

建設省土木研究所 正員 須賀堯三

松村圭二

正員。高橋 隆

1 はじめに

河川は川と海の接点である。それぞれの水と土砂の運動は異なるものであり、現象はその勢力と過去の状況に左右される。近年、河川付近の変化の度合は急激であり、また河川周辺の社会環境や経済環境の推移により、河川部における種々の現象が新しい問題として浮き上がってくることが多い。河川閉塞もこのような問題点の一つである。現象に、河川閉塞による被害が認められ、処理工の必要度が増大し、相当の工事が行われてきたが、今後も河川処理に対する要請は増大傾向にあると思われる。

河川閉塞現象は非常に複雑であり、処理対策も容易でない。また、検討資料を得るための調査にかなりの困難が伴う。これは影響要素が多く、また一般に現地調査が手軽にはできないからである。河川処理対策をみると、先人の苦勞がしのばれる労作も数多く残されているが、一般的には系統的な研究は十分でなく、失敗成功を重ねて、少しずつ進歩してきているというのが実情であろう。

このようは河口閉塞問題については、情報交換の英からもこれまで多少欠けるうりみを感じられ、問題を考察するうえにおいても全国的規模でその実態を明らかにしていく必要性が痛感された。そこで、このほど建設省各地方建設局、国土地理院、および道府県の協力を得て、全国 563 の河口資料を蒐集することができたので、これを通覧し、オ一段階としての初歩的は考察を行つてみた。資料のうちわけは、現地において測量等の調査の行われているもの 265 河口、国土地理院により撮影された航空写真から判読したもの 242 河口、および外洋に面し河口変動の活発と考えられる千葉外房～宮城海岸中小河川河口について著者の現地踏査により得られた資料 56 河口である。

2 河川閉塞によつて生ずる問題矣

河川閉塞によって生ずる問題は大別して治水と航路維持、水質汚濁等利水に關するものがある。よつて問題の發生の仕方として、現時果のものと、將來の計画に伴ひ發生する可能性が考えられるものに分けられる。前者に屬するものとして、(1)平水時水位上昇および河川位置の変動——汚水・下水の停溜、耕地の排水不良、土地利用上の支障、観光上の支障、(2)出水時の水位上昇——堤防溢流、支川のはん品、流域内排水不良、土地利用上の支障、(3)航路維持の不良——全般的な浅瀬、河川付近のみお筋の維持不良とその変動、(4)港の維持不良——航路維持の困難、着卸不良、(5)河川部付近の既設構造物の維持および性能不良、(6)閉塞の度合が小さい場合に、波浪の入射増大、塩水の侵入、などが考えられ、よつて後者に屬するものとして、(1)河道変更や構造物変更に伴う砂州特性の変化、(2)河川口設置に伴う入退潮量の変化、(3)上流部に於ける取水増に伴う河川流量の減少などによつて各種の問題發生が考えられ、その他、河川部に於ける計画高水位の合理的な決走法なども、河川閉塞に關係する重要問題である。現地資料の解析には、以上のような現地の特殊事情を考慮のうえ検討する必要がある。不十分ながらもそのような方向で考察を行うよう心がけた。

3. 資料の概要

調査対象河川の資料の内容について、その調査方法別および地域別に分類してみると表-1

	北海道		本州			四国		九州			計
	太平洋	日本海	太平洋	日本海	瀬戸内	太平洋	瀬戸内	太平洋	日本海	瀬戸内	
a. アンケート資料	14	14	22	70	63	3	3	31	13	32	265
b. 航測資料	57	19	40	50		6	22	8	33	7	242
c. 踏査資料			56								56
計	71	33	118	120	63	9	25	39	46	39	563
	104		301			34		124			

(注) 航測資料は a, c を除く。

表-1 全国調査河川数と地域分布

の通りである。さらに各地域

別の各河川における河口構造物

の現状をごく大ざっぱに分けて

みると、表-2 に示される結果

を得た。この結果については、

項目	北海道	本 州				四 国	九 州	計
		太平洋	日本海	瀬戸内				
a. 片側構造物	12	30	27	2	10	17	98	
b. 内側構造物	11	42	34	—	8	10	105	
c. 河口に岩の存在	4	10	11	1	2	12	40	
d. 河口港の存在	10	17	29	—	13	22	91	
e. 構造物なし	81	46	59	61	16	97	360	
計 (a+b+c+d+e)	104	118	120	63	34	124	563	

