

# - ゼオライト覆砂によるヤマトシジミ育成環境と 水質改善効果の実証研究 -

島村京子・中村幹雄・後藤悦郎・三浦常廣

調査は、シジミ殻及びゼオライトの覆砂を施した京橋川の試験場所において、ヤマトシジミ及びその他の底生生物の生息状況を調べ、また、覆砂場所でヤマトシジミの飼育調査を行うことにより、成長や生残を把握することを目的とした。なお、この研究は産業技術センター及び保健環境研究所との共同研究の一環で実施しており、その成果は来年度取りまとめられる予定である。

## 材料及び方法

### 1 試験の概要

試験は松江市内を流れている堀川水系（京橋川等）で実施した。実施場所を図1-1と図1-2に示す。

京橋川の筋違橋と中橋の間に位置している。17m×24mの範囲の試験区を3区設け（上流から下流に向って順にSt.A、St.B、St.Cとする）シジミ殻をSt.Aには160kg/m<sup>2</sup>、St.B、St.Cには80kg/m<sup>2</sup>を覆砂した。また、シジミ殻の覆砂の上に、St.Bにはイワミライト、St.Cにはイズカライトの、種類の異なるゼオライト各々100kg/m<sup>2</sup>を覆砂した。

さらに、覆砂した場所に、ヤマトシジミをSt.A、St.B、St.Cに各々330kgずつ放流した。

なお、覆砂作業は、シジミ殻については2000年3月21～22、27、29日に、ゼオライトについては4月19～20日に行った。また、ヤマトシジミの放流作業は、2000年10月14日に行った。

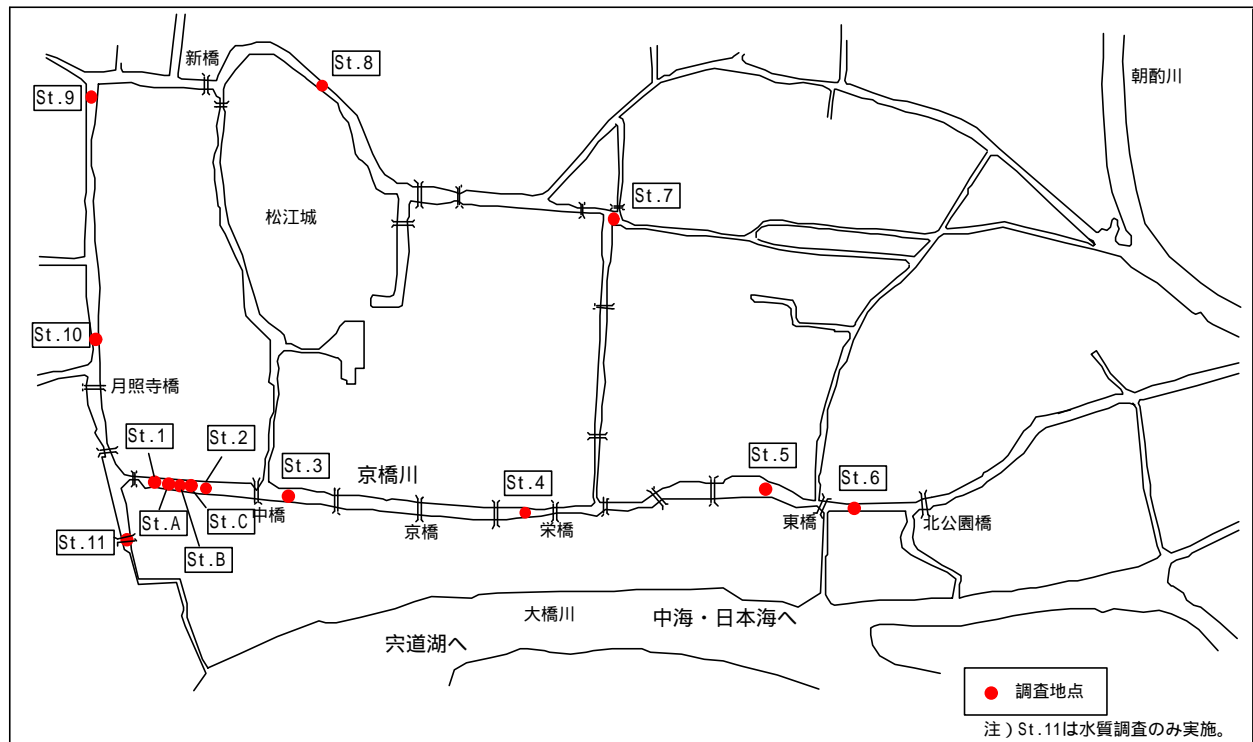


図1-1 水質・底質・底生生物・ヤマトシジミ稚貝個体数調査地点

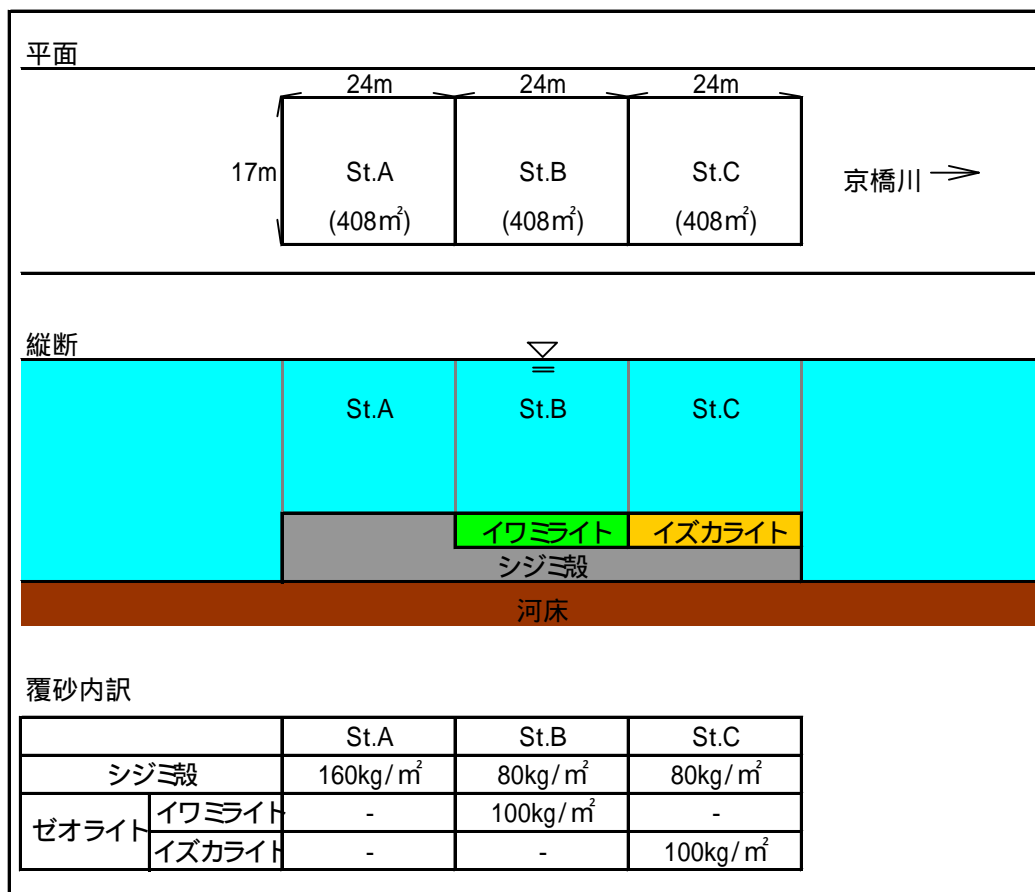


図 1-2 試験場所の概要

## 2 調査項目及び調査工程

調査項目及び調査工程を表1に示す。水質、底質、底生生物、ヤマトシジミ稚貝個体数調査については2000年5月～2001年3月、ヤマトシジミ飼育調査については、2000年10月～2001年3月に、1ヶ月に1回行った。

