

水害常襲地域における土地利用とその変化について —大垣輪中を事例として—

3 回生 林 杏奈

I. はじめに

過去から現在まで私たちの生活空間は、そこに存在する自然に大きく影響を受け形成されている。自然は、私たちに恵みをもたらすだけでなく、私たちの生活や命を奪う災害を引き起こすというかたちで影響してくることもある。

過去に地域によって異なる地形条件によって自然災害に悩まされ、そこに生きる地域社会によって災害対策をしてきた地域も、近代化で高度な災害対策が行われることによって、現在では災害の発生数・被害数は減少している。

では、過去に自然災害が頻発し独自の自然災害対策をしてきた地域は、現在どのような土地利用をしているのだろうか。本稿では明治時代以前より水害が多発し、洪水常襲地域とされていた濃尾平野の輪中地域のなかでも、岐阜県大垣市の大垣輪中に注目し、その中でも特徴的な土地利用であった塩田橋周辺に焦点を当てて現状を考察していく。数多く種類のある自然災害の中で水害を選んだ理由としては、地震や土砂災害などよりも特定の地域で頻繁に発生する回数が多いからである。また、災害が頻繁に発生することによって、地域住民の災害への意識や、災害が与える地域への影響が土地利用に現れているのはいか、さらに災害への意識が減災対策において土地利用に変化として表れると考えたからである。

II. 調査対象地域

1) 大垣市の輪中について

大垣市が含まれる濃尾平野には、木曾川・長良川・揖斐川の三大河川が流れている。そこには大垣輪中をはじめ多くの輪中が存在している。輪中とは、「たびたび洪水に襲われた先祖の人々が考えたもので当時、川のまわりに強固な堤防を作ることができなかったので、自分たちの家のまわりに堤防を築いたのに始まる。はじめは、水が流れて来るのを防ぐために北側に築いた「尻無堤」、「築捨堤」といわれる堤防が、水が後方（南側）から逆流し

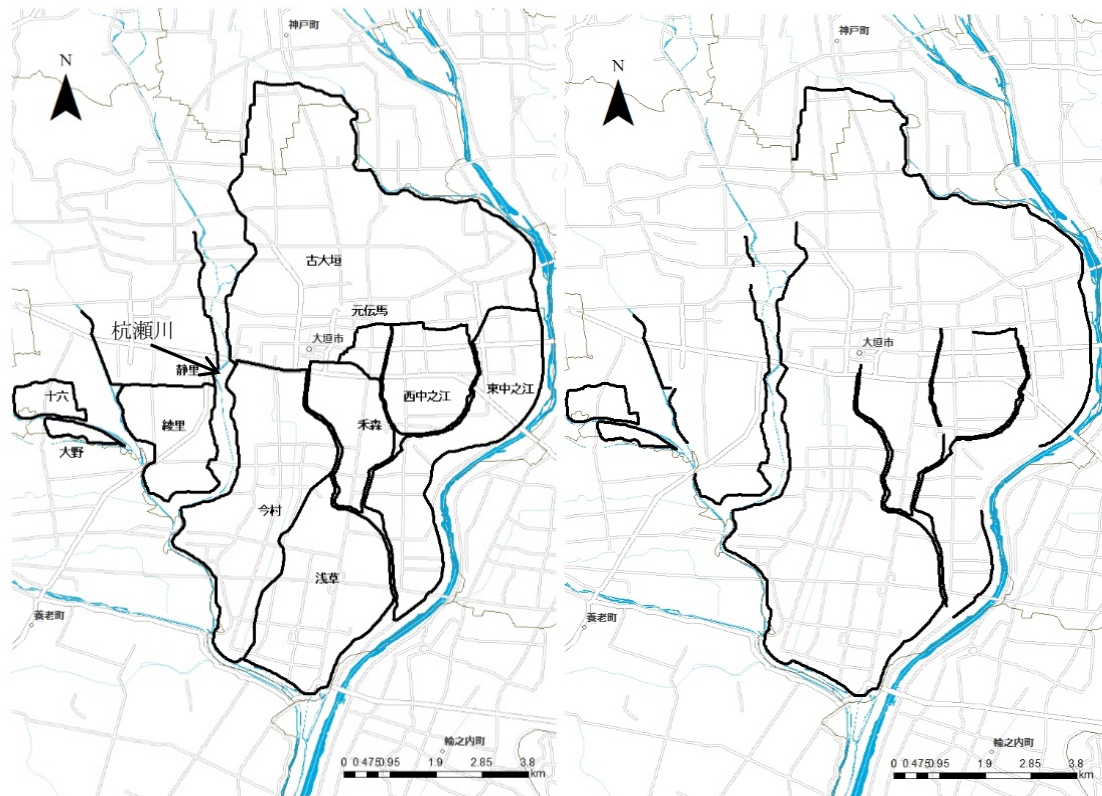


図1 大垣市における明治初年（左図）、現在（右図）の輪中
 (『大垣市輪中ガイドマップ』、『大垣輪中調査報告書』より作成)

てくるのを防ぐために後方にも堤防を作るようになり、輪のように堤で地域を囲むようになった。これが輪の形になったものを「輪中」と呼ぶ（輪中館資料）としている。濃尾平野に明治時代初期に80以上あった輪中は、現在はその半分まで減少している。これは木曾三川の改修工事により堤防が撤去されたこと、多くの小さな輪中が一つの大型の複合輪中のなかに取り込まれたことが理由として挙げられる。

そのような輪中が多く存在している濃尾平野のなかで、大垣市に存在する大垣輪中は三大河川のなかで一番標高の低いところに流れる揖斐川を東に、またかつて揖斐川の本流であった杭瀬川を西にもつ場所に位置している。大垣輪中は図1のように、かつて存在していた多くの小輪中が複合した複合輪中となっている。インフラ整備のための輪中堤の撤去や、堤防補強のための整備などによって、堤防の位置や高さに変化したところもあるが、水害から守るために作られた昔からの堤防は現在も多く残っている。

