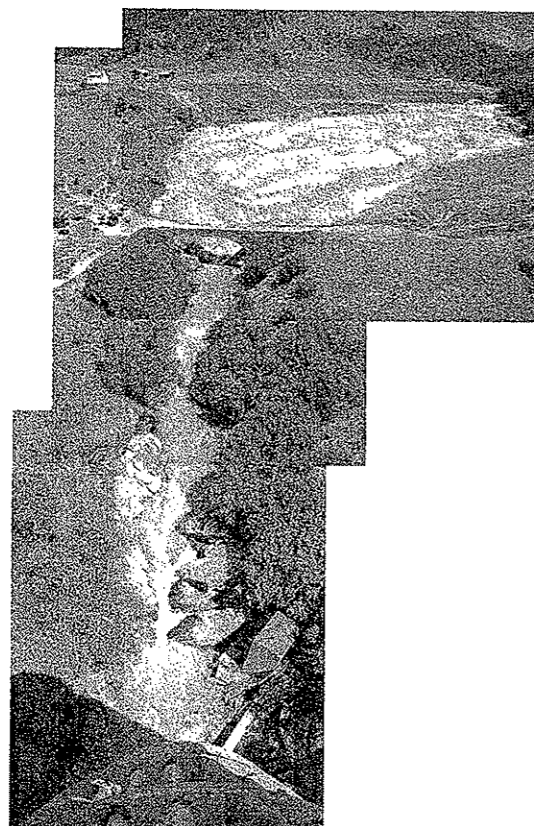


(a)



(b)

写真-11 Orden ダム貯水池内の土砂堆積状況  
((a)堆砂面内の河道侵食(写真下が下流), (b)ダム天端からの状況(写真中央に旧道の橋))

されるためと考えられる。その先に旧道の石造アーチ橋があり、左側の牛は写真-3(a)のものと同様である。この橋は現在も対岸に渡る遊歩道の一部として供用されており、洪水時に運ばれたものと考えられる細粒土砂が橋面上に堆積していた。

以上のように、貯水池内の堆砂管理としては、模型実験では固定水路の維持が推奨されていたもの実際には自然河川状態であり、特に水みちを固定したような形跡は見られなかった。オルデンダムの貯水池はダム上流部においてやや開いた地形を示しており、洪水時に流入した土砂が堆積しやすく侵食され難い特徴を持っている。なお、例えば1987年の大規模洪水以前の状態や、現在までにどのような堆砂管理が行われてきたかは不明である。いずれにしても、ダム直上流100m区間は土砂の流入・堆積・侵食・排出が良好にバランスしており、この区間に関しては土砂管理上の問題は特にない。

一方、堆砂面内の水みちを流れる流水について目視で観察したところ、貯水池上流河道から流入してくる河川水自体が氷河の関係で白濁しており、これがそのまま水みち内を流れて、最終的に写真-5のように常用洪水吐きを通してダムから放流されていることが確認された。

写真-12に、日本の笹倉ダムの貯水池状況を示すが、

オルデンダムの直上流約100m区間と酷似しており、従来の河道が峡谷形状を成してある程度の幅に収まり、洪水により湛水する時間が短時間に制限される場合には、貯水池内の土砂堆積もほとんど見られず、また、植生も十分維持されることが実証されている。

(5) 貯水池周辺環境

スイス連邦は観光立国として、特にハイキングコースの整備に力を入れている。このオルデンダムの周辺も、上流部の支川に風光明媚な天然湖(写真-13⑥)が所在し、また、貯水池周辺には、300年以上前からの古い農家を利用したゲストハウス(写真-13④)も整備され、ハイキングコース(写真-13①, ④)を通して訪れる人も多い。もちろん、ダム周辺には牛の放牧が貯水池内外で連続的に行われている(写真-13③)。貯水池上流側から眺めると、手前に砂礫堆の白、周辺に牧草の緑、奥にコンクリート堤体の灰色、さらに遠景はアルプスの山並みと、通常の湛水した湖とは異なる新たな景観が展開されている(写真-13③, ⑤)。

このような自然を背景に、ハイキングコースの入り口にはダムを含む周辺環境がイラストでわかり易く解説してあり(写真-14)、その横にさりげなくダムの役割が説明されている(写真-6)。



写真-12 笹倉ダム貯水池をダム天端から望む(島根県益田川, 1965年完成, 重力式コンクリート, H=36.3m, A=13.5km<sup>2</sup>)

