

木曾三川と輪中について

元豊田高専 会員 山本広次
大垣市役所 眞下 実

1 木曾三川の発生

木曾三川は流域面積9105 km²で、利根川(8588 km²)よりも大きく、年間流出量も日本最大である。下流には濃尾平野1000 km²が広がり木曾三川の恩恵を受けて発達し、流域人口130万人、受益人口600万人、かんがい面積8.3万ha(1.5万haは愛知用水で新規)で、日本経済の中核を占めている。

その濃尾平野は、明治24年には濃尾地震で死者7200人の大きな被害をうけ、近年は地盤沈下が急激に初まり、0メートル地帯は250 km²におよび、かつ木曾三川特有の輪中が現在も多数あり、最近でも輪中の堤防が4回も決壊して輪中特有の大きな災害を起している。特に昭和34年9月の伊勢湾台風は、潮位が+3.89mとなり下流地帯は全面浸水して、死者4600人被害額5000億円の大災害を与えた。 図-1

濃尾平野は、揖斐川に沿って養老断層が走り、30万年に600m(1~3mm/y)沈下し、かつては伊勢湾が大きく入っていた。

木曾川の水源御岳山(3063m)は、1~3.5万年前には盛んに噴火して、火山灰軽石は遠く関東地方にまで達した。ウルム氷河後期の1万年前には、海面は(-)30mと低く、木曾三川は伊良湖水道で海に注いだ。火山噴出物は土砂流となって流下し、沿岸は荒涼たる風景であったと想定され、濃尾平野には縄文早期の出土品は皆無である。

その後、縄文海進といわれて、1世紀に1mの割合で海面は上昇し、6000年前の縄文前期時代には平野の海面は(+)5~7.5mとなり、流域から流下するシルト又は砂の厚さ10~40mの濃尾沖積層が洪積層の上に堆積して発達した。沈下と堆積の様子は図-2,3でよく判る。

2000年前の弥生初期に海面は±0mとなり、初めて沖積層の濃尾平野が出現し、次第に林相も土質も良くなり、そこに大陰から稲・鉄・馬の文化が移入されて、平野に原始的な農耕が初まった。弥生土器は、尾張平野は地下1.0m、美濃平野は2.5~3.0mから多数発見される。

木曾川が現在の流路になったのは、天正14年(1586)の洪水の時

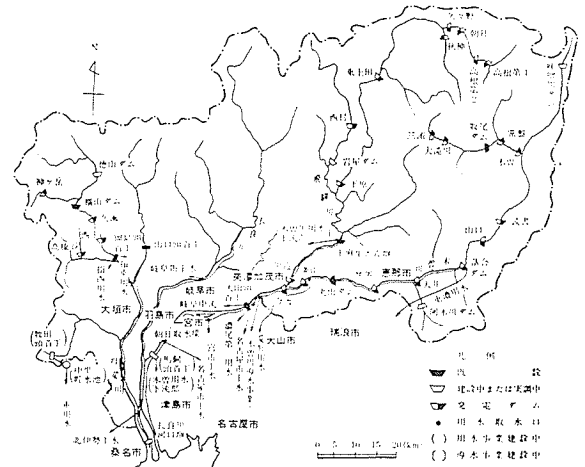


図-1 木曾川水系利水施設図

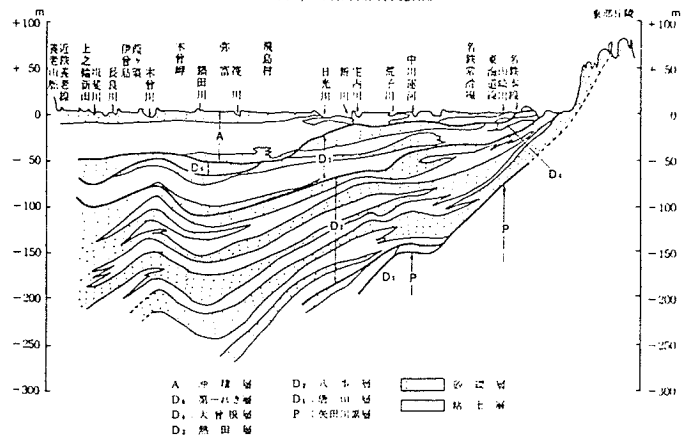


図-2 濃尾平野地下断面(松沢、桑原(1964)による)

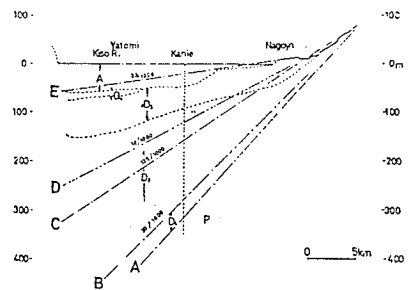


図-3-2 濃尾平野の第四系の移動量

D1: 山田層, D2: 八事層, D3: 熱田層, D4: 第一砂層, A: 沖積層

で、上古は鶴沼・広野・墨俣・尾張・境川などといわれて幾たびか流路を変え、その上に七流と称して、左岸から石碓・般若・浅井・黒田・足近川などの派川が分派し、濃尾平野の原野林の間を網の目のように分れて流下した。

長良川は、因幡川ともいわれ、伊目良川筋を流れて根尾川を合せ、下流墨俣で境川(木曾川)と合流していたが、天文3年(1534)慶長16年(1611)の洪水で大きく変動して、およそ今の流路になった。

揖斐川は、かつては杭瀬川といわれ、今の杭瀬川の流路を流れていたが、享祿3年(1530)の洪水で今の流路になった。木曾三川の流路が固定したのは明治改修以降である。

木曾三川の洪水到達時間は、4刻8刻12刻(揖斐・長良・木曾)といわれたが、最近はかなり早くなっている。図-4 濃尾平野には、平安時代以降の古社寺の遺跡が多数あり、弥生土器も出土するが、古墳は非常に少ない。これは平野は洪水の脅威が強かった為と考えられる。

木曾川は、流域が大きい上に火山の噴出物の流下が多く、勢力は最大で、養老断層の恒常的な沈下と共に必然的に、三川の流水は西方の揖斐川にかたよる傾向が強い。

濃尾平野が 現在のごとく全面的に開拓されたのは徳川以降で、400年しか経っていない。地下水は豊富であったが、工業が盛んになって枯渇し初め、現在は300万 $\text{m}^3/\text{日}$ に規制されている。