現在は1970年代以前よりも水害被害は減少している。これはこれまでにさまざまな治水対策が行われてきた結果といえる。では、大垣輪中に関する治水対策はどのようなもの

表 1 大垣市における治水年表

年	出来事
1530	揖斐川が杭瀬川筋から現在の河道に変化
1609	尾張藩御囲堤ができる
1698	水門川を改修
1753	薩摩藩による宝暦治水工事開始
1755	宝暦治水工事完了
1887	木曾三川下流工事開始
1898	大垣輪中水害予防組合ができる
1900	木曾三川分流工事完成
1923	木曾三川上流工事開始
1932	旧水門焼失・水門川改修工事開始
1933	牧田川改修工事開始
1951	牧田川・杭瀬川分流工事完成
1978	杭瀬川改修工事着工
2006	大垣市第1次10か年整備計画
2016	大垣市第2次治水10か年計画

(輪中年表、大垣市ホームページより作成)

が行われてきたのか。また、大垣市における主要な洪水とそれらによる洪水被害はどのようなものであるか、治水対策と関連付けながら考察していく。

2) 大垣市に関する治水対策・水害

表 1 は調査地域における治水年表である。この年表より、江戸時代から濃尾平野の三大河川では治水対策が行われてきたことがわかる。特に江戸時代の宝暦治水や明治時代の木曾三川分流工事は大規模な治水対策工事であり、これらの工事は以降の水害の減少に大きな影響を与えた。その後は、三大河川だけでなく、周辺の水門川・牧田川・杭瀬川といった河川も治水対策工事が行われており、最近では 2016 年以降も治水対策事業が行われている。このことから、三大河川だけが大垣市への水害被害をもたらす原因ではなく、そして水害が減った現在も治水対策工事が行われていることから、今後もこの地域では水害が起

表 2 戦後の主要洪水とそれらによる洪水被害

年	災害名	雨量累計 (mm)	床上浸水 (戸)	床下浸水 (戸)	計 (戸)
1959	伊勢湾台風	207.7	61	1,115	1,176
1961	梅雨前線降雨	501.1	2,514	7,495	10,009
1974	集中豪雨	259.5	1,065	7,904	8,969
1976	9.12豪雨	410.5	4,541	9,725	14,266
1990	台風19号	124.5	214	874	1,088
2002	台風6号	59.5	336	238	574
2004	台風21号	94	-	2	2
2004	台風23号	129.5	46	703	749
2008	雷雨	67.5	1	34	35
2012	台風16号	42	4	6	10
2013	前線通過	128.5	9	348	357
2013	台風18号	134.5	-	1	1

(『大垣市排水基本計画[大垣地域 改訂版]計画説明書』より作成)

こる可能性があると考えられる。

次に対象地域における戦後の主要洪水とそれらによる洪水被害についてみていく。表 2 より 2000 年以前は 200mm を超える雨量の災害が多く、被害浸水も 1000 戸数を超え、1959 年の伊勢湾台風や 1976 年の 9.12 豪雨での被害は 1 万戸以上の浸水があるなど、甚大な水害が起きている。このことから大規模の水害は戦前にあっただけでなく、約 40 年前まで起こっていたことがわかる。2000 年以降については以前のような 200mm を越える雨は頻発していない。しかし、100mm を超える雨が降ることはあることから、特に雨量が減少しているということはないことがわかる。また、1990 年の台風 19 号と 2013 年の前線通過の災害を比較すると、どちらも 120mm 近くの雨量であったのにもかかわらず、2013 年の被害の規模は 1990 年に比べ約 700 戸も減少していることがわかる。また、1960～70 年代は床上・床下浸水被害が多かったが、現在ではどちらも大幅に減少しており、特に床上浸水に関しては 2002 年以降 50 戸以下でほとんどないことがわかる。

では表 1 と表 2 を関連させてみる。1976 年の 9.12 豪雨といった甚大な被害を受けて以降、1978 年からの杭瀬川改修工事の着工が行われたのではないかと考えられる。また大垣市においては現在、大垣市第 2 次治水 10 年計画が行われている。この大垣市の治水計

画は「平成 16（2004）年の台風 23 号降雨による床上・床下被害の解消を目的として、早急に対応が必要な浸水地域の被害解消・軽減のための排水機場などの施設整備の実施や、継続的な治水安全度の向上・施設維持」(大垣市ホームページ)が実施されていることから、1990 年の台風 19 号と比較して、2004 年の台風 23 号では水害被害が大きくなったことが、その後の治水計画が立てられたきっかけと言える。2004 年の水害以降は雨量が減少しているわけではないが、水害対策による成果がでたのか、水害被害は以前より減少している。ここでは水害の原因となる雨量が特に減少していないことから、今後も適切な治水対策を継続して行なっていかなければ、この地域では大きな被害が発生する可能性があることがわかる。

このように、大垣市は昔から洪水多発地域として輪中が形成された歴史をもつ。そしてその中で現在に至るまで水害への対策を行いつけている。ではこのように現在も水防への取り組みを行なっている大垣輪中は現在どのような特徴をもった地域として存在しているのか。また、過去から現在にかけて、大垣輪中内の土地利用がどのように変化していったのか、特徴的なものをあげて考察していく。

Ⅲ. 大垣輪中の土地利用とその変化

1) 現在の輪中

図 2 は現在の輪中と水害に関連する施設の分布を示したものである。ここでは水防関連施設（分割・排水機場・水防倉庫）の分布を通して、輪中がどのような特徴をもった地域であるか考察していく。

はじめに分割についてみていく。分割とは伊藤安男（1996）によると、昭和初期ごろから作られたもので、「堤防と交差直面する道路が堤防を乗り越えず、堤防の一部を切断して直進するためにできた堤防の切断部」のことである。分割が作られるまでは乗り越し道路という、「輪中堤へ堤内より上り、天端への道へ通じる道路と鉄道等を含む輪中堤完全乗り越し道路」によって、輪中堤内と外のつながりを持っていた。しかし、1965 年以降のモータリゼーションによる輪中堤内の耕地整理・土地改良によって農道が整備されたことにより、輪中堤が障害となり作られるようになったとのことである。このように作られた分割は洪水時に堤防としての機能を復元できるように、分割を締切るためのハメ板を入れる溝を備えたものや、ハメ板の代わりに鋼板を使い、洪水時には引き戸式や開閉式の機能をも

