

## 治水専用ダム（いわゆる穴あきダム）について

- 出典：川辺川ダム「有識者会議」への意見書（平成20年7月23日付け）  
出典：ダム技術 2006年10月号 No.241 抜粋  
出典：ダム技術 2008年1月号 No.256 抜粋  
出典：ダム技術 2008年4月号 No.259 抜粋

2008年7月23日

熊本県知事 蒲島郁夫様  
川辺川ダム有識者会議 座長 金本良嗣様

子守唄の里・五木を育む清流川辺川を守る県民の会	代表	■■■■
清流球磨川・川辺川を未来に手渡す流域郡市民の会	会長	■■■■
球磨川大水害体験者の会	会長	■■■■
川辺川利水訴訟原告団	団長	■■■■
美しい球磨川を守る市民の会	代表	■■■■
川辺川・球磨川を守る漁民有志の会	代表	■■■■
やつしろ川漁師組合	組合長	■■■■
下球磨・芦北川漁師組合	組合長	■■■■
やまんたろかわんたろの会	代表	■■■■
環境共育を考える会	世話人	■■■■

■連絡先

■■■■  
■■■■

## 川辺川ダム「有識者会議」への意見書

### 1. 住民が許容できない水害について

7月13日の第5回有識者会議で、「住民はどこまで水害のリスクを許容できるのか」「ダムに反対する人は、今の河道で十分に水を流せるというが、想定を超えた雨の場合、ダムなしでどう対応するのか」との意見が出されました。

ダムに頼った治水では、想定以上の洪水がくるとダム湖は満水になり、ダム湖に流入した水をそのまま放流（非常放流）するしかありません。それまで洪水をため込み放流をおさえた分、放流量は急に増え、下流では川の水位が急激に上昇し、非常に危険です。またダムに頼り、河道の整備を怠るこれまでのやり方では、下流では洪水が大量にあふれます。

一方、ダムに頼らない総合治水では、河道や堤防をよく整備し、その地域にあった様々な治水対策をとるために、想定以上の洪水の場合、ダムに頼った治水よりも小さな被害ですみます。

想定を超えた洪水の場合、ダム放流による水害が許容できないからこそ、ほとんどの水害被災者が川辺川ダム建設を望んでいないのです。

国交省は「平成18年に川内川で実際に降った雨が球磨川に降った場合、人吉でのピーク流量は7800 m<sup>3</sup>/秒と推定される」と説明します。このことは、川内川と同等の雨が球磨川流域に降ったら、川辺川ダムは役に立たないことを意味しています。

今後の異常気象を考えたら、ダムで対応できない降雨があることは否定できません。川内川の事例は、ダムでは対応できない洪水が起こりうることを表している事例なのです。

### 2. ブラウン氏と蒲島知事の見解について

7月12日の現地調査では、熊本県職員により「人吉地区は毎年計画高水ぎりぎりまで増水し、大

変危険な場所である」というような説明がなされました。

しかし、人吉市街地の球磨川は、一般的に平野部に見られる天井川とは違って、万一越流しても計画高水位(HWL)と堤内が同じ程度の高さのところが多い「掘り込み河道」となっており、破堤する可能性はほとんどないと考えられます。また、国土交通省は人吉では5年に1回、破堤して甚大な被害が発生するとしていますが、これまでにそのような事実はありません。だからこそ、住民は長年球磨川沿いに住んできたのです。

昭和35年に球磨川の水害防止のためと鳴り物入りで市房ダムが完成し、これで洪水被害から解放されると流域住民は期待しましたが、それは完全に裏切られ、38、39、40年に3年連続で水害に見舞われるなど、むしろそれまで以上に洪水を心配しなければならなくなりました。しかも市房ダムは46年と57年には計画通りの洪水調節ができず、非常事態としてただし書き操作を行っており、その際、「ダム決壊の恐れがある」とアナウンスされた流域住民は恐怖のどん底に突き落とされています。一方、40年の水害以後に流域で進められた河川の拡幅や堤防の整備などの治水対策は着実に効果を発揮し、堤防などの河川整備が終わった部分では、近年全く洪水被害に見舞われることがなくなりました。だからこそ、住民はダムによる治水対策は望んでいないのです。

ところが、有識者会議の現地調査に参加したオランダ人アドバイザー、ディック・デ・ブラウン氏は、「人吉市の人々が流域に住み続けたいと考えるならばダムは必要。従来計画の場所、規模のダムが最適だ」と述べ、わずか1回の現地調査にもかかわらず川辺川ダム建設を肯定する見解を示しました。また、知事は「専門分野から見た純粋な意見だろう。ダム建設の是非を総合的に判断する材料の一つにしたい」と呼応して答えています。

球磨川流域で、近年の記録的な豪雨で浸水被害にあわれた方々に聞き取り調査した結果を見ても、ダム以外の治水対策を求めている方が67戸で、治水対策に川辺川ダム建設を望まれる方は、わずか2戸でした。このことから、ブラウン氏や知事の見解が水害被害の実態や住民の意識と全くかけ離れていることは明らかです。

### 3. 河川整備計画について

(1) 有識者会議では、川辺川ダム建設の是非を議論していますが、球磨川の河川整備計画はいまだ策定されておらず、河川整備計画でダムを選択肢のひとつとするのかどうか、するとすればその規模や形状はどうするのかの素案は示されていません。したがって有識者会議では川辺川ダムの旧計画を基にして検討をされています。基本高水については国交省と住民側の数値に差がありますので、双方の主張する主な数値を比較して洪水対策を表にしました。

	国土交通省の1/80	住民側の1/80
人吉地点	基本高水流量：毎秒7000トン 計画河道流量：毎秒4000トン	基本高水流量：毎秒5500トン 計画河道流量：毎秒5400トン 計画河床高までの河床掘削と、未整備の堤防の整備
中流域	宅地等水防災対策事業や築堤による河川改修	宅地等水防災対策事業や築堤による河川改修、荒瀬ダムの撤去、瀬戸石ダムの堆砂対策
八代地点	萩原の深掘れ対策など	現行計画どおりに現況堤防の強化工事

