

GISによる出石周辺の洪水記録の作成

中尾幸一*

Creation of the Flood Record Around Izushi by GIS

Kouichi NAKAO*

ABSTRACT

Since the Edo period, the floods have occurred frequently in Izushi-town of Toyooka-city in Hyogo prefecture and they have been recorded on the documents. Moreover, disaster prevention constructions are known from references and various maps. The data which can be processed by a geographic information system is created by giving position data to these record with place names as clues. This study arranges records of the floods around Izushi-town intelligibly by a geographic information system using these data.

Keywords : flood , geographic information system

1. はじめに

兵庫県豊岡市出石町では、これまでにたびたび洪水が起きており、その対策がとられてきた。現在の出石町の洪水に対する安全性を考えるうえで、地形的特徴、過去の洪水の状況、改修工事の記録等を整理してまとめたデータベースは有効な資料となると考えられる。また、ここにGISを活用すればさらに便利なものとなる。本研究は、出石町周辺に関する各種文献や過去の地図から、洪水や実施された防災工事を読み取り、これらの記録に、地名等を手掛かりにして、過去の地図および現在の地図を基に位置データを与えて、地理情報システムとして扱えるデータとし、出石町周辺の洪水、改修工事の記録等を整理し、検索システムとしてまとめたものである。

2. 対象地域



図1 対象地域

データベース作成の対象は、出石町を中心とした地域とした。具体的には、平面直角座標系で-56000,45000を左上とし、-62000,54000を右下とする図1に示す地域である。

3. データベースの構成

本研究では次の項目のデータベースを作成した。

- ・出石町周辺の河川の流路と流域の記録
- ・文献にある災害記録
- ・土地利用状況
- ・各種主題図

その構成を図2に示す。

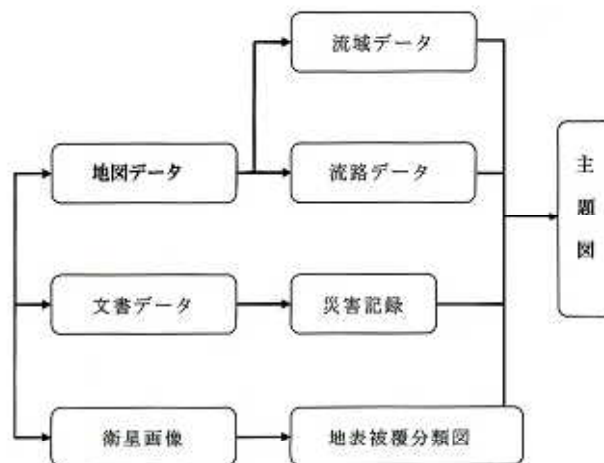


図2 データベースの構成

*都市工学科 教授

4. 流域データ

流域データとして、出石町の中心街に大きな影響がある、谷山川と揚枝谷川の流域に関して、国土地理院発行の数値地図 25000 地図画像を用いて、その流域線、流路を表すベクタ型数値地図データを作成した。

また、流域線を求めると同時にその流域面積、流路長、流路勾配も求めた。図 3 はその流域を示す図であり、表 1 は各流域の諸値を表すものである。また、流路の縦断面図、横断面図も作成した。図 4 は谷山川の流路の縦断面図であり、図 5 は横断面位置、図 6 は横断面図である。これらの図により、谷山川流域を立体的にとらえることができる。さらに、数値地図 25000(空間情報基盤)からは、鳥瞰図を作成することができる。図 7 は、一例で、南方より見たものである。出石周辺の地形を、さらにわかりやすく表現している。

