

流域から環境をとらえる

—荒川流域を例に—

立正大学地球環境科学部環境システム学科 田村俊和

1 はじめに

「流域」という言葉は、陸地の環境について考えるときになかなか便利なのですが、きちんと理解されず、なんとなく「川の流れている近く」という程度に受けとられていることも多いようです。そこで、流域概念の再確認からはじめて、埼玉県域のかなりの部分を流域にもつ荒川を例に、さまざまな環境要素の特性を、流域の枠組みでとらえてみたいと思います。

2 流域とは

ある1地点（たとえば図1の点P）を通して地表の水が排水されることが可能な範囲（つまり、その点を最低点として閉じる分水界に囲まれた範囲）を、その点にとっての流域といいます。川に沿ったどこに点を置いても、その点にとっての流域が画定できます。点を、ある川の河口にとればその川全体の流域が、合流点にとれば支流ごとの流域が定まります。少し拡張して点ではなく面（たとえば湖沼とか湾）をとると、その水域に表流水を供給する流域が定まることになります。このように定義された流域（集水域と同義）への降水のうち、蒸発散したり地下深くまで浸透した分を除いたものは、必ずその点に集まり、この点を通してのみ流域の外に移動できません。したがって、著しく乾燥・寒冷・平坦ではない（つまり川ができる）陸上では、流域が、水、水が運ぶ土砂、水に溶けたさまざまな物質などの移動・分布を空間的にコントロールしていることとなります。それらの移動・分布と密接に関係している植物や動物（もちろん人間を含む）にとっても、流域という空間が重要な意味をもっています。これらの存在は、流域の中で上流から下流へと変化しながらつながっています。それらの時間的変化の結果も、流域の中に残っているのです。

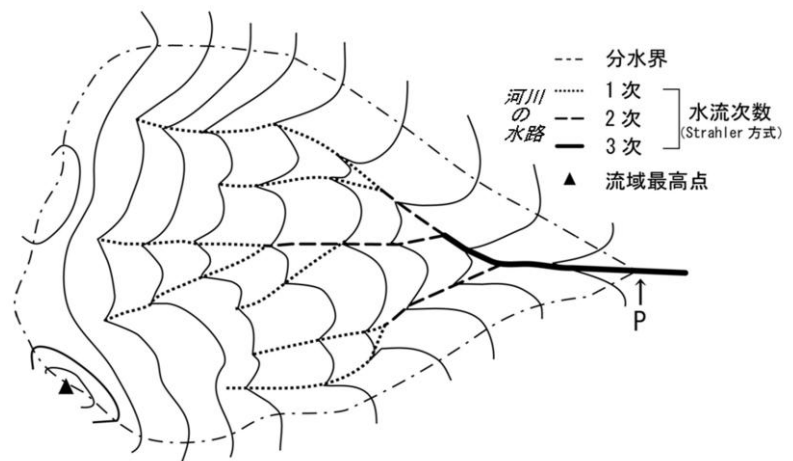


図1 流域とは

点Pで閉じる分水界に囲まれた範囲が、点Pにとっての「流域」である。

(田村・町田 2011)

3 荒川流域

荒川は長さ 173km、流域面積 2,940km²と公称されていますが、実はもう少し大きく、それぞ

れ 180km 近く、および 3,130km² (日本第 19 位) (図 2) とするほうが実態に近いようです。その本流に沿って、上流から、峡谷、扇状地、自然堤防・後背低地・旧流路などが交錯する氾濫平野、更に三角州という、湿潤温帯の山地に発する河川が作る地形の典型的配列がみられます (図 3)。中・下流部の一部に人工河道区間があっても、この自然の地形配列の規則性は乱されていません。これら河川が直接作る地形の周囲に、高く険しい山地、低い山地、丘陵地、台地等が順次出現する様子も、湿潤温帯変動帯の特徴をよく表しています。起伏量比、すなわち流域最高点と最低点との高度差を主流長で割った値は 0.14 で、日本で高い山地から広い平野まで流域にもつ河川の標準的な値です。これらの地形特性からみて、荒川は日本列島の典型的河川と言えます。そこを流れる水量は、下流部での年平均比流量 (流域面積 100km² 当たりの毎秒の流量 m³) でみると 2.5~3 程度で、これは、日本の河川としてはやや小さめですが、世界的にみるとかなり大きく、それはもちろん降水量によっているのです。

