

利根川・鬼怒川の瀬替えによる 利根川中流低地の地形環境変化

Evolution of Fluvial Environment in the Lowland of the Middle Part of the River Tone

大河原弘美*・池田 宏**・伊勢屋ふじこ***

Hiromi OHKAWARA, Hiroshi IKEDA, and Fujiko ISEYA

I はじめに

従来の沖積低地の研究は、地形発達や埋没地形の復元などが中心になされていて、海退以後の河成堆積物については、沖積上部層の一部としてまとめて扱われることが多く（たとえば、遠藤ほか，1983），地形発達の中で、河成堆積物の堆積過程に着目した研究はほとんど行われていない。また一方で、営力論的立場で河成堆積物の堆積過程を扱った研究もなされているが（たとえば、Iseya and Ikeda, 1990），地形発達史の中に組み込んで活用されるには至っていない。

調査地域である利根川中流低地は、江戸時代以降行われた人為的な河道の付替え（瀬替え）によって、この数百年間という短期間に、利根川と鬼怒川による大きな地形環境変化を経験した沖積低地である。この変化とは、常陸川という台地の排水河川が蘭沼という大沼沢池に流れ込んでいた低地に対して、瀬替え以後、利根川と鬼怒川によって数百年間に生じた、河成堆積物のもたらした変化にほかならない。本研究では2河川の瀬替えによって、低地の地形環境がいかに変化してきたかを調査した。瀬替え以降の数百年間に生じた河川による堆積に着目している

ことでは、本研究は時間的スケールにおいて地形発達と営力論の中間的な立場に立って、両者を結び付ける研究だと言える。

沖積低地は、現在人間活動にとって最も重要な舞台を提供している。沖積低地の微地形分類図等によって、微地形の配列については調べられているものの、その微地形を生じさせた堆積プロセスそのものについてはほとんどわかっていない。対象とした利根川中流低地は、瀬替えという人為的な作用によって河川が延長してきたために、生活の舞台がつくられるまさに最終的な姿が、絵図や迅速図に記録されていたという極めて貴重な事例である。

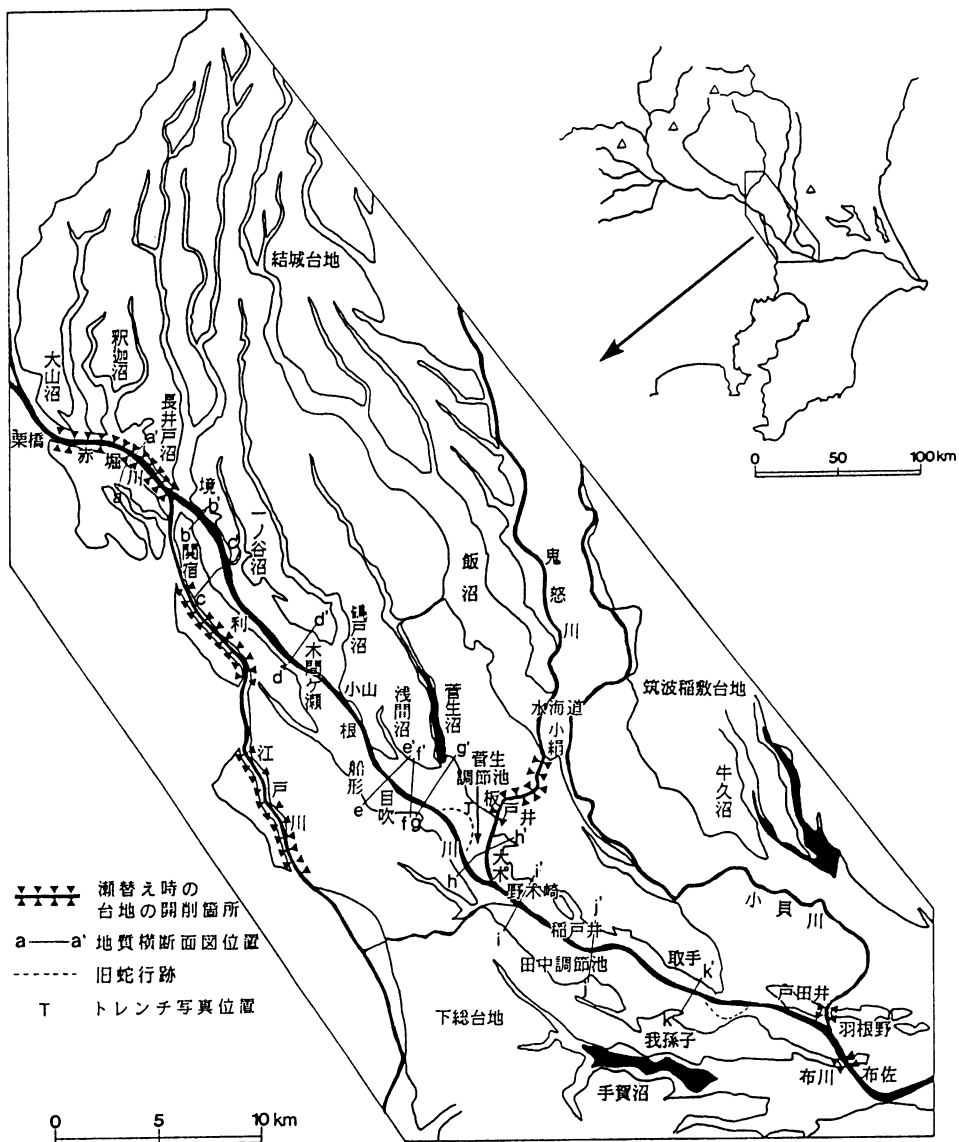
II 調査地域の概観

利根川は、三国山脈にその源を発し山間部を流れたのち、関東平野を東流し、現在は銚子において太平洋に注いでいる。調査地域は、北の結城台地と南の下総台地に挟まれた、関宿から取手までの狭長な沖積低地である（第1図）。この区間の利根川は、江戸時代以前は鬼怒川水系のひとつだった常陸川の流域を受け継ぎ、南流して合流する左支谷を多く持つ。最も上流にあった大山沼だけは中川水系であったが（遠藤ほか，1988a），上流側より、かつては大山沼、

