

奈良県高等学校理化学会地学部会 第54回秋季地学巡検報告

前田 祐作 (奈良県立畝傍高等学校)

あらまし

令和3年(2021年)11月21日(日)日帰りで吉野郡天川村洞川方面を訪れた。

キーワード

秩父帯、四万十帯、大峯火成岩体(大峯花崗岩類)、第四系、付加体、コンプレックス、メランジュ、スカルン、磁硫鉄鉱、石灰岩、緑色岩類、チャート、褶曲、山上川、五代松鉦山跡、節理

1 はじめに

大峰山脈は脊梁山脈であり南北50kmに及び、大峰山脈を中央に、東の台高山脈、西の伯母子(おぼこ)山地が南北方向に平行に並び、一部は和歌山県に達する。急峻な山々が集中するため、「近畿の屋根」や「大和アルプス」とも呼ばれる高峰群を形成している。

大峰山脈を構成する山々の一つが、今回訪れた山上川の源流にあたる山上ヶ岳(1719m)である。

天川村洞川集落は、山上川と千本谷の合流点から東に広がる山間盆地であり、温泉を湧出するので温泉旅館が建ち並ぶ観光地である。

洞川集落の中を流れ下る山上川はみたらい溪谷で川迫(こうせい)川と合流し、天ノ川、十津川、熊野川と名前を変え最後は太平洋へ注ぐ。

天川村洞川地区は、吉野川沿いに東西に通る中央構造線より南側にあり、西南日本外帯に位置する。(図1)

西南日本外帯とは九州から関東に至る中央構造線南側を東西方向に広がる地体を指し、中央構造線を北端として南側へ順に、三波川変成帯、黒瀬川帯、秩父帯、四万十帯の地体が続いている。

紀伊半島中央部では三波川変成帯と黒瀬川帯が途切れており、四万十帯の上位に秩父帯が重なるという地質構造が見られる。(図2)

洞川地区に見られる地層・岩体の主なものは、形成年代の古いものから順に

- ①秩父帯 (ジュラ紀中世～白亜紀古世の付加体)
 - ②四万十帯 (白亜紀新世の付加体)
 - ③大峯火成岩体 (新生代新第三紀中新世中期の貫入岩体、大峯花崗岩類と呼ばれる)
 - ④第四系 (新生代第四紀の堆積層で河岸段丘や沖積平野を構成する)
- の四つである。(表1)

海洋プレートの表層部は、海嶺で噴出した玄武岩溶岩からなり、海洋プレートの移動の間に、深海堆積物や海山を載せたまま移動する。深海堆積物や海溝にたまった砂泥は、海洋プレートが海溝下に沈み込むときに、大陸プレート側に押しつけられ海洋プレートからはぎ取られて付加する。このはぎ取られた地質体を「付加体」という。

海溝ではプレートの沈み込みに伴い次々に新しい付加体が形成されるため、新しい付加体は古い付加体の下にもぐりこみながら古い付加体を大陸側へ押し上げる。この結果、付加体内部では新し



