



## 地球化学的標準試料JG-1及びJB-1の化学分析

メタデータ	言語: jpn 出版者: 室蘭工業大学 公開日: 2014-07-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 白幡, 浩志 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/3558">http://hdl.handle.net/10258/3558</a>

# 地球化学的標準試料 JG-1 及び JB-1 の化学分析

白 幡 浩 志

Chemical analysis of the geochemical standards JG-1 and JB-1

Hiroshi Shirahata

## Abstract

From the viewpoints of geochemistry and petrology, analytical data of silicate rocks are essentially useful. It is significant that geochemical standards of the granodiorite JG-1 and the basalt JB-1 are supplied with the Geological Survey of Japan. Analytical procedures on major constituents of rock in our laboratory are done with classical wet method, which is briefly described as follows.

A sample powder fused with  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{O}_2$  is decomposed with hydrochloric acid and evaporated to dryness. The ignited and weighed silica is treated with  $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-HF}$ ; again ignited and weighed.  $\text{SiO}_2$  content is corrected adding the small silica from  $\text{R}_2\text{O}_3$  oxides.  $\text{R}_2\text{O}_3$  oxides, having been precipitated with ammonium hydroxide from the filtrate of the silica, are ignited and weighed, then they are fused with potassium pyrosulfate and dissolved in diluted sulfuric acid.  $\text{TiO}_2$  is measured colorimetrically in this solution, and total iron is determined titrating with potassium dichromate after reducing by  $\text{SnCl}_2$ .  $\text{Al}_2\text{O}_3$  is found by difference after the other constituents have been determined.  $\text{CaO}$  and  $\text{MgO}$  contents are analyzed gravimetrically from the  $\text{R}_2\text{O}_3$  filtrate from which the manganese has been removed.  $\text{FeO}$  in the sample is measured by means of  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  titration following  $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-HF}$  decomposition.  $\text{MnO}$  and  $\text{P}_2\text{O}_5$  are obtained by spectrophotometry. Flamephotometric determination of  $\text{Na}_2\text{O}$  and  $\text{K}_2\text{O}$  following a J. Lawrence Smith sinter and extraction is done.

The analytical scheme is summarized in Fig. 1, and the results are tabulated (Table 1, 2 and 3).

## I. ま え が き

地質調査所で発行されている地球化学的標準試料 JG-1 (花崗閃緑岩) 並びに JB-1 (玄武岩) は、多くの研究者により分析が行なわれ、その中間的データの集計が公表されているがさらにデータの集積が進んでいるものと考えられる<sup>1),2)</sup>。

今回、筆者は通常用いている分析法で 2 種の標準試料の主成分の定量を行なったので、その結果を報告したい。

本報告を行なうにあたり、貴重な資料を提供された地質調査所に心より御礼申し上げる。又常に変わぬ御指導を賜っている本学名誉教授佐藤文男博士に心より御礼申し上げる。

## II. 主成分分析法の概要及び結果

岩石鉱物に就いて、通常筆者が行なっている主成分の分析法は、主としていわゆる classic method であるが、その概要に就いて述べる。

### II-1 $\text{SiO}_2$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ , total Fe (as $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), $\text{TiO}_2$ , CaO 及び MgO

$\text{SiO}_2$ : -320 mesh に微粉碎した試料約 0.8 g を白金ルツボに正確に秤取し、部分的にフタをしたルツボをバーナーでルツボの底部が暗赤色になる迄徐々に温度を上げ、20 分間加熱する。冷却後はよく粉碎した無水炭酸ナトリウム 4 g と過酸化ナトリウム 0.1 g とを加えて充分混合する。さらに 1 g の炭酸ナトリウムで混合物の上層をおおう。白金ルツボを電気炉中で室温より温度を上げ、 $1050^\circ\text{C}\sim 1100^\circ\text{C}$ 、40~50 分間融解する。放冷後、磁性皿中で温水約 50 ml で充分浸解し 15 ml の濃塩酸を徐々に加え完全に分解せしめる。磁性皿を水浴上に移し、溶液を塩酸の臭気を感じられぬ迄蒸発乾固させ、さらにそのまま 1 時間加熱を続ける。完全に冷却したのちフタをした磁性皿に濃塩酸 7~8 ml 加え、約 3 分後温水 50 ml を加えて可溶性塩を溶解し、11 cm No. 5 B 濾紙で濾過する。沈澱は熱稀塩酸 (2+98) で 10 回洗浄する。

