

水害リスク地域における 市街地の展開過程とその要因

阿部 遼磨¹・福井 恒明²

¹学生会員 法政大学大学院修士課程 デザイン工学研究科 都市環境デザイン工学専攻
(〒102-8160 東京都千代田区富士見2-17-1, E-mail: ryoma.abe.4v@stu.hosei.ac.jp)

²正会員 博士(工) 法政大学教授 デザイン工学部 都市環境デザイン工学科
(〒102-8160 東京都千代田区富士見2-17-1, Email: fukui @hosei.ac.jp)

局地的大雨や集中豪雨の増加する日本において、人口の増加に伴い水害の危険性が高い地域における都市化が進む中、都市計画による規制、条例等による抑制・誘導が水害リスクの高い地域において十分に機能していないと考える。本研究では、長野市北部地域を対象に市街地の変遷から、市街地がどのような経緯で展開してきたのか明らかにした。その結果、戦後の人口増加と、経済成長期における幹線道路の整備に伴う沿線の商業施設の立地により、市街地が水害リスクの高い地域へ展開していったことが明らかとなった。

キーワード: 都市計画, 市街化区域, 土地利用, 水害リスク, 洪水浸水域

1. はじめに

(1) 研究背景

近年、わが国では「平成27年9月関東・東北豪雨」や「平成29年7月九州北部豪雨」、「令和元年東日本台風第19号」等集中豪雨や台風による洪水が発生し、水害による被害が多発している。気象庁によると、全国の1時間降水量が50mm以上となる大雨の年間発生回数は増加しており、最近10年間（2010～2019年）の平均年間発生回数（約327回）は、統計期間の最初の10年間（1976～1985年）の平均年間発生回数（約226回）と比べて約1.4倍に増加している¹。一方、水害リスクの高い浸水想定区域内の人口および世帯数は郊外を中心に増加しており²、これは水害リスクの高い地域での宅地化が進んでいるためと考えられる。水害リスクの高い区域における土地利用や開発、建築行為を制限するものとして、建築基準法に基づく災害危険区域の指定や、都市計画法による区域区分制度、地区計画制度が挙げられる。また、水害リスクの少ない地域への計画誘導として、条例による誘導、建築規制の緩和などが挙げられる。さらに近年では、人口減少、道路や公園等の都市基盤の老朽化等への対応、環境負荷の少ないまちづくりや災害に強い安全・安心なまちづくりの推進、拡大型から安定・成熟型の都市への転換など、多様化する都市の課題に対応することが求められており、こうした状況を踏まえ2014年に都市再生特別措置法が改正され立地適正化計画制度が導入された。国土交通省は立地適正化計画の策定にあたり、水害リス

クを考慮し、居住誘導区域を定めることが望ましいとしている。しかし、2015年7月に改正された水防法に基づき各自治体で作成されているハザードマップに記載される水害リスクの高い地域において、市街地が形成され、それらが立地適正化計画における居住誘導区域に含まれる例が多いのが現状である。都市づくりを進めていく中で水害リスクを考慮して進めていくためには、これまでの都市計画制度下において、水害リスクが高い地域に市街地が展開してきた過程を検証しておく必要がある。

(2) 研究目的

本研究は、長野県長野市北部地域を対象に水害リスクの高い地域における市街地の展開がどのような経緯で進んできたのかを明らかにすることを目的とする。

(3) 研究方法

本研究では、対象地での都市計画の指定及び水害履歴、土地利用の変化について、文献や過去の空中写真などを用いて整理することで土地利用の変遷の実態を把握する。

(4) 既往研究

土地利用の変遷と水害リスク地域での市街地の拡大に着目した研究としては、酒井ら³が佐賀低平地を対象として、水害リスク地域における土地利用の変遷・用途毎の建物集積から都市計画制度による水害リスクコントロールの実態を明らかにした研究がある。また、水害危険地域に着目し、土地利用規制導入の効果を実証的に検証

した研究⁴⁾や水害常襲地における市街地の展開に市街化区域の設定が及した効果を検証した研究⁵⁾が見られる。しかし、土地利用の視点から、市街地の変遷を検証した研究は行われていない。

2. 対象地の概要

(1) 対象地の選定

近年の局地的大雨、集中豪雨により日本各地において水害の発生頻度が高くなっている中、2019年10月には台風第19号が日本に上陸し東海地方、関東甲信越地方、東北地方の多くの地点で3、6、12、24時間降水量の観測史上1位の値を更新するなど記録的な大雨となった⁶⁾。

