

中越地域鮮新-更新統中の火山灰層のフィッシュトラック年代

竹内 圭史*

TAKEUCHI, K. (1988) Fission-track ages of Pliocene to Pleistocene volcanic ashes of the Uonuma Group in Niigata Prefecture, central Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 39 (2), p.71-80.

Abstract: Distinctive volcanic ash layers are intercalated in the Pliocene to Pleistocene Uonuma Group, and can be traced widely as key beds. Seven specimens are taken from the four volcanic ash layers, and are dated by Fission-track method for examining the geological age range of the Uonuma Group. S2 π ES-I2 π ES-ED (SUZUKI, 1984) and ED2 (GLEADOW, 1981) methods are applied to the zircon crystals. Results are as follows.

Jorakuji(Zr) : 1.8 ± 0.3 Ma; SK100 : 2.5 ± 0.2 Ma; Izumozaki(Iz) : 2.5 ± 0.2 Ma; SK130 : 2.6 ± 0.3 Ma; 3.8 ± 0.6 Ma

Two specimens from SK020 and Pink(Pk) were not adequate for dating from lack of essential zircon crystals. The obtained ages are more or less older than the previously reported ages and indicate that the lowermost to middle part of the Uonuma Group is of late Pliocene age.

1. ま え が き

新潟県中越地域一帯には鮮新-更新統の魚沼層群(新潟平野団体研究グループ, 1970)が広く分布する。魚沼層群中には多数の火山灰層が挟在し, そのうち幾つかは広範囲に追跡できる良好な鍵層となっている(宮下ほか, 1970・1972; 魚沼丘陵団体研究グループ, 1983)。

最近になって, 一連の火山灰層序学的・岩相層序学的研究により, 西山層・灰爪層と魚沼層群とが同時異相の関係にあることが明らかにされた(黒川ほか, 1981; 安井ほか, 1983; 菊池ほか, 1984; 小林ほか, 1986)。それに伴い, 構造発達史を研究する上で, これらの地層の正確な地質時代を知ることが重要な課題となっている。ところが, 小林ほか(1986)が指摘したように, 微化石層序とフィッシュトラック年代・古地磁気層序との間に不一致が認められる。すなわち, 鮮新世-更新世境界は浮遊性有孔虫層序によれば西山層下部に位置する(米谷, 1987)。一方, フィッシュトラック年代(村松, 1983)・古地磁気層序(吉越, 1983)及び小林ほか(1986)の地層対比によれば, 鮮新世-更新世境界は灰爪層下部に位置し, 有孔虫層序より数十万年も古い地質時代を示す。柳沢ほか(1986)も小千谷地域で同様の事実を報告している。このように, 魚沼層群及びその相当層の地質時代についてはなお問題が残されている。

