

Dating (絶対年代測定)

とくにわが国の場合

野 沢 保

いるものが少なくない。

(1) わが国の地質と Dating

よく知られているように 日本の地質構造は非常に複雑である。地殻変動がくり返して起き 古い構造は褶曲や断層によってこわされ みだされている。日本列島の地質調査の困難さは そればかりではない。日本はあたたかで しめっぽく 雨も多いので 岩石は容易に風化し 土壌をつくり 草や木が猛然と繁茂して地表をおおいかくす。それでたださえ複雑にもめた地層の露頭はみつげにくくなり せまい地域にかぎられるようになり ちぎれちぎれの不連続なものになってしまう。日本の地質学者は このような貧弱な露頭から得た過去の断片をつなぎあわせて 日本列島の歴史を組立てようとしている。地質学者にとって 構造の複雑さは 日本列島の特異性であり 本質であり 研究のやりがいなのである。

ところで このような複雑な事情は当然のことではあるが 日本列島の歴史の編み方について いくつかの点で 対立的な学説を生んだ。それぞれの学説の裏づけになっている事実は断片的なものであり 連続した直接的な証拠を欠いていることはやむをえない。したがって これらの論争は決着をつけられずに現在にいたって

こうしたわけで 岩石の絶対年令はかなり直接的な証拠になりうると期待をもって わが国の地質学界からとくに注目を集めている。

私たちは いま数種類の鉱物の年令を測定することができる。したがって その鉱物を含んでいる岩石の年令を測ることができる。それで 今では地球の年令までかなり正確に測定されている。この年令測定は ちかごろはやりの 「アイソトープ」の地質学への贈りものである。

60年ほど前 初めて鉱物(岩石)の年令が根拠の確かな方法で測定された。それは 放射性元素が一定速度で崩壊することを利用して その元素を含む鉱物の年令を測定することによるものである。この測定は画期的なできごとで それまで信用されていた神話と不確かな憶測をふきとばした。現在 46億年と測定されている地球の年令は それまで1~2億年と考えられていた。

20年ほど前 質量分析計を用いることによって 放射性元素のアイソトープの分離ができるようになった。Dating は一挙に容易になり 精度を増し 利用するこ

絶対年 (単位百万年)
(Kuh) (イソベスチア)

| | | | | | |
|-----|-------------|--------|------------|-------|-----|
| 0 | 新 生 代 | 第 四 紀 | Plistocene | 1 | |
| | | | Pliocene | 12 | 10 |
| 50 | | 第 三 紀 | Miocene | 23 | 25 |
| | | | Oligocene | 35 | 40 |
| 100 | 中 生 代 | | Eocene | 55 | 70 |
| | | | Dalcoene | 70 | |
| 150 | | Upper | | 90 | 100 |
| | | 白 亜 紀 | Middle | 120 | |
| 200 | 代 | | Lower | 135 | 140 |
| | | ジュラ紀 | Upper | 150 | |
| 250 | | | Middle | 170 | |
| | | | Lower | 180 | 185 |
| 300 | 古 生 代 | 三 疊 紀 | Upper | 200 | |
| | | | Middle | 230 | 225 |
| 350 | | | Lower | 230 | 225 |
| | | 二 疊 紀 | Upper | 235 | |
| 400 | | | Middle | 250 | |
| | | | Lower | 270 | 270 |
| 450 | 生 代 | 石 炭 紀 | Upper | | |
| | | ペルムニア | Middle | | |
| 500 | | | Lower | 320 | |
| | | ジュラ紀 | Upper | | |
| 550 | | | Middle | | |
| | | ジュラ紀 | Lower | 350 | 320 |
| 600 | | | Upper | 365 | |
| | | デボン紀 | Middle | 380 | |
| 650 | | | Lower | 410 | 400 |
| | | シリリ紀 | Upper | | |
| 700 | | | Middle | | |
| | | | Lower | 430 | 420 |
| 750 | | イリトヒス紀 | Upper | | |
| | | | Middle | | |
| 800 | | | Lower | 490 | 480 |
| | | カンブリア紀 | Upper | 510 | |
| 850 | | | Middle | 540 | |
| | | | Lower | (600) | 570 |