この大雨により、関東・東北地方を中心に計140箇所です堤防が決壊するなど、河川が氾濫し、2019年12月4日時点で、国管理河川周辺で約25,633haが浸水した⁷⁾。人的被害は、死者・行方不明者が100人を超え、住宅被害においては、70,000棟以上が全壊～一部損壊、床上浸水の被害を受けた。この台風第19号の犠牲者数を近年（1999～2018年）の災害と比較すると、洪水関連（「洪水」「河川」）犠牲者の比率が高いこと、そして「洪水」「河川」犠牲者の5割強が浸水想定区域内の範囲内で被害を受けたことが特徴として挙げられる⁸⁾。

長野県では、信濃川水系千曲川が長野市穂保の左岸堤防で70mに渡り決壊した(図-1)。この堤防の決壊や越流により洪水が氾濫し、長野市北部地域では住宅やりんご畑、北陸新幹線車両基地が水没した。この地域は過去に何度も河川の氾濫を受けていた地域であり、1918年の「第1期千曲川改修事業」から改修工事が進められており⁹⁾、以前から水害リスクの高い地域であったことが伺える。以上のことから本研究では、市街地が大きな被害を受けた長野市北部地域（豊野地区・長沼地区・古里地区）を対象地とした(図-2、図-3)。ただし、空中写真による市街地変遷の把握については、対象地域に隣接する小布施町の千曲川左岸側地域を含む。

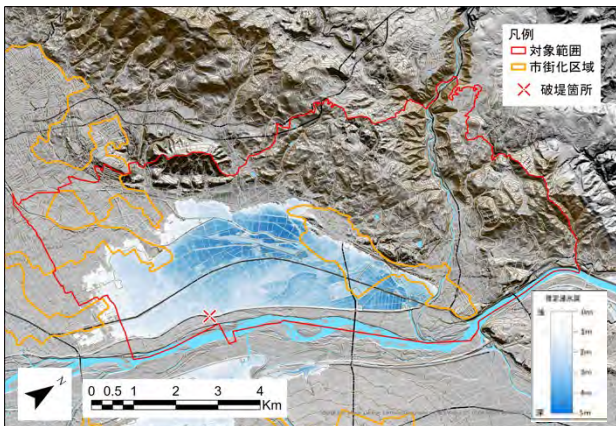


図-1 令和元年東日本台風第19号発生時における浸水範囲¹⁰⁾



図-2 研究対象地の位置図

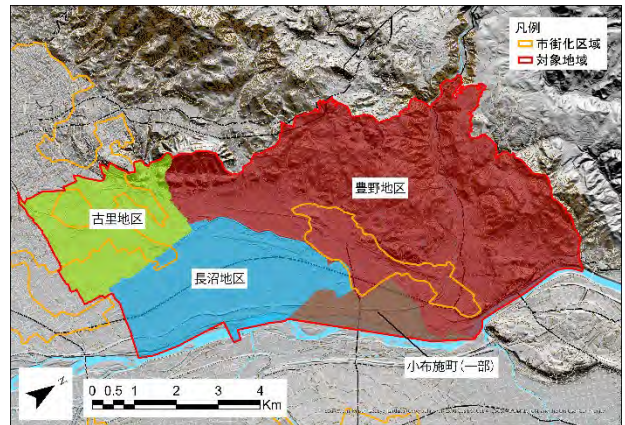


図-3 研究対象地の地区構成

(2) 対象地域の概要

対象地域（豊野地区・長沼地区・古里地区）は長野市の北部に位置し、北西を山裾、南西を千曲川が流れ、北しなの線や国道18号が地域の中央を南北に通っている。また、地域の北部には川幅が120m～210mの立ヶ花狭窄部が約10km続く。このような地形条件からこの地域は寛保2年洪水をはじめとして、何度も氾濫を経験してきた。現在のハザードマップでも10mを超える浸水が想定されている区域が広がっている。

