

那賀川水系の地形・地質を考える



エスシー企画(株)

山本秀樹

yamamoto hideki

技術士(建設部門)

はじめに

一級河川那賀川は流域面積 874 k m²、幹線流路延長 125 k mの徳島県第 2 位の河川である。剣山山系に源を発し、坂州木頭川や赤松川等の支川を合わせながら山間部を蛇行して流下し、阿南市上大野町で平野部に出て、支川桑野川と合流するとともに派川那賀川を分派し紀伊水道に注ぐ。流域の地質は、剣山をはじめとする急峻な壮年期の山地を基盤として形成されている。流域内を仏像構造線が東西に走り、これを境に流域の地質は北側が秩父帯、南側が四万十帯と二分されている。秩父帯には主に古生代及び中生代の砂岩、粘板岩、チャート等が分布し、四万十帯には主に中生代白亜紀の砂岩及び泥岩が分布している(図-1)。特に流域上流の秩父帯は脆弱な地質であり、多雨地帯であることと相まって、多くの地すべり危険箇所が存在する。このような那賀川には地形・地質上における特異性がいくつか確認されている。今回は那賀川流域における「坂州不整合」、「河川争奪地形」、「穿入蛇行と環流丘陵」の3件を紹介する。多くの方々に那賀川の地形や地質の特徴に興味を持っていただければ幸いである。

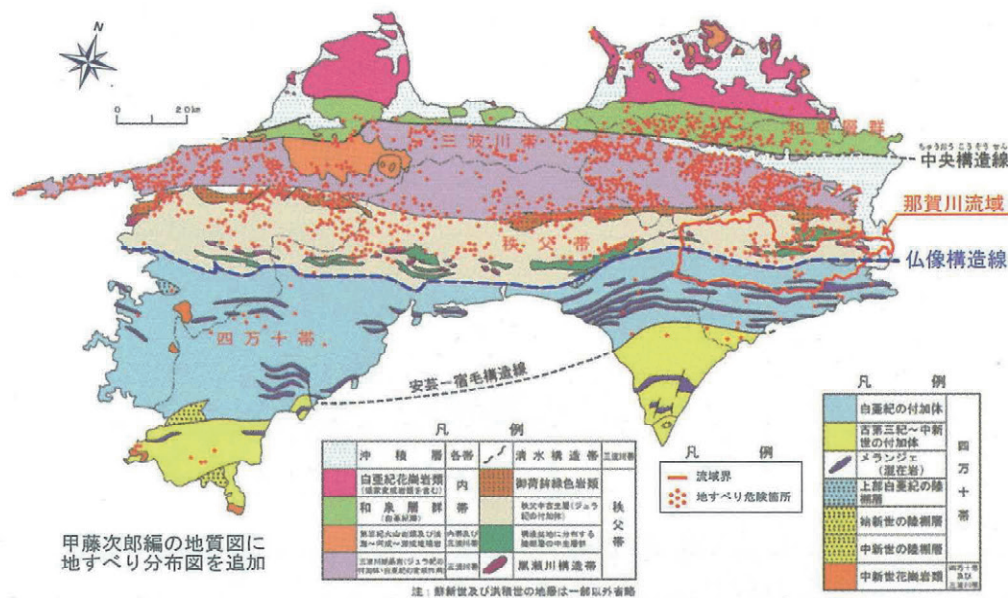
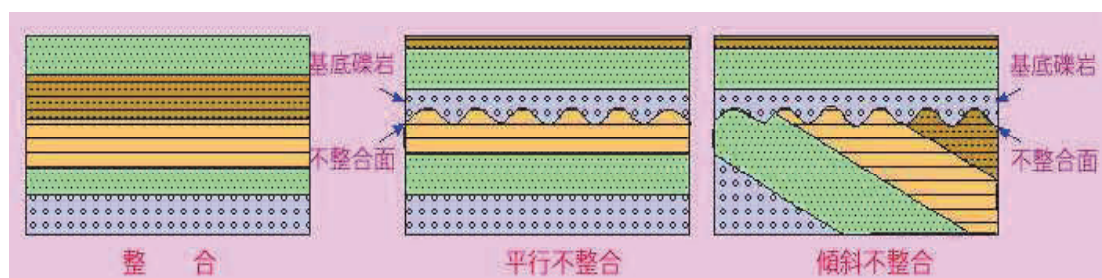