* 筑波大学第一学群自然学類（現 ファコム・ハイタック株式会社）

** 筑波大学地球科学系・水理実験センター

*** 上武大学



第1図 調査地域位置図

釈迦沼、長井戸沼、一ノ谷沼、鶴戸沼、浅間沼そして菅生沼が存在した。そのうち現在では、浅間沼と菅生沼に沼が残っており、その他の支谷は干拓され、いずれも利根川との合流点には排水機場が設けられていて、利根川への排水は人為的になされている状態にある。境町で江戸川を分派し、かつての常陸川の本流であった長井戸沼の谷と合流した利根川は、上記の支谷を入れながら流下し、大木で鬼怒川と合流している。

本研究の調査地域では、近年まで十分な地質調査資料が得られなかった地域なので、この低地の地形発達について発表された文献は、現在までに大矢(1969)による「利根川中・下流域平野の地形発達と洪水」以外にはない。

III 最終氷期以降の地形発達

1) 調査方法

瀬替えによる地形環境変化を明らかにするためには、まず瀬替え以前の地形環境を解明することが必要である。よって最終氷期以降の地形発達を調べるため、送電線や橋梁の建設に伴う地質調査資料を収集した。そしてボーリング資料から堆積物の岩相、N値、また腐植物、貝化石、パミスなどの含有物を指標として層序区分をした(第2図)。ボーリング資料を用いた層序区分では、これらの指標をもとに多数の断面図を作成し、それらに基づいて他の資料を解釈すれば沖積層の細分について、一定の範囲内で蓋然性の高い議論が可能であるとされている(松田, 1973)。作成した断面図は11断面で、その位置は第1図に示したとおりである。また第2図を用いて、利根川に沿う後背湿地や自然堤防の縦断形、また支谷の氾濫原の縦断形などの情報も加えて、第3図の沖積層地質縦断面図を作成した。これらから最終氷期以降の地形発達が明らかになったので、まずそれについて概観する。

2) 最終氷期以降の地形発達

第2図のd-d'、j-j'断面図から、最終氷期までに常陸川が台地を開析したことによって約700~800mの幅の谷が形成され、低地内は段丘化していたことがわかる。開析谷の谷底には、基底層として上流側で

はN値が4~20の礫混じりの中砂層、下流側ではN値が3~11のシルト質砂層が堆積していた。

縄文海進が始まると、この地域は古鬼怒湾の入り江のひとつになり、その底には貝を含むシルト層が堆積した。c-c'断面図では、図中の横軸距離で1750mの位置にあるボーリング資料中の、標高-3~0mに貝化石を含んだN値が2以下のシルト層が存在している。すなわち、境町の約2kmほど下流にまで確実に海進が達していたことがわかる。また貝化石はh-h'断面の2900m地点とi-i'断面の2300m地点では、標高0mの高度にまで認められることから、入り江の底に堆積した海成層はほぼ一様に標高0mまで低地を埋め立てたといえる。

その後鬼怒川による古鬼怒湾の埋め立てが進み、この低地は谷の末端を閉塞された状態になり、低湿地が広がる環境となった。これが蘭沼であり、この状態が瀬替えが行われるまで継続していた。この間、谷地などではピート層が堆積し、常陸川や湿地性の堆積物は標高4~5mのレベルまで堆積した(第3図)。

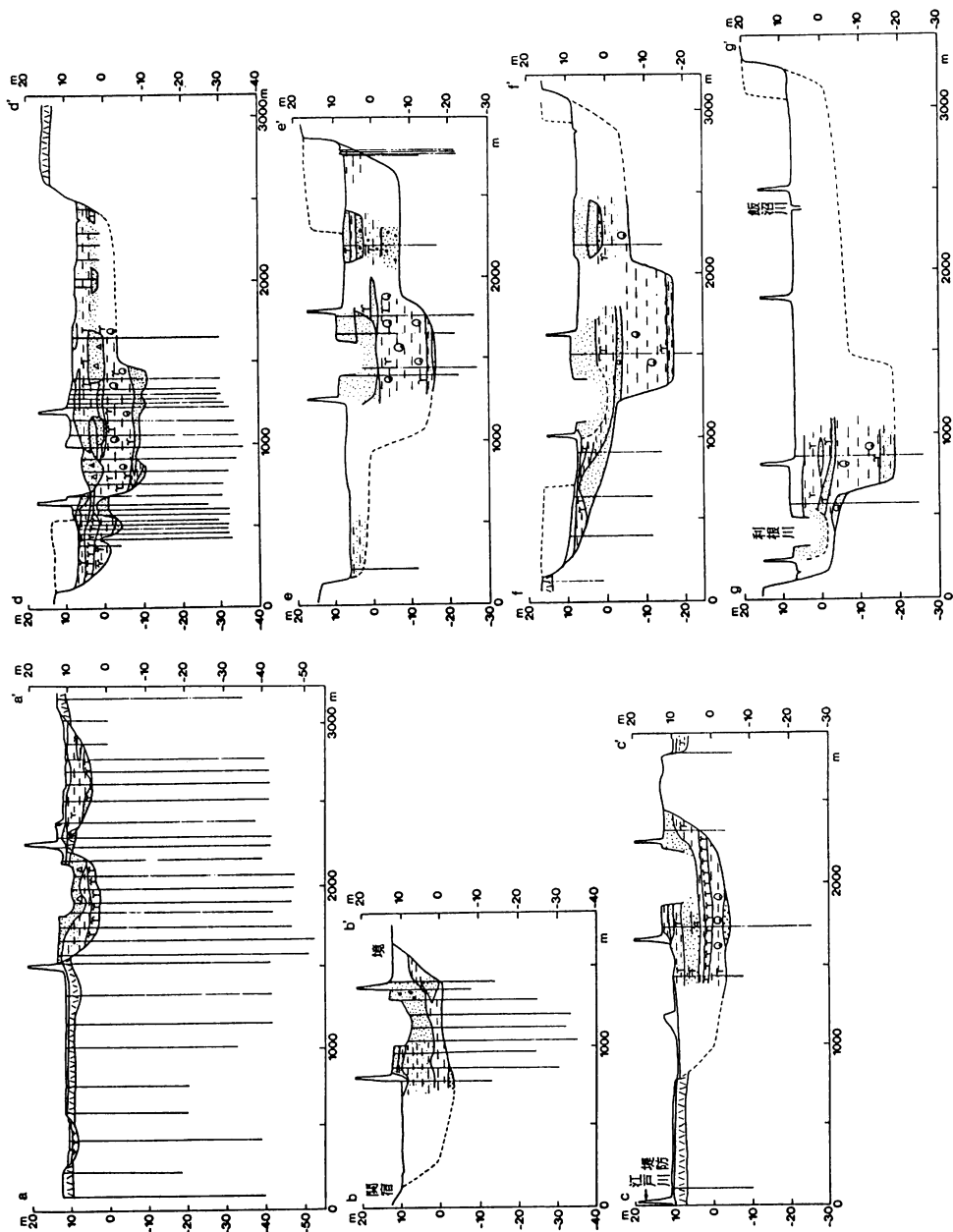
これらの地形発達について、瀬替え以降の地形環境変化とあわせて、まとめて表したものが第4図である。この図では、最終氷期以降の地形発達を最終氷期、入り江の時代、沼地(蘭沼)の時代、瀬替え以降の4つの段階に分けた上で、それぞれの時期の地形環境の様子を鳥瞰図によって示した。なお鳥瞰図において中川低地側は平井(1983)、遠藤ほか(1987)及び遠藤ほか(1988b)を、小貝川低地側は池田ほか(1977)を参考にした。

