

令和 5 年 5 月 19 日現在

機関番号：32687

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2022

課題番号：18K01128

研究課題名（和文）自然-社会の動態からみた河川堤外地空間の即応的展開に関する地理学的研究

研究課題名（英文）Geographical study on Prompt land use changes on riverside land from the viewpoint of dynamics of physical and social environment along the middle Arakawa river, Saitama, Japan

研究代表者

島津 弘 (Shimazu, Hiroshi)

立正大学・地球環境科学部・教授

研究者番号：90251909

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：河川堤外地の空間の自然、河川からの影響、災害、伝統的土地利用、現代における土地利用と土地所有者の関与の関係について、仙台平野を流下する名取川下流と埼玉県荒川の調査、検討を行った。堆積物と植生の調査からは高水敷には何度も土砂の堆積が繰り返されてきたこと、耕作放棄により地形に応じて外来植物が侵入してきたことが明らかになった。研究期間中に令和元年台風第19号による洪水により名取川では低位の高水敷では土砂堆積、高位の高水敷では2m程度の浸水と流木の堆積が生じたが、私有地では継続的に耕作が続けられた。農地の使用形態の変化や国管理の土地で不法占有による高度な耕作が行われてきたことも明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

河川堤外地は一般的には公有地となっているが、仙台平野の名取川下流と埼玉県の荒川中流では築堤前からの土地所有が継続され、私有地として耕作が行われてきた。都市内にありながら、洪水による自然プロセスが働く場である河川堤外地において、微地形と洪水発生時の地形変化や堆積環境の関係、植生の特徴や耕作放棄にともなう外来種の侵入、土地利用や土地所有の実態と変化、洪水への対応、不法占有の実態や不法状態の高度化が明らかになったことは、学術的に意義がある。また、都市内にわずかに残る自然環境や災害の特徴と土地への影響、不法占有の状況を明らかにできたことは、これからの河川管理や防災を考えるうえで重要な社会的意義がある。

研究成果の概要（英文）：The nature, the influence of the river, flood disasters, traditional land use, and the relationship between present land use and landowner involvement were studied on the riverside land of the lower Natori River that flows down the Sendai Plain and the Arakawa River in Saitama Prefecture. From the sediments and vegetation surveys, it became clear that sedimentation had been repeated many times on the riverside land, and alien plants had invaded according to the micro landforms due to the abandonment of cultivation. During the research period, although the severe flood caused by Typhoon No. 19 in 2019 caused sedimentation in the lower riverside land of the Natori River, inundation of about 2m in the higher riverside land, and woody debris deposition, cultivation continued on private land. It has also become clear that there have been changes in the use of agricultural land and that cultivation has been carried out by illegal occupation on land of the understate management.

研究分野：地理学

キーワード：河川堤外地 自然 堆積環境 災害 植生 土地利用 不法占有 名取川

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

日本の河川下流域は堤防建設による治水工事が行われ、地形的には一連の氾濫原が堤防によって人が居住する堤内地と河川側の堤外地に隔てられている。堤外地は河川区域として区切られ、洪水時の河川流の影響を受ける。堤外地には流路と洪水時には一般的に水が流れる低水敷と、低水敷から地形的に高くなっており、大きな洪水時のみ氾濫を被る高水敷からなる。日本の河川では高水敷は一般的に公有地となっており、グラウンド等に利用されている。一方で、もともと氾濫原として地形的に一連だった土地は居住区域あるいは耕作地として土地利用されてきた。堤防の設置によりそれらは公有地化されたが、川幅を広く確保する必要があった埼玉県荒川などでは、それ以前の土地所有と土地利用を継続させたままで堤防が造られた。荒川および仙台平野を流下する名取川では河川区域内に広く私有地が存在し、耕作が行われている。このような場所で河川の洪水、植生、土地所有や土地利用の実態や変化、洪水に対する土地所有者の対応を明らかにすることは、都市内にある特異な土地利用の場所の自然や人間の利用による景観形成プロセスを知るためにも重要である。

