

平成 22 年 3 月 18 日

平成 2 1 年度

室生ダム貯水池水質保全事業
【事後評価（案）】

平成 2 2 年 3 月

近畿地方整備局

目 次

1. 室生ダムの概要	1
2. 事業の概要	3
2-1. 事業の背景と目的	3
2-2. 事業の概要	9
2-3. 社会経済情勢の変化等	14
3. 事業効果の発現状況	19
3-1. 副ダムによるリンの削減状況	19
3-2. アオコ等の発生状況の変化	21
3-3. 室生ダムにおける水質改善効果のまとめ	23
3-4. 室生ダム水環境改善事業の効果の推定	24
4. 費用対効果の算定	26
4-1. 評価期間	26
4-2. 効果の算定	27
4-3. 費用対効果	32
5. 事後評価の必要性	34
6. 改善措置の必要性	34
7. 同種事業の計画・調査のあり方や 事業評価手法の見直しの必要性	34

1. 室生ダムの概要

室生ダムは、昭和 34 年の伊勢湾台風（台風 15 号）による出水を契機に、下流地域の洪水被害の軽減と、水道用水やかんがい用水の供給を目的とした多目的ダムとして名張川支川宇陀川において、昭和 44 年に工事に着手し昭和 49 年に完成しました。

また、高山ダム貯水池は湖沼の環境基準 A 類型に指定されています。



室生ダム

室生ダム位置図



室生ダム流域



室生ダムからの上水供給範囲



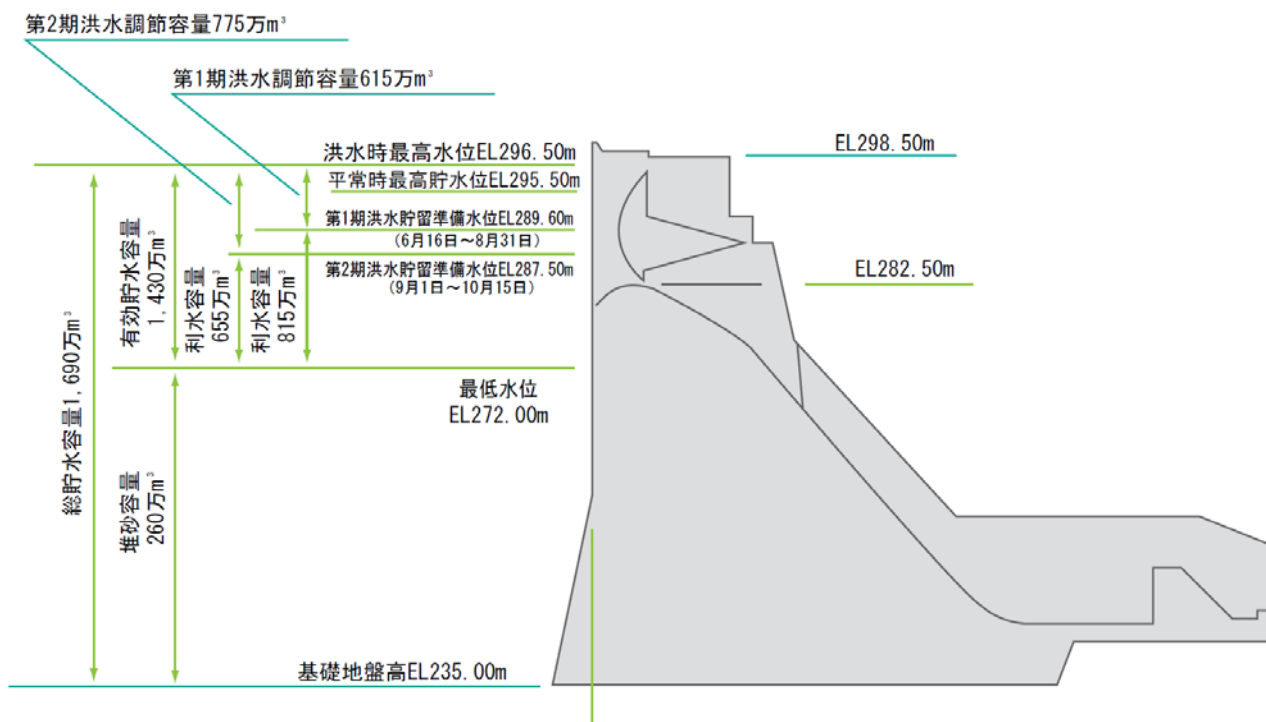


図 1-1 室生ダム容量配分図

【室生ダムの諸元】

形式	重力式 コンクリートダム	総貯水量	1,690 万 m ³
堤高	63.5m	有効貯水量	1,430 万 m ³
堤頂長	175.0m	堆砂容量	260 万 m ³
集水面積	169km ² 直接 136km ² /間接 33km ²	洪水調節容量	615 万 m ³ (第 1 期) 775 万 m ³ (第 2 期)
湛水面積	1.05km ²	利水容量	815 万 m ³ (第 1 期) 655 万 m ³ (第 2 期)

2. 事業の概要

2-1. 事業の背景と目的

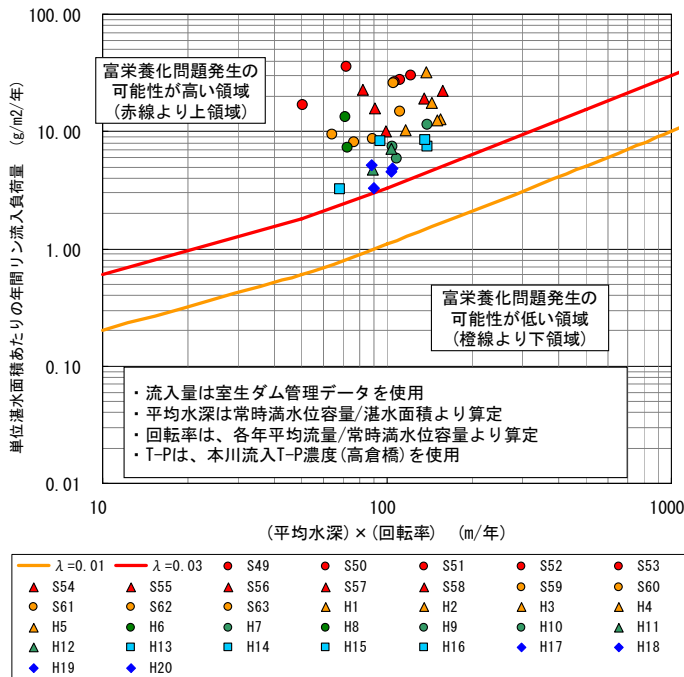
室生ダム貯水池では昭和49年の湛水直後から、大阪都市圏のベッドタウンとして宅地開発が進められ、ダム流入河川の水質悪化により、ダム湖の富栄養化が見られるようになりました。また、貯水池から直接取水を行う奈良県営水道や室生ダム下流で取水を行う名張市営水道でカビ臭が発生し、さらに、貯水池内ではアオコ現象が確認され景観障害も発生しました。

年次	地点	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
		上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下
昭和61年	下山橋												
	赤人橋												
昭和62年	下山橋												
	赤人橋												
昭和63年	下山橋												
	赤人橋												
平成元年	下山橋												
	赤人橋												
平成2年	下山橋												
	赤人橋												

平成2年までのアオコの発生状況



室生ダム貯水池におけるアオコ発生状況 (H5.8)



Vollenweider モデルの適用結果



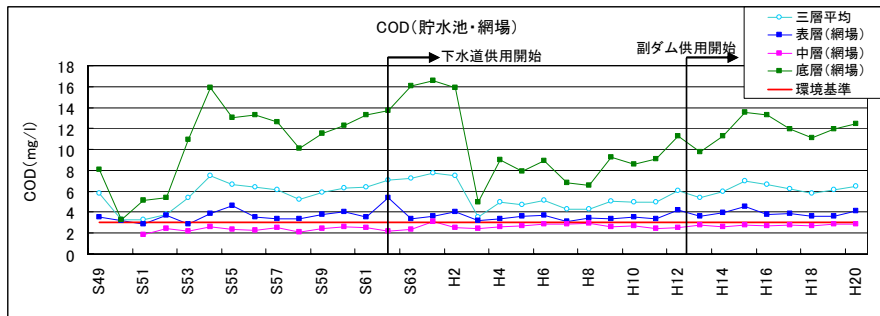
水質悪化に関する新聞記事

室生ダム貯水池は湖沼の環境基準A類型に指定されています（栄養塩類（T-P）は指定なし）。

COD：貯水池中層では環境基準を満足していますが、それ以外は超過している
 T-P：昭和58年以降の貯水池表層・中層は概ね参考値（環境基準）を満足している

【環境基準：A類型】

区分	基準値
COD	3mg/L以下
pH	6.5以上8.5下
SS	5mg/L以下
DO	7.5mg/L以上
大腸菌群数	1,000MPN/100mL以下



【参考：T-P 環境基準】

類型	基準値
I	0.005mg/L以下
II	0.01mg/L以下
III	0.03mg/L以下
IV	0.05mg/L以下
V	0.1mg/L以下

Ⅲ：水道3級（前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの）

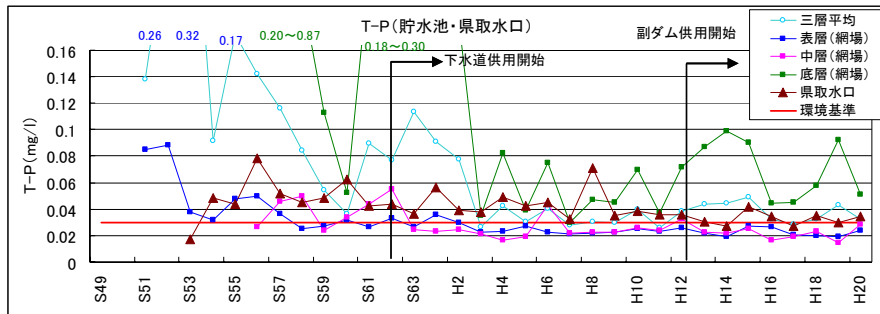


図 2-1 CODとT-Pの経年変化

このような背景から、清流ルネッサンス21協議会を設立し、室生ダム貯水池及び宇陀川流域において、流域住民及び河川・下水道・環境等の関係機関が一体となり、水質改善のための計画を策定し、総合的な取り組みを促進することとされています。

表 2-1 清流ルネッサンス21協議会の構成機関

構成機関	
近畿地方整備局	菟田野町
水資源開発公団関西支社	榛原町
奈良県	室生村
大宇陀町	

表 2-2 清流ルネッサンス21協議会の委員

委員会		
近畿地方整備局	会長	河川部長 木津川上流河川事務所長
水資源開発公団	関西支社	管理部長
奈良県		企画部長 生活環境部長 土木部長 水道局長
大宇陀町		町長
菟田野町		町長
榛原町		町長
室生村		村長
専門員		京都大学 教授

