

## ジルコン中のFTのアニーリング -基礎試錐「西頸城」からの結果-

森聰\*・長谷部徳子\*・田上高広\*\*・松井良一\*\*\*

Thermal annealing of fission tracks in zircon  
-the result from samples of deep drilling " MITI-Nishikubiki"-  
Satoshi Mori, Noriko Hasebe, Takahiro Tagami and Ryoichi Matsui

### 1.はじめに

ジルコンのアニーリング特性は、特に自然下で長時間かかって進行する場合には不明な点が多い (Tagami et al. 1997) . よって我々は長時間加熱におけるZPAZ (zircon partial annealing zone) を明らかにすることを目的にし深層ボーリングコアのトラック長解析を行っている。以前報告した基礎試錐「三島」からの結果 (森ほか, 1997) に加え新たに基礎試錐「西頸城」のコア試料 (Fig.1) の分析を行ったので報告する。

### 2.コアサンプルの記載

「西頸城」のコアのうち、トラック長測定した試料はグリーンタフ層、七谷層、難波山層から採取した (Fig.2) . 以下にそれぞれの岩相を下位より説明する (小林ほか, 1991; 石油公団, 1996) .

グリーンタフ層: 緑灰色~暗緑灰色の流紋岩溶岩を主体とし、まれに暗灰色~灰黒色の中性~塩基性の火山岩をゼノリス状に含む。NSK01はこの層の流紋岩から採取し、暗灰色および帯緑暗灰色の流紋岩を主体とする部分からNSK02を採取した。このグリーンタフは中新世の噴出物とされている。

七谷層: オリーブ灰色~暗灰色の細~極細粒砂岩とオリーブ黒色~灰黒色の泥岩との互層からなる。まれにオリーブ明灰色~灰色の凝灰岩を挟む。NSK03と04はこの砂岩から採取した。堆積年代は中期中新世の前期である。

難波山層 (下部寺泊層相当): 明灰色~暗灰色の細~極細粒砂岩とオリーブ灰色の泥岩の砂岩優

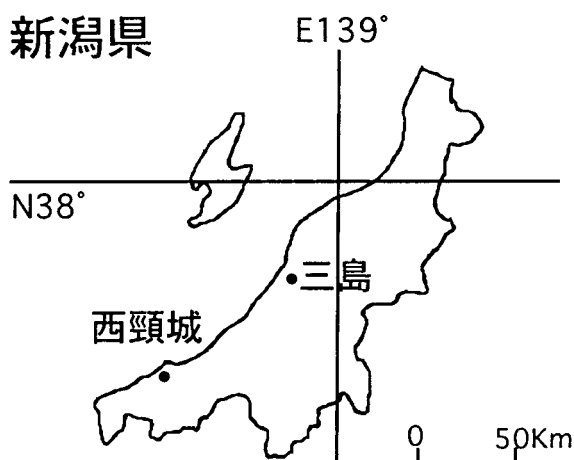


Fig.1 基礎試錐「三島」、「西頸城」のボーリングコア採取地点

勢互層からなり、やや厚い泥岩や灰色~暗灰色の凝灰岩を挟む。NSK05, 06, 07はこの層の砂岩から採取した。堆積年代は中期中新世-後期中新世である。

なお本研究では研究対象としなかったが、本坑井においては難波山層の上位には主に泥岩から成る能生谷層 (椎谷層~上部寺泊層及び下部寺泊層相当) が深度0-2730mで確認されている。

### 3.測定方法 (条件)

試料から分離したジルコンはYamada et al. (1995) によるクライテリアを基にして表面トラックの幅が2 $\mu$ mになるまでKOH:NaOH=1:1の共融腐食液を用いてエッチングした。エッチング温度は248 $\pm$ 1 $^{\circ}$ C, エッチング時間は22時間である。

\*:金沢大学理学部, Kanazawa Univ., \*\*:京都大学理学部, Kyoto Univ.,  
\*\*\*:石油公団, Japan National Oil Corporation