対象地域である豊野地区・長沼地区・古里地区における2020年8月1日時点での面積、人口および長野市への編入日を表-1に示す。

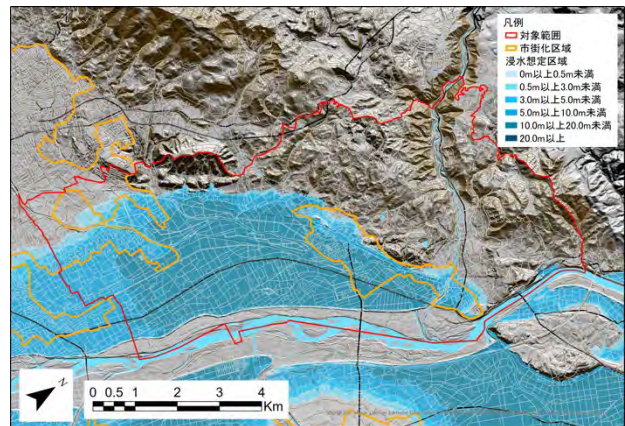


図-4 浸水想定区域¹¹⁾

表-1 対象地域の概要¹²⁾

地区名	面積 (km ²)	人口			長野市 への 編入日
		男	女	計	
豊野地区 (旧豊野町)	19.90	4,563	4,828	9,391	2005年 1月1日
長沼地区 (旧長沼村)	6.17	998	1,079	2,077	1954年 4月1日
古里地区 (旧古里村)	5.67	6,559	6,988	13,547	1954年 4月1日

3. 調査方法

対象地域における過去の被害について把握するため、『千曲川の古今』¹³⁾、『長野市誌』¹⁴⁾、『豊野町の歴史』¹⁵⁾、千曲川河川事務所ホームページ⁹⁾及び河川整備計画¹⁶⁾等から情報を集め整理する。加えて対象地域に係る都市計画を整理する。また、浸水想定区域内における市街地展開の実態を把握するため、過去複数時点の空中写真を参照し、市街化している土地を抽出することにより、市街地の変遷を確認した。空中写真は1947年、1971年、1976年、1988年、2010年のものを国土地理院地図・空中写真閲覧サービスより取得し、2017年については、Esri社によって提供されているものを使用した。また、市街化の要因を確認するため、人口および世帯数の変遷を確認した。