本研究では, 上述の問題点の解決への寄与を目的とし,

*地質部

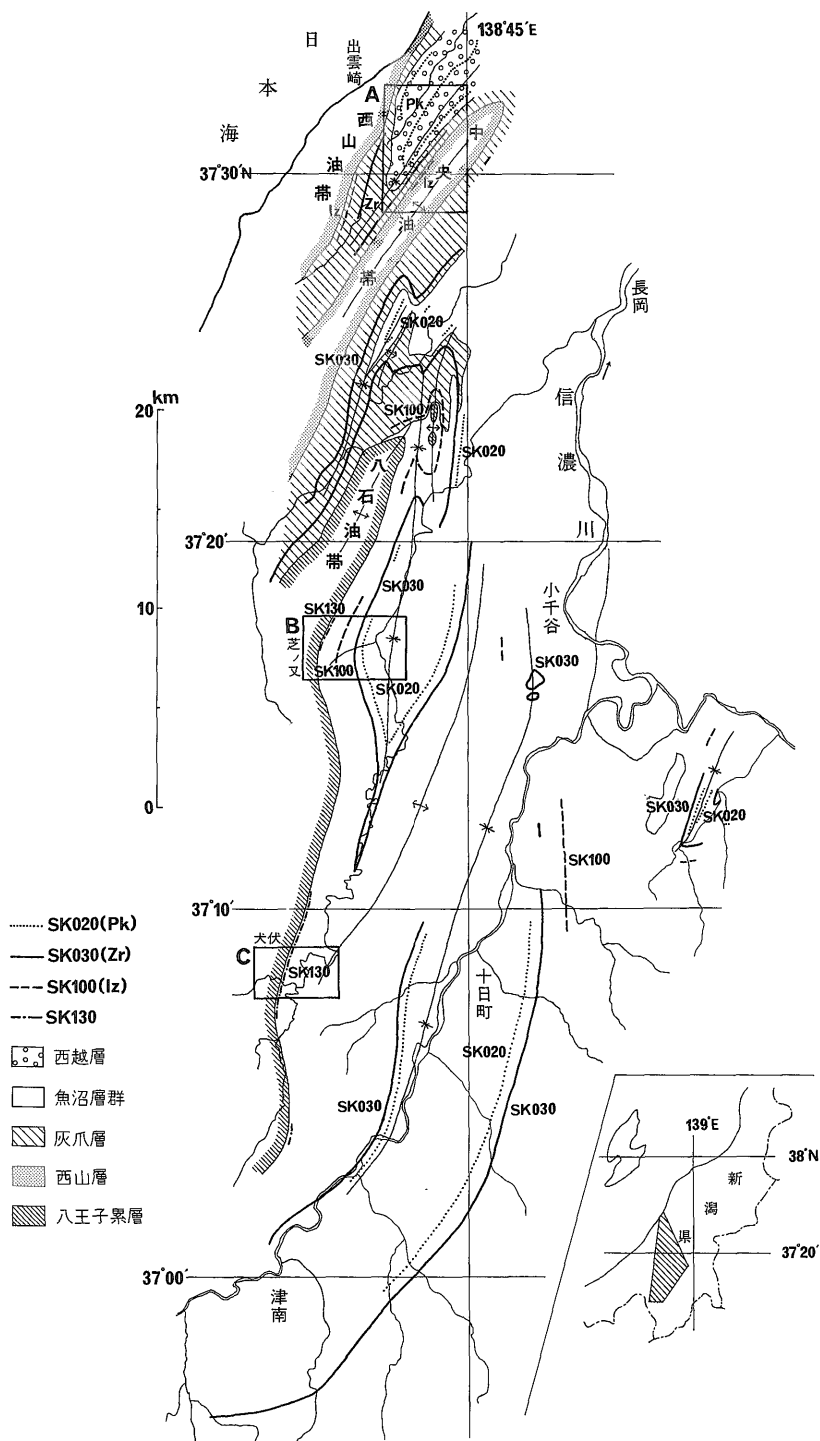
火山灰鍵層のフィッシュトラック年代を測定した。

本研究は昭和60年度科学技術振興調整費による重点基礎研究課題「島弧会合域(上信越地域)における新第三紀・第四紀層の広域的対比の研究」の一部として行われた。フィッシュトラック年代測定は株式会社京都フィッシュ・トラックに依頼した。

研究対象の選定・地域地質について貴重な御教示をいただき, また粗稿を読んでいただいた新潟大学小林巖雄教授・立石雅昭助教授に厚く御礼申し上げる。(株)京都フィッシュ・トラック檀原 徹氏・地質調査所燃料部角井朝昭技官にはフィッシュトラック年代測定法について御教示いただいた。記して深く感謝する。

2. 地 質 概 説

本研究で扱った地域は新潟県出雲崎町から津南町にかけての南北60km東西30kmの範囲である。この地域は近年多くの研究により詳細な地質図が公表されている(安井ほか, 1983; 魚沼丘陵団体研究グループ, 1983; 島津ほか, 1983; 菊池ほか, 1984; 柳沢ほか, 1985・1986; 小林ほか, 1986)。これらに基づき地質図を編図した(第1図)。広域的な地層対比については小林ほか(1986)に準拠した(第2図)・鮮新-更新統は, 出雲崎地域(第1図A地域)に西山層・灰爪層・西越層, 芝ノ又・犬伏地域(第1図B・C地域)には八王子累層・魚沼層群が分布する。西山層・灰爪層は魚沼層群中・下部と同時異相関係にある(第2図)。火山灰鍵層(後出)は, 西山層上



第1図 火山灰層の分布と地質概説図 安井ほか(1983), 魚沼丘陵団地研究グループ(1983), 島津ほか(1983), 菊池ほか(1984), 柳沢ほか(1985・1986), 小林ほか(1986)により編図。地層区分は関係する地域のみ記入。囲みA-Cは第3図に対応。

十日町・小千谷		犬伏・芝ノ又		八石油帯北部			中央油帯		西山油帯		
魚 沼 層	SK020	魚	上部累層	SK020	魚	岩田層	SK020	西越層	Pk	西越層	Pk
	SK030		SK030	灰		SK030	灰爪層				
	SK100	沼層	中部累層	SK100	芝ノ又層	SK100		西山層	Iz	Iz	灰爪層
			下部累層	SK130	山屋層		西山層				
和南津層		最下部累層			八王子累層						
岩之沢層 白岩層		八王子累層		八王子累層							
柳沢ほか(1985・1986)		新潟平野団体研究グループ(1970) 魚沼丘陵団体研究グループ(1983)			小林ほか (1986)						

第2図 鮮新-更新統の対比 各地域の層序区分は小林ほか(1986)、魚沼丘陵団体研究グループ(1983)、柳沢ほか(1985、1986)による。地層対比は小林ほか(1986)に準拠した。

部に Iz, 灰爪層中に Iz・Zr, 西越層下部に Pk, 魚沼層群中に SK130・SK100・SK030・SK020 が挟在している (第1図・第2図)。

3. 火山灰鍵層

本研究でフィッシュントラック年代測定を試みたのは、出雲崎地域の出雲崎火山灰層 (Iz) (菊池ほか, 1984)・常楽寺火山灰層 (Zr) (小林・阿部, 1981)¹⁾・ピンク凝灰岩 (Pk) (鈴木ほか, 1974), 小国町芝ノ又地域の SK130・SK100・SK020 (新潟平野団体研究グループ, 1970), 及び松之山町犬伏の SK130 (魚沼丘陵団体研究グループ, 1983) の合計7つの火山灰層である。

これらの火山灰層にはたがいに対比されているものがある。鈴木ほか(1974)は岩相により Pk を SK020に對比した。黒川ほか(1981)は Zr と SK030 (新潟平野団体研究グループ, 1970) が堇青石・カミングトン閃石を含む特異な火山灰層である事を示し、両者を同一火山灰層とした。また、黒川ほか(1982)は SK100 と Iz が褐れん石・ざくろ石を特徴的に含む事を示し、両者を對比した。安井ほか(1983)は八石油帯・中央油帯を調査し、SK020 と Pk, SK030 と Zr を對比した。更に、菊池ほか(1984)は出雲崎地域に分布する火山灰層を研究し、Pk を SK020に、Zr を SK030に、Iz を SK100に對比して