第 1 表 地質時代と絶対年代(1960資料による)

第 2 表 本邦変成岩・花崗岩の年令について 旧来の説と Dating

| 変成岩・花崗岩 | これまでの諸説 | Dating (単位百万年) |
|----------|----------------------------|--------------------|
| 飛騨変成岩 | ①古生代末期—中生代初期 ②先古生代 | 中生代初期 (180) |
| 三波川結晶片岩 | ①中生代末期 ②古生代末期—中生代初期 | 中生代末期 (90) |
| 北上花崗岩 | ①中生代末期 ②一部古生代末期 一部中生代末期 | 中生代末期 (110—120) |
| 阿武隈古期花崗岩 | ①中生代末期 ②古生代末期—中生代初期 | 中生代末期 (90—100) |
| 領家花崗岩 | ①中生代末期 ②古生代末期—中生代初期 | 中生代末期 (60—110) |

(注) 1. 旧来の説と Dating の結果と著しい差のあるものだけをあげた
2. 測定数の不足している岩体もある

とのできる元素の種類——したがって測定できる鉱物(岩石)の種類——を増した。そのため にわかに数多くの岩石の Dating が行なわれるようになり めざましい業績をあげはじめた。

わが国の地質についての Dating の貢献は まだこれからの問題である。しかしすでに 約90個ほどの岩石の Dating が行なわれている。その中には 領家花崗岩のように K—A法による黒雲母の Dating が Pb—α法によるジルコンやモナズ石の Dating と重複して行なわれた地域も含まれている。第2表に わが国でこれまで論争のあった変成帯および深成帯の1・2について これまでの代表的な学説による年代と Dating の結果を比較しておく。(第2表)

(II) Dating の 実 際

Dating に用いられる放射性元素としては 適当な崩壊の速度(半減期)をもつものが選ばれ多数にのぼっている。しかし 実際には 次のような条件があるのでその種類はかなり限られる。

- (1) 分析設備を容易にととのえることができ 又技術的になるべく容易で精度の良い分析ができること
- (2) 地殻に多量に含まれ 広く分布し 多くの種類の岩石中に普遍的に含まれること
- (3) その元素を含む鉱物が容易に入手され 分離されること

それで 現在多く用いられ あるいは用いられようとしている3つの方法と それに用いられる鉱物は 次のようなものである。

- (A) U—Pb 法…ジルコン モナズ石 褐礫石 ウラン石 閃ウラン鉱 フェルグソン石など
- (B) K—A 法 …黒雲母 白雲母 サニジン 微斜長石 海緑石 シルバイトなど
- (C) Rb—Sr 法…長石など

このほか 第四紀の若い時代 約5万年より若い時代の岩石には C¹⁴法が用いられる。

これらの方法は 対象とする岩石のもつ鉱物の種類および推定年代によって それぞれ選ばれる。たとえば 先古生代の岩石なら 崩壊してできる元素が多量なので U—Pb のように少量しか含まれていないが 精度の良い元素を利用する方法が選ばれる。古生代以後の岩石については 崩壊してできる元素が少量になるから 別に1・2の問題があっても K—A法のようにもともと多量に含まれている元素を利用する方法がよい。現在では それぞれの方法が技術的に改善され どの方法でも適用の範囲が広くなり 誤差は少なくなっている。

第 3 表 標準試料の K—A Dating

| 分 析 機 関 | 試 料 鉱 物 (単位百万年) | | |
|---------------------------------------|-----------------|---------|---------|
| | 微斜長石 | 黒雲母 | 白雲母 |
| Rian (Labor. of I. E. Starik) | 1515 | 1805 | 1820 |
| Rian (Labor. of L. V. Komlev) | — | 1800 | 1800 |
| Precambrian Laboratory | 1485 | 1800 | 1800 |
| Sverdlovsk branch of USSR Ac. of Sci. | 1530 | 1840 | 1840 |
| Vsegei | 1450 | 1810 | 1795 |
| Geol. Inst. of Ukr. Ac. of Sci. | 1410 | 1830 | 1845 |
| 平 均 | 1478±68 | 1814±26 | 1816±29 |

