

広島県北広島地域の地形概観

番本正和¹⁾・河原富夫²⁾

¹⁾ 近畿大学附属東広島高等学校・中学校・²⁾ 広島県立白木高等学校

Geomorphology Overview of the Kita-hiroshima Area in Hiroshima Prefecture

Masakazu BMMOTO¹⁾ and Fumio KAWAHARA²⁾

¹⁾Higashihiroshima Senior & Junior High School Attached to Kinki University,

2 Takaya- umenobe, Higashi-hiroshima 739-2116 and

²⁾Shiraki Senior High School, 1210-1 Akiyama Shiraki-cho, Asakita-ku, Hiroshima 739-1414

Abstract : By processing the electronic data of elevation, we have made up the diagrams of summit levels, relief maps and topographic profiles. From these maps and diagrams, we have overviewed the topography in the town of Kita-hiroshima and the surrounding area in Hiroshima prefecture. Topography of the Western Chugoku Mountains is characterized by NE-SW parallel lineaments and low relief erosion surfaces, which are observed in the Kita-hiroshima area. Most of the lineaments correspond to the fault valleys and have a strong impact on the pattern of the tributaries of the Otagawa River. In this area, the blocks cut by faulting tend to be lower on the southeast side. The Otagawa River is a relatively short, steep gradient stream and forms large-scale gorges, while the Gonokawa River is a long stream with a low average gradient except in the upper stream areas. Those features are due to the differences of history of both rivers as well as the hardness of their rocks against weathering and erosion.

©2009 Kitahiroshima-cho Board of Education, All rights reserved.

はじめに

地形を理解するには、形態そのものの把握は勿論、地形の形成作用や生成史、地質などを知る必要がある。形態の把握については、現地調査に加えて、インターネットやパソコンソフトの普及によって机上で基礎データを収集できるようになり、調査・研究が容易になった。例えば、フリーソフトの「カシミール」(杉本智彦作成 1994)を使うことにより立体的な展望図や可視マップ、地形断面図などを容易に作成することができる。また、インターネットで地球儀ソフト「Google Earth」(Google, Inc 作成 2005)を利用すれば、地球上のほとんどの場所の衛星写真を見ることができ、断層などのリニアメントの解析や地形構造の判読が容易となった。

本研究では、広島県山県郡北広島町およびその周辺地域(以下「北広島地域」と呼ぶ)について、国

土地地理院の地図画像や 50m メッシュ標高データ（2005）などの電子データを処理して、接峰面図や起伏量図、地形断面図、河川の縦断曲線など地形を読み取るための基礎資料を作成した。本稿では、得られた結果を基にして、侵食小起伏面、リニアメントおよび水系について、それらを概観するとともに、地質との関係を論じることとする。なお、詳細な分析については別稿に譲る。

図表の作成方法

1. 接峰面図・起伏量図

接峰面は、一定の地域の山頂を接する仮想的な曲面で、複雑な山地地形を概観する場合に利用される。接峰面図は、対象地域の国土地理院の 50m メッシュ標高データに 1km × 1km の間隔で格子を被せて正方形の領域に分割し、それぞれの領域内の 400 個の標高データの最大値を抽出し、これを領域の中心座標に設定する。このことにより、対象地域には領域数に相当する最大値が等間隔で分布することになる。これをスプライン法により、滑らかなデータに補間し接峰面図を作成した。

起伏量は、一定面積内における相対的高度差、すなわち起伏の度合いを量的に表現したものである。起伏量図は、接峰面図と同様、国土地理院の 50m メッシュ標高データより作成した。すなわち、それぞれの領域内の標高の最大値の代わりに、最大値と最小値の差を領域の中心座標に設定して、同様の処理を行って作成した。

2. 地形断面図・河川の縦断曲線

地形断面図は、垂直方向の地形の特徴を知るうえで有効である。地形図上に直線の断面線を引き、その上の一点を原点として断面線と各等高線との交点間の長さを横軸に、交点の高度を縦軸にとって、それらを線で結んで作成した。高度は国土地理院の 50m メッシュ標高データを利用した。

河川の縦断曲線は、河口からの距離を横軸にとり、その距離に相当する河床高度を縦軸にとって各点を連ねたものがある。筆者らは、河口から河道に沿って直線距離 1km ごとに定点をとり、その標高データから高度を求めて作図をした。直線距離をとったため、河川が蛇行している場合はどこに定点をとるかによって、実際の河道に沿った距離とは異なることになり、河口からの距離は実際よりも短くなる。また、標高データは、河床高度ではなく水面高度として提供されているため、ダム湖などの水深の大きいところでは、厳密には河床の縦断曲線を表していないが、それぞれの河川の侵食・運搬・堆積の各作用についての概略を分析することは可能である。