濾液はもとの磁性皿に移し、再び蒸発乾固後空気浴中で、 $110^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$  で 1 時間加熱する。放冷後 7~8 ml 濃塩酸が加えられ、9 cm No. 5 C 濾紙で濾過、熱 (2+98) 塩酸で 10 回洗われる。両沈澱は白金ルツボ (25 ml 又は 30 ml) に移し電気炉中で低温で充分濾紙を灰化したのち、 $1050^\circ\text{C}$ 、50~60 分間加熱秤量する。秤量された沈澱を数滴の蒸留水でしめらし 7~8 滴の稀硫酸 (1+1) 及び 3 ml フッ化水素酸を加えて、蒸発乾固後電気炉中で約  $800^\circ\text{C}$  20 分加熱して秤量する。フッ化水素酸処理前後の重量差が  $\text{SiO}_2$  量である。

白金ルツボに残された少量の残渣に 1 g ピロ硫酸カリウムを加え注意して、バーナーで融解せしめ、温水で溶かし  $\text{SiO}_2$  の濾液に加える。

$\text{R}_2\text{O}_3$ : この溶液を約 200 ml にうすめ煮沸近くまで加熱しながら硫化水素を 20 分間通じて白金を沈澱せしめる。6~7 時間又は一夜放置したのち 11 cm, No. 5 B 濾紙で濾過し、硫化水素で飽和せしめた稀塩酸洗液 (5+95) で沈澱を充分洗う。濾液及び洗液を加熱して完全に硫化水素をおい出した後、20 ml 飽和臭素水を加え充分煮沸せしめ FeO を完全に酸化させ、さらに臭素を完全に排除する。200 ml とした熱溶液に新たに調製した飽和  $\text{NH}_4\text{Cl}$  液 10 ml を加え、稀アンモニア水 (1+1) を徐々に加え、微アルカリ性とし  $\text{R}_2\text{O}_3$  グループを沈澱せしめる。熱板上で 2 分間煮沸した後直ちに 11 cm No. 5 B 濾紙で濾過し pH を調整した熱 2%  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  洗液で 3~4 回洗う。沈澱をもとのビーカーに完全に移し、濾紙を熱塩酸 (5+95) で充分洗い洗液をビーカーに加える。約 5 ml の塩酸 (1+1) を加え加熱して沈澱を再び溶液 (約 100 ml) とし、アンモニア水 (1+1) を加えて再び沈澱せしめ、1 分間煮沸後 11 cm No. 5 B 濾紙に注ぎ入れる。ビーカー及び沈澱を 2%  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  液で 10 回洗浄する。ビーカー内壁を約 50 ml の熱塩

酸 (5+95) で洗い、アンモニア水で沈澱せしめてビーカー内にわずかに残された  $R_2O_3$  グループを回収する。

7 cm No. 5 B 濾紙を用いて沈澱を濾過し、 $NH_4NO_3$  洗液で 10 回洗う。濾液と洗液は前の濾液に合する。電気炉中で両沈澱を室温より温度を上げ  $1100^\circ C \sim 1150^\circ C$  で 1 時間強熱し、恒量に達する迄秤量と強熱がくり返される。

Recovery  $SiO_2$ : 白金ルツボに残された  $R_2O_3$  沈澱に 5 g のピロ硫酸カリウムを加え、バーナーで融解し、冷却後硫酸 (1+1) 20 ml を加えて溶解した後溶液を蒸発せしめ、濃い硫酸白煙を生ぜしめ、少し冷却後注意して蒸留水を加えて可溶性塩が完全に溶解する迄熱板上で加熱する。残された flocks を 9 cm (又は 7 cm) No. 5 B 濾紙で濾過し、硫酸を数滴加えた熱水で 8~10 回洗浄する。沈澱を白金ルツボに入れ、電気炉中で灼熱し、秤量後 2, 3 滴の  $H_2SO_4$  (1+1) 及び 1 ml HF で処理し、20 分灼熱して秤量する。重量差が Recovery  $SiO_2$  である。

$$\% SiO_2 = \% \text{ pure } SiO_2 + \% \text{ Recovery } SiO_2$$

Total Fe (as  $Fe_2O_3$ ): Recovery  $SiO_2$  の濾液及び洗液を 100 ml メスフラスコで定容とし、50 ml を 400 ml ビーカーに分取する。

