

那須烏山地域の地形の特徴

青島睦治*

The geomorphological features of Nasukarasuyama area

Mutsuharu Aoshima*

要旨

那須烏山地域の地質を概観すると、中生代～中新世に形成された基盤岩類を前期更新世に形成された河川堆積物が覆っている。これらの地層を中期更新世以降、那珂川水系の各河川が侵食することによって地形が形成されてきた。未固結の砂礫層の上を自由蛇行しながら流れる時期には、河川は流域全体を削り比較的広い幅の谷を形成した。侵食が進行し硬い基盤岩類が削られるような時期になると、側刻が不活発になったため流路は変わりにくくなり、自由蛇行時の蛇行形態を維持したまま下刻が行われることになった。ただ、蛇行の攻撃斜面側では側刻が進行したため、川の湾曲の程度は強くなっていった。また、侵食が基盤岩に及び、流路の移動が行われにくくなると谷の中で地域的に離水面が生じ、下刻の進行とともに段丘が形成された。さらに、基盤岩類の中でも、侵食に対する抵抗性に違いがある地層の境界部に滝が生じている例がある。このような地形・地質に着目した隧道掘削や「川廻し」の工事が行われてきた。また、河川沿いに岩盤が露出し、広い谷と緩い河川勾配を持つ地形を利用しようとした「烏山ダム」についても紹介する。

キーワード：那須烏山、那珂川水系、侵食段丘、穿入蛇行、川廻し

はじめに

那須烏山地域は栃木県東部に位置し、関東平野の北部に続く丘陵（喜連川丘陵）と低い山地（八溝山地）からなり、那珂川水系の那珂川、荒川、江川などの諸河川によって開析されることにより、地形が形成されてきた（図1）。那珂川は中流部において八溝山地に沿って流れ、烏山の南側から八溝山地を横切って茨城県側に入り太平洋に注いでいるが、中期更新世以前は栃木県中央部を南方向に流れていたものと考えられている（貝塚ほか編 2000）。那珂川の流路の変更の時期と原因については今のところあまり明確になっていない。那珂川水系の諸河川は現在の流路を取るようになって以来、大きく流路を変えることがなかったため、地形とそれを作った河川との対応は明らかである。ここでは地形が地質、とくに地層の硬さ（侵食に対する抵抗性）の違いに大きく左右されてきたことを示すいくつかの例を紹介する。併せて人が河川の地

形、地質の特徴を利用してきたいくつかの事例についても述べることにする。

那須烏山地域の地質とその成立過程

那須烏山地域には砂岩、泥岩、チャートなどからなるジュラ紀付加体の八溝層群、中新世の火山岩や火砕岩類からなる陸成の中川層群、中新世の碎屑岩類からなる海成の荒川層群、前期更新世の河川成堆積物からなる境林層および各河川沿いの中～後期更新世の段丘堆積物などが分布する（日本地質学会編 2008）。地質構造を見ると、烏山付近の東西方向の概念的な断面図（図2）に示すように、八溝層群、中川層群および荒川層群を境林層が水平に覆う形となっている。

地史的に見ると、日本海成立後、八溝山地西側周辺域に下部中新統の中川層群、次いで中部～上部中新統の荒川層群が堆積した。荒川層群は後期中新世～鮮新世に陸化し、前期更新世には現在の喜連川丘陵の部分