木曾三川の流量は

河川名	流域面積 km^2	流路延長 km	洪水量 m^3/s	豊水量 m^3/s	平水量 m^3/s	渇水量 m^3/s	最小量 m^3/s	平均量 m^3/s	年流出量 10^6m^3	かんがい面積 ha
木曾川	5275	215	12390	301.0	188.0	85.0	92.0	281.0	88.5	50800
長良川	1985	158	9000	130.1	72.7	35.5	14.7	136.4	43.0	16400
揖斐川	1840	121	5320	77.0	42.0	13.0	8.0	35.0	26.8	26000
計	9105	—	—	508.1	302.7	133.5	94.7	502.4	158.3	83200

現在と将来の用水量は次の通り

種別	河川名	現 在				将 来			
		木曾川	長良川	揖斐川	計	木曾川	長良川	揖斐川	計
農業用水	m^3/s	51.2(3.0)	34.6(2.0)	28.3(2.0)	114.1(3.0)	87.5(9.9)	34.6(2.0)	28.3(2.0)	147.4(9.9)
上水	m^3/s	4.6	1.6	0.1	6.3	23.7	2.6	0.1	26.4
工業用水	m^3/s	4.2	3.8	0	8.1	24.7	25.3	0	50.0
計	m^3/s	60.1(11.9)	39.9(5.3)	28.4(2.1)	128.4(17.3)	132.9(58.2)	62.4(27.8)	28.4(2.1)	223.7(86.1)

() は非かんがい期所要量

木曾三川の流量は、渇水時最小 $94.7\text{m}^3/\text{s}$ で、現在のかんがい期用水量よりも小さい。ダムで流量を調整しても不足することがある。木曾三川の多目的ダムは、既設凡山・岩屋・横山の3ヶ所、計画中のものは阿木川・味噌川・徳山ダムと数が少く、特に長良川にはダム計画もない。

木曾三川の河川利用率は、現在 12.76%、将来は 26.6% となる計画である。

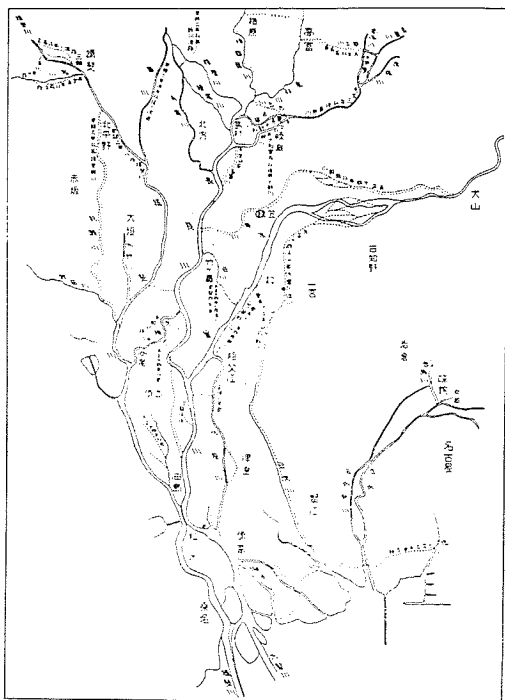


図-4 木曾川流域図

2 木曽川の治水

a. 上古の治水

応神天皇5年 諸国に山守部をおき林野を主管させて以来 歴代天皇は治山治水を守り 平安中期以降数百年間は洪水氾濫の記録は少ない。木曽川が歴史上に現れるのは 神護景雲3年(769)鵜沼川(木曽川)の洪水被害が初見である。

貞観年間(860) 尾張と美濃の国境を流れる広野川(木曽川)が洪水で河道を変えたので、尾張の羽栗郡の60ヶ村 中島郡の29ヶ村が川向うになった。尾張の国司が復旧を計って開削工事を初めたが、美濃の各務大領が多数の人数を出して争いとなり 復旧できなかった。

■木曽川洪水の歴史年表

年 号	西暦	出典	被害の概要	年 号	西暦	出典	被害の概要
神護景雲3年8月	769	続日本紀	鵜沼川(木曽川)大水。安曇、中島、海部郡の田宅に洪水。	慶安3年9月2日	1650	水災誌	三川大水。枝広の大水という。死者3,000余で岐阜町から養老山まで乾地がなく、船で往来することができた。
宝龜6年8月9日	775	続日本紀	濃勢尾三國暴風雨で大水。百姓300余、牛馬1,000余が漂ふ。国分寺並びに諸寺塔屋が壊れた。	元禄14年8月12日	1701	水災誌	木曽川大水。慶安の洪水より2尺高く被害をまし、森内によりて尾邊の諸川大水。堤防の破損するもの尾張1,361ヶ所、美濃78ヶ所、根拠より四方海のようにであったといわれる。尾張の水損5万石。
斉衡元年7月27日 正治元年	853 1199	水災誌 東大寺文書	木曽川氾濫。濃尾両川沿岸の民が水難に苦しむ。 美濃平野大水。「(国司来作)之、万民咸逃視之思」程の被害があった。	宝暦7年5月1日	1757	水災誌	木曽川1升2合、長良川2升に達した大水で堤防は各乙津寺起録
永仁6年	1298	東大寺文書	尾張川(木曽川)7、8月両度の大水があり、井瀬が切れ大岡が西部庄内を流るに至った。	寛政10年4月8日	1798	水災誌	木曽川1升2合、長良川2升に達した大水で堤防は各乙津寺起録
弘和2年7月29日	1382	百輪中田記	水難、伊賀、長良出水1丈3尺。高田輪中4ヶ所、西邊で48ヶ所堤が切れた。	万延元年5月11日	1860	水災誌	洪水で木曽川、長良川各所で破壊。又各輪中に入水する
永正6年7月	1509	-	三田出水1丈5尺5寸。高田輪中堤を越え、海西郡岡村、駒ヶ江、安八郡輪野、今尾、右津郡小島が切れて入水した。	明治18年7月1日 明治29年7月20日	1885 1896	-	明治改修の計画対象洪水。 死者49人、流失家屋919軒、破壊家屋4,064軒、床上浸水11,220坪。 死者58人、流失家屋3,738軒、破壊家屋5,377軒、堤防破壊2,245ヶ所。
享祿3年6月3日	1530	河川沿革図	大水水で根尾川は荒川支流を生じ、又伊賀川は河道を変じて佐渡川を生じ、この河川沿いの地は被害が大、高田川大水。流砂をえ、現長良川を生じ、家原の流失民宅多し。これを中流切河という。	明治29年9月11日	1896	-	木曽川、大田で33,200坪/年を被る。堤防西の対象洪水
天文3年9月6日	1534	河川沿革図	長良川大水。山根田野を流し川瀬を変えた。	昭和13年7月5日	1938	-	台風13号で根尾川大水、牧田川が破壊。
永祿9年9月2日	1566	水災誌	木曽川大水。各郡郡前渡村以西で流路を変じ、根尾川を生じ、下流高田輪中では水高2丈程、輪中堤壊れず水中に没し、破壊108ヶ所であった。	昭和28年9月25日 昭和34年9月26日 昭和36年6月27日	1953 1959 1961	-	伊勢湾台風。根尾川既設最大。
天正14年6月24日	1586	百輪中田記					根田川前線堤により平野部で内水被害。

