

保田窪砂礫層と沖積層間の微地形と白川乱流の刻印

RECORD OF TURBULENT FLOW OF RIVER SIRAKAWA ON KUMAMOTO PLAIN

福田光治

Mitsuharu FUKUDA

大成ジオテック (〒830-0038 福岡県久留米市西町 1174-10)

E-mail: fuku564b@xug.biglobe.ne.jp

Key Words: mudflow, action pressure, disaster potential, private house village, protection, topography

1. はじめに

慶長国絵図を根拠にして郷土愛を強調する文学的な表現でも郷土学では是とされ、その方向で熊本市繁華街での白川蛇行の存在が主張されている¹⁾。しかし蛇行を示す科学的な根拠は曖昧である。むしろ文学的な白川蛇行ではなく科学的に坪井川低地を定義すると、低地性とその洪水ポテンシャルの危険性が合わさり、現代的な意義において地域性が把握できる。

本論文では熊本平野の微地形と近年の洪水ポテンシャルを追跡し、白川蛇行の立論はむずかしく、坪井川低地という視点が有効であることを検証する。

熊本平野奥部の地形は白川乱流の影響をうけた微地形が形成されている。特に保田窪砂礫層と沖積面間の微地形にその特徴が明瞭である。

本論文では保田窪砂礫層と沖積面の間に刻印された微地形の地盤リスクを整理し、その蓄積を資料として、白川蛇行説の是非と意義を検証する。

2. 熊本平野の微地形と保田窪砂礫層

熊本平野周辺の表層地質は高度から区分すると詫麻砂礫層、保田窪砂礫層そして沖積層が被覆している²⁾。地下では下位から阿蘇-4、詫麻砂礫層、保田窪砂礫層、島原海湾層そして沖積層が認められる。

詫麻砂礫層は中位段丘層であり、約9万年前に堆積した阿蘇-4火砕流堆積物に続いて堆積している。



図-1 熊本平野地質図²⁾

そのあとの保田窪砂礫層は低位段丘層と定義され、さらに島原海湾層が連なる。島原海湾層は更新世後期から完新世にかけての堆積層で約2.1~2.2万年前のAT始良火山灰を挟在している。

本論文では低位段丘層の保田窪砂礫層と沖積層の層間地表面に刻印された微地形形態に着目する。図-1の地質図²⁾に示すように北東部の詫麻砂礫層の前面に保田窪砂礫層が張り付いている。熊本城から北東方向に阿蘇-4火砕流台地が伸びている。

地質図では保田窪砂礫層から沖積層が続いているが、標高5mの沖積面(御幸笛田地先)と保田窪砂礫層(子飼橋地先)の間には白川からの氾濫原が広がる。標高に着目した微地形形態が図-2である。保田窪砂礫層から標高約5mの沖積層の微高地が大甲橋から熊本駅間の白川を扇頂として南東方向に扇形状に広がっている。微地形形態から、大甲橋から熊本駅周

辺までの白川に沿って南東に向かう F1～F3 の大きな洪水による土砂運搬流跡が確認される。白川から土砂が供給されたことが推定される。F1 は江津湖方向, F2 は御幸笹田方向, F3 は近見方向の流れになる。

堆積域に着目して白川の流れを推定しようとしたのが図-2 である。これに対し堆積域に囲まれた低地に着目したのが図-3 である。いわば氾濫原の扇頂部にあたる子飼橋周辺の低地部に着目した図になる。扇頂部西側の京町台地周辺に L1～L4 の 4 か所の低地が存在する。L1, L2 は坪井川沿いになるが、微地形形態から白川と坪井川の合流域に形成された低地と推定される。白川と坪井川の間には砂碓が発達している。従って熊本平野微地形の形成源になる子飼橋周辺からの供給源は白川だけでなく、坪井川との合流付近の氾濫からの供給と考えることができる。L3 は坪井川と井芹川の間形成された低地である。東側部分は坪井川と白川が合流する氾濫により形成されたように考えられる。L4 は京町台地と井芹川の間で発達した低地である。

