

千代川河口域における地形変化に関する研究

鳥取大学工学部 正会員 松原雄平

日本ミクニヤ株式会社 正会員 吉津 憲

正会員 黒岩正光

正会員 三納正美

鳥取大学大学院 学生員○砂川真太郎

1. はじめに： 鳥取県東部に位置する鳥取砂丘海岸では、漂砂に関する問題が昔から多い。砂丘海岸西部には千代川河口があり、その周辺では、河口付け替え工事、鳥取港の拡張などの大規模工事がなされ、その影響や河口からの流出土砂の変化により周辺海岸地形は大きく変化したと言われている。国立公園である鳥取砂丘周辺の海岸を保全していくためには、漂砂の発生源である千代川からの流出土砂の把握、河川と海域との接点で複雑な挙動を呈する河口域の土砂移動メカニズムを明確にする必要がある。本研究は、千代川河口域における土砂移動機構を明らかにする第一段階として、2003年11月から2004年10月まで深浅測量を行った。本調査で得られた結果と過去に実施された深浅測量結果¹⁾を用いて河道内における土砂変動量の推定を試みた。

2. 深浅測量の概要と結果： 本研究ではまず深浅測量システムを構築した。本システムは小型船舶(0.5トン)に音響測深機 PS-30R 型(カイジョーソニック製)、D-GPS 受信機(ソキア R80D-AN2)、ナビゲーションシステム(G-Power)を搭載したもので、人員5名で調査を行う。図-1に千代川河口域の導流堤の配置および測量範囲を示す。図-2(a)~(c)はそれぞれ2003年11月19日、2004年9月28日、同年10月16日の0k120から0k400までの測量結果で、T.P.表示したものである。図中の横軸および縦軸は世界測地系の座標値である。なお、2004年9月28日は、気象の影響により、右岸側40mの範囲のみであった。2003年11月の測量結果から、上流側ではT.P.-1mの浅瀬が左岸側から川幅のほぼ中央にまで達し、T.P.-2mについては、川幅をほぼ横断するところまで広がっている。一方、右岸導流堤先端付近では、T.P.-4m程度の窪地が存在する。次に、2004年9月28日の測量結果から、2003年11月19日にT.P.-4m前後の最深河床面がT.P.-2mとなり、堆積していることがわかる。一方、上流側の浅瀬領域はやや狭くなり、右岸上流側はやや深くなっている。最深河床面は右岸側に存在している。この期間において8月31日に台風16号の影響により、千代川行徳地点では最大流量990m³/sの洪水が発生していることから、上流側の土砂がフラッシュされ、下流側に堆積したものと考えられる。この調査翌日、台風21号の

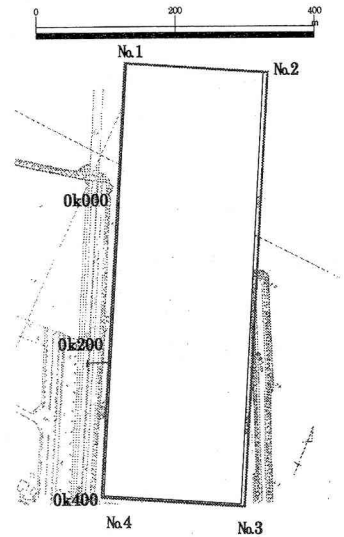
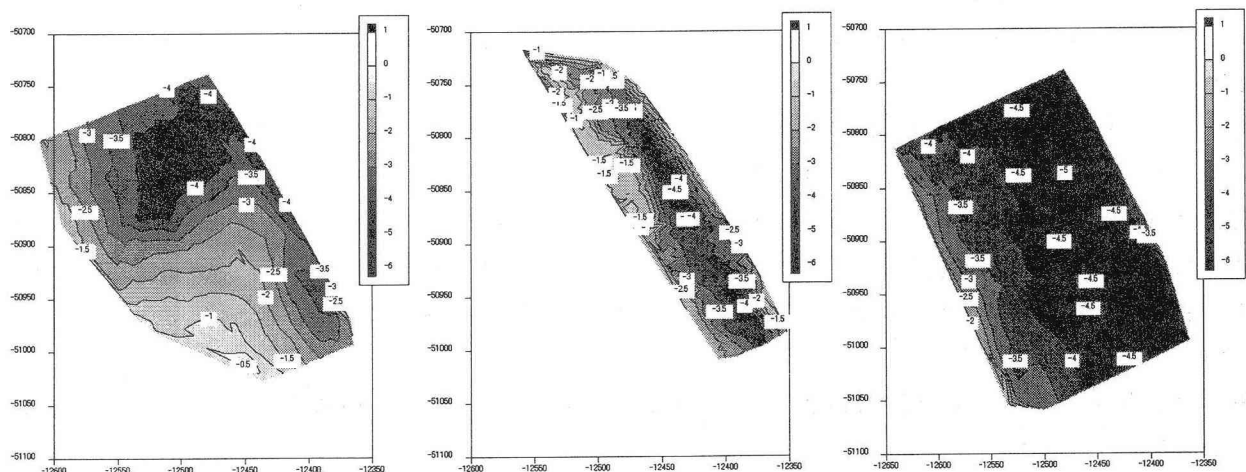