3. リニアメント図

リニアメントとは、人工衛星や航空機などから地表を撮影した画像上に見られる自然界の直線状もしくは直線に近い構造のことをいう。地下にある断層などの地層中の割れ目を反映していると考えられている。北広島地域のリニアメント図は、「日本の活断層」（活断層研究会 1991）に示されているリニアメントと、筆者らが衛星写真等の画像から目視で抽出したリニアメントとを併せて作成した。

北広島地域の地形

1. 山地と平坦面地形

山地の配列や山岳景観は、地質構造と岩質、気候などの制約を受けるが、飛騨山脈などは河川による侵食作用が進み、深いV字谷と鋭い鋸歯状の山稜を形成している。これに対して中国地方は、比較的なだらかな山稜と小起伏面が発達している。中国地方の地形特性は、下村ほか（1966）や藤原（1977）、太田ほか（2004）などが詳しく述べている。これらによると、中国地方には、大きく見て海拔1,000m以上の脊梁山地面、400～600mの吉備高原面などの侵食小起伏面が認められる。脊梁山地は、広島県と島根・山口両県との境界地帯でかなり幅をもって東西方向から北東-南西方向に連なっている。平坦面は1,000～1,300mの山頂部にわずかに残存しているに過ぎない。吉備高原面は起伏の緩い平坦地形で、その典型的なものは岡山県から広島県東部にかけて発達している。これ以外にも標高の低い平坦面が見られる。例えば、広島県中西部では世羅台地や賀茂台地、広島市西方の極楽寺山などに平坦面が存在している。上位の面から下位の面に移り変わるところ、すなわち勾配の急なところには溪谷が発達している。

西中国山地にも、いくつかの平坦面が存在している。藤原（1996）は、脊梁山地の山頂平坦面を恐羅漢山（1,346m）などの標高1,300mを越える面と、1,000m前後の山腹緩斜面の2面に分け、さらにこれに食い込むように八幡高原面（850-900m）およびの芸北高原面（650-700m）が見られるとした。

図1・図2は、それぞれ北広島地域の接峰面図と起伏量図である。島根県との県境に大佐山（1,069m）や天狗石山（1,192m）、阿佐山（1,218m）など、西部に臥龍山（1,223m）や掛頭山（1,126m）など1,000m

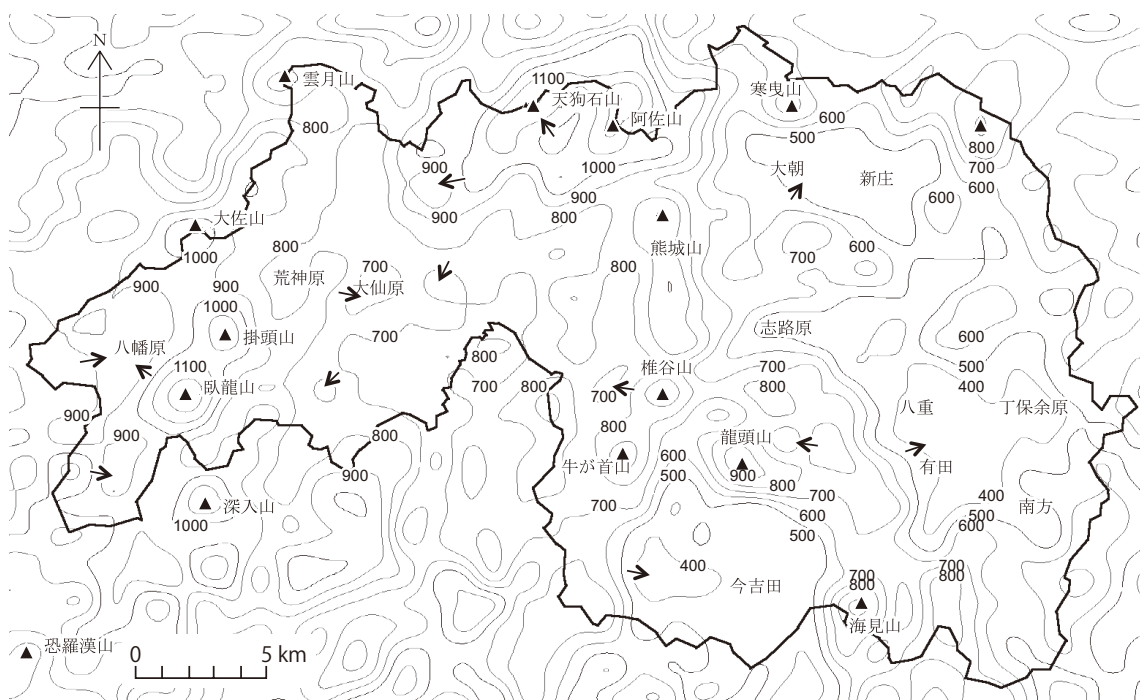


図1 北広島地域の接峰面図（単位：m）

を超える脊梁山地が分布しており、大佐山や天狗石山、掛頭山の山頂付近に、ごく一部ではあるが平坦面が残っている。また、中央部から南東部にかけて熊城山(998m)や椎谷山(954m)、牛が首山(919m)、龍頭山(928m)、海見山(870m)など1,000m近い山地が分布している。阿佐山東斜面や牛が首山、龍頭山、海見山などの山腹は、1km四方内の起伏量が400m以上の急斜面が発達している。

