎時観測塩分と水温(2009 年 6 月～8 月)
水深約 1mの底層で観測

文　献

1)　中村幹雄(2022)ヤマトシジミの生物学, 日本シジミ研究所, 155-159

底質がヤマトシジミの成長に与える影響について-試験１

長崎　勝康

目　的

ヤマトシジミ（以後シジミと記載）の種苗生産において、底質として砂を敷いて飼育する場合と砂を敷かない場合の稚貝の成長及び生残への影響を明らかにする。

材料と方法

試験区として、4ℓのトスロンタンクに 1mm 目合いのフルイを通した砂を 5mm 程度の厚さで敷いた区（砂有区）と砂を入れない区（砂無区）を設けた。小川原湖の天然シジミを親貝として 2021 年 8 月 20 日に種苗生産して得られた稚貝の中から殻長 1.1～1.4mm の稚貝を選抜し、各区それぞれ 200 個収容した。平均殻長は両区とも 1.2mm であった。

シジミの成長には塩分 8psu 程度が良いとされており、塩分 7～8psu に調整した人工海水を使って飼育した。水替えは週 1 回、試験期間中に計 2 回全量新しい飼育水に替えた。両試験区の水温を一定にするため、トスロンタンクを 25℃に設定した恒温水槽に設置した（図 1）。

餌は、冷凍ナンノクロロプシス（冷凍ナンノヤンマリン K-2）と市販のヨーグルトを 8psu の人工海水で希釈混合して使用した[1]（最終希釈倍率：ナンノクロロプシス 160 倍、ヨーグルト 100 倍）。餌は、平日の朝、昼、夕方の 1 日 3 回、両試験区に等量与えた。給餌量は、前回与えた餌の残り具合（飼育水の濁りの状況）を見ながら調整した。休日は無給餌とした。毎日の給餌量は付表 1 に示した。

飼育中は緩く通気し、飼育水をゆっくり循環させた。飼育は 2021 年 11 月 9 日～11 月 30 日までの 21 日間行い、試験区設定時と終了時に全ての生存個体の殻長を実体顕微鏡下で測定した。

また、試験終了時に飼育水のアンモニア態窒素濃度をポータブル吸光光度計（HACH DR900）で測定した。

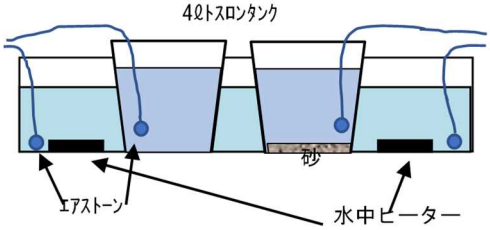


図 1. 底質の有無による比較飼育試験略図

結　果

21 日間の飼育後の稚貝生残数（生残率）は、砂有区で 195 個（97.5%）、砂無区で 195 個（97.5%）となり両試験区に差はみられなかった（表 1）。

飼育後の平均殻長は、砂有区で 2.1mm、砂無区で 1.5mm となり、底質として砂を敷いた試験区の稚貝が大きく成長していた（表 1、図 2、3）。

試験終了時の飼育水のアンモニア態窒素濃度は、砂有区で 0.39mg/ℓ、また砂無区では 1.26mg/ℓであった。

表 1. 底質の有無によるヤマトシジミ稚貝の飼育結果

	砂有区			砂無区		
飼育日数（日）	平均殻長（mm）	生残数（個）	生残率（%）	平均殻長（mm）	生残数（個）	生残率（%）
0	1.2	200		1.2	200	
21	2.1	195	97.5	1.5	195	97.5

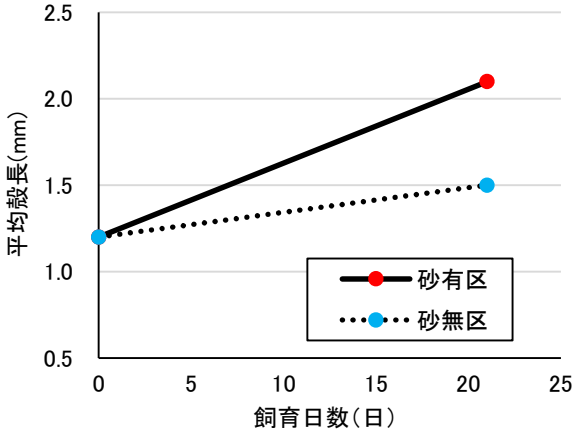


図 2. 底質の有無によるヤマトシジミ稚貝の殻長の推移

考　察

シジミの稚貝飼育において、底質として砂を敷くことで、砂無区より大型に成長した。また、飼育終了時の飼育水のアンモニア態窒素は砂有区で 0.39mg/ℓ、砂無区では 1.26mg/ℓとなり、有害とされるアンモニア態窒素濃度が砂無区で高かった。アンモニア態窒素濃度の差は、底質として設置した砂に消化細菌が増え、砂がろ材としての機能を果たしていたことが考えられる。

過去に止水で行ったシジミ稚貝飼育では、稚貝の餌食いが悪い状態になった時（給餌後に水の濁りが取れにくい状態）のアンモニア態窒素の濃度は0.43mg/ℓ、また稚貝が斃死し始めた時のアンモニア態窒素の濃度は2.15mg/ℓであり、本試験での砂無区の水質は稚貝にとって良好な状態ではなかったものと考えられる。

本試験では底質として砂を敷いた区で良好な成長を示したが、両区のアンモニア態窒素の濃度が明らかに異なっており、成長差には水質の差が影響していた可能性があり、底質そのものの存在が稚貝の成長に影響するかについては明らかにできなかった。

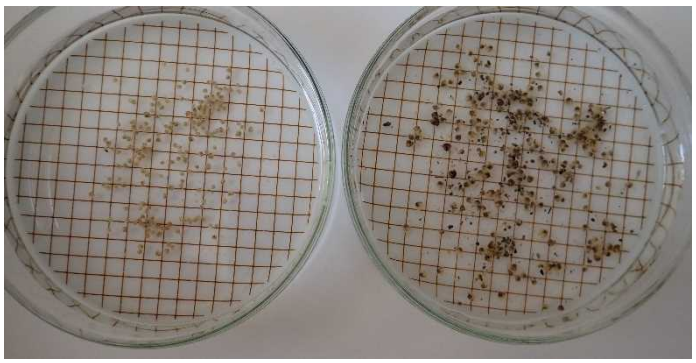


図3. 底質の有無によるヤマトシジミ稚貝飼育結果

左:底質なし、右:砂あり

文　献

1)　ヤマトシジミの種苗生産マニュアル2(2019),青森県産業技術センター内水面研究所,13

底質がヤマトシジミの成長に与える影響について-試験 2

長崎　勝康

目　的

試験 1 では、砂を敷いた容器と砂を使わない容器で別々にヤマトシジミ（以後シジミと記載）の稚貝飼育した結果、砂を敷いた区がより大型に成長し、その要因として水質（アンモニア態窒素濃度）の影響が示唆された。試験 2 では同一容器内に底質として砂がある環境とない環境を作り、飼育水を共有する状態で成長と生残を比較し、底質が成長や生残に及ぼす影響について検討した。

材料と方法

1mm 目合いのフルイに通した砂を厚さ 5mm 程度敷いた直径約 40mm のシャーレを 2 個（砂有区 A,B）と砂を入れない 2 個（砂無区 C.D）を準備した。シジミ稚貝は小川原湖の天然シジミを親貝として 2021 年 8 月 20 日に種苗生産したものから、殻長 1.1～1.3mm の稚貝を選抜し、各区それぞれ 30 個収容した。平均殻長は 4 区とも 1.1mm であった。

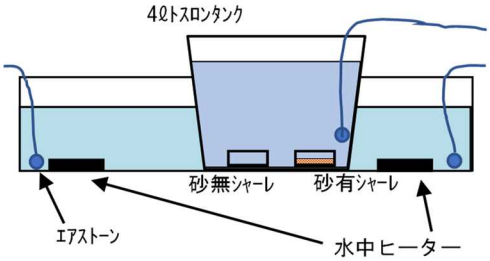


図 1. 底質の有無による稚貝の飼育試験略図

各試験区の水質条件を統一するために、4 個のシャーレを 1 個の 4ℓトスロンタンクに収容した。トスロンタンクは、水温を一定にするため 25℃に設定した恒温水槽に設置した（図 1、2）。

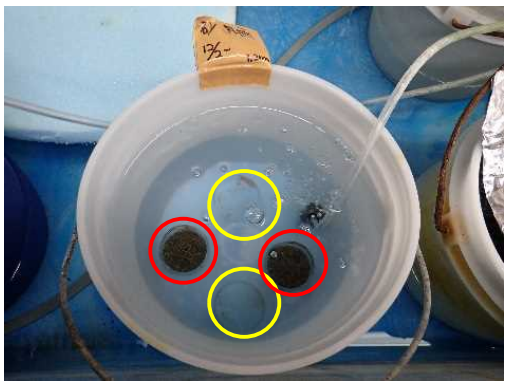


図 2. 底質の有無による稚貝の飼育試験
（赤丸:砂有区、黄丸:砂無区）

シジミの成長には塩分 8psu 程度が良いとされており、7～8psu に調整した人工海水を使って飼育した。水替えは週 2 回程度行った。

餌は、冷凍ナンノクロロプシス（冷凍ナンノヤンマリン K-2）と市販のヨーグルトを 8psu の人工海水で希釈混合して使用した[1)]（最終希釈倍率：ナンノクロロプシス 160 倍、ヨーグルト 100 倍）。餌は、平日の朝、昼、夕方の 1 日 3 回与えた。給餌量は、前回与えた餌の残り具合（飼育水の濁りの状況）を見ながら調整した。休日は無給餌とした。毎日の給餌量は付表 2 に示した。

飼育中は緩く通気し、飼育水をゆっくり循環させた。飼育は 2021 年 12 月 2 日～12 月 23 日までの 21 日間行い、試験終了時に全ての生存個体の殻長を実体顕微鏡下で測定した。

水替え時には水替え前の飼育水を採取し、アンモニア態窒素濃度をポータブル吸光光度計（HACH DR900）で測定した。

結　果

飼育開始時の平均殻長は 4 区全て 1.1mm で、終了時の平均殻長は、砂有区 A で 1.9mm、B で 1.9mm と 21 日間で 0.8mm の成長を示した（表 1）。また砂無区の C で 1.6mm、D で 1.5mm と期間中に 0.4～0.5mm の成長を示し、砂有区の成長は、砂無区に比べて 1.6～2.0 倍の成長を示した。また、底質の有無による殻長の差は肉眼でも認識できる程度であった（図 4）。

開始時に各区 30 個収容した稚貝のうち終了時に生残し回収できたのは、砂有区の A で 27 個（生残率 90%）、B で 29 個（97%）、また砂無区の C で 29 個（97%）、D で 30 個（100%）と砂無区の成績が良かったが、共に 90%以上の高い生残率を示した（表 2）。

表 1. 底質の有無によるヤマトシジミ稚貝の飼育結果

	砂有区 A			砂有区 B		
飼育日数（日）	平均殻長（mm）	生残数（個）	生残率（%）	平均殻長（mm）	生残数（個）	生残率（%）
0	1.1	30		1.1	30	
21	1.9	27	90	1.9	29	97

	砂無区 C			砂無区 D		
飼育日数（日）	平均殻長（mm）	生残数（個）	生残率（%）	平均殻長（mm）	生残数（個）	生残率（%）
0	1.1	30		1.1	30	
21	1.6	29	97	1.5	30	100

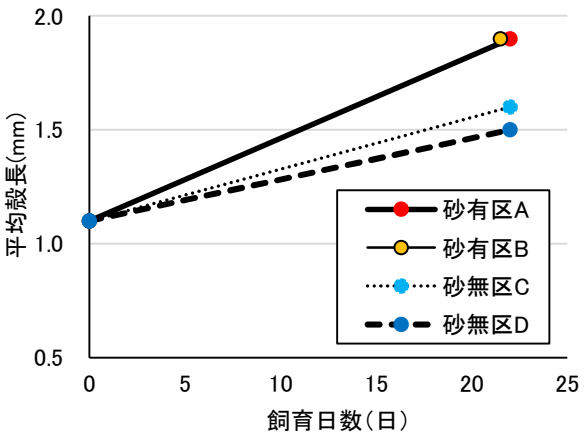


図.3 底質の有無によるヤマトシジミ稚貝の殻長の推移

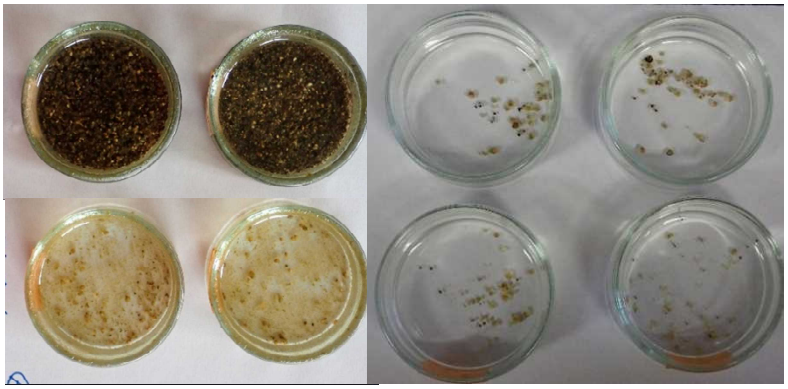


図 4. 飼育終了時のシャーレの状況(左)、拾い出した稚貝(右)

(左右の写真とも、左上:砂有区 A、右上:砂有区 B、左下:砂無区 C、右下:砂無区 D)

飼育水のアンモニア態窒素濃度は、飼育水の水替え直前に採取したサンプルで測定していることから、水替えから次の水替えまでの期間で最も濃度が高い状態と考えられる。アンモニア態窒素濃度は、試験開始後 5 日目の換水前の値が 0.6mg/ℓで飼育期間中最も高い値を示し、その後低下し、8 日目の換水以降は 2.4mg/ℓ以下で比較的安定して推移した (図 5)。

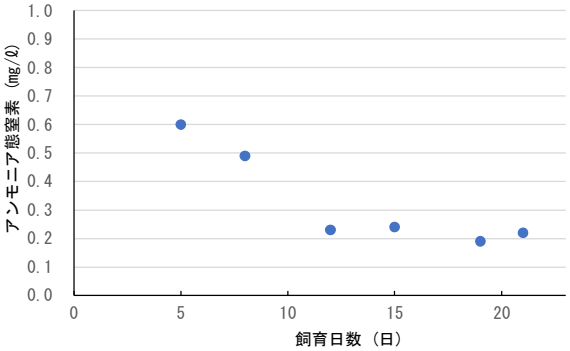


図 5. ヤマトシジミ飼育水のアンモニア態窒素濃度の推移

(飼育水の水替え前に採水し、その後全換水している)

考　察

「底質がヤマトシジミの成長に与える影響について-1」の試験では、異なる水槽で底質として砂を敷いた場合と敷かなかった場合で稚貝の成長を比較し、砂を用いた場合に良好な成長を示した。一方で飼育水のアンモニア態窒素濃度は砂を敷いた水槽の濃度が明らかに低く、砂を敷いた場合に稚貝が良好な成長を示す理由として、砂そのものの存在によるのか、または砂がろ材として働いたことによる水質の差によるものか判断ができなかった。

本試験においては、水質を同じ条件にするために同一水槽内で飼育しており、同一の水質下でも砂を敷いた区の稚貝は明らかに良好な成長を示した。

天然のシジミは底質中に足を使って潜り、靭帯のある貝の後方を上に定位し水管のみを底質から出し生活している。これに対して水槽に底質がない場合は、左右どちらかの殻を上にして横たわる体勢で生活しており、底質の有無による成長の差は、通常の体勢がとれないことによるストレスの可能性が考えられる。

また、片山ら (2016) は、ヤマトシジミは川底直上の懸濁物を取り入れており堆積物表層の浮泥と呼ばれる物質も利用されている可能性が高く、胃内容物の多くが陸上植物由来のデトライタスであるとしており、飼育時に底質として砂を敷いた場合、底質表層や砂の隙間に溜まった有機物が餌として有効に働いていたことも考えられる。

いずれにしても、シジミ稚貝の飼育において水槽内に底質として砂を用いることは、水質を安定させる他、底質がない場合に比べて成長を促進する効果があると考えられる。

文　献

1)　ヤマトシジミの種苗生産マニュアル 2 (2019) 青森県産業技術センター内水面研究所, 13

2)　片山亜優・伊藤絹子・片山知史 (2016) 現場飼育実験によるヤマトシジミの成長と食物環境の関係の解明, 土木学会論文 G (環境) , Vol72, No. 1, 61-69

ハンドルーターを使ったヤマトシジミの殻表面標識

長崎　勝康

目　的

二枚貝の標識方法のひとつとしてハンドルーター（小型グラインダー）などを使って殻の表面に傷をつける方法が用いられているが、標識として付けた殻表面の傷の影響について長期に検討した例は少ない。本試験ではヤマトシジミ（以後シジミと記載する）を用いて、ハンドルーターで殻表に付けた標識による成長や生残への影響について検討した。

材料と方法

試験には小川原湖で採取したヤマトシジミを使用した。サイズ別に影響を比較するために殻長 10㎜～19㎜ で 1㎜ ごとに 10 区画を設け、各区画 10 個ずつ合計 100 個のシジミに標識を付けた。試験区のシジミには個体識別できるように、ハンドルーター（PROXXON 社）を使い、殻長区分別のマークを左殻に、また 0～9 の数字を右殻に刻印した（図 1）。また対照区として標識を付けないシジミを試験区同様に殻長 10㎜～19㎜ で 1㎜ ごとに 10 個合計 100 個準備した。標識後、試験区及び対照区のシジミの殻長をデジタルノギスで、また体重を電子天秤で計量した（表 1）。

図 1. 右殻に数字を刻印したシジミ
（写真は殻長 14mm の区で左殻には N のマークが刻印）

飼育は殻長区分別に標識を付けた試験区 10 個と標識をつけない対照区 10 個を 1 セットとして、砂を 2㎝ 程度敷いたプラスチックトレイ（約 15×22×5㎝）に殻長区分毎に収容した。飼育中に容器からのシジミ散逸を防ぐためにトリカルネットで蓋をした（図 2）。

図 2 殻長区分毎に収容したプラスチックトレイ

シジミを収容した 10 個のプラスチックトレイは、大型のコンクリート水槽に設けた水中の棚に置いて管理した。コンクリート水槽には小川原湖の湖水をかけ流し、コンクリート水槽内の水がゆっくり循環するように数か所にエアレーションを施した。

2006 年 5 月 31 日及び 6 月 1 日に標識作業と測定を行い、6 月 1 日から 9 月 25 日までコンクリート水槽内で飼育した。回収したシジミは 9 月 26 日及び 27 日に殻長と体重を測定した。飼育中に給餌は行わず湖水に含まれるプランクトンや有機物を餌とした。飼育ではトレイ内に浮泥が溜まるため、月に 1～2 回浮泥を洗い流した。

表.1 試験開始時のヤマトシジミの殻長区分別殻長と体重測定結果

殻長区分	試験区（標識有）							対照区（無標識）				
	殻長							殻長				
(㎜)	平均 (㎜)	最小 (㎜)	最大 (㎜)	平均体重 (g)	個数 (個)	左殻 マーク	右殻 数字	平均 (㎜)	最小 (㎜)	最大 (㎜)	平均体重 (g)	個数 (個)
19	19.1	18.6	19.4	2.0	10	H	0-9	19.1	18.5	19.4	2.1	10
18	18.1	17.6	18.4	1.8	10	コ	0-9	18.0	17.5	18.4	1.7	10
17	17.0	16.5	17.4	1.4	10	K	0-9	17.0	16.5	17.4	1.5	10
16	16.2	15.8	16.7	1.2	10	L	0-9	16.0	15.5	16.4	1.2	10
15	14.9	14.5	15.3	0.9	10	M	0-9	15.1	14.6	15.4	1.0	10
14	14.1	13.7	14.4	0.8	10	N	0-9	14.1	13.8	14.4	0.8	10
13	13.1	12.8	13.4	0.6	10	P	0-9	13.1	12.8	13.4	0.6	10
12	12.0	11.6	12.4	0.5	10	Λ	0-9	11.8	11.5	12.1	0.5	10
11	11.0	10.6	11.4	0.4	10	＞	0-9	10.9	10.5	11.4	0.4	10
10	9.8	9.6	10.0	0.3	10	V	0-9	10.0	9.6	10.4	0.3	10

結果と考察

回収後の測定結果を表 2 に、また殻長区分別の平均殻長と平均体重の増加量を表 3 に示した。

表.2 標識飼育試験後のヤマトシジミの殻長区分別殻長と体重測定結果

殻長区分 (mm)	試験区（標識有） 殻長 平均 (mm)	最小 (mm)	最大 (mm)	平均体重 (g)	生残数 (個)	左殻 ﾏｰｸ	右殻 数字	対照区（無標識） 殻長 平均 (mm)	最小 (mm)	最大 (mm)	平均体重 (g)	生残数 (個)
19	22.0	20.5	22.8	3.0	10	H	0-9	21.7	20.9	22.3	3.0	10
18	20.3	18.7	21.3	2.5	10	コ	0-9	20.3	18.3	21.8	2.4	10
17	19.6	18.7	20.5	2.1	9	K	0-9	19.6	17.7	21.0	2.2	9
16	18.6	17.6	20.6	1.8	9	L	0-9	19.0	17.8	20.1	2.0	9
15	17.5	15.2	19.4	1.6	8	M	0-9	17.8	15.4	19.1	1.7	8
14	17.0	14.5	19.4	1.5	9	N	0-9	16.1	14.1	18.7	1.3	10
13	16.2	13.8	17.7	1.2	10	P	0-9	16.7	15.2	18.2	1.3	9
12	15.9	13.1	18.3	1.2	10	Λ	0-9	16.2	13.6	18.6	1.3	10
11	15.3	13.0	16.9	1.0	10	＞	0-9	15.7	13.0	17.5	1.2	9
10	15.2	13.0	16.2	1.0	10	V	0-9	15.0	12.9	17.0	1.0	9

表.3 シジミ標識飼育試験の成長(殻長と体重)

殻長区分 (mm)	試験区（標識有） 平均殻長 増加量 (mm)	平均体重 増加量 (g)	対照区（無標識） 平均殻長 増加量 (mm)	平均体重 増加量 (g)
19	2.9	1.0	2.6	0.9
18	2.2	0.7	2.3	0.7
17	2.6	0.7	2.6	0.7
16	2.4	0.6	3.0	0.8
15	2.6	0.7	2.7	0.7
14	2.9	0.7	2.0	0.5
13	3.1	0.6	3.6	0.7
12	3.9	0.7	4.4	0.8
11	4.3	0.6	4.8	0.8
10	5.4	0.7	5.0	0.7

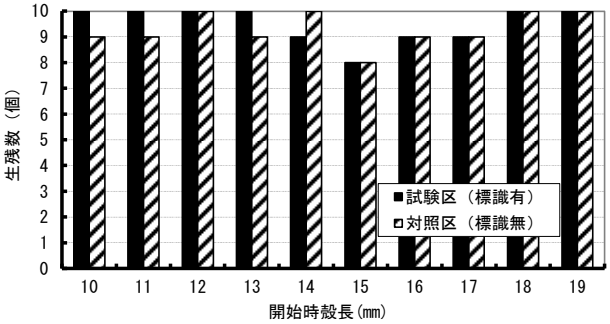


図 3. シジミの標識飼育試験後の生残数

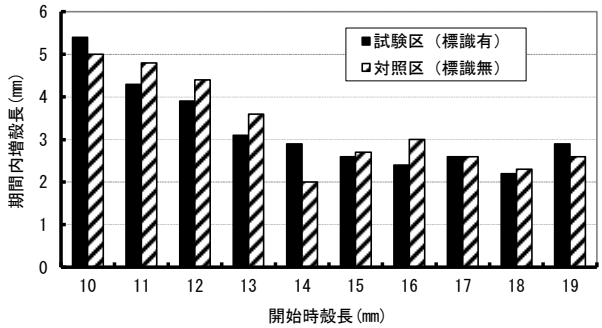


図 4 シジミの標識飼育試験中の殻長の増加量

標識を付けた試験区の生残数は殻長区分により 8 個～10 個で合計 95 個（生残率 95%）、また対照区では殻長区分より 8 個～10 個で合計 93 個（生残率 93%）と共に高い生残率を示し、標識の有無による生残率の差は見られなかった。殻長区分別に比較しても特に傾向は見られず、標識による殻長 10㎜ 以上のシジミの生残に対する影響は見られなかった（図 3）。

殻長区分別の殻長の増加量は、10㎜ が 5.4㎜（試験区）と 5.0㎜（対照区）と最も良い成長を示し、11㎜ で 4.3㎜ と 4.8㎜、12㎜ で 3.9㎜ と 4.4㎜、13㎜ で 3.1㎜ と 3.6㎜、14㎜ で 2.9㎜ と 2.0㎜ と開始時のサイズが大きくなるに従い成長が鈍化する傾向が見られた。また、開始時の殻長が 14㎜ 以上の殻長の増加量は 2.0㎜～3.0㎜ で、開始時の殻長のサイズによる成長の傾向はみられなかった。試験区の殻長の増加量と対照区の増加量を比較すると、殻長 10㎜、14㎜、19㎜ の区分で試験区の増加量が対照区を上回り、殻長 11㎜、12㎜、13㎜、16㎜ の区分では対照区が試験区を上回った。また、15㎜、17㎜、18㎜ の区分では成長に差は見られなかった。殻長の区分により試験区と対照区でやや差は見られたが、標識の有無による成長差に一定の傾向は見られず、標識による影響はなかったと考えられる。

天然水域におけるシジミの成長追跡試験などでは、個体識別のための標識が必要とされるが、本試験で用いたハンドルーターを使った殻への刻印による標識は、生残率や成長への影響は見られず、殻の再生などにより標識が不鮮明になる状況もなかった。また、1 万円前後のハンドルーターのみで作業ができることから、小規模な試験での個別標識には有効な方法である。

小川原湖におけるタイワンシジミの分布状況

長崎　勝康

目　的

タイワンシジミは、中国大陸や朝鮮半島、台湾原産のシジミで中国などからの輸入活シジミとともに日本に持ち込まれ自然繁殖するようになったとされる [1)]。青森県では、これまでに小川原湖、十三湖、新井田川などで確認されている。小川原湖では 2001 年に生息の記録がある [2)] が、その後の生息状況の記録は少ない。近年小川原湖の広域でタイワンシジミが確認されるようになっていることから、タイワンシジミの分布を把握するためにヤマトシジミ現存量調査において混獲されたタイワンシジミについてとりまとめた。

材料と方法

小川原湖では夏にヤマトシジミの現存量調査を実施しており、2018 年の同調査時に混獲されたタイワンシジミをサンプルとして分布状況をとりまとめた。タイワンシジミには、殻が黄色で鉸歯が紫色のカネツケシジミ型と殻がオリーブ色の濃色型の存在が知られている [1)]。小川原湖においても殻色が黄色と濃緑色のタイワンシジミが生息しているが、タイワンシジミの分類については不明な部分が多いため、ここでは単に黄色タイプ、緑色タイプとして取り扱った。

調査は 2018 年 8 月 28 日と 31 日に行った。調査地点は、小川原湖を北からイカト、セモダ、三沢灘、船ヶ沢前、タカトリ、島口の 6 地区に分け、10m 以浅（面積約 25.5km^2）にできるだけ均一になるように各地区 14～15 地点、合計 89 地点を設けた（図 1）。各地点でエクマンバージ採泥器（15×15cm）により 2 回底泥を採取し、目合 1mm のフルイにかけ、残ったシジミを試料とした。採取した全てのタイワンシジミの殻長を測定し、殻の色から緑色タイプと黄色タイプに分けた（図 2）。外観から明らかにヤマトシジミとは異なるが、緑色タイプ、黄色タイプのどちらにも判別できなかった個体は不明貝として除外した。

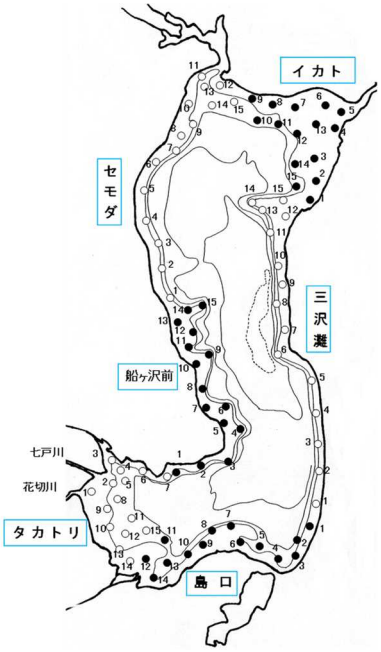


図 1. 小川原湖のタイワンシジミ調査地点

図 2. 小川原湖のタイワンシジミ　左：黄色タイプ、右：緑色タイプ

結果と考察

タイワンシジミの黄色タイプは、湖南部を中心に分布していた。100 個/m^2 を超える密度で確認されたのは、湖南東部の三沢灘 St.1 及び島口 St.1、3、と湖南西部のタカトリ St.1、9、10 であった。最高密度は三沢灘 St.1 の 222 個/m^2、次いで島口の St.3 で 155 個/m^2 であった。湖北東部のイカト地区では確認されず、北西部のセモダ地区と湖中央西岸の船ヶ沢前では、それぞれ 1 地点でのみ確認された（図 3）。

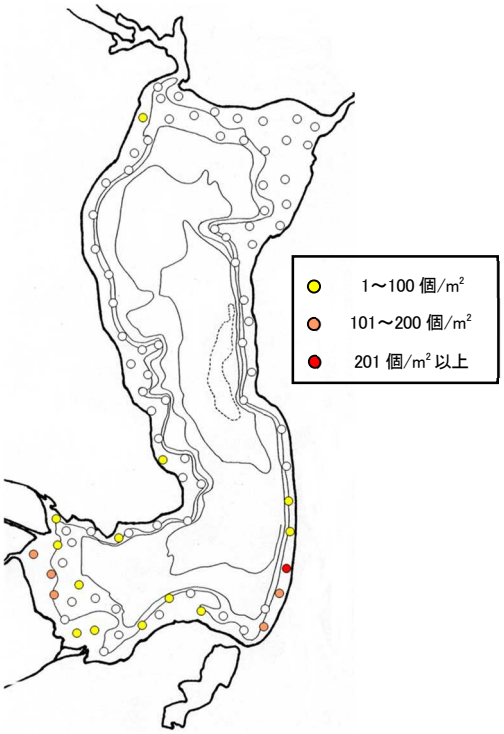


図 3. 小川原湖の黄色タイプタイワンシジミの分布

タイワンシジミの緑色タイプは、湖の中央の東西両岸から南部にかけて広がっていた。200 個/m^2 以上の密度で確認されたのは、東岸三沢灘の St.2、湖中央西岸の船ヶ沢前の St.3、9、12、南部西岸のタカトリの St.1、2、7、9、14、湖南部島口の St.2、3、6、7、8、9、10、12 と多くの地点で高い密度で確認された。最高密度は、島口の St.2 で 888 個/m^2、次いで St.7 の 777 個/m^2 であった。黄色タイプと比べて明らかに生息範囲が広く、密度も高い状況がみられた（図 4）。

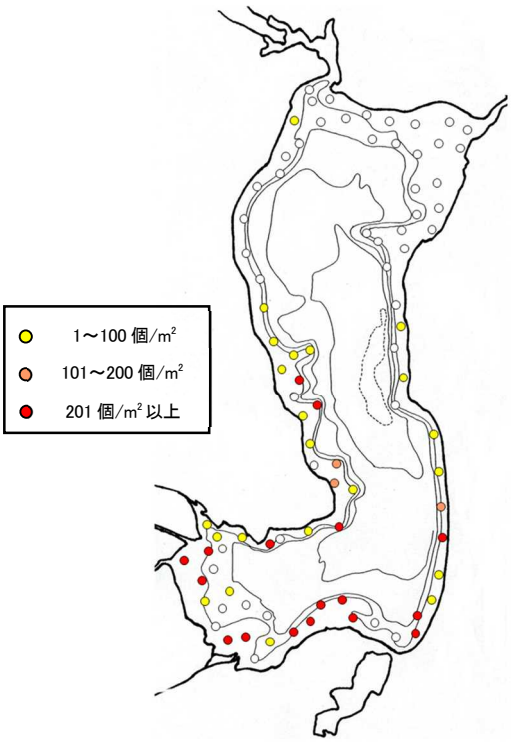


図 4. 小川原湖の緑色タイプタイワンシジミの分布

今回採捕されたサンプルの殻長は、黄色タイプで 3mm～14mm でピークはあまりはっきりしないが 4mm と 10mm に見られる（図 5）。また、緑色タイプの殻長は 2mm～17mm で、6mm～10mm の個体が多かった（図 6）。黄色タイプ、緑色タイプともに 18mm を超える大型サイズは採取されなかった。冬季の小川原湖では多くの中小型のタイワンシジミが斃死している状況が確認されており（未発表）、冬季の斃死が大型のタイワンシジミが少ない要因のひとつと考えられる。

このようにタイワンシジミは、小川原湖の中央から南部の岸に広く分布しているが、大型サイズの割合が少ないため、ほとんどのタイワンシジミはシジミ漁業者の使うジョレンの隙間（11mm）から抜け落ち、ヤマトシジミ漁獲物と混じって採捕される量はそれほど多くないと考えられる。

小川原湖のタイワンシジミの分布について原子[3]は、2001 年の調査でタイワンシジミは小川原湖の南部 St.1 から St.2 にかけての水深約 10m の等深線に沿って沿岸から沖合 1.5～2.0km 付近まで広く分布していると記載している（St.1, St.2 は、本調査のタカトリ地区 St.5 と島口地区の St.10 付近にあたる）。また、その報告書の中で漁業者からの話として 10 年くらい前から花切川と七戸川の河口域で認められたとしている。これらのことから小川原湖のタイワンシジミは、1990 年前後から七戸川と花切川の河口で見られるようになり、その後南部を中心に徐々に生息域を拡大し、現在に至っていると考えられる。

タイワンシジミが多い湖南部では、採捕されたヤマトシジミも含めたシジミ類の中にタイワンシジミが占める割合がタカトリ地区で 23%、また島口地区では 20%と高く、湖南部においてタイワンシジミとヤマトシジミの個体数の割合は 2：8 程度にまで増えている（表 1）。また、本調査とは別に、湖北東部のイカト地区でもタイワンシジミが確認されており、小川原湖全域に生息しているものと思われる。

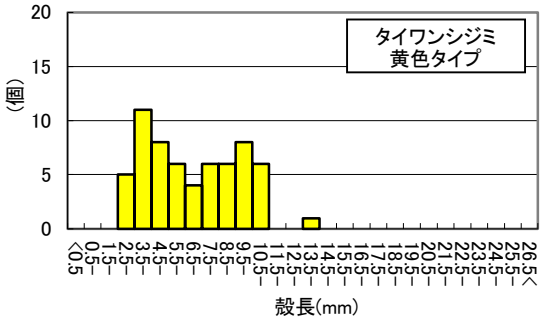


図 5. タイワンシジミ黄色タイプの殻長組成

タイワンシジミは台湾や中国において食用とされており、食用として用いることは問題ないが、ヤマトシジミとは種が異なるため出荷の際は取り除く必要がある。現状では前述したようにタイワンシジミの大型サイズの割合が低いため生息密度の割には漁獲される個数が少なく、また漁獲されるサイズのタイワンシジミは、外観から容易にヤマトシジミと判別できるためヤマトシジミ出荷時の選別などの大きな問題には至っていない。外来種であるタイワンシジミの侵入に対して、小川原湖漁協では 2001 年(H13)からタイワンシジミの駆除に取り組み、ヤマトシジミ漁業で混獲されるタイワンシジミを買取りし、処分を進めているが、ジョレンから抜け落ちる小型のタイワンシジミが多く、生息水域も広いため、完全駆除は難しい状況にある。

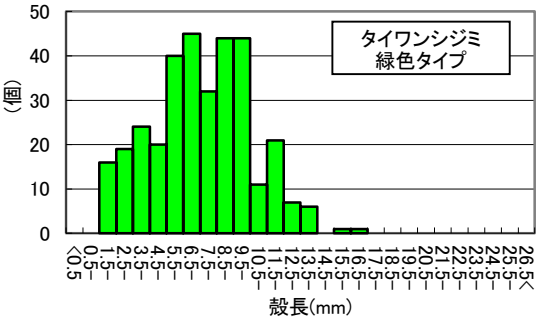


図 6. タイワンシジミ緑色タイプの殻長組成

表 1. 小川原湖の地点別タイワンシジミとヤマトシジミの採捕数と密度

イカト	ヤマトシジミ※1		タイワンシジミ（黄色）		タイワンシジミ（緑色）		タイワンシジミ割合
	（個）※2	（個/m²）	（個）	（個/m²）	（個）	（個/m²）	（%）
St. 1	7	154	0	0	0	0	0
St. 2	211	4,683	0	0	0	0	0
St. 3	118	2,619	0	0	0	0	0
St. 4	126	2,794	0	0	0	0	0
St. 5	176	3,907	0	0	0	0	0
St. 6	151	3,352	0	0	0	0	0
St. 7	34	754	0	0	0	0	0
St. 8	26	576	0	0	0	0	0
St. 9	37	820	0	0	0	0	0
St.10	31	685	0	0	0	0	0
St.11	65	1,438	0	0	0	0	0
St.12	77	1,711	0	0	0	0	0
St.13	233	5,174	0	0	0	0	0
St.14	142	3,153	0	0	0	0	0
St.15	43	953	0	0	0	0	0
平均	98	2,185	0	0	0	0	0

