

丹生ダムの調査検討 (とりまとめ)

平成 17 年 7 月 21 日

国土交通省 近畿地方整備局

(正)

○丹生ダムによる貯留効果

瀬田川の流下能力を増大し、かつ、丹生ダムに容量を確保すれば、琵琶湖水位の上昇幅を抑制することが可能ですが、その抑制幅は、降雨パターンごとに限界があり、琵琶湖流域の主要な実績洪水を用いたシミュレーションの結果、全ての降雨パターンにおいて抑制し得るのは最小の場合で約7cmとなります。

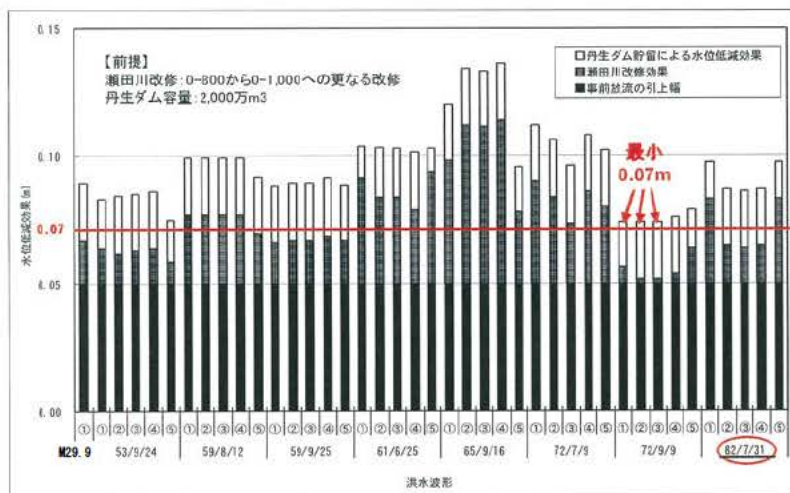


図 2 2 水位上昇の抑制効果（低下量）

<凡例>

- ① 琵琶湖流域実績降雨量（降雨倍率 1.0 倍）
- ② 現行計画（0-800 河道）、琵琶湖流入ハイドロのピークを挟んで前後 24 時間全閉操作の場合に琵琶湖水位のピークが B.S.L.+1.4m となるハイトに引き伸ばし
- ③ 琵琶湖流域における超過確率 100 年雨量（5 日雨量・425mm）にハイトを引き伸ばし
- ④ 明治 29 年 9 月洪水における琵琶湖流域実績降雨量（5 日雨量・513mm）までハイトを引き伸ばし
- ⑤ 現行計画（0-800 河道）、琵琶湖流入ハイドロのピークを挟んで前後 24 時間全閉操作の場合に琵琶湖水位のピークが B.S.L.+0.3m となるハイトに引き縮め

<検討対象洪水>

●琵琶湖の著名洪水：

明治 29 年 9 月、昭和 28 年 9 月、昭和 34 年 8 月、昭和 36 年 6 月、昭和 40 年 9 月、昭和 47 年 7 月

●姉川水系の著名洪水で琵琶湖にも影響を与えた洪水：

上記以外に昭和 34 年 9 月、昭和 47 年 9 月、昭和 57 年 7 月

(誤)

○丹生ダムによる貯留効果

瀬田川の流下能力を増大し、かつ、丹生ダムに容量を確保すれば、琵琶湖水位の上昇幅を抑制することが可能ですが、その抑制幅は、降雨パターンごとに限界があり、琵琶湖流域の主要な実績洪水を用いたシミュレーションの結果、全ての降雨パターンにおいて抑制し得るのは最小の場合で約7cmとなります。

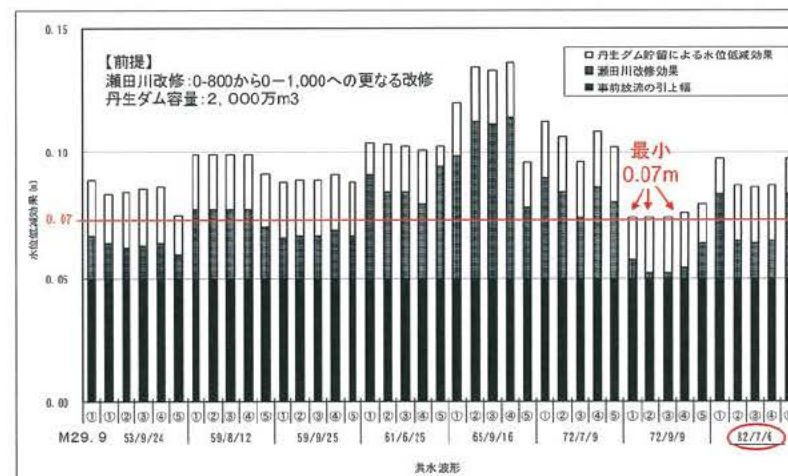


図 2 2 水位上昇の抑制効果（低下量）

<凡例>

- ① 琵琶湖流域実績降雨量（降雨倍率 1.0 倍）
- ② 現行計画（0-800 河道）、琵琶湖流入ハイドロのピークを挟んで前後 24 時間全閉操作の場合に琵琶湖水位のピークが B.S.L.+1.4m となるハイトに引き伸ばし
- ③ 琵琶湖流域における超過確率 100 年雨量（5 日雨量・425mm）にハイトを引き伸ばし
- ④ 明治 29 年 9 月洪水における琵琶湖流域実績降雨量（5 日雨量・513mm）までハイトを引き伸ばし
- ⑤ 現行計画（0-800 河道）、琵琶湖流入ハイドロのピークを挟んで前後 24 時間全閉操作の場合に琵琶湖水位のピークが B.S.L.+0.3m となるハイトに引き縮め

<検討対象洪水>

●琵琶湖の著名洪水：

明治 29 年 9 月、昭和 28 年 9 月、昭和 36 年 6 月、昭和 40 年 8 月、昭和 47 年 7 月

●姉川水系の著名洪水で琵琶湖にも影響を与えた洪水：

上記以外に昭和 40 年 9 月、昭和 47 年 9 月、昭和 57 年 7 月

1. 従来計画（以下「従来計画」という。）

(1)丹生ダムは、姉川・高時川の洪水調節、異常渇水時の緊急水の補給、大阪府、京都府、阪神水道企業団の新規利水の確保を主たる目的として計画されています。

従来計画での丹生ダムの容量配分は図1のとおりです。

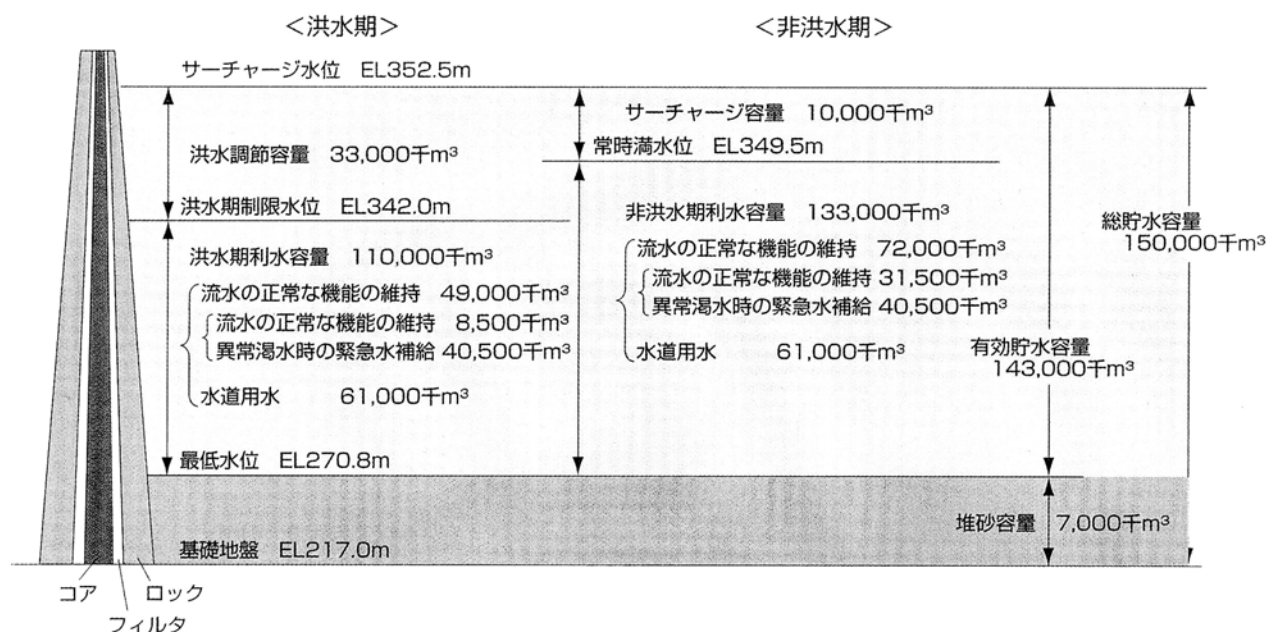


図1 従来計画の丹生ダムの容量配分

2. 基礎案での記述

(1)基礎案では、姉川・高時川の洪水調節、異常渇水時の緊急水の補給、琵琶湖の水位低下抑制、姉川・高時川の河川環境の保全・再生に効果があるとしています。

(2)必要な調査検討として、以下の項目を挙げています。

- 1)代替案に関して、さらに詳細な検討を行う。
- 2)琵琶湖の水位低下抑制のための丹生ダムからの補給による効果と、その自然環境に及ぼす影響について、さらに詳細な調査検討を行う。
- 3)貯水池規模の見直し並びに貯水池運用の変更に伴う貯水池周辺やダム下流に与える影響をはじめ、環境等の諸調査を行う。
- 4)土砂移動の連続性を確保する方策の検討を行う。
- 5)利水について、水需要の精査確認を行う。

3. 調査検討のこれまでの成果

(1) 治水〔調査検討項目 1)に相当〕

①従来計画は、1/100規模の降雨を対象として、丹生ダム整備と河道改修により洪水時の水位を計画高水位以下に低減するものです。

姉川・高時川の治水計画について、河川管理者である滋賀県は、姉川・高時川の計画について以下のように示しています。

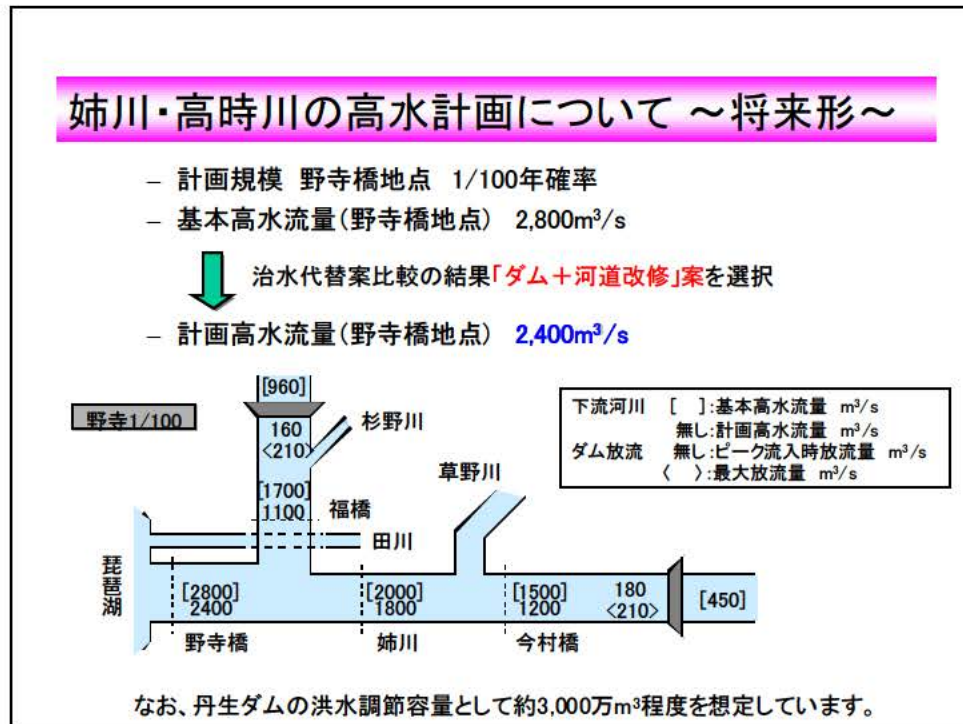


図2 姉川・高時川の治水計画（将来形）

出典「淡海の川づくり検討委員会(姉川・高時川部会)～スクリーン表示用資料～」

③洪水時の水位を下げ、破堤による被害を回避・軽減する対策として、天井川の平地化や放水路の新設などの現河道の付替えは有効です。しかし、事業費が巨額であるとともに、新たな河道用地の取得のための地元調整が必要であり、工事に着手するまでの用地交渉等に相当の時間を要します。また、この案では、広範囲に利用がなされている周辺地域の地下水に大きな影響を与えます。