1) 黒川ほか(1981)の記述によった。

いる。これらの記載岩石学的・層序学的研究により、SK020とPk, SK030とZr, SK100とIzのそれぞれの分布及び対比は確立されており、本研究での試料の分析結果もこれらの対比を追認した。なお、SK030及びZrについては今回全域にわたって野外調査を行って連続性が良いことを確認した。

また、魚沼丘陵団体研究グループ(1983)は、松代町犬伏の魚沼層群基底に挟在する火山灰層を SK130に對比した(第1図C)。

したがって、本研究の測定対象は SK020・SK030・SK100・SK130の4つの火山灰層の7試料であることになる。

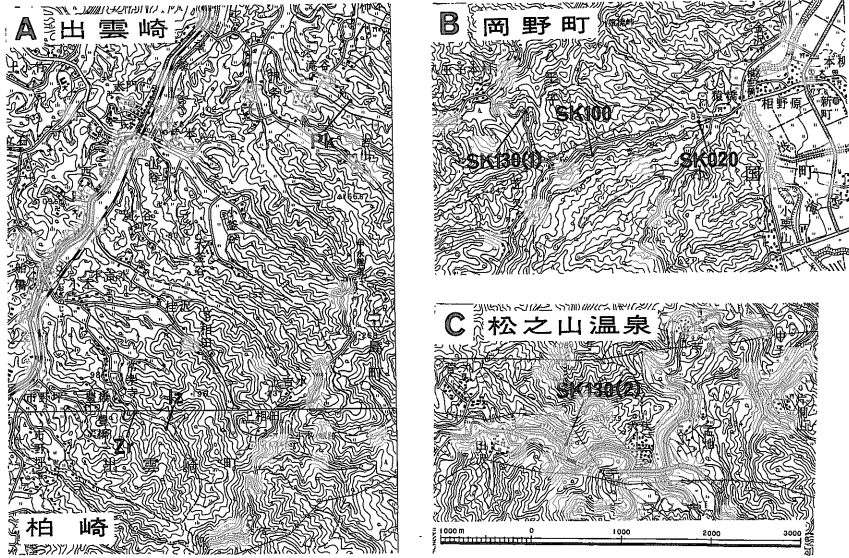
4. 測定試料の記載

火山灰試料の採取地点を第3図に、各地点での火山灰層の柱状図を第4図に示す。SK020・SK100・SK130・Izは模式地から採取した。試料の記載岩石学的検討は黒川ほか(1983)に準拠して筆者が行った。

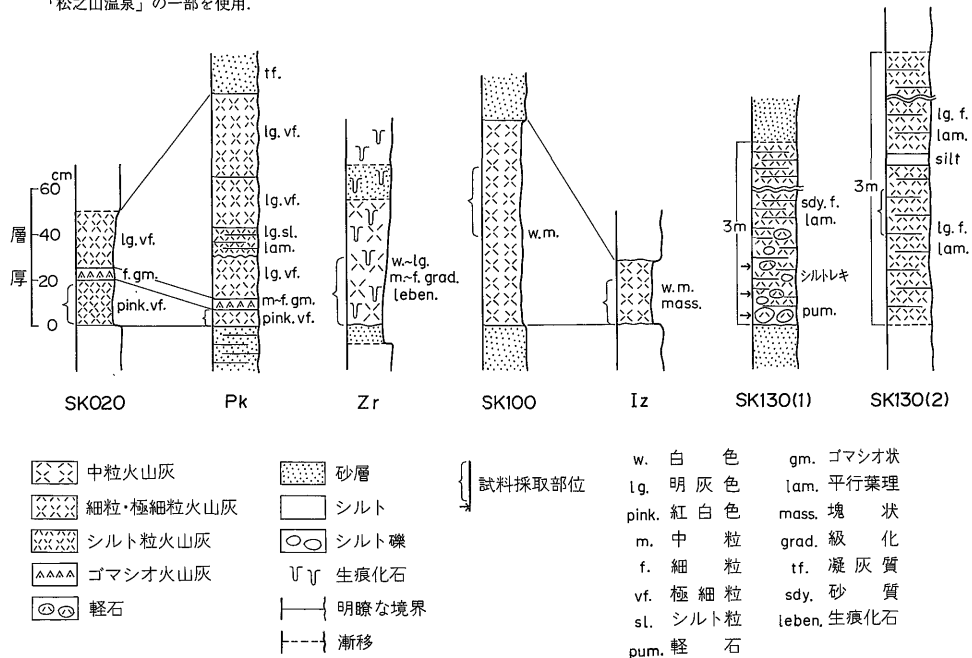
SK020 (GSJ R34143)²⁾ 採取地：新潟県刈羽郡小国町芝ノ又ルート猿橋(第2図B) 北緯37°17'10", 東経138°41'20"

ピンク部(新潟平野団体研究グループ, 1983)を試料とした。淡紅灰色極細粒のガラス質火山灰である。重鉍

2) 地質調査所のGEMS登録番号



第 3 図 試料採取地点 第 1 図 A-C に対応。スケールは A-C に共通。国土地理院発行 5 万分の 1 地形図「出雲崎」・「柏崎」・「岡野町」・「松之山温泉」の一部を使用。



第 4 図 火山灰層の柱状図 位置は第 2 図 A-C 参照。

物含有量³⁾は 1% 以下で、重鉱物組成は $Io > CPx = OPx + Ap$ である。火山ガラスの形状⁴⁾は Hb-Ha-Tb-Cb-Ca 型の順に多い。

Pk (GSJ R34144) 採取地：新潟県刈羽郡出雲崎町滝谷 (第 2 図 A) 北緯 37°31'50" 東経 138°44'40"