図-1 四国の地質分布図

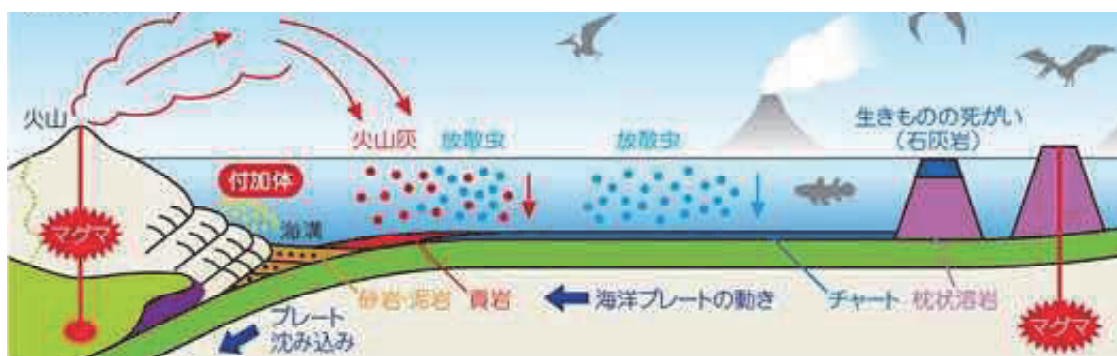
1 坂州不整合

那賀郡那賀町坂州には平成 23 年（2011 年）2 月に国指定天然記念物となった「坂州不整合」と呼ばれる地層の露頭がある。徳島県内の地質鉱物では県内 3 件目の指定である。指定地は坂州木頭川の河川内で、「古代末期ペルム紀地層と中生代三畳紀層との不整合」、「中生代三畳紀の浅海における波浪堆積物」、及び「中生代三畳紀と中生代ジュラ紀との不整合」が観察できる。地層は堆積する速度に変化はあっても概ね連続して堆積していく。こうして出来上がった地層同士の関係を地質学では「整合」という。それに対し、連続した堆積でない関係を「不整合」と呼ぶ(図－ 2)。例えば、水中で堆積した地層が、隆起や海面の低下で地上に露出すると、風化や侵食作用を受けて凸凹のある面を形成する。その後再び沈降し、その面の上に堆積したとき、この 2 つの面の接し方は不整合となる。不整合のすぐ上には粗い粒の礫などが堆積することが多く、これを「基底礫岩」と呼ぶ。また、上下の関係が平行な場合は「平行不整合」、斜めに接している場合は「傾斜不整合」という。両者の境界面を「不整合面」といい、不整合面を挟んだ岩石・地層の間には極めて長期にわたる時間的隔たりがある。



図－ 2 整合と不整合のイメージ図

坂州不整合は傾斜不整合で、坂州木頭川の河床や河岸において広範囲に露頭しており、地殻変動に伴い地層が隆起し、侵食された後に沈降し、新しい地層が堆積した様子が伺える。不整合は「ペルム紀後期の付加体メランジュと、三畳紀後期の浅海堆積層との間での傾斜不整合」とされている。付加体とは海洋プレートが海溝で大陸プレートの下に沈み込む際に、海洋プレート上の堆積物が剥ぎ取られ大陸側に付着したもの(図－ 3)である。



図－ 3 プレーートの沈み込みによる付加体のでき方

付加は時間をかけて次々と進み、新しい付加体は古い付加体の下に潜り込みながら押し上げるため、逆断層を生じながら積み重なる。日本では南洋の珊瑚礁がフィリピン海プレートに乗って北上した結果、各地で石灰岩が分布している。また、メランジュとは様々な大きさや種類の違う岩石が不規則に混合している状態のことである。これ以外にも、「三畳系の凝灰岩とジュラ系基底礫岩との傾斜不整合」や、基底巨礫、ストーム堆積物なども観察できる。ストーム堆積物とは嵐などにより侵食・剝削され、新たな場所に運搬・再堆積したもののことである。ペルム系（古生代）と三畳系（中生代）の不整合露頭は坂州橋右岸下流（写真－ 1）に見られ、三畳系とジュラ系（中生代）の不整合関係は坂州橋左岸直上流（写真－ 2）で見られる。



