

琵琶湖水位と丹生ダムの 貯水池運用の関係

－琵琶湖流域でのより効率的な水運用について－

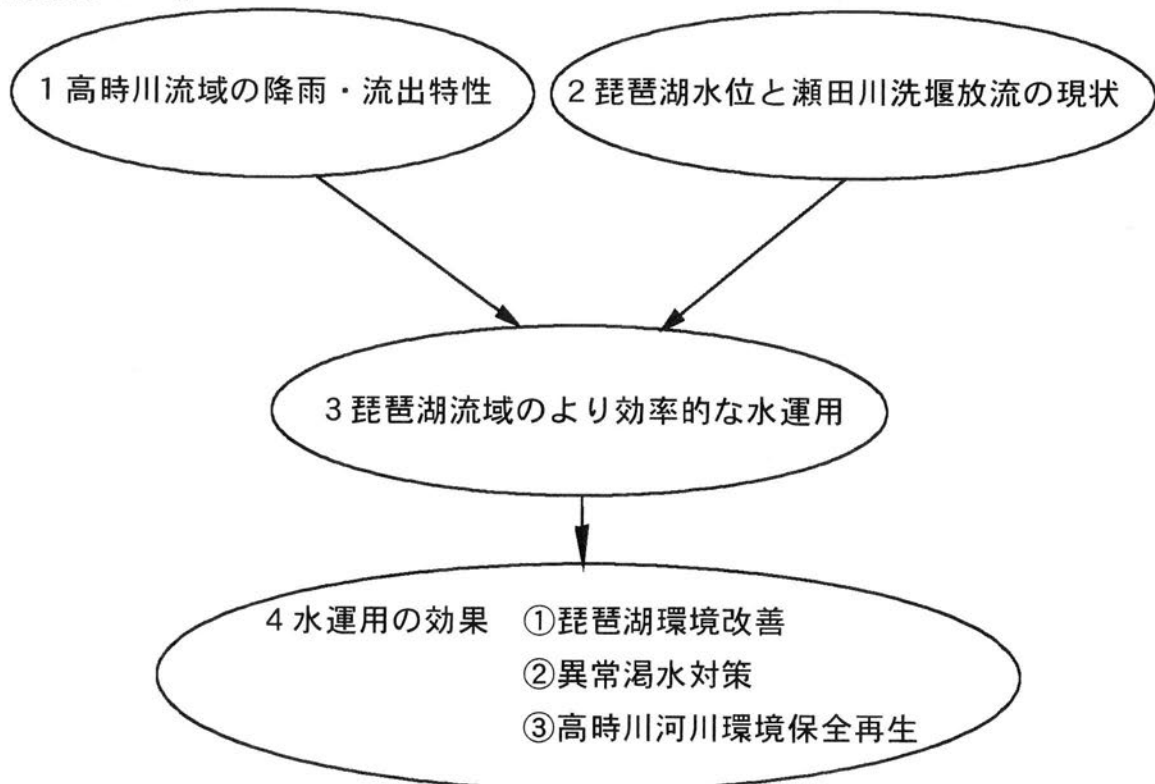
平成16年8月19日

琵琶湖河川事務所

目次

1. 高時川流域の降雨と流出特性	2
1-1 降雨特性	2
1-2 流出特性	3
2. 琵琶湖水位と瀬田川洗堰放流の現状	5
2-1 琵琶湖水位維持のための放流	5
3. 琵琶湖流域の効率的な水運用の概念	6
4. 貯留と補給効果の実例	7
4-1 平成4年以降の琵琶湖・丹生ダム貯水池運用経年変化	7
4-2 平成6年渇水での運用例	8
4-3 平成12年渇水での運用例	10
4-4 平成4年以降の琵琶湖・丹生ダム貯水池運用結果	12
5. まとめ	13

[検討フロー]



