March 2010

防災科学技術研究所研究資料 第343号

Technical Note of the National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention No.343

阿寺断層系における深層ボーリング調査の 概要と岩石物性試験結果

Deep Borehole Drilling Surverys in the Atera Fault System, Central Japan





阿寺断層系における深層ボーリング調査の概要と岩石物性試験結果

山田隆二*・松田達生*・小村健太朗*・池田隆司**

Deep Borehole Drilling Surveys in the Atera Fault System, Central Japan

Ryuji YAMADA*, Tatsuo MATSUDA*, Kentaro OMURA*, and Ryuji IKEDA**

*Earthquake Research Department,

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, Japan ryamada@bosai.go.jp, mtatsuo@bosai.go.jp, omura@bosai.go.jp **Earth and Planetary Dynamics, Natural History Science, Hokkaido University, Japan ikeryu@mail.sci.hokudai.ac.jp

Abstract

This report documents the outline of the deep borehole drilling survey in the Atera fault system, which lies in Nakatsugawa and Gero areas, Gifu Prefecture, central Japan, conducted by NIED during the period of 1997 – 2000. Drilling was performed in the Hagiwara fault (one borehole) and the Atera fault (five boreholes) that are the members of the Atera fault system. The depth of the boreholes ranges between ca. 400 and 630 m. Rock core samples were collected at different depths along the each borehole, and served for various laboratory tests, such as unconfined compression and splitting test, triaxial compression test, permeability measurement, ultrasonic velocity measurement, rock density and absorption ratio measurement, thermal conductivity measurement, whole rock chemical composition determination of major and trace elements, and X-ray diffraction analysis.

Key words : Atera fault, Hagiwara fault, Borehole drilling, Rock tests

1. はじめに

内陸地震の発生を支配しているメカニズムは、破壊か ら次の破壊に至るまでの断層破壊面の強度の回復と応力 の蓄積の過程であり、それに伴う物理・化学現象の機構 解明は、地球科学および防災科学技術における基本的な 研究課題である.この課題に対して、断層を貫くような ボアホールを掘削する「活断層ドリリング」が威力を発 揮する.防災科学技術研究所では、1997 – 2000 年度に岐 阜県中津川市・下呂市地域に分布する阿寺断層系の阿寺 断層および萩原断層の6地点において、掘削深度約400 – 630 mの活断層ドリリングを実施した.阿寺断層系は岐 阜県中津川市神坂より中津川市・下呂市を経て下呂市萩 原町に至り、全長は約70 km である.1586 年に発生した 天正地震の震源が阿寺断層北部であると推測されている (遠田ほか、1995). 本資料集では,阿寺断層系ドリリング調査の概要,岩 石物性試験の結果について報告する.なお,ドリリング 調査における物理検層結果(Matsuda *et al.*, 2008)及び, 同時に行った水圧破砕法による地殻応力測定と電磁気探 査等の結果については別稿にて報告する.

2. 阿寺断層系掘削調查

2.1 掘削地点

阿寺断層系掘削調査地点を図1に示す.6つの掘削点 の所在地,緯度,経度,標高は以下の通りである.

· 萩原孔:掘削深度400.4 m 岐阜県下呂市萩原町尾崎 緯度経度 北緯 35°56'14.2" 東経 137°11'32.5" 孔口標高:海抜約 510 m
· 付知孔:掘削深度402.4 m (傾斜孔)

*独立行政法人 防災科学技術研究所 地震研究部 **北海道大学 大学院理学研究院 自然史科学部門



- 図1 掘削調査地点と阿寺断層系(佃他,1993). 掘削は萩原断層近傍の1地点(萩原),阿寺断層近傍の5地点(付知,川上, 上野,福岡,畑尻)で行った.
- Fig. 1 Location map of the drilling sites and the trace of the Atera fault system (after Tsukuda *et al.*, 1993). We drilled one borehole in the Hagiwara fault (Hagiwara site), and five boreholes in the Atera fault (Tsukechi, Kawaue, Ueno, Fukuoka, Hatajiri sites).

岐阜県中津川市付知町(正ケ脇田形山採石場跡地) 緯度経度 北緯35°38'14.2" 東経137°27'19.3" 孔口標高:海抜約470 m ・川上孔:掘削深度633.0 m 岐阜県中津川市川上(川上運動公園) 緯度経度 北緯35°36'32.5" 東経137°29'49.9" 孔口標高:海抜約460 m ・上野孔:掘削深度406.7 m 岐阜県中津川市上野 緯度経度 北緯35°35'47.8" 東経137°29'1.4" 孔口標高:海抜約 530 m
福岡孔:掘削深度 405.0 m
岐阜県中津川市福岡
緯度経度 北緯 35°34'35.5" 東経 137°27'57.2"
孔口標高:海抜約 380 m
畑尻孔:掘削深度 403.0 m
岐阜県中津川市福岡
緯度経度 北緯 35°33'35.7" 東経 137°26'47.0"
孔口標高:海抜約 310 m

本掘削調査は、阿寺断層系北部の萩原断層と南東部の 阿寺断層を対象にしている. 萩原断層では、断層のほぼ 中央部に位置する尾崎地区において地表トレースからの 東方約 300 m の地点で掘削を行った(萩原孔). 阿寺断層 では、断層地表トレースからの距離が約 300 mの2 地点(付 知孔、川上孔)と、断層の走向と垂直に約2 km 間隔で選 定した3 地点(上野孔、福岡孔、畑尻孔)にて掘削を行った.

阿寺断層系は、旧岐阜県益田群萩原町、下呂町、恵那 郡加子母村, 付知町, 福岡町, 川上町, 坂下町, 中津川 市および長野県木曽郡山口村に分布する、北西-南東方 向に発達する全長約70kmの活断層系である. 阿寺断層 系による変位は左横ずれが卓越している(岡田, 1981;活 断層研究会、1991). 断層系北東側(阿寺山地)は、南西 側(美濃高原)よりも600-1,200m標高が高く,基盤岩 である濃飛流紋岩類も, 断層系の南東側より, 北東側が 700 m 高い. 佃他(1993)は、阿寺断層系を南東から阿 寺断層,小和知断層,湯ヶ峰断層,下呂断層,宮地断層, 西上田断層,萩原断層の各セグメントからなる活断層系 と定義している. 阿寺断層系の南端では, 馬籠峠断層, 屏風山断層,清内路峠断層が複雑に交差し,著しい破砕 帯となっているのと対照的に、北端では漸移的に断層地 形が消滅する. 阿寺断層は、中津川市東部から旧加子母 村(舞台峠)までの、断層系南東半部に約35kmにわたっ て直線的に延びる.小和知断層は、阿寺断層北西部旧加 子母村番田から舞台峠付近まで延びる長さ約5kmの断 層で、阿寺断層とは、右雁行関係にある(佃他、1993). 阿寺断層,小和知断層は,北西方向,湯ヶ峰断層(長さ 10 km), 下呂断層(長さ7 km), 及び宮地断層(長さ 2 km) に分岐し、下呂町北部の飛騨川右岸に達する. こ こから阿寺断層系は、その走向をやや北よりの北北西 -南南東方向に転じ,西上田断層(長さ4km),萩原断層 (長さ13km) につながる.遠田他(1996a)は、阿寺断層、 小和知断層のトレンチ調査から得られた最新活動時期か ら, 天正地震(1586)と阿寺断層系との関連性を議論 し、天正地震時には、阿寺断層から湯ヶ峰断層までの約 50 kmの区間が活動したと結論した.また,遠田他(1996b) は,阿寺断層系北部の萩原断層と西上田断層のトレンチ 調査と既存の中南部の古地震データから, 阿寺断層系は, 北から、萩原断層セグメント、湯ヶ峰-小和知断層セグ メント,阿寺断層セグメントの3つの断層セグメントに 分割されることを示した. また, 各セグメントの挙動特 性と最新活動時期を考慮して, 萩原断層セグメントは, 地震を発生させるポテンシャルを有し, 一方湯ヶ峰-小 和知断層セグメント, 阿寺断層セグメントは, 静穏期に 入っていると結論した(遠田他, 1996b).

2.2 調査孔の構造

6地点の掘削井の構造略図を図2に示す.また,各地 点の掘削,ケーシング,コアリングにより採取したコア の直径と深度および孔芯傾斜測定を行った深度を表1に 示す.

孔芯の方位と傾斜角を測定する孔芯傾斜測定は、村田 式孔芯傾斜測定器(SR-3500)を使用し、約50-100 m 毎に行った.各深度で測定した孔芯傾斜・方位測定に基 づく孔芯傾斜図を図3に示す.このうち,付知では推定 断層線を貫通するように,地表から断層におおむね直交 する方位で鉛直から約30°のほぼ一定の傾斜角で掘削し たが,地質の状態が悪いため掘削孔は貫通しなかった.

2.3 物理検層項目および現位置試験

物理検層は,自然電位,比抵抗,音波速度,地層密度, 中性子,自然ガンマ線,孔径,温度の8項目について行っ た.これらの検層方法及び結果については Matsuda *et al.* (2008)に報告した.また,掘削孔を用いて,岩盤の現場 透水試験および水圧破砕法による応力測定を行った.水 圧破砕によってできた孔内の亀裂を識別するため,型取 りパッカー,BHTV 検層,ボアホールレーダー検層も合 わせて行った.この結果については別稿で報告する.

