

汽水性水域の水産資源に関する基礎調査一 I

瀬沼近辺におけるヤマトシジミの分布と殻形の変異について*

原田和民・津田信義**・小室博彦**

Fundamental Investigation on the Marine Resources of Brackish Water I
On the Distribution and Shell Form of the *Corbicula japonica* in the
Vicinity of Hinuma.

K. Harada · N. Tsuda · and. H. Komuro.

I. はしがき

貝類の殻形に地域的な変化のあることは、ハマグリ (Hamai¹⁾ 1935)、アワビ (猪野²⁾ 1953) 等では広い分布上の見地から、バカガイ (花岡・島津³⁾ 1949) アサリ (竹内⁴⁾ 1936 池末⁵⁾ 1941) 等については或る地域内の棲息場所によつて異なることが観察されており、更にアサリ (崔・大島⁶⁾ 1954) については成長が悪い場所ではダルマ型というふくらみの強い殻形があらわれることを認めた。シジミの殻形の変異についても下利根 (妹尾⁷⁾ 1954) 松島 (谷田・平野⁸⁾ 1952) 等で観察されているが、この調査では棲息場所の環境に対応してその分布と殻形が変化していることを認めた。この調査は 1953~1954 年に瀬沼川と瀬沼及び那珂川下流域における蜆属の分布状態と環境特に底質河床沈積物の差にともなつてヤマトシジミの殻形に差があることを調べたもので、その後更に再調査を企図したがその機会に恵まれないので一応ここに報告することとし、ヤマトシジミに対する環境水の塩分変化についての実験生態学的諸研究 (Fuji⁹⁾ 1957 山本¹⁰⁾ 1957) の成果と相俟つて汽水性水域開発にあつた環境の指標として使うことを提唱するものである。この報告を行うに当り御指導を賜つた理学博士渡辺勇氏 (東邦大学教授) と標本を同定下された理学博士波部忠重氏 (九州大学) に深く謝意を表する次第である。

II. 調査方法

この調査は 1953 年 1954 年の夏季に実施したもので、エクマンバージ採泥器を用いて底質 (河床沈積物) 材料とシジミの定量的採集を Fig. 1 に示す地点で行つた。採集したシジミは先づ“ヤマトシジミ”“マシジミ”の分類学的区分を行つてその個体数から棲息量を求め、1/10mm 副尺つきキャリパーで殻長 (L) 殻高 (H) 及び殻幅 (B) を測定し各個体について H/L, B/L, B/H, の形態比を計算した。底質は風乾後、4.8mm, 2.8mm, 0.85mm, 0.30mm, 0.15mm, 0.075mm の篩目で篩別けて粒径組成を求め、有機炭素量についてはクロム硫酸の消費量から間接的に求める Tiurin 法により分析した。又、若干の地点で水質 (塩分量, 溶存酸素量) を測定したがその方法は常法に拠つた。

