

多々良川流域下水道事業 処理水再利用に関する調査研究

1. はじめに

福岡県は、地形、気候等の特性により、過去20年間に4回（S53, S57, H5, H6）もの渇水被害を受けていることから地域の水需要をまかなう水資源の確保は福岡県にとって重要な水政策課題である。

そのため、福岡県では、必要に応じて積極的に下水処理水の再利用を推進させるためのマニュアルの検討を進めてきた。

本調査研究においては、多々良川流域を対象とし、平成11年度においては、下水処理水の再利用に関わる利用用途メニューの提示、利用上の課題、除去対象水質項目とその目標水質について検討し、平成12年度（～平成13年5月）には、各用途別に目標水質毎の効果（B）を算定し、当該目標水質を確保するための処理方法（C）について検討し、費用効果の観点から効果的な目標水質の設定および処理方法の選定について検討を行い、「福岡県における下水処理水の再利用に関する手引き（案）」にまとめた。

ここでは、「福岡県における下水処理水の再利用に関する手引き（案）」の検討順序に従って、多々良川流域下水道を対象とした再生水利用の費用対効果について報告する。

2. 検討内容

2.1 検討項目および検討手順

下水処理水の再利用計画を策定するにあたっては、以下の事項について検討を行う必要がある。また、検討順序を図-1に示す。

① 基礎資料の収集・整理

下水処理水の再利用計画を策定するために必要となる資料等を収集し、地域特性や水使用の実態等に関する内容を整理する。

② 再利用用途の検討－再利用用途の需要把握－

対象とする利用用途を抽出するための需要を把握する。

③ 再利用用途の設定

下水処理水を再利用する際の利用用途を分類し、整理する。

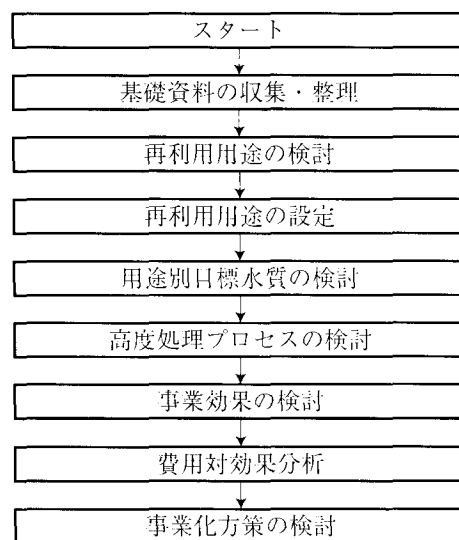


図-1 検討手順

④ 用途別目標水質の検討

再生水利用用途に対して考慮すべき水質項目を把握するとともに、公的水質基準などに基づいて用途別の目標水質を検討する。

⑤ 高度処理プロセスの検討

目標水質を達成する高度処理プロセスを抽出する。

⑥ 事業効果の検討

下水処理水の再利用により得られる事業効果を算定する。

⑦ 費用対効果分析

下水処理水の再利用に係る水質レベルについて費用対効果の観点から経済性を考慮した目標水質レベルを設定し、これを達成する高度処理プロセスを選定する。

⑧ 事業化方策の検討

下水処理水の再利用計画を事業化するために、事業分担・管理区分、法的手続きや関係機関等の協議を行い、事業化を図る。事業実施にあたっては、事業施設が確定した時点において事業効果および費用対効果分析結果について再評価を行う必要がある。

2.2 基礎資料の収集と整理

下水処理水の再生水に係る需要を把握するためには、次に示すような資料を収集し、内容を整理する必要がある。

- ① 自然特性に係る資料
地勢、生態、水環境など
- ② 社会経済特性に係る資料
人口、産業、社会に関わるものなど
- ③ 関連事業等に係る資料
対象としては、下水道事業、上水道事業、工業用水、農業用水、河川事業など

2.3 用途の検討－再利用用途の需要把握－

- ① 下水処理水の再利用計画の作成に当たっては、下水処理水の再利用先の需要を把握する必要がある。再利用用途の需要を調べる方法には、以下の方法がある
 - 1) 国・県・市町村が策定している総合計画による方法
 - 2) アンケートやヒアリング調査による方法
- ② 再利用用途の需要把握にあたっては、既存の再利用先および今後開発予定の再利用先を対象に調査を行う。
- ③ 下水道事業者は個別に再利用先（他部局や企業等）について調査を行う。

