

火 山 灰 分 析 結 果

報 告 書

2001年2月12日

株式会社 地球科学総合研究所

株式会社 京都フィッション・トラック

株式会社 地球科学総合研究所 殿

ご依頼いただきました火山灰分析試料(26個)の分析作業が完了いたしましたので、その結果をご報告いたします。

なお、測定結果についてのご質問にはいつでもお答えいたしますので、遠慮なくお問い合わせ下さい。

分析試料数は以下の通りです。

数量一覧表

(単位：個数)

試料数	前処理	全鉱物 組成分析	重鉱物 組成分析	火山ガラス 形態分類	屈折率測定			
					火山 gl	Opx	Hb	pl
26	26	26	5	22	25	3	2	7

2001年2月12日

株式会社京都フィッション・トラック

Kyoto Fission-Track Co.,Ltd

603-8832 京都市北区大宮南田尻町 44-4

TEL.075-493-0684, FAX.075-493-0741

担当者： 檀原徹・山下透・奥野博子

試料の分析方法

以下に処理工程について説明を加える。

(1) 前処理

まず半湿状態の生試料を適宜採取秤量し、50℃で15時間乾燥させる。乾燥重量測定後、21ピーカー中で数回水替えしながら水洗し、そののち超音波洗浄を行う。この際、中性のヘキサメタリン酸ナトリウムの溶液を濃度1~2%程度となるよう適宜加え、懸濁がなくなるまで洗浄水の交換を繰り返す。乾燥後、篩別時の汚染を防ぐため使い捨てのフルイ用メッシュ・クロスを用い、3段階の篩別(60,120,250mesh)を行い、各段階の秤量をする。こうして得られた120-250mesh(1/8-1/16mm)粒径試料を比重分別処理を加えることなく、封入剤(Nd=1.54)を用いて岩石薄片を作成した。

(2) 全鉱物組成分析

前述の封入薄片を用い、火山ガラス・軽鉱物・重鉱物・岩片・その他の5項目について、1薄片中の各粒子を無作為に200個まで計数し含有粒子数の量比百分率を測定した。

(3) 重鉱物分析

主要重鉱物であるカンラン石(Ol)・斜方輝石(Opx)・単斜輝石(Cpx)・褐色普通角閃石(Bhb)・緑色普通角閃石(Ghb)・不透明(鉄)鉱物(Opq)・カミングトン閃石(Cum)・ジルコニウム(Zr)・黒雲母(Bt)・アパタイト(Ap)を鏡下で識別し、ポイント・カウンターを用いて無作為に200個体を計数してその量比を百分率で示した。なお、試料により重鉱物含有の少ないものは結果的に総数200個に満たないことをお断りしておきたい。この際、一般に重鉱物含有の少ない試料は重液処理による重鉱物の濃集を行うことが多いが、特に火山ガラスに包埋された重鉱物はみかけ比重が減少するため重液処理過程で除外される危険性がある。さらに風化による比重変化や粒径の違いが分析結果に影響を与える懸念があるため、今回の分析では重液処理は行っていない。

(4) 火山ガラス形態分類

前処理で作成した検鏡用薄片中に含まれる火山ガラス形態を、吉川(1976)*1に準拠してH:扁平型(Ha, Hb)、C:中間型(Ca, Cb)、T:多孔質型(Ta, Tb)に分類した。またこれらの形態に属さないものを、It:不規則型として一括し示した。なお含有率を測定するため200個の粒子を測定した。その過程で着色したものやスコリア質のものおよび亀ノ甲型と呼ばれる特異な形態をもつ火山ガラスの有無もチェックした。さらに火山ガラスの水和現象を観察し、山下・檀原(1995)*2に基づき水和

(hydration) やスーパーハイドレーション(super hydration)の程度についても可能な限り半定量的に記載した。

(5) 火山ガラスの屈折率測定

前処理により調製された 120-250mesh(1/8-1/16mm) 粒径試料を対象に、温度変化型屈折率測定装置 (RIMS) *3,4 を用い火山ガラスの屈折率を測定した。測定に際しては、精度を高めるため原則として 1 試料あたり 30 個の火山ガラス片を測定するが、火山ガラスの含有の低い試料ではそれ以下の個数となる場合もある。

温度変化型屈折率測定法 *5 は火山ガラスと浸液の屈折率が合致した温度を測定することにより、各浸液ごとに決められた浸液温度と屈折率の換算温度から火山ガラスの屈折率を計算して求める方法である。