表-2 都市計画と水害の変遷

年代	都市計画制度		対象地域における主な水害
	長野市全体に関する事項	対象地域(豊野地区・長沼地区・古里地区)	
1742年 寛保2年			戊の洪水と呼ばれ、千曲川で史上最大の洪水、全滅村多数知れず。死者は2800人に及ぶと言われている。
1868年 明治元年			庚の洪水と呼ばれ、被害状況は、千曲川流域では詳細は不明であるが、中野支配の分としての被害状況が残り、それによると、流失家数102戸となっている。
1896年 明治29年			被害状況は、千曲川流域では流失・浸水家数10,000戸以上
1910年 明治43年			千曲川をはじめ、各河川が氾濫した。被害状況は、流失・全壊家数269戸、床上・床下浸水家数12,800戸となっている。
1927年 昭和2年	都市計画区域の決定(長野市、安茂里村、大島村)		
1930年 昭和5年	用途地域、都市計画道路等の決定		
1951年 昭和26年	農ノ井都市計画区域の決定(農ノ井町、塩崎村、中津村、共和村、御厨村)		川谷橋流失
1953年 昭和28年			塩沢川氾濫、鳥居川5ヶ所決壊、石村堰決壊、三倉沢川決壊、日影堰土砂崩壊、小倉公舎土砂流入内土埋地2日閉鎖水
1954年 昭和29年	長野都市計画区域の変更(小田切、李井、古里、柳原、塩川、朝陽、若橋、長沼、安茂里、大島村と長野市の合併に伴い行政区域全体を指定)		
1955年 昭和30年	近代都市計画区域の決定(旧近代行政区域の全域)		
1957年 昭和32年			猪花川はじめ市内の中小河川は増水氾濫して、旧市内・安茂里・朝陽・長沼地区をはじめ、市内全域にわたって被害をもたらした。灌漑設備34ヶ所、水防設備13ヶ所、家屋浸水782戸(床上28、床下754)、田圃の冠水浸水360ha。
1958年 昭和33年			千曲川上流の先久、上小島などで180mmの雨が降り、一気に河川に流れ込んで下流に押し寄せた。塩田の長沼・古里・柳原・朝陽・大島・小島田などの田圃324haが冠水浸水。
1959年 昭和34年	農ノ井都市計画区域の変更(農ノ井、川中島町の全域)		田子川・塩川堤防決壊、大道橋・賀賀倉付近・南郷で床上浸水12戸、床下浸水44戸、田圃200町歩浸水
1961年 昭和36年	長野都市計画区域の変更(長野市、更北村)		伊那谷・諏訪地方をそれぞれ大被害をもたらした集中豪雨は、北信地方にも大雨を降らせ、各地にかなりの被害をもたらした。長野市古里区三才地蔵では田子川が長さ約20mにわたって決壊し、近くの農家4戸が浸水して田圃7haが冠水、鳥居川、塩川決壊、豊野・南郷など田圃331ha冠水、床上床下浸水81戸
1964年 昭和39年	長野都市計画区域の変更(長野市、川中島町、近代町、若橋町、七倉村、更北村、賀賀村)		土埋地帯の川が氾濫し水取5床下浸水、田圃浸水102ha。
1967年 昭和42年			
1968年 昭和43年	長野都市計画区域の変更(長野市、豊野町)	長野都市計画区域の変更(長野市、豊野町)	田子川など決壊、床下浸水81戸、田圃浸水144ha。
1969年 昭和44年	市街化区域、市街化調整区域の線引き、長野都市計画区域の区域区分の決定	長野都市計画区域の区域区分の決定	田子・豊取川決壊、田地など47戸床下浸水、田圃5ha冠水浸水。
1971年 昭和46年			
1976年 昭和51年	第1回線引き見直し(324.8ha)		
1979年 昭和54年			鳥居川氾濫、塩田の崩壊、住宅浸水19戸。
1982年 昭和57年			塩川大連橋下流で氾濫、鳥居川の明治橋入道流失、床上浸水210戸、床下浸水96戸、田圃被害166.8ha。
1983年 昭和58年			大倉で18戸浸水、水防・林道の崩壊、入道流失
1985年 昭和60年			かじ川氾濫、灌漑命令77世帯、大倉、豊野で床上浸水11戸、床下浸水239戸。
1986年 昭和61年	第2回線引き見直し(368.2ha)		
1987年 昭和62年	供排水フレームの架設(若橋26ha)		
1988年 平成元年	既設架設(若谷田圃)		
1993年 平成5年	第3回線引き見直し(1133ha)		
1994年 平成6年	供排水フレームの架設(豊田14ha)		
1995年 平成7年	供排水フレームの架設(豊田南、北長池、今井62ha)		
1996年 平成8年	供排水フレームの架設(北長池6.5ha)		
1999年 平成11年	第4回線引き見直し(8.1ha)		
2000年 平成12年	都市計画マスタープラン策定		
2003年 平成15年	飯綱高原都市計画区域の決定		
2004年 平成16年	第5回線引き見直し(0.8ha)		
2005年 平成17年	一市一町三村合併、供排水フレームの架設(中水池10.1ha)	一市一町三村合併	
2007年 平成19年	供排水フレームの架設(水沢上池21.9ha)、都市計画マスタープラン策定		
2013年 平成25年	第6回線引き見直し(13.2ha)		
2017年 平成29年	都市計画マスタープラン策定、立地適正化計画策定		
2018年 令和元年			堤防の決壊等により、約1,380haが浸水。市全体で床上浸水3,305戸、床下浸水1,781戸(11/8米)の家屋被害等が発生。

4. 分析・考察

(1) 都市計画制度と水害の関係

対象地の都市計画と過去の被害について整理したものを表-2に示す。また、対象地域(豊野地区・長沼地区・古里地区)における人口と世帯数の変遷をそれぞれ図-5、図-6に示す。

対象地における都市計画について、長野市としては旧都市計画法により、1927年に南西部の7大字、山地であった北西の3大字を除いた地域が都市計画区域に指定された。その後、1954年には旧古里村および旧長沼村を含めた10地区の編入に伴い、行政区域全体が都市計画区域に指定された。1968年には現行の都市計画法が施行され、1969年に長野市および旧豊野町が都市計画区域に指定され、1971年には区域区分が決定された。その後、2005年に旧豊野町が長野市に編入し現在に至る。

対象地域の水害について、長沼地区の妙笑寺の境内にはこの地域で発生した大規模な洪水を記録した洪水水位標が建てられている(図-7)。水位標には1742年に発生した千曲川最大の洪水と言われる戊の洪水を始めとして、1911年までに6度の洪水が記録されている。その後も表-2に示すように対象地域は幾度も水害を受けているが、1911年から2019年までの間には大きな洪水を受けることはなかった。千曲川の河川改修が進み、堤防を越えるような洪水が減ったことが要因と考えられる。

