

茨木複合花崗岩体の標準試料の主化学成分*

川野 昌樹** 野 沢 保***

Chemical Composition of Type Specimens of Ibaragi Granitic Complex

By

Masaki KAWANO and Tamotsu NOZAWA

(Abstract)

Representative specimens of seven rock types in the Ibaragi granitic complex were analysed chemically about their major components. Results obtained show higher K₂O and lower Na₂O contents than those of the average granitic rocks in Japan.

ま え が き

一つの花崗岩体に多くの近代的研究手法を集中して花崗岩成因論を前進させようという試みが、大阪府北部、茨木複合花崗岩体を対象にすすめられている。この研究グループの中で、筆者らは、何種類かの計測が集中して実施されている標準試料の主化学成分の分析を分担した。本稿は、データの公表にとどめるはずであったが、2, 3の気付いた点も付記する。

なお、茨木複合花崗岩体の紹介は、田結庄(1971)にゆずる。ここでは、簡単な地質図をそえるにとどめる(第2図)。

また、この化学分析は川野が担当し、結果の検討および本稿のとりまとめは、おもに野沢が当たった。

分析と結果

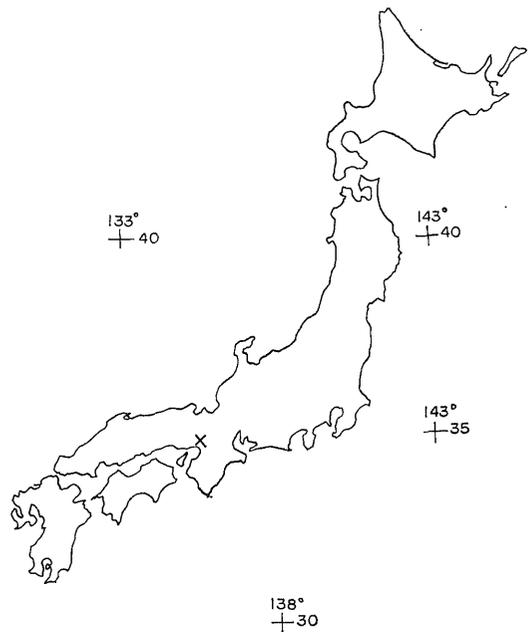
試料は、茨木花崗岩グループが共同で採取したもので、多様な計測にそなえて、地質調査所において多量に粉碎・調製した粉末試料の一部を使用した。それは、茨木複合花崗岩体を構成する2岩体、妙見と能勢について、妙見岩体からは1コ、能勢岩体からは、主要な3岩型、石英閃緑岩・花崗閃緑岩およびアダメロ岩、についてそれぞれ2コずつ、合計7コである。

分析は、前田その他(1969)の重量・容量・比色を併用した完全分析法による。結果は別に示す(第1表、第3~5図)。

本岩の主化学成分については、すでに田結庄(1971)

