

地球化学的標準試料 ③

～1973～

安藤 厚

1. はじめに

地球化学標準試料については既に地質ニュース no. 158 (1967) でまた地質調査所発行の JG-1 JB-1 については no. 212 (1972) で紹介した。

米国地質調査所の FLANAGAN & GWYN (1967) が世界各国で発行されている地球化学的標準試料の最初のリストを公表したのちさらに FLANAGAN (1970) によって2度目のリストが公表された。

最近では地球化学や宇宙化学の研究のためのみならずあらたな環境・公害問題の進展のため地球化学的標準試料の社会的なニーズはますます高まりつつある。ここ数年あらたに発行された標準試料もかなり多数にのぼりまた現在作成中または作成準備中のものも少なくない。既発行の試料についてもあらたに加えられた分析データは飛躍的に増加しつつある。地球化学的標準試料の内容はますます多岐にわたり専門的にあるいは目的指向的に分化し複雑の度を増してきている。ここでは最新の資料をまとめて筆者の作成した地球化学的標準試料のリストを紹介するとともに若干の特記すべき最近の活動について述べることにする。

2. 現在発行されている地球化学的標準試料とその発行機関

第1表は1970年に FLANAGAN によってまとめられた世界各国の標準試料の総括リストに筆者が1973年7月までに発行された文献・資料をもとにして大幅な増補と改訂を加えたものである。既発行の標準試料については最も新しいデータ文献を付した。特にわが国内で発行されている関係標準試料をできるだけ収めくした。ここで取扱った地球化学的標準試料は天然産の岩石・鉱物を素材とするものはもちろんのことその他けい酸塩やアルミナなどを主成分とする工業的製品(ガラス・セメント・耐火物など)などで地球化学的研究上分析用標準物質として有用なものを含んでいる。

リストに収められた地球化学的標準試料の総数は180におよんでいる。それらの中には W-1 G-1 のごとく現在はあらたに入手不可能ではあるが学術的に大きな貢献をしている試料は最も新しいデータ文

献を付して収めくした。

FLANAGAN (1970) 以後の世界的な地球化学標準試料のまとめとしてはカナダ地質調査所 ABBEY (1972) の報告がある。また最近 FLANAGAN (1973) は国際的な標準岩石試料のうちとくに学術的に有用な試料をえらび分析データの集計結果を発表している。それらの試料の中には地質調査所発行の JG-1 JB-1 も含まれている。

標準試料の入手方法

第1表の下に示した発行機関に直接申し込めばよい。一般に USGS ZGI CRPG GSJ などの地質調査所または地質研究所では研究協力を申し出れば無償で配布をうけることができる。たとえば自分は同位体希釈質量分析法で希土類元素の分析を行ないたいとか微量の水銀の原子吸光分析を行ないたいなどと研究目的を明記して試料の配布を依頼するのである。この場合は分析データを報告することを期待される。これらの試料は学術研究用の共通分析試料としてつくられているからである。一方 NBS BCS CSJ JSS SGT CAJ などの発行の標準試料は有償である。これらの機関の標準試料は主として工業原料や製品の管理分析の目的でつくられているからである。したがって後者の場合は必ず現在の分析レベルでの分析データ (Certificate values) が付されるが前者の場合は自由に研究者がなんでも分析をトライ (try) できる試料でありデータはたまり次第にそのままを集計報告するしくみになっている。

3. ガラス・ベース微量元素標準試料: NBS-SRM ウェフアー

NBSは1965年ころより Corning Glass Work に研究を依頼し Na-Ca- ガラスをベースとする微量成分用の標準試料系列を作成した SHIELDS (1970) CALI (1970)。この試料系列はガラス中に61元素をほぼ 0.02ppm 1ppm 50ppm 500ppm (酸化物として) の4レベルになるようにそれぞれ加えて作成された。各含量レベルについて約100kgの原料毎に大型白金製ルツボ中でゆう解し12時間よく攪拌したのち表面コンタミネーションの少ない Czochralski 技術を用い60時間か場合