このような背景から、宇陀川流域では水辺環境改善のための取り組みとして清流ルネッサンス 21 を地域住民の協力を得て実施しています。

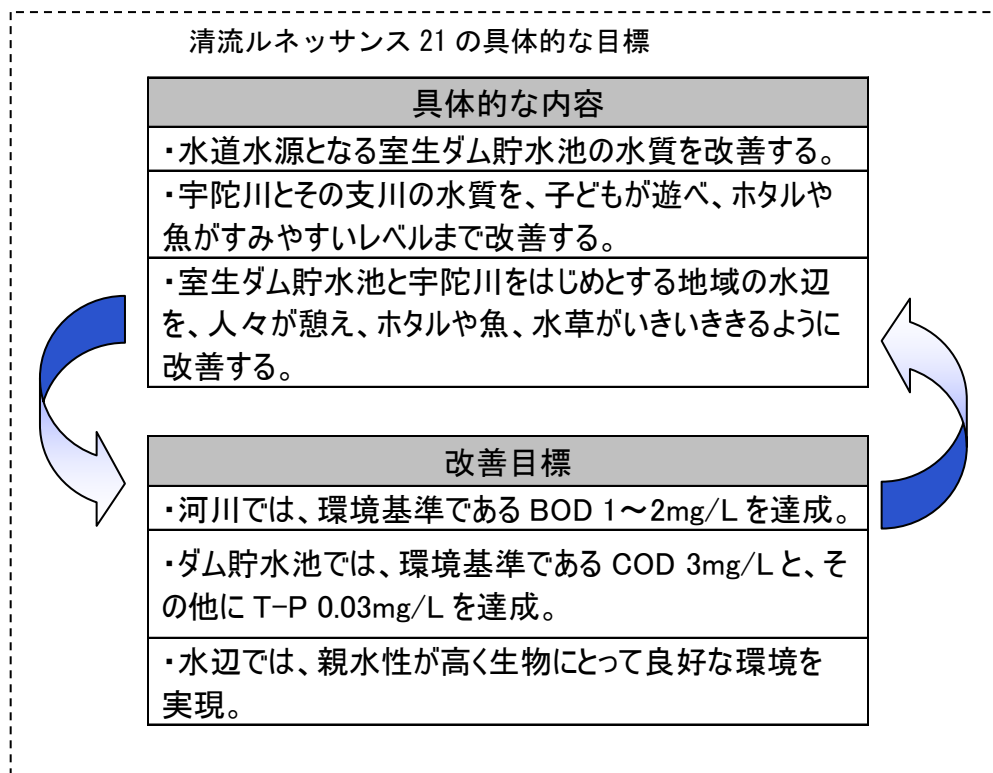


表 2-3 清流ルネッサンス 21 の改善目標等

テーマ	基本理念	内容	対象	改善目標(2000年)
「うだ野の清らかでやすらぎのある流れを 21 世紀のこどもたちへ」	<ul style="list-style-type: none"> ・良好かつ魅力あるダム貯水池環境の保全と創出 ・地域の個性と生活を支える河川環境の保全と創出 	宇陀川とその支川の水質を、子どもが遊べ、ホタルや魚がすみやすいレベルまで改善する	河川	BOD 1～2mg/L (環境基準: 河川 AA,A 類型)
		水道水源となる室生ダム貯水池の水質を改善する	貯水池	COD 3mg/L (環境基準: 湖沼 A 類型) T-P 0.03mg/L (異臭味対策を行っている浄水場の水質として適当と考えられるレベル)
		地域の水辺を、人々が憩え、ホタルや魚、水草がいきいきするように改善する	貯水池 河川	以下のような水辺環境の創出 <ul style="list-style-type: none"> ・親水性の高い水辺環境 ・良好な景観を形成する水辺環境 ・水生生物の生息に適した水辺環境

表 2-4 清流ルネッサンス 2 1 の各種事業内容

区分	各事業内容	実施者
河川事業	・水質浄化事業 ・水辺環境整備事業	国交省、水機構、奈良県、各市町村
下水道事業	・流域下水道整備事業 ・関連公共下水道整備事業	各市町村（一部事務組合）
流域対策	・農業集落排水処理事業	大宇陀町
	・合併浄化槽の設置	各市町村
	・家畜ふん尿処理の適正化	各事業者
	・家庭内でできる排水対策	各家庭
	・河川美化活動	各市町村（自治会）
	・河川愛護活動の啓発・支援	国交省、奈良県、各市町村
	・その他	—

本事業は、貯水池内における水質・景観改善及び環境基準の達成を目標とし、平成2年度に室生クリーンアップレイク事業（現：ダム貯水池水質保全事業）の採択後、水質保全施設（副ダム）、水質自動監視装置を設置し、アオコ等植物プランクトンの増殖による富栄養化現象の抑制対策を行っているものです。

- ◆事業期間：平成2年度～平成16年度
- ◆全体事業費：約40億円

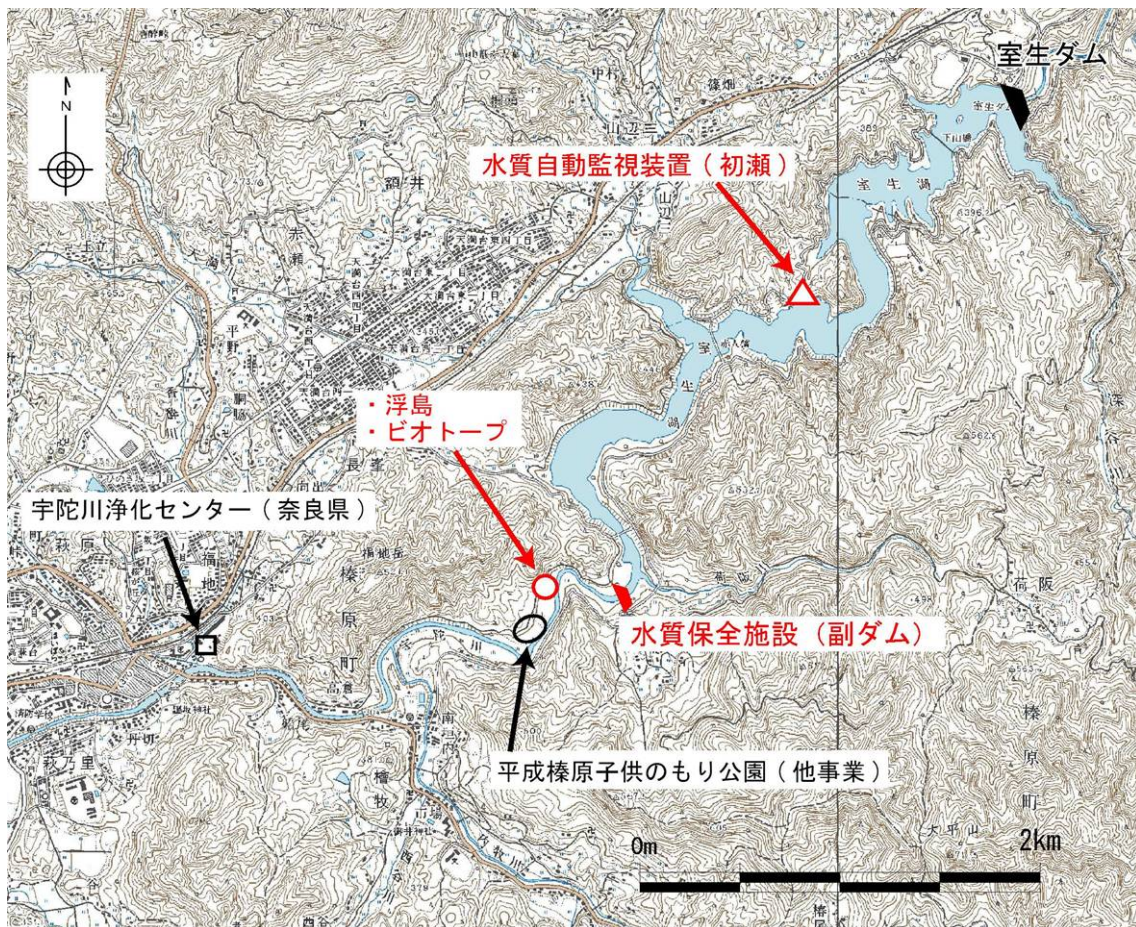


図 2-2 事業実施箇所(赤字)

2-2. 事業の概要

(1) 水質保全施設（副ダム）

室生ダム貯水池の上流端に河川水を一時滞留させ、沈降粒子に含まれる栄養塩類（窒素、リンなど）を除去することにより流入河川からのリン負荷を削減することを目的として、平成13年3月に設置しました。

副ダムは、その貯水池内に堆積した土砂を浚渫することにより、本ダム貯水池への水質改善を図る施設であり、緊急放流用ラバーゲート（ゴム堰）は、浚渫時の水位低下設備として設置されています。

なお、沈降した土砂は、天日乾燥後、湖外へ搬出処分しています。

表 2-5 水質保全施設（副ダム）の諸元

形式	重力式コンクリートダム
堰高	14.5m
堰頂高	114.0m
越流頂標高	EL. 294.5m
貯水容量	245.000m ³
集水面積	116km ²
湛水面積	0.08km ²
付帯設備	緊急放流用ラバーゲート
	排水ゲート、魚道



図 2-3 室生ダム常時満水位時

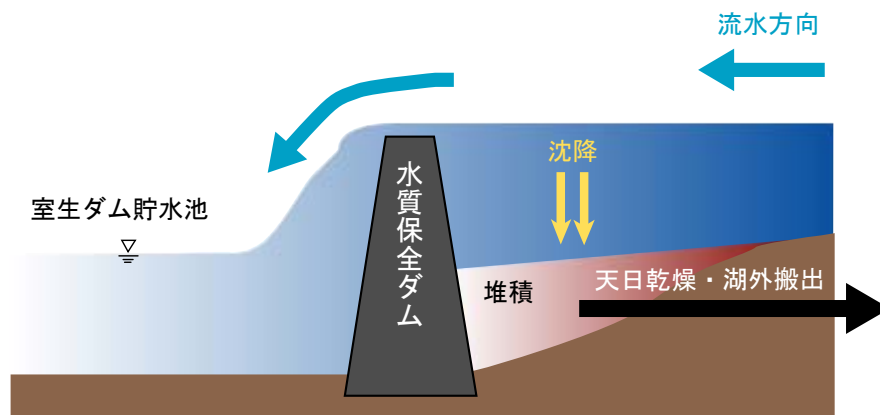
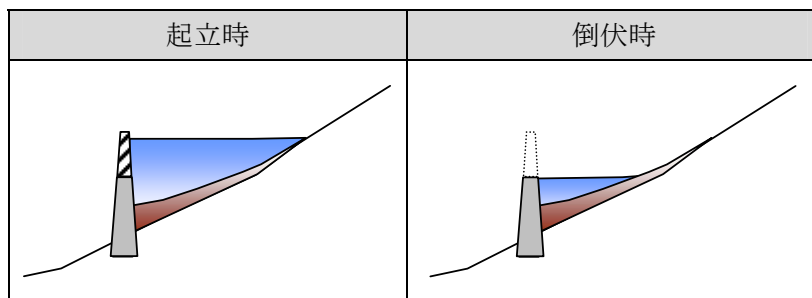


図 2-4 水質保全施設（副ダム）の概要

なお、副ダムは「時間平均流量 100m³/s 生起時」及び「浚渫時」に倒伏を行います。



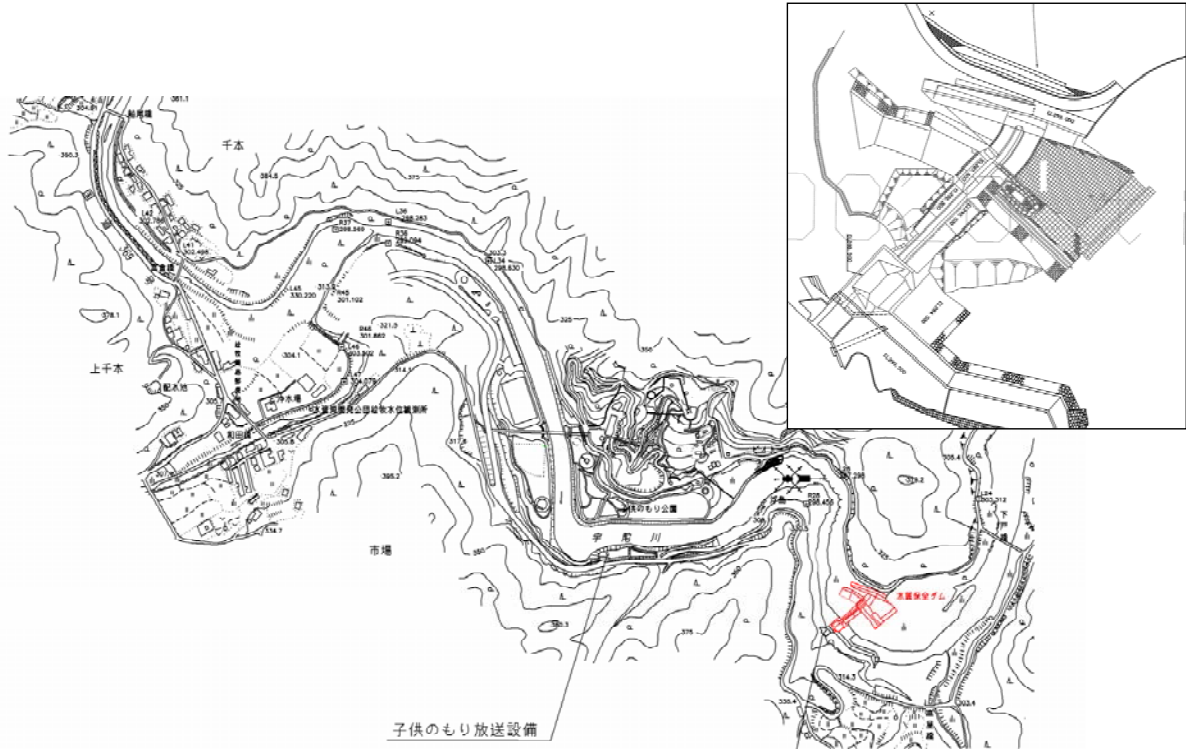
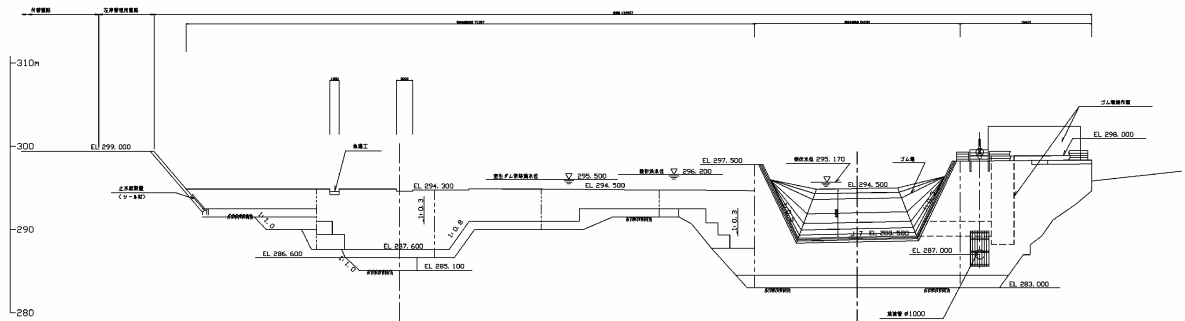