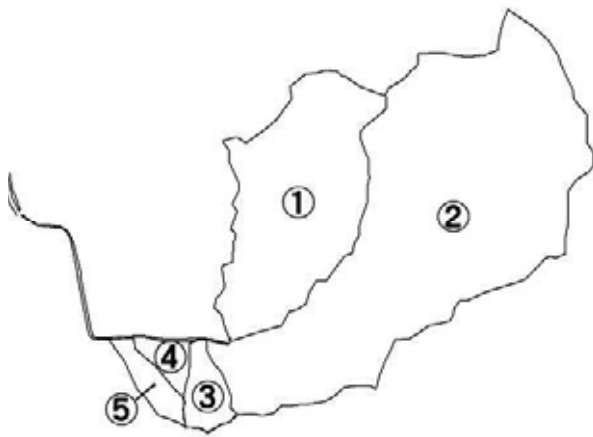


図 3 出石町周辺河川の流域

表 1 流域の諸値

番号	流域	面積 ha	流路長 km	勾配
	揚枝谷川	1,687	1.2	5 ° 14
	谷山川	4,089	3.0	2 ° 52
	放水路裏	187	0.6	20 ° 56
	豎堀	104	0.2	33 ° 36
	城山	229	0.6	14 ° 16
	合計	6,296		