④ 利用用途の需要調査により、以下の項目を把握する。

- 1) 再利用先の所在地
- 2) 再利用用途
- 3) 計画熟度を勘定した段階的な再利用水量

多々良川流域においては、関係機関に下水処理水の再利用に関するアンケート調査を行い、再利用用途を把握した。その結果、閉鎖系利用としては水洗用水が、開放系利用としては、農業用水、環境用水（修景・景観用水含む）がそれぞれ重要視されていることが明らかになった。

2.4 再利用用途の設定

下水処理水の再利用用途は、福岡県における再生水利用実績を踏まえて、表-1に示す利用用途を対象とする。

表-1 再利用用途メニュー

メニュー	再 利 用 用 途
雑用水	水洗トイレ用水、洗浄用水、工業用水、冷却用水
散水用水	緑地・植木散水、道路清掃散水
農業用水	水稻栽培
環境用水	修景用水、親水用水、河川維持用水

2.5 用途別目標水質の検討

雑用水、散水用水、農業用水、環境用水等の用途別目標水質は基本的に公的水質基準（指針や基準を明記したものなど）を参考として検討する必要がある。表-2は、利用用途メニューに対する公的水質基準等の共通項目を整理したものである。

2.6 再生（高度）処理プロセスと概算費用関数の検討

- ① 各利用用途に対して目標水質濃度を満足する高度処理プロセスとしては様々なものが考えられるが、文献・実績および実際に福岡県下で行われた実験等により14種類の高度処理プロセス（表-3）を基本とする。
- ② 高度処理プロセスの概要費用の検討は以下の手順を参考として検討する。
 - 1) 選定された高度処理プロセスの検討
選定された14種類の高度処理プロセスの処理水質を検討する。表-4は、福岡県流域下水道浄化センター二次処理水の実績値と公的資料で報告されている除去率から処理水質

表-2 利用用途メニューに対する公的水質基準等の共通項目の整理

水質項目	単 位	雑用水			環境用水		農業用水 (水稲)
		水洗用水	散水用水	工業用水	修景用水	親水用水	
BOD	mg/l	20以下	—	—	10以下 3以下*1	3以下	5~8以下*3 100以下
SS	mg/l	—	—	—	—	—	6以下 8以下*3
COD	mg/l	30以下	—	—	—	—	1以下 5以下*3
T-N	mg/l	—	—	—	10以下*1	1.5以下*2	—
T-P	mg/l	—	—	—	—	0.1以下*2	—
大腸菌 群数	個/ml	10以下	検出されないこと	—	不検出~10以下 0.5以下*1	0.5以下	—
残留 塩素	mg/l	保持されていること	0.4以上	—	—	—	—
濁度	度	—	—	20	10以下 5以下*1	5以下	—
pH	—	5.8~8.6	5.8~8.6	6.5~8.0	5.8~8.6	5.8~8.6	6.7~7.5

【上段】：公的基準値あるいはマニュアル提唱値 【下段】：文献値あるいは自治体（千葉県）許容値
 ※1：大岩英一、「横浜国際総合競技場への再生水供給と維持管理」, 下水道協会誌, Vol.35, No.434, p.38~41 (1998)
 ※2：「下水道処理水の修景・親水利用水質検討マニュアル(案)」(平成2年3月, 建設省) 藻類発生抑制の観点から
 ※3：千葉県農業試験場

表-3 選定された高度処理プロセス

CASE	高度処理プラント
①	急速砂ろ過
②	急速砂ろ過+オゾン
③	急速砂ろ過+活性炭
④	急速砂ろ過+オゾン+活性炭
⑤	凝集沈殿+急速砂ろ過
⑥	凝集沈殿+急速砂ろ過+オゾン
⑦	凝集沈殿+急速砂ろ過+活性炭
⑧	凝集沈殿+急速砂ろ過+オゾン+活性炭
⑨	固定床式嫌気性ろ床
⑩	流動床式嫌気性ろ床+好気性ろ床
⑪	流動床式嫌気性ろ床+好気性ろ床+オゾン
⑫	流動床式嫌気性ろ床+好気性ろ床+UV
⑬	凝集沈殿+急速砂ろ過+RO
⑭	凝集沈殿+MF+RO

