

北陸扇状地河川における霞堤の変遷とその役割に関する研究*

—「技術の自治」の展開と消滅という観点を軸に—

A Study on evolution and role of open levees on alluvial-fan rivers in the Hokuriku District

—from the viewpoint of decentralization of river-engineering decision making—

寺村 淳**・大熊 孝***

By Jun TERAMURA, Takashi OKUMA

Abstract

Many discontinuous levees exist on the alluvial -fan rivers in the Hokuriku District, and these levees employ traditional technological techniques in their construction. Historically, many of these discontinuous levees were made into continuous ones. However, these open levees have been observed to appear again in recent years.

Such traditional technology was developed over many generations by the practical experience of local residents, and could therefore be called a kind of “self-governed” technology. It is important to also note that the processes in which such technologies have been formed are themselves important within the context of such traditional technologies.

The present report investigates the history of open levees on the Hokuriku District fan rivers, with respect to the various builders of these traditional levees. We attempt to show that differences in the individual builders are related to differences found in the form of these levees.

1. はじめに

北陸扇状地河川にはかつて数多くの霞堤が作られていた。しかし現在、霞堤のような不連続な堤防は改修され、連続堤に姿を変え、かつての形状をとどめていないものが多い。近年、河川法の改正や、流域を単位とした地域社会の見直しなどの影響を受け、これまでのような画一的な基準に基づいた技術のみでなく、霞堤のような地域性を持った伝統技術が見直されている。

伝統技術は地域住民によって担われ、地域の実情に応じた経験の積み重ねによって展開してきたもので、いわば自治的技術ということができ、技術が形成されてきた過程が重要であるといえる¹⁾。しかし、伝統技術の役割や効果は、時間経過や社会変遷の影響を受けて変化してきており、その評価は難しい。

霞堤もその一つといえ、一般的に不連続堤の総称として用いられることが多い。しかし、現在、霞堤と呼ばれている堤防は地形や形状の違いから異なる役割を持っている。

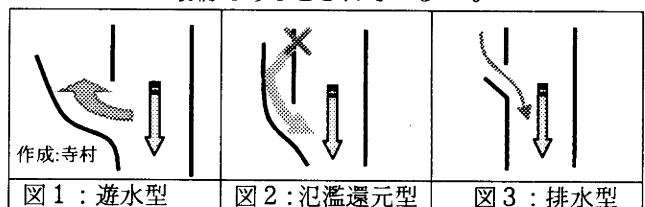
霞堤についての既往研究は著者の一人である大熊のものを含め、いくつもあるが、語源や個別河川の霞堤、または全国的な実態についての研究が主であり、北陸扇状地河川群の霞堤について統一的に扱ったものは無い²⁾³⁾⁴⁾。北陸扇状地河川群では、扇状地の発達形態に類似性があることや、加賀藩から石川県、富山県へと同じ領

内であった歴史的背景があるなど地域的な連続性を持っている。また、北陸地方の治水に関しては、手取川、神通川、庄川などについて安達氏によって既に研究されているが、地域全体のもの、霞堤について専門的に扱ったものは無い。また、北陸扇状地河川群の霞堤に関しては「新河川工法」に特に詳しいが、歴史的な変遷については言及されていない⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾。

そこで、本論文では、古地図、地形図、文献資料などをもとに、初めて文献に「霞堤」の言葉が用いられた常願寺川を含めた北陸扇状地河川群における霞堤の形状変遷とその背景を見ることにより、霞堤の役割について考察する。

2. 霞堤の形状と役割による分類

霞堤は武田信玄が釜無川に用いた「雁行ニ差次シテ重複セル堤」がその始まりといわれている。霞堤という言葉が実際に文献に出てくるのは、明治24(1891)年、当時富山県内で新聞記者として働いていた西師意がヨハネス・デ・レイケの河道改修案に反論して書いた「治水論」のなかで、常願寺川の不連続堤について「霞形堤」と記しているのが最初であるとされている⁹⁾¹⁰⁾。



現在、霞堤は不連続な堤防の総称として用いられている事が多い。しかし、これらの霞堤は設置箇所や目的の違いによって役割が異なることから、その役割の違いに

*keyword：北陸扇状地河川、霞堤、技術史

**学生会員 新潟大学大学院（自然科学研究科）

〒950-2181 新潟県新潟市五十嵐2の町8050番地

***フェロー会員 新潟大学自然科学系教授（建設学科）

よって3種類に分類することとした。一つは開口部から洪水を一時的に霞堤内に逆流させることによって遊水効果を得るもので(図1)、主に豊川の事例のような、勾配が1/1000よりも緩い緩勾配の河川で用いられる。この霞堤は上流部側の堤防(以降一番堤)と、下流側の重複した堤防(以降二番堤)の間が広いことが特徴としてあげられる。

勾配が1/50~1/600程度までの急勾配の河川で多く用いられている霞堤の役割には氾濫還元と排水がある。氾濫還元型の霞堤は上流部での破堤があり得ることを想定して作られており、氾濫流を二番堤で受け止め、開口部から河道に押し戻す役割を持っている(図2)。この霞堤は一番堤と二番堤の重複部が長く、幅が狭くなっている。また、堤防の間や背後に控堤と呼ばれる小型の堤防が設置されている場合が多い。排水型の霞堤は支川などの内水排除を目的とし、氾濫流に対処する事を目的としないため、重複部が短いものがある。ただし、内水排除機能は遊水型や氾濫還元型の霞堤に併用して用いられることが多い。また、この氾濫還元排水機能に関しては本川の流下能力によって洪水を河道還元できる能力が大きく異なるため、河川の条件によって氾濫還元排水機能を維持できる勾配が異なってくると考えられる。

北陸扇状地河川は扇頂から河口まで急流であるため、そこにある霞堤は氾濫還元型、排水型の霞堤であるといえる。

3. 北陸扇状地河川における堤防の変遷

(1). 対象河川

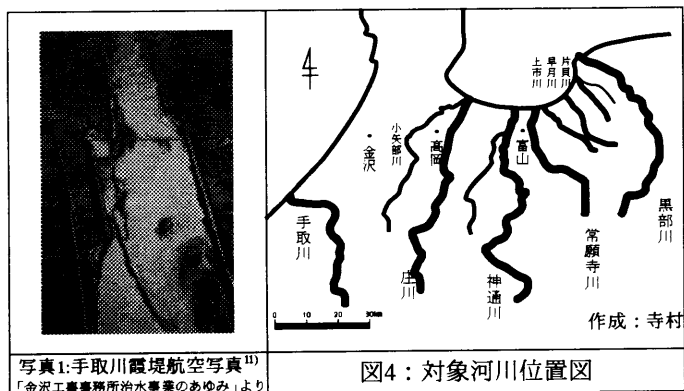


表1: 対象河川諸元一覧表¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾

河川名	流域面積 (km ²)	流路延長 (km)	扇頂から河口 までの平均勾配
黒部川	682	85	1/97
片貝川	168.5	47	1/64
早月川	133.5	32	1/47
上市川	97.8	28	1/602
常願寺川	368	56	1/106
神通川	2720	120	1/242
庄川	1180	115	1/228
手取川	809	72	1/186
九頭竜川	2930	116	—

北陸扇状地河川とは、富山県と石川県に見られる個々の河川が独立した大型の扇状地を所有する河川のことを

言う¹⁵⁾。本研究では黒部川、片貝川、早月川、上市川、常願寺川、神通川、庄川、手取川を対象河川とし、比較事例として福井県の九頭竜川を挙げる。

対象区域は扇頂から河口までとし、九頭竜川のみ扇状地部のみとする。また、図5~61(各縦断面図及び図50を除く)は各河川流域の過去の1/5万地形図、管内図、古絵図、デ・レイケ改修計画平面図より、堤防のみを抽出し、筆者が作図したものである¹⁶⁾。また、各河川の縦断面図も各河川の資料から作成した。

(2). 各河川における堤防の形状変遷

佐々成政が常願寺川の扇頂付近に堤防を築き、この堤防が霞堤の形をしていたという記録があるが、北陸扇状地河川で本格的に築堤が行われるようになったのは藩政期に入ってからといわれている¹⁷⁾。加賀藩三代藩主前田利常(1593~1658)は土地開発に積極的で、高岡に隣接した庄川を中心に治水事業に力を入れ、派川の締め切りや築堤を積極的に行った。加賀藩は現在の富山県と石川県の全域を領土とし、治水事業に関しては大河川である黒部川、常願寺川、神通川、庄川、手取川に対しては藩の財源により御普請が行われ、その他の中小河川では、地域住民による自普請が行われるのが基本であった¹⁸⁾。

