

平成 2 5 年 度
公 害 対 策 事 業
主 要 水 域 （ 河 川 ） に お け る 水 生 生 物 調 査 業 務
報 告 書

平成 2 6 年 3 月

一 般 財 団 法 人 　 広 島 県 環 境 保 健 協 会

目 次

1. 業務概要	1
1.1 業務の名称	1
1.2 業務の目的	1
1.3 業務の場所	1
1.4 業務の期間	1
1.5 委託者	1
1.6 受託者	1
2. 調査内容	3
2.1 調査地点数及び調査頻度	3
2.2 調査項目	3
2.3 調査方法	3
2.3.1 底生生物の調査方法	3
2.3.2 付着藻類の調査方法	3
2.4 水質判定手法	4
2.4.1 底生生物による水質判定手法	4
2.4.2 付着藻類による水質判定手法	7
3. 調査結果	8
3.1 調査地点の概要	8
3.2 底生生物調査結果の概要	9
3.3 付着藻類調査結果の概要	13
3.4 各地点の調査結果詳細	15
4. まとめ	38
4.1 底生生物による水質判定結果の経年変化	38
4.2 その他の水生動物の確認状況	40
4.3 河川環境の改善に向けた提案	43

様式編

様式 1：調査団体と参加人数

様式 2：調査結果集計表(1)

様式 3：調査結果集計表(2)

東広島市水質汚濁地図

資料編

記録用紙①

記録用紙②

集計用紙

付着藻類調査結果

指標生物表（付着藻類）

写真帳

1. 業務概要

1.1 業務の名称

平成 25 年度公害対策事業 主要水域（河川）における水生生物調査業務

1.2 業務の目的

本業務は、東広島市の河川に生息する水生生物を調べ、水生生物の水質指標性をもとに水質判定を行うとともに、河川における水生生物の生息環境の状態や周辺環境を経年的に把握することを目的とした。

1.3 業務の場所

業務の場所は東広島市内の主要な河川（黒瀬川水系、沼田川水系、太田川水系、瀬野川水系、三津大川水系）とした。

各河川における調査地点は、表 1-3-1 及び図 1-3-1 の 23 地点である。調査地点は、過去の地点と同地点とした。

表 1-3-1 調査地点

No.	河川名	地点名	No.	河川名	地点名
1	黒瀬川	黒瀬川下流	13	造賀川	造賀川
2	黒瀬川	和泉橋上流	14	宮領川	宮領川
3	黒瀬川	呉・黒瀬境界	15	杵原川	杵原川
4	竹保川	竹保川	16	入野川	入野川中流 2
5	光路川	光路川	17	椋梨川	椋梨川上流
6	笹野川	笹野川	18	沼田川	沼田川中流
7	黒瀬川	石ヶ瀬橋上流	19	関川	関川中流 1
8	中川	中川	20	東川	東川
9	深堂川	深堂川	21	椋坂川	椋坂川
10	米満川	米満川上流	22	瀬野川	瀬野川
11	温井川	温井川上流	23	三津大川	三津大川
12	沼田川	沼田川上流			

