

1. はじめに

河川は、われわれの生活と密接に関わっており、河川・湖沼・ダム・貯水池の水質の状況を調査・監視し、その傾向を把握することは、安全で快適な生活環境基盤を確保するうえで重要です。

中国地方整備局（以下、中国地整と呼ぶ）では、中国地方一級河川13水系の直轄管理区間（以下、管内と呼ぶ）において、昭和36年から水質調査を実施しています。

平成12年は、管内の110地点（河川93地点（ダム地点4地点含む）、湖沼17地点（ダム地点1地点含む））で水質調査を実施しました。

本報告は、中国地整が平成12年1月から12月までの1年間にわたり、定期的を実施した水質調査結果をとりまとめ、中国地方一級河川の水質現況の概要を明らかにしたものです。

2. 河川の流量

図-2-1は、年間総流出量及び低水流量（管内各年の合計）の推移を示したものです。

表-2-1は、中国地整が実施した平成12年の流量観測結果に基づいて、管内各水系の基準地点における年間総流出量及び低水流量を表したものです。

平成12年の年間総流出量は、天神川と千代川を除いては前年を下回りました。また、10ヶ年平均との比較でも、日野川と天神川以外は下回っており、洪水がほとんど発生しなかった平成12年は全体的に河川流量の少ない年でした。

特に、小瀬川、佐波川、芦田川は前年の40～50％程度の流出量で、10ヶ年平均と比べても50～60％しかありませんでした。

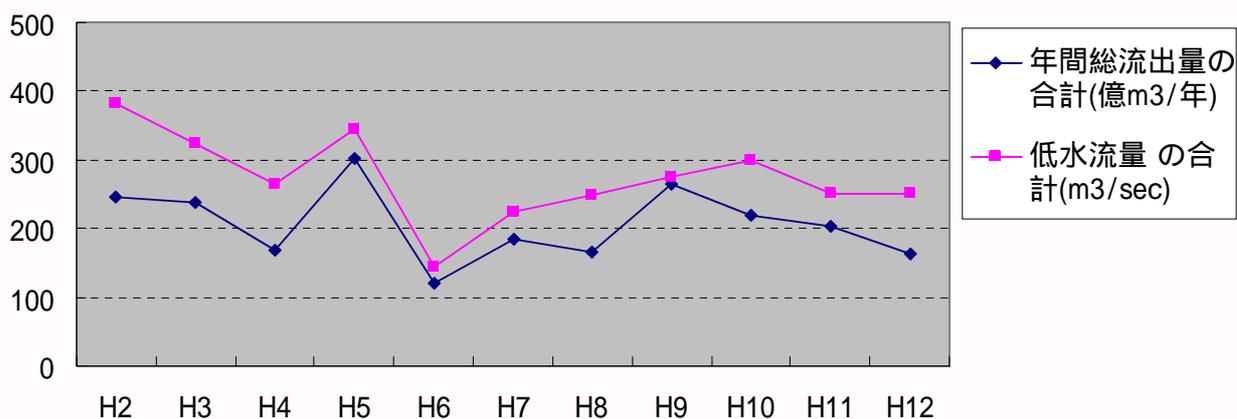


図-2-1 中国地方1級河川の流量

表-2-1 中国地方一級河川の流量状況

		平成12年 (A)	平成11年 (A)	最近10ヶ年 平均(C)	(A)/(B) ×100%	(A)/(C) ×100%
基準地点における年間総流出量	吉井川	17 億 m^3	19 億 m^3	21 億 m^3	89%	81%
	旭川	15 億 m^3	17 億 m^3	18 億 m^3	88%	83%
	高梁川	15 億 m^3	21 億 m^3	21 億 m^3	71%	71%
	芦田川	2 億 m^3	4 億 m^3	4 億 m^3	50%	50%
	太田川	16 億 m^3	25 億 m^3	25 億 m^3	64%	64%
	小瀬川	2 億 m^3	5 億 m^3	4 億 m^3	40%	50%
	佐波川	3 億 m^3	6 億 m^3	6 億 m^3	50%	50%
	高津川	11 億 m^3	16 億 m^3	17 億 m^3	69%	65%
	江の川	40 億 m^3	46 億 m^3	49 億 m^3	87%	82%
	斐伊川	12 億 m^3	15 億 m^3	13 億 m^3	80%	92%
	日野川	10 億 m^3	11 億 m^3	10 億 m^3	91%	100%
	天神川	6 億 m^3	5 億 m^3	6 億 m^3	120%	100%
	千代川	15 億 m^3	15 億 m^3	17 億 m^3	100%	88%
	合計	164 億 m^3	205 億 m^3	211 億 m^3	80%	78%
基準地点における低水流量*の合計		252 m^3/s	252 m^3/s	276 m^3/s	100%	91%
備考		・平成12年の値は速報値(概略の値)です。 ・低水流量とは一年を通じて275日はこれを下らない流量。				

