

1 横浜市水域で発生した魚の死亡事故の特徴

二 宮 勝 幸

1-1 はじめに

下水道の普及などにより、公共用水域の水質改善が図られ、その一部水域については効果が表れてきている。しかし、それでも局地的かつ一時的な水質の悪化が原因となって引き起こされる魚類死亡事故（以下、事故という）は、横浜市水域で年間10件前後発生している。このようなしばしば事故が発生している水域でも、事故の原因が明らかになり、その加害要因を取り除くことができれば、生物が生息するに耐えうる水域環境を復活することができよう。従って、事故原因を知るということは重要な役割を担っている。しかし、加害要因は知られている限りでも極めて複雑多岐に渡るから、系統的に原因を追求することが必要になってくる¹⁾。そのためには、まず過去に発生した事故について整理し、事故の特徴を様々な角度から検討しておくことは重要であろう。

そこで、ここでは横浜市内河川および海域で1976年度（昭和51年度）から1989年度（平成元年度）までに発生した事故の中、1976年度から1984年度の9年間を中心にまとめたので、その結果について述べる。

1-2 解析資料

資料として、事故の発生日時や死亡魚などが記載されている「公害との戦い」の昭和51年度から昭和57年度版、および「横浜環境白書」の昭和58年度から平成2年度版を用いた。

1-3 結果と考察

表1-1に各年度毎の水域別事故件数を示した。但し、1976年度から1984年度までの事故については表中に小計を示した。

1976年度から1989年度の間に、事故は毎年3～18件、計137件発生した。そのうち1976年度から1984年度までの9年間の事故については、計85件あり、原因としては、赤潮によるもの、降雨時や水温上昇時における酸欠などの気象変化に関係するもの（以下、酸欠という）が48件、シアンなど毒物を含む工場排水および河川改修工事などに伴うアルカリ性のコンクリート排水に起因するもの（以下、工場という）が11件、そして原因不明のもの（以下、不明という）が26件であった。百分率で表すと、酸欠・工場・不明は各々56・13・31%であった。

次に、1976年度から1984年度までの9年間を中心に、原因別、水域別、魚種別の事故件数について述べる。

1-3-1 原因別事故件数

(1) 原因別経年変化

図1-1に事故発生件数の原因別経年変化を示した。まず、全体を通してみると、2～3年おきに事故件数が多くなる傾向が認められた。なかでも、1976年度から1977年度および1981年度から1984年度にかけての事故件数が多く、1982年度を除いて年間10件以上あり、特に1984年度は18件と最も多かった。

表 1 - 1 魚類死亡事故発生件数の水域別経年変化

年度	水域名	鶴見川	帷子川	大岡川	柏尾川	宮川	入江川	運河等	扇島沖	横浜港	本根	牧岸	平潟湾	計
1976		10	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	13
1977		8	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	12
1978		0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	4
1979		4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6
1980		1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
1981		5	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	2	12
1982		2	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	7
1983		3	0	2	4	0	1	0	0	0	0	0	0	10
1984		7	3	3	3	0	0	2	0	0	0	0	0	18
小計		40	5	12	8	3	2	7	1	1	2	4	0	85
1985		4	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	9
1986		2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1987		4	0	1	5	0	0	1	0	0	0	0	0	11
1988		5	1	4	3	1	0	1	0	0	0	0	0	15
1989		4	1	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	12
合計		59	8	21	25	4	2	9	1	1	3	4	0	137