図1 中～西日本の基盤岩類の地体区分
中央構造線博物館ホームページより

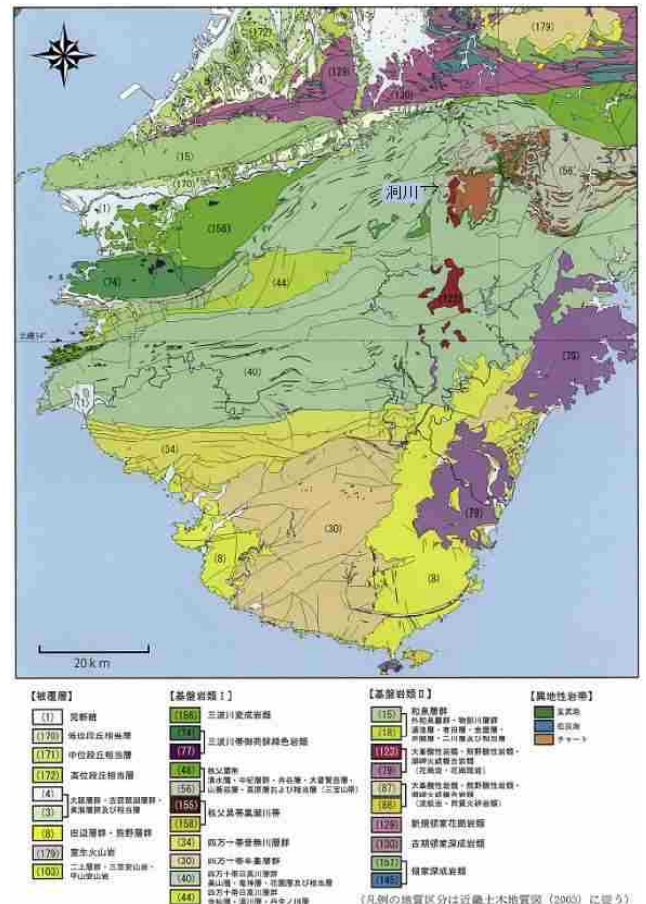


図2 紀伊半島の地質図と洞川の位置
アーバンクボタNo38より

い堆積物が古い堆積物の下に位置して、地層累重の法則に反する構造を取る。また、付加体は断層によって層序が壊された複合層や堆積した場所や年代が異なる地層 (海洋底チャート・石灰岩・緑

色岩類と海溝の泥岩・砂岩)が混合して「メランジュ」と呼ばれる混在岩層になっている場合もある。

付加体は複合層や混在岩層を含んでいるため、年代順に積み重なった整然層とは別の区分単元が適用される。付加体の区分は構成する地層の種類や年代や地質構造の違いに基づき「○○コンプレックス」と命名される。

表1 地質年代 (国際層序委員会HPより)

新 生 代	第四紀	完新世 更新世	1万1700年前～ 258万年前～
	新第三紀	鮮新世 中新世	533万年前～ 2303万年前～
	古第三紀	漸新世 始新世 暁新世	3390万年前～ 5600万年前～ 6600万年前～
中 生 代	白亜紀	新世 古世	1億5000万年前～ 1億4500万年前～
	ジュラ紀	新世 中世 古世	1億6350万年前～ 1億7410万年前～ 2億130万年前～
	三疊紀	新世 中世 古世	2億3700万年前～ 2億4720万年前～ 2億5190万年前～

洞川地区に見られる主要な地層・岩体について
①秩父帯(表1)

洞川地区の秩父帯は、上位から下位へ大普賢岳コンプレックス、山葵谷コンプレックス、大迫コンプレックスの三つからなり、上位ほど古い形成年代になる。

大普賢岳コンプレックスは三疊紀のチャート層、ジュラ紀中～新世の泥岩層砂岩層からなる。山葵谷コンプレックスに含まれる石灰岩から三疊紀中～新世のコノドント化石、泥岩からジュラ紀中～新世の放散虫化石が産出する。大迫コンプレックスに含まれる石灰岩体からフズリナやジュラ紀新世の六斜サンゴ化石が、砂岩体からジュラ紀新世の二枚貝化石が、メランジュ基質の泥岩から白亜紀古世の放散虫化石が産出する。

②四万十帯

洞川地区の四万十帯は、上位の伯母谷川コンプレックスと下位の赤滝コンプレックスからなる。

伯母谷川コンプレックスは砂岩層、砂岩泥岩互層からなり、一部に白亜紀新世の放散虫化石を産出する珪長質凝灰岩を含む。赤滝コンプレックスは混在岩層と砂岩泥岩互層からなり、混在岩層中の赤色チャートから白亜紀古～新世の放散虫化石が産出する。

③大峯火成岩体

大峯火成岩体は、洞川地区から南の大峰山脈の

山稜部やその西側山麓に南北50kmにわたって分布している。火成岩体を構成する岩石種は花崗岩・花崗閃緑岩・花崗斑岩・石英斑岩である。花崗岩類の成因分類では、マグマ由来のIタイプ花崗岩と泥質岩由来のSタイプ花崗岩の2種類が観察される。貫入時期はいずれも新第三紀中新世中期(約1400万年前)である。

④第四系

山上川と千本谷には小規模だが河岸段丘が見られ沖積層が分布している。段丘堆積物は礫と砂からなるがきわめて薄い。

2 巡検行程

朝9時30分に「吉野路 黒滝」の道の駅に参加者が集合した。ここから観音峰登山口バス停の駐車場に移動し、大阪市立大学名誉教授 八尾 昭 先生のご案内で巡検の観察地点へ向かった。

