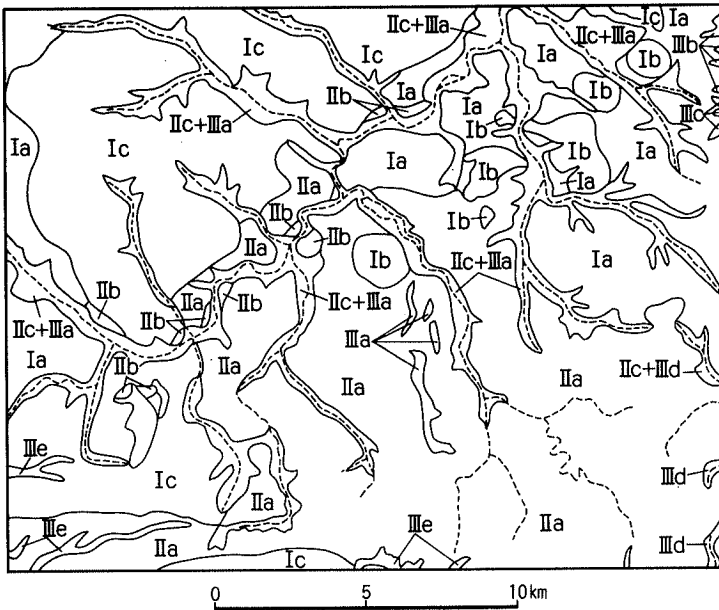


## II 地形細説

### II. 1 山地・丘陵地(I)

耶馬溪図幅において、山地・丘陵地の区分は山地の名称で行うより、地質単位で区分する方が、よりわかりやすいことから、ここでは従来の地質区分で用いられた宇佐層群、耶馬溪層、瀬戸内火山岩類、筑紫溶岩の名称を使う。これらの名称は総称的な意味として使うのみで、それらの時代等とはかならずしも、従来と同様ではない。この点については地質概観の項で詳細に述べている。(第3図)



第3図 地形区分図

- |          |                     |
|----------|---------------------|
| I 山地・丘陵地 |                     |
| I a      | 耶馬溪層及びそれ以前の地層からなる山地 |
| I b      | いわゆる瀬戸内火山岩類からなる山地   |
| I c      | いわゆる筑紫溶岩からなる山地・丘陵地  |
| II 台地・段丘 |                     |
| II a     | 耶馬溪火砕流台地            |
| II b     | 阿蘇火砕流台地             |
| II c     | 砂礫台地                |
| III 低地   |                     |
| III a    | 山国川水系低地             |
| III b    | 犬丸川水系低地             |
| III c    | 伊呂波川水系低地            |
| III d    | 駅館川水系低地             |
| III e    | 筑後川水系低地             |

## II. 1. 1 耶馬溪層およびそれ以前の地層からなる山地（I a）

この山地は鮮新世の耶馬溪層および中新世の宇佐層群からなる。図幅北東部の本耶馬溪町を中心に広く分布するほか、西部の山国川上流部に沿って分布する。この地層は、これ以後の地質の基盤をなし、さらに西方の「吉井」図幅へ連続する。開析が進み、地形としては侵食地形で特徴づけられる。山地の高度は北東部で400～570mで、より新しい時期の噴出になる耶馬溪火砕流の台地より低い高度を持つにもかかわらず、耶馬溪火砕流に覆われていない部分が多い。これはおそらく耶馬溪火砕流の噴出時にはより高い状態であったが、その後侵食により高度が低下し、いわば地形の逆転が生じたか、あるいは耶馬溪火砕流堆積物に一旦覆われたが、その層厚が薄かったためその後の侵食で剥離したものと考えられる。

耶馬溪層の分布地域では耶馬溪の風景のうち、いわゆる耶馬溪式風景を展開する。耶馬溪層は鮮新世の火山噴出物で、凝灰岩、凝灰角礫岩、火山礫岩などが水中堆積したものである。これは層理を有することから、かつて「成層集塊岩」とよばれていたもので、礫の部分よりもマトリクスとしての凝灰質の部分により強く侵食される。そのため礫部が取り残されて急崖、岩柱、奇峰、石門、洞穴などいろいろな岩石景観をつくる。この景観は山国川本流だけでなく、多くの支流にも広くみられる。すなわち山国川本流の本耶馬溪、屋形川流域の中の迫の景、仙岩山の景、地蔵峠の景を主とする東耶馬溪、跡田川流域の古羅漢の景などの奇峰群を中心とする羅漢寺耶馬溪、津民川流域の川原口の景などからなる津民耶馬溪などで典型的にみられる。また、本耶馬溪の特徴的な岩峰には競秀峰、七仙岩、朝天峰、擲筆峰、酔仙岩、群仙峰、朝陽峰などの名が付けられている。「青の洞門」は競秀峰に掘られたトンネルであり、頼山陽が天下に紹介したのはこの集塊岩よりなる耶馬溪式風景であった。

一方、基盤をなすいわゆる宇佐層群は、本図幅では主として河床に露出し、山国川上流の草本における猿飛甕穴群のように、独特の侵食地形をみせる部分もある。

## II. 1. 2 いわゆる瀬戸内火山岩類からなる山地 (I b)

この山地は耶馬溪層およびそれ以前の地層からなる山地の上に突出するようにそびえる山地で、図幅北東部に分布し、主として鹿熊岳 (664.5 m)、大岳 (木ノ子岳; 630.4 m)、足嶽 (550 m)、熊ヶ岳 (470 m) などの独立峰としてみられる。また、跡田川はその中流部の長野と井原の間で、この山地を横切って流下し、洞鳴瀑布を形成している。

岩石は古銅輝石安山岩・含黒雲母角閃石輝石安山岩溶岩・ドーム・岩頸・岩脈などからなり、中新世中期のいわゆる瀬戸内火山岩類とよばれていたものである。しかしながらそれらの噴出年代が3~4 Ma 頃であることから、鮮新世の火山岩類とされた。

山地の特徴としては残丘的な独立峰として分布することから、開析がそれほど進んでなく、大岳 (木ノ子岳) のように新鮮な円錐形の山体を示すものもある。また、堅岩であることから侵食に対して抵抗性を示し、洞鳴瀑布のように遷急点をなす部分もある。

## II. 1. 3 いわゆる筑紫溶岩からなる山地・丘陵地 (I c)

この山地は耶馬溪層およびそれ以前の地層からなる山地をおおうように分布する台地性溶岩 (いわゆる筑紫溶岩) からなり、丘陵的な地形を示すが、なお堆積原面としての溶岩台地面を残している。岩石的には鮮新世の火山岩類である釣鐘山火山岩類 (松本, 1984) や一尺八寸山火山岩などからなり、従来の筑紫溶岩とは時代等でかなり異なる。この点も地質概観で詳述している。

分布は図幅中北部~西部を中心とするが、北東隅の八面山もこれに含まれる。開析は進んでいるが、桧原山付近、福土台、一尺八寸山、八面山などで堆積原面を残しており溶岩台地的であるが、ここでは溶岩台地ではなく、山頂緩斜面として分類した。その理由はこれらの溶岩の噴出時期が鮮新世であることによる。これらのうち最も高位置にあるのは中摩殿畑山北方で、800~900 mである。一尺八寸山は600~700 m、桧原山付近は500~600 m、八面山は500~630 m、福土台は470~500 mである。いずれも波状起伏を示し丘陵的であるが、なお平坦面を残し、溶岩台地としての性格を保っている。

## II. 2 台地・段丘 (II)

台地は火砕流台地と砂礫台地に区分できる。さらに火砕流台地は耶馬溪火砕流台地と阿蘇火砕流台地に、砂礫台地は上位砂礫台地 (GT I)、中位砂礫台地 (GT II)、下上位砂礫台地 (GT III<sup>+</sup>)、下位砂礫台地 (GT III) にそれぞれ細分される。ここではそれぞれについて述べる。

## II. 2. 1 火砕流台地

### II. 2. 1. 1 耶馬溪火砕流台地(II a)

耶馬溪火砕流は本図幅中央部から南部にかけての350~580 mの高度に広範に分布する。台地面は山国川の本流および支流により開析されているが、堆積原面はかなり残っている。

図幅中央部を北流する山移川流域の深耶馬溪や金吉川流域の裏耶馬溪には耶馬溪におけるもう1つの風景である新耶馬溶岩(脇水, 1939)よりなる新耶馬溪式風景が広がる。ここで新耶馬溶岩とよばれるのはいわゆる耶馬溪火砕流堆積物のことであり、柱状節理の発達が良い。耶馬溪火砕流はおよそ1 Ma 前後に九重町町田南西付近より噴出したと考えられている(鎌田, 1985)。耶馬溪全体からすると、新しい時期の堆積になるもので、地形的にはまだ幼年期的な様子を示している。つまり火砕流台地面は平坦さを残しており、集落、水田、畑が位置するところもある。しかしながら台地間の渓谷は岩質の堅さと規則正しい柱状節理の発達により、谷の侵食が節理に沿って垂直に進行した結果、函状の峡谷をなしている。このような峡谷は山移川上流部の深耶馬溪で典型的にみることができる。

谷の侵食がより進んだところでは一枚の岩壁が分かれて多くの直立した石柱となっている。深耶馬溪の一目八景や裏耶馬溪の立羽田の景はこの直立の絶壁と石柱の林立で特徴づけられる。また、柱状節理に直交する板状節理が発達するところでは、節理面が谷底をなし、一枚板状の谷床がみられる。山移川水系の麗谷の上流、錦雲峡、大谷渓谷、折戸川、院内川水系の岳切渓谷などに典型的で、谷床の節理に沿って甌穴が形成されている部分もある。