船ヶ沢前	ヤマトシジミ		タイワンシジミ（黄色）		タイワンシジミ（緑色）		タイワンシジミ割合
	（個）	（個/m²）	（個）	（個/m²）	（個）	（個/m²）	（%）
St. 1	1	22	0	0	0	0	0
St. 2	57	1,263	0	0	3	67	5
St. 3	219	4,861	0	0	15	333	6
St. 4	113	2,511	0	0	3	67	3
St. 5	106	2,353	0	0	6	133	5
St. 6	170	3,771	0	0	7	155	4
St. 7	31	686	1	22	0	0	3
St. 8	69	1,530	0	0	3	67	4
St. 9	107	2,372	0	0	9	200	8
St.10	89	1,977	0	0	1	22	1
St.11	6	132	0	0	0	0	0
St.12	96	2,132	0	0	13	289	12
St.13	73	1,620	0	0	3	67	4
St.14	67	1,485	0	0	1	22	1
St.15	147	3,263	0	0	1	22	1
平均	90	1,999	0	1	4	96	4

セモダ	ヤマトシジミ		タイワンシジミ（黄色）		タイワンシジミ（緑色）		タイワンシジミ割合
	（個）	（個/m²）	（個）	（個/m²）	（個）	（個/m²）	（%）
St. 1	72	1,595	0	0	3	67	4
St. 2	40	887	0	0	0	0	0
St. 3	80	1,773	0	0	1	22	1
St. 4	48	1,064	0	0	0	0	0
St. 5	67	1,485	0	0	0	0	–
St. 6	94	2,086	0	0	0	0	0
St. 7	48	1,063	0	0	0	0	0
St. 8	9	198	0	0	0	0	–
St. 9	94	2,085	0	0	0	0	0
St.10	117	2,596	1	22	4	89	4
St.11	28	617	0	0	0	0	0
St.12	23	507	0	0	0	0	0
St.13	7	155	0	0	0	0	0
St.14	1	22	0	0	0	0	0
St.15	5	111	0	0	0	0	0
平均	49	1,083	0	1	1	12	2

タカトリ	ヤマトシジミ		タイワンシジミ（黄色）		タイワンシジミ（緑色）		タイワンシジミ割合
	（個）	（個/m²）	（個）	（個/m²）	（個）	（個/m²）	（%）
St. 1	21	465	5	111	12	266	45
St. 2	25	554	1	22	11	244	32
St. 3	2	44	1	22	1	22	*50*※3
St. 4	0	0	0	0	1	22	*100*
St. 5	0	0	0	0	0	0	–
St. 6	72	1,599	0	0	4	89	5
St. 7	52	1,151	1	22	11	244	19
St. 8	0	0	0	0	0	0	–
St. 9	78	1,728	6	133	10	222	17
St.10	54	1,197	5	111	4	89	14
St.11	10	222	4	89	3	67	41
St.12	3	66	0	0	0	0	0
St.13	14	309	0	0	0	0	0
St.14	34	754	0	0	12	266	26
St.15	2	44	0	0	0	0	0
平均	24	542	2	34	5	102	23

三沢灘	ヤマトシジミ		タイワンシジミ（黄色）		タイワンシジミ（緑色）		タイワンシジミ割合
	（個）	（個/m²）	（個）	（個/m²）	（個）	（個/m²）	（%）
St. 1	127	2,818	10	222	4	89	10
St. 2	118	2,619	1	22	10	222	9
St. 3	129	2,864	1	22	5	111	4
St. 4	127	2,819	0	0	3	67	2
St. 5	103	2,286	0	0	4	89	4
St. 6	131	2,909	0	0	0	0	0
St. 7	82	1,820	0	0	2	44	2
St. 8	131	2,907	0	0	0	0	0
St. 9	70	1,553	0	0	1	22	1
St.10	85	1,886	0	0	0	0	0
St.11	101	2,242	0	0	0	0	0
St.12	43	954	0	0	0	0	0
St.13	69	1,531	0	0	0	0	0
St.14	39	863	0	0	0	0	0
St.15	42	931	0	0	0	0	0
平均	93	2,067	1	18	2	43	3

島口	ヤマトシジミ		タイワンシジミ（黄色）		タイワンシジミ（緑色）		タイワンシジミ割合
	（個）	（個/m²）	（個）	（個/m²）	（個）	（個/m²）	（%）
St. 1	46	1,019	5	111	3	67	15
St. 2	136	3,017	0	0	40	888	23
St. 3	71	1,577	7	155	9	200	18
St. 4	1	22	0	0	0	0	0
St. 5	2	44	0	0	0	0	0
St. 6	114	2,532	4	89	11	244	12
St. 7	106	2,352		0	35	777	25
St. 8	109	2,419	1	22	22	488	17
St. 9	38	840	0	0	10	222	21
St.10	53	1,174	2	44	10	222	18
St.11	20	443	0		0	0	0
St.12	36	797	4	89	19	422	39
St.13	1	22	0	0	1	22	*50*
St.14	1	22	1	22	0	0	*50*
平均	52	1,163	2	41	11	254	20

※1：ヤマトシジミデータは、平成30年度小川原湖ヤマトシジミ現存量調査より抜粋[3)]
※2：各地点15cm×15cmのエクマンバージ採泥器で2回採取した個数
※3：イタリック体数字：サンプル数が少ないため参考値とした

文　献

1)　増田修, 内山りゅう（2004）. 日本産淡水貝類図鑑 2 汽水域を含む全国の淡水貝類, 株式会社ピーシーズ, 204-208

2)　原子 保（2003）内水面水産資源対策調査. 平成 13 年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 80-124

3)　平成 30 年度小川原湖ヤマトシジミ現存量調査報告書(2019). 青森県産業技術センター内水面研究所

十三湖におけるヤマトシジミの成長について

長崎　勝康

目　的

十三湖のヤマトシジミ（以後シジミと記載）の持続的な漁業のための漁業管理を行っていくうえで必要とされるシジミの生態特性を把握するために、天然水域におけるシジミの成長特性を検討する。

材料と方法

十三湖の 3 か所の天然水域において、シジミの殻表に個体識別用の標識を付け、春から翌春の 1 年間の成長を追跡調査した。試験には 2007 年 5 月 15～16 日に十三湖で採取したシジミを使用し、サイズ別に成長を比較するために殻長 6mm～19mm で 1mm ごとに 14 区分を設け、各区分 10 個ずつ合計 140 個のシジミに標識を付けて 1 セットとし、3 セット準備した。殻表への標識は、ハンドルーター（PROXXON 社）を使い、殻長区分別のマークを左殻に、また 0～9 の数字を右殻に刻印した（図 1）。標識後、シジミの殻長をデジタルノギスで計測、また重量を電子天秤で計量した。

図 1. 右殻に数字を刻印したシジミ
（写真は殻長 13mm の区で左殻には A のマークを刻印）

試験は十三湖西部の日本海に接続する水戸口に近い中島と、河川水の影響を受ける岩木川河口、海水流入や河川水の影響を受けにくい十三湖の東部の 3 か所で実施した。各地点の水深は 0.5～0.7m 程度であった。

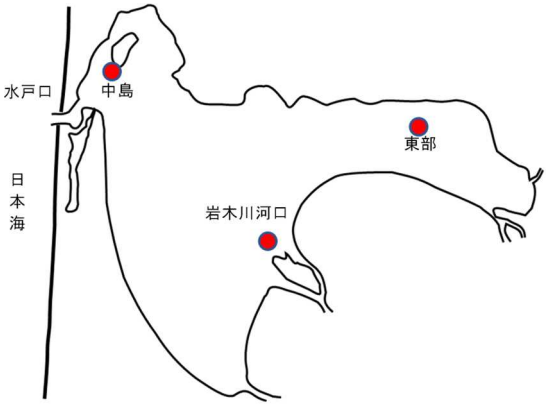


図 2. 十三湖の成長試験区（中島、岩木川河口、東部）

試験区において試験用シジミの散逸や魚類などからの食害を防ぐために、ネトロンネット（図 3）の蓋を付けたプラスチック製の野菜カゴ（図 4、約 48×32×29cm）をカゴの高さの約 4/5 程度砂に埋設し、その中にシジミを収容した。試験用のシジミは 2007 年 5 月 23 日（春）に各試験区へ収容した。

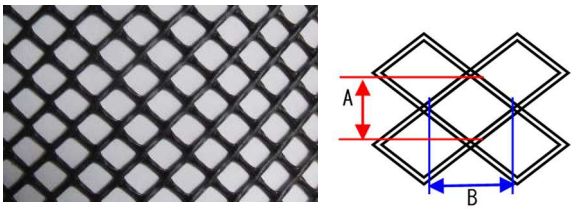


図 3. 蓋に使用したネトロンネット（A:10mm、B:12mm）

9 月 19 日と 20 日（秋）に全量回収し、個体別に殻長と重量を測定し、生残個体は測定後に同地点に再度収容した。試験開始からほぼ 1 年後にあたる 2008 年 5 月 15 日と 16 日（翌春）に全量回収し、個体別に殻長と重量を測定した。

自記式水温計（Onset 社 TidbiT）を各カゴの中に設置し、湖底水温の毎時観測を行った。

図 4. 十三湖の成長試験に使用したカゴ（左）と設置状況

結果と考察

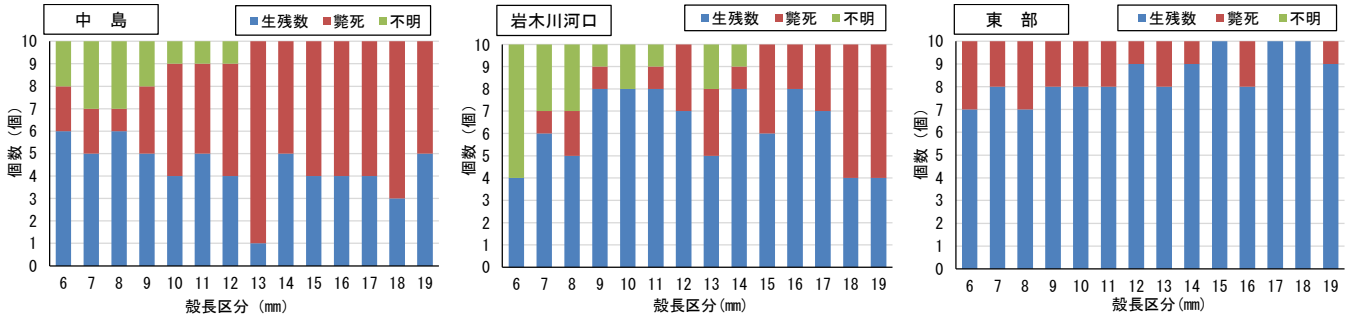
2007 年 5 月 23 日に十三湖の試験区に収容し、9 月 19 日と 20 日に回収したシジミの測定結果を付表 1～3 に示した。

1.　生残率

殻長サイズ別に 10 個ずつ合計 140 個収容したシジミのうち、9 月まで生残し回収できたのは、中島試験区殻長区分別で 1～6 個で合計 61 個（生残率 43.6%）、岩木川河口試験区殻長区分別で 4～8 個で合計 88 個（生残率 62.9%）、東部試験区殻長区分別で 7

～10 個で合計 119 個（生残率 85.0%）と試験区によって生残率に違いが見られた。

生きて回収されなかったシジミのうち、殻が回収された個体を斃死とし、殻が回収されなかった個体を不明として試験区別に図 5 に示した。生残率が 85%と高かった東部では生残個体の他は全て殻が回収され斃死が確認できた。中島と岩木川河口では不明個体が 13 個と 19 個あり、開始時の殻長が 14mm 以下の比較的小型のシジミに多く見られており、カゴや蓋の隙間から流失したものと考えられ、生死の確認はできなかった。



回収時に斃死後の殻が確認された場合は斃死、殻が確認されなかった個体は不明とした。

図 5. 十三湖の成長試験区別生残状況（2007/5/23～2007/9/19）

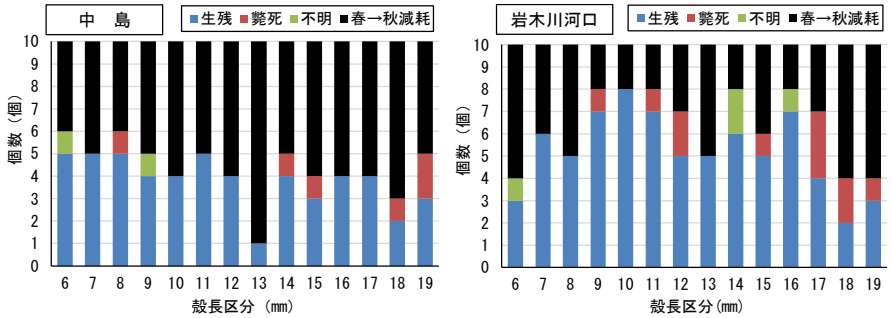


図 6. 十三湖の成長試験区別生残状況（2007/9/19～2008/5/15）

秋の測定後に再収容し翌春に生残して回収できたのは中島試験区で 61 個中 53 個（斃死 6、不明 2）、再収容後の生残率 87%であった。また岩木川河口試験区では 88 個中 73 個（斃死 11 個、不明 4 個）、再収容後の生残率 83%であった（図 6）。東部試験区は冬季間に流失したようで、カゴを発見できなかった。

2.　成長

（1）春（2007 年 5 月 23 日）から秋（2007 年 9 月 19 日）の成長

5 月 23 日から 9 月 19 日、20 日までの約 119 日の期間で、最も良好な成長を示したのは中島の殻長 6mm の区分で開始した個体（殻長 5.7mm、体重 0.07g）で、回収時には殻長 19.2mm で開始時の 3.4 倍、体重 2.2g で 31 倍に成長した（付表 1-2）。期間内に殻長 10mm 以上の成長を示したのは、中島の開始時殻長区分 11mm 以下で 13 個体、岩木川河口の殻長区分 12mm 以下で 4 個体、東部の殻長区分 10mm 以下で 8 個体であった。全体的に開始時の殻長が小さい個体ほど殻長で見た場合の成長量は大きく、大型になるほど小さくなる傾向がみられた。また同殻長区分の個体で比較するとそれぞれの成長差は非常に大きく、各試験区で殻長区分内の成長最大差は 7mm 台から 8mm 台に及んだ（図 7）。

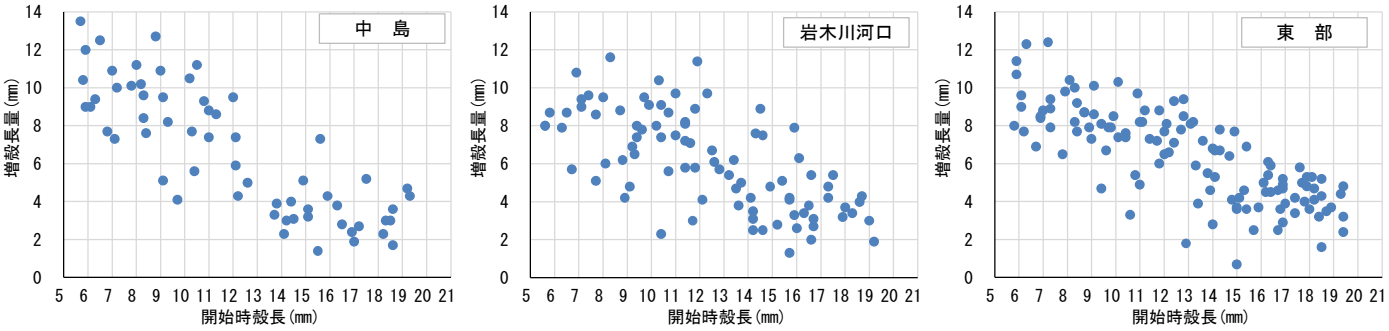


図 7. 十三湖のシジミ個体別開始時殻長と春から秋の殻長成長量（左から中島、岩木川河口、東部）

試験区ごとの春から秋の期間の殻長区分別平均成長量は、もっと小さい殻長 6mm で開始した群で 10mm 前後の最も良い成長を示し、大型に向かうに従い直線的に減少する傾向を示し、殻長 19mm で開始した群では 4mm 弱の成長に留まった（図 8、付表 4）。

水域（試験区）による明確な成長差は見られないが、東部の成長が岩木川河口より全体的に良い傾向を示した。また、中島では、小型サイズで他の 2 水域に比べて良い成長を示すが、大型サイズではやや劣る傾向を示した。

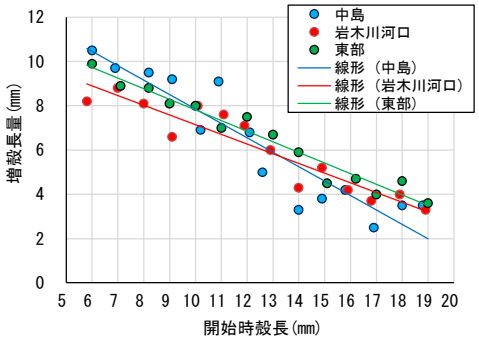


図 8. 3 試験区の殻長区分別平均成長量

(2) 春（2007 年 5 月 23 日）から翌春（2008 年 5 月 15 日）の成長

1 年後の 5 月に回収できた中島試験区と岩木川河口試験区で開始時の殻長区分別の春から秋までと春から翌春までの殻長の平均成長量を図 9 に示した（付表 5）。1 年後の成長は春から秋までと同様の傾向を示した。春から秋の成長が年間の成長のうち約 90%を占めており、冬季間はほとんど成長していなかった。

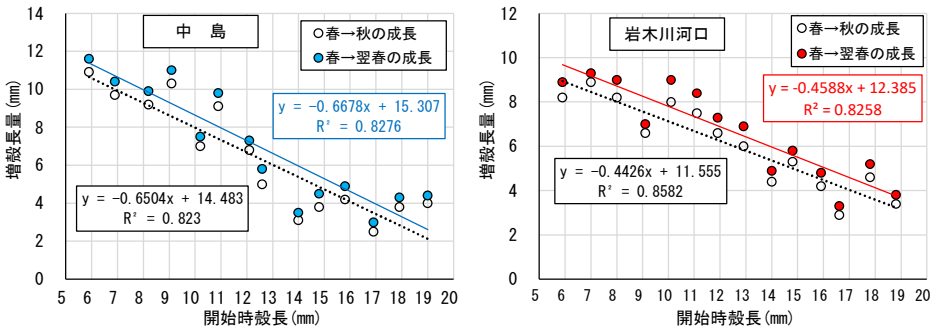


図 9. 春→秋及び、春→翌春の殻長区分別平均成長量

3.　水温

水温は 3 試験区とも同様な推移を示した（図 10）。5 月 23 日の試験区設置後水温は緩やかに上昇し、6 月に入り 20℃を超え、6 月下旬には 24℃前後まで上昇した。7 月中旬にはヤマセの影響で水温は下がり 20℃以下にまで低下した。その後上昇し、7 月下旬には 25℃を超えた。8 月には 25℃前後で水温の上昇低下を繰り返し、中旬には各地点で 27～29℃台の今期最高水温となった。その後、上昇低下を繰り返しながら低下傾向が続き 9 月中旬には、20℃を下回った。

地点別では 6 月下旬から 7 月中旬に岩木川河口で水温が高い傾向を示した他は、東部の水温が高い傾向が続いた（表 1）。東部の水温が他に比べて高く推移したことが、同区のシジミが岩木川河口に比べて全般に良好な成長を示した理由のひとつと考えられる。

9 月のシジミの測定、再収容後、水温は 5℃程度の上昇、低下を繰り返しながら全体的には低下を続け 11 月下旬には 5℃を下回った。以後 2 月末まで水温は、時折 5℃を超えることはあったが、概ね-1℃から 5℃の間で推移した。3 月に入り水温は上昇傾向に変わり、3 月中旬には 5℃、4 月中旬には 10℃台、5 月には 15℃台に上昇した。

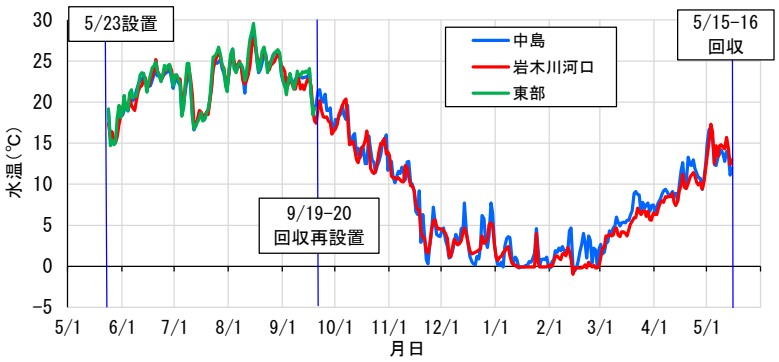


図 10. 十三湖の調査地点別日平均水温の推移
東部の自記水温計は回収できなかったため冬期データなし

表 1. 十三湖の調査地点別半旬平均水温

		中島	岩木川河口	東部
5月	下旬	16.4	16.4	16.7
6月	上旬	20.0	19.8	20.4
	中旬	22.7	22.8	23.4
	下旬	23.2	23.6	23.6
7月	上旬	21.9	22.4	22.3
	中旬	18.1	18.5	18.0
	下旬	23.5	23.7	24.1
8月	上旬	24.1	24.3	24.5
	中旬	25.5	25.3	26.3
	下旬	25.2	25.0	25.4
9月	上旬	22.6	22.6	22.5
	中旬	21.8	20.9	22.2

3地区で最も高い
3地区で最も低い

4. 十三湖におけるヤマトシジミの１年間の成長

十三湖で１年間個体別にシジミの成長を追跡することで、年間の成長把握を目指したが、東部試験区の流失と各試験区の生残率がやや低く全域の推定は難しいと判断し、春から秋までの成長と秋から翌春までの結果から年間の成長推定を試みた。

春から秋までの成長は、3 試験区の同期間の殻長区分別平均成長量から求めた回帰式により推定した（図 11）。

秋から翌春までの成長は、翌春に回収できた中島と岩木川河口の２試験区の開始時殻長区分別で得られた殻長の年間平均成長量と春から秋の期間の成長比から得られた回帰式（図 12）により係数を推定し、前述の回帰式から得られた春から秋の成長量に係数を掛けて年間の成長量とした。

これらの式により得られた１年後の推定殻長を殻長別に表２に示した。6～19㎜ の範囲のシジミの成長は、小型の個体ほど早く、大型の個体ほど遅い傾向がある。また、個体毎の成長差（ばらつき）が大きいため、小型の個体と大型の個体の殻長の差は縮まる傾向を示す。実際、今回の試験においても、斃死が少なかった岩木川河口試験区における春から秋にかけての殻長組成を比較すると同様な傾向が見られ、長方形で始まった殻長組成は、秋には単峰型を示していた（図 13）。

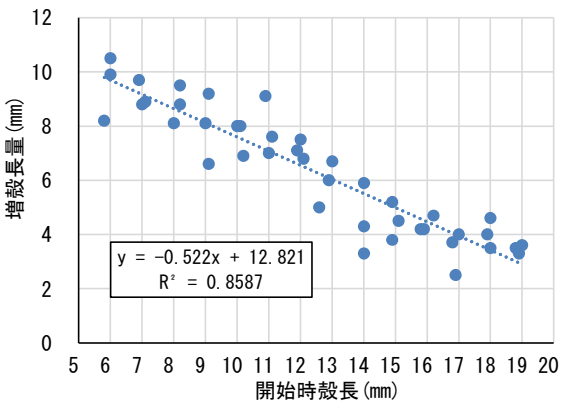


図 11. 全試験区の殻長区分別殻長の平均成長量

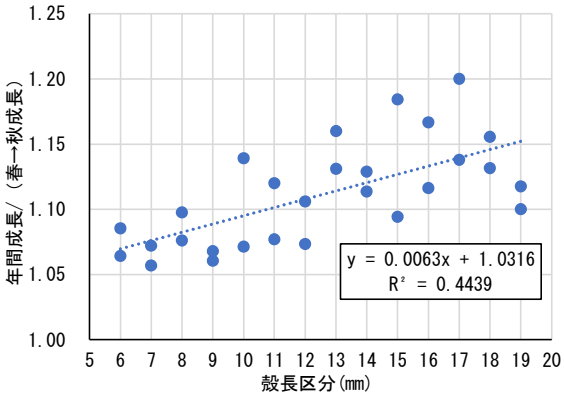


図 12. 春→翌春の殻長の成長量と春→秋の成長量の比

1 年間の成長試験で得られた結果から、十三湖におけるシジミの年間成長を示したが、年による水温・塩分・餌料環境の違いや、捕食生物、シジミの密度、試験で使ったカゴや蓋の影響等により成長や生残率は変動することが想定される。また、本試験では、殻長を 6㎜～19㎜ の区分で揃えて実施したが、シジミの成長は個体差が大きいことから、同じ殻長区分には成長が早く若い個体と成長の遅いより高齢の個体が含まれていると想定され、成長の速度は翌年も同じ傾向を示すのかなど、興味を惹かれる部分である。

さまざま、不確定要素を含んだものであるが、ある程度十三湖におけるシジミの成長の傾向を示せたものと考えている。

表 2. 殻長から推定した 1 年後のシジミの殻長

春の殻長 (mm)	春→秋の推定成長量※1 (mm)	秋の推定殻長 (mm)	係数※2	1年後の推定殻長※3 (mm)
6	9.7	15.7	1.07	16.4
7	9.2	16.2	1.08	16.9
8	8.6	16.6	1.08	17.3
9	8.1	17.1	1.09	17.8
10	7.6	17.6	1.09	18.3
11	7.1	18.1	1.10	18.8
12	6.6	18.6	1.11	19.3
13	6.0	19.0	1.11	19.7
14	5.5	19.5	1.12	20.2
15	5.0	20.0	1.13	20.7
16	4.5	20.5	1.13	21.1
17	3.9	20.9	1.14	21.4
18	3.4	21.4	1.15	21.9
19	2.9	21.9	1.15	22.3

※1：推定成長量＝-0.522×春の殻長+12.821
※2：係数=0.0063×春殻長+1.0316
※3：1年後の推定殻長＝春の殻長+（推定成長量×係数）

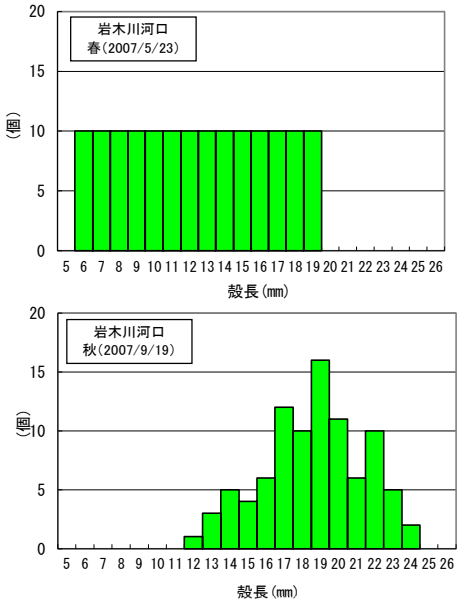


図 13. 岩木川河口試験区の殻長組成
（上：開始時、下：秋の測定時）

付表1-1. 十三湖中島試験区におけるヤマトシジミ個体別測定結果 1

測定日			測定結果						成長量					
			春：2007/5/23		秋：2007/9/19		翌春：2008/5/15		春→秋		秋→翌春		春→翌春（1年間）	
殻長区分	標識 左殻	標識 右殻	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)
19	ナ	0	19.1	—	22.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
19	ナ	1	19.3	—	23.6	4.5	23.9	4.7	4.3	—	0.3	0.2	4.6	4.7
19	ナ	2	18.6	—	22.2	3.9	22.5	●	3.6	—	—	—	—	—
19	ナ	3	19.1	—	21.9	●	—	—	—	—	—	—	—	—
19	ナ	4	18.5	—	21.5	3.7	22.1	3.9	3.0	—	0.6	0.2	3.6	3.9
19	ナ	5	19.0	—	22.5	●	—	—	—	—	—	—	—	—
19	ナ	6	19.4	—	24.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
19	ナ	7	19.2	—	23.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
19	ナ	8	19.2	—	23.9	4.9	24.3	5.2	4.7	—	0.4	0.3	5.1	5.2
19	ナ	9	18.6	—	20.3	3.1	20.6	●	1.7	—	—	—	—	—
18	A	0	18.3	—	21.9	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	1	17.5	—	22.7	4.1	23.4	4.4	5.2	—	0.7	0.3	5.9	4.4
18	A	2	18.3	—	22.8	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	3	18.1	—	22.2	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	4	17.6	—	22.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	5	18.3	—	22.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	6	18.4	—	21.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	7	18.2	—	20.5	2.8	20.8	2.8	2.3	—	0.3	0.0	2.6	2.8
18	A	8	18.3	—	21.3	3.3	21.3	●	3.0	—	—	—	—	—
18	A	9	18.0	—	20.8	●	—	—	—	—	—	—	—	—
17	B	0	16.5	1.55	20.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
17	B	1	16.5	1.56	20.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
17	B	2	17.2	1.61	19.9	2.5	20.6	2.9	2.7	0.9	0.7	0.4	3.4	1.3
17	B	3	16.9	1.65	16.8	●	—	—	—	—	—	—	—	—
17	B	4	17.0	1.68	18.9	2.7	19.5	2.8	1.9	1.0	0.6	0.1	2.5	1.1
17	B	5	17.0	1.60	18.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
17	B	6	16.9	1.86	19.3	3.0	19.8	3.2	2.4	1.1	0.5	0.2	2.9	1.3
17	B	7	16.5	1.49	19.3	2.4	19.5	2.4	2.8	0.9	0.2	0.0	3.0	0.9
17	B	8	16.8	1.62	20.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
17	B	9	16.6	1.45	21.3	●	—	—	—	—	—	—	—	—
16	C	0	16.0	1.47	24.3	●	—	—	—	—	—	—	—	—
16	C	1	16.4	1.50	16.3	●	—	—	—	—	—	—	—	—
16	C	2	15.9	1.18	20.2	2.8	21.1	3.1	4.3	1.6	0.9	0.3	5.2	1.9
16	C	3	15.5	1.32	17.9	●	—	—	—	—	—	—	—	—
16	C	4	15.5	1.49	16.9	2.0	17.2	2.1	1.4	0.5	0.3	0.1	1.7	0.6
16	C	5	15.6	1.33	22.9	4.2	23.9	4.9	7.3	2.9	1.0	0.7	8.3	3.6
16	C	6	16.3	1.48	20.1	3.1	20.5	3.2	3.8	1.6	0.4	0.1	4.2	1.7
16	C	7	15.7	1.37	20.5	●	—	—	—	—	—	—	—	—
16	C	8	15.6	1.36	17.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
16	C	9	15.8	1.46	21.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
15	D	0	14.5	1.17	17.6	2.1	18.7	2.5	3.1	0.9	1.1	0.4	4.2	1.3
15	D	1	15.1	1.07	18.7	2.2	18.7	●	3.6	1.1	—	—	—	—
15	D	2	15.1	1.28	18.3	2.2	18.4	2.3	3.2	0.9	0.1	0.1	3.3	1.0
15	D	3	15.1	1.06	20.9	●	—	—	—	—	—	—	—	—
15	D	4	14.6	1.26	15.8	●	—	—	—	—	—	—	—	—
15	D	5	15.1	1.26	18.9	●	—	—	—	—	—	—	—	—
15	D	6	15.0	1.28	18.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
15	D	7	14.9	1.12	20.0	2.8	20.8	3.3	5.1	1.7	0.8	0.5	5.9	2.2
15	D	8	15.2	1.22	17.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
15	D	9	15.3	1.23	21.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
14	E	0	14.4	0.98	18.4	2.2	18.3	●	4.0	1.2	—	—	—	—
14	E	1	14.1	0.93	14.6	●	—	—	—	—	—	—	—	—
14	E	2	14.2	0.95	17.2	1.9	17.6	2.1	3.0	1.0	0.4	0.2	3.4	1.2
14	E	3	14.3	0.93	18.5	●	—	—	—	—	—	—	—	—
14	E	4	13.8	1.00	17.2	●	—	—	—	—	—	—	—	—
14	E	5	14.1	0.95	16.4	1.7	16.7	1.8	2.3	0.8	0.3	0.1	2.6	0.9
14	E	6	13.6	0.92	18.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
14	E	7	13.8	0.95	17.7	1.7	17.8	2.4	3.9	0.8	0.1	0.7	4.0	1.5
14	E	8	13.7	0.93	17.0	1.9	17.5	2.0	3.3	1.0	0.5	0.1	3.8	1.1
14	E	9	13.8	0.91	18.6	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	0	13.4	0.80	17.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	1	13.0	0.71	21.8	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	2	13.4	0.75	18.4	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	3	13.0	0.76	18.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	4	13.1	0.78	17.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	5	13.4	0.88	18.3	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	6	12.9	0.77	12.8	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	7	13.4	0.86	16.5	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	8	12.6	0.69	17.6	1.8	18.4	2.1	5.0	1.1	0.8	0.3	5.8	1.4
13	F	9	12.6	0.54	12.4	●	—	—	—	—	—	—	—	—

◎ 不明
● 斃死

付表1-2. 十三湖中島試験区におけるヤマトシジミ個体別測定結果 2

測定日			測定結果						成長量					
			春：2007/5/23		秋：2007/9/19		翌春：2008/5/15		春→秋		秋→翌春		春→翌春（1年間）	
殻長	標識		殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重
区分	左殻	右殻	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)
12	H	0	11.6	0.55	17.3	●	—	—	—	—	—	—	—	—
12	H	1	12.2	0.60	19.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
12	H	2	12.0	0.87	17.4	●	—	—	—	—	—	—	—	—
12	H	3	12.1	0.61	18.0	2.0	18.2	2.2	5.9	1.4	0.2	0.2	6.1	1.6
12	H	4	12.0	0.51	21.5	3.3	22.5	3.8	9.5	2.8	1.0	0.5	10.5	3.3
12	H	5	12.1	0.60	19.5	2.6	20.2	2.9	7.4	2.0	0.7	0.3	8.1	2.3
12	H	6	11.8	0.50	16.6	●	—	—	—	—	—	—	—	—
12	H	7	11.7	0.57	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
12	H	8	11.6	0.54	16.2	●	—	—	—	—	—	—	—	—
12	H	9	12.2	0.58	16.5	1.6	16.7	1.7	4.3	1.0	0.2	0.1	4.5	1.1
11	K	0	10.7	0.44	19.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
11	K	1	10.8	0.43	20.1	2.9	21.3	3.3	9.3	2.5	1.2	0.4	10.5	2.9
11	K	2	11.1	0.47	15.4	●	—	—	—	—	—	—	—	—
11	K	3	11.4	0.56	15.4	●	—	—	—	—	—	—	—	—
11	K	4	11.4	0.54	16.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
11	K	5	10.5	0.38	21.7	3.5	22.6	4.0	11.2	3.1	0.9	0.5	12.1	3.6
11	K	6	11.0	0.49	18.4	2.4	18.7	2.5	7.4	1.9	0.3	0.1	7.7	2.0
11	K	7	10.5	0.44	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
11	K	8	11.0	0.39	19.8	2.8	20.5	3.1	8.8	2.4	0.7	0.3	9.5	2.7
11	K	9	11.3	0.53	19.9	3.1	20.5	3.5	8.6	2.6	0.6	0.4	9.2	3.0
10	┤	0	10.3	0.36	18.0	2.1	18.5	2.3	7.7	1.7	0.5	0.2	8.2	1.9
10	┤	1	10.4	0.39	17.2	●	—	—	—	—	—	—	—	—
10	┤	2	10.2	0.33	20.7	2.7	21.6	3.3	10.5	2.4	0.9	0.6	11.4	3.0
10	┤	3	10.4	0.40	16.0	1.6	16.4	1.8	5.6	1.2	0.4	0.2	6.0	1.4
10	┤	4	10.3	0.44	18.2	●	—	—	—	—	—	—	—	—
10	┤	5	9.9	0.38	17.3	●	—	—	—	—	—	—	—	—
10	┤	6	9.7	0.35	18.2	●	—	—	—	—	—	—	—	—
10	┤	7	9.7	0.31	16.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
10	┤	8	9.7	0.31	13.8	1.0	14.1	1.1	4.1	0.7	0.3	0.1	4.4	0.8
10	┤	9	10.0	0.36	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
9	├	0	9.0	0.25	19.9	2.7	20.4	3.0	10.9	2.5	0.5	0.3	11.4	2.8
9	├	1	9.1	0.27	14.2	1.1	◎	◎	5.1	0.8	—	—	—	—
9	├	2	9.2	0.26	16.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
9	├	3	9.3	0.27	17.5	1.9	17.9	2.0	8.2	1.6	0.4	0.1	8.6	1.7
9	├	4	9.2	0.23	17.9	●	—	—	—	—	—	—	—	—
9	├	5	9.1	0.27	18.6	2.4	19.3	2.8	9.5	2.1	0.7	0.4	10.2	2.5
9	├	6	8.8	0.19	21.5	3.0	22.7	3.6	12.7	2.8	1.2	0.6	13.9	3.4
9	├	7	8.5	0.22	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
9	├	8	8.7	0.23	13.8	●	—	—	—	—	—	—	—	—
9	├	9	8.7	0.23	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
8	┴	0	8.2	0.21	13.1	●			—	—	—	—	—	—
8	┴	1	8.3	0.18	16.7	1.7	17.2	1.9	8.4	1.5	0.5	0.2	8.9	1.7
8	┴	2	8.4	0.20	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
8	┴	3	8.3	0.17	17.9	1.9	18.4	2.2	9.6	1.7	0.5	0.3	10.1	2.0
8	┴	4	8.0	0.16	19.2	2.2	19.6	●	11.2	2.0	—	—	—	—
8	┴	5	8.2	0.19	18.4	2.3	19.7	2.8	10.2	2.1	1.3	0.5	11.5	2.6
8	┴	6	7.8	0.16	17.9	2.0	18.6	2.3	10.1	1.8	0.7	0.3	10.8	2.1
8	┴	7	8.4	0.25	16.0	1.7	16.4	1.7	7.6	1.5	0.4	0.0	8.0	1.5
8	┴	8	7.9	0.17	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
8	┴	9	8.1	0.17	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
7	┬	0	7.2	0.13	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
7	┬	1	7.4	0.12	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
7	┬	2	7.1	0.13	14.4	1.1	15.1	1.3	7.3	1.0	0.7	0.2	8.0	1.2
7	┬	3	7.2	0.15	17.2	1.9	18.0	2.3	10.0	1.8	0.8	0.4	10.8	2.2
7	┬	4	7.4	0.13	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
7	┬	5	7.0	0.12	17.9	1.9	18.7	2.2	10.9	1.8	0.8	0.3	11.7	2.1
7	┬	6	6.5	0.08	19.0	2.2	20.1	2.6	12.5	2.1	1.1	0.4	13.6	2.5
7	┬	7	6.8	0.1	14.5	1.4	14.8	1.5	7.7	1.3	0.3	0.1	8.0	1.4
7	┬	8	6.8	0.11	15.9	●	—	—	—	—	—	—	—	—
7	┬	9	7.0	0.12	16.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
6	─	0	5.9	0.07	17.9	2.1	18.2	2.1	12.0	2.0	0.3	0.0	12.3	2.0
6	─	1	5.9	0.07	14.9	1.3	15.4	1.5	9.0	1.2	0.5	0.2	9.5	1.4
6	─	2	5.9	0.07	17.3	●	—	—	—	—	—	—	—	—
6	─	3	6.3	0.07	15.7	1.5	16.4	1.7	9.4	1.4	0.7	0.2	10.1	1.6
6	─	4	6.1	0.07	13.6	●	—	—	—	—	—	—	—	—
6	─	5	6.1	0.07	15.1	1.1	◎	◎	9.0	1.0	—	—	—	—
6	─	6	5.7	0.07	19.2	2.2	20.8	2.9	13.5	2.1	1.6	0.7	15.1	2.8
6	─	7	6.0	0.07	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
6	─	8	5.8	0.07	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
6	─	9	5.8	0.07	16.2	1.6	17.0	1.9	10.4	1.5	0.8	0.3	11.2	1.8

