

川上ダム代替案：「放水路案」と「河床掘削案」検討結果

川上委員・原田委員

掲題の件に関し、検討致した結果を以下に報告致します。

1. 放水路について

(1) 放水能力の検討

既往最大洪水時（以下では5313洪水とする）において、川上ダムによる治水効果を代替するために必要な放水路の放水能力とは、「ダムありのときの上野盆地の浸水被害」と「ダムなしで放水路があるときの上野盆地の浸水被害」が同一となるような放水能力であると考えられる。それは、近似的には、「ダムなしのときの放水路取水地点のピーク流量」から「ダムありのときの放水路取水地点のピーク流量」を差し引いた量となると考えられる。

さる8月25日開催の淀川部会で配布された資料1-3「川上ダムの効果について（平成16年8月19日：木津川上流河川事務所）」の20ページにある表4-①によると、これは毎秒240m³であろうと考えられる。「河川砂防技術基準」によるとトンネル構造の河川の場合においては、他の開水路河道にくらべて流下能力増大の対応が極めて困難であることや、流下物による閉塞の危険性が高いなど不利な点が考えられるので、計画設定される流量に対して設計流量を130%以上まで割り増すことになっている（木津川上流河川事務所を確認）。その結果、設計流量は312m³/秒となる。なおこれは川上ダムの初期計画における流量低減能力である毎秒950m³のほぼ三分の一である。このとき必要な放水路の直径（m）は、以下のマンニング式を解いて求められるDの値である。ここで粗度係数は0.023とする。

$$312\text{m}^3/\text{秒} = (1/0.023) \times (D/4)^{2/3} \times (H/L)^{1/2} \times 3.14 \times (D/2)^2 \quad (1)$$

ただしHは取水地点と放水地点の標高差（m）、Lは流路長（m）である。放水路B案については、「川上ダムサブWG（第一回）現地視察説明資料（平成16年8月3日）」を参照すると、河床の標高差は18mであるが、洪水時の水位上昇を考慮するとH=約12mとなる。またL=約6260mである。

この条件の下で、(1)式をDについて解くと、必要な直径はおよそ10.5mとなる。しかし、開水路のトンネルでは空気流を流下させ安定した流況を確保するために、通常、設計流量の流下に必要な断面積に対し、15%以上の空面積を確保することになっている。したがって、直径11.2mのトンネル式放水路を建設すれば、上野盆地に対しては、川上ダムを代替する顕著な治水効果が得られると思料する。

(2) その他の検討結果

1) 本体の建設コストについて

平成15年夏時点での放水路（西名阪道の道路敷利用案）に関する河川管理者の検討においては、

$$6\text{m}\phi \times 7475\text{m} = 200\text{億円} / 1\text{条} \times 6\text{条} = 1800\text{億円}$$

とされているが、今回検討した案はこれとはルートが異なり、改めてコストの検討が必要である。

2) 本体工事以外に必要なと考えられるコスト

- ① 残土処分
- ② 木津川でのトンネルに導水する施設
- ③ 名張川への流入を減勢させる施設
- ④ ゲート等の各種機械設備
- ⑤ 管理所
- ⑥ 家屋の移転
- ⑦ 地上権設定
- ⑧ 支川の切り替え
- ⑨ 漁業補償
- ⑩ 環境影響調査
- ⑪ その他

3) 地域におよぼす影響

水路建設想定ルートにおける民家の立ち退き、営農などへの影響などが考えられるが、他の代替案に比し、最小限の影響で実施可能と考える。

4) メリット

管理コストがダムにくらべて極めて低い

放水路呑み口から直轄区間までの指定区間の治水効果の向上

副次的効果：渇水時において高山ダムの貯水率向上に貢献できる可能性

他の代替案に比べて短期間に完成できる

5) 今後検討すべき課題

名張川の治水安全度に与える影響

高山ダム下流の治水安全度に与える影響

高山ダム改修の必要性

堤防強化や河床掘削とあわせて実施することによるトンネル規模削減の可能性

2. 河床掘削について

(1) 木津川本流の大内地点から服部川合流点までの区間および、服部川の服部橋から木津川本流との合流点までの区間における現状の土砂堆積状況からみて、実施すべき対策であると考えられる。

(2) 部分的掘削の効果について

第2回川上ダムサブワーキングにおいて、「全川掘削ではなくても、例えば掘削することによって非常に効果が発揮できる一部区間の掘削ということもあり得る」との河川管理者の発言がある(議事録案より)。この可能性についてより詳しく検討すべきである。すなわち、そのときの具体的な掘削範囲、期待される効果、環境影響、掘削のコスト、維持管理のコスト等についての検討が必要である。