対象河川数が 563 河川で、は

表-2 導流堤等の構造物設置河川数

全国約はすう勢を把握できると思われるが、なお、全国の河川の河口状況を論ずるには完全でない感もあり、調査年度もそうであるものではない。航空写真からの判読は平面的なものであり、実体視した結果、推測したものである。また、河口の踏査においても短時間に数多くの河口を視察するため、その形状および量的なものは、ある程度目視観測など人間の感に頼るものも含まれている。このようにして求められた資料であるから、質的に不一致であり、多少難なものも含まれていると考えられる。ここでは、得られた資料の最低線にレベルを合わせ、初歩的な整理と解析を行ってみることにした。

4. 河口閉そく状況

河口閉そく現象に及ぶ影響をおよびすと考えられる主な要因は、河川の流量(平水流量、洪水流量、入退潮量) 波浪(H, $\frac{1}{4}\lambda$, 波向) 潮位変動量、漂砂、淡水流による砂州のフラッシュ、河川からの排出土砂量と粒径、突堤および岩しょう等の構造物、開港状況あるいは維持の程度等と考えられる。河口状況はこのよう

な要因によって絶えず季節的な変動を示すが常である。例えば、千葉外房〜房城海岸

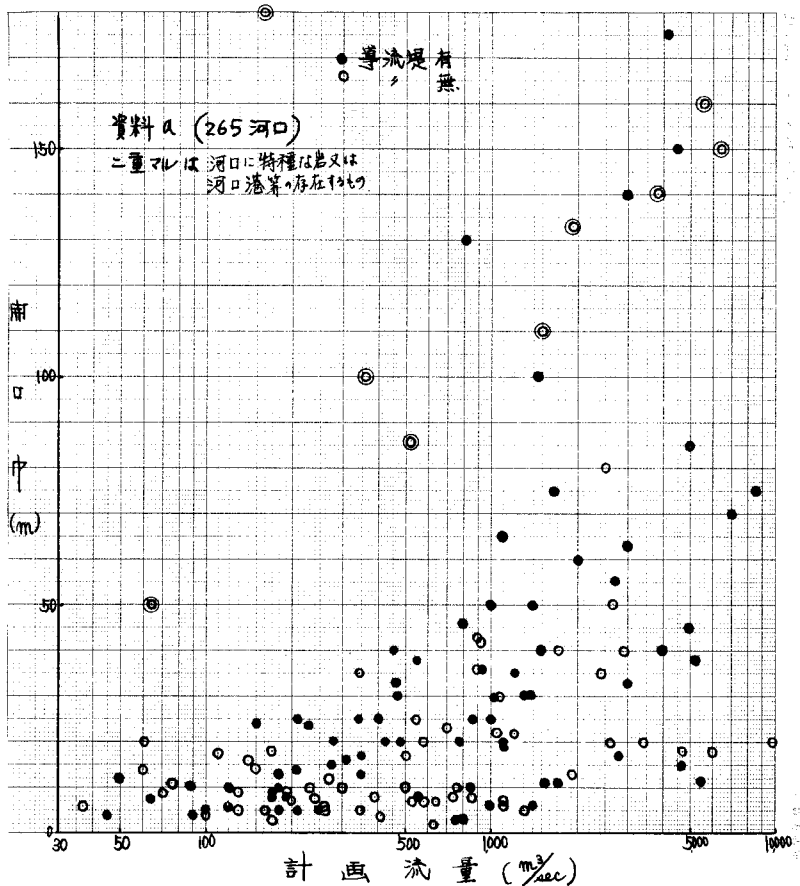


図-1 平水時河口幅と計画高水流量の関係

の外洋に面する中小河川河口部では 一般に冬期侵食、夏期堆砂であり、変動中は50mにも達する。また砂州は、夏期には河口前面にあって巾はせまいが高いものが、反対に冬期には低くなるが河川の奥深く長く押し込められる傾向がみられた。したがって資料は捉えられ時英が問題とされるが、ここでは平均的なものと解釈して考察をすすめることとする。図-1は河川規模の代表値として計画高水流量をとり、河口構造物による閉口状況と資料Aについて整理したものである。図2は重丸の河川を特異なものとするれば、構造物の設置されている河口の方が、やや閉口中が大きいようにもみられるが、その傾向が顕著であるとはいえないようである。

