

# 千代川河口における底質と地形変化特性に関する研究

鳥取大学大学院 正会員 松原雄平  
正会員 黒岩正光  
株式会社奥村組 非会員 京住真志  
鳥取大学大学院 学生員 吉田芳海

## 1. はじめに

鳥取県東部に位置する一級河川千代川(写真-1)では、河口閉鎖対策のため河口の付け替えを行い、治水・港湾機能を発揮し始めたが、河口部は流出土砂や風浪による漂砂の土砂移動が激しい領域となっている。河口部における土砂移動形態は河川流と波浪の複合作用により複雑で、さらに、底質は様々な大きさの粒径を有し、地形変化と底質特性は密接に関係する。本研究では千代川河口部において、2007年8月から2008年11月までに4回の深浅測量と共に、底質調査を実施した。本調査で得られた結果と過去に得られた結果とを比較して河口部での地形変動の動向・特性、土砂量の算定を試みた。

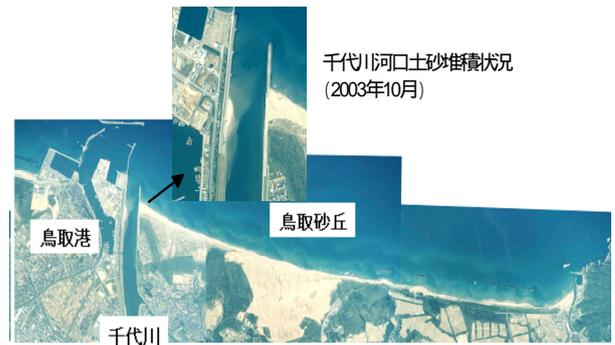


写真-1 鳥取港および千代川

## 2. 深浅測量の概要および測量結果

深浅測量システムは、音響測深機 PS-R30 型(カイジョソニック製)、D-GPS 受信機(D MAGIC)、ナビゲーション・データ収集システム(Hypack)で構成され、そのシステムを小型船舶(0.5トン)に搭載し、人員5名で調査を行う。深浅測量は2007年8月~2008年11月までの4回実施した。図-1は深浅測量の範囲および測線を示したもので、河道内の縦断方向を16測線、横断方向を10測線測量した。図-2、図-3はそれぞれ2007年1月~2008年12月までの有義波高・有義周期、日平均流量を示し、図-4の(a)~(d)は深浅測量の結果より作成した深浅図である。ただし、2008年5月16日以降は、鳥取沖の波高計が破損したため、兵庫県柴山沖波浪データを用いた。

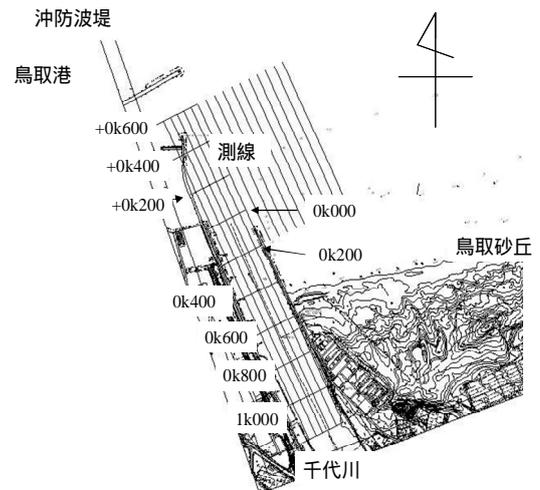


図-1 深浅測量の範囲

図-4(a)および(b)より、2007年8月には0k100付近から0k450付近までに最大幅150mを超える浅瀬が形成されているが、翌年5月(図-4(b))には縮小している。またT.P. -3.5mからT.P. -4mの範囲が、0k+150付近まで拡大している。この理由として、3月、4月の中旬それぞれに日平均河川流量(千代川行徳地点)359 m<sup>3</sup>/s、377 m<sup>3</sup>/sの出水が発生し、2007年に浅瀬に堆積していた土砂が、海域に運搬されたと考えられる。図-4(c)より、5月に比べ浅瀬の位置が河口側に後退し、0k150付近から0k450付近までの左岸側において、最大幅150mを超える広範囲の浅瀬が形成している。2008年11月(図-4(d))も同年8月(図-4(c))に比べ、浅瀬の位置が河口側に後退し、0k200から0k460までの左岸側に、T.P. -1.5m以浅の河床高で形成している。図-4(a)から、三才筋は0k450付近までは左岸寄りであるが、流下するにつれて右岸側へと蛇行し、右岸導流堤先端より流出している。2008年5月から11月も同様であるが11月は右岸導流堤先端より左岸側へ蛇行し流出している。

