

姉川・高時川の治水について

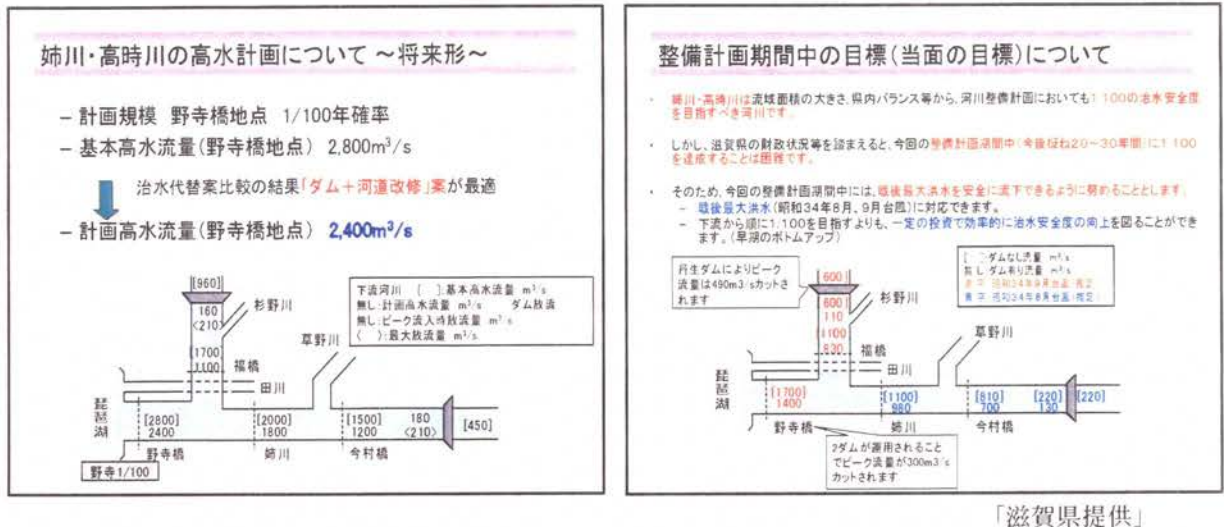
平成16年11月8日

琵琶湖河川事務所

姉川・高時川の治水について

はじめに

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、9月25日、10月30日の「姉川・高時川川づくり会議」で次のような案を示しました。



本資料は、滋賀県から示された案について、近畿地方整備局の立場で評価したものです。

1. 基礎案に沿った治水の考え方

・基礎案の記載内容

狭窄部の開削及び無堤部の築堤は、下流への流量増により破堤の危険度を増大させるため、下流の破堤の危険度を増大させないという観点から、下流の河川整備の進捗状況等を踏まえて実施の判断を行う。

以上を基本方針とした上で、破堤による被害の回避・軽減を流域全体の目標として、そのための施策を最優先で取り組む。なお、整備に際しては河川環境の保全・再生の観点を踏まえて行う。

具体的には、1)自分で守る(情報伝達、避難体制整備)、2)みんなで守る(水防活動、河川管理施設運用)、3)地域で守る(街づくり、地域整備)、4)堤防強化対策を実施する。

また、上記1)、2)、3)に加えて狭窄部上流、琵琶湖沿岸等における浸水被害の軽減に向けた整備を行う。

・基礎案に準じると、姉川・高時川の治水対策とし、次の①②を実施する必要があると考えられます。

①堤防そのものを強くする対策

(1)浸透、洗掘対策は最優先で実施

(2)越水対策は、現時点ではその対策工法や構造検討手法が未確立であり、また、関連する法令、技術的基準も未整備なため、直ちには実施不可

※スーパー堤防があるが、堤内側の土地利用計画と一体となった整備が必要で調整に長期間要します。また多額の事業費が必要となります。従って、姉川・高時川の堤防強化対策としては現実的ではありません。

②洪水時の水位を下げる対策

- ・ 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。

2. 洪水時の水位を下げる対策

2-1 平地河川化

- ・ 掘込み河道化するため地下水への影響が広範囲に及びます。

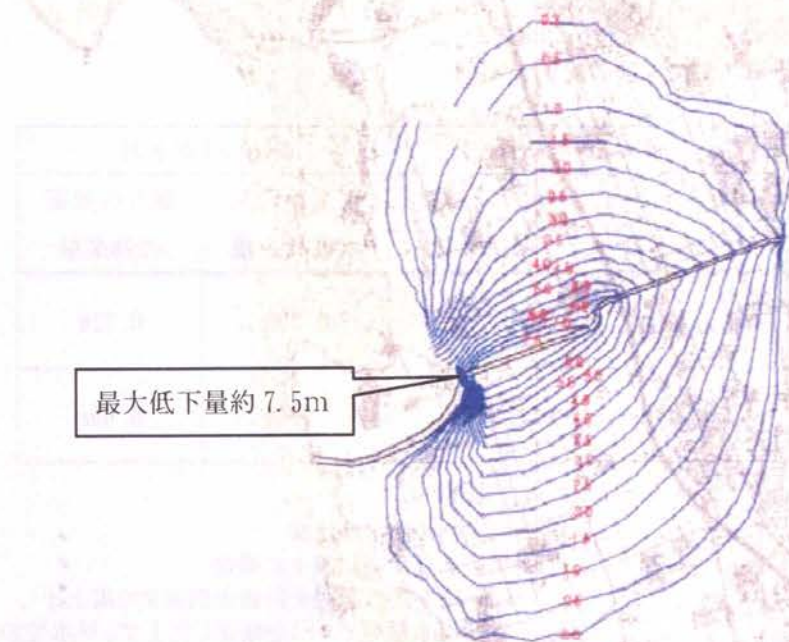


- ・ 全面的な河床掘削を行うため河川環境が大きく損なわれます。
- ・ 従って、姉川・高時川の洪水時の水位を下げる対策としては現実的ではありません。

2-2 放水路

- ・ 新たに多くの用地確保が必要となります。
- ・ 放水路が堀込み河川のため地下水への影響が広範囲に及びます

【参考：放水路掘削による地下水の影響】



検討条件

放水路は、高月町柏原付近～西野放水路を想定
掘削深さは約7.5mと想定。

- ・ 放水路建設に伴う地下水位の低下範囲は、放水路を挟み上下流の両方向に拡大
 - ・ 地下水位低下量は、放水路近傍で7.5m程度と大きく、離れるに従い低下量は小さくなる。
- ・ 現川を廃川とする場合は、その区間の河川環境が喪失します。
 - ・ 従って、姉川・高時川の洪水時の水位を下げる対策としては現実的ではありません。

