

地質調査総合センター研究資料集 no. 696

深部調査井 WD-1 のコア試料写真

Photographs of the core samples taken from the deep exploration well WD-1

佐々木宗建*・佐脇貴幸**・阪口圭一***

SASAKI Munetake*, SAWAKI Takayuki** and SAKAGUCHI Keiichi***

* : 地圏資源環境研究部門 (Research Institute for Geo-Resources and Environment)

** : 地質情報基盤センター (Geoinformation Service Center)

*** : 地質調査総合センター研究戦略部 (Research Promotion Division for Geological
Survey of Japan)

国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター

2020年3月

平成 4～12 年度に新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）によって実施された岩手県葛根田地熱地域における深部地熱資源調査において、深部調査井 WD-1（Well for Deep Geothermal Evaluation-1）が掘削され、掘削深度 3,729m までのうちの 13 深度でコア試料が採取された（第 1 表）。これらコア試料は国家的プロジェクトで取得された主要な資産の一つであり、世界で初めて 500℃を超えるサブソリダス状態の珪長質マグマ、その接触変成帯、及び、その地熱貯留層を捕捉したものとして、その科学的価値は極めて高い（Sasada *et al.*, 1998；地質調査所，2000）。これらコア試料は NEDO から産業技術総合研究所地質調査総合センター地圏資源環境研究部門に移譲された。

本稿は、深部調査井 WD-1 で採取されたコア試料の現況を、柱状図（コア試料の肉眼観察結果）とコア写真（2020 年 3 月撮影）によって整理するものである（第 1～26 図）。コア試料の肉眼観察結果は、NEDO の許可を得て、深部地熱資源調査報告書を転載した。WD-1 は深度 1,989m の掘削後に深度 1,685m でサイドトラックしたため、サイドトラック前を WD-1、後を WD-1a と称している。コア試料の各岩石片にフェルトペンで書かれた丸番号は、NEDO がコア採取時に付与した試料番号である。コア試料の肉眼観察結果の各岩石片に試料番号を付記したが、コア試料写真では丸番号が確認できた岩石片にのみ試料番号を付記した。コア試料はこれまでに様々な研究に利用されて残量が少なくなっており、今後切断や破壊等を望まない部分を「保存用コア試料」として選定した（第 2 表）。コア試料と共に現存する 200 個のカッティングス試料の採取深度も一覧表に整理した（第 3 表）。

内容

- ・ 第 1 表 深部調査井 WD-1 のコア試料一覧
- ・ 第 2 表 深部調査井 WD-1 の保存用コア試料一覧
- ・ 第 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25 図 試料番号ごとのコア試料の肉眼観察結果
- ・ 第 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26 図 試料番号ごとのコア試料の写真
- ・ 第 3 表 深部調査井 WD-1 のカッティングス試料一覧
- ・ 参考文献
- ・ 謝辞

第1表 深部調査井 WD-1 のコア試料一覧

坑井名	lot No	採取深度区間 (m)		採取長 (m)	採取率 (%)	岩相(地層名)	コア箱 No	採取年月日	備考
WD-1	1	154 00	156 40	2 40	100	頁岩(滝ノ上温泉層)	1-1 1-2	1994/1/24	
	2	548 50	551 20	2 70	100	変質安山岩(国見峠層)	2-1 2-1	1994/2/23	
	3	715 50	717 50	1 90	95	黒色頁岩(国見峠層)	3-1 3-2	1994/3/22	
	4	1000 00	1003 30	3 20	97	デイサイト質凝灰岩(国見峠層)	4-1 4-2 4-3	1994/4/9	定方位
	5	1220 80	1223 50	2 70	100	安山岩質凝灰角礫岩(国見峠層)	5-1 5-2 5-3	1994/4/22	定方位
	6	1445 00	1448 20	2 80	88	安山岩質凝灰角礫岩(国見峠層) 安山岩(貫入岩)	6-1 6-2 6-3	1994/5/14	
	7	1695 00	1698 00	2 60	86	安山岩質凝灰角礫岩(国見峠層)	7-1 7-2	1995/2/11	
WD-1a	8	2276 00	2279 00	1 70	57	安山岩(貫入岩)	8-1 8-2	1995/4/1	
	9	2687 00	2690 00	3 00	100	安山岩質凝灰岩(先第三系)	9-1 9-2 9-3	1995/5/20	
	10	2842 00	2844 00	2 00	100	砂質粘板岩(先第三系) 黒雲母花崗閃緑岩(葛根田花崗岩)	10-1 10-2	1995/5/29	
	11	2936 00	2939 00	3 00	100	黒雲母普通角閃石花崗閃緑岩(葛根田花崗岩)	11	1995/6/4	定方位
	12	3228 00	3231 00	3 00	100	黒雲母普通角閃石トーナル岩(葛根田花崗岩)	12-1 12-2 12-3	1995/6/16	
	13	3726 00	3729 00	3 00	100	単斜輝石含有普通角閃石黒雲母トーナル岩(葛根田花崗岩)	13-1 13-2 13-3	1995/7/5	坑底コア
計				34 00					