平安時代は 美濃国に河防役をおき 各郷保に命じて役夫を出したが、安八郡の東大寺領大井荘(大垣市の中央部)は復せず 紛争があった。鎌倉時代より国の行政が乱れ、焼畑が盛んに行われて山野が荒廃し、河川の洪水が多くなった。

b. 秀吉の治水

豊臣秀吉は 治山の重要さを認めて 犬山城主石川憐前守に命じて木曽の山林を管理させ、肝煎・私方・目付等を命じた。天正14年(1586)境川(木曽川)は 大水で再び流路を変えて笠松で長良川と合流し、およそ現在の木曽川の流路となり河面郡の25ヶ村が河向うとなった。

小田原の役が終わった天正18年(1590)秀吉は秀次を洲州城主25万石に封じ 文禄2年(1593)三輪宗右衛門を奉行に、馬廻り1188人を普請衆とし、美濃の大名徳永成部・法印壽昌・田中兵部大輔・吉田修理・原隠岐・不破吉岐らに命じて、新木曽川を美濃尾張の国境に改め、羽栗・中島・河面三郡は美濃に編入した上で、木曽川左岸堤を築堤させた。木曽川の左派川は締切らずに施工したので 堤防延長は261kmと長くなった。

工事の完成間近に 秀吉は尾張の農民1.5万人を動員して、1戸10間(18m)を割り当てて盛土を手伝わせたので盛土工事は20日間 で完了した。盛土に従事した農民には食糧を支給した。

秀吉の新木曽川築堤は 約4ヶ月で完了したが 翌文禄4年の洪水で 新木曽川堤が処々で決壊したので、直ちに福島正則に命じて復旧させた。

c. 家康の御囲堤

慶長5年(1600)関ヶ原の戦いは終わった。豊臣氏との関係を懸念した家康は、慶長8年中四国の大名に命じて江戸の理立を行い 続いて11年~12年9月江戸城本丸ニノ丸三ノ丸の構築を行った。慶長11年 側近の彦坂九兵衛を奉行に 薩摩の島津忠恒に安倍川の改修を命じた。島津氏は 巴川に運河を作り 江戸城に用意した石母300のうち半分をさいて護岸用の3・4尺の巨石を運び 安倍川と薬科川を現在の河状のごとく合流させ、高さ5.5m馬踏11m敷中29mの堤防を築き、上流に堰を設けて上農水をとり入れた。世に御囲堤又は薩摩堤といわれ、河

床上昇のはげしい安倍川が66年間安全であった。御田堤が完了すると 越前・美濃・三河の諸大名に命じて駿府城を修築し 駿府の都市計画にかけた。

慶長12年 家康は駿府に隠居をきめ、七男の義直を尾張藩61.9万石と木曾谷6万石の藩主とした。続いて慶長13年 伊奈忠次を奉行に 木曾川の犬山-弥富間4.8kmに御田堤 高さ9.1~14.5m 馬踏10.9~18.2m 勾配2~3割 犬走りも設けた大堤防で 石張り・泥床・杵類も設けた。黒田川・萩原川などの氷川は締切り、大野杵を設けてかんがい用水に供した。樋門の構造は 一宮の大工原田某と大和に送って構造を学ばせ 木曾川に初めて用水樋門ができた。この構造を関東流といい、木曾川は引続いて 上流に多数の用水樋門ができた。

この木曾川の御田堤は 名古屋城を守る外堀に当り、1年余りで竣工したが御手伝の大名や人数などは判らない。竣工直後に2回、恐らく用水工事箇所が破堤したが、以来380年間 尾張藩で多少の補修は行ったが安全であった。美濃川の堤防は御田堤より3尺低かるべしと規制され 三川で堤防の切れるのは常に右岸の美濃側であった。御田堤の完成に続いて、慶長14年(1609) 加藤清正・福島正則・前田利家ら 主に外様の大名20家12万人を動員して 名古屋城の堀と石垣 堀川運河を120日で完成させ 続いて天守閣御殿と名古屋の都市計画に着手し、清洲の住民7万人を移した。

d. 徳川時代の三川の管理

家康は 山村甚兵衛を木曾代官に任じ 木曾の五木を停止木とし、栗山・留山・明山の制を布いて採伐式とて山林保護に当らせたので、木曾のヒノキ・マキ・サワラなどは天下の名木と唱はれた。流域の山野の荒廃と盗伐を防ぎ、流木輸送を監視するために八百津に閘を設け 輸送の主要地は尾張藩で確保した。

美濃の国 65万石は 幕府の直轄地8万石と尾州領13万石大垣藩10万石のほか1藩と70余の旗本領に細分された。幕府は美濃の直轄地と木曾三川を管理するために、美濃郡代(後に笠松に移って笠松郡代)と3代官所、堤防方12戸を置き、交代寄合の多良高木家の三家が一年交代で水並奉行を勤め、木曾三川の管理は郡代と水並奉行により行われた。郡代は、大久保石見・岡田将監・伊沢弥惣兵衛など 代々人材が任命された。

特に美濃側は、輪中地帯であるため、上下流の輪中の利害が対立し、河川の維持・工事・水通しの通否などで紛争が多く、工事は原則として郡代を通じて幕府の許可を要した。

河川工事 水害復旧工事は 尾張側は尾張藩の自普請とし、美濃側は普請四法によった。

公儀普請 幕府直轄で施工し 諸費のみを地元の村で負担

御手伝普請 御手伝の大名が大部を負担して御手伝をうる。

国役普請 一部を幕府が負担し 国役の有性人夫で施工する。国役人夫には扶持米を支給した。

国役負担は 利害遠近により区分した。金額と国割は次の通りである。

2000~4000両	4000~4500両	4500両以上
美濃国だけで負担	美濃近江で負担107.3万石	美濃近江越前で負担144.7万石

自普請 尾張・大垣・加納・高須藩の支配地 又は輪中地の維持は手限普請と称し、自費で施工したが 郡代と高木三家の許可を要した。

延享4年(1747)以来 木曾三川で13回の御手伝普請と40回の国役普請が行われたが、従来は大きな工事はなかった。癸卯藩の宝暦治水は 御手伝普請である。

e. 宝暦治水

木曾三川の輪中地帯は、享保年間(1716~1735)の20年間に20回も災害をうけ疲労困憊した。300村の庄屋らは 笠松郡代と江戸に、大樽川の締切りと三川の分流を嘆願した。河川工法の紀州流の祖 伊沢弥惣兵衛は 八代将軍吉宗に重用され、享保20年(1735)勘定奉行吟味役兼笠松郡代となり3年、うち5ヶ月は笠松に出張して木曾三川を調査して三川の改修を計画した。