3) 極細粒砂 (125-63 μm) の粒度での個数分析値。Pk 以下も同様。記号は、Io: 鉄鉱 CPx: 単斜輝石 OPx: 斜方輝石 Ap: 燐灰石 Hb: 普通角閃石 Bi: 黒雲母 Cm: カミングトン閃石 Zr: ジルコン OxHb: 酸化角閃石 Al: 褐れん石 Ca: 方解石 +: 極少量

4) 吉川 (1976) の分類による。Ha, Hb は平板型, Ca, Cb は中間型, Ta, Tb は多孔質型。

ピンク部 (菊池ほか, 1984) を試料とした。淡紅灰色極細粒のガラス質火山灰である。重鉍物は1%以下で、 $I_o > CP_x = OP_x + Hb$ 。火山ガラスは Hb-Tb-Ha-Cb-Ca の順に多い。

Zr (GSJ R34145) 採取地: 新潟県刈羽郡出雲崎町常楽寺 (第2図A) 北緯37°30'00"東経138°43'10"

淡黄白色中粒のガラス質火山灰である。青紫色の破片状堇青石を含む。重鉍物は1%で、 $Bi > Cpx > I_o > Cm > Hb > Opx + Zr + Ap + OxHb$ 。火山ガラスは Tb-Ca-Cb 型が多い。

SK100 (GSJ R34146) 採取地: 新潟県刈羽郡小国町芝ノ又ルート芝ノ又 (第2図B) 北緯37°17'00"東経138°40'40"

白色中粒のガラス質火山灰である。重鉍物は1%で、 $Bi > Opx > Al > CP_x + Zr + Hb + OxHb$ 。火山ガラスは Tb-Ca-Cb 型が多い。

Iz (GSJ R34147) 採取地: 新潟県刈羽郡出雲崎町常楽寺 (第2図A) 北緯37°29'50"東経138°43'20"

白色中粒のガラス質火山灰である。重鉍物は1%で、 $Bi > Al > Zr + Ca + OP_x + Hb + I_o$ 。火山ガラスは Tb-Ca-Ta 型が多い。

SK130(1) (GSJ R34148) 採取地: 新潟県刈羽郡小国町芝ノ又ルート芝ノ又 (第2図B) 北緯37°17'10"東経138°40'10"

砂質火山灰層の下部50cmに含まれている径数cmの円磨した白色軽石十数個を削り取って試料とした。

重鉍物は1%以下で、 $I_o > CP_x > OP_x + Hb + Zr + Ap$ 。火山ガラスは Tb-Ta-Ca 型が多い。

SK130(2) (GSJ R34149) 採取地: 新潟県東頸城郡松代町浜海川ルート犬伏 (第2図C) 北緯37°08'05"東経138°38'40" 村松 (1983) と同一地点である。

白色細粒のガラス質火山灰である。重鉍物は1%以下で、 $Bi > CP_x > OP_x > I_o + Hb + Zr$ 。火山ガラスは Hb-Ha 型が多い。

5. 測定結果

フィッシュトラック年代測定は、SK130(2)を除く4試料にはS2πES-I2πES・ED法 (SUZUKI, 1984) を、自発トラック密度が比較的高いSK130(2)にはED2 (GLEADOW, 1981) (異方性は無補正) を適用した。熱中性子照射は武蔵工業大学原子力研究所のTRIGA II型炉の照射溝で行った。熱中性子量測定方法はNBS-SRM612 glass+Micaである。エッチング条件は、KOH:NaOH=1:1 (mol), 225°C, 30時間 (Zrのみ44時間) である。壊変定数は $\lambda_1=7.03 \times 10^{-17} \text{y}^{-1}$ を用いた。

測定結果を第1表・第5図及び第6図に示す。以下、各試料について述べる。なお、測定生データの詳細については地質調査所の研究資料集に保存されているのでそちらを参照されたい。

SK020 試料1.35kgを処理したが、少数の自形性不良結晶のみが抽出されたため、測定不適試料とみなして後続作業を中止した。

Pk 試料1.10kgを処理したが、少数の自形性不良結晶のみが抽出されたため、測定不適試料とみなして後続作業を中止した。

Zr 試料0.60kgを処理し、十分量の淡桃色のジルコン結晶を抽出して測定に供した。

自発及び誘導の平均トラック数は各々 $\bar{N}_s=3.69$, $\bar{N}_i=32.0$ と比較的大きいが、 $N_s=0$ の粒子も少なくない。トラック密度 $\rho_s-\rho_i$ の相関性が非常に悪く、粒子年代のまとまりも悪い (第5図a)。粒子年代が10Maを越す粒子を異種年代粒子であると考え、それら5粒子を除いて解析を加えると、有意水準が60-70%と良好なPo検定結果が得られる。したがって、残る30粒子の $\Sigma N_s/\Sigma N_i$ 比から年代値 $T=1.8 \pm 0.3\text{Ma}$ を算出した。

SK100 試料0.60kgを処理し、十分量の桃色ジルコン結晶を抽出して測定に供した。

自発及び誘導の平均トラック数が各々 $\bar{N}_s=7.74$, $\bar{N}_i=99.3$ と大きく、粒子年代のまとまりは比較的良好 (第5図b)。トラック密度 $\rho_s-\rho_i$ の相関性が悪いので異種年代粒子混入の可能性があるが、全測定可能粒子35個の $\Sigma N_s/\Sigma N_i$ 比から年代値 $T=2.5 \pm 0.2\text{Ma}$ を算出した。