2019年1月17日受付、2019年3月24日受理

* 栃木県立博物館 〒320-0865 栃木県宇都宮市睦町2-2

Tochigi Prefectural Museum, 2-2 Mutsumi-cho, Utsunomiya, Tochigi, 320-0865 Japan

E-mail: aoshimamut@yahoo.co.jp

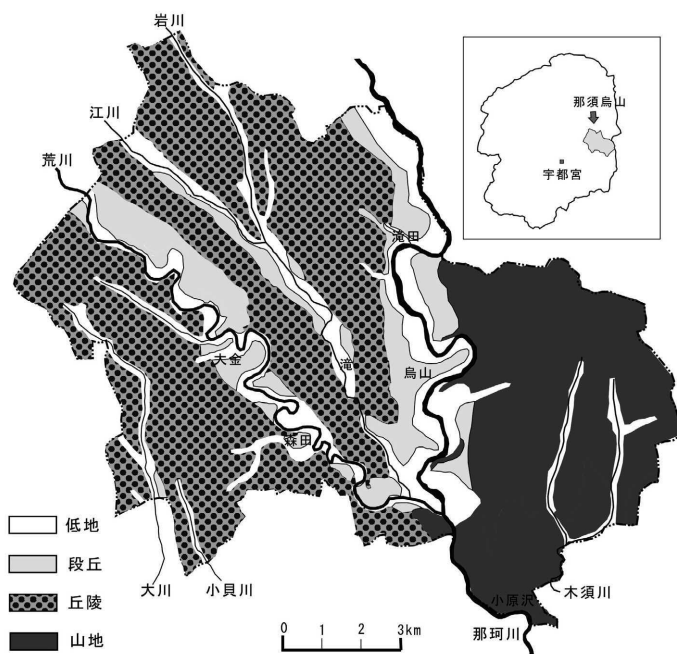


図 1. 那須烏山地域の地形区分.

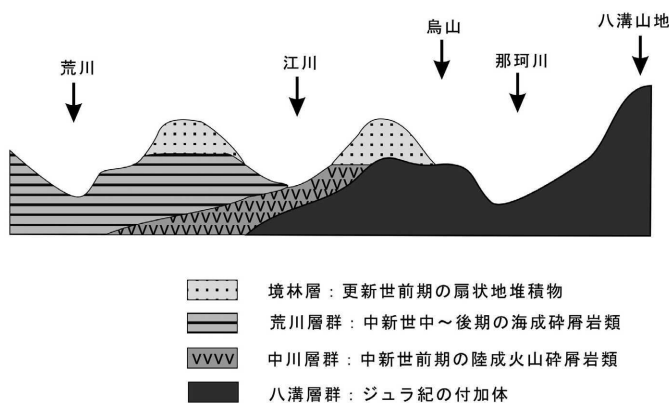


図 2. 烏山付近の東西方向地質断面概念図.

は中生代～中新世の基盤岩類が削られた平坦な地形が成立していたものと思われる。当時の水系の主流は現在的那珂川よりずっと西側を流れており、当時も山地をなしていた八溝側から流入する複数の支流により運ばれた碎屑物によって、扇状地性の堆積層である境林層が作られた（小池ほか 1985）。

地質と地形

現在のような那珂川水系は中期更新世に成立し、未固結の砂礫層を削り始めた。川はある範囲で流路を変

えながら流れたため、比較的幅の広い谷が形成された。現在では河川による下刻は基盤岩類に及んでいる。

このように那須烏山地域の地形はもっぱら河川による侵食によって作られてきた。また、河川沿いには年代や岩質の異なった様々な地層が分布しているため、作られる地形も地質に影響されてきたと考えられる。つまり、未固結の砂礫層である境林層と固結した基盤岩類とでは侵食に対する抵抗性に大きな違いがある。さらに基盤岩類の中でも、八溝層群のチャート、あるいは中川層群の火山岩や火砕岩類は侵食を受けにくい

