

## アメリカにおける洪水防御施策の展開(1)\*

- 1936年洪水防御法までの連邦政府の治水理念とその展開 -

Evolution of Flood Protection Policy in the United States  
- Concept of Flood Protection and its Evolution concerning Activities  
of Federal Government until The Flood Control Act of 1936 -

建設省土木研究所 正会員 末次 忠司\*\*

by Tadashi SUETSUGI

### Abstract

Some of advanced flood protection methods in USA had been introduced to Japan after 10~20 years after they were developed in US. However, it is important to see through the status for introduction of them considering various characteristics when we introduce them, since characteristics of society, economy, topography and hydrology differ between USA and Japan.

I analyzed the countermeasures against flood undertaken by the Federal Government from the viewpoint of flood disaster, act, organization and concept concerning flood protection, covering the period before the establishment of The Flood Control Act of 1936 when comprehensive flood protection measures started to be actively and widely undertaken.

As a result of study, I found out that advanced flood protection methods in USA were developed as comprehensive flood protection system, processing various steps, and searching needs, background and methods at that time. And I found out that it is important to develop proposal of improvement measures, enforcement of many-sided program, establishment of advanced plan and review of measures when we consider new flood protection method.

### 1. 洪水問題の位置付け

『洪水は古くて新しい問題である』とよく言われる。古来より洪水は人々を苦しめてきたが、近年においても都市型水害へと姿を変えて、我々に脅威を及ぼしている。著者は1993年1月より1年間、内務省地質調査所(Geological Survey)へ派遣され、この間に治水事業の調査及びミシシッピ川水害の実態調査を行った。本論文では当時アメリカにおいて収集した資料、関係防災機関に対するヒアリング調査結果等に基づいて、米国治水史を展開している。

アメリカは日本に比べると、その歴史ははるかに短い、独特の国民性から様々な出来事を丹念に記録しており、歴史上の施策の転換を伺い知ることができる。洪水防御事業に関しても、アメリカ公共事業協会『アメリカ合衆国における公共事業の歴史

1776-1976年<sup>1)</sup>』のなかの『洪水防御と排水』の章で、その潮流が具体的な事例も含めて展開されている。また、1966年には下院文書465号『洪水被害を制御するための国家的統一プログラム(A Unified National Program for Managing Flood Losses)』が発表され、氾濫原管理<sup>2)</sup>が開始された。1992年に氾濫原管理が開始されて25年たったのを契機としてThe Federal Interagency Floodplain Management Task Forceより“Floodplain Management in the United States: An Assessment Report<sup>3)</sup>”が公表され、氾濫原管理のレビューを行うとともに、21世紀に向けた治水戦略が構築された。一方、洪水防御に関して中心的な役割を担う国防総省の陸軍工兵隊(Army Corps of Engineers)に関しては、Mooreらの『陸軍工兵隊及び連邦機関による氾濫原管理施策の展開<sup>4)</sup>』のなかで、施策の動向が詳細に記述されている。本論文ではこれらの洪水防御関係資料をベースとしている。

アメリカ合衆国においては、記録に残っているも

\* Keywords: アメリカ、洪水、治水、ミシシッピ

\*\* 正会員 工修: 建設省土木研究所 河川部  
都市河川研究室 主任研究員  
(〒305 茨城県つくば市大字旭1番地)

っとも古いミシシッピ川洪水(1543年)<sup>5)</sup>に始まって、以下のように大洪水が絶えず発生している。

- 1735年：6か月間洪水が続き、ニューオリンズ地区の堤防の大部分が破壊した
- 1889年：ペンシルベニア州のサウス・フォークダムが決壊し、2,209名が死亡した(最多の死者を出したフラッシュ・フラッド)
- 1900年：テキサス州ガルベトンでハリケーンに伴う高潮により、6千名以上が死亡した(最多の死者を出した水害)
- 1913年：オハイオ川流域の大洪水で415名が死亡、被害額は約2億ドルとなった
- 1927年：アメリカ史上最大級の水害が発生し、死者250~500名、被害額2.4億ドル、浸水面積6.7万km<sup>2</sup>、被災者60万人以上となった
- 1935~36年：ニューイングランド地方の水害(死者300名以上)、オハイオ川の水害(死者184名、被害額約2億ドル)が発生した

例えば1900年から1940年までの間には、死者100名以上の洪水が3年に1度の割合で発生している<sup>6)</sup>。更に統計データで言えば、図-1のように過去60年間で平均して毎年約100名が死亡しており、特に1970年代に入ってから死者(175名/年)、被害額(3,700億円/年)が大きいが、経済状況と洪水被害との関係で見れば、アメリカでは被害額は経済成長とともに漸増傾向にあるが、死者数は年代により変動している(増加したり、減少したりしている)のが特徴である<sup>7)</sup>。

アメリカでは日本以上に多様な自然災害が発生しているが、そのなかでの洪水被害の位置付けを見ても。アメリカでは激甚な災害が発生した場合、大統領により災害宣言が行われる。表-1に示したように、1965年から1989年にかけて、657災害に対して宣言が行われたが、洪水・ハリケーンによる災害は実にその約8割の508災害であり、災害援助資金についても同様のシェアであった<sup>8)</sup>。以上のことより、アメリカで災害と言えば洪水災害であり、洪水防御

がいかに重要なテーマであるかが伺える。

## 2. 『施策の転換』に関する潮流

本題に入る前に、先ずアメリカにおける洪水防御の歴史を概観しておく。次頁にアメリカの治水略史<sup>9)</sup>を示した。

アメリカの治水史のなかで特筆すべきことは、現状に対して適切な認識を行い、今後の方向性・戦略を決めると、一丸となって新たな目標に向かって施策を軌道修正することであり、1936年洪水防御法<sup>10)</sup>(Flood Control Act)の制定、1966年の氾濫原管理のための国家的統一プログラムの公表がその代表的な事例である。特に1936年洪水防御法は1928年洪水防御法に伴う連邦機関の治水事業への参画及びプロジェクト方式を更に一歩進め、連邦機関が全ての治水計画に参画するという治水理念の転換を行い、また従来の堤防、放水路などに加えて、ダムや流域処理などの手法も組み合わせた総合的な洪水防御手法を採用したという点で、アメリカの治水史における一大エポックとなっている。従って、この1936年洪水防御法の制定までを『アメリカにおける近代的な治水の黎明期』と考え、本論文ではこの時期までを研究の対象(第1ステップ)としている。