◎ 不明
● 斃死

付表2-1. 十三湖岩木川河口試験区におけるヤマトシジミ個体別測定結果 1

			測定結果						成長量					
測定日			春：2007/5/23		秋：2007/9/19		翌春：2008/5/15		春→秋		秋→翌春		春→翌春（1年間）	
殻長区分	標識 左殻	標識 右殻	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)
19	イ	0	18.5	—	20.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
19	イ	1	19.2	—	21.1	2.9	21.2	2.9	1.9	—	0.1	—	2.0	—
19	イ	2	18.7	—	23.0	3.9	23.5	4.0	4.3	—	0.5	—	4.8	—
19	イ	3	19.0	—	22.0	4.0	21.9	●	3.0	—	—	—	—	—
19	イ	4	19.4	—	21.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
19	イ	5	18.6	—	22.6	4.6	23.3	4.9	4.0	—	0.7	—	4.7	—
19	イ	6	19.4	—	24.3	●	—	—	—	—	—	—	—	—
19	イ	7	19.4	—	23.6	●	—	—	—	—	—	—	—	—
19	イ	8	19.2	—	22.6	●	—	—	—	—	—	—	—	—
19	イ	9	18.9	—	21.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	0	18.1	—	22.6	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	1	17.9	—	22.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	2	17.5	—	22.9	4.1	23.5	4.4	5.4	—	0.6	—	6.0	—
18	A	3	17.9	—	21.1	3.1	20.9	●	3.2	—	—	—	—	—
18	A	4	17.8	—	22.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	5	18.2	—	22.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	6	18.0	—	20.6	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	7	18.3	—	21.7	3.7	21.4	●	3.4	—	—	—	—	—
18	A	8	18.0	—	21.7	3.8	22.4	4.1	3.7	—	0.7	—	4.4	—
18	A	9	17.9	—	20.8	●	—	—	—	—	—	—	—	—
17	B	0	16.5	1.64	20.3	3.1	20.9	3.3	3.8	1.5	0.6	0.2	4.4	1.7
17	B	1	17.3	1.95	20.5	●	—	—	—	—	—	—	—	—
17	B	2	16.7	1.48	19.4	2.5	19.6	2.5	2.7	1.0	0.2	0.0	2.9	1.0
17	B	3	16.6	1.74	22.0	3.9	22.1	●	5.4	2.2				
17	B	4	17.1	1.74	19.8	●	—	—	—	—	—	—	—	—
17	B	5	17.3	1.63	22.1	3.2	22.2	●	4.8	1.6				
17	B	6	16.7	1.57	19.8	2.7	20.2	2.8	3.1	1.1	0.4	0.1	3.5	1.2
17	B	7	17.3	1.64	21.5	3.2	21.8	●	4.2	1.6				
17	B	8	16.6	1.63	18.6	2.2	18.9	2.3	2.0	0.6	0.3	0.1	2.3	0.7
17	B	9	16.7	1.51	17.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
16	C	0	16.0	1.44	18.6	2.3	19.0	2.5	2.6	0.9	0.4	0.2	3.0	1.1
16	C	1	15.9	1.39	23.8	4.7	24.7	5.3	7.9	3.3	0.9	0.6	8.8	3.9
16	C	2	15.9	1.38	19.2	2.4	20.0	2.7	3.3	1.0	0.8	0.3	4.1	1.3
16	C	3	15.9	1.30	19.4	●	—	—	—	—	—	—	—	—
16	C	4	16.1	1.48	22.4	4.3	23.1	4.5	6.3	2.8	0.7	0.2	7.0	3.0
16	C	5	15.7	1.24	17.0	1.8	17.2	1.8	1.3	0.6	0.2	0.0	1.5	0.6
16	C	6	15.7	1.37	19.8	3.0	20.3	3.1	4.1	1.6	0.5	0.1	4.6	1.7
16	C	7	16.3	1.71	20.3	●	—	—	—	—	—	—	—	—
16	C	8	16.3	1.46	19.7	2.8	◎	◎	3.4	1.3	—	—	—	—
16	C	9	15.7	1.26	19.9	2.8	20.1	2.8	4.2	1.5	0.2	0.0	4.4	1.5
15	D	0	15.2	1.22	19.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
15	D	1	15.2	1.20	15.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
15	D	2	15.2	1.26	18.0	2.3	18.3	2.4	2.8	1.0	0.3	0.1	3.1	1.1
15	D	3	14.6	1.14	17.1	2.1	17.2	2.0	2.5	1.0	0.1	-0.1	2.6	0.9
15	D	4	14.9	1.13	19.7	2.7	20.2	2.9	4.8	1.6	0.5	0.2	5.3	1.8
15	D	5	14.6	1.08	22.1	3.9	23.0	4.4	7.5	2.8	0.9	0.5	8.4	3.3
15	D	6	14.5	1.11	23.4	4.8	24.3	5.3	8.9	3.7	0.9	0.5	9.8	4.2
15	D	7	15.4	1.19	20.5	2.8	20.4	●	5.1	1.6	—	—	—	—
15	D	8	14.5	1.03	20.2	●	—	—	—	—	—	—	—	—
15	D	9	15.2	1.27	18.3	●	—	—	—	—	—	—	—	—
14	E	0	14.2	1.05	17.7	1.3	◎	◎	3.5	0.3	—	—	—	—
14	E	1	14.2	1.12	17.3	2.0	17.9	2.2	3.1	0.9	0.6	0.2	3.7	1.1
14	E	2	14.1	0.95	18.3	2.1	18.6	2.2	4.2	1.2	0.3	0.1	4.5	1.3
14	E	3	14.2	1.00	16.7	1.8	16.8	1.8	2.5	0.8	0.1	0.0	2.6	0.8
14	E	4	14.3	1.06	21.9	3.9	23.0	4.3	7.6	2.8	1.1	0.4	8.7	3.2
14	E	5	13.5	0.86	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
14	E	6	13.6	0.85	17.4	2.0	17.8	2.1	3.8	1.2	0.4	0.1	4.2	1.3
14	E	7	13.5	0.93	18.2	1.5	◎	◎	4.7	0.6	—	—	—	—
14	E	8	13.8	0.94	16.8	●	—	—	—	—	—	—	—	—
14	E	9	13.7	0.82	18.7	2.2	19.3	2.5	5.0	1.4	0.6	0.3	5.6	1.7
13	F	0	12.5	0.73	15.2	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	1	12.9	0.80	18.9	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	2	12.8	0.64	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	3	13.3	0.75	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	4	13.2	0.78	18.6	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	5	12.6	0.74	18.7	2.3	19.5	2.7	6.1	1.6	0.8	0.4	6.9	2.0
13	F	6	13.4	0.78	19.6	2.4	20.2	2.7	6.2	1.6	0.6	0.3	6.8	1.9
13	F	7	13.2	0.84	18.6	2.2	19.4	2.6	5.4	1.4	0.8	0.4	6.2	1.8
13	F	8	12.8	0.71	18.5	2.4	19.5	2.7	5.7	1.7	1.0	0.3	6.7	2.0
13	F	9	12.5	0.68	19.2	2.7	20.2	3.2	6.7	2.0	1.0	0.5	7.7	2.5

◎ 不明
● 斃死

付表2-2. 十三湖岩木川河口試験区におけるヤマトシジミ個体別測定結果 2

測定日			測定結果						成長量					
			春：2007/5/23		秋：2007/9/19		翌春：2008/5/15		春→秋		秋→翌春		春→翌春（1年間）	
殻長	標識		殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重
区分	左殻	右殻	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)
12	H	0	12.3	0.57	17.2	●	—	—	—	—	—	—	—	—
12	H	1	12.2	0.66	18.3	●	—	—	—	—	—	—	—	—
12	H	2	11.6	0.49	18.7	2.0	18.5	●	7.1	1.5	—	—	—	—
12	H	3	11.9	0.61	23.3	4.0	24.4	4.6	11.4	3.4	1.1	0.6	12.5	4.0
12	H	4	12.0	0.69	17.8	●	—	—	—	—	—	—	—	—
12	H	5	11.8	0.54	17.6	2.2	17.8	2.2	5.8	1.7	0.2	0.0	6.0	1.7
12	H	6	12.3	0.58	22.0	3.3	22.5	●	9.7	2.7				
12	H	7	11.8	0.49	20.7	3.1	21.9	3.7	8.9	2.6	1.2	0.6	10.1	3.2
12	H	8	12.1	0.62	16.2	1.5	16.8	1.6	4.1	0.9	0.6	0.1	4.7	1.0
12	H	9	11.7	0.54	14.7	1.2	14.9	1.2	3.0	0.7	0.2	0.0	3.2	0.7
11	K	0	10.7	0.44	19.4	2.6	20.1	3.0	8.7	2.2	0.7	0.4	9.4	2.6
11	K	1	10.8	0.38	18.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
11	K	2	10.9	0.48	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
11	K	3	11.4	0.41	19.5	2.4	19.5	●	8.1	2.0	—	—	—	—
11	K	4	11.0	0.42	20.7	3.0	21.8	3.6	9.7	2.6	1.1	0.6	10.8	3.2
11	K	5	11.4	0.46	17.2	1.6	17.4	1.7	5.8	1.1	0.2	0.1	6.0	1.2
11	K	6	11.4	0.58	18.6	2.6	20.0	3.1	7.2	2.0	1.4	0.5	8.6	2.5
11	K	7	11.4	0.44	19.6	2.3	20.4	2.5	8.2	1.9	0.8	0.2	9.0	2.1
11	K	8	11.0	0.44	18.5	2.1	19.3	2.6	7.5	1.7	0.8	0.5	8.3	2.2
11	K	9	10.7	0.40	16.3	1.6	17.4	1.8	5.6	1.2	1.1	0.2	6.7	1.4
10	┤	0	9.7	0.33	19.2	2.5	20.0	2.9	9.5	2.2	0.8	0.4	10.3	2.6
10	┤	1	10.2	0.37	18.2	2.3	18.7	2.5	8.0	1.9	0.5	0.2	8.5	2.1
10	┤	2	10.4	0.39	17.8	2.0	18.5	2.3	7.4	1.6	0.7	0.3	8.1	1.9
10	┤	3	10.3	0.34	20.7	2.9	21.9	3.6	10.4	2.6	1.2	0.7	11.6	3.3
10	┤	4	10.3	0.39	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
10	┤	5	10.4	0.37	12.7	0.7	15.0	1.2	2.3	0.3	2.3	0.5	4.6	0.8
10	┤	6	9.6	0.28	17.4	1.7	18.0	1.9	7.8	1.4	0.6	0.2	8.4	1.6
10	┤	7	9.9	0.30	19.0	2.4	20.0	2.7	9.1	2.1	1.0	0.3	10.1	2.4
10	┤	8	10.0	0.35	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
10	┤	9	10.4	0.38	19.5	2.6	20.8	3.1	9.1	2.2	1.3	0.5	10.4	2.7
9	├	0	9.4	0.26	16.8	1.6	17.2	1.7	7.4	1.3	0.4	0.1	7.8	1.4
9	├	1	9.3	0.28	15.8	1.5	15.5	●	6.5	1.2	—	—	—	—
9	├	2	8.8	0.24	15.0	1.4	15.7	1.4	6.2	1.2	0.7	0.0	6.9	1.2
9	├	3	8.8	0.24	14.4	●	—	—	—	—	—	—	—	—
9	├	4	9.4	0.30	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
9	├	5	9.4	0.30	17.4	2.1	18.1	2.3	8.0	1.8	0.7	0.2	8.7	2.0
9	├	6	9.1	0.27	13.9	1.0	14.0	1.0	4.8	0.7	0.1	0.0	4.9	0.7
9	├	7	8.9	0.23	13.1	0.9	13.3	0.9	4.2	0.7	0.2	0.0	4.4	0.7
9	├	8	8.7	0.24	17.5	2.1	17.8	2.1	8.8	1.9	0.3	0.0	9.1	1.9
9	├	9	9.2	0.26	16.1	1.6	16.3	1.7	6.9	1.3	0.2	0.1	7.1	1.4
8	┴	0	8.2	0.17	15.3	●	—	—	—	—	—	—	—	—
8	┴	1	8.1	0.20	14.1	1.3	14.7	1.5	6.0	1.1	0.6	0.2	6.6	1.3
8	┴	2	8.3	0.18	19.9	2.2	21.3	2.8	11.6	2.0	1.4	0.6	13.0	2.6
8	┴	3	8.4	0.21	16.8	●	—	—	—	—	—	—	—	—
8	┴	4	8.4	0.21	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
8	┴	5	8.0	0.16	17.5	1.9	18.3	2.1	9.5	1.7	0.8	0.2	10.3	1.9
8	┴	6	7.9	0.12	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
8	┴	7	7.7	0.16	16.3	1.7	17.3	2.1	8.6	1.5	1.0	0.4	9.6	1.9
8	┴	8	7.7	0.14	12.8	0.8	13.1	0.7	5.1	0.7	0.3	-0.1	5.4	0.6
8	┴	9	7.7	0.17	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
7	┬	0	7.1	0.12	16.5	1.6	17.0	1.8	9.4	1.5	0.5	0.2	9.9	1.7
7	┬	1	6.8	0.1	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
7	┬	2	6.5	0.07	16.9	●	—	—	—	—	—	—	—	—
7	┬	3	6.5	0.11	15.2	1.4	15.9	1.6	8.7	1.3	0.7	0.2	9.4	1.5
7	┬	4	7.1	0.12	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
7	┬	5	7.2	0.1	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
7	┬	6	7.4	0.14	17.0	1.6	17.4	1.9	9.6	1.5	0.4	0.3	10.0	1.8
7	┬	7	6.7	0.1	12.4	0.9	12.6	0.9	5.7	0.8	0.2	0.0	5.9	0.8
7	┬	8	7.1	0.14	16.1	1.6	16.4	1.7	9.0	1.5	0.3	0.1	9.3	1.6
7	┬	9	6.9	0.11	17.7	1.8	18.4	2.1	10.8	1.7	0.7	0.3	11.5	2.0
6	─	0	6.3	0.08	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
6	─	1	6.0	0.08	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
6	─	2	6.3	0.08	14.2	1.2	15.2	1.4	7.9	1.1	1.0	0.2	8.9	1.4
6	─	3	6.4	0.08	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
6	─	4	6.4	0.08	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
6	─	5	5.6	0.08	13.6	0.8	◎	◎	8.0	0.7	—	—	—	—
6	─	6	5.6	0.08	13.6	1.0	14.0	1.1	8.0	0.9	0.4	0.1	8.4	1.1
6	─	7	5.7	0.08	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
6	─	8	5.8	0.08	14.5	1.2	15.2	1.5	8.7	1.1	0.7	0.3	9.4	1.5
6	─	9	5.8	0.08	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—

◎ 不明
● 斃死

付表3-1. 十三湖東部試験区におけるヤマトシジミ個体別測定結果 1

測定日			測定結果						成長量					
			春：2007/5/23		秋：2007/9/19		翌春：2008/5/15		春→秋		秋→翌春		春→翌春（1年間）	
殻長区分	標識 左殻	標識 右殻	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)
19	オ	0	18.5	—	23.7	4.2	—	—	5.2	—	—	—	—	—
19	オ	1	18.7	—	22.2	3.9	—	—	3.5	—	—	—	—	—
19	オ	2	18.5	—	22.8	4.2	—	—	4.3	—	—	—	—	—
19	オ	3	19.3	—	23.7	4.3	—	—	4.4	—	—	—	—	—
19	オ	4	19.4	—	21.4	●	—	—	—	—	—	—	—	—
19	オ	5	19.4	—	24.2	4.3	—	—	4.8	—	—	—	—	—
19	オ	6	19.4	—	21.8	3.3	—	—	2.4	—	—	—	—	—
19	オ	7	18.9	—	22.6	3.9	—	—	3.7	—	—	—	—	—
19	オ	8	18.5	—	20.1	3.1	—	—	1.6	—	—	—	—	—
19	オ	9	19.4	—	22.6	3.8	—	—	3.2	—	—	—	—	—
18	A	0	17.6	—	23.4	4.5	—	—	5.8	—	—	—	—	—
18	A	1	18.2	—	22.9	4.2	—	—	4.7	—	—	—	—	—
18	A	2	18.4	—	21.6	3.5	—	—	3.2	—	—	—	—	—
18	A	3	18.1	—	23.4	3.7	—	—	5.3	—	—	—	—	—
18	A	4	17.8	—	21.8	2.7	—	—	4.0	—	—	—	—	—
18	A	5	18.2	—	22.3	3.9	—	—	4.1	—	—	—	—	—
18	A	6	17.9	—	22.7	3.1	—	—	4.8	—	—	—	—	—
18	A	7	17.7	—	22.7	3.4	—	—	5.0	—	—	—	—	—
18	A	8	18.0	—	21.6	3.3	—	—	3.6	—	—	—	—	—
18	A	9	17.9	—	23.2	4.2	—	—	5.3	—	—	—	—	—
17	B	0	16.9	1.66	22.1	3.4	—	—	5.2	1.7	—	—	—	—
17	B	1	16.7	1.65	21.3	3.3	—	—	4.6	1.7	—	—	—	—
17	B	2	17.4	1.46	20.8	2.6	—	—	3.4	1.1	—	—	—	—
17	B	3	16.8	1.68	20.4	2.9	—	—	3.6	1.2	—	—	—	—
17	B	4	16.9	1.65	19.8	2.6	—	—	2.9	1.0	—	—	—	—
17	B	5	17.0	1.58	20.9	2.8	—	—	3.9	1.2	—	—	—	—
17	B	6	16.7	1.44	19.2	2.3	—	—	2.5	0.9	—	—	—	—
17	B	7	17.4	1.79	21.6	3.5	—	—	4.2	1.7	—	—	—	—
17	B	8	16.9	1.68	21.8	3.5	—	—	4.9	1.8	—	—	—	—
17	B	9	16.9	1.48	21.6	3.0	—	—	4.7	1.5	—	—	—	—
16	C	0	16.4	1.69	20.9	3.5	—	—	4.5	1.8	—	—	—	—
16	C	1	16.2	1.48	20.7	3.2	—	—	4.5	1.7	—	—	—	—
16	C	2	16.3	1.48	21.7	3.3	—	—	5.4	1.8	—	—	—	—
16	C	3	16.4	1.56	22.3	3.8	—	—	5.9	2.2	—	—	—	—
16	C	4	16.3	1.49	17.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
16	C	5	15.7	1.38	18.2	2.1	—	—	2.5	0.7	—	—	—	—
16	C	6	15.9	1.37	19.6	2.5	—	—	3.7	1.1	—	—	—	—
16	C	7	15.6	1.37	17.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
16	C	8	16.3	1.42	22.4	3.8	—	—	6.1	2.4	—	—	—	—
16	C	9	16.1	1.37	21.1	2.8	—	—	5.0	1.4	—	—	—	—
15	D	0	14.9	1.08	22.6	3.5	—	—	7.7	2.4	—	—	—	—
15	D	1	15.3	1.26	19.9	2.5	—	—	4.6	1.2	—	—	—	—
15	D	2	15.1	1.33	19.3	3.0	—	—	4.2	1.7	—	—	—	—
15	D	3	15.4	1.25	22.3	3.8	—	—	6.9	2.6	—	—	—	—
15	D	4	15.0	1.08	15.7	1.3	—	—	0.7	0.2	—	—	—	—
15	D	5	15.0	1.11	18.7	2.0	—	—	3.7	0.9	—	—	—	—
15	D	6	15.0	1.13	18.6	2.1	—	—	3.6	1.0	—	—	—	—
15	D	7	14.8	1.13	18.9	2.3	—	—	4.1	1.2	—	—	—	—
15	D	8	15.4	1.33	19.0	2.4	—	—	3.6	1.1	—	—	—	—
15	D	9	14.7	1.29	21.1	3.5	—	—	6.4	2.2	—	—	—	—
14	E	0	13.9	0.97	18.5	2.2	—	—	4.6	1.2	—	—	—	—
14	E	1	14.0	0.91	20.8	2.9	—	—	6.8	2.0	—	—	—	—
14	E	2	13.6	0.84	20.8	2.9	—	—	7.2	2.1	—	—	—	—
14	E	3	13.8	0.98	19.3	2.7	—	—	5.5	1.7	—	—	—	—
14	E	4	14.1	0.98	19.4	2.6	—	—	5.3	1.6	—	—	—	—
14	E	5	13.9	0.84	13.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
14	E	6	14.3	0.96	21.0	2.8	—	—	6.7	1.8	—	—	—	—
14	E	7	14.3	0.91	22.1	3.5	—	—	7.8	2.6	—	—	—	—
14	E	8	14.1	0.98	20.8	2.7	—	—	6.7	1.7	—	—	—	—
14	E	9	14.0	0.92	16.8	1.6	—	—	2.8	0.7	—	—	—	—
13	F	0	12.6	0.77	13.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	1	12.9	0.76	14.7	1.1	—	—	1.8	0.3	—	—	—	—
13	F	2	12.8	0.69	21.3	3.3	—	—	8.5	2.6	—	—	—	—
13	F	3	12.8	0.67	22.2	3.4	—	—	9.4	2.7	—	—	—	—
13	F	4	13.1	0.81	21.2	3.2	—	—	8.1	2.4	—	—	—	—
13	F	5	13.2	0.77	21.4	3.3	—	—	8.2	2.5	—	—	—	—
13	F	6	13.4	0.77	17.3	1.6	—	—	3.9	0.8	—	—	—	—
13	F	7	12.7	0.73	17.9	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	8	12.7	0.71	20.5	3.0	—	—	7.8	2.3	—	—	—	—
13	F	9	13.3	0.85	19.2	2.5	—	—	5.9	1.7	—	—	—	—

◎ 不明　東部の試験区は、流失し、回収できなかったため2008年5月のデータなし
● 斃死

付表3-2. 十三湖東部試験区におけるヤマトシジミ個体別測定結果 2

測定日			測定結果						成長量					
			春：2007/5/23		秋：2007/9/19		翌春：2008/5/15		春→秋		秋→翌春		春→翌春（1年間）	
殻長	標識		殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重
区分	左殻	右殻	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)
12	H	0	12.2	0.69	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
12	H	1	12.2	0.60	18.8	2.2	—	—	6.6	1.6	—	—	—	—
12	H	2	12.4	0.55	21.7	3.3	—	—	9.3	2.8	—	—	—	—
12	H	3	12.0	0.53	19.7	2.2	—	—	7.7	1.7	—	—	—	—
12	H	4	12.4	0.62	19.5	2.3	—	—	7.1	1.7	—	—	—	—
12	H	5	12.1	0.52	20.2	2.4	—	—	8.1	1.9	—	—	—	—
12	H	6	11.8	0.54	20.6	3.2	—	—	8.8	2.7	—	—	—	—
12	H	7	11.8	0.55	17.8	1.9	—	—	6.0	1.4	—	—	—	—
12	H	8	12.0	0.70	18.5	2.5	—	—	6.5	1.8	—	—	—	—
12	H	9	11.7	0.57	18.9	2.3	—	—	7.2	1.7	—	—	—	—
11	K	0	11.0	0.52	19.2	2.7	—	—	8.2	2.2	—	—	—	—
11	K	1	11.1	0.45	19.3	2.4	—	—	8.2	2.0	—	—	—	—
11	K	2	10.9	0.40	20.6	2.6	—	—	9.7	2.2	—	—	—	—
11	K	3	11.2	0.47	20.0	2.5	—	—	8.8	2	—	—	—	—
11	K	4	11.2	0.51	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
11	K	5	10.9	0.50	17.3	●	—	—	—	—	—	—	—	—
11	K	6	11.0	0.53	15.9	1.6	—	—	4.9	1.1	—	—	—	—
11	K	7	11.4	0.52	18.7	2.1	—	—	7.3	1.6	—	—	—	—
11	K	8	10.8	0.41	16.2	1.3	—	—	5.4	0.9	—	—	—	—
11	K	9	10.6	0.39	13.9	0.9	—	—	3.3	0.5	—	—	—	—
10	┤	0	9.6	0.32	16.3	1.6	—	—	6.7	1.3	—	—	—	—
10	┤	1	10.4	0.43	17.8	2.2	—	—	7.4	1.8	—	—	—	—
10	┤	2	10.4	0.46	18.0	2.2	—	—	7.6	1.7	—	—	—	—
10	┤	3	10.4	0.35	17.3	●	—	—	—	—	—	—	—	—
10	┤	4	10.1	0.39	17.5	1.9	—	—	7.4	1.5	—	—	—	—
10	┤	5	10.1	0.33	20.4	2.8	—	—	10.3	2.5	—	—	—	—
10	┤	6	9.9	0.30	18.4	2.1	—	—	8.5	1.8	—	—	—	—
10	┤	7	9.8	0.37	17.7	2.2	—	—	7.9	1.8	—	—	—	—
10	┤	8	9.7	0.32	17.6	1.8	—	—	7.9	1.5	—	—	—	—
10	┤	9	9.6	0.23	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
9	├	0	8.7	0.22	17.4	1.7	—	—	8.7	1.5	—	—	—	—
9	├	1	8.9	0.26	13.2	●	—	—	—	—	—	—	—	—
9	├	2	9.4	0.34	14.1	1.0	—	—	4.7	0.7	—	—	—	—
9	├	3	8.7	0.24	17.4	1.8	—	—	8.7	1.6	—	—	—	—
9	├	4	9.4	0.31	17.5	2.1	—	—	8.1	1.8	—	—	—	—
9	├	5	9.1	0.24	17.7	1.8	—	—	8.6	1.6	—	—	—	—
9	├	6	8.9	0.22	16.8	1.7	—	—	7.9	1.5	—	—	—	—
9	├	7	9.0	0.24	16.3	1.4	—	—	7.3	1.2	—	—	—	—
9	├	8	9.1	0.22	19.2	2.0	—	—	10.1	1.8	—	—	—	—
9	├	9	8.7	0.23	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
8	┴	0	8.1	0.16	18.5	2.0	—	—	10.4	1.8	—	—	—	—
8	┴	1	8.3	0.21	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
8	┴	2	8.4	0.21	17.6	1.9	—	—	9.2	1.7	—	—	—	—
8	┴	3	8.3	0.20	18.3	2.1	—	—	10.0	1.9	—	—	—	—
8	┴	4	8.4	0.22	16.1	1.5	—	—	7.7	1.3	—	—	—	—
8	┴	5	8.3	0.20	16.5	1.6	—	—	8.2	1.4	—	—	—	—
8	┴	6	8.0	0.17	15.4	●	—	—	—	—	—	—	—	—
8	┴	7	7.9	0.15	17.7	1.9	—	—	9.8	1.8	—	—	—	—
8	┴	8	8.4	0.23	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
8	┴	9	7.8	0.17	14.3	0.9	—	—	6.5	0.7	—	—	—	—
7	┬	0	6.6	0.1	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
7	┬	1	7.2	0.13	19.6	2.3	—	—	12.4	2.2	—	—	—	—
7	┬	2	7.3	0.15	16.2	1.7	—	—	8.9	1.6	—	—	—	—
7	┬	3	7.0	0.14	15.8	1.5	—	—	8.8	1.4	—	—	—	—
7	┬	4	7.3	0.15	15.2	1.3	—	—	7.9	1.2	—	—	—	—
7	┬	5	7.3	0.14	16.7	1.6	—	—	9.4	1.5	—	—	—	—
7	┬	6	7.1	0.12	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
7	┬	7	6.9	0.13	15.3	1.2	—	—	8.4	1.1	—	—	—	—
7	┬	8	6.7	0.09	13.6	0.8	—	—	6.9	0.7	—	—	—	—
7	┬	9	6.9	0.11	15.4	1.2	—	—	8.5	1.1	—	—	—	—
6	─	0	6.1	0.08	15.7	1.4	—	—	9.6	1.3	—	—	—	—
6	─	1	6.3	0.08	18.6	2.0	—	—	12.3	1.9	—	—	—	—
6	─	2	6.4	0.08	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
6	─	3	6.2	0.08	13.9	0.9	—	—	7.7	0.8	—	—	—	—
6	─	4	6.1	0.08	15.1	1.2	—	—	9.0	1.1	—	—	—	—
6	─	5	5.9	0.08	17.3	1.7	—	—	11.4	1.6	—	—	—	—
6	─	6	5.8	0.08	13.8	0.9	—	—	8.0	0.8	—	—	—	—
6	─	7	5.9	0.08	16.6	1.5	—	—	10.7	1.4	—	—	—	—
6	─	8	5.6	0.08	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
6	─	9	5.9	0.08	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—

◎ 不明
● 斃死

付表 4. 春（2007/5/23）～秋（2007/9/19）のヤマトシジミの試験区別生残数、測定結果、成長

中島試験区

殻長区分(mm)	開始：春 2007/5/23	測定 ：秋 2007/9/19-20		
	収容数（個）	生残数（個）	斃死（個）	不明（個）
19	10	5	5	0
18	10	3	7	0
17	10	4	6	0
16	10	4	6	0
15	10	4	6	0
14	10	5	5	0
13	10	1	9	0
12	10	4	5	1
11	10	5	4	1
10	10	4	5	1
9	10	5	3	2
8	10	6	1	3
7	10	5	2	3
6	10	6	2	2
計	140	61	66	13

中島試験区（平均は2007/9/19-20生残個体の値を使用）

殻長区分(mm)	測定結果				成長量	
	2007/5/23（春）		2007/9/19-20（秋）		春→秋	
	平均殻長(cm)	平均体重(g)	平均殻長(cm)	平均体重(g)	殻長(cm)	体重(g)
19	18.8	―	22.3	4.0	3.5	―
18	18.0	―	21.5	3.4	3.5	―
17	16.9	1.7	19.4	2.7	2.5	1.0
16	15.8	1.4	20.0	3.0	4.2	1.6
15	14.9	1.2	18.7	2.3	3.8	1.1
14	14.0	1.0	17.3	1.9	3.3	0.9
13	12.6	0.7	17.6	1.8	5.0	1.1
12	12.1	0.6	18.9	2.4	6.8	1.8
11	10.9	0.4	20.0	2.9	9.1	2.5
10	10.2	0.4	17.1	1.9	6.9	1.5
9	9.1	0.3	18.3	2.2	9.2	1.9
8	8.2	0.2	17.7	2.0	9.5	1.8
7	6.9	0.1	16.6	1.7	9.7	1.6
6	6.0	0.1	16.5	1.6	10.5	1.5

岩木川河口試験区

殻長区分(mm)	開始：春 2007/5/23	測定 ：秋 2007/9/19-20		
	収容数（個）	生残数（個）	斃死（個）	不明（個）
19	10	4	6	0
18	10	4	6	0
17	10	7	3	0
16	10	8	2	0
15	10	6	4	0
14	10	8	1	1
13	10	5	3	2
12	10	7	3	0
11	10	8	1	1
10	10	8	0	2
9	10	8	1	1
8	10	5	2	3
7	10	6	1	3
6	10	4	0	6
計	140	88	33	19

岩木川河口試験区（平均は生残個体のみの値を使用）

殻長区分(mm)	測定結果				成長量	
	2007/5/23（春）		2007/9/19-20（秋）		春→秋	
	平均殻長(cm)	平均体重(g)	平均殻長(cm)	平均体重(g)	殻長(cm)	体重(g)
19	18.9	―	22.2	3.9	3.3	―
18	17.9	―	21.9	3.7	4.0	―
17	16.8	1.6	20.5	3.0	3.7	1.4
16	15.9	1.4	20.1	3.0	4.2	1.6
15	14.9	1.2	20.1	3.1	5.2	1.9
14	14.0	1.0	18.3	2.1	4.3	1.1
13	12.9	0.8	18.9	2.4	6.0	1.6
12	11.9	0.6	19.0	2.5	7.1	1.9
11	11.1	0.4	18.7	2.3	7.6	1.9
10	10.1	0.3	18.1	2.1	8.0	1.8
9	9.1	0.3	15.7	1.5	6.6	1.2
8	8.0	0.2	16.1	1.6	8.1	1.4
7	7.0	0.1	15.8	1.5	8.8	1.4
6	5.8	0.1	14.0	1.1	8.2	1.0

東部試験区

殻長区分(mm)	開始：春 2007/5/23	測定 ：秋 2007/9/19-20		
	収容数（個）	生残数（個）	斃死（個）	不明（個）
19	10	9	1	0
18	10	10	0	0
17	10	10	0	0
16	10	8	2	0
15	10	10	0	0
14	10	9	1	0
13	10	8	2	0
12	10	9	1	0
11	10	8	2	0
10	10	8	2	0
9	10	8	2	0
8	10	7	3	0
7	10	8	2	0
6	10	7	3	0
計	140	119	21	0

東部試験区（平均は生残個体のみの値を使用）

殻長区分(mm)	測定結果				成長量	
	2007/5/23（春）		2007/9/19-20（秋）		春→秋	
	平均殻長(cm)	平均体重(g)	平均殻長(cm)	平均体重(g)	殻長(cm)	体重(g)
19	19.0	―	22.6	3.9	3.6	―
18	18.0	―	22.6	3.7	4.6	―
17	17.0	1.6	21.0	3.0	4.0	1.4
16	16.2	1.5	20.9	3.1	4.7	1.6
15	15.1	1.2	19.6	2.6	4.5	1.4
14	14.0	0.9	19.9	2.7	5.9	1.8
13	13.0	0.8	19.7	2.7	6.7	1.9
12	12.0	0.6	19.5	2.5	7.5	1.9
11	11.0	0.5	18.0	2.0	7.0	1.5
10	10.0	0.4	18.0	2.1	8.0	1.7
9	9.0	0.3	17.1	1.7	8.1	1.4
8	8.2	0.2	17.0	1.7	8.8	1.5
7	7.1	0.1	16.0	1.5	8.9	1.4
6	6.0	0.1	15.9	1.4	9.9	1.3

付表 5. 春（2007/5/23）～翌春（2008/5/15）のヤマトシジミの試験区別生残数、測定結果、成長

中島試験区

殻長区分(mm)	開始：春 2007/5/23	終了 ：翌春 2008/5/15		
	収容数（個）	生残数（個）	斃死（個）	不明（個）
19	10	3	7	0
18	10	2	8	0
17	10	4	6	0
16	10	4	6	0
15	10	3	7	0
14	10	4	6	0
13	10	1	9	0
12	10	4	5	1
11	10	5	4	1
10	10	4	5	1
9	10	4	3	3
8	10	5	2	3
7	10	5	2	3
6	10	5	2	3
計	140	53	72	15