Iz 試料0.60kgを処理し、十分量の淡桃色のジルコン結晶を抽出して測定に供した。

自発及び誘導の平均トラック数が各々 $\bar{N}_s=5.34$, $\bar{N}_i=68.8$ と比較的大きく、トラック密度 $\rho_s-\rho_i$ の相関性や粒子年代のまとまりも良い (第5図c)。加えて粒子の自形性や色調・晶癖の均一性は高く、したがって全測定可能粒子35個の $\Sigma N_s/\Sigma N_i$ 比から年代値 $T=2.5 \pm 0.2\text{Ma}$ を算出した。

SK130(1) 試料0.50kgを処理し、十分量の桃色ジルコン結晶を抽出して測定に供した。

本試料中のジルコン結晶には、非常に高い自発トラック密度 ($\rho_s > 4-5 \times 10^6$ 個/cm²) をもつものが50-60%含まれており、このほかにも異種年代粒子混入の可能性をもつものと推定される。

$N_s=0$ の粒子が多く自発及び誘導の平均トラック数が各々 $\bar{N}_s=2.52$, $\bar{N}_i=17.1$ と小さいにもかかわらず、トラック密度 $\rho_s-\rho_i$ の相関性は比較的良好。しかも他粒子と比較して桃色の強い2粒子を除くと、 $\rho_s-\rho_i$ の

第1表 フィッショントラック年代測定結果

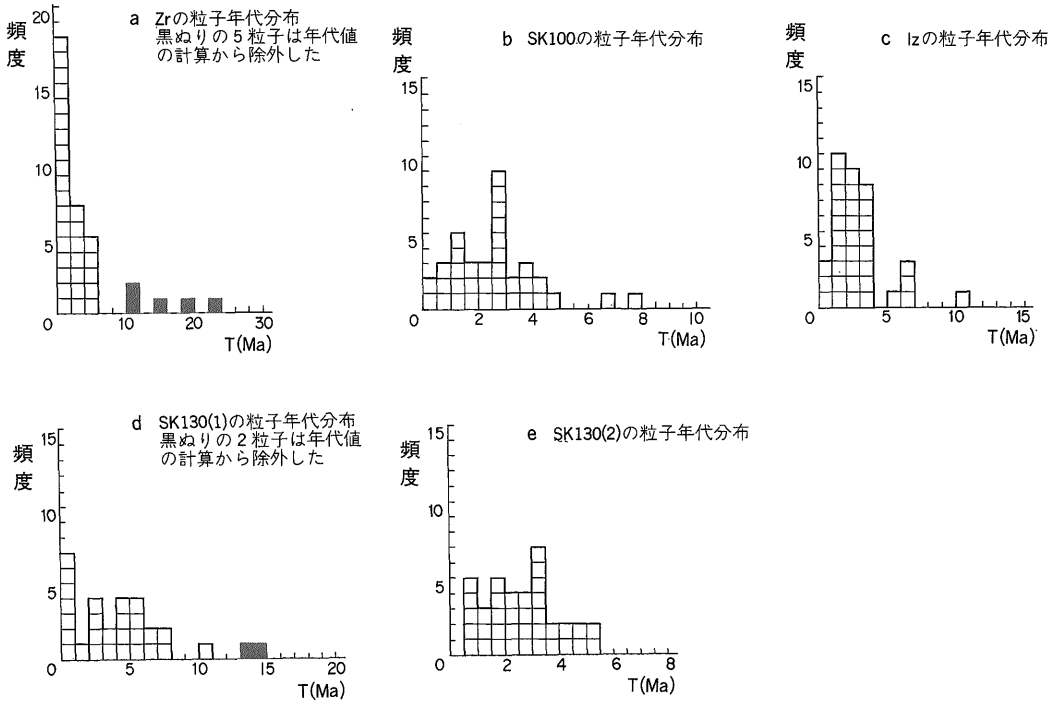
試料名	鉱物名	自発核分裂飛跡		誘導核分裂飛跡		熱中性子フルエンス			(*2)	(*3)		結晶数 n (粒)	(*4) 相関係数 r	結晶面積 S (cm ²)	(*5) ウラン 濃度 U (ppm)
		総数 ΣNs (t)	密度 ρs = ΣNs/ΣS (t/cm ²)	総数 ΣNi (t)	密度 ρi = ΣNi/ΣS (t/cm ²)	総数 ΣNφ (n)	(*1) ρd (n/cm ²)	熱中性子線量 Φ (n/cm ²)	T (Ma)	±ε・T (Ma)	±ε (%)				
SK020 PK									測定不能 測定不能						
Zr (No. 1.2.4.22.29除去)	Zircon	57	1.07×10 ⁴	973	1.82×10 ⁶	1256	8.49×10 ⁴	5.29×10 ¹⁴	1.8	0.3	13.9	30	0.136	5.35×10 ⁻⁴	172
SK100	Zircon	271	1.21×10 ⁴	3474	1.55×10 ⁶	1259	8.51×10 ⁴	5.30×10 ¹⁴	2.5	0.2	6.9	35	0.382	2.24×10 ⁻³	146
IZ	Zircon	187	1.42×10 ⁴	2408	1.83×10 ⁶	1262	8.52×10 ⁴	5.31×10 ¹⁴	2.5	0.2	8.1	35	0.679	1.31×10 ⁻³	173
SK130(1)(No.19.25除去)	Zircon	54	8.51×10 ⁴	452	7.12×10 ⁵	1265	8.56×10 ⁴	5.33×10 ¹⁴	3.8	0.6	14.7	27	0.825	6.34×10 ⁻⁴	67
SK130(2)	Zircon	127	2.69×10 ⁴	1565	3.31×10 ⁶	1268	8.57×10 ⁴	5.34×10 ¹⁴	2.6	0.3	9.6	36	0.822	4.73×10 ⁻⁴	310

