フィッション・トラック　ニュースレター　第１８号　13-17　2005 年

山陰地域に分布する江津層群および大江高山火山群の FT 年代

永井淳也*・永島晴夫**・山内靖喜*・大平寛人*

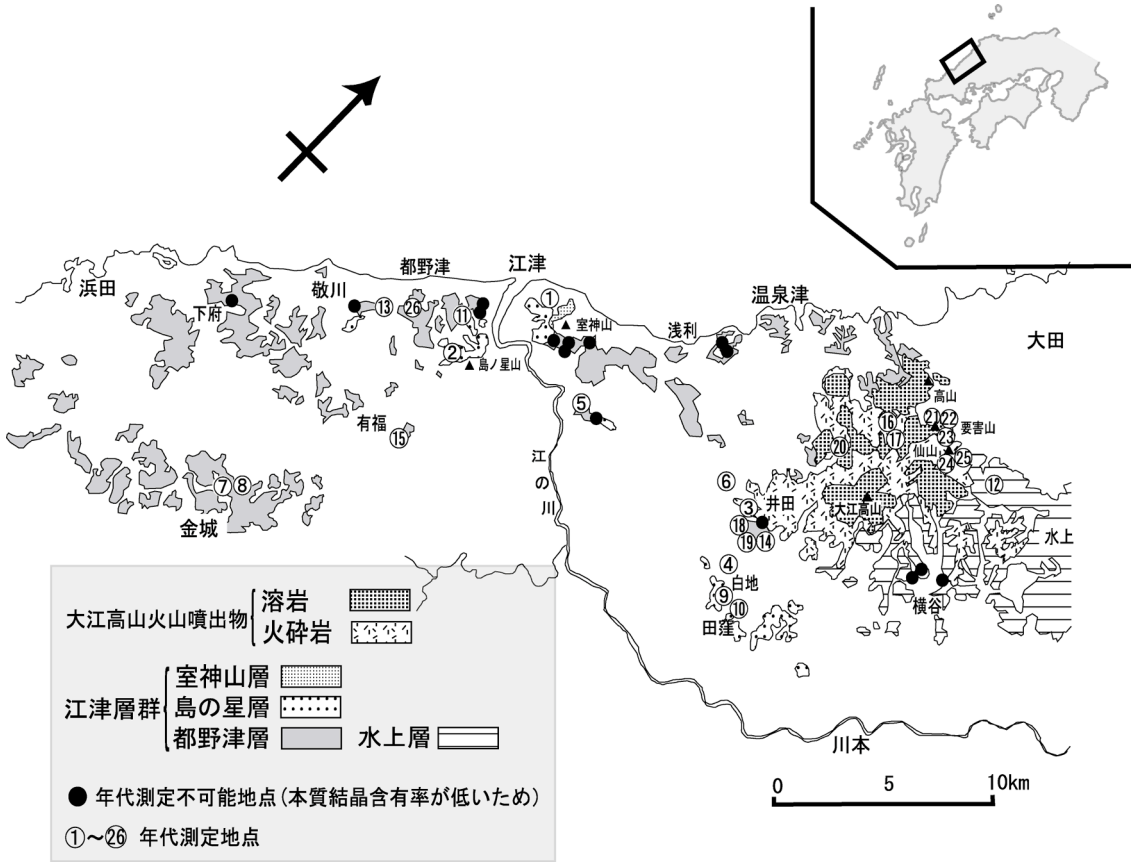
Fission track ages of the Gotsu Group and Oe-Takayama volcanic group in the San-in district, SW Japan.