写真－ 1 ペルム系と三畳系の不整合

写真－ 2 三畳系とジュラ系の不整合

不整合の状況を写真－ 3 で説明すると、下半分に見える岩石がペルム系の地層、上半分に見える岩石が三畳系の地層であり、中央部分が基底礫岩を挟んでいる不整合面である。ペルム紀は二畳紀とも呼ばれ、表－ 1 に示したとおり今から 2 億 9 千万年～ 2 億 45 百万年前の古生代末期で、紀末には昆虫や爬虫類などの生物の 95 %以上が絶滅した時代とされる。また、三畳紀はトリアス紀とも呼ばれ、今から 2 億 45 百万年前～ 2 億 8 百万年前の中生代初期で、紀末には出現した恐竜の 76 %は絶滅したが、残った恐竜は栄え動植物の種類も増えて大型化した時代とされる。

坂州不整合は地質学上重要な概念である「不整合」の典型であるとともに、中生代三畳紀に起こった秋吉造山運動（注 1 参照）の論拠となった学史的にも重要な露頭とされる。また、プレートテクトニクス説（注 2 参照）の台頭により、付加体

表－ 1 地質年代表

地質時代の区分				期間 (100万年)	年代	
新生代	第四紀	完新世		0.01	0.01	
		更新世		1.7	1.7	
	第三紀	新第三紀		22	24	
		古第三紀	漸新世		41	65
			始新世 暁新世			
中生代	白 垩 紀		81	146		
	ジ ュ ラ 紀		62	208		
	トリアス紀(三疊紀)		37	245		
	ペルム紀(二疊紀)		45	290		
	石 炭 紀		73	363		
古生代	デ ボ ン 紀		46	409		
	シ ル ル 紀		30	439		
	オルドビス紀		71	510		
	カンブリア紀		60	570		
	先カンブリア時代					

と陸棚層の不整合関係という新たな解釈もされるようになった。ちなみに、人類が地上に現れたのは新生代の第4紀になってからで、今からわずか170万年前にすぎない。古生代、中生代という地質時代は、気の遠くなるような大昔の出来事なのである。



写真-3 不整合の状況



写真-4 坂州不整合の案内看板

坂州不整合へのアクセスは、国道195号を那賀川沿いに遡り、那賀町出合で国道193号を坂州木頭川沿いに進むと那賀町木沢支所があり、その約300m上流に「坂州橋」がある。橋の袂には案内板と標柱(写真-4)があり、道路下の擁壁法面には「坂州不整合」の説明パネルが貼り付けられている。天然記念物の指定地範囲は坂州橋の上下流の河床や河岸等であり(図-4)、坂州橋の袂から左右岸どちらの河原にも降りることができる。河川内には不整合をはじめ堆積構造、メランジュなどが磨き洗った状態で点在しているので、注意深く観察し、岩石の色あい、質、傾斜方向などが異なっている箇所が発見できれば、それが不整合である。一度現地へ足を運び、日本列島形成の地質学的意義や地質時代のロマンを感じていただければと考える。

