

芦田川水系の総合的な水質改善計画

Integrated Program of Water Quality Improvement in Ashidagawa River

盛 谷 明 弘

Akihiro MORITANI

1 芦田川水系の概要

1-1 流域の概要

芦田川は、その源を中国山地の脊梁部から離れた二次的な分水界である広島県賀茂郡大和町に発し、各支川を合わせて東流し、福山市中津原で南に向きを変え、さらに高屋川・瀬戸川を合わせて、福山市において瀬戸内海燧灘に注ぐ。

その流域面積は約870km²、幹川流路延長は約86kmで、関係市町は広島県大和町、世羅町、久井町、三原市、甲山町、上下町、三和町、尾道市、御調町、府中市、新市町、神辺町、福山市、岡山県井原市、笠岡市の6市9町で、流域人口は約26万人（平成2年国勢調査による）に達しており、備後地方の中心となる河川である。

流域の地形は、上流部では鉾山盆地を中心とする台地を屈曲しながら流れる山地河川である。下流部では河幅も増し、流れも緩やかになり、神辺平野に代表される沖積平野が発達している。流域の地質は、総体的には花崗岩に覆われているが、上流部では流紋岩類、閃緑岩類、新第三紀層等が複雑に入り交じり、下流部では右岸川に流紋岩、粘板岩層が見られる。

流域の気候は温暖かつ雨が少ない瀬戸内式気候に属し、年間平均気温は12～15℃と全般に穏和な地域である。年間降水量は、1,200～1,500mmと非常に少ない。

流域の土地利用は森林が流域の約87%を占め、農耕地は上流域の河川沿いの準平野、台地部、下流域の氾濫平野に開けている。中下流部の福山市、府中市などは「備後地区工業整備特別地域」の指定を受け、大規模工場が立地している。

1-2 芦田川の治水・利水の概要

芦田川における河川改修は内務省により大正12年に始まり、昭和42年には一級水系の指定を受け、現在は河口から43kmの八田原ダム直下流までと、支川高屋川の5.85kmを建設省直轄で河川改修を実施している。また、明治34年より神辺町・芦田町一帯が砂防指定地に指定されて以後、流域全体で砂防工事が実施されている。

利水については、古くからかんがい、飲料水などに利用され、備後平野の生活における重要な存在であったが、流域の年間降水量が少ないため、しばしばかんがい用水さえ不足をきたしてきた。そこで、昭和35年には特定かんがい用水事業として三川ダムが築造され、また昭和48年にその嵩上げも実施された。また、昭和56年には洪水の流下に必要な河積の確保、工業用水の供給、海水遡上による塩害の防除などを目的とした芦田川河口堰が建設されている。昭和63年には、治水を目的とした御調ダムが完成し、現在、治水・利水の両面を担う八田原ダムの建設が進められている。

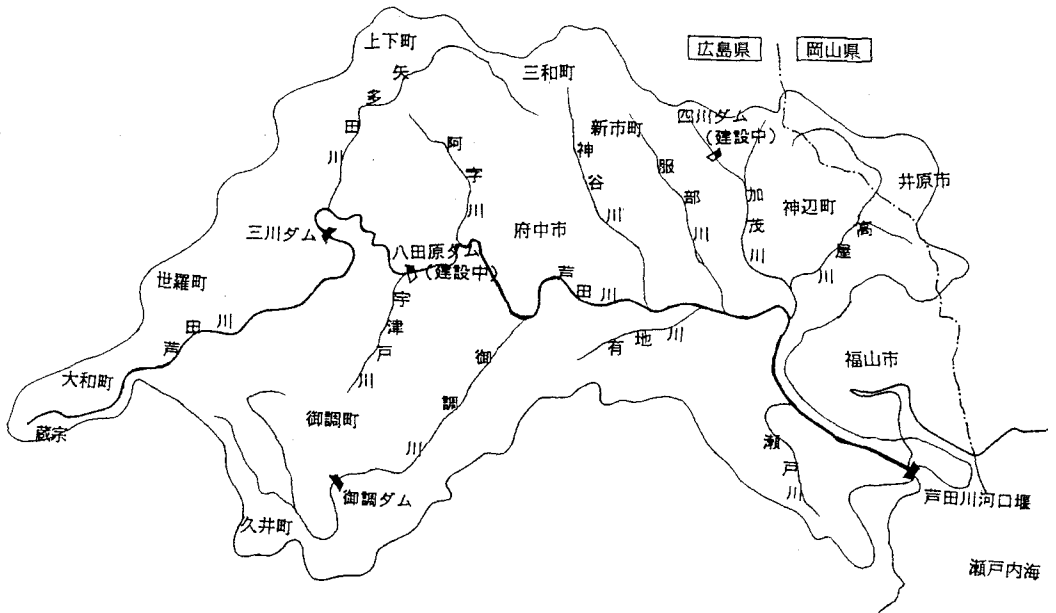
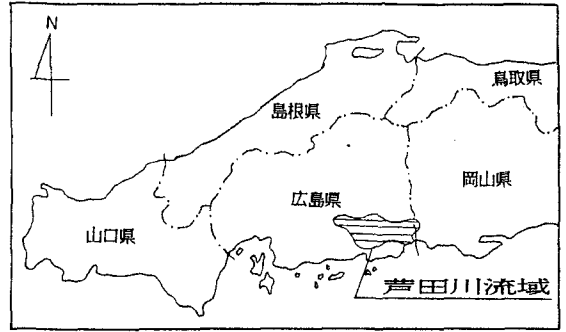


図 1 - 1 芦田川流域図

2 芦田川の水環境の現況

2 - 1 水利用の現状

芦田川は、古くから舟運、農業用水、飲料水など流域の人々の生活全般に係る利用がなされてきた。

農業用水の占める割合は年々減ってきているものの、現在かんがい面積約2,130ha のための農業用水が直接芦田川から取水されている。規模の大きい農業用水の取水施設は、五ヶ村用水、五ヶ村六地蔵用水、井溝用水、七社用水の4箇所である。

上水道用水としての利用も古く、現在、府中市、新市町、神辺町、福山市に給水されており、給水人口は約44万人に達する。

工業用水としては、昭和39年「備後地区工業整備特別地域」に指定されて以来、需要が著しく増大したため、三川ダムの嵩上げ、河口堰などによって供給量を増やし、そのほとんどが同工業地域の中核となる福

