

550.85(084.32)(522.5 + 522.7)[1 : 50,000](083)

5 萬分の 1 地質図幅説明書

鞍 岡

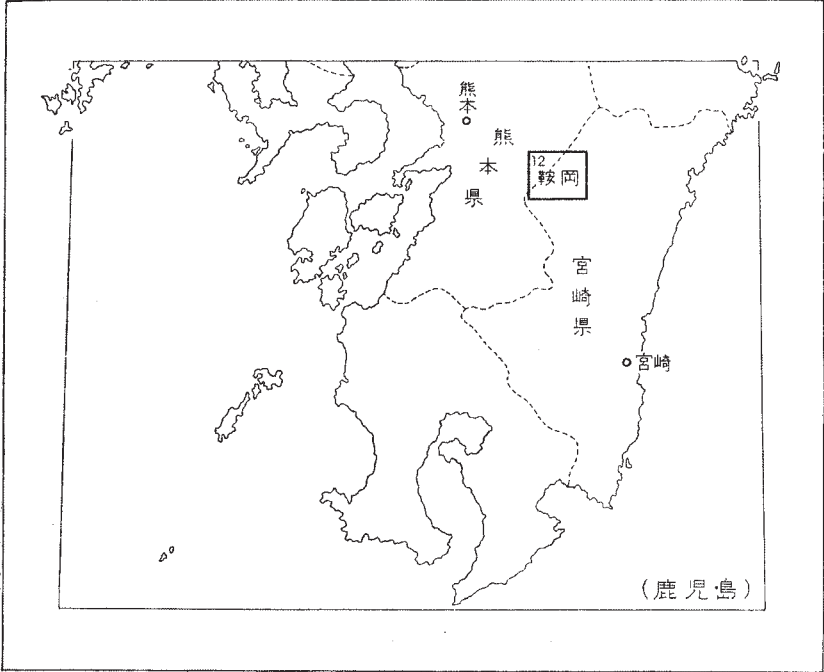
(鹿児島一第 42 号)

通商産業技官 神 戸 信 和

地 質 調 査 所

昭和 32 年

位置図



() は 1 : 500,000 図幅名

目 次

I. 地 形	1
II. 地 質	3
II. 1 概 説	3
II. 2 古 生 界	8
II. 2. 1 ゴトランド系	9
II. 2. 2 石炭系および二疊系	14
II. 2. 3 古生界の層序	26
II. 3 中 生 界	27
II. 3. 1 四万十層群	27
II. 3. 2 戸根川山層	32
II. 3. 3 大 石 層	33
II. 3. 4 高 畑 層	34
II. 3. 5 芝ノ元層	34
II. 3. 6 舞 嶽 層	35
II. 3. 7 中生界の層序	36
II. 4 火 成 岩	36
II. 4. 1 鞍岡火成岩	37
II. 4. 2 輝緑岩・輝緑凝灰岩および塩基性片麻岩	39
II. 4. 3 蛇 紋 岩	39
II. 4. 4 鶴淵火成岩	40
II. 4. 5 阿蘇火山噴出物	40
III. 応用地質	43
III. 1 鉞 床	43
III. 2 山地の崩壊	46
文 献	47
Abstract	1

鞍 岡

(鹿児島一第 42 号)

本図幅地域北東部の宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町については、宮崎県庁の依頼をうけて昭和 27 年および 28 年に本所の齋藤正次技官・清原清人技官・神戸技官が調査に従事した結果⁴⁰⁾ ⁴³⁾ ⁴⁹⁾ に大略従い、昭和 30 年に神戸がこれを補足調査した。図幅地域南東部の宮崎県東臼杵郡椎葉村および諸塚村については、宮崎県庁の依頼をうけて昭和 29 年に本所の井上正昭技官が調査に従事した結果⁵³⁾ に大略従い、昭和 30 年に神戸がこれを補足調査した。当地域の東方延長については本所の木野義人技官の調査がある。図幅地域南西部の宮崎県東臼杵郡椎葉村については、宮崎県庁の依頼をうけて昭和 29 年に神戸が調査に従事した結果⁵³⁾ に従った。これらを除く地域については昭和 30 年に神戸が直接調査を実施した。図幅地域内の鉱床については先年齋藤技官によってなされた調査結果⁴⁰⁾ ⁴³⁾ ⁴⁹⁾ ⁵³⁾ ⁵⁴⁾ ⁵⁵⁾ に従っているところが多い。図幅地域内の化石の鑑定は、古生代のものについては本所の磯見博・黒田和男の両技官、中生代のものについては本所の田中啓策技官をそれぞれ煩わし、負うところが多い。さらに図幅地域内の岩石の鑑定は、齋藤技官に負うところが多い。ゴトランド系の祇園山層については、最近本層について研究している東京大学の浜田隆士博士に負うところが多く、浜田博士の発見である三葉虫その他については、東京大学の小林貞一教授の諒承を得て本文に引用した。野外調査には、宮崎県庁・同県西臼杵地方事務所・旧三ヶ所村・旧鞍岡村・諸塚村および椎葉村、熊本県の旧小峯村矢部町および泉村の各町村役場、ならびに浜町営林署および八代営林署から多大の協力を得た。

I. 地 形

本図幅地域は九州の中央部に位置し、東方の海岸から直距約 50 km の奥地に位置する。図幅地域の中央部には九州の脊稜山脈をなす山岳が重畳し、河川がこれを深く

刻み、地形のきわめて峻しい地域である。

西方の熊本県との境界付近には、標高 1,500 ~ 1,700 m の高嶺が連なり、九州の脊梁をなしている。特に烏帽子嶽 (1,691.7 m)・五勇山・国見嶽 (1,738.9 m)・高嶽 (1,563.2 m)・三方山 (1,577.5 m)・向坂山 (1,684.4 m)・小川嶽 (1,542.1 m) および黒嶽 (1,283.0 m) はその主峯である (図版 1 参照)。



図版 1 椎葉村胡摩山西方の 1,661.3

これらの脊梁から東方へ向かうと、山地は次第に低くなるが、なお海拔 600 ~ 1,600 m にわたる山岳が連なる。北西方に向かっても同様に山地は次第に低くなるが、海拔 400 ~ 1,600 m にわたる山岳が連なる。また三ヶ所川・五ヶ瀬川および緑川流域においては 400 ~ 600 m の山地を形成し、流域には阿蘇火山噴出物が広く分布する。

この地方に広く分布する古生代および中生代の地層は、NE-SW に延びた顕著な帯状配列を示し、この地質構造が地形に影響して、この方向に走る山稜がいくつも並走する。

そして、堅硬な岩石、例えば古生代のチャートや石灰岩、中生代の砂岩が露出する地帯には、高い山稜が連なっていることが多い。

河川としては、図幅地域の北半部では三ヶ所川・五ヶ瀬川・緑川および内大川川が知られ、南半部では耳川および十根川が知られている。いずれも概して NW-SE の方向を取り、この地方の山稜が NE-SW に走るのを横断する傾向を示している。北半部の河川に沿っては広く阿蘇火山噴出物が分布するが、特に緑川流域においては河流は阿蘇火山噴出物をさらに侵蝕し、火山噴出物が軟弱であり、かつ著しい柱状節理を有するため、深さ数 10 m に及ぶ絶壁を生じ、これに挟まれた峡谷を流れているこ

とが多い。この峡谷によって対岸への交通は甚だしく悪い。

南半部の耳川上流および十根川流域においては、河川よりも10～50 mの高所に阿蘇火山噴出物の小分布がみられるが、大部分は侵蝕されたものと思われる。しかし、阿蘇火山噴出物が図幅地域北半部からE-W性の稜線を越えて反対側にまで分布している。



三角点から脊稜山脈を望む

図幅全地域を通じて、特に南半部においては、しばしば河底から数100 mの中腹に、狭い緩傾斜地が1段あるいは2段認められる。そして山村ではこの中腹の、小緩傾斜地が辛うじて農耕地となり、そこに人家が集まっていることが多い。

この地方の深山幽谷は交通を阻害し、諸産業の開発を遅らせている。また九州の屋根といわれるこの山地は、全国でもかなりの多雨地域であって、颱風等に際しては急斜面に幾多の崩壊をまきおこし、農林地・道路などが決潰することが多い。

たゞし、一方では、急斜面に挟まれた深い谷に豊富な流水を擁するので、全国でも著名な電源地帯に算えられ、上椎葉発電所に送る水は図幅地域南半部の耳川上流および十根川上流から供給されている。

II. 地 質 4) 26) 31) 35) 40) 43) 48) 49) 53) 54) 55) 61)

II. 1 概 説

本図幅地域の北方には阿蘇火山が聳え、火山の周辺に広く分布する阿蘇火山噴出物

の一部は図幅地域の北部に及び、さらに南部にも処々に侵入している。しかしながら本図幅地域の大部分は、西南日本外帯に属する古生界ならびに中生界の諸層ならびに、これに関連する貫入岩などからなる。

この地域に分布する諸岩石を分類して、次に列挙する。

古生界	}	祇園山層（ゴトランド系）
		湯鶴葉層（下部二畳系上部）
		揺嶽層（下部二畳系中部～中部二畳系）
		鏡山層（中部二畳系？）
中生界	}	財木層（あるいは中生界？）
		四万十層群（時代未詳）
		戸根川山層（ジュラ系上部？）
		大石層（中生界上部）
		高畑層（中生界上部）
		芝ノ元層（下部白堊系）
火成岩および変成岩	}	舞嶽層（中生界？）
		鞍岡火成岩・輝緑岩（輝緑凝灰岩を含む）・塩基性片麻岩・蛇紋岩
		鶴淵火成岩および阿蘇火山噴出物

古生界および中生界の諸地層は、西南日本外帯に特徴的な NEN-SWS に延びた帯状に配列し、また火成岩および変成岩も、この構造と密接な関連をもって出現しているようにみられる。

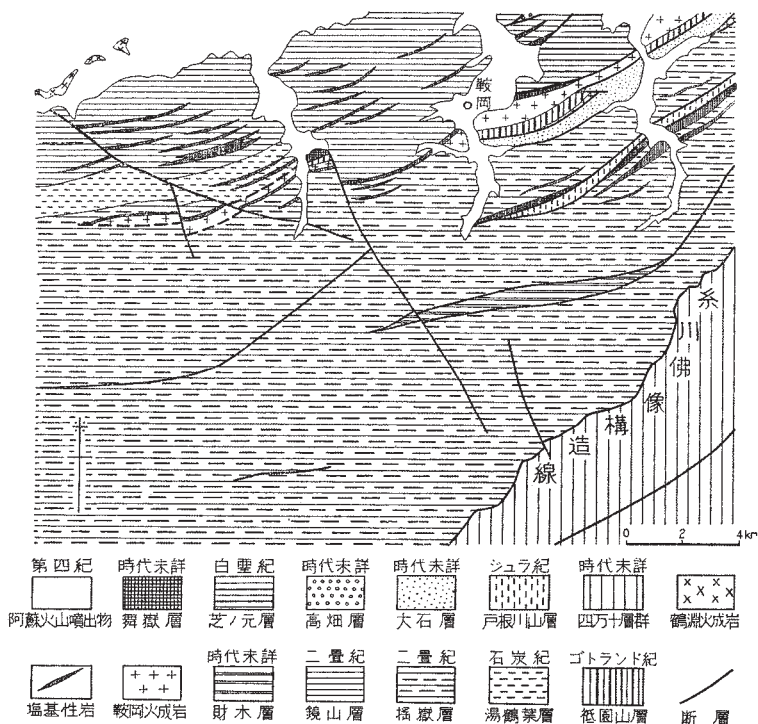
これらの相互関係は熊本県八代市南方の、球磨川地方に知られている地質³⁵⁾と酷似し、これの東北東の延長がこの地方に現われているのであろう。

図幅地域の北西隅には緑川沿いに阿蘇火山噴出物が分布しているが、その下に鶴淵火成岩が小範囲に分布する。球磨川地方における研究によれば、鶴淵火成岩の南に阿蘇火山噴出物に覆われて、白杵—八代構造線が位置するものと推察されているが詳らかでない。

鶴淵火成岩の南に阿蘇火山噴出物をへだてて中部二畳系(?)の鏡山層が分布し、蛇紋岩・輝緑岩ないし輝緑凝灰岩を挟有し、北東隅においては断層関係で中生界上部

の高畑層を挟んでいる。北西部においては鏡山層の南に下部石炭系上部の湯鶴葉層が位置し、北の鏡山層との間には蛇紋岩ないし輝緑岩が貫入するが、一部は断層関係にあると推定される。湯鶴葉層と南の揺嶽層とは、鞍岡火成岩ないし輝緑岩によって境されるが、断層関係ではなからうか。

図幅地域中央部の大部分を占めてチャートの特徴とし、時に石灰岩・蛇紋岩・輝緑岩ないし輝緑凝灰岩を挟有する、下部二畳系中部ないし中部二畳系の揺嶽層が分布する。揺嶽層は北東部においてはジュラ系上部(?)の戸根川山層、および時代未詳の財木層を断層関係で挟んでいる。揺嶽層は最南部に石灰岩・輝緑岩ないし輝緑凝灰岩を非常に多く含有する部分があり、少なくとも一部は四国の外帯で三宝山層群と呼ば



第1図 地質構造図

第1表 層序および地史一覽表

地質時代	福岡県地域における地層との対比	層名	模式柱状図	主要岩質	主要化石	火成活動	
新生代	第四紀	阿蘇火山噴出物	阿蘇火山噴出物	凝結凝灰岩・凝灰角礫岩 凝石および火山灰			
中生代	時代未詳	賀茂層 ?		粘板岩・凝灰岩 砂岩			
	白堊紀前期	芝ノ元層 ?		粘板岩・シルト岩	<i>Polymesoda</i> <i>Natica</i> <i>Cladophlebis</i> <i>Sphenopteris</i>		
	時代未詳	四万十層群	?		礫岩		
			高瀬層 ?		礫岩		
			大石層 ?		粘板岩・頁岩 砂岩 礫		
	ジュラ紀後期	戸根川山層 ?		粘板岩 石灰岩 砂岩 礫岩	Bryozoa Ammonite Crinoid Stem		
	時代未詳	四万十層群	四万十層群	砂岩 粘板岩 砂岩および粘板岩 砂岩粘板岩互層 輝緑岩および輝緑凝灰岩 礫岩		錐形火成岩貫入	
古生代	時代未詳	福徳層との関係は不明 財本層 ?		砂岩粘板岩互層		蛇紋岩 塩基性片麻岩	
	二疊紀中期?	鏡山層 蛇紋岩・輝緑岩貫入		チャート 粘板岩 砂岩 輝緑岩および輝緑凝灰岩 石灰岩	Coral	粒状火成岩貫入	
	二疊紀中期	福徳層	福徳層		石灰岩 礫岩 粘板岩 砂岩	{ <i>Neoschwagerina</i> , <i>Cancellina</i> , <i>Schwagerina</i> , <i>Verbeekina</i> , Coral }	
					チャート		{ <i>Parafusulina</i> <i>Misellina</i> }
	二疊紀前期	四蔵層 飛石層群上部層の上層部層	断層		輝緑岩および輝緑凝灰岩	{ <i>Pseudofusulina</i> <i>Paraschwagerina</i> <i>Schwagerina</i> }	
	石炭紀前期	埴田層	埴田層		石灰岩 粘板岩・砂岩および礫岩 輝緑岩および輝緑凝灰岩	<i>Millerella</i> sp. <i>Diphyphyllum</i> sp. Cyathophylloid coral gen. & sp. indet. Bryozoa	
	ゴトランド紀	熊本県八代郡下松求藤村深水のゴトランド紀層	紙領山層		石灰岩 粘板岩・砂岩およびチャート 凝灰岩および凝灰岩	<i>Halysites</i> , <i>Favosites</i> , <i>Trypanites</i> , <i>Heliolites</i> , <i>Stromatopora</i> , <i>Brachiopoda</i> , Crinoid stem <i>Erylites</i>	

