

ヤマトシジミ資源量調査

(宍道湖・中海水産振興対策検討調査事業)

後藤悦郎・三浦常廣・江角陽司・大北晋也

1. 研究目的

ヤマトシジミ（以下「シジミ」という）の漁業管理を行う上で、資源量及びその動態を把握することは不可欠である。また、より正確な資源動態を把握するためには、継続的な調査を行う必要がある。そこで、平成9年度より実施している資源量調査を本年も継続実施した。

2. 調査方法

調査は、春季（6月4～5日）及び秋季（10月8～9日）の年2回実施した。調査実施地点を図1に示す。

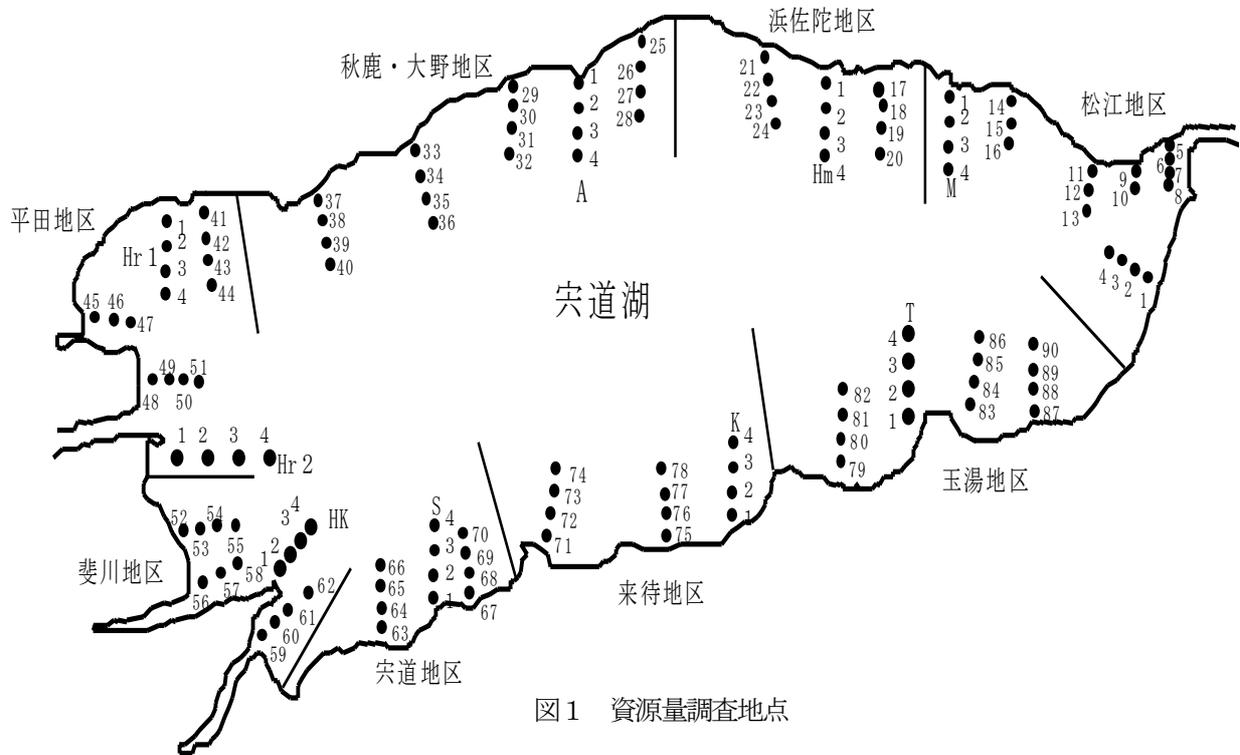


図1 資源量調査地点

宍道湖を松江地区、浜佐陀地区、秋鹿・大野地区、平田地区、斐川地区、宍道地区、来待地区及び玉湯地区の8地区に区割し、各々の地区について岸から沖に向けて調査ラインを3～5本設定し、各々の調査ラインに沿って水深1m間隔で調査地点を4点ずつ、湖全体で126点設定した。ただし、春季のSt.M-1、Hm-1、秋季のSt.59、Hm-1、M-1は水深が浅すぎて調査船が進入できなかったため調査できなかった。