- 注) 1. 河川水域については支川を含む。
 2. 運河等とは海に直接流入する小河川を含む。
 3. 柏尾川には境川も含む。

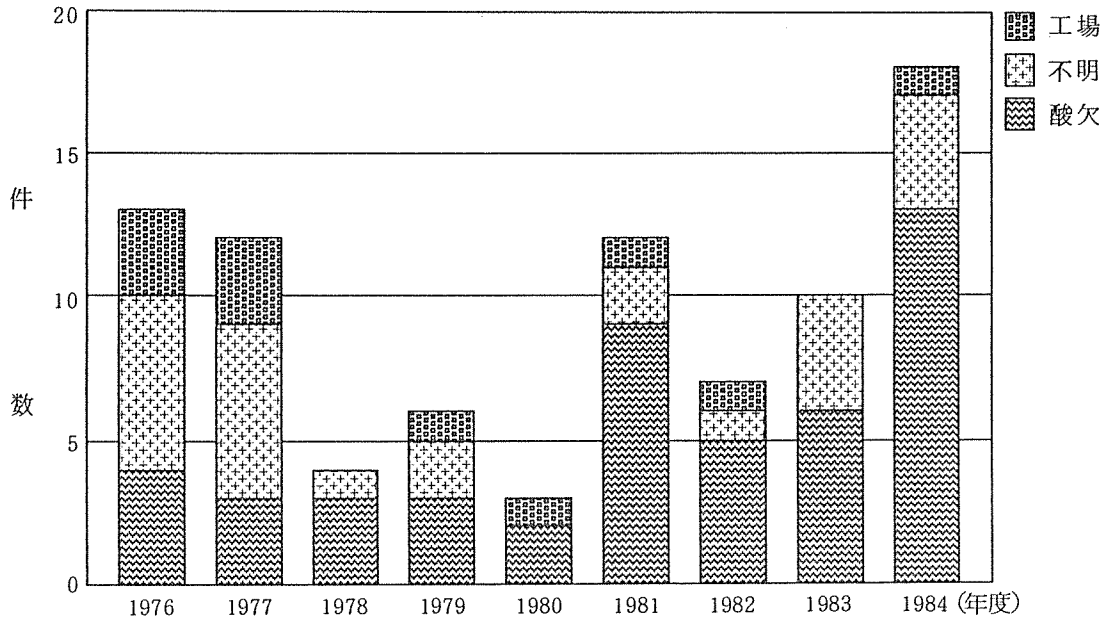


図 1 - 1 魚類死亡事故発生件数の原因別経年変化

1976・1977年度の特徴としては、原因不明の占める割合が多いこと、そして工場に起因するものがともに3件あり他年度の年間0～1件程度に比べ多いことである。この理由として、この時期には産業活動が活発でしかも工場での排水管理が徹底していなかったことなどが考えられる。

一方、酸欠事故は1976年度から1980年度まで年間2～4件と横ばいであったが、1981年度以降増加してきており1984年度では過去最高の13件を示した。この原因については後述する。

(2) 月別頻度分布

図1-2に事故発生件数の月別頻度分布を示した。6月から9月にかけて事故件数が多く、なかでも8月に際だっており29件もあった。事故原因はほとんどが酸欠であり、8・9月では他の月に比べ原因不明の件数も多かった。一般に、酸欠など気象変化と密接に関連する事故は夏に多いと言われており^{2,3)}、横浜市水域でも同じ傾向が認められた。経験的には、この時期の事故は水温が高い時や降雨時に多く発生することが知られている。これらの原因は事故発生時の気象状況などから単純に酸欠として取り扱われる場合が多いが、生物である魚の生理的影響を考慮した詳細な検討も必要であろう。このことについては第4章で述べる。