洪水調節流量	人吉地点ではダムにより毎秒3000トン をカット（川辺川ダム2600トン、市房ダム400トン）	最大洪水流量への対応は可能。 人工林を間伐など本来の手入れをすることで保水力が増大する。
--------	--	---

昨年5月11日、球磨川「河川整備基本方針」は、地元住民や前知事の疑問に応えることなく強行決定されました。国土交通省はその後の報告会で、住民の最大の関心事となっている川辺川ダム建設については「河川整備計画で位置づける」と言い続けてきました。

したがって、知事が9月にダムに対する判断をすると言うのであれば、それは河川整備計画上のダムについて判断することになるはずですが、しかし、国土交通省は未だに河川整備計画の素案さえ示さず、結果、川辺川ダムが必要なか必要でないのか明らかにされないままの状況になっています。

以上のことから、知事や有識者会議が9月という期限を切って、国土交通省から整備計画の案も示されないまま、住民の意思や河川法の手続きを無視してまで、「川辺川ダムを造る」ことに積極的な口実を与えるような「判断」をすることは、絶対に止めてください。

(2) 河川整備計画は、河川整備基本方針と同じ規模の洪水ではなく、現実に対応可能な規模の洪水を対象として策定されるものです。たとえば、人口がひどく密集している多摩川（東京・神奈川）でも河川整備基本方針は200年に1回の洪水が想定されていますが、河川整備計画は戦後最大の洪水を対象として策定されています。また、熊本県内の白川では、「近年発生した最大の洪水でおおむね20～30年に1回の確率で発生する規模」となっています。このことから球磨川においても河川整備計画は戦後最大の洪水を対象として策定されれば十分です。流域で最も人口の多い八代・人吉地区では、戦後最大の流量（1982年7月洪水）に対しても堤防を越水することはありませんでした。従って、球磨川でも戦後最大の洪水を対象とする河川整備計画を策定すれば、川辺川ダムは必要ありません。

近年の豪雨で被災している未改修地区の大部分は中流域に集中しています。総戸数として数十戸程度です。これらの未改修地区は毎年のように浸水被害を受けているため家屋嵩上げ等の河川改修は急務となっています。

#### 4. 治水専用ダムについて

7月13日の第5回有識者会議で、「治水専用ダムなら常に水を流すことができ、環境にも配慮できる」「環境と治水を両立させる新技術のダムのつくり方、技術の理論も出ている」という意見もありました。実際ここ数年、従来の多目的ダム計画を治水専用の穴あきダムに変更して推進しようとする動きが相次いでいます。この点については、元京都大学防災研究所長の今本博健氏の意見「穴あきダムは歴史的愚行に他ならない」（朝日新聞オピニオン2008.7.17）が詳しく、私たちの危惧するところと同じであることを表明するとともに、「穴あきダム」がダム推進の隠れ蓑にすぎないことを指摘しておきます。

#### 5. 治水の基本理念

淀川水系流域委員会が提示したことは「治水効果がわずかで現実的な意味が薄いダム建設などは捨て置いて、想定を越える洪水が来ても人命を守ることができる治水対策を最優先で進めること」でした。これはまさに、治水の基本理念であり、球磨川水系においてもこの理念が適用されるべきです。

想定規模を大きく上回る洪水が到来し、堤防を超える洪水流量になっても、堤防が決壊しなければ、人命が失われたり、壊滅的な被害を受けることはありません。その点で、計画高水位までの洪水への

対応にとどまっている現在の河道整備のあり方を根本から改め、計画高水位以上の堤防部分を強化して耐越水堤防に変えていくことが必要です。

一方、ダムに関しては想定規模以上の洪水がくれば、ダム下流部はむしろより危険な状態になります。その端的な例が2006年7月下旬に未曾有の豪雨が襲った川内川（鹿児島）の鶴田ダムです。当時、ダム上流域の総雨量は1000mm近くに達しました。鶴田ダムの洪水調節計画は最大流入量4600m<sup>3</sup>/秒、最大放流量2400m<sup>3</sup>/秒ですが、降り続く雨のため、鶴田ダムは満水になり、計画最大放流量の1.5倍にもなる流量を放流しました。その結果、ダムによる洪水調節を前提とした流下能力しかなかったダム下流部では洪水が氾濫し、大変な被害が起きました。川辺川ダムでも想定規模以上の洪水がくれば同じような現象が起きることは必至で、ダムは想定外洪水に対して有効な手段ではなく、災害をつくり出す要因になります。

#### 6. 気候変動等による河川への影響について

有識者会議では、「想定を超えた雨の場合、ダムなしでどう対応するのか」「気候や流量などの数値は将来変わる。ダムがない場合、大きな数値に耐えられるのか」「球磨川は80年に1回の洪水を基準にしているが、世界では2百年、千年が基準だ」など、あたかも、球磨川の安全度が他の河川に比べて異常に低いかのようなコメントが出されています。

有識者会議が球磨川の長期計画や超過洪水対策を心配したり、気候変動による河川への影響を審議したりすることを否定するものではありません。しかしそれは、今回の有識者会議に付託された事柄でしょうか。

超過洪水対策や、気候変動の河川への影響などについては、社会資本整備審議会などによって検討が進められていますが、現時点で施策として何かが決定しているわけではありません。また、そのことは球磨川だけの問題ではなく全国の河川の計画上の課題であり、人的被害の重大性から言えば、大都市圏の河川こそ率先して、影響を検証すべきです。検討は始まった段階であり、これらの長期的な課題について「球磨川」に限って今すぐ云々することに意味はなく、それは、単にダムの必要性を扇動する意見にしかありません。

