

養老川河川整備計画（原案修正）

平成18年3月27日

養老川流域懇談会事務局

目 次

第1章 流域と河川の概要	1
第1節 流域の概要	1
第2節 河川の概要	9
第2章 河川の現況と課題	11
第1節 治水に関する事項	11
第2節 河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する事項	15
第3節 河川環境の整備と保全に関する事項	18
第3章 河川整備の目標に関する事項	24
第1節 対象河川と対象区間	24
第2節 計画対象期間	24
第3節 洪水による災害の防止または軽減に関する事項	24
第4節 河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する事項	24
第5節 河川環境の整備と保全に関する事項	24
第4章 河川整備の実施に関する事項	25
第1節 河川工事の目的、種類および施行の場所	25
第2節 河川工事の施行により設置される河川管理施設の機能の概要	26
第3節 河川維持の目的、種類および施行の場所	29
第5章 地域との連携に関する事項等	30
第1節 流域における取り組みへの支援	30
第2節 超過洪水対策	30
第3節 河川愛護、環境教育	30

第1章 流域と河川の概要

第1節 流域の概要

(1) 流域の概要

養老川流域は、市原市、木更津市、袖ヶ浦市、大多喜町、長南町の3市2町で構成され、流域の99%近くが市原市と大多喜町に位置しています。



図 1-1 養老川流域位置図（資料；千葉県自然誌 本編5）

上流域は、山林が大部分を占め、養老溪谷、粟又の滝、養老温泉、麻綿原高原などの豊かな自然を有し、観光資源が豊富で県内でも屈指の観光スポットとなっています。

中流域は、豊かな緑に覆われた市原市南部の丘陵地帯で農業や酪農が盛んでゴルフ場も多数点在しています。

下流域は、養老川によって形成された三角州の沖積平野で、JR内房線、国道16号などの交通網が発達し、利便性の高い地域であることから住宅や商店が密集しています。

最下流は京葉工業地域の一角をなす埋立地となっており、重化学工場が多数進出しています。

このように、養老川流域は千葉県社会経済における基盤をなしており、本水系の治水・利水・環境の重要度は極めて大きいといえます。

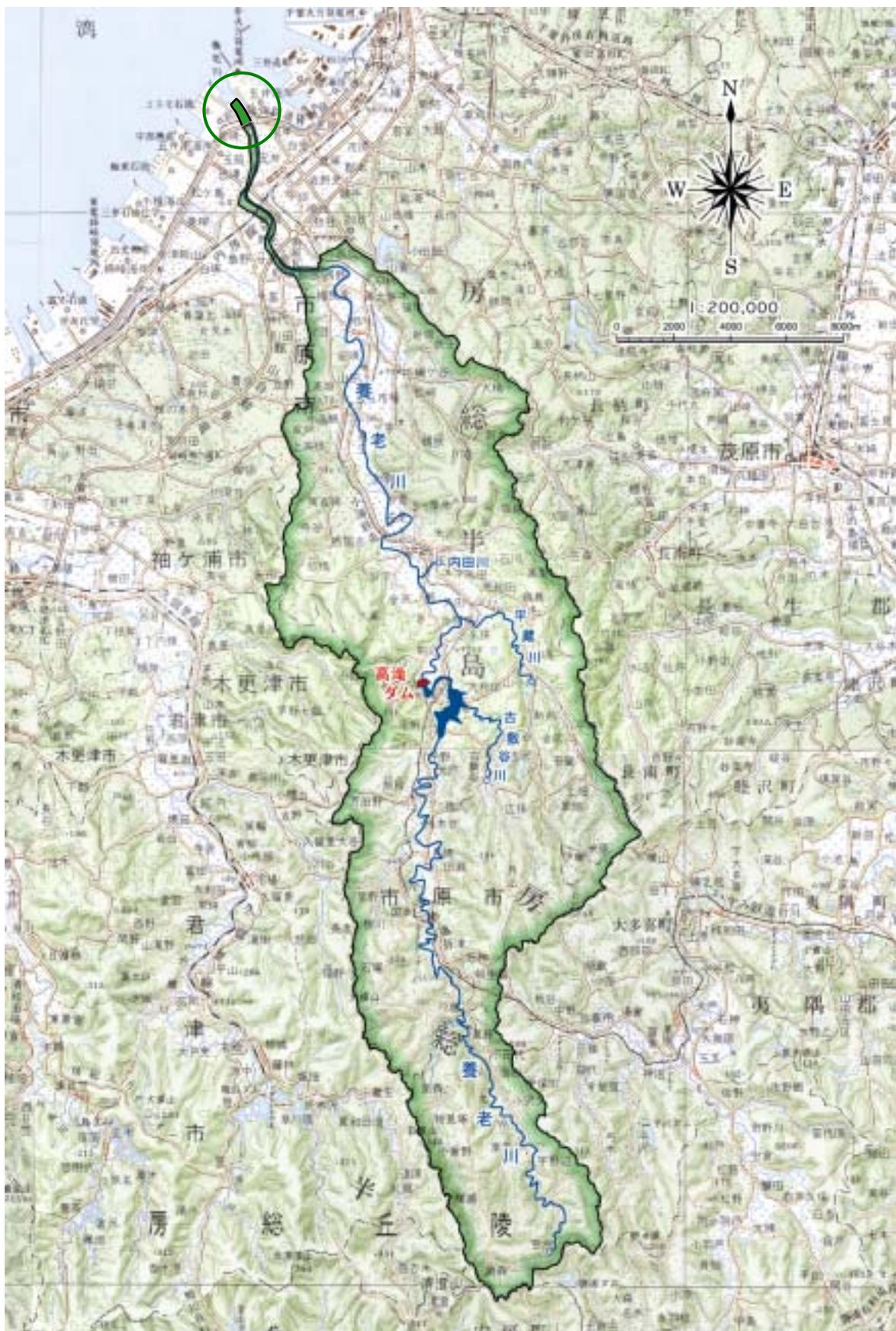


図 1-2 養老川流域図

(2) 歴史・文化

養老川と呼ばれるようになったのは江戸期以後のことであり、元々は「ヨホロ川」ではないかと考えられています。ヨホロとは、膝の屈側くつそくを意味する古語であり、養老川の激しい蛇行が名前の由来になっているものと考えられています。