一方、工場に起因するものは月間0～3件発生しているが、一定の傾向は見い出せなかった。

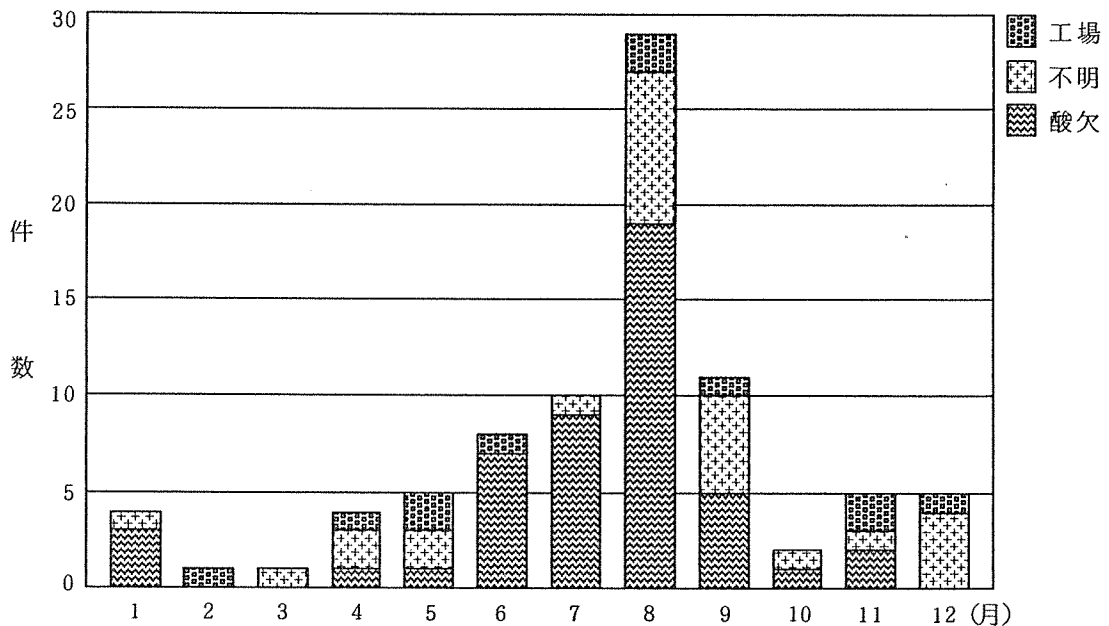


図1-2 魚類死亡事故発生件数の月別頻度分布

(3) 曜日別頻度分布

人間の社会活動は基本的に1週間を単位として行われている。もし、事故原因に社会活動の要素が大きく反映しているとすれば、1週間の中で何らかの傾向が見い出せるはずである。図1-3に事故発生件数の曜日別頻度分布を示した。1週間の中では、日曜日の事故件数が4件と最も少なく、逆に多いのは月・火・金・土の各曜日でいずれも14件以上あった。原因別に見てみると、まず工場に起因するものは月曜日から土曜日にかけて1～2件発生しているが、日曜日では0件であった。事故の発生日時は、

発見や通報が遅れるなどして必ずしも正確に把握されているとは限らないが、工場など産業活動の小さい日曜日には事故が少ないものと推察される。次に、酸欠事故はやはり日曜日が2件で最も少なく、火曜日が13件で最も多かった。酸欠事故はある特定の曜日に偏るとは考えられず、むしろ気象変化による影響が大きいことから、この9年間の中ではたまたま火曜日に事故が重なったものと推察される。なお、酸欠事故は経験的には明け方から早朝にかけて発生することが多いことから、水質の日周変動との関連が示唆される。原因不明は月曜日と金曜日で最も多くともに7件あり、次いで土曜日に4件あったが、この理由についてはわからなかった。