### II. 2. 1. 2 阿蘇火砕流台地(II b)

阿蘇火砕流は阿蘇カルデラ形成にともなう噴出物で、本図幅ではそのうち最後の噴出になる阿蘇4火砕流が分布する。阿蘇火砕流台地は本図幅においては分布が小さく、山国町平小野、藤野木付近、耶馬溪町黒法師、蕨野付近、柿坂、平田付近、本耶馬溪町青付近、下屋形付近に点在する。このうちとくに耶馬溪町の平田城址一帯では典型的な阿蘇火砕流台地がみられる。

分布高度は上流側の平小野で230~250 m、藤野木付近で280~300 m、庄屋村で190~200 m、耶馬溪町黒法師・蕨野付近で160~180 m、柿坂で230~240 m、平田付近で110~120 m、本耶馬溪町青付近で70~90 m、下屋形付近で70~90 m、であり、山国

川本・支流の上流側から下流側へと高度を下げる。このように阿蘇火砕流は山国川本・支流沿いに点在し、中津平野の扇状地の扇頂部にあたる野路付近まで分布することなどから、日田盆地や玖珠盆地方向から流入し、山国川本・支流沿いに、その当時の河谷を埋積しながら流下したと思われる。しかしながら、峡谷的な状態の谷を埋積したため、堆積物の大部分がすみやかに侵食により取り去られ、現在の点状的な分布形態をとったものと考えられる。そのため、その詳細な流入経路などは不明である。

## II. 2. 2 砂礫台地 (IIc)

本図幅において砂礫台地は河川沿いにみられるのみであり、台地の地域的な区分はほとんど不可能である。それゆえこれをすべて一括してIIcとし、低地(III)と合わせて地域区分する。

### II. 2. 2. 1 上位砂礫台地 (GT I)

上位砂礫台地 (GT I) は本地域で最も高位の河岸段丘で、本耶馬溪町曾木と八面山南麓部に山麓緩斜面状の地形としてみられる。前者は210mから120mまで13%の勾配で、後者は450mから270mまで23%の勾配でそれぞれ傾き下る。いずれも八面山火山岩からなる台地麓部に発達していることから、溶岩台地の開析により供給された礫がその麓部に扇状地的に堆積したものであろう。

本耶馬溪町の跡田川中流部の落合、寺辺では高度100~120mにこの台地がみられる。

### II. 2. 2. 2 中位砂礫台地 (GT II)

中位砂礫台地 (GT II) は本流上流部の毛谷村付近、彦水川の轟付近、津民川の川原口付近、跡田川の長野付近及び屋形川右岸の八面山南麓部に分布する。ほとんどが支谷からの扇状地として形成されたものである。八面山南麓部の本面は上位砂礫台地 (GT I) と同様溶岩台地の開析により供給された礫がその麓部に扇状地的に堆積したものと考えられる。

跡田川中流部の洞鳴瀑布付近にはこの台地が細長く連続する。これはこの部分で、河川争奪が行われたことを示しており、堅硬ないわゆる瀬戸内火山岩類の存在によりこの現象が生じたものであろう(第4図)。



るが、層厚は薄い。段丘面上に旧河道がみられ、側方侵食により河谷の幅を広げてきたことを示している。現河道は下位砂礫台地（GTⅢ）を数m～10数m掘削して流れている。

## II. 3 低地（Ⅲ）

### II. 3. 1 山国川水系低地（Ⅲa）

山国川水系に属する河床・氾濫原・自然堤防・旧河道・後背湿地などが帯状に連なる地域一帯を山国川水系低地とした。山国川本流の高度は図幅西端の草本で270m、北北東端の曾木で50mであり、平均勾配は0.8%である。山国川本流には南から上志川、長尾野川、春田川、金吉川、山移川、跡田川、屋形川などの支流が、北からは田野尾川、樋山路川、津民川、三尾母川などの支流がそれぞれ合流する。山国川本流はこれらすべての支流を含めた山国川水系全体の侵食基準面の意味を持つ。

低地には下位砂礫台地（GTⅢ）・谷底平野が分布している。各河川の上流部は段丘化しておらず、谷底平野となっている。下上位砂礫台地（GTⅢ<sup>+</sup>）は扇状地として低地に合流し、その先端部が侵食され、段丘崖となっていることから、下上位砂礫台地（GTⅢ<sup>+</sup>）と下位砂礫台地（GTⅢ）の間には形成環境の大きな差が認められる。

### II. 3. 2 犬丸川水系低地（Ⅲb）

図幅北東端の三光村域には犬丸川水系の最上流部が位置し、谷底平野が形成されている。

### II. 3. 3 伊呂波川水系低地（Ⅲc）

図幅東北東端の宇佐市域には伊呂波川水系の最上流部が位置し、谷底平野が形成されている。

### II. 3. 4 駅館川水系低地（Ⅲd）

駅館川水系の最上流部は本図幅の南東端の院内町域に含まれる。谷底平野としてみられるほか定別当では下位砂礫台地（GTⅢ）が分布する。

### II. 3. 5 筑後川水系低地（Ⅲe）

図幅南端部に筑後川水系森川、太田川、南西端には筑後川水系の花月川、有田川の上流部が、それぞれ位置し、狭長な谷底平野を形成している。

### Ⅲ 地形と開発，保全

従来，この地域ではほとんど重要な地形災害をこうむっていない。しかし，山国川の支流の上流部の多くは砂防指定河川であり，また，耶馬溪層や耶馬溪火砕流分布地域ではそれらの地質的な特性から急傾斜地崩壊危険区域に指定されている地点も多い。

この地域はその地形ゆえにこれまでほとんど人工的に地形が改変されていないが，土地利用の高度化にともない新しい形態の災害が生じる可能性もある。本図幅の地域はあくまでも山地地域であり，そこでの地形改変は崩壊や狭小な谷への土砂供給量の急増にともなう河況の急変などをもたらす可能性が大きいことを認識する必要がある。

山国川流域ではむしろ下流に位置する中津平野での治水の意義が大きく，それを含めて耶馬溪ダムが山移川に建設された。ここでは耶馬溪ダムについて記載する。

耶馬溪ダムは，山国川総合開発の一環として特定多目的ダム法に基づき，一級河川山国川水系山移川に，洪水調節，流水の正常な機能の維持，水道・工業用水の供給ならびに発電を目的として建設された多目的ダムである（第3表）。

山国川はその源を大分・福岡県境の英彦山に発し，耶馬溪を経て，北東に流下し周防灘に注ぐ河川である。流域は大分・福岡両県に1市8町村にまたがり，流路延長56km，流域面積540 km<sup>2</sup>で，その大部分は新生代火山岩分布地域であるが，下流部は肥沃な扇状地性の中津平野を形成している。流域内の気候は瀬戸内海型と山地型に属し，多雨地帯九州の中では降水量は比較的少なく，梅雨時及び台風時に極大がある。河川の流況は不安定で，豊水と渇水の差がきわめて大きい。

山国川の改修事業は昭和19年の洪水を契機に，昭和23年より国の直轄事業として行われているが，近年の出水の状況や流域の開発などから改修計画を見直し，上流ダムによる洪水調節を含めた治水計画が昭和43年に制定された。同時に北九州市の水道用水及び大分県北部の工業用水確保も目的とした。

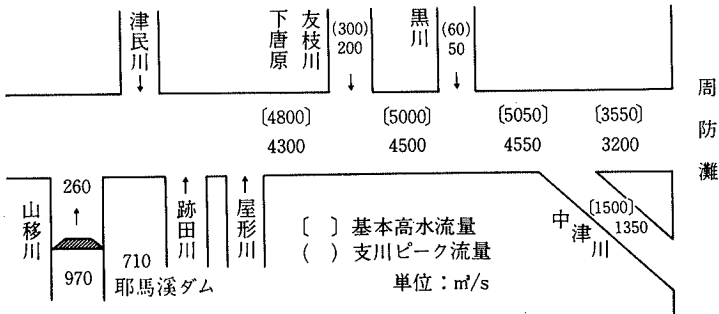
このような状況において，建設省は治水・利水の観点から耶馬溪ダムを計画し，昭和45年に実施調査にはいり，昭和56年3月よりダム本体のコンクリート打設を開設し，昭和60年3月に竣工した。総事業費は約450億円であった。

耶馬溪ダムを治水の面からみると，ダム地点で最大流量970 m<sup>3</sup>/sのうち710 m<sup>3</sup>/sを貯水池に貯留し，ダム放流を260 m<sup>3</sup>/s以下の流量とする。これにより下流基準地点である下唐原での最大流量を4,800 m<sup>3</sup>/sから4,300 m<sup>3</sup>/s以下の流量に低減させ，500 m<sup>3</sup>/sの効果を