れている地層に対比できるものであろう。

揺嶽層の南辺に糸川—仏像構造線が走り、その南に四万十層群が広く分布する。

図幅地域北東部には石灰岩を主とするゴトランド系の祇園山層が分布し、これと鞍岡火成岩および中生界上部の大石層との関係は興味がある。

鞍岡火成岩の北側にはこれと断層で境されて下部白堊系の芝ノ元層が分布し、北方の鏡山層とは断層で境される。

これらの地層の地域には、中生代または古生代に貫入した花崗岩等の酸性岩、およ



図版 2 ゴトランド系祇園山層の石灰岩露頭を望む（五ヶ瀬町鞍岡において）



図版3 ゴトランド系祇園山層の粘板岩・砂岩・チャートおよび

び輝緑岩等の塩基性岩，またこれらに由来する片麻岩，あるいは蛇紋岩等の変成岩が多数の岩体をなして露出しているが，いずれも堆積岩の走向方向と緊密な関係をもって分布している。

阿蘇火山噴出物は，三ヶ所川・五ヶ瀬川および緑川流域に広く分布するほかに，図幅地域内の処々に認められる（第1表および第1図参照）。

II. 2 古 生 界

図幅地域内における古生界は含有化石によりゴトランド系・石炭系および二畳系に分かたれ，ゴトランド系には祇園山層が属し，石炭系あるいは二畳系には湯鶴葉層・鏡山層・揺嶽層および財木層が属する。これらの各地層相互の関係は断層あるいは火成岩によって境される。



凝灰岩の産状を示す（五ヶ瀬町鞍岡において）

II. 2. 1 ゴトランド系

祇園山層^{註1)}

祇園山層は本図幅地域の北東部において、五ヶ瀬町祇園山および日平を中心としてNE性の方向に延び、かつ幅約300～1,000 mに及ぶ地帯をなして分布する。祇園山および日平周辺においては北辺は鞍岡火成岩と接し、南辺は大石層と断層で接する。鞍岡火成岩との関係は詳らかでないが、中登嶽西方において祇園山層がとりかまれたような形で出現するので、鞍岡火成岩体は祇園山層の堆積後に貫入したものであろう^{註2)}。このほかにゴトランド系のものとして、五ヶ瀬町大石の東には石灰岩^{註3)}の小露頭が大石層の南部に、断層で境されて分布し、また熊本県清和村舞嶽の北方には緑色チャートが、狭長な部分を占めて帯状に分布し、その北部は舞嶽層と断層で境さ

註1) 1954年⁴⁹⁾ 斎藤正次・神戸信和により命名された。

註2) 浜田学士は鞍岡火成岩は祇園山層を貫入していることを認めている。鞍岡火成岩は黒瀬川構造帯における三滝火成岩類にほゞ対比され、剣山図幅説明書⁶⁰⁾においてはその貫入時期を中期二畳紀と考察している。

註3) 1954年⁴⁹⁾当時、この石灰岩が祇園山層に属するか否か不明であったが、最近浜田学士の研究によって祇園山層に属することが判明した。

れ、南辺は蛇紋岩と接している。

岩質^{註4)} 祇園山層の岩質は、石灰岩を主とし、粘板岩・砂岩・チャート・凝灰岩および流紋岩からなる（図版3参照）。

石灰岩は祇園山層の主要構成岩石の一つで、祇園山の周辺においては、主として地層の北辺に分布し、日平の周辺においては主として地層の南辺に点在する。石灰岩は一般に白色～灰白色を呈し、部分的に淡赤桃色に汚染されており、古生界の他の地層に見られる含紡錘虫石灰岩や無化石石灰岩とは容易に識別することができる。時に石灰岩は緑色凝灰岩およびチャートを挟有することがある。石灰岩は祇園山の周辺においては山稜線を形作っており、随所に巨大な露頭を望むことができる（図版2参照）。

この石灰岩の露頭ならびに、その周辺に散在する大は径50 cm～1 m、小は径1～10 cmの石灰岩塊、および小破片から下記のような化石^{3) 23) 49)}を豊富に発見することができる（図版4, 5参照）。

Halysites cfr. *kitakamiensis* SUGIYAMA

Favosites sp.

Tryplasma sp.

Heliolites sp. ^{註5)}

Stromatoporoids ^{註6)}

Brachiopods ^{註7)}

Crinoid stem

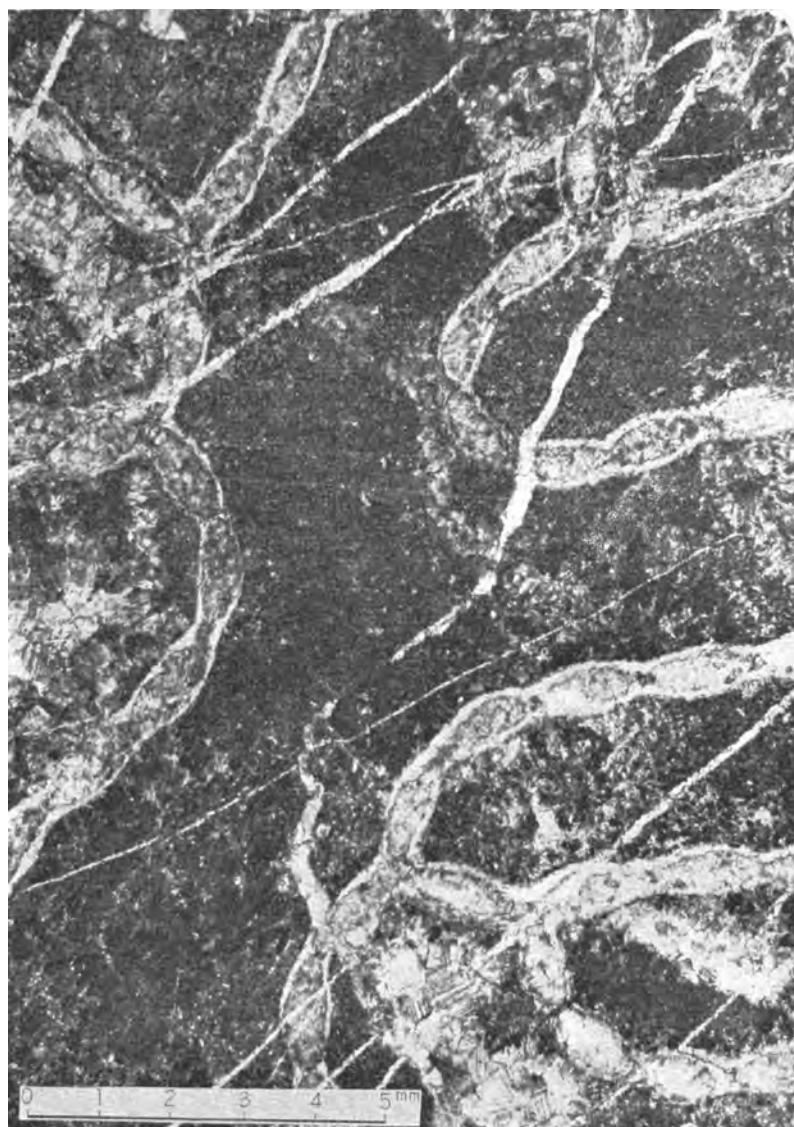
粘板岩は黒色～暗灰色を呈し、風化すると黄褐色を呈する。時に凝灰岩質または珩質である。一般に緑色凝灰岩と互層し、明瞭な層理を示す。

砂岩は暗灰色を呈し風化すると黄褐色を呈する。一般に中粒である。一部には石灰岩質のものがあ、また凝灰質のものもある。浜田学士の研究に従えば、石灰岩質砂岩から三葉虫を産出する。

チャートは灰黒色、灰色、緑色などを呈する。緑色のチャートが多量に存在することは、この地方の古生界のうち、ゴトランド系の岩相上の一特徴である。チャートはいずれも緻密質な岩石であって、微細な珩酸鈹物からなるが、緑色のチャートには、このほかに緑泥石の微晶が瀰漫して散在する。これらの各種のチャートは流紋岩質凝灰岩と細かく互層することが少なくない。

註4) これらの諸岩石の顕微鏡鑑定は齋藤技官によるものである。

註5), 6), 7) 浜田学士により発見された。



図版 4 ゴトランド紀を示す珊瑚化石 (産地: 五ヶ瀬町祇園山西方)

Halysites cfr. *kitakamiensis* Sugiyama, Tangential section, Y. Masai photo



図版 5 ゴトランド紀層中の珊瑚化石 (産地: 五ヶ瀬町祇園山西方)

Tryplasma sp. Cross (slightly oblique) section,
Y. Masai. photo

凝灰岩は灰白色、赤褐色、緑色などを呈し、いずれも細粒質である。灰白色のものは、暗灰色のチャートと細かく互層することが多い。微晶質～隠微晶質の基質中に、径0.3 mm内外の石英・灰曹長石・黒雲母、もしくはこれから変質して生じた緑泥石などの破片が散在しており、流紋岩質である。

赤褐色のものも、褐鉄鉱を多量に含むほかは、灰白色のものと同様なものによって構成されており、流紋岩質である。

緑色のもは、緑色チャートに伴なって産出し、チャートが全く緻密質であるのに対して、やゝ微粒質の観がある。一見輝緑凝灰岩様であるが、必ずしも塩基性でない。すなわち微細な珪酸鉱物・緑泥石などからなるチャート質基質中に、緑簾石の微晶とともに径0.1～0.2 mmの石英・灰曹長石などの細片が散在している。

流紋岩は帯緑暗灰色、緻密な石基中に、石英・長石などの斑晶を散点する。風化面では帯褐灰色に汚れ、ゴトランド系に隣接して露出する鞍岡火成岩体や、とくにこれが圧碎されてポーフィロイド状になったものと紛らわしい。

斑晶：石英・斜長石・有色鉱物

石英は径0.5 mm内外で自形のもの、これが溶蝕されて石基の彎のように入り込んだもの、不規則な破片状のもので、一部は汚濁している。斜長石は灰曹長石に属する。長径1 mm以下の自形を呈し、絹雲母化を受けて汚濁したものが多く。有色鉱物は全く緑泥石および絹雲母に変質してしまっている。その外形から、多くは雲母、たゞし、一部は角閃石であったと想像される。

石基：石英・斜長石・アルカリ長石・緑泥石などからなる。

微晶質～隠微晶質組織を示し、部分的に組織は不均質のことがある。

2次成分鉱物：絹雲母・緑泥石・黄鉄鉱

構造 祇園山層の構造は、全般を通じて約N 70° Eの走向を有し、見掛上北にかなり急傾斜している。祇園山の周辺に分布する祇園山層の西部においては、地層はN 30° Eの走向を有し、東に50～60°傾斜しており、その部分と主要部との間には断層が推定される。

なお祇園山層は見掛上の下部に流紋岩・凝灰岩・チャートが多く、上部に石灰岩が多い。

地質時代 石灰岩から発見される珊瑚化石 *Halysites* cfr. *kitakamiensis* SUGIYAMA を始めとする化石群により、球磨川流域の八代郡下松求麻村深水に分布するゴトランド系³⁵⁾ に対比される。

II. 2. 2 石炭系および二畳系

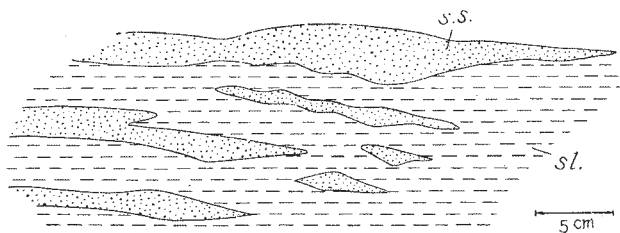
湯鶴葉層^{註8)}

湯鶴葉層は熊本県上益城郡清和村湯鶴葉の西方，および矢部町の東部を流れる鴨猪川の南方において，鏡山層の南側に輝緑岩ないし蛇紋岩で境され，あるいは一部は推定断層で境されて帯状に分布する。

本層の南部は鞍岡火成岩または輝緑岩と接している。

岩質 本層は粘板岩および砂岩を主とし，石灰岩・礫岩および輝緑岩ないし輝緑凝灰岩を挟有し，時に蛇紋岩により貫入される。粘板岩が顕著でチャートを含み，砂岩が少なく，時に蛇紋岩により貫入される。粘板岩が顕著でチャートを全く挟有しないのが本層の特徴である。

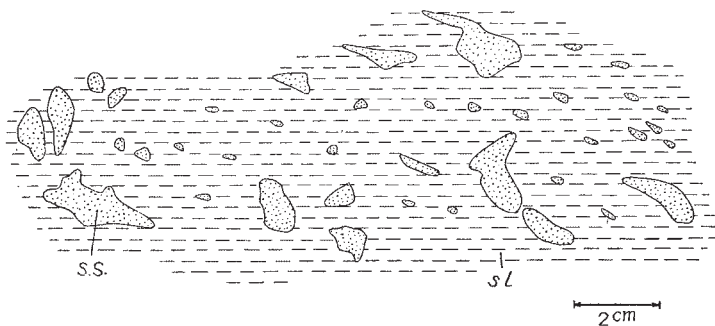
粘板岩は一般に黒色～暗灰色を呈し，風化すると黄褐色を呈する。粘板岩は大小様様の砂岩の塊を含有する部分が非常に多い。これらの塊は図示するように長径3 mm



