

北陸層群における火山性堆積物のフィッショントラック年代及びU-Pb年代測定
上口 椋*・長谷部徳子*

Fission track and U-Pb age determination on volcanoclastic rocks
from Hokuriku Group

Ryo Kamiguchi* and Noriko Hasebe*

* 金沢大学, Kanazawa University

はじめに

新第三紀に堆積した北陸層群は石川県南部から富山県東部にかけて分布し、下位から、楡原累層、医王山累層、八尾累層、音川累層、氷見累層となっている(今井, 1959)。北陸地域での放射性年代測定を用いた分析結果には、石川県南部に位置する医王山林道の医王山累層から採取された流紋岩質凝灰岩のジルコンフィッショントラック(ZFT)年代 16.5 ± 1.4 Ma (雁沢, 1983) や、富山県南部の医王山累層からの全岩 K - Ar 年代 14.0 ± 1.2 Ma (柴田, 1973)、富山県八尾地域からのZFT年代(角井, 1986, 早川, 1983)などがある。石川県南部の鶴来地区に分布する医王山累層とされる層からは放射年代は出されていない。また音川累層以降の層序の同定では、北陸層群のテフラ層序(例えば、釣部1火山灰層: TR1, (大久保, 1999))と広域テフラ層の対比から、北陸層群の堆積年代の推定が行われているが(田村・山崎, 2004など)、放射年代測定の報告例は多くない。そこで本研究ではいまだに報告がない地域より、火山性堆積物(グリーンタフ、流紋岩質凝灰岩)やテフラ層を採取し、ZFT年代測定およびU-Pb年代測定を行なった。

採集地点

採集地点は鶴来地区(TGS1, TGS2, TGS3)、金沢大学周辺(野田山、カガライト)、魚津地区(UOZ1, UOZ2, UOZ3, UOZ4)である(表1)。TGSシリーズは医王山累層から採取した。TGS1, 2はグリーンタ

フ、TGS3は流紋岩質凝灰岩である。「野田山」は音川累層内の下荒谷凝灰岩層に位置している。音川累層は下部に下荒谷凝灰岩層、上部に高窪泥岩層となっている。岩種は軽石質凝灰岩である。採石場から採取したカガライトは、広域テフラとの対比より(田村・山崎, 2004)約4.4 Maと見積もられているTR1(大久保, 1999)に相当する。岩種は軽石質凝灰岩である。UOZ1, 3, 4は凝灰岩、UOZ2は凝灰質砂岩である。UOZ4は丸山総合公園の路頭から採取したものであり、谷口凝灰岩と考えられる。他は音川累層から採取したものである。

実験手法

試料の粉碎、ふるいかけ、重液分離の後、ジルコンを取り出すハンドピック、マウント、エッチング(NaOH:KOH=1:1のアルカリ混合溶液)、トラック数の測定、ICP-MSでのUおよびPb濃度の分析、および年代値の算出をおこなった(Hasebe et al., 2013)。

結果

結果を表2に示す。ZFT年代はカガライトを除き全て χ^2 検定(Green, 1981; Hasebe et al., 2013)に合格した。ラディアルプロット(Galbraith, 1981; Vermeesch, 2009)でカガライトの年代分布を評価すると、3粒子からなる 7.1 ± 3.4 Maのグループと残りの8粒子からなる 33.2 ± 4.6 Maのグループに分けられたため、表2には8粒子による年代値を示した。U-Pb年代値もラディアルプロットで評価した

ところ、概ね単一年代を示したため、その値を表に記載した。ただ凝灰質砂岩を分析したUOZ2はいくつかの年代コンポーネントを示したため最も粒子数が多かった 71.7 ± 2.8 Maの値を表に記した。

