荒川低地へ向かった後期完新世の利根川旧流路

— 妻沼低地における旧流路の復元 —

小 暮 岳 実*

Late Holocene Tone River Flowing to the Arakawa Lowland: Reconstruction of a Paleochannel in the Menuma Lowland, the Kanto Plain, Central Japan

Takemi KOGURE*

Abstract

Many Rivers are concentrated in the central part of the Kanto Plain, central Japan. The Tone River, the largest river, flowed south-southeast before it was artificially diverted eastward at the end of the 16th century. A large meandering paleochannel in the present Arakawa Lowland, which is situated about 30 km south of the present Tone River's course, is thought to have been formed by the former Tone River. However, the upriver part of this paleochannel is indistinct in the Menuma Lowland lying north of the Arakawa Basin.

Detailed aerial photo interpretation and observations of sediment samples obtained with hand augers reveal that a paleochannel with a north-south trend in the eastern Menuma Lowland contains volcanoclastic sediments derived from the Tone River catchment. The age of the buried paleochannel, *i.e.*, the former Tone River, was estimated to be around 1,300 years ago based on many archeological survey reports of ancient tombs and other sites located around the paleochannel.

The subsequent eastward natural diversion of the Tone River into the Kazo Lowland seems to have been caused by aggradation due to a rapid supply of volcanic sediments and tectonic subsidence in the Kazo Lowland situated in the central part of the Kanto Tectonic Basin.

Key words : paleochannel, Tone River, natural levee, Arakawa River, Arakawa Lowland, Menuma Lowland, Arakawa alluvial fan, borehole logs

キーワード : 旧河道, 利根川, 自然堤防, 荒川, 荒川低地, 妻沼低地, 荒川扇状地, 地質柱状図

I. はじめに

埼玉県北部の妻沼低地・加須低地には、利根川・荒川をはじめ多くの河川が集中し(図1)、氾濫を繰り返してきた。そのため利根川は、16世紀末頃から人工的な河道の付け替えが繰り返行われてきた。旧河道の多くは、その方向やこう

した人工改変の史実などから、明らかに利根川、荒川などの旧流路と判断されるが、それらとはやや傾向を異にするものもある。

一方、荒川低地北部の、鴻巣市西方から吉見町、川島町には、大規模に蛇行した自然堤防・旧河道がみられる。その規模は、荒川が形成したことが明らかな元荒川周辺の自然堤防・河道より大

* 埼玉県立川越女子高等学校

* Saitama Prefectural Kawagoe Girls' Senior High School, Saitama, 350-0041, Japan

に熊谷近辺から荒川低地に続く深谷断層の影響について、堀口（1997）や石原ほか（2009）は断層の北東側が沈降傾向にあることを報告している。

妻沼低地や荒川低地は水害常襲地であったため、古くから治水に大きな関心が寄せられ、人工的な改変を受けてきた。しかし、近世以前の流路変遷については、いまだ十分明らかにされたとはいえない。籠瀬（1975, 1981）、平井（1983）、大矢ほか（1996）、久保ほか（1997）、久保（1998）、清水ほか（2010）は、史実や現地表面にみられる微地形から利根川・荒川の河道変遷を検討した。このうち籠瀬（1981）は、荒川低地北部にみられる大規模な自然堤防は越辺川や吉野川が形成したとする説を紹介している。一方、大矢ほか（1996）や清水ほか（2010）は、荒川低地へ流入した利根川が形成したと考えた。しかし、荒川低地北部にみられる大規模な自然堤防の上流に相当する流路跡は、妻沼低地で報告されていない。

一方、妻沼低地の地下には、埋没した遺跡、古墳が数多く発見されている（行田市教育委員会、1964 など）。堀口（1991）や行田市教育委員会（1964 ほか）、細野・佐瀬（1989）は、加須低地や行田市周辺で低地の地表下に埋没している古墳の調査結果から、加須低地の沈降運動と低地の形成について検討し、大宮台地の北西部は沈降傾向にあることを明らかにしている。

III. 研究方法

本研究は以下に述べる方法で進めた。

1) 地形分類図の作成

妻沼低地における微地形の分布を明らかにするため、1947 年に米軍により撮影された 1/15000 空中写真を用いた地形判読と現地踏査を行った。この調査では、既存の地形分類図（堀口, 1981b; 大矢ほか, 1996）を参考にし、妻沼低地のほか、加須低地や荒川低地北部など周辺地域も含めて地形分類を行った（図 2）。とくに妻沼低地には、自然堤防と非常によく似た比高と形態を呈する台地も多数分布しているため、後背湿地との比高だけでは自然堤防か台地かの判別が困難である。そこで、後述の既存柱状図やハンドオーガーボーリ

ングにより、堆積物の特徴を確認し、関東ロームの有無で分類を行った。

2) 既存柱状図の収集と地質断面図作成

妻沼低地と荒川低地北部の表層地質構造を明らかにするために、当該地域内の公共施設建設時に調査された地質柱状図を収集し、行田市街地に南北に分布する自然堤防に連続すると思われる旧河道地形に沿う地質断面図と、それに交差する方向の地質断面図を作成した。これには、後述のハンドオーガーボーリングによる調査で得た表層の地質断面図も補助的に用いた。