1.4 業務の期間

平成 25 年 12 月 28 日～平成 26 年 3 月 14 日

1.5 委託者

東広島市 生活環境部 環境対策課

1.6 受託者

一般財団法人 広島県環境保健協会

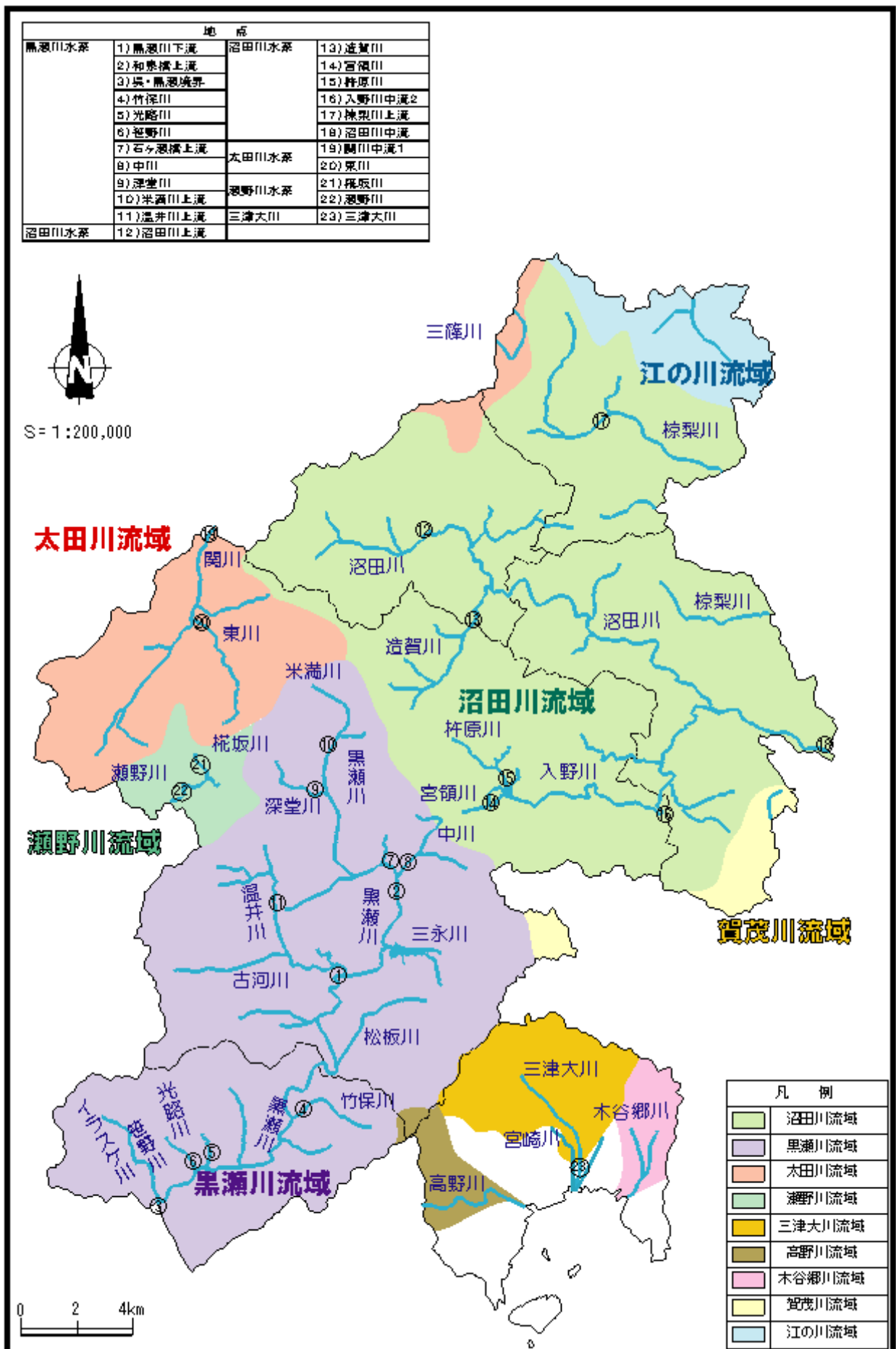


図 1-3-1 調査地点の位置

2. 調査内容

2.1 調査地点数及び調査頻度

調査地点数及び調査頻度は、以下のとおりである。

主要水域（河川）23 地点、年 1 回

2.2 調査項目

調査項目は、以下のとおりである。

底生生物・付着藻類

2.3 調査方法

2.3.1 底生生物の調査方法

底生生物^{※1}の採集は、「川の生きものを調べよう（水生生物による水質判定）」（環境省水・大気環境局、国土交通省水管理・国土保全局編、2012）に準じて行った。

各地点で目合い 1mm の網による定性調査（1 地点につき 1 時間程度）を行い、確認された底生生物の種名と個体数を記録した。種の同定^{※2}が現地で困難な場合、実験室に持ち帰って同定を行った。また、河川環境の概要の記録と写真撮影を行った。

2.3.2 付着藻類の調査方法

付着藻類^{※3}の採集は、川底のこぶし大の石礫を取り上げ、表面に生育する藻類を擦り取ることにより行った。石礫は、流れの安定した場所から 3 個選択し、それぞれから 5×5cm の範囲を擦り取った。擦り取ったサンプルは 10%ホルマリン^{※4}で固定して実験室に持ち帰り、顕微鏡下で種の同定、計数を行った。