第3表 耶馬溪ダム諸元

ダム	河川名	山国川右岸支流山移川
	位置	大分県下毛郡耶馬溪町大字柿坂
	型式	重力式コンクリートダム
	堤高	62m
	堤頂長	313m
	堤体積	395,000m <sup>3</sup>
	越流部標高	EL 166.0m (標高 281.0m)
	非越流部標高	EL 177.0m (標高 292.0m)
	非常洪水吐	クレスト (3門) 最大放流量 1,480m <sup>3</sup> /s
	常用洪水吐	コンジット (2門) 計画放流量 260m <sup>3</sup> /s, 最大放流量 315m <sup>3</sup> /s オリフィス (1門) 計画放流量 30m <sup>3</sup> /s, 最大放流量 225m <sup>3</sup> /s
	利水放流管	(1条) 最大放流量 8m <sup>3</sup> /s
貯水池	集水面積	89km <sup>2</sup>
	湛水面積	1.1km <sup>2</sup>
	洪水時満水位	EL 175.0m (標高 290.0m)
	常時満水位	EL 162.0m (標高 277.0m)
	洪水期制限水位	EL 162.0m (標高 277.0m)
	堆砂位	EL 142.5m (標高 257.5m)
	基盤岩盤	EL 115.0m
	総貯水容量	23,300,000m <sup>3</sup>
	有効貯水容量	21,000,000m <sup>3</sup>
	治水容量	11,200,000m <sup>3</sup>
発電所	利水容量	9,800,000m <sup>3</sup> (不特定用水 5,500,000m <sup>3</sup> , 都市用水 4,300,000m <sup>3</sup> )
	発電所名	耶馬溪発電所
	最大使用水量	5.0m <sup>3</sup> /s
	有効落差	43.1m
	最大出力	1,700kW
	有効電力量	約 4,800MWH



第5図 山国川流量配分

もたらすというものであり(第5図), また, 利水の面からは, ダムにより不特定用水を確保して, 山国川下流部の農業用水(灌漑面積 2,628 ha)及び都市用水の安定取水を図るとともに, 新たに $1.6\text{ m}^3/\text{s}$ の都市用水を供給し, それらの利水放流水と落差を利用して発電(1,700 kW)を行うというものである。

### あとがき

本図幅の執筆は, 水系および谷密度を土居が, 傾斜分布を中島がそれぞれ担当し, それ以外は千田が担当した。

## IV 資料及び文献

- 赤木 健(1933): 7万5千分の1地質図幅「山鹿」および同説明書, 地質調査所, 54頁。
- 千田 昇(1983a): 耶馬日田英彦山国定公園の地形, 耶馬日田英彦山国定公園学術調査報告書, 25-28。
- 千田 昇(1983b): 国東半島の地形, 「国東半島—自然・社会・教育」, 大分大学教育学部, 17-28。
- 千田 昇(1987): 本耶馬溪町の地質・地形, 「本耶馬溪町史」, 本耶馬溪町, 650-666。
- 大匹雅弘・林 正雄・石橋 澄(1981): 大分県に分布するいわゆる“瀬戸内火山岩類”(要旨), 三鉱学会昭和56年度秋期連合学術講演会要旨, 100。
- 英彦山団研グループ(1984): 九州北部, 英彦山地域の後期新生代火山層序および地質構造, 地質学論集, 24号, 59-76。
- 英彦山団研グループ(1987): 北部九州英彦山地域の鮮新世火山活動と構造運動, 地団研専報, 33号, 87-106。
- 鎌田浩毅・村岡洋文(1984): 大分県安心院の安山岩溶岩のK-Ar年代, 地質学雑誌, 90, 125-128。
- 鎌田浩毅(1985): 九州中北部における火山活動の推移と地質構造, 地調報告, 264号, 33-64。
- 鎌田浩毅・渡辺公一郎(1985): 九州中北部に分布する火山岩のK-Ar年代とフィッシュン・トラック年代の比較検討—火山構造性陥没地の形成開始年代—, 岩鉱, 80, 263-

271。

加藤武夫(1918)：耶馬溪及英彦山地方地質調査報文，震災予防調査会報告，85号，49頁。

川西 博・西田 實・黒木一暎(1983)：耶馬溪および英彦山系の森林気候，耶馬日田英彦山園定公園学術調査報告書，5-18。

川西 博(1987)：本耶馬溪町の気候，「本耶馬溪町史」，本耶馬溪町，666-675。

建設省九州地方建設局耶馬溪ダム工事事務所(1985)：「耶馬溪ダム工事誌」，2-1-2-67。

建設省九州地方建設局耶馬溪ダム管理所(1985)：「耶馬溪ダム」，15頁。

建設省九州地方建設局大分工事事務所(1991)：直轄河川防御対象氾濫区域図(山国川)。

木戸道男・英彦山団研グループ(1987)：北中部九州，英彦山・津江地域の中新世と鮮新世の構造運動および火山活動，地団研専報，33号，107-126。

松本達郎・野田光雄・宮久三千年(1962)：日本地方地質誌「九州地方」，朝倉書店，423頁。

松本徃夫(1963)：北中部九州における後期新生代の火山活動，九大生産研報告，34号，1-21。

松本徃夫(1977)：九州におけるグリーンタフ変動と島弧変動の火山活動，地団研専報，20号，257-264。

松本徃夫(1984)：北・中部九州における後期新生代火山活動の特性一とくに地溝性陥没構造との関係一，地質学論集，24号，199-212。

松本徃夫(1987)：北中部九州における後期新生代の火山系列，地団研専報，33号，235-249。

松本徃夫・西村 進・田島俊彦(1977)：九州の新生代火成岩の fission-track 年代，長崎大教養部紀要，自然科学，17，63-75。

松本徃夫・板井秀典・二木 彰(1986)：大分県宇佐・耶馬溪域の火山層序とフィッシュン・トラック年代，日本地質学会第93年学術大会講演要旨集，397。

宮久三千年(1960)：九州の新生代金属鉱床生成期試論，九州鉱山学会誌，28，279-281。

尾崎正陽・長谷義隆・豊原富士夫(1994)：土地分類基本調査「耶馬溪」表層地質，大分県。

新エネルギー・産業技術総合開発機構(1989)：昭和63年度全国地熱資源総合調査(第3次)広域熱水流動系調査鶴見岳地域火山岩分布・年代調査報告書要旨，133頁。

首藤次男(1953)：豊州累層群の地史学的研究(Ⅰ,Ⅱ),地質学雑誌,59,225-240;  
372-384。

首藤次男(1962)：九州の最新統諸層の吟味一対比の基礎,地質学雑誌,68,301-312。

須藤 茂(1985)：豊肥地熱地域の火山岩のK-Ar年代と古地磁気,地調月報,36,119  
-136。

武久義彦(1968)：土地分類基本調査「宇佐」地形各論,経済企画庁,25頁。

玉生志郎・糟谷正雄(1983)：豊肥地熱地域のボーリング・コアのフィッシュン・トラッ  
ク年代(その1),地調月報,34,455-469。

巽 好幸・鳥居雅文・石坂恭一(1980)：瀬戸内火山岩類の火山活動時期及び分布範囲に  
ついて—瀬戸内火山岩類の年代測定,その5—,火山,第二集,25,171-179。

富田 達(1951)：北九州の第四紀火山地質,日本地質学会西日本支部報,6号,14-15。

通産省(1984)：昭和58年度大規模深部地熱発電所環境保全実証調査報告書,豊肥地域地  
質構造及び火山岩熱源調査。

通産省(1990)：平成元年度広域地質構造調査報告書,九州中部地域,286頁。

宇都浩三・須藤 茂(1985)：豊肥地熱地域の火山岩のK-Ar年代,地調報告,264号,  
67-83。

脇水鉄五郎(1939)：雲仙・霧島・瀬戸内三国立公園,「日本風景誌」,161-180。

渡辺公一郎・林 正雄・英彦山団研グループ(1986)：九州北部,英彦山地域に分布する  
火山岩類のフィッシュン・トラック年代,地質学雑誌,92,219-230。

(千田 昇・土居晴洋・中島弘二)

## Ⅱ 表層地質図

### Ⅱ-1 表層地質の概要

調査地域は、地質学上、中部九州の北端を示す松山—伊万里構造線のすぐ北側に位置し、調査地域の北側は国土地理院5万分の1地形図の「中津」、南側は「森」、東側は「豊岡」、西側は「吉井」である。

層序の概要：本調査地域は火山性岩石が大部分を占めて広く分布する。調査地域に分布する岩石のうち、層序上最下部を構成する火山砕屑岩—1は、主として含普通輝石紫蘇輝石普通角閃石安山岩質岩石を原岩とする変質作用を蒙った岩石である。その上位には輝石安山岩質溶岩および凝灰角礫岩が広く分布するが、これらのうち主として溶岩部からなる部分を質岸石—1、主として凝灰角礫岩からなる部分を火山砕屑岩—2とした。これらの岩石区分と首藤（1953）の区分との対応関係を示すと、火山砕屑岩—1は宇佐層群に、安山岩質岩—1および火山砕屑岩—2は耶馬溪層にほぼ相当する。また、松本ほか（1984）の区分との対応では、火山砕屑岩—1は下毛層最下部の変質部に、安山岩質岩石—1は下毛層の非変質溶岩部に、また、火山砕屑岩—2は下毛層の凝灰角礫岩主体の部分に相当する。なお、耶馬溪層あるいは下毛層中の凝灰岩、凝灰質砂岩、凝灰質シルト岩を主とする部分および黒法師層（松本ほか、1984）は、本報告では「固結堆積物」の「砂岩・シルト岩・火山礫凝灰岩」として取り扱われている。安山岩質岩石—2は主として普通角閃石安山岩の溶岩であるが、一部には凝灰角礫岩もある。図幅の中央部より北西の宮園地域と北東部の耶馬溪町折元地域にそれぞれ分布し、松本ほか（1984）の宮園安山岩類にあたる。安山岩質岩石—3は図幅西部の釣鐘山を中心に北側の山体上部を構成する輝石安山岩で、同様の岩質を示し、同年代に形成されたと考えられる一尺八寸山などをまとめている。松本ほか（1984）の釣鐘山安山岩類の一部にあたる。なお、従来瀬戸内系火山岩と考えられていた大岳（木ノ子岳）、鹿熊山など（大分県、1972）の輝石安山岩は放射年代の測定値が  $3.2 \pm 0.2 \text{ Ma}$  であることから、いわゆる瀬戸内系ではないとの見解が出されている（通産省資源エネルギー庁、1990）。これらも安山岩質岩石—3に含めている。安山岩質岩石—4は安山岩質岩石—3と類似の溶岩であるが、標高500～600mに著しく平坦な面をなし、岩質的にもやや異なることから、安山岩質岩石—3とは区別して示している。火山砕屑岩—3は一般に耶馬溪火砕流堆積物と呼ばれているもので、図幅の南部に広く分布し、しばしば数10m～100mの崖を呈し、台地状の地形をつくっている。ま