その後、幕末から明治初期にかけ水害が相次いだため、庄川はいち早く明治16(1883)年に内務省直轄河川になり、他の大河川は明治24(1891)年のデ・レイケの視察を受け、抜本的な改修計画が立てられた¹⁹⁾。

明治の改修計画として北陸の大河川に共通するのが、川幅の拡張、霞堤の強化、蛇行部の直線化(常願寺川、庄川、神通川)、合流河川の分離(常願寺川、庄川)、用水取入口の合口であった²⁰⁾²¹⁾。また、土砂流入量が多く、天井川化していることが危険視されていた。土砂流入量の多い原因は山間部の地質の悪さで、北陸扇状地河川に共通する問題であったが、デ・レイケは常願寺川において、上流砂防は困難であるとしている²²⁾。また、土砂流入量が多い北陸扇状地河川では、効果的な浚渫がおこなえなかったと考えられる。そのため、デ・レイケは河道を直線化し流速を速め、洪水による土砂の流下を計画した。

明治大正期の蛇行部の直線化や合流河川の分離を中心とした国の直轄工事終了後、河川の管轄は県に戻されたが、昭和9(1934)年の大水害などを契機に北陸扇状地の大河川の多くが国の直轄となり、治水計画が見直され、河床掘削と水制の設置を中心とした計画が立てられた²³⁾。

戦後、国家財政の回復とともに、タワーエクスカーベータの導入、橋本規明(1902~1969)の考案したコンクリート巨大水制・コンクリート護岸などによって堤防は強化された。また、昭和40年代(1965~)に入ると黒部川、常願寺川、神通川、庄川、手取川は一級河川に指定されている。この時期より上流での砂防やダム建設などが盛んに行われ、浚渫などとあいまって河床低下につながり、水害は減っていった²⁴⁾²⁵⁾。また、昭和に入ってから以降、独立して存在していた控堤を中心に取払われる傾向にあり、戦後、霞堤の二番堤の重複部に関しても取払われてしま

っている²⁶⁾。一方、中小河川である片貝川、早月川、上市川は他の大河川同様に急勾配の扇状地河川で、水害も多発していたため、明治以降県による治水事業が行われていた。しかし、大河川に比べ河川整備状況は遅れている傾向にある。

以降、各河川について詳しく見ることにする。

・) 黒部川

黒部川は北陸扇状地河川の特徴をよく示し、急勾配で扇状地区間が短く、かつては分流が著しく、河道が定まらなかった。河道が今の場所に移った時期は遅く、文政

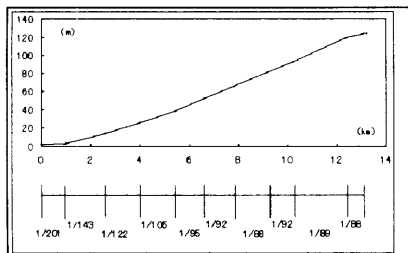


図5：黒部川縦断面図²⁸⁾

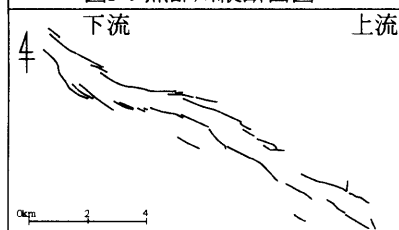


図6：黒部川（大正2(1913)年頃）

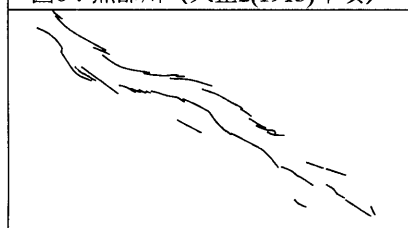


図7：黒部川（昭和9(1934)年頃）

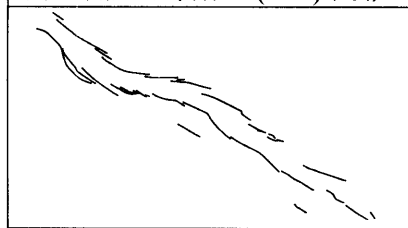


図8：黒部川（昭和23(1948)年頃）

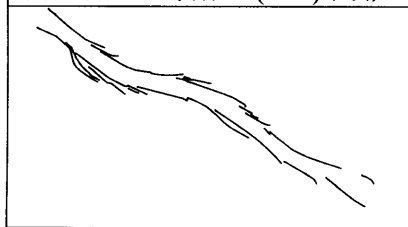


図9：黒部川（昭和44(1969)年頃）

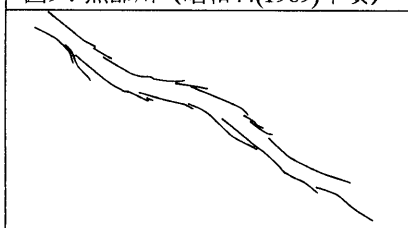


図10：黒部川（平成8(1996)年頃）

11(1828)年の洪水によるとされており、当初は積極的な築堤は行わず、微高地の利用と土地を守るための小型堤防の設置が主になされていたとみられる²⁷⁾。

黒部川では幕末から明治初期にかけ頻繁に洪水があり、時代を追うごとに破堤箇所総延長距離が増えていく傾向にある²⁹⁾。逆にこれは、この頃、脆弱ではありながら盛んに築堤が行われていたことを示すものと考えられる。しかし、明治初期の頃は石川県に属し、治水事業への対応が遅れており、県による築堤工事は明治15(1882)年に初めて行われた。明治16(1883)年、治水政策の相違を発端として富山県が成立し、明治17～20(1884～1887)年までの間、順次築堤が行われ

た。その後、明治24(1891)年のデ・レイケの査察を受け、治水計画が立てられた³⁰⁾。

昭和9(1934)年の大洪水を受け、昭和12(1937)年には内務省直轄河川となり、下流13.2km区間で改修工事が行われた。戦後、昭和26(1951)年より改めて改修計画が検討され、堤防強化および無堤地帯の解消、上流でのダム建設などに伴い水害は減少し、高度経済成長期の土地利用の変化とあいまって霞堤は減少していった³¹⁾。この霞堤が減少した主要な原因としては、場合整備が挙げられ、控堤や自然堤防であった微高地と堤防重複部を中心に取り壊されている³²⁾。黒部川の堤防変遷の特徴としては、下流左岸の霞堤が残っていることにある。他の河川を見ると下流部の霞堤は早い時期に締切られている。それと比較すると、黒部川の場合異例であるといえる。この理由としては、下流部でも河床勾配が急であり、氾濫還元や排水の機能があることから閉められなかったと考えられる。

・) 片貝川

片貝川は黒部川の南に位置する中規模扇状地河川で扇頂から河口までの距離が約9kmと短いながら扇頂の標高が約200mで、平均勾配が約1/45と北陸地域でも有数の急流河川となっている。また、左右両岸に河岸段丘が迫っており、扇状地の広がりとは他の河川に比べ小さくなっている³⁴⁾。

片貝川でも、その他の河川同様、江戸時代から盛んに治水が行われてきたと見られるが、早月川、上市川と合せ、江戸時代の治水資料がすくない。これは、現在保存されている資料の多くが藩への報告書類であり、地域で管理されていた中小河川の治水状況は詳しくは報告されていなかった事が原因と考えられる。