3) 表層堆積物の採取および観察

3-1) 試料採取

作成した地形分類図をもとに現地踏査を行い、行田市街地に南北に分布する自然堤防に連続すると思われる旧河道地形周辺を中心に、ハンドオーガー（直径 3 cm 半円形刃先を取り付けた大起理化工業製 DK-100）と農研式検土杖（大起理化工業製 DK-1641）によるボーリングを行った（図 2）。ハンドオーガーによる採掘深度は最大 6 m で、採取した砂質堆積物は、長友（1993）を参考に洗浄と脱鉄処理を行い、実体顕微鏡と偏光顕微鏡により観察した。農研式検土杖による調査はハンドオーガーによる調査を補う目的で深度 1.5 m まで行った。また、それぞれの試料観察の参考とするため、荒川と利根川の現河床で試料を採取し、同様の観察を行った。採取地点は、寄居町小園にある川の博物館付近の右岸（図 1 の A）および、深谷市の新上武大橋下流 500 m 地点の右岸（図 1 の T）である。

3-2) 堆積物の観察

3-2.1) 実体顕微鏡による観察

洗浄、脱鉄処理により得られた試料を、実体顕微鏡で観察し、岩片および各種鉱物の種類・形・色・大きさ・摩耗の有無などの堆積物の特徴について記載した。

3-2.2) 偏光顕微鏡による観察

3-2.1) と同様の処理をした試料は、全粒と重鉱物（プロモホルム CHBr₃、比重 2.9 による分離）に分けて偏光顕微鏡で観察した。全粒観察では、安山岩片や軽石片などの火山性堆積物や、結

Fig. 2 Map showing the microtopography of the Menuma Lowland and the northern part of the Arakawa Lowland.

晶片岩片などの変成岩の確認を主とした。一方、重鉱物は偏光顕微鏡の視野下で 100 粒になるまでカウントし、おもな鉱物の含有率を算出した。

4) 古墳・遺跡の埋没状況の文献調査

妻沼低地東部に分布する古墳や遺跡の埋没状況を明らかにするため、古墳・遺跡の調査機関が発行した調査報告書に本研究のハンドオーガーによ

る調査結果を合わせて、古墳や遺跡が築造された基盤とその埋没深度、埋没層の推定を行った。

IV. 結 果

1) 地形分類の結果

妻沼低地と荒川低地北部に分布する自然堤防は、周囲の後背湿地よりも 0.5 ~ 3 m 高く、旧

図 3 地質断面図。位置は図 2 参照。

Fig. 3 Geological cross-sections. See Fig.2 for the locations of the section.

河道は後背湿地よりも 0.3 ~ 1 m 低い。

妻沼低地にみられる自然堤防や旧河道には、北から江川落筋、星川筋、忍川筋、元荒川筋と、和田吉野川筋の 5 系統が認められる (図 2)。そのうち、元荒川筋と和田吉野川筋の間に現在の荒川が流れている。また、忍川筋の自然堤防・旧河道は規模が小さく不明瞭である。さらに、これらの自然堤防や旧河道の方向とは調和しない南北方向の自然堤防が、行田市斉条から同市下忍にかけて分布することも確認できた (図 2)。

一方、荒川低地北部では吉見町黒岩付近で幅 500 m におよぶ大規模な自然堤防が確認でき、その蛇行波長は吉見町役場付近で約 2.5 km である。また同町古名付近には幅 150 m ほどの自然堤防も確認でき、その蛇行波長は吉見町立北小学校付近でおよそ 1 km 程度である。

2) 既存柱状図による地質断面図作成の結果

A-A' 断面 (図 3) は、妻沼低地東部の南北方向の断面図である。A 地点から A' 地点にかけて約 8 m の標高差がある。全体を I ~ V の 4 層に区分した。以下、上位から下位に向かって記述する。

I 層はおもに粘土・シルトからなり、非常にやわらかい粘土・シルトが卓越する I-1 層 (上部層) と、粘土・シルト混じりの非常にやわらかい砂層の I-2 層 (下部層) に細分できる。I-1 層の厚さはほとんど変化しない。I-2 層は妻沼低地では南部ほど薄い傾向があり、利根川付近で約 5 m、荒川付近で約 3 m である。この I-2 層は吉見低地北部では急激に厚さを増す。II 層は N 値がせいぜい 10 程度までのやわらかい砂質粗粒堆積物で、利根川付近から吉見町にかけて徐々に深さと厚さを増していく。III 層は N 値が 20 から

図 4 ハンドオーガーによるボーリング調査結果. 位置は図 2 参照.

Fig. 4 Columnar sections at hand-auger drilling sites. See Fig. 2 for the locations of drill sites.

30 の粘土・シルト・砂質堆積物である。さらに下位のⅣ層は礫層からなる。その上面には凹凸が認められる。下忍小学校 (d 地点) は谷部分に相当し、上位のⅢ層が埋めている。また、下忍小学校では深度 10 m 付近にも厚さ 3 m ほどの礫層がみられる。

B-B' 断面 (図 3) は、妻沼低地東部の東西方向の断面である。Ⅳ層は妻沼低地東部ほど深度を増す。行田市立荒木小学校 (i 地点) では、Ⅳ層は確認できなかった。

C-C' 断面 (図 3) も同様に、妻沼低地の東西方向の断面である。C' 付近の埼玉小学校 (j 地点) では、深度 3 m 以深は関東ローム層および、その下位の更新統、すなわち大宮台地を形成する層であり、これをまとめてⅤ層とした。

3) 表層堆積物の採取および観察結果

3-1) ハンドオーガーによるボーリング調査結果

ハンドオーガーによる調査結果を図 4 に示す。

H-1, H-2 は、利根川右岸に江川落に沿って分布する旧河道での調査結果である。表層は地質断面図の I-1 層に相当する粘土・シルト質堆積物で、深度 2.3 m 以深 (H-2 では 3.7 m 以深) には地質断面図の I-2 層に相当する砂層がみられた。H-1 地点では、I-1 層、I-2 層ともに変成岩片と安山岩片がみられた。H-2 地点の深度 3.7 m 付近と 4.2 m 付近には粗粒砂質堆積物がみられた。また、I-1 層から変成岩片は確認できず、3.7 m 以深の I-2 層からは安山岩片が確認できた。H-2 地点の地下 3.7 m 付近では、直径 1 mm 前後の軽石片が多数含まれていた (表 1 の 2-7)。

H-3, H-4, H-5 は、妻沼低地東部に南北に連続して分布する自然堤防と直交方向の、星川に沿う非常に明瞭な自然堤防・旧河道での調査結果である。深度 2.0 ~ 2.7 m までは I-1 層に対応する粘土・シルト質堆積物が分布する。H-3, H-4 では I-1 層の下位には I-2 層に相当する砂層があ

表 1 全粒試料の顕微鏡観察結果.

