

講演要旨*

原子吸光分析法によるけい酸塩鉱物中の鉄の定量

寺 島 滋

1. 序 言

原子吸光分析法によるけい酸塩鉱物中の鉄の定量について諸条件の検討を行なった。

けい酸塩中の鉄酸化物の含有量は0.1~22%におよび、共存元素もSi, Al, Ti, Mn, Mg, Ca, Na, K, P その他種類が多いのであるが、原子吸光分析法では試料をフッ化水素酸と硫酸で分解することにより、迅速、かつ正確に定量することができる。

2. 装 置

日立207型原子吸光分光分析装置を使用した。燃料ガスはアセチレン、助燃ガスは空気、光源は鉄の中空陰極ランプを使用した。バーナーは噴出口の長さ100mm、幅0.5mmの水冷式スロットバーナーを使用した。

3. 測定条件

鉄標準溶液を用いて実験条件を検討した結果、この装置の最適測定条件は次の通りであった。

ランプ電流	15mA
光束の通過位置	バーナー上端から5mm
C ₂ H ₂ 流量と圧力	3ℓ/min, 0.5kg/cm ²
air流量と圧力	13ℓ/min, 1.8kg/cm ²

第1表 岩石試料の分析定量結果

試料名	採取量 (g)	原子吸光法 (Fe%)				滴定法 (Fe%)
		塩酸	硫酸	硝酸	過塩素酸	
白木節粘土	0.5	0.52	0.51	0.50	0.50	0.55
	0.1	0.49	0.51	0.48	0.50	
J G - 1*	0.5	1.49	1.49	1.46	1.48	1.45
	0.1	1.50	1.50	1.50	1.50	
	0.1	1.43	1.53	1.50	1.53	
	0.1	1.48	1.49	1.48	1.49	
	0.1	1.49	1.52	1.41	1.50	
安山岩岩脈	0.5	2.63	2.62	2.54	2.60	2.71
	0.1	2.58	2.58	2.65	2.55	
安山岩凝灰岩	0.5	8.23	8.18	7.93	8.13	8.38
	0.1	8.23	8.24	8.20	8.21	
大島玄武岩	0.5	10.78	10.69	10.62	10.72	11.02
	0.1	10.94	10.80	10.79	10.82	

地質調査所で作った地球化学用標準岩石試料で花崗閃緑岩である。

* 月例研究発表会講演要旨
昭和43年12月10日本所において開催

分析波長 2483.3Å

4. 共存元素の影響

けい酸塩鉱物に通常含有される, Si, Al, Ti, Mn, Ca, Mg, K, Na, P についてその妨害の有無を調べた。

鉄1ppmに対して各元素を10, 50, 100, 200, 500ppm共存させて測定したところ, Siを除くすればこの範囲では妨害しないことがわかった。Siは鉄の吸収を減少させるがこれは試料をフッ化水素酸で処理することにより影響を除くことができる。

5. 岩石試料の処理

岩石粉末試料0.1~0.5gを白金皿にはかりとり、蒸留水でうるおしたのち硫酸(1:1)10mlとフッ化水素酸(47%)10mlを加えて砂浴上で加熱し、蒸発乾固する。次に硫酸(1:1)10mlと蒸留水にて全容が約50mlとなるようにして加熱し内容を完全に溶解したのち一定容量とする。

6. 岩石試料の定量結果

鉄含有量の異なる岩石試料についての定量結果を処理した酸の別に第1表に示した。比較した値は過マンガン酸カリウム滴定法によるものである。処理する酸の選定については硫酸および過塩素酸が良い値を示しているが標準溶液の安定性などを考慮すると硫酸が最も良い。

以上の検討の結果、けい酸塩鉱物中の鉄は原子吸光分析法で精度よく定量することができる。(技術部)

原子吸光分析法による化石水、石灰石
中のマグネシウムの定量

後 藤 隼 次

Mg 分析方法で現在良い方法とされているのは EDTA 滴定法である。EDTA 法による Mg 量の求め方は Ca + Mg の含量から Ca 量を差引いた残りの値が Mg 量に相当する。そのために化石水、石灰石の分析操作中 Ca, Na 量などが多量に含まれているから滴定の終点の不明確、又あまりにも Ca 量と Mg 量との差が大きい関係で個人誤差、精度などが問題になっている (調査所化学分析法の石灰石、ドロマイト完全分析法)。そこで微量元素定量に原子吸光分析方法を取り入れた結果、共存元素の妨害も少なく、精度よく定量することが出来た。