を推定している。したがって、検討対象とする下水処理場二次処理水質の実績がこれに該当しない場合は別途検討する。表-5は、多々良川浄化センターで行われた実験結果であり、表-6は、公的資料の情報によるものである。

2) 処理水量基準の費用関数の作成

各高度処理プロセスの建設費ならびに維持管理費の算出にあたっては、メーカーヒアリングで得られた表-7に示す費用関数を用いる。これらの費用関数を用いて、評価する水質項目の濃度レベル別に提案される高度処理プロセスの費用をプロットし、水質濃度基準の概算費用関数の作成を行う。今回、評価軸(水質項目)は、表-8のとおり設定した。

表-4 単位処理プロセスを組み合わせた高度処理プロセスとその推定処理水質

CASE	高度処理プロセス	推定処理水質 (mg/l)					備 考
		BOD	SS	COD	T-N	T-P	
	福岡県流域下水道浄化センターの二次処理水	5	5	10	15	1	
①	急速砂ろ過	3.0	2.0	8.0	13.1	0.9	
②	急速砂ろ過+オゾン	2.6	60	7.1	12.5	1.5	文献1) 文献2)
③	急速砂ろ過+活性炭	1.8	1.0	3.3	10.5	0.8	
④	急速砂ろ過+オゾン+活性炭	1.3	1.0	3.0	12.0	0.8	
⑤	凝集沈殿+急速砂ろ過	2.3	1.8	5.0	12.0	0.3	
⑥	凝集沈殿+急速砂ろ過+オゾン	CASE②より					BOD, COD, SSやT-Pの改善が図られる 横浜市で事例有り
⑦	凝集沈殿+急速砂ろ過+活性炭	1.3	1.0	3.0	10.5	0.3	
⑧	凝集沈殿+急速砂ろ過+オゾン+活性炭	CASE④より					BOD, COD, SSやT-Pの改善が図られる 文献1)

- 1) 「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成11年版 日本下水道協会
- 2) 友田雅則「福岡市における下水処理水有効利用事業の推進と取り組みの歩み」下水道協会誌, Vol.35, No.434 (1998)
- 3) 「下水道高度処理計画及び高度処理導入プログラムに関する研究報告書」昭和63年5月 建設省土木研究所 下水道部 三次処理研究室
- 4) 網掛け部分「 」は除去率(%)を示す。

表-5 多々良川浄化センターでの実験結果（生物膜法採用プロセスとその実績処理水質）

CASE	高度処理プロセス	実績処理水質 (mg/l)					備考
		BOD	SS	COD	T-N	T-P	
	多々良川浄化センター二次処理水	<0.5~7	<1~9	5~11	8~23	0.1~0.8	実績(3ヶ年分) ⁵⁾
⑨	固定床式嫌気性ろ床	0.5~4.4	0.5~2.6	5.0~12.0	0.4~3.1	0.02~0.33	メーカー実験
⑩	流動床式嫌気性ろ床+好気性ろ床	0.6~1.7	0.4~2.4	5.8~11.0	0.5~7.1	0.03~0.23	
⑪	流動床式嫌気性ろ床+好気性ろ床+オゾン	・CASE⑩に比べてCODは低下しBODは上昇する傾向がある。 ・その他の水質項目はCASE⑩の場合と基本的に違いは無い。					
⑫	流動床式嫌気性ろ床+好気性ろ床+UV	・各水質項目はCASE⑩の場合と基本的に違いは無い。					

5) 凝集剤添加活性汚泥法（現状は硝化促進型運転）、CASE⑨~⑫はこの二次処理水を原水として実験した値

表-6 膜分離法採用プロセスとその実績処理水質

CASE	高度処理プロセス	実績処理水質 (mg/l)					備考
		BOD	SS	COD	T-N	T-P	
⑬	凝集沈殿+急速砂ろ過+RO			9	7		原水 ⁶⁾
				0.1	1.4		処理水 ⁶⁾ 脱塩率95%のRO膜を使用
⑭	凝集沈殿+MF+RO	17.5		9.7	15.1	0.69	原水 ⁶⁾
		<1.0		<2.2	<0.7	<0.02	処理水 ⁶⁾ 脱塩率90/99%のRO膜を併用