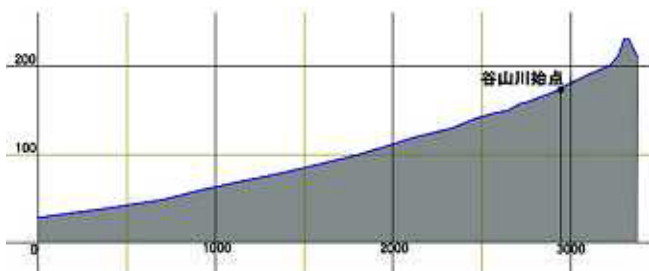


図 4 谷山川縦断面図

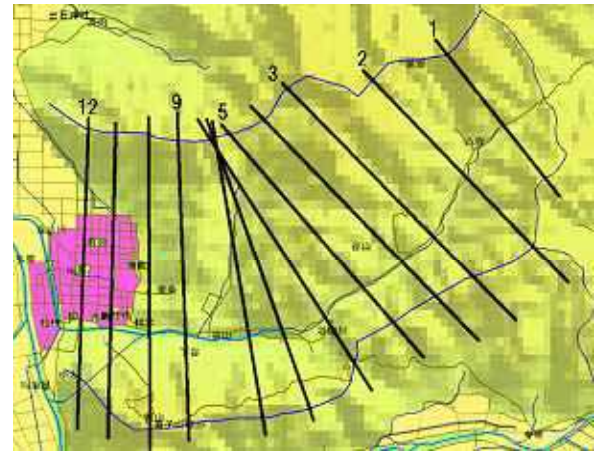


図 5 谷山川横断面図の横断位置

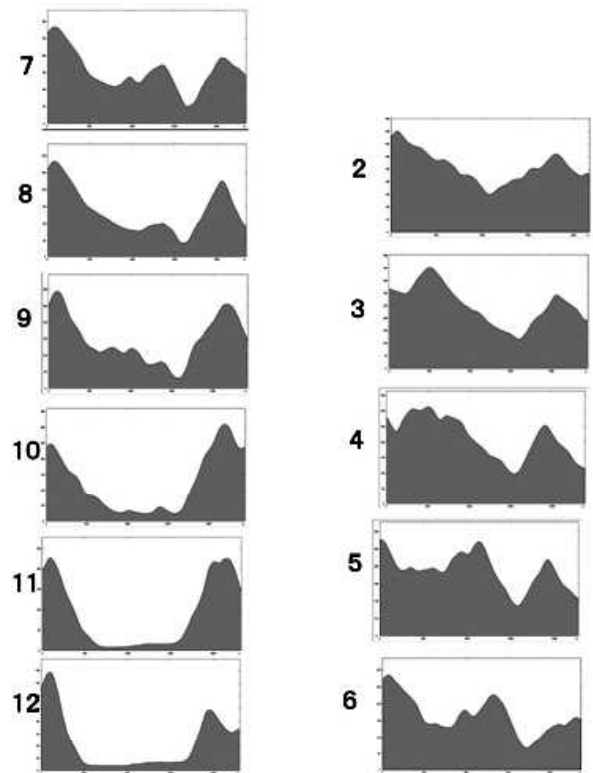


図 6 谷山川横断面図



図 7 出石周辺の鳥瞰図

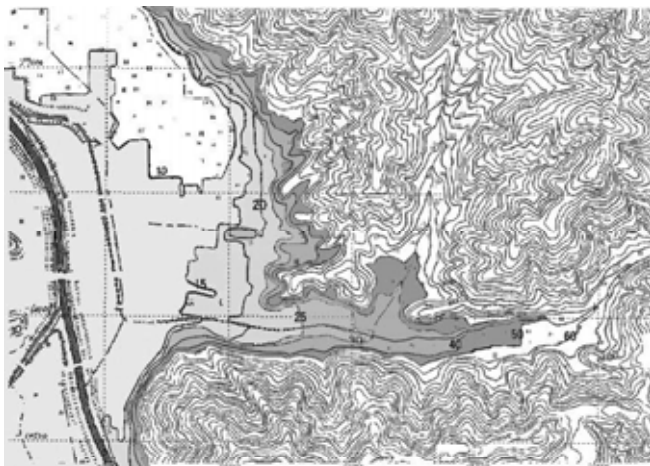


図 8 出石町周辺の等高線図

図 8 は出石町周辺の等高線図である。町の周辺は比較的平坦で、出石川が増水すると、出石川に谷山川の水が流れ込みにくくなり、町が浸水する一因となっていたと思われる。また、北部の水田地帯は、標高がさらに低く、洪水時に水没する可能性が大きいものと思われる。

5. 流路データ

図 9 の改修前は 1810 年作製の出石御城下絵図⁽²⁾をもとに作成し、改修後は現在の流路を示して、「出石町史」⁽¹⁾に述べられている出石の町周辺の流路改修工事(1935 年頃)による流路の変化を表現したものである。この改修により、出石の町の水害に対する危険性がかなり少なくなったものと考えられる。しかし、出石川の水位があがると、谷山川の水が流れにくくなることに対しては改善されていない。



流路改修前 流路改修後
図 9 流路改修前後の図

対象域全体の流路については、大日本帝国陸地測量部製版の 1898(明治 31)年、1935(昭和 10)年、内務省発行の 1946(昭和 21)年、地理調査所発行の 1953(昭和 28)年、国土地理院発行の 1983(昭和 58)年の 5 万分の 1 地形図、および 2003(平成 15)年数値地図 25000(空間情報基盤)をもとに平面直角座標系系で、流路を表すベクタ型数値地図の作成を行い、明治時代から

の流路の変化を表現するものとした。図 10 は明治期の流路を表し、図 11 は現在の流路を表す。⁽³⁾北部の蛇行していた区間を直線的に付け替えており、また、出石の町周辺の流路の付け替えの様子が観察できる。



図 10 明治期の流路

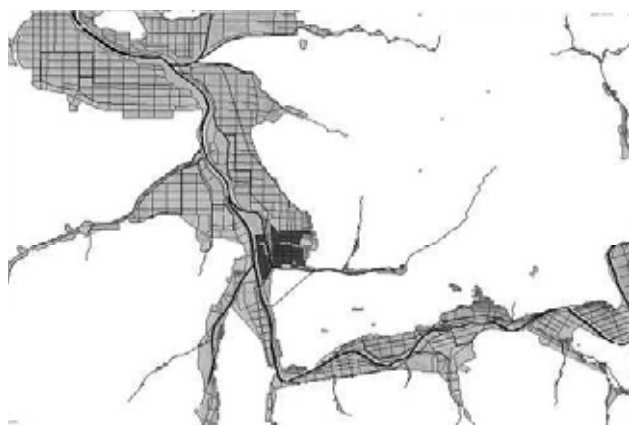


図 11 現在の流路

6. 江戸時代の災害記録

文献⁽¹⁾にある災害記録は、電子ファイルとして保存する。また、「仙石家譜」等に記されている洪水の状況が詳細にわかる 1722 年と 1850 年の 2 度の洪水に関して、その記述内容を地図上で検証し、状況を示す図の作成を行った。また、文章にもまとめた。