表1 調査項目及び調査工程

調査項目	2000											2001		
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
(覆砂作業)			12日	13日	17日	29日	26日	14日	18日	13日	11日	19日	9日	12日
(ヤマトシジミ放流作業)														
水質調査														
底質調査														
底生生物調査														
ヤマトシジミ稚貝個体数調査														
ヤマトシジミ飼育調査														

備考) 覆砂作業(シジミ殻) : 2000.3.21,22,27,29実施

覆砂作業(ゼオライト) : 2000.4.19,20実施

### 2-1 水質調査

水質調査は、試験場所である St. A、B、C と、試験場所周辺の St. 1～11 の合計 14 地点で行った。

調査は、調査地点の表層及び底層において、水深、水温、塩分、電気伝導度、溶存酸素量、酸素飽和度、及び透明度の測定を行った。測定には、WTW 社製水質計及び透明度板を用いた。

## 2-2 底質調査

底質調査については、St.A、B、C、及びSt.1～10の合計13地点で行った。

調査は、15×15cmのエクマン・バージ型採泥器を用いて採泥を行った。採泥した試料は、約200mlをサンプルビンに採取し分析に供した。（なお、分析は、産業技術センターに依頼した。）

## 2-3 底生生物調査

底生生物調査については、底質調査と同様にSt.A、B、C、及びSt.1～10の合計13地点で行った。

調査は、15×15cmのエクマン・バージ型採泥器を用いて各調査地点で2回ずつ採泥を行った。採泥した試料は、0.5mmのふるいを用いて水洗いした後、10%ホルマリン溶液で固定し、種の同定及び個体数の計数を行った。

## 2-4 ヤマトシジミ稚貝個体数調査

ヤマトシジミ稚貝個体数調査は、5～8月はSt.A、B、C、及びSt.1、2の合計5地点で、9月はSt.1～10の10地点で行った。

調査は、15×15cmのエクマン・バージ型採泥器を用いて採泥を行った。採泥した試料は、5×5cmの方形枘を用いて試料の表面部（底質の表面から厚さ約1cm）を採取し、10%ホルマリン溶液で固定した後、顕微鏡を用いてヤマトシジミの稚貝個体数の計数を行った。

## 2-5 ヤマトシジミ飼育調査

ヤマトシジミ飼育調査は、St.A、B、C、及びSt.5、7の5地点で行った。

ヤマトシジミ50個をプラスチック製カップ（容量約250ml）20個の中に分けて入れ、そのカップをふた付きコンテナに入れて飼育かごのセットを作成した（図2）。

飼育かごは、2000年10月18日に、各調査地点の底層に各々2セットずつ設置された。なお、飼育かごのカップの中に各調査地点の底質を満たして飼育を行い、2001年3月12日に飼育かごを回収した。

調査は、飼育期間中、各調査地点に設置した飼育かご2セットのうち1セットを引き上げ、その中のヤマトシジミの生残個体数を計数した後、再び沈設し、飼育期間が終了するまで行った。なお、調査開始時と調査終了時に、調査に用いたヤマトシジミの殻長及び湿重量を各々測定した。

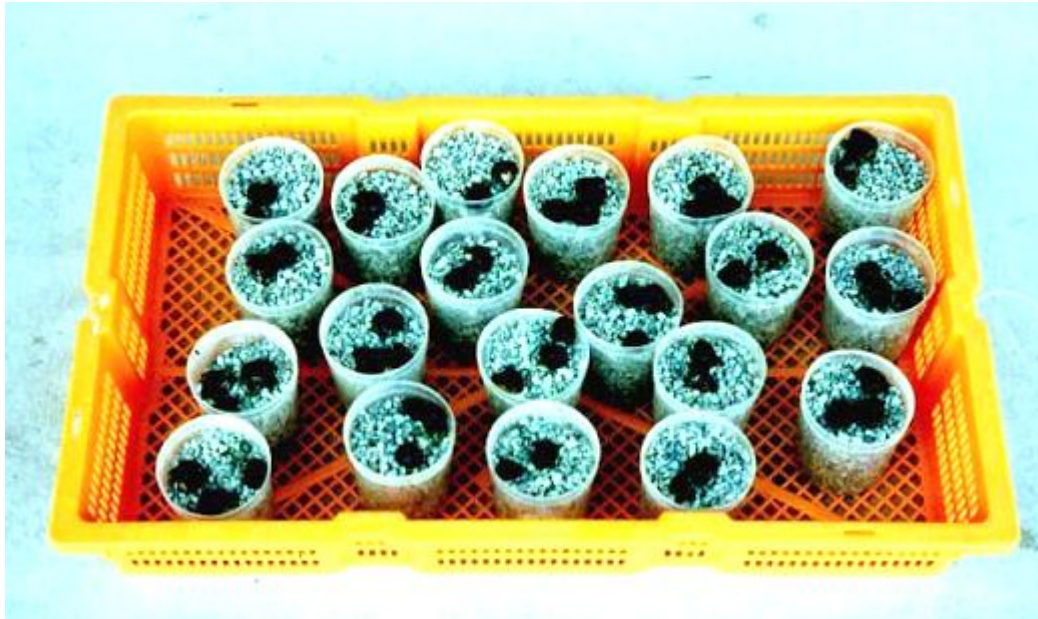


図2 飼育カゴ

## 結果及び考察

### 3-1 水質調査

調査地点の表層及び底層における、水深、透明度、水温、塩分、電気伝導度、溶存酸素量、及び酸素飽和度の調査結果一覧を付表1に、また、水温、塩分及び酸素飽和度の、場所別、月別グラフを図3-1~3-3に示す。

水温は、春季から夏季にかけて上昇して8月には30 前後となり、その後下降して1月には3 前後となった後、再び上昇した。全調査地点で概ね同じ値となり、また、水深が小さいことから、表層、底層間もほとんど差は見られなかった。

塩分は、調査期間を通して概ね0~15psuの間で大きく変動し、季節による傾向は見られなかった。調査地点によって多少の差は見られたものの、その傾向は調査時期で異なっており、相違ははっきりしなかった。試験区 St.A、B、C、及び St.1(試験区の上流側)と St.2(試験区の下流側)では、いずれもほとんど差は見られなかった。

なお、調査時期によっては、大橋川及び穴道湖から離れた St.7 及び St.8 で塩分が比較的小さい傾向が見られた。また、全体的に、表層より底層の方が高塩分となっていた。塩分は気象により常に大きく変動していると考えられた。

電気伝導度は、塩分と相関関係があることから、塩分と同様の变化の傾向を示し、1~25mS/cm 前後で推移した。

溶存酸素量は、調査期間を通して概ね3~14mg/l 前後の間で推移し、特に冬季に増加する傾向が見られた。調査地点によって多少の差は見られたものの、その傾向は調査時期で異なっており、相違ははっきりしなかった。また、全体的に表層より底層の方の値が若干低くなっていた。

