

平成22年3月18日

資料－4

# 高山ダム貯水池水質保全事業 事後評価(案) 概要版

平成22年3月18日

近畿地方整備局

# 「高山ダム貯水池水質保全事業」

## 事後評価について

- この報告書は、国土交通省所管公共事業の事後評価実施要領に基づき、平成16年度に完成した「高山ダム貯水池水質保全事業」の完了5年後の事後評価を行うものです。

### ● これまでの経緯

- ・平成10年度 高山ダム貯水池水質保全事業 着手
- ・平成16年度 高山ダム貯水池水質保全事業 完了
- ・平成21年度 事後評価(事業完了後5年経過)

# 1 高山ダム及び流域の概要

高山ダムは、名張川の最下流部に位置し、洪水被害の軽減と水道用水の供給等を目的とした多目的ダムとして、昭和43年に完成した重力式コンクリートダムです。

## 高山ダムの概要

集水面積: 615km<sup>2</sup>

総貯水量: 56,800,000m<sup>3</sup>

湛水面積: 2.6km<sup>2</sup>



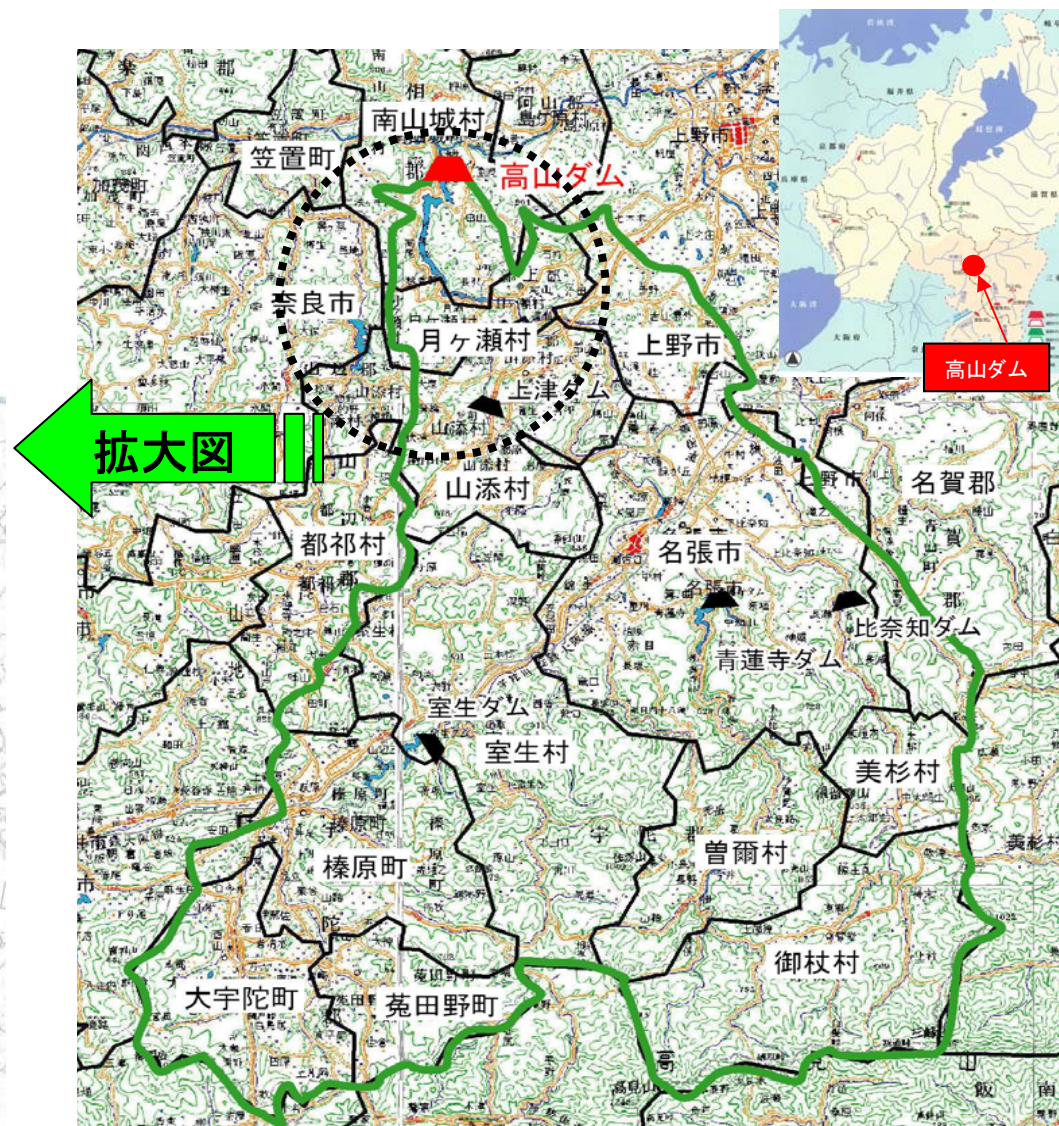
高山ダム流域図

# 1 高山ダム及び流域の概要

高山ダム貯水池の周辺は、奈良県立月ヶ瀬・神野山自然公園に指定された地域であり、景勝地として、湖水と緑豊かな四季折々の自然景観の変化が楽しめる地域です。



高山ダム貯水池と月ヶ瀬梅林

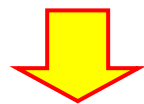


高山ダム流域図

## 2. 事業の概要

### 2-1 事業の背景と経緯

- 昭和59年頃～、藍藻類  
Microcystisによるアオコが発生  
昭和60年頃～、鞭毛藻類  
Peridiniumによる淡水赤潮が発生  
⇒景観障害などが発生
- 高山ダム周辺は月ヶ瀬梅林など  
有名な名勝地となっており、地  
元等から対策を求められてきた。



