

ISSN 0366 - 5542
CODEN : CCHHAQ

地質調査所報告 第274号

日本の新生界層序と地史

地質調査所

平成3年3月

まえがき

地質調査所は100万分の1日本地質図第3版を平成3年度に出版するために編纂グループ(100万分の1日本地質図編纂の研究,平成2-3)を設け,目下その作業を続けている。第3版では,日本列島の形成史が読み取れるように年代と岩相で示される凡例を工夫することになり,従来とはやや異なった年代層序区分を設定した。本報告は,100万分の1日本地質図第3版の新生界年代層序区分の根拠となった年代層序に関する基礎資料並びにそれと編纂地質図等を基に得られた古地理図,そしてそこから読み取れる概括的な地史をまとめたものである。

本報告をまとめるにあたり,多くの研究者の未公表資料を引用させていただいた。また,鈴木尉元,中村光一両氏には種々御教示をいただいた。ここに厚く御礼申し上げる。

100万分の1日本地質図第3版編纂グループ
新生界サブグループ編者
鹿野和彦・加藤碩一・柳沢幸夫・吉田史郎

目 次

まえがき	
第1部 古地理と地史	1
新生界層序区分の基準	2
古地理と地史	3
第2部 年代層序に関する基礎資料	38
新生界年代層序柱状図作成基準	38
年代層序に関する基礎資料	41
Abstract	113

日本の新生界層序と地史

編 集

鹿野和彦・加藤碩一・柳沢幸夫・吉田史郎

第1部 古地理と地史

鹿野和彦・柳沢幸夫・加藤碩一・山元孝広
尾崎正紀・水野清秀・渡辺 寧・渡邊真人

日本列島の新生代地史に関する考察は、明治以来多くの人々によって繰り返されてきた。1960年代以前では地相の発達と造山運動を一輪廻とする地史観が主流であったが、1970年代になってプレートテクトニクスに基づいた議論がなされるようになり、現在では、これが主流となっている。

日本の新生代地史が具体的証拠に基づいて本格的に議論されるようになったのは1920-1930年代になってからである。まず、貝化石を基にした全国的な対比が試みられ(矢部・青木, 1924), それに基づいて古地理や造山史が議論されるようになった(Otuka, 1937; 渡辺, 1938)。1950-1960年代には、微化石層序学が導入され、また、1960年代に放射年代測定が導入されてより詳しい対比が行われ、これらの成果と石炭・石油を求めて1920年から始まった精力的な地質調査の結果を踏まえて、新生代、特に後期新生代の地史やテクトニクスに関する議論も活発になった(池辺, 1957; 北村, 1959など)。当時の知見や考え方はTakai *et al.* (1963), Minato *et al.* (1965), 市川ほか(1970)などにまとめられている。

1970年代になると、島弧としての日本をプレートテクトニクスの立場から解釈しようとする提案がなされ(上田・杉村, 1970), この立場で新生代の地史を積極的に議論した論文が現れた(Matsuda and Uyeda, 1971; 上田・都城, 1973, Uyeda and Miyashiro, 1974)。その先駆は、Volcanic front の概念を提唱し発展させたSugimura (1960) や Sugimura *et al.* (1963), 日本の後期新生代の造山運動を考察したMatsuda *et al.* (1967) に見ることができる。このような試みが始まる一方で、放射年代測定や微化石層序学、古地磁気層序学に基づいた詳細な年代論が展開されるようになり、より詳しい地史や古地理が議論されるようになる(Tanaka and Nozawa, 1977; 池辺, 1978など)。

1980年代に入ると、新生界の年代論は一層詳しくなり(Ikebe and Tsuchi, 1984; 尾田, 1986), それと古地磁気測定を合わせて、日本列島の移動・衝突が具体的に議論されるようになった(Sasajima, 1981; Otofujii and Matsuda, 1983; 広岡, 1984; Otofujii *et al.*, 1985; Hirooka *et al.*, 1985; Tosha and Hamano, 1988; 林田ほか, 1989; 広岡ほか, 1989)。更にその様な議論を受けた古地理の復元も試みられている(新妻ほか, 1985; Niitsuma and Akiba, 1985; Chiji *et al.*, 1988; 千地ほか, 1989)。

プレートテクトニクスによる地史観を否定する考え方にも一部にはある(藤田, 1990)が、1970年代に日本に導入されたプレートテクトニクスの概念は我々の地史観を一変させた。特に、島弧に住み、そこを調べている我々にとって、プレート収れん境界としての島弧の形成発達モデル(Matsuda and Uyeda, 1971; Karig, 1971; Uyeda and Miyashiro, 1974; Karig and Sharman 1975; Mitchell and Reading, 1978; Dickinson and Seely, 1979; Uyeda and Kanamori, 1979; Dewey, 1981; Seno and Maruyama,

Keywords: Japan, Cenozoic, stratigraphy, geologic history, paleogeography

1984など)は、種々の地質的現象を有機的に結びつけて考える上で大きな刺激となっている。Terada (1934) や Kobayashi (1941) らによって提唱された日本海拡大説は、プレートテクトニクスの導入によって復活した。少なくとも古地磁気学によって示唆されているように、日本列島が大陸から分離し移動してきたとする考えは広く受け入れられている。また、日本の新生界についていえば、地質年代の測定精度が飛躍的に向上した今日、本報告で試みたように、ある時期にどのような現象が起きたかをまとめることができるようになり、それらと様々な仮説との関わりを考えることも可能になりつつある。各プレートの動きは、広域的な応力状態を変え、地殻を变形させるという点で、日本列島における地質現象と深く関わると考えることができる。例えば石井 (1989) が東北日本太平洋側の新生界について議論しているように、広域的な地質現象とプレートの動きとは時期が一致するようにみえる場合がある。しかしながら、Karig (1971) に始まる marginal basin の議論は、島弧の形成のみならず、プレート内で生ずる变形や地質現象が単純なプレートテクトニクスの枠組では説明できないことを示している。

いずれにしても、いつどのような地質現象がどこで生じているかをまとめることは日本列島の成り立ちを考える上で不可欠である。そこで我々は100万分の1日本地質図の編纂に当たって日本の新生界について、具体的な根拠を基にした全国対比を試み、それぞれの時間面でどのような地質現象が生じたかを調べてみた。ここに示す古地理と地史はその結果の概要をまとめたものである。全国にまたがって古地理や地史を論議した例は最近では少ないが、東北日本については北村編 (1986) の基礎資料を基に北村ほか編 (1989) によって、日本海沿岸域については小林・立石編 (1990) によって、また、日本列島及び周辺地域については平 (1990) らによってこの種の試みがなされている。

古地理図を作成するにあたって最も大きな問題は、古地磁気やその他の地質学的証拠から議論されているように、日本列島が現在の位置にあったとは考えられないので、原位置を復元しなければならない点である。けれども日本列島各地のそれぞれの地質体の原位置を時代ごとに復元し得るほどデータが揃っているわけではない。そこで、古地理図は現在の日本列島の地理的位置に描くことにした。そこに描かれる要素は、海岸線、堆積相、火山岩の分布、応力場などである。火成活動と応力場の変遷とはよく対応することが知られており (例えば Tsunakawa, 1986)、海岸線の移動や堆積相の変遷は地殻の变形や海水準の変動を反映すると考えられる。この様な考え方に立って、現時点で得られている地層・岩体の年代や分布の精度を考えつつ試行錯誤で、できる限り多くの時間断面について古地理図を作成した。更に、古地理図と第2部の基礎資料から読み取れる地質現象を表をまとめた。

以下では、まず年代層序資料 (第2部参照) を基に考えた年代層序区分について触れ、次いでそれに従って、古地理と年表を示しながら、地史について概説する。

新生界層序区分の基準

第1表に示されるように、第三系については、古第三系を4つ (PG₁, PG₂, PG₃, PG₄)、新第三系を3つ (N₁, N₂, N₃) にそれぞれ区分した。また、第四系については4つ (Q₁, Q₂, Q₃, H) に区分した。ここでは、第2表及び第3表に示される年代尺度を用いた対比に基づき、広域的な不整合、堆積相や火成活動の変化など、主に東北日本弧及び西南日本弧に広域的に認められる地質現象を基準として区分を行った。ただし、日本の新生界全体を矛盾なく統一的に区分することができない面もあるので、基準となる境界の年代については、ある程度の幅をもたせた。また、沈み込み帯付近における付加体及びそれに関連した堆積物については、他の地域と共通した基準で分けることができないので、古第三紀から新第三紀に掛かるものは PG₂₋₃, PG₃₋₄、中新統のものは N₂₋₃ として一括した。

次に新生界の区分に用いた境界について簡単に説明しておく。

PG₁・PG₂ 境界は、北海道の石狩層群や九州の直方層群などの日本の古第三紀炭田堆積盆での堆積が開始する時点においた。これ以降漸新世にかけて炭田地域には厚い非海成・海成堆積物が一時的な中断を挟みながらも継続的に堆積する。この境界は 54-48 Ma の間にあり、おそらく暁新世の前期と中期との境

界 (52 Ma) にほぼ一致する。

PG₂・PG₃ 境界は、釧路炭田や常磐炭田などでも堆積が開始し、炭田堆積盆の堆積域が更に拡大した時点にあたる。石狩炭田では、堆積盆が深くなり、幌内層の堆積が始まる。この境界は 42-38 Ma の間にあり、おそらく暁新世の中期と後期との境界 (40 Ma) にほぼ一致する。

PG₃・PG₄ 境界は、漸新世の中頃に起こった火成活動の活発化と拡大の開始期に置いた。男鹿半島での門前層の基底に相当する。これ以降 PG₄ の期間には、陸域での大規模な火山活動により、各地に火山性堆積物とそれに伴う湖沼成堆積物が堆積するようになる。この境界は 34-30 Ma の間にあり、ここでは中間の値 32 Ma をその年代とした。

PG₄・N₁ 境界は、前期中新世中葉で、台島型植物群を含む新第三紀堆積物の基底にあたり、火成活動が太平洋側まで急速に拡大した時期にほぼ一致する。この境界は 24-20 Ma にあり、ここでは中間の値 22 Ma をその年代とした。

N₁・N₂ 境界は、西南日本では広域的海退が開始する時期である 15 Ma 付近に置いた。一方、東北日本では、堆積盆が深くなり珪藻堆積物やタービダイトの堆積が始まる時点、すなわち 15-13 Ma にこの境界を置いた。これは、ほぼ、従来の西黒沢階と女川階との境界に相当する。

N₂・N₃ 境界は、日本全域での海退が生じ、多くの地域で不整合が形成された時期にあたり、これ以降東北日本では酸性火成活動が活発になり、脊梁地域にカルテラ群が形成される。また、西南日本では豊肥の volcanic rift が形成される。この境界は 8-6 Ma の間にあり、ここでは中間値 7 Ma をその年代とした。

N₃・Q₁ 及び Q₁・Q₂ の境界は不整合が広域的に認められる 2-1.5 Ma と 1.0-0.5 Ma に置いた。これらの境界はほぼ鮮新世・更新世境界 (1.7 Ma) と更新世前期・中期境界 (0.7 Ma) にあたる。不整合が認められない大阪層群などでは Q₁・Q₂ の境を鮮新世・更新世境界においた。Q₂・Q₃ 及び Q₃・H 境界はそれぞれ下末吉海進の開始時期 (0.15 Ma)、後氷期海進の開始時期 (0.018 Ma) にあたる。

古地理と地史

古地理図を第 1 図-第 12 図に、地史総括表を第 4 表-第 7 表に示す。これらの図表と地史をまとめるために参考にした文献は膨大な数にのぼるため、以下ではできるだけ最新の重要なものを列挙するとどめた。

古地理図に示される海岸線や火山岩の分布は第 2 部の資料と 100 万分の 1 日本地質図に基づく。ただし、東北日本の火山活動域の変遷については大口ほか (1989) を参考にした。σ_{Hmax} (最大水平圧縮応力) の方位は Nakamura (1977) の考えに従って、主として岩脈 (山元、印刷中) と鉾脈 (大槻, 1989) の方位に基づいて推定した。海流については、鎮西 (1981)、米谷 (1988) などを参考にした。

PG₁ (暁新世-前期始新世, 67-52 Ma)

下限は、白亜紀-第三紀境界、上限は、根室層群の上限に示される不整合で区切った。PG₁ に含まれるのは、太平洋側のいわゆる四万十層群として一括される地層群、北海道東部の根室層群上部と、北陸地域の太美山層群などわずかである。

太平洋側では“四万十層群”、根室層群などの海成堆積物が大陸縁辺に堆積し、その背後では太美山層群などで示されるように、後期白亜紀から引き続き陸上の酸性火成活動が活発であった。北海道東部根室層群の古流向は北から南の方向を示し、当時、オホーツク海側に古陸があったことをうかがわせる (Kiminami, 1983)。東北日本ではこの前後、後期白亜紀-始新世にかけて、マイロナイト帯として認定される棚倉構造線、双葉-畑川構造線、日詰-気仙沼構造線の左横ずれ運動があった (Otsuki and Ehiro, 1978) とされているが、詳しい活動時期は特定できない。日本海の開裂説の中には、棚倉あるいはその他の構造線に沿って東北日本が移動してきたとするものがある (Otsuki and Ehiro, 1978; 小林, 1983;

Otofujii *et al.*, 1985 など) が、地質学的には直接裏付ける証拠に乏しい。特に、棚倉マイロナイト帯が新生代に広域的に活動した形跡は認めがたい(山元・柳沢, 1989)。

ジュラ紀頃から始まった三波川変成岩の変成作用は、少なくとも PG₁ の初め (64 Ma 頃) まで続く (Itaya and Takasugi, 1988)。その間、三波川変成岩は中央構造線に沿って東方へ横ずれしながら移動したらしい (Faure, 1983, 1985)。三波川変成岩は PG₃ の久万層群 (40 Ma 前後) に不整合に覆われており (永井, 1972)、PG₁ から PG₂ にかけてのある時期には三波川変成岩が地表に露出したことになる。断層ゴウジやその付近の岩石の K-Ar 年代値からは、PG₁ から PG₃ にかけて中央構造線が活動していたことが示唆される (柴田ほか, 1988, 1989; 高木ほか, 1989)。

PG₂ (中期始新世, 52-40 Ma)

下部は、PG₁ の上限の広域不整合で、上限は、40 Ma 頃に広域的な海侵が始まるまでの時期とした。

この時期には、PG₁ と同様に、太平洋側では熊毛層群、日向層群、室戸層群、牟婁層群、瀬戸川層群などの浅海から海溝までの海成堆積物、すなわち“四万十層群”が大陸前縁に堆積し、その背後では酸性火成活動が引き続き活発であった。また、北海道の石狩層群、九州の下島層群、坂瀬川層群、直方層群などで示されるように PG₂ の時期には、内陸側に海域が広がる。しかし、北九州に入り込んだ海が現在の東シナ海や日本海にまで及んでいたかどうかは定かではない。当時の気候は北海道でも九州でも亜熱帯性で、新生代を通じて最も温暖であった。

ちょうどこの頃、伊豆-小笠原弧の父島では、安山岩及びデイサイトの水底溶岩が噴出しており (Umino, 1986)、太平洋プレートが伊豆-小笠原弧へ沈み込み始めたと考えられる人もいる (Seno and Maruyama, 1984)。伊豆-小笠原弧の島列はこの後陸化したらしい。一方、四国海盆を間に挟んでその南西方にある九州-パラオ海嶺や大東海嶺では、西南日本と同様に、白亜紀から続く酸性火成活動が認められる。

PG₃ (後期始新世-前期漸新世, 40-32 Ma)

PG₃ は、後期始新世初頭の一時的な海退とそれに続く広域的な海侵から漸新世中葉の活発な火山活動や開始までの堆積物をまとめたものである。

この期間には、一時的な海退の後、海域は更に内陸へと及び、西南日本では相和層群、大辻層群、神戸層群、東北日本では白水層群や幌内層群、葉山層群、北海道東部では浦幌層群、音別層群などの浅海成-陸成堆積物が堆積した。一方、太平洋側では“四万十層群”が引き続き堆積した。北九州地域や対馬の海成層の分布とそこで得られる古流向は、その付近に既に現在の日本列島に平行な海盆があったことを示唆する。始新世には東シナ海から日本海にかけて浅い背弧海盆があったとする主張もある (Juan, 1986)。この頃、オホーツク海側にあった古陸が南西に移動し常呂帯と衝突したらしく、常呂帯の礫が浦幌層群の上部や陸別層中に存在する (松井, 1990)。西南日本では田万川層群などで代表されるように火成活動が活発な地域があったが、活動域は縮小した。東北日本では火成活動があったとする証拠は残されていない。藤田・雁沢 (1982) が指摘しているように、白亜紀に始まる環日本海域の火成活動は、後期白亜紀に最も活発になり、その後次第に日本海を中心とした地域に向かって活動が縮退してきたことは確からしい。気候は一時的に温暖になることはあっても、PG₂ より寒冷化し、温帯-暖帯の化石が多数産出する。

PG₄ (後期漸新世-前期中新世前期, 32-22 Ma)

PG₄ は、後期漸新世初頭の火成活動域の拡大開始から前期中新世初期の温暖化の開始までの堆積物をまとめたものである。

この時期には、火成活動域が再び太平洋側に拡大していった。その初期には玄武岩-安山岩溶岩が噴出したが、次第に大規模火砕流が噴出するようになり、各地に火山性の湖盆やリフトが生じた。山路 (1989) は、この時期の東北日本の堆積盆を正断層によって生じたハーフグラベン状のリフトと考えた。この

リフトの沈降速度は大陸のリフトに比べて速かったらしい (Yamaji, 1990). 東北日本の古地磁気データを再検討した Takeuchi (1986) は, 32 Ma の頃から東北日本が反時計廻りに回転し始めたとしている。

太平洋側では浅海から海溝にかけて堆積が続いた。この時期の前半 PG_{4a} (32-26 Ma) にはやや温暖化するものの, PG₃ から PG_{4a} にかけて寒冷化が一段と進み, 九州の浅海域に芦屋動物群が出現するなど, 主に温帯性のいわゆる中新世型の動物群及び植物群が出そろった。後半 PG_{4b} (26-22 Ma) になると著しく寒冷化して, 大陸寒冷気候を特徴づける阿仁合型植物群が環日本海地域各地に出現し (藤岡, 1972), 淡水性の湖盆群に堆積した (Koizumi, 1988)。

この時期の後半 PG_{4b} (26-22 Ma) にはサニティンや月長石を含む酸性岩 (アルカリ-亜アルカリ岩) が日本海側で噴出した (雁沢, 1987). Kimura and Tamaki (1986), Tamaki (1988) らはこの時期に, また小林 (1983) は 46 Ma 以降に日本海盆が生じたとしている。

北海道では日高帯に花崗岩が進入し始めると共に, その北東では千島海盆の開裂が始まったらしい (Kimura and Tamaki, 1986). ただし, Maeda (1990) は, 日高帯への花崗岩類の進入がほぼ終了する 15 Ma 頃から後, 12 Ma 頃までの間に千島海盆が開いたと考えている。四国海盆の拡大も 30 Ma から 17 Ma にかけてあった (Klein and Kobayashi, 1980)。

N₁ (前期中新世中期-中期中新世前期, 22-15 Ma)

N₁ の下限は, 台島植物群の出現に示される気候の温暖化を目安とした。上限は, 西南日本で広域不整合が出現し, 火成活動域が太平洋側へ急激に拡大し始める直前においた。おそらく, この時期に日本海側で本格的な海進が始まる。

この時期の前半 N_{1a} (22-18 Ma) に, 火成活動域は東北日本, 西南日本, そしておそらく北海道東部でも急速に拡大した。銚子や能登半島の高マグネシア安山岩はこの急速な火成活動域の拡大の初期に噴出したものらしい。また, 隠岐ではアルカリ玄武岩が噴出している (Uto, 1989)。

火成活動の拡大とほぼ時期を同じくして, 太平洋側では海退がおこったが, 対馬の対州層群や島根半島の古浦層上部-成相寺層, フォッサマグナの守屋層, 内山層, 棚小場泥岩層, 山形県西部の東大鳥川層 (通商産業省資源エネルギー庁, 1982) などの汽水-浅海成層が示すように, 対馬やフォッサマグナを経て, 日本海側に海水が流入した。この時期の σ_{Hmax} は島弧に平行な方向に向き, 日本海側に生じた湖盆や浅海盆も島弧に平行に並ぶ。PG_{4b} の頃に比べると気候は温暖となり, 阿仁合型植物群に代わって暖温帯性の台島型植物群が出現する (鹿野・柳沢, 1989)。藤岡 (1972) や Koizumi (1988) は, 化石から, N_{1a} に日本海側に海水が流入したと考えた。Tatsumi *et al.* (1989) は東北日本の火山活動や古地磁気データから, N_{1a} に背弧盆としての日本海が生じたとしている。この時期, 西南日本の太平洋側では巨大な海底斜面崩壊がおこり (酒井, 1988), 日本海側に食い込む形でフォッサマグナが陸域から海域となった。フォッサマグナに近い中央構造線の断層ゴウジの物質に 18-21 Ma の年代を示すものがあり (柴田・高木, 1988), この時期にフォッサマグナ地域で地殻変形があったことが示唆される。西南日本の熊毛層群, 室戸層群, 牟婁層群, 瀬戸川層群などの“四万十層群”は次の N_{1b}-N₂ の堆積物に不整合に覆われており, それらが付加したのもこの頃らしい。酒井 (1988) は海底斜面崩壊をフィリピン海プレートの沈み込み開始によるものと考えた。

後半の N_{1b} (18-15 Ma) には海域が拡大し, 各地で火山性湖盆や基盤にオーバーラップしながら海成層が堆積した。N_{1b} の後半になると堆積盆が沈降して深海化した。日本海側では依然として火山活動が活発で流紋岩とともに秋田県の砂子淵層や山形県の青沢層で代表されるソレアイトが大量に噴出した (今田, 1974; Tsuchiya, 1990) が, 太平洋側では衰え, ランプロファイヤーの活動 (種子田・木下, 1972; Uto, 1989 など) が見られるようになる。西南日本の沿岸にはマングローブ林が繁茂し (山野井, 1986), そこに八尾-門ノ沢動物群が生息した (Tsuda *et al.*, 1986; 糸魚川, 1987)。 σ_{Hmax} の方位をみると西南日本では島弧にほぼ平行で, フォッサマグナを境に東北日本では斜交するようになる。その配列はちょうど丹沢山地から伊豆半島へと続く地塊の外縁にほぼ平行であり, おそらく, この山塊がフォッサマグナ地域に接近して力学的な影響を及ぼし始めたことを示すものであろう。Yanai (1989) や Kano *et al.*

(1990) は、この頃に西南日本で σ_1 が島弧方向に平行な応力場で軸が垂直な褶曲が生じたことを指摘し、それが、古地磁気方位から提案された西南日本の時計廻り回転 (Otofujii and Matsuda, 1987) によるものと考えた。西南日本の岩脈群から推定される σ_{Hmax} の方位は彼らが推定した応力場に矛盾しない。ただし、杉山 (1989 a,b) は、この時期のほか、鮮新世以降にも同様の褶曲 (屈曲) が生じていることを指摘している。また、この変形の後には中央構造線に貫入した安山岩の中には変形していないものもある (田崎ほか, 1990) が、断層破砕物質の年代測定から、一部では中新世中期ないしそれ以降に中央構造線が活動したことが示唆される (柴田ほか, 1989; 杉山, 印刷中)。

N₂ (中期中新世中期-後期中新世前期, 15-7 Ma)

N₂ は、N₁ の上限から、後期中新世に日本全域での海退による広域的な不整合が形成されるまでの時期の堆積物である。

この時期の前半 N_{2a} (15-12 Ma) になると、西南日本は陸化し、太平洋岸では酸性岩の貫入と噴出があった。瀬戸内海に沿っては、高マグネシア安山岩や酸性岩が噴出し (Tatsumi and Ishizuka, 1982)、日本海側では宍道褶曲帯 (Otuka, 1937) などの島弧に平行な軸をもつ褶曲とソレアイトの噴出 (Uto, 1989) が始まる。これに呼応して日本海側の堆積盆は沖合いへと移動する。大和海盆と隠岐舟状海盆を隔てる隠岐海嶺はこの頃の褶曲によって生じたもので、隠岐舟状海盆と大和海盆では N₁ 以前の地層が N₂ やそれ以後の地層に不整合に覆われる (山本ほか, 1989)。西南日本の σ_{Hmax} は島弧や褶曲形成時に生じた逆断層の延びに直交し、西南日本が島弧に直交する圧縮応力場にあったことを示唆する。

東北日本や北海道東部でも火成活動が活発になり、西南日本と同様に活動域は太平洋側に広がる。日本海側では N_{1b} に引き続き酸性岩のみならずソレアイトの活動が活発で、秋田県の女川層下部などに多量のソレアイト溶岩やドレライト岩床をみることができ (今田, 1974)。また、脊梁の西側に沿っては西黒沢層/女川層境界付近の酸性岩活動に伴って黒鉱鉱床が生じた (Sato, 1974)。東北日本や北海道では局部的に 15 Ma 頃に浅海化したところもあったが、西南日本と違って、全体では海域が広がった。また、東北日本の σ_{Hmax} も島弧に直交ないし斜交している。

13-12 Ma 頃になると北海道中軸帯が隆起し、その西側にはそこから供給された碎屑物が中軸帯に沿って南側へ混濁流となって流下・堆積した (保柳ほか, 1986)。中軸帯は、PG₃ (42-32 Ma) 頃からその東側の日高帯に活発な火成活動域を伴いながら (Maeda, 1990)、北海道西部に対し右横ずれで南下しており (小松ほか, 1989)、中軸帯西側でのこの堆積様式は、この頃に北海道の東部と西部が明瞭に接合したことを示すものであろう。また、日高帯の火成活動を海溝側のそれと考えれば (Maeda, 1990)、常呂帯と根室帯とからなる地塊と日高帯との衝突もこの頃までに終了したと考えることができよう。

北部フォッサマグナでは 15 Ma の頃に、石英閃緑岩-ひん岩の進入とともに、北東-南西方向の中央隆起帯 (飯島, 1962) が出現し、別所層が堆積した海を分断し始める。また、この隆起帯と丹沢山塊との間にある堆積盆には関東山地や赤石山地から供給された碎屑物が大量に流入する。フォッサマグナの西側にある北陸地域ではほぼ同じ頃、15 Ma から 12 Ma にかけて反時計廻りに回転している (Itoh and Ito, 1989)。Niitsuma and Akiba (1985) は 6 Ma に丹沢山塊が本州に衝突したと考えたが、松田 (1989) が詳しく議論しているように地質学的証拠 (Matsuda, 1962) や古地磁気の方位 (Itoh and Ito, 1989) から見る限り、15-12 Ma 頃には衝突していた可能性が高い。また、西南日本の外帯花崗岩の貫入 (柴田, 1978) とほぼ時を同じくして、丹沢山地ではトータル岩質岩体などの貫入 (佐藤ほか, 1986) があつた。伊豆-小笠原弧では、その前弧盆で 15 Ma の不整合を境に堆積速度が極端に遅くなったことが ODP の坑井データから読み取れる。

N_{2a} の頃、気候は次第に冷涼となり、動物群、植物群とも温暖型と寒冷型の中間的種構成となる (小笠原, 1988)。

N₂ の後半 N_{2b} (12-7 Ma) では、火成活動域が縮退し、海域が広がる。台島植物群は姿を消し、N_{2b} 頃からあつた温暖型の八尾-門ノ沢動物群も冷涼型の耶麻-塩原動物群にかわる。日本海側では底生有孔虫群の砂質の頻度が低くなり、多様度も減少し (多井, 1963)、引き続いて、浮遊性有孔虫群も暖流系種が

消失し、寒流系種に替わる(米谷・井上, 1981)。また、珪藻もほぼ同じ頃暖流系種が姿を消し、鮮新世まで戻ってこなくなる(柳沢, 1988)。近畿-中国地方では volcanic front が不明瞭になるが、松江層のアルカリ玄武岩(鹿野・中野, 1985)や大和海盆の粗面安山岩(Kaneoka *et al.*, 1988)などで示されるように、アルカリ岩の活動が日本海側で始まる。また、島根半島から五島列島を経て台湾へと延びる台湾-宍道褶曲帯(Emery *et al.*, 1969)が明瞭になり、島根半島などは完全に陸化する。そしておそらく朝鮮半島と日本との間はほとんど閉じてしまう。伊豆-小笠原弧との衝突により、関東山地やその周辺地域は隆起を続け、北部フォッサマグナでは中央隆起帯(飯島, 1962)が成長するにつれて堆積盆が浅海化し、北方へ移動し、そこで日本海と太平洋とが分断される。また、関東山地や赤石山地と丹沢山地との間のトラフ状の堆積盆は、これらの山地から供給される碎屑物によって急速に埋積されていく(Ito and Masuda, 1986)。 σ_{Hmax} は台湾-宍道褶曲帯に直交しており、当時の西南日本が島弧に直交する水平圧縮応力場にあったことを示唆する。

東北日本と北海道東部の接合はこの頃には終了したらしく、両者の volcanic front がつながるようになる。寒流の影響下にあった東北日本の日本海側や北海道では珪質堆積物が厚く堆積した(Kano, 1979; Iijima and Tada, 1981; Fukusawa, 1989)。この時期の応力場を知る手がかりは少ないが、鉱脈の方位などからみて、この時期以後、 σ_{Hmax} が島弧方向に直交あるいはやや斜交するような水平圧縮応力場になっていたものと思われる(大槻, 1989)。

N₃ (後期中新世後期-鮮新世, 7-1.7 Ma)

N₃ は後期中新世の広域不整合から、鮮新世-更新世境界まで堆積物をまとめたものである。

N₃ の前半, N_{3a} (7-3 Ma) は日本全域で隆起-海退が起きる時期である。 σ_{Hmax} の方向は島弧に直交あるいはやや斜交するようになり、火山フロントの位置や火山岩の島弧横断方向での化学組成の変化もほとんど現在と変わらなくなる(Uto, 1989; Tamura and Shuto, 1989; Shuto and Yashima, 1990)。西南日本では豊肥で volcanic rift が生じ始め(Kamata, 1989)、その延長上にある沖縄トラフの海域も火山活動を伴い、正断層群を生じながら沈降し始める(Nash, 1979; Letouzey and Kimura, 1986)。太平洋側では 10 Ma の頃から引続き掛川層群や宮崎層群、島尻層群が堆積した。東北日本の仙台層群などは海水準の上昇によって生じた浅海成層であり、そこには世界的な海水準の変動に対応して、7 Ma, 4 Ma そして 2-3 Ma に広域的な不整合が認められる(柳沢, 1989)。日本各地の背弧側にある堆積盆は、volcanic front を中心とした地域の隆起に伴って日本海やオホーツク海側に移動しながら褶曲し分化した。東北日本弧や千島弧では volcanic front から背弧側にかけてカルデラを生ずるような大規模な酸性火砕流の噴出が起り、陸源物質とともに周辺の堆積盆に流入し、それらを埋積した。秋田県天徳寺層の桂根相はその当時の代表的な岩相を示し、火砕流あるいは再移動した火砕物とタービグイトの互層からなることで良く知られている。東北地方に点在する湖成層は当時のカルデラを埋積したもので(伊藤ほか, 1989)、西南日本の三朝層群や照来層群も火山性の湖盆を埋積した内陸の地層群と考えられる。これらからは共通して三徳型の植物群が産出し、N_{2b} の頃に比べてやや温暖な気候になったことを示唆する(嶋崎ほか, 1972)。この時期、フォッサマグナでも花崗岩類が侵入するなど火成活動が活発であった。

N₃ の後半 N_{3b} (3-1.7 Ma) に入ると島弧に斜交する方向の圧縮応力による変形が進行した。島弧の中軸は一層隆起し、背弧側の堆積盆は西側へ後退した。太平洋側の堆積盆では沈降が続き、小笠原諸島付近でも前弧盆での堆積が始まる。豊肥や沖縄トラフでも一層沈降が進んだ。豊肥のように火山活動が活発なところでは沈降量も大きく、そこに大量の火山岩が累積した。東海から瀬戸内にかけて分布する淡水-浅海成層は、中央構造線の北側に雁行状に配列し、おそらく中央構造線の右横ずれによって生じた堆積盆(杉山, 印刷中)に堆積したものである。

この頃、伊豆半島が衝突し始めたらしく、丹沢山塊と伊豆半島の間にあった堆積盆は静岡層群の岩相変化で示されるように(狩野ほか, 1985)、丹沢山塊などから多量の碎屑物が供給されて急速に浅海化する。

Q₁ (前期更新世, 1.7-0.7 Ma)

Q₁は北進していたフィリピン海プレートが太平洋プレートとともに北西に進み始めた時期だといわれており (Seno and Maruyama, 1984), 応力場は現在とほとんど変わらなくなる。

この頃になると日本列島は、ほとんど隆起・陸化し、逆断層によってブロック化した地塊の上昇・沈降により各地に山間盆地が生まれる。太平洋や日本海側の海域の堆積盆も例外ではなく、日本海側では著しい断層変形により奥尻海嶺などが生じた (Tamaki, 1988)。この奥尻海嶺付近を通り、フォッサマグナ付近へと連なる断層群を北米プレートの新たな境界と考える人もいる (中村, 1983; 小林, 1983)。

この時期に堆積した魚沼層群や七折坂層、北浦層、釧路層群などは下位層に比べて著しく粗粒になる。また、南関東や伊豆では、フィリピン海プレートの方向転換に対応するかのように、広域的な不整合が生じ、その後、上総層群や“モラッセ型” (Ito, 1985) の足柄層群が急速に堆積した。近畿・東海地方など地殻の変形速度が急に大きくなった地域では、山地の上昇とともに堆積盆の沈降が進み、そこに東海層群や大阪層群下部が前期に引続き堆積したが、その沈降中心は北ないし西へ移動した。

南西諸島の東シナ海側にある沖縄トラフでは雁行する正断層群によってリフトが生じ (Kimura, 1985; Letouzey and Kimura, 1985), その軸部では海底火山活動や熱水活動が活発になる (Kimura *et al.*, 1988)。この頃に伊豆-小笠原弧でも島弧ソレアイトと中央海嶺系玄武岩の中間的性格をもつ玄武岩や酸性岩の噴出を伴いながらスミスリフト等の背弧リフト群が形成され始めた (西村・湯浅, 1990)。沖縄トラフのリフトでは現在も火山活動が活発で、熱水の噴出口付近に黒鉱に類似した鉱石が沈んでいることが確認されている (Halbach *et al.*, 1989)。

Q₂ (中期更新世), Q₃ (後期更新世) 及び H (後期更新世-完新世) (0.7 Ma以降)

Q₁に引続き全体として隆起が進む。紀伊半島中部以西の中央構造線では右横ずれ成分の卓越する活動が新たに始まり、現在に至っている。

堆積盆は縮小分化し陸化したところが多いが、沈降域では大阪層群上部、小笠原層群などが堆積した。また、山間盆地では継続する後背地の隆起に伴い扇状地が発達した。海水準の昇降に応じて、Q₂ (0.7-0.13 Ma) の後期には高位段丘が、そして、Q₃ (0.13-0.018 Ma) には中・低位段丘ができた。現在の海岸平野を形作っている堆積物の大半はこの後の後氷期海進の開始から現在に至るまでの間、Hの時代に堆積したものである。

文 献

- Akiba, F. (1986) Middle Miocene to Quarternary diatom biostratigraphy in the Nankai Trough and Japan Trench, and modified Lower Miocene through Quaternary diatom zones for middle-to-high latitudes of the North Pacific. *In* Kagami, H. *et al.*, *Init. Rep. DSDP*, U.S. Govt. Printing Office, Washington, vol. 87, p.393-481.
- Berggren, W.A., Kent, D.V., Flynn, J.J. and van Couvering, J.A. (1985) Cenozoic geochronology. *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol.96, p.1407-1418.
- Blow, W.H. (1969) Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. *In* Brownnemann, P. and Renz, H.H. (eds.) *Proceeding of the First International Conference on Planktonic Microfossils*, vol. 1, p.199-422, Lieden, Netherlands.
- Chiji, M. and IGCP-246 National Working Group of Japan (1988) Paleogeographic change and bio-events related to the opening of the Sea of Japan. *Jour. Paleontol. Soc. Korea*, vol.4, p. 55-60.
- 千地万造・IGC-246 国内ワーキンググループ (1989) 日本海形成に伴う古地理・古環境の復元. IGC-246 国内ワーキンググループ (編), 日本海の形成とそれに伴う新第三紀地史事件, 京都橘女子大, p.57-70.
- 鎮西清高 (1981) 底生貝化石群からみた中新世における海洋生物地理. 化石, no.30, p.7-15.

- Dewey, J.F.(1980) Episodicity, sequence and style at convergent plate boundaries. *In* D.W. Strangway (ed.), *The Continental Crust and its Marginal Deposits*. Geol. Assoc. Canada Spec. Pap. 20, p.553-573.
- Dickinson, W.R. and Seely, D.R.(1979) Structure and stratigraphy of forearc regions. *Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, vol.63, p.2-31.
- Emery, K.O., Hayashi, R., Hilde, T.W.C., Kobayashi, K., Koo, J.H., Meng, C.Y., Niino, H., Osterhageh, J.H., Reynolds, L.M., Wageman, J.M., Wang, C.S. and Yang, S.J.(1969) Geological structure and some water characteristics of the East China Sea and Yellow Sea. *CCOP Tech. Bull.*, vol.2, p.3-43.
- Faure, M.(1983) Eastward ductile shear during the early tectonic phase in the Sanbagawa belt. *Jour. Geol. Soc. Japan.*, vol.89, p.319-329.
- (1985) The Pre-Cretaceous structure of the outer belt of Southwest Japan. *Tectonophysics*, vol.113, p.139-162.
- Fenner, J.(1985) Late Cretaceous to Oligocene planktonic diatoms. *In* Bolli, H.H. *et al.* (eds.), *Plankton Stratigraphy*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, p.713-762.
- 藤田至則 (1990) 日本列島の成立 [新版]. 環太平洋変動, 築地書館, 259 p.
- ・雁沢好博 (1982) 日本海の成立. 星野通平・柴崎達雄編, 日本海の地質, 東海大学出版会, p.37-58.
- Fukusawa, H.(1989) Depositional scheme of Neogene bedded siliceous rocks in an Active upwelling area-on the Wakkanai Formation, northern Hokkaido, Japan-. *In* Taira, A. and Masuda, F. (eds.), *Sedimentary Facies in the Active Plate Margin*, Terra Sci. Publ., Tokyo, p.395-419.
- 雁沢好博 (1987) 東北日本弧内帯の白亜紀-第三紀火山岩のフィッシュオントラック年代—奥尻島・男鹿半島・朝日山地—, 地質雑, vol.93, p.387-401.
- Halbach, P., Nakamura, K., Wahsner, M., Lange, J., Sakai, H., Kaselitz, L., Hansen, R.D., Yamano, M., Post, J., Prause, B., Seifert, R., Michaelis, W., Teichmann, F., Kinoshita, M., Marten, A., Ishibashi, J., Czerwinski, S. and Blum, N.(1989) Probable modern analogue of Kuroko-type massive sulphide deposits in the Okinawa Trough back-arc basin. *Nature*, vol. 388, p.496-499.
- 林田 明・鳥居雅之・広岡公夫 (1989) 日本列島の古位置復元の試み. IGCP-246 国内ワーキンググループ (編), 日本海の形成とそれに伴う新第三紀地史的事件, 京都橘女子大, p.51-56.
- 広岡公夫 (1984) 古地磁気からみた日本列島の変動. 科学, vol.54, p.541-548.
- (1989) 古地磁気からみた日本海の拡大と日本列島の変形. IGCP-246 国内ワーキンググループ (編), 日本海の形成とそれに伴う新第三紀地史的事件. 京都橘女子大, p.41-50.
- Hirooka, K., Takahashi, T., Sakai, H., Nakajima, T. (1985) Paleomagnetic evidence of the northward drift of the Izu Peninsula, central Japan. *In* Nasu, N. *et al.*(eds.), *Formation of Active Ocean Margins*, Terra Sci. Publ., Tokyo, p.755-787.
- 保柳康一・宮坂省吾・渡辺 寧・木村 学・松井 愈 (1986) “衝突帯” のタービダイト相形成とテクトニクス—中世・中央北海道の例—. 地団研専報, no.31, p.265-284.
- 藤岡一男 (1972) 日本海の生成期について. 石油技誌, vol.37, p.233-244.
- 市川浩一郎・藤田至則・島津光夫編 (1970) [日本列島] 地質構造発達史, 築地書館, 232 p.
- Iijima, A. and Tada, R.(1981) Silica diagenesis of Neogene diatomaceous and volcanoclastic sediments in northern Japan, *Sedimentology*, vol.28, p.285-300.
- 飯島南海夫 (1962) フォッサマグナ北東部の火山層序学的並びに岩石学的研究 (その I). 信州大学教育学部紀要, no.12, p.86-133.

- 池辺展生 (1957) 日本の新生代の積成盆地, 特に中新世の積成区. 新生代の研究, no.24/25, p.1-10.
- (1978) 日本の新第三系-生層序・年代層序と古地理. 池辺展生教授記念論文集「日本の新生代地質」, p.13-34.
- Ikebe, N. and Tsuchi, R. (1984) Pacific Neogene datum planes. Univ. Tokyo Press, 288 p.
- 石井武政 (1989) 東北本州弧外側第三系の地質とその発達史. 地質学論集, no.32, p.113-132.
- Itaya, T. and Takasugi, H. (1988) Muscovite K-Ar ages of the Sanbagawa schists, Japan and argon depletion during cooling and deformation. *Contrib. Mineral. Petrol.*, vol.100, p. 281-290.
- Ito, M. (1985) The Ashigara Group: a regressive submarine fan-fan delta sequence in a Quaternary collision boundary, north of Izu Peninsula, central Honshu, Japan. *Sed. Geol.*, vol.54, p. 103-116.
- and Masuda, F. (1986) Evolution of clastic piles in an arc-arc collision zone: Late Cenezoic depositional history around the Tanzawa Mountains, central Honshu, Japan. *Sed. Geol.*, vol.49, p.223-259.
- 伊藤谷生・歌田 実・奥山俊一 (1989) 東北日本脊梁地域に分布する中新世後期-鮮新世のカルテラ群について. 地質学論集, no.32, p.409-429.
- Itoh, Y. and Ito, Y. (1989) Confined ductile deformation in the Japan arc inferred from paleomagnetic studies. *Tectonophysics*, vol.167, p.57-73.
- 糸魚川淳二 (1987) 西南日本および朝鮮半島の中新世前・中期軟体動物化石群. 島根大学地質学研究紀要, no.6, p.29-38.
- Juan, V.C. (1986) Thermal-tectonic evolution of the Yellow Sea and East China Sea implication for transformation of continental to oceanic crust and marginal basin formation. *Tectonophysics*, vol.125, p.231-244.
- Kamata, H. (1989) Volcanic and structural history of the Hohi volcanic zone, central Kyushu, Japan. *Bull. Volcanol.*, vol.51, p.315-332.
- Kaneoka, I., Hayashi, H., Iwaguchi, T., Yasuda, A., Takigami, Y., Fujioka, K. and Sakai, H. (1988) K-Ar dating of volcanic rocks dredged from the Yamato Seamount Chain in the Japan Sea. *Bull. Volcanol. Soc. Japan*, ser.2, vol.33, p.213-218.
- 勘米良亀齢・橋本光男・松田時彦編 (1980) 日本の地質. 岩波講座地球科学 15, 岩波書店, 387 p.
- Kano, K., Kosaka, K., Murata, A. and Yanai, S. (1990) Intra-arc deformations with vertical rotation axes: the case of the pre-Middle Miocene terranes of Southwest Japan. *Tectonophysics*, vol.176, p.333-354.
- 狩野謙一・鈴木勇也・北里 洋 (1985) 富士川上流中富地域の静川層群の古地理. 静岡大地球科学研報, no.11, p.135-153.
- Kano, K. (1979) Deposition and diagenesis of siliceous sediments of the Onnagawa Formation. *Sci. Rep, Tohoku Univ.*, ser.3, vol.13, p.13-65.
- 鹿野和彦・中野 俊 (1985) 山陰地方新第三系の放射年代と対比について. 地調月報, vol.36, p. 427-438.
- ・柳沢幸夫 (1989) 阿仁合型植物群及び台島型植物群の年代. 地調月報, vol.40, p.647-653.
- Karig, D. E. (1971) Origin and development of marginal basins in the western Pacific. *Jour. Geophys. Res.*, vol.84, p.6796-6802.
- and Sharman III, G.F. (1975) Subduction and accretion in trenches. *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol.86, p.377-389.
- Kiminami, K. (1983) Sedimentary history of the Late Cretaceous-Paleocene Nemuro Group, Hokkaido, Japan: A forearc basin of the Paleo-Kuril arc-trench system. *Jour. Geol. Soc.*

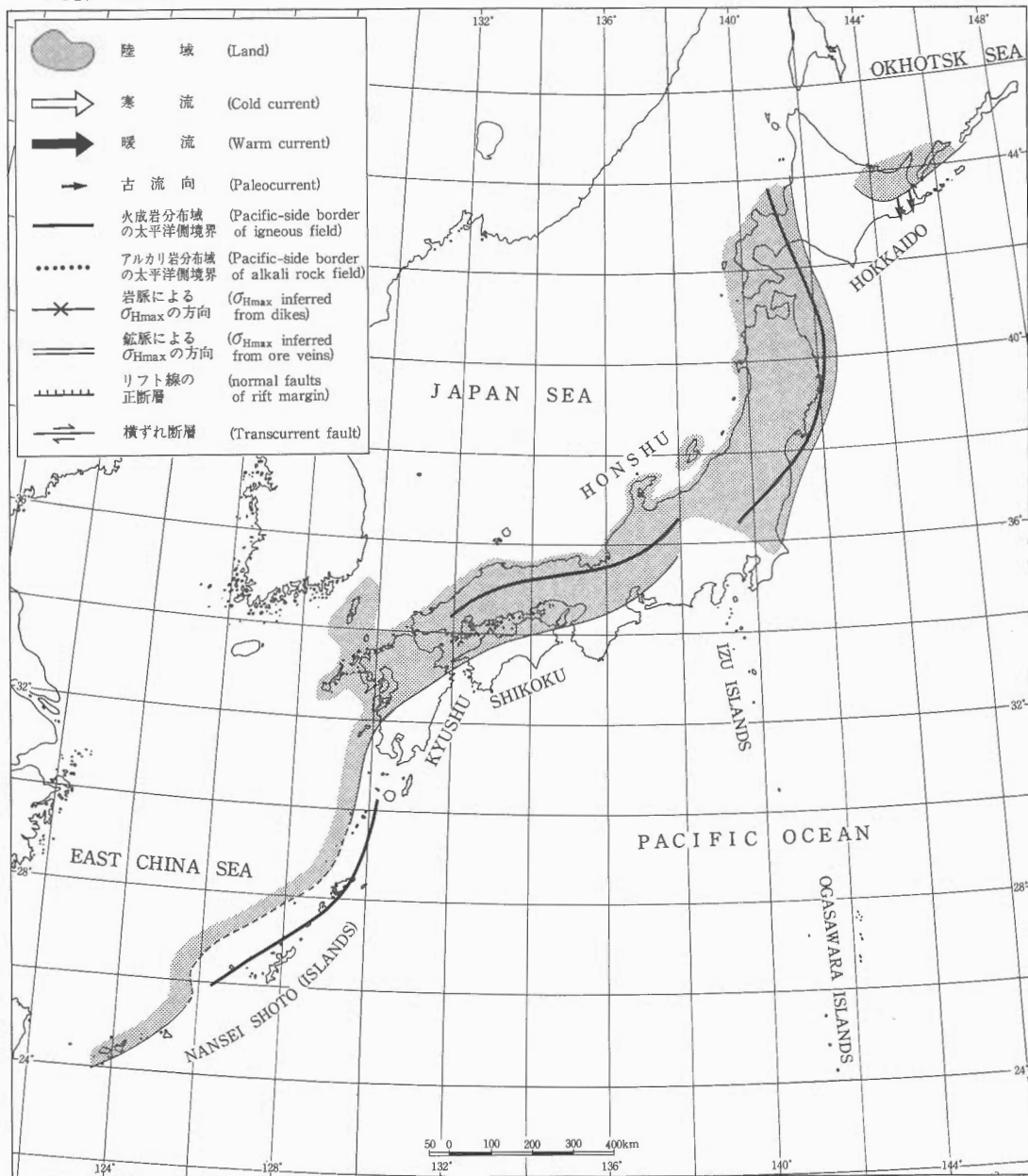
- Japan.*, vol.89, p.607-624.
- Kimura, G. and Tamaki, K.(1986) Collision, rotation, and back-arc spreading in the region of the Okhotsk and Japan Seas. *Tectonics*, vol.5, p.389-401.
- Kimura, M.(1985) Back-arc rifting in the Okinawa Trough. *Mar. Petrol. Geol.*, vol.2, p.222-240.
- , Uyeda, S., Tanaka, T., Yamamoto, M., Gamo, T., Sakai, H., Kato, S., Izawa, E. and Oomori, T.(1988) Active hydrothermal mounds in the Okinawa Trough backarc basin. *Tectonophysics*, vol.145, p.319-324.
- 北村 信(1959) 東北地方における第三紀造山運動について—奥羽脊梁山脈を中心として—. 東北地質古生物邦文報告, no.49, p.1-98.
- 編(1986) 新生代東北本州弧地質資料集. 室文堂, 仙台, 全3巻.
- ・大槻憲二郎・大口健志編(1989) 新生代東北本州弧のジオテクトニクス. 地質学論集, no.32, 468 p.
- Klein, G. de V. and Kobayashi, K.(1980) Geological summary of the north Philippine Sea, based on Deep Sea Drilling Project Leg 58 results. *In* Klein, G. de V., Kobayashi, K. *et al.*, *Init. Rep. DSDP*, U.S. Govt. Printing Office, Washington, vol.58, p.951-961.
- 小林巖雄・立石雅昭(1990) 昭和62-平成1年度文部省科学研究費補助金「総合研究A」研究成果報告書, 「日本海沿岸後期新生代層の層序と古環境の変遷」に関する研究, 古日本海, no.3, 278 p.
- 小林和男(1983) 日本海の拡大と日本列島の移動. 鉱山地質特別号, no.11, p.23-36.
- Kobayashi, T.(1941) The Sakawa Orogenic Cycle and its bearing on the origin of the Japanese Islands. *Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo*, sec. 2, vol.5, p.219-578.
- 小林洋二(1983) プレート“沈み込み”の始まり. 月刊地球, vol.5, p.510-514.
- Koizumi, I.(1988) Early Miocene Proto-Japan Sea. *Jour. Paleontol. Soc. Korea*, vol.4, p.6-20.
- 小松正幸・小山内康人・豊島剛志(1989) 日高変成帯の温度-圧力-形成史. 月刊地球, vol.11, p.239-244.
- 今田 正(1974) 東北日本弧における Bimodal volcanism. 地質雑, vol.75, p.127-140.
- Latouzey, J. and Kimura, M.(1986) The Okinawa Trough: Genesis of a back-arc basin developing along a continental margin. *Tectonophysics*, vol.125, p.209-230.
- Maeda, J.(1990) Opening of the Kuril Basin deduced from the magmatic history of Central Hokkaido, North Japan. *Tectonophysics*, vol. 174, p.235-255.
- 米谷盛壽郎(1988) 有孔虫化石群の変遷に見られる新第三紀イベント. 土 隆一・千地万造・高柳洋吉(編), 新第三紀における生物の進化・変遷とそれに関するイベント. 大阪市立自然史博物館, p.31-48.
- ・井上洋子(1981) 新潟堆積盆地における中新統中下部の有孔虫化石群集と古地理の変遷. 化石, no. 30, p. 73-78.
- Martini, E.(1971) Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. *In* Farinacci, A. (ed.), *Proceedings II Planktonic Conference*, Roma, 1970, vol.2, p.739-785.
- Matsuda, T.(1962) Crustal deformation and igneous activity in the South Fossa Magna, Japan. *Geophys. Monogr.* 6, Am. Geophys. Union, p.140-150.
- 松田時彦(1989) 南部フォッサマグナ多重衝突説の吟味. 月刊地球, vol.11, p.522-525.
- Matsuda, T., Nakamura, K. and Sugimura, A.(1967) Late Cenozoic orogeny in Japan. *Tectonophysics*, vol.4, p.349-366.
- and Uyeda, S.(1971) On the Pacific-type orogeny and its model: extension of the paired belts concept and possible origin of marginal seas. *Tectonophysics*, vol.11, p.5-27.
- 松井 愈(1990) 古第三紀の北海道. 日本の地質1, 北海道地方, 共立出版, p.238-239.
- Mitchel, A.H.G. and Reading, H.G.(1978) Sedimentation and tectonics. *In* Reading, H.G.(ed), *Sedimentary Environments and Facies*, Blackwell Sci. Publ., Oxford, p.439-476.