脊梁山地の南側には北広島町八幡原(750~800m)や、荒神原(640~680m)、大仙原(560~580m)、大朝・新庄(340~460m)など、南東部には八重・丁保余原(260~300m)や今吉田付近(360~380m)などに1km四方内の起伏量が100m以下の比較的規模の大きい平坦面が発達しており、ここには沖積層が堆積し、水田などに利用されている。これらの平坦面の南側には起伏量の比較的大きい地域があり、三段峡や滝山峡などの溪谷が発達している。

2. リニアメント

広島県の地形の特徴としては、侵食小起伏面のほか、北東-南西方向の直線状のリニアメントの存在をあげることができる。特に、県西部では北東-南西方向のリニアメントが平行に多数配列している。辻村(1926, 1954)や今村ら(1959)は、これらを断層線や断層谷として成因などについて詳しく述べている。断層は河川の流路や芸予諸島の配列にも大きな影響を与えている。例えば、太田川水系では、支流の流路は北東-南西方向となっていることが多い。

図3に示すように、北広島地域においても、北東-南西方向の直線状の谷がリニアメントとして多く見られる。活断層研究会(1991)は、これらのほとんどを活断層や活断層の疑いのあるリニアメントとした。

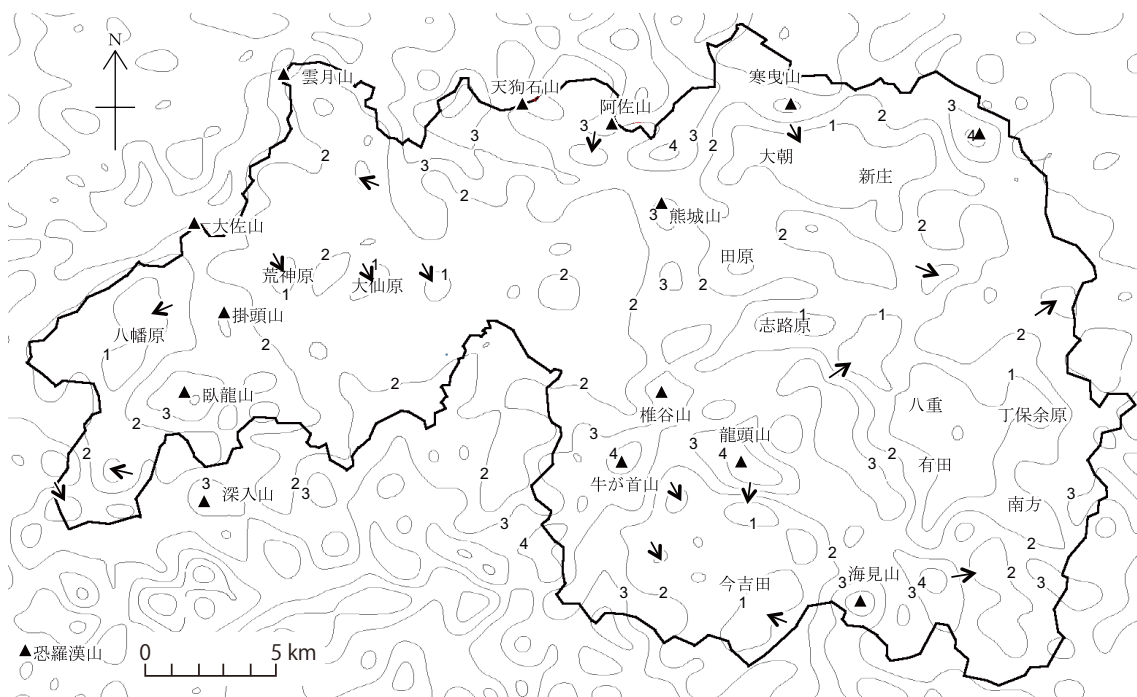


図2 北広島地域の起伏量図(1km四方内の起伏量 1:100m 2:200m 3:300m 4:400m)