酸素飽和度は、溶存酸素量と同様の傾向を示し、30~100%前後で推移した。

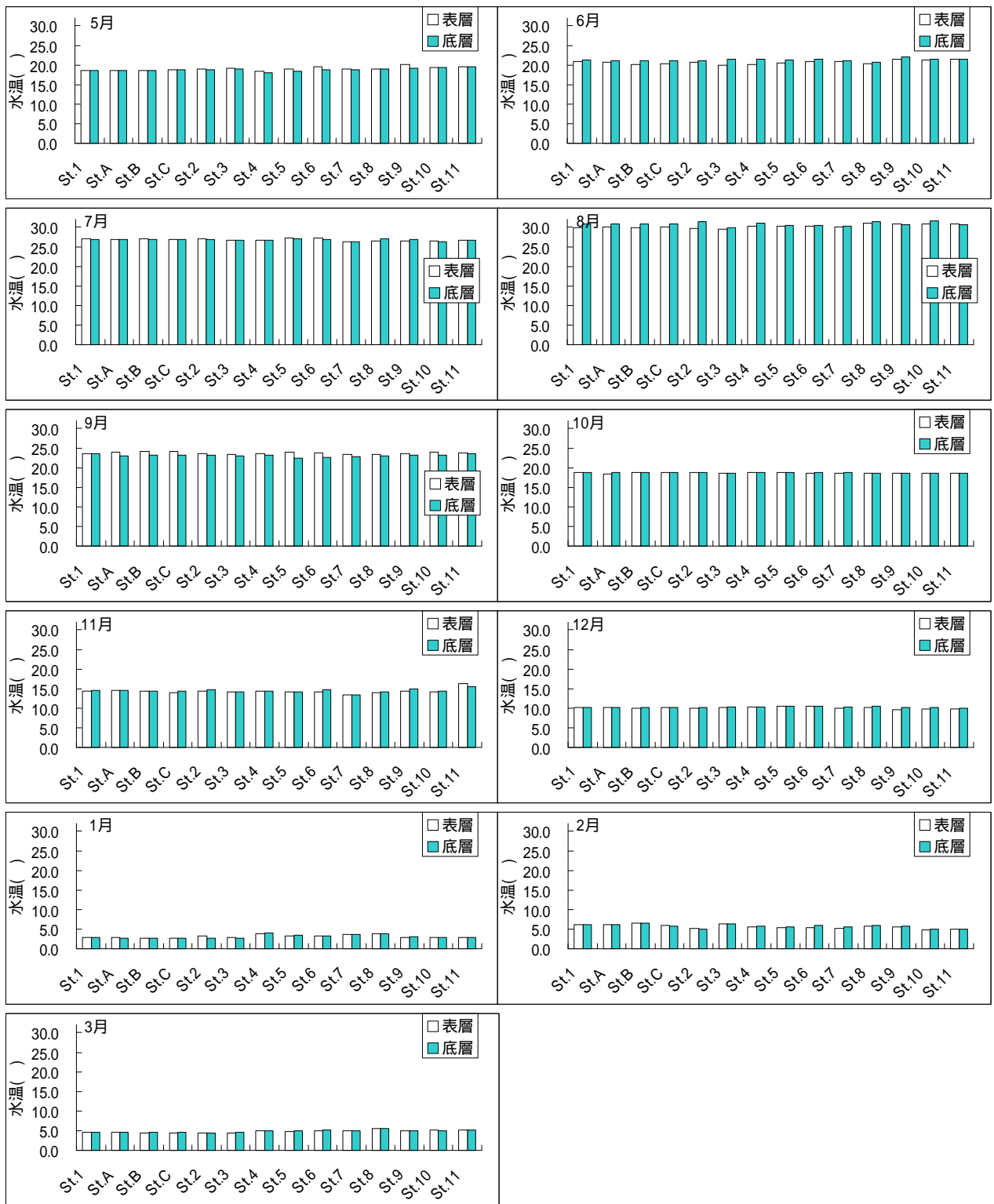


图 3-1 水温

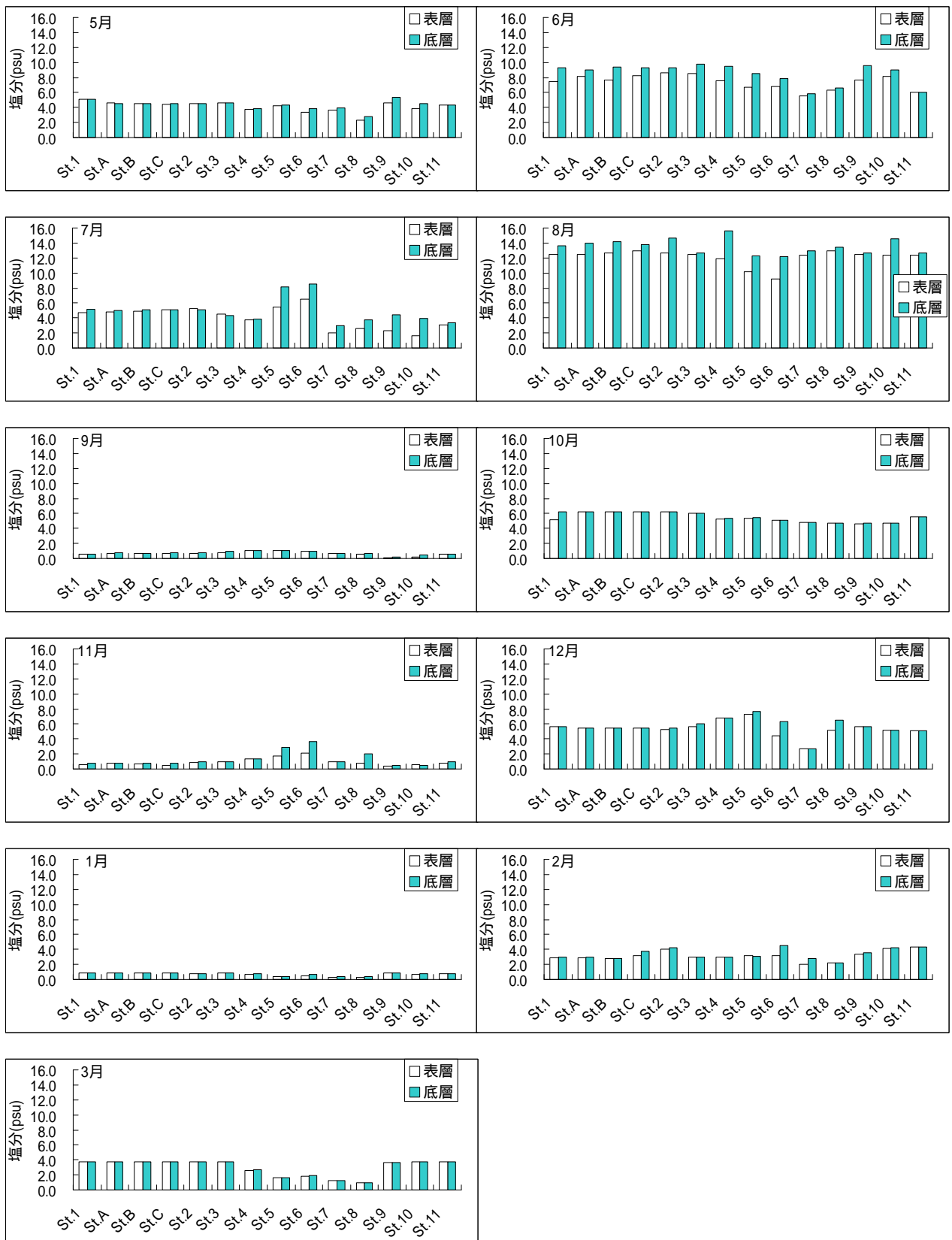


图3-2 盐分



圖 3-3 酸素飽和度 (%)