3. 水質調査結果の概要

(1) 河川の水質

水質汚濁の代表指標であるBOD75%値^{注1)}により、河川の水質を把握しました。

図-3-1は、河川における各調査地点毎のBOD75%値をランク別に表したものです。

前年と比べるとBOD1.0mg/ℓ以下の割合が12%(11地点)増加、1.1mg/ℓ以上の割合は同様もしくは減少となっており水質の良化が見られます。また、全国の割合と比べると中国地方は2.0mg/ℓ以下の割合が高く、2.1mg/ℓ以上の割合が低くなっており、全国と比べると良好な状態にあります。また、平成12年の中国地方の河川の水質は、水道の原水として適当とされるBOD3mg/ℓ以下の地点数が89地点中82地点(約94%)あり、前年より2地点増加しており、良好な状態が続いているといえます。

図-3-2は、河川のBOD75%値による環境基準値の満足状況と管内年間総流出量の合計の経年変化を表したものです。今年は平成11年より年間総流出量が減少しましたが、BOD満足地点数の割合は約4%(3地点)高くなり水質は良化傾向です。

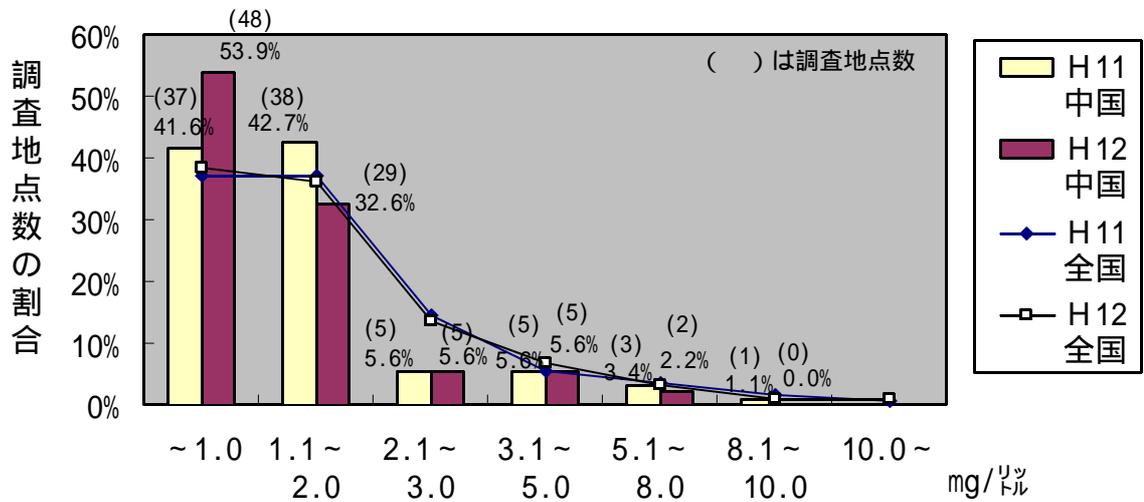


図-3-1 BOD75%値ランク別割合

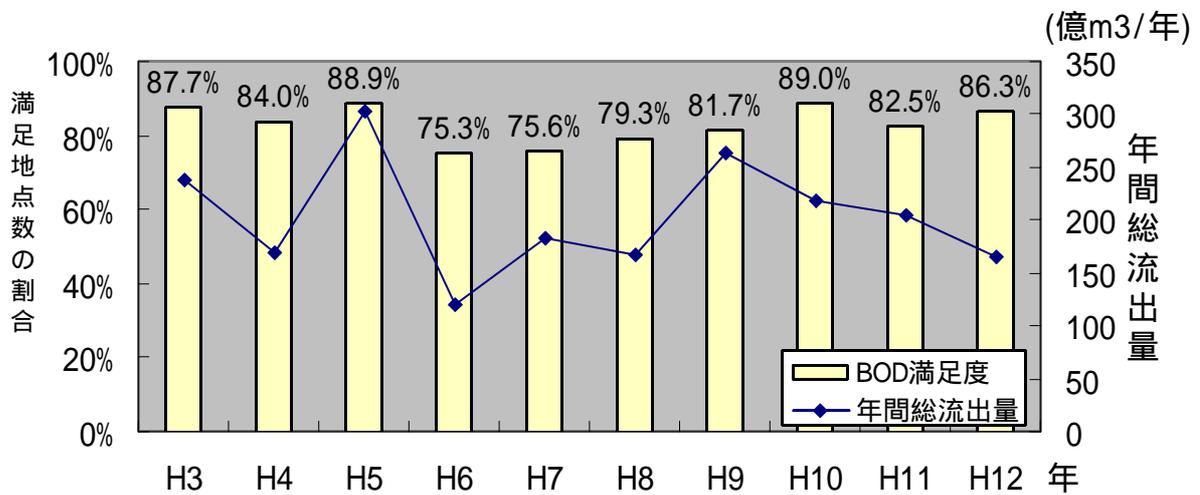


図-3-2 BOD環境基準値の満足度と年間総流出量

注1) 一般に、水質汚濁に係る環境基準のうち生活環境の保全に係る環境基準は、公共用水域が通常の状態、河川では低水流量以上の流量がある場合に達成すべき値として設定されています。すなわち、1年のうち75%以上の日数に対して環境基準が維持されるべきという考え方です。

年間の日平均値の全データ(n個)を値の小さいものから順に並べ、 $0.75 \times n$ 番目のデータの値をいう。($0.75 \times n$ が整数でない場合には、端数を切り上げた整数番目の値をとる。)

年間を通しての環境基準の満足の判断には、この75%値と環境基準値とを比較し、75%値が環境基準値以下ならば満足、超過している場合は不満足として評価する。

表-3-1および表-3-2は、各水系の本川および支川についてBOD値（河川平均値）を基に、値の小さい方から並べたものです。

表-3-1より、本川では13河川中6河川で去年より水質が改善されています。また、最も悪い芦田川の水質は、昨年よりBODの最大値は上昇しましたが、7地点の平均値では約0.2mg/l下がり、全体としてみると水質改善の傾向が見られました。