このように蛇行の激しい養老川では、江戸時代から明治時代にかけて、農地を拡大するための利水事業として、蛇行している川のUの字部分をショートカットして流れを直線的につなぎ、残されたU字部分を水田にする川廻しかわまわが行われました。川廻しのショートカットは切り通しやトンネルによって行われました。

米の収穫量ととが生活の水準を決めていた時代には、養老川の豊かな水を利用する努力が続けられ、様々な技術が生み出されました。養老川は、河岸段丘が発達し、川は段丘の底部を流れていることから、その水を利用する技術は例外といえるほど高く、洪水があってもすぐに修復できる板羽目堰いたばめせき、60尺(約18m)も高い耕地に水を汲み上げられる藤原式揚水機ふじわらしきようすいき、上流から延々と用水を配るための長水路ちようすいろ(水路トンネル)等が多数つくられました。

林産物や農産物の輸送には舟運が活躍し、最盛期には1日170~180艘もの川船が上下したと言われましたが、大正15年に小湊鉄道こみなとてつどうが月崎つきぎきまで開通すると、それまで舟運に頼っていた物資の輸送が鉄道へと変わっていき、昭和3年に小湊鉄道が中野なかのまで延伸すると、当時、普及し始めたトラック輸送と相まって川船の役割は次第に低下していきました。

また、電気モーターやディーゼルエンジンによる揚水ポンプが普及していく中で、かつての伝統的な技術を駆使した施設は、次々と新しいものに変えられていきました。

このような技術の進歩にともない、簡単に物資の輸送や水が確保できるようになり、川への関わりは希薄になっていきました。

昭和30年代に高度経済成長を迎え、臨海工業地域の石油産業を中心とした産業変化により、養老川内陸部の産業だった薪炭まさすみの生産が減少していくとともに、生活にゆとりが得られた人々は様々なレジャーを楽しむようになり、都心から日帰りが可能な養老川流域は特にゴルフ場開発が盛んに行われるようになりました。

昭和40年~55年にかけて首都東京の通勤圏拡大に伴い、光風台団地こうふうだいなどの大規模宅地も次々に開発され、流域内の人口は大きく増大しました。こうした大規模開発は現在落ち着いていますが、このような社会情勢の変化の中で川と人との接点は失われていったといえます。

(3) 人口・産業

流域人口は、臨海工場群の操業に伴う労働人口の流入および高度経済成長に伴う首都東京の通勤圏の拡大があいまって昭和40年～55年にかけて著しく増大していますが、近年までの人口の伸びは平成7年頃から鈍化傾向にあり、平成12年の人口は約28万人、平成17年(速報値)も約28万人となっています。近年の少子化や首都東京への通勤時間から考えれば、今後、養老川流域の人口は現状のまま、ほぼ横ばい傾向になるものと推定されます。

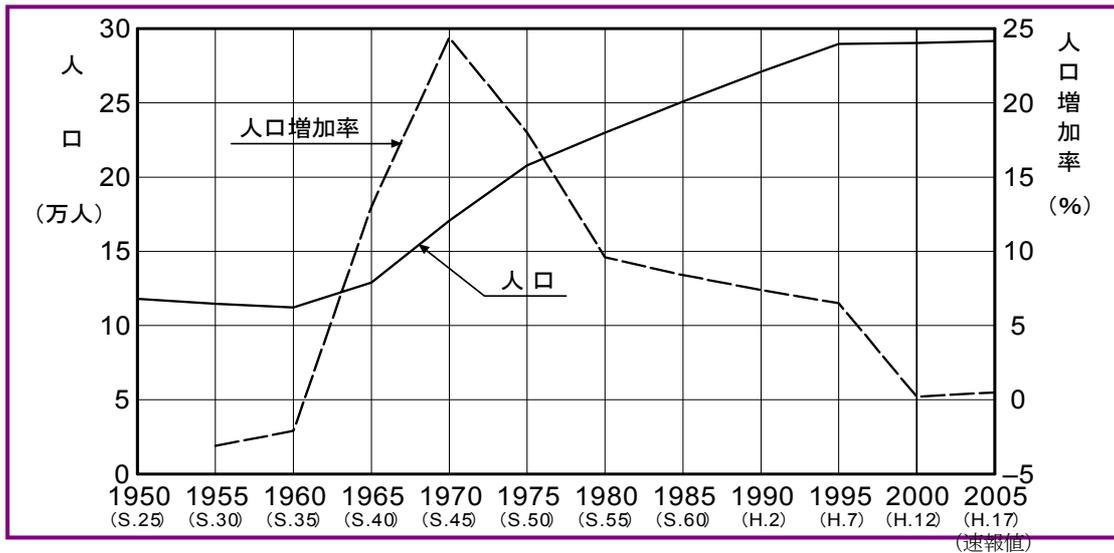


図 1-3 人口と増加率 (資料；国勢調査)

従業者数を千葉県全体と比較すると第2次産業の就業者比率が高く、この原因は、京葉工業地域の工場労働者が多いためであると考えられます。生産額でも製造品出荷額比率が群を抜いて高く、地域経済を支える基幹産業として工場が欠かせないものであることが伺えます。

養老川流域の占める面積と人口は千葉県全体の約5%ですが、農業粗生産額、製造品出荷額、年間商品販売額金額の合計は、千葉県全体の約15%を占めており、産業や資産が集積した地域といえます。