山市の臨海工業地帯へ配水されている。

河川の利水状況を府中地点で見ると表 2-1-1 に示すとおりであり、河川の利用率は、八田原ダム完成後の年平均流量約13.0m³/sに対し、しろかき期において約82%と極めて高水準になる。

表 2-1-1 芦田川の利水状況（平成 5 年 3 月現在）
（単位：m³/s）

基準点	農業用水	上水道用水	工業用水	合 計
府 中	最大 4.78	1.885	4.051	10.716

注）農業用水は、しろかき期の許可水利権量。

上水道用水及び工業用水は、許可・暫定水利権量。

2-2 水量の現状

図 2-2-1 に示す芦田川における主要水位・流量観測所の流量は、中流部の府中地点で見ると、表 2-2-1 に示すように低水流量及び渇水流量はそれぞれ約4.68m³/s及び約3.31m³/s（昭和 58 年から平成 4 年の平均値）であり、これを流域面積100km²当たりの比流量に換算すると、約0.96m³/s及び約0.68m³/sとなる。

しかしながら、下流部の流量を山手地点で見ると約1.10m³/s及び約0.03m³/sとなり、中流部から下流部に至る過程での取水によって、下流部の流量が少なくなっていることがわかる。

全般的に芦田川における流量の特徴は、他の河川に比べて雨期以外の流量が非常に少ないことにある。また、同じ瀬戸内式気候に属する他河川と比べても、その絶対量が著しく小さいものとなっている。

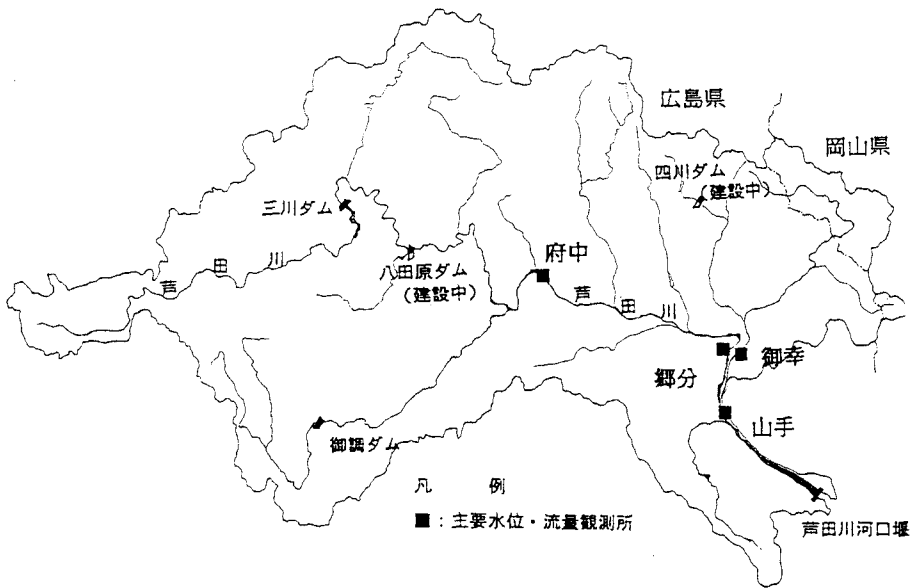


図 2-2-1 主要水位・流量観測所位置図

表 2 - 2 - 1 主要地点の平均流況表

流況等 地点		流域 面積 (km ²)	豊水 流量 (%)	平水 流量 (%)	低水 流量 (%)	渇水 流量 (%)	1/10渇水 流量 (%)	年総量 (百万m ³)
芦田川	府中	488.9	10.52	6.14	4.68	3.31	1.68	401.45
	郷分	648.6	7.28	1.69	0.43	0.02	0.00	329.24
	山手	817.1	9.02	2.72	1.10	0.28	0.00	388.52
高屋川	御幸	136.2	2.55	1.38	0.82	0.33	0.05	81.36

注) 流況は昭和58年～平成4年の平均流況

2 - 3 水質の現状

芦田川の水質は、上流部から府中大橋まで比較的良好な水質を維持しているが、近年、人口増加の著しい支川流域においては、水質汚濁が顕著で、特に高屋川では中国地方の一級河川の中では最も水質の悪い状況にある。

芦田川における水質汚濁に係る環境基準の類型指定状況は、図 2 - 3 - 1 に示すとおりであり、芦田川河口から瀬戸川合流点までと、支川の高屋川下流及び瀬戸川下流がB 類型、その他の主要区間がA 類型に指定されている。

主要地点の水質環境基準の達成状況を、生物化学的酸素要求量（以下「BOD」という）でみると、図 2 - 3 - 2 に示すとおりであり、府中大橋以外は、環境基準値を満たしていない。特に、支川高屋川は、近年

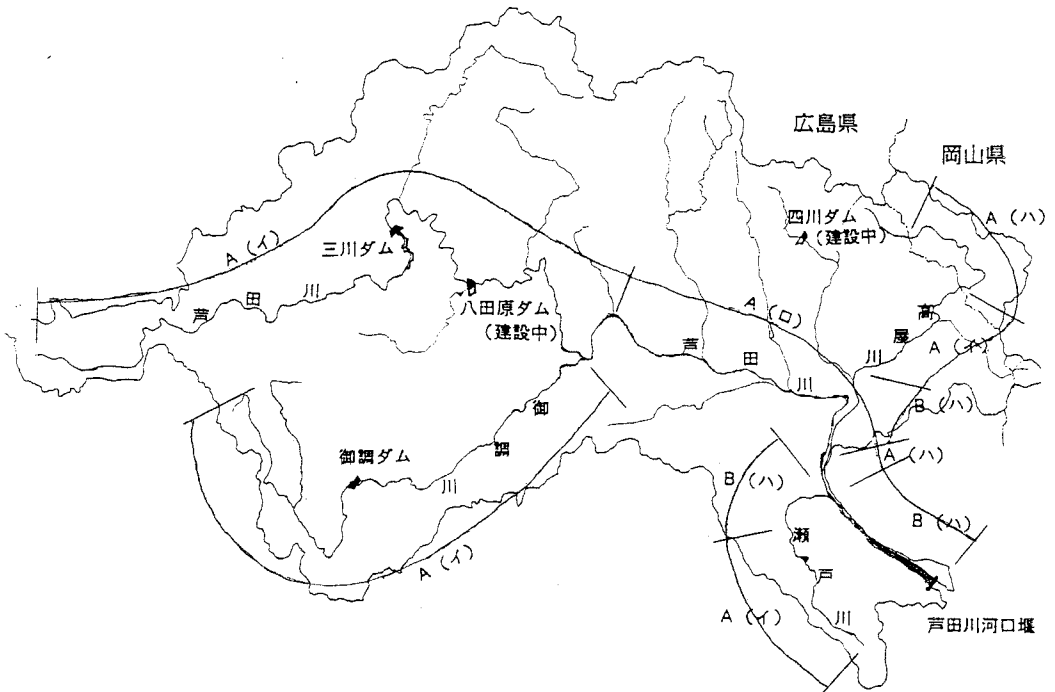


図 2 - 3 - 1 水質汚濁に係る環境基準の類型指定状況

(mg/l)

