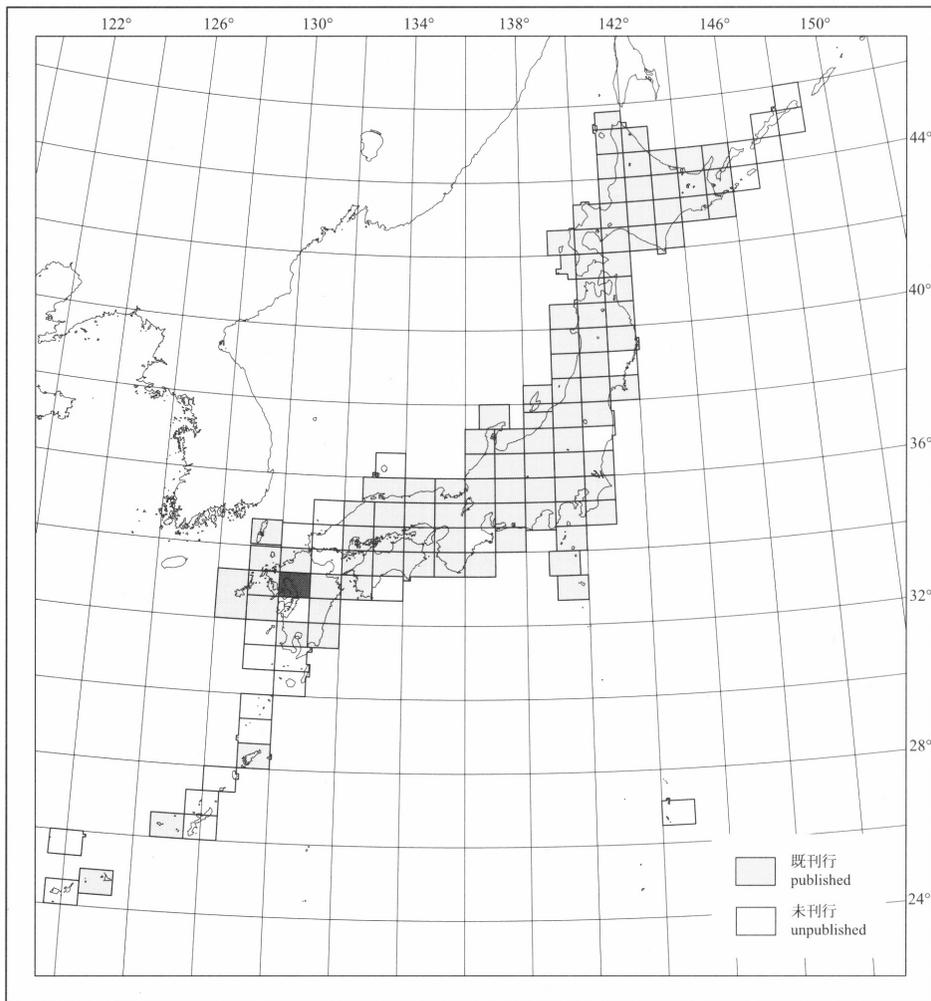


20万分の1地質図幅「熊本」

GEOLOGICAL MAP OF JAPAN 1:200,000, KUMAMOTO

星住英夫・尾崎正紀・宮崎一博・松浦浩久・利光誠一・宇都浩三・内海 茂・
駒澤正夫・広島俊男・須藤定久

Hideo HOSHIZUMI, Masanori OZAKI, Kazuhiro MIYAZAKI, Hirohisa MATSUURA,
Seiichi TOSHIMITSU, Kozo UTO, Shigeru UCHIUMI, Masao KOMAZAWA,
Toshio HIROSHIMA and Sadahisa SUDO



平成 16 年

2004

産業技術総合研究所
地質調査総合センター

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN, AIST

1. はじめに

20万分の1地質図幅「熊本」は、産業技術総合研究所地球科学情報研究部門が同所関連研究部門・センターと連携して行う「地質図の研究」に基づいて編集される20万分の1地質図幅の1つである。本地質図幅は、公表資料と著者らの未公表資料をもとに、資料不足の地域において若干の野外調査を実施して作成した。また、本地域の地質の理解を補助するデータとして、陸上及び海底の活断層、温泉、鉱床、重力異常等についても地質図上に示した。

(星住英夫)

2. 地 形

本図幅地域は、大分県南西部、福岡県南部、佐賀県南部、長崎県東部と熊本県の北部が含まれる。本図幅地域のほぼ中央部から南部には有明海や島原湾があり、有明海北方の筑後川下流域には筑紫平野、島原湾北東方の菊池川下流域には菊池平野、東方の白川、緑川下流域には熊本平野が広がる。一方、本図幅地域の東部には八方ヶ岳や阿蘇火山カルデラ西斜面などの1,000m前後の高地が広がり、西部には多良岳や雲仙岳などの1,000m級の山々が並ぶ。

(星住英夫・尾崎正紀)

3. 地 質

3.1 地質概説

本図幅地域には、東部から西部にかけ新第三紀から第四紀の火山岩類が広がる。また、東から阿蘇、金峰、雲仙と第四紀火山が配列する。これらは九州を東西に横断する別府-島原地溝(松本, 1979)の西半分にあたる。また、北西部には中新世-更新世中期の火山岩類が点在する。本地域の中・古生界として、石炭紀-白亜紀の變成岩類、白亜紀の花崗岩類やペルム紀-白亜紀の堆積岩類がある。また、古第三紀の堆積岩類が中-北部地域に分布する。

(星住英夫)

3.2 蛇紋岩

熊本県益城町木山東方の三畳紀-ジュラ紀低温高圧型變成岩類と断層で接し、白亜紀御船層群に不整合で覆われて出現する蛇紋岩(田村ほか, 1983)はその帰属が不明であり別扱いとした。

(宮崎一博)

3.3 山鹿変斑れい岩

福岡県と熊本県の境界付近に分布する山鹿変斑れい岩は主に斑れい岩・角閃岩からなり、低角断層により、筑後變成岩類の構造的上位に分布する。全域で低温高圧型の變成作用を受けており斑れい岩は変斑れい岩となっている。斑れい岩・角閃岩形成時の年代を示すと考えられる初生的角閃岩のK-Ar年代は306Ma(斑れい岩)・477Ma(角閃岩)である(西村・柴田, 1989)。この変斑れい岩は、石炭紀-ペルム紀低温高圧型變成岩類(三郡-蓮華變成岩類)ないし三畳紀-ジュラ紀低温高圧型變成岩類(周防變成岩類)中の変斑れい岩に対比可能と考えられる。

(宮崎一博)

3.4 變成岩類

脊振山地南縁の佐賀県小城-多久北方に“三郡變成岩類”(三郡-蓮華及び周防變成岩類に細分される以前に使用されていた名称)、福岡県久留米-八女-大牟田東方の筑肥山地に筑後變成岩類、熊本県玉名東方に木の葉變成岩類、熊本県木山東方に木山變成岩類、熊本県矢部町間谷山に間の谷變成岩類、熊本県間谷山南方に肥後變成岩類がそれぞれ分布する。肥後變成岩類を除くすべての變成岩類は、放射年代及び變成作用の特徴をもとに三郡-蓮華變成岩類(石炭紀-ペルム紀低温高圧型變成岩類)及び周防變成岩類(三畳紀-ジュラ紀低温高圧型變成岩類)に帰属させられる(Nishimura, 1998; 永川ほか, 1997)(第1図)。肥後變成岩類は白亜紀高温低圧型變成岩類であると考えられる。

3.4.1 石炭紀-ペルム紀低温高圧型變成岩類(三郡-蓮華變成岩類: 脊振山地南縁の“三郡變成岩類”・木山變成岩類)

佐賀県小城-多久北方の脊振山地南縁“三郡變成岩類”は苦鉄質片岩を主とし、泥質片岩・蛇紋岩を伴う。白亜紀花崗岩の貫入に

よりほぼ全域で接触變成作用を受けており、部分的に泥質ホルンフェルスになっている。岩相・分布位置から三郡-蓮華變成岩類の西端部にあたると推定される。熊本県木山東方の木山變成岩類は苦鉄質片岩を主とし、少量の泥質片岩を伴う。梶島ほか(1995)によりなされた白雲母のK-Ar年代は290-306Maで約300Maに集中する。この放射年代から木山變成岩類は三郡-蓮華變成岩類に対比できる(梶島ほか, 1995)。

3.4.2 三畳紀-ジュラ紀低温高圧型變成岩類(周防變成岩類: 筑後變成岩類・木の葉變成岩類・間の谷變成岩類)

福岡県久留米-八女-大牟田東方の筑後變成岩類は泥質・泥質片岩を主体とし、中部に比較的厚い苦鉄質片岩を伴う。北東部のアンチフォームの軸部付近には白亜紀花崗岩が貫入しており、接触部付近では泥質ホルンフェルスになっている。日田市南方や八方ヶ岳南方に小規模に分布する泥質片岩、南関地域の筑後變成岩類も熱變成の影響が認められる。筑後變成岩類の放射年代は、砂質片岩中の白雲母 Rb-Sr 年代が $260 \pm 130, 270 \pm 80$ Ma(柳, 1967)、泥質片岩中の白雲母 Rb-Sr 年代が 207-214Ma(柴田・西村, 1989)、泥質・砂質片岩中の白雲母のK-Ar年代が 163-218Ma(柴田・西村, 1989)である。放射年代・變成作用の特徴より、筑後變成岩類は周防變成岩類の南西延長と考えられる(柴田・西村, 1989)。

