

# 熊谷市、荒川大橋付近の堤外地段丘地形とその堆積物

菊 地 隆 男\*      吉 崎 秀 隆\*\*

キーワード：荒川中流、扇状地、堤外地、洪水堆積物、人工遺物、砂利採取

## 1. はじめに

山地から平野に出たところで扇状地性の砂礫層を広く堆積させる自然河川とは異なり、人為的な堤防により流路が制御されている近代の河川では、洪水時の破堤による流路変化がない限り、河川堆積物は堤外地に堆積する。言い換えれば、堤外地には築堤以後の洪水堆積物が高い確率で保存される。関東平野北西部、熊谷市付近の荒川も、そのような河川の一つである。熊谷市の歴史年表(熊谷市史編さん室、1984)によれば、荒川の堤防は1574年、鉢形城主北条氏邦により築かれた「北条堤」が現在の熊谷堤の基礎になったとされる。以来、堤防は洪水で幾度となく破堤しては修理され、また新たな堤防が築かれるなどして、現在の姿になった。

既知のように熊谷市の中心は荒川扇状地の上であり、過去において度々の氾濫に見舞われた歴史がある(熊谷市史編さん室、1984; 山本、1994; 石田ほか、2005など)。この熊谷市の南部において、荒川に架かる荒川大橋付近の堤外地に、段丘化した平坦面(高水敷: 国交省によれば平成19年度には「高水敷」の名称を「河川敷」に変えらるるとされている)が残されている。この付近の堆積物の層序学的、堆積学的観察から、複数の堆積単元からなることがわかり、また堆積物の中から様々な人工遺物を発見した。一般に洪水堆積物と人工遺物との関係は、他の河川でも報告例があり、特に目新しいことではない。しかし荒川中流域での研究事例はほとんどなく、今後、他地域において同様の堆積物が発見されることが予想されるとともに、過去の洪水の性質や規模を検討する際の一助となるものと思われ、小地域の調査事例であるが、今回ここに報告することとした。調査地域は荒川大橋付近右岸の低水敷(低水路)と高水敷(河川敷)の境界付近で、荒川大橋から下流のおよそ500mの区間である。

調査は主として、(1)堤外地の地形、(2)空中写真による

河川環境の変遷、(3)堤外地に残された洪水堆積物、(4)過去における荒川の洪水史、についておこなった。現地においては地形・地質調査と一部聞き取り調査をおこない、用いた資料は、2.5万分の1国土地理院発行の地形図、米軍および国土地理院撮影の空中写真、荒川上流地域河川事務所のホームページにもとづく荒川中流域の水位記録などである。

## 2. 荒川大橋付近の堤外地の地形

荒川大橋下流右岸の堤外地には、「村岡荒川緑地」と呼ばれる平坦な段丘状の高水敷があり、現在は畑地や野球場として利用されている。この高水敷の地形を詳細に見ると、高位の面と3段の低位の面とに区分される(図1)。以下、これらの面を、それぞれ高位面、低位面Ⅰ、低位面Ⅱ、低位面Ⅲと呼称する。

高位面は荒川大橋付近では幅200mから500m程であり、「熊谷水位観測所」における量水標ゼロ目盛レベルからみると5m以上の比高をもつ段丘をなし、警戒水位(3.5m)程度の洪水では冠水することはない。地形図上では海拔高度は、ほぼ31~30m、大橋から2.5kmほど下流の旧久下橋付近で25m前後となっている。畑地や野球場として利用されている地域は、人工的に平坦に均されている様子がうかがえ、原地形が不明瞭な部分もある。なお、荒川大橋付近の畑地に見られる表層堆積物は、わずかに細礫を混じえる細粒砂からなる。

荒川大橋付近では、高位面より2~3mほど低く、幅50~100m、長さ400mほどにわたる低位面Ⅰがある。分布は荒川大橋付近が最も幅広く、低水敷との境の崖高は荒川大橋付近では約3mで、下流に向かって次第に低くなる。大橋上流では草地、下流では畑地として利用されているが、低水敷に近い部分には川辺林が形成されている。畑地の表層堆積物は礫を伴わない細粒砂で、高

\* 立正大学地球環境科学部

\*\* 埼玉県警察

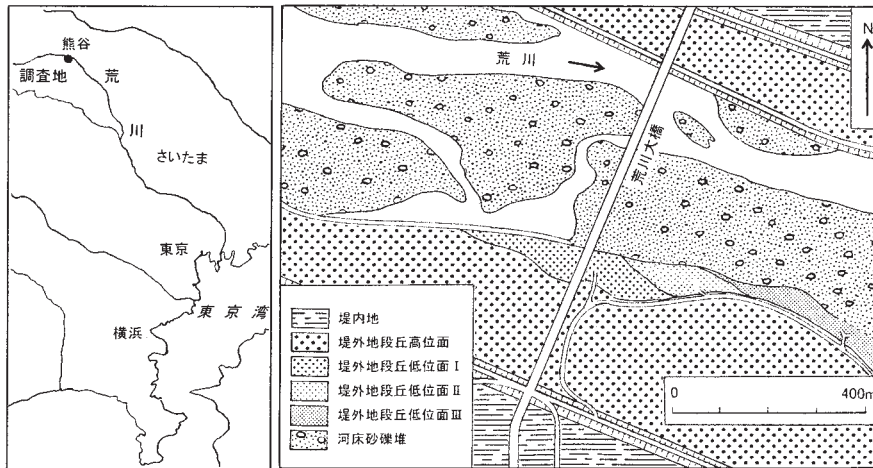


図1 調査地位置図および調査地の地形分類図



図2 - 1 荒川大橋下流右岸の低位面 II



図2 - 2 0430-1地点 (右端) と0430-3地点 (左端) の露頭の様子

位面とは異なっている。

この林の南縁に沿う1 m 強の崖高をもつ緩やかな斜面からなる崖線を境に、さらに低位の面が存在し、これを低位面 II とする。大橋下流では大半の地域が荒川の低水敷に面して、小崖をなしている (図2 - 1、図2 - 2)。低位面 II の表面には緩やかな起伏が認められ、水路を思わせる浅い溝状の凹地も認められた。林床にはプラスチック製品の破片や錆びた空き缶等が散在し、比較的近年の洪水時には冠水したことを物語る。樹種としてはニセアカシヤ、エノキなどが多く、特に微高地上に認められた約30cm の胸高径を示すエノキ (2本) 以外は、一般には胸高径は15~17cm 程度であった。また径25cm 以上の数本のニセアカシヤの倒木があり、しばしば横倒しの樹幹の一部から枝が再生し、立ち上がる様子も見られた。倒木は洪水時に運ばれた流木と思われ、倒木から立ち上がった再生木は流木を運んだ洪水の年代を暗示する。再生した木の胸高径はいずれも8~9cm 程度であった。なお、荒川中流域の川辺林ではニセアカシヤ、エノキが

らなる遷移初期の群落が熊谷市広瀬「野鳥の森」公園などでも認められる (渡邊、2004) が、これらの地域の地形面と本地域の低位面 II との関係は今後の課題である。

