

大和川付替え時における旧大和川の形状と流下能力

金岡 正信, 玉野 富雄

Geotechnical Consideration of the Yamato River replacement Project

KANAOKA Masanobu, TAMANO Tomio

Abstract

The Yamato River replacement project in 1704 was carried out in order to eliminate the flood damage of the former Yamato River. Prior to that, Zuiken Kawamura, a civil engineer at that time, conducted Yodo River and Yamato River improvement projects between 1684 and 1687. The connection between his projects and the Yamato River replacement project remains as an unknown point to be clarified. From this viewpoint, in this paper the shapes of the Kyuhoji River (former Yamato River) and the Tamakushi River are revealed, according to historical relict information and geotechnical investigations. As a result, the discharge capacity of the Tamakushi River compared to that of the Kyuhoji River was found to be extremely small, and the frequent occurrence of flooding of the Tamakushi River is examined from the standpoint of the history of civil engineering.

Key words: Yamato River replacement, Zuiken Kawamura, Shape of former Yamato River

1. はじめに

江戸期大和川付替え事業が宝永元年（1704）に実施され、300年余が経過した。この大和川の付替えは、河内平野を北に向かって流れていた大和川を大阪湾の堺方面へ直線的に西向きに付替えた大河川事業であり、近世における河川治水技術を考えるうえで極めて重要といえる河川事業であった。

当時から多くの議論のあった付替えの是非については、付替え直前における大和川（本稿で

は、旧大和川と呼ぶ)の河川様態の実態が不明であることより詳細な議論がなされていないのが実情である。

河村瑞賢は、畿内における淀川・大和川水系の治水事業に取り組んだ。河村瑞賢は、旧大和川水系の洪水被害の根本原因は、淀川と旧大和川が合流する河口部にあると考え、種々の河川改修事業を行っている。河村瑞賢¹⁾(元和3年(1617)～元禄12年(1699)、以下、瑞賢と示す)の貞享元年(1684)～貞享4年(1687)の近世の畿内における治水事業の事績は、新井白石により高く評価され、畿内治河記(元禄11年(1698))において詳しく記されている。

大和川付替えに関する地盤工学的研究の成果については、平成16年(2004)に西田ら²⁾により報告された。その後、山野らは、その研究内容を含め、歴史的および地盤工学的見地より、著書(山野・玉野・北川編著:大和川付替えと流域環境の変遷,2008)³⁾としてまとめ、今日に至っている。

上記の研究において、著者らは、付替えの是非と瑞賢の淀川・大和川改修事業との関係を考えるうえで、宝永元年(1704)の大和川付替え直前の旧大和川水系の河川形状がキーポイントになると考えたが、流下能力の検討は行われておらず、研究課題として残されていた。また、大和川の付替え事業および瑞賢による河川改修事業は、近世における貴重な地盤遺跡としての評価が求められている。

こうした二つの見地より、本稿では、旧大和川水系の流下能力を河川形状により即した数値を用い計算を行う。次に、得られた計算結果より、洪水多発河川であった玉櫛川(現在では玉串川と呼ばれているが、本稿では玉櫛川と呼ぶ)の久宝寺川(現在では長瀬川と呼ばれているが、本稿では久宝寺川と呼ぶ)からの分離の適切さを考察する。すなわち、瑞賢の久宝寺川水系の重要性を重視した河川改修論が適切と考えられるかどうかを中心に整理をする。なお、瑞賢による河川改修事業については、新井白石による畿内治河記(元禄11年(1698))、歴史的依存情報、および地盤工学的調査をもとに考察する^{1)～4)}。

2. 瑞賢による旧大和川改修事業の事績

近世初頭において畿内では、豊臣秀吉による豊臣大坂城(天正11年(1583)～元和元年(1615))および伏見城(文禄3年(1594)～慶長元年(1596))、徳川秀忠(元和6年(1620)～寛永6年(1629))による徳川大坂城、それらに付随する大都市建設が行われた。そのための膨大な木々の伐採や石材の採取が大和川をとりまく山林で行われた。元禄期には徳川幕府の開府以来の新田開発が頂点に達した時期である。

