

湖沼におけるヤマトシジミ稚貝の分布と底質環境

山崎幸夫・須能紀之・根本隆夫*¹

Relationship between distribution of the brackish-water Bivalve, *Corbicula japonica* and sediment environments in Lake Hinuma

Yukio Yamazaki, Noriyuki Suno and Takao Nemoto

Key Words : *Corbicula japonica*, distribution, sediment environment, Lake Hinuma

はじめに

ヤマトシジミ *Corbicula japonica* は汽水域に生息する二枚貝で、茨城県における内水面漁業の重要魚種となっている。その漁獲量は平成 16 年で内水面内漁業全体（霞ヶ浦・北浦を除く）の 6 割近くを占めている。湖沼におけるヤマトシジミの漁獲量は、同じ水系である那珂川の漁獲量をあわせると、1970 年代には 6,000 トン前後あったが、1985 年には 4,400 トン、1995 年には 3,200 トンと徐々に減少し、2000 年以降 2,000 トン前後で推移している（根本，2002）。また資源の変動は大きく、その原因の一つとして、夏季の産卵期に那珂川をとおして遡上する海水による塩分の変動が再生産に大きな影響を与えていると考えられている（根本，2001）。しかしその詳細については不明な点が多く残されており、発生量の変動機構を明らかに

することが大きな課題となっている。

小林（1986）は、湖沼のヤマトシジミについて調査を行い、生息環境や分布状況について報告している。小林の調査は、ヤマトシジミの漁獲量が減少し始めた 1985 年前後に実施され、それ以降継続的な調査は行われていない。資源が減少傾向にある状況においては、湖沼におけるヤマトシジミの資源を継続的にモニタリングする調査が必要であると考えられる。本研究は、モニタリングを開始する前の基本的調査として、湖沼の湖内に生息するヤマトシジミの分布と、その分布に関連が強いと指摘されている底質との関係を検討することを目的として行った。併せてヤマトシジミの分布状況を 10 年前の小林の結果と比較し、その変化と関連する要因を検討した。

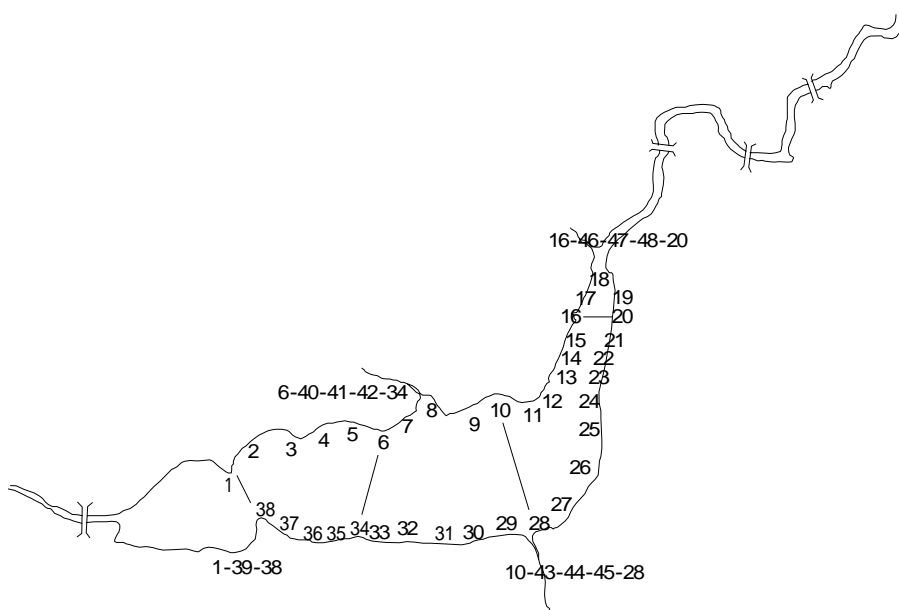


図 1 シジミを採集した調査点の概要

1 現在 茨城県霞ヶ浦北浦水産事務所

方 法

結 果

調査は1995年8月22日から23日に実施した。湖沼の周囲にそった湖棚において、水深1~1.5mの水深帯に38点を調査点(北岸:調査点1~11,川口:12~24,南岸:25~38)を設定した。また湖底平原を横断する4本のラインを設定し(以下横断ライン ~ とする),計10点の調査点(:39, :40~42, :43~45, :46~48)を設けた(図1)。各調査点において、エクマンバジ採泥器(採泥面積15cm角)により湖底の底質を採集した。採泥は各地点で2回行い,1回を稚貝採集用,1回を底質分析用の試料とした。