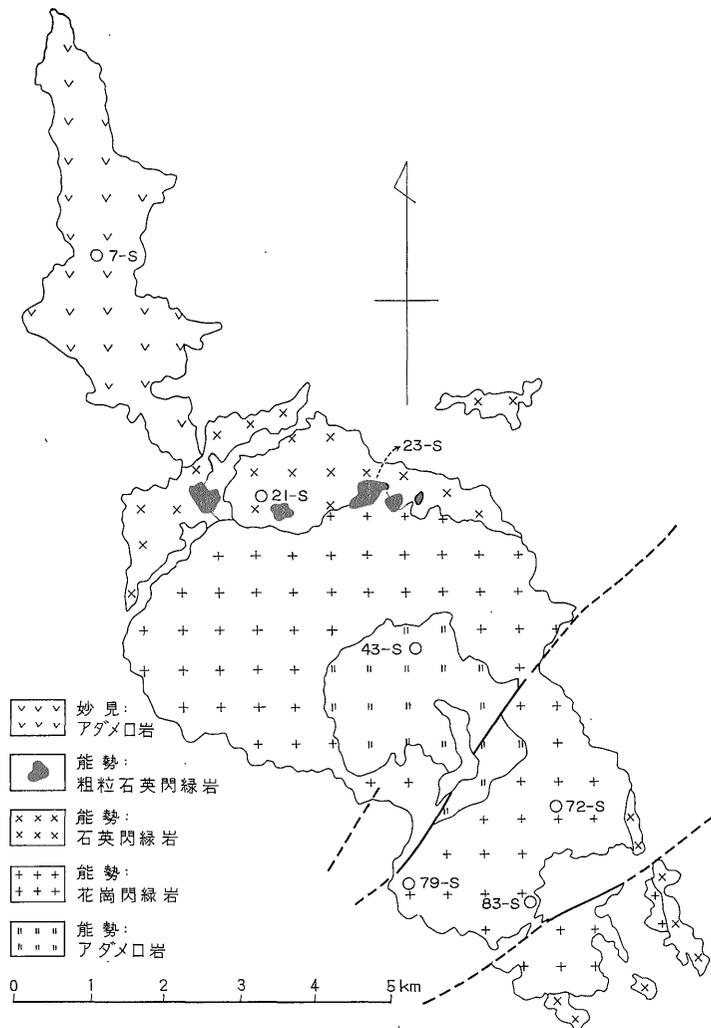
が概括的にまとめている。それによると、それぞれの岩体の各岩型はほぼ一つの変化曲線にのって同じマグマに由来するとか、能勢岩体と妙見岩体はそれぞれ別のマグマから分化したとか、能勢岩体のアダメロ岩は、TUTTLE and BOWEN(1958)の実験図では、 $PH_2O = 500 \text{ kg/m}^2$, 780°Cあたりへおちるなどの解釈や指摘がされている。筆者の見解もこれと大差はないので、ここではくりかえさない。

日本列島の花崗岩の平均組成 (ARAMAKI et al., 1972) と本岩をくらべてみると、同じ Differentiation Index の



第1図 茨木複合花崗岩体の位置

* 1971年9月、茨木花崗岩グループ、神戸シンポジウムにて講演
** 技術部
*** 地質部



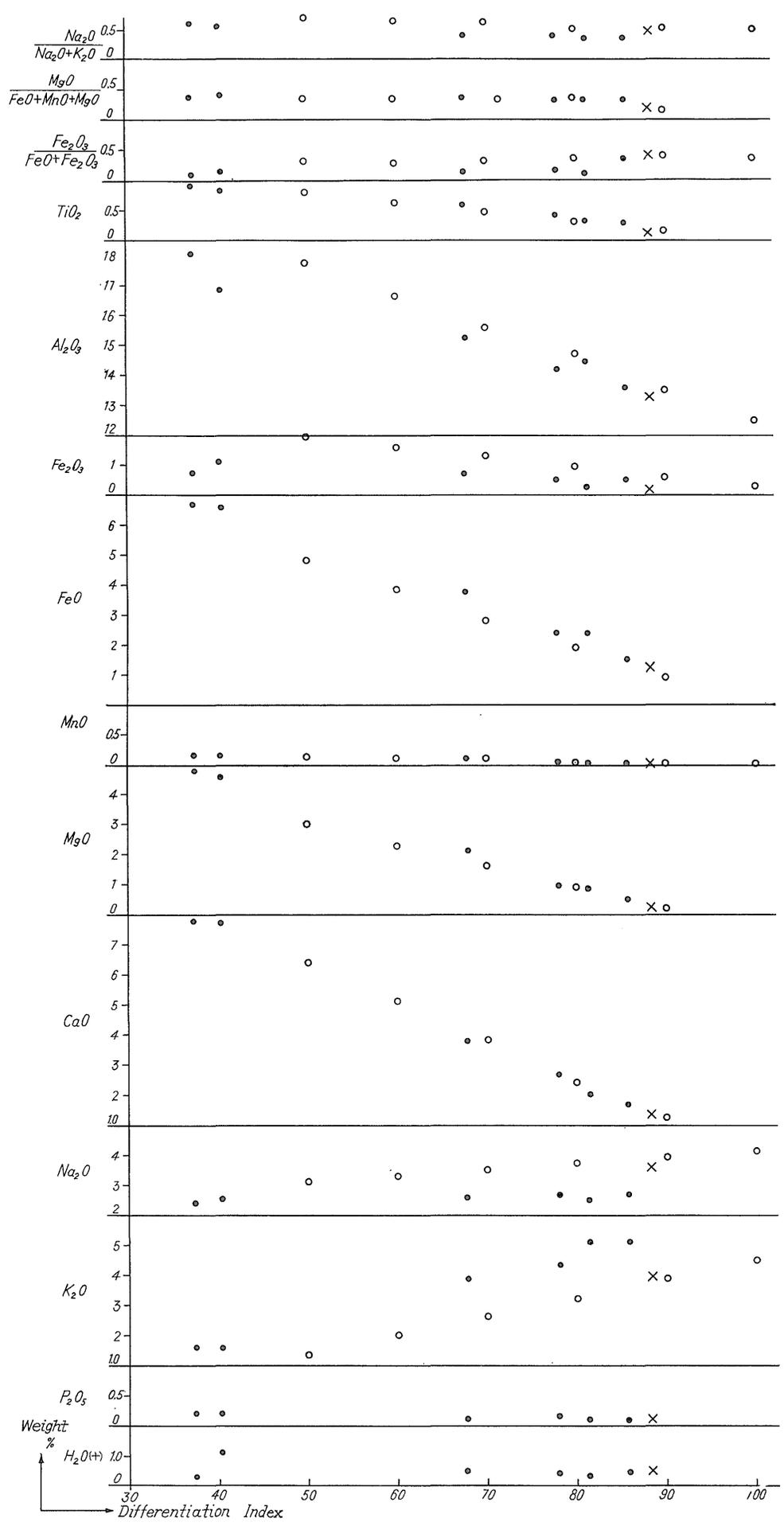
第2図 茨木複合花崗岩体の地質図および試料採取位置
(田結庄, 1971原図簡略化)