荒川大橋の下流200m 強付近から木本類はまばらとなり、ヨシなどの草本群落からなる草地となる。林地の東縁からやや下流に1 m 前後の崖高をもつ斜面を境に、さらに低い地形面が存在するが、この低い草地を低位面 III とする。低位面 III と低水敷の崖高は低位面 II との境界付近は2 m 程だが、下流に向かうに従い次第に低くなり、荒川大橋から500~600m 下流では低水敷との高度差は50cm 以下となる。

なお、露頭において堆積物が観察されるのは、調査区間では大橋から下流の低位面 I および低位面 II まで (一部低位面 III を含む) の、低水敷との境界をなす崖線部分である。大橋から上流においては1 km 以上にわたり護岸コンクリートに覆われ、露頭は存在しない。

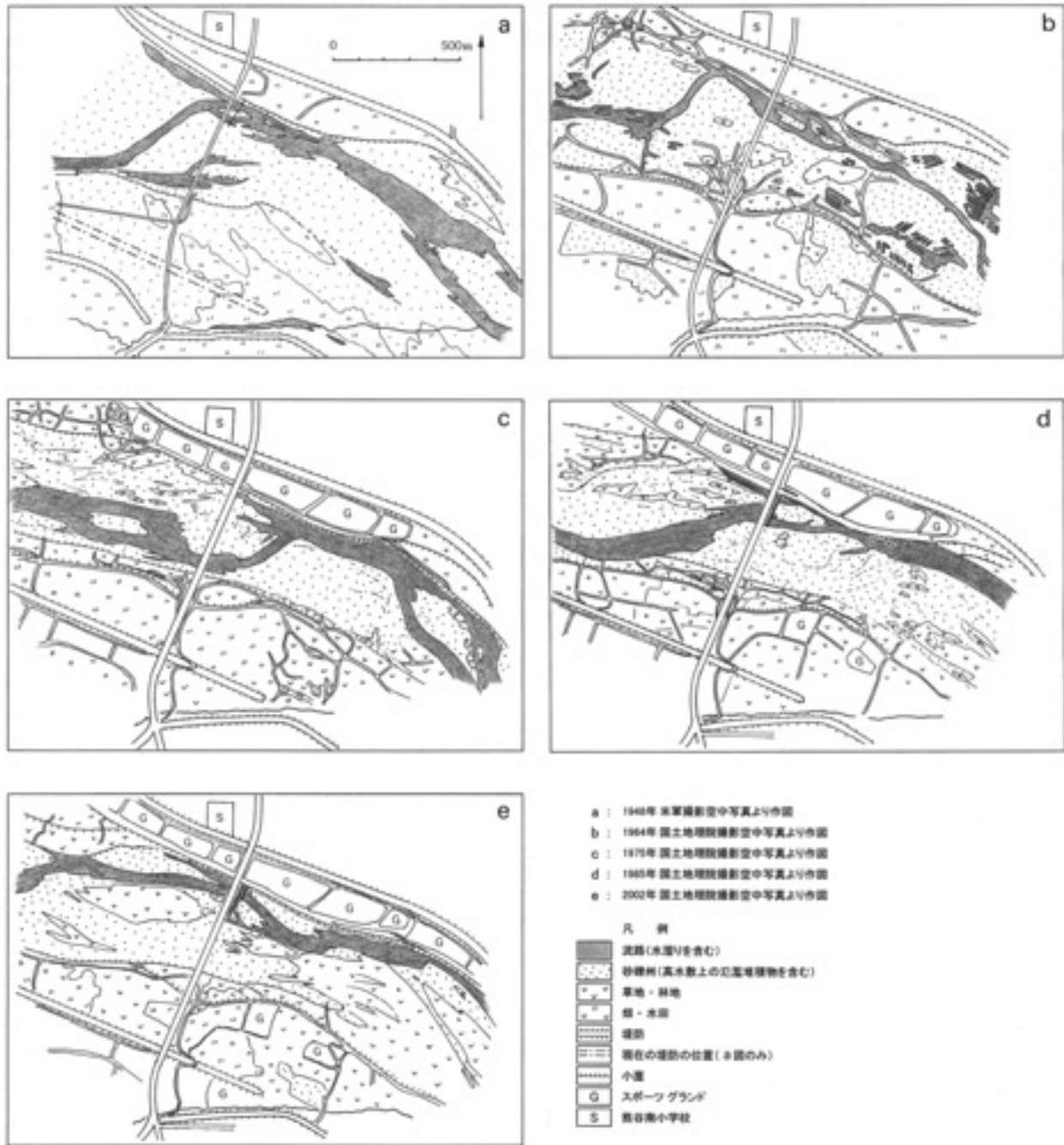


図3 空中写真から判読した荒川大橋付近の地形の変遷

### 3. 空中写真に見る荒川大橋周辺の河況の変遷

前章で述べた荒川大橋付近堤外地の地形が形成された過程、すなわち荒川中流部の河床微地形の変遷を知るために、撮影時代の異なる空中写真の比較をおこなった。今回は1948年、1964年、1975年、1985年、および2002年の5回の撮影による空中写真から地形要素や土地利用、道路、堤防などを判読し、地形分類図を作成した(図3-a~図3-e)。なお、撮影された空中写真は撮影時期ごとにスケールや方位が異なるため、すべての写真に

撮られている熊谷南小学校の位置や、道路改修以前の形が残されている分岐点や屈曲点の位置などを基準として、ほぼ同一のスケールとなるように調整したうえ作図した。ただし、撮影時のレンズの収差による歪みは考慮していない。以下、特に調査地付近を中心に、地形の変遷について説明をする。

1948年撮影空中写真による図(図3-a):米軍撮影の空中写真を基に作成したもので、後述する1947年のカスリン台風後の荒川大橋付近の様子を示している。右岸側

の堤防は、当時はまだ建設されていない。大橋の右岸側は、ほぼ北西から南東に向かう筋状の模様とともに、広域にわたり明るい表層の土壌が広がり、その中に直線状の畑の区画が見え隠れしている。明色の土壌は、高水敷内の畑が冠水した際に河流が運んだ砂質堆積物を示すものと思われる。図のほぼ中央部に、東西方向に小崖が弧状に連なるのが見えるが、当時の高水敷と低水敷の境界をなすものであろう。この崖線は後述の2002年撮影時まで、4枚の空中写真に確認されており（図3 - b～図3 - e）、前章に述べた堤外地段丘の高位面と低位面Ⅰとの境界をなす崖線に相当する。大橋下流約300m付近のこの崖線に沿って、ほぼ100mにわたり蛇籠の列が残されているが（現在の村岡荒川緑地内の野球場北側）、カスリン台風時の洪水で溢流した崖線部分を補強した地点に当たる。また左岸側については、現在野球場やサッカー場などに利用されている高水敷の高位面の分布とともに崖線の位置に大きな変化はないが、大橋からおよそ800m下流付近においては、畑の冠水跡が観察される。