- Minato, M., Gorai, M. and Funahashi, M.(eds.) (1965) The geologic development of the Japanese Islands. Tsukiji Shokan, Tokyo, 442 p.
- 永井浩三 (1972) 四国, 始新統久万層群. 愛媛大紀要, 自然科学 (地学), vol.7, p.1-7.
- Nakamura, K. (1977) Volcanoes as possible indicators of tectonic stress orientation - principle and proposal. *Jour. Volcanol. Geotherm. Res.*, vol.2, p.1-16.
- 中村一明 (1983) 日本海東縁新生海溝の可能性. 震研彙報, vol.58, p.711-722.
- Nash, D. F. (1979) The geological development of the North Okinawa Trough area from Neogene times to recent. *Jour. Japan. Assoc. Petrol. Technol.*, vol.44, p.121-133.
- Niitsuma, N. and Akiba, F. (1985) Neogene tectonic evolution and plate subduction in the Japanese Island Arcs. In Nasu, N. et al.(eds.), *Formation of Active Ocean Margins*, Terra Sci. Publ., Tokyo, p.75-108.
- 新妻信明・平 朝彦・斉藤靖二 (1985) 日本海拡大前の日本列島. 科学, vol.55, p.744-747.
- 西村 昭・湯浅真人 (1990) 伊豆・小笠原からみたグリーンタフ—海洋性島弧における背弧リフト形成の一例—. 1990年地圏研学術シンポジウムI. 「ユーラシア東縁における白亜紀-中新世のテクトニクス」, p.65-69.
- 尾田太良 (1986) 新第三紀の微化石年代尺度の現状と問題点—中部および東北日本を中心として—. 北村 信教授記念地質学論文集, p.297-312.
- 小笠原憲四郎 (1988) 東北日本の暖・寒流系貝類の消長からみた新第三紀の生物事件. 土 隆一・千地万造・高柳洋吉 (編), 新第三紀における生物の進化・変遷とそれに関するイベント, 大阪自然史博物館, p.49-70.
- 大口健志・吉田武義・大上和良 (1989) 東北本州弧における新生代火山活動域の変遷. 地質学論集, no. 32, p.431-455.
- Okada, H. and Bukry, Y. (1980) Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (Bukry, 1973, 1975). *Marine Micropaleontol.*, vol.5, p.321-325.
- Otofujii, Y. and Matsuda, T. (1983) Timing of rotational motion of Southwest Japan inferred from paleomagnetism. *Earth planet. Sci. Lett.*, vol.62, p.349-359.
- and Matsuda, T. (1987) Amount of clockwise rotation of Southwest Japan—fan shape opening of the southwestern part of the Japan Sea. *Earth Planet. Sci. Lett.*, vol.85, p. 289-301.
- Otofujii, T., Matsuda, T. and Nohda, S. (1985) Paleomagnetic evidence for the Miocene counter-clockwise rotation of Northeast Japan—rifting process of the Japan Arc. *Earth. Planet. Sci. Lett.*, vol.75, p.265-277.
- 大槻憲四郎 (1989) 鉾脈による新第三紀東北本州弧の造構応力場復元. 地質学論集, no.32, p.281-304.
- Otsuki, K. and Ehiro, M. (1978) Major strike-slip faults and their bearing on spreading in the Japan Sea. *Jour. Phys. Earth*, vol.26, suppl., p.s 537-s 555.
- Otuka, Y. (1937) Some geologic consideration of folded Tertiary zone in Japan. *Bull. Earthq. Res. Inst.*, vol.15, p.1041-1046.
- Reynolds, R.A. (1980) Radiolarians from the western Pacific, Leg 57, Deep Sea Drilling Project. In Scientific Party, *Init. Rep. DSDP*, U.S. Govt. Printing Office, Washington, vol. 56/57, p. 735-769.
- Riedel, W.R. and Sanfilippo, A. (1978) Stratigraphy and evolution of tropical Cenozoic radiolarians. *Micropaleontol.*, vol.23, p.61-96.
- 酒井浩孝 (1988) 岬オリストストローム帯の成因と高千穂変動の再検討. 地質雑, vol.94, p.945-961.
- Sakai, T. (1980) Radiolarians from Site 434, 435 and 436, Northwest Pacific, Leg 56, Deep Sea

- Drilling Project. *In* Scientific Party, *Init. Rep. DSDP*, U.S. Govt. Printing Office, Washington, vol. 56/57, p.695-733.
- Sasajima, S. (1981) Pre-Neogene paleomagnetism of Japanese islands (and vicinities). *In* McElhinny, M.W. and Vaencio, D.A.(eds.), *Paleoreconstruction of the Continents*, Geodynamic ser. 2, Am. Geophys. Union, p.115-128.
- 佐藤興平・柴田 賢・内海 茂 (1986) 丹沢トータル岩質岩体の角閃石と黒雲母の K-Ar 不一致年代. *地質雑*, vol.92, p.439-446.
- Sato, T. (1974) Distribution and geological setting of the Kuroko deposits. *Mining Geol.(Japan)*, *Spec. Issue*, no.6, p.1-9.
- Seno, T. and Maruyama, S. (1984) Paleogeographic reconstruction and origin of the Philippine Sea. *Tectonophysics*, vol.102, p.53-84.
- 柴田 賢 (1978) 西南日本外帯における第三紀花崗岩貫入の同時性. *地調月報*, vol.29, p.551-554.
- ・中島 隆・寒川 旭・内海 茂・青山秀喜 (1989) 四国における中央構造線の断層ゴウジの K-Ar 年代. *地調月報*, vol.40, p.661-671.
- ・杉山雄一・高木秀雄・内海 茂 (1988) 奈良県吉野地域の中央構造線沿いに分布する諸岩石の同位体年代. *地調月報*, vol.39, p.759-781.
- ・高木秀雄 (1988) 中央構造線沿いの岩石および断層内物質の同位体年代—長野県分杭峠地域の例—. *地質雑*, vol.94, p.35-50.
- 鳴崎統五・徳永重元・尾上 亨 (1972) 裏日本油田地域における花粉層序学的考察. *石油技誌*, vol.37, p.391-398.
- Shuto, K. and Yashima, Y. (1990) Lateral variation of major and trace elements in the Pliocene volcanic rocks of the Northeast Japan arc. *Jour. Mineral. Petrol. Econ. Geol.*, vol.85, p.364-389.
- Sugimura, A. (1960) Zonal arrangement of some geophysical and petrological features in Japan and its environs. *Jour. Fac. Sci., Tokyo Univ. sec. 2*, vol.12, p.133-153.
- , Matsuda, T., Chinzei, K. and Nakamura, K. (1963) Quantitative distribution of late Cenozoic volcanic materials in Japan. *Bull. Volcanol.*, vol.26, p.125-140.
- 杉山雄一 (1989 a,b) 島弧における帯状構造の屈曲とプレートの斜め沈み込み. 第1部—西南日本外帯沖の屈曲構造とプレート境界地震—, 第2部—西南日本外帯沖の屈曲構造とプレート間相対運動の変遷—. *地調月報*, vol.40, p.533-541, p.543-564.
- (印刷中) 第二瀬戸内海の右横ずれ沈降盆地. 一大規模横ずれ断層の活動領域移動に伴う沈降盆地の変遷モデル—. *構造地質研究会誌*.
- 多井義郎 (1963) 瀬戸内・山陰新第三紀層有孔虫群の変遷と Foram. Sharp Line. *化石*, no. 5, p.1-7.
- 平 朝彦 (1990) 日本列島の誕生. *岩波新書* 148, 岩波書店, 226 p.
- 高木秀雄・柴田 賢・杉山雄一・内海 茂・松本哲一 (1989) 三重県粥見地域の中央構造線沿いに分布する諸岩石の同位体年代. *岩鉱*, vol.84, p.75-88.
- Takai, F., Matsumoto, T. and Toriyama, R. (eds.) (1963) *Geology of Japan*. Univ. Tokyo Press., 279 p.
- Takeuchi, A. (1986) Oligocene/Miocene rotational block-movement and paleostress field of Japan. *Jour. Geomag. Geoelectr.*, vol.38, p.495-511.
- Tamaki, K. (1988) Geological structures of the Japan Sea and its tectonic implications. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol.39, p.269-365.
- Tamura, S. and Shuto, K. (1989) Lateral variation of major and trace elements in the late Miocene volcanic rocks from central part of Northeast Japan. *Jour. Mineral. Petrol. Econ. Geol.*, vol.84, p.444-459.
- Tanaka, K. and Nozawa, T. (eds.) (1977) *Geology and Mineral Resources of Japan*, vol.1, *Geology*, 3rd ed. *Geol. Surv. Japan*, 430 p.

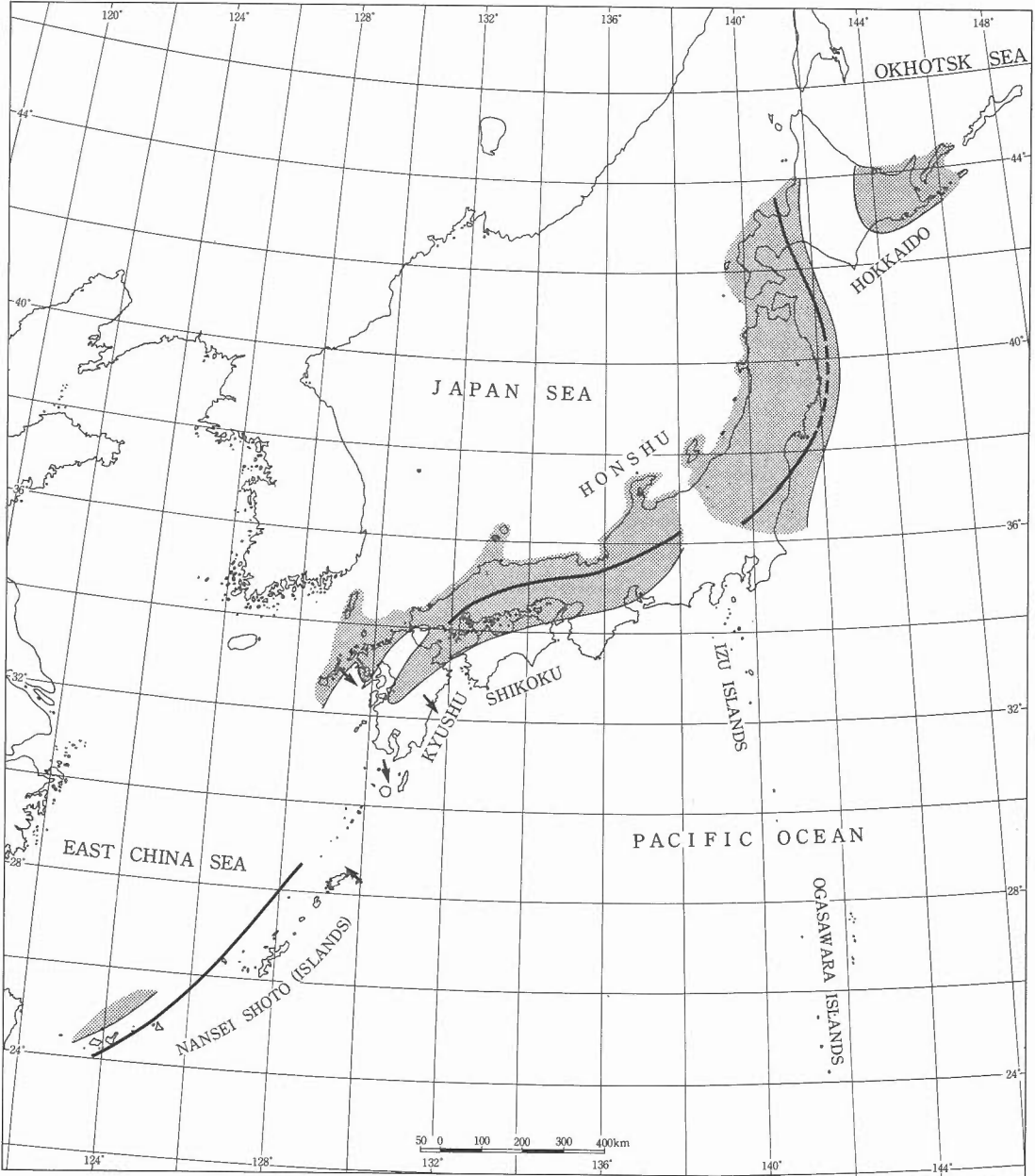
- 種子田定勝・木下和世 (1972) 種子島の“長大なアルカリ岩脈”. 火山, 第2集, vol.17, p.88-97.
- Tatsumi, Y. and Ishizaka, K. (1982) Origin of high-magnesian andesites in the Setouchi volcanic belt, southwest Japan. I. Petrographical and Chemical characteristics. *Earth Planet. Sci. Lett.*, vol. 60, p.293-304.
- Tatsumi, Y., Otofujii, Y., Matsuda, T. and Nohda, S. (1989) Opening of the Sea of Japan back-arc basin by asthenospheric injection. *Tectonophysics*, vol. 166, p.317-329.
- 田崎耕市・高橋治郎・板谷徹丸・グレース, R.H.・鹿島愛彦 (1990) 四国北西部の中央構造線に貫入した安山岩の K-Ar 年代. 岩鉱, vol.85, p.155-160.
- Terada, T. (1934) On bathymetrical features of the Japan Sea. *Bull. Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo*, vol.12, p.650-656.
- Tosha, T. and Hamano, Y. (1988) Paleomagnetism of Tertiary rocks from the Oga Peninsula and the rotation of Northeast Japan. *Tectonics*, vol.7, p.653-662.
- Tsuchiya, N. (1990) Middle Miocene back-arc rift magmatism of basalt in the NE Japan arc. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol.41, p.473-506.
- Tsuda, K., Itoigawa, J. and Yamanoi, T. (1986) Mangrove fauna and flora in the Middle Miocene of Japan. *Paleontol. Soc. Japan. Spec. Pap.*, no.29, p.129-134.
- Tsunakawa, H. (1986) Neogene stress field of the Japanese arcs and its relation to igneous activity. *Tectonophysics*, vol.124, p.1-22.
- 通商産業省資源エネルギー庁 (1982) 昭和56年度広域調査報告書「羽越地域 (I)」, 164 p.
- Umino, S. (1985) Volcanic geology of Chichijima, the Bonin Islands (Ogasawara Islands). *Jour. Geol. Soc. Japan.*, vol.91, p.505-523.
- Uto, K. (1989) Neogene volcanism of Southwest Japan: Its time and space based on K-Ar dating. Ph. D. Thesis, Univ. of Tokyo, 184 p.
- Uyeda, S. and Kanamori, H. (1979) Back-arc opening and the mode of subduction. *Jour. Geophys. Res.*, vol.84, p.1049-1062.
- 上田誠也・都城秋穂 (1973) 日本列島の地史試論. 杉山隆二 (編), 中央構造線, 東海大学出版会, p.289-334.
- Uyeda, S. and Miyashiro, A. (1974) Plate tectonics and the Japanese Islands: a synthesis. *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol.85, p.1159-1170.
- 上田誠也・杉村 新 (1970) 弧状列島. 岩波書店, 156 p.
- 渡辺久吉 (1938) 第三紀時代に於ける日本群島の古地理. 地学雑, vol.50, p.351-372.
- 矢部長克・青木簾二郎 (1924) 日本における新生界の対比. 東北帝国大学地質古生物研究邦文報告, no.4, p.1-14.
- 山路 敦 (1989) 温海付近の地質と羽越地域における前期中新世のリフティング. 地質学論集, no.32, p.305-320.
- Yamaji, A. (1990) Rapid intra-arc rifting in Miocene Northeast Japan. *Tectonics*, vol.9, p.365-378.
- 山本博文・上嶋正人・岸本清行 (1989) 鳥取県沖海底地質図. 地質調査所, 27 p.
- 山元孝広 (印刷中) 日本列島の後期新生代岩脈群と造構応力場. 地調月報.
- ・柳沢幸夫 (1989) 棚倉破碎帯の北方延長に関する新知見—山形県米沢市南西部の先新第三紀マイロナイト—. 地調月報, vol.40, p.323-329.
- 山野井 徹 (1986) 花粉からみた新第三紀の海岸気候事件. 月刊海洋科学, vol.18, p.140-145.
- 柳沢幸夫 (1988) 新第三紀珪藻群集の進化と海洋事件. 土 隆一・千地万造・高柳洋吉 (編), 新第三紀における生物の進化・変遷とそれに関するイベント, 大阪市立自然史博物館, p.17-20.
- (1989) 仙台層群の地質時代—珪藻化石による再検討—. 地調月報, vol.41, p.1-25.
- Yanai, S. (1989) Horizontal buckle model as a dynamics of back-arc spreading of Japan Sea. *Jour. Geol.*, vol.97, p.569-583.

PG₁(67-52Ma)



第 1 図 PG₁ (67-52 Ma) の古地理
 Fig. 1 Paleogeographic map in PG₁ (67-52 Ma).

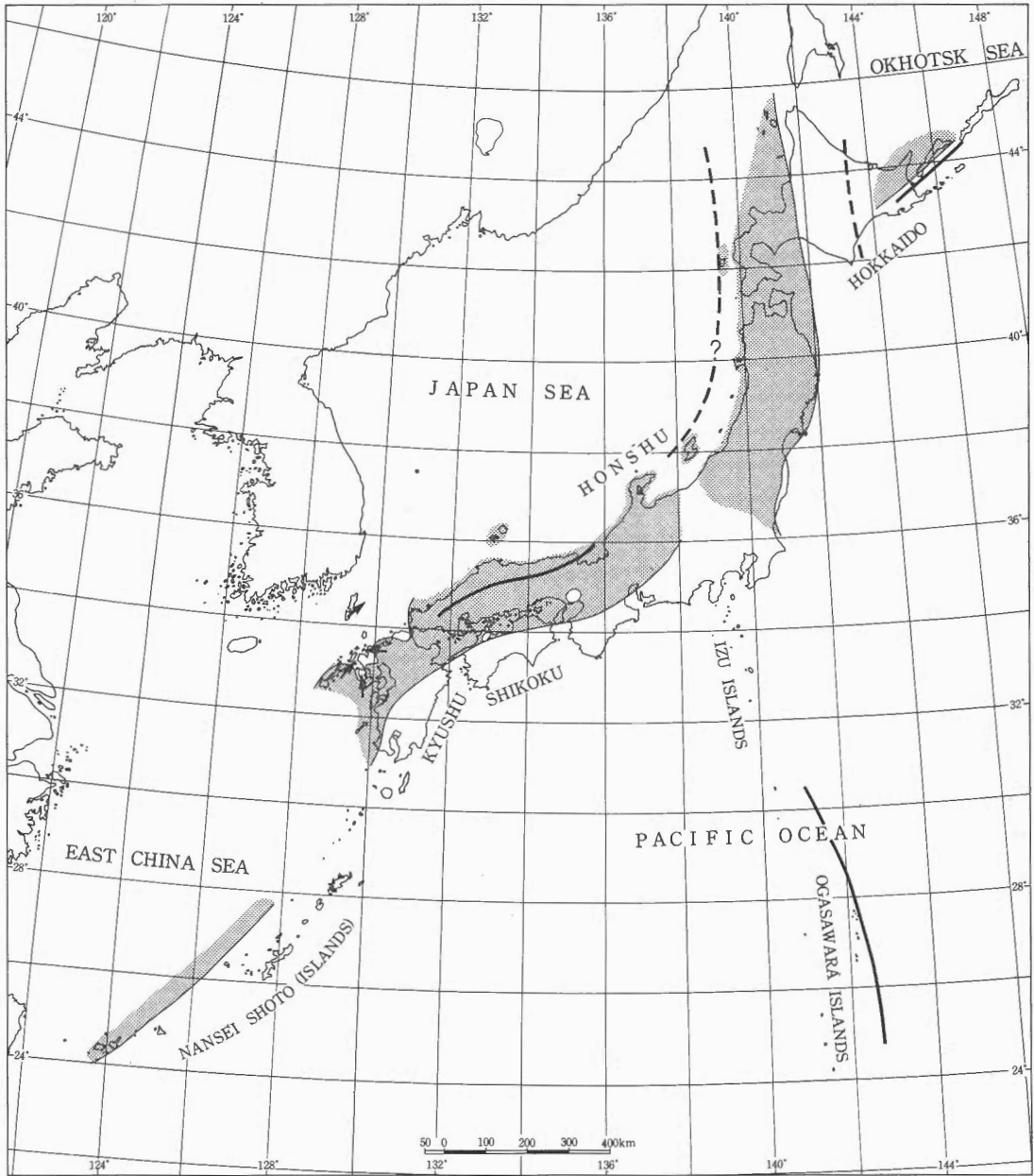
PG₂(52-40Ma)



第 2 図 PG₂ (52-40 Ma) の古地理

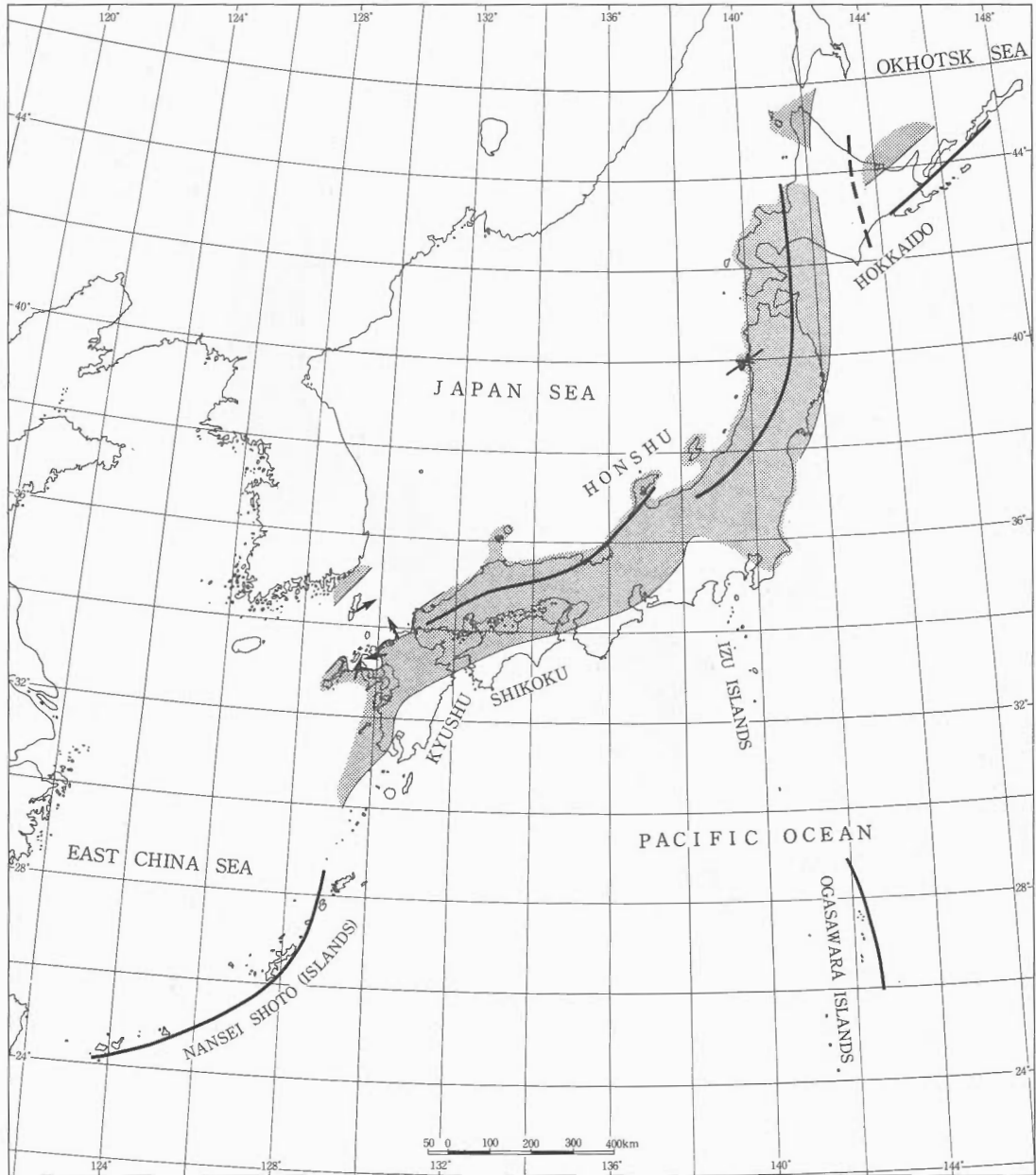
Fig. 2 Paleogeographic map in PG₂ (52-40 Ma).

PG₃(40-32Ma)



第 3 図 PG₃ (40-32 Ma) の古地理
Fig. 3 Paleogeographic map in PG₃ (40-32 Ma).

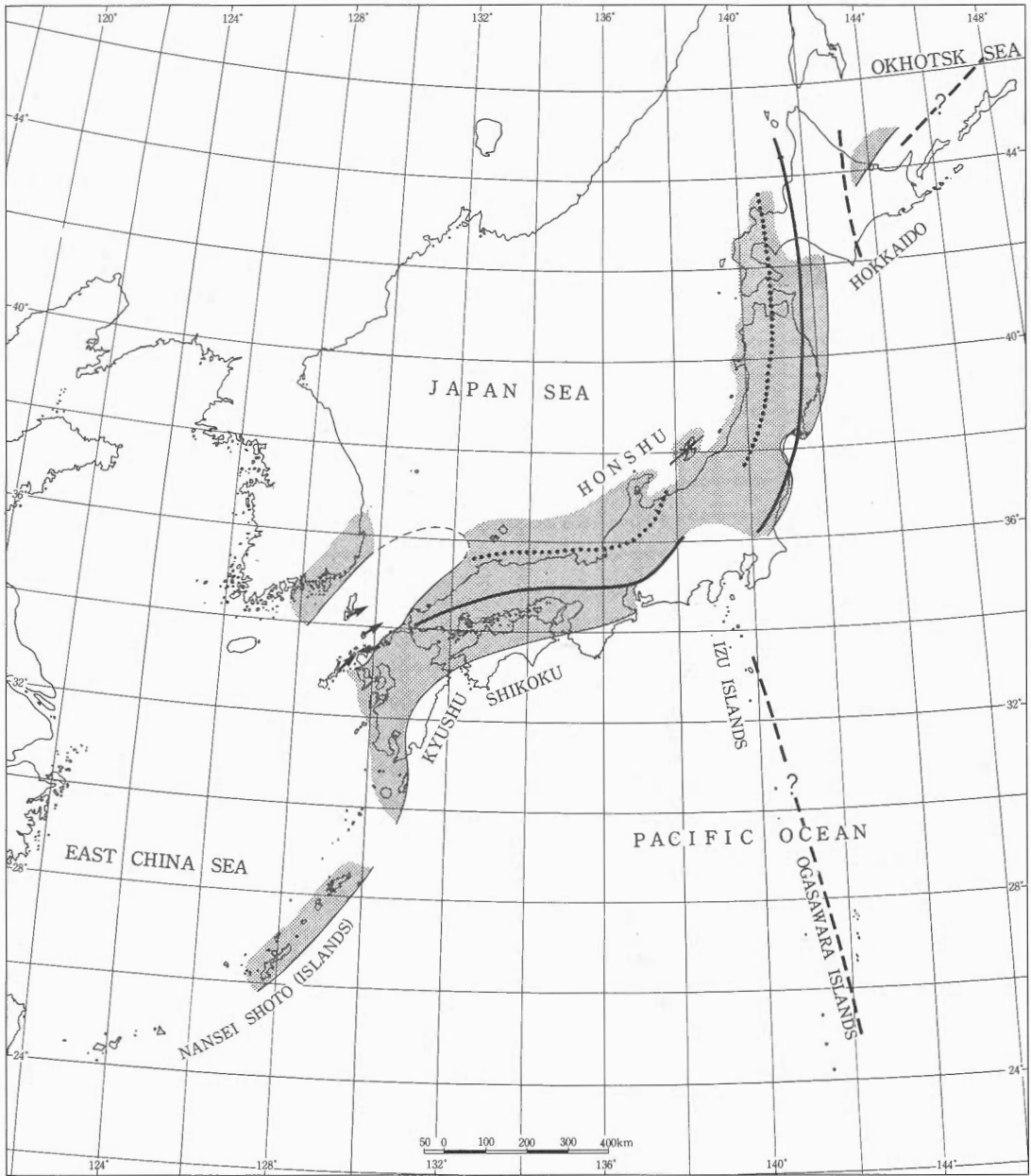
PG_{4a}(32-26Ma)



第 4 図 PG_{4a} (32-26 Ma) の古地理

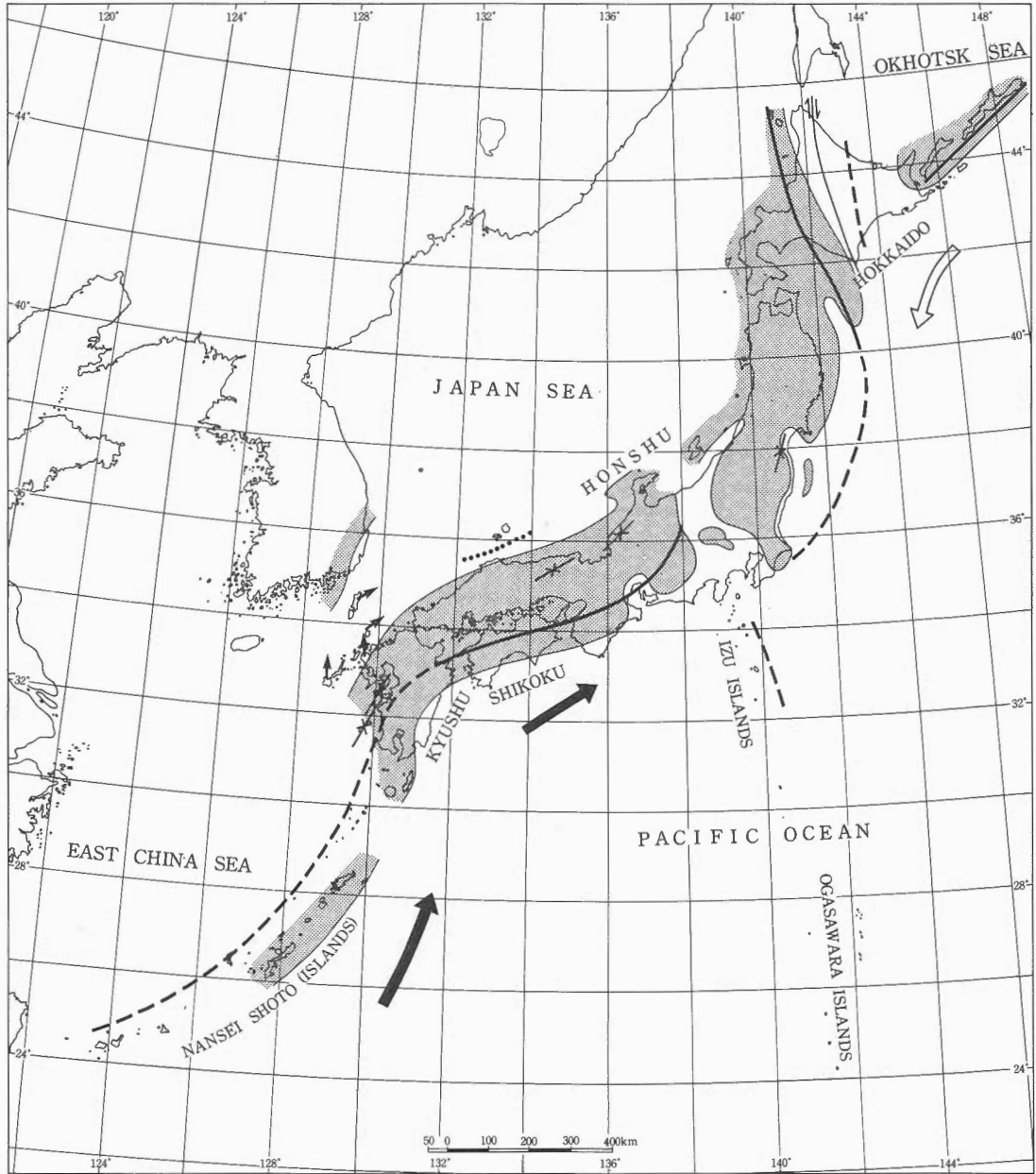
Fig. 4 Paleogeographic map in PG_{4a} (32-26 Ma).

PG_{4b}(26-22Ma)



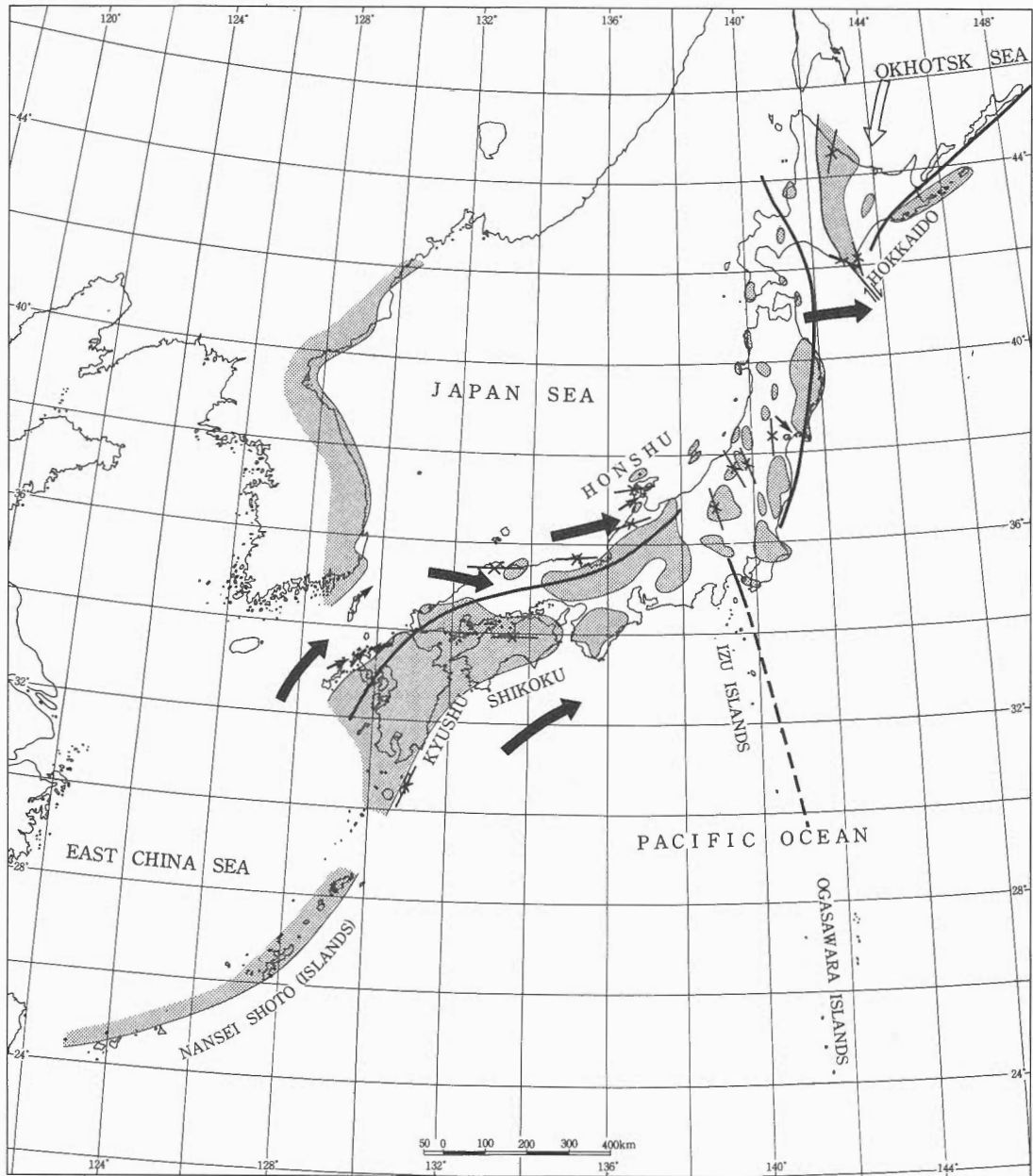
第 5 図 PG_{4b} (26-22 Ma) の古地理
Fig. 5 Paleogeographic map in PG_{4b} (26-22 Ma).

N_{1a}(22-18Ma)



第 6 図 N_{1a} (22-18 Ma) の古地理
Fig. 6 Paleogeographic map in N_{1a} (22-18 Ma).

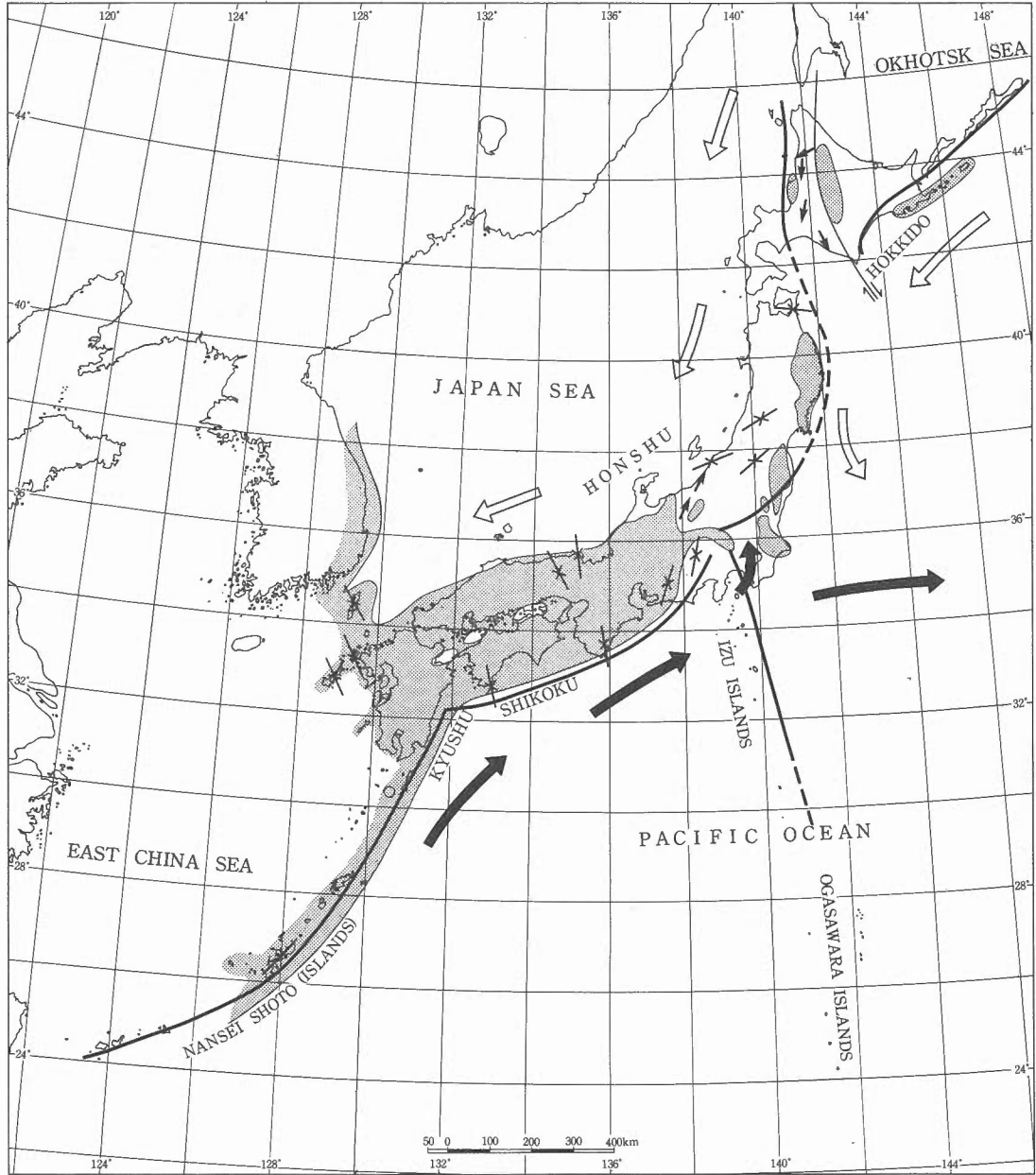
N_{1b}(18-15Ma) : 16Ma



第 7 図 N_{1b} (18-15 Ma) の古地理図 海岸線と海流は 16 Ma 当時のもので代表させてある。

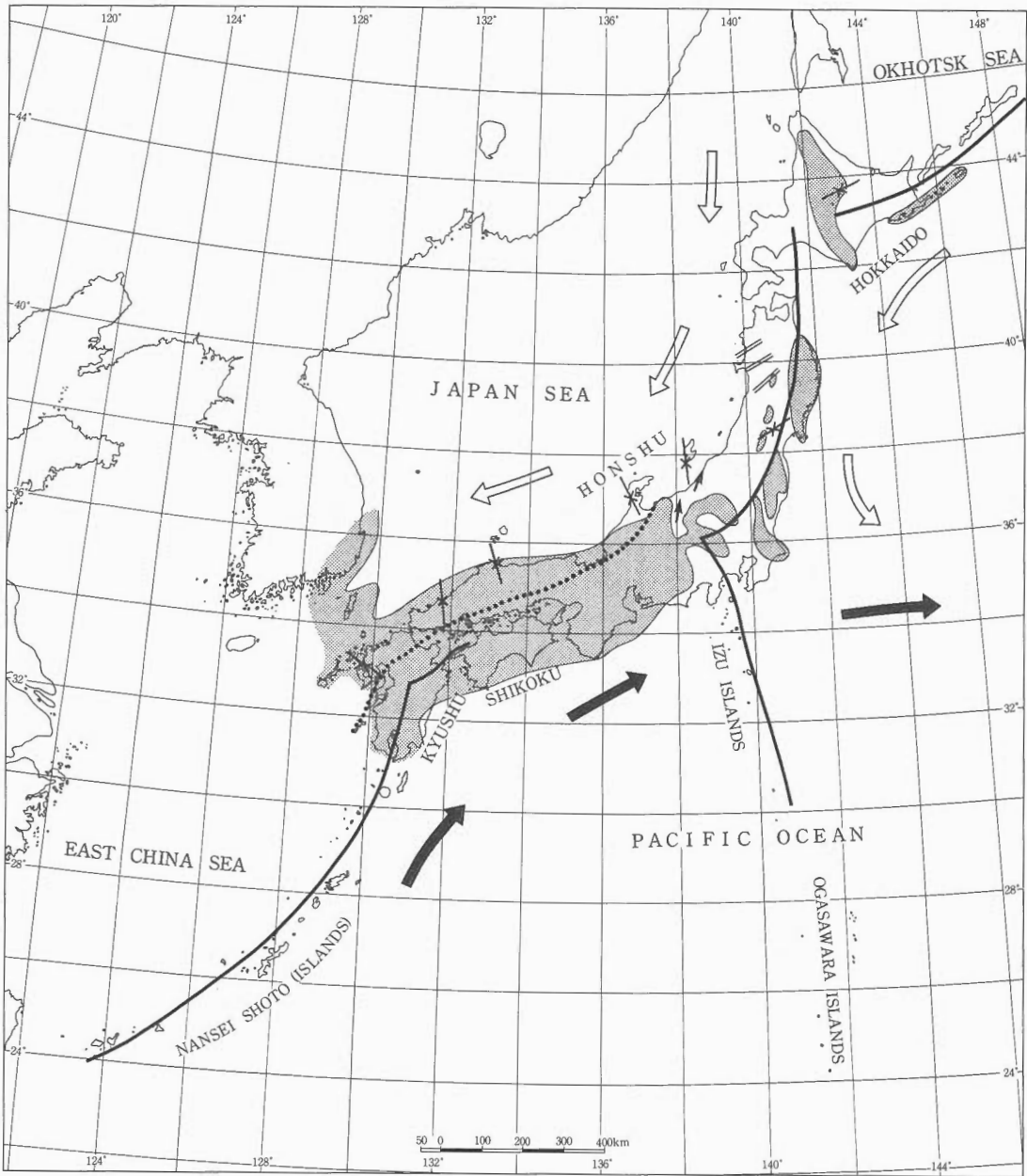
Fig. 7 Paleogeographic map in N_{1b} (18-15 Ma). Sea shore and current are of 16 Ma.

N_{2a}(15-12Ma) : 13Ma



第 8 図 N_{2a} (15-12 Ma) の古地理図 海岸線と海流は 13 Ma 当時のもので代表させてある。
 Fig. 8 Paleogeographic map in N_{2a} (15-12 Ma). Sea shore and current are of 13 Ma.

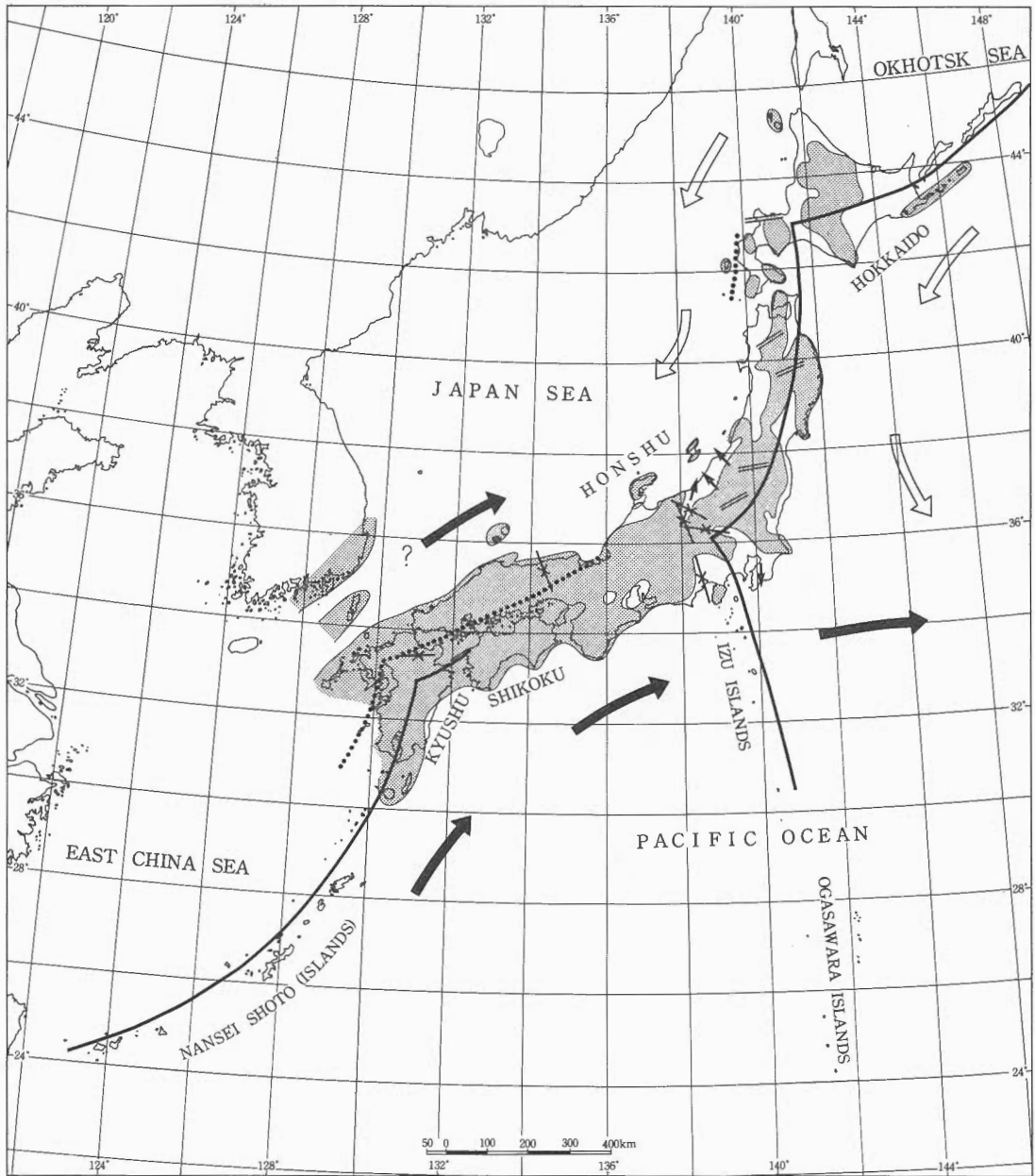
N_{2b}(12-7Ma) : 10Ma



第 9 図 N_{2b} (12-7 Ma) の古地理図 海岸線と海流は 10 Ma 当時のもので代表させてある。

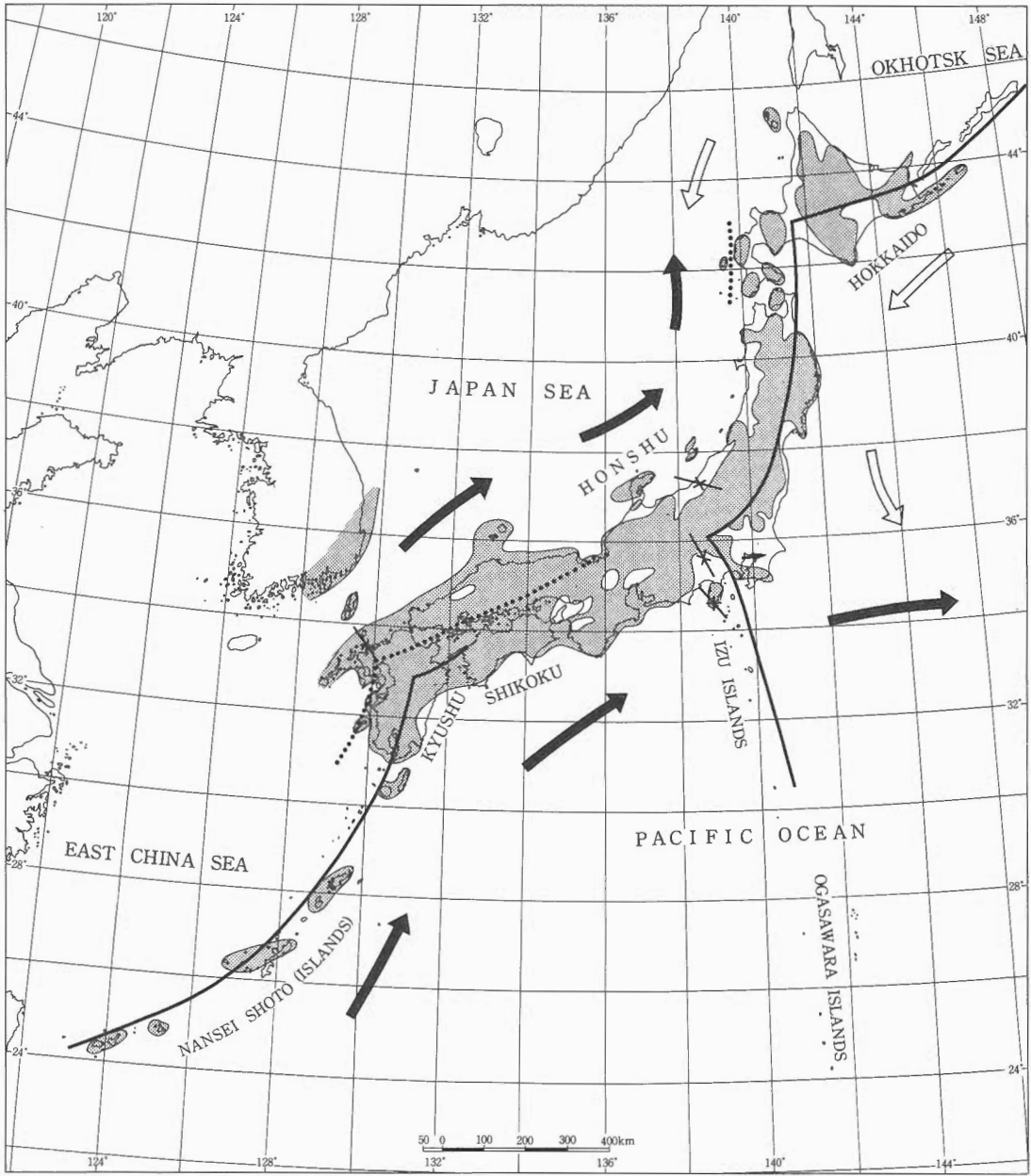
Fig. 9 Paleogeographic map in N_{2b} (12-7 Ma). Sea shore and current are of 10 Ma.