治水を地域住民に任されていた片貝川では、幕末から明治初頭の相次ぐ水害を受け、沿岸住民の財政を圧

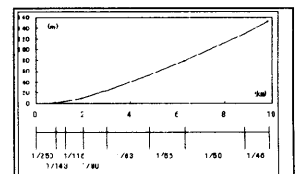


図11：片貝川縦断面図³³⁾

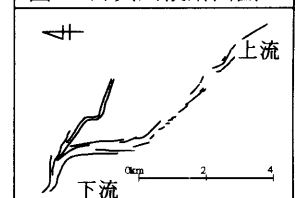


図12：片貝川（大正3(1914)年頃）

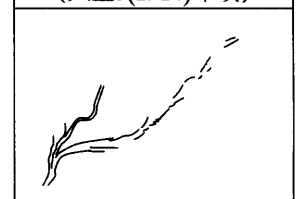


図13：片貝川（昭和5(1930)年頃）

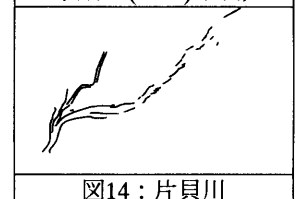


図14：片貝川（昭和23(1948)年頃）

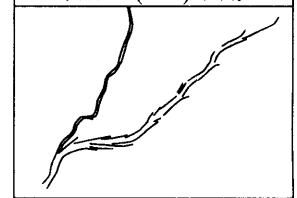


図15：片貝川（昭和45(1970)年頃）

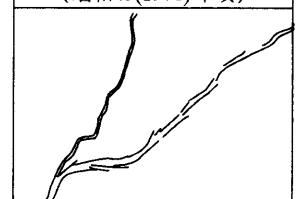


図16：片貝川（平成10(1998)年頃）

迫したため、明治31(1898)年に県の管轄へと移された³⁵⁾。昭和8年から13年(1933～1938)にかけ治水事業が進められているが、護岸整備や既在の堤防強化が中心であった³⁶⁾。

昭和27(1952)年7月の大水害を受け、国の災害査定を受け片貝川の災害復旧が行われた³⁷⁾。この治水事業のあと、それまで小型の堤防が散発的に設置されていた上流部を中心に霞堤が設置されている(図14,15)。

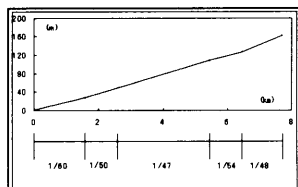


図17：早月川縦断面図³⁸⁾

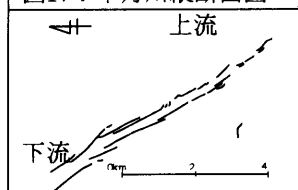


図18：早月川
(明治44(1911)年頃)

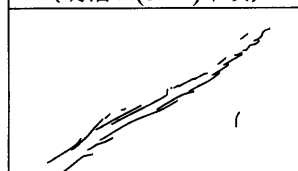


図19：早月川
(昭和5(1930)年頃)

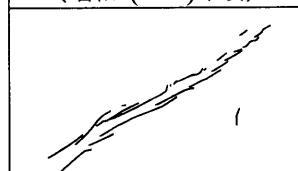


図20：早月川
(昭和25(1948)年頃)

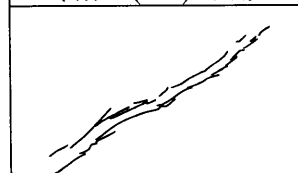


図21：早月川
(昭和45(1970)年頃)

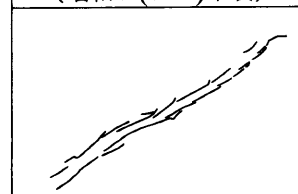


図22：早月川
(平成10(1998)年頃)

・) 早月川

早月川は片貝川同様の中規模扇状地河川であるが、北陸扇状地河川の中で最も急勾配な河川である。そのため、藩

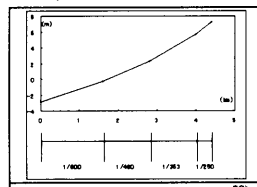


図23：上市川縦断面図³⁹⁾

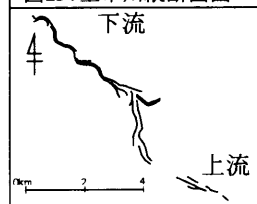


図24：上市川
(明治44(1911)年頃)

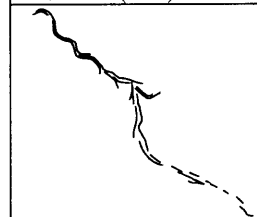


図25：上市川
(昭和5(1930)年頃)



図26：上市川
(昭和25(1950)年頃)

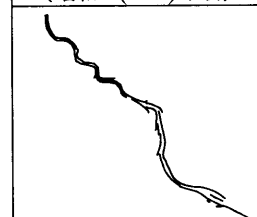


図27：上市川
(昭和45(1970)年頃)

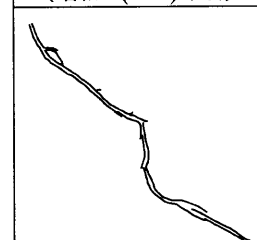


図28：上市川
(平成10(1998)年頃)

政時代は河道の遷移が盛んで幕末になり、現在の位置に固定したとされている⁴⁰⁾。

早月川の築堤・破堤の記録は江戸時代から残っているが、片貝川同様記録は少なく、大規模工事以外は自普請(自分達でお金を出し合い行う工事)でまかなっていたとされているが、詳細は不明である⁴¹⁾。

扇頂付近の上大浦の左岸堤防は「五厘堤」と呼ばれる空石積みで現存する霞堤で、法面勾配が1:0.05の急勾配であることがその由来といわれている⁴²⁾。

早月川、右岸上流部の霞堤は典型的な排水型霞堤となっている。他の河川では、氾濫還元型霞堤に排水機能が備わった複合型の霞堤から、後天的に重複部が取り払われ排水機能のみが残った排水型霞堤がよく見られる。一方、早月川右岸の霞堤は設置当初より、純粋に排水目的のみに主眼が置かれている。(図20,21)。

・) 上市川

上市川は他の事例とは異なり山地から平野に出た付近にわずかに扇状地を形成しているのみの小型河川である。特に郷川の合流点より下流は緩勾配となっており、昭和45(1970)年頃までは平野でよく見られる蛇行を繰り返す川であった。霞堤が設置されている箇所も郷川の合流点より上流のみのわずかな区間となっている(図27,28)。

治水事業は昭和9(1934)年から県が行っているが、最下流部のみの改修で、上流部の改修工事が行われたのは昭和30(1955)年以降で他事例と比べ改修事業が始まる時期が最も遅い⁴³⁾。

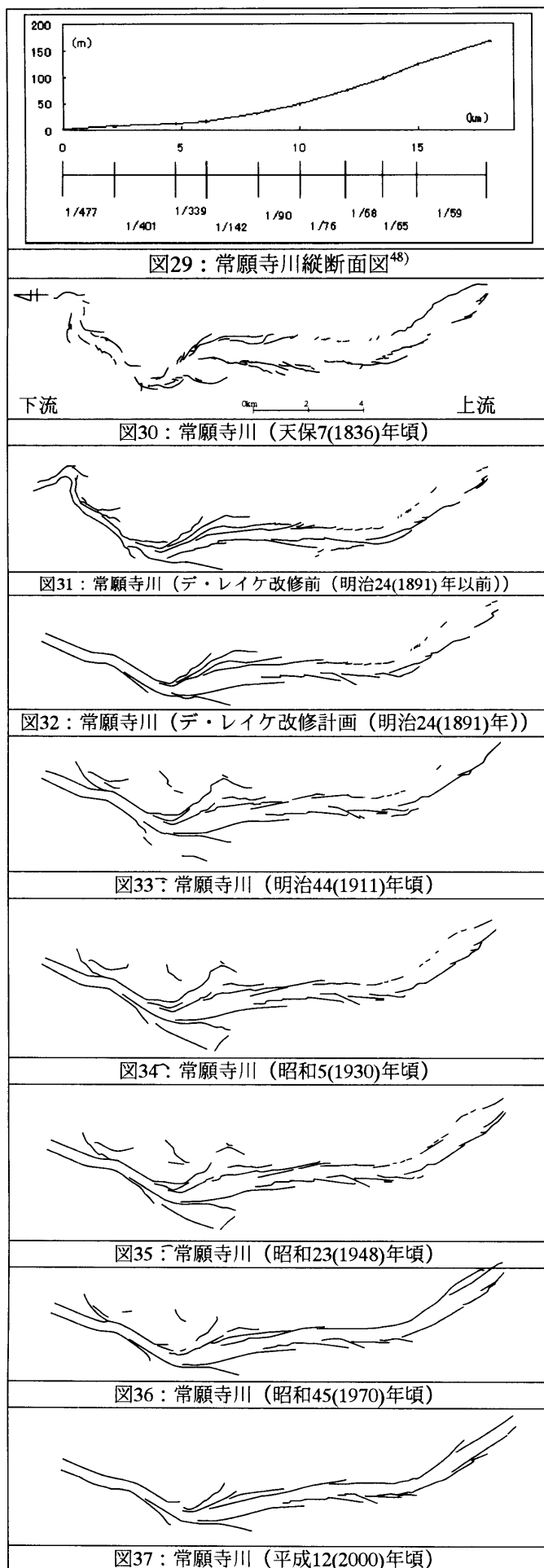
・) 常願寺川

常願寺川の築堤の歴史は古く、建長6(1254)年扇頂付近で堤防が決壊した記録があり、佐々成政(1536～1588)によって作られた佐々堤の存在など、特に扇頂部は治水上重要な地点であった。常願寺川は扇頂部で左岸側にあふれると氾濫流は熊野川やいたち川をつたい富山の城下町を直撃するからである⁴⁴⁾。