2-3 河道内での対策(樹木伐採、高水敷掘削等の河積拡大策)

～ダムWGにおける流域委員会の意見(治水)～

姉川・高時川の河道整備(堤防強化、河床掘削、河道内樹木等の伐採など)により、既往最大洪水が再度発生しても被害を回避できるのではないかと。さらに大規模の洪水に対しては流域対応を充実することにより壊滅的な被害は回避できるのではないかと。

- ・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、滋賀県が整備計画期間中の目標としている戦後最大洪水規模に対して、破堤による被害の回避・軽減を図ることが出来ません。(昭和 34 年 9 月、昭和 50 年 8 月洪水の場合の降雨の 0.85 倍程度、流量の 0.7 倍程度しか流し得ることが出来ません。)
- ・また、殆どが堤外民地であるため、用地買収や官民及び民地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。

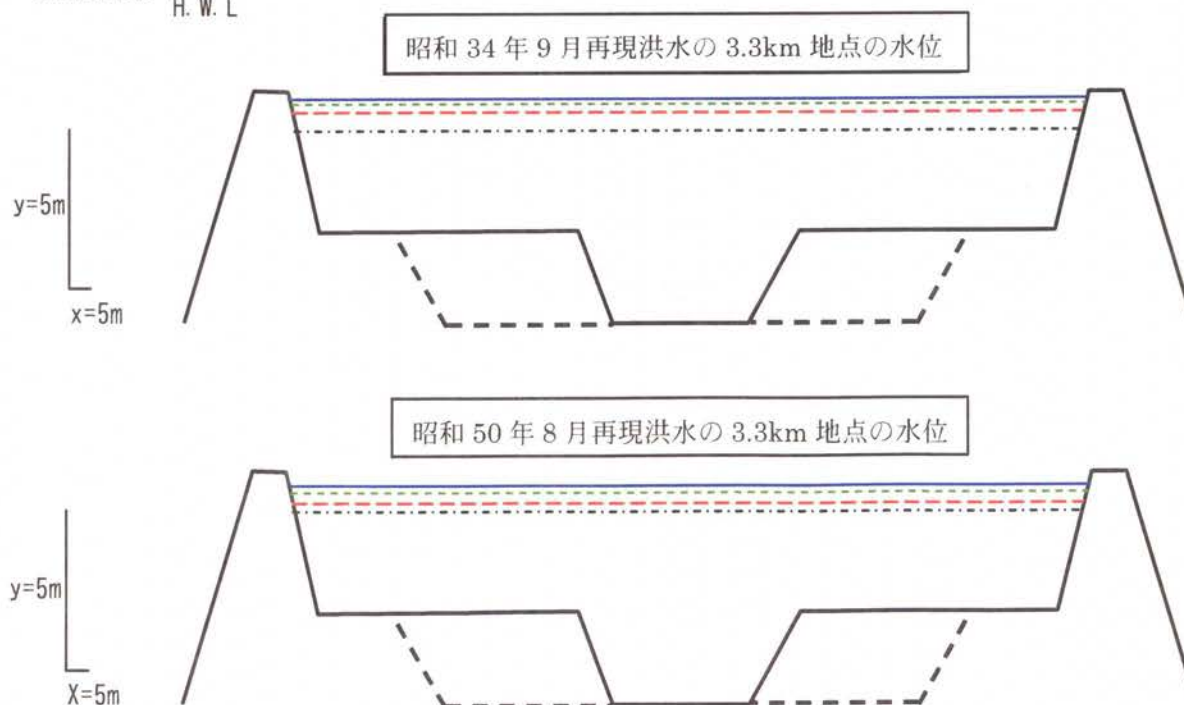
	昭和 34 年 9 月		昭和 50 年 8 月	
	現況からの水位低下量	個々の対策の効果量	現況からの水位低下量	個々の対策の効果量
現況 + 樹木伐採	0.25m	0.25m	0.22m	0.22m
現況 + 樹木伐採 + 高水敷掘削	0.94m	0.69m	0.91m	0.69m

〔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)



3. 河道内の対策と併せて実施する対策

3-1 遊水地

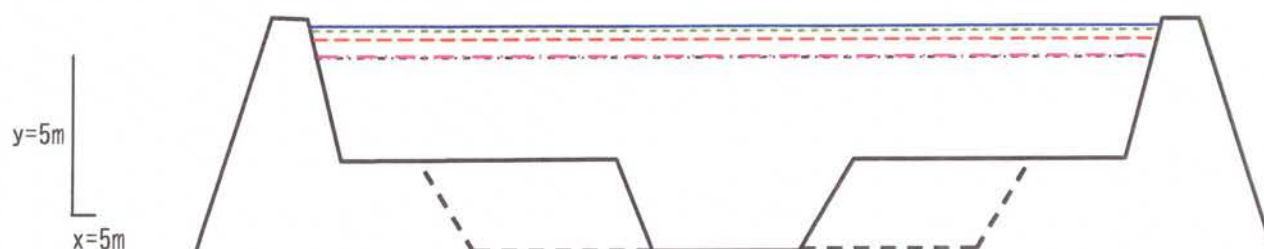
- ・ 姉川・高時川流域で遊水地候補地として確保出来そうな土地は約 140 万 m^2 です。
- ・ これによって得られる調節容量は約 300 万 m^3 です。
- ・ 河道内の対策と遊水地を併せると、姉川・高時川の下流部で堤防直下に人家が連担している 3.3km 地点では、滋賀県が整備計画期間中の目標としている戦後最大規模の洪水に対しては破堤による被害の回避・軽減を図ることがほぼ可能になります。
- ・ しかし、遊水地となる土地の多くの地権者の方々の同意を得るのに時間を要する可能性があります。

	昭和 34 年 9 月		昭和 50 年 8 月	
	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	0.22m	0.22m
現況 + 樹木伐採 + 高水敷掘削	0.94m	0.69m	0.91m	0.69m
現況 + 樹木伐採 + 高水敷掘削 + 遊水地あり	1.92m	0.98m	1.48m	0.57m