安芸高田市勝田から上根峠を経て広島市安佐北区可部に至る $N45^{\circ}E$ のリニアメントは上根断層と呼ばれ、今村（1972）は南東側がずり落ちた逆断層とした。北広島町新庄から志路原、安芸太田町加計を経て立岩山の南に至る $N45^{\circ}E$ のリニアメントは加計断層と呼ばれ、楠見ら（1983）はその傾斜のほとんどはSE方向であるとした。また、北広島町橋山から安芸太田町松原、板ヶ谷、押ヶ峠、廿日市市吉和に伸びる $N30^{\circ}E \sim N45^{\circ}E$ のリニアメントは、北東から橋山断層、板ヶ谷断層、押ヶ峠断層と呼ばれ（今村ほか 1959）、その北東側の延長は、 $N30^{\circ}E$ の走向で北広島町大仙原から南門原付近まで伸びている。

図4は、図3に示した北西-南東方向の3つの断面線に対応した地形断面を、標高を400mずつずらして表したものである。極小部分は太田川や江の川の本流や支流が流れており、その多くは先述の断層である。図4からは、北東-南西方向の断層によって全体として東南側が低くなっている傾向を読み取ることができる。

南東部では、図3におけるA-A'の断面図で上根断層、C-C'の断面図で己斐断層と五日市断層の断層谷がそれぞれ認められるが、己斐断層は右横ずれ断層、五日市断層は上根断層と同様南東側がずり落ちた断層である（活断層研究会 1991）。

