

土地分類基本調査簿（国土調査）認証第 12 号

# 表 層 地 質 説 明 書

熊 本

5 万 分 の 1

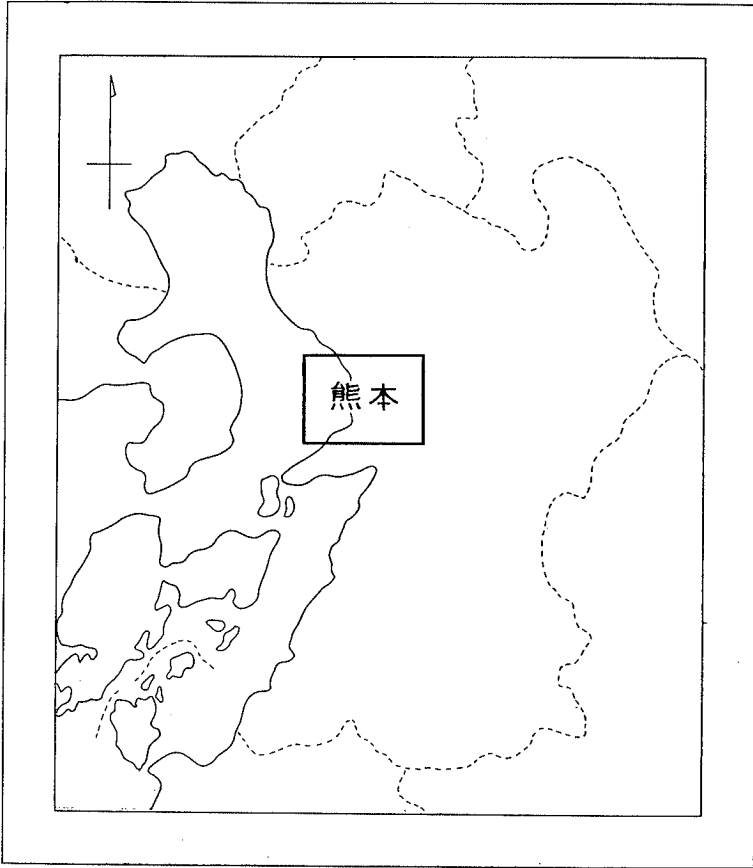
国 土 調 査

経 済 企 画 庁

熊 本 県

昭 和 32 年

位 置 図

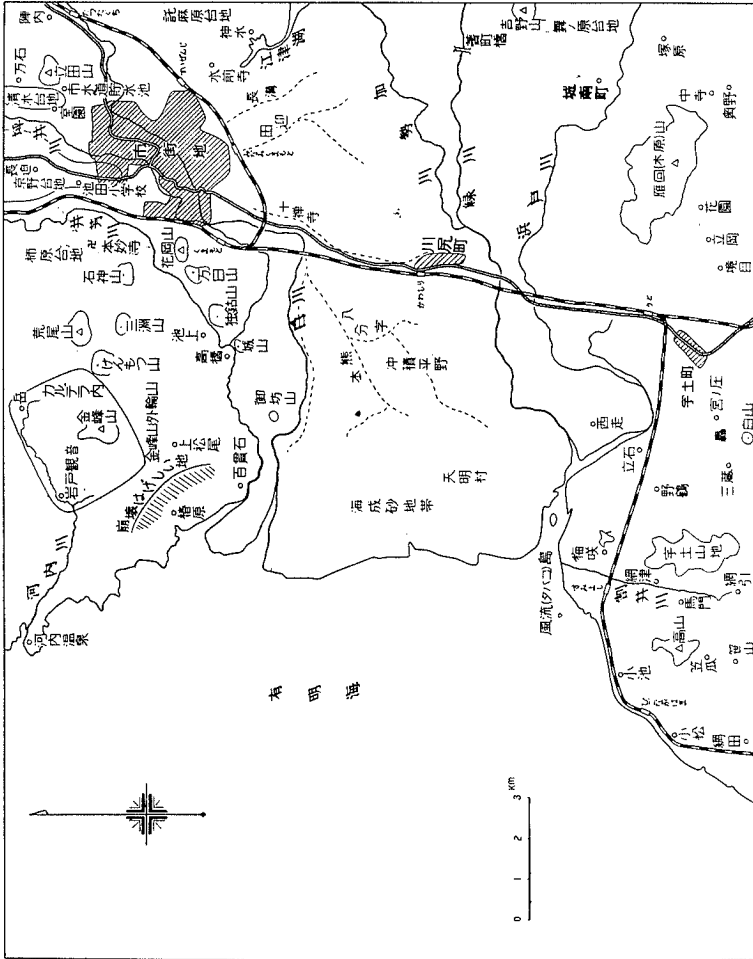


## 目 次

I. 位置及び交通	1
II. 地形及び気象	2
III. 地質概説	8
IV. 地質各論	11
IV. 1 未固結堆積物	11
IV. 1. 1 礫及び砂	11
IV. 1. 2 砂	12
IV. 1. 3 泥	13
IV. 1. 4 礫及び泥	13
IV. 1. 5 泥炭及び泥	14
IV. 1. 6 砂礫(沖礫世)	14
IV. 1. 7 砂礫 (清水台地 託麻原台地 舞の原台地)	15
IV. 1. 8 砂礫(陣内及び柿原等台地)	16
IV. 1. 9 礫砂及び泥	17
IV. 1.10 碎屑物	17
IV. 2 半固結堆積物	18
IV. 2. 1 礫岩及び砂岩	18
IV. 2. 2 泥岩	19
IV. 3 固結堆積物	19
IV. 3. 1 礫岩	19
IV. 3. 2 砂岩	20
IV. 3. 3 泥岩	21
IV. 4 火山性岩石	22
IV. 4. 1 集塊岩	22
IV. 4. 2 凝灰岩質岩石	23
IV. 4. 2. 1 ローム質凝灰岩質岩石	25

IV. 4. 2. 2	軽石質凝灰岩質岩石	25
IV. 4. 2. 3	熔結質凝灰岩質岩石	26
IV. 4. 3	安山岩質岩石	27
IV. 4. 3. 1	安山岩質岩石（金峰外輪熔岩及び三蔵熔岩）	27
IV. 4. 3. 2	安山岩質岩石（金峰熔岩及び網津熔岩）	28
V.	応用地質	29
V. 1	山くずれ	29
V. 1. 1	構造型山くずれ	30
V. 1. 2	崩落型山くずれ	31
V. 2	流土及び土石流	32
V. 3	鉱床	32
V. 3. 1	天然ガス	32
V. 3. 2	砂鉄	33
V. 3. 3	粘土	34
V. 4	温泉及び鉱泉	34
V. 4. 1	河内温泉	34
V. 4. 2	風流島鉱泉	34
V. 5	石材	34
V. 5. 1	安山岩質岩石の石材	35
V. 5. 2	熔結質凝灰岩質岩石の石材	36
V. 5. 3	砂利	36
V. 6	地下水	37
V. 6. 1	安山岩質岩石及び集塊岩分布区域の地下水	37
V. 6. 2	凝灰岩質岩石分布区域の地下水	37
V. 6. 3	山地部砂礫の分布区域の地下水	38
V. 6. 4	沖積地の地下水	39
VI.	要約	39
VII.	資料及び統計書名	40
	附    表	

第1圖 主要地名圖



1 : 50,000 表層地質図

説明書

## 熊 本

熊本大学理学部 文部教官  
 熊本大学教育学部 文部教官

今 西 茂  
 田 村 実

我々兩名は、昭和32年度の調査として熊本県当局より本調査の依頼をうけ、33年1月より2月にわたる約50日間を野外調査に、その後室内整理、取り纏めに従事した。調査区域内には既発表の資料が少く且調査期間が短かつたために充分満足のいかない点もあるが、表層地質調査の意図するところと一致するよう極力努力した。今西は図幅南部を、田村は図幅北部を主として分担した。調査に当つては熊本大学理学部地学教室及び熊本大学教育学部地学研究所蔵の未発表資料を参照すると共に、国土調査として併行的に行われた地形及び土じよう調査の成果を利用した。

調査に際して熊本県企画調整室企画第一課の方々、関係市町村の方々、その他多数の方々の御援助をうけた。これらすべての方々に對し厚く感謝する次第である。

また、地形及び土壤調査との調整に、更に編集全般についての煩わしい仕事を適切に処理していただいた経済企画庁総合開発局国土調査課茨木親義技官に對し深く感謝の意を表する次第である。

## I. 位置及び交通

熊本図幅は熊本県のやや北部寄りに位置し、熊本市の殆んど全域を含む1市、4カ町（下益城郡城南町・松橋町、宇土郡宇土町・不知火町）、9カ村（飽託郡河内芳野村・北部村・飽田村・中島村・天明村、宇土郡網田村、下益城郡富合村・豊野村、上益城郡嘉島村）に跨り、図幅西部の約35%は有明海に属している。図幅の正確な位置は次の通りである。

東経  $130^{\circ}30'10''4 \sim 130^{\circ}45'10''4$

北緯  $32^{\circ}40' \sim 32^{\circ}50'$

北部の金峰山塊・南西部の宇土山地・南東部の雁回山地と東部の託麻原・舞の原台地を除き、図幅中央の大部分は、北の白川、南の緑川の沖積作用による熊本平野である。

図幅のやや北寄りに位置する熊本市を通り略南北に国鉄鹿児島本線が走り、熊本市より北東へ豊肥線が、さらに南部の宇土町より西へ三角線が分岐し、これ等にそつて国道が通じている。又熊本市より北へ山鹿鉄道（熊本～山鹿）及び熊本電気鉄道（熊本～隈府）が、南へ熊延鉄道（熊本～砥用）が通じている。上記3国道のほかには多数の県道が熊本市を中心にして走り、それらにはバスが通り交通至便である。

## II. 地形及び気象<sup>註1)</sup>

### I. 1 地形

図幅の大半は低平な熊本平野と、その西方につづく有明海域によつて占められる。熊本平野の東には託麻原、舞ノ原の台地があり、遠く阿蘇外輪山の裾野に連なつている。また平野の北には金峰山(665.2m)を主峰とする火山性の山地がそばたち、図幅外北方の二の岳(685.4m)、三ノ岳(684m)と共に金峰火山壑を形成している。さらに、図幅北東隅には竜田山(151.6m)が南東になだらかな斜面をみせ優美な山容を清水台地上に現わし、その西側には京町台地が細長く南にはり出している。一方、平野の南には、宇土半島基部を形成する大岳火山壑の北半部が図幅内に現われ、300～400mの高度をもつ宇土山地があり、さらに宇土町の低地(宇土狭隘地)をへだて、東に雁回(木原)山(314.4m)及びその背後に台地と丘陵群がある。この南方図幅外には益城山地をへだて、九州山地(球磨山地)が聳立している。

以上は地形の大要であるが、これを更に区分して説明すれば、以下の通りである。

**熊本平野** 白川及び緑川の沖積作用と地盤の近代における隆起運動による干陸化と、人工的な干拓によつて形成せられた低地で、形態的には複合三角洲とみることが出来る。平野の東北隅の白川が託麻原台地より平地に臨むところには、扇状地状の堆積地形が作られ、熊本の市街はこの上につている。さらに、この扇状地の高まりから放射状に5条の高まり、すなわち東より長溝、田迎、十禅寺、八分字及び現白川の河道にそう5つの自然堤防が認められる。一方北方より平野に流入する坪井川(その支流に井芹川がある)は白川と並走して、その後背湿地を流れ有明海に注いでいる。平野

註1) 本地域については、本調査と併行して別に地形調査(建設省地理調査所式正英ほか調査担当)を行つていたので、地形の詳細については地形調査説明書に譲ることとした。前掲書を参照されたい。

南部は緑川、浜戸川、加勢川等の洪涵する地域で、これらで河流の沖積量は阿蘇カルデラより多量の土砂を運びこむ白川のそれに比すべくもなく、台地よりの出口に僅かに扇状地状の高まりをもつ程度で、より低平な三角洲面と、著しい蛇行性の流路が特徴的である。熊本平野の有明海に臨む幅約2kmの地帯は、300年程以前よりすすめられた干拓の部分で満潮面以下にある。また白川、緑川の川口に現在形成されつつある基礎三角洲の部分は、干潮の際広大な干潟となつて現われる。平野の東端の託麻原台地に接するところには江津湖がある。これは洪積台地の崖端より湧出する伏流水の湧泉を人工的に堤で塞いで作つた湖であるが、元来低湿地であつたものようである。

熊本平野は成因的には複合三角洲性の極めて新しい沖積平野で、将来も有明海に向つて生長し天然の干陸化が行われて行く運命にある。これはその後背に阿蘇火山という莫大な量の沖積物質の供給源を控え、それを白川を通じて送り、絶えず平野部から有明海域にかけて埋積を行つていることと、有明海が内湾性であり三角洲の成長に好都合であること、更にまたこの地域一帯の地盤の隆起運動もその因子となつているためである。

一方、それと共に白川の延長河川の流路も伸長し、平野部における河床勾配はいよいよ緩となり、白川の運搬物質の一部を平地部流路付近に残し、川床が高くなり洪水の際平地部への溢水が容易になる。かくして現在既にみられている自然堤防の部分が、いよいよ高くなり、自然のままに放置するならば、大洪水の際平野部の低地すなわち後背湿地の部分に新しい流路を求める可能性がある。

**柿原・京町及び陣内台地** これらは地形的に高位の面を有する台地で、前二者は阿蘇火山カルデラ生成前の同火山の噴出にかゝる凝灰岩質岩石よりなり、その侵蝕面が現在の台地面となつているが、柿原台地面には薄い砂礫の被覆がみとめられる。陣内台地は竜田山の東斜面に附着する砂礫層よりなり、その台地面の高度は90mに達する。

**託麻原・清水及び舞ノ原台地** これらは前記の柿原、陣内台地より一段低位で、図幅内では40m前後の高さを有し西方に緩斜する。熊本平野に臨むところには崖による著しい地形変換部があるが、託麻原台地北西端の水前寺・大江付近では不明瞭である。これは白川の侵蝕作用による河成段丘面の形成と、白川の扇状地状の堆積面の発達のためである。



託麻原をはじめこれら3つの台地の地形面は、白川及び緑川による旧期の複合三角洲面が隆起し開折せられたもので、前述の阿蘇カルデラ形成前の噴出物である凝灰岩質岩石の侵蝕面の上に堆積した三角洲性の砂礫層によつて構成されている。熊本平野の未来の姿が暗示される。