た、台地の端の部分では下位の下毛層の凝灰角礫岩とともに、いわゆる「耶馬溪」の景観をなしている。火山砕屑岩—4は阿蘇カルデラ起源と考えられる火砕流堆積物で、河川沿いの低地にきわめて断片的に分布する。黒色～灰色で弱溶結ないし非溶結である。軽石を含み、軽石にはあまり多くはないが、角閃石結晶が認められる。溶結部ではレンズ状の黒曜石が認められる。なお、耶馬溪火砕流堆積物からなる台地面の上にも、類似の岩相を呈する火砕流堆積物が断片的に分布する。台地上のものは低地に分布するものとは明らかに分布状況が異なることから阿蘇火砕流堆積物ではない可能性もあるが、本報告では火山砕屑岩—4として一括している。

固結堆積物は本調査地域では砂岩・シルト岩・火山礫凝灰岩のみである。砂岩・シルト岩・火山礫凝灰岩は前述のように従来の耶馬溪層・下毛層の一部および黒法師層に相当する。耶馬溪町黒法師から同町橋本付近にかけて典型的な分布を示すほか、各所に小規模に点在し、やや層理の発達した凝灰質シルト岩、凝灰質砂岩および火山礫凝灰岩からなる。

未固結堆積物のうち、段丘砂礫層は低地に分布する火山砕屑岩—4（阿蘇火砕流堆積物）の下位にみられ、扇状地堆積物は耶馬溪町茸木にわずかに分布する。また、沖積層は泥、砂、礫からなり、山国川およびその流域の低地を構成している。

表層地質区分と松本ほか(1984)および大分県(1972)の層序との対応関係を以下に示す。

表層地質岩相区分(本報告)		調査地域の層序比較	
地質時代	岩相区分名 (地層名)	松本ほか(1984)	大分県(1972)
完新世	泥・砂および礫(沖積層)	沖積層	沖積層
更新世	扇状地堆積物		
	火山砕屑岩—4(阿蘇火砕流堆積物)	阿蘇火砕流堆積物	阿蘇溶結凝灰岩
	段丘堆積物	段丘堆積物	
鮮新世	火山砕屑岩—3(耶馬溪火砕流堆積物)	耶馬溪火砕流堆積物	耶馬溪溶結凝灰岩
	安山岩質岩石—4(八面山安山岩類)	釣鐘山安山岩類	筑紫溶岩
	安山岩質岩石—3(釣鐘山安山岩類)		
		黒法師層	
安山岩質岩石—2(宮園安山岩類)	宮園安山岩類		
新世	火山砕屑岩—2 (下毛層の凝灰角礫岩)	下毛層	耶馬溪層上部層 耶馬溪層下部層
	砂岩・シルト岩 安山岩質岩石—1 (下毛層の溶岩部)		
	火山砕屑岩—1(下毛層の変質部)		宇佐層群

## II-2 未固結堆積物

### 2-1 泥，砂および礫（沖積層）

山国川本流およびその支流跡田川に沿って小規模に分布する。比較的広く発達しているのは、平田の上ノ馬場～首木の久保～後田川沿いの新田付近である。これらの地域の多くは、水田および畑地として利用されている。

### 2-2 扇状地堆積物

耶馬溪町金吉の行広，茸木から南東方の和泉原に走る谷を埋めて発達する。凝灰岩の礫および耶馬溪溶結凝灰岩の礫からなる。下流部では阿蘇溶結凝灰岩の礫も認められる。

### 2-3 段丘堆積物

山国川およびその支流木ノ子川，跡田川に沿って断続的に分布しており，本耶馬溪町茸木，同町青および耶馬溪町木ノ子において見られる。下部は直径10cm程度の円～亜円礫からなる礫層である。礫種は含普通角閃石普通輝石紫蘇輝石安山岩質のものが多い。上部はシルト層となる。木ノ子では砂が卓越し，下位より砂，礫，砂質シルトの順に重なる。本耶馬溪町梅ノ木瀬の道路沿いには，輝石安山岩などの礫を含む砂礫層が分布する。マトリックスは中粒～極粗粒の砂で，礫は円～亜円礫である。ここでは，後述する火山砕屑物一4に覆われる。

## II-3 固結堆積物

### 3-1 砂岩・シルト岩・火山礫凝灰岩からなる層（下毛層の砂岩・シルト岩層）

本層は後述する火山砕屑物一2（下毛層）の一岩相である。岩質は主として凝灰質な砂岩・シルト岩，凝灰岩からなり，凝灰角礫岩を伴う。

下部は多量の亜円礫ないし円礫からなる。礫の直径は10～50 cmで，径20 cm程度のものが最も多い。礫種は普通角閃石安山岩，普通輝石紫蘇輝石安山岩，含普通角閃石普通輝石紫蘇輝石安山岩，含普通輝石紫蘇輝石普通角閃石安山岩である。中部は凝灰質シルト岩，凝灰質砂岩よりなる。上部は薄い礫岩および砂岩を挟む凝灰質シルト岩よりなる。本層の一部には厚さ1 m程度の亜炭質層を挟み，さらに上部では植物化石を産する。また，地域

により級化層理および葉理が発達する。顕著な分布を示すのは、耶馬溪町山国川沿いの黒法師・橋本およびその北方の二瀬、下越付近、同町山移川沿いの深瀬・鳴良から持田・原井付近および柿瀬、柿坂の物部、さらに本耶馬溪町跡田の新田である。

## II-4 火山性岩石

### 4-1 火山碎屑岩-4 (阿蘇火砕流堆積物)

山国川およびその支流の低地部や、耶馬溪町南部の大島、奥畑、新藤野、合敷、東部直入畑の台地の上に断片的に分布する。本岩は小野(1965)の阿蘇火砕流堆積物の分類によるとAso-3CおよびAso-4Bに相当するが、ここでは一括して阿蘇火砕流堆積物として表示する。

山国川河岸沿いに分布する阿蘇火砕流堆積物は、暗灰色を呈し強溶結であり、10~15cm程度のレンズ状に伸びた黒曜石あるいは軽石が含まれる。また、顕著な柱状節理をなしている部分も見られる。台地の上に分布する本岩は、暗灰色ないし黒色を呈し、黒曜石、軽石が含まれる。一般にレンズ状の伸長は見られず、溶結の程度も弱~非溶結であるが、耶馬溪町合敷では一部強溶結も認められる。

### 4-2 火山碎屑岩-3 (耶馬溪火砕流堆積物)

主として本調査地域の南半部の標高300mから500m前後の台地状をなして広く分布し、100m前後の急崖を形成している。南西部の一尺八寸山以东には標高570~580mの比較的なだらかな山峰をなす地域もみられる。

本岩は全体として明るい灰色を呈し、強溶結である。斜長石、普通角閃石の結晶が肉眼でも認められる。また、黄白色で径5mm前後の軽石も含まれる。

### 4-3 安山岩質岩石-4 (八面山安山岩類)

調査地域北部の耶馬溪町桧原山付近、本耶馬溪町跡田から今行間の332.7m山地域およびその北東方の八面山(標高659.4m)にメサ状台地をなして分布する。

本岩の岩質は、かんらん石普通角閃石普通輝石紫蘇輝石安山岩で、暗青灰色を呈しやや粗粒のち密質な溶岩である。

### 4-4 安山岩質岩石-3 (釣鐘山安山岩類)



山国町の釣鐘山から中摩殿畑山，さらにその北方の925m山，樋桶山およびそれより東方の827m，その東の618mに連なる山峰にかけて広く分布し，さらに調査地中央部に位置する鹿熊山(664.5m)，その北東方大岳(木ノ子岳)，無名峰(630.4m)，東方の450～500mの釣鐘状の山峰および地藏峠近くの山峰(589m)を形成している。

本岩の岩質は普通角閃石紫蘇輝石普通輝石安山岩で，暗青灰色～暗灰色を呈する。普通角閃石はまれで斜長石の結晶が目立つ。

#### 4-5 安山岩質岩石-2 (宮園安山岩類)

耶馬溪町大島から同町宮園北部を経てその北西方で耶馬溪町と山国町との町境をなす標高749.9mの山体，さらにその北西方の695.4m山などに分布する。また，調査地域東部の耶馬溪町折元の宮前およびそれを取り巻く標高410～460mの三峰にも分布する。

