

短報 Short Report

## 広島県太田川下流氾濫原における微地形発達 — 自然堤防の形成時期と成因を中心に —

森 俊輔<sup>1</sup>・熊原康博<sup>2</sup>・久保純子<sup>3</sup>・貞方 昇<sup>4</sup>・竹本仁美<sup>5</sup>

### Microtopographic Development in the Lower Ota River Floodplain, Hiroshima Prefecture: Focusing on the Timing and Factor of Formation of Natural Levees

Shunsuke MORI<sup>1</sup>, Yasuhiro KUMAHARA<sup>2</sup>, Sumiko KUBO<sup>3</sup>,  
Noboru SADAKATA<sup>4</sup> and Hitomi TAKEMOTO<sup>5</sup>

**要旨：**本研究では、広島県太田川下流氾濫原について、地形学的手法と堆積学的手法を組み合わせ、これまで明らかになっていない氾濫原の発達過程、特に自然堤防の形成時期と成因を検討した。本地域では、3世紀以降と17世紀以降に堆積速度が速まり、氾濫原の各所で自然堤防/後背湿地が形成されるようになった。自然堤防/後背湿地を形成し始めた時期の太田川は、現在の安川が流れている氾濫原西部の祇園付近を流れていた。その後7世紀初めごろにこの河道からの転流が起こった。中世初めごろに転流が起こり、再度この地域を流れるようになった。その後、現在にかけて、太田川は現在の古川の位置、現在の本流の位置へと変化した。中世には花崗岩類由来の堆積物の割合が増加しており、上流での砂鉄採取が下流の微地形形成に影響を及ぼした可能性が示唆された。

**キーワード：**太田川、氾濫原、自然堤防、ボーリング調査、ハンドオーガー調査、微地形発達

**Abstract:** In this study, we examined the floodplain development on the lower reaches of the Ota River floodplain, Hiroshima Prefecture, especially the timing and the factor of natural levee, which have not been clarified so far, using a combination of geomorphological and sedimentological techniques. In this area, the sedimentation rate increased after 3rd century, especially after 17th century, and natural levee/back marsh was formed in various parts of the floodplain. When the natural levee/back marsh began to form, the Ota River flowed near Gion in its western part, where the Yasukawa River flows today. The river was diverted from this channel around the beginning of the 7th century, and then flowed through this area again around the beginning of the Middle Ages. From then to the present, the Ota River changed its course to the location of the present Furukawa River, and the present mainstream, in that order. The proportion of granitic-derived sediments increased during the Middle Ages, suggesting that upstream iron sand mining may have influenced the formation of the floodplain microtopography.

**Keywords:** Ota River, floodplain, natural levee, boring survey, hand auger survey, microtopography development

## I はじめに

日本の沖積低地研究について、汎世界的な海水準変動に伴う $10^3$ 年オーダーの地形発達研究（海津, 1994）や、災害防止のための微地形分類などに関する多くの調査・研究の蓄積はあるものの、地表面のわずかな起伏である微地形そのものの形成過程について

の検討は必ずしも十分とはいえない。個々の集落の立地などの土地利用や具体的な災害の様相は微地形環境レベル（ $10^2$ 年オーダー）との関わりが大きい（高橋, 2003, p.32）。近年では山口ほか（2006）をはじめとして、各種微地形の成因や形成過程を明らかにし、ミクロな地形発達史の中にそれらの微地形を位

1 広島大学大学院人間社会科学研究科大学院生：Graduate student, Graduate School of Humanities and Social Sciences, Hiroshima University

2 広島大学大学院人間社会科学研究科 \* 責任著者：Graduate School of Humanities and Social Sciences, Hiroshima University

3 早稲田大学教育学部：School of Education, Waseda University

4 山口大学名誉教授：Professor emeritus of Yamaguchi University

5 有明工業高等専門学校：National Institute of Technology, Ariake College

置付ける試みがなされている（小野，2012）。

現在の地表面で土地利用の差などにより容易に認識できる自然堤防や旧河道などの形成時期は特に中世末以降とされ（高橋，2003，p.43），低地内における河川の転流とそれにもなう地形変化は $10^2$ 年オーダーで生じ得る現象であるという（小野ほか，2006）。また，井関（1979）や川瀬（1998）は，自然堤防を形成するような洪水氾濫の激化に地域差があることを指摘している。

本研究は，上記の研究動向をふまえて，上流での砂鉄採取が下流での地形発達に影響を及ぼした可能性がある（貞方ほか，2021）とした広島県太田川下流域の氾濫原を対象とする。本地域の沖積低地を対象とした研究では，西村（1959）が，太田川下流域に残る条里地割や，複数旧河道の新旧関係に関する検討をもとに地形変遷の復元を試みたが，微地形形成の詳細な年代は明らかになっていない。白神（1985）は，ボーリングコア中の $\text{FeS}_2$ 含有量から海成層陸成層境界を認定し，海水準変動をもとに広島平野の発達過程を論じているが，微地形発達については言及していない。貞方ほか（2021）は，太田川上流豊平高原における砂鉄採取跡地の分布をはじめて明らかにし，下流へ相当量の廃土が流された可能性を指摘した。中国地方の諸平野では鉄穴流しと呼ばれる砂鉄採取によって大量の廃土が流出し，平野形成が進んだことが明らかにされており（林，1991；貞方，1996など），太田川においても下流の沖積低地において，砂鉄採取の影響があったことが推察される。

本研究では，太田川下流氾濫原について，微地形判読，堆積物の粒度・砂粒組成の分析，放射性炭素年代測定を組み合わせ，これまで明らかになっていない地形発達過程を考察した。その際，本地域に卓越する自然堤防の年代や成因に特に着目した。

## II 調査地域の地形概要

太田川は，廿日市市吉和に位置する標高1,339mの冠山を源流とする，幹川流路延長103km，流域面積1,710 $\text{km}^2$ の一級河川である（国土交通省中国地方整備局，2023）。上～中流部では，主に花崗岩類からなる山地を東に向かって流れている。中～下流部になると，古生代あるいは中生代に形成された付加体由来の岩石からなる高原地域を穿入蛇行し（図1），広島市安佐北区可部付近で根谷川，三篠川と合流して流路を南南西へ変え，沖積低地である広島平野を流下する（建設省中国地方建設局太田川工事事務所，1993）。