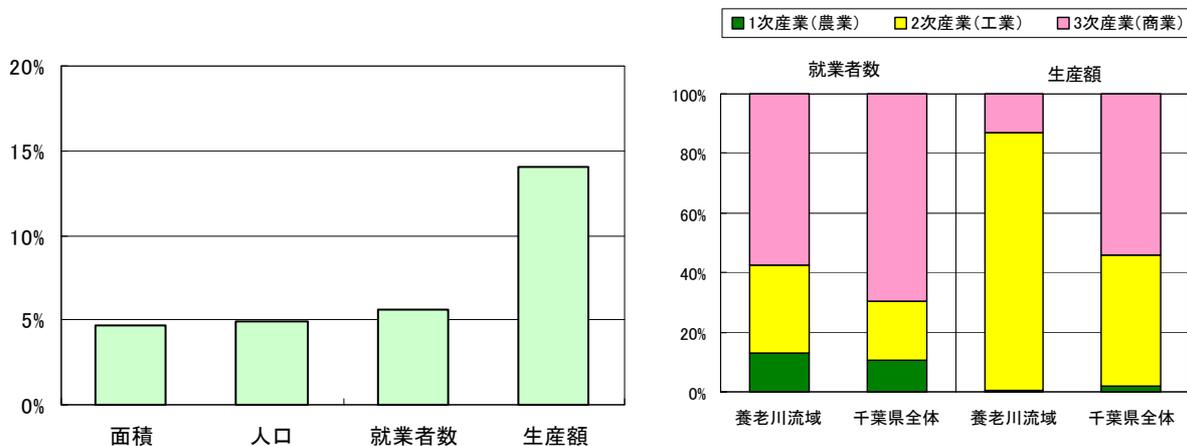


図 1-4 養老川流域の産業 (左; 対千葉県比, 右; 産業構成比)

(4) 地形・地質

上流部は標高約 300m の清澄山系^{きよすみ}に位置し、養老川はその谷間を縫うように流れています。中流部は上総丘陵^{かずさきゅうりょう}の中を蛇行しながら流れており、沿川には河岸段丘^{かがんだんきゅう}が発達しています。

下流部は三角州が形成して数多くの派川^{はせん}が流れる沖積平野でしたが、住宅や工場の進出によって派川は次第に姿を消し、ほぼ現在の流路になりました。

また、東京湾の沿岸は広大な干潟が形成されていましたが、養老川の河口では昭和 32 年～43 年に埋め立てが行われました。

流域の勾配は、河口から 20km（二瀬橋）くらいまでは 1/1,000 程度と比較的平坦ですが、そこから 1/200 程度と徐々に勾配が急になり、高滝ダム上流は 1/70 以上の勾配と急になります。

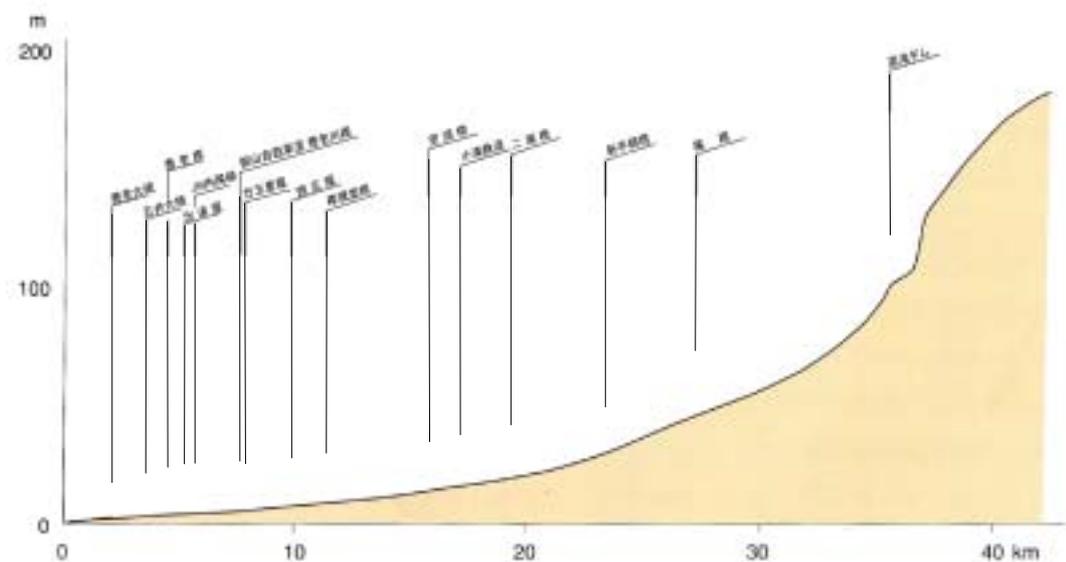


図 1-5 養老川の河床勾配

資料；千葉県自然誌 本編 2 千葉県の大地
平成 9 年 3 月 千葉県史料研究財団

養老川上流部の上総丘陵^{かずさそうぐん}の地質は、上総層群^{こうせきそう}と呼ばれる洪積層^{ぎょうかいしつ}で、その地質は凝灰質^{ぎょうかいしつ}の砂礫層^{されきそう}や泥岩^{でいがん}、砂質泥岩^{さしつでいがん}が主体であり、固くて透水性^{とうすいせい}が低いことが特徴となっています。

中流域の台地部^{しもうさそうぐん}は、下総層群^{しもうさそうぐん}と呼ばれる洪積層^{ぎょうかいしつ}で、その地質は砂質土^{さしつど}を主体に粘性土^{ねんせいど}が混在しているため、多くの地下水が涵養されています。

下流の三角州や川沿いの河岸段丘^{かがんだんきゅう}には、養老川の土砂運搬・堆積作用により形成された未固結^{みこけつ}な砂や泥^{でいたん}、泥炭^{でいたん}などによる沖積層^{ぎょうかいしつ}が厚く堆積しています。これらの土壌は水はけの良い灰色低地土^{はいいろていちど}であることから、良好な水田環境に寄与しています。

最下流の埋立地^{ちばけんとうほうおきじしん}は非常に軟弱な地盤であるため、昭和 62 年の「千葉県東方沖地震」の際には液状化^{えきじょうか}や流動化^{りゅうどうか}が多数確認されています。

(5) 気候

千葉県は南西日本の太平洋沿岸地方と同じ^{とうだんかぜい}冬暖夏冷型の海洋性気候区の東端にあたるため、関東地方の他都県より温かな気候に恵まれており、平均気温は14℃程度となっています。

年間降水量は流域の南北で大きな差があり、流域の北部では1,500~1,600mm程度ですが、流域の南部では1,900mmを超えており、千葉県でも最も雨量の大きい地域のひとつとなっています。