シジミの採取は、スミス・マッキンタイヤ型採泥器（開口部22.5 cm×22.5 cm）を用い、各地点2回、採取面積で0.1m²の採泥を行い、次に泥中からソーティングにより抽出した。ソーティング作業は調査船上で行う1次ソーティングと1次ソーティングした試料を試験場に持ち帰って行う2次ソーティングに分けられる。春季及び秋季とも1次ソーティングについては目合2mmのフルイを使用し、2次ソーティングについては目合

2mm、4mm、8mmの3種類のフルイを使用して行った。

ソーティング方法で昨年度と変えた点は、今年度から資源量の概算値速報を得るために8mmフルイを加えた点である。昨年度までは、1次、2次ソーティングとも1~2mmの小さい目合のフルイのみを使用して全てのシジミを計測した後に重量も含めた資源量を計算していた。しかし、小型のシジミは資源量に占める重量割合が小さい反面、個体数が多くて測定に非常に時間を要し、調査実施後3ヶ月以上経過してから漁業者に資源量の概要を報告していた。そこで今年度から8mmフルイを使用して地点毎に残存した大型シジミ（殻長約12mm以上）の個体数と重量を優先的に測定することとした。これにより大まかな資源量を調査実施後2~3週間程度で漁業者に速報し、資源管理等に役立ててもらうことが可能となった。8mmフルイを通過した小型のシジミは10%中性ホルマリンで固定し、後日、個体数・重量・殻長を測定を行い、詳細な資源量の推定に用いた。

また、St.6、St.22、St.34、St.42、St.56、St.64、St.76、St.84の8地点（各地区につき1地点）のシジミは殻長、体重以外に殻高及び殻幅も加え詳細な測定を行った。

水質はシジミ採取にあわせ、各調査地点の表層と底層の塩分・DO・水温についてHydrolab社の多項目水質計QUANTAで測定し、同時にセッキ透明度板を用いて透明度を調べた。

資源量の推定手順をまとめて下記に示した。

- (1) 各調査地点を水深層別に区分する。水深層としては0.0~2.0m、2.1~3.0m、3.1~4.0mの3層とした。調査地点の水深は、調査日毎の水位の変動の影響をなくするため、魚探水深の生データを東京湾標準水位（TP補正水深）を用いて補正して資源量推定計算に使用した。なお、実際には4.1m以深にもシジミは生息しているが、生息量は非常に少ないので計算に入れないこととした。（※1）
- (2) 各調査地点のシジミ個体数・重量を1m²（0.1m²×10）あたりに換算した。
- (3) 水深層別にシジミ個体数・重量密度/m²の平均値を求めた。
- (4) シジミ個体数・重量密度/m²の平均値に各水深層の面積（※2）を乗じて水深層別のシジミ個体数・重量を求めた。
- (5) 各水深層のシジミ個体数・重量を採泥器の採取効率（※3）から補正係数を出しこれに乗じて水深層別の資源量（個体数・重量）を求めた。
- (6) 各水深層の資源量を合計して宍道湖全体のシジミ資源量とした。

※1 水深層別に区分した地点数は表1のようになる。

※2 資源量計算に使用した各水深層の面積は表1の面積値を使用した。

※3 6月3日にスミス・マッキンタイヤ型採泥器で採泥範囲内に生息するシジミをどのくらいの効率でサンプリングしているか調査した。調査場所は松江（St.3）、秋鹿・大野（St.31）、斐川（St.57）、来待（St.76）である。調査方法は採泥器の採泥面積（22.5cm×22.5cm）と同じ大きさの高さ50cmのステンレス枠を用意し、採泥器で底泥を採取した後の同一場所に差し込み、採泥器で取り残したステンレス枠内のシジミを全てエアリフトにより採取した。この作業を1地点につき10回行い、各回の採泥器で採取したシジミとエアリフトで採取したシジミの合計個数に対する採泥器で採取したシジミ個数の割合の平均値を算出して求めた。