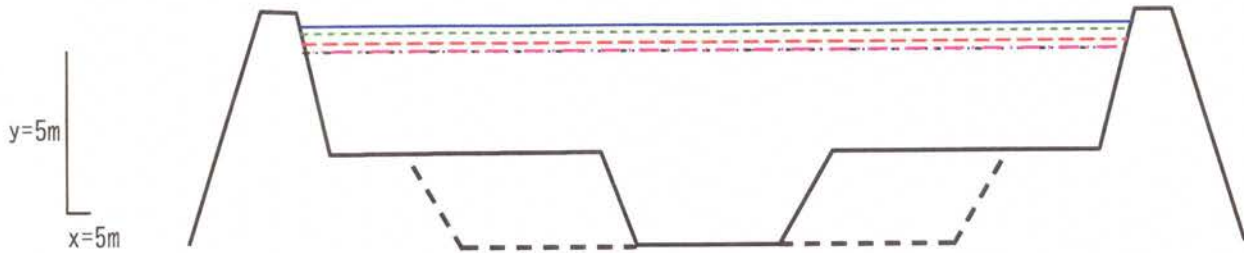
凡例

- 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 + 遊水地あり
- H. W. L

昭和 34 年 9 月再現洪水の 3.3km 地点の水位



昭和 50 年 8 月再現洪水の 3.3km 地点の水位



- ・ 戦後最大洪水規模より大きい洪水（例えば、既往最大洪水規模に相当するような滋賀県が将来形で目指している計画規模の 1/100 年確率の洪水）に対しては、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

	滋賀県の将来計画 1/100 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	0.39m	0.39m
現況＋樹木伐採＋高水敷掘削	1.05m	0.67m
現況＋樹木伐採＋高水敷掘削＋遊水地あり	1.76m	0.71m

凡例

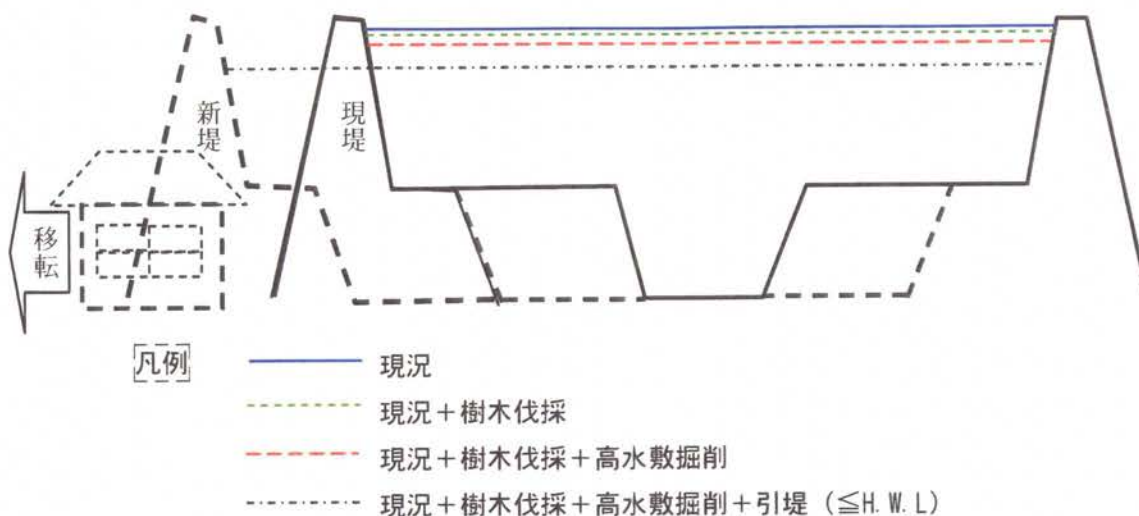
- 現況
- - - 現況＋樹木伐採
- - - 現況＋樹木伐採＋高水敷掘削
- - - 現況＋樹木伐採＋高水敷掘削＋遊水地あり
- H. W. L.

既往最大洪水規模



3-2 川幅を広げる対策(引堤)

- ・ 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出来ないことから、更に多くに時間を要します。

4. 対策の効果が発現されるまでの期間

4-1 対策の効果が発現されるまでの期間算定の根拠と条件

①各対策の施工順序

- ・ 河道内の対策、遊水地、引堤（現堤の撤去は下流から）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、最速で実施することを前提に同時着手することが可能と考えることとします。

②河道内の対策(高水敷掘削)

(1)用地買収や橋梁管理者等との協議のための準備期間

- ・ 河道内での対応でクリティカルパスとなるのは高水敷の掘削です。
- ・ 高水敷掘削に先立ち堤外民地がある場合は、先ず用地を確保することが必要です。
- ・ 但し、全ての用地買収が完了しなくとも、ある一定規模の用地が完了すれば、高水敷掘削に着手可能です。
- ・ 一方で、高水敷掘削に着手するまでの準備期間内に行わなければならないこととして、用地買収の他に、河道内の橋梁等の構造物の管理者との協議等があります。
- ・ 草津川の新川掘削（全体掘削量約 120 万 m^3 ）では、用地測量に着手後、5 箇年後から工事に着手しました。
- ・ そこで、ここでは用地買収や橋梁管理者等との協議のための準備期間を 5 箇年と仮定しました。

【参考】

滋賀県内の愛知川では約 92 万 m^2 (1,625 筆、地権者 795 名) の堤外民地買収に 28 箇年 (S51～H15) 要しました。

$$92 \text{ 万} \text{m}^2 \div 28 \text{ 箇年} = 3.3 \text{ 万} \text{m}^2 / \text{年}$$

姉川・高時川の堤外民地は約 5,000 筆もあります。

既往最大洪水規模に対応するためには、高水敷掘削の他にも併せて他の対策が必要ですが、高水敷掘削だけでも、掘削範囲は約 80 万 m^2 に及び殆どの堤外民地の買収が必要となります。また、戦後最大洪水規模に対応するためにも、高水敷掘削の他にも併せて他の対策が必要ですが、その場合の高水敷掘削だけでも、約 9 万 m^2 です。

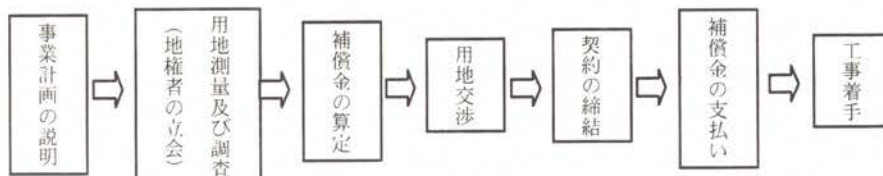
用地買収に愛知川と同等の時間を要したと仮定すると

既往最大洪水規模の場合

$$80 \text{ 万} \text{m}^2 \div 3.3 \text{ 万} \text{m}^2 / \text{年} \approx 25 \text{ 年}$$