Junya Nagai, Haruo Nagashima, Yasuyoshi Yamauchi and Ohira Hiroto

*島根大学総合理工学部地球資源環境学科, Department of Geoscience, Shimane University
**島根県産業技術センター, Shimane Institute for Industrial Technology

はじめに

島根県大田市から益田市にかけての海岸沿いの地域には，鮮新 - 更新統の江津層群が分布しており，江津層群は下位から都野津層，島の星層，室神山層の三層に区分されている．しかしながら，江津層群の分布域は基盤の高まりによって隔てられており，堆積物は各地域・盆地に点在するように分布している（第１図）．このため，離れた地域・盆地間の層序対比は海進期の堆積物とされている複数枚の海成粘土層（M1～M4）の枚数と標高を参考に行われてきた（第２図）．しかし，江津層群の堆積物は，各地域・盆地毎に異なった浸



第１図　江津層群分布域

第１表　Zeta 値測定結果

Sample No.	No. crystals	Spontaneous Ns	Induced Ni	Dosimeter ρd(Nd) (10^5/cm^2)	Zeta	1×std.dev
0206FCT	21	3209	4126	1.854(4798)	387.84	12.77
0211FCT	20	3830	4616	1.681(6661)	400.96	12.35
9706BMT	17	1357	2038	1.263(4589)	390.53	15.59
9806BMT	18	520	810	1.329(5265)	385.06	22.77
0412FCT	17	1685	2032	1.698(6673)	397.21	15.67
				Mean value	393.7	6.6

食作用（河川浸食・盆地毎の形状・深さの規制），海進・海退サイクルの作用を受けているため，地層の連続性が著しく乏しくなっており，海成粘土層による層序対比に矛盾が生じ，様々な問題点が指摘されるようになった（大西・調枝，1970；宇野，1978，1994 など；水野ほか，1996）．

そこで本研究では，近年江津層群中で発見された多数の火山灰層の年代を FT 年代測定法を用いて直接求めることで，各域・盆地に点在する火山灰層に連続性を見出し，対比することを目的として研究を行った．江津層群中の火山灰層と江津層群中の火砕物の給源と考えられている大江高山火山群噴出物との対比関係も含めた幅広い考察を行うことができたので，ここに報告する．

研究手法・手順

江津層群中の凝灰岩および火砕流堆積物を対象に，ジルコンの FT 年代測定法を用いて研究を行った．測定の手順は大平・永井（2004)に従い，ゼータ校正法によるジルコン結晶内部面を用いた外部ディテクター法によって測定を行った（表１）．また火山灰層中のジルコンの結晶形態の特徴について，一般的な記載である色，粒径，結晶形の他に，岩石学的性質をよく反映するとされるジルコン結晶柱面末端部の角度についても記載を行った．なお，ジルコン結晶柱面末端部の角度および結晶形態のタイプ（100 型，110 型）については林（1990），Hayashi and Shinno (1990）を参考とした．

結果・考察

FT 年代測定の結果（第 2 表），都野津層中火山灰層から採取した 8 試料の年代値は 2.9Ma，2.7Ma，2.1～2.2Ma，1.7Ma の４つの年代ステージに大別された．島の星層中火砕流堆積物の年代値は 1.1～1.2Ma，1.24～1.3Ma の２つの年代ステージに大別され，これら火砕物の供給源と考えられている大江高山火山群噴出物の年代は 1.0～1.4Ma と相互によく集中した．また，都野津層に対比されている水上層中から 1.9Ma の年代値，大江高山火山群最末期の活動と判断した火砕流堆積物から 0.55Ma の年代値が得られた．

ジルコンの結晶形態は都野津層中の火山灰層に関して，2.7Ma，2.1～2.2Ma の年代ステージの試料中のジルコンの結晶形態は全て 100 卓越型(柱面末端部の角度 96°）であり，色は無色であった．島の星層中の火砕流堆積物および，都野津層中の No.6（1.7Ma），No.13（2.9Ma）試料中のジルコン結晶形態は，全て 110 型～110 卓越型であり，色はピンク～淡い赤褐色を呈する．また大江高山火山群噴出物中のジルコンの結晶形態は全て 110 型であり色はピンク～淡い赤褐色を呈した．