3. 孔井と周辺の地質

3.1 調査地域の地質概略

調査地域には、下位からジュラ紀 – 白亜紀前期の美濃 帯中生層、白亜紀後期の濃飛流紋岩類、白亜紀後期から 古第三紀に貫入した花崗岩類(伊奈川花崗岩、苗木-上 松花崗岩),斑岩類,新第三紀の流紋岩,瀬戸層群,さら に上位には、第四紀の上野玄武岩類、湯ヶ峰流紋岩、段丘・ 開析扇状地堆積物, 崖錐堆積物, 沖積層が分布し, 北部 は主として美濃帯の中古生層および濃飛流紋岩類よりな る(遠田他, 1996a). 美濃帯は、西南日本内帯に属する 地質帯で,海洋性堆積物と海溝充填堆積物である陸源砕 屑岩が大陸縁辺部で混合した堆積岩体であり,調査地域 西方に分布している. 濃飛流紋岩類は、白亜紀後期の珪 長質火山岩類であり、美濃帯中古生層を基盤として広く 分布している. 苗木 – 上松花崗岩は、白亜紀末期のバソ リス状の花崗岩であり, 濃飛流紋岩類の東縁部から南縁 部に分布している.各地で美濃帯堆積岩類,濃飛流紋岩類, 伊奈川花崗岩を貫き、これらに広い範囲で熱変成作用を 与えている. 上野玄武岩類は、鮮新世から更新世前期の 単成火山群から噴出した玄武岩あるいは玄武岩質安山岩 類 (シリカ 48 – 56 重量 %) であり,長野県,岐阜県にま たがって分布している. 阿寺断層西側に当たる旧坂下町 上野を模式地とし, 阿寺断層南端部では瀬戸層群上部の 土岐砂礫層を整合的に覆う.湯ヶ峰流紋岩は、中期更新 世から完新世に噴出したもので, 湯ケ峰断層の直上に分 布する.

阿寺断層と萩原断層はそれぞれ, 苗木-上松花崗岩と 濃飛流紋岩との岩相境界, 濃飛流紋岩類と美濃帯中生層 との岩相境界となっている.

3.2. 測定井の地質

掘削コアの観察によって得られた地質柱状図の概略を 図4に示す(Matsuda et al., 2008). 部分的にオールコア リングあるいはスポットコアリングによって岩石を回収 した. 採取したコア試料の写真を付録に示す. 地質柱状 図の地質区分は,主としてカッティングス,コアによる 岩相記載及び物理検層図に基づいて行った. コアリング 部を除いて掘削カッティングスからの推定地質である.





図2 掘削井の構造略図

Fig. 2 Casing plans for boreholes.

表1	掘削の概要
Table 1	Outlines of the borehole drilling.

	萩原子	l	付知子	Լ	川上子	Լ	上野子	۹.	福岡子	L	畑尻孔	
掘削 (径,深度)	0.0-20.2 20.0-400.8	8-1/2" 6-1/4"	0.0-23.2 23.2-379.9 379.9-402.4	PQ-SDS HQ-WL BQ-WL	0.0-10.5 10.5-437.0 437.0-633.0	14-3/4" 8-1/2" 6-1/4"	0.0-10.0 11.0-319.3 319.3-400.5 319.3-402.0	6-1/4" PQ-WL HQ-WL PQ-SDS	0.0-10.0 10.0-401.5	6-1/4" PQ	0.0-11.0 11.0-403.3	8-1/2" 6-1/4"
ケーシング (径, 深度)	0.0-3.0 0.0-20.5	10" STPG 7" SGP	0.0-23.2 0.0-379.9	4" SGP 2-1/2" STPG	0.0-10.0 0.0-412.2	12" SGP 7" STK	0.0-10.0	5" SGP	0.0-10.0	5" SGP	0.0-11.0	7" SGP
コアリング (径, 深度)	78.3-80.3 150.9-152.9 218.2-220.7 278.7-280.7 300.0-400.4 336.1-337.6 369.7-170.6 391.3-394.3	スポット (PQ) HQ 定方位	23.2-379.9 379.9-402.4	HQ BQ	10.5-100.0 100.0-436.4 449.2-450.8 474.9-476.5 499.2 505.2-505.9 528.0-534.5 565.2-568.2 630.0-633.0	HQ PQ スポット (PQ)	11.0-319.3 319.3-400.5 27.6 36.6 88.3 183.5 243.5 339.1 399.5	PQ HQ 定方位	10.0-85.0 85.0-401.5	ΡΩ ΗQ	80.3-82.5 180.1-181.9 244.5-247.5 324.5-327.5 400.0-403.0	スポット (PQ)
					190.0-195.2 289.8-294.3	正力1立						
孔芯傾斜測定	33.0, 52.2 100.6, 150.0 200.0, 257.0 300.0, 350.0 400.0		50.0, 100.0 150.0, 200.0 250.0, 300.0 350.0, 400.0		50.0, 100.0 150.0, 200.0 250.0, 300.0 350.0, 400.0 450.0, 500.0 550.0, 600.0		20.0, 40.0 60.0, 80.0 100.0, 120.0 140.0, 160.0 220.0, 240.0 260.0, 280.0 300.0, 320.0 340.0, 360.0 380.0, 400.0		45.0, 50.0 100.0, 150.0 200.0, 250.0 300.0, 350.0 400.0		50.0, 100.0 150.0, 200.0 250.0, 300.0 320.0, 340.0 360.0, 380.0 400.0	

× 14-3/4" = 374.7 mm, 8-1/2" = 215.9 mm, 6-1/4" = 158.7 mm, PQ = 123.0 mm, HQ = 98.4 mm, BQ = 60.0 mm



- 図3 掘削深度と掘削孔の傾斜角.傾斜掘削を行った付知孔 については、南北、東西および平面図に孔跡を投影し て下段に示した.推定断層線の傾斜は鉛直と仮定.付 知をのぞく5地点では孔跡がほぼ鉛直であるため、掘 削深度の方位および傾斜の補正は行っていない.
- Fig. 3 Profiles of deviation angles and depths along the boreholes. For a slant hole at Tsukechi site, cross sections (S-N and W-E projection) and top view of the borehole trace is shown where a vertical fault plane is assumed in the bottom of the figure. For other five sites, depth correction due to the inclination of the holes is not necessary because the holes are substantially vertical.

4. ボーリングコア試料を用いた岩石物性試験

掘削した岩石コア試料の力学的特性および化学的特性 などを把握するために,各種の室内試験を行った. 試料 は主として岩種の違いに着目し,掘削コアの各深度から 選んだ. 試験項目は,一軸圧縮・圧裂引張試験,三軸圧 縮試験,透水係数,超音波伝搬速度測定,比重・吸水率 測定,熱伝導率測定,全岩化学分析,X線回析分析である.

4.1 一軸圧縮・圧裂引張強度試験

試験片の作製方法は JIS M0301 に, 試験方法は JIS M0302, JIS M0303 にそれぞれ準拠した. 静弾性係数および静ポアソン比の測定方法は, 地質調査標準示方書(日本鉄道建設公団, 1991 年)に従った. 図5 に主応力差 – 軸歪曲線図と供試体の破壊状況図を(川上孔の試料をのぞく), 表2 に試験結果を示す.

岩石コア試料から直径約 50 mm,長さ約 100 mmの円 柱状試料を切り出し,円柱の両端面が互いに平行かつ側 面に垂直になるよう研磨・整形した.試験片の直径及び 長さはノギスで 0.05 mm まで測定し,試験は全て強制湿 潤状態で実施した.一軸圧縮試験では,試験機(マルイ



- 図4 簡略化した地質柱状図 (Matsuda et al., 2008 による)
- Fig. 4 Geological columns of the boreholes (after Matsuda *et al.*, 2008).

製作機製万能三軸圧縮試験機)を用いて試験片に荷重を かけ,試験片の側面2か所にひずみゲージを貼り付け, 自動歪み測定器(リープサイエンス製自動デジタル歪み 測定器)に接続する.加重とひずみの値を読み取り,加 重-ひずみ曲線を作製し,一軸圧縮強度,静弾性係数, 静ポアソン比の各値を次式により計算した.

$$\sigma_c = 4 F / \pi D^2, E_{\rm R} = , \sigma / \varepsilon_{\rm v}, v_{\rm s} = \varepsilon_{\rm H} / \varepsilon_{\rm v}$$
(1)

ここに,

- σ_{c} : 圧縮強さ (kgf/cm²)
- F:試験片が破壊するまでに示した最大荷重 (kgf)
- D:円柱試験片の直径 (cm)
- *E*_s:静弹性係数 (kgf/cm²)
- σ:応力-ひずみ曲線上での直線部分の応力差(kgf/ cm²)

防災科学技術研究所研究資料 第343号 2010年3月



図5 一軸圧縮・引張試験結果を示す主応力差軸ひずみ曲線と供試体の破壊状況図(川上孔の試料をのぞく). Fig. 5 Stress-strain curves and rock sketches after breakdown showing the results of the unconfined compression test and splitting tensile strength test. Rocks form Kawaue site are excluded.