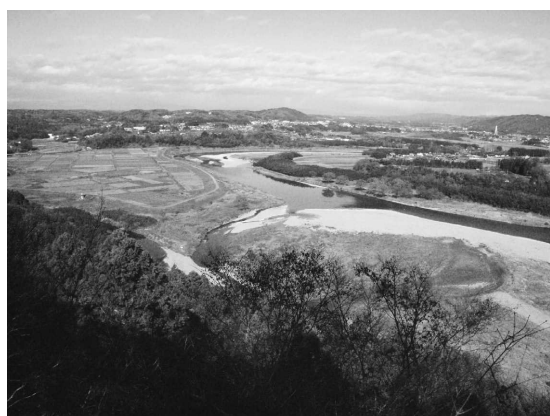


図3. 烏山市街地付近の那珂川（烏山の南方4 kmにある向田の籠山からの展望）。



図4. 八溝山地を横切る那珂川（烏山の南南東7 kmの小原沢付近）。

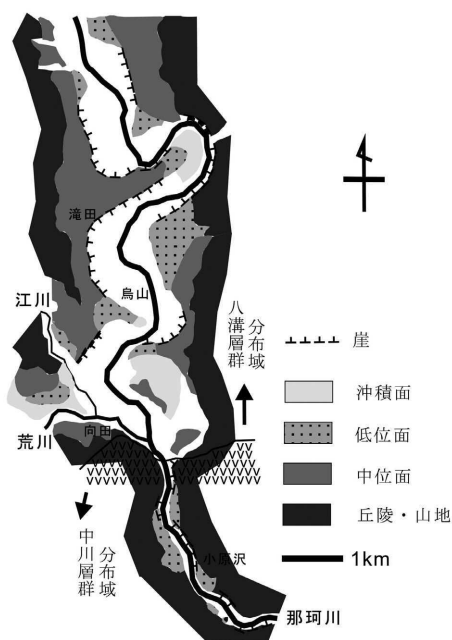


図5. 那珂川沿いの段丘など。

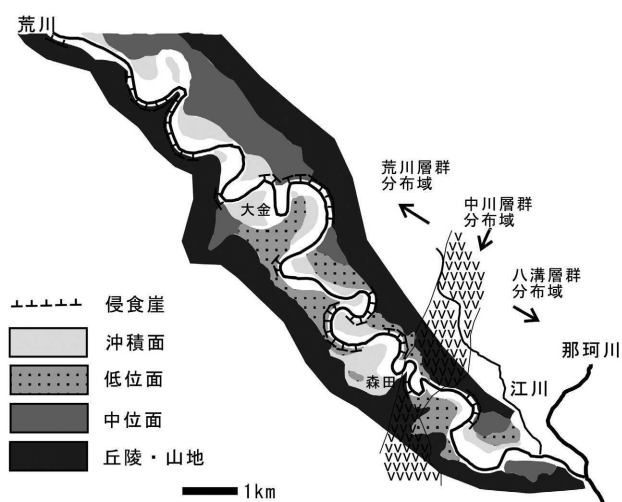


図6. 荒川沿いの段丘など。

が、荒川層群の砂岩・泥岩類は比較的軟質で削られやすい。また、八溝層群の砂岩や泥岩は本来硬質であるが、長年にわたる風化作用の結果、砂岩はブロック化し、泥岩は破碎されている場合が多く、チャートや火砕岩類に比べてずっと侵食されやすい。

谷の幅と地質

写真は市内の2箇所で撮影された那珂川の景観である。八溝山地と那須野が原の台地や喜連川丘陵に挟まれた平地を流れてきた那珂川は烏山付近においては

2 km ほどの谷幅を持つ（図3，5）。その後、荒川との合流点のすぐ下流から山地に入ると谷はずっと狭くなり（図4，5），茂木町の大瀬付近までこの状態が続く。谷幅の狭い地域は中川層群の分布域と重なり、上流部の八溝層群の砂岩・泥岩層の分布域とは地質的に異なっている。荒川の森田下流付近の中川層群分布域でも谷は狭くなっている（図6）。これは地質が谷の幅、つまり河川の側刻の程度に影響していると解釈できる。

一方、那珂川において河川争奪によって流路の変更

が起こったと考える場合、茨城県側から谷頭を伸ばしてきた那珂川水系の河川は上流の栃木県側の那珂川よりもずっと規模が小さく、谷幅も狭かったと推定され、このような規模の違いが今まで引き継がれていると解釈することも可能であろう。

段丘と地質

那珂川水系の各河川には河岸段丘が発達する。いくつかの調査が行われている（小池 1961；幡谷 2006）がここでは阿久津純による土地分類基本調査（栃木県 1988, 1991）での区分を引用する。阿久津は更新世に形成された中位段丘と低位段丘（県央地域の宝木段丘と田原段丘に相当）、および完新世の段丘に分類している（図5, 6）。これらは現在の年代観ではステージ4以降にあたる。段丘崖を調べて見ると多くの場合、中生代～中新世の基盤岩類が段丘面近くまで露出しており、段丘堆積物は概して薄く、侵食段丘と呼ぶのにふさわしい。

また、前期更新世の砂礫層（境林層）から構成されている地域には段丘はほぼ分布していない。未固結の砂礫層からなる段丘が形成されたとしても、その後侵食されて残らなかったとも言えるが、もともと形成されなかったとも考えられる。つまり、未固結の砂礫層の中を流れる河川は自由に流路を変え、谷幅全体にわたって一様に侵食が起これと考えられるため、離水して段丘面となる部分が生じなかった。

その後、固結した基盤岩類を削るようになると、基盤岩表層の凹凸や基盤岩類の中の硬さの違いのため削り残される部分ができ、その結果、谷の中で水流が及ばない地域が生じた。この部分はやがて離水して、水流の流れる部分での下刻の進行とともに段丘化していった。

穿入蛇行と地質

河川の穿入蛇行もこの地域に特徴的であり、荒川に典型的に見られる。平地に見られる自由蛇行に対して穿入蛇行は一般に山地に特有な地形である。もともと平地で自由蛇行していた河川があったとして、その地域が急激に隆起するというようなイベントが起こった後も、以前の蛇行の形態を保持したまま深い谷を形成したというように説明されることが多い。もっぱら下刻が活発に起こり、左右対称の谷が作られるものを掘削蛇行、側刻が行われ左右非対称の谷を持つものを生育蛇行と区別することもある。