6) 「下水道膜処理システム技術マニュアル（処理水再利用・資料編）」1994年版 下水道新技術推進機構
 ※実績処理水質に幅があるため、高脱塩率のRO膜を用いた実験結果を示す。

表-7 高度処理プロセスの費用関数

CASE	建設費 (百万円)	維持管理費 (百万円/年)	検討範囲
①	0.0916・Q ^{0.9336}	0.0020・Q ^{0.9450}	Q≤7,500
②	8.3143・Q ^{0.5279}	0.0448・Q ^{0.7293}	Q≤7,500
③	0.3892・Q ^{0.8775}	0.0175・Q ^{0.9871}	Q≤7,500
④	5.1189・Q ^{0.6380}	0.0325・Q ^{0.8532}	Q≤7,500
⑤	0.7317・Q ^{0.7818}	0.0105・Q ^{0.8684}	Q≤7,500
⑥	8.6028・Q ^{0.5647}	0.0515・Q ^{0.7588}	Q≤7,500
⑦	1.0203・Q ^{0.8082}	0.0236・Q ^{0.9672}	Q≤7,500
⑧	6.2509・Q ^{0.6421}	0.0419・Q ^{0.8475}	Q≤7,500
⑨	1.8763・Q ^{0.7067}	0.0088・Q ^{0.8640}	Q≤50,000
⑩	4.2380・Q ^{0.5959}	0.0135・Q ^{0.8123}	Q≤50,000
⑪	8.8625・Q ^{0.5398}	0.1598・Q ^{0.6016}	Q≤50,000
⑫	4.6508・Q ^{0.5998}	0.0145・Q ^{0.8185}	Q≤50,000
⑬	20.532・Q ^{0.5307}	0.0335・Q ^{0.9057}	Q≤1,200
⑭	13.793・Q ^{0.6040}	0.0355・Q ^{0.9197}	Q≤1,200

※1: Q (m³/day), ※2: 建設費は減価償却費を除く,
 ※3: 維持管理費は人件費を除く

表-8 各利用途に対する評価軸（水質項目）の設定例

利用途	評価軸 (水質項目)
雑用水・散水用水	COD
環境（修景・散水）用水	BOD
農業用水	T-N

表-9 雑用水/散水用水におけるCOD濃度に関する概算費用関数

検討対象 水質濃度 COD (mg/l)	提案 プロセス	建設費 (百万円)			維持管理費 (百万円/年)		
		水量規模 (m ³ /日)			水量規模 (m ³ /日)		
		2,500	5,000	7,500	2,500	5,000	7,500
3	CASE①	753	1,173	1,519	25.8	46.5	65.8
3.3	CASE③	373	686	978	39.5	78.4	117.0
7.1	CASE②	517	746	924	13.5	22.3	30.0
8	CASE①	136	260	380	3.3	6.3	9.2
回帰式 (C: COD濃度)		1,626・C ^{-0.9264}	2,677・C ^{-0.9156}	3,584・C ^{-0.9093}	275.0・C ^{-1.8573}	545.2・C ^{-1.905}	813.7・C ^{-1.9328}
相関係数: γ		0.641	0.735	0.795	0.864	0.883	0.892