○平地河川化案

- ・概算事業費は約 1,620 億円と巨額になります。
- ・平野部全区間にわたる用地取得（堤外）が必要となります（未着手）。関係者多数のため用地交渉等が長期化します。
- ・堀込み河道化するため周辺地下水を誘引し、地域社会の同意を前提とした地下水対策が必要になります。

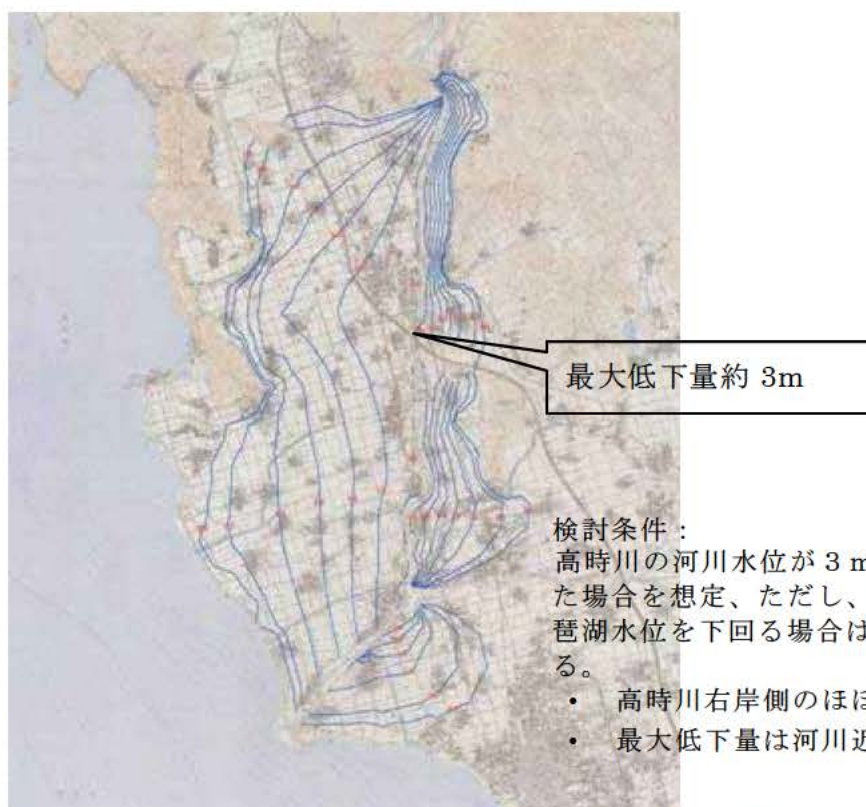
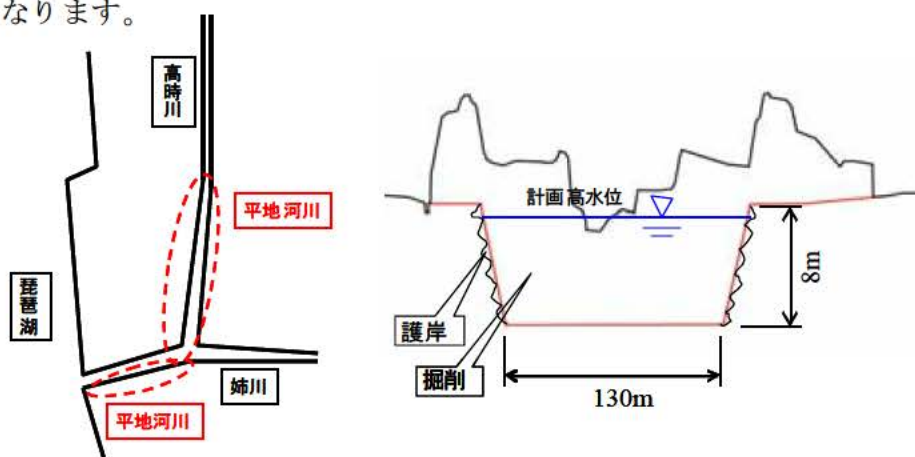


図 4 平地河川化（河床掘削）の概要と地下水影響範囲

○ 分派放水路 + 河道改修案

- ・ 概算事業費は約 1,180 億円と巨額になります。
- ・ 放水路は平野部を横断するため、家屋移転および用地取得が必要となります（未着手）。関係者多数のため用地交渉等が長期化します。
- ・ 放水路が堀込み河道化するため周辺地下水を誘引し、地域社会の同意を前提とした地下水対策が必要になります。

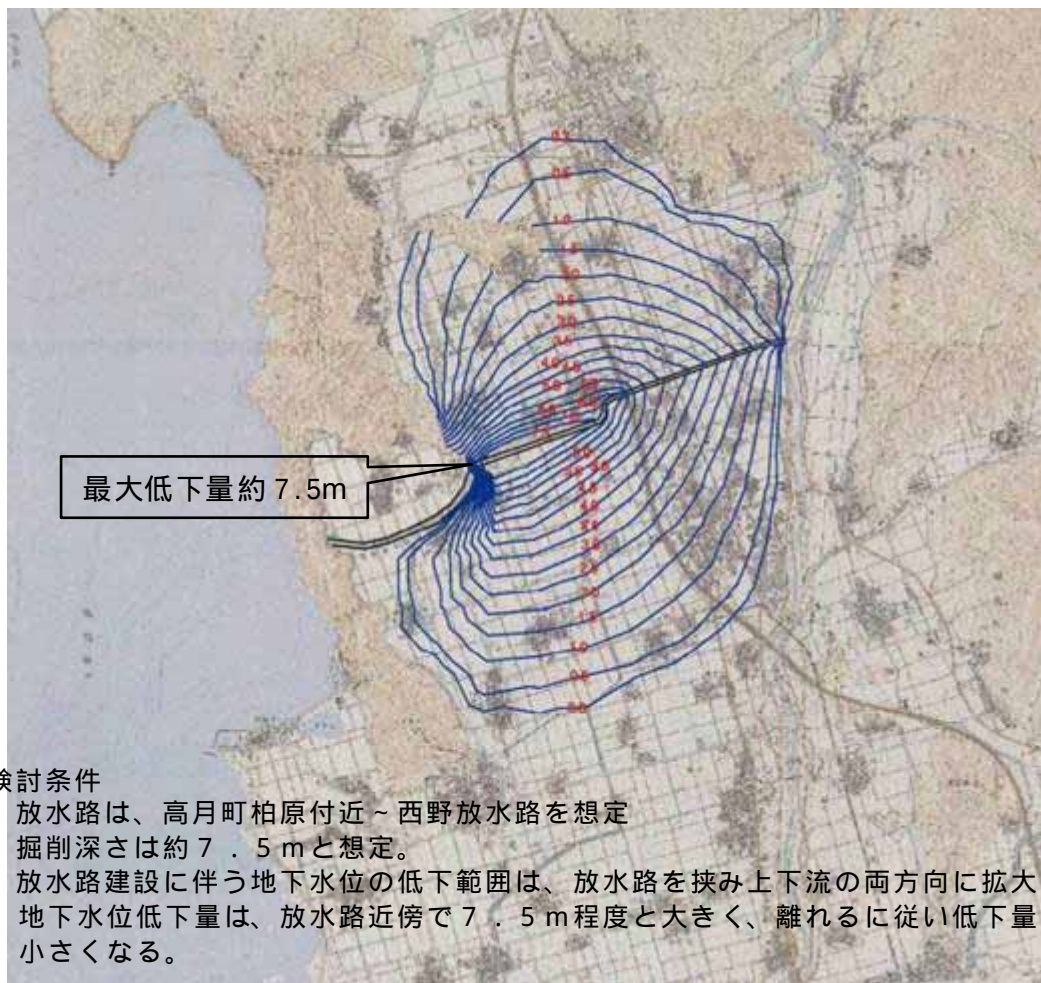
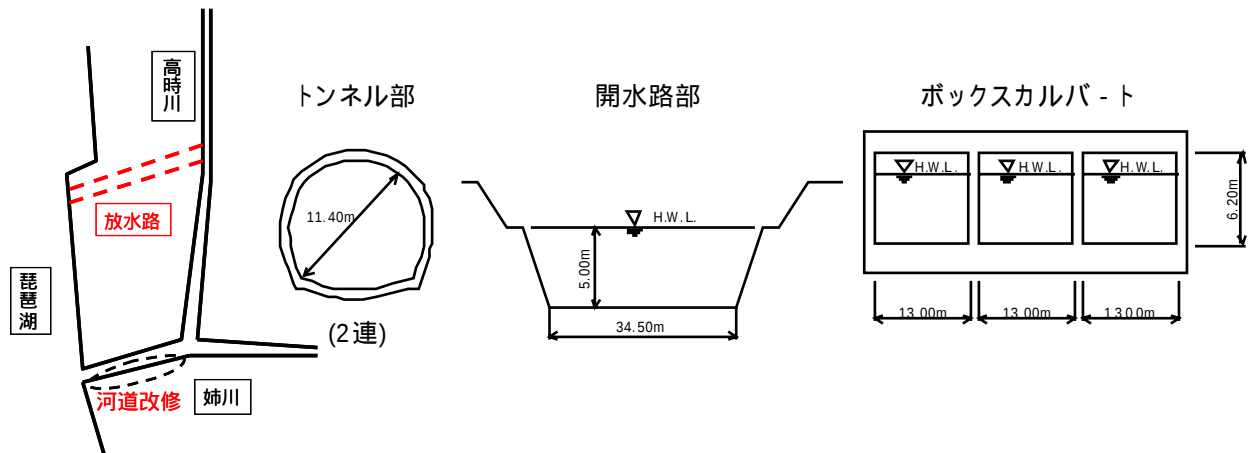


図 5 放水路掘削の概要と地下水への影響

このため、天井川の破堤による被害の回避・軽減に向けて洪水時の水位低下を図る必要があります。

姉川・高時川では、「出来るだけ早く破堤による被害の回避・軽減を図ること」を目標とします。また、姉川・高時川の流域の地元に対しては、これまでダム計画を前提に待たせてきた経緯もあります。このため今後 10 年、20 年で洪水時の水位を下げる対策について検討を行うこととします。