		1							
コア深度 (m)・		一軸圧縮	・引張試験				三軸圧縮試験		
当 / 床皮 (11)	圧縮強度	変形係数	ポアソンド	引張強度	側方向応力	圧縮強度	最大主応力軸歪	縦軸切片	剪断抵抗角 ϕ
石英山が	(kgf/cm ²)	(kgf/cm ²)	NO 7 2 LL	(kgf/cm²)	(kgf/cm²)	(kgf/cm ²)	(%)	(kgf/cm²)	(deg)
【萩原孔】									
265 40 266 70					61.2	673	0.56		
505.40-500.70	464	2.96E+05	0.29	72.00	122.4	1519	0.98	17.3	56.9
16回闪脉风石					183.5	1948	0.95		
201 50 202 50					61.2	1927	0.72		
	1448	5.32E+05	0.24	88.00	122.4	2488	1.12	163.2	58.4
101411/08/2014					183.5	3334	1.28		
【川上孔】					-	-			
				7.48	0.0	180	0.88		
205.70-206.95				(206.65 m)	50.0	281	0.77	26.5	46.3
アダメロ岩・破砕部				10.10	100.0	740	0.68	20.5	40.0
				(206.95 m)	200.0	1170	0.89		
				110.00	0.0	1520	0.33		
412.00-414.15				(412.23 m)	50.0	2160	0.44	285 5	51 32
アダメロ岩				94.70	100.0	2470	0.70	200.0	01.02
				(412.24 m)	200.0	3020	0.81		
【上野孔】									
59.00-59.70					61.2	3080	1.62		
- 55.00-55.70	2509	2.49E+05	0.29	110.00	122.4	4191	1.87	285.5	61.6
AINA					183.5	4861	2.07		
211 30-212 00					61.2	3498	1.22		
流紋岩質溶結凝灰岩	2427	5.52E+05	0.30	72.00	122.4	4436	1.44	499.7	54.1
//////////////////////////////////////					183.5	4538	1.45		
344 00-345 00					61.2	3202	1.16		
由粒花崗岩	1825	3.60E+05	0.27	68.00	122.4	3977	1.40	316.1	60.2
11121010140					183.5	4813	1.66		
【福岡孔】									
305 00-305 80					50.0	3036	1.14		
由粒花崗岩	1605	3.62E+05	0.29	82.00	100.0	3773	1.48	330.0	59.7
11121010140					150.0	4299	1.63		
356.05-357.00					2.0	16	1.92		
中粒花崗岩・	10	1.54E+03	0.46	0.43	5.0	27	1.99	2.70	36.7
破砕変質部					10.0	40	2.36		
【畑尻孔】					-				
244 70-245 30					61.2	3589	1.14		
	2723	6.71E+05	0.22	94.00	122.4	4752	1.48	418.1	58.8
16回闪秋灯石					183.5	5037	1.57		

表2 岩石物性試験結果. 一軸圧縮・引張試験および三軸圧縮試験 Table 2 Results of the rock property test. Unconfined compression test, splitting tensile strength test, and triaxial compression test.



図6 三軸圧縮強度試験結果を示す軸差応力 – 軸ひずみ線図,供試体の破壊状況図およびモール円図(川上孔の試料をのぞく).

Fig. 6 Stress-strain curves, rock sketches after breakdown, and Mohr's stress circles showing the results of the triaxial compression test. Rocks form Kawaue site are excluded.

 ε_v : 応力-ひずみ曲線上での σ に対する縦ひずみ $\varepsilon_{\rm H}$: 応力-ひずみ曲線上での σ に対する横ひずみ v_s : 静ポアソン比

とする.

圧裂引張試験では,試験機を用いて試験片が破壊する まで徐々に荷重をかけ,試験器が示した最大荷重を読み 取る. 圧裂引張強度を次式により計算した.

$$\sigma_t = 2 S_t / \pi D L \tag{2}$$

ここに,

 σ_t :引張強さ (kgf/cm²)

- S_t : 試験片が破壊するまでに示した最大荷重 (kgf)
- D:円柱試験片の直径 (cm)
- *L*:試験片の長さ (cm²)

とする.

4.2 三軸圧縮試験

三軸圧縮強度試験を非圧密非排水条件(UU法)で行っ

た.図6に軸差応力 – 軸ひずみ線図,供試体の破壊状況 図およびモール円図を(川上孔の試料をのぞく),表2に 試験結果を示す.

岩石コア試料から,直径約30-50mm,長さ約50-100 mmの円柱状試験片を切り出した. 試験片の直径及び 長さはデジタルノギスで 0.01 mm まで測定した. 残留強 度を測定するために、試験片の側辺にシリコンラバーを 塗布・乾燥し、上下端面にエンドピースをセットした上 でさらにテフロン系熱収縮チューブで被覆し、軸ひずみ 計 (MTS 632.90) および周変位計 (MTS 632.92) を取 り付けた. 三軸圧縮試験機における軸載荷では、破壊後 の制御が不安定にならぬよう、軸ひずみ速度一定の制御 を行い,最大軸差応力の 50% 付近における応力速度が 0.5 - 1.0 MPa/s を目安とした. 1 試料につき 3,4 レベルの封 圧を設定して実施した試験の結果からモール円図を作成 し、最大軸差応力と封圧の関係を最小二乗法で線形近似 することにより、最大軸差応力における粘着力および内 部摩擦角の各値を次式により計算した. これらの値は, モールの破壊包絡線を直線近似した結果となる.

(3)

 $C = f_0 / \{2 (1 + m_0)^{1/2}\}$ sin $\phi = m_0 / (2 + m_0)$

ただし

*m*₀:最小二乗線形近似式の勾配

f₀:最小二乗線形近似式の縦軸切片

4.3 透水係数測定

透水係数測定は、トランジェントパルス法 (Brace *et al.*, 1968) で行った.測定結果を表3に示す.

岩石コア試料から,直径約30 mm,長さ約60 mmの円 柱状試験片を切り出した.試験片の直径及び長さはデジ タルノギスで0.01 mmまで測定した.川上孔の試料では 同一条件で2度測定し,それ以外の試料では静水圧を増 加させた時の透水係数の変化を見た.試験片を圧力容器 に入れ所定の間隙水圧で試験片を飽和させたのち,岩石 供試体の両端間にパルス状に一定水圧を与えると発生す る両端間の圧力差を測定し,その時間変化を用いて計算 した.静水圧の負荷の増加に伴って,透水係数が減少す る原因は間隙水の通路となる岩石試料中のクラックが静 水圧によって閉鎖されるためと考えられる.

表 3	岩石物性試験結果. 透水係数
Table 3	Results of the rock property test.
	Rock permeability measurement.

コア深度 (上端, m)	静水圧 (kgf/cm²)	間隙水圧 (kgf/cm²)	傾き α	透水係数 (darcy)	平均値 (darcy)
【川上孔】					
205.70	51.5	20.6		7.63E-05	7.88E-05
	51.5	20.6		8.12E-05	
413.85	102.9	41.2		1.18E-07	1.48E-07
	102.9	41.2		1.79E-07	
【上野孔】					
60.00	40	30	7.97E-02	1.54E-06	1.50E-06
	60	30	7.71E-05	1.49E-06	
	80	30	7.72E-05	1.49E-06	
210.60	40	30	1.61E-04	3.24E-06	4.69E-06
	60	30	3.05E-04	6.14E-06	
343.40	40	30	3.67E-05	8.40E-07	6.34E-07
	60	30	2.31E-05	5.28E-07	
	80	30	2.33E-05	5.33E-07	
【福岡孔】					
305.80	46	30	2.05E-05	4.09E-07	2.52E-07
	60	30	1.04E-05	2.08E-07	
	80	30	7.04E-06	1.40E-07	
355.85	40	30	1.76E-03	7.43E-06	5.02E-06
	60	30	6.20E-04	2.61E-06	
【畑尻孔】					
244.50	40	30	1.83E-05	3.68E-07	2.79E-07
	60	30	1.68E-05	3.38E-07	
	80	30	6.57E-05	1.32E-07	

4.4 超音波伝搬速度測定,比重・吸水率測定,熱伝導率 測定

超音波伝搬速度測定試験は、日本鉄道建設公団地質調 査標準示方書に従った.比重吸水試験は JIS A5003 およ び日本鉄道建設公団地質調査標準示方書に従った.熱伝 導率測定は、JIS R2618 に準拠し、非定常熱線法によって 行った.各測定は、測定試料を直径約 25 – 30 mm、長さ 約 24 – 64 mm のコア状に加工した試験片を用いた.試験 片の長さはノギスで 0.05 mm まで測定した.表4に測定 結果を示す.超音波速度試験結果は、自然乾燥状態での ものである.

超音波伝搬速度測定において,音波の透過時間は測定 装置の送受信素子を試験片の両端面に圧着してオシロス コープ上で 0.1 µs まで測定した. 超音波速度等の各値を 次式により計算した.

$$V_{p} = (L/T_{p}) \times 10$$

$$V_{s} = (L/T_{s}) \times 10$$

$$v_{d} = 0.5 \{ (V_{p}/V_{s})^{2} - 2 \} / \{ (V_{p}/V_{s})^{2} - 1$$

$$E_{d} = 2 \{ (1 + v_{d}) \rho V_{s}^{2}/g \} 10^{7}$$

(4)

ここに,

*V*_p:*P*波超音波速度(km/s)

- V_s:S波超音波速度(km/s)
- v_d :動ポアソン比
- *E*_d: 動弾性係数 (kgf/cm²)
- L : 試験片の長さ (cm)
- $T_p: P$ 波が透過に要した時間 (μs)
- $T_{\rm s}: S$ 波が透過に要した時間 (ms)
- ρ :試験片の密度 (g/cm³)
- g : 重力加速度 (= 980 cm/s²)
- とする.

比重吸水試験は JIS A5003 および日本鉄道建設公団地 質調査標準示方書に従った.見かけ比重(密度),含水率, 吸水率,有効間隙率の各値を次式により計算した.

```
\rho_{n} = W_{n} / (W_{1} - W_{2})
\rho_{d} = W_{3} / (W_{1} - W_{2})
\rho_{w} = W_{1} / (W_{1} - W_{2})
w = (W_{n} - W_{3}) / W_{3} \times 100
Q = (W_{1} - W_{3}) / W_{3} \times 100
n = (W_{1} - W_{3}) / (W_{1} - W_{2}) \times 100
```

ここに,

- ρ_n :自然含水状態における密度 (g/cm³)
- ρ_d:強制乾燥状態における密度 (g/cm³)
- ρ_w:強制湿潤(飽和含水)状態における密度 (g/cm³)
- w:自然状態における含水率(%)
- Q:吸水率(飽和状態における含水率)(%)
- n :有効間隙率(%)

表4 岩石物性試験結果. 超音波速度, 比重·吸水率, 熱伝導度測定

Table 4 Results of the rock property test. Ultrasonic velocity, density and absorption ratio,

and the thermal conductivity measurements.