熊本県玉名東方の木の葉變成岩類は少量の角閃岩・石英片岩を挟む泥質片岩ないし片麻岩からなり、見かけの最下部に比較的厚い結晶質石灰岩を伴う。全域で白亜紀玉名花崗閃緑岩の貫入による接触變成作用を受けている。木の葉變成岩類は岩相・分布位置から“三郡變成岩類”が花崗岩による接触變成作用を受けて生じた岩石と考えられており(唐木田ほか, 1969)、筑後變成岩類とおなじく周防變成岩類の南西延長と考えられる。

熊本県間谷山周辺の間の谷變成岩類は主に苦鉄質片岩からなり、泥質片岩と少量の珪質片岩・蛇紋岩を伴う。南部に分布する肥後變成岩類とは断層で接する。南部では、白亜紀の高温低圧型變成作用により泥質片岩に黒雲母を生じている。高温低圧型變成作用の影響の弱い泥質片岩中の白雲母 K-Ar 年代は 168-214Ma である(永川ほか, 1997; 岡本ほか, 1989)。間の谷變成岩類は放射年代・變成作用の特徴より、周防變成岩類に対比される(永川ほか, 1997)。

3.4.3 白亜紀高温低圧型變成岩類(肥後變成岩類)

肥後變成岩類は本図幅南東端から隣接する八代図幅にかけて分布する。泥質・砂質變成岩を主体とし、かなりの量の結晶質石灰岩と少量の苦鉄質變成岩・變成超苦鉄質岩を伴う。變成度は北から南へ向かって高くなり、黒雲母帯・珪線石帯・ざくろ石-堇青石帯に分帯される。變成度の増加に伴い、泥質・砂質變成岩は片岩(黒雲母帯)から片麻岩(珪線石帯・ざくろ石-堇青石帯)へと変化する。黒雲母帯と同等の變成作用は間の谷變成岩類の南部の岩石も被っている。ざくろ石-堇青石帯ではミグマタイトを生じている。黒雲母・白雲母のK-Ar年代は105Maのごく狭い範囲に集中する(永川ほか, 1997)。180Maより古い碎屑性ジルコン SHRIMP 年代と約120Maの再結晶ジルコン SHRIMP 年代が得られている(Sakashima et al., 2003)。肥後變成岩類の原岩については不明な点が多いものの、最終的には白亜紀の高温低圧型變成作用を被っている。

(宮崎一博)

3.5 中・古生界の堆積岩類

本地域に分布する中・古生界の堆積岩類は、後期ペルム紀の水越層、白亜紀の御船層群、姫浦層群である。白亜系の層序対比を第2図に示す。

3.5.1 水越層

主に頁岩及び砂岩からなる古生代後期ペルム紀の地層で、北縁は白亜紀の御船層群に傾斜不整合で覆われ、南縁は蛇紋岩を介して間の谷變成岩類と接する。地層は一般に東北東-西南西の走向で、40-70°北傾斜である。水越層は柳田(1958)により上・下部に区分されている。下部層は、層厚約900mで、主に黒色粘板岩頁岩と暗灰色細粒砂岩-シルト岩の互層よりなり、まれに暗灰色の砂泥質石灰岩のレンズをはさむ。上部層は、層厚500-600m、礫岩、砂

岩、真岩よりなり、層厚2-3mの石灰岩レンズをささむ。化石は主に上部の石灰岩と、最上部の礫岩から頁岩に移行する部分(含礫砂質頁岩)に産出する。石灰岩から紡錘虫やサンゴ、最上部の含礫砂質頁岩からは腕足類や軟体動物などの化石の産出が報告されており、ペルム系上部に対比されている(柳田, 1958)。紡錘虫化石群から秩父累帯の球磨層との類縁関係が認識されている。

3.5.2 御船層群

基底礫岩に始まり、砂岩優勢層(下部)と泥岩優勢層(上部)からなり、赤紫色の泥質岩が発達する白亜紀後期(セノマニアン-?チュロニアン)の淡水-極浅海成層である。全体として北東-南西方向の向斜軸をもつ、一つの向斜構造を形成する。基底部の礫岩は蛇紋岩、木山変成岩類、肥後変成岩類、ペルム系水越層などを不整合に覆う。一部赤色泥岩や炭質泥岩を伴い、*Trigonioides* (*Kumamotoa*) *mifunensis*, *Plicatunio nakongensis* などの淡水-汽水棲二枚貝化石を産出する(Tamura, 1979など)。層厚は60-300m。下部層は、層厚250-750mで、下部で砂岩泥岩互層が見られるが、全体として砂岩層が卓越する。*Eomiodon matsubasensis*, *Matumotoa unisulcus* などの汽水-極浅海棲二枚貝に加え、アンモナイトやイノセラムスなど公海棲の化石を産出する(Tamura et al., 1974など)。最近では恐竜や淡水棲の爬虫類化石の産出も報じられている(Hasegawa et al., 1992など)。上部層は赤色泥岩が卓越し、砂岩や酸性凝灰岩を伴う。層厚は1,000m以上である。化石は稀であるが、淡水棲二枚貝類の他、恐竜を含む爬虫類、魚類、哺乳類などの脊椎動物化石や車軸藻、被子植物の化石が産出している(田村ほか, 1991など)。下部層から産出したアンモナイト及びイノセラムスは中期セノマニアンを指示する。上部層からは時代決定に有効な化石は産出していないが、御船層群の上限はチュロニアンに達していると考えられている(Tamura et al., 1974など)。御船層群は二枚貝化石種の共通性、赤色岩層の卓越などから九州中軸帯の御船層群上部層、大野川層群最下部亜層群、田野層群などに対比される(第2図)。

3.5.3 姫浦層群

熊本市東部と志志町に散点的に分布する上部白亜系はそれぞれ、群山層、小山層、戸島層と呼ばれ(今西, 1963)、礫岩及び灰緑色-淡灰色砂岩からなる。群山層及び小山層の中部にはシルト岩をはさみ、特に小山層中部から *Inoceramus amakusensis* が産出している。二枚貝 *Spondylus decoratus* やウニ化石なども報告されており、少なくとも一部は海成層である。熊本市南方の雁回山周辺に分布する上部白亜系は礫岩が卓越し、砂岩や砂質頁岩を伴い、雁回山層と呼ばれている(田村・田代, 1966)。雁回山層は層厚約950mで、御船層群を平行不整合に覆い、赤色頁岩や赤色砂質頁岩を伴う。上部には *Inoceramus amakusensis* や *Sphenoceramus aff. naumanni* を産する50m程の赤色岩を挟まない礫岩及び砂岩部がある。今西(1963)は上記の群山層、小山層、戸島層及び雁回山層をまとめて熊本層群と呼称した。しかし、Tashiro(1976)などは、熊本層群を、姫浦層群下部亜層群の極浅海-陸域の堆積物として扱っている。上記の *Inoceramus amakusensis* の産出により、雁回山層、小山層などは(?コニアシアン-)サントニアンに対比される。

(利光誠一)

3.6 白亜紀深成岩類

本地域の白亜紀深成岩類は北部の脊振山地-水縄山地、中部の玉名-菊池-中津江地域、及び南東部の矢部地域の3地域に分かれて11岩体が分布している。本地域の深成岩類はいずれも前期白亜紀後期-後期白亜紀前期のK-Ar年代、Rb-Sr年代を示す。

北部の白亜紀深成岩類は北多久斑れい岩類(KGb; 大島, 1961)、仏坊花崗閃緑岩(Bu; 大島, 1960)、深江花崗岩(Fuk; 唐木田ほか, 1962)、相知花崗閃緑岩(Och; 大島, 1960)、佐賀花崗岩(Sag; 唐木田ほか, 1962)、及び鷹取花崗岩(Tat; 新称)に区分される。これらは帯磁率が高く、Srに富み、Sr同位体初成値が低い点で中国地方から北部九州東部から山陽地方に分布する深成岩類とは岩石学的特徴が異なるので、これと区別するために北部九州主部花崗岩類と呼ばれる(唐木田, 1992)。このうち鷹取花崗岩は耳納山地鷹取山北斜面に分布し、岩相から福岡市周辺の早良花

崗岩または筒ヶ岳花崗岩に対比されるが、区分が一定していないので、ここでは独立した岩体として扱う。中部の白亜紀深成岩類は玉名花崗閃緑岩(Tam; 山本, 1955)、菊池花崗岩(Ki; 唐木田ほか, 1992)、筒ヶ岳花崗岩(Tsu; 唐木田ほか, 1992)、及び鯛生花崗岩(Tai; 林ほか, 1985)に区分される。南東部の白亜紀深成岩類は城山トータル岩(Jo; Yamamoto, 1962)のみが本地域内に分布する。肥後変成岩類に貫入しており、位置的には肥後深成岩類に属すると考えられる。