1964年撮影空中写真による図（図3 - b）：国土地理院撮影の空中写真に基づくもので、荒川大橋の南には1954年に完成した堤防が認められ、橋も延長されて道路（国道407号）の改修がなされている。低水敷には多数の車の轍とみられる放射状、もしくは網の目状にはしる線、また河流とは別に、大きさも形も不規則な水溜り、一方、規則的な並列模様を示す小さな水溜りなどが至るところに分布する様子が写されている。これらは1960年代に盛んに行われていた、低水敷における機械を用いた砂利採取の痕跡である（石田ほか、2005）。また図3 - aに見られた荒川大橋下流低水敷右岸に弧状に連なる崖線に沿って、ほぼ楕円形の草地が確認される。この草地を中心とする地域が、本報告の調査地に当たる。詳細に見ると、草地の中には樹冠とみられる反射率の低い斑紋が点在し、16年の間に樹木が育ちつつある様子が認められる。

1975年撮影空中写真による図（図3 - c）：国土地理院の撮影による空中写真によるもので、低水敷内の中洲、砂礫堆や水路は、自然の網状流河川の様相を取り戻している。荒川大橋付近の左岸側の高位面は、スポーツグラウンドとして整備されている。右岸側は、低位面Ⅰと低水敷を分ける崖線が直線状に伸びている。調査地付近の低位面Ⅰ内には、紡錘形をした周回の道が認められる。

1985年撮影空中写真による図（図3 - d）：国土地理院

撮影によるもので、荒川大橋の上流右岸側で、荒川の蛇行が南に張り出し、側方浸食が進んでいる様子がみえる。橋の下流右岸側の低位面Ⅰには紡錘形の道は残されている。更に下流の右岸側は本流の水路から離れる傾向があり、低水敷内には草場が広がりつつある。

2002年撮影空中写真による図（図3 - e）：国土地理院撮影の写真で、前図に見られた荒川大橋上流の側方浸食はさらに進み、崖線は後退している。調査地の低位面Ⅰの前面にあった崖線も後退し、紡錘形の周回路は失われている。崖線を後退させた浸食は、熊谷水位観測所で過去最高水位に達した1999年に発生した洪水による可能性が高い。図3 - dと比較すると、低位面Ⅰの下流側に新しい崖線が伸びている様子が認められる。1985年以降のある時期に、低位面Ⅱが段丘化したことを物語る。

#### 4. 堤外地段丘を構成する堆積物

調査地域では高位面を構成する堆積物の露頭は確認されず、堆積物が観察されるのは、荒川大橋から下流右岸の約200m強の区間に分布する低位面のみであった。この区間においても一部植生に覆われるか、もしくは崖錐に覆われ、堆積物の連続性を認識しがたい部分もあった。しかし、植生を払い、崖錐を掘り下げるなどの作業により、できる限り堆積物の細分と連続性を確認するように努めた。こうして得た調査地点の層序区分とその対比を、図4に示した。

堆積物は層相から砂礫層を主とする層位と砂層を主とする層位と2大別でき、これらをそれぞれG層、S層と仮称する。G層は露頭で観察される地層の下部を構成し、一般に上方細粒化する数層の堆積単元からなり、下位からG1層、G2層、……と名づけた。S層はG層上位に重なり、露頭の条件がよいところでは土壌層を挟み、細分が可能であったので、同様にS1層、S2層、……と区分した。細分の結果、G層はG4層まで、S層はS3層までが区分された。以下、下位層準から、各層の特徴を記す。

G1層：最下位にあって、下限が確認されていないため厚さは不明だが、確認した層厚は最大60cmである。下半部はマトリックス支持の中礫大の垂円礫を主とし、上位に漸移的に、もしくはやや明瞭な境界をもって、厚さ10～40cmの比較的淘汰のよい塊状細粒砂に覆われる。上方に細粒化する傾向を示し、最上部は微粒砂に漸移す