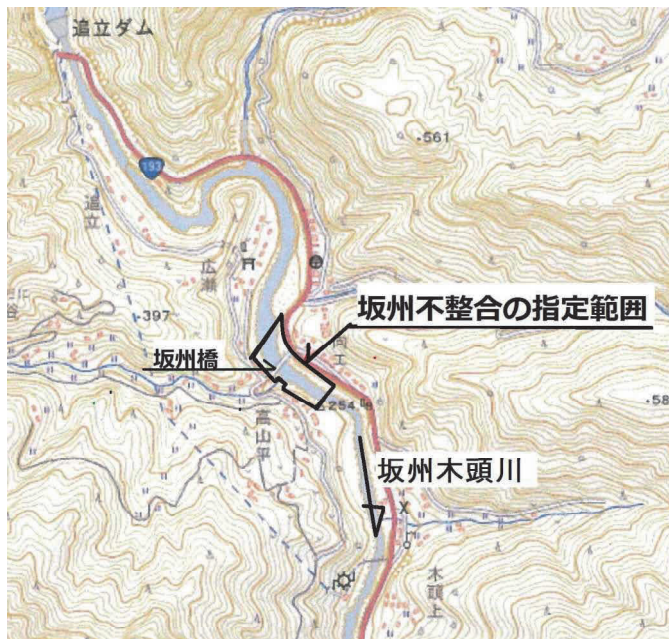


図-4 坂州不整合の位置図

注1：山口県の秋吉台は約3億年前の珊瑚礁が固まったもので、化石がよく保存されているため地殻変動の歴史等を知ることができる。この化石の調査などから、秋吉台の地層が逆転(地層の上が古く、下が新しい)していることがわかり、約2億年前に西南日本全体に大きな地殻変動があったことが明らかになった。その頃の日本は海だったが地殻変動により秩父古生層が押し曲げられ、一部は変成岩になり、褶曲山脈を形成して現在の日本列島のもとが造られたとされ、この地殻変動は「秋吉造山運動」と名付けられた。

注 2：地球の表面はプレートと呼ばれるいくつかの部分に分かれており、プレートが独立して運動することにより、様々な地質現象が起きると考える理論のことである。大陸プレートと海洋プレートがぶつかり合うと、重い物質の海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む。そこでは、海洋底にある物質が地下深くに運ばれるため、様々な化学変化や構造変化を起こし、それにより地震や火山、付加体の成長など沈み込み帯特有の現象が起きる(図-3 参照)。

2 河川争奪地形

「河川争奪」とは、流域が接する2つの河川があり、一方の河川の侵食力が強い場合、他方の河川流域の一部分を奪って自らの流域に組み入れる地理的現象のことである。一般的には侵食する河川が、侵食される河川にまで達していないため、分水界は稜線上にあるが、侵食が進行すると隣接河川の中にまで谷が入り込んでしまう。この分水界の形態を「谷中分水界」という。通常、奪う側の河川は急勾配の谷が形成されるのに対し、奪われる側では比較的平坦な地形であることが多い。こうした地形を「片峠」とか「片坂」と呼ぶ。つまり、片峠の地形は、そこで河川争奪が発生していた可能性があることを示している。また、奪われる側の河川が幅の広い谷を形成していて、河川争奪で上流域を奪われると、河川規模が小さいにもかかわらず幅の広い谷が残存することになる。こうした谷を「無能谷」または「不適合谷」といい、この存在も河川争奪が行われた可能性を示すものである。このような河川争奪は全国各地で数多く見られるが、ここでは那賀川水系における2例を紹介する。

① 桑野川と福井川の河川争奪

那賀川水系では、最大支川である桑野川の右支川甘枝川から二級河川福井川（阿南市新野町から同市福井町）の間において河川争奪地形を見ることができる(図-5)。もともと、福井川上流域は桑野川流域であった。その後、橘湾が沈降したことにより福井川の侵食活動が



図-5 桑野川と福井川の河川争奪地形

活発となり、桑野川上流部を争奪したと考えられる。そのため、福井町動々原から同町西の前にかけては片峠の地形となっており、新野町甘枝地区は甘枝川の河川規模に比べて広

々とした河岸段丘（無能谷）がみられる（写真－ 5）。一方、争奪した側の福井川流域においては、福井町西の前や同町中連のＪＲ牟岐線南側に見られる小高い丘(写真－ 6)が、かつて桑野川であった頃の河岸段丘の跡である。また、元の桑野川の一部は片峠付近を福井川に向かって流れるようになった。



写真－ 5 新野町廿枝に広がる無能谷



写真－ 6 福井町の河岸段丘

② 加茂谷川と中山川の河川争奪

那賀川の右支川である加茂谷川と中山川の上流が最接近する阿南市阿瀬比町(図－ 6)においても河川争奪地形がみられる。もともと中山川の上流域は加茂谷川流域であり、逆に加茂谷川の上流域が中山川流域であった。その後、国道 195 号と県道阿南小松島線との交差点付近（「道の駅わじき」の東側付近）