各河川のBODの最大値も、昨年を1～2割上回っている河川も13河川中8河川で、その他の河川は昨年と比べ同様に減少しており、若干の水質悪化傾向がうかがえます。

表-3-2より、支川では、江の川水系の神野瀬川、西城川及び吉井川水系の金剛川が昨年に引き続き良好の値を保っています。しかし、芦田川水系の高屋川、砂川及び旭川水系の百間川、太田川水系古川では、昨年とほぼ同様の値で推移しており、依然として水質が悪い状況にあります。

その他の河川については、高津川、吉井川、千代川、江の川のBOD平均値が、平成11年と比べて0.1～0.34mg/l下がり、水質の良化傾向が顕著であり、高津川は水質ランキングが前年の4位から1位になっています。

表-3-1 BOD平均値による河川の水質状況(本川)

	河川名	水系名	県名	観測地点数	BOD平均値		BOD平均値範囲	
					H12	H11	H12	H11
1	高津川	高津川	島根県	4	0.70	0.90	0.7 ~ 0.7	0.8 ~ 1.1
2	佐波川	佐波川	山口県	3	0.73	0.70	0.7 ~ 0.8	0.7 ~ 0.7
3	江の川	江の川	広島県・島根県	9	0.84	0.94	0.8 ~ 1.0	0.8 ~ 1.2
4	天神川	天神川	鳥取県	4	0.85	0.83	0.7 ~ 1.0	0.7 ~ 1.0
5	千代川	千代川	鳥取県	5	0.88	1.22	0.7 ~ 1.1	1.0 ~ 1.4
6	太田川	太田川	広島県	8	0.96	1.00	0.5 ~ 1.9	0.5 ~ 2.5
7	吉井川	吉井川	岡山県	5	1.02	1.30	0.7 ~ 1.6	0.7 ~ 3.1
8	高梁川	高梁川	岡山県	4	1.03	0.90	0.8 ~ 1.6	0.7 ~ 1.3
8	日野川	日野川	鳥取県	4	1.10	0.83	0.9 ~ 1.4	0.7 ~ 1.0
10	旭川	旭川	岡山県	4	1.10	0.85	0.8 ~ 1.5	0.7 ~ 1.1
11	斐伊川	斐伊川	島根県	2	1.35	1.10	1.3 ~ 1.4	1.0 ~ 1.2
12	小瀬川	小瀬川	広島県・山口県	4	1.60	1.38	1.2 ~ 2.2	0.7 ~ 2.4
13	芦田川	芦田川	広島県	7	2.37	2.56	1.0 ~ 6.0	1.1 ~ 5.7