6-1 災害記録

江戸時代の災害記録を、以下のような表現で電子ファイルとして保存した。

6-1-1 災害記録の例

- 1573 年 円山川、六方川、新田、三江村(豊岡東部)、
氾濫、大洪水多数、作物の収穫皆無、特に六地蔵、下宮、法花寺に被害が集中。出石気多、城崎でも被害多し
- 1606 年 中国、四国、近畿、東海各地大風雨
- 1608 年 近畿、東海などの諸国、風雨洪水

- 1672年 但馬地方、大雨、洪水 悪作
- 1673年 大雨、洪水、ヒエをまく
- 1674年 近畿、大水、出水悪作
- 1675年 八鹿村、家屋流出 15 軒流される
- 1679年 大水
- 1680年 出水、5月26日～6月7日までに3度。
10月23日に大雪、麦が腐る

6 - 2 洪水の状況を示す鳥瞰図とその文章

文章よりも、図で表す方が洪水の様子を分かりやすく表現できる。平面図で表すこともできるが、鳥瞰図の表現の方が、よりわかりやすいものとなる。

6 - 2 - 1 1722年6月の洪水

図12は1722年6月24日の洪水の状況を示す図である。また、この洪水の状況を伝える文章を簡条書きにして保存した。その内容を次に示す。



図12 1722年6月の洪水

6月23日朝より雨降続く。24日夕に至って3mほど増水
揚枝谷より谷山川急に満水
杉原主人が宅脇の堀より伊木町、材木町に水押し東堀に流れ入る
東門土橋押し切れ内町岩波半右衛門が宅前まで押し崩し、大手門土橋をも押し崩し、大手西の角石垣その他土居、石垣所々破損
夕午後4時過ぎ、山里曲輪より水押し出し山里門危うく、
城下町、郡中に至りて水破多し
侍屋敷破損45軒、侍屋敷半壊8軒、町家破損60軒、町家潰家10軒、町家流家6軒、在々潰家35軒、在々流家16軒、溺死者8人、田畑2万石程水入(約12km²)

6 - 2 - 2 1850年3月の洪水

図13は1850年3月3日の洪水の状況を示す図である。また、この洪水の状況を伝える文章を簡条書きにして保存した。その内容を次に示す。

3月2日夜より強い雨が降りだす
3月3日午前4時頃より北東の風がつのり大風雨となる
谷山川筋の出水が殊の外烈しく、川も道路も一面の奔流となる。(3月3日夜、大橋下で2.8mに増水)
欄干橋の上から岩鼻(岩鼻稻荷社のあたりで武家町)への道路、宗鏡寺町丁字屋辺(東条区・武田窯工付近)まで一面の河原となる。元の川筋は石や砂で埋まってしまう
欄干橋辺から材木町へ水は溢れ出して、東御門に突き当たる
城山からの水も烈しく落下して、堀の水が溢れて奔流となり、東門前の土手が切れ、溢れ出た水が内町に流れ込む
大手でも堀の水が溢水して、八木町、田結庄町の町屋が床上浸水、さらに鉄砲町辺も床上浸水。
昌念寺御廟辺で土砂崩れ、大木3本が根こそぎとなる
如来寺の善光寺(善光寺如来をまつた堂)前の松も根から倒れる
松罫の松並木も数十本倒れる
馬場町(松枝区)も床上浸水。同地区の道路では深いところでは約2.1m深さの浸水があった