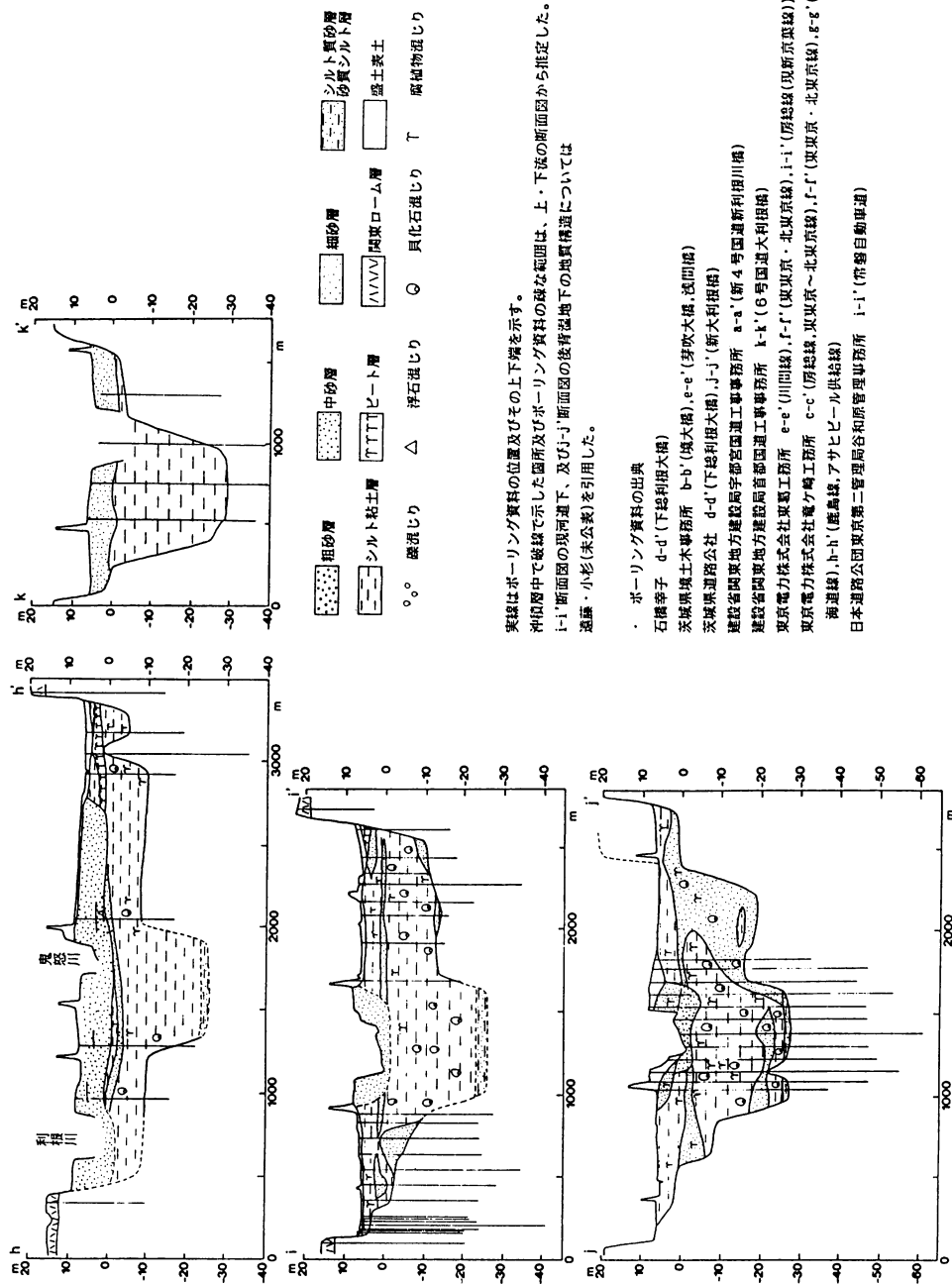
IV 瀬替えによる地形環境変化

1) 利根川・鬼怒川の瀬替え

利根川の瀬替えについては、台地の開削や拡幅が行われた時期や実際に通水が始まったのがいつからかという問題で諸説があるが、各文献の記載を総合的にまとめてあるという点から、ここでは『利根川百年史』(建設省関東地方建設局, 1987)によるものを採用した。