コア深度	P 波速度	S 波速度	動弾性係数	動ポアソン比	自然密度	乾燥密度	湿潤密度	含水率	吸水率	有効間隙率	熱伝導率
(上端, m)	(km/s)	(km/s)	(kgf/cm²)		(g/cm³)	(g/cm³)	(g/cm³)	(%)	(%)	(%)	$(10^{-3} \text{cal/cm} \cdot \text{sec} \cdot ^{\circ}\text{C})$
【萩原孔】											
365.00	4.55	1.88	2.67E+05	0.410	2.62	2.62	2.63	0.48	0.67	1.72	7.12±0.10
365.40	5.11	2.84	5.57E+05	0.277	2.66	2.64	2.66	0.49	0.65	1.72	
388.60	4.74	1.92	2.76E+05	0.402	2.63	2.61	2.63	0.55	0.67	1.82	7.56±0.14
391.50	5.35	2.93	5.96E+05	0.286	2.65	2.63	2.65	0.50	0.65	1.70	
【川上孔】											
205.70	2.04	1.16	9.20E+04	0.260	2.65	2.65	2.68		1.29	3.42	
206.00	2.21	1.14	8.70E+04	0.319	2.50	2.50	2.55		1.75	4.38	
206.43	1.35	0.74	3.50E+04	0.287	2.44	2.44	2.51		2.89	7.07	
206.45	2.35	1.50	1.35E+05	0.158	2.55	2.55	2.59		1.80	4.58	
206.65	1.44	0.83	4.30E+04	0.250	2.46	2.46	2.49		1.52	3.73	
206.77	1.34	0.84	4.10E+04	0.176	2.42	2.42	2.45		1.33	3.22	
251.90	4.08	0.92	6.58E+04	0.473	2.58	2.57	2.59	0.19	0.60	1.40	
252.33					2.58	2.57	2.61	0.54	1.30	3.40	6.47±0.04
252.45	2.50	0.79	4.83E+04	0.444	2.62	2.61	2.62	0.40	0.60	1.60	
256.75	2.73	0.80	4.74E+04	0.454	2.52	2.45	2.55	2.80	3.50	8.70	
257.00	3.09	0.84	5.18E+04	0.461	2.49	2.41	2.51	3.21	4.10	9.90	
261.25					2.51	2.50	2.56			20.45	7.04±0.08
268.00	3.03	0.79	4.64E+04	0.464	2.51	2.45	2.53	2.32	3.40	8.30	
391.70	4.12	1.62	1.98E+05	0.409	2.63	2.62	2.63	0.39	0.50	1.40	
392.20	4.00	1.07	9.03E+04	0.462	2.65	2.64	2.65	0.33	0.50	1.30	
399.60	3.80	1.13	1.00E+05	0.452	2.65	2.63	2.65	0.48	0.60	1.70	7.11±0.08
412.12	5.35	2.83	5.65E+05	0.307	2.65	2.65	2.65		0.19	0.50	
412.23	5.34	2.88	5.79E+05	0.296	2.65	2.65	2.65		0.25	0.66	
412.24	5.34	2.87	5.75E+05	0.296	2.64	2.64	2.65		0.29	0.75	
412.32	5.55	2.94	6.06E+05	0.305	2.64	2.63	2.64		0.22	0.59	
412.35	5.17	2.73	5.22E+05	0.307	2.64	2.64	2.64		0.30	0.78	
413.85	5.35	2.83	5.64E+05	0.306	2.69	2.69	2.69		0.19	0.52	
414.00	5.35	2.83	5.71E+05	0.307	2.68	2.68	2.69		0.21	0.57	
【上野孔】											
59.00	3.97	2.14	3.30E+04	0.295	2.79	2.78	2.80	0.41	0.87	2.41	
59.80	3.47	1.47	1.72E+05	0.389	2.78	2.77	2.79	0.20	0.87	2.43	4.79±0.05
210.80	5.51	2.08	3.31E+05	0.416	2.64	2.64	2.64	0.21	0.27	0.73	7.85±0.07
211.30	5.61	3.11	6.56E+04	0.278	2.66	2.65	2.66	0.20	0.25	0.66	
343.60	3.81	1.67	2.05E+05	0.382	2.60	2.59	2.64	0.32	0.43	1.10	9.45±0.07
344.00	4.33	2.33	3.66E+04	0.296	2.60	2.60	2.61	0.32	0.44	1.15	
【福岡孔】	1	1	1	1							
233.37	3.32	1.66	1.93E+05	0.334	2.59	2.59	2.59	0.26	0.60	1.50	
234.40					2.58	2.57	2.59	0.09	0.60	1.40	8.19±0.04
305.00	3.60	1.92	2.53E+05	0.301	2.59	2.85	2.60	0.36	0.55	1.42	
306.00	3.17	1.64	1.88E+05	0.316	2.59	2.59	2.59	0.23	0.47	1.23	8.79±0.08
356.05	0.95	0.27	4.56E+05	0.456							
357.70	3.65	1.80	2.14E+05	0.339							10.25±0.07
【畑尻孔】	1			, ,							
244.70	5.43	2.99	6.04E+04	0.282							
246.20	4.98	2.07	3.23E+05	0.395							6.98±0.06

W_n:自然含水状態における空気中質量 (g)

W₁:強制湿潤状態における空気中質量(g)

W2:強制湿潤状態における水中質量 (g)

W3:強制乾燥状態における空気中質量 (g)

とする.

熱伝導率測定は、JIS R2618 に準拠し、非定常熱線法に

よって行った.熱伝導率は,熱伝導率計(昭和電工(株) 製 Shotherm QTM-D2)によって測定した.本測定装置 は、ヒーター線を組み込んだプローブを試験体表面に押 し当て,温度上昇値から熱伝導率を算出するものである. コアカッターを用いて掘進方向に試料を半裁し,測定面 (コア中心縦断面)を研磨して平滑になるようにする.試 験片の含水状態はいずも室温乾燥状態で,1試料につき 5回繰り返し測定を行った.

4.5 全岩化学分析

分析は,主要成分については蛍光 X 線分析法,微量成 分は誘導結合プラズマ発光分析法によって行った.分析 結果を,表5.1(主要元素)と表5.2(微量元素)に示す.

4.6 X 線回折分析

断層コア試料中で確認された粘土中に含まれる鉱物を 同定した.分析の結果確認された鉱物と存在量を表6に 示す.分析に際して,バルク(不定方位試料),水ひ(定 方位試料),エチレングリコール処理,塩酸処理の各処理 を行った.分析条件は以下の通りである.

X線管球:Cu

フィルター:モノクロメータ使用 電圧:30 kv 電流:20 mA スリット系:DS = 1°, SS = 1°, RS = 0.3 mm 時定数:3.0 sec 走査速度:2 deg/min チャート速度:40 mm/min フルスケール:2000 cps 走査範囲: 2°-65°

参考文献

- Brace W. F., Walsh J. B. & Frangos W. T. (1968) : Permeability of granite under high pressure. J. Geophys. Res., 73, 2225-2236.
- 2)活断層研究会(1991):[新編]日本の活断層.東京大

学出版会,437 pp.

- 3)国土地理院(2005):阿寺断層とその周辺 2万5千 分1都市圏活断層図.
- 4) Matsuda, T., Omura, K.and, Ikeda, R. (2008) : Geological and logging data of the NIED wells, Japan – active fault, seismogenic zone, hingeline –, Technical Note of the National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, No.310, 29 pp.
- 5) 日本鉄道建設公団(1991):地質調査標準示方書.
- 6) 岡田篤正(1981):活断層としての阿寺断層.月刊地球, 3,372-382.
- 7) 遠田晋次・井上大栄・久保内明彦・高瀬信一・二階 堂学(1995):阿寺断層系の活動と1586年天正地震
 -小郷地区・青野原地区・伝田原地区トレンチ掘削 調査.地震第2輯,48,401-421.
- 8) 遠田晋次・井上大栄・宮腰勝義(1996a):阿寺断層 系の完新世における断層活動(その1)-中南部の活 動と最新活動時期について-.電力中央研究所報告, U95059.
- 9) 遠田晋次・井上大栄・宮腰勝義(1996b):阿寺断層 系の完新世における断層活動(その2)-北部の活動 およびセグメンテーション-.電力中央研究所報告, U95060.
- 10) 佃栄吉・栗田泰夫・山崎晴雄・杉山雄一・下川浩一・ 水野清秀(1993):2.5万分の1阿寺断層系ストリッ プマップ説明書.地質調査所.

(原稿受理:2009年12月15日)

阿寺断層系における深層ボーリング調査の概要と岩石物性試験結果-山田ほか

表 5.1	岩石物性試驗結果.	全岩化学分析:	主要元素(wt%)
1, 0,1			

 Table 5.1
 Results of the rock property test. Whole rock chemical composition analysis: major elements (wt%).

