

紀の川の河道災害に関する一考察

A Study on Disaster of River Channel in Kino River

建設省近畿地方建設局 正員 ○ 加 藤 昭

建設省近畿地方建設局 藤 原 秀 雄

1. 緒 言

紀の川は日本最多雨地帯である大台ヶ原を源とする河川である。そのため流域は古来より多くの災害が発生しており、奈良時代より現代まで約1400年間に、約250回の風水害におそわれた記録が残っている。

紀の川において本格的な治水事業が始まった大正12年以前には、紀の川は河積が小さく、洪水が起るたびに大きな被害に見舞われていた。大正12年以降、国の直轄事業として本格的な紀の川改修が始まり、昭和25年までに下流部の築堤が概成した。そのためその後紀の川下流に位置する和歌山市域においては、紀の川氾濫による水害は発生していない。

一方、洪水時においては、水流が限定された水路を流過するため、河道内において河道災害が多く発生している。

本研究は、昭和25年以降主に紀の川下流部に発生した洪水による河道災害状況の観測結果を考察することにより、河道災害の原因を追求し、河道災害のメカニズムを解明するものである。

2. 紀の川の特徴

(1) 河 状

紀の川は全川にわたり屈曲部および狭窄部が多く、河幅も不規則である。また河状係数が1.000以上、下流部における河床勾配が $1/1050 \sim 1/355$ 、および河川の荒さ(H・I)が $1/117 \sim 1/89$ であり、河道は不安定な状況を呈している。

(2) 過去の主な洪水

紀の川の洪水は、主として台風性の降雨による出水である。昭和25年以降、紀の川に河道災害をもたらした洪水は、表-1に示す17洪水であり、2年に1度の割合で洪水が発生している。

(3) 河床変動及び低水河道の状況

紀の川下流部における昭和25年以降の河床は大量の砂利採取および洪水の影響により、年々低下してきており、船戸(16km)地点において、約5mの河床低下が生じている。

(図-1及び図-2参照)

また河道内における低水路の変動も著しく、大洪水ごとに砂堆の位置が変動している。

表-1 出水別災害発生数一覧表

№	出 水 名	生起年月	船戸ピーク流量 (m^3/S)	災害箇所数 ()内は岩出下流
1	5 0 2 8	25年9月	3,9 5 1	8 (8)
2	28・7・18 前線	28年7月	4,3 1 3	7 (6)
3	5 3 1 3	28年9月	7,2 1 1	35 (31)
4	29・6・30 前線	29年6月	4,6 6 1	3 (3)
5	5 4 1 4	29年9月	3,0 5 4	6 (5)
6	5 6 1 5	31年9月	4,1 4 4	10 (8)
7	5 8 1 7	33年8月	3,8 1 6	2 (2)
8	5 9 1 5	34年9月	6,2 9 3	18 (12)
9	6 0 1 6	35年8月	2,8 4 8	7 (2)
10	6 1 1 8	36年9月	3,4 4 1	14 (11)
11	36・10・28 前線	36年10月	3,9 8 2	7 (3)
12	6 4 2 0	39年9月	8 5 1	2 (2)
13	6 5 2 4	40年9月	5,2 7 8	30 (11)
14	42・10・28 前線	42年10月	2,6 4 8	12 (5)
15	6 8 0 4	43年7月	2,4 6 3	9 (1)
16	7 2 2 0	47年9月	5,0 3 8	9 (5)
17	7 5 0 6	50年8月	4,6 5 5	10 (7)

(図-3 参照)