前述したように、利根川中流低地は、かつては常陸川の形成した沖積低地であった。第III章で述べた



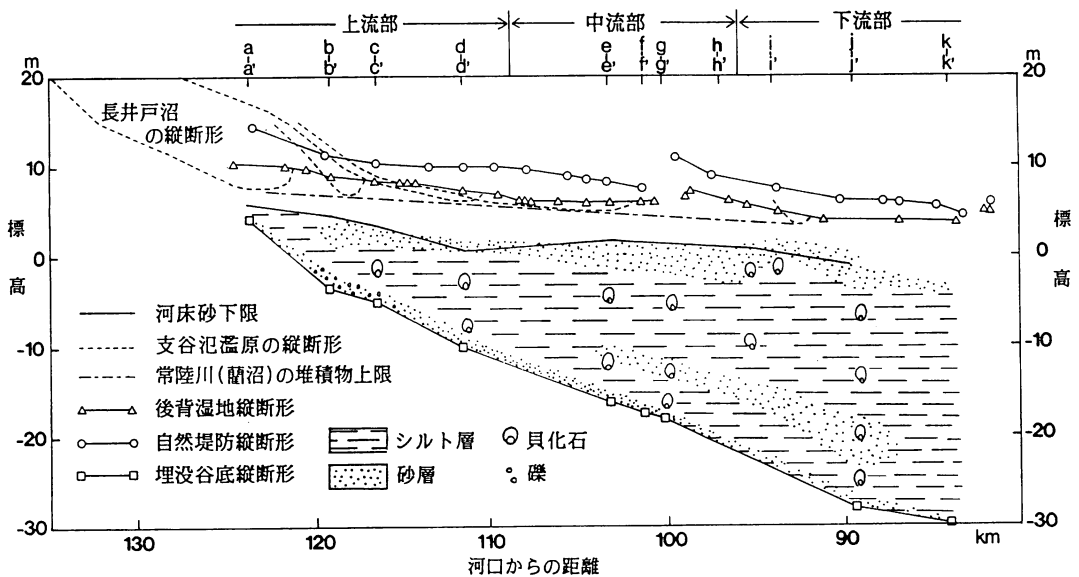


表線はボーリング資料の位置及びその上下端を示す。
 沖積層中で総線で示した箇所及びボーリング資料の深さ範囲は、上・下流の断面図から推定した。
 i-i' 断面図の現河道下、及びj-j' 断面図の後背堤地下の地質構造については
 遠藤・小杉(未公表)を引用した。

・ボーリング資料の出典

- 石橋幸子 d-d' (下総利根大橋)
- 茨城県土木事務所 b-b' (堤大橋), e-e' (芽吹大橋, 浅間橋)
- 茨城県道路公社 d-d' (下総利根大橋), j-j' (新大利根橋)
- 建設省関東地方建設局宇都宮国道工事事務所 a-a' (新4号国道新利根川橋)
- 建設省関東地方建設局首都圏国道工事事務所 k-k' (6号国道大利根橋)
- 東京電力株式会社東葛工務所 e-e' (川間線), f-f' (東東京・北東京線), i-i' (房総線(現新京葉線))
- 東京電力株式会社電ヶ崎工務所 c-c' (房総線, 東東京・北東京線), f-f' (東東京・北東京線), g-g' (水海道線), h-h' (鹿島線, アサヒビール供給線)
- 日本道路公団東京第二管理局谷和原管理事務所 i-i' (常磐自動車道)

第2図 沖積層地質横断面図



第3図 沖積層地質縦断面図


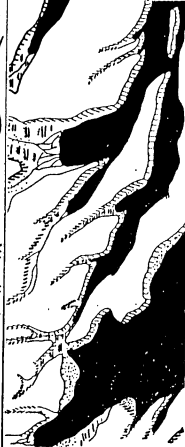
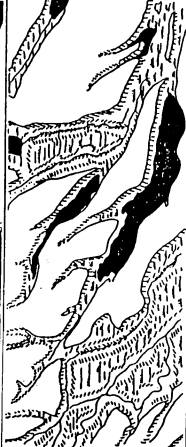

ような地形発達を遂げた低地は、17世紀の初期まではほとんど変化がなく、台地上の排水河川としての常陸川が蘭沼に注ぎ込んでいた。また低地内および支谷は低湿地でほとんど利用されていなかった。このことは1700年代になって流作場と称して低地内が耕作地や採草地などに利用され始めたことから明らかである（川名，1955）。

利根川の瀬替えは、まず1621年に大山沼から長井戸沼までの区間が開削された。第1図に示したように、この開削区間は台地を掘り割った区間で、その際土が赤かったことから赤堀川と呼ばれた。この時の赤堀川の幅は7間（12.6m）で、これによって利根川と常陸川の水系が繋がったとされている。しかし、実際にはこの開削では利根川の流水はほとんど常陸川へ流れなかったというのが定説である。その後たびたび赤堀川の拡幅がなされ、1654年の掘り下げて水深増加をはかったので、ようやく常時利根川の流水が常陸川筋に流れ込んだとされている。その後1688年から1703年にかけて、幅27間（48.6m）、深さ2丈9尺（9m）に拡幅され、ついに1809年には川幅が40間（72m）以上になり、利根川の流れがほとん

ど常陸川筋に向かったとされている。しかし、竜ヶ崎水防組合の資料では、利根川の下流部において1700年代に利根川の洪水によって常陸台地と下総台地との間を洪水がすべて満水したことがたびたびあったとされる（大矢，1969）。このことから推察すると、拡幅工事が一応終了した1703年頃には、利根川の流水の大部分が常陸川筋に流れていたと考えたほうが妥当であろう。

一方利根川の瀬替えと並行して、1629年には、水海道で小貝川と合流して香取海へと流れていた鬼怒川が、小絹から板戸井の洪積台地の開削によって、蘭沼の広がる常陸川の低地へと瀬替えされた（第1図）。また1630年には、戸田井、羽根野間を開削して小貝川の河道を固定し、次に布川、布佐間を開削して小貝川と合流した常陸川（利根川）をこの間に通した。