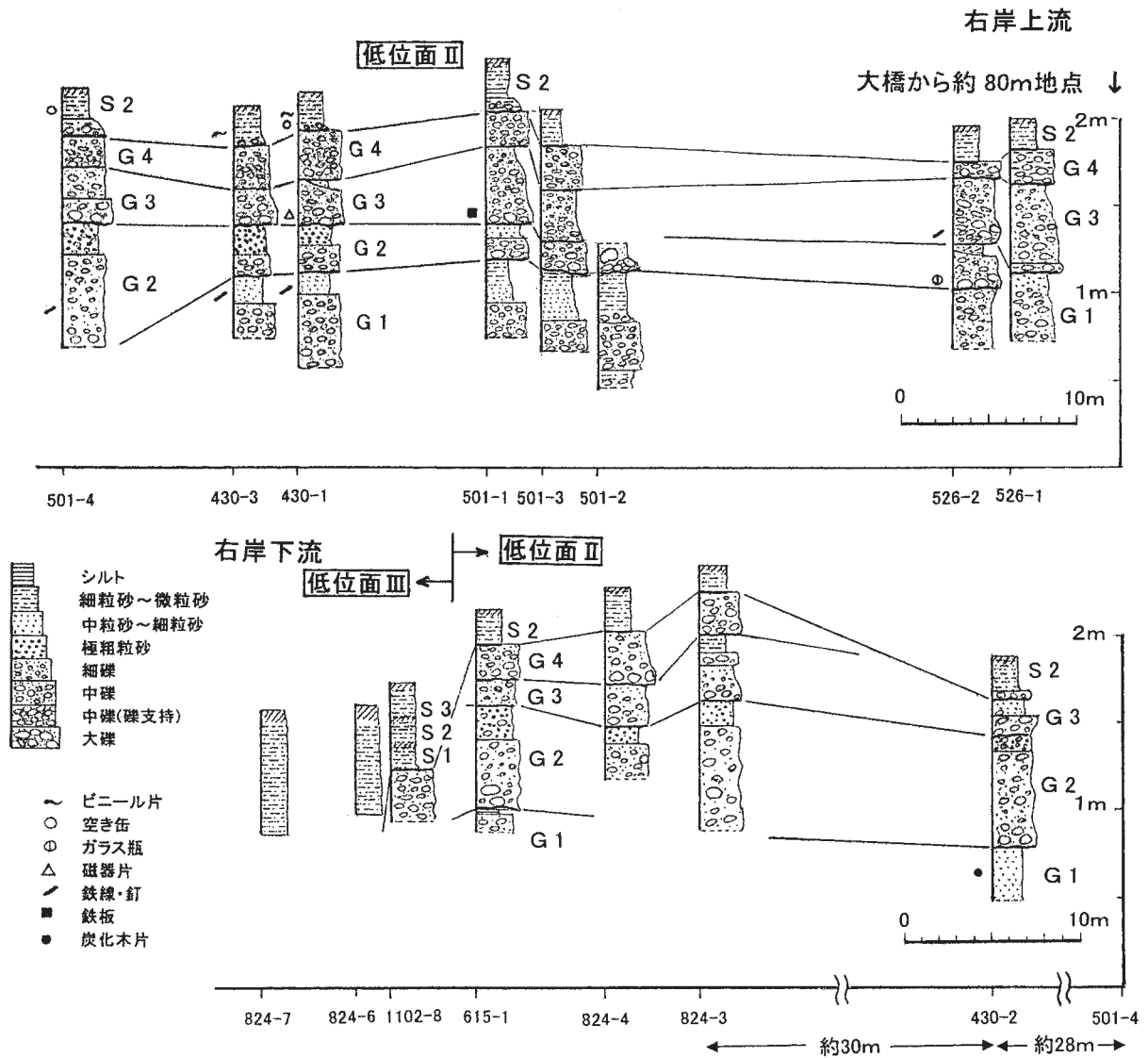


図4 荒川大橋下流右岸における堤外地低位面の地質対比図

る。塊状細砂層の中からは、黄褐色の酸化鉄に覆われた数 cm から最大長35cm の折れ曲がった、あるいは“結び目”を思わせる鉄線の破片数点を産出した(430-3地点)。なお、この種の鉄線はG1層のほかG3層、G4層からも発見され、後述のように蛇籠の鉄線の破片である可能性が高い。

また430-2地点からは、長径35mm の磨耗を受けた炭化木片も発見された。当初、この木片は何らかの加工材の一部が炭化した可能性もあると考え、(株)パレオ・ラボに加速器質量年代測定法(AMS法)による<sup>14</sup>C年代測定を依頼した。しかし、測定結果は67,520 ± 9,340年BPという古い年代値で、暦年校正曲線の範囲外であった。この値は<sup>14</sup>C年代測定の限界を超えていたことを意味する。なお、本木片の堆積物への混入は、以下のように考えられる。本地域より約7km上流、明戸付近の荒川河

床には、上部中新統の楊井層が露出し、多くの層準に直立した樹幹化石が埋没していることが知られている(川本化石林研究グループ、1983)。恐らくその樹幹化石の一部が、破片として運搬され、堆積物に取り込まれたものであろう。

G2層：G1層を明瞭な境界で覆う、厚さ15～75cmの、砂礫層およびこれに重なる極粗粒砂からなる。下部は厚さ12～60cm+、マトリックス支持の中礫から大礫の垂円礫を主とする砂礫層で、上方細粒化の傾向を示す。径25～30cmの大礫を基底部に含むことがある。526-2地点の本層準から、緑色透明のガラス瓶の破片(口の部分)が発見された(図5-1、図6-1)。このガラス破片について、ガラス瓶の収集家である「ポトルシアター」館長で武蔵大学教授庄司太一氏に鑑定を依頼したところ、

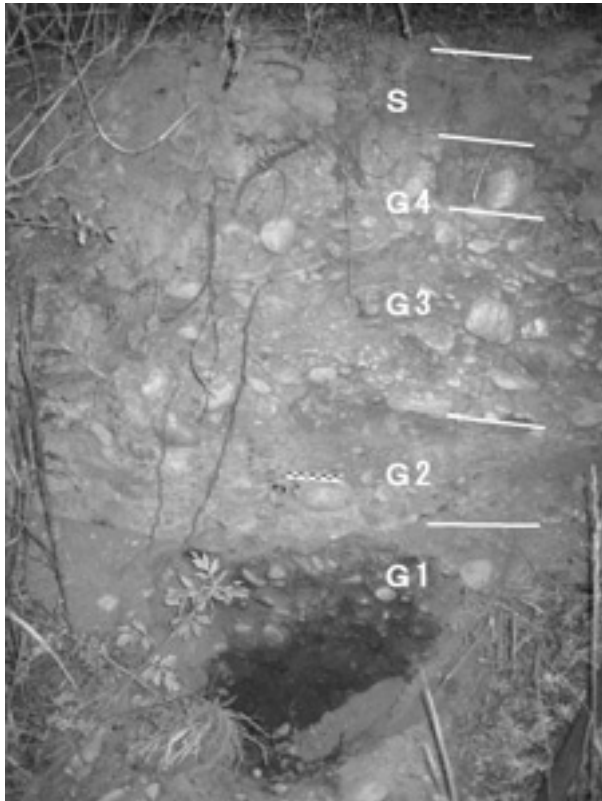


図5 - 1 526-2地点のG層の様子  
(スケールの左はガラス瓶の口)

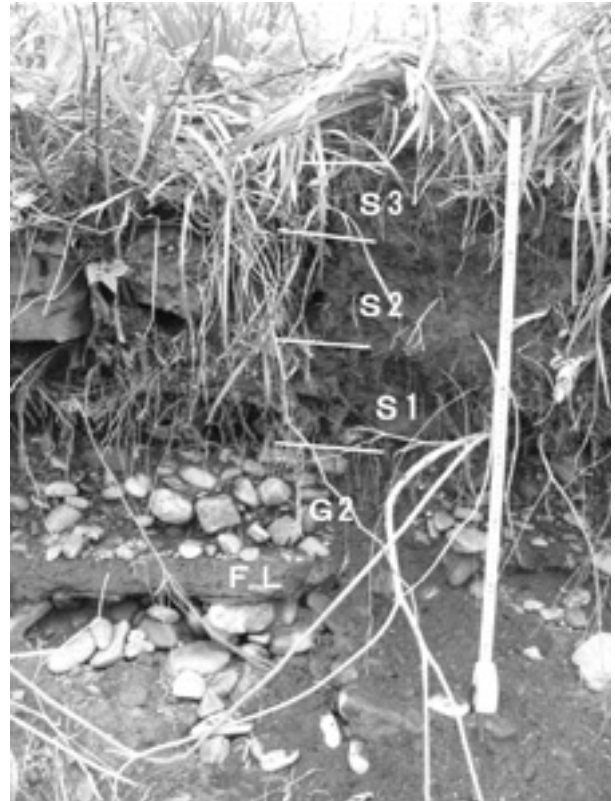


図5 - 2 1102-8地点のS層の様子 (S2層中にレンガ、  
コンクリート塊あり。FLは2004年出水の痕跡)

瓶は明治40年頃から昭和20年頃までに生産されていた二割型という製法（溶融したガラスを左右2つの型に流し込み、それらを合わせて溶接させる方法）によるもので、農薬など薬品を入れた瓶の可能性があり、とのことであった。当時はガラスの再利用が盛んで、昭和初期には頻繁に使われていた、という。このほか、501-4地点からは、長さ5cmの曲がった鉄釘（図6 - 2）も発見された。

上部は、厚さ10～20cmの葉理を示す比較的淘汰の良い極粗粒砂もしくはグリットからなる特徴的な層相を示す層からなり、露頭間の対比の指標となっている。この層からの遺物は発見されていない。