底生生物の採集状況



付着藻類の採取状況

※1 水底で生活する生物のこと。這い回って生活するもののほか、岩などの硬い基物に固着するもの、砂泥など軟らかい基底に埋没するものもある。

※2 生物の種を特定すること。

※3 水中の基物に固着または付着して生活する藻類のこと。

※4 ホルムアルデヒド（化学式：HCHO）ともいう。常温では無色の可燃性の刺激性気体。ホルムアルデヒドの 37%水溶液（安定剤として 5～13%のメタノールを含む）はホルマリンと呼ばれ、消毒剤、防腐剤、組織固定剤として使用される。

2.4 水質判定手法

2.4.1 底生生物による水質判定手法

「川の生きものを調べよう（水生生物による水質判定）」（環境省水・大気環境局、国土交通省水管理・国土保全局編、2012）では、水のきれいさの程度を表 2-4-1 のように 4 段階に分け、それぞれの水質階級の指標生物^{※1}を 29 種類選定している（指標生物の写真は、図 2-4-1 のとおり）。

表 2-4-1 水質階級と生物の関係

水質階級	特徴	指標生物	
I (きれいな水)	水は透明で、川底まで見える。川の中に入って遊びたくなるようなところ。川底には石がたくさんあり、川岸には植物があり、日陰もある。	カワゲラ類 ヒラタカゲロウ類 ナガレトビケラ類 ヤマトビケラ類 アミカ類	ヨコエビ類 ヘビトンボ ブユ類 サワガニ ナミウズムシ
II (ややきれいな水)	周りには田んぼがあって、水がやや濁っているようなところ。川の中の石を持ち上げると、たくさんの生き物を見ることができる。	コガタシマトビケラ類 オオシマトビケラ ヒラタドロムシ類 ゲンジボタル	コオニヤンマ カワニナ類 ヤマトシジミ イシマキガイ
III (きたない水)	排水路が川につながっていたり、周りに多くの人家が見られたりするようなところ。川底は泥っぽくなっている。	ミズカマキリ ミズムシ タニシ類	シマイシビル ニホンドロソコエビ イソコツブムシ類
IV (とてもきたない水)	周りには工場なども多く、人がたくさん住んでいるようなところ。川岸が壁のようなコンクリートや鉄でつくられていたりする。川の水は灰色っぽく濁っていて、ゴミなどがたまりやすくなっている。	ユスリカ類 チョウバエ類 アメリカザリガニ	エラミミズ サカマキガイ

赤字：海水の少し混ざっている汽水域に主に生息する生物

調査では、各地点で確認された指標生物の出現状況を集計用紙に記入し、各階級のスコアを計算することにより水質階級を判定した。この調査の特徴は、高価な機材を必要としないうえ、目で見える身近な生き物を対象としており、一般の人にも親しみやすいところである。

生物による水質判定結果は、それぞれの指標生物にとって一定期間、その場所が生息できる環境であったことを表している。一方、化学分析による水質判定は、試料を採取した一時の水質を評価するものであり、その値は人の生活リズムにともなって一日の中でも大きく変動することが知られている。このため、生物による水質判定を行うことの利点は、一瞬の水質を評価する化学分析では補えない一定期間の水質を評価できることとされている。

生物による水質判定には、このような利点がある一方で課題も指摘されている。たとえば、水質が良好であっても、生物がすむべき環境（水中の石、落ち葉、水草など）が整っていないと、生物そのものが少なくなるなど種類や個体数に偏りが生じ、判定結果が変化することが知られている。また、地点の上流側での開発行為や付近の都市化の程度によっても影響を受けると考えられる。底生生物による水質の判定結果は、水質だけでなく、河川の物理環境や周囲の状況によっても影響を受けることを理解することが大切だと考えられる。

※1 環境条件に対してごく狭い幅の要求をもつ生物種で、環境の条件をよく示す種。その種の存在により環境の状態を知ることができる。

きれいな水の指標生物			
			
カワゲラ類	ヒラタカゲロウ類	ナガレトビケラ類	ヤマトビケラ類
			
アミカ類	ヨコエビ類	ヘビトンボ	ブユ類
			
サワガニ	ナミウズムシ		

ややきれいな水の指標生物			
			
コガタシマトビケラ類	オオシマトビケラ	ヒラタドロムシ類	ゲンジボタル
			
コオニヤンマ	カワニナ類	ヤマトシジミ	イシマキガイ

図 2-4-1 指標生物 (その 1)