表1 調査地点

地区	水深層 (m)	春季調査 地点数	秋季調査 地点数	面積 (km ²)
松江	0.0~2.0	4	5	1.6
	2.1~3.0	6	6	1.1
	3.1~4.0	9	8	2.7
浜佐陀	0.0~2.0	2	2	0.6
	2.1~3.0	3	3	0.4
	3.1~4.0	6	6	0.8
秋鹿大野	0.0~2.0	5	4	1.3
	2.1~3.0	5	6	1.3
	3.1~4.0	10	10	1
平田	0.0~2.0	5	5	1.6
	2.1~3.0	5	5	1.3
	3.1~4.0	9	9	2.3
斐川	0.0~2.0	4	3	0.3
	2.1~3.0	4	4	0.2
	3.1~4.0	7	7	1.5
宍道	0.0~2.0	3	3	0.4
	2.1~3.0	3	3	0.6
	3.1~4.0	6	6	0.2
来待	0.0~2.0	3	3	0.6
	2.1~3.0	3	3	0.9
	3.1~4.0	6	6	0.5
玉湯	0.0~2.0	4	4	0.7
	2.1~3.0	4	4	0.9
	3.1~4.0	8	8	1.3
合計	0.0~2.0	30	29	7.1
	2.1~3.0	33	34	6.7
	3.1~4.0	61	60	10.3
	0.0~4.0	124	123	24.1

3. 研究結果と考察

6月3日に湖内4ヶ所で行った採取効率試験の結果、St.3が59.5%、St.31が71.4%、St.57が78.7%、St.76が74.1%で生息量の平均69.9%を採泥器で採取していることが半明し、取り残し分も含めた資源推定のための補正係数を1.4 ($1 \div 0.699 \approx 1.4$) とした。秋季は採取効率試験を行わなかったが、春季とほぼ同じであると仮定して同値で計算を行った。

春季調査結果を図2、表2に、秋季調査結果を図3、表3に示した。

総重量を補正係数でかけて資源量を推定した結果、春季が61,250トン、秋季が44,035トンとなり、春季から秋季にかけては28%の減少を示した。春季の水深層別資源量と全体の資源量に占める割合は、0.0~2.0mに26,777トンと全体の43.7%が生息し、2.1~3.0mが18,355トン(全体の30.0%)、3.1~4.0mが16,118トン(全体の26.3%)であった。秋季の水深層別資源量と全体の資源量に占める割合は、0.0~2.0mに17,422トン(全体の39.6%)、次いで2.1~3.0mが13,934トン(全体の31.6%)、3.1~4.0mが12,680トン(全体の28.8%)であった。

また、個体数を補正係数でかけて資源総個体数を推定した結果、春季が995億個体、秋季が1,027億個体となり、春季から秋季にかけてわずかに増加した。春季の水深層別個体数と全体の個体数に占める割合は、0.0~2.0mが298億個体と全体の30.0%で、2.1~3.0mが346億個体(全体の34.8%)、3.1~4.0mが351億個体(全体の35.2%)であった。秋季の水深層別個体数と全体の個体数に占める割合は、0.0~2.0mが295億個体(全体の28.7%)、次いで2.1~3.0mが357億個体(全体の34.8%)、3.1~4.0mが375億個体(全体の36.5%)であった。