7737											7 77 277										<u> </u>
コノホ 度 (m)	SiO ₂	AI_2O_3	K ₂ O	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Cr_2O_3	P ₂ O ₅	コノホ 度 (m)	SiO ₂	AI_2O_3	K ₂ O	Na₂O	$\rm Fe_2O_3$	CaO	MgO	TiO ₂	Cr_2O_3	P ₂ O ₅
【荻頂孔】																					
50.00	68 72	14.60	334	2.80	3.34	3.04	0.50	0.34	<0.01	0.10	292.60	71.87	15 44	3.04	3.06	1.65	0.86	0.15	013	<0.01	0.07
210.90	68.12	15.11	3.07	2.00	318	3.02	0.50	0.34	<0.01	0.10	315.60	71.07	15.30	3.04	2 10	1.63	0.00	0.10	0.15	<0.01	0.07
【付知孔】	00.12	13.11	J.JZ	J.JZ	5.10	J.02	0.50	0.54	10.01	0.05	340.10	71.00	15.30	2.72	2.10	1.05	1.60	0.13	0.13	<0.01	0.00
150.67	74 70	12/0	0.04	200	0.25	2 70	1 20	0.16	014	<0.01	251.10	71.00	15.13	2.72	2.52	1.07	0.72	0.20	0.12	<0.01	0.07
221 42	76.97	12/1	0.04	1 25	0.23	2.61	0.73	0.10	0.14	<0.01	362.20	72.77	1212	4.50	2.05	1.00	1.05	0.17	0.14	<0.01	0.00
	10.01	12.41	0.01	4.25	0.49	3.01	0.75	0.07	0.20	0.01	367.60	71.22	12.70	4.00	2.05	2.49	1.03	0.11	0.10	<0.01	0.04
14.40	71 17	14.06	202	0.70	2.20	0.20	0.20	0.20	-0.01	0.05	307.00	70.74	14.76	2.44	2.27	2.40	1.95	0.22	0.23	<0.01	0.03
14.40	72.02	12.12	3.92	0.76	2.20	0.30	0.30	0.20	<0.01	0.05	370.00	66.06	14.70	3.44	2.40	2.09	2.21	0.20	0.20	<0.01	0.00
22.70	72.10	12.13	4.22	2.45	2.24	1.06	0.14	0.24	<0.01	0.04	372.30	72.11	14.17	4.33	3.20	1.02	2.31	0.02	0.00	<0.01	0.12
33.70	72.19	13.34	4.47	2.75	2.15	1.00	0.16	0.25	<0.01	0.04	379.90	73.11	13.01	5.99	2.97	1.93	1.40	0.12	0.21	<0.01	0.06
41.80	67.24	14.22	3.92	2.79	1.92	1.20	0.14	0.18	<0.01	0.03	384.80	71.01	12.58	5.14	1.17	3.31	0.60	0.18	0.22	<0.01	0.04
06.00	66.50	14.70	3.01	3.14	2.70	2.50	0.50	0.35	<0.01	0.10	389.00	71.91	13.02	4.31	3.10	2.37	1.71	0.24	0.24	<0.01	0.04
96.00	60.59	14.92	3.20	2.80	2.80	2.70	0.68	0.37	<0.01	0.09	390.30	71.00	13.98	3.81	3.17	2.69	1.22	0.20	0.28	<0.01	0.05
103.30	68.27	15.23	3.05	3.00	2.52	1.90	0.52	0.30	<0.01	0.10	392.00	71.39	13.71	4.72	2.80	2.68	1.01	0.27	0.31	<0.01	0.06
131.10	68.55	13.98	6.15	<0.01	2.70	0.14	0.19	0.21	<0.01	0.03	395.00	72.00	14.20	3.94	2.58	2.54	0.67	0.24	0.27	<0.01	0.06
140.40	75.24	13.55	0.12	0.91	2.30	0.18	0.16	0.17	<0.01	0.03	399.90	72.18	14.32	4.45	3.39	2.56	1.84	0.36	0.26	0.03	<0.01
147.30	75.82	13.99	4.43	1.74	1.13	0.34	0.05	0.08	<0.01	0.02	400.30	71.32	13.85	4.21	3.01	2.14	1.69	0.13	0.25	<0.01	0.05
148.10	73.49	14.56	6.27	0.12	1.67	0.08	0.13	0.15	<0.01	0.05	401.60	72.65	14.03	3.71	3.05	1.96	1.34	0.14	0.22	<0.01	0.05
150.20	73.45	14.05	6.20	<0.01	2.04	0.08	0.17	0.18	<0.01	<0.01	403.60	72.86	12.62	3.12	2.29	2.02	1.94	0.25	0.20	<0.01	0.04
159.70	74.79	14.08	5.00	<0.01	2.30	0.08	0.15	0.18	<0.01	0.03	405.00	69.53	14.77	4.18	3.59	2.67	2.04	0.28	0.29	<0.01	0.05
164.20	66.17	13.65	5.38	<0.01	4.53	0.12	0.23	0.26	<0.01	0.04	408.80	75.03	11.93	5.68	2.63	1.18	0.66	<0.01	0.07	<0.01	0.02
170.40	72.66	13.29	4.89	2.92	2.09	1.14	0.12	0.18	<0.01	0.04	410.00	72.21	12.72	4.46	2.04	4.01	0.23	0.16	0.14	<0.01	0.03
175.10	75.08	13.52	4.74	0.91	2.08	0.13	0.10	0.18	<0.01	0.03	413.10	72.57	13.11	3.49	3.15	3.04	1.78	0.27	0.27	<0.01	0.04
185.00	76.04	13.42	3.76	2.18	1.36	0.81	0.05	0.14	<0.01	0.03	421.40	74.19	13.11	3.87	2.64	2.04	1.29	0.08	0.20	<0.01	0.04
190.00	73.74	13.52	6.19	<0.01	2.21	0.08	0.17	0.21	<0.01	0.03	429.80	74.19	12.72	4.18	2.89	2.08	1.29	0.09	0.17	<0.01	0.02
198.50	69.20	15.62	3.76	3.76	2.30	1.90	0.12	0.23	<0.01	0.03	433.10	73.60	13.29	4.77	2.83	2.06	1.09	0.13	0.18	<0.01	0.04
202.30	71.93	13.61	5.67	1.09	2.82	0.23	0.17	0.18	<0.01	0.04	【上野孔】										
206.00	73.45	14.21	6.73	<0.01	1.76	0.09	0.15	0.16	<0.01	0.05	34.95	48.04	15.42	4.33	2.53	11.08	10.49	7.47	1.29	0.02	<0.01
209.20	85.13	8.40	2.38	<0.01	1.80	0.03	0.15	0.07	<0.01	0.02	59.90	53.07	16.54	1.11	3.01	9.10	8.42	5.87	1.21	<0.01	0.52
215.10	71.92	13.90	4.79	2.97	1.78	1.31	0.10	0.21	<0.01	0.03	180.98	70.23	15.39	4.54	2.52	3.01	2.66	0.44	0.31	<0.01	0.02
220.00	74.08	13.80	3.56	2.82	1.76	1.44	0.12	0.17	<0.01	0.01	210.90	69.64	13.54	3.99	3.31	2.28	2.32	0.29	0.23	<0.01	0.06
227.90	72.24	13.27	5.02	2.76	1.78	1.09	0.08	0.22	<0.01	0.03	343.80	76.39	12.00	4.89	3.20	1.21	0.70	<0.01	0.06	<0.01	0.02
234.90	75.08	12.25	4.22	2.71	1.48	1.25	0.05	0.14	<0.01	0.03	352.05	77.77	12.31	3.30	2.41	0.82	0.42	<0.01	0.06	<0.01	0.18
241.70	73.80	13.36	4.62	2.83	1.50	1.35	0.09	0.16	<0.01	0.02	387.98	76.75	12.10	1.62	3.26	1.09	0.73	<0.01	0.06	<0.01	0.22
247.80	72.20	14.29	7.19	<0.01	1.98	0.10	0.16	0.17	<0.01	0.03	【福岡孔】										
250.10	69.64	14.26	6.05	2.17	2.86	0.37	0.11	0.18	<0.01	0.03	222.25	76.08	12.49	4.53	3.42	0.93	0.38	<0.01	0.05	<0.01	0.01
251.95	74.15	13.16	4.83	2.66	2.07	0.82	0.16	0.17	0.03	<0.01	234.50	72.97	11.82	4.68	3.37	1.41	0.64	0.04	0.09	<0.01	0.01
260.10	73.94	13.05	4.16	2.29	1.82	0.91	0.20	0.24	<0.01	0.06	306.20	70.88	11.73	4.97	3.47	1.07	0.63	<0.01	0.07	<0.01	0.01
261.35	73.33	14.65	7.22	0.12	1.74	0.16	0.25	0.16	0.04	<0.01	356.45	61.33	20.92	3.32	6.65	1.66	0.24	0.03	0.11	<0.01	0.02
261.90	77.81	12.16	4.76	0.10	1.54	0.08	0.14	0.18	<0.01	0.04	358.13	77.48	11.75	6.12	0.37	0.90	0.30	0.04	0.06	<0.01	0.02
265.00	74.68	12.78	3.84	2.78	1.81	1.45	0.10	0.19	<0.01	0.03	【畑尻孔】										
268.18	72.04	14.50	6.93	0.23	2.73	0.23	0.31	0.20	0.03	<0.01	80.72	75.71	12.01	4.87	2.52	1.40	0.79	0.08	0.08	<0.01	0.02
268.30	73.31	13.79	6.07	0.07	2.17	0.26	0.18	0.22	< 0.01	0.04	180.53	70.28	14.10	4.27	2.95	3.05	2.32	0.51	0.35	<0.01	0.10
270.00	75.03	12.83	4.78	1.99	1.94	0.64	0.10	0.21	< 0.01	0.01	246.35	68.71	14.72	3.73	3.27	3.47	2.96	0.56	0.43	<0.01	0.10
272.50	76.70	12.69	3.90	2.33	1.31	0.86	0.07	0.12	<0.01	0.01	325.08	69.19	14.86	3.52	3.02	3.35	2.94	0.53	0.37	< 0.01	0.07
278.40	73.32	14.30	5.48	2.04	0.86	0.31	0.01	0.10	< 0.01	<0.01	402.03	69.10	14.11	4.50	3.00	2.86	2.60	0.45	0.33	< 0.01	0.09

表 5.2 岩石物性試験結果. 全岩化学分析:微量元素(ppm)

 Table 5.2 Results of the rock property test. Whole rock chemical composition analysis: trace elements (ppm).