長期計画を云々する前に当面の整備計画をどうするのか、どう達成するのかが有識者会議に求められていることです。

#### ■参考 [白川河川整備計画] H14年7月策定

白川の将来計画では、昭和28年6月26日（1953.6.26）洪水と同程度の洪水を安全に流すことを目指して、基準地点である代継橋地点での流量3,400m<sup>3</sup>/sを洪水調節施設で400m<sup>3</sup>/s調節し、3,000m<sup>3</sup>/sの流量が安全に流下できる河道とすることとしています。3,400m<sup>3</sup>/sはおおむね150年に1回の確率で発生する洪水の規模ですが、現在同地点での流下能力が1,500m<sup>3</sup>/s程度であることから、将来計画に対応するには膨大な事業費と時間を要します。

そこで、将来計画に向けて段階的に整備を進めることとし、今後20～30年の整備目標としては近年発生した洪水である昭和55年8月30日（1980.8.30）洪水、平成2年7月2日（1990.7.2）洪水と同程度の洪水を安全に流すこととして、基準地点である代継橋地点での流量2,300m<sup>3</sup>/sを洪水調節施設で300m<sup>3</sup>/s調節し、2,000m<sup>3</sup>/sの流量が安全に流下できる河道とすることとします。この洪水はおおむね20～30年に1回の確率で発生する規模です。なお、この整備目標が完成後、将来計画に向けてひきつづき整備を進めていきます。[別図一白川の計画高水流量及び今後20-30年の整備目標]

※意見書に取り上げられている朝日新聞の記事について、内容の一部を次に記す。

- ・ (事業者の) ①魚が穴を通してダムの上下流を自由に遡上・効果できる②土砂が貯まらない、とする主張は極めて疑わしい。
- ・ 国内の本格的な穴あきダムは、2年前に完工した島根県の益田川ダムが最初だが、県が昨年公表した環境調査では、①アユの遡上が阻害されている②土砂の一部は流れずにたまる、などの点が明らかになった。
- ・ (穴あき川ダムは、) 魚が上がって行くには、減勢工などを通して穴に向かわなければならず、これらが障害になっている可能性がある。土砂も予想以上にダムに堆積しており、下流への砂の供給が減ると、砂の中に産卵する魚の生態に影響が出る恐れがある。こうした点が何も検証されていない。
- ・ 穴あきダムでは、小さな穴から自然に任せて少しずつしか放流できないため、最初の洪水を処理しきれないうちに次の洪水が押し寄せ、水がダムから一気にあふれて被害が拡大することが予想される。
- ・ 大雨で山腹が崩壊すれば、流木や岩が絡み合い、穴をふさいでしまう恐れもある。
- ・ ダムに頼る治水は、計画を越える降雨があれば破綻する。
- ・ 堤防の補強に加え、はんらんした水を輪中堤などで制御する持続的な方法を併用し、さらには避難対策の整備や危険地域の開発規制など、実現可能な対策を着実に進めることが重要である。こうした転換期に穴あきダムを建設することは「歴史的愚行」に他ならない。

(平成20年7月17日 朝日新聞 「穴あきダム 歴史的愚行に他ならない」 今本博健(元京都大防災研究所長) )

## スイスにおける治水専用オルデンダムの水理設計と管理

京都大学工学研究科社会基盤工学専攻 角 哲也\*

キーワード 治水専用ダム・貯水池土砂管理・スイス・オルデンダム

### 1. はじめに

近年、治水機能のみに特化して洪水吐きを河床付近に設置し、これを土砂吐きと兼用させることで洪水貯留後の水位低下時に自然排砂を行って平衡堆砂を実現するとともに、濁水長期化や富栄養化などの水質問題を生じさせない治水専用ダムの計画・建設事例が増加している。大規模な建設事例としては鳥根県益田川ダムが挙げられ<sup>1)</sup>、これに続く計画事例としては、熊本の立野ダム、福井の足羽川ダムなどがある。一方、このような治水専用ダムに対して、管理経験が少ないとの懸念が提起されることがあるが、上述の益田川ダム上流には、1965年に建設された笹倉ダム（農地防災ダム）が同様の形式として40年以上の管理実績を有しており、益田川ダム建設に際して大いに参考にされたものと推察される。

一般に、治水専用ダムの課題としては、洪水吐きの規模と排出可能な土砂の量と質（最大粒径）の検討、貯水池内に形成される平衡堆砂形状と堆砂量、土砂吐きと兼用する放流設備の耐摩耗性の確保あるいは流木等による閉塞等への対応などが挙げられる。また、洪水吐きに魚道機能を持たせることにより、上下流の生態系の連続性を確保させる可能性なども課題となる。これら課題を解決していくためには、上掲のような国内事例に加えて海外における先進事例の見知についても検討しておく必要がある。そのような観点から著者が2006年6月にスイス連邦における治水専用のオルデンダム（Orden dam）を訪問する機会を得たので、その概要について報告する。

### 2. 治水専用ダムの世界の動向

国際大ダム会議（ICOLD）のダムの統治委員会は、「21世紀のダムの役割」と題するレポート（Lempérière, 2006）の中で治水専用ダムについて以下のように記述している<sup>2)</sup>。

\* 助教授

「将来のダムの多くは多目的ダムとして計画されるであろうが、通常は完全に空の状態、100年間あたり数週間程度、洪水調節のためだけに湛水するダムが、環境に適合するダムとして注目される。こうしたダムの設計は、常時湛水する多目的ダムとは大きく異なり、同じ貯水容量であればコストも大幅に軽減される。」  
一方、貯水池土砂管理ハンドブック（Morris and Fan, 1998）には、治水専用ダムについて以下のような記述がある<sup>3)</sup>。

「貯水池に流入する土砂を通過させる方策の一つとして、ゲートがない底部放流管を備えた治水専用ダムがあり、通常は空にされている。この種の貯水池では、大規模出水時に限り、適宜満水になる。これらの貯水池は、デルタが形成されて下流へ進行する状態が継続することなく、ダムの運用開始と同時に貯水池内に流路と高水敷が形成され始める。流路に堆積した土砂は、非貯水期間に下流へ運搬されるが、高水敷の堆積土砂は、連続的に堆積する傾向を示す。Annandale (1996) によって、治水専用ダムの土砂堆積についての長期的な予測計算手法が提案されているが、その手法には、主な流路の洗掘効果が考慮されていない。」