安政5(1858)年の大地震による上流鷲山の大崩壊に伴い、河状は一変し、土砂排出量の多い北陸扇状地河川を代表する暴れ川となり、幕末から明治初期にかけて氾濫を繰り返した⁴⁵⁾。天保7(1836)年頃の新川郡常願寺川筋御普請所見取絵図によるとこの頃の常願寺川には小規模な堤防が幾重にも重なるようにして雁行配備されている(図30)⁴⁶⁾。これらの小型の堤防は下流端が河道に接するように設置されており、河道制御のための水制としての役割を果たしていた。また、河道に接する小型の堤防の後方には比較的長い堤防が設置され、雁行配置された堤防で受け止め切れなかった洪水を河道へ押し戻す役割を果たしていた。

明治24(1891)年、デ・レイケによる視察が行われ、新たな治水計画が立てられている。ただし、『常願寺川治水史』によるとデ・レイケは霞堤に遊水効果を期待しており、本来、氾濫還元が主であった急流河川における霞堤の効果とは異なる見解を示している⁴⁷⁾。

デ・レイケによる改修の後、河床の上昇などが続き



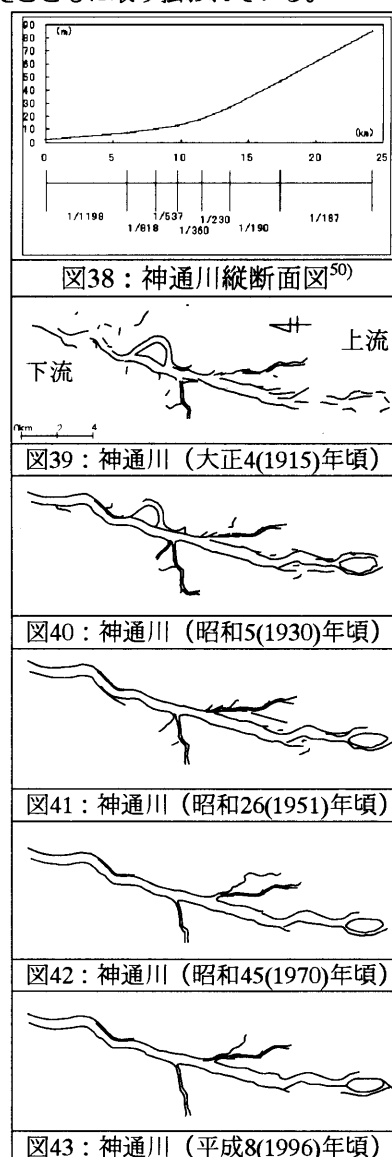
水害は減らなかったため、昭和11(1936)年国の直轄河川となり、河床掘削と水制の設置が中心の新たな改修計画が立てられた⁴⁹⁾。これらは戦後の改修計画にも盛り込まれ、コンクリート水制やタワーエスカベータといった新技術・大型重機が導入され、堤防の強化も行われ、デ・レイケは手をつけなかった上流砂防も着手された。

常願寺川の扇頂右岸の堤防は戦後まで作られていないが、扇頂付近右岸側が河道から数百mの場所で隆起していて、氾濫が広がらなかったことが主因と考えられる(図35,36)。さらに、それに加え左岸側を守る意識が強かったからではないかと考えられる。左岸側を守る意識は霞堤や控堤の数にも表れ、左岸側のほうが数が多い。氾濫還元のための長い二番堤は明治時代より顕著に表れ、戦後控堤とともに取り払われている。

・) 神通川

神通川は流域面積・流路延長共に富山県内最大の河川で、富山市が隣接するなど歴史も深い。富山市にはかつて富山城があったため、神通川の治水事業は早くより進められていた。しかし、当時の治水では抜本的な対策をこじられず、水害が多発していた。富山県史、富山市史等の江戸時代の資料では、庄川の瀬替えのような城下町を守るための大規模な治水工事は見受けられない。

明治時代に入ると、水害が頻繁に起こったため、明治24(1891)年のデ・レイケの視察を受け、明治30(1897)年から川幅拡張工事、34(1901)年からは馳越新設工事を行っている。馳越工事は富山市内で著しく蛇行していた神通川をショートカットし直線化する工事で、大正9(1920)年に旧河道を締切り、廃川跡地を富岩運河の廃土で埋め立て、現在では市街地になっている⁵¹⁾。



大正7(1918)年からは国の直轄事業として治水事業がすすめられた。それまでの県の事業では富山市近辺の河道改修が中心であったが、直轄事業では河口にあった東岩瀬港の改修と合せた下流域の河道改修と、上流部を中心に旧堤の拡築と無堤地帯の解消などの河道改修に主眼がおかれた⁵²⁾。神通川は扇頂で分派していたが、流路を統合せず、両岸に築堤し輪中堤の形をとった(図40)。この様な形状は九頭竜川の扇状地でも見ることができる⁵³⁾。

昭和44(1969)年には一級河川に指定され54(1979)年に引き上げられた安全度のもと治水事業が行われている⁵⁴⁾。

神通川は他の河川に比べ扇端が上流部にあり、扇状地の勾配も緩い。そのため、下流域では明治時代より霞堤はみられず、他の河川に比べ上流域でも霞堤の数がすくない傾向がみられる。

・) 庄川

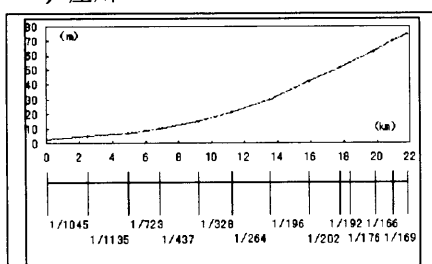


図44：庄川縦断面図⁵⁵⁾



図45：庄川（大正5(1916)年頃）



図46：庄川（昭和8(1933)年頃）



図47：庄川（昭和28(1953)年頃）



図48：庄川（昭和45(1970)年頃）



図49：庄川（平成8(1996)年頃）

庄川は近世に入るまで、現在の場所より南を流れ、小矢部川と合流していた。天正13(1585)年、大地震の発生をきっかけに大洪水が起り、当時小派流であった中田川へ流れこみ新しい川筋を作り、寛永7(1630)年の洪水で中田川が本流化した。その後庄川は、以前本流であった千保川に移りだしたが、承応2(1653)年三代目藩主前田利常は、二代目藩主利長(1562～1614)の菩提寺のある高岡の町が千保川下流にあることから、中田川を浚渫し本流を移すように命じている。これは、千保川筋各用水で取水が困難になるとして一時沙汰止みになったが、

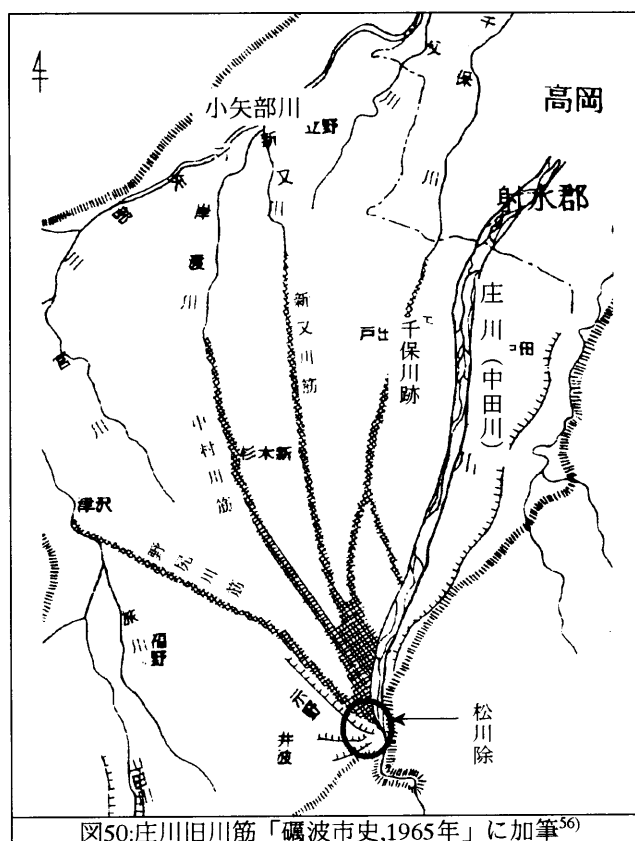


図50：庄川旧川筋「碓波市史,1965年」に加筆⁵⁶⁾

寛文10(1670)年より、これまで扇頂付近で中田川と水勢を二分していた千保川を締切り、中田川を本川にするため全長2500mの大堤防の築堤が始まった。この工事は難航し、44年の年月をかけ正徳4(1714)年に完成した。この堤防には補強のために松が植えられたため「松川除」と呼ばれている。この築堤により千保川筋では洪水被害が減少し、下流の高岡の町は守られるようになった⁵⁷⁾。