表 1 洪水時の水位低下対策案（平地河川化案、放水路案除く）

対策案		概 要
河道内の対策		現況河道内の掘削、樹木伐採により洪水時の流下断面を確保する。
他の対策との組合せ	河道内の対策 + 遊水地	遊水地による洪水の貯留と、掘削、樹木伐採の河道内対策による流下断面の確保を最適に組み合わせる。
	河道内の対策 + 引堤	引堤と、掘削、樹木伐採の河道内対策による流下断面の確保を行う。
	河道内の対策 + ダム	ダムによる洪水の貯留と、掘削、樹木伐採の河道内対策による流下断面の確保を最適に組み合わせる。

まず、比較的早期に実施できる河道内樹木の伐採や高水敷掘削等の河道内の対策を実施することとします。これらの対策の効果を戦後最大洪水（S34.9、S50.8）で検証すると、河口から 3.3km 地点においてそれぞれ約 20～30cm、約 70cm の水位低下となります。

- 河道内の対策（樹木伐採、高水敷掘削等の河積拡大策）
- ・ 河道内の樹木の伐採や高水敷の掘削等を実施すれば河積が拡大し、洪水時の水位を低下させることが可能となります。
- ・ 但し、これらの対策を実施しても、姉川・高時川の下流部で堤防直下に人家が連担している 3.3km 地点では、昭和 34 年 9 月洪水や昭和 50 年 8 月洪水といった戦後最大洪水規模で検証すると、破堤による被害の回避・軽減を図ることができません。
- ・ また、殆どが堤外民地（約 80ha）であるため、用地買収や官民及び民民の境界確定など調整に時間を要する可能性があります。
- ・ このため、これらの対策に併せて他の対策が望まれます。

表 2 樹木伐採や高水敷掘削の効果量

	昭和 34 年 9 月洪水		昭和 50 年 8 月洪水	
	現況からの水位低下量	個々の対策の効果量	現況からの水位低下量	個々の対策の効果量
現況 + 樹木伐採	0.25m	0.25m 樹木伐採効果	0.22m	0.22m 樹木伐採効果
現況 + 樹木伐採 + 高水敷掘削	0.94m	0.69m - 高水敷掘削効果	0.91m	0.69m - 高水敷掘削効果

凡例

- 現況
- - - 現況 + 樹木伐採
- - - 現況 + 樹木伐採 + 高水敷掘削
- H.W.L

前提条件：

河道内の樹木は伐採
無堤部は計画法線上に築堤
堤防高不足は現堤を計画堤防高まで嵩上げ
必要高水敷幅(20m)を確保した上で、平水位以上の高水敷を掘削(2.0～3.2km)

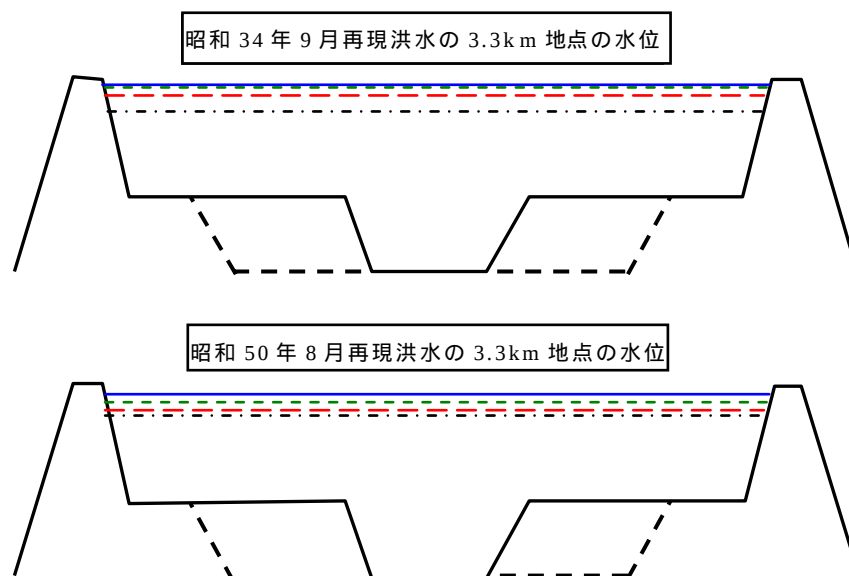


図 6 樹木伐採や高水敷掘削の効果量

河道内の対策に加え、遊水地の設置や河道拡幅（引堤）を行うことが考えられます。しかし、これらの対策は今後必要な事業費がダムより高くなります。また、遊水地の設置は、関係する地権者の合意を得る必要があり、工事に着手するまでの用地交渉等に長時間要し、河道拡幅（引堤）についても、関係する地権者の合意を得る必要があり、遊水地の設置と同様、効果が発現するまで長時間要します。

- 河道内の対策（樹木伐採、高水敷掘削等の河積拡大策）＋遊水地案
- ・ 姉川・高時川流域で遊水地候補地として確保出来そうな土地は約 140 万 m² です。
- ・ これによって得られる調節容量は約 300 万 m³ です。
- ・ 河道内の対策と遊水地を併せると、姉川・高時川の下流部で堤防直下に人家が連担している 3.3km 地点では、昭和 34 年 9 月洪水や昭和 50 年 8 月洪水においては、破堤による被害の回避・軽減を図ることがほぼ可能になります。
- ・ しかし、遊水地となる土地の多くの地権者の方々の同意を得るのに時間を要する可能性があります。

表 3 樹木伐採や高水敷掘削と遊水地の組合せの効果量(戦後最大洪水)

	昭和 34 年 9 月洪水		昭和 50 年 8 月洪水	
	現況からの水位低下量	個々の対策の効果量	現況からの水位低下量	個々の対策の効果量
現況＋樹木伐採＋高水敷掘削	0.94m	0.94m 樹木伐採＋高水敷掘削の効果	0.91m	0.91m 樹木伐採＋高水敷掘削の効果
現況＋樹木伐採＋高水敷掘削＋遊水地	1.92m	0.98m - 遊水地効果	1.48m	0.57m - 遊水地効果

凡例

- 現況
- - - 現況＋樹木伐採
- - - 現況＋樹木伐採＋高水敷掘削
- - - 現況＋樹木伐採＋高水敷掘削＋遊水地
- - - H.W.L

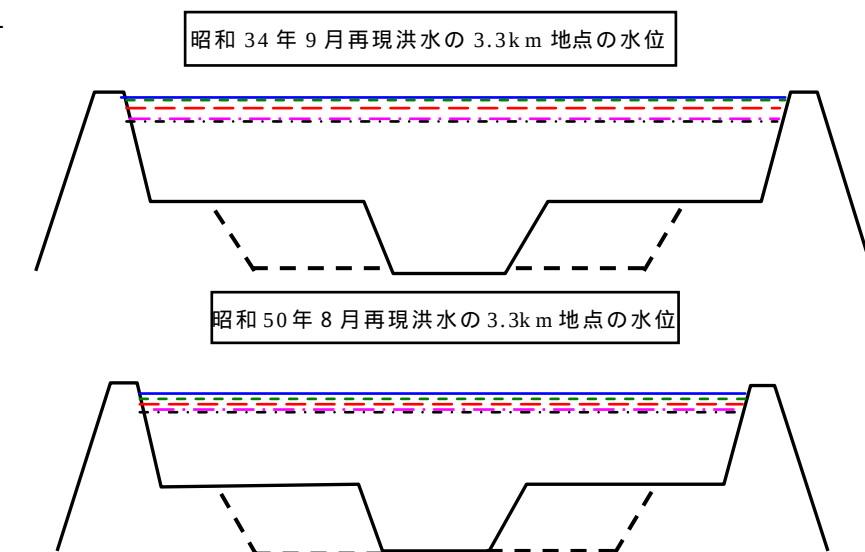


図 7 樹木伐採や高水敷掘削と遊水地の組合せの効果量

- ・戦後最大洪水規模より大きい洪水、例えば、既往最大洪水規模で検証すると、河道内の対策と併せて実施しても、破堤による被害の回避・軽減を図ることは出来ません。
- ・従って、河道内の対策、遊水地を実施してもなお、このような大きな洪水に対しては、この他にも何らかの対策が必要になります。
- ・なお、既往最大洪水である明治 29 年 9 月洪水のピーク流量と、滋賀県の将来計画 1/100 洪水によるピーク流量とは、ほぼ同じになります。このため、滋賀県の将来計画 1/100 洪水を既往最大洪水に匹敵する洪水として用いています。

表 4 樹木伐採や高水敷掘削と遊水地の組合せの効果量(既往最大洪水に匹敵する洪水)

	現況からの水位低下量	個々の対策の効果量
現況 + 樹木伐採	0.38m	0.38m 樹木伐採効果
現況 + 樹木伐採 + 高水敷掘削	1.05m	0.67m - 高水敷掘削効果
現況 + 樹木伐採 + 高水敷掘削 + 遊水地	1.76m	0.71m - 遊水地効果

凡例

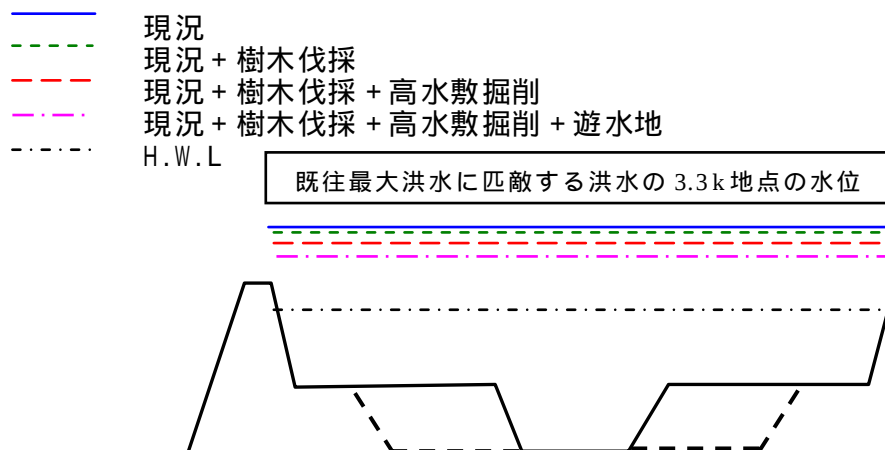


図 8 樹木伐採や高水敷掘削と遊水地の組合せの効果(既往最大洪水に匹敵する洪水)

○河道内の対策（樹木伐採、高水敷掘削等の河積拡大策）＋引堤案

- ・洪水時に水位が上昇して危険となる場所を、引堤により川幅を広げて水位を低下させることが可能です。
- ・引堤はこれまでも滋賀県内の多くの河川で実施されてきました。
- ・しかし、引堤は堤内側の用地確保に時間を要します。また、家屋の移転を伴うようであれば、移転が完了するまで着手できないことから、更に多くに時間を要します。

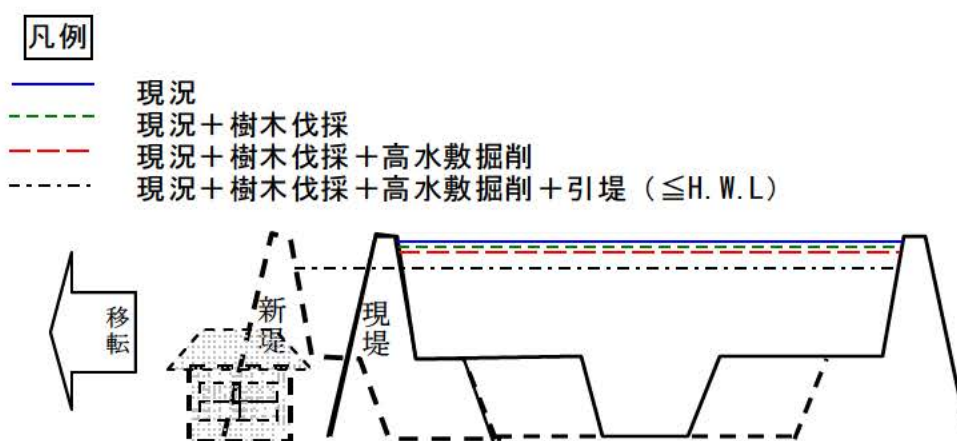


図 9 樹木伐採や高水敷掘削と引堤の組合せの概念

○事業費の比較

- ・表5は、滋賀県の将来計画 1/100 洪水で整備を行った場合の概算事業費です。
- ・河道内の対策に加え、遊水地の設置や河道拡幅（引堤）を行う場合は、今後必要な事業費がダムより高くなります。

