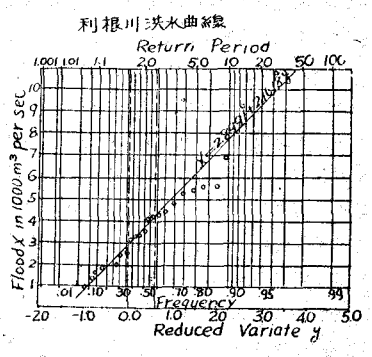
水流量決定の如く既往最大を越す部分まで取り扱うことはできない．ゆえにこれは完全な洪水防禦を行うよりも，下水道計畫の如く既往最大以下の流量を取り扱つた方が經濟的となるような場合に有利に用いられる．

2. 各順序統計量の確率分布の内極値分布は$d\theta_{(1)}=n[F(\chi_1)]^{n-1}f(\chi_1)$で表わされ，さらにその極限狀態を考えると次の如くなる．

$$\theta=e^{-e^{-y}}\quad(y\text{は}\chi\text{の函數})\cdots\cdots\cdots\cdots(3)$$

この極値極限分布に基いた式(3)は，今までの洪水記錄の處理と同じ主旨のもとに，洪水量の理論的繼續函數とみなすことができる．この理論はすべての洪水記錄に適用でき，しかも河狀などの條件變化に際しても函數形自體は變らず，ただ母數のみを變えればよいことになる．さらにこの理論は極限分布の不偏妥當性に基いているから，小數の觀測標本による偏倚性を除去するのみならず，その不規則性による變動を除去し，しかも安全側の結果を與える．特に式(3)の函數を直線化して設定及び推定に便ならしめるために，$y=a(\chi-b)$とおいて特殊な圖紙を考える．これによれば數値の大きさが導入されて順序統計學の缺點を除去することができ，しかも理論的に健全な結果を容易に求めることができる．利根川の25年間の洪水記錄に適用した結果は圖のようである．



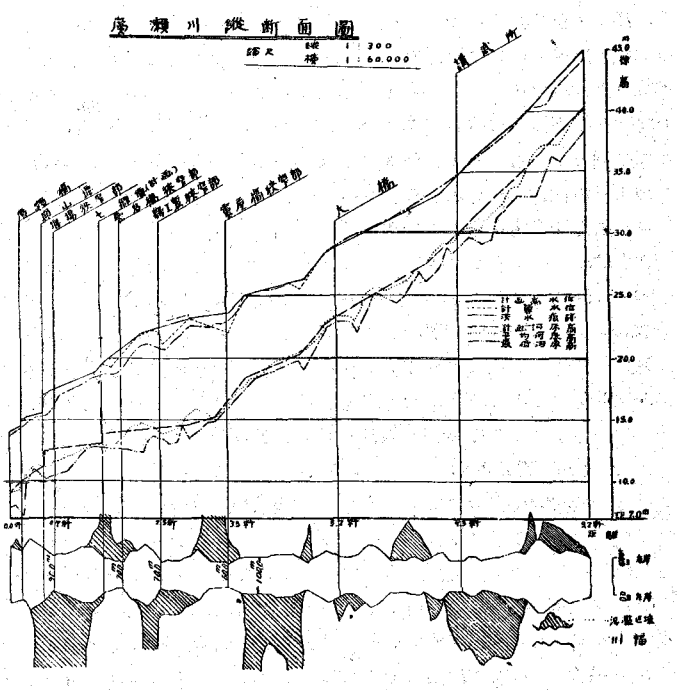
109. 廣瀬川の仙臺市内における洪水對策について (20分)

正員　宮城縣土木部　井　澤　健　二

1. はしがき　昨年8月3,4日宮城縣に來襲した熱帶性低氣壓は縣下に異常な豪雨をもたらしたが，廣瀬川筋作並において總雨量506 mm に達し，その急激な出水は一擧に仙臺南部住宅街に殺到し，死傷100名，流失家屋4000戸を生ぜしめた．上記の災害復舊合併施工計畫の概要を述べる．

2. 河狀　廣瀬川は名取川の一大支流であつて奥羽山脈に發し軟岩に刻み込まれた流域面積310 km² の溪谷河川であり，その谷は仙臺市内にまで續き，その出水速度極めて早く40 km を4時間以内で流出する．

勾配 1/200 巾100 m前後で市内講武所を通過した廣瀬川は3 km 下流で本川最大の難關たる長さ400 m に及ぶ靈屋狹窄部に突入する．すなわち巾95 m，勾配 1/500 から巾50 m, 1/150 に變じ異常なる流れで流過した後，巾120mに增大する．更に65 m の縣立工業學校裏の狹窄部を經た河水は次に愛宕狹窄部を深淵をなして流下し，下流平地部への出口たる堰場に達する．