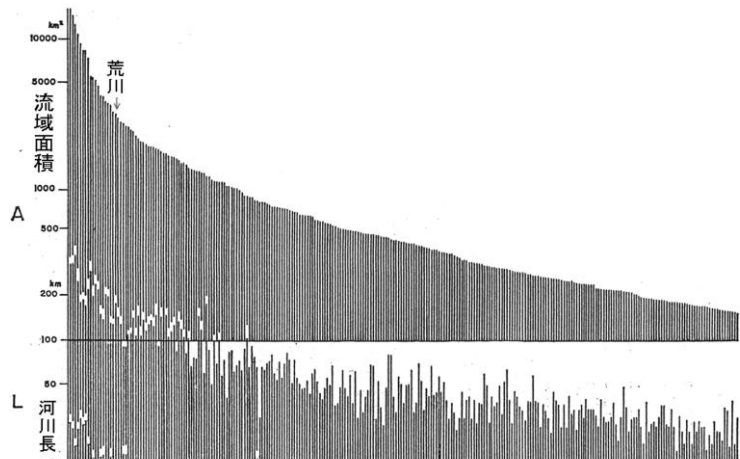


図 2 日本列島の河川を流域面積順に見たときの荒川 (阪口 豊 1971)

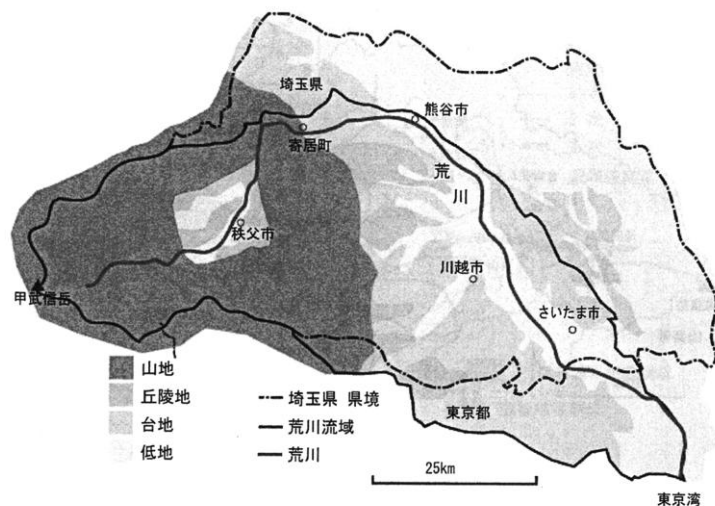


図 3 荒川流域の地形

4 荒川流域の各部分での環境特性の形成と変遷

このような地形の構成をもつ荒川流域のいろいろな環境特性の一端と、それらが作り出されてきた過程 (その中には、地球規模の気候変動から、地域固有の作用、及び人為の影響まで含む) を、流域内でのいくつかの環境要素の配置を軸にとらえ直してみましょう。

最上流域にはシラビソ、オオシラビソなどからなる亜寒帯の針葉樹林が広がっています (図 4)。そこから突出した 2,000m 級の稜線沿いに、基岩やそれが破碎された岩塊がむき出しになった斜面がみられます。それら岩塊堆積物は、ブナなどの落葉広葉樹林に覆われた海拔 1,500m くらいの斜面にまで、ところどころで張り出しています。このような特徴は、荒川流域よりも隣の千曲川流域で顕著ですが、今から約 2 万年前を最盛期とする寒冷な時代 (最終氷期) に、凍結破碎による角礫の生産や、凍結・融解の繰り返しによる礫の移動で形成されてきたものです。当時は森林限界が今より数百 m 低かったようです。

最終氷期に大量の礫が斜面を移動して谷底に達しても、それを運び出すだけの河川の流量がなかったため、上流部の谷底には礫が厚く堆積したままでした。1万5千年ほど前から気候が温暖化・多雨化してくると、森林が復活して斜面からの礫の供給が減る一方、河川の流量、したがって運搬力が増したため、谷が深くなり、厚い礫層に覆われた氷期の谷底の一部は上流部に段丘面として残りました。この厚い堆積物で作られた段丘面（最終氷期の河床）を下流にたどると、熊谷市と深谷市との境界あたりより下流では沖積平野の地下に埋まっています(図4)。