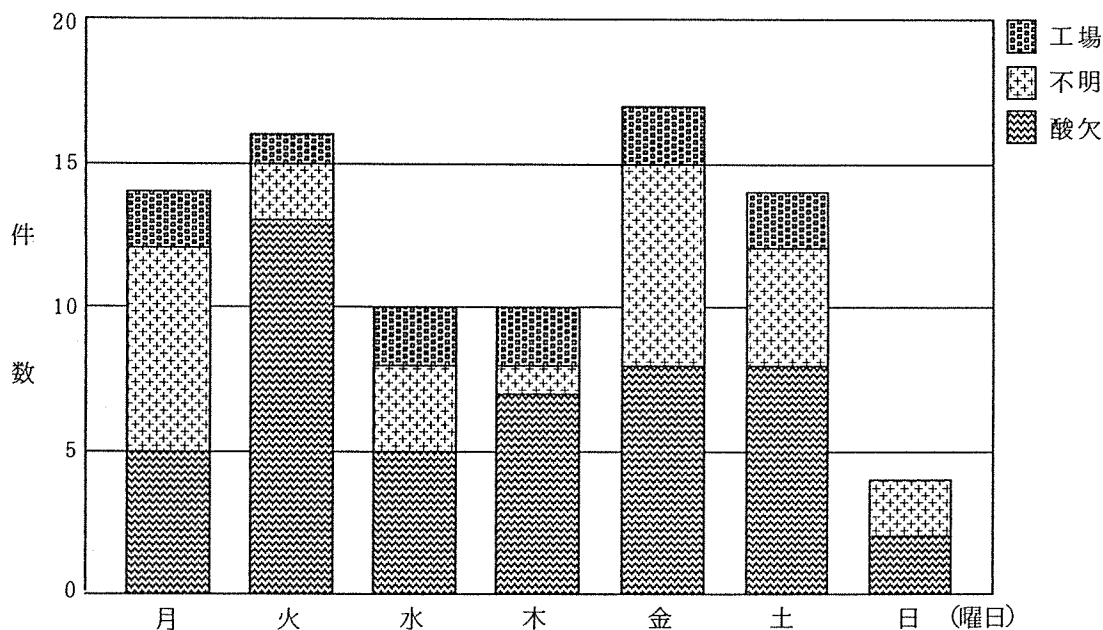


図1-3 魚類死亡事故発生件数の曜日別頻度分布

1-3-2 水域別事故件数

図1-4に年度別発生地点分布を、さらにその年度別発生地点分布を原因毎に分けて図1-5~7に示した。

まず、各年度毎の水域別事故件数(表1-1)についてみると、鶴見川が40件で全件数85件のほぼ半分を占めていた。これは、鶴見川が市内最大の河川で魚の個体数や魚種が比較的多く、しかもその周辺に工場など事業場も多く存在しているためと考えられる。次いで多いのが大岡川の12件、柏尾川の8件、帷子川の5件の順であった。これらの3河川ではいずれも1982~1984年の間に事故が集中している。特にボラの遡上が見られる柏尾川ではその傾向が顕著であり、1981年度まで事故はなく、1982~1984年度の間全件数に相当する8件の事故が発生していた。この一因として、流域開発の影響とともに市民による魚の放流があげられる⁴⁾。すなわち、これらの3河川は魚、主としてコイの放流が盛んであるが、放流水域には加害要因が潜在しており、必ずしも魚の生息に適切な場所とは限らないからである。このような傾向は1985年度以降についてもみられた。