(松浦浩久)

3.7 始新世-漸新世の堆積岩

本地域の始新統-漸新統は、佐賀県武雄市周辺、福岡県大牟田市周辺、長崎県諫早市周辺とそれらの地域に囲まれた有明海(新エネルギー総合開発機構, 1983a,b, 1984, 1985, 1986a,b, 1987a,b, 1988; 新エネルギー・産業技術総合開発機構, 1990b, 1991; 山崎・井口, 1989: 第3, 4図)や筑紫平野の地下(新井, 1926; 菊池, 1963a,bなど)に広く分布する。また、熊本県北部の山鹿市や菊池市にも点在する。石炭層の発達から、武雄市周辺域は唐津炭田、大牟田市周辺域は三池炭田、諫早市周辺域は諫早炭田とも呼ばれる。

九州北部の古第三系は豊富な軟体動物化石によって生層序対比が行われ、水野(1962a,b, 1963)を一部修正した高島、沖ノ島、船津、間瀬、西彼杵、相浦、佐世保階に区分される(首藤, 1993; 水野, 1995; 第1表)。本地域ではOkada(1992)の石灰質ナノプランクトンの資料から、高島階と沖ノ島階を始新世、船津階から佐世保階を漸新世に位置づけた(第1表)。これらの区分のうち、本地域には、高島階から西彼杵階(中期始新世の後半-漸新世前半)が分布する。地質図では階に対応させ下位よりP1-P5に区分し、P1は更にP1aとP1bに細分した。三池炭田と有明海にはP1-P2の始新統が、諫早炭田P1-P5が、唐津炭田にはP3-P5が分布する。

P1aは、赤色-紫赤色基質を持つ礫岩、赤色-紫赤色の砂岩及び泥岩の累重からなる。本層は主に酸化環境下での陸成層と考えられている(松下, 1949など)が、汽水-浅海棲貝化石(水野, 1962a)や黄鉄鉱を含む石炭葉層(三木, 1991)など一部海水の浸入も認められる。P1bは、主に砂岩泥岩互層、砂岩、泥岩、礫岩の累重からなり、石炭層をしばしば挟み、植物化石や汽水-浅海域の軟体動物化石が産する。三池炭田、諫早炭田の主要炭層は本層に発達する。P2は砂岩、砂岩泥岩互層、泥岩からなり、海棲軟体動物化石を多く含み、凝灰岩の薄層を挟む。有明海北部のP2上部は西方ほど厚く、堆積盆地の中心は有明海西部に存在したと推定されている(菊池, 1963b; 新エネルギー・産業技術総合開発機構, 1991など)。P3は、全体として石炭の発達する地層から始まり、その上位を汽水-海成層が累重する。海棲軟体動物化石、植物化石、哺乳類化石を産する。P4は砂岩主体で、シルト岩、礫質砂岩を挟む。下部は浅海域の軟体動物化石が多産し、上部は炭層を含む非海成層主体となる。P5は、主に浅海層で、砂岩、砂岩泥岩互層、泥岩の累重からなり、一部礫層も挟む。骨石と呼ばれる成層し貝類化石を産するデイサイト凝灰岩層及び凝灰質泥岩を挟む特徴を持つ。

始新世-漸新世の堆積岩に発達する地質構造は、大牟田市から荒尾市にかけて南北に走り顕著な地層の引きずり褶曲を伴う櫛野堤断層や四ツ山断層(菊池1963a,b)などの南北断層、唐津炭田やその西方の佐世保炭田地域に発達する後期中新世-鮮新世の火山岩類の貫入及び噴出の影響を受けたドーム及びベーズン状の構造(山崎, 1959; 松下, 1966; 古川, 1969; 岩橋, 1970)、有明海から大牟田市周辺地域など全域に発達する東西走向(北東-南西~北西-南東走向)の正断層群(菊池, 1963a,b; 新エネルギー・産業技術総合開発機構, 1990bなど)で特徴づけられる。

(尾崎正紀)

3.8 鮮新世の堆積物

福岡県久留米市、八女市付近に分布する新第三系は、それぞれ久留米層、黒木層(浦田, 1957, 1958)と呼ばれ、久留米層の中下部に黒木層が位置づけられる(浦田, 1985)。久留米層下部及び黒木層下部のFT年代は、それぞれ4.0 ± 0.3Ma(松田ほか, 1981)、4.5 ± 0.3Ma(澤村ほか, 1983)が得られている。有明海の北東部

には第四系としては反射率が20%高い地層の存在が知られており(新エネルギー・産業技術総合開発機構, 1990b), これら鮮新統は筑紫平野から有明海北部の地下に広く分布する可能性が高い。筑紫平野に分布する鮮新統には東西走向の断層がよく発達する(菊池, 1963a,b; 浦田, 1985)。

(尾崎正紀)

3.9 中新世の火山岩類

本地域の中新世の火山岩類は、杵島地域の変質安山岩及び北松浦玄武岩類及び相当層からなる。杵島地域には、著しく熱水変質した緑色を呈する溶岩、軽石凝灰岩、凝灰角礫岩など様々な火山岩類が分布する。岩質は、輝石安山岩-角閃石デイサイトであるが、元の斑状組織を残したまま完全に2次鉱物に置き換わっている。噴出時代は未詳である。これらの変質火山岩類を覆って、未変質の玄武岩、安山岩を主体とし、一部デイサイト質の溶岩及び火砕岩が平坦な丘陵をなして、杵島地域から小城町にかけて広く分布する。これらは西隣の長崎図幅に広く分布する後期中新世の北松浦玄武岩及び同時代の安山岩に対比される火山岩類であり、7-10 MaのK-Ar年代を示す。

(宇都浩三)

3.10 鮮新世の火山岩類

本地域の鮮新世の火山岩類は、先多良岳安山岩類、鯛生層群及び前津江層、上虎口玄武岩及び相当層、井備ノ尾岳安山岩、釈迦岳火山岩類及び相当層、吉ノ本安山岩、渡神岳火山岩類及び相当層、武雄流紋岩、中間流紋岩及び相当層、日岳玄武岩より構成される。

先多良岳安山岩類は、多良岳火山の北ないし北西斜面に分布し、多良岳火山岩類に覆われる火山岩類で、玄武岩からデイサイトまで多様な岩相を示す(小形, 1989)。鯛生層群及び前津江累層(木戸, 1981)は、安山岩及びデイサイトの溶岩、火砕岩とそれに伴うシルト岩、礫岩などから構成され、広く熱水性の変質を受けている(木戸・英彦山団研グループ, 1987)。これらの堆積物の、新鮮な斑晶鉱物のK-Ar年代測定値(沢井ほか, 1998)やフィッシュントラック(FT)年代測定値(Belhadi et al., 1999)は、鮮新世前期を示す。上虎口玄武岩は、八方ヶ岳南斜面に分布する玄武岩の溶岩・火砕岩である(渡辺・藤本, 1994)。井備ノ尾岳安山岩(松井ほか, 1989)は本地域西部に分布する安山岩の溶岩、火砕岩であり、K-Ar年代は約4Maである(内海ほか, 2004)。釈迦岳火山岩類は、釈迦岳などに広がる安山岩の溶岩、火砕岩であり(木戸, 1981)。K-Ar年代値として、3.2-3.5Ma(沢井ほか, 1998; 内海ほか, 2004)が得られている。本地域東端の吉ノ本安山岩(鎌田, 1985, 1997)は、釈迦ヶ岳火山岩類に対比される。渡神岳火山岩類は、釈迦ヶ岳火山岩類を覆う角閃石安山岩質の溶岩、火砕岩であり(木戸, 1981)、約2.1及び2.6MaのK-Ar年代値(内海ほか, 2004)及び2.6-2.8MaのFT年代値(Belhadi et al., 1999)が得られている。武雄流紋岩(山崎, 1959)は、本地域北西部の流紋岩溶岩で、約2.0MaのK-Ar年代値が得られている(内海ほか, 2004)。中間流紋岩は黒雲母流紋岩の貫入岩である(木戸・英彦山団研グループ, 1987)。日岳玄武岩は、本地域西端に分布するかんらん石玄武岩の溶岩・火砕岩である(阪口・西村, 1999)。

(宇都浩三・星住英夫)

3.11 鮮新世の貫入岩

大分県西部の中津江村には、小規模なひん岩-細粒閃緑岩の中津江ひん岩(唐木田ほか, 1992)が分布する。本岩体は鯛生花崗岩の岩相の一部として、鮮新世の複合岩体と考えられていたが、年代測定によりひん岩-閃緑岩は白亜紀鯛生花崗岩に対して鮮新世初めに貫入したことが示された(林ほか, 1985)。

(松浦浩久)