2. 研究の目的

自然地理学および人文地理学の観点から、近現代における大規模河川堤外地の土地利用の即応的変遷を実証的に調査し、当地における自然環境と人文環境の状況について総合的に見据えることを本研究の目的とする。具体的には、堤外地面積において日本有数の東日本大震災で被害を受けた名取川と荒川(埼玉県)を研究対象に、その堤外地の土地利用の状況および変遷を総合的に把握した上で、「堤外地における自然、生態と災害リスク」、「堤外地をめぐる社会と政治」、「堤外地の文化と生業」の三つの研究分野を設定する。ここでは自然/人文の分野横断的な実証研究から、近代化や都市化、災害などの影響に注目しつつ、堤外地の土地利用の多様性や変化を明示し、堤外地における環境・生態構造および社会・政治構造の解明をも目指す。なお、当初は両河川とも均等に調査をする予定であったが、さまざまな自然の影響、自然の多様性、実際に耕作している人が多く、土地利用形態が多様であることが調査中に判明したため、名取川を中心に調査を行った。

3. 研究の方法

自然地理学と人文地理学の研究者がそれぞれの方法を用いて河川堤外地を調査し、自然環境の形成プロセス、土地所有や土地利用の実態を解明する。あわせて自然要素同士の形成プロセスの関係、自然景観の形成プロセス、それらの特性と土地利用の関係、大きな影響を与える洪水という自然現象と人間の対応の関係を明らかにする。

自然環境の調査では高水敷を形成している堆積物の記載、堤外地全体の地形の記載、植生図の作成を行った。過去の地形や植生については空中写真、衛星画像の判読から復元した。また区域内にある観測所の水位データを用いて過去の洪水イベントの復元を行った。

土地利用については空中写真、衛星画像、ドローンによる撮影で得られた画像データと現地観察結果を用いて調査した。また、実際に耕作している人への聞き取り、河川を管理している国土交通省仙台河川国道事務所での聞き取り調査を行った。

過去の洪水の影響や土地利用の実態を明らかにするために、高水敷に生育している木本の年輪を採取し、解析を行った。研究期間中に2019年10月に発生した令和元年台風第19号による大きな洪水が発生した。この台風による出水で生じた土砂の堆積状況や植生破壊状況の現地における観察、現地でも耕作している人への当時の状況に関する聞き取り調査を行った。

4. 研究成果

名取川は戦後の1947~1950年にかけて大きな洪水に何度も襲われたことから、1950~1956年にかけて堤防の整備を行った。これにより堤外地と堤内地がはっきりと分離されることになり、一部は元から低い堤防の堤外地に位置していた建物も堤外地からはなくなった。

名取川の堤外地の地形は大きく高水敷と低水敷および流路に分かれる。高水敷は大きく2つの面に区分される。堤外地利用を可能とした堆積物の供給(運搬)過程や地形的背景について現地調査を基に探った。高水敷の低い面について、流路沿いに露出する構成層の地層断面や掘削によって堆積物を観察、記録した。高水敷の下層には河床と同程度の大きさの亜円礫が見られる。その上位をシルト質砂が覆っている。それらの中には空き缶などが挟まる。表面は台風19号時に運ばれてきた砂が薄く覆っている。高水敷の特に現河道寄りの低い面はそれほど古くない時代に生じた洪水の繰り返しで形成されていることが明らかになった。台風19号後に行った観察と衛星画像の判読によると、低水敷では大きく地形が変化するとともに、高水敷の低い面上に砂礫が堆積した。上面が平坦な口ウブ状地形が流向方向に延びていた。台風19号の洪水時には大量の流木なども流れてきた。これらは高水敷の高い面上にも大量に堆積した。特に高水敷上に残る樹林の上流側には積み重なるように堆積していた。一方で、下流側での堆積は少なかった。この樹林がスクリーニング効果を発揮したことが分かった。