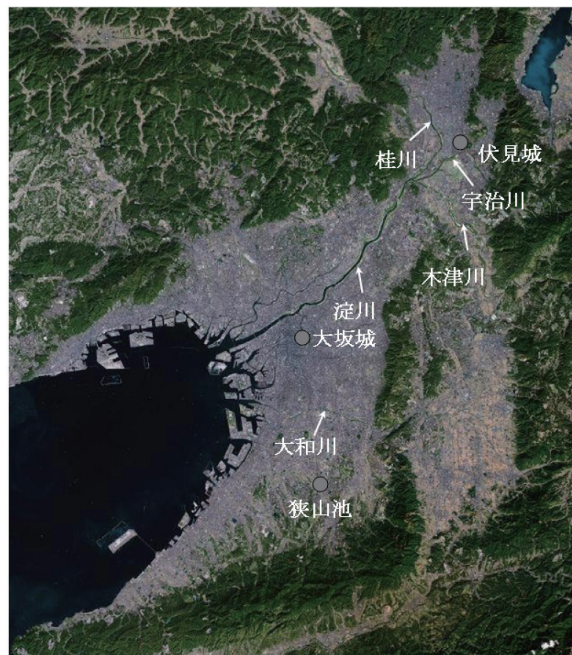
こうした膨大な木々の伐採・石材の採石が原因した山林の荒廃・保水機能の低下による雨水流下量や土砂の流出量の増大に起因して、淀川や大和川などの諸河川や遊水地の機能を果たしてきた巨椋池・深野池・新開池では天井川化の急速な進展が生じた。結果として、各所で甚大

な洪水被害が頻発した。

そのため、幕府は寛文6年（1666）に諸国山川掟を、また貞享1年（1684）には山川掟之覚を触れだし、山林の保全に乗り出したが、効果は薄く、特に旧大和川では洪水被害は深刻さを増していった。こうした状況下で瑞賢による貞享の治水事業（安治川の開削および淀川・旧大和川での貞享1年（1684）～貞享4年（1687）の河川改修）が行われた。その後、瑞賢の死去（1699）後、宝永元年（1704）に新大和川付替え事業が実施され、旧大和川・深野池・新開池は1000haを越える新田として開発され、河内平野の地理を一変させた。

図－1に現在の淀川・大和川の全景を示す。図－2に江戸時代初期に描かれた摂津河内国絵図の部分を示す。旧大和川、石川、深野池、新開池、淀川が示されており、当時の旧大和川の河川様態が読みとれる。

図－3に示すように付替え以前の旧大和川は、奈良からの大和川が石川と築留地点で合流し、法善寺二俣地点まで流下する。二俣地点で久宝寺川と玉櫛川に分流し、久宝寺川は放出地点付近まで流下する。他方、玉櫛川は稲葉地点まで流下し、さらに菱江川と吉田川に分流する。吉田川は住道地点で深野池に流入し、菱江川は新開池にてまた合流する。その後、旧大和川は、京橋地点で淀川に合流し大阪湾に流下する。表－1に旧大和川の主な洪水被害を整理して示す。延宝2年（1674）の大洪水で二俣地点の二重堤の決壊流出が契機となり、その後、玉櫛川を中心に洪水が頻発した。久宝寺川と玉櫛川との流量分配、すなわち久宝寺川の分水流を多くする



図－1 畿内全景（ランドサット写真に加筆）



(石川家蔵, 写真提供 大阪城天守閣)