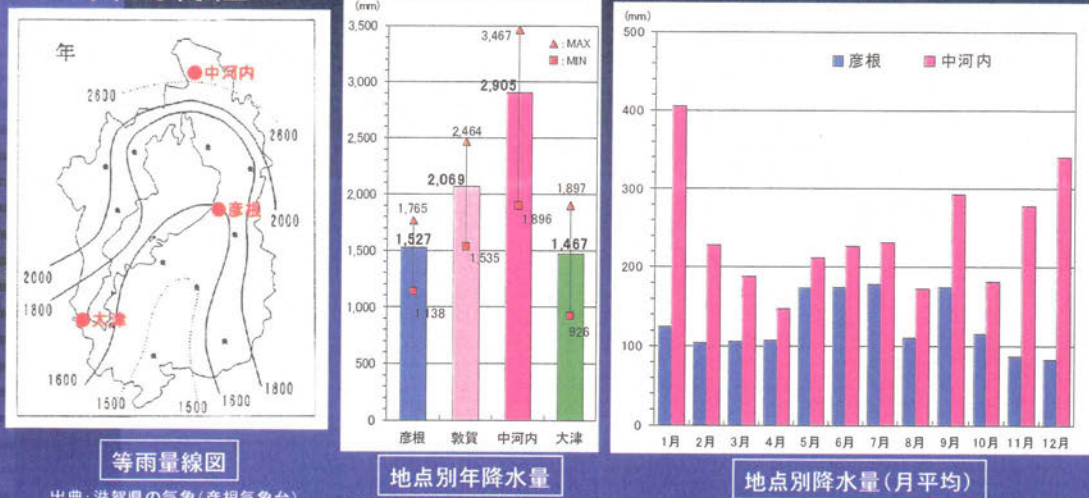
琵琶湖水位と丹生ダムの 貯水池運用の関係

—琵琶湖流域でのより効率的な水運用について—

1

1. 高時川流域の降雨と流出特性

1-1 降雨特性



出典: 滋賀県の気象(彦根気象台)

出典: 気象庁HPより(彦根・敦賀・大津)

- 高時川流域は冬期に多量の雪をもたらす北陸性の気候を示す特徴があります。最上流部に位置する中河内地点の年間降水量は約3,000mmにも達し、彦根の約2倍にあたる降水量です。

2

1. 高時川流域の降雨と流出特性

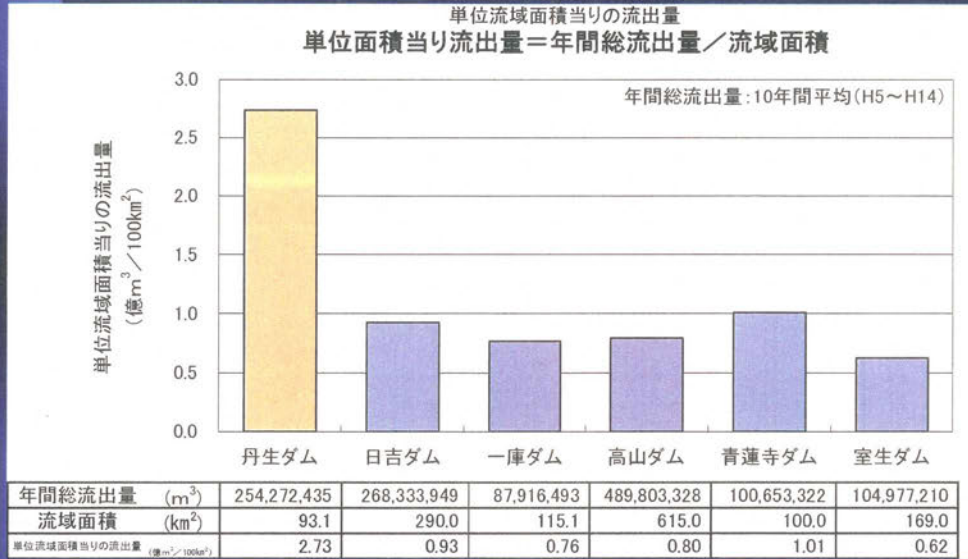
1-1 降雨特性

琵琶湖周辺の年降水量等雨量線図および地点別降水量によると、流域上流部に位置する中河内地点の年降水量は約3,000mmで、琵琶湖東岸に位置する彦根や南岸に位置する大津と比較すると約2倍になります。

