

第一部

原始

古代

第一章 日高町の地質構成

第一節 古い時代の地質と地史

概 括 今から約五億年前頃の日本列島はまだ深い海の底であつた。この海底に堆積した地層を秩父古生層と呼ぶが、この地層が隆起陸化して現在の日本列島の骨骼になつてゐる。中生代の後期、白亜紀末（約五千四百万年前）に北但地方は激しい火山活動におそれ石英斑岩・流紋岩などを噴出し、凝灰岩などを堆積した。これらの岩石は香住に注ぐ矢田川の流域に多く見られるので矢田川層群と呼ばれている。またこの活動に引続いて花崗岩の貫入もあって、出石町・香住町・浜坂町付近に多く分布している。この地域の次の火山活動は新生代の第三紀中新世（約二千六百万年前）頃に数百万年以上にわたつて激しく起つた。この頃北但地方は沈降し海水におおわれていた。地下の岩漿活動が活発で海底火山の噴火や爆発が相ついで、地殻の変動が実に激しかつた。このようにしてできた地層を模式地の名をとつて北但層群と呼んでゐる。安山岩や玄武岩などの火山岩が噴出し、水底には礫岩・砂岩・泥岩などが堆積した。わが日高町の地層

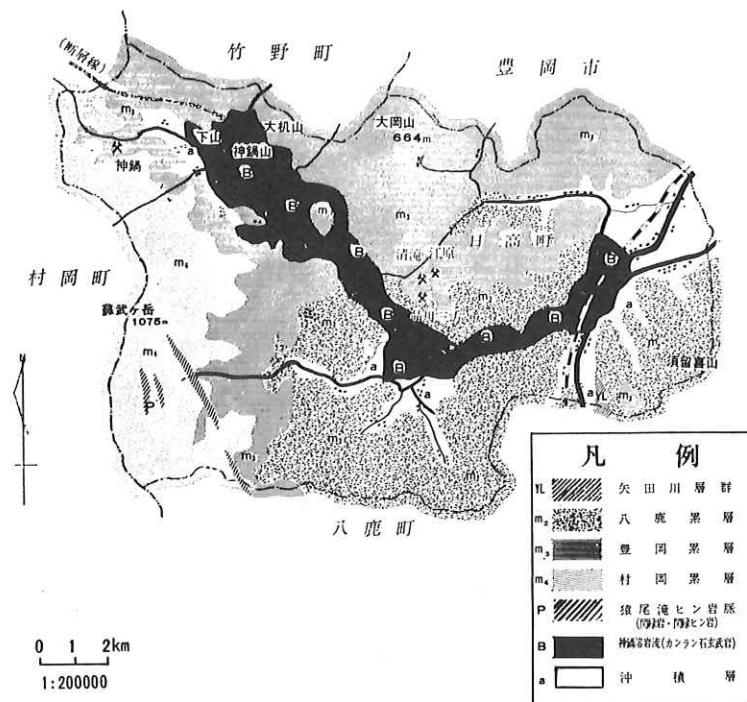


図9 日高町地質図

はほとんどこの北但層群でできてい
て、八鹿累層(m_2)豊岡累層(m_3)村岡
累層(m_4)などで占められている。そ
の次の火山活動は鮮新世(約七百万
年前)の頃で大岡山(六六四メートル)
ル・蘇武ヶ岳(一〇七五メートル)
・妙見山(一一四二メートル)など
の豊岡累層や村岡累層でできている
山々の地層中に閃綠玢岩等が、鮮新
世の初期に貫入した。これに次いで
北但の一部に流紋岩が噴出し、凝灰
岩を堆積した。この地層は温泉町の
照來地方に特に多く見られるので照
來層群と呼ばれている。近くでは竹
野町の宇日・田久日海岸に分布して
いるが、日高町にはこの時代の流紋
岩は見られない。鮮新世の火山活動

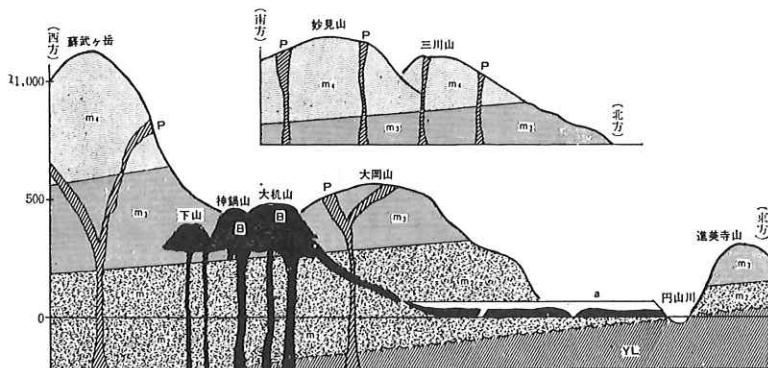


図10 日高町地質模式断面図

に引続いて起つた活動は約二百万年前にはじまる更新世（最新世）の頃で安山岩・玄武岩が噴出した。安山岩は須賀ノ山（一五〇メートル）・氷ノ山（一三三三メートル）・鉢伏山（一二二一メートル）・瀧川山（一〇三九メートル）などの但馬の高峰をつくっているし、玄武岩は来日岳（五六七メートル）の山麓付近や樂々浦・二見付近（いずれも城崎町）に噴出し、また玄武洞の景勝地をつくっている。

その後、今から数万年前の更新世末期から現世にかけて神鍋火山群が活動したが、その後は大きい地殻変動は起らず、山々は緑におわれ、河水は澄んで、山麓地帯の小高い所へ人々が定着し、生活するようになつた。日高町の地質と地史について時代の古いものから順を追つて記述することにする。

中生界白亜系

今から約一億三千六百万年前から、約五千四百万年前までの白亜紀の地層を白亜系というが、花崗岩の貫入や、石英斑岩・流紋岩の噴出等がおきていく。ここでは、

日高町の基盤をつくる矢田川層群について述べる。

表8 日高町付近の地質と地史等総括表

逆算年数 (×100万年)	期間 (200万年間)	代	紀	世	地質と地史等
0.01 (1万年前)	2 (200万年間)	新	第四紀	現世 (沖積世)	円山川、稻葉川、八代川の沖積層の形成 豊岡入江湖、古栗酒野湖、古太田湖等の形成 -八代段丘、浅倉段丘
				更新世 (最新世)	} 神鍋火山群の活動、溶岩流、溶岩瘤、窓穴等 -竹貫更新統、豊岡更新統の形成 -玄武洞玄武岩、来日岳付近の玄武岩の噴出
2 (200万年前)	24 (2,400万年間)	生	第三紀	新生世	} 金掘の山玄武岩の噴出 -照来層群の形成、宇日、田久日の流紋岩の噴出、 猿尾滝玢岩脈の貫入…大岡山、妙見山、蘇武ヶ岳 などの岩脈(閃綠玢岩)
				中新世	村岡累層の形成…妙見山、蘇武ヶ岳の隆起 植物化石、貝化石等 豊岡累層の形成…大岡山の隆起、阿瀬渓谷
7 (700万年前)	26 (2,600万年前)	代	第三紀	古漸新世	植物、貝化石、珪化木、魚の化石、蛇骨石等 八鹿累層の形成…海底火山活動、珪化木
				始新世	高柳累層の形成…水中(淡水?)堆積層、植物化石 • 新第三紀中新世の地層を北但層群と呼ぶ • 日高町付近には古第三紀の地層は現われていない
54 (5,400万年前)	82 (8,200万年前)	中生代	白亜紀	矢田川層群の形成…石英斑岩、流紋岩の噴出 (進美寺山麓に分布)
				