試料は実験室に持ち帰り,ヤマトシジミを抜き出して個数を計数し,万能投影機で20倍に拡大して殻長を測定した。底質標本はふるい分け法で分級し,各階級の標本重量を0.01g単位で計量した。また,底質試料については強熱減量を測定した。

ヤマトシジミの採集個数

各地点で採集されたヤマトシジミの個数を図2に示した。それぞれの水域での採集個体数は,北岸で0~8個(平均1.9個),南岸で2~55個(同12.2個),川口で1~29個(同6.2個),横断ラインで0~12個(同1.5個)となり,分布は南岸,川口に多く,北岸,横断ラインに少ない傾向があった。北岸,横断ラインでは貝が採集されない地点もあり,横断ラインでは川口部分の3点を除く10点中7点が採集数0となった。

調査地点の水深とヤマトシジミ採集個体数の関係を見ると(図3),貝の分布は2m以浅の水域となっており,それ以深の調査点で貝が採集されたのは2点(調査点47:水深3.8m,48:水深2.1m いずれも入り口水域)のみであった。

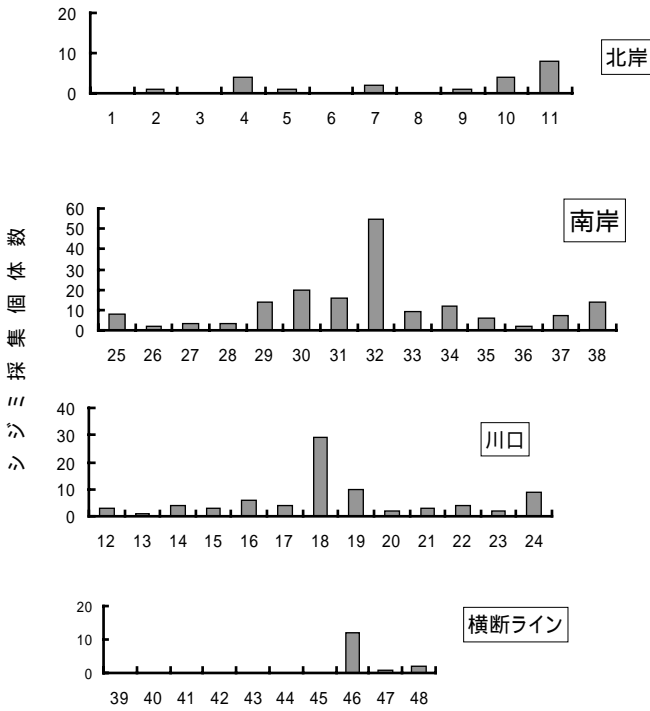


図2 調査点別のシジミ採集個体数

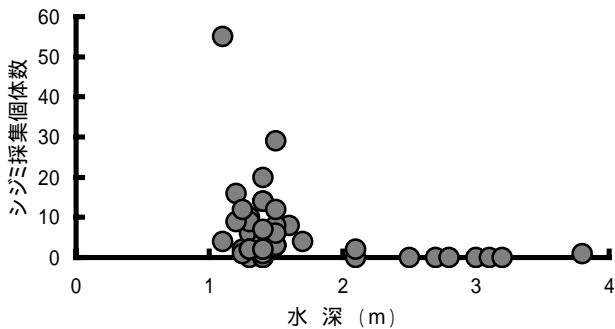


図3 調査点の水深とシジミ採集個体数の関係

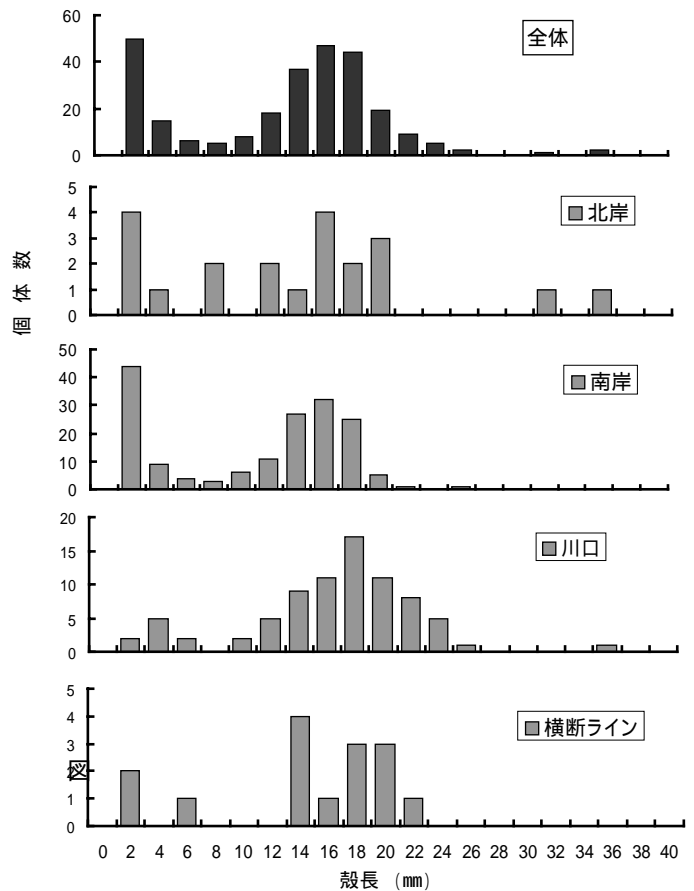


図4 調査水域別の採集されたシジミの殻長組成

採集された貝の殻長を図4に示した。最小個体は0.36 mm,最大個体は34.5 mmであった。全体の殻長組成には,0~2 mm階級と14~16 mm階級にモードが認められた。採集個体数の多かった南岸と川口を比較すると,南岸では10 mm以下の小型の貝の割合が39.3%を占め,特に2 mm以下の貝が26.2%と頻度が高かったが,川口では10 mm以下の貝の割合は13.9%と低く,2 mm以下の貝は2.5%であった。