### 3-2 底生生物調査

調査地点における、底生生物の調査結果を付表2に、各調査地点での個体数及び種類数の季節変化を図4-1、4-2に示す。

全体的に多くの個体数が確認されたのは、軟体動物門マキガイ綱のカワザンショウガイ、環形動物門ゴカイ綱のゴカイ科 sp.、ヤマトスピオ、イトゴカイ科 sp.、ミミズ綱のイトミミズ科 sp.、節足動物門軟甲綱端脚目のニッポンドロソコエビ、ドロクダムシ科 sp.、カマキリヨコエビ科 sp.、等であった。特に夏季（8月）には、軟体動物門マキガイ綱のカワザンショウガイ、カワグチツボ、ニマイガイ綱のホトトギスガイ、ヤマトシジミ等、汽水性の種が多く、個体数の増加も見られた。8月は塩分が約9~15psuで、他の時期に比べて特に高く、宍道湖や大橋川から塩分が流入し、汽水性の種が増加したものと考えられる。

また、1m<sup>2</sup>あたりの個体数及び湿重量は、調査地点によって傾向は異なるが、夏季（特に8月）に最大となった地点が多かった。特に試験区であるSt.A、B、Cでは、8月に個体数が各々13,089個体、14,611個体、16,022個体となり、試験区の上流側（St.1：5,689個体）や下流側（St.2：4,356個体）と比較して約3倍の値であった。これは、上記の種、特にカワザンショウガイとホトトギスガイの個体数が顕著に多かったことが主な要因となっている。また、他の時期でも、試験区では、上下流側と比較して個体数、種類数とも若干多い傾向が見られた。このことから、試験区では、底質のシジミ殻やゼオライトは、底生生物の生息場所として有効であると考えられる。なお、3つの試験区の違いについては、生息する種類相や個体数は概ね同じであり、相違点は認められなかった。

また、調査地点における、1m<sup>2</sup>あたりのヤマトシジミ個体数及び現存量（湿重量）の季節変化を図5-1~5-4に示す。

5~9月は、St.Aは67~389個体、691~1300g/m<sup>2</sup>、St.Bは100~400個体、273~2628g/m<sup>2</sup>、St.Cは22~1167個体、113~1568g/m<sup>2</sup>であった。ヤマトシジミの放流を実施した10月14日以降には大きく増加し、10~3月では、St.Aは100~778個体、0.8~2295g/m<sup>2</sup>、St.Bは289~1800個体、305~4565g/m<sup>2</sup>、St.Cは200~600個体、1311~2176g/m<sup>2</sup>となった。値にぶれが見られるのは、サンプルを採取した場所によってヤマトシジミの採取量に差が生じたためと考えられる。

その他、St.1~4、6でもヤマトシジミが比較的多く確認されたが、一方、St.5、7~10では、8月には全ての調査地点でヤマトシジミが確認されているが、全く確認されない時期も多く、概ね生息数・生息量とも少なかった。全体的に、宍道湖や大橋川に近い場所ほどヤマトシジミが比較的多く生息していることが分かった。