3.12 第四紀火山岩類

3.12.1 更新世前期の火山岩類

有喜火山岩類(本間, 1936; 横瀬ほか, 1999)は、雲仙火山北西方、橘湾の北側に広がる更新世前期の安山岩及び火砕岩である。断層により南端を切断された分布を示す。南串山火山岩類(南串山層; 大塚1966)は、島原半島南部の安山岩の火砕岩、溶岩である。滴水安山岩は、本地域東端に分布する安山岩溶岩を主体とする岩体である(鎌田, 1997)。大岳火山岩類は、三角半島の東部の安山岩の溶岩を主体とする岩体である(渡辺, 1989)。K-Ar年代値として約1.4Maが得られている(内海ほか, 2004)。山甲川流紋岩及び五馬市デイサイトは、本地域東端に分布する流紋岩-デイサイト溶岩と同質の火砕岩からなる岩体である(鎌田, 1997; 新エネルギー・産業技術総合開発機構, 1990a)。耶馬溪火砕流堆積物は、大分県から熊本県にかけて広がる中部九州で最大規模の火砕流堆積物の1つで、角閃石デイサイト質の溶結凝灰岩を主とする。噴出源は、本地域外東方の猪牟田カルデラである(Kamata, 1989)。岩体は正帯磁であり、噴出年代は約1Maのハラミヨ・サブクロンである(宇都・須藤, 1985)。この火砕流に由来する広域火山灰が大分層群中のピンク火山灰である(吉川ほか, 1991; 檀原ほか, 1997)。今市火砕流堆積物は、大分県から熊本県にかけて広がる輝石デイサイト-安山岩質の大規模火砕流堆積物であり、噴出源は猪牟田カルデラである(鎌田ほか, 1994a)。約90万年前のハラミヨ・サブクロン後の逆磁極期に噴出し、遠方で堆積した降下火山灰が大分層群中のアズキ火山灰である(鎌田ほか, 1994b)。

3.12.2 多良岳火山

多良岳火山は、更新世前-中期に活動した大規模な第四紀成層火山である。多良岳火山の活動は、古期玄武岩類、郡川火山岩類、古期安山岩類、新期玄武岩類と新期安山岩に区分される(小形, 1989)。古期玄武岩類は、南側を除く山麓に分布し平坦な溶岩流地形を呈する。郡川火山岩類は、北及び西側斜面に分布し玄武岩ないし玄武岩質安山岩の溶岩及び火砕岩類の互層である。古期安山岩類は、これらを覆って中心火口から放射状に流下した溶岩流と火砕岩であり、一部側火口から流出した。これらの3火山岩類については、1.3-1MaのK-Ar年代が得られている(小形・高岡, 1991; 内海ほか, 2004)。新期玄武岩は、北西及び南斜面に点在するスコリア丘とそこから流出した溶岩であり、0.7-0.8MaのK-Ar年代が得られている(小形・高岡, 1991; 内海ほか, 2004)。新期安山岩類は、山体の四方の斜面に分布する厚い溶岩流であり、中央火口から放射状に流れたものと側火口から流出したものとがある。0.4-0.6MaのK-Ar年代が得られている(小形・高岡, 1991)。

3.12.3 金峰火山

金峰火山は、標高665mの小規模な更新世前期-中期の火山であり、K-Ar年代(土志田ほか, 2002)、FT年代測定及び古地磁気方位(Takai et al., 1984)から初期、中期及び後期と大きく3つの活動時期に分けられる。まず1Ma頃に、現在の金峰山頂付近を中心とする成層火山体が形成された(初期噴出物: 古金峰、松尾及び石神山火山岩類)。その後、山体が北西方向に崩壊し、馬蹄形カルデラが形成され、土石流堆積物が北西側に流れて緩やかな丘陵を形成した。その後、0.3-0.5Maに初期火山体の北側に別の成層火山体が形成された(中期噴出物: ニノ岳及び三ノ岳火山岩類)。この成層火山の噴出物により、馬蹄形カルデラの北側は埋め立てられ、閉塞した火口湖ができ、吉野層が堆積した。最後の活動として、0.18Maに、この火口湖の中央部に溶岩ドーム(新期噴出物: 一ノ岳火山岩)が形成された。金峰火山の噴出物は、主に輝石安山岩、角閃石安山岩であり、かんらん石輝石安山岩及び角閃石デイサイトを伴う。

