

深掘れによって露出した女鳥羽川遺跡にみる地形・堆積環境変遷

村越 直美

理学科物質循環学コース

Sedimentary environment reconstructed from the Metobagawa Site incised by Metoba River

Naomi MURAKOSHI

Course of Environmental Sciences, Dept. of Science, Fac. of Science, Shinshu University

(Received May 31, 2017)

はじめに

女鳥羽川では河床の低下傾向が続いており、近年顕著に起こっている深掘れ現象（村越ほか、2002；2003；2017）によって出現した河床および河道側壁の一部に、縄文後期・晩期の女鳥羽川遺跡（松本市教育委員会、1972）の遺跡面が含まれているのを観察できる。遺跡面を含む露頭では、女鳥羽川の砂礫質な河床堆積物と泥質な氾濫原堆積物との積み重なりがみられる。これらの累重関係は、扇状地を形成する過程でかつての女鳥羽川の河道が移動することによって、現地の堆積環境が流路から遺跡面を含む氾濫原を経て再び流路へとその堆積場を変遷させてきたことを示している。氾濫原になった層準で縄文時代の遺構が存在することによって、このような堆積場の変遷に応じて集落を発達させた縄文時代の人々のライフスタイルをうかがい知ることができる。

女鳥羽川の地形と発達

松本市市街地を流下する女鳥羽川は、主流長が約18km、流域面積が約56km²、流域内の標高差約1300mを流れ下り、田川と合流する。さらに奈良井川・犀川・千曲川を経て信濃川として日本海に流入する信濃川水系の河川である。Fig. 1 に女鳥羽川流域の地形を示す。標高約800m以下の地域では平坦で緩傾斜の扇状地地形面を発達させている。女鳥羽川は市街地を流下しているため、現在では地形環境に対して人為的影響が強くはたらいっている都市型河川のひとつである。流量が少なく、降水が少ない季節には年によっては一部区間で伏流する。このため通常は河道地形が変化するような河床の土砂移動がほとんど起こっていない。

女鳥羽川の河床縦断面をみると、全体的には指数関数的な曲線となり、最上流部のセグメントⅠから最下流部のセグメントⅣまでの傾斜が異なるセグメントで近似することができる（Fig. 2）。上流から下流になるにしたがって、傾斜はセグメントⅠが約40/100（約22°）、セグメントⅡが約6/100（約3.5°）、セグメントⅢが約4/100（約2.5°）、セグメントⅣが約2/100（約1.2°）と、下流側ほど傾斜が緩くなっていく。セグメントⅠ～セグメ

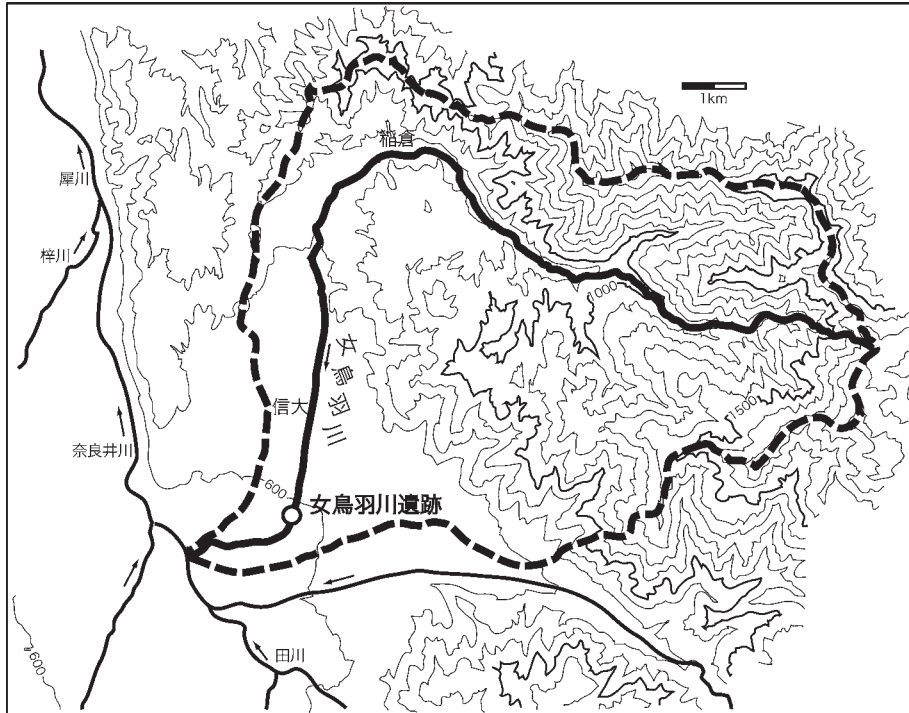


Fig. 1 Topography of the Metoba river basin. Bold solid line : main stream ; dashed line : divide. The length of main stream is about 18 km, drainage area is about 56 km². Metobagawa Site is indicated by an open circle.