このように砂州の堆積による閉塞現象が全国的に多くみられ、導流堤砂防堤等による対策がなされている場合でも、砂州の発達に認められる場合が多い。図-2は閉口中と河道中(河口部より500~600m上流の平均的な河道中の低水時)における閉係を全資料について表わしたものである。図には地域別のほか、構造物の有無および港等の特殊な利用目的の有無についても分類されている。これによると、河川規模の大小にかかわらず、閉塞現象が認められるが、これはある程度地域的な特性が存在するようである。すなわち、太平洋側が日本海側よりやや閉塞度が大きい。瀬戸内海は図表を省略するが50%以上の閉口河川が53%、10%以下の閉口が9%で最も閉塞度が小さい。瀬戸内海は波の勢力が弱いことのほか、地域社会の状況によって河口港としてかなり利用されていることも大きな理由と考えられる。

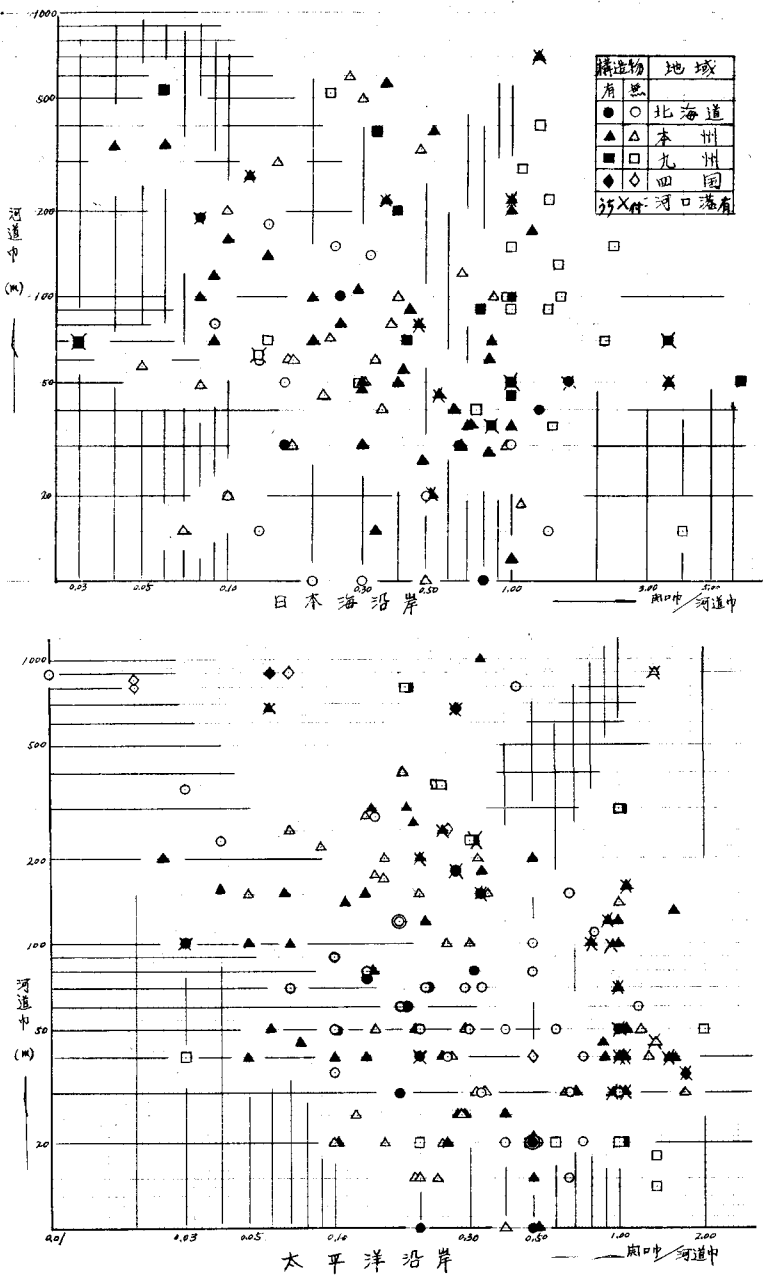


図-2 閉口幅と河道幅の関係 (日本海側と太平洋側)

図-2においても港の存在する場合はかなりよく維持されていることがうかがえる。しかし、河川の大小を問わず、相当の割合で河口処理工が施されているが、なおかつ閉塞ごみの河川が多いことも事実である。これは同一河川において、ない場合とある場合の比較を行わないと処理工の効果を判定することはできないが、河口処理工についての明確な指針が確立していない現在、大規模な処理工の実施に困難が伴うので試行的実施例が多いことを物語るものであろう。

5. 河口導流堤に関する二三の検討

砂州変動の大きい千葉外房～宮城海岸の中小河川河口では導流堤等の構造物が施工されている例が非常に多く、それぞれそれなりの効果を発揮しているように思われる。しかしながらは高さ不足あるいは透過度大により、河道内に砂が持ち込まれているもの、長さ不足により効果が半減しているもの、強度あるいは基礎不完全により被害を受けているもの、あるいは沈下しているものなどが散見された。導流堤あるいは突堤の効果としては、(1)局所的に波を変える、(2)漂砂を防ぐ、(3)波によって持ち込まれた土砂が砂州として発達するのを防ぐ、(4)侵砂を防ぐ、(5)流れを固定して低水路維持を図る等が考えられる。