中島試験区（平均は2008/5/15生残個体の値を使用）

殻長区分(mm)	測定結果						成長量				（春→翌春の成長）と（春→秋成長）の比※	
	春：2007/5/23		秋：2007/9/19		翌春：2008/5/15		春→秋		春→翌春			
	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	殻長	体重
19	19.0	―	23.0	4.4	23.4	4.6	4.0	―	4.4	―	1.10	―
18	17.9	―	21.6	3.5	22.1	3.6	3.8	―	4.3	―	1.13	―
17	16.9	1.7	19.4	2.7	19.9	2.8	2.5	1.0	3.0	1.2	1.20	1.20
16	15.8	1.4	20.0	3.0	20.7	3.3	4.2	1.7	4.9	2.0	1.17	1.18
15	14.8	1.2	18.6	2.4	19.3	2.7	3.8	1.2	4.5	1.5	1.18	1.25
14	14.0	0.9	17.1	1.8	17.4	2.1	3.1	0.9	3.5	1.2	1.13	1.33
13	12.6	0.7	17.6	1.8	18.4	2.1	5.0	1.1	5.8	1.4	1.16	1.27
12	12.1	0.6	18.9	2.4	19.4	2.7	6.8	1.8	7.3	2.1	1.07	1.17
11	10.9	0.4	20.0	2.9	20.7	3.3	9.1	2.5	9.8	2.8	1.08	1.12
10	10.2	0.4	17.1	1.9	17.7	2.1	7.0	1.5	7.5	1.8	1.07	1.20
9	9.1	0.2	19.4	2.5	20.1	2.9	10.3	2.3	11.0	2.6	1.07	1.13
8	8.2	0.2	17.4	1.9	18.1	2.2	9.2	1.7	9.9	2.0	1.08	1.18
7	6.9	0.1	16.6	1.7	17.3	2.0	9.7	1.6	10.4	1.9	1.07	1.19
6	5.9	0.1	16.8	1.7	17.6	2.0	10.9	1.7	11.6	1.9	1.06	1.12

※：（春→翌春の成長）と（春→秋成長）の比=（春→翌春の成長）/（春→秋成長）の比

岩木川河口試験区

殻長区分(mm)	開始時：春 2007/5/23	終了時 ：翌春 2008/5/15		
	収容数（個）	生残数（個）	斃死（個）	不明（個）
19	10	3	7	0
18	10	2	8	0
17	10	4	6	0
16	10	7	2	1
15	10	5	5	0
14	10	6	1	3
13	10	5	3	2
12	10	5	5	0
11	10	7	2	1
10	10	8	0	2
9	10	7	2	1
8	10	5	2	3
7	10	6	1	3
6	10	3	0	7
計	140	73	44	23

岩木川河口試験区（平均は2008/5/15生残個体の値を使用）

殻長区分(mm)	測定結果						成長量				（春→翌春の成長）と（春→秋成長）の比※	
	春：2007/5/23		秋：2007/9/19		翌春：2008/5/15		春→秋		春→翌春			
	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	成長比 殻長	成長比 体重
19	18.8	―	22.2	3.8	22.7	3.9	3.4	―	3.8	―	1.12	―
18	17.8	―	22.3	4.0	23.0	4.3	4.6	―	5.2	―	1.13	―
17	16.6	1.6	19.5	2.6	19.9	2.7	2.9	1.1	3.3	1.2	1.14	1.09
16	15.9	1.4	20.1	3.0	20.6	3.2	4.2	1.7	4.8	1.9	1.14	1.12
15	14.8	1.1	20.1	3.2	20.6	3.4	5.3	2.0	5.8	2.3	1.09	1.15
14	14.0	1.0	18.4	2.3	18.9	2.5	4.4	1.4	4.9	1.6	1.11	1.14
13	12.9	0.8	18.9	2.4	19.8	2.8	6.0	1.7	6.9	2.0	1.15	1.18
12	11.9	0.6	18.5	2.4	19.2	2.7	6.6	1.9	7.3	2.1	1.11	1.11
11	11.1	0.5	18.6	2.3	19.5	2.6	7.5	1.8	8.4	2.2	1.12	1.22
10	10.1	0.3	18.1	2.1	19.1	2.5	8.0	1.8	9.0	2.2	1.13	1.22
9	9.1	0.3	15.7	1.5	16.1	1.6	6.6	1.3	7.0	1.3	1.06	1.00
8	8.0	0.2	16.1	1.6	16.9	1.8	8.2	1.4	9.0	1.7	1.10	1.21
7	7.0	0.1	15.8	1.5	16.3	1.7	8.9	1.4	9.3	1.6	1.04	1.14
6	5.9	0.1	14.1	1.1	14.8	1.3	8.2	1.0	8.9	1.2	1.09	1.20

※：（春→翌春の成長）と（春→秋成長）の比=（春→翌春の成長）/（春→秋成長）の比

小川原湖におけるヤマトシジミの成長について

長崎　勝康

目　的

小川原湖のヤマトシジミ（以後シジミと記載）の持続的な利活用のための漁業管理を行っていくうえで必要なシジミの生態特性を把握するために、天然水域におけるシジミの成長特性を検討する。

材料と方法

小川原湖の北部と南部の天然水域において、シジミの殻表に個体識別用の標識を付け、春から翌春の 1 年間の成長を追跡調査した。試験には 2008 年 5 月 29 日に小川原湖北部で採取したシジミを使用し、サイズ別に成長を比較するために殻長 6mm～19mm で 1mm ごとに 14 区分を設け、各区分 10 個ずつ合計 140 個のシジミに標識を付けて 1 セットとし、2 セット準備した。殻表への標識は、ハンドルーター（PROXXON 社）を使い、殻長区分別のマークを左殻に、また 0～9 の数字を右殻に刻印した（図 1）。標識後、シジミの殻長をデジタルノギスで計測、また重量を電子天秤で計量した。

試験は太平洋と接続する高瀬川に近い湖北部と南部の 2 か所で実施した（図 2）。各地点の水深は 0.5～0.7m 程度であった。

試験区における試験用シジミの散逸や魚類などからの食害を防ぐために、ネトロンネット(図 3)の蓋を付けたプラスチック製の野菜カゴ（図 4、約 48×32×29cm）をカゴの高さの約 4/5 程度砂に埋設し、その中にシジミを収容した。試験用のシジミは 2008 年 6 月 2 日（春）に測定し 4 日に北部、5 日に南部の試験区へ収容した。

10 月 21 日（秋）に全量回収し 22 日に個体別に殻長と重量を測定した。生残個体は 23 日に同地点に再度収容した。試験開始からほぼ 1 年後にあたる 2009 年 5 月 25 日（翌春）に全量回収し、個体別に殻長と重量を測定した。

自記式水温計（Onset 社 TidbiT）を各カゴの中に設置し、湖底水温の毎時観測を行った。

図 1. 右殻に数字を刻印したシジミ
（写真は殻長 13mm の区で左殻には A のマークを刻印）

図 2. 小川原湖の成長試験区（北部試験区と南部試験区）

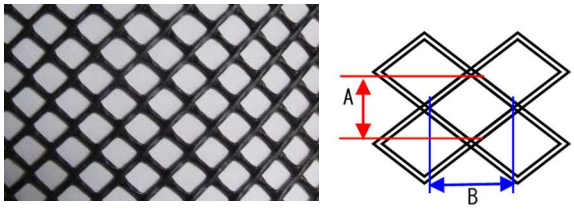


図 3. 蓋に使用したネトロンネット（A:10mm、B:12mm）

図 4. 十三湖の成長試験に使用したカゴ（左）と設置状況

結果と考察

開始時の春（2008 年 6 月 2 日）と秋（10 月 22 日）及び、翌春（2008 年 5 月 25 日）の測定結果を付表 1～2 に示した。

1.　生残率

殻長区分別に 10 個ずつ合計 140 個収容したシジミのうち、10 月まで生残し回収できたのは、北部試験区殻長区分別で 6～9 個で合計 110 個（生残率 78.6%）、南部試験区殻長区分別で 8～10 個で合計 132 個（生残率 94.3%）と南部の生残率が高かった。

生きて回収されなかったシジミのうち、殻が回収された個体を斃死とし、殻が回収されなかった個体を不明として試験区別に図 5 に示した。不明の個体は北部で 2 個体、南部で 1 個体とほとんどのサンプルを回収することができた。

秋の測定後に再収容し翌春に生残して回収できたのは北部試験区で 110 個中 97 個（斃死 4、不明 9）、再収容後の生残率 88.1%であった。また南部試験区では 132 個中 118 個（斃死 7 個、不明 7 個）、再収容後の生残率 89.4%であった（図 6）。秋から翌春までの生残率に大きな差は見られなかった。

1 年後の生残率は、北部で 69.3%、南部で 84.3%であった

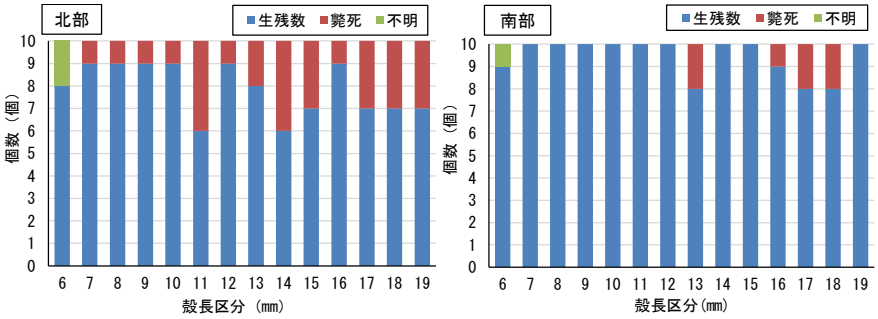


図 5. 小川原湖の成長試験区別生残状況（2008/6/2～2009/10/22）
回収時に斃死後の殻が確認された場合は斃死、殻が確認されなかった個体は不明とした。

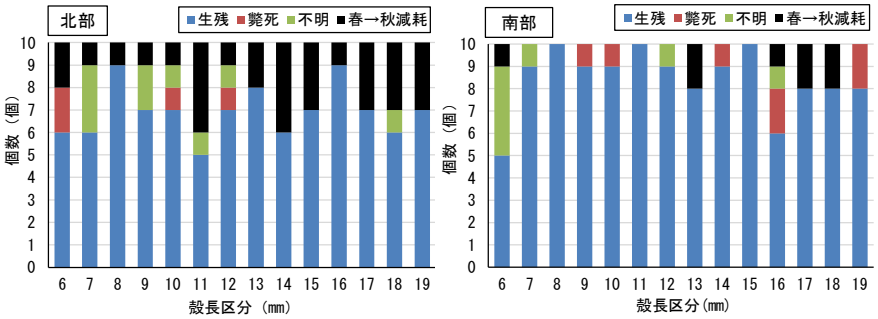


図 6. 小川原湖の成長試験区別生残状況（2008/6/2～2009/5/25）

2.　成長

（1）2008 年春から翌春までの 1 年間の成長

2008 年 6 月 2 日から 2009 年 5 月 25 日までの 357 日の期間で、最も良好な成長を示したのは南部の殻長 6mm の区分で開始した個体（殻長 5.8mm、体重 0.06g）で、回収時には殻長 15.6mm で開始時の 2.7 倍、体重 1.2g で 20 倍に成長した（付表 2-2）。期間内に殻長 8mm 以上の成長を示したのは、南部の開始時殻長区分 9mm 以下で 6 個体であった。北部で最も良好な成長を示したのは、殻長 6mm の区分で開始した個体（殻長 6.1mm、体重 0.07g）で回収時には殻長 10.8mm、体重 0.3g であった。

殻長別に 1 年間の平均増殻長量を比較すると、北部では殻長区分 6mm で 3.2mm、13mm の区分で 1.6mm、19mm の区分で 1.0mm の増加を示した。また、南部では殻長区分 6mm で 8.7m、13mm の区分で 5.2mm、19mm の区分で 2.5mm の増加を示し（付表 3）、北部南部とも開始時の殻長が小さい個体ほど殻長の成長量は大きく、大型になるほど小さくなる傾向がみられた（図 7）。また北部に比べて南部の成長は明らかに勝っており、南部の年間の殻長成長量は北部の 3 倍前後と大きな差が見られた。

石川[1] はシジミの殻の輪紋間隔から水域別の成長を調べ小川原湖の南西部の成長速度が大きいとしており、今回の結果も同様の傾向を示した。また、石川は水域別の綿糸に付着する藻類の繁茂量から湖南西部の一次生産量が大きいことを明らかにし、シジミ成長差の要因としている。

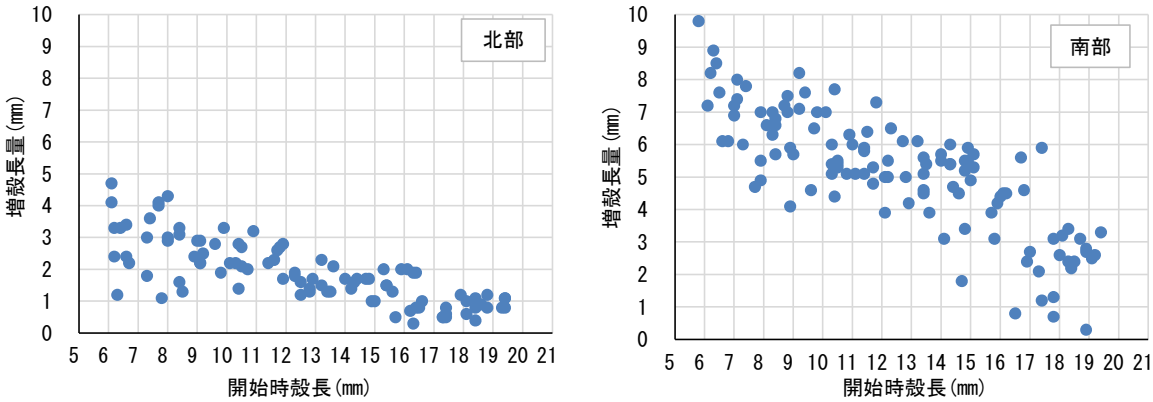


図 7. 小川原湖のシジミ個体別開始時殻長と 1 年間の殻長成長量（左：北部、右：南部）

(2) 春から秋と秋から翌春の成長

1 年後に回収できたシジミの開始時の殻長区分別に春から秋、及び秋から翌春までの殻長の平均成長量を表 1 に示した。春から秋の成長量は、北部、南部ともに開始時殻長の小さい 6mm 区分から大型の 19mm 区分へと向かって減少する傾向がみられるが、秋から翌春の成長は、開始時殻長に関わらず北部で 0.2～0.3mm、南部で 0.3～0.4mm の増加にとどまっており、秋から翌春の冬を挟む期間はほとんど成長していなかった。

表 1. ヤマトシジミの殻長区分別、期間別増殻長量

北部				南部			
期間	春→秋	秋→翌春	春→翌春	期間	春→秋	秋→翌春	春→翌春
殻長区分	(mm)	(mm)	(mm)	殻長区分	(mm)	(mm)	(mm)
6	2.8	0.3	3.1	6	7.5	0.3	7.8
7	2.7	0.2	2.9	7	7.1	0.3	7.4
8	2.5	0.3	2.8	8	6.7	0.3	7.0
9	2.3	0.3	2.6	9	6.3	0.3	6.6
10	2.1	0.3	2.4	10	5.9	0.3	6.2
11	1.9	0.3	2.2	11	5.5	0.3	5.8
12	1.8	0.2	2.0	12	5.1	0.3	5.4
13	1.6	0.2	1.8	13	4.6	0.4	5.0
14	1.4	0.3	1.7	14	4.2	0.4	4.6
15	1.2	0.3	1.5	15	3.8	0.4	4.2
16	1.0	0.3	1.3	16	3.4	0.3	3.7
17	0.9	0.2	1.1	17	3.0	0.3	3.3
18	0.7	0.2	0.9	18	2.6	0.3	2.9
19	0.5	0.2	0.7	19	2.2	0.3	2.5

春：2008/6/2、秋：2008/10/22、翌春：2009/5/25

3. 水温（日平均水温）

水温は北部、南部とも同様な推移を示した（図 8）。6 月 3 日、4 日の試験区設置後水温は、上昇下降を繰り返しながら 7 月上旬まで上昇傾向を示した。南部では 7 月 8 日に 25℃を超え、その後 25℃前後で推移し 8 月 6 日に 26.8℃のこの年の最高水温を記録した。北部では、7 月上旬から中旬まで 22～23℃台で推移し 7 月 26 日に 25℃に達し、しばらく 22～23℃台で推移し 8 月 6 日に 25.5℃の最高水温となった。その後北部、南部とも 8 月下旬にかけて水温は 18℃前後まで急激に低下した。

9 月中旬にかけて 23℃台前後までゆるやかに再び上昇した。9 月中旬以降多少の上下を繰り返しながら低下が続き、11 月中旬には 10℃以下、12 月下旬には 5℃以下に低下し 1 月下旬から 2 月上旬を底に 3 月下旬まで概ね 5℃以下で推移した。3 月下旬以降上昇傾向となり、4 月中旬には 10℃を超え、5 月上旬には 15℃を超えた。

北部と南部の半旬平均水温を比較すると 6 月上旬から 8 月中旬まで南部が高い傾向を示し、8 月下旬から 12 月上旬まで大きな差は見られず、

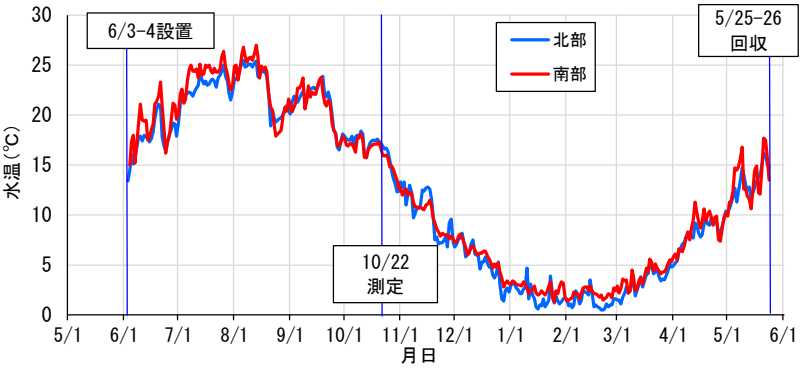


図 8. 小川原湖の調査地点別日平均水温の推移

表 2. 小川原湖北部と南部の調査地点別半旬平均水温

		北部	南部
6月	上旬	15.9	17.6
	中旬	18.6	19.6
	下旬	18.2	19.5
7月	上旬	21.6	23.0
	中旬	23.3	24.5
	下旬	23.3	24.3
8月	上旬	24.7	25.4
	中旬	24.2	24.9
	下旬	19.9	19.6
9月	上旬	21.6	21.8
	中旬	22.9	22.5
	下旬	19.1	18.8
10月	上旬	17.7	17.3
	中旬	17.1	16.8
	下旬	15.0	15.0
11月	上旬	11.8	11.9
	中旬	11.4	10.6
	下旬	7.8	8.0
12月	上旬	7.0	7.2
	中旬	5.7	6.2
	下旬	3.2	4.1

		北部	南部
1月	上旬	2.9	3.1
	中旬	1.4	2.3
	下旬	1.7	2.5
2月	上旬	1.5	1.9
	中旬	1.6	2.3
	下旬	1.0	2.0
3月	上旬	2.2	3.1
	中旬	3.6	3.9
	下旬	4.1	4.7
4月	上旬	6.7	6.7
	中旬	8.5	9.7
	下旬	9.2	9.2
5月	上旬	12.2	13.4
	中旬	13.1	12.7
	下旬	15.5	16.1

：平均水温が0.5℃以上高い

12 月中旬以降 5 月末まで南部で高い傾向が見られた（表 2）。

前述したように南部のシジミの成長が勝ることに対して、石川[1)]は、一次生産量の違いを要因としてあげているが、6 月から 8 月中旬までの南部の水温が高いことも影響している可能性が考えられる。

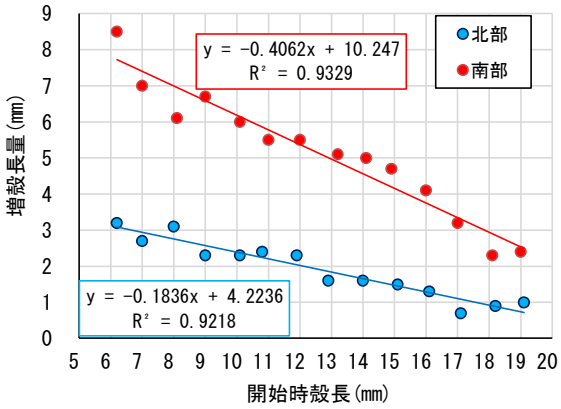


図 9. 試験区別殻長区分別平均成長量

4. 小川原湖におけるヤマトシジミの 1 年間の成長

小川原湖で 1 年間個体別にシジミの成長を追跡し、北部、南部とも殻長別の年間成長量には相関があり、それぞれの回帰式が得られた（図 9）。また、北部と南部で成長速度に大きな差があることが示された。これらの式により得られた 1 年後の推定殻長を殻長別に表 3 に示した。6～19mm の範囲のシジミの成長は、小型の個体ほど早く、大型の個体ほど遅い傾向がある。また、個体毎の成長差（ばらつき）が大きいため、小型の個体と大型の個体の殻長の差は縮まる傾向を示す。実際、今回の試験においても、北部と南部の殻長組成を比較すると同様な傾向が見られ、長方形で始まった殻長組成は、1 年後には単峰型に近い形を示していた（図 10）。また、北部と南部の殻長でみた年間の成長差は 2～3 倍程度と大きく、今後の資源管理などで考慮すべき課題であろう。

1 年間の成長試験で得られた結果から、小川原湖におけるシジミの年間成長を示したが、年による水温、塩分、餌料環境の違いや、捕食生物、シジミの密度、試験で使ったカゴや蓋の影響等により、成長や生残率は変動することが想定される。

本試験は、さまざまな不確定要素を含んだものであるが、ある程度小川原湖におけるシジミの成長の傾向を示せたものと考えている。

表 3. 小川原湖北部と南部におけるヤマトシジミの推定年間成長量

北部

春の殻長 (mm)	春→翌春の推定成長量※1 (mm)	翌春（1年後）の推定殻長 (mm)
6	3.1	9.1
7	2.9	9.9
8	2.8	10.8
9	2.6	11.6
10	2.4	12.4
11	2.2	13.2
12	2.0	14.0
13	1.8	14.8
14	1.7	15.7
15	1.5	16.5
16	1.3	17.3
17	1.1	18.1
18	0.9	18.9
19	0.7	19.7

※1：推定成長量＝-0.522×春の殻長+12.821

南部

春の殻長 (mm)	春→翌春の推定成長量※2 (mm)	翌春（1年後）の推定殻長 (mm)
6	7.8	13.8
7	7.4	14.4
8	7.0	15.0
9	6.6	15.6
10	6.2	16.2
11	5.8	16.8
12	5.4	17.4
13	5.0	18.0
14	4.6	18.6
15	4.2	19.2
16	3.7	19.7
17	3.3	20.3
18	2.9	20.9
19	2.5	21.5

※2：推定成長量＝-0.4062×春の殻長+10.247

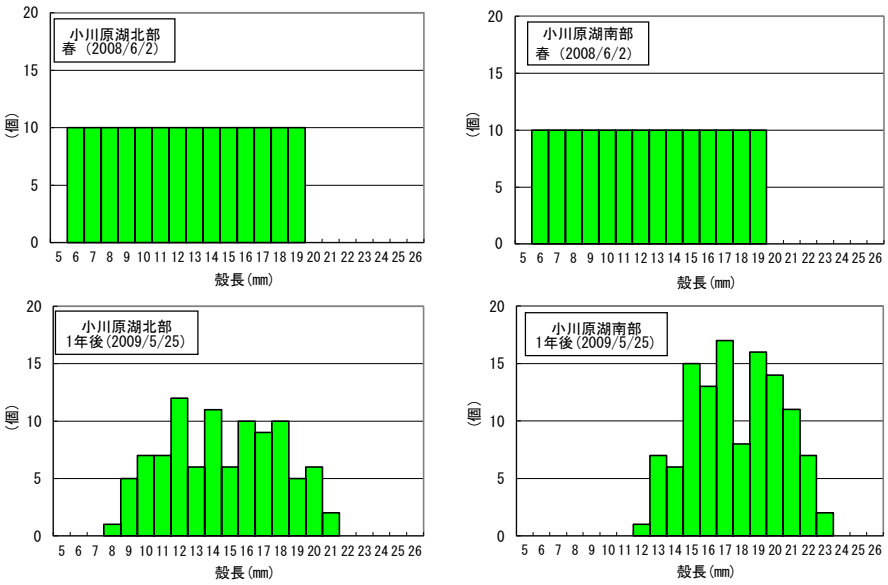


図 10. 小川原湖のヤマトシジミ成長試験開始時と終了時の殻長組成

（左上：北部開始時、右上：南部測定時、左下：北部終了時、右下：南部終了時）

文献

1. 石川忠治(2001) 小川原湖の水理環境とヤマトシジミの繁殖について. ながれ 20, 日本流体力学会, 346-353

付表1-1. 小川原湖北部試験区におけるヤマトシジミ個体別測定結果 1

測定日			測定結果						成長量					
			春：2008/6/2		秋：2008/10/22		翌春：2009/5/25		春→秋		秋→翌春		春→翌春（1年間）	
殻長 区分	標識 左殻	標識 右殻	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)
19	ク	0	18.8	2.29	19.3	2.4	19.6	2.6	0.5	0.1	0.3	0.2	0.8	0.35
19	ク	1	18.9	1.89	18.9	●	—	—	—	—	—	—	—	—
19	ク	2	19.4	2.77	20.1	3.1	20.5	3.3	0.7	0.3	0.4	0.2	1.1	0.5
19	ク	3	18.6	2.53	19.2	2.8	19.5	3.0	0.6	0.3	0.3	0.2	0.9	0.4
19	ク	4	18.7	2.03	18.9	●	—	—	—	—	—	—	—	—
19	ク	5	19.4	2.65	20.1	2.9	20.5	3.1	0.7	0.3	0.4	0.2	1.1	0.4
19	ク	6	18.8	2.62	19.5	3.0	20.0	3.2	0.7	0.4	0.5	0.2	1.2	0.6
19	ク	7	19.4	2.07	20.0	2.3	20.2	2.3	0.6	0.2	0.2	0.0	0.8	0.3
19	ク	8	19.3	2.31	19.9	2.5	20.1	2.7	0.6	0.2	0.2	0.2	0.8	0.4
19	ク	9	18.8	1.68	18.8	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	0	17.5	1.83	17.2	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	1	17.9	1.71	18.6	1.9	19.1	2.2	0.7	0.2	0.5	0.3	1.2	0.4
18	A	2	18.4	1.88	19.4	2.1	19.5	2.2	1.0	0.2	0.1	0.1	1.1	0.3
18	A	3	18.1	2.12	18.7	2.3	19.1	2.5	0.6	0.2	0.4	0.2	1.0	0.4
18	A	4	18.2	1.76	18.2	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	5	18.1	2.03	18.5	2.1	18.7	2.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.6	0.2
18	A	6	17.7	1.61	18.0	1.8	◎	◎	0.3	0.2	—	—	—	—
18	A	7	18.2	1.79	18.2	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	8	18.4	1.98	19.0	2.1	19.2	2.2	0.6	0.1	0.2	0.1	0.8	0.2
18	A	9	18.4	1.94	18.7	2.0	18.8	2.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.4	0.1
17	B	0	17.4	1.34	17.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
17	B	1	17.4	1.62	18.1	1.8	18.2	1.9	0.7	0.2	0.1	0.1	0.8	0.3
17	B	2	17.4	1.71	17.8	1.9	18.0	1.9	0.4	0.2	0.2	0.0	0.6	0.2
17	B	3	17.3	1.73	17.4	●	—	—	—	—	—	—	—	—
17	B	4	17.4	1.54	17.7	1.6	17.9	1.7	0.3	0.1	0.2	0.1	0.5	0.2
17	B	5	17.4	1.48	17.6	●	—	—	—	—	—	—	—	—
17	B	6	17.3	1.90	17.6	2.0	17.8	2.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.5	0.2
17	B	7	17.3	1.42	17.7	1.6	17.8	1.6	0.4	0.2	0.1	0.0	0.5	0.2
17	B	8	16.5	1.25	17.3	1.4	17.3	1.5	0.8	0.2	0.0	0.1	0.8	0.2
17	B	9	16.6	1.23	17.6	1.4	17.6	1.5	1.0	0.2	0.0	0.1	1.0	0.2
16	C	0	16.4	1.35	17.8	1.7	18.3	2.1	1.4	0.4	0.5	0.4	1.9	0.7
16	C	1	16.3	1.31	16.4	1.4	16.6	1.5	0.1	0.1	0.2	0.1	0.3	0.1
16	C	2	16.2	1.32	16.5	1.4	16.9	1.5	0.3	0.1	0.4	0.1	0.7	0.2
16	C	3	16.4	1.23	17.2	1.4	17.2	1.4	0.8	0.2	0.0	0.0	0.8	0.2
16	C	4	16.1	1.18	17.8	1.6	18.1	1.7	1.7	0.4	0.3	0.1	2.0	0.5
16	C	5	15.6	1.18	16.7	1.5	16.9	1.5	1.1	0.3	0.2	0.0	1.3	0.4
16	C	6	16.3	1.28	18.0	1.7	18.2	1.8	1.7	0.4	0.2	0.1	1.9	0.5
16	C	7	15.7	1.15	16.4	●	—	—	—	—	—	—	—	—
16	C	8	15.9	1.01	17.7	1.4	17.9	1.5	1.8	0.4	0.2	0.1	2.0	0.5
16	C	9	15.7	1.22	16.0	1.3	16.2	1.4	0.3	0.1	0.2	0.1	0.5	0.1
15	D	0	15.3	1.16	16.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
15	D	1	15.3	1.20	16.2	●	—	—	—	—	—	—	—	—
15	D	2	15.4	1.28	16.8	1.5	16.9	1.6	1.4	0.2	0.1	0.1	1.5	0.3
15	D	3	15.3	1.03	17.2	1.5	17.3	1.5	1.9	0.5	0.1	0.0	2.0	0.5
15	D	4	15.0	1.02	16.0	1.2	16.0	1.2	1.0	0.2	0.0	0.0	1.0	0.2
15	D	5	14.9	1.02	15.7	1.2	15.9	1.3	0.8	0.18	0.2	0.1	1.0	0.3
15	D	6	14.7	0.92	16.1	1.3	16.4	1.3	1.4	0.4	0.3	0.0	1.7	0.4
15	D	7	15.4	1.29	16.6	1.6	16.9	1.74	1.2	0.3	0.3	0.1	1.5	0.5
15	D	8	14.8	1.13	16.2	1.4	16.5	1.53	1.4	0.27	0.3	0.1	1.7	0.4
15	D	9	14.5	0.98	14.6	●	—	—	—	—	—	—	—	—
14	E	0	13.5	0.79	14.5	●	—	—	—	—	—	—	—	—
14	E	1	13.7	0.85	13.6	●	—	—	—	—	—	—	—	—
14	E	2	14.2	0.83	15.5	1.2	15.6	1.13	1.3	0.4	0.1	-0.1	1.4	0.3
14	E	3	14.0	0.86	15.6	1.2	15.7	1.23	1.6	0.3	0.1	0.0	1.7	0.4
14	E	4	14.3	0.86	14.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
14	E	5	14.2	1.10	15.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
14	E	6	13.6	0.78	15.5	1.2	15.7	1.24	1.9	0.4	0.2	0.0	2.1	0.5
14	E	7	13.5	0.75	14.7	1.0	14.8	0.97	1.2	0.25	0.1	0.0	1.3	0.2
14	E	8	14.3	0.89	15.6	1.1	15.9	1.23	1.3	0.21	0.3	0.1	1.6	0.3
14	E	9	14.4	0.87	15.9	1.2	16.1	1.23	1.5	0.3	0.2	0.0	1.7	0.4
13	F	0	13.2	0.75	14.6	1.0	14.7	1.08	1.4	0.3	0.1	0.1	1.5	0.3
13	F	1	13.4	0.85	14.4	1.1	14.7	1.16	1.0	0.3	0.3	0.1	1.3	0.3
13	F	2	12.5	0.62	13.6	0.8	13.7	0.82	1.1	0.2	0.1	0.0	1.2	0.2
13	F	3	12.9	0.58	14.4	0.9	14.6	0.9	1.5	0.3	0.2	0.0	1.7	0.3
13	F	4	13.2	0.66	15.1	0.9	15.5	1.07	1.9	0.2	0.4	0.2	2.3	0.4
13	F	5	12.8	0.67	14.0	0.9	14.1	0.9	1.2	0.2	0.1	0.0	1.3	0.2
13	F	6	12.5	0.63	13.9	0.9	14.1	0.94	1.4	0.3	0.2	0.0	1.6	0.3
13	F	7	12.8	0.68	13.8	0.9	14.2	0.92	1.0	0.2	0.4	0.0	1.4	0.2
13	F	8	12.8	0.62	13.9	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	9	12.9	0.78	14.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—