(注) 同一岩石(北カレリア Chernaya Salma 黒白雲母・微斜長石 斜長石 ペグマタイト)から分離した各鉱物のうちで 特に微斜長石は若い年齢を示す

K—A 法は わが国でも最近 数カ所の機関で開発されているが 最近の進歩した質量分析計を用いると 百万年単位の Dating が可能になっている。また Isotope dilution 法がくふうされて 少量のA⁴⁰も測定できるようになった。最近 さらにごく少量のA⁴⁰を測定するためにA⁴⁰を中性子でたたいて A⁴¹を作って測定する方法も考えられ 約10万年まで測定することができるようになりそうである。また一方 C¹⁴法も約12万年までの測定がくふうされているので 近いうちに K—A 法と C¹⁴法の適用年令の間のギャップは完全にうめられ 重複して測定することができるようになるであろう。

K—A 法には まだ次のような問題が残されている。たとえば A⁴⁰の逸脱と拡散 懐変定数 雲母—微斜長石問題などである。これらのうちで 雲母—微斜長石問題というのは 同一岩石からとった微斜長石の年令が雲母の年令よりいつも若く測定される傾向のあることである。(第3表) この問題が解決されると K—A法の適用される岩石の種類は いちだんと拡大されるであろう 放射性元素の崩壊を利用した Dating は 現在最も信頼することのできる方法であって 世界でも一部の問題のある地域を除くと 地質学的事実と矛盾する場合はほとんどない。しかし Dating は 特定の鉱物の年令を測定するものなので それから岩石の歴史を推定するには 再変成作用その他の複雑な問題の存在する可能性を含んでいる。これらの問題のうちには 地質学的方法と協力して 解決されなくてはならないものも 少なくない。

(Ⅲ) わが国の Dating

わが国では アイソトープの分離を利用しない時代から 木村 三宅 田久保などの先駆者によって 10個ほどの岩石の Dating が試みられている。アイソトープを用いる時代に入って ここ2・3年の間に 多数の岩石が英国および米国の分析機関に送られ Dating が行なわれた。また 国内においても 分析技術と設備が研究開発され 一部では 信頼のできる成果をあげ始めている。おそらく あと1・2年のうちに わが国の研究機関数カ所で 急速に多数の岩石の Dating が行なわれることになるであろう。

わが国の Dating の現在までの成果は 第4表にみられるとおりである。この表からわかるように Dating された岩石は わが国全体からみれば偏在しているし

それぞれの岩体について 1個しか測定されていなかったり 単独の方法だけで測定されていて 異なる方法でチェックしていない場合が多い。私たちは このようなこれまでの Dating の足りない点を補い 地質学的方法と協力して Dating の地質学への応用を より容易で 確実な 信頼のできるものに前進させ わが国の地質の究明に役立たせたいと考える。