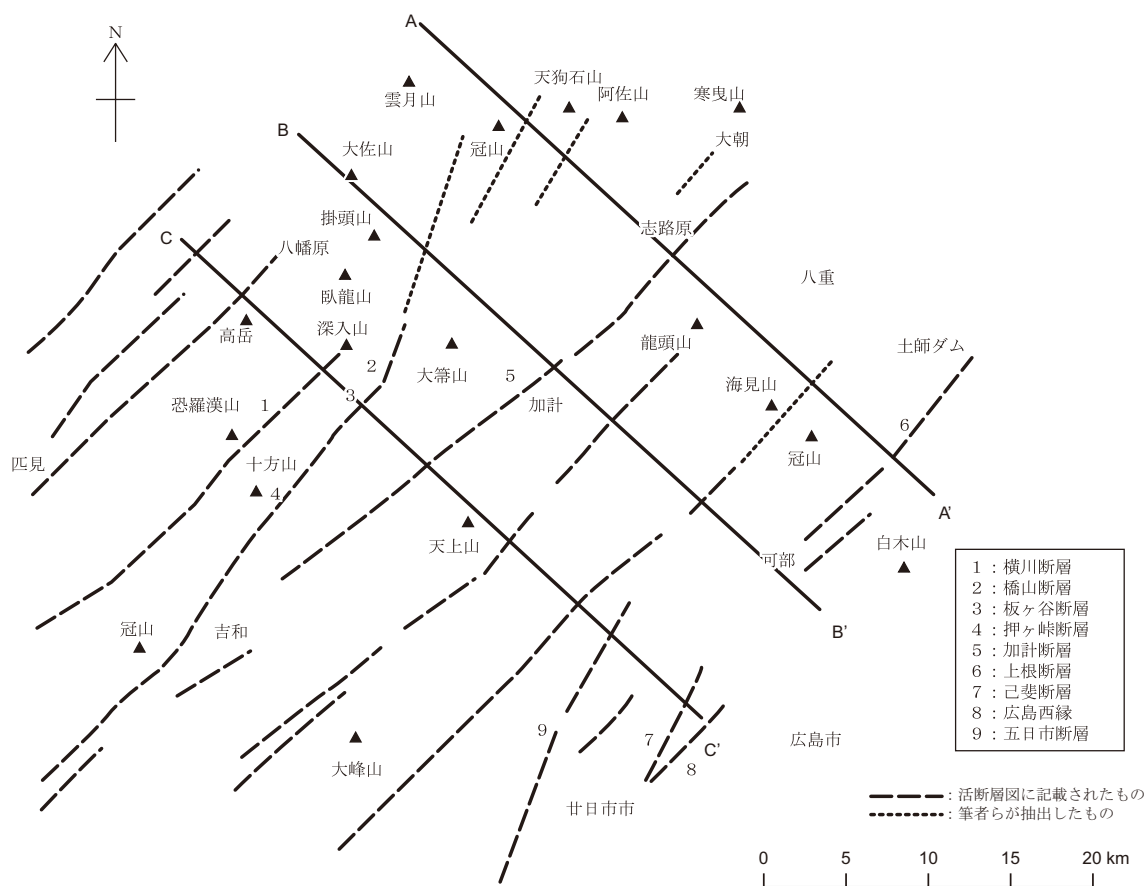


図3 北広島地域のリニアメント

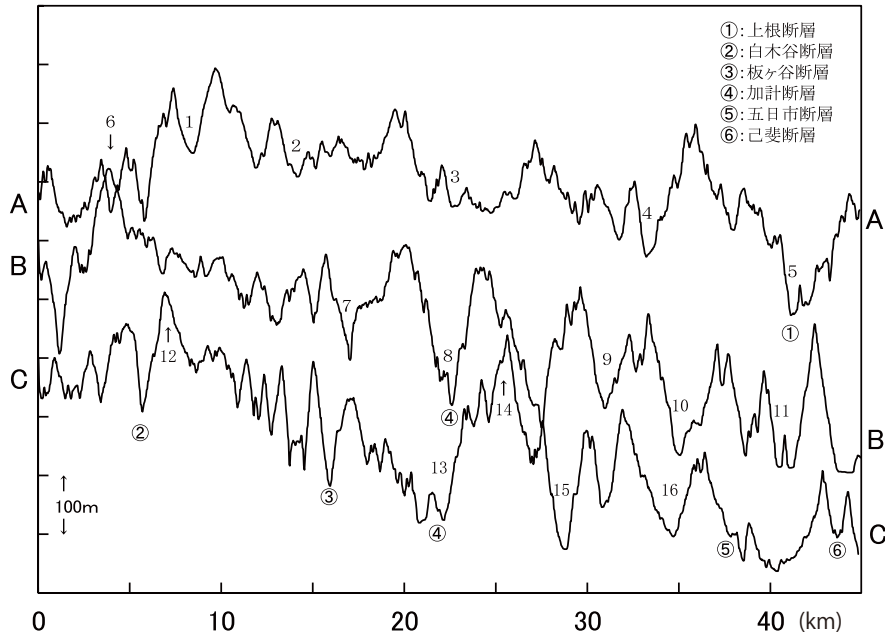


図4 NW-SE方向の地形断面図(1:才乙 2:移原 3:志路原 4:冠川 5:上根 6:大佐山
7:滝山川 8:丁川 9:西宗川 10:飯室 11:可部 12:高岳 13:上殿 14:天上山
15:水内川 16:吉山川)

3. 水系と河川の縦断面形

河川の侵食・運搬・堆積作用は、水系の河川模様や河川の縦断面形を分析することによって概要を明らかにすることができる。図5は、国土地理院5万分の1地形図に記入されている北広島地域の河川模様を示す。北広島地域には、太田川と江の川の2水系がある。本地域の2水系の分水界は、北から阿佐山、熊城山、椎谷山と続き、ここから東～南東に向きを変えて海見山に続いている。そのほとんどが稜線や峠で、平坦地での分水界はごく僅かである。分水界を境にして東側が西側に比べて支流の密度が高いが、その傾向は風化した花崗岩が占める比較的平坦な地域に見られる。

河川は、北東-南西方向の断層に適従した直線状の谷を流れている部分と、山塊を横断して曲流している部分が混在している。曲流は、起伏量の小さいところでは自由蛇行、起伏量の大きいところでは穿入蛇行している。穿入蛇行は、隆起運動により河川の下流浸食が進み河床を深く削りこんで生ずる。北広島地域の河川の多くの流路は、曲流している部分を除いて、先述のリニアメントと一致している。

北広島町八幡辺りを源とする柴木川は、南下して樽床ダム、三段峠を経て安芸太田町戸河内で太田川と合流し、雲月山辺りを源とする滝山川は、南下して王泊ダム、温井ダムを経て安芸太田町加計で太田川と合流している。その後、太田川は、穿入蛇行して東進し広島市安佐北区可部まで流れ、ここで三篠川などを吸収して、南西に向きを変えて広島湾に流れ込んでいる。

一方、北広島町大朝付近では、大塚川や大谷川などが合流して江の川(可愛川)となって南下し、壬生で志路原川を吸収して東進して土師ダムに流れ込んでいる。土師ダムを過ぎると、江の川は北上して三次市を経て、島根県江津市で日本海に流れ込んでいる。