地点別月平均降水量によると11月から2月にかけての冬季の月平均降水量は中河内は彦根の約3倍と特に大きく、このことから、高時川流域は冬季に多量の降雪をもたらす北陸性の気候を示す特徴があることがわかります。

1. 高時川流域の降雨と流出特性

1-2 流出特性



- 丹生ダムのある高時川流域は、関西の他ダム流域と比較して単位流域面積当りの流出量が多く貯留効率の優れた流域です。

3

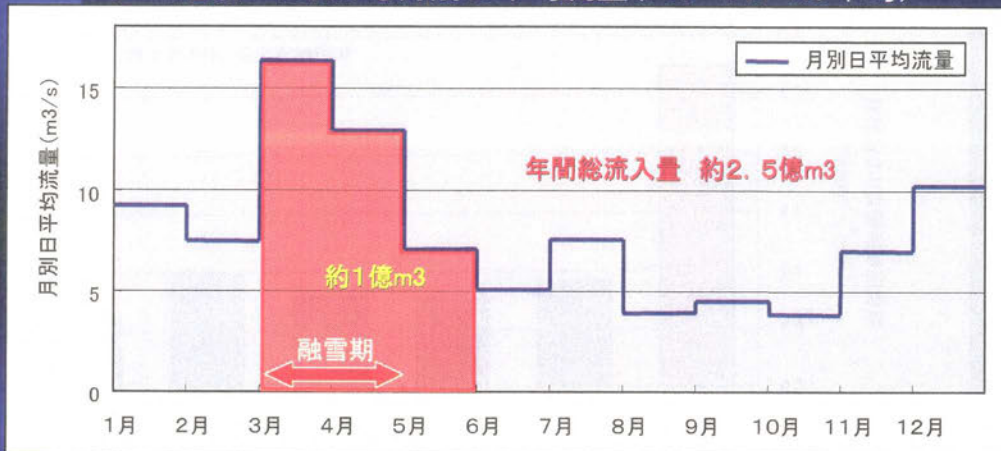
1-2 流出特性

単位流域面積当りの流出量を比較すると丹生ダムのある高時川流域は、関西の他ダムの流域と比較して単位流域面積当りの流出量が多く、図に示した各ダムと比較すると約3倍以上であり、貯留効率の優れた流域といえます。

1. 高時川流域の降雨と流出特性

1-2流出特性

ダム地点※)における月別日平均流量(H4~H14の平均)