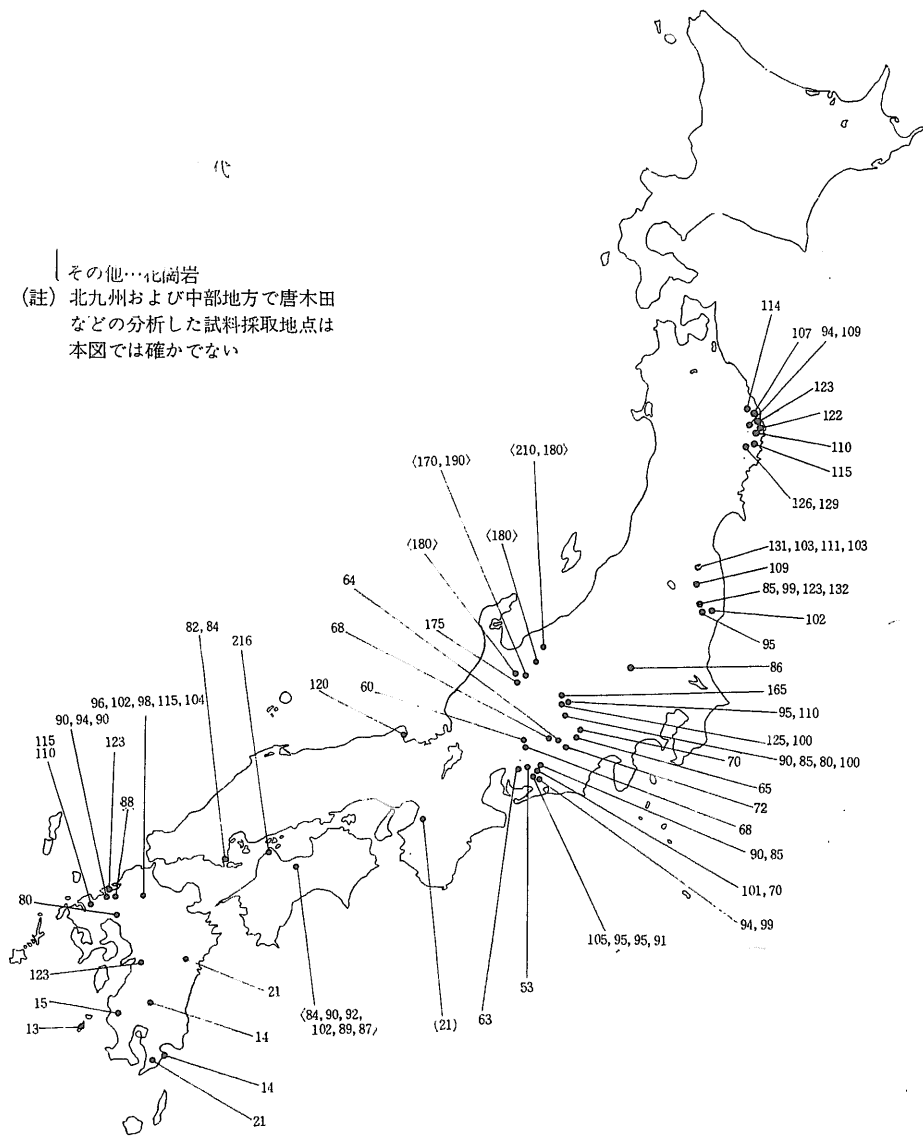
なお 地質調査所においても Dating の開発は着々と進められ 本年度から実施されようとしている。現在 分析設備の整備と わが国で Dating の不足している空白地域をうめるための 組織的な資料採集が行なわれている。Dating は 地質調査所の多くの事業に強力な補助的手段となるばかりでなく わが国の地質学の前進に大きな貢献をすることであろう。

(筆者は地質部 図幅第二課)

イ

代

その他…七南岩
(註) 北九州および中部地方で唐木田
などの分析した試料採取地点は
本図では確かでない



第 4 表

本邦の花崗岩・変成岩および火山岩の年令(1962)