以上の二つの文献からも明らかなように、このような治水専用ダムについては、日本のみならず海外においても関心をもって捉えられており、特に、貯水池内の堆砂の動向が注目されていることが伺える。

### 3. オルデンダム（Orden dam）の事例

#### (1) 計画概要

スイス連邦の国土は、図-1に示すように大きく4つの流域で構成され、北部約1/2がライン川流域でドイツへ、西部約1/4がローヌ川流域でフランスへ、東部約1/8がドナウ川流域でオーストリアへ、南部約1/8がポー川流域でイタリアへとつながっている。オルデンダムは、スイス連邦の南西に位置するグランビュンデン

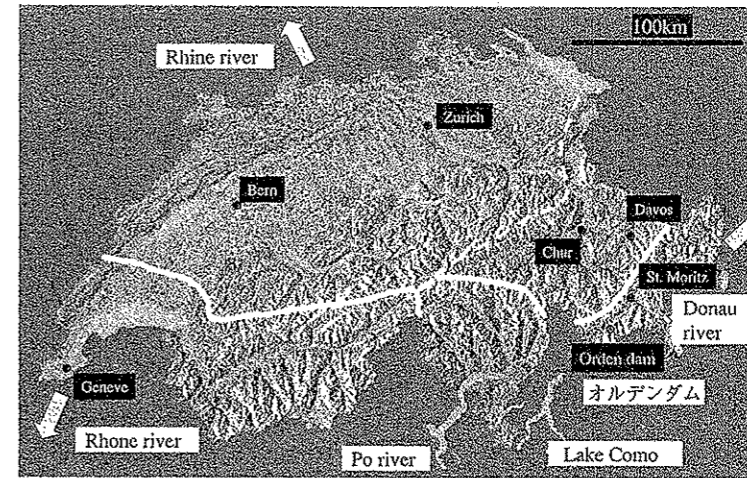


図-1 スイスの河川流域と Orden dam の位置図

（Graubunden）州（州都クール（Chur））に所在し（図-1）、グランビュンデン州には、第1回冬季オリンピックが開催されたサン・モリッツ（St. Moritz）や世界の政財界首脳が集まる会議で名高いダボス（Davos）などの都市がある。スイスでは、急峻な地形と豊富な降水量がもたらす好条件を利用して、古くからグラン・ディクセン（Grand Dixence, 堤高285m, 重力式, 1961年）に代表される水力発電専用の大ダムが数多く建設されてきた。

オルデンダムが建設されたMera川は、上流にForno氷河（最高標高3,388m）を有し、サン・モリッツと反対側に流れ、最終的にイタリアのコモ（Como）湖に流入している。この地域では、1659年から1956年までに21回の大きな洪水が発生し、特に1927年の洪水では下流域に甚大な被害が発生している。これを受けて、グランビュンデン州土木局は、1959年から1964年にかけて洪水防御計画を立案し、ダム下流3kmのCasacciaでの洪水流量を大洪水時（54～63%）、中規模洪水時（19～32%）に軽減し、さらにダム下流9kmのVicosopranoで大洪水時（27～39%）、中規模洪水時（10～20%）に軽減するための洪水貯留ダムの建設を計画し、1971年に完成した。

オルデンダムは図-2に示すように河床部に常用洪水吐きを有するアーチ式コンクリートダムであり、ダムの主要諸元を表-1に示す。主な特徴としては、図面からも明らかなように右岸側は重力式アーチに近い左右非対称な形式となっていること、常用洪水吐きには、下端からダム天端までに達するスクリーンおよび試験湛水などに使用されたと考えられるゲートが配置されているこ

表-1 オルデン（Orden）ダムの主要諸元

項目	諸元
完成	1971年
堤高	42m
天端長	171m
天端幅	2.1m
天端標高	1,788m
堤体コンクリート量	18,000m <sup>3</sup>
ダム地点流域面積	36.1km <sup>2</sup>
総貯水容量	170万m <sup>3</sup> (貯水位1,788m)
常用洪水吐き	最大放流量: 50m <sup>3</sup> /s (φ1.6m)
非常用洪水吐き	最大放流量: 120m <sup>3</sup> /s (総流水深1.5m)

と、また、減勢工は天然の巨石を水叩きに埋め込んでパツフルブロックとして抗力を働かせて跳水を発生させる形式と思われること、さらに、水叩き底面および側面には自然石を配置して磨耗対策を行っていることなどが挙げられる。水叩き中央の棒のようなものも抗力を働かせるものと推察されるが詳細は不明である。

#### (2) 水理模型実験

治水専用ダムの最大の水理的課題は、洪水貯留とその後の土砂排出メカニズムの解明である。オルデンダムでは、通常のダムと同様な洪水吐きの放流能力試験と上記のダム貯水池内の堆砂・排砂過程の検討を目的とする水理模型実験が行われている<sup>4)</sup>。

