

滅びゆく感潮河川の貝類

新川英明 著

広島経済大学
地域経済研究所

1994

広島経済大学研究双書 第13冊

減びゆく感潮河川の貝類

新 川 英 明 著

広島経済大学
地域経済研究所
1994

はじめに

広島は川に囲まれた街である。どこに行っても川に出会う。その川は、満ち潮時に見ると水を満々と湛え素晴らしい眺めである。しかし、引き潮時になると水は引いて川底が露出する。これが潮の干満に影響される広島之感潮河川(tidal river)である。

感潮河川という言葉は、生物学ではあまり使われていなかった。今までは、主として河川工学で使われていた¹⁾。しかし、最近では筆者をはじめ多くの人々が使うようになった^{2,3)}。

その感潮河川に最初興味をもったのは、広島街が感潮河川に囲まれていたこと、そしてそこには多くのマガキが生息していたことである。川にマガキがいるのは広島では普通のことである。川の勾配が緩やかで海水が侵入してくるからである。

それにしても、マガキは薄い海水を好むものである。上流のどのあたりまで分布しているのか気になり、川のほとりを歩いて観察してみた。歩いてみると、色々な貝類にも出会い面白くなった。それからは、暇さえあれば感潮河川の周辺を歩く癖ができてしまった。健康増進のこともあって歩け歩けである。

マガキはかなり広く分布していた。本川(太田川)では河口から平和公園北の相生橋まで、駅前を流れる京橋川では河口から稻荷橋まで、太田川放水路では河口から可部線鉄橋付近まで分布していた。ということは、広島街の川は海水に強く影響されているということである。

色々な貝も観察された。それらの貝は、特定の塩分濃度の場所に特定の種類の貝が生息し、地図に画けるように整然たる分布が見られた。

この事実に興味をもち、感潮河川に分布する貝類の観察を続けるようになった。ところが1960年代のはじめから、京橋川などで特定の貝類が減少

し始めた。慌てて貝類分布の事実を記録し整理するようになった。

感潮河川の貝類分布を、広島女子大学の学生さんに手伝ってもらいながら、本格的に調べ始めたのは1971年からである。将来どうなるかは別にして、感潮河川における貝類分布を正確に記録し、歴史としてとどめておきたいと思った。

感潮河川に興味をもって調べているとき、1973年になってイギリスのテムズ川でサケが100年ぶりに帰って来たという報道が流れた。そして、テムズ川感潮域における汚染の歴史も報道されるようになった。感潮河川の規模こそちがえ、テムズ川は広島の川と非常によく似ており、ますます感潮河川に興味をもち、調査を行なった。その調査結果をまとめて報告する。

老人の散歩日記

1970年代に入り、地方の時代が叫ばれ始め、地域研究も盛んになった。広島女子大学も1980年、地域研究叢書の刊行にとりかかり、その第一巻として筆者の『感潮河川の貝類』が出版された。

それは感潮河川の水質と貝類の相互関係をまとめたもので、感潮河川に生息する貝類が減少しつつある現実を公にし、感潮河川に注目して欲しいことを呼びかけたものである。

これがきっかけになり、感潮河川から目が離せなくなった。1988年に広島女子大学を定年退職したが、感潮河川の観察は続け、次々と減りゆく貝類の姿を追い続けた。しかし、それは、面倒な学術的手法は省き、ただ漫然とした観察で、メモをとり、採集し、写真を写す程度で、いわば老人の散歩日記である。それでもやめるわけにはいかなかった。

とめどなく姿を消していく貝類を眺め、環境の変動でしかたのないことも知れないが、その速度を少しでも遅くすることはできないものかと考えるようになった。どうしたらよいか。それにはまずこの事実を多くの人に知っていただき、知恵を出してもらいたいのである。

1990年、広島経済大学特任教授として、再び教壇に立った。そしてこの大学の研究論集に毎号、「感潮河川における貝類の生態学的研究」として、老人の観察した滅びゆく貝類の姿を掲載させていただいた。

これも15編に達したのでこのあたりでまとめてみることにした。経済専門の大学でありながら、専門外の私の研究に協力していただいた石田成夫理事長、石田恒夫学長の心の広さに感謝するとともに、出版に協力して下さった方々に深く御礼を申し上げます。

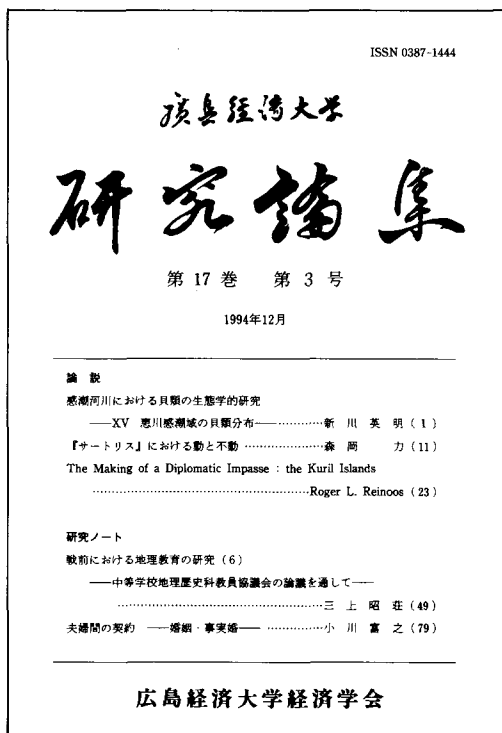


図 1 広島経済大学研究論集

目 次

はじめに	i
1. 今、川と海の接点が危ない	1
2. 自然の川	3
3. テムズ川感潮域の汚濁	5
4. 感潮河川	8
5. 感潮河川の周辺	12
6. 感潮河川の生物	14
7. 感潮河川の貝類	18
8. 感潮河川の貝類の分布構造とその変動	37
9. 感潮河川の水質汚濁	44
10. 次第に貝類が消えていった感潮河川	53
1. 京橋川	53
2. 元安川	55
3. 本川（太田川）	56
4. 天満川	65
5. 八幡川	66
6. 武庫川	75
11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川	84
1. 太田川放水路	84
2. 恵川	89
3. 四万十川	98
4. 肱川	108
5. 小瀬川	116

12. 以前から貝類の生息しにくい感潮河川	123
1. 猿猴川	123
2. 可愛川	124
3. 黒瀬川	131
13. 特異な貝類分布のみられる感潮河川	137
1. 瀬野川	137
2. 玉江川	143
14. フトヘナタリガイの生息する感潮河川	146
1. 門前川	146
2. 今津川	153
15. 人工の感潮河川	159
1. 広島城堀川	159
2. 芦田川	162
3. 太田川感潮域	163
16. 自然保護というロマンを求めて	166
引用文献	170
おわりに	173
索引	175

1. 今、川と海の接点が危ない

川の水が海に流れ込む河口近くは、潮の影響をうける感潮河川で、川と海の接点である。この感潮域には、河口から上流に向かって塩分濃度の勾配に平行し、各種のそして多くの貝類が分布していた。

広島市街地の中を流れる川がそれである。感潮域の最上流が祇園水門と大芝水門で、それから下流の河口まで、多くの貝類が分布していた。すなわち、上流からイシマキガイついでカワヒバリガイ、マガキ、カワザンショウガイ、フトヘナタリガイ、ウミニナ、ムラサキガイといった順序で観察されていた。それが1957年(昭和32年)頃から、分布状態に変動が起こり始めた。

それは、まず、マガキの増加から始まった。しかし、その増加は間もなく減少に転じた。そして他の貝類も減少傾向が現れ始めた。

貝類の減少傾向が目立ち始めたのは1970年代に入ってからである。その種類数も個体数も著しく減少し始めた。それはあまりにも急速な変動で黙視しがたい状態となった。

そこで、筆者は、1970年から感潮河川の貝類分布を調査、記録し、変動の状態から水質の悪化を想定した。この研究を10年間行い、1980年『感潮河川の貝類』と題して一書にまとめたのである²⁾。

しかし、その後も貝類の減少は続き、川によっては、貝類の姿が完全に消失しており、分布調査を中止することができなくなった。そのため、1994年の今日に至っても調査を継続せざるを得なかった。

この24年間の貝類分布調査から、川と海の接点が貝類の楽園から死の川に移行していることを憂えるようになった。

1950年代のことである。広島市南区を流れる京橋川の中流、専売公社のあるあたりには、東岸にフトヘナタリガイが無数に生息していた。それが

滅びゆく感潮河川の貝類

1957年頃から少しずつ減少し始めた。それでも1970年代はじめには、わずかではあるが観察されていた。しかし、1980年代に入ると全く観察されなくなった。何がそうさせたのか不明であるが、減少し、そして消滅していったことは事実である。



図2 京橋川のフトヘナタリガイ
(1958年6月5日)

これに似た現象は、他の貝でも見られるようになった。川と海との接点に異常が生じ、感潮河川の将来が不安になった。

それは過去に、川と海の接点、感潮域が魚の墓場となったテムズ川の悲惨な例があるからである。同じ轍は踏みたくないものである。

感潮河川は魚の関所

海から川を遡上するサツキマスなどサケ類、アユ、ウナギの稚魚、セイゴ(スズキの稚魚)、イナ(ボラの稚魚)など、また川から海に移動するウナギ、アユの稚魚などにとって、感潮河川はまさに関所である。感潮域を通らぬわけにはいかない。

テムズ川では、過去140年、これら遡河魚は見られなかった。異常な感潮域をつくらないためにも、水の正常さは要求されるのである。

2. 自然の川

陸地の山々に青々とした森林が生い茂っているのは、まず理想的な恵まれた自然である。雨が降れば水は地面にしみこみ、細かい根の間を通り、根に吸収されるのもあり、根の分泌物を溶かし、土壌の成分をも溶かし、じわりじわりと土砂から滲み出る。それが集まって谷間の小川になる。小川は集まって大河になる。

森の微量成分を含んだ水は川を通り海に流入する。それは海に住む生き物の栄養になり、海を育てる。

すなわち、プランクトンや魚介類の繁殖、海草の繁茂などを促進させている。海の幸は豊富になり、結果的に人間の生活をも豊かにしている。古くから、広島湾で牡蠣がよく育つのは、太田川が運んでくる川水のおかげであるといわれている。太田川の水には、プランクトンのよく育つ微量成分を含んでおり、プランクトンが育ち、それを食べる牡蠣もよく育つことになる。

山形県漁業組合では、「森は海の恋人」として、自然保護に留意している。わかりやすくよい表現だと思う。

川は森と海の仲介役で、森の水を海に渡す役割を担っている。それが人間の生産活動の結果、川を汚染し、森の水をそのまま海に送ることができなくなっている。いわゆる環境破壊である。汚濁で川の生き物が死滅し、海の生き物が死滅する。やがては人間が減びるという構図になることを憂える。

人間は、今の自分の生活を考えるのに汲々^{まげうきゆう}としている。将来のことはあまり考えない。しかし、河川の汚濁は人類の興亡がかかっている。真剣に考える必要がある。

現時点で、素晴らしい自然を残すことは容易ではない。それは人間が自



図3 魚の住む自然の川（黒瀬川）

然との共存を求めることの困難な現実があるからである。

河川の汚濁を防止するためには、河川全域の住民がその意識を強くもつ必要がある。そして、それがどこまで実行されるかが問題である。人間生活を豊かにするためには、利水と治水はどうしても考えねばならぬ。自然の川をそのままにしておくことはできない。自然の川を変えざるを得ない場合が多い。

今、騒がれている長良川河口堰がそれである。人間の生活を脅かす河川であれば、それなりに手を加える必要がある。いかにして、自然のよさを残しつつ自然に手を加えるか。それは、人間の英知に賭けるしかあるまい。

過去に文明を誇った、ギリシャ、エジプト、メソポタミア、インダス、黄河周辺など、今はすべて砂漠になっている。川も汚染されている。無秩序な森林乱伐のつけがまわってきたのである。

日本は幸いにも、いまだ緑の山々が多く残されている。森をまもり、川をまもり、海の幸をまもり、人間の幸せをまもりたいものである。

3. テムズ川(Thames River)感潮域の汚濁



図4 テムズ川感潮域

テムズ川はロンドンの南を西から東に流れている大河である。河口付近の干満の差は最高8m前後と著しく、ロンドン市内の流域はすべて感潮域である。

この川の感潮域は、すでに1840年頃から汚濁が始まっている。それは産業革命によるロンドンの人口密集で、多量の排泄物や汚物の投棄が行われたことによるものである。汚物は感潮域の河川底に溜まり腐敗していった。かくして、テムズ川感潮域は酸欠を誘発し、魚の墓場となった。1960年頃から、この川を正常にもどす動きが出始めた。

筆者も1980年、数回にわたってこの川の貝類分布を調査した。川の周辺は公園化され清潔そのものであった。河川底を歩いて調査を行ったが、そこも清潔でヘドロの堆積は見られなかった。しかし、河川に一匹の貝類も観察することができなかった。

生態系が破壊された後、正常には容易に戻れないことを身をもって知った調査であった。

1858年という年は、イギリス史上「大臭気 (great stink)」の年として記録されている。18世紀の末以来、首都ロンドンの都市化の進行に応じて

テムズ川の汚染は進んだが、日照りの続いたこの年の夏、テムズ川はついにその全体が一大下水と化し、大臭気を発するに至った。そのため川沿いにあった裁判所の審議が妨げられ、議会の審議もしばしば中断を余儀なくされた。

1858年7月3日付の『タイムズ』に、つぎのような記述がある。

「1858年6月30日、議会の廊下にいた守衛たちは、委員会室からあわてふためいて飛び出してくる議員たちにびっくり仰天した。その先頭には大蔵大臣ディズレーリがいたが、彼は片方の手で書類の束を持ち、片方の手ではハンカチを鼻に押しあて、その臭気からのがれるのに懸命であった。

彼のすぐ後には、ジェームズ・グラハム卿が続いていたが、彼は突然咳込んで息がつかないでいる様子だった。グラッドストン氏もまた、鼻がいたくてしかたがないという面持ちだった。ほかの委員の面々も、われがちに臭気に充ちた委員会室から逃げ出したのであったが、彼らが委員会室から退去を命ぜられた時、どれほど動転したかは、彼らが手にしている書類の乱雑な状態から一目瞭然であった。」

当時は、伝染病が細菌やウイルスによるとはいまだ考えていなかった。多くは、死体、ゴミ、汚物などの臭気によるというミアズマ説(毒気説)を信じていた。これは1830年代から50年代にかけてイギリスを襲ったコレラの大流行の中でも広く信じられていた。審議中の議員達も、テムズ川に面した窓から川の臭気が流れ込んだとき、コレラとか熱病の恐怖にとらわれたと思われる^{4,5)}。

それにしても、人口200万あまりのロンドンの中心を流れるテムズ川が、当時これほど汚染されていたことはただごとでない。イギリスが経験した19世紀最大の公害である。この公害はどのようにして起こったのであろうか。その経緯を明らかにする。

汚染のメカニズム

ロンドン市民は、日々、排泄物と生活廃水をこのテムズ川に投棄して

3. テムズ川 (Thames River) 感潮域の汚濁

いった。それは1820年代の末頃から始まる。この川には、1840年代末、すでに公共下水道だけでも60ヶ所もの落とし口(左岸32, 右岸28)が開口しており、汚物に満ち満ちていた。しかも、その投棄した川は、感潮河川であり、汚物は潮の干満の影響を受け、海洋まで流下せず、感潮域を行きつ戻りつ漂い、最終的には感潮河川底に堆積されることになる。

1830年頃、水洗便所の普及が著しくなり、テムズ川の汚染も次第に顕著になってきた。1831年から2年にかけてコレラが大流行した。画家のジョン・マーティンは、遮集式下水道 (intercepting sewer) のプランを提出した。

これは、川の兩岸に大下水道を建設し、すべての下水を受け止め、海洋に放出する案であった。

イギリスの産業革命以来、工業化、都市化が進み、労働者住居の過密、不衛生な環境が目立ち、下水処理の政策は遅れがちであった。1854年になって、首都管理法が成立、首都事業委員会が設立された。その結果、テムズ川汚染に関する行政は、すべてこの委員会に委ねることになった。その結果、マーティンプランが採用され、莫大な予算を投じて浄化工事が進められた。

1820年代から1950年代まで、市内を流れる川筋 30 km は、酸欠状態に陥った。それは魚の墓場であった。1960年代の初頭から浄化運動が起こったが、当時のテムズ川には、魚影は全く認められなかった。それが10数年経過した1973年(昭和48年)には、73種の魚類が観察される程に浄化された。

また、この年、ドーバー海峡から 59 km 逆上ったエセックス州西サールロックで、サケが網にかかった。テムズ川管理局ヒュー・フィッシュ研究部長は、喜び感激し、今後10年以内に、サケ、マス、タラ、サバ、ウナギなどの魚群が見られるようにしたいと語った。

過去140年間の魚の墓場であったテムズ川が「よみがえった」と、イギリス国民の喜びは大きかった。

4. 感 潮 河 川

潮の干満に影響される川を感潮河川といい、淡水域の川とはかなり性格が異なる。

ほとんどの河川は海に開口する。満ち潮時には河道内を淡水が流れているが、海水は淡水の下を潜るようにして河道内に侵入している。したがって、垂直に見ると、塩分濃度の異なる層状構造が見られる。これは淡水域に見られない特性である。

普通、河口の河道内には淡水が流下しているが、満ち潮時になれば海水が淡水の下を潜りこむように流入している。これは、淡水と海水の間に密度差があり、容易に混合しないためである。

波が穏やかで、河道内の乱れがない場合、潜り込んだ海水と流下する淡水の混合がほとんどなく、図5(a)のような2重構造ができあがる。これを弱混合型 (negligible mixing) とよぶ。

この時、海水がくさび状に河道内に潜り込むので、普通これを「塩水くさび」といっている。

河道内にある程度の乱れがあって、塩淡水間に混合の生ずる場合、図5(b)のように塩分の等濃度曲線が傾斜しており、全体として「塩水くさび」の形態をとる。これを緩混合型 (moderate mixing) とよぶ。河川ではこの型をとるものが多い。

河道内の乱れが著しい場合、図5(c)に示したように塩分の等濃度曲線が鉛直に近くなる。これを強混合型 (strong mixing) とよんでいる。

この海水と淡水の混合機構は、いろいろの因子で異なることはいうまでもない。すなわち、潮位、潮位差、河川流量、河口あるいは河道内の構造によって変化すると考えられる。

4. 感潮河川

感潮河川の水平的構造

感潮河川は、淡水域の河川と異なり、潮の干満にともなう、日々塩分の規則的な変動がある。

しかし、平均的に、感潮河川を水平的に見ると塩分濃度は、上流域で低く下流域ほど高い。これは生物の分布状態からみてもうかがえる。海水の侵入程度は川の勾配と関係がある。勾配が緩やかであるほど感潮河川は長い。アマゾン川、揚子江、テムズ川などはその典型で、数 10 km、いやそれ以上の長さに及ぶものが多い。その点、日本の川の感潮河川は比較的短く、太田川、旭川、淀川、四万十川などが長いほうであるが、せいぜい 8 km 以内である。

感潮河川が長くても、水の動きの少ない時には、海水と淡水は混じりにくい。満ち潮時に橋の上から河川水を観察すると、上層の水中懸濁物質が下流に向かって流れて行くのが観察できる。また、下層の水中懸濁物質は

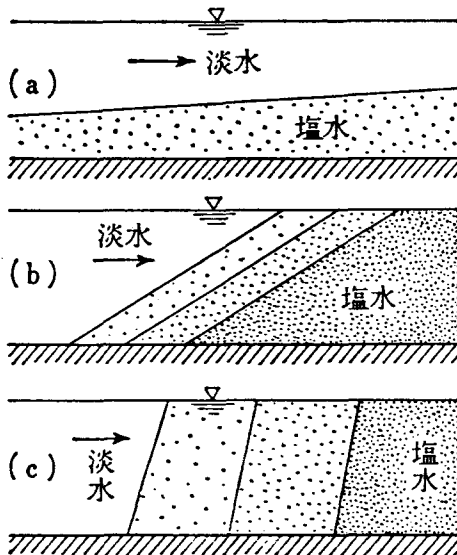


図5 河口の塩水と淡水の関係 (吉川秀夫)

滅びゆく感潮河川の貝類

上流に向かって流れて行くのが観察される。すなわち、懸濁物質が上層と下層で逆方向に移動している。

感潮河川の垂直的構造

感潮河川を垂直的に見ると、図に示したように、満ち潮時には比重の高い海水が淡水の下層に侵入し、上層には比重の低い淡水が流れるという二重構造が見られる。その際、弱混合型にしる緩混合型にしる、河川水中の懸濁物質は海に流れないで感潮域の一部に溜まることになる。

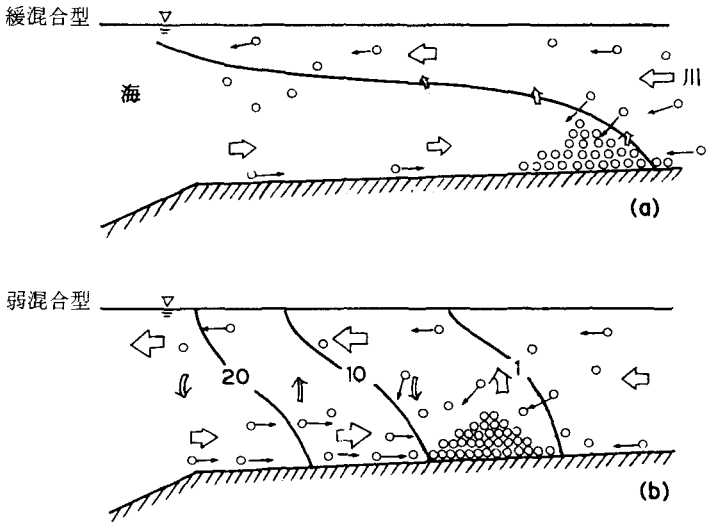


図6 感潮河川の懸濁物質の行方 (栗原 康)

したがって、この図からも河川で汚濁の被害が、最初に現れるのは感潮河川であることがうかがえる。

淡水域では流れたものが再び帰ることはないが、感潮域では、流れたものが、満潮時に上げ潮によって再び帰ってくる。この現象は潮の干満ともなって連日繰り返される。

4. 感潮河川

したがって、汚濁物質がこの河川に混入した場合、図に示したように、海洋に流れ込むより、感潮域に沈澱堆積することが多く、河川底はヘドロと化すことが多い。

感潮域の規模

太田川の感潮域は約 8 km で、干満の差は著しい時で 4 m である。日本海に注ぐ河川では、感潮域が数 m ～ 数 10 m と短く、干満の差も、0.25 m と小さい。

イギリスのテムズ川の感潮域は、約 30 km で、干満の差は約 8 m である。感潮域の長い河川は、エジプトのナイル川、ブラジルのアマゾン川、中国の揚子江などがある。いずれも、大潮時の満ち潮による河川の氾濫は有名である。

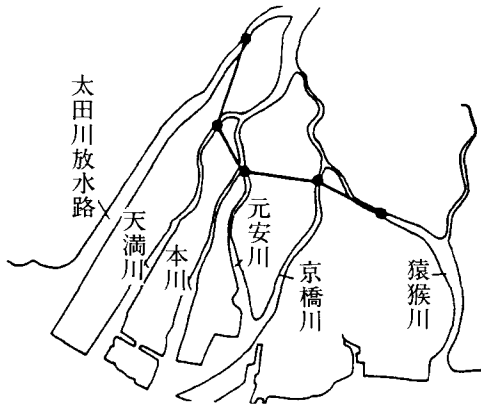


図7 太田川感潮域（広島市）

図中の黒丸印は、マガキ分布の最上流地を示し、ここから、海域まで広く分布する。

5. 感潮河川の周辺

感潮河川の周辺は、一般に海上交通の便利さから、市街化しているところが多い。隅田川、木曾川、淀川、紀ノ川、太田川、博多川、甲突川などの感潮域がそれで、それぞれ大きな都会をかかえている。そのため、それぞれの地域で水質浄化に努めてはいるが、これらの感潮域はどうしてもその性質上富栄養化が進行しがちである。そのため河川底はヘドロ化が著しい。

この状態が進めば、生物の生息しない死の川となることは必至である。正常な感潮域への復元には浚渫を繰り返す、いわばドブ掃除を繰り返すほかはあるまい。しかし、長い間放置した感潮河川のヘドロはものすごい量で、現実には、その捨て場にも困る状態であろう。



図8 送水路と化した大阪の感潮河川

また水質保全の立場から、感潮域の周辺を公園にしたり、道路にしているところが多い。しかし、その公園化と道路化は、河川の兩岸をコンクリートやブロックで固める護岸工事がほとんどである。それは川というより送水路といったほうが適切である。これでは河川水の自然浄化は不可能で

5. 感潮河川の周辺

ある。また、感潮域に生息していた生き物も、特種なものを除いて生息は不可能である。

感潮域の周辺は災害の起こりやすいところである。津波や洪水を予想しての護岸工事は大切である。自然保護の名のもとに災害防止を怠るようなことがあってはならない。といっても、生き物のいる感潮域でもありたいものである。

森をまもるのに汲々きききゆうとすれば、高速道路がつくれなくなる。目的地に早く着ける快感と緑を満喫する快感、どちらも希望するものである。

それと同じように、感潮域も岸を頑丈にして、洪水時の排水に効果を上げねばならぬ。それには生き物の生存を阻まざるを得まい。しかし、そのままに放置すれば死の感潮域が出現することになる。感潮域をまもるには、妥協できる工法を模索すべきだと思う。



図9 護岸工事の優れた小瀬川

6. 感潮河川の生物

自然の感潮河川には種々の生物が生息している。そして、それぞれ異なる環境に順応し、異種と関係をもち、生物群集として動的恒常性を保っている。

感潮河川で普通にみられる生物は、海草、貝類、魚類、鳥類などであるが、その中で、主として観察調査したのは、貝類である。それは干潮時、簡単に観察できるし、あまり移動しないからである。

魚類とか鳥類は移動が激しく詳細な調査が困難で、詳しい調査はできなかったが、そのあらましを報告する。

鳥 類

感潮域には海鳥が飛来するが、最も多く観察できるのは八幡川感潮域である。河口付近には多種類の死貝が観察されたが、これは鳥類の犠牲になった貝である。

鳥類の季節的変動

日本鳥類保護連盟の調査^{6,7,8)}によれば、八幡川河口付近の干潟には多い時、約2700羽、種類にして約47種の鳥類が渡来している。これら渡来鳥類の季節的変動は著しく、10月から3月まではカモ類の渡来時期で、総個体数が多い。特にヒドリガモの優先が顕著である。ハマシギは越冬地として利用しており、ヒドリガモに次いで個体数が多い。越冬地として利用するカモメ類のユリカモメ、セグロカモメ、カモメ、ウミネコの中では、ユリカモメの個体数が最も多い。4月、5月は、シギ、チドリの渡りの時期である。ハマシギ、キョウジョシギ、チュウシャクシギ、キアシシギなどが増加してくる。6月、7月は、コサギ、アオサギなどで個体数、種類

6. 感潮河川の生物

数ともに著しく少ない。8月、9月は、シギ、チドリ類が再び渡来し秋の渡りの時期になる。



図10 ユリカモメ



図11 コサギ

貝類を食べる鳥類

これらの鳥類は干潟に住むゴカイなどのベントスや小魚を餌にしている。その中でも、シギ、チドリ類は、夏には昆虫食であるが渡りや越冬の際には、餌を干潟の生物に依存している。すなわち、シギ、チドリなどの砂囊内容物やペリット(吐出物)、糞などの中から多毛類、腹足類、二枚貝類、甲殻類、昆虫類などが見かけられている^{9,10)}。したがって、これらの鳥類は餌として貝類を求めることは明らかである。

なお糞中には二枚貝では靱帯、小型巻き貝では蓋で食べた種を同定することができる。

滅びゆく感潮河川の貝類

普通、鳥類の中で貝類を食べるとされているものにダイシャクシギ、ミヤコドリ、アカアシシギ、コオバシギ、ハマシギなどがある¹⁰⁾。

たとえ貝類を食べないとされる鳥類でも、雑食性であれば、貝の幼生または稚貝に遭遇すれば食べると思われる。

したがって、この川の感潮域に貝の少ない原因として、水質の悪化によるものでなく鳥の餌となったためと考えることができる。

魚 類

普通に観察されるのがマハゼ (*Acanthgobius flavimanus*)、チチブハゼ (*Tridentiger obscurus*) であるがその数は著しく減少した。山口県の門前川では、早春シロウオ (*Leucopsarion petersi*) が遡上してくる。また7月上旬になるとセイゴ (*Lateolabrax japonicus*) やイダ (*Mugil cephalus*) が遡上している。しかし、最近その数は少ない。

そ の 他

感潮域であまり移動がなく、常時観察できるのが貝類と海草類である。貝類は、感潮河川の上流から下流にかけて、塩分濃度の変化に平行して各種類が整然と分布するのが普通である。

感潮河川の貝類の生態について述べるのがこの本の主目的であるので、貝類についてはつぎの7の項で詳しく説明することにする。

種名は不明であるが、カニ類やヤドカリ類は非常に多い。

感潮域の中下流ではシロスジフジツボ (*Balanus albicostatus*)、河口付近ではイワフジツボ (*Chthamalus pilsbryi*) が無数に着生している。

また個体数は少ないがアメリカフジツボ (*B. eburneus*) が、広域に観察される。このフジツボは白色大型で目立っている。広塩性で塩分の少ない感潮域の最上流にまで分布している。

海草類の中で目立って観察されるのがスジアオノリ (*Enteromorpha prolifera*) とアナアオサ (*Ulva perlusa*) である。

6. 感潮河川の生物

アオノリ類は感潮河川最上流域を除き、ほとんどの場所に密生している。スジアオノリ以外にフクロアオノリ (*E. bulbosa japonica*)、ウスバアオノリ (*E. linza*) なども観察される。富栄養の水域で生育が旺盛のようである。

スジアオノリは、今津川や門前川で特に多く密生している。

河口付近の岩にはアナアオサ (*Ulva pertusa*) が分布している。

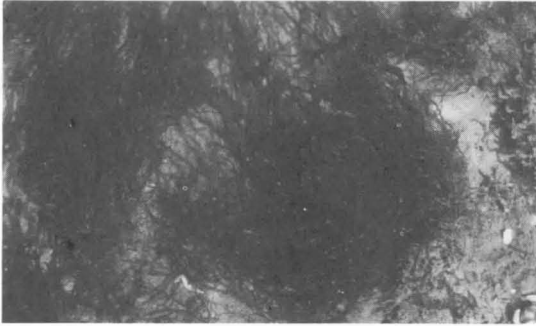


図12 スジアオノリ

7. 感潮河川の貝類

感潮河川には多くの種類の貝類が生息するが、その中で目立つ貝類数種について紹介する。記載順は感潮域の上流から出現する順である。

イシマキガイ (*Clithon retropictus v. Martens*)

イシマキガイの生態については、阿部¹¹⁾、新川^{12,13,14)}などの研究があるが、なお不明な点が多い。この貝は感潮河川の最上流域の低塩分水域で、普通高密度に観察される巻き貝である。したがって、狭塩性貝と考えられてきた。しかし、常に観察されるのは成貝のみで、稚貝はほとんど観察されない。

このイシマキガイは、1970年代までは、広島市内を流れる河川にわずかではあるが観察されていた。放水路では、本線、可部線の鉄橋付近に、また、京橋川では、東広島橋付近に、観察されていた²⁾。しかし、1984年～1985年にかけて、これらの河川の汚濁は徐々に進行し、イシマキガイは次第に姿を消していった。そして、1986年の調査では、広島市街地を流れるすべての河川で、この貝を観察することはできなくなった¹³⁾。

貝の大きさ

イシマキガイの大きさは、調査地点で異なることが明らかになった。すなわち、60個体平均の殻長は、感潮河川上流で 17 mm、中流で 6 mm、河口で 2 mm であった。

すなわち、河口で稚貝が観察され、上流では成貝が高密度で観察されたのである。これらの事実から、この貝は河口から成長しつつ上流に移行するものと考えられる。

浮遊行動

採集した殻長 3～4 mm の稚貝を10個体、ビーカーに入れ50%海水を加

7. 感潮河川の貝類

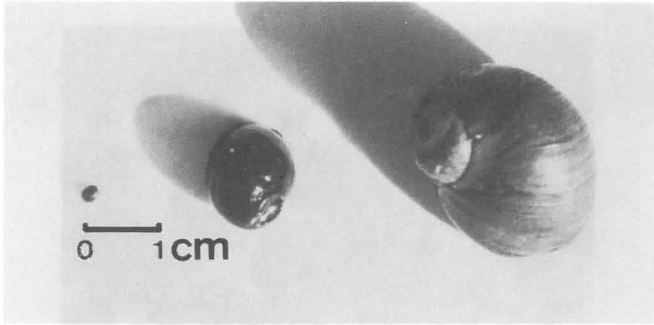


図13 イシマキガイ

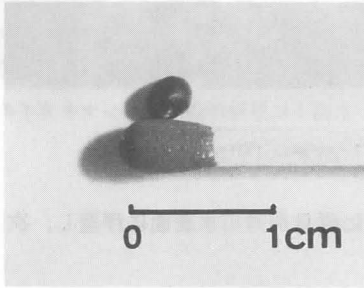


図14 イシマキガイの稚貝

える。しばらくすると稚貝は、ガラスの壁に付着して、少しずつ上昇を始める。やがて、水面に到着する。そして足を水面に広げて水面下に懸垂浮遊する。このようにして、10個体の稚貝はすべて懸垂浮遊した。その行動は図15に示した通りである。

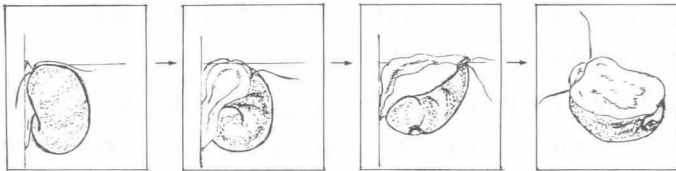


図15 イシマキガイが懸垂浮遊する行動



図16 水面下に懸垂浮遊するイシマキガイの稚貝

恐らく、満ち潮時に稚貝が河川水表面に浮遊し、次第に上流に移動するものと考えられる。

卵 囊

5月から8月にかけて、感潮域の上流域の岩に、イシマキガイが卵を産み付けた乳白色楕円形の卵囊が無数に観察される。その数は著しく、 5 cm^2 中に500個前後である。ただし、1匹のイシマキガイがどの程度産むものかは確認していない。

卵囊は、長径 1.5 mm、短径 1.0 mm である。囊を針で切り裂くと、無数の受精卵か、幼生を見いだすことができる。その数は多いもので95個、少ないもので24個であった。なお、幼生の長径は、0.01 mm であった。

卵囊の孵化誘発

この卵囊は、自然状態でも、室内でもなかなか孵化しない。何が孵化を誘発するかを明らかにするため、各種の条件を与えて、孵化誘発実験を行った。その結果は、すでに報告した通りである¹²⁾。