第2表 深部調査井 WD-1 の保存用コア試料一覧

坑井名	lot No.	採取深度区間 (m)		採取長 (m)	Core箱 No.	岩石 No.
WD-1	4	1001.50	1001.90	0.40	4-2	⑨ ⑩
	5	1221.30	1221.80	0.50	5-2	④
		1222.10	1222.55	0.45	5-2	⑦
	6	1447.40	1447.60	0.20	6-3	⑫
7	1695.65	1695.80	0.15	7-1	⑥	
WD-1a	8	2277.50	2277.70	0.20	8-2	⑬
	9	2688.75	2688.95	0.20	9-2	⑨
		2689.45	2689.65	0.20	9-3	⑬
	10	2842.50	2842.80	0.30	10-1	③
		2843.30	2843.60	0.30	10-2	⑦ ⑧
	11	2936.00	2936.20	0.20	11	①
	12	3228.00	3228.30	0.30	12-1	①
		3228.20	3228.60	0.40	12-1	②
		3230.50	3230.95	0.45	12-3	⑩
	13	3726.00	3726.30	0.30	13-1	①
		3726.60	3726.90	0.30	13.1	③
		3728.00	3728.30	0.30	13-3	⑨
		3728.30	3728.50	0.20	13-3	⑩
3728.50		3728.70	0.20	13-3	⑪	
3728.90		3729.00	0.10	13-3	⑬	
計			5.65			

注：「岩石 No.」の項目は、第1図以下の「試料番号ごとのコア試料の肉眼観察結果」に付された番号に対応する。

深部調査井 コアNo. 1

採取深度：154.00～156.40m 記載深度：154.00～156.00m

記載深度の坑井方位：MS35°E 傾斜：0°35'

掘進長 (m)	柱状 図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系						コアの形状	コア採取率 0(%) ¹⁰⁰	備考						
							スリッペン サイド			脈											
							方位	傾斜	方向	形状	開口度	充填物				幅	方位	傾斜			
154.00			頁岩	黒～暗灰色を呈する。一部に褐色がかった部分があり織上をなす。全体的に弱方解石化変質を受ける。	滝ノ上温泉層	45°	①	0°	45°	不明	-						丸数字は断裂番号。 糸線は弱く、ずれのセンスは不確実。 ③は④に切られる ⑥は⑦に切られる ⑪は⑩に切られる ⑫は⑬に切られる ⑭は⑮に切られる ⑯は⑰に切られる				
							②														
							③	350°	45°	85°	-					Ca Lm		1	200'	45°	
							④									Ca Lm		1	> 160'	35°	
154.50							⑤	340°	50°	不明	-										
							⑥														
							⑦	350°	50°	不明	-					Ca Lm		1	> 210'	40°	
							⑧														
							⑨	350°	40°	不明	-					Lm		1	> 200'	40°	
155.00							⑩	10°	45°	不明	-					Lm		> 1	180'	30°	
							⑪														
	⑫	20°	40°	不明	-					Ca Lm	1	300'	45°								
	⑬									Ca Lm	1	170'	25°								
155.50	⑭	0°	35°	不明	-					Ca	> 1	160'	30°								
	⑮																				
	⑯	350°	35°	280°	-					Lm	1	> 230'	45°								
	⑰	325°	35°	不明	-																
156.00	⑱	20° (340°)	40°	40°	-					R C Lm	1 4	260' (100')	40°								

第1図 コア試料 No.1 の肉眼観察結果. 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 「平成4年度全国地熱資源総合調査(第3次)深部地熱資源調査報告書(要約), 第III-1-4-9図, p159-160」に岩石片の試料番号を加筆し作成.

深部調査井 コアNo. 1

採取深度：154.00～156.40m 記載深度：156.00～156.40m

記載深度の坑井方位：MS35°E 傾斜：0°35'

掘進長 (m)	柱状 図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系								コアの形状	コア採取率 (%) ₁₀₀	備考		
							スリッケン サイド			脈								方位	傾斜
							方位	傾斜	方向	幅	形状	開口度	充填物	幅					
156.00	⑫		頁岩		滝ノ上温泉層	45°	25 10° (350°)	30°	不明	-	20 V	(mm) 1>	RC Yg 1	250° (110°)	35°	棒状	100		
156.40																		20 V	-

略号 V：脈状 D：晶洞脈
RC：水晶 Ca：方解石 Lm：濁沸石 Yg：湯河原沸石



コア箱 No.1-1



コア箱 No.1-2

第2図 コア試料 No.1 の写真

深部調査井 コアNo. 2

採取深度：548.50～551.20m 記載深度：550.50～551.20m

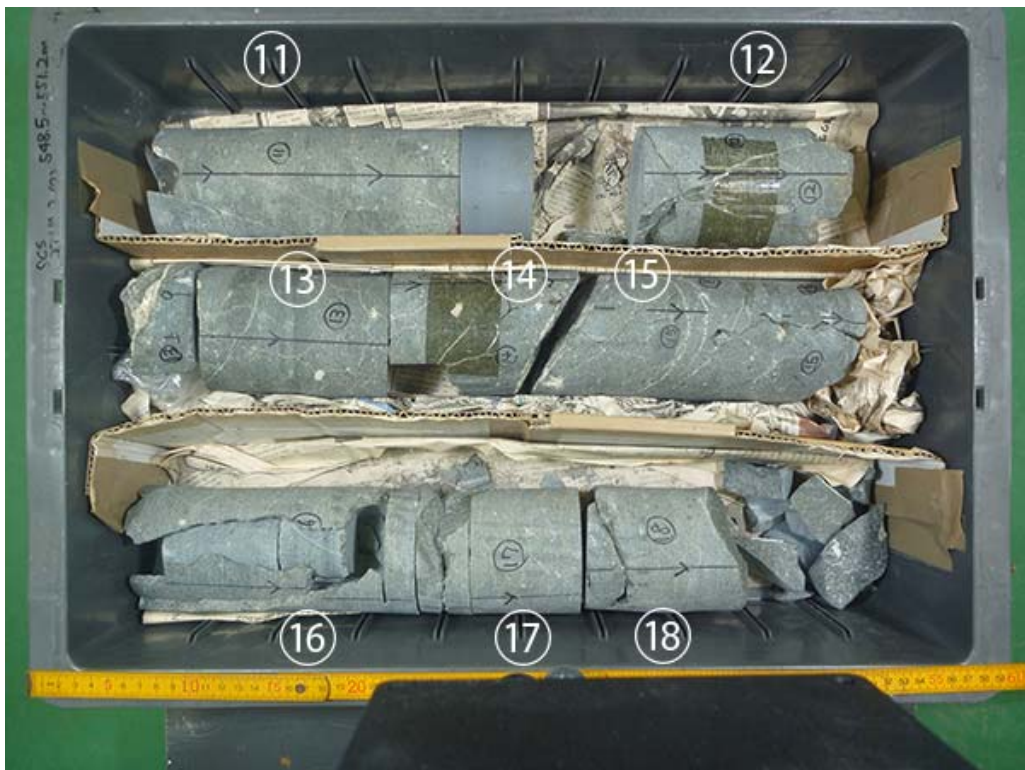
記載深度の坑井方位：MS72°E 傾斜：2°50'