塩酸 (1+1) 10 ml を加え加熱してアンモニア水で微アルカリ性として  $R_2O_3$  を沈澱せしめ、煮沸後、No. 5 B 濾紙で濾過する。温水で 2 回洗浄した後もとのビーカーに完全に移す。濾紙を熱塩酸 (5+95) で充分洗い、ビーカーに加える。加熱して沈澱を溶解し、溶液を 50 ml 以下にし煮沸近くまで熱しながら 5%  $SnCl_2$  を滴下して還元し、さらに 2 滴過剰に加える。還元せしめた溶液は流水中で  $30^\circ C$  以下に冷却後 5%  $HgCl_2$  を一度に加え、3 分後 200 ml 蒸留水、300 ml 混酸<sup>\*</sup>、ジフェニールアミンスルホン酸ナトリウム指示薬 (0.2%) 3 滴加え、 $N/30K_2Cr_2O_7$  で滴定する。

$TiO_2$ : 残余の 100 ml メスフラスコより、もし  $TiO_2$  の量が多い時 (或いは塩基性岩の分析の時) は 25 ml を他の 100 ml に分取し、定容とした時に 10% 硫酸酸性となる様に硫酸 (1+1) を加え、濃リン酸 2 ml を加え蒸留水で約 80 ml とする。次に 3%  $H_2O_2$  5.0 ml を加え、蒸留水を加えて 100 ml とし、はげしく振盪する。1 時間放置後 400 m $\mu$  で吸光度を測定し検量線より  $TiO_2$  を算出する。

残された 25 ml を含む 100 ml メスフラスコに 2 ml リン酸を加え、10% 硫酸酸性となる様にした溶液を過酸化水素を加えずに定容とし、吸光度を測定して補正する。又  $TiO_2$  が比較的少ない時 (酸性岩の分析の時) は、50 ml を含む 100 ml メスフラスコに上述の様に発色せしめて定量する。

$Al_2O_3$ :  $Al_2O_3$  は  $R_2O_3$  定量値より次式により算出する。

$$\% Al_2O_3 = \% R_2O_3 - \% \text{ Recovery } SiO_2 - \% \text{ total iron (as } Fe_2O_3) - \% TiO_2 - \% P_2O_5$$

\* 硫酸 12+リン酸 12+水 70

CaO:  $R_2O_3$  グループよりの濾液及び洗液を塩酸酸性とし、100 ml 迄濃縮し、ブロムクレゾールパープル指示薬を数滴加えて、アンモニア水及び塩酸でかろうじて酸性とする。塩化ジルコニール5% 溶液 1 ml, 過硫酸アンモニウム 1 g を加え、水浴上で 20 分間加熱し、アンモニア水 (1+1) 2 ml 加えてさらに加熱してマンガンを沈澱凝集せしめる。

9 cm No. 5 B で濾過し、熱 2% 硝酸アンモニウム液で 10 回洗浄し沈澱はすてる。600 ml ビーカーに受けた濾液及び洗液に 10 ml 塩酸 (1+1) を加え煮沸して過硫酸アンモニウムを分解せしめ 200 ml にうすめる。煮沸近く迄加熱された溶液に 6% シュウ酸アンモニウム 50 ml を加え、稀アンモニア水 (1+1) を滴下し、アンモニア性となし、さらに少過剰アンモニア水を加える。沈澱を一夜間放置し、11 cm No. 5 B 濾紙で濾過後冷 0.1% シュウ酸アンモニウム液で 3~4