広島平野は，太田川とその派川が作る沖積低地で，

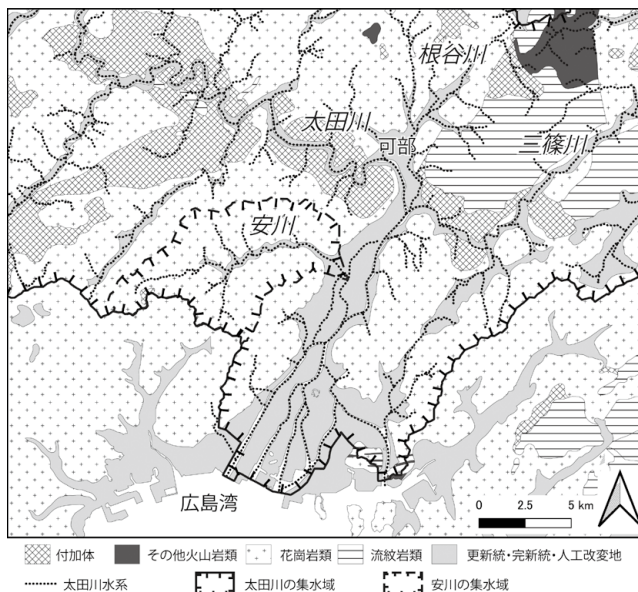


図1 太田川中～下流域の地質図

20万分の1日本シームレス地質図V2（©産総研地質調査総合センター），国土数値情報ダウンロードサイト（国土交通省）をもとに著者作成。

安佐北区可部より下流に発達する。沖積層は下流程厚くなり，安佐南区中筋付近では層厚約15m，デルタ南端で層厚約30m（白神，1985）となっている。通常，河川は上流から扇状地，氾濫原，三角州の順に堆積地形を形成するが，広島平野においては可部付近の地域が太田川本流の扇状地にあたると見られる。川内以南では，大芝水門・祇園水門付近を境として上流側が氾濫原に，下流側がデルタに区分される（図2A）。デルタ外縁は広い干拓地および埋立地からなる。

今回研究対象とした地域は，広島平野のうち，おもに自然堤防，後背湿地，旧河道からなる氾濫原にあたる地域である。この地域は東西を花崗岩からなる山地に挟まれ，その最大幅は東西3km程度であり，現太田川に沿って南北に細長い形になっている。太田川，古川，安川の三川が流れるこの地域は，洪水氾濫が頻発していた地域で古くからの集落は自然堤防などの微高地に立地している。古川は慶長12（1607）年まで太田川の本流であり（広島県，1977，p.74），太田川と古川に挟まれた川内地域は，いわゆる“輪中堤”に囲まれ，住宅は盛土上に建てられていることが多い。安川は戦後に河川改修が行われた結果，古川へと合流する直線的な流路になっている。

また，東原，戸坂，祇園，大町周辺にはかつて条里プラン施行期の地割が残っていた（西村，1959）が，現在は宅地開発によりその痕跡は一部の街路に残るのみとなっている。

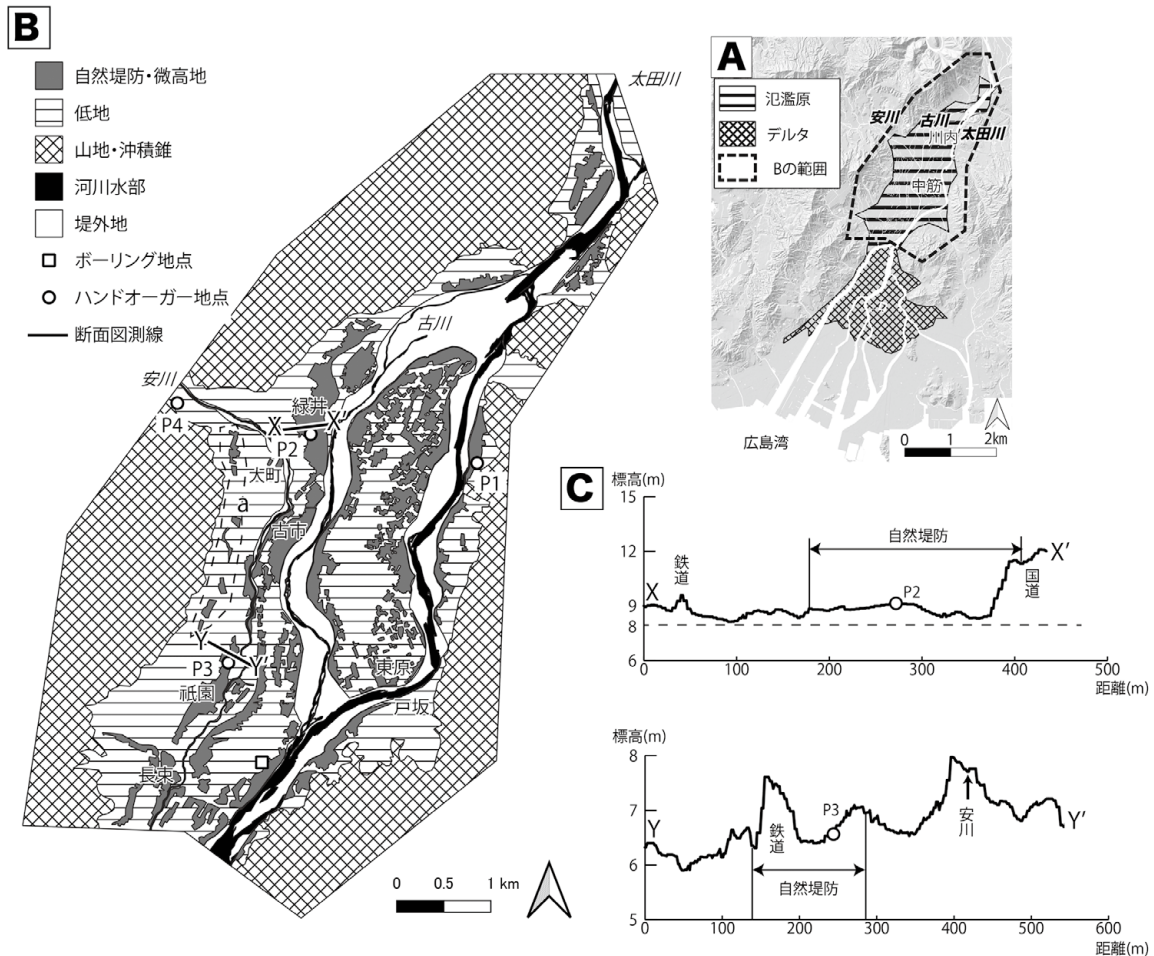


図2 太田川下流域の地形分類と地形断面

A: 広島平野の地形区分 (著者作成), B: 太田川流域氾濫原の地形分類 (著者作成), C: 自然堤防の断面図 (地理院地図の断面図機能より著者作成)。測線の位置はBに示す。