N_{3a}(7-3Ma) : 4.5Ma



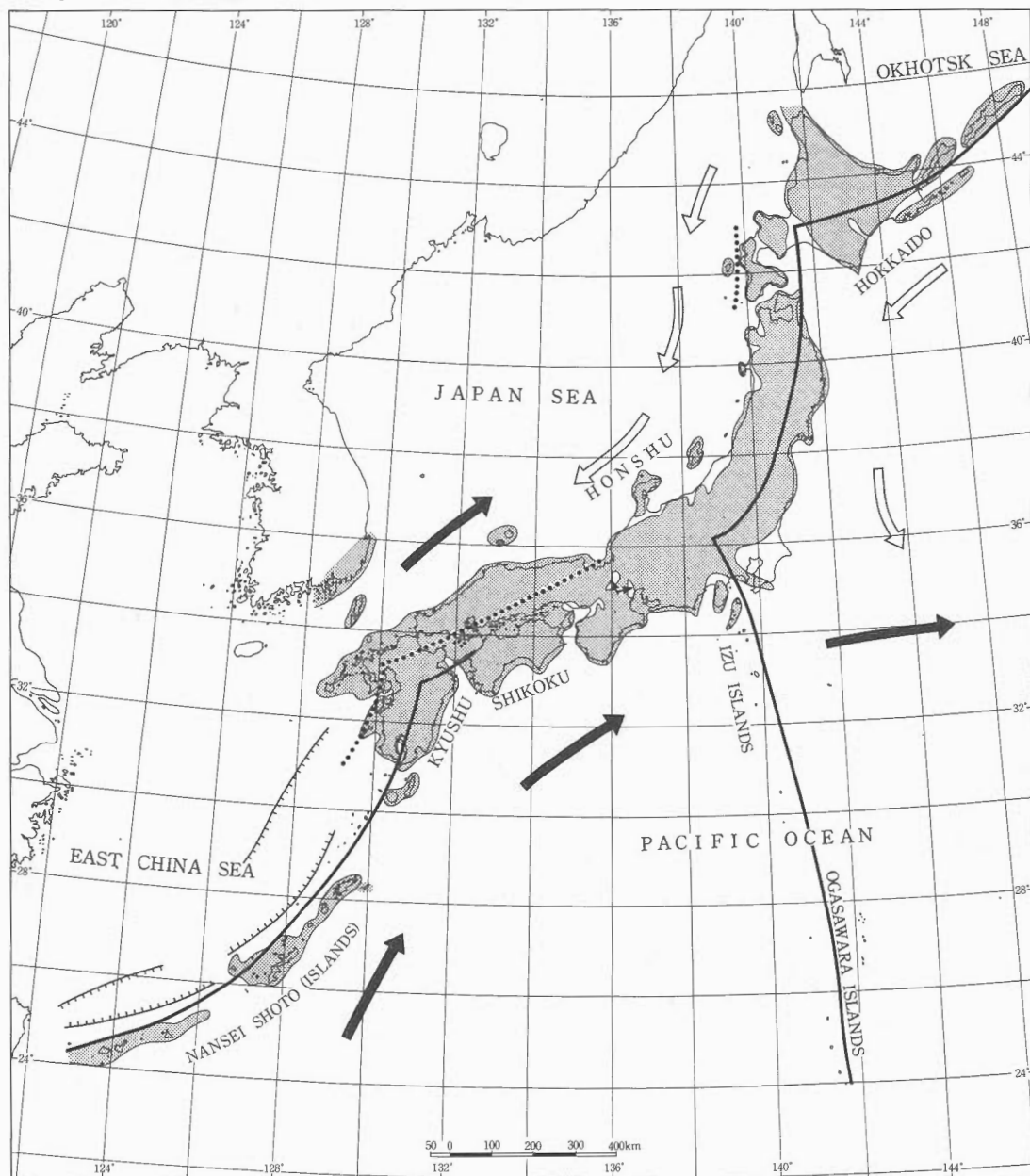
第 10 図 N_{3a} (7-3 Ma) の古地理図 海岸線と海流は 4.5 Ma 当時のもので代表させてある。
 Fig. 10 Paleogeographic map in N_{3a} (7-3 Ma). Sea shore and current are of 4.5 Ma.

N_{3b}(3-1.7Ma) : 2.5Ma



第 11 図 N_{3b} (3-1.7 Ma) の古地理図 海岸線と海流は 2.5 Ma 当時のもので代表させてある。
 Fig. 11 Paleogeographic map in N_{3b} (3-1.7 Ma). Sea shore and current are of 2.5 Ma.

Q₁(1.7-0.7Ma) : 1Ma



第 12 図 Q₁ (1.7-0.7 Ma) のうち 1 Ma の古地理図
Fig. 12 Paleogeographic map of 1 Ma in Q₁ (1.7-0.7 Ma).

第 1 表 新生界年代層序区分

Table 1 Chronostratigraphic division of the Cenozoic of Japan.

地質時代 (Ma)	区分	年代 (Ma)
完新世 0.01	H	
		0.018
	Q ₃	
		0.15
更新世	Q ₂	
		0.7(1.0-0.5)
	Q ₁	
1.7		1.7(2.0-1.5)
鮮新世 5.3	N ₃	
		7(6-8)
	N ₂	
		15(15-13)
	N ₁	
		22(24-20)
23.7	PG ₄	
		32(34-30)
漸新世 36.6	PG ₃	
		40(42-38)
	PG ₂	
		52(54-48)
57.8	PG ₁	
暁新世 66.4		

第 2 表 古第三紀年代尺度
Table 2 Paleogene time scale.

PALEOGENE TIME SCALE ¹⁾																																																																																																			
AGE	Magnetostratigraphy			Planktonic Foraminifera ²⁾	Nannofossil		Radiolaria ⁵⁾	Diatom ⁶⁾	Ma																																																																																										
	Anomaly	Polarity	Chiron		CP ³⁾	NP ⁴⁾																																																																																													
MIOCENE	6C	C6C	N 4	CP19 ^b	NP25	<i>D. atechus</i>	<i>R. gelida</i>	25	LATE																																																																																										
										7	C7	P22	CP19 ^b	NP25	<i>D. atechus</i>	<i>B. veniamini</i>	25	LATE																																																																																	
																			7A	C7A	P22	CP19 ^b	NP25	<i>D. atechus</i>	<i>B. veniamini</i>	25	LATE																																																																								
																												8	C8	P22	CP19 ^b	NP25	<i>D. atechus</i>	<i>B. veniamini</i>	25	LATE																																																															
																																					9	C9	P21 ^b	CP19 ^a	NP24	<i>D. atechus</i>	<i>R. vigilans</i>	30	EARLY																																																						
																																														10	C10	P21 ^a	CP19 ^a	NP24	<i>D. atechus</i>	<i>R. vigilans</i>	30	EARLY																																													
																																																							11	C11	P19/P20	CP18	NP23	<i>T. tuberosa</i>	<i>C. reticulatus</i>	35	EARLY																																				
																																																																12	C12	P18	CP17 ^c	NP22	<i>T. tuberosa</i>	<i>C. reticulatus</i>	35	EARLY																											
																																																																									13	C13	P17	CP16 ^b	N 21	<i>T. bromia</i>	<i>C. excavatus</i>	40	LATE																		
																																																																																		15	C15	P16	CP16 ^a	NP19/20	<i>T. bromia</i>	<i>B. brunii</i>	40	LATE									
																																																																																											16	C16	P15	CP15 ^a	NP18	<i>T. bromia</i>	<i>A. marylandica</i>	40	LATE
18	C18	P13	CP14 ^a	NP16	<i>P. mitra</i>	<i>B. imperfecta</i>	45	MIDDLE																																																																																											
									19	C19	P12	CP14 ^a	NP16	<i>P. ampla</i>	<i>H. gondolaformis</i>	45	MIDDLE																																																																																		
																		20	C20	P11	CP13 ^b	NP15	<i>T. triacantha</i>	<i>H. alatus</i>	50	MIDDLE																																																																									
																											21	C21	P10	CP13 ^a	NP15	<i>T. triacantha</i>	<i>P. caput avis</i>	50	MIDDLE																																																																
																																				22	C22	P9	CP12 ^b	NP14	<i>T. mongolfieri</i>	<i>T. kanayae</i>	55	EARLY																																																							
																																													23	C23	P8	CP12 ^a	NP14	<i>T. mongolfieri</i>	<i>T. kanayae</i>	55	EARLY																																														
																																																						24	C24	P7	CP11	NP13	<i>T. cryptocephala</i>	<i>C. oblongus</i>	60	LATE																																					
																																																															25	C25	P6 ^b	CP10	NP12	<i>R. striata</i>	<i>C. oblongus</i>	60	LATE																												
																																																																								26	C26	P5 ^a	CP10	NP12	<i>B. clinata</i>	<i>C. undulatus</i>	60	LATE																			
																																																																																	27	C27	P4 ^b	CP9 ^b	NP11	<i>B. bidartensis</i>	?	65	EARLY										
																																																																																										28	C28	P3 ^a	CP9 ^a	NP10	<i>B. bidartensis</i>	?	65	EARLY	
																																																																																																			29
29	C29	P1 ^c	CP7	NP8	<i>Sceptroneis sp. B</i>	<i>O. klausenii</i>	65	EARLY																																																																																											
									29	C29	P1 ^b	CP6	NP7	<i>Sceptroneis sp. B</i>	<i>O. klausenii</i>	65	EARLY																																																																																		
																		29	C29	P1 ^a	CP5	NP6	<i>Sceptroneis sp. B</i>	<i>O. klausenii</i>	65	EARLY																																																																									
																											29	C29	P1 ^a	CP4	NP5	<i>Sceptroneis sp. B</i>	<i>O. klausenii</i>	65	EARLY																																																																
																																				29	C29	P1 ^a	CP3	NP4	<i>Sceptroneis sp. B</i>	<i>O. klausenii</i>	65	EARLY																																																							
																																													29	C29	P1 ^a	CP2	NP3	<i>Sceptroneis sp. B</i>	<i>O. klausenii</i>	65	EARLY																																														
																																																						29	C29	P1 ^a	CP1 ^b	NP2	<i>Sceptroneis sp. B</i>	<i>O. klausenii</i>	65	EARLY																																					
																																																															29	C29	P1 ^a	CP1 ^a	NP1	<i>Sceptroneis sp. B</i>	<i>O. klausenii</i>	65	EARLY																												

1) Berggren *et al.* (1985)
2) Blow (1969)
3) Okada and Bukry (1980)

4) Martini (1971)
5) Riedel and Sanfilippo (1978)
6) Fenner (1985)

第 3 表 新第三紀及び第四紀年代尺度
Table 3 Neogene and Quaternary time scale.

NEOGENE and QUATERNARY							TIME SCALE ¹⁾		
Ma	AGE	Magnetostratigraphy			Planktonic ²⁾ Foramini- fera	Nannofossil		Radiolaria ⁵⁾	Diatom ⁶⁾
		Anomaly	Polarity	Epoch		CN ³⁾	NN ⁴⁾		
0	PLEISTOCENE	EARLY M.L.	1	Brunhes	N23	CN15	NN21 NN20	<i>B. aquilonaris</i>	<i>N. seminae</i>
1			C1	N22	CN14	NN19	<i>A. angelinum</i>	<i>R. curvirostris</i>	
2	PLIOCENE	LATE	2	Matuyama	N23	CN13	NN18 NN17	<i>E. matuyamai</i>	<i>A. oculus</i>
3			C2	CN12		NN16	<i>L. heteroporos</i>	<i>N. koizumii</i>	
5	PLIOCENE	EARLY	2A	Gauss	C2A	N19 N18	CN11 CN10	NN15 NN12	<i>N. koizumii</i>
3			C3	<i>N. kamschatica</i>					
5	PLIOCENE	LATE	3	Gilbert	N17	CN9	NN11	<i>S. longii</i>	<i>N. kamschatica</i>
5			C3A	<i>S. peregrina</i>					
10	MIOCENE	LATE	4	?	N16 ?	CN8	NN10	<i>R. californica</i>	<i>T. yabei</i>
10			C4	<i>O. penultimus</i>				<i>T. schraderei</i>	
10	MIOCENE	LATE	4A	?	N15 ?	CN7	NN9	<i>D. katayamae</i>	<i>D. dimorpha</i>
10			C4A	<i>O. antepenultimus</i>				<i>C. petterssoni</i>	
15	MIOCENE	MIDDLE	5	?	N14	CN6	NN8	<i>D. praedimorpha</i>	<i>C. nicobarica</i>
15			C5	<i>D. alata</i>				<i>D. hyalina</i>	
15	MIOCENE	MIDDLE	5A	?	N13 ?	CN5	NN7	<i>D. lauta</i>	<i>D. praelauta</i>
15			C5A	<i>C. costata</i>				<i>C. kanayae</i>	
15	MIOCENE	MIDDLE	5B	?	N10 N9	CN4	NN5	<i>S. wolfii</i>	<i>T. fraga</i>
15			C5B	<i>S. delmontensis</i>				<i>T. spinosa</i>	
20	MIOCENE	EARLY	5C	?	N8	CN3	NN4	<i>C. tetrapera</i>	<i>L. elongata</i>
20			C5C	<i>D. atouchus</i>				unzoned	
20	MIOCENE	EARLY	5D	?	N7	CN2	NN3	<i>C. tetrapera</i>	<i>T. spinosa</i>
20			C5D	<i>L. elongata</i>				unzoned	
20	MIOCENE	EARLY	5E	?	N6	CN1	NN1	<i>S. delmontensis</i>	<i>T. spinosa</i>
20			C5E	<i>C. tetrapera</i>				<i>L. elongata</i>	
25	OLIGOCENE		6	?	N5		NN2	<i>S. delmontensis</i>	<i>T. spinosa</i>
25	OLIGOCENE		6A	?	N4	CP19	NP25	<i>D. atouchus</i>	unzoned
25	OLIGOCENE		6B	?	N4			<i>L. elongata</i>	<i>T. spinosa</i>
25	OLIGOCENE		6C	?	N4			<i>D. atouchus</i>	unzoned
25	OLIGOCENE		6C	?	P22			<i>D. atouchus</i>	unzoned

1) Compiled after Oda(1986)
and Berggren *et al.* (1985)
2) Blow (1969)
3) Okada and Bukry (1980)

4) Martini (1971)
5) Riedel and Sanfilipo (1978),
Sakai (1980) Reynolds (1980)
6) Akiba (1986)

第4表 西南日本の地史年表
 〈西南日本〉

Area		Flora	Fauna	Climate	Sedimentary and environmental events	Igneous activity	Stress field* (σ_{Hmax})	Tectonic event
Age and Unit								
Pleistocene	Late	Q ₂	メタセコイア	大桑・万願寺	著しい寒冷化	広域不整合		中央構造線の右横ずれ
	Early							
Pliocene	Late	N ₃	ニ徳型		弱い寒冷化	前弧盆の拡大 背弧盆の広域不整合	直交	東海-瀬戸内湖盆群の急速な拡大・背弧盆の隆起
	Early							
Miocene	Late	N ₂	耶麻塩原		弱い温暖化	対馬海峡閉鎖 海域の縮小	直交	前弧盆の拡大・沈降開始 ゆるやかな隆起と褶曲の継続
	Middle							
	Early	N ₁	八尾門ノ沢	八尾門ノ沢	温暖化	海域の急速な拡大	平行	急速な沈降 付加体の形成(外帯)
	Early	a	台島型					
Oligocene	Late	PG ₄	阿仁合型 相ノ浦	芦屋型	著しい寒冷化	海域の拡大	平行	火山性盆地(リフト)の形成 四国海盆の拡大
	Early							
	Early	PG ₃	神戸	間瀬	弱い温暖化	コールドロンの形成(内帯)		
Eocene	Late	PG ₂	崎戸 杵島	船津	寒冷化	海域の縮小	平行	東シナ海背弧海盆化
	Middle							
	Early	PG ₁				海域の拡大	中-酸性火成活動	北部九州堆積盆の形成 コールドロンの形成(内帯)
Paleocene	Late	PG ₁					日本海側 太平洋側	付加体の形成
	Early					花崗岩類の広域進入(内帯)		
Late Cretaceous						大規模酸性火成活動		

* σ_{Hmax} (水平圧縮主応力)の方向は島弧方向との関係で示す

Table 4 Geologic history of southwest Japan.
 < Southwest Japan >

Age and Unit		Area		Flora	Fauna	Climate	Sedimentary and environmental events	Igneous activity	Stress field* (σ_{Hmax})	Tectonic event
Pleistocene	Late	1	Q ₂			Severe cooling	Regional unconformity			Dextral lateral slip of Median Tectonic Line
	Middle									
Pliocene	Early	2	Q ₁	Metasequoia	Omma-Manganiji	Moderate cooling	Regional unconformity in fore-arc basins			Initiation of rifting in Okinawa Trough Formation of inland basins
	Late									Normal
Miocene	Early	5	N ₃	Mioeku-type		Moderate warming	Regional unconformity in back-arc basins	Caldera Alkaline volcanism Initiation of present-type volcanism	Normal to parallel	Initiation of subsidence of Tokai-Setouchi lacustrine basins Initiation of rifting in Hohi, Kyushu
							Late			
	Middle	10	N ₂		Yama-Shiobara	Cooling	Closing of paleo-Tsushima strait	Initiation of Alkaline volcanism Reduction of volcanic field	Normal	
								Regression Partition of basins, Turbidite sea level rise	Acidic igneous activity (Outer zone)	Normal
Early	20	N ₁	Dajima-type	Yakuo-Kadonawa	Warming	Rapid transgression	Kuroko ore deposition Acidic volcanism Reduction of volcanic field	Normal	Rapid subsidence	
							Collapse of Pacific side slope Beginning of seawater invasion into Japan Sea side area	Intermediate to acidic volcanism Expansion of volcanism	Parallel	Accretionary prism formation (Outer zone) Subsidence of volcanic depressions
Oligocene	Late	25	Anai-type	Ainoura	Severe cooling		Moonstone rhyolite Anorthoclase rhyolite	Parallel	Volcanic depressions (Rifts)	
										Spreading of shikoku Basin
	Early	30	Noda	Ashiya	Moderate warming Severe cooling		Cauldrons (Inner zone) Expansion of volcanic field			
Eocene	Late	35	PG ₃	Kobe	Manose	Moderate warming	Transgression	Cauldrons (Inner zone)		Opening of back-arc basins in East China Sea
								Sakito-Kinejima	Funotsu	Cooling
	Middle	40	PG ₂	Ube	Okino-shima		Regression	Intermediate to acidic igneous activity		North Kyushu sedimentary basin
Paleocene	Early	50	Taka-shima	Taka-shima			Transgression			
							Late	60	PG ₁	
Late Cretaceous										Regional acidic volcanism

* σ_{Hmax} direction is indicated relative to the along-arc direction

第 5 表 伊豆-小笠原弧の地史年表

〈 伊豆 - 小笠原諸島 〉

Age and Unit		Area	Flora	Fauna	Climate	Sedimentary and environmental events	Igneous activity	Stress field* (σ_{Hmax})	Tectonic event
Pleistocene	Holocene								
	Late								
Pleistocene	Middle								
	Early	1	Q ₁						背弧リフトの形成
Pliocene	Late	2	b			前弧盆での堆積始まる			
	Early	5	N ₃ a						
Miocene	Late	10	b			不整合			隆起
	Middle	15	N ₂ a			不整合			隆起
	Early	20	N ₁ a						
	Early	25	b						
Oligocene	Late	30	PG ₄ a			タービダイト			四国海盆の拡大
	Early	35	PG ₃						
Eocene	Late	40							
	Middle	50	PG ₂			温暖, 浅海	ホニナイト噴出		太平洋プレートの沈み込み開始
	Early	60	PG ₁						
Paleocene	Early								
Late Cretaceous									

Table 5 Geologic history of Izu-Ogasawara Arc.

< Izu-Ogasawara Islands >

Age and Unit		Area	Flora	Fauna	Climate	Sedimentary and environmental events	Igneous activity	Stress field* (σ_{Hmax})	Tectonic event
Pleistocene	Holocene								
	Late								
Pleistocene	Middle								
	Early	1							Back-arc rifting
Pliocene	Early	Q ₁							
	Late	2				Deposition started in fore arc basins			
Pliocene	Early	N ₃							
	Late	b							
Miocene	Early	a							
	Late	5				Unconformity			Uplifting
Miocene	Middle	10							
	Late	b							
Miocene	Early	a							
	Late	15				Unconformity			Uplifting
Oligocene	Early	b							
	Late	20							
Oligocene	Early	a							
	Late	25							
Oligocene	Early	b							
	Late	30							
Oligocene	Early	a				Turbidite			
	Late	35							
Eocene	Early	PG ₃							
	Late	40							
Eocene	Early	PG ₂			Warm	Shallow marine	Eruption of boninite		Initiation of subduction of Pacific Plate beneath Izu-Ogasawara Arc
	Late	50							
Paleocene	Early	PG ₁							
	Late	60 (Ma)							
Late Cretaceous									

第 6 表 東北日本 (含北海道西部) の地史年表

〈 東 北 日 本 〉

Age and Unit		Area	Flora	Fauna	Climate	Sedimentary and environmental events	Igneous activity	Stress field* ($\sigma_{H,max}$)	Tectonic event	
Pleistocene	Late	Q ₂				広域不整合			糸魚川-静岡構造線の完成(?)	
	Early	Q ₁		大桑 万願寺		急速な浅海化			伊豆半島の衝突	
Pliocene	Late	b								
	Early	N ₃ a	三徳型			堆積盆の分化 陸源堆積物の増加 浅海化・部分不整合	カルデラの形成 酸性火山-深成活動 現火成活動の開始	直交 斜交	山間盆地の形成開始 急速な隆起	
Miocene	Late	b		耶麻・塩原	寒冷化	珪藻堆積物(石油根源堆積物)	活動域縮小	斜交		
	Middle	N ₂ a				不整合とタービダイト 海面上昇 ハイアタス・浅海化・部分不整合	黒鉱鉱床 ソレイト噴出(背弧盆) 活動域拡大	直交 斜交	北海道東部との接合終了 継続的沈降 一時的隆起・丹沢山塊衝突	
	Early	N ₁ a	台島型	八尾-門ノ沢	温暖型珪藻堆積物(太平洋期)	温暖化	海域の急速な拡大	活動域縮小	斜交	糸魚川-静岡線形成開始(?)
	Late	b								
Oligocene	Late	PG ₄ a	阿仁合型		寒冷化		月長石またはアノーソクレス 流紋岩の噴出(日本海側)	直交	火山性盆地(リフト)の形成	
	Early	PG ₃		幌内	寒冷化 弱い温暖化	海域の拡大	活動域縮小	斜交		
Eocene	Late	PG ₂	栗原 夕張 登川	若鱈	寒冷化 弱い寒冷化		中-酸性火成活動			
	Early	PG ₁					中-酸性火成活動			
Paleocene	Early	(Ma)					花崗岩類の広域併入			
Late Cretaceous							大規模酸性火山活動			

Table 6 Geologic history of northeast Japan (including west Hokkaido).

< Northeast Japan >

Age and Unit		Area	Flora	Fauna	Climate	Sedimentary and environmental events	Igneous activity	Stress field* (σ_{Hmax})	Tectonic event
Pleistocene	Holocene								
	Late					Regional unconformity			Collision with Izu Peninsula
Pliocene	Middle	Q ₂							
	Early	Q ₁		Omma - Manganji		Rapid regression			Rapid folding
Miocene	Late	2							
	Early	5	N ₃	Mitoku - type		Separation of basins Increasing terrigenous contribution Partial unconformity Regression	Caldera Acidic volcanism and plutonism Initiation of present-type volcanism	Normal to Oblique	Initiation of inland basin formation Rapid uplifting
	Middle	10	N ₂	Yama - shiohara	Cooling	Diatomaceous sediments (Petroleum source sediments) Unconformity Turbidite Transgression Hiatus, partial unconformity	Reduction of volcanic field Kuroko ore deposition Toleite in back-arc basins Expansion of volcanic field	Oblique Normal or Oblique	Collision with East Hokkaido subsidence Short-term uplifting, Collision of Tanzawa Mountains
	Early	20	N ₁	Dajima - type Yusuo - Katsosawa	Warming	Transgression Initiation of seawater invasion into the Japan Sea side area	Reduction of active field Active intermediate to acidic volcanism Expansion of volcanic field	Oblique Parallel	Subsidence of Fossa Magna Subsidence and expansion of volcanic depressions
Oligocene	Late	25		Anjii - type	Cooling		Moonstone - or anorthoclase - rhyolite on Japan Sea side	Normal	Volcanic depressions (Rifts)
	Early	30						Oblique	
	Early	35	PG ₃	Poronai	Cooling	Transgression	Reduction of volcanic field		
Eocene	Late	40		Ashibetsu Ikushunbetsu Shimo-inen	Moderate warming Cooling				
	Middle	50	PG ₂	Bibat Wakka-nabe Yubari Nobori-betsu	Warming Moderate cooling		Intermediate to acidic igneous activity		
Paleocene	Early	60	PG ₁				Intermediate to acidic igneous activity		
	Late	(Ma)					Regional intrusion of granitic rocks		
Late Cretaceous							Regional acidic volcanism		

第 7 表 北海道東部の地史年表

〈 北海道 東部 〉

Age and Unit		Area	Flora	Fauna	Climate	Sedimentary and environmental events	Igneous activity	Stress field (σ_{Hmax})	Tectonic event
Pleistocene	Middle	Q ₂				広域不整合			
			Early	Q ₁			急速な浅海化		
Pliocene	Late	b					十勝-大雪火山列の形成		
	Early	N ₃ a				堆積盆の分化 (十勝平野での堆積盆の形成) 浅海化・部分不整合	留辺蘂-然別火山列の形成		ENE-WSW 右横ずれshear 変形
Miocene	Late	b				珪藻堆積物	現火成活動の開始	平行	千島弧の西進 東北日本との接合終了 中軸帯の急速な隆起
	Middle	N ₂ a		寒冷化	タービダイト, 広域不整合, ハイアタス	知床-阿寒火山列の形成(?) —南北系火山活動(北見)			
	Early	N ₁ a	台島型		温暖化	アルカリ岩の活動 深成岩の進入終了	斜交	— 右横ずれ断層運動による南進 千島海盆の形成(?)	
	Early	b				海域の拡大	活動域の急速な拡大		
Oligocene	Late	PG ₄ a	若松沢		弱い温暖化		日高変成帯への花崗岩類の進入開始		
	Early	PG ₃	幌内型			海域の拡大			
Eocene	Late	PG ₂	尺別, 雄別, 春採		寒冷化	浦幌層群上部, 陸別層へ 常呂帯の漂流入	中央北海道への 深成岩の進入開始		常呂帯と根室帯との衝突(?)
	Early	PG ₁							
Paleocene	Early	(Ma)							
Late Cretaceous									

Table 7 Geologic history of east Hokkaido.

< East Hokkaido >

Area		Flora	Fauna	Climate	Sedimentary and environmental events	Igneous activity	Stress field* (σ_{Hmax})	Tectonic event
Paleocene	Early							
	Late							
Eocene	Early							
	Middle							
	Late							
Oligocene	Early			Moderate warming		Initiation of plutonism in Hidaka-Metamorphic Belt		
	Late			Cooling	Transgression			Collision of eastern part with central part
	Early							
	Late							
Miocene	Early			Warming	Transgression	Rapid expansion of volcanic activity		Formation of Chishima Basin(?)
	Early					Termination of plutonism in Hidaka Metamorphic Belt		Southward migration with NS-trending dextral shear deformation
	Early					Alkaline volcanic activity	Oblique	Rapid uplifting of axial zone
	Middle			Cooling	Turbidite Hiatus, Regional unconformity	NS-trending volcanic activity		Collision with Northeast Japan
	Middle					Formation of Shiretoko-Akan volcanic zone(?)	Parallell	Westward migration of Kuril Arc
	Late				Regression, local unconformity	Initiation of present-type volcanism		
Pliocene	Early				Separation of sedimentary basins	Formation of Rubeshibe-Shikaribetsu volcanic zone		ENE-WSW trending dextral shear deformation
	Late					Formation of Tokachi-Taisetsu volcanic zone		
Pleistocene	Early				Rapid regression			Rapid folding
	Late				Regional unconformity			
Holocene	Early							
	Late							

第2部 年代層序に関する基礎資料

100万分の1日本地質図第3版の新生界年代層序区分を第1表に示す。層序区分と地質時代区分との対比は第2表及び第3表に示される年代尺度に基づいている。第1表の層序区分はできる限り広域的な地質現象と対応するように設定されたものである。ここでは区分の基礎となった全国の代表的地域(第1図A 1-S3)の年代層序及びそれと層序区分との対比を柱状図にまとめた。また併せて各地域の地質現象が読み取れるよう、年代のほか岩相等の各種情報を参考文献と共に示す。

地域の選定にあたっては、まず、新生代を通して異なった地史をたどったと考えられている代表的な地域をできる限り多く選び年代層序を調べた。次に共通点が多く、まとめられるものについては、その中でも連続した層序が得られる地域を選んだ。その結果選定された地域は55カ所となった。本報告では、これらの地域についてそれぞれを、島弧を横断するA-SまでのTransect Zoneに振り分け、太平洋側から日本海側へ順に番号をつけて(第13図)、その順番に記述する。各地層・岩体の年代は、放射年代値と広域対比可能な微化石に基づいて推定したが、これらの資料が無い場合は、そのほかの層序学的資料を補足的に用いた。特に、前期中新世及びそれ以前の地層・岩体については年代を推定し得る資料が少なく、まだ議論の余地があると考えている。また、情報の基となる文献は必要最小限の引用にとどめている。

新生界年代層序柱状図作成基準

1. 岩相区分と表示記号

1) 岩相区分と表示記号

①堆積環境による区分

非海成→□

海成→◻(水深200mまで)

■(水深200m以深)

付加体→◻

海成/非海成/付加体は柱状図の左側に表示する(作成例参照)

②岩質による区分と記号(貫入岩については④項参照のこと)

堆積岩→n, ただし珪質岩はs, 炭酸塩岩はc

(堆積岩=泥岩, 砂岩, 礫岩等)

火砕岩→岩質表示記号の右肩に'を付ける(例えばr')

(火砕岩=凝灰岩, 凝灰角礫岩等: 広義の水中及び陸上の火砕流堆積物及び降下堆積物)

溶岩→岩質表示記号, ただしアルカリ岩の場合は記号のうえに-を付ける(例えばr, r')

(溶岩=溶岩, 火山角礫岩, 集塊岩等)

③火砕岩及び溶岩の岩質表示

玄武岩及び安山岩=a, デイサイト及び流紋岩=r

④貫入岩の表示(作成例参照)

柱状の右側に貫入時期を棒線で表示し, その左脇に岩質(塩基性-中性深成岩=Ga, 酸性深成

岩=Gr, その他は火山岩と同じ記号)を記す。

2) 岩相の表示方法

表現しようとする地層或は岩体がいくつかの岩相で構成されている場合は、構成比率が50%よりも大きい岩相をその岩相として表示する。ただし、同一の地層や岩体であっても100万分の1地質図に表現可能な地質図上で0.5mm幅以上の岩相がいくつかある場合、すべての或は代表的な岩相について、それらの構成比率を見積り、比率の大きい順に不等号を用いて表示する。

1)の①と②を用いた表示例：
 $n > r > a$
 $r' > r > a$

2. 層序区分及び層厚の表示

1) 層序関係

整合：—— 部分不整合：——~~~~ 不整合：~~~~~

2) 各地層の年代範囲が不確かな場合の柱状上限と下限は点線で表示する。

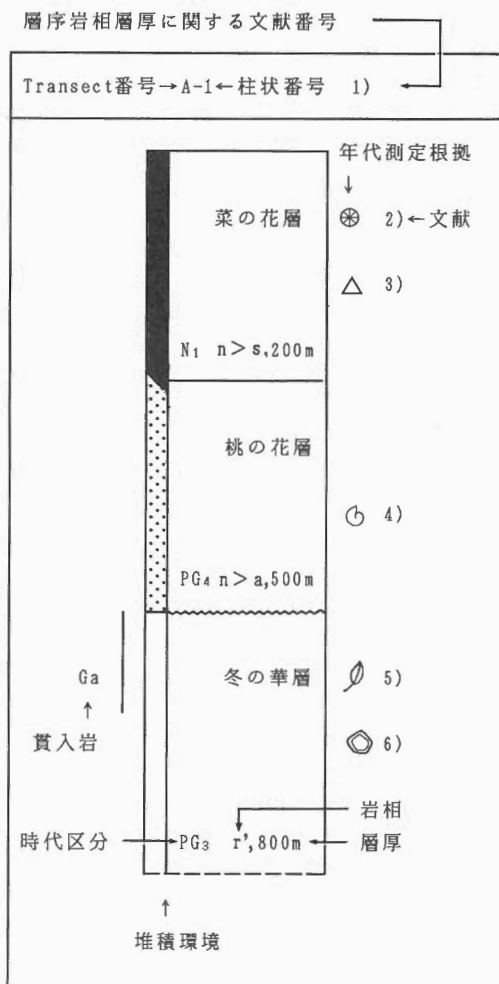
3) 層厚は最大積算層厚をm単位で表示する。

3. 年代層序対比根拠の表示

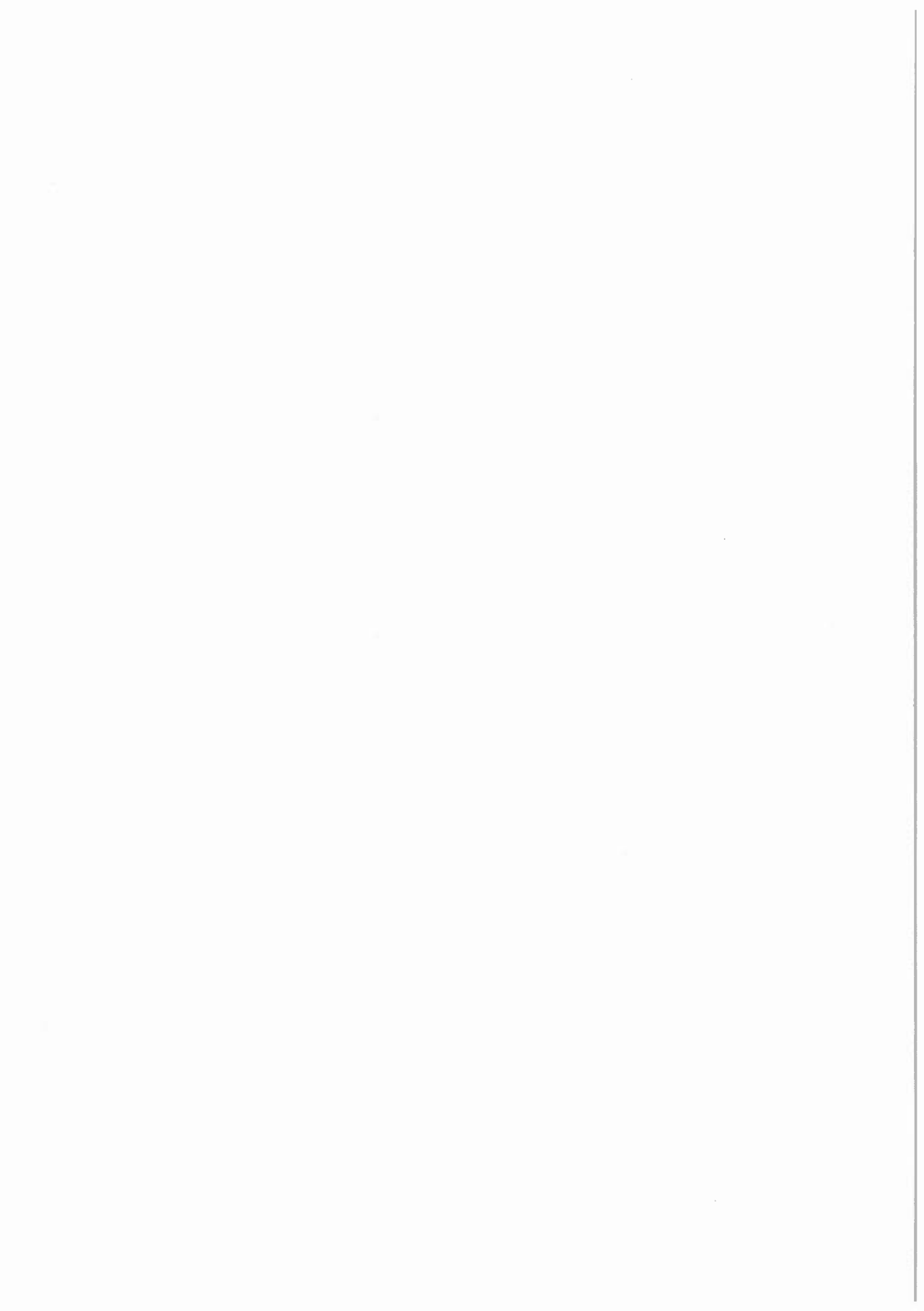
対比の根拠となる生層序データ及び放射年代値は以下の記号をもって柱状図の右側に表示する。その際、表示した記号の右側に文献を) で閉じた数字で示す。

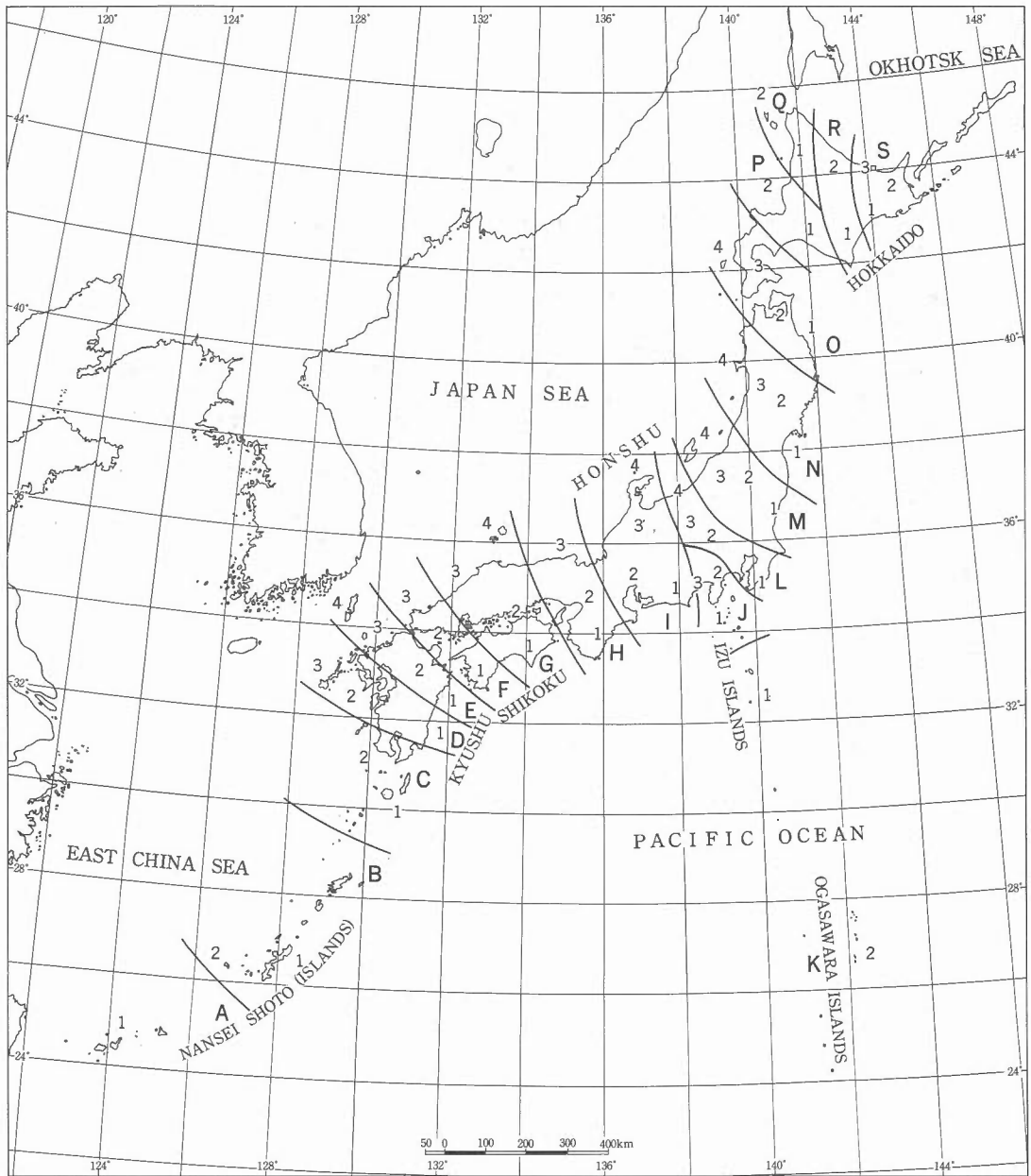
表示記号：
× 哺乳動物
⊗ 浮遊性有孔虫
⊕ 大型有孔虫
△ 石灰質ナンノプランクトン
⊗ 珪藻
✦ 放散虫
⊙ 貝
♻ 植物
⊙ 花粉
K-Ar K-Ar年代
FT FT年代
Rb-Sr Rb-Sr年代
Th-U Th-U年代
古地磁気

表示例



年代層序に関する基礎資料





第 13 图 年代岩相层序柱状图位置图

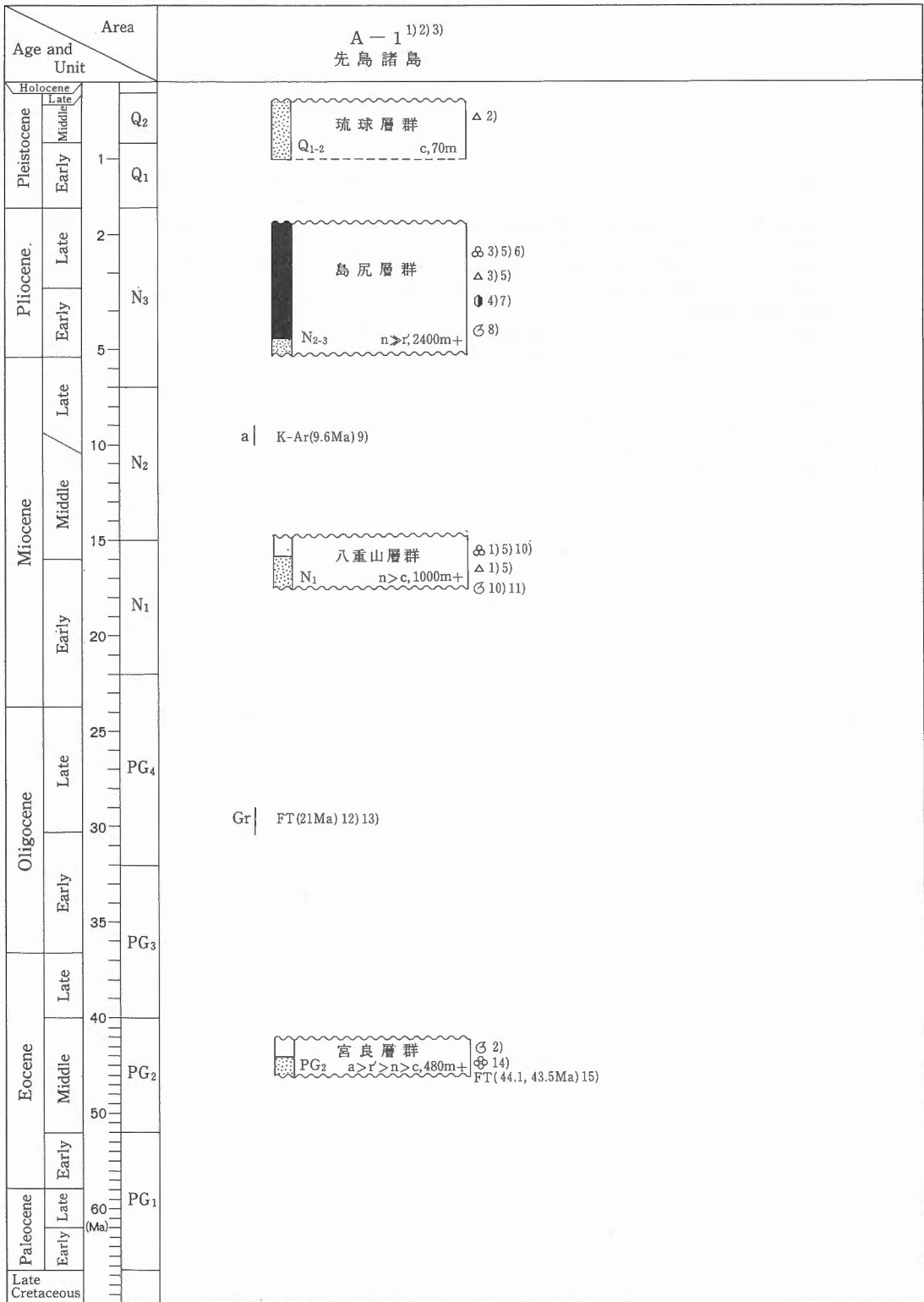
Fig.13 Locality map of selected chrono- and litho- stratigraphic columns.

A-1

[作成者] 尾崎正紀

[文献]

- 1) 鈴木 淳・塚脇真二 (1989) 沖縄県と那国島に分布する八重山層の地質年代と堆積相. 日本地質学会第 96 年学術大会講演要旨, p.170.
 - 2) 白尾元理・土井宣夫・中川久夫 (1976) 琉球列島石垣島の地質について. 琉球列島の地質学研究, vol.1, p.21-36.
 - 3) 中森 亨 (1982) 琉球列島 宮古群島の地質. 東北大地質古生物研究邦文報告, no.84, p.23-39.
 - 4) Nakagawa, H., Kitamura, N., Takayanagi, Y., Sakai, T., Oda, M., Asano, K., Niitsuma, N., Takayama, T., Matoba, Y., and Kitazato, H. (1976) Magnetostratigraphic correlation of Neogene and Pleistocene between the Japanese Island, Central Pacific, and Mediterranean Regions. *1st. Intern. Cong. Pacific Neogene Stratigraphy, Proc.*, p.285-310.
 - 5) 田谷博明・佐藤時幸 (1985) 基礎試錐「宮古島沖」. 石油技誌, vol.50, p.25-33.
 - 6) Ujiie, H., Oki, K. (1974) Uppermost Miocene-Lower Pleistocene Planktonic foraminifera from the Shimajiri Group of Miyako-jima, Ryukyu Islands. *Mem. Natn. Sci. Mus. Tokyo*, vol.7, p.31-52.
 - 7) 鈴木秀明・田中裕一郎・佐藤由理 (1989) 宮崎層群および宮古島の島尻層群の古地磁気層序. 日本地質学会第 96 年学術大会講演要旨, p.173.
 - 8) Sato, Y., Masuda, K. and Shuto, T. (1986) Pelecypod fauna of the Shimajiri Group in Miyako-jima, Okinawa Prefecture, Japan. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.*, ser.D, vol.26, p.1-49.
 - 9) Miki, M., Matsuda, T. and Otofujii, Y. (1990) Opening mode of the Okinawa Trough: paleomagnetic evidence from the South Ryukyu Arc. *Tectonophysics*, no.175, p.335-347.
 - 10) 中川 洋 (1978) 与那国島の“八重山層”の地質時代について. コロキウム, 「琉球列島の地質学」講演, 1978.
 - 11) Masuda, K. and Sato, Y. (1988) Molluscan fauna of the Yaeyama Group in Iriomote-jima, Okinawa Prefecture, Japan. *Saito Ho-on Kai Spec. Publ., Prof. T. Kotaka Comm.* vol., p.439-449.
 - 12) 河野義礼・植田良夫 (1966) 本邦産火成岩の K-A dating (V) —西南日本の花崗岩類—. 岩鉱, vol.56, p.191-211.
 - 13) 大四雅弘・林 正雄・加藤祐三 (1986) 琉球列島産新生代酸性貫入岩類のフィッシュン・トラック年代. 岩鉱, vol.81, p.324-332.
 - 14) Ujiie, H. and Miyagi, H. (1973) Upper Eocene larger foraminifera from Yaeyama-gunto, Ryukyu Islands. *Mem. Nat. Sci. Mus. Tokyo*, no.6, p.23-30.
 - 15) 大四雅弘・林 正雄・加藤祐三 (1987) 琉球列島産新生代火山岩類の放射年代. 岩鉱, vol.82, p.370-381.
- [地層名英語表記] 琉球層群=Ryukyu G., 島尻層群=Shimajiri G., 八重山層群=Yaeyama G., 宮良層群=Miyara G.



B-1

[作成者] 尾崎正紀

[文献]

- 1) 福田 理・他 24 名 (1970) 第 5 次沖縄天然ガス資源調査・研究概報. 地調月報, vol.21, p.627-672.
- 2) 木崎甲子郎・古川博恭・平良初男・大出 茂 (1984) 琉球石灰岩の年代測定. 琉球大学理学部紀要, no.37, p.29-41.
- 3) 中森 亨 (1986) 沖縄本島に分布する琉球層群の層序と年代. 日本地質学会第 93 年学術大会講演要旨, p.132.
- 4) Tanaka, Y. and Ujiie, H. (1984) A standard late Cenozoic microbiostratigraphy in southern Okinawajima, Japan. Part 1. Calcareous nannoplankton zones and their correlation to the planktonic foraminiferal zones. *Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo*, ser.C, vol.10, p.141-168.
- 5) 西田史郎 (1980) 沖縄南部の鮮新-更新統境界付近の石灰質ナンノプラクトン層序. 地質雑, vol.86, p.525-536.
- 6) 茨木雅子 (1979) 沖縄本島・島尻層群上部の浮遊性有孔虫層序と *Amusiopecten itomiensis* (Otuka) の産出. 静岡大地球科学研究報告, vol.4, p.25-32.
- 7) 三嶋昭二・氏家 宏 (1983) 沖縄本島・島尻層群の浮遊性有孔虫層序と地質構造. 月刊地球, vol.5, p.713-721.
- 8) Natori, H. (1976) Planktonic foraminiferal biostratigraphy and datum planes in the Late Cenozoic sedimentary sequence in Okinawajima, Japan. In Takayanagi, Y. and Saito, T., eds, *Progress in Micropaleontology*, Micro-paleontology press, New York, p.214-243.
- 9) 中川久夫・渡辺康志・加藤祐三・松田 保・尾田太良・小笠原憲四郎 (1982) 沖縄本島南部の島尻層群の火山灰層序. 琉球列島の地質学研究, vol.6, p.35-39.
- 10) 大西雅弘・林 正雄 (1982) 沖縄本島主部に分布する貫入岩類の fission track 年代. 琉球列島の地質学研究, vol.6, p.5-10.
- 11) Bowin, C. and Reynolds, P.H. (1975) Radiometric ages from Ryukyu arc region and on $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age from biotite dacite on Okinawa. *Earth and Planet. Sci. Lett.*, vol.27, p.363-370.
- 12) 柴田 賢・内海 茂・中川忠夫 (1979) K-Ar 年代測定結果—1. 地調月報, vol.30, p.675-686.
- 13) 大西雅弘・林 正雄 (1984) 琉球列島産新生代火山岩類の放射年代 (その 1). 三鉱学会講演要旨集, p.45.
- 14) Konishi, K., Ishibashi, T. and Tsuruyama, K. (1973) Find of nummulites and orthoquartzitic pebbles from the Eocene turbidites in Shimajiri belt, Okinawa. *Sci. Rep. Kanazawa Univ.*, vol.18, p.43-53.
- 15) 高安克己 (1976) 沖縄本島における第四系層序の再検討. 琉球列島の地質学研究, vol.1, p.79-96.
- 16) 野田浩司 (1977) 沖縄本島南部における新里層と知念層の層序関係とその意義について. 琉球列島の地質学研究, vol.2, p.55-60.