伊沢が死去して15年後の宝暦3年(1753) 幕府の普請役が木曾三川を3ヶ月に渉り検分した。まとめ上げた計

画書により 御手伝普請が薩摩藩に下命された。薩藩としては 慶長 11 年(1609)安部川の御田堤を手伝って以来 136 年ぶりである。計画の概要は次の通りである。主要工事は図-5 位置図は図-6 の通り

- a 正保3年(1646)開削の木曾川支流佐屋川を砂浚して 流量の 40%を流す。
- b 木曾川の途川は締切り 長良川の大樽川は越流堤とする。
- c 油島・松の木間に 木曾・揖斐川の分流堤を設ける。
- d 宝暦3年8月の出水災害による堤と川際を修復する。

e 見積り工費 93300 両 材木 4640 本 うち幕府は 1 万両を負担する。

薩摩藩は、平田靱負を 奉行に藩士 947 名、大坂で 7 万両を調達し、宝暦 4 年 2 月から工事に着手した。幕府側は、食事は一汁一菜、地元の馬走は禁じ、買物は現金とし、ワラツ一足とて 貸付けは禁止した。

労力は藩士全員の勤労を主体に、地元民も雇用し、難工事は外請も許されたが、資材の木材は上流の官材より 33000 ㎡を切り出し、栗石 20 万㎡は 300 隻の舟で上流より採取したが、不馴れな作業で苦労した。

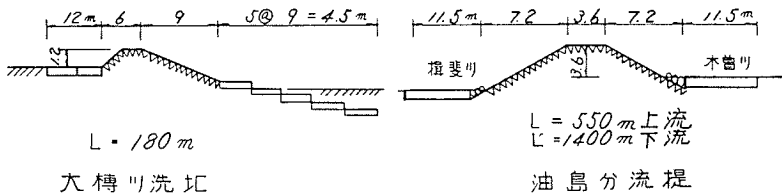


図-5

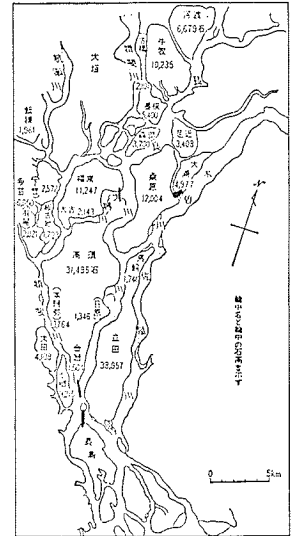


図-6 享保年間木曾三川流域の概図

特に 油島の背割堤は 木曾・揖斐川の落差が 8 尺もあり 難工事であったが石舟で沈めて築出しに成功した。使用材料は次の通りである。

木杭	0.15φ × 6.5m	120743 本 ÷ 14000 m³
	0.6φ × 12.0m	5816 本 ÷ 19000 m³
竹	17.3 万本	土俵 1.6 万俵
石材	12 万 m³	砂利土 120 万 m³

全工事は 1 年 6 ヶ月で完了し、幕府側が賞讃する出来栄であった。油島は当初計画の締切りは行わず、舟の輸送を考え 喰違い堤となった。工事費 40 万両は薩藩 7 万両の 24 年余の収入に当り、藩は人頭税船舶税などを設けて調達し 22 万両は大坂商人より借入れたが、後に借金も 500 万両に増えた。薩摩藩は天保初年より藩政改革を行い 産業と教育を振興して借財を置き 明治維新を迎えた。

宝暦治水の工事中に 切腹者 54 名(84 名説もある)赤痢で 2 名死去。靱負は工事の竣功を待って切腹し 現在治水神社に祀られている。

宝暦治水により 大樽川に洗堰ができ、揖斐川下流の村々は非常に助かったが、長良川下流は水位が上昇して新たに紛争の元となり、被害者から取締いの請願が多数出された。大樽川の洗堰と油島の締切堤は 交益村 198 ヶ村で組合を作り 9.7 万石で 27 万石を管理費として拠出し、管理された。

十. 明治治水と濃尾地震

木曾三川は 徳川時代は「美濃堤は御田堤より 3 尺低かるべし」と尾張藩から規制されたが 明治に入って規制がとれると、輪中の住民はみやびみちと称して、たもとなどに土や石を入れて運び、又はモッコ持として盛土を行った。昭和になって堤防高と実査した結果は 木曾川は右岸堤の方がすべて高かった。

明治 11~18 年(1878~1885)オランダ工師デレーケは木曾三川を担当し、上流まで踏査して砂防と治水を建言し、実測を行って 三川分流案を計画した。明治 20 年(1887)からデレーケの計画を基に木曾三川改修工事が

初まり、不曾川は下流に新水路を設けて長良川と分流し、沓川の佐屋川は掃切って、不曾三川の完全分流工事は、工費1000万円で明治45年(1912)に竣工した。

続いて、輪中地帯の排水門扉は次々と鉄製に改良され、明治27年(1894)排水ポンプがはじめて多芸輪中に設置された。用水路や排水路の改良も行われ、溜池の埋立や掘田の廃止で輪中内の耕地面積はかなり増加した。昭和4年・13年の2回の厚川事件は、排水路設置に反対する下流輪中の反対による紛争である。

明治24年10月28日、不曾三川を中心に濃尾地震M8.4が起り、烈震11回強震97回が1年余り続いた。濃尾平野を中心とする内陸型だったために、住家8.5万戸家の50%以上が倒壊し死者7273人、三川の堤防は320kmにわたって大きな被害をうけ、堤防の流失土砂は500万 m^3 に及んだ。幸に晩秋だったので、河川のはんらんは免れたが、工費300万円で1年で河川は復旧した。