◎ 不明
● 斃死

付表1-2. 小川原湖北部試験区におけるヤマトシジミ個体別測定結果 2

測定日			測定結果						成長量					
			春：2008/6/2		秋：2008/10/22		翌春：2009/5/25		春→秋		秋→翌春		春→翌春（1年間）	
殻長	標識		殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重
区分	左殻	右殻	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)
12	H	0	12.1	0.64	12.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
12	H	1	12.3	0.53	14.1	0.8	14.2	0.81	1.8	0.3	0.1	0.0	1.9	0.3
12	H	2	11.7	0.45	14.0	0.8	14.3	0.87	2.3	0.4	0.3	0.1	2.6	0.4
12	H	3	11.6	0.51	13.6	0.8	13.9	0.9	2.0	0.3	0.3	0.1	2.3	0.4
12	H	4	11.8	0.45	14.2	0.8	14.5	0.88	2.4	0.4	0.3	0.1	2.7	0.4
12	H	5	11.9	0.52	14.5	1.0	14.7	1.0	2.6	0.5	0.2	0.0	2.8	0.5
12	H	6	11.9	0.40	13.3	0.6	13.6	0.6	1.4	0.2	0.3	0.0	1.7	0.2
12	H	7	11.9	0.57	13.6	0.8	◎	◎	1.7	0.2	—	—	—	—
12	H	8	12.0	0.49	13.3	0.7	13.4	●	1.3	0.2	—	—	—	—
12	H	9	12.3	0.57	13.9	0.8	14.1	0.9	1.6	0.2	0.2	0.1	1.8	0.3
11	K	0	10.7	0.36	12.7	0.6	12.7	0.7	2.0	0.2	0.0	0.1	2.0	0.3
11	K	1	10.5	0.35	12.5	0.6	12.6	0.60	2.0	0.3	0.1	0.0	2.1	0.3
11	K	2	10.5	0.34	13.0	0.7	13.2	0.68	2.5	0.4	0.2	0.0	2.7	0.3
11	K	3	11.1	0.39	11.4	●	—	—	—	—	—	—	—	—
11	K	4	11.4	0.47	13.3	0.8	13.6	0.8	1.9	0.3	0.3	0.0	2.2	0.3
11	K	5	10.9	0.33	13.8	0.7	14.1	0.8	2.9	0.4	0.3	0.1	3.2	0.4
11	K	6	11.3	0.41	13.6	0.7	—	—	2.3	0.3	—	—	—	—
11	K	7	10.6	0.40	12.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
11	K	8	10.8	0.45	11.5	●	—	—	—	—	—	—	—	—
11	K	9	11.4	0.48	13.5	●	—	—	—	—	—	—	—	—
10	┤	0	10.3	0.31	11.6	0.5	11.4	●	1.3	0.2	—	—	—	—
10	┤	1	10.1	0.32	12.2	0.6	12.3	0.6	2.1	0.3	0.1	0.0	2.2	0.3
10	┤	2	9.9	0.24	13.0	0.6	13.2	0.6	3.1	0.4	0.2	0.0	3.3	0.4
10	┤	3	10.4	0.29	11.6	0.4	11.8	0.5	1.2	0.1	0.2	0.1	1.4	0.2
10	┤	4	9.8	0.26	11.4	0.4	◎	◎	1.6	0.1	—	—	—	—
10	┤	5	10.3	0.31	12.0	0.5	12.5	0.6	1.7	0.2	0.5	0.1	2.2	0.3
10	┤	6	10.2	0.35	11.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
10	┤	7	10.4	0.33	13.2	0.7	13.2	0.7	2.8	0.4	0.0	0.0	2.8	0.3
10	┤	8	9.8	0.31	11.4	0.5	11.7	0.53	1.6	0.2	0.3	0.0	1.9	0.2
10	┤	9	9.6	0.24	12.0	0.4	12.4	0.5	2.4	0.2	0.4	0.1	2.8	0.3
9	├	0	9.2	0.21	11.7	0.5	11.7	0.4	2.5	0.3	0.0	-0.1	2.5	0.2
9	├	1	8.5	0.17	12.1	0.5	◎	◎	3.6	0.3	—	—	—	—
9	├	2	8.5	0.20	9.5	0.3	9.8	0.3	1.0	0.1	0.3	0.0	1.3	0.1
9	├	3	9.0	0.22	11.1	0.4	11.9	0.48	2.1	0.2	0.8	0.1	2.9	0.3
9	├	4	9.1	0.20	11.1	0.4	11.3	0.37	2.0	0.2	0.2	0.0	2.2	0.2
9	├	5	8.6	0.18	11.6	0.4	◎	◎	3.0	0.2	—	—	—	—
9	├	6	9.1	0.23	11.6	0.4	12.0	0.5	2.5	0.2	0.4	0.1	2.9	0.3
9	├	7	9.0	0.19	11.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
9	├	8	9.1	0.21	11.1	0.4	11.3	0.4	2.0	0.2	0.2	0.0	2.2	0.2
9	├	9	8.9	0.18	11.1	0.3	11.3	0.4	2.2	0.1	0.2	0.1	2.4	0.2
8	┴	0	8.4	0.20	11.4	0.5	11.5	0.53	3.0	0.3	0.1	0.0	3.1	0.3
8	┴	1	8.4	0.17	11.8	0.5	11.7	0.5	3.4	0.3	-0.1	0.0	3.3	0.3
8	┴	2	7.7	0.14	11.6	0.5	11.8	0.5	3.9	0.4	0.2	0.0	4.1	0.4
8	┴	3	8.0	0.16	11.6	0.4	12.3	0.52	3.6	0.2	0.7	0.1	4.3	0.4
8	┴	4	8.0	0.14	10.2	0.3	10.9	0.33	2.2	0.2	0.7	0.0	2.9	0.2
8	┴	5	8.0	0.13	10.9	0.4	11.0	0.4	2.9	0.3	0.1	0.0	3.0	0.3
8	┴	6	8.4	0.18	9.9	0.3	10.0	0.28	1.5	0.1	0.1	0.0	1.6	0.1
8	┴	7	7.7	0.13	11.3	0.4	11.7	0.5	3.6	0.3	0.4	0.1	4.0	0.4
8	┴	8	7.8	0.13	8.6	0.2	8.9	0.2	0.8	0.1	0.3	0.0	1.1	0.1
8	┴	9	8.1	0.15	9.2	●	—	—	—	—	—	—	—	—
7	┬	0	6.8	0.09	9.3	0.2	◎	◎	2.5	0.1	—	—	—	—
7	┬	1	6.7	0.09	8.8	0.2	8.9	0.20	2.1	0.1	0.1	0.0	2.2	0.1
7	┬	2	6.6	0.09	9.7	0.3	10.0	0.28	3.1	0.2	0.3	0.0	3.4	0.2
7	┬	3	7.3	0.11	10.2	0.3	10.3	0.3	2.9	0.2	0.1	0.0	3.0	0.2
7	┬	4	7.4	0.13	10.4	0.3	11.0	0.38	3.0	0.2	0.6	0.1	3.6	0.3
7	┬	5	7.3	0.13	9.0	0.2	9.1	0.22	1.7	0.1	0.1	0.0	1.8	0.1
7	┬	6	6.6	0.1	8.7	0.2	9.0	0.3	2.1	0.1	0.3	0.1	2.4	0.2
7	┬	7	7.3	0.13	10.3	0.4	◎	◎	3.0	0.3	—	—	—	—
7	┬	8	6.8	0.1	9.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
7	┬	9	6.5	0.09	8.6	0.2	◎	◎	2.1	0.1	—	—	—	—
6	─	0	6.2	0.07	9.3	0.3	9.5	0.27	3.1	0.2	0.2	0.0	3.3	0.2
6	─	1	5.6	0.07	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
6	─	2	6.2	0.07	8.2	0.2	8.6	0.2	2.0	0.1	0.4	0.0	2.4	0.1
6	─	3	6.3	0.07	7.1	0.1	7.5	0.13	0.8	0.0	0.4	0.0	1.2	0.1
6	─	4	6.4	0.07	9.4	0.2	9.7	0.25	3.0	0.1	0.3	0.1	3.3	0.2
6	─	5	6.3	0.07	8.6	0.2	◎	◎	2.3	0.1	—	—	—	—
6	─	6	6.1	0.07	10.1	0.3	10.8	0.3	4.0	0.2	0.7	0.0	4.7	0.3
6	─	7	6.1	0.07	9.5	0.3	10.2	0.31	3.4	0.2	0.7	0.0	4.1	0.2
6	─	8	6.1	0.07	9.4	0.3	◎	◎	3.3	0.2	—	—	—	—
6	─	9	6.4	0.07	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—

◎ 不明
● 斃死

付表2-1. 小川原湖南部試験区におけるヤマトシジミ個体別測定結果 1

測定日			測定結果						成長量					
			春：2008/6/2		秋：2008/10/22		翌春：2009/5/25		春→秋		秋→翌春		春→翌春（1年間）	
殻長区分	標識 左殻	標識 右殻	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)	殻長 (mm)	体重 (g)
19	タ	0	18.7	2.15	21.1	3.2	21.8	3.4	2.4	1.1	0.7	0.2	3.1	1.3
19	タ	1	18.9	2.27	21.2	3.3	21.6	3.5	2.3	1.0	0.4	0.2	2.7	1.3
19	タ	2	18.9	2.13	19.1	2.2	19.2	2.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.3	0.1
19	タ	3	18.5	2.45	22.1	3.8	22.2	●	3.6	1.4	—	—	—	—
19	タ	4	19.4	2.12	22.5	3.3	22.7	3.3	3.1	1.2	0.2	0.0	3.3	1.2
19	タ	5	19.1	2.55	21.5	3.6	21.6	3.6	2.4	1.1	0.1	0.0	2.5	1.1
19	タ	6	18.9	1.78	21.5	2.7	21.7	2.8	2.6	0.9	0.2	0.1	2.8	1.0
19	タ	7	19.4	2.84	21.2	3.5	21.2	●	1.8	0.7	—	—		
19	タ	8	18.5	1.76	20.8	2.5	20.9	2.5	2.3	0.7	0.1	0.0	2.4	0.7
19	タ	9	19.2	1.97	21.6	2.8	21.8	3.0	2.4	0.8	0.2	0.2	2.6	1.0
18	A	0	18.3	1.49	20.6	2.2	20.7	2.3	2.3	0.7	0.1	0.1	2.4	0.8
18	A	1	17.5	1.73	21.1	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	2	18.3	1.97	21.5	3.2	21.7	3.4	3.2	1.2	0.2	0.2	3.4	1.4
18	A	3	17.8	2.14	18.9	2.6	19.1	2.8	1.1	0.5	0.2	0.2	1.3	0.6
18	A	4	18.1	2.01	18.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
18	A	5	18.4	1.85	20.5	2.5	20.6	2.5	2.1	0.7	0.1	0.0	2.2	0.7
18	A	6	17.8	1.59	18.4	1.8	18.5	1.8	0.6	0.2	0.1	0.0	0.7	0.2
18	A	7	17.8	1.98	20.3	3.0	20.9	3.2	2.5	1.0	0.6	0.2	3.1	1.2
18	A	8	18.0	2.17	20.0	3.1	20.6	3.4	2.0	0.9	0.6	0.3	2.6	1.2
18	A	9	18.1	1.93	20.9	3.0	21.3	3.4	2.8	1.1	0.4	0.4	3.2	1.4
17	B	0	16.8	1.49	21.0	2.8	21.4	3.1	4.2	1.3	0.4	0.3	4.6	1.6
17	B	1	16.5	1.21	17.3	1.4	17.3	1.4	0.8	0.2	0.0	0.0	0.8	0.2
17	B	2	17.4	1.77	18.5	2.1	18.6	2.2	1.1	0.3	0.1	0.1	1.2	0.4
17	B	3	17.0	1.35	18.9	1.9	19.7	2.1	1.9	0.6	0.8	0.2	2.7	0.8
17	B	4	17.4	1.68	22.5	3.7	23.3	4.3	5.1	2.0	0.8	0.6	5.9	2.6
17	B	5	16.6	1.40	19.7	●	—	—	—	—	—	—	—	—
17	B	6	16.5	1.47	20.0	●	—	—	—	—	—	—	—	—
17	B	7	16.7	1.36	21.7	3.0	22.3	3.4	5.0	1.6	0.6	0.4	5.6	2.0
17	B	8	16.9	1.77	19.0	2.4	19.3	2.7	2.1	0.6	0.3	0.3	2.4	0.9
17	B	9	17.3	1.30	19.0	1.9	19.4	2.0	1.7	0.6	0.4	0.1	2.1	0.7
16	C	0	16.2	1.36	19.9	2.8	20.7	3.1	3.7	1.4	0.8	0.3	4.5	1.8
16	C	1	15.9	1.21	19.7	2.4	20.1	2.7	3.8	1.2	0.4	0.3	4.2	1.5
16	C	2	15.7	1.33	19.2	2.5	19.6	2.7	3.5	1.2	0.4	0.2	3.9	1.4
16	C	3	16.1	1.12	20.6	2.4	20.6	2.5	4.5	1.3	0.0	0.1	4.5	1.4
16	C	4	16.4	1.36	18.1	1.7	◎	◎	1.7	0.3	—	—	—	—
16	C	5	15.7	1.08	17.9	●	—	—	—	—	—	—	—	—
16	C	6	15.8	1.14	18.8	1.9	18.9	2.0	3.0	0.8	0.1	0.1	3.1	0.9
16	C	7	16.0	1.24	20.0	2.4	20.4	2.7	4.0	1.2	0.4	0.3	4.4	1.4
16	C	8	16.0	1.46	20.3	2.8	20.1	●	4.3	1.3	—	—	—	—
16	C	9	16.0	1.29	19.6	2.4	19.5	●	3.6	1.1	—	—	—	—
15	D	0	15.0	1.01	19.1	2.0	19.9	2.3	4.1	1.0	0.8	0.3	4.9	1.3
15	D	1	14.8	0.93	19.9	2.4	20.3	2.6	5.1	1.5	0.4	0.2	5.5	1.7
15	D	2	14.9	0.95	20.1	2.4	20.4	2.5	5.2	1.5	0.3	0.1	5.5	1.5
15	D	3	15.1	1.00	20.1	2.4	20.8	2.7	5.0	1.4	0.7	0.3	5.7	1.7
15	D	4	14.9	0.94	20.2	2.4	20.8	2.6	5.3	1.5	0.6	0.2	5.9	1.7
15	D	5	14.8	1.28	19.4	2.8	20.0	3.1	4.6	1.5	0.6	0.3	5.2	1.8
15	D	6	14.6	0.97	18.9	2.1	19.1	2.2	4.3	1.1	0.2	0.0	4.5	1.2
15	D	7	14.8	1.04	18.0	2.1	18.2	2.2	3.2	1.1	0.2	0.1	3.4	1.1
15	D	8	15.1	1.15	20.1	2.5	20.4	2.8	5.0	1.4	0.3	0.3	5.3	1.7
15	D	9	14.7	1.01	16.2	1.3	16.5	1.4	1.5	0.3	0.3	0.1	1.8	0.4
14	E	0	14.4	0.98	18.7	2.1	19.1	2.3	4.3	1.1	0.4	0.2	4.7	1.3
14	E	1	14.3	0.93	19.1	2.2	19.7	2.5	4.8	1.3	0.6	0.3	5.4	1.6
14	E	2	14.1	0.81	18.1	1.7	18.1	●	4.0	0.9	—	—	—	—
14	E	3	14.0	0.85	19.2	2.2	19.7	2.4	5.2	1.4	0.5	0.2	5.7	1.6
14	E	4	14.1	0.83	16.7	1.4	17.2	1.6	2.6	0.6	0.5	0.2	3.1	0.8
14	E	5	14.0	0.76	18.7	1.8	19.5	2.1	4.7	1.0	0.8	0.3	5.5	1.3
14	E	6	13.5	0.64	18.8	1.8	18.9	2.0	5.3	1.2	0.1	0.2	5.4	1.3
14	E	7	13.6	0.82	17.2	1.7	17.5	1.9	3.6	0.9	0.3	0.2	3.9	1.1
14	E	8	14.3	0.91	19.3	2.2	19.7	2.3	5.0	1.3	0.4	0.1	5.4	1.4
14	E	9	14.3	0.88	19.5	2.2	20.3	2.6	5.2	1.3	0.8	0.4	6.0	1.7
13	F	0	13.4	0.69	18.1	1.7	18.0	1.8	4.7	1.0	-0.1	0.1	4.6	1.1
13	F	1	12.9	0.64	16.9	1.5	17.1	1.6	4.0	0.9	0.2	0.1	4.2	1.0
13	F	2	13.4	0.68	18.4	1.8	19.0	2.1	5.0	1.1	0.6	0.3	5.6	1.4
13	F	3	13.2	0.74	18.5	2.2	19.3	2.5	5.3	1.5	0.8	0.3	6.1	1.7
13	F	4	12.9	0.64	16.6	●	—	—	—	—	—	—	—	—
13	F	5	12.7	0.63	18.4	1.9	18.8	2.2	5.7	1.3	0.4	0.3	6.1	1.5
13	F	6	13.4	0.66	18.4	1.8	18.5	1.9	5.0	1.1	0.1	0.1	5.1	1.2
13	F	7	12.8	0.63	17.8	1.8	17.8	1.8	5.0	1.2	0.0	0.0	5.0	1.2
13	F	8	13.4	0.86	17.8	2.0	17.9	2.2	4.4	1.1	0.1	0.2	4.5	1.3
13	F	9	12.7	0.62	17.4	●	—	—						

付表2-2. 小川原湖南部試験区におけるヤマトシジミ個体別測定結果 2

測定日			測定結果						成長量					
			春：2008/6/2		秋：2008/10/22		翌春：2009/5/25		春→秋		秋→翌春		春→翌春（1年間）	
殻長	標識		殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重	殻長	体重
区分	左殻	右殻	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)	(mm)	(g)
12	H	0	12.3	0.56	18.6	2.0	18.8	2.2	6.3	1.4	0.2	0.2	6.5	1.6
12	H	1	11.8	0.53	17.2	1.7	◎	◎	5.4	1.2	—	—	—	—
12	H	2	12.1	0.54	16.8	1.5	17.1	1.6	4.7	1.0	0.3	0.1	5.0	1.1
12	H	3	11.5	0.50	17.4	1.7	17.9	1.8	5.9	1.2	0.5	0.1	6.4	1.3
12	H	4	11.7	0.45	16.8	1.4	17.0	1.5	5.1	1.0	0.2	0.1	5.3	1.0
12	H	5	12.1	0.53	16.0	1.2	16.0	1.3	3.9	0.7	0.0	0.1	3.9	0.7
12	H	6	11.7	0.57	16.1	1.6	16.5	1.7	4.4	1.0	0.4	0.1	4.8	1.2
12	H	7	11.8	0.15	18.8	2.0	19.1	2.2	7.0	1.9	0.3	0.2	7.3	2.0
12	H	8	12.2	0.50	17.4	1.4	17.2	1.4	5.2	0.9	-0.2	0.0	5.0	0.9
12	H	9	12.2	0.52	17.4	1.5	17.7	1.6	5.2	1.0	0.3	0.1	5.5	1.1
11	┤	0	11.4	0.42	16.4	1.2	16.5	1.2	5.0	0.8	0.1	0.0	5.1	0.8
11	┤	1	10.5	0.32	15.7	1.1	15.9	1.1	5.2	0.8	0.2	0.0	5.4	0.8
11	┤	2	10.5	0.38	15.5	1.4	15.8	1.5	5.0	1.0	0.3	0.1	5.3	1.1
11	┤	3	10.5	0.33	15.7	1.1	16.0	1.2	5.2	0.8	0.3	0.1	5.5	0.8
11	┤	4	11.1	0.44	15.7	1.4	16.2	1.5	4.6	1.0	0.5	0.1	5.1	1.0
11	┤	5	10.9	0.38	16.8	1.4	17.2	1.5	5.9	1.0	0.4	0.1	6.3	1.1
11	┤	6	11.4	0.50	16.8	1.6	17.2	1.8	5.4	1.1	0.4	0.2	5.8	1.3
11	┤	7	11.0	0.34	16.7	1.2	17.0	1.3	5.7	0.9	0.3	0.1	6.0	0.9
11	┤	8	11.4	0.41	17.2	1.4	17.3	1.5	5.8	1.0	0.1	0.1	5.9	1.1
11	┤	9	10.8	0.44	15.3	1.2	15.9	1.4	4.5	0.8	0.6	0.2	5.1	1.0
10	K	0	10.4	0.31	17.4	1.8	18.1	2.0	7.0	1.5	0.7	0.2	7.7	1.7
10	K	1	9.6	0.26	14.1	0.9	14.2	0.9	4.5	0.6	0.1	0.0	4.6	0.6
10	K	2	9.8	0.24	16.4	1.2	16.8	1.3	6.6	1.0	0.4	0.1	7.0	1.0
10	K	3	9.6	0.24	17.6	1.3	17.4	●	8.0	1.1	—	—	—	—
10	K	4	10.1	0.30	16.7	1.4	17.1	1.6	6.6	1.1	0.4	0.2	7.0	1.3
10	K	5	10.3	0.35	15.8	1.3	16.3	1.5	5.5	1.0	0.5	0.2	6.0	1.1
10	K	6	10.3	0.31	14.9	1.0	15.4	1.1	4.6	0.7	0.5	0.1	5.1	0.8
10	K	7	10.3	0.34	15.4	1.2	15.7	1.2	5.1	0.9	0.3	0.0	5.4	0.9
10	K	8	9.7	0.25	15.6	1.1	16.2	1.3	5.9	0.9	0.6	0.2	6.5	1.0
10	K	9	10.4	0.31	14.6	0.9	14.8	0.9	4.2	0.6	0.2	0.0	4.4	0.6
9	├	0	8.7	0.20	15.9	1.2	15.9	1.2	7.2	1.0	0.0	-0.1	7.2	1.0
9	├	1	8.9	0.25	14.5	1.1	14.8	1.3	5.6	0.9	0.3	0.2	5.9	1.0
9	├	2	8.8	0.20	16.1	1.2	16.3	1.3	7.3	1.0	0.2	0.1	7.5	1.1
9	├	3	9.2	0.22	16.3	1.3	16.3	1.3	7.1	1.1	0.0	0.0	7.1	1.1
9	├	4	8.8	0.18	15.9	1.0	15.8	1.1	7.1	0.8	-0.1	0.1	7.0	0.9
9	├	5	8.9	0.23	12.9	0.7	13.0	0.7	4.0	0.5	0.1	0.0	4.1	0.5
9	├	6	9.4	0.22	16.2	1.1	16.0	●	6.8	0.9	—	—	—	—
9	├	7	9.4	0.25	16.7	1.4	17.0	1.5	7.3	1.2	0.3	0.1	7.6	1.3
9	├	8	9.0	0.21	14.8	1.0	14.7	1.0	5.8	0.8	-0.1	0.0	5.7	0.8
9	├	9	9.2	0.21	17.5	1.5	17.4	1.5	8.3	1.3	-0.1	0.0	8.2	1.3
8	┴	0	7.9	0.16	13.3	0.6	13.4	0.7	5.4	0.4	0.1	0.1	5.5	0.5
8	┴	1	8.4	0.18	14.7	1.0	15.0	1.0	6.3	0.8	0.3	0.0	6.6	0.9
8	┴	2	7.9	0.17	14.6	1.0	14.9	1.1	6.7	0.8	0.3	0.1	7.0	0.9
8	┴	3	8.4	0.15	14.8	0.8	15.2	1.0	6.4	0.7	0.4	0.2	6.8	0.8
8	┴	4	8.3	0.16	15.1	1.0	15.3	1.0	6.8	0.8	0.2	0.0	7.0	0.8
8	┴	5	8.4	0.18	13.8	0.8	14.1	0.9	5.4	0.6	0.3	0.1	5.7	0.7
8	┴	6	8.1	0.16	14.3	0.8	14.7	0.9	6.2	0.6	0.4	0.1	6.6	0.7
8	┴	7	8.3	0.16	14.6	0.9	14.6	0.9	6.3	0.7	0.0	0.0	6.3	0.7
8	┴	8	7.7	0.14	12.5	0.6	12.4	0.6	4.8	0.5	-0.1	0.0	4.7	0.5
8	┴	9	7.9	0.15	12.4	0.6	12.8	0.7	4.5	0.5	0.4	0.1	4.9	0.5
7	┬	0	7.0	0.12	13.8	0.8	14.2	0.9	6.8	0.7	0.4	0.0	7.2	0.7
7	┬	1	6.6	0.1	12.4	0.6	12.7	0.7	5.8	0.5	0.3	0.1	6.1	0.6
7	┬	2	7.1	0.1	14.0	0.7	14.5	0.8	6.9	0.6	0.5	0.1	7.4	0.7
7	┬	3	7.0	0.1	13.7	0.7	13.9	0.8	6.7	0.6	0.2	0.1	6.9	0.7
7	┬	4	6.8	0.1	12.8	0.6	12.9	0.6	6.0	0.5	0.1	0.0	6.1	0.5
7	┬	5	7.1	0.13	14.8	1.2	15.1	1.3	7.7	1.1	0.3	0.1	8.0	1.2
7	┬	6	7.4	0.12	14.9	1.0	15.2	1.1	7.5	0.9	0.3	0.1	7.8	0.9
7	┬	7	7.3	0.12	12.9	0.7	13.3	0.8	5.6	0.6	0.4	0.1	6.0	0.6
7	┬	8	6.8	0.11	10.8	0.4	◎	◎	4.0	0.3	—	—	—	—
7	┬	9	6.5	0.08	13.9	0.8	14.1	0.9	7.4	0.7	0.2	0.0	7.6	0.8
6	─	0	6.4	0.06	14.2	0.8	14.9	0.9	7.8	0.7	0.7	0.1	8.5	0.8
6	─	1	6.1	0.06	13.0	0.6	13.3	0.7	6.9	0.5	0.3	0.1	7.2	0.6
6	─	2	5.9	0.06	11.5	0.4	◎	◎	5.6	0.3	—	—	—	—
6	─	3	6.3	0.06	15.0	1.1	15.2	1.1	8.7	1.0	0.2	0.0	8.9	1.0
6	─	4	5.7	0.06	◎	◎	—	—	—	—	—	—	—	—
6	─	5	6.2	0.06	14.2	0.8	14.4	0.9	8.0	0.7	0.2	0.1	8.2	0.9
6	─	6	5.5	0.06	11.6	0.4	◎	◎	6.1	0.3	—	—	—	—
6	─	7	5.5	0.06	12.6	0.5	◎	◎	7.1	0.4	—	—	—	—
6	─	8	6.4	0.06	12.4	0.5	◎	◎	6.0	0.4	—	—	—	—
6	─	9	5.8	0.06	15.2	1.0	15.6	1.2	9.4	0.9	0.4	0.2	9.8	1.1

◎ 不明
● 斃死

付表3. 春（2008/6/3,4）～翌春（2009/5/25）のヤマトシジミの試験区別生残数、測定結果、成長

北部試験区

殻長区分(mm)	開始：春 2008/6/3	終了 ：翌春 2009/5/25		
	収容数（個）	生残数（個）	斃死（個）	不明（個）
19	10	7	3	0
18	10	6	3	1
17	10	7	3	0
16	10	9	1	0
15	10	7	3	0
14	10	6	4	0
13	10	8	2	0
12	10	7	2	1
11	10	5	4	1
10	10	7	2	1
9	10	7	1	2
8	10	9	1	0
7	10	6	1	3
6	10	6	2	2
計	140	97	32	11

北部試験区（平均は2009/5/25生残個体の値を使用）

殻長区分(mm)	測定結果（平均）						平均成長量				（春→翌春の成長）と（春→秋成長）の比※	
	春：2008/6/4		秋：2008/10/22		翌春：2009/5/25		春→秋		春→翌春			
	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	殻長	体重
19	19.1	2.5	19.7	2.7	20.1	2.9	0.6	0.2	1.0	0.4	1.67	2.00
18	18.2	1.9	18.8	2.1	19.1	2.2	0.6	0.2	0.9	0.3	1.50	1.50
17	17.1	1.5	17.7	1.7	17.8	1.7	0.6	0.2	0.7	0.2	1.17	1.00
16	16.1	1.2	17.1	1.5	17.4	1.6	1.0	0.3	1.3	0.4	1.30	1.33
15	15.1	1.1	16.4	1.4	16.6	1.5	1.3	0.3	1.5	0.4	1.15	1.33
14	14.0	0.8	15.5	1.2	15.6	1.2	1.5	0.4	1.6	0.4	1.07	1.00
13	12.9	0.7	14.2	0.9	14.5	1.0	1.3	0.2	1.6	0.3	1.23	1.50
12	11.9	0.5	13.9	0.8	14.2	0.9	2.0	0.3	2.3	0.4	1.15	1.33
11	10.8	0.4	13.1	0.7	13.2	0.7	2.3	0.3	2.4	0.3	1.04	1.00
10	10.1	0.3	12.2	0.5	12.4	0.6	2.1	0.2	2.3	0.3	1.10	1.50
9	9.0	0.2	11.0	0.4	11.3	0.4	2.0	0.2	2.3	0.2	1.15	1.00
8	8.0	0.2	10.8	0.4	11.1	0.4	2.8	0.2	3.1	0.2	1.11	1.00
7	7.0	0.1	9.5	0.3	9.7	0.3	2.5	0.2	2.7	0.2	1.08	1.00
6	6.2	0.1	8.9	0.2	9.4	0.2	2.7	0.1	3.2	0.1	1.19	1.00

※：（春→翌春の成長）と（春→秋成長）の比=（春→翌春の成長）/（春→秋成長）の比

南部試験区

殻長区分(mm)	開始時：春 2008/6/4	終了時 ：翌春 2009/5/25		
	収容数（個）	生残数（個）	斃死（個）	不明（個）
19	10	8	2	0
18	10	8	2	0
17	10	8	2	0
16	10	6	3	1
15	10	10	0	0
14	10	9	1	0
13	10	8	2	0
12	10	9	0	1
11	10	10	0	0
10	10	9	1	0
9	10	9	1	0
8	10	10	0	0
7	10	9	0	1
6	10	5	0	5
計	140	118	14	8

南部試験区（平均は2009/5/25生残個体の値を使用）

殻長区分(mm)	測定結果（平均）						平均成長量				（春→翌春の成長）と（春→秋成長）の比※	
	春：2008/6/4		秋：2008/10/22		翌春：2009/5/25		春→秋		春→翌春			
	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	殻長(cm)	体重(g)	成長比 殻長	成長比 体重
19	19.0	2.2	21.3	3.1	21.5	3.0	2.3	0.9	2.5	0.8	1.09	0.89
18	18.0	1.9	20.0	2.7	20.4	2.8	2.0	0.8	2.4	0.9	1.20	1.13
17	16.9	1.5	19.8	2.4	20.2	2.6	2.9	0.9	3.3	1.1	1.14	1.22
16	16.0	1.3	19.4	2.4	20.0	2.6	3.4	1.1	4.0	1.3	1.18	1.18
15	14.9	1.0	19.2	2.2	19.6	2.4	4.3	1.2	4.7	1.4	1.09	1.17
14	14.1	0.8	18.5	1.9	19.0	2.2	4.4	1.1	4.9	1.4	1.11	1.27
13	13.1	0.7	17.8	1.8	18.3	2.0	4.7	1.1	5.2	1.3	1.11	1.18
12	11.9	0.5	17.3	1.6	17.5	1.7	5.4	1.1	5.6	1.2	1.04	1.09
11	11.0	0.4	16.2	1.3	16.5	1.4	5.2	0.9	5.5	1.0	1.06	1.11
10	10.1	0.3	15.9	1.2	16.2	1.3	5.8	0.9	6.1	1.0	1.05	1.11
9	9.0	0.2	15.7	1.2	15.7	1.2	6.7	1.0	6.7	1.0	1.00	1.00
8	8.1	0.2	14.0	0.8	14.2	0.9	5.9	0.6	6.1	0.7	1.03	1.17
7	7.0	0.1	13.4	0.8	14.0	0.9	6.4	0.7	7.0	0.8	1.09	1.14
6	6.0	0.6	13.3	0.7	14.7	1.0	7.3	0.1	8.7	0.4	1.19	4.00

※：（春→翌春の成長）と（春→秋成長）の比=（春→翌春の成長）/（春→秋成長）の比

十三湖における 2009 年～2011 年夏期の水温と塩分の観測結果

長崎　勝康

目　的

十三湖において最も重要な漁獲対象種であるヤマトシジミの再生産には、適当な水温と塩分が必要とされる。ここでは、ヤマトシジミの産卵時期を含む 6 月～9 月の期間に十三湖の 3 地点で水温と塩分を観測し結果をとりまとめた。

材料と方法

十三湖の水温と塩分の観測は西部の日本海に接続する水戸口に近い中島と、河川水の影響を受けやすい岩木川河口、海水流入や河川水の影響を受けにくい十三湖の東部の 3 か所で実施した。各地点の水深は 0.5～0.7m 程度で湖底から 5cm 程度上層に観測機のセンサーがくるように設置した（図 1）。

水温と塩分の観測には、JFE アドバンテック社製自記式水温塩分計（COMPACT-CT）を使い、10 分間隔で観測した。

観測は、2009 年 5 月 15 日～10 月 13 日、2010 年 5 月 31 日～10 月 7 日、2011 年 6 月 21 日～10 月 5 日に行い、このうちヤマトシジミの産卵時期を含む 6 月～9 月のデータを集計した（表 2）。

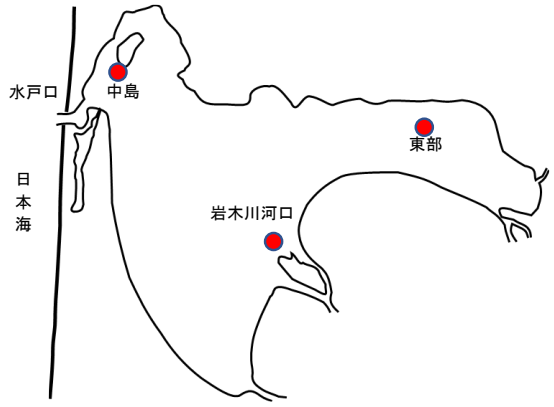


図 1.　十三湖の水温塩分観測地点（中島、岩木川河口、東部）

表 1.　十三湖の水温塩分観測期間

年	開始月日	終了月日
2009	5月15日	10月13日
2010	5月31日	10月7日
2011	6月21日	10月5日

結　果

2009 年の観測結果を図 2-1～図 2-3、2010 年の結果を図 3-1～3-3、2011 年の結果を図 4-1～4-3 に示した。

2009 年の 3 地点の塩分の推移を図 5-1、3 地点の水温の推移を図 5-3 に示した。また、湖内への海水流入の有無は、海面の水位や流入河川からの流入量が大きく影響していると想定されることから、河川流量の増減の指標として十三湖に流入する河川の集水域のほぼ中心にある五所川原の日降水量を図 5-2 に示した。図 5-1 には潮位が最も高くなる大潮の時期を併せて示した。同様に 2010 年は図 6-1～6-3、2011 年は図 7-1～7-3 に示した。

この 3 年間の観測結果から得られた十三湖の水温と塩分の変化の特徴について以下に記す。

2009 年からの 3 年間の 6 月～9 月の月平均水温は、3 地点全て 8 月が最高値を示し、続いて 7 月の平均水温が高かった。3 年間の中で水温が高かった 2010 年 7 月と 8 月の地点別水温は、2009 年に比べて 2.3～4.1℃高く、年により水温差が比較的大きかった。

塩分は日本海に繋がる水戸口に近い中島で他の 2 地点に比べて高く、また中島の塩分は潮汐に合わせて 5 前後から 20 前後、または 10 前後から 30 前後まで 1 日に大きく 2 回変動することがしばしば確認された（図 2-1、3-1，4-1）。

岩木川河口の塩分は 2009 年 6 月下旬～7 月上旬や 9 月中旬～下旬、2010 年 6 月中旬や 7 月下旬、2011 年 7 月中旬～8 月中旬や 8 月末～9 月上旬のように、中島の塩分の増減とほぼ同調して増減する傾向がみられた（図 5-1、6-1、7-1）。また、2009 年 7 月 8 日には、7 時 50 分～14 時 10 分の 7 時間弱で塩分は 27.97 から 1.06 へと短時間で急激に変化する場合が見られた。

東部の塩分は、ほぼ淡水の状態からから 27.68 と変動幅は大きかったが他の地点に比べて急激な変動は少なく、塩分の範囲は広いものの同程度の塩分が一定期間持続する傾向が見られた。また、東部では 2009 年 9 月中旬～下旬や 2010 年 6 月中旬、2011 年 7 月後半～8 月前半のように中島、岩木川河口と連動して増加する場合と、2009 年 6 月下旬や 2010 年 7 月後半のように中島と岩木川河口の増加と連動せず低い状態が継続する場合、2009 年 8 月中旬と 2010 年 9 月中旬のように東部のみが増加する場合など確認された。

考　察

塩分の増加に繋がる海水の流入は潮位が高い場合に増加することが想定されるが、この 3 年間の大潮時と塩分の増加傾向が連動しない場合が多くみられる（図 6-1、6-2、7-1、7-2、8-1、8-2）。海水の流入には十三湖の水位も影響しており、十三湖に流入する主要河川である岩木川の集水域にあたる五所川原の降水量を合わせて考慮すると塩分の増減について比較的説明がつきやすい。

降水量が少ない期間が続くことで河川からの流入量が減り、海水が入りやすくなることで湖内が高塩分化したと考えられる顕著な例としては、2009 年 6 月下旬～7 月上旬（図 5-1、5-2）や 2011 年 7 月中旬～8 月中旬（図 7-1、7-2）などあげられる。一方でまとまった降水量の影響で低塩分化した例としては、2009 年 7 月中旬～8 月上旬（図 5-1、5-2）や 2010 年 8 月中旬（図 6-1、6-2）、2011 年 9 月中旬（図 7-1、7-2）などがあげられる。

十三湖の塩分変動は、十三湖の主要水産物であるヤマトシジミの産卵発生に大きく影響を及ぼすと考えられる。ここでは河川流入量の指標として五所川原のアメダスの日降水量を使用したが、岩木川の流量を用いることで更に精度の高い検討が可能となると思われる、また、2016 年には岩木川上流に津軽ダムが完成し、運用されていることから現在は降水量と流量の関係はやや異なる状況になっている可能性もあり、ダムが河川流量に与える影響等についても考える必要がある。

表 2.　十三湖の水温塩分観測結果

2009年　（℃）

	平均水温			最低水温			最高水温		
	中島	岩木川	東部	中島	岩木川	東部	中島	岩木川	東部
6月	18.3	18.6	18.5	13.3	14.0	13.2	26.6	25.5	27.4
7月	20.9	20.3	21.5	15.7	16.3	17.6	25.8	26.0	27.1
8月	22.6	22.6	22.8	17.5	18.5	17.2	27.2	26.5	27.8
9月	20.2	20.4	20.7	16.9	17.2	17.2	25.2	23.7	24.5

2009年

	平均塩分			最低塩分			最高塩分		
	中島	岩木川	東部	中島	岩木川	東部	中島	岩木川	東部
6月	10.8	8.4	3.2	0.9	0.1	0.3	32.9	29.3	9.9
7月	4.4	2.7	1.1	0.1	0.1	0.1	30.0	28.0	5.1
8月	3.8	3.3	5.3	0.2	0.1	0.1	22.1	22.6	21.5
9月	7.7	9.1	9.4	0.3	0.1	0.1	20.8	28.1	27.7

2010年　（℃）

	平均水温			最低水温			最高水温		
	中島	岩木川	東部	中島	岩木川	東部	中島	岩木川	東部
6月	21.1	21.3	21.4	13.3	15.5	15.7	26.9	25.3	25.5
7月	24.7	24.4	25.1	19.0	18.1	19.6	29.4	29.5	29.2
8月	26.0	24.9	26.6	20.7	20.7	21.9	31.0	29.9	30.9
9月	21.1	19.8	21.2	14.5	14.1	14.0	27.7	25.0	27.6

2010年

	平均塩分			最低塩分			最高塩分		
	中島	岩木川	東部	中島	岩木川	東部	中島	岩木川	東部
6月	8.6	7.0	6.9	0.8	0.1	0.1	30.1	27.9	25.8
7月	7.5	4.7	4.1	0.4	0.1	0.1	30.5	24.6	19.5
8月	2.2	1.2	1.0	0.4	0.1	0.1	24.9	23.8	11.8
9月	2.3	0.4	2.4	0.1	0.0	0.0	31.5	20.6	23.3

2011年　（℃）

	平均水温			最低水温			最高水温		
	中島	岩木川	東部	中島	岩木川	東部	中島	岩木川	東部
6月	*20.7*	*20.6*	*20.8*	*16.7*	*17.1*	*16.9*	*25.3*	*23.7*	*25.4*
7月	23.4	23.4	23.9	16.1	17.6	14.9	29.6	28.5	31.1
8月	25.1	25.2	25.8	18.1	19.9	20.5	30.2	30.6	32.0
9月	20.9	20.1	21.0	14.6	14.6	15.0	27.7	26.5	28.8

斜体数字は一部欠測期間があることを示す

2011年

	平均塩分			最低塩分			最高塩分		
	中島	岩木川	東部	中島	岩木川	東部	中島	岩木川	東部
6月	*7.4*	*3.9*	*2.9*	*0.7*	*0.1*	*0.1*	*25.3*	*26.7*	*17.6*
7月	13.0	9.8	9.1	0.8	0.1	0.2	30.8	31.4	30.8
8月	14.3	12.2	11.2	0.4	0.1	0.1	31.8	28.5	25.4
9月	5.4	4.0	4.9	0.1	0.0	0.1	30.4	23.5	27.1