景観改善を目的として

- 平成10年度に「ダム貯水池水質  
保全事業」が事業採択。



## 2-2 施設整備内容

### ①曝気循環設備

表層水温を低下させて植物プランクトンの増殖を抑制するとともに、鉛直方向循環流を生じさせ、表面に集積した植物プランクトンを日光の届きにくい層へ移動させ異常発生を抑制します。

### ②分画フェンス

植物プランクトン等が貯水池内へ拡がることを防止します。また、フェンス上流に堆積した藻類が噴水(表層浄化設備)により効率的に破壊されます。

### ③噴水(表層浄化設備)

噴水を吹き出す際に生じる噴水ポンプの圧力や飛散水の水叩き効果により植物プランクトンを破壊するほか、貯水を鉛直方向に循環させ、植物プランクトンが増加しにくい環境を作り出します。

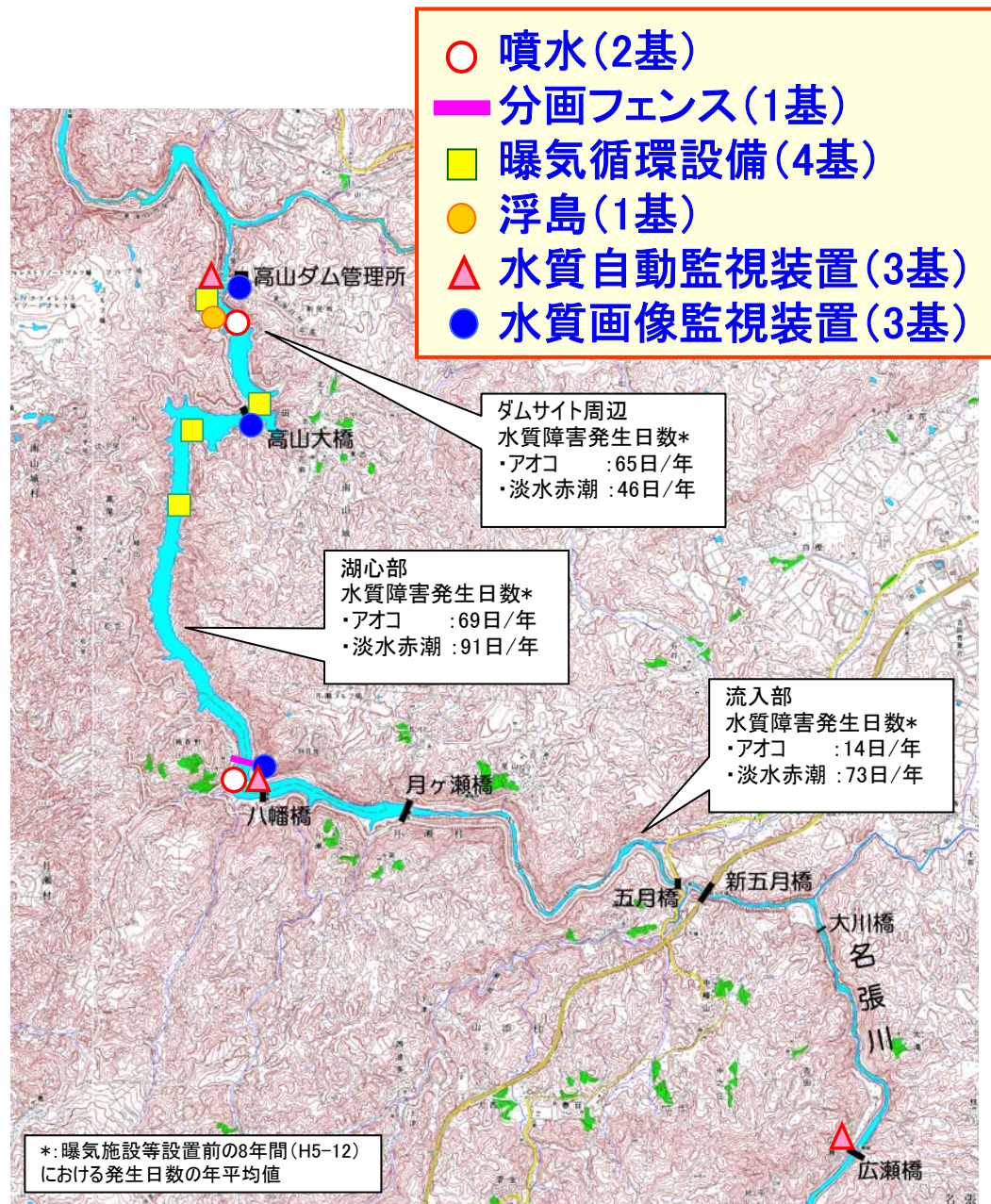
### ④水質自動監視装置

良好な水質環境を管理するため水質自動監視装置によって貯水池の水質を連続的に監視します。

### ⑤水質画像監視装置

貯水池の水質(アオコ、淡水赤潮の発生など)を常時画像で監視し、水質保全関連設備の運転・効果を監視します。

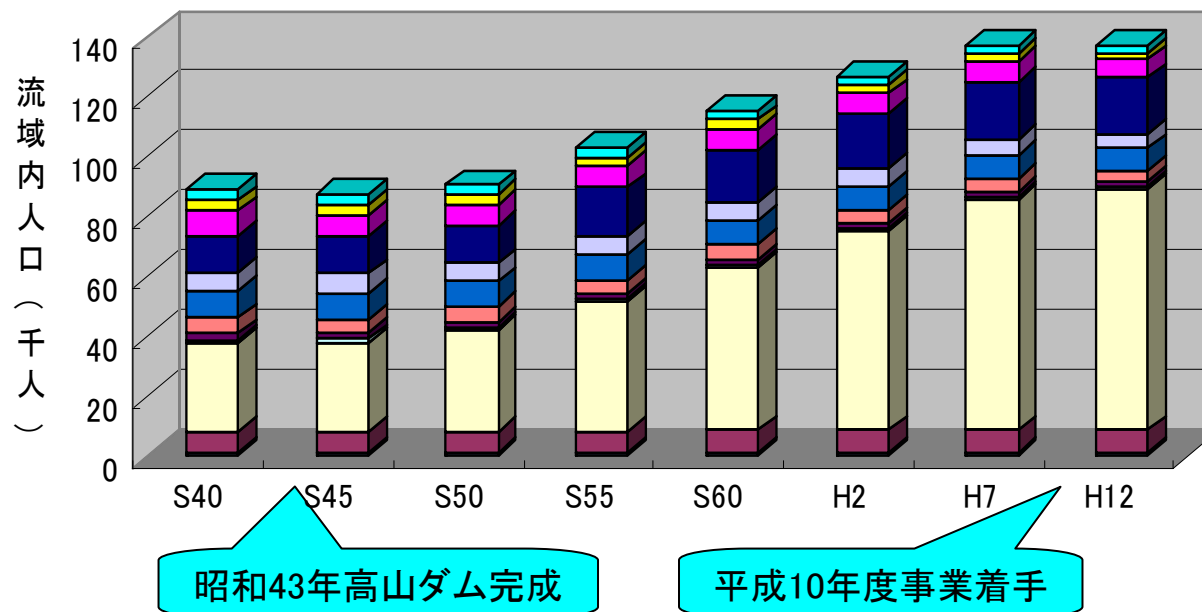
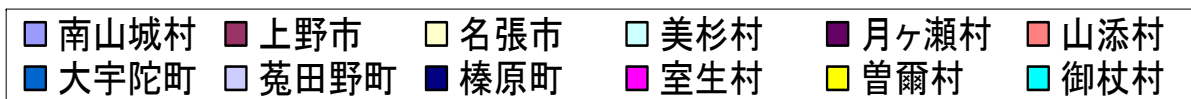
## 2-3 施設整備状況



## 2-4 社会経済情勢の変化等

### ■流域内人口の推移

ダム流域には京都府1村、奈良県8町村、三重県2市1村の計12市町村があり、月ヶ瀬村、山添村、南山城村の人口は減少傾向にありますが、**人口の大半を占める名張市は大阪都市圏のベットタウンとして人口が増加しています。**