名取川堤外地の 2008 年以降の土地利用・植生変化を明らかにし、津波と洪水によって生じた河畔植生の攪乱の特徴を検討した。さらには、この間に生じた耕作放棄地の植生の分布と種組成の特徴を明らかにした。2011 年の津波遡上では、最下流左岸に確認された河畔林は面的に消失していた。ここから広瀬川合流点付近までは、高水敷上のケヤキ林、モウソウチク林、スギ林は残存していたものの、河床と比高の小さい場所に島状に生えていた高木は流失していた。合流点より上流側では、河床の位置の変化は見られ、帯状に河畔林が消失した箇所があったものの、2008 年～津波以前に生じた洪水の影響との識別は難しかった。2011 年以降は、主に広瀬川合流点付近より上流側で、帯状に高木の流出が認められる箇所があった。これは河川氾濫により生じたものであると考えられ、増水時に発生する流路の移動によって、それまでの流路で無かった場所に洪水流が流入し、河畔林が攪乱されたものと考えられる。高木が島状に塊となっている様子が空中写真からも判読でき、河川の氾濫が主な攪乱要因となり形作られてきた林であると推測できる。このような島状の河畔林は、2008 年には合流点より下流で見ることができたが、これらは、津波により一掃された。洪水による河畔林の攪乱は帯状に生じるのに対して、津波による攪乱は面的に生じていた。さらに、2011 年の津波はそれまで洪水による攪乱体制の下にあった河畔林にも影響を及ぼしていることを確認した。名取川堤外地の耕作放棄地における植生調査を実施し、一般的に外来種の優占が見られたものの、水面との比高に応じて、種組成に違いが見られることを明らかにできた。

堤外地に生育する木本の年輪コアを採取し、発芽年代を調べ、過去の水位データとの照合を行った。先駆的木本のうちオニグルミ、ヤナギ類は年輪が不明瞭で発芽年代は不明であった。エノキは 1990 年代後半および 2002 年に発生した洪水後の堆積に対応して発芽した可能性がある。一方で、落合観音堂の河川寄りに植林されていたスギ林は堤防によって堤外地に切り離されたが、およそ 80 年、ケヤキは推定で同程度で 1930 年代終わりから 1940 年代初頭のある時期に植林されたことが分かった。スギと混交していたシロダモは 50 年で、堤外地となった後に侵入してきたことが分かった。

名取川堤外地における農業的土地利用について耕作者を中心に、JA 名取岩沼、名取市農業委員会、国土交通省東北地方整備局仙台河川国道事務所においても、聞き取り調査や資料収集を行った。調査はイン委ではおよそ 60%が民有地で、その分布は高水敷の高い面に偏っている。現地では畔の跡などが見られたが、現在の耕作地では葉菜や根菜などの 1 年生の作物が栽培され、多くは自家消費目的であった。また個人の所有する民有地の農地が 60%を占め、他の河川と比較しても、民有地率の高いことがわかった。広範囲を一括して耕作している畑が多くみられる一方で、細かく区画された農地も見られる。土地所有者から借り受け家庭菜園として耕作している場合や借り受けてはいるものの、元の所有者が不明となっている場合もみられた。こうした堤外地を含む河川敷地の農地利用については、本来 1965 年に制定された河川敷地占用許可準則によって禁止されている。名取川堤外地において農地利用のつづく背景について、戦中後の行政資料や新聞報道を調べたところ、戦中戦後の食料不足の混乱の影響で、当時未利用地だった堤外地が耕作され、そのまま農地として利用された可能性が示唆されることが明らかとなった。

2019 年台風 19 号の直後に堤外地のドローン空撮を行い、浸水被害状況について把握を行った。台風 19 号では、当地で耕作する農家が「2011 年津波より（浸水深が）上」と被害状況を話すように、堤外地で甚大な浸水被害が発生した。農家への聞き取り調査により、太白区四郎丸付近では越水間際まで増水し、一部では 4 日間ほど水が引かなかった。その結果、農作物のほとんどが出荷できない状態となった経緯と、その後の対応について情報を得た。