模型縮尺は1/40であり、貯水池全域（上流250m、下流300m含む）の全長1.1km、高低差90mを再現対象としている。まず、常用洪水吐きは1927年の洪水実

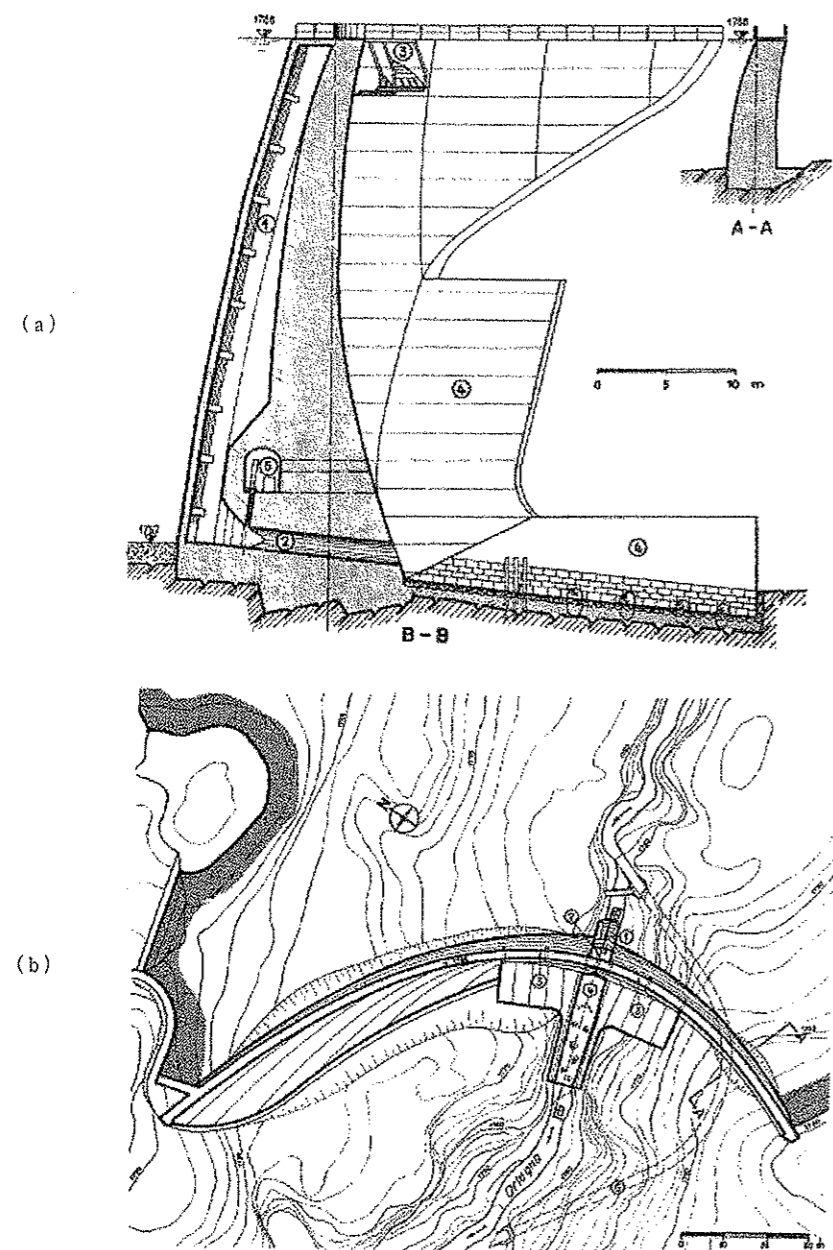


図-2 オルデンダム概要図 ((a)断面図, (b)平面図)

績をもとに計画洪水流量  $170 \text{ m}^3/\text{s}$  に対して、貯水池容量を十分に使う最大放流量  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  となるように決定されており、非常用洪水吐きの規模、減勢工の形と規模についても検討が行われた (写真-1(a))。

次に、貯水池内の土砂輸送に関しては、計画洪水による土砂流入は  $12,800 \text{ m}^3$  と推定され、写真-1(b)に示すような洪水時の濁水を繰り返すことにより、貯水池内

に一時的に堆砂が発生し、次に写真-1(c)に示すように常用洪水吐きから自然排水される際に堆砂が侵食されて排出されることが確認されている。なお、排砂ゲートによるフラッシング排砂と同様に、この場合に排出される土砂は堆砂面内に自然に形成される河道 (水みち) に沿って侵食されたものであるため、特に貯水池内に河道が広い部分があるとその部分の両岸の堆積土砂が侵食さ