* 日本水産学会昭和 32 年度年会 (東京) に発表。

** この研究は茨城大学文理学部生物学教室と茨城県水産試験場の共同業務としてなされたもので、両者は茨城大学に在籍していた。

*** この水域一帯からヤマトシジミは年間凡そ 200 ton が生産されている。

III. 調査結果

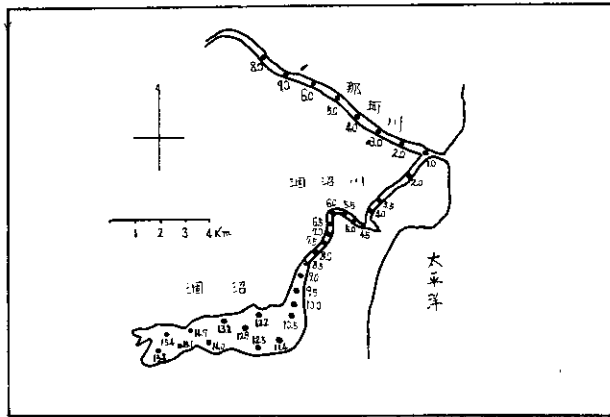
1. 環境

1-1 地形的区分

涸沼是那珂川下流域にある汽水性湖沼であつて、那珂川河口から 2km の地点で合流する涸沼川によつて連絡され湖尻から合流点までは約 6km である。涸沼と海面の水位差は小さく且つ近接しており、淡水の流量も那珂川に較べて極めて少いので満潮の度毎に海水の注入が激しいから、涸沼川一帯には多量のヤマトシジミが棲息している。この辺の位置の関係は Fig.1 のとおりであつて各点の深度は Fig.2 に示す如く涸沼川で 2~8m, 那珂川 2~4m, 涸沼で 1~3m であつて水の動きとその特性も考慮して大雑把に涸沼川・那珂川・涸沼と地形的に 3 区分して説明することにする。