### Ⅲ 方法

太田川下流域の氾濫原における自然堤防の分布を明らかにするため、空中写真を用いて実体視による地形判読を行い、地形分類図を作成した。地形分類図の凡例は自然堤防・微高地、低地、山地・沖積錐、河川水部、堤外地とした。低地と自然堤防・微高地の区別は実体視による比高の判読と、高燥地は白色、低湿地は暗色となる色調の違いにより行った。ポイントバー、クレバススプレー等の地形も自然堤防・微高地の凡例に含まれる。判読に用いた写真は、都市化の影響を避けるため、1940年代の米軍撮影の縮尺約2万分の1の空中写真と、一部1960年代の国土院撮影の縮尺約2万分の1の空中写真を使用した。

沖積層と微地形の関連を明らかにするため、古川右岸の後背湿地(図2B)においてボーリング調査(北緯34度26分0.47秒, 東経132度28分11.89秒)を行い、同地点で隣接する2本のコア堆積物(NHR-1, NHR-2)を採取した。採取したコア(直径8.6cm)は

半裁後、目視・手触りによる簡易的な方法によって粒度を記載し、層厚を計測した。地層の年代については、地層中の炭化物・木片を対象としてAMS放射性炭素年代測定を、株式会社加速器分析研究所に依頼して実施した。

自然堤防の形成要因を明らかにするため、各河川沿いの自然堤防上と安川の後背湿地でハンドオーガーを用いて4本の堆積物を採取した。採取地点は、P1が現太田川左岸の自然堤防上、P2が古川右岸の自然堤防上、P3が安川右岸の自然堤防上、P4が安川右岸の後背湿地である(図2B, C)。採取した堆積物は目視・手触りによる簡易的な方法によって粒度を記載し、層厚を計測した。その後、炭化物・木片を年代測定試料として採集し、放射性炭素年代測定を、株式会社加速器分析研究所に依頼して実施した。年代測定試料の採集後、堆積物を洗浄・乾燥し砂粒の組成分析を行った。砂粒の組成分析については、深い層準まで掘削でき環境変化が追えそうなP3、太田川本流の堆積



作用のみを受けている P1, 安川の堆積作用のみを受けている P4 の堆積物を対象に行った。なお P2 は古川と安川両方の堆積作用を受けた可能性があり、行っていない。手法としては、各層準の堆積物を、表土を除いて 50cm 間隔で大匙 1 杯程度とりだし、超音波洗浄機を用いて洗浄したのち、恒温乾燥した。乾燥したサンプルを、篩を用いて径 0.5 ~ 1mm の粗粒砂を抽出し、実体顕微鏡下で鉱物種ごとに数え上げその割合を算出した<sup>1)</sup>。ただし P3 の 190-300cm の層準については、細粒の堆積物が多いため分析の対象外とした。

## IV 結果

### 1. 地形判読に基づく自然堤防の分布とその特徴

太田川下流域氾濫原においては、太田川、古川、安川の各河川に沿って自然堤防が形成されている(図 2B)。現在は開発が進んでおり、いずれの河川においても右岸側の自然堤防がより幅が広く、緑井・古市付近の古川右岸の自然堤防は幅 200 ~ 250m 程度と本地域で最も幅が広い。ただし、南下する現太田川が西へ流れを変える東原・戸坂付近には、明瞭な自然堤防は見られない。安川は南へ流れを変える古市付近よりも下流側で自然堤防が見られ、祇園付近では明瞭である。祇園付近の自然堤防は幅 150 ~ 200m 程度と幅が

大きく、河道に隣接するのではなく 150m ほど離れて分布している(図 2C)。また、現安川右岸の山際には、幅 50m 程度の細長い自然堤防が列状に分布している(図 2B の a の範囲)が、現在はこの付近に河川は流れていない。

### 2. ボーリングコアの記載

ボーリングコアの層相と年代値を図 3 に、放射性炭素年代測定の結果を表 1 に示す。掘削地点の標高は NHR-1, NHR-2 ともに 5.0m である。NHR-1 では 14.2m, NHR-2 では 5.2m のコアが得られた。NHR-1, NHR-2 ともよく似た層序であるため、NHR-1 を代表として、以下に記載する。上位から層厚 2.2m のシルト層、層厚 2.6m の粘土層、層厚 8.4m の砂層、それ以降が砂礫層という層序になっている。粘土層は層厚 20cm 程度のシルト層を間に挟んでおり、砂層は層厚 50cm 程度の細礫層を間に挟んでいる。

シルト層と粘土層の境界の少し上に位置する深度 1.40m, 深度 0.55m の 2 試料について、1525calAD-1648calAD, 1656calAD-1799calAD の年代値(1 $\sigma$  暦年代範囲, 以下同様)を得た。また、上位のシルト層中、深度 1.2m の試料の年代値は Modern が出た。粘土層と砂層の境界の深度 4.90m と深度 4.63m の 2 試

