II-273　石炭粉を用いた河口模型実験について　－十勝川河口安定化対策の検討－

北海道開発局土木試験所　正員　○　森田　康志
〃　〃　牧野　成雄
〃　〃　竹本　成行

1　はじめに

河口は2つの大きな外力(波と河川流)が共存する場であって、現象が非常に複雑である。したがって一般に数学的手法によっては検討が困難であり、現地調査、模型実験が主な検討手法である。本報は、当所石狩水理実験場において、昭和55年度より実験を開始した十勝川河口水理模型実験について2・3の検討結果を報告するものである。

2　十勝川河口問題の概要

十勝川はその源を大雪山連峰の十勝岳に発し、十勝平野の中心帯広市において主な支川である音更川・札内川・利別川等を集め、統内原野を貫流して太平洋に注ぐ。その流域は北海道南東部に位置し、流域面積8,400 km^2, 人口34万人を擁し、北海道東部地域における社会・経済・文化の基礎をなしている。

河口は現在大津市街地点で流出しているが長い時代にわたって十勝太から大津漁港までの約6kmにわたって流路を変えながら沖積デルタ地帯を形成してきたと考えられ、この区間の湖沼はこの痕跡であると見られる。

近年においても開口部の位置は安定せず、右岸側から左岸側へ砂州がのび、その砂州が大きな洪水の際に切られて元にもどるというサイクルを繰り返している。昭和7年以降の河口位置の変遷を図-1で見る。

- 昭和7年から昭和28年まではほぼ同じ位置にある。(番号①~④)
- 昭和30年, 31年と開口部が左岸側へと動き始めている。(番号⑤・⑥)
- 昭和32年に開口部が大きく移動し、昭和37年7月までほぼ同じ位置にある。(番号⑦~⑫)
- 昭和37年8月に洪水で砂州が切れ、37年12月の平面図で見ると、以前の位置にもどっている。(番号⑬)
- 昭和38年から昭和42年8月までは徐々に左岸側へ移動する傾向が見られるもののほぼ固定している。(番号⑭~⑱)
- 昭和47年までに左岸側へ移動している。(番号⑲・⑳)
- 昭和54年10月洪水で砂州が切られ、もとの位置にもどり、現在の状態に至っている。尚, 旧河口は完全閉塞した。(番号㉑)

3　河口処理の必要性

十勝川の場合、これまで河口が完全閉塞したことはないが、2で見たように開口部が変化することによって次のような問題がおきている。

(1)大津市街の内水被害----河口砂州が1km以上のびることによって河川水位が上昇し、河口付近の洪水氾濫の原因となり、内水排除不良をおこす。昭和37年, 47年, 50年洪水は大津市街部に内水被害をおこし、床上、床下浸水100~200戸の被害をだしている。

(2)漁業問題----開口部が不安定であり、また汀線に斜めに流出しているので、沿岸漁業に対して影響が大であり、漁民に生活の不安を与えている。

① 昭和7年10月作成	⑧ 昭和33年度作成	⑮ 昭和39年度 作成
② 〃 27 〃 7 〃 〃	⑨ 〃 34 〃 〃	⑯ 〃 40 〃 〃
③ 〃 28 〃 5 〃 〃	⑩ 〃 35 〃 〃	⑰ 〃 41 〃 〃
④ 〃 28 〃 10 〃 〃	⑪ 〃 36年9月 〃	⑱ 〃 42年8月 〃
⑤ 〃 30年度 〃	⑫ 〃 37 〃 7 〃 〃	⑲ 〃 47年度 〃
⑥ 〃 31 〃 7 〃 〃	⑬ 〃 37 〃 12 〃 〃	⑳ 〃 53年7月 〃
⑦ 〃 32年度 〃	⑭ 〃 38 〃 10 〃 〃	㉑ 〃 55 〃 5 〃 〃