明治16(1883)年、北陸の河川としては最も早く、内務省直轄工事として上流砂防工事などが行われ始めたが、明治19(1886)年、工事途中で打ち切られた。抜本的改修は明治29(1896)年の大水害をうけ、33(1900)年より行われた。工事の主目的は庄川と小矢部川の分離と川幅の拡張で、大正元(1912)年竣工した⁵⁸⁾。明治24(1891)年、デ・レイケによる視察が富山県の各河川で行われているが、庄川においてはその事実が見当たらない。これは、明治12(1879)年にムルデルの視察があり、すでに内務省直轄河川として改修計画が進んでいたためかもしれない⁵⁹⁾。また、庄川の堤防の特徴として、明治期よりすでに下流部は連続堤になっていることが挙げられる。これは、小矢部川との河口分離や川幅の拡張によって下流部の堤防が新しくつくられたことと、庄川下流部のように勾配が緩い箇所では霞堤をつくったとしても氾濫流の河道還元ができず、逆に開口部から洪水が逆流してしまうことが原因と考えられる。

昭和9(1934)年、北陸地方で大きな被害をもたらした大水害を契機に昭和15(1940)年より改修工事に着手、タワーエクスカベータを昭和18(1943)年より導入、昭和34(1959)年まで河床掘削を行った。戦後の庄川の改修事業は昭和15(1940)年からの計画に基づき実施され、昭和

41(1966)年に一級河川指定された後も水衝部対策が主であった。昭和62(1987)年に基本計画が改正されたことにより新堤の築造が促進されることによって、他の大河川に遅れる形で霞堤の撤去が行われた⁶⁰⁾。

・) 手取川

手取川は近世初期には南流と北流の二筋に分かれており、万治(1658～61)頃現河道が本流となったとされている。またこの際、庄川の中田川を本流化した一件と定期的に前後すること、南流側での『川崩につき検地引高』が急激に増える事などから、人為的に北流を締め切ったとされるのが通説である。しかし、手取川の河道変遷に詳しい川北町史、秘史手取川、手取川大洪水復興五十年誌他様々な文献においても具体的な証拠は見当たらない⁶¹⁾⁶²⁾⁶³⁾。

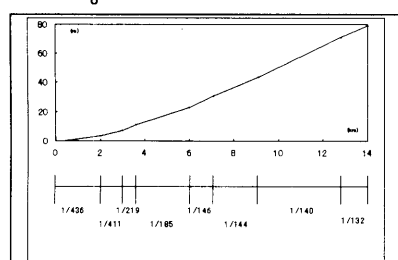


図51：手取川縦断面図⁶⁴⁾

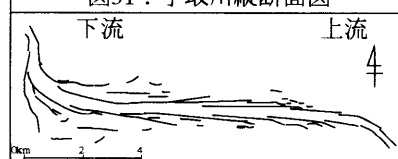


図52：手取川（明治42(1909)年頃）

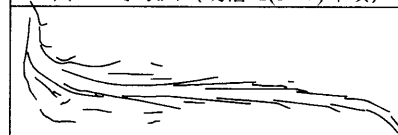


図53：手取川（昭和9(1934)年頃）

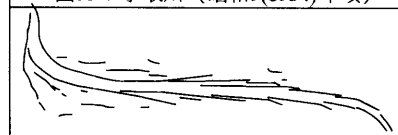


図54：手取川（昭和28(1953)年頃）

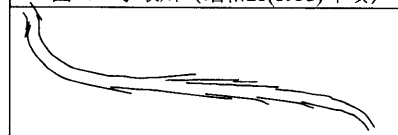


図55：手取川（昭和48(1973)年頃）

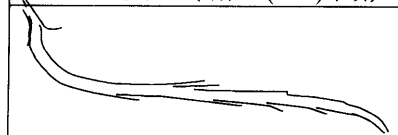


図56：手取川（平成3(1991)年頃）

大型重機の導入などに伴い堤防の強化を中心に治水事業が進んでいった⁶⁷⁾。手取川の下流部右岸では昭和9(1934)年の大水害で開口部から逆流氾濫して水害となった。この霞堤は昭和初期に塞がれている⁶⁸⁾。この様に緩勾配の部分の霞堤が早い段階で締め切られることは、常願寺川や庄川など他の事例でも同様の傾向が見られる。また、

他河川でも同様のことが言えるが、高度経済成長期に盛んに行われたほ場整備や土地利用の変化によって、控堤や霞堤の重複部が撤去されている。手取川では昭和45(1970)年に手取川地区土地改良事業が完了しており、ほとんどの控堤が取り払われている(図54,55)。また、霞堤内に洗砂場や工場などがあり、本来の氾濫還元機能を十分に果たせない様な状態になっている⁶⁹⁾。

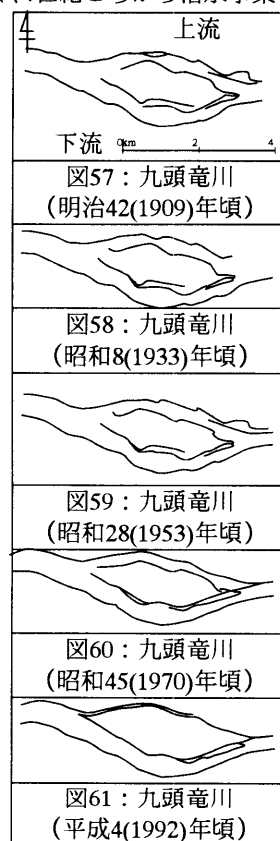
・) 九頭竜川

九頭竜川は福井県のほとんどを流域とする大河川で、大野盆地から溪谷を抜け、福井平野に出たところで扇状地が発達している。その後、左支川の日野川が合流し日本海へと達している。九頭竜川の扇状地は、北陸扇状地に比べ、勾配が著しく緩く、扇状地の規模も小さい。この扇状地の形状は、扇頂で河道が分かれているなど、神通川の扇状地の形状と酷似している点が多い。

九頭竜川の治水の歴史は古く、4世紀ごろから治水事業が行われていたという伝承がある。築堤の歴史も古く、下流域では平安時代の寛弘元年(1004)に輪中堤を築いた記録がある。扇状地でも慶長6年(1601)には既に築堤の記録が見られ、この頃作られた堤防を霞堤の形状であったとしている。しかし、九頭竜川で霞堤として扱われている堤防は「洪水が堤防を乗り越さない前に、無堤の所から徐々に溢流し、氾濫していく(九頭竜川一直轄事業のあゆみ)」と表現されているものがほとんどで、不連続堤、または越流堤の総称を霞堤と扱っている⁷⁰⁾。九頭竜川の扇状地より下流は無堤地帯が解消された時期が北陸扇状地河川と比べ早く、明治2～3(1869～1870)年の福井藩の治水事業に始まり、明治31(1898)年に河川法の適用をうけ、明治44(1911)年までに連続堤の築堤を中心とした第一期改修工事が完了している⁷¹⁾。そのため、扇状地で堤防が不連続に重複している箇所は川が分派している箇所の右流の右岸側に一箇所と中の島に一箇所のみであった。

扇頂で分派して中の島を形成している九頭竜川は左流を表川、右流を裏川と呼んでいた。昭和34(1959)年、35(1960)年とこの裏川筋で水害が発生したため、裏川を締め切り、廃川跡を農地開拓する事業がすすめられ、昭和43(1968)年に裏川は廃川になっている⁷²⁾。