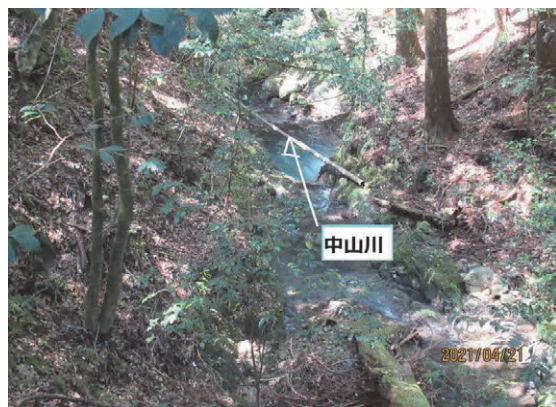
図－ 6 中山川と加茂谷川の河川争奪地形

が隆起(写真－ 7)したため、元の加茂谷川上流域は中山川に、元の中山川上流域は加茂谷川にそれぞれ争奪され、現在の流れができあがった。そして、中山川は元の加茂谷川が西から東へ流れていたのを争奪したため、Ｕターンして西に向かうという不自然な流れになったと考えられる。中山川が加茂谷川を争奪した地点は、道の駅「わじき」の北側にある山の中で(写真－ 8)、国道 195 号の下は深い暗渠となっているため、現地で流路を追跡するのは少々困難が伴う。また、加茂谷川が中山川を争奪した地点は、平坦地が広がる阿瀬

比町の中央部付近(写真－9)と考えられる。



写真－7 前方の坂が隆起した箇所



写真－8 河川争奪があった中山川

一方、阿瀬比町から東側（阿南市山口町）へも片峠となっているのは、侵食する側の北谷川が侵食される加茂谷川に到達する前の段階にあるためと考えられる。そのため、阿瀬比町は西の那賀町中山と、東の阿南市山口町の双方向が片峠となり、峠であるにもかかわらず平坦地が広がり、その中央を南から北にむかって加茂谷川が流れるという特異な地形になったのである。



写真－9 河川争奪があった加茂谷川

3 穿入蛇行と環流丘陵

「穿入蛇行」^{せん に ゆう た こう}とは中山間部などで蛇行状に屈曲する谷の中を流れる河川のことを指し、「穿入曲流」、「下刻曲流」、あるいは「嵌入蛇行」^{かん に ゆう}ともいう。土地の隆起や侵食基準面が低下するなどにより、曲流していた川が下方侵食を復活し、曲流を保ちながら河床を基盤岩中に深く掘り込んで生じる河川の形状をいう。また「環流丘陵」とは、かつて蛇行していた頃、主尾根から細長く伸びていた山地が、U字蛇行の進行によって首の部分が切断されて流路が短絡されたため、旧流路と新流路によって囲まれて孤立することになった山地部分（丘陵）のことである。



図－7 延野～鮎川間の穿入蛇行跡



写真－10 那賀町における穿入蛇行



写真－11 延野地区の旧河道跡平野

那賀川の中流域から上流域では山間部の蛇行が著しく、「穿入蛇行」の地形を呈している。蛇行による侵食が進んだ結果、遂にはU字型に蛇行する首の部分が短絡して繋がり、旧河道跡として取り残された地形が5カ所も見られる。延野から入野、牛輪、鮎川にかけての旧河道跡は、那賀川における最大規模の穿入蛇行跡で、国土地理院地図(図－7)や航空写真(写真－10)を見ると一目瞭然である。支川の谷内川、さぬき川及び延野川(写真－11)は昔の那賀川の滯筋の跡である。旧河道跡の平地部分は、対岸の築ノ上地区に見られる河岸段丘と繋がっていたことも読み取れる。



図－8 横石地区の穿入蛇行跡



図－9 蔭谷地区の穿入蛇行跡

また、「横石地区(図－8)」の穿入蛇行跡も明瞭に判読できる。昔の那賀川の滯筋は大張谷川と北浦谷川という2支川に分かれ、川口ダムの貯水池に流入している。環流丘陵の先端には神社が奉られていて、地元では中山と呼んでいる。「蔭谷地区(図－9)」は旧河道跡において縦侵食が進んだため、ほとんどがV字谷になってしまい、平地部分は谷の奥に1/4程度しか残されておらず、地図上でも穿入蛇行跡とは気づきにくい、対岸の朴野地区の河岸段丘と併せてみると繋がっていた地形がわかる。「大久保地区(図－10)」は

ダム湖に面し、国道 195 号から若干高い位置にあって旧河道跡にみられる支川も不明瞭なため、現地では見落としやすいが、地図で見ると対岸の鎌瀬地区や鉢地区にある段丘と繋がっていたことがわかる。さらに上流の「平谷地区（図－11）」は、那賀川の旧河道跡を流れる支川（丈ヶ谷川、宮ヶ谷川）の規模が比較的大きく、河岸段丘に人家が密集しているため気づきにくい、妙法寺のある中山周囲の平地が旧河道跡である。