平潟湾については1978・1981・1982年度に事故が計4件発生し、そのうち1978年度と1981年度の事故

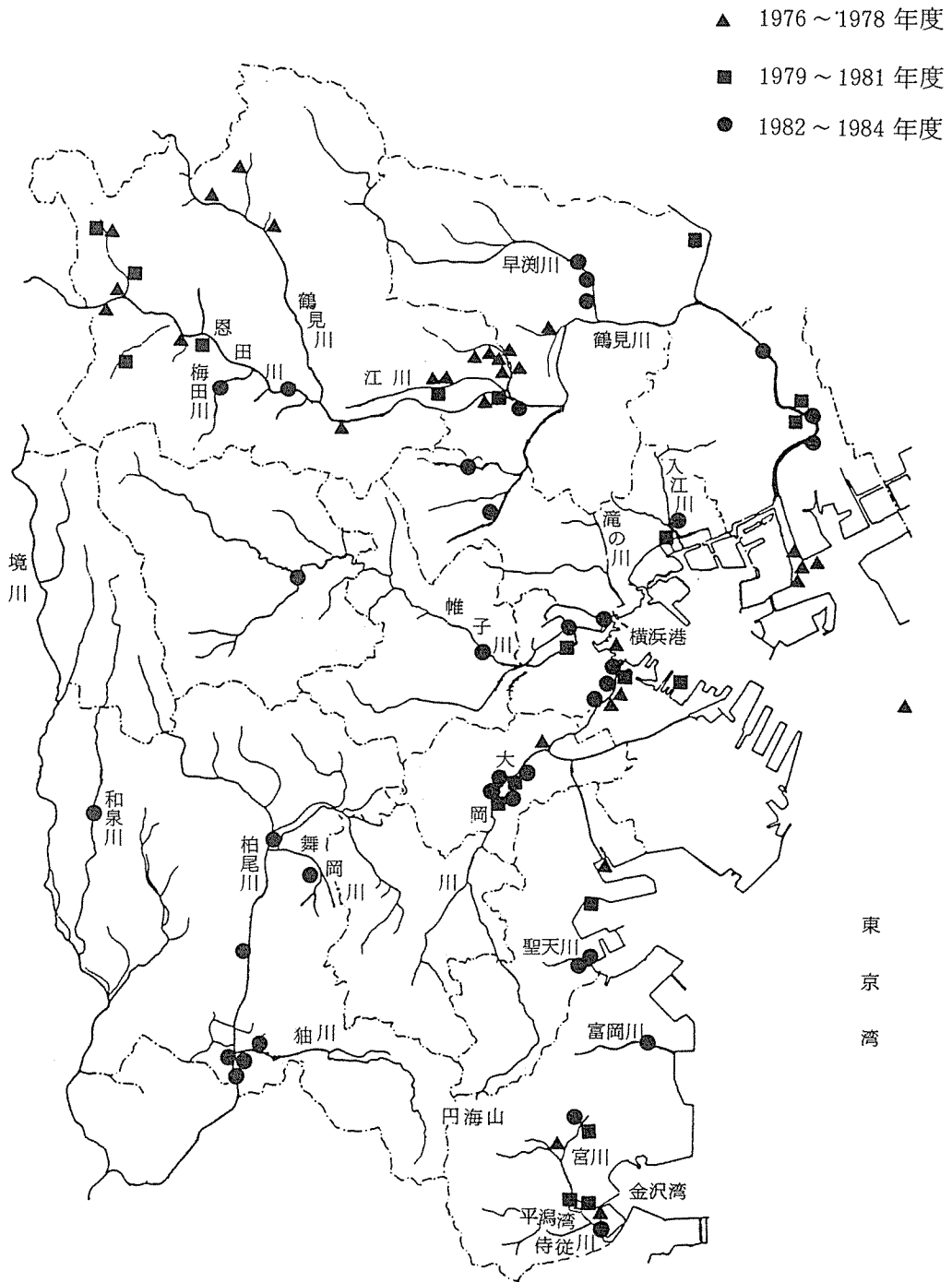


図 1 - 4 年度別魚類死亡事故発生地点

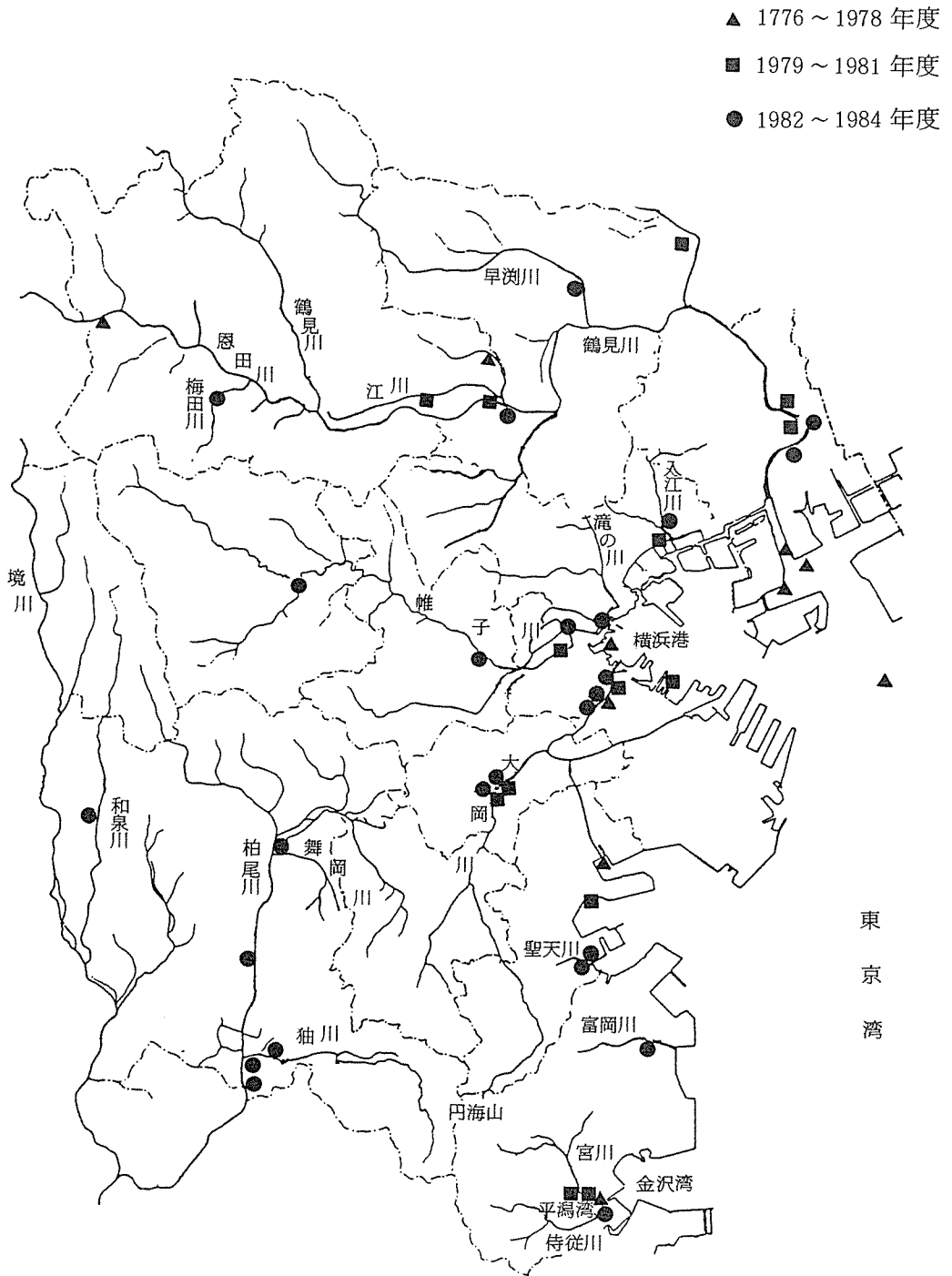


図1-5 魚類死亡事故発生地点 (原因が酸欠・赤潮)