表-3-2 BOD平均値による河川の水質状況(支川)

	河川名	水系名	県名	観測地点数	BOD平均値		BOD平均値範囲	
					H12	H11	H12	H11
1	神野瀬川	江の川	広島県	1	0.50	0.60		
2	金剛川	吉井川	岡山県	1	0.70	0.60		
3	西城川	江の川	広島県	1	0.70	0.70		
4	滝山川	太田川	広島県	1	0.72	1.10		
5	三篠川	太田川	広島県	1	0.80	0.80		
6	小鴨川	天神川	鳥取県	3	0.87	0.93	0.7 ~ 1.1	0.8 ~ 1.1
7	馬洗川	江の川	広島県	1	1.00	1.00		
8	国府川	天神川	鳥取県	1	1.10	1.20		
9	袋川	千代川	鳥取県	2	1.10	1.35	1.0 ~ 1.2	1.4 ~ 1.6
10	元安川	太田川	広島県	1	1.20	1.00		
11	法勝寺川	日野川	鳥取県	2	1.40	1.20	1.3 ~ 1.5	1.0 ~ 1.4
12	旧太田川	太田川	広島県	1	1.50	1.10		
13	小田川	高梁川	岡山県	1	1.60	1.20		
14	根谷川	太田川	広島県	1	1.60	1.70		
15	天満川	太田川	広島県	1	1.70	1.50		
16	旧袋川	千代川	鳥取県	3	2.40	3.56	1.5 ~ 4.0	1.8 ~ 5.8
17	古川	太田川	広島県	1	3.40	3.70		
18	砂川	芦田川	広島県	1	3.50	3.90		
19	百間川	旭川	岡山県	1	3.70	3.40		
20	高屋川	芦田川	広島県	2	4.85	4.70	4.1 ~ 5.6	4.1 ~ 5.3

2) 湖沼の水質

表-3-3は、湖沼別のCOD75%値及び範囲を表したものです。

表-3-3 COD75%値による湖沼等の水質状況

河川名	水系名	県名	観測地点数	COD75%値		COD75%値範囲		備考
				H12	H11	H12	H11	
宍道湖	斐伊川	島根県	6	5.00	5.32	4.4 ~ 5.5	5.1 ~ 5.5	大橋川を含む
中海	斐伊川	島根県 鳥取県	10	5.42	5.71	3.9 ~ 7.1	3.5 ~ 7.9	境水道を含む
島地川	佐波川	山口県	1	4.80	4.40			

湖沼類型指定がなされている地点のみを計上

4. 人の健康の保護に関する環境基準の項目から見た水質現況

「人の健康の保護に関する環境基準」として指定されているカドミウム・ヒ素等26項目について、その満足状況は次のとおりです。砒素について島地川ダムで超過しているが、要因はダム湖底泥からの溶出と考えられます。

表-4-1 健康項目の水質調査結果

項 目	調 査 地点数	検体数	超過地点数	環 境 基 準 値 (年平均値)
カドミウム	102	294	-	0.01 mg / ㍉以下
全 シ ア ン	102	288	-	検出されないこと
鉛	102	300	-	0.01 mg / ㍉以下
六 価 ク ロ ム	102	284	-	0.05 mg / ㍉以下
ヒ 素	102	332	1	0.01 mg / ㍉以下
総 水 銀	102	308	-	0.0005 mg / ㍉以下
アルキル水銀	102	298	-	検出されないこと
P C B	84	184	-	検出されないこと
ジクロロメタン	70	160	-	0.02 mg / ㍉以下
四 塩 化 炭 素	102	272	-	0.002 mg / ㍉以下
1, 2 - ジクロロエタン	70	168	-	0.004 mg / ㍉以下
1, 1 - ジクロロエチレン	70	168	-	0.02 mg / ㍉以下
シス - 1, 2 - ジクロロエチレン	70	168	-	0.04 mg / ㍉以下
1, 1, 1 - トリクロロエタン	102	272	-	1 mg / ㍉以下
1, 1, 2 - トリクロロエタン	70	168	-	0.006 mg / ㍉以下
トリクロロエチレン	102	272	-	0.03 mg / ㍉以下
テトラクロロエチレン	102	272	-	0.01 mg / ㍉以下
1, 3 - ジクロロプロペン	70	168	-	0.002 mg / ㍉以下
チ ウ ラ ム	60	119	-	0.006 mg / ㍉以下
シ マ ジ ン	60	119	-	0.003 mg / ㍉以下
チオベンカルブ	60	119	-	0.02 mg / ㍉以下
ベ ン ゼ ン	70	168	-	0.01 mg / ㍉以下
セ レ ン	60	124	-	0.01 mg / ㍉以下
硝酸性および亜硝酸性窒素	87	430	-	10 mg / ㍉以下
フッ素	71	137	-	0.80 mg / ㍉以下
ホウ素	71	137	-	1 mg / ㍉以下