図6は、太田川と江の川の縦断曲線を示す。可愛川-江の川は、河床勾配が下流に行くにつれて次第

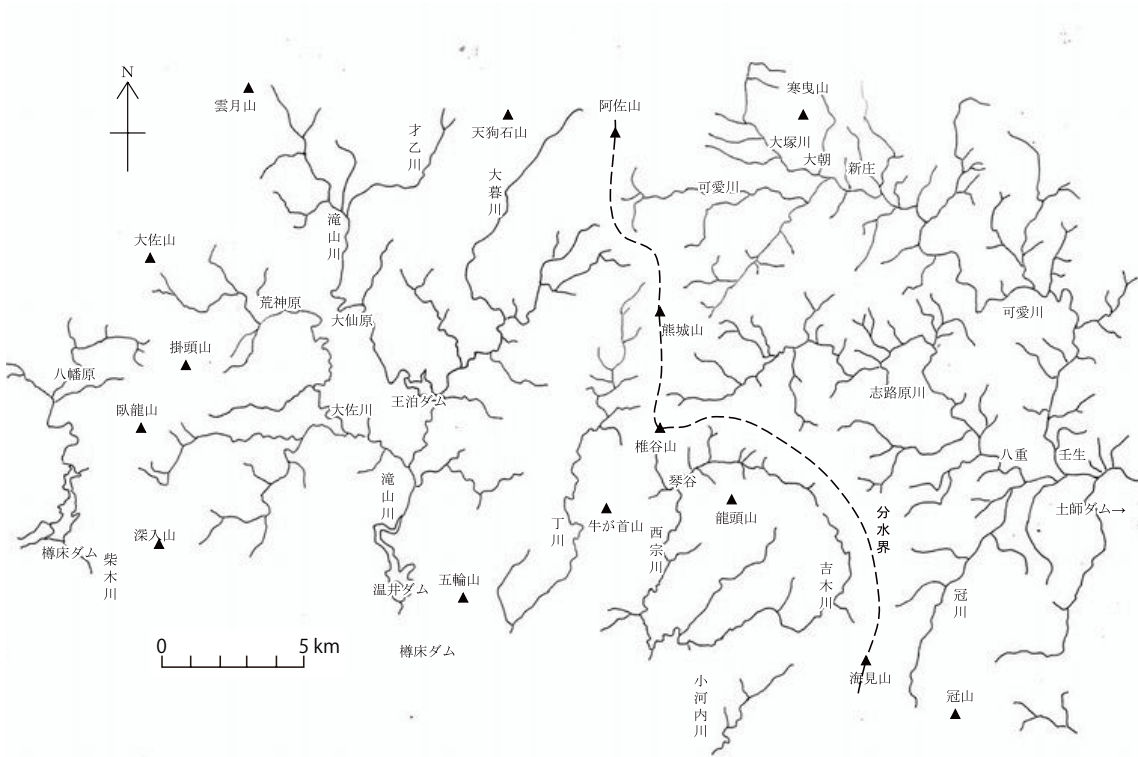


図5 北広島地域の河川模様

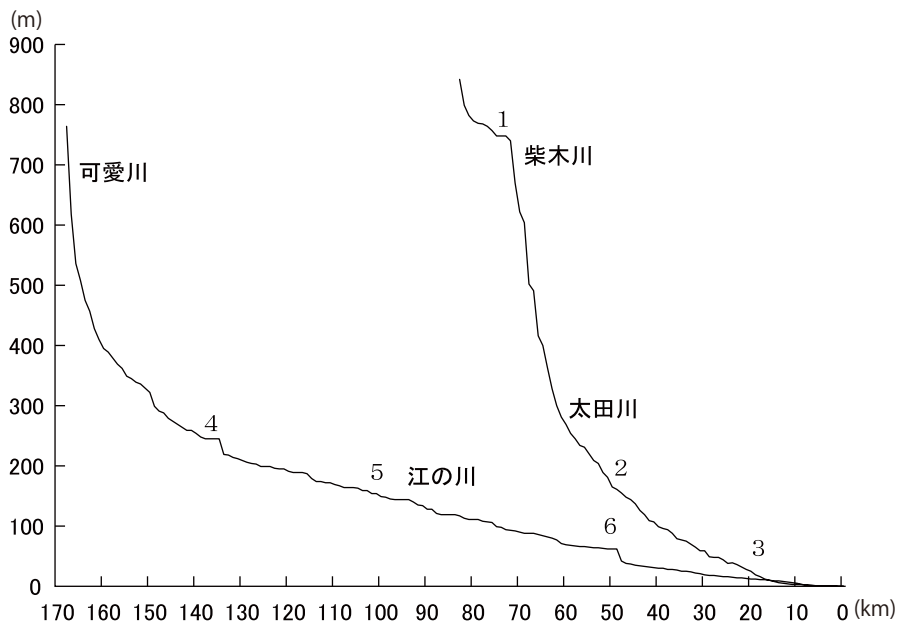


図6 太田川・江の川の縦断曲線 (1：樽床ダム 2：加計 3：可部 4：土師ダム 5：三次 6：浜原貯水池)

に小さくなっており、目立った遷移点がなく縦断曲線が指数曲線に近似している。従って、可愛川-江の川は、古い河川で大まかには平衡河川であると言える。なお、土師ダムと浜原貯水池付近で河床勾配が急変しているが、これは先述のように標高データが水面高度で表されているためである。一方、太田川は江の川に比べて河床勾配が大きく急流であることがわかる。