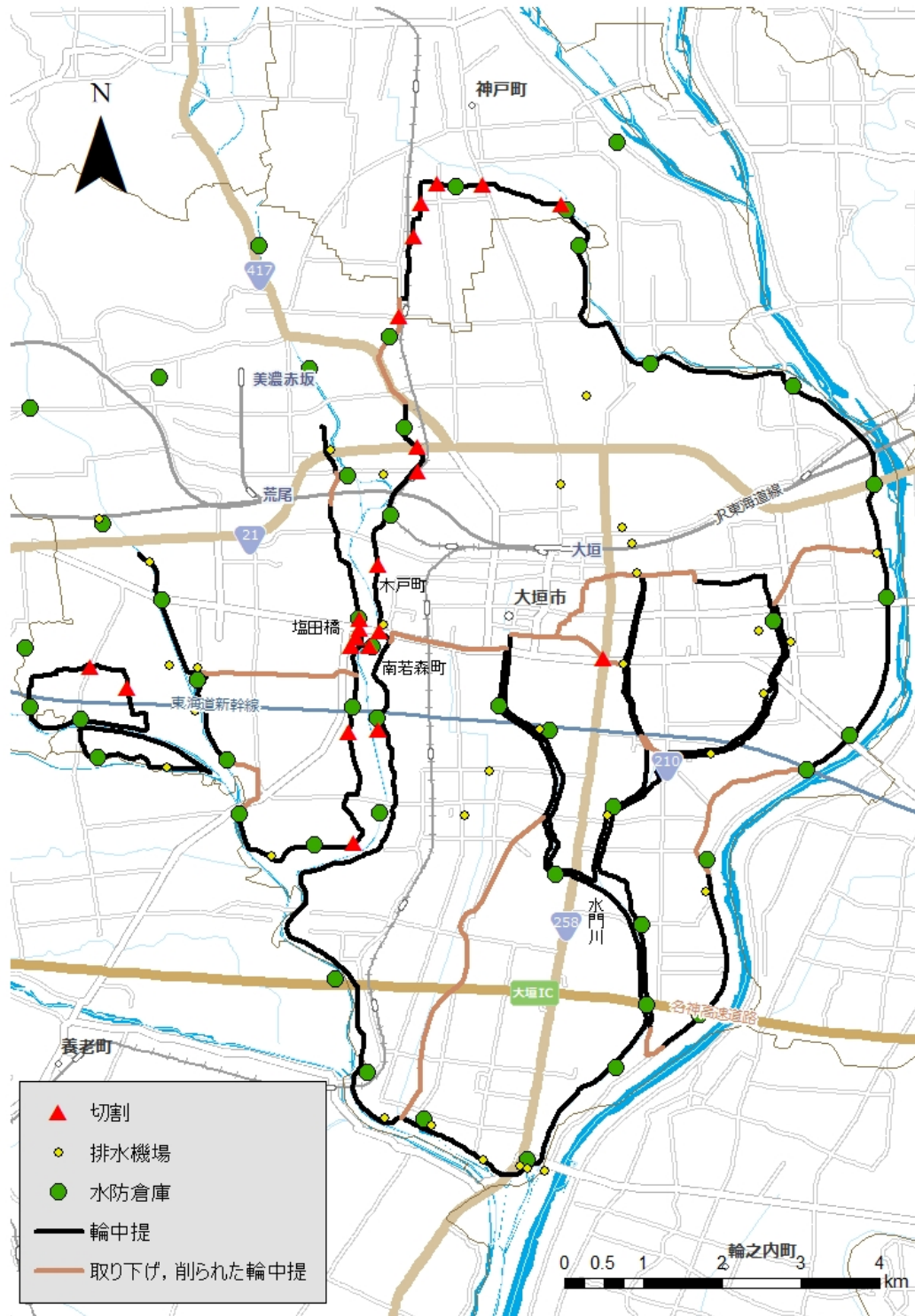


図2 現在の大垣輪中における切割・排水機場・水防倉庫の分布
 (『大垣市輪中ガイドマップ』、「大垣輪中水防事務組合区域図」より作成)

つものがある。

図2をみると、この切割が大垣輪中の西側、杭瀬川の周辺に多く分布していることがわかる。この分布については、国道や県道を通すにあたって、西側の輪中堤を壊す必要があったとのことである。聞き取りによると、切割は主要な道路があるところに作ることから、この地域は揖斐川側よりも道路交通が発展していたと考えられる。

次に排水機場についてみていく。排水機場は輪中地域の特徴として、輪中内が輪中外よりも標高が低いという条件から、外に流れにくい、輪中内に溜まってしまう水を輪中外に出す役割を担っている。標高が低いことによって溜まってしまう悪水をいかに外に流しだせるかが、水害の被害の大きさを左右している。図2をみると、排水機場の分布については、悪水を排除するために輪中の内部に多いこと、標高の低い南部でかつ川の合流地などに多いことが読み取れる。

最後に水防倉庫についてみていく。水防倉庫は輪中館の資料によると「輪中堤防の上に見られる倉庫で、破堤入水を未然に防止するための資材が収納され輪中民の生命と財産を守るために重要な役割」を果たすものとしている。具体的な収納物としては杭・麻袋などが挙げられる。水防倉庫は、図2からは輪中堤付近に全体的に均等に分布していることが読み取れる。このことについて輪中館の資料や聞き取り調査によると、かつて決壊した場所に多く分布していること、水害を受けた回数や程度に関係性があること、また実際に水防倉庫を利用するのは住民が主であるため、自治会ごとに設置しているということがわかった。また、建て替えはあるものの、新しく設置することはないとのことである。