きたない水の指標生物			
			
ミズカマキリ	ミズムシ	タニシ類	シマイシビル
			
ニホンドロソコエビ	イソコツブムシ類		

とてもきたない水の指標生物			
			
ユスリカ類	チョウバエ類	アメリカザリガニ	エラミミズ
			
サカマキガイ			

図 2-4-1 指標生物 (その 2)

2.4.2 付着藻類による水質判定手法

付着藻類を用いて水質を判定する方法として、渡辺（1986）、渡辺編（2005）による汚濁指数（DAI_{po}）がある。DAI_{po} は、珪藻類のうち、水質に敏感に反応する種に対してスコア値を与え、出現種の好清水性種と好汚濁性種の相対優占度から計算される指数により水質を判定するものである。出現した珪藻類の種ごとに相対頻度を求め、表 2-4-2 の計算式により DAI_{po} を算出することができる。DAI_{po} 値と BOD^{※1} 及び汚濁階級との関係は、図 2-4-2 及び表 2-4-3 のように整理されている。

分析結果より確認された種類、総細胞数から DAI_{po} 値を算出し、BOD 値より汚濁階級を判定した。

表 2-4-2 DAI_{po} の計算式

$$DAI_{po} = 50 + 1/2 (A - B)$$

A : その調査地点に出現したすべての好清水性種の相対頻度 (%) の和

B : その調査地点に出現したすべての好汚濁性種の相対頻度 (%) の和

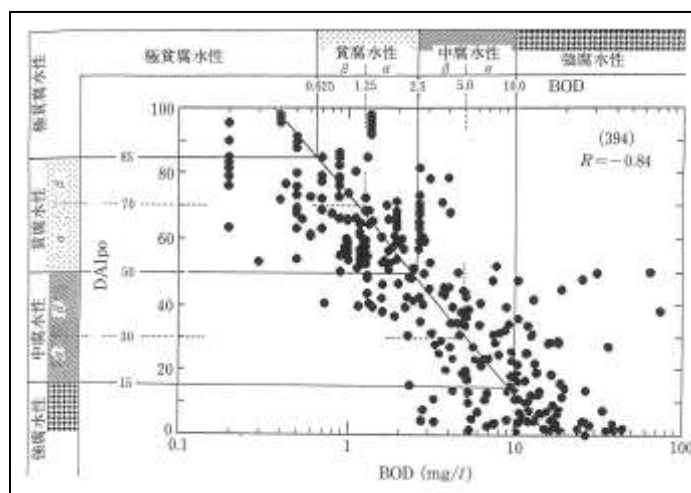


図 2-4-2 DAI_{po}、BOD、汚濁階級との関係

表 2-4-3 DAI_{po}、BOD、汚濁階級との関係

DAI _{po}	BOD (mg/L)	汚濁階級
100-85	0-0.625	極貧腐水性水域 (X)
85-70	0.625-1.25	β貧腐水性水域 (βo)
70-50	1.25-2.5	α貧腐水性水域 (αo)
50-30	2.5-5.0	β中腐水性水域 (βm)
30-15	5.0-10.0	α中腐水性水域 (αm)
15-0	>10.0	強腐水性水域 (p)

渡辺仁治他（1986）珪藻群集を生物指標とする陸水汚濁の定量的環境評価法の研究，日産科学振興財団。

渡辺仁治編（2005）淡水珪藻生態図鑑-群集解析に基づく汚濁指数 DAI_{po}，pH 耐性能-株式会社内田老鶴園。

※1 生物化学的酸素要求量 (Biochemical Oxygen Demand) の略。水中の有機物が微生物によって酸化分解されるときに消費される酸素量のこと。この数値が大きいほど、有機汚濁が進行している。