要は、正常の時より高い水温と、高い塩分の組み合わせによる複合刺激

7. 感潮河川の貝類

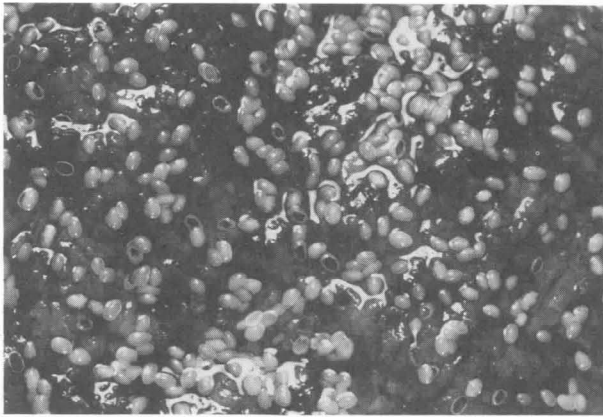


図17 岩上に産み付けられたイシマキガイの卵囊

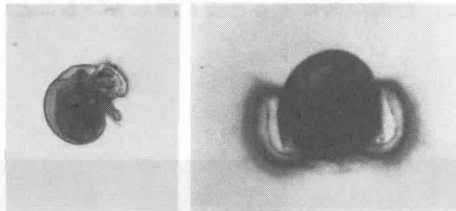


図18 イシマキガイの幼生

が孵化を誘発させるのである。

すなわち、卵囊の付着している場所は、上流から流入する低温の河川水にさらされ、しかも塩分濃度は低い。すなわちこの卵囊は、常時、低温水、低塩分の環境である。この状態ではいつまでたっても孵化しない。この場所に大潮時、海から暖かく、しかも塩分濃度の高い海水が侵入すると、これが刺激となって、卵囊から幼生が孵化することになる。

孵化した幼生は、その高塩分水中に放出され、やがて引き潮時に海にまで運ばれるものと考えられる。

カワザンショウガイ (*Assiminea lutea japonica*)

感潮域の上流に広く分布する殻高 8 mm 前後の小型の貝である。

以前は無数に分布していた。とくに1960年代までの太田川放水路には上流の河川底砂上に高密度に生息していた。また当時、平和公園北にある相生橋南側の石段に、常に無数のカワザンショウガイが観察されたものである。しかし1970年代の終わりから次第に減少、太田川全域にわたって姿を消している。しかし、現在でも淡水の流入する付近で観察される。

その一例として、1991年11月と1994年11月に太田川放水路の新己斐橋の南で観察したものを示す。すなわち、西広島駅の南を流れる桜川と呼ばれる小川が放水路に流入している場所に、カワザンショウガイが観察された。あまりきれいな場所とは思えぬが生息している。

一般的にいえば、四国の肱川の感潮域上流のように、清浄な水域に生息している。しかし、汚濁が進行すると姿を消していることから、汚濁に弱い貝といえよう。

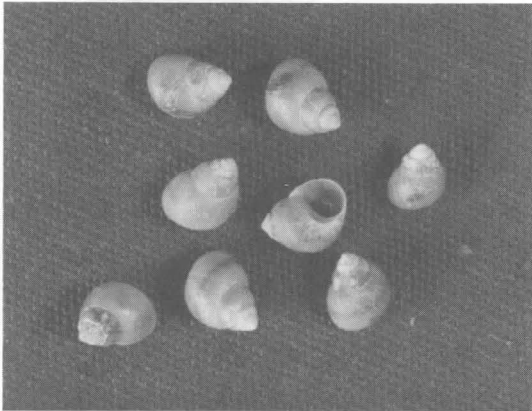


図19 カワザンショウガイ

7. 感潮河川の貝類

マガキ (*Crassostrea gigas*)

1970年代になって、河川水の汚濁も徐々に進行し、マガキの稚貝の付着が観察されなくなった。したがって、観察されるマガキは老齢のもののみとなった。1970年代から1980年代にかけて、河川水の汚濁は続いたが、老齢カキが死滅するほどには悪化しなかった。

猿猴川、京橋川、本川、天満川の感潮域中上流では、ほとんどの貝類が姿を消しているが、老齢のマガキは橋脚に付着し生息している。マガキが汚濁に対して強い耐性を示すことが立証される。

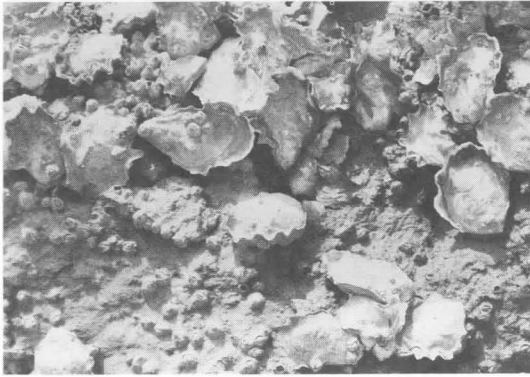


図20 感潮河川に生息する老齢マガキ

太田川放水路だけは、他の感潮河川と異なり、水質汚濁からわずかではあるがまもられていた。それは流水量の多いためである。1990年代に入り、汚濁の程度が少し低まったせいもあって、この放水路にマガキの幼生が浮遊するようになった。そしてわずかではあるが、マガキの稚貝も観察されるようになった。また、殻の成長の極めて正常なマガキも観察された。

マガキは晩春から初夏にかけてが繁殖期である。すなわち、雌は水中に放卵し、雄は水中に精子を放出する。そして受精し、3時間後には繊毛で遊泳を始める。やがて殻ができて25~30日間プランクトン生活をする。そ

滅びゆく感潮河川の貝類

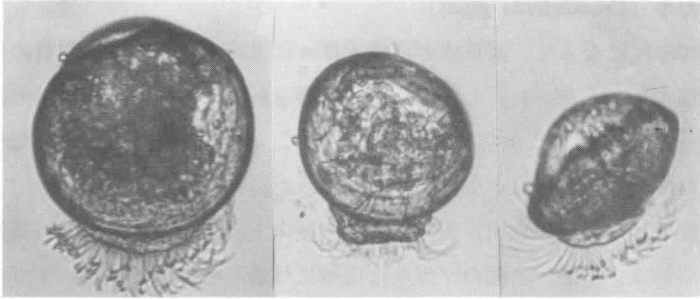


図21 河川水中に浮遊するマガキの幼生

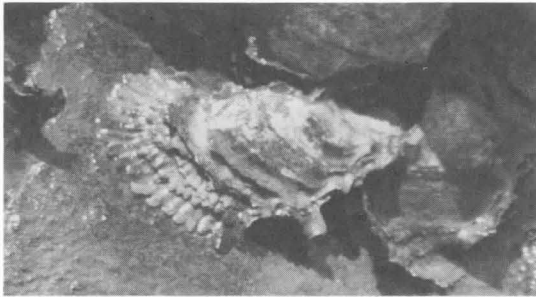


図22 正常に成長したマガキ

の後、岩に着生することになる。

したがって、この時期に水質の状態が悪いと、放卵も放精もできないであろう。また、かりに放卵、放精が行われて卵が受精したとしても、発生初期の幼生は虚弱であり、死滅するか、奇形になることが多い。いったん着生するとかなりの耐性があるため、繁殖期の水質のよしあしがマガキの分布に強く影響していると考えられる。

過去のことであるが、広島湾で、1950年代のはじめまでは、河口の海と接するあたりにケガキ (*Saccostrea echinata*) が観察されていた。それが1957年からケガキが死滅し、かわってマガキが増え始めた。したがって、1960年頃には広島の感潮河川は若いマガキであふれていた。増えるだけ

7. 感潮河川の貝類

増えたら、だんだん衰え始めた。1980年代からは稚貝はあまり育たなくなった。現在では放水路を除き、わずかな老齢貝が氣息奄々の感じで生息しているにすぎない。

清流で有名な四万十川では、いまだに河口付近にケガキが生息している。ケガキの存在は清流の証しである。

なお、カキ類の生態に関する詳細については、筆者のまとめた『牡蠣の生物学』（共文社）を参照下されば幸いである。

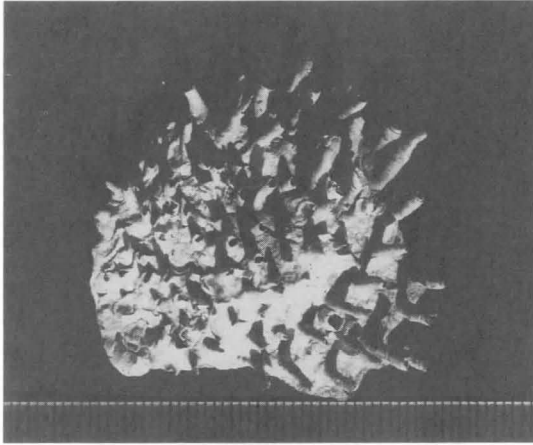


図23 ケガキ

コウロエンカワヒバリガイ (*Limnoperna fortunei*)

瀬野川感潮河川の明神橋の橋脚には、無数のコウロエンカワヒバリガイが層をなして着生している。この着生層は高密度で、隙間なく着生している。

このような現象は広島付近の感潮河川では非常に珍しい。これが何を意味するか不明である。

普通この貝は、きれいな川の感潮域に生息しにくい。多少汚染されている場所に生息している。

減びゆく感潮河川の貝類

この貝は波部忠雄氏が1955年に『貝類学雑誌』に報告したもので¹⁵⁾、西宮市を流れる夙川(しゅくがわ)感潮域の香炉園付近で採集したものである。この川のすぐ近くに武庫川があるが、ここにもこの貝が生息している。いずれの川も自然とはほど遠い河川で、汚染がかなり進んでいる。

この貝は、1972年の調査で、太田川6つの感潮域、すなわち猿猴川、京橋川、元安川、本川、天満川そして太田川放水路に、それぞれ低密度ではあるが分布していた。

それが1987年の調査では、すべての川で姿を消した。しかし、1991年以後の調査では、太田川放水路にのみ観察され、復元の姿がみられた¹⁶⁾。

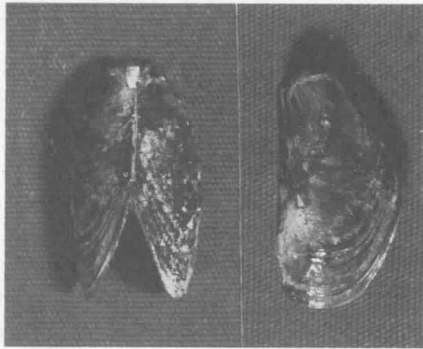


図24 コウロエンカワヒバリガイ

フトヘナタリガイ (*Cerithidea rhizophorum*)

感潮域の中流に分布する狭塩性の貝である。太田川放水路の新己斐橋付近にも多数分布していた。ところが、1980年代に入り、その分布数は徐々に減少していった。1991年になって、広島市でこの貝の見られるのはここだけになった。1994年11月16日干潮時にこの己斐橋付近を丹念に調べて見たが、生きたフトヘナタリガイを観察することはできず、死貝のみが散乱していた。

これは、汚濁の進行で、河川底土のヘドロ化が著しくなってきたためで

7. 感潮河川の貝類

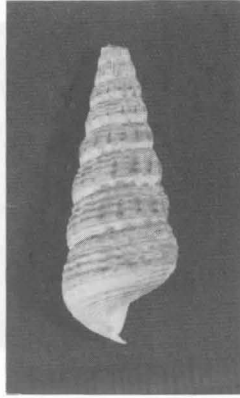


図25 フトヘナタリガイ



図26 フトヘナタリガイ死貝の散乱していた新己斐橋南
←印は死貝散乱場所

ある。すなわち、この貝は砂地に頭部を入れて産卵しているため、ヘドロ化した河川底では産卵できず、結果的に個体数が激減したと考えられる。

河川底が砂であった時代には、図29のように、夏になると砂地に頭部を入れた個体が多かった。その部分を掘ってみると図30のような卵囊が観察される。それはやがて発生が進み、囊を破って誕生する。産まれた幼生は、

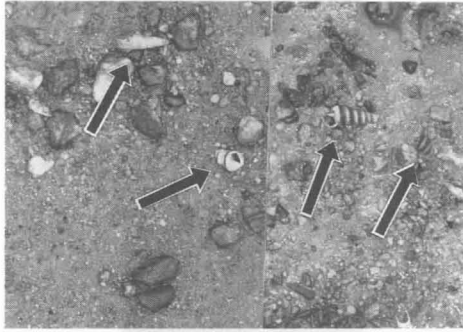


図27 散乱するフトヘナタリガイの死貝
→印が死貝

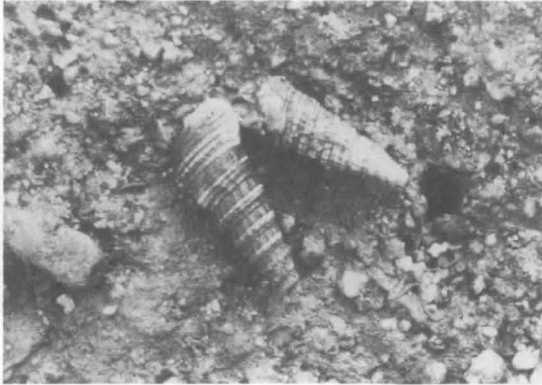


図28 フトヘナタリガイの交尾

流れにもまれながら河口付近に運ばれると考えられる。したがって、この貝もイシマキガイと同じように、成長しつつ感潮河川にかえてくるとしか考えられない。

7. 感潮河川の貝類



図29 砂地に産卵するフトヘナタリガイ

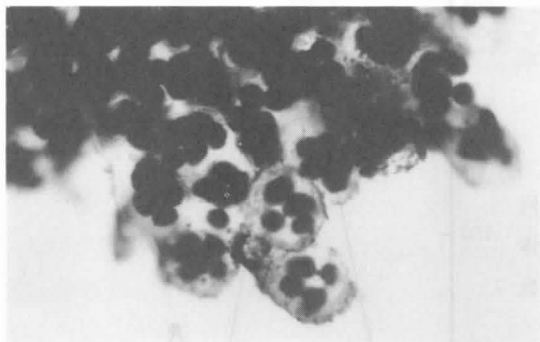


図30 フトヘナタリガイの卵囊

ウミニナ (*Batillaria multiformis*)

日本全国の内湾または、感潮河川の中流から下流の潮間帯に生息している。普通砂泥地を好み、砂泥中に潜って生活することが多い。実験的に個体を砂のう上に置くと、すぐに潜り行動を始め、砂地中に没する。

感潮河川の下流の京橋川で、岸から 60 cm の場所を 30 cm × 30 cm,

滅びゆく感潮河川の貝類

1978年5月から1979年2月まで1年間、ウミニナの生息状態を調べた。
その結果は図32の通りである。

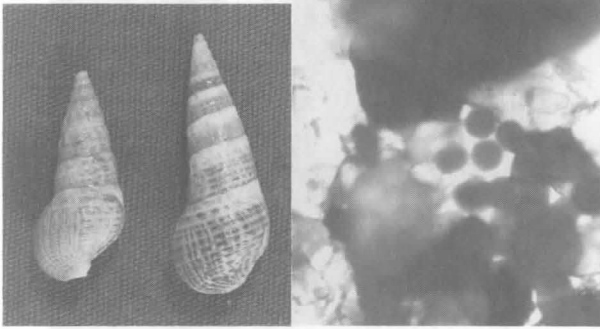


図31 ウミニナと小石に囲まれたウミニナの卵

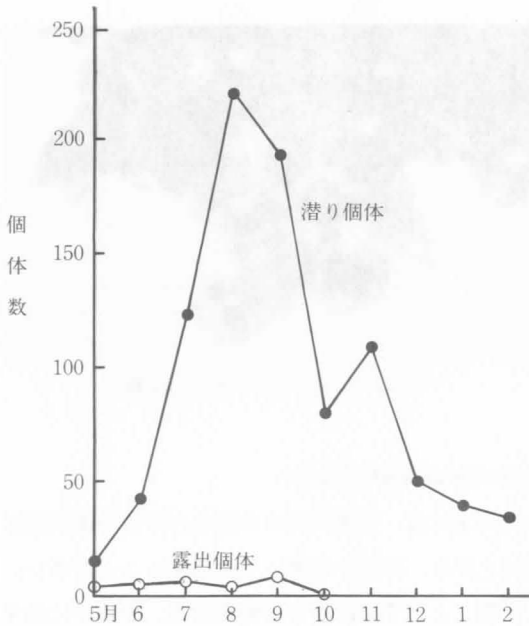


図32 ウミニナの潜り個体数と露出個体数

7. 感潮河川の貝類

潜り個体数は夏に多い。地上に露出している個体は極めて少ない。

ところが、6月突然、砂泥地中から出て、群れをなして活発な行動をすることがあった。

図33は1962年6月に撮影したものであるが、多くの個体が盛んに動き回る状態が写されている。近年は個体数が著しく減少し、過去の面影はない。1990年にもかなり減少していたが、1994年の現在ではさらに激減している。

新己斐橋付近では、フトヘナタリガイ分布域の下層部に広く分布しているが、その分布密度は激減している。

ある程度の有機物を含む砂泥土を好むため、多少の汚濁水域では、好んで生息していた。しかし、砂泥中に潜って生息したり、砂泥中に産卵したりするため^{17,18)}、砂泥地がヘドロ化すると生息しなくなると考えられる。

現在、広島湾内と広島の感潮河川には、ヘドロが大量に溜まっている。

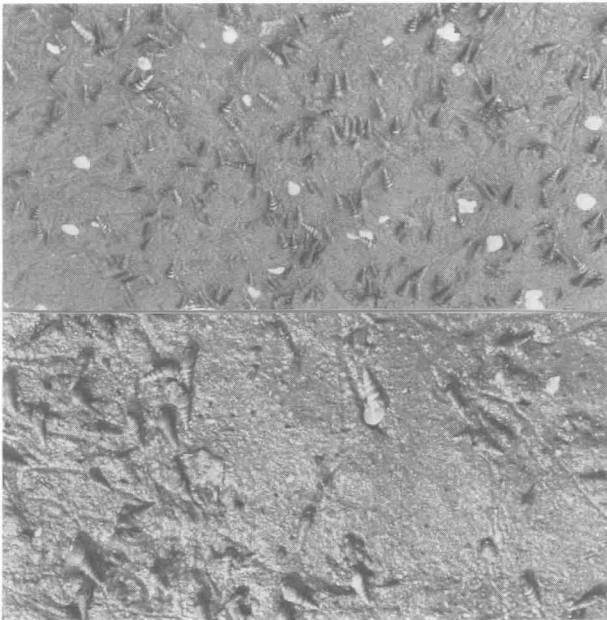


図33 群れで活発に行動するウミナ (1962年6月)

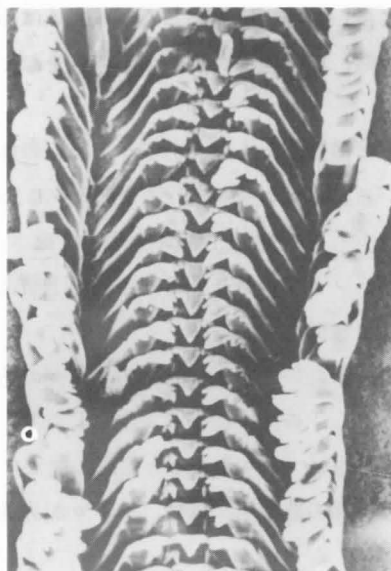


図34 ウミニナの歯舌（走査電子顕微鏡で久家光雄氏撮影）

これが激減の原因と考えることができる。

ウミニナを飼育してみると、歯舌(図34)で藻類を食べる状態が観察される。また、良く砂泥中に潜り、産卵することもわかった。産みだされた卵囊を観察すると小石に絡まった囊で呼吸は容易と思われる。それだけに、ヘドロ化した底土では産卵は無理で、稚貝の誕生は期待できない。

タマキビガイ (*Littorina brevicula*)

日本全国の海岸、内湾、感潮河川に分布している。

感潮河川では中流から下流にかけて、潮間帯の中層に群れをなして付着している。特にマガキの付着層の中に混じって多数生息している。一般に、その分布密度は河口に近づくほど高くなっていたが、最近では河口が汚濁しているせいか、河口付近での分布密度が低いことが多い。

7. 感潮河川の貝類

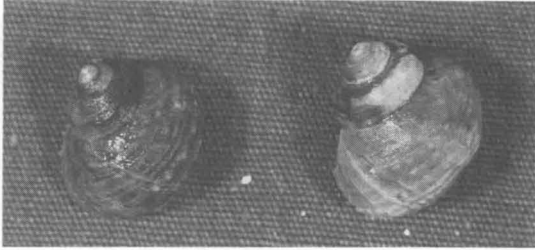


図35 タマキビガイ

ヒメウズラタマキビガイ (*Littoraria strigata*)

感潮河川の中流から下流にかけて、さらに外洋にかけて生息している。その分布密度は低い。

水中生活を嫌い、潮間帯の最上層に生息する興味ある貝である。1960年代には、感潮河川下流に高密度に分布していたが、最近分布数が極めて少なくなった。一時は姿を消したと思われたが、太田川放水路では現在も観察されている。

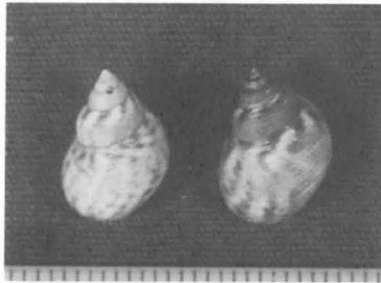


図36 ヒメウズラタマキビガイ

コガモガイ (*Collisella heroldi*)

小型の笠貝で、感潮河川の中流から下流にかけて、また海域にも生息している。

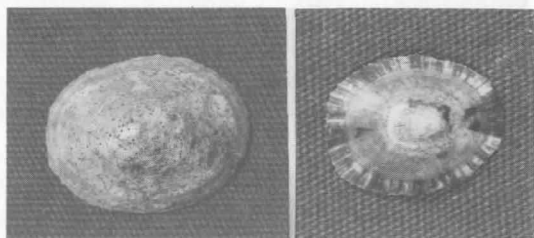


図37 コガモガイ

殻の表面には弱い放射肋があり、不規則な網目模様があるのが普通であるが、水質が悪いせいか、半ば消失しているものが多い。

その分布密度は極めて低い。

ムラサキガイ (*Mytilus edulis*)

感潮河川の下流にも分布しているが、その分布数は少ない。普通、河口や船の棧橋付近、あるいは岩礁地帯には、高密度に群集している二枚貝である。

稚貝は潮間带上層に着生しているが、成長するにしたがって下層に移動する。すなわち、この貝が付着する時には、足糸を出して密着するが、移動する時は、足糸を切って細い管足で歩いて移動する。

養殖の牡蠣いかだの連の下層には、大きなムラサキガイが無数に付着している。

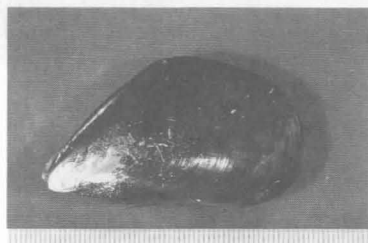


図38 ムラサキガイ

7. 感潮河川の貝類



図39 岩礁地帯のムラサキガイ

アラムシロガイ (*Hinia festiva*)

感潮河川下流や湾の砂泥地中に生息しているが、潮溜まりなどでは餌を探して行動している個体も観察される。腐肉を好んで食べている貪食である。常時は水管を伸ばし、小刻みに振りながら這い回っている。餌を見つけると、足でそれを押さえ、触角の間から図41に示したような口吻を出し、それで食べるように食べる。この口吻は餌食時以外には観察できない。

汚泥地を好んで生息していると思ったが、最近は生息数が著しく減少した。原因は不明である。

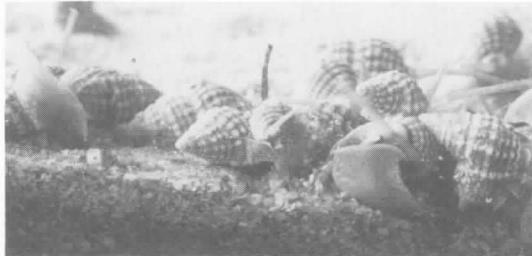


図40 アラムシロガイ

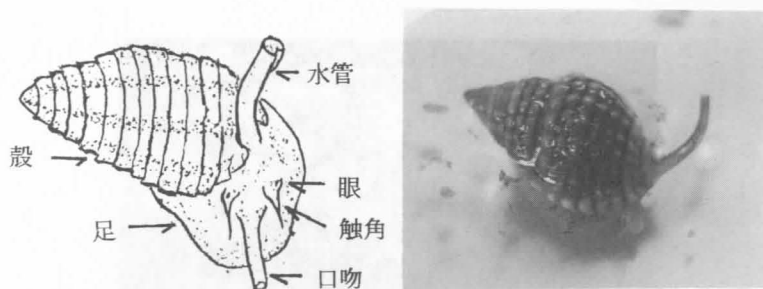


図41 餌食状態のアラムシログイ

以前には、北海道南部以南の国内、内湾潮間帯の砂泥地で、いとも簡単に観察できた普通の貝であった。しかし、最近では稀にしか観察できなくなった。

上図に示したように、殻表の縦肋は大きく螺肋(らろく)で切られ、あらいむしろ目状であり、かなり特徴のある貝である。

8. 感潮河川の貝類の分布構造とその変動

—— 恒常性の崩壊 ——

広島付近の感潮河川で、そこに生息していた貝類の分布は、1950年代までは恒常性が保たれていた。すなわち、多くの種類が塩分の勾配に平行して整然と分布していた。

しかし、経済成長の波に乗った1960年代から河川水の汚濁が徐々に進行してきた。さらに、1970年代から1980年代にかけては、その進行は著しく、貝類分布の恒常性は崩壊していった。

この崩壊の原因となったものは汚濁の進行である。河川底にヘドロが滞積したことによる産卵場所の喪失や、水質悪化による幼生の成育阻害などが考えられる。

つぎの例は、感潮河川における貝類の分布構造が崩壊していく状態を示したものである。

感潮河川のうち、京橋川は大学の近くにあったせいもあり度々観察にかけた。それだけに生物相の変わり行く状態が深く印象づけられている。その観察結果をつぎに報告する。

1965年にこの河川の柳橋から河口までの貝類の観察を行っている。その結果、12種の貝が観察された。

図42に示したように、上流にイシマキガイ、カワザンショウガイ、マガキが観察された。そのうち、イシマキガイとカワザンショウガイの2種は上流だけで、下流には分布していない。マガキは河口まで数多く分布していた。

ヒメウズラタマキビガイとタマキビガイは比治山橋の上流から河口にかけて分布していた。ヒメウズラタマキビガイは潮間帯の上層に、タマキビガイは潮間帯の下層に高密度に着生していた。

滅びゆく感潮河川の貝類

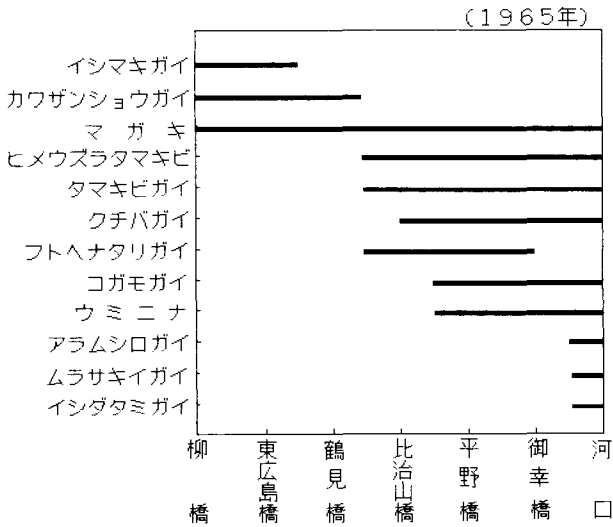


図42 1965年の京橋川貝類分布

比治山橋付近から河口にかけてクチバガイが出現するが、その分布数は少ない。

比治山橋上流から御幸橋にかけて、フトヘナタリガイが観察された。この貝もイシマキガイやカワザンショウガイと同様に狭塩性の貝で、生息範囲は狭い。平野橋と御幸橋の間に高密度に分布していた。

平野橋上流からコガモガイとウミニナが出現した。両種とも河口まで見られる。

河口に近づくにつれて、泥中にアラムシロガイが多数観察される。また岸壁に大型のムラサキイガイが観察されるようになる。さらに河口に近づくるとイシダタミガイ (*Monodonta labio confusa*) が観察された。

同じ場所を1972年に観察したその結果がつぎの図である。

図43に示したように、1965年の観察結果と著しい変化はない。しいていえば、イシマキガイ、クチバガイ、フトヘナタリガイの3種の分布範囲が狭まったことくらいであった。

8. 感潮河川の貝類の分布構造とその変動

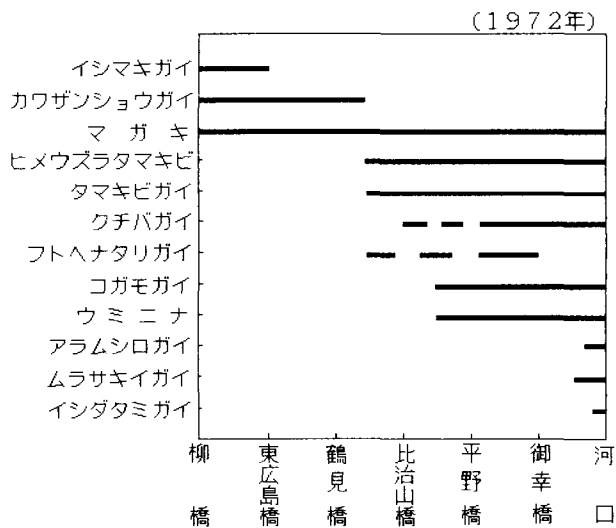


図43 1972年の京橋川貝類分布

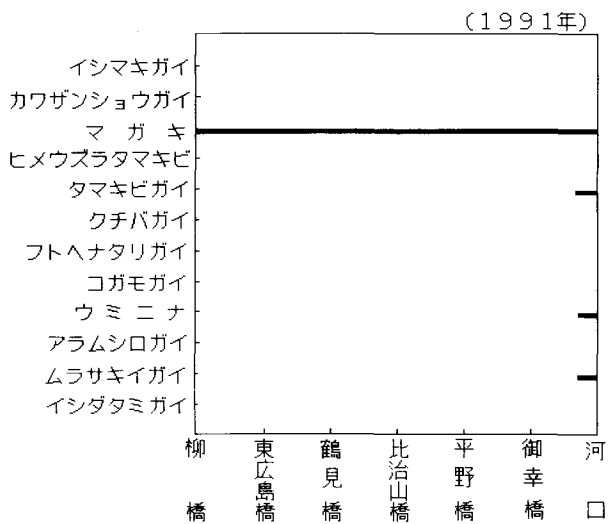


図44 1991年の京橋川貝類分布

滅びゆく感潮河川の貝類

それから20年経過し、1991年に細かい調査を行った。その結果は図44の通りである。

この図に示されたように、まず、上流に生息していたイシマキガイとカワザンショウガイが姿を消している。マガキは生存しているが、橋脚に老齢のものが着生するのみで、岸では見られなくなった。

また、ほとんどの水域でマガキ以外の貝類が観察できなくなった。河口近くでタマキビガイ、ウミニナ、ムラサキイガイを観察したに過ぎない。

なかでも、フトヘナタリガイは岸壁に多数着生し、かなり目立つ貝であったが、それが年々減少の一途をたどり、ついに姿を消してしまった。

この貝が生息していた元専売公社裏は、流れの関係か、砂地に恵まれ、産卵するものも多かった。しかし現在は、ヘドロの滞積が著しく貝の生息できる状態ではない。

1991年において、フトヘナタリガイの観察できるのは太田川放水路のみになった。

以上のように、感潮河川に分布する貝類は、河川の塩分濃度勾配に平行した分布が観察された。その分布構造はかなり長期にわたって安定した恒常的なものであった。しかし、その構造が短期間の間に崩れ始め、あっという間に貝類の生息しない川に変貌していった。感潮域にまだマガキが生存していたが、これも老齢でそのうち姿を消すと思われる。

この分布構造崩壊の現状をみると、河川底の浚渫を実行しない限り、その復元は望めないと考えられる。



図45 1965年当時のフトヘナタリガイ

8. 感潮河川の貝類の分布構造とその変動

貝類分布構造の復元 —— 放水路の場合 ——

河川底のヘドロを除く浚渫が行われない限り、その貝類の分布構造の復元は望めない。その点、放水路はヘドロの滞積が少ないので、水の流量を増やせば、環境改善になり分布構造の復元が可能である。

太田川では1974年に高瀬堰を完成させ、河川水を貯へ始めた。そのために、太田川6つの感潮河川に流入する水が著しく減少していった。それはヘドロの滞積を招く原因となり、貝類をはじめとする生物の生息を阻害することになっていった。

つぎの表は、流入量の減少で感潮河川の貝類が死滅していった放水路の調査結果である。

表1 太田川放水路上流の貝類の消長

	1977年	1987年
ヤマトシジミガイ	+	-
イシマキガイ	+	-
カワザンショウガイ	+	-
コウロエンカワヒバリガイ	+	-
マガキ	+	±
フトヘナタリガイ	+	+
ヒメウズラタマキビ	+	-

1980年代のはじめになって、感潮河川上流域の貝類が死滅し始めた。そして、上流域も汚濁が進んできた。

そこで1987年に度々放水路上流の貝類分布調査を行った。幾度となく調べたが、マガキを除いて今まで分布していた貝類を観察することはできなかった。すなわち、イシマキガイ、カワザンショウガイ、コウロエンカワヒバリガイなどが姿を消していた。マガキは大型の老齢のものが生息して

滅びゆく感潮河川の貝類

いた。それにしてもマガキは耐性の強い貝類である。

フトヘナタリガイが出現しているが、これは海に近いことで被害を免れていると考えられる。

それからしばらくして、他の感潮河川の流水量は少ないが、放水路にはある程度の水が流され始めた。そのためこの川だけ水質が改善され始めた。

太田川放水路には、1972年に調査した時には、普通に多くの貝類が分布していた。しかし、1987年にはイシマキガイ、カワザンショウガイ、コウロエンカワヒバリガイ、コガモガイ、カリガネエガイそしてクログチガイの6種が姿を消していた。ところが、水質が改善されたと思われた1991年になると、イシマキガイとクログチガイを除く4種が出現してきた。分布構造の復元がみられ始めたのである。

上記のうち、京橋川は、恒常性を保っていた貝類分布構造が崩壊し、

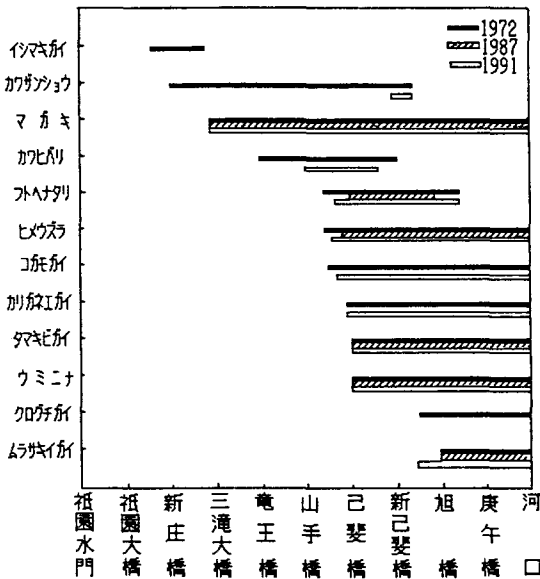


図46 太田川放水路、貝類分布構造の復元

8. 感潮河川の貝類の分布構造とその変動

病に例えれば，かなりの重症である。放水路の貝類は一時姿を消したが，流量の増加による水質の改善によって復元の兆しが見え，希望の持てる川になった。

我々が体の一つ一つの組織，器官を大切にするように，生息する一つ一つの貝類にも，温かい眼差しを向けるべきである。

そのようにしないと，地球環境の保全はおぼつかない。

9. 感潮河川の水質汚濁

感潮河川の汚濁には、化学薬品のような無機物によるものと、生活廃水のような有機物によるものがある。また、パルプ工場からの廃水のように両者が混合したものもあるが、一応、無機物と有機物に分けて汚濁の考察を試みる。

無機物による汚濁

河川に有害な物質が混入し魚介類を殺す事件は、たまにある。シアンが流入した場合が多い。1993年の夏に太田川の上流で、シアン流入のため魚が死亡する事件があり、広範囲に送水が止まった。1960年代であったと思うが、猿猴川沿いのメッキ工場から出たシアンで猿猴川の魚が全滅し、白い腹を出して浮かんだ無数の死体が数日浮遊していた。