具体的な測定データは巻末にデータシートとしてまとめられ、以下に述べるように表示されている。まず最上位に試料名(Series および Sample Name)が表示され、次に測定者名、Material は対象鉱物名、Immersion Oil は測定に使用した浸液の種類を示す。カッコ内の式は浸液温度 t から浸液の屈折率を算出するのに用いたものである。

測定された屈折率値は最終的に Total の項にまとめられる。count, min, max, range, mean, st. dev, skewness はそれぞれ屈折率の測定個数、最小値、最大値、範囲、平均値、標準偏差、そして歪度である。屈折率の histogram の図は縦方向に屈折率を 0.001 きざみで表示し、横方向にその屈折率をもつ火山ガラスの個数が表現される。*1 つが 1 個の火山ガラス片の測定結果を示す。

(6) 鉱物の屈折率測定

基本的には火山ガラスの屈折率と同様な操作を経て測定作業を行うが、鉱物の屈折率測定は光学的方位をチェックする必要がある点で大きく異なっている。今回の測定は、屈折率値の精度を高めるため 30 結晶の測定を目指しているが、含有結晶量が少ない場合にはそれ以下になる場合もある。対象鉱物は斜方輝石(0px), 緑色普通角閃石(Hb), 斜長長石(pl) で、鎌田・檀原(1994)*6 に準じ対象鉱物片の屈折率を測定した。

具体的な測定データは巻末にデータシートとしてまとめられ、以下に述べるように表示されている。まず最上位に試料名(Series および Sample Name)が表示され、次に測定者名、Material は対象鉱物名、Immersion Oil は測定に使用した浸液の種類を示す。カッコ内の式は浸液温度 t から浸液の屈折率を算出するのに用いたものである。

測定された屈折率値は最終的に Total の項にまとめられる。count, min, max, range,

mean, st.dev, skewness はそれぞれ屈折率の測定個数、最小値、最大値、範囲、平均値、標準偏差、そして歪度である。屈折率の histogram の図は縦方向に屈折率を 0.001 きざみで表示し、横方向にその屈折率をもつ鉱物片の個数が表現される。* 1 つが 1 個の鉱物片の測定結果を示す。

考 察

各試料ごとの分析結果は、以下の「テフラ分析結果表」と巻末の火山ガラス屈折率測定データシートに詳しく示される。ここでそれら分析データから考察されるテフラの可否と対比につき簡単にコメントを付す。

1. SA-5

火山ガラスは珪長質厚め bw 型で屈折率が $n = 1.493-1.495$ と低く、低屈折率斜長石 Oligoclase のうち最も低い $n_1 = 1.533$ 付近にモードをもつ。この特徴から Toya テフラへの対比は確実。ただしテフラ純度はかなり低い。

2. SA-0

火山ガラスの含有率は 26.5% と SA-5 試料と比較して明らかに高く、極めてよく似た岩石記載的特性から Toya テフラに対比される。ただし火山ガラスの屈折率は $n = 1.494-1.497$ と SA-5 試料よりやや高いが、斜長石の屈折率分布は酷似する。

3. SY-39

pm, bw 型 gl を極微量含むが、濃集度が低く広域テフラとの対比は困難。

4. SA-11

微量の珪長質厚め bw 型 gl を含む。火山ガラスおよび斜長石の特徴的な低い屈折率から、少量だが Toya テフラが混入されるものと推察される。

5. SY-41

少量の bw > pm 型火山 gl を含み、少なくとも 3 種類以上混在。 -Qz あり。層準決定が困難。

6. SY-42

火山 gl 含有は極微量。gl は特徴的な $n = 1.494-1.497$ の低屈折率を示し、形態から SK または Toya の可能性がある。

7. SA-1

火山 gl 含有は極微量。 $n = 1.492-1.495$ の特徴的な低屈折率 gl は形態から SK または Toya 起源の可能性あり。

8. SY-10

火山 gl の含有率は 32% でテフラの純度は低いが、屈折率は $n = 1.501-1.503$ を主とし $pm > bw$ 型のガラス質広域テフラと推定される。 Op_x の屈折率は $n = 1.706-1.712$ を主とする。 Hb の屈折率は大きくばらつくことから、外来結晶の可能性が高い。したがって斑晶組み合わせは Op_q, Op_x, Cpx が主と判断される。 Toya あるいは SK 層準か、それより古いと考えて周辺地域での類似テフラを検討すると、屈斜路-羽幌 Kc-Hb テフラへの対比の可能性が指摘される。