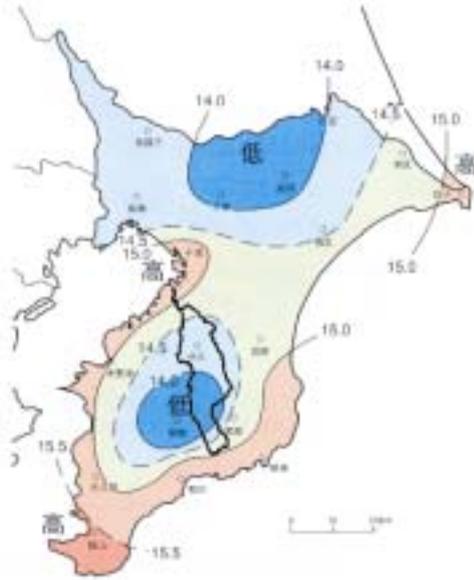


図3-10 年平均気温（単位：℃）（1979～1990年の平均（準年平均））。ただし、銚子は1986年以降観測点移動（銚子地方気象台編 1992）

図 1-6 年平均気温の分布

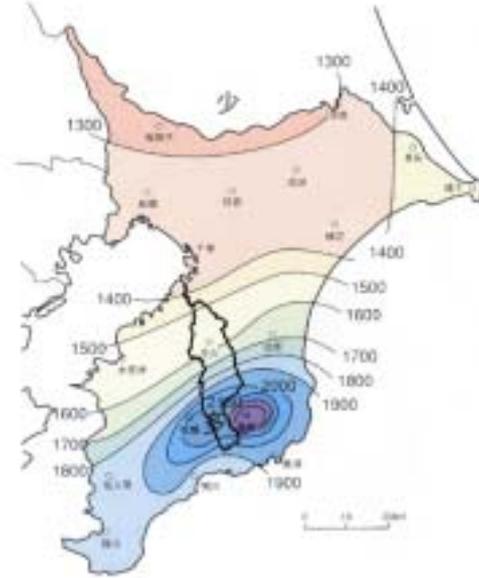
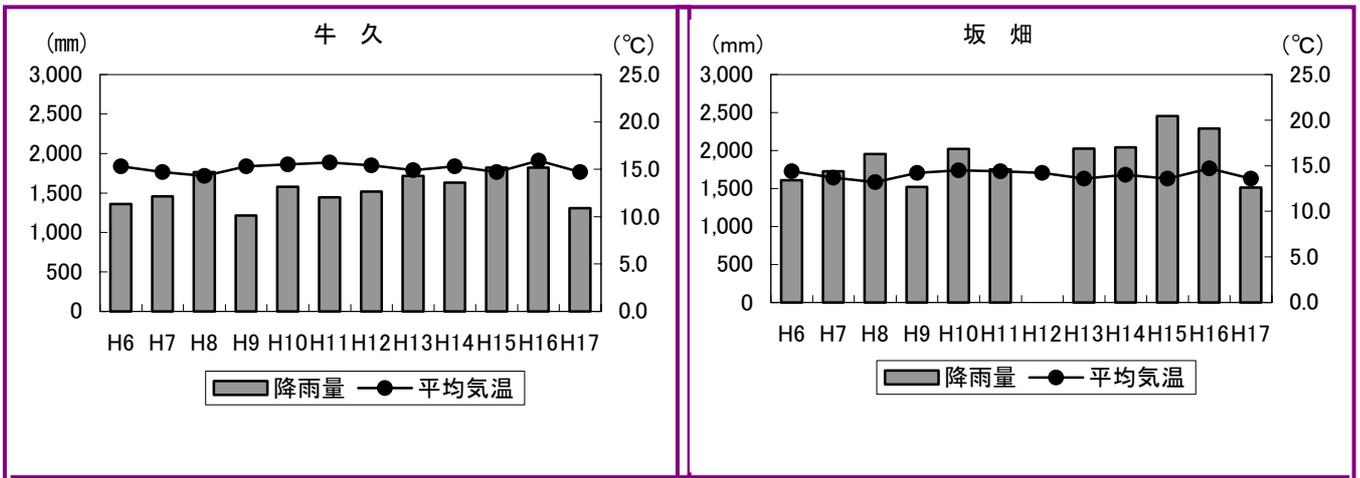


図3-17 年平均降水量（単位：mm）（1979～1990年の平均（準年平均））。ただし、銚子は1986年以降観測点移動（銚子地方気象台編 1992）

図 1-7 年平均降水量の分布



		平成6年	平成7年	平成8年	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平均
牛久	平均気温(℃)	15.3	14.7	14.3	15.3	15.5	15.7	15.4	14.9	15.3	14.7	15.9	14.7	15.1
	降水量(mm)	1,359	1,458	1,763	1,214	1,578	1,447	1,519	1,715	1,631	1,819	1,822	1,310	1,552.9
坂畑	平均気温(℃)	14.4	13.7	13.2	14.2	14.5	14.4	14.2	13.6	14.0	13.6	14.7	13.6	14.0
	降水量(mm)	1,611	1,727	1,955	1,521	2,023	1,754	—	2,024	2,043	2,452	2,288	1,514	1,901.1

図 1-8 平均気温・降水量の経年変化

(6) 文化財・天然記念物

市原市と大多喜町の文化財のうち、養老川に密接に関わるものとしては市原市指定の「西広板羽目堰」があります。

【西広板羽目堰について】

養老川の用水堰は、記録によれば宝暦9年(1760)頃、土俵堰を設けて沿海部一帯の新田に用水を供給していたといわれています。当時の堰は土砂で堤防を築いて水を貯える土俵堰であったため、『而して粒々辛苦の裡に成りし堰止めも、一回の雨水に洗ひ去られ、百有余金と幾百人の労力は畫餅に屈し、かくて同一の煩を重ねる時には年数回に及ぶことありし』と、自然の力に翻弄される農民の苦境が伝えられています。

出水の度に流される土俵堰の時代から、明治・大正にかけて画期的な堰止め工法である板羽目堰が考案され、明治12年(1879)、夷隅郡山田村(現大原町)の渡辺善右衛門が、市原市西広地先の養老川に板羽目堰の建設を進めたが、工事は困難をきわめ2度の失敗の後、明治18年に完成させました。この時は60mの川幅の兩岸は従来の土俵止めとし、中央に長さ26mの板羽目堰が設置されました。

この堰も大正5年(1916)に発生した水害を契機として全面的な改築に迫られ、従来の板羽目部分の規模を拡張して全面縮切り構造とし、出水時に全堰体を一挙に開放する方策が検討されました。