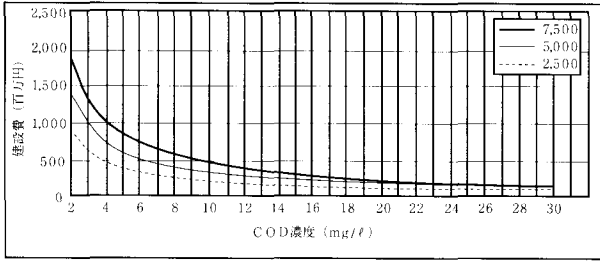


図-2 COD濃度と水量規模 (m³/日) 別建設費の関係

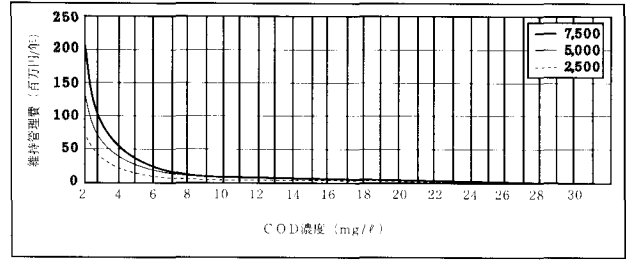


図-3 COD濃度と水量規模 (m³/日) 別維持管理費の関係

表-10 環境用水におけるBOD濃度に関する概算費用関数

検討対象 水質濃度 BOD (mg/l)	提 案 プロセス	建設費 (百万円)			維持管理費 (百万円/年)		
		水量規模 (m³/日)			水量規模 (m³/日)		
		2,500	5,000	7,500	2,500	5,000	7,500
1	CASE⑧	950	1,483	1,924	31.8	57.2	80.6
1.3	CASE⑦	569	996	1,382	45.6	89.2	132.1
2	CASE⑥	714	1,055	1,327	19.5	33.0	44.9
2.3	CASE⑤	332	570	783	9.4	17.1	24.3
回帰式 (C: BOD濃度)		$878.7 \cdot C^{-0.8605}$	$1,423 \cdot C^{-0.8539}$	$1,886 \cdot C^{-0.8501}$	$44.05 \cdot C^{-1.4835}$	$82.01 \cdot C^{-1.5396}$	$118.0 \cdot C^{-1.5724}$
相関係数: γ		0.743	0.830	0.880	0.833	0.830	0.826

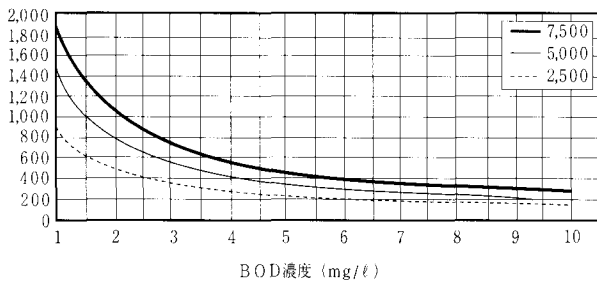


図-4 BOD濃度と水量規模 (m³/日) 別建設費の関係

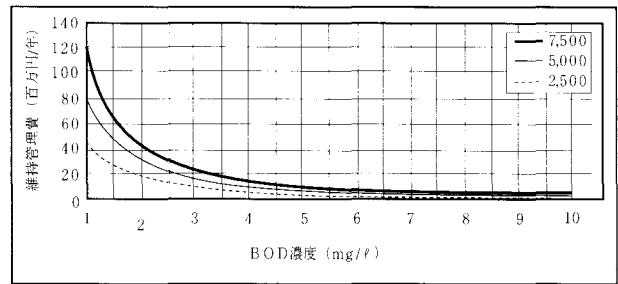


図-5 BOD濃度と水量規模 (m³/日) 別維持管理費の関係

表-11 農業用水におけるT-N濃度に関する概算費用関数

検討対象 水質濃度 T-N (mg/l)	提 案 プロセス	建設費 (百万円)			維持管理費 (百万円/年)		
		水量規模 (m³/日)			水量規模 (m³/日)		
		2,500	5,000	7,500	2,500	5,000	7,500
0.7	CASE⑭	1,556	2,365	3,021	47.3	89.6	130.1
1.4	CASE⑬	1,305	1,886	2,338	40.0	75.0	108.3
3.1	CASE⑨	473	772	1,028	7.6	13.8	19.6
7.1	CASE⑩	449	678	864	7.8	13.6	19.0
回帰式 (C: T-N濃度)		$1,297 \cdot C^{-0.6124}$	$1,957 \cdot C^{-0.5987}$	$2,491 \cdot C^{-0.5907}$	$36.91 \cdot C^{-0.9147}$	$69.45 \cdot C^{-0.9475}$	$100.5 \cdot C^{-0.9667}$
相関係数: γ		0.934	0.955	0.966	0.912	0.917	0.920