Table 1 Results of microscopic observations of grain composition.

採取地点	ヤンガ群	深度 (m)	層相	層区分	含有岩片・鉱物の相対量	備考
K-1	I	0.98-1.07	粘土混じり中砂	-	長石>安山岩片>軽石	検土杖による 軽石は長径1.3mm程度、火山ガラスみられる
K-2	II	0.31-0.44	細砂	-	風化長石>黒色風化粒>変成岩片	検土杖による チャート、変成岩の岩片を含む
K-3	III	1.26-1.50	細砂	-	風化長石>黒色風化粒	検土杖による
H-1	1-2	1.50-1.62	シルト混じり細砂	I-1	チャート>長石>輝石類	長径1cmのチャート礫混入、他にも砂岩礫、変成岩礫がみられる
	1-5	2.80-3.00	シルト混じり中砂	I-2	黒色風化粒>長石>輝石類	長石は風化が少ない、変成岩片・安山岩片がわずかにみられる
	1-7	3.31-4.00	シルト混じり細砂	I-2	長石>黒色風化粒>緑色風化粒	全体的に細粒、変成岩片・安山岩片がわずかにみられる
H-2	2-1	1.75	細砂	I-1	風化長石、緑色風化鉱物主体	非常に細粒、風化鉱物粒が主体
	2-4	3.00-3.08	細砂	I-1	安山岩片、風化した長石主体	非常に細粒、風化鉱物粒が主体
	2-7	3.70-3.85	粗砂	I-2	チャート>安山岩片>長石、軽石	チャートの細礫が混じる、長径1mm前後の軽石を多量に混入する
	2-10	4.25-4.43	粗砂	I-2	安山岩片、チャート主体	長径1mmのスコーリアをわずかに含む
H-3	3-1	1.36付近	シルト混じり粘土	I-1	風化長石>雲母	非常に細粒、磁鉄鉱と植物の細片みられる、
	3-2	2.30-2.35	細砂混じりシルト	I-1	長石>雲母>黒色風化粒	長径1cmのチャート礫混入、他にも砂岩礫、変成岩礫がみられる
H-4	4-1	1.28付近	細砂混じりシルト	I-1	風化長石、黄色火山岩片	安山岩片、微細な軽石片がみられる、火山ガラスみられる
	4-2	1.63付近	細砂混じりシルト	I-1	風化長石>黄色火山岩片>チャート	安山岩片、軽石片、火山ガラスがみられる
	4-3	3.35-3.44	シルト混じり細砂	I-2	風化長石、黄色火山岩片	安山岩片、軽石片、火山ガラスがみられる
	4-4	3.44-4.00	シルト混じり細砂	I-2	長石>黒色風化粒>緑色風化粒	安山岩片、軽石片、火山ガラスがみられる
H-5	5-1	2.30付近	シルト混じりローム	V	長石>普通輝石>シノ輝石>軽石	鉱物はほとんど風化を受けておらず自形をとる、軽石は径1.2mmほど
	5-2	5.70-6.00	細砂混じりローム	V	軽石>長石>黄色風化鉱物	軽石は径0.2~1mmで大量に含まれる、チャートをわずかに含む
	6-1	1.75付近	粘土混じりシルト	I-1	黒色風化粒>チャート>長石	植物片多量混入
	6-2	2.10付近	粘土混じり細砂	I-2	風化長石>黒色風化粒	植物片混入、安山岩片・スコーリア混入、火山ガラスみられる
	6-3	2.35付近	粘土混じり中砂	I-2	風化長石>安山岩片>黒雲母>軽石	風化した輝石類も確認できる、火山ガラスみられる
H-6	6-4	2.52付近	粘土混じり細砂	I-2	風化長石>安山岩片>白雲母	軽石と黄色火山岩の微細片を含む、火山ガラスみられる
	6-5	3.00付近	シルト混じり中砂	I-2	風化長石>安山岩片>黒雲母>軽石	黒雲母の大きな粒が多い、火山ガラスみられる
	6-6	3.50付近	粘土混じり細砂	I-2	風化長石>黒色風化粒	黄色火山岩片をわずかに含む、火山ガラスみられる
	6-7	3.90付近	粘土	I-2	風化長石>黒色風化粒	微細なため詳細不明
H-7	7-1	2.87-2.92	シルト混じり細砂	I-1	風化長石>緑色風化粒>安山岩片	植物片混入
	7-3	3.72付近	シルト混じり細砂	I-2	風化長石>緑色風化粒>安山岩片	まれに石英粒がみられる
	8-1	1.48-1.97	粘土質細砂	I-2	風化長石>緑色風化粒>黒色風化粒	微細なため詳細不明
H-8	8-5	2.39-2.51	粘土混じり中砂	I-2	風化長石>安山岩片>黒雲母>石英	軽石片が多くみられる。未風化の長石がまれにみられる
	8-9	2.85付近	シルト混じり中砂	I-2	風化長石>安山岩片	赤色火山岩片がみられる
	8-11	3.34-3.45	細砂混じり粘土	I-2	風化長石>黒色風化粒>安山岩片>黒雲母	黄色に風化した軽石がみられる
H-9	9-2	1.27-1.59	細砂質粘土	I-2	風化長石>黒色風化粒	黒色風化粒は安山岩片の風化物と思われる
	9-5	3.50付近	粘土混じり細砂	I-2	風化長石>黒色風化粒	非常に微細、軽石の微細片がまれにみられる
	9-7	4.27-4.38	粘土混じり中砂	II	風化長石>黒色風化粒	非常に微細、黄色火山岩の微細片がまれにみられる

*採取地点は図2の調査地点に同じ。

図 5 農研式検土杖による調査結果. 位置は図 2 参照.