このように無機の毒物が河川に混入した場合、結果は単純で濃度が高ければ生物は死亡するし、濃度が低くければ無害のこともある。したがって、流入場所が上流の場合、下流にいくに従って薄められ、毒効果は減少する。しかし、感潮河川の場合、毒物の流失が遅く、被害は甚大になる。猿猴川のシアン事件がそれである。

したがって、感潮域にある工場から有害物質が排出された場合、生物に対する影響は大きい。過去にあったが、広東大川感潮域に流入した東洋パルプ工場廃水で、おぼけハゼが無数に出現したのも、感潮河川の性質上、毒物が簡単に流失しないためである。

現在では規制が厳しく、このような事件は稀になった。しかし、いかに配慮しても生活廃水、工場廃水は少量にしても、毎日、川に流れこんでいる。恐らくほとんど有機物であろう。

9. 感潮河川の水質汚濁

有機物による汚濁

百万都市をかかえる太田川感潮域では、流入する有機物の量はかなりの量に達すると想像される。

感潮河川水に有機物が混入すると、感潮河川の性質上、簡単に薄まったり、流失することはなく、河川水の富栄養化は日々進み、プランクトンの繁殖を促したり、ヘドロの堆積を促すことになる。

太田川感潮河川の場合、河川水中に含まれる有機物の懸濁物質は、感潮域の性質上、広島湾に流入する量は少なく、ほとんどが感潮域に停滞する。それはやがて川底に停滞しヘドロ化する。これが広島市感潮河川の現状である。

放水路は水の流れがあるのでさほどでもないが、流量の少ない猿猴川、京橋川、天満川、本川、元安川などでは、ものすごい量のヘドロが堆積しているのが現状である。

ヘドロ化した川にも生き物はいる。無機の毒物の場合、濃度が高ければ生物は死滅するが、有機物の場合、量が多ければ多いほどそれを好む生物がいる。淡水域のイトミミズやユスリカの幼虫がそれである。

感潮河川に生息する貝類の場合、ほとんどの貝類は有機物の量が多くなると生息できなくなるが、マガキのように有機物汚濁に強いものもある。

それにしても、感潮河川に有機物が溜まれば、当然バクテリアの活動は予想される。多数のバクテリアの繁殖は河川水の酸欠を誘導する。それは結果的に、魚の墓場をつくることになる。

テムズ川の轍は踏みたくないものである。

パルプ工場からの廃水汚濁

1960年代の終わり頃、呉市広町の河口にある、東洋パルプの工場廃水が公害を巻き起こし話題をさらった。

筆者は感潮河川の貝類を観察する立場で、1971年、この工場廃水の生物への影響を調べた。

減びゆく感潮河川の貝類

呉市広町を流れる川は、黒瀬川で、比較的清水に恵まれている。この川が河口に近づき広西大川と広東大川に分かれる。

広西大川は川幅も広く、流量にも恵まれ、見た目にも素晴らしい川である。この川の河口から上流500mまでが感潮河川である。

広東大川は狭い小川として分かれ、河口では広くなっている。流量が少ない感潮河川である。

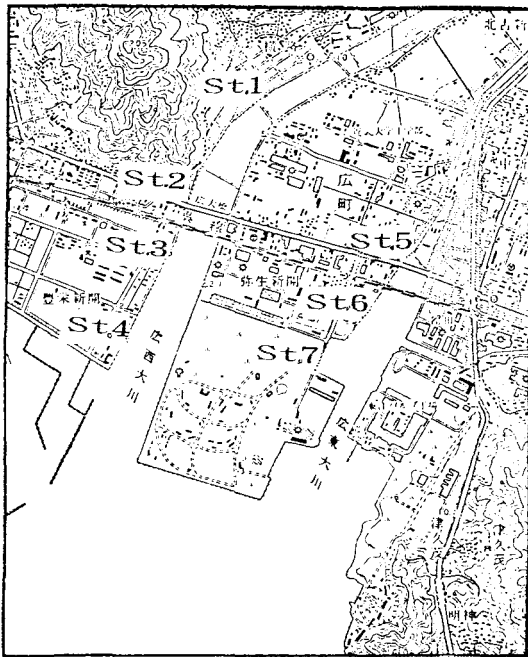


図47 広西大川，広東大川

広西大川

図に示した河口から St. 1 までが感潮河川である。St. 1 の上層にタマキビガイが観察された。

国道付近の St. 2 から、多くの貝類がみられる。すなわち、タマキビガイ、

9. 感潮河川の水質汚濁

ヒメウズラタマキビガイ、マガキ、クログチガイ、ウミニナなどが観察される。

これらの貝類の垂直分布に興味があり図48に示した。すなわち、ヒメウズラタマキビガイは高潮線付近に分布し、その下にタマキビガイが、さらにその下にマガキが分布していた。最下層にあたる河川底はきれいな砂で多数のウミニナが生息していた。

St. 3 は、鉄橋の南側に位置し、上層にヒメウズラタマキビガイ、その下にタマキビガイ、さらにその下にマガキが分布していた。河川底にはウミニナが多数分布している。この分布型は St. 2 と同じであるが、分布する個体数が異なる。すなわち、図に示すように St. 3 の個体数はいずれも著しく多い。

河川底は砂地で極めてきれいである。そのせいか無数に生息するウミニナはいずれも小型で、1 m² に100個以上も分布していた。大型のウミニナも多少分布していたが、それは有機物の多い所であった。

河口に近い St. 4 には、河川底の砂泥上に小型ウミニナと大型ウミニナが観察されるのみで他の貝類は分布しない。そして、マガキの死貝が観察された。

この感潮河川の中流には貝類が多数生息していたが、河口付近にはウミニナを除き貝類は生息していない。生物にとって好ましくない水域のようだ。しかし、砂泥地にウミニナが多数生息していたことから、泥の中に毒物の含まれていないことは分かる。

滅びゆく感潮河川の貝類

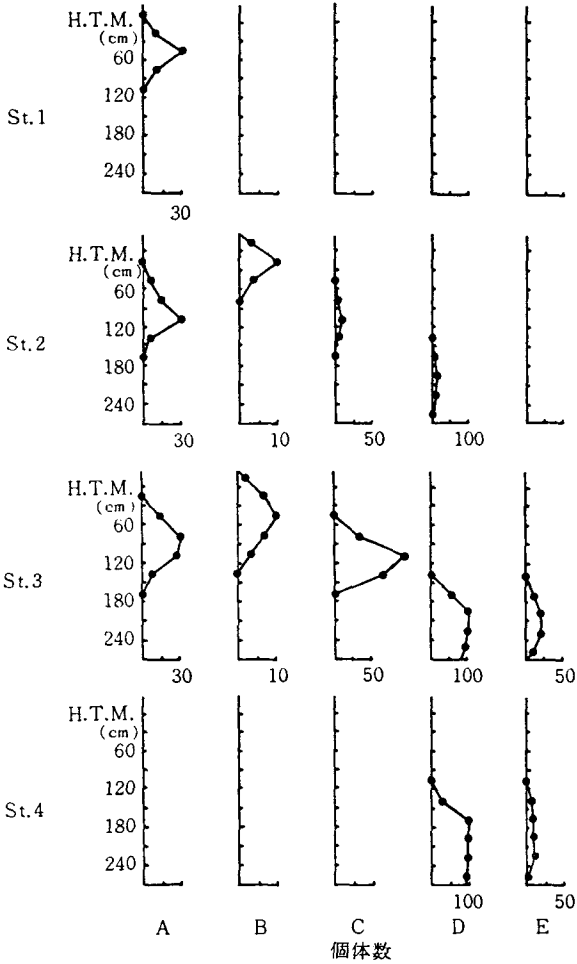


図48 広西大川における貝類分布

A…タマキビガイ

D…小型ウミニナ

B…ヒメズラタマキビガイ

E…大型ウミニナ

C…マガキ

9. 感潮河川の水質汚濁

フトヘナタリガイの移植

広西大川の St. 2 が太田川放水路の新己斐橋付近とよく似ているので、1971年11月16日に放水路から採集したフトヘナタリガイを600個 St. 2 に移植した。この川の水にどのように反応するかを知るためである。

11月30日の観察で、この貝が上流に3 m、下流1 mの範囲に散らばっていることが明らかになった。しかしその個体数は73個で著しく減少していた。しかも殻の蓋を閉じて横たわっている個体もいた。さらに翌年数回調べたが、フトヘナタリガイは全く観察できなかった。河川水の中にこの貝の生存を阻む、何かが存在するのかも知れない。

広東大川

この感潮域の河口近くに東洋パルプの工場がある。ここからの工場廃液がこの感潮河川に流入しているのである。したがって、ここの感潮域は著しく汚濁している。

この川に生息する貝類を調べたものがつぎの図である。

この図に示されたように、この感潮河川の上流 St. 5 には少数のマガキとウミナが観察された。またマガキやシロスジフジツボなどの死貝が観察された。

St. 6 は鉄橋付近であるが、河川底の砂泥地に大型のウミナが多数観察された。潮間帯の上層にはヒメウズラタマキビガイが分布し、その下層にタマキビガイが分布していた。

St. 7 は河口に近いところで、河川底土はヘドロ化が著しく、河川水は汚濁し、異臭を放っていた。潮間帯の最上層に少数のヒメウズラタマキビガイが観察されただけで、他の貝類は観察できなかった。

すなわち、パルプ工場の廃水は有機物が多く、それを好むウミナは高密度に分布していたが、その量が極端に多くなると、さすがのウミナも住めなくなっている。

滅びゆく感潮河川の貝類

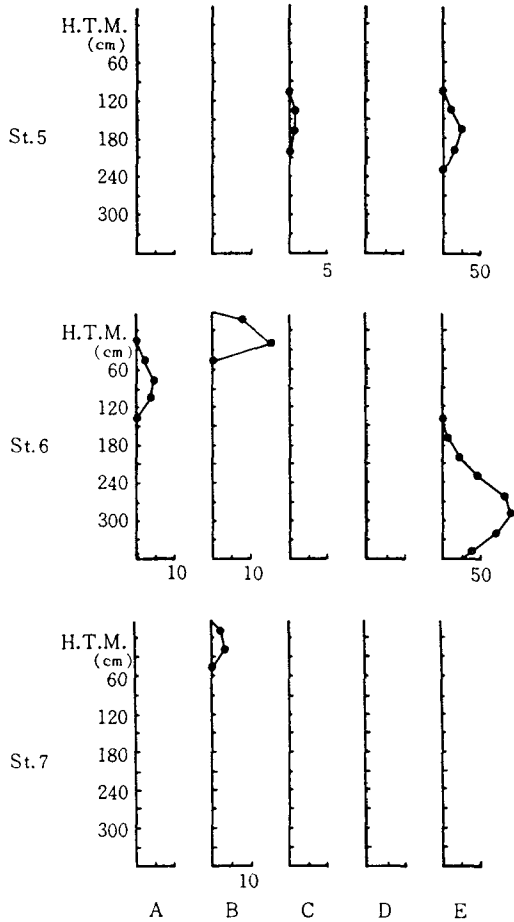


図49 広島大川の貝類分布

A…タマキビガイ

D…小型ウミニナ

B…ヒメウズラタマキビガイ

E…大型ウミニナ

C…マガキ

9. 感潮河川の水質汚濁

広西東兩大川の水質

兩大川の河川水について、St. 3 と St. 6 でそれぞれ採取し、Cl 量、酸素量、pH を調べた。その結果は図50に示した。

この図に示されたように、Cl 量は、いずれも河川水の上層で薄く、下層で濃厚である。溶存酸素量は広西大川で高く、広東大川で著しく低い。

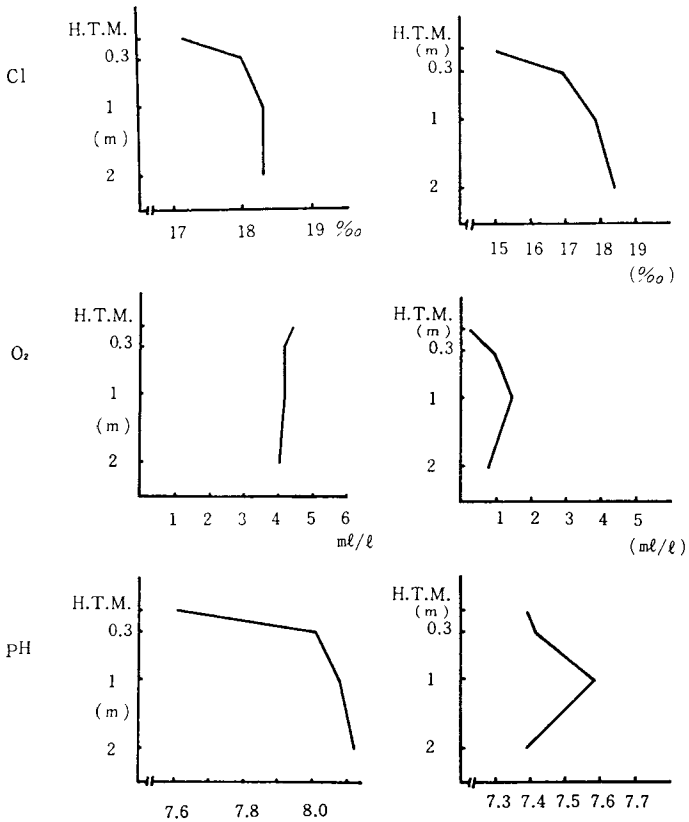


図50 広西東兩大川の水質
西大川 東大川

滅びゆく感潮河川の貝類

また pH であるが、広西大川の場合、上層が弱アルカリ性で、下層ほどアルカリ性が強くなっている。これは普通の河川でみられる現象である。ところが広東大川の場合、下層が弱いアルカリ性になっている。これが何を意味するか不明であるが、異常であることは確かである。

広東大川の異常性はその後も続いたが、やがて埋め立てによってこの川は消失した。ところが、広西大川の貝類分布が以前よりさらに異常性を高めてきた。この事実は後に報告する。

広西大川は、上流から正常な水が流入しており、貝類分布の異常性の原因は付近海域によるとしか考えられない。パルプ廃液が海底に停滞しているのではなからうか。

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川

1. 京 橋 川

この川は筆者の勤務場所に近く、貝類の観察も容易なため、しばしば訪れた。

満ち潮時には大量の海水が侵入するため、水量は豊富で豊かな川を連想させた。

岸は護岸工事が施され、頑丈で、周辺は公園化された部分が多く、植えられた桜の木は多く、春になると桜花爛漫である。

その素晴らしかった川が、あやしくなってきた。

まず、春に産卵のために遡上していたシロウオが姿を見せなくなったことである。それは1960年代の終わり頃で、実は日本の経済成長が始まった時期である。

この川は感潮河川であるため、その性質上、汚濁を一番恐れていたが、その頃から感潮河川の貝類にも変動が生じてきた。この川でのその動きはすでに8の項で示した通りである。

1972年までは、目立つ貝だけでも15種類も観察され、感潮河川に生息する貝の楽園であった。とくに目立ったのが河口付近のマガキである。宇品地区川岸の潮間帯には、よく成長したマガキが幅広く着生し見事なマガキ層を見せてくれていた。それは、近くにあるし尿処理場の恩恵とも言われていた。

それから前述のフトヘナタリガイであるが、この貝は図51に示した御幸橋上流の岸に、群れをなして付着していた。それは景観である。この貝の分布する水域は、感潮域の中間に当たり、感潮域の水質汚濁の指標になる。

さらに上流の鶴見橋から上流に、カワザンショウガイやイシマキガイが多数観察された。

減びゆく感潮河川の貝類

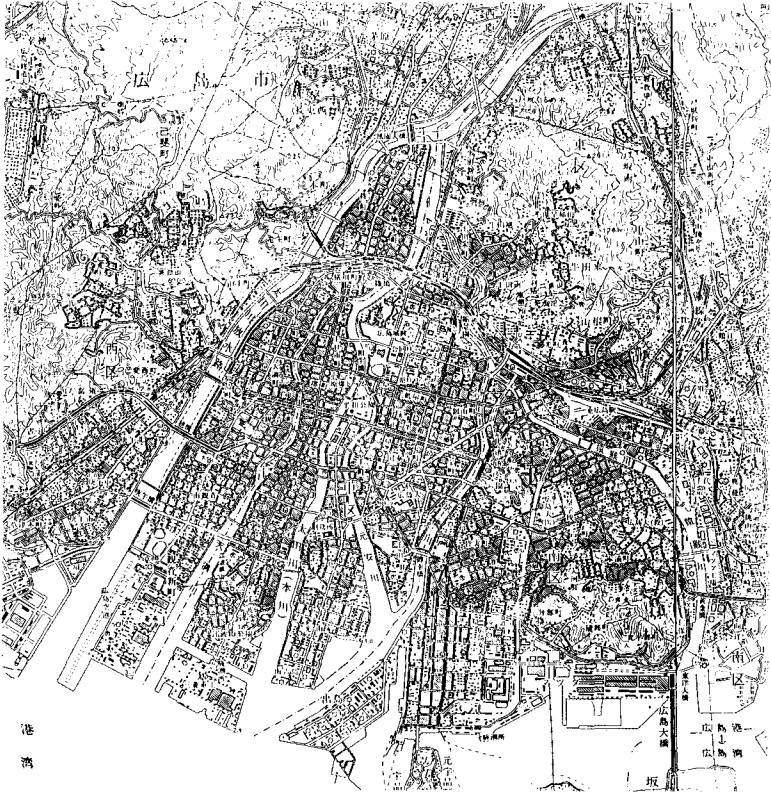


図51 太田川感潮河川

京橋川の1972年における貝類分布の調査結果と1991年におけるそれを示したのが図52である¹⁹⁾。

1991年の調査では、あの見事な豊かな川は、多くのヘドロで醜い姿に変貌していた。すなわち、河川底のヘドロ化が著しく進行しており、貝類の生息できる状態ではない。

まず、上流である。20年前、工兵橋から鶴見橋にかけて分布していたイシマキガイやカワザンショウガイは姿を消している。

マガキは、東広島大橋から下流の各橋の橋脚にのみ観察されるが、かる

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川

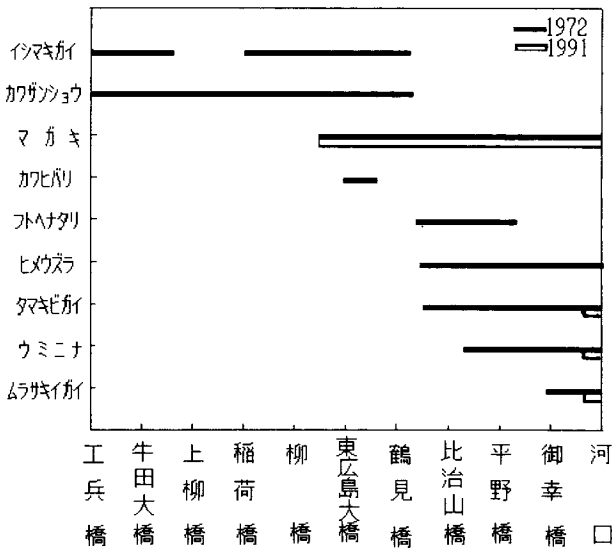


図52 京橋川に生息する貝類

うじて生きているという分布である。

カワヒバリガイも所々に見られたが、姿を消した。フトヘナタリガイ、ヒメウズラタマキビガイも観察できない。

河口に近くなるとタマキビガイ、ウミニナ、ムラサキガイなどが少数出現するが、昔、活発に行動していた面影はない。

図には示していないが、アラムシロガイ、クチバガイ、イソシジミガイ、ヤマトシジミガイなども姿を消している。

いずれにせよ、感潮河川にしか出現しないイシマキガイ、カワヒバリガイ、カワザンショウガイそしてフトヘナタリガイの4種が姿を消したことは、感潮河川の特性を失ったことを意味し、重要な問題である。

2. 元安川

この川はお盆には灯笼流しの行われる川で、図51に示したように、本川

滅びゆく感潮河川の貝類

と京橋川をつないだ川である。

1972年の調査では、12種の貝類が観察されたが、その分布密度は著しく低かった。相生橋の南側の階段にカワザンショウガイが無数に分布していたことは記憶に生々しい。

もともとこの川にはマガキもフトヘナタリガイも少なかった。それが1993年の観察ではさらに減少、マガキは新明治橋より下流の橋脚に着生しているもののみで岸壁には全く観察されない。またフトヘナタリガイは全く観察されない。またマガキ以外の貝類も観察できなかった。それにしても、この川のヘドロの滞積は著しい。このままでは生物の生存は無理であろう。

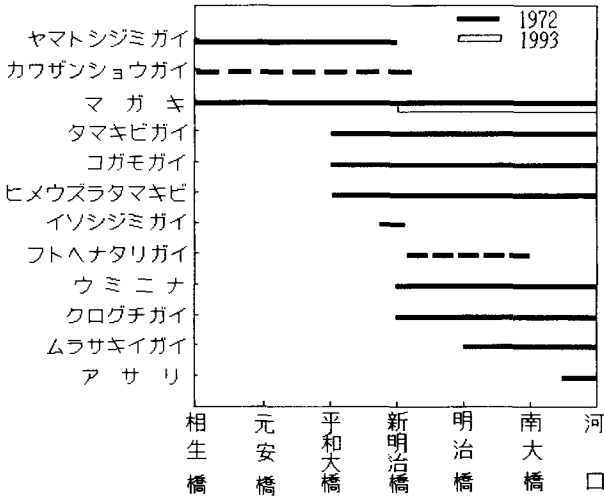


図53 元安川の貝類分布

3. 本川（太田川）

環境保全や河川汚濁の防止などが常識化して、はや20数年が経過した。そのためか、河川に汚染物質を放棄する人は非常に少なくなった。それで

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川

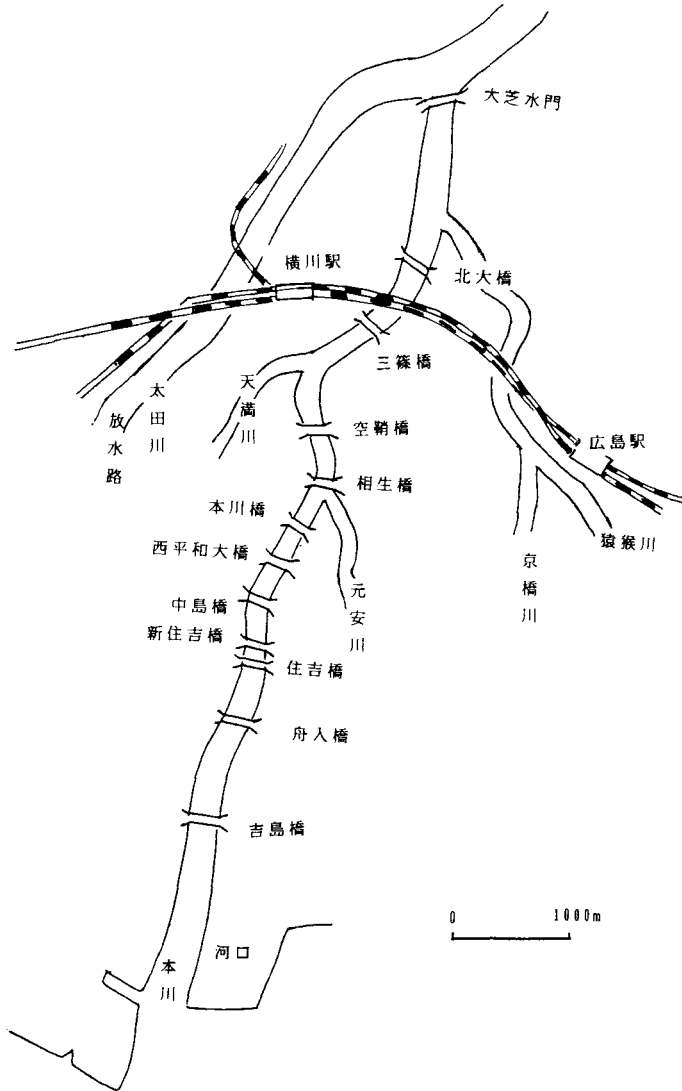


図54 貝類分布を調査した本川

滅びゆく感潮河川の貝類

ありながら、河川、特に感潮河川に生息する貝類が、年々姿を消しているのはなぜであろうか。

筆者は、1971年と1972年に、太田川の本流である感潮河川の本川を対象に、そこに生息する貝類の分布調査を行った。当時、この河川には14種類の貝類が高密度に分布していた。それから20年経過した現在、貝類分布がどのようになったかを調べてみた。その結果を報告する。

元来、感潮河川は、潮の干満の影響をうけ、浮遊汚濁物質の流失は極めて緩慢で、ややもすれば河川底に沈滞しやすい性質をもっている。そのため、ヘドロの堆積が容易で、生物の生存を阻む危険性を多分にはらんでいる。

イギリスのテムズ川は、かつて汚濁物質の停滞で、140年間も無生物の川であったが、広島川は、テムズ川の愚を繰り返してはならない。そう念じつつ、本川の貝類分布の調査を行った²⁰。

調査した川は、図51にも示されたように、広島市の中央を南北に流れる太田川の本流である。調査は橋を基準にして行った。その詳細は図53に示した。

この河川は、大芝水門に源を発し、長さ8 km 余りの感潮河川である。したがって、河川水の塩分濃度は、下流ほど高く、上流ほど低い。



図55 本川の中流，基町高層住宅西

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川

この感潮域全域について、1992年5月16～18日の干潮時、再び貝類の分布調査を行った。

前図に示した本川の全域について、貝類の分布調査を行い、その結果と1972年の結果を図57に示した。

便宜上この河川を3つに区分し、貝類分布をつぎのようにまとめた。

大芝水門から相生橋まで

1972年には、大芝水門から下流の相生橋まで、イシマキガイがまばらに分布していた。しかし、1992年には全く観察できなかった。

また1972年当時、大芝水門から相生橋、さらに西平和大橋にまで、局部的ではあったがカワザンショウガイが高密度に分布していた。しかしこの調査では全く観察できなかった。

1972年当時、相生橋の橋脚にマガキが数個観察され、この河川におけるマガキ分布の上限であった。しかし、現在ではその付近にマガキは観察されない。

すなわち、大芝水門から相生橋までの間は、過去にみられた貝類がすべて姿を消している。

上流から流入する河川水は、さほど悪化しているとは見えない。しかし、20年前と異なる点は、河川底にヘドロが著しく堆積していることである。それは図56, 58に示した通りである。写真では示していないが相生橋から上流、大芝水門まで河川底は泥に満ち満ちており、その上を河川水が往来



図56 本川相生橋の南（原爆ドーム西）
河川底にヘドロが堆積している。

滅びゆく感潮河川の貝類

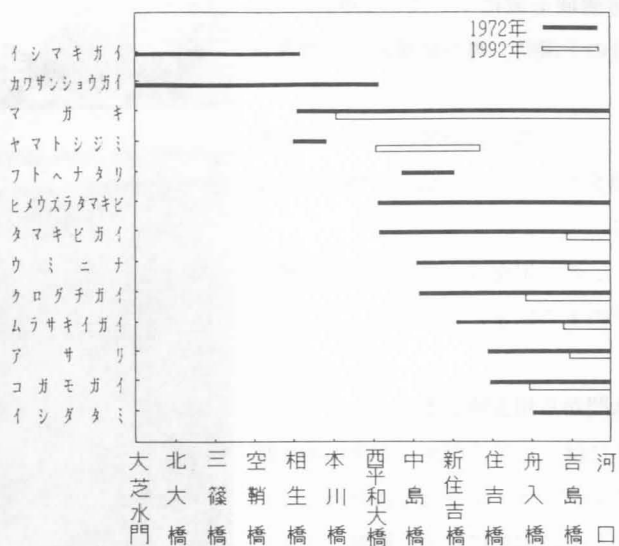


図57 本川の貝類分布



図58 ヘドロの堆積した河川底（相生橋付近）

している。

広島城の堀に流入する水は、この川の三篠橋南から取り入れている。気になるところである。この水が貝類の生存を阻んでいるのかも知れない。

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川

相生橋から舟入橋まで

相生橋から下流の舟入橋にかけては、両岸壁よりヘドロの堆積がより著しく、マガキとヤマトシジミ (*Corbicula japonica*) 以外の貝類は観察できなかった。

1972年当時には、西平和大橋付近から新住吉橋の間にフトヘナタリガイが分布していたが、現在は見られない。

また1972年当時、西平和大橋から河口にかけてヒメウズラタマキビガイとウミニナが分布していたが、現在では河口近くにウミニナがごく少数見られるだけである。

フトヘナタリガイやウミニナが姿を消したのは、河川底がヘドロ化したためと考えられる。それはこれらの貝が砂地に産卵する習性があるからである。すなわち、産卵場所の喪失である。

下流の方向に調査を進めると、本川橋のやや下流の石にはじめてマガキが観察された(図59)。ここがこの川におけるマガキ分布の上限である。マガキは、ここから下流に分布している。



図59 本川分布上限のマガキ

本来、マガキの分布場所は、河川の両岸壁である。しかし、この河川(感潮域)では岸壁にはほとんど着生していない。これは、京橋川、元安川で

も同様である。

岸壁には観察できないが、流れにあたる中央よりの基物に着生している。図60は、河川底に投げ込まれた自転車であるが、それにはマガキが多数付着している。その分布密度は下流域ほど高くなる。

すなわち舟入橋付近になると、河川中央よりの小石に高密度に分布するようになる（図61）。



図60 岸壁に付着せず、放棄自転車に着生するマガキ
（住吉橋付近）



図61 河川中央よりの小石に付着しているマガキ（舟入橋付近）

西平和大橋から住吉橋の間で、ヘドロの少ない中央よりの砂泥地から時々ヤマトシジミガイが観察された（図62）。

相生橋から舟入橋までの調査で観察された貝類は、マガキと少数のヤマトシジミのみで、20年前まで生息していたフトヘナタリガイ、ヒメウズラタマキビガイ、タマキビガイ、ウミニナ、クログチガイ、ムラサキガイ、

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川

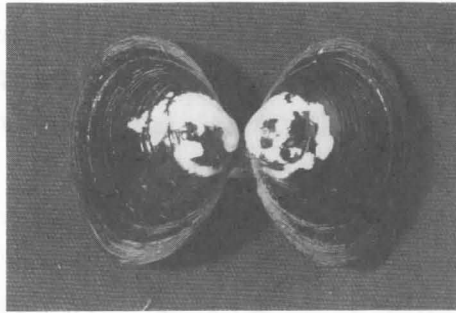


図62 ヤマトシジミガイ

アサリ，そしてコガモガイなど8種が姿を消している。

舟入橋から河口まで

舟入橋付近から，クログチガイとコガモガイが極めて低密度に観察される。観察されたコガモガイは，殻の浸食が著しく，同定は困難をきわめた。吉島橋から河口にかけては，クログチガイ，コガモガイと共にタマキビガイ，ウミノナ，ムラサキガイなどがごく少数観察された。そしてアサリも出現した。

これらの貝類は，1972年当時には無数に観察されたものであるが，減少している。

この河川の貝類はかなり減少しているが，それは感潮域の上流と中流で著しい。この河川でもいえることは，感潮河川にのみ出現していたイシマキガイ，カワヒバリガイ，カワザンショウガイ，フトヘナタリガイの4種が姿を消し，感潮河川の特徴がなくなったことである。

本川に生息する貝類が，わずか20年の間に大きな変動のあったことは驚くべきことである。

「テムズ川の愚を繰り返すな」を言い続けているが，あまり効果もなさそうだ。

滅びゆく感潮河川の貝類

かつて、イギリスのテムズ川は、1820年代から約140年間、著しい汚濁によって生態系は破壊され、魚の墓場となったことは、前にも述べた。

筆者は1974年9月17～19日、テムズ川に生息する貝類の調査を行った。しかし、ついに一個の貝も観察できなかった。一度生態系が破壊されると回復は容易ではないことを見せつけられた。

今まで、貝類の豊富な太田川感潮河川に誇りをもっていた。しかし、1980年代に入り、太田川感潮域の貝類減少が目立つようになった。同じ太田川感潮域でも太田川放水路は、流水量の多いせいか分布する貝類の種類、量とも比較的豊富である^{16, 19)}。しかし、猿猴川や京橋川では、本川と同様に分布する貝類の種類、量とも著しく減少している。

この減少傾向がこのまま続くと、テムズ川の二の舞いを演じることになりかねない。

本川に生息していた貝類の減少した原因として、二つのことが考えられる。一つにはイシマキガイのように、幼生が河口沖で生息する場合²¹⁾、河口沖の汚濁が著しいと幼生の生存が脅かされ、結果的に成貝は減少することになる。清流の河川で名を馳せた四万十川や大竹市玖波の恵川の感潮域では、現在でも無数のイシマキガイが分布している^{12, 22)}。したがって、この貝の存在は、河口沖の汚濁度に強く影響されると考えられる。

今一つは、ウミニナやフトヘナタリガイのように、河川底土に産卵する貝類の場合である¹⁸⁾。感潮河川の底土がヘドロ化すれば、これらの貝類の産卵の場がなくなる。そうすれば当然、激減することになる。

太田川の上流から流入する水は、正常である。これは、太田川放水路の貝類が正常なことからも類推できる。したがって、この河川水が貝類の減少につながっていない。

問題は太田川の水を高瀬堰で堰止め、呉、蒲刈島、西条などに送り、太田川感潮河川に流す水が著しく減少していることにある。そのため、放水路を除く5つの感潮河川は流水量が著しく低下しヘドロの堆積を助長している。これが貝類の減少に重要な役割を果たしている。ヘドロが簡単に流

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川

れ去らないのも、感潮河川の一つの宿命である。

本川もこのまま放置しておく、当然のことながら、無生物の川になりかねない。流水を増加させてヘドロの停滞を防ぐとか、河川底の浚渫を行い、貝類の産卵場所を復活させるなどの行政処置が必要である。

4. 天満川

この川は本川から分かれた分流である。見た目にも、水質は本川より悪い。そして、貝類の分布密度も本川より低い。

この川に生息する貝類の分布を1870年から1972年にかけて調べた²⁾。その結果はつぎの通りである。

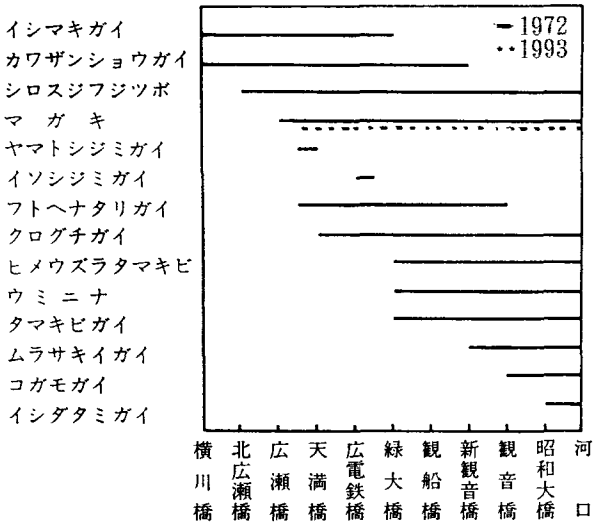


図63 天満川の貝類分布

この図に示されたように、観察された貝類は13種類である。上流からイシマキガイとカワザンショウガイが出現する。それはかなり広く分布し、中流の緑大橋付近まで分布している。

滅びゆく感潮河川の貝類

北広瀬橋付近からマガキが出現し河口まで分布している。

今までもしばしば取り上げている感潮河川特有貝類4種の中のカワヒバリガイは出現していないが、フトヘナタリガイは、北広瀬橋から観音橋まで低密度ではあるが広く分布していた。

広瀬橋あたりからクログチガイが河口まで分布する。ヒメウズラタマキビガイ、ウミニナ、タマキビガイなどは、緑大橋から河口まで分布している。新観音橋からムラサキイガイ、昭和大橋からコガモガイ、イシダタミガイが出現している。