表5 概算事業費の比較

対策案	コスト
①平地河川化	約 1,620 億円
②河川付替＋河道改修	約 1,730 億円
③河道改修（単独）	約 830 億円
④ダム＋河道改修	約 520 億円 （残事業費約 420 億円）
⑤遊水地＋河道改修	約 990 億円
⑥分派放水路＋河道改修	約 1,180 億円

※④の「ダム＋河道改修」案のコストは、現行の丹生ダムの洪水調節負担分をもとに算定しています。

○各対策に要する期間の算定と効果の発現

- ・河道内の対策、遊水地、引堤は、実際は予算面の制約から、同時に着手することが難しいと考えられますが、ここでは同時着手することが可能と考えています。
- ・河道内の対策（高水敷掘削）は、堤外民地の用地買収や橋梁管理者との準備に要する期間、ならびに高水敷掘削に要する期間に分け、それぞれを滋賀県内での同種事業の実績や気候条件による施工能率等を勘案して算定しました。
- ・遊水地完成に要する期間は、上野遊水地事業での実績を参考に算定しました。
- ・引堤は、引堤用地の確保に要する期間、ならびに引堤施工に要する期間に分け、それぞれを滋賀県内での同種事業の実績を参考に算定しました。
- ・その結果、洪水時の水位を下げて破堤回避を図る各対策は、それぞれの対策に同時着手できると仮定したとしても、その効果が発現するまでには、非常に長期間を要することになります。

表 6. 1 河道内の対策＋遊水地の完成に要する期間と効果



表 6. 2 河道内の対策＋遊水地＋引堤の完成に要する期間と効果



表 6. 3 河道内の対策＋引堤の完成に要する期間と効果



そこで、丹生ダムの建設を検討の対象に加えると、ダムによる洪水調節により、洪水時の水位は約 80～140cm 低下し、破堤による被害の回避・軽減に大きく寄与します。

- ・一般的にダムは洪水時の水位を大きく低下させることが出来ます。
- ・例えば、姉川・高時川で、滋賀県が将来計画 1/100 洪水で必要としている約 3,000 万 m^3 の洪水調節容量を有する丹生ダムが設置された場合、表 7.1、7.2 のような水位低減効果があります。
- ・丹生ダムが完成すれば、ダム下流区間の姉川・高時川全川にわたって、水位の低下が図られることとなり、ある一定規模までは破堤による被害の回避・軽減を図ることが可能となります。
- ・姉川・高時川の下流部で堤防直下に人家が連担している 3.3km 地点では、河道内の対策として樹木の伐採や高水敷の掘削を行えば、丹生ダムによる水位低減効果により、昭和 34 年 9 月洪水や昭和 50 年 8 月洪水などの戦後最大規模の洪水に対して、破堤による被害の回避・軽減を図ることがほぼ可能になります。

表 7.1 樹木伐採や高水敷掘削と丹生ダムの組合せの効果量（戦後最大洪水）

	昭和 34 年 9 月洪水		昭和 50 年 8 月洪水	
	現況からの水位低下量	個々の対策の効果量	現況からの水位低下量	個々の対策の効果量
現況 + 樹木伐採 + 高水敷掘削	0.94m	0.94m 樹木伐採 + 高水敷掘削の効果	0.91m	0.91m 樹木伐採 + 高水敷掘削の効果
現況 + 樹木伐採 + 高水敷掘削 + 丹生ダム	1.81m	0.87m - 丹生ダムの効果	2.31m	1.40m - 丹生ダムの効果

表 7.2 樹木伐採や高水敷掘削と丹生ダムの組合せの効果量（既往最大洪水に匹敵する洪水）

	現況からの水位低下量	個々の対策の効果量
現況 + 樹木伐採 + 高水敷掘削	1.05m	1.05m 樹木伐採 + 高水敷掘削の効果
現況 + 樹木伐採 + 高水敷掘削 + 丹生ダム	2.67m	1.62m - 丹生ダムの効果

凡例

- 現況
- - - 現況 + 樹木伐採
- - - 現況 + 樹木伐採 + 高水敷掘削
- · - 現況 + 樹木伐採 + 高水敷掘削 + 丹生ダム
- - - H.W.L

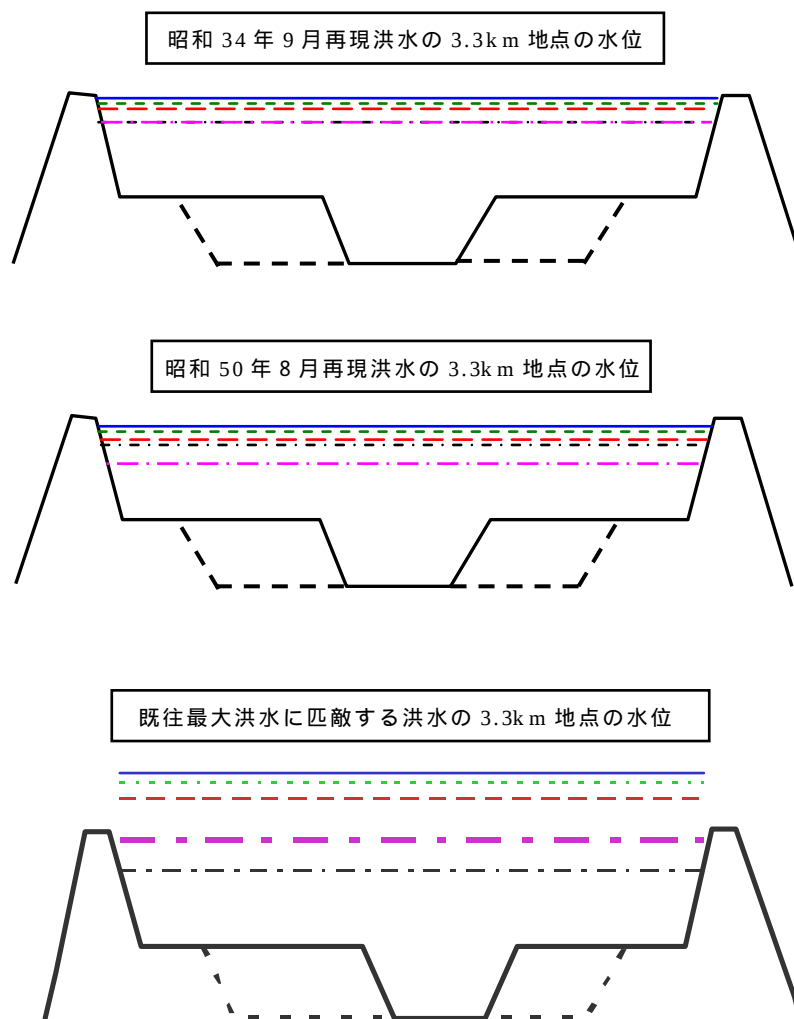


図 1 0 樹木伐採や高水敷掘削と丹生ダムの組合せの効果量

⑧また、ダムの事業用地が既に取得されていることや付替え道路等の準備工事がほぼ終了していることから、今後着手していく必要がある河道拡幅や遊水地の設置等の他の対策案に比べて、早期に効果を発現することができます。

- ・丹生ダムは現在、計画の見直しを行い、調査検討を行っていますが、直ちに着工すればあと10年程度で完成します。
- ・ダムが10年後に完成すれば、河道内の対策と併せた効果が発現しますが、ダム以外の対策を採用した場合は、10年では効果を発現させることが出来ず、河道内の対策の効果のみになります。
- ・ダムが完成すれば、戦後最大洪水規模を流し得るため必要な河道内の対策として、高水敷掘削に要する期間は次のとおり6～7年で、ダム建設と併せて実施すれば、10箇年以内に対応が可能です。
- ・なお、既往最大洪水に匹敵する洪水においては、洪水時の水位を下げる対策として、引堤が必要となります。

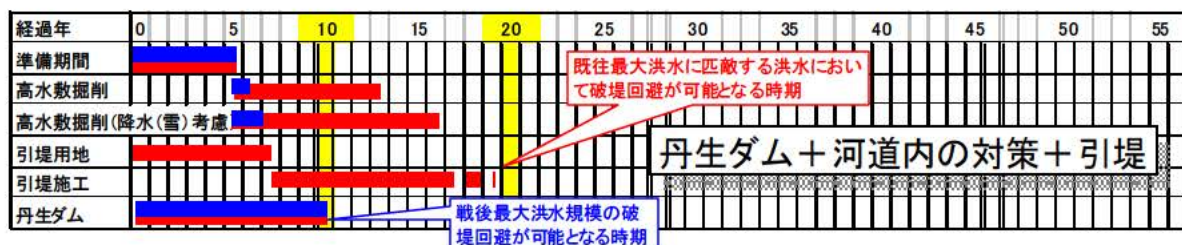


表 8. 1 丹生ダムを加えた治水対策案の完成に要する期間と効果

- ・このよう大きな洪水に対しても、10年でダムを完成させておけば、河道内の対策や引堤の規模が少なくなるため、ダム以外の対策を採用した場合より早く破堤の回避が図れるようになります。

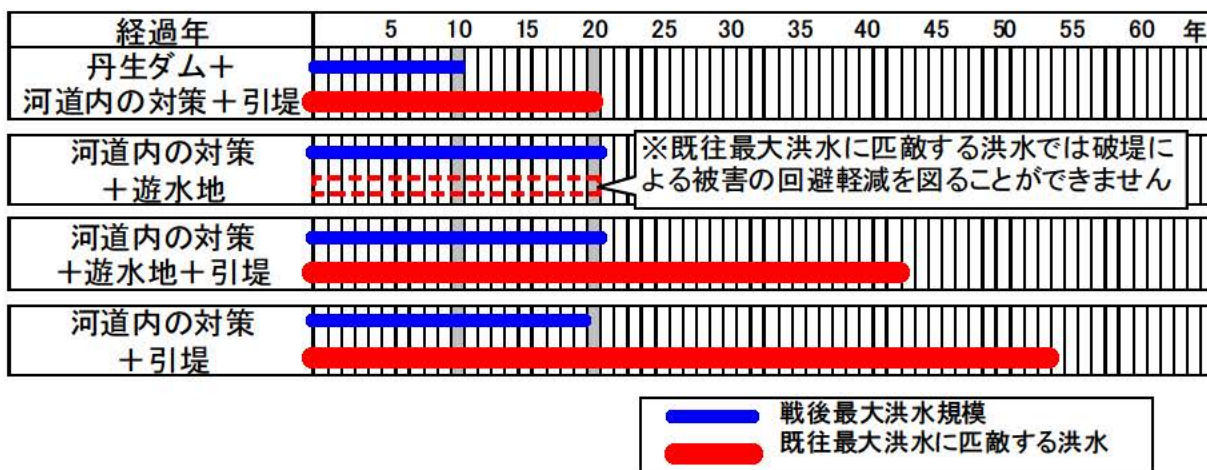


表 8. 2 治水対策案の完成に要する期間

⑨なお、丹生ダムの建設により、上流山間部での浸水被害の回避・軽減が図られます。
例えば河口から 16.0km 地点において、既往最大洪水で検証すると約 1.5m の水位低下効果があり、約 100 戸の浸水被害を回避できます。