3. まとめ

(1) 放水路案について

既往最大降雨と同等の降雨のピーク時において、当該放水路は川上ダムに期待されている治水機能そのものを代替する効果が認められ有効と考える。

(2) 河床掘削

実施を具体的に検討すべきである。

川上ダム代替案としての雨水浸透柵および校庭等貯留

柵屋委員・大手委員

1. 雨水浸透柵について

- ・雨水浸透柵は雨水を一時的に貯留・浸透させ、雨水の流出を一時的に抑制するもので、現在、都市型水害の低減・防止に役立つと共に、地下水源の確保、地盤沈下防止、ヒートアイランド減少の緩和および都市の生態系回復などの役立つ設備として注目をあつめ、自治体などが設置を奨励している。
- ・雨水浸透柵は、校庭貯留と同様に、都市開発が河川の水源地域に拡大されたとき、森林原野と都市型舗装環境との間の流出問題が指摘され、その改善策として考えられたものである。
- ・雨水の浸透を期待するのであれば、当該地域の地盤の状態がどの様になっているかを考慮しなければならない。すなわち、雨水浸透柵の設置にあたり、当該地域の土層厚さおよび土層構成材料がどのような粒径構成を持っているかが問題となる。
- ・上記の点を考慮すると、雨水浸透柵の設置は、岩倉峡上流の家屋・約 33000 戸すべてのに設置できることにはならない。
- ・雨水浸透柵の雨水の流出低減効果は、その大きさによるが、一例として「川上ダム計画に対する調査検討資料」による、 $0.0375\text{m}^3/\text{箇}/\text{h}$ 、岩倉峡上流の家屋約 33,000 戸すべてに仮に設置可能として、効果を計算すると、下記の通りである。
 $0.0375 \times 33,000 = 1237.5\text{m}^3/\text{h} = 0.34\text{m}^3/\text{s}$
- ・また、近年の降雨パターンは、3ないし5時間という短い時間に、強度の高い雨が集中的に降ることから、この程度の規模の設備では、降雨初期の段階で浸透能力をはるかに超える雨水の流入が予想されるので、効果を期待することは出来ないと考えられる。
- ・各家庭への雨水浸透柵の設置には、費用負担が生ずる。この費用を誰がどのように負担するかは大きな課題である。各家庭に負担させるとするならば、設置にあたって各家庭のその趣旨を十分理解してもらった上で協力と理解が必要となる。
- ・こういう点から、ダム代替案として直接的な効果は期待できないと言えよう。

2. ダム代替案としての校庭等貯留案について

- ・校庭等の雨水貯留は、雨水浸透柵と同様都市型水害に役立つ流域対策の一つとして、最近、注目を浴びているものの一つである。
- ・ここでは、岩倉峡上流に存在している 42 の公立校あるいは公園を対象に、300mm の降雨を貯留して、洪水対策に役立てることはできないかということが検討の課題である。
- ・校庭の使用については、十分な検討を行なう必要がある。校庭と言えども、校庭に安定して水を貯めるという点に関して安易に考えてはならない。
- ・まず、校庭の立地条件を十分考慮しなければならない。高台にあって台の上にあるような形の校庭は除外しなければならない。
- ・また、土地の造成に関して、一方を削り一方を盛り上げるといったことが要求される場合において、えてして盛り上げられた部分の安全策が見のがされ勝ちであり、このようなことのないよう十分な安全性が確保されるよう配慮しなければならない。
- ・学校は、洪水が発生した場合など、避難場所となることがあり、こういった点からも校庭が雨水貯留に使用可能かといったことも検討する必要がある。
- ・以上から、雨水貯留が可能な学校の数は限られるものと考えられる。
- ・雨水貯留量については、

校庭の平均面積…100m 平方として 10000m² 程度
300mm の降雨のうち、洪水のピークに關与する降雨は 200mm 程度
42 校のうち約半数程度が貯留可能として 21 校程度
として計算すると、

$$10000 \times 200\text{mm} \times 21 = 42,000\text{m}^3$$

この量が 4 時間に亘って配分されるとすれば、

$$42000 \div 4 \div 3600 \approx 2.9\text{m}^3 / \text{s}$$

と想定され、この程度では、オーダーとして洪水時のピーク流量に影響しないと考えられる。

- ・こういった点から校庭等の貯留案のみで代替案とすることは非常に無理がある。
- ・また、校庭貯留等についても、実施費用が必要である。これを誰がどのように負担するかは雨水浸透柵同様大きな課題である。奈良県では、一ヶ所あたり約 1000 万円で実施しているという例がある。