コア深 度 (m)	Li Be	AI	P Sc V	Cr Mn	n Co	Ni	Cu Z	n Ga	Ge As	s Rb	Sr	ΥZ	Zr Nb	Mo	Ag Cd	In Sn	Sb	Te Cs	Ba	La C	e P	r No	d Sm	Eu(Gd T	Dy Dy	Но	Er	Tm Yb	Lu	Hf	Ta	W	Au Hg	TI	Pb E	3i Tr	ı U
【萩原孔】																											LL											
59.90	1		24	140	4	2 3	36 5	4 18	5	102	2250	20	10) 55	0.25 0.2				891	41												1	1.6 <	<5		13 0.	51 10) 1.4
210.90	2		28	113	4	2	10 8	0 19	<1	109	296	23	10) 66	0.20 0.2				1462	46												4	5.5 1	.3		<5 0.	21 12	2 1.6
【付知孔】										_			_													-												
150.67				98	5	<1	5 3	3 14	2	130	120	30 1:	26 10) <1	<0.2		<0.2		820																	4	17	2.4
221.42				100	2	4	4 3	1 15	2	198	3 32	38 8	31 10) <1	<0.2		0.2		240																	3	23	3 4.2
【川上孔】																																						
14.40			3 5	120	4	10 2	20 4	0 17		182	2 60	23 10	06 7	4		1		11	351	18 3	8 5	5 17	7 4	0.5	4 0.	6 3.4	0.7	2.3 (0.4 2.3	0.4	3	1.0	<	<1	1.0	35	9	4.5
19.60			5 15	130	3	15	15 5	0 18		204	1 59	51 10	67 13	3 6		5		6	264	59 1	20 1	5 48	3 10	0.5	9 1.	3 7.5	1.7	5.2 (0.8 4.6	0.7	5	1.5	1	.0	0.5	25	21	5.5
33.70			4 5	210	3	5	15 4	0 18		192	2 71	42 1	78 12	2 8		3		7	236	41 8	3 1	1 35	5 8	0.6	7 1.	1 6.5	1.4	4.3 (0.7 3.6	0.6	5	1.5	<	<1	0.5	25	15	; 4.0
41.80			4 10	180	2	5 2	20 3	5 19		199	91	44 19	93 12	2 24		3		9	472	40 8	1 1	1 35	5 8	0.6	7 1.	2 7.0	1.5	4.6	0.7 4.1	0.6	6	2.0	<	<1	0.5	30	16	i 4.5
56.50			4 25	90	5	5 2	20 5	0 18		176	6168	10 1	15 6	4		3		34	521	13 2	7 3	3 12	2 3	0.6	2 0.	3 1.7	0.3	0.9 (0.1 0.7	0.1	3	2.0	<	<1	0.5	40	5	3.5
96.00			3 25	100	5	5	15 4	0 18		165	5165	9 13	25 6	4		3		29	471	14 2	8 4	1 12	2 2	0.6	2 0.	3 1.6	0.3	0.8	0.1 0.6	0.1	3	0.5	<	<1	0.5	35	5	4.0
103.30			6 20	70	5	5 2	20 4	5 19		153	3 145	9 10	01 6	4		3		25	395 3	14 2	9 4	1 12	2 3	0.6	2 0.	3 1.5	0.3	0.9 (0.1 0.7	0.1	3	0.5	<	<1	0.5	40	5	4.5
131.10			5 5	240	3	5 1	25 4	0 25		397	7 28	66 19	99 14	10		6		16	512	50 1	D3 10	3 44	4 10	0.7	9 1.	6 9.9	2.1	6.8	1.1 6.6	1.0	6	2.0	<	<1	1.5	25	21	5.5
140.40			5 5	230	2	5	15 3	0 18		308	3 26	51 1:	25 8	12		3		10) 378	35 7	3 1	0 33	3 8	0.5	7 1.	2 7.6	1.6	5.3 (0.9 5.0	0.7	4	1.5	<	<1	1.0	25	14	4 3.5
147.30			1 <5	210	1	5	15 2	0 16		224	1 66	21 6	6 4	6		<1		8	653	22 4	66	6 20) 4	0.5	4 0.	6 3.3	0.7	2.2	0.4 2.1	0.3	2	0.5	<	<1	0.5	25	13	3.5
148.10			3 5	210	3	5 2	20 5	5 21		344	1 17	49 10	02 8	8		3		20) 524	46 9	5 1	3 42	2 9	0.6	8 1.	3 7.8	1.7	5.0 (0.8 4.8	0.8	4	1.5	<	<1	1.5	25	17	' 5.0
150.20			5 5	250	2	5 2	20 3	5 19		314	1 16	47 1:	36 10) 6		1		17	' 492	30 6	i0 8	3 27	7 7	0.5	7 1.	2 7.4	1.6	4.9 (0.8 4.2	0.7	4	1.0	<	<1	1.5	20	15	i 3.5
159.70			4 5	340	2	5 2	20 3	5 20		315	5 11 -	46 1	52 11	12		2		13	3 290	34 7	0 9	31	1 7	0.5	7 1.	2 6.8	1.6	4.9 (0.8 4.2	0.7	5	1.5	<	<1	1.5	20	15	ý 4.0
164.20			6 15	210	3	5 2	20 3	0 22		300	28	65 2	31 17	6		5		33	390	32 6	5 8	3 28	3 7	0.5	8 1.	5 9.8	2.3	6.9	1.1 6.3	0.9	7	2.0	<	<1	2.5	20	12	2 6.0
170.40			4 5	220	3	5 4	40 4	0 18		196	5101	36 13	33 10) 4		1		7	677	33 6	8 9	9 29	9 7	0.6	6 1.	0 5.8	1.3	3.9 (0.6 3.3	0.5	4	1.0	<	<1	0.5	25	14	+ 4.0
175.10			4 5	300	2	5	15 3	0 18		248	3 40 -	41 14	49 9	6		<1		9	493	39 8	1 1	0 34	4 7	0.6	7 1.	2 6.8	1.4	4.3 (0.7 4.0	0.6	5	1.0	<	<1	1.0	25	22	<u>'</u> 5.5
185.00			3 <5	210	2	5 2	25 2	5 16		166	6 84	17 9	0 6	4		<1		7	464	30 6	i0 8	3 24	4 5	0.5	4 0.	6 3.0	0.6	1.8 (0.3 1.6	0.3	3	0.5	<	<1	0.5	25	11	2.5
190.00			5 5	250	2	5	15 2	5 20		321	14	44 18	85 11	6		1		7	522	44 8	9 1	1 37	7 8	0.6	7 1.	2 6.9	1.5	4.5 (0.7 4.1	0.7	5	1.5	<	<1	1.5	15	15	3.5
198.50			3 5	160	2	5	20 3	5 22		180	136	40 1.	45 11	6		2		7	483	44 8	7 1	1 36	3 8	0.8	7 1.	1 6.2	1.4	4.2	0.7 3.7	0.6	4	1.5	<	<1	0.5	25	17	5.5
202.30			3 5	240	2	5	15 2	0 19		250	50	31 1:	36 9	6		1		17	540	50 1	21 1:	3 41	18	0.6	6 0.	9 5.1	1.1	3.3 (0.6 3.1	0.5	4	1.5	<	<1	1.0	20	17	4.0
206.00			4 5	200	2	5 2	20 2	5 21		319	31	38 1:	21 8	4		1		9	642	36 7	4 1	0 31	1 7	0.6	6 1.	0 6.1	1.3	4.1 (0.7 3.4	0.6	4	1.0	<	<1	1.5	30	18	\$ 4.0
209.20			2 5	220	2	5 !	55 3	5 15		165	5 7	6 6	3 3	8		6		5	59	16 3	0 4	1 13	3 3	0.3	2 0.	3 1.2	0.3	0.8	0.1 0.7	0.1	1 <	:0.5	<	<1	0.5	665	8	2.0
215.10			5 15	150	2	5 2	20 3	0 19		182	2120	33 1.	47 9	4		1		7	856	44 8	8 1	1 36	5 8	0.7	7 1.	0 5.7	1.2	3.7 (0.6 3.2	0.5	4	1.0	<	<1	0.5	35	15	3.5
220.00	_		3 5	200	2	5 2	20 3	5 18		166	5110	33 1:	35 8	6		1		5	529	34 6	8 9	29	96	0.6	6 1.	0 5.7	1.2	3.6	0.6 3.0	0.5	4	0.5	<	<1	0.5	25	18	3 4.0
227.90	_		4 5	200	2	5	15 3	0 18		190	108	29 1	70 9	6		1		8	797	38 7	6 1	0 31	1 7	0.7	6 0.	9 5.0	1.0	2.8 (0.5 2.4	0.4	5	0.5	<	<1	0.5	25	15	3.0
234.90			3 <5	270	2	5 2	20 2	0 15		168	3 99	18 10	04 5	6		<1		6	508	28 5	7 7	24	4 5	0.5	4 0.	6 3.2	0.7	1.9 (0.4 1.6	0.3	3 <	<0.5	<	<1	0.5	25	10) 2.0
241.70	_		3 5	200	2	5 2	20 2	0 17		174	1112	21 12	21 6	4		<1		7	622	38 7	5 9	30) 5	0.6	5 0.	7 3.6	0.8	2.3 (0.4 2.0	0.3	4	0.5	<	<1	0.5	25	10) 2.0
247.80			5 5	240	2	5 2	20 2	5 19		327	32	29 1:	38 7	6		1		11	784	37 7	5 1	0 30) 6	0.6	6 0.	9 4.9	1.0	3.0 (0.5 2.7	0.5	4	0.5	<	<1	1.0	30	12	2.0
250.10			5 15	160	2	5 2	20 2	5 18		233	3 89	35 10	69 8	4		1		16	5 787	42 8	1 1	0 33	3 7	0.7	6 0.	9 5.5	1.2	3.8 (0.7 3.7	0.6	5	0.5	<	<1	0.5	30	13	5 2.5
251.95	<0.5		1 <5	161	3	5	5 6	0 20	8	209	65	42 12	22 11	1	<0.2 <0.5	5 2	<2		322	40			_								_	3	3.0 <	<5		10 2	2 20) 4.5
260.10			6 15	140	3	5 2	20 3	0 19		176	5 88	35 19	95 10) 6		<1		20) 471	46 9	1 1:	2 37	7 8	0.7	7 1.	1 6.1	1.3	3.6	0.6 3.0	0.5	5	1.0	<	<1	0.5	25	16	3.5
261.35	0.5		<1 <5	226	3	<5 ·	<5 4	0 17	6	314	1 28	36 1	17 7	1	0.60<0.5	5 1	2		733	36												7	7.0 <	<5		30 <	2 17	3.0
261.90			4 5	250	2	10	20 <	5 19		252	14	27 1	31 8	4				13	319	42 8		0 32	2 7	0.7	6 0.	9 4.5	1.0	2.9 (0.5 2.5	0.4	4	0.5	<	<1	0.5	15	12	2.0
265.00			5 15	210	2	5 2	20 3	0 18		168	3 111	35 12	26 9	6	0.0.0			9	580	43 8	15 1	1 35	5 7	0.6	/ 1.	U 5.4	1.2	3.4 (0.6 2.9	0.5	4	1.0	4	<1	0.5	30	17	3.5
268.18	0.5		1 5	1/6	4	<5	5 4	0 2	10	296	29	42 1	46 9		<0.2 < 0.5		<2		/59	48		1 00		0.7				10	0707		_		9.0	<5		15 <	2 19	1 2.5
268.30			5 5	300	3	5 2	20 1	5 19		285	19	43 1	19 10	4		<1	+	16	496	42 8	5 1	1 36	2 8	0.7	8 1.	2 1.1	1.5	4.6 (0.7 3.8	0.6	5	0.5		<1	1.0	25	13	1 2.5
270.00			4 10	200	3	5 2	20 3			230	13	32 12	25 10	16		3	+		265	38 7	1	0 32	2 /	0.5	6 0.	9 5.2		3.3 (0.6 3.1	0.5	4	1.5		<1	0.5	35	16	4.0
272.50	_		3 5	260	2	5	15 2			197	6/	31 8	2 7	4		+		7	308	24 4	9 6	22	2 5	0.4	5 0.	9 4.8		3.4 (0.6 3.1	0.5	3	1.0	<	<1	0.5	35	+14	- 3.5
278.40	_		3 5	130		5	15 1	5 16		257	90	20 4	1 7	4		<1			983	13 2	4 3		1 3	0.6	3 0.	5 3.1	0.7	2.2 (0.4 2.1	0.3	1	0.5		<1	0.5	30		3.0
292.60			2 5	60	3	5 2	20 5	0 21		1179	122	4 6	4 9	2		3		22	: 648	2	2 3	s 9	2	U.5	1 0.	1 0.7	0.1	0.4 (0.1 0.3	<0.1	2	1.5	<	<1	0.5	40	4	3.5