<STOP1> 五代松(ごよまつ)鉱山跡

吉野鉱業(株)が経営していた五代松鉱山は1930年代から磁鉄鉱を採掘してきたが、1981年に閉山した。磁鉄鉱を主として磁硫鉄鉱を産出した。スカルン鉱物として灰鉄輝石(ヘデンベルグ輝石)・石榴石・角閃石を産出した。

スカルンとは石灰岩(炭酸塩岩)にマグマが貫入した際、その接触部で石灰岩がマグマのケイ酸塩鉱物に置き換わって生じた鉱物のことをいい、鉄・銅・亜鉛・タングステンなどに富むケイ酸塩鉱物(スカルン鉱物)ができる。石灰岩はマグマの熱を受けて結晶質石灰岩(大理石)に変成している。

五代松鉱山の鉱床は山葵谷・大普賢岳コンプレックスと花崗閃緑岩の接触部にあり、大小の鉱体が芽づる状に並んでいる。

STOP1には採掘した鉱石の積み出し施設が残っており、磁硫鉄鉱と灰鉄輝石が採集できた。(図3)



図3 左五代松鉱山跡、右磁硫鉄鉱と灰鉄輝石

<STOP2> 大峯花崗岩類の産状・岩相

母公堂付近から山上川の河原の散策路に降りた。山上川の川岸や川底には花崗岩類が露出している。(図4)

この付近の花崗岩の岩質は細中粒の均質・塊状である。ただし、カリ長石に乏しいのでトータル岩に近い花崗閃緑岩である。岩体には南北方向・東西方向・水平方向の節理が見られ。節理の方向に侵食が進むことが見て取れた。(図5)

節理とは、マグマの冷却で火成岩体の体積が収縮することによって岩体に発達した規則性のある割れ目で、両側にズレの見られないものをいう。柱状節理、板状節理、放射状節理、方状節理があ

るが、豊岡市の玄武洞柱状節理がとて有名であり、平成27年に第48回地学巡検で訪れている。



図4 縦横に節理を生じた花崗岩からなる川原

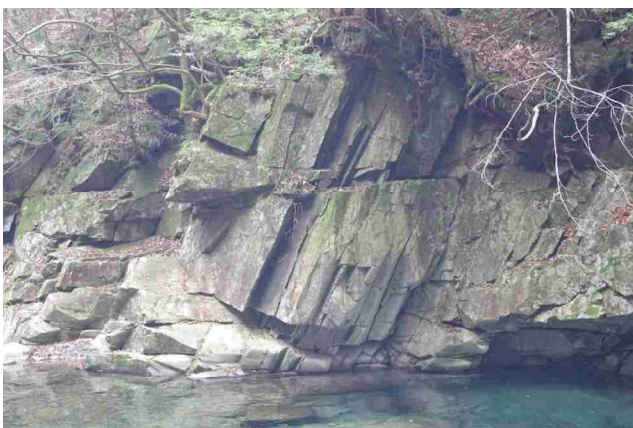


図5 ほぼ垂直な節理を生じた花崗岩

<STOP3> 大峯花崗岩類と鉄鉱鉄床との接触関係
STOP2からしばらく下った右岸に大峯花崗岩類と鉄
鉱鉄床の接触部が露出している。(図6)



図6 黄線の右側が花崗岩、左側が鉄鉱鉄床

図6の黄線の右側(上流側)が花崗岩類、左側(下
流側)が鉄鉱鉄床になる。接触部の花崗岩類は鉄物
粒径が1mm以下の細粒花崗閃緑岩である。

この鉄鉱鉄床の成因は、約1400万年前の新第三
紀中新世中期にマグマの貫入によって引き起こさ
れたスカルン鉄物であると考えられている。

<STOP4> 秩父帯山葵谷コンプレックスの石灰岩体
山上川の河原には大小様々な大きさの石灰岩が
見られる。上流ほど結晶質石灰岩(大理石)が多く、

下流ほど普通の石灰岩が多い。

結晶質石灰岩は、三疊紀に堆積した石灰岩が、
新第三紀中新世中期に大峯花崗岩類の貫入によっ
て熱変成作用を受けた結果できたものと考えられ
る。

「蠶螂ノ窟」(図7)の石灰岩体の層厚は約30mあり、
奥行きは深くない。続く「蝙蝠ノ窟」(図8)の石灰
岩体も30mの層厚があり、水面から5mの高さに天井
の石灰岩盤が張り出している。