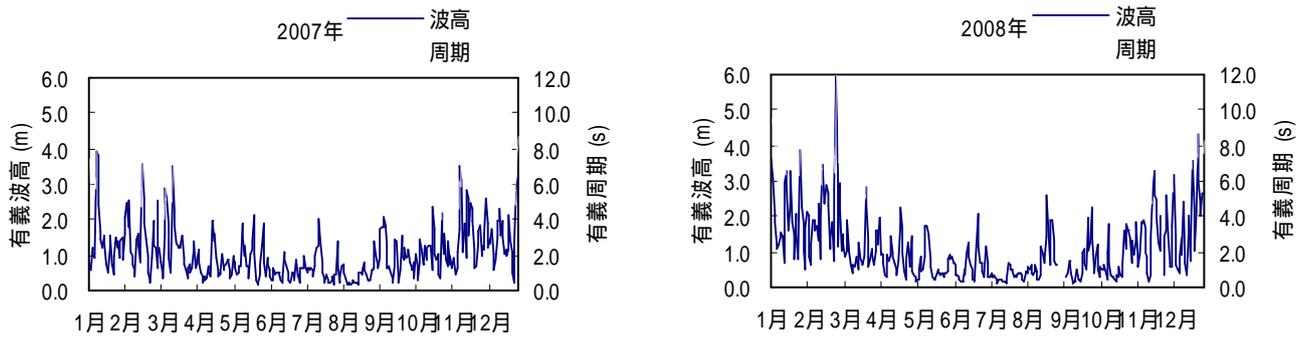


图-2 有義波高・有義周期

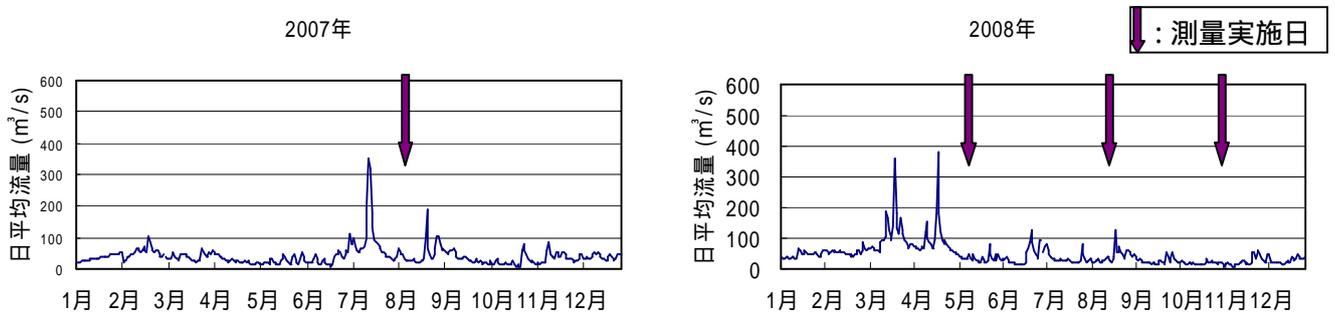


图-3 日平均流量(千代川行徳地点)