※) 菅並地点流量を流域面積比によりダム地点に換算しています。

- 年間の総流出量は約2.5億m³です。
- 高時川は3月、4月の融雪期の流量が多い特徴があります。

4

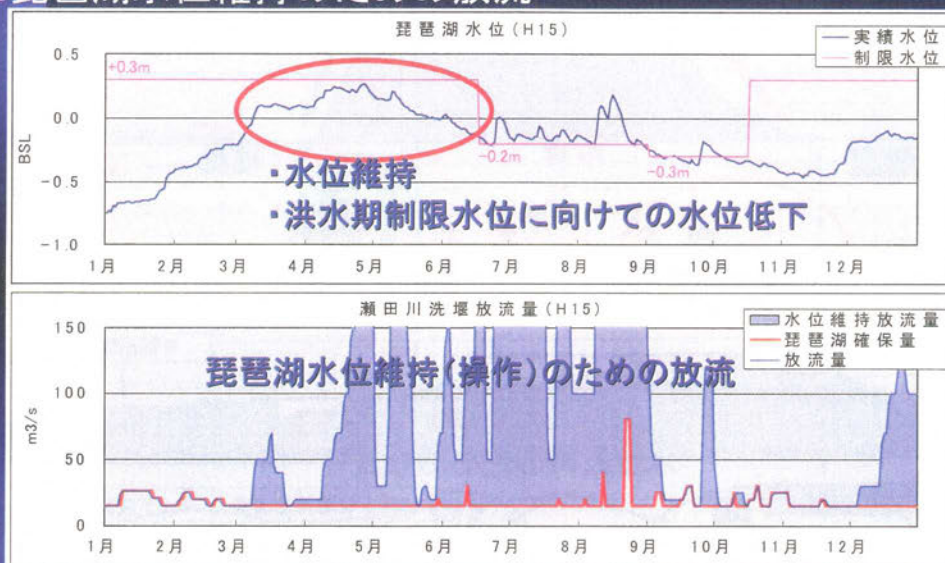
1-2 流出特性

ダム地点における年間総流出量は約2.5億m³です。

ダム地点における月別日平均流量(H4~H14)から、高時川は3月~4月にかけての融雪期の流量が多い特徴があり、3月~5月の合計流出量は約1億m³です。

2. 琵琶湖水位と瀬田川洗堰放流の現状

2-1 琵琶湖水位維持のための放流



- 融雪期から5月頃にかけて、琵琶湖水位を高め維持していますが、必要以上に琵琶湖の水位を上げないように、また、洪水期の制限水位まで水位を低下させるために、瀬田川洗堰からの放流を行っています。

5

2. 琵琶湖水位と洗堰放流の現状

2-1 琵琶湖水位維持のための放流

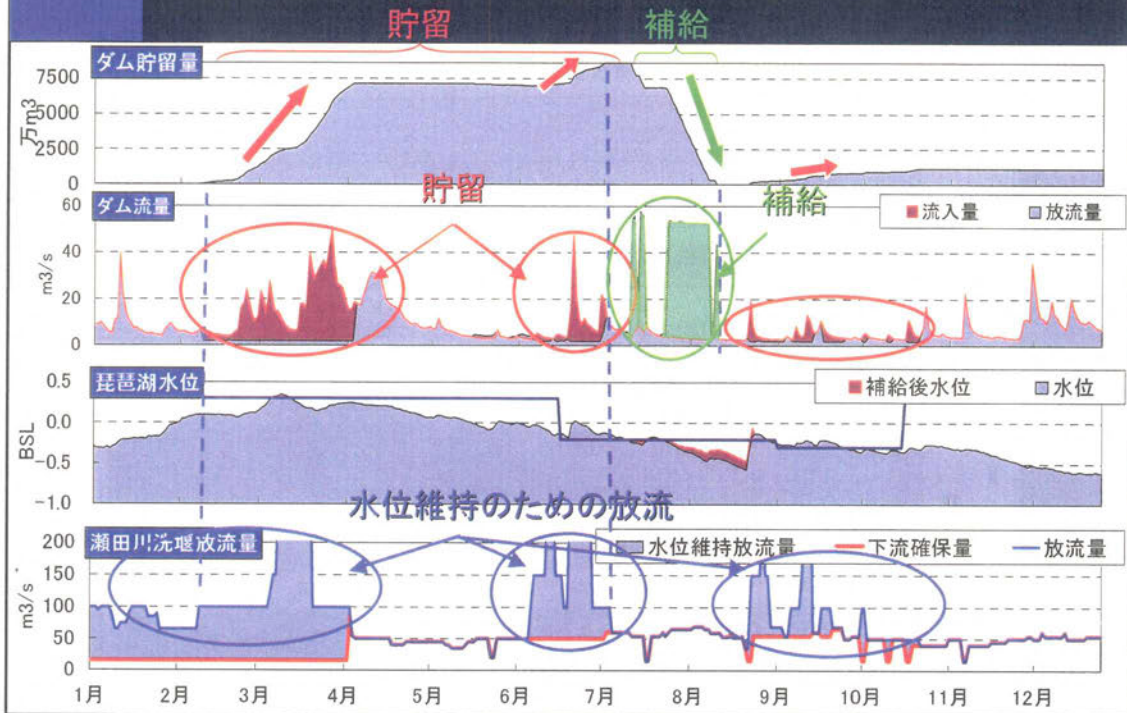
融雪期から5月頃にかけて、琵琶湖水位を高め維持していますが、必要以上に琵琶湖の水位を上げないように、また、洪水期の制限水位(第一期洪水期制限水位=-20cm、第二期洪水期制限水位=-30cm)まで水位を低下させるために、瀬田川洗堰からの放流を行っています。

