

要 旨

昭和57年度から同58年度の2ケ年にかけて、平潟湾および金沢湾両水域の汚濁実態について、水質、底質ならびに底生動物のそれぞれの面から調査を実施した。さらに、周辺河川から平潟湾への汚濁物質等の流入実態について、昭和58年度に調査を実施した。また、平潟湾の浄化対策について、既存の文献に基づく一般的な考察も試みた。それぞれの概要は以下のとおりである。

1. 平潟湾および金沢湾の水質調査結果

- (1) 平潟湾内では、河川水の流入量の海水量に対する比が比較的大きいため、河川水と海水がただちに混合せず、塩水くさびを形成する傾向が認められる。
- (2) 流入河川水中に含まれる栄養塩類（チッ素、リン等）の濃度は高く、平潟湾の富栄養化は流入河川水により促進されているものと推測される。
- (3) 有機物の流入・沈降により、平潟湾奥部は下層水や底質が嫌気状態となりやすい。これによって、底質から水質への一部栄養塩類の回帰が行われているものと推測される。
- (4) 平潟湾の栄養塩濃度は高く、水域の栄養段階の区分としては“富栄養域”よりもむしろ“過栄養域”に達している。
- (5) 富栄養化した平潟湾では、河川水による有機汚濁の他に、植物性プランクトン増殖による有機汚濁が進行している。ひかえ目に見積っても、湾中央部のCOD値の3割は植物性プランクトン増殖の二次汚濁によっている。
- (6) 有機汚濁の結果、平潟湾では水生生物の生息条件として重要な水中の溶存酸素濃度が著しく低下することがある。
- (7) 金沢湾では、塩水くさびの形成が殆ど認められない。これは平潟湾から流出する汽水の量が金沢湾内の海水に比べ著しく小さいためと推測される。
- (8) 金沢湾の栄養塩濃度は平潟湾の1/5～1/20である。栄養区分としては“富栄養域”であり、外湾の東京湾と同レベルにある。
- (9) 東京湾内の他の水域と同様、金沢湾でも著しい有機汚濁の認められることがある。しかし、これは沿岸から流入する陸水によって直接もたらされた有機物によるものではない。
- (10) 平潟湾に比べ、金沢湾の溶存酸素濃度は、夏季においても高く、この点について、生物の生息環境としてはるかに良好といえる。

2. 平潟湾および金沢湾の底質調査結果

- (1) 干潮時において、底質の温度・pHは底層水の流れを反映している。これらの測定値から見て、底層水は、平潟湾では各河川から野島水路へ、そして金沢湾では野島水路から湾南部を直進して東京湾へ流入していた。
- (2) 汚濁分布については、生活系負荷の大きい大都市の河口域に相当する平潟湾では各河川の河口で大きく野島水路に向かって小さくなり、平潟湾より数倍きれいな金沢湾では南部よりも北部の方が汚濁されていた。
- (3) 底質中の抽出物濃度が高い程、油分中の非極性なもの（石油系の炭化水素などに由来するもの）

の割合も高くなる傾向があり、これらの結果から汚濁状態を平潟湾の2つと金沢湾とに類型化できた。その中で、平潟湾の最奥に位置する野島と日産に挟まれた地点は油分によって局所的な汚染を受けた地域であり、宮川河口は抽出物質濃度が高い割に非極性な油分の割合が小さく、しかも無生物域であることから微生物活動が顕著な地域であると思われる。

- (4) 平潟湾において、5～8月は停滞期、9月～4月は循環期に相当する期間であること、各河川の河口域の汚濁物質は各河川の負荷量に対応していることが明らかとなった。

3. 平潟湾流入河川水質調査結果

- (1) 昭和58年8月と59年2月に宮川、侍従川、鷹取川で水質等の調査を行った。
- (2) 流量は宮川が多く、侍従川と鷹取川はいずれも宮川の約1/2であった。
- (3) BOD、CODは浚渫工事の影響により大きくなった値を除くと、各河川の差は小さく、3河川とも8月より2月に高い値を示した。BODは14～43 mg/l、CODは10～25 mg/lであった。
- (4) T-Nは8月に7.50～9.68 mg/l、2月に11.70～17.59 mg/lで、2月に高い傾向を示し、T-NにTDNが占める割合は55～94%であった。TDNにTINが占める割合は74～85%で、TINの主成分はNH₄-Nであった。
- (5) T-Pは8月に0.58～1.21 mg/l、2月に1.19～1.29 mg/lで、他項目と同様2月に高い傾向を示しT-PにTDPの占める割合は28～85%であった。TDPに占めるPO₄-Pの割合は、83～100%であった。
- (6) AGP(藻類増殖潜在能力)は3河川とも差が殆どなく、8月は1.09～1.28 mg Chl. a/l、2月は2.38～2.87 mg Chl. a/lであった。藻類増殖の制限因子は、8月の場合、3河川とも窒素であったが、2月は3河川とも窒素とリンのいずれも制限因子とはならなかった。
- (7) BOD、T-N、T-P、AGPの負荷量は8月には宮川が最も多く、侍従川と鷹取川はほぼ同じであった。