136 (13,600万年前)					

※備考：地質年代と地質系統の関係は次のようになっている。

代(例、新生代)……界(例、新生界)

紀(例、新第三紀)……系(例、新第三系)

世(例、中新世)……統(例、中新統)

• 古生代の地層は矢田川層群の下部に分布しているが地表に現われていない。

• 記載の都合で棒の長さは年数に比例していない。

矢田川層群(九) 白亜紀になつて、地下の岩漿活動が広範囲に強く起り、既存の地層の下部に岩漿が貫入したり、地表に噴出したりした。地質断面図に示したように、矢田川層群は八鹿累層(m^2)の基盤を構成し、八鹿累層とは不整合の関係にある。不整合であるというのは、矢田川層群と八鹿累層の生成の間には時間の隔たりがあり、連続的に堆積などが起つていないことをいうのである。矢田川層群に属する地層や岩石は進美寺山麓に流紋岩(石英粗面岩)が見られる程度で地表には極めて小範囲に露出しているが、模式断面図に示すように、日高町の地下には広範囲に分布している。この地層は八鹿町の舞狂山一帯から宿南にかけて分布している石英斑岩や流紋岩の続きのものである。

新生界第三系 今から約五千四百万年前から約二千六百万年前までの古第三紀の地層、即ち新生界古第三系は日高町には見られないが、矢田川層群形成に統いて、白亜紀の終り頃から古第三紀にかけて、出石町などに花崗岩が貫入している。ここでは新第三紀の地層や鮮新世の地層について述べることにする。

中新統 約二千六百万年前から約七百万年前までの間に形成された地層で、下部(古いもの)から高柳累層・八鹿累層・豊岡累層・村岡累層の順に重なっている。高柳累層(m_1)は八鹿町の高柳・九鹿・石原などに分布しているが、日高町では江原の対岸(進美寺山麓)に植物化石を含む砂岩層が露出しているが、高柳累層とするにはまだ研究の余地があるので、八鹿累層から述べることにする。

八鹿累層(4) 八鹿累層は日高町に広く分布して、南部一帯はこの地層からなり、安山岩質の岩石や火山角礫岩・凝灰岩などが広く露出している。浅倉トンネル付近の国道沿いには火山角礫岩が見られ、赤崎橋付近や進美寺山中腹の安山岩は強く変質して、(5) 変朽安山岩といえるものである。以前浅倉の奥山で採掘されていた浅倉砥石は本累層に属する凝灰質砂岩である。この凝灰質砂岩は久斗の稻葉川右岸や十戸の神鍋溶岩流の下部など広範囲に分布するが、所により角礫を多く含む凝灰質角礫岩になる。八代部落付近の安山岩質玄武岩の中には青メノーと俗称される青色で石英質の鉱物を含むことがあるが碧玉の不純なものだろう。日置橋工事に際し円山川底から掘りだされた岩塊は安山岩質玄武岩であるが、この中に紫水晶や乳石英を含むことがある。山本の部落はずれで八代への道の拡幅工事で露出した岩盤は八鹿累層の特徴的な火山角礫岩で、藤井から竹貫にいたる道路沿いに続いている。上郷の背山や多田谷の山地もこの火山角礫岩であるが、この中には更新世のものと思わせるような円礫を含むところもある。多田谷の山地には火山灰・火山砂・火山礫などの水中堆積層が露出している所がある。佐田・知見・森山・観音寺・殿・久田谷・夏栗・祢布・水上・山本・浅倉などの部落は、八鹿累層の侵食面上に同層が崩壊してできた緩い斜面上に発達した集落である。

注 (1) 秩父古生層——日本列島の古生代を代表する地層である。大陸周辺の深い海に堆積した地層は、古生代の終り頃激しい地殻変動で、隆起し陸地になった。これが古い日本列島である。この地層は矢田川層群の下部に分布している。

(2) 岩漿——マグマといい地殻の深部にみなもとをもつている高温の溶融物質で、これが冷えかたまって火成岩となる。

(3) 閃綠玢岩——粒状組織をもつ中性の半深成岩で、普通岩脈として他の地層を貫いて産する。

(4) 累層——礫岩層や砂岩層はそれぞれ単層で、单層が集まつて累層となり、累層が集まつて層群となる。地層をわけ

る基準となるのは累層である。

- (5) 変朽安山岩——プロピライト、また粒状安山岩と呼ばれ、安山岩が熱水作用や自変作用で変質したもの。碧玉——酸化鉄を含む石英で、普通は暗緑色のものが多い。ジャスパーともいう。

豊岡累層(m₃) 蘇武ヶ岳・妙見山・三川山（八八七メートル）などの高山の標高五〇〇～六〇〇メートル以下の中腹から山麓地帯、及び大岡山などは豊岡累層と呼ばれる地層でできている。進美寺山の山頂付近には礫岩が見られるが、これもこの地層である。豊岡累層は礫岩・砂岩・頁岩・泥岩などの堆積岩が主体であるが、この時代に噴出した日和山海岸の安山岩や河江の流紋岩などの火山岩も豊岡累層の中に入れられる。豊岡累層は約二千万年前に淡水や海水中に堆積したり、噴出したりして生成した地層である。金谷の上流阿瀬渓谷には大礫からなる礫岩層がよく発達していて、倒れ岩や屏風岩などの奇勝をつくっている。この礫岩層は豊岡市の辻付近のいわゆる辻礫岩層に続くものであろう。

この礫岩層中に「**食い違い石**」⁽⁸⁾を産する。この石は珍しいもので、断層面で若干の食い違いを生じたまま固結したものである。写真に示すものは花崗岩の礫で、食い違いの幅は最大五ミリメートルである。源太夫滝は懸谷にかかる滝である。二つの谷川の合流点で河瀬川の水位より若林川の水位の方が

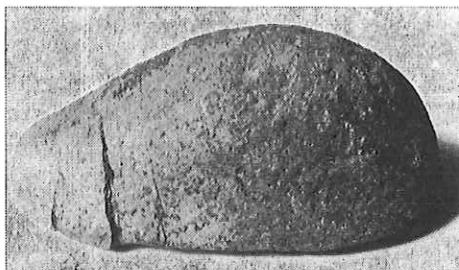


写真2 食い違い石 阿瀬渓谷産 (×0.2)