第1表 地球化学的標準試料と発行機関

試料名	試料番号	発行機関	(備考文献)
アデュラリア Adularia	PSU-Or-1	13	GOLDICH et al. (1967)
ソウ長石 Albite	PSU-Ab-1	13	GOLDICH et al. (1967)
安山岩 Andesite	USGS-AGV-1	12	FLANAGAN (1969, 1973)
硬石コウ Anhydrite	ZGI-AN	6	GRASSMANN (1972) SCHINDLER (1972) FLANAGAN (1973)
玄武岩 Basalt	CRPG-BR	5	ROUBAULT et al. (1966, 1970) ROCHE et al. (1971) FLANAGAN (1973)
	ZGI-BM	6	FRIESE and GRASSMANN (1967) GRASSMANN (1972) SCHINDLER (1972) FLANAGAN (1973)
	NBS-4978	11	配布中止 Discontinued
	USGS-BCR-1	12	FLANAGAN (1969, 1973)
	UCB-BCR-2	14	希ガス分析 質量分析用
	GSJ-JB-1	15	KURASAWA (1968) ANDO et al. (1971) FLANAGAN (1973)
ボーキサイト Bauxite	ANRT-BX-N	5	ROUBAULT et al. (1970) ROCHE et al. (1971)
	NBS-69a	11	NBS Sp. Pub. 260
黒雲母 Biotite	Bern-4B	20	Rb-Sr 年代測定用
	Basel-1B	19	Geochemical reference
	CRPG-Mica-Fe	5	ROUBAULT et al. (1970) ROCHE et al. (1971) FLANAGAN (1973)
	USGS-Btt-1	12	調製中
耐火物煉瓦 Brick, fire	BCS-269, -315	3	BCS Catalog and Price List
Brick, silica	BCS-267, -314	3	同上
	NBS-102	11	配布中止 Discontinued
カルシウムけい酸塩 Calcsilicate	QMC-M-3	4	資料作成中
カーボナタイト Carbonatite	USGS-COQ-1	12	調製中
カルノータイト Carnotite	NBL-4	18	NBL Catalog and Price List, 0.13% U ₃ O ₈
	NBL-5	18	同上, 0.11% U ₃ O ₈
セメント Cement	NBS-1011	11	NBS Sp. Pub. 260, Portland cement
	-1013, -1014,		同上
	-1015, -1016		同上
	CAJ-211G	26	セメント協会 配布中止 exhausted
	-211H		分析中
粘土 Clay, flint	NBS-97a	11	NBS Sp. Pub. 260
, Plastic	-98a		
粘土質頁岩 Clay shale	ZGI-TB	6	GRASSMANN (1972) SCHINDLER (1972) FLANAGAN (1973)
カウント用標準 Counting standards	NBL-52	18	NBL Catalog and Price List, 0.02% Th, 0.0008% U
	NBL-79-84	18	同上 6 試料 1.0~0.001% Th
	NBL-42, 1-4	18	4 試料 4 2 1 0.5% U
	NBL-73-77	18	5 試料 1.0~0.001% U
クロム鉱石 Cr ore	BCS-308	3	BCS Catalog and Price List, Grecian Cr 鉱
輝緑岩 Diabase (dolerite)	QMC-I-3	4	報告作成中
	NBS-4984	11	配布中止
	USGS-W-1	12	FLEISCHER (1969) FLANAGAN (197) 配布中止
せん緑岩 Diorite	ANRT-DR-N	5	ROCHE et al. (1969, 1971) ROUBAULT et al. (1970) FLANAGAN (1973)
二硬石 Disthene	ANRT-DT-N	5	ROCHE et al. (1970) ROCHE et al. (1971) FLANAGAN (1973)
ドロマイト Dolomite	GFS-400	10	GFS Catalog and Price List, CaO, MgO, SiO ₂ , Fe ₂ O ₃
ダナイト Dunite	USGS-DTS-1	12	FLANAGAN (1969, 1973)
Dunite chrysolite	NIM-D	16	RUSSELL et al. (1972) FLANAGAN (1973)
長石 Feldspar, potash	NBS-70a	11	NBS Sp. Pub. 260
	BCS-376	3	BCS Catalog and Price List
Feldspar, sode	NBS-99a	11	NBS Sp. Pub. 260
	BCS-375	3	BCS Catalog and Price List
ほたる石 Fluorite	NBS-79	11	配布中止
	JSS-880-1	25	JSS Catalog 朝鮮人民民主主義共和国産 64.77% CaF ₂ 中華人民共和国産 88.97% CaF ₂ タイ国産 68.6% CaF ₂
	-881-1		
	-882-1		
はんれい岩 Gabbro	SSC-MRG-1	9	Can. Spectrosc. 13, 22 (1968)
	USGS-GSM-1	12	調製中
Gabbro-diorite	NBS-4982	11	配布中止
ガラス Glass	NBS-89	11	NBS Sp. Pub. 260, Pb-Ba glass
	-91		, Opal glass
	-92		, Low Boron glass
	-93		, high Boron glass
	-80		, Na-Ca glass, 配布中止
	-128	11	, Na-Ca glass
	JSSC-R-1	28	JSSC Catalog, Na-Ca glass, 多田 (1969)
	SGT-1	27	SGT Catalog, Na-Ca glass
	-2		, high Boron
	-3		, Pb-K glass
	-4		, Opal glass
含金石英 Gold-quartz	USGS-GQS-1	12	2,61ppm Au, MILLARD et al. (1969)