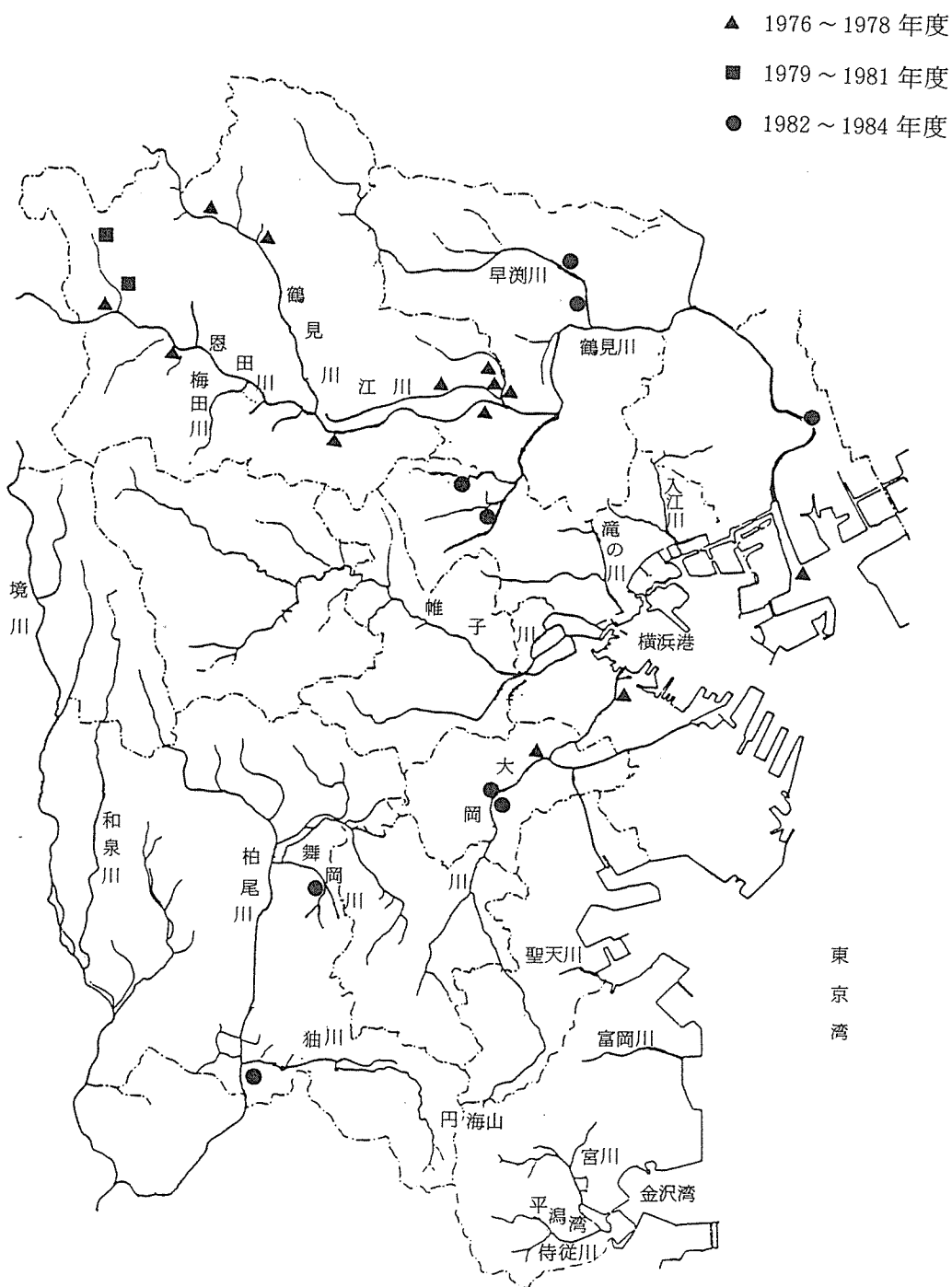


図 1 - 7 魚類死亡事故発生地点 (原因不明)

は規模が大きく、いずれもハゼが1万匹以上死亡するものであった。しかし、それ以降については事故は起こっていない。この理由として、赤潮や酸欠などを引き起こす加害要因がなくなったからではなく、当時ハゼが姿を消すほど平潟湾の水質や底質の汚染が進行していたことが考えられる⁵⁾。一方、海域に相当する扇島沖では1977年度に事故が1件発生していた。同時期には東京湾全域で赤潮が発生していることから、水質の一次汚濁の進行とともに海域での事故を引き起こすほど気象条件等が二次汚濁としての赤潮発生に適していたものと推察される。