ントⅢは沢と峡谷を含む山間部を流れている区間であるのに対し、セグメントⅣは扇状地を発達させながら流れている区間である。女鳥羽川遺跡は、セグメントⅣの区間の下流端の田川に合流する女鳥羽川河口から2 kmほど上流の元女橋と桜橋との間の河床に露出している。

一般に、急峻な山から供給された土砂を運ぶ川は、山麓すなわち平野に移るところに扇状地（沖積扇状地）を発達させる。扇状地とは、碎屑物供給源に相対的に近く比較的粗粒な砂礫が堆積する過程で、砂礫堆を形成する網状河川が側方移動して河原を拡大した結果、扇状の形となった地形である。セグメントⅢとセグメントⅣの境界が稲倉集落付近にあり、下流の扇状地形の扇頂部に相当する。現在人々が定住して集落を発達させている地形面はほとんどがセグメントⅣを含む扇状地面に含まれる。扇状地の地形面の分類と発達史は小口（1988）によってまとめられており、高位から下位の順に、波田面、森口面群、上海渡面、押出面に分類される。女鳥羽川遺跡を含む扇状地面は押出面の範囲に含まれ、押出面は現成と考えられている地形面である。

この扇状地面を発達させたかつての女鳥羽川は、洪水の発生にともなって網状流の河道が頻繁に側方移動するような河川だったと考えられる。網状流（あるいは網状河川）とは、河道中に砂礫堆（州）が複数列にわたって発達し、河道が分岐・収斂を繰り返して網

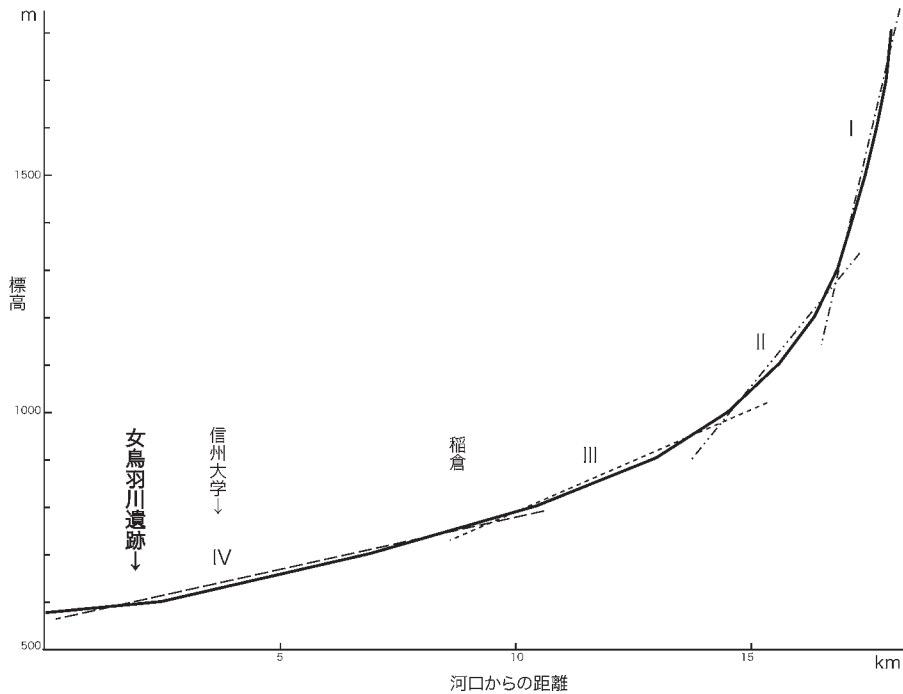


Fig. 2 Longitudinal profile of Metoba River. It can be subdivided into four segments. The segment IV roughly corresponds to the part of alluvial fan.