この河川には他の川にない二つの特徴があった。一つは感潮河川特有貝類の分布の範囲が広いことであった。おそらく川の勾配が緩やかなためであろう。もう一つは大型のウミニナは観察されるが、小型のウミニナが見られないことである。河川底に泥の多いことが原因であろう。

1993年12月、この川の貝類分布を再び調べた。その結果は図63に示したように、貝類の全滅である。すなわち、河口近くのマガキとムラサキイガイは健在であるが、他の11種は完全に姿を消している。

汚濁に強いマガキの逞しさが強く印象付けられた。

5. 八 幡 川

八幡川は、広島市の西部にあり、その河口付近は渡り鳥の渡来地として有名である。その河口には広い干潟に恵まれ、鳥の餌が極めて豊富である。八幡川感潮域の貝類分布を調査して、他の感潮河川と比較し、その分布の意味するものの考察を試みた²¹⁾。

筆者は以前から、この河川の感潮域における貝類分布の異常さに注目していた。それは、著しく汚濁していないこの感潮域で、貝類が極めて少ないことである。近くにある可愛川にも貝が少ないが、その比ではない。

可愛川の場合、貯木場の殺虫剤、消毒剤などが原因であった。この河川の場合には、おそらく鳥が原因していると考えられる。それを本調査で明

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川

らかにする。

この河川の河口には、鳥の楽園をつくるべく、数年前から壮大な人工干潟の造成中で多くの鳥が飛来している。

したがって、貝類の減少が鳥の餌となっていることに由来しているとも考えられる。このことも考慮に入れつつ調査を進めた。

この八幡川は、広島市五日市を流れる河川で上流には住宅が多く、生活廃水の影響のある河川である。

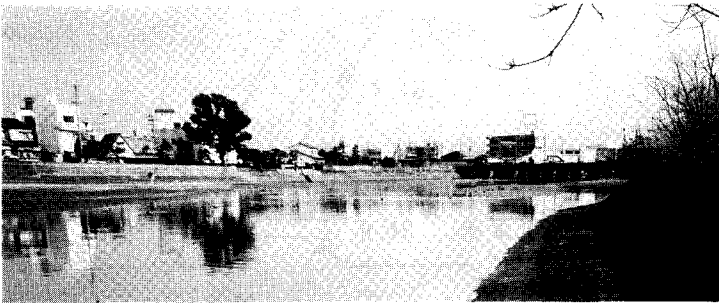


図64 八幡川感潮域の上流

この河川の感潮域は、図65に示した皆賀橋のやや上流地点 St. 1 から海域までの約 2 km の範囲である。

干潮時を選び、西岸側の河川底に分布する貝類を調べた。1993年の夏は降雨量が多く、この河川も増水が著しく、貝類の分布調査には不向きな年であった。

1993年8月4日と9月2日の干潮時に、調査員3人で、この感潮域における貝類の分布状態を調べた。

一部を図に示したが、河口付近に干潟が多い。また河口沖には広大な人工干潟が造成されつつある。

減びゆく感潮河川の貝類

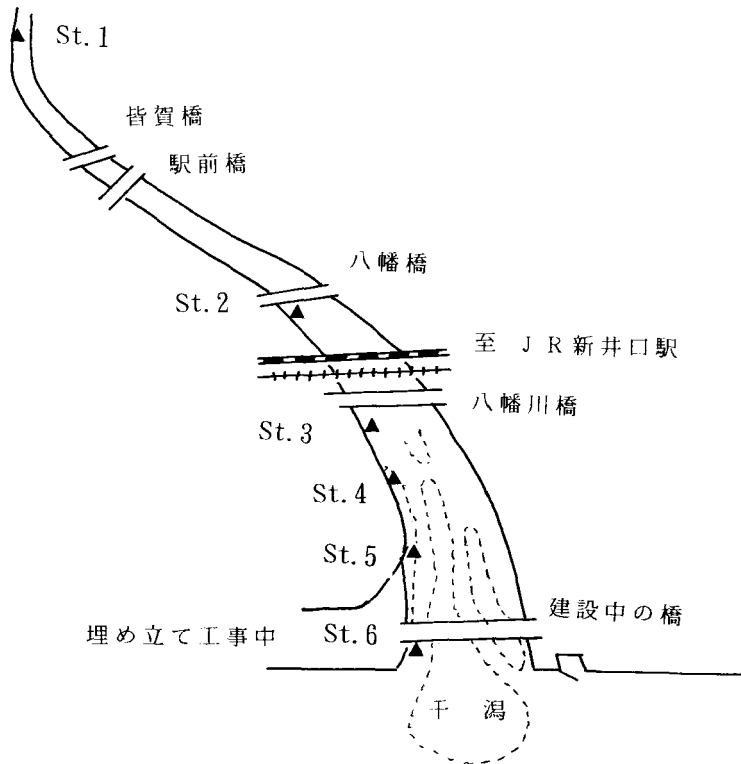


図65 八幡川感潮域の調査場所

貝類分布

図65に示した St. 1 から下流にかけて貝類分布を調べたが、皆賀橋、駅前橋を過ぎても貝類は分布していない。さらに八幡橋、八幡川橋を過ぎても貝類は分布しない。

この感潮域上流は本来イシマキガイ、カワザンショウガイなどが観察される場所である。この河川の河川底土や河川水は比較的きれいで、鳥類が餌をついばむ姿が所々に観察された。

八幡川橋からさらに下流の St. 4 になって、ようやくマガキの成貝が観察された。また他にも数種の貝類が観察された。その調査結果は図67に示

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川

した通りである。

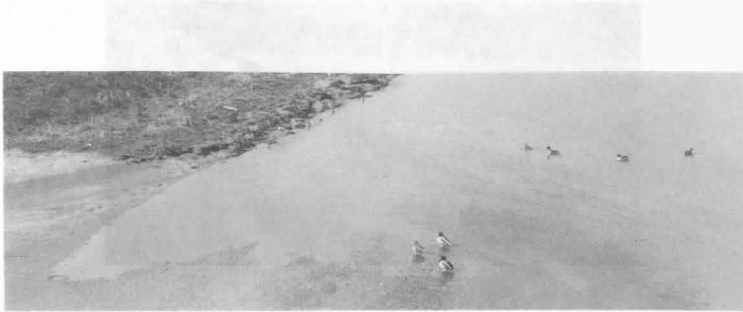


図66 感潮域上流の河川底土と鳥

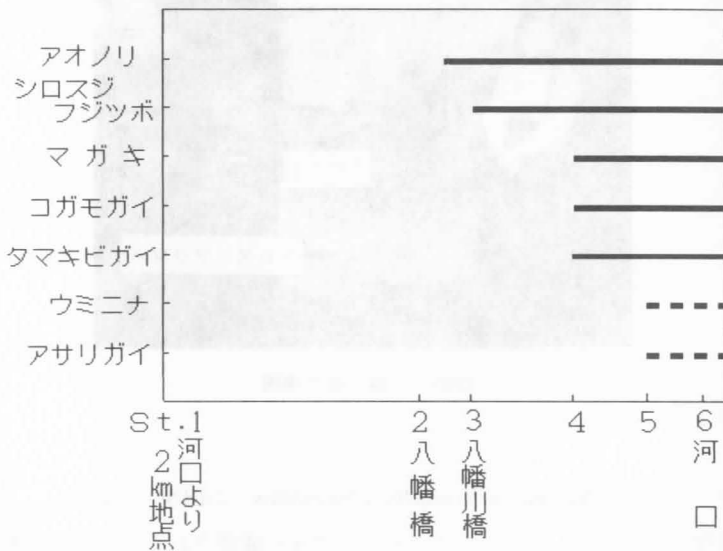


図67 八幡川感潮域の貝類分布

この図に示したように、St. 1 から St. 4 までに貝類は全く観察されなかった。St. 2 と St. 3 の中間から下流にかけてアオノリ (*Enteromorpha*) が分布している。八幡川橋の橋脚やその付近の岸壁から下流にかけてシロ

滅びゆく感潮河川の貝類



図68 八幡川橋



図69 八幡川橋の橋脚

スジフジツボ (*Balanus albicostatus albicostatus*) が出現している。

貝類では、St. 4 になってはじめてマガキが観察された。このマガキは成カキや老齡カキのみで、それは河口まで分布している。

これら観察されたものの中には若齡カキや稚カキは全く存在しなかった。

図に示したように、この感潮域には普通の感潮域に生息している感潮域特有貝類は全く観察することができなかった。

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川

St. 4 から河口にかけて、マガキ以外に出現する貝としては、少数のコガモガイとタマキビガイである。また St. 5 から河口にかけては、極めて少数ではあったがウミニナとアサリ (*Ruditapes philippinarum*) が観察された。

以上の貝類以外には生貝を観察することはできなかった。観察されたものは死貝ばかりで、いずれもヤドカリが入っていた。



図70 分布する成カキや老齢カキ

貝殻破損のウミニナ

この感潮域下流部にはウミニナの殻が数多く観察された。しかし、そのほとんどは死貝で、その中にはヤドカリが入っていた。しかもこの死貝の殻は、破損した部分が多い(図71)。これは他の感潮域のウミニナの殻には見ることのできない形状で、極めて異常である。

鳥類につつかれたものかも知れない。

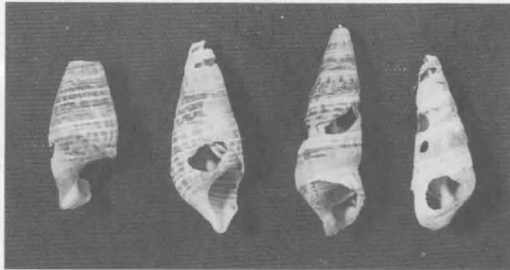


図71 殻の破損したウミニナ

死 貝

この感潮域下流 (St. 5, St. 6) には多くの死貝がみられる。これらのすべてにヤドカリがみられた。河口沖の干潟に生息していた貝と考えられる。

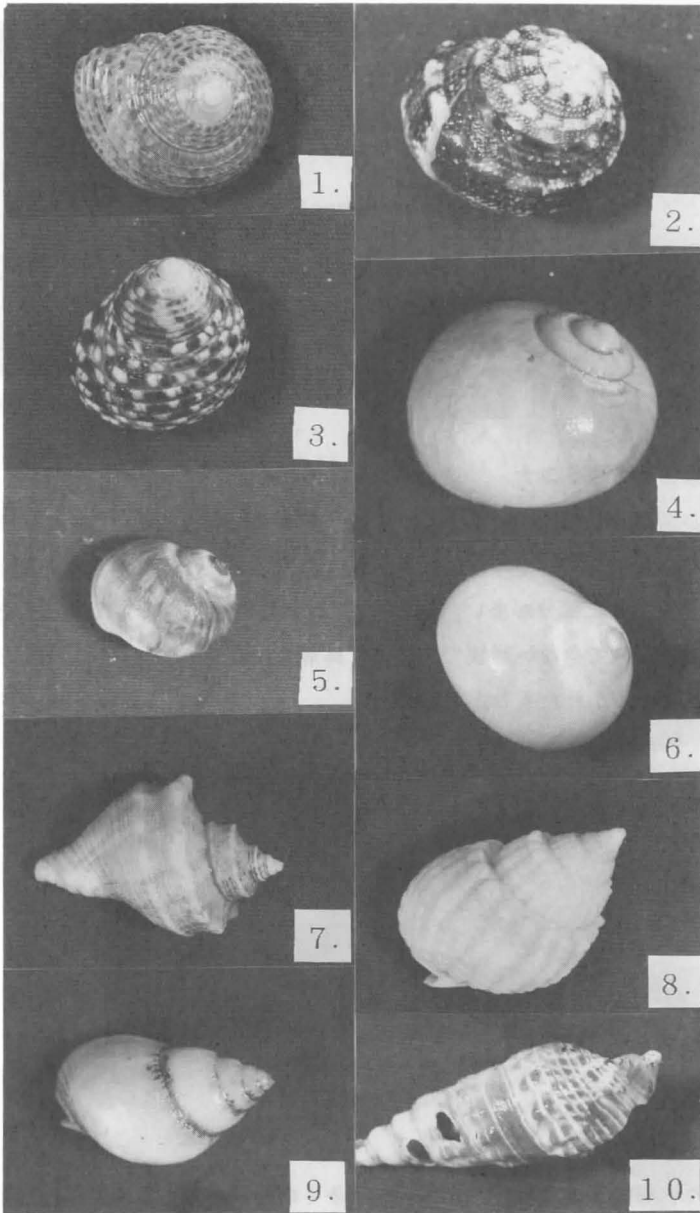


図72 八幡川河口の死貝

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川

それが鳥類の犠牲になって波で運ばれたものであろう。本調査で死貝として採集されたものは図72に示す10種である。

図72 河口付近の死貝

1. イボキサゴ (*Umbonium (Suchium) moniliferum* Lamarck)
2. スガイ (*Lunella coronata coreensis* Recluz)
3. イシダタミガイ (*Monodonta labio confusa* Tapparone-Canefri)
4. エゾタマガイ (*Cryptonatica janthostomoides* Kuroda et Habe)
5. アダムスタマガイ (*Cryptonatica adamsiana* Dunker)
6. ハナツメタガイ (*Neverita (Glassaux) reiniana* Dunker)
7. アカニシ (*Rapana venosa* Valenciennes)
8. アラレガイ (*Niotha variegata* A. Adams)
9. ヨフバイ (*Zeuxis (Tarazeuxis) sufflayus* Gould)
10. イボウミナ (*Batillaria zonalis* Bruguiere)

流入河川水の正常性

感潮河川の上中流域には感潮河川特有の貝類である、イシマキガイ、カワザンショウガイ、コウロエンカワヒバリガイ、フトヘナタリガイなどが出現するのが普通である。これらの貝類は河川水の悪化にともなって、徐々に姿を消しているのが一般的な現象である。

この八幡川感潮域の上中流域に、これらの貝類は全く観察されなかった。また、その他の貝類も全く観察されなかった。これは極めて異常な分布である。

すなわち、この川に流入する河川水は極めて正常である。悪化した河川水とは考えられない。なぜかといえば、鳥類が非常に多いことからである。鳥類の豊富なことは、そこに餌が豊富なことを意味している。餌となる生物の豊富なことが河川水の正常性を示すことになる。

正常な河川水に潤う八幡川に貝類の存在しない不自然さは、これらの貝類がある時期、鳥の犠牲になったとしか考えられない。

干潟の貝類

感潮域上中流には貝類は観察できなかったが、下流の河口付近には前記

滅びゆく感潮河川の貝類

のように多種類の死貝が観察された。これは河口沖に多種類の貝が生息していることを示している。おそらく河口に広がる広大な干潟に生息していた貝類であろう。それが、群れをなして干潟に生息する鳥類の犠牲になり、河口に打ち上げられたと考えられる。

この河口のように、多数の死貝が観察される例は極めて稀である。稲葉による八幡川干潟調査⁶⁾によれば、この河口付近の干潟から、本調査で観察された貝類以外に11種もの貝類が生息していることを確認している。したがって、この干潟にはかなりの種類の貝類が生息していることが推察される。これらの中に、鳥の餌となっているものも多いと推察される。

干潟の鳥類

前記のように、八幡川河口付近には、約2700羽、47種の鳥類が渡来している。

この中に貝を食べるものが含まれている。

動物性食の鳥類では、気候の良い時期には昆虫を主食にしている。しかし餌の少ない冬では、干潟に住むゴカイなどのベントスや小魚などに頼っている。その中でもシギやチドリは砂囊内容物や糞などから腹足類、二枚貝類などの靱帯、貝の蓋などが観察されている。したがって、これらの鳥類が貝類を餌にしているのは理解できる。

鳥類の中で貝類を食べているのは、ダイシャクシギ、ミヤコドリなど数種である。しかし、雑食性の鳥類であれば、微小な貝の幼生や稚貝に遭遇すれば、それを食べても不思議ではない。

したがって、この河川の感潮域に貝の少ない原因として、水質の悪化よりも、鳥の餌となったことが十分に考えられる。

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川

6. 武庫川

武庫川の流れる尼崎市、西宮市の南部海岸地帯は、水・交通などの立地条件に恵まれ、明治以来阪神重工業の拠点となっていた。

そのため、武庫川、神崎川などの感潮域の汚染は、明治、大正、昭和と特別な対策もとられないまま悪化の一途をたどり戦後に至った²²⁾。

工場廃水の規制が厳しくなっている現在、これら河川に生息する生物、特にそこに定着する貝類の消長などを明らかにし、最悪であった武庫川感潮域などの、その後の環境状態を調べてみることにした。

感潮域に分布する貝類は、その上流から河口にかけて塩分濃度に平行して、10数種が整然と規則正しく分布するのが普通である²⁾。したがって、これらの貝類分布の状態から、環境の良否を推測することができる。

武庫川感潮域を対象にし、貝類分布の現状調査から、この河川感潮域の現状環境における回復状態の追及を試みた²³⁾。

武庫川は尼崎市と西宮市の境界を流れる川で、六甲山に源を発し、宝塚を経て大阪湾に注いでいる。したがって、この河川の上流は、六甲山からの清水が流れている。しかし、それが感潮域に入ると、満ち潮時に侵入する海からの汚染海水によって、異常になるのが過去の実態であった²⁴⁾。

この河川の両岸は、昭和25年9月3日に襲ったジェーン台風によって完全に崩壊した。現在みられる堤防は、昭和26年から30年にかけて造られた堅牢な防波堤である。

この堅牢な防波堤を両岸にもつ感潮域は、新しく生まれ変わった感潮域である。

それは、図73に示したように、阪神電鉄本線と国道43号線、武庫川橋の中間地点から河口までである。その周辺の公園化も進み、過去のいまわしい歴史を払拭した新しい感潮域の誕生ともいえる装いである。

この感潮域の貝類分布調査は、1992年8月1日の干潮時の14時から17時にかけて行なった。その調査地点は図73に示したとおりである。

滅びゆく感潮河川の貝類

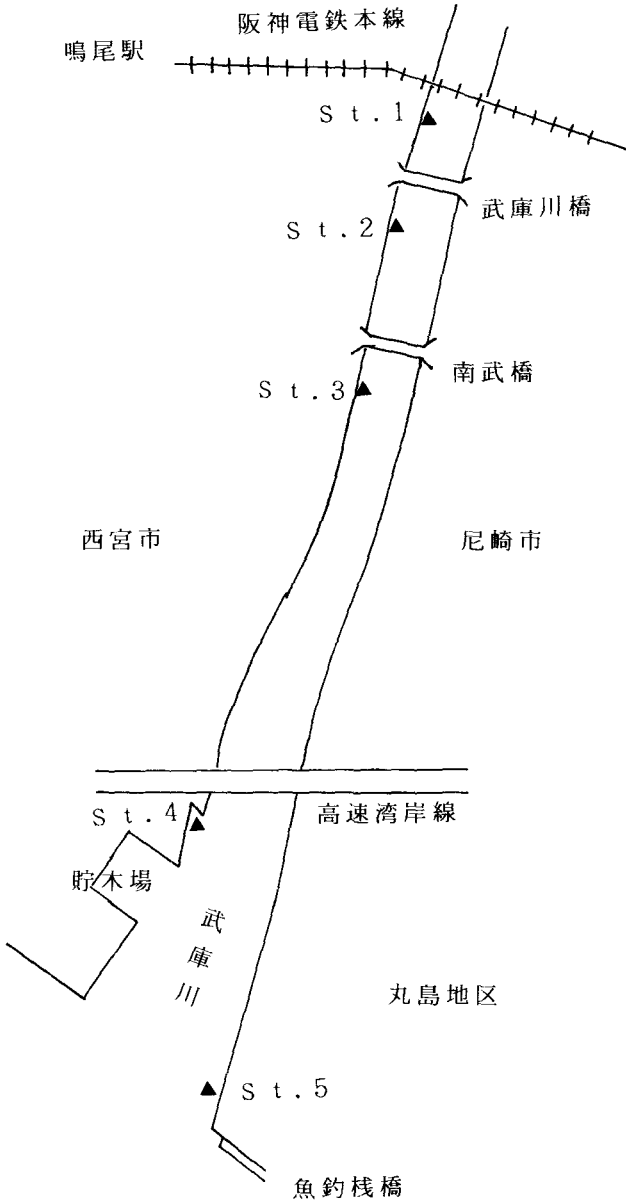


図73 武庫川感潮域と調査地点

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川

前記のように、武庫川の両岸は、コンクリートで固められているが、そのコンクリートや、河口に散在するテトラポットに数種の貝類が観察された。それら貝類の水平分布を示したものが図74である。

この図に示したように、阪神電鉄線下流の St. 1 付近には貝類は分布し

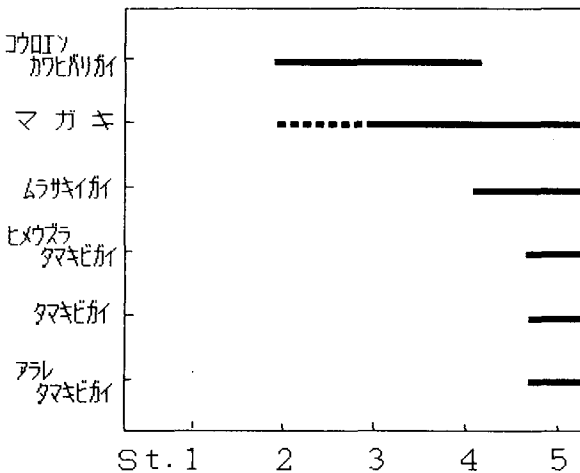


図74 武庫川感潮域の貝類水平分布

ていない。一般の河川にみられる感潮域上流には、無数のイシマキガイが分布しているのが普通である。そのため、この川でもその貝の分布を期待していたが、それはむなしかった。

武庫川橋の下流、St. 2 付近には、数は少ないがコウロエンカワヒバリガイが観察された。

St. 3 は南武庫橋の下流である。St. 2 と St. 3 の間には、低密度にコウロエンカワヒバリガイが観察された。また、マガキも低密度ではあるが観察された。しかしマガキの死貝も多く、アオノリ、シロスジフジツボなどと共に観察された。このマガキの死亡原因は不明である。今までマガキが汚濁に強いことを主張してきただけに、気になる現象である。恐らく無機の

滅びゆく感潮河川の貝類



図75 マガキの死貝

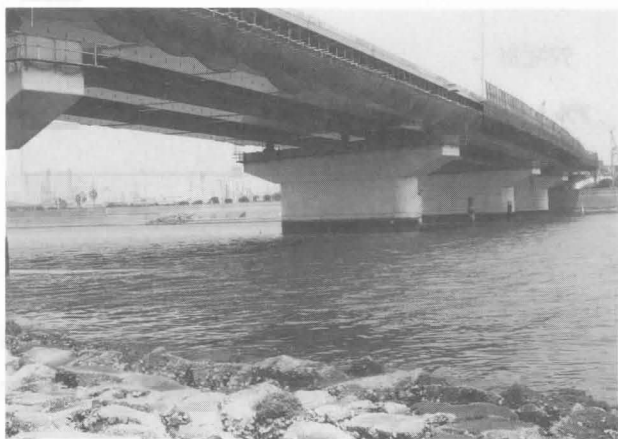


図76 高速湾岸線下 (St. 4) のマガキ

化学薬品の混入と考えられる。

St. 3 から下流にかけて、正常なマガキが低密度ではあるが観察された。

St. 4 は、急に川幅が広がる場所で、海に近く、波が強く打ち寄せている。ここには、マガキが高密度に分布していた。数年前から付着したと思われるマガキが多い。

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川



図77 河口に分布するマガキ（上層の白）とムラサキイガイ（下層の黒）

ここではマガキが最も多く分布しているが、ほかにもコウロエンカワヒバリガイやムラサキイガイなども観察された。また、シロスジフジツボ、タテジマイソギンチャクなども観察された。

St. 5 は、海に近い場所で、比較的高密度のマガキ、ムラサキイガイなどとともに、低密度のヒメウズラタマキビガイ、タマキビガイ、アラレタマキビガイ、イワフジツボ、シロスジフジツボなども分布している。

この河川の感潮域では、一般の感潮域に生息する10数種の貝類の中、目立って分布しているのは中下流域のマガキ、コウロエンカワヒバリガイ、ムラサキイガイの3種だけである。

感潮域上流

この河川の感潮域上流には、多くの河川の感潮域で見られたイシマキガイ、カワザンショウガイなどが分布していない。一般に、これらの貝が分布しない河川は、総じて河口付近が汚染されている²¹⁾。

これらの貝の幼生は、河口付近の海で育つことから、この河川でも河口付近の海の汚染が懸念される。

上流と中流の間にマガキやカワヒバリガイが出現するのが普通であるが、この感潮域ではマガキは死亡し、カワヒバリガイは出現しない。上流域にも問題がありそうだ。

感潮域中流

この感潮域の中流と考えられる水域には、マガキとコウロエンカワヒバリガイの2種が分布している。

マガキは、有機物汚濁に強く、たいていの感潮域に分布している。感潮域の貝類は、水質汚染が高まると、次々と姿を消して行くが、最後までとどまっているのはマガキである。

一般の感潮域中流にはフトヘナタリガイ、ウミニナなど多数の貝類が分布しているが、この感潮域には全く分布していない。これは、河口沖海域の汚染する黒瀬川感潮域に、フトヘナタリガイの分布しないのと全く同じである²⁾。

これらの貝の産卵は河川底の砂泥地である。したがって、たとえ産卵が行われたとしても、砂泥地が汚染されていた場合、幼生の孵化は、不可能

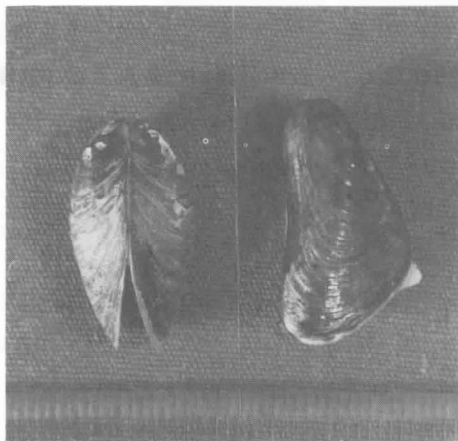


図78 コウロエンカワヒバリガイ

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川

である。また、たまたま幼生が生まれたとしても、河口付近が汚染されていけば、その生存は不可能である。

この河川の感潮域の中流に、分布しないこれらの貝については、種々考えられるが、恐らく、姿を消したのは、明治のある時期と考えるのが最も妥当であろう。

また、この感潮域中流域にコウロエンカワヒバリガイの多いのもこの河川の特徴である。この貝は、波部忠雄氏が1955年に『貝類学雑誌』に報告したもので¹⁵⁾、西宮市中央を流れる夙川(しゅくがわ)の感潮域、香炉園付近で採集したものである。

感潮域下流

下流から河口にかけてマガキが高密度に分布している。しかし、いずれも1～4年経過したものばかりで、高齢のマガキは観察されなかった。恐らく、5～6年前より以前は分布していなかったのかも知れない。

高速湾岸線の下では、マガキに混じってコウロエンカワヒバリガイが多数観察された。このように、感潮域下流でこの貝が高密度に観察される例は極めて珍しいことである。



図79 高速湾岸線の下のマガキとコウロエンカワヒバリガイ

感潮域河口

この河川の海に面した場所では、小型のマガキやムラサキイガイが層をなして分布していた。また、小型のタマキビガイ、アラレタマキビガイ、ヒメウズラタマキビガイなども低密度に分布していた。いずれも生育状態は不良であり、これらの貝にとってよい環境とはいえない。

総じて、この感潮域には貝類が少ない。コウロエンカワヒバリガイが上流に出現しないで、マガキとともに中下流に高密度に出現することは、難しいことであるが、海水の適度な有機物汚濁によると推測される。理由は、適度に汚濁した河口にカワヒバリガイ、マガキ、ムラサキイガイが増加する傾向があるからである。それは瀬野川の感潮域のカワヒバリガイの激増現象でもいえることである²⁵⁾。



図80 河口のムラサキイガイ

上流からは清水が流入しているようであるが、マガキの死亡で有害物の混入の疑いもある。また感潮域特有貝類の少ないことから、満ち潮時に侵入する海水にも原因があるように思う。

大都会を抱える感潮河川だけに、汚染原因の究明は非常に困難で、希望は持てない。

このような大都会の川の調査は非常に困難である。いつかは調べてみた

10. 次第に貝類が消えていった感潮河川

いと思っていた時、篤志家が現れた。尼崎市の高木徳文氏である。彼がベテランの運転者をお世話くだされ、自らも案内役を引き受け、調査の便を図って下さった。厚く御礼申し上げたい。



11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

1. 太田川放水路

感潮河川の貝類が減少し始めたのは、1960年代の終わりである。同じ感潮河川でも太田川放水路は、貝類分布に比較的変動が少なかった。しかし1974年に高瀬堰が完成し、水を蓄え始めてから流水量が減少、感潮河川水の質が変わり始めた。

それは、分布する貝類の生態でうかがい知ることができた。それは感潮河川特有貝類が姿を消し始めるのである。その現象はすでに8の項でも述べた。

潮の影響を受けるのは、祇園水門までで、そこから下流に向かうにしたがって潮の影響は大きくなる。そして、庚午橋から河口まではほとんど海に等しい。



図81 太田川放水路（新己斐橋付近）

したがって、いうまでもなく、塩分濃度は上流ほど低く、下流ほど高い。この塩分濃度勾配にしたがって、特有の貝類分布が観察される。この貝類の水平分布については、1972年と、1987年、さらに1991年に調査したものを比較している¹⁹⁾。その調査結果は図82の通りである。

この図に示したように、最も多くの種類がみられるのが1972年である。すなわち、上流からイシマキガイ、カワザンショウガイ、マガキ、コウロ

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

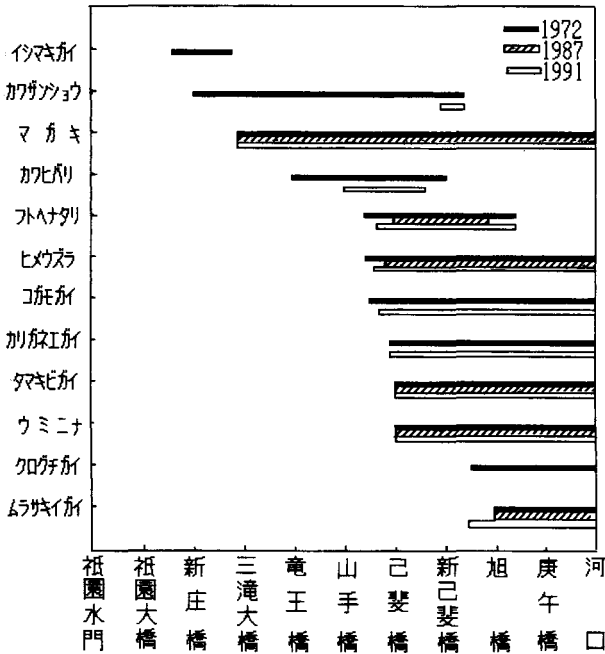


図82 太田川放水路における貝類の水平分布

エンカワヒバリガイの順に出現する。さらに下流になると、フトヘナタリガイ、ヒメウズラタマキガイ、コガモガイ、カリガネガイ、ウミニナなどが出現する。河口に近くなるとクログチガイ、ムラサキガイなども出現する。

種によって分布個体数、分布範囲は異なるが、ある意味での整然とした帯状分布がみられる。

1987年になると、10数年前に分布していた12種のうちイシマキガイ、カワザンショウガイ、カワヒバリガイ、コガモガイ、カリガネガイ、クログチガイなど6種が姿を消した。ところが、4年経過した1991年になると、カワザンショウガイ、カワヒバリガイ、コガモガイ、カリガネガイなどの4種が姿を現した。

滅びゆく感潮河川の貝類

この貝類分布の変遷は、1970年から1980年代にかけて、河川水の汚濁が進み、その結果、汚濁に弱い種がまず姿を消していった。しかし、1990年代に入り河川水汚濁の減少にともない、いったん姿を消した種が、再び出現したと考えられる。

つぎに、これら貝類の調査結果をまとめる。

イシマキガイ

この貝は、普通、感潮域の上流に分布し、晩春に産卵する。そして、生まれた稚貝は河口まで流され、その付近で成長し、翌春に遡上する習性がある¹²⁾。

この放水路では新庄橋、三滝大橋付近に多かった。この貝が姿を消したのは、河川水の汚濁の進行で、稚貝の生存が不可能になったか、稚貝が河口にたどりついて、河口の汚濁で生存できなかったのか、どちらかである。いずれにせよ、河川の汚濁が原因していることにかわりない。

カワザンショウガイ

感潮域の上流に広く分布する小型の貝である。以前は、三滝大橋、竜王橋を中心に無数に分布していたが、かなり以前から全域にわたってほとんど姿を消している。しかし、1991年11月に新己斐橋の南、桜川の流入地点で少数観察された。それはさらに1994年12月にも多数観察された。汚濁にどのような形で弱いのか不明な点が多い。

マガキ

1970年代になって、河川水の汚濁も徐々に進行し、マガキの稚貝の付着が観察されなくなった。したがって、観察されるマガキは老齢のもののみで三滝大橋の上流まで分布している。

1970年代から1980年代にかけて、河川水の汚濁は続いたが、老齢カキが死滅するほどには悪化しなかった。1990年代に入り、汚濁の程度が低まっ

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

たせいか、わずかではあるが、マガキの稚貝が観察されるようになった。また、殻の成長の極めて正常なものも観察されるようになった。それにしても、マガキは水質汚濁に強い貝である。



図83 正常に成長したマガキ

コウロエンカワヒバリガイ

この貝も三滝大橋付近の岸の石に着生している小型の貝で、イガイの稚貝とよく似ている。以前は所々に観察されたが、一時姿を消した。しかし最近では観察できるようになった。

フトヘナタリガイ

新己斐橋付近にのみ、多数分布していた狭塩性の貝である。ところが、1980年代に入り、その分布数は徐々に減少していった。1991年には、分布はしているが、その数は著しく減少している。1994年には生存している個体はみかけない。

これは、汚濁の進行で、河川底土のヘドロ化が著しくなってきたためである。この貝は砂地に産卵するため、産卵場所の喪失が分布数の減少を招いている。

ヒメウズラタマキビガイ

分布数は極めて少ない。己斐橋付近から観察されたが一時姿を消し、ま

た現れた。

コガモガイ

常に低分布である。己斐橋付近から観察される。一時姿を消していたが、また現れた。

カリガネエガイ

常に低分布である。己斐橋付近から観察される。一時姿を消したが、また現れた。

タマキビガイ

己斐橋あたりから河口にかけて無数に分布する巻き貝である。比較的汚濁に強い貝で、汚濁の程度がよほど高くないと死滅しない。

ウミニナ

己斐橋付近から河口にかけて、広く、無数に分布していたが、1991年には、かなり減少していた。また1994年にはさらに減少していた。河川底のヘドロ化が原因している。

新己斐橋付近では、フトヘナタリガイ分布域の下層部に広く分布していた。ある程度の有機物を含む砂泥土を好むため、多少の汚濁水域では、好



図84 ウミニナ

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

んで生息している。しかし、砂泥中に潜り生活をしたり、砂泥中に産卵したりするため¹⁸⁾、砂泥地がヘドロ化すると生息しにくくなると考えられる。

クログチガイ

マガキの着生している場所に着生する小型の貝で、イガイの稚貝とよく似ている。1970年代には己斐橋付近から観察されていたが、最近のみかけない。

ムラサキイガイ

船の発着する港に、無数に着生する二枚貝である。しかし、この河川では、旭橋付近から河口にかけて、低密度に分布している。比較的汚濁には強い貝である。

長らく感潮域の貝類の観察を続けてきたが、貝類分布と塩分濃度との間に、法則性があり、整然とした分布型がみられた。その分布型の壊れたときが、水質汚濁の始まりである。そのような視野で、感潮域を見ていくと、水質悪化の程度がよく分かる。