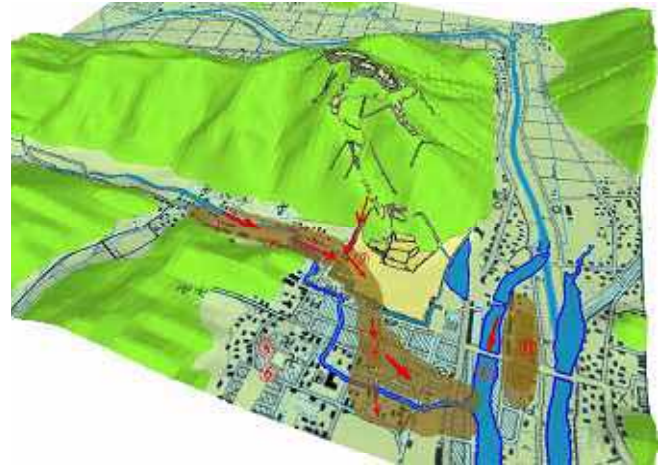


図13 1850年3月の洪水

7 . 1959(昭和34)年以後の洪水の記録

1959(昭和34)年の伊勢湾台風による洪水で大きな被害が出て以来、主として台風による洪水が起きている。表2⁽⁴⁾はその主なものをあげている。図14は1990(平成2)年の洪水での出石川流域の浸水域を表したものである。図15は2004(平成16)年の洪水による浸水域を表したものである。また、越水した堤防の位置も示している。図17は1990年と、2004年の浸水域を重ねて表示したもので、両度の洪水に浸水している地域が示されている。

表 2 主要洪水の要因と被害

項目	災害							
	1959.9 伊勢湾 台風	1961.9 第2室戸 台風	1972.7 梅雨前線 と台風6号	1976.9 台風17号	1979.10 台風20号	1990.9 台風18号	2004.10 台風23号	
流域平均2日雨量mm	253	184	233	322	211	364	278	
立野地点観測流量 m^3/s	3043	2624	2786	2595	2461	3064	4127	
被害状況浸水家屋(戸)	16833	1933	749	2855	610	2212	7944	
浸水面積 (km^2)	169.26	23.03	17.15	21.15	1.85	19.23	40.83	



図 14 1990年の出石川流域の浸水域



図 15 2004年の出石川流域の浸水域



図 16 1990年・2004年の出石川流域の浸水域

8. 堤防の築造記録

出石川の両岸には、堤防が築かれているが、明治以後の状態を地図から読み取り、その位置をデジタルマップデータとして保存した。作成したのは、明治初期と、昭和初期に築造されたものである。



図 17 明治初期の堤防

図 17 は明治初期の堤防を示し、図 18 は昭和初期の改修工事による堤防を示している。⁽³⁾ 図 17 と図 18 を比較すると、双方の同じ位置の堤防があり、昭和初期に、既存の堤防を改修したことが推察できる。また、堤防の位置から、洪水で浸水していた地域が推測できる。この地域と、2004年の洪水時の浸水地域を比較すると、一致する地域が多いことがわかる。

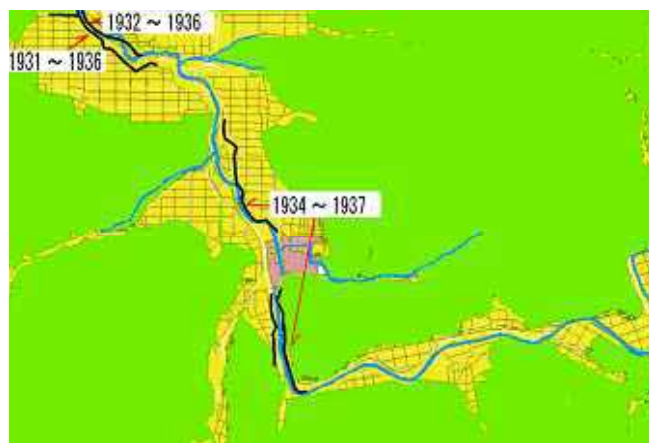


図 18 昭和初期の改修工事による堤防

9. 地表被覆分類図

出石町周辺の農耕地の分布状況を表すため人工衛星画像データを用いてフォールスカラー画像を作成した。図 19 がフォールスカラー画像である。これは、2006.8 観測の ASTER のデータを用いたもので、山間部の状況、農耕地の状況などが観測できる。出石川の