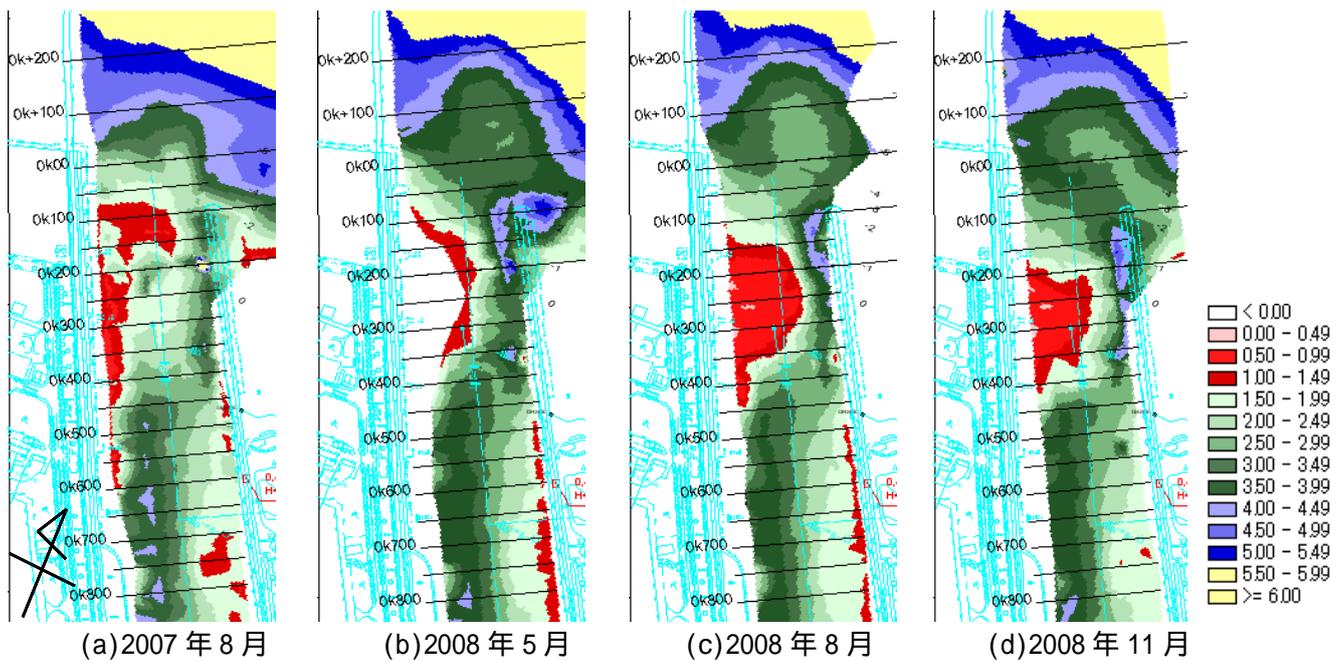


图-4 深浅図

### 3. 河川流量と土砂変化量

前報の結果<sup>1)</sup>と本調査の結果により推定した土砂の変化量(地形変化の激しい河口出口付近:0k00~0k400)と、期間内の平均流量及び有義波高,主な出水時の日平均流量及び有義波高結果を表1に示す。ただし,千代川の日平均流量は千代川行徳地点のもので,2008年5月16日以降は,兵庫県柴山沖波浪データを用いる。

表-1 土砂変化量

調査期間	土砂変化量 ( $m^3$ )	平均流量 ( $m^3/s$ )	有義波高 (m)	出水日	日平均流量 ( $m^3/s$ )	有義波高 (m)
04/9/28~04/10/16	-111,000	200	1.61	2004/9/29	940	1.56
04/10/16~05/5/31	+65,000	60	1.39	2004/10/20	760	2.54
05/5/31~05/8/4	+9,000	30	0.51	2005/7/4	160	0.53
05/8/4~05/10/27	-7,000	40	0.87	2005/9/7	280	1.63
05/10/27~06/6/16	+73,000	80	1.36	2006/1/14	300	1.37
06/6/16~06/8/29	-41,000	70	0.44	2006/7/19	890	1.11
06/8/29~06/10/18	-15,000	60	1.02	2006/10/7	330	3.46
06/10/18~07/8/7	+67,000	40	1.06	2007/7/15	350	2.04
07/8/7~08/5/16	-15,000	50	1.23	2008/4/19	380	2.11
08/5/16~08/8/5	+17,000	40	0.50	2008/6/23	130	1.81
08/8/5~08/11/5	-18,000	30	0.80	2008/8/21	130	2.61

表-1より,調査期間が冬季を挟む場合は,有義波高の平均値は1m以上であり,波浪により土砂が河道内に打ち込まれたため,約65,000~73,000 $m^3$ の土砂が堆積傾向にある。しかし,2007年8月から2008年5月までの期間は3月,4月の中旬それぞれに日平均流量360 $m^3/s$ ,380 $m^3/s$ の出水のため土砂量が減少したと考えられる。冬から夏にかけては,若干の侵食もみられるが,河川からの大きな出水がない限り,河川流の運搬作用と波浪による土砂の打ち込みのため,河道内は堆積傾向にある。2008年度については130 $m^3/s$ の出水でそれぞれ土砂量が増加,減少している。このことは,2008年は河道内の左岸側の浅瀬の発達がみられ,浅瀬の範囲が拡大したため,130 $m^3/s$ の出水でも土砂量は減少したと思われる。よって,河口出口付近の地形は平衡状態を保っていると考えられる。

### 4. 底質特性

2008年8月と11月に図-5に示す6箇所において底質調査を行った。また図-6,図-7はそれぞれ底質の採取点,底質構成割合,中央粒径の場所的变化図である。図-6より,流下方向へ行くにつれ,細砂成分が増加し,中砂成分が減少している。また各ポイントでの底質構成割合を比べると,8月から11月にかけて,細砂成分が減少し,中砂成分が増加している。N0.28,N0.29には粗い砂粒子が多く含まれていることがわかった。図-7より,中央粒径は河川上流側から下流方向にかけて小さくなる傾向がある。また底質の採取点が堆積した場合,底質の中央粒径が小さくなり,侵食した場合は,大きくなる傾向にある。