底質の粒度組成・強熱減量

表1に各地点の底質の粒度組成と強熱減量の分析結果を,図5に水域別に平均した粒度組成の結果を示した。北岸及び南岸では細砂~中砂(粒径125~500 μm)が多くそれぞれ68.0%,86.3%となった。川口及び横断ラインでは北・南岸と比べ粒径の細かいシルト~細砂(125 μm以下)が多く,それぞれ63.5%,58.3%となった。また北岸では500 μm以上の比較的粗い粗砂~礫が29.0%と多いのが特徴的であった。

強熱減量は0.55~13.44%の範囲であった。水域別には北岸で1.13~7.66(平均2.91),南岸で0.55~4.18(同1.44),川口で1.33~7.61(同6.04),横断ラインで6.15~13.44(同10.62)となった。

底質中のシルト(粒径63 μm未満)含有率と強熱減量の関係を図6に示した。強熱減量はシルト含有率が高いほど高くなる傾向があった($r^2 = 0.559$ $P < 0.01$)。この関係は川口において他の水域と異なる傾向があり,シルト含有率が30%を超えても強熱減量は8%以下と低くなっていた。また横断ラインとして区分けしてある調査点46~48はシルト含有率-強熱減量の関係から見ると,湖心の観測点とは異なり,川口部の湖棚と同じような値を示した。

ヤマトシジミの分布と底質の関係

ヤマトシジミの採集個体数と底質中のシルト含有率の関係を図7に示した。ヤマトシジミはシルト含有率5%以下の地点で多く採集されており,その傾向は北岸・南岸に著しい。一方,川口においては,シルト含有率が30%以上になっても分布が見られた。横断ラインにおいては,シルト含有率が18~48%と高く,前述の調査点46~48を除く地点では貝は全く採集されなかった。