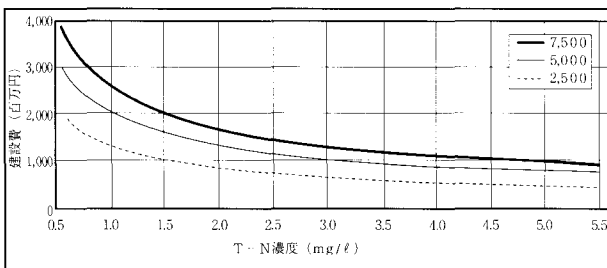


図-6 T-N濃度と水量規模 (m³/日) 別建設費の関係

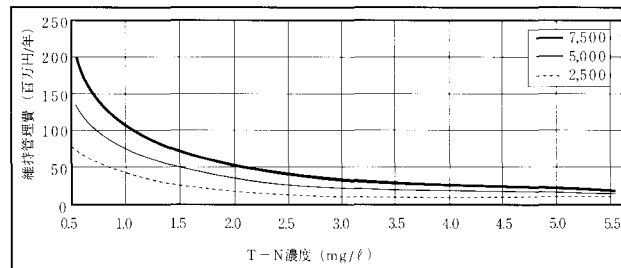


図-7 T-N濃度と水量規模 (m³/日) 別維持管理費の関係

- 3) 各利用用途適合高度処理プロセスの提案と当該濃度レベルの導入
各利用用途に対して、水質濃度と処理水量規模別費用(建設費, 維持管理費)を整理する。
- 4) 算出した費用と該当水質濃度との回帰分析
各利用用途で整理された高度処理費用と該当水質濃度との関係について回帰分析を行い、水質濃度基準の概算費用関数を作成した。
(表-9~11, 図-2~7)

環境価値の増加

・農業用水：水質の良し悪しによる水稲収量への影響

2) 供給水量の大小による下水処理水の再利用効果

・漏水被害の軽減

③ 事業効果の算定には、量-反応法, 代替法, CVMなどの評価手法を用いる。

表-12により得られた情報をもとに、雑用水, 農業用水に関しては、処理水供給による漏水被害軽減効果を算出し代替法を用いて、また、環境用水に関しては、環境水利用による河川水質改善効果をCVM (Contingent Valuation Method: 仮想金銭化法) を用いて算定した。再利用用途メニューに挙げた散水用水に関しては、水洗用水と水質が同レベルであるため、ここでは、雑用水の分類に含めた。

漏水被害軽減額の算出については、「利水経済調査要綱(案)活用マニュアル, 平成9年3月, 建設省」をもとに、各主体(家庭, 工場, 工場以外)毎に日節水率に対応した被害原単位を求め、それに被

2.7 事業効果の検討

- ① 経済性を考慮した高度処理プロセスを選定するために、下水処理水を再利用することによりもたらされる事業効果を算定する必要がある。
- ② 下水処理水を再利用することによりもたらされる事業効果には、次のものが考えられる。
- 1) 水質の違いによる下水処理水の再利用効果
- ・雑用水：水質の良し悪しによる腐食・閉塞等の影響および使用用途の制約
 - ・環境用水：周辺住民の効用の増大に伴う

表-12 実態調査内容

〈ヒアリング調査及びアンケート調査〉	
①雑用水利用に関する水質被害とその対応について	→福岡市資料の収集
②環境用水：多々良川流域を対象としたCVM調査	→多々良川流域の一般住民を対象としたアンケート調査
③農業用水：水質別の水稲収量	→福岡県・福岡市・粕屋町実験(H10~12)資料の収集
④平成6年の漏水記録：給水制限データや漏水対策費用など	→関連町へのヒアリング調査

表-13 アンケート調査の概要

項目	内容
調査名称	再生水利用に関するアンケート調査
調査主体	福岡県と多々良川流域下水道関連6町(宇美町, 篠栗町, 志免町, 須恵町, 久山町, 粕屋町)の連名により調査を実施
調査方法	「郵便調査表」：調査票を回答者に郵送し, 記入済み調査票を郵送返却
調査対象	多々良川流域下水道関連6町を対象に, 住民の中から無作為抽出した20歳以上の方へアンケートを送付した。 送付総数：500票×6町=3,000票
調査票の種類	調査票のバージョン：3種類(第1案, 第2案, 第3案) 提示金額：3種類(第一段提示額は, 500円, 1,000円, 2,000円) ※3種類×3種類=9通りの調査票を用いる