| | 岩 石 名 | 産 地 | 方 法 | 試 料 | 年 齢 (百万年) | 原 著 |
|------------------------|---------------------------------|------------------|-----------------|---------|---------------------------------|-----------------|
| 北 上 地 域 | | | | | | |
| 1 | 石榴石含有角閃石黒雲母花崗閃緑岩 | 岩手県下閉伊郡岩泉町高清水 | K-A | 黒 雲 母 | 114 | 柴田その他(近刊予定) |
| 2 | 黒雲母花崗閃緑岩 | 岩手県下閉伊郡岩泉町乙茂 | K-A | 黒 雲 母 | 107±3 | 柴田その他(近刊予定) |
| 3 | 花崗閃緑岩(宮古型) | 岩手県宮古市 鍛崎 | K-A | 黒 雲 母 | 123 | 柴田その他(近刊予定) |
| 4 | 花崗閃緑岩ペグマタイト(宮古型) | 岩手県宮古市山口・山口鉦山 | 206 238 Pb-U | 閃ウラン鉱 | 94±8 | 今井その他(1960) |
| 5 | 〃 | 〃 | 207 285 Pb-U | 〃 | 109±11 | 〃 |
| 6 | 角閃石黒雲母花崗閃緑岩 | 岩手県宮古市 重茂 | K-A | 黒 雲 母 | 122 | 柴田その他(近刊予定) |
| 7 | 角閃石黒雲母花崗閃緑岩 | 岩手県下閉伊郡山田町織笠 | K-A | 黒 雲 母 | 110 ±5 | 柴田その他(近刊予定) |
| 8 | 石英閃緑岩 | 岩手県釜石市栗橋字橋野 | K-A | 黒 雲 母 | 115 | 柴田その他(近刊予定) |
| 9 | 石英閃緑岩 | 岩手県釜石市栗橋字中村 | K-A | 黒 雲 母 | 126 | 柴田その他(近刊予定) |
| 10 | | | | | 129 | |
| 阿 武 隈 地 域 | | | | | | |
| 11 | 花崗岩ペグマタイト | 福島県伊達郡川俣町飯坂 | U Th -Pb | イットリア石 | 131 | 畑(1938) |
| 12 | 花崗岩ペグマタイト | 福島県伊達郡川俣町飯坂 | U Th -Pb | 閃ウラン鉱 | 103 | 畑その他(1938) |
| 13 | 花崗岩ペグマタイト | 福島県伊達郡川俣町飯坂 | U Th -Pb | 褐 靡 石 | 111 | 田久保その他(1953B) |
| 14 | 花崗岩ペグマタイト | 福島県伊達郡川俣町飯坂 | U Th -Pb | ウ ラ ン 石 | 103 | 飯盛(1941) |
| 15 | 花崗岩ペグマタイト | 福島県田村郡常葉町羽山岳 | U Th -Pb | フェルグソン石 | 109 | 大森その他(1957) |
| 16 | 花崗岩ペグマタイト | 福島県石川町 | — | 石 川 石 | 132 | 田久保その他(1953B) |
| 17 | 花崗岩ペグマタイト | 福島県石川町 | — | 石 川 石 | 123 | 田久保その他(1953B) |
| 18 | 花崗岩ペグマタイト | 福島県石川町 | K-A | 微 斜 長 石 | 85±12 | 斎藤その他(1961) |
| 19 | | | | | 99 ⁺⁴ ₋₁₀ | |
| 20 | 角閃石黒雲母閃緑岩 (古期阿武隈 宮本コンプレックス) | 福島県東白川郡古殿村奥田 | K-A | 黒 雲 母 | 95 | Millerその他(1961) |
| 21 | 角閃石黒雲母閃緑岩 (新期阿武隈 入達野コンプレックス) | 福島県磐城郡達野町折松北方1km | K-A | 黒 雲 母 | 102 | Millerその他(1961) |
| 関 東 地 域 | | | | | | |
| 22 | 花崗閃緑岩 | 群馬県勢多郡東村沢入 | K-A | 黒 雲 母 | 86±4 | 柴田その他(近刊予定) |
| 飛 騨 地 域 | | | | | | |
| 23 | 飛騨変成岩類 | 富山県下新川郡宇奈月町 | K-A | 金 雲 母 | 210±13 | 斎藤その他(1961) |
| 24 | | | | | 180±10 | |
| 25 | 角閃石黒雲母片麻岩 | 富山県上新川郡大山町桑崎山西方 | K-A | 黒 雲 母 | 180 | 久野その他(1960) |
| 26 | 角閃石透輝石黒雲母片麻岩 | 岐阜県吉城郡神岡町新洞 | K-A | 黒 雲 母 | 170 | 久野その他(1960) |
| 27 | 透輝石黒雲母片麻岩 | 岐阜県吉城郡神岡町新洞 | K-A | 黒 雲 母 | 190 | 久野その他(1960) |
| 28 | 石榴石黒雲母片麻岩 | 岐阜県吉城郡宮川村三川原 | K-A | 黒 雲 母 | 180 | 久野その他(1960) |
| 29 | 片麻状黒雲母角閃石石英閃緑岩 | 岐阜県吉城郡河合村大無雁 | K-A | 黒 雲 母 | 175 | 久野その他(1960) |
| 高 遠・苗 木・段 戸 地 域 | | | | | | |
| 30 | 石英閃緑岩(高遠) | 長野県上伊那郡高遠町高遠 | Pb-a | ジ ル コ ン | 165±20 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 31 | 石英閃緑岩(長藤) | 長野県上伊那郡高遠町長藤 | Pb-a | ジ ル コ ン | 125±15 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 32 | 石英閃緑岩(長藤) | 長野県上伊那郡高遠町長藤 | Pb-a | ジ ル コ ン | 100±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 33 | 花崗閃緑岩(非持) | 長野県上伊那郡美和村非持 | Pb-a | ジ ル コ ン | 95±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 34 | 花崗閃緑岩(非持) | 長野県上伊那郡美和村非持 | Pb-a | ジ ル コ ン | 110±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 35 | ミロナイト(鹿塩) | 長野県下伊奈郡大鹿村鹿塩 | Pb-a | ジ ル コ ン | 90±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 36 | ミロナイト(鹿塩) | 長野県下伊奈郡大鹿村鹿塩 | Pb-a | ジ ル コ ン | 85±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 37 | ミロナイト(鹿塩) | 長野県下伊奈郡大鹿村鹿塩 | Pb-a | ジ ル コ ン | 100±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 38 | ミロナイト(鹿塩) | 長野県下伊奈郡大鹿村鹿塩 | Pb-a | ジ ル コ ン | 80±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 39 | 花崗岩ペグマタイト(苗木) | 岐阜県中津川市苗木 | U Th -Pb | 苗 木 石 | 60 | 木村その他(1932) |
| 40 | 花 崗 岩(苗木) | 長野県西筑摩郡吾妻村田立駅西方 | K-A | 黒 雲 母 | 68 ±3 | 柴田その他(近刊予定) |
| 41 | 黒雲母花崗岩(苗木) | 長野県西筑摩郡吾妻村蘭 | K-A | 黒 雲 母 | 64 | 柴田その他(近刊予定) |
| 42 | 花 崗 岩(苗木) | 岐阜県加茂郡八百津町 | K-A | 黒 雲 母 | 68 | 柴田その他(近刊予定) |
| 43 | 花崗閃緑岩(伊奈川) | 岐阜県中津川市奥平その他 | K-A | 黒 雲 母 | 70 | 柴田その他(近刊予定) |