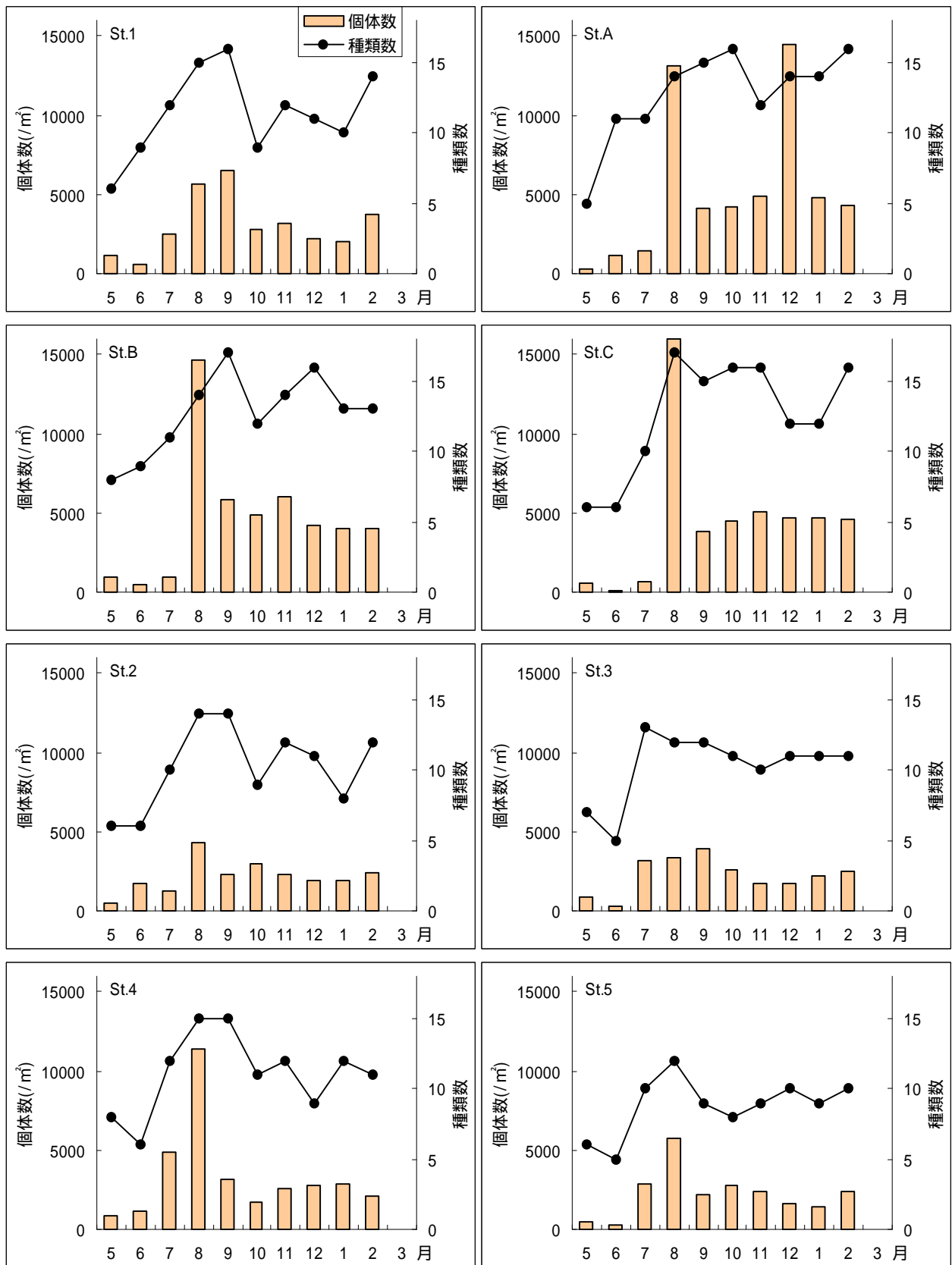


図 4-1 底生生物の季節変化

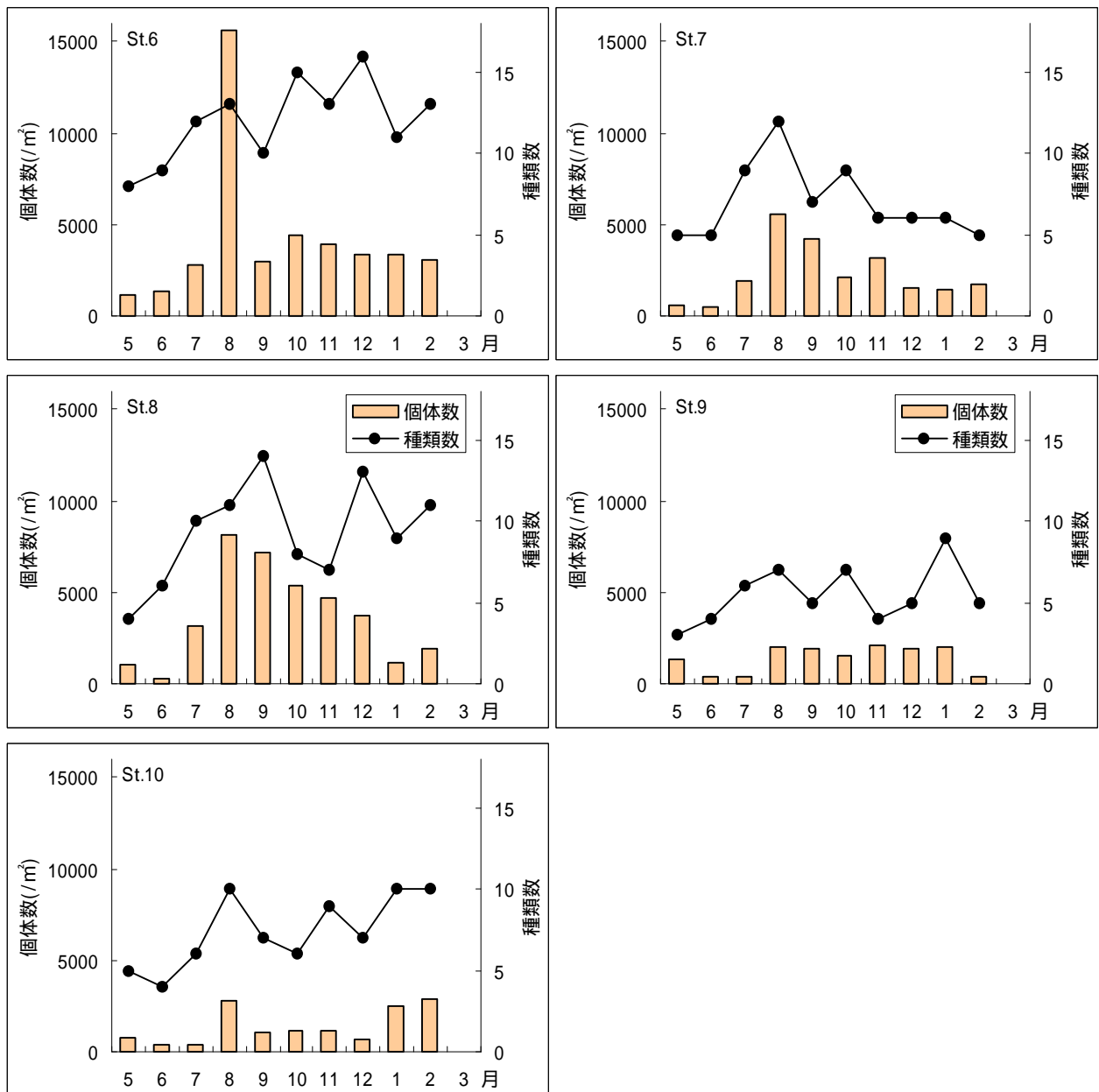


図4-2 底生生物の季節変化

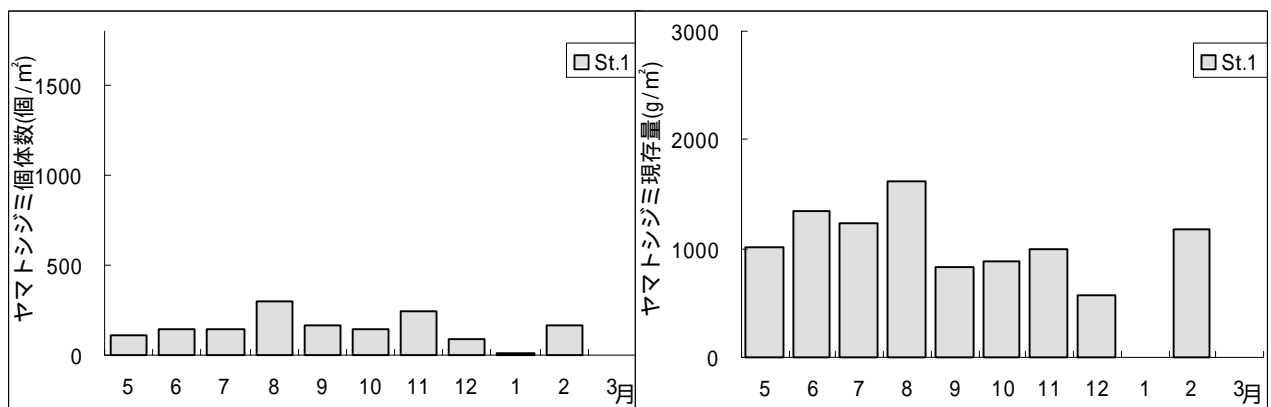


図5-1 ヤマトシジミの季節変化

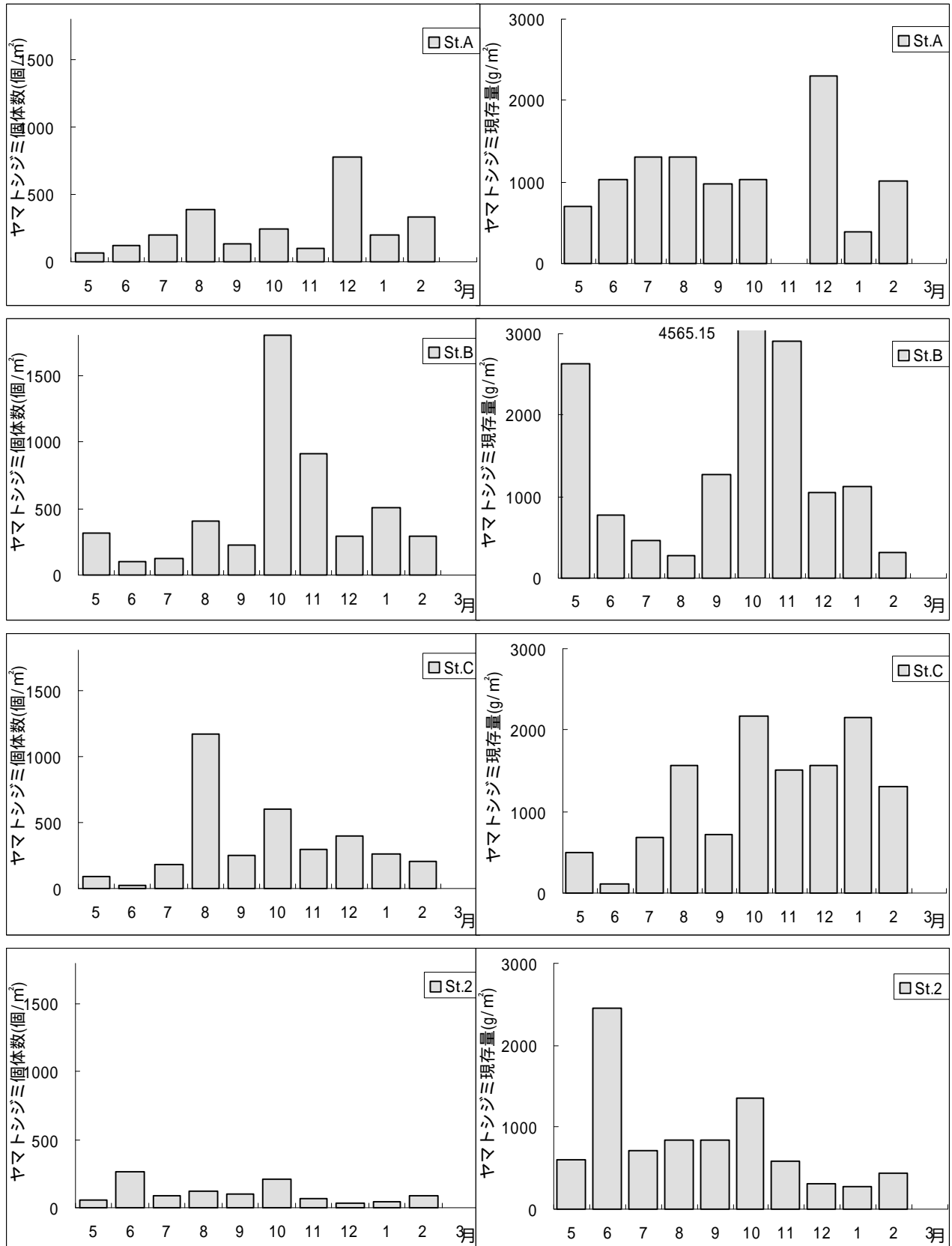


図5-2 ヤマトシジミの季節変化

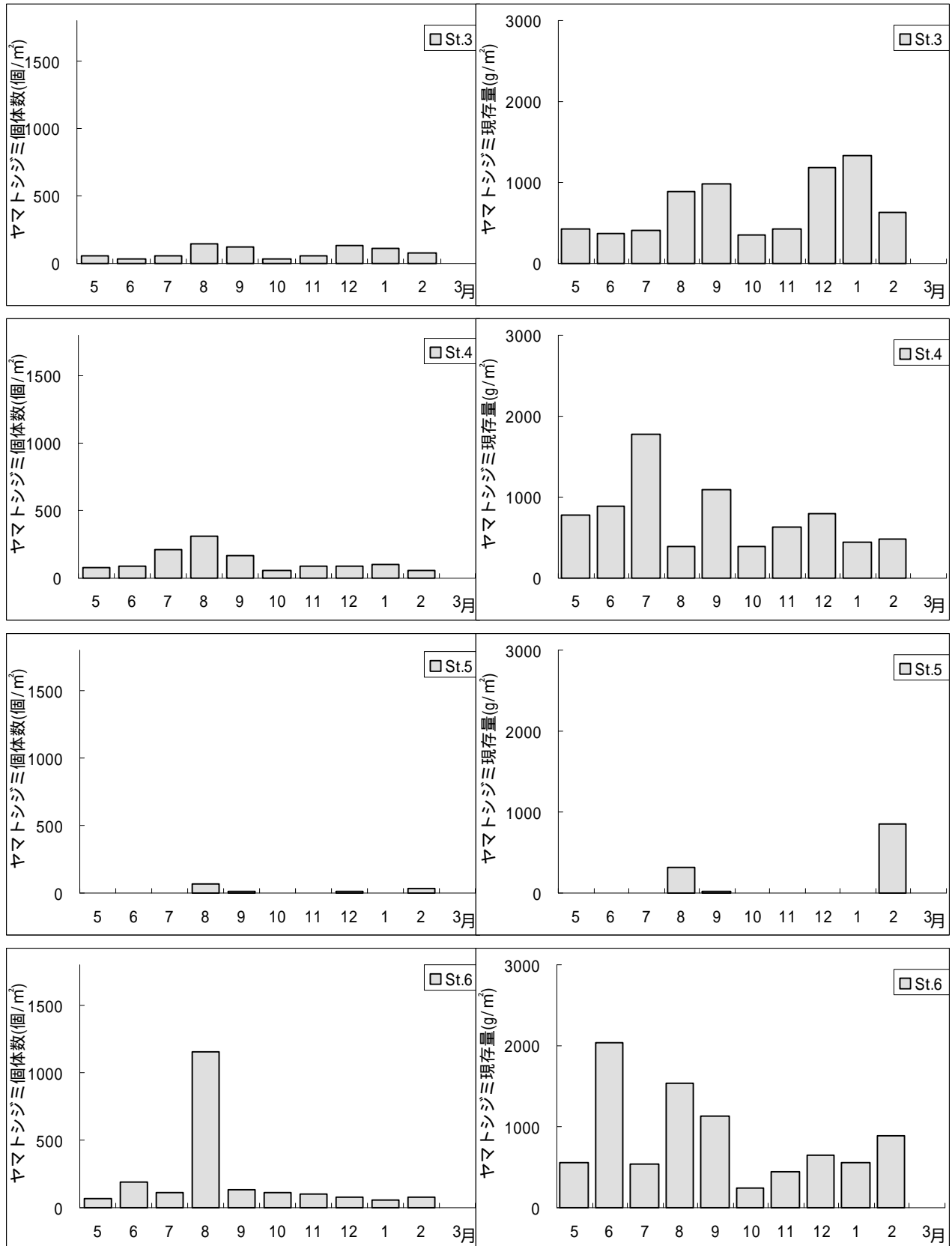


図5-3 ヤマトシジミの季節変化

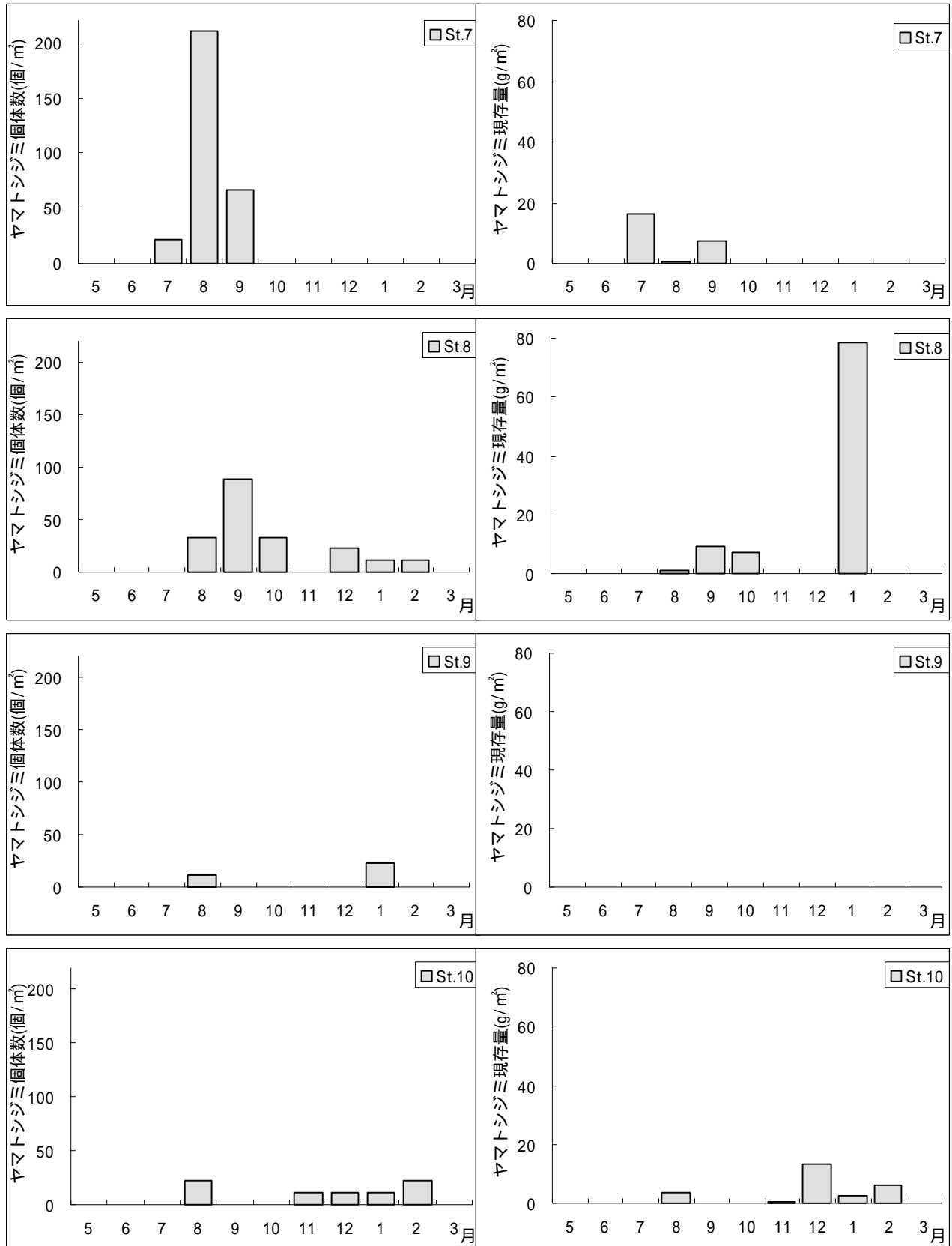


図5-4 ヤマトシジミの季節変化

### 3-3 ヤマトシジミ稚貝個体数調査

調査地点における、底質の表面のヤマトシジミ稚貝個体数を表2に示す。

5～8月は、St.A、B、Cのいずれの試験区においても稚貝が確認されており、特にSt.AがSt.B、Cに比べて比較的多かった。8月はさらに試験区付近のSt.1、2でも稚貝が見られ、個体数も特に多かった。また、9月には、St.3とSt.6とで稚貝が確認された。