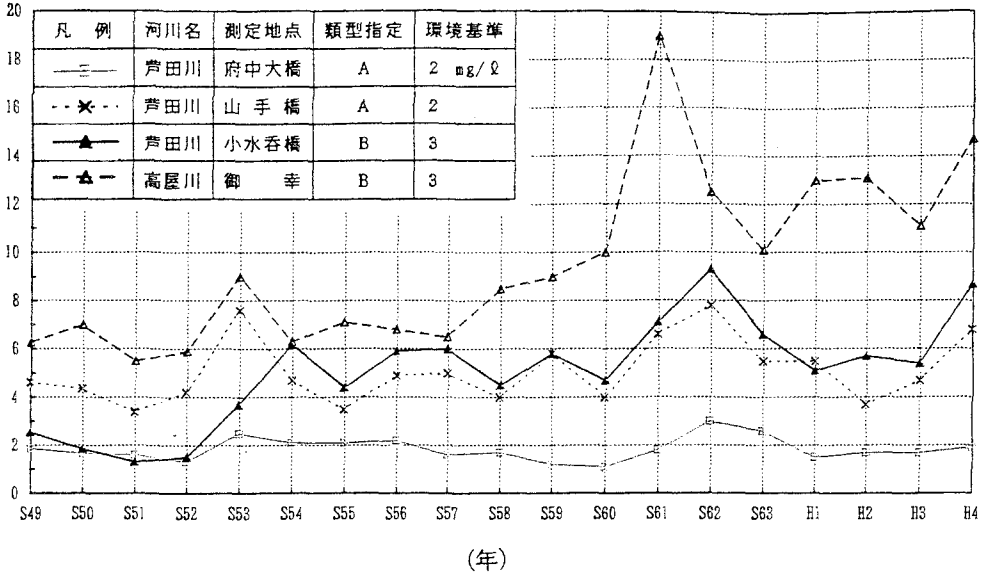


図 2 - 3 - 2 主要地点の水質の変化 (B O D 7 5 % 値)

B O D が 10mg/l 以上と高い値を示しており、この影響を受けて、高屋川合流点下流の山手橋では B O D が約 6mg/l 程度と高い値を示している。支川瀬戸川についても、下流部の観音橋の B O D が 4～7mg/l で近年推移している。

最下流の芦田川河口堰貯水池では、そのほぼ中央部に位置する小水呑橋において、上流基準地点の山手橋と比較してやや B O D 値が高い傾向にあり、環境基準を大きく上回っている。また、昭和 6 3 年以降アオコの発生等に見られる富栄養化現象が顕著に見られる。この富栄養化現象の主要な原因と考えられる T - P 濃度をみると、芦田川本川については中津原で 0.1mg/l 前後で推移しているのに対し、支川高屋川合流後の山手橋では 0.2mg/l 前後とほぼ倍加している。また、河口堰貯水池内の小水呑橋では、山手橋と比べやや低下傾向となる。

一方、支川高屋川と瀬戸川では 0.3～0.4mg/l 以上の濃度レベルで推移しており、大きな変動傾向はみられない。

2 - 4 発生汚濁負荷量の状況

芦田川の中津原における B O D の発生源をみると、生活系と畜産系の発生比率が高く、事業所系は少ない。T - P では畜産系が 7 5 % と大きい比率を示している。

高屋川の横尾においては、B O D では生活系が最も多く 6 0 % 程度を占め、次いで畜産系が 3 0 % 程度であり、事業所系の占める比率は小さい。T - P では畜産系が 5 5 % と占める比率は大きくなっている。

瀬戸川においては、B O D、T - P とも 9 0 % 以上が生活系であり、残り数%が事業所系である。

なお、芦田川、高屋川で大きな割合を占める畜産系については、発生源が市街地外に存在することから、その流出率は小さいものと考えられ、河川へ到達する負荷量は生活系が圧倒的に多いものと考えられる。

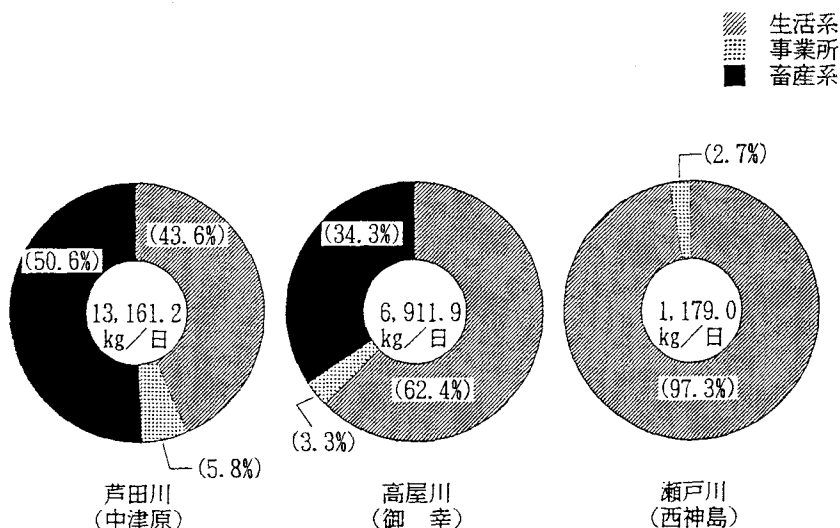


図 2-4-1 現況 BOD 発生汚濁負荷量の割合 (平成 2 年度)