以上より、大垣輪中は過去水害常習地域であったことを踏まえた水防施設が現在も存在していることがわかる。切割は水害の被害が少ない可能性のあると考えられるところに存在するもの、排水機場や水防倉庫は水害での発生場所、被害の状態によって存在するものなど分布に特徴がみられた。現在では水害被害は格段に減少しているが、現在でも水防施設が設置され、維持管理していることから、大垣輪中では水害への意識は現在でも強いと考えられる。

ではこのような特徴をもっている大垣輪中が過去から現在にかけてどのような土地利用の変化をしていったかみていく。

2) 大垣輪中における果樹園・工場の分布とその変化

図3～7は大垣輪中を対象地域として、1930年から約20年ごとに、果樹園・工場の分布

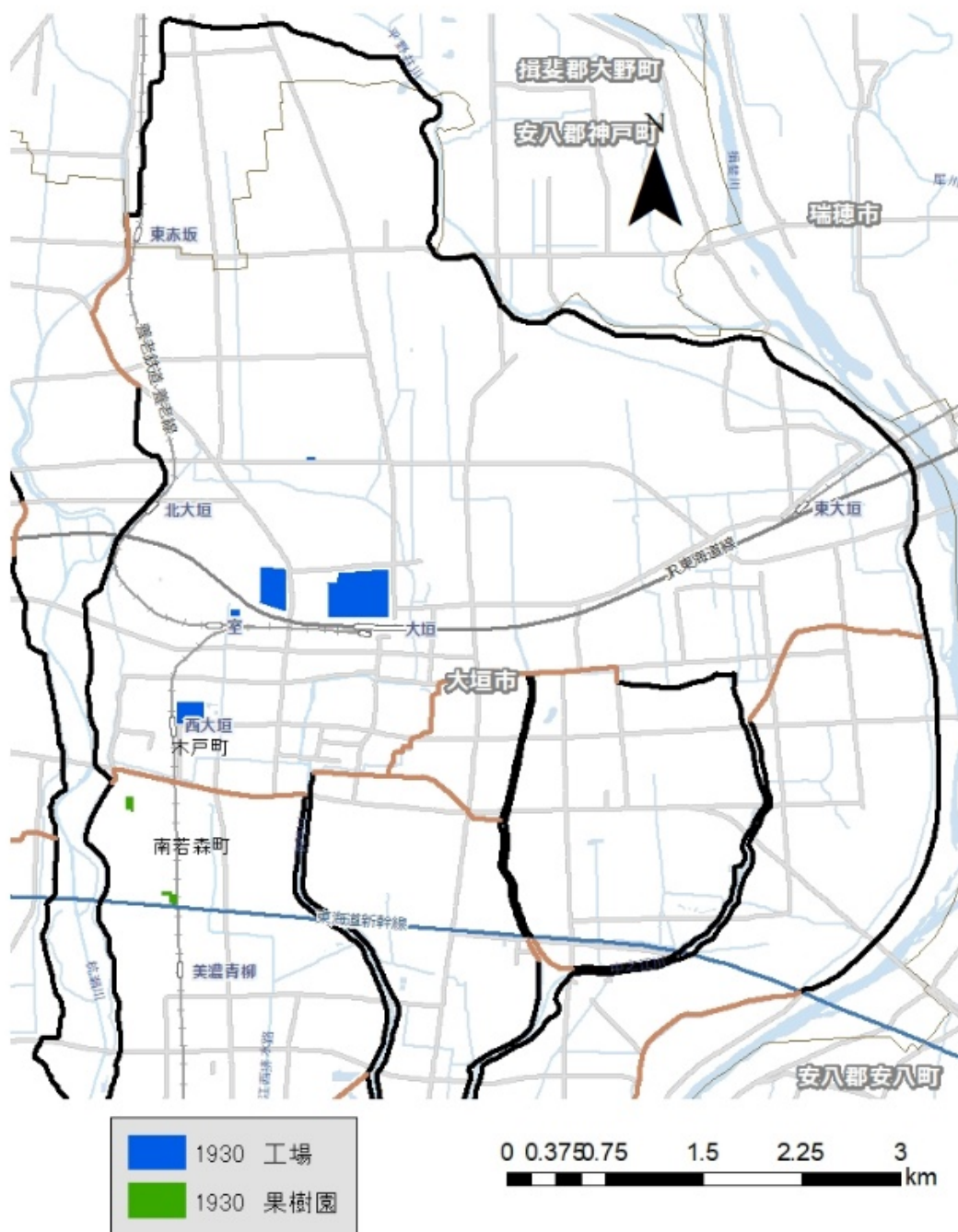


図3 1930年の大垣輪中における工場・果樹園の分布
 (25000分の1「大垣」1930年、「墨俵」1927年より作成)