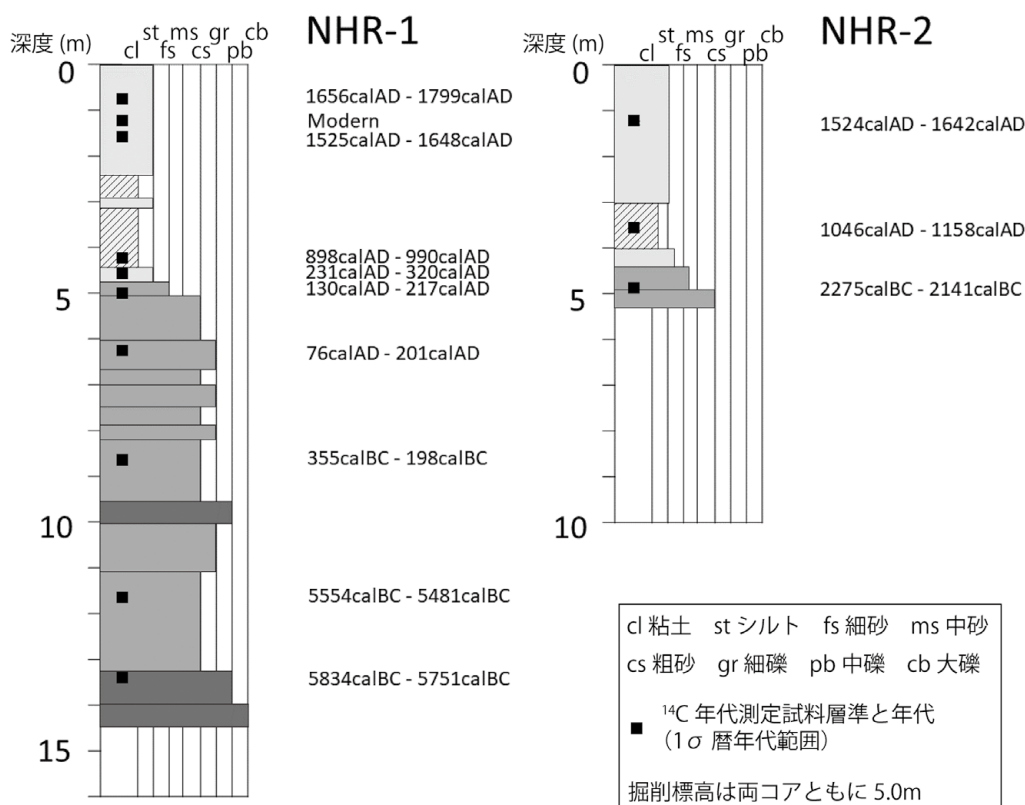


図 3 ボーリングコアの柱状図

表 1 ボーリングコア中の放射性炭素年代値

場所	深度 (m)	標高 (m)	試料形態	<sup>14</sup> C 年代 (yrBP)	1σ 暦年代範囲	測定番号
NHR-1	0.55	4.45	木炭	208 ± 21	1656calAD - 1799calAD*	IAAA-230378
NHR-1	1.20	3.80	木炭	Modern	-	IAAA-230005
NHR-1	1.40	3.60	木炭	291 ± 20	1525calAD - 1648calAD	IAAA-230379
NHR-1	4.39	0.61	植物種子	1,104 ± 21	898calAD - 990calAD	IAAA-230380
NHR-1	4.63	0.37	木炭	1,798 ± 22	231calAD - 320calAD	IAAA-230006
NHR-1	4.90	0.10	木片	1,863 ± 22	130calAD - 217calAD	IAAA-230381
NHR-1	6.37	-1.37	木片	1,916 ± 22	76calAD - 201calAD	IAAA-230007
NHR-1	8.47	-3.47	木炭	2,196 ± 24	355calBC - 198calBC	IAAA-230382
NHR-1	11.58	-6.58	木片	6,584 ± 28	5554calBC - 5481calBC	IAAA-230008
NHR-1	13.30	-8.30	木炭	6,925 ± 29	5834calBC - 5751calBC	IAAA-230009
NHR-2	1.23	3.77	木炭	302 ± 20	1524calAD - 1642calAD	IAAA-230384
NHR-2	3.40	1.60	木炭	931 ± 20	1046calAD - 1158calAD	IAAA-230386
NHR-2	4.97	0.03	木炭	3,769 ± 24	2275calBC - 2141calBC	IAAA-230387

\* 試料の <sup>14</sup>C 年代に対応する較正年代が、当該暦年較正曲線で較正可能な範囲を超える新しい年代となる可能性があることを表す。

料の年代は、それぞれ 130calAD-217calAD と 231calAD-320calAD を示した。この 2 試料の直上に位置する深度 4.39m の試料からは 898calAD-990calAD という年代値が得られた。また、砂層と砂礫層の境界付近に位置する深度 13.30m の試料からは 5834calBC-5751calBC の年代値を得た。

### 3. ハンドオーガーのコアの記載

ハンドオーガーによって採取したコアの層相と年代値を図 4 に、放射性炭素年代測定の結果を表 2 に示す。掘削地点の標高は、P1 が 8.9m、P2 が 9.0m、P3 が 6.4m、P4 が 10.9m である。コア長は、それぞれ

P1 が 3.0m、P2 が 2.4m、P3 が 5.0m、P4 が 2.4m である。P1、P2 の堆積物は表土を除いて砂で構成されており、下層になるにつれて粗粒となっている。P3 においては、上位から砂層、シルト・粘土層、砂層と層相が分かれており、層厚は上位の砂層が 2.2m、シルト・粘土層が 1.0m、下位の砂層が 1.8m である。P4 は表土を除いて全体が砂層であり、下位に向かって粗粒化している。

P3 における各層相の境界の年代値は、シルト層上側の境界よりも少し上に位置する深度 1.65m、1.75m の 2 試料がそれぞれ 783calAD - 880calAD、1161calAD - 1214calAD であった。シルト層下側の境

表 2 ハンドオーガー採取堆積物中の放射性炭素年代値

場所	深度 (m)	標高 (m)	試料形態	<sup>14</sup> C 年代 (yrBP)	1σ 暦年代範囲	測定番号
P2	1.05	7.95	木炭	43 ± 21	1709calAD - 1906calAD*	IAAA-221711
P3	0.75	5.65	木炭	183 ± 21	1667calAD - 1803calAD* 1936calAD - *	IAAA-231799
P3	1.65	4.75	木炭	1,200 ± 22	783calAD - 880calAD	IAAA-231800
P3	1.75	4.65	木炭	883 ± 23	1161calAD - 1214calAD	IAAA-232431
P3	3.65	2.75	木炭	1,482 ± 23	568calAD - 633calAD	IAAA-232432
P3	4.35	2.05	木炭	955 ± 21	1038calAD - 1150calAD	IAAA-231801