掘進長 (m)	柱状 図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系								コアの形状	コア採取率 (%) ₁₀₀	備考		
							スリッケン サイド			脈									
							方位	傾斜	方向	形状	開口度	充填物	幅	方位				傾斜	
550.50	Λ	(14)	変質安山岩	上位に比べ、淡緑灰色を呈す。	国見峠層	なし	325°	30'	150'	-	V-D	1 >	Ca Py RC	1-2	325°	30'	棒状	100	右横ずれ
	Λ	(15)					V	-	Ca	1	20°	40°							
	Λ	(16)					V	-	Ca	1 >	20°	40°							
	Λ	(17)					V	-	Ca	1 >	340°	40°							
	Λ	(18)					V	-	Ca Py	1	340°	30°							
551.20	Λ	(18)					V-D	1 >	Ca Py RC	2	343°	30°							

略号 V：脈状 D：晶洞脈
RC：水晶 Ca：方解石 Lm：濁沸石



コア箱 No.2-1



コア箱 No.2-2

第4図 コア試料 No.2 の写真



コア箱 No.3-1



コア箱 No.3-2

第6図 コア試料 No.3 の写真

深部調査井 コアNo. 4 (定方位コア)

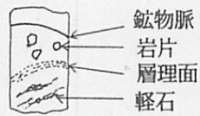
採取深度：1,000.00～1,003.30m 記載深度：1,002.00～1,003.30m

記載深度の坑井方位：MS5° 14' E 傾斜：7° 45'

掘進長 (m)	柱状 図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜 方位	断 裂 系						コアの形状	コア採取率 o(%) ₁₀₀	備考		
							スリッペン サイド			脈							
							方位	傾斜	方向	幅 形状	開口度	充填物				幅	方位
1,002.00			デイサイト質凝灰岩		国見峠層 (中部)	30° (方位 82°)	111°	30°	85°	265°	⑭ V	-	Qz Wa	139°	30°	⑭はシルト岩のみに発達する。 ⑮、⑯と同傾向のものがシルト岩中に数mm間隔で平行に発達。 ⑰、⑱は一つに合わさっている。	
1,002.50			シルト岩	シルト岩は細かく、くさび状に割れる。節理多い。		286°	25°	85°	275°	⑰ J	微量	-	-	292°	75°		
			デイサイト質凝灰岩								⑱ J	微量	-	-	246°		35°
			デイサイト質凝灰岩								⑲ V, J	-	Qz	0.5>	67°		35°
			デイサイト質凝灰岩								⑳ V	-	Qz Wa	1	28°		15°
1,003.00			デイサイト質凝灰岩								㉑ V	-	Qz Wa	1	145°		30°
1,003.30			デイサイト質凝灰岩														

略号 V : 脈状 J : 節理 Qz : 石英 Wa : ワイラケ沸石

スケッチ凡例





コア箱 No.4-1



コア箱 No.4-2

第8図 コア試料 No.4 の写真



コア箱 No.4-3

第8図 (続き)

深部調査井 コアNo.5 (定方位コア)

採取深度: 1,220.80~1,223.50m 記載深度: 1,220.80~1,222.80m

記載深度の坑井方位: MS19° 34' W 傾斜: 7° 54'

掘進長 (m)	柱状 図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系							コアの形状	コア採取率 (%) ₁₀₀	備考										
							スリッペン サイド			脈																
							方位	傾斜	方向	幅	形状	開口度	充填物				幅	方位	傾斜							
1,220.80			安山岩質火山礫凝灰岩 岩は緑色～淡緑色を呈し、安山岩、安山岩質凝灰岩、頁岩の円～垂円含む。径は1～2mmで灰～濃緑色である。一部は珪質。	安山岩質火山礫凝灰岩	国見峠層 (中部)	37° (方位 223°)					①V	- Qz Py	1 >	236°	45°	棒状	100	* 1はSp+Qtz+Py+Qz+Ah+C12+Am脈である。 ④は③を切る。								
1,221.00														②V	- Ah				1 >	129°	25°					
															③V				- *	1 <	1°	85°				
															④V				- Qz Ah	1 >	181°	45°				
															⑤V				- Qz	2	223°	55°				
															⑥V(D)				- Qz	2	90°	85°				
1,221.50									基質は緑色変質し、径1mm程の白濁した斜長石に富み、また石英を微量含む。						⑦V				- Ah	1	182°	24°			⑦は⑥から発生	
															⑧V				- Qz Ah	1	194°	20°			⑧と⑨は一穴なる。	
															⑨V				- *	1 <	50°	4°	75°			⑨と⑩は一穴なる。
															⑩V				- *	1 <	60°	344°	50°			⑩は一部晶洞。
1,222.00			深度 1,221.10m～1,222.20m は淡緑色粘土化変質し、多孔質で水晶、自形硬石膏が生成。						⑪V(D)	- *	2 <	5°	176°	40°			⑪は⑩の2次脈。									
			安山岩質凝灰岩は緑色変質が著しく均質な岩相である。径1～2mmの自濁した斜長石に富み、石英を微量含む。基質は緑礫石が微量産する。						⑫V	- Ah	5	170°	85°			⑫、⑬は⑩を切る。										
			深度 1,222.40m～1,222.60m は淡緑色粘土化変質し、多孔質である。硬石膏は一部が晶洞となる。						⑬V	- Ah	5	193°	28°			⑬の自形硬石膏はウォッシュアウトによる。										
1,222.50									⑭V	- *	1 <	50°	13°	60°	70°		⑭は連続性の無い逆断層型。⑭は硫化鉛物脈を切る。									
									⑮V	- Ah	4	204°	18°			⑮は⑭を切る。										
									⑯V	- Qz Kf	0.5 >	333°	35°			* 2はQz+Ah+Kfの脈である。										
									⑰V	- Qz Kf	0.5 >	177°	40°	45°			⑰は⑯を切る。									
									⑱V	- Qz Kf	0.5 >	188°	25°			⑱は⑰を切る。										
									⑲V	- Ah Kf	15	211°	42°													
									⑳V	- Ah Kf	10	211°	32°													
									㉑V	- Ah Kf	10	192°	35°													
									㉒V	- Ah Kf	3	186°	20°													
									㉓V	- *	2 <	4°	259°	26°												
1,222.80									㉔V(D)	- *	2 <	3°	192°	25°			㉔は一部晶洞									