**雁回山周辺の塚原・花園の台地、及び宇土山地周辺の最高 60m 位までの段丘面** 主として侵蝕面であり、その末端面には薄い砂礫よりなる堆積物をのせている。

**金峰山地** 第三紀末期より洪積世初期に作られた二重式火山で、300～450mの高さを有する外輪山と中央火口丘である金峰山(665.2m)よりなる。金峰山は図幅内の最高点で、トロイデ型の形態を有し、火口を欠いている(写真1)。その山麓の凹地は四角く断層に囲まれたカルデラであると説明されている。

金峰山地の熊本平野側には北より、竜田山(151.6m)、花岡山(132.7m)、独鉾山(117.7m)、城山(45.6m)及び御坊山(23.2m)の島状地状の小丘が北東—西南の一線上に並び、いずれも西に急崖、東に緩斜面を有している(写真3, 4)。この緩斜面はこの山体を構成している安山岩・集塊岩等の流理面、又は成層面と一致し、ケスタ状の地形を呈する。また、これら小丘の西側の急崖を結ぶ線が金峰カルデラを作っている断層の方向と平行するので、これも断層によつて金峰山地側が陥落して生じたケルンバット状の典型的な断層地形と考えられている。また島状地をなすのは、その後の沈降地形を示す好例ともいえよう。

金峰外輪山はその表層の火山性岩石の風化層が厚く、その上山麓に向い流理又は板状節理面が傾斜し、いわゆる“流れ盤”を形成しているので、山崩れ等の災害には素因的因子となる。

**宇土山地** これは第三紀中新世末より鮮新世あたりの活動による。金峰山地より一時代古い成層火山で開折が進んでおり火山原型の復旧は困難である。この山地の最高点は図幅南端の401mで、大岳火山からの山稜であるが、高山(305.1m)、白山(216m)、瀧の南の山体(157m)等突出する山体を作り、岩頸とも考えられるような地形の山体がある。この山地の山稜には数段に及ぶ階段状の緩斜面或は平坦面が認められる。山地中央を深く刻んでいる割井川の谷には前述の阿蘇火山よりの凝灰岩が附着し段丘地形を作っている。この面の高さは宇土山地周辺の丘陵の面と一致し、この高さに侵蝕面の存在することを物語っている。

山地北東麓には住吉島 (38.1m)、過田ノ丘 (59.0m)、立石等の小丘が一線に並び、その東の延長は雁回山南急斜面下に及んでいる。これも金峰山地におけると同様な断層地形であるかもしれない。

住吉南西の笠島には、集塊岩に海蝕洞が刻まれており、その位置から近代における地盤の隆起運動が察知される。

**雁回山地** 白堊紀の硬い水成岩類からなる図幅内では、地質的に最も古い地塊で、俗に九十九谷あると云われている如く著しく地形開折が進んでいる。山地の最高点は雁回山 (314.4 m) で、その山稜の東西方向ののびは、地層の走向と略一致し、またその南北の断面形は地層の傾斜と略平行する。また地形と断層の関係も明瞭で、山地ののびと斜交する断層によつて数箇の地塊に分たれる。

雁回山周辺の吉野山 (88.7 m)、その他の台地面より突出する小丘群は、いずれも白堊紀の水成岩類よりなる (写真 2)。

## Ⅱ. 2 気 象

熊本平野の気象は地形の影響をうけることが大きい。すなわち熊本平野の東には巨大な阿蘇火山体が、また南には九州山地が聳立し、更に平野の直接北に接して金峰火山帯が存在し障壁となつている。西は海に面するとはいえこの有明海は内湾性のもので、直接外洋の影響を受けることが少く、内陸盆地的な気象条件の下に熊本平野はおかれる。すなわち第 1 表にみられるごとく南国の割合に寒暑の差が著しく大陸性気候型を示している。また九州山地、阿蘇火山体の存在のため台風による直接の影響は少いが、また一方金峰山の障壁によつても風が少く、夏の酷暑の候に‘肥後の夕風’と称せられる無風状態の蒸暑い日がつゞく。

降雨量もその地形に大いに影響されている。第 1 表に示すように 6—7 月の降水量は極めて多く、さらにこの梅雨期にはしばしば驚異的な豪雨に襲われる。(第 1 表には熊本測候所開設以来昭和 30 年迄 64 年間の降水量の月平均値を、また第 2 表には昭和 28 年 6 月 26 日及び昭和 32 年 7 月 26 日の熊本水害時の降水量を示す)。これは地形的に梅雨前線がこの平野部に停滞し易く、このため 6~7 月の長期にわたつて降雨が多いのみならず、東西に長くのびた梅雨前線の後退期に平野北側の金峰火山帯の障壁にその不連続面が付きあつたと、熊本平野部に豪雨を降らせる。これが直接阿

第1表 熊本平野の気象表

(熊本測候所\* 統計年次 1891~1955)

項目	月												全年
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
平均気温 °C	4.6	5.4	9.0	14.3	18.5	22.3	26.3	27.0	23.4	17.3	11.7	6.6	15.5
気温毎日の平均	10.2	11.1	15.1	20.6	24.6	27.3	31.1	32.5	28.9	23.7	18.2	12.6	21.3
気温毎日の最低	-0.6	0.0	3.2	8.0	12.5	17.7	22.2	22.2	18.8	11.5	5.7	1.2	10.2
気温の極々	22.5	26.4	27.4	29.8	32.8	34.8	38.8	36.9	35.8	32.8	28.9	24.6	38.8
気温の低極	-9.2	-9.2	-6.9	-2.5	1.3	7.1	14.3	15.3	6.7	0.5	-3.8	-7.9	-9.2
平均湿度 %	76.0	74.1	73.2	74.6	76.0	80.7	81.4	78.5	79.7	77.3	78.2	77.6	77.3
降水量計 mm	57.2	76.1	119.8	158.4	167.5	355.0	391.0	163.8	173.2	98.4	71.1	64.0	1805.4
降水日量の最大	64.1	116.5	74.6	103.9	129.3	411.9	298.3	186.5	133.9	125.3	93.9	67.8	411.9
風速の最大 m/sec	13.7	13.5	14.9	14.2	14.7	19.7	18.5	38.7	23.6	16.5	15.2	15.3	38.7
最多風向	N	N	N	N	SW	SW	SW	SW	N	N	N	N	N
快晴日数	4.0	3.5	4.0	4.5	3.8	1.3	2.0	3.8	3.4	7.7	7.5	5.1	50.6
曇天日数	10.1	9.7	11.4	12.7	14.5	18.9	14.1	9.0	12.2	9.6	7.5	8.3	138.0
暴風日数	0.5	0.4	0.7	0.5	0.3	0.3	0.6	0.6	0.5	0.2	0.2	0.4	5.2
最深積雪の極 cm	7.1	13.0	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	5.6	13.0
地中温度 0.0m °C	5.5	6.9	11.0	16.6	21.3	24.8	29.0	29.9	25.9	19.4	13.1	7.7	17.6
1.0m	12.8	11.3	11.7	13.8	17.1	20.2	23.8	25.9	25.9	23.4	29.0	16.0	18.5
2.0m	18.0	16.1	14.8	14.4	15.2	16.8	19.2	21.3	22.5	22.8	21.9	19.9	18.6
3.0m	19.4	18.1	16.9	16.0	15.8	16.3	17.5	18.9	20.1	21.9	21.0	20.5	18.5

\* 創立 明治23年2月1日

第2表 昭和28年6月及び32年7月熊本水害時の降水量

## 1. 昭和28年6月熊本水害の時の県内各地の降水量 (mm)

地名	25 日	26 日	27 日	28 日	合 計
◎熊本	76.1	411.9	36.4	71.5	595.9
高瀬	121.5	96.7	66.8	48.6	333.6
山鹿	230.0	113.3	67.0	96.7	507.0
小国	433.6	209.7	208.7	132.6	984.6
内牧	158.2	440.5	103.6	109.7	812.0
阿蘇山	103.9	432.3	54.7	142.9	733.8
高森	131.0	315.9	53.2	88.0	588.1

## 2. 昭和32年7月熊本水害の時の県内各地の3時間雨量及び合計雨量 (mm)

地名	25 日				26 日			35日9時 ~ 26日9時	26 日			26日9時 ~ 27日9時
	15時	18時	21時	24時	3時	6時	9時	12時	15時	18時	27日9時	
俵山	3	40	18	9	57	23	32	182	17	17	25	63
阿蘇山	24	27	17	9	36	20	43	172	18	15	26	64
内牧	39	26	18	16	54	16	20	189	20	6	18	51
高森	6	24	13	11	22	28	50	154	20	9	8	31
◎熊本	24	73	61	109	159	33	23	480	16	7	13	38

備考 雨に関するもの 熊本

1日最大雨量 480.5mm 25日 9時 ~26日9時

1時間最大雨量 76.0 26日 0時15分~1時15分

10分間最大雨量 20.0 26日 2時32分~2時42分

総降水量 526.9 25日 2時36分~27日2時38分

蘇山の障壁につきあつた時は、平野を流れる白川の上流地域に大雨を降らせ熊本平野部に思いがけない洪水禍をひき起す。さらにこの不連続面が金峰山、阿蘇山を連ねる線につきあつた場合は、白川流域一帯に豪雨を降らせる結果になる。

このように熊本平野の気象は地形、とくに直接的に金峰山の存在に影響されることが大きい。また大陸性気候及び1日における気温差の著しいことは、岩石の風化を促進させ、さらに湿潤な春夏の気候は植生を盛んにする。また梅雨期に不連続線の停滞によつて生ずる豪雨は山崩れとか洪水をひき起す。図幅内の金峰山地区は火山性岩石の風化帯の被覆をまだ残しており、山崩れ等の災害の素因を有する上に、誘因として

最も重要な因子である豪雨がもたらされ易い地形的位置を占めていることに留意すべきである。

### Ⅲ. 地 質 概 説

熊本図幅は地質の特徴より、竜田山及び託麻原台地を含めた北部の金峰山区域、舞の原台地を含めた南東部の雁回山区域、南西部の宇土山地及び中央部の熊本平野に大別することができる。以下時代順に古い方から各地域の地質の概略を述べる。

**雁回山区域** 東西にやゝ長い雁回山及びそれに続く南部地区は下位より白堊紀後期の泥岩層並びに雁回山に主として分布する礫岩層よりなっている。北方に中心を有する半盆地状構造を示し、走向は略東西に近いが、この地区の東部ではN 30° E位にまで変化する。チョコレート色の泥岩層は砂岩の薄層をはさみ、又城南町中原で2層の薄い流紋岩質凝灰岩をはさんでいる。泥岩層の上位に雁回山をつくる黄褐色の礫岩層が、泥岩層とあまり大きな構造的差異を示さないで重っている。この礫岩層は数枚の砂岩の薄層をはさみ礫は砂岩、花崗岩、變成岩及び蛇紋岩等で、1 m近くにも達する巨礫を含む陶汰の悪い円礫岩である。又1 m～数m程度の赤色泥岩をはさんでいる。礫岩層及び下位の泥岩層とも化石の産出はないが、白堊系上部に属することは間違いない。礫岩層の上位にあたると思われる黄褐色の砂岩層が雁回山とはなれて城南町東北方の吉野山に小丘をつくっている。

これら白堊系よりなる山地の縁辺特に東側及び南東側では、洪積世中頃の噴火による阿蘇の軽石質凝灰岩質岩石が山麓に附着し、平らな台地をつくっている。又これら台地の上部は軽石質凝灰岩質岩石の風化が激しいので、風化の産物であるローム質凝灰岩質岩石に移化している。

宇土町花園付近では洪積世中～後期の泥に富む礫・砂及び泥が分布し低平な台地地形をつくっている。その他雁回山の周縁には崖錐堆積物が帯状に分布している。

舞の原台地はその下部に軽石質凝灰岩質岩石を有し、上部は砂礫層よりなっている。軽石質凝灰岩質岩石は台地の縁の崖に露出しているにすぎないが、広く下部に存在しているものと思われる。この砂礫層は託麻原及び清水台地の砂礫層と同時代の洪積世中～後期の堆積物と考えられ、円礫を主とし堆積時には水の作用を比較的よくうけている。城南町塚原付近の砂礫層もこれと同じものである。

**宇土山地** 宇土山地は新第三紀中～後期に活動したと推定される成層火山で、安山岩質の集塊岩、角閃石安山岩（網津熔岩）、複輝石安山岩（三蔵熔岩）の順に重っている。山体が古い時代に出来たために開析がすすみ、きれいな成層火山の形を呈していない。宇土山地中央の割井川の両側に阿蘇の活動による軽石質凝灰岩質岩石が台地地形をなして分布し上部はローム質凝灰岩質岩石に移化している。又諸所に崖錐堆積物が存在する。

**金峰山塊** この区域は典型的二重式火山の区域で、外輪山地は第三紀末又は第四紀初頭の活動による含角閃石複輝石安山岩（外輪山熔岩）及び安山岩質集塊岩より構成され、外輪山地とはなれている竜田山、花岡山、万日山、独鈷山、城山、御坊山も同時代の活動により生じたと考えられる。この山地も火山としては生成時代が比較的古いので、きれいな火山地形はみられない。外輪山の生成中に火山体の東麓に陶汰の悪い、安山岩を礫とし砂岩をはさむ礫岩及び砂岩層が堆積した。これが竜田山の半固結礫岩・砂岩層で、化石を産しない。外輪山生成時の山頂はその後陥没して四角いカルデラを生じ、ひきつゞきこの中に湖成層が堆積した。泥岩で一括してあるこれら湖成層は、泥岩・砂岩・礫岩よりなり層相の変化の大きい堆積物で、後に金峰山（中央火口丘）の角閃石安山岩の貫入をうけ、地層は著しく変移し、又角閃石安山岩でおおわれている部分もある。この泥岩層の泥岩中には植物化石が豊富で、その時代は洪積世初期と考えられる。角閃石安山岩は風化すると赤色を呈し、中央火口丘の山腹下部の大部分はこの赤い安山岩の砕屑物でおおわれている。この安山岩は洪積世中頃の阿蘇の軽石質凝灰岩質岩石をのせている部分があるので、洪積世初期～中期に貫入したものと思われる。

外輪山地の東麓、京町台地及び竜田山の周辺はいづれも平坦な台地地形をなしているが、京町台地、柿原台地及び清水台地の順に高さが小となっている。京町台地は北部では外輪山形成時の集塊岩が基盤をなし、その上位に阿蘇の軽石質凝灰岩質岩石が重なり、南部では集塊岩の露頭はない。軽石質凝灰岩質岩石は風化してローム質凝灰岩質岩石に漸移して京町台地の殆んど全面をおおっている。金峰外輪山東麓の柿原台地は下部に熔結質凝灰岩質岩石を有し、その上に薄い洪積世中～後期の砂礫層をのせている。熔結質凝灰岩質岩石は軽石質のものより風化につよく、上位にはローム質凝灰岩質岩石は存在しない。柿原台地の砂礫層は竜田山地の陣内付近の砂礫層に似てい