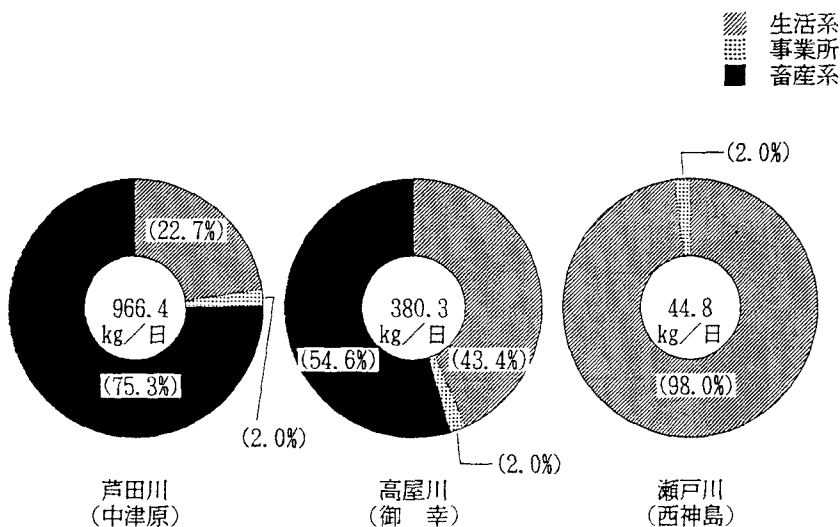


図 2-4-2 現況 T-P 発生汚濁負荷量の割合 (平成 2 年度)

2-5 下水道の整備状況

芦田川流域における水質汚濁の進行が顕著化する中で、水質の改善に大きな影響を与える下水道の整備については、広島県において府中市、新市町、神辺町、福山市を処理対象地域とする芦田川流域下水道事業が昭和 49 年度から実施中で、昭和 59 年度には、一部供用開始し、現在管渠及び処理場の整備拡充が図られている。

平成 5 年度末の流域内の下水道整備状況は、下水道整備率で、5.4%となっている。

3 芦田川水環境改善緊急行動計画（清流ルネッサンス21）の概要

3-1 水環境改善緊急行動計画の目的

2で述べたように、芦田川の下流部では水質汚濁が進行しており、特に支川の高屋川、瀬戸川ならびにこれらの支川の影響を受ける最下流部の芦田川河口堰貯水池では、支川からの汚濁負荷の流入と長い滞留時間により富栄養化が進行している。下水道整備も行われているが、下水道事業の進捗を待つだけでは水質汚濁の著しい下流部の水環境の改善にはかなりの時間を要するものと考えられる。芦田川においては、下流部の水環境改善に対する社会的要請が強く、また現況の水質状況が極めて悪いことを考慮すれば、早急な水環境機能の回復と保全が望まれる。

このため、芦田川における良好な水環境の確保（人と水生生物が共生できる望ましい河川環境の創出）を図るため、西暦2000年（平成12年）における目標を定め、これを達成するための事業（河川事業、下水道事業、その他事業）を立案し、水環境改善緊急行動計画として平成8年2月にとりまとめている。

3-2 計画の内容

（1）計画目標年度及び河川において緊急的に改善を目指す目標水環境

①計画目標年度

計画では、現況基準年度を平成2年度とし、目標年度を平成12年度とした。

②計画対象区間

芦田川本川の計画対象区間は、河口堰地点（1.3km）から八田原ダム直下流（43.2km）までとし、このうち河口堰地点から水質環境基準の類型指定が変わる瀬戸川合流点（7.0km）までを河口堰貯水池の計画対象区間とする。高屋川及び瀬戸川については、それぞれ芦田川合流点から都市近郊水域上流端（それぞれ16.1km及び5.3km）とする。

③河川において緊急的に改善を目指す目標水環境

芦田川は備後地方の中心に位置し、悠久の歴史を有する河川であり、周辺住民の生活と深くかかわり合いながら、今日の河川環境を形成してきた。その結果、芦田川は「表情の豊かな」、「眺めの良い」、「自然に恵まれた」憩いの場として多くの人々から愛され、利用されている。

芦田川水系河川環境管理基本計画（平成7年10月策定）においても、河川環境管理の基本理念として次の事項が掲げられている。

— 基 本 理 念 —

～こころのふるさと芦田川

水と光のシンフォニーをもとめて～

① 人々が集い、水にふれ、語りあう芦田川に

人々のふれあいの場として親しまれる河川環境を創造する。

② ふるさとの豊かな自然と歴史をはぐくむ芦田川に

悠久の歴史と文化、豊かな自然・清流を守りはぐくむ。

③ 光あふれる備後の絆・芦田川に

河川の利用により地域間の交流を拡げ、

いきいきとした備後の明日を築く。

この基本理念を踏まえ、芦田川の清らかな水質を確保するため、上述の課題への緊急的な対応を含め、水環境の改善目標を次のように設定する。

i)水環境の目標指標

河川の一般的な水質指標であり、将来予測にあたって発生源データ等が整備されているBODを河川の目標指標として設定する。

一方、芦田川河口堰においては、栄養塩類が貯水池内の富栄養化の原因であり、藻類の異常増殖を引き起こすこと、またその結果として、他の水質指標が水環境上問題となるレベルに悪化する可能性がある。ここでは、藻類の増殖特性と貯水池内の栄養塩類との関係から、T-Pを河口堰貯水池内の水環境の目標指標として設定する。

ii)目標水質

芦田川については、山手橋を基準地点として、高屋川の水質改善ならびに八田原ダムによる流況改善効果を期待し、渇水流量時にBOD 3mg/l（環境基準B類型相当）を満足させるものとする。

高屋川については、現況の汚濁状況（BOD：10～15mg/l）を考慮し、早急な環境基準の達成は困難であることから、基準地点御幸においてBOD 5mg/l（環境基準C類型相当）を渇水流量時に満足させるものとする。

瀬戸川については、現況の汚濁状況（BOD：4～7mg/l）及び河川水量の状況を鑑み、基準地点西上島において低水流量時にBOD 4mg/l（環境基準B類型とC類型の中間値に相当）を満足させるものとする。

河口堰貯水池では、基準地点小水呑橋において、渇水流量時に環境基準値であるBOD 3mg/l（B類型）を満足させる。また、特定藻類の異常発生頻度を抑制するために、基準地点小水呑橋においてT-P濃度を0.10mg/l以下とする。