9. SY-31

極微量の火山 gl を含むが、層準判定は困難。

10. SY-36

極微量の火山 gl を含むが、層準判定は困難。薄片観察での印象や gl の屈折率データは、SA-1 試料に似る。

11. SY-29

少なくとも 3 種類の珪長質 gl を少量含むが、うち 2 種類は K-Tz および Aso-4 起源と判断される。

12. SY-30

SY-29 試料の 50cm 下位にあたるが、試料の分析結果はほぼ一致する。すなわち少なくとも 3 種類の珪長質 gl を含むが、うち 2 種類は K-Tz および Aso-4 起源と判断される。

13. SY-5

極微量の珪長質 gl を含むのみで、層準判定は困難。

14. SY-6

SY-5 試料の 1.2m 下位にあたる。火山ガラスはまったく検出されず、層準判定は困難。

15. SY-40

極微量の珪長質 gl を含むのみで、層準判定は困難。

16. SY-37

pm, bw 型 gl を少量含む。薄片観察での印象や gl の屈折率データは SY-34 試料に似ており、K-Tz gl を少量含む可能性あり。

17. SY-44

珪長質 pm > bw 型厚めの低屈折率 gl を含み、ともに含まれる低屈折率斜長石は oligoclase のうち最も低い $n_1 = 1.533$ 付近にモードをもつ。この特徴から Toya テフラの対比は確実。ただしテフラ純度はかなり低い。

18. SY-43

SY-44 試料とよく似た分析値をもつが、火山 gl の含有率は 1/4 以下と低い。珪長質 pm > bw 型厚めの低屈折率 gl を含み、ともに含まれる低屈折率斜長石は Oligoclase のうち最も低い $n_1 = 1.533$ 付近にモードをもつ。この特徴から Toya テフラへの対比は確実。

19. SY-34

pm, bw 型の珪長質 gl を少量含む。複数起源のテフラ gl を含むが、屈折率は $n = 1.498$ にモードをもつものが主。-Qz を包埋した gl 片を見出すことはできないが、単離した -Qz は確認され、また特徴的火山ガラスの形状から K-Tz gl の混入の可能性がある。

20. SK-2

極微量の珪長質 gl を含むのみで、層準判定は困難。

21. SK-1

極微量の珪長質 gl を含むが、層準判定は困難。

22. SY-45

少量だが Aso-4gl を含む。gl は薄手 bw 型が主で、風化溶蝕によりジャンクションを選択的に残した特徴的な形態をもつものがあり、屈折率値とともに同定確度を高いものになっている。

23. SY-46

Aso-4 テフラ降下層準か。gl は薄手 bw 型が主で濃い褐色のものを含み、大形の brownish GHb を伴い、同定確度は高い。

24. SM-2

少量だが bw pm 型厚めの低屈折率 $n = 1.493-1.496$ の gl を含み、 $n_1 = 1.533$ 付近にモードをもつ Oligoclase の存在とともに、Toya テフラの混入を確実なものにしている。

25. SY-25

drift pm を対象とした gl および斜長石の分析値は Toya テフラよりともに高く、確実に識別される。厚めの pm > bw 型 gl を 50-60% 含み、比較的新鮮な Bt を含むことから、三瓶-木次 (SK) テフラと同定される。

26. SY-20

SY-46 試料と同程度のテフラ純度をもつ Aso-4 テフラと同定される。特徴的な火山 gl 形態, gl の屈折率とともに, Opx にはブロンザ 1 が含まれ, 大形の褐緑色 Hb は $n_2 = 1.689$ 付近にモードをもち, 同定確度は高いと判断される。

以 上

文献)

- * 1 吉川周作(1976):大阪層群中の火山灰層について。地質学雑誌.82(8) 479-515.
- * 2 山下透・檀原徹(1995):火山ガラスの hydration と super hydration-日本の広域テフラについて-.フィッション・トラックニュースレター第8号、41-46.
- * 3 横山卓雄・檀原徹・山下透(1986):温度変化型屈折率測定装置による火山ガラスの屈折率測定。第四紀研究.25(1) 21-30.
- * 4 Danhara T., Yamashita T., Iwano H. and Kasuya M. (1992): An improved system for measuring refractive index using the thermal immersion method. Quaternary International.13/14,89-91.
- * 5 檀原徹(1993):温度変化型屈折率測定法.日本第四紀学会編.第四紀試料分析法2. 研究対象別分析法.149-157.東京大学出版会.
- * 6 鎌田浩毅・檀原徹・林田明・星住英夫・山下透(1994):中部九州の今市火砕流堆積物と類似火砕流堆積物の対比および噴出起源の推定.地質学雑誌.100(4) 279-291.

なお温度変化型屈折率測定装置 R I M STMと測定方法は、PAT.1803336,1888831 で特許登録および商標登録されています。