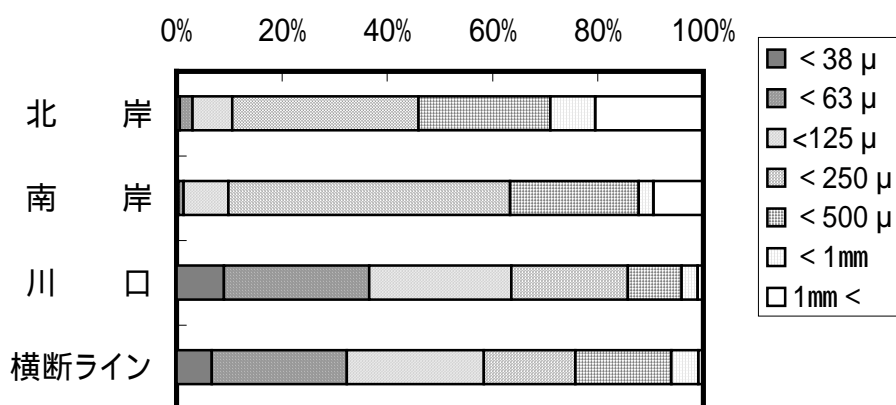


図5 各水域における底質の粒度組成

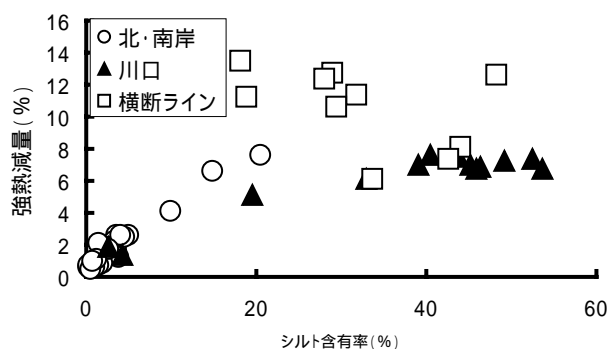


図6 底質中のシルト含有率と強熱減量の関係

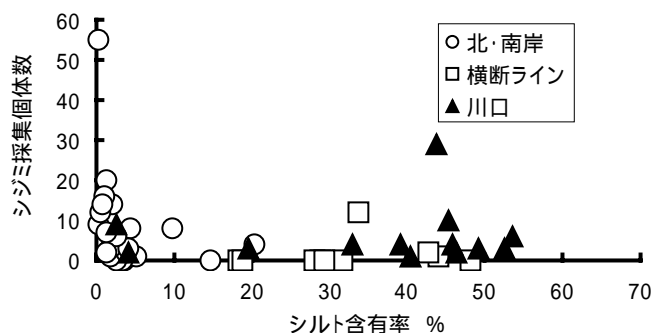


図7 底質中のシルト含有率とシジミの採集個体数の関係

表1 各調査点における底質の粒度組成

調査地点	水深 m	粒 度						強熱減量 %	
		<38 μ m	<63 μ m	<125 μ m	<250 μ m	<500 μ m	<1mm		1mm<
1	1.3	0.53	1.5	7.59	28.56	33.51	16.1	12.19	1.57
2	1.4	0.7	1.72	7.69	53.33	27.68	4.83	4.04	2.61
3	1.4	1.31	6.84	12.62	26.51	31.78	8.65	12.28	6.6
4	1.4	0.46	1.06	9.82	62.47	24.02	0.98	1.17	1.95
5	1.4	0.28	0.68	3.64	15.36	15.89	7.7	56.45	2.62
6	1.4	0.34	0.76	6.81	38.97	25.2	9.62	18.29	2.26
7	1.25	0.11	0.73	8.54	73.98	15.96	0.46	0.22	1.13
8	1.4	0.19	0.59	3.6	22.25	50.92	18.22	4.22	1.88
9	1.4	0.07	0.47	6.53	33.22	14.48	5.74	39.48	1.21
10	1.7	2.76	9.98	14.52	30.24	28.86	8.78	4.86	7.66
11	1.6	0.6	1.33	2.11	3.72	7.75	12.25	72.24	2.52
12	1.5	6.02	13.6	30.15	38.36	8.87	2.03	0.96	5.1
13	1.25	11.17	29.27	25.31	11.17	15.18	6.61	1.28	7.61
14	1.1	9.81	36.06	33.86	7.92	8	3.27	1.08	6.75
15	1.4	13.79	38.66	25.69	7.5	10.56	2.93	0.86	7.32
16	1.3	15.12	38.45	26.65	5.76	10.23	2.67	1.11	6.78
17	1.4	4.92	27.95	38.76	10.97	10.64	4.84	1.92	6.08
18	1.5	10.22	33.53	34.4	11.59	6.25	1.81	2.2	7.52
19	1.3	10.97	34.25	27.07	11.24	10.39	4.33	1.74	7.01
20	1.3	9.26	37.06	25.89	11.63	10.66	4.02	1.48	6.93
21	1.4	11.97	37.29	23.75	12.25	10.27	3.45	1.01	7.23
22	1.4	10.86	28.22	27.78	21.36	9.01	2.11	0.66	7.04
23	1.3	1.36	2.78	13.28	70.48	11.55	0.31	0.23	1.33
24	1.3	0.77	1.88	17.54	68.3	11.26	0.17	0.08	1.88
25	1.5	1.38	4.28	15.88	54.83	18.96	2.87	1.79	4.18
26	1.4	0.95	1.62	6.52	48.58	38.89	2.35	1.08	1.21
27	1.5	0.23	0.75	5.63	45.73	42.41	4.48	0.75	0.87
28	1.5	0.38	1.04	6.6	19.95	16.51	9.17	46.34	2.6
29	1.4	0.05	0.16	1.54	9.16	7.31	5.19	76.17	1.91
30	1.4	0.13	0.42	8.12	61.83	22.67	3.65	3.17	0.81
31	1.2	0.03	0.32	5.57	66.48	26.79	0.8	0	0.68
32	1.1	0.05	0.22	4.26	60.5	33.59	1.24	0.13	0.63
33	1.2	0	0.13	4.13	59.96	34.03	1.58	0.16	0.71
34	1.25	0.08	0.39	5.73	65.53	25.03	2.87	0.36	0.55
35	1.5	0.62	1.89	15.56	73.78	7.6	0.37	0.17	1.75
36	1.4	0.44	0.94	13.43	52.46	26.81	3.82	2.08	2.15
37	1.4	0.32	0.96	13.89	59.57	24.45	0.51	0.29	1.07
38	1.4	0.11	0.62	11.74	70.35	16.15	0.48	0.54	0.99
39	2.5	9.69	38.45	19.73	15.83	13.82	2.07	0.41	12.64
40	3	5.86	23	24.22	23.27	19.76	3.38	0.47	12.76
41	3.1	3.49	24.48	27.5	25.28	17.5	1.74	0	12.35
42	3.2	9.14	22.62	26.48	25.85	14.42	1.49	0	11.42
43	2.1	7.53	21.81	20.55	15	23.79	9.29	2.03	10.57
44	2.7	1.89	16.34	26.4	16.86	27.88	9.26	1.37	13.44
45	2.8	1.59	17.31	30.74	17.63	25.08	6.62	1.02	11.24
46	1.5	7.67	25.98	30	12.75	13.87	7.43	2.27	6.15
47	3.8	10.14	33.91	24.37	11.03	14.47	5.12	0.94	8.18
48	2.1	9.43	33.21	30.23	9.93	11.1	4.78	1.31	7.41