この開放式構造堰設計の任にあたった千葉県内務部耕地課技手の桜井彦三は、設計に際して堰止めによって各部材にかかる水圧を綿密に計算し、この圧力を利用して両岸壁に支えられた1本の「横棧木」を取り外すことで、瞬時に堰の開放を可能にする独創的な設計をなし遂げました。

彼の手による西広板羽目堰は大正9年(1920)に竣工し、以後289haの水田を潤しつつきました。

昭和54年(1979)、西広板羽目堰の下流100mに可動堰が完成したことによって、80年間に及ぶ役目を終えましたが、その文化財としての価値が認められ、昭和53年に市原市有形民俗文化財に指定され、翌54年には「第3回美しい日本の村景観コンテスト」で農林水産大臣賞を受賞し、すぐれた農業土木遺産として改めて見直されました。

このような、かんがい技術近代化の貴重な遺産を保存していくために、昭和54年には西広板羽目堰保存会が結成され、堰の保存と技術の伝承に努めています。保存会では4年に1度堰を復元し、児童や地域住民を招待して堰の倒壊を再現しています。



資料；昭和45年7月1日 関東地方南部の大雨による千葉県水害報告書 昭和47年3月 千葉県農業土木遺産を訪ねて『開放構造の美堰』－西広板羽目堰－ 千葉県市原市／安齋忠雄 市原市教育委員会、市原土木事務所

(7) 土地利用

養老川の土地利用状況は、市街化が継続的に増加していますが昭和 60 年以降の伸びは鈍化しており、現況の市街化率は 7.4%となっています。

養老川流域の土地利用上の特徴であるゴルフ場は、昭和 40 年代には 1%未満でしたが、昭和 60 年代には 7.9%に達し、平成 10 年代には流域の 12.1%にまで増加しましたが、1992 年に市町村と協議の進んだものを除いてゴルフ場開発計画を受け付けないこととされたため、ゴルフ場の面積は今後も同水準で推移していくものと考えられます。

水田は市街地が増大した時期にあわせて減少しており、水田が宅地として開発されたことが伺えます。また、山林とゴルフ場を合わせた面積率が各年代を通じて 65%程度で推移していることから、ゴルフ場の開発が山林を中心として行われたことが伺えます。

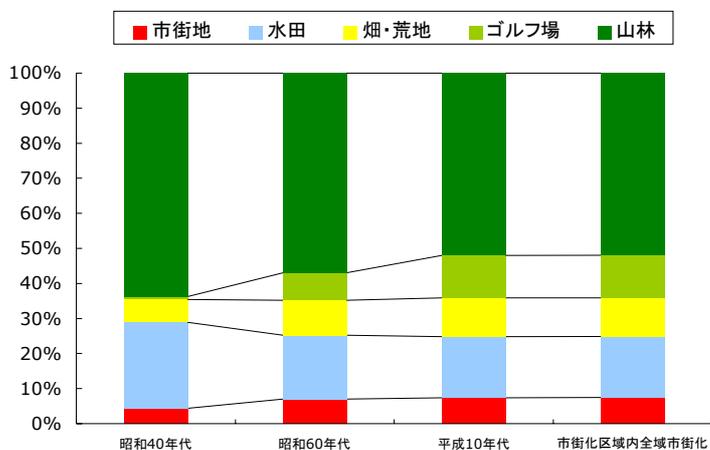


図 1-9 土地利用の変遷

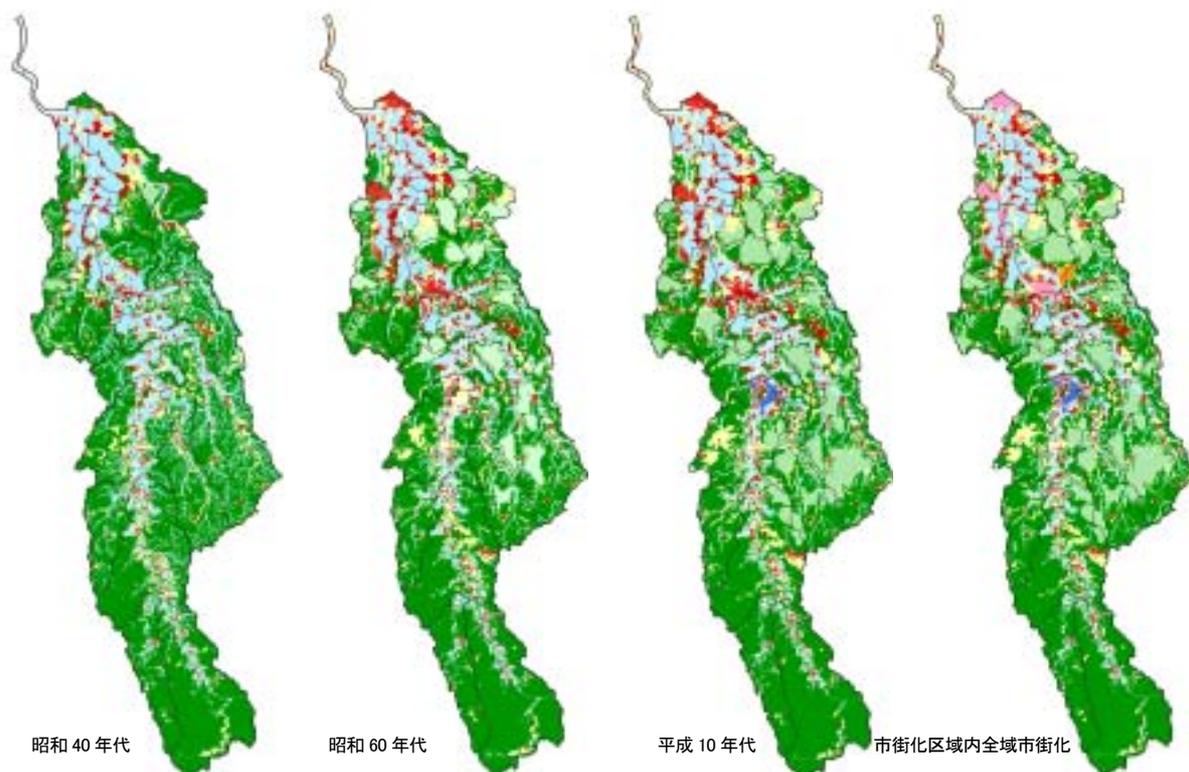


図 1-10 土地利用状況の変遷

第2節 河川の概要

(1) 流路延長

養老川は、その源を千葉県夷隅郡大多喜町の清澄山系に発し、北西に流下しつつ、古敷谷川、平蔵川、内田川を合わせ、市原市五井および京葉工業地域を貫流して東京湾に注ぐ二級河川で、流域面積 245.90km²、指定延長 73km の千葉県有数の河川であり、その流域面積は千葉県全体 5,146km² の約 5% を占めています。