注) 「検出されないこと」とは、環境庁が定めた検定方法により測定した場合に、その結果が定量限界を下回ることをいう。

5. 水道関連項目（トリハロメタン生成能）から見た水質の現況

近年の異臭味、トリハロメタンなどの水道水の問題が一部の地域において社会問題化しており、従来は、水道事業者の浄水場における処理により対応してきましたが、技術や効果の面で限界に達しつつあり、水道水の水源における水質保全が強く求められています。

このため、「水道原水水質保全事業の実施の促進に関する法律」が平成6年2月に成立しました。河川管理者においても、より安全でおいしい水道水の供給を図るための河川事業を、一層推進していくこととしています。

中国地方においては、今のところ、上記のような問題は生じていませんが、現状を把握しておくため、24地点においてトリハロメタン生成能の測定を実施しました。

図-5-1は、トリハロメタン生成能の最大値の各濃度範囲毎の地点数の分布を表したものです。昨年と比較して、最大値が0.020(mg/リットル)以下の調査地点はなくなりましたが、0.081~0.100の割合は平成11年に比べ約8%（地点数）減少しました。

なお、トリハロメタンは、河川水中の有機物が、浄水過程での塩素注入に伴う化学反応により生成されるもので、公共用水域でのトリハロメタン生成能の濃度についての基準はありません。

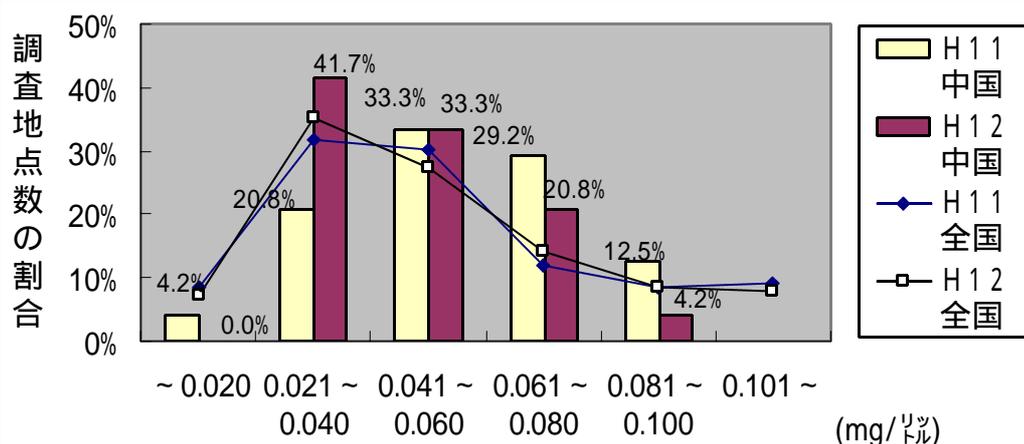


図-5-1 トリハロメタン生成能の最大値の範囲別割合

注) 総トリハロメタン

クロロホルム、プロモジクロロメタン、ジプロモジクロロメタン、プロモホルムを総称して総トリハロメタンという。

河川や湖水中の自然水に含まれる有機物質のフミン質が、浄水場の浄水過程の消毒に使用される塩素と反応して出来る物質である。

トリハロメタン生成能は、所定の測定方法における測定条件の下で生成するトリハロメタンの濃度である。トリハロメタンの生成に影響する条件は、浄水処理方法、水温、pH、配水時間等であり、河川水のトリハロメタン生成能の濃度が、浄水処理後の水道水中のトリハロメタン濃度と一致するものではない。

なお、水道水質基準の総トリハロメタン濃度は0.1mg/リットルである。

6. 水生生物からみた河川水質の現況

(1) 調査の概要

カワゲラ、トビゲラ等の河川に生息する水生生物は、水質汚濁の長期的・複合的な影響を反映していると考えられており、これらを指標とした水質の簡易調査は、誰にでも調査に参加できるという利点を持っています。

中国地整では、管内の一級河川13水系（直轄管理区間）において、河川の水質保全の必要性や河川愛護の重要性を認識してもらうとともに、河川管理上、水生生物の調査も重要であることから、小・中学生、高校生を中心に大学生や一般の方にも参加していただき、昭和59年から継続的に調査を実施しています。