て、玻璃質の安山岩礫及び黒曜石片を含み一般に角礫で層理の発達はない。

清水台地及び託麻原台地は偽層の発達する砂礫層よりなり、礫は丸く舞ノ原台地のそれと共に砂礫層のうちでは堆積時に最も水の作用をつよくうけている。

**熊本平野** 図幅中央の平野部は白川、緑川を主とし、井芹川、坪井川、加勢川、浜戸川等小河川の沖積作用によりつくられたものである。平野北半部は熊本市北東部の坪井川の流域に泥が多いほかは主として白川の氾濫原で、数条の自然堤防の高まりが認められるが、一般的に砂質であるのが特徴である。南半部の緑川の形成した沖積地は川筋の小区域に礫及び砂を有する以外殆んど泥よりなっている。一般に全地域に亘り山間の低地及び山地の周辺部には泥及び砂中に礫が交っているが、南部では特に

地質時代	層序	火成活動	
新生代	第四紀	沖積世 { 礫交り砂, 砂, 泥, 礫交り泥, 泥炭質泥 (平地部) 礫及び砂 (山地部) 碎屑物	ローム質凝灰岩質岩石  阿蘇 軽石質凝灰岩質岩石 熔結質凝灰岩質岩石 安山岩質岩石 (金峰山熔岩噴出) (中央火口丘) 安山岩質岩石 (金峰外輪山熔岩) 及集塊岩噴出 安山岩質岩石 (宇土山地網津熔岩・三蔵熔岩) 及集塊岩噴出
		洪積世 { 砂礫 (清水台地・託麻原台地・舞ノ原台地) 礫砂及び泥 (花園台地) 終 頃 砂礫 (柿原・陣内台地)	
	洪積世中頃		
	初 頃		
	第三紀	洪積世 { ..... 泥岩 (カルテラ内湖成層)	
		洪積世 { ..... 礫岩及び砂岩 (龍田山)	
		第 三 紀 頃	
		第 三 紀 頃	
	中生代白堊紀	白 堊 紀 頃 { 砂 岩 (吉野山) 礫 岩 (雁回山) 泥 岩 (立岡付近)	

著しいところがある。花岡山の北西側の池上付近では地下 0.3~0.5m に泥炭層が発達し、江津湖の西方でも地表下に黒泥がかなり広く分布する。又その他に山地の周辺でも地下水面の高い所で小区域に黒泥土が分布しているところがある。これら泥炭質のものは過去の地質時代において現在の熊本平野の下部にも生成されており、天明村付近では地下に 2 層の泥炭層が挟在し、メタンガスの母層になっている。又海岸付近では、海岸線に略平行して帯状に海成砂が分布し、砂質土の中に海成二枚貝の殻を多数含んでいる。

本図幅内の地質層序及び地史は前表の通りである。<sup>註2)</sup>

## Ⅳ. 地 質 各 論

### Ⅳ. 1 未 固 結 堆 積 物

未固結堆積物は平地部すなわち熊本平野におけるもの(Ⅳ. 1. 1~5)と、山地部(丘陵地及び台地を含む)におけるもの(Ⅳ. 1. 6~10)とに分けられる。

平地部については、土壌調査及び地形調査の結果を参照して岩石区分を行った。また熊本市街地については、昭和 28 年 6 月の熊本水害の土砂の堆積量を記した結果を参照した。

#### Ⅳ. 1. 1 礫及び砂

白川、緑川及び浜戸川の河床、ならびに緑川の熊本平野流入部につくられた扇状地に分布する砂礫で、その分布は広くない。このほか宇土山地内の割井川流域等に存する山間平地部の砂礫は、これを山地部の砂礫として別項(Ⅳ. 1. 6)に説明した。

白川の流域には、上流より渡鹿付近まで、すなわち平野に流入する出口付近までの河床及びその氾濫原(河原)に砂礫の堆積がみられる。とくに渡鹿堰の河原には主として安山岩よりなる 5~10 cm 大の円礫と、粗粒ないし中粒の黒色砂との著しい偽層を呈する 3 m 位の厚さの堆積がある。これより上流では更に粒径の大なる(20~50 cm 大)安山岩の円礫及び亜円礫が散在している。これは託麻原台地、竜田山等の基盤をなす礫層より洗い出されたもので、黒曜石質の不規則なレンズを含む安山岩塊の

註2) 安山岩の顕微鏡観察については熊本大学理学部山岡一雄助教授の御指導をうけた。ここに厚く感謝する。



存在が特徴的である。

緑川の河床及びその氾濫原には、上流より川尻町付近まで砂礫層がみられ、とくに杉上村警町橋下流付近に堆積量が多く、土木建築用に大規模に採取されている。礫層はチャート、硬質砂岩等の硬質の古期岩類が多い。砂は白川におけるものと異なり淡灰白色を呈する。また緑川の旧扇状地と解される鯨～坂野の沖積低地には、チャート等の2～5cm 大の円礫及び砂が田畑の浅層部にみられる。

浜戸川流域には城南町下宮地付近まで、その河床及び氾濫原に砂礫の堆積がある。敷田の北方の堰付近では、上部 1m 位は灰白色の中粒ないし粗粒砂、その下部に約50cm の厚さの主として安山岩及びチャートよりなる偽層の礫層がみられる。

これら砂及び礫は現在の河流によつて運ばれてきたもので第四紀沖積世(A)に属し、その岩片としての硬さは、チャート等極めて硬いものもあるが、一般に安山岩質のものが多く、“かたい”(e)として示される。

#### IV. 1. 2 砂

砂は海成砂と白川及び緑川の流域にみられる運搬砂とに大別することができる。これらの砂はとこにより少量の礫を含み、また多量の泥との混合物である。

現在の白川の河床に分布するものの中には、かなり粗粒の砂もあるが一般に中～細粒のものが多く。

緑川の河床におけるものは、川尻町より上流部では一般に中粒～粗粒で礫も含むが、それより下流では細粒ないし微粒のものが多く、また泥を含む。緑川の砂は淡灰白色を呈し、白川系のものと著しく色を異にしている。海成砂は流入する河流の運搬砂の影響を受けており、白川系のものは安山岩の風化砂が大部分を占め、白川の運搬砂と大差ないが、貝殻をかなり含んでいる点で異つている。

緑川下流の海成砂は灰白～灰褐色を呈し細粒で稀にチャート等の小円礫を含み、貝殻を産する。

宇土山地北西側海岸における海成砂は粗粒で貝殻を多く含んでいる。

これら海成砂はいずれも干拓地に分布するもので、土壌分類では飽託系と区分されている。これら海成砂、運搬砂はともに沖積世(A)の所産で、その硬さは“きわめてやわらかい”(a. 1)。

#### IV. 1. 3 泥

熊本平野の南半部は泥を主とする堆積物により構成されている。すなわち緑川及び浜戸川の現川筋、旧川筋及び海岸沿い以外の平地部を占めるもので、このほか後述の礫及び泥、泥炭質泥も広義にはこの泥の中に含まるべきものである。

坪井川沿いの低地では、凝灰岩質岩石の風化による細い粘土が多量に供給され、粘着性の土壌を生成している。

南部区域すなわち加勢川、川尻、西新開、川口以南の主として緑川流域のものは、淡灰白色粘土状を呈し、チャート等古期岩類の小礫を含むことがある。

この平地部表層を蔽つて分布する泥も、重点的断面においては、柱状図に示すように、礫、砂等と激しく変化し三角洲の内部構造をよく現わしている。そしてこの泥が不透水層として地下水を被圧し、この平地部に多数掘られている自噴井を育んでいるのである。

時代は沖積世 (A)、その硬さは“はなはだやわらかい” (a. 1)。

#### IV. 1. 4 礫及び泥

これは前述の如く泥にいれるべきであるが、とくに礫の含まれ方の多い地域をとりあげたもので、礫交り泥と表現した方が至当と考えられる。

図幅南部の雁回山の周縁、特に北及び西側には、白堊系の赤色泥岩、礫岩の風化により生成された褐色～暗赤紫色の含礫粘土層が分布している。礫は径 1～2 cm 稀に 5 cm 位のチャート、砂岩を主とするもので、点在する程度より薄くレンズ状にはさまる程度までである。また舞ノ原台地周縁より浜戸川流域には、台地を構成する礫層の崖端侵蝕によつて由来したもの及び浜戸川の旧河床礫の混入したものと考えられる礫交り泥が分布している。城南町南東の豊田村敷田の水田にみられるものは、灰白色凝灰質粘土とそれに混在するチャート等古期岩類の 10cm 大の円礫であり、これより浜戸川の下流になるに従い礫の量は減少し、遂に泥に移る。

宇土山地周縁の間間に分布するものは、淡灰色粘土に安山岩質の礫を点在せしめている。これらの礫はいずれも平地後背の山地、台地よりの河流により運びこまれたもので、扇状地状の地形を呈しその背後は扇状地域或いは崖錐の地形につづく場合が多

い。

時代は沖積世（A）、その硬さは粘土を主とする未固結の物質のため“はなはだやわらかい”（a. 1）。

#### IV. 1. 5 泥炭及び泥

花岡山及び独鉆山と金峰外輪山で囲まれる低地には泥炭が存在する。60cm 前後の泥の下に1m～1.5m 位の厚さの、よしを主とする低位泥炭である。

また江津湖西側には、かなりの区域に亘つて黒泥が存在する。これは地下30～60cm のところに存在し、その厚さは50cm 以上に及ぶ場合が多い。

これら泥炭及び黒泥は、いずれも水はけの悪い湿潤な区域に分布している。このほか熊本平野地下深所には泥炭層が存在し、例えば明海沿岸では地表下40～60m のところに、厚さ1～2m の泥炭層が挟まれ、これが天然ガスの母層となつている（柱状図20、及び6参照）。

時代は沖積世（A）に属し、その硬さはきわめて“やわらかい”（a. 1）。

#### IV. 1. 6 砂礫（山地部沖積世）

山地部の谷間平坦地に存在する砂礫で、碎屑物とは本質的な違いは殆んどない場合が多いが、地形的位置を考慮し両者を区分して説明した。

金峰山系山地内の平坦地、及び河内川の氾濫原の地表下に存するものは、安山岩及びその風化した砂及び一部の泥よりなる。その厚さは3mを越えるところはなく、また水の作用の強い河内川の礫は円く、他は角礫で、その大きさも雑多で、色は一般に褐色を呈する。

宇土山地にみられるものもほゞこれと同様で、割井川の山間平坦部等に分布し、安山岩の円礫及び壱円礫（5～20cm大）よりなり、その厚さは最大1.7m 位までである。

雁回山地区においては、山間平坦部は殆んどなく、崖錐とか沖積扇を形成する壱角礫を主とする砂礫層が山地周辺にあるが、これは後述の碎屑物にいれられる。

山地平坦部のこれら砂礫は、いずれも沖積世の堆積物で、固結度低く、岩片としては“かたい”（e）が、岩体としては“はなはだやわらかい”（1）。

#### Ⅳ. 1. 7 砂礫（託麻原・舞ノ原・清水台地）

洪積世台地砂礫層のうち、託麻原・舞ノ原・清水台地を構成するもので、あとに別項でのべる陣内・柿原台地の砂礫層に比べて地形的に低位置を占めるのみならず、その構成礫は円く大きく、玻璃質のものが少い上に層理・偽層が明瞭な点等で、互に区別することができる。

竜田山の山麓をとりまいて分布する清水台地の砂礫層の上面は平坦で台地地形を作っている。本層は北方の黒石原付近の台地の末端部を占め、沖積低地には一般に10m以下の崖をもつて臨んでいる。台地面は京町台地面より一段低い。礫は一般に丸いものも角ばっているものもあり、大小さまざまで、安山岩礫、集塊岩礫を主とし軽石をも含む。砂礫層の全体の厚さは25m前後と推定され、上部に褐色の風化土、更に黒色土をのせている。これらの土層中には下位の礫層より漸減する礫を有し、礫層の風化により生成したことを物語っている（柱状図7参照）。

同じく清水町松崎の崖では、三角洲成層に多い上頂面・前縁面が明瞭に認められる。

託麻原台地におけるものも清水台地の場合と同様で、その表層には1~1.2mの厚さの黒色の腐植土、その下は1~1.7mに及ぶ黄褐色の含礫風化土があり、しだいに礫層に移る。礫は下部になるに従い粒径を増し10~20cmの大きさに達するが、また突然安山岩質の1m内外の巨礫を含むことがある。また偽層も著しく、明らかに三角洲成層であることを示している。本砂礫層の台地崖端には、水前寺・神水及び江津湖畔にみられる如く大きな湧泉群がある。これはこの台地が東方の阿蘇外輪山に連なり外輪山斜面及びこの台地面に降った雨水が地下へ滲透伏流し、この台地の末端で湧出したものである。これと同様に清水台地においても八景水谷（図幅北方）、室園に湧泉があり、伏流水を熊本市の水道源として利用している。

舞ノ原台地においては、柱状図25~27に示す地質断面がその崖端露頭で観察される。すなわち表層には1~3mの厚さの風化帯があり、その最上部のものは黒色を呈し小礫を含む。この下位には所によつて黄褐色の含礫風化土があり、しだいに礫層に移っている。

礫は2~3cm大の安山岩・チャートの円礫よりはじまり、下部は10~15cm大の安山岩の円礫になるが、その間に3m内外の偽層の著しい粗粒砂層を挟んでいる（写

真5)。

舞ノ原の南に浜戸川を挟んで城南町(豊田村)塚原の台地がある。この台地の北側の崖は砂礫よりなり、その基底には凝灰岩質岩石が露われている。礫は1~3cm大の安山岩を主とし、チャート等の古期岩類を交えるもので、その表層には1~2mの厚さの黄褐色の風化土をのせている(柱状図29)。

このほか小分布をとるにすぎないが、宇土町南西部の小丘陵、及び宇土町南東の善導寺の丘陵に同様な砂礫層がある。

以上各地の砂礫層を通覧すると、清水・託麻原台地の白川系のもとの、南部の緑川系に属する舞ノ原その他の台地のものとはその礫種において後者がチャート等の古期岩類を交えるなどの差はあるが、共に最も優勢な礫は安山岩質のものであり、その硬さは共に(e. 1)である。

また沖積地より一段上の段丘面を作っており、さらに洪積世中期の活動と推定される阿蘇火山による凝灰岩類の円礫を含んでいるので、本砂礫層は洪積世後期(D)の三角洲性の堆積物と考察される。