防災科学技術研究所研究資料 第343号 2010年3月

表5.2 岩石物性試験結果. 全岩化学分析:微量元素(ppm) (つづき)

 Table 5.2 Results of the rock property test. Whole rock chemical composition analysis: trace elements (ppm).
 (continued)

コア深 度 (m)	.i E	3e A	4 I	P	Sc	V	Cr	Mn	Со	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	Cs	Ва	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Но	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Та	W	Αι	l Hg	TI	Pb	Bi	Th	U
【川上孔】																																															-						
315.60					2	5	50		2	5	20	50	21			180	76	5	65	10	4				3			20	566	10	21	3	9	2	0.4	1	0.2	0.8	0.1	0.4	0.1	0.4	0.1	2	1.5	;	<1		0.5	45		4	3.5
340.10					2	<5	70		3	5	20	50	20			178	142	4	61	9	2				3			20	593	11	22	3	9	2	0.6	1	0.2	0.8	0.1	0.5	0.1	0.4	<0.1	2	1.5	;	<1		0.5	45		4	3.5
351.10					2	5	40		2	5	20	55	20			192	70	4	67	9	4				3			20	569	10	22	1	9	2	0.5	2	0.2	0.8	0.1	0.4	0.1	0.4	<0.1	2	1.C)	<1		0.5	45		4	3.5
362.20					3	5	220		2	5	15	35	17			214	92	33	114	8	4				1			9	570	33	67	9	29	6	0.6	6	0.9	5.2	1.1	3.4	0.6	3.1	0.5	3	1.0)	<1		0.5	30		12	4.0
367.60					5	15	270		3	10	20	45	19			175	139	40	166	10	52	2			2			6	735	43	84	11	36	8	0.7	7	1.1	6.5	1.4	4.0	0.7	3.6	0.6	5	1.5	;	<1		0.5	30		12	4.0
370.00					4	15	190		3	5	15	40	19			169	130	36	183	11	6				2			6	727	42	85	11	37	8	0.7	7	1.1	6.5	1.3	3.9	0.6	3.3	0.5	5	1.C)	<1		0.5	25		13	3.5
372.50					15	45	160		8	5	20	85	23			219	143	57	360	21	6				3			11	372	98	194	24	80	16	0.9	13	1.9	10.7	2.1	6.1	0.9	4.7	0.8	9	1.5	i	<1		0.5	25		18	3.5
379.90					5	10	220		3	10	15	30	18			161	141	28	174	9	4				1			6	755	40	78	10) 32	7	0.7	6	0.9	5.2	1.0	3.1	0.5	2.5	0.4	5	1.0)	<1		0.5	25		11	3.5
384.80					2	5	230		3	5	15	35	17			242	53	33	143	10	4				1			23	420	51	104	13	3 40	8	0.5	7	1.0	5.4	1.1	3.3	0.6	3.1	0.5	4	1.0)	<1		0.5	30		16	3.5
389.00					5	20	210		3	10	15	35	18			154	148	28	157	9	4				<1			7	921	45	87	11	35	7	0.9	6	0.9	5.1	1.0	3.0	0.5	2.5	0.4	4	0.5	5	<1		<0.5	25		11	2.5
390.30					3	15	290		3	5	15	45	20			168	129	35	183	11	4				1			7	691	41	82	10) 34	7	0.7	7	1.0	5.8	1.3	3.7	0.6	3.1	0.5	5	1.5	;	<1		0.5	20		13	3.5
392.00					6	15	190		4	5	15	40	19			197	154	41	220	12	4				1			11	979	42	84	11	36	8	0.8	8	1.2	7.1	1.4	4.2	0.7	3.6	0.6	6	1.5	5	<1		0.5	20		11	3.0
395.00					5	15	210		4	5	15	40	19			197	107	34	192	11	4				1			8	726	43	85	11	35	7	0.7	6	1.0	5.9	1.2	3.5	0.6	3.2	0.5	5	1.C)	<1		0.5	20		11	2.5
399.90	<(0.5			7	10	178		4	<5	5	60	20		4	169	153	32	154	9	<1	<0.2	2 < 0.5	5	1	<2			740	41																5.0	/ <5	i		<5	<2	15	2.5
400.30					6	15	200		3	5	15	35	18			157	153	31	164	10	4				1			5	900	35	69	9	30	7	0.8	6	0.9	5.5	1.1	3.3	0.5	2.7	0.4	4	0.5	5	<1		0.5	20		9	2.5
401.60					4	10	220		3	5	15	30	19			149	143	30	170	9	4				<1			6	760	32	64	8	27	6	0.8	6	0.9	5.1	1.1	3.3	0.5	2.7	0.4	5	1.0)	<1		0.5	20		9	3.0
403.60					4	10	200		3	5	20	40	18			179	103	64	167	13	4				1			50	586	32	66	9	30	7	0.7	8	1.4	8.8	2.1	6.5	1.2	6.3	1.0	5	2.5	5	<1		0.5	20		13	5.5
405.00					6	20	230		4	5	15	40	20			175	168	32	175	11	4				<1			8	908	43	84	11	35	7	0.9	7	1.0	5.9	1.2	3.3	0.5	2.8	0.4	5	1.0)	<1		0.5	25		11	3.0
408.80					1	<5	300		2	5	20	15	15			251	47	32	60	6	8				1			5	223	19	40	6	19	5	0.3	4	0.7	4.4	1.0	3.2	0.6	3.0	0.5	2	1.C)			0.5	30		12	4.0
410.00					4	5	260		2	5	15	25	16			246	39	49	115	9	4				1			10	318	31	62	8	28	6	0.5	6	1.1	6.7	1.5	5.2	0.9	5.4	0.9	4	1.5	5			0.5	25		16	5.0
413.10					7	20	200		3	5	15	45	19			211	103	48	170	12	6				3			10	233	46	94	12	2 41	9	0.6	8	1.4	7.8	1.6	5.0	0.8	4.3	0.7	5	1.5	5			0.5	20		16	4.0
421.40					4	10	250		3	5	15	40	18			195	98	35	131	11	10)			1			5	563	32	65	9	28	6	0.6	6	0.9	5.4	1.2	3.6	0.6	3.2	0.5	4	1.5	5			0.5	25		12	4.0
429.80					4	5	230		2	5	15	35	18			226	94	42	135	10	14				1			8	444	32	64	9	28	6	0.5	6	1.0	6.5	1.4	4.3	0.7	4.0	0.6	4	1.5	5			0.5	25		14	4.0
433.10					4	10	240		2	5	15	35	17			222	88	45	109	12	4				1			7	526	28	57	8	25	6	0.5	6	1.1	6.2	1.5	4.5	0.8	4.2	0.7	4	1.5	5			0.5	25		14	5.0
【上野孔】																																																					
34.95					30 2	235	270		34	60	50	160	18			22	436	24	157	8	4	<1			<1			0.6	227	18	44	5	24	5	1.6	5	0.8	4.7	0.9	2.8	0.4	2.5	0.3	4	<0.	5 <1			<0.5	10		2	<0.5
59.90		1			1	74	188		29	57	36	96	22		1	28	472	24		13	2	0.5	5 0.1			0.5			270	24																0.3	, <5	;		37	<0.0	1 2	0.4
180.98					6	20	100		4	5	25	45	19			109	237	26	156	7	2	<1			1			4	104	5 37	75	8	32	6	1.1	5	0.8	4.9	0.9	2.7	0.4	2.6	0.4	5	<0.	5 1.0	1		<0.5	30		10	1.5
210.90		2				14	56		3	2	1	44	19		3	149	186	29		9	3	0.3	5<0.	1		0.3	-		910	39																0.4	· <5	; 		19	0.0	7 16	2.0
343.80		3			-	4	168		1	2	2	20	20		3	330	23	69		14	<1	0.4	5<0.	1	-	0.1			80	24		-				_										0.6	/ <5	,		30	0.1	34	6.2
352.05					2	<5	140		1	<5	15	15	17			304	13	70	88	11	2	<1	_	_	1	_		4	65	20	48	6	25	7	0.2	8	1.6	10.4	2.4	7.2	1.1	7.0	1.0	4	2.0	1.0	<u> </u>	_	1.5	30		25	10.0
387.98					2	<5	150		Ι	<5	20	20	18			264	20	78	87	12	4	<1						4	63	23	54	/	28	9	0.1	9	1.8	11.5	2.6	8.3	1.3	8.4	1.2	5	2.0	1.0	/		0.5	30		24	1.0
【福尚孔】	r	4	0	10		1	100	100	0.0	1	1	04	00	1	1	220	10	40		10		0.4	- 0					0	50	17	10		_	_					1					-	1.0	1.4	a e		1.0	0.4			7.4
222.25	5	4	6	10	_		120	165	0.2	1		24	20			330	19	43		13	<	0.4	o<0.	10.02	2	<0.	2 < 0.1	9	50	11	40			-											1.6	1.4	<u> <5</u>		1.8	24	0.20	J 32	1.4
234.50 4	1	3	6 <	10	_	4	142	195	0.8	3		26	19	2	4	342	15	73		15		0.2	o<0.	10.0	3	<0.	2<0.1	4	40	16	39														2.0	1.2	. <5	<10	1.6	34	0.1	5 32	8.4
306.20 7	1	4	/ <	10	_	3	420	205	0.6	2	<1	26	19	2	2	373	13	80	-	16		0.2	o<0.	10.02	2	<0.	2 < 0.1	10	40	17	41	-	-	-	-				-					-	3.1	5 0.8	<u> <5</u>	<10	1.6	31	0.0	+ 29	1.0
356.45	4	3		10	_	/	4/	3/5	0.6	3	3	28	33		<1	268	19	30		28	<	0.4	<∪.	10.02	2	0.4	<0.1	12	30	15	44	-	-	-	-									-	4.4	15.8	<u>+ <5</u>		1.2	9	0.0	+ 3/	8.4
358.133		3	6 <	10		I	122	210	0.4	2		24	19	2	22	420	13	57		17		0.4	o <0.	10.0	3	0.2	<0. I	1	50	19	47														2.2	2 3.0	<5	<10	2.2	34	0.10	5 33	6.4
80.72					5	<5	140		1	5	15	35	18			253	44	58	107	11	4	1.00	D		5			6	235	29	64	8	30	8	0.4	9	1.4	9.5	2.1	6.1	0.9	5.5	0.9	4	1.5	2.0	,		0.5	30		22	5.0
180.53					5	25	80		4	<5	20	75	18			152	183	28	162	8	4	<1			3			4	853	41	83	9	34	6	0.9	6	0.9	5.2	1.0	3.1	0.4	2.8	0.4	5	<0.	5 1.0	,		0.5	30		14	2.5
246.35		2				26	81		5	3	18	52	20		<1	126	238	25		10	0.8	00.40	0<0.	1		0.1			1100	45																0.5	/ <5	;		16	0.10	0 13	1.6
325.08					9	25	90		5	<5	20	50	19			105	236	25	200	7	4	<1			<1			5	1080	44	89	10	36	7	1.1	6	0.8	4.6	0.9	2.6	0.4	2.6	0.4	6	<0.	5 1.0	1		<0.5	13	5	11	2.0
402.03					6	20	90		5	20	30	45	17			118	209	25	200	7	4	<1			1			5	1040	43	90	10) 37	6	0.9	6	0.9	4.7	0.9	2.6	0.4	2.6	0.4	6	<0.	5 1.0	1		0.5	30		12	2.5