原子吸光分析法による Mg 定量の文献は種々の合金、ウランウム、潤滑油、植物、血精、尿中などに含まれる微量から、セメント、石炭灰、水、海水、岩石中などの一般 Mg 量の定量方法が記載されている。しかし石灰石、化石水中の微量 Mg 定量についての分析法は現在見られなかった。

実験の検討結果

日立 207 型原子吸光分光器を使用した。

測定条件は Ca-Mg の復合中空陰極ランプ管を使用し、電流値 10mA、波長 2852Å スリット幅 0.18mm で行なった。

酸の種類、濃度は塩酸、硫酸、過塩素酸の各酸について 0.15, 0.3, 0.6, 0.75, 1.0, 1.2 規定の 6 段階を作り吸収値を測定した。その結果酸の種類による吸収差は大差なかった。濃度は塩酸 0.3 規定以下については吸収値が高い傾向が見られ、高濃度になると塩酸、硫酸は幾分吸収値が低下する。過塩素酸は高濃度のほど高い吸収の傾向が見られた。

各酸を使用して共存元素の妨害の状態を実験した結果

過塩素酸が少ないので分析法には過塩素酸を使用した。共存元素の影響範囲は過塩素酸 0.6 規定, Mg 0.2 ppm を用い, Na 100 ppm, K 40 ppm, Ca 200 ppm, Sr 100 ppm, Al 20 ppm, Fe 30 ppm, P 10 ppm SiO₂ 60 ppm まで実験検討したが Al, SiO₂ を除き他の元素の妨害は認められなかった。Al, SiO₂ の妨害を除く方法としては Sr を添加することによって抑制出来るが今回はガス流量の変化で検討した結果第 1 図に示す通り空気流量, 13.0 ℓ/min, アセチレン流量 3.0 ℓ/min, バーナー位置 3.0 で妨害を抑制することが出来た。

試料の分解は石灰石 0.1 g を過塩素酸で分解、漏過、メスフラスコ 100 ml に入れて規定酸濃度にして試料とした。化石水試料は 10 ml 採取しメスフラスコ 100 ml に入れて規定酸濃度にして試料とした。実験の結果は第 1 表に示す通り精度よく定量することが出来た。

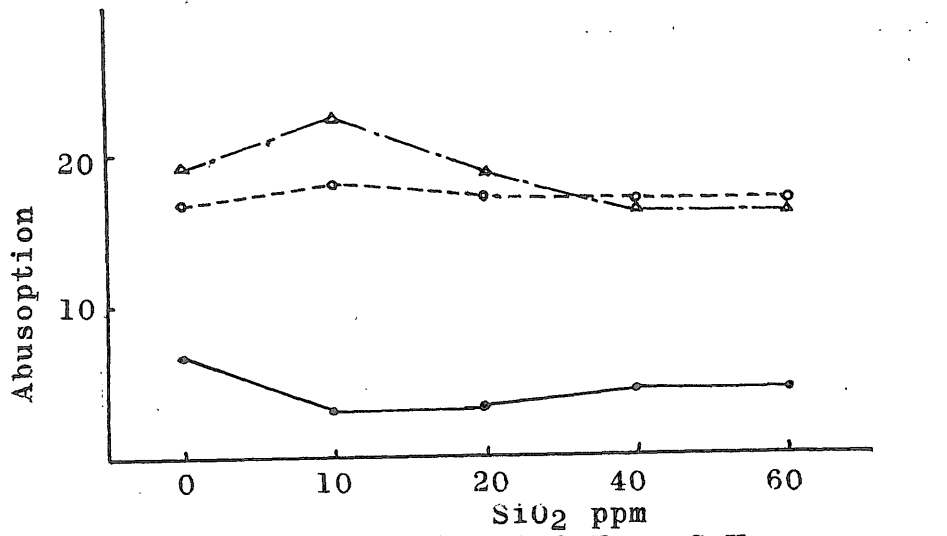
(技術部)

第 1 表 石灰石中の MgO (%)