[地層名英語表記] 琉球層群=Ryukyu G., 島尻層群=Shimajiri G., 国頭層群=Kunchan G., 嘉陽層=Kayo F., 名護層=Nago F.

[注記] いわゆる「知念砂層」については, 高安 (1976)・野田 (1977)・茨木 (1979) に従い島尻層群最上部に位置づけられている。

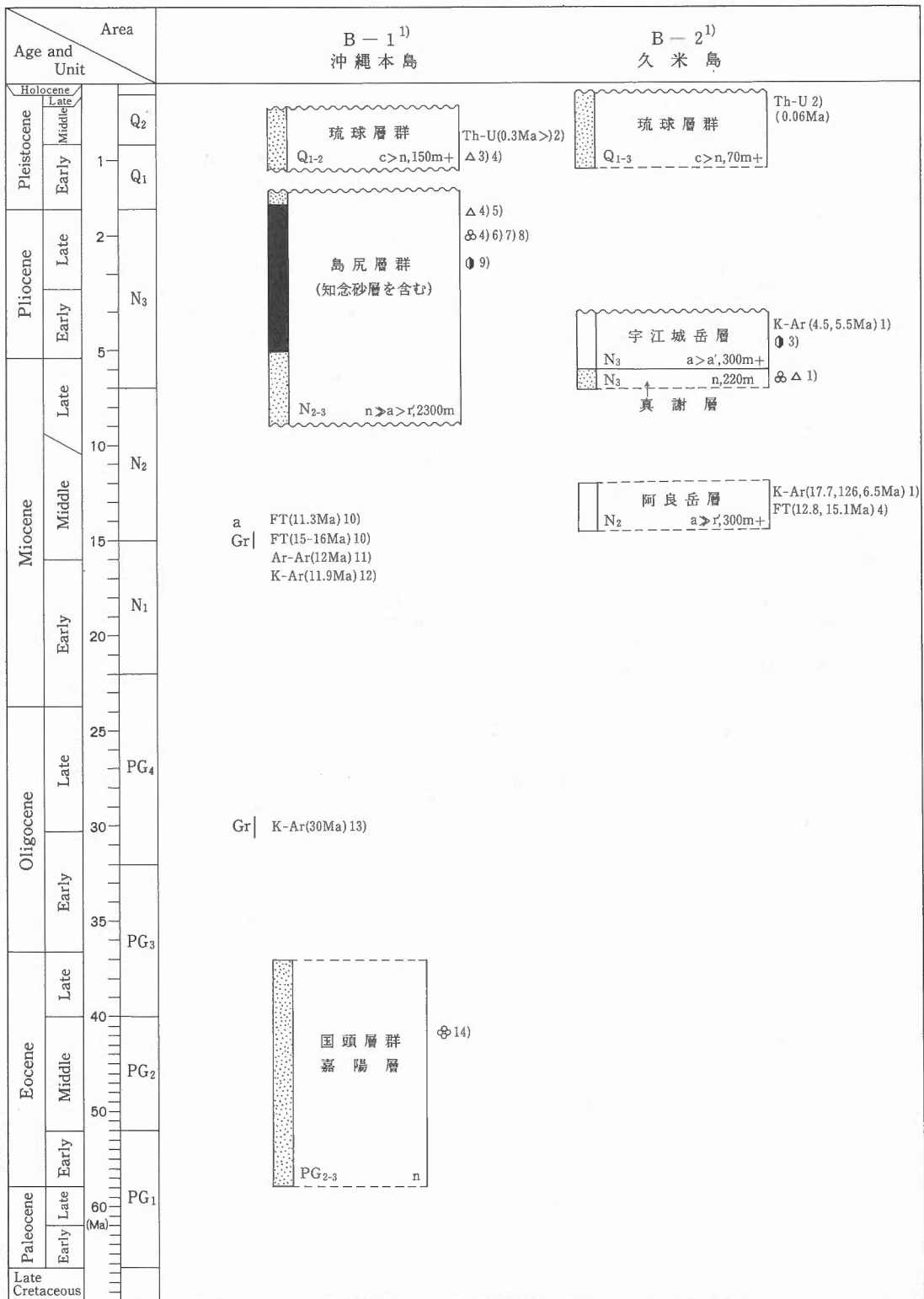
B-2

[作成者] 尾崎正紀

[文献]

- 1) 中川久夫・村上道雄 (1975) 沖縄群島久米島の地質. 東北大地質古生物研究邦報, no.75, p.1-16.
- 2) Konishi, K., Omura, A. and Nakamichi, O. (1974) Radiometric coral ages and sea level records from the Late Quaternary reef complexes of the Ryukyu Islands. *Proc. 2nd Intern. Coral Reef Symp.*, no.2, Great Barrier Reef Committee, Brisbane, p.595-613.
- 3) 中川久夫・新妻信明・村上道雄・渡辺臣史 (1976) 沖縄県宮古島・久米島の島尻層群の地磁気層序概要. 琉球列島の地質学研究, vol.1, p.55-63.
- 4) 大西雅弘・林 正雄・加藤祐三 (1987) 琉球列島産新生代火山岩類の放射年代. 岩鉱, vol.82, p.370-381.

[地層名英語表記] 琉球層群=Ryukyu G., 宇江城岳層=Uegusuku F., 真謝層=Maja F., 阿良岳層=Aradake F.



C-1

[作成者] 尾崎正紀・佐藤喜男

[文献]

- 1) Hayasaka, S. (1969) Molluscan fauna of the Kukinaga Group in Tane-ga-shima, South Kyushu, Japan. *Rep. Fac. Sci. Kagoshima Univ. (Earth Sci. & Biol.)*, vol.2, p.33-52.
- 2) Hayasaka, S. (1973) Pliocene marine fauna from Tane-ga-shima, South Kyushu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., ser.2*, vol.6, p.97-167.
- 3) 井上恵介 (1989) 鹿児島県種子島南部の新第三系の層序と微化石年代. 日本地質学会第96年学術大会講演要旨, p.171.
- 4) Shibata, K. and Nozawa, T. (1968) K-Ar ages of Yakushima granite, Kyushu, Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol.19, p.237-241.
- 5) 種子田定勝・木下和世 (1972) 種子島の“長大なアルカリ岩脈”. 火山, 第2集, vol.17, p.88-97.
- 6) Hayasaka, S., Fukuda, Y. and Hayama, A. (1980) Discovery of molluscan fossils and the paleoenvironmental aspects of the Kumage Group in Tane-ga-shima, South Kyushu, Japan. *Mem. Prof. Saburo Kanno*, part 1, p.59-70.
- 7) 岡田博有・岡部邦彦・鈴木清志・中世古孝次郎 (1982) 種子島能毛層群(四十累層群)の放射虫化石群集. 大阪微化石研究会誌, 特別号, no.5, p.409-413.

[地層名英語表記] 長谷層=Hase F., 竹之川層=Takenokawa F., 増田層=Masuda F., 茎永層群=Kukinaga G., 能毛層群=Kumage G.

[注記] 種子島に分布するアルカリ岩脈のK-Ar年代は 16 ± 2 Maを示し, また, 茎永層群との関係も直接認められないが, 種子田・木下 (1972) に従い, 貫入時期は茎永層群堆積以降とした.

C-2

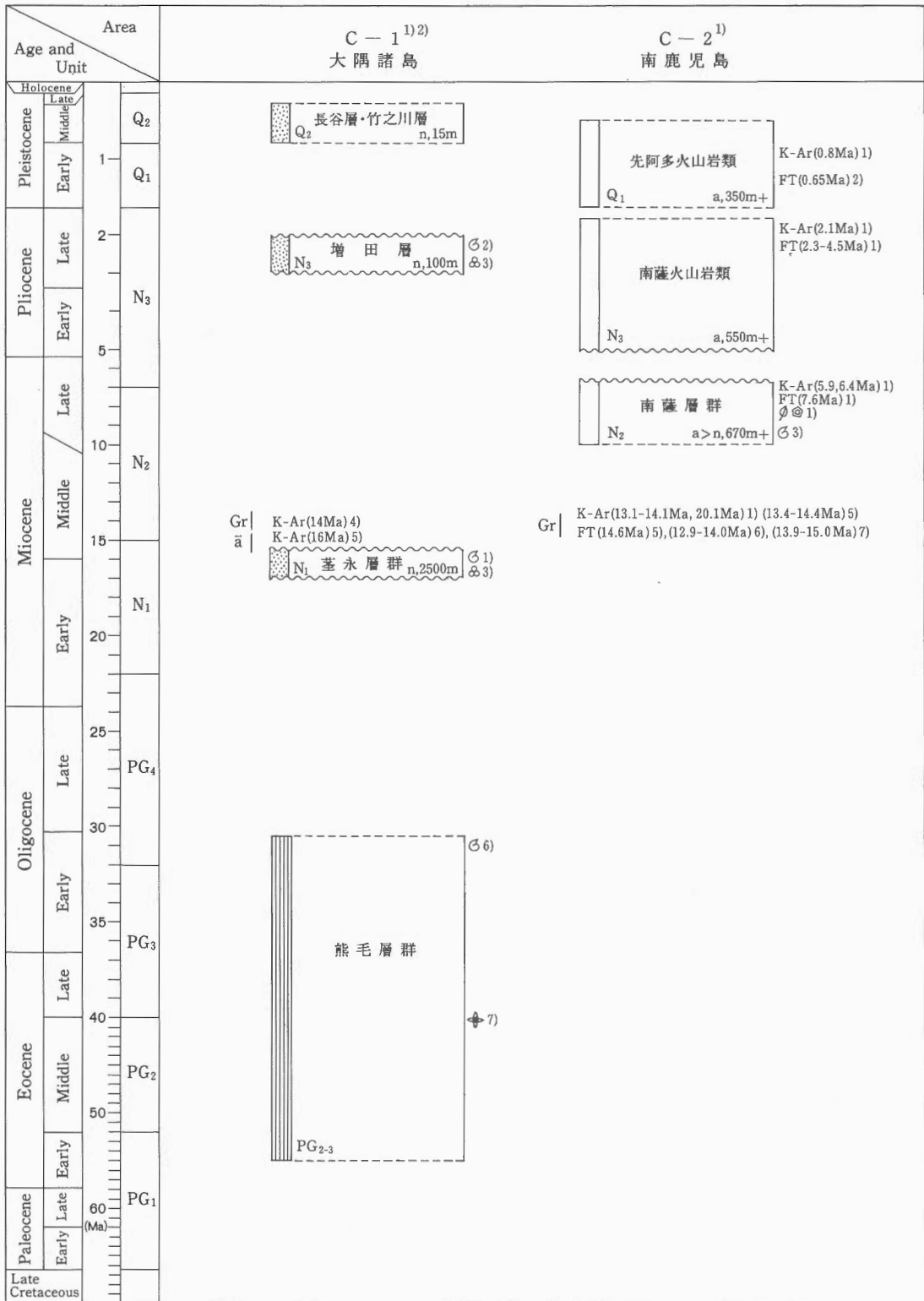
[作成者] 阪口圭一

[文献]

- 1) 通商産業省資源エネルギー庁 (1985) 昭和59年度広域調査報告書「南薩地域」, 180 p.
- 2) 井立田修・林 正雄 (1985) 薩南地域の地熱地質. 日本地熱学会昭和60年度学術講演会要旨集, p.86.
- 3) 太田良平 (1966) 鹿児島県指宿地方地質調査報告. 地調月報, vol.17, p.129-139.
- 4) 柴田 賢 (1978) 西南日本外帯における第三紀花崗岩貫入の同時性. 地調月報, vol.29, p.551-554.
- 5) 宮地六美・高井真夫 (1988) 九州の第三紀花崗岩類のフィッション・トラック年代. 九大教養地研報, no.26, p.1-3.
- 6) Miyachi, M. (1985) Fission track ages of some granitic rocks in the Outer Zone of Kyushu, Japan. *Jour. Japan Assoc. Min. Petr. Econ. Geol.*, vol.80, p.406-409.
- 7) 宮地六美 (1990) 南九州薩摩半島の第三紀花崗岩類のフィッション・トラック年代. 地質雑, vol.96, p.155-157.

[地層名英語表記] 先阿多火山岩類=Sen-Ata V., 南薩火山岩類=Nansatsu V., 南薩層群=Nansatsu G.

[注記] 南薩火山岩類は3-4 Maの間に噴出間隙があるらしいが, 裏づけできないので一括した.



D-1

[作成者] 尾崎正紀・木村克己・佐藤喜男

[文献]

- 1) 名取博夫(1979) 宮崎地域。日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料, p.7-9.
- 2) 橋本 勇(1961) 宮崎県延岡市付近の時代未詳層群の層序と構造—とくに古第三系日向層群と延岡・紫尾山構造線について, 九大教養部地学研究報告, no.7, p.37-56.
- 3) 木野義人・影山邦夫・奥村公男・遠藤秀典・福田 理・横山勝三(1984) 宮崎地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 100 p.
- 4) 鈴木秀明(1987) 宮崎層群の層位的研究, 東北大学地質古生物研究邦文報告, no.90, p.1-24.
- 5) 鈴木秀明・田中裕一郎・佐藤由理(1989) 宮崎層群および宮古島の島尻層群の古地磁気層序, 日本地質学会第96年学術大会講演要旨集, p.173.
- 6) Shibata K. and Nozawa T.(1968) K-Ar Ages of Osuzuyama Acid Rocks, Kyushu, Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol.19, p.229-232.
- 7) 松本徹夫・西村 進・田島俊彦(1977) 九州の新生代火成岩の fission-track 年代, 長崎大教養部紀要, vol.17, p.63-75.
- 8) 坂井 卓・西 弘嗣・斉藤常正・中世古幸次郎・西村明子(1984) 九州四万十帯古第三系の微化石層序, 斉藤常正・岡田尚武・海保邦夫(編), 日本の古第三系の生層序と国際対比, 山形大学理学部, p.95-112.
- 9) Nishi, H.(1985) Litho- and biostratigraphy of the Oligocene-Miocene Nichinan Group in the Miyazaki Prefecture, Kyushu. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.*, ser.D, vol.25, p.289-317.
- 10) Nishi, H.(1988) Structural analysis of part of the Shimanto Accretionary Complex, Kyushu, Japan, based on planktonic foraminiferal zonation. *Modern Geology*, vol.12, p.47-69.
- 11) 橋本 勇・宮久三千年(1959) 宮崎県遠見山半島の層序と構造—九州の四万十帯の地史に関する2, 3の問題, 九大教養部地学研報, no.6, p.29-51.
- 12) 野沢 保・木野義人(1956) 5万分の1地質図幅「富高」および同説明書, 地質調査所, 27 p.

[地層名英語表記] 宮崎層群=Miyazaki G., 尾鈴山酸性火山岩類=Osuzuyama Acid V., 日南層群=Nichinan G., 日向層群=Hyuga G.

[注記] 鈴木(1987)は宮崎層群と内海川層群の2つに区分しているが, 浮遊性有孔虫化石からみれば, 両者は一連の堆積物と考えられ, しかも断層によって両者は接していることから, ここでは宮崎層群と一括する。庵川層(文献11,12)は尾鈴山酸性岩類に含める。

D-2

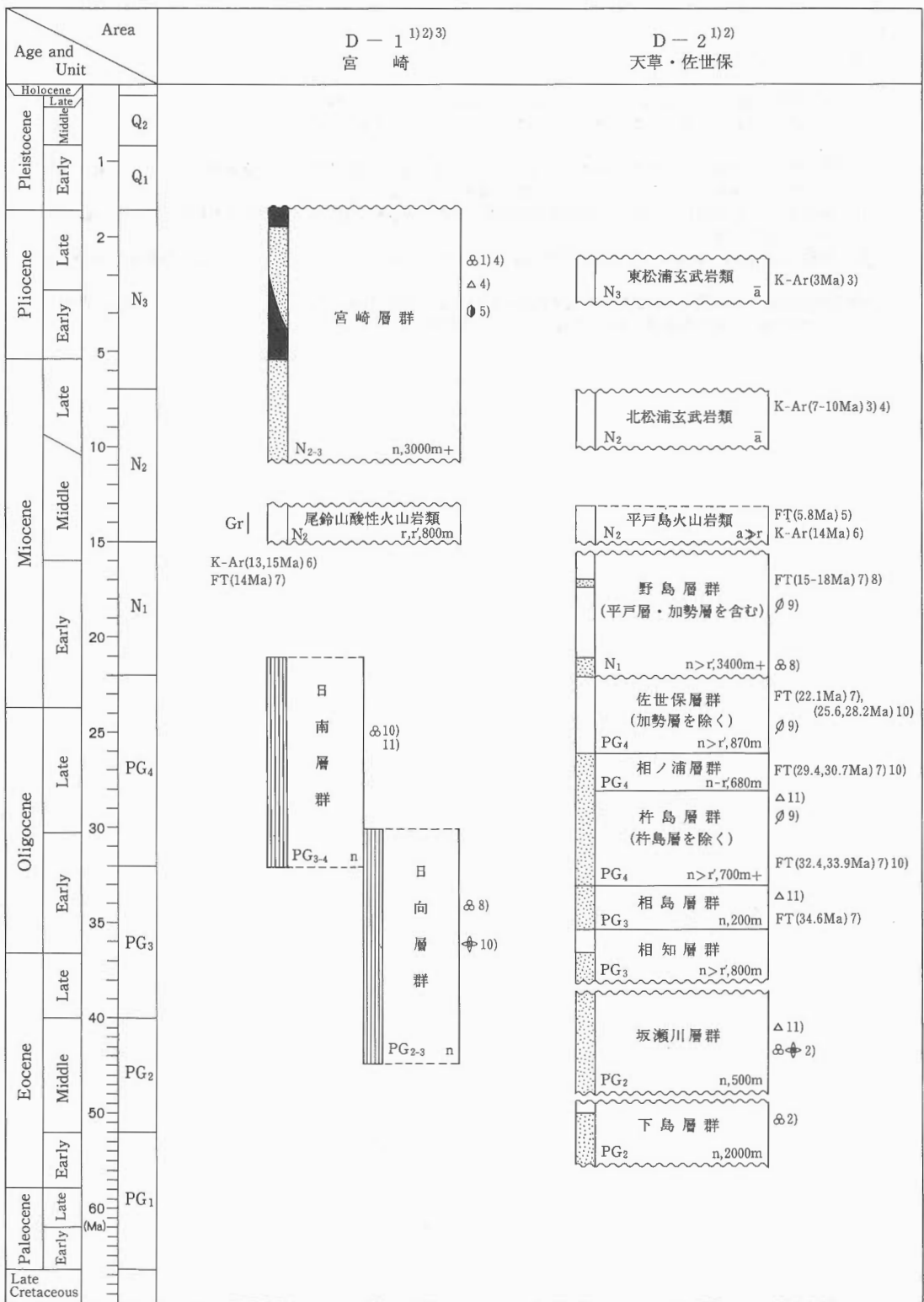
[作成者] 尾崎正紀・鹿野和彦

[文献]

- 1) 松井和典・古川俊太郎・沢村孝之助(1989) 佐世保地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 92 p.
- 2) 安田尚登(1984) 熊本県天草下島古第三系の微化石層序, 斉藤常正・岡田尚武・海保邦夫(編), 日本の古第三系の生層序と国際対比, 山形大学理学部, p.89-94.
- 3) 宇都浩二・岩森 光(1987) 西南日本新生代アルカリ玄武岩類の時空分布, 日本火山学会講演予稿集(1987年度秋季大会), no.2, p.93.
- 4) Ozima, M., Kaneoka, I., Kono, M., Kinoshita, H., Kobayashi, K., Ohanaka, N., Nagata, T. and Kurasawa H.(1968) Paleomagnetism and K-Ar ages of successive lava flows (2) —Kita-Matsuura basalt, Kyushu, Japan—. *Jour. Geomag. Geoelectr.*, vol.20, p.85-92.
- 5) 松本徹夫・西村 進・田島俊彦(1977) 九州の新生代火成岩の fission-track 年代, 長崎大教養部紀要, vol.17, p.63-75.
- 6) 松井和典(未公表)
- 7) 木村勝弘・辻 喜弘(1988) 堆積盆の生成発展過程の研究, 石油開発技術センター年報(63年度), p.10-13.
- 8) Sakai, H., Nishi, H. and Miyachi, M.(1990) Geologic age of the unconformity between the Sasebo and the Nojima Groups, Northwest Kyushu and its tectonic significances. *Jour. Geol. Soc. Japan.*, vol.96, p.327-330.
- 9) 棚井敏雅・尾上 亨(1956) 佐世保炭田産の化石植物群について(予報), 地調月報, vol.7, p.69-74.
- 10) 宮地六美・酒井治孝(1990) 北西部九州第三紀層中の火砕岩類のフィッション・トラック年代, 日本地質学会第97年学術大会講演要旨, p.203.
- 11) 岡田尚武(1990) 石灰質ナンノ化石に基づく九州西部古第三系の生層序と対比, 日本地質学会第97年学術大会講演要旨, p.205.

[地層名英語表記] 東松浦玄武岩類=Higashimatsuura Basalt, 北松浦玄武岩類=Kitamatsuura Basalt, 平戸島火山岩類=Hiradojima V., 野島層群=Nojima G., 佐世保層群=Sasebo G., 相ノ浦層群=Ainoura G., 杵島層群=Kishima G., 相知層群=Ochi G., 坂瀬川層群=Sakasekawa G., 下島層群=Shimoshima G.

[注記] 野島層群と佐世保層群の区分は研究者によって異なるが, ここでは不整合の大きさから加勢層を佐世保層群に含めた。また, 平戸層についても岩相と植物化石が佐世保層群のそれと類似することから佐世保層群に含めた。

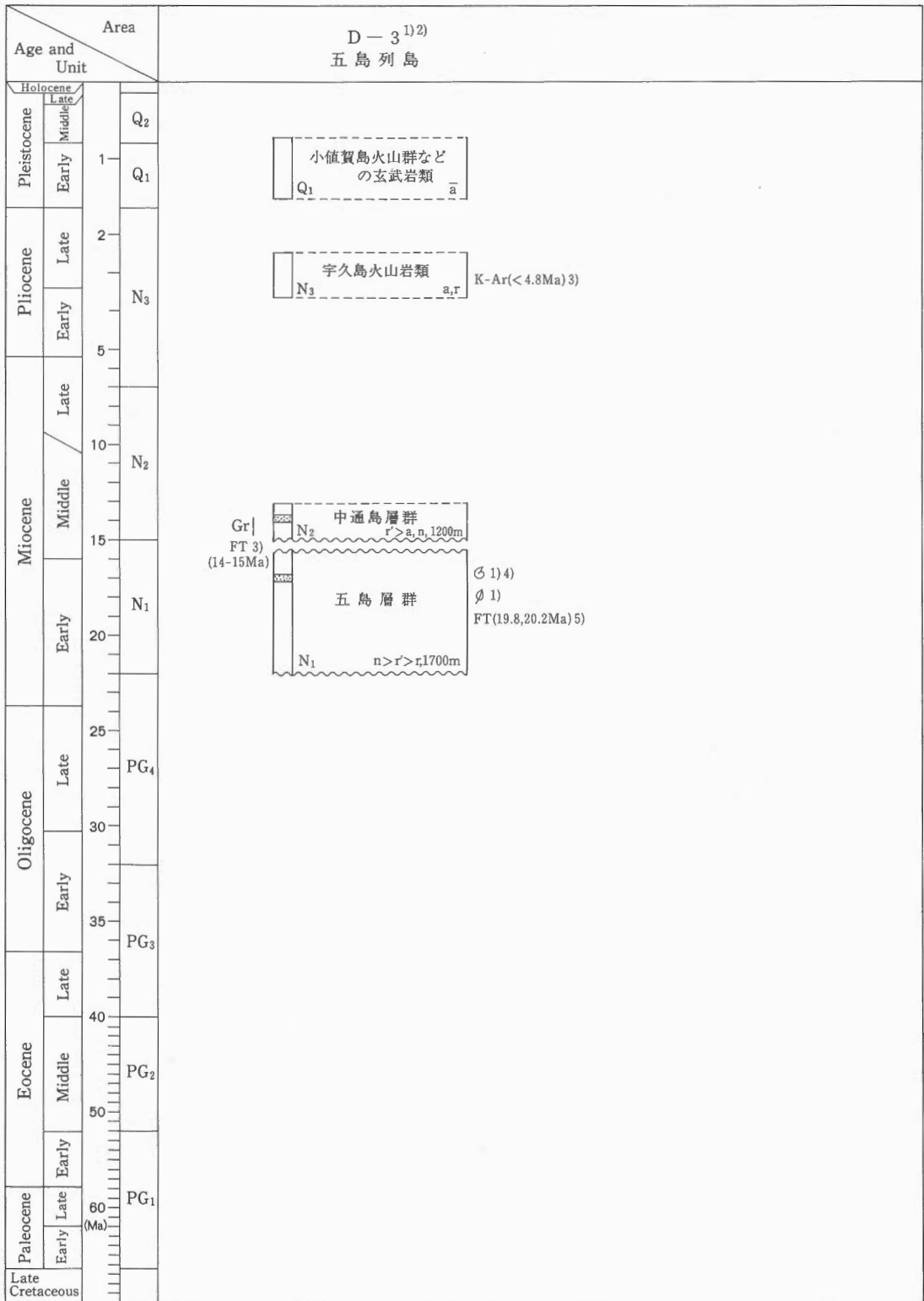


D-3

[作成者] 尾崎正紀・鹿野和彦

[文献]

- 1) 植田芳郎 (1961) 五島層群の研究. 九大理研報 (地質), vol.5, p.51-61.
 - 2) 川原和博・塚原俊一・田島俊彦・鴨川信行 (1984) 五島列島中通島の後期中新世火成活動. 地質学論集, no.24, p.77-91.
 - 3) 巽 好幸・島居雅之・石坂恭一 (1980) 瀬戸内火山岩類の火山活動時期および分布範囲について —瀬戸内火山岩類の年代測定, その5—, 火山, 第2集, vol.25, p.171-179.
 - 4) 長浜春夫・水野篤行 (1965) 五島列島奈留島産の中新世淡水棲貝化石群および関連する若干の問題. 地質雑, vol.71, p.228-236.
 - 5) 宮地六美 (1988) 五島列島福江島の花崗岩類・火砕岩類のフィッション・トラック年代. 月刊地球, vol.10, p.116-118.
- [地層名英語表記] 小値賀島火山群などの玄武岩類=Basalt of Ojika-Jima Volcano Group etc., 宇久島火山岩類=Ukushima V., 中通島層群=Nakadorijima G., 五島層群=Goto G.



E-1

[作成者] 尾崎正紀・木村克己

[文献]

- 1) 宮崎県 (1971) 宮崎県の地質と地下資源. 宮崎県, 69 p.
- 2) 柴田 賢 (1978) 西南日本外帯における第三紀花崗岩貫入の同時性. 地調月報, vol.29, p.551-554.
- 3) 松本徂夫・西村 進・田島俊彦 (1977) 九州の新生代火成岩の fission-track 年代. 長崎大教養部紀要, vol.17, p.63-75.

[地層名英語表記] 祖母山火山岩類=Sobosan V., 日向層群=Hyuga G.

[注記] 見上層は祖母山火山岩類の活動に先行する陥没性盆地に急速に堆積した礫岩とみなして, 祖母山火山岩類に含める. 日向層群の年代に関する文献は D-1 を参照.

E-2

[作成者] 尾崎正紀・星住英夫

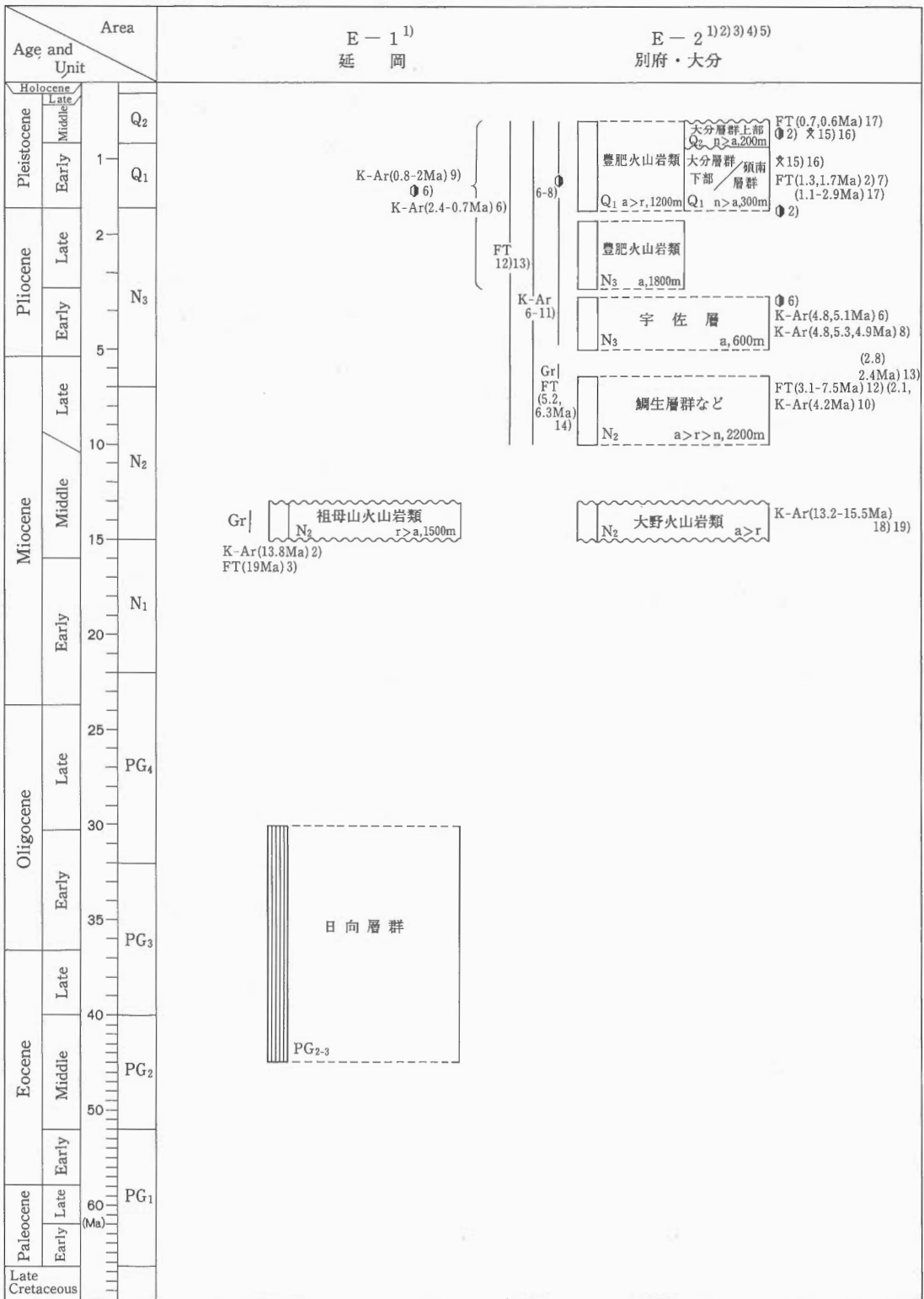
[文献]

- 1) 松本徂夫 (1987) 北中部九州における後期新生代の火山系列. 地団研専報, no.33, p.235-249.
- 2) 水野清秀・山崎晴雄・下川浩一・吉川清志 (1989) 大分市南部地域における前・中期更新世の断層活動. 第四紀学会講演要旨集, no.19, p.38-39.
- 3) 木戸道男・英彦山団研グループ (1987) 北中部九州, 英彦山・津江地域の中新世と鮮新世の構造運動および火山活動. 地団研専報, no.33, p.107-126.
- 4) 小野晃司 (1963) 5 万分の 1 地質図幅「久住」及び同説明書. 地質調査所, 106 p.
- 5) 松本幡郎・村田正文・今中啓喜 (1984) 大分県北部の上部新生界の火山層序 I. 宇佐・耶馬溪地域. 熊本大学理学部紀要 (地学), vol.13, p.1-24.
- 6) 須藤 茂 (1985 a) 豊肥地熱地域の火山岩の K-Ar 年代と古地磁気. 地調月報, vol.36, p.119-135.
- 7) 須藤 茂 (1985 b) 豊肥地熱地域の火山岩の K-Ar 年代と古地磁気—その 2—. 地調報告, no.264, p.87-112.
- 8) 鎌田浩毅 (1985) 九州中北部における火山活動の推移と地質構造. 地調報告, no.264, p.33-64.
- 9) 宇都浩三・須藤 茂 (1985) 豊肥地熱地域の火山岩の K-Ar 年代. 地調報告, no.264, p.67-83.
- 10) 通商産業省 (1984) 昭和 58 年度大規模深部地熱発電所環境保全実証調査報告書, 豊肥地域, 地質構造及び火山熱源調査, 191 p.
- 11) 鎌田浩毅・渡辺公一郎 (1985) 九州中北部に分布する火山岩の K-Ar 年代とフィッシュン・トラック年代の比較検討 —火山構造性陥没地の形成開始年代—. 岩鉱, vol.80, p.263-271.
- 12) 渡辺公一郎・林 正雄・藤井 誠・木戸道男 (1987) 九州中部, 津江山山における後期新生代火山岩類のフィッシュン・トラック年代. 地団研専報, no.33, p.137-148.
- 13) 玉生志郎・糟谷正雄 (1983) 豊肥地熱地域のボーリング・コアのフィッシュン・トラック年代 (その 1). 地調月報, vol.34, p.455-469.
- 14) 藤井 誠・渡辺公一郎・林 正雄 (1983) 中津江花こう岩類のフィッシュン・トラック年代. 日本地質学会西日本支部会報, no.78, p.8-9.
- 15) 大塚裕之 (1983) 大陸との関連からみた九州および琉球列島の新生代脊椎動物化石層. 日本地質学会西日本支部第 100 回例会記念シンポジウム論文集「島弧と大陸との関連からみた九州の構造発展史」, p.109-116.
- 16) 大塚裕之・古川博恭 (1988) 九州・琉球地方の下部および中部更新統の層序. 地質学論集, no.30, p.155-168.
- 17) 竹村恵二・檀原 徹・堀江正治 (1988) 大分層群のフィッシュン・トラック年代. 日本地質学会第 95 年学術大会講演要旨, p.123.
- 18) 柴田 賢・小野晃司 (1974) 九州中部, 大野火山岩類の K-Ar 年代. 地調月報, vol.25, p.663-666.
- 19) 巽 好幸・鳥居雅之・石坂恭一 (1980) 瀬戸内火山岩類の火山活動時期および分布範囲について —瀬戸内火山岩類の年代測定, その 5—. 火山, 第 2 集, vol.25, p.171-179.

[地層名英語表記] 豊肥火山岩類=Hohi V., 大分層群=Oita G., 碩南層群=Sekinan G., 前津江層=Maetsue F., 鯛生層群=Taio G., 宇佐層群=Usa G., 大野火山岩類=Ono V.

[注記] 個々の時代の地層を総括する名称がないので, データの豊富な地域の地層名を代表させている.

水野ほか (1989) により, 碩南層群は, 大分層群の下部に位置づける.



E-3

[作成者] 尾崎正紀・鹿野和彦

[文献]

- 1) 沓岐団体研究会 (1973) 沓岐島の地質 —とくに中新統沓岐層群について—, 地質学論集, no.9, p.69-81.
- 2) 竹下 壽・林 茂・浦川虎郷・山内正志・田島俊彦・沓岐団研 (1989) 沓岐島の火山層群, 地団研専報, no.33, p.21-52.
- 3) 長尾 巧 (1940) 九州古第三紀層々序 (17), 地学雑, vol.39, p.655-674.
- 4) 岡部 実・小原浄之助 (1972) 筑豊炭田大辻層群と芦屋層群の境界付近の重鉱物組成変化, 九大教養地研報, no.17, p.59-71.
- 5) 西村 進・笹島貞雄 (1972) フィッション・トラック法による日本新第三系の年代測定, 日本地質学会第79年学術大会講演要旨, p.36-37.
- 6) 松本徳夫・西村 進・田島俊彦 (1977) 九州の新生代火成岩の fission-track 年代, 長崎大教養部紀要, vol.17, p.63-75.
- 7) 石田史朗・藤山家徳・林 徳衛・野口寧世・友田淑郎 (1970) 沓岐長者原珪藻土層とその化石, 国立科学博物館専報, no.3, p.49-63.
- 8) 林 徳衛 (1975) 沓岐島長者原産化石誌, 島の科学研究所, 120 p.
- 9) Huang, T. and Okamoto, K. (1980) Calcareous nannofossils from the Miocene formations in Yuya and Iki, Southwest Japan. *Bull. Mizunami Fossil Museum*, no.7, p.69-72.
- 10) Sakai, H. and Nishi, H. (1990) Geologic ages of the Taishu Group and the Katsumoto Formation in the Tsushima and Iki Islands, off Northwest Kyushu on the basis of planktonic foraminiferas. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol.96, p.389-392.
- 11) 齊藤常正・岡田尚武 (1984) 北九州芦屋層群漸新世石灰質浮遊性微化石層序, 齊藤常正・岡田尚武・海保邦夫 (編), 日本の古第三系の生層序と国際対比, 山形大学理学部, p.85-87.
- 12) 村上允英・今岡照喜・雁沢好博 (1989) 山陰西部における古第三紀火山性陥没体の分布と時代に関する2, 3の問題, 地団研専報, no.36, p.41-47.
- 13) Tsuchi, R., Shuto, T. and Ibaraki, M. (1987) Geologic ages of the Ashiya Group, North Kyushu from a viewpoint of planktonic foraminifera, *Rep. Fac. Sci. Shizuoka Univ.*, vol.21, p.109-119.
- 14) 尾崎正紀・濱崎聡志 未公表資料.

[地層名英語表記] 郷ノ浦層群=Gonoura G., 湯ノ本層=Yunomoto F., 八幡層=Yahata F., 箱崎層=Hakozaki F., 初瀬層=Haze F., 物部層=Monobe F., 久喜層=Kuki F., 長者原層=Chojabaru F., 若松層=Wakamatsu F., 勝本層群=Katsumoto G., 芦屋層群=Ashiya G., 脇田層=Wakita F., 坂水層=Sakamizu F., 山鹿層=Yamaga F., 大辻層群=Otsuji G., 直方層群=Nogata G.

[注記] 沓岐地域の中新統中部—鮮新統については竹下ほか (1987) によって下位の沓岐層群と上位の芦屋層群に区分され, 沓岐層群の上部が芦屋層群下部の一部と指交する関係が求められている。しかし, 両層の分布・岩相・放射年代からみて4区分するのが最適であると考え, この対比表では部層単位に再区分している。

Sakai and Nishi (1990) は沓岐のボーリング試料の浮遊性有孔虫化石から勝本層群の地質年代を始新世後期と位置づけているが, 陸上の勝本層群からは NN 3-NN 5 の間に認められる石灰質ナンノ化石が報告されており (Huang and Okamoto, 1980), ボーリング試料が得られた層準と陸上の勝本層群が一連の地層であるかどうか検討する必要がある。

E-4

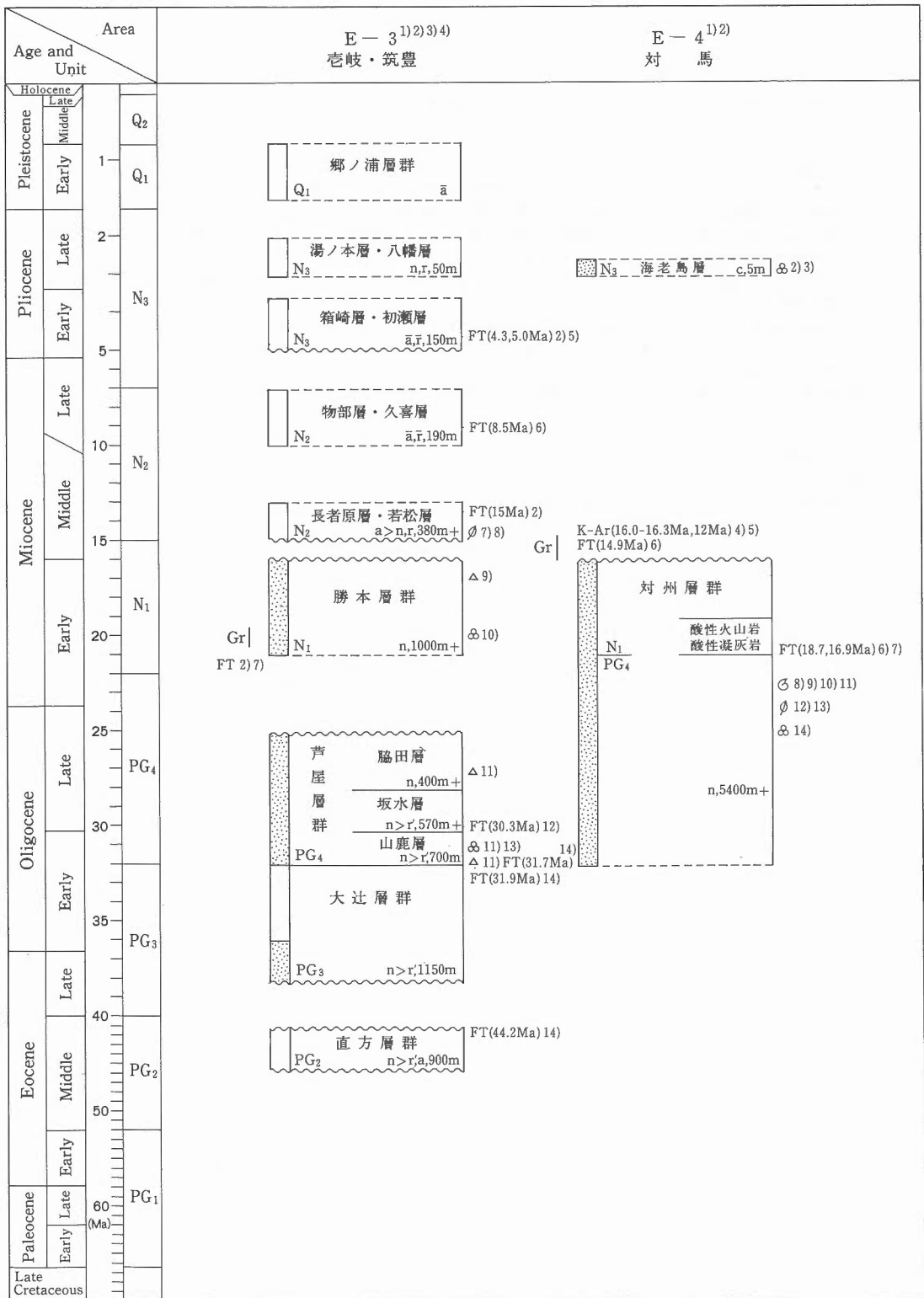
[作成者] 尾崎正紀・鹿野和彦

[文献]

- 1) 通商産業省資源エネルギー庁 (1973) 昭和47年度広域調査報告書「対馬上県地域」, 34 p.
- 2) 磯見 博・長浜春夫 (1965) 対馬北端の海老島に見られる鮮新統と対州層群との不整合関係—対州層群の時代論に関する一資料, 地質雑, vol.71, p.32-35.
- 3) 石島 渉 (1951) 対馬北端海老島の石灰岩 (短報), 地質雑, vol.59, p.457-458.
- 4) 河野義礼・植田良夫 (1966) 本邦産火成岩の K-A dating (V) 西南日本の花崗岩類, 岩鉱, vol.56, p.191-211.
- 5) 唐木田芳文 (1987) 長崎県対馬下島における火成岩類の K-Ar 年代, 日韓トンネル研究, no.7, p.32-42.
- 6) 高橋 清・林 正雄 (1985) 対馬の火成岩類のフィッション・トラック年代 (I), 長崎大学教養部紀要 (自然科学篇), vol.25, p.9-19.
- 7) 高橋 清・林 正雄 (1987) 対馬の火成岩類のフィッション・トラック年代 (II), 長崎大学教養部紀要 (自然科学篇), vol.27, p.19-31.
- 8) 高橋 清・西田民雄 (1974) 対馬上県地域の対州層群下部層の軟体動物化石について, 長崎大学教養部紀要 (自然科学篇), vol.15, p.15-20.
- 9) Masuda, K. (1970) Molluscan fauna from the Taishu Group, Tsushima Islands, Nagasaki Prefecture, Japan. *Mem. Nat. Sci. Mus. Tokyo*, no.3, p.25-32.
- 10) Kanno, S. (1955) Tertiary mollusca from Taishu Mine, Tsushima, Nagasaki Prefecture, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, no.18, p.31-36.
- 11) 佐藤喜男 (1988) 貝化石群の変遷から見た古第三紀, 新第三紀の境界について, 地調月報, vol.39, p.806.
- 12) Matsuo, H. (1971) Palaeogene mega-plant remains of the Tsushima Islands, Japan. *Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo*, vol.14, p.671-710.
- 13) Takahashi, K. (1958) Sabalites aus den Wakata Schichten von Tsushima, Nord Kyushu. *Trans. proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, no.30, p.185-188.
- 14) Sakai, H. and Nishi, H. (1990) Geologic ages of the Taishu Group and the Katsumoto Formation in the Tsushima and Iki Islands, off Northwest Kyushu on the basis of planktonic foraminiferas. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol.96, p.389-392.

[地層名英語表記] 海老島層=Ebishima F., 対州層群=Taishu G.

[注記] 浮遊性有孔虫化石 *Globigerina ampliapertura* が1試料から発見され, 対州層群の年代を後期始新世-前期漸新世とする見解が出されている (Sakai and Nishi, 1990) が, 対州層群に挟む凝灰岩や溶岩, 貫入岩の放射年代と同層群に産出する貝化石群集から見て前期漸新世-前期中新世と考えた。



F-1

[作成者] 尾崎正紀・木村克己

[文献]

- 1) 木村公志 (1985) 四国南西部の第三系清水層および三崎層の層序および堆積相. 地質雑, vol.91, p.815-831.
- 2) 田中啓策 (1980) 伊予鹿島及び宿毛地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅). 地質調査所, 56 p.
- 3) Shibata, K. and Nozawa, T. (1968) K-Ar Ages of Granitic Rocks of Ashizuri-misaki, Takatsukiyama and Omogo, Shikoku, Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol.19, p.223-228.
- 4) 須鎗和己・山崎哲司 (1988) 四国の四万十帯南帯北縁部の微化石年代. 徳島大教養部紀要, vol.21, p.107-133.
- 5) 山崎哲司・須鎗和己 (1990) 高知県宿毛市周辺の四万十帯の微化石年代. 愛媛大教養部紀要, vol.10, p.7-17.
- 6) 岡田尚武・岡村 真 (1980) 高知県四万十帯から発見された石灰質ナンノ化石. 四万十帯の地質学と古生物学—甲藤次郎教授還暦記念論文集—. p.147-152.
- 7) 甲藤次郎・松丸国照・岡田尚武・平 朝彦 (1979) 室戸半島層群および同相当層から始新世化石の発見とその意義. 地質ニュース, no.294, p.41-43.
- 8) Matsumaru, K. (1980) On the genus *Asterocyclina* from the Kurusuno Formation, Tosa Shimizu City, Kochi Prefecture, Shikoku, Japan. *Geology and Paleontology of the Shimanto Belt, Select. Paps. in Honor Prof. J. Katto*, p.217-218.

[地層名英語表記] 三崎層=Misaki F., 宿毛層群=Sukumo G., 室戸半島層群=Muroto-Hanto G.

F-2

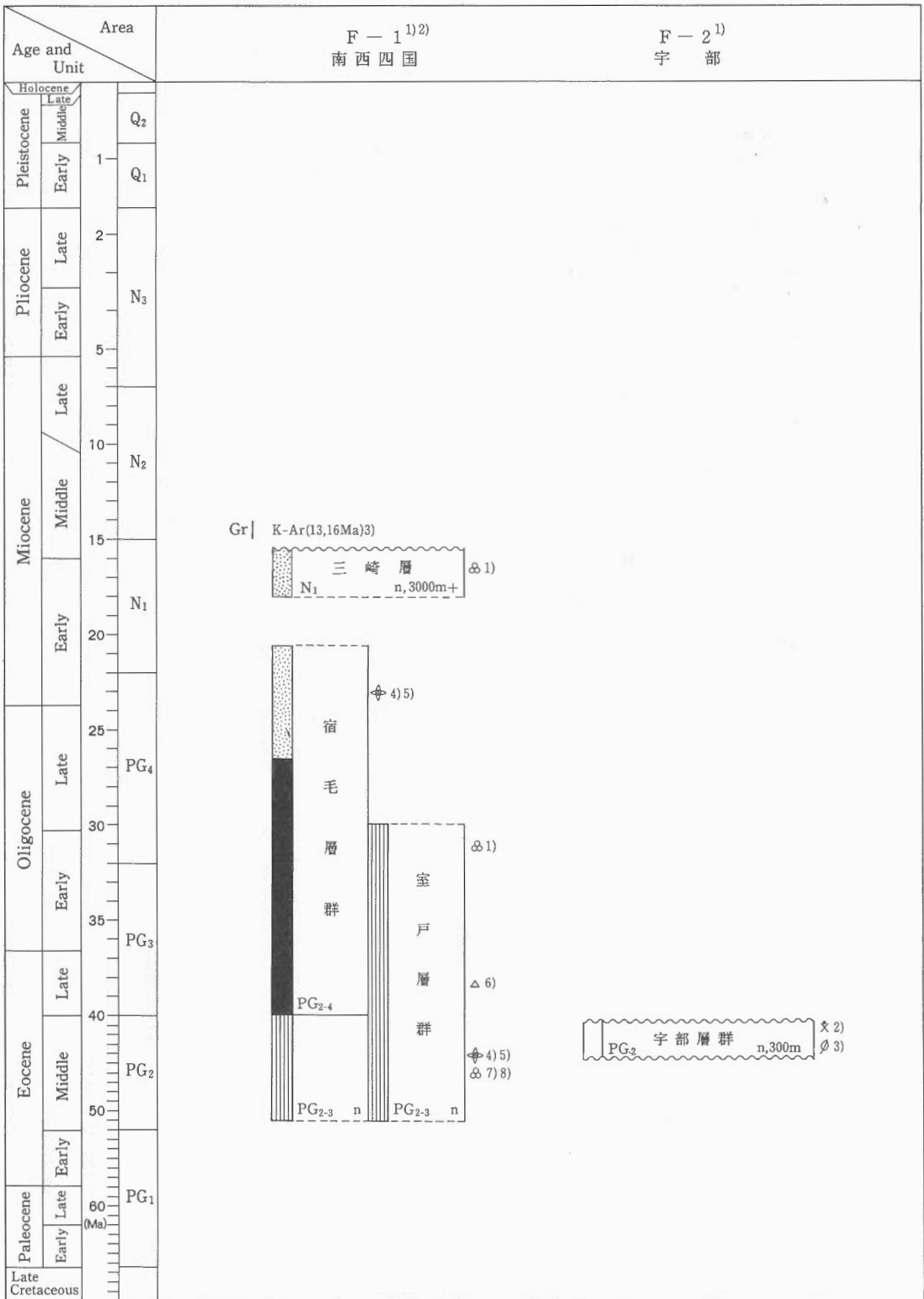
[作成者] 尾崎正紀

[文献]

- 1) 松本隆一・瀬戸弘之 (1961) 宇部炭田の地質的展望. 鉱山地質 (10周年記念特別号), vol.11, p.257-263.
- 2) Takai, F. (1950) *Amynodon watanabei* from the latest Eocene of Japan with a brief summary of the latest Eocene mammalian faunule in eastern Asia. *Rept. Geol. Surv. Japan*, no.131, p.1-15.
- 3) Huzioka, K. and Takahashi, E. (1970) The Eocene flora of the Ube coal-field, Southwest Honshu Japan. *Jour. Min. Coll. Akita Univ.*, ser.A, vol.4, p.1-88.