太田川放水路の場合、1970年代から水質は悪化の一路をたどっていた。しかし、1991年になって、回復の兆しが少し見えてきた。

これは、流量が増加したためである。流量の増加で感潮河川の上流は回復したが、中流と下流はやはりヘドロの滞積がひどくなっている。これを除けば貝類分布は復元できる。

この調査には渡邊直嗣氏、同智香と晴香さんの協力があつた。

2. 恵 川

恵川は、広島県の西の傘山に源を発し、大竹市玖波で瀬戸内海に開口する小河川である。

この河川のほとんど全域は、山間部を蛇行し、河口付近は住宅が少なく

滅びゆく感潮河川の貝類

工場もなく、その感潮域は清流に恵まれている。

したがって、汚濁のない感潮河川の貝類研究には最適と考えている。そのため、1972年頃からしばしばこの川の観察を繰り返している。

緑に囲まれた傘山の深山からしみ出る清流は、恵川に集まり、玖波の海を潤している。

優れた多様性をもつ森林の重要性を、いまさら述べる必要もないが、鬱蒼たる森林をかかえる恵川は、1994年夏の渇水に悩む他の河川と異なり、かなりの水をたたえている。この清流と海との接点、恵川感潮域の貝類分布を調べてみることにした。それは、近年、汚濁のない感潮域は激減しているからである。

特に1994年の夏は早魃で降雨がなく、一般の感潮河川にはほとんど淡水が流れず、異常気象が続き、正常な感潮河川の研究には不向きであった。

広島付近の感潮河川の貝類分布は、時代の流れとともに著しく変化している。それは太田川感潮域、瀬野川感潮域、八幡川感潮域、可愛川感潮域などで、いずれも汚濁の進行が著しく、貝類の分布はほとんど異常になっていった。これは、今、自然環境が破壊され、川と海との接点が危なくなっていることを示すものである。

その点、恵川は客観的にみて、汚染を免れた感潮域として興味があり、今回も再度の調査を行なってみた。その結果をつぎに報告する。

恵川は、傘山に源を発し、南下、大竹市玖波に至る小河川である。河川の勾配も比較的著しく、感潮域の距離も1 km と比較的短い。

調査場所は図85に示した通りである。兩岸に道があり、調査は容易であった。

調査の対象にした感潮域は、図に示した St. 1 の川本橋から St. 7 の河口までである。

調査時期は1994年8月4～5日の各干潮時である⁴⁸⁾。

なお、1994年の夏は稀にみる酷暑、干天の連続で、降水量も極めて少なく、どの川も渇水にあえぎ、流水量は極めて少くなっている。ところによ

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

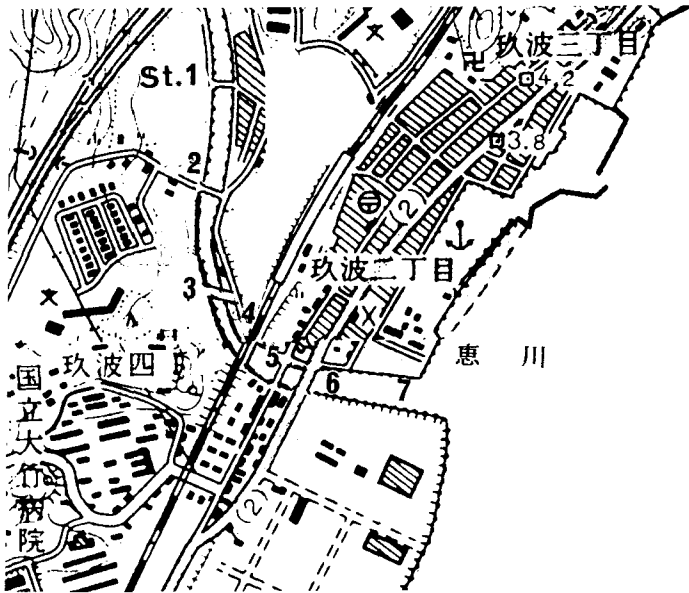


図85 恵川の調査場所

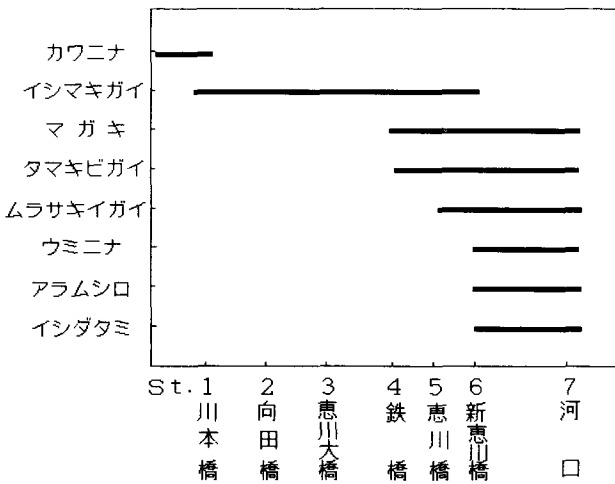


図86 恵川感潮域の貝類水平分布

っては干上がっているところもある。

しかし、この河川は深山に守られ、流水量は比較的多いが、それでも正常時に比べるとやや少なくなっている。

この河川の貝類分布調査は、図85に示した St. 1 の川本橋付近から河口に向かって行なった。

その結果をまとめたものが図86である。

この図に示した St. 1 の川本橋のすぐ上流に堰がある。河口からその堰までが感潮域である。この堰の上には、大量の清水が貯えられている（図87）。そして、この淡水域には、カワニナ（*Semisulcospira libertina*）が多く観察された。また低密度のイシマキガイとその卵がそれに混じって観察された。このように、淡水域にイシマキガイが分布すること、またその卵も分布する現象は極めて稀で、イシマキガイにとって好ましい環境といえるかもしれない。

St. 1 からかなり下流の St. 4 の鉄橋までの間は、いつもより水量は減少しているが、イシマキガイは高密度に分布していた。そして他の貝類については全く観察できなかった。

観察されたイシマキガイは、図13に示したように、殻高 1.3 cm 前後の成貝が多い。しかし、殻高 0.7 cm 前後の小型のものも存在していた。また成貝の多くは交尾していた。岩上には産卵のあともうかがえた。

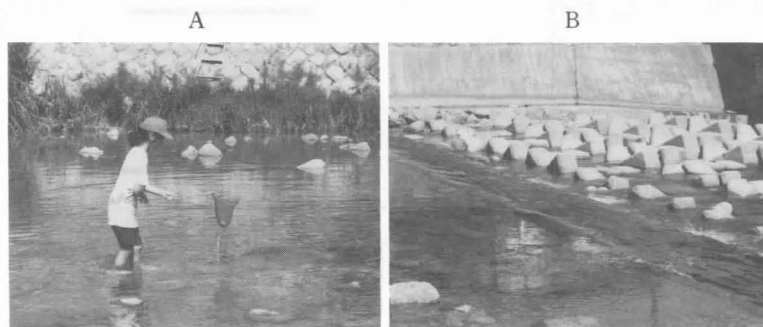


図87 川本橋の上流に貯えられた水(A)と堰(B)

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

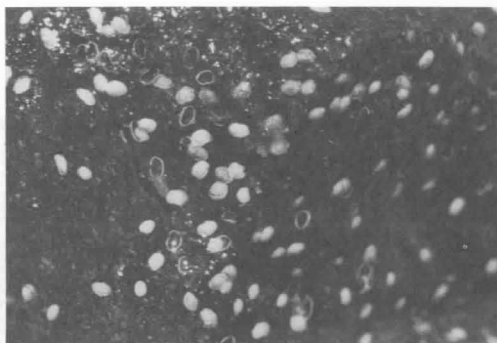


図88 川本橋上流淡水水域で観察されたイシマキガイの卵



図89 交尾中のイシマキガイ

St. 4 の鉄橋の橋脚付近にもイシマキガイが分布しているが、橋脚やその付近の岸壁に多くのマガキが分布し始めた。このマガキ分布は河口まで続く。

St. 4 の橋脚にはマガキとともにタマキビガイが出現するようになる。

St. 5 の恵川橋の橋脚にもマガキが無数に付着している。そしてそれに混じって少数のタマキビガイとムラサキガイが観察された。イシマキガイの分布密度は、このあたりで極めて低くなる。St. 6 の新恵川橋付近から河口にかけ、マガキが多く分布し、イシマキガイは稀にしか観察されな

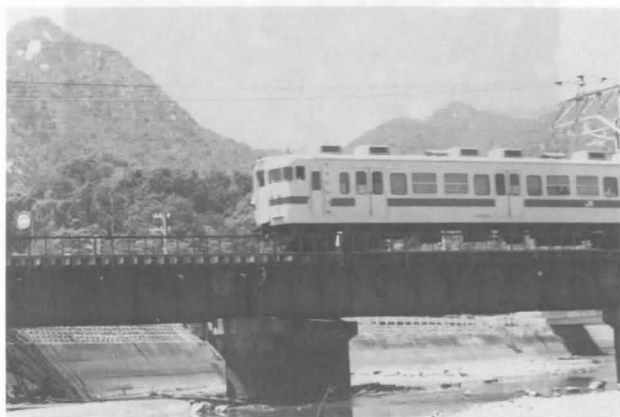


図90 恵川鉄橋とマガキ付着する橋脚



図91 岸壁に付着するマガキ

い。そして、タマキビガイ、ムラサキイガイ、アラムシロガイ、ウミニナなどが低密度に分布している。

また河口に近づくとつれて、マガキとともに、多くのイシダタミガイ (*Monodonta labio confusa*) が出現するようになる。

St. 7 の河口に近づくと、河川底の砂は清浄で、汚濁に影響された箇所は全く観察されない。河口付近にはアオサが多く、貝類ではマガキとイシダタミガイが目立つようになる。そしてその沖合はきれいな海が開けてい

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

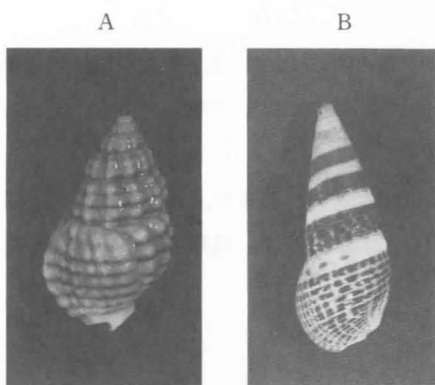


図92 河口付近のアラムシロ(A)とウミニナ(B)



図93 河口付近のマガキとイシダミガイ

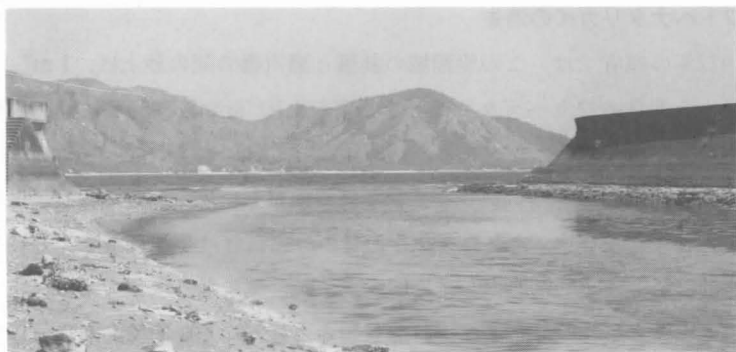


図94 河口付近

る。

感潮河川に分布する貝類については、多くの河川で調査を繰り返しているが、近年、異常分布が目立つようになっている。それは、その河川の水質悪化の進行を意味する。

その点、恵川は自然の森林に恵まれ、流れる水も清水で、雨の降らない1994年の渇水期でも、水量豊富で、貝類分布にも著しい変動はみられなかった。

感潮域特有貝類の分布

貝類分布に著しい変動のなかったこの河川には、感潮域が短かく、勾配が急なせいか、感潮域特有貝類が整然と分布する状態を観察することはできなかった。すなわち、上流からイシマキガイ、コウロエンカワヒバリガイ、カワザンショウガイそしてフトヘナタリガイの順に分布することを期待していた。しかし、この期待は見事に裏切られた。

以前から、イシマキガイは高密度に分布していた。しかし、カワヒバリガイとカワザンショウガイはともに一度も観察したことがない。これが何を意味するか不明である。また、フトヘナタリガイは以前には分布していた。しかし現在は分布していない。

フトヘナタリガイの消失

1972年の調査では、この感潮域の鉄橋と恵川橋の間の砂上に、1 m²中に2～3個体のフトヘナタリガイを観察した²⁾。その後1985年に同じ場所でやっと2個体観察した。また、1987年5月7日にもこの同じ場所を調査し、砂上にこのフトヘナタリガイを1個体観察した¹⁴⁾。そして1991年には観察されていない¹⁶⁾。すなわち、この貝の分布密度は年々減少し、ついに姿を消している。何が原因かは不明であるが、気になる現象である。

イシマキガイを除く感潮河川特有貝類の生息しにくい川であることには間違いない。

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

イシマキガイ分布の消長

この河川は20年前からイシマキガイが非常に多い。1972年には無数に分布していた。しばらくこの状態がつづいていたが、1985年には急激に減少していった。それが如何なる原因によるものか、しばらく不明のままであった。しかし、上流に建設中であった新恵川橋が竣工してから1990年代に入ると、このイシマキガイはまた次第に増えだした。そして今日では、20年前と同じように高密度に分布するようになった。

今から考えると、上流の工事の時期とイシマキガイ減少時期とが重なっており、護岸工事の土砂による懸濁物質の増加が、この貝の減少をまねいたと考えるのが妥当であろう。

淡水域のイシマキガイの卵

この恵川の淡水域中でイシマキガイの卵が観察された。このことは、いまだに観察例がなく、それが如何なる意味をもつか、またこの貝にとって正常なことか、なお、調査と実験討議の必要がある。

というのは、この卵の孵化の刺激に塩分が必要と考えていたからである。すなわち、感潮域内の産卵であれば、いつしか高い塩分に接するであろうが、淡水域ではそれは不可能になる。孵化を誘因する刺激が他にあるのか、そこに疑問がのこる。

この貝が淡水域にも侵入生息することは、阿部によってすでに報告されている¹¹⁾。また、筆者の調査の中でもしばしば観察されている²⁷⁾。この貝が淡水域に侵入することは普通のことと思えるが、産卵の現象については、いまだ疑問が多い。

しかし、この感潮域にイシマキガイが無数に分布していることは、広島付近で珍しく、清流の四万十川と肩をならべるものである。四万十川にも無数のイシマキガイが分布している²⁷⁾。

これらの事実から、恵川感潮河川は、やがてはフトヘナタリガイも帰ってくる正常な感潮域になることと希望が持てる。

3. 四万十川

日本一の清流を誇る四万十川について、その水質と、そこに生息する生物に関する研究は非常に多い^{28, 29, 30, 31}。1990年5月19日にも、日本生態学会が高知大学で、四万十川河口域の生物の動態に関するシンポジウムを開き、成果をあげている。しかし、まだこの河川の感潮域に生息するカキ類の調査結果は不明である。その一端を明らかにするため、1988年9月に調査した結果を報告する。

カキ類

カキ類の分布状態が、環境状態の指標になることは、筆者がしばしば述べてきた通りである^{2, 13}。特に、ケガキ (*Crassostrea echinata*) の斃死は、海域汚濁の指標になっている。

1957年から始まった、瀬戸内海における河口域の富栄養化は、ケガキの斃死をまねき、マガキの爆発的繁殖を引き起こした。その後、瀬戸内海の島しょ部でも海域が富栄養化し、ケガキは姿を消し、その生息の場はマガキにとって変わった。このような歴史的経過を踏まえ、この四万十川の河口域のケガキの調査を行った。

この川の感潮域は8 km もあり、調査には舟と車を利用した (図95)。



図95 四万十川感潮域の舟による調査

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

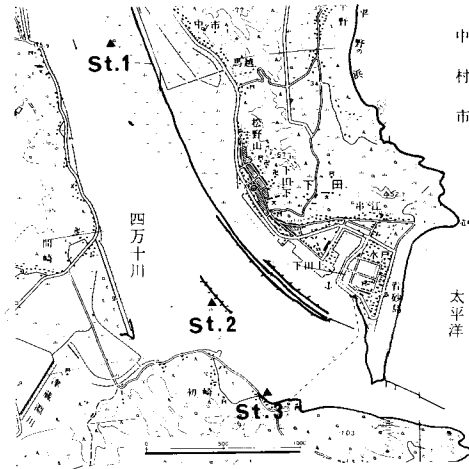


図96 四万十川感潮域下流のカキ類調査場所

調査場所は図96に示したとおりである。

調査日時は、1988年9月26、27日の干潮時である。干満の差は約2 m 30 cmであった。

感潮域の上流から下流に向かってカキ類を調査してきたが、河口から3 km 上流の St.1 付近ではじめてマガキが観察された。それは、瀬戸内海その他でみられるような潮間帯ではなく、ほとんどが低潮線より 20~80 cm 下の石に付着していた。水面下であり定量的測定は困難であるが、広島湾などと比べると、かなり低密度で、1 m² に30個程度である。

さらに観察を続けていると、低潮線下 1 m に、ケガキが数個付着した石が観察された (図97)。ケガキの分布は普通潮間帯であり、この分布はかなり特異である。

低密度であるがイシマキガイの分布も認められた。

St.2 は、河口から 1 km の地点で、水中に沈んだテトラポットにマガキが 1 m² に12個程度分布していた。ケガキは観察できなかった。低密度ではあるがイシマキガイが観察された。

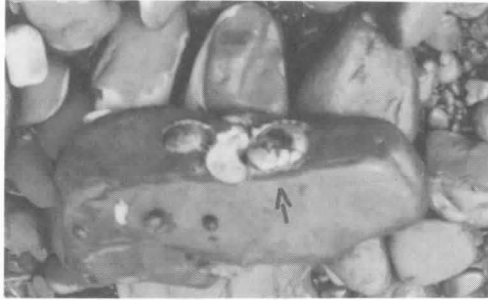


図97 低潮線下1mの石に付着したケガキ

河口により近い St. 3 は、河口まで約600mの距離で、引き潮で潮間帯が露出した砂浜である。砂浜の水辺にはアオサが観察された。そして露出した岩(図98)には、数個のケガキが観察された(図99, 100)。付着位置は、低潮線上1m前後の場所である。この分布状態は、一般に見られるケガキ分布の様式と一致する^{32,33}。しかし、観察されたケガキは、すべて老齢で、若齢のケガキは観察されなかった。

マガキは、この潮間帯で観察できなかった。しかし、この場所の低潮線下40~100cmに、まばらではあるがマガキ分布が観察された。

以上の四万十川貝類調査結果から、まず、河口付近(St. 1, 3)にケガキの存在したことから、河川水の正常さを示すことになった。すなわち、



図98 河口に近い St. 3 の潮間帯
中央の岩にケガキが数個付着していた。

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

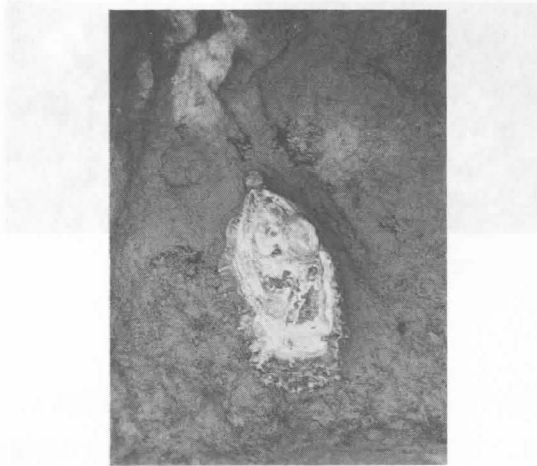


図99 岩に付着するケガキ



図100 ケガキの付着部位

四万十川の河川水が、あまり汚濁されていないことの証明になる。しかし、これらのケガキは老齡カキばかりで、ケガキの稚貝は見られない。この事実は、現在、この河川の富栄養化が、徐々にではあるが進行しつつあることを示すものである。このまま汚濁が進行すれば、数年後にケガキは姿を消し、マガキが急増すると考えられる。

ケガキは本来、図101に示したように、左殻に無数の管状刺があり、一

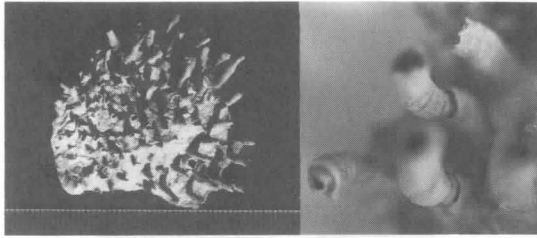


図101 正常なケガキと管状刺
(広島県川尻町柏島1960年採集)

目で他種と区別できる。しかし、老齢化とともに刺は消失し、一見種の特徴がなくなる。しかし、殻頂の両側に歯のあることで他種と区別できる¹³⁾。

これらマガキ、ケガキの分布状態から、四万十川河川水の塩分濃度の構造が推測される。

St. 1, 2, 3 で、マガキの分布場所が低潮線下であった。これは潮の流れの速い海域で、たまに見られる現象である。恐らく河川水の上層は塩分濃度が極めて低いためと推察される。

St. 3 の潮間帯でみられたケガキ分布型は、1956年までの瀬戸内海島しょ部海域、沿岸海域、河口海域に普通に見られたもので、潮間帯の中間帯に着生している。したがって、St. 3 の西岸部は、河口域でありながら、高塩分の河川水が保たれることが推測される。

すなわち、満ち潮時、太平洋から四万十川に侵入する海水は、狭い河口を通り、河川の下層部を上流部にまた東部の広い部分にと広がっていく。St. 3 は、たちまち海水におおわれ、海域と同じ状態になると考えることができる。

現在ケガキのいる場所のあることに驚いた。しかし、稚貝のいないのは感潮水の汚濁の始まりを告げている。それでもケガキのいる川である。大切にまもりたいものである。

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

貝 類

日本一の清流を誇る四万十川感潮域の貝類分布を明らかにし、一般河川の感潮域における貝類分布と比較し、考察を試みた。

この調査は、1988年9月26、27日、1989年3月23、24日と1991年7月12、13日の各干潮時に行なった。調査場所は図102の通りである。

この河川の感潮域で、著しく高密度に分布している貝は、イシマキガイである。また、カワニナ、マガキ、ケガキ、イシダタミガイなどの分布も認められた。

これら貝類の水平分布は、図104に示した通りである。

この図に示したように、調査水域の上流、St. 1 の佐田沈下橋付近から、



図102 四万十川感潮域の調査場所

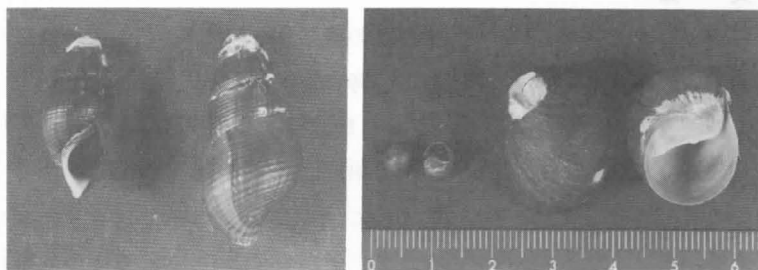


図103 四万十川感潮域のカワニナとイシマキガイ

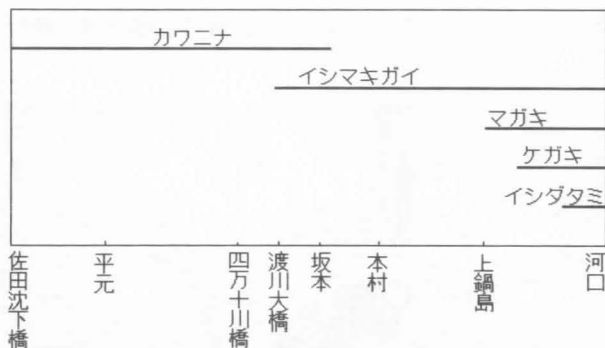


図104 貝類の水平分布 (1988年9月27日)

感潮域上流, St. 4, 5 の渡川大橋, 坂本付近にかけてカワニナが分布している。感潮域の上流にはイシマキガイも分布し, これら2種が混在している。この現象は, 一般の河川では観察できない特異なものである。

イシマキガイは, 渡川大橋付近から河口まで広く分布している。これも一般の河川では観察できない特異な現象である。

St. 8 の上鍋島付近から河口にかけて, 河川底にマガキが観察された。また, 上鍋島よりやや下流の初崎付近から河口にかけて, 潮間帯にケガキとイシダタミガイが観察された。

貝類の分布状態は種類によって著しく異なる。カキ類とイシダタミガイ

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

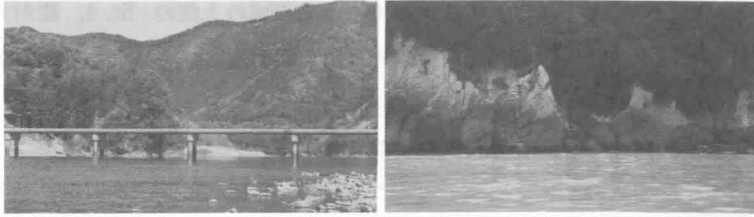


図105 佐田沈下橋と河口付近

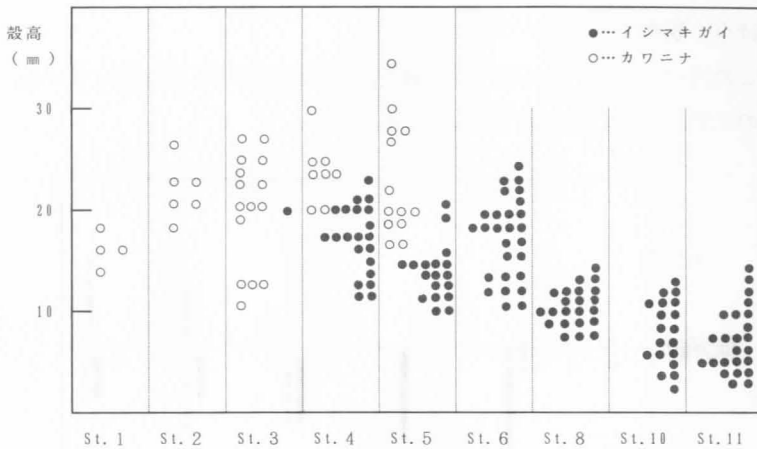


図106 カワニナとイシマキガイの分布密度 (1989年3月24日)

は分布場所が極在し分布密度の測定が困難なため除き、カワニナとイシマキガイのみの測定を行なった。その結果は図106に示した通りである。なお図に示した白丸はカワニナ、黒丸はイシマキガイの個体で、 1 m^2 中から採集した個体数を示してある。また縦軸では殻高を示した。

この図に示したように、カワニナは St. 1 の佐田沈下橋付近で小型で密度も低いが、ここから下流の St. 2, 3, 4, 5 と、下流に向かうほど大型になり、密度も高くなっている。恐らく、河川底の小石に付着している藻の量の影響であろう。すなわち、佐田沈下橋付近の小石には付着藻が少なく、感潮域の小石には付着藻が多い。

滅びゆく感潮河川の貝類

この図に示したように、イシマキガイは感潮域の上流の St. 4、渡川大橋付近から下流にかけて、広い範囲にわたり高密度に分布している。しかし、貝の大きさは場所によって異なる、すなわち、St. 4, 5, 6 のものでは、いずれも殻高 2 cm 前後の成貝のみである。St. 8, 10, 11 のものでは、いずれも小型のものが多く出現するようになる。特に St. 11 では稚貝が多く、殻高 2~3 mm のものが多く観察された。

St. 4 から上流には、St. 3 に成貝 1 個体のみ観察された。ここから上流には全く観察することができなかった。

この河川に生息する貝類の生息場所は、垂直的に広く散らばっている。その状態を示したものがつぎの図である。

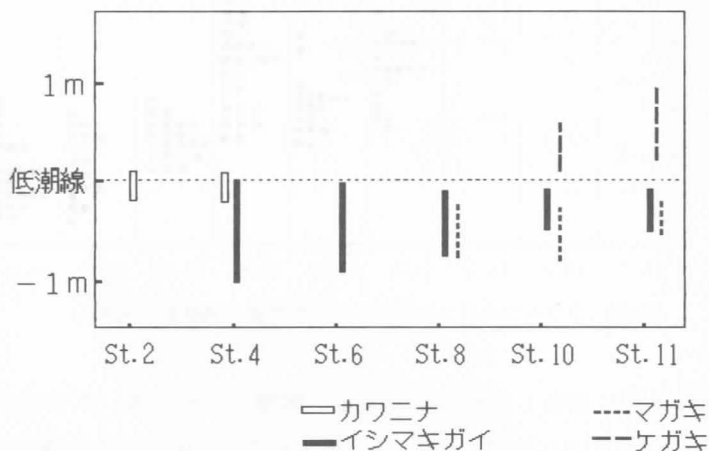


図107 貝類の垂直分布 (1991年7月13日)

この図に示したように、多くの貝類は、潮間帯から低潮線下にかけて広く分布している。

カワニナは低潮線付近に分布し、あまり深い水位には分布していない。イシマキガイは、低潮線付近から低潮線下 1 m 位まで広く分布している。

カキ類についての垂直分布は、一部すでに報告してある。

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

マガキは、低潮線下 40 cm~1 m の範囲に分布している。この河川では、一般的にみられる潮間帯での分布を観察することはできなかった。

また、ケガキは図108に示したように、潮間帯の中間部 30 cm に分布している。このような分布型は極めて一般的である。しかし、その下層部にマガキが分布している。これは極めて特異な現象である。



図108 潮間帯に分布するケガキ

カワニナが感潮域に分布する現象は、この河川ではじめて観察した。伊藤³⁴⁾によれば、四万十川のカワニナは感潮域に生息しないと記載している。しかし、この河川の感潮域上流には大型のカワニナが生息している。これは、この河川が水量の豊富なことと感潮域が藻類の豊富なことに原因しているように思える。そのためか、そこから少し上流の淡水域のカワニナは小型であった。いずれにせよ、他の河川に見られない現象である。

イシマキガイの分布の広さも驚くばかりである。太田川にもかつては分布していたが、分布範囲は極めて狭いものであった。現在、比較的多く分布している恵川でも、その分布範囲はあまり広くない。この河川でイシマキガイの分布範囲の広いのは、塩分の低濃度範囲が広いことに起因すると考えられる。この河川も、他の河川と同じように、河口付近にイシマキガイの稚貝が多数観察された。そして、感潮域上流には、成貝のみが観察さ

滅びゆく感潮河川の貝類

れた。他の河川の場合と同様に、生まれた幼生は、海で成長し次第に河口から、成長しつつ上流に移動するものと考えられる。

すでに報告したように^{35,36)}、カキ類の分布には、際立った特徴がある。すなわち、マガキは、潮間帯の中間部に分布しているのが普通であるが³⁷⁾、この河川では低潮線下にのみ分布している。これは、この感潮域の河川水の特異な流れが影響していると考えられる³⁷⁾。

ケガキは、他の海域のものと同じように、潮間帯中間部に分布している。そして、マガキがその下層部に分布している。これは一般には観察できない特異な現象で、これもこの河川特有な潮の流れに由来するものと考えることができる。

いずれにせよ、イシマキガイの多いことは、イシマキガイの回遊経路から考えて、河口付近が汚染されていないことを示すものである。広島付近では考えられないほど清流の河川である。

また、ケガキの存在は、近年、極めて珍しいことである。ケガキの存在は、太田川河口で1950年代のはじめである^{32,33)}。すなわち、当時の広島湾沿岸には無数のケガキが分布し、海域には、ウミシャボテンも多く生息していた。

しかし、この感潮域で観察されたケガキは老齢貝のみで、稚貝は観察されない。これはこの河川が、稚貝の生存を阻む環境になりつつあることを示すものである。おそらく四万十川の感潮域の富栄養化が進行し始めたのであろう。有機物の流入を阻止し、河口にケガキの多数生息する感潮河川に復元したいものである。

4. 肱 川

四国地方には、意外と大規模河川が多い。四万十川、吉野川、仁淀川、飯川などである。これらの河川で、そこに生息する生物と環境とのかかわりを明らかにした研究はかなり多い。しかし、これらのほとんどは魚類に

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

関するものである^{38, 39, 40, 41})。したがって、河川水汚濁の指標となる貝類の生態に関するものはほとんどない。

今回の調査は、太平洋に注ぐ四万十川につづいて、瀬戸内海に注ぐ肱川に注目し、この川の感潮域について貝類の分布調査を行うことにした。

1973年3月14日、筆者はこの肱川の感潮域について、貝類や海草などの生態調査を行なった。その際、河口付近に当然分布していると予想されたマガキが全く分布していなかった²⁾。

現在まで、多くの河川の河口について貝類の調査を続けてきたが、河口付近にマガキの分布していない河川は少なく、分布していない川は異常な河川であった。それだけに、それを気にしつつ19年経過し、今年再調査を

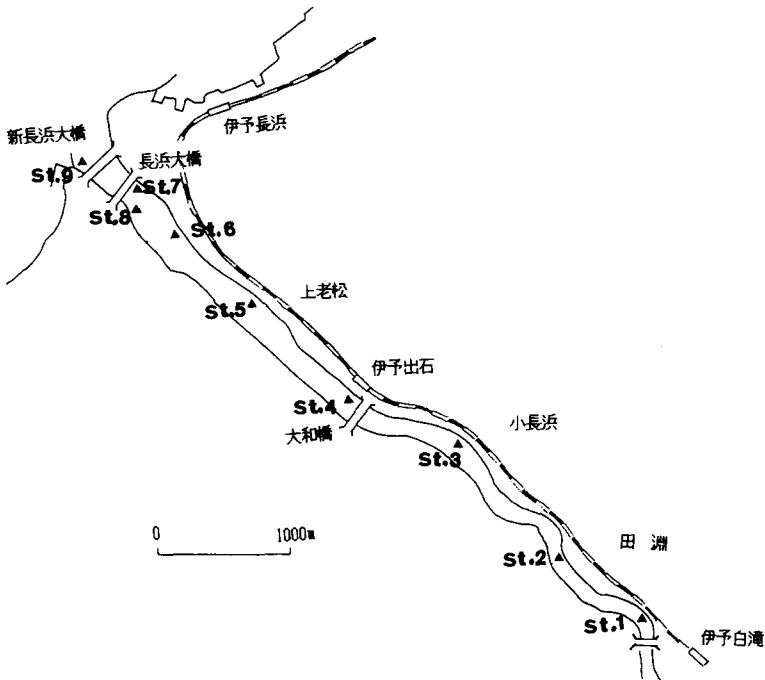


図109 肱川感潮域の調査地点

減びゆく感潮河川の貝類

行なった⁴²⁾。ところが、1992年に調査した肱川の河口には無数のマガキが分布し、一般にみられる河口の貝類分布と同じであった。

この貝類分布の変遷は、必ず水質汚濁と関係がある。これらの問題を明らかにする目的をもって、この河川の感潮域についての貝類分布の調査を行い、つぎの結果を得た。

肱川は愛媛県の西北に位置する一級河川で、四国山脈に源を発し、大洲を經由して長浜町で伊予灘に注いでいる川である。古くから大量の清水の流れる大川である。

この河川の中流は大洲市で、アユが多く、鵜飼で有名である。感潮域は、長浜町から予讃本線・伊予白滝駅付近までで、約8kmの区間である。その区間に生息する貝類について分布調査を行った。調査場所は図109に示したとおりである。

