

○ 建設省鳥取工事事務所

桑矢 聡

建設省中国地方建設局

正会員

篠田伸生

はじめに

千代川の河口は、日本海沿岸の砂丘地帯の常として、標砂による砂が堆積し、水深、河積の維持が困難であり、鳥取市を控えて治水と大きな問題となっている。また、河口にある貨物港は毎年港口が埋没して船舶の航行に支障をきたし、浚渫によりようやく港の機能を維持している現状である。そのため、千代川河口の処理については、鳥取工事事務所の長年の懸案事項となっていたものである。一方、鳥取市においても市勢の発展のため、現在の貨物港を外貨埠頭も備えた鳥取港とするべく、要望していたもので、河口と港を分離する河口付替の計画を立てるに至った。しかしながら、河口問題は理論的な説明は未だ十分でなく、現地状況による問題も多いため、昭和47年より3ヶ年に亘り土木研究所において水理模型実験を実施し、河道法線、導流堤等についての検討を行ない、50年度より試験導流堤の施工に移った。水理模型実験は土木研究所資料第974号「千代川河口付替に関する水理的検討」昭和50年2月に詳しく報告されている。本実験を指導された土木研究所河川室長須賀亮三、ならびに山本晃一研究員に対しあらためて感謝をするしである。

1. 千代川の概要

千代川は中国山脈の沖の山にその源を発し、途中幾多の支流を合せながら流下し、日本海に注いでいる。流域面積は1,192.6 km^2 、幹線流路延長は56.8 km である。低水路幅はおおよそ200 m 、堤防間隔は300 m 前後である。河床勾配は河口付近で1/500、10 km 付近で1/500程度となっている。低水路内には本格的な洲の発生は少なく、河床状況はほぼ安定していると考えられる。計画高水流量は、現在1/50年確率で4,900 m^3/s であるが、付替計画は1/100年確率とし6,000 m^3/s を想定して行なった。河口の現在の流下能力は2,000 m^3/s 程度と少なく洪水期には、前鳥取工事事務所長中安博士の誘導水路方式により

処理している。この方式は図に示すように洪水前後にあらかじめ右岸砂州に敷高T・P・O m 、幅20 m 程度の水路をZ本開削しておき、洪水流量を処理する方法である。

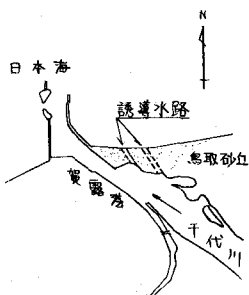
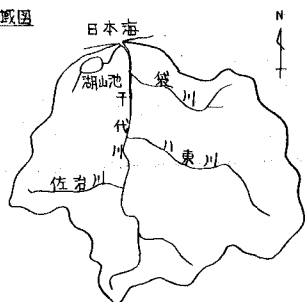
また、海岸関係の諸元は右表の通りであり、特に波高の高い波は冬期に多く、NWおよびNが多い。

2. 水理模型実験の概要

2-1 実験のねらい

実験は、洪水時の河道の偏り、みお筋による河道の安定性ならびに河道法線検討、波による河口開塞、水深の安定性より見た河口幅、導流堤法線の検討、また、フラッシュ効果による洪水時の高水位高の検討をねらいとして行なわれた。この実験は河川流と波による実験であるため相似性等にいろいろ問題が多く、うまく現象を表現することができない部分もあり、理論的検討、経験からの判断を併せて検討した。

千代川流域図



諸 元	観測期間	—
既往最高潮位	T.10 ~	0.858 m
朔望平均満潮位		0.378
平均潮位		0.358
最大波高(1/50年有義波)	5.45-10 ~550.5	5.88
周 期	,	13.8 sec
波 長	,	131.8 m
海底平均勾配	,	1/44

2-2 実験方法

実験模型は、河道は上流より 1^k (基準尺)外流は 2^k 程度割合まで入るように作成され、縮尺は垂直、水平とも $1/60$ 、河床材料に石炭粒を用いた移動床実験として行なった。実験方法は、年一回洪水 $1,000\%$ ~ $2,000\%$ 、あるいは計画ハイドロを流下したあと波による影響を調べる方法をとリ、河道法線に改良を加えながら30回のケース計画断面として5種の実験を行なった。

2-3 実験結果の検討

2-3-1. 河口幅 最終実験の結果は河口幅 200^m 、水深 4^m で河道内の堆積も少なく、流速分布はほぼ一様となる満足すべき結果が得られたが、相似性の問題もあるため、さらに水理的、経験的検討を行なった。現況の河口は幅約 200^m で融雪出水および洪水フラッシュにより水深は $3\sim 4^m$ 程度とまゝであり、付替河口幅が 200^m 程度であればこの水深の維持は比較的容易であると思われる。また、Brownの流速量公式によると、 $B=200^m$ 、 $Q=1,500\%$ で水深が 3.3^m 、 $Q=2,000\%$ で 3.8^m となり、若干絞った方がよいようであるが、導流堤の計画断面、計画高水の不等流計算により河口幅 215^m 、計画河床高 -4.3^m とした。

2-3-2. 導流堤の長さ、及び方向 導流堤の長さは、余り長いと海岸保全よりみた補給砂の面、河道内水位の上昇の面より好ましいことではないが、沖合いサンドリッジの状況、また比較的安定した海床水深を得るため、水深約 5^m 、訂線より 500^m まで設置することとした。左岸導流堤については港湾の関係からさらに延長されることとなるが、模型実験の結果、先端を左方に曲げると河道内への反射波と、それに伴う流れによって砂州の発生を促すこととなるため、先端は右方向へ曲げることとした。

2-3-3. 河口水位 河口の河道支配面積は実験およびBrown式により $1,500\%$ ~ $2,000\%$ と想定されるがこの流量の場合、計算河床よりは若干の河床上昇が考えられる。河床が浅くなった場合の計画高水流量の流下能力、水位については模型実験で応付フラッシュ、現計画高水位内におさまった。Brown式で検討した結果も、 $4,000\%$ ~ $5,000\%$ で砂州はほとんど陥んでしまう結果となっており、土上げによる水位上昇にはあまり影響はないと思われる。

3. 施工計画

以上の検討を基に図のような河口計画を立てた。波の影響を受ける範囲は、三面張の特殊堤とし、左岸水衝部には水制工を配している。現在、右岸導流堤の一部を試験導流堤として施工し、波浪による流掘、海岸浸食を調査中であり、今後の本格工事の指針とする予定である。

あとがき

以上、簡単に干代川河口付替について述べたが、構造決定に重要な波浪、あるいは洪水流による流掘深の把握が困難で試行錯誤的な施工とらざるを得ないと考えている。鳥取工事事務所では今後、今回の事業を機会にできるだけ徹底的な調査を行なっていくと考えている。