| | | | | | | |
|----|-------------|-------------------|------|---------|--------|------------------|
| 44 | 花崗閃緑岩 (伊奈川) | 長野県飯田市市野瀬 | K-A | 黒 雲 母 | 65±3 | 柴田その他(近刊予定) |
| 45 | 花崗閃緑岩 (伊奈川) | 長野県下伊那郡阿里村小野川(園原) | K-A | 黒 雲 母 | 72 | 柴田その他(近刊予定) |
| 46 | 花崗閃緑岩 (伊奈川) | 愛知県東加茂郡廻村内戸 | K-A | 黒 雲 母 | 53 | 柴田その他(近刊予定) |
| 47 | 花崗閃緑岩 (伊奈川) | 愛知県西加茂郡藤岡村藤沢 | K-A | 黒 雲 母 | 63 | 柴田その他(近刊予定) |
| 48 | 石英閃緑岩 (清崎) | 愛知県北設楽郡田峰町田峰 | K-A | 黒 雲 母 | 99 | 坂野その他(1961) |
| 49 | 花崗閃緑岩 (澄川) | 愛知県北設楽郡稲武町稲橋 | K-A | 黒 雲 母 | 94 | Miller その他(1961) |
| 50 | 石英閃緑岩 (澄川) | 愛知県北設楽郡稲武町稲橋 | K-A | 黒 雲 母 | 101 | 坂野その他(1961) |
| 51 | 花崗閃緑岩 (澄川) | 愛知県北設楽郡 | Pb-a | モ ナ ズ 石 | 70±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 52 | 花崗閃緑岩 (武節) | 愛知県北設楽郡 | Pb-c | モ ナ ズ 石 | 90±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 53 | 花崗閃緑岩 (武節) | 愛知県北設楽郡 | Pb-a | モ ナ ズ 石 | 85±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 54 | 花崗閃緑岩 (三都橋) | 愛知県北設楽郡 | Pb-c | ジ ル コ ン | 105±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 55 | 花崗閃緑岩 (三都橋) | 愛知県北設楽郡 | Pb-r | ジ ル コ ン | 95±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 56 | 花崗閃緑岩 (三都橋) | 愛知県北設楽郡 | Pb-r | ジ ル コ ン | 95±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 57 | 花崗閃緑岩 (三都橋) | 愛知県北設楽郡田峰町田峰駅 | K-A | 黒 雲 母 | 91 | 坂野その他(1961) |