第2図

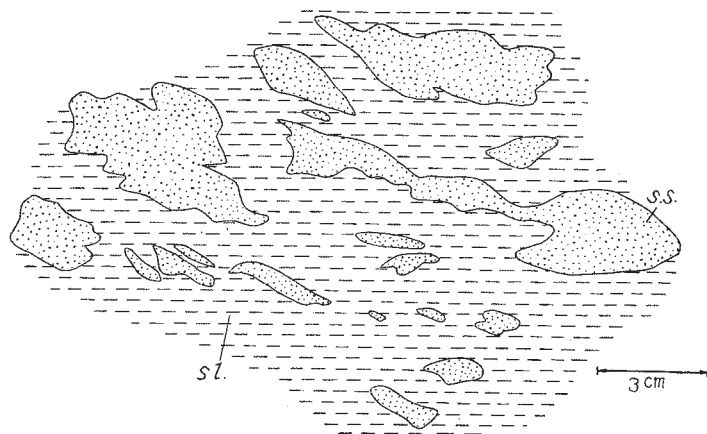
第2～4図 湯鶴葉層中の砂岩および粘板岩

S.S. : 砂岩 Sl. : 粘板岩



第3図

註8) 本文において新たに命名。



第4図



図版 6 石炭系湯鶴葉層の粘板岩層中の砂岩の産状 (矢部町鴨猪川支流において)



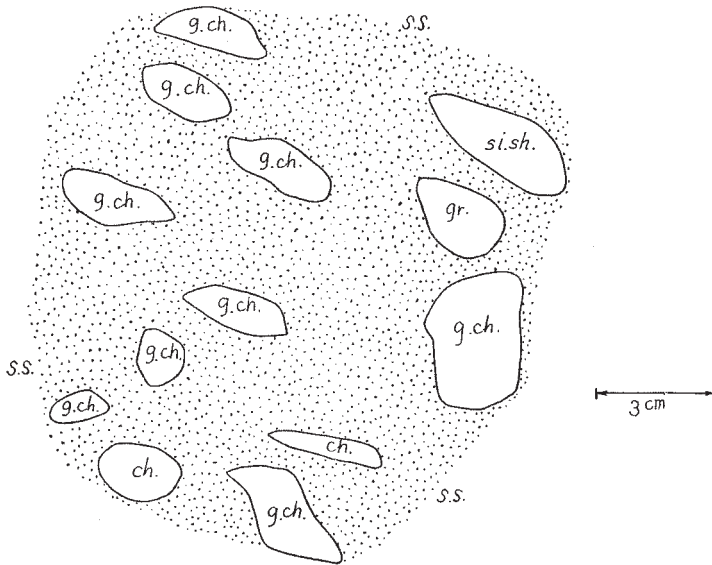
図版7 石炭系湯鶴葉層の粘板岩層中の砂岩の産状（矢部町鴨猪川支流において）

～5 cm 位の不規則な形である（第2～4図，図版6，7参照）。また砂岩の塊が時に層状に挟まれる場合もある。粘板岩は時に擾乱をうけたり，または千枚岩質のことがある。

砂岩は一般に緑色～灰緑色を呈し，風化すると黄褐色を呈する。一般に中粒～細粒で，堅硬，緻密であり，不定方向に節理が発達する。時に石灰岩質のことがある。

礫岩は図示するように（第5図），直径3 mm～3 cmの礫を有し，特に，緑色チャートの礫を最も多く含有し，乳白色チャート・花崗岩質岩石および珪質頁岩等の礫を含有する。基質はこれらの岩石およびその構成鉱物からなる粗粒砂岩である。風化しやすい。本礫岩は湯鶴葉北西方の谷において転石として認められたのみで，その原位置は未だ詳らかでない。

石灰岩は灰白色～乳白色を呈し，一般に堅硬，緻密である。部分的に赤褐色に汚染されている。石灰岩は1枚の層であり厚さに変化が多く，場所によって40～50 m以上に及ぶことがある。そして，高さ10 mに及ぶ露頭が湯鶴葉西方1,261 m高地の北方約800 mの地点において認められる。次に記すような珊瑚化石^{7) 14) 17) 22) 35) 37) 57)}・紡錘虫化石および蘚虫類化石を，かなり豊富に発見することができる。



第5図 湯鶴葉層中の礫岩

S.S. : 砂岩 g.ch. : 緑色チャート
 ch : チャート si.sh. : 珪質頁岩
 gr : 花崗岩質岩石

Millerella sp.

Diphyphyllum sp.

Cyathophylloid coral gen. & sp. indet.

Bryozoa

輝緑岩および輝緑凝灰岩は暗緑色～淡緑色を呈する。輝緑岩は堅硬、塊状であるが、輝緑凝灰岩は概して軟弱であり剝理性にとんでいる。

構造 湯鶴葉層は一般に N 60° E の走向を有し、北部においては 70° 80° N に傾斜し、南部においては 60° 80° S に傾斜する。一背斜を構成しているのではなからうか。

地質時代 石灰岩から発見される化石により、球磨川流域における柿迫層^{35) 37)} に対比され、その地質時代は前期石炭紀の後期に相当する。

揺嶽層^{註9)}

註9) 1954年⁴⁰⁾ 齋藤・神戸により命名されたが、本文においては諸塚山層をも含めて揺嶽層と呼ぶ。

揺嶽層は図幅地域中央部の広い地域を占めて分布する。一般に地層はENEからWSWに向かって走り、明白な帯状構造を示す。

岩質 砂岩・粘板岩・チャート・礫岩・石灰岩および輝緑凝灰岩からなる。地層面に沿って輝緑岩および蛇紋岩が貫入する。本層の北部および中央部は砂岩・粘板岩およびチャートを主とし、そのうち北部にはとくに輝緑凝灰岩、および輝緑岩の多い部分があり、南部は石灰岩および輝緑凝灰岩を主とする。

粘板岩は砂岩とともに主要な構成岩石である。黒色～暗灰色を呈し、風化すると茶褐色を呈する。部分的に珪質または砂質で、一般に千枚岩質で、剥げ易い性質がある。剥理面は光沢に富む。時に灰緑色の緻密、堅硬な塊状砂岩（厚さ6～7 cm）または緑色凝灰岩質粘板岩を伴ない、一般に層理は明瞭である（図版8参照）。椎葉村の北西部に位置する三方山の南側地区には、粘板岩中にレンズ状にちぎれた砂岩を、多量に散点しているものが広く分布している。

砂岩は主要な構成岩であり、最も多量に存在する。緑灰色～暗灰色を呈し、風化すると一般に茶褐色である。概して塊状、堅硬で、多くは細粒～中粒で石英粒に富み、チャート等の細礫を含んだ粗粒のものもある。時に黒色粘板岩の小破片を含有する。



図版8 二畳系揺嶽層の砂岩・粘板岩およびチャートの産状（清和村舞嶽において）

結晶質のものや、また角礫化している部分もある。しばしば層理に垂直な節理を有する。千枚岩質の粘板岩を伴うことがある。

チャートは灰白色、乳白色、赤褐色、チョコレート、黒色あるいは緑色を呈する。緻密、堅硬で、時に石英脈に富んでいる。薄い粘板岩をチャートの間に介在し、層理は明瞭である。時に片状～帯状を帯びる。しばしば3～7 cm 間隔の節理を有する。擾乱が著しく、層理を示すものでは微褶曲構造がよく見られる。チャートはしばしば峻しい崖を形成し、よく山稜を形成している。また連続性に富み、しばしば鍵層となる。一般には厚さ5～10 m であるが、しばしば数10 m に及ぶことがある。チャートの地層を顕著に挟むことは、中生代の諸岩層から野列で識別する際の一つの特徴である。

礫岩は砂岩の一部にたまたま礫が集まった程度の層間礫岩であって、普通は厚さ数m～10数mの薄層をなし、連続性に乏しい。まれに介在しており、特定の層位を指示しうるものではない。礫は直径1 cm 内列の円礫～亜角礫であって、その大多数はチャートである。椎葉村奥村附近⁵³⁾の礫岩の地層はやゝ厚くて30～40 m に達し、礫にはチャート・砂岩および粘板岩のほか、石灰岩を含みやゝ特殊のものである。



図版 9 二畳系播嶽層の最南辺における石灰岩露頭を望む（諸塚村狛師敷西方において）

石灰岩は灰白色～暗灰色を呈し、一般には石灰純度は高いが、一部には泥質を帯びるものもある。多くは結晶質でない。一般に塊状、堅硬であり、時にレンズ状を呈することもあるが、一般に厚さ2～10 mの層状を呈する。しばしばレンズ状の砂岩を含有する。

石灰岩は揺嶽層の各処に分布する。ことに南縁部には石灰岩に富む地帯があり、ここでは石灰岩が何枚も近接して並走し、もしくは厚さ数100 mに達する一連の地層をなし、しばしば急な崖を作って露出しているのがみられる(図版9参照)。その他の場所では石灰岩はやゝ散発的に介在する。

南縁の石灰岩地帯の石灰岩からは化石が知られていないが、これ以外のところに分布する石灰岩はほとんど常に化石を含んでいる。化石としては下記のような紡錘虫および珊瑚を産する^{2) 8) 12) 18) 20) 35) 38) 49) 50) 56) 57) 58)}(Loc. 1, 2等は地質図参照のこと)。

Loc. 1—熊本県上益城郡矢部町天主山の北方

Pseudofusulina sp.

Paraschwagerina sp.

Loc. 2—熊本県上益城郡矢部町広川原谷

Pseudofusulina cfr. *krafftii* (SCHELLWIEN)

Loc. 3—宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町小川の南方

Pseudofusulina sp.

Pseudofusulina cfr. *krafftii* (SCHELLWIEN)

Schwagerina alpina var. *communis* (SCHELLWIEN)

Schwagerina spp.

small foraminifera

Loc. 4—宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町木合屋の南西方

Parafusulina ? sp.

Loc. 5—宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町揺嶽の西方

Misellina aff. *claudiae* (DEPRAT)

Loc. 6—宮崎県東臼杵郡椎葉村高嶽の南東方

small foraminifera

Loc. 7—宮崎県東臼杵郡椎葉村高嶽の南東方

Neoschwagerina sp.

Neoschwagerina ? sp.

Cancellina sp.

small foraminifera

Yatsengia sp.

- Loc. 8—宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町戸根川山の東方の転石
Neoschwagerina simplex (OZAWA)
Schwagerina sp.
Cancellina sp.
- Loc. 9—宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町戸根川山の東方
Neoschwagerina cfr. *simplex* (OZAWA)
 small foraminifera
- Loc. 10—宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町戸根川山の東方
Neoschwagerina simplex (OZAWA)
Neoschwagerina sp.
 small foraminifera
- Loc. 11—宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町小原井越の北方
Neoschwagerina simplex (OZAWA)
Neoschwagerina craticulifera (SCHWAGER)
Neoschwagerina sp.
Schwagerina cfr. *japonica* (GÜMBEL)
 small foraminifera
- Loc. 12—熊本県八代郡泉村園見嶽の西方
 Coral
- Loc. 13—熊本県八代郡泉村国見嶽の西方
 Coral
- Loc. 14—宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町白岩山
Neoschwagerina craticulifera (SCHWAGER)
Neoschwagerina cfr. *colaniae* OZAWA
Neoschwagerina sp.
Schwagerina sp.
 small foraminifera
- Loc. 15—宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町白岩山の北東方
Neoschwagerina sp.
- Loc. 16—宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町白岩山の北東方
Neoschwagerina sp.
Verbeekina sp.
 small foraminifera
- Loc. 17—宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町本屋敷の南方
Neoschwagerina craticulifera (SCHWAGER)
Neoschwagerina margaritae DEPRAT
- Loc. 18—宮崎県東臼杵郡椎葉村中崎の南方
Neoschwagerina cfr. *craticulifera* (SCHWAGER)

いままでに鑑定された化石は、いずれも二畳紀を示すものである。

南縁の石灰岩の地帯には、石灰岩のほかに珪質な岩石が多い。石灰岩と珪質な岩石とは緊密な関係をもって堆積したことを暗示している。

しかし、南縁の石灰岩の地帯においては、地域によって石灰岩・珪岩ならびにこれらに伴なう輝緑岩および輝緑凝灰岩の多少は異なる。

輝緑岩および輝緑凝灰岩^{49) 53) 55) 註10)}は揺嶽層の北部および南辺の石灰岩を伴なう地層に著しい。西部ないし中央部にはきわめて少ない。南辺部においては石灰岩と緊密な関係をもって出現するのが特徴である。例えば椎葉村奥村附近には輝緑岩が石灰岩を取り込んで礫岩状を呈し、あるいは石灰岩の大きなレンズを挟有しているのがみられる。この例によって、輝緑岩および輝緑凝灰岩は周囲の水成岩の堆積と同時代の火山噴出物であると信じられるが、一方輝緑岩のなかには後の地質時代に地層面に沿って岩床として貫入したと信じられるものも多い。中軸部の五ヶ瀬町の南部をほゞE-Wに伸びる大岩体等は、むしろ後の地質時代に貫入したものであろう。これらの両種の岩質は互に似ており識別に容易ではない。

これらの岩石は常に多少変質しており、多くは暗緑色～淡緑色を呈し、また著しく変質している場合には赤褐色を呈することもある。火成岩の場合には一般に堅硬、塊状であって、地表に突出して露出したり、河岸では峡谷をつくったりし易い。大まかな節理があって大塊として転落していることも多い。多くは細粒、緻密な輝緑岩であるが、やゝ斑状のもの、粗粒で閃緑岩質～斑礫岩質のもの等もある。

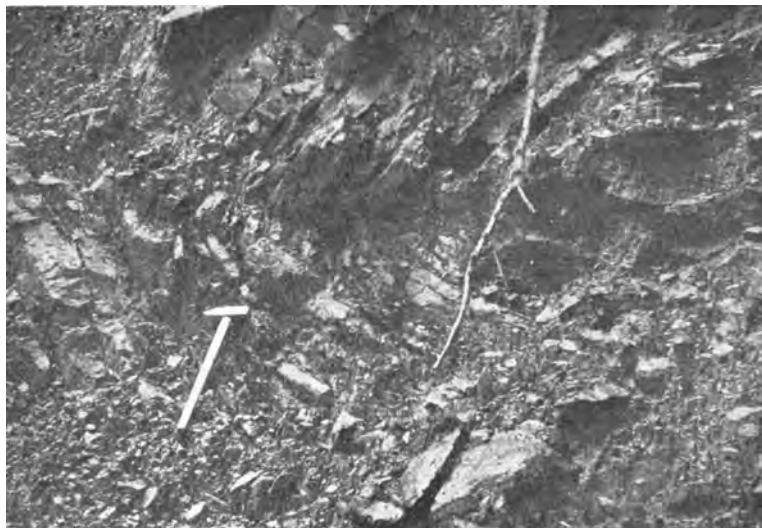
部分的にはやゝ片理を示すこともある。凝灰岩質のものはやゝ軟弱であって、板状の層理・剝理あるいは片理等を示している。

火成岩の場合においても、凝灰岩質の場合においても、元来の構成鉱物はおもに輝石および斜長石であるが、変質してウラル石・陽起石・緑簾石・緑泥石・絹雲母・曹長石・方解石・ソウシュライト、あるいは石英等に変わっていることが多い。赤褐色の岩石には微細な赤鉄鉱が瀰漫している。