このことから，島の星層中の火砕流堆積物は，年代値と結晶形態の一致から大江高山火山群を噴出源とする可能性が非常に高いと考えられる．また，都野津層中の 2.9Ma，1.7Ma の年代ステージの一部火山灰層（No.6 試料）に関しては，大江高山火山群噴出物から類似した年代値を得ることができなかったため，噴出源の推定には至らなかった．

第２表　年代測定結果

FT年代測定結果

Sample No.	No. crystals	Spontaneous ρs(Ns) (10^6cm^2)	Induced ρi(Ni) (10^6cm^2)	Dosimeter ρd(Nd) ($10^5/cm^2$)	P(x^2)%	Age±1σ (Ma)	Age±2σ (Ma)
①浅利	38	1.034(243)	35.877(8406)	1.854(4798)	22	1.06±0.07	1.1±0.1
②島の星山	61	0.914(500)	31.413(17180)	1.854(4798)	6.59	1.06±0.05	1.1±0.1
③井田１	35	1.688(404)	53.799(12874)	1.854(4798)	22.74	1.17±0.06	1.2±0.1
④白地	31	1.497(389)	47.703(12398)	1.854(4798)	19.73	1.15±0.06	1.2±0.1
⑤松川	61	0.571(269)	37.992(17902)	1.854(4798)	16.16	0.55±0.07	0.6±0.1
⑥井田２	22	1.709(210)	37.828(4649)	1.854(4798)	40.72	1.7±0.1	1.7±0.2
⑦金城吉留１	24	1.79 (183)	31.087(3233)	1.854(4798)	21.18	2.1±0.2	2.1±0.4
⑧金城吉留２	34	1.516(194)	25.023(3203)	1.681(6661)	45.95	2.2±0.2	2.2±0.4
⑨田窪１	33	1.834(485)	56.219(14870)	1.645(6520)	21.21	1.05±0.06	1.1±0.1
⑩田窪２	29	2.02 (397)	52.921(10399)	1.648(6533)	14.76	1.24±0.08	1.2±0.2
⑪江津嘉久志	19	1.186(71)	23.035(1379)	1.652(6547)	20.55	1.7±0.2	1.7±0.4
⑫水上福原	19	2.904(273)	49.255(4630)	1.655(6561)	47.83	1.9±0.1	1.9±0.2
⑬半田浜	17	1.402(135)	15.524(1495)	1.659(6575)	45.94	2.9±0.3	2.9±0.6
⑭井田３	35	1.489(108)	32.311(2344)	1.887(6231)	87.14	1.7±0.2	1.7±0.4
⑮出原	27	2.119(125)	37.996(2241)	1.891(6247)	72.66	2.1±0.2	2.1±0.4
⑯柑子谷	26	0.946(145)	33.369(5117)	1.893(6251)	99.1	1.1±0.1	1.1±0.2
⑰冠川	12	1.619(85)	47.436(2490)	1.893(6251)	26.33	1.3±0.1	1.3±0.2
⑱井田４	21	0.967(95)	29.439(2891)	1.764(6992)	99.85	1.1±0.1	1.1±0.2
⑲井田５	22	2.016(155)	55.626(4276)	1.764(6992)	95.31	1.3±0.1	1.3±0.2
⑳三子山	23	0.812(99)	26.704(3255)	1.764(6992)	85.15	1.1±0.1	1.1±0.2
㉑要害山１	23	1.767(165)	56.401(5267)	1.764(6992)	80.82	1.1±0.1	1.1±0.2
㉒要害山２	23	2.071(160)	55.032(4252)	1.764(6992)	72.98	1.3±0.1	1.3±0.2
㉓要害山３	23	0.778(95)	28.512(3481)	1.764(6992)	77.89	1.0±0.1	1.0±0.2
㉔仙山１	23	1.936(149)	49.033(3774)	1.764(6992)	24.77	1.4±0.1	1.4±0.2
㉕仙山２	23	2.071(138)	56.041(3735)	1.764(6992)	69.29	1.3±0.1	1.3±0.2
㉖都野津	23	1.475(89)	18.59 (1122)	1.699(6687)	98.87	2.7±0.3	2.7±0.6