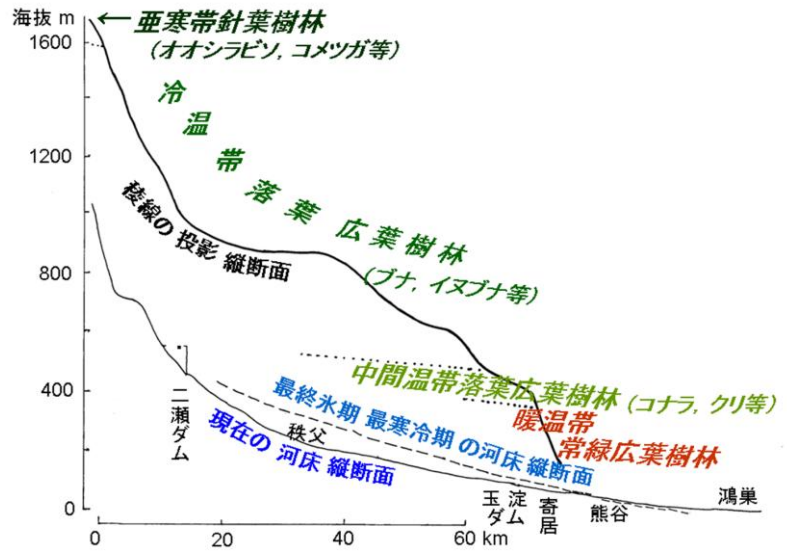


図4 荒川上・中流部の地形断面と自然植生 (各種資料から編集)

最終氷期には地球全体がかなり寒冷で氷河が拡大していたので、海水面が今より130mほど低かったからです。この、平野の下に埋まった最終氷期の礫層が、現代では、表層が比較的軟弱な地帯で大きな構造物を支える地盤となっています。

最終氷期の終末～後氷期の温暖化・多雨化は、海面の急上昇（最盛時には約20m/1,000年）と同時に進行しました。今から7,000年前ころの縄文時代前期に、中川低地で埼玉県の北東隅あたりまで、荒川低地では入間川との合流点あたりまで東京湾が広がりましたが、そのころ上流部の峡谷では谷が深く掘られるようになり、そこで生産された土砂が下流部に運ばれて、以前の平野や湾を埋め、新しい平野を広げていきました。この間、何千回、何万回の山崩れや氾濫が起こったのでしょうか。

上流部で谷が深くなるということは、増水して侵食力を増した水流で谷壁斜面が足元をすくわれるように不安定になって崩れ、崩壊にともなって発生した土石流が河床を更に侵食する、ということを経り続けた結果です。最終氷期ころ寒冷な環境で形成され斜面に残っていた角礫層は、斜面が崩れるときの土砂・岩塊の供給源となっています。今、上流部の溪畔を彩っているシオジ、サワグルミ、カツラなどの森林は、これら斜面の地形変化（人間から見れば土砂災害）の規模や頻度に応じて成立しているのです。

中流部では、後氷期からの氾濫の繰り返しで、段丘化した古い扇状地より低い位置に新しい扇状地ができてきました(図5)。そこに住みついた人間は、すでに古墳時代（今から1,000年あまり前）には、河道を移し、灌漑水路を作り、農地や宅地を広げるようになっていました。地形への人工的働きかけは、近世・近代・現代とますます大規模に

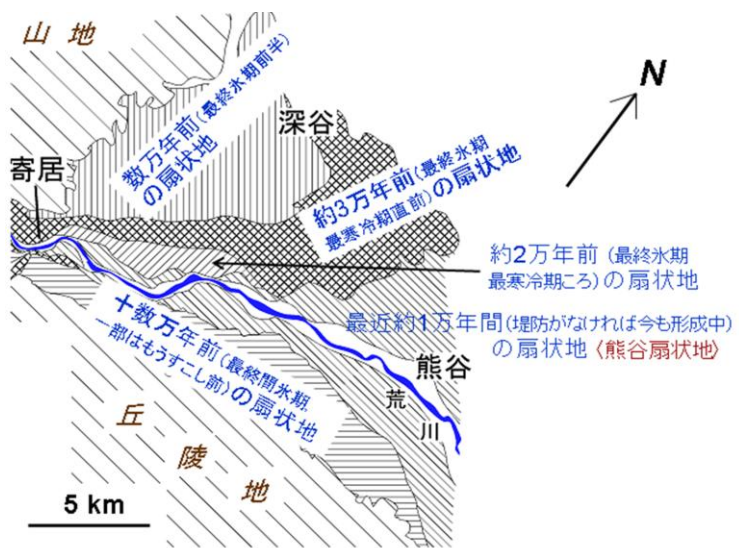


図5 荒川扇状地を構成する段丘面

なっています。荒川中流部の、幅が2kmにも達する広い堤外地は、下流部での洪水を緩和するために人為的に作り出されたものには違いありませんが、その一部では、扇状地帯に特有の地形変化が、今もやや大きな洪水のときにみられ、そうして作られた微地形（たとえば図6）が、特有の動植物に生息の場を、そして付近に住む人たちに憩いの場を提供しています。