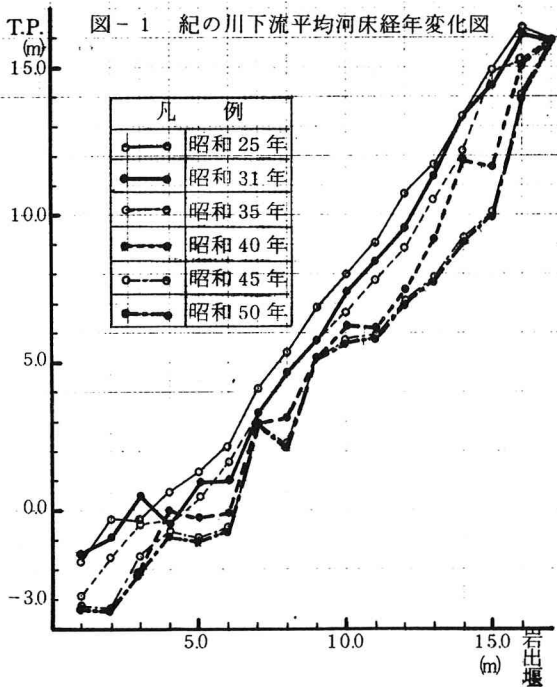
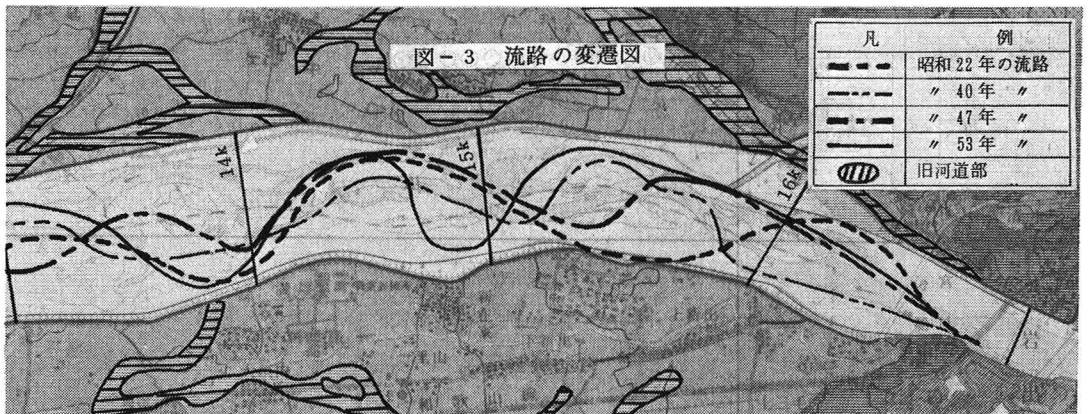
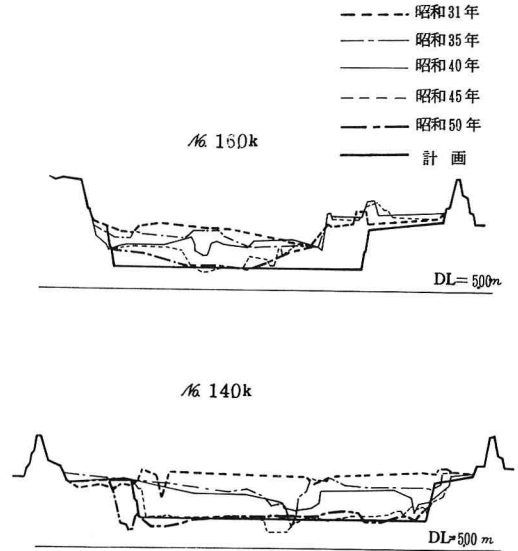


図-2 紀の川横断経年変化図



3. 紀の川の河道災害

(1) 災害の発生状況

昭和25年以降生じた洪水による、紀の川の河道災害発生数は全川で189ヶ所である。その内16.5km下流において、122ヶ所の災害が発生しており、下流部に集中している。またその内でも14.0～16.5km間の岩出狭窄部及びその直下流拡幅部において、42カ所発生しており、他の狭窄部(0.0～3.0km、6.5～7.4km、8.0～9.4km)においても比較的多くの災害が発生している。(図-4 参照)

(2) 流量と河道災害発生との関係

紀の川における洪水流量と災害発生箇所数との関係は、図-5に示すとおりである。紀の川においては昭和30年代後半から昭和40年代中途まで、大規模な砂利採取が行われたため、河床が大きく低下したが、その後は、低水路が次第に固定してきている。このため疎通能力が増大し災害が減少している。例えば近年における5,000 m^3/sec 以上の洪水で流量がほぼ同程度のものについて、災害数を比較すると、40年洪水(5278 m^3/sec ・16k)は災害数30ヶ所、47年洪水(5,038 m^3/sec ・16k)は災害数9カ所と災害数が大幅に減少し