- ・ダム案を採用すると、既往最大洪水に匹敵する洪水で検証すると、上流山間部の約100戸の浸水被害を解消することができます。一方、河道改修（河道内の対策や引堤）案を採用すると、上流山間部の約100戸の浸水被害を解消するためには、別途対策を講じなければなりません。

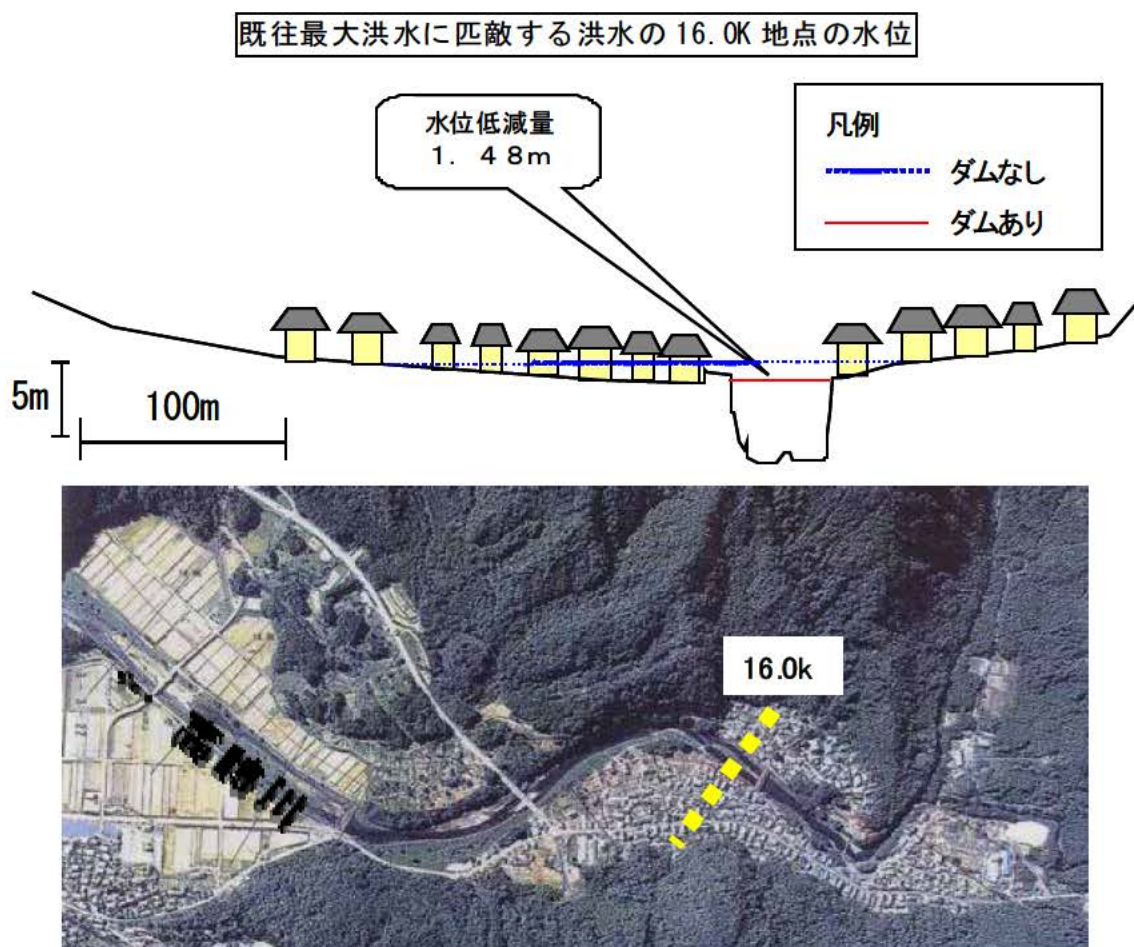


図 1 1 丹生ダムによる上流山間部での浸水被害の回避・軽減の効果

- ・旧高時村（現木ノ本町のうち大見、川合、古橋地区と現高月町の高野地区）における被害実績は以下のとおりです。

①明治 28 年 7 月洪水

流出 3 戸、破損 23 戸、浸水 44 戸、死傷者 0 人

②明治 29 年 9 月洪水（既往最大洪水）

流出 17 戸、全壊 8 戸、半壊 45 戸、床上浸水 80 戸、床下浸水 1 戸、死傷者 0 人

出典：近江伊香郡志（昭和 47 年 5 月 29 日伊香郡郷土史編纂会）

(2) 異常渇水対策等〔調査検討項目 1)、2)に相当〕

①既往最大規模の渇水に対して断水を生じさせないためには、渇水対策容量の確保が必要です。渇水対策容量を確保しない場合には、日頃から節水を実施したとしても、琵琶湖の大幅な水位低下を招く結果になります。

- ・ 既往最大渇水時において、社会への影響が大きい断水を回避することを方針とします。
- ・ また、渇水時においても琵琶湖利用低水位(B.S.L.－1.50m)を下回らないように努め、それを下回る場合には、断水を含む大幅な取水制限が必要となります。
- ・ 既往最大渇水時を対象として、現況の水資源開発施設でシミュレーションを行ったところ、取水制限や節水、維持流量放流制限を試みても琵琶湖利用低水位 (B.S.L. - 1.50m) を下回る結果となり、断水を含む大幅な取水制限が必要となります。(図 1 2)。
- ・ このため渇水対策容量の確保が必要です。

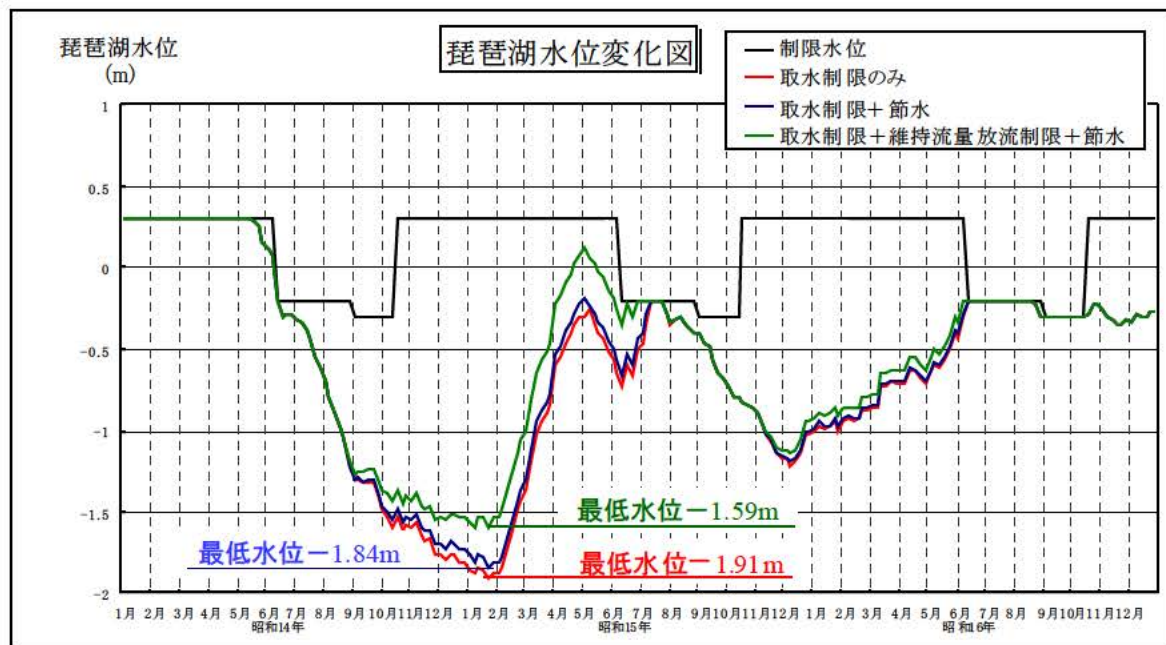


図 1 2 既往最大渇水時での琵琶湖水位シミュレーション

【検討条件】

- ・ 河川流況は既往最大渇水である昭和 14 年～16 年
 - ・ 水資源開発施設は、現況既存施設
 - ・ 上工水取水量は、平成 13 年の実績取水量(月別平均値)
 - ・ 農水取水量は、現況水利権の 1/2
 - ・ 取水制限時は、実績取水量と取水制限後取水可能量の小さい方を採用。
 - ・ 下流維持流量は 70m³/s (神崎川 10m³/s、大川 60m³/s 通年フラッシュ)
 - ・ 琵琶湖管理水位は現操作規則に準拠
- (常時満水位 + 30cm, 第 1 期洪水期制限水位 - 20 c m, 第 2 期洪水期制限水位 - 30cm)
- ・ 取水制限、節水等に関する条件は表 9 に準拠。

表 9 計算ケース

	琵琶湖水位に対する 取水制限率		琵琶湖水位に対する 維持流量の放流制限率	
	B.S.L. - 90cm 以下	B.S.L. - 110cm 以下	B.S.L. - 90cm 以下	B.S.L. - 110cm 以下
取水制限のみ	- 10%	- 20%	なし	なし
取水制限 + 節水()	- 10%	- 20%	なし	なし
取水制限 + 節水() + 維持流量放流制限	- 10%	- 20%	- 10%	- 20%

()節水の取り扱い

節水により最大取水量が 1 割抑制されたものと仮定し、その抑制後の最大取水量に対して取水制限を実施しています。

節水による抑制後の最大取水量	H13 実績最大取水量 × 0.9
10% 取水制限	$\times 0.9$ $= (H13 \text{ 実績最大取水量} \times 0.9) \times 0.9$ (H13 実績取水量に対しては 19% の取水制限に相当)
20% 取水制限	$\times 0.8$ $= (H13 \text{ 実績最大取水量} \times 0.9) \times 0.8$ (H13 実績取水量に対しては 28% の取水制限に相当)

②また、渇水対策容量の確保により琵琶湖の水位低下を抑制することについては、その定量的な効果に未解明な部分があるものの、定性的には魚類の産卵、成育環境の保全等に寄与すると考えられます。

- ・春先から初夏にかけて琵琶湖の水位低下を抑制することは、魚類の産卵や成育環境の保全に寄与することが期待できます。
- ・現在、琵琶湖沿岸において、さまざまな琵琶湖水位における水陸移行帯の状況（冠水、非冠水）の調査等を実施中であり、継続的にモニタリングしていきます。