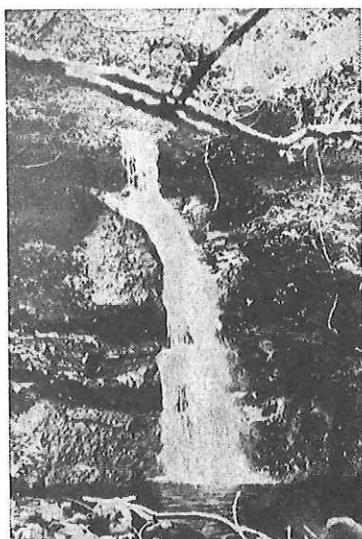


写真4 黒滝 觀音寺渓谷



写真3 源太夫滝 阿瀬渓谷

高いので、急傾斜で合流するため、かかっている滝である。阿瀬渓谷には阿瀬四十八滝といわれるほど多くの滝がある。いづれも豊岡累層の礫岩崖や豊岡累層を貫いた玢岩の崖にかかっている。觀音寺渓谷にも豊岡累層の礫岩の崖にかかっている黒滝という落差十メートル余の四段にわかれた立派な滝がある。

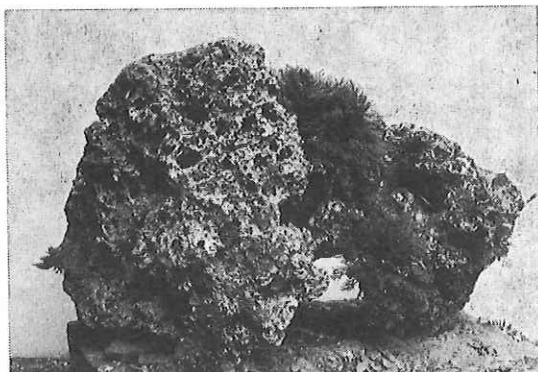
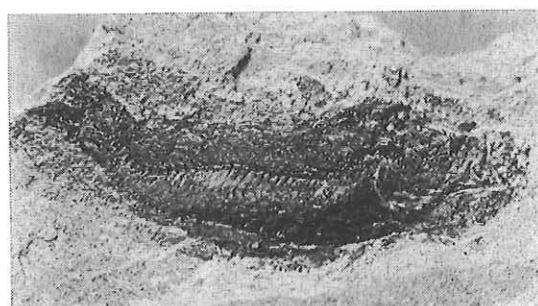
今は廃村になつてゐる金山付近の不動滝は柱状節理の発達した角閃石玢岩の岩壁にかかっている滝である。阿瀬渓谷では山は急傾斜で谷に変わり、V字谷の景観をつくつてゐる。まだ壯年期の地形を保つてゐるが、礫岩層や玢岩の岩脈が硬くて風化に強いことが原因であろう。清らかな阿瀬川の流れ、樹々の緑の渓谷美・礫岩層の絶壁など貴重な文化財である。阿瀬川上流の金山付近には角閃石の黒い大きな結晶を含む角閃石玢岩の転石が多い。この玢岩の割れ目に添つて晶出し、放射状・菊花状をした美晶の集合体がみつかつてゐる。劈開面が淡緑色に輝いて



写真5 透緑閃石の結晶 金山産

美しい。X線分析をしたところ、角閃石のなかまの鉱物で透緑閃石であることが判った。倒れ岩付近の道路沿いにも真黒い角閃石の小品を含む幅三メートル位の岩脈が見られるが、これは閃緑玢岩である。閃緑玢岩や角閃石玢岩の岩脈は北但層群の堆積後に貫入したものであるから、北但層群より新しい時代のものである。金谷の奥には昔、阿瀬金山とか阿瀬銀山とか呼ばれていた鉱山があつたことは有名であるが、当時の坑口など、生い茂る草木でおおわれていて近より難いが、旧坑の残存するものも數十を下らないといふ。大岡山や神鍋山の温泉ボーリング資料によると、地下に緑色凝灰岩が分布し、その下部は矢田川層群に属する流紋岩であることから、金山付近も凡そ似た地質と思われる。我が国で緑色凝灰岩の分布地域は豊富な金属資源等を含んでいて、生野・明延鉱山などもこの分布地域にはいる。これらは浅熱水性鉱床と呼ばれるもので、緑色凝灰岩地域の火成作用でできた鉱床である。阿瀬鉱山は金・銀・銅・鉛・亜鉛などを産した著名な鉱山であった。源太夫滝や不動滝付近には昔巨大な蛇骨石を産したといふ。大蛇の骨であるという伝説があるが、これは地中の炭酸石灰が水に溶け、ある所で滴下して急激に再沈殿してきた多孔質・粗鬆な石灰華で、酸に発泡して溶ける。鍾乳石や石筍と同じ成因の二次鉱物である。豊岡累層や村岡累層には海産動物の化石を多く含んでいるので、この石灰分の供給源が、化石の多く集まっている化石床に原因するものであれば、面白い成因の蛇骨石である。現在でも源太夫滝の下流で滴下し成長

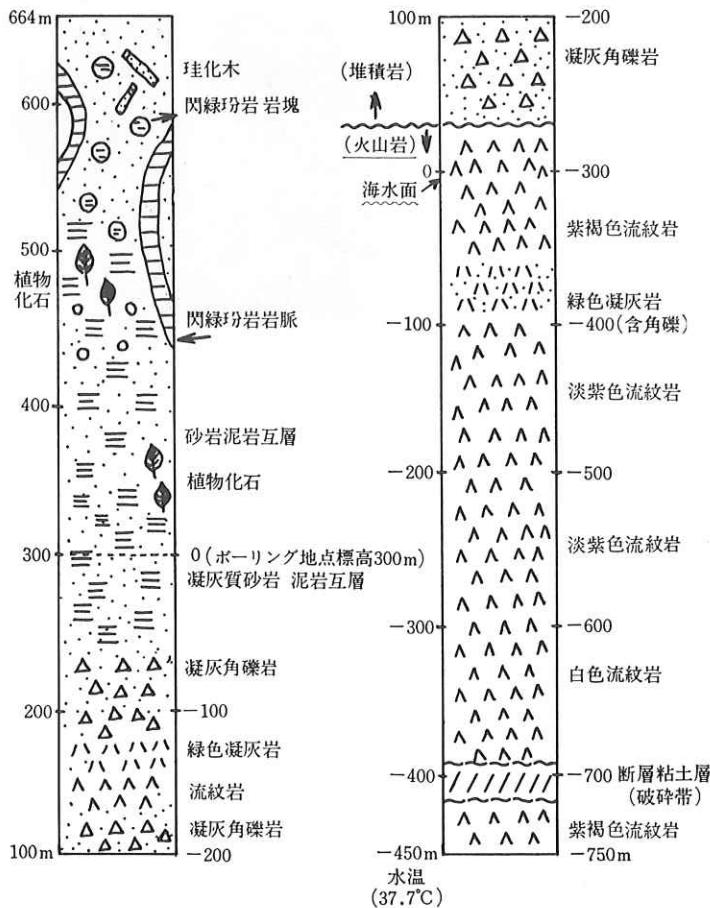
広葉樹の葉など多種類のものを産する。化石は万場高原・河江・柄本・田ノ口の奥・東河内・山田などに産するが、赤褐色の風化した泥砂岩層に多く産する。女性的な、なだらかな山容を呈する大岡山は現在開発されてゴルフ場や別荘地になっている。大岡山温泉ボーリングが山麓でなされ、その資料をもとに模式柱状図を作製したものが図11である。海水面下四五〇メートルまでボーリングされたが、水量や温度不足で温泉は望めなかつたという。山頂から四〇〇メートル位下までは泥岩・砂岩の互層が続いていて、それ以下は角礫