G3層：G2層を一部削剥して重なる厚さ12～50cmの中礫を主とする砂礫層で、一般にはマトリックス支持であるが、下位層準では礫支持の部分も認められる。基底部分にはしばしば径15～30cmの大礫を含む。上方細粒化の傾向があり、砂勝ちの部分では、勾配の小さなトラフ型葉理から平行葉理の堆積構造を示す。また扁平礫を含む場合は、古流向を示すインプリケーションも認められた。

430-1地点では、本層の基底部分付近から曲面をもつ彩色磁器の破片（図6 - 3、図6 - 4）が発見された。磁器片の大きさは長さ7cm、幅5cm、厚さ6～3mmで、

高台から口縁までの部分が残されており、高さや口縁の曲率からもとの形状を復元すると、深さ約5cm、直径約16cmの中鉢だったと思われる。内側の左半部には、花札の絵柄に使われる淡い桃色の梅の花と黄緑色の翼に黄色い胸をもった鶯が、また右半部には赤一色で水面に浮かぶ帆掛け舟と背後には富士を思わせる山の斜面の一部が描かれている。外側には赤色の三階松模様の一部と思われる絵柄が残されている。絵柄の輪郭はいずれも押し印されたもので、「梅の花」と「鶯」の部分は筆で彩色されている。G2層のガラス瓶を鑑定して頂いた庄司太一氏によれば、やはり昭和初期に使われた可能性があるという。このほか501-1地点から、原形は不明だが、やや湾曲した4cm×3cm大で厚さ2～3mmの鉄板の破片が発見されている。

G4層：G層の最上部を構成する礫層で、層厚10～30cm程度である。礫径は最大15cmで、6cm程度の中礫が多い。マトリックスは一般に中粒砂であるが、526-1、526-2地点のように細粒砂ないし砂質シルトからなる部分もある。G4層の上位は後述のS層に覆われるため、S層の堆積時に礫の間隙に細粒物質が浸透したか、もしくはそれと異なり、S層の基底部分が礫混じりの細粒砂か



図 6 - 1 526-2地点出土のガラス瓶 (G2層)

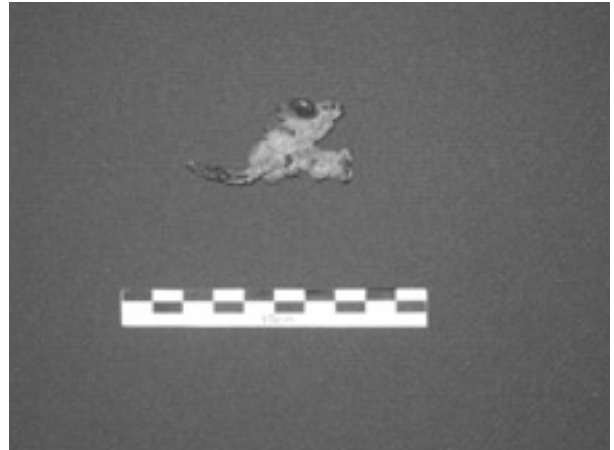


図 6 - 2 526-2地点出土の釘 (G3層)

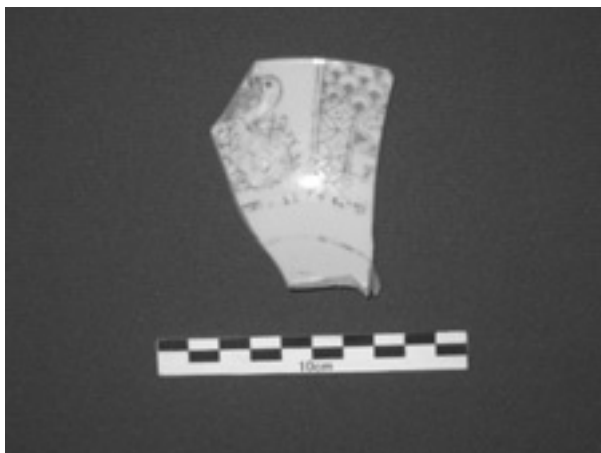


図 6 - 3 430-1地点出土の磁器片 (G3層) : 内面

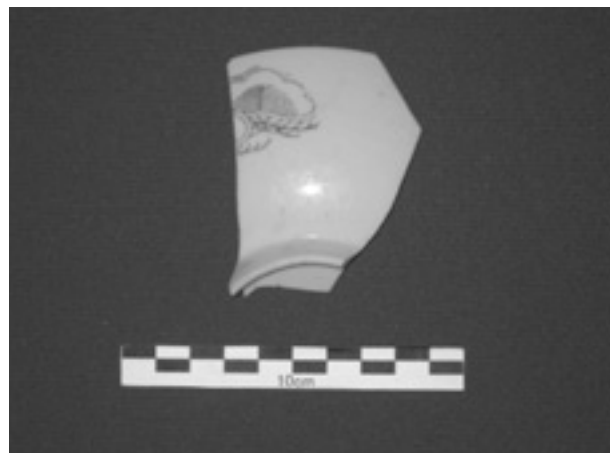


図 6 - 4 同 : 外面

らなっていたという可能性も否定できない。なお、図 4 に柱状図を示した範囲では G4層からの遺物は発見されていないが、荒川大橋の下流、約48m 地点から、割れ口部分がやや磨耗した径 2 cm 大、厚さ 5 ~ 3 mm の白色磁器片が発見されている。

S1・S2・S3層：調査地域の露頭において、S 層の細分が可能だった露頭は調査域の東端に近い1102-8地点（図 4、図 5 - 2）のみで、ここでは 2 枚の土壌層を挟み 3 層に区分された。隣接する824-6、824-7地点は草本類の植生が密集していたため部分的に砂層であることを確認したのみで、詳細な層準は不明である。なお、この 3 地点は明らかに地形面が低く、低位面Ⅲを構成する堆積物とみなされる。

1102-8地点では扁平礫が目立つ中礫を主とする G2層の上に、シャープな境によって厚さ約50cm の淘汰のよい細粒砂を主とする砂層が重なる。砂層は下位から約 10cm の褐灰色で淘汰のよい平行葉理を示す細粒砂層、

約 8 cm の暗褐灰色で細根を含む埋没土壌層、約15cm の暗褐灰色で細礫をまれに含む塊状細粒砂層、約 3 cm の黒褐色で細根の痕跡を含む埋没土壌層、約10cm の褐灰～暗灰色で淘汰のよい塊状細粒砂層、最上部の約 8 cm の暗灰～灰褐色で細根の痕跡を含む土壌層からなる。つまり、土壌層をもつ 3 層の砂層が重なっており、それぞれの砂層を母材として土壌を形成する一定の期間を挟む高水位の堆積物であることを示している。以上の層相から、この露頭においては、それぞれの土壌層を含め、下位から S1層、S2層、S3層に区分した。

なお、この露頭では、S2層の基底部分で S1層の土壌層の直上には、22cm×12cm のレンガ塊、およびこれに接して径12~15cm のコンクリート塊、さらにレンガ塊の基部には白色不透明のビニールシートの破片が挟まれていた。レンガ塊やコンクリート塊には磨耗の証拠は認められず、取り囲む砂層が淘汰のよい細粒砂層であることから、これらの人工的な遺物は流水により運搬されたものではなく、S1層堆積後に人為的に破棄されたものと