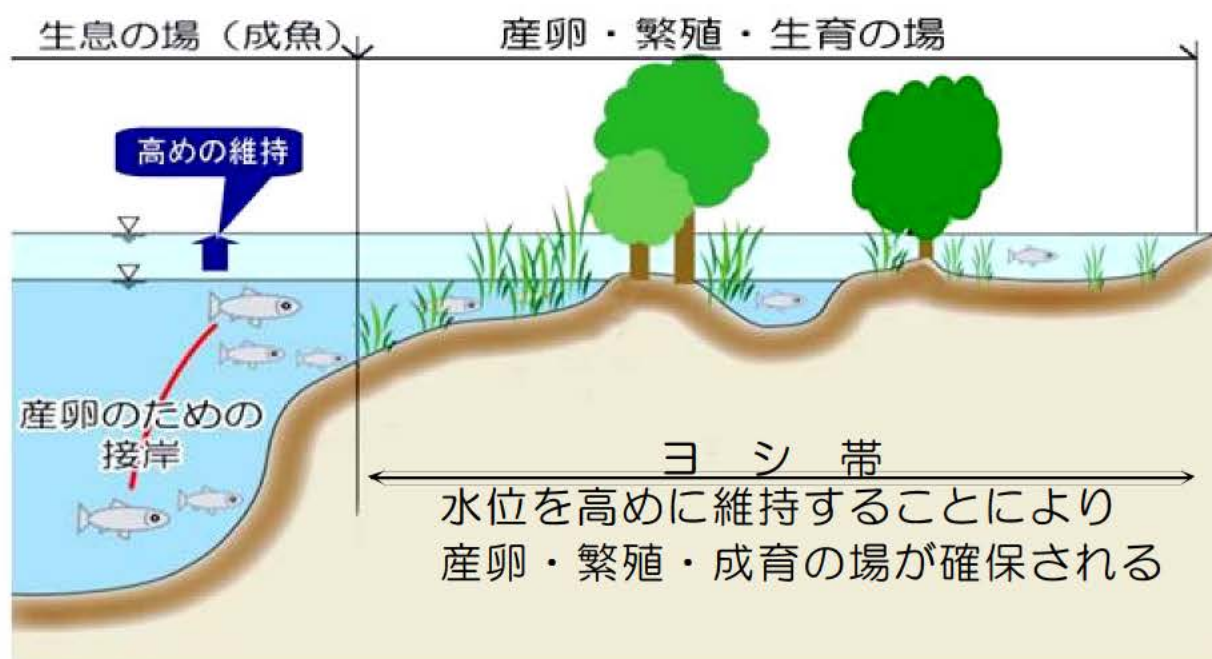


図 1 3 水陸移行帯の概念図

③ 渇水対策容量の確保方策としては、丹生ダムで確保する方法と、琵琶湖で確保する方法があります。

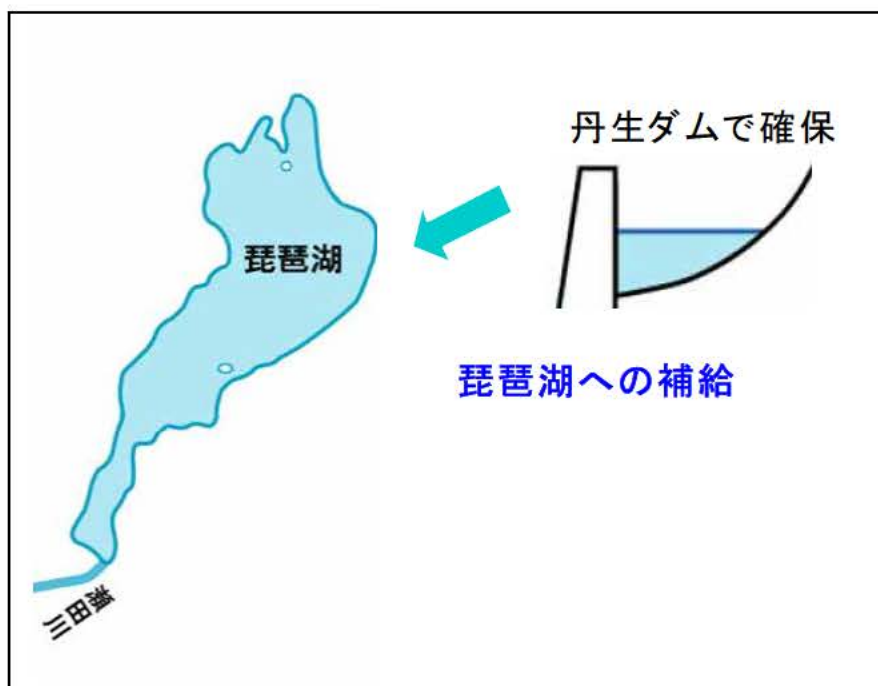


図 1 4 丹生ダムで確保する方法

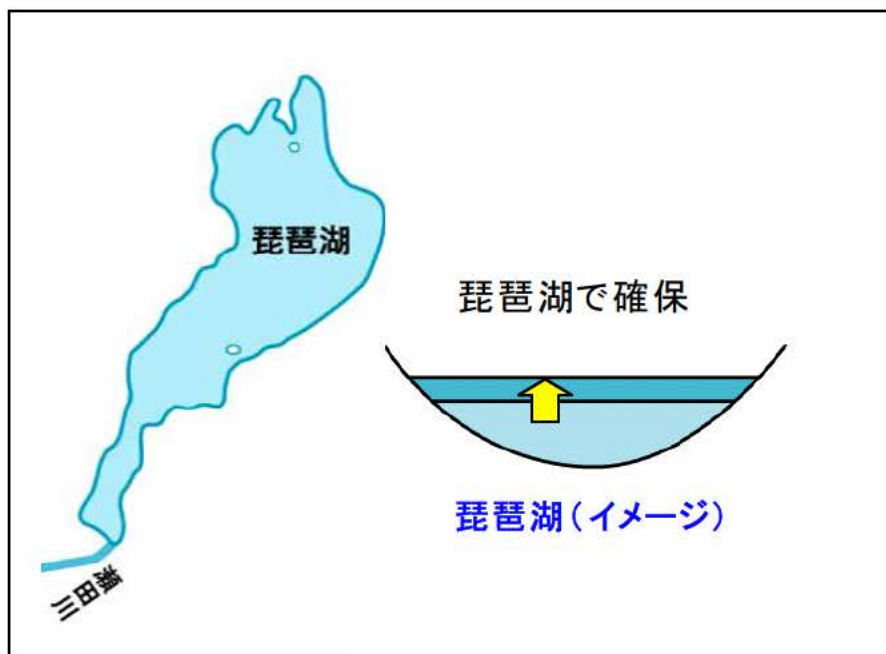


図 1 5 琵琶湖で確保する方法

④ 洪水対策容量を琵琶湖で確保する方法は、集水面積が大きいことから効率的であるものの、琵琶湖の通常水位をこれまでより高めに維持することとなり、琵琶湖周辺の治水面でのリスクを増大させることとなります。



図16 琵琶湖の集水面積と丹生ダムの集水面積

- ・ 琵琶湖水位の洪水期制限水位を上げ、洪水対策容量を確保すると、洪水時のリスクが高まり、浸水被害が増大する可能性があります。
- ・ 戦後における琵琶湖水位の最大上昇を引き起こした昭和36年6月洪水を対象に第1期制限水位を変更した場合の浸水戸数を比較すると、以下のとおり被害が増大します。

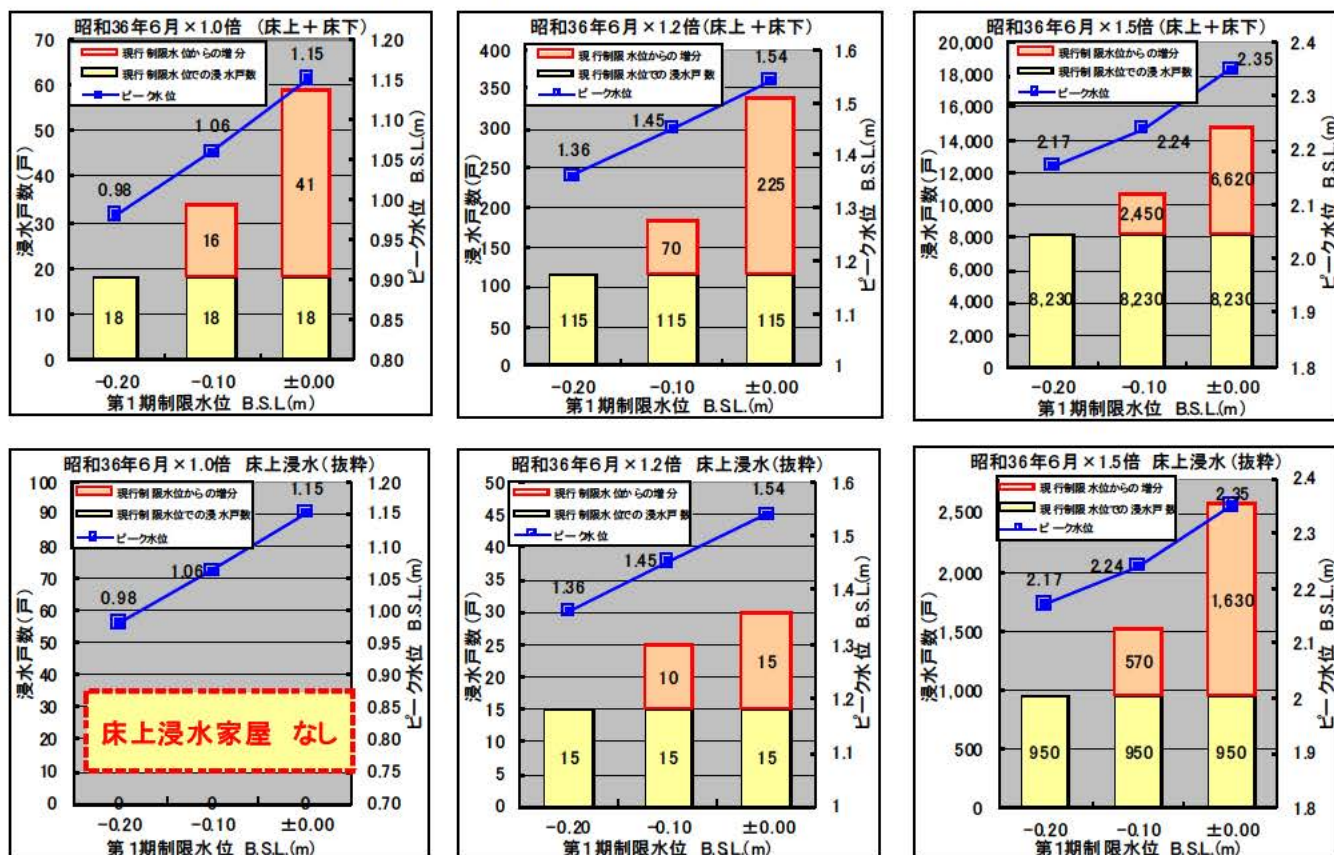


図17 制限水位を上げることによる琵琶湖周辺の浸水被害

- ⑤このため、今回は、この方法に加えて、洪水時に琵琶湖のピーク水位を現行計画で想定しているピーク水位以上には上昇させないための治水対策をあらかじめ実施し、その上で琵琶湖に治水対策容量を確保する方法を検討しました。
- ⑥具体的には、琵琶湖の上流に位置する丹生ダムにおいてこれまでの計画以上の洪水調節容量を確保するとともに、琵琶湖下流に位置する瀬田川の流下能力をこれまでの計画以上に増大することについて検討しました。

○あらかじめ実施する対策

- ・ 丹生ダムにおいてこれまでの計画以上の洪水調節容量を確保する
 - 1) 琵琶湖への流入量を減らせる。
- ・ 瀬田川の流下能力をこれまでの計画以上に増大する
 - 2) 事前放流が確実にできる。
 - 3) 琵琶湖からの流出量が増やせる。