本岩の岩質は普通輝石紫蘇輝石普通角閃石安山岩であって，灰白色および暗灰色を呈し，斜長石および普通角閃石の斑晶が顕著な岩石である。本岩は一般に溶岩であるが，山国町羽高の東方の鷲岩や同町中摩付近では凝灰角礫岩質の産状を呈する部分も見られる。

#### 4-6 火山砕屑岩-2 (下毛層の主として凝灰角礫岩)

調査地域北半部の山国川およびその支流の屋形川，跡田川，西谷川，津民川流域に広く分布し，前述の安山岩質岩-4および安山岩質岩石-3などにより部分的に覆われる。一方，調査地域南半部でも山国川およびその支流の山移川，金吉川，東春田川流域に広く分布し，前述の火山砕屑岩-3(耶馬溪火砕流堆積物)に覆われる。本岩は主として普通角閃石普通輝石紫蘇輝石安山岩質の礫を含む凝灰角礫岩である。岩相は成層をなす部分と塊状を呈する部分があるが，いずれも固結度はよい。塊状の凝灰角礫岩は全体として礫および基質部の淘汰は悪く，礫は細礫から巨礫の角礫である。成層部では軽石凝灰岩および凝灰岩層を挟み，礫は角礫質で中ないし大礫が優勢である。しかし，基質部には細粒の円礫が多く，また礫の淘汰も良好である。また，級化層理もしばしば見られる。

#### 4-7 安山岩質岩石-1 (下毛層の溶岩部)

本岩は調査地域東部本耶馬溪町東谷の東谷川に沿う手月から桃ノ木にかけて狭長な分布を示す。また，西部の山国町守実の茸木～伏木花月，中摩の犬王丸および田野尾川沿いの奥畑から岩状にかけて，耶馬溪町柿坂から栃木を経て烏帽子岳に至る山国川および津民川流

域に、さらに津民川上流の落合から相ノ原にかけても分布する。

本岩は帯緑黒色または帯赤黒色を呈し、細粒緻密質である。板状節理，柱状節理，流理構造がよく発達しており，自破碎している部分もみられる。岩質は斜長石および輝石の結晶が目立つ含普通角閃石普通輝石紫蘇輝石安山岩である。

#### 4-8 火山砕屑物-1 (下毛層の変質部，変質溶岩を含む)

本岩は調査地域の東端部および西部に分布する。東端部の分布は屋形川上流部に位置する本耶馬溪町東屋形および西屋形にかけて，および同町折元，寺辺，奥畑にかけてみられる。他方，西部では山国川本流に沿う山国町平小野～吉野～草本地域にやや広く分布するほか，山国川支流の上志川沿いおよび長尾野川流域にも狭小な分布を示す。

本岩は斑晶鉱物の変質の程度から弱変質岩～強変質岩に分けられる。しかし，その分布は複雑に入り組んでおり，地域的な傾向はみられない。弱変質岩は暗灰色で，有色鉱物の一部は緑色を呈し緑泥石化していることを示している。原岩は含普通輝石紫蘇輝石普通角閃石安山岩である。強変質岩は灰緑色～帯緑青白色を呈している。斑晶の長石類はカオリナイト化し，有色鉱物は緑泥石化が顕著であり，一部では原岩の組織をとどめないものも認められる。

## II-5 応用地質

### 5-1 採石

地質概説の項でも述べたように，耶馬溪地域は火山岩類が大部分を占めて分布する。これらの火山岩類を下記の地でバラス材あるいは間知石材として採取しているが，現在はその大部分が採石を休止している。

採取地名	岩石名	備考
本耶馬溪町折元	安山岩質岩石-2 (宮園安山岩類)	稼行中
本耶馬溪町落合	安山岩質岩石-3 (釣鐘山安山岩類)	休止
耶馬溪町深耶馬字折戸東方	火山砕屑岩-3 (耶馬溪火砕流堆積物)	休止
耶馬溪町深耶馬字高須	同上	休止
耶馬溪町深耶馬洞鳴	同上	休止
耶馬溪町深耶馬字金吉	同上	休止
玖珠町森字山道	同上	休止

5-2 岩石片の耐圧強度

本地域に分布する各種岩石の圧縮強度について、固結硬質岩石にはシュミットテストハンマーN型を、また、半固結ないし未固結物については、山中式土壤硬度計をそれぞれ用いて現地測定を行った。その結果を下表に示す。

岩石名	測定位置	耐圧圧縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	硬度表示
固結堆積物 シルト岩	下毛郡耶馬溪町鹿倉	61.7	a
火山砕屑岩-4 (阿蘇火砕流堆積物)	下毛郡山国町中摩下	(中溶結) 310	b
	下毛郡耶馬溪町合敷	(強溶結) 520	c
火山砕屑岩-3) (耶馬溪火砕流堆積物)	下毛郡耶馬溪町直入畑	555	c
	下毛郡耶馬溪町鹿倉	555	c
安山岩質岩石-4 (八面山安山岩類)	下毛郡耶馬溪町中畑北方	625	c
安山岩質岩石-3 (釣鐘山安山岩類)	下毛郡本耶馬溪町大岳東側	688	c
	下毛郡耶馬溪町鹿熊山東斜面	679	c
安山岩質岩石-2 (宮園安山岩類)	下毛郡耶馬溪町島	460	c
	下毛郡本耶馬溪町道祖原	480	c
	下毛郡山国町中摩神谷	490	c
火山砕屑岩-2 (下毛層の角礫部)	下毛郡耶馬溪町宇部	290	b
安山岩質岩石-1 (下毛層の溶岩部)	下毛郡山国町中摩犬王丸	580	c
火山砕屑岩-1 (下毛層の変質部)	下毛郡山国町草本	(強変質) 430	c
	下毛郡山国町草本	(中変質) 495	c
	下毛郡山国町草本	(弱変質) 560	c

5-3 温泉

本地域には主な温泉地として、本耶馬溪町の西谷、耶馬溪町の鳴良、深瀬、奈女川および柿坂、また山国町の守実などの各温泉が知られている。以下に泉質などを挙げる。

地名	温度 (°C)	pH	湧出量 (l/min)	泉質
本耶馬溪町西谷	49.6	7.9	46	ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物泉 無色，澄明，無味，微硫化水素臭
同上	38.0	8.7	—	単純泉，無色，無味，無臭
耶馬溪町柿坂	35.4	7.6	10	ナトリウム-塩化物泉，無色，澄明， 微塩味，微泥炭臭
同上	27.0	8.1	—	単純泉，無色，無味，無臭
耶馬溪町深耶馬折戸	44.8	8.4	48	単純泉，無色，微鉱物味
耶馬溪町深耶馬奈女川	44.6	7.5	57	単純泉，微黄色，澄明，微鉱物味
耶馬溪町深耶馬淵尻	44.5	8.6	25	アルカリ性単純泉，微黄色，澄明 微硫化水素臭
耶馬溪町深耶馬 3153	43.5	8.3	42	単純泉，無色，無味，微硫化水素
耶馬溪町深耶馬 3155	44.2	8.3	117	単純泉，無色，澄明，無味，無臭
耶馬溪町深耶馬 3211	40.0	7.7	18	単純泉，微黄色，澄明，無味
耶馬溪町深耶馬温泉C	45.1		155	アルカリ性単純泉，無色，澄明， 無味，無臭
山国町守実	26.0	—	—	単純泉，無色，無味，無臭



## 引用文献

松本幡郎・村田正文・今中啓喜(1984)：大分県北部の上部新生界の火山層序，I. 宇佐・耶馬溪地域，熊本大学理学部紀要(地学)，13，1-30。

大分県(1972)：大分県の地質—新版20万分の1 大分県地質図説明書，大分県，140P

小野晃司(1965)：阿蘇カルデラ東部の地質，地質学雑誌，71，511-553。

首藤次男(1953)：豊州累層群の地史学的研究—1，地質学雑誌，59，225-240。

通商産業省資源エネルギー庁(1990)：平成元年広域地質構造調査報告書，九州中部地域，通商産業省，286P。

(尾崎正陽・長谷義隆・豊原富士夫)

### Ⅲ 土 壤 図

#### Ⅲ-1 土壤の概要

##### Ⅲ-1. 1 山地・丘陵地の土壤

「耶馬溪」図幅は、下毛郡本耶馬溪町、耶馬溪町、山国町を中心に、下毛郡三光村、宇佐市、日田市、玖珠郡玖珠町、宇佐郡院内町及び福岡県築上郡大平村の一部を含み、総面積42,966haに及ぶ広さで、その大部分が山国川の本支流によって開折された山地となっている。山国川の北側は、英彦山・犬ヶ岳山地の南～東側部にあたる山地で、いわゆる筑紫溶岩の分布する開折山地となっており、中摩殿畑山（991.1m）、釣鐘山（852.1m）、桧原山（734.9m）などの山岳が屹立する。これら山体をうがつつ津民川、三尾母川等の山国川の支流沿いでは、凝灰角礫岩よりなる下毛層が基岩として分布し、スギ、ヒノキの造林地が広がる。

山国川の南～東側一帯は、耶馬溪火砕流堆積物（耶馬溪溶結凝灰岩）の分布地域で、広大な台地が広がる。台地の上面は、比較的良好な原型をとどめるが、この台地の周辺は山移川、金吉川の支流によって浸食され、台地の間は深い箱形の溪谷をなし、溪谷に面した部分は、急斜面や太い柱状節理の発達した断崖がみられ、この断崖下には岩砕物の堆積地（崖錐）が発達し、生育良好なスギ人工林地となっている。

