

IV-250 大和川左岸堤部発掘調査に関する考察

新潟大学 大学院 学生員 知野 泰明
新潟大学 工学部 正員 大熊 孝

1. はじめに 昭和62年に大阪府藤井寺市小山雨水ポンプ場放流渠の建設工事に伴う事前調査として、大和川左岸堤の発掘調査が行われた。大和川は、現在、河内平野を西流し大阪湾に注いでいる。しかし、この西流は江戸時代の宝永元(1704)年の付け替えによるものであり、それ迄は河内平野を北流し淀川に合流していた。今回の発掘地点はこの付け替え流路の一部であり、開鑿断面では江戸時代に築堤された大和川左岸堤防が確認された。調査内容は、藤井寺市教育委員会『大和川左岸堤部及び小山平塚遺跡発掘調査概要』と、近畿地方建設局近畿技術事務所『河川堤防土質調査作業報告書』としてまとめられた。本研究は、これらの報告書にある土質試験データをもとに近世の築堤における盛土材料について考察を行った。

2. 発掘による堤防断面について 発掘で開鑿された堤防断面は図-1の通りである。この中で鋼土Ⅰ(緑灰色土)、鋼土Ⅱ(灰褐色土)で示される近世期の大和川左岸堤の断面が確認された。この近世の堤防断面は、敷幅21.5m(12間)、天端5.4m(3間)、高さ3.6m(2間)であった。記録によると文政元(1818)年の小山村堤防の形状は、敷幅12間(21.6m)、天端2間4尺5寸(5.0m)、法高(法面の長さ)5間4尺(10.2m)(概算すると高さは2間4尺(4.8m))であり¹⁾、発掘断面とほぼ一致する。図-2は近世の主な築堤断面を比較したものであるが、これによれば大和川の付け替え堤防は近世期では中規模のものであった。

3. 堤防断面の室内土質試験データの考察 今回発掘された断面を図-3のように7つのゾーンに区切り、①~⑧で示される8ヶ所のサンプリングを行った。このゾーン中、Ⅰ、Ⅱが近世の堤防断面であり、その他は近代以降の断面である。サンプル8つの室内土質試験データを表-1にまとめ、粒度特性については図-4に示した。以上によって各ゾーンにおける土の物理的性質を比較する。表-1や図-4を見ると、近世の堤防断面であるゾーンⅠ、Ⅱの土質はシルト質粘土である。また、近代以降の断面であるゾーンⅢの土質は礫混り砂、シルト質砂、ゾーンⅣでは砂礫、ゾーンⅤでは粘土質砂、シルト質砂、ゾーンⅥでは礫混り砂というように砂分が中心である。この傾向は図-4を見るとよくわかり、大和川の近世期の付け替え堤防の一部には、細粒土が主に使用されたことになる。調査報告書によると、ゾーンⅠである鋼土Ⅰ(緑灰色土)は、堤下層(地山)と同種の粘土で、付け替え流路と平行して南側に掘られた落堀川を掘削したときの土を利用したものであろうとしている。さらに、鋼土Ⅱと同種の粘土は今回の掘削では確認されていないが、大和川付

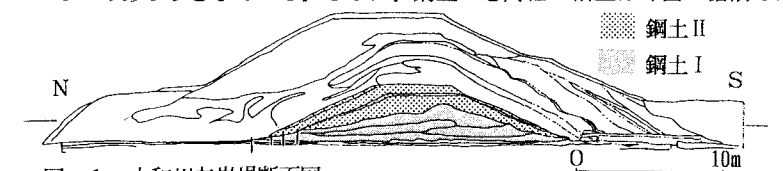


図-1 大和川左岸堤断面図

(出典: 藤井寺市教育委員会『大和川左岸堤部及び小山平塚遺跡発掘調査概要』)

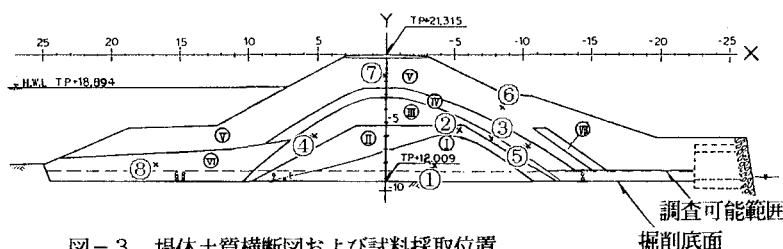


図-3 堤体土質横断面図および試料採取位置

(出典: 近畿地方建設局近畿技術事務所『河川堤防土質調査作業報告書』p.7)

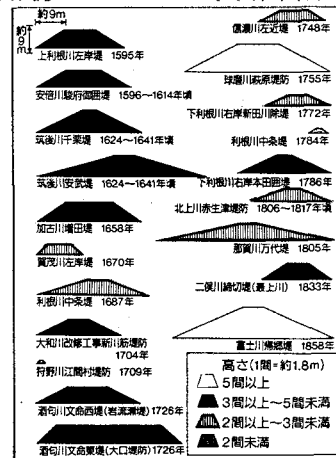
図-2 近世の主な河川堤防の断面
(『明治以前日本土木史』記載の築堤断面諸元を
中心に知野作成)