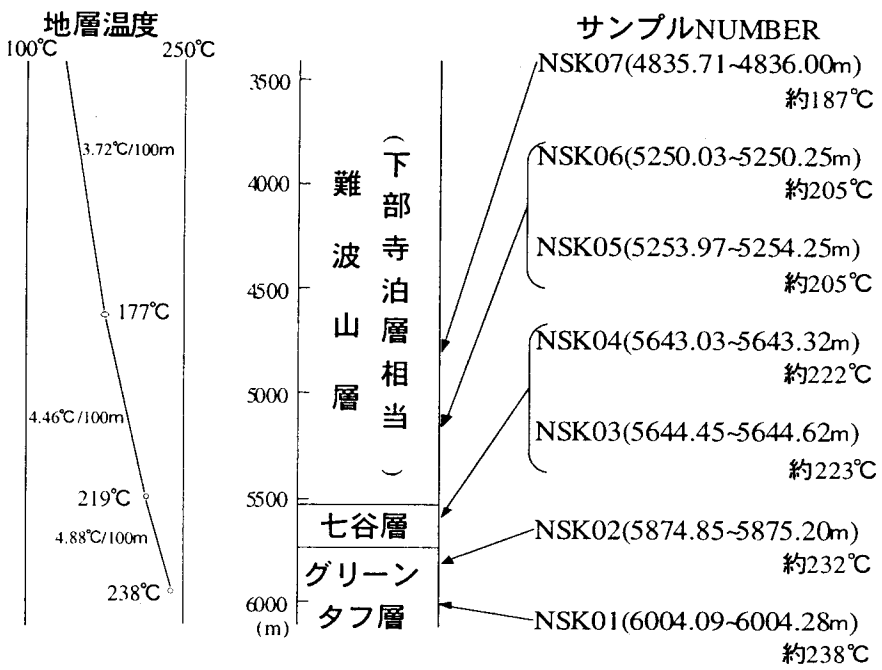


Fig.2 基礎試錐「西頸城」におけるサンプルの採取地点

各サンプル層準の温度は、測定されている3箇所値より内挿して求めた。

Sample Code	コアの岩相	N.	M.L.	S.D.	S.E.	R.
MSM11(124 °C)	Sst	26	10.5	1.40	0.3	1.00
MSM10(136 °C)	Sst	18	10.9	0.92	0.2	1.03
MSM09(147 °C)	Sst	11	10.0	1.84	0.6	0.96
MSM08(164 °C)	Sst	16	10.2	1.72	0.4	0.97
MSM07(174 °C)	Sst	53	10.1	1.82	0.3	0.97
MSM05&06(200 °C)	Mst>Sst	14	9.9	1.76	0.5	0.94
MSM02,03&04(215 °C)	Mst>Sst	0	-	-	-	-
MSM01(226 °C)	mdy Tf	0	-	-	-	-
NSK07(187 °C)	Sst	1	10.1	-	-	0.97
NSK05&06(205 °C)	Sst	3	9.9	0.81	0.2	0.95
NSK03&04(223 °C)	Sst	2	8.8	0.99	0.7	0.84
NSK02(232 °C)	Rhy	0	-	-	-	-
NSK01(238 °C)	Rhy	0	-	-	-	-

Table 1 測定結果 比較のため基礎試錐「三島」についての結果 (森ほか,1997) も示す。

N.: 測定したトラックの数, M.L.: 平均トラック長 (μm)

S.D.: 標準偏差 (μm), S.E.: 標準誤差 (μm)

R.: 一般的な平均トラック長10.5μmによって標準化された値

Sst: 砂岩, Rhy: 流紋岩, Mst>Sst: 泥岩優勢互層

mdy Tf: 泥質な凝灰岩

異方的なエッチング性質があるため、測定にはC軸に対して角度が60度よりも大きいトラックのみを用い、トラックの幅が $1 \pm 0.5 \mu\text{m}$ でTINT (track in track), TINCLE (track in cleavage) であるHCT (horizontal confined track) を測定した。

#### 4.測定結果と考察

NSK01, 02ではジルコンが少量ではあるが得られたのだが、NSK03-07のサンプルよりもトラック密度が低くHCTを見つけることが出来なかった。また測定した試料においても全般的に測定数が少なく厳密な議論を行うことが困難であるが、現在までに得られた結果をTable 1に示す。比較のため基礎試錐「三島」についての測定結果も同じ表上に示した。ほぼ同じ層準 (NSK03と04, NSK05と06) のものは一緒に表してある。アニーリングを受けていないジルコン中のトラックの長さは、8-13 $\mu\text{m}$ で約10.5 $\mu\text{m}$ の平均値をとる単峰形の分布を示すので (Hasebe et al., 1994), その10.5 $\mu\text{m}$ を用いて平均の長さを標準化した値がRである。このRの値が0.95から0.4までがZPAZと定義されている (Yamada et al., 1995)。

「西頸城」と「三島」の両坑井試料の測定結果を試料層準の温度-トラック長の関係図にプロットしてみたのがFig.3である。約220 $^{\circ}\text{C}$ の所でトラックが短くなっているように見えるがこの点は2つのトラックだけから得られたものなので今後測定数を増やす必要がある。

#### 5.文献

- Hasebe, N., Tagami, T. and Nishimura, S., 1994, Chem. Geol. (Isot. Geosci. Sect), Vol.112: P.169-178  
 小林巖雄ほか, 1991, 地域地質研究報告, 地調  
 森聰ほか, 1997, フィッション・トラックニュー  
 スレター, Vol.10: P.31-33  
 石油公団, 1996, 平成7年度国内石油・天然ガス  
 基礎調査 基礎試錐「西頸城」調査報告書:  
 P.70  
 Tagami, T. et al., 1997, Advances in Fission-  
 Track Geochronology, (ed P. Vandenhoute  
 and F. De Corte)  
 Yamada, R., Tagami, T., Nishimura, S. and Ito,  
 H., 1995, Chem. Geol. (Isot. Geosci. Sect.),  
 Vol.122: P.249-258

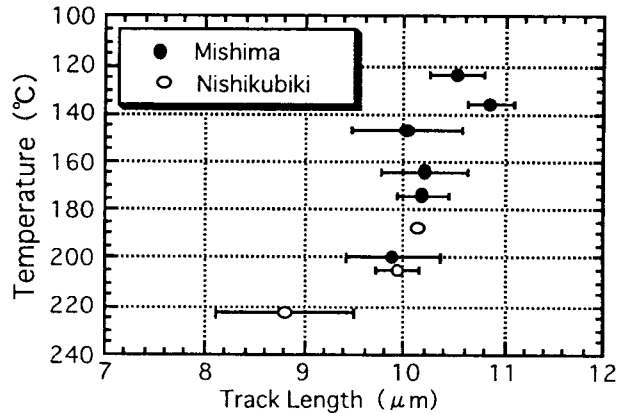


Fig.3 各試料層準の温度における平均トラック長の分布図。縦軸が温度、横軸がトラック長を示してある。エラーバーは $\pm 1\sigma$ である。白丸が「西頸城」からの結果であり、黒丸が「三島」からの結果である。