[地層名英語表記] 宇部層群=Ube G.

[注記] Tanai (1950), Huzioka and Takahashi (1970) は宇部層群を始新世後期に位置づけているが, 化石層序区分によって宇部層群と同時代かそれより新しい時代の地層と考えられている坂瀬川層群の海棲微化石年代や直方層群のフィッション・トラック年代が始新世中期を示していることから, 宇部層群も始新世中期に位置づける。



F-3

[作成者] 尾崎正紀・鹿野和彦

[文献]

- 1) 岡本和夫・今村外治(1964) 山口県油谷湾付近の第三系. 広大地研報, no.13, p.1-42.
- 2) Okamoto, K.(1965) Tertiary formations in the Yuya-wan (bay) district, Southwest Japan, with reference to the Tertiary geologic history of West Chugoku. *J. Sci. Hiroshima Univ.*, ser.C, vol.5, p.81-111.
- 3) 岡本和夫(1970) 山口県豊浦郡豊北町特牛港付近の第三系 —とくに日置層群の貝化石群集と堆積環境—. 地質雑, vol.76, p.235-246.
- 4) Uto, K.(1989) Neogene volcanism of Southwest Japan: Its time and space based on K-Ar dating. Ph.D. Thesis, Univ. of Tokyo, 184 p.
- 5) 黄 敦友・岡本和夫(1979) 山陰川合累層および相当層の浮遊性有孔虫化石群集. 瑞浪市博物館研報, no.6, p.101-110.
- 6) Huang, T. and Okamoto, K.(1980) Calcareous nannofossils from the Miocene formations in Yuya and Iki, Southwest Japan. *Bull. Mizunami Fossil Museum*, no.7, p.69-72.
- 7) Huzioka, K.(1974) The Miocene Daibo Flora from the western end of Honshu, Japan. *Jour. Min. Coll. Akita Univ.*, ser.A, vol.5, p.85-108.
- 8) 布施圭介・小高民夫(1987) 山口県日置層群産貝化石群集. 瑞浪化石博物館研報, no.14, p.119-141.
- 9) 村上允英・今岡照喜・雁沢好博(1989) 山陰西部における古第三紀火山性陥没岩体の分布と時代に関する2, 3の問題. 地団研専報, no.36, p.41-47.
- 10) Tanai, T. and Uemura, K.(1983) Engelhardia fruits from the Tertiary of Japan. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, ser.4, vol.20, p.249-260.
- 11) 今岡照喜・板谷徹丸(1989) 山陰西部今岬玄武岩の地質とK-Ar年代. 地質雑, vol.95, p.785-788.

[地層名英語表記] 油谷湾層群=Yuyawan G., 日置層群=Hioki G., 人丸層=Hitomaru F., 峠山層=Taoyama F., 黄波戸層=Kiwado F., 十楽層=Juraku F., 津黄安山岩=Tsuo, 今岬玄武岩=Imamisaki Basalt

[注記] 日置層群中の凝灰岩は田万川層群の火成活動に由来する可能性がある(村上ほか, 1989).

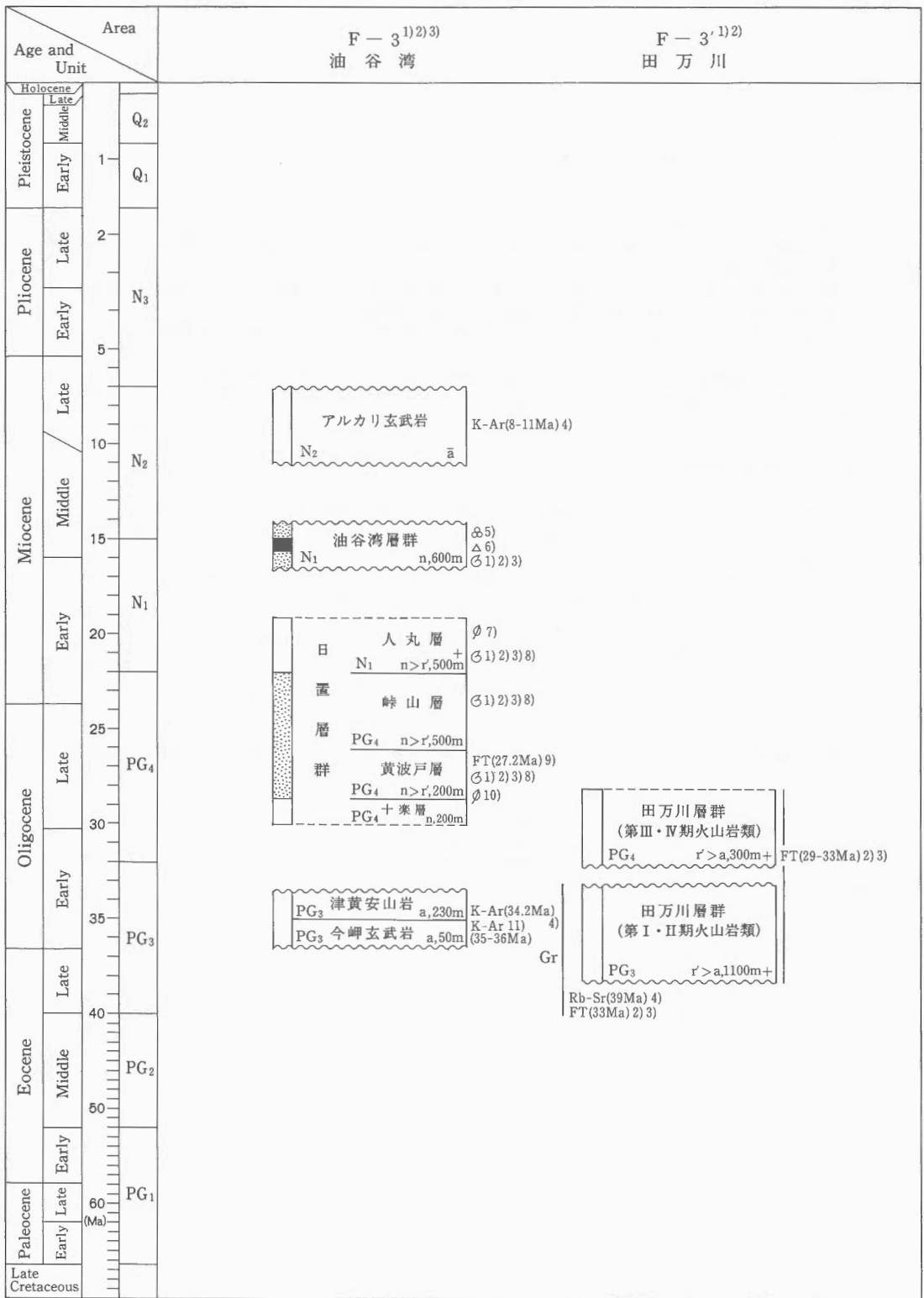
F-3'

[作成者] 鹿野和彦

[文献]

- 1) 村上允英(1973) 古第三紀田万川陥没体の形成機構に関する一考察. 地質学論集, no.9, p.63-105.
- 2) 村上允英(1985) 中国地方西部における中生代後期-古第三紀火成活動史. 地質雑, vol.91, p.723-742.
- 3) 松田高明(1982) フィッション・トラック年代からみた山陰西部の白亜紀・古第三紀火山岩類. *MAGMA*, vol.65, p.9-13.
- 4) Seki, T.(1978) Rb-Sr geochronology and petrogenesis of the late Cenozoic igneous rocks in the inner zone of the southwestern part of Japan. *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ.*, ser. Geol. Mineral., vol.45, p.71-110.

[地層名英語表記] 田万川層群= Tamagawa G.



G-1

[作成者] 吉田史郎・木村克己

[文献]

- 1) 甲藤次郎・高柳洋吉・増田孝一郎・平朝彦・岡村真(1980) いわゆる“唐ノ浜層群”の再検討 一予報一。甲藤次郎教授還暦記念論文集, p.27-36.
- 2) Nishida, S.(1979) Restudies of calcareous nannoplankton biostratigraphy of the Tonohama Group. Shikoku, Japan. *Bull. Nara Univ. Educ.*, vol.28, p.97-110.
- 3) Takayanagi, Y. and Saito, T.(1962) Planktonic foraminifera from the Nobori Formation, Shikoku, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, ser.2, Spec. vol. no.5, p.67-105.
- 4) 平朝彦・田代正之・岡村真・甲藤次郎(1980) 高知県四万十帯の地質とその起源。甲藤次郎教授還暦記念論文集, p.319-389.
- 5) 岡村真・平朝彦(1984) 室戸半島に分布する四万十帯南帯(第三系)の地質と古生物。斎藤常正・岡田尚武・海保邦夫(編), 日本の古第三系の生層序と国際対比, 山形大学理学部, p.81-83.
- 6) 須鎗和己・桑野幸夫・山崎哲司(1989) 四国東部の四万十帯南帯の岩相と年代。徳島大教養部紀要, vol.22, p.33-57.
- 7) 須鎗和己・山崎哲司(1988) 四国の四万十帯南帯北縁部の微化石年代。徳島大教養部紀要, vol.21, p.107-133.

[地層名英語表記] 唐ノ浜層群=Tonohama G., 菜生層群=Nabae G., 室戸半島層群=Muroto-Hanto G.

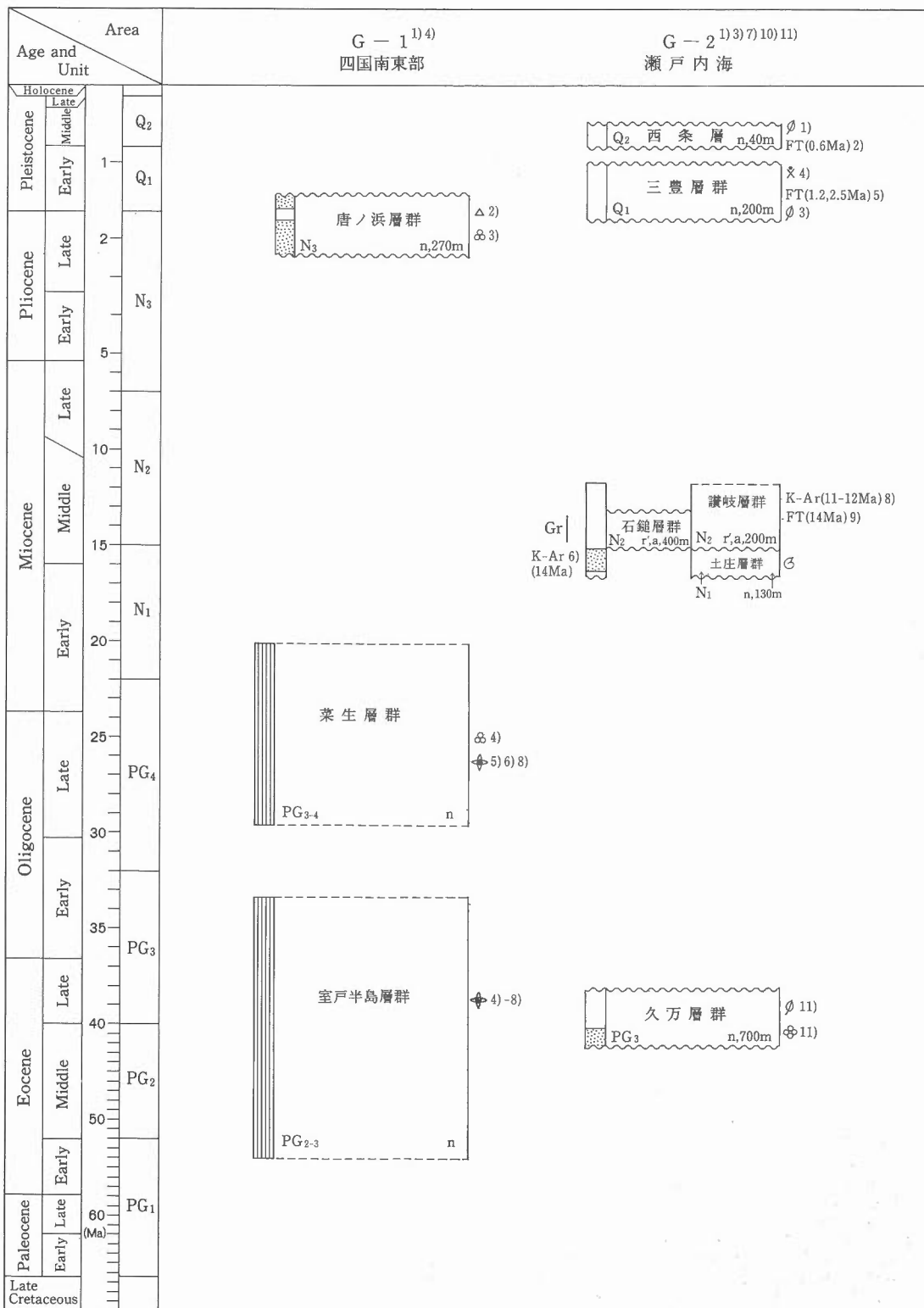
G-2

[作成者] 吉田史郎・水野清秀

[文献]

- 1) 水野清秀・南木陸彦(1986) 広島県西条盆地南部の第四系の層序。地調月報, vol.37, p.183-200.
- 2) 東元定雄・松浦浩久・水野清秀・河田清雄(1985) 呉地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 93 p.
- 3) 阿子島功・須鎗和己(1989) 中央構造線吉野川地溝の形成過程。地球科学, vol.43, p.428-442.
- 4) 亀井節夫・河村善也・樽野博幸(1988) 日本の第四系の哺乳動物化石による分帯。地質学論集, no.30, p.181-204.
- 5) 斎藤文紀(1984) 西南日本における前期更新世構造運動と三豊層群。日本地理学会予稿集, vol.26, p.36-37.
- 6) Shibata, K. and Nozawa, T.(1968) K-Ar ages of granitic rocks of Ashizuri-misaki, Takatsukiyama and Omogo, Shikoku, Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan.*, vol.19, p.223-228.
- 7) Saito, M.(1962) The geology of Kagawa and northern Ehime prefectures. *Mem. Fac. Agr. Kagawa Univ.*, vol.10, p.1-74.
- 8) 巽好幸・横山卓雄(1978) 香川県小豆島, 新第三紀火山岩類のK-Ar年代 一瀬戸内火山岩類の年代測定, その1一。岩鉱, vol.73, p.262-266.
- 9) 山崎俊嗣・鳥居雅之・石坂恭一(1981) 四国北東部および北西部の瀬戸内酸性岩類のフィッシュン・トラック年代とK-Ar年代 一瀬戸内火山岩類の年代測定, その6一。岩鉱, vol.76, p.276-280.
- 10) 堀越和衛(1957) 四国石鎚山付近の地質。愛媛大紀要, II, vol.2, p.127-145.
- 11) 永井浩三(1972) 四国, 始新統久万層群。愛媛大学紀要, vol.7, p.1-7.

[地層名英語表記] 西条層=Saijyo F., 三豊層群=Mitoyo G., 石鎚層群=Ishizuchi G., 讃岐層群=Sanuki G., 土庄層群=Tonosho G., 久万層群=Kuma G.



G-3

[作成者] 鹿野和彦

[文献]

- 1) 通商産業省(1967,1969,1970) 昭和41年度,42年度,43年度広域地質調査報告書,北島根地域,26p.,23p.,44p.
- 2) 沢田順弘(1978) 島根県出雲市南方地域の地質,地質雑,vol.84,p.111-130.
- 3) 高安克己・中村武史(1984) 宍道湖南岸のデスモステルス類産出層と貝化石からみたその古環境,地団研専報,no.28,p.91-99.
- 4) 都野津団体研究グループ(1983) 島根県中部の都野津層と大江高山火山山群,地団研専報,no.25,p.151-160.
- 5) 服部 仁・鹿野和彦・鈴木隆介・横山勝三・松浦浩久・佐藤博之(1983) 三瓶山地域の地質,地域地質研究報告(5万分の1地質図幅),地質調査所,168p.
- 6) 井上多津男・高島 勲・酒井礼男・飯塚信之(1983) 大江高山火山山群の溶岩類のフィッション・トラック年代,地球科学,vol.37,p.275-278.
- 7) 宇都浩三・藤井敏嗣・小屋口剛博(1984) 山陰西部のいくつかのアルカリ岩のK-Ar年代,日本火山学会1984年度秋季大会講演,火山,第2集,vol.29,p.328-329.
- 8) 野村律夫・米谷盛寿郎(1984) 浮遊性有孔虫による島根県布志名層の地質時代,山陰文化研究,no.24,p.1-9.
- 9) 鹿野和彦・吉田史郎(1984) 島根県中・東部新第三系の放射年代とその意義,地調月報,vol.35,p.159-170.
- 10) 沢田順弘・板谷徹久(1987) 島根県東部における第三紀火山岩類のK-Ar年代,日本地質学会第94年学術大会講演要旨,p.417.
- 11) 多井義郎・加藤道雄(1979) 島根県石見大田地域,土 隆一(編),日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料,p.101.
- 12) 竹ノ内誠一・多井義郎・加藤道雄(1982) 島根県大田市中新統の微化石層位学的研究—特に模式川合・久利両累層について—,広島大総合科学部紀要,Ser.4,vol.7,p.49-89.
- 13) 黄 敦友・岡本和夫(1979) 山陰川合累層および相当層の浮遊性有孔虫化石群集,瑞浪化石博物館研報,no.6,p.101-110.
- 14) 岡本和夫・高橋由美子・寺内雅美(1971) 島根県仁摩中新世川合累層の貝化石群集,松下久道教授記念論文集,p.179-185.
- 15) 北条凱生(1964) 島根県高窪亜炭田の地質,九大理研報(地質学),vol.4,p.189-200.
- 16) 松田高明(1979) 山陰中央部第三紀中部のフィッション・トラック年代,日本地質学会第86年学術大会講演要旨,p.124.
- 17) 松田高明(1980) 山陰中・西部の白亜紀-古第三紀火成岩類のフィッション・トラック年代,日本地質学会第87年学術大会講演要旨,p.124.
- 18) Matsuda, T.(1982) Fission-track geochronology of Late Cretaceous to Early Neogene igneous rocks in San'in belt, Southwest Japan. *Abstracts for workshop on fission-track dating, June 30, 1982, Nikko, Japan*, p.37-41.
- 19) 松浦浩久(1979) 山陰地方中部に分布する白亜紀-古第三紀火成岩類の区分と放射年代,地調月報,vol.40,p.479-495.
- 20) 河野義礼・植田良夫(1966) 本邦産火成岩のK-A dating (V),岩鉱,vol.56,p.191-211.
- 21) 柴田 賢・石原舜三(1974) 広島花崗岩中央部の黒雲母K-Ar年代の南北変化,地質雑,vol.80,p.431-433.
- 22) Uto, K.(1989) Neogene volcanism of Southwest Japan: Its time and space based on K-Ar dating. *Tokyo Univ. Ph. D. Thesis*, 184 p.

[地層名英語表記] 大江高山火山噴出物=Oetakayama V., 都野津層群=Tsunozu G., 浜田ネフェリナイト=Hamada Nephertinite, 神西層=Jinzai F., 布志名層=Fujina F., 大森層=Omori F., 久利層=Kuri F., 川合層=Kawai F., 波多層=Hata F., 川内層群=Kawauchi G., 三俣亜層群=Mimata Subg., 田原亜層群=Tahara Subg., 高山層群=Takayama G.

[注記] 川合層下部の安山岩は“水つき”で、16-20 Maの値を示し(文献22),これと指交する高窪夾炭層からは台島型植物群を産するので島根半島(G-3')の成相寺層下部と指交するものと考えられる。

G-3'

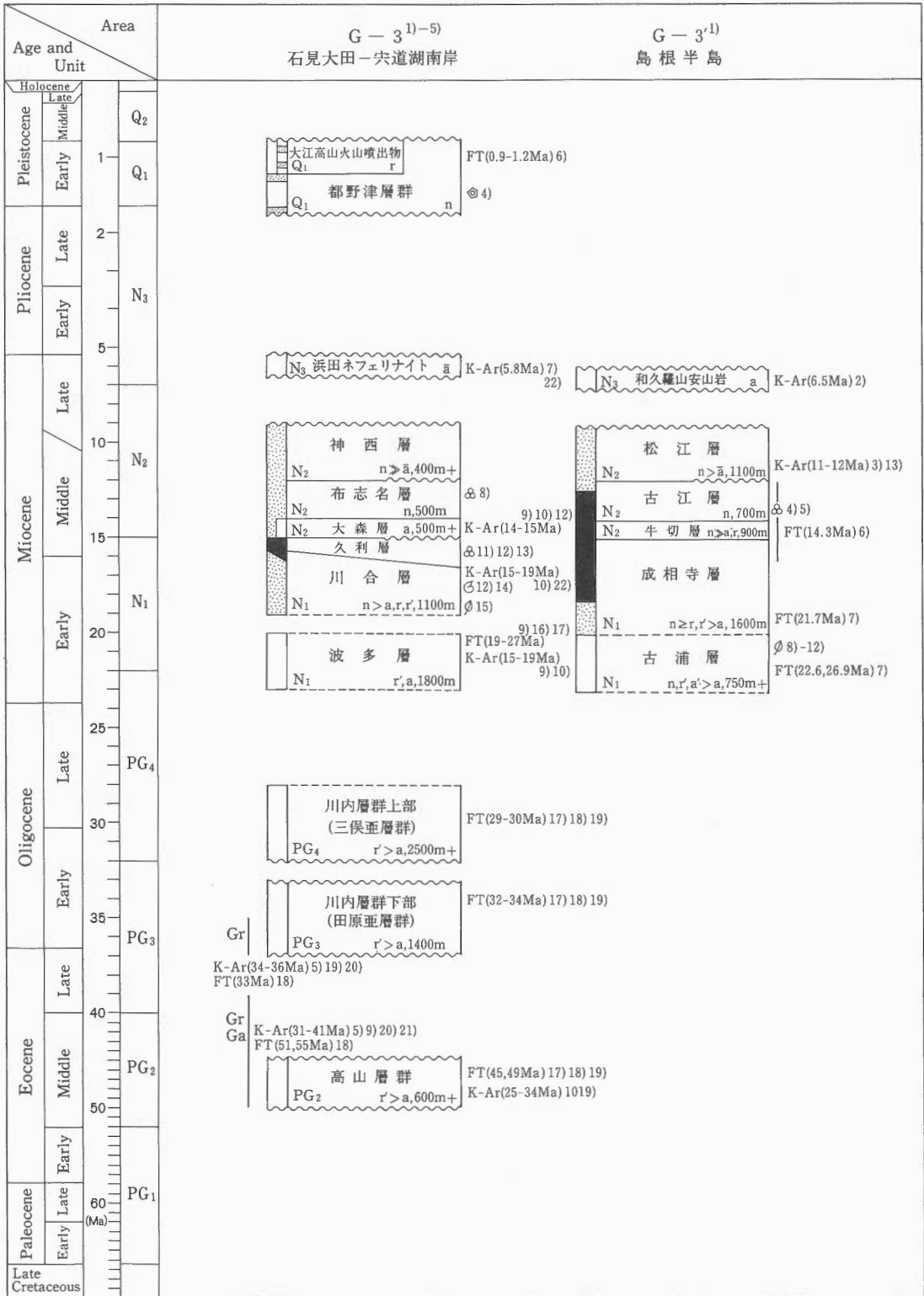
[作成者] 鹿野和彦

[文献]

- 1) 通商産業省(1967,1969) 昭和41年度,42年度広域調査報告書,北島根地域,26p.,23p.
- 2) 川井直人・広岡公夫(1966) 西南日本新生代火成岩類若干についての年代測定結果,日本地質学会等4学会連合学術討論会資料集,p.5.
- 3) 鹿野和彦・中野 俊(1985) 山陰地方新第三系の放射年代と対比について,地調月報,vol.36,p.427-438.
- 4) 野村律夫(1984) 島根半島古江層の浮遊性有孔虫化石,地質雑,vol.90,p.755-758.
- 5) 野村律夫(1986) 島根半島中央部中新統の地質—その1層序について—,地質雑,vol.92,p.405-420.
- 6) 鹿野和彦・竹内圭史・大嶋和雄・豊 遙秋(1989) 大社地域の地質,地域地質研究報告(5万分の1地質図幅),地質調査所,58p.
- 7) 鹿野和彦・吉田史郎(1984) 島根県中・東部新第三系の放射年代とその意義,地調月報,vol.35,p.159-170.
- 8) 鹿野和彦・吉田史郎(1985) 境港地域の地質,地域地質研究報告(5万分の1地質図幅),地質調査所,57p.
- 9) 山内靖喜・三梨 昂・山本洋一郎(1980) 島根半島の中新統,日本地質学会第87年総会・年会見学旅行案内書第2班,39p.
- 10) 加藤穰司(1969) 島根半島中西部の層序,九大理研報(地質),vol.10,p.31-49.
- 11) 多井義郎(1952) 島根半島中央区の層序と構造—島根半島第三系の層序と構造(その1),地質雑,vol.59,p.93-98.
- 12) 鹿野和彦・中野 俊(1986) 恵曇地域の地質,地域地質研究報告(5万分の1地質図幅),地質調査所,30p.
- 13) Uto, K.(1989) Neogene volcanism of Southwest Japan: Its time and space based on K-Ar dating. *Tokyo Univ. Ph. D. Thesis*, 184 p.
- 14) 鹿野和彦・柳沢幸夫(1989) 阿仁合型植物群及び台島型植物群の年代,地調月報,vol.40,p.647-653.

[地層名英語表記] 和久羅山安山岩=Wakurayama Andesite, 松江層=Matsue F., 古江層=Furie F., 牛切層=Ushikiri F., 成相寺層=Josoji F., 古浦層=Koura F.

[注記] 古浦層の年代は同層及び成相寺層下部のFT年代値(25.8±4.0 Ma, 22.6±2.2 Ma及び21.7±3.0 Ma)から22 Maより古いと考えられていた(文献7)が,およそ22-14 Maにかけて出現する(文献14)台島植物群を産する。台島型植物群が出現する年代の見積り誤差はおそらく2 m.y.位あり,また古浦層及び成相寺層下部のFT年代値の誤差は2 m.y.より大きい,これらのことを考慮すると,古浦層の下限の年代は24-22 Ma,上限の年代は22-20 Maであろう。

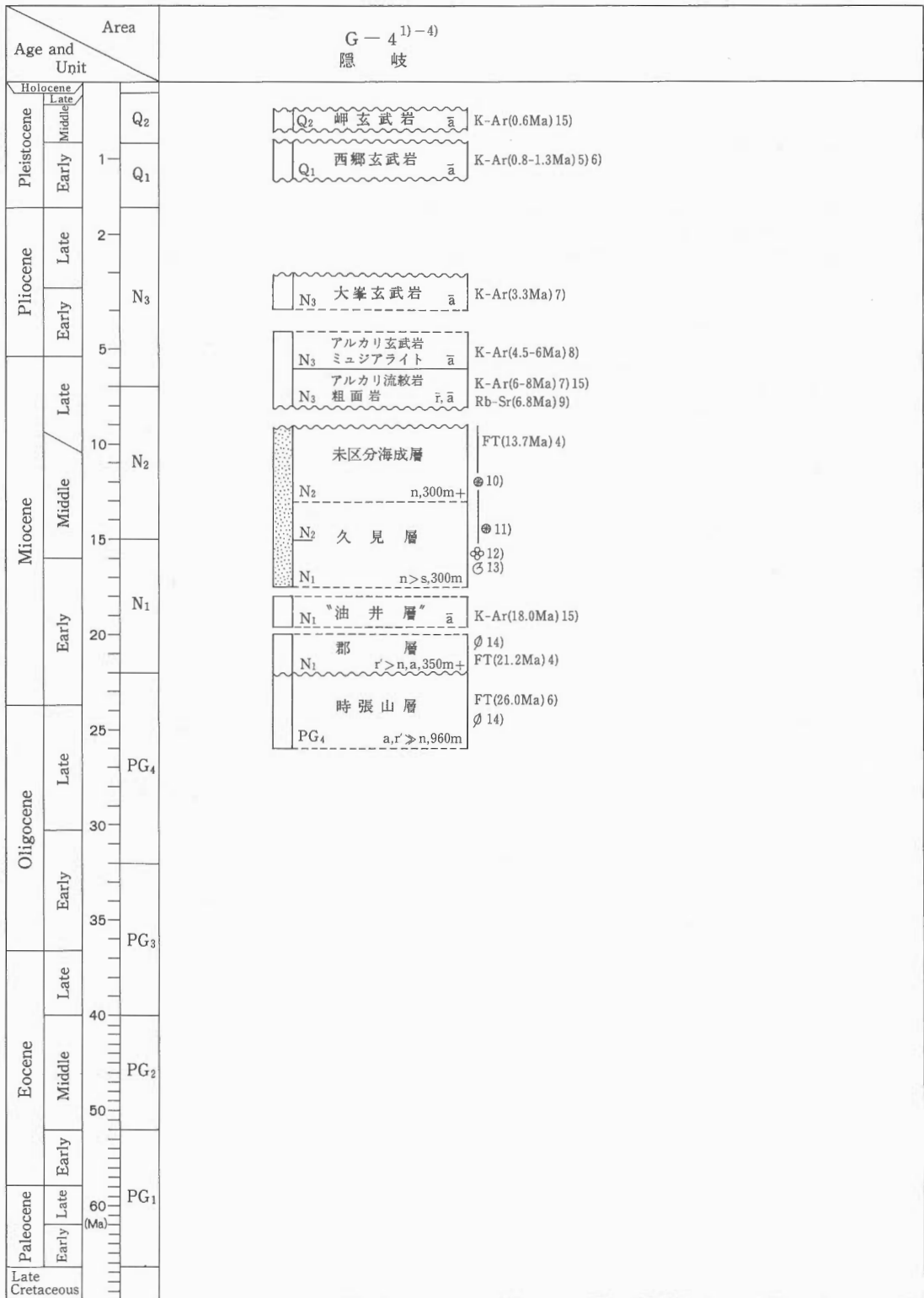


G-4

[作成者] 鹿野和彦

[文献]

- 1) Uchimizu, M. (1966) Geology and petrology of alkali rocks from Dogo, Oki Islands. *Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo*, ser.2, vol.16, p.85-159.
 - 2) 大久保雅弘 (1984) 隠岐の地質概論. 島根大地質学研報, no.3, p.75-86.
 - 3) 山崎博史 (1984) 隠岐島後の中新統. 島根大地質学研報, no.3, p.75-86.
 - 4) 山崎博史・雁沢好博 (1989) 隠岐島後第三系, 郡累層および油井累層のフィッション・トラック年代. 地質雑, vol.95, p.619-622.
 - 5) 川井直人・広岡公夫 (1966) 西南日本新生代火成岩類若干についての年代測定結果. 日本地質学会等4学会連合学術討論会資料集, p.5.
 - 6) 鹿野和彦・中野 俊 (1985) 山陰地方新第三系の放射年代と対比について. 地調月報, vol.36, p.427-438.
 - 7) Kaneoka, I., Takahashi, E. and Zashu, S. (1977) K-Ar ages of alkali basalts from the Oki Dogo Island. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol.83, p.187-189.
 - 8) 藤巻宏和・徐 紅・青木兼一郎 (1989) 島根県隠岐, 島後のミュージアライトのK-Ar年代. 岩鉱, vol.84, p.335-338.
 - 9) 岩田昌寿・加々美寛雄・高橋栄一・倉沢 一 (1988) 隠岐島後, 隠岐粗面岩・流紋岩類のRb-Sr全岩アイソクロン年代と成因. 火山, 第2集, vol.33, p.79-86.
 - 10) 横田正浩 (1984) 隠岐島後の珪藻土について. 島根大地質学研報, no.3, p.139-144.
 - 11) 谷村好洋・斉藤靖二 (1986) 隠岐島後の中期中新世初期海成珪藻土. 国立科博研報, no.19, p.43-54.
 - 12) 大久保雅弘・高安克己 (1979) 隠岐島後よりMiogypsinaの発見. 地質雑, vol.86, p.37-39.
 - 13) Okubo, M. and Takayasu, K. (1979) Discovery of Middle Miocene molluscs at Kumi, Dogo, Oki Islands. *Mem. Fac. Sci., Shimane Univ.*, no.13, p.121-130.
 - 14) 梅原正敏 (1983) 島根県中新世植物化石の研究 ―とくに隠岐島後下部中新統植物化石について―. 島根大学理学部卒業論文(手記).
 - 15) Uto, K. (1989) Neogene volcanism of Southwest Japan: Its time and space based on K-Ar dating. *Tokyo Univ. Ph. D. Thesis*, 184 p.
 - 16) Morris, P.A., Itaya, T., Watanabe, T. and Yamauchi, S. (1990) Potassium/argon ages of Cenozoic igneous rocks from eastern Shimane Prefecture-Oki Dozen Island, Southwest Japan and Japan Sea opening. *Jour. Southeast Asian Earth Sci.*, vol.4, p.125-131.
- [地層名英語表記] 岬玄武岩=Misaki Basalt, 西郷玄武岩=Saigo Basalt, 大峯玄武岩=Omine Basalt, 油井層=Yui F., 都万層=Tsuma F., 久見層=Kumi F., 郡層=Kori F., 平凝灰岩=Hei Tuff, 時張山層=Tokibariyama F.
- [注記] 郡層は島根半島(G-3')の古浦層とほぼ同じ放射年代を示し, 台島型植物群を産するので, 少なくとも平凝灰岩シルト岩互層より下位の部分は古浦層に対比される. 平凝灰岩シルト岩互層はFT年代値(文献4)からみて久見層下部に含められる可能性がある.



H-1

[作成者] 吉田史郎・木村克己・水野清秀

[文献]

- 1) 水野篤行 (1957) 那智地域の地質。地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 37 p.
 - 2) 水野清秀・百原 新 (投稿中) 葛蒲谷層と段丘・沖積層。市原ほか編「大阪層群」。
 - 3) 鈴木正男 (1988) 第四紀火山灰層のフィッション・トラック年代について。地質学論集, no.30, p.219-221.
 - 4) Shibata, K. and Nozawa, T. (1957) K-Ar ages of granitic rocks from the outer zone of southwest Japan. *Geochem. Jour.*, vol.1, p.131-137.
 - 5) 池辺展生・干地万造・両角芳郎 (1975) 浮遊性有孔虫層序から見た熊野層群の *Lepidocyclina* 層準。大阪自然史博物館研究報告, no.29, p.81-89.
 - 6) 西村 昭・三宅康幸 (1973) 熊野層群から *Lepidocyclina*, *Miogyopsina* の産出。四万十地向斜シンポジウム論文集, p.37-38.
 - 7) Itaya, T., Nagao, K., Murata, M. and Igawa, K. (1982) Rare gas composition and K-Ar ages of I-and S-types in the Ohmine granitic rocks, central Kii Peninsula, Japan. *Abstract of 5 th Int. Conf. on Geochronol. Cosmochronol. Isotope Geol.*, p.154-156.
 - 8) 三宅康幸 (1981) 和歌山県潮岬火成複合岩体の地質と岩石。地質雑, vol.87, p.383-403.
 - 9) 水野篤行 (1973) 牟婁層群の貝類化石群—研究の現状—。総合研究A「四万十地向斜に関する総合的研究」連絡誌, no.2, 四万十地向斜シンポジウム論文集, p.32-36.
 - 10) 鈴木博之 (1984) 牟婁層群の放散虫 (予報)。総合研究A「近畿地方を中心とする後期古生代-古第三紀の堆積盆の変遷」報告書, p.121-124.
 - 11) 中屋志津男 (1988) 2.9 四万十帯。日本の地質, 中部地方II, 共立出版, p.73-76.
 - 12) 中屋志津男・石上知良・原田哲朗 (1987) 2.10.(3) 音無川帯。日本の地質, 近畿地方, 共立出版, p.100-101.
- [地層名英語表記] 葛蒲谷層=shobudani F., 熊野酸性岩類=Kumano Acid Rocks, 熊野層群=Kumano G., 牟婁層群=Muro G., 音無川層群=Hatenashigawa G.

[注記] 牟婁層群は九州・四国の四万十帯層群と同様, 付加コンプレックスと考えた。

H-2

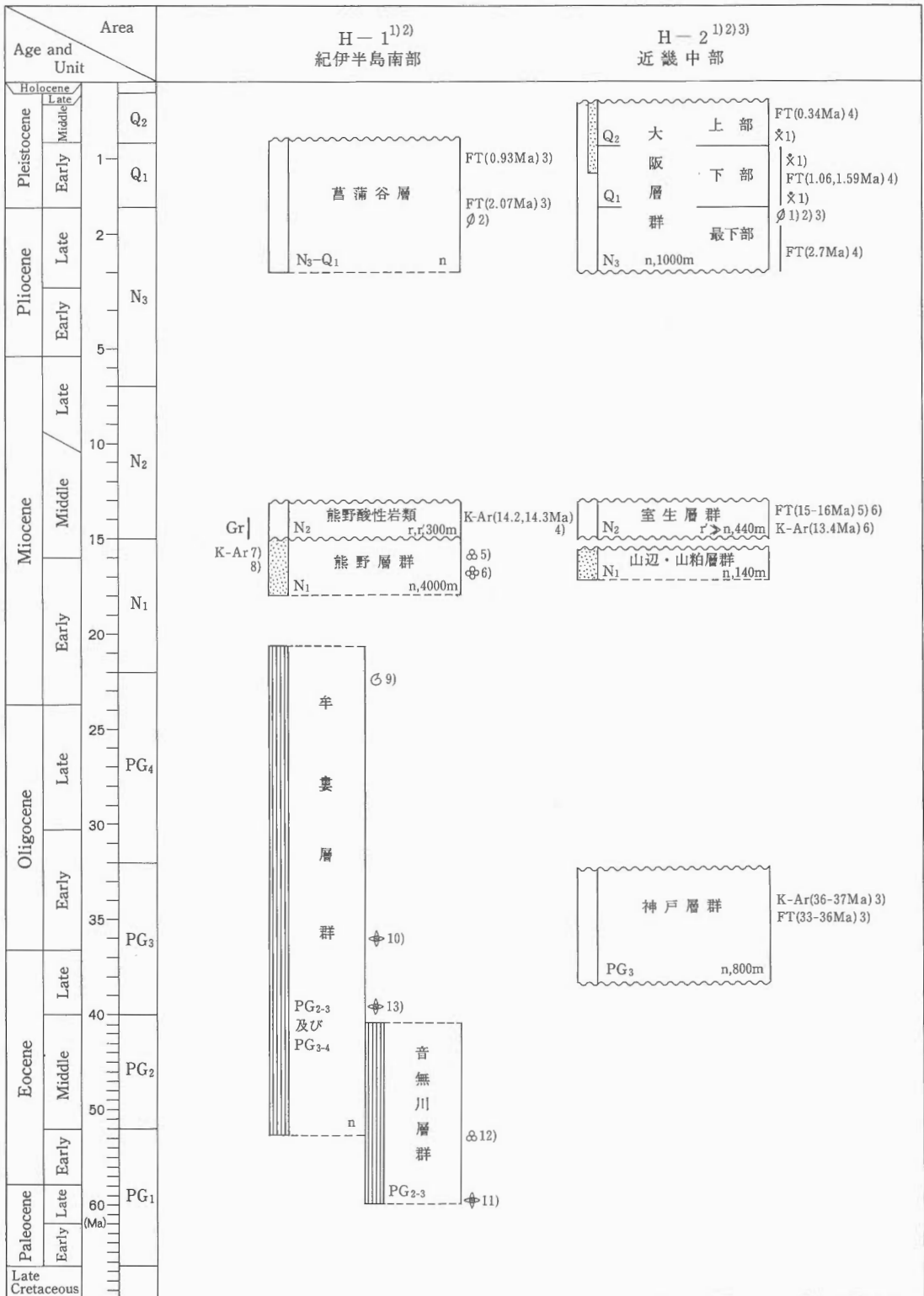
[作成者] 吉田史郎

[文献]

- 1) Itihara, M., Yoshikawa, S. and Kamei, T. (1984) The Pliocene- Pleistocene boundary in the Osaka Group, Japan. *Proceedings of the 27 th IGC*, sec. C, p.22-33.
- 2) 横田修一郎・松岡数充・屋舗増弘 (1978) 信楽・大和高原の新生代層とそれに関わる諸問題。地球科学, vol. 32, p.133-150.
- 3) 尾崎正紀・松浦浩久 (1988) 三田地域の地質。地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 93 p.
- 4) 市原 実・吉川周作・川辺孝幸・三田村宗樹 (1984) 岸和田市津田川流域のいわゆる“芝の不整合”について—大阪層群の古地磁気層序とフィッション・トラック年代—。地球科学, vol.38, p.1-16.
- 5) Hirooka, K. and Kawai, M. (1967) Results of age determination of some Cenozoic rocks in southwestern Japan. *Ann-Progress Rep. Paleogeophys. Res. Japan*, p.69-73.
- 6) Matsuda, T., Torii, M., Tatsumi, Y., Ishizaka, K. and Yokoyama, T. (1986) Fission-track and K-Ar ages of the Muro Volcanic Rocks, southwest Japan. *Jour. Geomag. Geoelect.*, no.38, p.529-535.

[地層名英語表記] 大阪層群=Osaka G., 室生層群=Muroo G., 山辺層群=Yamabe G., 山粕層群=Yamagasu G., 神戸層群=Kobe G.

[注記] 室生層群は紀伊半島南部 (H-1) の熊野酸性岩類などよりやや古い放射年代値を示す。

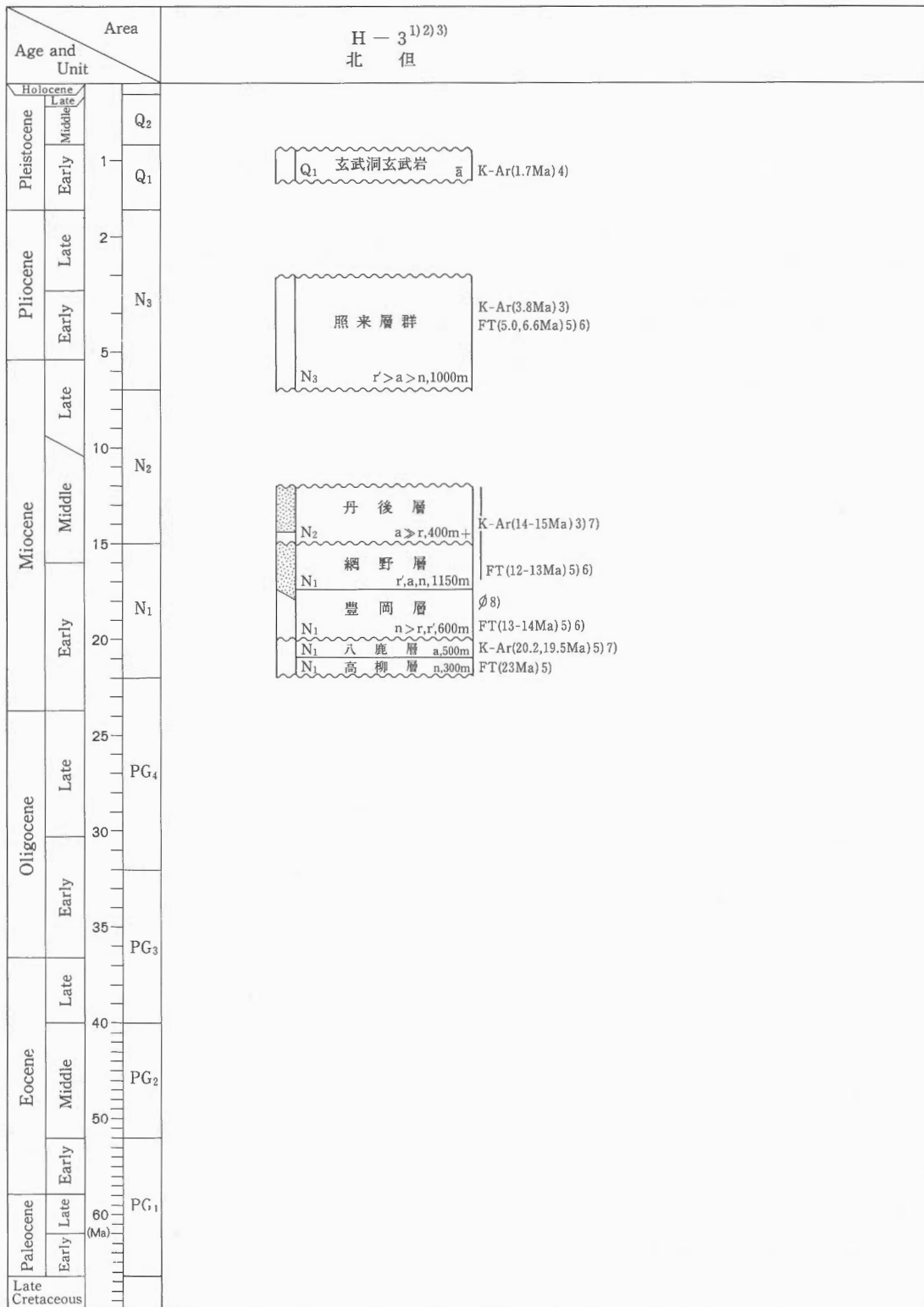


H-3

[作成者] 鹿野和彦

[文献]

- 1) 弘海原清・松本 隆 (1958) 北但馬地域の新生界層序 (その1). 地質雑, vol.64, p.625-637.
 - 2) 弘海原清・池辺展生・松本 隆 (1966) 近畿北部の新第三系対比. 松下 進教授記念論文集, p.105-116.
 - 3) 山元孝広・星住英夫 (1988) 丹後半島新第三系の層序と中期中新世の火山活動. 地質雑, vol.94, p.769-781.
 - 4) 川井直人・広岡公夫 (1966) 西南日本新生代火成岩類若干についての年代測定結果. 日本地質学会等4学会連合学術討論会資料集, p.5.
 - 5) 弘海原清 (1984) 西南日本の白亜紀-第三紀変動. 藤田和夫 (編著), アジアの変動帯, 海文堂, p.257-275.
 - 6) 升本真二・池野 敏・弘海原清 (1983) 北但層群のフィッシュン・トラック年代. 日本地質学会第90年学術大会講演要旨, p.130.
 - 7) Tsunakawa, H., Kobayashi, Y. and Takada, A. (1983) K-Ar ages of dikes in Southwest Japan. *Geochem. Jour.*, vol.17, p.265-268.
 - 8) 尾上 亨 (1978) 近畿地方北部地域の中新世植物群に関する新発見. 地調月報, vol.29, p.127-132.
- [地層名英語表記] 玄武洞玄武岩=Genbudo Basalt, 照来層群=Teragi G., 丹後層=Tango F., 網野層=Amino F., 豊岡層=Toyooka F., 八鹿層=Yoka F., 高柳層=Takayanagi F.
- [注記] 豊岡層とされている地層の中に阿仁合型植物群を産する部分があり, 層序上, 再検討する必要がある (文献8).