耶馬溪火砕流堆積物の広大な分布の中にあって、鹿熊岳（664.5m）、木の子岳（630.4m）などの独立峰がそびえ立ち、その山腹～山麓部はスギの優良な経済林地となっている。

これらの山地・丘陵地に出現する土壤は、褐色森林土と黒色土の二群に大別されるが、黒色土の分布は少なく、褐色森林土が卓越している。赤褐色系の褐色森林土が八面山安山岩類を母材とするところを中心に一部出現している。原型の残る台状山地のところでは、全般にやや乾性の土壤が主体をなすが、山国川以北の山地や南東部の金吉川、山移川流域沿いの崩積土地帯では、適潤性の森林土壤が広く分布し、優良な林業立地を形成している。「耶馬溪」図幅における山地・丘陵地の土壤は2土壤群、4土壤統群、14土壤統に分類される。

##### Ⅲ-1. 2 台地、低地地域の土壤

この図幅は、山国川本流およびその支流によって樹枝状に開折された数多くの谷からなっており、その谷間に水田が細長く分布する。台地は主に山国川南～東側一帯に広がり、

鎌城台がその代表例である。また、小河川の河岸面や上流域には小規模の台地が多く点在する。低地は、山国川本流やその支流の屋形川、跡田川、山移川、津民川、金吉川の中下流域に分布する。

この図幅内に出現する土壌は、母材、堆積様式、断面形態の特徴により、9土壌統群、16土壌統に分類される。台地地域は、黄色土と褐色森林土が主体であり、低地地域には、灰色低地土が分布する。

黒ボク土壌、淡色黒ボク土壌は火山灰の風積土で、それぞれ1土壌統が設定され、本図幅の南部の台地と曾木に分布する。その面積は少なく、主に桑園や茶園として利用されているが、桑園はほとんどが荒廃園と化している。

褐色森林土壌は、残積、崩積性の代表的な畑土壌で、本図幅の全域に分布する。この土壌は腐植が少なく、強粘質であるため有機物の施用が効果的である。

水田土壌は、台地上に分布する黄色土壌、灰色台地土壌、グライ台地土壌と沖積低地に分布する細粒灰色低地土壌、灰色低地土壌、粗粒灰色低地土壌である。細粒灰色低地土壌、灰色低地土壌は各河川の比較的平坦な地域に水積した土壌で、排水がやや不良な土壌もあるが、有効土層が深く、最も生産力の高い土壌である。粗粒灰色低地土壌と黄色土壌の大部分は30cm以内もしくは30～60cm以内に礫層が出現し、養分欠乏など障害が多く水稻の収量が低い土壌である。また、本図幅の起伏が大きい地域では、基盤整備などにより礫層が更に浅い位置に出現するようになることも考えられるため、これらの地域では客土等も必要になる。灰色台地土壌は耶馬溪町に、グライ台地土は図幅南部の台地上の浅い谷間に少面積分布し、前者は排水良好であるが、後者は排水不良で畑地利用は困難である。

## Ⅲ-2 土壌細説

### Ⅲ-2. 1 山地・丘陵地の土壌

#### ○黒ボク土壌

火山灰を母材とする表層多腐植の土壌である。この図幅においては、全体的に火山灰降下の影響があったとされ、諸所にその出現をみるが、現在まとまってその分布がみられるところは、一尺八寸山の尾根筋一帯、樋桶山の西側部及び本耶馬溪町東南部の東谷最奥部である。万年-1及び万年-2統の二土壌統が出現する。

#### 1) 万年1統(Han-1)

残積性の黒ボク土で多腐植のA層は20cm内外で褐色のB層へ移行する。微砂質壤土で保



水力に優れるが、生産力的には中庸以下である。

2) 万年2統 (Han-2)

再積性の黒ボク土で、幅広い緩斜谷筋を中心に分布している。礫の混入がみられる場合が多い。表層部では団粒構造が発達し、スギの経済林地として有用である。

○乾性褐色森林土壌

日の岳統は、最も乾性の性質を有する土壌で、尖鋭な尾根筋を中心に分布し、基岩が浅く出現したり、露岩地となっている場合が多い。西叡山、角埋、大平の3統はいずれも安山岩質の弱乾性土壌である。

3) 日の岳統 (Hin)

安山岩を基岩とする強乾性の風化土壌で、土層浅く、表層腐植層の発達貧弱な低位生産力土壌である。

4) 西叡山統 (Sai)

耶馬溪層と呼ばれる凝灰角礫岩の風化土壌で、やや赤味の強い褐色森林土となっている。粘質で弾力性がある。林木の生育は中庸～中庸以下であるが、ヒノキの生産林地として適する、

5) 角埋統 (Tnm)

耶馬溪火砕流堆積物(耶馬溪溶結凝灰岩)を母材とする乾燥傾向のやや強い褐色森林土で、厚い風化土層が発達する。粘性であるが、土壌の緻密度はそれ程高くない。表層部に火山灰の混合しているところが多い。生産力的には高くないが、ヒノキの林地として有用である。

○乾性褐色森林土壌(赤褐系)

いわゆる筑紫溶岩と呼ばれる台地性溶岩を基岩として分布する残積性の土壌で、B層は5YRの色調をもつ場合が多い。溶岩質の下毛層の風化土壌もこれに類似しており、一括して取り扱った。

6) 小平統 (Oda)

輝石安山岩質の溶岩が風化した土壌で、やや乾き気味の厚い土層が発達する。赤褐系の褐色森林土で、緻密にして粘性の強い埴質な土壌で、物理性はよくない。地形的に風衝地となっているところが多く、生産力的には中庸以下である。

○褐色森林土壌

偏乾～弱湿性の森林土壌で、図幅全体にわたり、山腹や谷筋を中心に広く分布する。

母材の相違、土壌水分系列の違いで空木統、湯山統など7統に区分される。いずれも匍行～崩積性の土壌である。

7) 皿山2統 (Sar-2)

変朽安山岩の風化土壌で、深層風化の進んだ偏乾性の埴質の土層をもつ。土層中に半風化した軟岩をもつ場合がみられる。土色はやや黄褐傾向にある。中庸の生産力を有する。

8) 皿山3統 (Sar-3)

変朽安山岩の風化土壌で、皿山2統より、水分条件に恵まれたところに出現する生産性の高い褐色森林土で、厚い風化土層を有し粘質で、弾力に富む。スキの経済林地として有用である。

9) 空木統 (Utg)

下毛層(凝灰角礫岩)を母材とする偏乾性の風化土壌で、緻密で粘質な堆積を示す。

石礫の混入がみられる。理化学性とも中庸～中庸以上で、スキ、ヒノキ、クヌギの生産林地として利用されている。

10) 湯山統 (Ym)

下毛層(凝灰角礫岩及び溶岩)を主なる母材とする崩積性の土壌で、崖錐地や谷筋などに分布する。中大角礫を混入し、腐植層のよく発達した理化学性の優れた土壌となっている。スキの生産林地として高い効果が期待される。

11) 中摩1統 (Nkm-1)

宮園安山岩類と呼ばれる角閃安山岩質の風化土壌で、壤土～埴質壤土質の土性となっている。やや黄褐味を帯びた色調を呈する。山腹の匍行土を主として分布している。生産力的には中庸～中庸以上で経済林地として有用である。

12) 中摩2統 (Nkm-2)

中摩1統と同じく、角閃石安山岩類の風化土壌であるが、水分環境的に中摩1統より優れ、従って、生産力も高位となっている。粘性度はやや低いが、理化学的には良好な土壌で腐植の浸透も深層に及ぶ。スキの経済林地として有用である。

13) 山下統 (Yms)

耶馬溪火砕堆積物のつくる広大な火砕岩台地を中心にみられる残積～匍行性の偏乾性土壌である。粘質のやや赤味を帯びた風化土壌で切れ込みの浅い谷筋やや、開析の進んだ

山腹斜面に分布する。理化学性とも中庸な土壤で、スギ、ヒノキ、クヌギ等の生産林地として活用されている。

○褐色森林土壤（赤褐系）

八面山安山岩類など、いわゆる筑紫溶岩と呼ばれている岩体の風化した土壤で、偏乾性の久保統の1統が出現する。

14) 久保統（Kub）

輝石安山岩質の溶岩の風化土壤で、粘質で緻密な堆積を示す。物理性、化学性とも良好とはいえないが、生産力的には中庸である。ヒノキ、クヌギ等の林地としての活用が望まれる。

Ⅲ-2. 2 台地、低地地域の土壤

○黒ボク土壤

この土壤は図幅南部の耶馬溪町家鐘、玖珠町古後の山麓台地と本耶馬溪町首木の山麓緩斜面に少面積分布する表層腐植質黒ボク土である。土地利用は桑園と普通畑である。

15) 大川口統（Okk）

風積の火山灰土壤で、表土は厚さ15～50 cm、腐植に富む黒色～暗褐色の壤～粘質土壤である。下層は腐植に乏しい強粘質土壤で、表下層とも礫はほとんど含まない。土壤が軽しょうであるため、緩斜面では水食の恐れがある。