斜体数字は一部欠測期間があることを示す

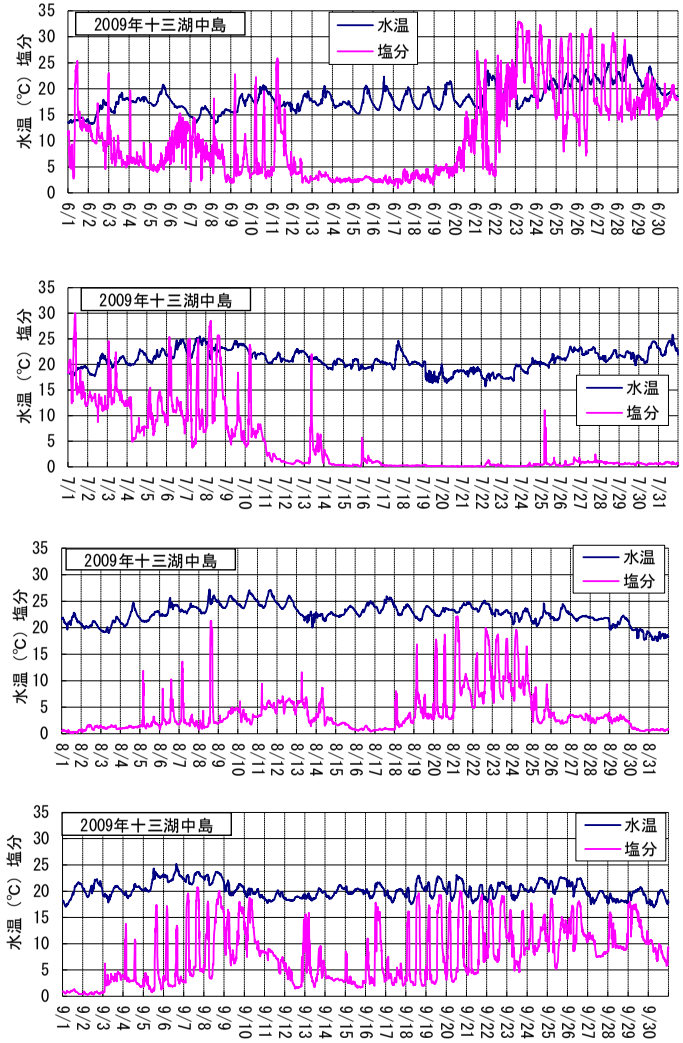


図 2-1. 十三湖中島の水温・塩分観測結果

（2009 年 6 月～9 月）

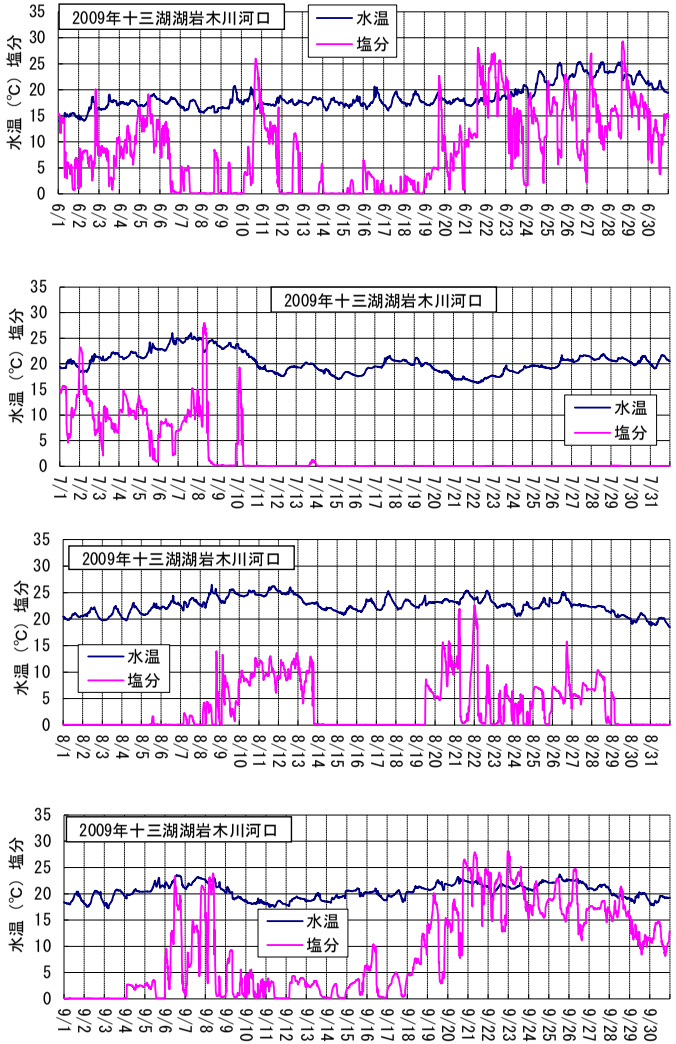


図 2-2. 十三湖岩木川河口の水温・塩分観測結果

（2009 年 6 月～9 月）

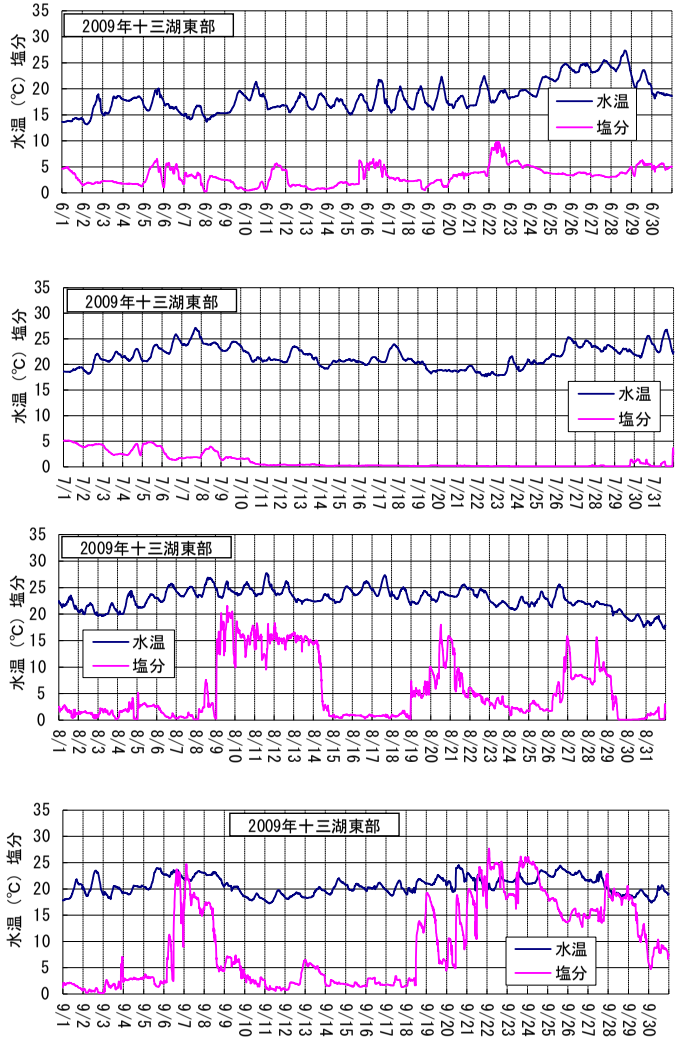


図 2-3. 十三湖東部の水温・塩分観測結果

（2009 年 6 月～9 月）

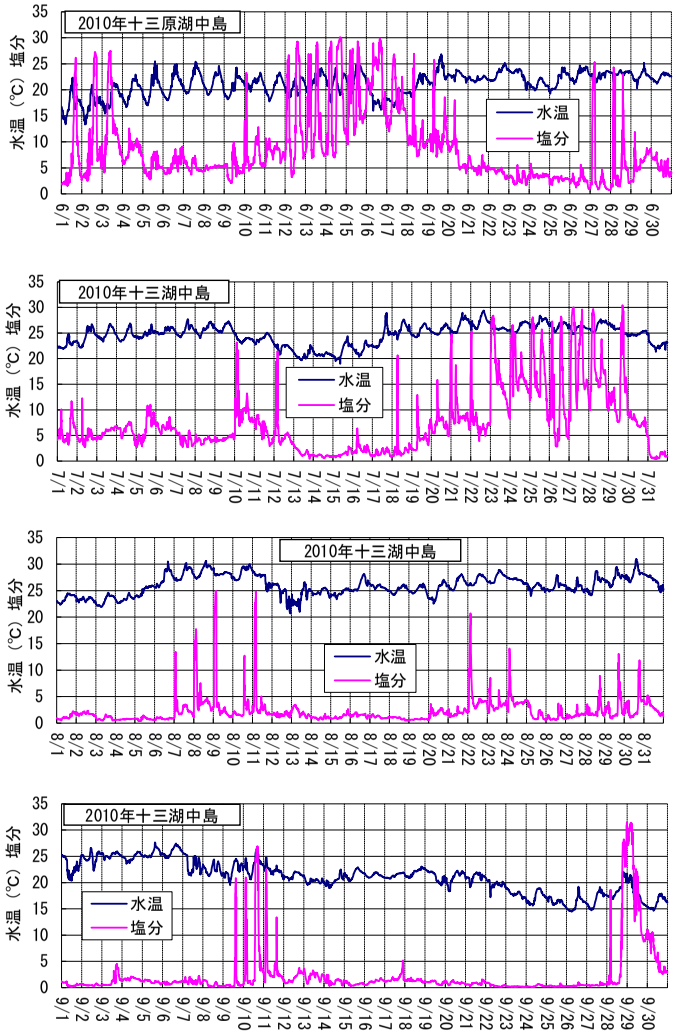


図 3-1. 十三湖中島の水温・塩分観測結果

(2010 年 6 月～9 月)

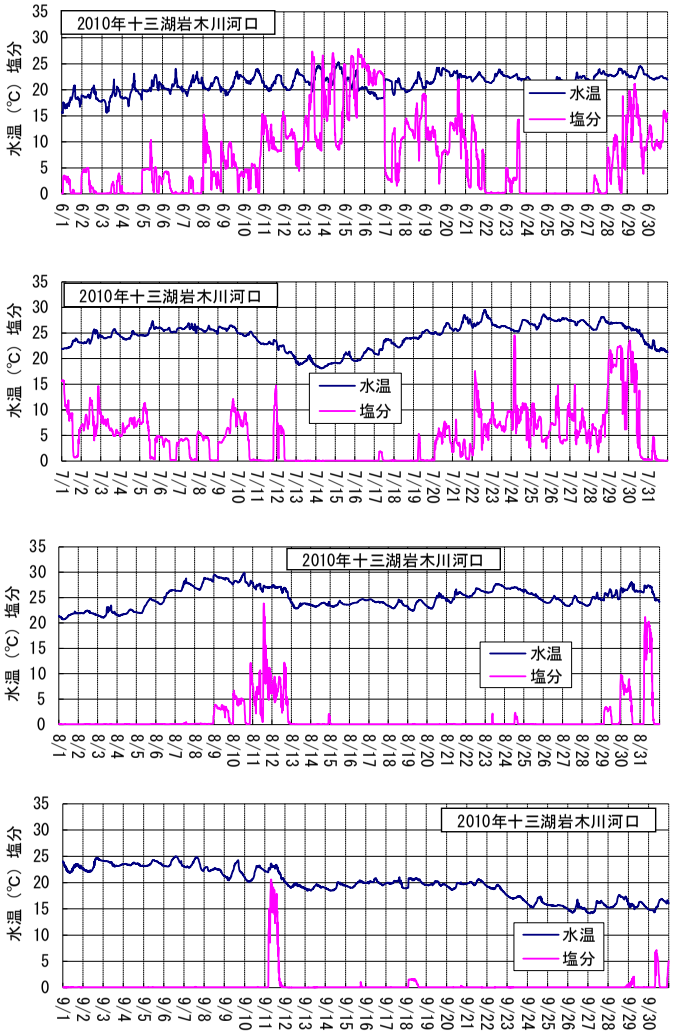


図 3-2. 十三湖岩木川河口の水温・塩分観測結果

(2010 年 6 月～9 月)

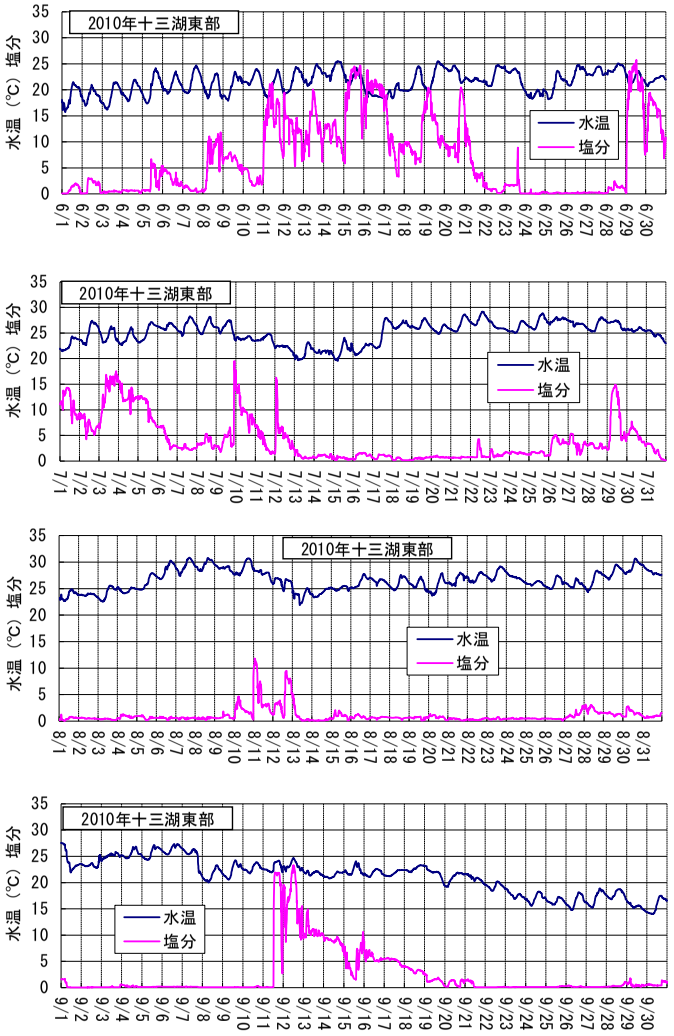


図 3-3. 十三湖東部の水温・塩分観測結果

(2010 年 6 月～9 月)

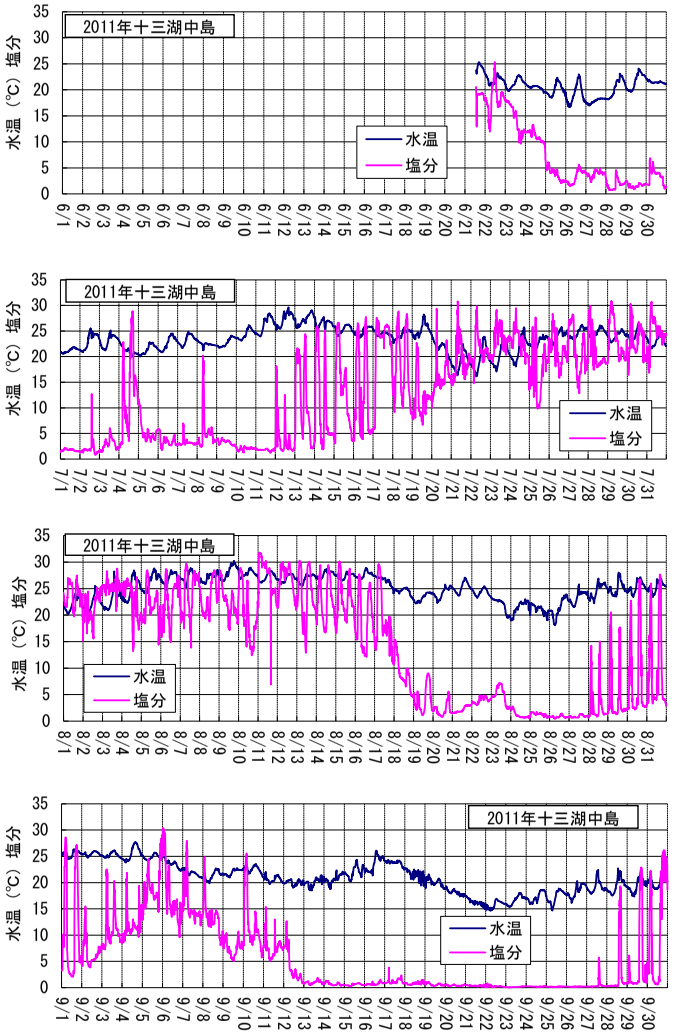


図 4-1. 十三湖中島の水温・塩分観測結果

(2011 年 6 月～9 月)

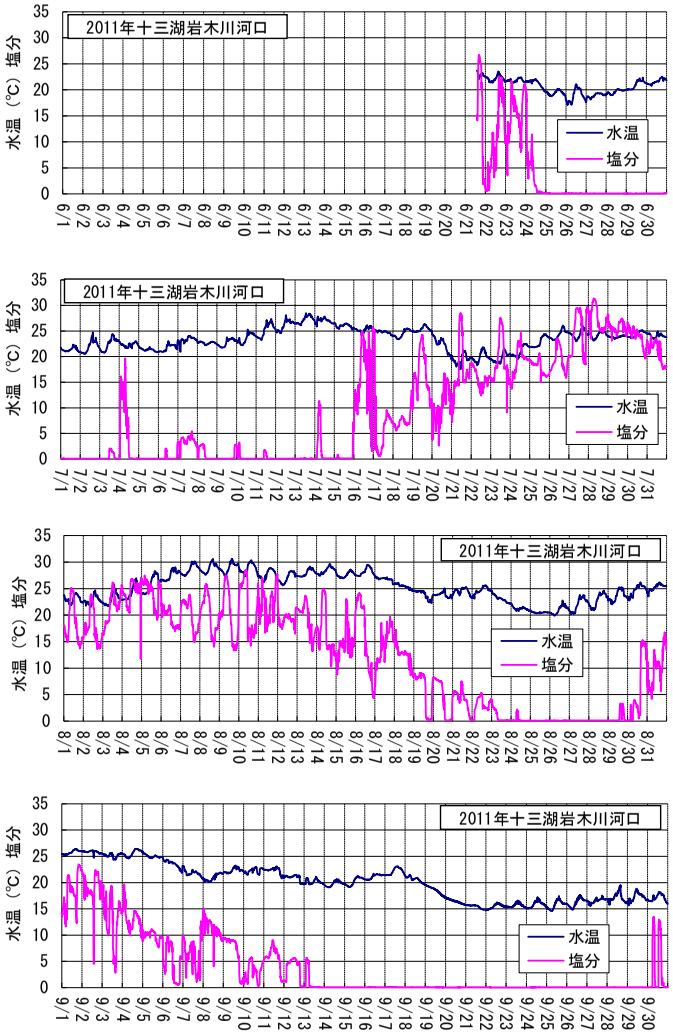


図 4-2. 十三湖岩木川河口の水温・塩分観測結果

(2011 年 6 月～9 月)

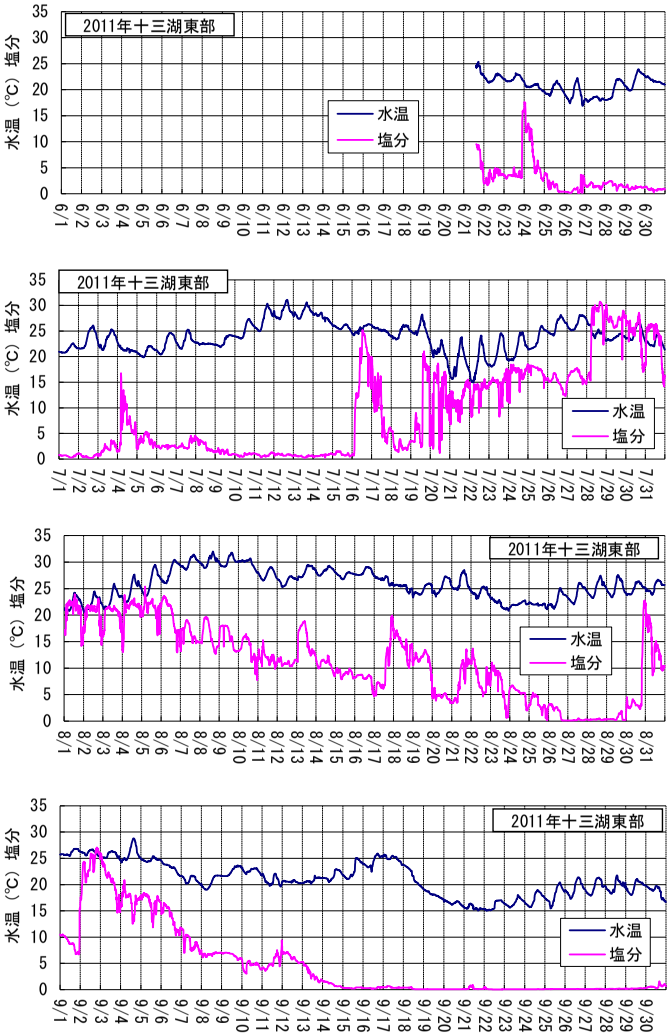


図 4-3. 十三湖東部の水温・塩分観測結果

(2011 年 6 月～9 月)