図-1 千代川河口の調査範囲



(a) 2003年11月19日

(b) 2004年9月28日

(c) 2004年10月16日

図-2 深浅測量結果（2003年11月～2004年10月）

来襲により、最大流量 $3200\text{m}^3/\text{s}$ の洪水が発生し、図(c)に示すように、2004 年 10 月 16 日の測量結果では、大きく河床地形が変化しているのがわかる。なお、最深河床面が川幅中央付近に移動している。

3. 千代川河口における土砂移動量について： 図-3 は 2003 年 11 月 19 日～2004 年 10 月 16 日までの測量結果から推定した土砂量の場所的变化を示したもので、流下方向 20m の幅における土砂量を示している。図中の▲は 2003 年 11 月を基準としたもの、■は 2004 年 9 月を基準とした台風前後、●は 2003 年 11 月を基準とした 1 年後の結果である。なお、2004 年 9 月において、右岸側約 40m の範囲しか測量できなかったため、ここに示した土砂量は、その範囲のものである。図-3 より 2003 年 11 月 19 日から 2004 年 9 月 28 日にかけて、河口からの距離 280m 付近を境に上流側では土砂量が減少し、下流側では増加していることがわかる。河口からの距離 160m 付近では、この範囲において約 $3000\text{m}^3/20\text{m}$ の土砂量の増加が確認できる。一方 2004 年 9 月 28 日から 2004 年 10 月 16 日までの変化をみると、2004 年 10 月 16 日の各断面において土砂量は減少していることから、台風 21 号の影響により、河床面は一掃され、フラッシュされた土砂は下流に堆積することなく流されていることがわかる。表-1 は図-3 の土砂量の値を示したもので、この結果から全河道内における土砂量の推定を試みた。表-1 に示している合計を実際の川幅に

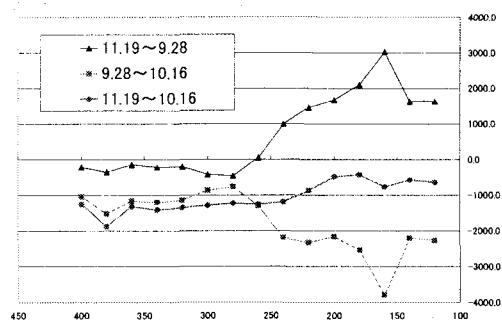


図-3 土砂変化量

表-1 土砂量

	11.19~9.28	9.28~10.16	11.19~10.16
400	-220.2	-1037.0	-1257.3
380	-349.9	-1530.5	-1880.4
360	-150.7	-1166.4	-1317.1
340	-214.3	-1205.8	-1420.1
320	-207.1	-1149.0	-1356.1
300	-425.1	-866.9	-1292.0
280	-464.9	-773.8	-1238.7
260	39.0	-1306.3	-1267.4
240	989.4	-2189.8	-1200.4
220	1461.6	-2326.7	-865.1
200	1676.1	-2162.8	-486.7
180	2108.9	-2536.4	-427.5
160	3025.0	-3794.3	-769.3
140	1632.7	-2205.2	-572.5
120	1634.3	-2265.2	-631.0
合計	10534.8	-26516.4	-15981.6