目状の流路パターンをとる河川地形である。網状河川は山地から供給された礫・砂・泥を運搬しており、河床を構成する材料は礫や砂を多く含む粗粒～細粒な碎屑物からなる。河床勾配が比較的大きく（およそ 10^{-1} ～ 10^{-3} の範囲）、砂礫間には隙間があるため透水性が高く、流れの水深に対して河道幅が大きい。また出水・洪水のたびに砂礫堆が新しく堆積することによって河道が側方移動しやすいことが特徴的である。通常は河川水が流れていない河道背後の地域は氾濫原となり、湿地や草原、河畔林が広がり、洪水時に冠水すると極細～細粒砂や泥が沈降・堆積する場となる。

網状流が発達した地帯では河道の側方移動が盛んなため、流路は運搬されてきた土砂によって埋積され、増水時などに新たな流路の付け替えが頻繁に起こる（しかし、現在では多くの河川は河道の側方移動を防ぐため、堤防によって人為的に流路が固定されている）。放棄された河道は水たまりや湿地となり、泥などの細粒な粒子とそこに育った植生などに由来する有機物とで埋積される。したがって網状流が形成した堆積物中には、おもに埋積された流路の堆積物と氾濫源の堆積物が保存されることになる。

市街地を流れる女鳥羽川

現在の女鳥羽川の河道は、セグメントIVを含む下流部では兩岸をコンクリート堤防で護岸され固定されている。さらに河床には堰堤や床固め工事が施されており、河道の移動や河道中の土砂の移動は非常に制限された状況にある。したがって現状では上流域からの堆

積物供給とそれにとまう土砂運搬が起りにくい河川となっている。一晩で100mmを越える規模の降雨があると、河道内流量が低位河岸満水位付近まで増加し、河床地形が多少変化したり、深掘れを起こしたりすることがある（村越ほか，2002；2003）。とはいえ、上流からの土砂供給はすでにほぼ絶たれているので、流路内の堆積物の再移動，すなわち河道の側岸やより上流の河床材料が運搬・侵食されることになる。

河床に上流から十分に碎屑物が供給されると一般に州とか砂礫堆と呼ばれる高まり地形が発達する。流路に沿って、砂礫堆のある場所では流れは浅く速く（瀬とよばれる），砂礫堆のない深い場所では流れは緩やかとなる（淵とよばれる）。河道に砂礫堆が発達すると、流れの主流はその周囲を迂回し曲流（蛇行）する。曲流した湾曲部では、外側に強い流れが当たり内側では流れは緩やかになる。したがって湾曲部の外側では河岸が侵食されやすく、内側では堆積物が発達しやすい。その結果、活発に側方侵食が起こるようになり、河道自体が側方に移動する。自然の状態の河川では洪水のたびに流路の移動（転流）が起こりやすいのはこのためである。現在では日本の川のほとんどが堤防で流路が固定されているために、大規模な流路の移動は起こりにくくなっている。現在の女鳥羽川下流部では活発な移動・堆積を示す砂礫堆はほとんど姿を消しており、土砂移動量の点ではかなり不活発な状態である。

縄文時代の遺物を含む地層と堆積環境

女鳥羽川遺跡を含む地層は女鳥羽川河床の深掘れによって、現河道内に露頭として露出している（Fig. 3）。露出した堆積物は砂礫層と泥層・泥質砂層（あるいは土壌層）からなる。砂礫層と下位層との境界はしばしば浅いトラフ状を示し、下位層を侵食している。層厚が側方に変化することは、小規模な網状流の流路が水平方向に移動したことによってこれらの砂礫層が堆積したことを示している。村越ほか（2002）には1999年の深掘れによって露出した女鳥羽川河床堆積物の柱状図および柱状対比図が示されている。1つの流路を埋積している堆積物の積み重なりは、上になるほど層が薄くなり（上方薄層化）、構成している粒子が細くなる（上方細粒化）傾向がみられるのが一般的である。また河床で流れの影響の下で堆積した粒子の配列には、インプリケーションがみられるのが特徴である。

泥層および砂質泥層は褐色で植物根の痕を豊富に含み、上部ほど有機質となり暗灰色～黒色となる（Fig. 4）。この上部に土器片などの遺物が多く含まれている。またしばしば小規模な流路を埋積している砂礫層から漸移して泥層が重なる。このことは、流路が放棄されて三日月湖のような環境となり、細粒な碎屑物で埋積されたことを示している。泥層の上面は上位砂礫層が侵食的に重なることが多く、泥層全体ではレンズ状の断面分布をしている。泥層は礫層中に挟在していることから、河道背後の放棄河道～氾濫原に砂泥が堆積し、やがて乾燥した環境となり、その時期（縄文時代後期・晩期：松本市教育委員会，1972）にこの付近に人間活動が入って遺物が残されたと考えられる。比較的長期にわたって河道が他の地域に移動して流れ、この付近に水がつきにくく乾燥・安定した地表面が確保されていたのであろう。網状河川システムにおいて泥質な堆積物が発達するような場所は流れが非常に弱い静かな環境であり、このような環境の下では堆積物中に含まれた