文献

- 赤木 健 (1933) 7万5千分の1地質図幅「山鹿」及び同説明書。地質調査所, 54p.
- 赤木 健 (1934a) 7万5千分の1地質図幅「豆田」及び同説明書。地質調査所, 39p.
- 赤木 健 (1934b) 7万5千分の1地質図幅「大牟田」及び同説明書。地質調査所, 44p.
- 赤木 健 (1935) 7万5千分の1地質図幅「小城」及び同説明書。地質調査所, 34p.
- 新井孝次郎 (1924) 杵島及三池に亘れる炭田研究。日鉱, vol.40, p.588-605.
- 新井孝次郎 (1926) 肥筑平野の炭田研究。日鉱, vol.42, p.791-801.
- 有明海研究グループ (1965) 有明・不知火海域の第四紀-特に有明海縁上帯について-。地研研専報, m11.8pp.
- 坂野昇平 (1963) 熊本県山東方の変成岩。地質学雑誌, vol.69, p.476-477.
- Belhadi, A., Himeno, O. and Watanabe, K. (1999) Geology and zircon fission track ages of volcanic rocks in the western part of Hoshino gold area, Fukuoka Prefecture, Japan. J. Min. Petr. Econ. Geol., vol. 94, p. 482-494.
- Berggren, W. A., Kent, D. V., Swisher, C. C. and Aubry, M. P. (1995) A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. In Berggren, W. A., Kent, D. V., Aubry, M. P. and Hardenbol, J. (eds) Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlation. Soc. Econ. Paleont. Mineral. Spec. Pub., no.54, p.129-212.
- 千田 昇 (1981) 中部九州・水鏡山北麓の断層変位地形。岩手大学教育学部研究年報, vol.40,67-78.
- 千田 昇・長岡信治 (2001) 水鏡・筑波山地と熊本平野。町田・太田・河名・森脇・長岡編, 日本の地形7-九州・南西諸島-, 東京大学出版会, p.110-118.
- 地質調査所 (1992) 日本地質図, 100万分の1 (第3版).
- 地質調査所 (2000) 日本重力CD-ROM. 数値地質図, P-2. 地質調査所.
- 地質調査所編 (1960) 日本鉱産誌 (BV-a) 主として燃料となる鉱石-石灰-, 647p.
- 地質調査所重力探査グループ (1989) 地質調査所重力補正標準手順SPECIG1988について。地調月報, vol.40, p.601-611.
- 植原 徹 (1995) 第四紀テフラの高精度フュッショナルクック (FT) 年代測定-ジルコンとガラスを用いた測定法の確立に向けて-。第四紀研究, vol.34, p.221-237.
- 植原 徹・鎌田浩毅・岩野英樹 (1997) 中部九州の耶馬溪火砕流堆積物と大飯層群ピンク火山灰のジルコンのフィッシュ・トラック年代。地質学雑誌, vol.103, p.994-997.
- 藤本雅太郎・橋本光男 (1960) 熊本県木葉山および国見山を中心とする地域の深成岩および変成岩。地質学雑誌, vol.66, p.27-34.
- 古川博基・溝畑博美 (1965) 熊本県長洲町付近の第四系。九州大理学部研究報告 (地質), vol.8, p.83-100.
- 古川和代 (1969) 唐津炭田中央部にみられる異常断層について。九州鉱誌, vol.22, p.44-45.
- 古川和代・浦田英夫 (1960) 熊本県下新飯伏田存在の可能性について1の傍証。鉱山地質, vol.10, p.240-243.
- 郷原保真・新堀友行・鈴木康司・野村 哲・小森長生 (1964) 北九州の第四紀層に関する諸問題。資源彙報, no.62, p.83-108.
- Hamamoto, T., Osanai, Y. and Kagami, H. (1999) Sm-Nd, Rb-Sr and K-Ar geochronology of the Higo metamorphic terrane, west-central Kyushu, Japan. Isr. Arc., vol.8, p.323-334.
- 長谷義隆・岩内明子 (1990) 熊本市およびその周辺の更新世末-完新世の植生変遷。熊本平野における完新世の古環境変化に関する研究 (平成元年度 特定研究成果報告書), p.55-70.
- 長谷義隆・岩内明子 (1996) 熊本平野形成過程についての考察-その1, 島原海灣層と有明粘土層の堆積環境-。熊本大学教養部紀要, 自然科学編, vol.31, p.73-80.
- 長谷義隆・岩内明子・植原 徹・山下 透 (1993) 中部九州後期新生代火山岩類のフィッシュ・トラック年代と岩体中のジルコンのK/Ar年代の相関性。熊本大学教養部紀要, 自然科学編, no.28,p.71-83.
- 長谷義隆・岩内明子・加藤正一 (1996) 熊本平野形成過程についての考察-その2 Aso-3・4間堆積物の堆積環境-。熊本大学教養部紀要, 自然科学編, vol.31, p.81-91.
- 長谷義隆・伊斐雅子・岩内明子 (2000) 熊本県玉名平野更新世末-完新世堆積物の堆積分析。熊本大理学部紀要 (地球科学), vol.16, p.19-28.
- 長谷義隆・尾崎正剛・豊原富士夫 (2000) 5万分の1土地分類基本調査「宮原・阿蘇山・八ヶ岳」, 表層地質図及び各論。大分県, p.69-77.
- 長谷義隆・松田博貴・秋元和実・塚脇真二・中原功一・平城兼寿 (2002) 海底ピストンコアに基づく有明海海底帯の形成過程考察。月刊地学, vol.24, p.780-789.
- Hasegawa, Y., Murata, M., Wasada, K. and Manabe, M. (1992) The first Carnosaur (Saurischia; Theropoda) from Japan: a tooth from the Cenomanian Mifune Group of Japan. Sci. Repts. Yokohama Natl. Univ., Sec. II , vol.39, p. 41-49.
- Hashimoto, M. and Fujimoto, M. (1962) The Konoha Metamorphic Rocks, Kyushu. Bull. Natl. Sci. Mus. Tokyo. ser.C., no.6, p.17-36.
- 早坂康隆・梅原徹也 (1994) 熊本県, 山鹿斑れい岩体のナップ構造。日本地質学会第101年学術大会講演要旨, p.173.
- 早瀬一幸・石坂恭一 (1967) Rb-Srによる地質年代(1), 西日本。岩鉱, vol.58, p.201-212.
- 林 正雄・藤井 誠・渡辺公一郎 (1985) 中部九州銅生地域に分布する花こう岩類のフィッシュ・トラック年代。三鉱学会講演要旨, p.39.
- 林 行敏 (1956) 熊本市西部金峰山カルデラ湖の堆積層。地学研究, vol.9, p.95-100.
- 林 行敏 (1958) 中部九州における化石珪藻類(1) 阿蘇地域。地学研究, vol.10, p.168-181.
- 木間不二男 (1936) 雲仙岳。火山, 第1集, vol.3, p.73-123.
- 星住英夫・宇都浩三 (2000) 雲仙火山の形成史。月刊地球, vol.22, p.237-245.
- 星住英夫・宇都浩三・松本哲一・徐 勝・栗原 新・角井明昭 (2002) 雲仙火山の形成史-山麓掘削と組織的放射年代測定の結果-。月刊地学, vol.24, p.828-834.
- 五十嵐勉 (2001) 有明海の自然と干拓。町田・太田・河名・森脇・長岡編, 日本の地形7-九州・南西諸島-, 東京大学出版会, p.136-137.
- 今西 茂 (1963) 熊本平野およびその周辺の地質-その1。熊本平野東方台地の丘陵帯の地質-。熊本大学理学部地学研究報告, no.1, p.18-29.
- 今西 茂・岩尾雄四郎 (1972) 5万分の1土地分類基本調査「高瀬」。表層地質図及び各論。熊本県, p.15-19.
- 井上英二 (1972) 北西九州。唐津炭田の古第三系砂島層の岩相変化と化石群集からみた堆積環境。地調報告, no.245, 68p.
- 井上 保 (1959) 筑後変成岩類の構造。地質学雑誌, vol.65, p.639-650.
- 井上 保 (1960) 八女帯変成岩地域の構造概観。福岡学芸大学紀要, 第3分冊, no.8, p.39-46.
- 井上 保 (1963) 南関地域における玉名花崗閃緑岩の接触変成帯について。広島大学地学研究報告, no.12, p.183-194.
- 石坂恭一 (1972) 黒瀬川構造帯の火成岩・変成岩のRb-Sr年代。地質学雑誌, vol.7, p.569-575.
- 石坂信也・渡辺一徳・高田英樹 (1992) 熊本平野地下における第四系の最近15万年間の沈降速度。第四紀研究, vol.31, p.91-99.
- 石坂信也・岩崎泰頼・長谷義隆・渡辺一徳・岩内明子・田尻雅則 (1995) 熊本平野地下に分布する最終間氷期の堆積物と平野の沈降速度。第四紀研究, vol.34, p.335-344.
- 岩橋 徹 (1970) 佐賀県武雄市付近の地質構造と火成岩との関係。静岡大学地学研究報告, vol.2, p.55-63.
- 岩尾雄四郎 (1989) 佐賀平野に分布する第三系地層の応用地質学的重要性。松尾邦彦記念地質学論文集, p.125-132.
- 札幌島太郎・磯崎行雄・西村祐二郎・板谷徹久 (1995) 九州中部, 低温高压型木山結晶片岩のK-Ar年代の再検討。地質学雑誌, vol.101, p.397-400.
- 鎌田泰彦 (1957) 長崎県矢上炭田東長崎町地区の古第三系層序-矢上炭田の研究その1-。長崎大学学芸学部自然科学研究報告, no.6, 35-45.
- 鎌田泰彦 (1973) 土地分類基本調査「肥前小浜」5万分の1表層地質図。長崎県, p.18-22.
- 鎌田泰彦 (1976) 土地分類基本調査「島原・荒尾」5万分の1表層地質図。長崎県, p.19-24.
- 鎌田泰彦・新野 弘 (1955) 長崎県島崎半島の地質概観。長崎大学学芸学部自然科学研究報告, no.4, p.83-91.
- 鎌田浩毅 (1985) 熊本県宮原西方の火山岩類の層序と噴出年代-九州中部の北火山活動の時代と分布-。地質学雑誌, vol.95, p.63-75.
- 鎌田浩毅 (1986) 九州中部地帯における火山岩の噴出量と化学組成の時期変化。昭和60・60年度サンシャイン計画研究開発成果中間報告書, 国土熱資源評価研究所に関する研究。地質調査所, p.113-124.
- Kamata, H. (1989) Shishimura Caldera, the buried source of the Yabakei pyroclastic flow in the Hohi volcanic zone, Janan. Bull. Volcanol., vol.51, p.41-50.
- 鎌田浩毅 (1987) 宮原地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図版)。地質調査所, 127p.
- 鎌田浩毅・植原 徹・林田 明・星住英夫・山下 透 (1994a) 中部九州の今市火砕流堆積物と類似火砕流堆積物の対比および噴出源の推定。地質学雑誌, vol.100, p.279-291.
- 鎌田浩毅・植原 徹・山下 透・星住英夫・林田 明・竹村恵二 (1994b) 大阪層群アズキ火山灰および上総層群Cu6C火山灰と中部九州の今市火砕流堆積物との対比-猪子木カルデラから噴出したco-ignimbrite ash-。地質学雑誌, vol.100, p.848-866.
- 金子順一 (1993) 佐賀平野における地盤沈下と地下水。地下水技術, vol.35, p.1-12.
- 唐木田芳文 (1985) 北九州花崗岩の地質学的分類。日本応用地質学会九州支部会報, no.6, p.2-12.
- 唐木田芳文 (1987) 福岡県八女地域における三都変成岩の角閃石。西南学院大学児童教育論集, no.14,p55-75.
- 唐木田芳文・古田直樹 (1994) 熊本県木葉接触変成帯におけるマグネシウムスカルムの斜ヒューム石。西南学院大学児童教育学論集, no.20, p.1-19.
- 唐木田芳文・富田 達・松本達郎 (1962) 北九州花崗岩類の2・3の問題。地質学雑誌, vol.68,p.373-376.
- 唐木田芳文・山本博達・宮地貞彦・大島恒彦・井上 保 (1969) 九州の点在変成岩類の特徴と構造地質学的位置。地質学論集, no.4, p.3-21.
- 唐木田芳文・山本博達・端山好和 (1987) 熊本県山鹿変成岩の塩基性片岩。内帯高圧変成岩, no.4,p.40-43.
- 唐木田芳文・山本博達・端山好和 (1989) 熊本県間の変成遷移とその帰属。地質学論集, no.33,p.199-215.
- 唐木田芳文・山本博達・井沢英二 (1992) 白亜紀深成岩類。日本の地質9-九州地方-, 共立出版, p.83-98.
- 唐木田芳文・島田允光・井沢英二 (1983) 北九州花崗岩類の特徴。日本の花崗岩岩石区と鉱床に関する研究。総研A報告書, p.99-112.
- 加藤正一・長谷義隆・岩内明子 (1997) 熊本平野形成過程についての考察-その3 花粉分析結果からみた有明粘土層の堆積環境-。熊本大学教育学部紀要, 自然科学編, no.32(2), p.55-65.
- 活構造研究会編 (1991) 新編-日本の活断層分布図と資料。東京大学出版会, 438p.
- 木戸道男 (1981) 九州中部, 津江山地の地質および地質構造。地球科学, vol.5, p.115-134.
- 木戸道男・英彦山田研グループ (1987) 北中部九州, 英彦山・津江地域の中新生と鮮新世の構造運動および火山活動。地調研専報, no.33, p.107-126.
- 吉川清志・水野清秀・杉山雄一 (1991) 関東-九州における前-中期更新世テフラの広域対比。月刊地学, vol.13, p.228-234.
- 菊池秀夫 (1963a) 三池炭田の層序と堆積環境に関する研究。鉱山地質, vol.13, p.8-19.
- 菊池秀夫 (1963b) 三池炭田の造構造運動に関する研究。鉱山地質, vol.13, p.20-29.
- 金原啓司 (1992) 日本温泉・鉱泉分布図及び一覽。地質調査所, 394p.
- 小池一之・町田 洋 (2001) 日本の海成段丘アトラス。CD-ROM, 東京大学出版会, 105p.
- 国土地理院 (1982) 沿岸海域基礎調査報告書 (高原地区)。国土地理院技術資料 D・3-No.38, 195p.
- 国土地理院 (1983) 沿岸海域基礎調査報告書 (玉野地区) 及び沿岸海域土地条件図 (1:25,000), 168p.
- 国土地理院 (1985a) 沿岸海域基礎調査報告書 (荒尾地区) 及び沿岸海域土地条件図, 沿岸海域地形図 (1:25,000), 129p.
- 国土地理院 (1985b) 沿岸海域基礎調査報告書 (口之津地区) 及び沿岸海域土地条件図, 沿岸海域地形図 (1:25,000), 142p.
- 国土地理院 (1988) 沿岸海域基礎調査報告書 (肥前小浜地区) 及び沿岸海域土地条件図, 沿岸海域地形図 (1:25,000), 153p.
- 駒澤正夫・広島俊男・石原文美・村田泰幸・山崎俊嗣・上嶋正人・牧野雅彦・森尻理恵・志知龍一・岸本清行・木川栄一 (1999) 100万分の1日本重力図(ア-ゲ-異常)。地質調査所, 久保和也・松浦浩久・尾崎正紀・牧本 博・星住英夫・鎌田耕太郎・広島俊男 (1993) 20万分の1地質図幅「福岡」。地質調査所.
- 熊本県地質調査業協会地盤図編纂委員会 (編) (2003) 熊本市周辺地盤図。270p.
- 熊本県環境公害部 (1995a) 熊本平野地盤沈下調査報告書。62p.
- 熊本県環境公害部 (1995b) 熊本平野地盤沈下調査報告書。資料編。158p.
- 倉沢 一・高橋 清 (1965) 九州雲仙火山岩の岩石学のおよび化学的性質について。地質調査所月報, vol.13, p.195-210.
- 黒木慎二郎・岡田博有・坂井 卓 (1995) 九州中軸帯上部白亜系御船層群の堆積相と堆積環境。堆積学研究, no.41, p.65-83.
- 九州活構造研究会編 (1989) 九州の活構造。東京大学出版会, 553p.
- 九州農政局計画部 (1978) 佐賀平野水理地質図, 1:50,000。-農業用地下水調査 地下水利利用基礎調査-。
- 町田 洋 (2001) 段丘編年の基準となる第四紀テフラクロノロジー。小池一之・町田 洋編, 日本の海成段丘アトラス, 東京大学出版会, p.3-9.
- 町田 洋・新井房夫 (2003) 新編火山灰アトラス「日本列島とその周辺」。東京大学出版会, 336p.
- 松田高明・竹村恵二・岡崎美彦 (1981) 黒木層軽石凝灰岩のフィッシュ・トラック年代-旧象化石産出層率に関連して-。北九州市自然史博物館報告, no.3, p.85-92.
- 松井和典・水野芳朗 (1966) 5萬分の1地質図幅「大村」及び同説明書。地質調査所, 40p.
- 松井和典・須田芳朗・広島俊男 (1989) 20万分の1地質図幅「長崎」。地質調査所.
- 松井和典・宇都浩三・広島俊男 (1997) 20万分の1地質図幅「唐津(第2版)」。地質調査所.
- 松井 健 (1963) 筑後平野周辺の赤色土の産状と生成時期。西日本の赤色土の生成にかんする古土壌学の研究 第1報。資源彙報, no.60, p.1-12.
- 松本哲一・宇都浩三・小野見司・渡辺一徳 (1991) 阿蘇火砕流のK-Ar年代。地球化学会講演要旨, p.111.
- 松本達郎 (1939) 熊本県御船地方の地質学的研究 (特に白亜系を中心として)。地質学雑誌, vol.46, p.1-12.
- 松本達郎 (1958) 筑紫山鹿変成岩地域の地質。鈴木醇教授還暦記念論文集, p.141-161.
- 松本達郎・藤本治義 (1939) 熊本県上益城郡の秋父系1層群に就いて。地質学雑誌, vol.46, p.189-912.
- 松本達夫 (1961a) 佐賀県杵島地区における古期玄武岩類および讃岐岩類。九州大学生産科学研究所報告, no.29, p.1-25.
- 松本達夫 (1961b) 佐賀県杵島地区における兩子山岩類。九州大学生産科学研究所報告, no.29,p.26-47.
- 松本達夫 (1979) 九州における火山活動と階段構造に関する諸問題。地質学論集, no.16, p.127-139.
- 松下久道 (1949) 九州北部における古第三系の層序学的研究。九州大理学部研究報告 (地質), vol.3,p.1-57.
- 松下久道 (1951) 九州北部炭田の地質構造。九州大理学部研究報告 (地質), vol.13, p.49-54.
- 松下久道 (1966) 唐津地区の地質概観-特に玄武岩容岩類との関係について-。松下進教授記念論文集, p.75-82.
- 松下久道・菊池秀夫・黒田秀隆 (1965) 地質見学案内「三池炭田」。日本地学教育学会, 25p.
- 御船町恐竜化石調査委員会 (編) (1998) 熊本県重要化石分布確認調査報告御船層群の恐竜化石。御船町教育委員会, 99p.
- 三木 孝 (1991) 福岡県三池炭田の古第三系赤色岩層中に産する黄鉄鉱を伴う石灰葉層。地質学雑誌, vol.97, p.179-182.
- Miki, T. and Matsueda, H. (1985) Genesis of the Paleogene purple-red beds in western Kyushu, Japan. Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., vol.25, p.399-415.