図－10 大久保地区の穿入蛇行跡



図－11 平谷地区の穿入蛇行跡

いずれの箇所も、かつて蛇行していた頃の河床高は、現在の河床より 50 m 程度高く、対岸等にも河岸段丘がみられる。旧河道跡の土地は農地や集落として利用されていて、中山間部における貴重な平坦地となっている。また、取り残された環流丘陵は、地元民から「中山」と呼ばれているところが多い。一度、国土地理院地図を片手に現地で旧河道の蛇行跡をたどってみては如何だろう。

おわりに

今回の投稿では上記 3 件以外に「高磯山崩壊跡」も紹介したかったが、残念ながら頁数の制約により割愛せざるを得なかった。高磯山崩壊は明治 25 年(1892 年)7 月 25 日、旧下木頭村大戸（現在的那賀町大戸）の高磯山が山頂部から亀裂を起こして大崩壊（土砂量約 400 万 m³）し、那賀川を完全に堰き止めて高さ約 71 m の天然ダムを造った出来事である。崩壊土は荒谷・春森の両集落の家屋 15 戸、65 名を埋没させ、上流に約 7,250 万トンの貯水池を造って 150 戸余の人家を浮上・流出させた。その 2 日後、今度は天然ダムが決壊し、鷺敷町（現在的那賀町和食）をはじめ下流域において人家約 250 戸を流亡させ、田畑冠水、道路の破壊、橋の流失など未曾有の大惨事となった。ただ、下流市町には情報が迅速に伝達されたため、死者は 3 名にとどまった。高磯山では崩壊以前から降雨があるたびに川辺に水が吹き出していて、崩壊の 3 日前からは付近の泉が白濁するなど予兆現象が報告されていたが、避難には結びつかなかった。旧下木頭村と旧中木頭村の村境にあるつづら峠は上流域の被災者を舟で救援した拠点跡として石碑が設置されている。また、今も崩壊土砂が残っている春森の木頭森林組合前には慰霊碑が建立されている。那賀川流域ではこれま

でも深層崩壊がたびたび発生しており、その多くは仏像構造線（秩父帯と四万十帯の境界）沿いで起きている。むろん、高磯山崩壊箇所も仏像構造線沿いである。近年では、昭和 51 年 9 月の台風 17 号により那賀町北川の「高の瀬峡」で西ノ谷が大規模崩壊して平集落の大半を埋め、6 名が亡くなった。また、平成 16 年 8 月には台風 10 号に伴う集中豪雨により那賀町海川の海川谷川沿い 2 箇所で大規模な山腹崩壊が発生している。そして、過去のこうした崩壊事例は、那賀川流域のみならず一般の方々にも役立つ貴重な教訓や教材でもあることから、また機会があれば紹介したいと考えている。

参考文献

- ・日本地質学会 N e w s 14 (7) 国の天然記念物に指定された「坂州不整合」徳島大学大学院 SAS 研究部石田啓祐
- ・文部科学省文化庁ホームページ 国指定文化財等データベース
- ・リーフレット「国指定天然記念物坂州不整合」 那賀町役場木沢支所作成
- ・国土交通省 国土地理院ホームページ 「地理院地図」、「日本の典型地形」
- ・フリー百科事典「ウィキペディア」 河川争奪
- ・「那賀川歴史文化紀行ガイドブック」国土交通省那賀川河川事務所 平成 13 年発行
- ・那賀川水系河川整備計画（変更）国土交通省四国地方整備局 徳島県 令和元年 7 月
- ・G S L (グリーンライセンスオフィシャルスポンサー) ホームページ 山口県の情報一覧
- ・島根半島・宍道湖中海ジオパークホームページ
- ・四国西予ジオパークホームページ
- ・国土交通省関東地方整備局 利根川上流河川事務所ホームページ
- ・阿南商工会議所会報ニュース阿南 vol.282 水ものがたり第 87 章 「仏像が怖い」って
どうということ 湯城豊勝
- ・四国災害アーカイブスホームページ (一社) 四国クリエイト協会
- ・上那賀町誌 昭和 57 年上那賀町発行