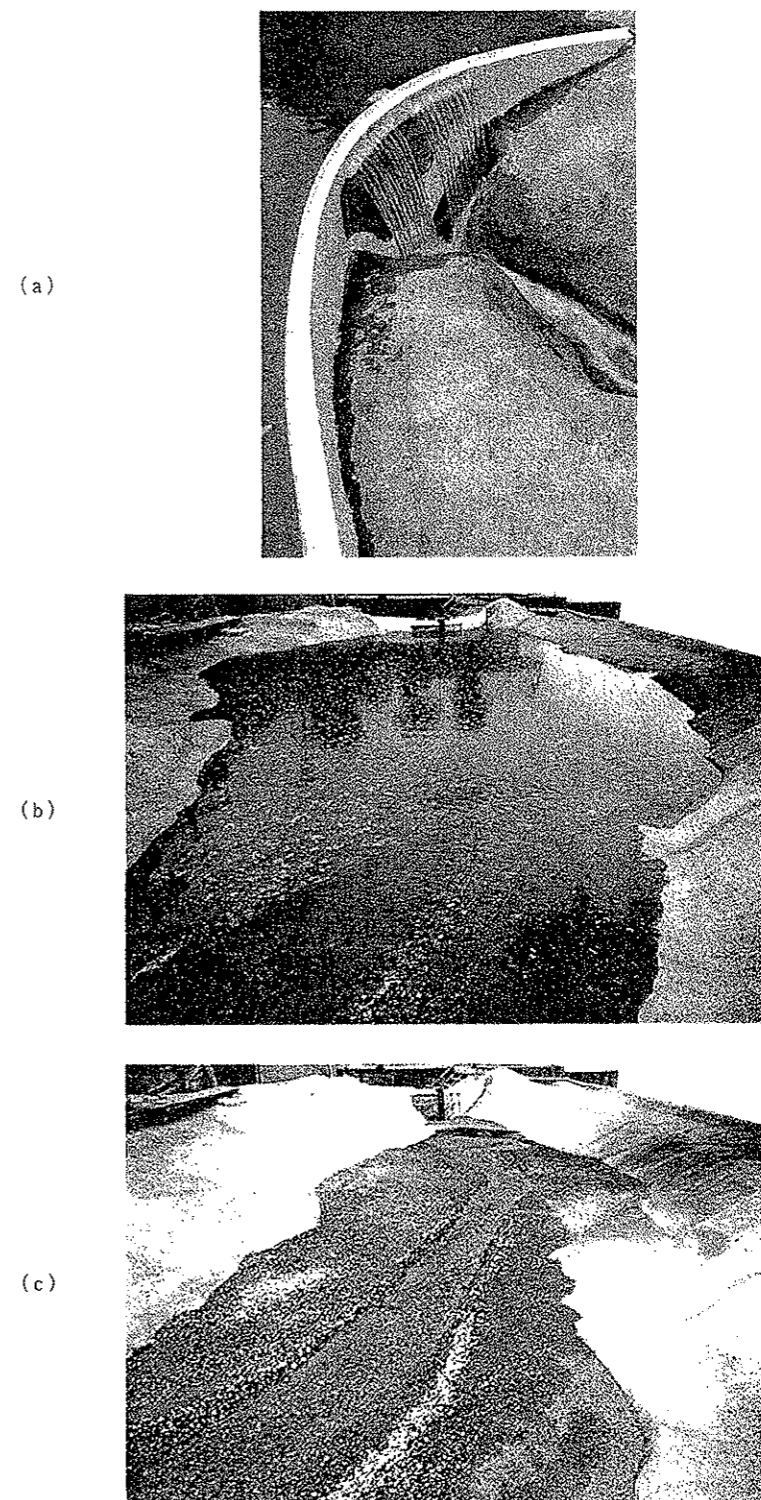


写真-1 水理模型実験 ((a)越流部, (b)貯水池 (湛水時), (c)貯水池 (平常時))

れずに取り残されることになる<sup>5)</sup>。

そこで、オルデンダムの水理模型実験では、貯水池内の過度の堆砂を防止するための方法として、写真-1(c)に示すように貯水池の堆積土砂を付加的な掘削により整形して、幅13m、勾配4%の水路を維持することが推奨されている。この水路を安定させるために、底面および側面を粗礫で構成させ、この水路を維持できれば、経費のかかる頻繁な掘削作業を行わなくても貯水池容量の維持が可能であろうと提言されている。

### (3) ダム堤体および洪水吐き

建設前のダムサイト地点を写真-2に示すが、左岸側が急峻で、右岸側はやや段丘状の地形をしていることがわかる。現在のダムの上下流面を写真-3に示す。貯水池内には木が生えており、また、右岸側の段丘状の部分は草地となって牛が放牧されている。スイスではかなりの高地まで夏季に牛が放し飼いにされており、この治水専用ダムの高水敷部分も同様に有効利用されている。なお、ダム天端は丁度本格的なコンクリートの補修工事を行っている最中で、写真-3(b)に見られるような施工足場が組まれていた。

常用洪水吐き呑口部に設置されたスクリーンは、写真-4(a)、(b)に示すようにダム天端まで伸びており、スクリーン用のパイプが高さ約4mごとにサポートされている様子を見ることができる。ただし、写真-4(c)のように、最下段のみは中央の1本を除いてスクリーンは途中までで切り上げられており、ゴミや小さな流木などはそのままを通過させる構造となっている。なお、常用洪水吐き内部の側面はステンレス鋼板でライニングされているようであった。写真-4(c)には、過去の洪水でスクリーンに流入したと思われる玉石と木の切り株が挟み込んでいたのが印象的であった。

常用洪水吐き下流側は、写真-5に示すように減勢工中央部からプールに落差を持って飛び込む形となってお

り、跳水が形成されていることがわかる。写真で石垣状に見えるのが自然石による壁面の磨耗対策である。なお、放流水は白濁しており、また、洪水吐きと水叩きとは落差があるために、魚の移動の連続性確保は困難と思われる。なお、スイスの河川は上流の氷河の影響を受けて夏季でも水温が低く、一般に魚類相は豊かではない。

### (4) 貯水池管理

#### i) 試験湛水と洪水貯留実績

ダム建設後の試験湛水は、40%水位まで行われたようである。その理由については今後調査が必要であるが、一時的ではあるものの貯水池内の湛水による植物への影響なども考慮されたものと推察される。その後、1987年に洪水ピーク流量150m<sup>3</sup>/sに達する実洪水が発生して貯水池はほぼ100%水位まで湛水し、オルデンダムは洪水調節効果を大いに発揮した。写真-6は、この時の洪水調節実績を一般向けにPRするための説明図であり、ダム周辺の駐車場からダムサイトに通じるハイキングコースの入り口に設置されている。図には、ダムの建設の経緯やダム建設中の状況などが写真と文章で説明されている。

写真-7は、1927年の洪水被害の状況を説明した写真である。写真-8は1987年の洪水調節波形を、また、写真-9はその時に濁水(ダム天端から2m下の標高1,786m)となった貯水池を示したものであり、ダムが有効に機能したことがわかりやすく解説されている。

#### ii) 貯水池堆砂

次に、貯水池の現在の堆砂状況を衛星写真で見たものが写真-10である。写真左側にアーチ形状のダム堤体が見えており、100m程度の峡谷が続いたのち、堆砂によって形成された氾濫原(最大幅200m×長さ600m程度)が広がっている。堆砂域と峡谷の境には後述のように旧道の石橋が残されている。堆砂面上に形成されている水みちは右岸よりに蛇行する主流が確認されるほか、