花こう岩 Granite	GIB-G-B	2	ALESKISIEV and BOYADJIEVA (1966)
	CRPG-CR	5	ROUBAULT et al. (1966, 1970) ROCHE et al. (1971)
	-GA, -GH		FLANAGAN (1973)
	ZGI-GM	6	FRIESE and GRASSMANN (1967) GRASSMANN (1972)
	USGS-G-1	12	SCHINDLER (1972) FLANAGAN (1973)
	-G-2	12	FLEISCHER (1969) FLANAGAN (1973) 配布中止
	NIM-G	16	FLANAGAN (1969, 1973)
	QMC-I-1	4	RUSSELL et al. (1972) FLANAGAN (1473)
花こうせん緑岩 Granodiorite	USGS-GSP-1	12	資料作成中
	GSJ-JG-1	15	FLANAGAN (1969, 1973)
角せん石 Hornblende	Basel-1H	19	ANDO (1967) ANDO et al. (1971) FLANAGAN (1973)
	USGS-Hb1-1	12	Geoch. ref. sample
鉄鉱石 Iron ore	NBS-27e	11	調製中
	28a		NBS Sp. Pub. 260, Sibley, 66.58% Fe
	BCS-175/1	3	, Norrie, 0.435% Mn
	-301		BCS Catalog and Price List, Liberian
	-302		, Lincolnshire
	-303		, Northamptonshire
	GFS-453	10	, Sintered
	-450		GFS Catalog and Price List, Fe のみ, Hematite
	JSS-800-1	25	同上
	-801-1		ロンビン Hematite
	-802-2		インド Hematite
	-810-1		酸化鉄
	-811-1		テキサダ Magnetite 配布中止
	-830-1		ツンガン 鉄石 配布中止
	-850-1		フィリッピン 砂鉄
同位体 Isotopic	NBS-4990-B	11	ベレット
	NBS-727	11	NBS Sp. Pub. 260, C-14 Dating standard oxalic acid
	-951, -952		, Rb chloride (Rb)
	-975		, Boric acid (B)
	-976		, Sodium chloride (Cl)
	-977		, Copper metal (Cu)
	-978		, Sodium bromide (Br)
	-979	11	, Silver nitrate (Ag)
	-980		, Chromium nitrate (Cr)
	-981		, Mg metal (Mg)
	-982		, Pb metal (natural Pb)
	-983		, Pb metal (206/208)
	NBS-U-005	11	, Pb metal (92% Pb-206)
	USGS-3633	22	, U-234, -235, -236, -238, 16試料
リシヤ雲母 Lepidolite	NBS-183	11	Th ²³⁰ -Th ²³² , ROSHOLT et al. (1967)
石灰岩 Limestone	ZGI-KH	6	NBS Sp. Pub. 260, 4.1% Li ₂ O
	GFS-401	10	FRIESE and GRASSMANN (1967) GRASSMANN (1972)
Limestone argillaceous	NBS-1b	11	FLANAGAN (1973)
Limestone dolomitic	NBS-88a	11	GFS Catalog and Price List, CaO, MgO, SiO ₂ , Fe ₂ O ₃
ルジャウライト Lujaurite	NIM-L	16	NBS Sp. Pub. 260
マンガン鉄石 Mo one	BCS-176/1	3	同上
	NBS-25c	11	RUSSELL et al. (1972) FLANAGAN (1973)
マグネサイト Magnesite burned	NBS-104	11	BCS Catalog and Price List
微斜長石 Microcline	Bern-Mo-71	20	NBS Sp. Pub. 260
海底泥 Mud, marine	USGS-MAG-1	12	同上
白雲母 Muscovite	Bern-4M	20	Rb-Sr 標準 分析中
	Bern-Er-1	8	Analysis pending
	USGS-P-207	—	K-Ar 年代測定用
かすみ石せん長岩 Nepheline syenite	Len-X	7	配布中止 新試料調製中
	USGS-STM-1	12	配布中止 LANPHERE et al. (1967)
ノーライト Norite	NIM-N	16	KUKHARENKO et al. (1968)
かんらん岩 Peridotite	USGS-PCC-1	12	資料作成中
葉長石 Petalite	NBS-182	11	RUSSELL et al. (1972) FLANAGAN (1973)
金雲母 Phlogophite	CRPG-Mica-Mg	5	FLANAGAN (1969, 1973)
燐鉄石 Phosphate	NBS-120a	11	NBS Sp. Pub. 260, 4.3% Li ₂ O
	NBL-1	18	ROUBAULT et al. (1970) ROCHE et al. (1971) FLANAGAN (1973)
	USGS-PBV-1	12 a	NBS Sp. Pub. 260
ピッチブレンド Pitchblende	NBL-3-A	18	NBL Catalog and Price List
	-3-B	18	希土類元素分析用
	-6	18	NBL Catalog, 4.29% U ₃ O ₈
白金 Pt metals	SSC-	9	同上
輝石 Pyroxene	PSU-Px-1	13	53.5% U ₃ O ₈
輝岩 Pyroxenite	NIM-P	16	調製中
石英 Quartz, Brazilian	GEM-430	21	GOLDJOH et al. (1967)
			RUSSELL et al. (1972) FLANAGAN (1973)
			GEM Price List