底質の強熱減量とヤマトシジミの採集個体数の関係を 図 8 に示した。貝が採集された地点の大部分は強熱減量 3%以下の地点で、シルト含有率の少ない北岸および南岸の地点が含まれる。強熱減量が 8%以上の地点では貝は全く採集されていない。これらの地点はシルト含有量の多い横断ラインである。川口部（調査点 46～48 を含む）は強熱減量が 5～8 であるが貝が採集された。

底質のシルト含有率、強熱減量とヤマトシジミの採集個体数の関係を、殻長 2 mm以下、10 mm以上のサイズ別に分けて、それぞれ図 9、10 に示した。殻長 2 mm以下の貝はシルト含有率で 5%以下、強熱減量で 3%以下の場所で大部分が採集され、それ以上の値の場所ではほとんど採集されず、採集されても 1 個体であった。10 mm以上の貝は、2 mm以下の貝と同様の場所における分布が多いものの、シルト含有率 30～50%、強熱減量 5～8%の場所からも採集された。

考 察

ヤマトシジミの分布と底質との関係

澗沼におけるヤマトシジミの分布は、南岸の湖棚、川口部で多く、北岸では少なく、横断ラインの湖底平原では全く分布していなかった。中村（1998）は、ヤマトシジミは懸濁食物者であることから、ある程度流れがあり餌の有機懸濁物が常に供給される砂底が生息に適しているが、宍道湖における生息限界は水深 4m、強熱減量 14%、シル

ト含有率 50%の水域で、そのうち好適な場所は、3.5m以浅、強熱減量 5%未満、シルト含有率 10%未満としている。澗沼におけるヤマトシジミの分布は、中村の述べた生息限界である範囲に入っている。

シルト含有率とヤマトシジミ分布量の関係から、北・南岸の湖棚部においてはシルト含有率 5%以下の砂底が生息に適していると考えられる。一方で、川口部においてはシルト含有率が 30～50%の泥場でもシジミが生息し、泥・シルトが多くても強熱減量が 8%以下（有機物の含有量が一定以下）であれば生息できることが示された。川口部の底質は湖棚部と比較してシルトの含有率が高くても