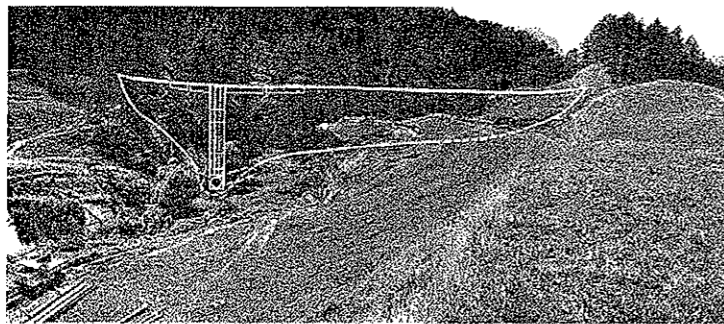
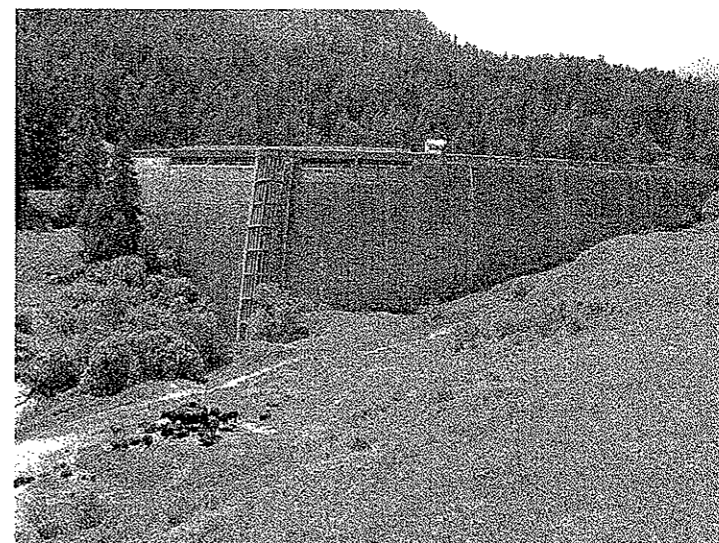
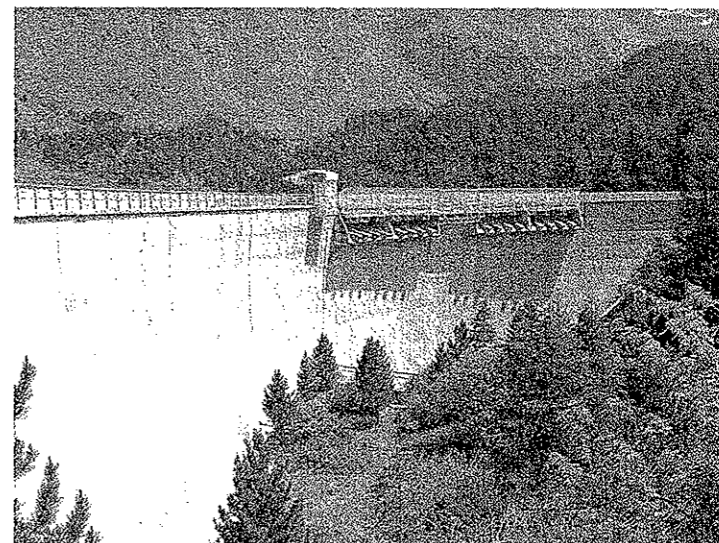


写真-2 ダム建設前

ダム技術 No. 241 (2006. 10)



(a)

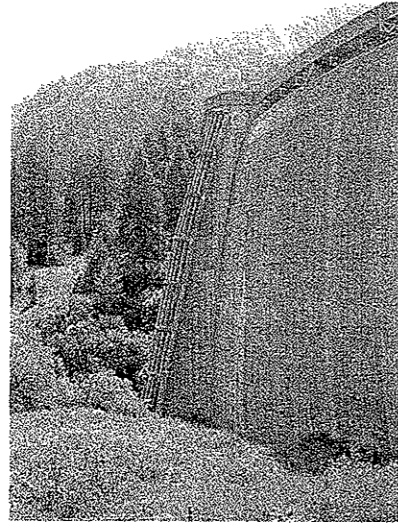


(b)

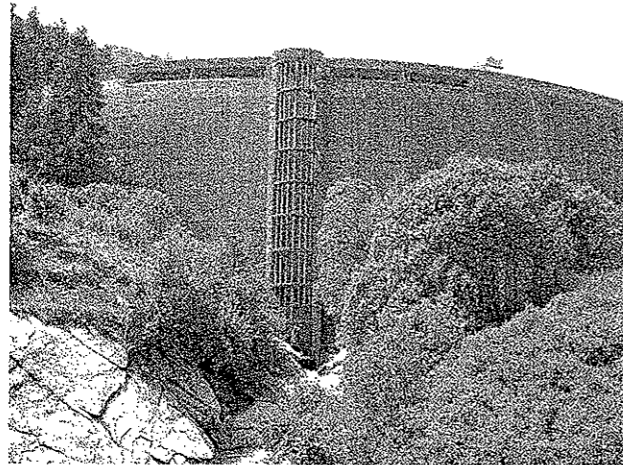
写真-3 ダム上下流面

ダム技術 No. 241 (2006. 10)

(a)



(b)



(c)

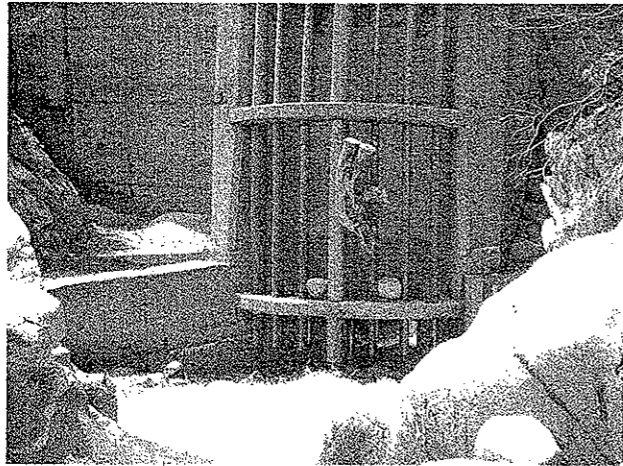


写真-4 常用洪水吐き詳細面

ダム技術 No. 241 (2006. 10)



写真-5 常用洪水吐き出口部



- ①: ダム下流の洪水被害 (Casaccia) (1927)
- ②: 破壊された住宅 (Stampa) (1927)
- ③: ダム建設中 (1970)
- ④: 洪水貯留 (1987.7)

写真-6 ダムの洪水調節効果を説明する看板

ダム技術 No. 241 (2006. 10)