近 畿 地 域

| | | | | | | |
|----|--------------|---------------|---------|-------|------|--------------|
| 58 | 黒雲母花崗岩パグマタイト | 京都府宮津市三重町谷内 | U-Th-Pb | 褐 霽 石 | 120 | 田久保その他(1951) |
| 59 | 安山岩 | 大阪府西河内郡山田村二上山 | K-A | 黒 雲 母 | 21±1 | 柴田その他(近刊予定) |

中 国 地 域

| | | | | | | |
|----|------------|--------------|-----|-------|----------|-------------|
| 60 | 花崗閃緑岩 (柳井) | 山口県玖珂郡大畠村大久保 | K-A | 黒 雲 母 | 84 82 | 柴田その他(1961) |
| 61 | | | | | | |

四 国 地 域

| | | | | | | |
|----|-------------|-----------------|---------|---------|-----------|------------------|
| 62 | 黒雲母片岩 (三波川) | 愛媛県新居浜市別子国領川 | K-A | 黒 雲 母 | 94 | 坂野その他(1961) |
| 63 | 黒雲母片岩 (三波川) | 愛媛県新居浜市別子鉱山第四通洞 | K-A | 黒 雲 母 | 82 | Miller その他(1961) |
| 64 | 三波川片岩中の鉱床 | 愛媛県新居浜市別子鉱山 | He | 硫 化 物 | 90 | Hurley その他(1941) |
| 65 | 三波川結晶片岩 | 愛媛県新居郡別子山村床瀬 | K-A | 白 雲 母 | 102 | Millerその他(近刊予定) |
| 66 | 三波川結晶片岩 | 愛媛県新居郡別子山村保土野 | K-A | 白 雲 母 | 89 | Millerその他(近刊予定) |
| 67 | 花崗岩パグマタイト | 愛媛県越智郡波方村馬刀湯 | U-Th-Pb | フェルグソン石 | 87 216 | 田久保その他(1953A) |

北 九 州 地 域

| | | | | | | |
|----|----------------|-------------------|--|-----------|-----------------------|--------------|
| 68 | 花崗閃緑岩 (糸島) | 福岡県福岡市 津奇崎 | K-A | 黒 雲 母 | 123 | 柴田その他(近刊予定) |
| 69 | 花崗閃緑岩 (糸島) | 福岡県糸島郡 | Pb-a | ジ ル コ ン | 115±15 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 70 | 花崗閃緑岩 (糸島) | 福岡県糸島郡 | Pb-c | ジ ル コ ン | 110±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 71 | 花 崗 岩 (真崎) | 福岡県田川郡川崎町安真木宇真崎 | U-Th-Pb | 閃 ウ ラ ン 鉱 | 96 | 木村その他(1937) |
| 72 | 花 崗 岩 (真崎) | 福岡県田川郡川崎町安真木宇安宅小峠 | U-Th-Pb | 閃 ウ ラ ン 鉱 | 102 | 木村その他(1937) |
| 73 | 黒雲母花崗岩 (真崎) | 福岡県田川郡川崎町真崎 | K-A | 黒 雲 母 | 98 | 柴田その他(近刊予定) |
| 74 | 花崗岩パグマタイト (真崎) | 福岡県田川郡川崎町真崎竜岡鉱山 | ²⁰⁶ Pb- ²³⁸ U ²⁰⁷ Pb- ²³⁵ U | 閃 ウ ラ ン 鉱 | 111±5 | 井上その他(1961) |
| 75 | | | K-A | 黒 雲 母 | 104±23 | |
| 76 | 黒雲母花崗岩 (早良) | 福岡県福岡市片縄山東方 | K-A | 黒 雲 母 | 88 | 柴田その他(近刊予定) |
| 77 | 黒雲母花崗岩 (早良) | 福岡県 | Pb-a | モ ナ ズ 石 | 90±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 78 | 黒雲母花崗岩 (早良) | 福岡県 | Pb-a | モ ナ ズ 石 | 94±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 79 | 黒雲母花崗岩 (早良) | 福岡県 | Pb-a | ジ ル コ ン | 90±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 80 | 花崗閃緑岩 (朝倉) | 福岡県 | Pb-a | ジ ル コ ン | 80±10 | 唐木田その他(近刊予定) |
| 81 | 花 崗 岩 (宮原) | 熊本県八代郡宮原町立神西方 | K-A | 黒 雲 母 | 123+4 114+9 -30 | 斎藤その他(1961) |
| 82 | | | | | | |