さらに、洪水期の制限水位を維持するために、瀬田川洗堰からの放流を行っています。

これらのときの瀬田川洗堰からの放流は、下流で必要とされる都市用水や維持流量以上の水量を流しています(この水量を「水位維持放流量」と呼ぶこととします)。

そのため、琵琶湖上流域の貯留施設を有効活用することで、この水位維持放流量に相当する琵琶湖の水について、より効率的な運用が図られる可能性があります。

3. 琵琶湖流域の効率的な水運用の概念



3. 琵琶湖の効率的な水運用の概念

1) ダム貯留の考え方

丹生ダムでは、ダムで無条件に貯留すれば琵琶湖への流入が少なくなり琵琶湖水位に影響を及ぼすことが懸念されます。

したがって、瀬田川洗堰から琵琶湖水位維持のための放流を行っているとき(p5参照)に限って、貯留を可能と考えました。この時、高時川の河川環境改善のために必要な補給を行った後の余剰水をダム貯留することにしていきます。

2) ダムからの補給の考え方

ダムから下流への補給方法は、その用途により変わってくることとなりますが、ここではそのひとつの例として以下のとおり条件を設定しました。

① 琵琶湖環境改善のための補給(水位低下抑制)

琵琶湖水位が洪水期制限水位以下かつ水位低下時(最大50m³/s補給)

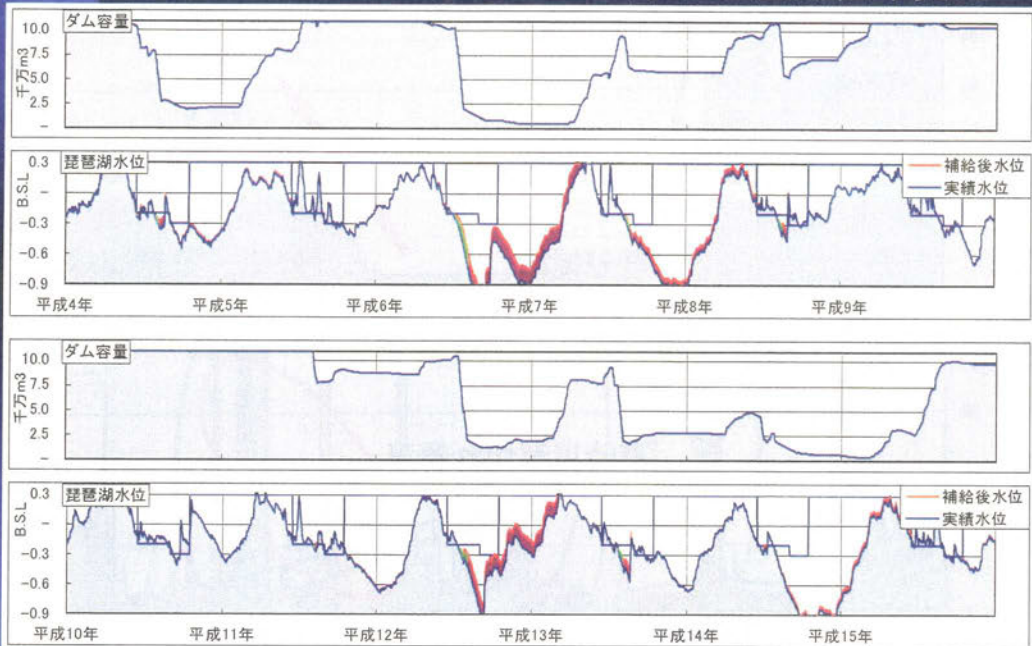
② 高時川河川環境保全再生のための補給(瀬切れ解消)

高時川において河川環境保全再生のために必要な流量がない時(約3m³/s)