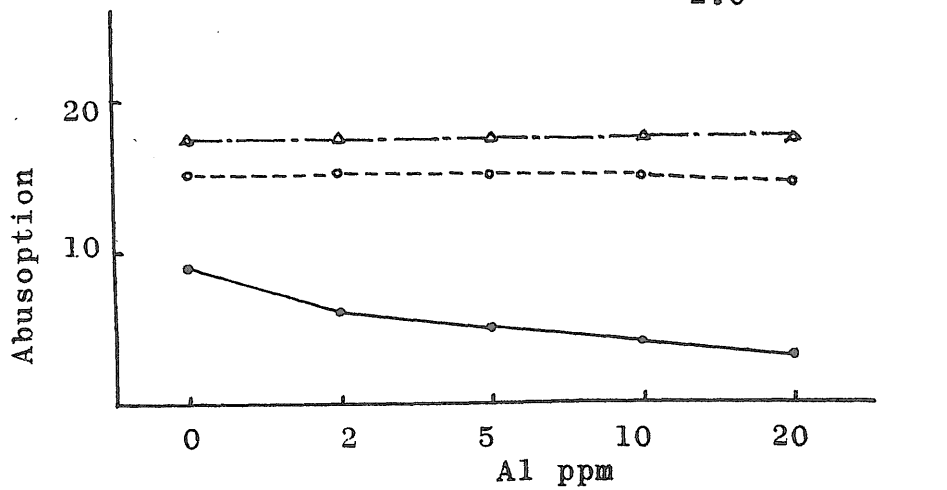
No.	EDTA 滴定法	原子吸光法		
		第 1 回測定	第 2 回測定	標準添加法
1	0.20	0.21	0.20	0.21
2	0.10	0.09	0.10	0.11
3	0.40	0.31	0.30	0.31
4	—	0.18	0.16	0.17
5	0.14	0.19	0.18	0.18

化石水中の Mg (ppm)

No.	EDTA 滴定法	原子吸光法	
		第 1 回測定	第 2 回測定
1	1	1.1	1.2
2	12	7.2	7.5
3	14	19.3	18.5



Mg 0.2 ppm HClO₄ 0.6 N C₂H₂
 Air flow 13.0 l/min 4.0 l/min $\text{---}\triangle\text{---}$
 Height of burner 15 mm 3.0 " $\text{---}\circ\text{---}$
 2.0 " $\text{---}\bullet\text{---}$



Mg 0.2 ppm HClO₄ 0.6 N C₂H₂
 Air flow 13.0 l/min 4.0 l/min $\text{---}\triangle\text{---}$
 Height of burner 15 mm 3.0 " $\text{---}\circ\text{---}$
 2.0 " $\text{---}\bullet\text{---}$

第 1 図

宮城県北部における地熱・温泉地域の構造地質学的ならびに地球化学的研究について

——とくに地球化学的研究について——

阿部 智彦

湯浜, 湯の倉, 温湯), 鬼首地域 (岩入, 川東, 轟, 蟹沢, 吹上, 宮沢, 片山, 荒湯), 鳴子—中山平地域 (中山平, 鳴子, 赤湯, 田中, 中野, 馬場, 川渡) の3温泉群に大別することが妥当であると考え。

(東北出張所)

宮城県北部地域の温泉は, 栗駒山, 高日向山, 鳴子火山の火山活動に起因するものと考え, 栗駒山南部地域, 鬼首地域, 鳴子—中山平地域に便宜上3地域に区分した。

温泉水質から次のような結果が得られた。

1) 噴気地帯: ほとんど噴気ガスであり, 一部に温泉を伴っている。温泉水質は, 一般に SO_4^{2-} 量が多く, Na^+ ・ Cl^- 量の乏しい酸性泉の温泉群からなる。温度は, 高温蒸気からなり, 一部低温 (25°C) のものもあるが, $80\sim 100^\circ\text{C}$ の範囲を示す。

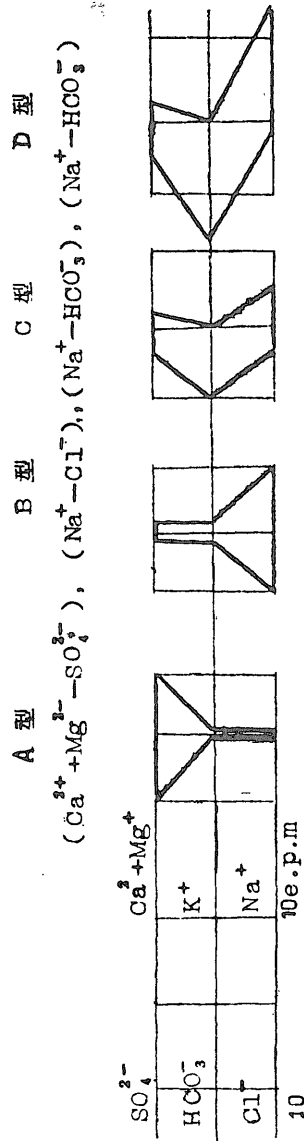
2) 噴気地帯の外側: 一般に Na^+ ・ Cl^- 量が多い温泉群からなる。温度は, 高温蒸気および高熱温泉からなるものがほとんどで, 低温 (43°C) のもあり, $60\sim 100^\circ\text{C}$ の範囲を示す。