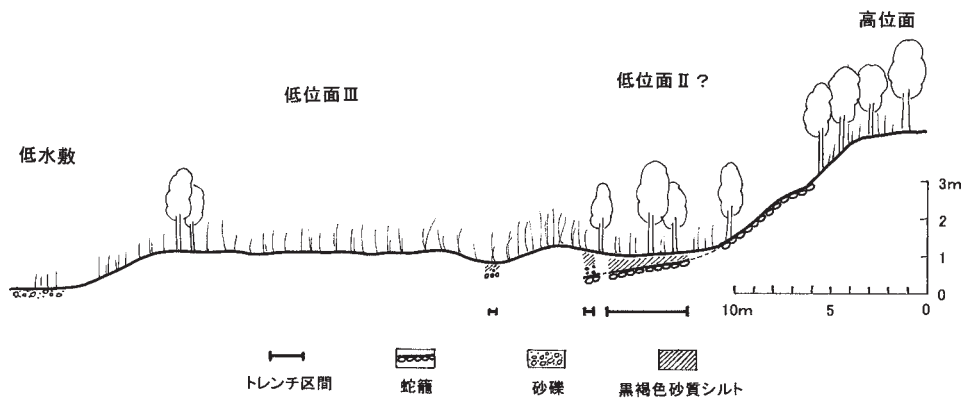


図7 荒川大橋下流右岸、「村岡荒川緑地」野球場北の地形・地質断面図

表1 荒川における明治時代以降の主な洪水の歴史

発生年	台風等名称	水位観測所					推定堆積層	備考
		寄居	畠山	永田	熊谷	佐谷田		
1910年(明43)	明治43年洪水					4.18m	G1層?	大麻生堤など決壊
1938年(昭13)	昭和13年8・9月洪水	10.10m	6.70m	6.70m		4.55m	G2層	小泉堤決壊
1941年(昭16)		8.50m	5.60m	6.30m		4.20m	G3層	
1947年(昭22)	カスリン台風	9.20m	9.20m	7.10m		4.48m	G4層	久下堤決壊
1982年(昭57)	台風10号				4.74m		S1層	
1982年(昭57)	台風18号				4.13m			
1999年(平11)	熱帯低気圧				5.33m		S2層	熊谷観測史上最高水位
2002年(平14)	台風6号				4.31m		S3層	
2002年(平14)	台風21号				4.07m			

思われる。

1102-8地点より上流で観察された露頭は低水面Ⅱに相当し、S層相当の細粒砂層は、地表近くで薄くG層を覆うのみである。また、S層は多くの地点で、缶、種々のプラスチック製品片、ビニールシート片、発泡スチロール片、束ねた電線などを含むことが確認されている。層厚が薄いことと植物の根が密集し、S層自体が土壌化している場合もあり、細分はほとんど不可能である。むしろ、これらのS層は、比較的最近の荒川の増水により高水位に達した際に堆積したものと考えるのが妥当である。

このS層に相当する細粒堆積物は、「村岡荒川緑地」の野球場北方の低水面Ⅲの堆積物として確認された。野球場北方の高水面と低水面を分ける崖線に沿う川辺林の中に、長さ約100mにわたり蛇籠群が残されている。この蛇籠はカスリン台風時の洪水の際に高水面に向かって溢流した地点に施工されたものだが、蛇籠の根固め部分のトレンチを掘削してみたところ、プラスチック片などを含む厚さ50cm以上のS層が蛇籠を覆っている様子が観察されている(吉崎, 2004)(図7)。このS層と、上述したS1~S3層との層位学的な関係は現場においては確認していない。

## 5. 水位記録に残された荒川の洪水史

古文書などの記録に残された荒川の洪水の歴史(熊谷市史編さん室, 1984)は古いが、荒川の水位記録が残されている資料は限られている。水位記録は国土交通省荒川上流河川事務所により各地に設置された水位計によるもので(<http://www.river.go.jp/>より)、荒川大橋付近の検定済み水位記録としては、熊谷水位観測所測定で2002年5月以降のデータが公表されている。熊谷付近におけるそれ以前の記録としては、寄居、畠山、永田および佐谷田における一部の期間の水位観測データがあるが(内務省関東土木出張所, 1947)、測定地点や基準高度が異なるため単純に比較はすることはできない。しかし、これらの水位データと洪水時の堆積物との関連を考察する必要から、検定のないものも含め数値上4mを超える著しい水位が測定されたもののみを選び、表1を作成した。これらの水位記録の中では、1947年以前では、1938年の洪水と1947年のカスリン台風時の洪水が、また1982年以降では、1982年の台風10号時の洪水と1999年の熱帯低気圧に伴う洪水が、荒川中流部の著しい水位上昇を記録している。

また、1948年から1981年までの34年間にわたる比較的長い空白期間が示されているが、太平洋戦争後の記録が



無い時期を含むため、洪水の発生が無かったことを示すものではない。しかし、この期間には、荒川の河況変遷史上明瞭な二つの「事件」があったことが知られている(石田ほか、2005)。すなわち、第一に荒川河床での砂利採取、第二には上流地域におけるダムの建設である。前者は戦後のいわゆる「高度経済成長期」に相当し、首都圏での建設ラッシュに呼応して1954年頃から砂利採取量が目立ち始め、1964年頃にピークを迎えたものの、著しい砂利採取は1966年まで続いた。この結果、荒川中流域の河床低下はほとんどの区間で5 m以上に達したとされている(石田ほか、2005)。3章に述べたような図3-bに示される荒川河床の様子は、砂利採取最盛期の状況を示している。また、後者は1961年の二瀬ダムの完成、1964年の玉淀ダムの完成を含み、これにより荒川の洪水時における下流への流量は人為的に制御されるようになっている。このような荒川に与えた急激な人為的インパクトは、結果として中流域における河床の低下を招き、平均水位を低下させ、著しい高水位の発生を緩和する効果をもたらしたと思われる。砂利採取が多大な影響を河川に与え、その後も堰堤基部における著しい洗掘が進行している事例を、筆者は相模川において示したことがある(菊地、1989; 1991; Kikuchi, 1995)が、程度の差こそあれ、相模川も荒川もよく似ている。

以上のように、ほぼ1960年以前と1967年以降とは、荒川の河川環境が大きく変化したことは疑いない。荒川の堤外地における過去と現在の堆積環境の変遷を考察する際に、この変化を考慮する必要がある。

## 6. 考 察

以上に記述したように、荒川中流域(荒川大橋付近)の堤外地の地形、空中写真に残された低水敷や堤防など人工的構築物の変遷、堤外地に残された堆積物の層相と含まれる人工遺物、そして記録に残る洪水史など、独立に得られた資料は、相互に関連付け、総合的に考察することにより、過去の洪水の実態をより明確に捉えることができるであろう。