	, Latite	USGS-QLO-1	12	分析中
耐火物 Refractories		NBS-77		NBS Sp. Pub. 260, Burned ref., 60% Al ₂ O ₃
		-78	11	, Burned ref., 70% Al ₂ O ₃
		NBS-103a		NBS Sp. Pub. 260, Chrome ref.,
		-198		, Silica ref., 0.2% Al ₂ O ₃
		-199		, Silica ref., 0.5% Al ₂ O ₃
流紋岩 Rhyolite		USGS-RGM-1	12	資料作成中 分析中
けい砂 Sand, glass		NBS-165	11	NBS Sp. Pub. 260, 配布中止
		CSJ-R-401	24	窯業協会, 科学技術社 Catalog, 99.4% SiO ₂
		-R-402		67.1% SiO ₂
		BCS-313	3	BCS Catalog and Price List, 99.6% SiO ₂ , high purity silica
片岩 Schist		QMC-M-2	4	資料作成中 分析中
	Schist, mica	USGS-SDC-1	12	資料作成中 分析中
蛇紋岩 Serpentine		ANRT-UB-N	5	ROCHE et al. (1969, 1971) ROUBAULT et al. (1870) FLANAGAN (1973)
頁岩 Shale		KnC-Shp-1	17	分析中
		JOS-1	23	分析中
		USGS-SC ₀ -1	12	分析中
		ZGI-TS	6	GRASSMANN (1972) FLAMGAN (1973)
		USGS-SGR-1	12	分析中
シリマナイト Sillimanite		BCS-309	3	BCS Catalog and Price List
スラッグ Slag, basic		BCS-174/1	3	BCS Catalog and Price List, S用 0.16% S
		-248/1		0.45% S
		-249/1		0.30% S
錫鉱石 Sn ore		NBS-138	11	NBS Sp. Pub. 260, 74.8% Sn
リシヤ輝石 Spodumene		NBS-181	11	, 6.4% Li ₂ O
炭酸ストロンチウム Sr carbonete		E & A SrCO ₃	MIT	Lot No. 492327 ストロンチウム同位体測定用 ⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr 0.7080, HILDRETH et al. (1971)
硫化鉱石 Sulfide		SSC-SR-1	9	SINE et al. (1969) FLANAGAN (1973)
せん長岩 Syenite		NIM-S	16	RUSSELL et al. (1972) FLANAGAN (1973)
		SSC-SY-1	9	SINE et al. (1969) FLANAGAN (1973)
		-SY-2, 3		
トナル岩 Tonalite		MRT-T-1	1	BOWDEN and LUENA (1966)
微量成分ガラス・ウェフアー		USGS-TLM-1	12	調製中
Trace elements in glass		NBS-SRM-610~619	11	SHIELDS (1970) CALI (1970) BARNES (1973)
亜鉛鉱		NBS-113	11	NBS Sp. Pub. 260 61.1% Zn