3. 雨水浸透柵および校庭等貯留について

- ・雨水浸透柵および校庭等貯留といった案は、総合治水対策の一環として他の対策と組み合わせる場合には、十分意味はあると考えられる。この点については、各自治体との連携、長期的な取り組みが必要と考えられる。
- ・上野地区は、利水面でも、水源・水質の問題があり、雨水浸透柵と雨水貯留施設等を組み合わせ、水の有効利用を図ることを考えるべきであり、節水社会に向けて誘導していくことが望まれる。
- ・こういった点から、雨水浸透柵および雨水貯留施設は、上野地区に関しては、今後、下水道の整備状況なども考慮して、総合的な治水対策の一環として役立てていくという考えが必要であろう。
- ・その他、雨水浸透柵については、都市型水害の低減・防止に役立つ設備として認識されているものの、具体的・定量的に地域全般にわたり、地表氾濫水の流れも含めた評価手法が無いといわれておりその開発が望まれる。

4. 代替案全般について

代替案として各項目が提示されているが、こういった項目を総合的に組み合わせたものでなければ、上野地区の浸水被害の軽減・防止には役に立たないとする。

検討内容

概要は次に示すようなことかと思えます。

- ・ 代替案の効果
- ・ 代替案の課題
- ・ 今後必要な検討事項
- ・ その他気付いた点等

前提として

ダムによる効果の代替として、それぞれ単独の案での対策が検討されているが、本質的には複合案を検討すべきである。複合にすることで、コストの低減と全体としての効果の拡大が達成され可能性がある。個々の案では、効果をあげるコストは指数的に増加するのではないか？また、稲作に必要な水利用（水田、溜池）と、治水のための水空間の季節的な変動のなかから、治水と稲作を両立させる方法も検討されたい。（判りにくい文章ですみません）

水田活用については、休耕田や谷地田（放棄水田）をミニ溜池、あるいは健全な意味での「ビオトープ」にすることで、保水効果と環境改善とを両立させることも可能である。水田を活用した遊水池は、本来の遊水池とともに、「河川とその氾濫原の原風景」に近い治水方法で、低頻度の氾濫原への冠水は、経済的損失も少ないのではないか。そのために、ダム型の治水に比べて、環境負荷が格段に少なくなる。

水田についても、時期によっては稲作に影響の少ない保水方法（上記の時期ならばピークのカット程度の短時間冠水）があるかもしれない。全水田ではなく、標高の高い部分に位置する水田の嵩上げ、時期別（稲作の冠水周期）の能力評価など、未検討の部分が多すぎるので、早急に検討されたい。水田の保水能力の増強と、遊水池水田とを、同列の論じることではできないのは当然で、もちろん、地役権補償のレベルも違う。休耕田政策の転換や弾力的な運用で、地役権補償にかえる手法もありうる。冠水によって10年に1回程度の収穫不良を許容すれば、5%程度の休耕と認めるといった方法など。もちろん、休耕田に限っての嵩上げの検討は、さらに詳細に行うべきである。

休耕田は、谷地形に多いため、嵩上げコストは平地の水田より小さくなる可能性もある、また、ピーク時の貯留対応だとすれば、畦の放流口システムの開発など、単純な嵩上げでない技術の開発と試行も試みるべきである。

溜池については、嵩上げ、水利用など、試行的な運用やパイロット的な事業で、防災と農水利用の両立をはかる事業を早急に始めるべきである。これは、ダム問題と切り離しても、「溜池の治水利用」は事業化すべきではないか。具体的には、三重県による防災溜池の実績を紹介してほしい。溜池については、水需要の少なくなる時期（夏の終わりから秋の台風期）に、水位を下げることも含めて、貯水容量を増加する方策もあるが、検討されていない。

川上ダム代替案としての遊水地について

柘屋委員

1. 遊水地の治水効果について

遊水地は十分な容量があれば、河川流量の低減に効果があると考えられる。
遊水地の河川流量低減効果については、既往最大の降雨時の遊水地あり・なしの試算結果によれば、下記の通り 900 万m³ の貯水量で 600m³/s 程度の効果があると考えられる。