またやや高い位置から子飼橋周辺を眺めると、白川左岸から土砂が供給された扇状地状の分布に見える。この形態を D1 とすると、D1 の北西方向に位置している L1, L2 は白川を中心とする対称性を乱しており、坪井川と白川の合流点における氾濫の影響と考えることができる。

本論文で着目しているのは低位段丘面の保田窪砂礫層と標高約 5m の沖積面の間に形成された微地形形態、特に低地形態 L1～L4 であり、洪水ポテンシャルとして追跡する。

3. 白川水害と微地形

1953 年 6 月 28 日白川水害における熊本市内の人的被害は、死者 183 名、行方不明者 103 名³⁾である。熊本平野の実大規模洪水災害ポテンシャルの顕在化と考えると、熊本平野の微地形形態の意義が実際に露呈したと評価できる

白川水害の位置関係を把握するために白川水害で決壊した橋名を図-4⁴⁾に示した。白川水害では北東の子飼橋から南西側の薄場橋までが決壊している。

図-5 には浸水域、泥土堆積が多かった地域、流下方向が示してある⁵⁾。図に泥土堆積域 S1～S8 と洪水の流下方向 F1f～F4f を加筆して明示した。

白川からの流れに対する浸水域の分布域には F1f～F4f の筋がある。F1f は江津湖方向に、F2f は出水

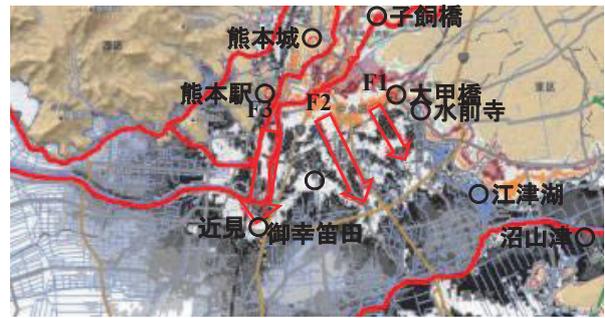


図-2 保田窪砂礫層沖積層間微地形



図-3 白川と坪井川合流箇所微地形



図-4 白川水害決壊⁴⁾

町から画図町重富方向に、F3f は流通団地方向の流れであり、低地を縫って氾濫水が流下した。F4f は白川が南北流れから東西流れに方向を転じる箇所が発生した近見付近の流れである。F1f と F2f の間には非浸水域があり、図-2 の F1 の堆積模様が挟まる。F2f と F3f の間の非水浸域は図-2 の F2 に対応する。F4f は舌状に流れており、その両側には非浸水域が広がる。F4f は図-2 の堆積流れの F3 に重なる。つまり微高地間の浸水であり、それが舌状に流下しており、F1f～F3f の流れが低地に向かってのに対し、F4f は微高地を流下していることが異なる。

論文の目的は白川水害状況と現在の微高地を重ね、白川氾濫ポテンシャルを考慮しながら熊本平野の保

田窪砂礫層から標高約 5m 間の微地形形態に焦点をあてて白川からの洪水ポテンシャルの実績を確認することにある。さらに微地形形態の存在を確認した後に白川蛇行説を検証することにある。

次に泥土堆積が多かった地域に焦点をあてる。図-5 では概略的に S1～S8 が抽出される。S1 は坪井川左岸と白川の間での堆積域である。白川右岸沿いの S2 に接するように発生している。

白川水害では熊本市内の低地で浸水が始まり、北部の坪井川で堤防が決壊し、そして下流の熊本駅南側の蓮台寺地先で堤防が決壊した。最後のとどめとして熊本大学から子飼橋に至る付近で流木の為洪水が怒涛のように熊本市内を襲った⁴⁾。