図-2 摂津河内国絵図部分³⁾

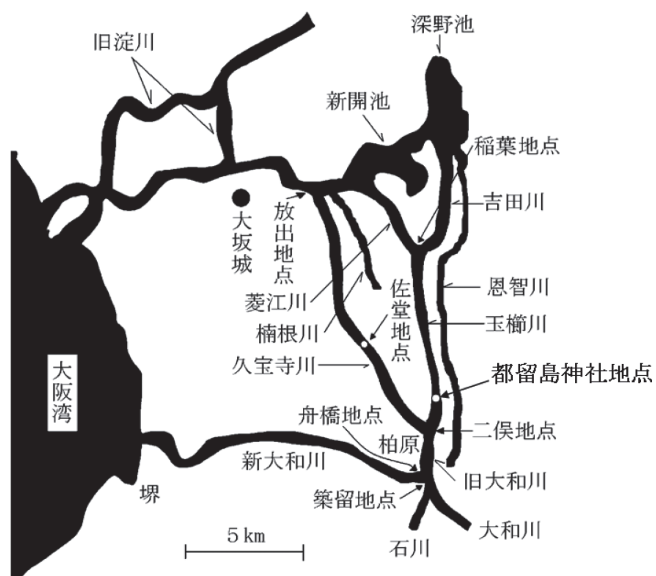
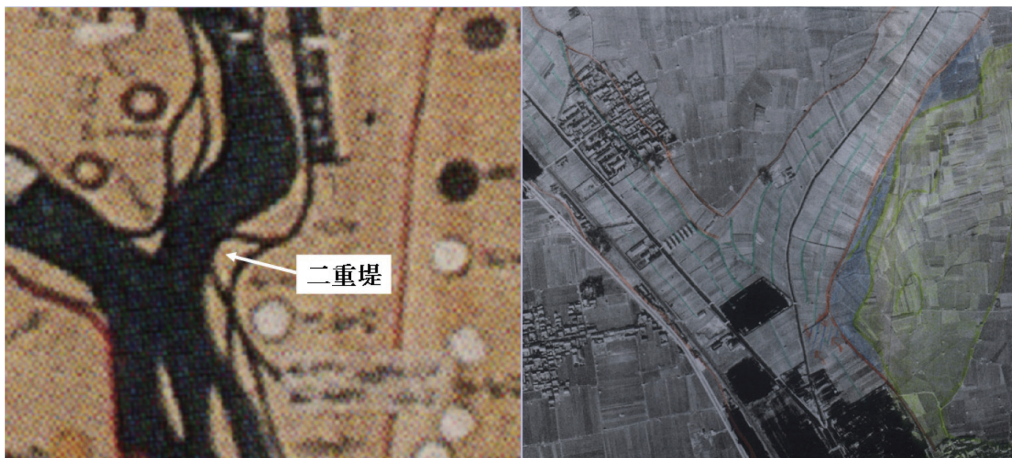


図-3 旧大和川水系の説明図

表－1 旧大和川水系の主な洪水被害

和暦	西暦	洪水被害
寛永15	1638	吉田川の堤防決壊 1 か所
慶安 3	1650	久宝寺川の八尾木で堤防決壊
承応 1	1652	吉田川の堤防決壊 1 か所
延宝 2	1674	玉櫛川二俣地点の二重堤流
延宝 2	1674	玉櫛川・菱江川・吉田川・深野池・新開池の堤防決壊35か所
延宝 3	1675	玉櫛川・菱江川・吉田川・深野池・新開池の堤防決壊19か所
延宝 4	1676	玉櫛川・菱江川・吉田川・深野池・新開池の堤防決壊10か所
天和 1	1681	玉櫛川・菱江川の堤防決壊 6 か所
貞亨 3	1686	玉櫛川・菱江川・恩地川の堤防決壊 3 か所
貞亨 3	1686	久宝寺川の荒川で堤防決壊

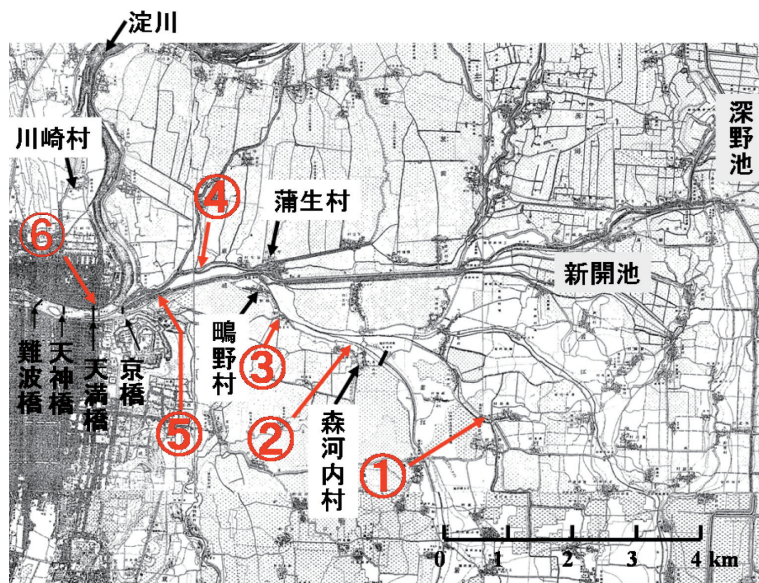


図－4 (左図) 摂津河内国絵図³⁾ の二俣地点拡大図 (加筆)
(右図) 昭和17年撮影の航空写真 (二俣地点)