Fig. 5 Columnar sections at gouge-auger drilling sites. See Fig. 2 for the locations of drill sites.

り、H-3 の地下 2.3 m の粗砂混じりシルト層には変成岩礫が多数含まれていた。また、H-4 の I-2 層からは安山岩片や軽石片がよくみられた。一方、H-5 では I-1 層の下位は含水の多いローム層となっており、これは図 3 の V 層に相当する。深度 2.3 m 付近のローム層中には軽石片が含まれていた。

H-6 は、行田市街地から続く対になった微高地の、西側の南端付近に位置し、周囲の後背湿地と約 1 m の比高がある。深度 2.1 m までのシルト層は、I-1 層とした。深度 2.1 m 以深は砂質堆積物で、地下 2.3 m、3.0 m には多数の軽石片を含む層がみられた。

H-7 は、南北方向に分布する自然堤防に挟まれた後背湿地での調査結果である。地下 3.4 m までの細砂層とシルト層は I-1 層とした。地下 3.4 m 以下は砂層が卓越し、これを I-2 層とした。また、地下 2.8 m 付近と 3.7 m 付近では安山岩片が多数みられた。

H-8 は明瞭な旧河道での調査結果である。周囲の微高地との比高は約 0.4 m である。深度 2.4 m

までは粘土・シルト堆積物が主で、これを I-1 層とした。深度 2.5 m 以深は砂質堆積物となり、付近の既存柱状図との比較から、この層を II 層とした。この層には、軽石片が多数含まれており、また、深度 2.4 m 以深からは、どの層からも安山岩片が多数みられた。

H-9 は大規模に蛇行する利根川旧河道での調査結果である。深度 1.24 m までは粘土・シルト層で、これを I-1 層とした。深度 1.24 m から 2.87 m にみられる砂質堆積物は I-2 層とした。この地点の砂質層からは、どの深さでも安山岩片とみられる風化粒子や軽石片がわずかに確認できた。

3-2) 農研式検土杖による調査結果

農研式検土杖による調査結果を図 5 に示す。いずれの地点でも、深度 1.5 m 以浅は粘土・シルト質の堆積物が卓越し、K-2 地点では下部に細礫が、K-3 地点では下部は砂質堆積物となる。K-1、K-3 地点では細砂質堆積物のなかに、安山岩片や軽石片が含まれていた (図 5 の I および III)。また、K-2 地点では、深度 0.3 m の細砂層に変成岩片が含まれていた (図 5 の II)。

図 6 重液分離後の試料観察結果。

Fig. 6 Grain composition of examined samples after heavy media separation.

3-3) 偏光顕微鏡による堆積物観察結果

全粒観察の結果を表 1 に示す。全体的に風化鉱物粒が非常に多く、偏光顕微鏡で確認できる鉱物は非常に少ない。

重鉱物観察の結果を図 6 に示す。シソ輝石や普通輝石が大多数を占め、磁鉄鉱が次いで多い。いずれの箇所からも変成岩片や安山岩片が確認できた。

4) 古墳・遺跡の埋没状況の文献調査結果

妻沼低地東部に分布するおもな遺跡・古墳を図 2 に示す。現在の利根川右岸の行田市酒巻と同市斉条付近には、いずれも埋没している酒巻古墳群と斉条古墳群(図 2 の①, ②)がある。

酒巻 14 号墳は直径約 43 m の円墳で、利根川の自然堤防上に築造されており、自然堤防ごと地表下約 1.3 m に埋没している。古墳中腹の埴輪列は破片が狭い範囲にまとまり、摩耗や風化が少ないという特徴をもつ(行田市教育委員会, 1964 ほか)。この事実は、埴輪が風化する前に洪水の影響で古墳自体が一気にある程度まで埋積され、土圧により埴輪が破壊されたことを示しており、一度に 1 m 以上の埋没を受けたと考えられている(行田市教育委員会, 1989b)。

また、斉条古墳群も利根川の自然堤防上に築造

されており、酒巻 14 号墳と同様に地表下約 1.3 m に埋没している。なかでも斉条 5 号墳は、荒川低地に向かった利根川旧流路の左岸付近に位置しており、洪水による堆積物で一度に 1 m 以上の埋積を受けていて、その堆積層は細分できない(行田市教育委員会, 1964)。

酒巻 14 号墳は埴輪の形態などから 6 世紀末頃(600 年頃)に築造されたと考えられ、同じく斉条 5 号墳も 6 世紀中頃～後半(550～600 年)に築造されたと考えられている(行田市教育委員会, 1964, 1989b ほか)。行田市教育委員会(1989b)は、2 つの古墳群に挟まれた後背湿地では現在まで古墳が発見されていないため、埋没した自然堤防や台地は存在せず、もともと河道であったとした。

妻沼低地に分布する古墳や遺跡には、関東ローム層(V 層)の上に築造されているもの(例えば、細野・佐瀬, 1989 など)と、自然堤防に築造されたもの(行田市遺跡調査会, 1993)がある。これらの古墳や遺跡は、いずれも柔らかい粘土・シルト層(I-1 層)による埋積を受けている。また、酒巻 14 号墳と斉条 5 号墳は、どちらも頂部が耕作により削平されている。