ものについて、本岩体には、 Al_2O_3 に乏しく、 Fe_2O_3 に乏しくて FeO に富み、 Na_2O に乏しくて K_2O に富むなどの特徴的傾向がある (第3図, 第5図 a, c). とくにアルカリについては、Differentiation Index 90 に近づかないと $Na_2O > K_2O$ という関係が逆転しない日本の大多数の花崗岩にくらべて、西南日本外帯の花崗岩などと同じく、著しく例外的である。

分析技術的な問題では、筆者の分析結果は、田結庄 (1971) とくらべてみると、大差はないとはいえ、 Fe_2O_3 がかなり少なく、 TiO_2 , FeO および K_2O がいくらか多いというような傾向がみとめられる。田結庄とは同一岩

型・同一岩種といっても、試料採取地点がちがうので岩相の不均質性による差かもしれない。しかし上述の傾向は、各岩型の分析結果に大部分共通してみとめられるので、田結庄の用いたキレート法と筆者らの用いた方法との相違によるのかもしれない。

K_2O について、筆者らはローレンス・スミス法によったが、別に原子吸光法でもチェックした。両法の結果はほぼよく一致する。しいていえば、原子吸光法の方がいくらか高い値を示す傾向がある (第2表)。この際、原子吸光法は、JG-1 を用いて同時にチェックし、JG-1 の K_2O 平均値 3.96% (ANDO et al., 1971) に対し、3.97%



第3図 主化学成分変化図

記号
 ×: 妙見岩体 ●: 能勢岩体
 ○: 日本産花崗岩総平均 (ARAMAKI et al., 1972 による)

茨木複合花崗岩体の標準試料の主化学成分 (川野昌樹・野沢 保)

第1表 茨木複合花崗岩体の主化学成分

(重量 パーセント)