図 2-5 副ダム平面図

○ダム上流面図



○ダム下流面図

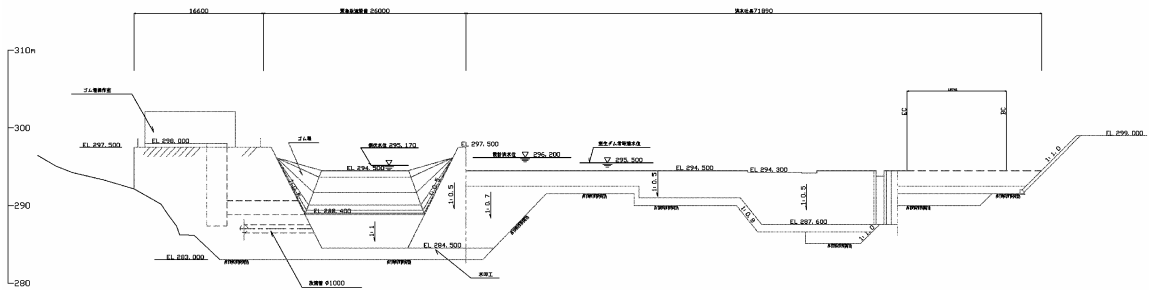


図 2-6 副ダム上流面図、下流面図

(2) 水質自動監視装置

水質の常時監視を行い、副ダムの効果を検証するとともに、良好な水質環境を管理することが出来るように奈良県営水道取水口付近に水質自動監視装置を設置しました。監視結果は、値が高い時に、水道事業者へ電話で情報伝達し、処理方法の事前準備等に活用されています。

pH、D0、水温、濁度、電導率、
紫外線吸光度、(CODに換算)、クロフィル-a

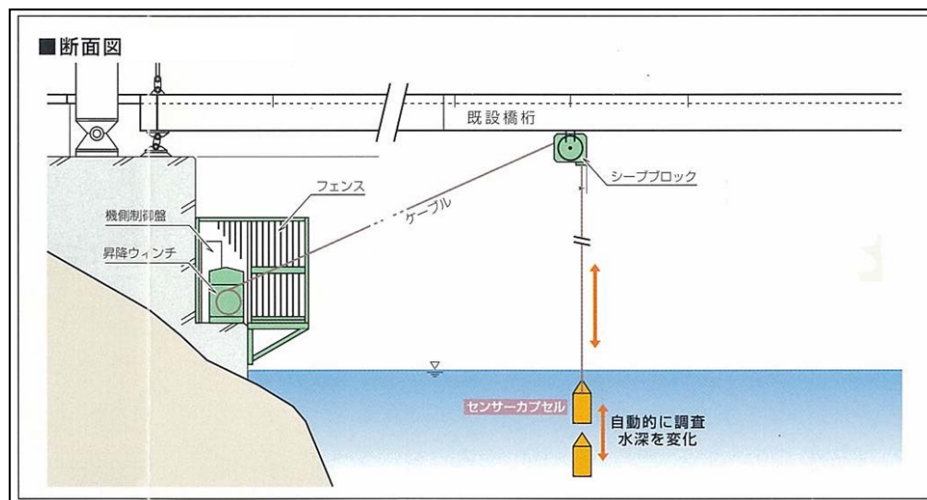


図 2-7 水質自動監視装置の概要



図 2-8 水質自動監視装置の設置状況 (初瀬)

(3) データ整理地点

室生ダム流域では、6地点で水質調査が実施されています。一般に水質は鉛直方向には変化するものの、水平方向には一定であることが多いことから、水質については、貯水池内基準点であり今後も継続して水質データを観測する“網場地点”を対象に整理を行います。

ただし、アオコのような浮遊物は風下の湾部に溜まることも多く、場所によって異なるため、アオコ等の発生については貯水池全体を対象に整理を行います。

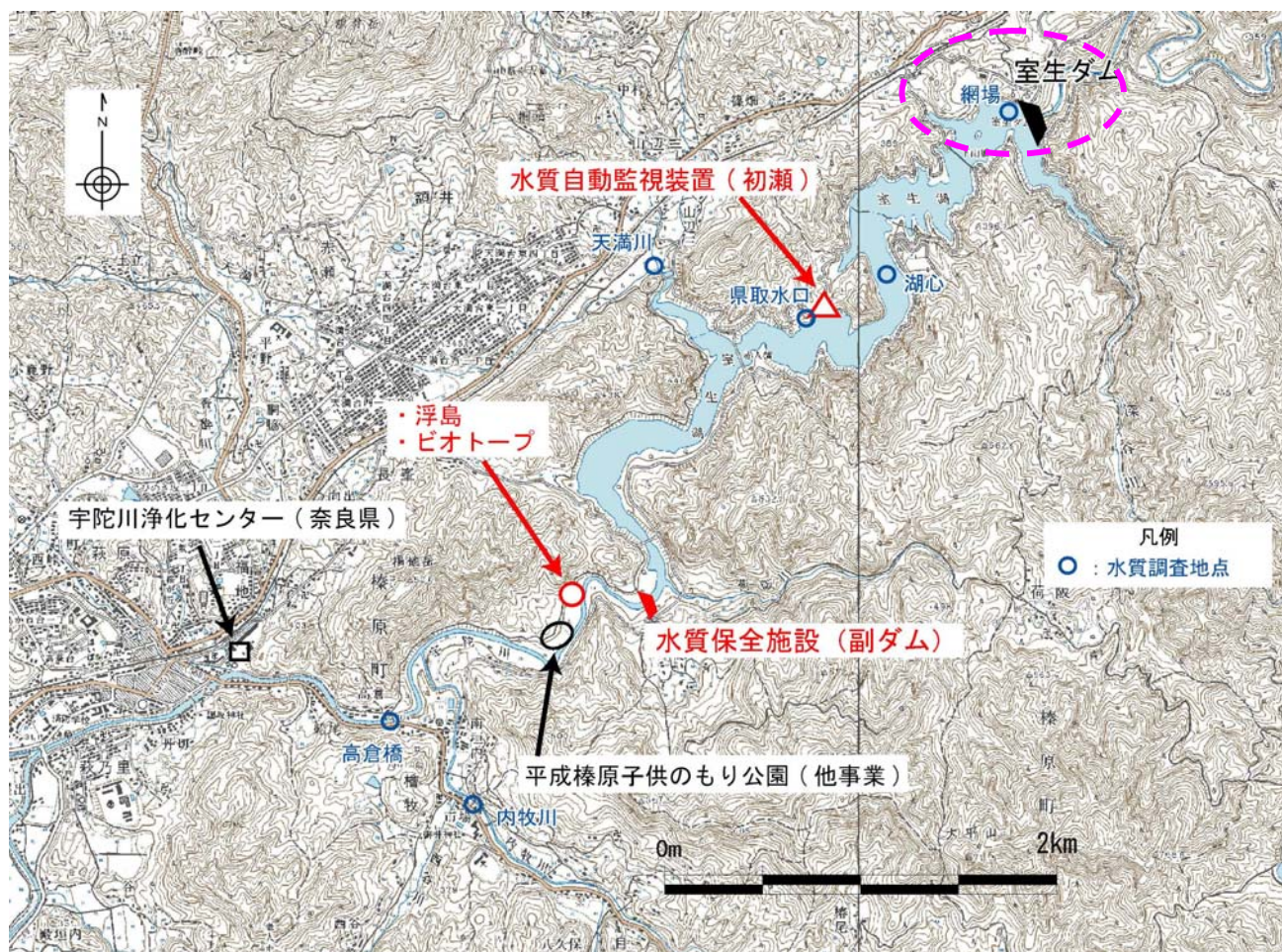


図 2-9 水質調査地点

2-3. 社会・経済情勢の変化等

(1) 人口等の変化

人口は、平成7年までは増加傾向にありましたが、それ以降は減少傾向が見られます。

世帯数については、核家族化の進行により平成7年以降も横ばいの状態です。

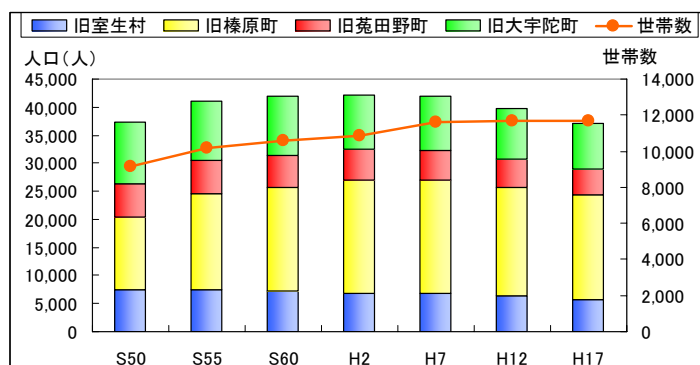


図 2-10 室生ダム流域市町村の人口・世帯数の推移 (S35~H7)

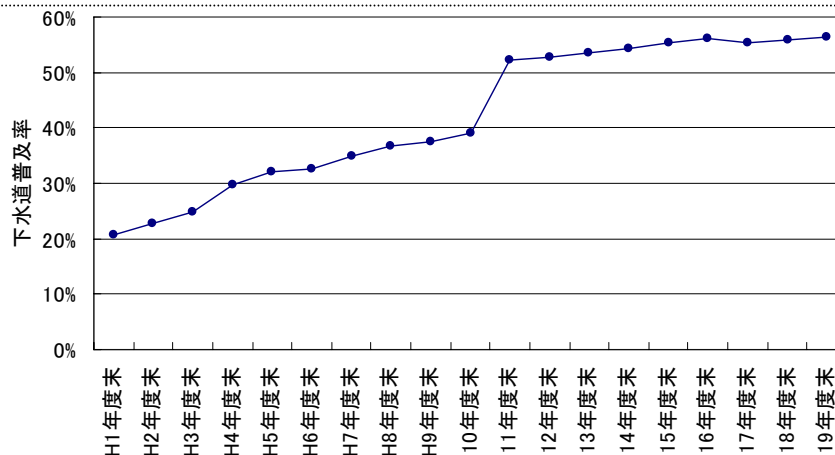
出典)「国勢調査」

(2) 下水道の整備状況の変化

室生ダム流域内において、室生ダムの水質保全を目的として宇陀川流域下水道が昭和55年より整備開始され、宇陀川浄化センターが昭和62年より供用開始されました。

平成19年度末の段階で、以下のとおりです。

- 下水道普及率：56.4%
 =【下水道の普及人口 20,920人】 / 【流域内人口 37,062人】
- 下水道接続率：86.1%
 =【水洗便所設置人口 18,004人】 / 【下水道の普及人口 20,920人】