I-1

[作成者] 杉山雄一・吉田史郎

[文献]

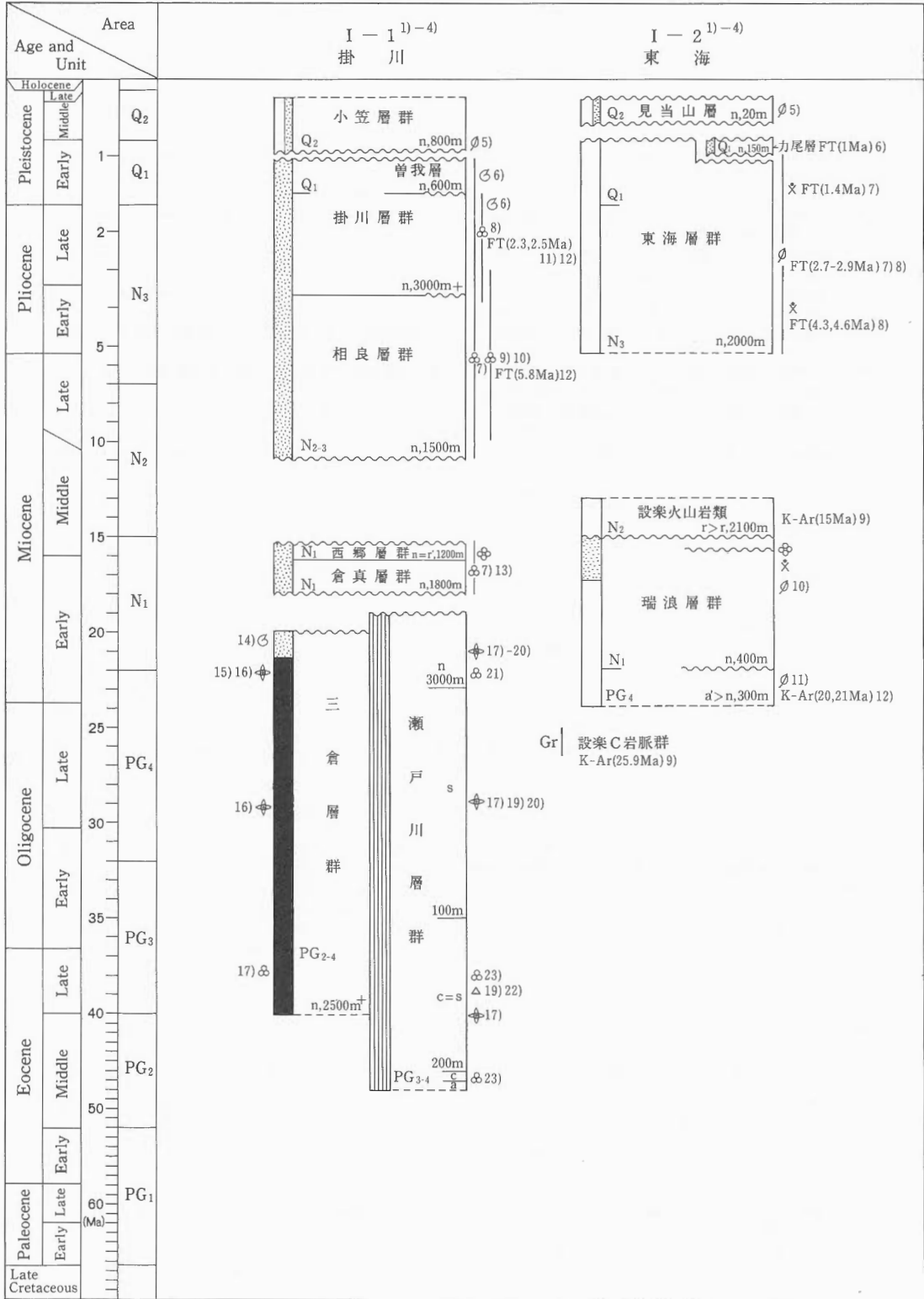
- 1) Ujiie, H.(1962) Geology of the Sagara-Kakegawa sedimentary basin in central Japan. *Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku*, ser.C, no.75, p.123-188.
 - 2) Tsuchi, R.(1984) Neogene biostratigraphy and chronology of Japan. *In* Ikebe, N. and Tsuchi, R. eds., *Pacific Neogene datum planes—contributions to biostratigraphy and chronology*, p.223-233.
 - 3) 石田志朗・牧野内猛・西村 昭・竹村恵二・檀原 徹・西山幸治・林田 明(1980) 掛川地域の中部更新統。第四紀研究, vol.19, p.133-147.
 - 4) 杉山雄一・寒川 旭・下川浩一・水野清秀(1988) 御前崎地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 153 p.
 - 5) 黒田啓介(1975) 小笠層群の植物遺体。地質雑, vol.81, p.721-735.
 - 6) Tsuchi, R. and Ibaraki, M.(1978) Late Neogene succession of molluscan fauna on the Pacific coast of southwestern Japan, with reference to planktonic foraminiferal sequence. *The Veliger*, vol.21, p.216-224.
 - 7) Ibaraki, M.(1986) Neogene planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Kakegawa area on the Pacific coast of central Japan. *Rep. Fac. Sci., Shizuoka Univ.*, vol.20, p.39-173.
 - 8) 加藤道雄(1973) 掛川層群の微化石層位学的研究。地質雑, vol.79, p.263-276.
 - 9) 尾田太良(1971) 相良層群の微化石層位学的研究。東北大理地質古生物邦文報告, no.72, p.1-23.
 - 10) Ujiie, H. and Hariu, S.(1975) Early Pliocene to late Middle Miocene planktonic foraminifera from the type section of the Sagara Group, central Japan. *Bull. Natn. Sci. Mus.*, Ser.C, vol.1, p.37-54.
 - 11) Shibata, K., Nishimura, S. and Chinzei, K.(1984) Radiometric dating related to Pacific Neogene planktonic datum planes. *In* Ikebe, N. and Tsuchi, R. eds., *Pacific Neogene datum planes—contributions to biostratigraphy and chronology*, p.85-89.
 - 12) 水野清秀・杉山雄一・下川浩一(1987) 静岡県御前崎周辺に分布する新第三系相良層群及び掛川層群下部の火山灰層序。地調月報, vol.38, p.785-808.
 - 13) 斉藤常正(1960) 静岡県島田・掛川市付近の第三系とその浮遊性有孔虫化石群。東北大理地質古生物邦文報告, no.51, 45 p.
 - 14) Matsumoto, E.(1971) Oligocene molluscs from the Setogawa Group in central Japan. *Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo*, vol.14, p.661-669.
 - 15) 渡部芳夫(1988) 静岡県中央部倉真・湯日地域の地質—瀬戸川帯の南西延長として—。地質雑, vol.94, p.207-219.
 - 16) Watanabe, Y. and Iijima, A.(1989) Evolution of the Tertiary Setogawa-Kobotoke-Mineoka forearc basin in central Japan with emphasis on the lower Miocene terrigenous turbidite fills. *Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo*, sec.2, vol.22, p.53-88.
 - 17) 杉山雄一・下川浩一(1990) 清水地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所(印刷中)。
 - 18) 北里 洋(1980) 瀬戸川層群からの深海性底生有孔虫化石群集。甲藤次郎教授還暦記念論文集, p.219-225.
 - 19) Iijima, A., Matsumoto, R and Watanabe, Y.(1981) Geology and siliceous deposits in the Tertiary Setogawa Terrain of Shizuoka, central Honshu. *Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo*, sec.2, vol.20, p.241-276.
 - 20) 遷沢社一(1986) 高草山及びその西方の瀬戸川帯。北村 信教授記念地質学論文集, p.337-350.
 - 21) 井上洋子・金谷美智子(1984) 静岡県島田周辺地域に分布する第三系からの有孔虫群集と時代的考察。石油技誌, vol.49, p.251.
 - 22) Honjo, S. and Minoura, N.(1968) *Discoaster barbadiensis* Tan Sin Hok and the geologic age of the Setogawa Group. *Proc. Japan Acad.*, vol.44, p.165-169.
 - 23) Ibaraki, M.(1984) Middle-Late Eocene planktonic foraminiferal faunas from limestones of the Setogawa Group, central Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, no.135, p.401-414.
- [地層名英語表記] 小笠層群=Ogasa G., 曾我層=Soga F., 掛川層群=Kakegawa G., 相良層群=Sagara G., 西郷層群=Saigo G., 倉真層群=Kurami G., 三倉層群=Mikura G., 瀬戸川層群=Setogawa G.
- [注記] 瀬戸川帯南東部に分布する大井川層群及び竜爪-高草山火山岩類は, 瀬戸川層群と整合一連の地層であり, それらの上限年代は西郷層群と同様に, 中期中新世の初期(N. 8)に及ぶ(文献 19, 20)

I-2

[作成者] 吉田史郎

[文献]

- 1) 吉田史郎(1990) 東海層群の層序と東海湖盆の古地理変遷。地調月報, vol.41, p.299-337.
 - 2) 沢井 誠・設楽団体研究グループ(1985) 設楽地域から見た瀬戸内火山岩類。地団研専報, no.29, p.131-142.
 - 3) 高田 亮(1987) 愛知県設楽地方の大峠環状複合岩体中に存在するコールドロンの構造。地質雑, vol.93, p.107-120.
 - 4) 糸魚川淳二(1974) 瑞浪層群の地質。瑞浪市化石博物館研究報告, no.1, p.9-42.
 - 5) 西山好一・松岡数充・西田史郎(1975) 植物化石からみた見当山累層の再検討。地球科学, vol.29, p.117-129.
 - 6) 吉田史郎(1990) 東海層群最上部と力尾累層(弥富累層)の対比とその地史的意義。第四紀研究, vol.29, p.361-369.
 - 7) 横山卓雄・松田高明・竹村恵二(1980) 東海層群のフィッシュ・トラック年代(その1)。第四紀研究, vol.19, p.301-309.
 - 8) 吉田史郎(1987) 津東部地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 72 p.
 - 9) Tsunakawa, H., Kobayashi, Y. and Takada, A.(1983) K-Ar ages of dikes in southwest Japan. *Geochem. Jour.*, vol.17, p.265-268.
 - 10) 伊奈治行(1981) 瑞浪層群の化石 I。可見・瑞浪盆地の植物。瑞浪市化石博物館専報, no.2, p.1-20.
 - 11) Ina, H., Nomura, T. and Kimura, I.(1983) Plants from the Miocene Hachiya Formation in Tono district, Gifu Pref., Japan. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, no.10, p.1-22.
 - 12) 野村隆光(1986) 岐阜県蜂屋累層の地質(予報)とK-Ar年代。地質雑, vol.92, p.73-76.
- [地層名英語表記] 見当山層=Kentoyama F., 力尾層=Chikarao F., 東海層群=Tokai G., 設楽火山岩類=Shitara V., 瑞浪層群=Mizunami G.



I-3

[作成者] 角 靖夫

[文献]

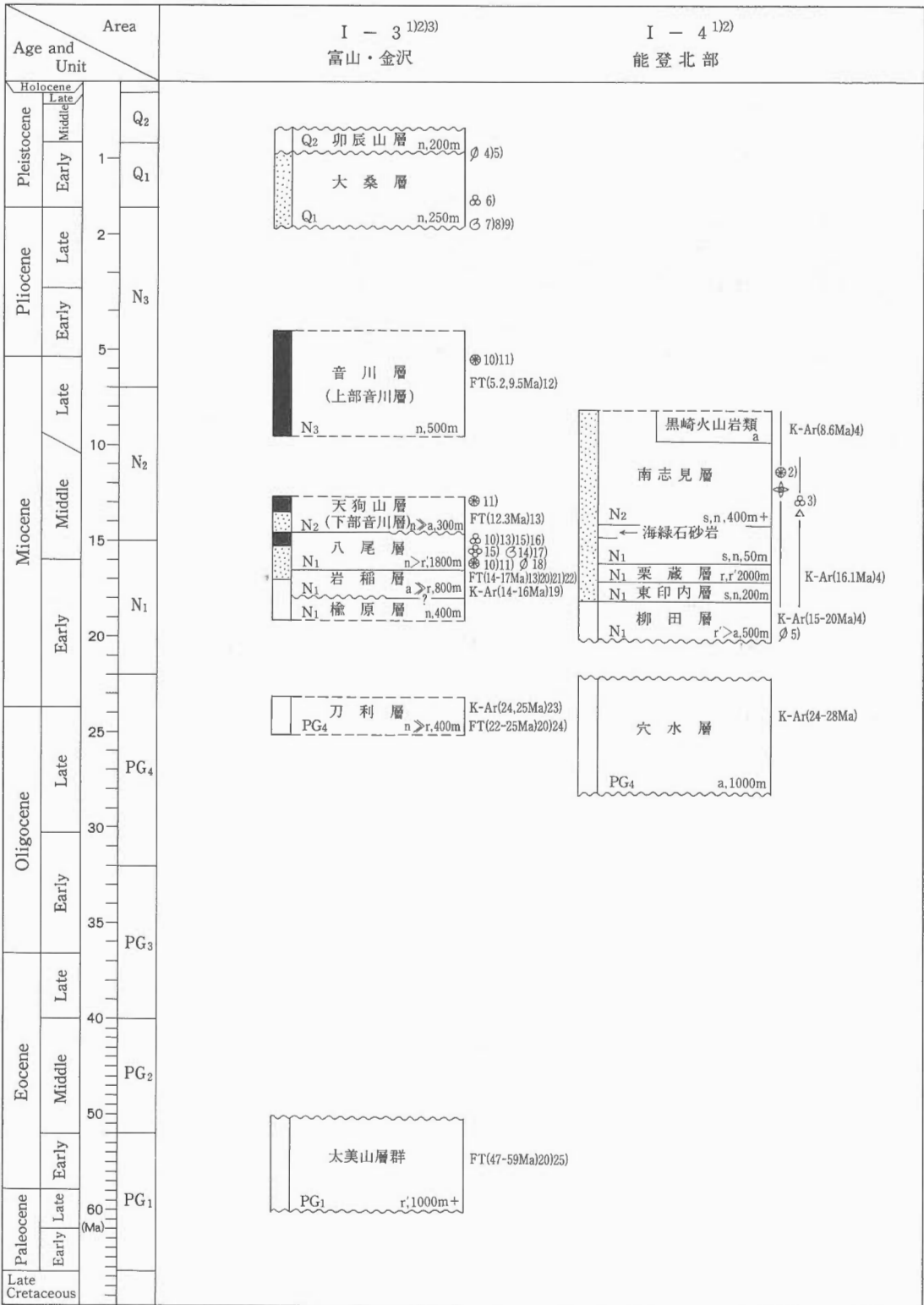
- 1) 坂本 亨・野沢 保 (1960) 5万分の1地質図幅「八尾」及び同説明書。地質調査所, 69 p.
 - 2) 粕野義夫・藤井昭二 (1988) 北陸区の新第三系, (2) 金沢-八尾地域。山下 昇・粕野義夫・糸魚川淳二 (編), 中部地方II, 日本の地質5, 共立出版, p.103-107.
 - 3) 早川秀樹・竹村厚司 (1987) 富山県八尾地質の新第三系。地質雑, vol.93, p.717-732.
 - 4) 藤井昭二・小笠木加代 (1967) 富山県西部石動町付近の第四系。佐々保雄教授還暦記念論文集, p.355-363.
 - 5) Nirei, H. (1969) Early Pleistocene floras of Kanazawa region, Ishikawa Prefecture, central Japan, with special reference to the evolution of Juglans. *Jour. Geosci. Osaka City Univ.*, no.12, p.7-25.
 - 6) Hasegawa, S. (1979) Foraminifera of the Himi Group, Hokuriku Province, Central Japan. *Tohoku Univ. Sci. Rep. ser.2*, vol.49, p.89-163.
 - 7) Kaseno, Y. and Matsuura, N. (1965) Pliocene shells from the Omma Formation around Kanazawa City, Japan. *Sci. Rep. Kanazawa Univ.*, ser.2, no.10, p.27-62.
 - 8) Ogasawara, K. (1977) Paleontological analysis of Omma Fauna from Toyama-Ishikawa area, Hokuriku Province, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, ser.2, vol.47, p.43-156.
 - 9) 松浦信巨 (1985) 北陸地方の鮮新世から完新世に至る軟体動物群の変遷。瑞浪市化石博物館研究報告, no.12, p.71-158.
 - 10) 谷村好洋 (1979) 富山県八尾地域 (2)。日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料, p.83-84.
 - 11) 伊藤佳彦 (1986) 北陸地方新第三系の珪藻化石層序。NOM, no.14, p.1-27.
 - 12) 角井朝昭 (1986) 富山県八尾地域新第三系凝灰岩の fission track 年代測定。NOM, no.14, p.51-61.
 - 13) 早川秀樹 (1983) 富山県八尾地域西部の新第三系の層序と年代。NOM, no.10, p.1-13.
 - 14) Ogasawara, K. (1976) Miocene mollusca from Ishikawa-Toyama area, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, ser.2, vol.46, p.33-78.
 - 15) 千地万造・池辺展生 (1973) いわゆる *Lepidocyclina-Miogyopsina* Zone と *Miogyopsina-Operculina* Zone の時代についての2・3の問題。地質学論集, no.8, p.77-83.
 - 16) 茨木雅子 (1981) 富山県八尾地域。土 隆一 (編), 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料 (続編), p.81.
 - 17) Tsuda, K. (1960) New Miocene molluscs from the Kurosedani Formation in Toyama Prefecture, Japan. *Jour. Fac. Sci. Niigata Univ.*, ser.2, no.3, p.67-110.
 - 18) 松尾秀邦・中西信弘 (1967) 金沢市医王山北麓部の医王山累層並びに医王山植物群, 早坂一郎先生喜寿記念文集, p.287-296.
 - 19) 柴田 賢 (1973) 北陸層群中の火山岩類の K-Ar 年代。地質学論集, no.8, p.143-149.
 - 20) 雁沢好博 (1983) フィッション・トラック法によるグリーン・タフ変動の年代区分その2 —富山県太美山地域—。地質雑, vol.89, p.271-286.
 - 21) 中島正志・水島聡子 (1983) 北陸地方の *Miogyopsina-Operculina* 層準のフィッション・トラック年代。地質雑, vol.90, p.667-670.
 - 22) 早川秀樹・檀原 徹 (1986) 八尾地域黒瀬谷累層中の凝灰岩のフィッション・トラック年代測定。NOM, no.14, p.63-69.
 - 23) 植田良夫・青木謙一郎 (1970) 富山県南西部に分布する月長石流紋岩の K-Ar 年代。岩鉱, vol.63, p.28-29.
 - 24) 中島正志・森本祐一郎・鈴木由紀江・渡辺 勇・三浦 静 (1983) 福井県第三系のフィッション・トラック年代。福井大学教育紀要, II, no.33, p.53-65.
 - 25) 伊藤康人・伊藤久敏 (1988) 富山県魚津地域に分布する太美山層群の古地磁気とフィッション・トラック年代 —西南日本東部における古第三紀の回転運動に関連して—。地質雑, vol.94, p.11-18.
- [地層名英語表記] 卯辰山層=Udatsuyama F., 大桑層=Onma F., 天狗山=Tenguyama F., 八尾層=Yatsuo F., 岩稲層=Iwaine F., 楡原層=Nirehara F., 刀利層=Tori F., 太美山層群=Futomiyama G.
- [注記] 音川層は生層序上ある時間間隙をもって上部と下部に2分されることは明らかだが, どの層準をもって区分し得るかについては検討の余地がある。ここでは早川・竹村 (1987) に基づいて音川層の上部と下部をそれぞれ音川層, 天狗山層とした。

I-4

[作成者] 鹿野和彦

[文献]

- 1) 粕野義夫 (1977) 石川県の環境地質 (10万分の1地質図説明書)。石川県, 128 p.
 - 2) 船山政昭 (1988) 能登半島珠洲地域の第三系の新第三系の岩相および放射虫化石層序。東北大地質古生物研報, no.91, p.15-41.
 - 3) 高山俊昭・小泉 裕・米谷盛寿郎 (1979) 能登半島北部—珠洲市鶴飼川地域—。土 隆一 (編), 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料, p.95-96.
 - 4) 柴田 賢・佐藤博明・中川正己 (1981) 能登半島新第三紀火山岩の K-Ar 年代。岩鉱, vol.76, p.248-252.
 - 5) Ishida, S. (1970) The Noroshi Flora of Noto Peninsula, central Japan. *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ.*, ser. Geol. Miner., vol.37, p.1-112.
- [地層名英語表記] 黒崎火山岩類=Kurosaki V., 南志見層=Najimi F., 粟蔵層=Awagura F., 東印内層=Higashiinnai F., 柳田層=Yanagita F., 穴水層=Anamizu F.
- [注記] 穴水層のうち柳田層と同じ放射年代を示す部分は柳田層に含めるべきものと考えた。



J-1

[作成者] 盛谷智之

[文献]

- 1) 小山真人 (1988) 伊豆半島の過去と現在 —学術ボーリングで何がわかるか—. 荒物・新妻編, 陸上学術ボーリング候補地集 I, p.1-32.
- 2) 茨木雅子 (1981) 伊豆半島の "Lepidocyclina", *Miogygina* 産出層準の浮遊性有孔虫による地質時代. 地質雑, vol.87, no.6, p.417-420.
- 3) Saito, T. (1963) Miocene planktonic foraminifera from Honshu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, ser.2, vol.35, p.123-209.
- 4) 岡田尚武 (1987) 南部フォッサマグナの海成層に関する石灰質ナンノ化石の生層序と古環境. 化石, 43, p.5-8.
- 5) 通産省資源エネルギー庁 (1987) 昭和61年度広域地質構造調査報告書「伊豆地域」, 195 p.

[地層名英語表記] 熱海層群=Atami G., 白浜層群=Shirahama G., 湯ヶ島層群=Yugashima G., 仁科層群=Nishina G.,

[注記] 下白岩層などは白浜層群に含める. 湯ヶ島層群(N₂)は地質図上ではN₃とした. 沢村孝之助によれば, 仁科玄武岩の赤色泥岩中にはN.6 (19 Ma)を示す有孔虫が産出する.

J-2

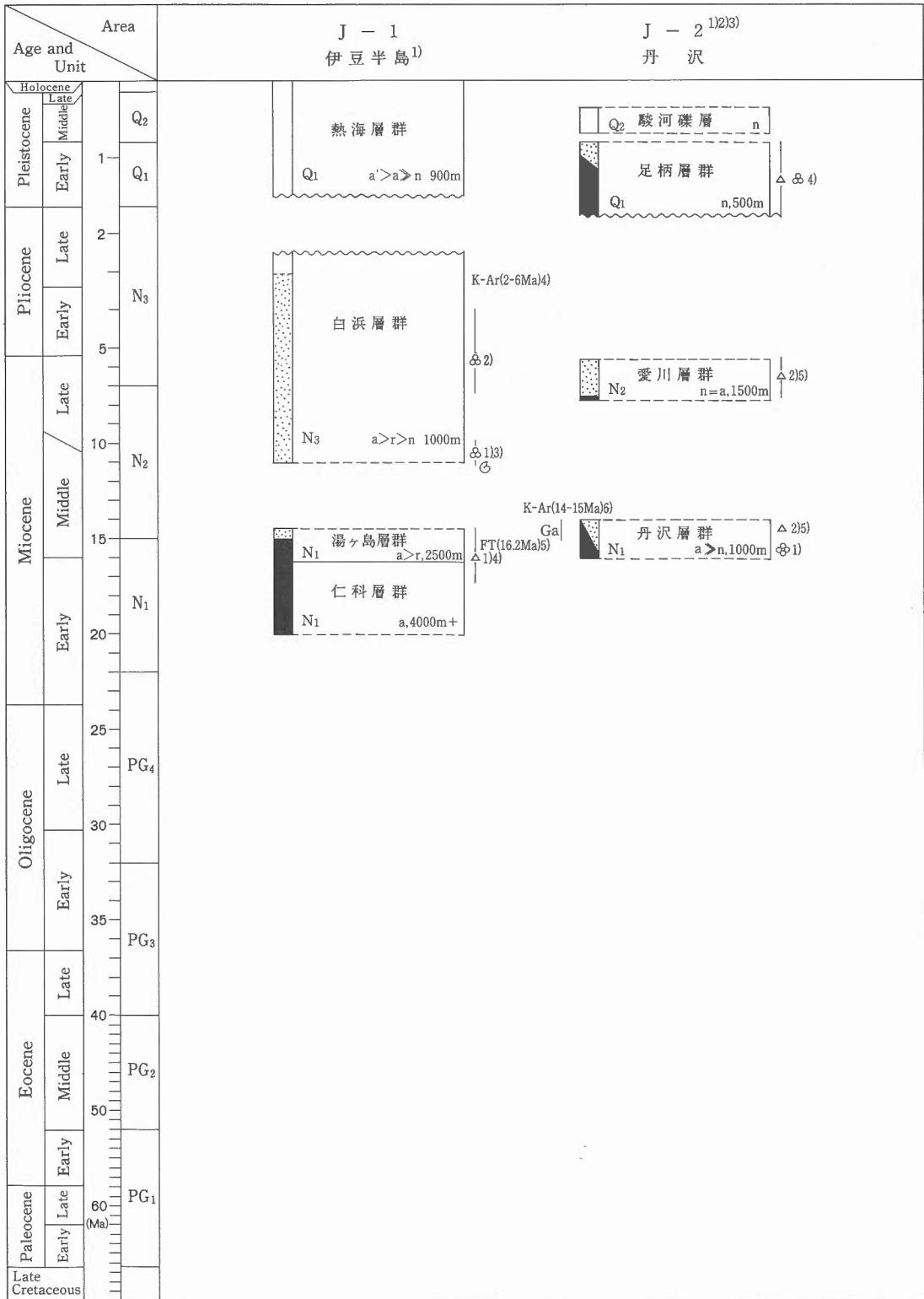
[作成者] 竹内圭史

[文献]

- 1) 杉山 明 (1976) 丹沢山地の地質構造発達史 (I) 層序および構造. 地質雑, vol.82, p.699-712.
- 2) 太田英将・石黒 均・岩橋 悟・新妻信明 (1986) 丹沢山地東部の地質. 静岡大地球科学研報, no.12, p.153-189.
- 3) 北里 洋 (1986) 南部フォッサマグナ地域における古地理の変遷. 月刊地球, vol.8, p.605-611.
- 4) Huchon, P. and Kitazato, H. (1984) Collision of the Izu Block with central Japan during the Quaternary and geological evolution of the Ashigara area. *Tectonophysics*, vol.110, p.201-210.
- 5) 岡田尚武 (1987) 南部フォッサマグナの海成層に関する石灰質ナンノ化石の生層序と古環境. 化石, no.43, p.5-8.
- 6) 佐藤典平・柴田 賢・内海 茂 (1986) 丹沢トータル岩質岩体の角閃石と黒雲母のK-Ar 不一致年代. 地質雑, vol.92, p.439-446.

[地層名英語表記] 足柄層群=Ashigara G., 愛川層群=Aikawa G., 丹沢層群=Tanzawa G.

[注記] 石英閃緑岩の年代は鉱物の不調年代を求めた文献6に基づいた.



J-3

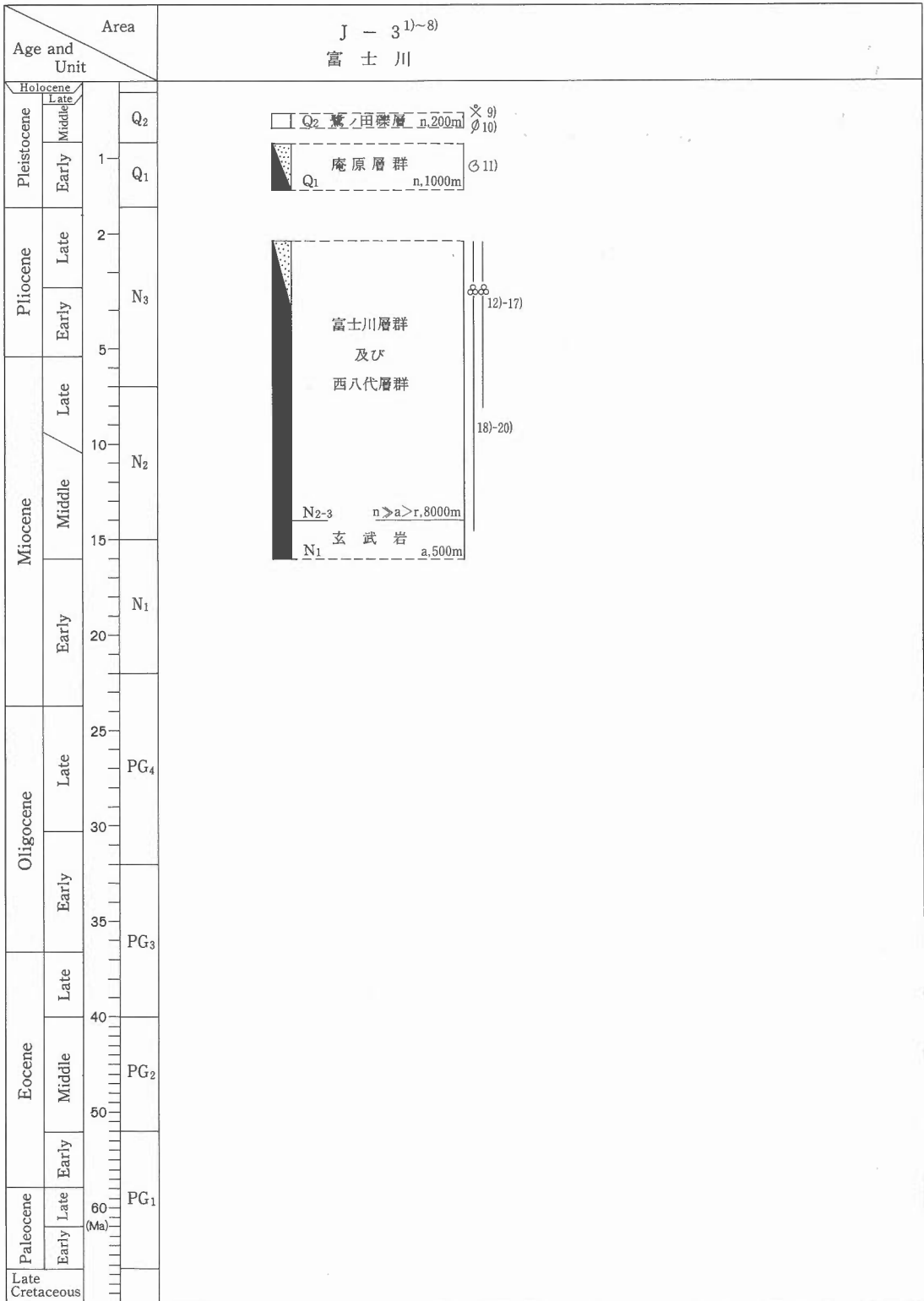
[作成者] 杉山雄一・竹内圭史

[文献]

- 1) 松田時彦・水野篤行 (1955) 富士川上流地域の西八代層群の層序. 地質雑, vol.61, p.258-273.
- 2) 松田時彦 (1961) 富士川谷新第三系の地質. 地質雑, vol.67, p.79-96.
- 3) 富士川団体研究グループ (1976) 富士川上流域における新第三系の地質構造について. 地質学論集, no.13, p.329-348.
- 4) 徳山 明・吉田鎮男・地殻物理学講座第一回生 (1979) 山梨県下部周辺地域の第三系の地質, 特に剪断褶曲について. 静岡大学地球科学研究報告, no.4, p.1-17.
- 5) 駿河湾団体研究グループ (1982) 静岡県庵原地域の地質層序と地質構造. 地団研専報, no.24, p.157-167.
- 6) 杉山雄一・下川浩一 (1982) 静岡県庵原地域の地質構造と入山断層系. 地調月報, vol.33, p.293-320.
- 7) Soh, W. (1986) Reconstruction of Fujikawa trough in Mio-Pliocene age and its geotectonic implication. *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ.*, ser. Geol. Miner., vol.52, p.1-68.
- 8) 柴 正博 (1988) 富士川谷. 日本の地質「中部地方 I」, 共立出版, p.97-104.
- 9) 土 隆一 (1961) 東海地方の第四紀地史. 横山次郎教授記念論文集, p.31-44.
- 10) 大塚弥之助 (1938) 静岡県庵原郡東部の地質構造. 地震研究所彙報, vol.16, p.415-451.
- 11) 恒石幸正・塩坂邦雄 (1981) 富士川断層と東海地震. 応用地質, vol.22, p.52-66.
- 12) Ujiie, H. and Muraki, K. (1976) Late Neogene planktonic foraminiferal zones of the Shizukawa Group, west of Mt. Fuji, Japan. *Bull. Natn. Sci. Mus.*, ser.C, vol.2, p.79-92.
- 13) 狩野謙一・鈴木勇也・北里 洋 (1985) 富士川上流中富地域の静岡層群の古地理. 静岡大学地球科学研究報告, no.11, p.135-153.
- 14) 柴 正博・駿河湾団体研究グループ (1986) 静岡県清水市北部, 興津川流域の地質. 地球科学, vol.40, p.147-165.
- 15) 石垣武久 (1988) 富士川層群川合野礫岩からの有孔虫化石. 地質雑, vol.94, p.225-227.
- 16) 岩部良子・根本江位子・天野一男・尾田太良・岡田尚武 (1989) 富士川層群小河内層・浜石岳層の微化石年代. 日本地質学会第 96 年学術大会講演要旨, p.196.
- 17) Ibaraki, M. (1989) Geologic ages of the Neogene sequences of the South Fossa Magna based on planktonic foraminifera. *Rep. Fac. Sci., Shizuoka Univ.*, vol.23, p.85-99.
- 18) 千地万造・紺田 功 (1978) 富岡層群及び西八代層群・静岡層群の浮遊性有孔虫による生層序—カプラン階についての考察—, 「日本の新生代地質」(池辺辰生教授記念論文集), p.73-92.
- 19) 尾田太良・秋本和實・浅井寿光 (1987) 南部フォッサマグナ飯富地域の西八代・静岡両層群の浮遊性有孔虫化石による地質年代. 化石, no.43, p.8-14.
- 20) 斉藤常正・諏訪光正・二階堂崇 (1989) 富士川谷万沢累層及び静岡層群の浮遊性有孔虫化石層序. 日本地質学会第 96 年学術大会講演要旨, p.210.

[地層名英語表記] 鷲ノ田礫層=Saginota Gravel Bed, 庵原層群=Ihara G., 富士川層群=Fujikawa G., 西八代層群=Nishiyatsushiro G.

[注記] 西八代層群及び富士川層群の生層序について様々な見解があるためここでは両層群を一括して示した.



K-1

[作成者] 竹内圭史

[文献]

1) Leg 126 shipboard scientific party (1989) Arc volcanism and rifting. *Nature*, vol.342, p.18-20.

[注記] site 792 と 793 の資料を主とし周辺の資料を参考にして構成した。

K-2

[作成者] 竹内圭史

[文献]

1) Umino, S. (1985) Volcanic Geology of Chichijima, The Bonin Islands (Ogasawara Islands). *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol.91, p.505-523.

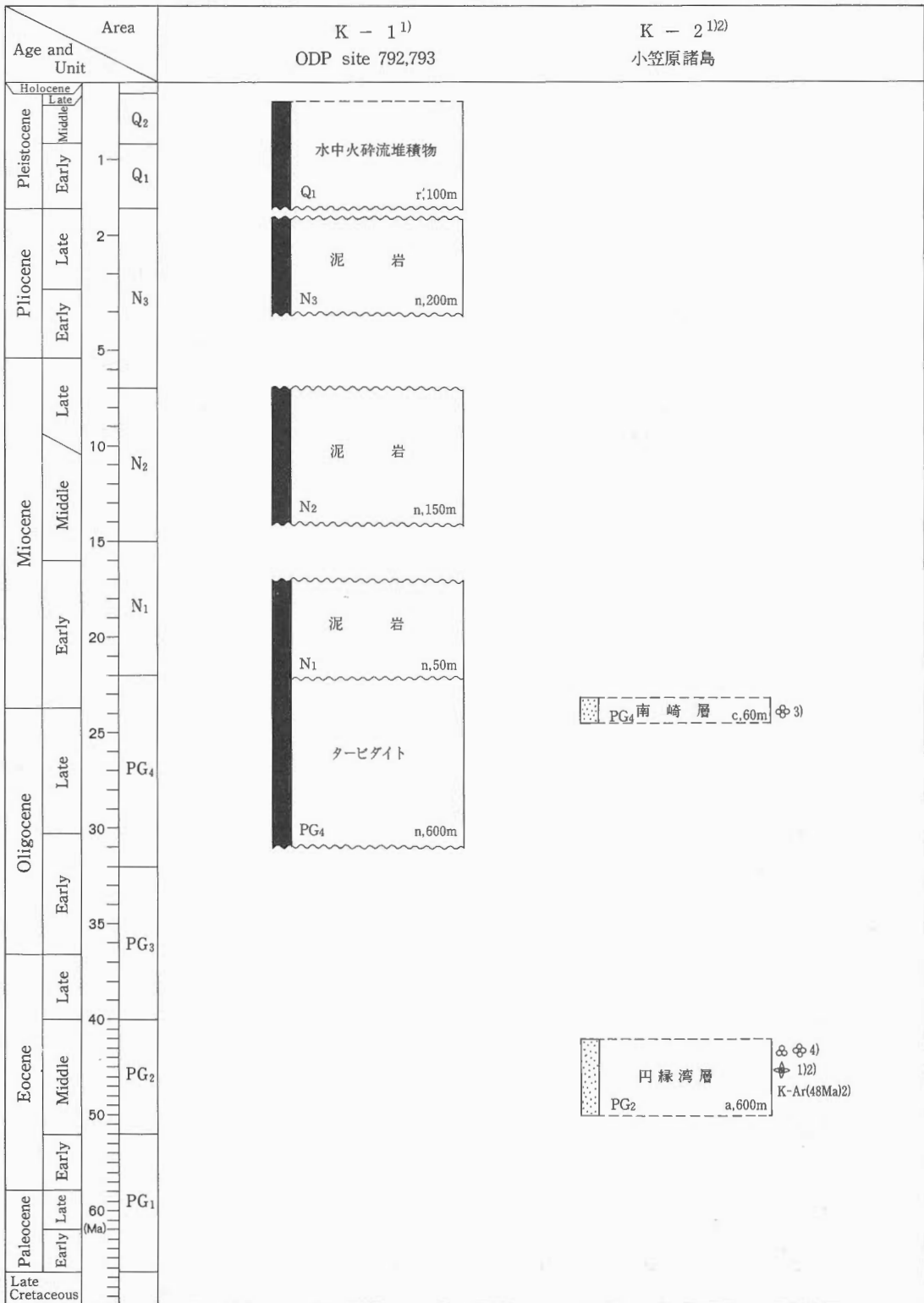
2) Dobson, P. (1986) The petrogenesis of boninite: A field, petrologic and geochemical study of the volcanic rocks of Chichi-jima, Bonin Islands, Japan. *Stanford Univ. Ph. D. Thesis*.

3) 松丸国照 (1976) 小笠原諸島父島南崎石灰岩の大型有孔虫生層位. 日本地質学会第 83 年学術大会講演要旨, p. 196.

4) 氏家 宏・松丸国照 (1977) 小笠原・母島の地質 ―とくにその層位学的研究―. 国立科博専報, vol.10, p.5-18.

[地層名英語表記] 南崎層 = Minamizaki F., 円縁湾層 = Marubewan F.

[注記] 母島のユースン層, 沖村層及び石門層は有孔虫層序 (文献 4) により父島の円縁湾層に対比される。



L-1

[作成者] 竹内圭史

[文献]

- 1) 三梨 昂・菊地隆男・鈴木耐元・平山次郎・中嶋輝元・岡 重文・小玉喜三郎・堀口万吉・桂島 茂・宮下美智夫・矢崎清貴・影山邦夫・奈須紀幸・加賀美英雄・本座栄一・木村政昭・楡井 久・樋口茂生・原 雄・古野邦雄・遠藤 毅・川島真一・青木 滋 (1979) 東京湾とその周辺地域の地質。特殊地域図 (20), 10 万分の 1 地質説明書, 地質調査所, 91 p.
- 2) 小竹信宏 (1988) 房総半島南端地域の海成上部新生界。地質雑, vol.94, p.187-206.
- 3) 中尾誠司・小竹信宏・新妻信明 (1986) 房総半島南部石堂地域の地質。静岡大地球科学研報, no.12, p.209-238.
- 4) Oda, M. (1977) Planktonic foraminiferal biostratigraphy of the late Cenozoic Sedimentary sequence, Central Honshu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, ser.2, vol.48, p.1-76.
- 5) 佐藤時幸・高山俊昭・加藤道雄・工藤哲朗・亀尾浩司 (1988) 日本海側に発達する最上部新生界の石灰質微化石層序 その 4: 総括—太平洋側および鮮新統/更新統境界の模式地との対比。石油技誌, vol.53, p.475-491.
- 6) Nakagawa, H. and Niituma, N. (1977) Magnetostratigraphy of the Late Cenozoic of the Boso Peninsula, central Japan. *Quaternary Research*, vol.7, p.294-301.
- 7) 江藤哲人・尾田太良・長谷川四郎・本田信幸・船山政昭 (1987) 三浦半島中・北部の新生界の微化石層序年代と古環境。横浜国大理科紀要, 第二類, no.34, p.41-57.
- 8) 蟹江康光・岡田尚武・笹原由紀 (1989) 三浦・房総半島三浦層群の石灰質ナンノ化石層序年代。日本地質学会第 96 年学術大会講演要旨, p.219.
- 9) 斉藤実篤・塩沢孝彦・熊井一之・山田泰広・近藤 健・関 修一・山本 真・中川久夫・遅沢壮一 (1989) 房総半島南部の層序と構造。日本地質学会第 96 年学術大会講演要旨, p.220.
- 10) 大塚弥之助・小池 清 (1949) 房総半島中部の地質。東京大学立地研究所研報, no.2, p.31-32.
- 11) 吉田善亮 (1974) 千葉県嶺岡山地から有孔虫の発見。地質ニュース, no.233, p.30-36.
- 12) Kurihara, K. (1971) Foraminifera from the Hayama Group, Miura peninsula. *Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan, New Ser.*, no.83, p.131-142.
- 13) 飯島 東・渡部芳夫・松本 良 (1984) 瀬戸川・嶺岡帯の地質時代。斉藤常正・岡田尚武・海保邦夫 (編), 日本の古第三系の生層序と国際対比。山形大学理学部, p.69-73.
- 14) 鈴木祐一郎・近藤克之・斉藤常正 (1984) 房総半島嶺岡層群から最後期始新世の浮遊性有孔虫化石の発見。地質雑, vol.90, p.497-499.
- 15) 滝上 豊・兼岡一郎・平野真孝 (1980) 嶺岡オフィオライトの $^{40}\text{Ar}-^{39}\text{Ar}$ 年代測定。火山, 第 2 集, vol.23, p.308.
- 16) 谷口英嗣・小川勇二郎 (1990) 三浦半島に分布するアルカリ玄武岩質岩類とそのテクトニクス上の意義。地質雑, vol.96, p.101-116.

[地層名英語表記] 下総層群=Shimosa G., 上総層群=Kazusa G., 三浦層群=Miura G., 保田層群=Hota G., 嶺岡層群=Mineoka G.

[注記] 保田層群及び三浦半島の葉山層群は超塩基性岩・玄武岩の異地性岩体を含むことから付加体とみなした。三浦層群の最下部は N₁ にかかるが、一連の堆積物である上、全体からみてわずかなので N₂₋₃ に入れた。

L-2

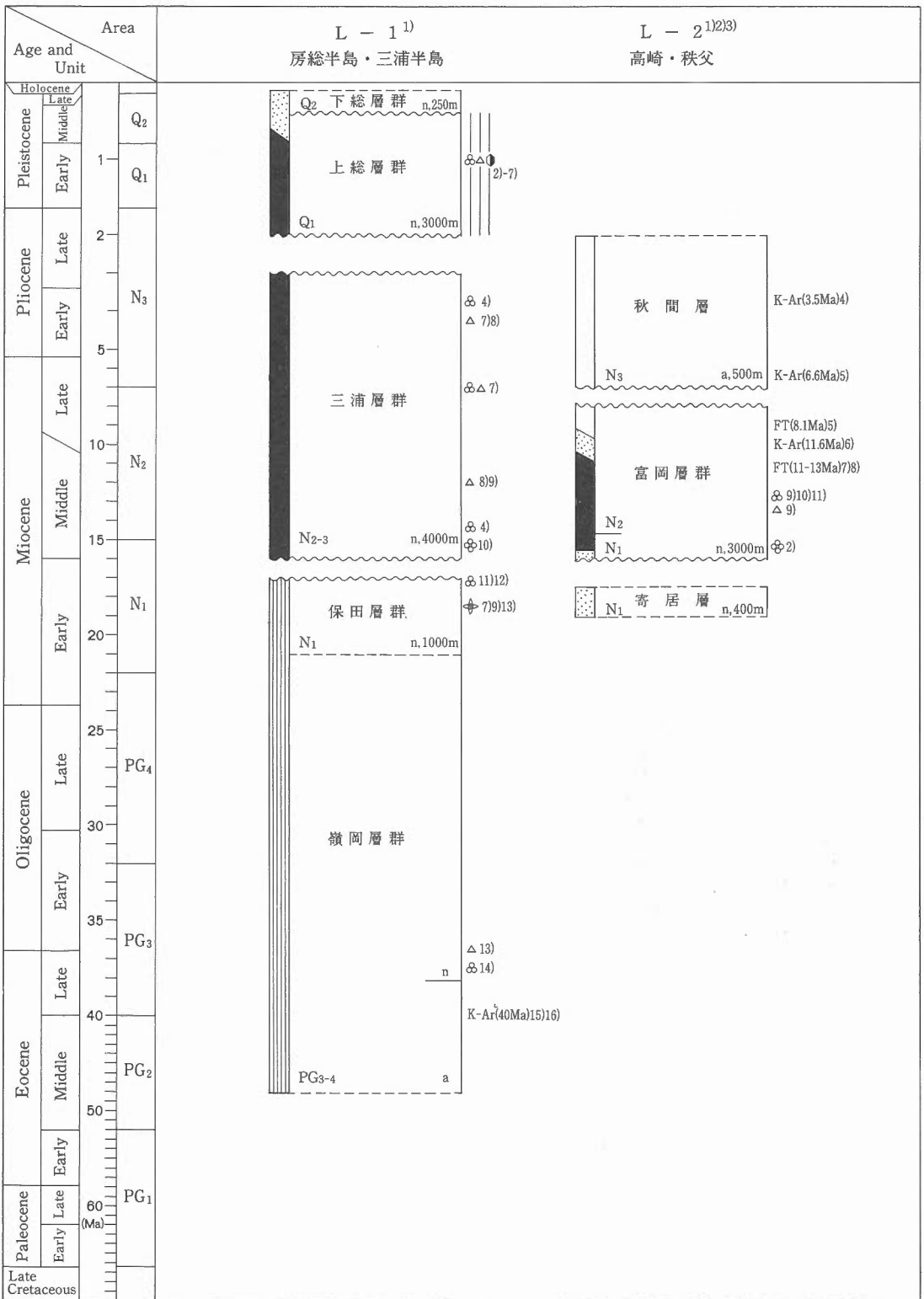
[作成者] 竹内圭史

[文献]

- 1) 野村 哲・秋間団体研究グループ (1981) 関東平野北西縁の地質。地質学論集, no.20, p.161-167.
- 2) 松丸国照 (1977) 関東山地北縁-北東縁の新第三系の層序。地質雑, vol.83, p.213-225.
- 3) 松丸国照・林 明 (1980) 関東山地東縁の新第三系の層序。地質雑, vol.86, p.225-242.
- 4) 野村 哲・海老原光 (1988) 群馬県西部新生代火山岩類の K-Ar 年代と古地磁気。群馬大教養部紀要, vol.22, p.65-78.
- 5) 野村 哲・小坂共栄 (1987) 群馬県南西部の新第三系の地質構造発達史。群馬大教養部紀要, vol.21, p.51-68.
- 6) 柴田 賢・内海 茂・中川忠夫 (1979) K-Ar 年代測定結果—1。地調月報, vol.30, p.675-686.
- 7) 糟谷正雄 (1986) ジルコンの外表面を用いたフィッション・トラック年代の手法間比較—群馬県富岡地域中新統馬場凝灰岩の例—。地質雑, vol.92, p.489-496.
- 8) Kasuya, M. (1987) Comparative study of Miocene fission-track chronology and magneto-biochronology. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, ser.2, vol.58, p.93-106.
- 9) 高柳洋吉・酒井豊三郎・尾田太良・高山俊昭・織山 純・金子 稔 (1978) Kaburan Stage に関する諸問題。日本の新生代地質, (池辺展生教授退官記念論文集), p.93-111.
- 10) 千地万造・紺田 功 (1978) 富岡層群および西八代層群・静川層群の浮遊性有孔虫による生層序。日本の新生代地質 (池辺展生教授退官記念論文集), p.73-92.
- 11) 千地万造・紺田 功 (1981) 群馬県富岡地域。土 隆一 (編), 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料「続編」, p.9-10.
- 12) 小池美津子・後藤仁敏・渋谷 紘 (1978) 関東山地の新第三系寄居礫岩層からサメ歯化石の発見。地球科学, vol.32, p.35-37.

[地層名英語表記] 秋間層=Akima F., 富岡層群=Tomioka G., 寄居層=Yorii F.

[注記] 寄居層の正確な年代は不明だが、中新世を示すサメの歯化石を産する (文献 12)。



L-3

[作成者] 加藤碩一

[文献]

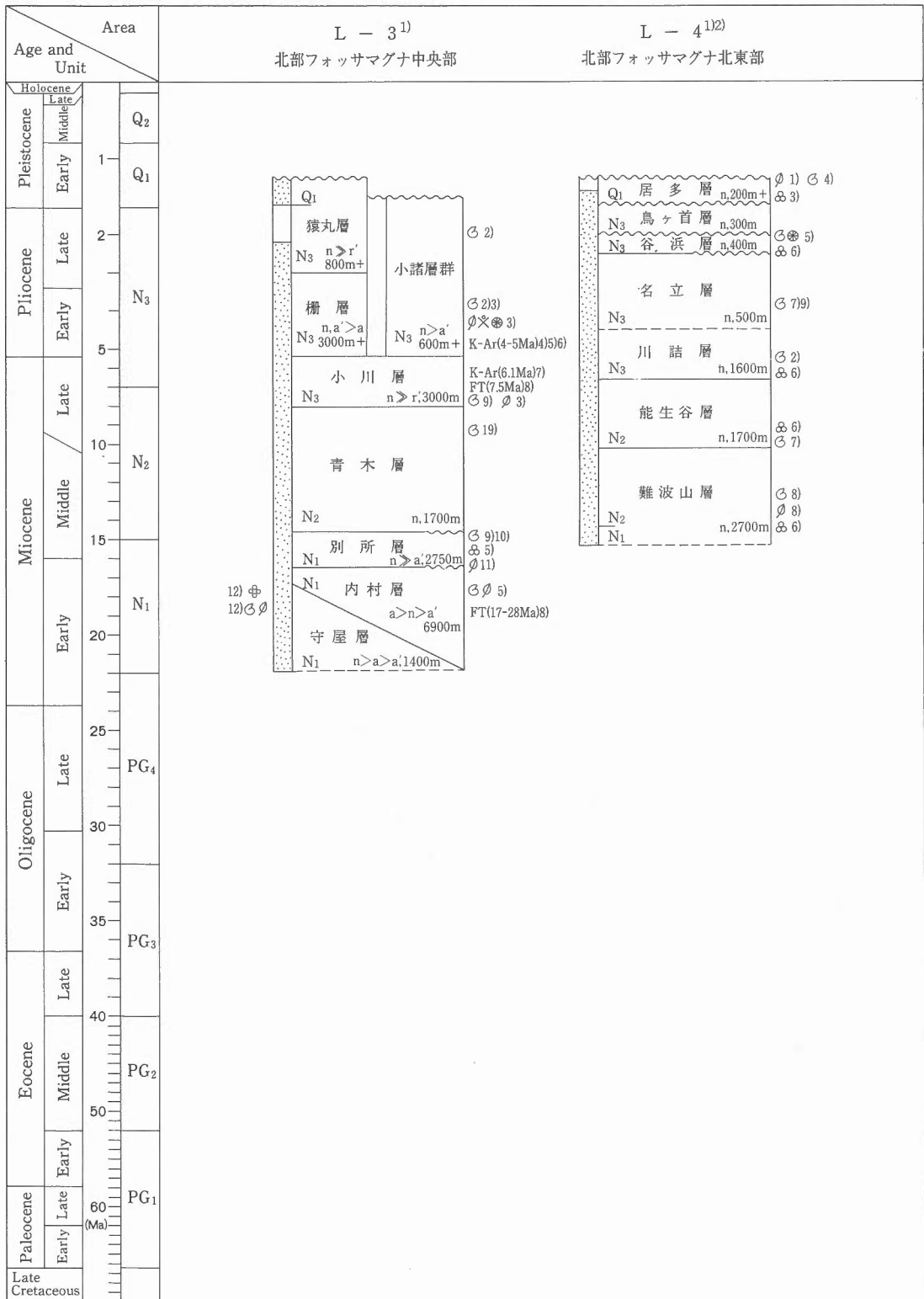
- 1) 本間不二男(1931) 信濃中部地質誌, 古今書院, 331 p.
 - 2) 富沢恒雄(1962) 信州北部地方の新第三系の地質学的研究 一層序編一, 長野県地学会, 51 p.
 - 3) 飯島南海夫・甲田三男・石和一夫(1963) 第三紀層(鮮新統), 上田小県誌, vol.4, 自然篇, p.131-148.
 - 4) 加藤碩一(1989) 西頸城-大峰傾動地塊周縁の地質構造, 日本地質学会第96年学術大会講演要旨, p.403.
 - 5) 飯島南海夫・斉藤 豊(1968) 更級埴科地方, vol.1, 自然編, 更級埴科地方誌刊行会, 737 p.
 - 6) 加藤碩一・佐藤岱生(1983) 信濃池田地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 93 p.
 - 7) 加藤碩一(1983) 松本盆地北東部の断層について, 日本地質学会第90年学術大会講演要旨, p.477.
 - 8) 山岸猪久馬・奥水達司・横山 裕(1984) 北部フォッサ・マグナ新第三系のフィッション・トラック年代(その1), 日本地質学会第91年学術大会講演要旨, p.148.
 - 9) Tanaka, K.(1962) . Studies on the molluscan fossils from central Shinano, Nagano Prefecture, Japan. (Part 7) —Stratigraphical and palaeontological studies—. *Bull. Fac. Educ. Shinshu Univ.*, no.13, p.41-79.
 - 10) 小坂共栄・田口泰雄(1983) 北部フォッサ・マグナ地域, 別所層からの Argonautinae 化石の発見とその地史的意義, 地球科学, vol.37, p.187-193.
 - 11) 松尾秀邦(1979) 長野県坂城町別所層の植物化石(特に別所植物群), 長野県埴科郡坂城町胡桃沢化石群の調査報告, 坂城町教育委員会, p.13-24.
 - 12) 田中邦雄・両角昭二・小池春夫・波多腰忠行(1962) 守屋山付近の第三系(第1報), 地質雑, vol.68, p.618-628.
- [地層名英語表記] 猿丸層=Sarumaru F., 柵層=Shigarami F., 小諸層群=Komoro G., 小川層=Ogawa F., 青木層=Aoki F., 別所層=Bessho F., 内村層=Uchimura F., 守屋層=Moriya F.