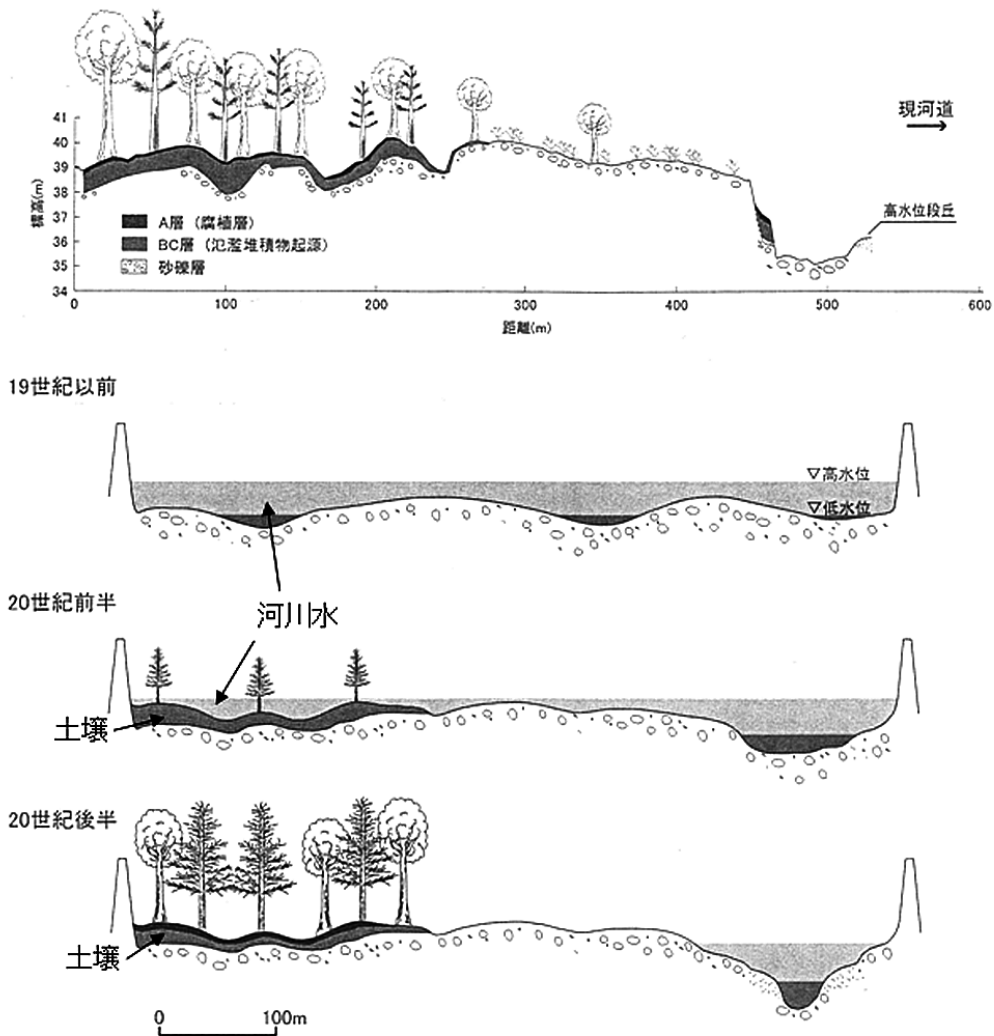


図6 荒川中流部左岸（熊谷市大麻生 野鳥の森公園）の堤外地の地形・土壌断面（上：実測による）とその形成過程を解釈した模式図（下）

（石田・田村ほか 2006）

5 流域環境の賢明な利用・保全をめざして

4でその一端をみたように、自然環境を構成する諸要素は、流域の中で、空間的・時間的に姿を変えながら、つながっています。この環境のつながりを不用意に切断せずうまく生かして、資源管理、省エネルギー、汚染軽減、防災などを同時に図っていくのが、真の環境保全ではないでしょうか。