こうして常陸川の低地は利根川本川の流れる低地となったのである。

推定年代	地形発達概念図	推定環境	層相
2万年前		台地の開析谷の形成の時代 海退に伴って比較的直線的なプロファイルをもつ勾配0.9%の谷が形成された。下流では段丘化し、約700-800mの幅をもつ谷底平野が形成された。	谷底には、上流では沖積層基底層に相当する細砂まじりの中砂が堆積。中、下流では砂泥互層状の堆積物が生じている。
6千年前		入り江の時代 縄文海進により、開析谷は溺れ谷となり、入り江の底には貝が棲んだ。故による台地の侵食がおこり、支谷の出口には砂嘴ができていた。また、最上流部には海進は及ばなかった。	境町より下流では、貝化石を含むシルト、粘土層が3-20mの厚さで堆積。(台地寄りでは細砂、植物を含む)。その上に植物まじりのシルト層、さらに厚さ1-2mの砂層が見られる。最上流部では、砂を挟むシルト層が堆積している。
3千年前		沼地(鵜沼)の時代 鬼怒川、小貝川の堆積物によって低地は閉塞され大沼沢地(鵜沼)となった。鵜沼には芦をはじめとする植物が繁茂し、最井戸沼を源流とする常陸川がこれに流れ込んでいた。	鵜沼の底には植物まじりのシルト層が堆積し、比較的硬水している沼の岸辺や谷地、上流部では、ピートが数m堆積している。上流部でピート層の上に数mの厚さで重なるシルト層は常陸川による堆積物だと思われる。
17世紀前半以降		a) 鬼怒川の時代 台地を掘り割って鵜沼に流れ込んだ鬼怒川が運搬してきた大量の土砂を低地内に堆積し、合流点から下流側約5km間は多くの州を持つ河相となった。 b) 利根川の時代 赤堀川が開削、拡張され利根川的主流が低地に流れ込むと、上、中流部では自然堤防が形成され、洪水時には清流が新たな微高地をつくり、堆積が進んでいった。こうして低地の中央が高まり、支谷や台地寄りが排水不良となった。下流部では鵜沼の底に河道が掘られ、鵜沼は沼底を現わしてきた。	大木附近では、鬼怒川の掘削口を岸頂とした扇状地状に堆積がおこり、中砂、粗砂を中心に7-8mの厚さの堆積物が生じている。 上、中流部では利根川によって沼地の堆積物が侵食され、河床砂、自然堤防堆積物として細砂が堆積している。後背湿地には植物を含むシルト層と砂層が互層状に堆積している。下流部では合流点から数km下流からは、河道は沼地時代の堆積物を深く侵食していて、後背湿地での堆積はほとんど起こっていない。

第4図 最終氷期以降の地形発達
鳥瞰図において、中川低地側は遠藤ほか(1987)、遠藤ほか(1988b)、平井(1983)を、小貝川低地側は、池田ほか(1977)を参考にした。

2) 地形環境変化の概要

瀬替えによって、鬼怒川、利根川の流れるところとなった利根川中流低地は、それまでみまわれたことのなかったような規模の洪水が頻繁におこることになった（川名，1955；大矢，1969）。こうして流水はもとより，この両河川によってもたらされた土砂が低地内に堆積し，地形環境に大きな変化がもたらされることになった。

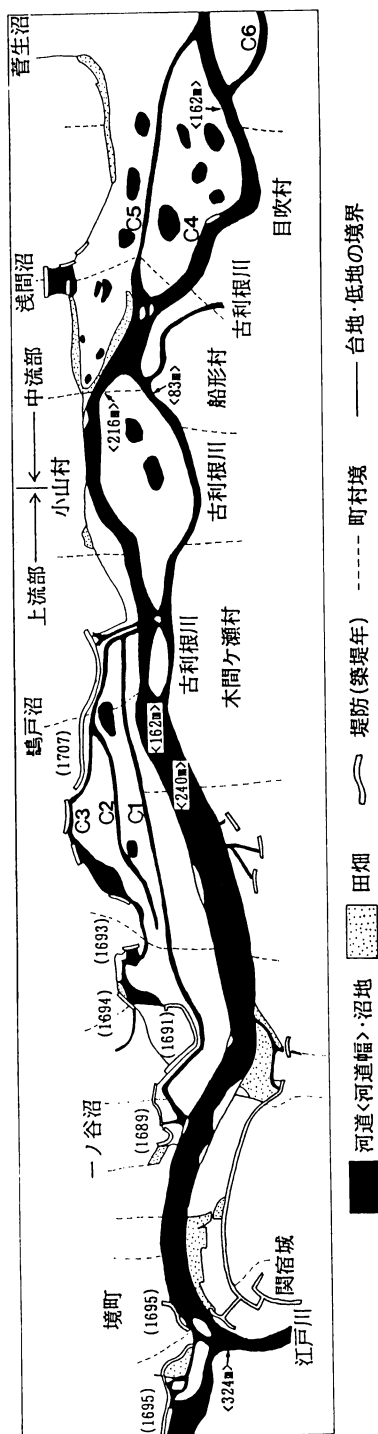
第3図には，常陸川の時代の堆積物の上限を一点鎖線で示した。これは次のように考えて，支谷の氾濫原の縦断面形に見られるたわみの下底を連ねて描いたものである。常陸川の時代には，支谷の氾濫原の縦断面形は本川の後背湿地の縦断面形に協和的合流をしていたはずであり，支谷氾濫原の縦断面形のたわみは，利根川が瀬替えされたことによって本川低地に堆積が起こり，本川側が高くなって生じたと考えられる。そうであるならば，逆にこのたわみの下底から，かつての常陸川の低地の氾濫原高度が推察できる。すなわち，このたわみを連ねたレベルより低い高度に常陸川の氾濫原があったはずである。支谷縦断面形のうちもっとも上流に示した縦断面形は，常陸川の主流であった長井戸沼のものなので，この縦断面形のたわみの下底と，それと連続する一点鎖線とをもって，常陸川の氾濫原の縦断面形の上限とすることができる。

ところで，このようにして描いた縦断面形と，利根川中流低地の後背湿地の縦断面形とを比較することによって，利根川が新しく堆積させた堆積物の最小層厚が得られる。これによると上流部では，最低2～3mの厚さで堆積が生じている。これに対し下流になればなるほど後背湿地の縦断面形と常陸川の氾濫原の縦断面形は漸近しており，後背湿地上の堆積はきわめて小さかったことを示している。なお中流部では，縦断面形が後背湿地で約1m，自然堤防にいたっては4m近くもレベルアップしているが，これは鬼怒川がここで合流するためである。