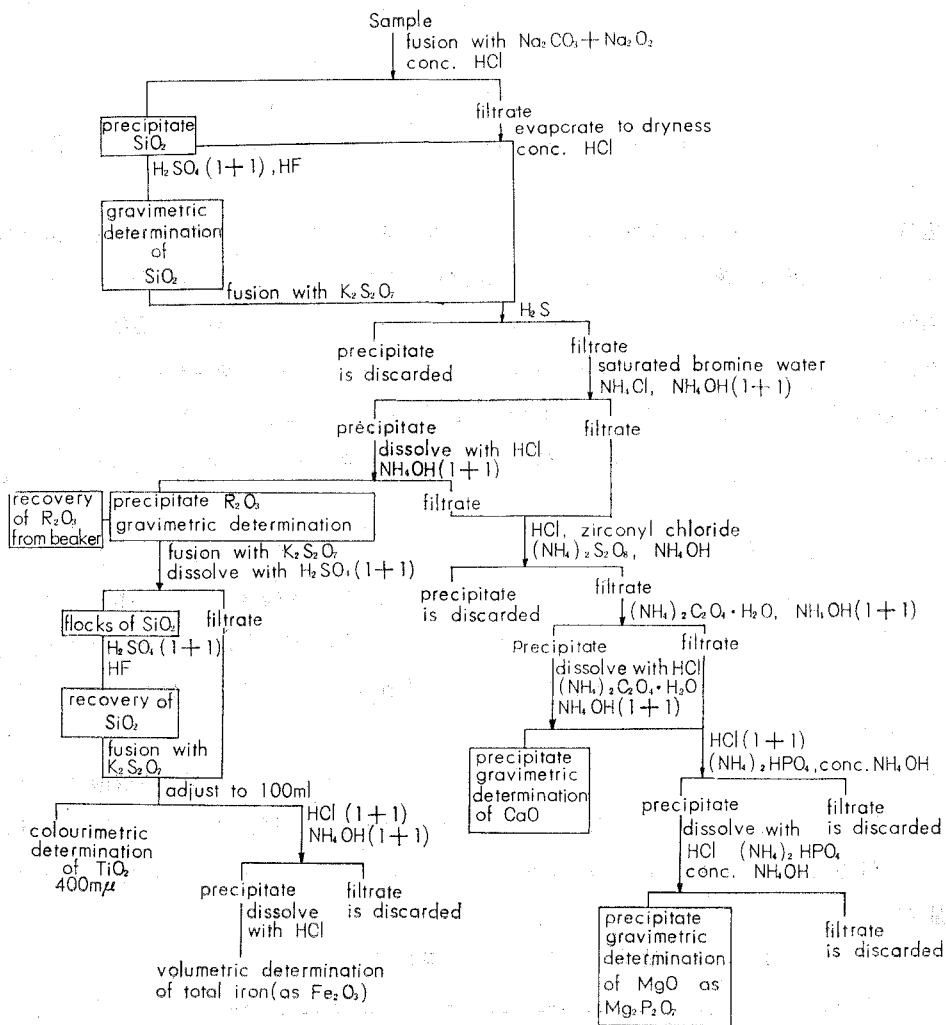


Fig. 1. A Scheme of the main portion for silicate analysis

回洗う。熱塩酸(1+4)で沈澱をもとのビーカーに溶かし入れ、塩酸(5+95)で濾紙を充分洗う。

0.5 g シュウ酸アンモニウムを含む様にした約 100 ml 溶液を再沈澱させ 6~8 時間放置後、9 cm No. 5 B 濾紙で濾過、洗液で 10 回洗浄する。沈澱を白金ルツボに入れ、電気炉で 1050°C 50~60 分灼熱後 CaO として秤量する。

MgO: 両濾液、洗液を塩酸酸性とし、硝酸を加えて蒸発乾固後、200 ml の H<sub>2</sub>O と 5 ml 塩酸(1+1)で残渣を溶解後 20°C 以下に冷却し、2 g の (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> を少量の水で溶して濾過して加える。メチルレッド指示薬を加えて濃アンモニア水を滴下し、黄色に変化してより 20 ml 過剰に加える。一夜間放置し、11 cm 濾紙 No. 5 C で濾過し、稀アンモニア水(5+95)で数回洗浄し、もとのビーカーに熱稀塩酸(5+95)で完全に移す。溶液を 100 ml とし 0.1 g(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> を加え、再び濃アンモニア水を滴下してマグネシウムリン酸塩を沈澱せしめる。一夜間放置後 9 cm No. 5 C 濾紙で濾過後、充分冷アンモニア水(5+95)で洗う。白金ルツボに沈澱を移し低温で灰化せしめてから徐々に温度を上げ、1100°C、1 時間強熱秤量する。