S1 の上流には坪井川沿いに浸水域が広がる。白川右岸の S2 の標高は約 16m, S1 の標高は約 11m である。流下方向に着目すると、熊本大学～子飼橋周辺の白川右岸で溢れて西側に流下し、そこで坪井川と合流するまで泥土が堆積した。つまり白川からの流下により坪井川の流れが乱されて堆積した。このため S1 の北側の浸水域では遡上が発生したと考えられる。

白川右岸の S2 は子飼橋周辺から氾濫し、南西方向に運搬され坪井川からの洪水と合流した泥土の堆積域である。

S3 は白川の明午橋から代継橋周辺までの右岸で坪井川までの堆積域である。流下方向によると子飼橋右岸から流出した泥土が南西方向に流れ堆積した図になっている。つまり子飼橋から大甲橋間の白川右岸から流出した泥土ではなく、子飼橋周辺であふれた泥土が坪井川からの洪水と合流し、白川に沿って南西方向に流下した堆積域である。この付近の白川右岸の標高は約 14m, 坪井川左岸周辺の標高は約 11m であり、白川と坪井川の間を南西方向に流下している。ところがその舌端部には標高約 13m の微高地があり、泥土堆積域は、この微高地で止まっている。S3 の西側は浸水域で標高は約 11m であり、長六橋方向に伸びている。したがってもし S3 泥土堆積域の西側の標高が約 11m であれば、白川から流出した泥土は辛島町まで達した可能性があり、S3 西側の微高地のために泥土の流下が止まったように考えられる。

S4 は熊本大学～子飼橋間の白川左岸から流出し、それが南西方向に流下し、明午橋～大甲橋間周辺で、南東方向に転じて流下した泥土堆積域である。この S4 は江津湖方向に向かい、図-2 の F1 方向につながるようである。舌端部では筋状に分岐し、南側に流下している。



図-5 熊本泥水害分布図⁵⁾

S5 は代継橋～白川橋周辺の白川両岸から流出している。白川右岸の泥土堆積域の広がり比べ、左岸からの泥土堆積域が広範に及んでいる。南側に流下し、図-2 の F3 の供給線源になっている。

S6 は白川が豊肥線と直交する周辺左岸から南側方向に流下している。図-2 の F3 の供給源のような流下形態である。

S7 は坪井川と井芹川の間で、京町台地の舌端部に形成された。坪井川から西側に向かって流下した泥土堆積域である。

S8 は白川が南北から東西に約 90 度方向を変える白川右岸からの流出と、北側坪井川および豊肥線と交叉する白川右岸からの泥土が南下する流れとぶつかった領域の泥土堆積域である。流下矢印から考えると白川からの供給に比べ北部の坪井川からの供給が優勢である。

流下矢印に着目すると熊本大学～子飼橋周辺の白川両岸からの泥土供給、代継橋～白川橋間の白川左岸を主とする南側への泥土供給、豊肥線交叉付近での両岸への泥土供給が目立つ。

本論文で着目している図-3 の低地部との関係では S2, S3 は L1, L2 に対応している。L3 には S2, S3 が関係し、L4 には S7 が対応しており、低地部 L1 から L4 の意義が白川洪水で確認できる。

4. 坪井川低地の微地形

1953年白川水害の泥土堆積域、流下方向の図-5から白川と坪井川の間には図-3に示すL1, L2, L3の3か所の低地の存在を確認することができる。また井芹川沿いのL4も確認することができる。このうちL2にはS1, S3の泥土堆積域に対応している。またS1の上流, S1とS3の間, S3の西側には浸水域が広がっている。また, L3にはS3, S7が重なり, L4にはS7が対応している。浸水域と微地形の関係を図-9に示す。いずれも微高地周辺に形成された低地であり, L1~L4を包含している。つまりL1~L3は白川と坪井川の合流地点の氾濫原に形成された自然堤防の周辺に広がる低地である。

坪井川氾濫時の写真(図-6)が展示館に展示されている⁶⁾。坪井川沿いの低地の存在と現在の意義を確認させた洪水である。1980年(昭和55年)8月30日の水害では白川橋上流白川右岸で氾濫している。図-5の白川水害S3とS7に挟まれた領域で, 図-3の坪井川低地L2, L3に重なる地域である。