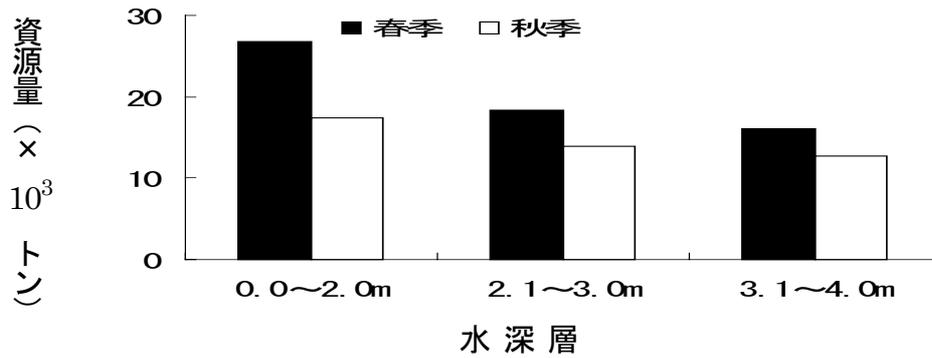


図2 水深層別推定資源量

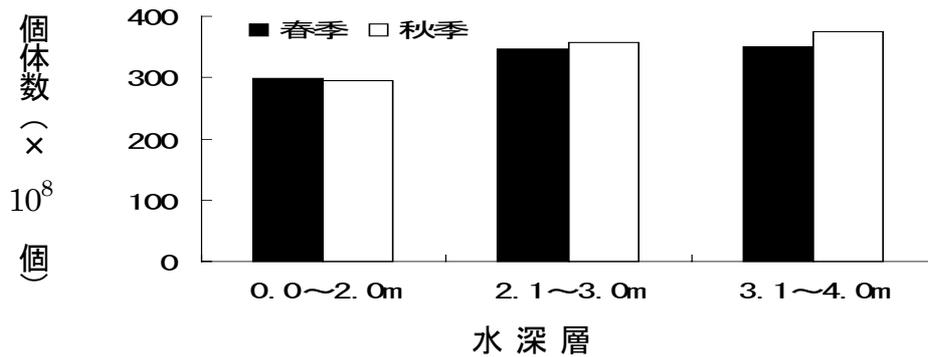


図3 水深層別推定個体数

表2 春季調査結果

資源量					
深度	標本数	平均密度 (g/m ²)	面積 (km ²)	総重量 (t)	推定資源量 (t)
0.0~2.0m	30	2,693.9	7.1	19,126.7	26,777.4
2.1~3.0m	33	1,956.8	6.7	13,110.6	18,354.8
3.1~4.0m	61	1,117.8	10.3	11,513.3	16,118.7
計	124	1,815.4	24.1	43,750.6	61,250.8

個体数					
深度	標本数	平均密度 (個/m ²)	面積 (km ²)	総個体数 (×10 ⁶)	推定個体数 (×10 ⁶)
0.0~2.0m	30	3,001	7.1	21,307	29,830
2.1~3.0m	33	3,693	6.7	24,743	34,640
3.1~4.0m	61	2,432	10.3	25,050	35,069
計	124	2,950	24.1	71,100	99,540

表3 秋季調査結果

資源量					
深度	標本数	平均密度 (g/m ²)	面積 (km ²)	総重量 (t)	推定資源量 (t)
0.0~2.0m	29	1,752.7	7.1	12,444.0	17,421.6
2.1~3.0m	34	1,485.5	6.7	9,952.6	13,933.6
3.1~4.0m	60	879.3	10.3	9,056.8	12,679.6
計	123	1,305.1	24.1	31,453.4	44,034.8

個体数					
深度	標本数	平均密度 (個/m ²)	面積 (km ²)	総個体数 (×10 ⁶)	推定個体数 (×10 ⁶)
0.0~2.0m	29	2,968	7.1	21,075	29,505
2.1~3.0m	34	3,810	6.7	25,525	35,735
3.1~4.0m	60	2,599	10.3	26,771	37,480
計	123	3,044	24.1	73,371	102,720

水深層別に春季から秋季にかけての資源重量の減耗状況をみると 0.0~2.0mが 26,777 t→17,422 tで減耗率は34.9%、2.1~3.0mが 18,355 t→13,934 tで減耗率は24.1%、3.1~4.0mが 16,118 t→12,680 tで減耗率は21.3%となり、水深が浅いほど減耗率が大きかった。一方、春季におけるシジミの生息重量密度は、0.0~2.0mが 2,694 g/m²、2.1~3.0mが 1,957 g/m²、3.1~4.0mが 1,118 g/m²で水深が浅いほど生息重量密度が高く、春季から秋季にかけての資源重量の減少率との相関が伺われた。

資源重量が減少したのは、夏期を中心として特に産卵サイズ以上の中・大型シジミが大量へい死を起こしたことによると推測されるが、へい死の原因については、次項のへい死要因調査で詳細に記述する。

春季から秋季にかけての生息個体数の変動状況を見ると0.0~2.0mが298.3億個体→295.1億個体で1.1%の減少、2.1~3.0mが346.4億個体→357.4億個体で3.2%の増加、3.1~4.0mが350.7億個体→374.8億個体で6.9%の増加で全体としては3.2%の微増であった。

次に春季から秋季にかけての平均個体重量の変動を図4に示した。全体としては0.62g→0.43gと小型化した。水深層別では0.0~2.0mが0.90g→0.59g、2.1~3.0mが0.53g→0.39g、3.1~4.0mが0.46g→0.34gであった。

春季から秋季にかけての水深層別の小型化の状況は資源量と非常によく似た傾向を示した。

春季の1㎡あたり生息個体数を殻長別に図5に、また、そのうち大型の殻長11mm以上のものについて図6に示した。秋季の1㎡あたり生息個体数を殻長別に図7に、また、そのうち大型の殻長11mm以上のものについて図8に示した。