## II-2 FeO の定量

0.5 g を白金コイルを入れた白金ルツボ<sup>3)</sup>に秤取し、蒸留水\*でしめらした後、別に 5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(1+1)\*\* と 5 ml HF の混液を加熱しておきルツボ中に素早く加え、フタの隙間より盛んにガスが出る様に温度を調節し加熱分解する\*\*\*。白金ルツボを冷 200 ml 蒸留水\* 10 ml 希硫酸(1+1)\*\* 40 ml 飽和ホウ酸及び 5 ml 濃リン酸を加えたビーカー中に入れ、ジフェニールアミンスルホン酸指示薬を 3 滴加え N/30K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> で滴定する。

## II-3 MnO 及び P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

0.8 g を白金ルツボに秤取し濃硝酸 5 ml とフッ化水素酸 5 ml を加え、ほとんど蒸発乾固せしめる。再び同様に処理し、次いで 20 ml 硝酸(1+1)を加えて完全に乾固せしめる。冷却後硝酸(1+1) 20 ml 及び飽和ホウ酸 10 ml を加えて、ビーカーに移し入れ、水浴上で充分加熱し

Table 1. Quantitative analyses of the main portion of JG-1 and JB-1

	JG-1					JB-1			
	1	2	3	4	Average	5	6	7	Average
SiO <sub>2</sub>	72.35	72.35	72.31	72.30	72.33	52.37	52.35	52.33	52.35
R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.76	16.77	16.75	16.78	16.77	25.05	25.04	25.07	25.05
total Fe (as Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	2.17	2.16	2.16	2.18	2.17	8.97	8.96	8.98	8.97
TiO <sub>2</sub>	0.29	0.28	0.28	0.28	0.28	1.38	1.38	1.38	1.38
CaO	2.24	2.26	2.24	2.26	2.25	9.30	9.30	9.32	9.31
MgO	0.79	0.79	0.79	0.76	0.78	7.64	7.63	7.64	7.64

\* 加熱煮沸し空気を除いた冷蒸留水

\*\* 空気を追出した水と濃硫酸の等容混合

\*\*\* 筆者はガスが出始めてより 4~5 分間加熱している。全処理時間は 6 分程度

**Table 2.** Analyses of the separate portion of geochemical standards

	JG-1				JB-1			
	1	2	3	Average	4	5	6	Average
FeO	1.58	1.61	1.61	1.60	5.90	5.92	5.91	5.91
MnO	0.07	0.06	0.06	0.06	0.15	0.15	0.16	0.15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.09	0.09	0.09	0.09	0.26	0.25	0.26	0.26
Na <sub>2</sub> O	3.34	3.37	3.35	3.35	2.80	2.76	2.75	2.77
K <sub>2</sub> O	3.91	3.95	3.94	3.93	1.40	1.42	1.38	1.40
H <sub>2</sub> O+	0.47	0.53	—	0.50	0.91	0.86	0.92	0.90
H <sub>2</sub> O-	0.13	0.09	—	0.11	0.83	0.85	0.81	0.83

て完全に溶解した後 7 cm 又は 9 cm No. 5 B 濾紙で濾過する。数滴の硝酸を含む温水で充分洗浄し、100 ml メスフラスコで定容とする。50 ml 分取し、Conc. HNO<sub>3</sub> 20 ml 及び 10 ml 1% 過ヨウ素酸カリウム溶液を加え、沸騰水中で約 2 時間加熱して発色させる。冷却後リン酸 (1+1) 5 ml 加え、水で 100 ml とする。一昼夜放置後 545 m $\mu$  で測定し、検量線より MnO を定量する。

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 残りの 50 ml 溶液に 0.25% メタバナジン酸アンモニウム溶液 10.0 ml, 20.0 ml の 5% モリブデン酸アンモン溶液を加え混合し定容とする。30 分後 460 m $\mu$  で等量の試薬を含む