平成16年3月24日印刷

平成16年3月26日発行

著作権所有・発行者 許すなく複製を禁ずる

独立行政法人

産業技術総合研究所 地質調査総合センター

〒305-8567 茨城県つくば市東1丁目1番地1
TEL (029)861-3606

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN, AIST©2004

3.12.4 更新世中期の火山岩類

島原半島南部には、鮮新-更新世の単成火山群があり、一部は口之津層群と同時異層である。この単成火山群のうち、約60万年前ごろの玄武岩類が諏訪池玄武岩類、約50万年前の輝石安山岩が塔ノ坂安山岩と呼ばれている(倉沢・高橋, 1965)。先阿蘇火山岩類(小野・渡辺, 1983)は、阿蘇カルデラの外側にある更新世前-中期の火山岩類で、このうち本地域内には、鞍岳・俵山・冠ヶ岳などを構成する輝石安山岩及び角閃石安山岩が分布する。大野流紋岩は、本地域南東部の角閃石流紋岩溶岩である(木戸, 1981)。

3.12.5 阿蘇火山

阿蘇火山は、九州中央部に位置する直径約20kmの大型のカルデラと中央火口丘群からなる複成火山である。阿蘇カルデラからは阿蘇1(270ka)、阿蘇2(140ka)、阿蘇3(120ka)、阿蘇4(90ka)の4回の大規模火砕流が噴出した(小野ほか, 1977; 松本ほか, 1991)。中央火口丘群は、玄武岩から流紋岩にいたる化学組成の火山群である(小野・渡辺, 1985)。本地域内には、中央火口丘群の西端部とカルデラの外に広がる火砕流群が分布する。赤井火山及び大峰火山は、阿蘇カルデラ西方に位置する阿蘇の側火山で、それぞれ阿蘇2/1間、阿蘇4/3間に形成した(渡辺, 1972)。

3.12.6 雲仙火山

雲仙火山は、長崎県島原半島に位置する、約500kaから現在まで活動を続けている活火山である。古期雲仙火山前期(500-300ka)の噴出物は、軽石流堆積物、石質火砕流堆積物、土石流堆積物及び溶岩からなる。主に雲仙地溝の外側に露出するほか、雲仙科学掘削計画によるボーリングにより、地溝深部に埋没することが確認されている。古期雲仙火山後期(300-150ka)の噴出物は、石質火砕流堆積物、土石流堆積物、マグマ水蒸気噴火堆積物及び溶岩からなり、主に雲仙地溝の内部に分布する。新期雲仙火山(150-0ka)の噴出物は、島原半島東部に広がり、野岳、妙見岳、眉山、普賢岳などの火山体を次々と形成するとともに火砕流の流下や山体崩壊を繰り返した(渡辺・星住, 1995; 星住・宇都, 2000; 星住ほか, 2002)。有史の噴火は1663年溶岩、1792年溶岩、1792年眉山の山体崩壊、1990-95年噴火による溶岩ドーム形成と石質火砕流の流下と土石流の発生が知られている。

(星住英夫・宇都浩三)

3.13 第四紀の堆積物

本地域には有明海を中心に第四系が分布する(第5図)。有明海には厚さ数10-600mの第四系が、古第三系、火山岩類などを不整合に覆い堆積している(新エネルギー・産業技術総合開発機構, 1990bなど)。厚さは総じて南部ほど厚く、その基底面の等深線を見るかぎり、東西方向の断層によって変位を受けている。これら第四紀の堆積物は、火山岩類を除くと大きく口之津層群及びその相当層、段丘堆積物、沖積層に区分できる。