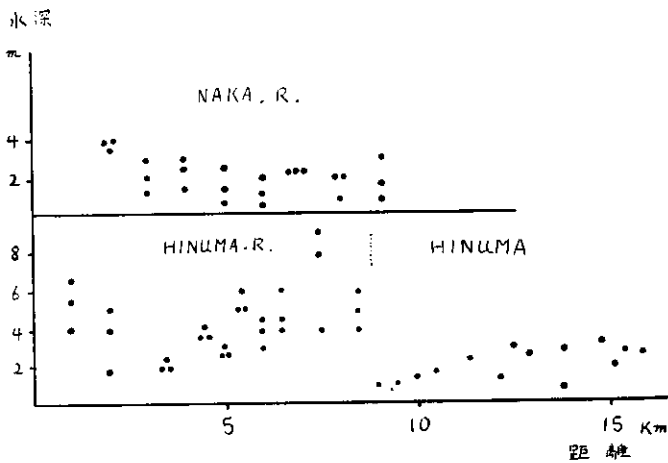
1-2 底質

河床沈積物底質の特性値として粒度組成の資料から 0.075mm 以下の細粒を含む割合を含泥率、4.8mm 以上

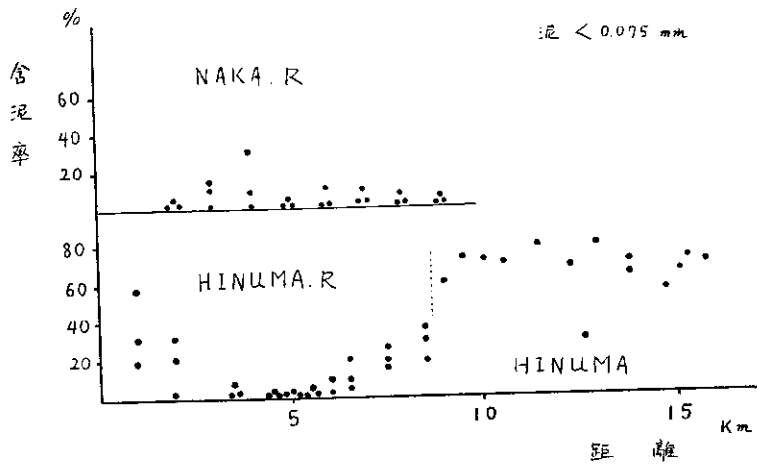


第1図 調査地点

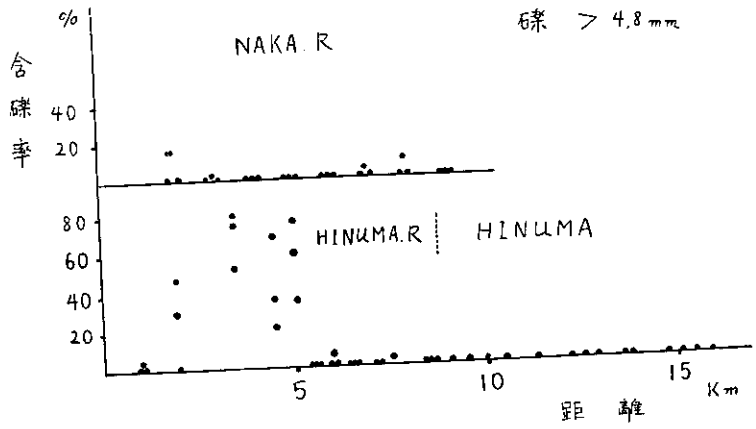
図中の数字是那珂川河口からの距離を示す。



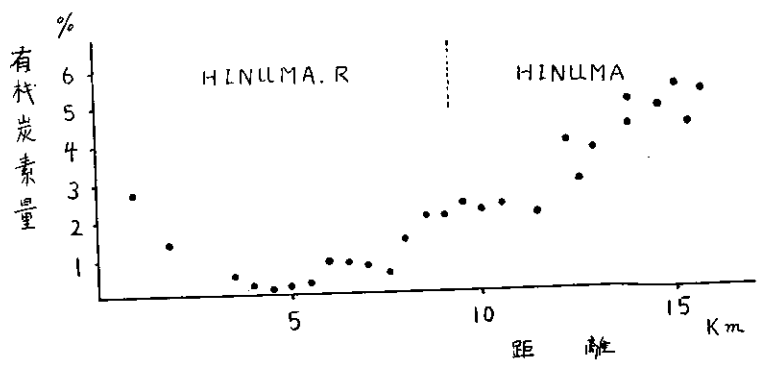
第2図 水深の地域的変化



第3図 含泥率の地域的变化



第4図 含砂率の地域的变化



第5図 底質中の有機炭素量の地域的变化

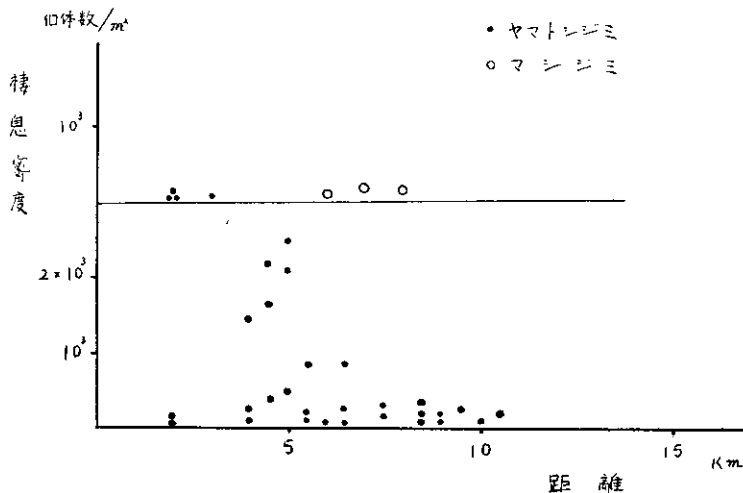
の粗粒を含む割合を含礫率としてあらわした他に Tiurin 法で測つた有機炭素の含有率を求め、その地域的分布を示したのが Fig. 3. 4. 5. である。これを地域別にみると、濁沼川では河口から 3~7 km (合流点から 1~5 km) の一帯が含泥率少くこれに対応して有機炭素量も 1% 以下であるが、含礫率は大きいのが注目される。又那珂川では含泥率 2~10%, 含礫率 0 の処が多く有機炭素量の資料はないけれども概して砂質であつて濁沼川に比べ均質的な底質といえる。濁沼は含泥率 50% 以上の処が多く且つ礫は殆ど皆無であつて、有機炭素量も 2~5% で湖尻から湖心湖元と奥へ入るに従い増加する傾向にあつて概して泥質の底質といえる。一般に河海の沈積物は陸岸からの懸濁粒子の供給状況によつて異なるけれどもその沈積過程は水の流動に支配され且つ流動の平均的な状態に対応しているから、濁沼川の中流部に礫質多くて変動に富み那珂川が砂質・濁沼が泥質であることは、濁沼川では海水の漲落潮に伴う移動激しく、那珂川の河川固有の流れ及び濁沼における垂直安定的な緩慢な水の動きを考慮した場合、環境の地域的特性をよく表わしていると思う。