測定：(株)京都フィッション・トラック 榎原 徹

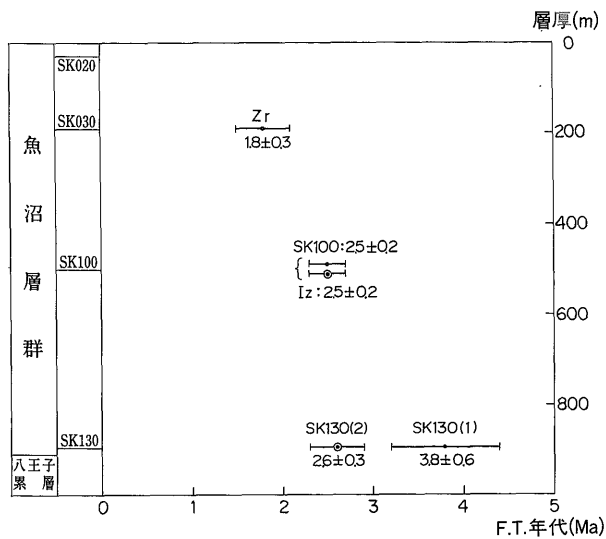
- * 1. ρd : 標準ガラスの誘導核分裂トラック密度 (n/cm²)
- * 2. 年代値 $T = 5.96 \times 10^{-8} \times \Phi \times \Sigma Ns / \Sigma Ni = \zeta \times \rho d \times \rho s / \rho i$
- * 3. 誤差 $\epsilon = \{ (1/\sqrt{\Sigma Ns})^2 + (1/\sqrt{\Sigma Ni})^2 + (1/\sqrt{\Sigma N\phi})^2 \}^{1/2} \times 100 (\%)$
- * 4. r : 結晶ごとの自発・誘導トラック密度 (ρs, ρi) の相関係数
- * 5. ウラン濃度 $U = 5 \times 10^{10} \times \rho i / \Phi$ (ppm, ただし, ジルコン結晶中でエッチングされる最大飛跡長を12μmと仮定する)

熱中性子線量測定用標準ガラス：NBS SRM612
²³⁸Uの自発核分裂壊変定数：λf=7.03×10⁻¹⁷ (1/yrs)
 熱中性子の²³⁵Uに対する核分裂反応断面積：σ=577×10⁻²⁴ (cm²)
²³⁵Uの²³⁸Uに対する同位体比：I=7.253×10⁻³ (²³⁵U/²³⁸U)
 B値：B=6.23×10⁹ (Φth=B×ρd)
 年代定数 zeta 値ζ：ζ=Φth×σf/I/ρd×λf=B×σf/I/λf=371

中越地域鮮新-更新統中の火山灰層のフィッシュントラック年代 (竹内圭史)



第5図 各試料の粒子年代分布



第6図 火山灰層のフィッシュントラック年代 小国町芝ノ又ルートの地質柱状図 (宮下ほか, 1972) を用いた。

相関性は更に良くなる。したがって、この2粒子を異種年代粒子とみなし (第5図d), 残る27粒子の $\Sigma N_s/\Sigma N_i$ 比から年代値 $T = 3.8 \pm 0.6 \text{Ma}$ を算出した。

SK130(2) 試料0.60kgを処理し、十分量の桃色ジルコン結晶を抽出して測定に供した。

本試料は、桃色で自形性が良く均一な色調と晶癖をもつジルコン結晶を十分含み、年代試料としては良好な条件を備えたものといえる。

自発及び誘導の平均トラック数が各々 $\overline{N_s} = 3.53$, $\overline{N_i} = 43.5$ と比較的大きく、トラック密度 $\rho_s - \rho_i$ の相関性や粒子年代のまとまりも良い (第5図e)。したがって $\Sigma N_s/\Sigma N_i$ 比から信頼性の高い年代値 $T = 2.6 \pm 0.3 \text{Ma}$ を算出した。

6. 考 察

本研究で扱った4つの火山灰層及び関連する火山灰層のフィッシュントラック年代を報告した研究として、SUZUKI and YAMANOI (1970), 村松 (1983, 1986), 柳沢ほか (1986) がある (第2表)。

火山灰層のフィッシュントラック年代測定においては、古い年代値をもつ外来ジルコン結晶を除去するために Single grain methods (GLEADOW, 1981) (いわゆる grain by grain 法) を用いる事が必要である (NISHIMURA, 1981; 横山, 1983)。本研究でも、試料 Zr 及び SK130(1) から古い年代値をもつジルコンを検出し、年代値の算出から除外している。この点で、村松 (1983) も述べているように、SUZUKI and YAMANOI (1970)・村松 (1983)

の年代値は追試する必要があった。なお、SK020について村松 (1983) が年代値を報告しているが、本研究では試料 SK020及び Pk とも本質ジルコンが得られず測定不能であった。筆者は火山灰層 SK020及び Pk が本質ジルコンを含まないものと考えている。

村松 (1986) は Iz 及び Zr についてフィッシュントラック年代を測定した (第2表)。試料採取地点は本研究と同一地点であり、手法も grain by grain 法を用いている。年代値は Iz が 1.9Ma, Zr が 1.2Ma であり、比較すると本研究のほうがそれぞれ 0.6Ma 古い年代値となっており一致していない。