\* 試料の <sup>14</sup>C 年代に対応する較正年代が、当該暦年較正曲線で較正可能な範囲を超える新しい年代となる可能性があることを表す。

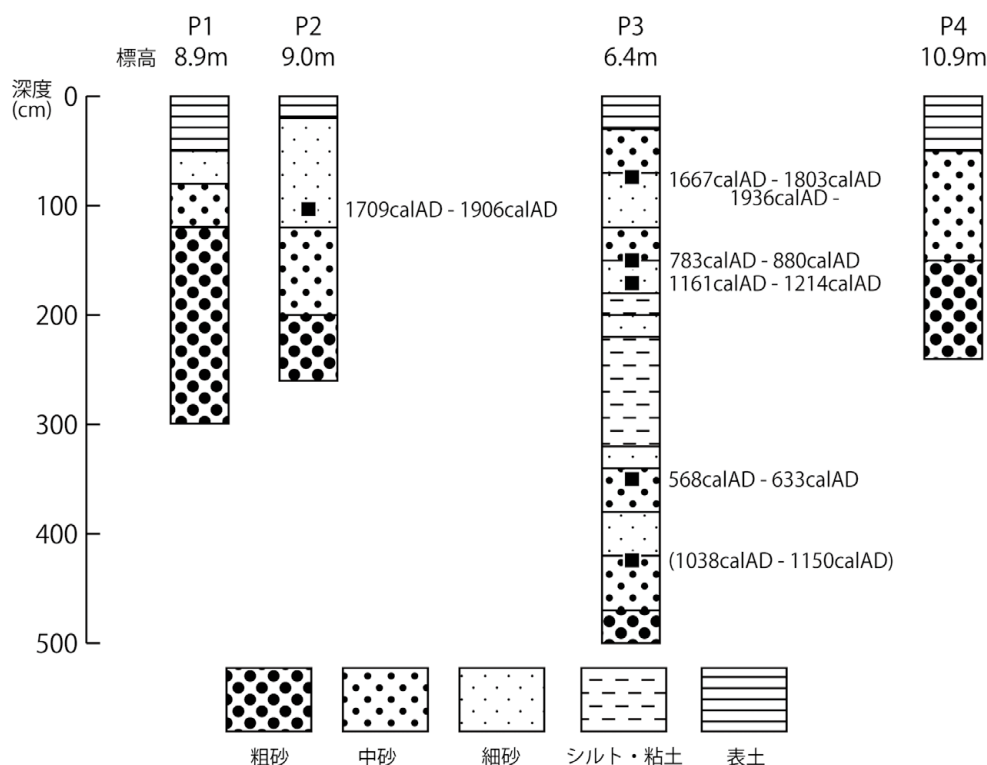


図4 ハンドオーガー採取堆積物の柱状図

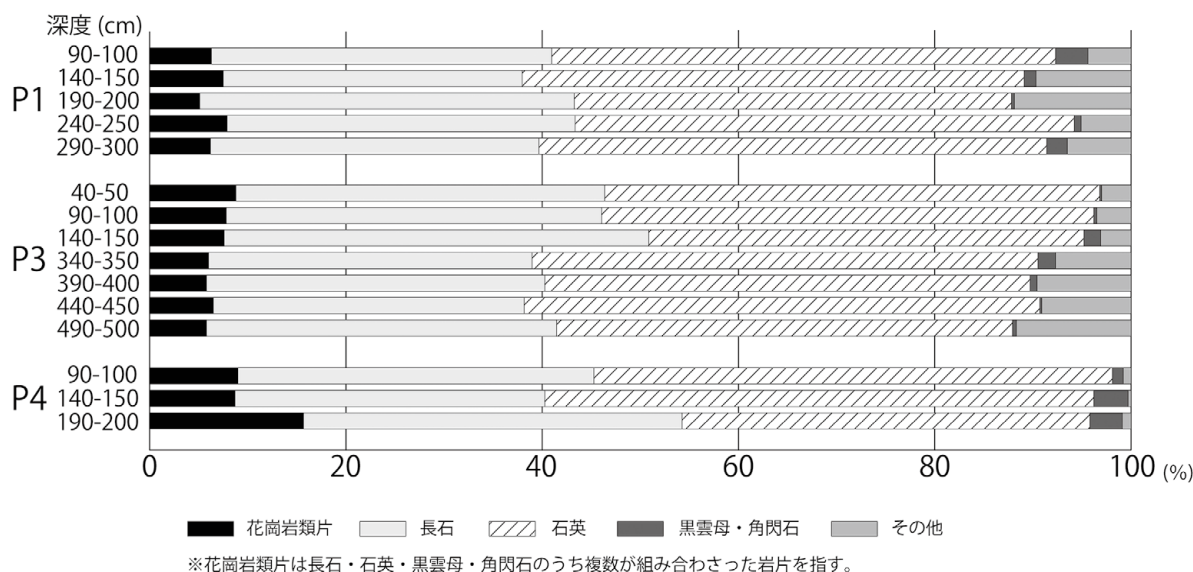


図5 ハンドオーガー採取堆積物の砂粒構成

界付近に位置する深度3.65mの試料は568calAD - 633calADであった。P3 コアの深度4.35mの年代値は1038calAD - 1150calADであった。

採取した堆積物のうち、粗粒砂(径0.5-1mm)の砂粒組成を図5に示す。P1は大部分が長石と石英、黒雲母・角閃石およびそれらが複合した花崗岩類片からなるが、約10%の割合でその他の鉱物・岩片を含む。P4は大部分が長石と石英、黒雲母・角閃石、花

崗岩類片からなっており、その他の鉱物・岩片はほとんど含まれていない。P3も大部分は長石と石英、黒雲母・角閃石、花崗岩類片からなるが、細粒のため除いた190-300cmの層準を境に特徴が異なっている。下位の層準はP1に類似して、約10%の割合でその他の鉱物・岩片を含んでいるものの、上位の層準はその他の鉱物・岩片の割合が約3%となっている。全層準で大半を占める長石と石英の数の比は長石：石英が