出典：「下水道統計」（日本下水道協会）

図 2-11 流域の下水道普及率の変化

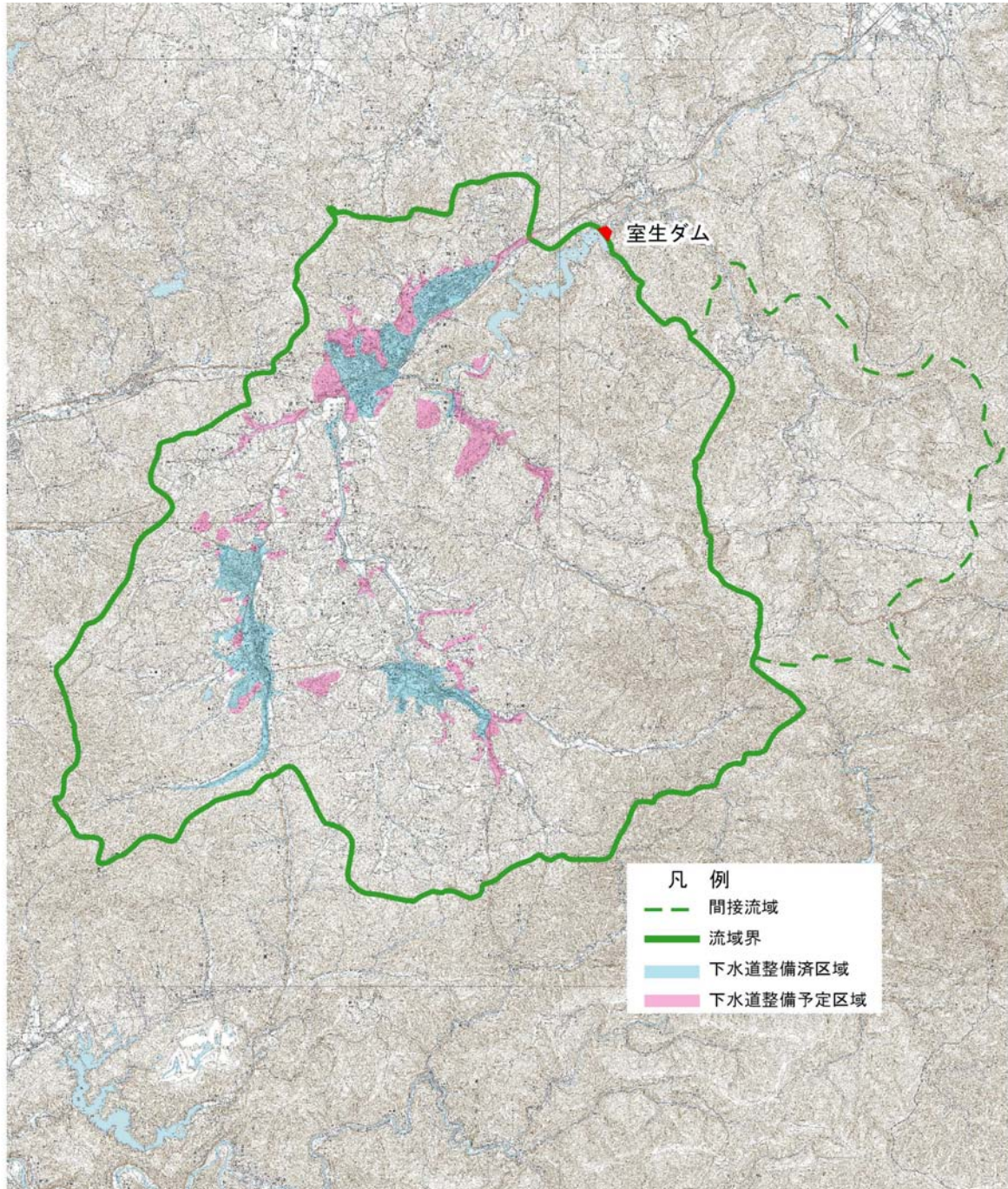


図 2-12 室生ダム流域の下水道整備状況（平成 16 年度時点）

(3) 工業出荷額の推移

a) 産業全体

室生ダム流域関連市町村の工業出荷額は、平成2年をピークに減少傾向がみられます。

(単位：百万円)

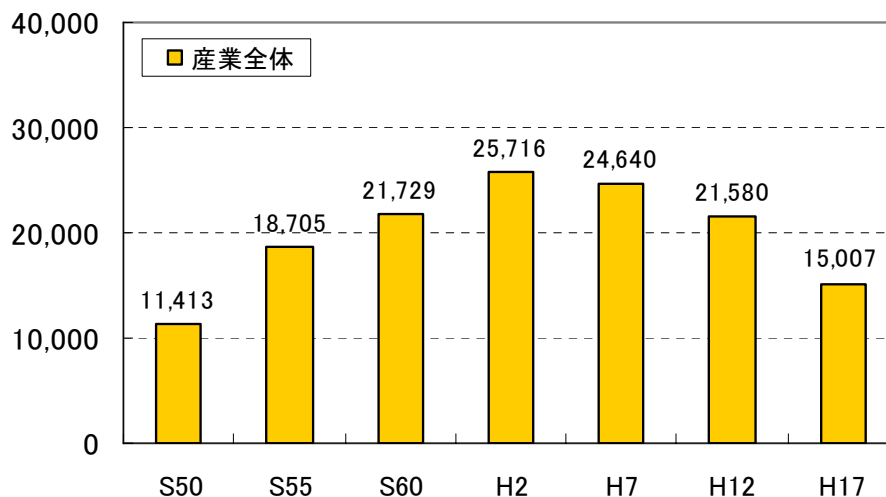


図 2-13 室生ダム流域関連市町村の工業出荷額の経年推移(S50～H17)

出典：各年の奈良県統計年鑑

b) なめし革・銅製品・毛皮製造業

室生ダム流域関連市町村の主な産業である「界面活性剤を使用する皮革産業（産業分類：なめし革・銅製品・毛皮製造業）」の工業出荷額は平成2年をピークに横ばい傾向にあります。

(単位：百万円)

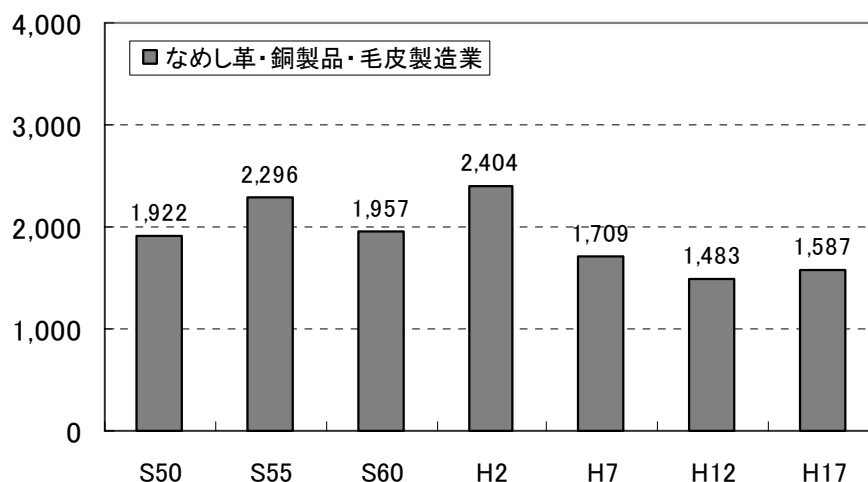


図 2-14 室生ダム流域関連市町村の工業出荷額（なめし革・銅製品・毛皮製造業）の経年推移(S50～H17)

出典：各年の奈良県統計年鑑

(4) 経営耕地面積の推移

室生ダム流域関連市町村の主な産業の農業（高原野菜等）の経営耕地面積の推移は、横ばい傾向にあります。

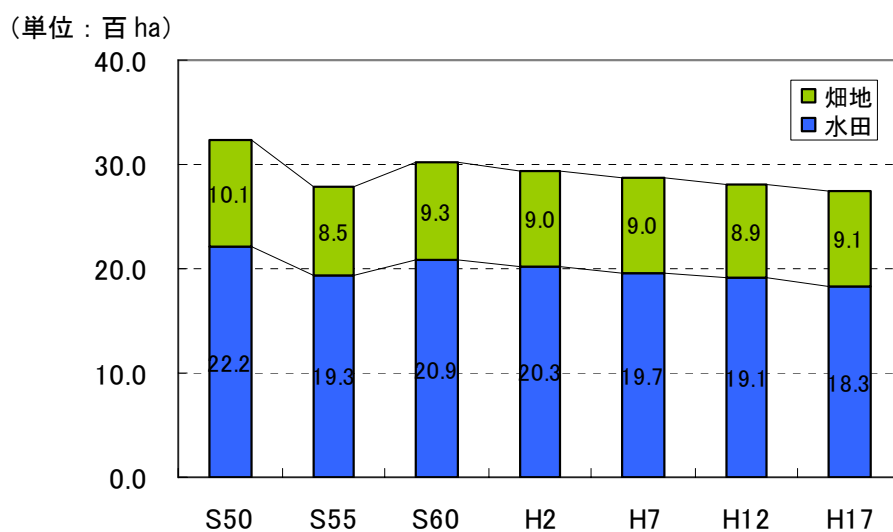


図 2-15 室生ダム流域関連市町村の経営耕地面積の経年推移 (S50～H17)

出典：各年の奈良県統計年鑑

(3) 観光動向

室生ダム貯水池の周辺には、室生赤目青山国定公園、東海道自然歩道も周囲に設定されている豊かな自然のある風光明媚な地域であり、行楽・観光に訪れる人々が多いです。

室生ダムが位置する室生・長谷の観光客数は平成2年に100万人を超え、以降年間150万人前後で横ばい状況です。

また、ダム湖周辺には、「不思議の森公園」、「室生農林トレーニングセンター」、「室生ダム展望台」、「平成榛原子供のもり公園」等の各種レクリエーション施設が整備されています。

平成榛原子供のもり公園は、平成13年に完成し、毎年8万人前後の入園者数となっています。



図 2-16 室生ダム湖周辺の主な観光施設位置図

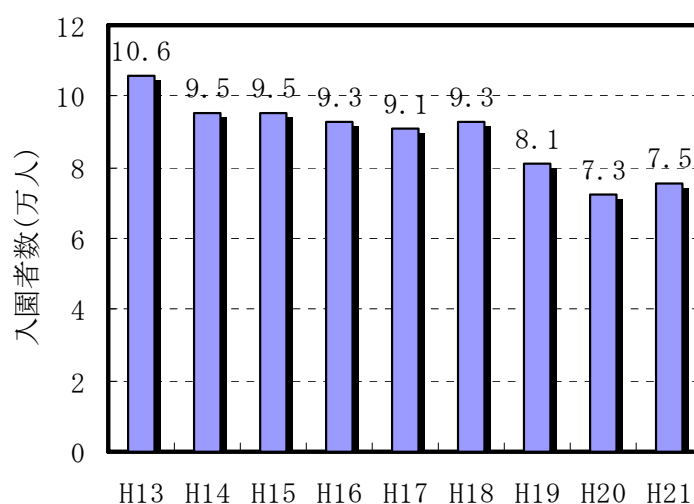


図 2-17 平成榛原子供のもり公園入園者数の状況

(出典：平成榛原子供のもり公園(宇陀市)ヒアリングより)

3. 事業効果の発現状況

- 本事業の効果として算出した項目
 - ・ 副ダムによるリンの削減状況
 - ・ アオコの発生状況
- その他考えられる効果（この効果については、費用対効果には反映させていない）
 - ・ ダム堆砂量の抑制
 - ・ ダム湖周辺の利用促進（親水空間の創出）