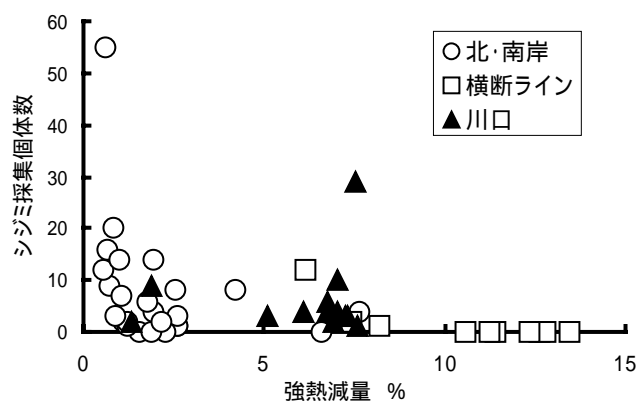


図 8 底質中の強熱減量とシジミ採集個体数の関係

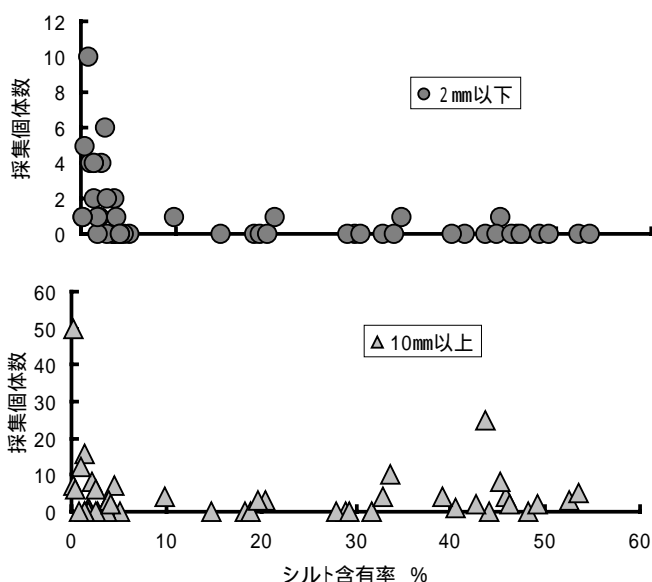


図 9 底質中のシルト含有率と採集されたシジミのサイズ別採集個体数

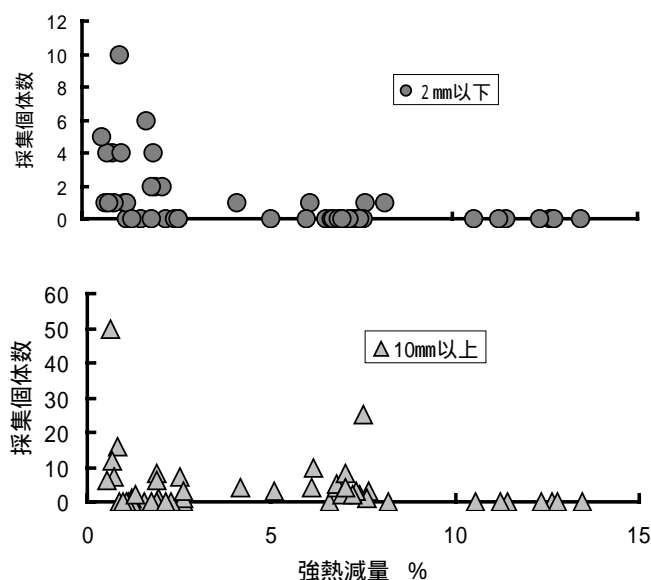


図 10 底質中の強熱減量と採集されたシジミのサイズ別採集個体数

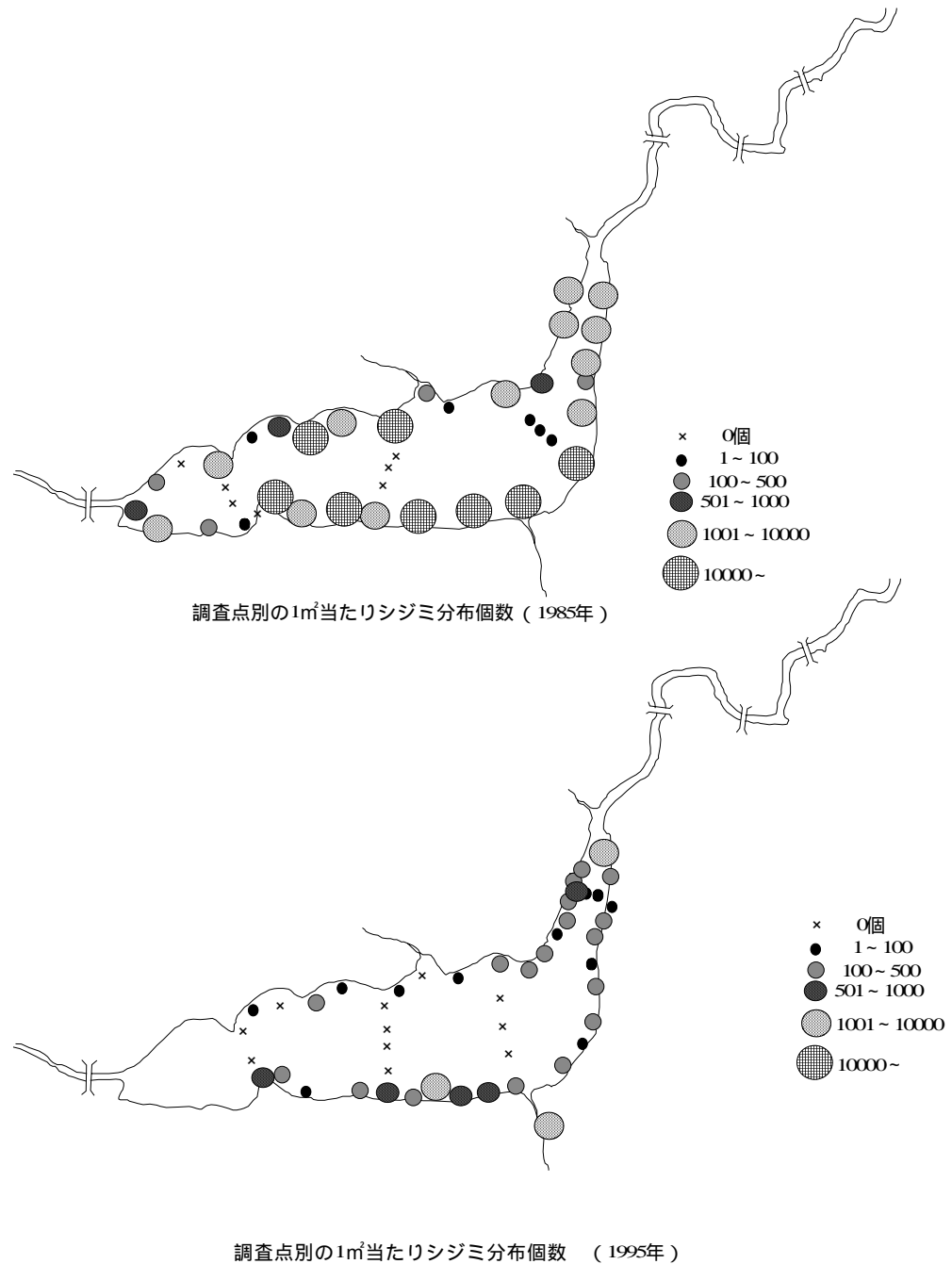


図 11 1985年と1995年の調査におけるシジミ分布個体数の比較

強熱減量は低く保たれている。この水域は下流涸沼川に移行する部分で、川幅が急に狭くなり水道状となっていることから、水の交換率が高いため酸素の供給も多く、涸沼の湖棚とは異なる生息環境であるものと推察される。

北岸では南岸よりも分布量が少なかったが、その要因については明らかになっていない。北岸は南岸と比較して水深2m以下の湖棚域が狭く、適性な生息場と考えられる砂底域の面積が少なくなっている。このような底質形成には湖内の水の流れと、流れに伴う砂泥の運搬・堆積が関係しているものと思われ、今後の調査課題としてあげることができる。