（２）河川の目標を達成するための施策

①河川事業

i)汚濁河川対策

f)浄化用水の導入

高屋川の水質改善、及び流況改善を図る目的で、芦田川本川より浄化用水の導入を行う。

g)直接浄化施設の設置

府中市の市街地排水を集める砂川、高屋川流入支川の中で、汚濁の著しい六間川、新川、吉野川、瀬戸川ならびにその流入支川の河手川、加屋川、小田川、福川を対象に、接触酸化方式による河道内浄化施設を設置する。期待される除去率は20～40％である。

表 3-2-1 水環境の改善目標

対象水域 項 目	芦 田 川 (山 手)	高 屋 川 (御 幸)	瀬 戸 川 (西神島)	芦田川河口堰 (小水呑橋)
BOD (mg/ℓ)	3.0以下	5.0以下	4.0以下	3.0以下
T-P (mg/ℓ)	—	—	—	0.1以下
備 考	ほぼ年間を通じて達成 〔環境基準 B類型相当〕	ほぼ年間を通じて達成 〔環境基準 C類型相当〕	低水流量時に達成	ほぼ年間を通じて達成

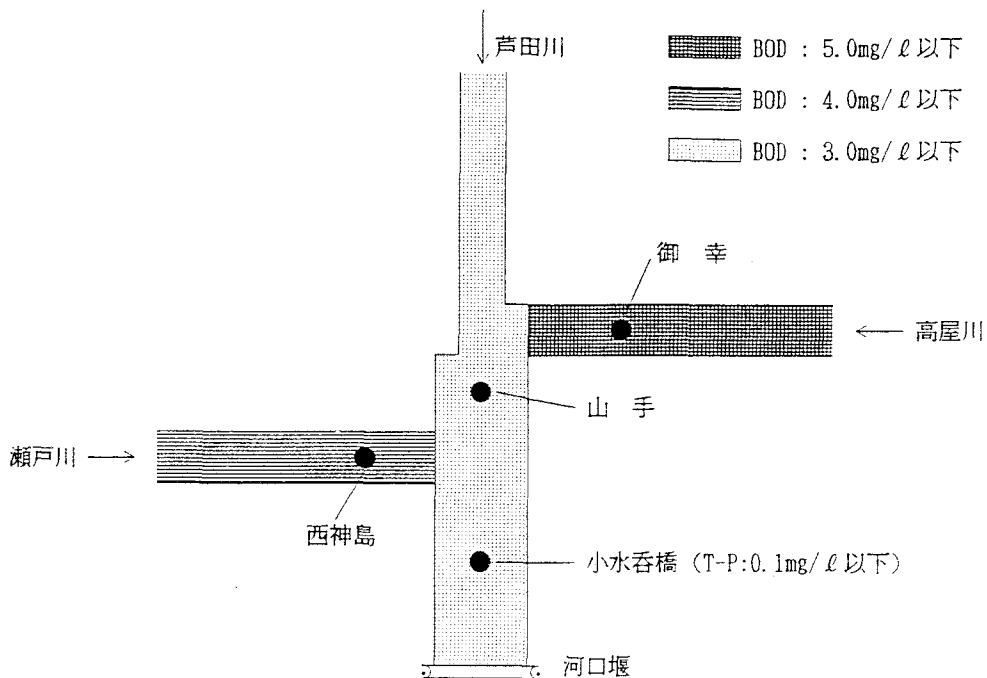


図 3 - 2 - 1 目標とする水環境の模式図

表 3 - 2 - 2 浄化用水の導入

対象河川	実施主体	導水地点	取水地点	導水量	工 期
高 屋 川	建設省	高屋川 4k550	芦田川 14k地点	0.17 m ³ /s	平成 8 年度

表 3 - 2 - 3 直接浄化施設計画

対 象 河 川		実施主体	地 点 名	対象流量	工 期
芦田川	砂 川	広島県	芦田川合流点直上流	0.10m ³ /s	平成 6 年度
高屋川	六 間 川	"	高屋川合流点直上流	0.25m ³ /s	平成 7 年度
	新 川	"	高屋川合流点直上流	0.40m ³ /s	平成 8 年度
	吉 野 川	"	高屋川合流点直上流	0.06m ³ /s	平成 6 年度
瀬戸川	瀬 戸 川	"	河手川合流点	0.17m ³ /s	平成 9 年度
	河 手 川	"	瀬戸川合流点直上流	0.06m ³ /s	"
	加 屋 川	"	瀬戸川合流点直上流	0.04m ³ /s	"
	小 田 川	"	瀬戸川合流点直上流	0.01m ³ /s	"
	福 川	"	瀬戸川合流点直上流	0.04m ³ /s	"

注) 対象流量は各支川の低水流量相当の値

ii)河口堰対策

7)高屋川リン除去施設の設置

芦田川河口堰へ流入するリン負荷量を削減することを目的に、高屋川にリン除去施設を設置する。リン除去施設の対象とする河川水は、高屋川流入支川の中で特に汚濁の著しい新川、吉野川、井溝用水であり、これらの支川を分離してリン除去施設に直接流入させる計画である。

本施設により、期待されるリン除去率は90%である。

表3-2-4 高屋川リン除去施設

対象河川	実施主体	地 点 名	対象流量	工 期
高屋川 〔新川・吉野川・井溝用水〕	建設省	御幸地点下流	0.46m ³ /s	平成12年度

4)底泥浚渫

河口堰貯水池内に堆積する底泥のうち、有機物や栄養塩の含有量が高い水域を対象に薄層浚渫を実施し、底泥からの栄養潮溶出負荷の削減を図る。

表3-2-5 河口堰底泥浚渫

対象水域	実施主体	地 点	事 業 規 模	工 期
河 口 堰	建設省	1.3k~4.0k	V=90,000m ³	平成6年度実施済

7)藻体除去

マイクロストレーナ船により、貯水池内で異常増殖した藻類を回収することにより、水面の視覚的満足度を高めるとともに、COD、SS成分の低減を期待する。

表3-2-6 藻体除去施設

対象水域	実施主体	地 点	施 設 能 力	工 期
河 口 堰	建設省	河口堰貯水池 全 域	藻体除去船 20m ³ /hr. 焼却処理能力 5m ³ /日	平成6年度～