なお、丹生ダムから補給した水は、琵琶湖に貯留されることになり、淀川水系の異常渇水時に下流に補給することができます。

4. 貯留と補給効果の実例

4-1 平成4年以降の琵琶湖・丹生ダム貯水池運用経年変化



7

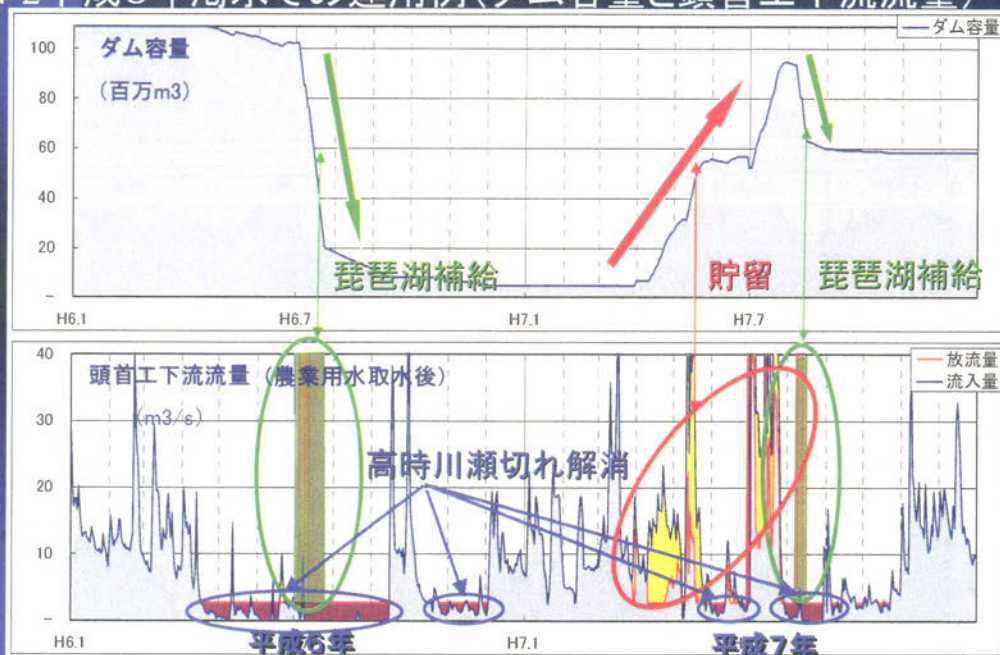
4. 貯留と補給効果の実例

4-1 平成4年以降の琵琶湖・丹生ダム貯水池運用経年変化

平成4年以降の近年12ヶ年を対象として「実績取水量」を用いたシミュレーションによる検証を行いました。

4. 貯留と補給効果の実例

4-2 平成6年渇水での運用例(ダム容量と頭首工下流流量)