まず、低位面を構成する堆積物の露頭で観察される層相は砂礫層(G層)と砂層(S層)である。低位面Ⅰは磁器片、ガラス片などの人工遺物を含むG層(G1~G4層)からなり、低位面ⅡもまたG層からなるが、表層をプラスチック片、ビニールシート片、空き缶などを含む薄いS層が覆い、また低位面ⅢはS層(S1~S3層)からなる、というのが、各低位面を構成する基本的な層

序である。ただし、露頭では観察されていないが、低位面Ⅰを耕作している畑の土質は、淘汰のよい細粒砂で、G4層を覆うものと思われる。この低位面Ⅰ上の細粒砂と、低位面Ⅱの露頭において観察されるG4層を覆う微粒砂~細粒砂層との関係は明確ではないが、後者の方がシルト質でやや細粒であること、砂層中にはプラスチック片他の遺物が含まれる点が異なる。

以下、各地形面について、堆積物と地形の形成、堆積物の年代と洪水史との関係などについて考察する。

低位面Ⅰ：低位面Ⅰを構成するG層に含まれる人工遺物の産出層準はG1層からG4層にわたり、蛇籠の破片をはじめ、ガラス片、磁器片、鉄釘などの遺物を含み、中にはG2層やG3層の様に昭和初期に使用されていた可能性のある遺物もある。1960年代以後に消費量が急増しているプラスチック製品などの遺物の混入が認められていないことも、G層の堆積年代の考察の参考となる。しかし、不用品となった遺物はしばしば捨て場所として「はけ」(崖)が利用されていた(庄司太一氏による)ことから、時が経って後洪水時に崖下から洗い出されて運ばれる場合、一度堆積物に取り込まれた遺物が洗い出され下位層準から上位層準に再混入する場合、新しい年代の遺物が含まれているのに未発見という場合などがあり得るために、遺物の存在は堆積物の年代を特定する決定的な証拠にはならない。

一方、低位面Ⅰの形成に関わる重要な情報が、現地での聞き取り調査から得られている。すなわち、低位面Ⅰ上において畑の手入れをしていた地元の男性の話によれば、「この畑の辺りは昭和13年(1938年)9月1日に洪水があって、大量の砂利と流木が押し寄せた」、また「この洪水で小泉の堤防が切れて、大勢の人が死んだ。その場所には今は切所沼がある」とのことであり、聞き取りの内容は信憑性が高い。ちなみに、この洪水の被災者の慰霊碑が、小泉の常永寺境内に建立されている。この情報は、低位面Ⅰの辺りに「砂利が押し寄せた」時には、既に高位面が存在し、当時の低水敷との間に崖線が形成されていたことを暗示する。

さらに、前述のように1948年撮影の空中写真から作図した地形分類図(図3-a)では、1947年のカスリン台風時にはすでに荒川大橋付近の高位面と低位面Ⅰ境界の崖線が形成されており、台風時の洪水はこの崖線を超えて、高水敷に広く氾濫した痕跡を残している。写真では、大橋の上流の崖線下に沿う低水敷も認められ、低位面Ⅰはカスリン台風当時に河床であったことを示す。加えて、

低位面Ⅰは図3 - bの砂利採取期（1964年）およびそれ以降の空中写真にもその分布域が残されており、低位面Ⅰは砂利採取以前にすでに形成されていたことがわかる。以上の状況から、低位面Ⅰを構成するG層の堆積は砂利採取期以前で、最上部を構成するG4層がカスリン台風の洪水により運ばれた低位面Ⅰの砂礫質堆積物であった可能性が高い。前述の低位面Ⅰ上の砂質土壌は、カスリン台風時の洪水減水時の堆積物とみなすことができよう。

以上の観察から、G4層の堆積年が1947年として、単純に洪水の順序に従って砂礫層堆積の順序を考えるならば、1941年、1938年の洪水堆積物は、それぞれG3層、G2層となる。これらの洪水では、1941年より1938年の方が水位が高かったことが佐谷田において記録されているため、単純に結論することはできない。しかし、4章に記述したように、堆積物の特徴はG2層の方がG3層より平均的な礫径は大きい傾向がある。このことを考慮すると、G2層は、水位が高く従って水流の運搬能力が大きかったと推定される、1938年の洪水時に堆積した可能性が高い。

低位面Ⅱ：前述のように、低位面Ⅱには胸高径30cmのエノキをはじめ、15～17cm程度のニセアカシヤ、エノキなどが川辺林を構成していること、径25cm強のニセアカシヤの流木の存在や、その幹から新しく直立した樹幹が伸びている様子から、低位面Ⅱは調査時の2005年から数えて、10数年から20数年は遡るある時期の複数の洪水により形成された可能性がある。また、低位面Ⅱの表面を構成する堆積物は、ところにより基底部に礫を伴う薄い細粒砂層（S層）で、G4層からS層への層相の変化は、長い時間を経て河川環境に大きな変化があったことを暗示する。もちろん、河流が蛇行により移動して堆積の場が流心から外れ、礫から砂に変わったということも考えられるが、S層には「高度経済成長期」以降に使用が普及した、ビニール片などの人工遺物を含むことから、G層とS層の間にはある程度の時間の開きがあったと見るのが妥当であろう。

また、低位Ⅰ面の考察で述べたように低位面を構成するG層は、1947年のカスリン台風時に堆積したものとみられるが、図3 - c、図3 - dに示すように、低位面上に残されていた小道がその後撮影された空中写真には認められず、S層の堆積すなわち低位面Ⅱの地形面の形成は1985年以降であったことを暗示する。

以上の考察から、低位面Ⅱの主体を形成した時期は基

本的にはG層が堆積したカスリン台風時以前に遡るが、表層を覆う細粒砂が堆積して地表面が形成された時期は、河床の砂利採取がなされた1960年代以降であり、著しく水位が上昇した1982年の台風10号時の洪水が考えられる（表1）。その際に流木として運ばれてきたニセアカシヤなどが根付きやすい環境を形成したものであろう。しかしこの面は、熊谷水位観測所において最高位を記録した1999年の洪水時には再び冠水した模様である。低位面Ⅱの林床に散在する人工遺物はその折に運ばれ、林間で弱められた流速のもとで堆積したことを物語る。なお、4章に記述した野球場北側の蛇籠の根固め部分は低位面Ⅲの可能性もあるが、林地を形成しているため、低位面Ⅱである可能性も否定できない。低位面Ⅱであれば蛇籠を覆う砂層はS2層といえるかもしれない。

低位面Ⅲ：この面は、荒川大橋河流右岸の堤外地段丘の中では、最も下流側に分布する。これまでに記述した洪水とその堆積物、地形面の形成を考慮すると、この面を形成したのは2002年の台風6号で、堆積層はS3層であったと思われる。筆者がこの地域の調査を意識的に始めたのが2003年からで、その折にはすでに丈の高い草本類に覆われ、樹齢の若いニセアカシヤなどの木本類がわずかに分布する状態であった。