※1: 国勢調査結果を基に作成

※2: 市町村合併によりH12までのデータとなる



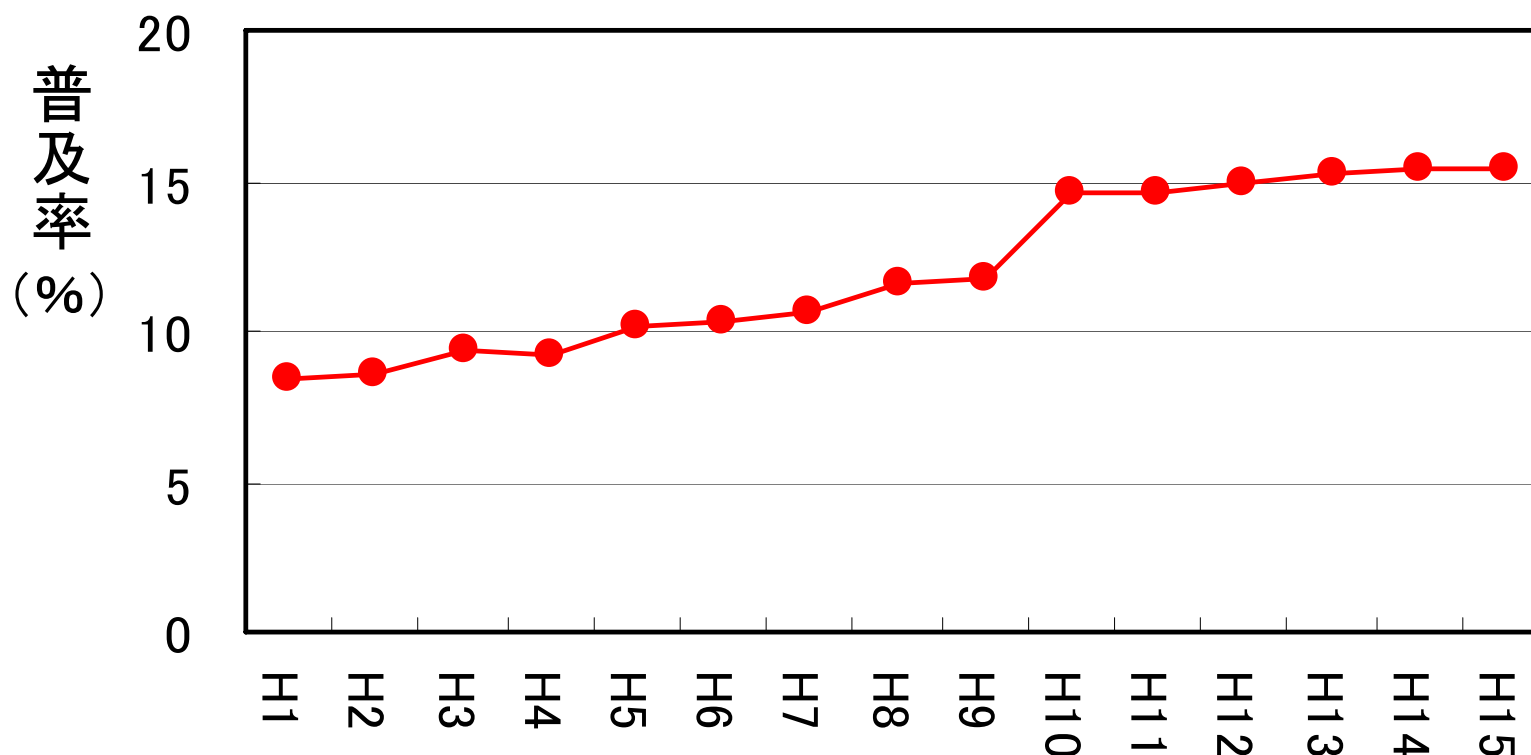
## 2-4 社会経済情勢の変化等

### ■下水道の整備状況

平成15年の段階で、流域内の人口は約13万5千人、下水道の普及人口は約2万1千人で、下水道普及率が15.6%となっています。

○下水道普及率:15.6%

=【下水道の普及人口 21,066人】/【流域内人口 135,260人】



※1:「下水道統計」(日本下水道協会)を基に作成

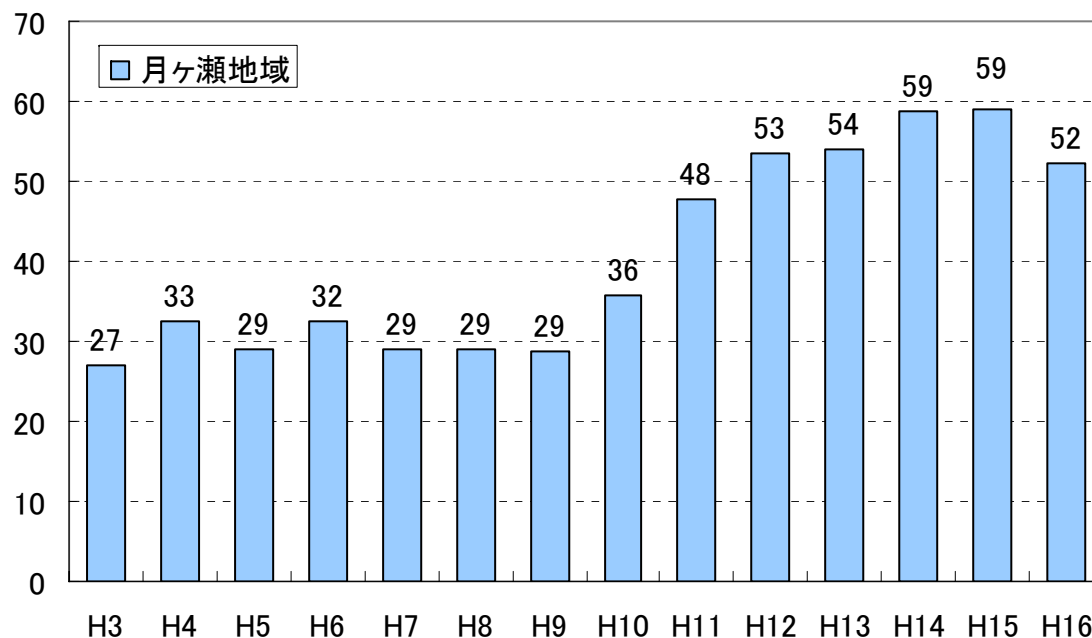
※2:H16以降は市町村合併により適切な集計ができない

## 2-4 社会経済情勢の変化等

### ■観光動向

高山ダム貯水池の周辺は、奈良県立月ヶ瀬・神野山自然公園に指定された地域であり、景勝地として、湖水と緑豊かな四季折々の自然景観の変化が楽しめる地域です。

高山ダムが位置する月ヶ瀬地域の観光客数は平成12年に50万人を超え、以降年間50万人前後で横ばい状況です。



※市町村合併により月ヶ瀬地域は、H17以降、奈良地域に含められるため公表データなし。

出典：H20 奈良県観光客動態調査報告書



夢絃峡（南山城村）



梅の郷 月ヶ瀬温泉



### 3. 事業効果の発現状況

効果として考えられる項目

○ダム湖の景観の改善

・アオコの発生状況

・赤潮の発生状況

△水道事業の処理費の軽減

### 3. 事業効果の発現状況

#### 3-1 富栄養化現象の抑制効果の発現状況

高山ダム水質基準点（網場地点：表層）において、アオコ及び淡水赤潮の発生日数がそれぞれ100%、70.6%減少しました。