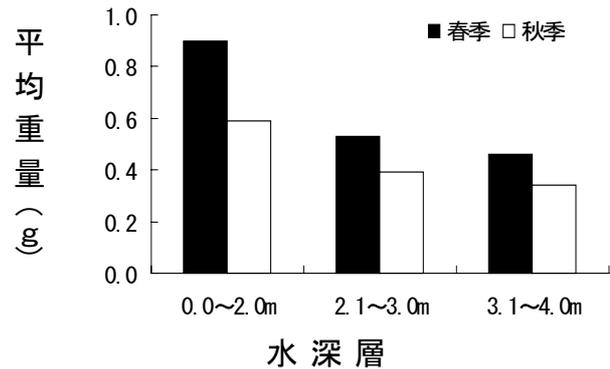


図4 水深層別平均個体重量

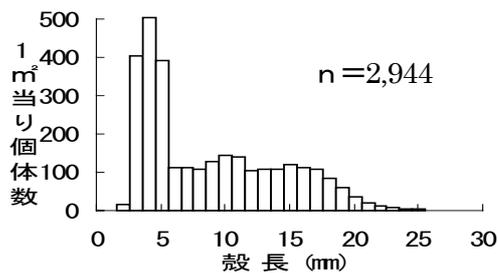


図5 春季殻長組成 (全体)

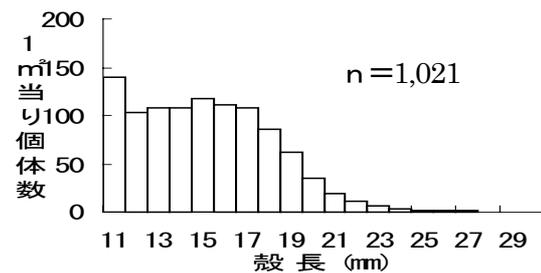


図6 春季殻長組成 (11 mm以上)

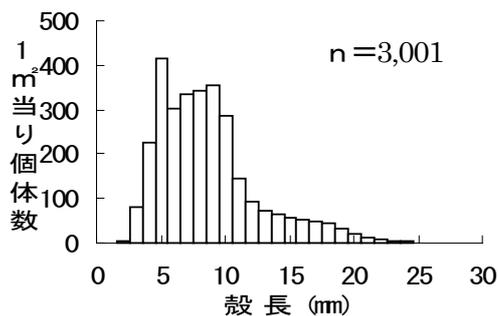


図7 秋季殻長組成 (全体)

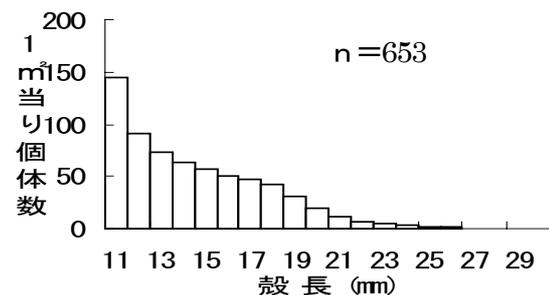


図8 秋季殻長組成 (11 mm以上)

ものについて図8に示した。

小型稚貝を含めた全体の殻長組成については、春季(図5)に3~6mmの範囲で大きな峰が認められた。0~3mmの範囲のものはほとんど確認されなかったが、これは採泥後のソーティングに2mm目のフルイを使用したことで、この目合以下のシジミがふるい落とされてしまったためで、実際には多数の稚貝が生息していた可能性がある。3~6mmの峰の稚貝は、昨年度に生まれたもので、環境条件が良好であったために多数の稚貝

が生き残ったものと思われる。秋季(図7)になると4~11 mmの範囲に多数認められたが、春季に殻長6 mm以下であった稚貝が成長したものと推測された。0~3 mmの範囲のものはほとんど確認されなかったが、春季と同じ理由であると考えられる。

殻長11 mm以上の大型のシジミについて、個体数で1 m²あたり春季は1,000個体いたものが秋季は650個体に減少した。殻長11 mm以上個体数の全体個体数に占める割合では、春季が34.7%であったものが、秋季には21.6%に減少した。また、漁獲サイズである殻長17 mm以上についてみると、1 m²あたり春季は334個体いたものが秋季は172個体に半減した。殻長17 mm以上個体数の全体個体数に占める割合は、春季が11.3%であったものが、秋季には5.7%に減少した。これは前述したように産卵サイズ以上の中・大型個体を中心に大量へい死が起こったためであると推察された。