3. 調査結果

3.1 調査地点の概要

各調査地点周辺の状況等は、表 3-1-1 のとおりである。また、調査地点の状況写真は資料編（写真帳）のとおりである。

表 3-1-1 調査地点周辺の状況等

水系	地点	周辺の土地利用※1	河川環境基準の指定状況※1
黒瀬川	1) 黒瀬川下流	農耕地、民家が点在	A 類型の指定水域
	2) 和泉橋上流	市街地	A 類型の指定水域
	3) 呉・黒瀬境界	農耕地、民家が点在	A 類型の指定水域
	4) 竹保川	農耕地、民家が点在	
	5) 光路川	市街地	
	6) 笹野川	市街地	
	7) 石ヶ瀬橋上流	市街地	A 類型の指定水域
	8) 中川	市街地	
	9) 深堂川	市街地	
	10) 米満川上流	農耕地、民家が点在	A 類型の指定水域
	11) 温井川上流	農耕地、民家が点在	A 類型の指定水域
沼田川	12) 沼田川上流	山間部	A 類型の指定水域
	13) 造賀川	水田、民家が点在	
	14) 宮領川	水田、民家が点在	
	15) 杵原川	水田、民家が点在	
	16) 入野川中流 2	水田、民家が点在	A 類型の指定水域
	17) 椋梨川上流	市街地	A 類型の指定水域
	18) 沼田川中流	山間部	A 類型の指定水域
太田川	19) 関川中流 1	山間部	
	20) 東川	水田、民家が点在	
瀬野川	21) 椋坂川	山間部	
	22) 瀬野川	山間部	B 型の指定水域
三津大川	23) 三津大川	市街地	B 型の指定水域

※1 東広島市生活環境部環境対策課編（2013）東広島市の環境 2012 年（平成 24 年）版、東広島市。

3.2 底生生物調査結果の概要

底生生物調査結果の詳細は、資料編の記録用紙①、記録用紙②のとおりである。それをもとに各地点の水質階級と各地点の代表的な指標生物をまとめると、表 3-2-1 のようになる。表 3-2-1 には、参考として BOD 値をあわせて整理した。また、底生生物による水質汚濁地図は図 3-2-1、水系ごとの特徴をまとめたものは図 3-2-2、図 3-2-3 のとおりである。

各水系の水質階級をみると、黒瀬川水系は水質階級Ⅱの“ややきれいな水”の地点が多く、地点 2、地点 6、地点 9 は水質階級Ⅲの“きたない水”であった。

沼田川水系は水質階級Ⅱの“ややきれいな水”の地点が多く、地点 12、地点 16、地点 18 は水質階級Ⅰの“きれいな水”であった。

太田川水系は、地点 19 が水質階級Ⅰの“きれいな水”で、地点 20 が水質階級Ⅱの“ややきれいな水”であった。また、瀬野川水系と三津大川水系は、各地点とも水質階級Ⅰの“きれいな水”であった。

表 3-2-1 底生生物による水質判定結果

水系	地点	BOD (mg/L)			水質階級※3	代表的な指標生物
		最大値※1 (H22-24)	平均値※1 (H22-24)	1月※2 (H25)		
黒瀬川	1) 黒瀬川下流	8.4	2.8	1.7	Ⅱ	コガタシマトビケラ類
	2) 和泉橋上流	6.6	3.0	3.7	Ⅲ	ミズムシ
	3) 呉・黒瀬境界	5.6	1.7	2.7	Ⅱ	オオシマトビケラ
	4) 竹保川	2.2	1.1	1.1	Ⅱ	ヒラタドROMシ類
	5) 光路川	7.3	3.0	1.8	Ⅱ	コガタシマトビケラ類
	6) 笹野川	10.0	3.1	1.6	Ⅲ	ミズムシ
	7) 石ヶ瀬橋上流	8.1	3.9	2.7	Ⅱ	コガタシマトビケラ類
	8) 中川	7.9	2.5	3.8	Ⅱ	コガタシマトビケラ類
	9) 深堂川	8.8	5.3	6.3	Ⅲ	ミズムシ
	10) 米満川上流	2.8	1.3	1.4	Ⅱ	コガタシマトビケラ類
	11) 温井川上流	4.1	1.7	1.3	Ⅱ	コガタシマトビケラ類
沼田川	12) 沼田川上流	1.8	0.9	0.7	Ⅰ	カワゲラ類
	13) 造賀川	2.0	1.2	0.8	Ⅱ	コガタシマトビケラ類
	14) 宮領川	3.2	1.6	1.1	Ⅱ	カワニナ類
	15) 杵原川	2.0	1.2	1.2	Ⅱ	カワニナ類
	16) 入野川中流 2	2.3	1.2	0.9	Ⅰ	ブユ類
	17) 棕梨川上流	1.5	0.9	0.7	Ⅱ	カワニナ類
	18) 沼田川中流	2.1	0.9	0.9	Ⅰ	カワゲラ類
太田川	19) 関川中流 1	1.6	1.0	0.6	Ⅰ	カワゲラ類
	20) 東川	2.0	1.0	検出されず※4	Ⅱ	コガタシマトビケラ類
瀬野川	21) 椋坂川	1.6	0.9	検出されず※4	Ⅰ	ヤマトビケラ類
	22) 瀬野川	1.6	0.9	0.7	Ⅰ	ヤマトビケラ類
三津大川	23) 三津大川	1.9	1.0	0.6	Ⅰ	ブユ類