都野津層中の 2.7Ma，2.1～2.2Ma，1.7M (No.11，14 試料）の年代ステージの火山灰層の供給源は年代値と結晶形態から，大江高山火山群以外である可能性が高く，またジルコンの結晶形態の同一性から同一の給源をもつ噴出ステージの異なった火山灰層である可能性があり，今後は火山ガラスや角閃石の化学組成を考慮した厳密な火山灰層の対比が望まれる．

大江高山火山群噴出物に関して，従来の層序に該当するよう下位からサンプリングをし，年代測定を行ったが，下位とされているものから若い年代値，上位とされているものから古い年代値が測定されるなど，従来の層序とは大きく矛盾する結果となった．このことから，現在露頭上で確認される多くの火山噴出物は 1.0～1.4Ma の活動ステージによってもたらされたものであると判断することができるが，既報の年代値によれば，1.60～2.21Ma（金属鉱業事業団，1991），1.76～2.19Ma（金属鉱業事業団，1993），1.42～1.53Ma (Kimura　et al.2003) など本研究結果より若干古い年代値の報告もあり，層序表に該当しない前駆的な火山活動があったことが示唆される．

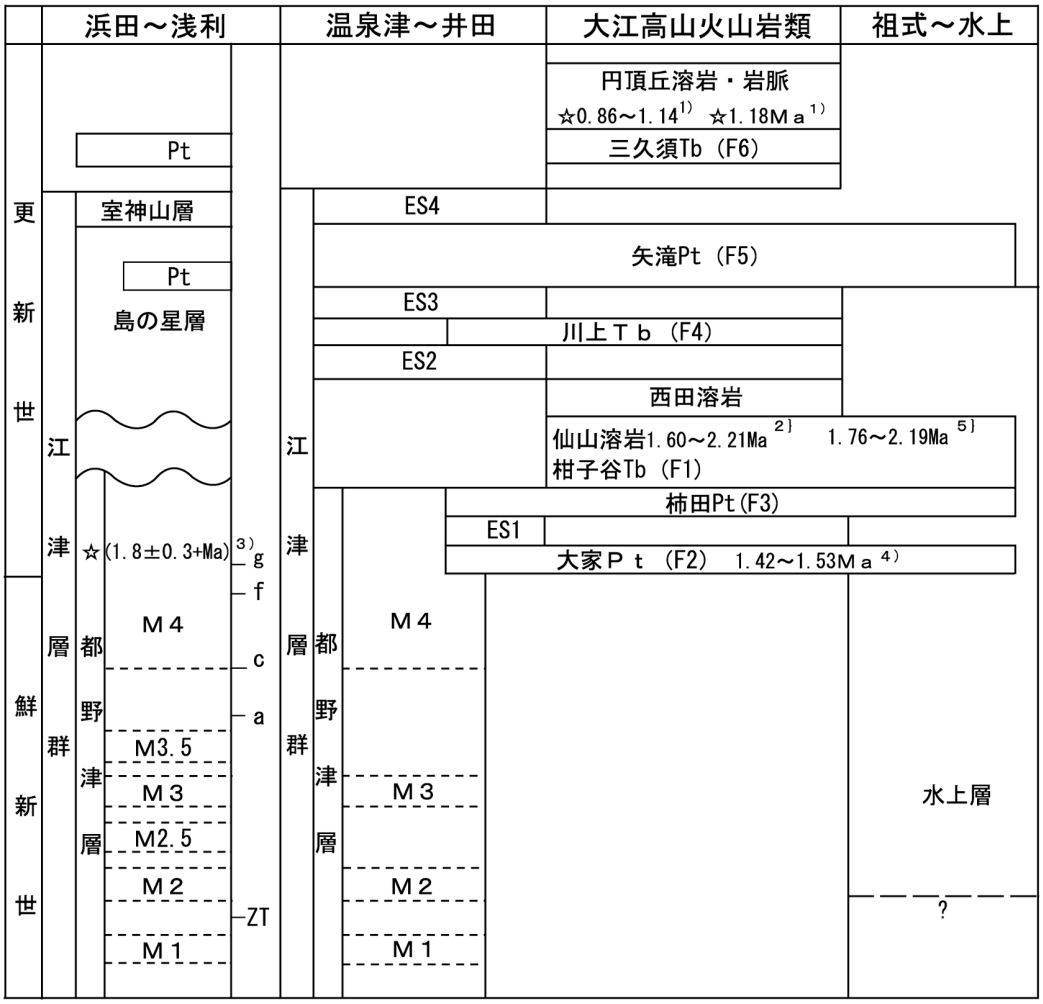
文献

林　正雄，1990，ジルコンの結晶形態と地熱探査への応用．地熱エネルギー，**15**，277 - 296.

Hayashi, M. and Shinno, I., 1990, Morphology of synthetic zircon crystals doped with various elements. Mineral. Jour,. 15, 119-128.

井上多津男・高島　勲・酒井禮男・飯塚信行，1983，大江高山火山群の溶岩類のフィッション・トラック年代．地球科学，no.37，275-278.

Kimura, J-I., Kunikiyo, T., Osaka, I., Nagao, T., Yamauchi, S., Kakubuchi, S., Okada, S., Fujibayashi, N., Okada, R., Murakami, H., Kusano, T., Umeda, K., Hayashi, S., Ishimaru, T., Ninomiya, A., Tanase, A., 2003,　Late Cenozoic volcanic activity in the Chugoku area,