那須烏山地域の場合、未固結の砂礫層（境林層）の中を自由蛇行していた河川が基盤岩類を侵食するようになった時、蛇行の形が維持されたまま下刻が行われ、さらに攻撃斜面側で側刻が行われることによって

生育されてきたと考えられる（図6）。このように本地域では固結した基盤岩類を未固結の砂礫層が覆うという二層構造の地質が、侵食段丘や穿入蛇行の地形の形成に深く関わってきたと考えられる。

滝と地質

さらに、基盤岩の間での硬さの違いが生み出した地形として滝を取り上げる。龍門の滝は江川下流に形成された高さ12mほどの滝である。滝の上流の江川は平坦な農耕地の中を流れる緩勾配の河川であり、滝の下流も狭い谷を形成しているが河川勾配自体はゆるい。多くの著名な滝が山間の急斜面にかかっているのとは対照的な「平地の滝」である。

滝付近の地質を見ると滝および周辺部は中川層群の火砕岩類からなり、下流部には八溝層群の砂岩・泥岩類が分布している。このように地層の境界に滝が生じている例は江川流域の他、烏山市街地の北にあたる滝田地域にも見られる。火砕岩類と砂岩・泥岩類の侵食に対する抵抗性の違いが侵食量の違いを生じ、段差を生み出したものと解釈できる（青島 2014）。

人との関わり

次にこのような地形・地質と人との関わりの例をいくつか挙げる。河川の水の利用は人間社会にとって変わらぬ課題であった。水をくみ上げる技術がなかった時代には川の高低差を利用して水を引くしかなかった。那珂川は烏山市街地の東側で大きく蛇行しているが、この湾曲の根本部分の高低差を生かして烏山市街地の地下を約400mにわたって掘り抜いた「耕便門」は文政9年（1826年）に完成し、現在まで200年近くにわたって下流の田畑を潤している（図7）。この他、川沿いには多くの水利用のための隧道が掘られている。

穿入蛇行した川の流路をショートカットし、旧流路を水田などに利用する工法は房総地方ではよく見られ、「川廻し」と称されている。那須烏山地域でも「川廻し」と思われる事例がいくつか見受けられる。荒川沿いの藤田地区の朝風集落付近では、現在川は集落の南側を流れているが、集落の北から東側にかけて侵食崖が続き、かつては荒川がこちら側を流れていたことが示唆される（図8）。集落は基盤岩からなる侵食段丘上に位置するが、荒川右岸の丘陵から続く地形のように見える。

元禄12年（1699年）に描かれたこの地域の絵図（元禄の裁許絵図、那須烏山市指定文化財、那須烏山市教育委員会編 2015）から荒川が図8の矢印に示した旧流路を流れていたことが分かり、一方明治43年発行の陸地測量部地形図「喜連川」では現流路をとっている

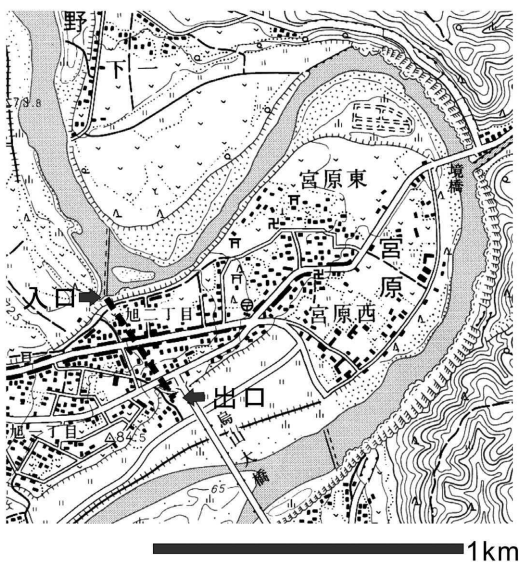


図7. 耕便門の位置図（2万5千分の1地形図 烏山を使用）.