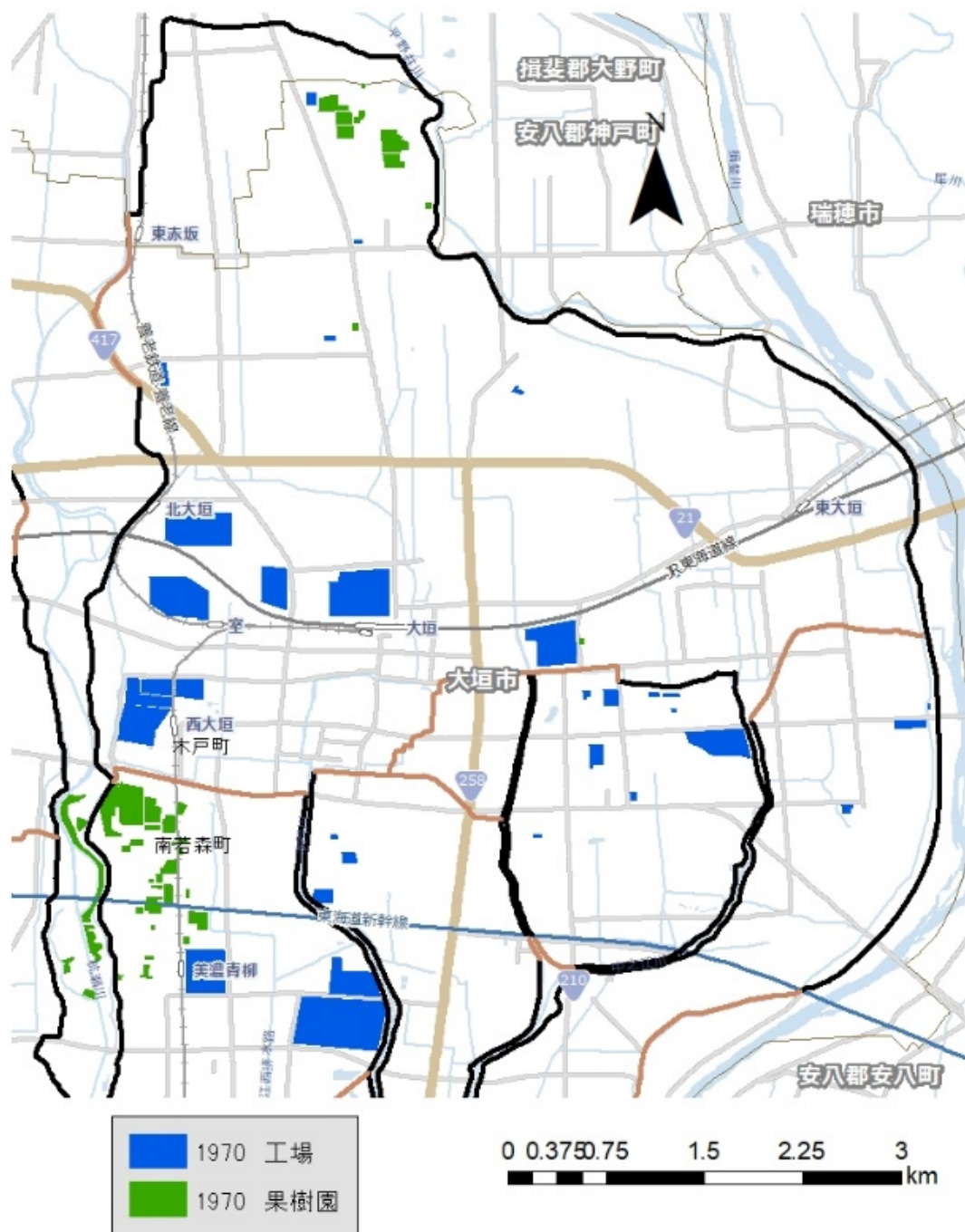


図5 1970年の大垣輪中における工場・果樹園の分布
(25000分の1地形図「大垣」・「岐阜西部」より作成)

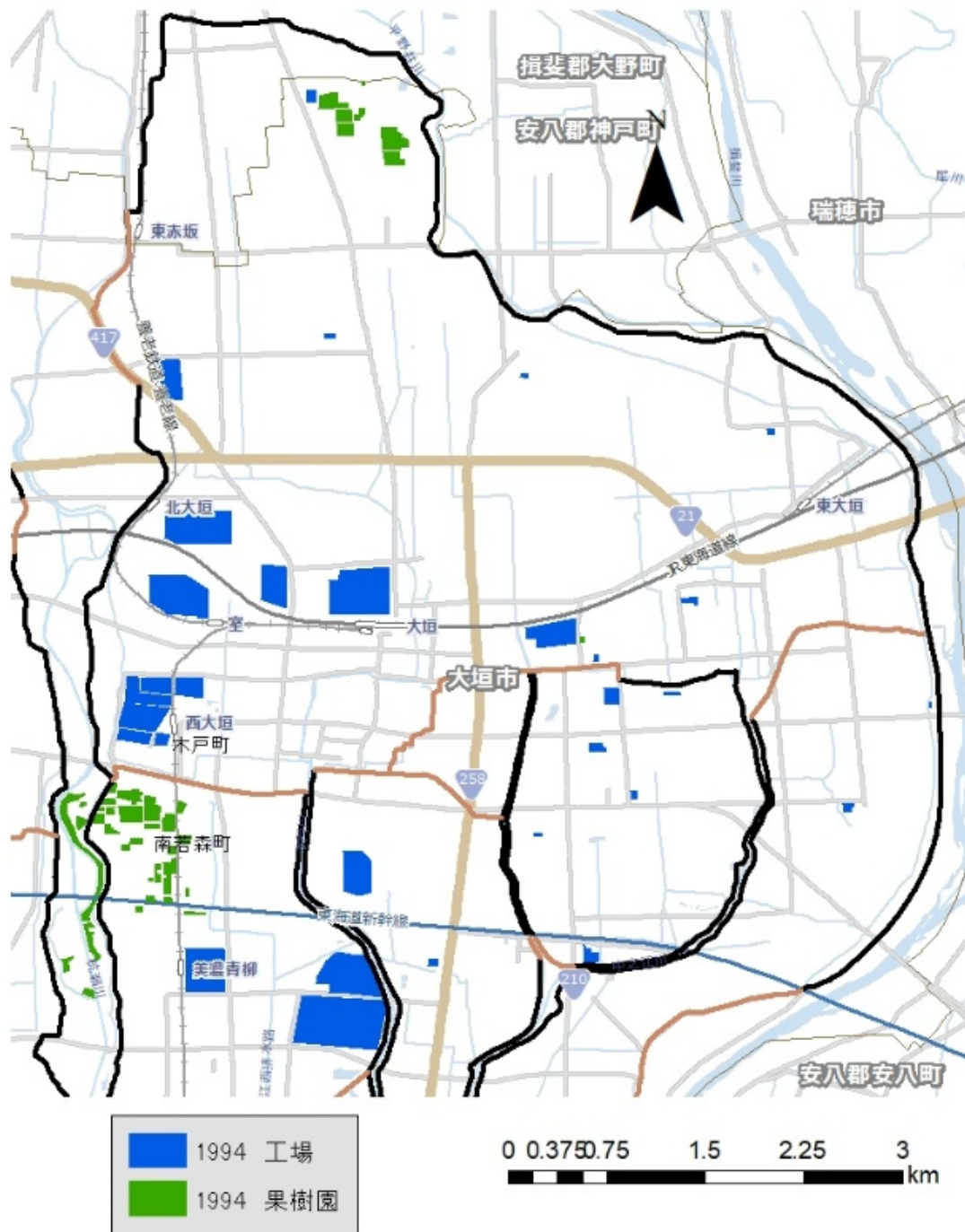


図6 1994年の大垣輸中における工場・果樹園の分布
(25000分の1地形図「大垣」・「岐阜西部」より作成)