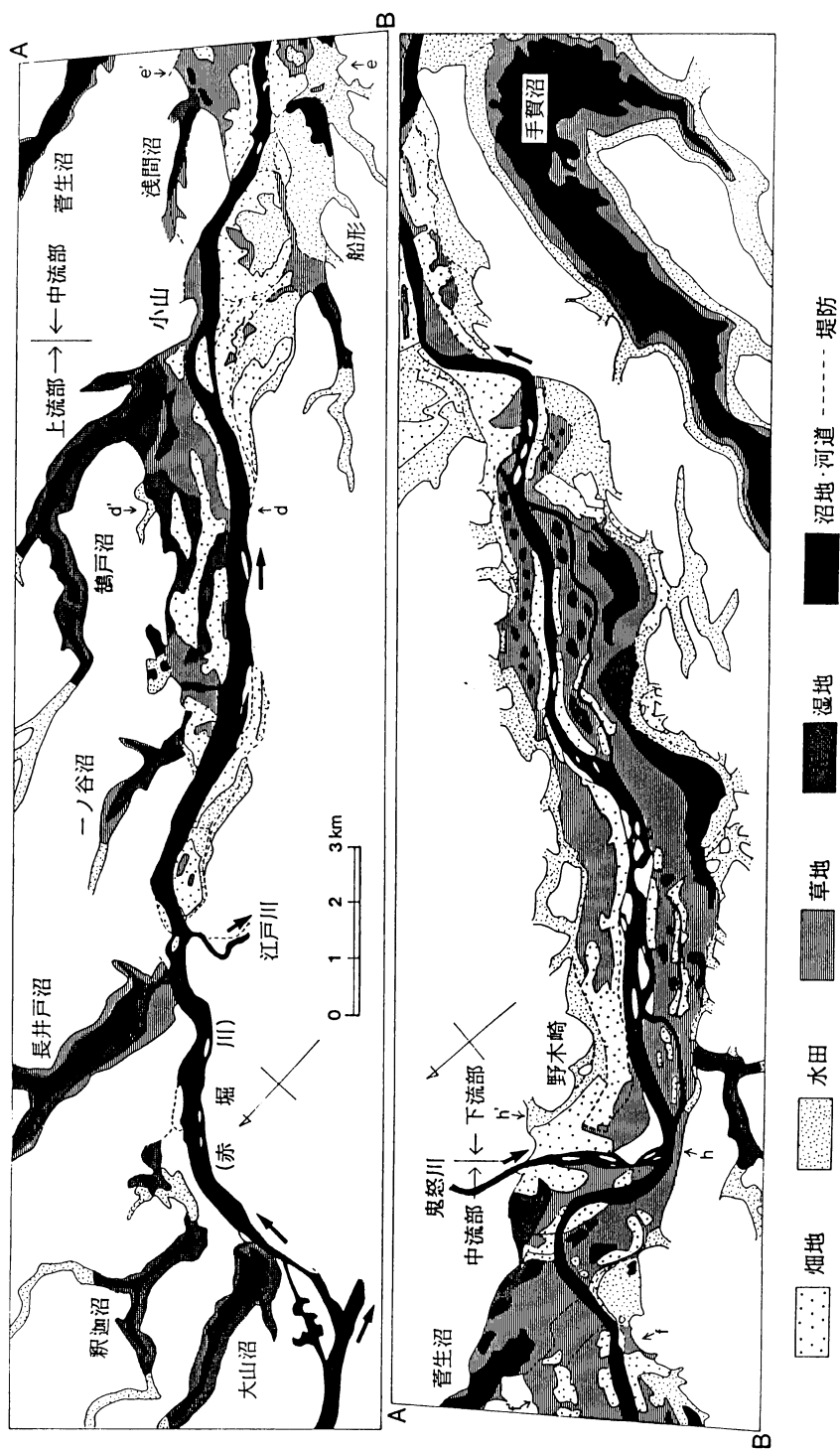
以上のような堆積がどのように進行していったのかを次節以降で具体的に記載する。

3) 瀬替えから約100年後の地形環境

第5図は，利根川の瀬替えが開始されてから，約100年後に相当する1738年に描かれた，下総国利根川



第5図 瀬替えから約100年後の地形環境 下総国利根川通河側絵図（1738）より



第6図 瀬替えから約230年後の地形環境（迅刺図，1880年代）より

通両側絵図という絵図を簡略化したものである。示されている区間は、調査地域の上流側半分に相当し、菅生沼の合流部までが描かれている。

この図によると、当時の堤防は、関宿城の周囲を囲むものを例外として除くと、すべて支谷の末端につくられていることがわかる。そしていずれもその築堤年が1689年から1707年のわずか20年間に集中していることから、利根川の瀬替えの影響が1700年前後から現れたこと、すなわち本川側低地での利根川の堆積が始まったことがうかがえる。またこの時期には同時に、台地を開削した赤堀川の区間が拡張されていることから、この頃より上流部での地形変化が急速に進んでいったと考えられる。さらに、既に一ノ谷沼から鶴戸沼にかけては、台地に沿って沼地がほぼ連続していることから、本川側低地での堆積の進行が裏付けられる。

大熊(1981)によると、1783年の浅間山の噴火以降、上流から大量の土砂がもたらされ、本低地でも急激な河床上昇が生じたとされている。しかし、上述したように利根川による堆積は1700年頃から進んでいたと考えられ、実際の地質ボーリング資料中に、浅間山起源の堆積物が認められないことから、この噴火の影響については、今後のさらに詳しい研究が待たれる。

一方、河道に注目してみると、利根川はこの区間では複数の河道に分岐している。このことから当時の利根川はかなり変化の激しい河川であったことが想像できる。また第5図でC1、C2で示した河道は、それぞれd—d'断面における、1500mと2000mの位置に見られる河床砂層でも裏付けられ、絵図とはいえ第5図の信憑性が高いことをうかがわせる。

さらに、第5図で中流部と示した区間では、台地に沿って田畑が分布している。そして低地の中央部に沼地が点在していることが特徴的である。

4) 瀬替えから約230年後の地形環境

第6図は、瀬替えから約230年後の1880年代に測量された迅速図をもとに作成したもので、現在に至る大規模な人工改変を受ける以前の、低地内の微地形が表されている。よって2節および3節で述べたような堆積が、平面的にどのような分布でおこってい