L-4

[作成者] 加藤碩一

[文献]

- 1) 赤羽貞幸・加藤碩一(1989) 高田西部地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 89 p.
 - 2) 新潟県(1989) 新潟県地質図説明書, 128 p.
 - 3) 今井 了(1985) 上越市びょうぶ谷付近に分布する鮮新-更新統の検討, 新潟県立教育センター研究報告, no.79, p.41-52.
 - 4) 水野敏明・天野和孝(1988) 上越市の居多層産軟体動物群—新潟県上越地域西部の軟体動物化石の研究(その4)—, 瑞浪市化石博物館研究報告, no.14, p.73-88.
 - 5) 天野和孝・菅野三郎・市川敦子・柳沢幸夫(1987) 上越市西部の谷浜層産軟体動物群—新潟県上越地域西部の軟体動物化石の研究(その2)—, 上越教育大研究紀要, vol.6, 第3分冊, p.157-170.
 - 6) 米谷盛寿郎・一ノ関鉄郎・栗田裕司・加藤邦弘・武富 浩・木幡信弘(1986) 北部フォッサマグナ西頸城—小谷・姫川地域に分布する新第三系の有孔虫化石層序と新潟標準層序との対比について, 石油技誌, vol.51, p.346.
 - 7) 赤羽貞幸(1975) 新潟県上越市西部山地における新第三系の層序と地質構造, 地質雑, vol.81, p.737-754.
 - 8) 西田彰一・津田禾粒・市村隆三(1966) フォッサマグナ最北部の新第三系 —いわゆる難波山層に関する研究(その1)—, 新潟大学理学部地鉱研究報告, no.1, p.1-14.
- [地層名英語表記] 居多層=Kota F., 鳥ヶ首層=Torigakubi F., 谷浜層=Tanihama F., 名立層=Nadachi F., 川詰層=Kawazume F., 能生谷層=Nodani F., 難波山層=Nambayama F.



M-1

[作成者] 山元孝広・竹内圭史

[文献]

- 1) 柳沢幸夫・中村光一・鈴木裕一郎・沢村孝之助・吉田史郎・田中裕一郎・本田 裕・棚橋 学(1989) 常磐炭田北部双葉地域に分布する第三系の生層序と地下地質。地調月報, vol.40, p.405-467.
- 2) 竹谷陽二郎・相田 優・岡田尚武・尾田太良・長谷川四郎・丸山俊明・根本直樹(1986) 福島県双葉地域の多賀層群より産出する微化石調査報告。福島県立博物館調査報告, 第12集, 53 p.
- 3) Kato, M.(1980) Planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Takaku and Taga Groups in the Joban coal-field, Northeast Honshu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, ser.2, no.50, p.35-95.
- 4) 高柳洋吉・丸山俊明・長谷川善和・國府田良樹(1988) 福島県浜通り産海棲哺乳類の微化石による地質年代について。長谷川善和(編)日本産海生哺乳類化石の研究, p.137-139.
- 5) 斉藤登志雄・根本直樹・柳沢一郎・根本 守・丸山俊明(1989) 常磐地域の第三系。日本地質学会第96年学術大会見学旅行案内書, p.87-103.
- 6) Maruyama, T.(1984) Miocene diatom biostratigraphy of onshore sequences on the Pacific side of north-east Japan, with reference to DSDP Hole 438 A (Part 2). *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, ser.2, vol.55, p.77-140.
- 7) 小泉 裕(1986) 常磐炭田新第三系の珪藻化石層序 一湯長谷・日土・高久層群一。北村 信教授退官記念論文集, p.175-192.
- 8) 佐藤誠司(1989) 常磐炭田第三系の花粉層序学的研究。地質雑, vol.95, p.171-187.
- 9) 大槻憲四郎・北村 信(1986) 島弧横断ルート no.30 (川治-塩原, 棚倉, 常磐)。北村 信(編), 新生代東北本州弧地質資料集, vol.3, no.9, 宝文堂, 9p.
- 10) 木村勝弘(1988) 油田地域における基盤の地史的な構造変化の研究。石油公団石油開発技術センター年報(昭和62年度), p.14-17.
- 11) 柳沢幸夫・鈴木裕一郎(1987) 常磐炭田漸新統白坂層の珪藻及び珪質鞭毛藻化石。地調月報, vol.38, p.81-98.
- 12) Mizuno, A.(1964) Summary of the Paleogene molluscan faunas in North Japan. *Rep. Geol. Surv. Japan*, no.207, p.1-28.

[地層名英語表記] 仙台層群=Sendai G., 多賀層群=Taga G., 高久層群=Takaku G., 白土層群=Shirato G., 湯長谷層群=Yunagaya G., 白水層群=Shiramizu G.

M-2

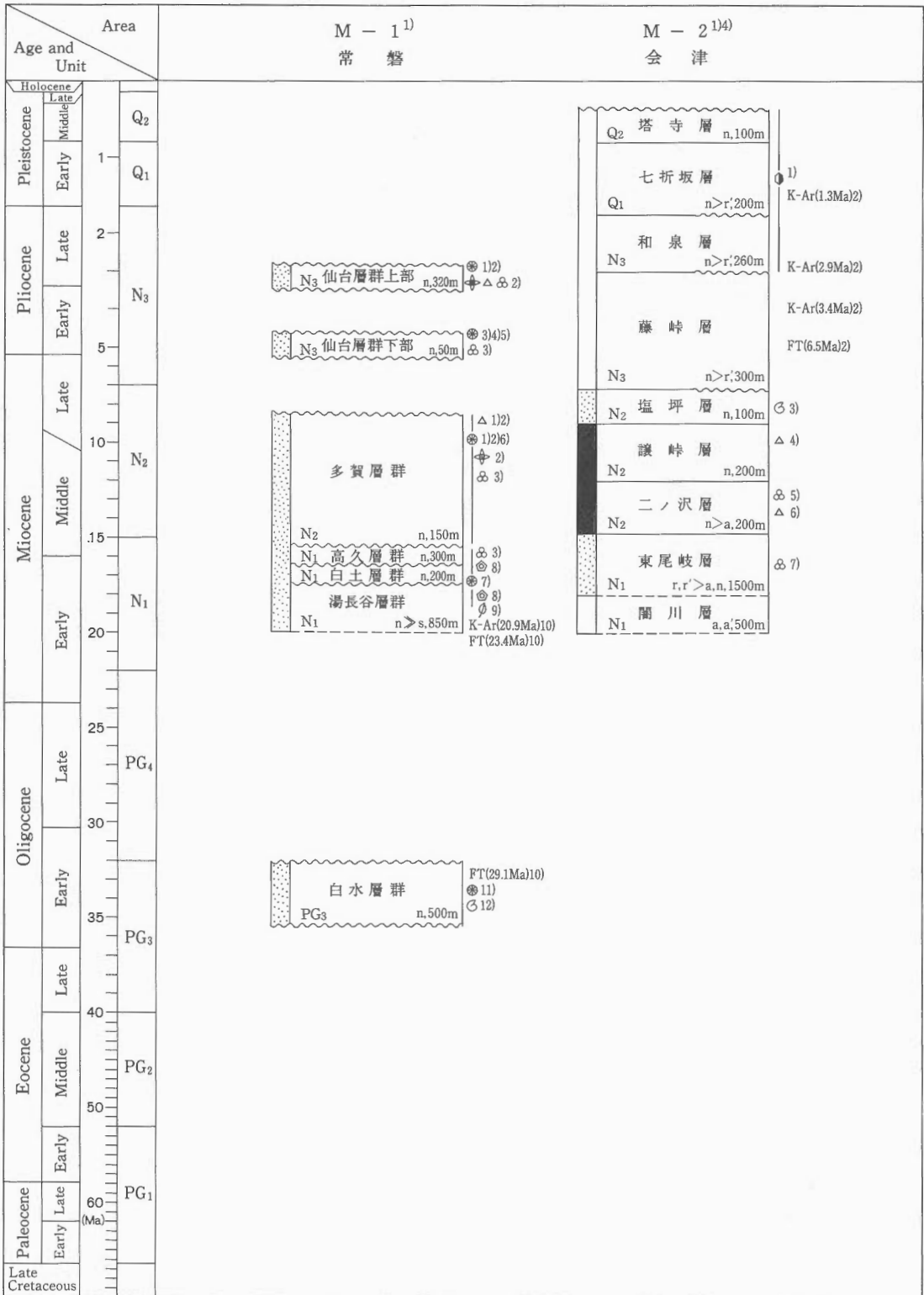
[作成者] 山元孝広

[文献]

- 1) 鈴木敬治・真鍋健一・吉田 義(1977) 会津盆地における後期新生代層の層位学的研究と会津盆地の発達史。地質学論集, no.14, p.17-44.
- 2) 山元孝広・吉岡敏和(準備中) 若松地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所。
- 3) 福島県教育委員会(1983) 会津盆地西縁山地より産する化石調査報告 一特に耶麻動物群について一。福島県立博物館調査報告第2集。
- 4) 鈴木敬治・吉村尚久・島津光夫・岡田尚武(1986) 島弧横断ルート no.27 (佐渡-弥彦-津川-喜多方-吾妻山-福島)。北村 信(編), 新生代東北本州弧地質資料集, vol.3, no.6, 宝文堂, 14 p.
- 5) 鈴木敬治・藤田至則・八島隆一・吉田 義・真鍋健一・箱崎高衛・萩原 茂・周藤賢治・角田史雄(1972) 福島県地質調査報告「若松地域の地質」。福島県, 61 p.
- 6) 岡田尚武(1981) 土 隆一(編), 日本の新第三系の生層序及び新生代層序に関する基本資料(続編), 23. 福島県北塩原地域, p.76-77.
- 7) 鈴木敬治・八島隆一・吉田 義・西村新六・真鍋健一・小林昭二(1968) 福島県地質調査報告「野沢地域の地質」。福島県, 33 p.

[地層名英語表記] 塔寺層=Todera F., 七折坂層=Nanaozekaza F., 和泉層=Izumi F., 藤峠層=Fujitoge F., 塩坪層=Shiotsubo F., 譲峠層=Yuzuritoge F., 二ノ沢層=Ninosawa F., 東尾岐層=Higashiomata F., 関川層=Kurakawa F.

[注記] 東尾岐層は文献4の観音層・田中層・萩野層を合わせたものに相当する。



M-2'

[作成者] 山元孝広

[文献]

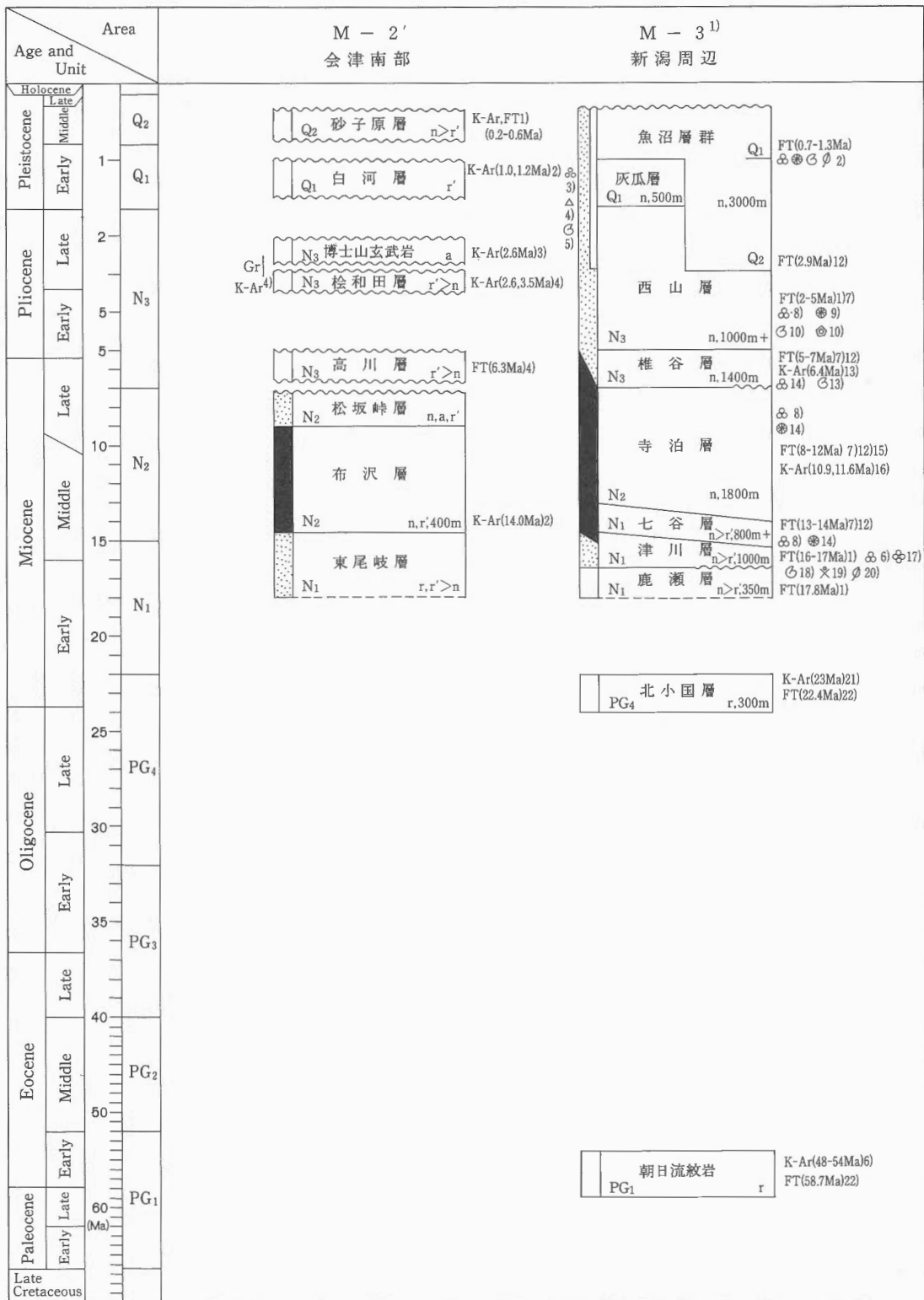
- 1) 新エネルギー総合開発機構(1985) 地熱開発促進調査報告書 no.8. 奥会津地域, p.1-811.
 - 2) 山口 靖(1986) 福島県南会津郡田島町周辺の火砕流堆積物の K-Ar 年代. 北村 信教授記念地質学論文集, p. 629-636.
 - 3) 小林昭二・猪俣桂次(1986) 会津・博士山火山岩層の K-Ar 年代. 地球科学, vol.40, p.453-454.
 - 4) 山元孝広・吉岡敏和(準備中) 若松地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所.
- [地層名英語表記] 砂子原層=Sunakohara F., 白河層=Shirakawa F., 博士山玄武岩=Hakaseyama Basalt, 桧和田層=Hiwada F., 高川層=Takagawa F., 松坂峠層=Matsuzakatoge F., 布沢層=Fuzawa F., 東尾岐層=Higashiomata F.
- [注記] ここで言う松坂峠層は, 従来の同層下部のみをさす. 上部とされていたものは, 高川層と同時期の入山沢層(7-6 Ma)に含まれる.

M-3

[作成者] 加藤碩一

[文献]

- 1) 新潟県(1989) 新潟県地質図説明書, 新潟県, 128 p.
 - 2) 日本地質学会第89年学術大会準備委員会(1982) 新潟の地質, 日本地質学会第89年学術大会巡検案内書, p. 143-164.
 - 3) 佐藤時幸(1987) 日本海側に発達する最上部新生界の石灰質燧化石層序その1:新潟地域. 石油技誌, vol.52, p. 231-242.
 - 4) 佐藤時幸(1981) 日本海側新第三系—新潟地域(3)古津1号井・新長1号井. 土 隆一(編), 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料「統編」, p.61-63.
 - 5) 魚沼丘陵団体研究グループ(1983) 魚沼層群の地質. 地団研専報, no.26, p.5-21.
 - 6) 金属鉱業事業団(1982) 広域調査報告書, 羽越地域(I). 通産省資源エネルギー庁, 164 p.
 - 7) 天然ガス鉱業会・大陸棚石油開発協会(1982) 日本の石油・天然ガス資源, 455 p.
 - 8) 米谷盛寿郎(1978) 東北日本油田地域における上部新生界の浮遊性有孔虫層序. 池辺展生教授記念論文集, p. 35-60.
 - 9) 小林巖雄・渡辺其久男(1985) 新潟油田東縁部における新第三系の地史的イベントとくに, 中新-鮮新世の不整合について. 新潟大理学部地質研究報告, no.5, p.91-103.
 - 10) 小林巖雄・安井 賢・佐藤和江・佐藤裕子・戸田厚子・伊豫田成り子・中村とも子・石神静子・笹栗真理子(1981) 新潟油田・佐渡島の中新世-前期更新世の軟体動物化石. 大森昌衛・波部忠重編「軟体動物の研究」, 大森昌衛教授還暦記念論文集, p.311-318.
 - 11) 山野井徹(1976) 新第三系の花粉分析—新潟県胎内川流域—. 新潟大理学部地質研究報告, no.4, p.197-206.
 - 12) 村松敏雄(1985) 新潟県下に分布する新第三系のフィッシュン・トラック年代. 新潟大理学部研究生研究業績報告書, 20 p.
 - 13) Noda, H.(1962) The geology and paleontology of the environs of Matsunoyama. Niigata Prefecture, with reference to the so-called black shale, *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, ser.2, vol.34, p.199-236.
 - 14) 柳沢幸夫・小林巖雄・竹内圭史・立石雅昭・茅原一也・加藤碩一(1986) 小千谷地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 177 p.
 - 15) 常山 大・渡辺其久男・島津光夫(1989) 新潟県長岡東方東山丘陵の地質. 石油技誌, vol.54, p.202-218.
 - 16) 三和 公・橋本修一・横田修一郎(1983) 角田・弥彦山地の貫入岩の K-Ar 年代. 日本地質学会第90年学術大会講演要旨, p.138.
 - 17) 片平忠実(1974) 新潟県中部・北部地域の含油新第三系の層序—新潟県中越・下越地方の石油地質学的研究(その1)—. 石油技誌, vol.39, p.167-178.
 - 18) 西田彰一・津田禾粒(1961) 新潟県坂町付近の新第三系. 横山次郎教授記念論文集, p.107-113.
 - 19) Tokunaga, S.(1939) A new fossil mammal belonging to Desmostylidae. *Jubilee Publication in the commemoration of Prof. H. Yabe, M.I.A. 60 Birthday*, vol.1, p.291-299.
 - 20) 嶋居幸彦(1981) 新潟県北部, 朝日山地西麓地域産中新世植物化石群について. 地質雑, vol.87, p.175-188.
 - 21) 植田良夫・神保 應・田宮良一(1973) 山形県第三紀最下部溶結凝灰岩の K-Ar 年代. 岩鉱, vol.68, p.91.
 - 22) 雁沢好博(1987) 東北日本弧内帯の白亜紀-第三紀火山岩のフィッシュン・トラック年代—奥尻島・男鹿半島・朝日山地—. 地質雑, vol.93, p.387-401.
- [地層名英語表記] 魚沼層群=Uonuma G., 灰瓜層=Haizume F., 西山層=Nishiyama F., 椎谷層=Shiyya F., 寺泊層=Teradomari F., 七谷層=Nanatani F., 津川層=Tsugawa F., 鹿瀬層=Shikanose F., 北小国層=Kitaoguni F., 朝日流紋岩=Asahi Rhyolites.
- [注記] ここに示す層序は新潟県(1989)にほぼ準ずる.

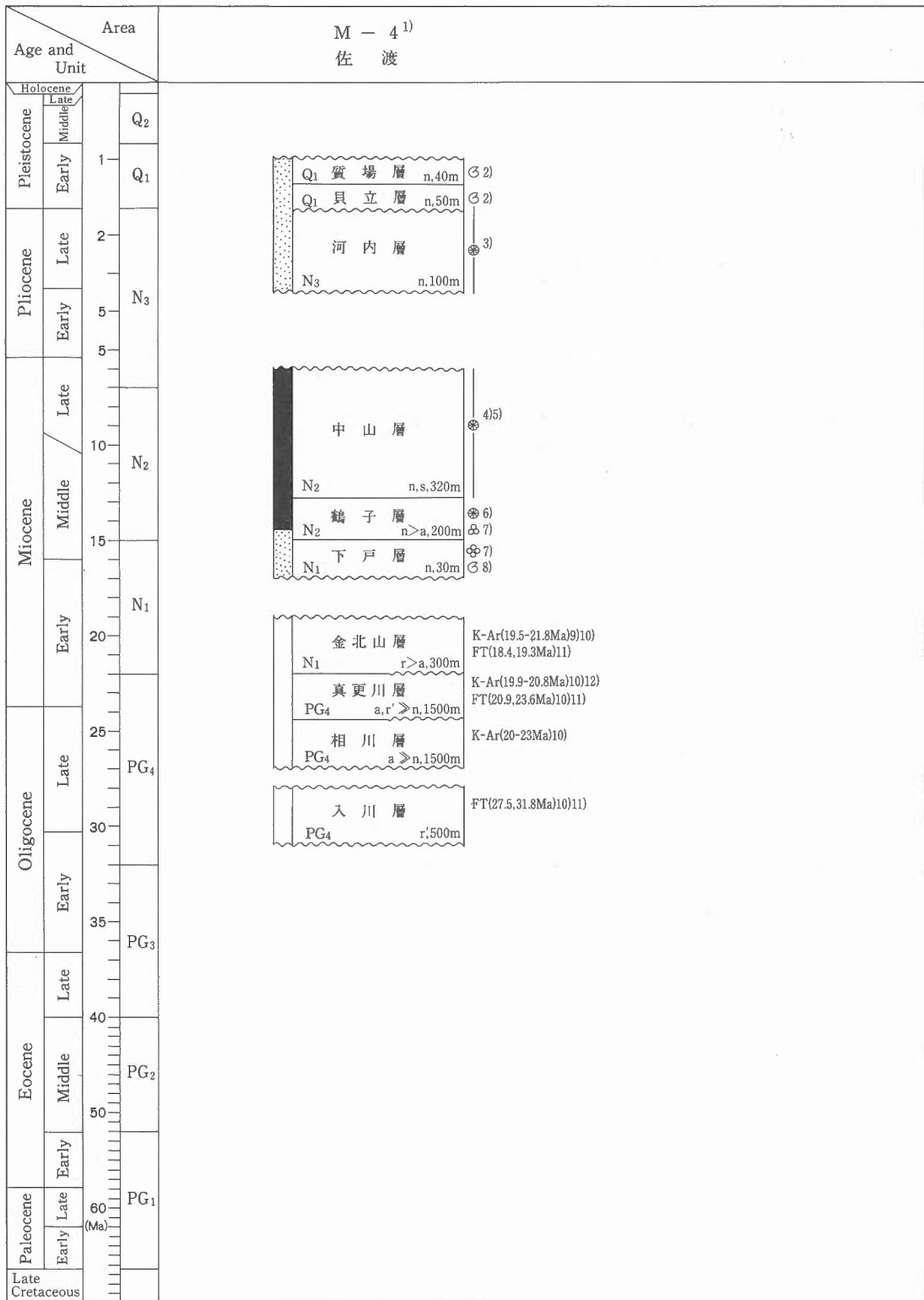


M-4

[作成者] 鹿野和彦

[文献]

- 1) 島津光夫・金井克明・外山哲英・市橋紘一・皆川 潤・高浜信行 (1973) 佐渡島の地質構造と火成活動.
 - 2) 小林巖雄・安井 賢・佐藤和江・佐藤裕子・戸田厚子・伊田成り子・中村とも子・石神静子・笹栗真理子 (1981) 新潟油田・佐渡島の中新一前期更新世の軟体動物化石. 大森昌衛教授還暦記念論文集, p.311-318.
 - 3) 歌代 勤・黒田一武・小林忠夫・西川 誠・長谷川康雄・藤田 剛・渡辺秀夫 (1977) 新潟県佐渡郡佐和田地域新第三系の層序と化石珪藻群集. 佐渡博物館研究報告, no.7, p.45-62.
 - 4) 秋葉文雄 (1987) 佐渡中山峠セクションの新第三系化石層序, 及び「船川遷移面」(山野井, 1978) との関係. 佐渡博物館研究報告, no.9, p.85-101.
 - 5) 中原功志・田中 力・遠藤満久・小林巖雄 (1987) 佐渡国中平野南西部の新第三系・下部更新統. 佐渡博物館研究報告, no.9, p.103-115.
 - 6) 小木団体研究グループ (1986) 小佐渡山塊南部の新生界. 地球科学, vol.40, p.417-436.
 - 7) 渡辺其久男 (1977) 有孔虫化石による新潟堆積盆の生層序: 新潟堆積盆地の新第三系に関する微化石層序. 総研「太平洋側と日本海側の新第三系の対比と編年」研究連絡誌, no.2, p.21-37.
 - 8) 木村和子・小林巖雄 (1977) 新潟県佐渡に分布する下戸層の古生物学的研究(その1) —平根崎・下戸などから産する軟体動物化石について. 佐渡博物館研究報告, no.7, p.43-156.
 - 9) 柴田 賢・内海 茂・中川忠夫 (1979) K-Ar 年代測定結果—1—. 地調月報, vol.30, p.675-686.
 - 10) 資源エネルギー庁 (1988, 1989) 昭和 62 年度・63 年度広域地質構造調査報告, 佐渡地域. 225 p., 132 p.
 - 11) 雁沢好博 (1982) フィッション・トラック法によるグリーン・タフ変動の年代区分, その1 —佐渡地域—. 地質雑, vol.88, p.943-956.
 - 12) 今田 正・植田良夫 (1980) 東北地方の第三紀火山岩の K-Ar 年代. 岩鉱, 特別号, no.2, p.343-346.
- [地層名英語表記] 質場層=Shichiba F., 貝立層=Kaitate F., 河内層=Kawauchi F., 中山層=Nakayama F., 鶴子層=Tsuruko F., 下戸層=Shimoto F., 金北山層=Kinpokusan F., 真更川層=Masarakawa F., 相川層=Aikawa F., 入川層=Nyukawa F.



N-1

[作成者] 柳沢幸夫

[文献]

- 1) 北村 信・石井武政・寒川 旭・中川久夫 (1986) 仙台地域の地質。地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 134 p.
- 2) 柳沢幸夫 (1989) 仙台層群の地質時代 —珪藻化石層序による再検討—. 地調月報, vol.41, p.1-25.
- 3) Manabe, K. (1979, 1980) Magnetostratigraphy of the Yamato Group and the Sendai Group, northeast Honshu, Japan (I), (II). *Sci. Rep. Fukushima Univ.*, no.29, p.51-65; no.30, p.49-71.
- 4) 宇都浩三・柴田 賢・内海 茂 (1989) 東北日本新第三紀火山岩の K-Ar 年代—その 1. 宮城県仙台地域三滝層および高館層一. 地質雑, vol.95, p.863-872.
- 5) Maruyama T. (1984) Miocene diatom biostratigraphy of on-shore sequence on the Pacific side of northeast Japan, with reference to DSDP Hole 438 A (Part 2). *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, ser.2, vol.55, p.77-140.
- 6) 尾田太良・酒井豊三郎 (1977) 旗立層中下部の微化石層位 —浮遊性有孔虫・放散虫—. 藤岡一男教授退官記念論文集, p.441-456.
- 7) Ogasawara, K. and Noda, H. (1978) Acid-potamid fauna (Mollusca) from the Tsukinoki Formation, Sennan district, Miyagi Prefecture, northeast Japan. *Saito Ho-on Kai Mus. Res. Bull.*, vol.46, p.21-47.
- 8) 今田 正・植田良夫 (1980) 東北地方の第三紀火山岩の K-Ar 年代. 岩鉱, 特別号, no.2, p.343-346.

[地層名英語表記] 仙台層群=Sendai G., 秋保層群=Akyu G., 綱木層=Tsunaki F., 旗立層=Hatatate F., 茂庭層=Moniwa F., 高館層=Takadate F., 槻木層=Tsukinoki F.

[注記] 高館層の火山岩の中には明らかに古いものと新しいものがあるが (文献 3) 区別されていないので一括した。

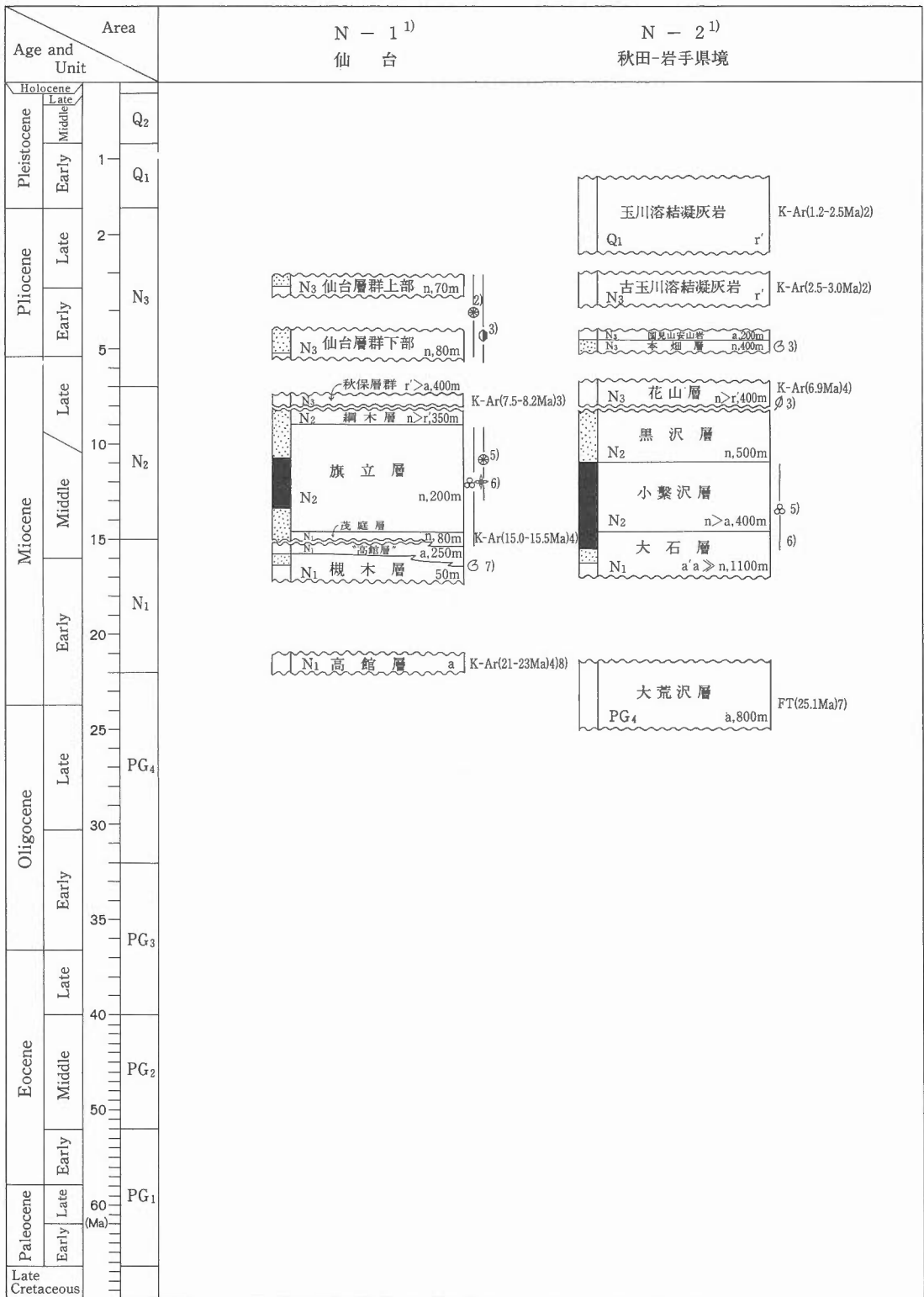
N-2

[作成者] 柳沢幸夫

[文献]

- 1) 大沢 穠・舟山裕士・北村 信 (1971) 川尻地域の地質。地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 40 p.
- 2) 須藤 茂・石井武政 (1987) 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅) 雫石地域の地質。地質調査所, 142 p.
- 3) 北村 信 (1959) 東北地方における新第三紀造山運動について —(奥羽脊梁山脈を中心として)—。東北大地質古生物研究邦文報告, no.49, p.1-98.
- 4) 玉生志郎 (1978) フィッション・トラック法による東北日本第三系の年代測定 —秋田県男鹿半島岩見三内地域, 岩手県陸中川尻焼石岳地域—. 地質雑, vol.84, p.489-503.
- 5) 白田雅郎・北村 信・岡本金一・大槻憲四郎 (1986) 島弧横断ルート no.18 (本荘-横手-川尻-北上). 北村 信 (編) 新生代東北本州弧地質資料集, vol.2, no.6, 宝文堂, 14 p.
- 6) Saito, T. (1963) Miocene planktonic Foraminifera from Honshu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, ser.2, vol.35, p.123-209.
- 7) 鈴木達郎 (1982) 東北地方の下部新第三系に関する fission track 年代. 日本地質学会第 89 年学術大会講演要旨, p.163.

[地層名英語表記] 玉川溶結凝灰岩=Tamagawa Welded Tuff, 古玉川溶結凝灰岩=Old Tamagawa Welded Tuff, 国見山安山岩=Kunimiyama Andesite, 本畑層=Honhata F., 花山層=Hanayama F., 黒沢層=Kurosawa F., 小繫沢層=Kotsun. agisawa F., 大石層=Oishi F., 大荒沢層=Oarasawa F.



N-3

[作成者] 鹿野和彦・粟田泰夫・土谷信之

[文献]

- 1) 藤岡一男・大沢 穰・高安泰助・池辺 穰 (1977) 秋田地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 75 p.
- 2) 大沢 穰・加納 博・丸山孝彦・土谷信之・伊藤雅之・平山次郎・品田正一 (1981) 大平山地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 69 p.
- 3) 杳沢 新・秋葉 力・藤江 力・船橋三男・松井 愈・渡辺 順・加納 博・佐藤二郎・蟹沢聡史・加藤祐三・生出慶司・折本左千夫・矢内桂三・宇留野勝敏・矢島隆一 (1966) 大平山南縁部の新第三系の層序と構造—とくにグリーンタフ活動様式と堆積作用. 地団研専報, no.12, p.73-94.
- 4) 小笠原憲四郎・丸山孝彦・土井宜夫・吉田武義・的場保望 (1986) 島弧横断ルート no.16. 北村 信 (編), 新生代東北本州弧地質資料集, vol.2, no.4, 宝文堂, 13 p.
- 5) 馬場 敬・伊藤雅之・大口健志・岡本金一・後藤 求・佐藤尚文 (1979) 秋田県大平山南縁部からの *Operculina* の発見及びその意義. 日本地質学会支部会報, no.9, p.16-17.
- 6) 雁沢好博 (1983) フィッション・トラック法によるグリーン・タフ変動の年代区分, その 2 —富山県太美山地域一. 地質雑, vol.89, p.271-286.
- 7) 今田 正・植田良夫 (1980) 東北地方の新第三紀火山岩の K-Ar 年代. 岩鉱特別号, no.2, p.343-346.
- 8) 木村勝弘 (1986) 層位関係と放射年代からみた男鹿, 秋田と本荘-湯沢地域の中・下部新第三系の年代層位区分. 北村 信教授退官記念論文集, p.167-173.

[地層名英語表記] 高岡層=Takaoka F., 笹岡層=Sasaoka F., 天徳寺層=Tentokuji F., 船川層=Funakawa F., 女川層=Onnagawa F., 砂子淵層=Sunakobuchi F., 大倉又層=Okuramata F., 萩形層=Haginari F., 大又層=Omata F.

[注記] 大沢ほか (1981) は岩見杉沢川流紋岩を大倉又層にしているが, 杳沢ほか (1966) らの見解に従い, 萩形層に含めた.

N-4

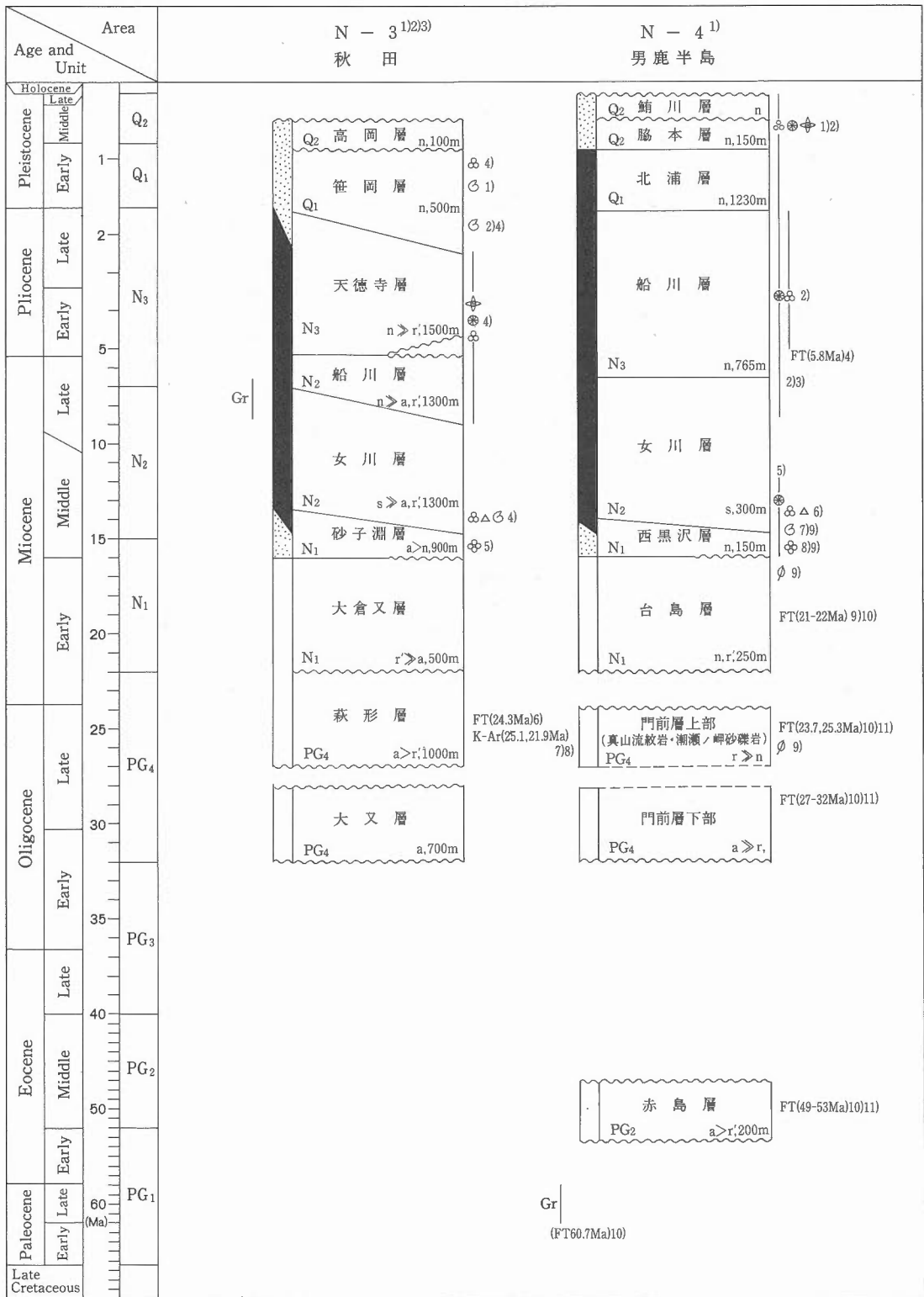
[作成者] 鹿野和彦・粟田泰夫・土谷信之

[文献]

- 1) 藤岡一男 (1973) 男鹿半島の地質. (財) 日本自然保護協会調査報告, no.44, p.5-34.
- 2) 北里 洋 (1975) 男鹿半島新境界の地質および年代. 東北大地質古生物研究邦文報告, no.75, p.17-49.
- 3) 小泉 格・金谷太郎 (1977) 男鹿半島と秋田市北方丘陵における新第三系の対比. 藤岡一男教授記念論文集, p.401-412.
- 4) 石田志朗 (1979) 男鹿半島 (2) —F. T. 年代一. 土 隆一 (編), 日本の新第三系層序に関する基本資料, p.71-73.
- 5) 小泉 格・的場保望 (1989) 西黒沢階の上限について. 地質学論集, no.32, p.187-195.
- 6) 佐藤時幸 (1982) 石灰質燧化石群集に基づく七谷層と西黒沢層の生層序学的考察. 石油技誌, vol.47, p.374-379.
- 7) Ogasawara, K. (1973) Molluscan fossils from the Nishikurosawa Formation, Oga Peninsula, Akita Prefecture, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, ser.2, Spec. vol., no.6 (Hatai Memo. vol.), p.137-155.
- 8) Hanzawa, S. (1935) Some fossil *Operculina* and *Miogypsina* from Japan and their Stratigraphical significance. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.*, ser.2, vol.18, p.1-29.
- 9) 藤岡一男 (1959) 5 万分の 1 地質図幅「戸賀・船川」及び同説明書. 地質調査所, 61 p.
- 10) 鈴木達郎 (1980) 男鹿半島第三紀火山岩類に関する fission track 年代. 地質雑, vol.86, p.122-123.
- 11) 雁沢好博 (1987) 東北日本弧内帯の白亜紀-第三紀火山岩のフィッショントラック年代 —奥尻島・男鹿半島・朝日山地一. 地質雑, vol.93, p.387-401.

[地層名英語表記] 鮎川層=Shibikawa F., 脇本層=Wakimoto F., 北浦層=Kitaura F., 船川層=Funakawa F., 女川層=Onnagawa F., 西黒沢層=Nishikurosawa F., 台島層=Daijima F., 門前層=Monzen F., 真山流紋岩=Shinzan Rhyolite, 潮瀬ノ岬砂礫岩=Shiosenomisaki Sandstone and Conglomerate, 赤島層=Akashima F.

[注記] 門前層は放射年代からみて, 上部と下部に分けることができ, その間に時間間隙があるかもしれない, それぞれ N-3 秋田の萩形層, 大又層に対比し得る.



O-1

[作成者] 柳沢幸夫・石田正夫

[文献]

- 1) 小笠原憲四郎・尾田太良・堀越 毅 (1986) 島弧横断ルート no.13 (能代-大館-花輪-三戸-階上岳). 北村 信 (編): 新生代東北本州弧地質資料集, vol.2, no.1, 宝文堂, 16 p.
- 2) 鎮西清高 (1958) 岩手県福岡町付近の新第三系について 一北上山地北縁の新生界 I-1. 地質雑, vol.67, p. 1-30.
- 3) Maruyama, T. (1984) Miocene diatom biostratigraphy of onshore sequences on the Pacific side of north-east Japan, with reference to DSDP Hole 438 A (part 2). *Sci. Rep. Tohoku Univ. 2nd ser.*, 55(1), p. 77-140.
- 4) Oda, M., Hasegawa, S., Honda, N., Maruyama, T. and Funayama, M. (1984) Integrated biostratigraphy of planktonic foraminifera, calcareous nanno-fossils, Miocene sequences of central and northeast Honshu, Japan. *Paleogeogr. Paleoclimat. Paleoecol.*, vol.46, p.53-69.
- 5) 尾田太良・長谷川四郎・本田信幸・丸山俊明・船山正昭 (1983) 中新統浮遊性微化石層の現状と問題点. 石油技誌, vol.48, p.71-87.
- 6) 木村勝弘 (1985) 油田地域における基盤の地史的な構造変化の研究. 石油公団技術センター年報 (昭和 59 年度), p.16-18.

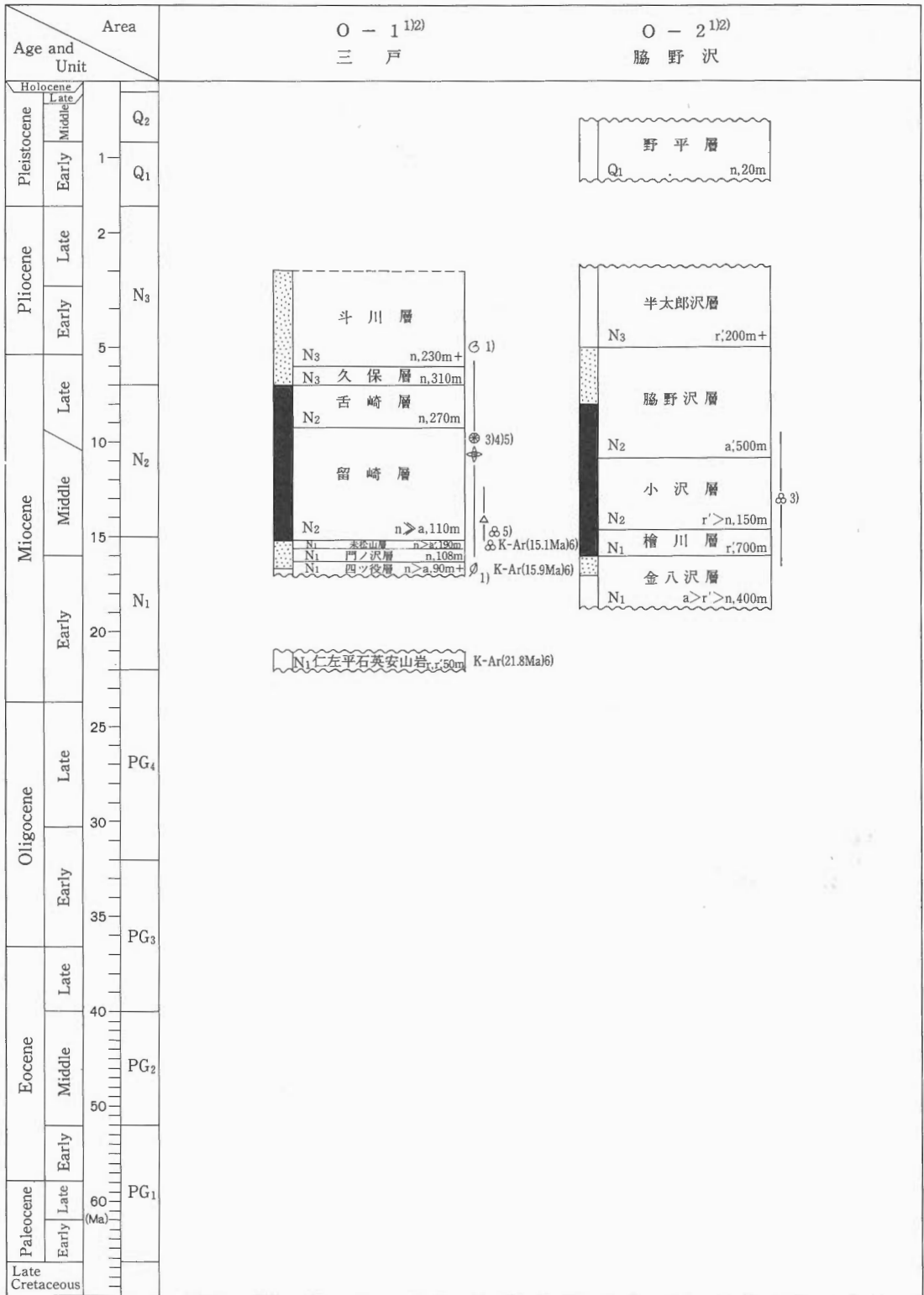
[地層名英語表記] 斗川層=Tokawa F., 久保層=Kubo F., 舌崎層=Shitazaki F., 留崎層=Tomezaki F., 末松山層=Suenomatsuyama F., 門ノ沢層=Kadonosawa F., 四ツ役層=Yotsuyaku F., 仁左平石英安山岩=Nizahei Dacite

O-2

[作成者] 石田正夫

[文献]

- 1) 岩井武彦・多田元彦・北村 信 (1986) 島弧横断ルート no.8 (小泊半島-陸奥湾-むつ市-猿ヶ森). 北村 信 (編): 新生代東北本州弧地質資料集, vol.1, no.8, 宝文堂, 13 p.
 - 2) Koizumi, I. (1977) Diatom biostratigraphy in the North Pacific region. Proc. I-CPNS, p.235-253, Kaiyo Shuppan Co. Ltd.
 - 3) 金属鉱業事業団 (1975) 昭和 48 年度精密調査報告書「下北地域」.
- [地層名英語表記] 野平層=Nohira F., 半太郎沢層=Hantarozawa F., 脇野沢層=Wakinosawa F., 小沢層=Ozawa F., 檜川層=Hikawa F., 金八沢層=Kinpachizawa F.



O-3

[作成者] 石田正夫

[文献]

- 1) 石田正夫・秦 光男 (1989) 西南北海道渡島半島第三系の地質構造発達史. 地質学論集, vol.32, p.29-56.
 - 2) 秦 光男・山口昇一 (1969) 北海道西南部における *Operculina* の層位学的位置. 日本地質学会第 76 年学術大会総合討論会「グリーンタフに関する諸問題」討論資料, p.131-135.
 - 3) 長尾 巧・佐々保雄 (1933) 北海道西南部の新生代層と最近の地史 (1) — (2). 地質雑, vol.40, p.555-577, p.750-775.
 - 4) 長尾 巧・佐々保雄 (1934) 北海道西南部の新生代層と最近の地史 (3) — (4). 地質雑, vol.41, p.47-60, p.211-260.
 - 5) 秦 光男・山口昇一 (1974) 北海道松前半島の第三系の層序と地質構造. 地質巡検案内書, 日本地質学会北海道支部, 45 p.
 - 6) 石田正夫 (1981) 遊楽部岳地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 64 p.
 - 7) 地徳 力 (1984) 北海道西部, 上八雲地域の地質と微化石 (放射虫化石と石灰質超微化石). 地質雑, vol.90, p.299-310.
 - 8) 石田正夫・垣見俊弘・平山次郎・秦 光男 (1975) 館地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅). 地質調査所, 52 p.
 - 9) 奥水達司・山崎 淳・加藤 誠 (1986) 西南北海道渡島半島新生界のフィッショントラック年代. 地質雑, vol.92, p.771-780.
 - 10) 金谷太郎・須鎗和己 (1951) 北海道松前半島中部の第三系. 新生代の研究, vol.9, p.1-8.
 - 11) 正谷 清・大倉 保 (1980) 北海道渡島半島の新第三系層序 — とくに "Operculina-Miogypsina 帯" と浮遊性有孔虫群との関係 —. 石油資源技研所報, vol.23, p.32-52.
 - 12) 通商産業省資源エネルギー庁 (1978) 昭和 52 年度広域調査報告書 一久遠地域一, 70 p.
 - 13) 吉井守正・秦 光男・村山正郎・沢村孝之助 (1973) 久遠地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 57 p.
 - 14) Tanai, T. and Suzuki, N. (1963) Miocene floras of southwestern Hokkaido, Japan. *Collab. Assoc. Commem. 80 th Anniv., Geol. Surv. Japan*, p.7-149.
 - 15) 秦 光男 (1975) 熊石地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 32 p.
 - 16) 通商産業省資源エネルギー庁 (1981) 昭和 55 年度広域調査報告書 一久遠地域一, 121 p.
- [地層名英語表記] 瀬棚層 = Setana F., 館層 = Tate F., 厚沢部層 = Assabu F., 木古内層 = Kikonai F., 黒松内層 = Kuromatsunai F., 八雲層 = Yakumo F., 訓縫層 = Kunnui F., 大安在川層 = Oanzaigawa F., 吉岡層 = Yoshio-ka F., 福山層 = Fukuyama F., 又八沢層 = Matahachizawa F.