平成12年の調査は、管内の13水系で実施以来最多の88地点、延べ1,874人（前年に比べ27%増加）の参加を得て実施しました。

(2) 調査結果

図-6-1は、平成12年の調査結果を示したものです。図より、平成12年の水質は、平成11年に比べ、きれいな水の割合が減り、少しかたない水の割合が増えました。大変かたない水の地点は昨年に引き続きありませんでした。

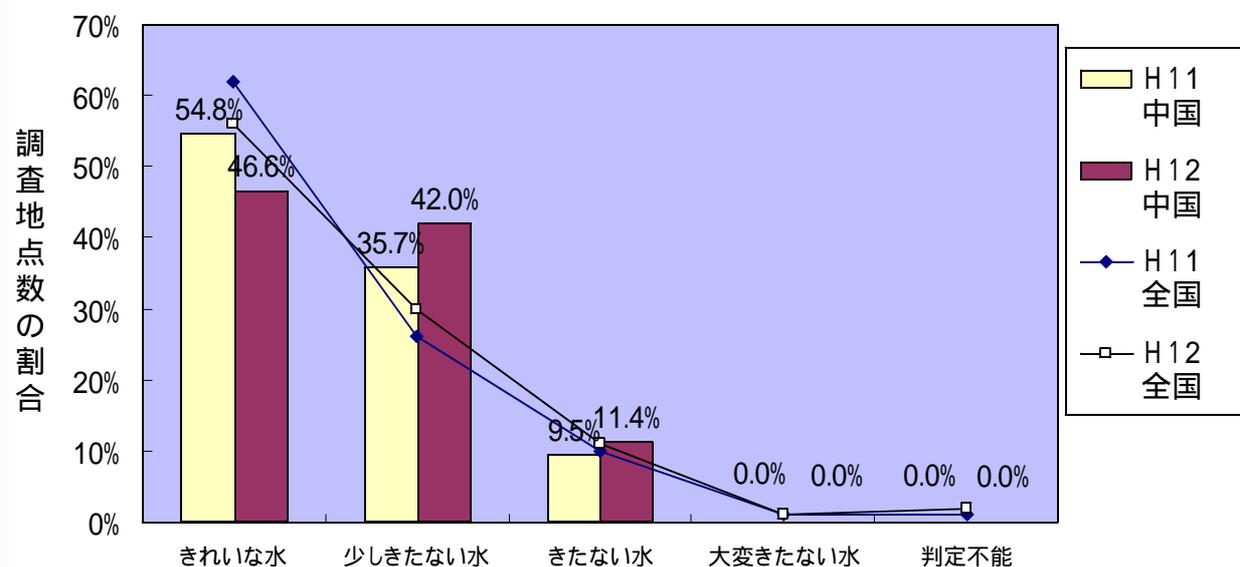


図-6-1 水生生物による水質調査結果(地点割合)

7. 中国地方一級水系での水質事故発生状況

(1) 水質事故件数

水質事故件数は図-7-1に示すとおり、近年増加傾向にあります。これは、水質事故が増えていることはもちろんですが、水質汚濁防止連絡協議会(水濁協)等の監視連絡体制の整備や流域住民の水質に対する関心が高まったことによる通報件数の増加も一因と考えられます。

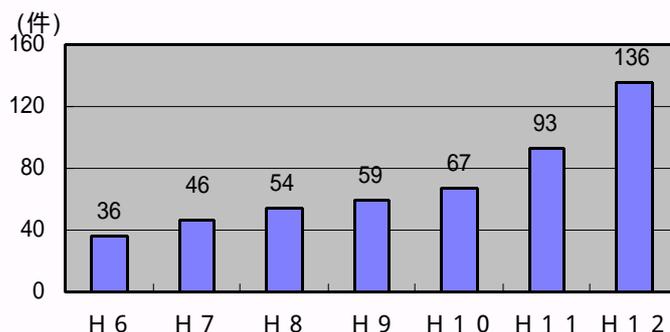


図-5 水質事故発生件数

(2) 水質事故の原因物質

平成12年に発生した水質事故の原因物質別の内訳を図-7-2に示します。136件のうち最も多いのが油の流出であり103件と約75%を占めています。

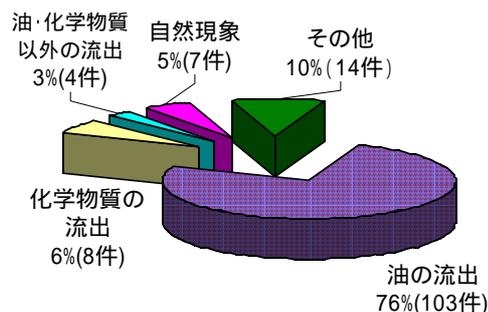


図-7-2 原因物質別件数

(3) 水質事故の発生原因

平成12年に発生した水質事故の発生原因の内訳を図-7-3に示します。

発生原因がはっきりしていないものを除くと、交通事故と燃料タンクのパイプ漏れなどその他に該当するものが計62件で全体の約50%を占めており、近年同じ様な傾向が続いています。