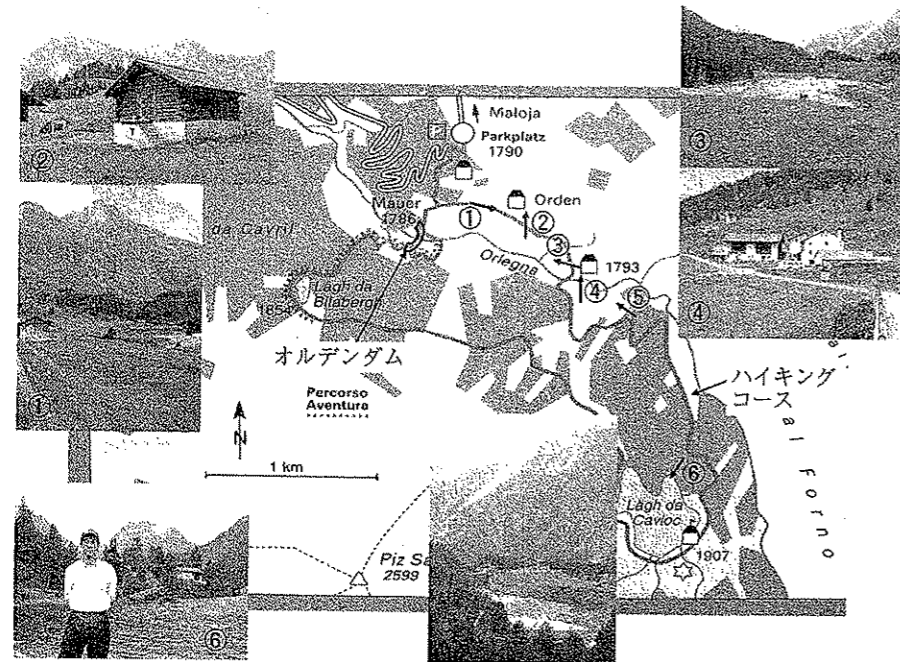


写真-13 Orden ダム貯水池の周辺環境

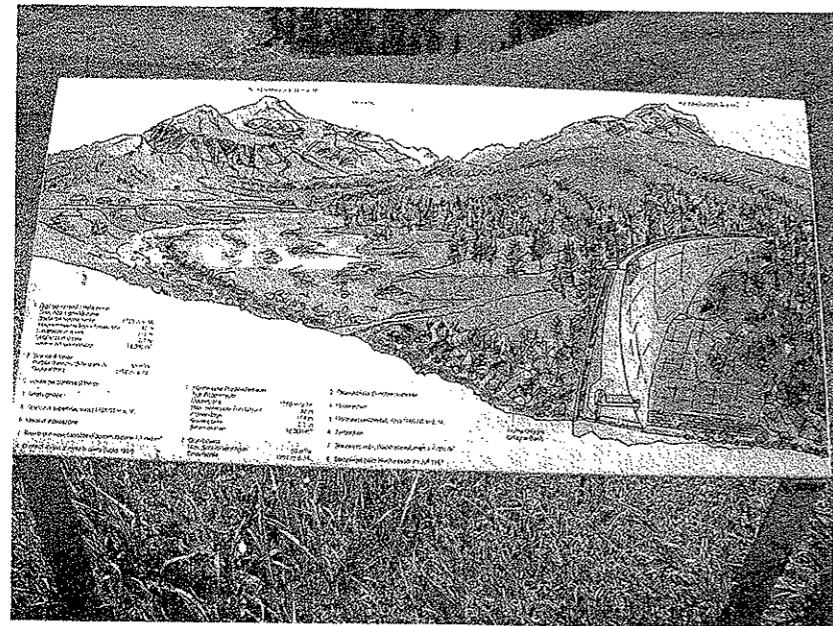


写真-14 ダムと周辺環境を説明する看板

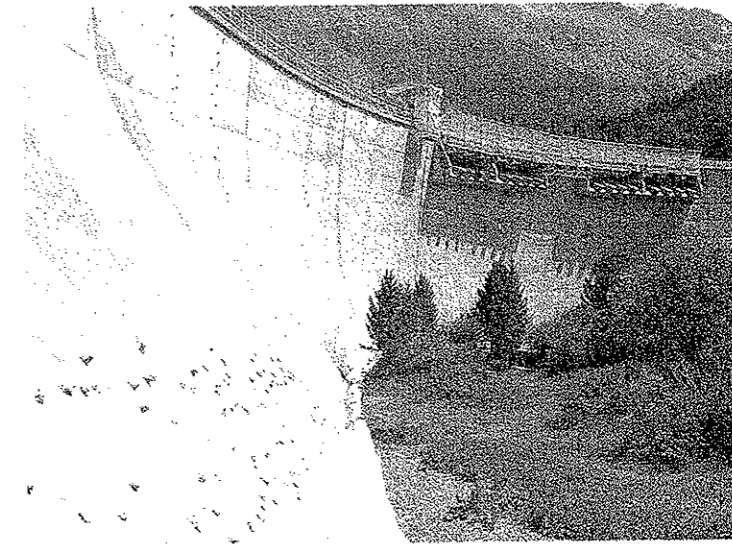


写真-15 ダム下流面とロッククライミング練習用の足場(ホールド)

#### 4. おわりに

今回、短時間の訪問ではあったが、スイスの治水専用ダムおよびその周辺環境の状況を理解することができた。当初の目的は、貯水池内の堆積土砂の管理状況とそこを通過する流水の濁水発生の有無の確認であったが、両者とも全く問題なしとは断定できないが、許容範囲内であろうというのが訪問した印象である。堆積土砂の管理に関しては、水理実験で提案された固定水路の維持が推奨されていたものの、実際には自然河川状態であり、特に水みちを固定したような形跡は見られなかった。今後、機会があれば大洪水直後の貯水池内の状況とその後の維持管理作業の有無について確認してみたい。

いずれにしても、30年以上前にこのような形式のダムの建設を判断したグランビュンデン州当局とこれをサポートしたダム技術者に敬意を表したい。さらに、建設当初の40%の試験湛水や洪水吐きスクリーンの設計、1987年の実洪水での洪水調節効果の発揮など、現在、同種のダムを検討しつつある我々に対して大いなる示唆を与えるものである。

著者は、治水専用ダムは「山間遊水地」と理解するのがいいのではないかと日頃より考えているが、これは、「平地の遊水地」と同様に、標高に応じて貯水池内を有効に利用可能であろうとの趣旨であり、その好例をスイスで発見した思いである。オルデンダムは観光ルートに

も自然に組込まれており、ここを訪れた人は治水の大切さを学んで帰ることであろう。常時湛水していないダムであり、訪れた人には始めは奇異に移るかもしれないが、そのことが返って治水目的を明確に訴えるのではないかと思う。

なお、蛇足ではあるが、オルデンダムの堤体下流面にはロッククライミング練習用の足場(ホールド)がさまざまなパターンで設置されていた(写真-14)。スイスでは他のアーチダムにも設置例があるのを聞いたことがあるが、治水専用ダムがこのような面でも有効利用されているのは驚きであった。日本でも治水専用ダムの多面的な有効利用が進められ、地元へ愛されるダムとなることを期待したい。