また、植物プランクトンに関する指標値が39.3～99.9%減少しました。

		事業実施前	事業実施後	変化率 (%)
		平成 9年～12年 平均	平成17年～20年 平均	
目視による 確認	アオコ発生日数	81※2	0	100.0
	淡水赤潮発生日数	68※2	20	70.6
植物プランク トンに関する 指標	クロロフィルa濃度(μg/L)	22.9	13.9	39.3
	植物プランクトン数	227,457	2,572	98.9
	ミクロキスティス細胞数	221,734	76	99.9

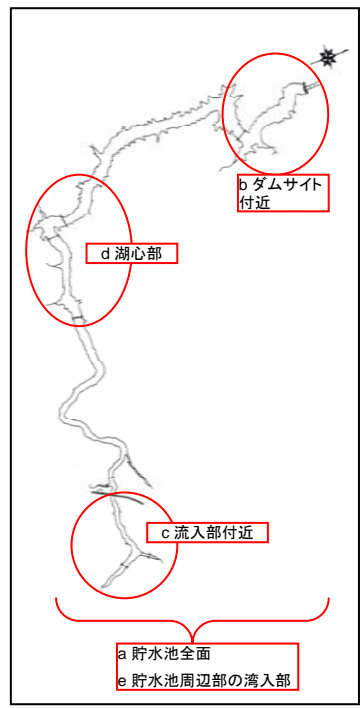
注) 平成13～16年は事業の試験運転期間であるため、対象から除いた。

※1 各年の75%値の平均値 ※2 発生日の記録のある平成10～12年の平均とした。

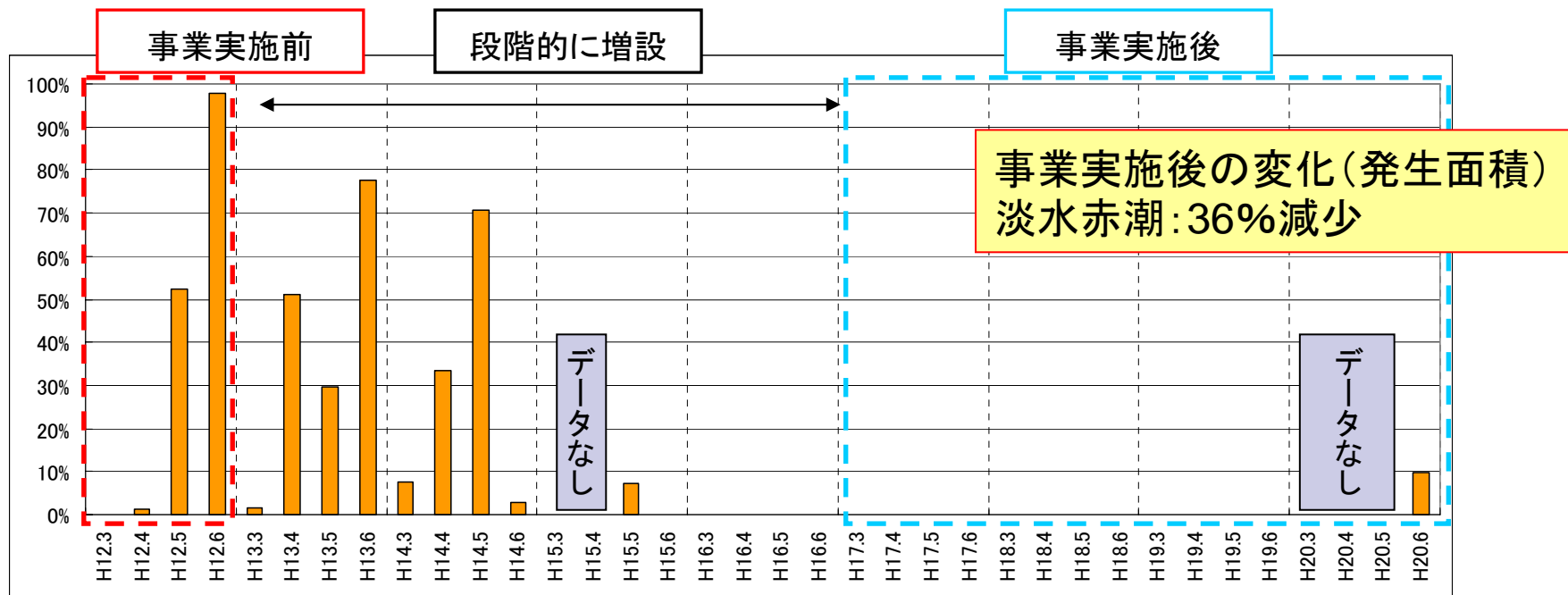
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備考
1993年 (H5)	a b c d e					ヘリイコウ			砂時ステイス					
1994年 (H6)	a b c d e					ヘリイコウ			砂時ステイス				ヘリイコウ	
1995年 (H7)	a b c d e	ヘリイコウ		ヘリイコウ					砂時ステイス	ヘリイコウ				
1996年 (H8)	a b c d e				ヘリイコウ				砂時ステイス					
1997年 (H9)	a b c d e				ヘリイコウ		6/20~6/22濁水		砂時ステイス					
1998年 (H10)	a b c d e				ヘリイコウ		ヘリイコウ	7/26~8/1濁水					10/7~12/24	
1999年 (H11)	a b c d e				4/23~6/17			7/15~7/21						
2000年 (H12)	a b c d e				4/24~6/6		6/8~9/15					10/15~11/15		
2001年 (H13)	a b c d e				3/7~6/22		5/24~7/9	7/9~7/26	7/26~8/22				10/3~11/9	12/19~31
2002年 (H14)	a b c d e	1/1					6/25					10/7	11/21	
2003年 (H15)	a b c d e				3/14~5/14		5/19~6/6							
2004年 (H16)	a b c d e		1/21~28											
2005年 (H17)	a b c d e													
2006年 (H18)	a b c d e													
2007年 (H19)	a b c d e													
2008年 (H20)	a b c d e					4/22		7/10						
凡例		<span style="color:red">■</span> 淡水赤潮 <span style="color:green">■</span> アオコ <span style="color:blue">■</span> 水の華 <span style="color:grey">■</span> 冷濁水 <span style="color:cyan">■</span> その他												