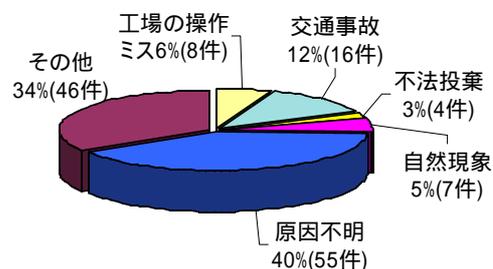


図-7-3 原因別発生件数

(4) 河川別の発生件数

図-7-4は、平成12年中国管内の河川別の水質事故発生件数です。

発生件数が多いのは太田川と斐伊川です。太田川は流域人口が中国地方で最も多く、特に中下流部に集中しており、経済活動が盛んな流域であるため、また斐伊川は下流に宍道湖、中海を擁し松江市内においては人口が集中した地域であるため、発生件数が多いものと思われます。しかし、両地域とも生活と川とが密接に関わっている地域であり、住民の川への関心の高さゆえ水質事故発見の連絡件数が多いためでもあると言えます。

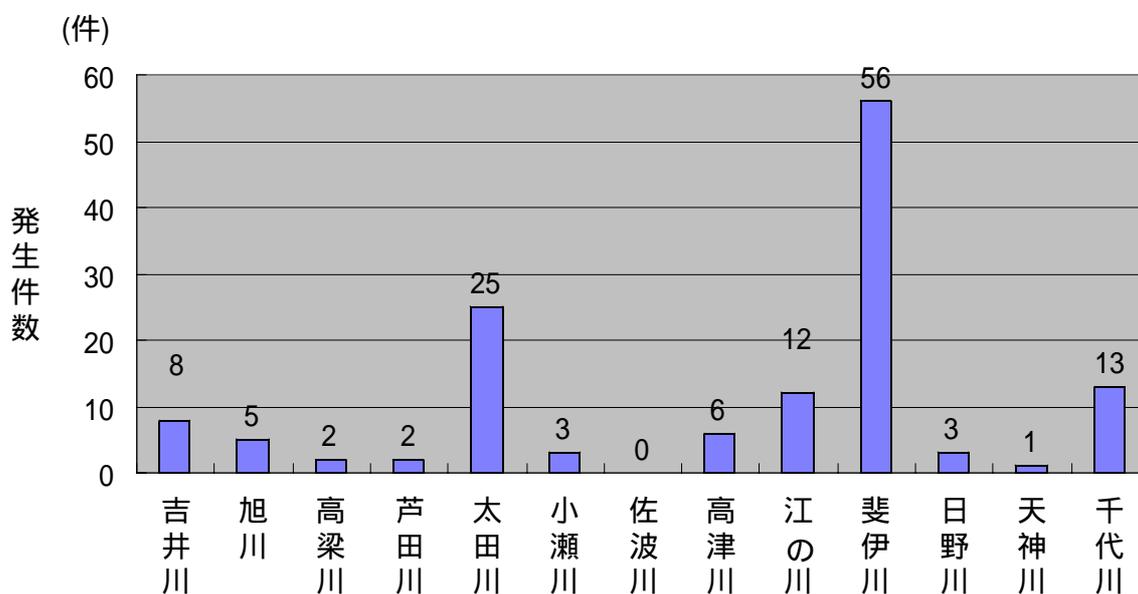


図-7-4 河川別水質事故発生件数

(5) 平成12年の主な水質事故

中国地建管内で平成12年に発生した主な水質事故は、表-7-1のとおりです。

表-7-1 平成12年の主な水質事故

水系名 (河川名)	発生日 事故原因	水質事故の概要
斐伊川 (道尻川)	1月30日 送油管の 破損	J A安来農協(ライスセンター)内でボイラーへの送油管が凍結破損し、燃料の灯油(約200L)が漏れ出し、排水溝をとって道尻川に流出した。 事故対応は、広瀬土木事務所と原因者がオイルフェンスを設置し、オイル吸着マットにより油を回収した。
旭川 (旭川)	4月26日 工場等の 操作ミス	落合町西原の落合町水道浄水場で、次亜塩素酸ソーダ溶液(約150L)がバルブ操作のミスで排水地に流入し、水路をとって旭川に流出した。 この事故により、水路の出口から下流約500m区間の旭川で数百匹の魚がへい死した。
吉井川 (金剛川) (八塔寺川)	7月21日 坑廃水処理 能力不足	備前市三石一帯の鉱山で局地的な大雨が降り、鉱石に含まれる硫化物が雨水の分解作用により硫酸酸性水となり、それが小河川をとって金剛川及び八塔寺川に流出した。 この事故により、金剛川及び八塔寺川一帯で数万匹の魚(回収量322kg)がへい死した。
斐伊川 (三刀屋川)	8月7日 交通事故	島根県飯石郡掛合町地内で、国道54号を広島方面に向けて走行中の大型トレーラーが、ガードレールに接触して燃料タンクが破損し、燃料の軽油約200Lが三刀屋川に流出した。 事故対応は、木次土木事務所、雲南消防、建設省でオイルフェンスを設置し、オイル吸着マットにより油を回収した。
吉井川 (逆川)	9月21日 工場等の 操作ミス	津山市川崎のガソリンスタンドで、地下タンクからタンクローリーに灯油を積み替え中、作業員が目を離した間にオーバーフロー(約500L)し、その内約300Lが側溝をとって逆川から吉井川まで流出した。 事故対応は、津山市消防及び津山地方振興局でオイル吸着マット等により油を回収した。 この事故により、吉井川下流の柵原町水道が約4時間取水停止を行った