図-6 坪井川氾濫(1980年8月30日)⁶⁾



図-7 西南の役水攻め⁷⁾

5. 西南の役水攻めと微地形

1877年西南の役では薩軍による水攻めが実施され, 熊本城周辺は水没した。石塘堰を締め切ることで熊本城周辺が水没している。石塘堰は旧井芹川が坪井川に合流し, 白川と坪井川の間には背割り

堤を設けて分流している箇所石塘堰とされる。図-7の撮影位置の特定はなされていないが, 「この水面の高さは, 現在の標高から勘案して, 十m強であったことが知られる」と説明されている⁷⁾。白川と坪井川合流点の自然堤防の発達を加味した戦術で, 上流に広がる低地, 図-3のL3, 4に対応する地域性が認識されている。

6. 慶長国絵図白川蛇行と微地形

熊本郷土学で普及している白川蛇行は慶長国絵図に描かれた白川蛇行の形態が現地形に重ねられて主張されたものである^{8), 9)}。その根拠を保田窪砂礫層と沖積層間微地形形態に着目して検証してきた。

基本的な考え方, 誘導方法が, 「熊本城」に掲載された「特別研究 白川・坪井川流路考」⁸⁾に整理されている。白川蛇行説に至るまでは「(・旧坪井川は・)通説では今の市役所のあたりから旧追廻田端の窪地を通り, 長六橋の上手で白川に合流していたとされている」⁸⁾。あるいは伝承研究から「千葉城方向から茶臼山の裾を流れ, 河原町あたりで白川に合流すると坪井川が見える。」⁸⁾と紹介されている。そして山崎一帯の郡界や帰属を問題視して, 古文書の検索が始まり, 慶長国絵図と正保国絵図の比較から, 白川蛇行説とその後の白川直化による河川改修が提案される。その位置づけを郡界の絵図の整合性に着目して「坪井川と白川の合流点を郡界などにより求めると, 追廻田畑の最北部, 現在の熊本市役所付近と見られる。白川が追廻田畑を南から合流していたわけで, これまでの推測を全く覆すことになる。」⁸⁾

そして慶長国絵図に描かれた唯一の瘤状白川蛇行に焦点が当てられ, その瘤状蛇行だけがあたかも科学的な真実かのように考えられ, 代継橋周辺から蛇行が始まり, 瘤状に湾曲して再び長六橋付近から白川に合流するという具体的なイメージに浮き上がらせてしまっている。

上流側の表現は全く視野にはっていない¹⁰⁾。慶長国絵図に表現された唯一の蛇行を現地形にそのまま重ねる根拠が説明されている。「幕府の命令により制作して提出されたものであり, 特に城下の川筋や郡界を間違えて描くことはあり得ないと考える。」⁸⁾この絵図(慶長国絵図)は「後出する他の絵図とははなはだ異なっている。」⁹⁾としながらも強い信頼と信念のもとに唯一の瘤状白川蛇行を現地形に重ねている。後出される正保国絵図では瘤状白川蛇行は直化されて表現されているので, この違いに加藤清正の河川改修の功績を重ねる。

視点を鳥瞰図のようにさらに上方から眺め、白川中流域まで視野に入れると、ここでは蛇行が顕著である。後出の正保国絵図では蛇行は表現され、慶長国絵図は蛇行がない緩やかな曲線で表現されており、まったく白川蛇行を反映していない。従って白川中流域の白川蛇行は無視し、熊本城横の瘤状蛇行だけに焦点を絞り、しかも現地地形に重ねるといふことの無謀さは明らかである¹⁰⁾。