戦後最大洪水規模の場合

$$9 \text{ 万} \text{m}^2 \div 3.3 \text{ 万} \text{m}^2 / \text{年} \approx 3 \text{ 年}$$



(2)高水敷掘削の期間

- ・ 高水敷掘削の進捗は、掘削土砂の受け入れ先の確保、土砂運搬経路の状況によって左右されます。
- ・ ここでは、草津川の新川掘削の実績を参考にその期間を算定することとしました。
- ・ 新草津川では開削では、直轄施工となった平成 4 年以降、平成 15 年までの 12 年間で約 120 万 m^3 の土砂搬出を行っており、その施工進捗は 10 万 m^3 /年程度になります。
- ・ しかし、新草津川は新川の開削であり通年施工が可能であったのに対して、姉川・高時川では現川での工事であるため、出水期や漁期 (6～11 月) は河道中の工事が出来ないと仮定すると、5 万 m^3 /年程度になります。

$$10 \text{ 万} \text{m}^3 / \text{年} \times 6 / 12 \text{ 箇月} = 5 \text{ 万} \text{m}^3 / \text{年}$$

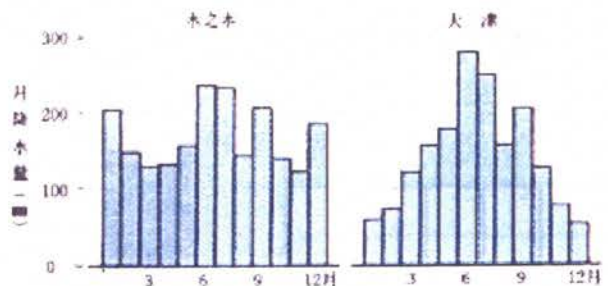
- ・ 更に、姉川・高時川流域の湖北圏域は県南部と比較して冬期の降水 (雪) 量が多く、11 月～2 月は作業効率が 1/2 に低下すると仮定すると、3.8 万 m^3 /年程度になります。

$$10 \text{ 万} \text{m}^3 / \text{年} \times (3 + 3 \times 1/2) / 12 \text{ 箇月} \approx 3.8 \text{ 万} \text{m}^3 / \text{年}$$

- ・ なお、高水敷の掘削は、上流部から行くと下流に負荷を与えることになるため、下流から順次実施することを基本とします。

出典：琵琶湖と自然 平成 9 年 3 月発行

(滋賀県教育委員会・滋賀県生活環境部)



③ 遊水地

- ・ 140 万 m^2 の遊水地を完成させるには、上野遊水地事業を参考にとすると、少なくとも 20 年程度の期間が必要となります。

【参考】

上野遊水地（約 250 万 m^2 、調節容量 900 万 m^3 ）は昭和 44 年に着手し、現在、周囲堤が概成した段階です。上野遊水地と同じ進捗度で事業が進んだと仮定すると、

$$140 \text{ 万} \text{m}^2 \div (250 \text{ 万} \text{m}^2 / 35 \text{ 箇年}) \approx 20 \text{ 年箇年}$$

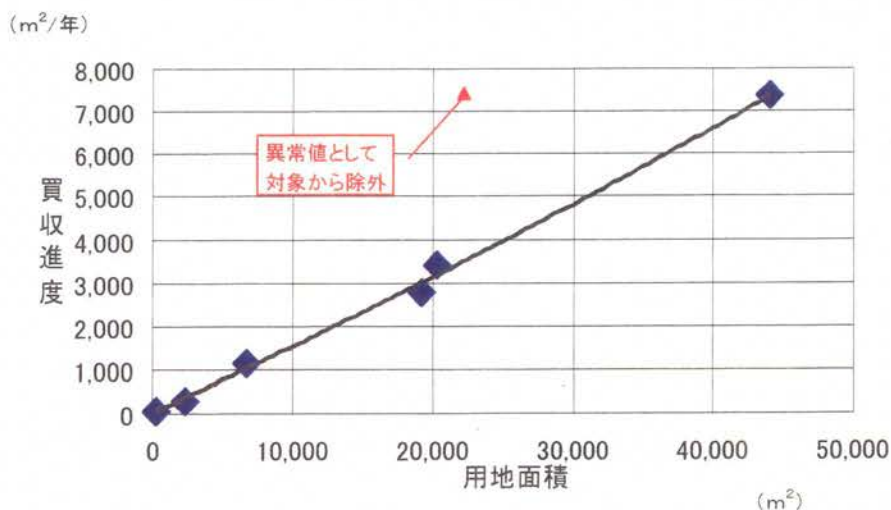
④ 引堤

(1) 引堤用地の確保期間

- ・ 引堤用地を確保する場合、集落や地区単位で説明会等が行われ、用地交渉が進められる例が多くみられます。
- ・ 下記は県内の日野川の引堤事業で、集落単位で用地交渉が進められたときの、用地測量に入ってから買収が完了するまでの期間を整理したものです。
- ・ これによると、1 集落を除き 6～8 箇年で用地買収が完了しています。
- ・ 従って、姉川・高時川でも集落単位で用地交渉を進め、1 集落あたり 7 箇年で用地測量を開始してから用地買収が完了すると仮定します。
- ・ なお、用地測量を実施するに際しては、事前に事業説明会等を行い、事業について地域である一定のご理解を得てから実施することになります。従って、このご理解が得られないと更に用地確保に時間を要することになります。

箇所	近江八幡市	野洲市	近江八幡市	野洲市 (移転家屋6戸)	近江八幡市 (移転家屋8戸)	近江八幡市	近江八幡市
用買面積(m^2)	19,190	22,209	6,709	44,118	20,246	336	2,292
買収進度(m^2 /年)	2,741	7,403	1,118	7,353	3,374	67	286
所要期間	H7～H13 7	H9～H11 3	H9～H14 6	H10～H15 6	H10～H16 6	H10～H14 5	H7～H15 8