調査期日は、1973年の3月14日と1992年の5月20日、6月14日、8月10日である。

肱川の川岸は、何か所か地形の複雑な所があり、貝類の分布調査にはか

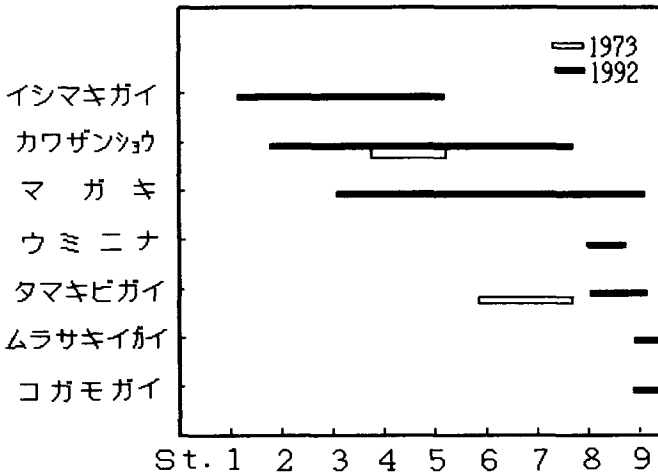


図110 肱川感潮域における貝類の水平分布

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

なり手間取り、いまだ調査の不十分な所もあるが、一応、水平分布としてまとめてみた。それが図110である。

この図に示したように、1973年と1992年の調査結果は、並列して図示した。St. 1 が感潮域の最上流で、1, 2, 3, 4の順に下流となり St. 9 付近は河口である。観察された貝類は比較的少なく7種であったが、その少数が河川の環境状態を示す明瞭な指標となった。この調査結果を種毎にまとめてみた。

イシマキガイ

この図に示されたように、イシマキガイは、1973年当時観察できなかった。しかし、1992年には感潮域の上流、すなわち St. 1 から St. 5 にかけて広域にわたって分布している。この分布状態は、四万十川感潮域の上流域の分布とよく似ている。

多くの場合、水際に分布している。また8月の調査時には、小石に生み付けられた卵も観察された。

1973年当時のこの河川には、イシマキガイが分布していない。太田川感潮域と同様に河口付近の汚染に原因があるように思える。

カワザンショウガイ

太田川感潮域では、この貝が1980年代に入り姿を消し始めている¹³⁾。脇川の感潮域には1992年でも極めて高密度に分布している。これは正常な河川水であることを示している。

1973年当時、この貝は、大和橋付近に分布していたが、分布密度は低かった。それは貧栄養によると考えていた。事実、河川水は清流で小石に付着する藻も少なかった。それにしても、現在の分布密度は非常に高い。この貝の生存を脅かす因子が除かれたのかも知れない。

水平分布としては、St. 2 から St. 8 までで、かなり広域に分布している。いずれも、潮間帯の中央に密に分布している。

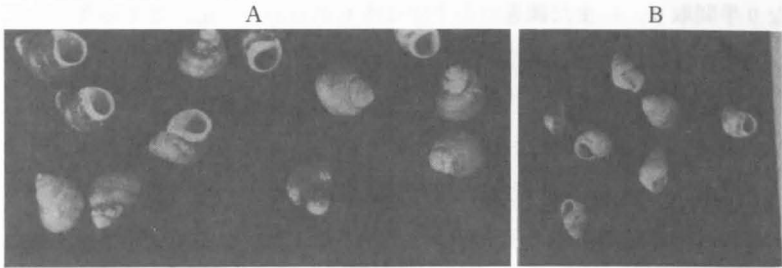


図111 上流のカワザンショウガイ(A)と河口近くのカワザンショウガイ(B)

普通この貝は、感潮域でも上流域すなわち、塩分の薄いところに生息しているが、この河川では St. 8 など河口近くにまで分布している。しかし、この場合、分布場所は、潮間帯の高位で、満潮時でも比重の軽い淡水の影響を十分受ける場所であった。この場所のカワザンショウガイは、極めて小型であった。

マガキ

この感潮域における1973年の調査で、マガキを観察することはできなかった。何かマガキ幼生の生存を阻むものがあつたとしか考えられない。その原因を明らかにしないまま20年近い歳月が流れた。そして、1992年の調査で無数のマガキを観察することができた。

その水平分布は、図に示したように、St. 3 から St. 8 までで極めて広く、カワザンショウガイとともにこの感潮域の最優位種である。すなわち、いずれの地点のものも正常に生育しており、過去の「マガキの住まない河川」の面影は今や存在しなくなった。しかし、いずれのマガキも数年経過したものばかりで比較的若く、老齢カキは観察されない。これらは数年前から着生をはじめたものと考えられる(図112, 113)。

タマキビガイ

1973年の調査では、St. 4 付近にカワザンショウガイ、St. 6~7 付近に

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川



図112 大和橋付近のマガキ

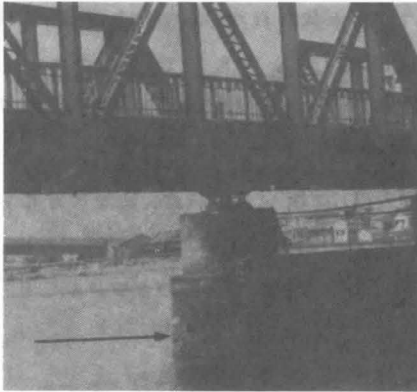


図113 長浜大橋の橋脚に付着するマガキ

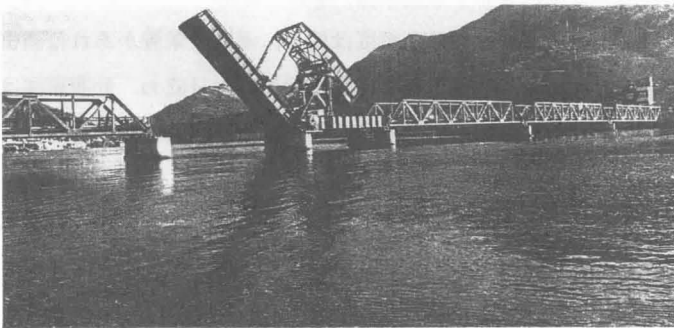


図114 長浜大橋（開閉橋）

滅びゆく感潮河川の貝類

タマキビガイと2種の貝類しか観察できなかった。1992年の調査では、河口近くの St. 8~9 付近で少数観察された。この生息場所の変化、分布密度の低さが何を意味するか今のところ不明である。

河口付近 (St. 8~9)

河口付近における貝類の分布は、1973年当時、少数のタマキビガイだけであった。しかし、1992年の調査では、マガキ、タマキビガイ、ウミナナ、ムラサキガイそしてコガモガイの5種が低密度ながら観察された。感潮域の一つである太田川放水路に分布する種類数に比較すると、種類数は極めて少ない。また、分布密度も低い。しかし、1973年に比べると種の豊富さがうかがえる。

肱川感潮域の環境指標となった優位種、マガキとカワザンショウガイの分布を軸に考察を試みたい。

マガキ分布

1973年の調査で驚いたことは、「マガキの住まない川」をはじめてみたことである。その原因の分からないままに約20年過ごし、気になって1992年再調査に訪れた。今度は、マガキが数多く、しかも広い範囲にわたって分布し、この感潮域における最優位種になっていた。

感潮域にマガキの分布する現象は、極めて普通のことである。一般的に、貧栄養の河川ではマガキの分布密度は低く、適度の栄養があれば高密度に分布する。また、著しい富栄養では幼生の死亡が目立ち、分布密度は低くなる。したがって、肱川の感潮域状の河川水は、適度の栄養を保っているといえよう。

1973年調査時、マガキの存在しなかったことは、他の貝類の分布状態から、貧栄養とも富栄養とも考えられず、その原因を明らかにすることができなかった。

しかし、最近になり、この河川には大正2年(1913)から平成2年(1990)

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

にかけて、長期間、外材を集積する貯木場が3カ所もあったことが判明した。すなわち、伊予木材、稲田木工、黒川木材である。これらの会社のもつ貯木場は、長浜大橋(開閉橋)の上流数百mの場所にあったとのことである。

外材の貯木には、殺菌剤や殺虫剤が使用される。それらの薬剤が木材から染み出て、水産生物に害を与えたと考えられる。

おそらく、20年前は、それらの薬品で感潮域が汚染され、マガキ幼生の生存が脅かされ、結果的に「カキの住まない川」になったと考えられる。現在では、マガキが正常に分布している。これは、この河川にそのような汚染物質が存在しなくなったことを意味するものである。

また、この河川に分布するマガキがすべて若いことから、汚染物質の消失はここ数年前と推察することができる。

カワザンショウガイの分布

1973年にはこの感潮域の上流に低密度に分布していた。現在では、感潮域の広範囲にわたって広く、しかも比較的高密度に分布している。感潮域の上流にこの貝の分布することは、河川水の正常さを示すもので、最近このような河川は少なくなった。したがって、肱川は清水に恵まれた川といえよう。

この貝の大きさは上流のものほど大であり、下流のものほど小さい。

この事実は、この貝の幼生の生息場所が、ウミナナ、フトヘナタリガイ、イシマキガイなどと同じように河口海域であることを示すものである¹⁴⁾。すなわち、幼生は河口沖で成長し、さらに成長しながら上流に遡上すると考えられる。そうであるならば、河口付近が汚染された場合、この貝の分布密度が低下するのは当然である。そう考えると、1973年当時の低密度分布も理解できる。

河口付近の貝類も、マガキ、ウミナナ、タマキビガイ、ムラサキガイ、コガモガイと分布密度は低いが、一応、貝類分布は正常性に近い。有害物

滅びゆく感潮河川の貝類

のなくなった現在、感潮域の貝類は正常に分布するようになり、感潮河川の正常性が期待される。

本調査に関し、長浜町の三宅栄子、洲尾愛子両夫人の協力があつた。

5. 小 瀬 川

この河川は木野川とも呼ばれ、川を中心線が山口県と広島県の境界になっている。河口をはさむ両地帯には多くの工場が乱立し、以前は工場廃水が問題になっていたところである¹⁾。

図115に示したように、この河川の感潮域は St. 2 の堰から河口までの約 2 km である。この感潮域には数種の貝類が生息している。この貝類分布を調査し、水質について検討を加えることにする。

一般に、感潮域の貝類は、日々潮の干満による影響をうけ、上流から流入する河川水と、海から侵入する海水の両者に支配され、感潮域特有の貝類分布を示すのが普通である。しかし、近年、感潮域の汚染が高まり、姿を消す貝類が激増している。

これら感潮域の河川水に含まれる汚物は、その性質上、停滞する量が多く、流失する量は少ない。したがって、汚水が流入した場合、それが停滞し、貝類の生存を脅かしている。その典型的な例がテムズ川感潮域の汚濁であった⁵⁾。

筆者は1972年に、小瀬川感潮域に生息する貝類の分布調査を行った²⁾。当時、この河川には9種類の貝類が分布していた。それから20年余り経過した今日、貝類分布がどのようになったかを調べてみた。その結果をつぎに報告する²⁶⁾。

調査した小瀬川感潮域は、広島県と山口県の境界を北から南に流れる河川である。この河川は、上流に弥栄ダムや小瀬ダムをもつが、冠山、鬼ヶ城山などの深山に源を發し、清流が蛇行している。

この河川の感潮域は、大竹市の西方にある。1992年12月5日の干潮時、

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

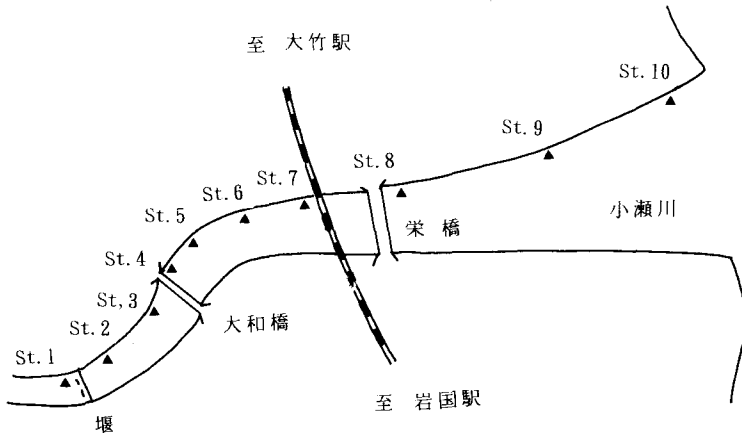


図115 小瀬川感潮域と調査場所

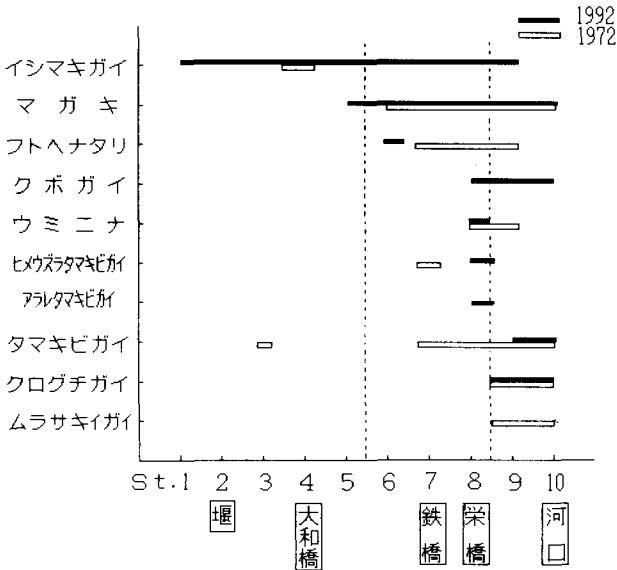


図116 小瀬川感潮域における貝類の水平分布

再び貝類の分布調査を行った。調査場所は図115に示した通りである。

小瀬川の感潮域全般にわたって貝類の分布を調べ、その水平分布をまとめたものが図116である。

図に示されたように、1972年と1992年とでは、貝類分布にかなりの相違が見られる。一見複雑に見えるので、この感潮域を上流域(St. 1~St. 5)と中流域(St. 6~8)そして下流域(St. 9~10)の3つに分けて、その相違点について検討を試みる。

感潮域上流 (St. 1~6)

St. 2 には高さ約1 mの堰があり、ここが感潮域の上限である。そして、ここに多くのイシマキガイが観察された。しかし、そのさらに上流の淡水域 St. 1 でも低密度に観察された。

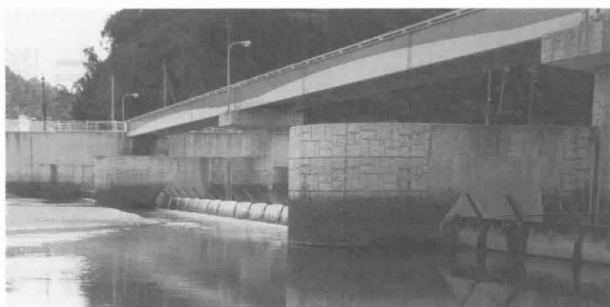


図117 感潮域最上部の堰 (St. 2)

さらに St. 3 や大和橋付近にも分布しているが、この付近はやや底密度である。対岸の工事が原因しているものと思われる。St. 5 が最も高密度に分布している。

1972年には、大和橋のやや上流に少数のイシマキガイを観察したのみで、上流部での分布は極めて低かった。

これは、上流のダム工事が影響があったのかも知れない。

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川



図118 St. 5 のイシマキガイ

河川底の砂も清潔で、カワザンショウガイが分布してもよい状態であるが全く観察できなかつた。

1972年に、St. 3 でタマキビガイが観察されている。おそらく大潮で運ばれたものであろう。今回は観察できなかつた。

St. 5 からマガキが観察され始めた。この河川におけるマガキ分布の上限である。しかし、1972年にはそれより下流の St. 6 が上限であった。これも上流の工事の影響があつたのかも知れない。

感潮域中流 (St. 6~8)

鉄橋と国道2号線の走る栄橋付近は、この川で最も多くの貝類が観察される場所である。すなわち、イシマキガイも多数分布し、マガキも岩、橋脚などに多数付着している。ここに生息するマガキは、殻が黄色味を帯びているのが特徴である。その原因は不明である。

橋脚には、少数のヒメウズラタマキビガイ、ウミニナ、アラレタマキビガイなどが分布しているが、タマキビガイは観察されない。

以前に観察したフトヘナタリガイを探し求め、やっと鉄橋の上流 St. 6 で一匹だけ見つけることができた。

中流域で比較的目立つのは、イシマキガイ、マガキと感潮域では比較的珍しいクボガイである。

1972年には、イシマキガイが、St. 7, 8 に観察されている。また St. 7,

8, 9 にフトヘナタリガイが, St. 7, 8, 9, 10 にタマキビガイが観察されているが, これらの貝は1992年, 極めて低密度に観察された。

感潮域下流 (St. 9~10)

栄橋から下流の方向に調査を進めてみたが, ほとんどが砂地で貝は少ない。しかし河口に向かって散乱する川岸の石には (図119), 底密度ではあるが, マガキ, タマキビガイ, クボガイ, クログチガイなどが観察された。



図119 河口付近

小瀬川感潮域の貝類分布について, 1992年に調査した結果を, 20年前に当たる1972年の調査結果と比較し, 水質の歴史的変遷の考察を試みた。

この感潮域は, 汚水にまみれた太田川感潮域と異なり, 上流からの清流に恵まれ, きれいな河川である。

すなわち, 太田川感潮域のほとんどはヘドロの堆積が著しく, 河川底の砂礫を認めることもなく, 従来生息していた貝類もほとんど姿を消している^{2,19)}。その点, 小瀬川感潮域は, 汚水の流入も少なく, 20年前と現在とで著しい変化は認められない。

小さな変化としては, 以前よりイシマキガイの増えたことである。

11. 貝類分布の復元が期待される感潮河川

イシマキガイの消長

四十万川感潮域や肱川感潮域のように清流に恵まれたところにはイシマキガイが無数に分布している²⁹⁾。しかし、汚染の著しい武庫川感潮域、黒瀬川感潮域などでは全く観察できない^{23,42)}。太田川感潮域では1972年頃には分布していた。しかし1980年代から姿を消し始め、現在では全く観察できない¹⁶⁾。

小瀬川より北に位置する恵川も清流に恵まれ、イシマキガイは以前から非常に多く分布していた。ところが、1991年のはじめ頃から次第に減少し始めた。このころ、この川の上流では工事が盛んに行われていた。この影響が出たに違いない。1972年当時、小瀬川にはイシマキガイが低分布であった。このころ、この川の上流ではダム工事が盛んに行われていた。やはりこの工事がこの貝の繁殖を押さえたと考えられる。

したがって、今日の小瀬川上流は安定した状態で、この貝の生育を阻むものはなく、分布は高密度である。

フトヘナタリガイの消長

この貝は、感潮域の中流部に生息する感潮域特有の貝である。太田川感潮域では、1970年代までは分布していたが、放水路を除き、すべて姿を消している。これは水質汚濁の進行によるもので、筆者はこの貝を水質汚濁の指標としている。

1972年当時、この河川にはこの貝が低密度ではあるが分布していた。それが現在では激減している。それは感潮域中流部でも、海に近い場所でも著しい。このことから、この河川でも水質汚濁は、海の方から進行していると考えられる。

従来から、この感潮域の貝類分布密度は、感潮域中流部に比して感潮域下流部が低く、しかも成長が悪い。しかも、ムラサキイガイが観察されないので気にしたこともあった。しかし、低潮線付近には大型のムラサキイガイが観察されほっとした。

マガキの殻の黄色

原因が不明のまま、もう一つの気になる現象は、殻の黄色いマガキの出現である。これは、この河川の北にある新町川、大善川、恵川などでもしばしば観察された。この地方特有の現象である。

以上、小瀬川感潮域について、貝類分布から検討を加えてきたが、結果的に、イシマキガイが広く分布していること、河川底にヘドロがなく、きれいな砂礫で覆われていることなどから、清流の流入する感潮域といえよう。しかし、感潮域中流のフトヘナタリガイの激減、マガキの殻の黄変、河口の貝類の少ないことなどから、海から侵入する汚染物質の影響が考えられる。この汚染物質がなくなった場合、この感潮域は、貝類の楽園に変貌すると思う。

12. 以前から貝類の生息しにくい感潮河川

1. 猿 猴 川

1960年代のはじめには、筆者は学生さんと素足で東大橋でマガキの採集をしたものである。それが1960年代の終わりになるとヘドロの堆積が著しくなり、素足で入れる状態ではなくなった。そして、広島では汚濁の最も著しい河川として有名になった。

1973年の調査では²⁾、感潮域に分布するはずのイシマキガイ、カワヒバリガイ、フトヘナタリガイなどがみられなかった。また他の貝類にしても分布数は極めて低く、点在する程度であった。それでも汚濁に強いマガキ、ウミコナ、タマキビガイなどが観察されていた。

その当時、汚濁の原因がどこかを調べたことがあった。この川に流入する府中大川の鉄橋下から、大量の汚濁水が流出するのを見た。これがこの川の汚濁源とみた。今は改善されていると思う。

1991年になると、マガキをのぞき、それらの分布数はさらに低く、かな

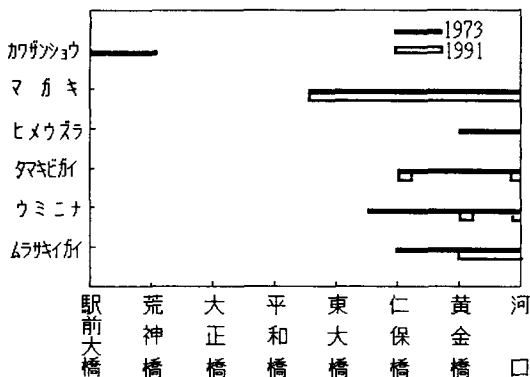


図120 猿猴川における貝類の水平分布

滅びゆく感潮河川の貝類

り気をつけないと、見落とす程度の分布になった。これらの調査結果は図120に示す通りである。

マガキも生きてるのは、河川の中程の橋脚に付着したもので、死滅しているものもかなり多い。しかし、黄金橋より河口までは、マガキが数多く着生し分布している。これは、海からの水で、汚濁が弱まっているからと考えられる。

太田川放水路は、その貝類分布から、1991年には水質汚濁の程度が、かなり弱まってきたと考えられたが、猿猴川の場合、一段と悪化している。

全河川底はヘドロで覆われ、いまさらどうにもならない川で、修復はおぼつかない。一時、この川に蓋をして下水道にするという話が出たほどである。

2. 可 愛 川

一般に感潮河川の汚濁が始まると、まずマガキが増加してくる。そして、さらに汚濁が進行すると、そのマガキは減少し、感潮域特有の貝類であるイシマキガイ、コウロエンカワヒバリガイ、カワザンショウガイ、フトヘナタリガイなどが姿を消していく。そして、汚濁がさらに進行すると、マガキの老齢個体のみになる傾向がみられた。

本調査の対象とした可愛川感潮域の貝類分布型は、まさに汚濁進行型のものである。すなわち、普通に観察される貝類はマガキのみである。しかしこの感潮域の水質は、一見正常で異常とは思えない。それほど清流に近いのである。

筆者は以前から、この河川の感潮域における貝類分布の異常さには注目し続けてきた。それは、汚濁していないこの感潮域で、貝類が極めて少ないことである。それが何を意味しているか、この調査で明らかにすることとした。

なお、この河川の河口には、他の河川の河口と異なり、大規模な貯木場

12. 以前から貝類の生息しにくい感潮河川

がひかえている。これが貝類分布と何らかのかかわりを持つものかもしれない。

それは、愛媛県肱川の感潮域で、貯木場のあった時期に貝類が少なく、貯木場がなくなった後、貝類が増加した事実から考えられるのである。

この可愛川は、廿日市市の北、中小路で2つの河川が合流し、上平良、下平良を経て市街地の南を流れ、瀬戸内海に注ぐ小河川である。

感潮域は図121に示したように、St. 3から海域までの800mで比較的短い距離である。

1992年11月21日の干潮時に、調査員3人で、この感潮域における貝類の

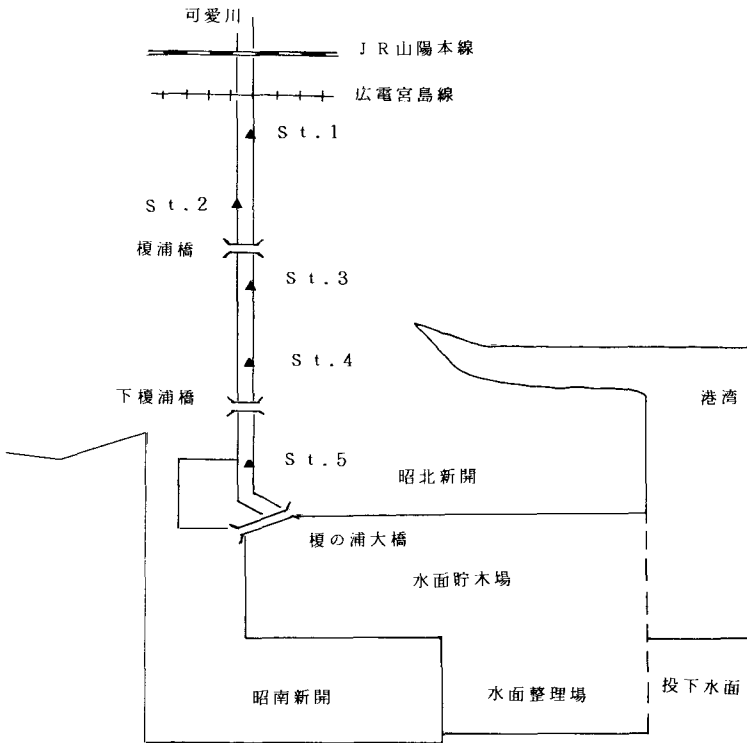


図121 可愛川感潮域と貯木場

減びゆく感潮河川の貝類

分布状態を調べた⁴³⁾。

また、この図に示したように、河口には広大な貯木場があり、見渡すかぎり無数の木材が浮上している。

貝類分布

図に示した St. 3 から上流の淡水域 (St. 1, 2) には、多数のカワニナが分布していた。この河川の上流域に、カワニナを餌とするゲンジボタルが多数発生する事実も理解できる。

淡水域から感潮域に入り、St. 3 から下流の感潮域に生息する貝類の分布調査を行った。その結果は図122に示した通りである。

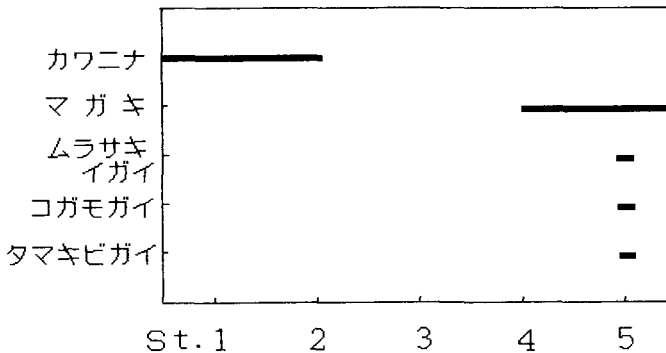


図122 可愛川感潮域の貝類分布

この図に示したように、St. 3 から St. 4 近くまでは貝類が全く観察されなかった。しかし、St. 4 になってはじめてマガキが観察された。そしてこのマガキは河口まで、まばらではあるが分布している。しかし、この観察されたマガキは、白色化した老齢のもののみで、若齢カキや稚カキは、全く観察されなかった。しかもかなり低密度分布である。

この感潮域では、普通の感潮域に生息している感潮域特有貝類を観察することができなかった。しかし、感潮域下流の St. 5 付近になってようや

12. 以前から貝類の生息しにくい感潮河川

く3個体のムラサキイガイを観察することができた。また、さらにその付近を丹念に調べ、その結果としてようやく1個体のコガモガイと、1個体のタマキビガイを観察することができた。そして、その他の貝類を観察することはできなかった。

貯木場

この河川の河口は、他の河川と異なり、日本で1, 2を争う大きな貯木場があり、一面見渡す限り木材の海である。これは全面積 1,270,000 m² に及ぶ大貯木場である。



図123 1個体だけ観察されたコガモガイ



図124 廿日市貯木場

この貯木場は、図121において示したように、投下水面、水面整理場、水面貯木場などからなっている。

輸入木材については、腐朽菌類の消毒と、キクイムシ類、カミキリムシ類など害虫の殺虫を行う検疫が必要である。そのため米国、カナダからの輸入木材を除き、水面処理場(水面整理場)でも殺菌殺虫剤の投与が必要で

ある。そのため、この廿日市貯木場の水面処理場では、輸入木材に対し殺菌殺虫剤の散布を行っている。

すなわち、1平方メートル当たり300cc以上の2.5%のエチレンジイブロミド及び0.5%のMEP、もしくはマラソン並びに灯油の混合剤、又は2.0%のMEPもしくはマラソン及び灯油の混合剤を散布している。これは輸入木材検疫要綱によって義務づけられている⁴⁴⁾。

したがって、これらの殺虫剤や殺菌剤が、潮の干満にともなって可愛川に侵入することは、当然考えられる。それが貝類の生存を妨げたとはしか考えられない。

感潮域特有貝類の不分布

可愛川感潮域に上流から流入する水は、上流にカワニナが多数生息していることから、一応正常なものと考えることができる。しかし、この感潮域には感潮域特有貝類が生息していない。すなわち、正常な感潮域には、上流から、イシマキガイ、カワザンショウガイ、コウロエンカワヒバリガイ、フトヘナタリガイなどの感潮河川特有の貝類が分布するのが普通である。ところが、この河川の感潮域にはこれらの貝類は全く観察されない。

上流から流入する河川水が正常だとすれば、海から侵入する水に原因が



図125 可愛川感潮域

12. 以前から貝類の生息しにくい感潮河川

あるとしか考えられない。

木材の消毒

この河口にある廿日市貯木場では、木材消毒のためにエチレンダイプロマイ、MEP、馬拉ソンなどかなり強力な消毒剤を使用されている⁴⁴⁾。これが満ち潮時、感潮域に侵入し貝類など生物の生存を脅かすものと考えられる。

また、イシマキガイなど上記感潮域特有貝類は、その稚貝が河口沖で成長すると考えられることから、消毒剤で汚染された海域での生存は不可能である。

この感潮域にウミニナが分布していないのも、河口付近がかなり汚染されていることを示すものと考えられる。

汚水（消毒剤混入水）に対する耐性

消毒剤が混入している海域で、最も多く生き残っているのがマガキの老齢個体である。それについて生き残っているのがムラサキガイ、コガモガイ、タマキビガイであるが、生存個体数はあまりにも少ない。この貯木場付近の海中で生活するすべての貝類は、死滅しているのではないかと考えられる。しかし、マガキ、ムラサキガイ、コガモガイ、タマキビガイなどのように半空中生活をするものは、毒から逃れる時間があり、少数個体が生き残ったと考えられる。

消毒剤汚染と感潮域の貝類

1973年に、愛媛県肱川における感潮域の貝類分布を調査したが、可愛川ほどではなかったが、貝類の分布が異常に少なかった。しかし、1992年の調査では正常に近かった。その原因はやはり、貯木場にあった。すなわち、1973年当時には川の沿岸に貯木場があった。しかし、1992年にはそれは無くなっていた。感潮河川水に木材の消毒剤が混入していた当時は貝類が少なく、それが混入しなくなると正常に返っている。

表2 年度別・月別輸入実績

財団法人広島県木材公社 (単位: m³)

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
昭和60年度	50,312	46,267	60,722	44,615	60,216	68,420	79,413	78,705	64,966	45,554	53,536	42,133	694,859
昭和61年度	34,700	56,708	81,023	50,910	46,953	89,647	57,747	80,324	72,542	61,548	58,563	47,964	738,629
昭和62年度	77,119	58,746	78,886	65,832	88,731	85,693	133,712	62,911	68,525	40,846	87,730	63,386	912,117
昭和63年度	70,589	100,251	57,620	59,067	70,300	55,770	82,548	79,945	72,403	72,175	55,202	98,839	874,709
平成元年度	50,652	62,043	81,344	86,412	93,907	65,915	73,620	39,494	76,902	57,323	77,248	38,126	802,986
平成2年度	73,122	50,987	66,743	52,555	54,267	58,388	52,340	69,408	40,150	48,966	34,218	39,767	640,911
平成3年度	46,660	78,110	48,416	53,151	61,079	30,290	53,252	57,430	45,864	55,648	46,870	82,751	659,521
平成4年度	54,021	43,771	34,652	74,255	44,516	72,003	70,259	43,572	59,510	52,890	60,604	40,245	650,298

表3 年度別・産地別輸入実績

(単位: m³)

年 度	南 洋 材		米 材		N Z 材		チ リ 材		北 洋 材		そ の 他		合 計	前年比 (%)
	数 量	%	数 量	%	数 量	%	数 量	%	数 量	%	数 量	%		
昭和60年度	(5,076) 293,739	42	(23,492) 395,037	57	6,083	1	—	—	—	—	—	—	(28,568) 694,859	—
昭和61年度	(5,908) 253,131	34	(18,220) 485,498	66	—	—	—	—	—	—	—	—	(24,128) 738,629	106
昭和62年度	(5,041) 318,699	35	(27,604) 593,418	65	—	—	—	—	—	—	—	—	(32,645) 912,117	123
昭和63年度	(27,558) 327,321	37	(26,954) 540,656	62	—	—	(6,732) 6,732	1	—	—	—	—	(61,244) 874,709	96
平成元年度	(29,446) 283,707	35	(30,195) 503,505	63	7,415	1	(8,359) 8,359	1	—	—	—	—	(68,000) 802,986	92
平成2年度	(9,357) 236,890	37	(26,510) 398,958	62	1,940	—	(3,123) 3,123	1	—	—	—	—	(38,990) 640,911	80
平成3年度	(9,008) 194,620	30	(24,827) 431,767	65	(669) 16,638	3	(14,875) 15,688	2	—	—	808	—	(49,379) 659,521	103
平成4年度	(3,548) 210,961	33	(36,597) 398,216	61	(23,594) 32,580	5	(7,034) 8,541	1	—	—	—	—	(70,773) 650,298	99

注 ()は、内数で半製品・製品。

12. 以前から貝類の生息しにくい感潮河川

輸入木材の消毒は、絶対に実施する必要がある。それが結果として、周辺生物を殺す事実も知り、理解しておく必要がある。

米国やカナダから来る材木は、船の上で消毒をすませ、廿日市港で投下される木材は消毒済みである。しかし、発展途上国からの南洋材、NZ材、チリ材などは、廿日市貯木場で投下されて後、消毒される。したがって、このときの消毒剤が感潮域の貝類に被害をもたらすのである。

廿日市貯木場の輸入木材量

廿日市貯木場に運ばれる輸入木材の量は、日本国内では多い方で、その輸入実績は表2の通りである。

また産地別輸入実績は表3に示した通りである。

これらの表に示したように、発展途上国からの木材輸入量はまだまだ高く、消毒剤の使用はやみそうにもない。

地球上の生物の保全を願うが、腐朽菌や害虫の上陸も阻止しなければならない。可愛川感潮河川の貝類が犠牲になるのもやむを得ないことも知れない。まだまだ難かしい問題が多々残っている。

この調査には宮河陽子夫人と島岡シズカさんの協力をいただいた。

3. 黒瀬川

黒瀬川の感潮域は、広湾に開口する部分である。1970年代のはじめまで、黒瀬川の下流は、広町に入り、広東大川と広西大川に分かれていた。

当時、広東大川の東岸に東洋パルプがあり、ここから廃出する微繊維がその河口とその沖合に沈殿滞留し、広湾底がヘドロ化し、水質汚濁で公害問題として多くの話題を呼んだ。特に、おぼけハゼ、すなわち奇形ハゼの出現は、水質汚濁の発生源が東洋パルプにあることを強く印象づけた。

東洋パルプ側は、微繊維の排出をおさえる研究を続け、1968年からHOPES (High Oxygen Pulping Enclosed System) 法の研究に着手し、

滅びゆく感潮河川の貝類

1976年以降には、かなりの成果を上げている⁴⁵⁾。すなわち、チップをアルカリ液で前蒸煮し解繊し、アルカリ液を媒体として酸素によりパルプ化する2段蒸解方式である。この方法によれば、水質汚濁が減少し、低公害に終わるといわれている⁴⁵⁾。しかし、程度の差はあるにせよ、広湾に微繊維が徐々に蓄積されることにはかわりない。