**事業実施後の変化  
(発生日数)**  
 アオコ : **100%減少**  
 淡水赤潮 : **70.6%減少**

事業実施前  
 ↑  
 段階的に  
 ↓  
 事業実施後



### 3-1 富栄養化現象の抑制効果の発現状況 (湖面に占める淡水赤潮の発生面積の割合)



- ※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淡水赤潮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淡水赤潮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。具体的には、平成16年1月に淡水赤潮が発生しているが、面積が小さいため本ページには表現していない。

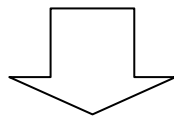
事業実施前平均	段階増設時平均	事業実施後平均
38%	21%	2%

## 3-2 高山ダムにおける水質改善結果のまとめ

### <事業の効果>

- アオコの発生がなくなる。
- 淡水赤潮の発生日数、発生範囲共に大幅に減少した。
  - 発生日数 : 70.6%減 (H9~12とH17~20の比較)
  - 発生する面積 : 36 %減 (H12とH17~20の比較\*)

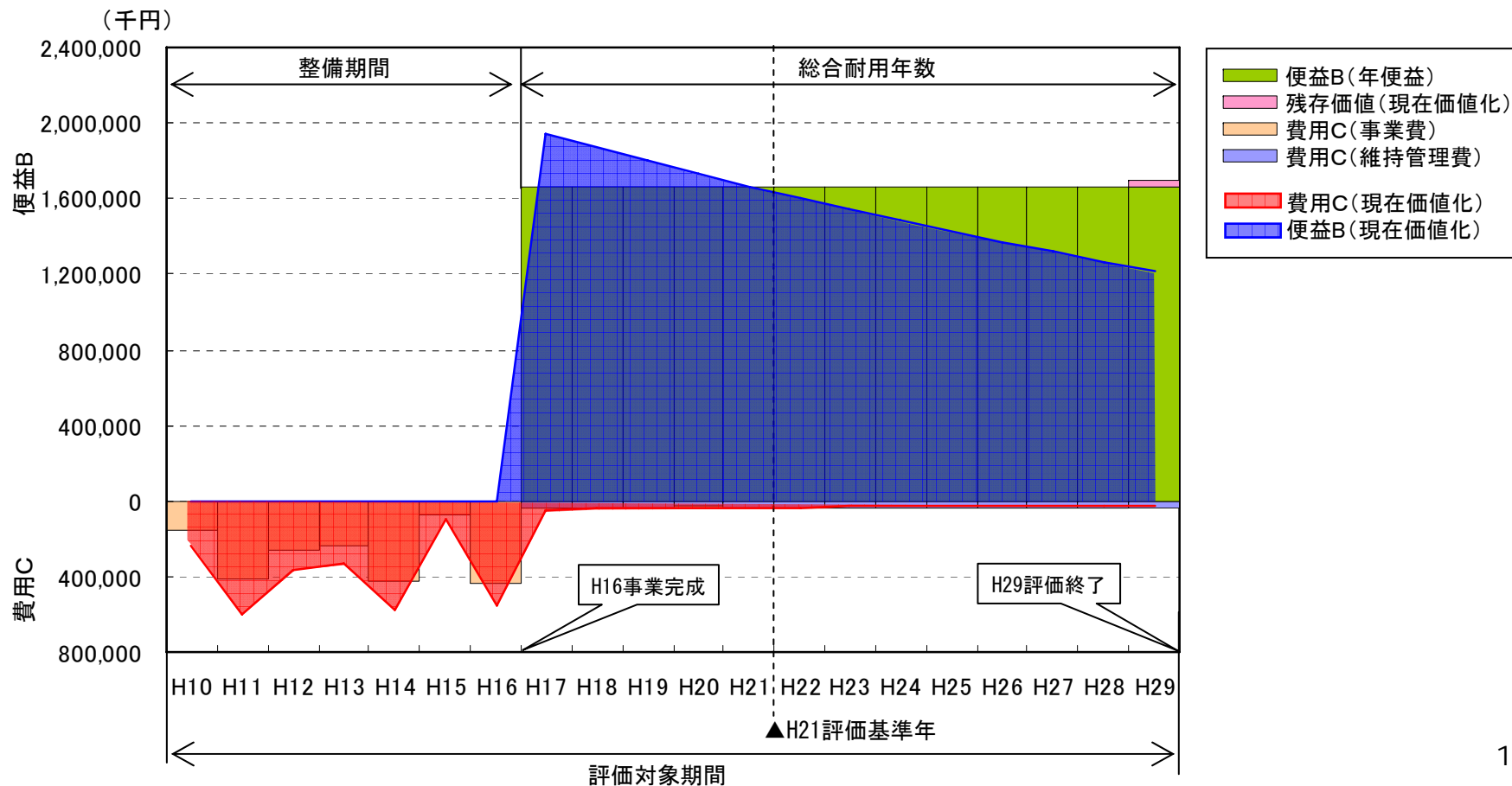
\*: 週1回の割合で貯水池監視を行っている平成12年以降のデータを使用した



- ダム貯水池の景観は大幅に改善されました。  
(CVMにより算定)

## 4. 費用対効果の算定

- 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 総合耐用年数の考え方