ための河川機能の不全が主な原因とされる。図－4に摂津河内国絵図(図－2)の二俣地点の拡大図と昭和17年(1942)の航空写真を併記すると、二俣地点の地割がよくわかる。建設時期や構造は不詳であるが近世の河川工法の中で二重堤が確認できる貴重な地盤遺跡である。

図－5は、新井白石の畿内治河記⁴⁾に記されている事績を①～⑥で表し明治18年(1885)作製の地図上に示したものであり、以下に整理する。なお、1丈を3.03mに換算し数値は丸めて表示する。

- 石川より下流の①の部分では、堆積土砂が洲を作り、曲流することから通水を妨げているので掘削した。
- 久宝寺川は新開池・菱江川からの流路に直角に流入する。図－6に摂津河内国絵図(図－2)



図－５ 瑞賢工事施工地点図（明治18年地図上に加筆）



図－６ 摂津河内国絵図³⁾ における久宝寺川の流入部付近拡大図（加筆）

表－２ 瑞賢改修川幅の推定

	現在の地図	明治18年地図	畿内治河記
京 橋	55.1m	約 89m	10丈（約30.3m）余長くした
天満橋	151.0m	約219m	75丈（約227.25m）
天神橋	210.7m	約239m	77丈（約233.31m）
難波橋	189.7m	約236m	84丈（約254.52m）

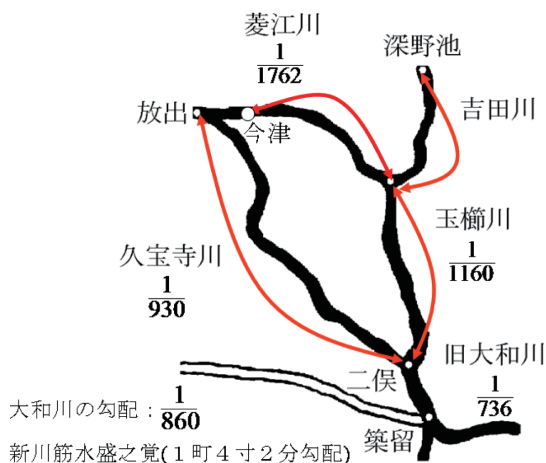
の久宝寺川の森河内村での流入部分の拡大図を示すように、久宝寺川は直角流入の様態である。流下能力が著しく低下する河川流入形態であり、そのため②の部分の流路内に150丈（455m）の分流堰を作り、新開池からの流れに久宝寺川が合流しないようにした。

- ③の流路の南岸を森河内～鳴野～京橋に至る1300丈（3950m）にわたって川岸を削って河道を広げた。
- ④の流路の北岸を蒲生村～淀川の合流点まで河道を広げた。その結果、京橋の長さは10余丈（約30m）長くなった。すなわち、河道の拡幅は約30mであった。
- 京橋より下流部の⑤の流路で旧大和川と淀川が合流する際、淀川の水が真っ直ぐ南岸に当たる。旧大和川の水は直角に淀川を受け水勢をそがれ、流れが阻害された。そこで、⑥の流路に護岸を築き淀川の流れをスムーズにした。また、200丈（600m）の洲を掘削し、川水の溢れ当たる川岸を250余丈（約760m）にわたって石積み補強した。