- 13 -

阿寺断層系における深層ボーリング調査の概要と岩石物性試験結果-山田ほか

防災科学技術研究所研究資料 第343号 2010年3月

表6 岩石物性試験結果. X 線回折分析

 Table6
 Results of the rock property test. X-ray diffraction analysis.

コア深度 (m)	Qz	PI	Kf	Cal	Мс	Chl	Sm	Kao	C/S	M/S	Am	Sti	Cps	xqO	Hm	Hal	OI	Pv	Gv
【萩原孔】																			
365.20	\bigcirc	0	0		0	Δ	+				0								
200.20	0	0										^							
300.00	0	0	0		0	Ŧ	_				0								
14.40	0		Δ				_	+		+									
19.60	0	0	0		+		-	_											
33.70	0	0	0	-	-		—	+											
36.90	0	0	0				-	-											
45.40	0	0	0		-		+	-		+									
56.50	0	0	+	\triangle	0		-	—											
69.10	0	0	Δ	+					+										
71.70	0	Δ	+				+	Δ		+									
96.00	0	0	+	+	0		-	_											
103.30	0	0	+		+		_	+											
140.40	0	~																	
150.20	0		+		 														
150.20	0		^																
164.20																			
164.20	0	0																_	
170.40	0	0	0		+			-											
170.90	0	0	0					+											
175.10	0	Δ	0		Δ														
185.00	Ó	Ò	0		-		—	_											
190.00	0		\triangle		0														
193.20	0	\triangle	0		+														
198.50	0	0	0		—	-	—	_		—									
202.30	0	\triangle	0		+														
204.30	0		Δ		+														_
206.00	0		0		0														
209.20	0				$\overline{\Delta}$														
215.10	Ő	0	0		+			_											
220.00	0	0	Ő		+			_											
227 90	0	0	6				_	_											
227.90	0	0																	
234.90	0	0	0		_		_												
240.10	0	0	0																
241.70	0	0	0		+	-													
250.10	0	Δ			+			_		+									
252.33	0	0	0		+	-	-												
261.25	0		0		0														
268.00	0		0		\triangle														
272.50	0	0	0							-									
292.60	0	Δ	+		+		—	+											
315.60	0	Δ	Δ		_		_	_	_										
323.10	0	0	+	+	+		_	+											
340.10	0	0		+	_		_	_	_										
351.10	0	~	+		+		_	+											
362.20	0	0	0		-		_	-		_									
267.60	0	0				+													
307.00	0	0				т													
370.00	0	0	0		+		_	_		_									
372.50	0	0	0		Ū.	+					_								
379.90	0	0	0		Δ	-		_											
384.80	0	Δ	0		+		_	_											
385.20	0	+	0					-		+									
385.30	0				+														
389.00	\odot	O	0		\triangle	-													
390.30	0	0	0		+			—											
392.00	0	O	O		\triangle	_													
394.90	0	O	0		Δ		_	+											
395.00	0	0	0		+			-											
399.60	0	0	0			+													
400.30	0	0	0		+			_											
401.60	Õ	õ	õ		+		_	_											
403.60	Ő	Ő	Ő	+	+		_	_		_									
405.00	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>			_													
408.80						_		_											
400.00	0		~																
413.10	0					_													
421.40	0	0	0				_	_											
429.80	Ø	0			+	_													
433.90	O	O	O		—														
【上野孔】																			
59.80		0											0	0			0		
83.20	+														\triangle	+			
92.50	\triangle															0			
210.80	0	0	0		0	_					+								
343.60	Ô	Ô	Ô		Δ	Δ													
【福岡刊】	~	~				_													
222.20	0	0	0				+												
234 40	6	0				~	r.												
20615	0	0	0																
300.15	0	0	0		–														
350.25	0	U																	
358.00	O		U		0														
【畑尻孔】																			
246.20	0	0	0		0	\triangle					+								

要 旨

本稿では、防災科学技術研究所が1997-2000年度に岐阜県中津川市・下呂市地域に分布する阿寺断層系の阿寺 断層および萩原断層を対象に実施した活断層ドリリングの概要を報告する.同断層系に属する萩原断層の1地点、 阿寺断層の5地点で孔を掘削した.掘削深度は約400-630mである.各掘削孔の様々な深度においてコアサンプ ルを採取し、それを用いて一軸圧縮・圧裂引張試験、三軸圧縮試験、透水係数、超音波伝搬速度測定、比重・吸水 率測定、熱伝導率測定、全岩化学分析、X線回析分析といった各種の室内物性試験を行った.

キーワード:阿寺断層,萩原断層,ドリリング,岩石試験