この區間延長1 km にわたり橋梁6，堰3を持ち，更に郡山狹窄部も含み非常な水理的難點を形成し今回市内へ流入したのもこの點からであつた．

以下3 km は川巾廣く 1/1000 の勾配で名取川に合流している．

3. 計畫概要　この大出水直後廣瀬橋より上流9 km にわたり100 m ないし300 m ごとに洪水痕跡調査を行い，その狹窄部における特異な水面形，その他によつて計畫洪水流量2500m³/sec 比流量8と決定した．かくて

地形變化が激しく，今回の洪水位に特異な水面形をなした堰場から靈屋に至る5 km の區間に，特に不等流としての計算を行うとともに洪水痕跡を參照して計畫洪水位を決定した．

川巾の擴大は地形及び橋梁等の構造物に支配せられ，又河床及び片側の崖が岩盤より成る事實から相當の流速に耐え狹窄部の存在が可能であると考えられる．しかしながら强烈な流水はこれら岩盤をも浸蝕し隨所に崖崩れを生ぜしめ，評定河原では今回の靈屋の崩壞を考え堤防を後退せしめた．

堤防は尖端巾 5 m～6 m 法1割～1.5割の護岸を用い，地形，場所，に應じて選定し用地の減少に努力した．

1) 上流では川巾 80 m，水深 5.0 m位を標準とした．

2) 靈屋狹窄部上流では巾 100 m，水深 6.5 m とし，擴大不能な狹窄部は左岸及び河床の岩磐を利用し右岸に强力なコンクリート擁壁を用い，その强大な浸蝕力を防止せんとした．ここにおいては最大流速 7.5 m/sec に及んでいる．

3) 愛宕狹窄部は可能な限り擴大し，巾 75 m としたが，上流においては水深 8.5 m に及んだ．

4) 以下堰場は巾 130 m に擴大し水理的難點の緩和を計つた．

以上の如き方針で昨年程度の洪水を處理し仙臺の安寧を計らんとするものであつて，これが速みやかな完成を念願して止まない．

---

101. 最上川災害復舊と護岸水制について (20分)

正員　建設省最上川下流工事事務所　伊　藤　美　代　治

最上川災害の原因及びその狀況を述べ，更に復舊方法と護岸水制について言及したものである．

1. 最上川災害とその原因

明治17年から36年まで20カ年繼續事業として國直轄で航路維持の低水護岸及び水制が施行されていたので非常によく治つていた．しかるに大正6年から今日に至るまで32 km にわたり高水防禦の改修が行われ，往時洪水は 1000～3000 m の廣い範圍で流過していたが，改修により 350～1000 m の狹い範圍で流れるようになつた．從つて洪水水深は 5～6 m となり水勢はとみに增加している．また明治時代の護岸水制は老齡期に達している上に最近の戰爭により維持が困難となつて，年々の洪水により水制の流失損傷するものが非常に多い．昭和19年7月の大洪水後には約180カ所の水制のうち1割程度が殘つているに過ぎない．その災害量は 16 カ所で完全破堤及び半破堤延長は各々 5 km，流失土量 132 萬 m^3，護岸水制の破壞及び流失延長 30 km に及んでいる．とりわけ酒田港と最上川とを分離せしめている背割堤は洪水時の風浪のために破堤3カ所，延長 600 m に及び最上川より港内に 13 萬 m^3 の土砂が流入し，著しく港の機能を阻害したのである．

2. 最上川災害復舊について

砂堤個所はいずれも 500～1300 m の長いものであるため，これを復舊するには當時主要資材の入手がすこぶる困難な時代であつたから，今日から見れば彌縫的の假工事的のものであつたが，ひとまず應急處置を施して災害增破を防止し，社會情勢の好轉とあいまつて一定計畫のもとに本工事を施したのである．

復舊方法として私は改修區全體にわたり再檢討を加えた結果，現在の自然の川の姿をできるだけ尊重し，堤防法線は災害を受けたままにして洪水を遊ばして置き，常水路は 200～300 m として著しく蛇行している所を矯正し，その線まで左右兩岸の水衝部に水制を設けた．

3. 最上川の護岸水制

最上川の河床は割合に柔く，そのため水衝部の水深は平水位で 6～8 m となつているので，護岸岸水制を實施するには相當難工事であつて，今日まで多くの犧牲者を出している．しかも徑 1.5 m，長さ 20 m の埋木が洪水ごとに流れるために，護岸や水制については獨特の工夫が施されなければならないのである．

(a) 水制について　水深が 6～8 m もある所に水制を設けることは容易でないので，災害個所以外の上流部の急所のポイントに水制群を完成して置き，同個所が埋沒して淺くなつた頃に設けた方が經濟的である．しかし萬やむを得ない場合には深い所にも實施している．その構造については講演時に述べる．

(b) 護岸について　最上川の護岸については從來の根固に粗朶沈床，根止に杭柵，法覆に礫掛または玉石張工等の工法を全面的に改め水制同樣に根固の床均に粗朶沈床を用い，その上に木工沈床を設けたのである．法覆