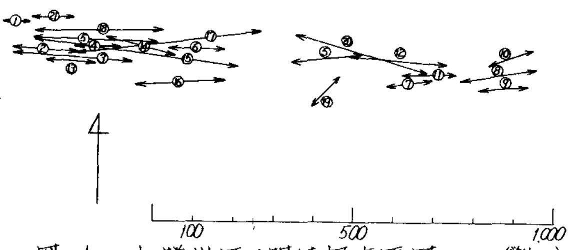

図-1　十勝川河口開口部変遷図

これらは既に存在している問題であり、主として開口部を固定することによって解決できると考えられる。

一方、将来的な問題として次の2点があげられる。

(3)浦幌十勝川への導水路の完成により、十勝川河口部での流量が減少する。これにより河口部がどのような影響を受けるのか検討しておく必要がある。

(4)十勝川の流量改訂により茂岩地点での計画高水流量が9,700 m^3/sから13,700 m^3/sに増加するが、この時に計画高水位以下に抑えることができるのかどうか、検討しておく必要がある。

以上の4点に対して、河口処理案を立案し検討していくものである。

4　石炭粉を用いた移動床実験について

十勝川の河口処理工法としては導流堤の設置を第1案として考えている。導流堤により河口位置を固定し、極力砂州を除去しようというものである。このような構造物の設置により河口及び海岸はその影響を受けるが、事前に影響を評価することが必要である。

予測手法としては A.数学的手法，B.深浅測量結果よりの推定,C.移動床模型実験がその主なものであるが、河口部に新しい構造物を作る場合、Cの手法によらざるを得ない。

しかしながら、次のような理由により、移動床模型実験にも限界があることを認識しておかねばならない。

(1)模型実験は一定の波向・波高・流量等の条件で行なうが、自然現象はより複雑であり、これらはすべて変動する量である。したがって作られる地形も全く相似であるわけではない。

(2)塩水くさび、潮位変動等、実験の中にとりこむことがむずかしいものがある。また現地の底質が小さいので、必ずしも相似条件をすべて満足しているわけではない。

模型実験の限界を補うためには現地観測が重要であり、十勝川のみならず十勝川の1/5～1/10の現地模型であると見られる浦幌十勝川の観測を十分行なっていく必要があると考えている。

5　模型の設計

模型の縮尺及び範囲については、砕波・河口地形・河道現象の相似性を検討した結果次のように決定した。

(1)模型は石炭粉を用いた1/50 の移動床模型とする。

（現地：砂 d_{mp}=0.58 mm　　模型：石炭粉 d_{mm}=0.40 mm）

(2)砕波，底質移動の条件により海域部の現地水深10 mまでは移動床とする。

(3)汀線方向は模型の大きさから考えて、現地で3 km、模型値で60 mとする。

模型の全体平面図を図-2に示す。

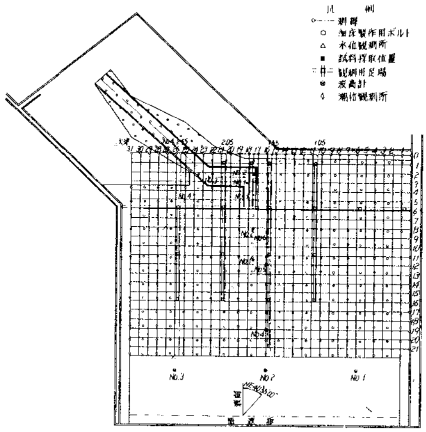

図-2　十勝川河口模型全体平面図

6　検証実験結果

中浜勾配1/280，外浜勾配1/55の初期地形を製作し、汀線に直角な波を与えて、現地地形の再現実験を行なった。尚、河川流量は平水流量程度を供給した。この結果、海床地形は模型で数列のバーが発生し相似性がよくないが、河口形状については相似性がよいことが確認された。（尚、詳細は当日発表）

7　今後の方針

(1)波向を変えることによって、河口砂州が伸びる状態を再現し、導流堤の効果を検討する必要があると考える。

(2)十勝川に隣接する浦幌十勝川の、導流堤設置前後の変化について十分検討する必要がある。

(3)模型実験の結果のみならず、現地調査、数値計算結果を有機的に結合させ、合理的な河口安定化対策を検討していくつもりである。