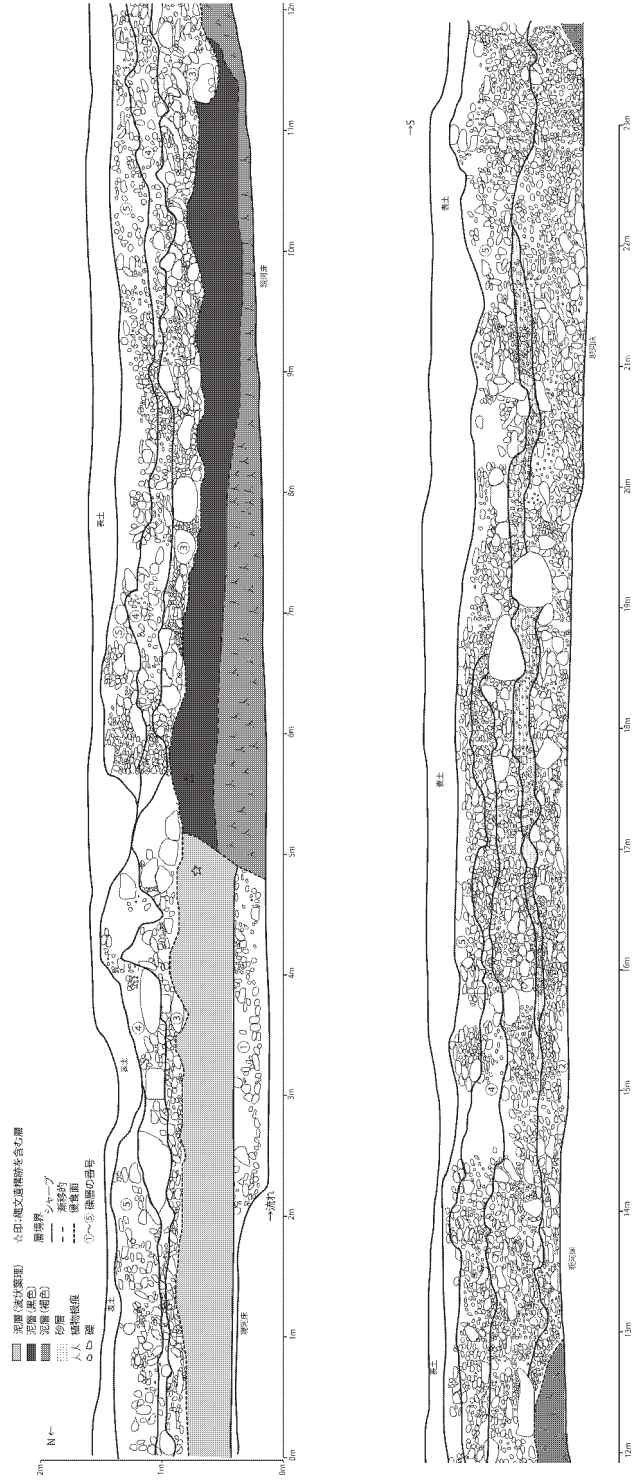


Fig. 3 Sketch of Metobagawa Site outcrop. Muddy beds are intercalated in gravelly beds. Channel fills of gravelly beds are stacking with concaved lower boundaries of erosional base. Artifacts of Jomon-ware are included within the upper part of mud beds.