## 7. おわりに

荒川における洪水堆積物の調査は、筆者の一人菊地が立正大学地球環境科学部に赴任して間もない2003年春、野外実習で荒川河川敷にでかけ、学生を前にして高水敷と低水敷境界の崖に現れた露頭の説明をしている折に、偶然人工遺物を発見したことに始まる。その後幾度か現地を訪れ、堆積物の記載や区分、地層の追跡をしているうちに、新たな多数の遺物の発見もあった。2004年には、当時学生であった吉崎に堆積物と洪水の関係を卒業研究のテーマとして調査することを勧め、吉崎は洪水の歴史に関する資料収集、「村岡荒川緑地」の北方の蛇籠を覆う砂層のトレンチ掘削などをおこない、これらをまとめて卒論とした。これらの調査結果の一部は、2005年日本第四紀学会大会研究発表会の報告（菊地ほか、2005）、立正大学オープンリサーチセンターの報告（石田ほか、2005）にも提供した。その後菊地は、さらに幾度かの現地調査、空中写真判読、洪水記録の整理、考察を加えて、本報告とした。

従来、荒川扇状地に関する研究報告は少なくないと思

われるが、本報告のように露頭観察と地形から洪水の歴史に言及した研究に触れる機会がなかった。今後さらに調査地域を拡大することにより、他の荒川流域でも同様の堆積物や遺物が発見される可能性もあり、野外資料と地形図、空中写真、洪水時の水位記録などを総合することにより、過去の「洪水像」を従来とは異なる視点で捉えることができるのではないかと期待している。

## 謝 辞

本報告に際し、立正大学オープンリサーチセンター (ORC) のプロジェクト3メンバーの方々にはお世話になることが多かった。特に、地球環境科学部教授田村俊和氏、ORC 研究員の早乙女尊宣氏、石田 武氏には、現地での観察の際や荒川扇状地形成に関するご意見を頂いた。本学部教授福岡孝昭氏には年代不詳の木片の<sup>14</sup>C年代測定を(株)パレオ・ラボに取り次いで頂き、また同じく米林 伸氏からは、川辺林の形成に関するご意見を頂いた。さらに、日本大学文理学部自然科学研究所の竹本弘幸氏からご紹介頂いた武蔵大学教授庄司太一氏には、ガラス瓶の製法や使用されていた時代に関する貴重なご意見や情報を頂いた。(株)パレオ・ラボの藤根 久氏はじめ同社の方々には加速器質量年代測定法 (AMS法) による<sup>14</sup>C年代測定を快く引き受けて頂いた。また、国土交通省荒川上流地域河川事務所の方々からは、荒川の洪水に関する資料、文献などをお借りした。ここに記して、これらの方々には厚く御礼申しあげる。

## 引用文献

石田 武・長田真宏・吉崎秀隆・田村俊和・菊地隆男・門村

- 浩・高村弘毅 (2005) 荒川中流域の洪水と河床変動. 立正大学文部科学省学術研究高度化推進事業オープンリサーチセンター (ORC) 整備事業 平成16年度事業報告書, 114 - 117.
- 川本化石林研究グループ (1983) 埼玉県川本町平方の新第三紀化石林. 地球科学, 37, 178 - 181
- 菊地隆男 (1989) 砂利採取による相模川河床の変化. 「相模川の砂利採取」, 134 - 170, 相模原市教育委員会.
- 菊地隆男 (1991) 相模川における砂利採取禁止後の河床の変化. 第1回環境地質学シンポジウム講演論文集, 311 - 316, 日本地質学会環境地質研究委員会.
- Kikuchi, T. (1995) Riverbed degradation caused by gravel mining in the Sagami River, Kanagawa Prefecture, Japan. *Geogr. Rep. Tokyo Metrop. Univ.*, no. 30, 89-102.
- 菊地隆男・石田 武・早乙女尊宣 (2005) 熊谷市, 荒川大橋付近の堤外地内段丘地形とその堆積物. 日本第四紀学会講演要旨集, 35, 48 - 49.
- 熊谷市史編さん室 (1984) 熊谷市史 (通史編). p. 961, 熊谷市.
- 内務省東京土木出張所 (1939) 昭和十三年大洪水. 1 - 18.
- 内務省関東土木出張所 (1947) 昭和二十二年九月洪水報告.
- 山本晃一 (1994) 沖積河川学 堆積環境の視点から. p. 470, 山海堂.
- 吉崎秀隆 (2004) 荒川大橋付近の荒川堤外地内段丘について. 平成16年度立正大学地球環境科学部卒業論文 (手記).
- 渡邊定元 (2004) 荒川中流域河川環境の変化に伴う川辺林の発達構造. 立正大学文部科学省学術研究高度化推進事業オープンリサーチセンター (ORC) 整備事業, 平成15年度事業報告書, 61 - 67.

## Terraces and Flood Deposits in the Riverside Land of the Arakawa River, Kumagaya City

Takao KIKUCHI\*, and Hidetaka YOSHIZAKI\*\*

\*Faculty of Geo-environmental Science, Rissho University

\*\*Saitama Prefectural Police

The Arakawa River flowing from the Kanto Mountains to the Kanto Plains forms a typical alluvial fan made up of gravel and sand deposits. The Kumagaya City which is one of the middle cities in Saitama Prefecture located at the center of the fan has often suffered by rare but severe floods since several hundred years ago. New constructions and repeated restorations of embankments up to this time had enclosed flood deposits in the riverside land. The authors carried out topographical and sedimentological research on the relations of the past remarkable floods at the Arakawa River to the fluvial deposits around the Arakawa-Ohashi Bridge.

There are four topographical steps in the riverside land around the research area. Flood deposits which had been exposed at outcrop along the major step between high-water channel and low-water bed are divided into seven depositional units namely G1 to G4 for gravel beds and S1 to S3 for sand beds in ascending order. Some artificial remains, which are pieces of glass bottle and ceramics, fragments of rusty iron nails and wire cylinder, etc., were found in the "G-group", whereas most of the remains in the deposit "S-group" were pieces of plastics, cans, etc. These remains suggest the age of each flood which deposited them.

Another approach to recognize the past floods of the Arakawa River is mapping from aerial photographs taken at intervals, which are showing natural and artificial changes of stream side configuration. In the modern history, the most remarkable event in the midstream area of the Arakawa River was gravel mining, which was taken at photograph in 1964. Large quantities of gravel were carried out from the riverbed for construction materials. The extensive mining began at around 1961 and continued to the prohibition of the gravel mining in 1966. Since then, the riverbed at the Arakawa River became low and the frequency of the flood decreased as a result.

From the consideration based on the research about topography, deposits, remains in former days and aerial photographs, the relations of the fluvial deposits and the past floods at the Arakawa River are concluded as follows: gravelly beds G2, G3 and G4 were deposited by the floods in 1938, 1941 and 1947 each, and sandy beds S1, S2 and S3 were deposited by the floods in 1982, 1999 and 2002 each.

Keywords: Arakawa river, alluvial fan, riverside land, flood deposits, artificial remains, gravel mining