妻沼低地南東部には、元荒川河道脇の地表下

0.8～1 m に築道下遺跡（図2の④）がある。出土品の考古学的分類から、遺跡の年代は7世紀末から8世紀初頭とされており、関東ローム層がみられないため、自然堤防上に立地した遺跡と考えられている（埼玉県埋蔵文化財調査事業団, 1997, 2000）。土層断面からは、酒巻古墳群や斉条古墳群でみられる、古墳を一度に埋積した層は確認されていない。

V. 考 察

1) 低地にみられる自然堤防の系統区分

荒川扇状地から連続する江川落筋、星川筋、忍川筋、元荒川筋、和田吉野川筋の5系統の自然堤防は、一部不明瞭な箇所もあるが、荒川扇状地から妻沼低地に向かって放射状に分布する。これら放射状の自然堤防は、荒川が形成したことが明らかな元荒川筋の自然堤防と同規模で、幅約200 m、蛇行波長が1～1.5 kmであるため、荒川により形成されたと考えられる。また、H-1の上部やH-3から荒川起源と思われる変成岩片がみられることも、この5系統の自然堤防が荒川により形成されたことを支持している。

一方、妻沼低地東部に南北に断続的に分布する自然堤防は、上記5系統のものとは様子が異なる。後述するように後に河川堆積物による埋積を受けているため、連続が悪く、見かけの規模は形成当時のままではない可能性があるが、幅約500 mで蛇行波長も大きく、江戸期直前まで利根川本流の旧流路もしくは、本流に相当する規模の派川であったとみられる会の川の自然堤防と規模・蛇行波長ともよく合致する。

この南北に分布する自然堤防は、埋没台地が分布する妻沼低地東端部に位置しており、行田市役所のある後背湿地を挟む形で対になって分布しており、南北に連なっている（図2）。また、とくに行田市街地で規模が大きい。これは忍川筋の自然堤防の下流部にあたるが、この自然堤防を忍川が形成したと考え、忍川筋の自然堤防は5系統の内でも最も不明瞭であるにもかかわらず、行田市街地付近だけ規模が大きいことになり、さらに分布の方向が異なることも不自然である。後の堆

積物の流入により、旧河道は埋積されたが、兩岸の自然堤防は埋没しきらずに上部が露出していると考えられる。この自然堤防を武蔵野面に相当する台地として分類した研究（大矢ほか, 1996）もある。しかし、忍中学校の既存柱状図（図3のc地点）および、西側の自然堤防南端に位置する西谷遺跡（図2の③）の調査報告書（行田市遺跡調査会, 1993）、下忍で行ったハンドオーガーによる調査（図4のH-6）によると、いずれもローム層がみられず、砂質堆積物からなる。したがって、この微高地が台地でないことは明らかである。

西谷遺跡の調査報告書によると、古墳築造当時は後背湿地との比高が現在よりも高く、現在よりも幅、長さともに大規模なものだったとされている（行田市遺跡調査会, 1993）。妻沼低地にはこれほど大規模の自然堤防が他に存在しないことから、これらの自然堤防は利根川により形成されたと考えられる。

そこで本論では、この南北に分布する自然堤防を、荒川低地へ向かっていた後期完新世の利根川旧流路と推定し、以降「利根川推定旧流路」（図2）と仮称する。この利根川推定旧流路は、清水ほか（2010）が川島町において利根川の新时期自然堤防とした、蛇行波長が2.5 kmの大規模な自然堤防の上流側（妻沼低地）に連続するものである。また、比較対象とした会の川は、利根川の中・下流全域に分布する自然堤防の規模からみて、利根川本流相当の河川と判断される。

2) 研究対象地域の地下構造

I-1層は、やわらかい粘土・シルト質堆積物を主とし、利根川の影響を示す火山性堆積物と、荒川の影響を示す変成岩片がみられることから、両河川の影響を受けた堆積物であると考えられる。I-2層は、やわらかい砂質堆積物が主であり、安山岩片や軽石片がみられ、H-1・H-3地点以外では変成岩片がみられないことから、利根川が運搬した堆積物層であると考えられる。とくにH-2やH-6、H-8、H-9地点では粗粒の砂がみられ、河道に近い箇所だったと考えられる。これらI-1層とI-2層は、堆積物の層相から、それぞれ、

早乙女ほか(2010)による「岩相層序単位V-2-2」および「岩相層序単位V-2-1」に対比されると思われる。H-1・H-3地点の変成岩片はI-1層とI-2層の境界付近でみられ、明瞭な荒川旧河道と思われる箇所のため、攪乱を受けたために変成岩片が混入している可能性がある。

Ⅱ層はA-A'断面では地表から10m前後に分布し、粗粒な砂質堆積物からなり、利根川付近から徐々に厚さを増し、荒川低地北部から急激に厚くなる。この層は、早乙女ほか(2010)による「岩相層序単位IV-2-1」に対比される。

Ⅲ層はN値が20から30と高く、Ⅰ層およびⅡ層よりもかなり古い堆積物と思われる。この層を早乙女ほか(2010)に対比するなら、「岩相層序単位IV-2-2」が妥当であろう。

Ⅳ層は、早乙女ほか(2010)が報告している荒川扇状地を形成している「岩相層序単位IV-1」と同様の礫層である。Ⅳ層上面には凹凸があり、とくに行田市下忍小学校(図3のd地点)には埋没谷がみられる。また、Ⅳ層は南側だけでなく北側にも傾斜し、深度が増しており、これは石原ほか(2009)が報告する深谷断層の動きとも関連する可能性がある。