3.13.1 口之津層群、芳野層、久木野層及び長洲層

口之津層群は、島原半島南部に広がる堆積岩及び火山岩類で、本地域内には前期更新世の加津佐層及び西正寺層、中期更新世の北有馬層が分布する(大塚, 1966; 大塚・古川, 1988; 大塚ほか, 1995)。芳野層は、金峰火山古期噴出物の崩壊地形内の凹地に堆積した湖成層である(林, 1956)。久木野層は、阿蘇4火砕流堆積物噴出後の阿蘇カルデラ内に堆積した湖成層である(林, 1958; 渡辺, 1972)。長洲層は、有明海東岸の長洲町の海成の砂泥層であり(郷原ほか, 1964; 古川・満塩, 1965)、約240kaのAta-Th(阿多-鳥浜)テフラ(Ui, 1971; 檀原, 1995)を挟む(下山ほか, 1999)。

3.13.2 段丘堆積物

中-上部更新統は多くの地層名が与えられているが、地質図では便宜上段丘面を有する堆積物として、高位段丘堆積物、中位段丘堆積物及び低位段丘堆積物に区分した(第5図)。高位段丘堆積物とは最終間氷期以前の中期更新世に形成された平坦な堆積物頂面が部分的に残された堆積物を指し、赤色風化殻の発達で特徴づけられる。中位段丘堆積物は最終間氷期(約13-12万~約8万年前)に形成された段丘面を有する堆積物を指し、低位段丘堆積物は最終氷河期から数万年前までに形成されたものである。なお、個々の段丘堆積物は数段の段丘面を持つ地層群でさらなる細分も可能であるが、地質図では一括した。

本図幅地域内で中-上部更新統を扱う際には、阿蘇4火砕流堆積物と阿蘇3火砕流堆積物を鍵層として細分され、阿蘇3火砕流堆積物に覆われたものを高位段丘堆積物、阿蘇4と阿蘇3火砕流堆積物に挟まれたものを中位段丘堆積物、阿蘇4火砕流堆積物と沖積層に挟まれたものを低位段丘堆積物などとされることが多い。しかし、厳密にはこれら低位段丘堆積物とされてきたものに、5aに相当する最終間氷期の堆積物(本報告での中位段丘堆積物)も含まれる。また、阿蘇3火砕流堆積物をステージ6のテフラに位置づけた場合、本地域の各地で認められる中位段丘堆積物の海成層は、酸素同位体ステージ5e(下末吉期の海進期堆積物)に相当する可能性が高い(下山ほか, 1999; 第5図)。

3.13.3 沖積層

地質図上では一括したが、沖積層は後期更新世の最上部から更新世の堆積物で大きく島原海湾層及び有明粘土層(有明海研究グループ, 1965)、あるいは蓮池層及び有明粘土層(下山ほか, 1994)に細分される。有明粘土層は後期更新世の最上部から始まる縄文海進の堆積物で、有明海では約1万年前頃から海成層(汽水成層)が始まり現在に至る。島原海湾層は沖積層基底部(杉谷, 1983)を、蓮池層有明粘土層の下部及び同時異相として堆積域の縁辺部や基底部の非海成層主体層を指す(下山ほか, 1994)。沖積層は最終氷期の河谷を埋めるように分布し、その基底深度は有明海周辺平野海岸域では数10m程度、有明海で最大40mに達する。

(尾崎正紀・星住英夫)

4. 活断層

本地域には、熊本平野南東縁の布田川断層、耳繩山地北縁の水縄断層がある。また阿蘇カルデラ西縁部鞍岳と雲仙周辺では、断層群が地溝を形成し火山体を切断する。雲仙火山を横切る雲仙地溝では、雲仙火山活動開始以来の50万年間の沈降量は1,000m以上に達する(星住ほか, 2002)。雲仙火山の両側の橘湾と島原湾には、雲仙地溝の海底延長部が認められる。

(星住英夫)

5. 地下資源

金属鉱床としては、本地域の北部には鯛生金山を中心とする中九州金銀鉱床群に属する金銀鉱床群が知られる。鯛生金山はこの地域から国東半島にまで広がる中九州金銀鉱床群最大の金山である。鉱床は浅熱水性鉱脈型鉱床で産金量は約35tである。鯛生金山北西方の星野地区は金銀鉱床が群生することで知られるが、いずれの鉱床も規模が小さく、地区全体でも産金量は2t程度と推定される。このほか地域北端部の耳納山地には層状の銅鉱床が分布するがいずれも規模は小さい。

非金属資源としては、本地域中央部、玉東町の木葉山の西麓には石灰石鉱床が知られ、地域の石灰資源として古くから利用されてきた。

福岡県大牟田市から熊本県の荒尾市にかけてはわが国有数の産

炭地であり、三池炭田として知られている。この地区での石炭の発見は1469年に溯ると言われている。1873年に官営三池炭坑が発見し、本格的な開発が進められるようになった。1889年払い下げにより三井三池炭坑となり、産業の創設・近代化に貢献した。三池炭田では炭層が海側に傾斜しており、時代とともに陸上の坑口から海底へ掘り進み、坑口も次第に海側へ移動した。戦後、沖合に初島・三池島などの人工島が設けられ、採掘の拠点となった。1960-1980年代には年間500-600万tの石炭が採掘されたが、1997年閉山した。

本図幅地域内の各地で岩石が採取され、砕石や工業原料として利用されている。主なものは佐賀県多久市周辺や多良岳北麓で第三紀・第四紀の火山岩類が、長崎県諫早市・森山町で第三紀火山岩類が、熊本県山鹿市で苦鉄質岩類が採掘され、それぞれ周辺地区に骨材(砕石)として供給されている。熊本県玉名市周辺では風化花崗岩が採掘・精製され、珪砂や建材用の砂として利用されている。熊本市の金峰山は古くから石材や砕石の産地として知られているが、多くの採掘場が採掘を終えている。

(須藤定久)

6. 温泉

本地域の温泉・鉱泉は、別府-島原地帯に沿って阿蘇、金峰、雲仙火山地域と、その北側の日田、山鹿、長洲を結ぶ地域に分布する。これ以外には、本地域北縁の久留米、多久周辺に認められる。(星住英夫)

7. 重力異常

重力データは以下の要領で編集を行った。編集面積は約7,300km²、編集に用いた重力データの総数は約3,900点である。今回の編集域については駒澤ほか(1999)による日本重力図(縮尺:1/100万)で広域図として公表しており、今回もその資料を踏襲した。資料は、日本重力CD-ROM(地質調査所,2000)による地質調査所と新エネルギー・産業技術総合開発機構のデータを主とし、建設省国土地理院の閲覧資料も含まれている。今回編集に用いたデータはラコ

スト重力計のほかノースアメリカン重力計やウォルドン重力計で取得されているが、変換定数検定を行っており絶対重力値に変換する際の種々の問題は生じていない。測定重力値は国土地理院の閲覧資料に基づき日本重力基準網1975(JGSN75)(鈴木,1976)に準拠させて決定した。地形補正は、地形を球面効果による沈み込みを考慮した方法(地質調査所重力探査グループ,1989)により実施した。地形データは、陸域は建設省国土地理院が作成した標高に関する国土数値情報KS-110の250mメッシュデータと数値地図50mメッシュ(標高)を用いた。本地域には花崗岩や変成岩を主体とする基盤岩、雲仙火山や阿蘇火山の主として安山岩で構成される火山岩、熊本平野や佐賀平野の第四紀沖積平野などが分布し表層密度はバラエティーに富むと考えられるので、ブーゲー異常(重力異常)の仮定密度(補正密度)は、平均的な2.3g/cm³を採用した。

重力異常は概ね正值の領域が占めており、広範な基盤岩の分布と整合している。負値の領域が、本図幅東部の日田市から阿蘇火山の領域に見られ、基盤の落ち込み域に対応する。また、負の領域は佐賀平野や島原半島東方の有明海にも見られ第四紀沖積平野などが分布と一致する。一方、熊本平野は正の領域にあって沖積平野の分布とは明瞭でないように見えるが、それは深部の構造による広域傾向面が西上りの傾向があるためである。地表の地質との対応がよく判るように上方接続残差図を示す(第6図)。深部構造による重力異常は2kmの上方接続値により除去したため、深度1km程度までの構造が抽出されているものである。負値には陰を付けて表示してある。この図からは、熊本平野は負の領域で表され、北方の金峰山周辺は正の領域となって地質構造に調和的になっているのが判る。阿蘇火山から熊本市南方には重力勾配の大きい構造(大分-熊本構造線の西端部)が見られ、基盤が北落ちを示している。橋湾には円形の低重力異常が見出されるがカルデラというよりは構造性の陥没を示しているものと考えられる。

(駒澤正夫・広島俊男)

(平成15年稿)