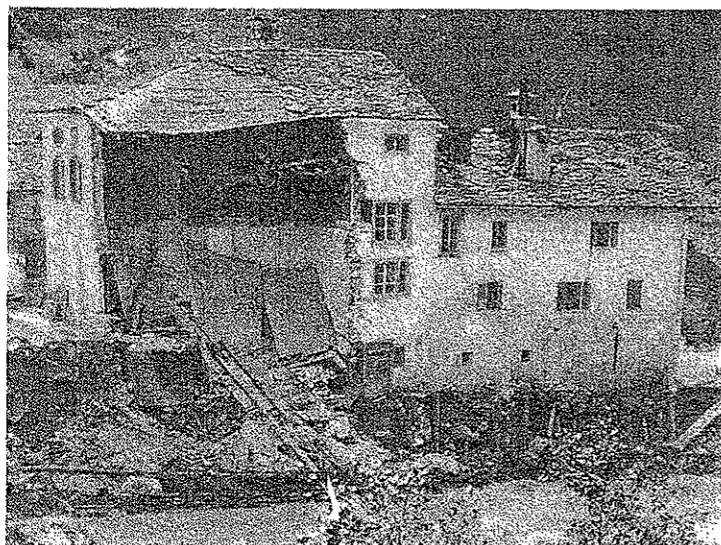


写真-7 1927年の洪水災害で破壊された家屋

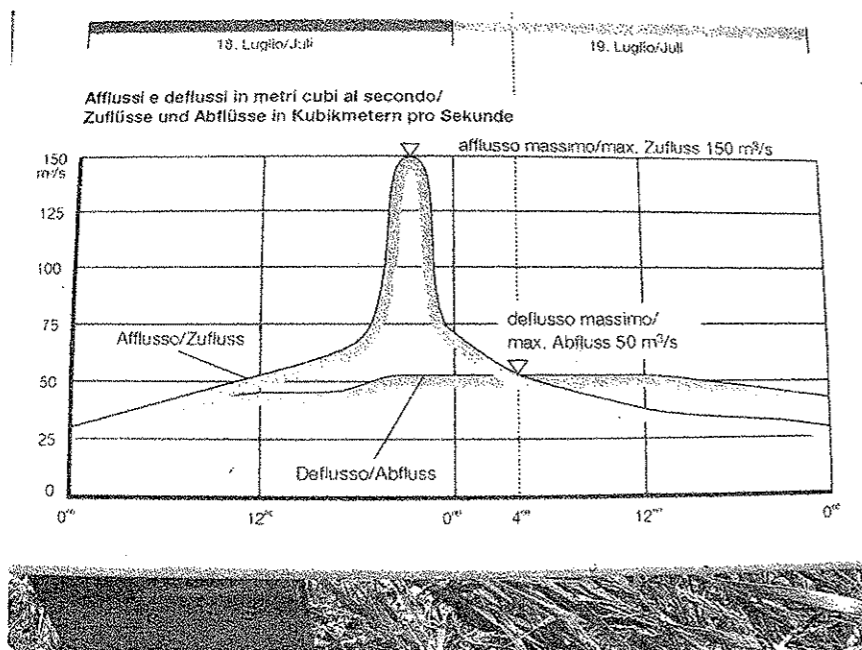


写真-8 1987年洪水における洪水調節波形



写真-9 1987年洪水時の貯水池満水状況

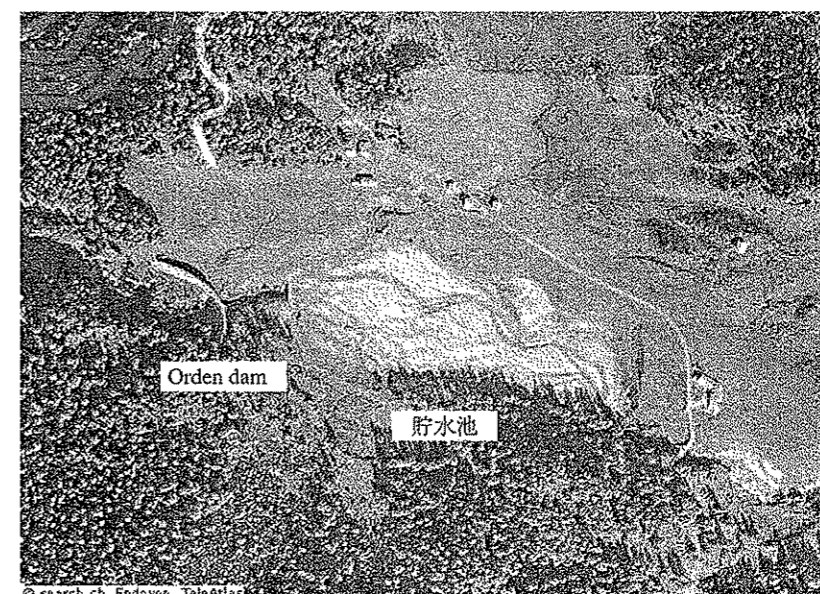


写真-10 Ordenダム貯水池の衛星画像

途中から左岸側に分岐する流れが認められる。

これを現地で撮影したものが写真-11(a)であり、上記の衛星写真と同様に右岸側に主流が確認された。堆砂面の高い部分と水みちとの標高差は5m程度あるものと推定され、また、堆積土砂の粒径は、残された高い部分に細粒分が、侵食された水みち部分に粗粒分が認められる。これは大規模な洪水時には、貯水池内にさまざまな粒径の土砂が流入して比較的横断方向に一様に堆積した

のち、侵食により水みちが形成されて細粒分から順次下流に運ばれて粗粒化しているのに対して、高い部分は洪水後の状態がそのまま保存されているためと推察される。

写真-11(b)はダム天端から貯水池内を撮影したものであり、手前に常用洪水吐きのスクリーンとこれに続く約100mの峡谷区間が見えている。この区間には堆積土砂はほとんど認められない。その理由としては、川幅が狭いために常に流れが維持されて、土砂が容易に排出