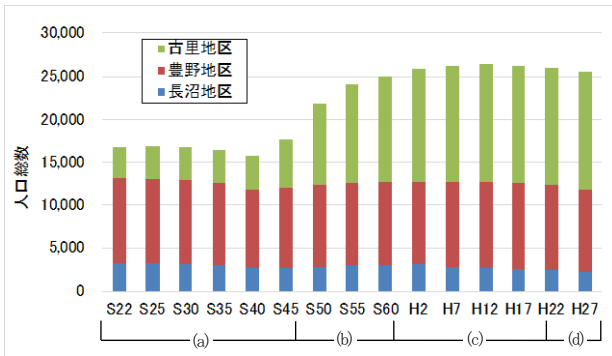


図5 対象地区における人口の推移

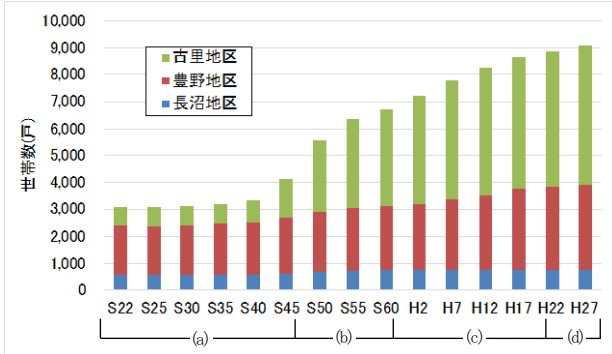


図6 対象地区における世帯数の推移



図7 妙笑寺境内に建てられた洪水水位標 (筆者撮影)

(2) 土地利用と市街化の関係

a) 1940年代～1960年代

図-8に1947年時点での市街地の状況を示す。豊野地区では市街地の多くが山裾付近に形成されている。長沼地区では、平野部では、図-8に示す長沼城の城下町であった地域において市街地の形成が見られる。古里地区では、平野部に市街地が点在しているが、これは浅川とその支

川によって形成された扇状地と千曲川の氾濫原との境界に作られた塊状集落¹⁴⁾が発達したものである。

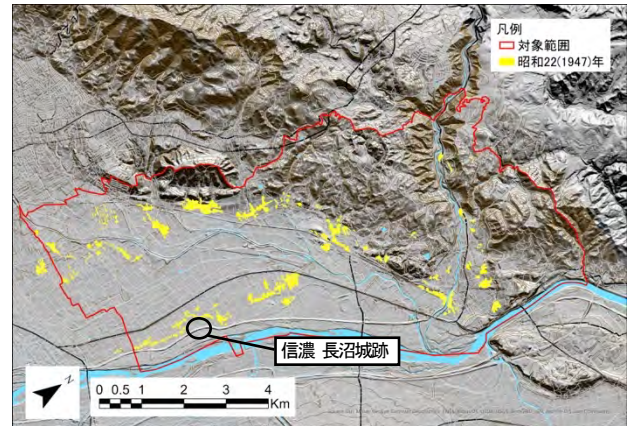


図8 対象地区の市街地 (1947年)

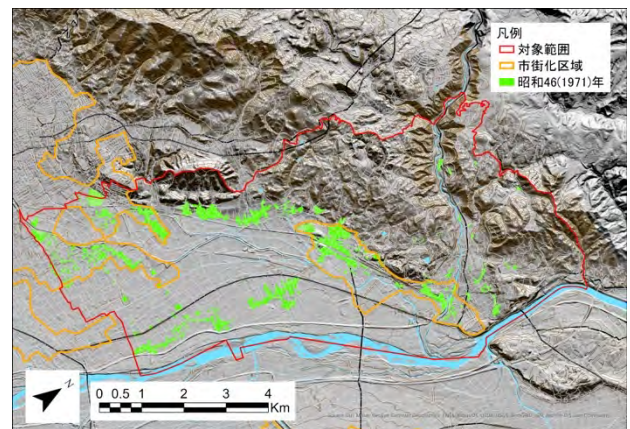


図9 対象地区の市街地 (1971年)

対象地域における1971年の市街地の状況を図-9に示す。1947年の時点において市街地であった地域の周囲に市街地が拡大しており、元々農地であった地域においても、住宅や団地の立地による市街地の拡大が見られる。1966年には、国道18号 (通称アップルライン) が開通し、沿道に食堂やガソリンスタンドなどのサービス業や諸会社が立地した¹⁴⁾。図-5より、1947年と区域区分が導入される前年の1970年における対象地域の人口はそれぞれ、16,762人、17,663人である。地区ごとの内訳を見ると、1947年に対する1970年時点での人口増減は豊野地区で6.5%減、長沼地区で16.4%減、古里地区では57.5%増と古里地区でのみ増加の傾向が見られる。これに対して、図-6に示す1947年に対する1970年における世帯数の増減を見ると、豊野地区で13.3%増、長沼地区で6.9%増、古里地区では178.8%増と対象地域全体で増加の傾向が見られた。また、国道18号の開通により、長沼地区における交通量は増大し、沿道では通行者からリンゴの購入依頼やもぎ取りの要望を受けることが頻繁になり、園地の一部に売店を建て、観光客やトラック運転手を相手に観光農園や農家直売所を開く農家が出現し始めた¹⁴⁾。この年代において、外部からの人口の流入や幹線道路沿道における市街化が発生したと考えられる。