1-3 水 質

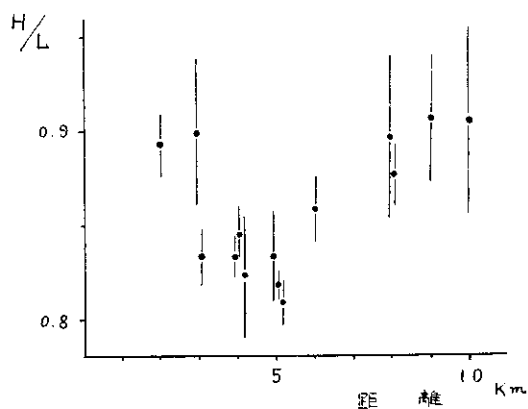
水質については断片的な資料しか得られなかつたので総合的な判断は難しい。然しながら濁沼には、増沢・谷津¹¹⁾ (1946) 及び田村¹²⁾ (1937) によると海水がほぼ一様に注入され海水の混入比が 10~40% であるというし、那珂川については、根津・佐谷¹³⁾ によれば夏季満潮時の表層から 1/3 深度中層で Cl₂ 量は河口から 3 km~22 ppm, 5 km~11 ppm, 7 km~9 ppm を示し海水の遡行は余り多くない。水量は茨城県那珂湊港工管所¹⁴⁾ の資料によれば濁沼川で 500~200 ton/sec, 那珂川で 400~100 ton/sec であるが、川巾是那珂川が濁沼川の倍に及ぶから水の動きは濁沼の方が遙かに激しく且つ濁沼に含まれる海水は濁沼川を通じて出入するものであるから、濁沼川の Cl₂ 量変化も時間的にかなり激しいであろう。又蜆類の棲息地環境は多酸素性 (Polyoxybiotic) であることを朝比奈¹⁵⁾ (1941) が指摘したが、濁沼は増沢・谷津の調査では垂直安定度が大きく表中層の溶存酸素量は 6 cc/L 以上を示しても底層部では 2 cc/L 以下の貧酸素状態が認められたのに比べ、濁沼川で著者等が測つた結果では、溶存酸素量は表層から底層に至るまでは過飽和に近い状態であつた。那珂川については底層部の溶存酸素量は調べられていない。

2. 蜆類の分布

従来蜆属の内、マシジミ *Corbicula leana* は淡水性でありヤマトシジミ *Corbicula japonica* は汽水性であることが知られているが、Fig 6 に示す如く、那珂川の河口から 6~8 km 附近にはマシジミが棲息し、那珂川下流域、濁沼川、濁沼湖尻部にはヤマトシジミが棲息しており、さきに述べた水質 (海水の遡行状態) に対



第 6 図 シジミ類の棲息状態 (上段~那珂川 下段~濁沼川, 濁沼)



第7図 ヤマトシジミ殻形 (H/L) の地域的变化

第1表 殻形, 棲息密度, 底質特性値

河口からの距離	位置(側)	H/L		棲息密度 個体/m ²	底質	
		平均値	信頼限界 (危険率5%)		合礫率%	含泥率%
3	左	0.898	0.860~0.940	200	77.7	4.7
3	右	0.833	0.817~0.849	1.450	53.0	0.2
4	左	0.833	0.822~0.844	2.200	20.9	1.3
4	中	0.847	0.833~0.861	1.750	66.5	0.9
4	右	0.823	0.790~0.856	400	34.7	1.1
5	左	0.833	0.803~0.858	500	59.8	1.6
5	中	0.818	0.818~0.826	2,500	74.0	1.4
5	右	0.809	0.797~0.821	2,150	34.5	1.0
6	右	0.858	0.840~0.876	150	0	1.2
8	左	0.896	0.852~0.940	250	0	2.5
8	中	0.896	0.859~0.893	800	0	3.9
9	左	0.906	0.871~0.941	250	0	16.2
10	右	0.905	0.854~0.956	350	0	16.9
2	右	0.892	0.878~0.906	—	—	—

第2表 地域別・成長段階別 H/L の値

河口からの距離	殻長		
	15~20mm	20~25mm	25~30mm
2 km	0.897 (11)	0.918 (33)	0.879 (24)
5	0.823 (13)	0.809 (32)	0.824 (21)
9	0.886 (16)	0.910 (17)	0.899 (4)