**総合耐用年数(施設整備完了後の評価期間)=13年**

本事業では、「減価償却資産の耐用年数等に関する省令」をもとに、各対策の耐用年数を以下のように設定しました。

工種	耐用年数
①曝気循環設備	14年
②表層浄化設備	15年
③水質自動監視装置	10年
④フェンス	10年
⑤浮島	15年
⑥水質画像監視装置	10年

※工種ごとの費用による加重平均から、総合耐用年数を算出する。

## 4-2 便益の算定手法の選定


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)

赤枠: 選定した手法

## 4-3 効果の算定

アンケート調査を用いるCVM（仮想市場法）により把握しました。

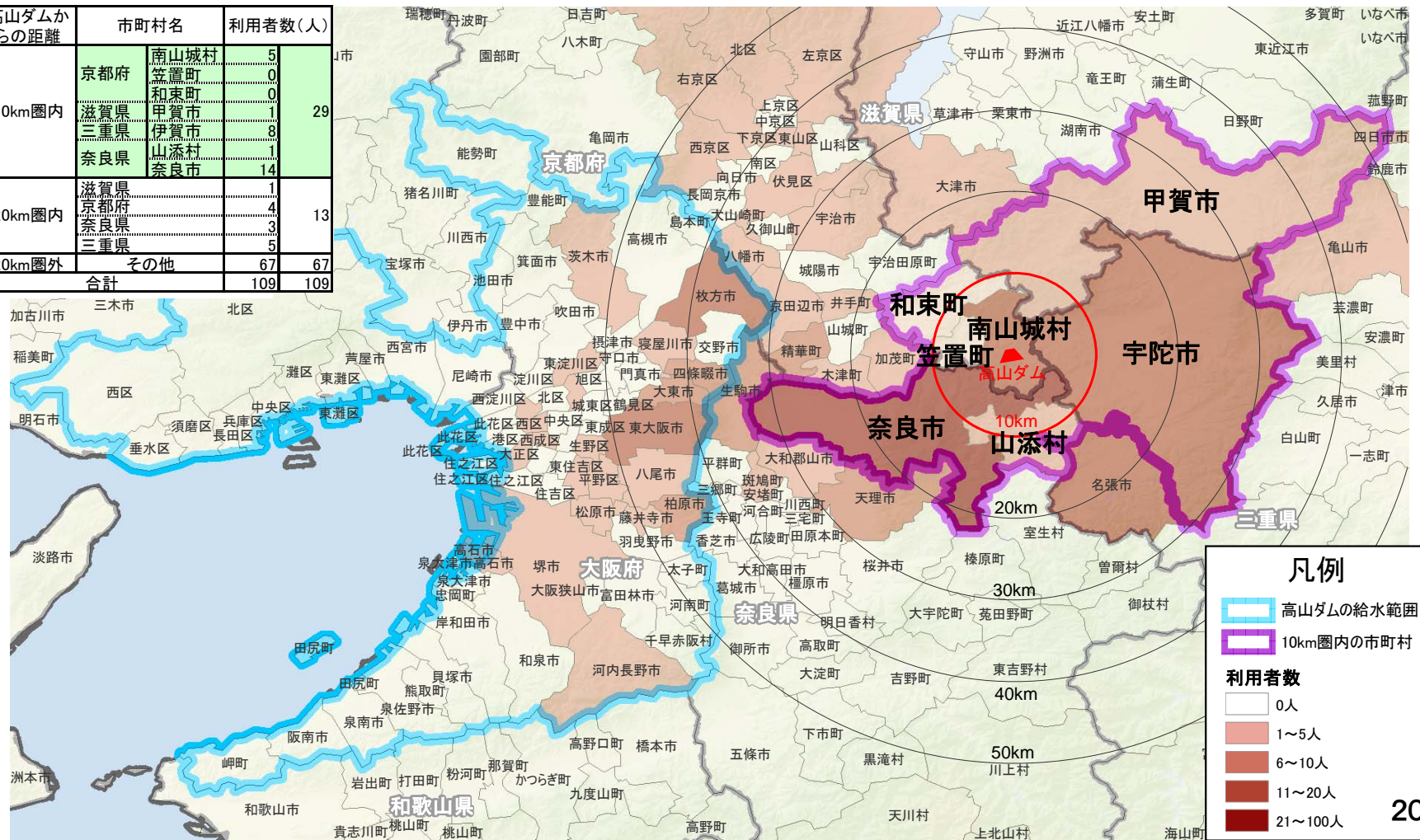
アンケート調査手法	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 効率的な調査を実施できるインターネット調査</li><li>・ 調査プロバイダーに登録しているモニターにアンケートの調査依頼</li></ul> <p>メールを送信し、プロバイダーのサーバーにアクセスし、アンケートに回答</p> <div data-bbox="645 715 1854 1125"><p>インターネットアンケートのイメージ</p><p>登録モニターに回答依頼をメール通知</p><p>Webで回答</p></div>
配信数	1,602票
回収数	482票
有効票	424票 「CVM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