養老川の他に、千葉県が管理する二級河川として支川の内田川、平蔵川、古敷谷川の 3 河川があり、指定延長の合計は約 83km になります。

表 1-1 河川別流域面積

河川名	流域面積 (km ²)	指定延長 (m)	上流端	下流端
養老川	245.90	73,391	夷隅郡大多喜町会所支川合流点	海に至る
内田川	15.40	1,200	市原市江古田県道鶴舞牛久線新橋	養老川への合流点
平蔵川	29.40	5,327	市原市大字山小川合流点	養老川への合流点
古敷谷川	16.19	3,000	市原市古敷谷県道南総月出線湯原橋下流端	養老川への合流点

(2) 激しい蛇行

養老川は隣接する小櫃川や夷隅川と並び蛇行の激しい川です。洪水時は蛇行部に水流の力が加わり、河岸が流出したり、堤防が破堤する被害が相次ぎました。なお、このような著しい河川の蛇行に関しては、過去には「川廻し」により切り通しやトンネルが掘られるなど、新田開発と蛇行の直線化が行われてきました。

このような中、平成元年 8 月洪水では、残されていた蛇行部で破堤や河岸の流出が発生し、大きな浸水被害が発生しました。このため、護岸工事や流路のショートカットが行われ河岸の流出や破堤の危険性は大きく減少しましたが、反面、流出時間の短縮や河床低下などの影響も起きています。その後、経済性重視の河川改修から河川環境保全型の河川改修へ移行し、これまで行ってきたような大規模な流路のショートカットなどは行われなくなりつつあります。



改修前河況状況（養老川：市原市上流地内）



改修後河況状況（養老川：市原市上流地内）

(3) 二線堤

養老川は下流部に資産が集積し、かつ浸水被害を受けやすかったことから、かつての治水は三角州地帯における市街地への氾濫被害を防止することにありました。

明治期の第一軍管地方迅速図(明治15年頃)よれば、下流から連続した堤防が左岸側は廿五里まで、右岸側は平田まで造られていましたが、この堤防では養老川の出水を防ぐことができず、千種、五井方面はしばしば被害を受けていました。

そこで、明治中期から大正初期にかけて地域住民による土地の提供を受けて千葉県土木課により、右岸側は五井町川岸から西広まで、左岸側は岩崎から権現堂まで築堤工事(二線堤工事)が行われました。さらに昭和3年から11年にかけて沿岸土地改良区による築堤工事(二線堤工事)が二日市場の土宇橋(現在の養老橋)まで行われました。

この昭和初期の築堤工事(二線堤工事)以後、西広より下流の三角州において養老川の氾濫はなくなっており、二線堤は今でも有効に機能している、優れた治水施設です。

これらの築堤工事の基本計画を知ることはできませんが、西広より下流では低水路は狭く、高水敷は広くなっており、平常時は高水敷を農地等へ利用できるなどの特徴を有しています。