また、柳沢ほか (1986) は、魚沼層群最下部累層に挟在する和南津沢火山灰層 Wz の年代値として 2.6Ma を報告した (第2表)。この年代値は本研究と同一の手法・測定者によるもので、本研究の SK130(2) の年代値と良い一致を示している。

以上の点を考慮した上で、本研究で得られた年代値を吟味する。まず、SK130火山灰層について、①試料 SK130(2) と Wz の年代値が一致し、その信頼性も高いこと、②試料 SK130(1) は外来ジルコンが多く、年代値も著しく古い上に誤差が大きいことから、SK130の年代を試料 SK130(2) の年代値 2.6Ma と考える。SK130(1) の古い年代値は外来ジルコンを除去しきれなかったためであろう。次に、SK100 (Iz) 火山灰層について、①2試料の年代値が一致すること、②試料 Iz の年代値は信頼性が高いことから、SK100 (Iz) の年代を 2.5Ma と考える。このとき、SK130 と SK100 の層準の差 (第6図) からみて、両者の年代には相応の差があるはずなので、SK130 は 2.6Ma よりやや古い年代、SK100 は 2.5Ma よりやや新しい年代であると考えるのが妥当である。次に、SK030 (Zr) 火山灰層の年代は試料 Zr の年代値により 1.8Ma と考える。村松 (1986) との不一致については更に研究する必要がある。

古地磁気層序 (吉越, 1983) と比較すると、Jaramillo Event は SK020 の下位、Olduvai Event は SK100 の上位とされているが、本報告の年代値とは調和していない (第7図)。上で考察した火山灰層の年代からみて、SK100 の上位の正帯磁期は Réunion Event に対比される可能性がある。

7. ま と め

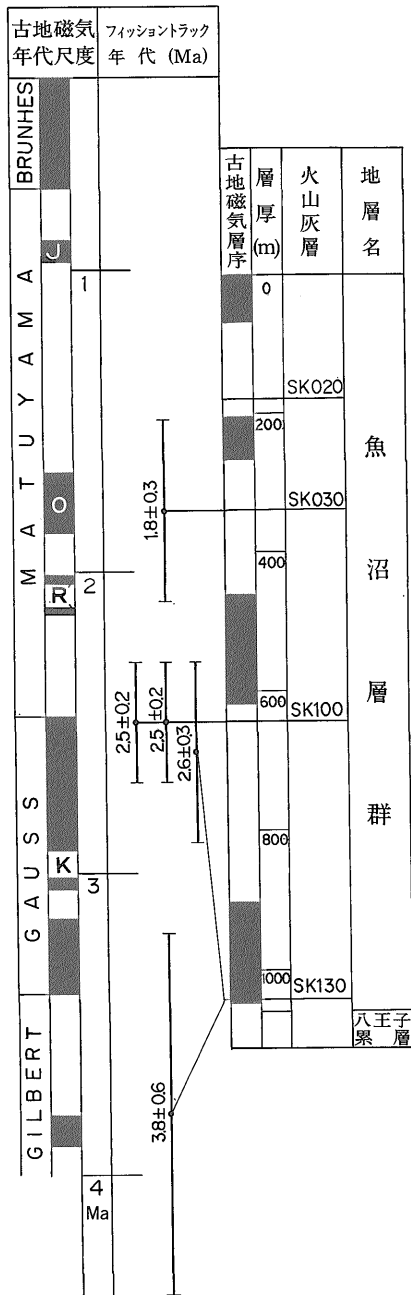
1) 魚沼層群及びその相当層中の4火山灰層の7試料についてフィッシュントラック年代測定を試みた。その結果、常楽寺火山灰層 (Zr) は $1.8 \pm 0.3 \text{Ma}$, SK100 は $2.5 \pm 0.2 \text{Ma}$, 出雲崎火山灰層 (Iz) は $2.5 \pm 0.2 \text{Ma}$, SK130 は

第2表 魚沼層群の主要火山灰層のフィッシュントラック年代

文献 火山灰層	SUZUKI and YAMANOI (1970)	村松 (1983)	村松 (1986)	本報告 竹内 (1987)	柳沢ほか (1986)
SK020 (Pk)	—	0.79 ± 0.12	—	測定不能 測定不能	—
SK030 (Zr)	0.82 ± 0.20 0.97 ± 0.20	1.3 ± 0.2 1.3 ± 0.2 1.3 ± 0.2	1.2	1.8 ± 0.3	—
SK100 (Iz)	—	1.9 ± 0.2	1.9	2.5 ± 0.2 2.5 ± 0.2	—
SK130	2.7 ± 0.3	2.7 ± 0.4 2.8 ± 0.3	—	2.6 ± 0.3 3.8 ± 0.6	Wz 2.6 ± 0.2

単位: Ma

SUZUKI and YAMANOI (1970)・村松 (1983) については、 $\lambda_1 = 7.03 \times 10^{-17} \text{y}^{-1}$ により再計算し、有効数字2桁で示した。村松 (1986) については2通りの報告値のうち2 π ジオメトリーの値のみ示した。誤差は不明である。



第7図 魚沼層群のフィッシュントラック年代と古地磁気層序
古地磁気年代尺度は MANKINEN and DALRYMPLE (1979), 古地磁気層序は宮下ほか (1972) の地質柱状図と吉越 (1983) による。J: Jaramillo Event O: Olduvai Event R: Réunion Event K: Kaena Event