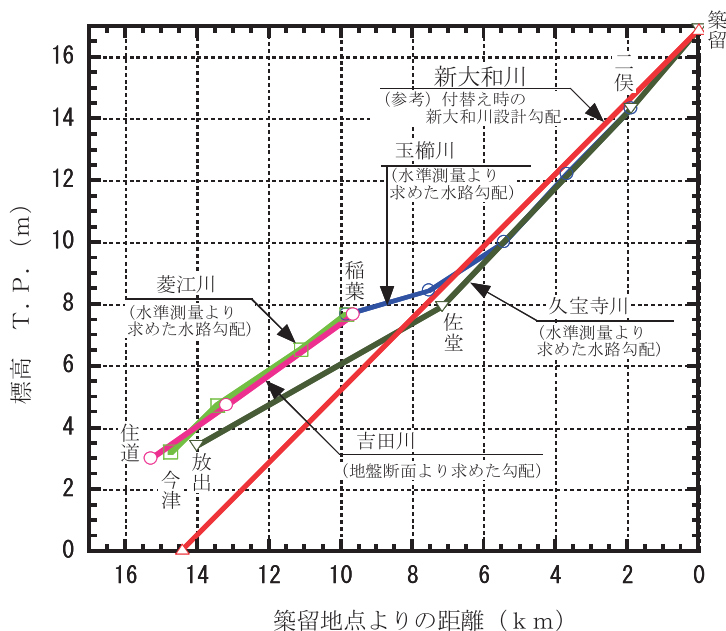
上記以外で、瑞賢は河口部で安治川を元禄11年（1698）に新たに開削している。また、⑥に関連して、改修後の川幅を京橋、天満橋、天神橋、難波橋の長さを整理し表－2に示す。

3. 付替え直前の旧大和川の河川様態

図－7に旧大和川水系の河川勾配を平面図に示す。また図－8に各河川の水路縦断方向の河川勾配を示す。ここでは低水路部の底盤の勾配を河川勾配と定義した。現在、久宝寺川跡は長瀬川用水路、玉櫛川跡には玉串川用水路があり、菱江川は菱江川暗渠として利用されている。吉田川は、埋め立てられており存在しない。長瀬川用水路・玉串川用水路は、旧大和川付替え時点における低水路部のほぼ中央部に作られている。図中の勾配は、水路・暗渠のコンクリート底盤上の水準測量結果を地盤沈下補正して示す。地盤沈下補正は、昭和10年（1935）～平成



図－7 旧大和川水系の河川勾配



図－８ 旧大和川水系の縦断方向河川勾配（地盤沈下補正後）

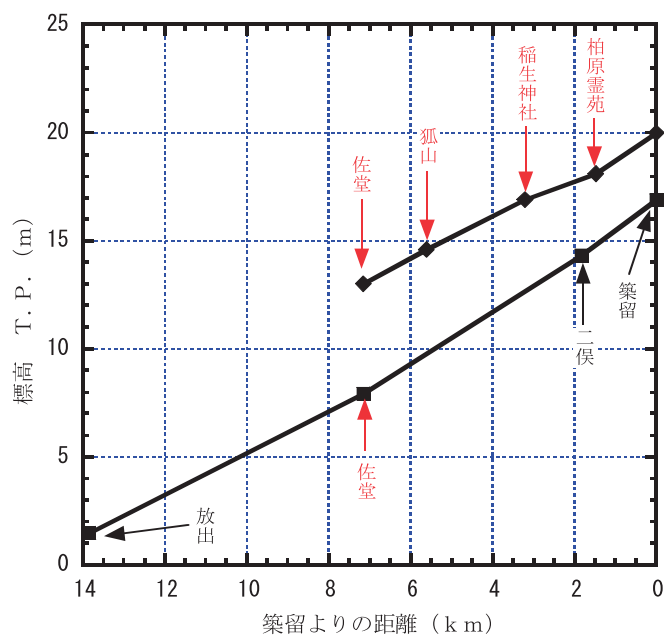
11年（1999）間の広域的な地盤沈下記録を基に行った。

なお、現在、用水路が残っていない吉田川から深野池ルートについては、河川敷内での地盤断面図を参照し、ボーリング柱状図より高水敷上面とみなすことができる攪乱を受けた砂礫層を検索し、河川勾配を推定した。ボーリング調査は、平成11年（1999）以降に行われており、地盤沈下補正した値と見なした。