[1)] 井上ほか(1983) [2)] 金属鉱業事業団(1991) [3)] 水野(1996c) [4)] Kimura et al.(2003) [5)] 金属鉱業事業団（1993）
Pt：軽石凝灰岩,Tb：凝灰角礫岩, ES：風成砂、F：火砕岩類、
☆：フィッショントラック年代,その他の年代はK－Ａｒ年代.
ES1～3は島根県立工業技術センター（1983）に, F2～6 は都野津団研G（1983）による.
都野津団研G（1983）の柑子谷凝灰角礫岩（F1）は仙山溶岩に含めた.
※：測定した火山灰はジェリータフ(山陰第四紀研究グループ、1969)に対比されるかは不明.

第２図　江津層群層序表（山内ほか 2000 に基づく）

southwest Japan arc during back-arc basin opening and reinitiation of subduction. *Island Arc*, **12**, 22-45.

金属鉱業事業団, 1991, 平成２年度精密調査報告書「北島根地域」. p66.

金属鉱業事業団, 1993, 平成４年度精密調査報告書「北島根地域」. p55.

水野篤行, 1996, 山陰地域の鮮新-更新統(都野津層群)について.「第四紀層序と古環境」-大西郁夫氏追悼シンポジウム要旨集-, 42-43.

大平寛人, 永井淳也, 2004, 放射年代学（FT 法）入門. 地球科学, vol.58, no.3, 185-189.

大西郁夫, 調枝勝幸, 1970, 都野津層群-山陰地域の鮮新・更新統. 第四紀研究, **9**, 149-152.

山陰第四紀研究グループ, 1969, 山陰海岸地域の第四系. 地団研専報, no.15, 355 - 376.

島根県立工業技術センター，1983，石見地方粘土鉱床調査報告書（第６報　温泉津・大田・川本地区）．島根県立工業技術センター，31ｐ

宇野泰光，1978，島根県大田市祖式～大家地域の都野津層群，とくに大江高山火砕岩層について－都野津層群の研究（その１）－．地質雑，84，571-582.

宇野泰光，1994，島根県江津-温泉津地域の鮮新-更新世都野津層の岩相層序と岩相分布．地質雑，100，815-827.

山内靖喜・水野篤行・井上多津男・永島晴夫，2000，都野津層と大江高山火山噴出物．日本地質学会第107年学術大会見学旅行案内書，71-79.