4:6~5:5でおおむね一定である。

## V 考察

### 1. 年代値の整理と沖積層の堆積速度

ボーリングコアから得られた年代値について、深度1.2mの試料の年代値はModernが出たが、これを挟む年代値に齟齬がないことから外れ値として扱った。ただし深度4.39mの試料から得られた898calAD-990calADという年代値は、直下に位置する2試料の年代がそれぞれ130calAD-217calAD、231calAD-320calADと比較的近似する年代値とは、大きな時間差が存在する。本地域において土砂が全く堆積しない環境が約600年間続くことは想定しにくいこと、また侵食によって削り取られた場合でも、その上に河川性の砂礫層あるいは粗粒層の堆積がなく粘土層が直接堆積することは考えにくいから、逆転はないものの外れ値として扱った。

ボーリングコアから得られた年代値から沖積層の平均累重速度を求める。細粒層（シルト層+粘土層）の層厚4.8mの下限の年代をおおよそ1,800年前として求めた平均累重速度は約2.67mm/yrである。次に、砂層の層厚8.4mが、較正年代から見ておよそ6,000年間（7,800年前から1,800年前の間）で堆積したものとみて求めた平均累重速度は約1.4mm/yrである。最上部のシルト層のみの層厚2.2mを、較正年代からみておおよそ400年で堆積したとみて求めた平均累重速度は約5.5mm/yrである。

ハンドオーガーコアから得られた年代値について、P3の深度1.65m、1.75mの2試料の年代はそれぞれ783calAD - 880calAD、1161calAD - 1214calADと逆転しているが、20cmごとに採取されるハンドオーガーコアの同じコア中にあるため、2試料の年代値の間を年代の範囲として扱った。P3コアの深度4.35mの年代値は1038calAD - 1150calADと、上位との逆転が見られ、上位の年代値に齟齬はないことから、外れ値とみなした。

### 2. 太田川下流氾濫原の形成過程

ボーリングコアの堆積物の層相と年代からみると、太田川下流氾濫原南部では約7,800年前に砂質物質の堆積が始まり、その環境は長く継続した。しかし、約1,800年前になると粘土質の物質が堆積する環境に変わり、さらに約400年前からはシルトが堆積する環境に変わったと考えられる。白神（1985）は広島平野の沖積層を、下位より基盤砂礫層（BG）、下部砂層（LS）、上部粘土層（UC）、上部砂層（US）、最上部

層（Um）の5層に区分している。自然堤防帯（氾濫原）下では、BGは標高約-5~10m以深に存在し、UCは見られないためLSとUSの境界は示されていない。USの上面は上下流を通じて標高0~2mの高度を保つため、層厚は場所によって異なる。UmはUSを覆って堆積したシルト層で、層厚は上流ほど厚くなっている。本研究で得られたボーリングコアは、標高-8.2m以深が砂礫層で、その上に層厚8.4mの砂層、層厚2.6mの粘土層、層厚2.2mのシルト層という層序であり、砂層の上面の標高は0.2mである。本地域の層序を、白神（1985）における広島平野の沖積層細区分と対比すると、分布深度と層相から、本地点における砂礫層が基盤砂礫層（BG）にあたる。また、本地域における砂層が、上面の標高が一致することから、白神（1985）の上部砂層（US）と下部砂層（LS）にあたるが、本研究ではUSとLSの境界は認定できない。本地域のシルト層・粘土層は最上部層（Um）にあたると見られる。算出した累重速度ともあわせてみると、太田川の氾濫原は、約7,800年前から基底砂礫層の上に砂が堆積し、1,800年前ごろにわずかに堆積速度が速くなり、陸成の粘土質物質が堆積し始めた。約400年前（中世末期）になるとシルト層が堆積するようになり、堆積速度は著しく速くなった。氾濫原に分布する微地形を構成するのは最上部層であり、層厚2.2mの最上部のシルト層がボーリング地点の周辺微地形、すなわち後背湿地と対応していることから、現在の微地形は弥生時代以降、特に中世末期以降に形成されたと考えられる。

### 3. 自然堤防の形成過程

ハンドオーガー地点P1、P2、P3は自然堤防上に位置し、これらの地点で見られた砂は複数回の洪水溢水時に堆積したものと考えられる。P3は中位でシルト・粘土層が見られるが、上位の堆積物が砂質であることから、中位のシルト・粘土層は後背湿地的環境で堆積したと考えられる。P4は後背湿地にあたるが、ほかの地点に比べて上流側にあたるため、砂質であると考えられる。

太田川・古川沿いに分布する自然堤防は河道に隣接しており、太田川、あるいはかつての太田川本流であった古川の河川規模に相当するため、これらの河川が形成したものと考えられる。太田川・古川沿いの自然堤防の形成年代については、これを示す年代値がなく、現在の太田川本川沿いの自然堤防が、おもに太田川が今の流れになった1607年以降に形成されたことのみ推定できる。

現在の安川沿いの自然堤防は、特に祇園付近において河道から距離があり、かつ太田川の支流である安川の河川規模としては著しく大きいことから、安川の堆積作用によって形成されたとは考えにくい。西村(1959)、広島市(1983)は、かつて太田川本流は現在の安川流路付近を流れていたと述べており、本研究もその見解を支持する。この自然堤防は、空中写真判読による分布の連続性や旧河道の幅からみて、かつての太田川本流が形成した可能性が高い。

祇園の自然堤防上に位置する P3 の下位の砂層では長石・石英・黒雲母・角閃石およびそれらが複合した花崗岩類片が約 9 割を占め、これら以外の鉱物・岩片が 10% 程度含まれている。これに対して、上位の砂層では、長石・石英・黒雲母・角閃石およびそれらが複合した花崗岩類片がさらに大半を占め、これら以外の鉱物・岩片の割合が 3% 程度と、下位と比較して明らかに低い。太田川本流の堆積作用のみを受けた P1 では花崗岩に含まれる長石・石英・黒雲母・角閃石・花崗岩類片以外の鉱物・岩片が 10% 程度含まれている。太田川本流の流域には花崗岩類以外に火山岩類や付加体由来の岩石(砂岩、頁岩、石灰岩、チャート等)が分布しており、これらの岩片・構成鉱物が P1 において約 10% 含まれていると考えられる。一方、上流に花崗岩類のみが分布する安川(図 1 参照)の堆積作用のみを受けた P4 では、堆積物のほとんどが長石・石英・黒雲母・角閃石・花崗岩類片からなり、これら以外の鉱物・岩片はほとんど見られない。こうしたことから、本地域においては、長石・石英・黒雲母・角閃石・花崗岩類片以外を多く含む堆積物は太田川本流由来のものと認定できよう<sup>2)</sup>。P3 下位の砂層の砂粒組成は太田川本流の堆積作用のみを受けた P1 の堆積物の砂粒組成と類似しており、かつて太田川主流が P3 付近を流れており、この砂層を堆積させたと考えられる。その時期は、得られた年代値から推定すると、7 世紀初め頃までである。