以上総合的にとりまとめると、春季から秋季にかけての資源重量と資源数量の変動は、殻長が大きく、重量が重いものが減少する一方で殻長が小さく重量が軽いものが多く出現したことによると推定された。

次に、地区別の殻長組成として図9(春季)及び図10(秋季)に示した。

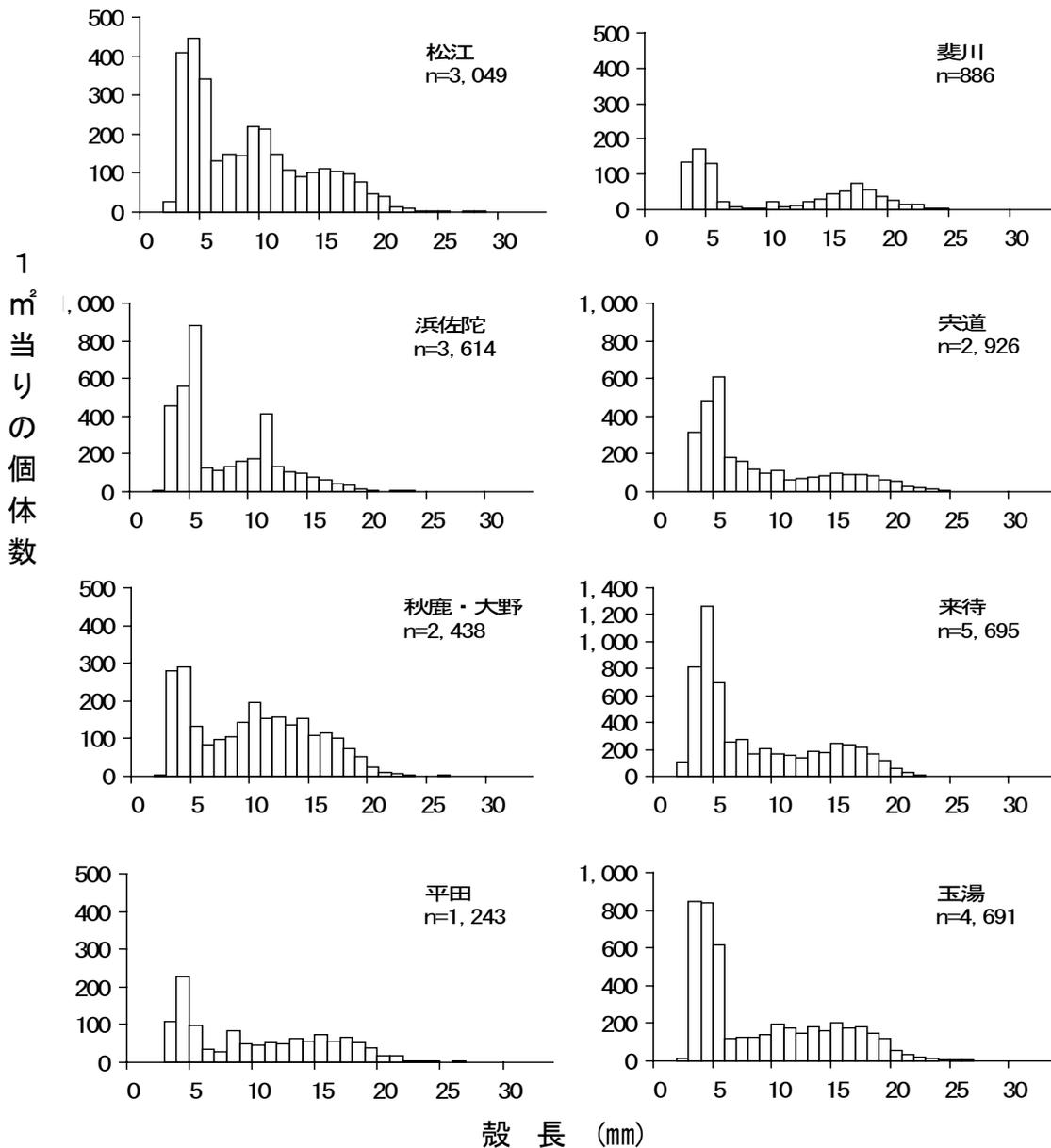


図9 地区別殻長組成(春季)