写真6 蛇骨石（石灰華）阿瀬産 ($\times 0.2$)写真7 魚の化石 万場産 ($\times 1.5$)

しつつある所があるという。各地の温泉地で、珪酸を主成分とする蛇骨石を産する。これは酸に溶けない含水珪酸の珪華で同じく蛇骨石と呼ばれている。豊岡累層からは種々の動植物化石を産する。万場から神鍋（栗栖野）へ通ずる道路横（西方）の高さ約五・六メートルの泥砂岩層からは但馬では珍しい魚の化石を産し、他に二枚貝・コンブニア・カエデ科植物の果翅・

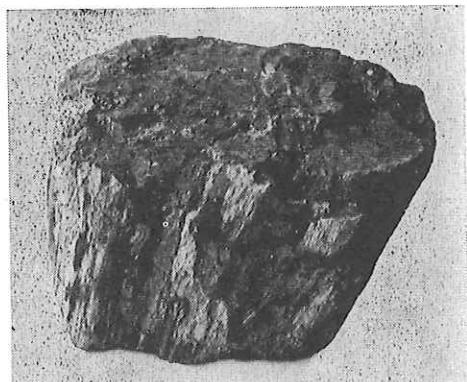
⁽¹²⁾

図11 大岡山地質（模式）柱状図



を含む凝灰岩になり、その間に緑色凝灰岩や流紋岩を挟んでいる。海水面上四十メートル位の所に堆積岩と火成岩の凡そ境界面がある。山体の下部(海面以下)は流紋岩であり、わずかに緑色凝灰岩を挟んでいる。

（河畠）でも高低の差はあるが、そ

写真8 珪化木 大岡山山頂産 ($\times 0.1$)

大塊がでているが、閃緑玢岩であり、斜長石の白斑が多く含まれている。大岡山の隆起後岩脈として、貫入したものが、壊れて転石になつたものである。

山頂付近にある壺と称する凹所はこの岩脈に關係のあるものかも知れない。豊岡累層は、また、進美寺山の中腹以上にも分布し、礫岩層が發達している。ここでは八鹿累層の変朽安山岩の上に堆積していく、頂上付近に水中堆積層が分布していることは、奇異の感があるが、激しい地殻変動や侵食作用の結果の現象であり、自然力の激しさや、偉大さをまざまざ思わせる好資料である。庄境の山地から八代谷の奥にかけて、流紋

れぞれ緑色凝灰岩層が見られることは興味深い。山麓付近には流紋岩が分布するが、ブリ山（山宮）の麓の採鉱跡には、球顆流紋岩が見られる。山宮の安樂付近では石鹼石といわれる脂感のある滑石のような石を産するが、これは、この球顆流紋岩の分解物である。小河江の道路工事によつて、高さ十メートル以上の新鮮な流紋岩の露頭が見られる。大岡山頂付近でのゴルフ場整地の際珪化木が出土している。珪化木は、水中の珪酸分が木材中に浸透してセルローズと交代したもので八代谷の畜産団地造成工事の際にや、神鍋から床瀬への道路工事の時にも大木が出土している。この珪化木が出土していることから大岡山の山頂付近は一時水底であつたことを証明している。造成工事に際して、沢山の火成岩の

岩・安山岩・凝灰角砾岩等が分布している。これらの岩石は、温泉作用による水蒸気変質をうけて蠟石化している。成分は珪酸や礫土（酸化アルミニウム）で窯業原料として採掘されている。緑色・白色・朱色など色彩に富み、また軟らかいので磨いて飾石として愛好されている。蠟石山から西南に走る地盤の亀裂線が推定され、温泉ボーリングがなされた結果、炭酸と鉄分の多いアルカリ質の鉱泉や、含炭酸土類重曹泉が得られ、⁽¹⁵⁾ 十戸温泉源に利用されている。伊府の愛宕山や森山の丸山に産する流紋岩には明礬が含まれていて、浸みだした白粉状の明礬が岩壁に付着している。水に溶かしたものであぶり出しができるのは興味深い。この明礬石は、流紋岩の成分が、水蒸気や硫黄の蒸気のため変質してできたもので、カリウムや礫土の含水硫酸塩である。竹貫・藤井・奈佐路・万劫・山田・万場などの部落は豊岡累層の崩壊層上の集落である。

- (7) 辻礫岩層——豊岡市辻の谷川や、また船谷にいたる小川沿いの露頭にみられる、大礫質の礫岩層で、豊岡累層の基底礫岩である。基底礫岩は不整合面のすぐ上に重なる礫岩で、不整合の判定のてがかりになる。
- (8) 食い違ひ石——昭和の初め頃、満州の得利寺の礫岩層で発見され、断層が記録された断層石である。このものの中にには最大五センチメートルの食い違ひのものもあつたといふ。
- (9) 懸谷——二つの谷の合流点で、谷底の高さの差がある時懸谷という。その崖には滝がかかる。次第に侵食されて、老年期になれば懸谷は消滅する。
- (10) 透綠閃石 $\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe})_5[\text{OH}][\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$ 放射状結晶体は珍しいものである。
- (11) 緑色凝灰岩——グリーンタフ。緑色の斑点をもつ凝灰岩で、日本列島の内帯（日本海側）はグリーンタフ地域と呼ばれ、石油、石炭、金属資源を含んでいる。
- (12) 魚の化石——Clupeiformes (ニシナ目) Clupeidal (ニシン科) に属するもので、中新世の地層に産する。近くで



写真9 ウニの化石 葛畠 (関宮町) 産 ($\times 0.6$)

村岡累層 (m₄) 蘇武ヶ岳・妙見山の中腹以高を占める厚い海成層で、主として砂岩・頁岩・泥岩などの水中堆積層でできている。中新世の頃に海底から隆起し、陸化した地層である。このため海産動物や植物化石を多く含んでいる。村岡町一帯はこの地層でできているので村岡累層と名づけられている。化石の産地は村岡の尾白山（御殿山）付近・関宮町の大野峠・八木谷・葛畠より別宮への道路沿い（旧道）・八鹿町の石原から妙見への登山道路沿いや、日高町では觀音寺奥の海老原など豊富な化石の産地である。化石の種類も二枚貝・巻貝・ウミユリ・ウニ・有孔虫など多種類にわたる。殻長十五センチメートルのハネガイの類（二枚貝・リマ類）や殻長八セ

(14) (13)

コンプトニア—Comptonia, ヤマモモ (Myrica) 科の一属で、第三紀中新世中期の標準化石である。

・ 蟻石——品川白煉瓦三万鉱山、大阪窯業清滝鉱山、川戸商事江原鉱山が採石している。蟻石山からはカオリナイト

・ ディツカイト・ダイアスポア・須藤石・黄玉等の鉱物を産し、日本の蟻石鉱山では著名である。

十戸温泉——昭和二十八年京都大学上治寅次郎博士の指導による試錐で炭酸鉄泉が得られ、昭和四十九年関西技術開発興業により約二〇〇メートル試錐し、重炭酸カルシウムや重炭酸マグネシウムを多く含む含炭酸土類重曹泉が得られた。ラドン Rn も 8.16×10^{-10} キューリー含んでいる。