※1：BOD 値は、広島県ホームページ中の平成 22～24 年度水質等調査結果から引用した。最大値は平成 22～24 年度の最大値の平均値、平均値は平成 22～24 年度の全値の平均値を示す。

※2：BOD 値は、「平成 25 年度 公共用水域水質調査業務〔公共用水域（河川及び海域）水質調査〕」の 1 月分から引用した。

※3：■「Ⅰ」（きれいな水）、■「Ⅱ」（ややきれいな水）、■「Ⅲ」（きたない水）、■「Ⅳ」（とてもきたない水）

※4：「検出されず」とは、定量下限値（0.5mg/L）未満のことである。

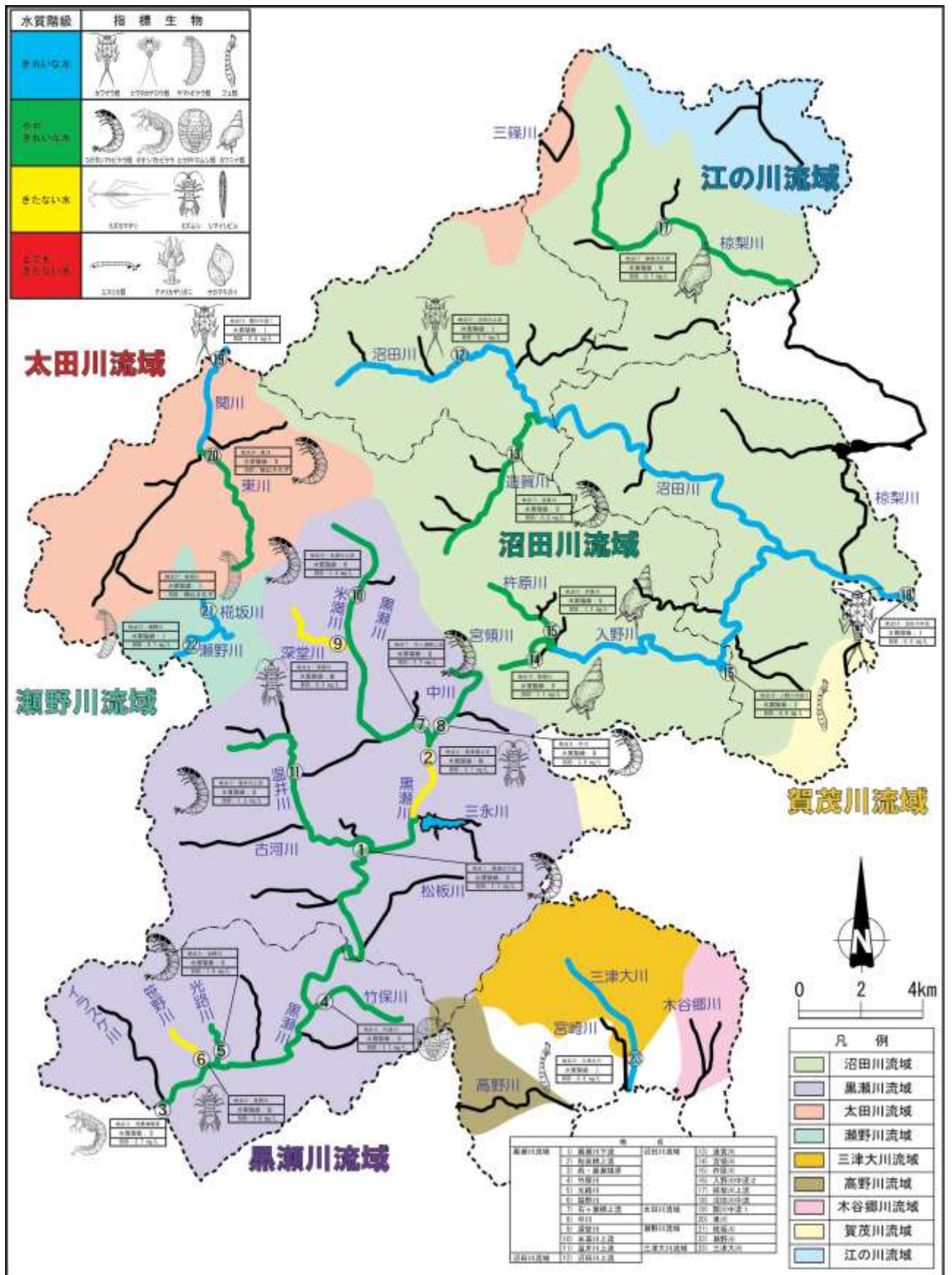
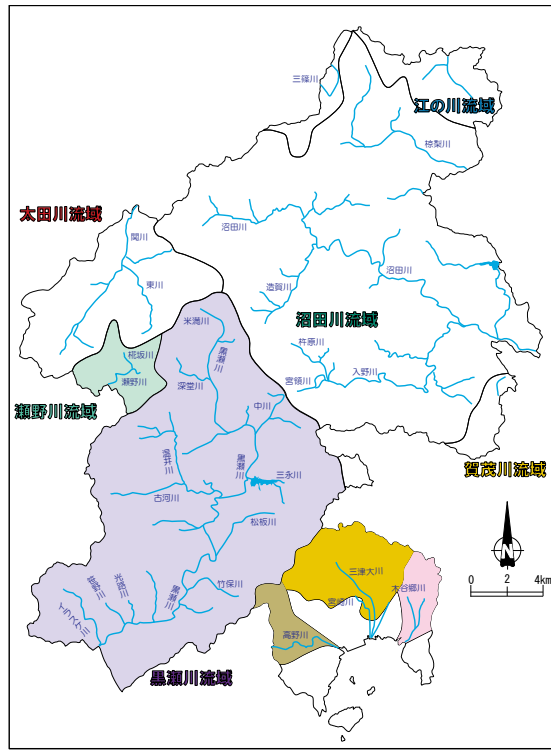