8

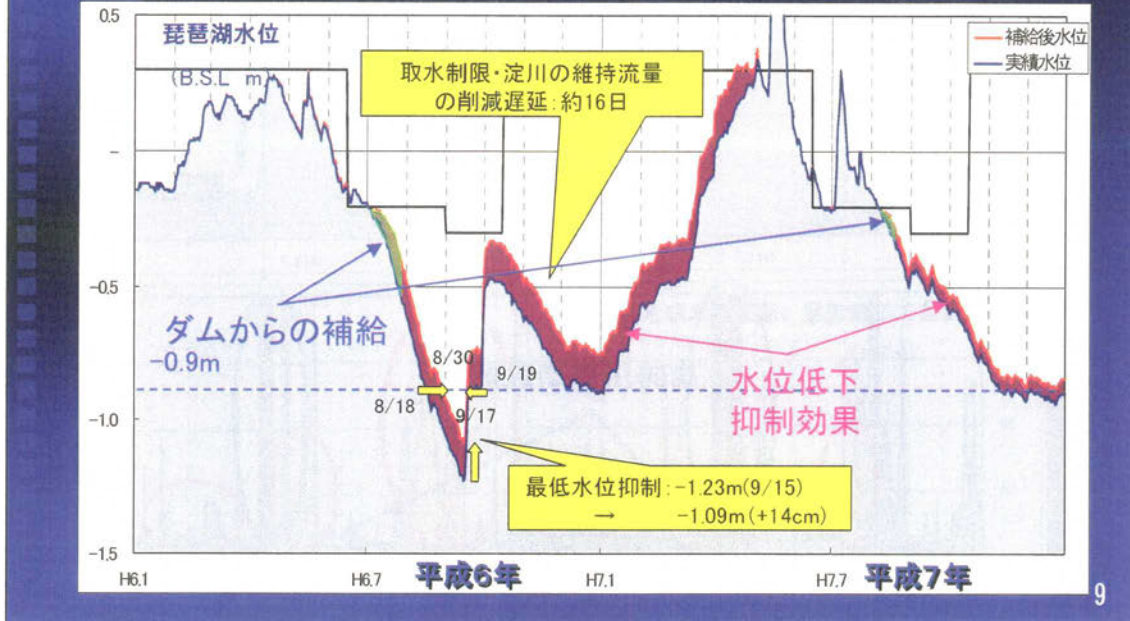
4. 貯留と補給効果の実例

4-2 平成6年渇水での運用例

- ① 平成6年の丹生ダムから琵琶湖への年間補給量は約10,700万 m^3 、年間補給日数は174日です。
- ② ①のうち、琵琶湖の第一期・第二期洪水期制限水位期(6/16~10/15)における補給量は約9,400万 m^3 です。
これによる琵琶湖最低水位の抑制効果は+14cm、水位低下抑制効果の持続日数は303日です。
なお、琵琶湖水位が-20cmを下回り丹生ダムから50 m^3/s の補給を行ったのはこのうち19日間(図中の緑の部分)です。
- ③ ②の補給により、異常渇水対策の効果として、淀川における取水制限および維持流量の削減を短縮することができます。
取水制限・維持流量の削減期間; 8/18~9/19(補給がない場合) → 8/30~9/17(補給した場合)に16日間短縮
- ④ ②の補給水は、高時川河川環境保全再生の効果もあわせて有しています。
また、平成6年に②の期間以外で高時川河川環境保全再生のために補給した水量(維持流量分のみで高時川頭首工における農水補給はなし)は約1,300万 m^3 となります。

4. 貯留と補給効果の実例

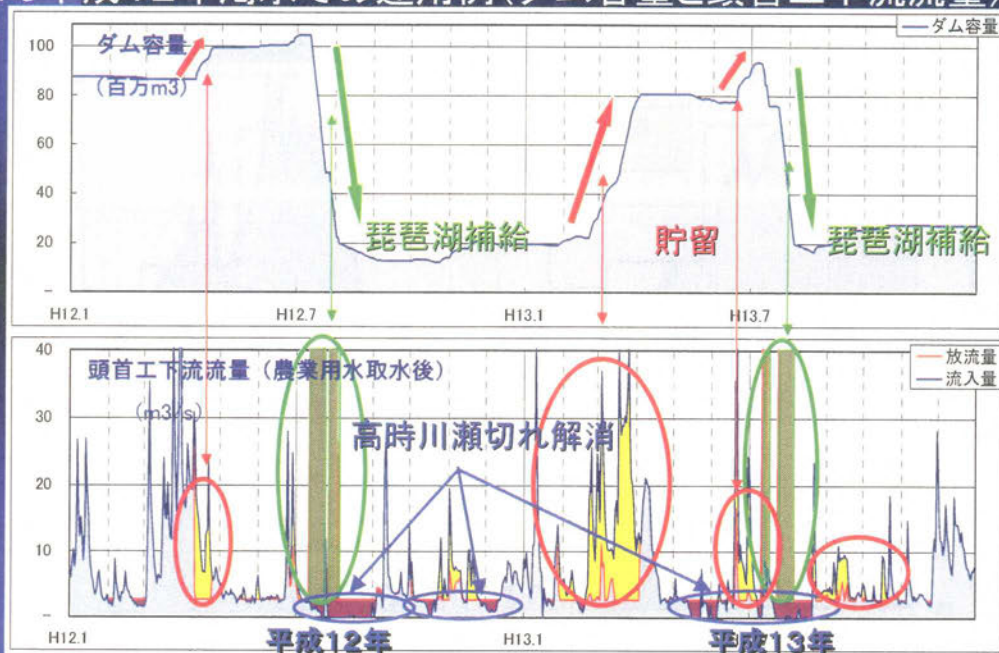
4-2 平成6年渇水での運用例(琵琶湖水位)