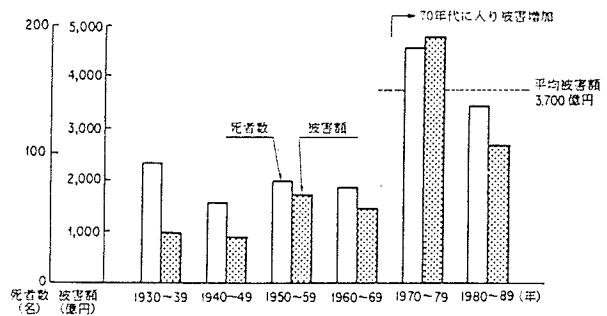


図-1 年平均で見た水害被害の状況  
出典) 参考文献8)のp.19より

表-1 災害宣言数と災害援助資金

	全災害	洪水及びハリケーンによる災害	割合(%)
宣言された災害数	657	508	77.3
災害援助資金(億円)	6,767	5,206	76.9

出典) 参考文献8)のp.14より

### 3. 洪水は個人・地域の問題

(～19世紀後半)

19世紀後半までは洪水防御は基本的に個人・地域・地方政府が主体となって行われた。すなわち、洪水防御は初期には土地所有者が中心となり、その後は地域団体である堤防組合、管理組合、地方グループ、準公的グループが中心となって行われた<sup>13)</sup>。

例えば、1717年にミシシッピ川で最初に築かれた堤防は、フランス人移住者で、ニューオリンズの創建者であったピーンビルなどの土地所有者たちが自費で築いたものであった。ピーンビルの都市建設に対して、彼の技師デ・ラ・ツァーは洪水により定期的に氾濫するという理由で、この地域に都市を建設することに反対した。そこで、ピーンビルはツァーに堤防の建設を命じたのである<sup>12)</sup>。

国の組織・財政基盤が十分整備されていなかった状況では、連邦政府が洪水防御を主体的に実施しえなかったのは、当然のことであるかもしれないが、1840年代後半の法案提出に伴う議論のやりとりに、その背景を知ることができる。この時代、公共用地をミシシッピ川流域の河岸州に与え、その収益で洪水防御を行うという法案が多数出されたが、洪水防御は沿川に居住する住民が実施しなければならない

というフランス流の施策を引き継いで、委員会・議会はそのような支援に反対した。すなわち、広い国土に住民が散在して居住しているなかで、沿川(氾濫原)に住む一部の住民だけのために税金を使って洪水防御を行うことは違法であるという見解である。この結果、洪水防御事業は進まなかったばかりか、沿川の土地には重い税金が課せられ、多くの土地所有者たちは税金を支払うことができずに、土地を手放していった<sup>13)</sup>。

洪水防御(築堤)を行うための課税は、1819年にミシシッピ州で河岸の土地所有者から集めた堤防税により堤防を建設する州法が制定されたことに始まる。この徴税システムは1846年には川沿いの土地所有者だけでなく、その背後地に住む人たちにも広げられた。1856年にはルイジアナ州においても同様のシステムがとられ、洪水防御の恩恵を受ける居住者全員が課税対象となった<sup>14)</sup>。ルイジアナ州はミシシッピ川下流の沖積平野上に広がる広大な地域であるから、課税範囲がいかに広がったかが推察できる。

当時連邦機関や州政府は全く河川事業に関与していなかった訳ではない。特筆すべき事柄として、1835年にヘンリー・クレイが議会に提出した法案がある。この法案は『連邦政府に洪水防御の責務がある』

- 
- 1717年：フランス人移住者が自費でミシシッピ川に最初の堤防を築いた
  - 1824年：陸軍工兵隊により、公共事業が開始された
  - 1917年：1912、13年のミシシッピ川水害を契機として、最初の洪水防御法が制定された
  - 1936年：洪水防御法が制定され、連邦政府が全ての治水計画に参加することになった。また流域処理及びダムによる流量調節を含めた総合的な洪水防御が本格化した。1938年洪水防御法では、連邦政府は貯水池、河川改修に関する全予算の管理を行うようになる
  - 1945年：シカゴ大のホワイト氏が著書『Human Adjustments to Floods』のなかで、洪水問題に対処するためには、土地の嵩上げ、緊急時の対応、救済、保険など8種類の手法を組み合わせることが必要であるとした
  - 1953年：TVA (Tennessee Valley Authority) が氾濫原のマップ化を開始するとともに、地域の氾濫原プログラムを初めて策定した
  - 1966年：1965年のハリケーン・ベッツィの水害を契機として、最初の氾濫原管理のための国家的統一プログラムが公表され、非構造的洪水防御手法が勧告された
  - 1968年：国家洪水保険法(National Flood Insurance Act) が制定され、国家洪水保険プログラムが始められた
  - 1973年：ハリケーン・カミール(1969年)及びアグネス(1972年)の大水害後、1969年国家洪水保険法の改正、1973年洪水災害防止法(Flood Disaster Protection Act)の制定に鑑み、洪水保険の内容が改正され、急速に普及が進んだ
  - 1974年：水資源開発法(Water Resources Development Act)、大統領による『水資源政策の改善のためのメッセージ』により、連邦の水資源プロジェクトに、非構造的アプローチを取り入れることを促した
  - 1979年：災害対策の窓口を統一するため、連邦危機管理庁(FEMA:Federal Emergency Management Agency) が創設され、洪水保険業務も住宅都市開発省から移管された
  - 1993年：ミシシッピ川上流域及びミズーリ川流域における氾濫被害により、1兆円以上の被害が発生した(アメリカでもっとも被害額の大きな洪水)
- 

出典) 参考文献1)、3)、4)、8) を基にして、末次が作成した

ことを唱えると同時に、『ミシシッピ川の西側河岸及びレッド川の南側河岸の公共用地上に築堤するのに必要な費用を財務省に見積もらせる』よう、議会の決議を導いたのである<sup>165)</sup>。しかし関連調査が行われただけで、それ以上の行動はとられなかった。また、1845年には治水事業と航行のための改修は国家的課題であるとして、ミシシッピ川改修の法案が議会に提出された<sup>167)</sup>。