3 輪中

a. 輪中の発生

不曾三川の特長は、平野部にある輪中の存在である。日本では他に九頭竜川・利根川にも多少はあるが、不曾三川は百輪中といわれ、河川改修された現在も輪中堤はかなり残っている。輪中の発生は鎌倉時代の元応元年(1319)高須輪中が下流に潮除堤を築いて輪中にしたのが初めであるといわれる。輪中は住居と耕地を堤防で囲うので、外から洪水は流れ込まないが、堤内の排水は不自由である。

不曾三川は、往古は多数の沓川に分流して統一した堤防はなく、洪水は平野を一面にはんらんと流下したが、水深は1m以下で大きな被害はなかった。

弥生時代になって、我々は先祖はこの原野に集団入植し、自然堤を利用し又は半円状に高さ1m程度の築堤又は箕堤を築き、その内側に泉を掘り寺院と神社を祭り用水に浴び、住家を建て、その下流一帯の原野を拓いて水田とした。

図-7のごとき数十戸の集落を島又はムウと称した。島と島の間は間隔を保ち、その間を洪水を流した。濃尾平野には島と称する部落が現在も94ヶ所も残り、恐らく数百の島があったと考えられ、島はおおよそ1km程度離れて存在する。

文禄2年(1593)彦吉の築堤と、慶長12年(1607)の家康の御囲堤により、三川は尾張平野にははんらんしなくなった。洪水はすべて美濃平野の島々を襲うようになった。美濃の国は、小領主ばかりで一貫した治水計画は不可能で、自衛策として島と島を結んで輪中を1~2年の間に築いたと想定される。輪中は自分の領地を囲んだので、その数は領主の数に近い80ほどになった。

b. 輪中の用水と排水

輪中は堤防で囲ってあるので、洪水は浸入しない。堤内の排水は、輪中の下流に輪中面積の2~3割程度の溜池を残し、その端末に排水樋門を設け、堤外水位の低下を待つて自然排水を行った。(現在は鉄製排水門扉と排水ポンプを設けられた)

排水樋門は木製で、土圧と水圧に耐え、軟弱地盤で沈下しない様に、できるだけ小型な構造とした。樋門からの排水量を小さくするために、かんがい用水は河川からは取水せずに掘井戸とし、その数も制限した。

樋門の構造は、不曾川御囲堤に伊奈忠友が関東流工法で設けた大野杵を参考に、濃州流通門を工夫した。図-8

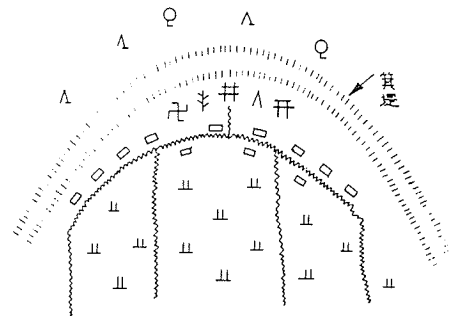


図-7 島(ムラ)の想定図

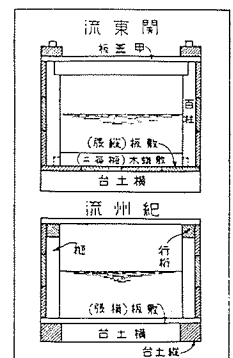


図-8 面 露 樋 門

濃州流は 流水抵抗の少ない様に 枠組の内面を板張とし、多数の土羽板を入れて堤防の土でつき固めたが、材料が木材であるため、10年程度の寿命である。 図-9

輪中の排水樋門で最大のものは 図-9の大垣輪中の水門川樋門である。寛永13年(1636)初めて設置されたが、大垣輪中全体の排水と水運の舟を通すために、各間5.5m(18尺)総櫓造りで、15年毎に修繕、30年毎に改築した。藩士2名を置いて監理し、門扉の開閉にはロクロを用いた。大垣藩10万石は この樋門のために1万石を充て、毎年用材を集めて改築に備えたといわれる。

同一輪中でも 上下流で地盤は1~2mの高低差があり、浸水で被害を受けるのは常に下流地域である。寛延3年(1750)川崎平右衛門が本田代官となり、利根川開拓地の経験から高畔を指導してから高畔が普及したが、近年ポンプ排水になってからは止まった。

輪中堤が決壊すると 復旧には数を要し収穫は皆無となる。必然的に大地主と小作人に別れ、住民の1.5%の大地主は水屋と称して屋敷内を数m高めて建物を設け舟を常備した。

近年 輪中地帯の排水は すべて大型の鉄製の排水門扉と排水ポンプを設け、常時は門扉を開放して自然排水を行い、高水には門扉を閉めてポンプ排水を行っている。

C. 輪中堤の決壊

輪中地帯より上流の三川の堤内敷は河床よりも高いが、輪中地帯の河床は堤内敷と同じか又は低いために、堤防の破堤状況と堤内の被害状況は 上流と輪中地帯では全然違う。

上流地帯では 堤防が決壊すると 図-10のごとく堤内は多少洗掘されるが、ほんらの水勢で上下流に向って破堤長は大きくなり 寛永18年(1641)各務村では1060mの切口になった例もある。

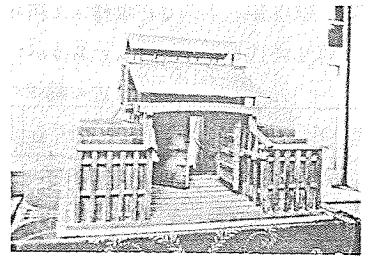
輪中堤が決壊すると、落差の大きい洪水が非常な勢で流入し、初め40~50mの切口は拡大するが100m以下である。洪水の流入と共に下層のシルト砂層が洗掘されて10m以上の水深となり 数時間流入して水位はバウンスする。洗掘底面には礫が沈下し、流水の停止と共に絶好の泥びん槽となって、洪水の砂シルトが礫の上に堆積する。

輪中の湛水は 高水後は1日に10~30cm低下するが排除はむづかしい。

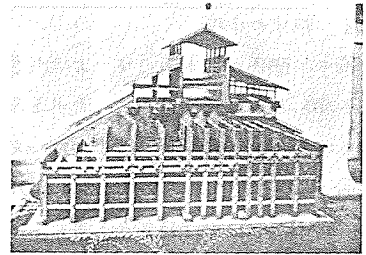
従来は、洪水がある程度低下したところで、応急工事で締切った上で下流堤を切った。下流の樋門からの自然排水では非常に日数を要する。最近では、名古屋港よりポンプ浚渫船を遊上させ、ポンプを運転して水面まで埋立てて荒水を切り、湛水はポンプ排水をする。上部は機械力を利用して築堤する。