※所要期間は、用地測量に入ってから買収が完了するまでの期間



(2)引堤の施工期間

- 近年、滋賀県内で実施された引堤施工の工事期間は下記のとおりです。

河川名	施主	引堤延長(m)	工事着手年月	工事完了年月	工事期間(年)	施工進度m/年	橋梁改築	備考
日野川	県	900	H14年1月	H16年6月	2.5	360	無	右岸:近江八幡市十王町 移転家屋8戸
日野川	県	1,100	H11年11月	H16年3月	4.4	249	無	左岸:野洲市小南町 移転家屋6戸 うち約450mは腹付け
愛知川	県	200	H10年10月	H11年8月	0.9	218	無	左岸:能登川町新宮西
愛知川	県	200	H11年2月	H11年12月	0.9	218	無	右岸:彦根市本庄町
犬上川	県	890	平成5年	平成15年	9	99	無	滋賀大グランド代替地
野洲川	国	614	H1年8月	H8年1月	6.5	94	有	右岸:野洲市南桜 水管橋改築

- 引堤の進度は、発生土の流用の有無など、盛土材料の調達状況にも左右されますが、上記の実績から、姉川・高時川の引堤施工のための進度は次のように設定することと仮定しました。

施工上の制約が無い場合:300m/年

橋梁改築などの制約がある場合:100m/年

- なお、滋賀県内の河川では、新堤が完成しても、法面保護のための植生の活着や地盤との馴染み等を期すため、現堤（旧堤）を直ちに撤去せず、通常3箇年間は存置することとし、4箇年目に撤去しています。
- 引堤は現堤を残したままです施工を行うため、どの区間からも始めることが可能とします。但し、現堤（旧堤）の撤去は下流から行うことを基本とします。

4-2 各対策に要する期間の算定と発現効果

①河道内の対策と併せて遊水地を実施する場合

(1) 戦後最大洪水規模に対応させるまでに要する期間

- 河道内の対策だけでは戦後最大洪水規模に対して破堤の回避を図ることが出来ないため、遊水地事業を同時着手すると仮定します。
- 遊水地事業がクリティカルパスとなると考えられるため、上野遊水地事業を参考にするとして少なくとも20年程度の期間が必要となります。

(2) 既往最大洪水規模に対応させるまでに要する期間

- 河道内の対策と併せて遊水地を実施するだけでは、破堤の回避を図ることが出来ません。



②河道内の対策と遊水地に併せて引堤を実施する場合

(1)既往最大洪水規模に対応させるまでに要する期間

1)河道内の対策(高水敷掘削)

- ・ 用地買収や橋梁管理者等との協議のための準備期間
5 箇年と仮定します。

・ 高水敷掘削のための期間

高水敷の掘削土のうち築堤等に盛土材に流用した後の土砂搬出量は 140 万 m³ です。そのために要する期間は次のとおりです。

通常施工

$$140 \text{ 万 m}^3 \div 5 \text{ 万 m}^3/\text{年} \approx 28 \text{ 箇年}$$

降水(雪)考慮

$$140 \text{ 万 m}^3 \div 3.8 \text{ 万 m}^3/\text{年} \approx 37 \text{ 箇年}$$

2)遊水地

- ・ 少なくとも 20 年程度の期間が必要となります。

3)引堤

既往最大洪水規模に対して破堤の回避を図るためには、河道内の対策と併せて実施しなければならない引堤区間が幾つかありますが、同時に事業に着手が可能と仮定すると、河口部～合流点で、延長約 1,300m (橋梁改築が 2 橋必要) 必要用地約 52,000m² (1 集落) の区間の引堤事業がクリティカルパスとなります。

- ・ 引堤(クリティカルパス区間)の用地確保に要する期間
7 箇年と仮定します。
- ・ 引堤(クリティカルパス区間)の施工に要する期間
 $1,300\text{m} \div 100\text{m} \approx 13 \text{ 箇年}$
- ・ 現堤(旧堤)撤去までの存置期間 3 箇年、撤去に 1 箇年



③河道内の対策と併せて引堤を実施する場合

(1)戦後最大洪水規模に対応させるまでに要する期間

1)河道内の対策(高水敷掘削)

- ・ 用地買収や橋梁管理者等との協議のための準備期間
5 箇年と仮定します。

・ 高水敷掘削のための期間

高水敷の掘削土のうち築堤等に盛土材に流用した後の土砂搬出量は 25 万 m³ です。そ

のために要する期間は次のとおりです。

通常施工

$$25 \text{ 万 m}^3 \div 5 \text{ 万 m}^3/\text{年} \approx 5 \text{ 箇年}$$

降水（雪）考慮

$$25 \text{ 万 m}^3 \div 3.8 \text{ 万 m}^3/\text{年} \approx 7 \text{ 箇年}$$

2)引堤

戦後最大洪水規模に対して破堤の回避を図るためには、河道内の対策と併せて実施しなければならない引堤区間が幾つかありますが、同時に事業に着手が可能と仮定すると、河口部～合流点で、延長約 780m（橋梁改築が 1 橋必要）必要用地約 23,000m²（1 集落）の区間の引堤事業がクリティカルパスとなります。

- ・ 引堤（クリティカルパス区間）の用地確保に要する期間
7 箇年と仮定します。
- ・ 引堤（クリティカルパス区間）の施工に要する期間
 $780\text{m} \div 100\text{m} \approx 8 \text{ 箇年}$

- ・ 現堤（旧堤）撤去までの存置期間 3 箇年、撤去に 1 箇年

(2) 既往最大洪水規模に対応させるまでに要する期間

1)河道内の対策(高水敷掘削)

- ・ 用地買収や橋梁管理者等との協議のための準備期間
5 箇年と仮定します。
- ・ 高水敷掘削のための期間
高水敷の掘削土のうち築堤等に盛土材に流用した後の土砂搬出量は 180 万 m³ です。そのために要する期間は次のとおりです。

通常施工

$$180 \text{ 万 m}^3 \div 5 \text{ 万 m}^3/\text{年} \approx 36 \text{ 箇年}$$

降水（雪）考慮

$$180 \text{ 万 m}^3 \div 3.8 \text{ 万 m}^3/\text{年} \approx 48 \text{ 箇年}$$

2)引堤

既往最大洪水規模に対して破堤の回避を図るためには、河道内の対策と併せて実施しなければならない引堤区間が幾つかありますが、同時に事業に着手が可能と仮定すると、河口部～合流点で、延長約 1,300m（橋梁改築が 2 橋必要）必要用地約 52,000m²（1 集落）の区間の引堤事業がクリティカルパスとなります。

- ・ 引堤（クリティカルパス区間）の用地確保に要する期間
7 箇年と仮定します。
- ・ 引堤（クリティカルパス区間）の施工に要する期間
 $1,300\text{m} \div 100\text{m} \approx 13 \text{ 箇年}$
- ・ 現堤（旧堤）撤去までの存置期間 3 箇年、撤去に 1 箇年