の変化を表したものである。なお、2枚の地図を使用したため、異なる年のものを使用しているものがある。読図した結果、この地域では、特に果樹園と工場分布に特徴があったため、この2点に着目して考察していく。

はじめに果樹園についてみていく。輪中地域は標高が低いことや洪水被害を多く受けてきたことなどから、現在もその土地の多くが水田として利用されている。また、輪中内での農業の特徴として、堀田という農耕法があげられていることから、水田が輪中地域の土地利用の代表例であることがわかる。水田として利用される土地は、水の取水の容易な場所である。一方で果樹園に適した土地とは一般に水はけの良い場所である。豊富な水が存在していることが水田・果樹園ともに重要であると言える。しかし、輪中地域は堤防外よりも堤防内の標高が低いことから、輪中内に水がたまりやすく、これは水害の被害に影響すると言われるほどのものである。このことから輪中地域では水はけの良さが必要な果樹園として利用するのは不向きであるといえる。

では、この地域では水田が大部分を占める土地利用のなかで、土地の利用として不向きと考えられる果樹栽培が行われているのはなぜか。分布状況から特徴をみていくことにする。

この地域において果樹園は1930年代に南若森町に少し分布していたが、1970年代には南若森町周辺に広範囲に分布している。また同じ頃、北部の曾根町にも果樹園の分布を確認することができる。大垣輪中のなかでも南若森町と曾根町以外の地域では果樹園の存在が見られないことから、この二つの地域が果樹園に適する特徴的な土地であり、そのために果樹園栽培が増加したのではないかと考えられる。他にも果樹が米よりも売り上げが良かったなどの収入面の理由も増加に関係しているのではないかと考えられる。

しかし、1994年の図を見ると、1970年代よりも果樹園の分布が減少していると読み取ることができる。果樹園に適した土地は水害などで土壌の構成が変化することがない限りは果樹園としての土地利用をし続けることができるはずである。聞き取り調査によると、近年市街地化が進み、周辺が宅地化しているとのことである。また、果樹の売り上げも以前に比べて減少していることも考えられる。

次に工場についてみていく。工場は1930年には大垣駅周辺に分布していた。1947年までには工場は増加し、大規模の工場が進出していることがわかる。また大垣駅周辺だけでなく、大垣輪中の西部、東部、南西部にも工場が進出していることがわかる。1970年までには小規模の工場が大垣輪中の西側よりも東側で増えていることがわかる。分布状況を全

体的に捉えると、大垣輪中の北部や東部には大規模の工場は進出していないことがわかる。この理由として、聞き取り調査によると、大垣輪中の北部・東部は揖斐川などの川の合流地で洪水の際氾濫しやすく、また遊水地の役割をもつ場所が多いことなどから、水田として利用される方が良いことがわかった。また、昔の交通手段である水運として利用されていた船町川が水門川の近くの大垣市中心部付近を流れていたことから、大垣輪中の西側が先に工業都市として発展していったとのことである。

大垣市における工業は電気・化学・紡績関係がほとんどである。これらの業種である理由としては、商品の運搬手段の水運が栄えていたことに始まり、川が近くにあり、良い意味で水に恵まれた環境であること、またきれいな地下水が豊富であることがこれらの産業の発達に影響を与えたとのことである。さらに、水害常習地域ということで土地が安いこと、輪中地域の大部分をしめる農業から離れた人々が多くいたことから人員を集めやすかったことも発展していった理由であるとのことである。

以上、果樹園と工場の分布についてみてきた。果樹園は南若森町で、工場は大垣輪中の西側で盛んである。これら農業と工業の異なる二業種は塩田橋周辺で近く存在していることが土地利用の変化から読み取ることができる。このことから、塩田橋周辺に絞って果樹園と工場の状況、さらにその地域での水防活動について特徴を考察していく。

IV. 塩田橋周辺の土地利用

1) 南若森町の果樹園

図4は現在の塩田橋周辺の果樹園と水防施設の分布を示したものである。南若森町は大垣輪中内でも果樹園の多い地域であるが、このことについて輪中館の方と、実際に現在も南若森町で果樹園栽培をしている方に話を聞いた。

南若森町で行われている果樹園栽培は梨である。梨の栽培は一般的な果樹栽培と同じく水はけの良い土壌と豊富な水が必要であることから、この地域はそのような環境が揃っている場所であることがわかる。この梨栽培については記録には残っていないが、江戸時代より栽培があったとのことである。またこの苗は品質がよく盛んだったため、千葉県へ苗渡ししたそうだ。現在日本梨の生産量のトップである千葉県の梨は、南若森町の苗で作られたとも言えるだろう。このように梨栽培で盛んだった南若森町の土地は、水はけが良いことにより、米が作れなかったことから生産が始まったとのことである。そして時代が経