#### 参考文献

- 1) 柏井条介：洪水調節ダムのフラッシング操作と施設、貯水池土砂管理国際シンポジウム、ワークショップ論文集、富山、pp.47～55、2001。
- 2) F. Lemprière, ICOLD Committee on Governance of Dams: The role of dams in the XXI, Hydropower and Dams, Issue Three, pp.99～108、2006。
- 3) G. L. Morris and J. Fan: Reservoir Sedimentation Handbook, McGraw Hill Publishes, New York, 1998。
- 4) Swiss Association for Water Economy: Dam for the Flood Protection of an Alpine Valley, Swiss Dam Technique, Publication no.42, Baden, 1970。
- 5) 角 哲也、井口真生子: RESCON モデルを用いたフラッシング排砂の適用性検討について、ダム工学, Vol. 15, No. 2, pp.92～105、2005。

【海外事情】

# 米国における洪水調節専用(流水型(DRY))ダム

京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 角 哲也\*  
 京都大学大学院経営管理研究部

キーワード 洪水調節専用ダム・流水型ダム・DRY 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、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ず、河川の上下流の生態系や物質循環の連続性の維持を期待した洪水調節専用ダム(以下、流水型ダムと呼ぶ)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島根県益田川ダムが挙げられ、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。

一般に、洪水調節専用ダムの課題としては、ダムの構造形式、洪水吐きや減勢工の設計、貯水池堆砂計画と土砂管理、放流水質の予測と管理、湛水地内の生態系や通常時の土地利用の管理、流木等による洪水吐きの閉塞等への対応などが挙げられる。これら課題を解決していくために、国内における同種の既存ダムの事例に加えて海外における先進事例の知見についても検討しておく必要がある。スイス連邦のオルデンダム(Orden dam)について2006年10月号に報告した<sup>1)</sup>。

一方、多くの貯水ダムを有する米国においても同様な洪水調節専用ダムが多数存在しており、今回、これらが成立した歴史的背景、計画・設計上の特徴と管理上の課題に関して現地を調査する機会(2007年10月28日～11月2日)を得たので、その概要について報告する。

## 2. 米国調査の目的と調査概要

### (1) 調査メンバーと調査行程

今回の調査の目的は、米国における流水型ダム(DRYダムと呼ばれている)の成立過程や計画・設計・施工・管理にいたるプロジェクトとしての特徴と課題を明らかにすることであり、その経験を日本における今後の事業に役立てることにある。

\* 准教授

調査メンバーを表-1に示すが、治水計画、構造および水理設計、環境影響と対策、湛水地を含むダム管理などの観点から専門的に分析するためのメンバー構成とした。ここで Annandale 博士は、米国における貯水池堆砂問題や岩盤洗掘問題などの専門家であり、世界銀行の RESCON プロジェクトのメンバーや2003年の第3回世界水フォーラムの貯水池土砂管理セッションの共同議長を依頼した人物でもある。今回の米国調査のアレンジを依頼するとともに現地調査の一部にも参画していただいた。

今回の調査機関を表-2に、調査行程を図-1に示す。事前の調査によりMCDがDRYダムの発祥の地として歴史が古いことが判明していたので、これをスタートに Mount Morris ダム、Prado ダム・Seven Oaks ダムの順に調査を行った。

表-1 調査メンバー

角 哲也	京都大学大学院経営管理研究部/工学研究科准教授
吉田 等	独立行政法人 土木研究所水工研究グループ長
天野 邦彦	独立行政法人 土木研究所水環境研究グループ上席研究員
奥田 晃久	国土交通省河川局治水課課長補佐
池田 隆	財団法人 ダム技術センター首席研究員兼企画部長
大本 和弘	株式会社アイ・エヌ・エー事業本部副本部長兼ダム企画部長
George Annandale	President, Engineering and Hydrosystems Inc.

表-2 調査機関および関連ダム

MCD (Miami Conservancy District) (マイアミ川管理局)	Taylorville, Englewood, Huffmann
USACE Buffalo District (米国陸軍工兵隊バッファロー局)	Mount Morris
USACE Los Angeles District (米国陸軍工兵隊ロサンゼルス局)	Seven Oaks, Prado, Sepulveda
Orange County Water District (オレンジ郡水道局)	Prado

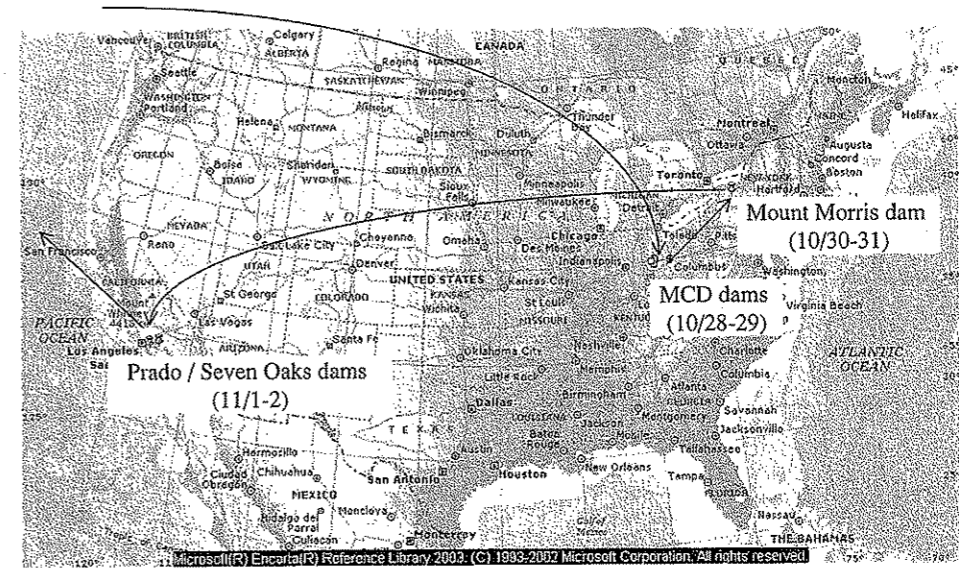


図-1 調査行程

### (2) 洪水調節専用ダムの分類

洪水調節専用ダムは、国内および前報のスイス連邦の事例を含めて表-3のように分類できる。分類の観点は、①常用洪水吐きのゲートの有無、および、②洪水吐きを通じた河川の上下流連続性確保の有無である。