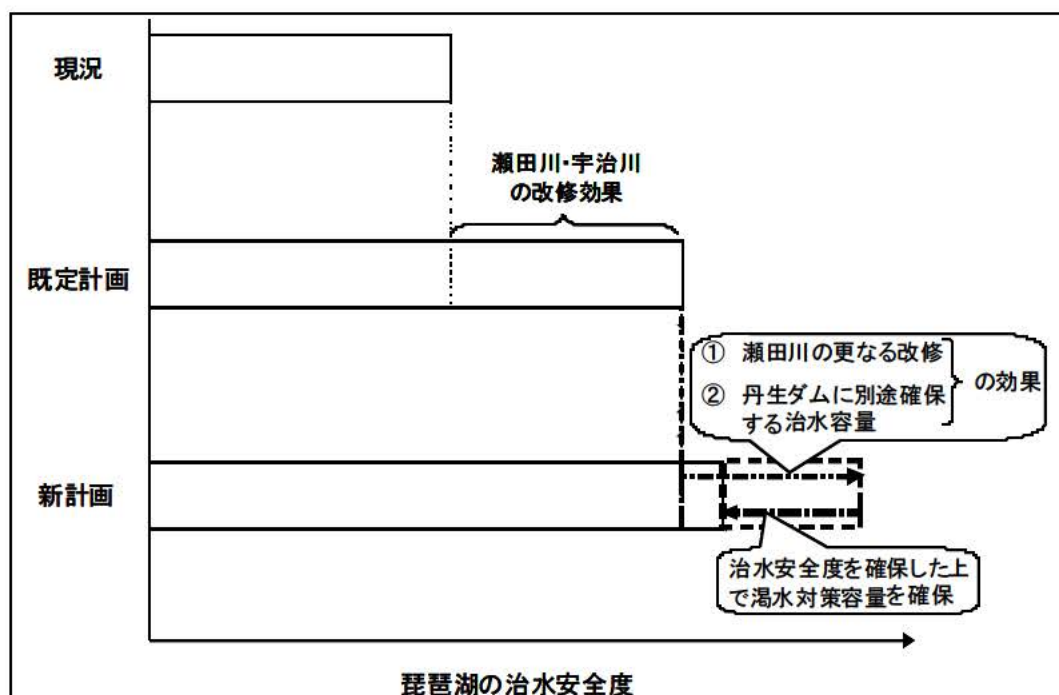


図 18 琵琶湖の治水安全度イメージ

- ⑦丹生ダムの洪水調節容量をこれまで以上に確保し、瀬田川の流下能力を増大すれば、琵琶湖水位の上昇を抑制することが可能です。琵琶湖流域の主要な実績洪水を用いたシミュレーションの結果、全ての降雨パターンにおいて少なくとも約7 cmまでは確実に水位上昇を抑制することができます。そのために必要な対策は、丹生ダムでこれまでの計画に加えて約 2000 万 m^3 の容量を確保するとともに、瀬田川の流下能力を現行計画の $800\text{m}^3/\text{s}$ から $1000\text{m}^3/\text{s}$ (BSL $\pm 0\text{m}$) に増大することです。
- ⑧その際に琵琶湖に確保される渇水対策容量は、丹生ダムの従来計画で予定していた渇水対策容量 4050 万 m^3 と同じです。
- ⑨これらの対策により、琵琶湖周辺の治水面でのリスクを増大させることなく、効果的・効率的に異常渇水対策としての効果を得られます。

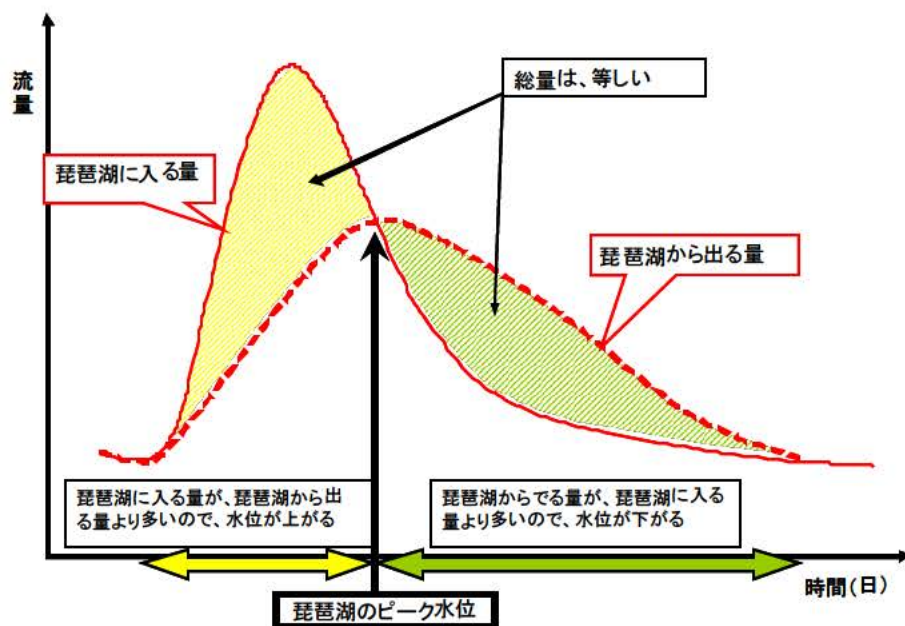


図 19 琵琶湖への流入量と水位変化の関係

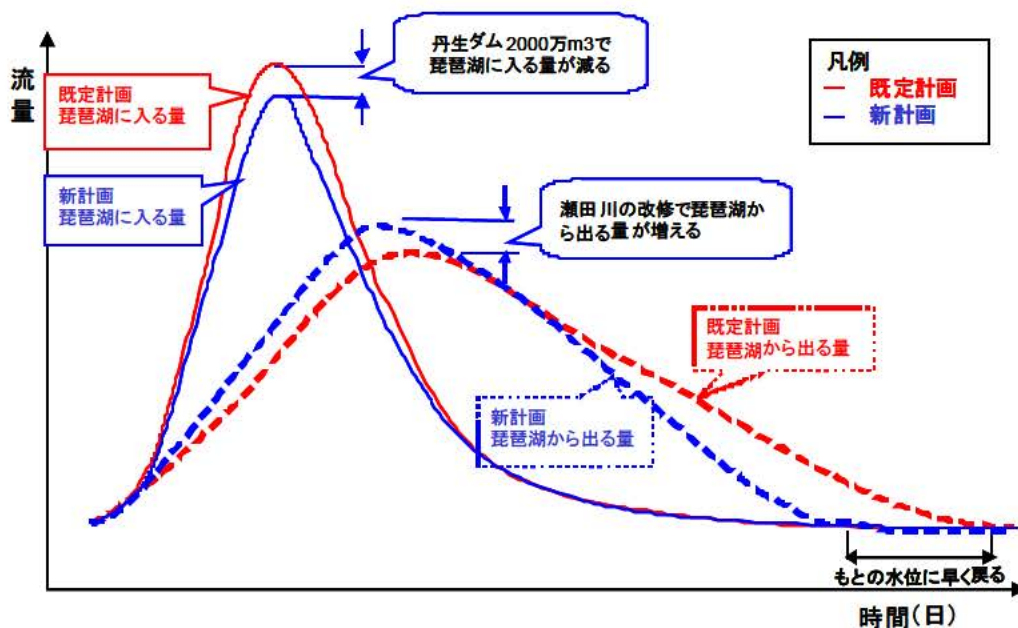


図 20 既定計画と新計画による琵琶湖流入量の変化

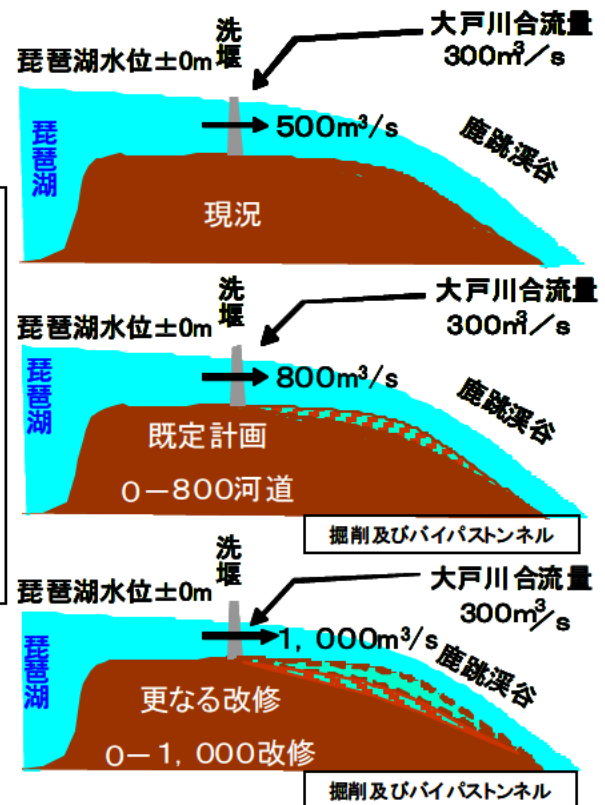
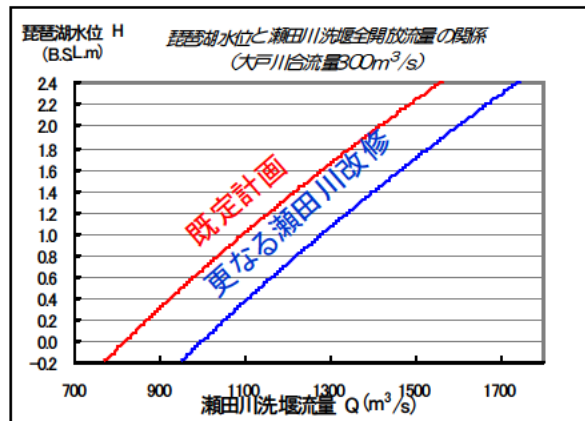
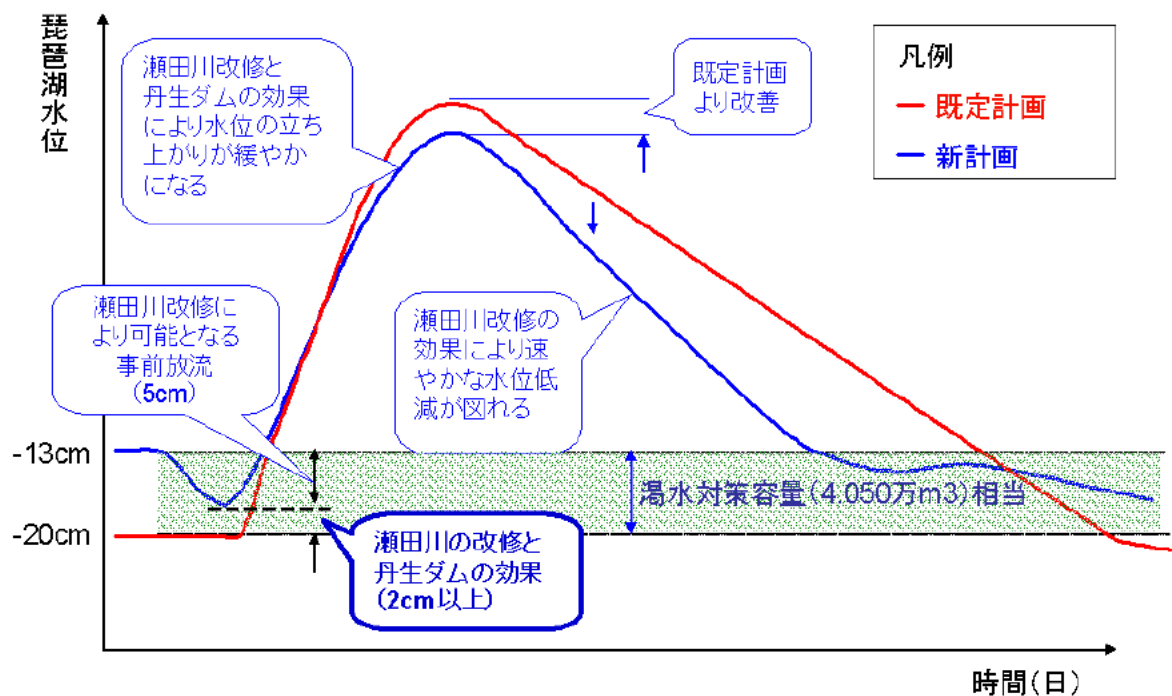