1)底層DO改善

底層の溶存酸素(DO)の改善を図るため、エアレーションにより酸素を供給する。

表3-2-7 底層DO改善施設

対象水域	実施主体	地 点	施 設 能 力	工 期
河 口 堰	建設省	1.3k~3.3k	26kgO ₂ /hr.	平成6年度～

②下水道事業

芦田川流域は、芦田川流域下水道事業及びこれに関連する公共下水道事業と井原市単独公共下水道事業により整備が進められており、現在までの整備状況と本計画の目標年度までの整備予定は表3-2-8のとおりである。

表3-2-8 下水道計画

対河川 象名	下水道事業名	事主 業体	事業許可 年 度	平成5年度までの 整備状況	平成12年度までの 整備予定	放流先
芦 田 川	芦田川 流域下水道	広島 県	昭和49年度	処理人口 11.1千人 整備済面積 220.7 ha 普及率 4.5% 処理能力 89,600m ³ /日 処理方法 標準活性汚泥法	処理人口 55.8千人 整備済面積 1,218.4 ha 普及率 22.5% 処理能力 134,400m ³ /日 処理方法 標準活性汚泥法	備讃瀬戸 (福山港)
	府中市 公共下水道 (芦田川流域 下水道関連)	府 中 市	昭和61年度	処理人口 3.3千人 整備済面積 47.0 ha 普及率 5.3%	処理人口 11.3千人 整備済面積 185.0 ha 普及率 18.2%	芦田川流域 幹線に接続
	新市町 公共下水道 (芦田川流域 下水道関連)	新 市 町	昭和62年度	処理人口 2.3千人 整備済面積 42.6 ha 普及率 8.0%	処理人口 8.5千人 整備済面積 156.0 ha 普及率 29.5%	芦田川流域 幹線に接続
	福山市 公共下水道 (芦田川流域 下水道関連)	福 山 市	昭和53年度	処理人口 4.0千人 整備済面積 97.0 ha 普及率 3.3%	処理人口 30 千人 整備済面積 745.0 ha 普及率 24.4%	芦田川流域 幹線に接続
	神辺町 公共下水道 (芦田川流域 下水道関連)	神 辺 町	昭和62年度	処理人口 1.6千人 整備済面積 34.1 ha 普及率 4.6%	処理人口 6.0千人 整備済面積 132.4 ha 普及率 17.4%	芦田川流域 幹線に接続
	井原市 公共下水道	井 原 市	昭和55年度	処理人口 — 整備済面積 — 普及率 — 処理能力 5,500m ³ /日 処理方法 標準活性汚泥法	処理人口 5.1千人 整備済面積 111.0 ha 普及率 49.0% 処理能力 11,000m ³ /日 処理方法 標準活性汚泥法	1級河川 高梁川水系 小田川

注) ・普及率：処理人口／流域内計画処理人口

・芦田川の流域内に係るもののみを計上

(3) 河川の水環境改善に関連する施策

河川事業、下水道事業以外の水環境改善に係わる施策として、流域自治体や地域住民による身近な生活領域における先進的な取り組みが必要であり、その内容を以下に示す。これらの施策を実行するにあたっては、地域住民の積極的な参加が必要不可欠であり、効率的に実施されるように啓発活動を行う必要がある。

①合併浄化槽の設置促進

合併浄化槽は、尿尿と雑排水を同時に処理する施設であり、下水道が整備されるまでの代行処理施設として設置する。現在及び将来下水道が整備される間に未処理のまま排出される台所排水等の家庭排水を各家庭に合併浄化槽を設置することによって尿尿と併せて処理し、発生負荷を削減させる。

本計画区域に係わる3市2町では、合併浄化槽の設置計画に基づき、身近な水環境の改善を図る。

②農村集落排水事業

農村集落排水施設は農業用水の水質保全、農村生活環境の保全及び公共用水域の水質保全を主な目的としており、原則として農業振興地域内で集落単位で整備する。

計画対象区間に関連する市町の事業計画は表3-2-9のとおりであるが、下水道計画との調整中の自治体が多いことから、本計画においては、流域対策として具体的な負荷量削減対策の対象とせず、流域対策の補完的な施設とする。

表3-2-9 農村集落排水事業

施工自治体名	対 象 人 口 (人)	整 備 面 積 (ha)	施 工 年 度
福 山 市	1,187	199	未定
府 中 市	3,690	419	H7年度以降
神 辺 町	287	47	未定
新 市 町	—	—	—

注) なお、この計画は平成12年度に限ったものではなく、長期的な事業計画である。

③その他の施策

普通河川・水路等の浄化、家庭内での排水対策、住民活動などによる水環境改善活動を図るものとする。

(4) 水質予測

水質予測手法は、取排水系統の現況を踏まえて、流出率、浄化残率を考慮した汚濁負荷量収支式によるものとした。

将来水質予測を行うにあたり、まず単純将来水質予測として将来(平成12年)に水質改善施策が現況で固定された場合の水質予測を、次に、対策後将来水質予測として、水質改善施策が行われた場合の水質予測結果を以下に示す。

表 3 - 2 - 1 0 水質基準点別計算水質

(昭和 4 2 年流況 低水流量時)

(1) B O D

(BOD:mg/ℓ)

河川名	地点名	現 況 水 質 (平成 2 年度)	単純将来水質 (平成12年度)	対策後将来水質 (平成12年度)
芦田川	府 中 大 橋	1.7	2.0	2.0
	上 戸 手	3.6	2.6	2.3
	中 津 原	2.5	2.3	2.1
	山 手 橋	3.2	3.8	2.6
	小 水 呑 橋	3.9	4.8	3.0
高屋川	横 尾 (御 幸)	15.4	18.2	4.9
瀬戸川	観 音 橋 (西神島)	6.4	7.6	3.5