ここで、最もシンプルな形式は、ゲートレスの洪水吐きが河床部に設置されたものであり、益田川ダムの他、今回の調査対象であるMCD (Miami Conservancy District) 5ダムのような事例が該当し、魚類の遡上・降下や流砂の連続性を確保することが可能である。また、全国の小規模の農地防災ダムに同様な形式が採用されていることが明らかとなっており、スイス連邦のオルデンダムもここに分類される。

次に、これに順ずるのが洪水調節の制約から洪水吐きにゲートを設置したものであり、普段はゲート全開操作とすれば、環境に与える影響などは上記のダムとほぼ同等と考えられ、今回の調査対象である Mount Morris ダムや Prado ダムのような事例が該当する。

一方、多目的ダムのうち、小流域の洪水調節の確実性を確保するためにゲートレスとして計画された自然調節

方式のダム(いわゆる穴あきダム)の変形として、洪水調節専用として洪水調節容量と堆砂容量(100年)のみを確保したダムや、今回の調査対象である Seven Oaks ダムなどは、洪水吐きがダムの中位標高に位置し、生態系や流砂の連続性の確保が困難なダムであり、非流水型ダムと位置付けられる。

### (3) 調査対象ダムの諸元比較

流水型であれ、非流水型(通常の貯留型を含む)であれ、ダムの規模を代表する堤高と貯水容量はダムサイトの地形条件に大きく左右されることになる。今回の米国調査ダムの諸元と洪水吐きなどの特徴を整理したものを表-4に示す。このうち Sepulveda ダムは、陸軍工兵隊ロサンゼルス局とのヒアリングにおいて他にも堤高の低いDRYダムが数多く設置されていることが明らかとなり、その代表的な事例として調査ダムに加えたものである。図-2は、これら米国調査ダムと日本およびスイスの流水型ダムの諸元を堤高と貯水容量に着目して比較したものである。

これらのダムの詳細は後述するが、米国のダムは河川勾配が緩く地形的に開けたダムサイトに建設された事例が多く、山岳河川に建設された Seven Oaks ダムを除いて堤高に対する貯水容量が非常に大きいことが特徴である。ダムの構造形式は Mount Morris ダムが重力式コンクリート、Seven Oaks ダムがロックフィルである他は全てアースフィルダムであり、流水型ダムの標準的な形式となっている。これは、MCD ダムや Prado ダムに見られるように、堤高が30m程度以下で堤頂長が1,000m

表-3 洪水調節専用ダムの分類

	流水型	非流水型
常用洪水吐きゲートなし	益田川, 立野農地防災ダム Orden, MCD ダム	貯留型自然調節ダム(穴あきダム)と同等
常用洪水吐きゲートあり	足羽川 Mount Morris, Prado	Seven Oaks

表-4 洪水調節専用(流水型(DRY))ダム 調査ダム一覧

ダム名	TAYLORSVILLE DAM	HUFFMAN DAM	ENGLEWOOD DAM	MOUNT MORRIS DAM	SEVEN OAKS DAM	PRADO DAM	SEPULVEDA DAM
都市名	Vandalia	Fairborn	Englewood	Mount Morris	Redlands	Corona	Los Angeles
河川名	Great Miami River	Mad River	Stillwater River	Genesee River	Santa Ana River	Santa Ana River	Los Angeles River
郡名	Montgomery	Greene	Montgomery	Livingston	San Bernardino	Riverside	Los Angeles
州名	OH	OH	OH	NY	CA	CA	CA
管理者	MCD (Miami Conservancy District)						
ダム型式	アースフィル	アースフィル	アースフィル	重力式コンクリートダム	ロックフィルダム	アースフィル	アースフィル
完成年	1921	1921	1921	1952	1999	1941	1941
集水面積 (km <sup>2</sup> )	2,849	1,738	1,686	2,784	458	5,840	394
堤頂長	908.3	1,018.0	1,437.4	313.0	841.2	695.0	4,706.0
ダム高	20.4	19.8	33.7	75.0	167.6	32.3	17.3
天端幅	不明	不明	不明	6.1	12.2	9.1	不明
堤体積	121.0	117.3	225.2	不明	不明	不明	不明
堤体積	0.944	1.265	2.676	不明	28.768	不明	不明
洪水吐きの体積	36,699	30,582	51,072	—	—	—	不明
天端高さ	255.1	259.1	272.0	240.8	795.5	172.5	220.6
最上水位	252.7	254.5	256.1	240.2	793.8	169.5	213.4
貯水容量	44,515,421	37,150,142	32,091,571	13,208,406	3,156,548	35,488,907	5,402,553
洪水調節容量	229.4	206.0	384.8	372.5	140.1	231.5	21.49
堆砂容量	不明	不明	不明	不明	39.5	5.8	0
乗数(呑口数)	4	3	2	9	1	6	Allowance sediment
ゲート等	なし	なし	なし	スライドゲート	Vertical Lift	有(4×6×9)	制御なし4, 制御あり4
規模(幅×高さ)	4.5×5.9	4.5×5.0	4.0×3.2	1.5×2.1	1.5×2.6	2.1×3.7	制御なし: 1.83×1.98 制御あり: 1.83×2.74
放流管部規模	—	—	—	9条; 1.5×2.1	上流/ゲート部/下流 φ5.5/1.5×2.6/5.5×2.7	2条; 4.1×4.1	制御なし: 1.83×1.98 制御あり: 1.83×2.74
放流管(管)長さ	12.2	12.2	216.1	不明	上流/ゲート部/下流 307.5/21/176.2	228.6	12.2
呑口部高さ	213.6(底部)	237付近(底部)	231.3(底部)	178.3	690.4	140.2	203.61
最大放流量	156	990	340	不明	不明	481	467
ゲートの有無	なし(自由越流)	なし(自由越流)	なし(自由越流)	なし(自由越流)	なし(自由越流)	なし(自由越流)	ドラムゲート×7基
ゲート規模(幅×高さ)	—	—	—	—	—	—	17.37×3.05
幅	40.3	30.5	30.5	167.6	152.4	305	121.62
非常用洪水吐き	249.3	254.5	267.0	231.6	786.4	165.5	213.36/216.41