	遊水地なし	遊水地あり
岩倉地点	3532m ³ /s	2949m ³ /s
島ヶ原地点	3619m ³ /s	3021m ³ /s

2. 遊水地の増強について

遊水地の容量増加については、川上ダムの治水対策流量 240m³/s に相当する貯水容量を確保するとして、上記の効果量をもとに比例計算すれば、360 万m³ 程度あればよいことになる。

3. 遊水地の容量増加については、木津川上流河川事務所の検討によれば、上記の 360 万m³ に対して、約 769 万m³ 程度可能とされており、ダムの代替案となりうると考えられる。

4. ただし、実施に当たっては、投資効果・工事实施の難易度・他の対策との組み合わせなど、総合的に考える必要がある。例えば、一つの試案として、新設遊水地を容量の大きい方から 3ヶ所程度選択し河道掘削都組み合わせるなど。

5. 上野地区には現在次の 4 箇所の遊水地がある。

	面積	貯水量
新居	61.2ha	206 万m ³
小田	62.2ha	280 万m ³
木興	70.0ha	242 万m ³
長田	55.1ha	172 万m ³
合計	248.5ha	900 万m ³

6. さらに、洪水への対応を強化するため、次の案が検討されている。

- ・現在の上野地区の遊水地を更に掘削し容量増加する案
- ・周囲堤等を設け新たに遊水地を追加新設する案
- ・新設した遊水地を更に掘削し容量増加する案

7. 既設の遊水地を掘削し容量増加する場合

	面積	貯水量	建設費	単位貯水量あたり建設費
新居	61.2ha	62 万m ³	140 億円	2.26 億円/万m ³
小田	62.2ha	63 万m ³	142 億円	2.26 億円/万m ³
木興	70.0ha	70 万m ³	158 億円	2.26 億円/万m ³
長田	55.1ha	55 万m ³	124 億円	2.26 億円/万m ³
合計	248.5ha	約 250 万m ³	約 564 億円	

注：貯水量および工事費については、それぞれ総面積および総建設費を面積で比例配分した。

8. 新設遊水地は次に示す通り、6 地区に分けられ、面積合計 238ha、貯水量 331 万 m³ である。

	面積	貯水量	建設費	単位貯水量あたり建設費
木津川下流	53ha	138 万 m ³	206 億円	1.49 億円/万 m ³
木津川中流	75ha	82 万 m ³	208 億円	2.53 億円/万 m ³
木津川上流	8ha	8 万 m ³	29 億円	3.62 億円/万 m ³
柘植川下流	75ha	83 万 m ³	238 億円	2.86 億円/万 m ³
柘植川上流	1ha	1 万 m ³	8 億円	8.00 億円/万 m ³
服部川上流	26ha	19 万 m ³	100 億円	5.20 億円/万 m ³
合計	238ha	331 万 m ³	約 789 億円	

注：各部分の建設費は、総建設費 789 億円の内訳が、工事費 591 億円および用地補償費 198 億円と記載されていたので、工事費は（周囲堤長さ+区画堤長さ）から比例按分、用地補償費は面積から比例按分し、工事費および用地補償費の合計とした。

9. 新設遊水地を更に掘削し容量増加する場合

	面積	貯水量	建設費
木津川下流	53ha	36 万 m ³ (175 万 m ³)	220 億円
木津川中流	75ha	64 万 m ³ (146 万 m ³)	311 億円
木津川上流	8ha	8 万 m ³ (14 万 m ³)	33 億円
柘植川下流	75ha	59 万 m ³ (142 万 m ³)	311 億円
柘植川上流	1ha	1 万 m ³ (2 万 m ³)	5 億円
服部川上流	26ha	19 万 m ³ (40 万 m ³)	108 億円
合計	238ha	188 万 m ³ (519 万 m ³)	約 988 億円

注 1：括弧内は総貯水量

注 2：各部分の建設費は、総建設費 988 億円の内訳が、工事費 714 億円および用地補償費 294 億円と記載されていたが、既設の掘削であれば、条件は同じと考え、面積で比例按分した。

10. 単位貯水量あたり建設費について

単位貯水量あたり建設費で順位をつけると次のとおりとなる。

- (1) 木津川下流新設 1.49 億円/万 m³
- (2) 既設の掘削容量増加 2.26 億円/万 m³ …既設掘削に各案とも差はない
- (3) 木津川中流新設 2.53 億円/万 m³
- (4) 柘植川下流新設 2.86 億円/万 m³
- (5) 木津川上流新設 3.62 億円/万 m³
- (6) 服部川上流新設 5.20 億円/万 m³
- (7) 柘植川上流新設 8.00 億円/万 m³