この時代に連邦機関が実際にどのような対応をとったかと言うと、例えば1803年に州政府、地方政府、民間機関が災害に十分対応できない場合に限り、連邦政府が災害救済を行ったり、1824年にはオハイオ川及びミシシッピ川の改修計画を立法化したりしている。また1849、50年にはミシシッピ川下流域で連年水害が発生し、この水害を契機として、議会は連邦機関である工兵隊がミシシッピ川デルタの治水対策に関する調査を行うことを認めた。その後連邦政府は判例に基づく法律である『湿地及び浸水地域法 (Swamp and Overflow Land Acts)』を制定した。この法律は公共用地の湿地の生産性を高める方法について議会で過去20年間議論した結果である。この法律と他の条項により、連邦政府はミシシッピ川下流沿いの湿地・浸水地域(約26万km<sup>2</sup>)を州へ移譲し、州は排水整備を行った他、連邦政府→州→郡→堤防委員会→民間への土地の移譲が進んだ<sup>177)</sup>。

当時、湿地及び浸水地域法に基づいて、治水計画をたてた州もあったが、当時の状況では治水を目的に州内をまとめることは難しく、規模の大きな治水計画は失敗に終わっている<sup>165)</sup>。また連邦機関が着目していたのは、河川の舟運機能であった。1824年に陸軍工兵隊(1802年設置)は河道内の沈木を除去

して、船舶が河川を航行できるようにしたし、1831年にはヘンリー・シュリーブは船舶の航行距離を短くするという目的(洪水防御の目的ではない)でミシシッピ川支川のオールド川でショートカットを行った。ショートカットはその後各地で行われ、特に1942年までにミシシッピ川下流のアーカンソー川合流点からルイジアナ州バトン・ルージュの間で合計16箇所で行われた<sup>191)</sup>。

19世紀後半にはショートカット以外にも、放水路、堤防の強化、二重堤、護岸などの様々な洪水防御手法が提案された<sup>20)</sup>が、その多くは拠点的・個別的な洪水への対応であった。

#### 4. MRCの創設と連邦機関による治水投資 (19世紀後半～20世紀初頭)

連邦機関により治水予算が支出されるのはミシシッピ川管理委員会(Mississippi River Commission: MRC)が創設されてからである。MRCは1879年に陸軍省の1機関として設置された委員会のことで、連邦議会が舟運と治水のための河川改修の必要性を認め、統一した組織による技術的調整の必要性から設置された<sup>21)</sup>。MRCは舟運のための河川改修(堤防のみによる改修: 堤防唯一主義)を目的として、大統領が任命した7人のメンバーで構成され、連続堤建設のために約1/3の資金を拠出した。MRCは1882年より堤防事業を開始した。

『なぜ、この時期にMRCが創設され、連邦機関が洪水防御に関与するようになったか』という質問に答えるためには、1849、50年の湿地及び浸水地域法の制定にまでさかのぼらなければならない。前章で記述したように、1849、50年に発生した連年水害

---

##### 1851年: 放水路の提案

Charles S. Ellet, Jr. は中規模洪水には堤防で対応できるが、それ以上の洪水には堤防以外の手法として、放水路を用いることを提案した。1922年に、ニューオリンズより数マイル下流の Poydras の破堤により、放水路の洪水低減効果が証明された

##### 1861年: 堤防の強化

陸軍工兵隊のハンフリー大尉とアボット中尉は洪水防御のためには、堤防の強化が必要であるというレポートを発表した。このレポートはミシシッピ川に関して、現在でももっとも権威のあるレポートの一つである

##### 1874年: 二重堤方式

議会の提案により発足した共同委員会は、河道の前面に小堤を築き、想定される最大の洪水に対しては本堤を築くという二重堤方式を提案した

##### 1878年: 護岸の建設

ニューオリンズ港にはじめて治水施設としての護岸(柳に重しの石をつけたもの)が建設された

---

出典) 参考文献 1)、3)、4)、8) を基にして、末次が作成した

に対して、湿地及び浸水地域法が制定され、連邦政府は湿地における農業生産性の向上のため、ミシシッピ川下流沿いの湿地、浸水地域を州へ移譲し、州は排水整備を行った土地を売却し、その予算により洪水防御を実施した<sup>23)</sup>。この法律は、結果的には洪水防御を行うのに十分な費用は捻出できなかったが、その後のミシシッピ川下流域における開発プロジェクトの基礎を作ったという点でその意義は大きかったと言える。

その後1862、65、69、74年に水害が発生し、これらの水害被害に対して、総合的な河川開発プログラムの必要性が高まったり、1882年の大洪水後、同年の河川港湾法で議会が工兵隊に堤防建設の責任を与えた<sup>23)</sup>（この権限のちにMRCに移された）こともMRCの創設に結びついたと言える。ただし、この築堤の権限を工兵隊からMRCに移譲する際、『もし、堤防の建設と補修が河川における舟運及び商業を容易に、かつ安全にし、また河床を下げるならば』という条件がつけられた経緯などから考えて、舟運のための築堤を目指したものであったことは疑いない。

しかし、その後徐々にではあるが、河川改修における治水のウェイトが高まってくる。その変遷を以下に記述する。

1912年及び13年には、ミシシッピ川流域にまたしても大きな水害が発生した（写真

－1参照）。特に1913年にはオハイオ川流域で大洪水となり、死者 415名、被害額約 2 億ドルとなった。これに対して、ウィルソン大統領は災害調査を命じ、また、工兵隊の下にBoard of Officers on River Floodsを創設した。Boardは52都市を調査し、堤防だけで洪水防御を行うことは不十分で、もっと柔軟な洪水防御プログラムが必要であるとした<sup>23)</sup>。こうした進歩的な考え方が1917年洪水防御法の制定へと導いていった。

### 5. 1917年洪水防御法以後の動き

（1917～1936年）

1917年の最初の洪水防御法の制定により、はじめて治水と舟運が同じ重みづけとなった。すなわち、洪水防御が連邦政府の責務であることが法律に明記され、また洪水防御事業予算の1/3を連邦政府が、



