

II-42 中小河川の河口変動特性に関する検討

日本大学大学院 学生員 ○張替雅志
日本大学工学部 正会員 長林久夫

1. はじめに

長林らは¹⁾、これまでに東北地方の中小河川を対象とした研究により、海岸線に弦長 L の単位海岸を想定して、海岸始点から河口までの距離を ℓ とした相対河川位置 ℓ/L が河口砂州の堆積傾向に関係することを提案した。また、相対河川位置 ℓ/L と右岸側から堆積する場合を正、左岸側からのものを負、閉塞の場合を 0 にして、その長さの合計を調査回数で除し、さらに最大河口幅 W で除して無次元化した平均相対砂州長 $\overline{L_{sb}}/W$ との間にも有意な関係があることを示した。さらに $\overline{L_{sb}}/W$ と砂州長の標準偏差から求めた砂州変動幅 $\sigma(L_{sb}/W)$ との関係から $|\overline{L_{sb}}/W| < 1$ の範囲にある外海に面している河川において砂州が対岸近くまで堆積するような場合、砂州変動幅が小さくなり砂州形状が安定していることを明らかにした。本研究では、これまでの検討をもとに茨城県から岩手県に至る太平洋沿岸部の外海に面する河川について河口砂州堆積傾向に及ぼす河口処理対策工の効果について検討を行った。

2. 結果及び検討

2.1 堆積傾向と平均相対砂州長についての検討

砂州の堆積傾向と平均相対砂州長 $\overline{L_{sb}}/W$ との関係を図-1 に示す。両者の関係は、45 度の直線で表すことができ、点線は 90% の信頼限界である。図より、信頼限界をはずれる河川が存在していることが確認できた。河口処理を施した河川は限界線付近に位置するものが多く、河口処理によって $\overline{L_{sb}}/W$ が短くなり砂州の堆積傾向がより安定化している。また、河口処理を施されていない河川においては、海岸周辺の工事などにより砂州の堆積傾向が変化したものや閉塞することが多い河川であることが調査より明らかになった。

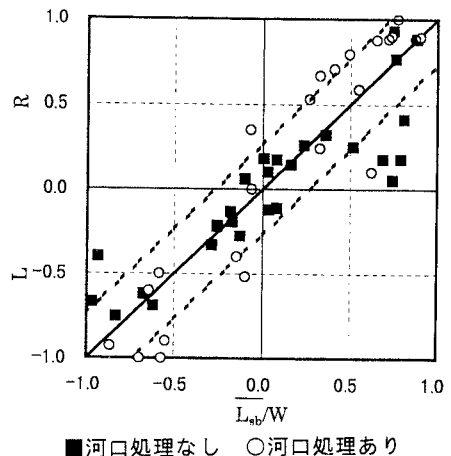


図-1 平均相対砂州長と砂州の堆積傾向の関係

2.2 平均相対砂州長と砂州変動幅についての検討

河口処理の効果を砂州長の減少と砂州変動の安定化と考えると、平均相対砂州長と砂州変動幅との関係を河口処理の有無について検討したものを図-2 に示す。図の実線は河口処理の施されていない状態を想定したもので、この傾向を比較すると、 $|\overline{L_{sb}}/W| > 0.5$ において河口処理の効果が認められる。これは、対岸に小さな導流堤を建設するだけで、一定の河口の開口幅が確保され、砂州形状が安定するなどの効果が期待できる。さらに、このことは福島県の鮫川や新田川などで確認されている。

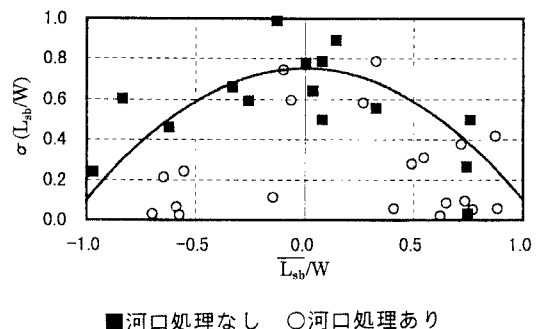


図-2 砂州変動から見た河口処理対策の効果

2.3 砂州変動幅と波浪エネルギーについての検討

砂州変動幅に及ぼす波浪エネルギーの関係を図-3に示す。ここでは、全ての河川における流量データや波浪データなどの収集は困難であるために、堺ら²⁾の定義に従って河口に来襲する波浪エネルギー F_w を式(1)により算出した。