※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。

5. ダムを対策のメニューの検討に加える

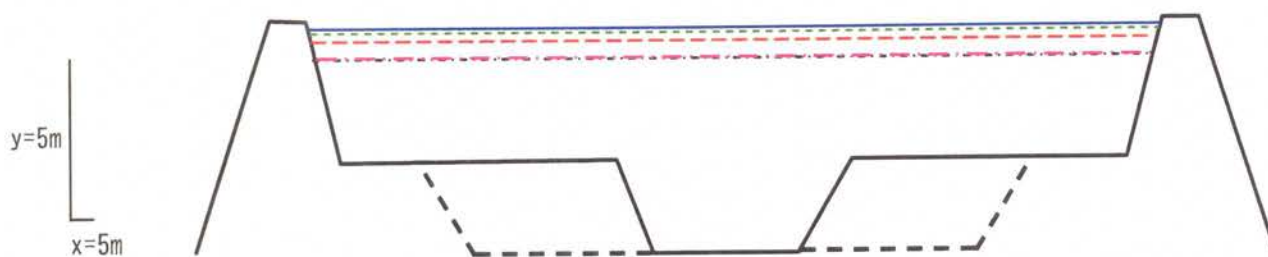
5-1 ダムの効果について

- ・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)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、次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・高時川筋全川にわたって、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、丹生ダムのよる水位低減効果により、滋賀県が整備計画期間中の目標としている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。

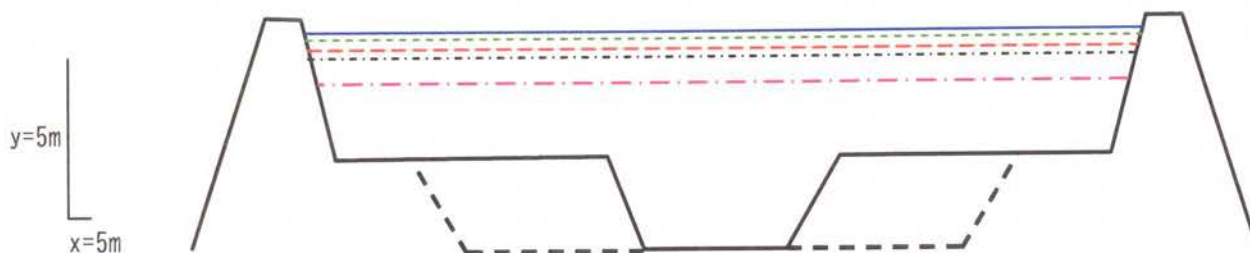
〔凡例〕

- 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＋ダムあり
- - - H. W. L

昭和 34 年 9 月再現洪水の 3.3km 地点の水位



昭和 50 年 8 月再現洪水の 3.3km 地点の水位



	昭和 34 年 9 月		昭和 50 年 8 月	
	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	0.22m	0.22m
現況＋樹木伐採 ＋高水敷掘削	0.94m	0.69m	0.91m	0.69m
現況＋樹木伐採 ＋高水敷掘削 ＋丹生ダムあり	1.81m	0.87m	2.31m	1.40m

- ・ 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るが、直ちに着工出来れば後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箇年以内で対応が可能です。

5 箇年と仮定します。

高水敷の掘削土のうち築堤等に盛土材に流用した後の土砂搬出量は5万m³です。

そのために要する期間は次のとおりです。

$$5 \text{ 万 m}^3 \div 5 \text{ 万 m}^3/\text{年} = 1 \text{ 箇年}$$
$$5 \text{ 万 m}^3 \div 3.8 \text{ 万 m}^3/\text{年} \approx 2 \text{ 箇年}$$


- ・ なお、既往最大洪水規模の洪水に対しては、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。
- ・ 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。

5-3 ダムとその他の対策の併用によって、既往最大洪水規模に対して破堤回避が図れるようになる期間

①河道内での対策

(1)用地買収や橋梁管理者等との協議のための準備期間

- ・ 5年と仮定します。

(2)高水敷掘削の期間

- ・ 築堤等の盛土材に流用した土砂搬出量は約 40 万 m^3 でそのために要する期間は次にとおりです。

通常施工

$$40 \text{ 万} \text{m}^3 \div 5 \text{ 万} \text{m}^3 / \text{年} \approx 8 \text{ 箇年}$$

降水（雪）考慮

$$40 \text{ 万} \text{m}^3 \div 3.8 \text{ 万} \text{m}^3 / \text{年} \approx 11 \text{ 箇年}$$

②引堤

既往最大洪水規模に対応するためには、河道内の対策と併せて実施しなければならない引堤区間が幾つかありますが、同時に事業に着手が可能と仮定すると、河口部～合流点まで延長約 900m（橋梁改築が 2 橋必要）必要用地約 40,000 m^2 の区間の引堤事業がクリティカルパスとなります。

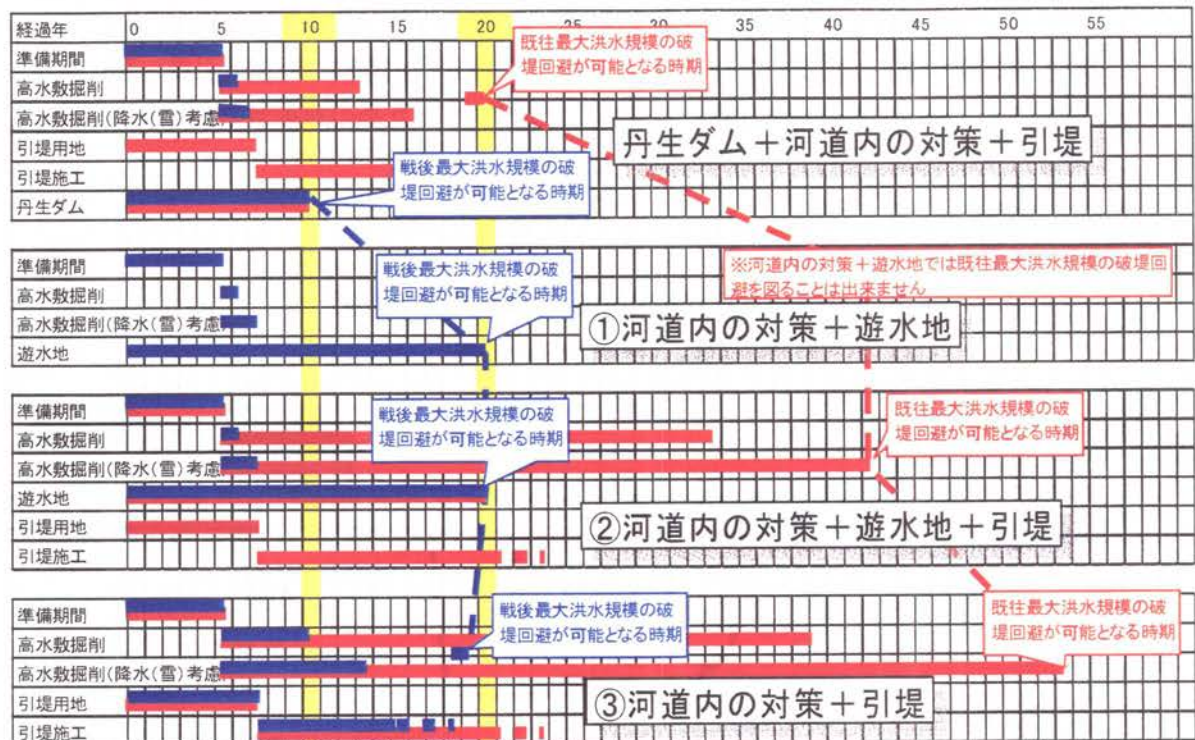
- ・ 引堤区間（クリティカルパス区間）の用地確保に要する期間
7 箇年と仮定します。