切水所の下流にできた池は押塚といわれ、押塚を埋め立てると下流端に「ガマ」ができて特に洪水時には自噴する。押塚又はガマのある箇所は災害を起し易いといわれる。

輪中堤が決壊すると、押塚の下流は砂礫が流入して荒田になるが、輪中全体としては 洪水の懸濁粒子の沈で



(一 共) 型模門水逆川門水



(二 共) 型模門水逆川門水

図-9

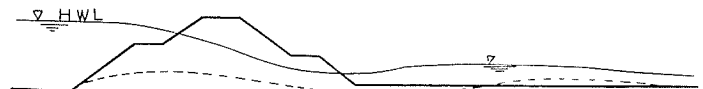


図-10 上流部の破堤状況

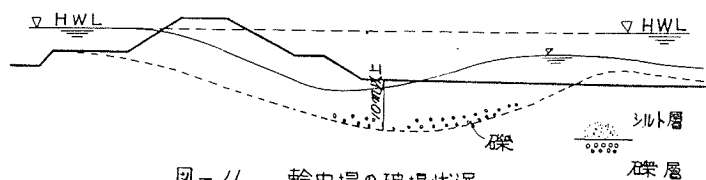


図-11 輪中堤の破堤状況

んで 破堤毎に 1cmほど堆積して耕地のためになる。堤体の流入工砂量は小さい数字である。美濃側の堆積工砂は 弥生時代から 2.5~3m であるが 尾張側は 1.0m まで工器がでるが、輪中地帯の被害の様子が想像される。

最近の輪中の被害状況

年月	河川名	輪中名	穴所名	決壊長 m	決壊深 m	浸水戸数 戸	浸水面積 ha	湛水量 万 m^3	湛水深 m	堤本積 m^3	水切日数 日	備考
27.6	長良	高須	勝賀	50	12	3193	3220	—	—	—	33	
34.8	牧田(揖斐)	多芸	根古根	160	16	7543	2913	4300 (1500)	4.65	32500	28	()は 排水時
34.9	牧田(揖斐)	多芸	根古地	140	—	—	2850	—	3.93	—	14	伊勢湾 台風
51.9	長良	安八	森部	80	12	4000	17000	—	—	—	13	

d. 輪中の水理

輪中に関係のある河川は 上流に無堤地や遊水池を設け、川中も大きくとり 洪水波をできるだけ遅らせ 流れを不定流になる様に努めた様だ。

大垣市の十ヶ輪中は 人口 5000 の非常に小さい輪中である。江戸時代の状況は図-12 のごとく 大谷川(15.3km²)はかつては百曲川といわれて大きく蛇行し、輪中間の川中は非常に大きく、下流で合流する相川(39.9km²)との合流点は霞堤になって かなり大きな遊水池をもっている。その下流で合流する杭瀬川(33.4km²) 牧田川は、洪水時には上流の霞堤まで逆流し、各川の洪水調制に大きな効果がある。図-12

徳川時代から この霞堤の締切を依頼したが 明治2年(1869)初めて長さ110m の石張り越流堤に改められたが、洪水毎に湛水した。昭和32年石張堤を鉄筋コンクリート張に改めた。最近そのはんらん原に団地と工場が2つ、回りを堤防で囲って小さな輪中として設置されたが、水害で2回も防護堤を嵩上げた。

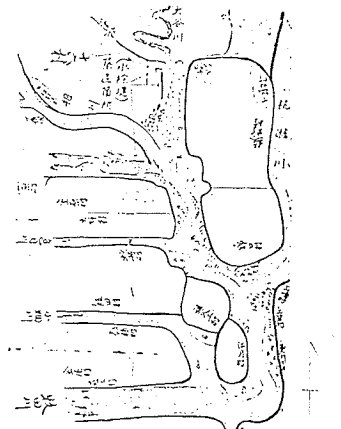


図-12 十ヶ輪の輪中図(大垣市が提供)

この越流堤は 総雨量 150mm で水没するが 0.6m 嵩上げすれば 400mm まで被害が軽減すると検討され、沿川の了解を得て 昭和56年嵩上げ工事が完了した。

この大谷川の 静里の洪水水位と、16km 下流揖斐川の 脇野と比較すると、図-13 に示すごとく、大谷川のとき小河川の水位が下流の揖斐川と同一である事が判る。これは下流河川の背水により同調するため S34.8月根古地で多芸輪中が決壊し、洪水は一昼夜持続したが 昭40.9の洪水は4昼夜続いた。

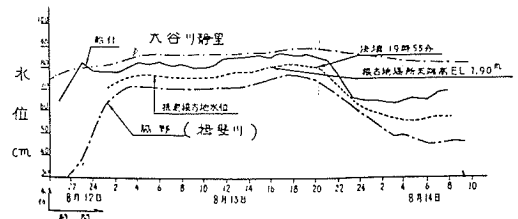


図-13 根古地地点の推定水位-時間曲線 (S. 34年8月洪水)

したがって 輪中堤防は非常に長い洪水継続時間を強制される。在来の輪中堤は天端で3~5m 法勾配1.5~2割と比較的急で曲りくねっているが 堤体は粘性のある赤土が用いられ吟味されている様だ。それでも他河川では想像もできぬ長い湛水時間で 土羽が切り出ることがある。

大垣市は 揖斐川と杭瀬川に包まれ、全市が輪中地帯である。現在 排水ポンプ場が13ヶ所 8974KW で排水能力 130.9m³/s であるが、更に 20ヶ所 31150KW 排水量 268.9m³/s を増設する計画である。その排水能力は 現在 2.2~8.9mm/h 将来 16.6mm/h と非常に小さく、1時間に30mm/hの雨が続けば湛水する。

図-14は 現在の大垣市の総雨量と浸水戸数

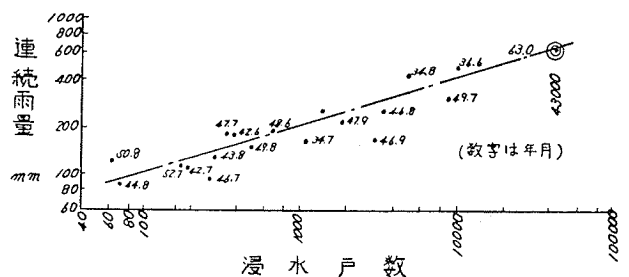


図-14 総雨量と大垣市の浸水戸数

の関係である。総雨量70mmで100戸浸水が始まり、400mmで1万戸、630mmで全市4.3万戸が全水没することになる。多少のポンプ排水能力をあげても、輪中の浸水被害は余り変わらない。