※近年の渇水時の実績から、取水制限開始水位を-90cmと仮定しています。

4. 貯留と補給効果の実例

4-3平成12年渇水での運用例(ダム容量と頭首工下流流量)



4. 貯留と補給効果の実例

4-3 平成12年渇水での運用例

① 平成12年の丹生ダムから琵琶湖への年間補給量は約9,600万 m^3 、年間補給日数は132日です。

② ①のうち、琵琶湖の第一期・第二期洪水期制限水位期（6/16～10/15）における補給量は約9,200万 m^3 です。

これによる琵琶湖最低水位の抑制効果は+14cm、水位低下抑制効果の持続日数は237日です。

なお、琵琶湖水位が-20cmを下回り丹生ダムから50 m^3/s の補給を行ったのはこのうち20日間（図中の緑の部分）です。

③ ②の補給により、異常渇水対策の効果として、淀川における取水制限および維持流量の削減を回避することができます。

取水制限・維持流量の削減期間；9/5～9/11（補給がない場合）→回避

④ ②の補給水は、高時川河川環境保全再生の効果もあわせて有しています。

また、平成12年に②の期間以外で高時川河川環境保全再生のために補給した水量（維持流量分のみで高時川頭首工における農水補給はなし）は約400万 m^3 となります。

4. 貯留と補給効果の実例

4-3平成12年渇水での運用例(琵琶湖水位)



※近年の渇水時の実績から、取水制限開始水位を-90cmと仮定しています。

4. 貯留と補給効果の実例

4-4平成4年以降の琵琶湖・丹生ダム貯水池運用結果

年	琵琶湖 最低水位	6/16時点 ダム貯水量 (万m ³)	ダム補給の効果		
			ダム補給量 (万m ³)	琵琶湖水位換算 (674万m ³ /cm)	水位低下抑制 効果持続日数
H4	-0.55m	9,900	9,300	14	33
H5	-0.42m	8,100	600	—	—
H6	-1.23m	10,200	9,400	14	303
H7	-0.94m	5,600	4,000	6	314
H8	-0.9m ↓	9,300	5,600	8	27
H9	-0.69m	10,900	800	—	—
H10	-0.41m	10,900	0	—	—
H11	-0.63m	10,900	3,100	5	11
H12	-0.97m	10,100	9,200	14	237
H13	-0.65m	7,800	7,700	11	39
H14	-0.99m	4,600	4,700	7	343
H15	-0.75m ↓	2,800	300	—	—

↓ : 経年渴水

- 平成4年以降の近年12ヶ年のうち8ヶ年で琵琶湖の水位低下が生じており、各年ともにダムから補給できることを確認しています。

12

4. 貯留と補給効果の実例

4-1 平成4年以降の琵琶湖・丹生ダム貯水池運用経年変化

平成4年以降の「実績取水量」を用いたシミュレーションによる検証結果から、近年12ヶ年のうち8ヶ年で琵琶湖水位低下抑制のためにダムから約3,000万m³～9,000万m³を補給できることを確認しています。なお、平成5年、平成9年、平成10年、平成15年については、琵琶湖の水位低下が小さかったため、ダムからの補給は1,000万m³以下に留まっています。

ダム補給の効果としては、最大で14cmの水位低下抑制と300日以上水位低下抑制持続効果があります。

6月16日時点のダム貯留量から、琵琶湖補給後の翌年の6月16日時点では、ダム貯水量はほぼ毎年回復しています。

5. まとめ

- 丹生ダム流域の特性として、融雪期(3月～4月)の流量が特に多い特徴があります。また年間降水量が多く貯留効率の優れた流域です。
- 融雪期から5月頃にかけて、琵琶湖水位を高めに維持していますが、必要以上に琵琶湖の水位を上げないように、また、洪水期の制限水位まで水位を低下させるために、瀬田川洗堰からの放流を行っています。
- 瀬田川洗堰から琵琶湖水位維持のための放流を行っているときに限って、琵琶湖上流域の貯留施設(丹生ダム)を有効活用することで、より効率的な運用が図られることを確認しました。