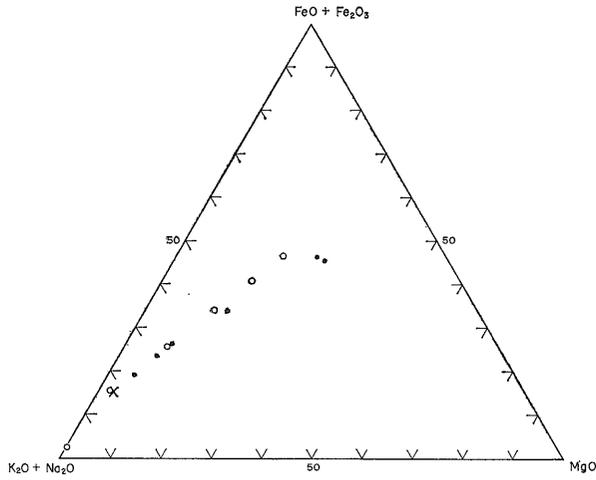
| No. | 7-S | 21-S | 23-S | 43-S | 79-S | 72-S | 83-S |
|--------------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SiO ₂ | 74.56 | 56.18 | 55.26 | 70.96 | 65.86 | 70.41 | 72.88 |
| TiO ₂ | 0.16 | 0.85 | 0.91 | 0.29 | 0.60 | 0.38 | 0.28 |
| Al ₂ O ₃ | 13.25 | 16.86 | 18.06 | 14.47 | 15.23 | 14.17 | 13.60 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.18 | 1.07 | 0.75 | 0.24 | 0.73 | 0.47 | 0.54 |
| FeO | 1.26 | 6.54 | 6.66 | 2.37 | 3.74 | 2.41 | 1.48 |
| MnO | 0.05 | 0.15 | 0.14 | 0.03 | 0.09 | 0.07 | 0.03 |
| MgO | 0.25 | 4.55 | 4.79 | 0.85 | 2.09 | 0.98 | 0.53 |
| CaO | 1.35 | 7.65 | 7.98 | 1.97 | 3.77 | 2.73 | 1.65 |
| Na ₂ O | 3.61 | 2.51 | 2.39 | 2.52 | 2.57 | 2.67 | 2.72 |
| K ₂ O | 3.96 | 1.59 | 1.57 | 5.06 | 3.89 | 4.30 | 5.07 |
| P ₂ O ₅ | 0.08 | 0.20 | 0.20 | 0.08 | 0.15 | 0.13 | 0.07 |
| H ₂ O+ | 0.46 | 1.12 | 0.32 | 0.31 | 0.48 | 0.43 | 0.46 |
| H ₂ O- | 0.28 | 0.23 | 0.55 | 0.32 | 0.32 | 0.34 | 0.28 |
| Total | 99.45 | 99.50 | 99.58 | 99.47 | 99.52 | 99.49 | 99.59 |
| Norm | | | | | | | |
| Q | 34.46 | 9.76 | 7.90 | 29.98 | 22.78 | 29.87 | 32.68 |
| C | 0.76 | 0.00 | 0.00 | 1.46 | 0.30 | 0.47 | 0.81 |
| Or | 23.40 | 9.40 | 9.28 | 29.90 | 22.99 | 25.41 | 29.96 |
| Ab | 30.55 | 21.24 | 20.22 | 21.32 | 21.75 | 22.59 | 23.02 |
| An | 6.17 | 30.04 | 33.91 | 9.25 | 17.72 | 12.69 | 7.73 |
| Sal. tot. | 95.34 | 70.43 | 71.30 | 91.90 | 85.52 | 91.03 | 94.18 |
| Di | {W _o | 0.00 | 2.76 | 1.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | {E _n | 0.00 | 1.43 | 0.95 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | {F _s | 0.00 | 1.26 | 0.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Hy | {E _n | 0.62 | 9.91 | 10.98 | 2.12 | 5.21 | 2.44 |
| | {F _s | 1.99 | 8.74 | 9.54 | 3.73 | 5.44 | 3.54 |
| Mt | 0.26 | 1.55 | 1.09 | 0.35 | 1.06 | 0.68 | 0.78 |
| Il | 0.30 | 1.61 | 1.73 | 0.55 | 1.14 | 0.72 | 0.53 |
| Ap | 0.19 | 0.46 | 0.46 | 0.19 | 0.35 | 0.30 | 0.16 |
| Fem. tot. | 3.36 | 27.72 | 27.40 | 6.93 | 13.19 | 7.68 | 4.66 |
| DI | 88.40 | 40.39 | 37.39 | 81.20 | 67.50 | 77.87 | 85.65 |

No.