図7は北広島地域を流れる太田川水系、図8は江の川水系の河川の縦断曲線をそれぞれ示す。太田川水系の柴木川は、標高750～800mの北広島町八幡原の平坦面から、標高約300mの安芸太田町戸河内までは平均河床勾配が1/50で、その間には三段峡が存在する。また、滝山川は、標高560～580mの北広島町大仙原の平坦面から、標高約200mの安芸太田町加計までの間で河床勾配の大きい滝山峡を通っている。一方、太田川本流は、三段峡や滝山峡にみられるような勾配の大きい急流がない。

江の川水系の可愛川や志路原川は、上流部を除いて河床勾配が比較的小さい。藤原および蔵迫付近で河床勾配が若干大きくなり、標高約300mの平坦面から約260mの北広島町壬生・八重付近に至っている。

考 察

北広島地域の河川は、阿佐山、熊城山、椎谷山、海見山と続く太田川水系と江の川水系の分水界を境にして東側が西側に比べて支流の密度が高い。このことは、西側が花崗岩マグマの熱によってホルンフェルス化され侵食されにくい高田流紋岩でほぼ占められる(鹿野ほか1988)のに対して、東側は風化して侵食されやすい花崗岩で占められことによると考えられる。すなわち、岩石の風化・侵食に対する強度の違いが大きく影響していると言える。

河川の縦断曲線をみると、勾配が大きい部分は花崗岩が分布する地域に相当する(山田ほか1986)。図6および図7において、柴木川上流部の勾配が小さく、なだらかなのは、ホルンフェルス化して侵食されにくい高田流紋岩の分布と一致している。つまり、岩石の風化・侵食に対する強度の違いは、本調査地域における河川の縦断曲線にも反映している。

従来は専門家の調査などによって明らかにされてきた地形や地質構造が、国土地理院の50mメッシュ標高データなどの処理や、カシミール、Google Earthなどのパソコンソフトを利用することにより、一般の人でも簡単に情報が集められ、それを分析することが可能になった。本研究はその一事例を提示した。これらの技術を学校教育において活用できるように普及させたい。

なお、本稿はパソコンを利用したデータ処理と図表の作成が主要となり、北広島地域の侵食小起伏面やリニアメント、水系など地形の形成作用について十分な分析ができていない。今後は、これらと地質などとの関係について詳細な分析と研究を行っていきたい。

摘 要

1. 国土地理院の地図画像や標高データなどの電子データをパソコン処理して、接峰面図や起伏量図、地形断面図、河川の縦断曲線など地形を読み取るための基礎資料を、従来よりはるかに簡単に作成することができた。
2. 北広島地域には、島根県との県境付近に1,000mを超える脊梁山地が分布し、また、中央部から南

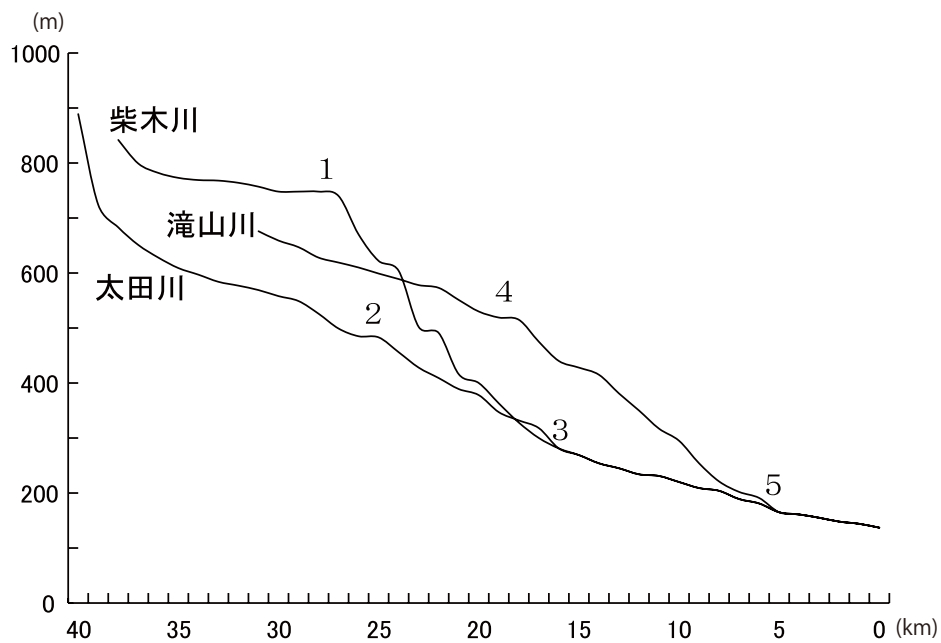


図7 太田川水系河川の縦断曲線 (1:樽床ダム 2:立岩ダム 3:戸河内 4:王泊ダム 5:加計)