#### IV. 1. 8 砂礫(陣内及び柿原台地)

熊本駅以北の鹿児島本線の西側の熔結質凝灰岩の台地上に、薄い砂礫層が分布する。また竜田山東斜面の集塊岩の上位に同じく砂礫層が存在し、かなりの厚さを有している。両者は分布する高度が近似すること、角礫にとむこと、また礫種として黒曜石及び玻璃質安山岩にとみ、軽石を含み、殆んど層理を示さない特徴を共有するので一括して取扱った。

この砂礫層のうち、柿原、本妙寺付近に分布するものは、下位に熔結質凝灰岩が存在し、地表に近い部分ではローム質凝灰岩に極めて似ているところもあるが、一般に礫の量が多く、また熔結質のものは風化も軽石質にくらべて進まないで砂礫層とした。砂礫層ではあるが泥の部分も多い。しかし層理のないこと、円礫が殆んどないことは(写真6)本層があまり水の作用をうけない環境の堆積物であることを物語っている。たいていの場合1~2mの風化土壌が存在し、下部は褐色、上部は黒色を呈する。

砂礫層は全体として褐色で、硬さはe. 1で固結度は小さい。洪積世(D)の所産

と考えられる。

#### IV. 1. 9 泥砂及び礫

雁回山南側の花園地区、及び北側の木原、平原などの扇状地様の山麓台地を構成する礫・砂及び泥よりなる地層で、とくに多量の泥を挟有することによつて特徴づけられる。礫はこの周辺の白堊紀層より由来した砂岩、並びにチャート、安山岩等の1～5 cm 大の円礫で、砂及び淡灰色凝灰質泥と薄層をなしたり、或いは泥の中に散在し、礫交り泥となつている場合が多い（柱状図 30～31 参照）。

立岡、古保里付近では淡灰白色の凝灰質泥（粘土）がとくに厚く発達しており、煉瓦・瓦等の原料に採掘されている。図幅内の洪積台地のうちで泥層の挟在をみるのは、雁回山地区のみで、これはこの周辺に発達する白堊紀の泥岩、礫岩と関係が深いものと考察される。

固結度は低く、硬さは e. 1、時代は洪積世（D）で、山麓では崖錐等の碎屑物によつて蔽われる。

#### IV. 1. 10 碎屑物

こゝに云う碎屑物とは、崖錐及び土石流地形における泥・砂・礫等の堆積物を一括したものである。

金峰山麓及び外輪山麓の地形変換点に分布するものは、安山岩及びその風化泥砂で、礫の巨大なものは $3 \times 3 \times 2$  mに達する。この堆積物はより下方においては台地を作る礫層と識別し難いことが多いが、軽石を含まないこと、中に含まれる礫の種類が一定していることによつて区別される。厚さは場所によつて異なるが5 mをこえるものは殆んどない。

宇土地では宇土町西方の白山（216 m）の東山麓部、網田村網引の東の谷斜面、及び網田東方山麓等にかかなり広範囲に分布する碎屑物の堆積がみられる。これらはいづれも安山岩質の集塊岩の分布する区域で、地形的には崖錐を原型とする様であるが、土石流を伴いまた流水の作用で下方は緩傾斜の沖積扇に移化している。これを構成するものは安山岩の角稜ある大小の礫で、粗粒砂とともに乱堆積しており、地表水はこの部分で伏流する。

雁回山の山麓周辺にも同様な碎屑物がある。それを構成するものは白堊紀の堅硬な礫岩の1～2mの大塊を含む礫・砂よりなる乱堆積層である。

これら碎屑物は固結度低く粗鬆で、豪雨の際などには流水の侵蝕により容易にくづれ、土石流となりまた小溪流の下流低地に土砂を供給する源となり易い。また地下水は碎屑岩の分布するところでは伏流する。

碎屑物は時代的にはかなりの期間にわたっており、金峰外輪山有明海側の梅洞などの如く、昭和32年7月の土石流によるものもあれば、また一方第四紀初頭以来のものも存在するであろう。岩石の硬さは時代的に古いもの程固結度が高くなるが、一般に岩体としては“きわめてやわらかい”(1)、岩片の硬さは“ややかたい”(d)、または“かたい”(e)であるが、殆んどが(e)であるので“かたい”(e)として表現した。

## IV. 2 半 固 結 堆 積 物

### IV. 2. 1 礫岩及び砂岩

竜田山の基部を構成している礫岩及び砂岩層で、礫の量の変化が大きいが礫は殆んど安山岩礫よりなる。礫岩及び砂岩部とも淡褐色を呈し、2～3mに及ぶ巨礫から細礫に至る迄雑多で偽層がかなり発達し、一般に層理が認められる。本層は竜田山が植物で被われているために露出箇所が少く、竜田口駅付近、熊本市水道貯水地、清水町万石等に露出するほか、図幅のすぐ北の自衛隊北熊本駐屯地の東方及び更に北の麻生田で露出するに過ぎない。竜田山は東方又は東南東にゆるく傾斜するが、この礫岩及び砂岩層も山の地表面と略平行した地層面を有している(走向N10°～30°E、傾斜SE 8°～10°)。地層の硬さはe. 2である。地層の厚さは明確にはつかみがたいが50m前後と推定される。本層の堆積は金峰外輪山生成と略同時でその噴出物の一部である集塊岩により上部をおほわれており、又礫岩中の安山岩礫が金峰外輪熔岩に似ている点から、第三紀終頃～第四紀洪積世初頃に当時の山麓地に堆積したものと考えられる。図幅北方の麻生田付近では固結度が大きであるが、他の露頭では低く、ために半固結堆積物として取扱った。

## IV. 2. 2 泥 岩

金峰外輪熔岩及び集塊岩の噴出後生成したカルテラ内の堆積物を一括して泥岩として取扱った。本層は河内芳野村岳の南方から、西方鼓ヶ滝に至る間の河内川の両側に狭く露出する泥岩・砂岩・礫岩の互層で、全体の厚さは 40m に達するものと推定される。礫岩部は灰色を呈するが、泥岩及び砂岩部は灰白色～淡褐色を呈する。本層は中央火口丘をつくる金峰山熔岩におおわれる部分が多く、岩戸観音のところでは小飛地として孤立して分布しており、露出面積より広い分布面積を有するものと思われる。本層は岩相の横の変化が著しく、特に外輪山の内壁寄り即ち一般には河内川の右岸の部分では礫岩・砂岩の量が多く、左岸の部分では泥岩が圧倒的に多い。本層では泥岩の部分の固結度は比較的高いが、砂岩・礫岩特に礫岩部は固結度が低く砂礫層と呼ぶべきものである。しかし全体として泥岩が多いので硬さは a. 1 とした。なお、礫岩中の礫はすべて外輪山をつくる含角内石複輝石安山岩の角礫で陶汰悪く、大なる礫は 2m 以上にも達する。

本層特に河内川の左岸の中央火口丘寄りの部分では、中央火口丘の噴出のため地層の擾乱が激しく、写真 7 の如き小褶曲を示したり、地層が  $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$  の傾斜を示したりしている。河内川の右岸では地層の変位は殆んどなく、 $15^{\circ}$  以下、大部分は  $7^{\circ} \sim 8^{\circ}$  位、カルテラの中心部の方向に傾斜している。泥岩中には殆んどいたる所に植物の葉、実、花粉及び珪藻の化石が含まれており、従来報告されているものには、ときわかえで・ぶな・くり・つげその他やなぎ・くぬぎ・かんばの類があり、これらより本層の堆積は第四紀洪積世の初頃で、現在より気温の低い時代に地層が出来たことがわかる。本図幅中化石の産出は本層のみで、安山岩質岩石及び凝灰岩質岩石の時代決定のために果す本層の植物化石の役割は大きい。

## IV. 3 固 結 堆 積 物

この図幅中の固結堆積物は、南東部区域に分布する白堊紀の水成岩類で、同様な岩石は御船図幅及び南の八代図幅中に広く発達する。

### IV. 3. 1 礫 岩



雁回山 (314.4m) とその南の小丘の花園山 (60.7m) を構成するほか、この周辺に丘陵性地形をつくっている砂岩、泥岩層にも数mの厚さで挟有される。

雁回山及び花園山におけるものは、砂岩、花崗岩、チャート、変成岩、泥岩等の3～10cm 大の円礫を、微細粒ないし粗粒砂で硬く膠結したもので、その膠結物の色は赤紫色を呈するものが多い。このため礫岩及びその風化物は際立つた赤紫色を呈する。礫種のうち最も優勢を占めるものは淡灰緑を呈する砂岩で、次に赤色ないし灰黒色の泥岩、花崗岩等で、その大きさも稀に数10 cm に達するものがある。山頂緩斜面等に黄褐色を呈する風化層がみられるが、これは礫岩中の砂岩礫の風化による場合が多い。この礫岩は殆んど層理が見られず乱堆積の状態を示すが、雁回山では数10cm より最大15m の厚さの赤色泥岩、黄褐色砂岩の薄層が10枚近く挟まれ、これによつて雁回山礫岩の地質構造を知ることが出来る。

礫岩は堅硬に膠結されて居り、風化にも抵抗大で、雁回山の東西にのび、北側に緩斜する地形も礫岩層の構造にもとづいている。更に挟有する泥岩・砂岩のところは礫岩にくらべて風化に弱く、そのためこの部分が凹地又は小谷になっている。また谷と一致する断層も認められ、雁回山はその山体を斜交するこれら断層によつて数箇の地塊に分たれる。断層面には鏡肌がみられたり、粘土、角礫をつめているもの等が断層谷にそつて観察される。

吉野山の砂岩、及び立岡付近の赤色泥岩層に挟まれるものは、砂岩、チャート等の2～3cm 大の円礫を粗粒砂で固く膠結したもので、風化すると黄褐色を呈する。厚さは最大10m 位で吉野山に2層、立岡に1層存在する程度である。

礫岩は前述の如く固く膠結されており、また風化に際しても節理にそつて1～3m 大の岩塊になることが多い。硬さは岩片、岩体ともに“かたい”(e. 5)。時代は上部白堊紀(M)と考察されるが確証はない。

#### IV. 3. 2 砂 岩

舞ノ原台地北端の小丘をなす吉野山 (88.7m) を構成するほか、南部の丘陵地をなす泥岩層中に挟まれる。

吉野山の砂岩は新鮮な面では灰色、風化すると黄褐色を呈する細粒ないし中粒の砂岩で、僅かに微細粒ないし泥質の砂岩、或いは礫質砂岩を挟み成層を示す部分がある。

風化に対しては礫岩よりも弱いが固結度大で、硬く、吉野山の山稜と一致する走向を有し、北方へ 20 度前後傾斜している。

南部の泥岩層及び雁回山の礫岩層中に挟まれるものは粗粒ないし中粒灰色の砂岩が多く、風化すると著しく黄色を呈する。厚さは 4～10m に達するものが普通であるが、図幅南東隅のものはかなりの厚さを有するもの、ようである。これら薄層をなして挟有される砂岩は一般に 20cm 位に成層するものが多い。また丘陵の山稜或いは高所は大抵この砂岩層が占めており、泥岩とその風化に対する差異を如実に物語っている。

砂岩の表層部 1 m 内外は風化して砂状になり、また著しく黄褐色を呈するが、新鮮な部分は硬く e. 4 と示される程度である。

時代は上部白堊紀 (M) に属すると思われる、吉野山の砂岩は雁回山礫岩より見掛上上位、すなわち新しく、また赤色泥岩層に挟まれるものはそれより下位にあり少し古いものと考察される。

#### IV 3. 3 泥 岩

雁回山南方の丘陵性地形をなす小丘群を構成するもので、一般に暗赤紫色を呈するので、赤色層と称せられているが、このほか緑灰～灰黒色或いは黄褐と雑多な色を呈する部分があり、含有鉱物の酸化、還元及び風化程度に左右される傾向がある。一般に泥岩と称せられているがその中には游泥質のものも多く、また硅岩等の細礫を含有するもの、幾分凝灰質のもの、炭質物を有するもの等多様である。

また前述のように泥岩層中には砂岩・礫岩薄層が挟まれるのみならず、屢々不規則なレンズ状または球状の灰色泥灰質砂岩の団塊を含む部分がある。さらにまた図幅南東隅の中原付近には 2～3 m の厚さの白色流紋岩質凝灰岩層が泥岩中に挟在している。(註: この凝灰岩は薄層でその分布も狭いので地質図上には省略した。新鮮な部分では e. 5 程度の硬さであるが、風化するとベントナイト状を呈する) 泥岩は一般に無層理である。

雁回山の礫岩層中に挟在するものは、一般に赤紫色游泥質泥岩と称すべき粒度のあらいものも多く、厚さも 50cm ないし 15m、普通 2～5 m のものが多い。また礫質のものもある。

これら泥岩は風化に対し抵抗力少なく、表層部は暗灰色の細片にくだけ、土壌化し

易い。泥岩そのものは不透水性であるため、豪雨の際等にその風化表層部が洗い流される。このため泥岩地帯には土壌侵蝕による禿山が多数みとめられ特殊な流土地形が作られている。

雁回山周辺に分布する雁回系土壌と称せられているのも、この赤色泥岩層より由来したものである。

泥岩の硬さは“やゝかたい” (d. 4)。またその時代は雁回山礫岩より下位、すなわち少し古いが同じく上部白堊紀 (M) に属するもので、その岩相及び層位学的関係から図幅西方の御船層群上部層に対比される。

## IV. 4 火山性岩石

### IV. 4. 1 集塊岩

安山岩質岩石の熔岩と共に、金峰外輪山及び宇土山地を構成する岩石で、ともに新第三紀 (Tn) の火山活動によるものであるが、宇土山地におけるものが時代的に少し古いと考えられている。こゝで集塊岩と称するものは、集塊凝灰岩をはじめ集塊熔岩、成層集塊岩及び火山円礫岩をも含んでいる。従つてその硬さも多様であるが、全体としてみて、その岩片は“かたい” (e)、岩体としては“やゝやわらかい” (3) と示すのが妥当の様である。またこの岩石は風化侵蝕によつて特殊な地形を作る。例えば金峰山北西の岩戸観音では、肥後妙義と呼ばれる土柱状の地形を呈し、また宇土山地北側の笠石では、海蝕洞が昔の汀線を示す位置に刻まれている。

金峰外輪地区では河内芳野村岩戸観音付近及び京町台地の下部、更にその東の竜田山の上部に主として露出するほか、数ヶ所に小露頭が認められる。これらの岩石は、含角閃石輝石安山岩の角礫が固結した如きもので、既に固結していた安山岩礫が固つた様な観を呈している。集塊岩の角礫の大きさは 30~40cm から更に小さいもの迄雑多である。