当時、この川の感潮域には、感潮河川特有の貝類分布が見られず、観察された貝類は、少数のマガキとウミニナのみであった²⁾。しかし現在では、黒瀬川から隔離され、単なる入江になり感潮河川ではなくなっている。

1971年、1977年当時、広西大川と呼ばれていた黒瀬川感潮域は、隣の広

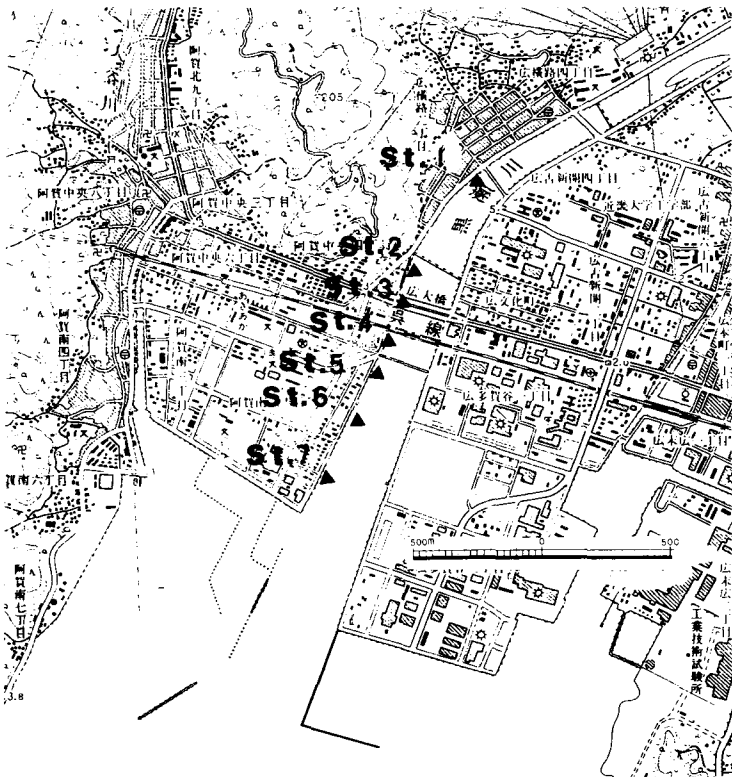


図126 黒瀬川感潮域と調査場所

12. 以前から貝類の生息しにくい感潮河川

東大川の汚濁水の影響を受け、生息する貝類の種類も少なく、タマキビガイ、ヒメウズラタマキビガイ、マガキ、ウミニナそして少数のクログチガイの5種であった²⁾。それから約20年経過し、河川浄化が叫ばれている今日、この感潮域の貝類分布がどのように変化したかに興味をもち、1992年3月それを調べてみた⁴⁶⁾。

調査場所は、呉市広町を流れる黒瀬川感潮域(広西大川)である。この感潮域は図126に示したように、太田川の感潮域の約10 kmに比較して、約1 kmと短かく、調査は容易である。

この感潮域には、上流から大量の清水が流れ込んでいる。この図に示した St. 1 が感潮域の上限で、この付近にはコサギが群棲している。St. 1 から河口にかけて貝類を観察し、その分布を調べた。その結果は図127に示したとおりである。

調査期日は1992年3月4日と18日の干潮時である。

1992年の分布調査と1971年当時の調査を比較し、水質の変化について検討を試みた。

貝類の水平分布

太田川放水路などでみられた感潮河川特有の貝類は、20種前後であった²⁾。しかし、この感潮域に分布する貝類は、タマキビガイ、マガキとごくわずかなクログチガイの3種にすぎなかった。すなわち図127に示したように、上流の St. 2 あたりから、まずタマキビガイが出現し、やがてマガキも出現するようになる。これらは、河口近くの St. 6 まで分布するが、河口付近には分布しない。クログチガイは、St. 3, 4 付近でマガキ群の中にたまに出現していた。

この図に示したように、この感潮域に生息する貝類の種類は、もともと少なかった。すなわち、1971年には、目立つものとしてヒメウズラタマキビガイ、タマキビガイ、マガキ、ウミニナの4種とわずかなクログチガイであった²⁾。そして、河口付近にイシダタミガイ、ヨメガカサガイ

減びゆく感潮河川の貝類

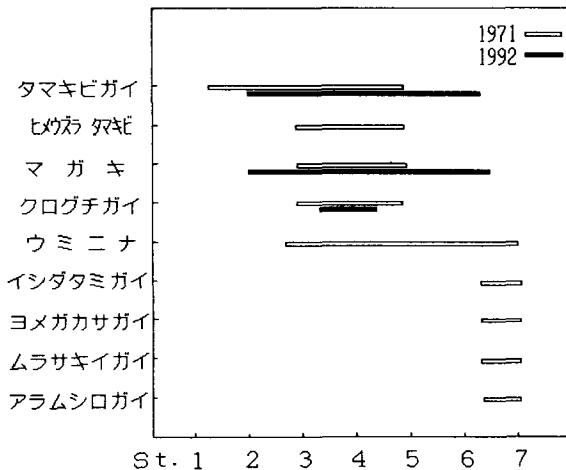


図127 黒瀬川感潮域における貝類の水平分布

(*Callana toreuma*), ムラサキイガイ, アラムシロガイなどが少数分布していた。それが約20年経過した今日, タマキビガイとマガキとわずかなクログチガイの3種のみとなり, 他の貝は姿を消してしまった。これが何を意味するか, のちほど検討を試みたい。

貝類の分布密度

この感潮域に分布しているタマキビガイとマガキの分布密度は, 場所によってかなり異なる。両種が最も高密度に分布する場所は, St. 2, 3, 4の岸壁と広大橋の橋脚, 呉線鉄橋の橋脚などであった。

感潮域の上中流 (St. 2, 3, 4) では, 潮間帯にマガキやタマキビガイが広く, 高密度に分布している。タマキビガイはこれらマガキ群中に分布している。また, St. 2, 3, 4に分布するマガキの密度は高く, しかも生育状態は正常であった。

しかし, これらマガキは, St. 5 さらに St. 6 と河口に近づくにつれて低密度となり, 生育状態も悪くなる。そして河口近くの St. 7 になると全

12. 以前から貝類の生息しにくい感潮河川

く分布しなくなる。すなわち、海に近づくにつれてマガキの分布状態は悪くなっている。これは、感潮域の特性からみて、海から侵入する水によって、生息を阻まれているとしか考えられない。

この河川の感潮域では、一般的な感潮河川特有の貝類分布は見られなかった。この事実について次に検討を試みたい。

感潮河川の貝類異常分布

感潮河川域には、その上流から下流にかけて、塩分濃度の相違に伴って20数種類の貝が、整然と分布するのが普通である²⁾。ところが、この感潮域では2種類しか分布していない。これはかなり異常である。普通、感潮域に分布する貝類は、幼生を河川水中に放出するが、それらは河川流によって河口沖に送られ、そこで成長し、やがて感潮域に帰ってくる¹²⁾。

したがって、分布していない原因は、感潮域が貝の住めない環境になったか、河口沖の環境悪化で、幼生が育たなかったかのどちらかである。

イシマキガイの不分布

通常、感潮河川の上流域にはイシマキガイが分布している。日本一の清流として知られる四万十川感潮域上流にも無数のイシマキガイが分布していた²⁷⁾。しかし、黒瀬川の感潮河川には1971、1977年さらに今回の1992年の調査でも、その分布は確認できなかった。この貝の幼生も感潮域上流で孵化し、河川流で河口の沖合に送られ、そこで生息することから、たとえ過去において分布していたとしても、沖合に汚濁水域があれば、幼生の生存は不可能であろう。

上流に流入する黒瀬川の水は過去の調査でも汚濁は認められず、かなりの清水である⁴⁷⁾。したがって、当然、イシマキガイの分布が考えられた。

フトヘナタリガイの移植

貝類の幼生でなく、抵抗力のある成貝を、この川に移植してみることを

試みた。

普通、感潮域の中流には、フトヘナタリガイが無数に分布している。この河川には見られないが、試みとして、1971年11月16日、この河川の St. 3 付近に、太田川放水路から採集したフトヘナタリガイ600匹の移植を試みたがすべて消滅した²⁾。

この貝の産卵は、河川底の砂地である。産卵期になると砂に潜って産卵している。この河川底にはヘドロもなく、砂も比較的きれいで、この貝の産卵地としては適している。にもかかわらず、フトヘナタリガイは全く観察できない。考えられることは、海から侵入する海水である。それに原因があるように思える。

ウミニナ分布の消滅

1971年と1977年の調査では、この川の感潮域には無数のウミニナが観察された。これらのウミニナが1992年には全く姿を消していた。

ウミニナもフトヘナタリガイと同様に、河川底の砂地に産卵する。太田川感潮域では近年ヘドロの堆積が著しく、ウミニナの産卵場所が消失しつつある。しかし、この感潮域ではそのような状態は全く見られず、河川底はきれいな砂に恵まれている。したがって、この貝の消滅の原因は、産卵場所の喪失ではない。水質に問題があるように思える。

以上のことから、この川の感潮域の貝類が減少した原因としては、海から遡上する海水の有害性が考えられる。この河川の河口沖合に残留したヘドロは、過去しばしば浚渫が行われたが、十分とはいえず、まだパルプ廃液が残留沈滞し、貝類の生存を脅かしていると考えられることができる。

それにしても、マガキ、タマキビガイの2種は、悪環境に対し、強い耐性を持つことがうかがえた。

この感潮河川は川巾も広く、水量も豊かで、見た目には素晴らしい川である。それでありながら、以前から貝類が生息しにくい。現在では以前よりさらに生息しにくくなっている。

13. 特異な貝類分布のみられる感潮河川

1. 瀬野川

瀬野川は広島湾東部の狭隘な海域に注ぐ河川である。そこを流れる河川水は汚れが少なく清水の部類に属する。

それはこの河川の構造からも類推することができる。すなわち、この河川の上流から中流にかけては、自然に恵まれ、アシの密生する場所が多く、汚水の流入も少なく、流れる水も比較的きれいである。この河川の新幹線鉄橋付近ではメダカの遊泳が観察されるほどで、今時には珍しい清水である。

しかし、下流になると護岸工事が完成しており、人工的な川岸で、極めて不自然な送水路に変貌している。それでも流れる水は比較的きれいである。

したがって、この河川の感潮域には、他の感潮域に見られるような、感潮域特有貝類が整然と出現すると考えた。しかし調査結果は全く予想を裏切った²⁵⁾。

瀬野川は図128に示したように、広島湾東端に開口するが、その開口場所は、埋め立てにより極めて狭隘になっており、その上汚濁の川として古くから名を馳せている猿猴川を近くにひかえ、その構造からして、この川の河口はヘドロの停滞しやすい海域である。

この河川の感潮域は、図129に示した上市橋上流の堤から河口までの約2 km である。冬季になると、感潮域下流の北岸は養殖マガキの陸揚げ場としてにぎわう所である。

調査時期は1994年5月24, 25日の各干潮時である。

この河川の感潮域に分布する貝類の調査は、図129に示した St. 1 の上市橋から河口までの各 Station において行った。

滅びゆく感潮河川の貝類

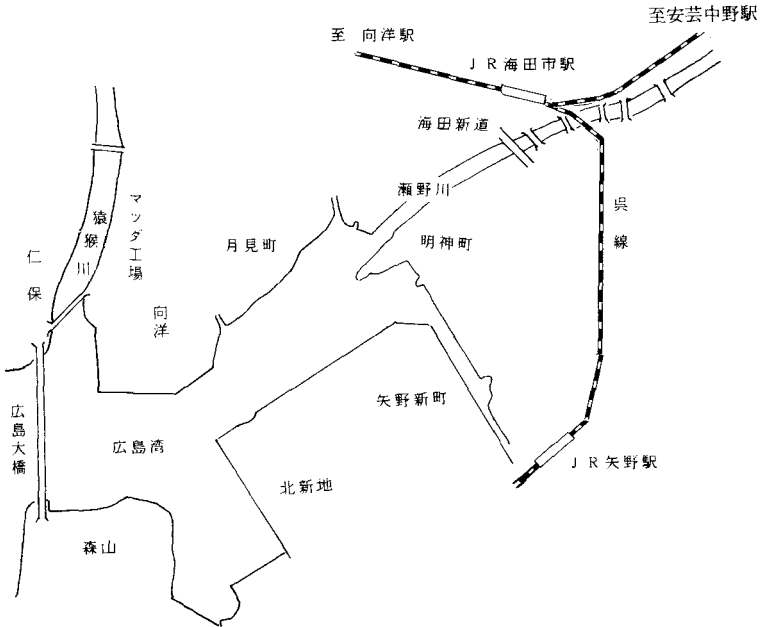


図128 瀬野川の河口付近

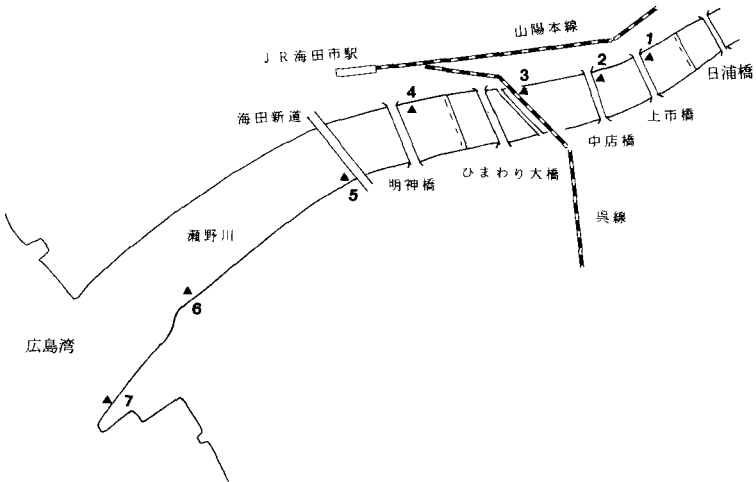


図129 瀬野川感潮域

13. 特異な貝類分布のみられる感潮河川

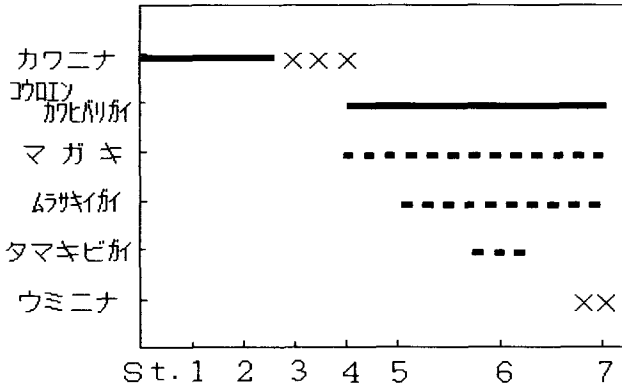


図130 瀬野川感潮域の貝類分布

なお、地形上、調査しにくい場所をさけ、St. 1 から St. 4 までは河川の北岸を、St. 5 から St. 7 までは南岸を調査した。

その調査結果をまとめたものが図130である。

この図に示したように、St. 1 から St. 2 にかけては、感潮域にもかかわらず生きたカワニナが多数分布していた。この現象は極めて稀で、淡水の流入量の多いことを示すものであろう。

St. 2 から St. 3 の鉄橋までの間にはアオノリと、わずかな生きたカワニナが観察された。

St. 3 から St. 4 の明神橋に至るまでの間には、砂上にカワニナの死貝が見られた。その他の貝類を観察することはできなかった。

明神橋の橋脚には、図131において示したように、無数のコウロエンカワヒバリガイが層をなして着生していた。この着生層は高密度であり、図132に示したように隙間なく着生している。しかしその群れの中には死滅しているものも混じっており、生存率は約70%程度である。

このコウロエンカワヒバリガイ群の中に、ときおりマガキが観察された。それはかなり古い老齢カキである。若齢のマガキは全く観察されなかった。

St. 4 の明神橋と St. 5 の海田新橋の間には、河川底の砂上に、カワニナ、



図131 明神橋の橋脚に着生するコウロエンカワヒバリガイの層



図132 コウロエンカワヒバリガイ群

ムラサキガイ、マガキなどの死貝が観察された。その他の貝類は観察できなかった。

海田新橋の橋脚にも明神橋の橋脚と同様、無数のコウロエンカワヒバリガイが観察された。

以上のように、橋脚には多くのコウロエンカワヒバリガイが観察されたが、St.1 から St.5 までの岸壁には、シロスジフジツボ以外の付着生物は観察できなかった。

13. 特異な貝類分布のみられる感潮河川

St. 5 から河口にかけては南岸を調査した。St. 5 から河口に向かって岸辺を調査したが、かなり南下しても付着貝類は観察できなかった。

海田新橋と河口の中間、St. 6 付近になって岸壁の一部に、タマキビガイ、コウロエンカワヒバリガイそしてムラサキイガイなどが低密度に分布していた。



図133 St. 6 付近で対岸がカキの陸揚げ地

St. 6 からさらに下流に向かって調査を進め、河口近くまできたが貝類は分布していなかった。河川底はヘドロが堆積し、亜硫酸ガスの匂いが鼻をつく状態であった。

St. 7 の河口に近づくと、河川底の泥が厚さをまし、ヘドロの海が広がるようになる。しかし、河口付近の岸辺にも無数のコウロエンカワヒバリガイが着生していた。

前述のように、瀬野川を流れる水は清水である。この清水の流入する瀬野川感潮域で、感潮域特有貝類4種の中のコウロエンカワヒバリガイ一種しか分布していなかった。これが何を意味するか、十分に検討を重ねる必要がある。

コウロエンカワヒバリガイの高密度分布

阪神方面でカワヒバリガイが密集し層をつくるとは聞いていたが、広島

滅びゆく感潮河川の貝類

付近で、これほど多くカワヒバリガイが密集している状態を見るのははじめてである。

このコウロエンカワヒバリガイは、1972年の貝類調査で、太田川の6つの感潮域、すなわち猿猴川、京橋川、元安川、本川、天満川そして太田川放水路に、それぞれ低密度ではあるが分布していた²⁾。

それが1987年の調査では、すべての川で姿を消している¹⁶⁾。しかし、1991年以後の調査では、太田川放水路のみ、まばらではあるが、復元の姿が観察された。しかし、その他の感潮河川では全く観察されない。

6つの感潮河川のうち、清水の流入する量は放水路が断然すぐれている。その点が瀬野川と酷似している。それにしてもコウロエンカワヒバリガイの分布密度には著しい相違がある。すなわち、瀬野川感潮域が比較にならぬ程多い。この高密度分布の原因を探らねばならない。

感潮域特有貝類の幼生行動

感潮域特有貝類の内、イシマキガイ、カワザンショウガイそしてフトヘナタリガイの3種は、感潮域で孵化した幼生が河口沖に流され、海で成長し、川に帰ってくると理解していた¹⁴⁾。そのためか、河口沖の汚染が著しいこの瀬野川感潮域には、これら3種は帰っていない。

イシマキガイの場合にはそれが特にはっきりしており、河口付近の汚染が進行している感潮域では姿を消している²⁾。また、四万十川のように清水に恵まれておれば高密度に分布している²⁷⁾。

これらのことからコウロエンカワヒバリガイの幼生行動が、前記3種とはかなり異なることが類推される。

清水の流入するヘドロの河口

瀬野川のように、清水の流入する河口がヘドロ海域をかかえた場合、その感潮域にカワヒバリガイが密集することが明らかになった。

しかし、この貝に関しては、その幼生行動に不明な点も多く、さらに検

13. 特異な貝類分布のみられる感潮河川

討を加える必要があろう。特に、幼生の行動と着生時の行動についての研究が必要である。それが明らかになってはじめて、この貝の存在意義が説明できよう。

特異な分布

この感潮河川の貝類分布が特異というのは、1979年8月までは普通の感潮河川であった²⁾。

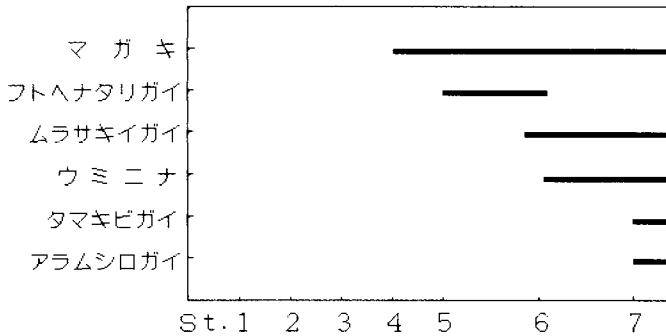


図134 1979年の瀬野川感潮域貝類分布

すなわち、図134に示したように、感潮域の上流から河口にかけて、マガキ、フトヘナタリガイ、ムラサキイガイ、ウミニナ、タマキビガイ、アラムシロガイと出現、まがりなりにも感潮河川の貝類がみられた。ところが、1994年の調査では、コウロエンカワヒバリガイが大繁殖しており、他の貝類はほとんど姿を消している。清流の川でのこの現象をどう説明したらよいか、迷っているのが現状である。

2. 玉江川

日本海に注ぐ川として、萩市の松本川、橋本川、玉江川を選び、1989年

13. 特異な貝類分布のみられる感潮河川

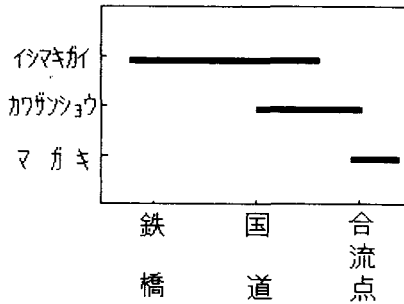


図136 玉江川感潮域における貝類の水平分布

すなわち、図に示したように、この川が本流に合流する下流には、マガキが高密度に分布している。そしてイシマキガイが、山陰線鉄橋付近から合流地点近くまで高密度に分布している。またイシマキガイの卵が国道と合流地点の中間に観察された。

カワザンショウガイは、国道から合流地点までにそれぞれ高密度に分布していた。

今まで、イシマキガイの高密度分布は、河口付近海域の正常性を示す指標としていた。したがって、今、橋本川が汚濁していると述べたが、この汚濁の内容については、再検討の必要があろう。

14. フトヘナタリガイの生息する感潮河川

1. 門前川

山口県岩国市を北から南に流れる錦川は、水量の豊富な清流の川である。この清流は古くから地元の誇りである。その下流域は、門前川と今津川の二つの河川に分かれ瀬戸内海に注いでいる。

広島市付近で、感潮河川特有貝類、特に感潮域中流で目立っていたフトヘナタリガイが姿を消した。汚濁の少ない感潮域を求めて、この貝の生存を確かめたかった。そのため、清流の錦川感潮域に的をしぼって調査を行

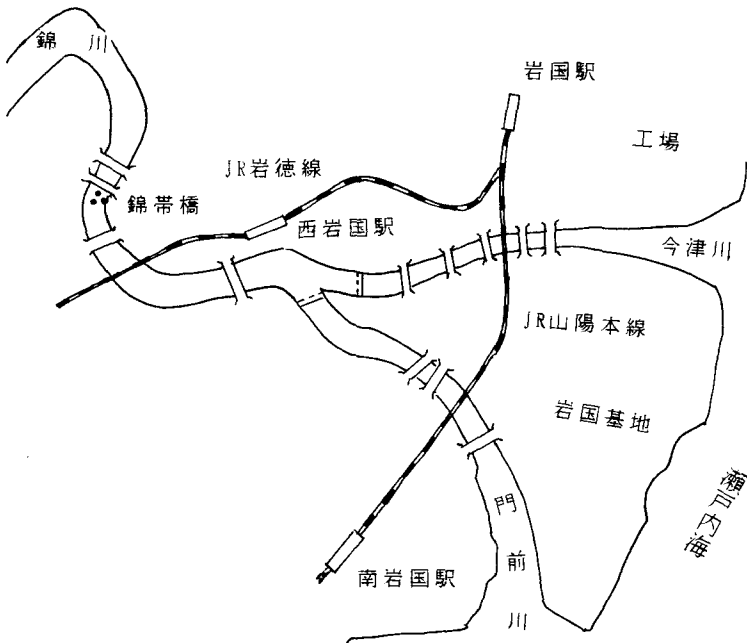


図137 錦川とその感潮河川

14. フトヘナタリガイの生息する感潮河川

なったのである^{49,50)}。

まず門前川である。この川は図137に示したように、山口県東端の瀬戸内海に開口する河川である。上流は錦帯橋と清流で有名な錦川で、その下流で、西側に分岐した河川が門前川である。この河川の最上流に堰があり、そこから河口までが感潮域になっている。したがって全河川が感潮河川ということになる。

つぎの図138は、門前川の貝類分布を調査した場所を示したものである。河川長は約 2 km である。

調査時期は1993年11月27日の干潮時である。

この河川における貝類の水平分布を図示したものが図139である。

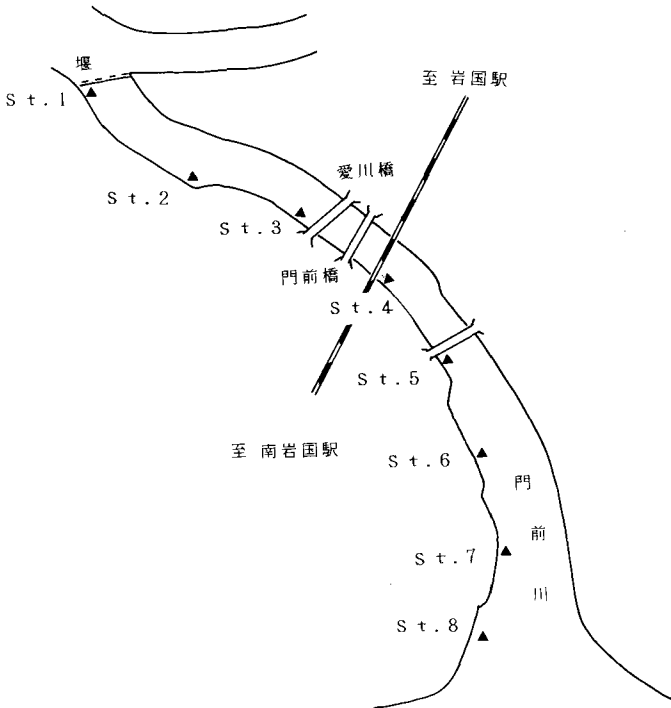


図138 門前川の調査場所

滅びゆく感潮河川の貝類

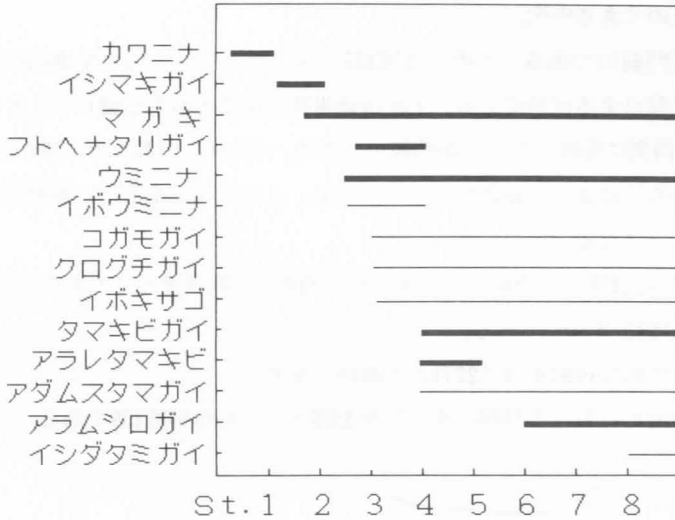


図139 門前川における貝類の水平分布



図140 St. 1 の堰

上流域が淡水，下流域から汽水

この図に示された St. 1 から上流は淡水域で，淡水産の貝であるカワニナが分布している。これはかなり大きいものから小さいものまで低密度ではあるが観察された。

St. 1 は，図140に示したように堰のある場所で，上流域は淡水，下流域

14. フトヘナタリガイの生息する感潮河川

は汽水である。この汽水域にイシマキガイが観察された。

また、この場所の岸には、緑に覆われたクスノキの大木が林立しており、素晴らしい景観である。

St. 2 では、潮間帯の上層の岩上にイシマキガイ、下層にマガキが高密度に観察された。所々にヘドロの淀んだところもみかけたが、そこにはイシマキガイは分布していなかった。



図141 岩上のイシマキガイ

つぎの St. 3 のやや上流域の岸壁で、そこに付着懸垂したフトヘナタリガイが観察された。そして、その河川底土は砂地でフトヘナタリガイが分布していた。しかし、ややヘドロ化した底土もかなりあるが、そこには分布していなかった。

河川底土の岸よりはフトヘナタリガイが分布し、中央よりはウミミナが高密度に分布している。

マガキは岩のあるところに、ところかまわず付着し高密度分布である。また、低密度であるがイボウミミナ (*Batillaria zonalis*) も観察された。またこの St. 3 から河口にかけて、コガモガイ (*Collisella herodi*)、クログチガイ (*Adula atrata*)、イボキサゴ (*Umbonium moniliferum*) の3種が低密度に出現している。

St. 4 から河口にかけて、大型のタマキビガイが高密度に分布するよう



図142 岸壁に付着懸垂するフトヘナ
タリガイ



図143 St. 4 から河口にかけて分布するタマキビガイ

になる。

またこの付近にアラレタマキビガイが出現した。またこの St. 4 から河口にかけて、アダムスタマガイ (*Cryptonatica adamsiana Dunker*) が低密

14. フトヘナタリガイの生息する感潮河川

度ではあるが分布している。

St. 5 から河口にかけてアラムシロガイが多数出現し始めた。また St. 8 からはイシダタミガイも出現し、分布する貝類の種類も極めて豊富になってきた。すなわち、マガキ、ウミニナ、コガモガイ、クログチガイ、イボキサゴ、タマキビガイ、アダムスタマガイ、アラムシロガイ、イシダタミガイなどがひしめき合うようにして分布している。

筆者は従来から多くの河川の感潮域について、水質汚濁の指標となる貝類の分布の調査を行なっている。この河川についても同様な目的をもって貝類分布調査を行ってみた。

イシマキガイ

太田川の感潮域ではすでに姿を消している貝だけに、この貝の群れを見たときには感動した。やはり清流には分布するということである。

しかし、この川の上流域も所々にヘドロの停滞する箇所があり、その付近にはこの貝も分布していない。

マガキ

この河川全域にマガキが無数に分布している。また河川全域にわたってヘドロが薄く砂に混じって堆積している。それは清流の感潮域とは言いがたいが、マガキにとってはよい環境なのかも知れない。

フトヘナタリガイ

この貝は感潮域の中流に生息する貝であるが、広島付近ではすべての感潮河川で姿を消している。

それだけに、この川に出現することを祈る気持ちで調査した。ところが St. 3 の上流で岸壁に付着懸垂するフトヘナタリガイを発見、平和がよみがえったかのような感動をおぼえた。1940年代のはじめまでは、広島市内感潮域の岸壁には無数のフトヘナタリガイが付着懸垂していたものであ

滅びゆく感潮河川の貝類

るが、今(1994年)では全く見かけない。それだけに、この貝を見つけたときには、よくぞ生きていてくれたとの思いでいっぱいであった。しかし、この貝の生息地付近もヘドロの堆積が少しずつ進行している。このままにしておくとやがて、この貝も広島川の川と同様姿を消すことになるだろう。

この川でもフトヘナタリガイとウミニナの「すみわけ」現象が見られた。この現象はすでに太田川放水路、新己斐橋付近の河川底で見られたもので、潮間帯の中層にフトヘナタリガイ、下層にウミニナと整然とすみわけていた。

感潮域特有貝類

1960年代まで、太田川感潮域で見られたイシマキガイ、コウロエンカワヒバリガイ、カワザンショウガイそしてフトヘナタリガイの4種は、感潮域のみに出現する特有の貝類である。これらの貝類が近年、次第に姿を消している。

広島周辺では、太田川放水路の一部にのみコウロエンカワヒバリガイ、カワザンショウガイが分布するだけとなった。これらもいずれ絶滅する運命にあると考えられる。

この門前川ではイシマキガイとフトヘナタリガイが出現しており、以前の太田川感潮域を思い出させた。しかしながら、コウロエンカワヒバリガイとカワザンショウガイは出現していない。これが何を意味するかは不明である。

しかし、この感潮域のイシマキガイとフトヘナタリガイ両種の出現場所は河川底土の汚濁がかなり進んでおり、姿を消すのも案外早いのではないかと考えられる。ヘドロの浚渫が望まれる。

河口付近

St. 5 から河口まではマガキ、ウミニナ、コガモガイ、イボキサゴ、タマキビガイ、アラレタマキビガイ、アダムスタマガイ、アラムシロガイそ

14. フトヘナタリガイの生息する感潮河川

してイシダタミガイなど海洋性の貝類が多く出現し、瀬戸内海に望む河口としては、極めて自然な貝類分布である。

St. 5 から河口までの河川底土はヘドロが混入しており、必ずしもきれいな底土とは言いがたい。それでも多くの種類の貝類が分布していることは、汚泥が必ずしも貝類の分布を妨げるものでないことを示すと考えられる。それにしても、このような多くの種類の貝類が分布している河口は、広島付近では見ることができない。

2. 今津川

門前川でフトヘナタリガイとイシマキガイを観察し、同じ清流の感潮河川、今津川の貝類分布に興味をもった。そして、この川に生息する貝類の分布調査を行なった⁵⁰⁾。

つぎの図に示したものは、今津川の貝類分布を調査した場所を示したものである。河川長は約 2 km である。

調査時期は1993年2月11日と24日の各干潮時である。

この河川の南岸にそって St. 1 から St. 11 まで、順次貝類分布を調査

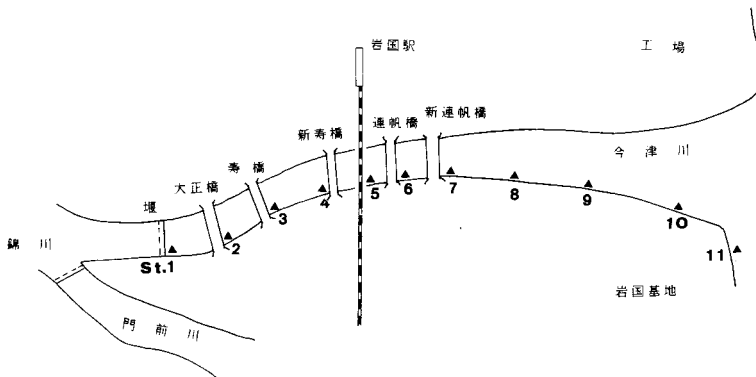


図144 今津川の調査場所

滅びゆく感潮河川の貝類

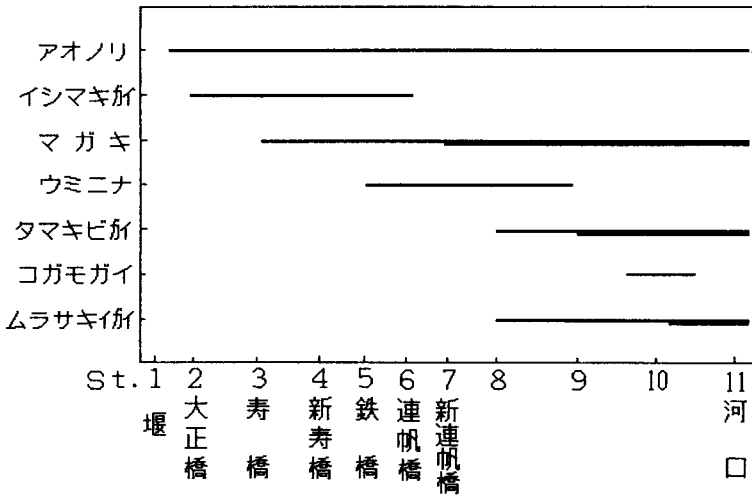


図145 今津川における貝類の水平分布

した。その水平分布が図145である。

この図に示した St. 1 の堰から上流は淡水域で、淡水産の貝であるカワミナが分布している。これはかなり大きいものから小さいものまで低密度ではあるが観察された。

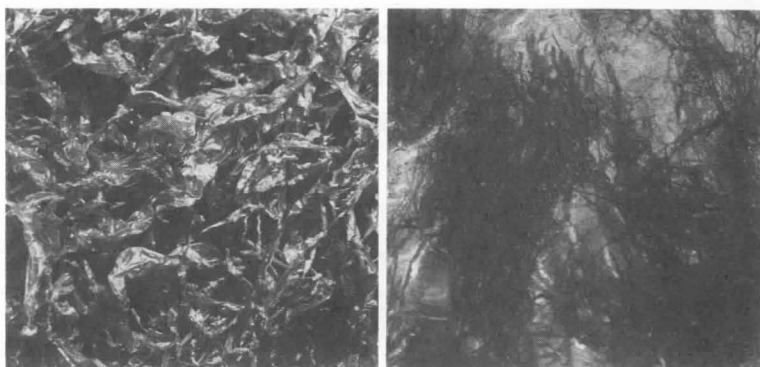
St. 1 は感潮域の最上流である。この周辺では貝類を観察することはできなかった。