白堊紀と信じられる高畑層のなかには、輝緑岩が礫として多量に含まれているので、輝緑岩の少なくとも一部は、貫入岩としても白堊紀以前のものである。

構造 本層の走向はN 40～80° Eで、傾斜は40～70° Nである。走向は北東部にお

註10) 記述は文献⁵³⁾によるところが多い。



図版 10 二畳系揺嶽層の小褶曲を示す（諸塚村獺師藪北西方において）

いてはENEの走向を示すが、西部においてはE-W性の走向に変化する。特に揺嶽層の最南辺においては諸塚村と、椎葉村との境界附近においてN-S性の走向を有し、地層の屈曲が著しい（図版 10 参照）。

中央山脈の向坂山の北部および国見嶽の北部において、NE性～E-W性の断層が走っている。なお、このほかに鴨猪川に沿った断層と、小川嶽の西部を通るN-S性に近い断層とがあり、前者は鏡山層・湯鶴葉層・揺嶽層および鞍岡火成岩を切っている。後者は鏡山層・揺嶽層ならびに揺嶽層のなかに介在する財木層および鞍岡火成岩を切り、北部においては揺嶽層と鏡山層とが接触する。

地質時代 揺嶽層の石灰岩からは石灰岩の項において記したように、随所に紡錘虫および珊瑚の化石がみいだされ、特に紡錘虫の化石により、地質時代³⁵⁾は次のように結論される。Loc. 1, Loc. 2, Loc. 3においてはGenus *Pseudofusulina*, Genus *Paraschwagerina*, Genus *Schwagerina*に属する紡錘虫を産出し、日本の標準層序におけるいわゆる *Pseudoschwagerina zone* の上部に相当し、地質時代は前期二畳紀の中期に属する。なお、球磨川流域の古生界にこれを対比するならば、飛石層群上部層の上部亜帯に相当するものであろう。Loc. 4, Loc. 5においてはGenus *Para-*

fusulina, Genus *Misellina* に属する紡錘虫を産出し、日本の標準層序におけるいわゆる *Parafusulina zone* に相当し、地質時代は前期二畳紀の後期ないし中期二畳紀の最前期に属する。なお、球磨川流域の古生界にこれを対比するならば、四蔵層にほゞ相当するものであろう。Loc. 7, Loc. 8, Loc. 9, Loc. 10, Loc. 11, Loc. 12, Loc. 14, Loc. 15, Loc. 16, Loc. 17, Loc. 18. においては Genus *Neoschwagerina*, Genus *Cancellina*, Genus *Schwagerina*, Genus *Verbeekina* に属する紡錘虫を産出し、日本の標準層序におけるいわゆる *Neoschwagerina zone* に相当し、地質時代は中期二畳紀に属する。球磨川流域における中期二畳紀の諸層目に相当するものであろう。

揺嶽層の全般を通じて、その地質時代は前期二畳紀から中期二畳紀にわたるものである。

上記の資料により知られるように、揺嶽層の北部より南部に向かって地質時代はより若くなる。揺嶽層の最南辺の石灰岩からは時代決定に役立つ化石が未発見であるが、この部分は岩相および構造上、四国の三宝山層群に該当すると思われる。

鏡山層^{註11)}

鏡山層は図幅地域の北部、すなわち宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町道之上・長峯・古賀および黒峯を経て、熊本県上益城郡清和村鎌野・栗藤・目射・矢筈嶽・蕨野および矢部町大藪・大平・鴨猪川流域にわたって帯状に分布する。

岩質 粘板岩・砂岩・礫岩・輝緑凝灰岩およびチャートからなり、しばしば石灰岩の小レンズを挟有する。本層は地層面に沿って輝緑岩および蛇紋岩に頻繁に貫ぬかれることにより特徴づけられ、かつその貫入附近では岩石が千枚岩化している。

粘板岩は黒色～暗灰色を呈し、風化すると黄褐色を呈する。粘板岩は時に砂岩・珪質岩・チャート、および灰、緑、紫色の凝灰質粘板岩を挟有し、明白に層理を示すことがある。一般に千枚岩質であり、剝理性に富み、波状褶曲構造を顕著に識別することができる。

砂岩は灰色、暗灰色あるいは灰緑色を呈し、風化すると茶褐色、黄褐色あるいは暗灰色を呈する。粒度は細粒、中粒または粗粒で時に石英粒の顕著な砂岩もある。しばしば黒色粘板岩の径 2 mm ～ 1 cm の角礫を有し、不定方向に節理を有する。また片

註 11) 1954 年⁴⁹⁾ 齋藤・神戸により命名された。

状を呈することもある。しばしば粘板岩あるいはチャートと互層し層理明白な部分もあるが、一般には堅硬、緻密、塊状で層理不明な場合が多い。波状褶曲構造が顕著に識別される。

チャートは赤褐色、暗灰色あるいは乳白色を呈し、一般に5 mm内外の黒色粘板岩の薄い層を挟み、2～5 cmの帯状を帯びている。さらに片状を呈することもある。

礫岩は鴨猪川流域と五ヶ瀬町内の一部に僅かに分布するのみである。基質は砂質、時に黒色泥質のことがある。礫は黒色頁岩・砂岩・珪質岩・酸性火成岩および珪岩等で、礫の直径は1～5 cmである。

石灰岩は乳白色～灰白色を呈する。一般に結晶質で、厚さは4～5 mで連続性に乏しい。石灰岩は本層の北部と南部に小レンズ状に僅かに分布し、化石に乏しい。

輝緑岩および輝緑凝灰岩は鏡山層の南部に広い地域にわたって分布する。緑色～赤褐色を呈し、風化しやすい。時に珪質岩を伴ない、また千枚岩質のことがある。輝緑岩は概して緑色であるが、時に赤褐色～黄褐色を呈する。そして細粒～粗粒で変化に富む。風化すると黄褐色を呈し、土壌により判定することができる。

黒峯山塊を中心とする地域では本層の北部は輝緑岩に富み、南部は粘板岩が多い。矢筈嶽山塊を中心とする地域では本層の北部はチャートおよび粘板岩に富み、南部には蛇紋岩が多く貫入している。

黒峯山塊の古賀・一ノ瀬および小川にわたる附近では、千枚岩や輝緑岩が少なく、揺嶽層に似た岩質を呈する。一方、揺嶽層のなかにも部分的には輝緑岩の分布する附近で岩石が千枚岩質になっていることがある。鏡山層と揺嶽層との区別は、輝緑岩等の多寡、千枚岩化作用の多少および構造的見地によってなされたものである。

構造 地層の走向は一般にN45～70°Eで、北方あるいは南方に30～70°傾斜する。黒峯山塊では全体として背斜構造が窺われ、そして背斜の軸付近では輝緑岩等の貫入が多い。鏡山層の南側は断層関係をもって揺嶽層・湯鶴葉層・鞍岡火成岩または芝ノ元層と接するが、この断層に沿っては蛇紋岩あるいは輝緑岩等が貫入していることが少なくない。

矢筈嶽および蕨野山塊においては2背斜および1向斜構造を呈するもののように窺われる。

地質時代 鏡山層からは清和村梅木鶴西方の石灰岩から僅かに珊瑚化石を発見する

のみで、時代決定に有効な化石は未発見であるが、この地層は岩相および構造的見地から判断して、5万分の1地質図幅「三田井」⁶¹⁾の調査によって判明している、宮崎県西臼杵郡戸村土呂久附近に分布する地層のほゞ南西方延長とみなされる。土呂久附近では石灰岩から紡錘虫^{16) 24) 42) 61)}を産出し、その地質時代はほゞ中期二畳紀に属することが判明しているので、鏡山層も大略中期二畳紀に相当するであろう。

財木層^{註12)}

椎葉村財木を通る東西の地帯には、砂岩および粘板岩の互層から構成され、明瞭な層理を示す地層があり、北および南は断層で境されて揺嶽層に接する。これを財木層として区別する。粘板岩には不完全な植物破片および炭質物が含まれる。地層の走向はN50～70°Eで、北方に60～70°傾斜し、揺嶽層に較べて擾乱が少ない。財木層は岩質から判断して、あるいは中生界に属する疑もあるが、その証拠はまだないので一応古生界に含めておく。

II. 2. 3 古生界の層序

いままでの項において図幅地域内に分布する古生界各地層の分布、岩質および構造等につき記述を試みたところであるが、本項において相互の層序的關係を記述する。

これらの地層のなかで最も古い地層は、ゴトランド系に属する祇園山層である。祇園山層と他の古生層との層序的關係は直接接して露出するところがないので不明である。

しかし、他の古生層からは祇園山層を構成するがごとき岩質、ならびに化石は全く発見されず、これにかわって石炭系および二畳系の化石を産出するので明らかに祇園山層は最下位の堆積岩である。祇園山層はENEの走向を有し、垂直に近い傾斜を示し、見掛上単斜構造を示す。層厚は場所によって変化に富んでいるが、見掛上300mに近い。

湯鶴葉層は球磨川流域における柿迫層に対比され、前期石炭紀の後期に相当する。祇園山層に次いで古い地層であるが、祇園山層とは分布地域を異にし、相互關係は不明である。ENEの走向を有し、南あるいは北に傾斜し、背斜構造を構成しているように考えられる。地層の層厚は現在では明らかでない。これと揺嶽層および鏡山層と

註12) 1954年⁴⁹⁾ 齋藤・神戸により命名された。

の層序的相互関係は不明であるが、揺嶽層および鏡山層はそれらの含有化石により湯鶴葉層より上位に属する。すなわち揺嶽層からは前期二畳紀の中期より二畳紀中期にわたることを示す紡錘虫を産する。そして紡錘虫の各種属の産出層準別によって地質時代をさらに細かく考察すると、揺嶽層の南部は中期二畳紀、北部は前期二畳紀の中期であり、全体として揺嶽層は南部より北部に向かって古くなることを物語っている。これに対して地層はおゝむね北に傾斜しているので、逆転構造ないし断層構造をなしているものであろう。鏡山層からは時代の決定に役立つ化石は未発見で、大略中期二畳紀に対比を試みたが、揺嶽層との直接の相互関係は不明である。時代未詳の財木層は揺嶽層地域に断層関係で挟有されるが、その岩質から揺嶽層よりも新しい地層であらう。

II. 3 中生界^{註13)}

II. 3. 1 四万十層群

四万十層群は図幅地域の南東部において、糸川—仏像構造線以南に分布し、一般に時代未詳中生層と呼ばれる。本図幅地域においては本層群の代表的な分布地である、四国の四万十川地方³³⁾における地層名を適用した。図幅地域内からは、時代を指示する化石はほとんどみだされていない。

四万十層群は、砂岩・粘板岩ならびにこれらの互層を主とするが、礫岩および輝緑凝灰岩類を挟有する。しばしば粘板岩は擾乱を受け千枚岩化している。特に、砂岩は堅硬、塊状で山稜線を形成し、河川に沿っては崖を形成し、水流は激しい。

古生界とは層理がより明瞭であること、石灰岩およびチャートをほとんど挟有しないこと等によって識別される（図版 11～14 参照）。

四万十層群は概して単調な岩相から構成されるが、複雑な構造を呈するので本層群の層序を明確にすることは容易でない。

岩質 図幅地域では砂岩に富む部分を「砂岩層」、粘板岩に富む部分を「粘板岩層」、砂岩と粘板岩とがそれぞれ 1 m 以上で、しかも図上には区別して図示し得ない程度

註 13) 先年調査を実施した地域と同じくするので文献 53), 55) によるところが多い。



図版 11

図版 11～14 四万十層群の砂岩粘板岩互層の明瞭な層理を示す（諸塚村小原井において）



図版 12



图版 13



图版 14

の厚さをもって不規則に繰返す部分を「砂岩粘板岩層」、砂岩と粘板岩とがそれぞれ数 10 cm 以下の厚さで縞状に交互する部分を「砂岩粘板岩互層」とし、また「礫岩」、「輝緑凝灰岩類」を区別した。これらの各岩相、ことに砂岩・粘板岩およびこれらの互層は相互に移化することが多い。

砂岩は青灰色～暗灰色を呈し、風化すると黄白色～黄褐色を呈する。一般に中粒～粗粒で、構成物としては石英粒を始めとし、長石粒および多少石灰質の砂粒も含まれる。このほかに黒色粘板岩の直径 1 cm 内外の不規則状の小角片を散点するものが多い。塊状ならびに緻密、きわめて堅硬である。部分的に粒度を異にする部分が重畳し、あるいは薄い粘板岩を挟み、一般に層理が明瞭である。介在する粘板岩はしばしば千枚岩質である。時に層理に垂直な方向、その他の不定方向の節理が発達する。東に隣接する諸塚山図幅地域の諸塚村七ツ山内ノ口附近の砂岩には、粘板岩の薄層に伴ない、植物化石破片を挟み、この破片には *Ginkgodium* (銀杏の類であってジュラ紀に多いといわれている) に似た印象を示すものがある⁵³⁾。

粘板岩は黒色、暗色～暗灰色を呈し、風化すると灰色～黄褐色を呈する。黒色のものには炭質物が含まれることがある。一般に剝理性を有し、したがって崩壊しやすい。剝理面は光沢を有する。部分的に泥質部とシルト質部とが細かに互層し、明瞭な層理を示し、また砂岩粘板岩細互層と移化しがちである。時に見られる千枚岩は地殻変動に起因するものであろう。

砂岩粘板岩互層の砂岩および粘板岩の岩質は、砂岩と粘板岩とが厚く互層するものにおいても、また細互層においても、それぞれ単独の地層のなかにも出現する砂岩および粘板岩と大差はない。これらの互層は砂岩がちのことも粘板岩がちのこともあるが、一般に砂岩が豊富のように観察される。またこれらの互層の上下限は砂岩の地層または粘板岩の地層と移化する。四万十層群のなかにはこれらの互層、特に細互層が頻出し、随所において走向および傾斜が明瞭に認められることは、古生層との岩相上の顕著な相違の一つである。

礫岩⁵³⁾は四万十層群を通じて非常に少ないが、北部に 2 層準認められる。すなわち、椎葉村椎原から東に隣接する諸塚山図幅地域の諸塚村七ツ山附近にわたって分布する 1 層と、古生界の揺嶽層に接する附近に断続して分布し、一連の地層とみなされる 1 層とである。椎原から七ツ山にわたって分布する礫岩層は一般に 20～30 m の厚