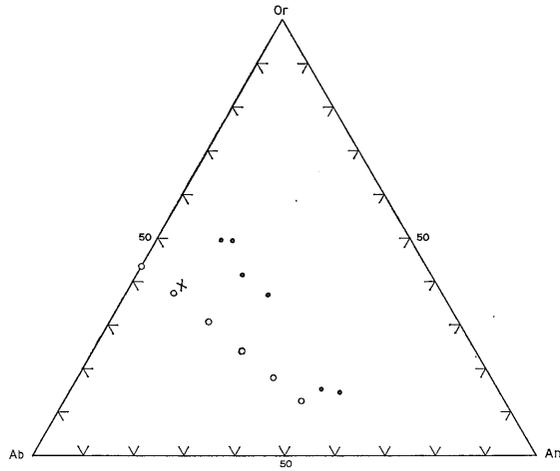
- 7-S 大阪府豊能郡能勢町野間大原 細粒桃色アダメロ岩 (妙見)
 21-S " " 東能勢村崩尻 中粒石英閃緑岩 (能勢)
 23-S " " " 大円 粗粒石英閃緑岩 (—)
 43-S " " " 多留見 細粒~中粒斑晶質アダメロ岩
 79-S " " " 梅原 粗粒花崗閃緑岩
 72-S " " " 箕山 粗粒~中粒花崗閃緑岩
 83-S " " " 佐保 微細粒斑晶質アダメロ岩

註 田結庄 (1971) の分析試料番号との対応

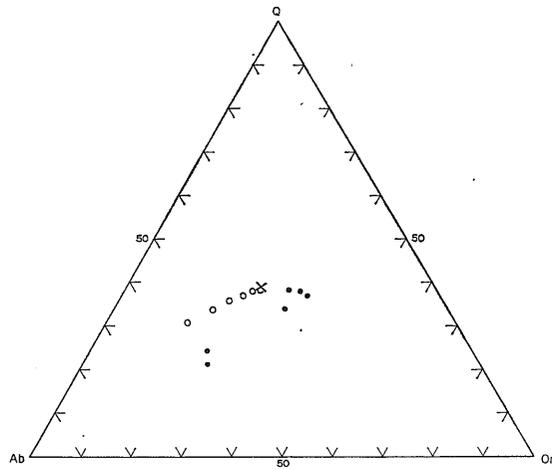
- 7-S—M. N. 79-S—G
 21-S—C. D. E. F. 72-S—H
 23-S—A. 83-S—L
 43-S—I. J.



第 4 図- a 茨木複合花崗岩体の化学成分比 (FeO+Fe₂O₃)-(K₂O+Na₂O)-MgO



第 4 図- b 茨木複合花崗岩体のノルム鉱物比 Or—Ab—An



第 4 図- c 茨木複合花崗岩体のノルム鉱物比 Q—Ab—Or

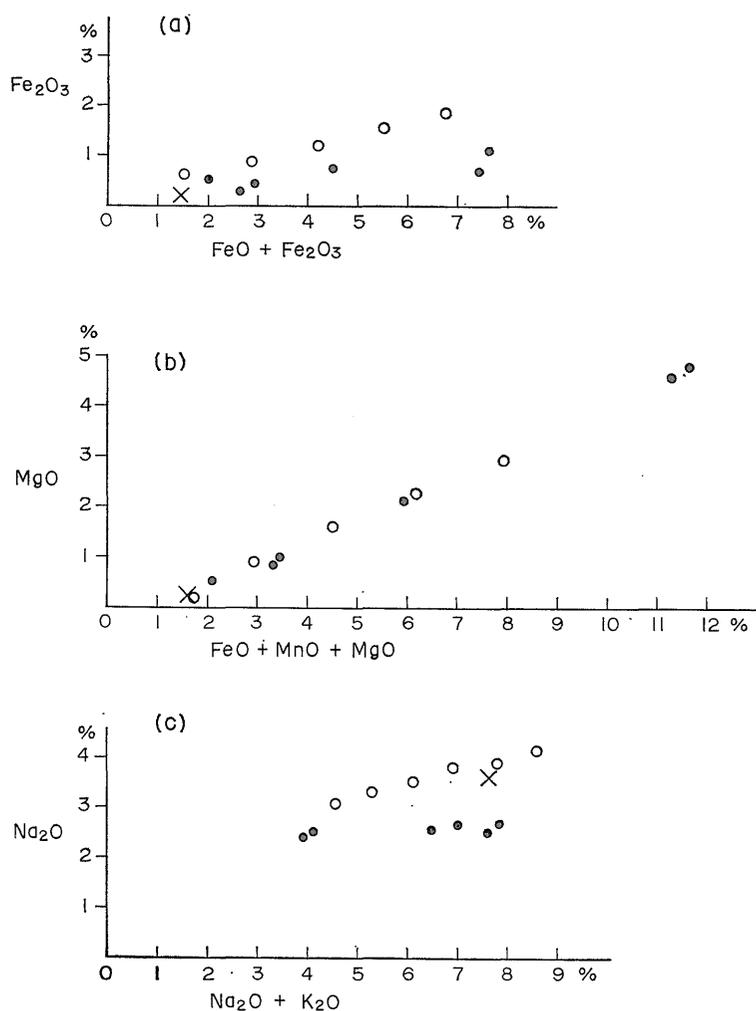
茨木複合花崗岩体の標準試料の主化学成分 (川野昌樹・野沢 保)