**Table 3.** Analytical data of geochemical standards JG-1 and JB-1

	JG-1							
	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO <sub>2</sub>	72.33	72.24	71.62	72.11	72.41	71.98	72.52	71.99
TiO <sub>2</sub>	0.28	0.25	0.29	0.25	0.25	0.25	0.28	0.31
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.23	14.21	14.42	14.07	14.21	14.06	13.84	14.37
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.39	0.36	0.31	0.37	0.40	0.57	0.29	0.34
FeO	1.60	1.64	1.83	1.81	1.81	1.75	1.74	1.55
MnO	0.06	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06	0.06	0.05
MgO	0.78	0.73	0.62	0.74	0.69	0.70	0.84	0.69
CaO	2.25	2.21	2.26	2.18	2.17	2.00	2.17	2.08
Na <sub>2</sub> O	3.35	3.38	3.43	3.43	3.44	3.43	3.26	3.46
K <sub>2</sub> O	3.93	3.95	3.97	3.94	3.96	3.90	3.94	3.99
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.09	0.10	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09	0.11
H <sub>2</sub> O+	0.50	0.54	0.67	0.73	0.67	0.81	0.42	0.54
H <sub>2</sub> O-	0.11	0.11	0.22	0.06	0.08	0.06	0.09	0.28
CO <sub>2</sub>		0.09						
total	99.90	99.87	99.79	99.86	100.23	99.66		99.76
Cr (ppm)	46							

	JB-1								
	9	10	11	12	13	14	15	16	17
SiO <sub>2</sub>	52.35	52.18	52.07	51.88	52.06	51.75	52.26	51.73	52.00
TiO <sub>2</sub>	1.38	1.36	1.47	1.34	1.40	1.40	1.32	1.26	1.35
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.44	14.51	14.05	14.37	14.53	14.57	14.57	14.93	14.27
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.40	2.30	2.67	2.26	2.20	2.21	2.21	2.61	2.09
FeO	5.91	6.06	6.04	6.21	6.18	6.10	6.02	5.91	6.05
MnO	0.15	0.16	0.16	0.17	0.17	0.16	0.15	0.16	0.17
MgO	7.64	7.67	7.52	7.70	7.73	7.74	7.72	7.63	7.71
CaO	9.31	9.21	9.32	9.11	9.24	9.05	9.27	9.38	9.20
Na <sub>2</sub> O	2.77	2.80	2.79	2.75	2.74	2.72	2.85	2.81	2.79
K <sub>2</sub> O	1.40	1.42	1.46	1.41	1.41	1.43	1.31	1.34	1.57
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.26	0.26	0.24	0.23	0.25	0.26	0.24	0.26	0.26
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0.90	1.00	1.04	1.18	1.19	1.44	1.10	0.65	1.08
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0.85	0.98	1.11	0.89	0.94	1.00	0.89	1.16	0.98
CO <sub>2</sub>		0.19							
total	99.76	100.10	99.94	99.57*	100.04	99.83		99.83	99.52
Cr (ppm)	315								

1: split 1 position, Hiroshi Shirahata

9: split 6 position, Hiroshi Shirahata

2 and 10: analysis compiled by Geological Survey of Japan. (1972)<sup>6)</sup>

3 and 11: Tokiko Tiba (1970)<sup>7)</sup>

4 and 12: Ken-ichiro Aoki (1969)<sup>8)</sup>

5 and 13: Hitoshi Onuki (1969)<sup>8)</sup>

6 and 14: Yuzo Kato (1969)<sup>8)</sup>

7 and 15: Ryuichi Sugisaki and Tsuyoshi Tanaka (1971)<sup>9)</sup>

8 and 16: Yoshio Oba (a personal communication)

17: Hajime Takamura (1969)<sup>10)</sup>

\* including Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.07%

ブランク液を対照として測定する。

#### II-4 Na<sub>2</sub>O 及び K<sub>2</sub>O

アルカリはいわゆる Lawrence Smith 法を用いて試料を分解抽出し、NaCl, KCl のみとし、炎光分析に依り定量しているが操作法は省略する。なお、フッ化水素酸一過塩素酸分解、原子吸光分析により求めても良い<sup>4)</sup>。炎光分析の場合、アルカリ相互間の干渉が著しいので夫々補正曲線より求めた。

#### II-5 H<sub>2</sub>O

H<sub>2</sub>O(-): 0.8 g をあらかじめ灼熱し秤量した 25 ml 白金ルツボに秤取し、110°C±2°C に調節された電気乾燥器中で 2 時間加熱した後秤量する。恒量に達した時の重量減が H<sub>2</sub>O(-) である。