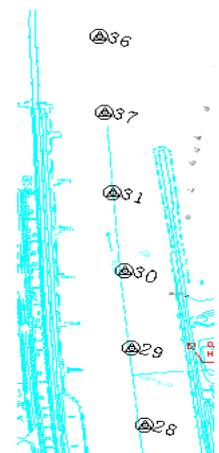


図-5 採取点

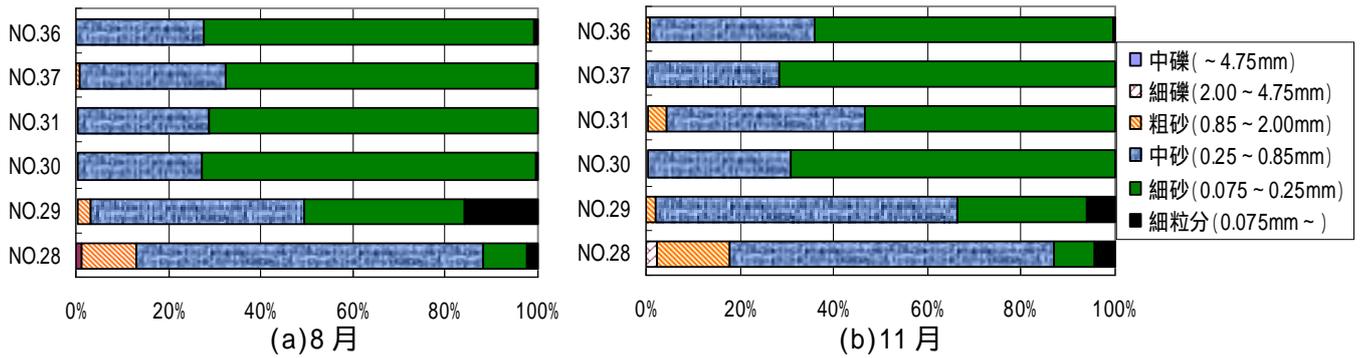


図-6 底質構成割合(2008年度)

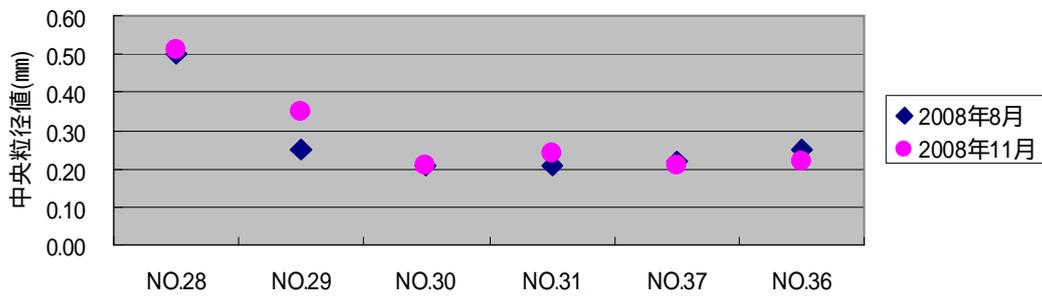


図-7 中央粒径の場所的变化図

## 5. まとめ

深浅図と土砂量変化より、1年を通して河口部では堆積傾向にある。河口部出口付近(0k00~0k400)においては活発に地形変化しており、特に、冬季には波浪が高く、河川流量が少ないため堆積傾向にある。侵食がみられるのは、河道内の土砂がフラッシュされる河川流量が生じた時、土砂は海域へと一掃され河道は侵食する。底質は流下方向に行くにつれ中央粒径が小さくなり、細砂成分が増加し、中砂成分が減少している傾向にある。また採取点が堆積した場合、底質の中央粒径が小さくなり、侵食した場合は、大きくなる傾向にある。今後、地形変化特性を明確にするためには、引き続き定期的に調査を行う必要がある。

## 参考文献

- 1) 松原ら：千代川河口における土砂移動特性，平成 19 年度土木学会中国支部研究発表会概要集，pp.78-80
- 2) 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，第 39 回管内技術研究会論文集
- 3) 財団法人沿岸技術開発研究所：鳥取海岸波浪データ
- 4) 財団法人日本水路協会：水路測量第 1 巻，pp89-115，pp142-156， pp215-238