b) 1970年代～1980年代

長野市および旧豊野町では、1971年に長野都市計画区域において区域区分が決定され、図-9に示す地域が市街化区域に指定された。古里地区および豊野地区のいずれにおいても市街地を大きく囲むように市街化区域が指定され、農地であった地域を多く含んでいる。図-10、図-11にそれぞれ1976年、1988年時点における対象地域の市街地の状況を示す。1970年代～1980年代にかけて、対象地域において人口の増加に伴い、市街化調整区域として設定されていた水害リスクの高い地域における市街地の拡大の多くがこの時代に発生したことがわかる。

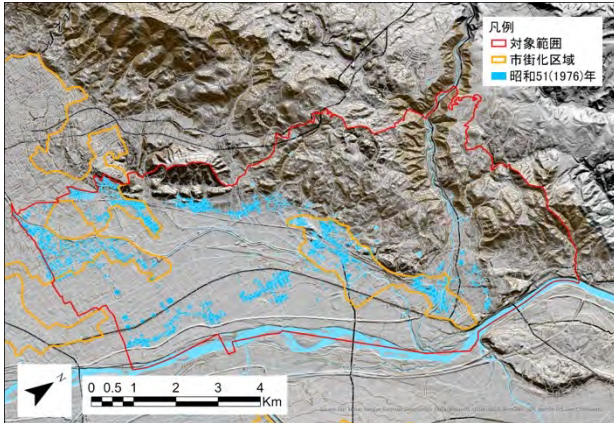


図-10 対象地区の市街地（1976年）

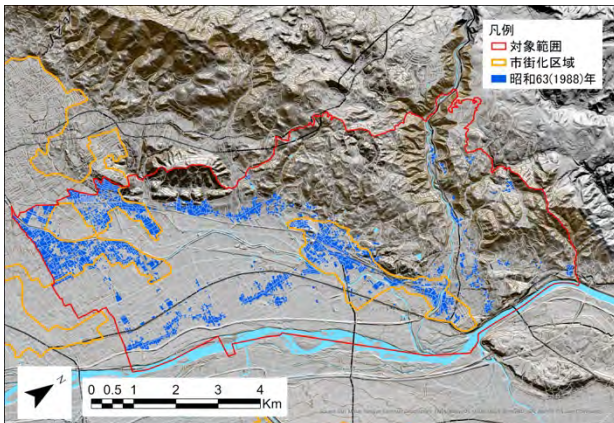


図-11 対象地区の市街地（1988年）

c) 1990年代～2000年代

図-11および図-12に示す2010年における市街地の状況から、1990年代～2000年代に市街化調整区域内での市街地の発生がわかる。このほとんどが、長沼地区西側を南北に通る国道18号線沿いで発生している。

『長沼村史』¹⁷⁾および2010年農林業センサス¹⁸⁾によると、1990年、2010年の耕地面積はそれぞれ、332ha、241haとなっており、約37.8%減少している一方、長沼地区の人口増減は2%減、世帯数の増減は1%減と大きな変動は見られない。このことから国道18号線沿いにおける市街地の拡大は、住宅地の拡大ではなく、樹園地が飲食店や商業施設へと転用されたと考えられる。また、豊野地区における市街化区域内の市街化において、市街地

が水害リスクの高い平野側に拡大している。2006年には図-12に示す地域に大型商業施設が建設されており、市街化調整区域における商業施設が市街化区域内における市街化を水害リスクの高い平野部へ誘導した可能性がある。