St. 2 は大正橋で、その付近の潮間帯は緑におおわれている。これはスジアオノリ (*Enteromorpha prolifera*) で高密度に分布している。この分布は河口まで続くが、感潮域上流の St. 2 から St. 3 にかけてより多く繁茂している。この感潮域上流で高密度に繁茂する状態は、門前川でも同様である。

なお St. 2 ではイシマキガイが低密度に観察された。その対岸(北岸)も同様であった。

St. 3 は壽橋で、橋脚にマガキが観察されたがほとんど死滅していた。

14. フトヘナタリガイの生息する感潮河川



A 干上がったもの

B 水中のもの

図146 感潮域上流のスジアオノリ



図147 死滅しているイシマキガイとウミニナ (St. 5 の対岸)

所々にイシマキガイが低密度に観察された。その対岸(北岸)も同様であった。

St. 3 と St. 4 (新壽橋)の間にはイシマキガイとマガキが低密度に観察された。また、その対岸では貝類を全く観察することができなかった。

St. 5 の鉄橋付近には、低密度であるがマガキ、イシマキガイ、ウミニナなどが観察された。その対岸にもこの3種が観察されたが死滅したものが多かった。

St. 6, 7 付近には低密度であるがマガキ、ウミニナの2種が観察され、

減びゆく感潮河川の貝類

イシマキガイは観察されなかった。しかし、その対岸ではヘドロの堆積が著しく、貝類を観察することはできなかった。

St. 7 (新連帆橋) の 10 m 下流の St. 8 からはマガキや、ウミノナと共にタマキビガイやムラサキイガイも観察されるようになった。この貝類分布は対岸でも同様であった。

また、St. 8 あたりから河口にかけてマガキの分布密度が高くなった。

St. 9 あたりから河口にかけてはマガキと共にタマキビガイも高密度に分布するようになった。St. 10 付近にコガモガイが観察された。

St. 10~11 付近になるとマガキ、タマキビガイ、ムラサキイガイの3種が高密度に分布するようになる。



図148 河口付近



図149 河口付近に分布するマガキ、ムラサキイガイ

14. フトヘナタリガイの生息する感潮河川



図150 錦川と錦帯橋

清流を誇る錦川の錦帯橋周辺について、貝類分布を調査したが、この橋の南側に少数のカワニナを観察したのみであった。

この感潮河川(今津川)を感潮域上流、中流、下流と3つに分けて、それぞれについて貝類分布に関する考察を試みる。

感潮域上流 (St. 1～3)

感潮域の最上流では、イシマキガイが出現するはずであったが、出現していない。やや下流でそれが出現する。しかしその分布密度は門前川に比べて著しく低い。

この感潮域上流のマガキ分布も門前川に比べて著しく低い。感潮域上流でイシマキガイとマガキの少ないことは、この水域が汚染していることを示している。

この水域にスジアオノリが異常に良く繁茂している。何が原因かは不明であるがこの河川の特徴になっている。

感潮域中流 (St. 3～7)

本来なら St. 3～ St. 2 付近にフトヘナタリガイが出現するはずであるが、この河川では出現していない。ウミニナも低密度にしか分布しない。

滅びゆく感潮河川の貝類

これも河川水の異常を示すものである。

この中流域における貝類分布は、門前川中流域のそれに比べて著しく低密度である。何か貝類の生息を脅かすものがあるに違いない。

この河川は過去において赤潮に悩まされたことがしばしばあったようで、それにかかわる何かが原因していると思われる。

感潮域下流 (St. 7～ St. 11)

St. 7 から河口にかけてマガキの生育も正常になり、分布個体数も高密度になった。そして、タマキビガイ、ムラサキガイも出現する。しかし、その分布密度も分布種類数も門前川に比べて著しく低い。すなわち、門前川下流には11種の貝類が観察されたが、今津川下流ではわずか4種しか観察されていない。

門前川に多数分布し、今津川に分布しない貝類は、コガモガイ、クログチガイ、イボキサゴ、アラレタマキビガイ、アダムスタマガイ、アラムシロガイそしてイシダタミガイなどの7種である。

これらの事実から、今津川の河川水には、何らかの生物の生存を脅かす物質が混入していることが考えられる。

上流から流入する河川水は、一応正常と考えられる。それが感潮河川域で貝類の生存を阻んでいることは、感潮域沿岸から汚水が流入しているか、満潮時に海から汚水が侵入しているかのいずれかである。

山口県もポスターなどで川の浄化に努力しているが、今津川の現状は、正常にはほど遠い。

今津川は、門前川と同じ清流を受けながら、門前川で観察されたフトヘナタリガイが出現せず、感潮河川特有貝類としてはイシマキガイがわずかに観察されたのみで寂しいきわみである。ヘドロの浚渫が望まれる。

この調査には本学の柏村和子さんの協力があった。

15. 人工の感潮河川

1. 広島城 堀川

今、広島城の堀に感潮河川の水が流れている。この堀川に感潮河川の貝類が生息し始めた。

歴 史

広島城は1589年(天正17年)毛利輝元によって築城され、その周囲の堀も1590年にはでき上がったとされている。

堀に入れる水は太田川からで、天守閣の北西(現在の三篠橋付近)の太田川に取水口を設けている。それは外堀、内堀、中堀と流れる堀川で、町の運河の役割を果たしていた。

明治時代に入り、城としての役割の終わった広島城は、軍の施設が次々と建設され、1886年(明治19年)には取水口が埋め立てられた。

さらに、1909年(明治42年)から外堀と中堀が埋め立てられ、近代都市づくりが始まった。1969年(昭和44年)の地図には現在と同じ内堀だけになっている⁵¹⁾。

堀の汚濁

水の循環の悪くなった堀にはドロやゴミがたまり、市はその浄化に頭をかかえた。特に1955年(昭和30年)頃から周辺の地下工事のため地下水が激しく、1965年には干上がってしまった。

1969年(昭和44年)ポリエチレン・フィルムによる漏水処理が行われた。そして、地下水をくみ上げ、2万匹のコイとハクチョウ36羽が放たれ美しい景観をつくったつもりでいたが、汚染はすぐに始まった。植物プランクトンが大発生し、コイが死に始め、ハクチョウの卵が孵化しなくなった。

1977年(昭和52年)にはコイとフナが全滅した。1979年の初夏にはユスリカが大発生した。

堀の水質悪化にともない、周辺の環境も次第に悪化し、市民からの苦情も多くなり始めた。

堀の浄化

市では1989年(平成元年)が広島城築城400年にあたり堀の浄化事業を行うことになった。

すなわち、元の広島城の堀の復元である。平成元年に工事にかかり平成

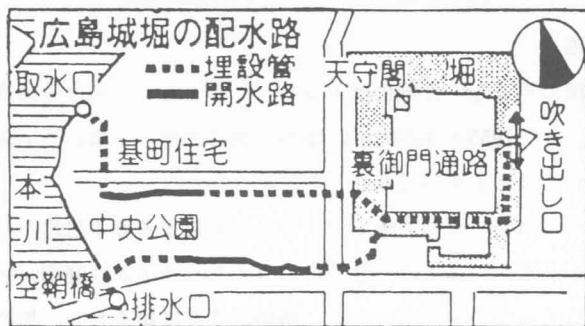


図151 堀川の流れと取水口、排水口

15. 人工の感潮河川

5年に完成させている。

それは、太田川本川から淡水を流入させる方法である。本川の水は感潮河川であるため、満ち潮時、下層は海水であるが上層は淡水が流れている。この淡水を取り込む工夫がなされている。

上流導水路の中央公園の北側は、開水路となっており、太田川の上流、中流、下流の風景を模してあり「せせらぎ河川」となっている。しかし、ほとんどの部分は地下に埋設した送水管で堀の北側に開口している。また南側から排水が行われ、中央公園の南を通り、空鞘橋の上流に開口している。

現 在 (1994年)

1994年11月2日、久しぶりに堀川せせらぎ河川の観察を行なった。そこを流れている水は海水であった。そして感潮河川に見られるカワザンショウガイが無数に観察された。またその付近にマガキとシロスジフジツボが観察された。また、堀の石垣にはマガキが付着していた。

1994年の夏は異常気象で雨がほとんど降らなかった。そのため、本川を流れる淡水もなく、やむなく海水を取り入れたものと考えられる。したがって、今後、堀を考える時、淡水でなくやや薄い海水が流入していると考え



図152 堀川の“せせらぎ河川”

滅びゆく感潮河川の貝類

えるべきである。飼育する魚も、汽水性魚を選ぶ必要がある。

一時、ユスリカの発生に悩まされたこともあったが、これもカダヤシの移入によって解決をみたようである。今後は、感潮河川の生物が増加する恐れがあり、感潮河川の生物の知識が必要である。

1994年12月23日、再び広島城の堀川の観察を行った。堀川の入水路は以前と同じで、カワザンショウガイ、マガキ、シロスジフジツボが観察された。堀にはマガキ、シロスジフジツボが観察された。

さらに出水路を調査すると、多くのマガキ、シロスジフジツボ、カワヒバリガイ、ヤマトシジミガイ、カワザンショウガイ、アメリカフジツボ (*Balanus eburneus*) などが観察され、感潮河川の貝類やフジツボ類の増加が目立っていた。しかし、今後大量の淡水を取り入れた場合、これら感潮河川の生物の全滅はさげられないであろう。

2. 芦田川

芦田川の感潮域はなくなった。

1972年2月25日、芦田川の感潮域を観察した²⁾。その時には、上流にイシマキガイ、カワザンショウガイ、アオノリが出現した。中流には、シロスジフジツボ、マガキ、クログチガイ、タマキビガイ、ウミナナなどが出現している。さらに下流の河口付近になると、中流に見られたものに加えてヒメウズラタマキビガイも観察され、まばらではあったが、感潮河川の貝類が、それなりの場所で観察された。

1977年に河口堰が完成、感潮河川は完全に水没した。そして広々とした芦田川河口湖が出現した。この貯えられた水は利水で、日本鋼管をはじめとした工業用水に利用され福山市の発展に寄与している。

利水か、治水か、環境破壊かで長年紛争が続いている長良川河口堰と違い、規模も小さく、もともと雨量の少ない土地柄だけに、利水としての役割は大きいと思う。しかし、感潮河川の喪失が、どのような形で生態系に

15. 人工の感潮河川



図153 芦田川河口堰

はね返ってくるかが心配になる。

この堰は利水に貢献している。しかし、瀬戸内海は淡水の流入を断たれ、不自然の状態をしいられ、海の幸の減少は免れられぬことであろう。

海と川との接点を感潮河川に代えて、河口堰の東側に地下魚道を作っている。これで遡上魚類の生態は維持できるかもしれない。

魚道の構造は非常に難しい。それは通過する生物の多様性によるものである。すなわち、魚だけが通ればよいというものではなさそうである。長良川河口堰で、魚道の議論が尽きないのもわかる⁵²⁾。

3. 太田川感潮域

太田川感潮域の河川には、高瀬堰ができてから、太田川の水をあまり流してくれなくなった。

放水路にはある程度流れているが、他の河川では以前と比較して著しく少ない。まさに流水量が調節された人工感潮河川である。

1994年の夏は、日中36度前後が普通で、雨の降らない日が続いた。

7月中旬になって、西日本貯水池の水量はぐんぐん減りはじめ、香川市、三原市などでは断水や時間給水の措置がとられた。比較的水に恵まれてき

た広島県でも水不足は深刻になった。

昭和40年代までの広島市は毎年、水不足に苦しんできた。それまで広島市の水源は、太田川だけに頼っていた。しかし、太田川は昔から水量が少なく、夏になると、時間給水、断水が相次ぎ悩みの種であった。

広島市民の水不足を解決するため立ち上がったのが永野巖雄広島県知事である。彼は島根県知事と諮り、広島県の北を東に流れ、三次で江の川（ごうのかわ）に合流、日本海に流れ去っていた可愛川（えのかわ）の水を、広島県に役立たせることに力を注いだ。

昭和47年4月から2年かけて、可愛川を土師でせきとめ、土師ダムを完成させた。そして、そのダムの水を20 kmの地下導水路を経て可部町上原に送水、ここから流路を変更して太田川に送水した。

このダム建設で、家屋203戸、小学校1校、その他多くの宅地、水田、



図154 土師ダム

畑、森林などが水没し、犠牲になった。

太田川と可愛川の水は、2 km 下流の高瀬堰で貯えられた。それは膨大な水量である。この水で広島市民の上水は十分で、水量はあまった。その余分の水は、周辺の市や町に送られた。

それは4市21町に及んだ。広島市、呉市、東広島市、竹原市、府中町、

15. 人工の感潮河川

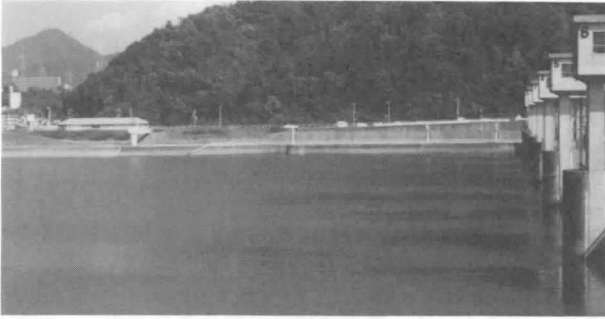


図155 高瀬堰

海田町、黒瀬町、安浦町、川尻町、下蒲刈町、蒲刈町、豊浜町、豊町、大崎町、木江町、東野町、音戸町、大柿町、沖美町、坂町、熊野町、安芸津町、能美町などである。これらの自治体が、この異常干天続きに耐えられたのも、流路変更で得た土師ダムの水のおかげである。

住民を水不足から守った高瀬堰は、自然の水を海に流さなくなった。それは感潮河川や広島湾の生き物にとって迷惑な存在になった。前記のように、淡水の流入の少ない感潮河川の貝類は全滅した。海域にも影響はでよう。

人間の生活は大切である。しかし、地球上には人間以外に多くの生き物のいることも考慮に入れ、バランスのとれた行政をお願いしたいものである。

16. 自然保護というロマンを求めて

今から30数年も昔になるが、感潮河川の貝を観察し続けているうちに、何となく個体数が減って行くのを肌で感じた。これは記録に止めておかないと「とんでもないこと」になると思った。

それからは、暇ある毎に、感潮河川の貝類分布を調査し、記録を残していくように心がけた。

減びゆく貝類

予想どおり、貝類は次第に姿を消していった。

太田川感潮域での、まず最初のショックは、感潮河川の最上流に多数分布していたイシマキガイが姿を消したことである。四万十川のようなきれいな川には無数にいるのにである。つぎにカワザンショウガイの激減であった。感潮域上中流の砂上に無数にいたものである。これも肱川には無数にいる。

せめてこの貝だけは生き残ってくれと、祈る気持ちで見守ったのがフトヘナタリガイであった。京橋川で姿を消し、本川で姿を消し、天満川で姿を消し、最後は放水路の新已斐橋付近に局在するのみになっていた。しかし、1994年11月16日、その付近を徹底的に調べたが、ついに1個体も観察できなかった。かつては岸壁に無数に付着していた白い巻き貝は、広島市内の感潮河川から姿を消した。

近年、感潮域は急速に汚濁が進んだ。感潮河川の貝類は、その急激な変動に順応しきれず、次々と姿を消し、減んでいった。

そのフトヘナタリガイを探した。ようやく、清流を誇る門前川で発見した。この感動は今も忘れない。「おお、よくぞ生きていてくれた」との思いである。しかし、今やそこも危なくなっている。

16. 自然保護というロマンを求めて

どうしようもない急激な水質悪化、それについて行けない貝類、救いのない現実である。

今、かつて感潮河川で栄えていた貝類を、もう一度よみがえらせたいと思うのは、単なるロマンに過ぎないのか。

自然保護

自然保護が叫ばれて長い年月が経過した。どれだけの効果があったかである。山野を歩き、自然の素晴らしさを満喫し、雰囲気酔いに感動する。サギソウやエビネのような美しい花に遭遇すると、また感動する。そして、この自然をまもれという。結構なことだ。しかし、名もなき植物は無視されているのではないか。

どうも人間は、動植物に好みがあるようだ。好き嫌いが激しい。モンシロチョウは可愛がるが、それが産んだアオムシは平然とひねり潰し、惨殺する。エビネは大切に使うが、雑草は踏み躪られる。

人間のエゴを認めた上での自然保護は難しい。筆者も目立つ貝のみを求めて歩いてきたが、実はもっと大切なものがいたのかも知れない。

それらのことを考慮に入れながら、多くの人々の目で自然を見つめる必要がある。

筆者は国際ロータリーに所属している。この団体は地球的規模で自然環境の保全に力を注いでいる。地球上151カ国、27,216クラブ、総会員数1,198,820人が結束して事に当たっている。これが呼び水になって、地球上の多くの人々が自然を見つめ、その保護に留意すれば、加速する生物種の絶滅に歯止めがかかるかもしれない。

近年、自然愛好者が集まって研究会を組織しているところが多い。筆者等は「東広島市自然研究会」を結成し、黒瀬川や山野の自然研究に取り組み、地域社会での自然保護への高まりを期待している。

物質の循環

感潮河川はその性質上、ヘドロが滞積しやすい。それにはバクテリアが繁殖し感潮河川水を酸欠に導く。これではテムズ川の再現そのものである。

人間が放出した汚物は、人間が始末しなければならない。

自然界での物質は循環しており、一定の場所に溜まることはない。それが一定の場所に溜まると公害に発展する。

太田川感潮域に溜まった泥、いまさらどうにもならない。浚渫船での撤去も考えられるが、それは捨て場もないほど膨大な量である。

感潮河川の貝類は今まで、多くの種類の、多くの個体が、何らかのかかわりをもって生息していた。それは、自然の恒常性を保つ役割を果たしていたはずである。

それが今、貝類は溜まったヘドロで生息が脅かされ、姿を消していった。

今後における感潮河川の研究は、従来からの視点を変えて、新しい角度からの取り組みが必要になろう。

今後の取り組み

自然の感潮河川は比較的恵まれ、水生生物のよく育つところである。植物はその栄養を吸収し、貝類は水中に懸垂する有機物を摂取、ベントスは沈着した有機物を摂取して、生態系は安定している。したがって、河川水が富栄養にはならなかった。

しかし、今の日本では、自然感潮河川はほとんどないのが現実である。すなわち、感潮河川は洪水、津浪、波浪などの被害を避けるため、川岸は堅牢なコンクリートで護岸工事がなされている。すなわち、完全に人工化された感潮河川に変貌している。

その結果、川辺の植物は姿を消し、魚類は隠れ場所を失っている。加えて富栄養化が進み、貝類などの減少が目立つようになった。

洪水防御のためにも、これは当然のなりゆきである。また、今年(1994年)の夏は水不足で、堰でとめた河川水は感潮河川に流さないで生活用水と産

16. 自然保護というロマンを求めて

業用水に使用された。これも当然のことと思う。

治水と利水は、人間の生存と文化生活の向上には必要不可欠なものである。もし現在、感潮河川を自然のまま放置したとすれば、人間の受ける災害は計り知れないものがあるだろう。

であるから治水、利水を優先する。しかし自然は破壊される。やむを得ないところであろう。しかし、これらを図る施工の際、先立って可能なかぎり自然環境の保全につとめるべきである。そのためには、現時点における自然生物の変動に目を向けるべきである。

人間が放出した有害物質は、人間の英知で無害物質にしなければならない。いまだに放射性物質の始末には、手をこまねいているようだが、研究を重ねて解決して欲しいものだ。感潮河川の汚濁物質についても同様に拱手傍観では困る。

河口堰作りにも、魚の溯上効果を高める呼び水式魚道や、ロック式魚道が考えられている。研究によって自然保護の道はまだまだ探れるはずである。

人間生活の安全確保が第一義的課題であるが、真の安全確保には環境保全が大切で、感潮河川でいえば、治水機能、利水機能、環境機能の三機能の調和が必要になってこよう。

環境保全研究も必要であるが、欲をいえば生物にとって好ましい環境を開拓する創造研究が期待される。そして、できうれば、川の生物と共存する姿勢を望むものである。

引用文献

- 1) 吉川秀夫 1960: 河川工学 朝倉書店
- 2) 新川英明 1980: 感潮河川の貝類 溪水社
- 3) 栗原 康 1988: 河口・沿岸域の生態学とエコテクノロジー 東海大学出版会
- 4) James Bellini 1986: Hightech Holocaust, David & Charles P.L.C., London, U.K.
- 5) 村岡健次 1983: 都市と水の社会史 経済評論
- 6) 稲葉明彦 1993: 広島港五日市地区湾整備事業に係わる鳥類等の生息変動等影響調査(底生生物) 日本鳥類保護連盟
- 7) 佐藤月二 1984: 八幡川河口域水鳥生態調査報告書 広島県
- 8) 日本鳥類保護連盟 1992: 広島港五日市地区港湾整備事業に係わる鳥類等の生息変動等影響調査(鳥類報告)
- 9) M.W. Pienkowski, P.N. Ferns, N.C. Davidson, D.H. Worrall 1984: Coastal Waders and Wildfowl in Winter. Cambridge University Press, London 29-56
- 10) C. Swennen 1871: Lomoasa, 44, 71-83
- 11) 阿部 茂 1981: イシマキガイの河川における生息情況 ちりぼたん 12, (3) 55-61
- 12) 新川英明 1987: イシマキガイの回遊 広島女子大学研究紀要 23, 75-80
- 13) ——— 1988: 牡蠣の生物学 共文社
- 14) ——— 1991: 感潮河川における貝類の生態学的研究 I イシマキガイの回遊行動 広島経済大学研究論集 14, 1, 27-35
- 15) 波部忠雄 1955: コウロエンカワヒバリガイ 貝類学雑誌 18 (3) 204-208
- 16) 新川英明 1992: 感潮河川における貝類の生態学的研究 IV 分布型の変遷 広島経済大学研究論集 14, 4, 11-22
- 17) ——— 1985: Behavior of *Batillaria muliformis* in a tidal river (Kyobashi river). Bull. Home Eco. Hiroshima Women's Univ. 21, 1-8
- 18) ——— 1981: 京橋川におけるウミニナの生態学的研究 広島女子大学研究紀要 16号, 27-36
- 19) ——— 1993: 生命科学 溪水社
- 20) ——— 1992: 感潮河川における貝類の生態学的研究 VI 本川(太田川)

引用文献

- における分布型の変遷 広島経済大学研究論集 15, 2, 27-36
- 21) ——— 1993: 感潮河川における貝類の生態学的研究 XI 八幡川における貝類の分布 広島経済大学研究論集 16, 3, 1-11
 - 22) 尼崎市 1970: 第一次大戦前後の尼崎 尼崎市史 3巻 410-563
 - 23) 新川英明 1993: 感潮河川における貝類の生態学的研究 VIII 武庫川感潮域の貝類 広島経済大学研究論集 15, 4, 1-9
 - 24) 尼崎市 1988: 公害 尼崎市史 13巻 478-487
 - 25) 新川英明 1994: 感潮河川における貝類の生態学的研究 XIV 瀬野川感潮域の貝類分布 17, 2, 1-10
 - 26) ——— 1993: 感潮河川における貝類の生態学的研究 IX 小瀬川感潮域における分布型の変遷 16, 1, 1-9
 - 27) ——— 1991: 感潮河川における貝類の生態学的研究 III 四万十川感潮域の貝類 広島経済大学研究論集 14, 3, 1-8
 - 28) 高知県 1976: 四万十川水系の生物と環境に関する総合的調査
 - 29) 四国地方建設局 1985: 水生生物による河川の水質 — 四国地方の一級河川 —
 - 30) 落合 明, 煤田 晋, 谷口順彦 1973: 四万十川の生物相に関する総合的研究 1-41 (中村市委託調査)
 - 31) 中村市職員労働組合自治研部 1988: 水環境と地域の再生
 - 32) 新川英明 1956: 向宇品におけるケガキ・マガキの生態学的研究 日生態会誌 Vol. 6, No. 3, 124-127
 - 33) ——— 1959: ケガキの刺の変異に関する生態学的研究 日生態会誌 Vol. 9, No. 3, 124-128
 - 34) 伊藤猛夫 1990 四万十川 高知市民図書館
 - 35) H. Shinkawa 1961: Studies on the vertical distribution of Japanese oysters. Sci. Rep. Tohoku Univ. Ser. IV, 27, 19-38
 - 36) ——— 1959: Physiological consideration concerned with the distribution patterns of oyster Bull. Marine Bio. St. Asamushi Vol. IX, No. 4 193-196
 - 37) ——— 1991: 感潮河川における貝類の生態学的研究 II 四万十川感潮域のカキ類について 広島経済大学研究論集 14, 2, 1-7
 - 38) 伊藤猛夫・二階堂要・鮫島一男 1963: 吉野川水系のアユを主とした魚類の生態と漁獲量の推定 吉野川水系漁業実態共同調査会 1-128
 - 39) 伊藤猛夫・水野信彦 1976: 河川別調査結果(3)仁淀川環境庁委託 第2回自然環境保護基礎調査報告書 56-68
 - 40) 伊藤猛夫・桑田一男 1962: 肱川水系の動物 愛媛大・文理・生物 1-14
 - 41) 伊藤猛夫 1985: 仁淀川 — その自然と魚たち 仁淀川水系河川生態研究会

滅びゆく感潮河川の貝類

- 42) 新川英明 1992: 感潮河川における貝類の生態学的研究 VII 肱川感潮域の貝類 広島経済大学研究論集 15, 3, 1-11
- 43) ——— 1993: 感潮河川における貝類の生態学的研究 X 可愛川における貝類の分布型 広島経済大学研究論集 16, 2, 1-9
- 44) 植物防疫関係法令通達集 1992 全国植物検疫協会
- 45) 東洋パルプ株式会社 1978: 東洋パルプ25年史
- 46) 新川英明 1992: 感潮河川における貝類の生態学的研究 V 黒瀬川感潮域における貝類分布 広島経済大学研究論集 15, 1, 17-25
- 47) 新川英明・福田洋・草野敬久・中村健一・西田信男・増山悦子・吉野由紀夫 1984: 黒瀬川水系の環境 III 支流の魚貝類, 水性植物と水質 広島女子大学研究紀要 20, 25-41
- 48) 新川英明 1994: 感潮河川における貝類の生態学的研究 XV 恵川感潮域の貝類分布 広島経済大学研究論集 17, 3, 1-9
- 49) ——— 1994: 感潮河川における貝類の生態学的研究 XII 門前川における貝類の分布 広島経済大学研究論集 16, 4, 1-10
- 50) ——— 1994: 感潮河川における貝類の生態学的研究 XIII 今津川の貝類分布 広島経済大学研究論集 17, 1, 1-11
- 51) 広島城の歴史 1994: 財団法人広島市歴史研究事業団 -広島城-
- 52) 大田周二 1992: 長良川河口堰を考える 現代書林

おわりに

長い間、感潮河川の貝類と暮らしてきたような気がする。海岸近くに川があると、すぐ貝を探す。

感潮河川では、どの辺りに、何という貝が生息していると、おおよその見当がつく。予想通りに貝が見つかると、恋人に会ったように嬉しくなる。楽しいものである。

おかしなもので、度々現場で生息している貝を見ると、その時々で貝の健康状態が分かる。活力のある貝を見ると、楽しくなり、氣息奄々とした貝を見ると気分が滅入る。

それほど愛した貝類がだんだん姿を消すようになると、何とかしてこの現状を世に訴えたくなくなった。本学の研究論集に毎号書かせて戴いたのもそのためである。

筆者は元来、動物生理学を専攻していた。しかし、広島で牡蠣の生態に興味をもち、動物生態学を学び始めた。その頃、元東北大学長加藤陸奥雄先生に拾われ、ご指導を仰ぐようになった。

そのうち、ややこしいと言われてる感潮河川の貝類に、うつつをぬかすようになった。

一つの仕事に情熱を燃やすことは、元広島大学長川村智次郎先生の両生類研究の御姿勢から学びとることができた。

貝類の分類は比治山女子大学稲葉明彦教授にご教授賜った。テクテク歩いて調査したのは、事実を自分の目で確かめたかったことと、健康のためである。

自然を丹念に観察する習慣は、元東北大学教授鳥海衷先生の感化によるものである。

多くの良き師に恵まれ、幸せな研究生生活を送ることができた。学生の中

にも、環境問題に興味をもち、現実を正しく把握しようとし、私と一緒に歩いてくれる人も出てきた。嬉しいことである。

この書を出版できたのは、広島経済大学のご好意によるものである。

また、本書の企画、校正に協力していただいた本学 地域経済研究所の烏尾朋江課長補佐には深く感謝しています。

最後になりましたが、この仕事を進めるに当たり、吉田文雄、三紀子ご夫妻には、公私にわたりお世話になりました。厚く御礼申し上げます

長々と楽しい研究生生活を続けてきたが、気がついて見ると古希を迎えていた。しかし、老いは感じない。この仕事はまだまだ継続するつもりでいる。止める気にはなりそうにない。できれば、感潮河川の貝類との共存の道を探りたいと考えている。

1994年11月古希

新川英明

索引

<p>ア</p> <p>相生橋 59, 61</p> <p>アカニシ 73</p> <p>旭川 9</p> <p>アダムスタマガイ 73</p> <p>アナアオサ 16</p> <p>アマゾン川 11</p> <p>アユ 2</p> <p>アラムシロガイ 34</p> <p>アラレガイ 73</p> <p>亜硫酸 141</p> <p>イ</p> <p>インダタミガイ 38, 73, 94</p> <p>イシマキガイ 18</p> <p>異常気象 90</p> <p>イダ 16</p> <p>イボウミニナ 73</p> <p>イボキサゴ 73</p> <p>伊予灘 110</p> <p>インダス 4</p> <p>ウ</p> <p>ウナギ 2</p> <p>ウミニナ 29</p> <p> 潜り行動 29</p> <p> 活発な行動 31</p> <p> 産卵 31</p> <p> 歯舌 32</p> <p>エ</p> <p>恵川 89</p> <p>エジプト 4</p>	<p>エゾタマガイ 73</p> <p>猿猴川 123</p> <p>塩水くさび 8</p> <p>オ</p> <p>黄金橋 124</p> <p>大芝水門 59</p> <p>太田川 9, 12</p> <p>太田川放水路 84</p> <p>汚染のメカニズム 6</p> <p>カ</p> <p>貝殻破損のウミニナ 71</p> <p>海田新橋 141</p> <p>開閉橋 115</p> <p>貝類を食べる鳥類 15</p> <p>カキ類 98</p> <p>傘山 89</p> <p>河道 8</p> <p>上市橋 137</p> <p>可愛川 124</p> <p>カワザンショウガイ 22</p> <p>カワニナ 92</p> <p>環境機能 169</p> <p>緩混合型 8</p> <p>感潮域特有貝類 96</p> <p>感潮域の規模 11</p> <p>感潮河川 i, 8</p> <p>感潮河川の貝類 ii</p> <p>感潮河川の水質汚濁 44</p> <p>感潮河川の水平的構造 9</p> <p>外材 115</p>
---	--

索引

キ

木曾川	12
紀ノ川	12
強混合型	8
京橋川	53
魚道	163
魚類	16
ギリシャ	4

ク

クチバガイ	38
クログチガイ	42

ケ

ケガキ	25, 98
懸濁物質	10

コ

己斐橋	88
黄河	4
洪水	168
高速湾岸線	81
甲突川	12
コガモガイ	33
コレラ	7

サ

魚の関所	2
魚の墓場	7
サケ	2
佐田沈下橋	105
サツキマス	2
産業革命	5
酸欠	7

シ

死貝	71
自然の川	3
自然保護	167
四万十川	9, 98
遮集式下水道	7
夙川	81
首都管理法	7
首都事業委員会	7
浚渫	12, 152
消毒剤汚染	129
白滝駅	110
シロウオ	16
新己斐橋	86
新庄橋	86
弱混合型	8
19世紀最大の公害	6
ジョン・マーティン	7

ス

水洗便所	7
スガイ	73
スジアオノリ	16
隅田川	12

セ

セイゴ	2, 16
瀬野川	137

ソ

遡上魚類	163
空鞘橋	161

タ

タマキビガイ	32
淡水域のイシマキガイの卵	97

索引

大臭気	5	ハナツメタガイ	73
ダム建設	164	パルプ工場からの廃水汚濁	45
チ		ヒ	
地下魚道	163	干潟の貝類	73
治水	168	干潟の鳥類	74
治水機能	169	肱川	108
チチブハゼ	16	ヒメウズラタマキビガイ	33
鳥類	14	広西大川	46
鳥類の季節的変動	14	広東大川	49
貯木場	126, 127	フ	
ツ		フトヘナタリガイ	26
津浪	168	交尾	28
テ		産卵	28
テムズ川	5	卵囊	29
天守閣	159	消失	96
天満川	65	舟入橋	61, 63
ト		浮遊行動	18
動的恒常性	14	物質の循環	167
ドーバー海峡	7	プランクトン	3
ナ		ホ	
ナイル川	11	放射性物質	168
長浜大橋	115	滅びゆく貝類	166
長浜町	110	本川	56
長良川河口堰	4	マ	
ニ		マガキ	22
二重構造	10	マハゼ	16
仁淀川	108	マーティンプラン	7
ハ		ミ	
博多川	12	三滝大橋	86

索引

ム		幼生	21
無機物による汚濁	44	吉野川	108
武庫川	75	淀川	9, 12
ムラサキイガイ	34	呼び水式魚道	169
		ヨフバイ	73
メ		ラ	
メソポタミア	4	卵囊	20
		卵囊の孵化誘発	20
モ		リ	
木材輸入量	131	利水	168
元専売公社裏	40	利水機能	169
元安川	55	竜王橋	86
ヤ		ロ	
八幡川	66	老人の散歩日記	ii
ヤマトシジミガイ	41	ロック式魚道	169
ユ		ワ	
有機物による汚濁	45	渡川大橋	104
ヨ			
揚子江	11		

著者略歴

新川 英明 (環境科学)

大正13年生

東北帝国大学卒，理学博士，広島女子大学名誉教授

平成2年より広島経済大学教授，現在に至る。

著書『感潮河川の貝類』（溪水社）

『牡蠣の生物学』（共文社）ほか

昭和56年度中国文化賞受賞

現住所 〒739 東広島市西条町御園宇 2651

平成6年12月25日発行

滅びゆく感潮河川の貝類

広島経済大学研究双書 13
(非売品)

著者 新川 英明

発行／広島経済大学地域経済研究所

〒731-01 広島市安佐南区祇園5-37-1

Tel (082) 871-1000 (代)

871-1664 (直通)

印刷／中本総合印刷株式会社