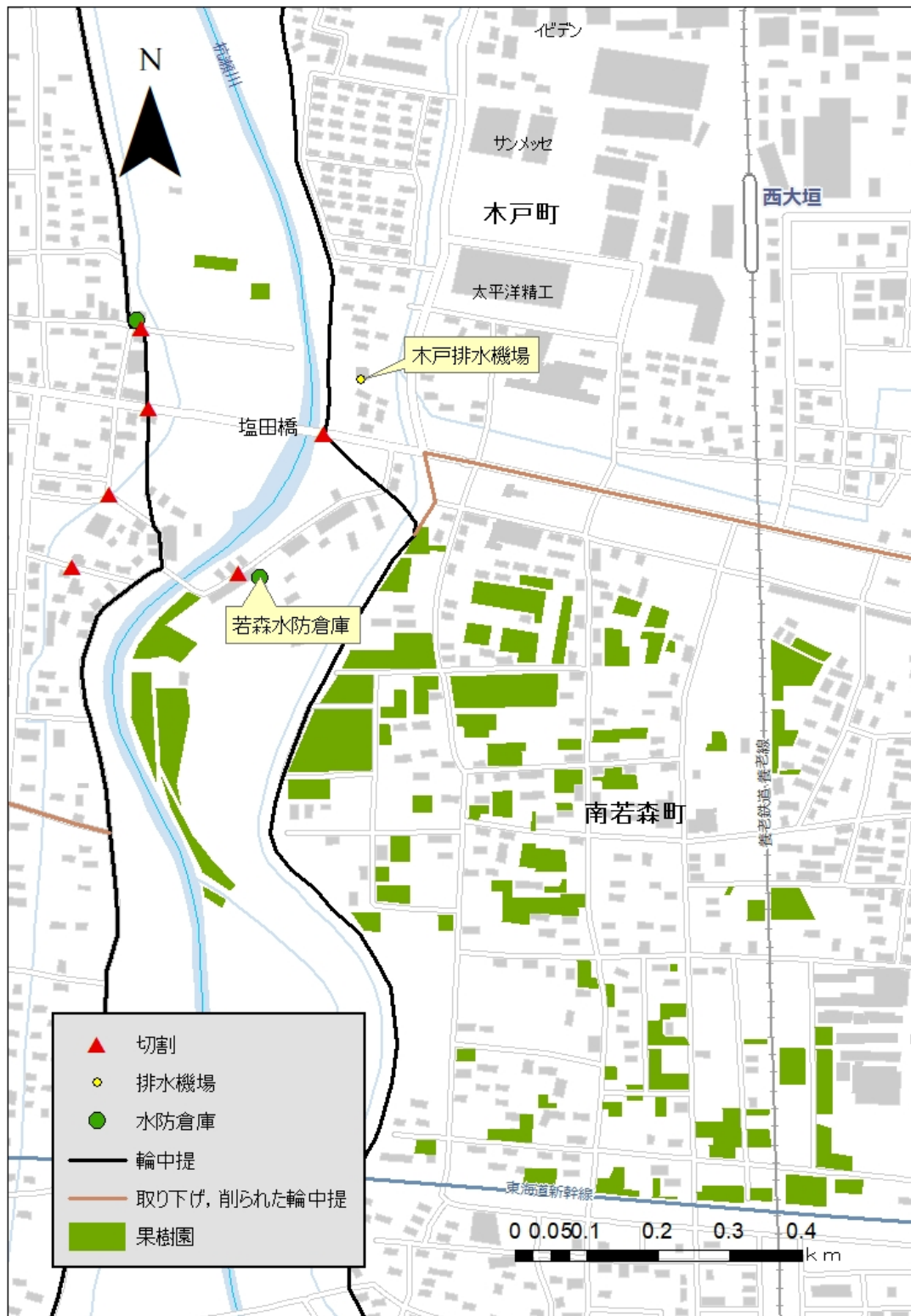


図4 現在の塩田橋周辺の果樹園と水防施設の分布
(住宅地図をもとに作成)

るにつれて、米よりも梨の値段が高くなったために生産が増えていったとのことである。さらに、果樹栽培には豊富な水が必要であるが、南若森町では地下を 1m 掘ったら地下水が出てくると言われるほど、良い水質の水が豊富にとれることから梨生産の拡大につながった。このような他の輪中地域とは異なる土地を持っている南若森町であるが、その理由はこれまでの水害と関係がある。



写真 1 梨畑と住宅地

南若森町周辺にはかつて揖斐川の本流であったと言われる杭瀬川が流れている。杭瀬川周辺では近年まで堤防の工事が行われていたという事実があることから、洪水が頻発しやすい場所であることがわかる。実際、南若森町近くの堤防が決壊し、洪水が発生したとのことである。そしてそのような洪水の中でも氾濫しやすいところは砂地が多く堆積しやすく、その結果梨栽培に適した水はけの良い土壌になったとのことである。輪中地域での農業は水田の利用しかできないと考えていたが、まれにも果樹栽培に適した土壌を作ることもあることが確認できた。

しかし、実際に現在も梨栽培をされている方に聞き取りを行うと、梨栽培で盛んだったこの町も現在は市街化区域の設定によって市街地化が進み、梨栽培は減少していつているとのことである。写真 1 のように梨畑と住宅地は近接しており、このことから栽培の中で雑草などを焼く際、匂いの問題が近隣住民との間で発生しているとのことである。また、それだけではなく梨が米より高価だった時代と異なり、現在は梨栽培がお金にならないことも梨畑の減少の原因としてあげられていた。

2) 木戸町の工場、住宅地

木戸町はかつて紡績業で栄えていた。川の水より洗練された地下水が豊富にあることや、聞き取り調査によると、1884 年に大垣駅ができたことを理由に工場が多く立地したとのことだった。紡績工場の近くには社宅など工場勤務の人が住むための建物が存在していた。しかしその後、紡績工場が撤退すると電子・精密機器関係の工場に変化、さらに工場勤務の人のための社宅が多かった地域は住宅地に変化したとのことである。堤防付近は洪水が

起きたとき一番早く被害を受けやすく、工場や建物の立地には向いていないのではないかと考えていたが、近くにある木戸排水機場が 1982 年に設置されたことにより、洪水が少なくなっていることや、市街化調整区域に指定されていたことから土地が安く、その結果工場や住宅が多くなっているとのことであった。現在の木戸町の住宅地に住む人々はかつて工場で役職の高かった人のうちここに残った人と、他から移り住んだ新住民で構成されているとのことである。