表-1 大和川左岸堤掘削断面における室内土質試験データ

築堤時期	ゾーン番号	近世		近代・現代					
		I	II	III	IV	V	VI	VI	VI
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
粒度特性	レキ分 G %	0.2	—	15.7	6.4	51.2	7.3	5.0	7.8
	砂分 S %	18.4	10.2	82.9	62.4	48.2	51.8	69.0	91.1
	シルト分 M %	53.4	66.0	—	29.2	—	35.0	22.0	—
	粘土分 C %	28.0	23.8	1.4	2.0	0.6	5.8	4.0	1.1
	均等係数 U_c	9.5	—	2.6	17.0	15.9	25.0	11.8	3.4
コンシデーション特性	曲率係数 U_c	1.3	—	1.0	1.5	0.4	0.8	1.9	1.3
	日本統一土質分類（細分類）	C H	C H	S P _s	S M	G P _s	S C	S H	S P _s
	液性限界 ω_l %	52.08	58.52	—	25.74	—	26.84	—	—
	塑性限界 ω_p %	20.49	24.62	—	18.95	—	20.38	—	—
	塑性指数 I_p %	31.59	23.90	N P	6.79	N P	6.46	N P	N P
透水試験	土粒子の比重 G_s %	2.621	2.665	2.676	2.640	2.641	2.659	2.648	2.680
	試料状態	攪乱	攪乱	攪乱	攪乱	攪乱	攪乱	攪乱	攪乱
	含水比 ω %	24.2	24.7	3.3	11.3	2.3	15.8	9.5	4.7
	間隙比 e	0.773	0.827	0.371	0.504	0.475	0.741	0.651	0.714
	飽和度 S_r	86.5	71.0	23.8	59.2	12.8	56.7	38.6	17.6
透水試験	浸透密度 ρ_t g/cm ³	1.878	1.725	2.016	1.953	1.831	1.788	1.756	1.637
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.512	1.383	1.952	1.755	1.790	1.527	1.604	1.564
	透水係数 K 15cm/sec	3.46×10^{-6}	5.29×10^{-6}	4.55×10^{-2}	2.07×10^{-3}	8.82×10^{-2}	3.85×10^{-4}	2.78×10^{-3}	7.06×10^{-3}

可能性が（出典：近畿地方建設局近畿技術事務所、鶴エー「昭和62年度 河川堤防土質調査作業報告書」の各データをまとめたもの、作成：知野）

あるとしている。近世においては施工場所近辺から採土する以外方法がなかった。しかし、近代以降の築堤では何種類かの分布を示す盛土が使用されている。これは、機械力の発達によって施工付近から離れた地点の土を利用することが可能になったことを示していると考えられる。

表-1の透水係数を比較すると、近世の断面では 10^{-6} cm/sのオーダーで、近代以降は $10^{-2} \sim 10^{-4}$ cm/sのオーダーである。近世に築堤された断面の土は、長い間圧密を受けているために過去の透水係数は不明である。しかし、現在示す値は、大和川付け替え堤防が現代の堤防の中心部で遮水壁となり、有効に機能していることを示している。また、今回発掘の近世の大和川堤防と現代の主な堤防との粒土分布の比較を図-5で行った。同図によると、近世の大和川堤防は現代の堤防と比べてもシルトや粘土分が多いことが分かる。

4. 結論と今後の課題

本研究の結果、大和川の近世期の堤防の一区間ではシルト分、粘土分が中心の盛土（現場土）が使用されたことがわかった。近世治水技術については、最近になって本格的に研究されるようになってきた。本研究の結果は近世期の堤防の1例に過ぎないが、文献史料のみでは知ることのできない近世の治水技術の実状を伝える貴重な史料であると考えられる。このような発掘史料の蓄積を続けて、近世治水技術の施工の実況をさらに詳しく比較検討して行きたいと思う。最後に、本研究を進めるに当たり建設省東北地方建設局・松浦茂樹氏の御協力と、近畿地方建設局大和川工事事務所から資料の提供と御協力を得たことに対して、記して謝意を表します。

【参考文献】1) 藤井寺市史編さん委員会『藤井寺市史 第6巻 史料編四下』、藤井寺市、1990、p.264、p.477

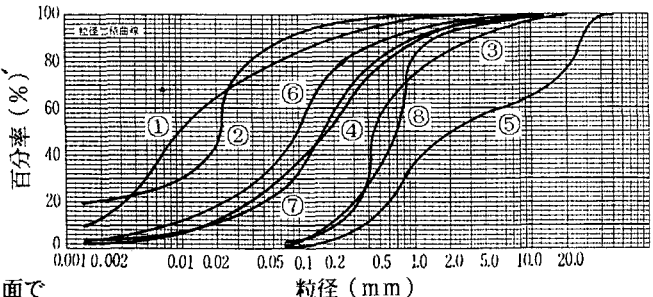
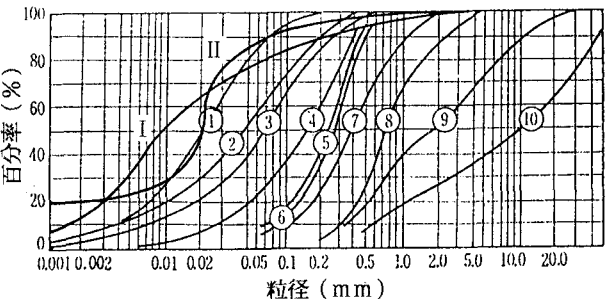


図-4 室内土質試験の結果による粒度分布（作図：知野）



I = 表-1のサンプル①
II = 表-1のサンプル②
①信濃川下流長呂地先
②阿賀野川下流
③揖斐川中流大須橋上流右岸
④鳴瀬川下流小野地先
⑤木曾川中流朝日地先
⑥信濃川下流長呂地先(透水土)
⑦矢作川中流大門地先
⑧吉野川中流部

図-5 発掘された近世大和川堤防と現代の堤防の粒度分布
(現代の堤防の粒土分布は、土質学会編『土質工学ハンドブック』、技報堂、1966、p.927を参考にした)