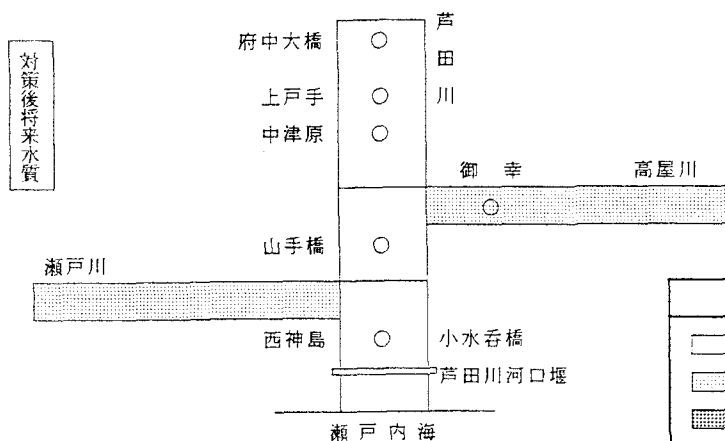
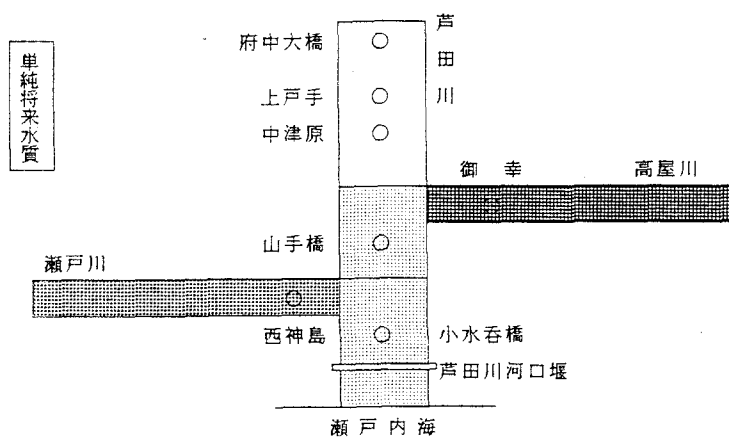
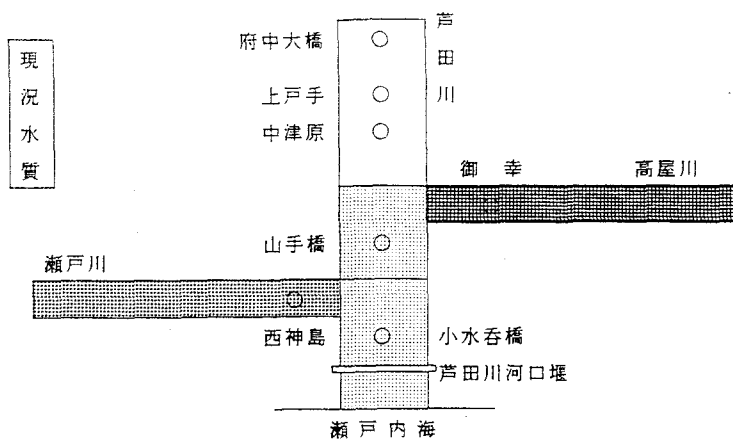
注) ・ 現況水質は平成 2 年フレームで昭和42年流況 (八田原ダム基準年) を想定した時の値

・ 将来水質は平成12年フレームで八田原ダム後の昭和42年流況を想定した値

(2) T - P

(T-P:mg/ℓ)

河川名	地点名	現 況 水 質 (平成 2 年度)	単純将来水質 (平成12年度)	対策後将来水質 (平成12年度)
芦田川	小 水 呑 橋	0.095	0.123	0.073



凡 例	
	BOD 3mg/ℓ以下
	BOD 5mg/ℓ以下
	BOD 10mg/ℓ以下
	BOD 10mg/ℓ以上

図 3 - 2 - 2 水質予測結果 (BOD)

4 八田原ダムにおける水質保全計画

4-1 八田原ダムの概要

八田原ダムは芦田川上流に建設中の多目的ダムで、有効貯水用量5700万³mの重力式コンクリートダムである。ダム流域には、甲山町・世羅町等の6町があり、定住人口が約2万人と多い。また、流域全体に世羅台地が広がり農地 3,300haとして利用されており、牛・豚が約2万頭（牛約 2,600頭・豚約18,000頭）も飼育されている。

下水道については整備が遅れており、約6割がくみ取りに依存しており、ダム貯水池に流入する宇津戸川には、流域外からの屎尿処理場・大規模畜舎が存在している。また、八田原ダム上流13kmにある三川ダムでは、以前よりしばしばカビ臭の水質障害が生じている。

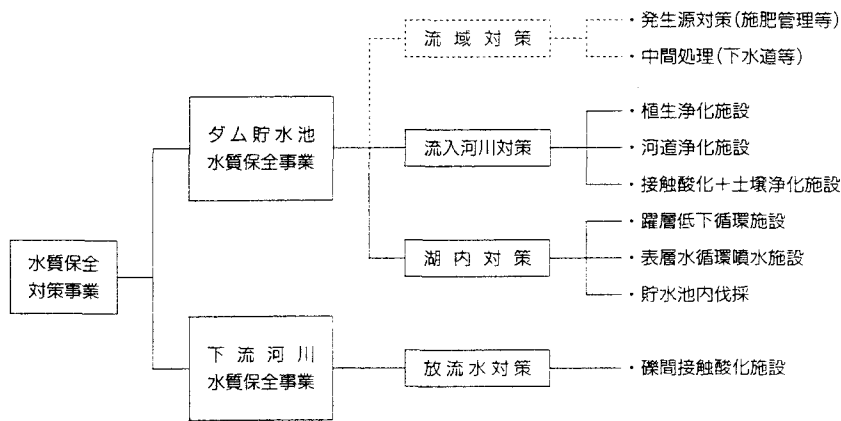
このような流域状況により、八田原ダム貯水池においては、富栄養化現象の発生の可能性が非常に高いと判断される。

4-2 八田原ダムの水質保全対策

ダムの水質保全対策については、流入負荷量削減と貯水池内対策としての水理条件の制御に分けられる。八田原ダムにおいては、ダム事業者において流入河川対策・貯水池内対策・放流水対策を実施している。

以下では、貯水池に流入する宇津戸川に対する流入河川対策の概要について紹介する。

図 4-2-1 八田原ダムの水質保全対策



4-3 宇津戸川の水質状況

宇津戸川の流量は、ダム貯水池への全流入量の約1割を占めている。宇津戸川に排出されている畜舎排水・屎尿処理水は、水質汚濁防止法及び県条例の排水基準に定められた許容限度まで浄化して排水されているが、宇津戸川の水質は、芦田川本川の水質に対し、BOD・CODで2～5倍、T-P・T-Nで約10倍という状況にある。

4-4 水質浄化実験

宇津戸川に流入する畜舎排水・屎尿処理水の負荷量削減手法として、維持管理が比較的容易な土壌によるリン除去法を確立することを目的として、水質浄化施設の規模・使用素材について実験を行って検討を行った。