ヤマトシジミのサイズと底質環境

貝のサイズに着目して分布状態をみると、2mm以下の小さな稚貝は、10mm以上の貝と比較して、分布水域が南岸水域に集中していた。2mm以下の稚貝が生息する底質環境は、シルト含有率で5%以下、強熱減量3%以下と10mm以上の貝よりも限界値が低く、より良好な環境が適していると考えられる。

涸沼におけるヤマトシジミの産卵は7月後半から始まり、約2週間の浮遊期を経て湖底に着底する(根本ら、1995, 1996)。着底期には長い1本の足糸を砂や礫に固定させて底質への埋没を防ぐため、粒度の小さな汚泥に着底すると埋没して窒息死する(中村, 2002)。今回の稚貝分布状況から推察して、涸沼における浮遊幼生の着底場とな

っているのは南岸湖棚水域を中心としたシルトの少ない砂底域と考えられる。川口水域には2 mm以下の稚貝は少ないがそれ以上の貝は生息していることから考えると、着底期の貝の生息は難しいもの、ある程度成長した貝にとっては生息できる環境にあるものと推察される。その場合、川口水域の貝は着底場で成長した後に移動してきたことになる。漁業においてシジミを漁獲する場合は人力によるカッターにより貝が採取されるが、小さな稚貝が湖底から巻き上げられ、水流に乗って着底場から流されて移動することは十分考えられる。