表-14 評価シナリオ

シナリオ1 (第1案)：BOD5.0mg/lの下水処理水を河川に放流した場合の河川水質の状態
シナリオ2 (第2案)：BOD2.0mg/lの下水処理水を河川に放流した場合の河川水質の状態
シナリオ3 (第3案)：BOD0.5mg/lの下水処理水を河川に放流した場合の河川水質の状態

害フレームを乗じ、集計することで、処理水を供給しなかった場合、処理水を供給した場合それぞれの漏水被害額を算定し、その差より求めた。

また、CVM調査の概要を表-13に示す。ここでは、下水処理水の供給水質の違いによる河川水質改善効果を算定するために、表-14に示す河川水質の改善シナリオを設定した。アンケート調査の結果回収率は、42.3%であり、CVM調査に基づいて得られた下水処理水の放流水質がもたらす河川水質改善に対する支払い意思額は、1世帯当たり第1案（設定水質BOD 5 mg/l）では842円/月、第2案（設定水質BOD 2 mg/l）では882円/月、第3案（設定水質BOD 0.5 mg/l）では919円/月となった。

2.8 費用対効果分析

公共事業の費用対効果分析の代表的な手法としては、「現在価値比較表」や「簡易比較法」などがあるが、本調査では、再生水利用効果の発現を時系列的に追跡することが困難であることから、「簡易比較法」を採用している。

多々良川流域下水道をモデルとする費用対効果の各利用用途の年費用（C）、年便益（B）の内容を表-15に示す。下水処理水の再利用量は、関係機関への需要調査結果から、雑用水765m³、環境用水31,035m³、農業用水17,135m³とした。

各用途別費用対効果分析結果を図-8～10に示す。

- ① 雑用水利用では、下水処理水により水道水を節水することにより、漏水被害の軽減額が大幅に軽減されるため、下水処理水の放流水質COD 2 mg/lでもB/Cが2.3という費用効果が非常に高いものとなった。
- ② 環境用水利用では、下水処理水の放流水質がBOD 3 mg/lでB/Cが1を超え、経済的な妥当性が示された。しかしながら、各町別に見た

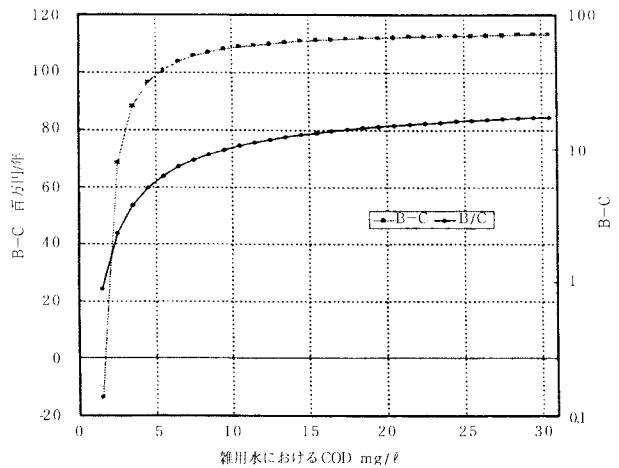


図-8 雑用水利用に係わる費用対効果分析結果

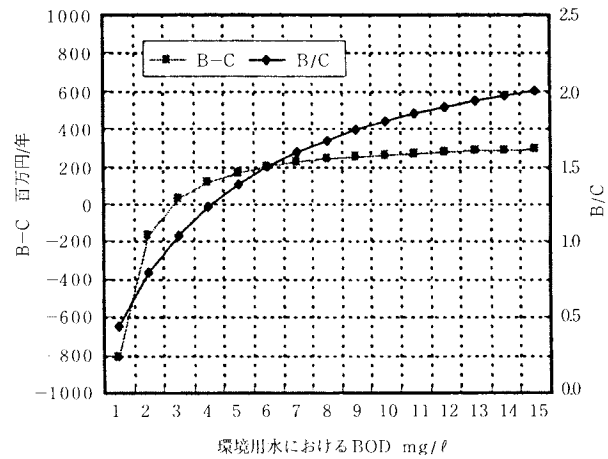


図-9 環境用水利用に係わる費用対効果分析結果

場合において、放流水質がBOD 10 mg/lとしても、B/Cが1を超えない場合が存在した。

- ③ 農業用水利用では、下水処理水の放流水質がT-N 2.5 mg/lでB/Cが1を超え、それぞれ経済的な妥当性が示された。しかしながら、各町別に見た場合に、格差が生じていた。