発行機関

- MRT Commissioner, Mineral Resources Division, P. O. Box 903, Dodoma, Tanzania.
- GIB E. ALEKSEYEV and R. BOYADJEVA, Geological Institut, Bulgarian Academy of Science, Sofia, Bulgaria.
- BCS Bureau of Analyzed Samples, Newham Hall, Middlesborough, England.
- QMC A. B. POOLE, Department of Geology, Queen Mary College, Mile End Road, London, E. 1, England.
- CRPG and ANRT K. GOVINDARAJU or H. de la ROCHE, Centre de Recherches Petrographique et Geochimiques, 15, Rue N. D. des Pauvers, Case Officielle No. 1, 54 Vandoeuvre-Les-Nancy, France.
- ZGI K. SCHMIDT, Zentrales Geologisches Institut, Invalidenstrasse 44, 104 Berlin, Deutsche Demokratische Republik.
- Len A. A. KUKHARENKO, Department of Mineralogy, Leningrad State University, Leningrad V-164, U. S. S. R.
- Bern Th Hug', Mineralogische-Petrographisches Institut, Universität Bern, 3000 Bern, Switzerland.
- CSRM (formerlySSC) A. H. GILLIGSON, Canadian Standard Reference Material Project, Mineral Science Division, Mines Branch, 555 Booth Street, Ottawa 4, Ontario, Canada.
- GFS G. Frederick Smith Chemical Company, P. O. Box 23344, Columbus, Ohio., 43223, U.S.A.
- NBS Office of Standard Reference Materials, National Bureau of Standards, Washington, D. C., 20234, U.S.A.
- U.S.G.S. F. J. FLANAGAN, U. S. Geological Survey, Washington D. C. 20242, U.S.A.
- U.S.G.S. Z. S. ALTSCHULER, U. S. Geological Survey, Washington, D. C. 20242, U.S.A.
- PSU N. H. SUHR, Mineral Constitution Laboratories, Pennsylvania State University, University Park, Penn., 16802, U.S.A.

- UCB J. H. REYNOLDS, Department of Physics University of California, Berkeley, California, 94720, U.S.A.
- GSJ ATSUSHI ANDO, Geological Survey of Japan, 135 Hisamoto, Takatsu-ku, Kawasaki, Japan (工業技術院地質調査所地球化学課 標準試料係 川崎市高津区久本135)
- NIM T. W. STEELE, Notional Institute for Metallurgy, Private Bag 7, Auckland Park, South Africa.
- KnC D. M. MOORE, Department of Geology, Knox College, Galesburg, Illinois, 61401, U.S.A.
- NBL New Brunswick Laboratory, U. S. Atomic Energy Commission, P. O. Box 150, New Brunswick, New Jersey, 08903, U.S.A.
- Basel H. SCHWANDER, Mineralogisches-Petrographisches Institut der Universität, Bernoullianum, CH-4000 Bern, Switzerland.
- Bern E. JAEGER, Mineralogisches-Petrographisches Institut Universität Bern, CH-3000 Bern, Switzerland.
- GEM Engineered Materials, Box 363 Church Street Station, New York.
- USGS J. N. ROSHOLT, Jr., U. S. Geological Survey, Federal Center, Denver, Colorado, 80225, U.S.A.
- JOS S. Y. TAHA, Laboratories Division, Naturl Resources Authority, P. O. Box 2220, Amman, Jordan.
- CSJ Ceramic Society of Japan, 窯業協会原料部会 発売元: 科学技術社 東京都文京区湯島1-5-31 第一金森ビル内
- JSS Japan Steel Standard, 日本鉄鉱標準試料 日本鉄鋼協会庶務課 東京都千代田区大手町1-9-4 経団連会館3階
- CAJ The Cement Association of Japan, セメント協会・研究所 東京都港区赤坂7-5-5
- SGT Society of Glass Technology, Thornton Hallam Gate Road, Sheffield, S10 5BT, England.
- JSSC 日本標準試料委員会 ガラス小委員会 発売元: 科学技術社 住所 S.24