は鳥取県国府町に産する。

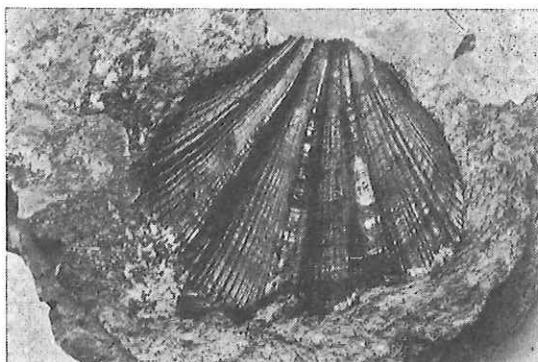


写真10 ホタテガイの類 海老原産 ($\times 1.0$)

ンチメートルもあるキリガイダマン(巻貝・ツリテラ類)などの大型種も産し、五角ウミユリ・カシパンウニなど珍しいものも産する。

(16) 海老原(えびはら)——観音寺より約四キロメートル、標高五〇〇メートル余。今は廢村になつてゐる。ここの中石はホタテガイの類の *Patinopecten* sp. が多い。

(17) ウミユリ——棘皮動物の有柄類。茎の下部で固着生活をする。茎の断面の丸いもの、五角のものなどがある。

(18) ウニ——棘皮動物の有棘類。写真に示すものはブンブクチャガマ(*Linthia*)である。葛畠の奥に産したものである。

(19) 有孔虫——原生動物。アーベーと違つて殻をもつてゐる。地層の時代や環境をきめる示準化石、示相化石となつてゐる。

鮮新統

約七百万年前から約二百万年前までの鮮新世の地層を鮮新統といふ。鮮新世の初期に猿尾瀧玢岩脈が貫入した。

村岡町日影付近を模式地とする閃綠玢岩等である。妙見山・蘇武ヶ岳・大岡山などの村岡累層や豊岡累層などを貫いて地表にでている岩脈である。妙見山では特に大型の岩脈が北西より南東へ走つてゐる。古くから石材として利用されたようで、名草神社の土台石や石段に使用されている少し青味がかった石は閃綠玢岩である。大岡山

産のものは青味が少なく、長石の白斑の多いものである。田ノ口・阿瀬・稻葉産のものは緑泥石が多いため青味の濃いものである。⁽²⁰⁾ 稲葉の奥には幅二〇〇メートル位の岩脈が一・二あり、地表に達せず、上部は豊岡累層の礫岩・砂岩層でおおわれている。閃綠玢岩の岩漿が上昇して、この堆積層を押しあげたのであろう。

稻葉の奥のものは良質で、岩脈の規模も大きいので採掘加工されている。

金掘の山玄武岩 竹貫部落から北西へ約一・五キロメートル、標高約二〇〇メートルに金掘と称する所があるが、ここに玄武岩の露頭がある。この露頭は最高約十メートル、幅五十メートル位あり、ちみつな橄欖石玄武岩である。岩壁の西端には溶岩流が見られる。神鍋山麓の二段滝や溶岩瘤に見られる碎塊溶岩（アーア溶岩）が溶岩流の下面に付着している。赤褐色に焼けたもので凹凸の多いものである。付近には赤褐色の岩滓が堆積している所もある。風化した火山灰層もみられ、中に玄武岩塊が埋れている。山の稜線に近いため大部分流出したためか残存している量は少ない。北方にある標高二五〇メートル余の高地から噴出した溶岩が流下してきて、ここで固結したのであろう。噴出量が少なかつたのか、麓の方へは流下していない。山麓付近は豊岡累層に属する礫岩層であるから、豊岡累層形成後、これを貫いて噴出したものであろう。付近の地形を見ても長年の風雨による激しい侵食のためか、神鍋山のように、一見して火山であるという山容をもつていない。噴出の時期は鮮新世の末期から玄武洞玄武岩噴出の更新世の頃までの間と思われる。竹貫部落の石崖などには赤褐色に焼けた溶岩が使用されている。灰色の玄武岩の石段や高ヘライ古墳に使用される巨石は金掘の山のものであろう。

竹貫から金掘の山まで幅一・五メートル近い立派な道路が残されているが、明治末、山陰線工事に際し、

積石用として採石し運搬した道路の名残りである。

(20) 稲葉産閃綠玢岩——青色は角閃石の分解物の緑泥石による。石基の鉱物粒の大きいものは閃綠玢岩で、細粒のものは角閃玢岩という。神鍋石材(株)会社(日高町宵田)で採掘加工されている。

(21) 碎塊溶岩(アア溶岩)——表面が粗鬆でとげとげしいコーケス状の破片でおおわれた溶岩をアア溶岩 *aa lava* といふ。神鍋山でも溶岩流の下面にみられる。

第二節 地形の発達と現況

新生界第四系

第四系が形成された年代を第四紀というが、現在及現在に近い時代である。それでも約二百万年前から始まっている。第四紀は約一万年前から現世に入り、この頃ではわれわれを取りまく自然環境がほぼ出来上り、細部の変化を重ねつつ現在の景観を形成してきている。ここでは更新統の段丘、現世統の段丘、神鍋火山群、現世統について述べる。

更新統(最新統) 更新世の地層である更新統は、台地や段丘に見られる。まだかたまっていない礫や砂・粘土の層である。竹貫の一部に見られる程度で、矢田川流域にくらべ段丘の発達は悪い。

河岸段丘 日高町内に見られる河岸段丘は小規模なもので、円山川に原因するものは、竹貫の北外れに高(22)



写真11 山田方面から見た神鍋火山群

さ約十メートルの段丘円礫層が見られる。これは豊岡市の戸牧・高屋のいわゆる豊岡礫層に続くものと思われ、更新世（最新世）のものであろう。

猪爪から谷にいたる八代川北方山麓には、所々に円礫を含む地層がある。八代小学校裏の崖の円礫層は模式的なものである。古い八代川の河原石が露出しているもので、現在の八代川との比高は猪爪付近で約十メートルある。八代川の侵食作用や地盤の隆起運動を示している。八代谷の集落の多くは、この段丘上に発達している。浅倉の兵主神社のある小丘の崖面には小円礫層が見られる。部落を貫流する古い谷川に原因する段丘礫層であろう。南西に続く小丘も恐らくこの続きであろう。これらの段丘は現世統であるが、ここで一括説明した。

(2) 河岸段丘——砂礫でできている段丘を砂礫段丘という。八代谷や浅倉の段丘は砂礫の河岸堆積段丘である。八代谷では上流の方が段丘面が高いので、地盤の隆起による構造段丘の性質も考えられる。

神鍋火山群 更新世の末期頃から現世にかけて神鍋火山群（B）が活動を始めたようである。

神鍋山（四七七メートル）・大机山（五〇〇メートル）・丸山や西方の下山（四〇〇メートル）で一連の火山群をつくりっている。神鍋山には周囲約四五〇



写真12 神鍋火山群の航空写真

溪谷沿いに流下したものである。前述の土採場の断面には堆積の繰り返しの層が見られるが、殆んど火山砂や岩滓であり、溶岩・岩滓・火山砂・火山灰などが幾重にも堆積を繰り返した成層火山の構造は見られない。溶岩を流しながら、他方では岩滓丘を形成した複成火山に入るものであろう。神鍋火山群の溶岩は粘性の小さい玄武岩であるため遠くまで流れ、また皺ヶ野などのなだらかな広い裾野を形成しているので、複成火山の中の楯状火山に近い性質も認められる。大机山は神鍋山より古い火山のようで、新しい神鍋山の噴出