○淡色黒ボク土壤

この土壤は耶馬溪町小柿山、市ノ尾、山国町フケ原、日田市花月の波状台地上の緩斜面および山麓緩斜面に少面積分布する。土地利用は桑園と茶園である。

16) 丸山統（Mry）

風積の腐植含量が低い褐色火山灰土壤で、表土の厚さは30～45 cmで厚く、有効土層は1 m以上で深い。表土は礫を含まず、土性は粘質であるが、粘着性が中庸で耕起碎土が容易である。また、土壤が軽しょうであり、緩斜面に位置するため水食の恐れがある。下層は腐植を欠く粘質な土壤である。

○褐色森林土壤

この土壌は本図幅の代表的な畑土壌であり、溶岩台地上および山麓傾斜地など図幅全域に分布する。特に、広範囲に分布する地域は、耶馬溪町鼻線、鎌城台、本耶馬溪町福土台、山国町平小野であり、そのほとんどの地域が人為的に造成された土壌である。残積または崩積の安山岩、凝灰岩を母材とする褐色の土壌で貝原統、岩屋統の2土壌統が属する。

17) 貝原統 ( Kib )

溶岩台地上に分布する残積土壌で、表土は厚さ20cm前後、暗褐色の腐植を含む強粘質な土壌である。下層は褐色の腐植に乏しい強粘質土壌で密度が大きく、礫を含む場合がある。土地利用は桑園、茶園、梨園、牧草地が主で一部普通畑として利用されている。

18) 岩屋統 ( Iwa )

山麓緩斜面に分布する崩積性土壌で、表土は厚さ30~40 cm、礫を含み暗褐色の壤~粘質土壌である。下層は褐色の粘質土壌で礫層になっており、有効土層が浅い。土地利用はほとんどが茶園である。

○黄色土壌

この土壌は本耶馬溪町東屋形、東谷、西谷、耶馬溪町寺小野、鹿熊、山国町の全域など小河川上流域の緩斜面や溶岩台地上に分布する。安山岩、溶結凝灰岩を母材とする残積の黄褐色土壌で、蓼沼統、水見統、風透統の3土壌統が属する。土地利用は水田であり、基盤整備完了地区もかなりみうけられ、基盤整備により下層に礫層が出現する地区が多くみられる。

19) 蓼沼統 ( Tdn )

安山岩や凝灰岩を母材とする残積土で、表土は腐植を含む暗褐~灰黄褐色の粘質~強粘質土壌である。下層は腐植を欠く強粘質土壌で、糸根状斑鉄を含み、礫を含むことが多い。

20) 水見統 ( Him )

安山岩や凝灰岩を母材とする残積土で、表土は腐植を含む灰黄褐色の粘質土壌で礫を含む。下層は粘~強粘質土壌で、糸根状斑鉄、粒状マンガン結核に富み、30~60 cmから礫層が出現する。この土壌は基盤整備地区の蓼沼統造成区を含む。

21) 風透統 ( Kzs )

安山岩や凝灰岩を母材とする残積土で、表土は腐植を含む灰黄褐色の粘質土壌で礫を含む。下層は粘質土壌で、糸根状斑鉄を含み、30cm以内から礫層が出現し、有効土層が浅い。この土壌は基盤整備地区の蓼沼統造成区を含む。

#### ○灰色台地土壤

この土壤は耶馬溪町曾木、跡田川、西谷川の中流域の台地および山麓緩斜面に分布する凝灰岩を母材とする残積土壤である。土地利用は水田である。

##### 22) 江迎統 (Emk)

残積土で、表土は厚さ 20~40 cm、腐植を含む灰褐色の粘~強粘質土壤である。下層は腐植を欠く強粘質土壤で、糸根状斑鉄、粒状マンガン結核を含み、礫を含む。

#### ○グライ台地土壤

この土壤は耶馬溪町奥畑、玖珠町鳥屋、院内町田所周辺の台地上の谷間に分布する残積土壤である。周辺の山地からの伏流水の影響で排水が悪く、土地利用は水田であり、畑地利用には排水対策が必要である。

##### 23) 橋本統 (Hsm)

表土および下層が強粘質の灰色で、30~60 cmからグライ層が出現する。表土の厚さは20~40 cmでグライ斑を含む。下層は灰色~暗灰色で、管状斑鉄を含み、礫を含むこともある。

#### ○細粒灰色低地土壤

この土壤は下層が灰色~灰褐色を呈する粘~強粘質の水積土壤である。山国川の沖積地およびその支流の比較的平坦な谷底平野に分布する。河成堆積物を母材とし、佐賀統、緒方統、多々良統の3土壤統が属する。土地利用は水田である。

##### 24) 佐賀統 (Sag)

下層土が灰色を呈するやや排水不良の強粘質土壤である。表土の厚さは15~25 cmで腐植を含み、グライ斑を持つ場合がある。下層は灰色の強粘質土壤で管状斑鉄、粒状マンガン結核を含む。本耶馬溪町下屋形、山国町中摩、宇曾の沖積地のやや凹部に分布する。

##### 25) 緒方統 (Ogt)

下層土が灰褐色を呈し比較的排水良好な強粘質土壤で水稲収量が最も高い。表土の厚さは20~30 cm、腐植を含む粘~強粘質土である。下層は灰褐色で糸根状斑鉄、粒状マンガン結核に富み構造が発達している。跡田川の中流域と山国町中摩、宇曾の沖積地に分布する。

##### 26) 多々良統 (Tr)

下層土が灰褐色を呈する排水良好な粘質土壤であり、水稻、畑作を通じて特に問題はなく、生産力が高い。表土の厚さは20～30 cmで腐植を含む灰褐色の粘質土である。下層は灰褐色で糸根状斑鉄，粒状マンガン結核を含み，構造が発達している。屋形川中流域，跡田川下流域，山移川下流域と山国川流域の比較的河床から高い依置に分布する。

#### ○灰色低地土壤

この土壤は下層が灰褐色を呈する壤～砂壤質の水積土壤である。山国川兩岸の耶馬溪町平田，柿坂と金石川流域の田代，伊福など平坦面に広範囲に分布する。河床堆積物を母材とし，土地利用は水田である。

##### 27) 普通寺統 (Znt)

下層土が灰褐色を呈する排水良好な壤質土壤である。表土の厚さは20～30 cmで腐植を含む壤～粘質土である。下層は灰褐色で糸根状斑鉄，粒状マンガン結核に富み，構造の発達もみられる。透水性がやや大きい，水稻収量は比較的高く，畑利用には好適である。

#### ○粗粒灰色低地土壤

この土壤は下層土が灰～灰褐色を呈する砂質または60cm以内に礫層が出現する水積土壤である。山国川支流の細長い谷間や本流と合流する地点など広範囲に分布する。河床堆積物を母材とし，赤池統，松本統，栢山統の3土壤統が属する。土地利用は水田で，有効土層が浅く，生産力の中～低いが，畑地利用は容易である。

##### 28) 赤池統 (Ak)

30～60 cmに礫層をもち，排水良好な水積土壤である。表土の厚さは15～20 cmで浅く，腐植を含む暗褐色の壤土である。下層は灰褐色の壤～粘質土で糸根状斑鉄，粒状マンガン結核を含む。

##### 29) 松本統 (Mtm)

30～60 cmに砂礫層をもち，漏水過多な水積土壤である。表土の厚さは15～20 cmで浅く，腐植を含み灰褐色の壤～砂質土である。下層は灰～灰褐色の壤～砂質土で糸根状斑鉄，粒状マンガン結核に富む。

##### 30) 栢山統 (Kay)

30cm以内に礫層をもち，有効土層が浅い水積土壤である。表土の厚さは10～15 cmで腐植を含む灰褐色の壤～粘質土である。下層は灰褐色の壤～粘質土で糸根状斑鉄，粒状マン

ガン結核を含む。

## 参 考 資 料

森山善蔵・日高 稔・堀 五郎・津崎俊幸(1989)：耶馬溪地域の地質「山国川—自然・社会・教育—」(大分大学教育学部文部省特定研究)，17-27

大分県林業試験場(1976)：昭和50年度大分県民有林野適地適木調査説明書「日田・耶馬溪区域」，87p

大分県(1980)：土地分類基本調査「吉井」(5万分の1)，39p

尾崎正陽・長谷義隆・豊原富士夫(1994)：土地分類基本調査「耶馬溪」(5万分の1)，表層地質

大分県農業技術センター(1978)：地力保全基本調査総合成績書

大分県農業技術センター(1973)：水田および畑地土壌生産性分級図 下毛地域

( 諫本 信義・野地 良久 )

## IV 土壤生産力区分図

### IV-1 I等級土壤

林野土壤分類において、B<sub>D</sub>～B<sub>E</sub>に相当する適潤性～弱湿性褐色森林土で、次の3統（主な基岩）があげられる。皿山3統（下毛層の変質部および変質溶岩）、湯山統（下毛層の凝灰角礫岩）、中摩2統（宮園安山岩類）となっている。湯山統は崖錐下の礫質土壤で、生産力的には最も優れる。中摩2統はやや壤土質であるが、他の3統は埴質傾向が強く、粘性がある。いずれもスギの経済林地として活用度が高い。

黒色土では、再積性の万年2統がここに格付けされる。保水力に優れ、スギの適地として有用である。

低地土壤の緒方統、多多良統、普通寺統は河床堆積物の壤～粘土質土壤で、保肥力大～中、養分状態も良好で、生産力が高くI等級に格付けされる水田土壤である。畑地利用の面からも緒方統がやや粘質なためII等級になるが、多多良統、普通寺統は排水良好で水田高度利用の可能性が高い土壤である。これらの土壤は、山国川本流およびその支流の土地条件の良い地域に分布し、この図幅の主要な水田地帯をなしている。