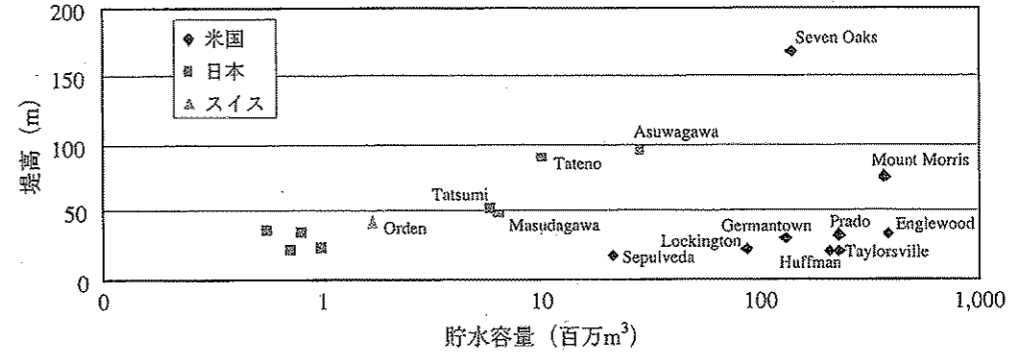


図-2 調査ダム諸元比較

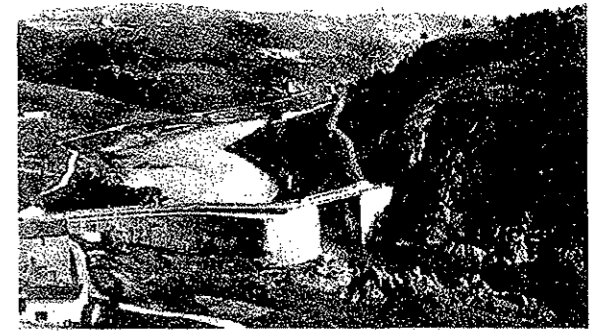
程度もあることから、アースフィルダムを採用することが堤体を最も合理的に建設できるものと考えられる。なお、米国では、常用洪水吐きは堤体中に設置されており、非常用洪水吐きは常用洪水吐きの上部 (Taylorsville, Huffman ダム)、あるいは、別の区画 (Englewood, Prado, Seven Oaks, Sepulveda ダム) に設置される例の両者がある。なお、Sepulveda ダムには洪水吐きゲートとしてドラムゲートが設置されている。

(4) 米国における流水型 (DRY) ダムの歴史

今回の米国調査ダムの中で最も古いものはMCD (Miami Conservancy District) が建設した5ダムである。このMCDはオハイオ州Dayton市を中心とするGreat Miami川の治水事業を実施するために1914年に設立された組織であるが、MCDが建設した5つの洪水調節専用5ダムの計画・設計に従事した重要人物にArthur E. Morgan (1878~1975)がいる。彼は後にTVA (Tennessee Valley Authority) の初代表 (1933~1938) に就任し、その基礎を築いた人物でもある。

彼の著書「The Miami Conservancy District (McGraw-Hill, 1951)」にMCDの成立過程、さらには、MCDに流水型ダムを提案した詳細な経緯が記述されている<sup>2)</sup>。注目すべきは、ここで流水型ダムをDRYダムと呼称していることと、MCDダムの建設に当たって、欧州へ事前調査を行い、フランスのロアール (Loire) 川に約200年前のDRYダムの先例 (Pinay, La Roche) を見出していることである。

このうちPinay (1711年完成) ダムは写真-1、図-3のような河道に設置された大きなスリットダムの形態をなしており、例えば1866年の洪水時には図-4のような洪水調節を行ったと推定されている<sup>3)</sup>。このダムは洪水を調節するとともに、冬季・春季の洪水時に湛水地内に肥沃な土壌堆積をもたらすことから地元農民から高



The Pinay Dam on the Loire River in southern France.