2.6±0.3及び3.8±0.6Ma という年代値を得た。SK020及びPk は本質ジルコンが検出されず年代値を得なかった。

2) これらの年代値を既報告値・層序関係と比較検討すると、各火山灰層の年代は、SK030 (Zr): 1.8Ma, SK100 (Iz): 2.5Ma よりやや新しい年代、SK130: 2.6Ma よりやや古い年代と推定できる。SK130の古い年代値3.8Ma は外来ジルコンの混入によるものであろう。

3) 本報告の年代値は、魚沼層群最下部 - 中部が後期鮮新世に位置することを示している。このことから、微化石層序との不一致は百万年あるいはそれ以上に及ぶことになる。なお、村松 (1986) の年代値及び吉越 (1983) の古地磁気層序との不一致は更に研究する必要がある。

文 献

- GLEADOW, A. J. W. (1981) Fission-track dating methods: What are the real alternatives? *Nucl. Tracks*, vol. 5, p. 3-14.
- 菊池かおる・黒川勝巳・丸山直子・落合浩代・小林巖雄 (1984) 新潟油田地域、灰爪層・西山層と魚沼層群の火山灰層による対比。地質雑, vol. 90, p.101-115.
- 小林巖雄・立石雅昭・安井 賢・風岡 修・黒川勝巳・油井 裕・渡辺其久男 (1986) 新潟積成盆地における西山・灰爪累層, 魚沼層群の層序と古環境。地質雑, vol. 92, p.375-390.
- 黒川勝巳・遠藤敦子・山下由紀子 (1981) 魚沼層群および灰爪層中の火山灰層から堇青石とカミングトン閃石の発見。地球科学, vol. 35, p.253-258.
- ・菊池かおる・小林巖雄 (1982) 出雲崎地域の含堇青石・カミングトン閃石および含ザクロ石・褐れん石火山灰層との対比。日本地質学会第89年学術大会講演要旨, 93p.
- ・落合浩代・丸山直子・新潟火山灰グループ (1983) 魚沼層群の火山灰層の記載岩石学的検討。地団研専報, no. 26, 魚沼層群, p. 33-46.
- 米谷盛壽郎 (1978) 東北日本油田地域における上部新生界の浮遊性有孔虫化石層序。日本の新生代地質 (池辺展生教授記念論文集), p. 35-60.
- MANKINEN, E. A. and DALRYMPLE, G. B. (1979)

- Revised geomagnetic polarity time scale for the interval 0 - 5 m. y. B. P. *Jour. Geophys. Res.*, vol. 84, p. 615-626.
- 宮下美智夫・三梨 昂・鈴木尉元・島田忠夫・影山邦夫・樋口茂生(1972) 日本油田ガス田図7, 魚沼地質説明書. 地質調査所, 36p.
- ・鈴木尉元・島田忠夫・三梨 昂・影山邦夫・樋口茂生(1970) 日本油田ガス田図7, 魚沼. 地質調査所.
- 樋口茂生(1970) 日本油田ガス田図7, 魚沼. 地質調査所.
- 村松敏雄(1983) 魚沼層群のフィッシュトラック年代. 地団研専報, no. 26, 魚沼層群, p. 63-66.
- (1986) 新潟県三島郡出雲崎町-寺泊町に分布する新第三系のフィッシュ・トラック年代. 日本地質学会第93年学術大会講演要旨, p. 156.
- NAESER, C. W., GLEADOW, A. J. W. and WAGNER, G. A. (1979) Standardization of fission-track data report. *Nucl. Tracks*, vol. 3, p. 133-136.
- 新潟平野団体研究グループ(1970) 新潟県刈羽郡小国町地域の魚沼層群 新潟県の第四系・そのXII. 新潟大学教育学部高田分校紀要, vol. 15, p. 263-301.
- 新潟県(1977) 20万分の1新潟県地質図および説明書. 493p.
- NISHIMURA, S. (1981) On the fission-track dating of tuffs and volcanic ashes. *Nucl. Tracks*, vol. 5, p. 157-167.
- 島津光夫・五十嵐聡・喜多孝行・門馬直一・滝沢松雄(1983) 千曲川および中津川流域の鮮新-更新世火山岩類. 地団研専報, no. 26, 魚沼層群, p. 47-56.
- SUZUKI, and YAMANOI, T. (1970) Fission track dating of the Uonuma Group. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. 76, p. 317-318.
- 鈴木尉元・三梨 昂・宮下美智雄・影山邦夫・島田忠夫(1974) 新潟県西山・中央油帯の地質. 地調報告, no. 250-1, p. 67-95.
- 魚沼丘陵団体研究グループ(1983) 魚沼層群の地質. 地団研専報, no. 26, 魚沼層群, p. 5-21.
- 柳沢幸夫・茅原一也・鈴木尉元・植村 武・小玉喜三郎・加藤碩一(1985) 十日町地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 104p.
- ・小林巖雄・竹内圭史・立石雅昭・茅原一也・加藤碩一(1986) 小千谷地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 177p.
- 安井 賢・小林巖雄・立石雅昭(1983) 新潟県八石地帯・中央油帯南部に分布する魚沼累層の層序. 地球科学, vol. 37, p. 22-37.
- 横山卓雄(1983) 近畿の鮮新-更新統研究についての最近の話題. 地団研専報, no. 25, 日本の鮮新・更新統, p. 25-43.
- 吉川周作(1976) 大阪層群の火山灰層について. 地質雑 vol. 82, p. 497-515.
- 吉越正勝(1983) 魚沼層群の古地磁気層序—新潟県刈羽郡小国町芝ノ又ルートについて—. 地団研専報, no. 26, 魚沼層群, p. 57-62.

(受付:1987年4月24日;受理:1987年11月6日)