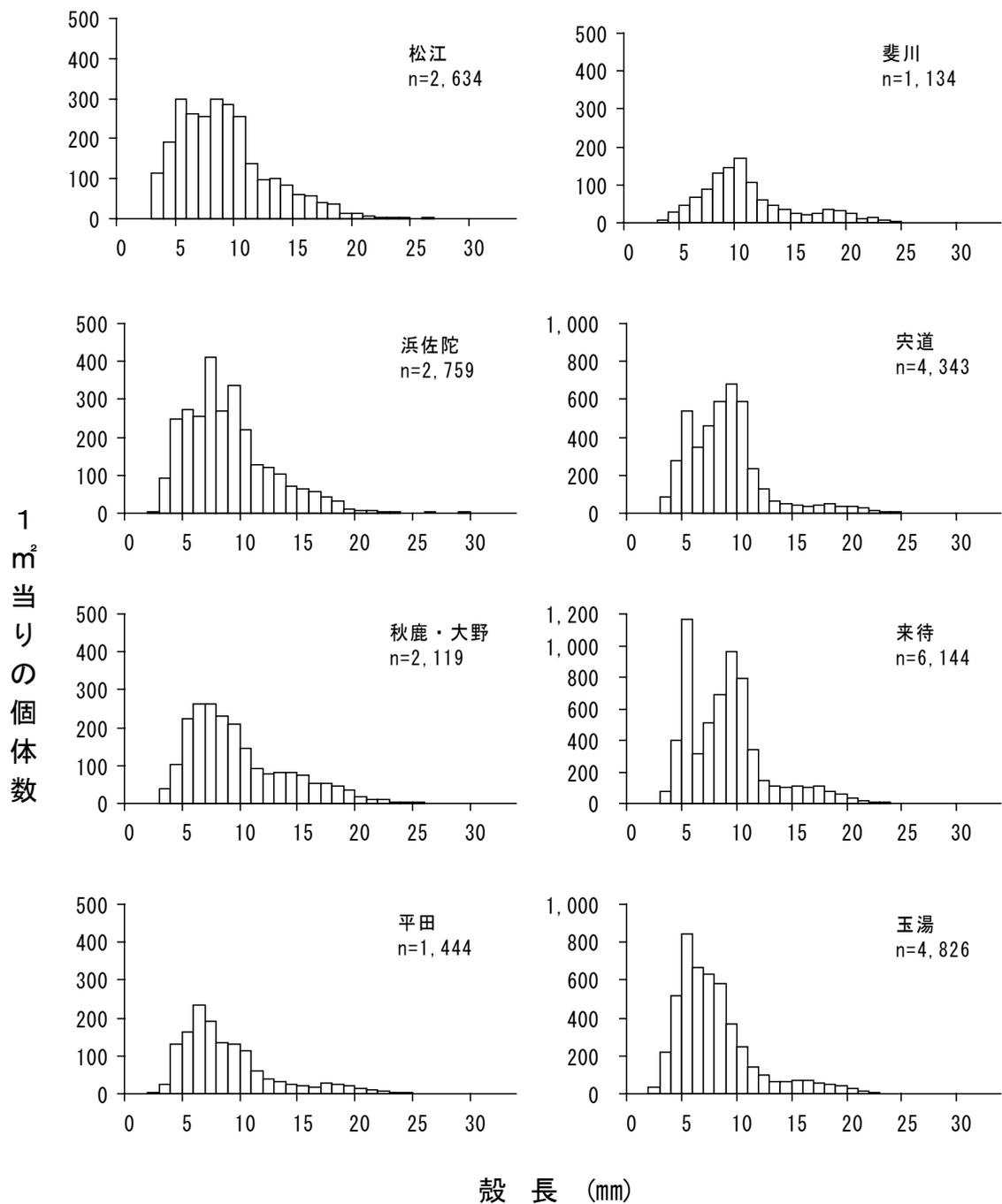


図10 地区別殻長組成 (秋季)

全域の殻長組成を表した図5において多数認められた昨年生まれの小型稚貝の出現は、どの地区でも同様に認められた。特に多かったのは、来待、浜佐陀、玉湯、宍道などであった。

漁獲サイズである殻長17mm以上の大型貝が占める割合は、春季では高い順に斐川25.4%、平田17.2%、玉湯12.6%、宍道12.5%、秋鹿大野11.5%、来待10.2%、松江10.0%、浜佐陀3.1%であった。秋季では斐川13.7%、秋鹿大野8.7%、平田8.0%、宍道及び来待5.1%、松江4.7%、玉湯4.1%、浜佐陀3.8%の順であった。