## ・アンケート調査の範囲…

給水範囲が阪神地域と広域に渡り、高山ダムを知らない人をアンケート対象者にするとう過大評価になるため、利用者の多いダム湖からの距離が10km圏内のみを受益範囲として設定しアンケート調査を実施しました。

【南山城村、笠置町、和東町、甲賀市、伊賀市、山添村、奈良市】

高山ダムからの距離	市町村名	利用者数(人)	
10km圏内	京都府 南山城村	5	29
	京都府 笠置町	0	
	京都府 和東町	0	
	滋賀県 甲賀市	1	
	三重県 伊賀市	8	
	奈良県 山添村	1	
20km圏内	滋賀県 甲賀市	1	13
	京都府 宇陀市	4	
	奈良県 山添村	3	
	三重県 伊賀市	5	
20km圏外	その他	67	67
合計		109	109

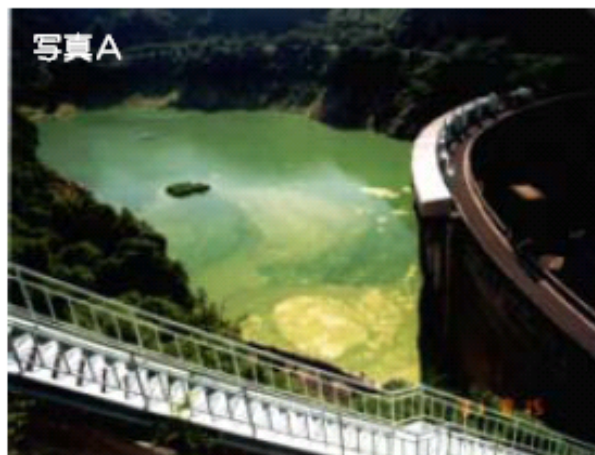


# アンケートの例

## 【状況 A】

### 取り組みを実施しない場合

- 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

平成13年08月

## 【状況 B】

### 取り組みを実施する場合

- 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

平成18年08月

## 4-4 支払意思額及び年便益の算定

年便益は、アンケートから算定した支払意思額に、受益範囲の世帯数と12ヶ月を乗じることにより約1,665百万円と算定しました。

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

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)
664	209,002	1,665

※平成17年国勢調査より

## 4-5 総便益の算定

総便益は、年便益の合計を現在価値化して、約20,268百万円と算定しました。

	現在価値換算前 (百万円)	現在価値換算後 (百万円)
年便益	1,665	-
便益	21,649	20,232
残存価値	-	35
総便益	-	20,268

※各項目の四捨五入により、合計値が一致しない。

## 4-6 総費用の算定

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3,172百万円と算出しました。

	現在価値換算前	現在価値換算後
	(百万円)	(百万円)
事業費	2,000	2,755
維持管理費	443	417
合 計	2,443	3,172

※高山ダムの維持管理費は、電気代、点検整備代を計上した。

## 4-7 費用対効果

	算定の条件	備考
事業の工期	平成10年～平成16年	
評価対象期間	平成10年～平成29年	総合耐用年数から算定
基準年次	平成21年	
総費用（C）	3,172百万円	割引率により現在価値化
総便益（B）	20,268百万円	割引率により現在価値化

※割引率は4%とした。

費用便益比  $B / C \dots 6.39 \geq 1.00$





## 5. 事後評価の必要性

本事業の実施により、アオコ等発生抑制により景観の改善が確認されていることから、今後の事後評価の必要性はないと判断しました。

## 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。

## 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。