図 3-2-1 底生生物による水質汚濁地図



地図の凡例

- : きれいな水
- : ややきれいな水
- : きたない水
- : とてもきたない水
- : 小学校



地点	水質階級	BOD 値 ^{※1} (mg/L)	指標生物
1) 黒瀬川下流	II	1.7	コガタシマトビケラ類
2) 和泉橋上流	III	3.7	ミズムシ
3) 呉・黒瀬境界	II	2.7	オオシマトビケラ
4) 竹保川	II	1.1	ヒラタドロムシ類
5) 光路川	II	1.8	コガタシマトビケラ類
6) 笹野川	III	1.6	ミズムシ
7) 石ヶ瀬橋上流	II	2.7	コガタシマトビケラ類
8) 中川	II	3.8	コガタシマトビケラ類
9) 深堂川	III	6.3	ミズムシ
10) 米満川上流	II	1.4	コガタシマトビケラ類
11) 温井川上流	II	1.3	コガタシマトビケラ類
21) 栴坂川	I	検出されず	ヤマトビケラ類
22) 瀬野川	I	0.7	ヤマトビケラ類
23) 三津大川	I	0.6	ブユ類

【その他の生き物】

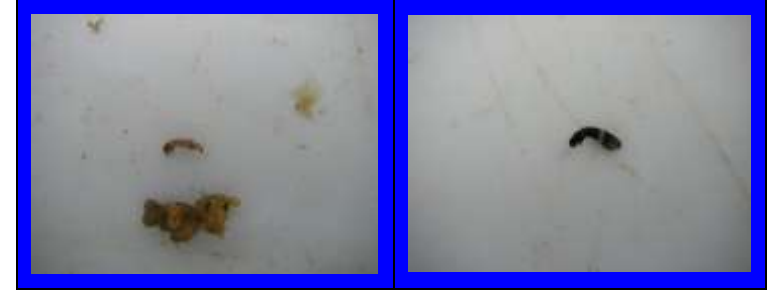


ミナミメダカ

ドンコ

シマヨシノボリ

【きれいな水】



ヤマトビケラ類

ブユ類

【ややきれいな水】



コガタシマトビケラ類

オオシマトビケラ



ヒラタドロムシ類

コオニヤンマ

【きたない水】



ミズカマキリ

ミズムシ

【とてもきたない水】

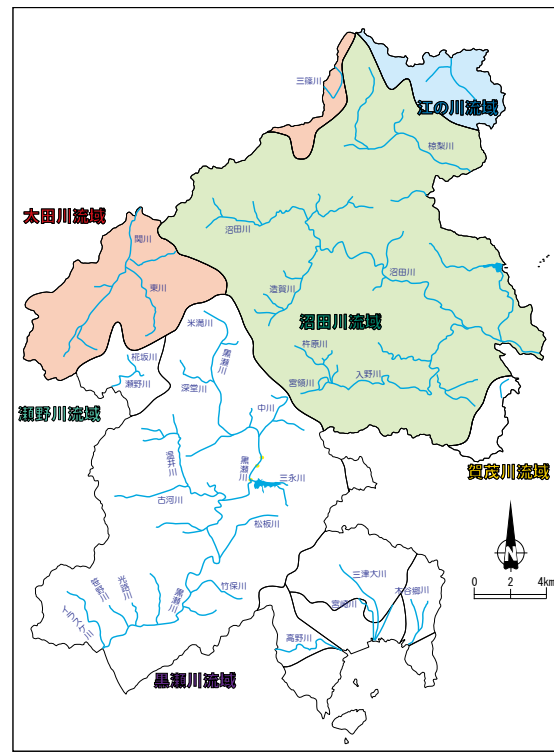