今回は調査していないが、涸沼下流の涸沼川にもヤマトシジミの分布があり、近年では涸沼以上の好漁場を形成している(根本, 2002)。底質の指標となると考えられる酸化還元電位を測定した調査では、涸沼川は涸沼南岸の湖棚域と同程度の値を示す水域が多く、浮遊幼生の着底場として適した場所も多く存在し、このような場所から稚貝が移動してきたことも考えられる。また、ヤマトシジミ稚貝は粘液を分泌して流れにより浮き上がり移動する可能性も示唆されている(渋谷ら, 1989)。このような点からヤマトシジミの生息環境を考える場合、涸沼・涸沼川水系において幼生着底場として機能している水域、それ以降の生息場として機能する水域について、それぞれの環境条件、役割等を明らかにしていく必要がある。

1985年の分布との比較

今回の調査および小林(1986)の結果から涸沼における生息密度(個体数/m²)を算出し、図11に示した。分布量は全体的に1985年で多くなっている。ヤマトシジミの漁獲量は1985年当時で4,400トン、本調査(1995)実施時点で3,200トンとなっており、資源量のレベルが分布密度に反映されていると考えられる。分布水域を比較すると、南岸、川口部で相対的に多く、中央湖底平原部で採集されないことは同じであるが、北岸で少なくなっているように思われる。また今回の調査では、漁業者から涸沼奥部における分布が皆無であるという情報を得ていたため調査対象としなかったが、1985年では一定度の分布がみられている。

底質環境については南岸湖棚域に砂底部が多いこと、湖底平原はシルトが多いことについては同様な結果が示されている。川口部においては1986年から1995年にかけて作濇事業をおこなっており、そのためにシルトの割合が少なくなっているものと考えられる。また、北岸においては礫の割合が多くなったがその原因については定かではない。ヤマトシジミの分布状態とこのような底質の変化がどのように関連しているかについては、今回の結果から客観的な評価を行うには至らなかった。しかし、ヤマトシジミの分布と底質環境について密接な関連があること、特に浮遊幼生から着底期における生息域の底質がその後の生

残に関連していることが示唆されたことから、この時期の幼生の移動・分散の動態、塩分流入・河川水等の流動環境、着底期の底質環境条件等を明らかにすることが、涸沼のヤマトシジミの資源変動を検討する上で重要な課題であると考えられる。

要 約

涸沼におけるヤマトシジミの分布と底質環境について検討した。ヤマトシジミは涸沼湖棚の南岸および川口部で多く、北岸で少ない傾向があり、湖心の湖底平原での分布はみられなかった。貝の分布は砂底質の場所で多く、その底質はシルト含有率54%以下、強熱減量8%以下であった。涸沼北南岸の湖棚と川口部では、底質環境に違いがあり、川口部ではシルト含有率が高くても強熱減量は相対的に低かった。2 mm以下の稚貝の分布は、北南岸湖棚の底質条件がシルト含有率5%以下、強熱減量3%以下である好条件の場所に限られており、このような場所がシジミ幼生の着底場として重要な役割を果たしていると考えられた。

文 献

- 小林 稔(1986) 涸沼におけるヤマトシジミとその生息環境. 茨城内水試研報, 23, 27 - 37.
- 渋谷和治・加藤潤(1989) 八郎潟において大量発生したヤマトシジミ. 秋田県内水指事報, 15, 60-105
- 中村幹雄(1998) 宍道湖におけるヤマトシジミと環境との相互関係に関する整理生態学的研究. 島根水試研報, 9, 1 - 192.
- 中村幹雄(2002) ヤマトシジミの生態的特徴. 中村幹雄編, 日本のシジミ漁業 その現状と問題点. たたら書房, 島根. pp. 1-17.
- 根本隆夫・位田俊臣・河崎正・根本孝(1995) 涸沼におけるヤマトシジミの研究 水域別稚貝発生数と採苗器の検討. 茨城内水試研報, 31, 66 - 82.
- 根本隆夫・河崎正・根本孝(1996) 涸沼におけるヤマトシジミの研究 D型幼生分布の季節変化. 茨城内水試研報, 32, 8 - 20.
- 根本隆夫(2001) 涸沼におけるヤマトシジミの繁殖に及ぼす環境条件. 第3回全国シジミシンポジウム講演要旨, 35-39.
- 根本隆夫(2002) シジミ漁業の概要: 涸沼. 中村幹雄編, 日本のシジミ漁業 その現状と問題点. たたら書房, 島根. pp. 113-127.