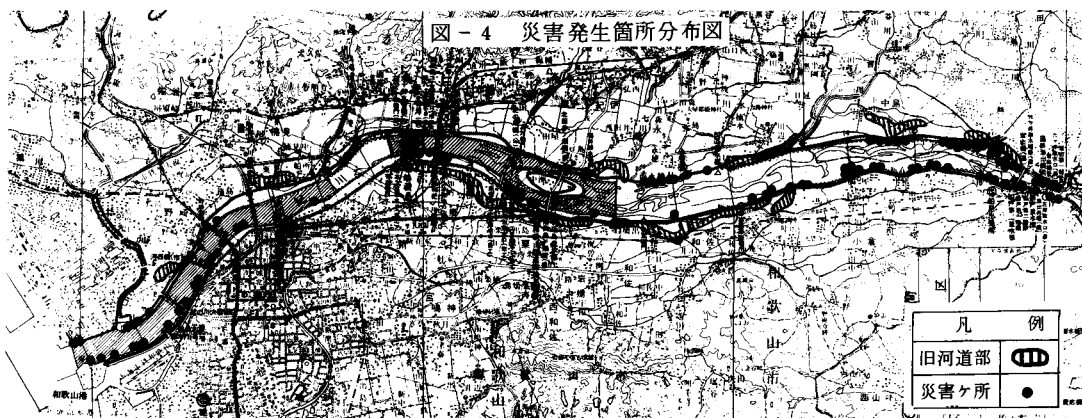


図-5 流量と災害発生数

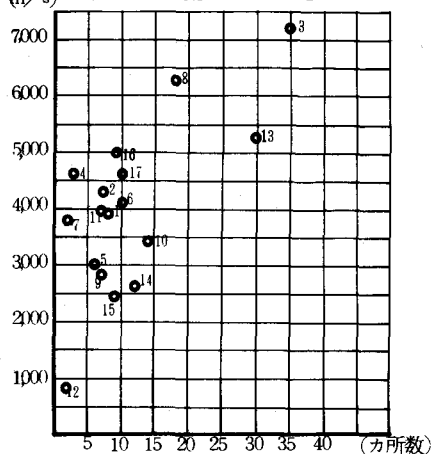
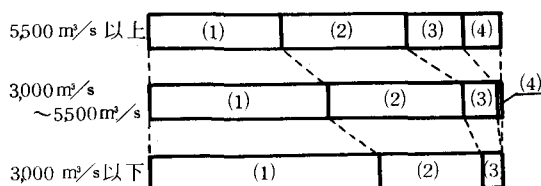


図-6 流量規模別災害現象分類図



- (1): 護岸の洗掘及び根固の流失
(2): のり面の洗掘及び崩壊
(3): 高水敷の洗掘
(4): 堤内側の崩壊

ている。

一方、短期間に災害が多く発生している昭和33年～昭和36年(災害№7～11)をみると、図-1、図-2に示すように河床が高いため洪水時の偏流の影響による災害が多く発生しており、流量と災害発生数との間に相関関係が認められる。

さらに、これらの災害を流量規模別及び災害現象別に分類してみると、図-6のとおりで流量3000 m³/sec以下の洪水では、主として護岸の洗掘及び根固めの流出という災害が多く発生している。また3000 m³/sec以上の洪水になると護岸の洗掘・法面の洗掘及び崩壊という災害の比率が高くなっている。さらに5500 m³/sec以上の洪水により堤内側法面の崩壊による災害の発生が多い。

(3) 河道特性と災害発生との関係

紀の川における水衝部及び旧河道部の延長が全河川に占める割合及び水衝部・旧河道部において発生した災害数と全災害数との割合を表-2に示す。この結果、旧河道部が最も災害発生の割合が多い地区であることが判明した。あわせて水衝部も比較的災害発生が多いことも判った。

表-2 災害発生箇所比較表

種 別	河川延長に対する%	災害総数に対する%
低水水衝部	8	8
高水水衝部	2	2
旧河道部	18	30

(4) 河道災害の経年変化

河道災害の個所と密度を経年的に示したのが図-7である。昭和35年～36年頃までは、河道内の土砂の堆積が多く、河状不安定な時期で、河道災害が全川にわたり発生した。特に5313洪水(昭和28年)では流量規模が大きいこともあって、岩出狭窄部直下流部及び川幅の狭少な8.0 km附近並びに4.0 km下流に多くの災

害が発生している。以後 6524 洪水（昭和40年）では 6.0～9.0 km 及び岩出狭窄部直下流部に集中している。さらに 7220 洪水（昭和47年）でも岩出狭窄部に集中しているが、河床が平衡状態となってきた 7506 洪水（昭和50年）になると殆んど下流部の 3.0～7.0 km 附近に集中している。

4. 紀の川における河道災害の原因のパターン化

河道災害を引起す原因を大別すると次のとおりである。

- ① 水衝部における掃流力
- ② 堤防越水
- ③ 漏水
- ④ 波浪・高潮による波の力
- ⑤ その他（地震等）

紀の川における河道災害が多く発生している箇所について、その原因を考察すると次のようである。

(1) 岩出狭窄部及びその直下流地区

昭和35年頃までは、狭窄部の直下流部は急激な河道の拡幅に伴ない、流送土砂が堆積し、その高さも高水敷程度に達していた。そのため低水路は固定せず、蛇行・偏流を起していた。洪水時の偏流に伴ない一時的に水衝部における掃流力が増大し、これらの個所に多くの河道災害が発生している。