3-1. 副ダムによるリンの削減状況

副ダムの設置に伴うリンの削減量と効果について、以下の手法による推定を行いました。

【推定手法】 浚渫土砂のリン含有量からの推定

【対象期間】 平成 17 年（事業完了後）～平成 20 年

(1) リン除去量の推定結果

副ダムによるリンの削減量として、浚渫土砂のリン含有量からの除去量を推定しました。

各年度のリン除去量推定結果を下表のとおりです。H19, 20年度のT-P除去量が大きく、除去効率も高いことがわかります。

表 3-1 各年度の T-P 除去量推定結果

浚渫年度	土質	(1)	(2)	-	(3)	(4)	(5)=(1)×(3) ×(1-(4))×砂の 単位体積重量	(6)=Σ(5)	(7)=(6)/(2)	(8)
		浚渫量 (m3)	浚渫量計 (m3)	浚渫位置	T-P含有量 (mg/g)	含水率 (%)	T-P除去量 (kg)	各年T-P除去量 (kg)	T-P除去効率 (kg/m3)	個々の除去効率 (kg/m3)
H17	砂質土	250	2,840	A表	0.24	11.00	96	1,806	0.64	0.38
	粘性土	40		A底	0.17	11.70	11			0.27
	砂質土	2,010		B中表	0.30	7.50	1,004			0.50
	粘性土	400		B中底	1.15	40.10	496			1.24
	粘性土	140		D	1.60	50.35	200			1.43
H18	砂質土	220	1,930	B上	0.23	7.30	84	2,353	1.22	0.38
	粘性土	910		B中底	1.15	40.10	1,128			1.24
	粘性土	800		D	1.60	50.35	1,140			1.43
H19	砂質土	970	4,070	B上	0.23	7.30	372	4,984	1.22	0.38
	粘性土	3,100		C底・E	1.64	49.60	4,612			1.49
H20	砂質土	596	4,046	B中表	0.30	7.50	298	3,859	0.95	0.50
	粘性土	3,450		C表・D表	0.83	30.90	3,562			1.03

※「浚渫位置」はH20年度底質調査における調査地点名で示した

※砂の単位体積重量は一般に用いられる1800kg/m3とした

※A地点はT-P含有量が表底逆転しているが、浚渫量が少ないことから、砂質土：表層、粘性土：底層とした。

4ヶ年の浚渫により、副ダム設置後7年間に堆積した13,003kgのリンが削減されたと推定されます。

表 3-2 T-P 除去量目標値の達成状況（浚渫土 T-P 含有量からの推定）

	年あたり T-P 除去量(推定)	日あたり T-P 除去量(推定)	目標値	目標達成率
	kg/年	kg/日	kg/日	%
H17	1,806	4.9	8.6	57%
H18	2,353	6.4	8.6	74%
H19	4,984	13.7	8.6	159%
H20	3,859	10.6	8.6	123%
合計	13,003	35.6	—	—
平均	3,251	8.9	8.6	103%

3-2. アオコ等の発生状況の変化

室生ダム貯水池の淡水赤潮及びアオコの発生状況を下表に示します。事業が実施された平成13年以降、7年間で13,003kg（土砂による推定値）のT-Pを削減したと考えられます。淡水赤潮の発生日数は減少しましたが、アオコ発生日数については、室生ダムは昭和49年の管理開始以降、底層に堆積したT-Pなどの栄養塩類の影響などもあり、アオコ等が減少したとは言い難い状況です。

表3-3 淡水赤潮・アオコの低減状況（室生ダム貯水池全体）

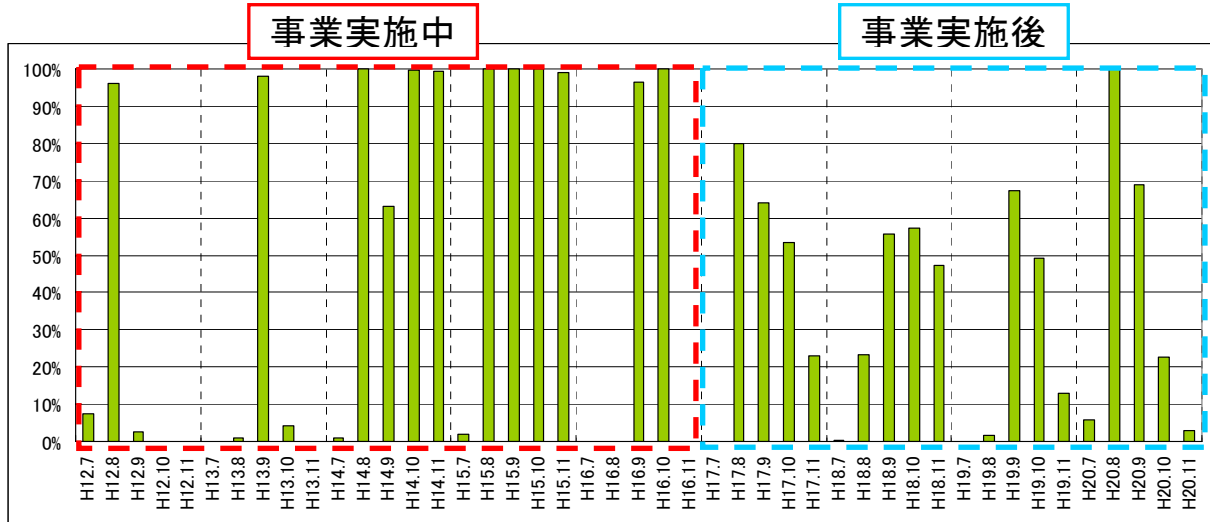
年次	発生場所	発生状況												下水道普及率 (宇陀川流域)	備考	
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
1993年 (H5)	a														53%	
	b								8/1~31							
	c								8/1~31							
1994年 (H6)	a														55%	
	b															
	c															
1995年 (H7)	a														57%	
	b															
	c															
1996年 (H8)	a														59%	
	b															
	c															
1997年 (H9)	a														60%	
	b															
	c															
1998年 (H10)	a			3/2~21				7/8~14		9/1					61%	
	b															
	c															
1999年 (H11)	a														62%	
	b															
	c															
2000年 (H12)	a				4/17~4/25			6/5~9	6月下旬~9月中旬						63%	水質自動観測装置設置
	b															
	c															
2001年 (H13)	a														64%	副ダム完成
	b															
	c															
2002年 (H14)	a														65%	
	b															
	c															
2003年 (H15)	a														67%	
	b															
	c															
2004年 (H16)	a														69%	
	b															
	c															
2005年 (H17)	a														貯水池水質保全事業 1年目	
	b															
	c															
2006年 (H18)	a														貯水池水質保全事業 2年目	
	b															
	c															
2007年 (H18)	a														貯水池水質保全事業 3年目	
	b															
	c															
2008年 (H20)	a														貯水池水質保全事業 4年目	
	b															
	c															
凡例		■ 淡水赤潮 ■ アオコ ■ 水の華 ■ 冷漏水 ■ その他														

事業実施中

事業実施後

注1) a,b,c,d,eは発生場所を示す。a:貯水池全面 b:ダムサイト付近 c:流入部付近 d:湖心部 e:貯水池周辺部の流入部
 注2) 2006(平成18)年1月に大宇陀町、宇陀野町、椋原町、室生村が合併して宇陀市が誕生し、見かけ上の下水道普及率は減少してしまう。比較対象にならないため、数値の記載をしていない。

一方、湛水面積に示すアオコの広がりを整理した場合（事業中にアオコが主に発生していた7月～11月で整理）、事業中に比べ事業後は10ポイントの減少が認められます。



- ※1 週1回の割合で貯水池監視を行っている平成12年以降のデータを使用した。
- ※2 貯水位によって面積が異なることから、貯水池の面積に対してアオコが占める割合を求めた。
- ※3 前ページの発生状況の表は年変動・月変動を捉えることを目的として日変動を省略して表現しているのに対し、本グラフの面積は月の最もアオコの発生面積が大きい日を抽出しているため、整合がとれていない部分もある。

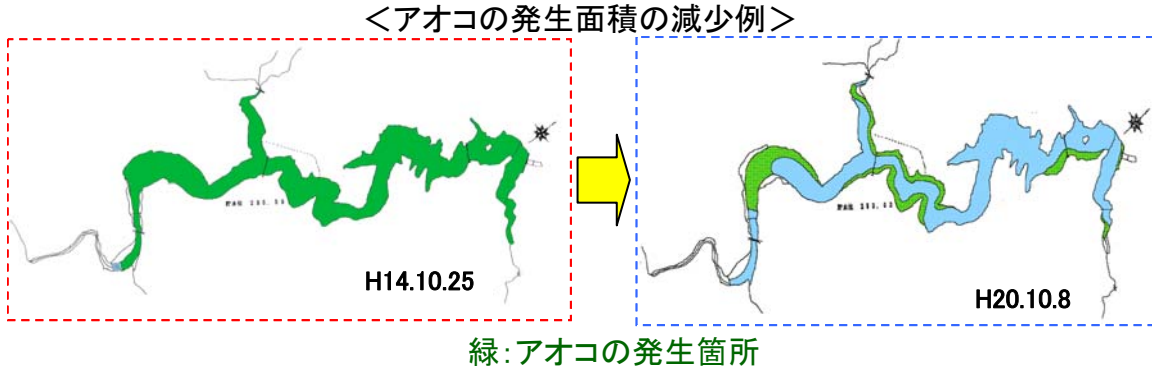


図 3-1 室生ダムのアオコの広がりの推移

表 3-4 アオコの広がりの比較（7月～11月平均）

事業中平均	事業後平均
47%	37%

現在、貯水池内において、底質からの栄養塩類の溶出や表層水の水温上昇の抑制を目的とした水環境改善事業を実施しており（平成22年度完了予定）、本事業との相乗効果によりアオコの発生の抑制を行っていきます。

3-3. 室生ダムにおける水質改善効果のまとめ

- 副ダムの設置及び浚渫により、T-P の削減効果が確認されました。
T-P 除去量 : 13,003 kg (8.9 kg / 日)
= 目標値 (8.6kg/日) の 103%
- 一旦流入したリンを貯水池内から除去することは困難であり、原因そのものを除去する方法としては副ダムが効果的であると考えられます。
- 貯水池内の淡水赤潮の発生日数が減少しました。
- アオコの発生日数は変わっていませんが、発生する面積が 10%程度減少しました。
- 気象状況は事業前後で大きく変わっていないことから、アオコ等の発生抑制のためには、更なる対策が必要であると考えられます。
- 現在、貯水池内において、底質からの栄養塩類の溶出や表層水の水温上昇の抑制を目的とした水環境改善事業を実施しており（平成 22 年度完了予定）、本事業との相乗効果によりアオコの発生の抑制を行っていきます。

3-4. 室生ダム水環境改善事業の効果の推定

(1) 室生ダム水環境改善事業（曝気装置）の概要

水環境改善事業(平成22年度完了予定)の概要は以下のとおりです。

表 3-5 曝気装置の概要

施設区分	形式	概要
浅層曝気装置	散気式 2基	鉛直方向循環流を生じさせて、表層温度の低下及び日光が届きにくい層へアオコを移動させアオコの発生を抑制する
深層曝気装置	水没エアリフト式 1基	嫌気状態による底層からの栄養塩類（T-P）の溶出を防ぎ、アオコの発生を抑制する

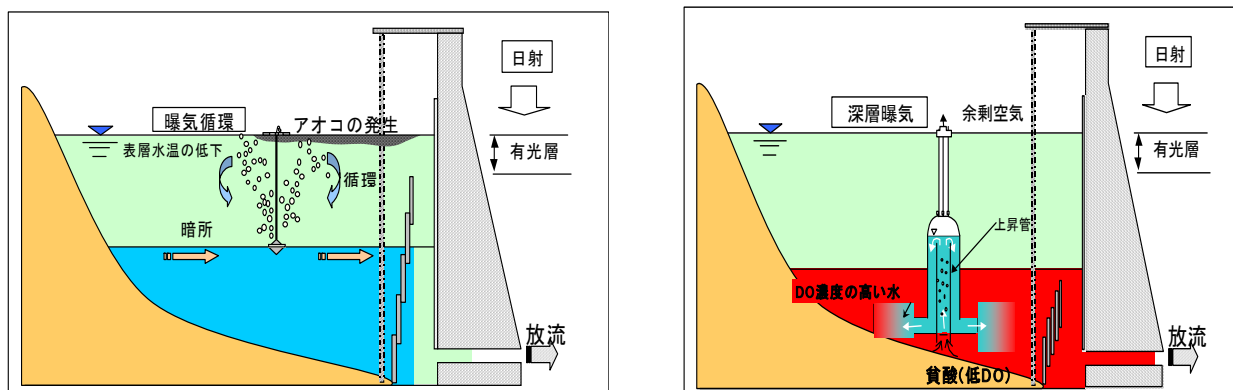


図 3-2 浅層曝気施設の構造（左）／深層曝気施設の構造（右）



図 3-3 曝気施設の設置箇所

(2) 室生ダム曝気装置の選定根拠

浅層曝気装置の選定根拠は以下のとおりです。

- ・ 既往の事例を基に **5 日**未満で対象水量を循環させることを目標とする。
 →15, 230 千 m³ (常時満水位時) /5 日=304. 6 万 m³/日 の循環量
 →304. 6 万 m³/日 ÷ 159 万 m³/日 (散気管 1 基辺りの循環量)=1. 92 基 = **2 基 (37kw)**
- ・ 高山ダムにおける事例より、散気管 2 基は **2~3km 離す**ことが効果的である