H<sub>2</sub>O(+): H<sub>2</sub>O(-)を測定したルツボを電気炉に移し、部分的にフタをして、700°C(或いは約1000°C)で2時間加熱し、秤量する。恒量に達するまで灼熱と秤量をくり返す。冷却後試料中のFeOの酸化による重量増を残余のFeOを前述の方法で定量し補正をしてH<sub>2</sub>O(+とする。

## II-6 結 果

実験に使用したガラス器具中ビーカー及びメスフラスコ、ピペット類はパイレックスである。試薬は特級(塩化ジルコニール、過酸化ナトリウムはメルク製、他は主として小宗製)を用い、TiO<sub>2</sub>, MnOの標準液はJohnson Matthey製99.9%金属チタン、並びに99.99%金属マンガンをより調製し、又Na, K標準液は99.99% NaCl, メルク製KClより調製した。

前述の方法で分析した結果はTable 1及び2に示される通りで良好な一致を示した。又、これらのデータより、JG-1及びJB-1の平均値をTable 3にまとめた。Table 3にはこのほか地質調査所のまとめた平均値ならびに若干の既発表の分析値を示してある。

本結果は、地質調査所の平均値にほぼ一致しているが、JB-1のSiO<sub>2</sub>, CaOがやや高く、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeOが低値となったが、岩石の分析ではこの程度のバラツキはやむを得ないと考えられる<sup>5)</sup>。H<sub>2</sub>Oは前述の通りの方法で測定したが、直接法(例えば加熱一吸収法、ペンフィールド法等)に依るのが望ましい。筆者は酸性岩の様に、Cl, Fが比較的多い試料はCl, Fの加熱による放出が少ない範囲での温度で、出来るだけ高い温度として700°Cで加熱しているが、塩基性岩の様に比較的少ないと考えられる試料には、約1000°Cで加熱している(白幡、未発表、岩崎<sup>11)</sup>)。

なお、筆者は主成分定量に続き若干の微量成分に就き分析を継続中であるが、本報文にはCrのみ掲載した(いずれも3個の平均値)。分析法はSandellのジフェニルカバジドによる比色法<sup>12)</sup>によったが、JG-1は平均値と良い一致が得られたが、JB-1はやや低値であった。

(昭和47年5月20日受理)

## 参 考 文 献

- 1) 安藤 厚・倉沢 一・大森貞子・竹田栄蔵：地質調査所発行の地球化学的標準試料JG-1, JB-1の化学組成と問題点について、地学関係5学会連合学術大会講演要旨, 217 (1971)。
- 2) 安藤 厚・倉沢 一・大森貞子・竹田栄蔵：地球化学的標準試料JG-1, JB-1とその化学成分、地質ニュース, 212, 8-13 (1972)。
- 3) 岩崎岩次：実験化学講座, 14, 地球化学, 丸善 (1958)。
- 4) 寺島 敏：原子吸光分析法によるけい酸塩岩石鉱物ならびに陸水中のナトリウム, カリウム, マグネシウム, カルシウム, マンガン, 鉄の定量, 地調月報, 21, 12, 15-29 (1970)。
- 5) Groves, A. W.: Silicate Analysis, 2nd. ed., London, George Allen and Unwin, 224-236 (1951)。
- 6) 安藤 厚ら：前出。
- 7) Tiba T.: JB-1, AND JG-1 —Geological Survey of Japan Silicate rock standards—, Jour. Geol. Soc. Japan, 76, 441-447 (1970)。

- 8) 植田良夫・青木謙一郎・大貫 仁・加藤祐三：地球化学標準試料 JB-1 と JG-1 の化学分析値，岩鉱，**61**，35-39 (1969).
- 9) 杉崎隆一・田中 剛：同時処理による岩石の大量分析法と標準岩石の分析，一とくに含炭酸塩鉱物岩石の場合一，地質雑，**77**，453-463 (1971).
- 10) 鷹村 権：地球化学標準試料 JB-1，岩鉱，**62**，217-221 (1961).
- 11) 岩崎岩次：火山化学，講談社 (1970).
- 12) Sandell, E. B.: Colorimetric determination of trace of metals, 3rd ed., New York, Interscience Publishers (1958).