一方、砂利採取がほとんど行なわれなくなった昭和46年以降について、低水路は次第に固定し、偏流による河道災害は発生していない。しかし狭窄部に位置する農業用取水固定堰の敷高が高く、その下流が急速に河床が低下しているため、洪水時における流速が約 $7 \sim 8 \text{ m/sec}$ となり、掃流力が大きく護岸の洗掘により多くの河道災害が発生している。

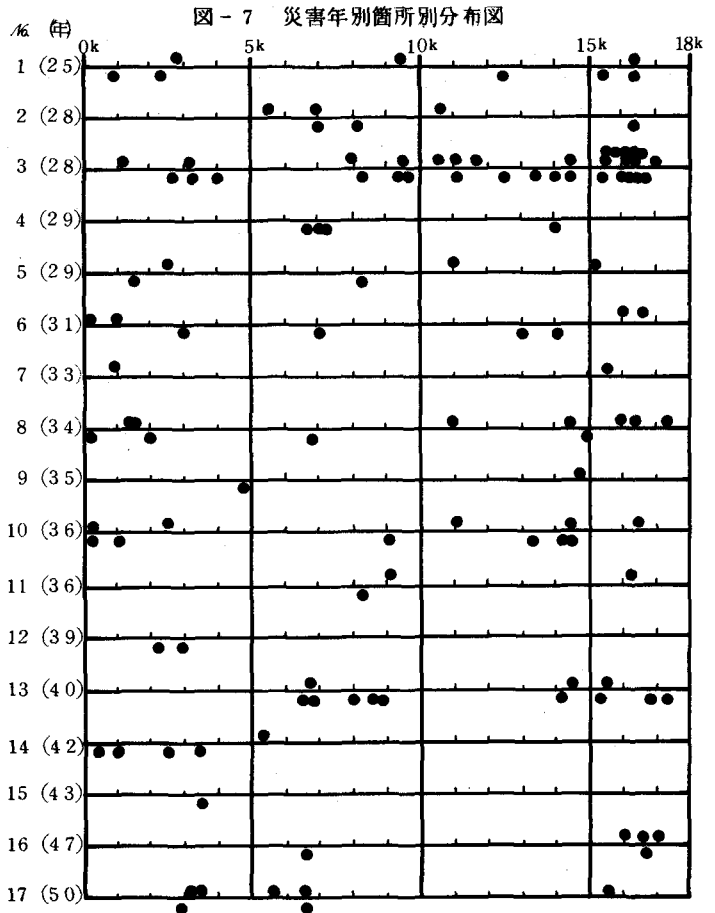
(2) 河口から 7.4 km 間の狭窄部

河口～7.4 km 間は河幅が 500～600 m であり、その上流 100～140 km 間の河幅 650～700 m に比べ狭くなっている。また昭和35年頃までは河床も高く土砂堆積が多く、河積が小さかった。このため洪水時においては、掃流力増加に起因する河道災害が多く発生した。河床の低下した昭和45年以降の河道災害は、河口部における波による河道災害が主流を占めている。

(3) 旧河道部

旧河道部および欠壊跡に災害が多いのは、多くの河川で起っている現象である。これは築堤の方法が、古くは完全な基礎地盤処理を行なわなかったため、洪水時の漏水に起因しているもの及び、旧河道部が現河道の水衝部を形成しているものが多いことなどのためである。

紀の川における旧河道部は、16.5 km 上流では、30ヶ所であるが、その内漏水が発生したことはない。また 16.5 km 下流においては、旧河道部 41ヶ所のうち漏水箇所は 27ヶ所記録されている。しかし河道災害の原因と



なっている例は少ない。一方旧河道部において多くの河道災害が発生しているが、その原因は旧河道部が洪水時において水衝部となっている所が多いためと判断される。

5. 結 語

本研究は紀の川下流部における河道災害を考察することにより、河道災害が岩出狭窄部及びその直下流拡幅部・河口附近狭窄部および旧河道部において多く発生していることを究明するとともに、その原因が河積不足に伴う流速の影響および河床の高い河状においては、偏流の影響等であることを明らかにした。

今後とも河道災害の観測資料を収集し、その解析を継続することにより、紀の川河道計画作成の一助にしたいと考えている。