$$F_w = H^2 \theta_d / \pi \dots (1)$$

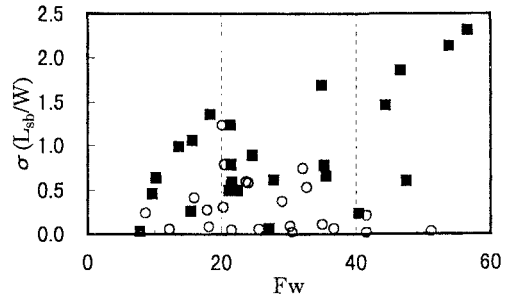
ここで、 H は激浪波高、 θ_d は波浪が河口に直接来襲し得る河口の開口角である。図-3(a)より、 F_w の増加に従って $\sigma(L_{sb}/W)$ も増加するという関係があることが示された。しかし、河口処理の効果を明確にすることが困難であったので、前節で述べた $|\overline{L_{sb}}/W|$ の違いに着目し分類した。図-3(b)には、 $|\overline{L_{sb}}/W| \leq 0.5$ の河川について示した。この図からは、 $F_w < 20$ の河川については河口処理の効果が期待できるが、 $F_w > 20$ の河川については河口処理の効果が見られず河口処理が有意であるとは言えない。しかし、図-3(c)に示した $|\overline{L_{sb}}/W| > 0.5$ の河川については、河口処理の施されていない河川は F_w が増加すると $\sigma(L_{sb}/W)$ も増加する傾向があり、砂州変動幅に波浪エネルギーが影響を及ぼしていることが伺える。しかし、河口処理が施されている河川については、 F_w が増加しても $\sigma(L_{sb}/W)$ は小さな値を示しており、砂州の変動が安定しているのので河口処理の効果が確認できる。このことより、前節で示した河口処理の効果は平均相対砂州長を $|\overline{L_{sb}}/W| > 0.5$ にすると F_w の影響に左右されず効果的であることが裏付けられた。

3. 結論

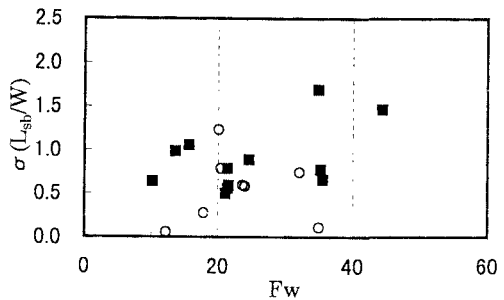
河口砂州が堆積している中小河川の河口変動特性を外海に面している河川について現地観測データをもとに統計的に検討を行った。その結果、波浪エネルギーの大小に関わらず、平均相対砂州長 $|\overline{L_{sb}}/W| > 0.5$ の河川において砂州変動幅 $\sigma(L_{sb}/W)$ が安定しており河口処理が効果的に作用していることを明らかにした。

参考文献

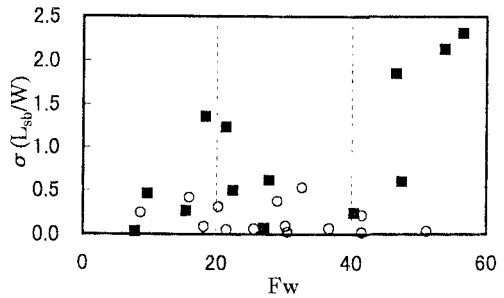
- 1) 山崎雅洋・長林久夫・木村喜代治・堺茂樹・平山健一：東北地方における中小河川の河口変動特性, 水工学論文集, 第42巻, pp1135-1140, 1998
- 2) 堺茂樹・高橋徹・浜崎直行・笹本誠・平山健一：岩手県内中小河川の河口変動特性と河口変動指標, 海岸工学論文集, pp.486-490, 1994



(a) 全ての河川



(b) $|\overline{L_{sb}}/W| \leq 0.5$



(c) $|\overline{L_{sb}}/W| > 0.5$

■河口処理なし ○河口処理あり

図-3 砂州変動幅に及ぼす波浪エネルギーの検討