斐伊川 (雨水排水溝)	10月12日 貯蔵タンク の破損	松江市石橋町の醤油店で醤油タンクに穴があき、約2,000Lの醤油が流出し、商店横の側溝に流れ出た(約250m区間)。 事故対応は、松江市が土嚢により河川への流出防止を行い、バキュームにより回収した。

参考資料 水質用語

BOD（生物化学的酸素要求量）

水中にある有機物を、微生物（バクテリア）が分解する時に消費する酸素の量をいい、河川の汚濁を表す場合の代表指標として使用される。

一般的に数値が大きくなれば、水中に有機物が多く、水が汚濁していることを意味する。

水道の原水としては、 3 mg/l 以下であることが望ましく、魚では比較的汚濁に強いコイ・フナ類でも 5 mg/l 以下程度が適当とされており、河川環境の立場からは 4 mg/l 程度が望ましい。

COD（化学的酸素要求量）

水中にある酸化されやすい物質（藻類・浮遊物質等）が、酸化剤により酸化される時に消費される酸素の量をいい、湖沼・海域の汚濁を表す場合の代表指標として使用される。

通常の場合、その酸化剤には過マンガン酸カリウムを使用する。

BODが水中の生物の活動によって消費される酸素量をいうのに対し、CODは化学的に消費される酸素量をいう。

75%値

年間の日平均値の全データ（ n 個）を値の小さいものから順に並べ、 $0.75 \times n$ 番目のデータの値をいう。（ $0.75 \times n$ が整数でない場合には、端数を切り上げた整数番目の値をとる。）

年間を通しての環境基準の満足の判断には、この75%値と環境基準値とを比較し、75%値が環境基準値以下ならば満足、超過している場合は不満足として評価する。

pH（水素イオン濃度）

水の酸性、アルカリ性を示すもので、指数で表す。0～14の範囲で、7が中性、7以上がアルカリ性、7以下が酸性であることを表す。

pHの急激な変化は、有害物質の混入等異常があったことを示す。

D O (溶存酸素量)

水中に溶解している酸素量をいい、空気中から溶け込む酸素と、水中にいる藻類から排出される酸素からなる。

魚介類が生存するためには、 3 mg/l 以上の溶存酸素が必要といわれる。

S S (浮遊物質量)

粒径 2 mm 以下の水に溶けない懸濁性の物質をいい、粘土鉱物に由来する微粒子が普通であるが、他に動・植物プランクトンの有機物質も含まれる。

通常、高い数値ほど濁ったことを示す。

大腸菌群数

大腸菌は、普通人畜の腸管内に生息しているもので、特別なものを除いては人の健康に特に有害というほどのものではないが、これが存在することは多くの場合その水が人畜のし尿等で汚染されていることを示す。

大腸菌群数の数値は、検水 100 ml 中の最確数(MPN)で表しているが、最確数とは「この位だ」という数字である。