九頭竜川流域には北陸扇状地河川に見るような霞堤はほとんど見受けられない。明治10(1877～)年代後半にえがかれたとされている「越前三大河川沿革図」には九頭



竜川本川の扇状地扇頂から河口まで、最大支流である日野川とその支流足羽川が描かれているが、不連続堤のほとんどの箇所では重複部がなく、背後地の防御または用水の取り入れ口の保護を目的としている⁷³⁾。日野川に関しては明治以降の地形図を見ると霞堤の形状をした堤防と控堤が見受けられるが、日野川の霞堤は排水目的で昭和後期には支川も含め連続堤が設置されている。

4. 治水技術の担い手にみる堤防の形状変化

これまで、各河川の堤防の形状変化について、近代を中心に見てきたが、北陸扇状地河川に形成されてきた堤防について、堤防の形状や目的から、4種類に分類した。

まず、第一に船形屋敷や村囲いといった個人または個人の利益を守るための堤防で、家や集落から洪水の流れてくる方向に向けて設置されている。次に、河道に面した小型の不連続堤で、小型の堤防が折り重なるように並んでいる形状で、堤防の下流端が河道に接しているものが多い。この堤防の形状は釜無川の信玄堤でも同様の形状をしている部分があり、雁が群れて飛んでいる姿と似ていることから雁行堤と呼ばれている⁷⁴⁾。この雁行堤は扇状地で主に扇頂付近に設置されている場合が多く、河道の制御に主眼がおかれ、水制に近い役割を果たしていた。水刼ねや鉤型堤と呼ばれる堤防も同類であるといえる。また、雁行堤は小型の堤防を幾重にも重ねる形状をとるため、決壊しやすい用水の取入れ箇所にも有効であった。図62は江戸時代の庄川の図であるが、本川にそって雁行堤が設置されているのに加え、本川から分派する支流、または用水に対し横断する形で堤防が2重3重に重ねて設置されていた。



図62：庄川両縁用水取入絵図(享保3(1718)年)
「千保柳瀬合口用水史」より⁷⁵⁾

第3に、雁行堤と併用して設置されることが多かったのが霞堤で、明治までの常願寺川や庄川では雁行堤の下流に霞堤が設置されているものが見受けられる。

これは、洪水の氾濫に対して効果の低い雁行堤を補うことを目的としたもので、雁行堤で対処しきれず溢れた洪水を河道に押し戻せる形状となっている。また、雁行堤の各小堤を大型化させると重複部が広がり霞堤の形状になる。つまり、北陸扇状地河川の霞堤は雁行堤から発展したものであるといえる。また、常願寺川を始めとし、

明治初期の霞堤は一番堤の下流端が河道に突き出しているものが見受けられる。これは、初期の霞堤には氾濫還元機能のみでなく、河道制御の機能もあり、雁行堤の特徴も併せ持っていたことを表している。現在では霞堤の下流端は洪水の流下を阻害するとして河道に平行に設置されている。北陸扇状地河川の霞堤は重複部が長く、氾濫還元の主眼があることは先にも述べたが、重複部が短いものでも、氾濫が起こった際、河岸段丘や控堤、微高地、水路などを利用し、効率よく氾濫流を排除できる工夫がなされているものが多かった。つまり、雁行堤は河道の制御に主眼が置かれているのに対し、霞堤では氾濫還元と排水に主眼が置かれていた。

第4は、連続堤で庄川や神通川など河床勾配の緩い箇所から早くから用いられてきた。連続堤は洪水を河道内で処理し溢れさせないことを目的としている。

これらの堤防の築造や管理を行っていた、治水技術の担い手に関しても4つに分類する事が可能である。最も規模の小さい担い手は個人や集落で、自らを守ることを目的とする技術である。

2つ目は流域、または地域と枠組みされるもので、複数の「個」が共通する利益を守るための技術である。これらの担い手は治水技術の場合、流域に属する自治体であるといえる。

最も大きい治水技術の担い手は国などの公共的な技術の担い手である。

この公共技術と地域技術の間に、地方または県(藩)があり、地域特性のある公共技術の担い手であると考えられる。

これらの堤防の形状変化と治水技術の担い手の変化について、比較を行うと次のようになる。

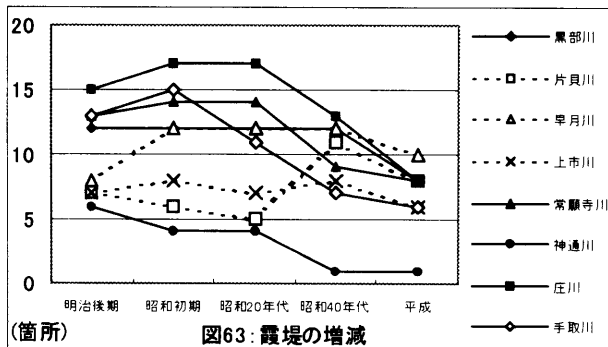
江戸時代の治水技術の担い手の中心は、加賀藩では主に「十村」役とよばれる役職にあった。「十村」役とは大庄屋の事で地域の村々を束ねる立場にあった。当時の治水事業は「川除普請」といわれ、おもに河道に対する堤防設置や水制の設置などを行った。中でも藩が費用を負担する川除普請を御普請、地域住民が自費で川除普請を行うことを、自普請とよんだ⁷⁶⁾。

「十村」役より上の役職としては、藩の役人である「川除奉行」が存在し、常願寺川や黒部川などには詰め所があった。しかし、川除普請や水害復旧は事後検分または十村による奉行所への許可申請によって行われる場合が多く、実質的には「十村」役の指示で治水が進められていたとみられる。また、人足や費用負担に関しても黒部川、常願寺川、庄川の大河川における普請費用は藩による全額負担、神通川などは7割負担などの補助制度があったが、実際には藩の財政難から、多くの場合地域による費用負担がなされていた⁷⁷⁾。

常願寺川や庄川の江戸時代の古地図を見ると雁行堤が数多く設置されていることがわかる(図25, 54)。このことから、江戸時代、各河川の流域で「十村」役を中心に地域住民が築造、維持管理していた堤防の形状は雁行

堤が主体であったとみられる。また、船形屋敷や囲堤は個人、または集落単位で独自に設置していた。

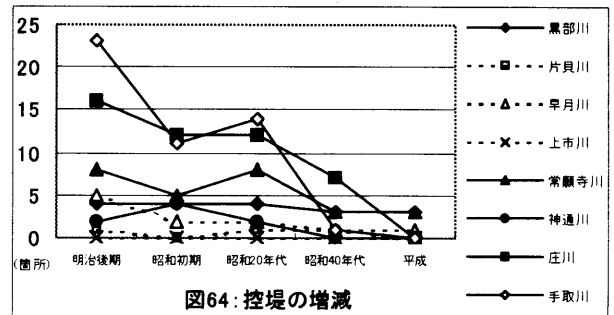
明治時代に入ると各河川は県による治水事業が行われるようになり、大河川を中心に築堤などの改修事業が進められた。しかし、明治から昭和初期にかけて北陸地方では水害が多発したため、明治16(1883)年の庄川をはじめとし、以降、大正9(1920)年に神通川が、昭和初期に黒部川、常願寺川、手取川が内務省直轄河川となり、県ではできなかった大掛かりな改修事業を実施している⁷⁸⁾⁷⁹⁾。一方、中小河川は明治後半になって、初めて県の管轄となるものが多く、大河川に比べ、治水事業は遅れていた⁸⁰⁾。