3) 利根川推定旧流路を形成する堆積物の起源

利根川流域には第四紀に活動している火山が多く、流域を構成する岩石にも安山岩質の火山岩が多くみられる(群馬県地質図作成委員会, 1999)。一方、荒川流域での火山岩の分布範囲はきわめて小さく、長瀨を中心とする変成岩地帯が分布することが特徴である(応用地質株式会社, 1995; 埼玉県地質図編纂委員会, 1998)。そのため、これらの火山性堆積物や変成岩片を、それぞれ両河川の影響を示す堆積物とした。重鉱物については、どの地点でも含有比率がほとんど同じため、起源を特定するのは難しいと考えた。

ハンドオーガーによるボーリングで採取された試料に含まれる軽石片には、河川による運搬を受けたために摩耗したものが多い。これらの軽石片には、地下2m以下の砂質堆積物層中でみられることが共通している。周辺に分布する古墳の築造年代が6世紀後半(行田市教育委員会, 1989a

ほか)であることから、利根川流域に軽石片を多量に噴出した榛名二ッ岳渋川(Hr-FA: 6世紀初頭噴火)の堆積物か、榛名二ッ岳伊香保(Hr-FP: 6世紀中葉噴火)の堆積物(新井, 1979)のいずれかに由来していると考えられる。しかし、顕微鏡観察からはどの火山が噴出した軽石片なのか分類ができなかったため、詳細は不明である。

4) 利根川推定旧流路の埋没時期

妻沼低地における利根川推定旧流路は、自然堤防の規模が大きく、会の川の自然堤防と規模が合致する。さらに下流では、荒川低地を流路としていたことから、本論では、分流の一つではなく本流と判断した。大宮台地が現在よりも後背湿地との比高が大きい頃には、利根川の東流を阻止する壁の役割を果たしたと思われる。そのため利根川は、行田市齊条付近で南に流路をとっていたと考えられる。

さらに、荒川ではつくり得ない規模の自然堤防が、妻沼低地東端部に集中して分布しているのは、妻沼低地西部および中央部では荒川が運搬してきた堆積物により、利根川が妻沼低地東端部に押しやられていたためと考えることができる。

利根川推定旧流路周辺では古墳や遺跡が埋没しており、それらは埼玉県埋蔵文化財調査財団(1997)や行田市教育委員会(1964, 1988)などによって詳細に調査されている。そこで、埋没した古墳や遺跡の報告書と、ハンドオーガーによるボーリング調査で得た利根川推定旧流路の埋没深度から、研究対象地域における地盤変動を推定し、河道変遷と関連づけて考察する。

4-1) 利根川推定旧流路北端付近の埋没時期

酒巻古墳群と齊条古墳群に近いH-2地点でのハンドオーガーボーリングの結果、I-2層において流路堆積物と思われる粗粒砂質堆積物が深度3.7m付近と4.2m付近にみられた。このことから、この2つの古墳群の間に利根川の旧流路が存在し、厚さ3mの粘土・シルト質堆積物(I-1層)がこれを埋めていると考えた(図7)。この粘土・シルト質堆積物(I-1層)は、色相の類似点と、層が細分化しづらいという特徴から、酒巻古墳群と齊条古墳群で報告されている、古墳を一度

図 7 酒巻-斉条の模式断面図。

Fig. 7 Schematic profile along the Sakamaki-Saijo line.

に 1 m 以上埋積した層に対比し得る堆積物と考えられる。また、H-2 地点の流路堆積物 (I-2 層) には、榛名二ツ岳起源と思われる軽石片が含まれることから、利根川推定旧流路は、7 世紀以降に本流の河道が他の場所に移動したために、古墳とともに洪水堆積物により埋積され、河道から後背湿地の環境に変化したと考えられる。古墳基部の埋没深度と旧流路の埋没深度が食い違うのは、旧流路と古墳の載る自然堤防の比高のためである。

以上のことから、利根川推定旧流路北端付近の河道は、古墳時代末の早い時期に I-1 層により埋積を受けて後背湿地となった。これは、古墳の埋没状況や付近で行ったハンドオーガーによる調査結果から明らかである。

4-2) 妻沼低地南東部での埋没時期

妻沼低地南東部の鴻巣市前砂付近には、蛇行波長約 1 km の旧河道が分布している。これは蛇行の規模から荒川起源の旧河道と思われるが、地下の堆積物からは火山岩片が確認できるため、利根川推定旧流路により形成され、後に荒川の影響で改変されたと考えられる。

東にある築道下遺跡は I-1 層に 0.8 ~ 1 m 埋積を受けていると思われることから、鴻巣市前砂付近の利根川推定旧流路は、8 世紀初頭に埋没しはじめたと考えられ、その原因は荒川の複数回の洪水による堆積作用に求められる。これは図 4 の H-8 地点では I-1 層の粘土・シルト層が交互に堆積していることから読み取れる。また、利根川推定旧流路の北端ほど I-1 層に対応する埋積土層が厚くないことから、急激な沈降は考えられない。

5) 利根川推定旧流路の河道変遷の要因

利根川推定旧流路が荒川低地から加須低地へ方

向を変えた原因の一つとして、関東造盆地運動による加須低地の、荒川低地に対する相対的な沈降が考えられる。貝塚 (1987) や堀口 (1997) は加須低地を中心とした造盆地運動を報告しており、また、石原ほか (2009) は荒川低地に沿って、北西-南東方向に伸びる深谷断層による構造運動のため、大芦橋付近を境に断層の北側が沈降傾向にあるとしている。本研究で明らかにした利根川推定旧流路も、妻沼低地や加須低地の沈降に伴い、荒川低地から妻沼低地へ段階的に流路を変えた可能性がある。その際、荒川扇状地を流れてくる荒川と合流し、一時的には大宮台地の開析谷を流下し、元荒川筋や忍川筋・星川筋を流れた時期もあったと思われる。