慶長国絵図の瘤状白川蛇行の形態だけに直目し、主観的な結論の裏付けを科学的な地形に求めようとされている。「次に、この白川の大きな蛇行が自然の流路であるのか、人工的な流路であるのかが問題になる。自然にしては甚だ大きな蛇行であると思えるが、人工的にこれだけ蛇行させたのであれば洪水にあった場合、堤防をとっても保てないだろうと思われる。ところで屈曲部あたりには、元は高みが存在したと思われる節がある。……白川のほとりに南嶺と呼ばれる高みが存在していた可能性もある。現在でも紺屋今町のあたりは若干高くなっている。白川がこの南嶺の高みを避けるように大きく北に蛇行していた可能性が強い。」⁹⁾少々気になるのか、科学的にも蛇行する根拠が南嶺の高みに求められている。

論文で挙げられている高みは紺屋今町地形に求められている。紺屋今町は図-8に示す代継橋下流で長六橋にいたる白川右岸になる。高みが白川を蛇行させた原因としているが、白川蛇行の視点と同じように、虫眼鏡的視点で蛇行付近に高みがあればそれが蛇行の原因になったという推論でしかない。河川が蛇行するためには何らかの原因が必要である。このため高みが目に留まり、これこそ蛇行させる原因だと期待感が先走る。高みを見つけることによって安心したのか、そのあとの分析が伴わない。高みの成因、分布にはまるで関心が示されない。

微地形を調べると図-8に示すように、「高み」は存在するが、いわゆる高みが白川両岸に分布し、白川に対し左右対称のような広がりをしている。白川右岸では白川と坪井川が乱流でぶつかり合い、自然堤防が形成される。高みはその自然堤防の微地形を表したものである。1953年の白川水害、1980年の坪井川水害で、代継橋～白川橋付近が氾濫している。しかし「高み」は白川を蛇行させるような抵抗力を示すものではなく、氾濫した結果堆積した自然堤防であることは明らかである。例えば白川橋下流で白川は東西流れから南北流れに流下する。この原因として万日山



図-8 紺屋今町微地形

の存在が考えられる。そのような白川の流路を大きく変えるような抵抗力は代継橋～白川橋間には存在しない。

また「山崎」を手掛かりにすると「山崎練兵場」がある。地名「山崎」⁸⁾は図-8の紺屋今町北側に位置している。微地形形態では白川氾濫原自然堤防の微高地の舌端部にあたる。図-3のL2とL3の交差点付近に重なる。山崎練兵場は辛島町周辺の開発に支障をきたすと判断されて帯山練兵場に移設された。帯山練兵場は熊本市の東部丘陵地にあり、戦後1953年白川水害後の区画整理で開発されている。つまり山崎練兵場は洪水ポテンシャルが高い、開発が遅れた地域ではなかろうか。

白川蛇行が誘導された地域に図-3の低地L2、L3を重ねたのが図-9である。白川蛇行が現在の白川から離れ北側に大きく湾曲する箇所とL2が重なる。また白川蛇行が現在の白川に合流する箇所にL3が重なる。山崎練兵場はL2とL3に挟まれた個所である。