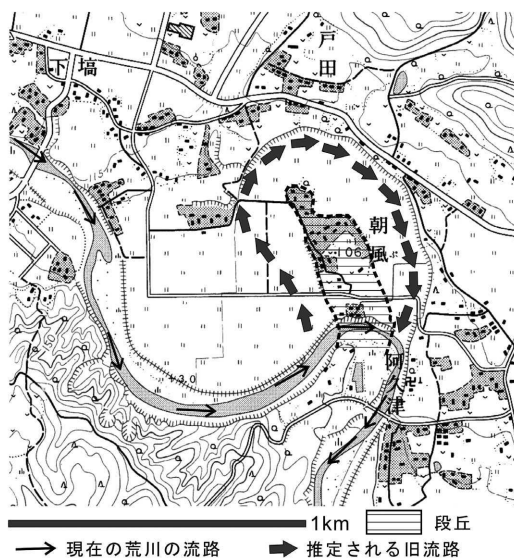


図8. 朝風付近の荒川の流路（2万5千分の1地形図 喜連川を使用）.

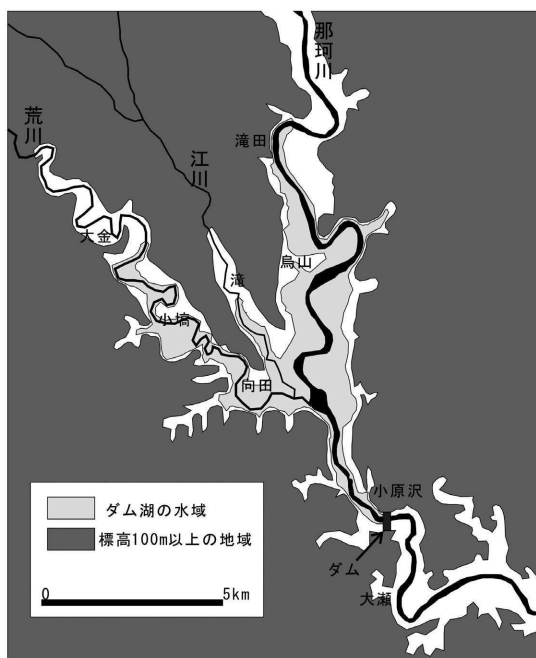


図9. 「烏山ダム湖」の水域.

ことから、この間に流路の変更が行われたと考えられるが、具体的な記録は見つかっていない。

最後に、この地域の地形の特徴をよく表した事例として、1960年代に話題になった「烏山ダム」について紹介する（烏山町史編集委員会編 1978）。これは那須

烏山市小原沢付近の那珂川の狭窄部（標高45m程度）にダムを築こうと言うもので、ダム高40mとした場合、ダム湖の面積は13平方キロを上回る（図9）。これは人工湖としては本邦有数の広さであり、県内では中禅寺湖をしのいで最大の面積を持つ湖沼となる。

ダム高が比較的低いにもかかわらず水域が広い面積を占めるのは、河川勾配がゆるく、谷の幅が広いという本地域の河川の地形の特徴がよく反映されている。

謝辞

小論は化石研究会第36回総会・学術大会において開催されたシンポジウム「北関東の大地と化石」の中で報告したものである。シンポジウムの開催に尽力された関係者の皆様、また研究会誌への投稿をお勧めいただいた小幡喜一氏はじめ編集委員会の皆様に厚く感謝申し上げます。本稿は吉川敏之氏および匿名査読者の有益なコメントにより大いに改善された。合わせて深く感謝申し上げます。

文献

青島陸治（2014）龍門の滝はいかに生じたか。栃木県博研究紀要－自然－31, 33-41
幡谷竜太（2006）河成段丘を用いた第四紀後期の隆起量評価手法の検討（2）－那珂川沿いに分布する河

成段丘の層序－。電力中央研究所報告 5016, 29p
貝塚爽平・小池一之・遠藤邦彦・山崎晴雄・鈴木毅彦編（2000）日本の地形4 関東・伊豆小笠原。東京大学出版会, 東京, 349p
烏山町史編集委員会編（1978）烏山町史。烏山町, 979p
小池一之（1961）那珂川流域の地形発達。地理学評論 34, 498-513
小池一之・岩崎孝明・壇原 徹・百瀬 貢（1985）下野火山灰下部層のフィッシュ・トラック年代とその地史学的意義。駒沢地理 21, 39-67
那須烏山市教育委員会編（2015）那須烏山市の文化財。那須烏山市教育委員会, 181p
日本地質学会編（2008）日本地方地質誌3 関東地方。朝倉書店, 東京, 570p
栃木県（1988）土地分類基本調査 烏山・常陸大宮5万分の1国土調査, 51p
栃木県（1991）土地分類基本調査 喜連川・大子5万分の1国土調査, 53p