第9図 コア試料 No.5 の肉眼観察結果. 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 「平成5年度地熱探査技術等検証調査 深部地熱資源調査報告書, 第III-1-1-13図, p116-117」に岩石片の試料番号を加筆し作成.

深部調査井 コアNo. 5 (定方位コア)

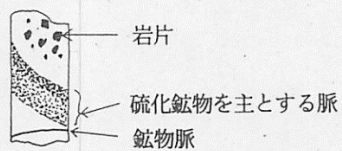
採取深度：1,220.80~1,223.50m 記載深度：1,222.80~1,223.50m

記載深度の坑井方位：MS19°34'W 傾斜：7°54'

掘進長 (m)	柱状 図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系								コアの形状	コア採取率 o(%) ₁₀₀	備考		
							スリッペン サイド				脈								
							方位	傾斜	方向	幅	形状	開口度	充填物	幅				方位	傾斜
1,222.80			安山岩質凝灰岩		国見峠層 (中部)						①V	-	Qz0.5>	185°	30'	礫状	100	深度1,222.20 ~1,222.40m の細脈 * 1はSp+ Cp+ Py+Qz+Ah+Cla +Am脈である。	
										②V	-	Qz0.5>	345°	27'					
1,223.00										③V	-	Qz0.5>	180°	36'					
										④V	-	Qz0.5>	167°	15'					
										⑤V	-	Qz0.5>	162°	23'					
										⑥V	-	* 1	150°	350°	73'				棒状
1,223.50																			

略号 V : 脈 状 D : 晶 洞
 Qz : 石 英 Kf : カリ長石 Ah : 硬石膏 Cla : 粘土鉱物
 Sp : 閃亜鉛鉱 Py : 黄鉄鉱 Cp : 黄銅鉱 Am : 角閃石

スケッチ凡例





コア箱 No.5-1



コア箱 No.5-2

第10図 コア試料 No.5 の写真



コア箱 No.5-3

第10図 (続き)

深部調査井 コアNo. 6 (無定方位コア)

採取深度: 1,445.00~1,448.20m 記載深度: 1,445.00~1,447.00m

記載深度の坑井方位: MS35°49'E 傾斜: 2°08'

掘進長 (m)	柱状 図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系						コアの形状	コア採取率 0(%)/100	備 考					
							スリッペン サイド			脈										
							方位	傾斜	方向	形状	開口度	充填物	幅	方位	傾斜					
1.445.00			安山岩質凝灰角礫岩	緑色変質した径20~50mmの亜円形の安山岩礫を多量に含む。 緑礫石が礫を取り囲むように生成するから連続性は悪い。 深度 1,445.53mには長径20mmの孔隙が形成され、内部に緑礫石が産する。	国見峠層 (下部)	不明														
1.445.50				安山岩			長軸長1mm以下の自濁した斜長石斑晶を含む緑色変質が著しく、径数mm~20mmの楕円形の孔隙が認められる。内部には緑礫石、硬石膏、黄鉄鉱が生成。 安山岩の下部境界には幅3~4mmの急冷周縁相が形成されている。	貫入岩	なし	① J - - - 172° 32'	② J - - - 159° 40'	③ J 微量 Ep - 178° 39'	④ J - - - 112° 72'	⑤ V - Ah Py 1 297° 35'	⑥ J - - - 39° 16'	⑦ V(微量) Qz - 92° 80'				
1.446.00			⑧ V - Ah Ep 1-2 343° 68'		⑨ V - Ep Ah 0.2 257° 11'															
1.446.50			安山岩質火山礫凝灰岩		深度 1,446.60m付近は幅90mm以上の破砕体である。コアは角礫化しているがスリッペンサイドは認められない。 深度 1,446.60m付近は比較的大きい火山礫が含まれる。	国見峠層 (下部)	不明			⑩ V - Ep 1 263° 23'										
1.447.00																				

第 1 1 図 コア試料 No.6 の肉眼観察結果. 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 「平成 5 年度地熱探査技術等検証調査 深部地熱資源調査報告書, 第Ⅲ-1-1-14 図, p118-119」に岩石片の試料番号を加筆し作成.