- ・ 引堤区間（クリティカルパス区間）の施工に要する期間
 $900\text{m} \div 100\text{m} \approx 9 \text{ 箇年}$

- ・ 現堤（旧堤）撤去までの存置期間 3 箇年、撤去に 1 箇年

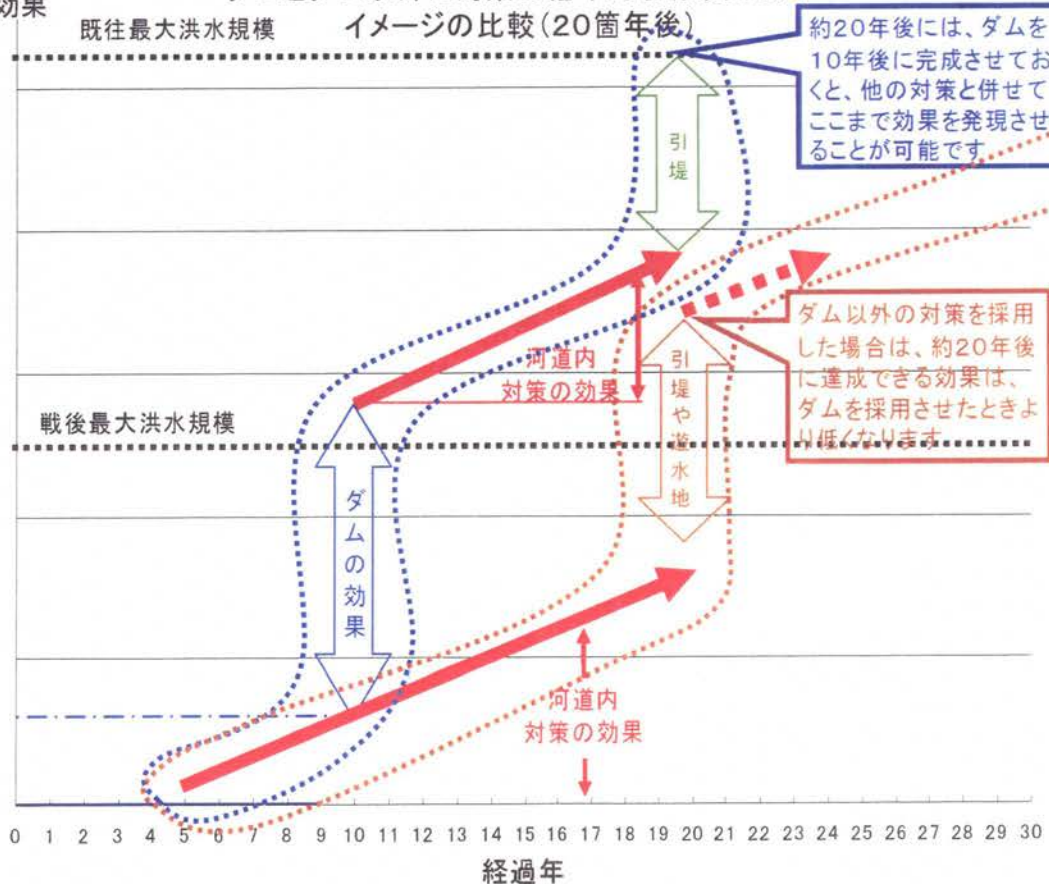
③ダム

- ・ 10 箇年で完成



水位低下
効果

ダムとダム以外に対策の経年的な効果発現の
イメージの比較(20箇年後)