輪中地帯の被害を軽減するには ①ダムで洪水波形を緩にして三川の水位を下げる ②河川断面を大きくして水位を下げる ③河口から河床を下げて排水能力を上げる ④ポンプの排水能力を上げる、などが必要である。ポンプ排水のみでは限界があり、工費も莫大となる。

4 その他

4. 濃尾平野の開拓と産業

大垣市十代輪中から銅鐸が発見された(美濃3個の1) この付近は 往古は最も住みやすい地帯であったと推定される。

平安時代になって 今の太田市の中心部一帯を 東大寺領入井荘576haが拓かれた。尾張の国府は 尾張平野の中心の稲沢市におかれたが、度々の洪水で 国分寺も尼寺も被害をうけて移動している。尾張平野には條里の遺構は割合と少い。

日本の耕地面積は 上表のごとく時代別に变化した。奈良時代の條里の制と 平安時代の荘園が拓かれて以来耕地面積は余り変わらなかった。徳川幕府は 作事奉行をおき、伊奈忠次の開東流工法により 全国的に河川の改修と溜池の開発と溜池を奨励し、徳川初期には河川の用水量の限界まで耕地面積が急激に拡大された。

日本の耕地面積

時代	世紀	新地面積 万ha	文献
平安時代	9	98.6	和名抄
鎌倉時代	13	94.6	拾芥抄
室町時代	14	85.4	節用集
江戸時代中期	16	297.0	
現代	20	262.6	昭46統計

尾張平野の農地

伊奈忠次の利根川改修により新田が60万石(62000ha)が開拓され、尾張平野も御園堤の築堤と大野杣に続いて、石巻のごとく僅か40年間に5用水 約12000haが開拓された。

御園堤の設置以後、木曽川左岸のはんらんがなくなると、海岸に近い地域の干拓が可能になった。延保4年(1647)尾張藩主義直のちうめで干拓がはじまり、藩の許可で主として民営で 図-15のごとく、約15,000haが干拓された。

濃尾平野の作物は 稲作を主としたが 尾張は桑と不綿が栽培されて 各種織物が盛んとなり 今日では毛織物の中心地となった。

輪中地帯は 水田率84.6%と異常に高く、農家の経営規模は最大1.0~1.5haで0.3ha以下が多く 専業農家少い。

輪中内には 押堀と池と水路が多く コイ・フナ・ドジョウなどが多く 養殖も行われて専業漁家も多い。

ポンプ排水が行われる様になってから 輪中地帯も工業化が進み 機械・軽電気・紙漉などの工場が設置されている。

用水名	開設年	かんが面積 ha	現在取水量 m ³ /s	現在排水量 m ³ /s	摘要
大野杣(大江)	慶長14(1609)	7496	16.1	13.5	排水は下流の下
般若用水	元和元(1619)	1070	3.3	26.6	旧田に還元利用
宮田用水	寛永5(1628)	1880	4.8	22.3	
入鹿池	寛永10(1633)	1202	5.0	35.9	
木津用水	慶安元(1648)	5488	18.1	29.5	尾張用水として
新般若用水	寛政3(1791)	2318	5.3	16.4	S に統合
計		19454	52.6 (47.6)	23.3	()は木曽川のみ

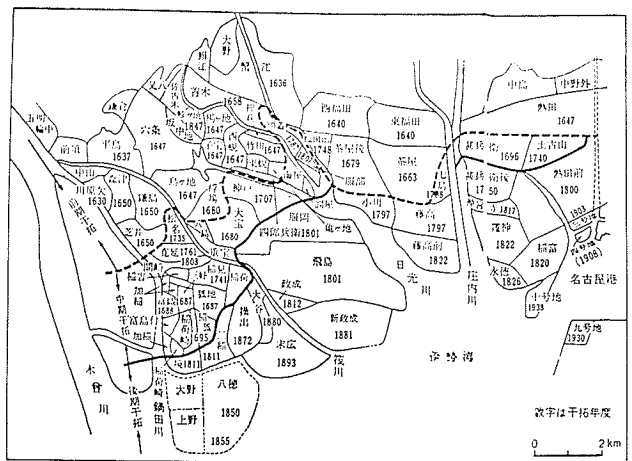


図-15 名古屋南部の干拓(菊池利夫「新田開発」より)

b 交通

濃尾平野の交通は 木曾三川が乱流しているために 極めて不便であった。承和2年(835)の大政官符によれば、渡船の数を 墨俣川(木曾川)を4を6に増し兩岸に伏屋をおき宿泊にあて、尾張菟津の渡(庄内川)を3を4に増した。墨俣菟津の線が幹線で相当の交通があった事が判る。

延宝式の東山道は 平野の北辺を 不破・大野・方県・各務と通っている。また東海道は 伊勢の榎撫から尾張南部の馬津・新溝・二村と続いているが よく判らない。

濃尾平野を縦断して 文治4年(1188)鎌倉街道が設けられ 垂井・笠縫・墨俣・黒田・一宮・下津・菟津・古渡・熱田と経由し、更級日記・十六夜日記などの著者は この街道を通ったが橋はなかった。江戸時代に入って 中仙道垂井宿と熱田を結んで 美濃路が脇街道として設けられた。また東海道は 熱田・桑名間を「七里の渡」とし、脇街道として 佐屋路28kmと熱田・佐屋間に設けた。

このごとく 陸上交通は極めて不便で 大河川には橋は全然なく 小河川は渡渉した。渡渉できない三川には 渡船場が多く 明治中期でも5ヶ所を算えた。木曾三川を上下する舟運は極めて便利が良かった。大垣・桑名・津島・熱田は 農産物・木材・魚介類を集散する重要な港で 沿川の各地にも港が開けた。

明治16年には 大垣・桑名間に蒸汽船が就航し、続いて東海道線・関西線が開通した。近年は三川の堤防が道路に供用され 三川にも多数の橋梁ができて便利になったが 旧輪中堤を掘削して道路をつけたものの中に 水害の問題になっているものがある。

c 秀吉と家康の土木工事

輪中地帯には 大垣・高須・墨俣などの城趾と笠松郡代所があった。意外なことに、これらの施設の立地は、墨俣を除き町屋がすべて高い所を占め、土族屋敷と城は一段低く、その下部に水田が広がっている。