さを呈するが、ある場所では 100 m 以上に達し、その間において粗粒砂岩と互層する。礫は拳大以下の円礫で、礫の種類は砂岩・粘板岩・チャート・緑色火成岩および花崗岩等である。礫にはゴトランド系の祇園山層の構成岩である緑色チャートも認められる。古生界に接する附近に分布する礫岩層は、砂岩粘板岩互層のなかに認められ、10～20 m の厚さの粗粒砂岩のなかに礫を非常に多く含むものである。礫は直径 1 cm 内外の円礫を主とし、礫の種類はチャート・砂岩および粘板岩等であるが、このほかに石灰岩（揺嶽層の南縁に出現するものに酷似する）が多く認められる。これらの 2 層準に認められる礫岩層は、層間礫岩で、不整合を意味するものではないが延長 10 km 以上に及んで認められ、調査に際しては重要な鍵層である。

輝緑凝灰岩類は古生界ほどには多くないが、本層群中にも層状を呈して分布する。輝緑凝灰岩は赤褐色～暗濃緑色を呈し、一般に堅硬であるが、珪質でなく、やゝ剥理性に富んでいるものもある。このほかに低度の千枚岩状を呈する輝緑凝灰岩質千枚岩があり、淡緑色を呈し、剥理性が顕著である。

構造 この地域に分布する四万十層群は NE～ENE の走向を示し、見掛上 NW



図版 15 糸川—仏像構造線の露頭（ハンマーの位置）およびその擾乱帯。上盤は揺嶽層，下盤は四万十層群（椎葉村仲塔において）

に 50～80°傾斜する。地層は極端な褶曲を受けた結果、千枚岩等を生じ、見掛上は等斜構造を呈するが、地層面に沿って処々に滑動を生じた複雑な構造をもっているとみなされる。

本層群の北縁は糸川—仏像構造線によって古生界の揺嶽層と境されるが（図版 15 参照）、構造線はきわめて明瞭な北傾斜の逆断層で、破碎帯ないし角礫帯を伴ない、10 m 内外の間において副断層が認められる。また本層群のほとん中央部に走向方向に走る断層がある。

地質時代 図幅地域内における四万十層群は西南日本外帯の糸川—仏像構造線以南に広く分布する四万十層群^{26) 33) 58)}の一部分である。四万十層群を通じて、その地質時代は三疊紀およびジュラ紀を含み、一部は古生代あるいは白堊紀前期にわたるものであろうといわれている。図幅地域内からは時代を指示する化石はほとんどみいだされていないので、図幅地域内の四万十層群が上記の地質時代のうちでいずれの時代に属するかは未だ詳らかでない。

II. 3. 2 戸根川山層^{註14)}

戸根川山層は図幅地域の北東部において、揺嶽層の分布する地域内の狭長なる地帯を占め、五ヶ瀬町大平東方に始まりこれから北東方へ五ヶ瀬町戸根川山、一ノ瀬附近を経て諸塚山図幅地域に及んで分布する。両側に分布する揺嶽層とは断層で接し、あるいは揺嶽層との間に蛇紋岩・輝緑岩および塩基性片麻岩等を介在している。

戸根川山層は砂岩および粘板岩からなり、薄い礫岩および泥質石灰岩を挟み、チャートを含まないのが特徴である。本層における砂岩と粘板岩はしばしば細かな互層をなし、層理は明瞭である。

砂岩は古生界のものに較べてより暗色で、かつ、より細粒のものが多く、一般に緻密である。珪質でなく、軟弱の感を呈し、ことに層理は明瞭である。砂岩のうちには礫質のものや、時にはアルコーズ質のものも含まれる。

粘板岩は黒色を呈し、風化すると黄褐色を呈する。一般に砂岩と互層し、明瞭な層理を示し、剝理性に富んでいる。剝理がよく発達している場合には、しばしば古生界の粘板岩よりも強い葉片状を呈するが、この場合においても層理は整然と並行してお

註 14) 1954 年⁴⁹⁾ 齋藤・神戸により命名された。

り、古生界のように擾乱されていない。東に隣接する諸塚山図幅地域内の笹越の南西側では黒色粘板岩に、いわゆる生痕（Lebensspuren）が認められる。

戸根川山の西方において石灰岩の分布する地域の北側には暗灰色の粘板岩が分布し、この粘板岩は海百合および蘇虫類の他に小型の菊石⁴⁹⁾を含有する。この菊石の種属が未だ確かではないが、おそらくジュラ紀後期のものと思われる。

礫岩はあまり連続せず、容易に砂岩あるいは粘板岩に移化する。礫は直径数 10 cm 以下で、淘汰良好な円礫であり、チャート・珪質粘板岩・花崗岩質岩石および輝緑岩質緑色岩等からなり、基質は砂質あるいは泥質である。

石灰岩は戸根川山の西方に僅かに露出し、暗灰色を呈する。塊状、堅硬、緻密である。一般に泥質～砂質を呈し、粗く、不純である。時に方解石脈に富む。

地層は NE の走向を示し、おゝむね NW に 60° 傾斜する。褶曲構造は識別できない。

地質時代は前に記した菊石により、ジュラ紀後期に属するものと推定される。

II. 3. 3 大石層^{註15)}

大石層は図幅地域内の北東部において、五ヶ瀬町大石内から大石、坂狩の南西方および北東方を経て、隣接する地域の高千穂町杉ヶ越以東にわたる地帯に分布する。

南は古生界の揺嶽層と、北はゴトランド系の祇園山層または鞍岡火成岩と接するが、相互の関係は断層である。

大石層は砂岩・粘板岩・頁岩および礫岩により構成される。

砂岩は灰色～白色を呈し、中粒～粗粒で、古生界のものに較べて珪質でなく、脆い。層理は一般に明瞭ではないが、頁岩等と互層する部分では明瞭な層理を示す。白色のものは一般にアルコーズ質である。

粘板岩ないし頁岩は暗灰色を呈し、明瞭な層理を示す。風化しやすい。

礫岩は砂岩に伴ってしばしば認められる。礫は拳大以下の円礫であって、礫の種類はチャートを主とし、これについて砂岩・珪質頁岩・花崗岩および石英斑岩を含み、またゴトランド系の祇園山層に特徴的な青緑色チャートもかなり含まれる。膠結物は砂質である。

註 15) 1954 年⁴⁹⁾ 斎藤・神戸により命名された。

地層の走向はENEに走り、傾斜は概して40～55°Nを示す。著しい褶曲は認められない。古生界に較べて擾乱が少ない。

地質時代は本層からは化石がみいだされていないので明らかでないが、大石層は古生界と岩質をまったく異にし、おそらくは中生界上部であろう。

II. 3. 4 高畑層^{註16)}

高畑層は北に隣接する高森図幅地域の五ヶ瀬町高畑附近に標式的に分布する。本図幅地域においては五ヶ瀬町土橋北方において、鏡山層の間に断層で挟み込まれて小さく露出する。

高畑層は赤褐色を呈する特徴のある礫岩からなる。

礫岩の礫は、直径数mmから10cm以上に及び淘汰不良である。礫の種類は、輝緑岩質綠色岩・チャートおよび砂岩であるが特に輝緑岩質綠色岩が多い。礫の表面は赤褐色に汚染され、また膠結物も赤褐色であり、この赤褐色の物質は綠色岩の分解物と思われる。

礫岩は一般に無層理で、したがって高畑層の構造は不明確である。本図幅地域においては鏡山層との関係は断層であるが、北に隣接する高森図幅地域の五ヶ瀬町赤谷の北東の分布から判断して、傾斜不整合であろう。

本層は化石を産出していないが、岩質からみて中生界上部と思われる。

II. 3. 5 芝ノ元層^{註17)}

本層は図幅地域内の北東部に分布する。北側は断層または輝緑岩体を境にして鏡山層と、南側は鞍岡火成岩あるいは蛇紋岩と断層をもって境される。

五ヶ瀬町兼ヶ瀬から南西の山脚を縫って芝ノ元方面に至る道路が新設されており、これに沿って芝ノ元層のよい露出が観察される。

芝ノ元層は粘板岩・シルト岩・砂岩および礫岩からなり、古生界の諸地層とは岩質が明らかに相違する。芝ノ元層は一般によく成層し、層理は非常に明瞭である。しかし、南辺の蛇紋岩に接する附近では地層はかなり擾乱している。

註16) 1954年⁴⁹⁾ 斎藤・神戸により命名された。

註17) 1954年⁴⁹⁾ 斎藤・神戸により命名された。

岩質 粘板岩・シルト岩は暗緑灰色～黒色を呈し、風化すると黄色～褐色を呈する。細破片に割れる性質があり、不定方向に節理が発達する。一般に明瞭な層理を呈する。

五ヶ瀬町戸川および芝ノ元附近の小道路上に露出する粘板岩ないしシルト岩から、二枚貝・巻貝および植物の化石がみだされた。このうちには田中技官によって

Polymesoda (Isodomella) shiroiensis (YABE & NAGAO)

Natica (Amauropsis) sanchuensis YABE & NAGAO

Cladophlebis exiliformis (GEYLER)

Sphenopteris sp.

と鑑定されたものが含まれる。

砂岩は緑灰色～暗灰色を呈する。一般に塊状を呈し、層理不明瞭で節理が発達する。中粒～粗粒で、比較的石英粒に富む。しばしば薄い粘板岩を挟有し、また礫がまばらに入って来ることがある。砂岩のなかには、白色を呈し長石に富むアルコーズ質のものが存在する。

礫岩は径2～7 cmのほかには大小様々の円礫ないし角礫に富み、礫は白色、乳白色、黒色～青灰色のチャートが最も多く、砂岩および珩岩等もあり、またゴトランド系の祇園山層に特有の青緑色珪質岩もかなり含まれる。基質は砂岩ないしシルト岩である。

構造 芝ノ元層は一般にE-W性の走向を有し、南方あるいは北方に30～60°傾斜する。全体としてENEの軸を持つ褶曲構造であるらしいが、場所によって地層の走向がずれており、傾斜も方向が狂い、その角度も大小様々であって、小褶曲を繰返すものと思われ、芝ノ元層の構造は古生界の諸地層等にみられる褶曲構造とは異なる。

地質時代 粘板岩・シルト岩の項において述べた化石により、芝ノ元層は下部白堊系に属す。

II. 3. 6 舞 嶽 層^{註18)}

本層は熊本県上益城郡清和村舞嶽の北方において、蛇紋岩および祇園山層の北方にきわめて狭小な地域に限られて露出する。舞嶽から赤木に向かう道路に沿って良好な

註18) 本文において新たに命名。

露出が見られる。本層は粘板岩・砂岩および礫岩からなり、層理はきわめて明瞭である。

粘板岩は黒色～灰色を呈し、著しく風化したものが多い。粘板岩の層理は比較的不明瞭で、剝理性に富み、小破片に割れる性質がある。

砂岩は多種多様であって灰色～灰緑色を呈し、風化すると褐色～黄褐色を呈する。細粒～中粒が一般に多い。時に黒色粘板岩の小破片を含有する。

礫岩の礫は直径 5 mm ～ 1 cm のものが非常に多いが、5 ～ 10 cm に及ぶものもある。礫の岩種にはチャート（緑色チャートを含む）が最も多く、黒色粘板岩・砂岩および結晶質石灰岩が含まれることもある。一般に基質は砂岩である。

地層は N 65° E に走り、50° N に傾斜する。一般に擾乱は著しくない。

地質時代は化石が未だ産出しないので分らないが、チャートを含まず岩相が地域内の芝ノ元層や大石層などの中生界に酷似し、擾乱の程度も低い点から、中生代としておく。

II. 3. 7 中生界の層序

図幅地域内の中生界を通覧すると、中生界の各地層は古生界の地域内におゝむね断層で挟まれた狭長なる地域に露出し、それらの相互の層序的關係は全く不明である。しかし、戸根川山層はほぼジュラ紀後期に属し、芝ノ元層は白堊紀前期に属することがそれぞれ化石によって判明してきた。

四万十層群、大石層・高畑層・舞嶽層からは未だ化石の産出が知られず、層序学的研究と指準化石の産出が望まれる。

II. 4 火成岩

本図幅地域内における火成岩はゴトランド系の祇園山層と密接な関係をもって出現し、花崗岩を主とし一部は花崗閃緑岩からなる鞍岡火成岩、石炭系あるいは二畳系に属す湯鶴葉層・鏡山層・揺嶽層、および中生界に属す四万十層群に関連して出現する輝緑岩・輝緑凝灰岩および塩基性片麻岩（たゞし本岩石は揺嶽層にのみ関連する）、古生界の出現する地域に関連して出現する蛇紋岩、図幅地域の北西部において阿蘇火

山噴出物の下に小範囲に露出し、花崗斑岩を主とする鶴淵火成岩および三ヶ所川・五ヶ瀬川・緑川・内大臣川・耳川・十根川各流域に分布する阿蘇火山噴出物である。各説において詳述する岩石の鑑定、および記述は本所の斎藤技官によるものである。

II. 4. 1 鞍岡火成岩

花崗岩を主とし、一部には花崗閃緑岩を含む火成岩体が、ゴトランド系の祇園山層の北に約 300～1,000 m の幅をもって帯状に分布し、東は中登嶽を経て北に隣接する高森図幅地域に及び、西は冠嶽に達している。冠嶽で一旦中絶するが、さらに西方でも熊本県内の舞嶽層および湯鶴葉層の南側に帯状に分布する。このほかにも図幅地域北東部の古生層の分布する地域内の処々に小さな岩体として見られる。この火成岩は五ヶ瀬町祇園山の北部に標式的に分布するので鞍岡火成岩と命名する。

鞍岡火成岩とゴトランド系の祇園山層の分布する地帯は、愛媛県東宇和郡土居村を流れる黒瀬川にちなみ命名された、いわゆる黒瀬川構造帯*の西方延長と考えられる

* 市川浩一郎・石井健一・中川衷三・須鎗和巳・山下昇によれば黒瀬川構造帯⁵⁹⁾は次のように定義される。古生代末を中心とする日本での大規模な地殻変動の一つのあらわれとして、西南日本外帯の秩父累帯の中部に、当時の基盤にまで達する不連続帯が東西に延長して形成されたが、その形成のとき、深部から三滝火成岩類が上昇し、同時に当時の基盤にあたる寺野変成岩類（先シルリア系）、岡成層群（シルリア系）も上昇し、また周縁に準片岩が形成された。このような運動の起こった場を黒瀬川構造帯と定義する。

ものであって、鞍岡火成岩は黒瀬川構造帯に出現する三滝火成岩類⁶⁰⁾に、熊本県球磨川流域においては、八代火成岩類³⁵⁾の一部に相当する。

鞍岡火成岩とゴトランド系の、祇園山層との関係^{53) 55)}は詳らかでないが、分布上密接な関係をもって出現するのが、地質図上においてうかがうことができる。祇園山周辺の地域ではこれらの諸岩石は中生界の芝ノ元層、および大石層とは断層で接しており、中生代末葉以後の造構造運動によって、地殻の深部から現在の位置にまで、持ち上げられたものであろう。たゞし、附近の中生界の地層や、遠く離れた四万十層群においても、その礫岩にはゴトランド系の緑色チャートとともに、花崗岩を礫として含むものがあるのでこれらの中生界の地層の堆積時に、鞍岡火成岩およびゴトランド系