各地区とも春季から秋季にかけて、中・大型サイズのシジミ個体数が全域と同様に全体に占める割合が減少した。特に春季に17mm以上の生息数量が最も多かった来待は48%減少、次に多かった玉湯は66%の減少であった。逆に春季の生息数量が最も少なかった浜佐陀は5%の減少率にとどまった。これらは、各地先毎の

漁獲実態やへい死発生状況等によって減耗率が異なっていたものと推察された。

最後に、宍道湖全体の資源量の経年変化について平成9年度からの調査結果を図11に示した。

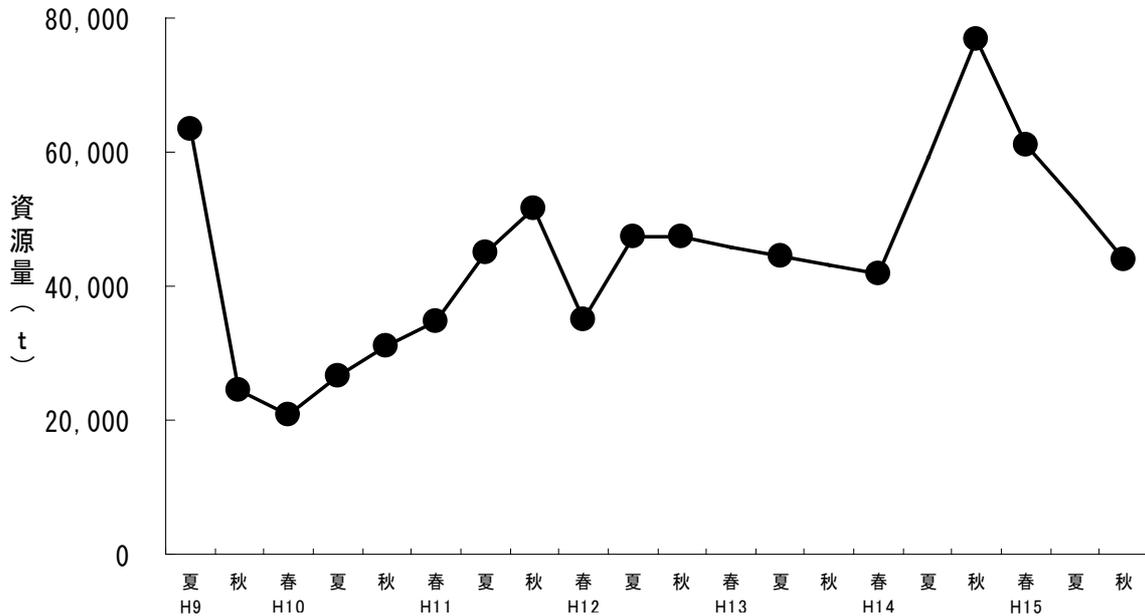


図11 資源量の経年変化

平成9年夏季の資源量は63,000トンと高い水準にあったが、7月から9月に発生した大量へい死によって平成10年の春季には約20,000トンに激減した。その後回復傾向を示し、平成10年秋季には31,000トン、平成11年秋季には51,000トンとなった。その後平成12年度、13年度はほぼ横ばい状態で推移していたが、平成14年度は急増して秋季には77,000トンになった¹⁾。しかしながら、平成15年度には夏を中心に大量へい死を起こして秋季には44,000トンまで減少した。

平成15年度調査では平成14年度生まれの漁獲サイズに満たない小型のシジミが比較的多く生息していることが確認されていることから、平成16年度において、これらが刈り調に成長すれば資源量は再度増加傾向に向かうと推測される。一方で、平成15年度生まれのその後の生息状況によっては、平成17年度以降の資源形成への影響が心配される。

宍道湖沿岸部全域にわたる100点以上で継続的な資源量調査が開始された平成9年から今回で2回目の大量へい死事象が起こったが、いずれも資源量が60,000トン以上の高いレベルの時に起こったことは、今後の宍道湖内におけるシジミ資源の管理を行うにあたって重要なポイントであるように思われた。

4. 研究成果

- 調査で得られた結果は、宍道湖・中海水産振興対策委員会及び内水面調査研究協議会で報告された。

5. 文献

- 1) 後藤悦郎 他. ヤマトシジミ資源量調査, 島根県内水面水産試験場事業報告 (平成14年度) 2002 ; 43 -52.