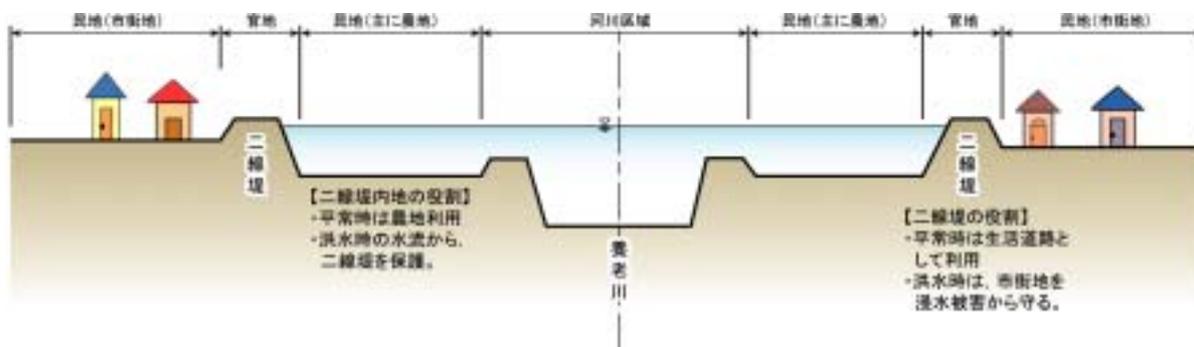


図 1-11 二線堤の治水効果イメージ

第2章 河川の現況と課題

第1節 治水に関する事項

近世以降に残る養老川の主な洪水には、明治11年、大正10年、昭和13年、昭和16年等の記録が残されています。

最近では昭和45年7月、昭和46年9月、平成元年8月、平成8年9月に浸水被害が発生しており、概ね10年に1度の頻度で浸水被害が発生しています。

削除

また、全ての洪水において国道や幹線道路及び小湊鉄道といった主要交通網の寸断など、災害時の交通機能の確保も課題となっています。

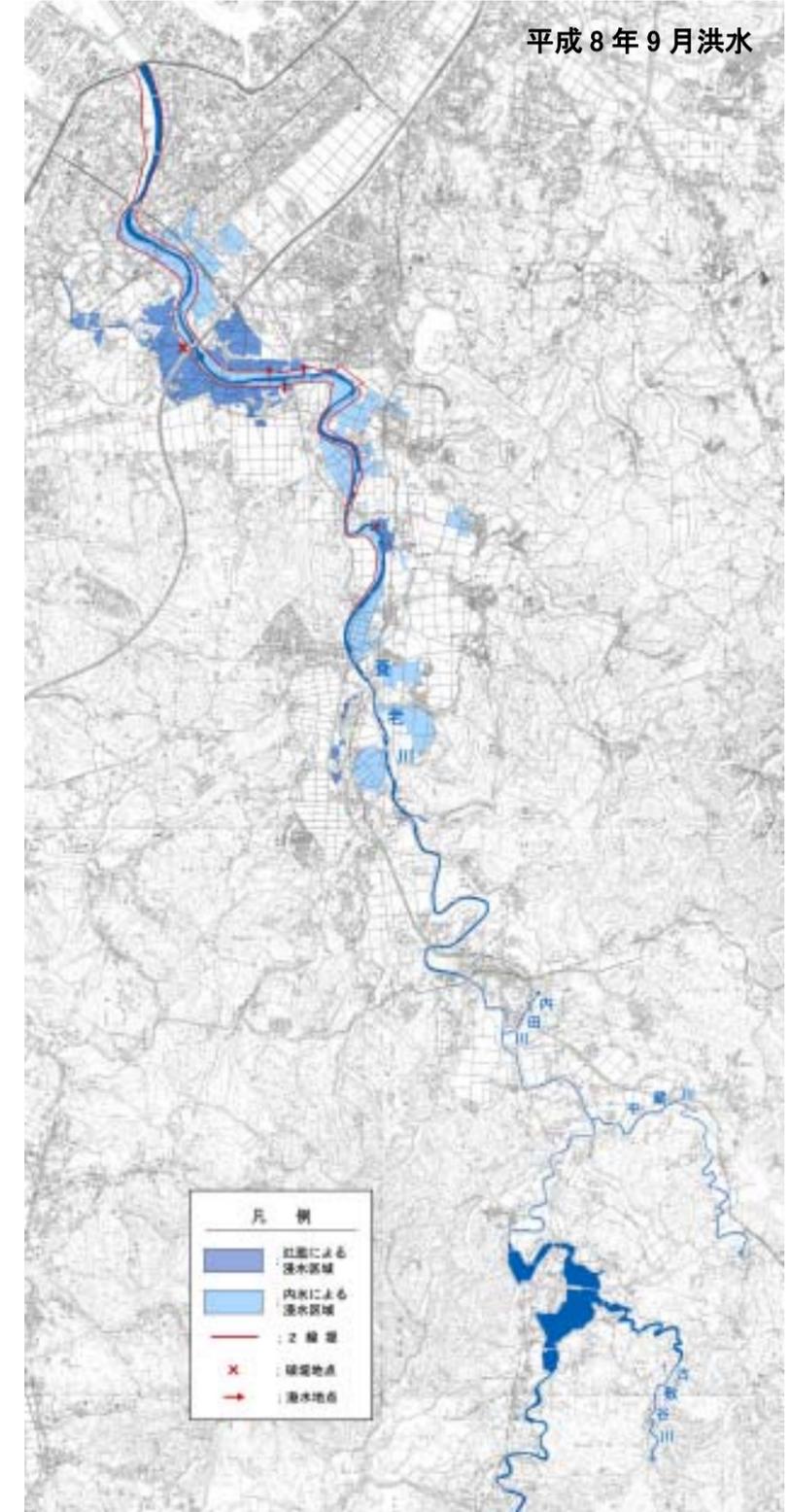
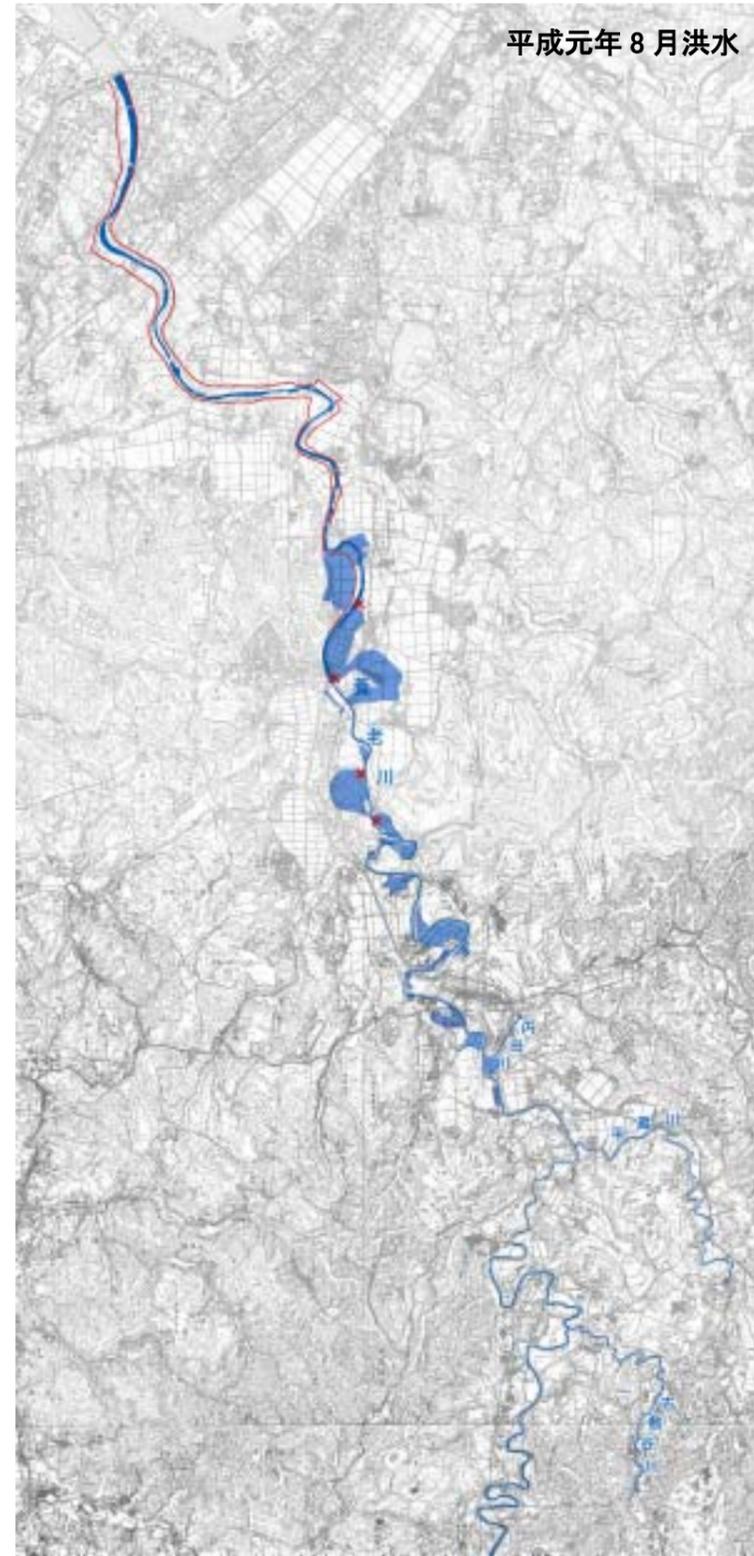
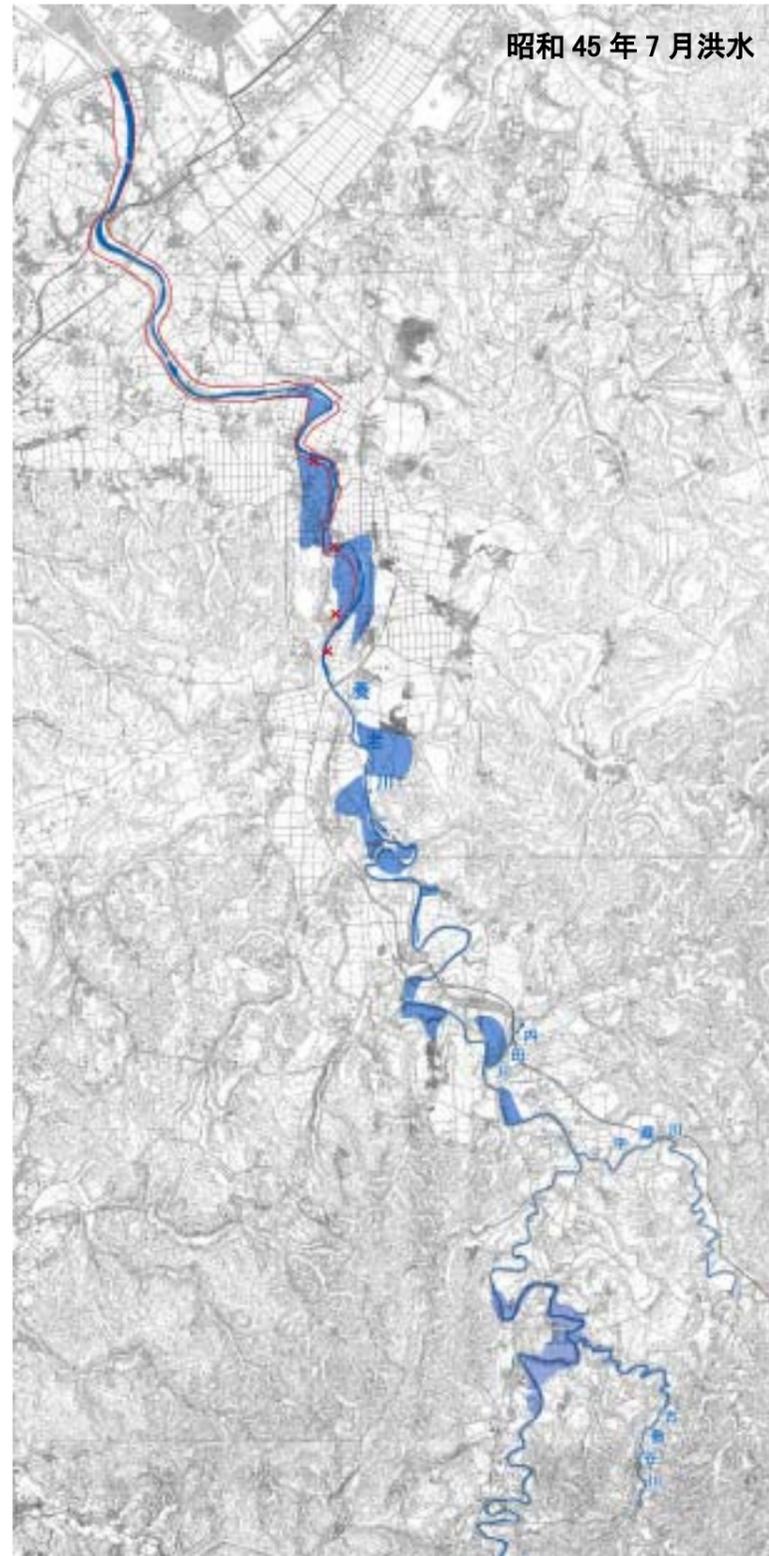
表 2-1 浸水被害