次に、発生地点別の事故件数(図1-4~7)についてみると、鶴見川上流では本流の3件に比べ支流の恩田川は10件とかなり多かった。鶴見川における水質と底質の調査結果^{6,7,8,9)}によると、鶴見川本流に比べ恩田川の方が水質が悪化していることから、周辺の開発が進んでいる恩田川では水質汚濁の程度と密接に関連する加害要因が多いものと推察される。また、鶴見川中流の支流・江川では、全件数9件のうち8件が1976~1978年度の間発生していた。現在、江川周辺には工場や事業所が多数立地しており、また江川自体はドブ川と化し魚は生息していないが、1976~1978年度頃は魚も豊富であったと推察される。従って、その頃は産業活動が活発化ししかも排水管理が徹底していなかったことが事故多発につながる大きな要因だったと考えられる。その他、鶴見川では支流の早淵川や河口付近で発生頻度が高かった。原因別にみると、鶴見川では工場に起因する事故は9件あり、横浜市水域の工場を原因とした事故全件数12件の大部分を占めていた。

大岡川では、中流と下流の各々比較的狭い範囲に事故は集中して発生しており、いずれの水域もその原因のほとんどは酸欠であった。その他の水域でも、酸欠事故の多くは河口域で発生する傾向が認められた。この理由として、河口域の底質がかなり汚染されていて、そこに水温上昇や降雨などの気象変化があると、それが引き金となり、水中の酸素を一時的に欠乏させたものと思われる。従って、河川の上・中流域でも特定の水域で酸欠事故が多発している場合には、河川形態などが影響してその水域周辺には汚染底質が堆積していることが考えられよう。酸欠は魚類死亡の直接的原因であると思われるが、その背後にある様々な要因を含めて酸欠の機構を追求することが事故防止対策に結び付き、また魚の住める望ましい水域環境を作る前提になろう。

1-3-3 魚種別発生件数

魚種別事故発生件数を河川と海域に区分して、表1-2に示した。河川ではフナとコイの事故が圧倒的に多く、87件中69件で8割近くを占めており、次いでモツゴ・ドジョウ・オイカワの順であった。なお、オイカワ・ヨシノボリについては1976・1977年度の事故時に発見されたもので、それ以降は観察されていない。この一因として、水質汚濁の進行にともない河川に生息する魚種も変化して行き、汚濁に弱い魚が減少していったことが考えられる。

一方、海域では12種類の魚が確認されているが、ハゼ・ボラで54件中35件と6割を占めていた。また、セイゴ・コノシロ・イシモチ・メバル・アイナメ・ネズッコの6種類については、1976~1978年度の間確認されたものであった。これは前述したように1977年度頃には東京湾全域で赤潮が発生していたため、同時に底棲魚も死亡していたことから青潮の発生も重なった結果、大規模な事故に至ったと推察される。

次に、事故件数の多いフナ・コイ・ハゼ・ボラの4魚種について、事故発生件数の経年変化を図1-8に示した。コイについては1982年度以降、事故件数が著しく増加している。水域別発生件数の項で述べたように、最近コイの放流が盛んに行われているが、その放流水域が一時的な水質の悪化などにより