集塊岩の分布及び地形の面から考察すると、京町台地及び竜田山は明らかに金峰火山の一部をなし、竜田山は独立火山として認められない。

宇土山地の基底を構成する集塊岩は、角閃安山岩の 5~20cm 大の角礫を淡灰色粗粒凝灰質砂で膠結したもので、しばしば安山岩熔岩を挟み、割井川の谷に分布する。

特殊なものとしては、平原南方の野添岳（163m）下部の石切場に露出する淡青灰色の角礫凝灰岩がある。僅かに変質作用をうけているが、上記の角閃安山岩質の集塊岩の系列に属せしめるべきものである。

宇土地西部の網田付近に発達する集塊岩は、5～20cm 稀に 50cm 大の安山岩角礫を、淡灰ないし黄褐色粗粒火山灰砂をもつて膠結したものを主とするが、塩屋南西の丘陵を作るものには、上述の集塊岩のほか、その上部に軟かく粗鬆な火山円礫岩がある。これは 3～30cm 大の安山岩の亜円礫を黄褐ないし淡灰色の粗粒火山灰砂で膠結したもので、成層著しくまた多数の小断層で切られているのが観察される。住吉島南半にも典型的な集塊岩が露出している。一方宇土町栗崎及び白山（216m）東麓の集塊岩は、安山岩の 2～3 cm 大の角礫を黄褐色ないし淡灰色の凝灰岩、凝灰質砂岩で膠結したもので、成層の著しい火山灰砂の薄層を挟み、含水性を有している。

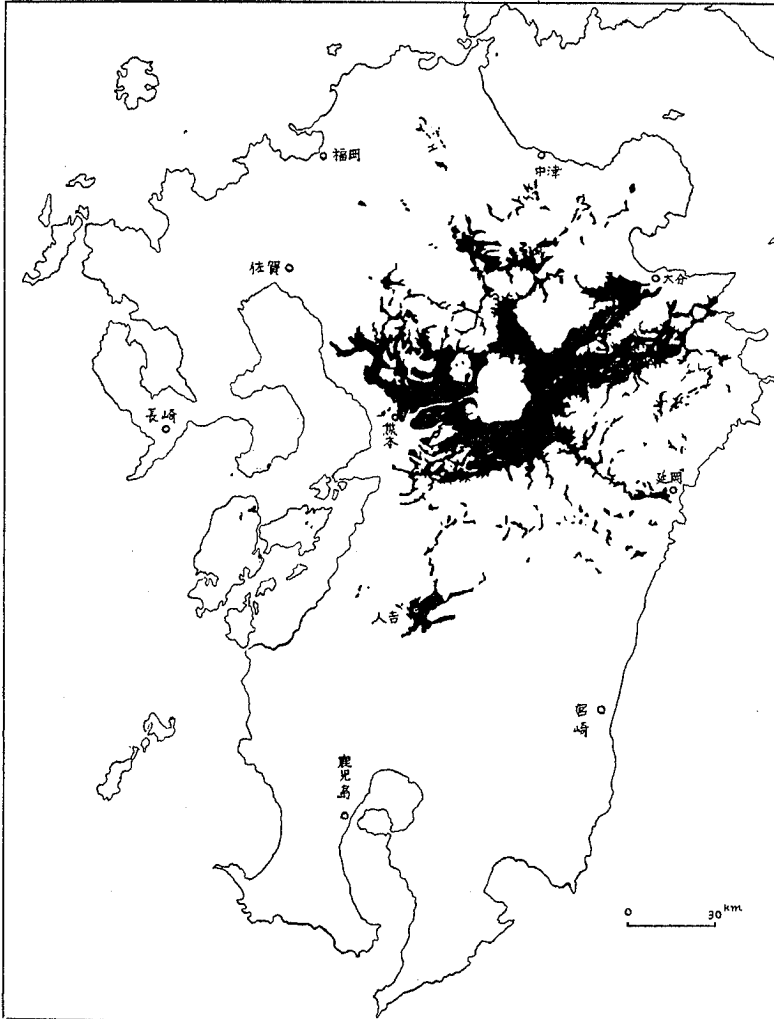
#### IV 4. 2. 凝灰岩質岩石

凝灰岩質岩石は何れも有名な阿蘇のカルデラ形成に深い関係のある洪積世の初頃～中頃の阿蘇火山の噴出物で、従来阿蘇熔岩・灰石等の名で呼ばれているものである。それ故、現在活動している中岳等の中央火口丘群の活動より、ずっと古い時期のものである。又現に噴出しているヨナ等の火山灰類とは直接に関係がない。これら岩石は化学成分では現在のヨナのそれと殆んどちがわないと考えられるので、その風化生成物である土壌の性質は相互に非常によく似たものとなることが推定される。風化生成物については、これら凝灰岩質岩石と安山岩を礫とする礫層との間にも大体成立するものと思われる。これら凝灰岩質岩石はカルデラ形成前の阿蘇火山より熱雲（1902年西印度諸島のマルチニック島にあるプレー火山の活動形式）として九州に広く放出されたもので、その分布は海を越えた天草や、球磨山地にも及んでいる。それ故、この岩石は決して火口から流れた熔岩のかたまつたものではなく、阿蘇熔岩という名は不適當である。

凝灰岩質岩石を硬さ及びその構造よりわけて次の如くに 3 大別する。

- (1) ローム質凝灰岩質岩石 （硬さ a, 1）
- (2) 軽石質凝灰岩質岩石 （硬さ b, 2）
- (3) 熔結質凝灰岩質岩石 （硬さ d, 3）

第2図 阿蘇凝灰岩質岩石の分布



(阿蘇泥熔岩の分布 松本唯一原図)

#### IV. 4. 2. 1 ローム質凝灰岩質岩石

京町台地、雁回山東南方の台地及び宇土山地の網引野鶴付近の小区域に、いずれも台地の上部を構成して露出する含礫含砂の粘土状層で、大部分が下位に存する軽石質凝灰岩質岩石、一部が熔結質凝灰岩質岩石の風化したものである。それ故、これら凝灰岩質岩石との間にはシャープな境界面がなく漸移するが、風化生成したローム質凝灰岩質岩石は厚いところでは4 m近くにも及び(京町台地北部)台地の略全面をおおうので軽石質及び熔結質凝灰岩質岩石とは別に記したものである。一般に熔結質凝灰岩質岩石の風化して出来た部分では、軽石質凝灰岩質岩石によるものより風化速度がおそいため厚さが小である。

京町台地では一般に下位の軽石質凝灰岩質岩石に近い部分では灰白色を呈し、未風化の軽石や元の形を保ちながら軟化している軽石が多数存するが、中部では黄褐色を呈し未風化の軽石は殆んどなく、上部の黒色の表土に移化している。風化に対して強い抵抗を示す黒曜石片や玻璃質安山岩角礫がすべての部分に含まれており、特に多い部分は写真8に示す如くである。京町台地では台地面は多少の起伏があり、風化層の厚さも多少変化する。

雁回山東側の台地では柱状図28に示す如く砂礫層の下に淡灰～黄褐色の凝灰質粘土が存在し、白色の軽石及び黒色玻璃質安山岩の1～3 cm大の角礫を含んでいる。

宇土山地東麓の野鶴及び石橋付近の台地では、下位の軽石質凝灰岩質岩石が火山灰質である為に風化がすすみ黄褐色のローム状粘土で軽石及び安山岩の小角礫を含み、下部は淡灰色凝灰質粘土でとくに安山岩角礫が多くなっている。野鶴付近では、厚さ5 m、宮の庄(柱状図33)では1.2 m内外で、後者では下部の軽石質凝灰岩質岩石に移化している。

宇土山地中央網引付近のものは、熔結質凝灰岩質岩石或いは風化がすすんだところでは集塊岩上にのる黄褐色ないし淡灰色の凝灰質粘土で、同様に安山岩小角礫を含み厚さは薄く2 m内外である(柱状図34)。

#### IV. 4. 2. 2 軽石質凝灰岩質岩石

上記ローム質凝灰岩質岩石の分布区域のうち、宇土山地網引以外でその下位に存在するもので、舞の原台地にも存在する。白色ないし暗灰色の軽石(10～30 cm大)を暗灰色の火山灰で膠結したもので、他に黒曜石片及び玻璃質安山岩角礫を含み粗鬆で

風化しやすく、上部はローム質凝灰岩質岩石に移化している。火山灰の部分が極めて多いものと、軽石が極めて多いものと存在するが、金峰山のカルデラ内及びその付近の小区域に点的に分布するもの及び宇土山地野鶴付近に存在するものは殆んど灰黒色の火山灰よりなり多少の軽石及び玻璃質安山岩礫を含むものである。その他の区域、特に京町台地では軽石の量が多く熊本市池田小学校付近では、写真9の如き状態を示す。又城南町の旧隈庄付近及び中原付近では、本層の堆積が水中で行われたことを示す層理の発達がみられる部分がある。

この岩石は軟かく容易に掘進出来るので、各地で甘藷等の貯蔵穴及び肥料溜めに利用され、戦時中京町台地の下に地下工場が掘られたことがある。又城南町旧豊田村に多い横穴古墳は、これを掘つたもので、現在でも熊本市付近では、これに住むものがある。この岩石は著しい含水性のために地下水の保存がよく、この岩石分布区域に住む人々に飲料水を提供している。

#### Ⅳ. 4. 2. 3 熔結質凝灰岩質岩石

上記軽石質凝灰岩質岩石が熱雲堆積物として地上に降り積つた際、未だかなり高温であつた部分は堆積物が厚いとその中心が再熔融し、融けた部分は樹脂状又はレンズ状の黒色ガラス部をつくつた(写真10)。これが熔結質凝灰岩質岩石で、正式には熔結凝灰岩と呼ばれている。軽石質凝灰岩質岩石とはもともと異つたものではないので、その構成物質も黒色レンズ状部を除けば殆んど同じであるが、ただ軽石の量が非常に減つているので黒みがかつた色を呈している。再熔融の結果、岩石の固結度が増し風化に対しても抵抗力が大きいため、軽石質のそれの如くには風化層は厚く存在しないか又は殆んど存在しない。なお黒色レンズ部は略水平的に配列し、水平断面では一方向に長く伸びておらず、流理構造を示すものではない。

本岩石は熊本駅以北の鹿児島本線西側の柿原及び島崎等の台地を構成し上位は砂礫層又は碎屑物でおおわれているが、台地末端では柱状節理をなして露出しているところが多い。又宇土山地網引及宮の庄付近及び城南町奥野(旧豊田村)付近にも分布する。奥野付近に分布するものは灰白色を呈し黒曜石、安山岩礫を含み角礫凝灰岩状を呈し、宮の庄付近のものは灰黒ないし青灰色を呈し少し軟らかい。網引付近では割井川の谷を埋め段丘状に分布する。この付近のものは淡赤褐色の赤石と称せられる角礫凝灰岩状のものと、青灰～黒色の熔結凝灰岩との2種が認められ、石材として利用さ

れている。

#### Ⅳ. 4. 3 安山岩質岩石

安山岩質岩石は大きく4種に分けることが出来る。即ち、金峰山塊の金峰外輪熔岩（含角閃石複輝石安山岩）及び金峰熔岩（角閃石安山岩）、宇土山地の三蔵熔岩（複輝石安山岩）及び網津熔岩（角閃石安山岩）である。表層地質図では、含有黒色鉱物及び風化の状態（色及び硬さ）に主きをおき、時代的な考慮をぬいて金峰外輪熔岩と三蔵熔岩を、硬さ e, 5 又金峰熔岩と網津熔岩を硬さ d, 4 として一緒にして着色分類したので、以下それに基づいて説明する。

##### Ⅳ. 4. 3. 1 安山岩質岩石（金峰外輪熔岩及び三蔵熔岩）

**金峰外輪熔岩** 図幅の北部に広く位置する金峰山塊のうち、中央火山口丘を除く全地域に亘つて分布し、御坊山、城山、独鈷山、万日山、花岡山にも及び、成層火山の熔岩流として第三紀終頃～第四紀洪積世の初頃に噴出したもので、所々に集塊岩を挟んでいる。

岩石は含角閃石複輝石安山岩で灰色～灰黒色を呈し、風化が進むと淡青灰色又は微赤灰色を呈する。粗粒なものから細粒更に玻璃質なもの迄変化し、斑晶鉱物としては2～3mm程度の普通輝石・紫蘇輝石・角閃石などの黒色鉱物と白色の斜長石を有する。高橋付近では橄欖石を有するものもある。場所により角閃石にかなり富むものと、輝石にかなり富むものに分れることがあるが、後者が量的に多い。両岩種の分布区域の決定はむずかしいが、後に述べる板状節理の発達する岩石や硬い岩石の方に輝石が多いようである。石基を構成する鉱物は短冊状の斜長石、輝石・紫蘇輝石・磁鉄鉱で石基は比較的粗く、玄武岩質安山岩から安山岩に特徴的な構造を有する。熔岩流として生成したこれ等安山岩には鉱物の線状配列及び流理面と関係深い板状節理が認められる。この板状節理面を有する岩石は千枚と称され、その傾斜面は略外輪山の山形の傾斜面と一致している。千枚の分布は外輪山の西、南麓に多い。その他局所的な節理は多い。安山岩中にはゼノリスとして花崗岩・結晶片岩等が出てくることが多く、特に南麓では多い。又石神山の安山岩は火山岩類として貫入したもののようで、山頂より放射状に柱状節理が走っているのが石切場でみられる。ここではゼノリスが特に多く、直径が3m前後に及ぶもの迄ある。更に安山岩中に空洞が多く、鱗石英や



パーガサイトの美晶を産することで有名である。外輪山生成後の時間的経過は長い、一般的に風化層は特に厚くなく、母岩迄2m以下で、場所によつては風化に抗した安山岩の硬い部分が大塊をなして斜面にあらわれているところがある。しかし通越（峠の茶屋）付近では風化層が厚いようで、一般に海に面した西麓、急斜面より緩斜面の方が風化がすすんでいる。温泉作用による母岩の変質は認められない。

**三蔵熔岩** 宇土町宮の庄西方の三蔵より北西にのびる山稜をおほい梅咲にのびる三蔵熔岩は淡灰色のちみつな複輝石安山岩で、石材として利用価値が高い。顕微鏡下では安山岩に普通な構造（ピロタキシティック構造）を示す石基中に斑晶鉱物として斜長石・普通輝石・紫蘇輝石がみとめられる。また本岩には微晶粒状の磁鉄鉱・普通輝石の集合体がしばしば観察されるが、これは角閃石の融蝕作用による生成物と考えられる。三蔵の南に位する白山(216m)を作っている熔岩は、黒ないし淡灰色のちみつでかたい複輝石安山岩で、斑晶としては1mm以下の斜長石及び普通輝石がみられる。その白山の形体からみて岩頸ではないかと思われる。笹山付近にみられるものは三蔵におけるものと同様な岩質の熔岩である。更にこの北の笠瓜より小池の海岸に及んでみられる複輝石安山岩熔岩は稀に角閃石・橄欖石を含み、灰黒色のちみつで硬く、しばしば流理面に平行な板状節理が発達している。小松附近のものも板状節理が発達する灰黒色の複輝石安山岩で、小池におけるものと同様、石材としては硬すぎまた節理が多いため碎石として利用されているにすぎない。