(24)

メートル、深さ約五十メートルの摺鉢状の噴火口を残している。この噴火口は南東に傾いて開き、溶岩はここから流下したのである。神鍋山は基底の直径約一キロメートル、比高約一二〇メートルあり、山体の大部分は岩滓（碎屑・スコリア）である。神鍋（栗栖野）から神鍋山への登山道沿いに土採場があるが、殆んど火山砂や岩滓からなり、わずかに溶岩塊や火山弾を伴っている。溶岩は前述した開口部から稻葉川沿いの低地目ざして、大部分が流下したのである。神鍋温泉ボーリング資料によれば、ボーリング地点（栗栖野より太田への道路沿い、運動場付近）に於て、約一七〇メートルの厚さで玄武岩溶岩が流れている。このことから神鍋山周辺は、今からは想像も出来ないような深い谷であつて、流下した溶岩は、これらの谷々を埋めつくし、次いで稻葉川

(25)

物によつて埋められたか、長年の風雨による侵食のためか、噴火口は埋没して見られない。山田部落の方から望見すると、テーブル状で、頂上が広いので大机山（御机山）の名がつけられたのである。中腹に丸山を側火山のように從えている。西気小学校裏にある下山は最も古い火山のようで、航空写真で見ると、中央部が凹み周囲が高く、火口らしい形態を残している。山麓の火山灰・火山砂は風化分解が進み、生じた酸化鉄や水酸化鉄のため赤褐色を帶びていて、この中に残存する玄武岩塊もひどく風化が進んでいてろくなっている。基底の直径約五〇〇メートルの火山であり、火山放出物も少ないが、地表では水口への道路沿いで西南方向へ溶岩流を流している。平田川底模式柱状図に示すように、下山からの溶岩流が、地下十二メートル位の所を流れていて、その上層には火山碎屑物が堆積している。

- (23) 複成火山——火山の分類で溶岩台地・楯状火山（アスピーテ）・成層火山・火碎流などがある。単成火山には溶岩流・碎屑丘・溶岩円頂丘などがあり単純なものである。
- (24) 横状火山——玄武岩質の粘性の小さい岩漿（マグマ）を流しだす時は遠くまで流れ、また広い面積に流れて裾野を形成する。

神鍋溶岩流(B) 神鍋山の南東に広がる高原は皺ヶ野と呼ばれているが、この付近は前述のように溶岩の厚い堆積がみられる。溶岩はこの地帯一面を流れ、稻葉川渓谷を流下して、約十五キロメートル下流の土居付近まで及んでいる。その間各所に風穴・滝・甌穴・岩澤丘・堰止湖など特殊な溶岩地形をつくっている。稲葉川渓谷を流下した溶岩流は、当時の円山川の本流に流れこんだものである。その後の円山川の侵食



写真13 栃木の溶岩瘤（兵庫県指定天然記念物）

だけづりとられ、現在は川岸に高さ三メートル余の溶岩崖を残し、岩中から鶴岡付近まで、約二キロメートルに及び自然堤防の役をつとめている。末端の一部は土居付近の円山川底に露出している。竹貫部落の南方約二〇〇メートルの所で、八代川の橋梁工事がなされたが、地下二メートル余の所に玄武岩の礫が堆積しており、この近くまで溶岩流が流れているように思われる。十戸温泉ボーリング資料では、稻葉川沿いの地点で、約三十六メートルの層厚で玄武岩溶岩が流れている。幅は約三〇〇メートル位、荒川付近では幅広く流れ一・五キロメートル位ある。江原付近では北方の国分寺から南方の岩中まで約一キロメートルの幅で流れ、江原付近の集落の多くは溶岩流の上に発達している。溶岩流の上部は沖積層でおおわれていてが、表層から二～三メートルで玄武岩盤に達する所が多く、浅い所では一メートル位の所もある。

溶岩瘤と風穴 栃木の溶岩瘤は高温の神鍋溶岩流が稻葉川沿いに流れてきて、河水に接し、急激に冷却された際発生したガス成分や水蒸気の作用などで、瘤状に膨張してできたという成因説で、昭和四十二年兵庫県の天然記念物に指定されている。溶岩が流下する時表面は大気に触れて冷却固結し、先端は無数の碎塊となり、崩れおちた大小の砂塊の層の上を溶岩流の腹で踏みこみながら、はうようにして前進する。この時円丘状の岩渕の堆積があつたならば、その

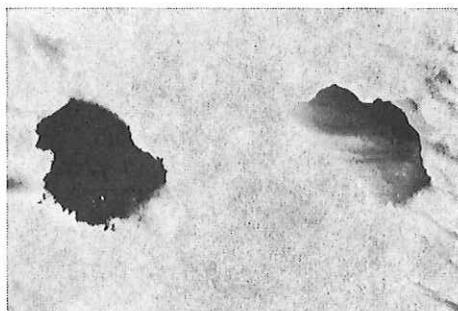


写真14 雪穴 神鍋山山頂付近

上を覆いドーム状の岩殻ができる。内部は碎塊や岩滓で満たされた瘤状のものができる訳で、ここ溶岩瘤はこのようにしてできたものである。末端部では内部の碎塊や岩滓はおおかた流失し、空洞となつている。直径約八メートル、長さ三十四メートル位あり奇勝をつくつている。小型ではあるが他にもこのような構造をもつてゐる所がある。溶岩流の下部には碎塊や岩滓の層が長く続いていて、地表に現われた碎塊や岩滓の隙間から流れこんだ風が、遠くで吹きだす現象が所によつて見られる。冬季には水蒸気の白煙を吹きあげたり、夏季には涼風を吹きだすものがある。神鍋山の山頂近くで冬季積雪が早く消えて雪穴を生ずるのは、岩滓層を通つた暖い空気の流れによるものと思われる。神鍋山麓の風穴は、富士山麓⁽²⁵⁾の風穴（溶岩トンネル）とは全く成因を異にするもので、碎塊風穴と呼ぶのが適當である。神鍋風穴（栗栖野）・神鍋越風穴（栗栖野）・滝上風穴（柄本）・カンシ淵風穴（柄本）・広瀬風穴（柄本）などがあり、他にも石井付近から神鍋山までの間に散在しているようである。

なかでも神鍋風穴は規模が大きく、古くから穀物や蚕種の貯蔵保存などの農蚕業に利用されてきたが、内部の建物の荒廃がひどく危険なため、最近になつて取壊され、觀光用の風穴になつてゐる。

滝 神鍋溶岩流の各所には多くの滝がかかっている。俵の滝（栗栖野）・八反の滝（名色）・二段滝（柄本）・



写真15 八反の滝（名色）

の末期の溶岩流である皺ヶ野溶岩流の末端にかかる滝である。それぞれの滝には後退現象が見られるが、なかでも十戸の滝の後退は著しく、付近の地形から見て三十メートル以上後退しているようである。最も下流に位置し水量が多いためであろう。