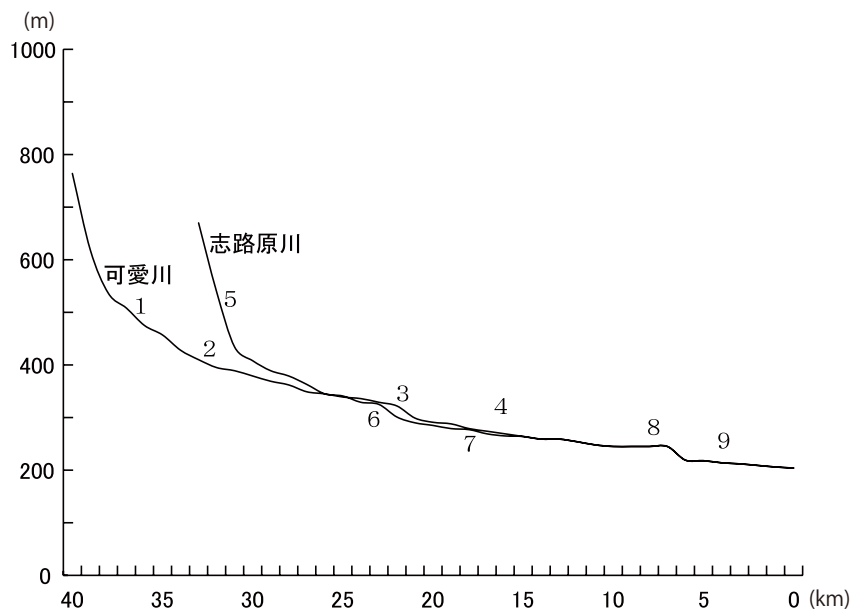


図8 江の川水系の河川の縦断曲線 (1:筏津 2:大朝 3:藤原 4:壬生 5:鳥越 6:蔵迫 7:八重 8:土師ダム 9:国道54号)

部にかけて 1,000m 近い山地が分布している。脊梁山地の南側に 1km 四方内の起伏量が 100m 以下の比較的規模の大きい平坦面が発達している。平坦面の南側の比較的起伏量の大きい地域は花崗岩が分布しており、溪谷が発達している。

3. 北東 - 南西方向の直線状の谷がリニアメントとして多く見られ、活断層や活断層の疑いのあるリニアメントも多数存在している。また、リニアメントは太田川水系や江の川水系の支流の流路に大きな影響を与えている。北東 - 南西方向の主要な断層によって、その南東側の地域の標高が全体として低くなっている。
4. 太田川は江の川に比べて河川勾配が大きい。江の川は、縦断曲線が指数曲線に近似し平衡河川に近い。本地域の太田川水系の柴木川は、標高差約 500m の三段峡を、滝山川は、標高差約 400m の滝山峡を一気に流下している。一方、江の川水系の可愛川や志路原川は、上流を除いて河川勾配は比較的小さく、規模の大きい溪谷がない。

引用文献

- 藤原健蔵 1977 広島県史(地誌編):13-85 広島県
- 藤原健蔵 1996 中国地方の侵食平坦面, その多元的発達 地形学のフロンティア:47-70 大明堂
- 今村外治・楠見久・中野光雄・吉村典久・岡本和夫 1959 三段峡・八幡高原地域を主とするいわゆる断層谷の地質学的研究 三段峡と八幡高原(総合学術調査研究報告):64-83 広島県教育委員会
- 今村外治 1972 上根峠と河川争奪 広島県文化ニュース 55:1-3
- 鹿野和彦・松浦浩久・服部 仁・山田直利・東元定雄・広島俊男・須田芳朗・駒沢正夫 1988 20 万分の 1 地質図「浜田」 通商産業省工業技術院地質調査所
- 活断層研究会編 1991 新編日本の活断層 - 分布図と資料:320 - 323 東京大学出版会
- 楠見 久・入瀬 修 1983 滝山峡付近の地質構造 滝山峡—自然と生活(総合学術調査研究報告):25-39 滝山峡学術調査委員会
- 太田陽子・成瀬敏郎・田中眞吾・岡田篤正 編 2004 日本の地形 6 近畿・中国・四国 383pp. 東京大学出版会
- 下村彦一・赤木祥彦 1966 西中国山地(冠山山地)の地形 西中国山地国定公園候補地学術調査報告:13-25 島根県・広島県
- 辻村太郎 1926 断層谷の性質並びに日本島一部の地形的断層構造 地理学評論 2:130-152, 192-218
- 辻村太郎 1954 三段峡と八幡高原 東京大学地理学研究 3:202-213
- 山田直利・東元定雄・水野清秀・広島俊男・須田芳朗 1986 20 万分の 1 地質図「広島」 通商産業省工業技術院地質調査所

2009年1月16日受付;2009年2月17日受理