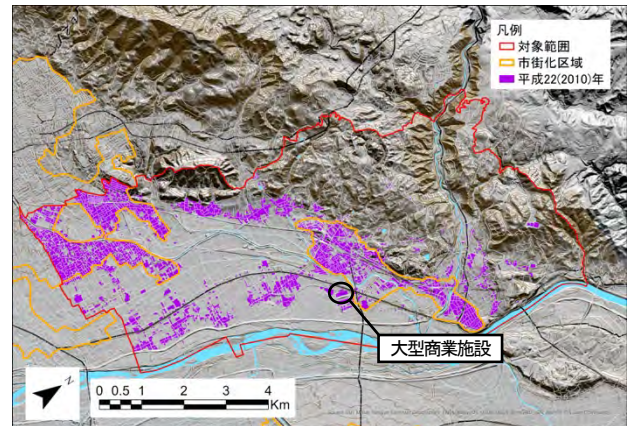


図-12 対象地区の市街地（2010年）

d) 2010年代

図-5より対象地域の人口増減は、2000年頃をピークに減少に転じている。図-13に2017年における市街地の状況を示す。2010年代において市街地の展開はほとんど見られず、人口の変化もあまり見られない。

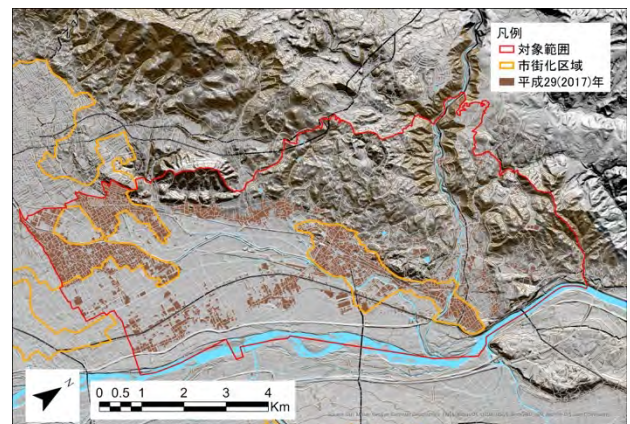


図-13 対象地区の市街地（2017年）

取得した航空写真から抽出した各年次における市街地の展開を図-14に示す。

5. まとめ

(1) 結論

対象地域における水害リスクの高い地域における市街地の増加は、戦後の人口増加によって発生し、その後、高度経済成長期には、幹線道路周辺に市街地が形成されたことが明らかとなった。また、市街化調整区域における商業施設の立地が市街化区域内においても、水害リスクの高い地域への市街地の拡大を誘導したと考えられる。