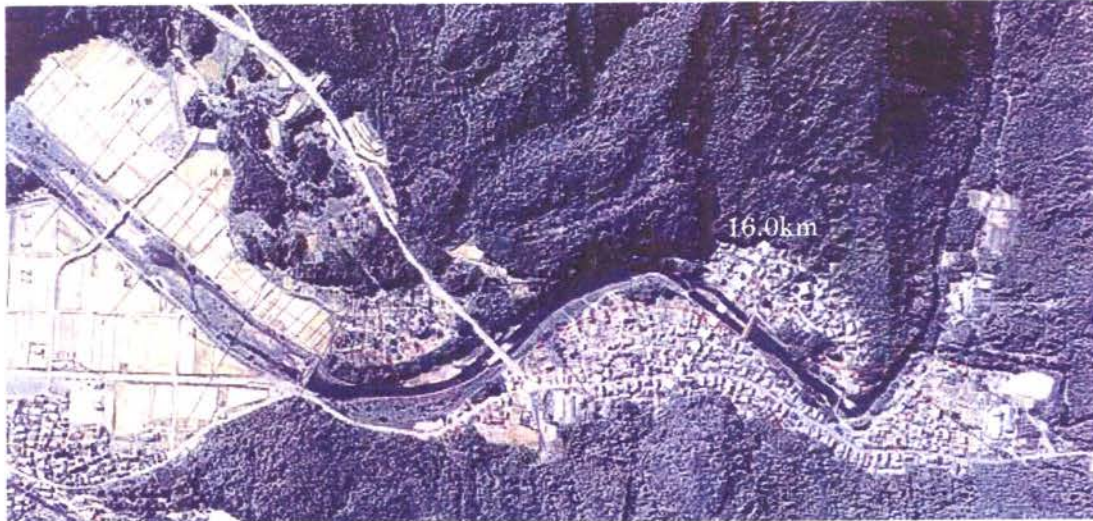
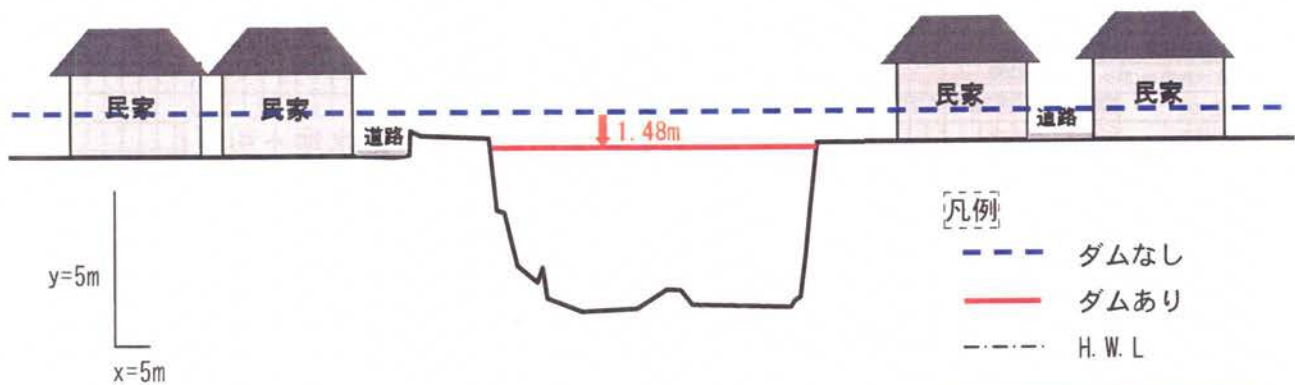


5-4 その他の効果

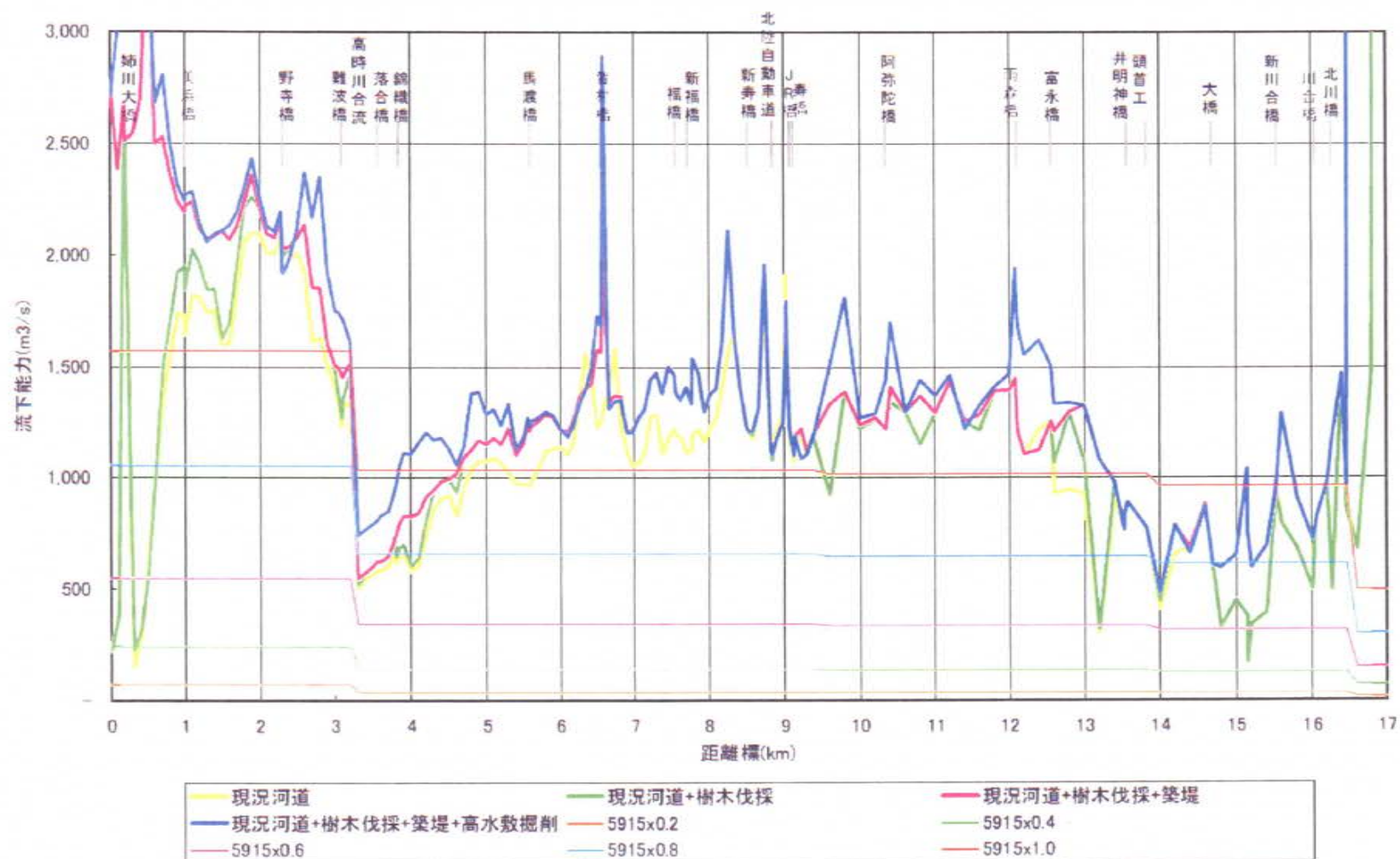
- ダム案を採用すると、既往最大洪水規模の洪水に対して、上流山間部の約100戸の浸水被害を解消することができます。一方、河道改修（河道内の対策や引堤）案を採用すると上流山間部の約100戸の浸水被害を解消するための対策案を別途講じなければなりません。

16k 地点 既往最大規模（＝滋賀県将来計画

※ ダムありの場合、1.48m 水位が低減



S34.9 洪水(5 9 1 5)



【参考一】

S50.8 洪水(7 5 0 6)