写真－1 1912年水害の状況  
出典) 参考文献1)のp. 4より

- 
- 1890年：治水目的の築堤  
河川港湾法（River and Harbor Act）の制定により、陸軍工兵隊は航行可能な水域における建設事業に責務を持つとともに、洪水防御のためだけでも築堤できるようになった。また、この年に発生した水害に対して、地域グループから堤防を建設する際の援助に関する訴えが起こった
  - 1907年：国の水管理施策への関与  
内陸水路委員会が『国が多目的な水のコントロールや利用に関係する』ことを強調した
  - 1910年：地方における先進的な試み  
テキサス州のCivic Improvement League of Dallas、Dallas Levee Improvement District（1926年）は洪水防御、開拓を行った
  - 1913年：連邦補助金制度  
1887年に制定されたハッチ法をさきがけ<sup>24)</sup>として、1913年の修正第16条の制定により、所得税が連邦政府の歳入となり、補助金制度が確立した
  - 1915年：地方機関による積極的な洪水防御  
オハイオ州に設置されたMiami Conservancy Districtは5つの遊水地、築堤、河川改修を1922年までに実施した
  - 1917年：連邦政府による洪水防御  
1917年洪水防御法により、洪水防御が連邦政府の責務であることが明記され、また洪水防御事業予算の1/3を連邦政府が、2/3を地方機関が負担することとなった
- 

出典) 参考文献1)、3)、4)、8)を基にして、末次が作成した

予算の2/3及び公共用地を地方政府が負担するという事になったのである。ただし、連邦政府が関与するのはミシシッピ川下流域、サクラメント川の洪水防御という限定されたものであった。ただし、MRCの権限は洪水防御の目的からミシシッピ川下流の本川だけでなく、本川に接続する全ての支川に広げられた。

しかし、10年後の1927年3～4月に死者250～500名、被害額2.4億ドル、浸水面積6.7万km<sup>2</sup>、被災者は実に60万人以上というアメリカの歴史上もっとも悲惨な水害が発生した(表-2参照)。この水害は西と東から張りだした高気圧間の気圧の谷にメキシコ湾からの湿った空気が送り込まれたことにより、オハイオ川下流域、アーカンソー川中下流域、レッド川中流域とミシシッピ川本川に囲まれた地域に発生した豪雨によるものである<sup>26)</sup>。ミシシッピ川のアーカンソー地点における74,000m<sup>3</sup>/sの流量はこの時に記録したもので、現在でもこれを上回る洪水は発生していない。従来MRCの基準<sup>27)</sup>に従って建設された堤防は破堤したことがなかったが、この洪水によりイリノイ州ケイロから河口までの区間で延長80～160kmにわたって越水・破堤した。

1920年代はじめには、1913年にオハイオ州のグレート・マイアミ川流域に設置されたMiami Conservancy Districtにより、洪水防御問題に対処するための地方機関の能力が明らかにされた<sup>28)</sup>。この組織は流域住民の経費負担によって治水施設の建設と管理を行うという行政機関に匹敵する民間団体で、アメリカにおける住民参加型治水の先鞭をつけた。同様の組織は、コロラド州のアラカンサス川流域やニューメキシコ州のミドル・リオグランデ川流域に設置されたが、1930年代以降は大恐慌を考慮して連邦政府が治水事業予算を負担し始めたため、組織を設置する必要性が薄らいできた。しかし、Miami Conservancy Districtの成功は、その後TVAに見られる大規模流域管理機構へと成長していくのである。また連邦政府としては、1927年工兵隊は舟運だけでなく、水力発電、洪水防御、かんがいまで含めた系統的な計画を『308 河川流域レポート』として発表

した。これは連邦政府がはじめて流域開発の可能性と水資源問題を検討したものであったが、結果報告にとどまり、連邦政府により治水施設の建設は推進されなかった<sup>29) 30)</sup>。そして、1927年水害とこれらの連邦政府の動向が連邦政府にミシシッピ川下流域の治水事業の必要性を認識させ、1928年洪水防御法が制定されるとともに、洪水防御事業が進展していくのである。

1927年の水害後、クーリッジ大統領は陸軍工兵隊に洪水防御計画のための総合的なプランを準備するよう指示した。このプランは翌年承認され、Edgar Jadwin将軍の名前をとってJadwinプラン(別名、洪水から解放してくれる法律)と称され、1928年洪水防御法に採用された。このプランの概要は以下のとおりで、当時としてはかなり先進的な試みであった。

1) ミシシッピ川下流域の沖積平野全体を統一した洪水防御システムを考えた。

現在でもMR&T(ミシシッピ川及び同支川開発プロジェクト)として続けられているこのプロジェクトは、堤防だけではなく、放水路、河道安定・改修、ダムによる支川改修の4つの手法を組み合わせ、洪水を制御するよう、設計された<sup>31)</sup>。

堤防：最大で約12m、平均して7.6mの高さの堤防が必要とされた。そして、図-2のように1928年当時の堤防は高さ8.2m、数幅79.3m

表-2 ミシシッピ川における水害記録

発生年	発生流域	死者数	浸水面積(km <sup>2</sup> )	被害額(億円)
1882	本川下流域			
1892	本川下流域			
1903	オハイオ川, 本川上流域			
1912	本川下流域			
1913	オハイオ川流域	415		200
1916	本川下流域			
1922	本川下流域			
1927	本川下流域	250～500	67,000	236
1929	本川下流域			
1937	オハイオ川, 本川		32,000	7
1945	本川下流域			
1947	本川上流域			
1950	本川下流域			
1951	本川上流域	28		22
1952	ミズーリ川, 本川上流域	2		37
1965	本川上流域	15		225
1969	本川上流域	400以上		
1973	ミズーリ川, 本川上流域	28	67,000	1,000
1975	本川下流域			
1979	本川下流域			
1983	本川下流域	15	59,000	530
1993	ミズーリ川, 本川上流域	48	139,000	11,400