試験区付近の上下流側のSt.1とSt.2で稚貝が確認されていない時期にも試験区では確認された。試験区の底質は稚貝の生息場所となっており、試験区の中でも特にSt.Aのシジミ殻のみの覆砂場所が比較的多い結果となった。

表2 ヤマトシジミ稚貝個体数(50 cm<sup>2</sup>あたり)

	5月	6月	7月	8月		9月
St.1	0	0	0	5	St.1	0
St.A	3	4	2	3	St.2	0
St.B	2	1	1	1	St.3	3
St.C	1	1	0	6	St.4	0
St.2	0	0	0	1	St.5	0
					St.6	2
					St.7	0
					St.8	0
					St.9	0
					St.10	0

### 3-4 ヤマトシジミ飼育調査

St7に設置したNo10のカゴは調査終了時に紛失した。

調査に用いたヤマトシジミ飼育調査結果を表3に示した。カゴNo1,3,5,7,9の開始時と終了時の殻長組成を図6に、重量組成を図7に、生残率の推移を図8に示した。

St.Aでは調査終了時の3月まで生残率が100%、St.Bでは96%と高い生残率を示したが、一方でSt.Cは82%、St.5は88%、St.7は78%と、各々約2割の個体が死滅した。St.AやSt.Bは生息場所として良好であったと考えられるが、一方、St.5及びSt.7は、底質はヘドロであったことから、生息場所としてあまり適さなかったものと考えられる。

表3 ヤマトシジミ飼育調査結果

場所	水深(m)	カゴNO	開始時(H12.10.18)			終了時(H13.3.12)			
			平均殻長(mm)	平均重量(g)	生残数(個)	平均殻長(mm)	平均重量(g)	生残数(個)	生残率(%)
StA	0.5	1	19.11	3.02	50	19.64	3.24	50	100
		2	18.63	2.93	50	19.83	3.23	40	80
StB	0.9	3	18.94	2.98	50	19.94	3.26	48	96
		4	18.75	2.85	50	19.57	3.04	46	92
StC	0.9	5	18.49	2.63	50	19.42	2.93	41	82
		6	19.50	3.23	50	20.57	3.56	50	100
St5	1.0	7	19.21	3.12	50	20.57	3.60	44	88
		8	19.21	3.26	50	20.23	3.38	17	34
St7	0.9	9	18.34	2.78	50	20.12	3.25	39	78
		10	18.09	2.66	50	-	-	-	-