() の数字は計測試料数

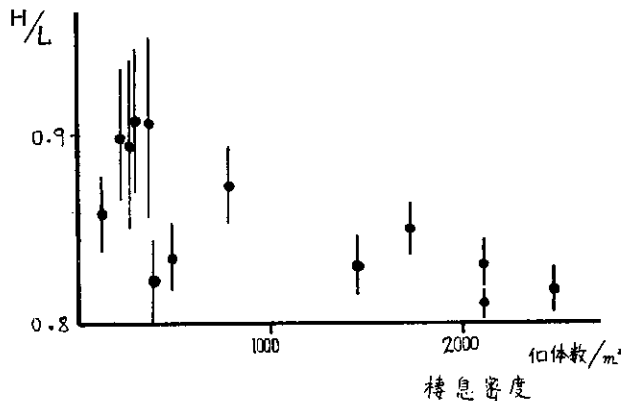
応した分布を示すことを確認した。下利根のように広範な estuary にあつては兩種が極めて近接して棲息するようであるが、この両河川は前述のとおり全く性格を異にしており、那珂川には鮭・鮎が遡上するに較べ濁沼川には鯨・シラス鮎・シラウオ等汽水性魚類が遡上することも合せ考えると興味深い生物分布であると思う。又、ヤマトシジミの棲息状態は Fig 6 にみるとおり濁沼川の中流部には 1,000 個体/m² を上回る棲息密度を示す個所も多く棲息地の中心であつて下流は那珂川の合流点附近、上流は濁沼湖尻の細い水面まで分布するが棲息密度は中心を離れるに従い小さくなつていく。濁沼では湖岸の礫質地に多少の棲息がみられるが、濁沼内部では殆んど棲息せず僅かに遺骸が採集されるのみである。このことを前述の沈積物の特性と対照してみると礫の分布と対応していることが注目される。ヤマトシジミの生活が、朝比奈¹³⁾ のように汽水性 (Euryhalinos) で多酸素性 (Polyoxybiotic) である環境条件が必要とするならば、このような水域では礫質部が砂質・泥質より好条件にあるということは容易に理解され得るところである。

3. ヤマトシジミの殻形

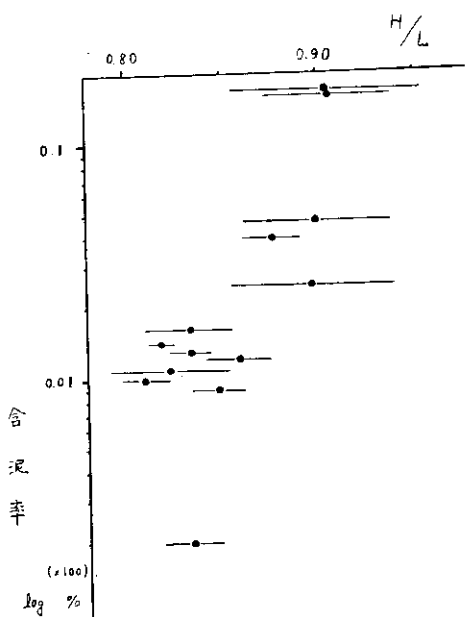
殻形をあらわす指標として計測した H/L, B/L, B/H, の内、H/L の値が最も大きな変動を示していた。ここでは H/L の地点間変動についてのみ言及することとし、標本を 5 個以上採集した地点の H/L の平均値及び信頼限界 (危険率 5% 以内) を示したのが Fig. 7 であつてその数値と棲息密度及び含礫率・含泥率を一括した表が Tab. 1. である。取り扱つた標本群は僅かに 13 群に過ぎないが、H/L の小さな値 (<0.84) を示すのは棲息密度の大きい河口から 4~4.5 km の処で、H/L はそれから上流になるに従い棲息密度が小さくなるのにも対応して大きな値 (=0.9) を示している。勿論この場合、殻の大きさ即ち成長段階によつても H/L の値が異なることは松島において大型貝>小型貝、下利根では逆に大型 ≤ 小型であつて必ずしも一致した傾向ではないが認められるところである。従つてこの場合でも当然成長段階による変異か環境の地域性に基く変異か厳密な統計学上及び標識移殖等の生態学上の論拠を必要とするけれども、ここでは取り扱つた試料が余り多くないので、代表的標本群を成長段階別・地域別に示した H/L の平均値の差 (Tab. 2) から見掛け上成長段階による H/L の変異が地域差に基く変異ほど激しくないものとして H/L の地域的変動を認めることにする。(平方偏差解析の結果は、H/L の地域差が有意的であつた)