(注) 下流域とはイリノイ州 Cairo より下流の流域を指す

出典) 参考文献8)のp.25より

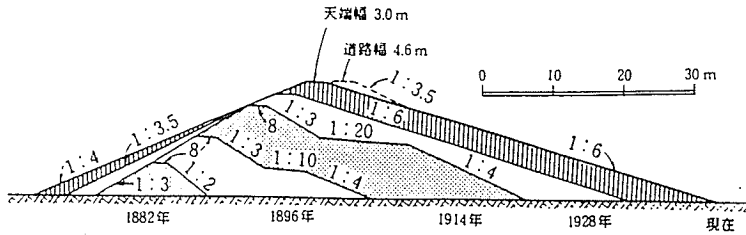


図-2 ミシシッピ川下流域における堤防の変遷

出典) 玉光他、新体系土木工学74、堤防の設計と施工、1991年

で1882年当時の堤防に比べ、高さが約3倍、敷幅が約5倍と強化されている

放水路：4箇所が建設された。例えば本川洪水をポンチャントレイン湖を通じてメキシコ湾に分流するボネ・ケリー放水路（1936年）は下流域の放水路のなかでは小規模なものであるが、それでも幅2.4~3.2kmという日本の放水路と比べようもない程、大きな洪水防御施設である

河道安定・改修：ショートカットを含む

ダムによる支川改修：ミシシッピ川の背水の影響を受ける支川に限定されたダムの建設

2) 『1927年洪水より大きな洪水が今後発生する可能性を考えて、計画洪水を設定する』という先進的なアプローチが採用された。

昭和30年代末まで既往最大流量が治水計画の外力に採用されていた日本に比べると、アメリカは40年近く先行していたことになる。

この先進的なアプローチは、これまでに洪水を発生させた豪雨データを組み合わせ（複数の豪雨を同時に生起させる）、何通りかの降雨パターンを設定し、流出計算、洪水流量計算を行うもので、計算結果はPDF（Project Design Flood：計画設計流量）と呼ばれている。この設計流量（ダムによる調節流量は含まない）は1927年の実績洪水と比較して、アーカンソー合流点で11%、レッド川合流点で29%上回るもの、1927年洪水を氾濫戻した流量に相当すると言われている。図-3は現在のミシシッピ川の流量配分図であるが、当時とほとんど変わっておらず、オハイオ川が下流域の流量をかなり支配していると言える。

3) ミシシッピ川の沖積平野では連邦政府が工事費

のほとんどを負担するが、上流では連邦政府が工事費の2/3、地方政府が1/3を負担する。

## 6. 1936年洪水防御法の制定

多目的な水資源の管理に関しては、1907年に内陸水路委員会（Inland Waterways Commission）が、『国が多目的な水のコントロールや利用に関係する』ことを強調した<sup>32)</sup> ことに始まり、1927年に工兵隊により発表された『308 河川流域レポート』、また1934年には10の特定河川流域の発展のために結成された Committee on Water Flowのレポートで『連邦機関及び非連邦機関間の責務と予算配分に関する原則、プロジェクトの選択基準』などの総合的な水政策に関する計画が示された<sup>33)</sup>。いずれも連邦政府が多

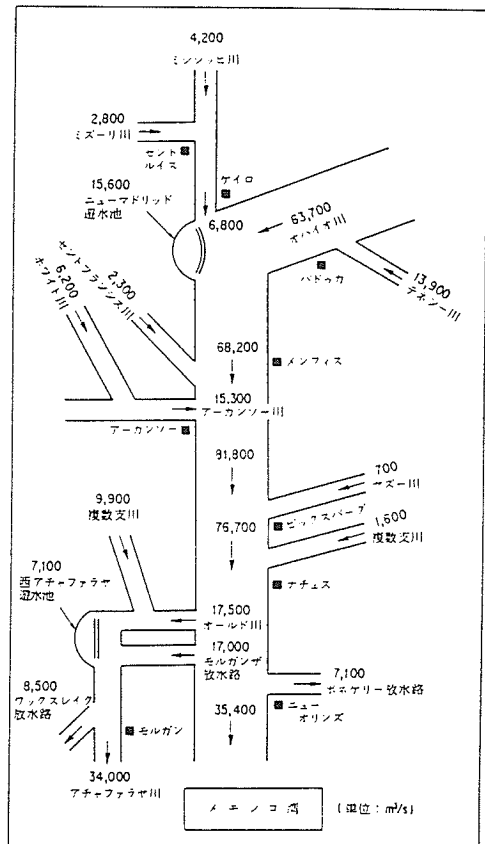


図-3 ミシシッピ川における流量配分図

出典) 参考文献8)のp. 47より

目的な水資源管理に、いかに関与していくかが課題となっていた。

一方、1930年代に入ると、経済不況による大恐慌となり、失業対策、景気浮揚策としての治水事業が台頭し始める<sup>34)</sup>。同時に経済不況は地方政府の財政力を低下させたため、連邦政府によらなければ治水が行えない状況となってきた。

これらの状況に追い打ちをかけるように、相次いで水害が発生した。1935年から36年にかけて、ニューイングランド地方で発生した水害は非常に激甚で、300名以上が死亡した。また1936年にオハイオ川で発生した洪水は既往最高水位を1.5mも上回り、184名が死亡、被害額は実に約2億ドルに及んだ(写真-2参照)。水害被害に対して、当初議会は緊急対応として、災害救済予算を決定していたが、この予算を洪水防衛のための国家的な河川改修予算に拡大せざるをえなくなった<sup>35)</sup>。



写真-2 1936年水害の状況  
出典) 参考文献4)のp. 14より

こうした動向を受けて、総合的な洪水防衛計画となる1936年洪水防衛法が制定される。この法律の主要な特徴は以下のとおりである。

1) 連邦政府が全ての治水計画に参画することになった

連邦政府は局地的、小規模な河川改修事業も含めて、全ての事業に参画することとなった

2) 流域処理及びダムによる流量調節まで含めた総合的な洪水防衛を本格化した

陸軍工兵隊は洪水防衛機能を管理し、農務省

土壌保全局は小流域における流出抑制や土壌侵食防止の責任を負うこととなった

3) 事業の経済効果を算定することが法律に明記された

連邦政府が治水計画に参画する条件として、プロジェクトの便益が費用を上回ることなどが明記された(1902年の河川港湾法をさきがけとする<sup>36)</sup>)