P3 では下位の砂層の上にシルト・粘土層が堆積していることから、太田川主流が転流してその影響が弱まったために、静穏な堆積環境へと変化したと考えられる。しかし、8 世紀末～13 世紀初頭の間には再び太田川主流の影響が強まり、砂質物質が卓越するような堆積環境へと変化した。この砂層は下位の砂層に比べて長石・石英・黒雲母・角閃石・花崗岩類片の割合が高く、その他の鉱物・岩片の割合は低い。ただし、安川のみの影響を受けた P4 に比べるとその他の鉱物・岩片の割合は高く、安川の河川規模には相当しないほどの層厚もあることから、この砂層も太田川本流

が堆積させたものといえよう。ただし、下位の砂層と比べて、長石・石英・黒雲母・角閃石・花崗岩類片の割合が増えていることから、中世初め以降に花崗岩由来の土砂が増加したと考えられる。中国山地では近世初頭以降、花崗岩類の風化層を掘り崩して水路の中に落とし込み、水洗比重選鉱によって砂鉄を得る「鉄穴流し」と呼ばれる砂鉄採取が行われていた(貞方, 1996)。さらに貞方ほか(2021)は太田川上流豊平高原において、広範囲に広がる砂鉄採取跡地の分布を明らかにしており、P3 における中世以降の花崗岩由来の堆積物の増加は、上流での砂鉄採取の影響があった可能性がある。当時の太田川主流は、自然堤防の分布から、P3 付近(祇園)を南下し、長束付近で東へと流れを変えていたと推定できる。その頃の安川は、既述のように、山際に小規模な自然堤防列(図 2B の a の範囲)が認められることから、今よりも西側を南流していたと考えられる。さらにこの後、太田川主流が東に転流し、旧河道となった低地に安川が流入するようになり、現在の流れになったと考えられる。この太田川主流の転流の時期について不明であるが、少なくとも 12 世紀後半頃までは祇園付近に本流があり、1607 年にそれまでの主流であった古川から現太田川への転流が起こっていることから、この期間内のことであろう。

#### 4. 太田川下流氾濫原の地形発達史

以上の検討から、太田川流域氾濫原の地形発達は次のようにまとめられる。

- 1) 太田川下流氾濫原では、約 7,800 年前に基底砂礫層を覆って砂質物質が堆積するようになった。堆積は続き、現海水準付近に到達した約 1,800 年前以降に最上部の陸成層の堆積が始まり、現在の表層微地形が形成されるようになった。
- 2) 7 世紀以前の太田川は、現在の祇園付近を流れており、花崗岩類を主としつつ付加体・火山岩類由来の鉱物・岩片を含む砂層を堆積させ、規模の大きな自然堤防を形成した。この時期の安川は現在よりも西の山際を流れており、小規模な自然堤防を形成した(図 6A)。
- 3) 7 世紀初め頃に太田川が一時的に転流し、祇園付近では河川の影響が弱まり、静穏な堆積環境でシルト・粘土層が堆積した(図 6A)。
- 4) 中世初め頃になると再度太田川主流が転流し、祇園付近を流れるようになったため、砂の堆積が起こった。この時期には上流での砂鉄採取の影響によって花崗岩類由来の鉱物・岩片が増加した可能性



がある（図 6A）。

- 5) 13 世紀初めから 17 世紀初頭の間に生じた新たな転流により現在の古川が太田川の主流になった。祇園付近の旧主流河道には安川が蛇行して流入するようになった（図 6B）。
- 6) 1607 年に古川から現在の太田川への転流が起こったため、ほぼ現在と同じ状況になり、堤防による各河道の固定が進んだ（図 6C）。

## VI まとめ

本稿では、太田川下流氾濫原について、微地形判読、堆積物の分析を行い、放射性炭素年代測定結果を

手掛かりに、自然堤防を中心に形成時期と成因を考察した。その結果、①本地域では 1,800 年前以降に現在の微地形が形成されるようになったこと、②かつての太田川が、現在の安川が流れる祇園付近を主流としていたこと、③中世初め以降、太田川流域において花崗岩類由来の堆積物を増加させるイベントが起こり、その一つとして上流での砂鉄採取が考えられること、が明らかになった。

しかし、太田川が祇園付近を本流としていた頃の上流側の流路や、古川流路へと転流した時期および、上流の砂鉄採取との直接的な関係についてはさらなる検討が必要である。この点については今後の課題とした