さらに、行田市北部にみられる古墳の埋没状況から、利根川が最終的に加須低地に流下するようになったことには、上流で多量に噴出された軽石などの火山碎屑物が堆積したことによる河床の上昇も原因の一つとして考えることができる。これは利根川起源を強く示唆する堆積物である I-2 層が利根川付近の方が厚いことから推定される事実である。

VI. まとめ

荒川低地に分布する大規模な自然堤防は、越辺川や吉野川によって形成されたとの考え (籠瀬, 1981) と、利根川により形成されたとの考え (大矢ほか, 1996; 清水ほか, 2010) がある。

本研究では、妻沼低地東部から荒川低地北部に分布する南北方向の自然堤防や旧河道などの河川地形を、空中写真を用いた詳細な微地形判読、ハンドオーガー等による地質調査と堆積物組成分析、既存柱状図のコンパイルによって検討した結

果、これらが利根川の旧流路であることを明らかにした。

この利根川推定旧流路では、利根川が堆積させた火山碎屑物が見いだされた。また、周囲の古墳や遺跡の埋没状況から、8世紀初頭まで利根川本流が流れていたと考えられる。その後、本流河道は周囲の古墳や遺跡とともに埋積され、荒川低地から離れた。そして、元荒川筋、忍川筋、星川筋へと流路を移しながら、加須低地に向けて東へ流路を変えていった。この利根川流路の東遷は、壁の役割をしていた大宮台地が沈降することで開始した可能性があるが、詳細は明らかにできなかった。

利根川と荒川中流域の河道変遷を考察する上で、利根川推定旧流路の形成開始時期と、河道が放棄された時期を明確にすることは重要な課題である。そのためには、荒川低地に分布する、利根川と荒川の合流河川の形成した旧流路や、さらに下流域の毛長川で試料を採取して、それらの年代を明らかにする必要がある。

また、一度の洪水で古墳を埋積した土層の堆積(行田市教育委員会, 1964, 1989b)と、深谷断層の動き(石原ほか, 2009)が沖積層の堆積に与えた影響を考察するための資料は十分に得られなかった。古墳時代に起きたとされる急激な沈降(行田市教育委員会, 1964, 1989b)を解明し、利根川の河道変遷と結びつけて詳細に検討することが必要である。遺跡資料や既存柱状図をもとに関東造盆地運動と利根川の流路の変遷との関係を時空間的に明らかにすることが今後の課題である。

謝 辞

本論文作成にあたり、行田市教育委員会、熊谷市建設部、妻沼町(当時)教育委員会、吉見町教育委員会、荒川左岸北部下水道事務所ほかには、快く地盤調査資料を提供していただきました。また、行田市教育委員会、埼玉県埋蔵文化財センターには遺跡に関する報告書資料の提供を受けました。ここに厚く御礼申し上げます。

早稲田大学の久保純子先生には大変参考になるご意見とご指導を賜り、埼玉県立博物館(当時)の町田瑞男氏には検鏡方法をご指導いただきました。また、立正

大学の福岡孝昭教授と田村俊和教授、門村浩元教授には、多くのご指導とご助言をいただきました。

さらに、内容をよりよいものにするためご助言くださった査読者と編集委員会の方々をはじめ、研究・実験の場を提供してくださった立正大学地球環境科学部の方々、お世話になった方々に感謝の意を込めまして、謝辞といたします。

本稿は、2001年度に立正大学大学院地球環境科学研究科に提出した修士論文を、2006年の日本地理学会春季大会で発表し、加筆修正したものである。

文 献

- 新井房夫(1979): 関東地方北西部の縄文時代以降の指標テフラ層. 考古学ジャーナル, **157**, 41-52. [Arai, H. (1979): *The Archaeological Journal (Kokogaku Journal)*, **157**, 41-52.]
- 古田智弘・田村俊和・松岡達郎・早乙女尊宣(2009): 熊谷扇状地に認められる埋没谷の形成時期・形成過程の微動探査を用いた検討. 地球環境研究(立正大学), **11**, 89-94. [Furuta, T., Tamura, T., Matsuoka, T. and Sotome, T. (2009): *Bulletin of Geo-Environmental Science, Ritssho University (Chikyu Kankyo Kenkyu)*, **11**, 89-94.]
- 群馬県地質図作成委員会(1999): 群馬県地質図 群馬県10万分の1地質図.
- 行田市遺跡調査会(1993): II 西谷遺跡・III 築道下遺跡. 行田市遺跡調査報告書第3集西谷遺跡・築道下遺跡(1, 2次), 4-20.
- 行田市教育委員会(1964): 行田市文化財調査報告第1集 齊条5号墳発掘調査報告.
- 行田市教育委員会(1988): 行田市文化財調査報告第20集 酒巻古墳群.
- 行田市教育委員会(1989a): 行田市文化財調査報告第21集 酒巻15号墳・稲荷通遺跡.
- 行田市教育委員会(1989b): 行田市文化財調査報告第22集 酒巻古墳群.
- 平井幸弘(1983): 関東平野中央部における沖積低地の地形発達. 地理学評論, **56**, 679-694. [Hirai, Y. (1983): *Geographical Review of Japan*, **56**, 679-694.]
- 堀口万吉(1981a): 関東平野中央部における考古遺跡の埋没と地殻変動. 地質学論集, **20**, 79-94. [Horiguchi, M. (1981a): *Memoris of the Geological Society of Japan*, **20**, 79-94.]
- 堀口万吉(1981b): 関東平野中央部における歴史時代の沈降運動と低地の形成. アーバンクボタ, **19**, 6-9. [Horiguchi, M. (1981b): *Urban Kubota*, **19**, 6-9.]
- 堀口万吉(1991): 利根川中流低地における行田市高山古墳埋没の予察的研究. 埼玉大学紀要自然科学編, **27**, 45-55. [Horiguchi, M. (1991): *Journal of Saitama University, Natural Science*, **27**, 45-55.]
- 堀口万吉(1997): 利根川中流低地の変動と古代地震. 地球科学, **51**, 40-50. [Horiguchi, M. (1997): *Earth Science (Chikyu Kagaku)*, **51**, 40-50.]
- 細野 衛・佐瀬 隆(1989): 利根川沖積低地下に埋没