これらの治水事業を実施する機関として、陸軍工兵隊の他にテネシー川流域の7州にまたがって水資源管理等を行うTVA(1933年設置)、小流域の洪水防衛事業を実施する農務省土壌保全局(SCS: Soil Conservation Service: 1935年設置)が設置された。更にコロラド川のフーバーダム・プロジェクトで有名な西部17州の開拓事業を実施する内務省開拓局(Bureau of Reclamation: 1902年設置)も関連事業に加わった。特に、TVAは管轄区域外のネブラスカ州出身のノリス議員の提案に端を発し、ルーズベルト大統領の下、ニューディール政策の一貫として設置された。この組織はテネシー川流域の関連施設の計画、設計、施工、運用、維持管理を行うという土地・水資源の開発・管理に関する全ての権限を行使できる全米で唯一の組織であるが、その後氾濫原のマップ化を最初に開始したり、管理手法を開発するなど、先進的な氾濫原管理にも大きな影響を与えた。

TVAの設置後、類似の役割を担う機関の設置が計画されたが、社会・経済情勢の変化から却下された。すなわち、TVAは大恐慌という経済的背景から生まれた産物で、アメリカの洪水防衛関係の組織のなかでは希有な存在であると言える。

## 7. 治水理念の発展に影響を与えたもの(まとめ)

1936年までの洪水防衛施策の基本理念を中心に、それに影響を及ぼした水害、組織の設置、更に洪水防衛手法、事業の費用負担に関する事柄を詳細に調査した結果を表-3のように一覧表にした。表のなかで特に施策の転換に重要な『工兵隊の設置(1802年)』、『連邦政府による築堤資金の拠出(1879年)』、『治水目的の築堤(1890年)』、『1917年洪水防衛法』、『1927年水害』、『1936年洪水防衛法』については、枠囲みで表示した。



表一-3 洪水防御施策の推移(～1936年)(作成:末次)

西暦	水	被害	洪水防御研究の概要	治水目的の達成	治水目的の達成
1700	1735-6年川原におよぶ洪水が発生		1717年洪水被害は農田の被害 沿岸の土地所有者が自己防衛的に自費で築堤 1803年、藩政が治水に力を入れ、堤防の築造に力を入れた。堤防の築造に力を入れた。堤防の築造に力を入れた。	1771年築堤 1831年、シエントカストロ・トリスを航行したが、船の航行距離を短縮するの目的であった	1879年、陸軍工兵隊の築堤 1890年、陸軍工兵隊の築堤
1800			1824年、工兵隊による堤防の築造 1824年、工兵隊による堤防の築造 1835年、洪水防御の築造 Henry Clay は「藩政が治水に力を入れ、堤防の築造に力を入れた。堤防の築造に力を入れた。堤防の築造に力を入れた。」	1846年、理察・ワイルドの築堤 1849年、5.0工兵隊が築堤 1850年、理察・ワイルドの築堤	1870年、陸軍工兵隊の築堤 1870年、陸軍工兵隊の築堤
1850	この水害を契機として、藩政は治水工兵隊がシエントカストロの治水対策に関する調査を始めた	1840年代後半、個人調査を守るための治水防壁の築造が開始された	1851年、治水防壁の築造 C. S. Elliott, Jr. は中流の治水には堤防以外の手段として治水防壁を用いることを提案した (ニューオーリンズより、レイモンド・D. Ford の記事により治水防壁の治水防壁が建設された(1992)) 1861年、堤防の築造 ペンタゴン・アゴニ・中流は治水防壁の築造に力を入れた 1879年、築堤 築堤の築造により、発見された洪水防壁の築造に力を入れた 1878年、築堤 ニューオーリンズにはじめて治水防壁の築造が建設された	1870年、陸軍工兵隊の築堤 1870年、陸軍工兵隊の築堤	1870年、陸軍工兵隊の築堤 1870年、陸軍工兵隊の築堤
			1879年、陸軍工兵隊による堤防の築造 1890年、陸軍工兵隊による堤防の築造	1879年、陸軍工兵隊による堤防の築造 1890年、陸軍工兵隊による堤防の築造	1879年、陸軍工兵隊による堤防の築造 1890年、陸軍工兵隊による堤防の築造

西暦	水害	洪水防衛調査 の成果	治水方針の手法	費用の概算	組織の発展
1900	<p>1900: 甚大な被害を出した水害。テキサス州ガルフコーストでハリケーンが原因により、6千名以上の死にいたった。</p> <p>1913: オハイオ州東部の水害。死者415名、被害額約2億ドル。</p>	<p>1907: 国の水害管理委員会が「国が多目的な水のコントロールや利用に関係する」ことを提議した。</p> <p>1910: 地方における革新的な水害管理の試み。Delias, Dallas Levee Improvement League of Texas州の Civic Improvement District (1926) は洪水防衛 関所を行った。</p> <p>1923: 連邦洪水防衛法(1917)の改訂。この下に、戦後名目と見直し、最初の洪水防衛法は不十分で、もっと強固なプログラムが必要であるとされた。</p> <p>1917: 洪水防衛が連邦政府の責務であることが法律に明記。</p> <p>1912, 13: 年の水害を契機として最初の洪水防衛法が制定された。この法律により「(1) 連邦政府が洪水防衛に資金をもつ、(2) 洪水防衛事業予算の1/3を連邦、2/3を地方機関が負担する」ことが明記された。</p> <p>1926: 連代はじめ、洪水防衛における地方の役割を Advisory District (アディヴィジ) により、洪水防衛に貢献するための地方機関の役割が明らかにされた。</p> <p>1927: 流域的な水害管理計画。工兵隊が河川だけでなく、水力発電、洪水防衛、かんがいまでを含めた流域的な計画を「308 河川流域レポート」として発表。</p> <p>1928: 流域流域の統一した洪水防衛の計画。Lawson 計画では、ミシシッピ川下流の特殊な河川に統一した洪水防衛システムが認められた。</p> <p>1930: 洪水防衛に関する連邦的な計画。River and Harbor Act, Commerce Title の中で、河川改修、洪水防衛、洪水防衛に資金をもつ連邦の非営利組織「洪水防衛協会」の設立に関する法律、プログラムの承認、計画の承認、洪水防衛に関する計画が示された。</p> <p>1930年代: 大規模な洪水防衛計画により、連邦政府による洪水防衛が行えない状況が反映して、1936年洪水防衛法が示され、多くの治水事業が実施された。</p>	<p>1903: 洪水の国境。The Passaic 川の洪水。USCS (土木実験プログラム) の一環として、毎年に関する洪水防衛計画。1905: 洪水による洪水防衛。アメリカ赤十字 (American Red Cross) が緊急時の食料品、衣類、寝具の提供のための財政援助を行うことが認可。</p> <p>1915: 洪水。California 州に設置された Levee Conservancy Districts により、Delta, Sacramento 河川改修を完了した。</p> <p>1917: 連邦工兵隊がミシシッピ川下流域、サクラメント川の洪水防衛のため、関所を設置した。</p> <p>1928: MR&amp;T (ミシシッピ川及び支川開発プロジェクト) 洪水防衛法に基づいて、工兵隊が River and Harbor Act (1917) では14箇所のシャットアウトや洪水防衛の建設を含めた7箇所の改修計画が示された。</p> <p>1929: 洪水防衛。California 州の St. Francis 川が洪水に420名が死んだ。この災害は、各州で Flood Control Administration (FCA) を設立させた。FCA は、連邦政府の洪水防衛委員会 (Flood Control Administration) に統合された洪水防衛計画を提出した。</p> <p>1936: 統合的な洪水防衛。洪水防衛法に基づいて、流域単位及び地方レベルに洪水防衛を含めた統合的な洪水防衛が実施された。</p>	<p>1902: 連邦洪水防衛法。</p> <p>1905: 連邦洪水防衛法。</p> <p>1907: 連邦洪水防衛法。</p> <p>1913: 連邦洪水防衛法。</p> <p>1917: 連邦洪水防衛法。</p> <p>1928: 連邦洪水防衛法。</p> <p>1936: 連邦洪水防衛法。</p>	<p>1902: 連邦洪水防衛法。</p> <p>1905: 連邦洪水防衛法。</p> <p>1907: 連邦洪水防衛法。</p> <p>1913: 連邦洪水防衛法。</p> <p>1917: 連邦洪水防衛法。</p> <p>1928: 連邦洪水防衛法。</p> <p>1936: 連邦洪水防衛法。</p>