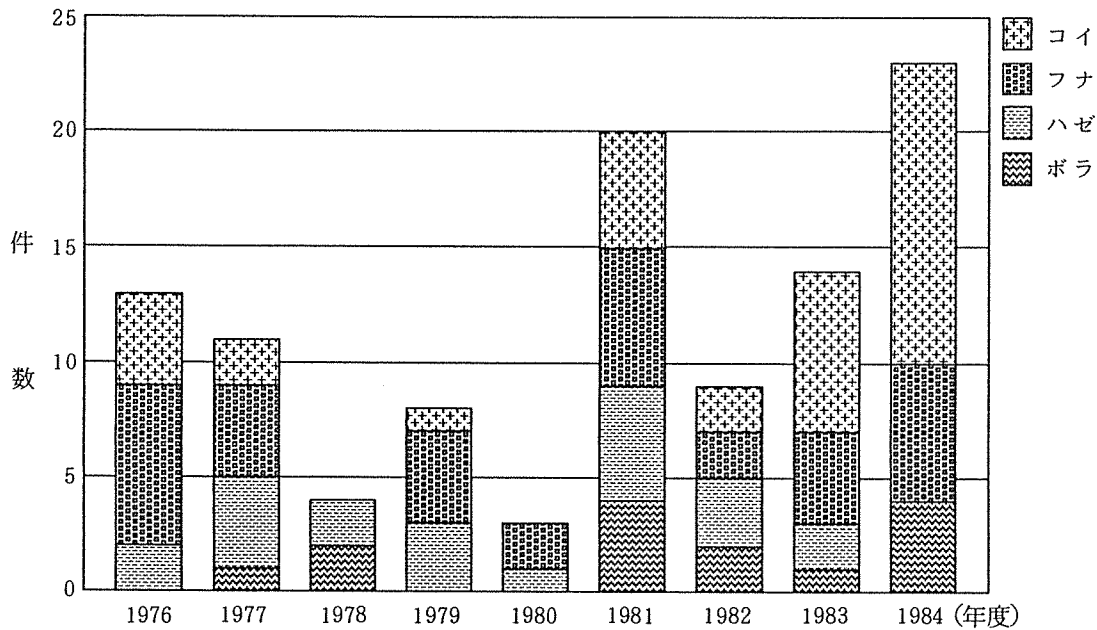


図 1-8 魚種別魚類死亡事故発生件数の経年変化

表 1-2 魚種別魚類死亡事故発生件数

(河川)		件数	(海域)		件数
フ	ナ	35	ハ	ゼ	22
コ	イ	34	ボ	ラ	13
モ	ツ	9	ウ	ナ	4
ド	ジョウ	8	セ	イ	3
オ	イカワ	4	ア	ナ	3
ナ	マズ	3	コ	ノ	3
ヨ	シノ	2	ア	イ	1
ハ	ヤ	1	イ	シ	1
メ	ダ	1	ネ	ズ	1
			メ	バ	1
			イ	ナ	1
			メ	ゴ	1
9 種類		87 件	12 種類		54 件

比較的汚濁に強いコイにとっても生息に不適な状態になることがあるためと考えられる。フナについてもコイと同様の傾向が認められた。ハゼについては毎年1件から5件の事故が発生しているが、ピーク時の1981年度の5件を境にして年々減少しており、1984年度には事故は認められなかった。このことから、事故多発水域では加害要因はなくなっておらず、むしろハゼそのものの生息数が極端に減少していると推察される。ボラについては、事故のない年もあるが、1981～1984年度の間には毎年1～4件の割合で事故が発生し、発生場所は沿岸域か河川であった。河川では特に柏尾川で頻度が高く、その季節は春先であることから、毎年ボラが遡上する時期との関連が示唆される。

1-4 まとめ

主として1976年度から1984年度までの9年間に横浜市水域で発生した魚類死亡事故について調べた結果、以下のことが明らかとなった。

- (1) 事故は9年間に計85件発生し、原因別にみると酸欠56%、工場13%、不明31%の割合であった。
- (2) 1981年度以降は事故件数が増加しており、夏期の酸欠事故が目立った。また、酸欠事故の発生日時は夜間から明け方にかけて多いことから、水質の日周変動との関連が示唆された。
- (3) 河川では水質汚濁の大きい水域で事故発生割合が高く、河口沿岸域では底質の汚染が進行しハゼの生息数が激減したためハゼの事故が少なくなる傾向が認められた。
- (4) コイやフナの放流が影響していると考えられる事故件数が近年増加しており、その発生頻度の高い水域は柏尾川下流と大岡川中流であった。
- (5) 工場に起因する事故は産業活動の小さい日曜日に少なかった。

文 献

- 1) 日本水産資源保護協会：へい死事故原因調査法、新編水質汚濁調査指針、恒星社厚生閣、p451-514.
- 2) 加藤邦夫、村瀬秀也、伊藤啓一、下川洪平：県下における魚類のへい死について（昭和45～52年度）、岐阜県公害研究所報、6、51-56(1977).
- 3) 清水正信、成瀬洋児、加藤豊雄、土山ふみ、村上哲生、鎌田敏幸：都市水域における魚類のへい死について、名古屋市公害研究所報、9、59-64(1979).
- 4) 横浜市公害対策局：横浜の川と海の生物（第4報）、公害資料No.126(1986).
- 5) 横浜市公害研究所：平潟湾・金沢湾周辺水域環境調査報告書、公害研資料No.68、昭和61年3月.
- 6) 福島博：鶴見川水系における有機物と陰イオンに関する基礎調査、横浜市公害研究所報、9、75-80(1983).
- 7) 二宮勝幸、白柳康夫、小市佳延：水域環境指標-II、主成分分析による底質評価、横浜市公害研究所報、11、83-109(1986).
- 8) 白柳康夫：鶴見川水系における底質の主成分元素および重金属濃度、横浜市公害研究所報、8、111-118(1983).
- 9) 二宮勝幸：油分による鶴見川の底質汚染、横浜市公害研究所報、8、119-126(1983).