第2表 K含有量の分析方法による比較

| | Lawrence Smith (Kawano) | Atomic absorption (Kawano) | γ spectro- metry (Mochizuki) | Isotopic dilution (Ishizaka) |
|------|-------------------------------|----------------------------------|---|------------------------------------|
| 21-S | 1.33 | 1.33 | 1.58 | 1.44 |
| 23-S | 1.29 | 1.29 | 1.44 | 1.59 |
| 79-S | 3.35 | 3.44 | 3.59 | |
| 72-S | 3.55 | 3.77 | 4.03 | |
| 43-S | 4.27 | 4.27 | 4.57 | 4.77 |
| 83-S | 4.21 | 4.21 | 4.91 | |
| 7-S | 3.46 | 3.46 | 3.77 | |

第3表 Na₂O含有量の分析方法による比較

| | Lawrence Smith | Atomic absorption |
|------|-------------------|----------------------|
| 21-S | 2.51 | 2.49 |
| 23-S | 2.39 | 2.46 |
| 79-S | 2.57 | 2.66 |
| 72-S | 2.67 | 2.87 |
| 43-S | 2.59 | 2.60 |
| 83-S | 2.72 | 2.58 |
| 7-S | 3.61 | 3.78 |



第5図 茨木複合花崗岩体の化学成分比

- (a) Fe₂O₃-FeO+Fe₂O₃
- (b) MgO-FeO+MnO+MgO
- (c) Na₂O-Na₂O+K₂O

とよく一致したものである。同様な傾向は、 Na_2O についてもみとめられるので (第3表), しばしばいわれているように, ローレンス・スミス法の灼熱過程に問題があるのであろう。なお, ついでにいうと, 同一粉末試料で, γ -Spectrometry ではさらに高いK値がえられ (望月・白波瀬, 1972), 同一粉末試料ではないが同一地点からの試料による Isotope dilution 法の結果も (ISHIZAKA, 1971), γ -Spectrometry ほどではないが, ローレンス・スミス法より高いK値がえられている (第2表)。

これらの差についての方法論的検討は本稿の目的でないのでさしひかえるが, 機器分析が今後ますます多様化し, 増加すると思われるので, それぞれの岩種による特性的な偏差が機器・方法ごとに明らかにされてゆくことは緊急に必要なように思われる。

文 献

- ANDO, A., KURASAWA, H., OHMORI, T. and TAKEDA, E. (1971): Summary of data on rock standards of JG-1 and JB-1 issued from the Geological Survey of Japan. *Geochem. Jour.*, vol. 5, p. 151-161.
- ARAMAKI, S., HIRAYAMA, K. and NOZAWA, T. (1972): Chemical composition of Japanese granite, part 2, Variation trends and average composition of 1200 analyses. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. 78, p. 39-49.
- ISHIZAKA, K. (1971): A Rb-Sr isotopic study of the Ibaragi granitic complex, Osaka, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. 77, p. 731-740.
- 前田憲一郎・大森江い・大森貞子 (1969) : けい酸塩岩石の完全分析法. 地質調査所化学分析法, no. 42. 23p.
- 望月常一・白波瀬輝夫 (1972) : 茨木花崗岩の U, Th, K, マグマ. vol. 28. p. 4-5.
- 田結庄良昭 (1971) : 大阪府北部, 茨木複合花崗岩体の岩石学的研究. 地質雑, vol. 77, p. 53-70.
- TUTTLE, O. F. and BOWEN, N. L. (1958): Origin of granite in the light of experimental studies in the system $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ - KAlSi_3O_8 - SiO_2 - H_2O . *Geol. Soc. Amer. Mem.* no. 72, 153 p.