によってはそれ以上の時間をかけて 約1.2cm径の 約200mのガラス棒にひきだした。このガラス棒は100部にカット（ひとつの単位が約2mとなる）され ひきだし順にナンバーがつけられた。no.30~90 が配布試料として供されている。選択されたガラス棒は 10cm長にカットされ最終的には ダイヤモンド鋸 またはウエファー機で厚さ 3 mm または 1 mmのウエファー（薄片）にカットされる。

加えられた 61元素は次のとおりである。

Sb As Ba Be Bi B Cd Ce Cs Cl Cr
Co Cu Dy Er Eu F Gd Ga Ge Au Hf
Ho In Fe La Pb Li Lu Mg Mn Mo Nd
Ni Nb P K Pr Re Ru Sm Sc Se Ag
Sr S Ta Te Tb Tl Th Tm Sn Ti W
U V Yb Zn Zr

ベース・ガラスの原料としては 南アフリカ産の高純度けい砂 特にストロンチウム含量の低い酸化カルシウムなどを選び できるだけ微量元素のバックグラウンドを低くするにはかっている。ベース・ガラスの主成分は 72% SiO₂ 12% CaO 14% Na₂O 2% Al₂O₃ である。

ガラス・ベース標準試料では 岩石の粉体試料における鉱物間の比重差による不均一性をさけられることが期待されたが 実際によく調べてみると 元素によってはガラス内で不均一な析出をしていることがみいだされた。そのため 分析データは 供給されたウエファーの一片の全量について保証される。

なお ウエファー中の各元素の含量は 原料からのコンタミネーション 製造工程中における蒸発損失 るつぽなどへの吸着損失のため 実際の添加量とはかなり異なっているものも少なくない。したがって 各含量レベルのウエファーについて添加全元素の含量を確立しなければならない。これはかなりやっかいな仕事である。現在 国際協力によって 分析値の確立の仕事が続けられている。良い標準試料をつくるためには 大変な基礎的な研究と努力が必要であることを教えらる。

とはあれ 除々に成果があらわれてきた。BARNESら (1973) は NBS-SRM について 同位体希釈質量分析法によって Pb U Th Tl のデータを報告している。分析値が確立されてくれば けい酸塩の微量元素分析には 欠かせない重要な標準試料となることは間違いない。

SHIELDS (1970) CALI (1970) によれば SRM 610~619 の10種類がつくられている。

4. AEGC 地球化学探鉱用標準試料

The Association of Exploration Geochemists 内の Committee on Geochemical Analysis では地球化学探鉱用に次のごとき 6ケの標準試料を作成し 関係研究者による共同分析をほぼ完了し 現在データの集計中である。

試料 #1 : ジャスペロイド [石灰岩・苦灰岩が微細な石英または玉髄によって交代されて生じた チャート状岩石] カンブリア紀石灰岩中に産出 Drum Mountains, Juab 地方 Utah

試料 #2 : 土壌 (採取深度 0~18cm) ローム Park City Summit 地方 Utah (涼地域)

試料 #3 : 温泉沈殿物 Fe-Mn-W 濃縮部 Humbolt 地方 Nevada

試料 #4 : ポーフィリクッパー原鉱 非酸化部分 含黄銅鉱・黄鉄鉱 Utah

試料 #5 : 土壌 (採取深度7.5~25cm) Somerset 地方 Maine (降雪寒冷地)