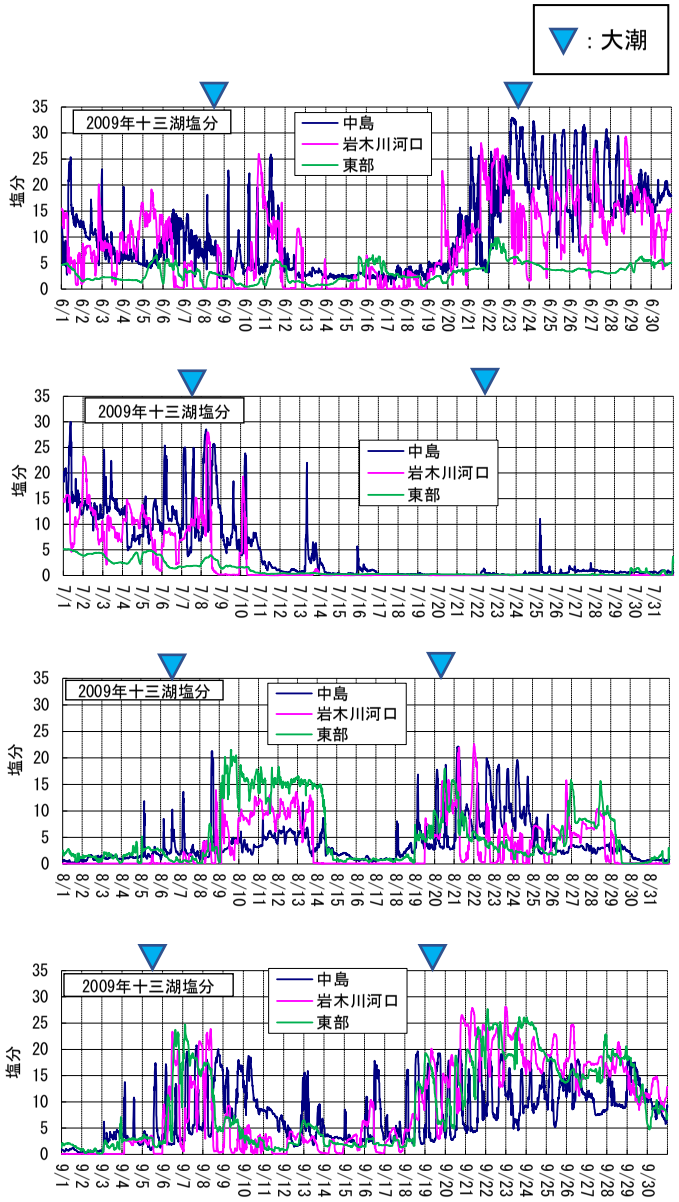


図 5-1. 十三湖 3 地点の塩分の推移（2009 年 6 月～9 月）

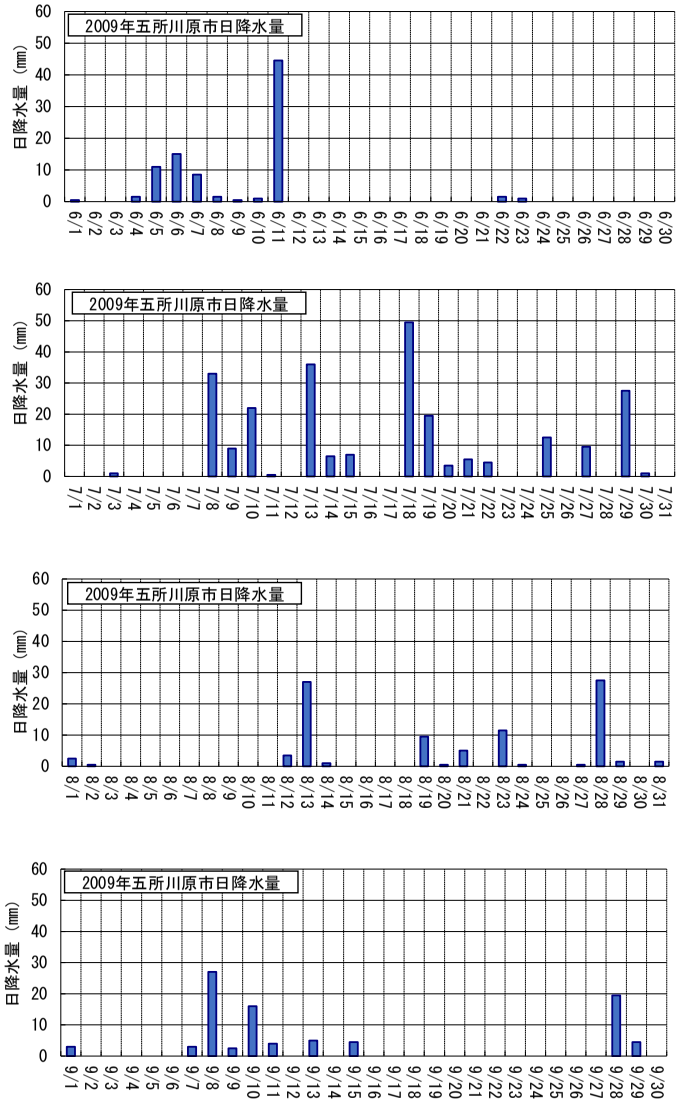


図 5-2. 五所川原の日降水量

（気象庁アメダス観測値 2009 年 6 月～9 月）

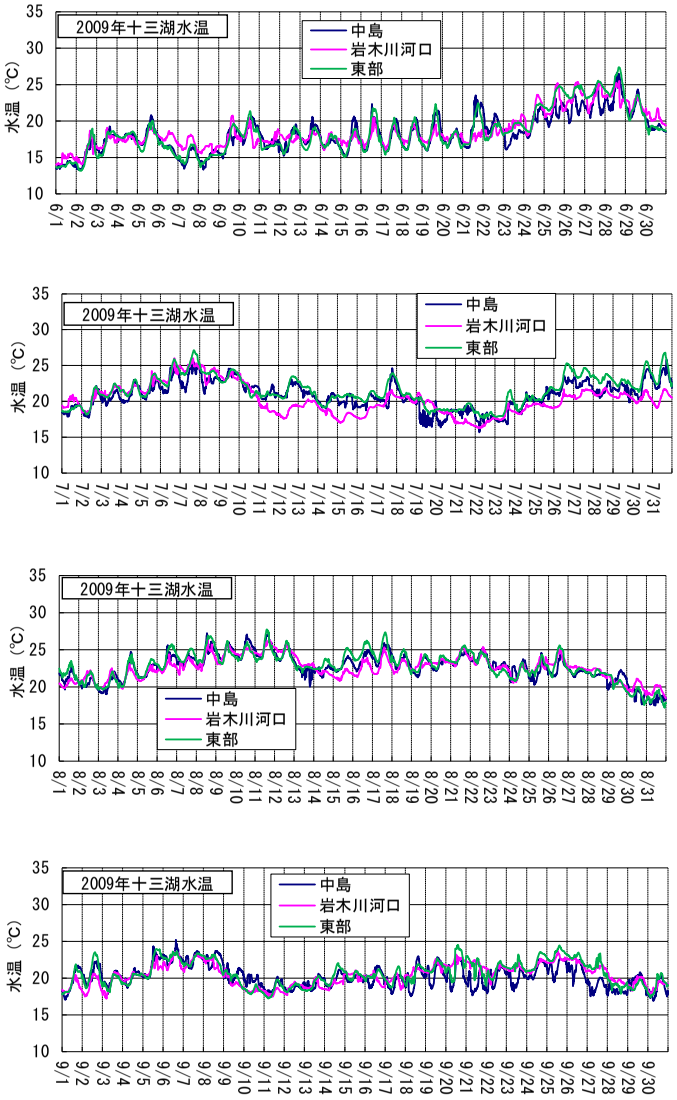


図 5-3. 十三湖 3 地点の水温の推移（2009 年 6 月～9 月）

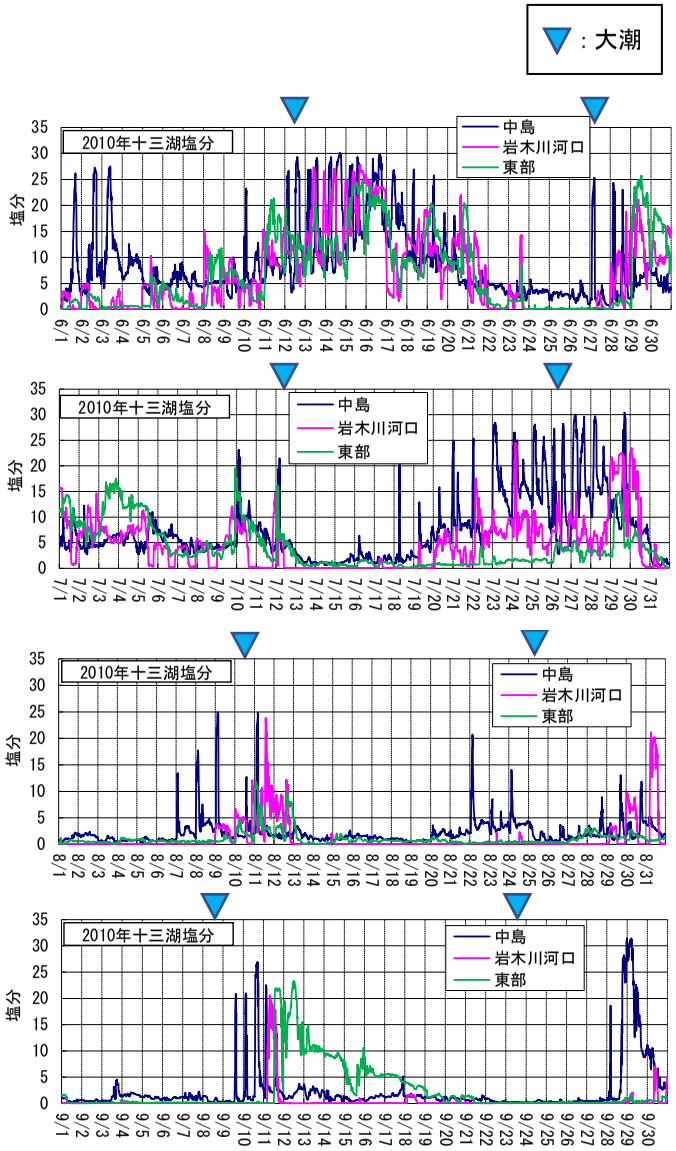


図 6-1. 十三湖 3 地点の塩分の推移（2010 年 6 月～9 月）

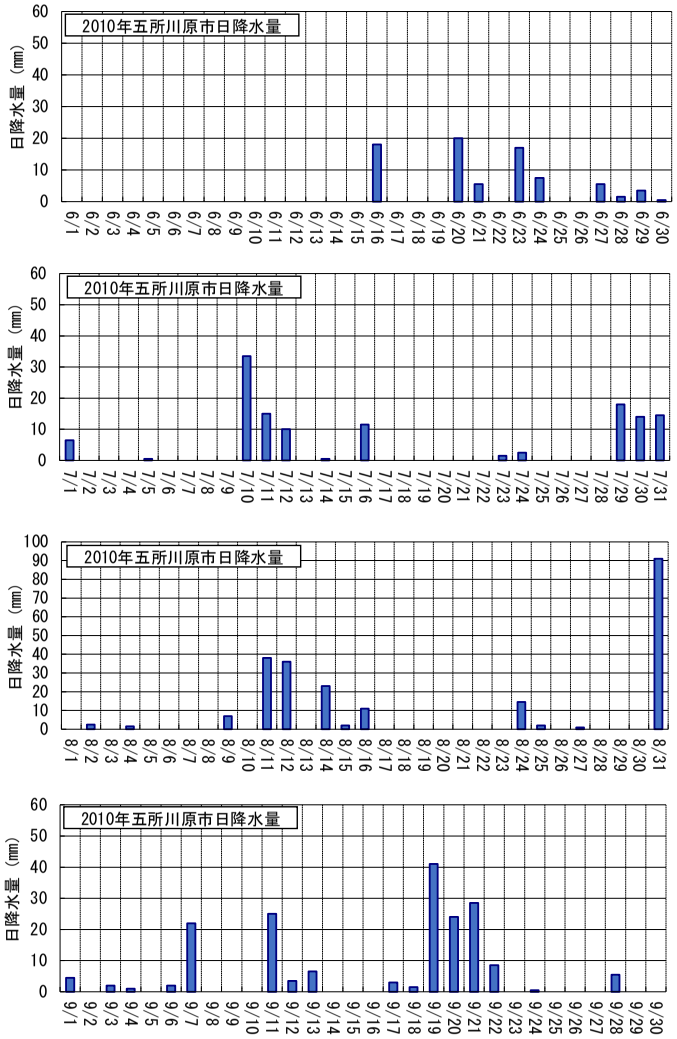


図 6-2. 五所川原の日降水量

（気象庁アメダス観測値 2010 年 6 月～9 月）

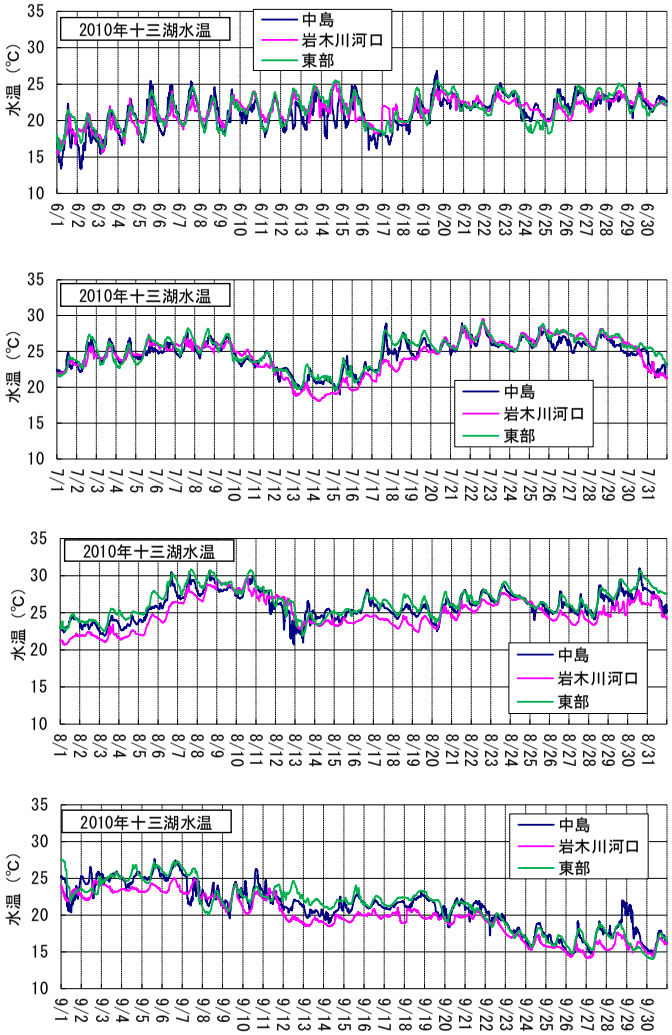


図 6-3. 十三湖 3 地点の水温の推移（2010 年 6 月～9 月）

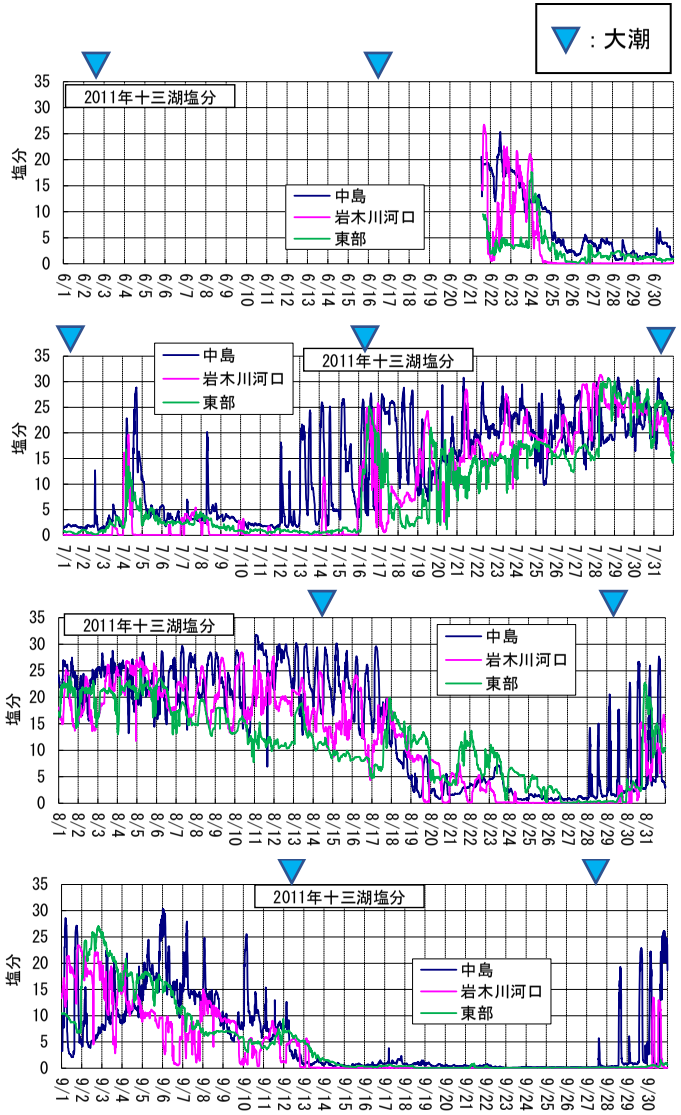


図 7-1. 十三湖 3 地点の塩分の推移（2011 年 6 月～9 月）

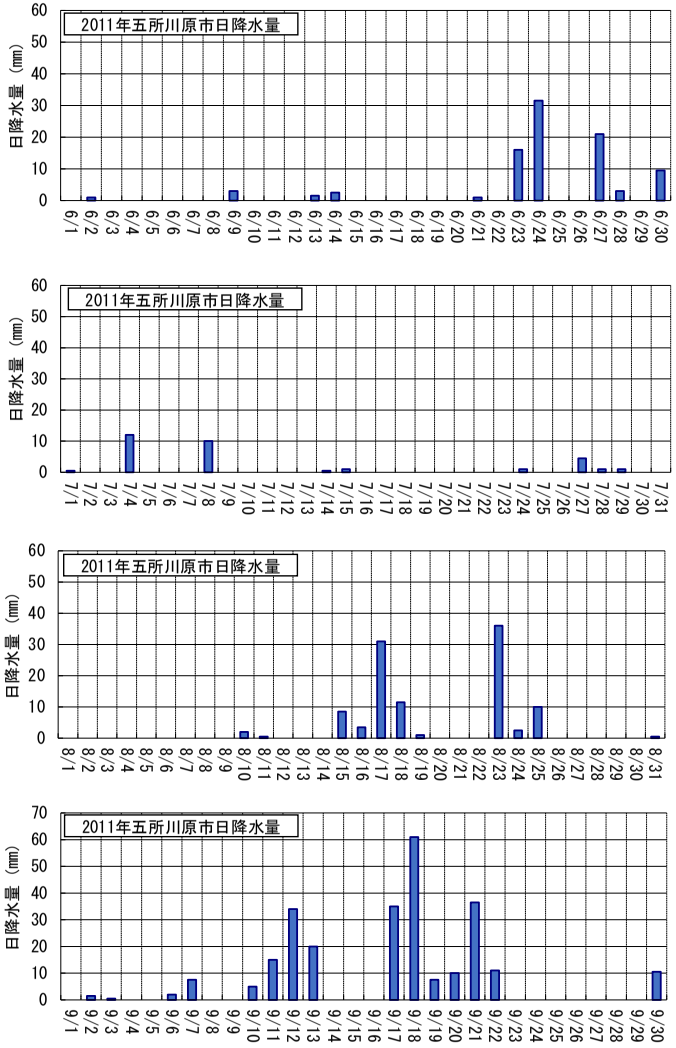


図 7-2. 五所川原の日降水量

（気象庁アメダス観測値 2011 年 6 月～9 月）

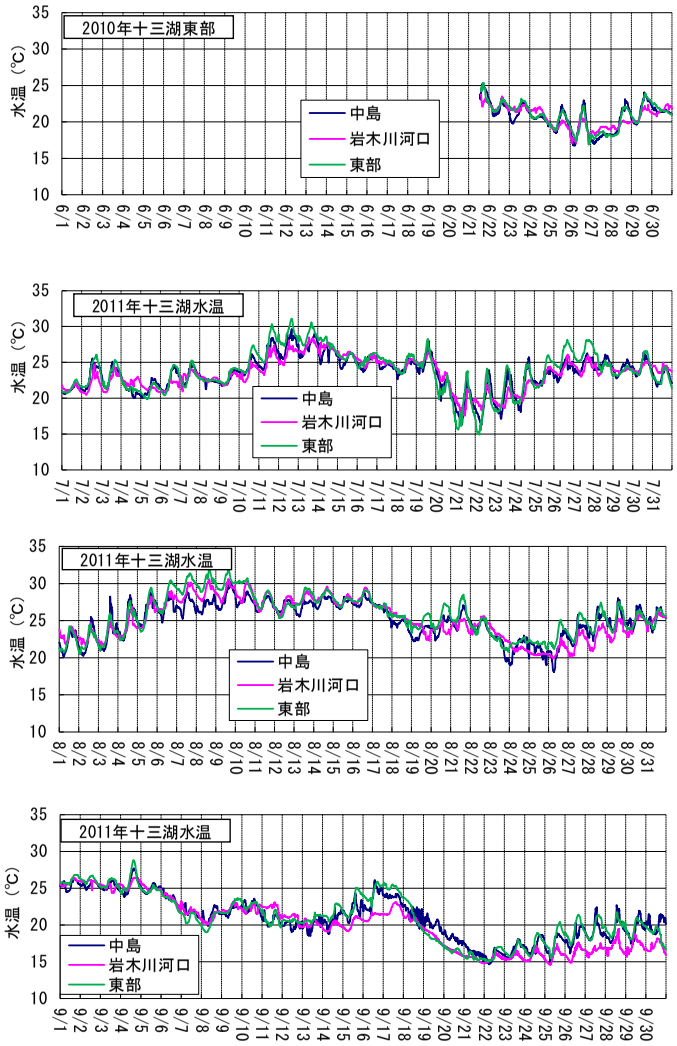


図 7-3. 十三湖 3 地点の水温の推移（2011 年 6 月～9 月）

小川原湖における2006年～2009年夏期の水温と塩分の観測結果

長崎　勝康

目　的

小川原湖において最も重要な漁獲対象種のひとつであるヤマトシジミの再生産には、適当な水温と塩分が必要とされる。ここでは、ヤマトシジミの産卵時期を含む6月～9月の期間に小川原湖の2地点で水温と塩分を観測し結果をとりまとめた。

材料と方法

小川原湖の水温と塩分の観測は、太平洋に接続する高瀬川に近い北部と、塩分の影響が及びにくい南部の2か所で実施した(図1)。各地点の水深は0.5～0.7m程度で湖底から5cm程度上層に観測機のセンサーがくるように、JFEアドバンテック社製自記式水温塩分計（COMPACT-CT）を設置し、10分間隔で水温と塩分を観測した。

観測は、2006年6月2日～9月25日、2007年6月8日～10月4日、2008年6月4日～10月23日、2009年5月25日～10月5日に行い、このうちヤマトシジミの産卵時期を含む6月～9月のデータを集計した（表2)。

図1. 小川原湖の水温塩分観測地点

表1. 小川原湖の水温塩分観測期間

年	開始月日	終了月日
2006	6月2日	9月25日
2007	6月8日	10月4日
2008	6月4日	10月23日
2009	5月25日	10月5日

結果と考察

2006年の水温と塩分の観測結果を図2-1に、また塩分5までの低い範囲の塩分観測結果を図2-2に、また同様に2007年の結果を図3-1、3-2、2008年の結果を図4-1、4-2、2009年の結果を図5-1、5-2に示した。

2006年の2地点の塩分の推移を図6-1、2地点の水温の推移を図6-3に示した。また、湖内への海水流入の有無は、海面の水位や流入河川からの流入量が大きく影響していると想定されることから、河川流量の増減の指標として小川原湖に流入する七戸川の集水域にある七戸のアメダスの日降水量を図5-2に示した。図6-1には潮位が最も高くなる大潮の時期を併せて示した。同様に2007年は図6-1～6-3、2008年は図7-1～7-3、2009年は図8-1～8-3に示した。

この4年間の水温をみると6月～8月中旬は南部でやや高く、8月下旬から9月は北部で高い傾向が多くみられた。また、全ての年で8月の平均水温が最も高かった。2006年と2007年は8月に次いで9月の水温が高く、2008年と2009年は8月に次いで7月の平均水温が高かった（表2)。8月に次いで7月の平均水温が高かった2008年と2009年の8月の平均水温が23℃程度であったのに対して、2006年と2007年の8月の平均水温は25℃程度と2度程度高く、そのため9月に水温は低下したが引き続き比較的高い水温を維持できたものと考えられた。

南部の塩分観測地の範囲は0.1～2.2と低く推移し、月平均塩分も1.1以下であった（表2)。また全体的に塩分は低いながら中でも6月の塩分は比較的高く8月9月にやや低下する場合が多かった。

北部の塩分は南部に比べて高く概ね1～2の範囲で推移し、深夜～早朝の時間帯に高塩分水が流入し塩分が20を超えることが数日間連続して観測される状況が月に数回確認された。また海水流入が発生する時期は大潮と同調する場合としない場合があり、関係性は明瞭ではなかった（図6-1、7-1、8-1、9-1)。一方、2006年7月、2007年9月下旬、2008年8月後半～9月前半、2009年7月下旬～9月の期間には、10を超えるような高い塩分は観測されなかった。高塩分が観測されなかった時期は降水量が多く、川から湖への流入量が増加し湖の水位が上昇していたため、海水が流入しにくい状況となっていたと考えられる。

ヤマトシジミの産卵から卵の発生には適度な塩分と水温が必要であるが、小川原湖では全般的に塩分が低く、塩分の状況がシジミの発生量に大きく影響すると言われている。ヤマトシジミの産卵発生に必要な塩分については、中村ら[1]は多くのベリジャー幼生が着底稚貝まで生残したときの塩分は2.0～8.0psuとしている。また、丸ら[2]は産卵に好適な塩分を2～12psu、最適塩分を2～6psuとしている。また、水温について馬場[3]は、産卵には22.5℃以上が必要であるとしている。

この4年間の6月～9月の湖南部における月平均塩分は0.6～1.1と低く、ヤマトシジミの産卵発生に最低必要される2.0に達せず、南部での再生産は難しかったと考えられる。一方で北部では月平均塩分は1.6～3.4と南部の塩分よりは高いものの、海水流入時に一時的に20以上の高塩分が観測され、それ以外の期間は2.0前後の低い塩分が続き、産卵発生するために必要とされる最低塩分ギリギリの状態にあった。このような状況で、高塩分水の流入が産卵発生にどのような影響を及ぼしているのか興味深いところである。

文　献

1)　中村　幹雄（2003）宍道湖・中海水産振興対策検討調査事業　有用水産動物生態調査（ヤマトシジミ）産卵・発生実験, 平成13年度島根県内水面水産試験場事業報告, 117

2)　丸　邦義（2005）ヤマトシジミの産卵好適塩分, 水産増殖 53(3), 251-255

3)　馬場　勝寿（1997）網走湖の環境とヤマトシジミの生態について, 育てる漁業 295, 2-7

表 2.　小川原湖の水温塩分観測結果

2006年　(℃)

	平均水温		最低水温		最高水温	
	北部	南部	北部	南部	北部	南部
6月	*16.8*	*17.6*	*11.5*	*12.4*	*21.9*	*23.0*
7月	20.0	20.0	16.5	15.6	23.5	26.3
8月	24.9	26.0	19.5	19.0	28.9	31.0
9月	*22.7*	*22.3*	*18.7*	*17.6*	*26.8*	*26.7*

2006年

	平均塩分		最低塩分		最高塩分	
	北部	南部	北部	南部	北部	南部
6月	*2.9*	*0.8*	*1.7*	*0.1*	*29.2*	*1.9*
7月	1.6	0.6	1.4	0.1	8.7	1.6
8月	2.6	0.7	1.3	0.2	29.2	1.0
9月	*2.2*	*0.7*	*1.2*	*0.3*	*30.4*	*1.3*

2007年　(℃)

	平均水温		最低水温		最高水温	
	北部	南部	北部	南部	北部	南部
6月	*21.3*	*23.1*	*15.9*	*18.2*	*27.3*	*28.0*
7月	20.4	20.8	16.0	16.5	27.4	28.1
8月	25.3	25.0	20.0	20.3	29.8	31.2
9月	22.1	20.9	18.1	16.6	25.5	25.4

2007年

	平均塩分		最低塩分		最高塩分	
	北部	南部	北部	南部	北部	南部
6月	*3.4*	*0.7*	*1.5*	*0.1*	*30.6*	*1.5*
7月	2.2	0.6	1.4	0.1	27.3	1.1
8月	2.1	0.7	1.2	0.2	16.8	1.1
9月	3.2	0.6	1.3	0.1	30.8	1.5

2008年　(℃)

	平均水温		最低水温		最高水温	
	北部	南部	北部	南部	北部	南部
6月	*17.9*	*19.1*	*13.2*	*14.1*	*23.4*	*25.0*
7月	22.8	23.9	17.0	18.1	26.4	27.8
8月	22.8	23.2	16.9	17.5	27.6	28.6
9月	21.2	21.1	13.3	15.7	25.3	25.5

2008年

	平均塩分		最低塩分		最高塩分	
	北部	南部	北部	南部	北部	南部
6月	*3.0*	*1.1*	*2.1*	*0.1*	*27.8*	*2.2*
7月	2.6	0.7	1.8	0.1	21.3	1.9
8月	2.5	0.7	1.6	0.1	28.5	1.5
9月	1.6	0.6	1.1	0.1	14.0	1.9

2009年　(℃)

	平均水温		最低水温		最高水温	
	北部	南部	北部	南部	北部	南部
6月	16.7	17.2	13.2	13.1	21.6	23.7
7月	21.1	21.1	17.2	13.7	24.0	25.9
8月	22.6	22.8	20.0	19.9	24.8	26.3
9月	20.7	20.1	18.4	18.0	24.0	23.9

斜体数字は一部欠測期間があることを示す

2009年

	平均塩分		最低塩分		最高塩分	
	北部	南部	北部	南部	北部	南部
6月	3.2	0.9	2.1	0.1	31.3	2.6
7月	2.6	1.0	2.0	0.2	22.8	4.0
8月	1.7	0.7	1.5	0.1	2.0	1.6
9月	1.8	0.9	1.5	0.3	7.1	1.4