3) 水防

次にこの地域の水防施設の状況について見ていく。

1 つ目に分割についてみる。写真 2 は杭瀬川に渡る塩田橋の左岸に存在する分割である。コンクリート製で非常時にはこの青い鋼板を橋が封鎖するように横に押しして設置する。この分割は 10 人以上の大人数で装置を動かすものである。また塩田橋周辺には分割が 6 箇所存在する。この地域に分割が多いことについては、聞き取り調査によると、塩田橋を通る岐阜県道 31 号岐阜垂井線がかつて国道 21 号線であり、この旧国道を通す時に分割を作らなければならなかったことが理由として挙げられていた。このことから、塩田橋周辺に多く分割が存在しているのは交通網の発達と深く関係があると考えられる。

2 つ目は排水機場についてみる。塩田橋の北側には木戸排水機場がある（写真 3）。1982 年に設置されたものである。この排水機場では輪中内の水を杭瀬川へ排水している。この排水機場の周辺には、輪中内に溜まった悪水を外に排出するための大きな排水路が通っており、大量の水を排水するための設備が整えられていた。

3 つ目は水防倉庫についてみる。写真 4 は大垣輪中にある水防倉庫の一つである若森水防倉庫である。近年新しくしたとのことで、中には杭など緊急時に使用する水防用具や保存水などの非常用の物資が入っていた（写真 5）。また、「若森水防倉庫」と表記されており、若森町の自治体が管理している。緊急時に大垣市よりもいち早く対応できる地域住民が水防倉庫の管理をすることで、早めの水防活動の開始ができ、それが被害減少につながるとのことである。また地域住民に水防倉庫の管理を行わせることで、地域住民に水防への意識を持ってもらうきっかけを与えているのではないかと考えられる。

以上、塩田橋周辺の土地利用についてみてきた。水害によって果樹園栽培に適した土壌が生成されてきた南若森町では梨栽培が積極的に行われてきたが、現在衰退傾向にある。また紡績工場とその従業員が多く住んでいた木戸町は紡績工場の撤退とともに、電子・精



写真2 塩田橋左岸の切割



写真3 木戸排水機



写真4 若森水防倉庫



写真5 若森水防倉庫の内部

密機器関係の工場のある地域に変化した。さらに、木戸町に住む人々はかつての紡績工場関係の人もいるが、多くは新住民が住む地域となっていることがわかった。水害が減った現在、水防への意識も低下するのではと考えていたが、大垣輪中におけるインフラ整備は、水防対策として切割や輪中内の悪水の排水のための排水機場が設置してあり、防災対策が整っていた。さらに水防倉庫の管理を住民にさせることによって、水害の被害を小さくすることや水防への意識を高めるきっかけが作られていた。

V. おわりに

以上、大垣輪中の土地利用とその変化について考察してきた。江戸時代から現代に至るまで様々な治水対策を行ってきた大垣輪中では、水害が果樹園栽培のできる土壤をもたらしたため梨栽培で栄え、川の水の質の高さ、地下水の豊富さ、交通網の良さから、多数の

工場が立地し、現在もその特徴がみられる。

現在も大垣輪中では水防に力を入れた対策が行われているが、高い堤防を築き川の水が一切入らないような治水対策をすることがすべて水害の撲滅に繋がっていることではないことは留めて置かなければならない。排水機場は排水の限度があり、堤防は高くすればするほど、逆に内部へ水が流れ込んだ時に排出に困難が生じる可能性を持っている。

過去に自然災害が多く起きていた地域では過去の教訓が強く残り、その強さが防災への意識を高め、水防への意識をもった地域づくりに影響を与えている。また水害は悪影響を与えるだけの存在ではなく、果樹園栽培ができるような土壌を作り出す力も持っている。輪中地域の土地利用は今も昔も水害と密接に関わっており、これからも水害から町を守る対策を行いながら、都市として成長していくと考えられる。

—付記—

本稿を作成するにあたり、輪中館・輪中生活館の長谷川章様、大垣市役所建設部治水課の松浦徹様、大垣市役所建設部治水課維持グループの加藤慎紹様、大垣市建設部管理課水防グループの松尾圭介様、かね貞梨直売所の川瀬勇様、木戸排水機場の矢野繁雄様には、お忙しいなかにも関わらず大変お世話になりました。ここに記して厚く御礼申し上げます。

—参考文献—

大垣市教育委員会 1997.『大垣市輪中ガイドマップ』大垣市教育委員会

大垣市教育委員会 1992.『大垣輪中調査報告書』大垣市教育委員会

大垣市建設部治水課 2015.『大垣市排水基本計画 [大垣地域 改訂版] 計画説明書 平成27年改定』 <http://www.city.ogaki.lg.jp/cmsfiles/contents/0000031/31526/h27keikaku.pdf>
(最終閲覧:2018/11/10)

大垣市輪中水防事務組合 2018.「大垣輪中水防事務組合区域図」『平成30年度水防計画』
大垣市ホームページ <http://www.city.ogaki.lg.jp/0000031532.html>
(最終閲覧:2018/10/16)

伊藤安男. 1996.『変容する輪中』古今書院

山口恵一郎ほか. 1974.『日本図誌大系中部Ⅰ』朝倉書店

木曾三川治水百年のあゆみ編集委員会 1995.『木曾三川治水百年のあゆみ』建設省中部地方建設局

- 安藤萬壽男 1988.『輪中-その形成と推移』 大明堂
- 河合成樹 1969. 濃尾輪中の形態に関する地理学的研究.人文地理 21-2. p117-134
- 小倉妙子 2015. 高田輪中地区における水害と人々の暮らし.信州大学教育学部自然地理学研究室『2013年度地理学野外実習報告書VI 大分』 p17-24
- 中島伸恵ほか 2005. 水防意識に基づいた輪中地域の景観変容に関する研究. 土木史研究 24 .pp.53-61
- 水谷直美ほか 1995. 桑原輪中における水屋景観の変容. 兵庫地理,40. pp.21-34