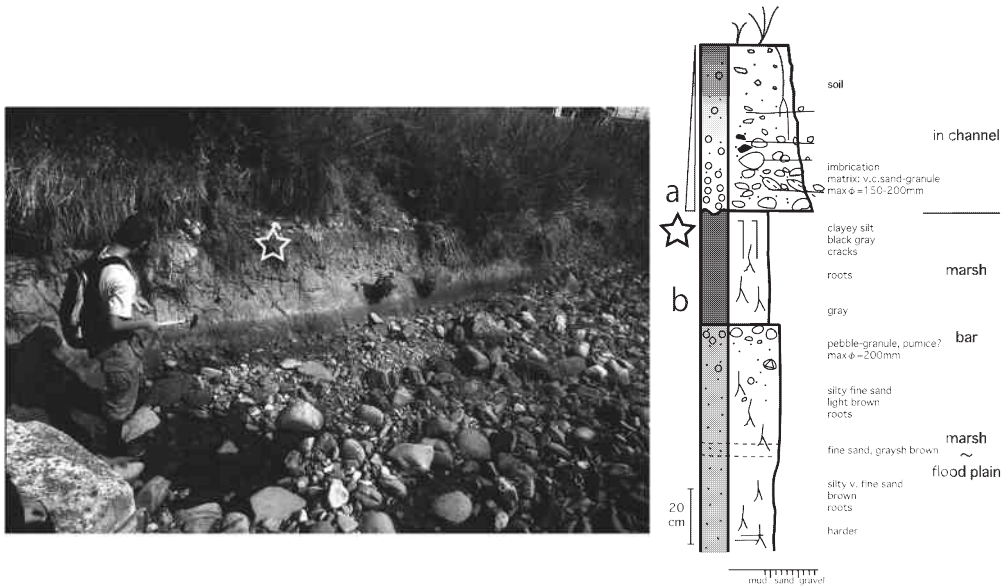


Fig. 4 Outcrop photos of Metobagawa Site and its columnar section. Stars indicate the site horizon including abundant Jomon-ware fragments. a : Gravels of channel-fill deposit overlying muddy bed. b : Mud with rootlets. Rootlets are common through the mud to muddy sand beds, indicating marsh and flood plain environment. Faint laminae are found in the lowest part of muddy sand, that indicate weak flow influence.

遺物の保存ポテンシャルは高い。逆に流路内に堆積したとすると、砂礫の運搬にともなって破壊されたり、流路内での再移動によって、遺物が保存される確率は低くなる。

本遺跡の緊急発掘調査を行っていた松本市教育委員会の調査によると、遺物を含む堆積物は女鳥羽川の流下方向に沿って140m程の広がりを示している（松本市教育委員会、私信）。泥層および泥質砂層の上位は礫層が覆っていることから、一定期間人間活動が営まれた後、ここでの堆積環境は氾濫源・湿地から再び水が流れ砂礫が運搬される河道に変化したと考えられ、このような網状流の地形環境の変遷とともに女鳥羽川遺跡に関連した当時の人間活動の場は移動を余儀なくされたのであろう。

おわりに

現在の女鳥羽川の河床は人為的に著しく改変されている。最近では最下流部の河床が「ふるさとの川整備事業」によって、最大3mも掘削・低下させられた。一般に川の流れのエネルギー（ストリーム・パワー）は、河床勾配と流量に比例する。河口部の河床を下げると河床全体の勾配を大きくすることになる。コンクリート護岸と堰堤等によって以前から上流からの土砂供給が少ない状況であることも寄与して、潜在的に工事区間の上流側の河床も増水時には侵食されやすくなっていた。そこで1999年6～7月の豪雨（一晚に100mmを超える降雨）時には、信州大学東側および本遺跡を含む河床の著しい侵食が起こって深掘れ地形が形成され、それまでの河床が数百メートルの距離にわたって1～2m程も侵食・低下して新たな河道が形成された（村越ほか，2002）。新しい深掘れ河道の側壁にはかつての河床堆積物の断面が露出し、女鳥羽川遺跡もそこに含まれていた。その後も同河床区間では大雨時に侵食が起こっており、河床が大きく削り取られた（村越ほか，2003）。この傾向は今後も上流へと波及していくと考えられることから、女鳥羽川遺跡の上流側でも河床侵食によって新たに遺跡等が露出する可能性があると同時に、遺跡自体が侵食によって失われる可能性もある。

謝辞

2016年度システム解析学実習Ⅱ履修生の笠田秀樹と坂口義紀は女鳥羽川遺跡の現地調査に参加し、露頭のベース・スケッチ作成作業に参加した。匿名の査読者によるコメントによって本文と図の一部が改善された。以上の方々に感謝する。

引用文献

- 村越直美・1999年度地球システム解析学実習履修生，2002，1999年大雨によって女鳥羽川河床に発達した深掘れ地形と碎屑物収支．信州大学理学部紀要，**37**，1-9。
- 村越直美・2000年度地球システム解析学実習Ⅱ履修生，2003，女鳥羽川の河床地形改変にともなった急激な側方侵食と土砂収支．信州大学環境科学論集，**25**，5-11。
- 村越直美・畠山高光，2017，松本市女鳥羽川河床の深掘れ地形の形成：簡易水路実験による再現・検証．堆積学研究，**75**，83-89。
- 長野県松本市教育委員会，1972，長野県松本市女鳥羽川遺跡緊急発掘調査報告書．長野県奈良井川改良事務所，88p。
- 小口 高，1988，松本盆地および周辺山地における最終氷期以降の地形発達史．第四紀研究，**27**，101-124。