第1表 熊本図幅地域に分布する古第三系の対比

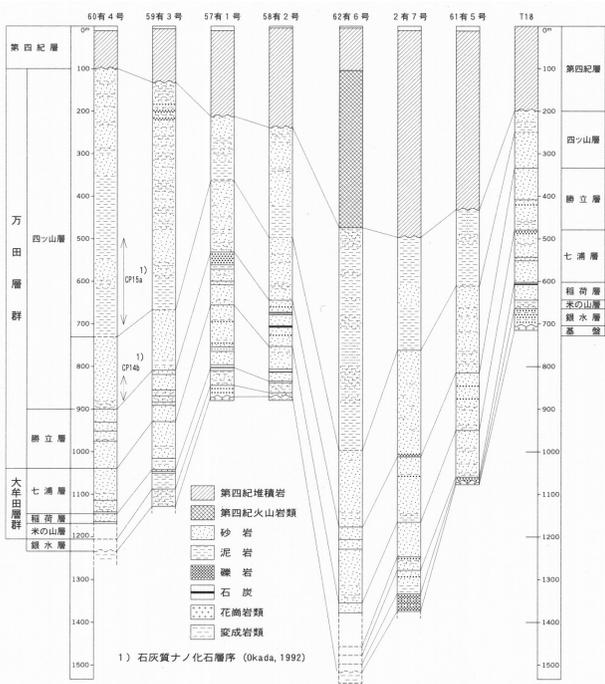
地質年代区分及び年代は Berggren et al. (1995) による。詳細は本文参照。諫早炭田の層序は多くの層序区分が提案されているが、今回の区分や凡例では20万分の1長崎図幅との整合性から松井・水野(1966)の層序区分を使用した。四ツ山層の名称は、多くの文献で四山層と使用されているが、富田ほか(1992)の指摘に従い四ツ山層とした。

地質年代	年代 Ma (100万年)	地質調査所発行1/100万地質図の区分及び年代	地質図中の凡例記号	軟体動物化石層序	武雄市・多久市付近 (唐津炭田)	諫早市・大村市付近 (諫早炭田)	有明海	大牟田・荒尾市付近 (三池炭田)	山鹿市・菊池市付近							
新第三紀	中新世	24	N1	22(20-24)	佐世世階	F 三根尾崎頁岩層 70 赤松砂岩層 100										
										漸新世	後期	PG4	26(25-28)	相浦階	※1	※2
	前期	P5	西彼竹階	A	平木場層 300 洗切層 250 山口層 150	矢上層	長与頁岩層 150 長与頁岩層 25 矢上砂岩層 150	C	F							
										P4	間瀬階	相津層	芳ノ谷層 200-250 蔵木層 270-400	矢上層	古賀層	館層 120
	P3	船津階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30	古賀層 120	F	古賀夾炭層 30-70							
										P2	沖ノ島階	A	煙津泥岩部層 ●2 70-130 煙津砂岩部層 70 行合野砂岩部層 200 佐里砂岩部層 ▲1 70	毛屋層 諫早 600 江ノ浦層 江ノ浦層 70 北浦層 ★ >100	古賀層	待石層 30
	P1b	高島階	A	毛屋層 諫早 600 江ノ浦層 江ノ浦層 70 北浦層 ★ >100	古賀層	待石層 30	E	四ツ山層 ●3 >800	四ツ山層 >200 (>280) 勝立層 100 (130) 七浦層 80-100 (130)							
										P1a		A	毛屋層 諫早 600 江ノ浦層 江ノ浦層 70 北浦層 ★ >100	古賀層	待石層 30	E
	中生代	三始	後期	PG3	33-34	P2	沖ノ島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200							
										中生代	初期	PG3	33-34	P2	沖ノ島階	相相階
中生代	前期	PG3	40(37-41)	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							
										中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階
中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							
										中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階
中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							
										中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階
中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							
										中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階
中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							
										中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階
中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							
										中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階
中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							
										中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階
中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							
										中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階
中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							
										中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階
中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							
										中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階
中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							
										中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階
中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							
										中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階
中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							
										中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階
中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							
										中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階
中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							
										中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階
中生代	中生代	PG2	41-42	P1b	高島階	相相階	長与層 300 切宮層 100-200	古賀層	古賀層 30							

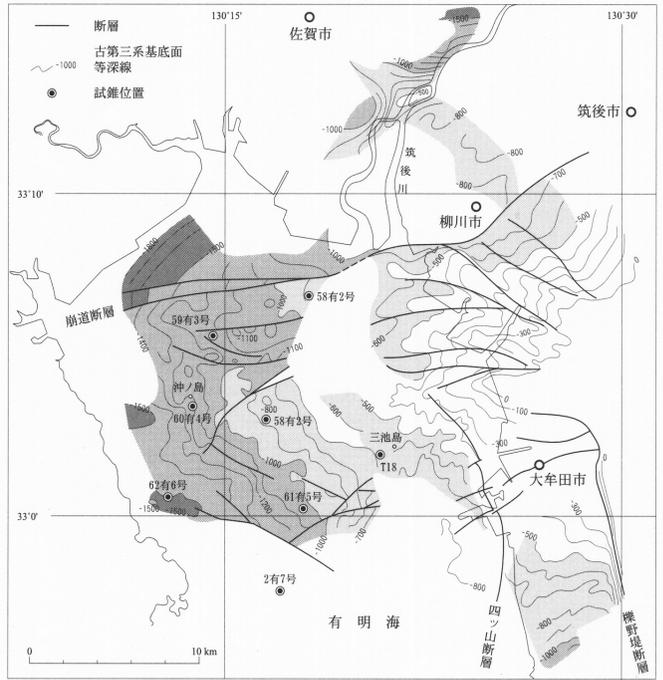
Geology of the 1 : 200,000 Kumamoto Quadrangle

The 1:200,000 Kumamoto quadrangle is characterized by various type of rocks, such as age-unknown serpentinite, the pre-Permian Yamaga Metagabbro, the Late Permian Mizukoshi Formation, and the Carboniferous to Permian Sangun-Renge Metamorphic Rocks, the Triassic to Jurassic Suō Metamorphic Rocks, the Cretaceous Higo Metamorphic Rocks, the Cretaceous marine to non-marine sedimentary rocks, including the Mifune and Himenoura Groups, and Cretaceous granitic rocks, followed by the Cenozoic rocks. Eocene to Oligocene sedimentary rocks are Ginsui and Hokonoko Formations, Ōmuta, Isahaya, Manda, Ochi and

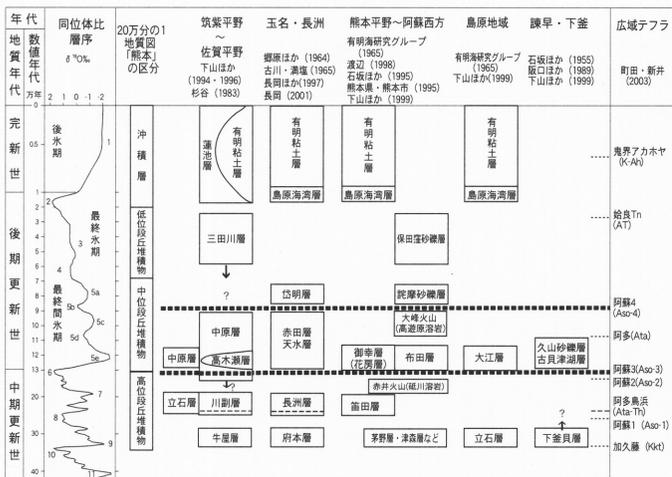
Kishima Groups. The Neogene volcanic rocks are Miocene basalts and altered andesites, Pliocene andesites, rhyolites and basalts. Quaternary volcanic rocks are most extensive in this quadrangle, such as Unzen, Aso, Kimbo and Tara volcanoes and some other volcanic products. Quaternary sediments are distributed around Ariake Sea and Shimabara Bay. Keyword : geologic map, 1 : 200,000, Kumamoto, Oita, Saga, Fukuoka, Nagasaki, Carboniferous, Permian, Triassic, Cretaceous, Eocene, Oligocene, Miocene, Pliocene, Pleistocene, Holocene, metamorphic rocks, granitic rocks, sedimentary rocks, Unzen, Aso



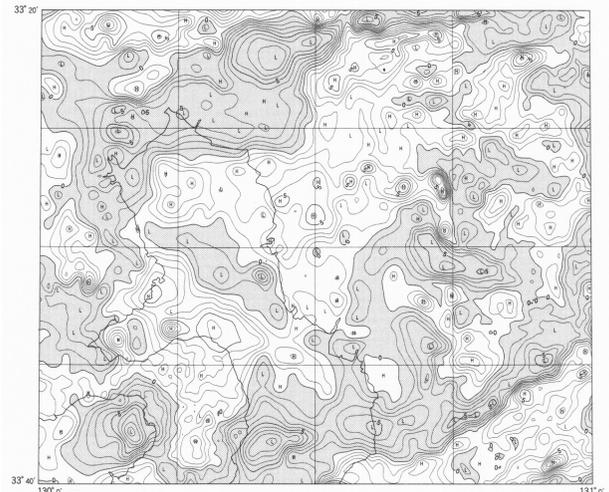
第3図 有明海地域におけるボーリング柱状図
新エネルギー・産業技術総合開発機構 (1991) 及び山崎・井口 (1989) を修正・加筆.



第4図 有明海地域の古第三系基底面等深度図
新エネルギー・産業技術総合開発機構 (1990b) 及び山崎・井口 (1989) を簡略化及び加筆.



第5図 第四系上部の層序と対比
堆積物を中心とし、火山岩類の一部は省略。年代、古地磁気層序及び酸素同位体比層序は町田 (2001) の図 2.2 に基づき作成.



第6図 熊本図幅地域の上方向続残差重力図。
負値には、影を付けて表示。コンター間隔は、1mgal (ミリガル)。