#### IV. 4. 3. 2 安山岩質岩石（金峰熔岩及び網津熔岩）

**金峰熔岩** 第四紀洪積世初頃に堆積したと考えられるカルデラ堆積物の泥岩層を貫き又一部でおおつて分布する金峰熔岩は二重式金峰火山の中央火口丘をつくり、その噴出時は洪積世の初頃と推定されている。ドーム状の山形を有し山麓では崖錐堆積物におおわれて岩石は露出しない。岩石はやや粗鬆の感じのする角内石安山岩で、斑晶鉱物として特徴的な針状の角閃石（オキシホルンブレンド）を有する他は少量の斜長石と紫蘇輝石を有するにすぎず斑晶鉱物は少く又小さい。それ故、石基との区別は困難で、石基には上記鉱物の他磁鉄鉱を含んでいる。この安山岩は新鮮なものは灰白色を呈するが、風化がすすむと含有する酸化鉄のために微赤色から赤橙色を呈し、その風化土も赤く着色している。この安山岩は一般に風化速度が早く軟かい。又阿蘇の軽石質凝灰岩質岩石がこの安山岩の上のついているところがある。

**網津熔岩** 網津東方のドーム状の山体を作っているものは、灰白色を呈し角閃石の大きな結晶のみえる紫蘇輝石角閃石安山岩である。顕微鏡下ではピロタキシティック構造をもつ石基中に、斑晶鉱物として斜長石・緑色角閃石及び紫蘇輝石がみられる。一部粗鬆多孔質なところもあるが、また硬く板状節理を呈する部分もある。阿保峠付近に分布するものは、大きな角閃石の斑晶のみられる灰黒ないし淡灰色の角閃安山岩で、下部には板状節理を有し硬い部分があるが、阿保峠以東では風化がすすみ、数 10cm ないし 1～2m の岩塊となつて地表に点在し、また灰白色土状を呈する部分がある。

宇土町宮の庄及び野鶴付近のものも同様に著しく風化がすすみ、地表部は岩塊或いは土状になつている部分が多い。宇土地東縁部の網津熔岩の分布する地域は丘陵性の地形を呈し畑地となつているのは、その岩質の硬度差によるものと考えられる。一方西部の網田村平田及びその周辺のものも同様角閃石安山岩であり屢々集塊岩中に挟まれる。これらには一般に 3～10cm の厚さの流理面に平行な板状節理が発達し比較的硬い。

## V. 応 用 地 質

### V. 1 山 く ず れ

熊本地方は毎年梅雨期の豪雨に見舞われ、昭和 28 年 6 月には阿蘇山系の崩壊と白川の氾濫により、32 年 7 月には熊本市付近特に金峰山系の山崩れにより人命その他に多大の損害を出した。

32 年 7 月の時の如く 1 日の最大降雨量が 480.5mm にも達すると地下の貯水能力は、降雨開始後間もなく失われ、出水量の増加に伴う災害の発生は当然ではあるが、災害の発生機構を検討することは、将来のこの種の災害を防止する上からも緊要であろう。宇土地の災害は勿論、金峰山塊の災害も規模の上では他図幅のものに比べてあまり大きなものではないが、特に金峰山塊の西南麓では土地利用の関係上山地に接して住家が多いので、災害規模の割には人命の被害が大ききことは注目すべきである。

本地域に分布する岩石種より山崩れの型を便宜上第 3 表の如く総括して取扱つた。

基盤の地質構造に大なり小なり関係を有する型の山崩れを構造型、基盤の地質構造と関係の少ない山崩れの型を崩落型とし各々について説明する。

第3表 熊本圏幅内の山崩れ

型式	崩壊区域	原因	規模	崩壊面傾斜	岩石	被害との関係
千枚型	外輪山西・南麓 (特に松尾町 上松尾付近)	未風化の安山岩質 岩石の板状節理面 を滲透水が流れ節 理面より上の風化 部を崩壊させる	大	急	安山岩質岩石 (金峰外輪熔 岩)	規模が大であり 災害発生箇所 には農家が多い ので被害大である
風化型	外輪山地及宇 土山地	安山岩質岩石の風 化部を透つた水が 未風化の不透水安 山岩上を流下し風 化部を崩壊させる	大 小	急 緩	安山岩質岩石 (金峰外輪熔岩 及三蔵熔岩)	治山治水上は問 題が多く被害大 であるが人畜に 対する被害は概 して小さい
泥岩型	金峰山カルデ ラ内半固結泥 岩分布区域	泥岩層が急傾斜な ところではこの面 がすべり面の如く 働く	小	急	半固結泥岩	カルデラ内の小 区域で規模も小 であり被害は少 い
崩落型	図葉内全域 特に宇土山地 台地礫層及凝 灰質岩石分布 区域	雨水により重力を まし凝集力を失つ た未固結堆積物及 その他岩石の風化 部の崩落による	大 小 (一般に小)	急	全岩石 特に 山地部礫層凝 灰岩質岩石宇 土山地安山岩	個々のものは小 規模であるが被 害地が人家に近 く又被害箇所が 多いので割合被 害は大きい

## V. 1. 1. 構造型山くずれ

構造型山くずれを更に3分する。

千枚型, 風化型, 泥岩型

**千枚型** 金峰外輪山は成層火山で, ここに分布する安山岩は種々の硬さを有し又風化に対する抵抗も様々であり, 更に種々の節理を有している。32年7月の災害で最も災害の大きかつた松尾地区を含めて外峰山の南麓及び西麓には低地に向つて略山の傾斜面に平行な板状節理が発達している。この節理は高野辺田, 百貫石, 梅洞その他多数の個所で認められ, 風化に強い厚さ数 cm~30cm に及ぶ板状安山岩が数mの

厚さに重っているもので、千枚と俗称されている。

百貫石の石切場では、写真11の如く、地表面下に2m前後の厚さの砂礫よりなる風化部が存在し、この下に1枚が10cm~30cmの厚さで、全体で3mの板状の安山岩が分布していて、風化層を透つた滲透水が更に地下に入ることを妨げている。この板状節理面は約30°の傾斜を有し、降雨時以外でも風化層を通りぬけた水が節理面上を流れている。

豪雨時には多量の雨水が風化部を通り、千枚の面上を川の如く流れ石切場の末端では滝の如くなるという。椿原、要江等の大崩壊は、雨水で重さの加わつた風化部の砂礫が千枚上を水の助けですべると考えれば、その解釈は容易である。そして椿原及び要江の災害現場には明らかに千枚が露われている。

**風化型** 千枚の如くには基盤の地質構造と密接な関係はないが、風化した砂礫がその下の未風化の堅い基盤岩上を水の助けをかりて崩れ落ちるという点で構造型に入れられるべきものである。金峰外輪山の各地特に傾斜の急なところに多い。

風化部の表部のみが崩れるのは崩落型の山崩れに入るが、両者間には区別のしにくいものも多い。通越の西北100mの熊本~小天バス道路上の山崩れはこの型のもので、宇土山地の安山岩地域の崩壊には後述する崩落型と区別しにくいものがあるようである。

**泥岩型** この図幅内の水成岩の崩壊には2つの型があり、その一つは半固結泥岩の分布する金峰山カルデラ北部のものである。このカルデラ内の泥岩と一括してあるものも、かつての湖心近くでは泥に富み、カルデラ壁に近いものは礫や砂に富んでおり、大体河内川より内側の泥岩に富んだ部分では構造型、外側の礫・砂に富んだ部分では崩落型の山崩れが起る。鼓ヶ滝の北側の山崩れは崩落型に属する。

金峰熔岩の活動により、泥岩は一般にかなりの変動をうけ20°~90°迄地層の傾斜が変化する。この泥岩の傾斜面は、上位の砂岩層等にしみこんだ水により重力を増しすべり面を滑動すると考えられるもので、河内芳野村岳川床、面木の金峰山寄りの河内川沿いに、所々小規模なものがみられる。

## V. 1. 2 崩落型山くずれ

安山岩質岩石及び集塊岩の風化表層部の崩壊、熔結質を除く凝灰岩質岩石、半固結

泥岩の崩壊を除く未固結・半固結・団結堆積物の崩壊の総べてが、崩落型山くづれに入れられる(写真12)。

これら未固結の岩石及び固結堆積物中風化のすすんだ部分は雨水の滲透をうけると凝集力が著しく減じ、又水により重力が増加し、崖に面する部分では出水もあり側下方に著しい力をうけ遂に崩落する。これらの山崩れは急傾斜地域或いは、殆んど垂直な崖で起るものが多く、規模として大きなものはないが、台地部に多いために比較的人命と深い関係がある。特に軽石質及びローム質凝灰岩質岩石の分布地域(京町台地など)にはこの種の災害が多く、崩落した土砂が川底を高め、又洪水時には一時的に小ダムの如く水の流下を止め、更に強い水力で一時に水量を動かす結果となり洪水時の災害を著しく増大させる。井芦川及び坪井川による水害にはこの種の作用が認められるところがある。

## Ⅴ. 2 流土及び土石流

宇土山地西部の三蔵西方の安山岩質岩石の分布する区域で、山腹斜面の小谷に沿つて数10mの長さに亘る蝕溪及び土石流が3ヶ所程みられる。本図幅を少しはずれるが、宇土山地の大岳(477.6m)より北流する網田の谷には、大きな土石流があり、その末端は本図幅内に及んでいる。

このほか宇土山地東部の城塚南方の安山岩風化部、雁回山の礫岩風化部をのせた山稜部及び宇土町立岡(旧花園村)における白堊紀泥岩の分布する区域には著しく土壤侵蝕が行われ、植物の被覆もなく禿山状を呈する部分がある。

## Ⅴ. 3 鉱 床

### Ⅴ. 3. 1 天然ガス

熊本平野の有明海に面した白川、緑川河口付近を含む南北約10km、東西約2kmの狭長な地域に可燃性天然ガス徴地がある。このうち、天明村二ノ丸から西走にかけての地帯に最も著しいガス徴がみられ、1、2ヶ所の民家で燃料に用いている。しかし、いずれも家事用・農業用として掘られた掘抜井戸より地下水と共に自噴するもので、現在約20ヶ所のこれらの井戸にガス徴をみるが、その最も量の多いものでも1井に

つき  $0.86\text{m}^3/\text{day}$  にすぎない。(但し上述のようにこれらの井戸は天然ガス開発用に掘られたものではなく、むしろそのガス槽下にある良質の地下水を得るためにガス抑制につとめて、井戸掘りをしているのが現状であるから、実際にガス井として掘ればガス噴出量はもつと多くなるであろう)。

この地域は沖積層からなり、その柱状図 22 に示すように、地下 40~50m の深度に 1~3m の厚さの泥炭層があり、これがガス母層となつており、産ガス層は 40~60m 附近の砂礫層で、現在のところこれより深所には始んどガスが認められない。

熊本県商工課及び通産省地質調査所の資料によるガス分析値は次の通りである。

分析所	場所	CH <sub>4</sub>	C <sub>n</sub> H <sub>m</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	カロリー	備考
福岡鉱山局 監督	沖新	vol% 89.06	〃 0.70	〃 1.05	〃 0.80	〃 0.15	〃 8.12	—	熊本県商工課資料昭23年頃分析
熊本大学 工学部	走潟	69.2	18.2	0.6	0.0	0.8	11.2	6,200	同上昭26年分析
〃 理学部	—	84.1	7.6	2.7	0.1	0.3	5.5	8,280	同上昭24年頃分析
通産省 地質調査所	—	68~48	—	0.5~ 3.5	—	—	29.5 ~51	—	地質調査所資料良質のガス
同上	—	30以下	—	0.5 ~6.5	—	—	—	—	同上 CH <sub>4</sub> の少ないもの

このガス徴候のある地域は、熊本平野産ガス地と称せられており、海水と河水の両方の影響をうけつつ堆積した白川、緑川の三角州層の中に、泥炭等の有機質を母層として生成されたガスが、白川、緑川の地表水と地下伏流水とによつて、しだいに押されて海岸近くに集積残留するに至つたものと考察される。

### V. 3. 2 砂 鉄

有明海の沿岸には金峰山・雲仙岳その他多くの安山岩が分布している。これらの岩石中には微粒の磁鉄鉱がかなり多量に含まれている。これら岩石の風化生成物が海に運ばれ、台風時その他の波の淘汰作用をうけて砂浜に打上げられて、小規模の漂砂鉄床を形成している。

図幅北部有明海沿岸の河内温泉南方の海岸では、このようにしてできた小規模の砂

鉄鉱床が存在するが採掘されていない。殆んど純粋な砂鉄であるが、埋蔵量が少いので連続して採取することは困難であるが、台風などの度毎に集積すると思われるので、他で採掘している業者が補助の原料として採取する可能性は考えられる。

### V. 3. 3 粘 土

宇土町南東の松山及び古保里附近の沖積地ならびに洪積台地には、淡灰白色の凝灰質粘土層が分布し、瓦、煉瓦製造用に採掘されている。

## V. 4 温 泉 及 び 鉱 泉

### V. 4. 1 河内温泉

図幅の北西端にあたり河内川の出口に小低地がある。この低地をつくる含粘土砂の下約36mの地点より自噴する温泉で、10数ヶ所より湧出するうち自噴量の最大は36.2 l/min、最小は20.6 l/minで、泉温は35°C~29°Cで温泉としては低温である。PH 7.94、泉質は微弱アルカリ弱食塩泉、湯は無色透明である。潮の満干により湧出量に僅かの差がある。

### V. 4. 2 風流（タバコ）島鉱泉

宇土町住吉地方の緑川河口に位する風流（タバコ）島北側には、安山岩の割れ目より湧出する興味異臭、26°Cの湧泉がある。これは満潮面下に没する位置にあり、コンクリート枠を入れ海苔採集の際の洗いに使用されている。最近これを住吉島に揚水し加熱して鉱泉として利用することが計画されている

PH：7、アンモニア、微量、無色透明である。

## V. 5. 石 材

本図幅内には金峰山塊及び宇土山地に安山岩質岩石が分布し、これは石材として種々の用途に供されている。更に白川、緑川及び山崩れの多い金峰山塊の存在は、その需要を一層増大させている。本地域内で利用される岩石は、安山岩質岩石では金峰外輪熔岩及び宇土山地の三蔵熔岩（いずれも複輝石安山岩）、凝灰岩質岩石では熔結質