発生年月	起因	降水量 (mm)		被害規模			
		累 計	時間最大	浸水面積 (ha)	浸水家屋 (戸)		
					床上浸水	床下浸水	合 計
昭和13年 6 月	台風	300~500		1,552 (町歩)	39	188	227
昭和16年 7 月	台風	600~650			36	170	206
昭和45年 7 月	大雨	244 (流域平均)	41 (流域平均)	1,504 (水田のみ)	413	341	754
昭和46年 9 月	台風25号	193 (流域平均)	39 (流域平均)	77 (市原管内農地)			
平成元年 8 月	豪雨	289 (流域平均)	36 (流域平均)	513	306	714	1,020
平成 8 年 9 月	台風17号	322 (流域平均)	39 (流域平均)	561	259	555	814

資料；千葉県の河川 平成11年3月 千葉県河川海岸課・都市河川課
千葉県水害報告書 千葉県河川海岸課・都市河川課

中でも平成元年8月洪水では、中流部の馬立付近で大規模な氾濫を生じ、浸水家屋数が1,000戸を上回る甚大な被害が発生し、破堤と溢水(川から水が溢れること)によって浸水被害を被った区間では、堤防や河岸を丈夫にする工事が行われました。この結果、平成8年9月洪水では、平成元年8月洪水を上回る降水量を記録しましたが、浸水被害は軽減されました。一方養老川の水位が高くなったため、地盤の低い下流部では内水による浸水被害が発生しました。

浸水区域図



この他、養老温泉街も浸水

図 2-1 河口～高滝ダムまでの浸水区域 (縮尺 1:100,000)

資料；水害に強い県土づくりのあり方 上総丘陵河川区間についての提言
平成 11 年 3 月 千葉県水害に強い県土づくり検討委員会
平成 8 年 9 月洪水浸水区域図 市原市河川課