- した小松古墳の基盤について—土壌学的手法による解明—。第四紀研究, **28**, 79-93. [Hosono, M. and Sase, T. (1989): *The Quaternary Research (Daiyonki Kenkyu)*, **28**, 79-93.]
- 石原武志・須貝俊彦・水野清秀・八戸昭一・松島紘子・久保純子 (2008): 埼玉県荒川低地上流域における沖積層の層序と古環境の変遷。日本地理学会発表要旨集, **73**, 155. [Ishihara, T., Sugai, T., Mizuno, K., Hachinohe, S., Matsushima, H. and Kubo, S. (2008): *Proceedings of the General Meeting of the Association of Japanese Geographers*, **73**, 155.]
- 石原武志・須貝俊彦・八戸昭一 (2009): 荒川低地・妻沼低地における埋没地形面群。日本地理学会発表要旨集, **75**, 210. [Ishihara, T., Sugai, T. and Hachinohe, S. (2009): *Proceedings of the General Meeting of the Association of Japanese Geographers*, **75**, 210.]
- 籠瀬良明 (1975): 荒川新扇状地の自然堤防と蛇行流路跡。自然堤防。古今書院, 131-144. [Kagose, Y. (1975): *Shizen Teibo. Kokon Shoin*, 131-144.]
- 籠瀬良明 (1981): 谷地田・台端・自然堤防。アーバンポタ, **19**, 10-17. [Kagose, Y. (1981): *Urban Kubota*, **19**, 10-17.]
- 貝塚爽平 (1987): 関東の第四紀地殻変動。地学雑誌, **96**, 223-240. [Kaizuka, S. (1987): *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, **96**, 223-240.]
- 菊地隆男 (1979): 関東平野中央部における後期更新世以後の古地理の変遷。第四紀研究, **17**, 215-221. [Kikuchi, T. (1979): *The Quaternary Research (Daiyonki Kenkyu)*, **17**, 215-221.]
- 久保純子 (1998): 荒川扇状地周辺の地形からみた歴史時代の荒川の河道変遷と「中条堤」。日本地理学会発表要旨集, **53**, 142-143. [Kubo, S. (1998): *Proceedings of the General Meeting of the Association of Japanese Geographers*, **53**, 142-143.]
- 久保純子・高山 一・大矢雅彦 (1997): 荒川低地における歴史時代の荒川の河道変遷。日本地理学会発表要旨集, **51**, 326-327. [Kubo, S., Takayama, H. and Oya, M. (1997): *Proceedings of the General Meeting of the Association of Japanese Geographers*, **51**, 326-327.]
- 長友由隆 (1993): 一次鉱物同定法—実体・偏光顕微鏡法。日本第四紀学会編: 第四紀試料分析法 2 研究対象別分析法。東京大学出版会, 70-90. [Nagatomo, Y. (1993): *A Handbook of Quaternary Research*, vol. 2 edited by Japan Association for Quaternary Research, University of Tokyo Press, 70-90.]
- 大上隆史・田村俊和・早乙女尊宣・古田智弘・高村弘毅 (2010): 地盤情報データベースの解析にもとづく熊谷扇状地扇端付近の埋没谷の三次元構造。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 21 年度事業報告書, 172-174.
- 大矢雅彦・高山 一・久保純子・応用地質株式会社 (1996): 荒川流域地形分類図および説明書。建設省関東地方建設局荒川上流工事事務所。
- 応用地質株式会社 (1995): 埼玉県表層地質図。埼玉県県政情報センター。
- 埼玉県地質図編纂委員会 (1998): 埼玉県地質図 (山地・丘陵地)。埼玉県農林部林務課。
- 埼玉県埋蔵文化財調査事業団 (1997): II 遺跡の立地と環境・III 遺跡の概要。埼玉県埋蔵文化財調査事業団報告書第 188 集 築道下遺跡 I, 4-8.
- 埼玉県埋蔵文化財調査事業団 (2000): II 遺跡の立地と環境・III 遺跡の概要。埼玉県埋蔵文化財調査事業団報告書第 246 集 築道下遺跡 IV, 7-11.
- 清水康守・駒井 潔・小林健助・小川政之・堀口万吉・金子直行・加藤智江 (2010): 荒川低地北部の地形発達—利根川の流路変遷を中心として—。埼玉県立自然の博物館研究報告, **4**, 55-70. [Shimizu, Y., Komai, K., Kobayashi, K., Ogawa, M., Horiguchi, M., Kaneko, N. and Kato, T. (2010): *Bulletin of the Saitama Museum of Natural History (New Series)*, **4**, 55-70.]
- 早乙女尊宣・大上隆史・田村俊和・高村弘毅 (2010): 荒川扇状地地盤情報データベースの整備・拡充。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 21 年度事業報告書, 175-178.

(2010 年 11 月 22 日受付, 2011 年 3 月 23 日受理)