現地の土地利用状況の観察から、国管理になっている低位の高水敷において不法と思われる土地の占有が行われており、その利用実態は本研究開始時の観察と比べても柵の設置、簡易な灌漑過設備の設置など頑丈な構造物の設置などより違法性が高まったことが分かった。これらの不法占拠の部分は国土交通省から警告を受けている。

本研究の実施により堤外地をめぐる社会と政治、堤外地の文化と生業の概要を把握するとともに、土地利用変遷、土地所有形態、不法占有、かつて存在した堤外地集落の現状、生業分野に関しては現在の農業的土地利用を分析し、堤外地利用に関する時空間変動に関する考察を行うことができた。河川堤外地は洪水や土砂堆積の強いリスクを負うものの、流入するのは主として流木や細粒土砂でその影響は最小限であること、津波遡上およびその後の洪水後に作物の生育が良かったとの証言もあることから養分のある土壌の供給があることが耕作の継続に影響している可能性がある。耕作地としての継続的な利用は、不法投棄や不適切な占用、河川の増水時の被害などを防ぐ抑止力として働くとともに、人びとの防災意識を高めることにつながるということが明らかになった。それに加え、耕作放棄をしないことが外来種の侵入を阻止する可能性もあり、都市に隣接した自然度の高い土地の維持にも効果があることが明らかとなった。

堤外地の利用に関する法的・制度的枠組みが整備されてきたが、名取川堤外地においてはこれにとらわれることなく利活用されている実態も看取された。こうした利活用は、堤外地が自然災害からの復旧といったレジリエントな空間であることを物語っている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 原 将也・横山貴史・宇津川喬子・伊藤徹哉・島津 弘	4. 巻 61
2. 論文標題 宮城県名取川下流域における堤外地空間の利用と管理	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 地域研究	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 横山貴史・原将也・宇津川喬子・伊藤徹哉・島津弘	4. 巻 2020S
2. 論文標題 宮城県名取川堤外地における農地利用の実態と浸水リスク	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本地理学会発表要旨集	6. 最初と最後の頁 264-264
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14866/ajg.2020s.0_267	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 島津 弘・宇津川喬子
2. 発表標題 名取川下流高水敷における洪水時の流下物質の挙動とその堆積履歴
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020（国際学会）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鈴木重雄・島津 弘
2. 発表標題 名取川下流における津波と洪水による堤外地の植生変化
3. 学会等名 日本景観生態学会第30回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 横山貴史・原将也・宇津川喬子・伊藤徹哉・島津弘
2. 発表標題 宮城県名取川堤外地における農地利用の実態と浸水リスク
3. 学会等名 日本地理学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Utsugawa, T. and Shimazu, H.
2. 発表標題 Sedimentological record of alternate bar in embanked river: case study of the lower reaches of Natori River
3. 学会等名 21st International Sedimentological Congress (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鈴木重雄
2. 発表標題 名取川堤外地の土耕作放棄地における植物種組成
3. 学会等名 立正地理学会第77回研究発表大会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	鈴木 重雄 (Suzuki Shigeo) (40581476)	駒澤大学・文学部・准教授 (32617)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	宇津川 喬子 (Utsugawa Takako) (20822711)	法政大学・文学部・助教 (32675)	
研究分担者	本岡 拓哉 (Motooka Takuya) (60514867)	同志社大学・人文科学研究所・助教 (34310)	
研究分担者	伊藤 徹哉 (Itou Tetsuya) (20408991)	立正大学・地球環境科学部・教授 (32687)	
研究分担者	横山 貴史 (Yokoyama Takafumi) (70710151)	宮城教育大学・教育学部・准教授 (11302)	
研究分担者	原 将也 (Hara Masaya) (00823147)	神戸大学・国際人間科学部・助教 (14501)	
研究分担者	原 美登里 (Hara Midori) (00386517)	立正大学・地球環境科学部・准教授 (32687)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------