流路も鮮明にわかる。図 20 は図 19 を地表被覆分類したもので、植生域、農耕地、市街地、水域、裸地に分類している。また、図 21 は図 20 のから求めた各分類項目の面積比を表したものである。(裸地は農耕地に含んでいる。)同様の処理を 1993 年、1998 年についても行っている。このデータから、土地の利用の状況を読み取ることができる。特に、森林、農耕地の分布状態を把握するためには有効な資料である。



図 19 出石町周辺のフォールスカラー画像

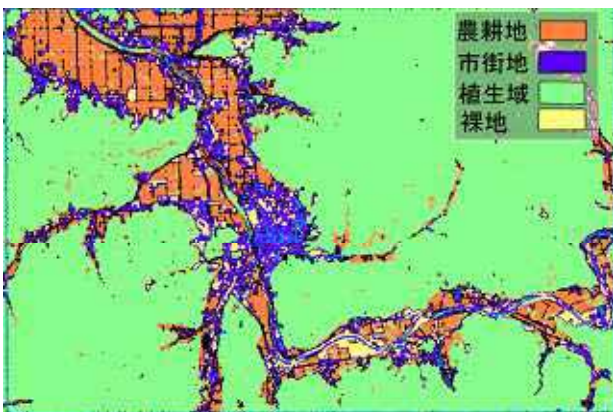


図 20 出石町周辺の地表被覆分類図



図 21 分類項目の面積比

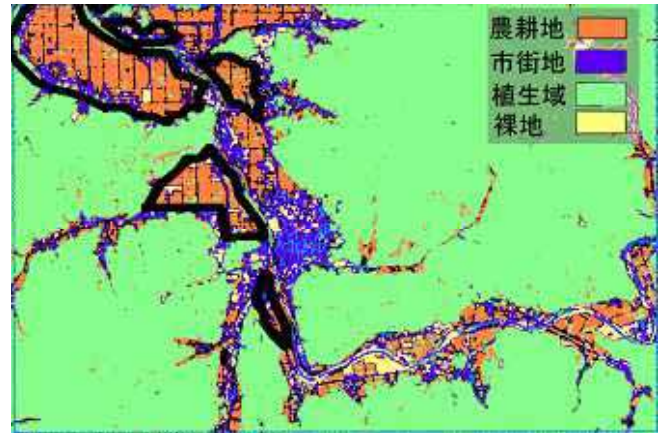


図 22 2004 年の洪水浸水域

図 22 は地表被覆分類図に 2004 年の洪水の浸水域を重ねがきしたものである。ほとんどの浸水域は農耕地であるが、市街地で浸水した地域もあり、その状況を知ることができる。

10. おわりに

出石町周辺の江戸時代から現在までの期間についてのデータをまとめた。今後データをさらに充実させて、また、対象を豊岡市中心街までひろげる予定である。

参考文献

- (1) 出石町史編集委員会編：「出石町史第一巻」；出石町；1984 年
- (2) 高橋洋二編：「城下町古地図散歩 5」；平凡社；1997 年
- (3) 岸本昭人：「出石周辺における GIS による水害に関するデータベース作成」；卒業研究報告書；2009 年
- (4) 伊藤康一：「円山川破堤による豊岡の洪水被災調査 1 報」；<http://leo.nit.ac.jp/~int/>