甌穴 「かめあな」ともい、神鍋溶岩流の岩盤上に数多く見られる。径十センチメートルの小さなものから、径一メートル、深さ五十センチメートルの大きなものもある。なかには円筒形の穴が破れて、二〜三個の穴が連絡し、奇怪な形態を呈す

タタミ滝・ネエ滝・山の神滝（以上山宮）・女滝（石井）・十戸の滝（石井・十戸の境）・荒川の滝（荒川）。稚子滝（道場）などである。それぞれ溶岩流の末端にかかるいて、新旧溶岩の落差を示すものである。なかでも八反の滝の落差は二十四メートル位あり、神鍋山火山活動

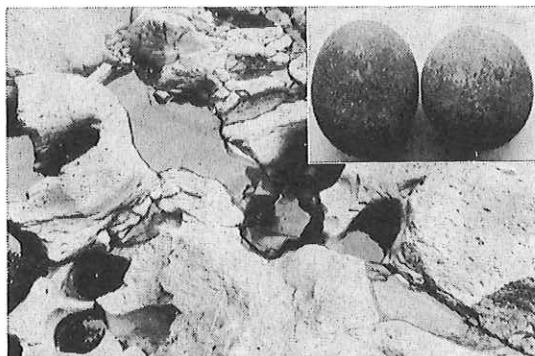


写真16 甌穴中の石球（稚子滝）

写真17 甌穴群 溶岩瘤上流（栃木）

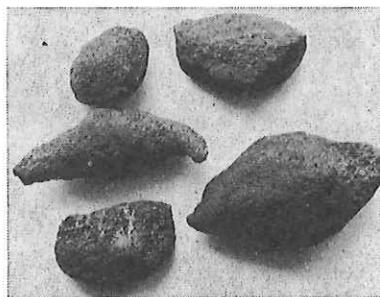


写真19 ミニ火山弾 神鍋山産
(×0.6)

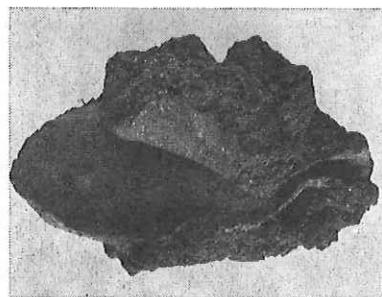
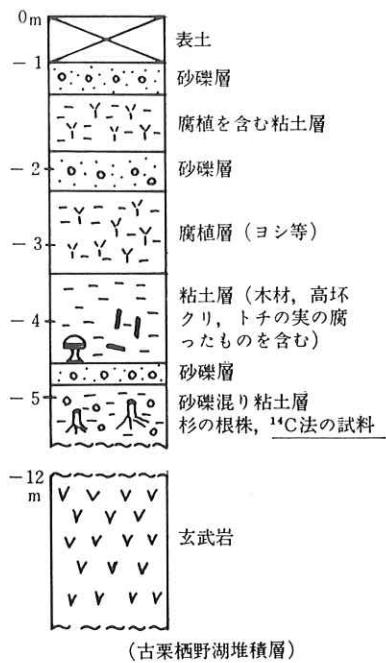


写真18 奇形火山弾 神鍋山産
(×0.7)

るものもある。甌穴は流水によつて転石が廻転し乍ら、次第に岩盤を掘削してできた円筒形の穴で、中の転石も次第に磨かれて、球状になつてゐる。写真に示す球は稚子滝付近の甌穴中から採集したもので、玢岩質のものである。

岩津丘 神鍋火山群の各山体はほぼ岩津丘といえるものであるが、小規模なものは各地に残存している。名色付近、頃垣から十戸にいたる道路沿い、また神鍋山から八キロメートル余の庄境・野付近にもある。野付近のものは高さ三メートル余の小丘で土採場になつてゐる。この岩津丘の中には径五十センチメートルの溶岩塊も含まれていて、噴火の際生じた岩津流の凄まじさを思わせる。神鍋火山群の噴火に伴う溶岩の流下はたびたび繰り返されたのであるが、溶岩流と次の溶岩流の間には、碎塊や岩津層を挟んでいることは、溶岩瘤や風穴の構造、簡単には二段滝や十戸の滝の断面を見れば理解できる。上流からこの碎塊や岩津層に浸透した河水は、相当長距離を流れ、十戸部落北の岩津丘の麓から湧出している。湧出量の多いことは、稻葉川などの河水が、神鍋（栗柄野）・名色付近から伏流水となつてゐるのであろう。この湧出水は綺麗な清水で年間十一・五度位の恒温を保つてゐる。碎塊・岩津層を通過する間に

図12 平田川底模式柱状図



綺麗に濾過されて、夏季は冷涼で冬季は暖かく、例をみない良水である。日高町の上水道源となつてゐる。この清水を利用し、十戸では古くから山葵の栽培や虹鱒の養殖が行われている。岩滓中には大小の火山弾が含まれている。紡錐形・球形・橢円形・棒状などいろいろある。紡錐形のものは鱗節石といわれる。神鍋山頂のお鉢めぐり付近では、長さ二～三センチメートル位のミニ火山弾が採集できて面白い。神鍋（栗栖野）の土採場では青黒い色をした、また光沢の強い、鉱滓のような溶岩が見られる。溶岩内のガスが急激に逃散して鉱滓状になつたもので、多孔質で極めて軽い。

堰止湖 神鍋溶岩流は、所々に堰止湖をつくり、湖底に堆積した土砂は谷底平野を形成して現在穀倉地帯となつてゐる。神鍋（栗栖野・太田）平野・十戸平野・三方（広井・篠垣）平野などである。十戸には中の池・小池・大池などの字名が残つてゐるが、恐らく堰止湖が永く残つていて、湖か沼沢地をつくつていたことを説明している。西気小学校の東側を流れる平田川改修工事の平田川底模式柱状図を見ると、当時の古栗栖野湖堆積層の状態が判る。上層には厚さ十メートル以上の湖底堆積層が植物の

腐植等を含んで堆積している。また地表下十二メートル位に玄武岩溶岩があるが、この玄武岩は下山より流下したもののがようである。

堆積層中には水辺植物のヨシなどの腐植や、その下部からは高壊・トチの実・クリの実らしいものも出土したという。古栗栖野湖のあつた当時の周辺の状況の一端がうかがえて興味深いものがある。地表から五メートル位の深さの所に杉の根株が埋まっていた。その一部を取り、炭素同位元素(^{14}C)で絶対年代を測定した結果は二、六六〇(土)九〇年前の値を得た。この値は一九五〇年を基準とした年数であるため、一九七〇年からでは二六八〇余年となる。(土)九〇は誤差年数である。この杉材の経過年数はおよそ二六八〇年となる。今から二六八〇年余の昔といえば縄文晩期の頃であろうか、この付近は湖水か沼地であり、水辺にはヨシなどのイネ科植物が繁茂し、またトチ・クリなどの大木が沢山の実をつけていたのである。その後、堰止められた湖水は堆積作用で次第に沼沢地となつたものであろう。神鍋山遺跡から土錐が出でているが、この沼沢地や付近の河川での漁に使用したものかも知れない。