(注) 特に注釈がない限り、連邦の河川に関する記述はミシシッピ川又はミシシッピ川流域に関するものである(出典) 参考文献(1)、(3)、(4)、(8) を参照して、次が作成した。

次に法律、治水理念、組織の観点から、洪水防御施策の変遷の概要を重点的に整理したものが、図-4である。図に示したように、洪水防御事業に対しては、1819年に州政府が堤防税を用いて築堤を開始したが、連邦政府が資金を拠出したのは1879年がはじめてで、MRCを通じて築堤資金の約1/3が負担された。連邦政府の事業への関与は洪水防御法の制定、改訂に伴って強くなり、1936年には全ての治水計画に参画することとなったのである。治水理念の変遷に影響を及ぼした背景には、他に水害の頻発、多目的な水管理の必要性、柔軟な洪水防御プログラムの必要性、個別ではなく流域ベースでの計画策定の重要性などがあげられるが、洪水防御法がその根幹になっていると言っても過言ではない。

次に、洪水防御施策の変遷を洪水防御の主体、河川改修の目的、洪水防御手法というタテ割りで見てみると、以下のようになる。

○洪水防御の主体（費用負担を含む）：

個人・地域→地方政府→連邦政府

○河川改修の目的：

舟運→治水目的を含める→治水と舟運を同じ

ウェイトにおく

○洪水防御手法：

堤防→遊水地→護岸→ショートカット及び放水路→流出抑制及びダム

（ここで、+は従来の手法に加えられた手法を意味する）

最後に、アメリカの治水史を分析していて、施策の転換にあるパターンがあることが分かったので、ここに記述する。日本の場合、『水害の発生→新たな対策の検討』が繰り返され、従前の治水対策が否定され、新たな対策がこれに変わるということは少ない、いわゆる『積上げ方式』である。一方、アメリカの場合、効果的・効率的な改善策が提示されると、非効果的・非効率な従前の対策にかわって採用され、かつ『改善策の提案→多面的なプログラムの実施→発展させた計画の策定→対策のレビュー→新たな改善策の提案』という、いわゆる『フィードバック方式』がとられて、施策が展開されていくところに大きな特徴があると言える。