の、祇園山層の一部はすでに地表に露出していたものと判断される。

鞍岡火成岩の貫入時期は、ゴトランド系の祇園山層と密接な関係をもって出現し、かつ中登嶽の西方においては、あたかも祇園山層が捕獲岩のような分布を示し、おそらく祇園山層堆積後の貫入岩であろうと推定される。そして図幅地域内においては最も古い貫入岩と推定される。なお最近出版刊行された徳島県剣山図幅説明書⁶⁰⁾に従うと、三滝火成岩類の貫入時期は中期二疊紀である。

ゴトランド系の祇園山層に隣接するものも、石炭系および二疊系地帯に介在するものも、ほぼ同様な岩質を示す。岩体は処々で圧碎され、とくに分布の境界附近で著しく圧碎されており、全くミロナイト化した部分もある。

圧碎されていないものは、淡灰色～帯緑灰色を呈し、中粒（直径数 mm）～粗粒（直径 1 cm に近い）の結晶の集まったもので、おもに花崗岩質で、一部は花崗閃緑岩質である。

主成分：斜長石・石英・正長石・黒雲母・角閃石・白雲母

斜長石は通常最も多く存在し、自形を呈する。灰曹長石に属する。分解して絹雲母を生じ、汚濁したものが多い。石英は清澄であるが、往々波動消光を示す。正長石は他形をなす。微ペルト石構造を呈して不均質な消光を示すが、斜長石に較べて分解は著しくない。黒雲母は変質してやゝ脱色した気味があり、多くは黄褐色～淡黄褐色の多色性を示し、また全く緑泥石化した部分も少なくない。角閃石は（存在しないこともある）淡青緑色～淡緑黄色の多色性を示すが、常に多少とも緑泥石化している。白雲母は図幅地域北東部の五ヶ瀬町ノ瀬附近に露出する黒雲母花崗岩（たゞしかなり圧碎されている）だけに見られた。

副成分鉱物：ジルコン・燐灰石

2 次成分鉱物：緑泥石・絹雲母・緑簾石・方解石

五ヶ瀬町大石北方において、ゴトランド系の祇園山層の南側に露出する岩体には、やゝ斑状を呈する部分がある。

すなわち、石英・正長石・これらの微文象構造を示す共生物・斜長石・黒雲母などの直径 0.5 mm 内外の結晶からなる微花崗岩質石基中に、直径 3 mm 内外の斜長石・石英・正長石が斑晶として散在している。

鞍岡火成岩の諸岩石類が圧碎されると、まず部分的に結晶粒がこわれたり、不規則網目状の條線を生じ、次いで圧碎が進むと岩石はポーフィロイド状を呈し、極端に圧碎されると、緻密質なミローナイトに化して行った様子が認められる。鏡下では、結

晶の大まかな破碎と破砕片の移動、角張った形の圧砕粉の生成、モルタル構造、圧砕粉や汚濁物からなる條線の形成、石英の波動消光、斜長石の集片双晶の屈曲、有色鉱物の緑泥石・絹雲母などへの完全な分解などが観察される。

II. 4. 2 輝緑岩・輝緑凝灰岩および塩基性片麻岩

輝緑岩および輝緑凝灰岩は、図幅地域内において最も広域を占めて分布する火成岩で、特に鏡山層に最も多くみだされ、揺嶽層・湯鶴葉層および四万十層群にもみだされる。それらの産状については古生界ならびに中生界の項において記述したので省略する。

湯鶴葉層のなかにみだされる変輝緑岩^{註19)}につき記述する。

一般に緑色を呈し、塊状である。鏡下では著しく変質されて、もとの輝緑岩としての性質はほとんど残っていない。すなわち、微細な石英・黝簾石などからなる基質中に、直径0.05 mm内外の緑簾石の細粒が散在し、またリューコクシンが汚い條をなして走り、方解石が2次的に生成された石英とともに、斑紋状またはレンズ状体をなしている。また黄鉄鉱が散点している。1次鉱物とみなされる斜長石・輝石などは全く見られない。

塩基性片麻岩⁴⁰⁾は図幅地域北東部において、戸根川山層とは断層で接して出現する。本岩石は角閃石らしい黒色部と長石らしい白色部とからなる粗い片麻状構造の岩石である。

II. 4. 3 蛇紋岩

蛇紋岩⁵³⁾は狭長な岩体をなして出現し、鏡山層・湯鶴葉層および揺嶽層の地域や、また鞍岡火成岩の南辺あるいは北辺に分布する。ことに、断層に沿って出現するものが少ない。中生界諸層の地帯内にはほとんど認められないので、おそらく古生代に貫入した岩体であろう。岩石はほとんど完全に蛇紋岩化していて初成鉱物をとどめないものが多く、軟弱かつ割れ目に富み、著しく崩れ易い。

註19) 図幅地域内の輝緑岩のすべてが、みなこの程度に進んだ変質を受けているわけではない。

II. 4. 4 鶴淵火成岩

図幅地域北西部において、緑川流域に阿蘇火山噴出物の下に、小範囲に分布する花崗斑岩があり、鶴淵に標式的に分布するので鶴淵火成岩体と命名する。

鶴淵火成岩体は石灰岩のかなり大きい岩体を捕獲し、これを結晶質に変成している。

この火成岩はその分布から、西方延長における宮の原花崗岩類³⁵⁾にほゞ対比され、その貫入時期は山本博達⁴⁵⁾の研究によれば三疊紀ラデニツクと推察されている。

次に岩石の記述を試みる。

肉眼では径数 mm の長石・石英・角閃石の結晶の間を、細かい黒雲母および暗灰色の石基が充たした多斑晶質の黒雲母角閃石花崗斑岩である。

斑晶：斜長石・石英・正長石・角閃石・黒雲母

斜長石は最も多量に存在し、自形を呈する。灰曹長石に属する。正長石は少量である。他形をなして単独に晶出しているほかに、斜長石斑晶を外套状に取囲み、または石英と共生して微文象構造を示している。角閃石は普通角閃石で弱褐緑色～淡緑色の多色性を示す。黒雲母は径 0.5 mm 内外の小片状結晶で、これが集まり、角閃石斑晶の囲りに簇生していることが多い。

石基：石英・正長石・斜長石などからなり、微花崗岩質ないし微粒質組織を示す。

各結晶は径 0.2 mm 以下である。石英と正長石は往々共生して微文象構造を示している。

副成分：燐灰石・磁鉄鉱

岩石の蒙った変質は軽微であり、有色鉱物が多少緑泥石化・絹雲母化している程度である。葡萄石の細脈を有する部分がある。

岩体のうちには細粒閃緑岩の部分も含まれている。この岩相は径 0.2 mm 内外の斜長石・角閃石および黒雲母からなり、石英をごく少量含む。

II. 4. 5 阿蘇火山噴出物

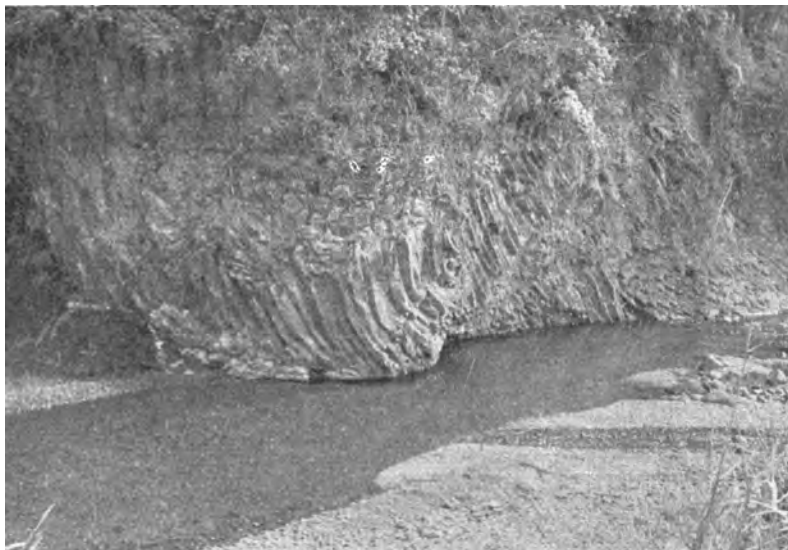
阿蘇火山噴出物は五ヶ瀬川・緑川・内大臣川・耳川・十根川各流域に分布する。これらの地域に見られる阿蘇火山噴出物は概して安山岩質で、その大部分は熔結凝灰岩といわれるもので、このほかは凝灰角礫岩・軽石・火山灰等である。

熔結凝灰岩^{註20)}は熔岩状に固結しているが、普通の熔岩よりも軽く、軟かい。灰色～暗灰色を呈し、きわめて不均質である。すなわち多孔質な凝灰質物を基質とし、このなかに火山礫・火山砂・軽石・黒曜石塊などを多量に含む。かつこれらの岩塊は横に配列し、あるいは横にレンズ状に引き伸ばされていて、基質も不均質であることと相俟って、岩石全体は明瞭な縞状構造を呈する（図版 16～19 参照）。



図版 16 阿蘇熔岩の柱状節理（五ヶ瀬町尾原において）

註 20) 記述は文献 53) による。



図版 17 阿蘇熔岩の柱状節理（清和村緑川流域において）



図版 18 阿蘇火山噴出物（清和村木原谷において）



図版 19 阿蘇熔岩，特に流理構造（五ヶ瀬町尾原において）

III. 応用地質

図幅地域内の応用地質として地下資源ならびに山地の崩壊について記述する。

III. 1 鋳 床

マンガン

マンガン鋳床は宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町および東臼杵郡椎葉村に分布する二畳系の、揺嶽層の分布する地域におもに存在する。揺嶽層地域のマンガン鋳床は、チャートあるいは珪質粘板岩を母岩として、地層面に沿って層状～レンズ状を呈する。鋳石は酸化マンガン鋳、炭酸マンガン鋳およびバラ輝石などからなり、多少の石英を混有する。大きな鋳体は少ないが、鋳石品位の良好なものが少なくない。

図幅地域内の鋳山ないし鋳床としては大祇鋳山^{註21)}、奥村鋳床および桑ノ木谷鋳

床^{註22)}がある。

大祇鉱山 五ヶ瀬町の西部の小川嶽の北東方の中腹にマンガンを採取した旧坑がある。附近の地質は揺嶽層の砂岩・粘板岩・チャートおよび石灰岩などである。鉱床は珪質を帯びる粘板岩中に胚胎され、地層面に沿ってN 70° E方向に走り、北西方に傾斜する不規則層状のものである。厚さは良鉱部50～60 cmで、両側約2 mにわたって網目状を呈する部分もある。南西端はN 70° E方向に走る断層で切られている。鉱石は酸化マンガンおよび炭酸マンガンからなり、良品位のものでは50%内外に達すると推定されるが、一般に35～38%である。現在までに地表附近の部分を少し採取しただけであり、鉱床がどれだけ延長し深く続くかは不明である。山麓の小川附近までは自動車道があるが、現場の海拔1,000 mの鉱床までの約3 kmの間は、現在でははっきりとした歩道もないほどであり、差し当り搬出は不便である。以前は木馬^{きんま}によって鉱石を小川に下したといわれる。

奥村鉱床 椎葉村の奥村の北東方において輝緑凝灰岩を伴うチャートに、マンガン鉱床が賦存する。かつて採取した旧坑がある。

桑ノ木谷鉱床 五ヶ瀬町桑ノ木谷の鉱床は同部落の所在する谷に明瞭に突出して、一列に露出するチャートに伴うものである。上下に数個の小旧坑があるが、それぞれいずれも厚さ20 cm以下の別個の小鉱床を探索したもので、産出鉱石の品位も30%以下の貧鉱であり、採掘に足る部分はない。

揺嶽層地域のマンガン鉱床の分布を観察すると、大体において2つの鉱床帯をなして配列する。鉱床帯の1つは、奥村鉱床および桑ノ木谷鉱床地帯であって、その東方延長には高千穂町の秋元鉱山があり、西方延長には椎葉村の尾前鉱山がある。他の鉱床帯はこれほどははっきりはしていないが、揺嶽層の北辺に認められ、五ヶ瀬町の大祇鉱山がある。東方延長には岩戸村大猿渡の諸鉱床や、その他岩戸村下鶴および永野内、高千穂町押方などの鉱床がある。

金・銀・銅・硫化鉄

椎葉村中崎には銅および硫化鉄を主とする椎葉鉱山^{註23)}があり、五ヶ瀬町本屋敷に

註21) 本鉱山の調査および記述は本所の齋藤技官によるもので、記述は文献(43)、55)による。

註22) 本鉱山の調査および記述は本所の齋藤技官によるもので、記述は文献(40)、55)による。

註23) 本鉱山の調査は本所の齋藤技官によるもので、記述は文献(30)、55)による。

は金鉱床を主とする本屋敷鉱床^{註24)}、同村長峯、古賀および一ノ瀬には金・銀および銅鉱床を主とする長峯鉱床^{註25)}、古賀鉱床^{註26)} および一ノ瀬鉱床^{註27)}がある。また熊本県上益城郡矢部町笈石には金および銅鉱床を主とする笈石鉱床がある。

椎葉鉱山 本鉱山は東白杵郡椎葉村の北縁部の中崎にある。鉱山に至るには北方の五ヶ瀬町からはいるのが順路である。戦前から戦後にかけて月 500t 内外出鉱したが、現在は休山しており、諸施設は荒廃している。

鉱床を胚胎する岩層は砂岩・粘板岩・チャートおよび石灰岩などからなり、石灰岩には *Neoschwagerina* を多産し、この岩層は二畳系に属することを示す。地層は走向 N 60 ~ 80° E、傾斜 40 ~ 70° N である。岩石はあまり片状になっていない。厚さ 10 数 m 以下の薄い輝緑凝灰岩層がまれに介在しているが、塩基性岩の大きな露出はない。鉱山のすぐ南方から財木部落附近にかけて中生界に属する疑いがある財木層が上記の岩層と断層で接して分布する。

鉱床は二畳系内の層面と並走する破碎帯に位置し、2 鉱体からなる。第 1 鉱体は E-W に走り、ほぼ直立し、15° E の落しをもち、水平延長 300 m、厚さ 1 ~ 3 m、垂直方向の連続 15 ~ 25 m である。第 2 鉱体は第 1 鉱体の南側を並走し、20° E に落し、水平延長 180 m、厚さ 1 ~ 3 m、垂直方向の連続 15 ~ 30 m である。

鉱石はおもに黄鉄鉱・磁硫鉄鉱および黄銅鉱からなり、石英などの脈石は少ししか含まず、堅硬、緻密で母岩との境が明瞭であり、槇峯鉱山の鉱石と似ていて、手選のみでも精鉱となりうるほどである。粗鉱は Cu 1.7 %、S 33 % の品位を示し、微量の金および銀を含む。