アメリカザリガニ

サカマキガイ

※1 : BOD 値は、「平成 25 年度 公共用水域水質調査業務〔公共用水域（河川及び海域）水質調査〕」の 1 月分から引用した。

図 3-2-2 黒瀬川・瀬野川・三津大川水系の特徴



地図の凡例

- : きれいな水
- : ややきれいな水
- : きたない水
- : とてもきたない水
- : 小学校

地点	水質階級	BOD 値 ^{※1} (mg/L)	指標生物
12) 沼田川上流	I	0.7	カワゲラ類
13) 造賀川	II	0.8	コガタシマトビケラ類
14) 宮領川	II	1.1	カワニナ類
15) 杵原川	II	1.2	カワニナ類
16) 入野川中流2	I	0.9	ブユ類
17) 棕梨川上流	II	0.7	カワニナ類
18) 沼田川中流	I	0.9	カワゲラ類
19) 関川中流1	I	0.6	カワゲラ類
20) 東川	II	検出されず	コガタシマトビケラ類

【その他の生き物】



アブラボテ

イトモロコ

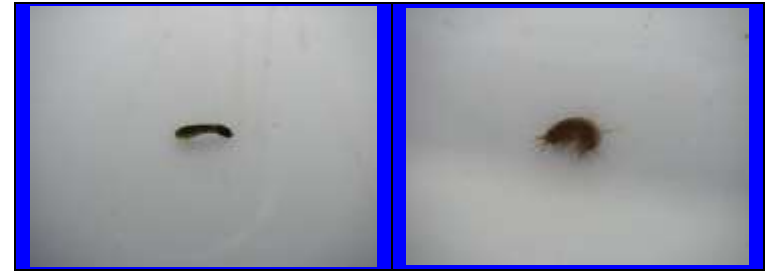
ドジョウ

【きれいな水】



カワゲラ類

ヒラタカゲロウ類



ブユ類

ヨコエビ類

【ややきれいな水】



コガタシマトビケラ類

ヒラタドロマシ類



カワニナ類

ゲンジボタル

【きたない水】



ミズムシ

シマイシビル

※1: BOD 値は、「平成 25 年度 公共用水域水質調査業務〔公共用水域（河川及び海域）水質調査）」の1月分から引用した。

図 3-2-3 沼田川・太田川水系の特徴