コア箱 No.6-1



コア箱 No.6-2

第12図 コア試料 No.6 の写真



コア箱 No.6-3

第12図 (続き)

深部調査井 コアNo.7 (無定方位)
 採取深度：1695.00m～1698.00m 記載深度：1697.00m～1698.00m
 記載深度の坑井方位：MN88° 14' W 傾斜：6° 05'

掘進長 (m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系						コアの形状	コア採取率 (%)	備 考			
							断 層			脈								
							方 位	傾 斜	方 幅	形 状	開 口 度	充 填 物				方 位	傾 斜	
1697.00	△△△ ⑬		安山岩質凝灰角礫岩	断層の下盤側と脈⑬との間は黄鉄鉱化が著しく、脈状の閃亜鉛鉱が斑状の黄銅鉱を生成する。また基質が淡緑色である。	国見峠層 (下部)	不明				⑬ V	-	Ah Qz	1~2197	50°	短棒状	86	節理面にPyが点在。 コアは不連続。	
	△△△ ⑭						⑭ J											
	△△△ ⑮						⑮ V	設置	-	Ah Qz Py	1 169	20°						
	△△△ ⑯						⑯ V											
	△△△ ⑰						⑰ V											
1697.50	△△△ ⑱			硬石膏脈の発達は著しいが、コアの相対方位と上下関係が不明である。														
	△△△ ⑲																	
1698.00	△△△ ⑳		コア欠如															

略号 V:脈状 D:晶洞 J:節理
 Qz:石英 Ah:硬石膏 R・C:水晶
 Py:黄鉄鉱 Ccp:黄銅鉱 Sph:閃亜鉛鉱



コア箱 No.7-1



コア箱 No.7-2

第 1 4 図 コア試料 No.7 の写真

深部調査井 コアNo.8 (無定方位)

採取深度：2276.00m～2279.00m

記載深度：2276.00m～2278.00m

記載深度の坑井方位：MN86° 08' W 傾斜：9° 49'

掘進長(m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	断裂系						コアの形状	コア採取率(%)	備考			
						断層			脈								
						方位	傾斜	方向	形状	開口度	充填物				方位	傾斜	
2276.00	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		安山岩	暗緑～暗灰～黒色を呈する。熱変成が著しい。径2～5mmの白～緑灰斜長石斑晶を多量に有し、肉眼的には斜長状である。しかし斜長石以外の部分は熱変成による微細黒雲母が多量に生成しており、原岩組織は不明である。	古期貫入岩				① V	—	Py Ch	0.2	17°	63°	短棒状	図中の横線を境にコアは不連続。 ⑧は⑤に切られる。Qz脈と母岩境界は密着している。断層面は膠着。	
						② V	—	Py	—	23°	45°						
						③ V	—	Py	—	180°	13°						
						④ V	—	Gh Mg	0.2	34°	31°						
						⑤ V	—	Py Ch	—	0.5	0°	15°					
						⑥ V	—	Py	—	338°	55°						
						⑦ V	—	Ah Oz	1	118°	47°						
						⑧ V	—	—	—	236°	53°						
						⑨ V	—	Qz Mg	0.3	0°	16°						
2276.50	⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳					熱変成は著しく、微細黒雲母が多量に生成しており、また、2mm以下の黒雲母を多く含む斑状変成も認められる。		⑩ V	—	Py	—	0°	16°				
						⑪ V	—	Mg	0.2	332°	58°						
						⑫ V	—	Py	0.2	293°	9°						
						⑬ J	—	—	—	180°	35°						
						⑭ J	—	—	—	338°	22°						
						⑮ V	—	Py	—	338°	26°						
						⑯ V	—	Py	—	259°	15°						
						⑰ V	—	Py	—	0°	13°						
			⑱ V	—	Py Ch	0.1	169°	49°									
			⑲ V	—	Py	—	326°	10°									
2277.00	㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟		熱水変質は弱く、鉱物脈の周囲に幅数mm～数cmの白～淡緑色粘土化変質帯が認められるのみである。		㉑ J	—	—	197°	38°								
			㉒ V	—	Py	—	0°	17°									
			㉓ V	—	Py	—	169°	5°									
			㉔ J	—	—	—	4										
			㉕ J	—	—	—	3										
			㉖ J	—	—	—	0°	9°									
			㉗ V	—	Py	—	3										
			㉘ V	—	Py	1.5	34°	40°									
			㉙ V	—	Py	0.1	34°	25°									
			㉚ V	—	Py O ₂	4	214°	78°									
			㉛ V	—	Py	0.1	146°	23°									
2277.50	㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺		鉱物脈は最大幅4mm、平均的には約0.3mmの黄鉄鉱+磁鉄鉱+石英+硬石膏+粘土鉱物脈が多く認められる。晶洞などの開口性断層は認められない。		㉜ J	—	—	0°	18°								
			㉝ V	—	Py	0.2	56°	12°									
			㉞ V	—	Py Oz	0.5	124°	60°									
			㉟ V	—	Py	0.1	124°	27°									
			㊱ J	—	—	—	0°	28°									
			㊲ V	—	Py O ₂	1	349°	25°									
			㊳ V	—	Py	0.1	315°	13°									
			㊴ V	—	Py Mg	0.1	326°	30°									
2278.00				鉱物脈の傾斜は20°～60°で低角のものは脈幅が薄く、筋理のような平坦面を形成するが、高角のものは比較的脈幅が厚い。											Mgの外形はHemに似る。		

第15図 コア試料 No.8 の肉眼観察結果. 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 「平成6年度地熱探査技術等検証調査 深部地熱資源調査報告書, 第III-1-1-15図, p211-212」に岩石片の試料番号を加筆し作成.