のものが殆んどで、他に緑川の砂利がコンクリート骨材及道路舗装用に使用されている。

#### V. 5. 1 安山岩質岩石の石材

**金峰山地** 金峰外輪山の南麓及び東麓に石切場が多く、昔から有名な島崎石及び荒尾石の外に、荒谷、高野辺田、新荒尾、百貫石、河内、谷等の石切場が存在する。以下用途別にのべる。

##### i) 建物の側壁・台石・墓石・碑等

高野辺田、百貫石等金峰山南麓のものには大きなゼノリスが多く墓石、碑等の用途には適しない。加えて、この附近の岩石は硬いので切り出しが困難である。東麓には昔より島崎石で有名な石神山の石切場及び県外にも搬出する三淵山の荒尾石等有名なものが多く、これに荒尾山を加えた区域の岩石は比較的軟く、切り出し易いので、大いに利用されている。荒尾石は流状構造がなく、ちみつで、磨くと光沢が出て又細工しやすい等の特徴を有し、岩石に条のある島崎石に比べてより重宝がられている。

##### ii) 積石（土木工用）

既述の如く積石の需要が大きいので、最近石切場を開くものが多い。石神山から荒尾山にかけての区域は安山岩が軟いので細工しやすく、高野辺田、百貫石等南麓のものは硬くて切り出しが困難である。積石としては高野辺田のもの程の硬さを必要としないと思われるので、荒尾山、石神山、三淵山、けんもつ山等の石を切り出す方が能率がよい。

金峰山塊の西側一帯の傾斜地は河内密柑の有名な栽培地で、段々畑の石垣用として近くの安山岩が利用されているが、永続性の石切場は殆んどない。又これら西麓一帯は安山岩の風化が深く迄働き、石切場を開くのに困難であり、加えて道路が狭く搬出困難である。

##### iii) バラス用

バラスとしては硬いこと、扁平に割れず出来るだけ立方体に近いことが要求される。東麓の荒尾山、石神山附近のものは軟かく、磨耗度5.5%（1万回転で）、高野辺田のものは3.5%で、前者はバラスとして適当でない。ただ鉄道線路の敷石として荒尾山のものが使用されている。



**宇土山地** 宇土山地に分布する三蔵熔岩は、複輝石安山岩よりなるちみつで、割目も少く適当な硬さ（e, 5）であるため、間知石として盛んに採石されている。特に宇土町三蔵付近に多数の石切場が開設されており、通称御殿岩と呼ばれその需要は大きい。又轟の安山岩は墓石等として切り出されるが亀裂が多い点で劣っている。

宇土山地の有明海に面する地域では、板状節理に富み、硬さも少し増した同様な安山岩質岩石が分布しており、長浜北方で敷石用砕石として大規模に採石されている。

一方網津熔岩に属するものは一般に軟質で節理に富み、風化に弱いので、地表近く転在する小岩塊より採石されている程度で、宇土町椿原ではこの安山岩の風化層を、埋立或いは客土用として採取し、大きな土取場がつけられている。

### V. 5. 2 熔結質凝灰岩質岩石の石材

凝灰岩質岩石のうち、軽石質のものは固結度が低く風化が早いので石材としての価値はないが、熔結質のものは比較的耐圧強度が大で又風化に抗し、古くより石墾用や間知石、更に石垣の積石としても使用されている。外観が悪く、磨いても光沢が出ず、吸湿性で、湿めると色が黒づんでくるので、外観を重んずるものにはあまり使えないが、岩石が軟かいので切り出しが容易であり、細工もしやすいので上記の用途がある。災害の応急復旧工事用として本岩石の分布地付近の工事に利用する価値があると思われる。

柿原及び本妙寺付近の台地下に分布し、柿原付近及び花園町（熊本市）付近に石切場があるが現在は採石していない。

宇土山地中央の割井川流域の谷にみられる熔結質凝灰岩質岩石には、馬門石、またはその色より赤石と称せられるものと、普通の灰黒色を呈する所謂灰石があり、間知石として盛んに採掘されたが、現在では1、2ヶ所で小規模に稼行されているにすぎない。

将来軽量コンクリート用の骨材として京町台地を構成する軽石質凝灰岩質岩石中の軽石の多い部分から軽石が採取される可能性がある。

### V. 5. 3 砂 利

緑川の上流部は古期岩類の分布地域を流下するため、図幅内のその河床礫にはチャ

ート、硬質砂岩、花崗岩等が多く、コンクリート用骨材及び道路の敷石用として利用価値が大であり、城南町<sup>さか</sup>箸町橋付近の緑川河床で大規模な砂利採取が行われている。

また阿蘇カルデラより流下する白川の河床には多量の黒色の砂の堆積があり、熊本市子飼橋より下流で盛んに採取されている。

## V. 6 地 下 水

地下水の分布区域を図幅内に分布する岩石の種類より次の4つに大別した。

- (1) 安山岩質岩石及び集塊岩分布区域の地下水
- (2) 凝灰岩質岩石の分布地域の地下水
- (3) 山地部砂礫の分布区域の地下水
- (4) 沖積地の地下水

### V. 6. 1 安山岩質岩石及び集塊岩分布区域の地下水

一般に安山岩、集塊岩の分布区域では裂目にたまる以外の地下水を求めることは無理である。金峰山塊では裂目よりの湧泉は少く又集塊岩の粗鬆部を通つて流れ出る水も少い。ただ風化の早い金峰山熔岩と下位の泥岩との境には数ヶ所にかんりの湧水がみられる。量的に目立つものとして、本妙寺裏の泉、河内芳野村岳部落の西南、同村川床の東南、上松尾の北方、河内温泉付近があるが、これら山地に住む人々は、地表面を流れる雨水又は安山岩の風化部より滲み出る水を利用しており、水に不便である。

宇土山地周縁の山麓部には湧泉が多く、その水量も豊富である。それらのうち、最も大きなものは宇土町の上水道水源となつている宮の庄轟湧泉である。そのほか網田村長浜、小池塩屋等に大きな湧泉がある。これらは安山岩、集塊岩及び凝灰岩等の割れ目より湧出するもので、山麓部へ傾斜する安山岩の流理面にそう板状節理その他の割目及び集塊岩等の透水層をとほつて流下する地下水がこれら湧泉を作つている。

### V. 6. 2 凝灰岩質岩石分布区域の地下水

凝灰岩質岩石の分布する区域では、岩石が軽石などを含み孔隙が多いので、飲料水としては豊富なものが得られる。しかしローム質の部分には水を有しない。京町台地等ローム質の部分<sup>を</sup>有するところでは20m前後掘れば地下水が得られる。一般に多

少のにごりを有するようである。凝灰岩質岩石が崖をなして露出するところでは、分布面積が広ければ、崖の中に水路を掘る等して集水すれば、かなりの水量を期待しうるかもしれない。現に池田町西原の市営住宅の崖では、小隧道のようなところからかなり多量の水が流出している。

宇土地中央の割井川の谷を埋めて分布する軽石質凝灰岩質岩石の末端にはしばしば湧泉がみられる。特に綱引にはこの岩石の割れ目より大きな湧水があり、小流を作っているが、これはその上流部の安山岩、集塊岩及び崖錐をとをつて流下する地下伏流の出口と考察される。これと同様な地下伏流の開口が、熔結質凝灰岩質岩石の割れ目に存するものに、前述の宮の庄藪湧泉がある。

雁回山東縁及びその東の凝灰岩質岩石よりなる台地には大なる湧泉が認められないが、帯水層として地下水の賦存に役立つている。

### Ⅴ. 6. 3 山地部砂礫の分布区域の地下水

山地を構成する砂礫層は、未固結で孔隙が大であるため極めて透水性が高く、背後地に十分な降雨区域を有しておれば多量の水を供給しうる。

柿原陣内の砂礫層は分布区域が小さく又厚さが薄いので多量の貯水を期待出来ない。

清水台地の末端及び託麻原台地の末端部では極めて多量の水が湧出し、図幅北の八景水谷、亀井、室園、水前寺、神水、江津湖の湧泉群を形成している。水前寺庭園の池では湧泉が各所に噴出し、その清冽な水は庭園の価値を著しく高めている。これら湧水は、阿蘇外輪に降つた水が地下に滲透、伏流水となり黒石原より清水台地へ、又託麻原台地を通り健軍～水前寺の線に流れて、台地の末端で噴出するもので熊本市の上水道に利用されている。又加勢川は託麻原台地末端の湧泉群の水を流していることを思えば、その水量は莫大である。一方これら台地上では水の便が悪く地下水面はかなり深い。この湧水はPH:7.2～7.4の弱アルカリ性で、水温は次の通りである。

熊本市の年平均気温	: 15.5°C
八景水谷水源地	: 18.8°C
亀井水源地	: 17°～18°C
水前寺	: 18°C
健軍水源地	: 19°C

舞の原台地は柱状図 25～27 に示す如く、上部 1 m 前後の黒色表土の下には厚い砂礫層が存し、更にその下には不規則に軽石質凝灰岩質岩石が分布している。これらはいずれも帯水層たりうるものであるが、その間に粘土層等の不透水層を挟まないため、台地上の地下水面は低い。また台地末端の崖下にも城南町平野、今村付近に小湧泉をみる程度である。舞の原台地の地下水開発に関しては、砂礫層下の凝灰岩質岩石及び吉野山等にみられる白堊紀層等の基盤岩の伏在状態を充分考慮しなければならない。

舞の原台地と浜戸川をへだてて南にある城南町塚原台地は下部に凝灰岩質岩石が、その上に不規則な凹凸面で砂礫層がのつており、藤山貯水池南の崖下には湧泉がある。これは礫層及び凝灰岩質岩石等の帯水層中に貯溜せられた地下水によるものである。

雁回山周辺とくに南部の崖錐層中には宇土町曾畑における如き湧泉がある。これらはその後背地たる雁回山よりの谷の延長部にあつている場合が多い。

#### V. 6. 4 沖積地の地下水

沖積地では一般に水は豊富で、熊本平野の南部と北部の山沿いの地帯以外は自噴泉が極めて多く飲料及灌漑用水に利用されている。前記台地末端部に湧出する水が多量であるため熊本平野内では特に深井戸による揚水を行つているところは少ないが、日本合成宇土工場及び上熊本駅近くの雪印乳業では自家揚水を行つている。有明海沿岸の地域では 50～60m の深さの砂礫層中より地下水を得ており、その上には約 200 分の 1 の傾斜で西へ傾く泥炭層、粘土層等の不透水層があつて被圧されている。

## Ⅶ. 要 約

熊本図幅は地形的には、西部の海域、北部及び南部の山地、中央の低地に大別することが出来る。中央の低地は熊本市はじめ都邑の発達が著しいため人口が多く、交通至便で水田、一部畑地としての農業が行われている。この低地は白川、緑川等従来屢々洪水の働いた区域で、夏季の梅雨期に豪雨に見舞われることが多い。これら河川特に白川の上流は山地崩壊の激しい地域で、下流へ運ばれる土砂の運搬量は極めて多い。又この豪雨時には金峰山麓で山崩れの危険性が大きい。

図幅北部は金峰火山による安山岩質岩石、集塊岩、碎屑物、古い時代の阿蘇の活動

による凝灰岩質岩石及びその後の台地礫層よりなり、このうち清水及び託麻原の台地が沖積地に望む区域は湧泉が多く水量豊富で、熊本市の水道として利用されている。

又南部の宇土山地は主として安山岩質岩石及び集塊岩よりなり、雁回山付近では南から白堊紀の泥岩、雁回山の礫岩が重なり、少しはなれた吉野山の砂岩が之に重なる。これらの山麓には古い時代の阿蘇の凝灰岩質岩石及びその後の砂礫層が台地地形をなして存在している。舞の原台地は託麻原台地と同じ砂礫によりおほわれるが、下位には古い阿蘇の凝灰岩質岩石が存在する。

熊本平野は北部を除いて、殆んどすべての区域に湧泉が存在し、そのうち海岸に近い部分では湧出水中にメタンガスが含まれており、将来の探査、開発が望まれている。

土木工用及び墓石用等として金峰外輪山及び宇土山地の安山岩質岩石が搬出されている以外は鉱産資源に乏しい。

## Ⅶ. 資 料

1. 林 行 敏 (1956) ; 熊本市西部金峰カルデラ湖の堆積層, 地学研究, 第9巻 第3号
2. 兼 子 勝 (1956) ; 本邦天然ガス鉱床の地質学的研究, 地調報告, 第169号
3. 熊本県商工課 (1957) ; 熊本平野の可燃性天然瓦斯
4. 久 野 久 (1954) ; 火山及び火山岩, 岩波全書
5. 小 出 亮 (1936) ; 金峰火山群, (日本火山学会篇 ; 雲仙岳に含まれる) 火山, 第3巻, 第1号
6. Matsumoto H. (1954) ; Pargasite from Ishigamiyama, Kumamoto Prefecture, Kumamoto Jour. Sci. Ser. B (Biol. & Geol.) NO. 4
7. 松 本 唯 一 (1952) ; 阿蘇火山, 地質巡検案内書, 九大, 理, 地質
8. 松 本 達 郎 (1939) ; 熊本県御船地方の地質学的研究, 地質, 第46巻, 第544号
9. Matsumoto T. and Others (1953) ; The Cretaceous System in the Japanese Islands, Jap. Soc. Prom. Sci. Ueno Tokyo
10. 永目俊夫, 米田宜孝 (1953) ; 熊本水害地泥土分布図, 熊本大学教育学部(M.S)

11. 中村小四郎, 松村英雄, 田中圭吾 (1957); 熊本県下に産する石材の研究, 安山岩について (第四報), 熊大工学部研究報告, 第6巻, 第2号
12. 斎藤正次, その他 (1954); 50万分の1地質図「鹿兒島」, 地質調査所
13. 下間忠夫 (1932); 熊本県地貌誌, 熊本地歴
14. 紫藤文子 (1953); 宇土半島基部地質及び岩石, 熊大理学部地学教室卒論 (M. S)
15. 種子田定勝 (1950); 熊本県金峰火山の一熔岩ゼノリス及大晶, 地質, 第56巻, 第656号
16. 東木竜七 (1931); 地誌学, 古今書院
17. 豊田日出子 (1955); 熊本県松橋町東域の地質, 熊大理学部地学教室卒論 (M. S)
18. 山下伝吉 (1896); 20万分の1熊本図幅及説明書, 地質調査所
19. 吉井正敏 (1953); 肥後金峰山火山地域の構造, 九州地理, 第1輯
20. ————— (1954); 熊本県にある山々の形態及びその成因, 熊大教育学部
21. ————— (1955); 金峰山地域の火山地形について, 熊大教育学部紀要, 第3号
22. 米田宣幸 (1953); 熊本市の地下水研究, 熊大, 教, 理科卒論