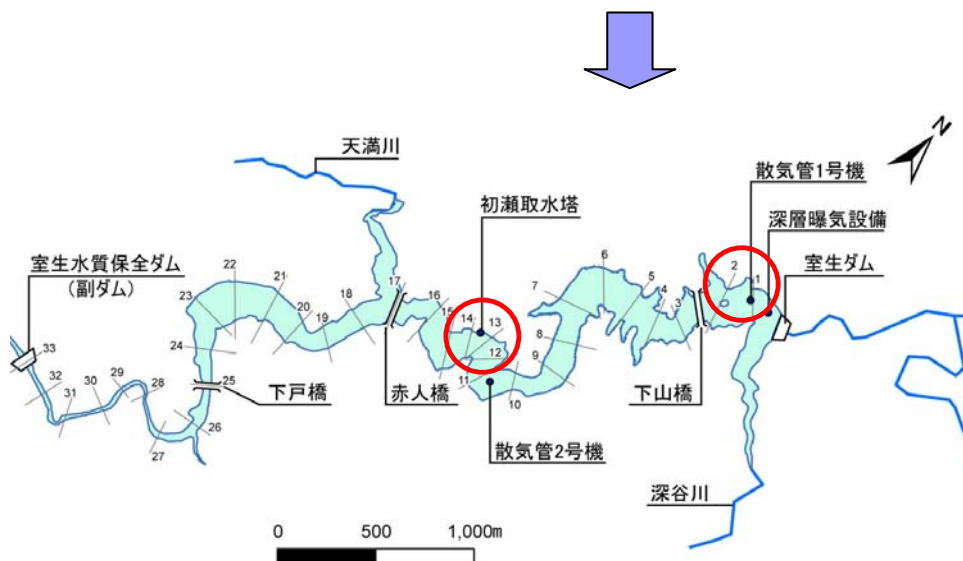


図 3-4 浅層曝気装置の設置位置

深層曝気装置の選定根拠は以下のとおりです。

- ・ 室生ダムの底層の実測値より、酸素消費速度を 0. 23mg/L/日と設定。
- ・ 比奈知ダムの深層曝気の稼働状況より、酸素移動効率*を設定

$$E = -0. 0475 \times DO + 0. 45$$

→改善対象水量 $V = 400, 000 \text{m}^3$ 、安全率を 2. 0 と見込むと、

$$O_c = 0. 23 \times 400, 000 \times 10^{-6} = 0. 092 \text{ (t/日)}$$

$$DO = 2 \text{mg/L} \text{ として } E = -0. 0475 \times 2 + 0. 45 = 0. 355$$

$$QA = 2. 51^{**} \times 2. 0 \times (1/0. 355) \times 0. 092 = 1. 31 \text{m}^3/\text{min} \text{ (78m}^3/\text{hr)}$$

* : 溶解した酸素量 / 吹き込んだ酸素量

** : 一庫ダムで得られた知見による係数

78m³/hr の深層曝気を 1 基ダムサイトに設置する。

4. 費用対効果の算定

費用対効果の算定は、以下の資料等に基づいて行いました。

- ・「ダム周辺環境整備事業における費用便益分析の手引き（案）」
（（財）ダム水源地環境整備センター 平成16年3月）
- ・「CVMを適用した河川環境整備事業の経済評価の指針（案）」
（河川環境整備に関わるCVMを適用した経済評価検討会平成20年5月）
- ・「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）」（国土交通省 平成21年6月）
等

- 費用対効果は事業を実施したことによる便益（Benefit；事業効果の年便益額の評価対象期間の総和）と費用（Cost；整備期間の事業費と評価対象期間の年間の維持管理費の総和）を比較して評価しました。
- 便益及び費用は評価時点を基準に現在価値化（4%の割引率で金額の割引を行う、過去に遡るときは割り増し）して比較して、投資した事業費に見合うだけの便益があるか（B/C）で事業の妥当性を評価しました。

4-1. 評価対象期間

施設整備完了後の評価期間は、各施設の耐用年数から算定した総合耐用年数より、平成17年度から平成60年度までとしました。

施設完了後の評価期間＝便益発生期間（総合耐用年数）＝44年

副ダム50年、ビオトープ20年、浮島15年、水質自動監視装置10年から算出

※各施設の耐用年数は、財務省の「減価償却資産の耐用年数等に関する省令」をもとに設定

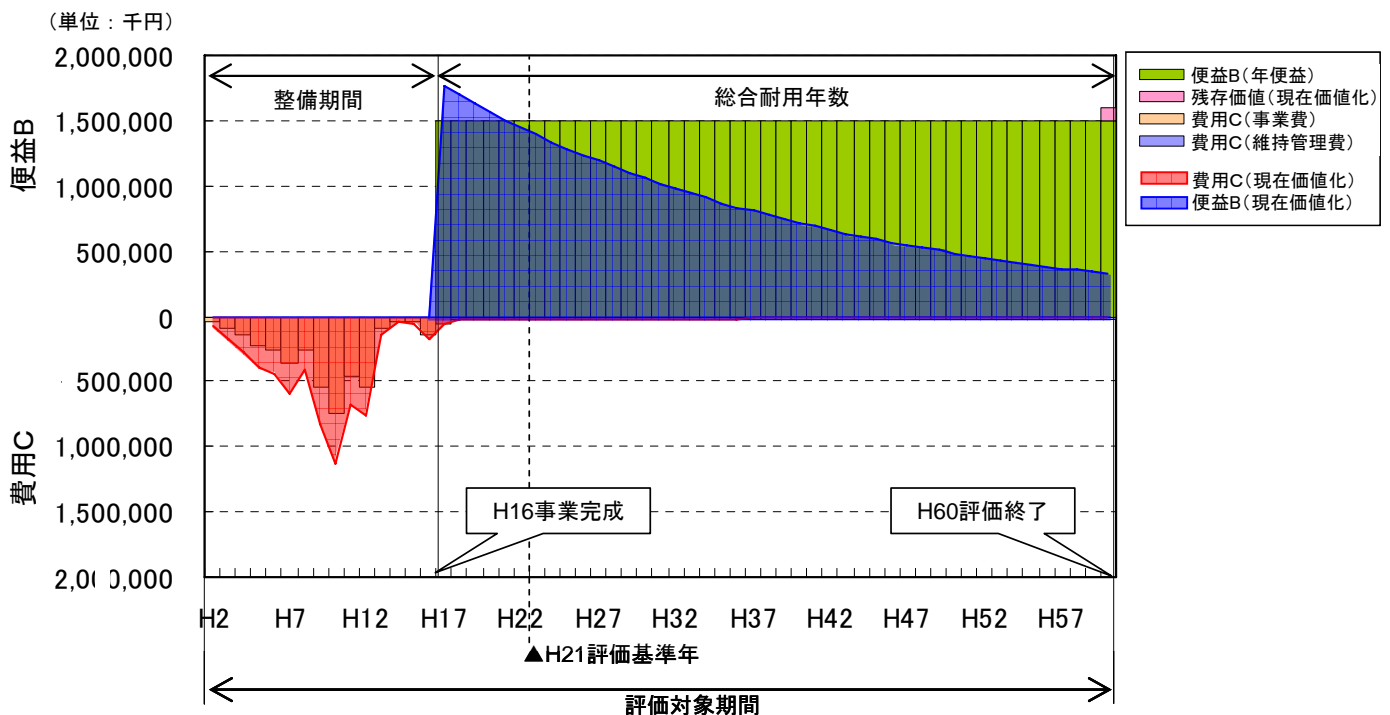


図 4-1 評価対象期間

4-2. 効果の算定

(1) 便益の算定手法の選定

一般市場より価格が形成されていない便益の貨幣価値を算定する手法としては、CVM（仮想的市場評価法）、代替法、TCM（トラベルコスト法）、ヘドニック法等が挙げられます。

本事業では、全ての効果を一括して評価し、非利用価値や環境質などの評価も可能であるCVMを適用することとしました。CVMは、アンケート調査を実施し、支払意思額を把握することによって便益を算定します。

表 4-1 効果の算定手法の選定

名称	内容	手法の適用性
CVM	アンケート等を用いて事業効果に対する住民等の支払意思額を把握し、これをもって便益を計測。	全ての便益を一括評価することが可能 また、トラベルコスト法などの方法では評価が困難な非利用価値、環境の価値などの評価が可能
代替法	評価対象とする事業と同様な便益をもたらす他の市場財で代替する場合に必要な費用で当該事業のもたらす便益を計測。	本事業の便益と同等の効果を有する一般市場の価格から求めることが可能
ヘドニック法	事業がもたらす便益が土地資産額にすべて帰着すると仮定し、事業実施に伴う土地資産価値の増額分で便益を計測。	本事業の便益が地価に影響を及ぼすとは考えにくい
TCM (トラベルコスト法)	対象施設等を訪れる人が支出する交通費や費やす時間の機会費用を求め、これをもって便益を計測。	景観の改善等の非利用価値については、評価できない

内容の出典:「河川に係る環境整備の経済評価の手引き(試案)」(河川に係る環境整備の経済評価研究会 H12.6)

太枠: 選定した手法

(2) アンケート調査の概要

表 4-2 CVMアンケート調査の概要

<p>アンケート調査手法</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 効率的な調査を実施できるインターネット調査 ・ 調査プロバイダーに登録しているモニターにアンケートの調査依頼メールを送信し、プロバイダーのサーバーにアクセスし、アンケートに回答 <p>インターネットアンケートのイメージ</p>
<p>アンケート調査範囲</p>	<p>・ ダム湖利用者の多い、ダム湖からの距離が10km圏内で、かつ給水範囲【宇陀市、奈良市、桜井市、天理市】</p>
<p>配信数</p>	<p>1,707票</p>
<p>回収数</p>	<p>506票</p>
<p>有効票</p>	<p>452票 「CVMを適用した河川環境整備事業の経済評価指針（案）」に基づく有効回答数300票以上を確保</p>