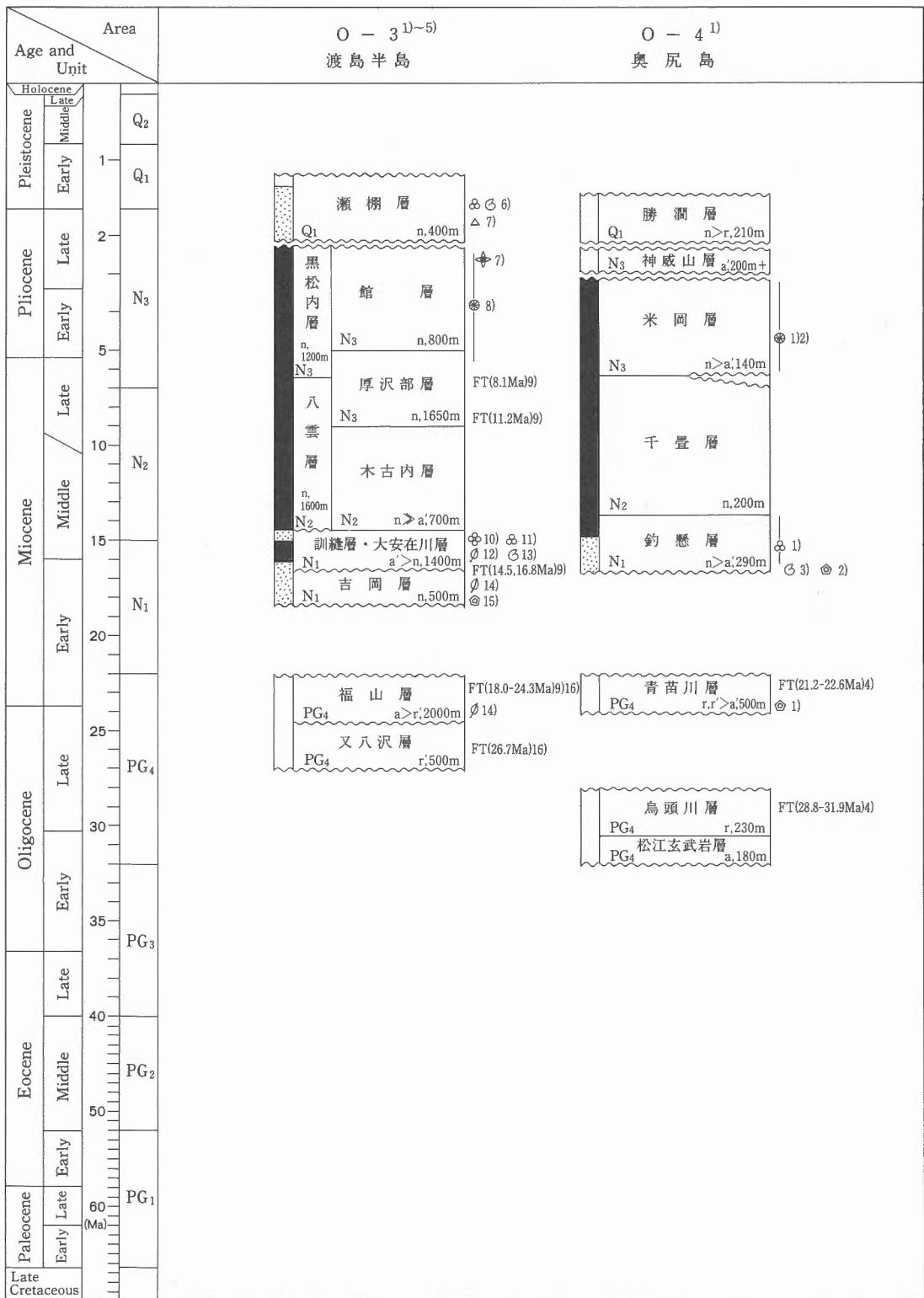
[注記] 大安在川層の位置づけについては議論があるが, 化石の内容から訓縫層にほぼ対比されるものと考えた。

O-4

[作成者] 石田正夫

[文献]

- 1) 秦 光男・瀬川秀良・矢島淳吉 (1982) 奥尻島北部及び南部地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 83 p.
 - 2) 秦 光男・長谷川康雄 (1970) 北海道奥尻島南部の地質と化石珪藻群. 地球科学, vol.24, p.93-103.
 - 3) Uozumi, S. and Fujie, T. (1966) Neogene molluscan fauna in Hokkaido, part II, description of the Okushiri fauna associated with *Vicarya*, from Okushiri Island, Southwest Hokkaido. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, ser.4, vol.13, p.165-183.
 - 4) 雁沢好博 (1987) 東北日本弧内帯の白亜紀 - 第三紀火山岩のフィッショントラック年代 — 奥尻島・男鹿半島・朝日山地一. 地質雑, vol.93, p.387-401.
- [地層名英語表記] 勝枚層 = Katsuma F., 神威山層 = Kamuiyama F., 米岡層 = Yoneoka F., 千疊層 = Senjo F., 釣懸層 = Tsurikake F., 青苗川層 = Aonaegawa F., 鳥頭川層 = Bushigawa F., 松江玄武岩層 = Matsue Basalt



P-1

[作成者] 秦 光男

[文献]

- 1) 佐々保雄・田中啓策・秦 光男 (1964) 5万分の1地質図幅「夕張」及び説明書。北海道開発庁, 184 p.
- 2) 海保邦夫 (1984) 北海道中央部夕張地域の第三系の層序。地質雑, vol.90, p.815-829.
- 3) 棚井敏雅 (1986) 日本の古第三紀植物相の変遷, 日本の白亜紀後期-第三紀初期における植物相変遷史の研究 (昭和60年度科研費 (一般B) 研究成果報告書), p.4-8.
- 4) Uozumi, S. (1962) Neogene molluscan faunas in Hokkaido, part 1, Sequence and distribution of Neogene molluscan faunas. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ.*, ser.4, vol.11, no.3, 544 p.

[地層名英語表記] 早来層=Hayakita F., 清真布層=Kiyomappu F., 追分層=Oiwake F., 岩見沢層=Iwamizawa F., 川端層=Kawabata F., 滝ノ上層=Takinoue F., 朝日層=Asahi F., 紅葉山層=Momijiyama F., 幌内層群=Horonai G., 石狩層群=Ishikari G.

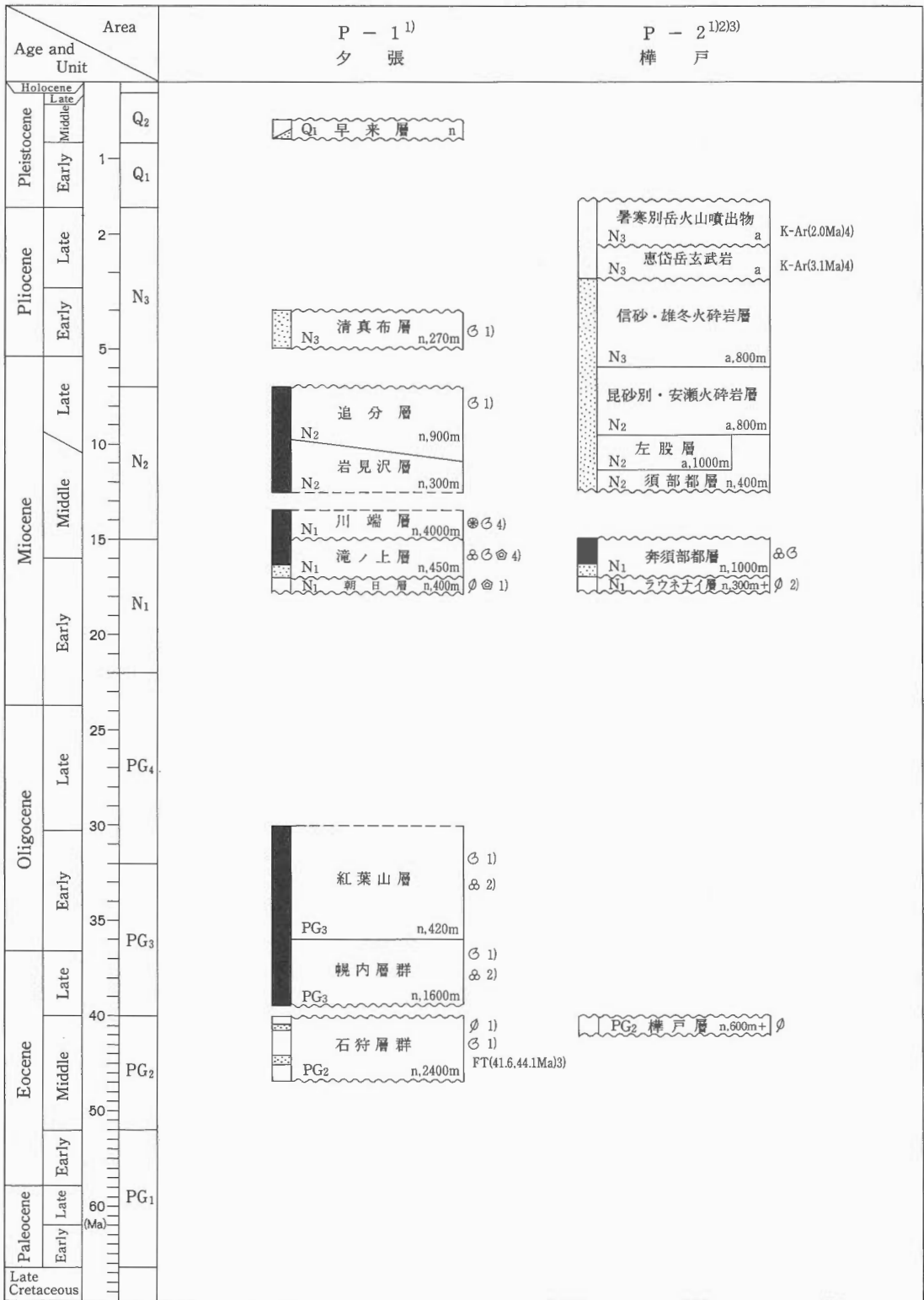
P-2

[作成者] 秦 光男

[文献]

- 1) 対馬坤六・垣見俊弘・植村 武 (1956) 5万分の1地質図幅「厚田」及び同説明書。地質調査所, 24 p.
- 2) 秦 光男・佐藤博之・垣見俊弘・山口昇一・小林 勇 (1963) 5万分の1地質図幅「西徳富」及び同説明書。地質調査所, 51 p.
- 3) 佐藤博之・秦 光男・小林 勇・山口昇一・石田正夫 (1964) 5万分の1地質図幅「国領」及び同説明書。地質調査所, 55 p.
- 4) 八木健三・柴田 賢・蟹沢聡史 (1987) 北海道西部の暑寒別岳地域火山岩類のK-Ar年代。日本火山学会1987年度秋季大会講演予稿集, p.38.

[地層名英語表記] 暑寒別岳火山噴出物=Shokambetsudake Volcanics, 恵岳玄武岩=Etaiwake Basalt, 信砂・雄冬火砕岩層=Nobusha and Ofuyu Volcaniclastics, 毘砂別・安瀬火砕岩層=Bishabetsu and Yasosuke Volcaniclastics, 左股層=Hidarimata F., 須部都層=Subetsu F., 奔須部都層=Ponsubetsu F., ラウネナイ層=Raunenai F., 樺戸層=Kabato F.

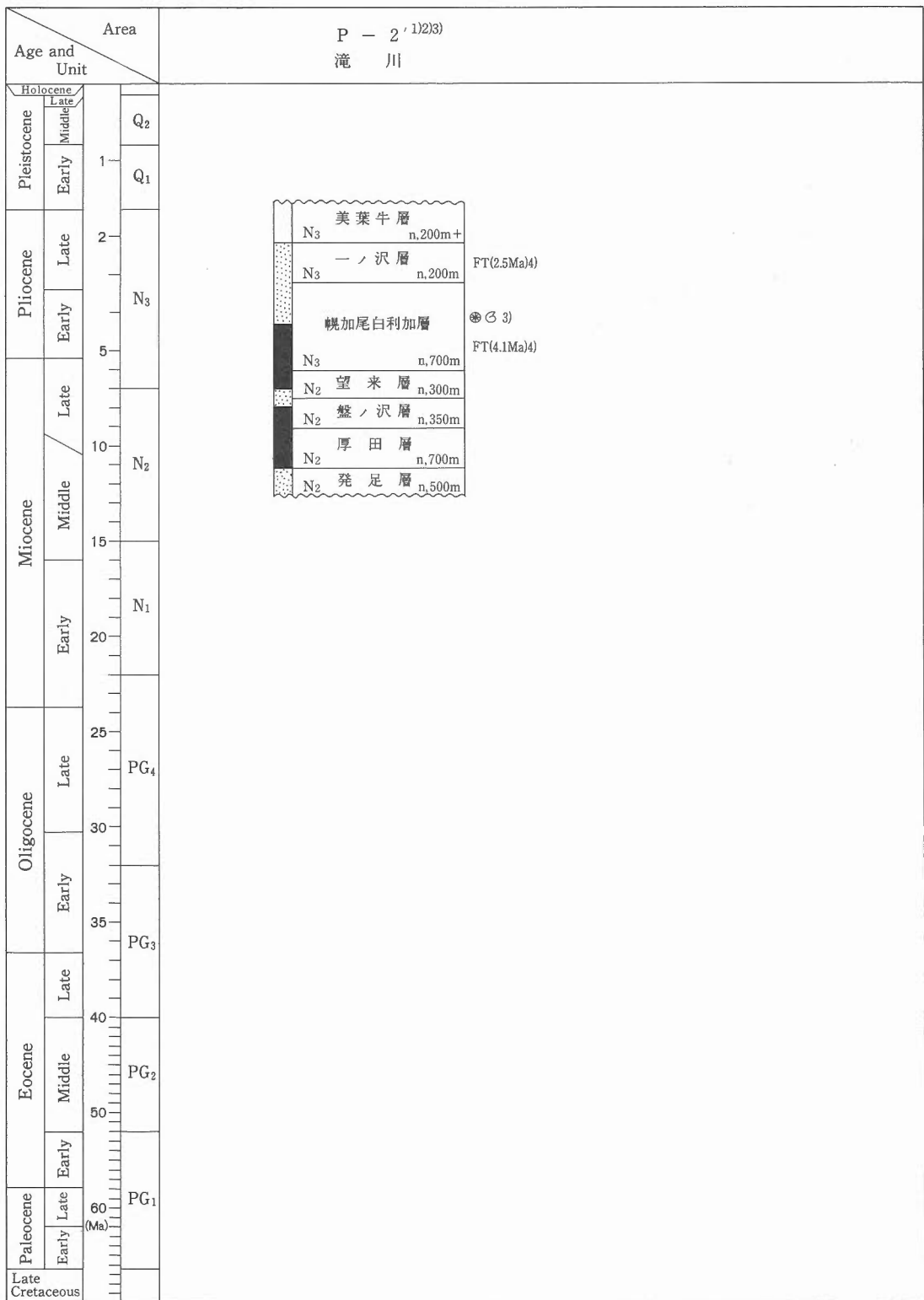


P-2'

[作成者] 秦 光男

[文献]

- 1) 垣見俊弘・植村 武 (1958) 5万分の1地質図幅「月形」及び同説明書. 地質調査所, 54 p.
 - 2) 小林 勇・垣見俊弘・植村 武・秦 光男 (1957) 5万分の1地質図幅「滝川」及び同説明書. 北海道開発庁, 36 p.
 - 3) 小林 勇・秦 光男・山口昇一・垣見俊弘 (1969) 妹背牛地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅). 地質調査所, 34 p.
 - 4) タキカワカイギウ関連地質調査団編集 (1984) タキカワカイギウ調査研究報告書. 滝川市教育委員会, 206 p.
- [地層名英語表記] 美葉牛層=Bibaushi F., 一ノ沢層=Ichinosawa F., 幌加尾白利加層=Horokaoshirika F., 望来層=Morai F., 盤ノ沢層=Bannosawa F., 厚田層=Atsuta F., 発足層=Hattari F.



Q-1

[作成者] 秦 光男

[文献]

- 1) 佐川 昭・根本隆文・植田芳郎・織田精徳・松井 寛・三梨 昂 (1975) 天北炭田地質図, 日本炭田図VIII, 地質調査所.
- 2) 根本隆文・佐川 昭・植田芳郎・織田精徳・松井 寛・三梨 昂 (1979) 天北炭田地質図説明書, 日本炭田図VIII, 地質調査所, 122 p.
- 3) 佐藤誠司 (1970) 北海道中軸部の中新統の対比 ―とくに海成堆積物の花粉分析に基づいて―, 地質雑, vol.76, p.283-301.
- 4) 米谷盛寿郎・秋葉文雄・一ノ関鉄郎 (1981) 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料「続編」, 天北地域 (1) 一富磯海岸―, 日本の新第三系の生層序・年代層序の総括, p.47.
- 5) 秋葉文雄 (1975) 北海道空知日高地域と天北地域第三系の *Denticula* 属を中心とした珪藻化石層序による対比と問題点, 石油資源技研所報, vol.18, p.197-236.

[地層名英語表記] 恵北層=Keihoku F., 更別層=Sarabetsu F., 勇知層=Yuchi F., 声間層=Koetoi F., 稚内層=Wakkanai F., 増幌層=Masuporo F., 鬼志別層=Onishibetsu F., 宗谷層=Soya F., 曲淵層=Magaribuchi F.

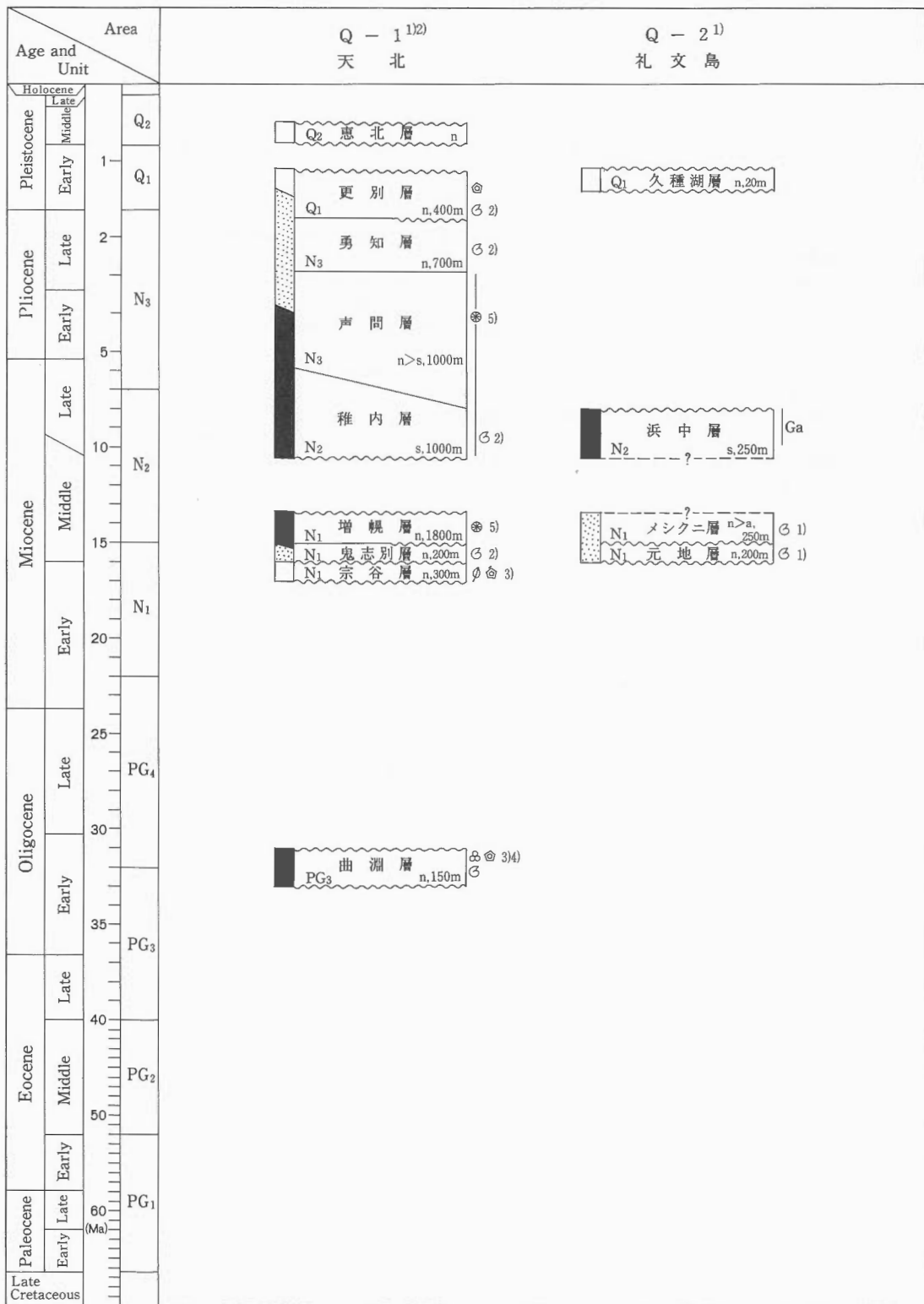
Q-2

[作成者] 秦 光男

[文献]

- 1) 長尾捨一・秋葉 力・大森 保 (1963) 5万分の1地質図幅「礼文島」及び同説明書, 北海道開発庁, 43 p.

[地層名英語表記] 久種湖層=Kutaneko F., 浜中層=Hamanaka F., メシクニ層=Meshikuni F., 元地層=Motoji F.



R-1

[作成者] 山口昇一

[文献]

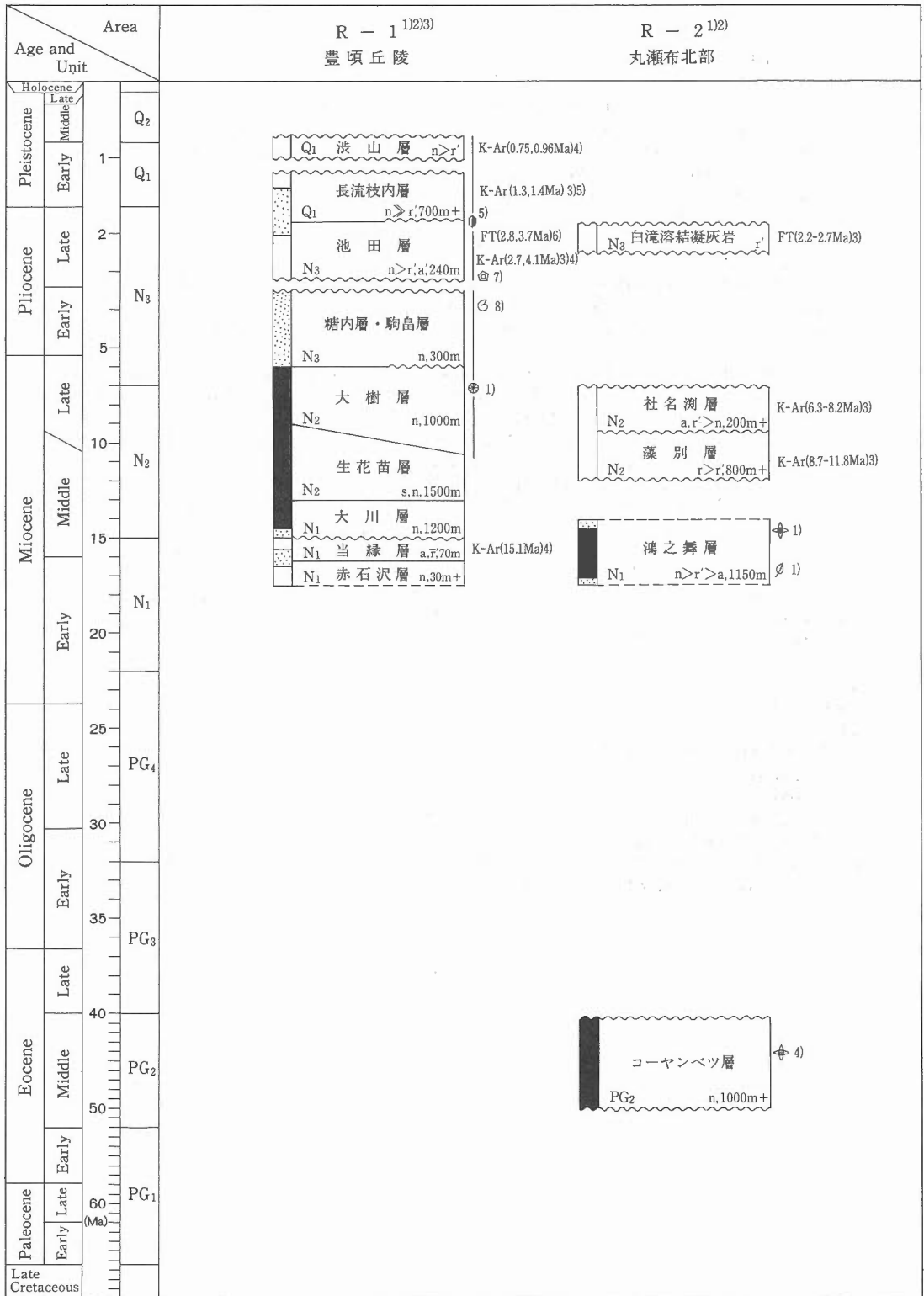
- 1) Yamaguchi, S. (1982) Stratigraphy of the Toyokoro Hill, Eastern Hokkaido. *Bull. Geol. Serv. Japan.*, vol. 33, p.541-560.
 - 2) 松井 愈・松沢逸巳 (1985) 十勝平野の構造発達史 — 帯広盆地と幕別台地の分化 —. 第四紀研究, vol.23, p. 233-244.
 - 3) 柴田 賢・山口昇一・佐藤博之 (1975) 北海道十勝地方における中新統-更新統の K-Ar 年代. 地調月報, vol. 26, p.491-496.
 - 4) 柴田 賢・山口昇一・小久保公司・田中 実 (1978) 北部十勝の鮮新-更新統火砕岩類の K-Ar 年代と古地磁気. 地調月報, vol.30, p.233-241.
 - 5) Koshimizu, S. (1981) Fission Track ages of pyroclastic flow in the Pliocene Ikeda Formation developed in eastern Hokkaido, Japan. *Jour.Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, ser.4, vol.19, p.505-518.
 - 6) Igarashi, Y. (1975) The first cold phase during Plio-Pleistocene time in Hokkaido. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol.83, p.337-344.
 - 7) 宮坂省吾・生川淳一・山口昇一 (1978) 十勝累層下部 — とくに駒島含化石層について —. 地団研専報, vol.21, p.16-30.
 - 8) 鬼塚 貞 (1962) 北海道十勝平野地域の石油地質学的研究. 石油技誌, vol.27, p.383-406.
- [地層名英語表記] 洪山層 = Shibusan F., 長流枝内層 = Osarushinai F., 池田層 = Ikeda F., 糠内層 = Nukanai F., 駒島層 = Komahata F., 大樹層 = Taiki F., 生花苗層 = Oikamaanae F., 大川層 = Okawa F., 当縁層 = Toberi F., 赤石沢層 = Akaiishizawa F.

R-2

[作成者] 山口昇一

[文献]

- 1) 八幡正弘・田近 淳・黒沢邦彦・松波武雄 (1988) 5 万分の 1 地質図幅「丸瀬布北部」および同説明書. 北海道立地下資源調査所, 110 p.
 - 2) 宮坂省吾・紺谷吉弘・木村 学・君波和雄・山口昇一・松井 愈 (1980) 北部日高帯の新第三系 — 北見-滝の上地域中新統層序 —. 地球科学, vol.34, p.63-72.
 - 3) 八幡正弘・西戸裕嗣 (1989) 東部北海道, 北見-紋別地域の中新世の火山活動 — 地質・岩石・K-Ar 年代 —. 日本地質学会第 96 年学術大会講演要旨, p.532.
 - 4) Watanabe, Y. and Iwata, K. (1985) Discovery of Paleogene radiolarians from the Yuyanbetsu Formation, central Hokkaido, and its geological significance. *Chikyū Kagaku (Earth Science)*, vol.39, p.446-452.
- [地層名英語表記] 白滝溶結凝灰岩 = Shirataki Welded Tuff, 社名淵層 = Shanafuchi F., 藻別層 = Mobetsu F., 鴻之舞層 = Konomai F., ユーヤンベツ層 = Yuyanbetsu F.



S-1

[作成者] 山口昇一

[文献]

- 1) 多田隆治・飯島 東 (1986) 北海道南東部 厚内-浦幌地域新第三系の地質と層序. 地質雑, vol.92, p.31-45.
- 2) 水野篤行・百石 浩 (1960) 5万分の1地質図幅「雄別」および同説明書. 北海道開発庁, 78 p.
- 3) Uozumi, S. (1962) Neogene molluscan faunas in Hokkaido (Part I sequence and distribution of Neogene molluscan faunas). *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. ser.4*, vol.6, p.507-544.
- 4) 秋葉文雄・星 一良・一関鉄郎 (1982) 北海道東部釧路炭田南西部に分布する厚内層群の地質および微化石層序について. 石油資源技術研報, vol.25, p.14-52.
- 5) 秋葉文雄・一関鉄郎 (1983) 北海道における新第三系の微化石層序と年代層序 —特に釧路炭田南西部地域を例として—. 石油技誌, vol.48, p.49-61.
- 6) 小泉 裕 (1981) 北海道東部の新第三系の珪藻層序. 総研連絡紙, 「北海道の新第三系の生層序」, vol.2, p.26-27.
- 7) 木村勝弘・辻 喜弘 (1989) 堆積盆の生成発展過程の研究. 石油開発技術センター年報 (昭和63年度), p.10-12.
- 8) 興水達司・金 佑 (1986) 北海道中-東部地域の新生界のフィッション・トラック年代 (その3) —東部帯のグリーン・タフ岩層—. 地質雑, vol.92, p.871-876.
- 9) 柴田 賢・棚井敏雅 (1982) 北海道第三紀火山岩類の K-Ar 年代. 北海道新第三系生層序の諸問題, p.75-79.
- 10) 水野篤行・角 靖夫・山口昇一 (1969) 釧路炭田の中新統層序 —とくにいわゆる直別累層に関する層序学の問題について—. 地調月報, vol.20, p.633-649.
- 11) 田中浩紀・海保邦夫・高橋仁志 (1984) 白糠丘陵東翼の古第三系の微化石. 齊藤常正・岡田尚武・海保邦夫 (編), 日本の古第三系の生層序と国際対比, 山形大学理学部, p.51-54.
- 12) 柴田 賢 (1984) 日本列島の古第三紀同位体年代. 日本の古第三系の生層序と国際対比, p.133-137.
- 13) 海保邦夫 (1984) 北海道白糠丘陵地域の上部白亜系及び古第三系の有孔虫化石層序. 齊藤常正・岡田尚武・海保邦夫 (編), 日本の古第三系の生層序と国際対比, 山形大学理学部, p.35-47.

[地層名英語表記] 大衆毛層=Otanoshike F., 釧路層群=Kushiro G., 阿寒層群=Akan G., 白糠層=Shiranuka F., 厚内層=Atsunai F., 直別層=Chokubetsu F., オコッベ沢層=Okoppezawa F., 時和層=Tokiva F., 上茶路層=Kamicharo F., 音別層群=Ombetsu G., 浦幌層群=Urahoru G., 根室層群=Nemuro G.

[注記] 時和層の下限の年代については更に下がる可能性もある。釧路層群及び阿寒層群は場所によって年代が異なっており、層位区分も含めて再検討する必要がある。

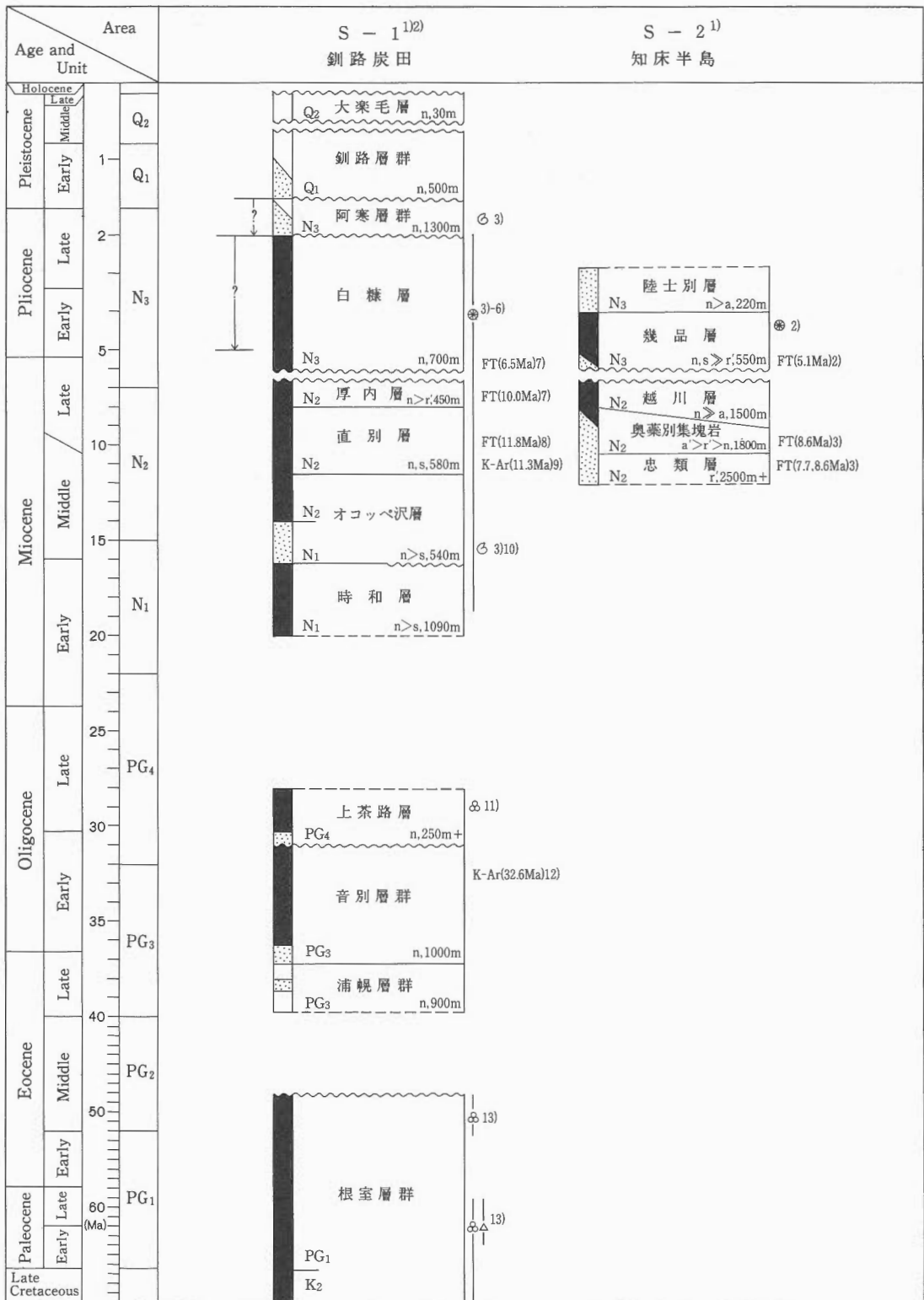
S-2

[作成者] 山口昇一

[文献]

- 1) 三谷勝利・杉本良也・国府谷盛明・松下勝秀 (1963) 5万分の1地質図幅「春荊古丹」および同説明書. 北海道開発庁, 40 p.
- 2) 興水達司・岡 孝雄・嵯峨山 積 (1987) 北海道東部知床半島基部硬質頁岩層の時代. 地質雑, vol.93, p.61-64.
- 3) 興水達司・金 喆佑 (1986) 北海道中-東部地域の新生界のフィッション・トラック年代 (その3) —東部帯のグリーン・タフ岩層—. 地質雑, vol.92, p.871-876.

[地層名英語表記] 陸士別層=Rikushibetsu F., 幾品層=Ikushina F., 越川層=Koshikawa F., 奥薬別集塊岩=Okushibetsu Agglomerate, 忠類層=Churui F.

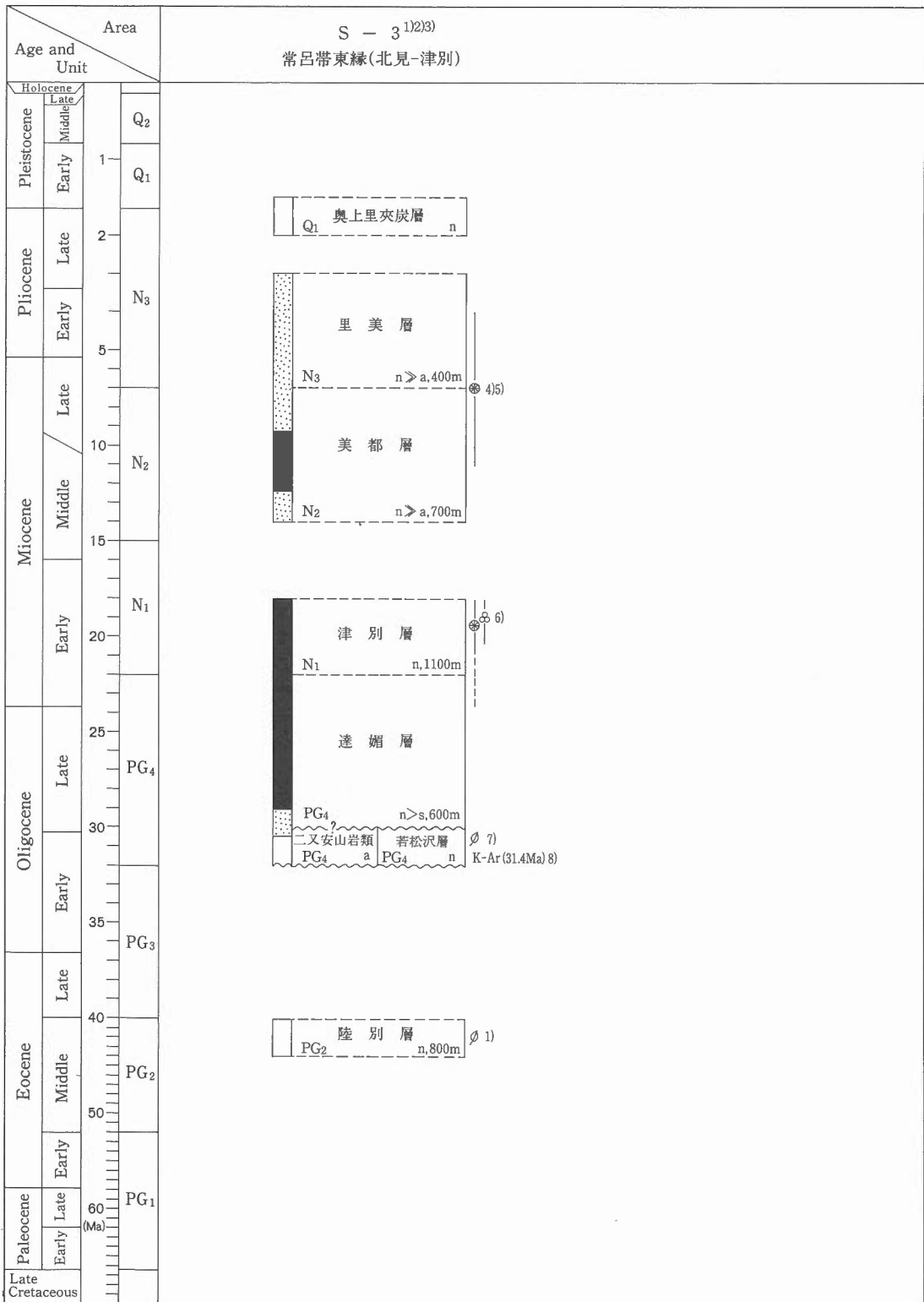


S-3

[作成者] 山口昇一

[文献]

- 1) 山口昇一・沢村孝之助 (1965) 5万分の1地質図幅「本岐」および同説明書. 地質調査所, 42 p.
 - 2) 山口昇一・佐藤博之 (1966) 5万分の1地質図幅「上里」および同説明書. 地質調査所, 38 p.
 - 3) 石田正夫・沢村孝之助 (1968) 北見地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 36 p.
 - 4) 沢村孝之助・山口昇一 (1963) 道東津別地域新第三系の化石珪藻による分帯. 地調月報, vol.14, p.777-782.
 - 5) 丸山俊明 (1981) 厚内・津別地域の珪藻化石について. 北海道の新第三系の生層序, vol.2, p.28-29.
 - 6) 高柳洋吉・尾田太良・長谷川四郎・丸山俊明 (1982) 道東地域第三系の微化石. 北海道新第三系生層序の諸問題, p.33-48.
 - 7) 植松和彦・棚井俊雅 (1981) 北見市南部若松沢植物群とその地質年代. 総研連絡誌「北海道の新第三系の生層序」, vol.2, p.44-48.
 - 8) 柴田 賢・棚井敏雅 (1982) 北海道第三紀火山岩類の K-Ar 年代. 北海道新第三系生層序の諸問題, p.75-79.
- [地層名英語表記] 奥上里夾炭層=Okukamisato Coal-bearing Bed, 里美層=Satomi F., 美都層=Mito F., 津別層=Tsubetsu F., 達姫層=Tatsukobu F., 二又安山岩類=Futamata Andesite, 若松沢層=Wakamatsuzawa F., 陸別層=Rikubetsu F.
- [注記] 津別層は釧路炭田西部の時和層に, 達姫層は上茶路層に対比される可能性が高い.



Stratigraphy and geologic history of the Cenozoic of Japan

edited by

Kazuhiko Kano, Hirokazu Kato, Yukio Yanagisawa and Fumio Yoshida

Abstract

The Cenozoic geologic history of Japan can be divided into 11 stages mainly according to major geologic events, and is summarized as follows.

PG₁ (Paleocene to Early Eocene, 67-52 Ma)

Japan was in a part of Asian continental margin. Marine sediments were accumulated on the marginal basin, while acid volcano-plutonism that initiated in Cretaceous continued in large land areas. Sanbagawa Metamorphic Rocks were upheaved along the Median tectonic Line through this stage.

PG₂ (Middle Eocene, 52-40 Ma)

Under the warmest climate in the Cenozoic time, marine transgression occurred onto land areas of Kyushu and Hokkaido with accumulation of coal-bearing sediments. High magnesium andesite erupted on Izu-Ogasawara (Bonin) Arc, possibly indicating the beginning of subduction of Pacific Plate beneath the arc.

PG₃ (Late Eocene to Early Oligocene, 40-32 Ma)

Igneous activity was confined in small areas of southwest Japan. A short-term regression in the beginning of this stage was followed by marine transgression. Shallow marine to terrestrial sediments were deposited in a possible back-arc basin of northern Kyushu. Western part of east Hokkaido collided with its eastern part. Climate became gradually cooler throughout this stage.

PG₄ (Late Oligocene to early Early Miocene, 32-22 Ma)

The area of volcanism became again larger and volcanic depressions formed in places on the Japan Sea side. Japan Basin, Shikoku Basin and Chishima (Kurile) Basin may have begun to form in this stage. Climate became further cooler and Miocene types of fauna and flora appeared. A rapid cooling event occurred in the later half of this stage as indicated by the Aniai-type flora.

N₁ (middle Early Miocene to early Middle Miocene, 22-15 Ma)

Volcanic field rapidly extended to the east beyond the present Pacific coast, and volcanic depressions were enlarged along the arcs. At the same time, rapid marine regression occurred on the Pacific side, and continental shelf to slope sediments on the Pacific side collapsed to slide down into deeper parts. Climate became warm as evidenced by the Daijima-type flora, and the sea invaded from Pacific Ocean into the back-arc volcanic depressions through Paleo-Tsushima Strait north of Kyushu and Fossa Magna of central Honshu. In the later stage of N₁, Japan was almost entirely submerged under the sea, as volcanism gradually became inactive. The sea was warm and mangrove grew on the shore even in northern area.

N₂ (middle Middle Miocene to early Late Miocene, 15-7 Ma)

Volcanism became again active. Philippine Sea Plate possibly began to subduct beneath southwest Japan, and Izu-Ogasawara (Bonin) Arc began to collide with Honshu (main island of Japan). Coincident with active volcanism, southwest Japan rapidly uplifted and was deformed in an along-arc direction, being compressed normal to the arc. On the other hand, subsidence of northeast Japan continued probably under transpressional stress conditions, and Kuroko ores were deposited in submerged volcanic basins. East Hokkaido had laterally moved southward probably since Eocene or somewhat later stage, and united with northeast Japan about 12 Ma. Since the early stage of N₂, climate became cool, and diatomaceous sediments had accumulated thick in silled basins of northeast Japan and west Hokkaido.

N₃ (late Late Miocene to Pliocene, 7-1.7 Ma)

Japan Islands began to emerge under the nearly same stress conditions as present one. The basins on the Pacific side and Japan Sea side moved seaward as the islands rapidly uplifted. Inland basins began to form along the Median Tectonic Line.

Volcanic fronts moved to the present positions, and large-scale ash flows intermittently erupted to form calderas mainly in northeast Japan. A volcanic rift began to form in Hohi, Kyushu and possibly in Okinawa Trough.

Q₁, Q₂ and Q₃, and H (Early, Middle and Late Pleistocene, and Holocene)

The geologic setting in stage N₃ lasts until now, forming topographic features characteristic to islands arcs.

This volume consists of two parts. Part 1 presents an essence of the Cenozoic geologic history and paleogeography of Japan. Part 2 gives the data source for Part 1, i. e. the latest chrono- and litho-stratigraphic columns and references of the Cenozoic sequences of 55 selected areas.

地 質 調 査 所 報 告

- 第 268 号
山田啓三・長谷紘和・小川克郎編：栗駒地熱地域における研究，1988
- 第 269 号
尾上 亨：栃木県塩原産更新世植物群による古環境解析，1989
- 第 270 号
金原啓司・阪口圭一：日本の主要地熱地域の地質と温泉・変質帯分布，1989
- 第 271 号
矢野雄策・須田芳朗・玉生志郎編：日本の地熱調査における坑井データ その1 コア測定データ
—物性，地質層序，年代，化学組成—，1989
- 第 272 号
Sato, Y. : Paleontological study of molluscan assemblages of the Miocene Moniwa Formation, Northeast Japan and description of their Pectinidae, 1991
- 第 273 号
須田芳朗・矢野雄策：日本の地熱調査における坑井データ その2 検層データおよび地質柱状
図データ，1991

REPORT, GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

- No. 268
Yamada, E., Hase, H. and Ogawa, K. eds. : Research in the Kurikoma Geothermal Area, 1988
(in Japanese with English abstract)
- No. 269
Onoe, T. : Palaeoenvironmental analysis based on the Pleistocene Shiobara flora in the
Shiobara volcanic basin, central Japan, 1989 (in Japanese with English abstract)
- No. 270
Kimbara, K., Sakaguchi, K. : Geology, distribution of hot springs and hydrothermal alteration
zones of major geothermal areas in Japan, 1989 (in Japanese with English abstract)
- No. 271
Yano, Y., Suda, Y. and Tamanyu, S. eds : Well data compiled from Japanese Nation-wide
geothermal surveys, Part 1 Core sample data, 1989 (in Japanese with English abstract)
- No. 272
Sato, Y. : Paleontological study of molluscan assemblages of the Miocene Moniwa Formation,
Northeast Japan and description of their Pectinidae, 1991 (in English)
- No. 273
Suda, Y. and Yano, Y. : Well data compiled from Japanese Nation-wide geothermal surveys,
Part 2 Logging data and geologic column data, 1991 (in Japanese with English abstract)

平成3年3月18日 印刷

平成3年3月22日 発行

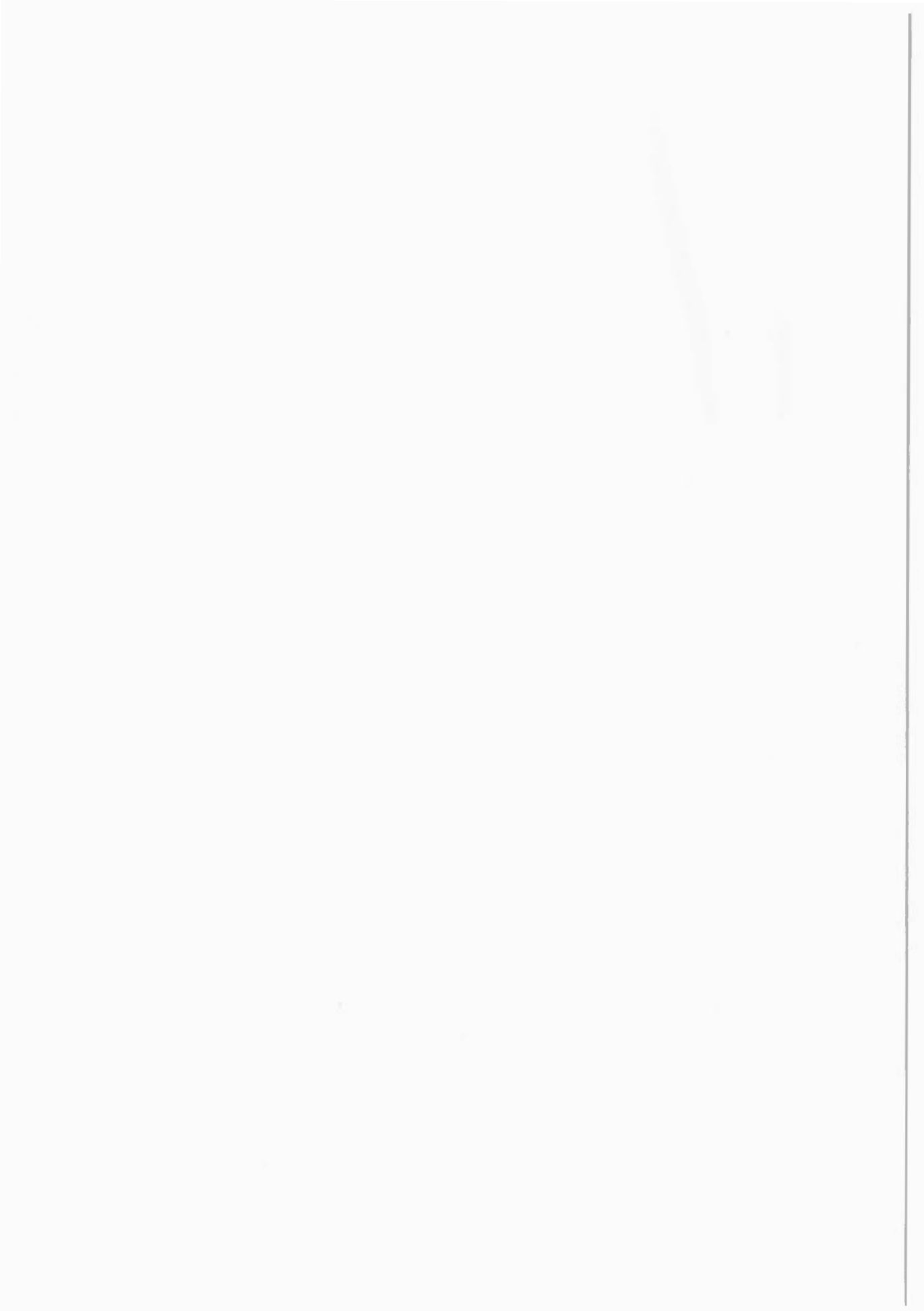
通商産業省工業技術院 地質調査所

〒305 茨城県つくば市東1丁目1-3

印刷所 住友出版印刷株式会社

〒115 東京都北区西が丘2-9-13

© 1991 Geological Survey of Japan



執筆者一覧（アルファベット順）

栗田泰夫（環境地質部）

秦 光男（元地質部）

星住英夫（九州地域地質センター）

石田正夫（地質部／地質相談所）

鹿野和彦（地質部）

加藤碩一（地質部）

木村克己（地質部）

水野清秀（環境地質部）

盛谷智之（海洋地質部）

尾崎正紀（地質部）

阪口圭一（地殻熱部）

佐藤喜男（標本館）

角 靖夫（元地質部）

杉山雄一（環境地質部）

竹内圭史（地質部）

土谷信之（地質部）

渡邊真人（北海道支所）

渡辺 寧（北海道支所）

山口昇一（元北海道支所）

山元孝広（地質部）

柳沢幸夫（地質部）

吉田史郎（地質部）

地質調査所 第274号

所長 石原舜三

Report No. 274

Geological Survey of Japan

Shunso ISHIHARA, Director

日本の新生界層序と地史

Stratigraphy and geologic history
of the Cenozoic of Japan

編集

鹿野和彦・加藤碩一・柳沢幸夫・吉田史郎

Edited by

Kazuhiko KANO, Hirokazu KATO, Yukio YANAGISAWA
and Fumio YOSHIDA

地質調査所

平成3年3月

Geological Survey of Japan

March, 1991

ISSN 0366 - 5542
CODEN : CCHHAQ

REPORT No. 274
GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN
Shunso ISHIHARA, Director

**STRATIGRAPHY AND GEOLOGIC HISTORY
OF THE CENOZOIC OF JAPAN**

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN
Higashi 1-chōme, Tsukuba-shi, Ibaraki-ken, 305 Japan
1 9 9 1

地 調 報 告
Rept. Geol. Surv. Japan
No.274, 1991