本屋敷鉱床 五ヶ瀬町南部の本屋敷西方に位置し、金鉱を目的に探鉱したといわれる旧坑がある。輝緑岩中を掘進したものである。現在荒廃し、鉱床の様子は皆目不明である。

長峯鉱床・古賀鉱床および一ノ瀬鉱床 五ヶ瀬町北西部の長峯・古賀および一ノ瀬のそれぞれ北側に、金・銀および銅を目的に探鉱したといわれる旧坑がある。いずれも現在荒廃している。長峯および一ノ瀬のものは、旧坑口附近の^{ずり}研の量からみて、かなり深く掘進されたものと推察される。いずれも鏡山層に貫入した輝緑岩の分布する地区にある。鉱床の様子は全く不明であるが、地質や、旧坑口附近でまれに拾得され

註 24, 25, 26, 27) 調査は本所の斎藤技官によるもので、記述は文献 43) による。

る鉱石片からみて、高森図幅地域内の三ヶ所鉱山^{28) 34) 53) 55)}のものに類似しているようである。

笈石鉱床 熊本県上益城郡矢部町笈石附近において粘板岩・チャートおよび輝緑凝灰岩を母岩とする金および銅鉱床を目的に探鉱したといわれる旧坑がある。いずれも現在荒廃している。鉱床の状況は全く不明である。

黒鉛^{註28)}

宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町の小川岳北東斜面には、古生界の粘板岩のなかに厚さ5～10 cmのレンズをなして、不純な土状黒鉛が挟まれている。

東臼杵郡椎葉村の胡麻山附近にも、古生界の粘板岩のなかの炭質物が一部黒鉛化したものがある。

石灰岩

揺嶽層の最南辺には石灰岩がきわめて豊富に埋蔵されている。このほかにも揺嶽層の中央部にかなり厚い石灰岩が何枚も露出する。ほとんど無尽蔵に埋蔵されているが、山間の交通不便な処に位置するので、地方的に石灰用に利用されているだけで、ほとんど死蔵されるの止むなき状態にある。

西臼杵郡五ヶ瀬町の祇園山などに露出するゴトランド系の石灰岩は、やゝ結晶質で、かつ桃色の斑紋をもち大理石様を呈する。かつて、宮崎方面に搬出されて建築材に用いられたことがある。

III. 2 山地の崩壊

この地方は毎年幾度となく台風等による大雨に見舞われ、これによって往々山崩れ等の災害を蒙り、このため、土地保全、災害防止がかなり重要な課題となっている。

砂岩粘板岩細互層あるいは厚い粘板岩が分布する地帯に崩壊が行われており、また断層による擾乱帯に沿っても崩壊が行われ易い。

註28) 本鉱床の調査は本所の齋藤技官によるもので、記述は文献55)による。

文 献

- 1) 伊木常誠 : 九州中部の地質構造, 地質学雑誌, Vol. 8, No. 89, 1901
- 2) J. Deprat : Étude des Fusulinidés de Chine et d' Indochine et Classification des Calcaires à Fusulines, Mémoires du service géologique de l'indochine, volume 1, fascicle III, 1912
- 3) H. Yabe : Einige Bemerkungen über die Halysites-Arten, Science Reports of the Tōhoku Imperial University, Second Series (Geology) Band IV, Ht. 1, 1915
- 4) 野田勢次郎・納富重雄 : 20 万分の 1 地質図幅「延岡」, ならびに説明書, 地質調査所, 1917
- 5) 納富重雄 : 五箇瀬川の地形, 地学雑誌, 第 29 年, No. 342, 1917
- 6) 加藤武夫 : 見立礫岩, 地質学雑誌, Vol. 27, No. 327, 1920
- 7) W.N. Benson & Stanley Smith : On some Rugose Corals from the Burindi Series (Lower Carboniferous) of New South Wales; together with a Short Account of the Upper Palaeozoic Rocks of the Area in which they were collected, Quar. Jour. Geol. Soc., Vol. LXXIX, Pt. 2, No. 314, 1923
- 8) Y. Ozawa : Paleontological and Stratigraphical Studies on the Permian-Carboniferous Limestone of Nagato, Part II, Paleontology, Jour. Coll. Scie. Imp. Univ. Tokyo, Vol. XLV, Art. 6, 1925
- 9) 大谷寿雄 : 熊本県八代附近球磨紀伊山地の層位と構造, 地質学雑誌, Vol. 33, No. 398, 1926
- 10) H. Ohtani : Geological observations along the Kuma-gawa, from Hitoyoshi to Yatsushiro, Guide-Books of the Excursions, The 3rd Pan-Pacific Sci. Cong. Tokyo, 1926
- 11) 大谷寿雄 : 肥後五家荘附近の地質略報, 地質学雑誌, Vol. 34, No. 411, 1927
- 12) Y. Ozawa : Stratigraphical Studies of the Fusulina Limestone of Akasa-

- ka, Province of Mino, Jour. Fac. Scie. Imp. Univ. Tokyo, Sec. II, Vol. II, Part 3, 1927
- 13) 大谷寿雄 : 肥後人吉盆地の地質学的素描, 地質学雑誌, Vol. 37, No. 441, 1930
- 14) Yungshens S. Chi : Weiningian (Middle Carboniferous) Corals of China, Palaeontologia Sinica, Ser. B, Vol. XII, fascicle 5, 1931
- 15) 加藤武夫 : 祖母山地塊に発達する火成岩と鈹床の地質時代に就て (講演要旨), 地質学雑誌, Vol. 39, No. 465, 1932
- 16) 飯坂五郎 : 宮崎県土呂久鈹山附近の石灰岩に就いて, 地質学雑誌, Vol. 40, No. 475, 1933
- 17) C. C. Yü : Lower Carboniferous Corals of China, Palaeontologia Sinica, Ser. B, Vol. XII, fascicle 3, 1933
- 18) H. Huzimoto : Stratigraphical and Palaeontological Studies of the Titibu System of the Kwantō-Mountainland, Part 2, Palaeontology, Scie. Rep. Tokyo Bunrika Daigaku, Section C, No. 2, 1936
- 19) H. Huzimoto : Some Fusulinids from Kawanobori-mura, Kyūshū, Japan, Jap. Jour. Geol. Geogr., Vol. XIV, Nos. 3 & 4, 1937
- 20) 大町四郎 : 熊本県八代郡における Pseudomonotis の新産地, 地質学雑誌, Vol. 44, No. 521, 1937
- 21) 大町四郎 : 八代中生層の層序及び構造, 地質学雑誌, Vol. 45, No. 535, 1938
- 22) H. Yabe and T. Sugiyama : Discovery of Lower Carboniferous corals from the Yatsushiro district in Kyūshū, Proc. Imp. Acad. Tokyo, Vol. XV, No. 9, 1939
- 23) T. Sugiyama : Stratigraphical and Palaeontological Studies of the Gotlandian Deposits of the Kitakami Mountainland, Scie. Rep. Tōhoku Imp. Univ. Second Series (Geology), Vol. XXI, No. 2, 1940
- 24) 宮沢俊弥 : 宮崎県岩戸鈹山の鈹床及びその附近の地質について, 地質学雑誌, Vol. 47, No. 556, 1940
- 25) 松下久道 : 大分県木浦・宮崎県見立地方の地質, 九州大学理学部研究報告 (地

- 質), Vol. 1, No. 1, 1941
- 26) T. Kobayashi : The Sakawa Orogenic Cycle and its Bearing on the Origin of the Japanese Islands, Jour. Fac. Sci. Imp. Univ. Tōkyō, Sec. II, Vol V, Pt. 7, 1941
 - 27) 杉山隆二 : 熊本県八代市北東方竜峰山附近の「ミロナイト」様岩石を主題とする研究, 東京科学博物館研究報告, 1944
 - 28) 河野義礼・浜地忠男 : 宮崎県西臼杵郡三ヶ所村三ヶ所鉱山調査報告, 地質調査所資料 (1946年調査, 未発表), 1946
 - 29) M.L. Thompson : Protozoa, Article 1, Studies of American Fusulinids, University of Kansas Paleontological Contributions, 1948
 - 30) 和田利雄 : 宮崎県西臼杵郡椎葉村椎葉鉱山含銅硫化鉱床調査報告, 地質調査所速報, No. 100, 1949
 - 31) T. Matsumoto & K. Kanmera : Contributions to the tectonic history in the Outer Zone of South-west Japan, Mem. Fac. Sci., Kyūshū Univ., D, Vol. III, No. 2, 1949
 - 32) 勘米良亀齡 : 球磨川中流簸瀬・神瀬地域の地質構造, 九州大学理学部研究報告 (地質), Vol. 2, No. 2, 1950
 - 33) 小林貞一 : 四国地方, 日本地方地質誌, 朝倉書店, 1950
 - 34) 牟田邦彦・松石秀之 : 宮崎県三ヶ所鉱山に於ける鉱化作用に就いて (講演要旨), 地質学雑誌, Vol. 57, No. 670, 1951
 - 35) 松本達郎・勘米良亀齡 : 球磨川下流々域, 地質巡検旅行案内書, 九州大学理学部地質学教室, 1952
 - 36) 吉村豊文・松石秀之・宮久三千年 : 祖母山と傾山を中心とする地域, 九州大学理学部地質学教室, 1952
 - 37) K. Kanmera : The Lower Carboniferous Kakisako formation of Southern Kyūshū, with a Description of some corals and fusulinids, Mem. Fac. Sci., Kyūshū Univ., Ser. D, Vol. III, No. 4, 1952
 - 38) R. Toriyama : Permian Fusulinids from the Kitakami Mountainland, Northeast Japan, Mem. Fac. Scie. Kyūshū University, Ser.

D, Vol. III, No. 3, 1952

- 39) 勘米良亀齡：熊本県水川流域の上部石炭系と下部二畳系，地質学雑誌，Vol. 58，
No. 676，1952
- 40) 斎藤正次・清原清人・神戸信和：宮崎県西臼杵郡三ヶ所村附近地質調査概報，宮
崎県資料（昭和27年調査，未発表），1952
- 41) 山下昇・石井健一・市川浩一郎・中川衷三：四国のゴトランド紀層にかんれん
する二三の事実，地質学雑誌，Vol. 58，No. 679，1952
- 42) K. Konishi：Restudy on Some “Pseudoschwagerina” in Japan，地質学雜
誌，Vol. 59，No. 696，1953
- 43) 斎藤正次・神戸信和：宮崎県西臼杵郡鞍岡附近地質調査報告，宮崎県資料（昭
和28年調査，未発表），1953
- 44) 勘米良亀齡：球磨層一特に日本の二畳系上部統に関して（九州南部における古
生界の地質学的研究—その3），地質学雑誌，Vol. 59，No. 697，
1953
- 45) 山本博達：熊本県肥後片麻岩地域の変成地質—特に富田氏の“ジルコン法”に
ついて，九州大学理学部研究報告（地質），Vol. 4，No. 2，1953
- 46) K. Kanmera：Fusulinids from the Upper Permian Kuma Formation，
Southern Kyūshū，Japan—With Special Reference to the
Fusulinid Zone of the Upper Permian of Japan，Mem. Fac.
Scie. Kyūshū University，Ser. D，Vol. IV，No. 1，1954
- 47) K. Kanmera：Fusulinids from the Yayamadake Limestone of the Hikawa
Valley，Kumamoto Prefecture，Kyūshū，Japan—Part 1，Fu-
sulinids of the Upper Middle Carboniferous，Jap. Jour. Geol.
Geogr.，Vol. XXV，Nos. 1～2，1954
- 48) 編纂委員会：50万分の1鹿児島地質図幅，地質調査所，1954
- 49) 斎藤正次・神戸信和：宮崎県西臼杵郡三ヶ所村・鞍岡村附近の地質—ゴトラ
ンド系・二畳系ならびに白堊系の新しい分布，地質調査所月報，Vol.
5，No. 3，1954
- 50) M. L. Thompson：Protozoa，Article 5，American Wolfcampian Fusulini-

- ds, University of Kansas Paleontological Contributions, 1954
- 51) R. Toriyama : Geology of Akiyoshi, Part 1, Study of the Akiyoshi Limestone Group, Mem. Fac. Sci. Kyūshū Univ., Ser. D, Geology Vol. IV, No. 1, 1954
 - 52) K. Kanmera : Fusulinids from the Yayamadake Limestone of the Hikawa Valley, Kumamoto Prefecture, Kyūshū, Japan, Part II—Fusulinids of the Upper Carboniferous, Jap. Jour. Geol. Geogr., Vol. XXVII, Nos. 3 ~ 4, 1955
 - 53) 斎藤正次・神戸信和・井上正昭・木野義人 : 宮崎県北西部五箇瀬川・耳川上流地方 10 万分之 1 地質図および地質図説明書 (昭和 29 年度総合開発調査), 宮崎県, 1955
 - 54) 宮崎県 : 20 万分の 1 宮崎県地質図, 1955
 - 55) 宮崎県 : 宮崎県の地質と地下資源, 1955
 - 56) R. Morikawa : Schwagerininae in the Vicinity of the Shomaru Pass, Eastern Part of Kanto Mountainland, Central Japan, The Science Reports of the Saitama University, series B, Vol. II, No. 1, 1955
 - 57) M. Minato : Japanese Carboniferous and Permian Corals, The Japan Society for the Promotion of Science, Ueno, Tōkyō, 1955
 - 58) Geology and Mineral Resources of Japan, Geological Survey of Japan, 1956
 - 59) 市川浩一郎・石井健一・中川衷三・須鎗和己・山下昇 : 黒瀬川構造帯 (四国秩父累帯の研究, III), 地質学雑誌, Vol. 62, No. 725, 1956
 - 60) 平山健・山下昇・須鎗和己・中川衷三 : 7 万 5 千分の 1 剣山地質図および地質説明書, 徳島県
 - 61) 斎藤正次・神戸信和 : 5 万分の 1 三田井図幅, 地質調査所調査, 未刊

EXPLANATORY TEXT
OF THE
GEOLOGICAL MAP OF JAPAN

Scale 1 : 50,000

KURAOKA

Kagoshima, No.42

By

NOBUKAZU KAMBE

(Written in 1956)

(Abstract)

TOPOGRAPHY

The area of this sheet-map is in the central part of Kyushu, about 50 km away from the sea-shore in the east. A mountain range occupies the central part of the area, many rivers cut deeply the mountains and the topography is very steep.

GEOLOGY

1. General Remarks

The Paleozoic and Mesozoic formations occupy the major parts

of this area, and these formations accompanied with the igneous and metamorphic rocks show the zonal arrangement, stretching east-northeast, which is characteristic of the Outer Zone of Southwest Japan. All these formations and their geologic structures are closely related to those in the Kumagawa district to the southwest where the Paleozoic and Mesozoic stratigraphy is best known in Kyūshū, and the area mapped corresponds geologically to the ENE extension from this district.