IV. 考 察

崔、大島⁹⁾ によれば、H/L の値が大きいダルマ型のアサリの成長の悪い個体群に多くみられるところからこのような殻形のアサリを産するところはアサリの成長に不良な環境条件をもつところであるという。濁沼川のヤマトシジミについての成長については不明であるが H/L の値が大きいところで棲息密度が小さく H/L の値の小さいところに棲息密度の大きい分布の中心地があつて、この附近からは毎年多量の稚貝を発生するというからヤマトシジミの生活に好条件の環境にあるといえよう。(Fig. 8) 殻形と成長・棲息場所の良否の関係は、



第 8 図 ヤマトシジミ殻形 (H/L) と棲息密度の関係



第9図 ヤマトシジミ殻形(H/L)と含泥率の関係

カキ、ハマグリ、バカガイ、アサリ、等多くの二枚貝の種によつて多少趣を異にしているが、アサリとヤマトシジミは相似た現象を呈するか如く思われる。環境条件の差が如何にして殻形の差をもたらすかの機構については不明であるが、この場合はヤマトシジミが棲息する底質に、礫が多く泥が少い処に H/L の小さい標本群が分布している (Fig. 9)。このことについて、ヤマトシジミの生理的条件を考慮してみるとヤマトシジミは環境水の変化に伴う影響を受けやすく、生理的条件の指標として濾水量をとつた場合塩分は Cl 8‰ で最高で 11‰ よりも大きいと生理的不調をきたし水温は 30°C の範囲内では温度に比例して活発化するという。(Fuji⁹⁾) 又、環境水の塩分が Cl 11‰ 以下であつては体組織の塩分がその 1/2 に維持され (Fuji⁹⁾) 滲透圧調節作用が劣る幼貝は集合して棲息場所の微環境を調整することも知られている。(山本¹⁰⁾) これらの環境に対応する生理的作用は全て鰓をとおして行われる呼吸・滲透圧調節に關与するもので、かかる条件下に底質の沈積粒子の大きさが貝殻閉濾水作用に影響をもつことは容易に想像されるところである。(千葉¹⁶⁾ 1957)

ここでは極めて大雑把な考察であるが、沈積物中の微細粒子がヤマトシジミの生理活動を阻害するために、棲息量の不均一と殻形の地域的差をもたらすものと想象して、爾後の研究に問題の解決を期待してこの報告を終ることとする。

V. 文 献

- 1) I. Hamai : Sci. Rep. of the Tohoku. Imp. Univ. Series. Biol. 10 (3) (1935)
- 2) 猪野 峻 : 東海区水産研究所報告 No. 5 (1953)
- 3) 花岡・島津 : 日本水産学会誌 15. (1949)
- 4) 竹内秀男 : 養殖会誌 6. (1936)
- 5) 池末 弥 : 水産研究誌 36. (1941)
- 6) 崔・大島 : 日本水産学会誌 24. (1958)
- 7) 妹尾次郎 : 日本水産学会誌 18. (1954)
- 8) 谷田・平野 : 東北海区水産研究所報告 1. (1952)
- 9) A. Fuji : Bulletin of the Faculty of Fisheries Hokkaido. Univ. 8 (1957)
- 10) 山本護太郎 : 日本水産学会昭和 32 年会 (東京) 発表
- 11) 増沢・谷津 : 陸水学雑誌 14. (1946)
- 12) 田村 正 : 水産学雑誌 14. (1937)
- 13) 根津・佐谷戸 : 衛生化学 5 (1957)
- 14) 那珂湊港工営所 : 那珂湊港調査資料 5 (1956)
- 15) 朝比奈英三 : 日本水産学会誌 10 (1941)
- 16) 千葉・大島 : 同上 23 (1957)