実験の結果から、接触材については除去率に大差が無く、堆積泥の分解能力・経済性・使用実績等を考慮して礫を接触材とすることとした。また、土壌材については、通水速度・浄化能力より黒ぼく土と鹿沼土が候補として挙げられたが、経済性・浄化効果の継続性で黒ぼく土が優れているため、黒ぼく土を用いることとした。

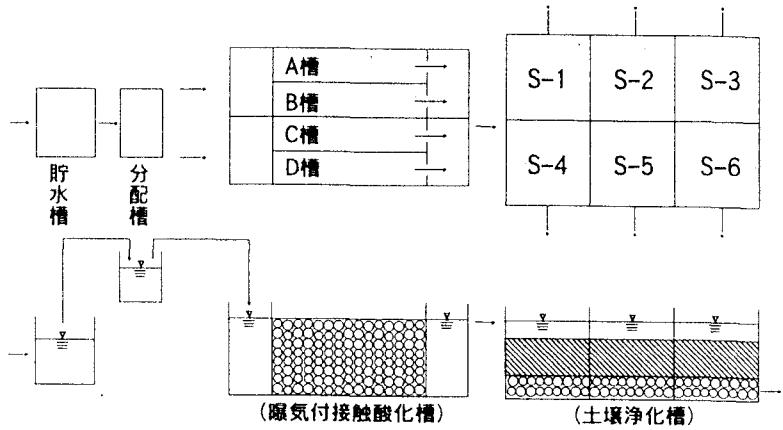


図 4 - 4 - 1 水質浄化実験施設の概要

表 4 - 4 - 1 水質浄化実験施設の諸元

曝気付接触酸化槽	
項 目	諸 元
対 象 水 量	450㎡/日
滞 留 時 間	30分
空 隙 率	45%
浄 化 容 量	20.8㎡
堆 泥 部	10.4㎡
必 要 容 量	31.2㎡
形 状	7.2×0.75×0.75×4系列
土壌浄化槽	
項 目	諸 元
対 象 水 量	450㎡/日
通 水 速 度	2m/日
必 要 面 積	225㎡
形 状	5.0×7.5×1.5×6系列

表 4 - 4 - 2 接触材に関する実験結果

接 触 材	BOD5mg/l以上の平均除去率	VSS値
礫(φ15cm)	31%～43%	20%～79%
玉砂利	27%	54%～59%
プラスチック充てん不定形	37%	49%～57%
プラスチック網目状固定式	39%	57%～66%
竹(縦半分に割った物)	34%	76%～82%
ヤクルト容器(底を開けた物)	49%	74%～83%

注) VSSが低いほど有機物が無機物に分解されていることをあらわす。

表 4 - 4 - 3 土壌材に関する実験結果

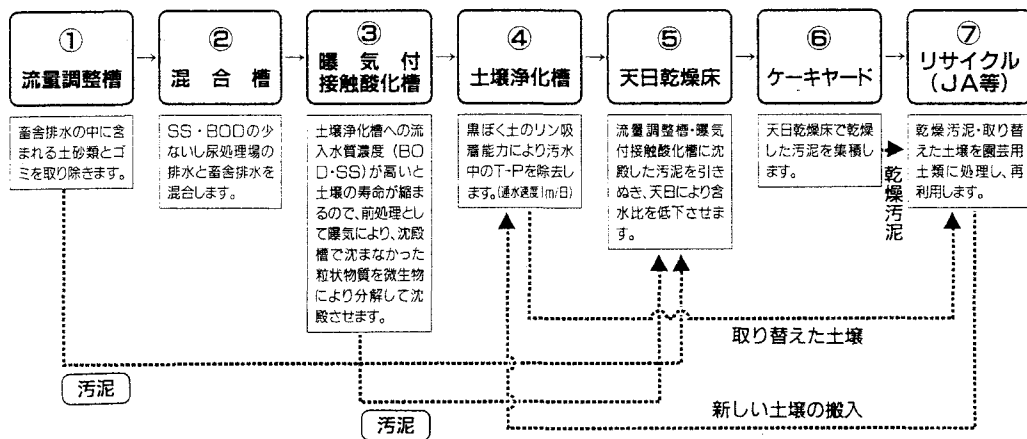
土 壌 材	送水係数 (cm/S)	リン酸吸収係数 (mg-P/100g)	通水速度 (2m/B)	T-P除去率 (90%以上)
現場採取土(礫混り土)	1.3×10^{-2}	161	○	×
現場採取土+活性アルミナ	1.3×10^{-2}	208	○	×
砂	1.1×10^{-1}	120	×	×
真砂土	5.2×10^{-3}	181	×	×
黒ぼく土	1.1×10^{-2}	1042	○	○
黒ぼく土+砂(体積比10%)	6.8×10^{-3}	960	○	○
黒ぼく土+砂(体積比20%)	—	1028	○	○
黒ぼく土+水砕スラグ(体積比20%)	9.5×10^{-3}	940	×	○
黒ぼく土(1年使用済み)	2.7×10^{-3}	1014	○	○
黒ぼく土(2年使用済み)	—	—	○	○
鹿沼土	1.4×10^{-2}	1028	○	○
鹿沼土(1年使用済み)	—	—	×	×
水砕スラグ	2.9×10^{-1}	157	×	×

4 - 5 芦田湖水質浄化施設の概要

芦田湖水質浄化施設は、礫間接触酸化+土壌（黒ぼく土）による水質浄化システムを採用し、リン・窒素の除去を行っている。この施設は、維持管理が比較的容易で、できるだけエネルギーを使わず、さらに使用後の土壌を園芸用土類として再利用できるという点で、自然に優しい水質浄化システム・リサイクルシステムといえることができる。

本施設の浄化能力は、T-Pで90%、T-Nで45%、CODで60%の除去率であり、計画とおりの能力を発揮している。この浄化効果により、貯水池流入総負荷量を約3割程度削減する効果がある。

図 4 - 5 - 1 芦田湖水質浄化施設の概要



5 まとめ

ここまで述べてきたように、芦田川においては中国地方のワースト1の水質の改善を図るべく、上下流で様々な施策・事業を展開している。これらの効果が発揮され、芦田川に清流が1日も早く戻ることを願って、引き続き積極的に取り組んでまいりたい。

参考文献

- ・ 芦田川水系河川環境管理基本計画 建設省中国地方建設局、岡山県、広島県 平成7年10月
- ・ 芦田川水環境改善緊急行動計画 芦田川下流水質浄化協議会 平成8年2月