斜体数字は一部欠測期間があることを示す

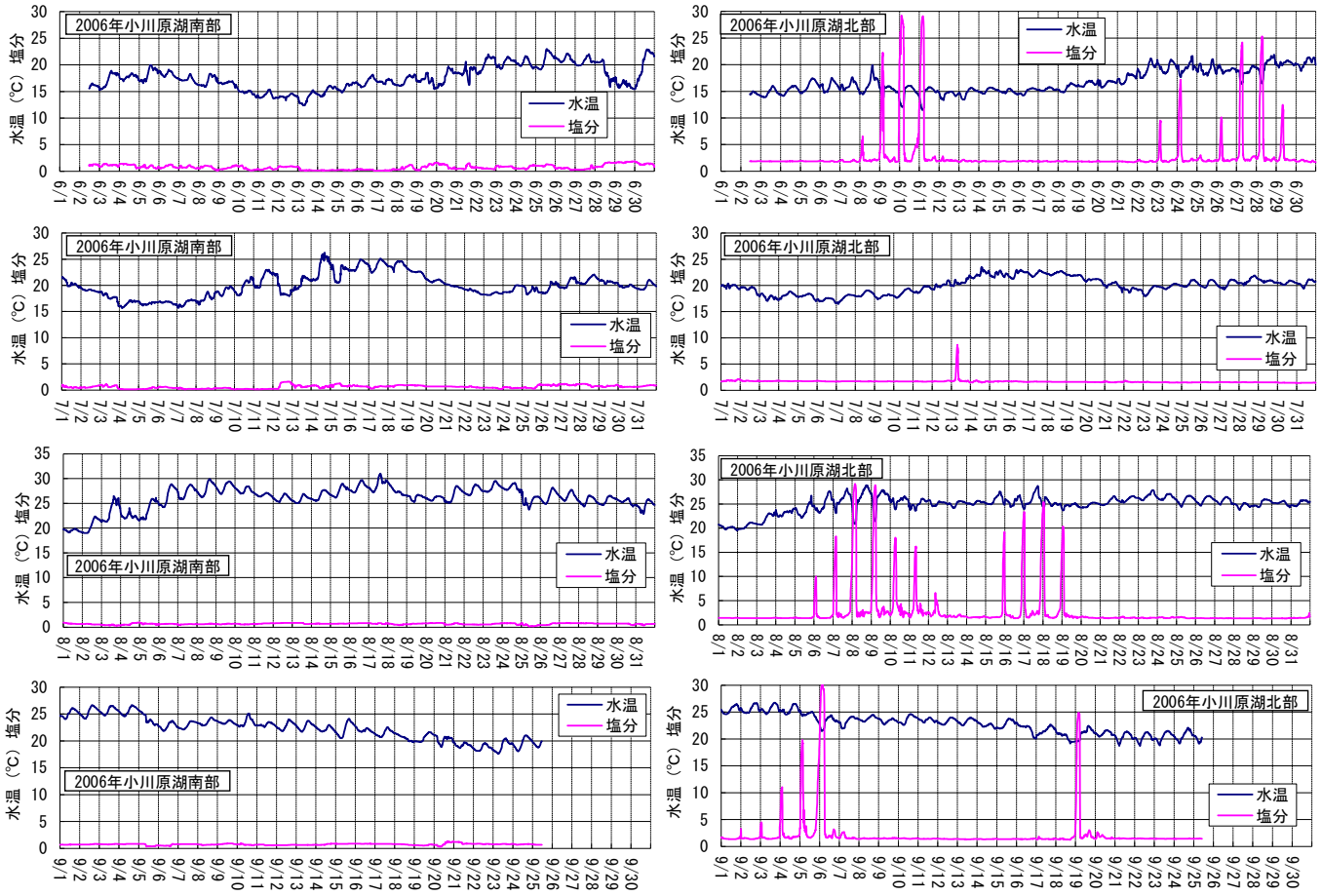


図 2-1. 2006 年 6 月～9 月の小川原湖北部と南部の水温・塩分推移

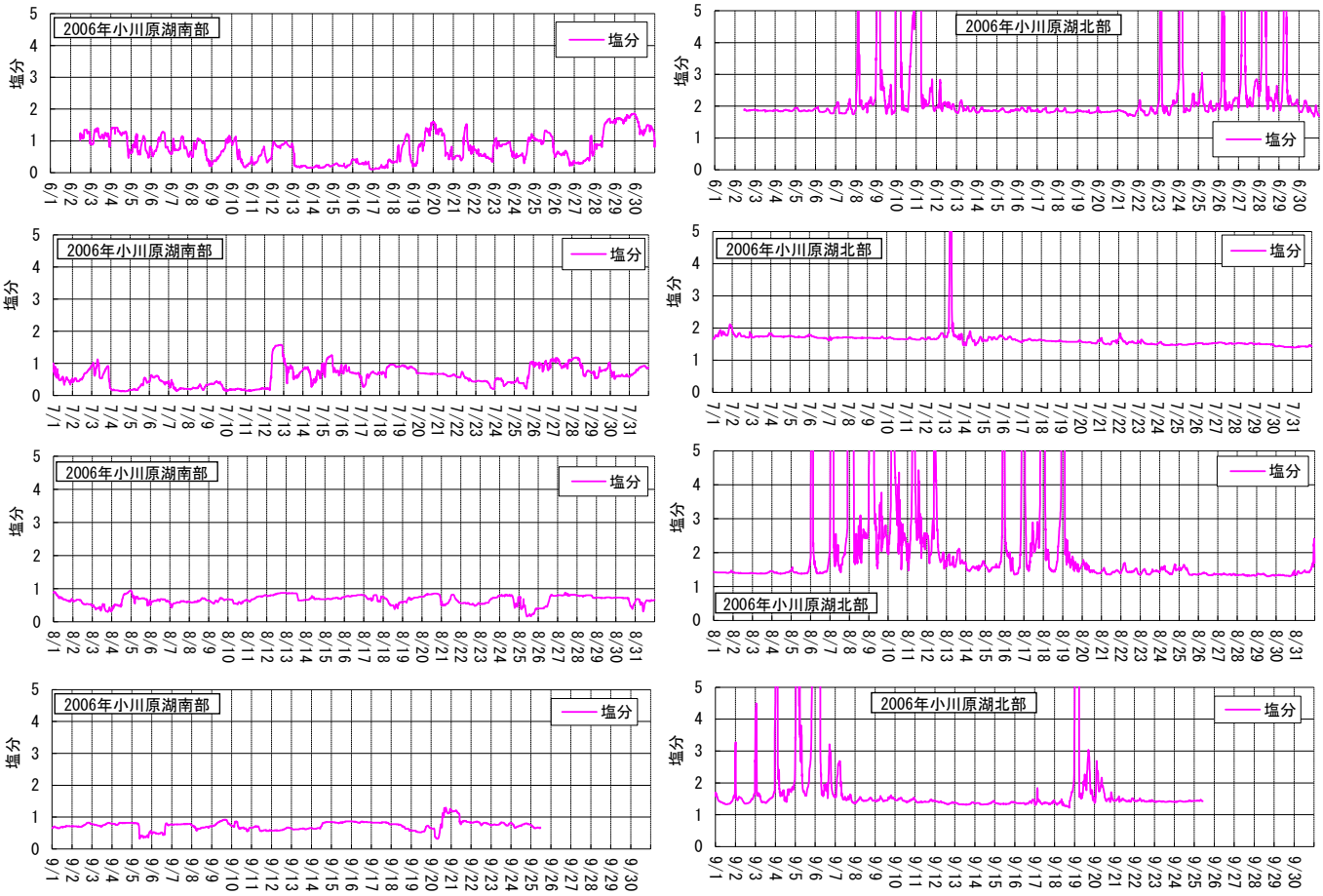


図 2-2. 2006 年 6 月～9 月の小川原湖北部と南部の塩分推移

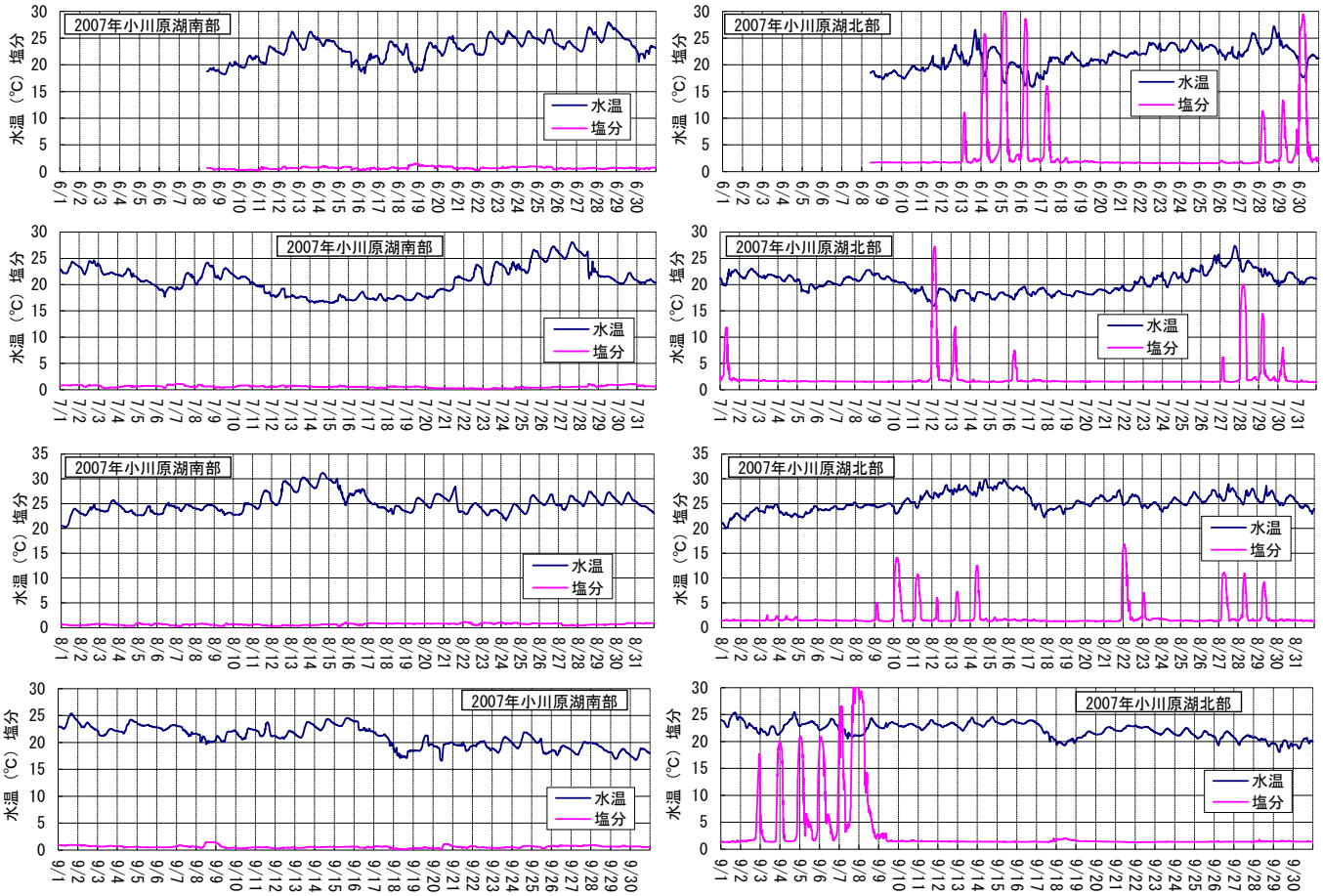


図 3-1. 2007 年 6 月～9 月の小川原湖北部と南部の水温・塩分推移

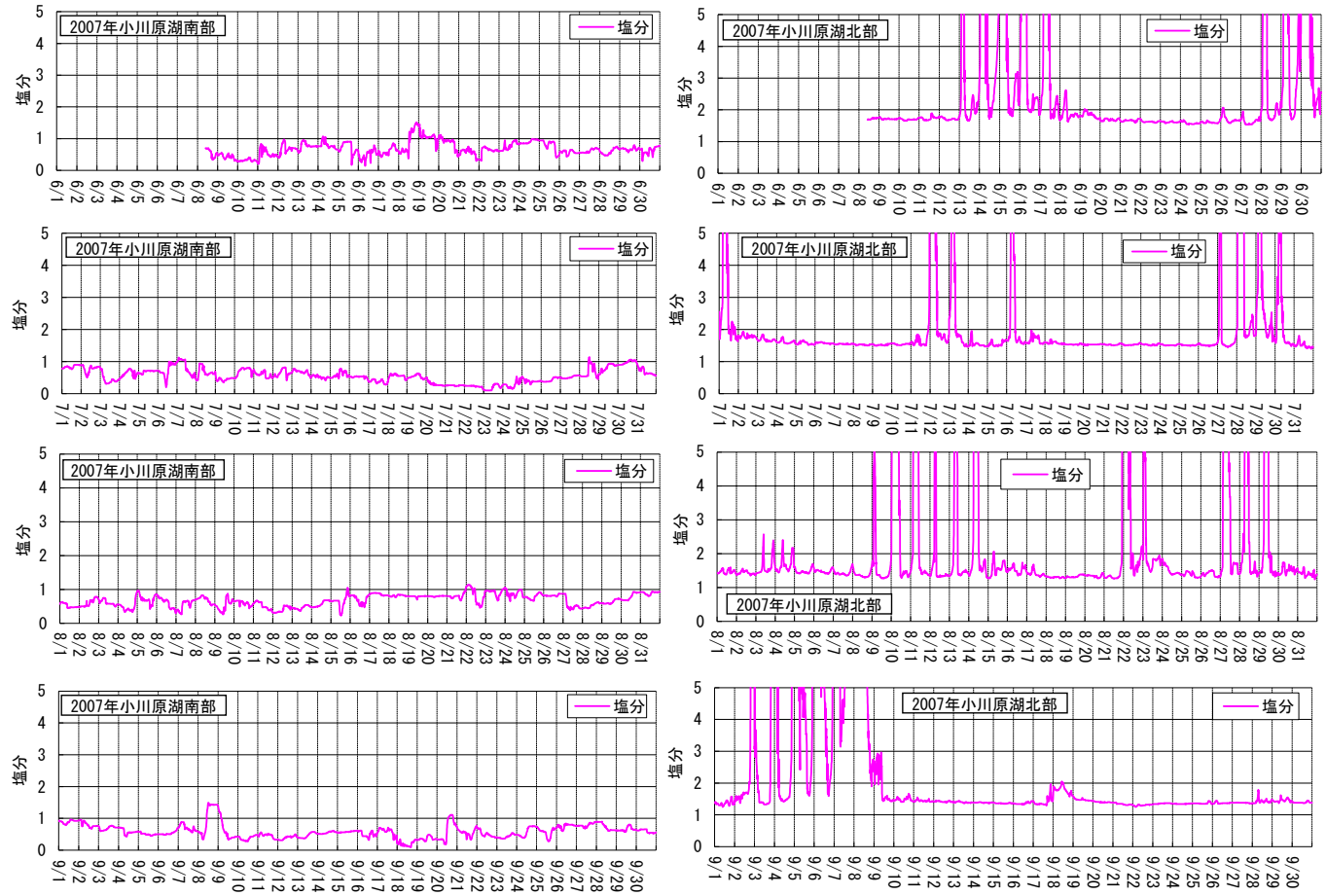


図 3-2. 2007 年 6 月～9 月の小川原湖北部と南部の塩分推移

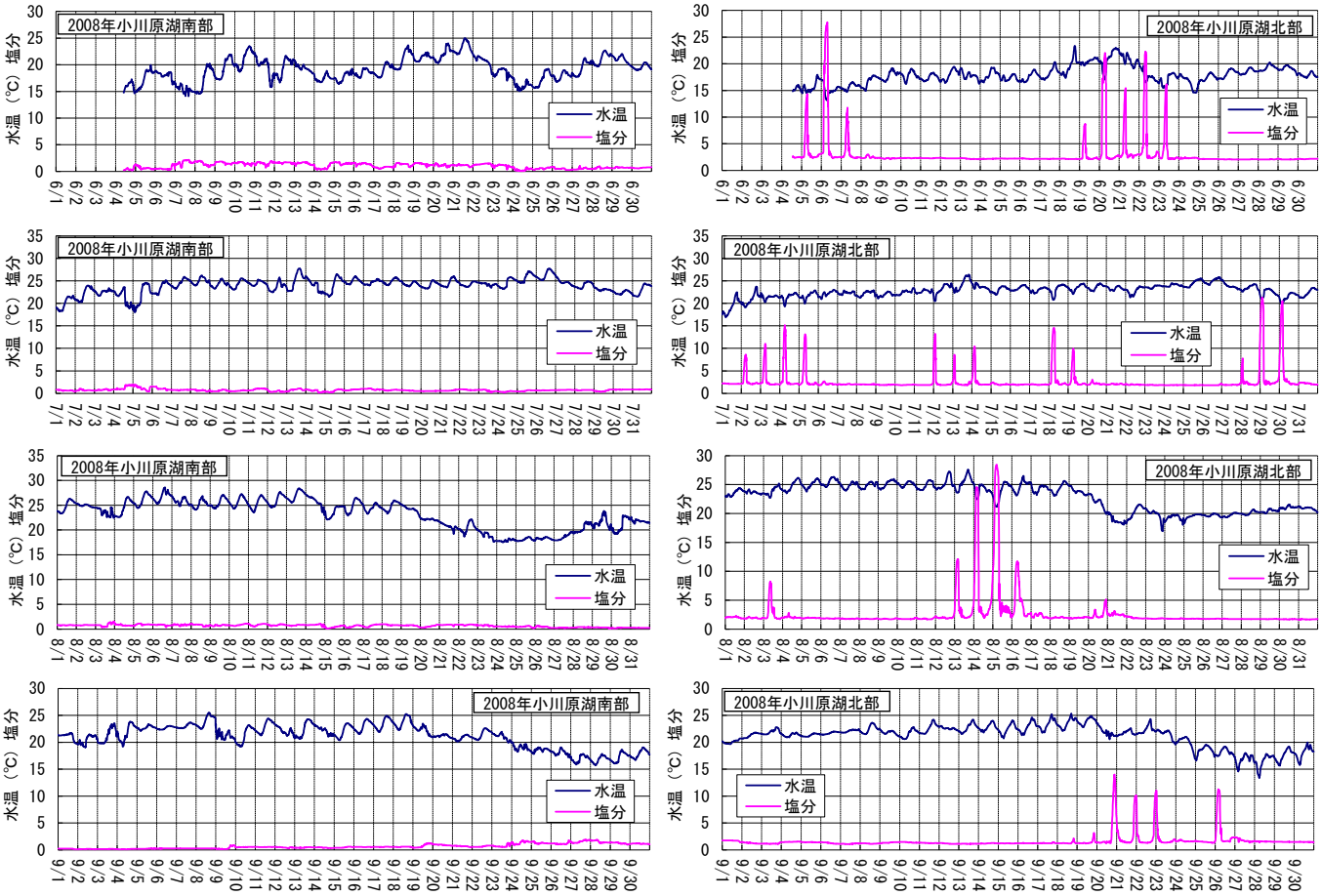


図 4-1. 2008 年 6 月～9 月の小川原湖北部と南部の水温・塩分推移

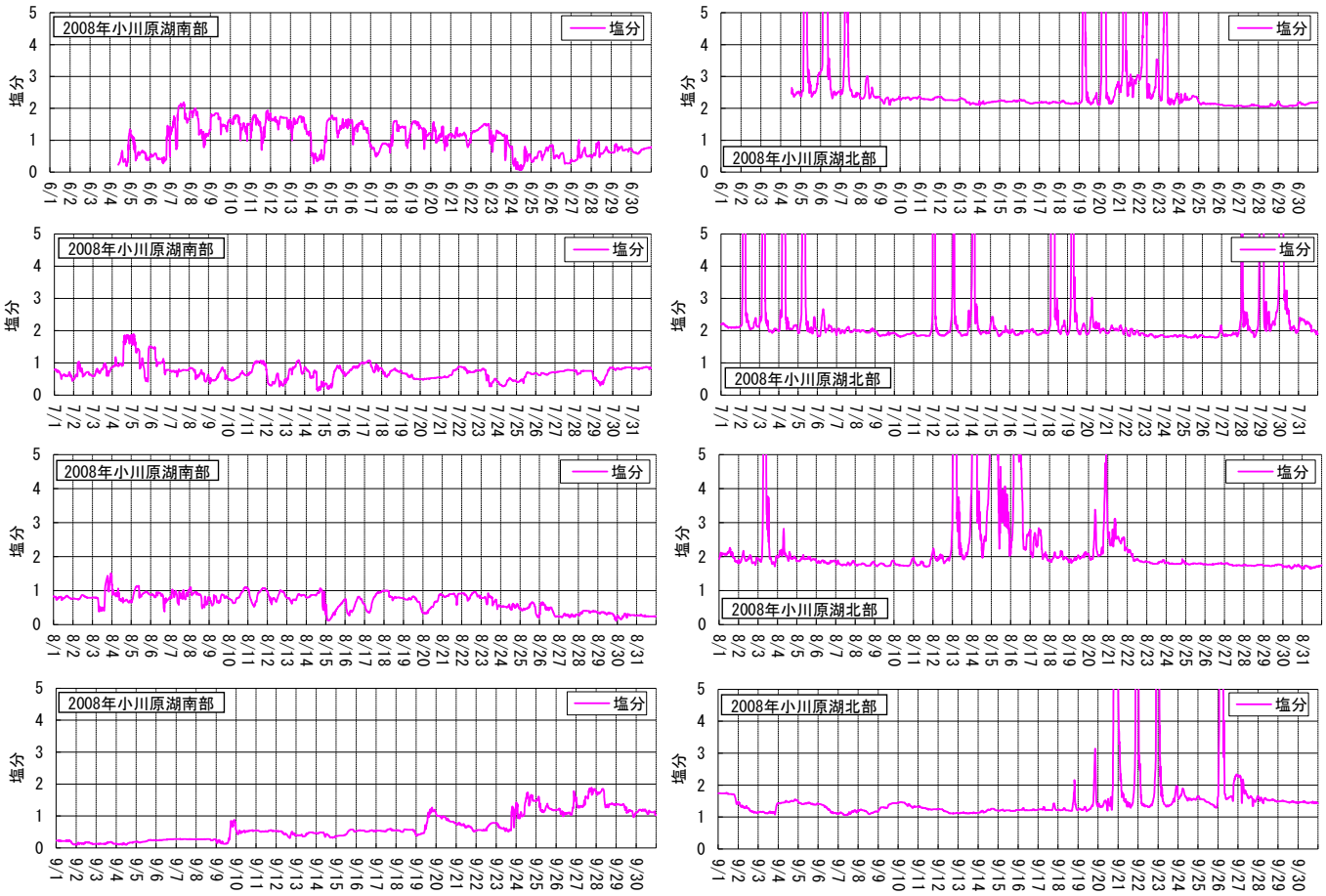


図 4-2. 2008 年 6 月～9 月の小川原湖北部と南部の塩分推移

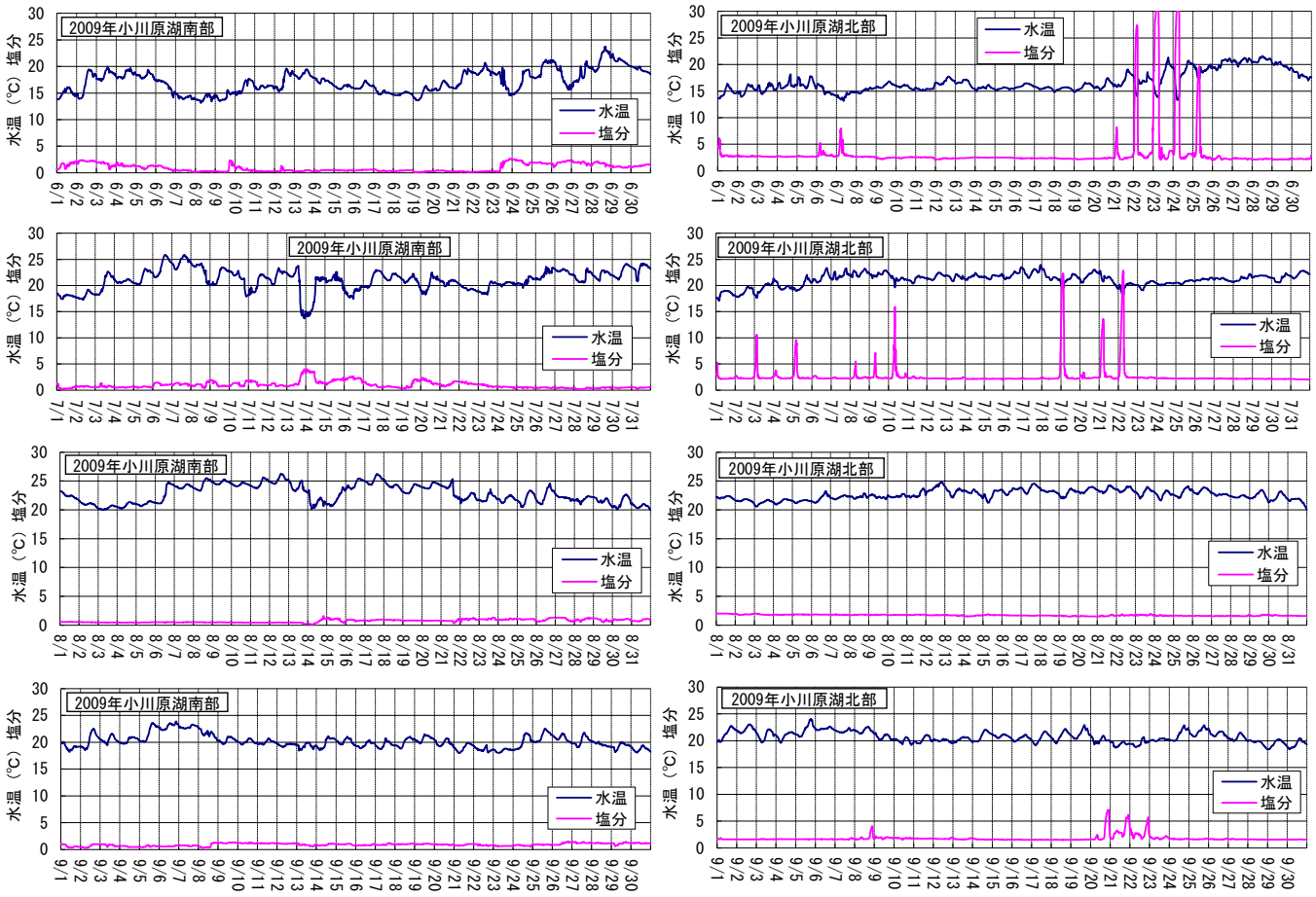


図 5-1. 2009 年 6 月～9 月の小川原湖北部と南部の水温・塩分推移

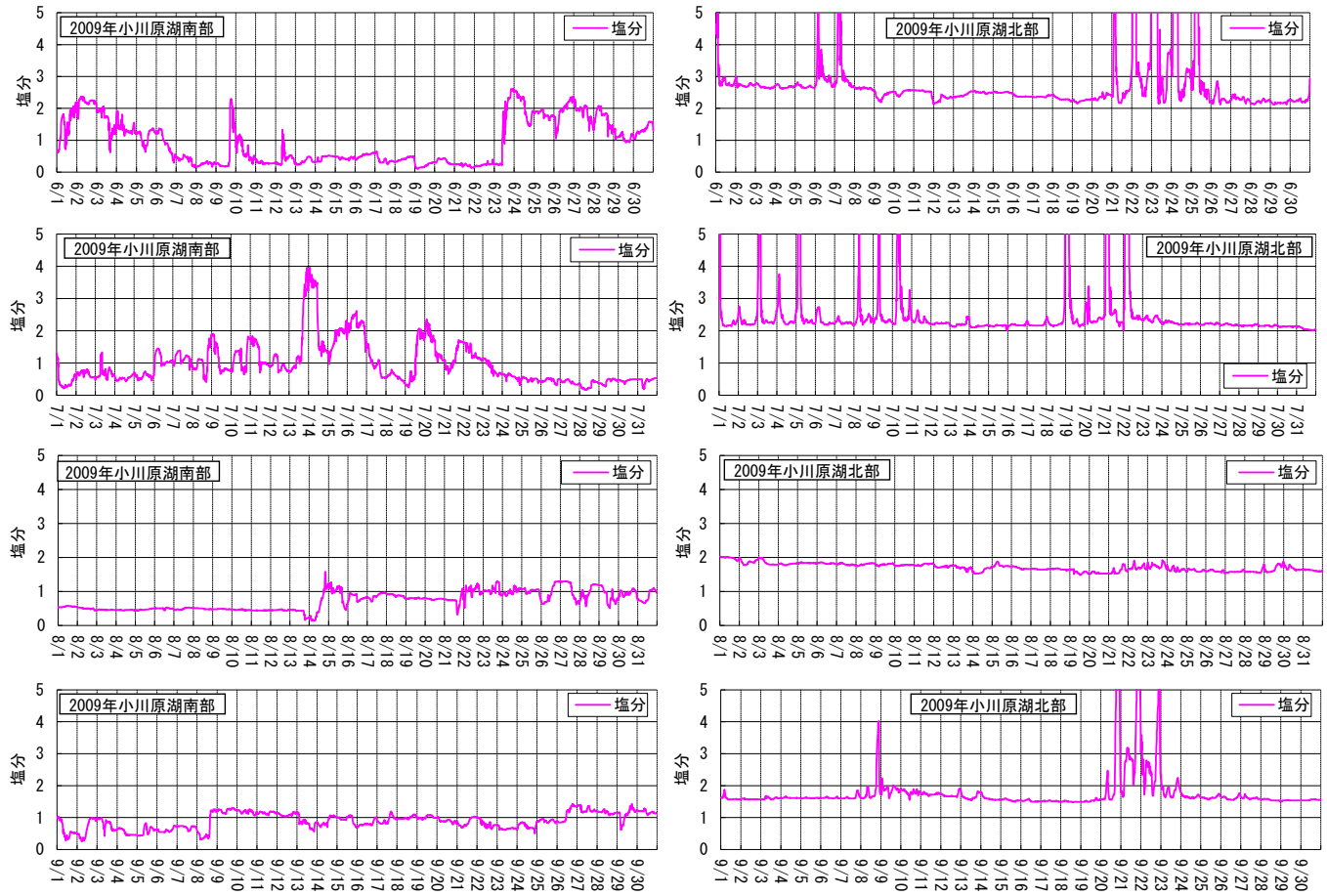


図 5-2. 2009 年 6 月～9 月の小川原湖北部と南部の塩分推移

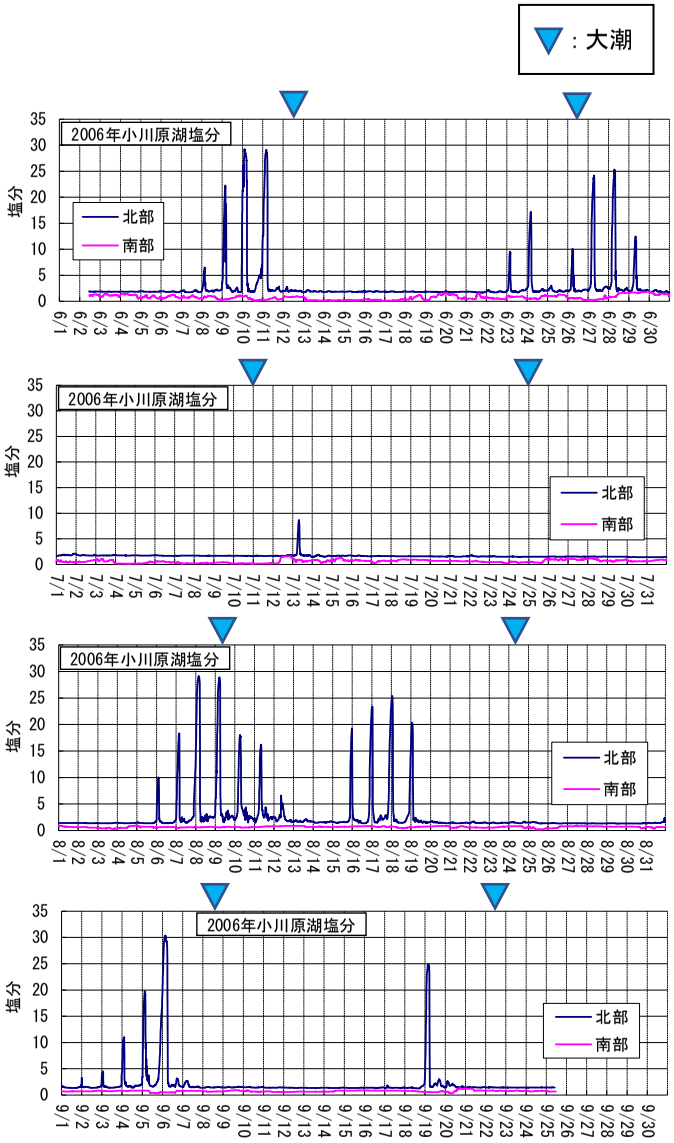


図 6-1. 小川原湖北部と南部の塩分推移（2006 年 6 月～9 月）

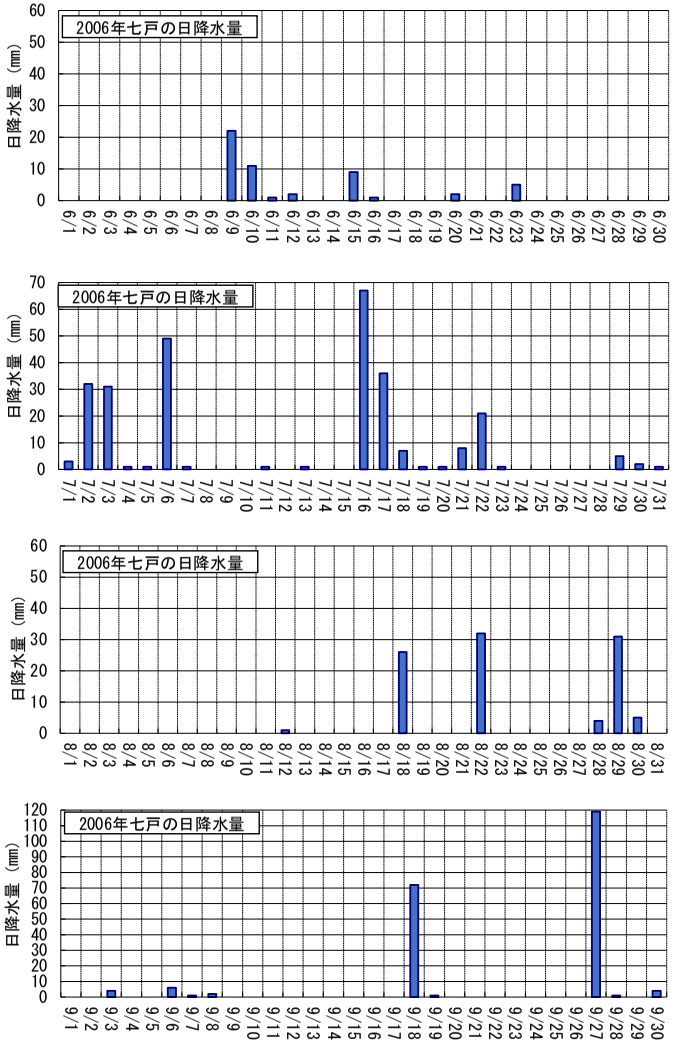


図 6-2. 七戸の日降水量

（気象庁アメダス観測値 2006 年 6 月～9 月）

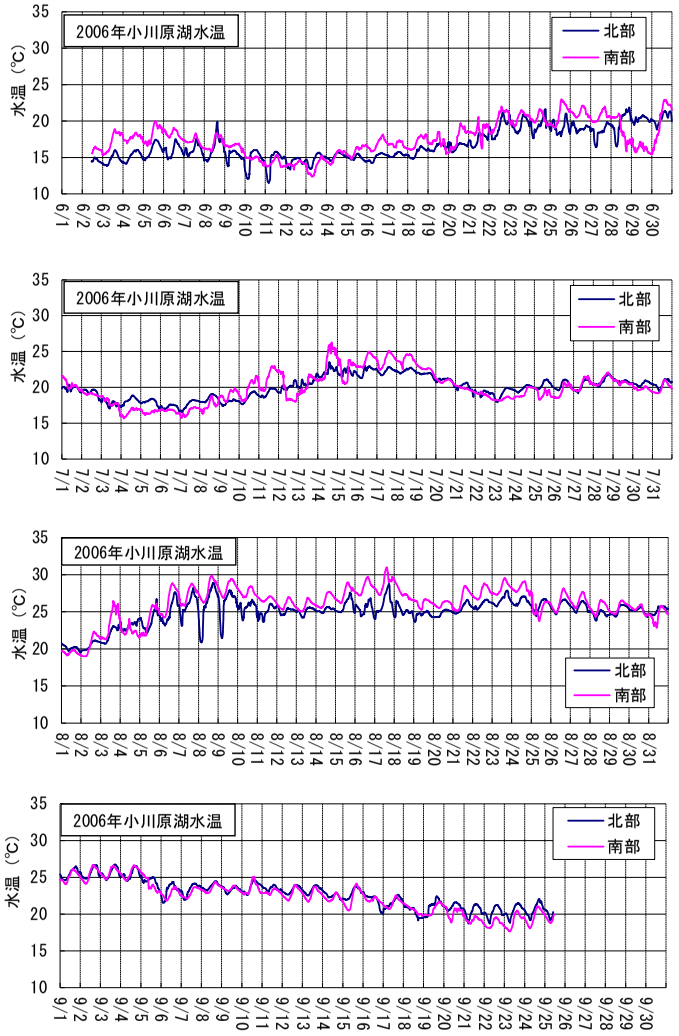


図 6-3. 小川原湖北部と南部の塩分推移（2006 年 6 月～9 月）

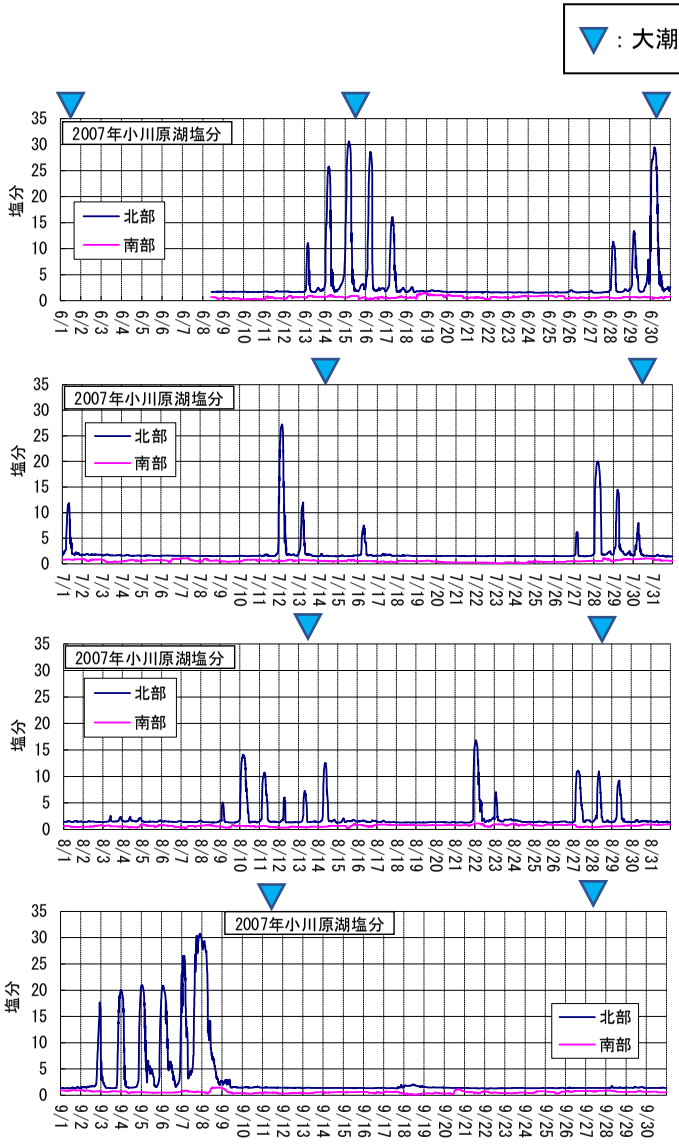


図 7-1. 小川原湖北部と南部の塩分推移（2007 年 6 月～9 月）

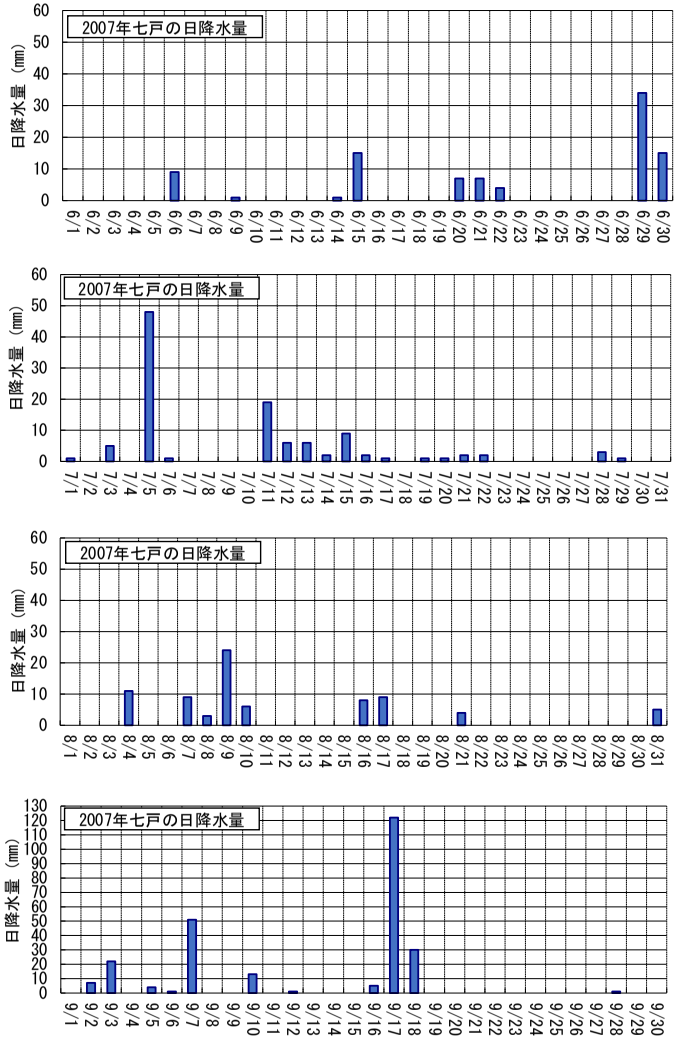


図 7-2. 七戸の日降水量

（気象庁アメダス観測値 2007 年 6 月～9 月）

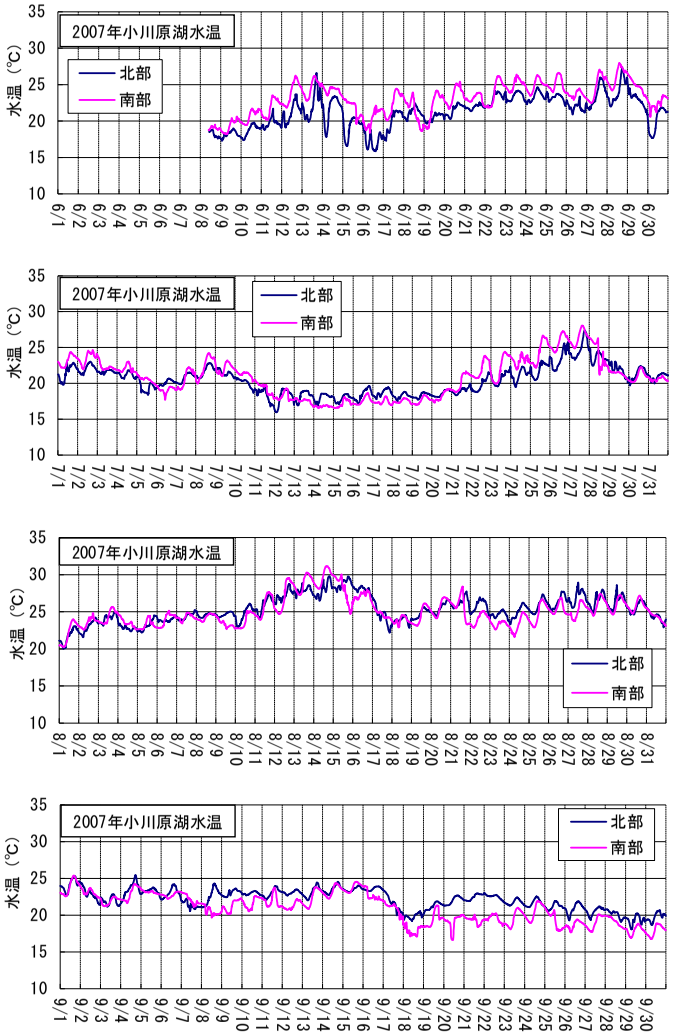


図 7-3. 小川原湖北部と南部の塩分推移（2007 年 6 月～9 月）

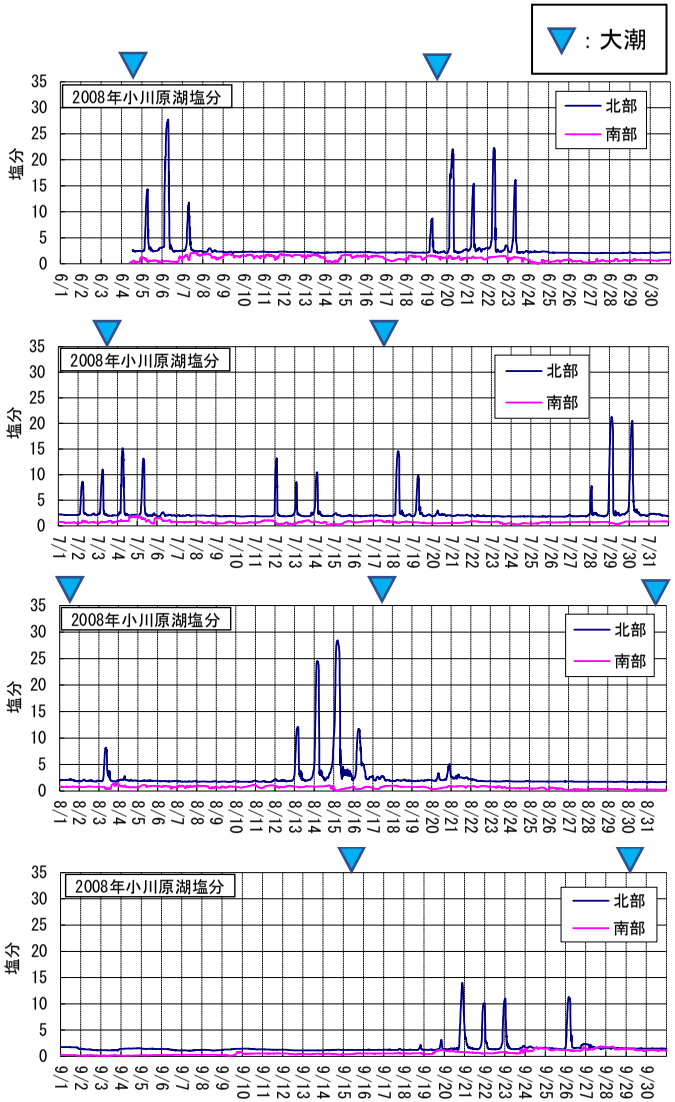


図 8-1. 小川原湖北部と南部の塩分推移（2008 年 6 月～9 月）

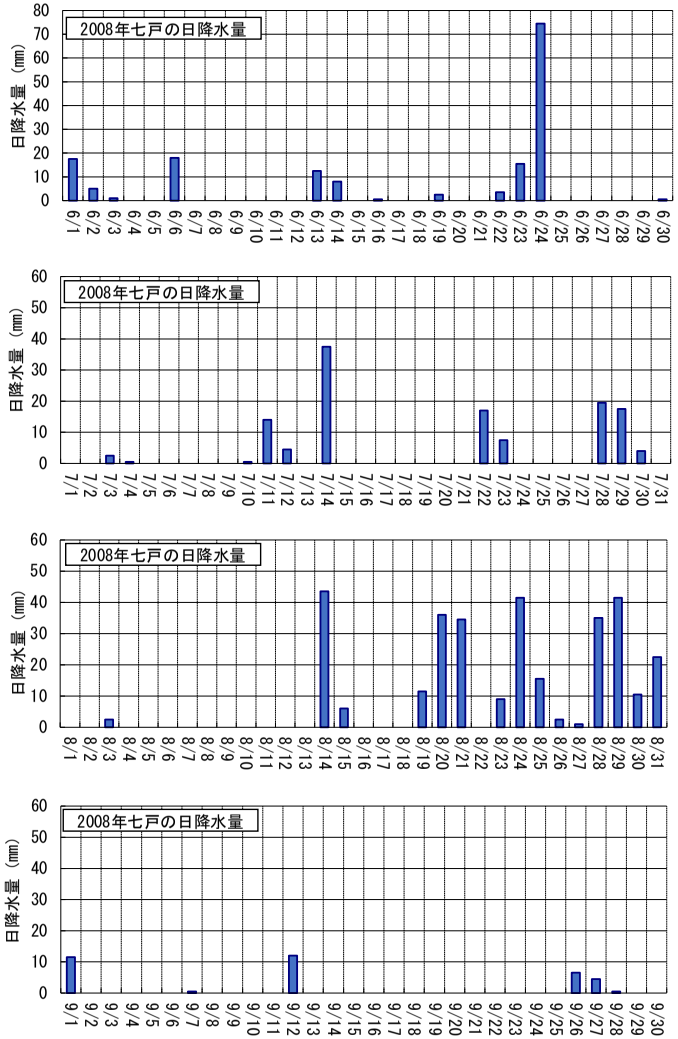


図 8-2. 七戸の日降水量

（気象庁アメダス観測値 2008 年 6 月～9 月）

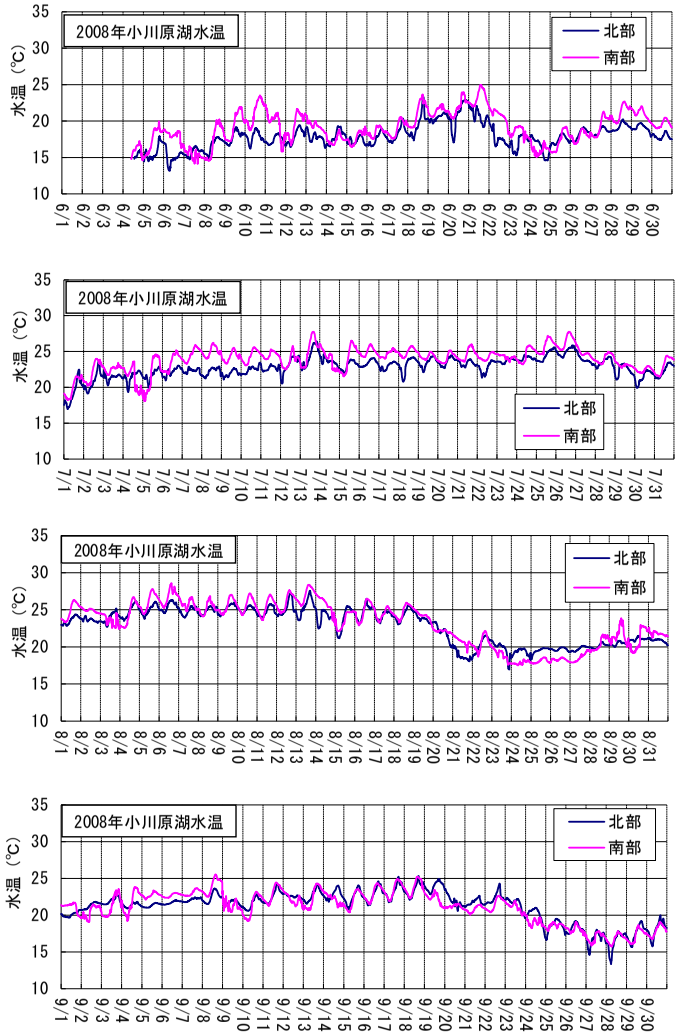


図 8-3. 小川原湖北部と南部の塩分推移（2008 年 6 月～9 月）

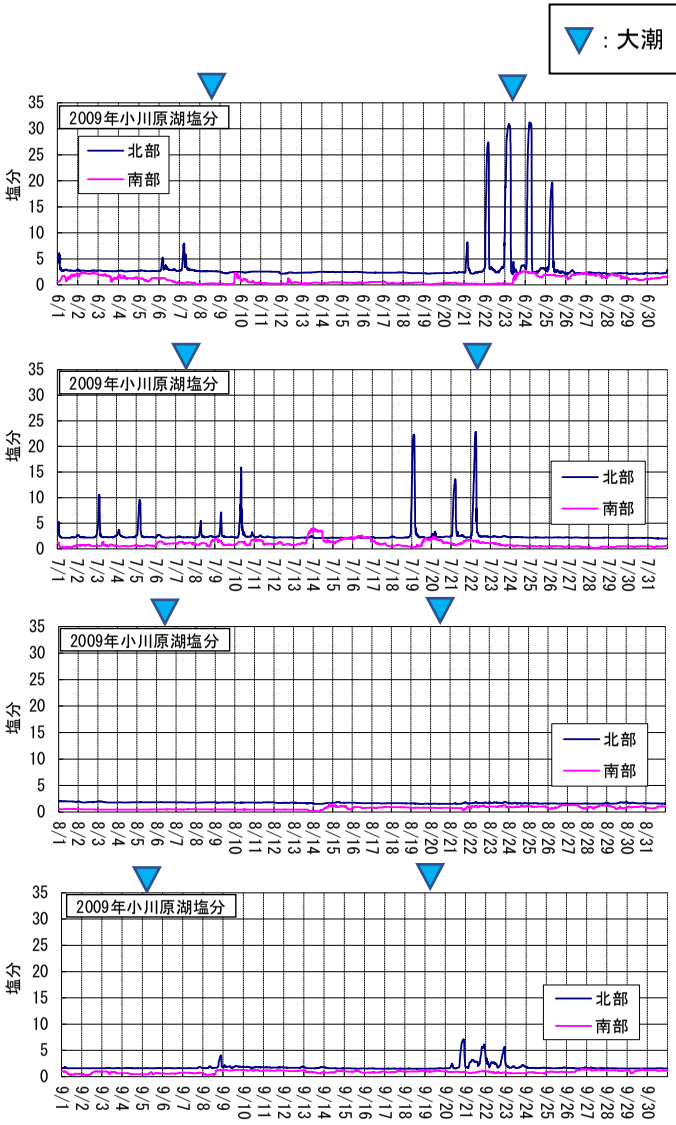


図 9-1. 小川原湖北部と南部の塩分推移（2009 年 6 月～9 月）

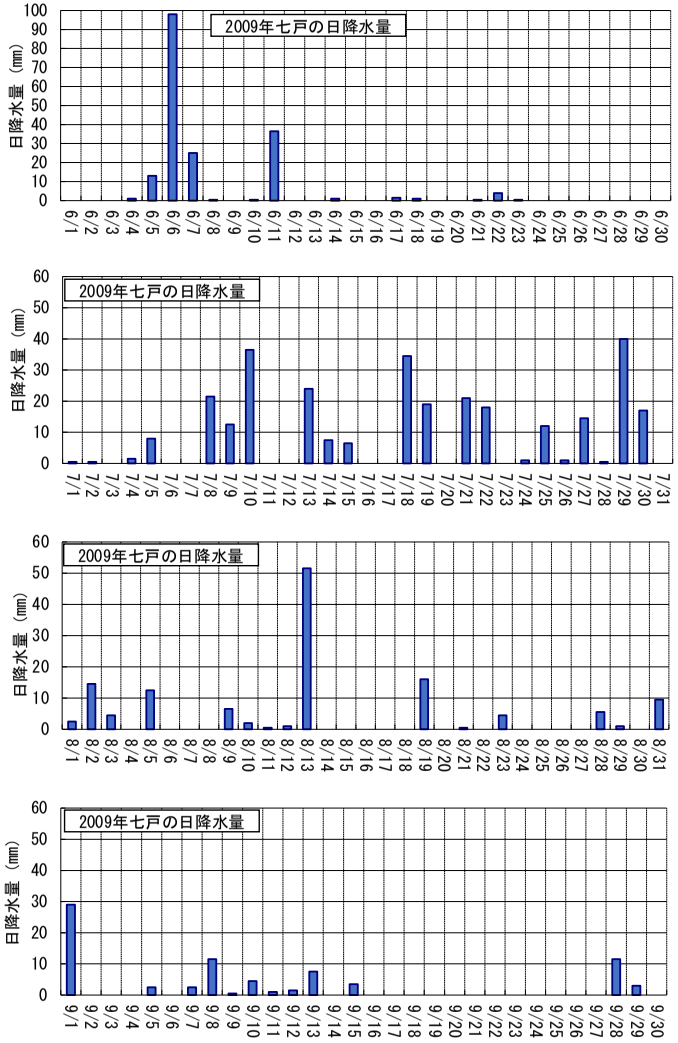


図 9-2. 七戸の日降水量

（気象庁アメダス観測値 2009 年 6 月～9 月）

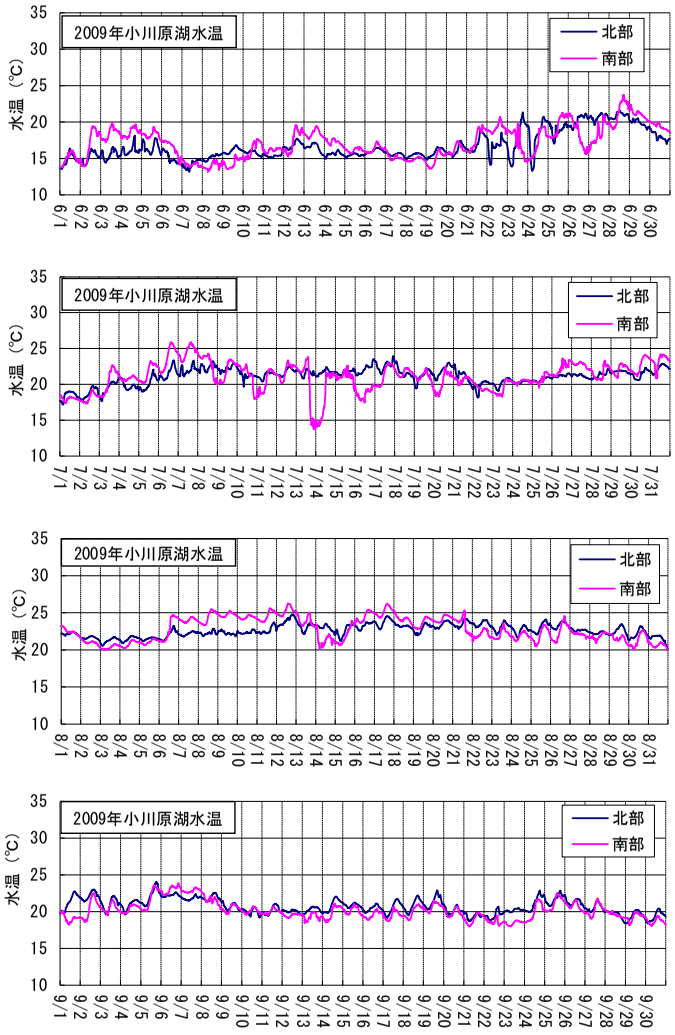


図 9-3. 小川原湖北部と南部の塩分推移（2009 年 6 月～9 月）