考察

ZFT年代とU-Pb年代はほぼ同じかもしくはZFT年代がやや若い結果となった。鶴来地区の医王山層と金沢の野田山の試料は5 myrsほどの違いを示した。ZFT年代は既報（雁沢, 1983; 柴田, 1983; 早川, 1983）と誤差の範囲で一致していた。日本海拡大時に活発に結晶を晶出したのち、噴火もしくはその後の冷却に時間を要したことがうかがわれる。一方鶴来地区の医王山層と音川累層下部の野田山試料の年代差はほとんどなく、連続的に噴火堆積が進んだと考えられる。また、音川累層上部（高窪泥岩層）のカガライトからは田村・山崎(2004)で考えられていた年代よりも古い値がでた。また若いジルコンの混入も見られた。今回測定したものは、本質ジルコンではなかったか、もしくは対比そのものを再考する必要があるかもしれない。魚津地域の試料は凝灰砂質岩を除きZFT年代とU-Pb年代はほぼ同じ値であった。富山県八尾地域から報告されている既報（角井, 1986）と比較すると、UOZ2はOT2火山灰層と、UOZ1, 3はOT4火山灰層と対比される値となった。UOZ4は谷口凝灰岩層（田村ほか, 2004）相当層と考えて分析をおこなったところ、U-Pb年代 2.9 ± 0.8 Ma, ZFT年代 3.4 ± 0.8 Maとなり、推定されている2.2 - 2.3 Maと誤差の範囲で重なったものやや古く出た。

謝辞

試料の採取には金沢大学名誉教授守屋以智雄氏にご指導いただいた。また多くの金沢大学卒業生に試料採集に協力いただいた。

引用文献

- 今井功 (1959) 5万分の1地質図幅説明書[金沢] 書.地質調査所
- Galbraith, R.F. (1988) Graphical display of estimates having differing standard errors, *Technometrics* 30, 271-281
- 雁沢好博 (1983) フィッショントラック法によるグリーンタフ変動の年代区分その2 - 富山県太美山地域 - . *地球学雑誌*, 89, 271-286
- 早川秀樹 (1983) 富山県八尾地域西部の新第三系の層序と年代, *NOM*, 10, 1-13
- 柴田賢 (1973) 北陸層群の火山岩類のK-Ar年代, *地質学論集* 第8号 143-149
- 角井朝昭 (1986) 富山県八尾地域新第三系凝灰岩のFission Track年代測定, *NOM*, 14, 51-61
- 田村糸子・山崎春雄 (2004) 北陸層群のテクノロジー-テフラ層序および広域テフラ層との対比に基づく北陸層群の堆積年代 -, *地球学雑誌*, 110, 417-436
- Hasebe N. et al. (2013) Zeta equivalent fission-track dating using LA-ICP-MS and examples with simultaneous U-Pb dating, *Island Arc.*, 22, 280-291
- Vermeesch, P. (2009) RadialPlotter: A Java application for fission track, luminescence and other radial plots. *Radiation Measurements* 44, 409-410.

表1 分析試料リスト

地域	試料名	層序	岩種
鶴来	TGS1	医王山累層	グリーンタフ
	TGS2	医王山累層	グリーンタフ
	TGS3	医王山累層	流紋岩質凝灰岩
金沢	野田山	下荒谷凝灰岩層	軽石質凝灰岩
	カガライト	高窪泥岩層	軽石質凝灰岩
魚津	UOZ1	音川累層	凝灰岩
	UOZ2	音川累層	凝灰質砂岩
	UOZ3	音川累層	凝灰岩
	UOZ4	呉羽山層	凝灰岩

表2 年代測定結果

地域	試料	粒子数	合計	密度	^{238}U 濃度	P (χ^2)	ZFT 年代	U-Pb 年代
			FT 数 ($10^6/\text{cm}^2$)					
鶴来	TGS1	13	136	1.55	208.7	41	15.7 ± 2.8	21.0 ± 0.9
	TGS2	12	183	1.64	265.7	69	12.2 ± 1.9	19.0 ± 3.0
	TGS3	22	197	1.36	204.3	26	13.0 ± 1.9	17.2 ± 0.5
金沢	野田山	8	62	0.92	149.1	14	12.0 ± 3.1	18.0 ± 1.0
	カガライト	11	231	3.82	299.7	0	33.2 ± 4.6	65.3 ± 2.0
魚津	UOZ1	11	96	0.92	413.7	58	4.0 ± 0.9	4.4 ± 0.3
	UOZ2	12	225	2.02	415.3	8	9.7 ± 1.4	71.7 ± 2.8
	UOZ3	11	106	0.93	504.2	33	3.4 ± 0.7	5.1 ± 0.3
	UOZ4	10	74	0.78	454.7	13	3.4 ± 0.8	2.9 ± 0.8

年代値の誤差は 2σ