深部調査井 コアNo.8 (無定方位)

採取深度：2276.00m～2279.00m

記載深度：2278.00m～2279.00m

記載深度の坑井方位：MN86° 08' W 傾斜：9° 49'

掘進長 (m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系							コアの形状	コア採取率 (%)	備考
							断層			脈						
							方位	傾斜	方向	形状	開口度	充填物	幅			
2278.00			コア欠如											コア欠如	57	
2278.50																
2279.00																

略号 V:脈状 J:節理 (J):節理面に鉱物生成 (F):断層に鉱物伴う
 Qz:石英 Ah:硬石膏 Cl:緑泥石
 Py:黄鉄鉱 Mg:磁鉄鉱 Hem:赤鉄鉱 Cla:粘土鉱物




コア箱 No.8-1



コア箱 No.8-2

第16図 コア試料 No.8 の写真

深部調査井 コアNo.9 (無定方位)
 採取深度：2687.00m～2690.00m 記載深度：2687.00m～2689.00m
 記載深度の坑井方位：MN88° 41' W 傾斜：13° 50'

掘進長 (m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系						コアの形状	コア採取率 (%)	備 考
							断 層			脈					
							方 位	傾 斜	方 向	形 状	開 口 度	充 填 物			
2687.00	▲▲▲	①	安山岩 質凝灰岩 (直閃石 堇青石 黒雲母 ホルンフェルス)	<p>やや緑色を帯びた暗灰色を呈す。堅硬・緻密で塊状である。径1～2mmの白濁し、径1～2mmの多量に含み、斜長石を多量に含み、石基は暗灰～褐色で珪化が著しく、微細な黒雲母、磁鉄鉱が認められる。また、径0.5mm以下の青灰色斑点(少量)が生成する。</p> <p>岩石全体に微細な鉄鉱が多量に生成する。他は顕著な変質は認められず、鉱物脈に沿って幅1mm以下の白～緑色変色帯がわずかに認められる。</p> <p>鉱物脈高角度の硬石質+黄鉄鉱脈と低角度の黄鉄鉱脈が発達。脈幅は最大で4mmであるが開口部は認められない。</p> <p>2689m付近にはコアディスク状の凸部が認められる。</p>  <p>コアディスク状の人工き裂</p> <p>基準線</p>	先 第 三 系 不 明	①	V	-	Py	0.1	273°	88°	棒 状	100	<p>脈の連続性乏しい。</p> <p>脈の連続性乏しい。</p> <p>*1: Py+Ch+ 電気石 (放射状)</p>
2687.50	▲▲▲	②				V	-	Ah Py	2	12°	85°				
	▲▲▲	③				V	-	Py	0.2	122°	30°				
	▲▲▲	④				V	-	Py	0.5	174°	20°				
	▲▲▲	⑤				V	-	Ah Py	1 ~5	93°	85°				
2688.00	▲▲▲	⑥				V	-	Ah Py Mg	1	290°	78°				
	▲▲▲	⑦				V	-	Py	0.1	226°	10°				
	▲▲▲	⑧				V	-	Ah Py Mg	1	17°	60°				
	▲▲▲	⑨				V	-	Py	0.5	302°	15°				
2688.50	▲▲▲	⑩	V	-	Py	0.1	261°	25°							
	▲▲▲	⑪	V	-	Py	0.3	81°	15°							
	▲▲▲	⑫	V	-	Py	0.1	209°	5°							
	▲▲▲	⑬	V	-	Py	0.1	232°	22°							
2689.00	▲▲▲	⑭	V	-	*1	0.5	58°	5°							

第17図 コア試料 No.9 の肉眼観察結果. 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)
 「平成6年度地熱探査技術等検証調査 深部地熱資源調査報告書, 第III-1-1-16図, p213-214」に岩石片の試料番号を加筆し作成.

深部調査井 コアNo.9 (無定方位)
 採取深度：2687.00m～2690.00m 記載深度：2689.00m～2690.00m
 記載深度の坑井方位：MN88° 41' W 傾斜：13° 50'

掘進長 (m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系						コアの形状	コア採取率 (%)	備 考
							断層			脈					
							方位	傾斜	方 幅	形 状	開口度	充 填 物			
2689.00	△△△ ⑩		安山岩質凝灰岩 (直閃石 堇青石 黒雲母 ホルンフェルス)		先 第 三 系	不 明	15V	-	Py	0.2	105	45°	棒 状 100	⑩に切りつ切られる。 ⑪は⑩に切られる。 連続性の悪い高角の Ah+Py脈がみられる。 主たる脈とそれに平行して いる。 連続性の悪い脈 が派生。 脈の一部は隙間 充填状。	
	16V	-					Py	0.1	105	43°					
	17V	-					Py	0.5	186	14°					
	18V	-					Ah Py	0.1 ~0.4	46	75°					
	19V	-					Py Qz	0.5	134	16°					
	20V	-					Py Ch	0.3	105	23°					
2689.50	△△△ ⑪										21V	-			Ah Py
	△△△ ⑫						22V	-	Ah Py Mg	0.1 ~0.3	35	67°			
	△△△ ⑬						23V	-	Py	0.3	81	10°			
	△△△ ⑭						24V	-	Ah	2	-	75°			
	△△△ ⑮														
	△△△ ⑯														
2690.00	△△△														