るかが最も具体的に現われているといえる。

川名(1955)から、もともと低湿地帯であったこの地域では、次のような土地利用がなされていたことがうかがえる。微高地が畑地として利用された点では一般的であるが、沼地や湿地の水位が下がってくると、まずまぐさ場(採草地)として利用され、さらに離水して比較的水はけが良くなると、簡単な堤防で囲んで水田として利用された。すなわち土地利用によって微地形を高い面から順に並べると、畑地、水田、草地、湿地そして沼地という順序になるのである。

以上のことを念頭において、この図に見られる地形環境をとらえ、瀬替え以前の状況との違いを明らかにすれば、それが利根川、鬼怒川の影響が地形に現われている部分であることになる。すなわち第3図でとらえた堆積物の厚さが、低地内で平面的にどのような分布であったかを明らかにすることができる。

この結果、特に注目すべき特徴として次の2つの点が挙げられた。まず第一の特徴は、沼地と湿地の分布に着目すると、上流、中流区間では支谷がすべて湿地あるいは沼地の状態であるのに、これに対する下流区間では支谷には沼地が見られず、逆に低地の中央部近くに沼地が点在しているということである。第二の特徴は、微高地に相当する畑地の分布に着目してみると、これは河道筋あるいはかつての河道筋沿いに分布していることがわかる。またこれに、畑地の次に高いところにあたる水田の分布をあわせてみると、下流区間では、高い部分が台地を縁どるように分布しているのに対し、上流区間では台地に接してはむしろ低くなっていることがわかる。

次に以上のような地形配列の原因を上流から順にみていくことにする。

まず上流区間では、第6図にみられるように、河道やかつての河道筋沿いに連続性の良い微高地が発達するいわゆる自然堤防帯である。これらの自然堤防は第2図の河床砂層や第5図の河道跡に対応して形成されている。つまりこの区間では、河道に沿って厚く砂が堆積した結果、河道沿いが高まっている。第3図からこの地域では後背湿地上でも3mほどの堆

積が生じていることがわかったが、それ以上に河道に沿って厚く堆積が進んだ結果、相対的に低くなった台地寄りや支谷が排水不良となって沼地化しているのである。中流区間でも同様の原因で支谷が沼地化しているといえる。

これに対して、下流区間では、第3図の常陸川による元の氾濫原の縦断形と、現在の利根川の後背湿地の縦断形から読み取ったように、利根川による堆積は後背湿地上にはほとんど生じていないので、支谷は排水不良地化せず、沼地になっていないといえる。

そしてまたこのことは、原地形である藺沼の底面が残存しているということも意味している。すなわち、この区間では藺沼の中に利根川が流れ込んだことで、沼の中に河道がみお筋をなして刻まれ、流水が次第に河道に集中して流れるようになって、沼の水位が徐々に下がって沼底が現れてきた状態にあるといえる。よって、台地を縁どるように分布していた相対的に高い部分は、沼の縁にあたる部分であったことになる。そして沼の中央部、すなわち低地の中央部が低くなって、ここに沼地が点在しているのである。このような状態は現在の手賀沼にみることができる。

このように沼の中に河道が形成されて、沼の底面が現れ始めた時期がいつだったか、それは次のことから推定可能である。第6図で、野木崎の低地内にみられる破線で示した堤防は、前述したように水田を囲んで浸水から守るものである。この堤防の築堤年は、台地に近いものが1660年代の初めに、河道近くに位置し、耕地を大きく囲んでいるものが1745年からつくられたものである（川名、1955）。したがって、藺沼の底面が現れ始めたのは、1654年の赤堀川の水深増加以降、利根川の常時通水が始まってからのことで、1700年前後の赤堀川の拡幅後、いっそう離水が進んだものと思われる。

鬼怒川の合流部には、台地の掘り割り口を中心に微高地が見られ（第6図）、層高7～8mの粗砂、中砂からなる堆積物（第2図h-h'断面）がみられる。川名（1955）によると、鬼怒川の大木付近の流路は瀬替え後度々変動し、1680年代の初めに人為的にそ

れを下流に引き下げたが、再び変動を繰り返したといわれる。このことは、鬼怒川が台地の掘り割り口を扇頂として扇状地状の堆積を生じさせていたことを示している。

5) 瀬替えから100年後と230年後の比較

第5図の中流部として示した区間の特徴として、台地沿いに田畑が分布し、低地の中央部に沼地が点在すると述べたが、これは、第6図の下流部に見られる地形配列に類似している。瀬替え以前、藺沼は第6図の小山から下流に位置していた。よって、第5図に中流部として示した区間は藺沼の最上流側にあったことになる。この特徴的な地形と、それらの上流側に見られる自然堤防帯との移行点の位置から、第5図と第6図を比較し、利根川による堆積の平均進行速度を推定することが可能である。

第5図の上流区間で見られる自然堤防帯の下流端は小山付近であるのに対し、130年後の第6図では、自然堤防帯が鬼怒川の合流部付近にまで延長してきていることがわかる。つまりこの130年間に約12～15kmの自然堤防帯の前進が起こっていることになり、単純計算すれば、10年間に約1kmの速度で自然堤防帯が延長していったことになる。

V まとめ

利根川中流低地は、江戸時代に瀬替えが行われる以前は、おもに結城台地を流域とする台地の排水河川である常陸川が流れる低地であった。そして常陸川は、この低地の下流側に広がっていた藺沼に流れ込んでいた。ところが、1600年代から台地の開削によって、鬼怒川、利根川が相次いで低地内に流されるようになり、特に1700年頃からは利根川の主流が入ってきて、低地の地形環境は一変してしまった。

まず上流区間では、瀬替え直後は平行して流れる複数の河道に沿って堆積が進行した。本川沿いが高まったために、瀬替えから約230年後には後背湿地や台地寄りでは湿地化、支谷は排水不良化して沼地となった。また現在までに最も薄いところでも2～3mの堆積が起こった。

下流区間では、鬼怒川との合流部で鬼怒川がもたらした扇状地状の厚い砂層が堆積したが、それ以外

の場所では利根川・鬼怒川による堆積は、河川近傍を除いてはほとんど生じていない。1700年頃から藺沼の中に河道が刻まれ水流が集中して、中流部と同じように沼の縁辺では水位が低下して、沼底が現われ始めた。しかしその後、この沼底の面はほとんど埋まっておらず、干拓によって一部整地されたが現在でもほぼ当時のままだと良い。