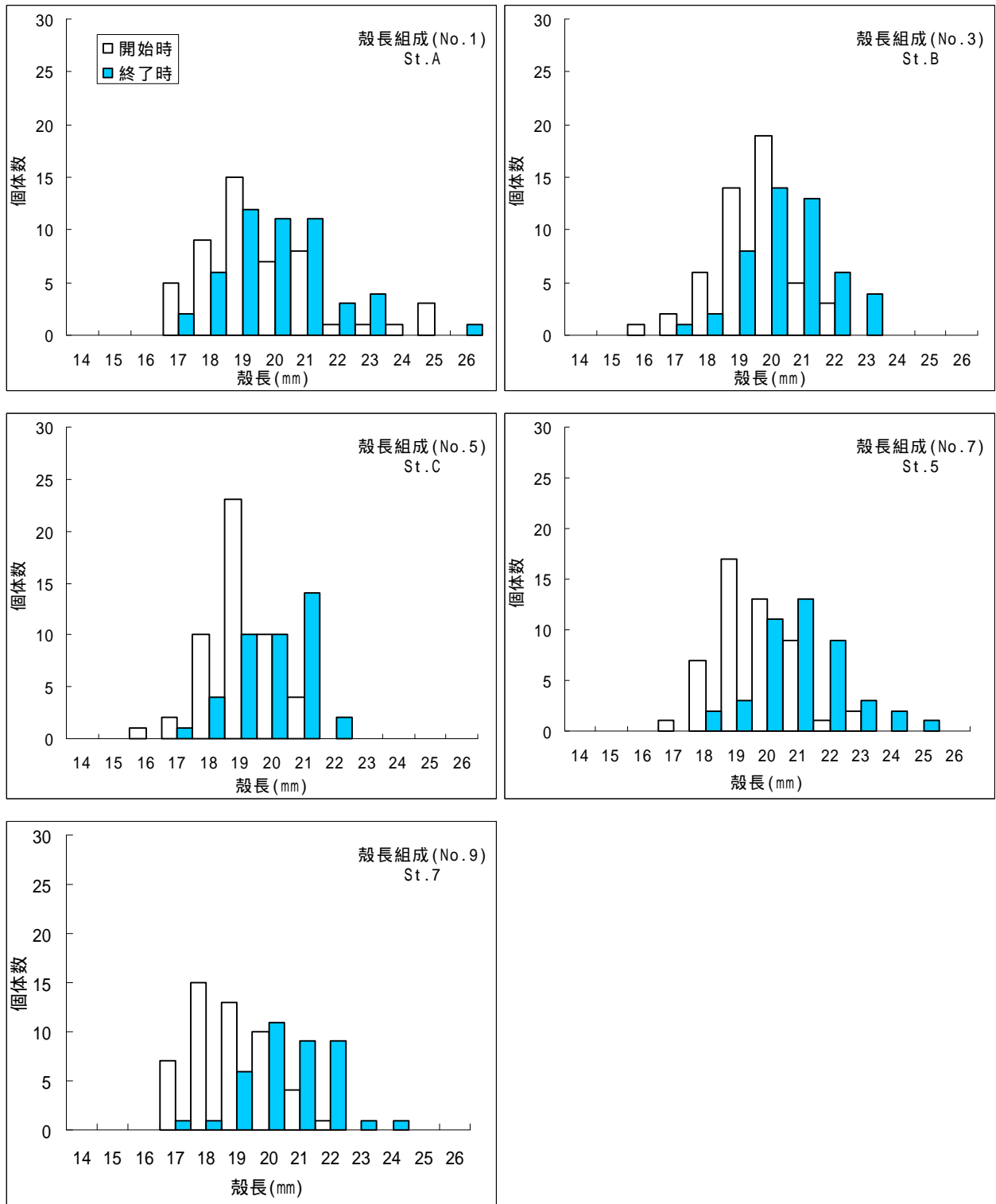


図6 ヤマトシジミ飼育調査殻長組成

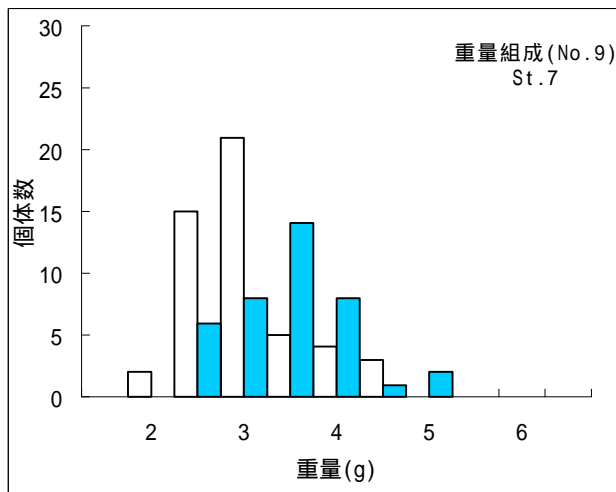
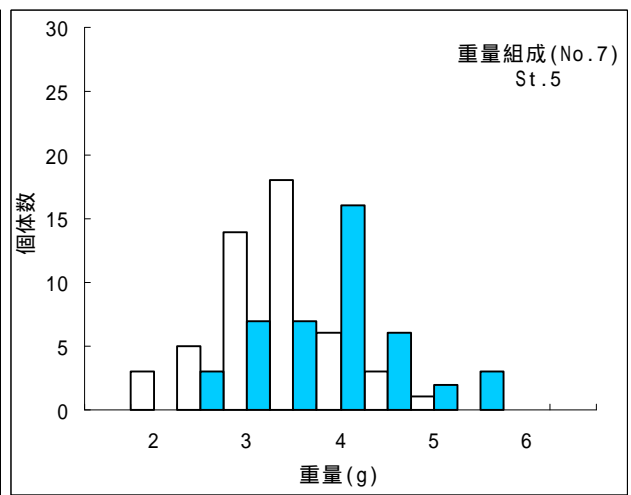
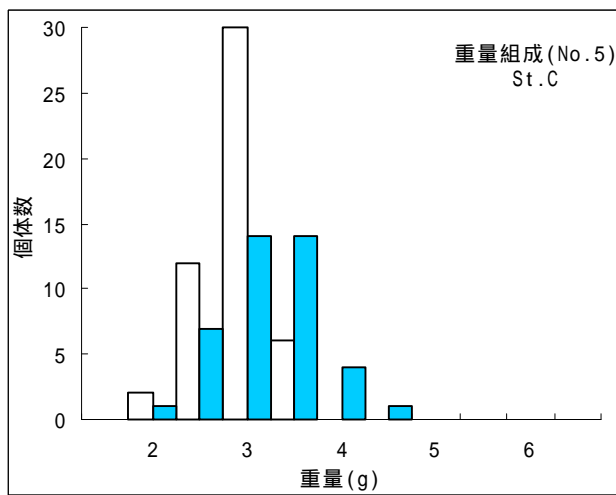
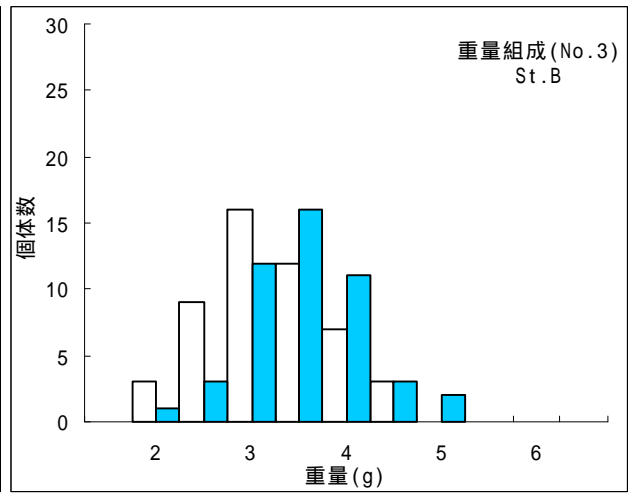
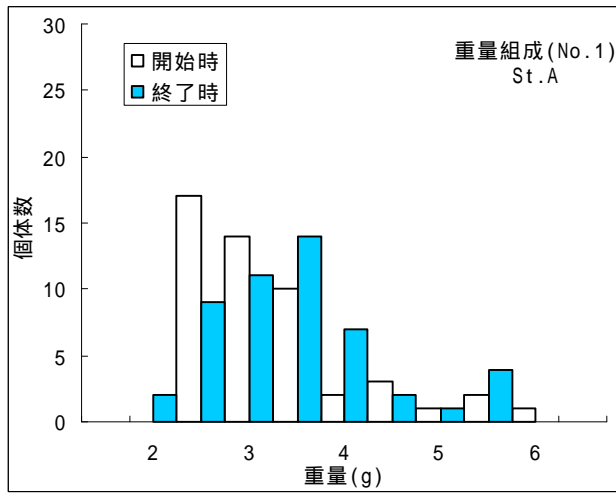


図7 ヤマトシジミ飼育調査重量組成



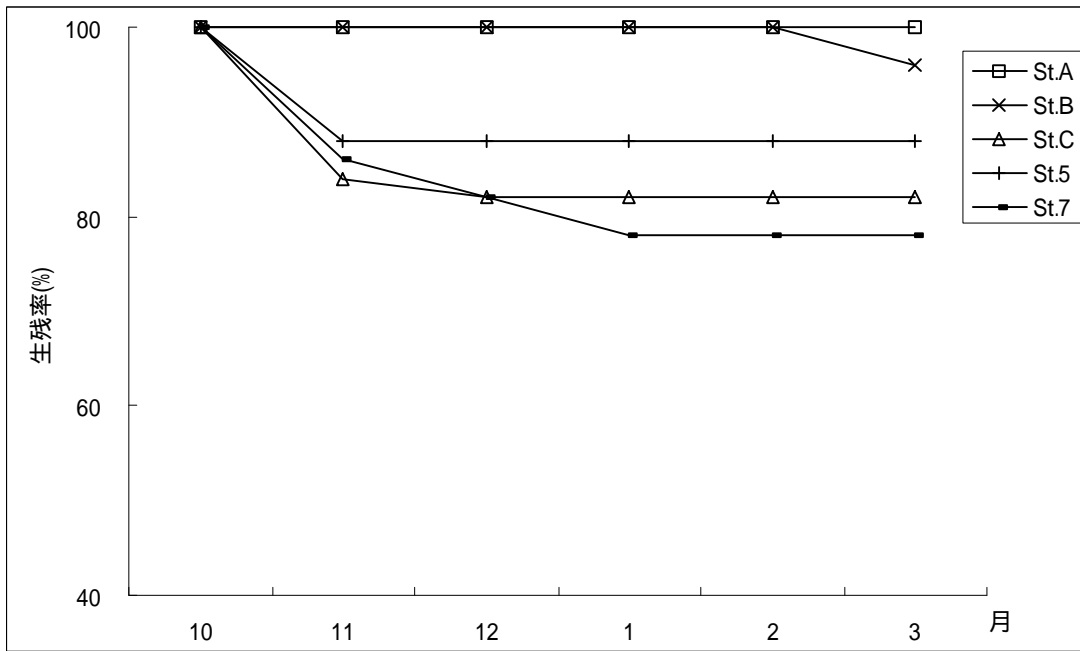


图8 生残率