南 九 州 地 域

| | | | | | | |
|----|-------------|----------------|-----|-------|------|-------------|
| 83 | 花崗閃緑岩 (鹿川) | 宮崎県東臼杵郡北方村鹿川 | K-A | 黒 雲 母 | 21±1 | 柴田その他(近刊予定) |
| 84 | 花崗閃緑岩 (市房山) | 鹿児島県球磨郡水上村舟石 | K-A | 黒 雲 母 | 14±1 | 柴田その他(近刊予定) |
| 85 | 花崗閃緑岩 (紫尾山) | 鹿児島県薩摩郡宮之城町橋八重 | K-A | 黒 雲 母 | 15±4 | 柴田その他(近刊予定) |
| 86 | 花崗閃緑岩 (飯 島) | 鹿児島県薩摩郡下飯村手打 | K-A | 黒 雲 母 | 13±4 | 柴田その他(近刊予定) |
| 87 | 花崗閃緑岩 (高隈山) | 鹿児島県垂水市本城川流域 | K-A | 黒 雲 母 | 16±1 | 柴田その他(近刊予定) |
| 88 | 花崗閃緑岩 (国見山) | 鹿児島県胆振郡内浦町水尻 | K-A | 黒 雲 母 | 14±1 | 柴田その他(近刊予定) |
| 89 | 花崗閃緑岩 (国見山) | 鹿児島県胆振郡田代村瀬戸口 | K-A | 黒 雲 母 | 21±1 | 柴田その他(近刊予定) |

註 1. 未公開の数字は それぞれ原著者の許可をえて掲載した
 2. 未公開の数字は それぞれ原著者によって公開せられるまで 本書からの引用を禁止する

文 献

①坂野昇平 Miller J. (1961) 科学 31.3. P.144 ②畑晋 飯盛武雄 (1938) 理研彙報 17. P.355 ③Hata S. (1938) Sci. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 34 P.455 ④Hurley P. M. and Goodman C. (1941) Bull. Geol. Soc. Am. 52 P.545 ⑤Imori T. (1941) Sci. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. 39 P.208 ⑥今井秀喜 斎藤信房 林昇一郎 佐藤和郎 河内洋佑 (1960) 地質雑 66 P.409 ⑦井上秀雄 佐藤和郎 (1961) 岩鉱 46. 4. P.133 ⑧木村健二郎 三宅泰雄 (1932) 日化 53. P.91 ⑨木村健二郎 飯盛武夫 (1937) 日化 58. P.1135 ⑩Kuno H. Baadsgaard H. Goldich S., and Shiobara K. (1960) Jap. Jour. Geol. Geogr. 31.2-4. P.277 ⑪久野久 (1961) 科学 31.1. P.17 ⑫Miller J. Shido F. Banno S. and Uyeda S. (1961) Jap. Jour. Geol. Geogr. 32.1. P.149 ⑬大森啓一 長谷川修三 (1957) 岩鉱 41. P.1 ⑭斎藤信房 端田彰正 長沢宏 (1961) 地質雑 67. P.425 ⑮柴田賢 Miller J. (1961) 地調月報 12.8. P.654 ⑯田久保実太郎 立川正久 (1951) 地質雑 57. P.1. ⑰田久保実太郎 上田健夫 西村真一 益富寿之助 (1953A) 地質雑 59. P.47 ⑱田久保実太郎 西村真一 (1953B) 日本鉱物学会総会講演