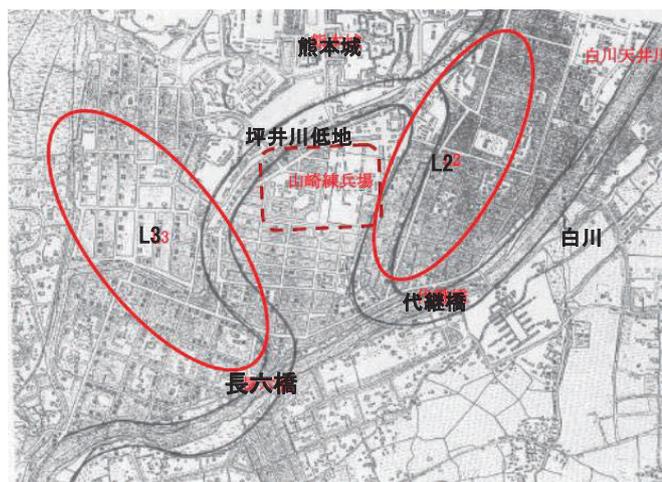


図-9 白川蛇行と坪井川低地

り、白川蛇行域は坪井川と白川の合流部に形成された低地域が重なっている。

これをさらに確認したのが図-10である。白川蛇

行をトレースして 1953 年白川水害浸水域⁴⁾と重ねてみた。白川蛇行は概略的な流路であるが、白川水害で発生した深い水浸域に合致する。1953 年白川水害の S2, S3, S5 に関係し、下流側における白川からの洪水、あるいは坪井川洪水と白川洪水が合流し、上流から押し寄せて形成された浸水域である。従って白川蛇行で示される地域は坪井川低地 L2, L3 の微地形形成域になり、白川蛇行はその氾濫原を示したものであり、実際の白川の蛇行を表現したものではないと結論することが出来る。

7. おわりに

郷土学としての熊本学であればロマンが語られることは、地元の郷土愛を醸成することに役立つ。しかしロマンが科学的事実として語られようとする、科学研究の対象になり、実証的な根拠が求められる。まさに文献 1) は郷土学に秘められたロマンを科学的事実と拡散させる内容である。

本論文では熊本平野の過去の洪水あるいは液状化などと微地形形態の関係を検討し、その結論から白川蛇行説の意義を確認した。

白川水害は熊本平野の広域的な低地の存在を浮き彫りにした洪水であった。坪井川水害は坪井川沿いの低地を浮き彫りにする災害であった。また西南の役水攻めは井芹川、坪井川低地を活かした戦術であった。

白川蛇行が形成される地形であれば、その兆候を示す微地形形態が現在でも存在するはずである。しかし白川水害や坪井川水害は白川の流れに抗する砂礫は現出せず、白川からの流路が明確になっている。したがって白川蛇行に抗する微地形形態ではなく、坪井川低地を明確にすることにより現在の洪水ポテンシャルを市民に提示することができる。そして坪井川低地の下流では、白川からの越水、破堤などにより洪水が低地側に流れ込み、上流からは坪井川からの洪水、あるいは白川からの洪水が合流して流れ込み、微地形が形成されたに過ぎないことは明らかである。

参考文献

- 1) 富田紘一：覚えよう！ 土木偉人 [第 31 回]「土木の神様」加藤清正一肥後(熊本)に、今も生きている、戦国武将、土木学会、土木学会誌、Vol. 104, No. 7, pp. 48-49, 2019.



図-10 白川水害と白川蛇行⁴⁾に付記

- 2) 熊本県地質図編纂委員会：熊本県地質図（10 万分の 1）（県北版・県南版・説明書），社団法人熊本県地質調査業協会発行，2008.
- 3) 熊日出版：白川水害 50 年 昭和 28 年 6 月 26 日の記録と記憶，熊本日日新聞社，2003.
- 4) 国土交通省 熊本河川国道事務所・立野ダム工事事務所，熊本県，熊本市 平成 15 年 6 月 水防災行事実行委員会：S28. 6. 26 白川大水害の記録
- 5) 熊本市都市政策研究所：都市形成史 図集 一戦後編一
- 6) 坪井川水系遊水地管理事務所：展示写真
- 7) 富田紘一：熊本古写真物語（十七）花岡山からみた西南戦争(3)，熊本城，復刊第十八号 pp. 8-9, 2006.
- 8) 富田紘一：(特別新研究)白川・坪井川流路考，熊本城頭彰会「熊本城」，復刊第十九号，pp. 6-9, 1995.
- 9) 富田紘一：加藤清正の熊本城築城と白川・坪井川大改修，谷川健一[編]：加藤清正 築城と治水，富山房インターナショナル，pp. 85-107 2006.
- 10) 福田光治：肥後慶長・肥後慶長・正保国絵図精度と刻印された微地形 一地盤リスクの探索一，第 38 回土木史研究発表会講演集，Vol. 38, pp. 323-330, 2018.

(2020. 7. 1 受付)