8. その後の展開

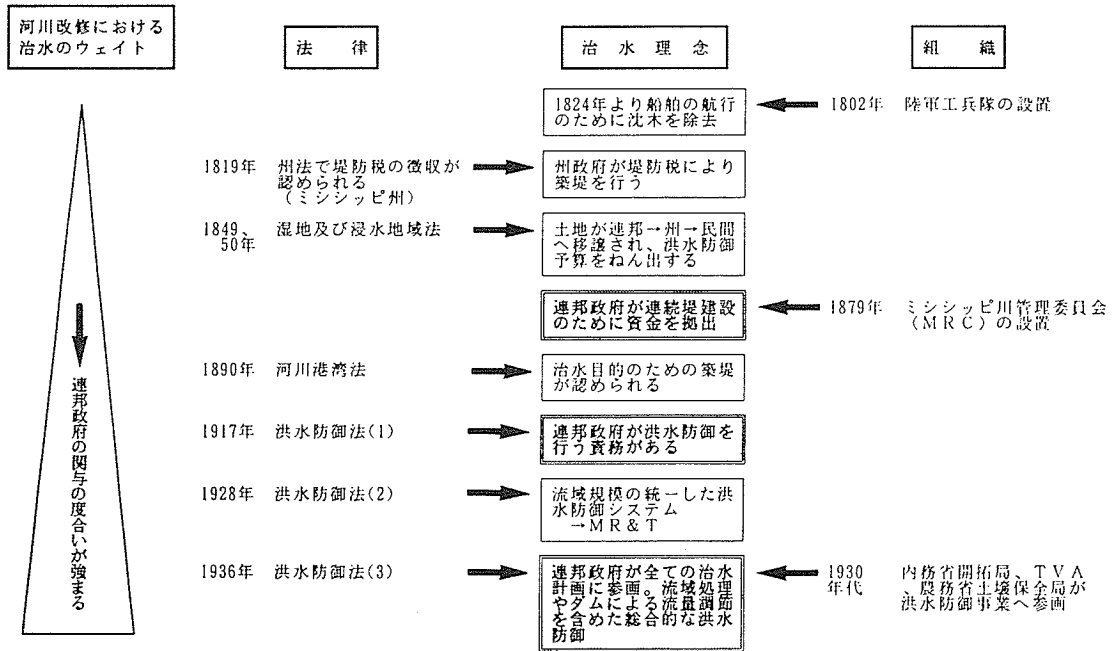


図-4 治水理念の変遷（作成：末次）

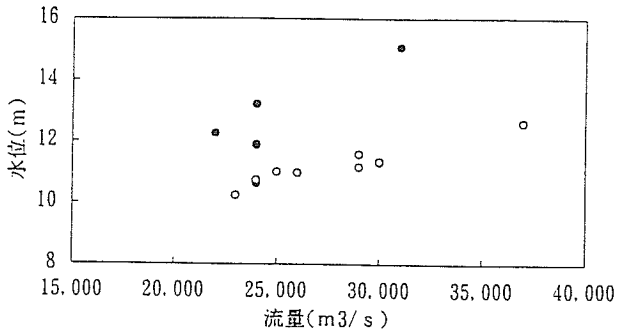


図-5 「洪水流量と水位の関係」の推移  
注) ●印は1940年代以降のデータを表わす  
(参考文献26)のp. 249のデータを基に作成)

以上記述した洪水防衛施設の整備は1928年洪水防衛法の別名『洪水から解放してくれる法律』のように、確かに洪水の発生頻度を減らすには効果的であった。しかし、図-5に示したように、ミシシッピ川のセントルイス地点においては、1940年代以降洪水流量に対して、洪水位が高くなっている。すなわち、築堤による洪水疎通能力の向上は都市化等に伴う雨水流出量の増加と相まって、洪水位の上昇、すなわち潜在的被害ポテンシャルの増加を招き、主要な水害だけでも1937、65、73、83、93年に大水害を発生させることになる。こうした増大する水害被害に対処するために、氾濫原規制、洪水保険を含む氾濫原管理手法が新たに構築される訳であるが、詳細な内容については次回のレポートで報告する予定である。

【参考文献及び注記】

1) American Public Works Association: "History of Public Works in the United States 1776-1976", 1976  
 2) 氾濫原管理とは堤防、ダム、放水路などのハードな洪水防衛手法に氾濫原規制、耐水化、洪水保険などのソフトな洪水防衛手法を組み合わせた日本の総合治水対策よりもっと幅広い概念(天然資源の管理も含む)の水資源等の管理手法である。  
 3) The Federal Interagency Floodplain Management Task Force: "Floodplain Management in the United States: An Assessment Report, Volume 2", 1992.6  
 4) J. W. Moore and D. P. Moore: "The Army Corps of

Engineers and the Evolution of Federal Flood Plain Management Policy", 1989.

10  
 5) 米国河川研究会(共著): 『洪水とアメリカ - カルミシシッピ川の氾濫原管理 -』、山海堂、p. 78、1994年12月  
 6) 木下誠也: 米国の治水政策の転換、河川、第579号、日本河川協会、p. 80、1994年10月  
 7) 栗城稔・末次忠司: 戦後治水行政の潮流と展望 - 戦後治水レポート -、土木研究所資料第3297号、p. 7、1994年9月  
 8) 栗城稔・末次忠司: アメリカの治水戦略 - 日米の治水対策の比較を通じて -、土木研究所資料第3279号、p. 14、1994年5月  
 9) 8)と同じ、pp. 41~42  
 10) 洪水防衛法は1928、36、38、60年に改訂されたが、最新の改訂された法律が適用される日本とは異なり、アメリカにおいては全ての洪水防衛法が適用される。これは判例が法制度の基本となり、その積み重ねが裁判によって認められ、更にその裁判の積み重ねが国家法となっていくという背景によるものである。従って、改訂された法律はいずれも○年△△法という呼称になっている。  
 11) 3)と同じ、p. 4-2  
 12) 荒井治: アメリカ合衆国における総合治水政策 - とくに氾濫原管理と土地利用規制について -、p. 39、1982年3月  
 13) 1)と同じ、p. 253  
 14) 1)と同じ、pp. 253~254  
 15) 1)と同じ、p. 253  
 16) 12)と同じ、p. 39  
 17) 8)と同じ、p. 41  
 18) 知野泰明・大熊孝: 米国河川流域住民の治水経費負担による治水管理機構に関する研究、土木史研究No. 13、p. 163、1993年6月  
 19) 1)と同じ、pp. 264~265  
 20) 8)と同じ、p. 41  
 21) 12)と同じ、p. 40  
 22) 1)と同じ、p. 254  
 23) 4)と同じ、p. 2  
 24) 1862年のモリル法の制定により連邦補助金の導

入へと方向転換され、その後制定されたハッチ法は州立農事試験場の建設のための連邦補助金をはじめて認めて、資金は配賦形式で補助された。

- 25) 4)に同じ、p. 4
- 26) 米国河川研究会（共著）：『洪水とアメリカーミシシッピ川の氾濫原管理ー』、山海堂、pp. 72～73、1994年12月
- 27) ミシシッピ川の堤防は連邦政府、州、地方政府、場合によっては民間企業などにより建設された『つきはぎだらけの堤防』で、堤防の基準（堤防高、堤防数幅、強度など）は必ずしも統一されていない。
- 28) 1)に同じ、p. 249
- 29) 1)に同じ、p. 250
- 30) 18)に同じ、p. 174
- 31) 1)に同じ、pp. 257～258
- 32) 1)に同じ、p. 249
- 33) 4)に同じ、pp. 10～11
- 34) ルーズベルト大統領は1933年の政権発足当初から、大恐慌脱出策として、銀行法、農業調整法、全国産業復興法等を打ち出し、次いで公共投資による雇用創出、労働関係調整法、社会保障法等を実施した。このなかにTVA計画等の総合開発事業も含まれ、アメリカにとっては連邦政府の権限拡大を行う転機となった（米国河川研究会：『洪水とアメリカーミシシッピ川の氾濫原管理ー、山海堂、p. 84、1994年12月』）
- 35) 4)に同じ、p. 12
- 36) 建設省河川計画課：『日本の河川像を求めて』、p. 426、1983年6月