図 2 1 瀬田川の更なる改修による水位上昇抑制



○丹生ダムによる貯留効果

瀬田川の流下能力を増大し、かつ、丹生ダムに容量を確保すれば、琵琶湖水位の上昇幅を抑制することが可能ですが、その抑制幅は、降雨パターンごとに限界があり、琵琶湖流域の主要な実績洪水を用いたシミュレーションの結果、全ての降雨パターンにおいて抑制し得るのは最小の場合で約7cmとなります。

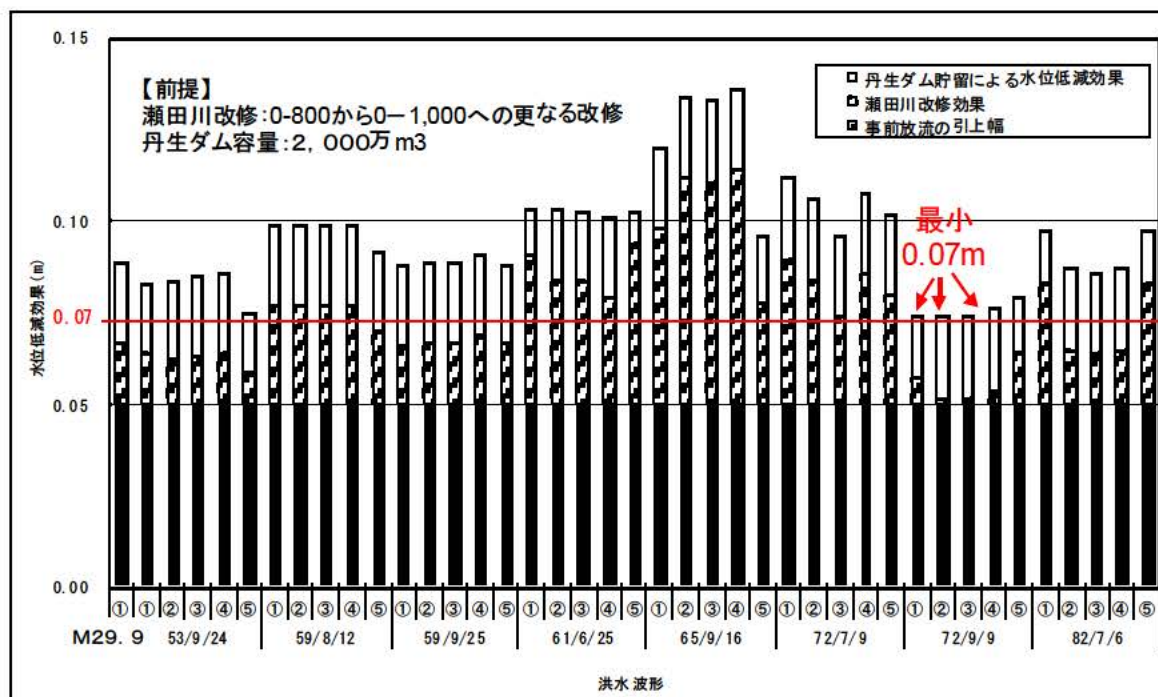


図 22 水位上昇の抑制効果 (低下量)

< 凡例 >

- ① 琵琶湖流域実績降雨量（降雨倍率 1.0 倍）
- ② 現行計画（0-800 河道）、琵琶湖流入ハイドロのピークを挟んで前後 24 時間全閉操作の場合に琵琶湖水位のピークが B.S.L.+1.4m となるハイトに引き伸ばし
- ③ 琵琶湖流域における超過確率 100 年雨量（5 日雨量・425mm）にハイトを引き伸ばし
- ④ 明治 29 年 9 月洪水における琵琶湖流域実績降雨量（5 日雨量・513mm）までハイトを引き伸ばし
- ⑤ 現行計画（0-800 河道）、琵琶湖流入ハイドロのピークを挟んで前後 24 時間全閉操作の場合に琵琶湖水位のピークが B.S.L.+0.3m となるハイトに引き締め

＜検討対象洪水＞

●琵琶湖の著名洪水：

明治 29 年 9 月、昭和 28 年 9 月、昭和 36 年 6 月、昭和 40 年 8 月、昭和 47 年 7 月

●姉川水系の著名洪水で琵琶湖にも影響を与えた洪水：

上記以外に 昭和 40 年 9 月、昭和 47 年 9 月、昭和 57 年 7 月

○これにより琵琶湖に確保される渇水対策容量は 4050 万 m³ となります。これは、丹生ダムの従来計画で予定していた渇水対策容量と同じです。

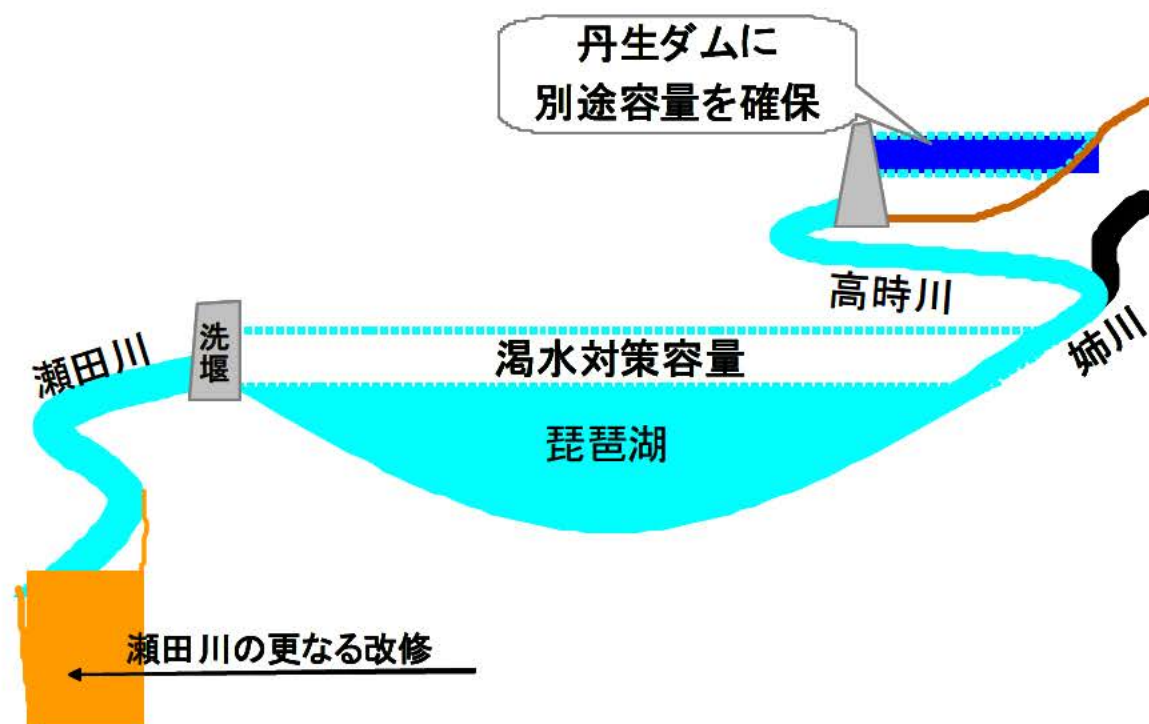


図 2 3 新たなダム方針における瀬田川改修、渇水対策容量及び丹生ダム容量のイメージ

○これらの対策により、琵琶湖周辺の治水面でのリスクを増大させることなく、効果的・効率的に異常渇水対策としての効果を得られます。

⑩また、琵琶湖の水位低下抑制による環境上の効果まで期待できます。

- ・制限水位を上げることで、通常今よりも水位は高く維持されるため、現在調査している琵琶湖水位と環境との関連性において、現状よりも改善される期待が高まります。

⑪なお、丹生ダム事業で予定していた高時川・姉川の瀬切れ対策については、別途（ダム事業とは別に）琵琶湖からの逆送水による補給で対応する方向で今後関係者と調整していきます。



図 2 4 高時川の瀬切れ対策

(3) 利水 [調査検討項目 5)に相当]

従来計画の丹生ダムの利水者は、大阪府、京都府、阪神水道企業団の三者です。各利水者のダムへの今後の参画については、現時点では確定していませんが、個別にヒアリングを行ったところ、以下の方向であると聞いています。

大阪府は、将来の水需要の見直しを行っており、水需要の下方修正や転用により、撤退する方向です。京都府は、将来の水需要の見直しを行っており、水需要の下方修正により、天ヶ瀬ダム再開発、丹生ダム及び大戸川ダムへの利水参画により確保する予定であった $0.9\text{m}^3/\text{s}$ のうち $0.6\text{m}^3/\text{s}$ については継続して参画する方向です。阪神水道企業団は、水需要の見直しあるいは利水者間での転用により、撤退する方向です。

京都府は天ヶ瀬ダム再開発事業に利水参画する見込みです。このため、三者は撤退の見込みであり、その方向で関係者との協議を進めていきます。

(4) 環境への影響 [調査検討項目 3)、4)に相当]

丹生ダムによる環境への影響としては、琵琶湖への影響、ダム貯水池等の水質への影響、ダム周辺環境への影響、土砂移動の連続性の阻害等が考えられます。

これらについては、調査検討を実施するとともに、各種の委員会等で専門家の意見を伺い、その結果をとりまとめました（別添 参考資料1）。

これまでの丹生ダム計画では、渇水対策容量や利水容量を確保することとしていましたが、今回示す方針では、渇水対策容量を琵琶湖において確保し、利水が撤退するという方向で考えています。このため、専ら洪水調節を行う治水ダムとして、年間を通した貯留は行わない方向になることから、これによる環境への影響（例えば、融雪水を貯留することによる琵琶湖への影響）は軽減されるものと考えています。

なお、このように計画変更した場合の、丹生ダム建設に伴う環境への影響及び影響の軽減策の具体的な手法等については、より詳細な調査検討を継続して実施していきます。

（従来計画における丹生ダムによる環境への影響に関する調査検討結果については、別添参考資料1を参照）

専ら洪水調節を行う治水ダムが従来計画における丹生ダムに比べて環境への影響が軽減される理由は以下のとおりです。

姉川・高時川融雪水の丹生ダム貯留による琵琶湖深層部D Oへの影響について
専ら洪水調節を行う治水ダムでは融雪水を貯留する必要がありません。

丹生ダム建設に伴う琵琶湖水質への影響について

専ら洪水調節を行う治水ダムでは洪水調節のため短期間のみ水を貯留することから、従来計画における丹生ダムに比べて冷温水現象、濁水の長期化現象は、一般的には減少する傾向になると考えられます。また、常時水を貯留しないことからダム湖内の水質変化は小さく、滞留中に起こる富栄養化現象も一般的には減少する傾向になると考えられます。

丹生ダム建設に伴う高時川流砂系への影響について

丹生ダム建設場所が、従来計画における丹生ダムと変わらないとすれば、流砂系に与える影響は従来計画における丹生ダムと同等と考えられるため、従来計画における丹生ダムの調査検討が適用可能であると考えられます。

丹生ダム建設に伴う琵琶湖湖底の泥質化への影響について

丹生ダム建設場所が、従来の丹生ダム計画と変わらないとすれば、琵琶湖湖底の泥質化に与える影響は従来計画における丹生ダムと同等と考えられるため、従来計画における丹生ダムの調査検討が適用可能であると考えられます。

丹生ダム建設に伴う貯水池周辺への自然環境への影響について

貯水量の減少に伴い貯水池面積は減少します。