図7 蠶螂(とうろう)ノ窟



図8 蝙蝠(こうもり)ノ窟

<STOP5> 秩父帯山葵谷コンプレックス混在岩層
軽自動車でも対向できない小南峠のトンネルを
抜けたすぐのところに、秩父帯山葵谷コンプレ
ックスの混在岩層(メランジュ)がある。(図9)

この岩体は、石灰岩、緑色岩類、チャートの岩
体がブロックとして泥岩に取り込まれている。な
ぜこれが混在岩層(メランジュ)であると判断でき
るかという、

- i. 石灰岩はサンゴや貝などの浅く暖かい海に住
む生物の遺骸が堆積してできた堆積岩であり、
緑色岩類に伴われる。このことから海山周辺の
浅海域で形成されたと考えられる。
- ii. 緑色岩類は、海底火山から噴出した玄武岩類
が、変質したものである。
- iii. チャートは放散虫という二酸化ケイ素の殻を
もつ生物の遺骸が堆積してできた堆積岩の一種
で、大陸から離れた海洋の深海底に堆積する。
遠洋で堆積したチャートが、プレートの移動に
伴って海溝域で泥岩と共に付加体に取り込まれ

た結果、メランジュになったと考えられる。

このように、岩石の形成過程や大陸からの距離や堆積した水深が全く異なる岩石が入り交じって産出するのは、地層累重の法則が成り立たない付加体のメランジュだからである。



図9 秩父帯山葵谷コンプレックスの混在岩層
右上から時計回りに石灰岩体、チャート岩体、緑色岩類、石灰岩

<STOP6> 四万十帯赤滝コンプレックスの赤色珪質泥岩岩体

虻トンネルを通らずに旧道を虻峠方向に上がったところにSTOP6があり、道端に赤色珪質泥岩が露出している。赤色珪質泥岩からは白亜紀中頃の放射虫化石が産出する。四万十帯赤滝コンプレックスは白亜紀新世に形成された付加体なので、秩父帯の形成年代よりも新しい。ここでも岩石を採集することができた。(図10)



図10 四万十帯赤滝コンプレックス赤色珪質泥岩

<STOP7> 四万十帯伯母谷川コンプレックスの砂岩泥岩互層

観音峯登山口の吊り橋を渡って下の河原に降りた。ここでは、四万十帯伯母谷川コンプレックスの砂岩泥岩互層が河原の岩石で観察できた。(図11)

また、対岸の砂岩泥岩互層は褶曲しており、背斜構造になっている様子が観察できた。

以上で今回の巡検行程を終えて、たくさんの標本を持って帰ることができ大収穫で(図12)、全員無事に帰路についた。(図13)

日帰りだが中身の濃い充実した巡検であり、安全に帰って来られて何よりだった。



図11 四万十帯伯母谷川コンプレックス砂岩泥岩互層



図12 上段左からSTOP5石灰岩、STOP4結晶質石灰岩、STOP5緑色岩類
下段左からSTOP5層状チャート、STOP6赤色珪質泥岩、STOP7砂岩泥岩



図13 お疲れさまでした、全然疲れてません！

八尾先生をはじめとして関わっていただいた全ての方に感謝申し上げたい。今回は県内の巡検だったので、身近な郷土の地質に触れることができた。各校で地学教育に携わっておられる地学が専門でない先生方にも巡検への参加をお勧めしたい。

3 参考文献資料

「奈良県高等学校理化学会地学部会 2021年度秋季地学巡検案内書 洞川地域の地質」八尾 昭
「国際年代層序表」国際層序委員会
Wikipedia 「付加体」「節理」
「アーバンクボタ 38号 紀伊半島の地質と温泉」久保田鉄工株式会社

4 参加者

池田 正	新川 雄彦(奈良学園)
近池 日出夫	出山 直樹
中尾 勝博	前田 祐作(畝傍高校)
峯川真由美(高円高校)	山田 隆文(青翔高校)
八尾 昭	山本 修(立命館慶祥高校)