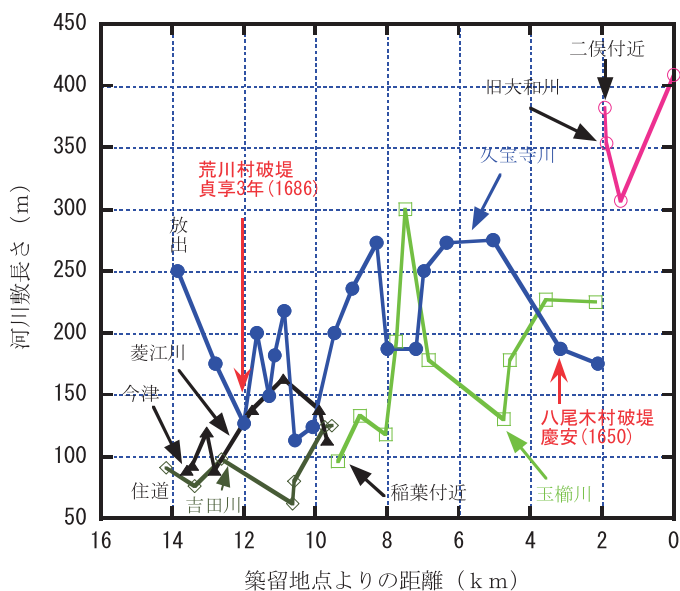
新大和川の設計河川勾配は1町4寸2分勾配あるいは1町4寸勾配として示されており、1町（109.2m）4寸2分（12.7cm）の勾配は1/860である。特徴として、玉櫛川～吉田川～深野池ルートの河川勾配が緩いことがわかる。稲葉地点～深野池の住道地点で1/1270である。新大和川の河川勾配は久宝寺川より急勾配である。

図－9に久宝寺川に相当する河川勾配（低水路部の底盤）および堤防天端標高を地盤沈下補正した値で示す。図中に示した堤体跡は、築留地点、柏原霊園（墓地）地点、稲生神社地点、八尾高校内の狐山地点である。築留地点の天端標高については、藤井寺市教育委員会⁵⁾が行った築留の近傍の舟橋地点での新大和川の右岸堤体開削時の調査結果を基に、T.P.+20.0mとし、地盤沈下補正してT.P.+20.2mとなる。築留地点と舟橋地点が近接していることより、旧大和川の築留地点の天端標高は、舟橋地点の大和川付替え時のそれとほぼ同じと考えられる。

図－10に地図上の地割より求めた旧大和川の河川敷幅を示す。なお、こうして求めた河川敷域は、地図上の微高地域ともよく一致した。河川敷幅は、築留地点で約400m、久宝寺川二俣地点で約160m、玉櫛川二俣地点で約230m、久宝寺川佐堂地点で約250mである。新大和川で

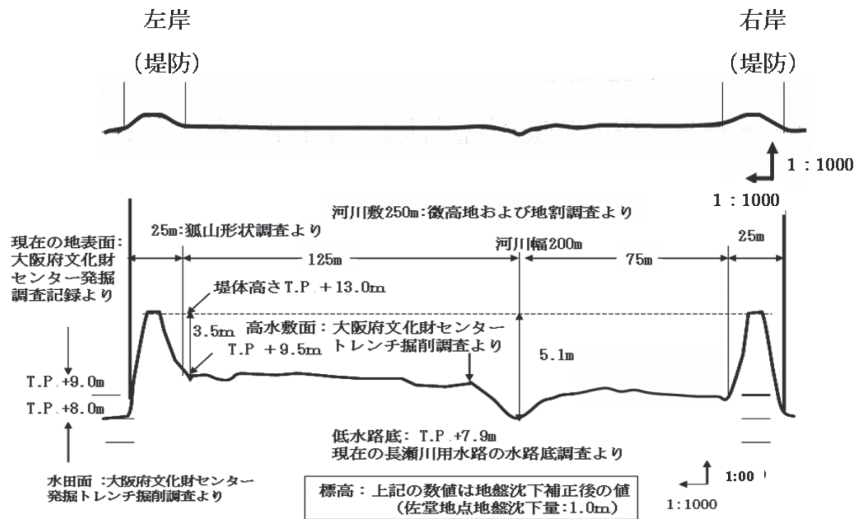


図－9 久宝寺川の河床勾配および堤防天端標高



図－10 旧大和川水系の河川敷幅

は河川敷幅126間（約230m）であることから、久宝寺川佐堂地点では、ほぼ新大和川に近い河川敷幅である。ところで、久宝寺川に着目すれば、慶安3年（1650年）に八尾木村地点で、また貞享3年（1686）には荒川村地点で破堤しており、この2か所では、河川敷幅が短く洪水流