附表 表 岩層地質圖說 明表

岩石区分	岩石の種類	記号	岩石の大きさ かたさ 岩片岩体	時代	岩石の 特徴 の 微・分 布	説明
未固結堆積物 (平地部)	礫及び砂	g・s	e	A		白川の七流部、緑川の香町橋付近及び城南町、原付近に分布する礫及び砂である。白川のものには安山岩礫及びその風化による砂が大部分で、灰色～灰黒色を呈しており、緑川のものには古生層のチャート、花崗岩類、變成岩類及び安山岩礫及びその風化生成砂よりなり色は一定しない。塚原付近のものは緑川のものに似るが安山岩礫が多い。
	砂	S	a	A		白川の沼瀬原に分布するもの、緑川の川筋に分布するもの及び有明海の干拓地をつくつて出来たもの、3つに分けられる。白川の砂は黒みがかったおおり殆ど安山岩が風化してある。海成砂は多数の貝殻を含むことが特徴である。
	泥	m	a	A		白川系のもの、緑川系のもの、宇土町付近のもの及び井芹川流域のものに大別出来るが宇土町付近のものは特に粘土質のようである。又一般に山地周縁のものには小礫が混在することが多い。
	礫及び泥	g・m	e	I	A	雁回山の周縁及び宇土山地の山間低地には、小礫の混在が極めて顕著であり、その点で「泥」とわけて配色した。
	泥炭及び泥	pm	e	I	A	熊本池上付近では大抵の場所地下1m以内には厚さ0.5～1mの泥炭が存在しその上位に泥が存在する。又江津湖の西方では約0.5mの泥の下に黒泥が存在している。泥炭及び黒泥に注目して「泥」と区別した。
未固結堆積物 (山地部)	礫及び砂	g・s	e	I	A	山地部の水田の下に分布する礫及び砂で、場所によりその量に変化があるが、一般に礫が多い。
	砂 (清水・託原麻・舞の原台地)	sg	e	I	D	清水台地、託原台地、舞の原台地及び城南町、塚原付近の台地をつくる砂礫層で、これらは層理の発達が割合によい点、凹礫が多い点、その分分布高度の点に於いても一括して取扱へるものである。いづれも洪積世終頃の堆積物で安山岩礫に富む。託麻原、清水台地の末端には湧泉が多い。猶この砂礫層は凝灰質礫岩を噴出後生成されたもので、礫中に軽石を有し舞の原台地では軽石質凝灰岩礫をおおっている。
	砂 (陣内・柿原台地)	sg	e	I	D	陣内及び柿原の台地に分布する砂礫層で、陣内では厚いところで25m、柿原では4～5mのものを、いづれも層理の発達が悪く、礫は角礫が多いこと、玻璃質安山岩及び黒曜石片を含む。柿原のものは露頭箇所が少く、風化がすすんで粘土質部が多い。
	礫・砂及び泥	s・m	e	I	D	雁回山西南麓の花園付近の砂礫は粘土の部分がかなり多りで陣内及び柿原のものとの区別した。安山岩礫及び中生層の砂岩の多いところも多い。
	碎屑物	cl	e	I	A	金峰中央火口丘の周囲、外輪山の山間地、雁回山の周縁、宇土山地には崖錐堆積物及び土石流が各所にみられ、これら堆積物は夫々の山地を構成する岩石の角礫片よりなる雑多なもので、時代的にもかなり広い期間に亘つてゐる。

岩石区分	岩石の種類	記号	岩石の かたさ 岩片岩体	時代	岩石の 特徴・分 布
半固結堆積物	礫岩	cg	2	Tn	竜田山の基部をつくついている礫岩・砂岩層で露頭は極めて少い。陶汰の不充分的な安山岩礫を含み、固結度は一般に低い褐色がかつた堆積物であるが、図幅北方の麻生田では固結度が高い。東へ5°~10°くらい緩斜する。第三紀終頃~初頃の金峰外輪山の活動時にその山麓に堆積したものと推定され、集塊岩におおわれる。
	泥岩	ms a	1	D	金峰カルデラ内に堆積した礫岩・砂岩・泥岩の堆積物で泥岩が最も多い。カルデラの北部河内芳野村嶽部落付近より岩戸嶺音にかけて露出し、金峰熔岩によりおおわれている。固結度が低く半固結堆積物とした。泥岩には層理が極めてよく発達し、植物化石が豊富で、第四紀初頃を示している。金峰熔岩の噴出により地層の変化はかなり大きい。一般に5°~10°カルデラの中心部へ傾斜している。
固結堆積物	礫岩	cg	5	M	雁回山及びその南の花園山を構成する厚い礫岩層で、砂岩及び赤色泥岩の薄層をはさむ。礫は砂岩、花崗岩、泥岩、変成岩等の円礫よりなり一般に大礫で2 m以上に達するものもある。岩片、岩体とも固い白堊紀終頃の堆積物で北側へ10°~30°傾斜する。風化すると黄褐色を呈することが多いのは砂岩礫が風化するためである。
	砂岩	ss	4	M	礫岩の上位にあたる白堊紀終頃の堆積物で舞の原台地北東端の吉野山をつくつている。礫岩の薄層をはさみ、一般に黄褐色を呈している。
泥岩	岩	ms	d	M	雁回山地の南部を占め礫岩層の下位にくる赤色~チョコレート色の泥岩層で、所々に砂岩の薄層をはさんでいる。風化して付近の土壌に赤みをおびさせている。城南町中原付近ではうすい2層の流紋岩質凝灰岩層が存在するが、地質図よりは省いた。白堊紀終頃~中頃の堆積物であり御船層群の上部に略対比される。



岩石区分	岩石の種類	記号	岩石の大きさ かたさ 岩片岩体	時代	岩石の 特徴 の 分布
火	集塊岩	Ag	e 3	Tn	金峰外輪山熔岩にはさまれ、又宇土山地の火山岩類の下部に分布するもので、又京町台地及び龜田山にも露出する。灰白～灰黒色の角礫状安山岩片よりなる岩体で一般に安山岩質岩石に較べて風化がす、んでいての柔い。金峰山地ではその分布区域はつかみにくい。
	質質石 凝灰岩 凝灰岩	Tr (L)	a 1	D	主として軽石質凝灰岩質岩石、一部熔結質凝灰岩質岩石が風化して出来たもので、厚いところでは3mにも達する。京町台地、雁回山東麓、宇土山地網引付近等に分布し下位の軽石質及び熔結質凝灰岩質岩石とは漸移し、下部から上部につれて灰黒～灰白～褐色に変化し上部では軽石は風化して殆ど存しない。少量の安山岩及び黒曜石片を含んでいる。
山	軽石質 凝灰岩 凝灰岩	Tr (pm)	b 2	D	京町台地、雁回山麓及び宇土山地の小区域及び金峰カルデラ内に分布する灰白～灰黒色の軽石、火山灰及び少量の安山岩片を含む岩石で阿蘇のカルデラ形成と関係のある洪積世中頃の熱帯堆積物で、場所により軽石の量に変化がある。岩石は固結度低く風化しやすく、豪雨時に崩落しやすい。
	熔凝灰岩 凝灰岩	Tr (w)	d 3	D	熊本以北の鹿兒島本線の西側の台地の下部を占め又城南町奥野及び宇土山地網引付近に石地地形をなして分布する。カルデラ形成と関係ある阿蘇火山の噴出物が地上に堆積後再熔したと考へられ、又、その固い。網引付近では、暗赤色を呈し、赤石とよばれている。黒色を呈し固い。
岩	山岩 質質石 質質石	Ab	d 4	D Tn	第四紀初頃に噴出した金峰中央火口丘(金峰山)と第三紀中頃～終頃に活動した宇土山地の網津熔岩とを一拵し、又、そのようである点で性質を同じくしている。後輝石安山岩よりややらかかく、又風化も早く、石材として利用されていない。
	安山岩 (金峰・網津 熔岩)	Ab	e 5	Tn	第三紀終頃～第四紀初頃に噴出した金峰外輪山熔岩と第三紀中頃～終頃に噴出した宇土山地の三蔵熔岩とは、いづれも後輝石安山岩よりなり、又固く、ちみつであるので一拵し、取扱つた。灰色～灰黒色で鍾乳成分も場所により変化が大であり、金峰外輪山熔岩(山・三蔵)には板状節理のよく発達するものがある。両者とも石材に利用される。



写真 1 中農村白川河口より熊本平野を経て金峰山地を望む



写真 2 図幅東方五色山より舞の原台地を、又遠く左方に雁回山地、右方に宇土山地を望む



写真 3 熊本市万日山より独鈷山の熔岩流理面の地形を望む

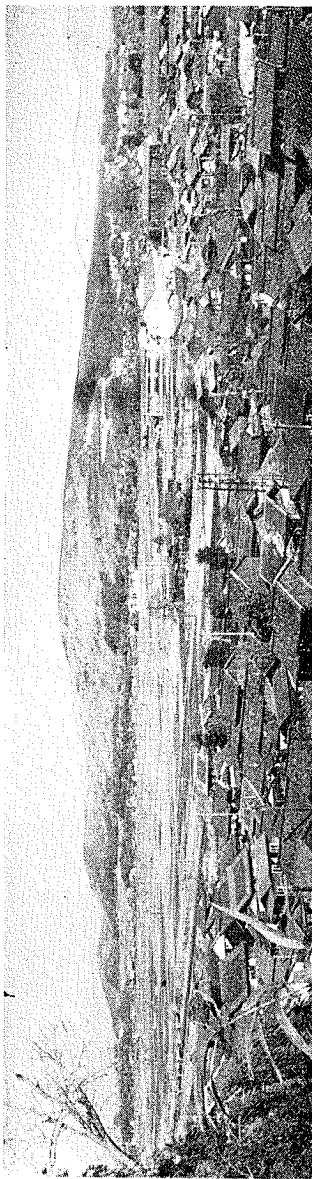


写真 4 京町台地より東方に竜田山とその前面の清水台地を望む



写真 5 舞の原台地の砂礫層



写真 6 柿原台地の砂礫層

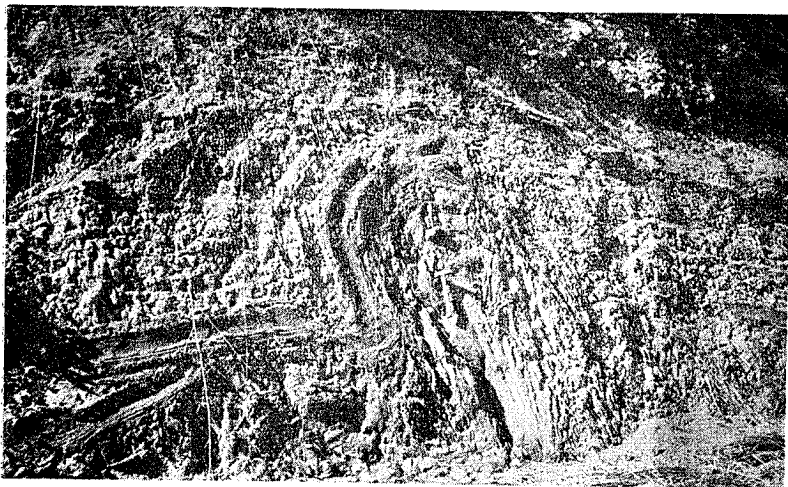


写真 7 泥岩層の擾乱（芳野村岳附近）



写真 8 ローム質凝灰岩質岩石の礫の多い部分



写真 10 熔結質凝灰岩質岩石 (本妙寺下)

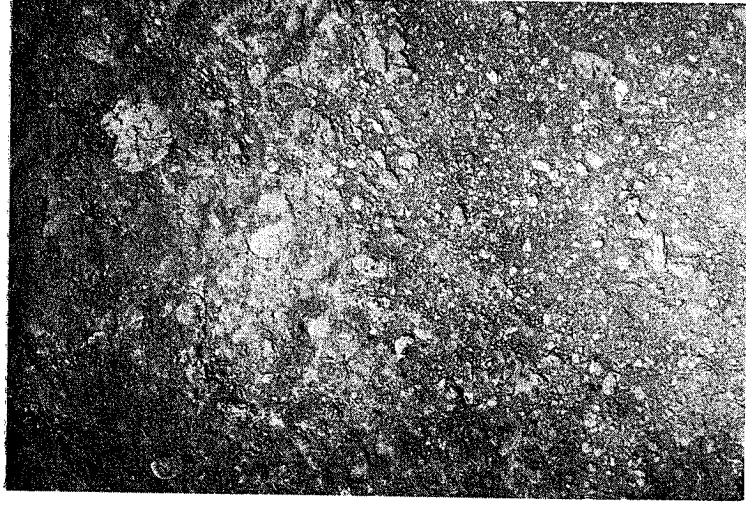


写真 9 軽石質凝灰岩質岩石 (池田小学校下)



写真 11 板状節理“千枚”の露出（於百貫石）

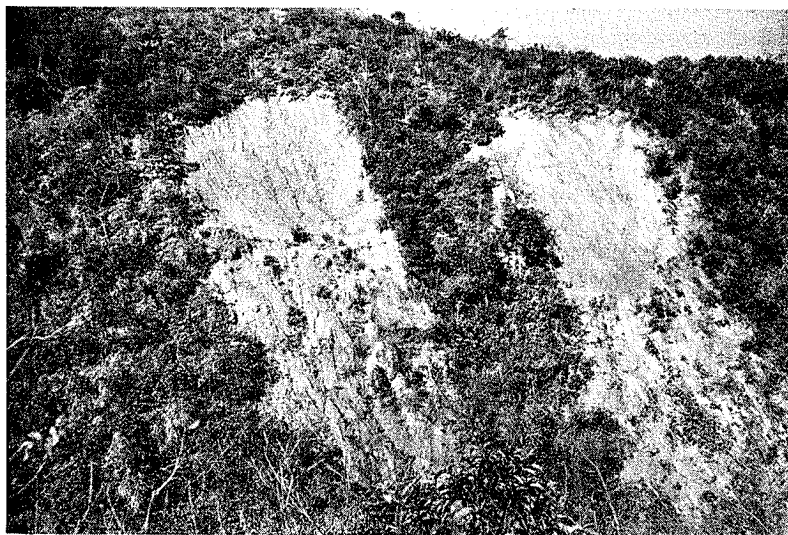


写真 12 礫岩の崩落型山くずれ