### IV-2 II等級土壤

林野土壤分類において、B<sub>D</sub>(d)またはB<sub>lD</sub>(d)に相当する。適潤性の土壤に比して、やや乾き気味の傾向が強い。この等級には、褐色森林土壤で5統（赤褐色のものを1統含む）が格付けされる。皿山2統は下毛層の変質岩を、空木統は同じく下毛層の凝灰角礫岩を、中摩1統は宮園安山岩類とされる角閃安山岩を、山下統は耶馬溪火砕流堆積物をそれぞれ主な風化母材としている。いずれも山腹を中心に分布しており、通気、透水性に優れるものが多い。生産力的には中庸と言ってよく、スギ、ヒノキ、クヌギ林としての利用が可能である。空木統、山下統ではヒノキの植栽に適する。久保統は赤褐色の褐色森林土で、風化土層が厚い。粘質で堅密な土壤であるが、ヒノキ、クヌギの植栽土壤としては、有用である。

台地土壤では、大川口統、丸山統、貝原統の畑土壤と蓼沼統、江迎統の水田土壤がII等級に格付けされる。大川口統、丸山統は火山灰の風積土壤で、通気、透水性が良好であるが、りん酸やカルシウムなどの養分欠乏を起こしやすく、有機物やこれらの土壤改良資材の施用を行うことが大切である。一方、貝原統は強粘質土壤であるため、粗大有機物の投



入を行い、通気、透水性の改良が重要である。蓼沼統、江迎統は下層に礫を含む場合もあるが、有効土層は深い。また、やや粘～強粘質であるが、営農的な排水対策を実施すれば、畑地として生産力の高い土壤である。

低地土壤では、佐賀統がⅡ等級に格付けされ、水稻の生産性は高いが、排水性がやや不良であるため、畑地利用には十分な排水対策を実施しなければならない。

### IV-3 Ⅲ等級土壤

林野土壤分類において、Bc型ないしこれに準じる弱乾性の土壤で、生産力的には、中庸中庸以下で、水分要求度の高いスギ、ケヤキ等の植栽には適さない。この等級には、乾性褐色森林土で3統（赤褐系を含む）と黒ボク土で1統の計4統が該当する。西叡山統は下毛層（凝灰角礫岩および溶岩）の風化土壤で、溶岩を母材とする場合の方が土壤の弾性に富む。粘質でヒノキ、クヌギの植栽に適する。角埋統は耶馬溪火砕流堆積物よりなる台地、山地の平頂部を中心に分布する厚い土層をもつ風化土壤で、一部火山灰の混入もみられる。風衝の影響を受けやすいところに多く分布し、生産力的には中庸以下である。ヒノキ、クヌギの林地として活用されている。小平統は、いわゆる筑紫溶岩と呼ばれる台地性溶岩の風化した赤味の強い土壤で粘質、緻密で、理化学的性質としては良好とはいえない。ヒノキ、クヌギの植栽地として適する。万年1統は、黒ボク土分布域の平頂尾根を中心に分布する表層腐植層の薄い黒ボク土である。風衝地となっているところが多く、生産力的には中庸以下である。

台地地域では、畑土壤の岩屋統、水田土壤の水見統、風透統、橋本統がこの等級に該当する。岩屋統、水見統、風透統は30cm以内もしくは30～60 cmの範囲から礫層が出現し、有効土層が浅く、生産力的にはかなり劣る土壤である。風透統はこの図幅の水田台地土壤の大半を占め、営農的あるいは土土的土層改良を行い生産力の増強を図ることが重要である。橋本統は台地上の浅い谷間に位置し、周辺からの伏流水により、年間を通じて地下水位が高く、畑地利用は困難である。また、水稻栽培においても中干しを徹底し、根の健全化を図ることが大切である。

低地地域では、粗粒灰色低地土壤の3統がこの等級に属し、いずれも30cm以内もしくは30～60 cmの範囲から礫層または砂礫が出現し、生産力の劣る土壤である。これらの土壤は作土あるいは有効土層が浅いため、基盤整備事業を実施する場合は必要に応じて客土等を行うことが望ましい。

#### IV-4 IV等級土壤

安山岩類を母材とする日の岳統が該当する。強乾性の森林土壤で、養水分に恵まれず、土壤層も浅く、稜線部を主体に出現することから、保護樹帯として残すことが得策である。

( 諫本 信義・野地 良久 )

### V 土地利用現況図

#### V-1 山地・丘陵地の土地利用

山国川の上流部及びその支流である津民川の流域沿いの山地は、英彦山・犬ヶ岳山地と呼ばれる中～大起伏山地の主要な一角を構成し、中摩殿畑山(991.1m)、樋桶山(840m)、釣鐘山(652.1m)等の鮮新世の火山岩類よりなる山体が群立する。一部黒ボク土が分布するが、大部分は褐色森林土となっており、特に適潤性の土壤の分布が広い。スギの造林地が多く、成長も旺盛で、日田林業地の一角を担う林業立地を形成している。

山国川の南～東側部は第四紀更新世の火山砕屑岩よりなる台地状の山地が延々と続く。台地は金吉川、山移川等の河川の浸食により、深い箱型の溪谷をなし、いたる所で絶壁をなす。この絶壁の下は、いわゆる崖錐と呼ばれる崩落堆積地となっており、理化学性に優れた土壤が分布し、スギの適地として高い生産性が期待される場所である。台地上は開析の遅れた緩傾斜の分布が広く、クヌギ林やヒノキ林としての利用が行われている。図幅北東端の一角は下毛層の変質部、筑紫溶岩の台地、下毛層の凝灰角礫岩及びその溶岩類よりなる山地が尾形川によって開析されたところで、変化の多い地形を形成している。この一角では、スギよりもヒノキの造林地が優先する。それは、生産力的に山国川上流域に比べ、低下してくることがその原因であろう。

この「耶馬溪」図幅においては、戦後営々として築きあげてきた貴重なスギ、ヒノキの森林資源が1991年の9月27日の台風19号によって、甚大過ぎるといってよい程の被害を受けた。特にこの耶馬溪町では、その被害はことさら大であり、人工林面積の約30%がその被害を受けたとされ、その復旧の困難さが思いやられる現状である。被害が大きかった原因は、台状地と谷といった単調な地形の組み合わせが、風向の分散や風力の抑制によって効果的でなかったことや、林分構造の面で高密度であったこと等があげられる。従って、

今後は地形的な面での対応は困難であるため、林分構造や植栽樹種の選択などに留意し、経済性ととも、自然災害に強い山づくりを目指すことが必要にならう。特にこの地域は、日田耶馬溪英彦山国定公園の最も主要な景勝地として、奇岩、岩峰等いわゆる耶馬溪式景観の優れたところであり、公益的森林利用の要請も強いところであることより、民有林施業の困難はあるにせよ、経済性と公益性の機能が同時に発揮される森林の造成が望まれるところとなっている。

## V-2 台地、低地の土地利用

この図幅における台地は、山国川の各支流によって開析された溪谷の上面には大規模に、小河川の河岸面や上流域には小規模に分布する。一方、低地は山国川兩岸の沖積地とその支流の屋形川、跡田川、山移川、津民川、金吉川などの比較的平坦な中下流域に分布する。

本耶馬溪町福土台、耶馬溪町家籠、玖珠町古後などはかつて大規模な桑園として利用されていたが、養蚕不況により、現在ではほとんどの桑園が普通畑への転換もしくは荒廃園となっている。耶馬溪町鼻線は、昭和46年から大規模に開発された茶園であり、多年にわたり有機物の投入や土壌・土層改良が行われ、本県を代表する産地となっている。また、本図幅には、小柿山、市の尾など中小規模の茶園が数多く点在し、耶馬溪茶として本県第2位の生産高を誇っている。

耶馬溪町鎌城台、鹿熊開拓の台地は、畜産が盛んであり、畑地は飼料作物や牧草地として利用されているが、大型機械の走行による作土直下の圧密層の形成、家畜ふん尿の多量投入による土壌養分のアンバランスなどの障害が発生する可能性がある。

山国町平小野の市平団地は、本図幅唯一の果樹園となっており、近年に開園されたナシ園である。土壌は粘～強粘質で、腐植に欠くため、深耕と有機物投入などの土壌改良を積極的に実施することが必要である。

水田は、前述したように山国川兩岸および支流の細長い谷間とその周辺の台地に分布し、そのほとんどが一毛田となっている。土壌的には一部を除いて、裏作麦の作付けが十分可能であるが、山間部で田植え期が早いいため裏作利用が少ない。また、畑利用でⅠ、Ⅱ等級に格付けされている土壌では、収益性の高い施設野菜や花きなどの栽培にとっては大きな障害はなく、十分作付けが可能である。水田の基盤整備は、各地で進められているが、地形の複雑な地区では切盛深が大きくなり、有効土層の確保が難しくなる場合があるため、圃場整備事業の実施にあたっては、細密調査等を行うことが望ましい。

( 諫本信義・野地良久 )

1994年3月 印刷発行

耶馬溪地域  
土地分類基本調査

耶馬溪

編集発行 大分県農政部農村整備課  
大分県大手町3丁目1番1号

印刷 富士マイクロ株式会社  
熊本市水前寺6丁目46番1号