瀬替えから100年後と230年後の微地形を比較すると、利根川の自然堤防帯が、藺沼の上流端付近から鬼怒川の合流点の直下流付近にまで、藺沼の底面の地形面を埋積しながら10年に約1 km の速度で前進してきたことが明らかになった。

謝 辞

本報告は、大河原による平成2年度筑波大学自然科学類の卒業研究を骨子としている。卒業研究を進めるにあたっては、筑波大学地球科学系の地形分野の先生方に、ゼミを通じて御指導いただいた。また小玉芳敬先生、飯島英夫氏を始めとする水理実験センターの皆様には暖かい励ましをいただいた。日本大学文理学部応用地学教室の遠藤邦彦先生・小杉正人先生には地形発達についてお教をいただき、未発表の貴重な資料を提供していただいた。環境科学研究科の石橋幸子さんには、修士論文(石橋,1991)作成の過程で入手された絵図や、表層堆積物の調査資料を共有することを許可していただいた。現地調査では、環境科学研究科の米山哲郎氏、自然科学類の佐藤浩氏ほか、多くの方にお手伝いいただいた。以上の皆様に心から感謝いたします。

この研究ではボーリング資料の収集や野外調査にあたり、多くの方々に御協力いただいた。茨城県境土木事務所工務2課の松本係長、茨城県道路公社新大利根橋有料道路管理事務所の杉山氏、建設省関東地方建設局宇都宮国道工事事務所調査課の仲村氏、同首都国道工事事務所の和田係長(現在本局技術管理課)、東京電力株式会社東葛工務所送電課の梶山氏、同竜ヶ崎工務所送電課の大内氏、日本道路公団東京第二管理局谷和原管理事務所工務課助役の雨野氏、阿久津氏、さらにJ R東日本株式会社東京工事事務所土木第4課の長島氏ほかの皆さん、そして露頭

の調査にあたって御便宜下さった、茨城県水海道市正栄重機株式会社の皆さん、以上の方々に深く感謝いたします。

文 献

- 池田 宏・小野有五・佐倉保夫・増田富士雄・松本栄次(1977):筑波台地周辺低地の地形発達—鬼怒川の流路変更と霞ヶ浦の成因—。筑波の環境研究, No.2, 104—113.
- 遠藤邦彦・関本勝久・高野 司・鈴木正章・平井幸弘(1983):関東平野の「沖積層」。アーバンクボタ, No.21, 26—43.
- 遠藤邦彦・小杉正人・鈴木 茂・菱田 量(1987):草加市周辺の縄文海進期後の沖積層層序と古環境。日本大学文理学部自然科学研究所「研究紀要」, No.22, 47—56.
- 遠藤邦彦・小杉正人・菱田 量(1988a):関東平野の沖積層とその基底地形。日本大学文理学部「研究紀要」, No.23, 37—48.
- 遠藤邦彦・小杉正人・高野 司(1988b):草加市の地質。草加市史自然・考古編, 23—70.
- 大熊 孝(1981):近世初頭の河川改修と浅間山噴火の影響。アーバンクボタ, No.19, 18—31.
- 大矢雅彦(1969):利根川中・下流域平野の地形発達と洪水。地学雑誌, 78—5, 43—56.
- 川名晴雄(1955):『中利根川の治水史』, 東京製版出版株式会社, 32p.
- 利根川百年史編集委員会編(1987):『利根川百年史治水と利水』, 建設省関東地方建設局。
- 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。地理評, 56—10, 679—694.
- 松田磐余(1973):多摩川低地の沖積層と埋没地形。地理評, 46—5, 339—356.
- Iseya, F. and Ikeda, H. (1990): Sedimentation in coarse-grained sand-bedded meanders: distinctive deposition of suspended sediment. *Sedimentary facies in the active plate margin*, Taira, A. and Masuda, F. eds., Terra Pub., Tokyo, 81—122.

資 料

- 石橋幸子(1991):茨城県南西部の利根川低地における近世以降の環境変遷。筑波大学環境科学研究科平成2

年度修士論文。

茨城県境土木事務所（1985）：芽吹歩道橋全体一般図縦断面図

茨城県境土木事務所（1987）：昭和61年度県単道路基調第2～1号道路工事基礎調査報告書地層断面図

茨城県道路公社（1976）：昭和50年度大利根橋第2－C号地質調査土質柱状図

茨城県道路公社（1986）：60下総利根第2－B号下総利根大橋地質・土質調査土質柱状図

遠藤邦彦・小杉正人（未公表）：利根川流域沖積層基底面図地質横断面図

建設省関東地方建設局宇都宮国道工事事務所（1975）：新4号国道新利根川橋左岸地質調査

建設省関東地方建設局首都国道工事事務所（1971）：工事完成図より柱状図，首都国道40年の歩みより橋梁図を引用

J R東日本株式会社（1972）：東三工役46第191号東北幹56K690M～59K940M間地質調査その2報告書（利根川橋橋梁編） 同（高架橋編）

長野藍治家文書（1738）：下総国利根川通両側絵図，境町歴史民俗資料館

東京電力株式会社千葉支店東葛工務所送電課（？）：川

間線新設工事引継書

東京電力株式会社千葉支店東葛工務所送電課（1963）：東東京北東京線地質調査

東京電力株式会社千葉支店東葛工務所送電課（1976）：房総線（現新京葉線）No.124移設工事に伴う調査

東京電力株式会社千葉支店東葛工務所送電課（1988）：東京北線 No.3055他建替工事に伴う調査設計書

東京電力株式会社竜ヶ崎工務所（1963）：東東京北東京線地質調査

東京電力株式会社竜ヶ崎工務所（1966）：東東京～北東京線鉄塔基礎地質調査

東京電力株式会社竜ヶ崎工務所（1967）：房総線延長工事鉄塔基礎地質調査

東京電力株式会社竜ヶ崎工務所（1967）：鹿島線新設工事地質調査（第1工区）

東京電力株式会社竜ヶ崎工務所（1978）：水海道線増強工事（地質調査）その1

東京電力株式会社竜ヶ崎工務所（1989）：アサヒビール供給工事外1件（地質調査）

日本道路公団東京第二管理局谷和原管理事務所（1975）：常磐自動車道第二次土質調査その1（守谷～谷和原）土質縦断面図，柏地区土質縦断面図