久慈川河口部の模型実験(石灰粉を用いた移動床、縮尺 $1/50$ の淡水流ぬまが波浪に関する実験)の結果で一般性のある事項を列挙すると、(1)波の最大うち上げ高はブ砂州高と一致する、また砂州主長速度は非常に大きく、このことは久慈川河口における現地試験の結果からも妥当性がうかがえた。(2)低水路内に発達する砂州は、その外側にうち上げた波が、低水路内に流れ落ちるときに持ち込む砂の量が多い。したがって導流堤の陸側端は砂州のピーク付近まで延長し、高さはうち上げ高まで必要とする。(3)導流堤は河口を囲むような形、または河道中を狭くした場合に効果が大きい。漂砂や砂の移動の激しい範囲では導流堤構造は透過度を小さくすることが望ましい。また消波ブロックの効果も期待される。(4)砂州の主長速度は、波形勾配が小さくなるほど速く、砂州も大きくなるようである。などである。これらの実験結果は現地資料の解釈に役立つようであった。

6. おわりに

社会経済環境の発達に伴って河口付近の利用度・重要度は増大し、河口処理対策の必要性はますます高められてくるであろう。この河口閉塞問題解決のため、現地資料の解析、基礎的考察、および調査方法の確立などの検討を始めた。今回はその一部を報告するものであるが、ページ数の関係で現地資料検討の細部を省略した。講演時に補足させていたところと考えている。今後は現地資料を通じて構造物の入りま、構造および沈下など具体的な内容にとりくんでいく予定である。なお、資料蒐集でお世話いただいた建設省、各地方建設局、地理院および道府県の担当の方々には深甚なる謝意を表す次第である。

(参考資料) 須賀松村：全国河口閉塞資料の検討(その1)

工研資料 583 B 45,3

須賀松村、渋谷、高橋：

(その2)

工 627 B 45,11

須賀松村：河口処理手法に関する雑考

工本技術資料 13-2 B 46,2

畠永、鶴木：久慈川河口水理模型実験報告書Ⅰ

工研資料 440 B 44,3

畠永、須賀、鶴木、高橋

Ⅱ

工 631 B 46,3