略号 V:脈 状
 Qz:石 英 Ah:硬石膏 Ch:緑泥石
 Py:黄鉄鉱 Mg:磁鉄鉱



コア箱 No.9-1



コア箱 No.9-2

第18図 コア試料 No.9 の写真



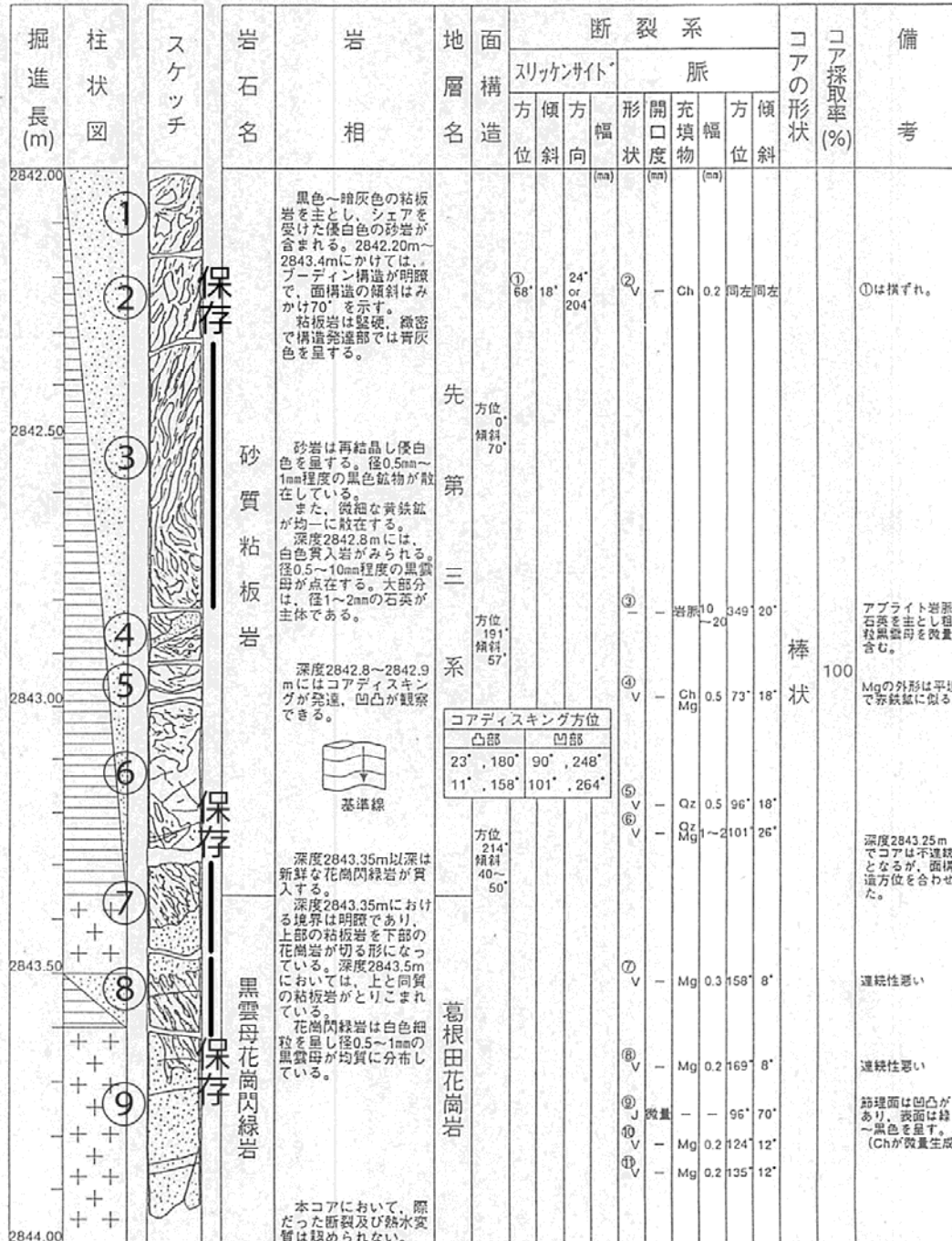
コア箱 No.9-3

第18図 (続き)

深部調査井 コアNo.10 (無定方位)

採取深度：2842.00m～2844.00m 記載深度：2842.00m～2844.00m

記載深度の坑井方位：MS78° 46' W 傾斜：11° 38'



略号 V:脈 状 J:節理
Qz:石英 Ch:緑泥石 Mg:磁鉄鉱

第19図 コア試料 No.10 の肉眼観察結果. 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 「平成6年度地熱探査技術等検証調査 深部地熱資源調査報告書, 第III-1-1-17図, p215」に岩石片の試料番号を加筆し作成。



コア箱 No.10-1



コア箱 No.10-2

第20図 コア試料 No.10 の写真

深部調査井 コアNo.11 (定方位)

採取深度：2936.00m～2939.00m

記載深度：2938.00m～2939.00m

記載深度の坑井方位：MS72° 33' W 傾斜：10° 29'

掘進長(m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系						コアの形状	コア採取率(%)	備 考				
							断 層			脈									
							方 位	傾 斜	方 向	形 状	開 口 度	充 填 物				方 位	傾 斜		
2938.00			黒雲母 普通角閃石 花崗閃緑岩		葛根田花崗岩	なし									定方位コア。 棒状 100 コアディスキング 真北線				
2938.50																			
2939.00																			

略号 J : 節理

第21図 (続き)



コア箱 No.11

第 2 2 図 コア試料 No.11 の写真

深部調査井 コアNo.12 (無定方位)

採取深度：3228.00m～3231.00m

記載深度：3230.00m～3231.00m

記載深度の坑井方位：MS42° 36' W 傾斜：6° 11'

掘進長(m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	層理面の傾斜	断 裂 系						コアの形状	コア採取率 (%)	備 考				
							断層			脈									
							方位	傾斜	方向	幅	開口度	充填物				幅	方位	傾斜	
3230.00	+	+		深度3230.05mには 幅最大1.5cmの鉍物脈が 認められる。	葛根田 花崗岩	なし									③は層状の白濁脈 で鏡下にてHem, Actが認められる。				
	+	+		③ V				Act Qz Hem	15	169°	37°			棒状 100					
	+	+		④ J															
3230.50	+	+		白色のスジが認めら れる。															
	+	+																	
	+	+																	
	+	+																	
	+	+																	
	+	+																	
	+	+																	
3231.00	+	+														平坦な破断面。表 面の透明鉍物の一 部は白濁して見え る。			