写真-1 フランス・ロアール川に建設されたPinayダム (1711年完成)

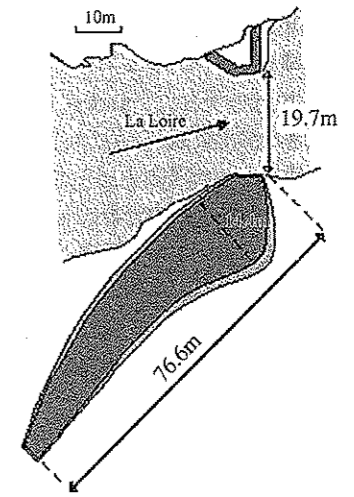


図-3 Pinayダム平面図

く評価されており、湛水による農作物の損失 (1%以下) に比較して収穫量の増加 (30~50%) が顕著であったと記述されている。ちなみに、このPinayダムは、下流に建設されたVillerestダム (堤高59m) の湛水地内に

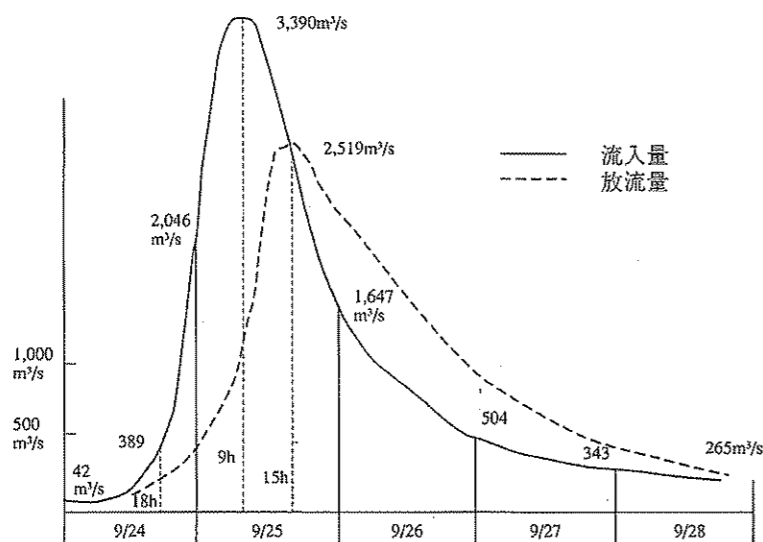


図-4 1866年9月洪水のPinayダムの調節波形(推定)

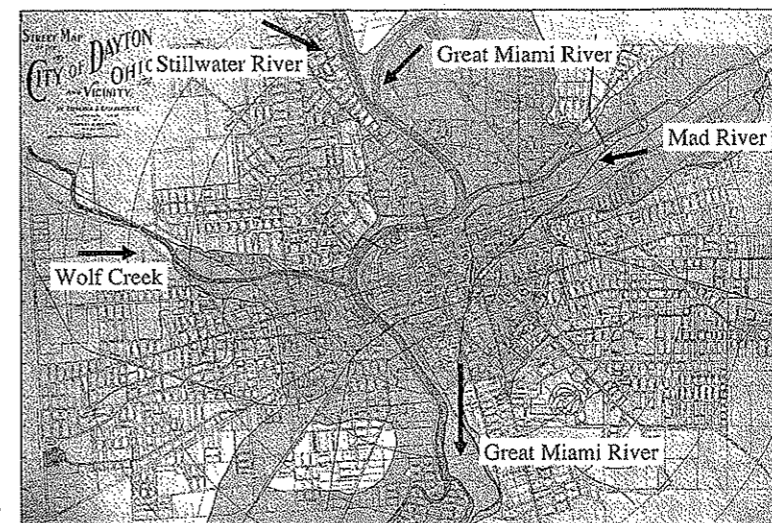


図-6 1913年洪水のDayton市の浸水エリア(図中の着色部分)

位置したことから1984年に廃止・撤去されている。

米国においては、MCDダムの建設に先行して、ミズーリ州のLittle River Drainage Districtにおいて同様な事例があったことがMorganの著書に記載されているが、大規模かつ組織的なプロジェクトとしてはMCDが最初であったものと考えられ、その成功を受けて全米に技術が伝わっていったものと考えられる。

(5) 共通ヒアリング事項

今回の調査で各ダムに共通してヒアリングを行った事項は下記のとおりである。本報告ではこれらの概略を、引き続きその詳細をシリーズとして各メンバーより報告していく予定である。

- \* Dry damを含む治水計画
- \* Dry damが採用された理由
- \* Dry damの洪水調節効果の分析
- \* Dry damに対する地元住民の評価
- \* Dry damの環境影響(堆砂, 水質, 生態系連続性など)
- \* 常用洪水吐きの閉塞問題と対策(土砂, 流木など)
- \* 湛水域内の土地権限(他の土地利用方法, 利用制限など)
- \* 湛水域内の管理(堆砂, 樹木管理など)

3. MCD (Miami Conservancy District) ダム<sup>4)</sup>

(1) 1913年洪水

図-5に示すGreat Miami川流域の中心に位置するDayton市は、周辺を含めた都市圏人口80万のオハイオ州第4位の中核都市であり、ライト兄弟の故郷としても有名である。Great Miami川はMississippi川の左支川Ohio