作成:寺村

県の治水事業と国の治水事業の進捗率の違いは霞堤の増減に顕著に表れている。図63は氾濫還元主眼が置かれている霞堤の増減について、各河川ごとに示したも

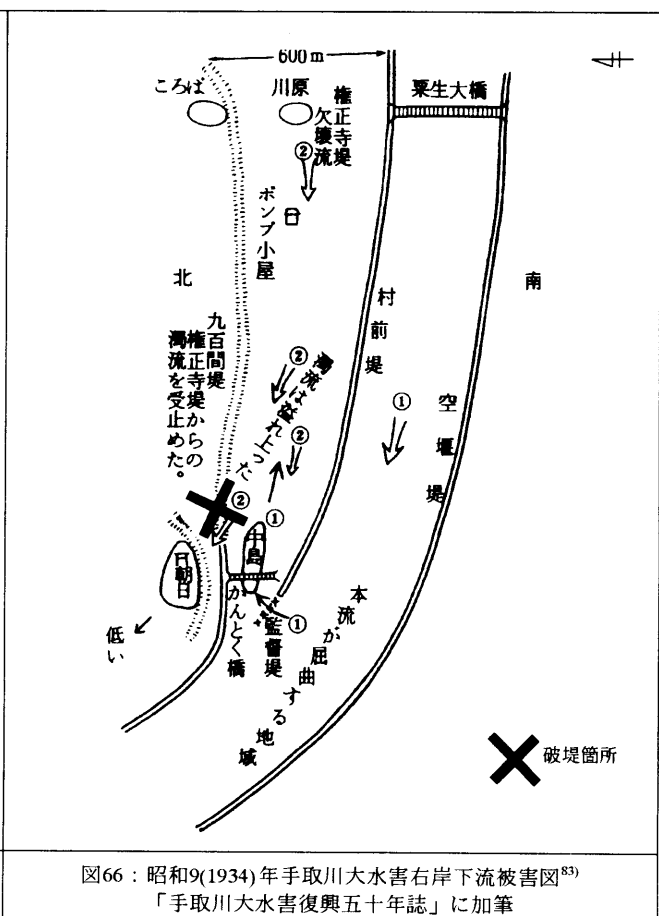
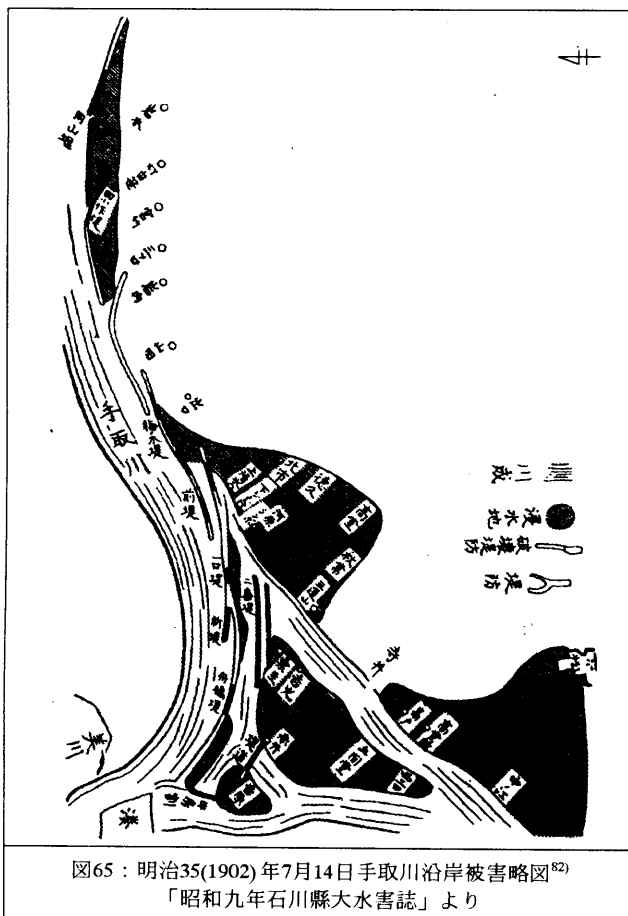
のである。これを見ると明治から昭和にかけて黒部川、早月川、常願寺川、庄川で霞堤の数が増えているが、これらは雁行堤を改修して霞堤にしたものや無堤地帯に新たに設置されたものが多い。昭和20(1945)年以降になると国の直轄河川である、常願寺川、神通川、庄川で霞堤の減少しているのに対し、県の管轄する河川では霞堤の減少量が少ない(図63:実線が国の直轄河川、破線が県管轄)。逆に、片貝川では昭和27(1952)年の水害を受けた復旧工事で、雁行堤や無堤地帯が設置されていた箇所に霞堤が設置され、霞堤の数が増加している⁸¹⁾。



作成:寺村

一方、堤内地にある控堤は、図64でもわかるように戦後減少している傾向にある。これは、農地開拓のためのほ場整備事業が大きく影響して取り払われており、手取川はその代表例といえる。

また、早月川、片貝川、上市川に控堤がすくないのは、扇状地の規模が小さく必要性が低かったことと、河岸段



丘や丘陵を控堤の代わりに利用できたことも要因の一つに挙げられる。

このような各河川の地理的条件の違いは河川ごとの霞堤の数の違いの要因にもなっている。神通川は最も霞堤の数が少ないが、神通川の地理的な特徴として、他の北陸扇状地河川に比べ、扇状地の形成が顕著でないことが上げられる。勾配の緩い河川では氾濫還元型の霞堤を用いることが難しく、そのことが神通川の霞堤の少なさの一要因ではないかと考えている。

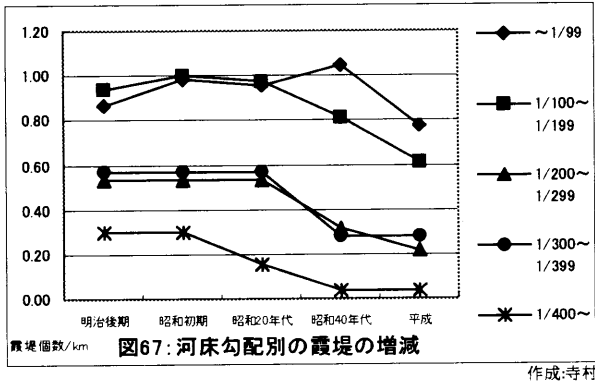


図67: 河床勾配別の霞堤の増減

作成:寺村

図67は上市川以外の各河川の縦断面図から河床勾配別に霞堤の数を抽出し、河道1km中に霞堤が存在する割合を年代ごとに追跡したもので、急勾配の箇所ほど高い割合で霞堤が設置されていることがわかる。また、1/400よりも河床勾配がゆるい箇所では、他の箇所に比べ半分以上と霞堤の数が少なく、霞堤の数が減少するのも早い。この原因は1/400より緩い勾配では霞堤の氾濫還元機能が十分に発揮できないことにあると考えられる。

河床勾配が緩い場合、霞堤の開口部から洪水が逆流する事や、氾濫還元機能が阻害される。これは手取川で実際に見られた事例で、右岸下流部の河床勾配が1/400程度の箇所にあった霞堤では明治35(1902)年の水害時には下流部では二番堤の破堤によって氾濫流が河道に還元できず被害が広がる結果となっているのに対し、河床勾配が1/140程度の左岸上流部の霞堤では氾濫流を受け止め、河道へ押し戻している(図65)⁸⁴⁾。また、昭和9(1934)年の大水害の際、開口部から洪水が逆流し、上流から流れてきた氾濫流を河道に還元できなかったため、二番堤が決壊している(図66)⁸⁵⁾。手取川の場合、逆流によって被害の出た下流部の霞堤は早期に締め切られている。このようなことから、急勾配の箇所では霞堤が氾濫還元機能を発揮し、緩勾配の箇所ではうまく排水できなかったことがわかる。

また、1/200までの急勾配の場所では他の場所に比べ霞堤の数が多(図67)。今回の対象区間のうち約6割がこの1/200より急勾配であるが、この部分はすべて扇状地部分である。

このことから、北陸扇状地河川群の霞堤はおおむね1/200までの急勾配な扇状地を中心に氾濫還元のために用いられた堤防であるといえることができる。

表2: 対象河川の勾配別流路延長距離(km) 作成: 寺村					
	～1/99	1/100～1/199	1/200～1/299	1/300～1/399	1/400～
黒部川 ⁸⁶⁾	7.80	4.40	1.00	0.00	0.00
片貝川 ⁸⁷⁾	7.84	1.16	0.80	0.00	0.00
早月川 ⁸⁸⁾	7.46	0.00	0.00	0.00	0.00
常願寺川 ⁸⁹⁾	9.30	2.12	0.00	1.24	4.77
神通川 ⁹⁰⁾	0.00	7.40	2.60	3.80	9.80
庄川 ⁹¹⁾	0.00	6.36	4.20	2.03	9.20
手取川 ⁹²⁾	0.00	9.40	0.80	0.00	2.80
計	32.41	30.84	9.40	7.07	26.57
%	30.5	29.0	8.8	6.6	25.0