試料 #6 : 土壌 (採取深度15~45cm) Davidson 地方 North Carolina (温暖地)

Committee の委員長は HUBER W. LAKIN (U. S. Geological Survey Denver) である。わが国からは 地質調査所技術部化学課 東野徳夫技官が共同研究に参加している。興味のある方は直接お問い合わせ願いたい。

5. GSJ JG-1 と JB-1 の特長について

地質調査所発行の JG-1 JB-1 は発行以来 既に5年以上をへた。国内のみならず世界各国の研究機関の協力をえて第1回目のデータの集計が行なわれた ANDO et al. (1971)。その後も引き続きデータを集積中である。JG-1 JB-1 は Pb Rb Sr U Th などの他 希土類元素 および ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr (JG-1: 0.7116; JB-1: 0.7049) 同体比などの分析値の一致が非常に良い。JG-1 の K₂O 含量 4.0%はカリウムの良い標準となる。また JG-1 の地質絶対年代: 85m.y. は 地質調査所の K-Ar 法における標準として使用されている。現在さらに あらたな標準試料として JA-1 (箱根本小松 安山岩) JB-2 (大島 ソレイアイト質玄武岩) を作成中である。標準岩石試料の活動をととして わが国の代表的な岩石の化学成分が 国際的なスケールで検討されてゆくのは大変有意義なことである。今後とも皆様の協力をお願いする次第である。

6. あとがき

本稿をまとめるにあたって NBS-SRMガラス・ウエファーに関する資料を提供いただいた 東京工業試験所 花村茂樹技官 および AEGC 地球化学探鉱用標準試料の資料を提供いただいた 当所技術部化学課 東野徳

夫技官に深じんな謝意を表します。

(筆者は 地球化学課長)