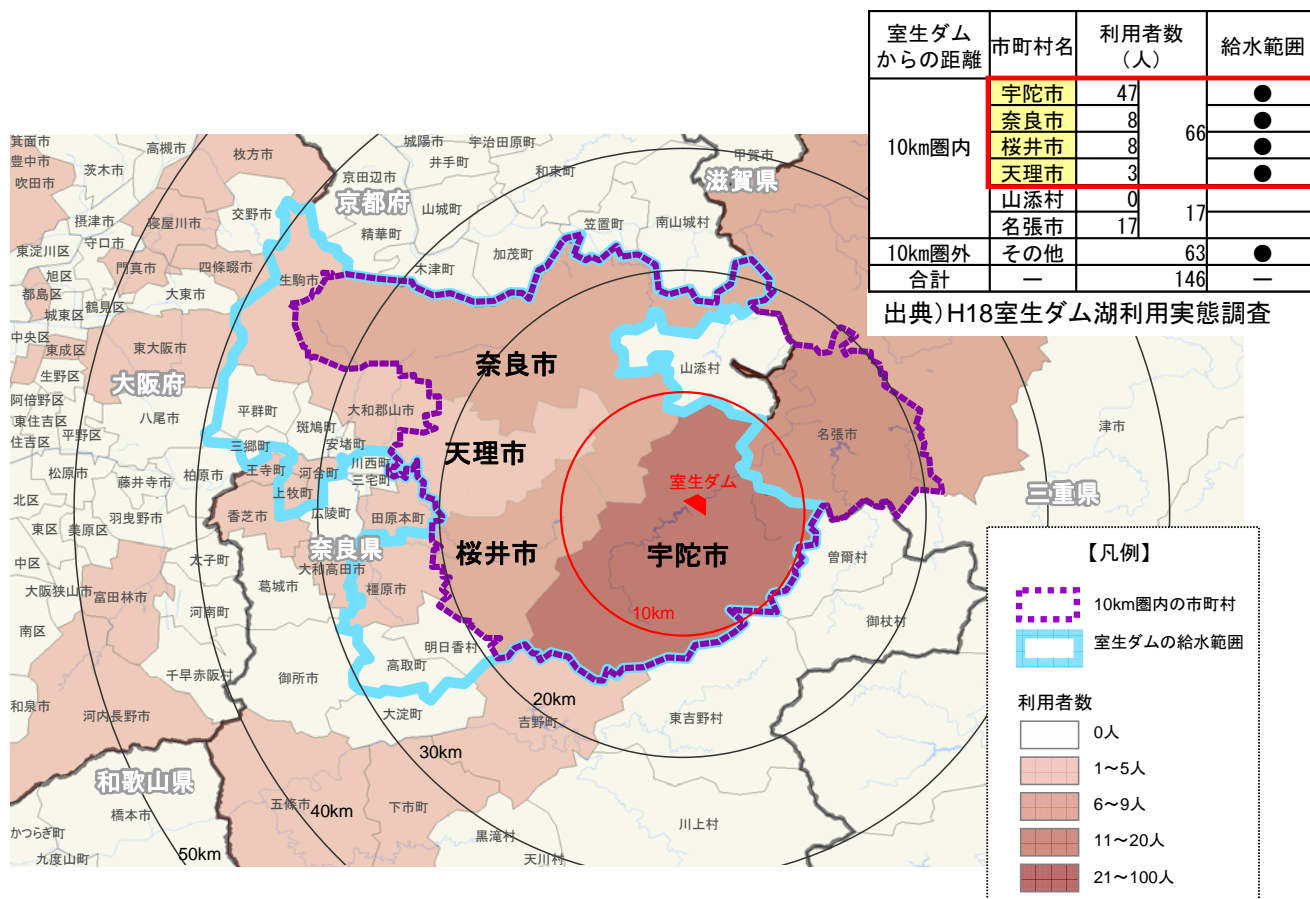


図 4-2 アンケート調査範囲

<アンケート調査（CVMの質問部分）>

室生ダムの「水質保全の取り組み」に関するアンケート

進捗: 60%

ここからは**仮**の質問です。説明文をよくお読みになったうえで、次のページからの設問にお答え下さい。

むろう
室生ダムの「水質保全の取り組み」について、
あなたが考える価値をお伺いします。

「水質保全の取り組み（【状況A】を【状況B】に変える）」は、税金によって実施しましたが、ここでは事業の効果を金額に置きかえて評価するために、**仮に事業が税金ではなく、各世帯から負担金を集めて行われる場合を想像**してお答えください。

【状況A】

取り組みを実施しない場合

- ダム湖に、水道水のカビのような臭いの原因となる、アオコが発生することが時々あります。
- ダム湖には、時々アオコが発生し、下の写真Aのように水面が緑色の状態になることがあります。
- あなたの世帯の負担金は**ありません**。



アオコ発生

【状況B】

取り組みを実施する場合

- ダム湖に、水道水のカビのような臭いの原因となる、アオコの発生がなくなります。
- ダム湖にはアオコが発生することがほとんどなくなり、下の写真Bのように水面は透明感があります。
- あなたの世帯から**負担金が必要であると仮定**します



アオコなし

補足事項

- ・負担金はこの地域にお住まいの間、負担していただくこととなり、この分だけあなたの世帯で使うことのできるお金が減ることを、じゅうぶん念頭においてお答えください。
- ・アンケートによる金額（問3、問4）は、事業の効果を評価するための仮定であり、実際にこのような仕組みが考えられているものではありません。
- ・ご回答された金額（負担金）は、この事業の実施と維持管理のためにのみ使われ、他にはいっさい使われないとします。
- ・室生ダム湖周辺に整備された「平成榛原(はいばら)子供のもり公園(ゆうゆう)」はアンケート対象から除きます。

← 戻る

次へ →

<アンケート調査 web 画面 (CVM の質問部分) >

室生ダムの「水質保全の取り組み」に関するアンケート

進捗: 70%

問3

前ページの【状況B】における負担金の額を、次の(1)から(7)に具体的に示します。

それぞれについて、【状況A】と【状況B】のどちらが望ましいかを考え、**実際に負担するつもりになって、望ましいと思う方を選択してください。【必須】**

(1)～(7)の全てにお答えください。

前ページの説明文は、[こちら](#)からもご確認いただけます。

状況A(取り組みなし)がよい	【状況B】の負担金額	状況B(取り組みあり)がよい
<input type="radio"/>	(1)【状況B】の負担金が世帯あたり 毎月50円(年間あたり600円)	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	(2)【状況B】の負担金が世帯あたり 毎月100円(年間あたり1,200円)	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	(3)【状況B】の負担金が世帯あたり 毎月200円(年間あたり2,400円)	<input type="radio"/>
状況A(取り組みなし)がよい	【状況B】の負担金額	状況B(取り組みあり)がよい
<input type="radio"/>	(4)【状況B】の負担金が世帯あたり 毎月500円(年間あたり6,000円)	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	(5)【状況B】の負担金が世帯あたり 毎月1,000円(年間あたり12,000円)	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	(6)【状況B】の負担金が世帯あたり 毎月2,000円(年間あたり24,000円)	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	(7)【状況B】の負担金が世帯あたり 毎月4,000円(年間あたり48,000円)	<input type="radio"/>
状況A(取り組みなし)がよい	【状況B】の負担金額	状況B(取り組みあり)がよい

← 戻る

次 →

gooリサーチでご記入いただいた個人情報については、ご本人の同意がない限りアンケート以外の目的に利用されることはありません。
アンケートに関するご質問は[こちら](#)へ プライバシーについて

このアンケート調査では、事業による効果に対して、どの程度支払ってもよいと考えるかという金額（支払意思額）を調べ、そこから便益を算定しました。

（3）受益範囲

室生ダム湖利用者が多い、ダム湖からの距離が10km圏内であつ給水範囲としました。

【宇陀市、奈良市、桜井市、天理市】

（4）支払意思額の算定

アンケート調査票で提示した効果は、「本事業」と「水環境改善事業」の2つの事業によりあいまって発生する効果であるため、支払意思額を両事業費の比率で按分し、本事業の支払意思額を算出しました。

表 4-3 本事業の支払意思額

	事業費 (百万円)	事業費の比率 (%)	支払意思額 (円/世帯・月)
全体	-	100.0%	699
貯水池水質保全事業	4,000	91.0%	636
水環境改善事業	398	9.0%	63

（5）年便益の算定

年便益は、アンケートから算定した支払意思額に、受益範囲の世帯数（H17 国勢調査より）と12ヶ月を乗じ、以下のとおり算定しました。

$$\text{年便益額} = \text{支払意思額} \times 12 \text{ヶ月} \times \text{受益範囲の世帯数}$$

表 4-5 年便益の算定結果

支払意思額 (円/世帯・月)	受益範囲の世帯数※ (世帯)	年便益 (百万円/年)
636	197,306	1,506

4-3. 費用対効果

(1) 条件の整理

費用対効果の算定にあたっての条件は、下表のとおりです。

表 4-6 費用対効果算定の条件

	算定の条件	備考
事業の工期	平成 2 年～平成 16 年	
評価対象期間	平成 17 年～平成 60 年	※ 1、2
社会的割引率	4 %	
基準年次	平成 21 年	

※ 1 : 評価対象期間=便益発生期間(総合耐用年数)=44 年

副ダム 50 年、ビオトープ 20 年、浮島 15 年、水質自動監視装置 10 年で計算。

※ 2 : 一連の全ての事業が完了した翌年度から便益が発生するものとした。

(2) 費用の算出

総費用は、評価対象期間の事業費と維持管理費の合計を平成 21 年を基準として現在価値化して、**約 6,978 百万円**と算出しました。

表 4-7 費用一覧

	現在価値換算前	現在価値換算後
	(百万円)	(百万円)
事業費	4,000	6,191
維持管理費	1,377	787
合 計	5,377	6,978

※1 維持管理費は、浚渫費、電気代、点検整備代を計上した。

(3) 総便益の算出

総便益は、年便益の合計を現在価値化して、以下の表のとおり算出しました。

表 4-8 総便益

	現在価値換算前	現在価値換算後
	(百万円)	(百万円)
年便益	1,506	-
便益	66,257	37,647
残存価値	-	56
総便益	-	37,703

(4) 費用便益比の算出

費用便益比を求めた結果、次のようになりました。

$$\cdot \text{費用便益比 } B/C \cdots 5.40 \geq 1.00$$

※Bは総便益、Cは総費用

5. 事後評価の必要性

本事業の実施により、流入河川からのリン負荷を目標通り削減していることを確認しました。

しかしながら、依然としてアオコ等の発生がまだ見られるため、現在、事業を実施している「室生ダム水環境改善事業」とあわせ事後評価に諮ります。

6. 改善措置の必要性

事業効果の発現状況等から改善措置の必要性はないと判断しました。

ただし、アオコ等の発生がまだ見られるため、現在事業を実施している「室生ダム水環境改善事業」により、アオコ等の発生抑制をしていきます。

7. 同種事業の計画・調査のあり方や 事業評価手法の見直しの必要性

同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性はありません。

参 考 資 料

1. 副ダムのリンの削減目標	1
2. 副ダム浚渫土砂の搬出計画	3
3. ダム堆砂量の抑制	5
4. ダム湖周辺の利用促進効果	6
5. 下水道整備費用を含めた場合の費用便益分析結果	7

1. 副ダムのリン削減目標

副ダムによるリン削減の目標値は約 8.6kg/日となっています。数値の設定根拠は以下に示す通りです。

【目標値】：T-P 流入負荷削減量 約 8.6kg/日

1. 貯水池の水質目標

中栄養レベルへの移行及び水の華・カビ臭の発生抑制を目標

そのために、貯水池のT-Pを0.02mg/Lに抑制する

2. 許容流入負荷量

2.1. 計算手法

許容負荷量は、流入負荷量と貯水池内水質が線形関係にあるものと仮定し、貯水池水質シミュレーションモデルによる計算結果から、リン流入負荷量と湖内リン水質との関係を求め、これから目標水質に対応する流入負荷量を算出することとした。

2.2. 評価条件

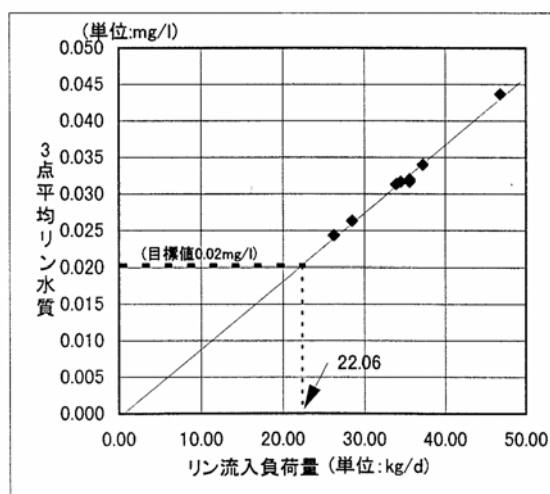
貯水池の代表地点である①ダムサイト②湖心③県営取水口、以上3地点の平均をもって評価した。

2.3. 計算結果

8ケースの水質計算結果から推定した流入リン負荷量と貯水池内リン水質の関係を図に示した。

清流ルネッサンス 21 においては、異臭味対策の特殊な浄水工程を有する浄水場の水道水源の水質として適当と考えられる総リン(T-P)の濃度 0.03mg/l を下回ることを目標としています。

貯水池水質シミュレーションモデルを用い、目標水質を達成するためのリン許容流入負荷量を推定した結果、約 22kg/日であることが見込まれました。



注) 平成 7 年度室生ダム貯水池水質保全事業検討計画業務報告書を基に作成

参考図 室生ダム貯水池流入負荷量と年平均表層水質濃度の関係 (T-P)