換算し、土砂変化量を試算すると、2003 年 11 月～2004 年 9 月： $+44,000\text{m}^3$ 、2004 年 9 月～2004 年 10 月（洪水後）： $-111,000\text{m}^3$ 、2003 年 11 月～2004 年 10 月（一年後）： $-67,000\text{m}^3$ となる。次に 1985 年、1986 年に実施された深浅測量結果¹⁾を用いて土砂量を推定した。図-4(a)は 1985 年 8 月を基準として差を取ったもので、図-4(b)は期間毎に土砂量の差を取って示している。以下のことが明らかである。a) 450m より上流側では、土砂変化量は少ない。b) 1985 年 8 月～3 月までの間、200m～400m の範囲において $10,000\sim15,000\text{m}^3/50\text{m}$ の堆砂があり、波浪による土砂の打ち込みによるものと考えられる。c) 1985 年 8 月～11 月の期間：250m 付近で $5,000\text{m}^3/50\text{m}$ 程度の堆砂が見られる。d) 1985 年 11 月～1986 年 1 月の期間：

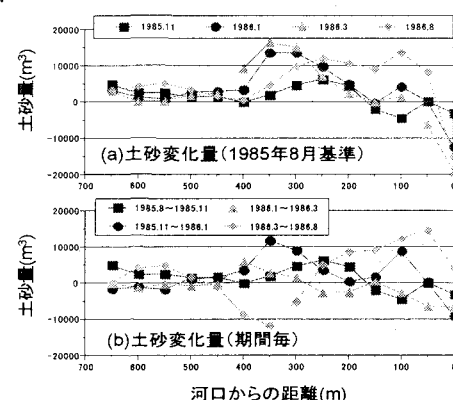


図-4 土砂量の経時変化

100m と 350m 付近に $10,000\text{m}^3/50\text{m}$ 程度の堆砂が見られる。e) 1986 年 1 月～3 月の期間：他の期間に比較して変動量は少ないが、0m～300m 付近で侵食傾向、300m～400m 付近で堆積傾向にある。f) 1986 年 3 月～8 月の期間：300～400m の範囲は土砂量が減少しており、この範囲における土砂減少量は、約 $27,000\text{m}^3$ 、一方、0m～250m の範囲では土砂が増加しており、この範囲における土砂増加量は、 $53,000\text{m}^3$ である。この期間、波浪は小さいが、融雪による出水と雨季の出水があり、河川流の影響があったことを示している。河道内における全土砂は、1985 年 8 月～翌年 3 月までの間（秋季～冬季）に約 $33,000\text{m}^3$ 、1986 年 3 月～8 月（春季～夏季：雨季含む）では、約 $37,000\text{m}^3$ 増加している。1985 年 8 月～翌年 8 月までの 1 年間では、全域における堆砂量は約 $70,000\text{m}^3$ である。

4. おわりに： 本研究では、千代川河口における深浅測量結果を用いて土砂変動量の算定を試みた。本調査結果からは 10 万以下のオーダーで土砂量変化があることがわかった。まだデータの蓄積は不十分であるため、今後、定期的に深浅測量を行い、より詳細な地形データを収集し河口域における地形変化特性、土砂移動機構について解析を進める予定である。

謝辞： 本研究は国土交通省鳥取河川国道事務所の委託研究の一部であることを付記する。

参考文献： 1) 宇多高明：千代川河口域における波と流れによるダイナミックな地形変化の観測、千代川河口処理対策について、別添 pp.10・19、建設省中国地方建設局鳥取工事事務所、1990。