縦方向のみ10倍拡大した断面

図-11 久宝寺川佐堂地点の河川断面図

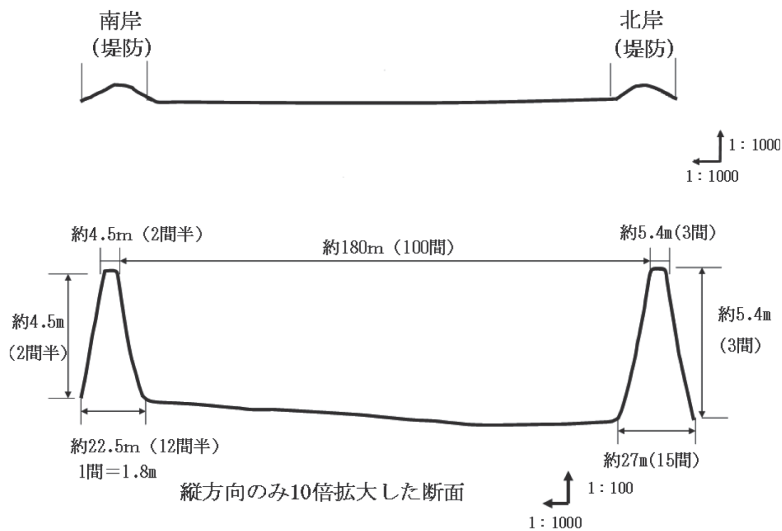


図-12 新大和川舟橋地点の河川断面図⁵⁾

下能力が小さい河川様態であったが、局所的な河川改修での対応が可能と考察できる。

図-11に、歴史遺存情報より推定できる付替え時の久宝寺川佐堂地点の河川断面を示す。堤体形状は八尾高校内の狐山調査より、高水敷および水田面は大阪府文化財センターによる発掘トレンチ調査⁶⁾より、また、低水路底は水準測量結果より推定した。河川敷幅:250m, 高水敷標高:T.P.+9.5m, 天端(馬踏)標高:T.P.+13.0m, 水田面標高:T.P.+8.0m, 現在の地盤面