3. 副ダム計画

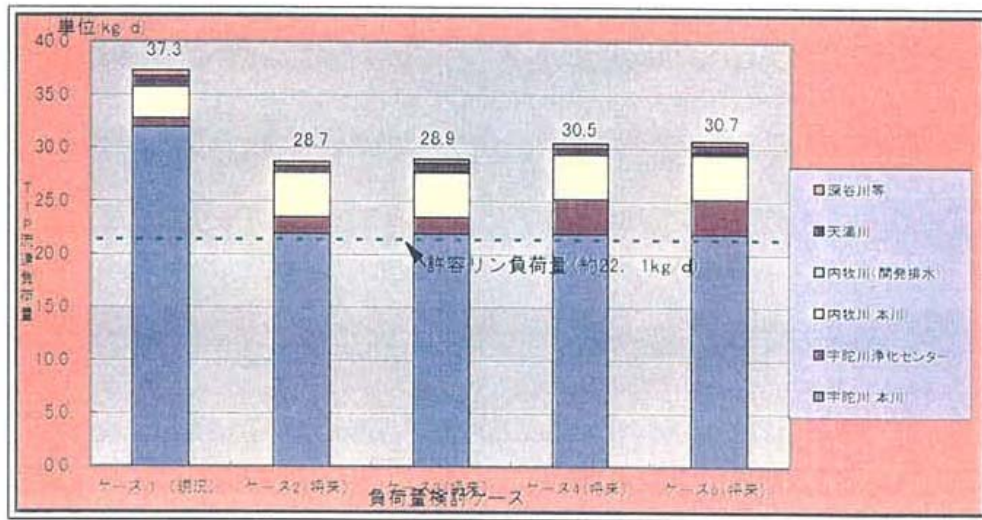
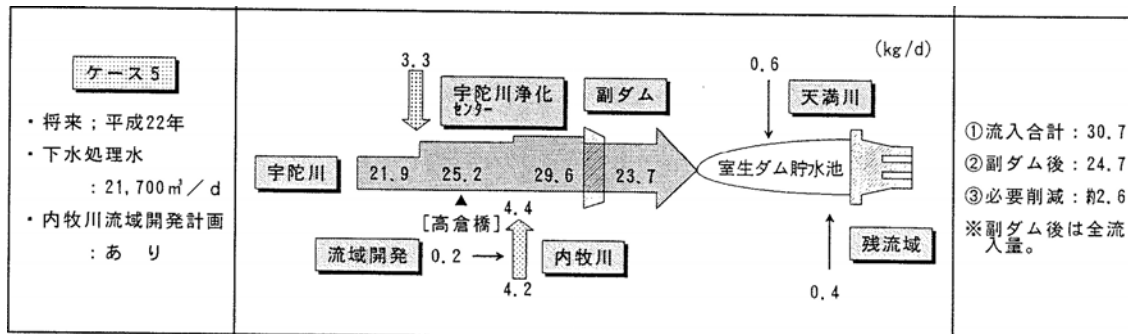
流入河川では、主要流入河川である本川宇陀川に対し、下水道完成までの間の早期的な対策の効果発現を目的として、合理的かつ経済的なリン除去方策としての副ダム施設の建設を推進する。

3.1. 将来の水質予測

目標年次

平成22年 下水道100%

内牧川開発あり



3.2. 負荷削減量

副ダムによるリン削減の目標値は約 8.6kg/日 (30.7-22.1) となる。

2. 副ダム浚渫土砂の搬出計画

副ダム貯水池に堆積した土砂は、上流ストックヤード及び下流ストックヤードに一時的に搬出し、天日乾燥させた後、湖外へ搬出処分している。

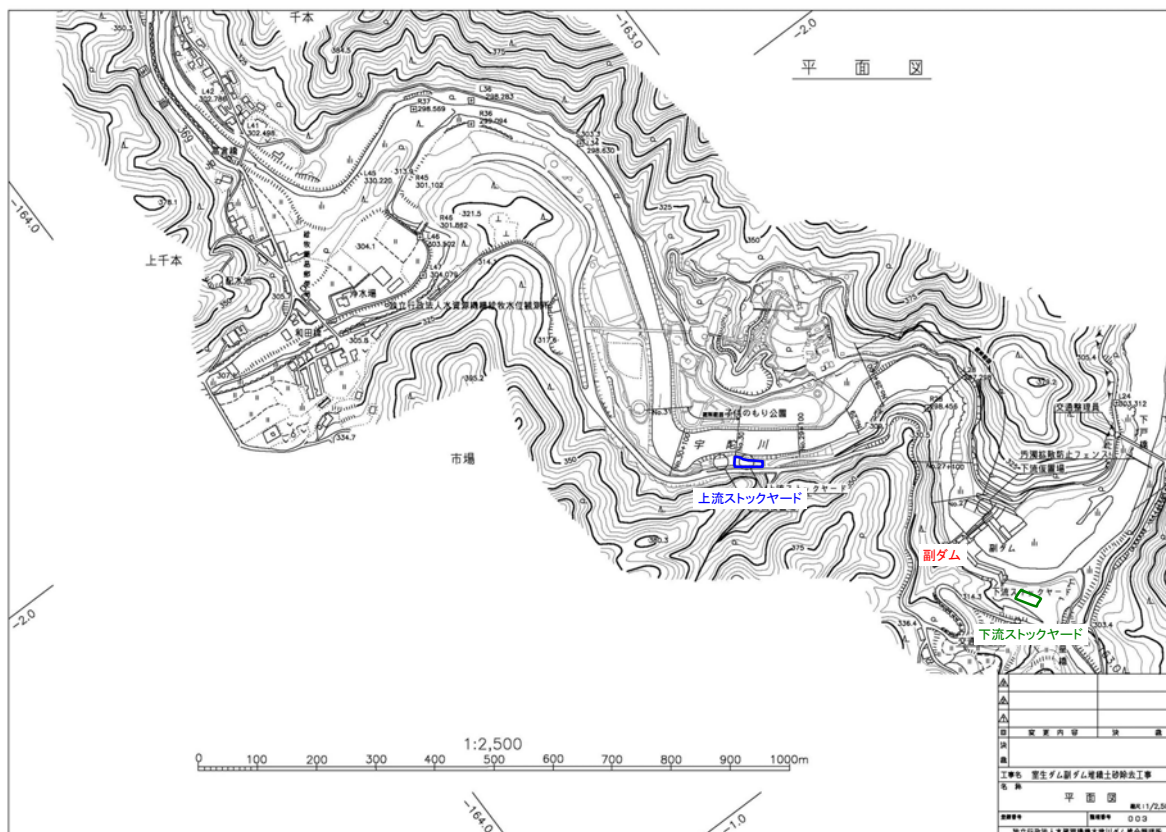


図 スtockヤード位置図



図 上流ストックヤード写真（ストック量：約 1,300m³）



図 下流ストックヤード写真（ストック量：約 300m³）

3. ダム堆砂量の抑制

常に T-P の流入制限効果を発揮するために、副ダムにおいて毎年定期的に浚渫が行われています。

副ダム供用後の平成 13 年度からは、各年堆砂量が供用前よりも減少する傾向にあり、この要因の一つに副ダムの存在が考えられます。

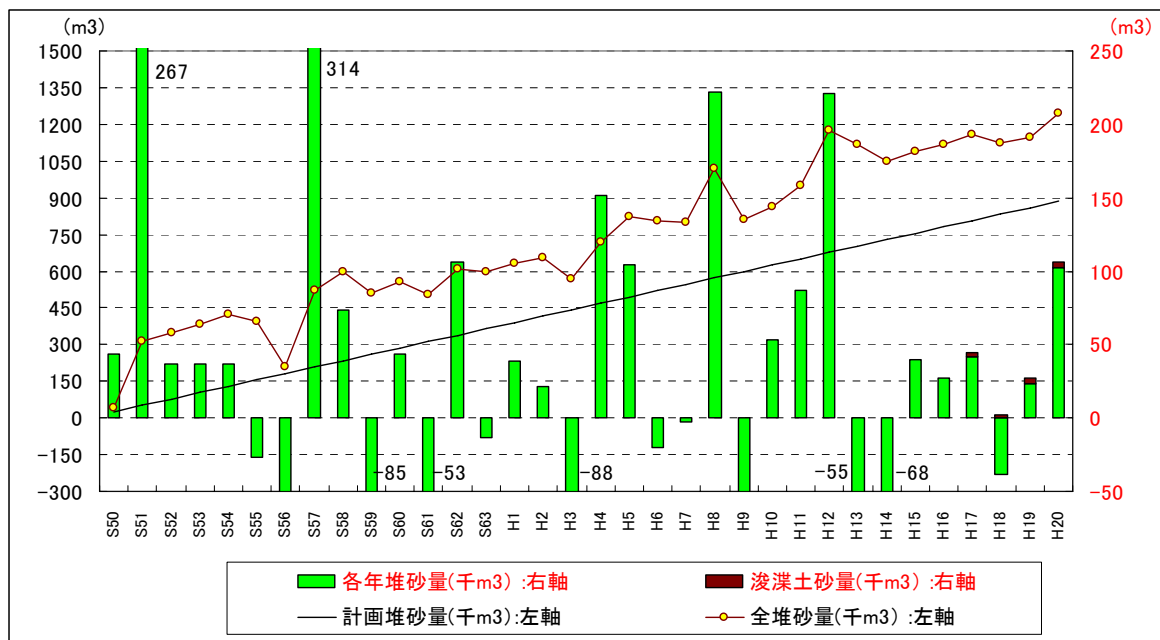
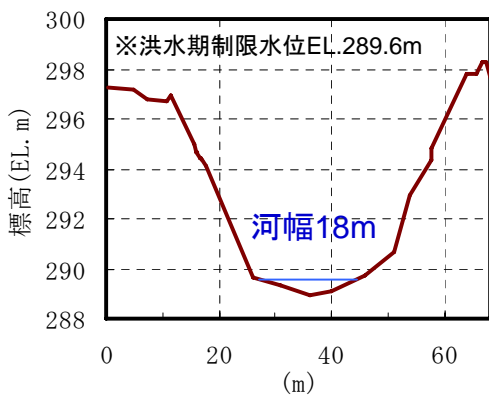



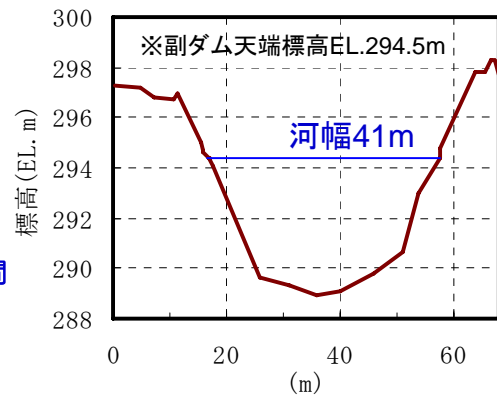
図 3-3 室生ダムの堆砂量の推移

4. ダム湖周辺の利用促進効果

副ダムにより創出された湖面に位置する平成榛原子供のもり公園では、親水性の向上に伴い、さまざまなレクリエーションが行われています。




 親水空間
 の創出



5. 下水道整備費用を含めた場合の費用便益分析結果

(1) 費用の算出

総費用は、室生ダム貯水池水質保全事業の他に、清流ルネッサンス21により流域として下水道を整備することによっても水質改善が図られることから、宇陀川流域の下水道事業の維持管理費を含めた場合も算出しました。

総費用は、評価対象期間の事業費と維持管理費の合計を平成21年を基準として現在価値化して、**約 27,399 百万円**と算出しました。

表 4-7 費用一覧

		現在価値換算前	現在価値換算後
		(百万円)	(百万円)
室生ダム貯水池 水質保全事業	事業費	4,000	6,191
	維持管理費	1,377	787
下水道整備事業 (維持管理費)		22,339	20,420
合 計		27,716	27,399

※1 維持管理費は、浚渫費、電気代、点検整備代を計上した。

※2 各項目の四捨五入により、合計値と一致しない。

(2) 費用便益比の算出

費用便益比を求めた結果、次のようになりました。

$$: \text{費用便益比 } B/C \cdots \mathbf{1.38} \geq 1.00$$

※Bは総便益、Cは総費用