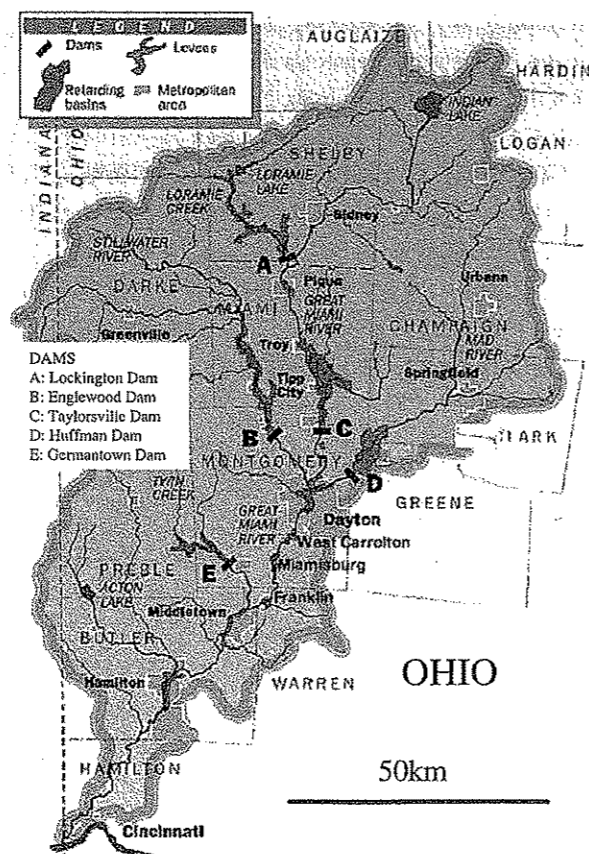


図-5 Great Miami川流域(オハイオ州)とMCDダム位置図

川の支流であり、10,000 km<sup>2</sup>以上の流域面積を有し、年間降水量約950 mm程度の肥沃な土壌からなる農地が広がっている。古くはインディアンの町であったが、1800

年代から入植が開始され、エリー湖と運河で結ばれた1830年代以降水上交通の要所として、また1900年代以降は軍需関係の工業都市として発展した。現在は自動車部品や航空宇宙技術とハイテク機器開発、またライト・バタースン空軍基地および基地内の国立アメリカ空軍博物館などが有名である。

Dayton市は、図-5に示すようにGreat Miami川とStillwater川とMad川の3川の合流部に位置するため、川沿いに都市が発展した1800年代からしばしば洪水被害に悩まされてきた。1900年代に入って本格的な洪水対策が計画されていた矢先、1913年3月に大洪水が発生した。この洪水は4日間の総雨量が最大で280 mm程度の雨量であったが、土地が凍結していたために降雨流出率が極めて高く(87%)、Dayton市で約2,800 m<sup>3</sup>/sの洪水量により洪水氾濫が発生した。図-6にDayton市の浸水エリア、写真-2に中心部の浸水状況を示す。市

中心部の建物の1階部分がほぼ水没している様子が伺える。この洪水は360名の死者、\$1億(現在価値で\$20億)の経済損失をもたらすオハイオ州最大の自然災害となった。

(2) MCDの設立と洪水対策計画

この大規模洪水が契機となって抜本的な洪水対策が立案されることとなり、市民23,000人からの\$2百万の基金と地元企業(有力企業としてNCR(キャッシュレジスター会社)など)からの寄付により洪水対策のための組織であるMCD(Miami Conservancy District)が設立された。

MCDの設立に合わせて、初代のMCD代表のEdward A. Deedは、先述のArthur E. Morganらに洪水対策計画の立案を依頼するとともに、全米各地から洪水対策の専門家を招聘し、その中には後にHooverダム計画を指導してダム湖にその名前を残し、その後アメリカ土木学会(ASCE)会長にもなったDaniel W. Mead(1862~1948)も参画している。Morganらが立案した実施可能な洪水対策案の詳細はここでは省略するが、主に、Dayton市で合流する3河川の河道改修(放水路, 河床掘削, 堤防嵩上げ, 橋梁架け替えなど)や河川上流における洪水調節ダム(5ダム)の建設であった。

(3) DRYダムの選択

これらの案の中から何故洪水調節ダムが、しかもDRYダムとして選定されたか? 今回のヒアリングおよびMorganの著書から明らかとなったのは以下の理由と考えられる。

・1913年の洪水の再度災害防止のために早期に効果

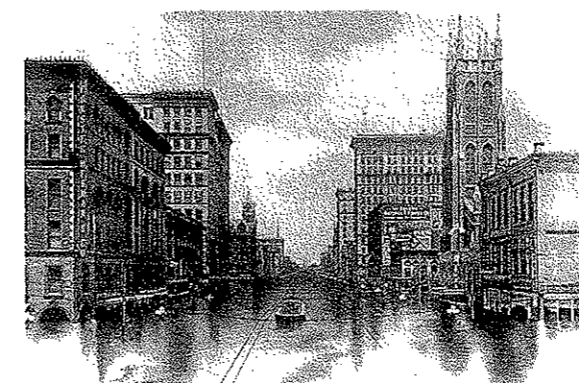


写真-2 1913年洪水のDayton市中心部の浸水状況

を發揮させる対策が必要であり、放水路や堤防嵩上げ・河床掘削などは長期間を要する上に高コストとなる

- これに対して、洪水調節ダムは建設後に比較的早期に効果を發揮させることができ、必要最小限の河道改修と組み合わせれば Total コストを大幅に低減させることができる
- ダムの湛水地を全面的に用地買収するとプロジェクトコストが大幅に増大し、MCD の限られた資金では実現が困難となる
- フランスのロアル川 の先事例から明らかのように、湛水地内の農地に対しては、作物生育期には DRY で、洪水時にのみ湛水する形であれば、むしろ肥沃な土壌をもたらして生産性が向上する
- Miami Valley は地下水が豊富であり、利水目的で貯留する必要性が低かった
- Great Miami 川は河況係数が大きく、短期流出による洪水調節にはダムが有効であるが、普段の水量は少なく貯留を行って水力発電を行うほどの効果は小さい

(4) 反対運動と理解促進

このようにして DRY ダムの建設を中心とする洪水対策が提案されたが、以下のような観点からの反対運動も展開された。

- 水や流木が洪水吐きを閉塞させる
- 最良の農地がダメージを受ける
- 湛水によりマラリアや疾病が発生する
- コストが過少評価ではないか
- 1913 年洪水は過大な洪水ではないか

これらの疑問に対して MCD 代表の Edward A. Deed は、先述の Daniel W. Mead や陸軍工兵隊のエンジニアなどの専門家に計画のレビューを依頼するとともに、説明会の開催や外国の事例を紹介した記事を新聞に連載するなどにより住民の理解促進を図った。このような努力が功を奏して、1913 年の洪水発生からわずか 3 年後の 1916 年に DRY ダムの建設を中心とする Great Miami 川の洪水対策基本計画が正式に承認され実施に移されることとなった。