Tectonically, the area mapped may be divided into three terrains.

The northwestern corner of this area is covered by the volcanics of Mt. Aso, risen to the north. Under the volcanics, the Tsurugabuchi igneous rock is exposed in a row. The well known Usuki-Yatsushiro tectonic line may be concealed under the volcanics on the south side of the Tsurugabuchi igneous rock, though the location is uncertain.

The volcanics developed along valleys are seen deeply as far as the next mountainous terrain.

The next terrain extends over major part of the mapped area and is composed mostly of Permian and Carboniferous rocks, in which the Gotlandian and Mesozoic formations are tectonically sandwiched, and various kinds of intrusive rocks occur as many slender belts. In the Permian and Carboniferous, are distinguished the Kagamiyama formation (middle Permian), the Yuzuruha formation (upper of lower Carboniferous) and the Yurugidake formation (middle of lower Permian to middle Permian), which occur in zones successively from north to south and are bordered by faults with each other or inserted by intrusive bodies between them. The sandwiched formations are enumerated, from north to south, as the Takabatake formation (upper Mesozoic), the Shibanomoto formation (lower Cretaceous), the Maidake formation (probably Mesozoic), the Gionyama formation (Gotlandian), the Oishi formation (upper Mesozoic), the Tonegoyama formation (upper Jurassic) and the Takaragi formation (unknown age). Among the intrusives, most remarkable is the Kuraoka igneous

rock which occurs in an intimate relation with the Gotlandian, and others are basic rocks such as diabase and serpentine which occur as numerous slices parallel to the beddings of the Paleozoic sediments or along the strike faults.

In the southeastern part of the area, the prominent fault zone called the Butsuzo-Itogawa tectonic line bounds the Paleozoic terrain with the Shimanto group (unknown Mesozoic).

Table 1 shows the geologic successions with some remarks of the rock formations in this sheet-map.

2. Paleozoic

Gotlandian (Gionyama formation)

The Gionyama formation occurs in a belt 1,000 meters wide near Gionyama or 300 meters wide near Hibira in Gokase town in the northeastern part of this sheet-map. Its western extension is found as small exposure, north of Maidake in Seiwa village.

The Kuraoka igneous rocks occur in a close relation with this formation, and these two are always bounded on the Paleozoic or Mesozoic formations by faults or by serpentine bodies probably being invaded along faults.

The Gionyama formation is mainly composed of limestone, clayslate, sandstone, chert, tuff and rhyolite, but the exposure near Maidake consists only of chert. Rhyolite, tuff and chert compose the lower part and limestone occurs in the upper part. The abundance of green-colored chert is characteristic of the Gotlandian. From limestone, *Halysites* cfr. *kitakamiensis* SUGIYAMA, *Favosites* sp., *Tryplasma* sp., *Heliolites* sp., Stromatoporoids, Brachiopods and Crinoid stem are discovered, and from calcareous sandstone, Trilobite yields.

The strike is N 70°E throughout the formation, inclining steeply northward in appearance.

By the fauna, such as *Halysites* cfr. *kitakamiensis* SUGIYAMA this formation is correlated to the Gotlandian formation known in the Kumagawa district.

Table 1

Geological age		Formation	Rock-facies
Cenozoic	Quaternary	Aso volcanics	welded tuff, tuff-breccia, pumice, volcanic ash
	Unknown	Maidake formation ?	clayslate sandstone conglomerate
Mesozoic	Early Cretaceous	Shibanomoto formation ?	clayslate siltstone sandstone conglomerate
	Late Mesozoic	Takabatake formation	conglomerate
	Late Mesozoic	Oishi formation ?	clayslate shale sandstone conglomerate
	Late Jurassic	Tonegoyama formation ?	clayslate, limestone, sandstone, conglomerate
	Undifferentiated	Shimanto group fault to the Yurugidake formation	sandstone, clayslate, alternation of sandstone and clayslate, diabase schalstein, conglomerate
	Unknown	Takaragi formation ?	alternation of sandstone and clayslate
Paleozoic	Middle Permian ?	Kagamiyama formation	chert, clayslate, sandstone, diabase schalstein, limestone
	Middle Permian 	Yurugidake formation	limestone conglomerate clayslate sandstone chert diabase schalstein
	Lower Permian	fault	
	Lower Carboniferous	Yuzuruha formation ?	limestone, clayslate, sandstone, conglomerate, diabase, schalstein
	Gotlandian	Gionyama formation	limestone, clayslate, sandstone, chert, tuff, rhyolite

Fossils	Igneous activity
<i>Polymesoda</i> <i>Natica</i> <i>Cladophlebis</i> <i>Sphenopteris</i>	
Bryozoa, Ammonite, Crinoid stem	
	Intrusion of the Tsurugabuchi Igneous body
	Serpentine
	Basic gneiss
Coral	Intrusion of the Kuraoka Igneous body
<i>Neoschwagerina</i> , <i>Cancellina</i> , <i>Schwagerina</i> , <i>Verbeekina</i> , <i>Parafusulina</i> , <i>Misellina</i> , <i>Pseudofusulina</i> , <i>Paraschwagerina</i> , <i>Schwagerina</i>	
<i>Millerella</i> sp., <i>Diphyphyllum</i> sp., Cyathophylloid coral gen. & sp., indet, Bryozoa	
<i>Halysites</i> , <i>Favosites</i> <i>Tryplasma</i> , <i>Heliolites</i> , Stromatoporoids, Brachiopods, Crinoid stem, Trilobite	

Lower Carboniferous (Yuzuruha formation)

This formation occurs in a zone west of Yuzuruha, Seiwa village, in the northwestern part of this area.

It is mainly composed of clayslate and sandstone with intercalations of limestone, conglomerate, diabase and schalstein. It is characteristic that clayslate is conspicuous, but chert is absent. The clayslate is black or dark gray in color, and includes ovoids or lenses of sandstone, sporadically. Conglomerate contains pebbles of greenish chert, milky chert, granitic rock and siliceous shale. From limestone, *Millerella* sp., *Diphyphyllum* sp., Cyathophylloid coral gen. & sp. inded., and Bryozoa are discovered.

The strike of the Yuzuruha formation is N 60~80°E, and the dip, 70~80° to the north in the northern part and 60~80° to the south in the southern part.

By the discovery of fossils, the Yuzuruha formation is correlated to the Kakizako formation in the Kumagawa district and assigned as the upper part of lower Carboniferous.

Middle of lower Permian-middle Permian (Yurugidake formation)

The Yurugidake formation is extensive in the central part of the area. It is mainly composed of sandstone, clayslate, chert, limestone and schalstein with rare intercalations of conglomerate. Sandstone, clayslate and chert are abundant throughout the formation. Limestone and schalstein are conspicuous, particularly in the southern peripheral part, though they are intercalated also in other parts. Limestone beds occurring in the southern part have no fossils, but those in other parts contain the fossils of fusulinids such as *Pseudofusulina*, *Paraschwagerina*, *Schwagerina*, *Parafusulina*, *Misellina*, *Neoschwagerina*, *Cancellina* and *Verbeekina*, with remains of corals.

The strike of this formation is N 40~80° E and the dip is 40~70°N. No distinct folding structures are recognized.

The fossil evidence indicates that the geological age is from middle of earlier Permian to middle Permian. The formation is

correlated to upper subzone of upper part of the Tobiishi group, the Shizo formation and their equivalents in the Kumagawa district. The southern peripheral part rich in limestone and schalstein suggests that a part of the formation, at least, may be correlated to the Sambosan group of Shikoku Island.

Middle Permian? (Kagamiyama formation)

The Kagamiyama formation is distributed in the northern part of the area. It is composed of clayslate, sandstone, conglomerate, schalstein and chert, intercalating small lenses of limestone.

The stratification-plane is clear, as sandstone, clayslate and chert are usually in alternation. It is characteristic that this formation is frequently intruded by diabase and serpentine along the stratification-plane. Generally, clayslate is phyllitic and shows minor or wavy folding structures. Chert shows the banding structures 2 ~ 5 cm wide. The beds of conglomerate are found only along the tributary of the Kamoshishi-gawa and in the Gokase town. They carry pebbles of black shale, sandstone, siliceous rock, acidic igneous rock and porphyrite in sandy or muddy matrix.

The strike of this formation is N45 ~ 70°E and the dip is 30 ~ 70°N or S. The distribution of this formation is separated into three blocks by two valleys covered by the Aso volcanics. There are an anticlinal structure in the central Kuromine block, and anticlinal and synclinal structures in the western Yahazudake block.

A coral is discovered from the limestone at Umenokizuru in Seiwa village, but no fossils available for the determination of geological age are found. However, near Toroku in the Mitai sheet-map, the beds probably the northeastern extension of this formation yield middle Permian fossils.

Paleozoic (Takaragi formation)

This formation is sandwiched in the Yurugidake formation, being bounded by faults on both sides. It is composed of alternation of sandstone and clayslate, and shows clear stratification-

plane. Clayslate contains imperfect fragments of plant. The strike of this formation is N 50~70°E, and the dip is 60~70°N. The geological age is not clear whether Paleozoic or Mesozoic.

3. Mesozoic

The Mesozoic sediments are divided into six stratigraphic units mostly from their rock facies as well as tectonic relationships.

Undifferentiated Mesozoic (Shimanto group)

This group in this area is mainly composed of sandstone bed, clayslate bed and the banded alternation bed of these rocks intercalating conglomerate and schalstein. This group is distinguishable in the field from the Paleozoic sediments by the clear stratification-plane and absence of limestone and chert.

The strike of this group is NE–SW or ENE–WSW and the dip is 50 ~ 80°WN.

It is considered generally that the geological age of the Shimanto group in Southwest Japan is mainly from Jurassic to Triassic and may extend to Paleozoic or earlier Cretaceous. As the fossils are not discovered in this area, the geological age is not precisely determined.

Upper Jurassic (Tonegoyama formation)

In the northeastern part of the area mapped, the Tonegoyama formation occur in a narrow belt, and is bounded on the Yurugidake formation by faults. It is mainly composed of sandstone and clayslate intercalated with thin conglomerate and muddy limestone, and it is characteristic that the stratification-plane of this formation is clear, and fine alternation of sandstone and clayslate is observable.

The strike of this formation is NE–SW and the dip is 60° NW. The folding structure is not distinguished.

From the dark gray clayslate, crinoid stem, bryozoa and ammonite are discovered. By the ammonite, the geological age of the Tonegoyama formation is presumed to be later Jurassic.

Upper Mesozoic (Oishi formation)

The Oishi formation is distributed in the northeastern part of the area mapped. It is bordered by faults on the Yurugidake formation to the south and on the Gionyama formation or the Kuraoka igneous rock to the north. It is composed of sandstone, claystone, shale and conglomerate.

The strike is ENE–WSW, and the dip is 40~55°N. Although no fossils are discovered, but the geological age of this formation may be assumed to be later Mesozoic by the distinction of rock facies.

Upper Mesozoic (Takabatake formation)

This formation is seen in a small area, inserted with faults in the Kagamiyama formation in the northern margin of the area. This formation is composed of brownish conglomerate. The strike and the dip is not observed.

No fossils are found, but this formation may be considered as the upper Mesozoic on account of rock facies.

Lower Cretaceous (Shibanomoto formation)

This formation occurs in the northeastern part of the area, and is in fault relations with the Kuraoka igneous rock on the south side and the Kagamiyama formation on the north. It is composed of claystone, siltstone, sandstone and conglomerate.

The strike is NE-SW, and the dip is 30~60° N or S. From the claystone and siltstone, *Polymesoda (Isodomella) shiroiensis* (YABE & NAGAO), *Natica (Amauropsis) sanchuensis* YABE & NAGAO, *Cladophlebis exiliformis* (GEYLER)?, *Sphenopteris* sp. are discovered. From this fossil evidence, this formation belongs to the lower Cretaceous.

Mesozoic (Maidake formation)

The Maidake formation crops out in a small area, north of Maidake, Seiwa village in the northern part of the area.

This formation is bounded by a fault and by serpentine

on the Gotlandian Gionyama formation.

This formation is composed of clayslate, sandstone and conglomerate. The stratification-plane is clear, striking N 65°E and dipping at 50° to the north. No fossils are discovered, but the rock-facies suggests that this formation may belong to the Mesozoic.

4. **Igneous Rocks**

Igneous rocks in the area mapped are the Kuraoka igneous rock, diabase, schalstein, basic gneiss, the Tsurugabuchi igneous rock and the Aso volcanics.

Kuraoka igneous rock

This rock consists of granite, grano-diorite and their mylonitic derivatives. It is distributed as slender belts in the northern part of the area, mostly in an intimate association with the Gotlandian occurrences and always in fault relations with other formations.

It is probably intruded into the Gotlandian, and may be correlated to the Mitake igneous rock in Shikoku Island, which is also associated with Gotlandian formation and is presumed to be the middle Permian intrusive.

Diabase, schalstein and basic gneiss

Diabase and schalstein are most common igneous rocks in this area, and their most abundant occurrences are bounded on the Kagamiyama formation.

Basic gneiss occurs in the northeastern part of the area. It is gneissose, being composed of dark layers rich in hornblende and the white ones rich in feldspar.

Serpentine

Serpentine occurs as numerous slender bodies intruded in the Paleozoic formations or localized along faults, mostly in the northern half of the area.

Tsurugabuchi igneous rock

The Tsurugabuchi igneous rock cropping out in the north-western part of the area mapped is composed mostly of granite porphyry, and includes a large mass of crystalline limestone. This igneous rock may be correlated to the Miyanohara granitic rocks, near the Kumagawa district, which have been assigned to Ladinic in age.

Aso volcanics

Aso volcanics are distributed in the northwestern part of the area and along valleys in the central mountainland.

They are composed of welded tuff, tuff-breccia, pumice and volcanic ash.

ECONOMIC GEOLOGY

Manganese

Small manganese deposits are found in the area of the Yurugidake formation. They are lenticular bodies embedded in chert or siliceous clayslate. The ores consist of manganese oxide, carbonate and rhodonite.

Gold, silver, copper and iron sulphide

The ore deposits of the Shiiba mine embraced in the Permian Yurugidake formation in the eastern half of the area mapped belong to the cupriferous pyrite deposits of bedded form. They consist of two parallel ore-bodies which are 300 meters and 180 meters in length, respectively, and are 1~3 meters in width. The ores include pyrite, pyrrhotite and chalcopyrite, and contain 1.7% Cu and 33% S in average, besides traces of gold and silver. The mine is closed at present.

Other ore deposits, which were once prospected for gold, silver or copper ores, are of no economic importance.

昭和 32 年 10 月 10 日印刷

昭和 32 年 10 月 15 日発行

著作権所有 工業技術院
地質調査所

印刷者 田 中 春 美

印刷所 田中幸和堂印刷所