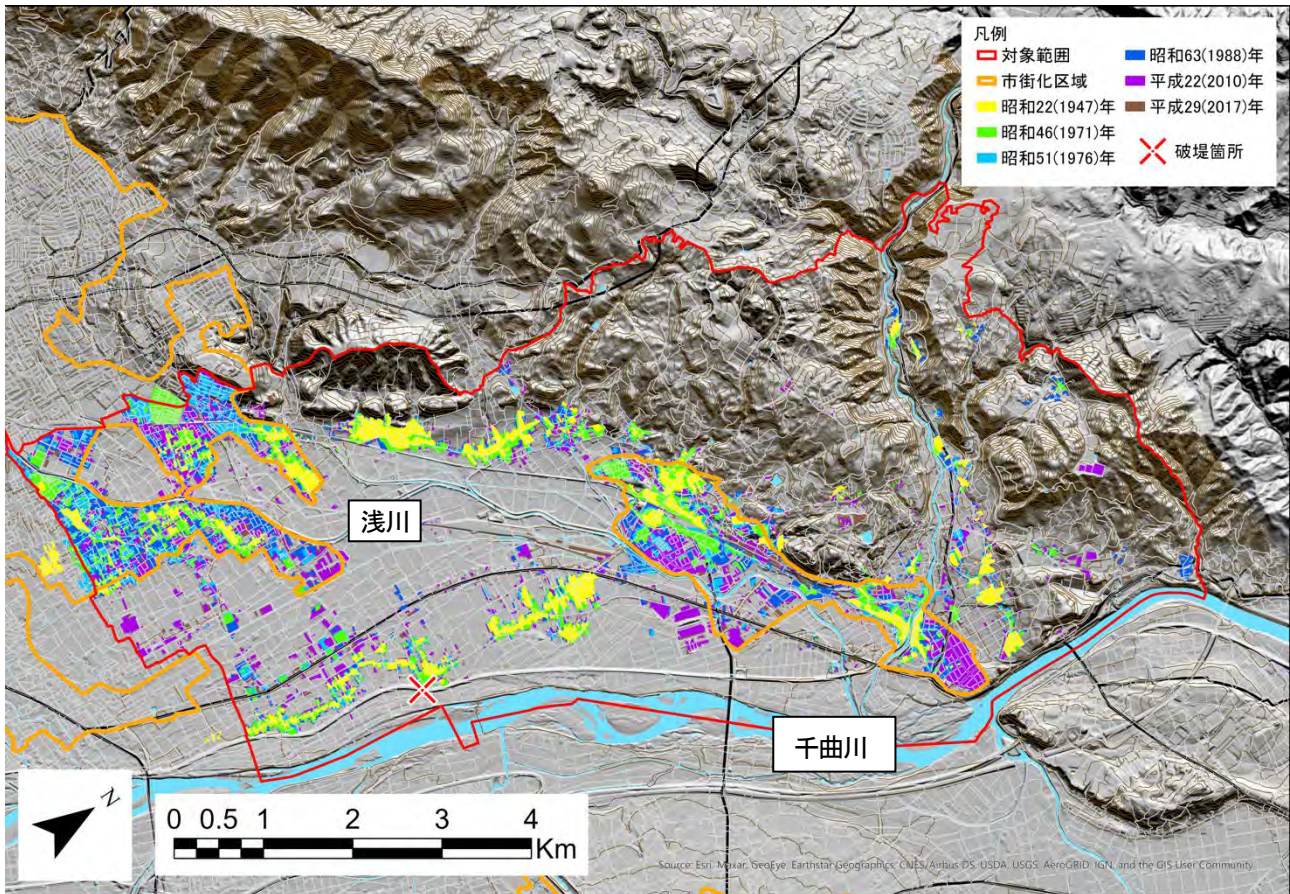


図-14 対象地域における市街地の変遷

(2) 今後の課題

市街地拡大の経緯を都市計画関連資料，ヒアリングから精査し，水害リスクの高い地域における市街地の展開の要因を検証する。

参考文献

- 1) 気象庁：大雨や猛暑日など(極端現象)のこれまでの変化，https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html，最終閲覧日2020年8月21日
- 2) 秦康範，前田真孝，全国ならびに都道府県別の浸水想定区域内人口の推移，日本災害情報学会 第20回研究発表大会予稿集，pp. 24-25，2018年10月
- 3) 酒井 莉奈，猪八重 拓郎：土地利用の変遷からみた都市化の実態と浸水想定区域の関係性の研究佐賀低平地を対象として，都市計画論文集，51巻3号，pp. 401-408，2016年
- 4) 牧紀男：土地利用規制を利用した防災対策の全体－安全・安心な国土を目指して－，自然災害科学，Vol. 25，No. 2，pp. 135-154，2006年
- 5) 久保拓巳，福井恒明：水害常襲地の土地利用変遷と都市計画－倉敷市真備地区を対象に－，景観・デザイン研究講演集No. 15，pp136-141，2019年
- 6) 消防庁：令和元年台風第19号及び前線による大雨による被害及び消防機関等の対応状況（第65報），<https://www.fdma.go.jp/disaster/info/items/taihuu19gou65.pdf>
- 7) 国土交通省：令和元年台風第19号等による被害状況等について（第50報），<https://www.mlit.go.jp/common/001319108.pdf>
- 8) 国土交通省：令和元年台風第19号による被害等，https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/ksenbunkakai/shouuinkai/kikouhendou_suigai/1/pdf/11_RIT19niyuruhigai.pdf，最終閲覧日2020年8月21日
- 9) 国土交通省北陸地方整備局 千曲川河川事務所：改修の歴史と変遷，<http://www.hrr.mlit.go.jp/chikuma/100th/history/history01.html>，最終閲覧日2020年8月21日
- 10) 国土交通省：国土数値情報 令和元年東日本台風に関する情報，<https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/RI.taihuu19gou.html>，最終閲覧日2020年8月28日
- 11) 国土交通省：国土数値情報 ダウンロードサービス，<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>，最終閲覧日2020年8月21日
- 12) 長野市HP：統計調査・人口，<https://www.city.nagano.nagano.jp/site/kikaku-toukei/>最終閲覧日2020年8月21日
- 13) 国土交通省北陸地方整備局千曲川工事事務所，千曲川の今昔，北陸建設弘済会，2001年
- 14) 長野市誌編さん委員会，長野市誌 第八巻 旧市町村史編，長野市，1997年
- 15) 豊野町誌刊行委員会，豊野町誌2，豊野町の歴史，豊野町誌刊行委員会，2000年
- 16) 国土交通省北陸地方整備局：信濃川水系河川整備計画，平成26年1月（令和元年8月変更）
- 17) 長沼村史編集委員会，長沼村史，長沼村史刊行会，1975年
- 18) 農林水産省：2010年農林業センサス