天正12年(1584)小牧長久手の戦いの後 家康は小牧 信雄は清洲を占った。秀吉は12万人の軍を率いて、伊勢から進み 不破氏の守る桑原輪中の竹ヶ鼻城を囲んだ。5月10日 間宮江吉良間3kmを視察に城を囲んで 1夜にして築堤し、足近川から水を引き入れて水攻めを行った。町屋は3尺 城は二ノ丸まで浸水し、1ヶ月後の6月10日に開城した。その間に秀吉は信雄と和議を行い、家康の守る小牧山に進んだ。高松城と竹ヶ鼻城は水攻めに成功し、小田原戦のときの忍城は失敗した。水攻めは 労力は大きいが兵士の損傷がなく、士気が上がる点で有利である。

秀吉は 大城築城以前はすべて日分の部下を指揮して工事を行い、清正・正則など築城の棟頭の士が多かった。家康は これらの外様大名に御手伝を命じ 財力の消耗を計った。家康の御手伝普請は 工具・宿舍・食糧などは大名の負担であるが、秀吉は、農民を動員するときは扶持米を支給した。

本文に関連のある 秀吉と家康の土木工事は

工事名	指揮者	年次	作業日数		作業員	工事内容	備考
			準備	実働			
墨俣一夜城	秀吉	永禄9(1566)	45日	8日	6200人	長屋10軒堀200間堀50本	後には流す
高松城	秀吉	天正10(1581)	—	13	2万人	長4km高7m 50万 ³ m	秀吉の水攻
竹ヶ鼻城	秀吉	天正13(1584)	—	1	12万人の一部	長3km高—	
忍城	石田三成	天正18(1589)	—	6	12万人の一部	長14km 高1.3~38m	
木曾川左岸堤	秀吉 三輪宗元門	文禄2(1593)	60	60	美濃衆と張農民	長261km高—	下家康関係
安部川御囲堤	島津忠恒	慶長11(1606)	—	—	薩摩藩士	長— 高5.5m	
巴川運河	島津忠恒	慶長11(1606)	—	—	薩摩藩士	長11.5km	
木曾川御囲堤	伊奈忠次	慶長13~14(1608~9)	—	1年半	美濃大名	長48km 高9.1~14.5m 2100万 ³ m	
名古屋城石垣	牧助石門	慶長14(1609)	—	120	11万人	本丸二ノ丸三ノ丸	
堀川運河	福島正則	慶長14(1609)	—	120	1万人	長7.2km 幅22~82m 深1.8m 100万 ³ m	

水攻めは 短時間で築堤して、何れも1ヶ月間の湛水に耐えたのであるから、盛土は充分につき固め、法尻は工天しないとい浸透水で法面が崩壊する。石田三成の忍城は低い築堤であったが、決壊して包囲軍が退却した。

秀吉・家康共に、命令は明確で作業を単純化し、戦争と同じ心掛けで、大名も足軽も区別なく 総力をあげて作業に当った。基本計画は、秀吉は竹中半兵衛、黒田官兵衛、蜂須賀小六、家康は彦坂九兵衛・伊奈忠次らの人材を登用し、多数の馬廻りを配って作業を指導した。

鍬・モッコなどの作業具を揃えるために かなりの準備期間をおき、緊急の場合は農家から調達したと考えられる。当時の指導者は 目的を明確にし、人間管理に長じ 指導者において総力をあげて 短期間に完成させた。

5. お そ べ

濃尾平野は 三川の流下物で発達したが、その相当部分は御岳山の噴出物である。明治11年(1878) 御雇工師ヨハネス・デレーケは、尾張藩が300年間にわたり護ってきた木曾川上流の美事な山林を見て廻り、政府に砂防の重要性を建言している。その後の山林の荒廃は 木曾三川としては重要問題である。

秀吉と家康は 何れも治山治水を重要視し不曾谷に代官をおいた。尾張平野を守るために 秀吉も家康も不曾川を改修し、長良揖斐川を無視したために、美濃に多数の輪中が発生した。当時の代表的河川技術者たる伊奈忠次・伊沢弥惣兵衛が改修に参画し、明治になってデレーケを計画したが 何れも三川分流策であった。

もし 三川の流路が往古の図-4のごとく、不曾川は長良川を合流し、更に揖斐川を併せて揖斐川筋を本川が流れた場合が 三川として最も自然な姿である。その場合は三川の洪水到達時間も一致せず、輪中の発生も少く、河川敷も小さく、河川の立場として見直す必要があるが、むづかしい問題である。

木曾三川は 徳川以降に干拓により流路が下流に6~10kmも延長し、近年に至って下流部で地盤が2mも沈下し、河川の排水条件が非常に悪くなった。三川とその支流川は逐次改修され、輪中には排水ゲート・ポンプが設置されて改良されたが、三川の洪水到達時間が早まり洪水水位が上昇して、輪中地帯としては必ずしも良くなったとは言えない。

最近でも 輪中地帯の堤防が4回も決壊し、昭和51.9の安八輪中は図-16のごとく、大きな被害を受けている。濃尾平野は、近年地下水位が低下し、地盤が沈下しているが、地下水の低下はシルト層のフックリニドを防止し、濃尾地震が起っても 被害は少くと軽減すると思われる。

不曾三川は、流量は日本最大である。総合計画による多目的ダムを多数設置して治水を計り、輪中の負担を軽くして、更に大規模な広域利水計画を計るべきであると考えられる。

参 考 文 献

岐阜県治水史

昭28

岐 阜 県

木曾三川治水利水の歴史

土木学会中部支部

輪 中

伊藤安男・青木伸好

昭54

学 生 社

輪中とその展開と構造

安藤万壽男他

昭50

古今書院

明治以前日本土木史

昭11

土木学会

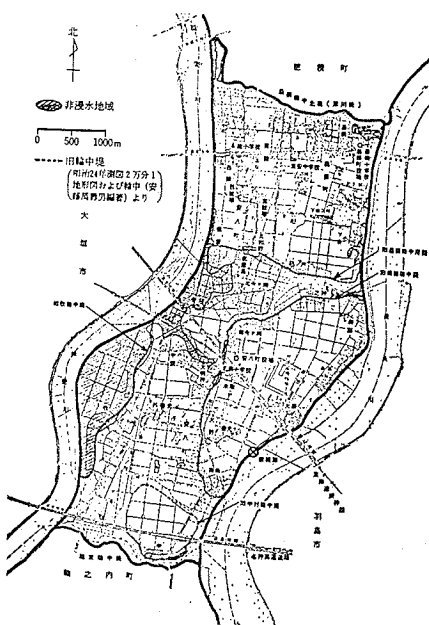


図-16 9・12輪中水害の浸水区域 (科学技術庁防災センター提供)