神鍋(太田)の平坦部は湖底堆積層でできている。表層に一~二メートルの粘土層があり、八メートル位まで砂礫混りの粘土層が続き、その下部は厚い岩滓層でできていることは、神鍋(太田)部落内の井戸掘りの結果判っている。岩滓層の下部には、恐らく溶岩が流れていることと思われる。清滝小学校の北には溶岩崖があるが、古太田湖の形成にあたつて堰止めの役をはたしていたものの残り物であろう。荒川の隆国寺付近や阿瀬川沿いに堤防状の溶岩崖が見られるが、古広井湖をつくった溶岩崖の残り物であろう。広井平野は中央が低く外周が稍高いのも湖底平野を説明しているようである。

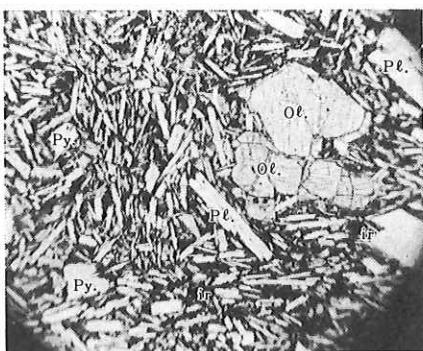


写真20 溶岩の顕微鏡写真 Pl: 斜長石
Py: 輝石 Ol: 橄欖石 ir: 磁鐵鉱
($\times 100$)

神鍋火山群の活動の時期 炭素同位元素(^{14}C 法)による絶対年代の測定で、その木片等の現在までの経過年数が判る。神鍋火山群の岩漬中に挟まれていた含細礫青色粘土層中から採集した木片の分析値一九、二五〇年と三二、〇〇〇年の二つが判っている。大机山・神鍋山付近から採集されたものである。これらの値から神鍋火山群の活動は、凡そ三万年前には始まっていたようである。下山付近から試料が入手出来ればこの値はもつとさかのぼると思われる。下山・大机山・神鍋山の現在の山容や噴出物の分解の状態、噴火口の有無等から推定すると、前記の順序に活動を終つたものと思われる。炭素同位元素等による数多の資料が入手できれば、それぞれの火山の活動の状態が正確に判ることになる。神鍋火山群は死火山か、休火山のどちらであろうか。「現在活動していないし、歴史時代に活動の記録が残っていない火山を死火山」との死火山の定義から考えると死火山とみなすのが穩當であろう。

神鍋溶岩の成分 神鍋溶岩は写真に示すようにマッチの軸木を細く、短かくしたような斜長石の微小結晶が大部分を占め、小塊状の橄欖石、幅広の四角形の結晶の輝石、黒い不透明な磁鉄鉱などが普通見られる。橄欖石を多く含む玄武岩であるので、橄欖石玄武岩という。玄武洞のものと同質である。山宮部落の北はずれのものには白い灰長石を多く含み、下山のものは大きい輝石の斑晶を含んでいる。

(25) 風穴(溶岩トンネル)——富士山などの風穴は溶岩の表面が固結しても内部が流動性をもつてゐる時、振動などで、内部のものが外殻を破つて流出し、空洞を生じたものである。風穴または溶岩トンネルという。この場合下方へ1次溶岩流を生ずる。

(26) 炭素同位元素による年代測定(C^{14} 法)——生物体内には C^{12} 、 C^{13} 、 C^{14} は一定の比で含まれてゐるが、死後 C^{14} は減少する。これを応用し、遺体の C^{14} の量を測定し、死後の絶対年数を知る。 C^{14} の半減期五、五七〇一五、七〇〇〇年を使用。

Code No. Gak-4466, 2660±90, 710 B.C. (一九五〇年よりの年数)

学習院大学放射性炭素年代測定委員会分析 (一九七三)

(27) 分析値——Code No. Gak-2844 19,250 ±750

Code No. Gak-2843 32,000 (一九五〇年よりの年数) 学習院大学 (一九七〇)

現世統 (沖積層) (a) 江原付近迄を含む豊岡盆地は繩文前期 (約五千年前) の繩文海進の頃は、海拔十
メートル位まで半淡半鹹の湖を形成してゐたといわれる。これに豊岡入江湖とい
(28) う名がつけられている。現在の豊岡平野とその周辺の平坦部は水中に没し、豊岡市中谷の貝塚や称布ヶ森や
付近の遺跡などは、入江湖の汀線にあたる高度である。中谷の貝塚からは海産の二枚貝・巻貝が出土し、又
(31) 気水性で純淡水には生息しないといわれるヤマトシジミが圧倒的に多く出土してゐる。豊岡小学校建築工事
に際し、地下十六メートル位の所から海産のキクザル・シシガシラザル・ニシキニナ・シラオガイなどを、
(32) 又堀川橋の工事では地下約二十メートルの所から、海産のサルボウ・カキを、地下十メートルからおびただ
しい量のヤマトシジミが出土している。豊岡高校校庭のボーリング調査では、水準面下三十メートルで基盤
岩に達し、又宮津線鉄橋工事のボーリングでは、田山川底から二十七メートルでお基盤岩に達しなかつた

という。これらのことから、この入江湖の中腹部は深いV字形の海底谷となつていて、海水で満たされたが、円山川の堆積作用で、次第に埋められて、汽水性の湖となり、後には淡水にかわり、消滅の道をたどつたのであろう。そして平坦な豊岡平野を形成したのである。この平野の大部分は、海拔約四メートル、府中新で八メートル位であり、極めて低平な平野である。江原付近では、神鍋溶岩流の上に円山川、稻葉川、八代川の運搬堆積作用で沖積層を形成している。これら河川の沖積層は、その流域に広く発達していて、豊穰な耕土をつくり、穀倉地帯となつてゐる。国府・江原付近の集落の多くは、この沖積層上に発達している。

(28) 豊岡盆地、豊岡入江湖——来日岳の中腹付近から流下した玄武溶岩で、円山川が堰止められて湖水になつたという説や、第三紀末の地殻変動で、陥没盆地となり、津居山湾に続く入江になつたという説、海面低下による成因説などがある。

(29) 縄文海進——縄文前期の前半（約五千年前）が最盛期で、世界的な海進で海面が上昇した。津輕海峡などこの海進で海となり、又この頃日本列島は大陸と離れたといふ。

(30) 称布ヶ森遺跡——弥生遺跡や古墳時代等の遺跡がある。

(31) 汽水性——塩度の低い半淡半鹹性、シジミのような漏にすむ生物で判定する。

(32) ヤマトシジミ——汽水性のシジミである。マシジミは上流の砂の綺麗な所にすみ、セタシジミは琵琶湖特産といわれる。

「参考文献」

- 上治寅次郎 「但馬国間鍋火山の熔岩」（一九四一）
弘原海清・松本隆 「北但馬地域の新生界層序」（地質学雑誌一九五八）
兵庫県 「兵庫県地質鉱産図・説明書」（一九六六）
岸田孝藏 「氷ノ山・後山・那岐山国定公園候補地地形と地質」（一九六七）
平凡社 「地学辞典」（一九三一）