4. 平潟湾の底生動物相とその分布・季節変化

- (1) 底生動物の分布に関して最も特徴的な傾向は、夏季の湾奥部では、分布密度の極めて高い測点に近接して無生物域の測点が見られることである。無生物域の底質環境は底生動物にとって致命的な状況であり、無酸素還元化が著しい。
- (2) 多くの種類で分布密度の季節的差異が顕著であったこと、底質の還元化の著しい8月を中心とする高温期には著しく個体数を減ずるか或は全く出現しない種類が大半を占めることから、各種の世代交代はかなり制約を受けているのではないと思われる。
- (3) 出現種と分布生態から、平潟湾については、内湾浅海域の底生動物相としては有機汚濁の著しい極相的な状態にあると言えよう。
- (4) 底泥を浚渫して、流況の変化が見られれば、底質の粒度はシルト質から極細砂程度に変わり、また、生物相については、現在は多毛類が多く、甲殻類、軟体動物が少ないように思われるが、二枚貝類や小型のエビ類が多産するような汚濁の少ない健全な様相を呈するであろうと推測される。
- (5) 平潟湾の場合、底泥の悪環境から想定したよりも種類数・量とも予想外に多く、かなり生物相が豊富であった。内容的には多毛類とくに汚濁指標種が優占する富栄養状態に偏在した様相を呈して

いると言える。

5. 金沢湾の底生動物相とその分布・季節変化

平潟湾の最奥域から金沢湾の湾口域へかけての環境傾度と生物相との関係についての考察の概要は以下のとおりである。

- (1) 平潟湾最奥部では5月から8月にかけて無生物域 (St. H-1) が出現する。この時、これに隣接する湾口に近い地点 (St. H-3, H-5, H-6) では汚濁に最も耐性の強いイトゴカイが大量に発生する。
- (2) 同時に、それらの地点のうちより湾口に近い地点 (St. H-5, H-6) では、堆積物摂食者のウエノドロクダムシが高密度に出現する。しかし、これに隣接する金沢湾の調査地点 (St. K-1) では、イトゴカイ、ウエノドロクダムシともに出現せず、両湾水域には生物相のうえで不連続点があると考えられる。
- (3) 弱内湾性の中貧栄養域指標種のシズクガイが、金沢湾最内部から金沢湾口まで連続して出現している。シズクガイ、カキクモヒトデなどが見出されることから金沢湾口部の富栄養化が認められる。
- (4) 金沢湾内は底質粒子の粗い地点、St. K-5より内側と外側で外海性貧栄養化の傾向について分けることができる。それより内側では日産護岸寄りの地点で甲殻類が多産し、生物相が豊富な様相を残している。St. K-5より外側ではむしろ甲殻類が少なく内湾性富栄養化の傾向が顕著である。
- (5) 金沢湾水域が富栄養水域の特徴を示しているのは明らかであるが、金沢周辺水域は東京湾で最も底生生物の種類が多い地域となっており、最も注目すべきであると言える。

6. 平潟湾の浄化対策に向けての一考察

- (1) 平潟湾の浄化対策として現実的に可能な方法としては①工場排水および下水処理の促進、②リンを含む合成洗剤の使用禁止、③湾内水の人工的なばっ気・循環、④湾内の藻類（プランクトン）等の回収、⑤湾内底泥のしゅんせつおよび封じ込め等が考えられる。
- (2) 空気揚水筒法により湖水等の循環を行うと底泥からの栄養塩の溶出量が減少すると共に藻類の発生が抑制されるという報告は数多い。
- (3) 底泥のしゅんせつは底泥からの栄養塩の溶出量が減少することにより藻類の発生が抑制されると共に透明度も向上する。また底層水の無酸素状態も解消される。成功例は数多い。
- (4) ミョウバン等を湖面から散布することによりこれで底泥表面を覆い底泥からの栄養塩の溶出をカットする。湖水等への流入汚染源が少ない場合水質良化の効果は大きい。
- (5) 平潟湾における底泥からのリンの溶出量は夏期では湾への河川からの流入負荷量の2割から流入量程度あるものと試算された。
- (6) 宮川、侍従川とも近年の急速な下水道整備の促進により水質は良化している。BODは10 mg/ℓ程度、リンは1/2以下になってきており、今後も下水道整備の促進等により水質の良化は期待できる。
- (7) 平潟湾の水質についてはCOD、リン共に昭和53年度から良化傾向にあるとは言えない。これは河川水質の湾内への影響はある程度の年月を要するのか、湾内の底泥からの溶出量の影響が大きいのか原因ははっきりしない。