文 献

- ABBEY, S. (1972): Standard samples of silicate rocks and minerals—a review and compilation, Geol. Surv. Canada Paper 72—30, p. 1—11.
- ALESKISIEV, E. and BOYADJEVA, R. (1966): Content of rare earths in the standard igneous rocks G-1, W-1 and G-B. Geochim. Cosmochim. Acta vol. 30, p. 511—513.
- 安藤 厚 (1967): 地球化学的標準試料について. 地質ニュース no. 158 p. 23—27.
- ANDO, A. (1967): A new silicate rock standard, JG-1, issued from the Geological Survey of Japan. Geochim. J. vol. 1, p. 155.
- ANDO, A., KURASAWA, H., OHMORI, T. and TAKEDA, E. (1971): 1971 compilation of data on rock standards JG-1 and JB-1 issued from the Geological Survey of Japan. Geochim. J. vol. 5, p. 151—164.
- 安藤 厚・倉沢 一・大森貞子・竹田栄藏 (1972): 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 no. 212 p. 8—13.
- BARNES, I. L. et al (1973): Determination of lead, uranium, and thallium in silicate glass standard materials by isotope mass spectrometry. Anal. Chem., vol. 45, p. 880—885.
- CALI, P. J. (1970): Trace elements in a grass matrix, Certificate of analysis, NBS.
- BOWDEN, P. and LUENA, G. (1966): The use of T-1 as a geochemical standard. Geochim. Cosmochim. Acta vol. 30, p. 361.
- FAIRBAIN, H. W. et al. (1951): A cooperative investigation of precision and accuracy in chemical, spectrochemical and modal analysis of silicate rocks. U. S. Geol. Surv. Bull., 980, p. 1—71.
- FLANAGAN, F. J. and GWYN, M. E. (1967): Source of geochemical standards. Geochim. Cosmochim. Acta vol. 31, p. 1, 211—1, 213.
- FLANAGAN, F. J. (1969): U. S. Geological Survey standards—II. First compilation of data for the new U. S. G. S. rocks. Geochim. Cosmochim. Acta vol. 33, p. 81—120.
- FLANAGAN, F. J. (1970): Source of geochemical standards—II. Geochim. Cosmochim. Acta vol. 34, p. 121—125.
- FLANAGAN, F. J. (1973): 1972 values for international geochemical reference samples. Geochim. Cosmochim. Acta vol. 37, p. 1, 189—1, 200.
- FLEISCHER, M. and STEVENS, R. E. (1962): Summary of new data on rock samples G-1 and W-1. Geochim. Cosmochim. Acta vol. 26, p. 525—543.
- FLEISCHER, M. (1965): Summary of new data on rock samples G-1 and W-1, 1962—1965. Geochim. Cosmochim. Acta vol. 29, p. 1, 263—1, 283.
- FLEISCHER, M. (1969): U. S. Geological Survey standards—I. Additional data on rocks G-1 and W-1, 1965—1967. Geochim. Cosmochim. Acta vol. 33, p. 65—80.
- FRIESE, G. and GRASSMANN, H. (1967): Die Standardgesteinsproben des ZGI 4. Mitteilung, Diskussion der Gehalte an einigen Hauptkomponenten auf Grund neuer Analysen. Z. Angew. Geol. vol. 13, p. 473—477.
- GOEDICH, S. S. et al (1967): Analyses of silicate rock and mineral standards. Can. J. Earth Sci. vol. 4, p. 747—755.
- GRASSMANN, H. (1972): Die Standardgesteinsproben des ZGI, 6. Mitteilung, Neue Auswertung der Analysen auf Hauptkomponenten der Proben Granit GM, Basalt BM, Tonschiefer TB, Kalkstein KH und erste Auswertung der Proben Anhydrit AN und Schwarzschiefe TS. Z. Angew. Geol. vol. 18, p. 278—284.
- HILDRETH, R. A. and HENDERSON, W. T. (1971): Comparison of $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ for sea water strontium and the Eimer and Amend SrCO_3 . Geochim. Cosmochim. Acta vol. 35, p. 235—238.
- KUKHARENKO, A. A. et al. (1968): Clark values of the Khibinsky alkaline massif. Zap. Vses. Mineral. Obshchest. vol. 97, part 2, p. 133—149.
- KURASAWA, H. (1968): A new silicate standard, JB-1, issued from the Geological Survey of Japan. Geochim. J. vol. 2, p. 185.
- 倉沢 一 (1969): 地球化学的標準試料 JB-1 JG-1 のストロンチウム同位体組成と分析結果の考察. 質量分析 vol. 17 p. 649—652.
- 倉沢 一 (1972): 地球化学的試料 岩石・鉱物. 日本分析化学会標準試料研究懇談会編 標準試料ハンドブック p. 263—271 産業図書
- LAMPHERE, M. A. and DALRYMPLE, G. B. (1967): K-Ar and Rb-Sr measurement on P-207, the U. S. G. S. interlaboratory standard muscovite. Geochim. Cosmochim. Acta vol. 31, p. 1, 091—1, 094,
- MEINKE, W. W. (1965): Provisional Certificate of Analysis, Standard reference material 70a, potash feldspar; ibid, 99a, soda feldspar (NBS).
- MILLARD, H. T., JR., MARINENKO, J. and McLANE, J. E. (1969): Establishment of gold-quartz standard GQS-1. U. S. Geol. Surv. Circ. no. 598, p. 6.
- NBS Special Pub. 260 (1970), Supplement (1971), idid (1972), 年毎に発行 (Catalog of standard reference materials)
- 小沼直樹・安藤 厚 (1970): 地球化学的標準試料—特にG-1 W-1試料について—. 浜口博編 超微量成分分析 1—地球化学的試料 p. 99—115 産業図書.
- RIDSDALE, P. D. (1970): Certificate of Analysis, British chemical standard no. 375, soda feldspar; ibid, no. 376, potash feldspar (BCS).
- ROCHE, H. de la and GOVINDARAJU, K. (1969): Rapport sur deux roches, diorite DR-N et serpentine UB-N proposees comme etalons analytiques par un groupe de laboratoires francais. Assoc. Natl. Reche. Technique, Projet Comm. "Geochemie appliquee", May, 1969, p. 22.
- ROCHE, H. de la and GOVINDARAJU, K. (1971): Tables of recommended or proposed values (major, minor, and trace elements) for the ten geochemical standards of the Centre de Recherches Petrographiques et Geo-