5. まとめ

今回の研究で、北陸扇状地河川群では、霞堤は昭和初期までその数を増やし、戦後、減少していることがわかった。また、霞堤は河床勾配が1/200までの急勾配の箇所に多く、手取川での実績や、その形状の成り立ちなどから、扇状地河川における氾濫流の河道還元と排水に主眼が置かれた堤防であることがわかった。

また、北陸扇状地河川の堤防の形状変遷を追うことによって、北陸扇状地河川では技術の担い手が変わることによって、堤防の形状が異なることがわかった。個人や集落は自らを守るため、船形屋敷や村囲堤を設置し、「十村」役は地域を守るために、扇状地上で変化しやすい河道を固定する必要があり、雁行堤を設置した。明治に入り、県は無堤地帯や雁行堤設置箇所など洪水が溢れやすい箇所に対して築堤を行い、河川の治水安全度を向上させる、公共的な治水事業を実施するが、国の直轄事業ほどは事業規模を大きくできないため、超過洪水対策としての技術である霞堤の配備も行ったと考えられる。直轄事業は基本的に洪水を溢れさせないことが前提で計画がなされているため、霞堤は必要性がなく、取り払われている。また、この溢れないことを目的とした治水技術はほ場整備などを促進させ、村囲いなど、自衛のための堤防を撤去させる結果に至っている。

船形屋敷、村囲い、雁行堤、霞堤は洪水が氾濫する事を想定して作られた自己を守るための技術であり、自治的技術であるといえる。しかし、連続堤による治水は自己防衛の必要性がないため、地域住民は自治的技術を失うこととなる。

これらのことから、北陸扇状地河川における霞堤は、洪水に対する自己防衛のための技術発展の結果であり、明治から昭和初期に最も多く作られた、氾濫流の河道還元という超過洪水対策に主眼を置く技術であるといえる。

6. 参考文献

- 1) 大熊孝「技術にも自治があるー治水技術の伝統と近代」, 社団法人農山漁村文化協会, 2004年2月
- 2) 建設省土木研究所河川部総合治水研究室「霞堤の現状調査報告書」土木研究所資料, 1986年
- 3) 建設省土木研究所河川部総合治水研究室「鬼怒川霞堤の現状調査報告書」土木研究所資料, 1986年

- 4) 大熊孝「霞堤の機能と語源に関する考察」第7回日本土木史研究発表会論文集,pp.259～266,1987年6月
- 5) 安達實「手取川と七ヶ用水」土木史研究第15号,pp.381～392,1995年
- 6) 安達實「神通川の治水について」土木史研究第15号,pp.393～398,1995年
- 7) 安達實「庄川の治水について」土木史研究第16号,pp.637～644
- 8) 橋本規明「新河川工法」,森北出版,1956年
- 9) 前掲4
- 10) 西師意「治水論」,清明堂,p.84,1891年
- 11) 北陸地方建設局金沢工事事務所「金沢工事事務所治水事業のあゆみ」,巻頭,1985年
- 12) 日本河川図 RIVERS IN JAPANHP
http://www.japanriver.or.jp/river_law/map.htm
- 13) 建設省北陸地方整備局富山工事事務所「常願寺川治水史」,p.1,2000年
- 14) 富山県河川調書(富山県調べ)
- 15) 小出博「日本の国土(上)―自然と開発―」,東京大学出版会,p.201,1973年
- 16) 前掲13,p.185
- 17) 建設省富山工事事務所「常願寺川沿革誌」,p.99,1962年
- 18) 川北町史編纂委員会/編「川北町史第4巻(通史編)」,川北町役場,pp.225～235,1998年
- 19) 建設省北陸地方建設局富山工事事務所「富山工事事務所60年史」,p.231,1996年
- 20) 前掲2
- 21) 手取川七ヶ用水土地改良区「手取川七ヶ用水誌上巻」,pp.226,227,1982年
- 22) 前掲13,p.26
- 23) 前掲19,p.39
- 24) 前掲17,p.197
- 25) 建設省北陸地方建設局富山工事事務所「黒部川のあゆみ」,p.195,1977年
- 26) 寺村淳「北陸扇状地河川における霞堤の変遷と役割に関する研究」第20回土木学会関東支部新潟会研究発表会論文集,pp.41～44,2002年
- 27) 黒部市誌編纂委員会「黒部市誌」,黒部市,p.665,1964年
- 28) 「清く美しい豊かな流れとともに」,建設省黒部工事事務所
- 29) 前掲27,pp.656～663
- 30) 北陸農政局黒部川沿岸農業水利事業編集委員会「黒部川沿岸用水誌」,入善町,p.58,1994年
- 31) 前掲27,p.58,59
- 32) 大布施村誌編集委員会「大布施村誌」,p.104
- 33) 「片貝川河道縦断面図1～3」,富山県魚津土木事務所,2002年3月
- 34) 富山県/編「富山県史通史編3」,p.1022,1982年
- 35) 富山県/編「片貝川布施川改修工事誌」,p.5,1939年
- 36) 前掲35,p.6
- 37) 魚津市史編纂委員会「魚津市史下巻」,p.136,1972年
- 38) 「早月川縦断面図」,富山県新川土木センター,2002年
- 39) 「上市川河道縦断面図」,富山県
- 40) 前掲35,p.1026
- 41) 滑川市編纂委員会/編「滑川市史通史編」,pp.298,299,1982年
- 42) 松井庄二/編「早月加積郷土誌」,p.89,1985年
- 43) 上市川第二ダム建設事務所「上市川総合開発事業上市川第二ダム工事誌」,p.1,1986年
- 44) 前掲17,p.99
- 45) 前掲17,p.99
- 46) 富山県立図書館 <http://plazasv001.tkc.pref.toyama.jp/index.html>
- 47) 前掲13,p.32
- 48) 前掲19,p.68
- 49) 前掲19,pp.178,180
- 50) 前掲19,p.165
- 51) 五福校下自治振興会「五福郷土史」,五福校下ふるさとづくり推進協議会,pp.168～170,1991年
- 52) 前掲19,p.164
- 53) 前掲19,p.169
- 54) 前掲19,p.164
- 55) 前掲19,p.232
- 56) 礪波市史編纂委員会「礪波市史」,1965年に加筆
- 57) 前掲56,pp.435～449
- 58) 前掲19,p.231
- 59) 前掲13,pp.27～29
- 60) 前掲19,p.231
- 61) 前掲18,pp.209～223
- 62) 平野外喜平「秘史手取川」北国出版社,pp.249～284,1970年
- 63) 川北町水害誌編集委員会「手取川大水害復興五十年誌」,川北町役場,pp.44～47,1984年
- 64) 「手取川管内図」,建設省金沢工事事務所,1994年7月
- 65) 石川県地理課輯掛「皇国地誌」,石川県,1885年
- 66) 手取川七ヶ用水土地改良区「手取川七ヶ用水誌上巻」,pp.226,227,1982年
- 67) 川北町誌編纂専門委員会「川北町史第一巻」,川北町,pp.396～418,1995年
- 68) 川北町水害史編纂委員会「手取川大水害復興五十年誌」,川北町役場,pp.123～124,1984年
- 69) 手取川七ヶ用水土地改良区 HP
<http://www.shichika.or.jp/>
- 70) 建設省近畿地方整備局/編「九頭竜川直轄事業のあゆみ」,p.204,1991年
- 71) 前掲70,pp.204～210
- 72) 前掲70,pp.324～326
- 73) 福井市編「福井市史資料編別巻」,pp.147～161,1989年
- 74) (有)水野テクノリサーチ HP 内
<http://www.mizunotec.co.jp/doboku/sinnngenn.html>
- 75) 千保柳瀬合口用水史編纂委員会/編「千保柳瀬合口用水史」,巻頭,2000年
- 76) 魚津市史編纂委員会編「魚津市史上巻」,pp.432～435,1968年
- 77) 前掲34,pp.225～235
- 78) 前掲19,p.39
- 79) 前掲11,p.119
- 80) 前掲19,p.6
- 81) 前掲37,p.490
- 82) 「昭和九年石川県大水害誌」,石川県,p.44,1935年
- 83) 前掲63,pp.141～142
- 84) 前掲55,p.44
- 85) 前掲40,p.142
- 86) 前掲28
- 87) 前掲33
- 88) 前掲38
- 89) 前掲19,p.68
- 90) 前掲19,p.165
- 91) 前掲19,p.232
- 92) 「手取川管内図」,建設省金沢工事事務所,1994年7月