表-15 費用対効果分析

	雑用水	環境用水	農業用水
年費用	高度処理施設の建設費および維持管理費 送水施設のポンプ施設と送水管の建設費および維持管理費		
年便益	下水処理水の供給水量に応じた漏水被害軽減費	多々良川流域内河川の水質改善に対する支払い意思額に対象区域内の世帯数を乗じたもの	下水処理水の供給水量に応じた漏水被害軽減費

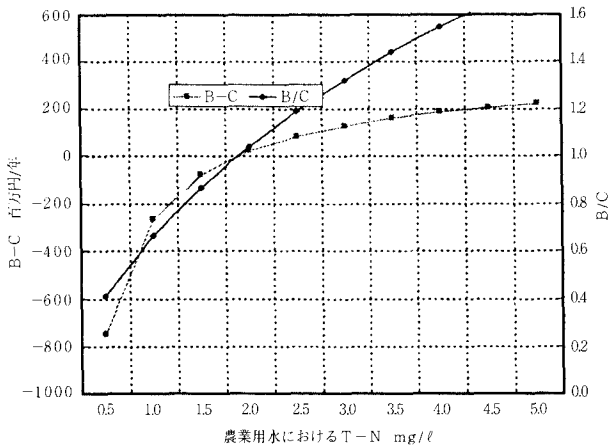


図-10 農業用水利用に係わる費用対効果分析結果

3. まとめ

費用対効果分析の結果から多々良川流域における経済的な高度処理プロセスの選定に当たっては、以下の点に留意することが必要である。

- ① 雑用水利用では、CODに関して効果が大きいことが示された。その結果、上限を水洗便所用水に対する公的基準の範囲とし $1.8 \text{ mg/l} \leq \text{COD} \leq 30 \text{ mg/l}$ を確保することが妥当であるとの結果が得られた。
- ② 環境用水利用では、放流水質 $\text{BOD} \geq 3 \text{ mg/l}$ の範囲が妥当であるとの結果が得られた。
- ③ 農業用水利用では、 $\text{T-N} \geq 2.5 \text{ mg/l}$ の範囲が妥当であるとの結果が得られた。これに水稻実験で得られた知見を考慮すると、T-Nの範囲は $2.5 \text{ mg/l} \leq \text{T-N} \leq 7.0 \text{ mg/l}$ を確保することが妥当であるとの結果を得た。

本調査では、これらの検討結果より、下水処理水の再利用推進を目的として、利用用途、目標水質、費用対効果分析に基づく処理方式の選定方法について「福岡県における下水処理水の再利用に関する手引き（案）」にまとめた。その内容は以下のとおりである。

- I. 総論
 1. 本手引きの目的
 2. 下水処理水の再利用に関する基本方針
- II. 計画編
 1. 検討項目及び検討手順
 2. 基礎資料の収集整理
 3. 再利用用途の検討－再利用用途の需要把握－
 4. 再利用用途の設定
 5. 用途別目標水質の検討
 6. 再生（高度）処理プロセスと概算費用関数の検討
 7. 事業効果の検討
 8. 費用対効果分析
 9. 事業化方策
- III. 事例編
 1. 下水処理水による水稻栽培実験
 2. A下水道における費用対効果分析結果

●この研究を行ったのは

研究第一部長	江藤 隆
研究第一部総括主任研究員	栗林 栄
研究第一部主任研究員	藤野 正人
研究第一部研究員	鈴木 純二

●この研究に関するお問い合わせは

研究第一部長	田中 修司
研究第一部総括主任研究員	武 亨
研究第一部主任研究員	藤野 正人
研究第一部研究員	鈴木 純二