(5) MCD の DRY ダムの特徴

基本計画を受けて、MCD は 1918 から 1922 年にかけて 5 つの DRY ダムを建設した。図-5 にこれらの所在地を示している。このうち 3 ダム (B, C, D) は Dayton 市に流入する各河川の直上流部に、残りの 2 ダムは Great Miami 川の上流部 (A) と下流部の支川 (E) に位置しており、これらのダム建設と図中に示す一部の堤

防改良により Dayton 市およびその下流に位置する都市部の治水安全度を向上させる計画であった。

5 ダムの堤体は全てアースフィルダムであり、水締め工法 (Hydraulic Fill) で建設されている。洪水吐きはコンクリートで作られ、出口部は水路の拡幅のち跳水式減勢工により減勢させて下流河道に接続する形式となっている。

今回の調査で訪問したダムのうち、Taylorsville ダムの全景を写真-3 に、貯水池平面図を図-7 に、また、洪水吐きの上下流および湛水地内の河道部を写真-4~6 に示す。このダムの常用洪水吐きは 4 条構成であり、自由越流型の非常用洪水吐きがその上部に配置されている。このダムの常用洪水吐きは十分大きく、流水の連続性が保たれ、流木についても一部の捕捉が見られたが障害とはならない印象であった。また、写真-6 のように

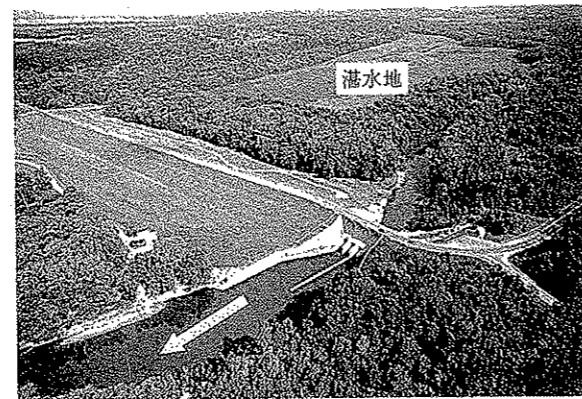


写真-3 Taylorsville ダム (1921 年完成)

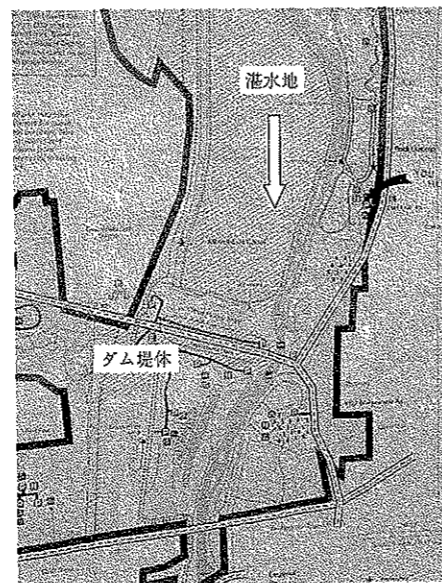


図-7 Taylorsville ダム平面図

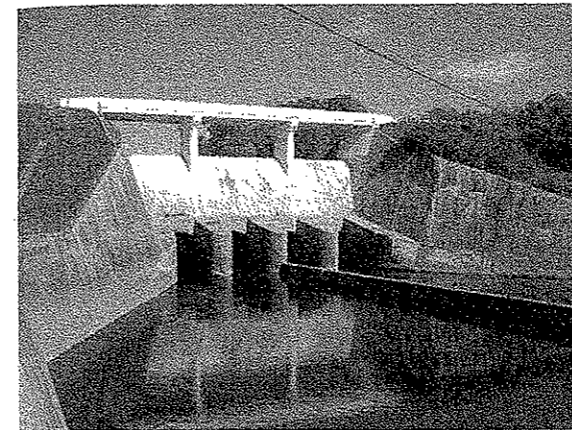


写真-4 洪水吐き下流側 (Taylorsville ダム)



写真-5 洪水吐き上流側 (Taylorsville ダム)



写真-6 ダム直上流の湛水池内河道 (Taylorsville ダム)

湛水地内の河道部も両岸に植生が維持され、従前河道と大きくは変化していない様子であった。

次に、5 ダムの中では最も堤高、貯水容量の大きい Englewood ダムの全景を写真-7 に示す。このダムの常



写真-7 Englewood ダム (1921 年完成)



写真-8 洪水吐き (平常時) (Englewood ダム)

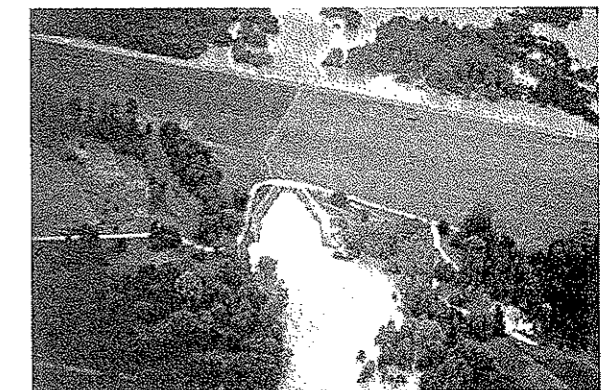


写真-9 洪水吐き (洪水時) (Englewood ダム)

用洪水吐きは 2 条構成であり、非常用洪水吐きは最右岸に別途設置されている。平常時と洪水時の洪水吐きの状況を写真-8, 9 に示すが、洪水時の貯水池側の湛水状況と減勢工部の跳水の発生状況が確認される。これ