3) 熱源から遠く離れた地帯: HCO_3^- 量が多い低温温泉群からなる。温度は, $18.2\sim 66^\circ\text{C}$ の範囲を示す。また温泉水質は4つのA・B・C・D型に分類することができる。

分類表示図を第1図に示す。

地域内温泉は, pH, 温度, 温泉水質の地球化学的共通性から, 噴気地帯の温泉群 (I地帯), 噴気地帯の外側の温泉群 (II地帯), 熱源から遠く離れた温泉群 (III地帯) にそれぞれ地帯区分を行なった。これらのI, II, III地帯は, それぞれ温泉水質分類型のA, B, C型に対応し, D型は, 鳴子地域のみ分布し, 鳴子湖成堆積層中のガス水の影響をうけた温泉群である。県北地域の温泉群の比較一覧を第1表に示した。一般に温泉水質は, 熱源を離れるに伴い Ca^{2+} ・ Mg^{2+} ・ SO_4^{2-} は減少し, 逆に Na^+ ・ HCO_3^- は増加する傾向がある。また温泉水質上既資料との比較相違については, 地質環境の変化によるばかりでなく熱源の衰頽を表現するものと思われる。

地域の温泉は, 噴気地帯 (I地帯) を中心として, II, III地帯の順に同心円状に累帯配列しており, 熱源がそれぞれ栗駒山, 高日向山, 鳴子の新期火山活動に起因することを示している。しかも地球化学的同心円状の累帯配列は, 直線的温泉分布の配列および鳴子—中山平における垂直的諸現象にも表われており, 温泉湧出が地質構造と密接な関係を示していることが判明した。以上から地域内の多くの温泉は, 栗駒山南部地域 (新湯, 駒の湯,



第1図 温泉水質の分類図

講演要旨

第1表 本地域の温泉群の比較一覧表

温泉地域	鬼首	鳴子—中山平	栗駒山南部
湧出母岩	鬼首湖成堆積層	鳴子湖成堆積層	緑色凝灰岩, 熔結凝灰岩 下部湖成層, 第四紀火山岩
温泉の熱源	高日向山火山活動	鳴子火山活動	栗駒山火山活動
噴気地帯	荒雄・女釜男釜・片山	潟沼付近	栗駒山頂付近
温泉水質型	A B C	A B C D	A B C
温度 (°C)	36~100 70~100 18.2~43	25~96 43~100 39.5~66 40~66	39~42 58~96
pH	1.8~7.0 6.8~8.4 6.6~7.6	2.2~5.4 2.6~9.6 6.6~9.9 7.0~9.9	3.4~4.0 7.0~7.8
Cl ⁻ (mg/ℓ)	6.3~920 225~789 5.3~143	2.2~7.0 2.9~734 14.1~126 45~94	7.5~124 73~159.2
SO ₄ ²⁻ (mg/ℓ)	675~870 50~100 15~30	2.2~985 5~830 3.3~93.6 3.3~303	560~568 22~140
HCO ₃ ⁻ (mg/ℓ)	0 19.4~75.8 97~161	31.4 38~630 0.5~1024 448~1024	4.8 24~219
温泉の特徴	自然湧出が多く, II地帯に間歇泉がある II地帯はHCO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ が少ない。	ボーリング開発による温泉が多く, 鳴子町, 中山平の山腹沿いに蒸気地帯がある。 湖成層のガス水, 潟沼の酸性地下水等の影響をうけ, HCO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ の多い値を示す。	自然湧出が多く, III帯の温泉がない。 HCO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ は少なくB型水質である。
従来の温泉水質との相違 調査年月日 42.7 43.8	I地帯はSO ₄ ²⁻ , HCO ₃ ⁻ が減少している。	鳴子町はSO ₄ ²⁻ が増加している。	I地帯は水質含量が減少している。