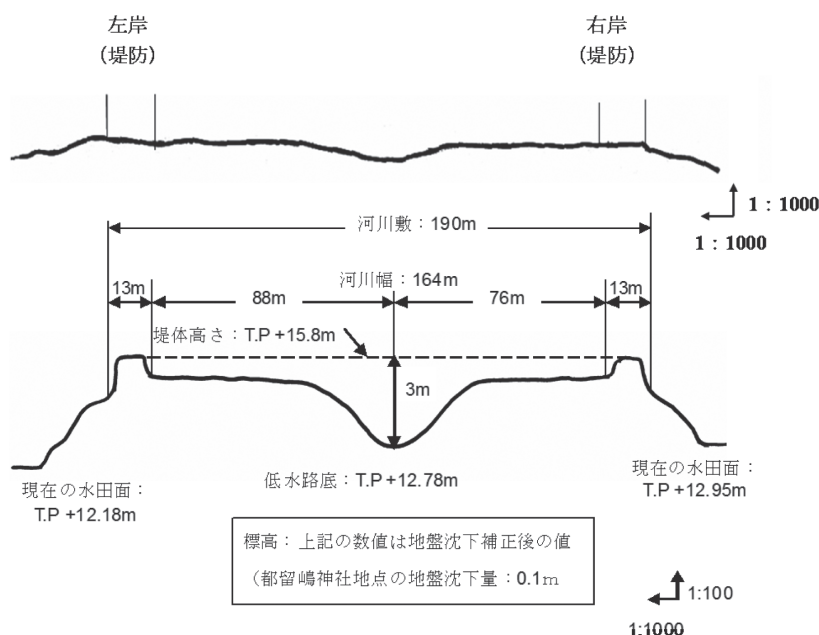


図-13 玉櫛川都留島神社地点の河川断面図

標高：T.P.+9.0m，低水路底標高：T.P.+7.9mである。

図-12に旧大和川の舟橋地点での河川断面を示す。新大和川の河川断面との比較をすると、高水敷と馬踏との高さの差が、久宝寺川佐堂地点で3.5mであるのに対し、新大和川では3間(5.5m)，また、川幅は佐堂地点で200m，新大和川で100間(180m)である。これらのことより、新大和川の方が、久宝寺川より流下能力がやや大きい河川様態であることが分かる。図-13に同様の手法で推定した玉櫛川の都留美嶋神社地点の河川断面を示しており、玉櫛川は、久宝寺川に比べ極端に河川断面積が小さい。

河川の流下能力は、等流計算法（Manning法と呼ばれている）である式（1）より求める。

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}} \quad \text{式（1）}$$

$$Q = A \times V = B \times H \times V$$

ここで、 V ：流速（m/sec）， n ：粗度係数， R ：径深（ A/S ）， A ：流下断面積（ m^2 ）， S ：潤辺（m）， I ：河川勾配， Q ：流量， B ：川幅（m）， H ：堤防高さ（m）である。

表-3に久宝寺川および玉櫛川の河川流量を等流計算で求めた結果として示す。久宝寺川の流量は約 $2350\text{m}^3/\text{s}$ ，玉櫛川で約 $270\text{m}^3/\text{s}$ ，新大和川で約 $3409\text{m}^3/\text{s}$ である。この流量計算結果より、玉櫛川の流下能力が極端に小さく、破堤による洪水被害が集中したという前述した歴史記

表－3 久宝寺川および玉櫛川の河川流量

	久宝寺川	玉櫛川	付替え後の大和川
河川勾配	1/930	1/1160	1/860
堤防高さ H (m)	3.5	1	5.5
川幅 B (m)	200	164	182
流下断面積 A (B×H) (m ²)	865	229	1001
流速 V (m/s)	2.711	1.176	3.406
流量 Q (m ³ /s)	2346	269	3409

録と符合する。また、中甚兵衛らが要望した二重堤の復活⁷⁾が玉櫛川の洪水被害を軽減させるために必要であったことが伺われる。

4. まとめ

本稿を以下に要約する。

- (1) 河村瑞賢の大和川水系改修の貞享1年(1684)～貞享4年(1687)の治水事業について考察を行った。菱江川との河川合流部工事、淀川との河川合流部工事、および放出～大阪湾までの河川拡幅工事は流下能力を増大させる意味で河川工学的に理にかなったものであるといえる。
- (2) 河村瑞賢の実施した治水事業の時期の旧大和川水系の久宝寺川および玉櫛川の河川様態を歴史遺存情報、地盤調査などより示した。久宝寺川に比べ玉櫛川の流下能力が土砂の堆積により極端に小さく、洪水が頻発した歴史事実が裏付けられた。二俣二重堤は、玉櫛川への流入量制御のためであったことが推測できた。

参考文献

- 1) 土木学会：没後300年 河村瑞賢—国土を開いたその足跡—, 2001.
- 2) 西田一彦, 玉野富雄, 金岡正信, 阪田育功, 中山潔, 市川秀之, 北川央, 松井竜司：江戸期大和川付替えの経緯と旧大和川の河川様態, 土木史研究講演集(講演用論文), 土木学会, Vol. 24, pp. 375-384, 2004.
- 3) 西田一彦監修, 山寿寿男・玉野富雄・北川 央編著：大和川付替えと流域環境の変遷, 古今書店, 2008.
- 4) 新井白石：畿内治河記, 中之島図書館蔵, 1698.
- 5) 藤井寺市教育委員会：大和川左岸堤部および小山平塚遺跡発掘調査概要, 1988.
- 6) 大阪府教育委員会 財団法人大阪文化センター：佐堂, 1985.
- 7) 中好幸：大和川の付替改流ノート, 1992.