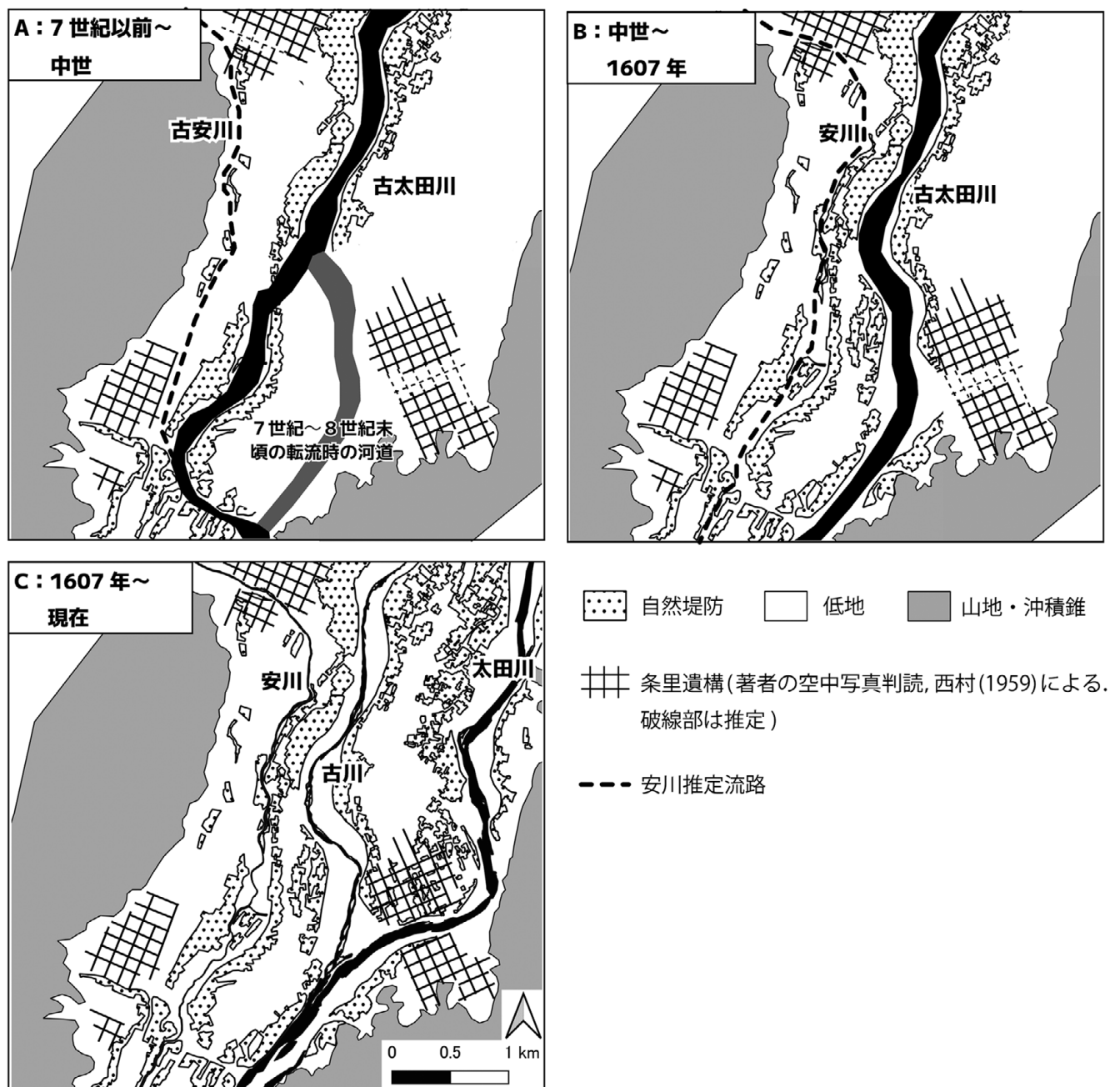


図 6 調査地域における地形発達

い。

## 注

- 1) 貞方 (1991) では 0.25  $\phi$  間隔の粒度階ごとの試料のうち、平均粒径に最も近い試料を選んで岩石・鉱物組成分析を行っており、砂層ではおもに粒径 0 ~ 1  $\phi$  (0.5 ~ 1mm) の堆積物を分析対象としている。本論では、詳細な粒度分析を行っておらず、中砂~粗砂を分析対象としたため、貞方 (1991) に従い粒径 0.5 ~ 1mm の堆積物を分析対象とした。
- 2) 松本ほか (2021) による広島市中央公園における碎屑粒子の検討ともおおむね一致する。

## 引用文献

- 井関弘太郎 (1979) : 自然堤防の形成について. 名古屋大学文学部 30 周年記念論集, 名古屋大学文学部, 245-259.
- 海津正倫 (1994) : 『沖積低地の古環境学』古今書院.
- 小野映介・太平明夫・田中和徳・鈴木郁夫・吉田邦夫 (2006) : 完新世後期の越後平野中部における河川供給土砂の堆積場を考慮した地形発達史. 第四紀研究, 45, 1-14.
- 小野映介 (2012) : 微地形と浅層地質から読み解く地形環境変化. 海津正倫編: 『沖積低地の地形環境学』古今書院, 39-46.
- 川瀬久美子 (1998) : 矢作川下流低地における完新世後半の地形環境の変遷. 地理学評論, 71 A, 411-435.
- 建設省中国地方建設局太田川工事事務所 (1993) : 『太田川史』建設省中国地方建設局太田川工事事務所.
- 国土交通省中国地方整備局 (2023) : 『太田川水系河川整備計画【大臣管理区間】(変更)』国土交通省中国地方整備局.
- 貞方 昇 (1991) : 弓が浜半島「外浜」浜堤群の形成における鉄穴流しの影響. 地理学評論, 64 A, 759-778.
- 貞方 昇 (1996) : 『中国地方における鉄穴(かんな)流しによる地形環境変貌』溪水社.
- 貞方 昇・千葉達郎・角田徳幸・徳安浩明・鈴木瑞穂・熊原康博・久保純子・松本誠子 (2021) : 太田川上流豊平高原における砂鉄採取(鉄穴流し)による地形改変について(概報). たたら研究, 59, 20-36.
- 白神 宏 (1985) : FeS<sub>2</sub> 含有量からみた広島平野沖積層の堆積構造. 地理学評論, 58 A, 631-644.
- 高橋 学 (2003) : 『平野の環境考古学』古今書院.
- 西村嘉助 (1959) : 広島周辺の条里分布と地形. 広島大学文学部紀要, 15, 112-127.
- 林 正久 (1991) : 出雲平野の地形発達. 地理学評論, 64A, 26-46.
- 広島県 (1977) : 『広島県史 原始・古代』広島県.
- 広島市 (1983) : 『広島新史 地理編』広島市.
- 松本誠子・久保純子・貞方 昇 (2021) : 広島県太田川デルタ形成への人為的影響の検討—上流部でのたたら製鉄に注目して—. 日本地理学会発表要旨集, 2021s, 128.
- 山口正秋・須貝俊彦・藤原 治・大上隆史・大森博雄 (2006) : 木曾川デルタにおける沖積層最上部層の累重様式と微地形形成. 第四紀研究, 45, 451-462.

## 付記

掘削調査にあたっては、地権者の方に快諾いただき、広島大学教育学部社会系コースの学部生、大学院人間社会科学研究科の大学院生に協力いただいた。堆積物の分析にあたっては、広島大学文学部地理学教室の分析機器を利用させていただいた。本研究は、深田地質研究所「深田野外調査助成」(代表者森 俊輔)、科研費(22K01037, 研究代表者久保純子)の助成を受けて行った。記してお礼申し上げる。

(2024 年 8 月 31 日受付)

(2024 年 12 月 24 日受理)