略号 V：脈状 J：節理
 Qz：石英 Act：アクチノ閃石
 Hem：赤鉄鉍 Mg：磁鉄鉍



コア箱 No.12-1



コア箱 No.12-2

第24図 コア試料 No.12 の写真



コア箱 No.12-3

第24図 (続き)

深部調査井 コアNo.13 (無定方位)

採取深度：3726.00m～3729.00m

記載深度：3726.00m～3728.00m

記載深度の坑井方位：MS35° 02' E

傾斜：5° 31'

掘進長 (m)	柱状図	スケッチ	岩石名	岩相	地層名	断裂系						コアの形状	コア採取率 (%)	備考			
						クラック			脈・鉱物配列								
						方位	傾斜	方向	形状	開口度	充填物				方位	傾斜	
3726.00	+	+	<p>保存</p> <p>保存</p> <p>単斜輝石含有 普通角閃石 黒雲母 トーナル岩</p>	等粒状組織を示す。	葛根田花崗岩								棒状 100	<p>①、②は帯状白色部。石英長石に富む。母岩との境界は不明瞭。</p> <p>③クラックは掘削により発生し、階段上に形成される。コア不連続。</p>			
	+	+		黒雲母、角閃石、石英、斜長石を含む新鮮な花崗岩類である。													
	+	①		黒雲母は黒色で、1～2mmで葉片状の不規則な形である。角閃石は黒色で、長軸1～3mmで柱状である。													
	+	+		石英は径1～2mmで透明。斜長石は長軸1mm程で透明～白色。全体的に有色鉱物は均等に分布しているのではなく部分的に濃集が認められる。有色鉱物は約20vol%のモードを示す。													
3726.50	+	+															
	+	②															
	+	+															
	+	③															
	+	+															
	+	④							① B	透明鉱物濃集帯	- 5 - 330° 50'						
3727.00	+	+							② B	透明鉱物濃集帯	- 3 - 5 - 100° 40'						
	+	+															
	+	⑤		幅2～15cm程度の大きな暗灰～黒色の暗色包有岩を含む。垂円、レンズ状などの形状を示す。主に黒雲母と角閃石よりなる。													
	+	+															
	+	⑥							③	クラック	203° 10' - -						
3727.50	+	+															
	+	⑦															
	+	+															
	+	⑧															
3728.00	+	+															

第25図 コア試料 No.13 の肉眼観察結果. 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 「平成7年度地熱探査技術等検証調査 深部地熱資源調査報告書, 第Ⅲ-1-1-11-3 図, p167-168」に岩石片の試料番号を加筆し作成.



コア箱 No.13-1



コア箱 No.13-2

第26図 コア試料 No.13 の写真



コア箱 No.13-3

第26図 (続き)

第3表 深部調査井 WD-1 のカッティングス試料一覧

WD-1				WD-1a					
No.	depth (m)	No.	depth (m)	No.	depth (m)	No.	depth (m)	No.	depth (m)
1	20.00	51	1020.00	1	1720.00	51	2720.00	101	3720.00
2	40.00	52	1040.00	2	1740.00	52	2740.00		
3	60.00	53	1060.00	3	1760.00	53	2760.00		
4	80.00	54	1080.00	4	1780.00	54	2780.00		
5	95.00	55	1105.00	5	1805.00	55	2805.00		
6	120.00	56	1120.00	6	1820.00	56	2820.00		
7	140.00	57	1140.00	7	1840.00	57	2840.00		
8	160.00	58	1160.00	8	1860.00	58	2860.00		
9	180.00	59	1180.00	9	1880.00	59	2880.00		
10	205.00	60	1205.00	10	1905.00	60	2905.00		
11	220.00	61	1220.00	11	1920.00	61	2920.00		
12	240.00	62	1240.00	12	1935.00	62	2940.00		
13	260.00	63	1260.00	13	1960.00	63	2960.00		
14	280.00	64	1280.00	14	1980.00	64	2980.00		
15	295.00	65	1305.00	15	2005.00	65	3005.00		
16	320.00	66	1320.00	16	2020.00	66	3020.00		
17	335.00	67	1340.00	17	2040.00	67	3040.00		
18	360.00	68	1360.00	18	2060.00	68	3060.00		
19	380.00	69	1380.00	19	2080.00	69	3080.00		
20	405.00	70	1405.00	20	2105.00	70	3105.00		
21	420.00	71	1420.00	21	2120.00	71	3120.00		
22	440.00	72	1440.00	22	2140.00	72	3140.00		
23	460.00	73	1460.00	23	2160.00	73	3160.00		
24	480.00	74	1480.00	24	2180.00	74	3180.00		
25	505.00	75	1505.00	25	2195.00	75	3205.00		
26	520.00	76	1520.00	26	2220.00	76	3220.00		
27	540.00	77	1540.00	27	2240.00	77	3240.00		
28	560.00	78	1560.00	28	2260.00	78	3260.00		
29	580.00	79	1580.00	29	2275.00	79	3280.00		
30	605.00	80	1595.00	30	2305.00	80	3305.00		
31	620.00	81	1620.00	31	2320.00	81	3320.00		
32	640.00	82	1640.00	32	2340.00	82	3340.00		
33	660.00	83	1660.00	33	2360.00	83	3360.00		
34	680.00	84	1680.00	34	2380.00	84	3380.00		
35	705.00	85	1705.00	35	2405.00	85	3405.00		
36	720.00	86	1720.00	36	2420.00	86	3420.00		
37	740.00	87	1740.00	37	2440.00	87	3440.00		
38	760.00	88	1760.00	38	2460.00	88	3460.00		
39	780.00	89	1780.00	39	2480.00	89	3480.00		
40	805.00	90	1805.00	40	2505.00	90	3505.00		
41	820.00	91	1820.00	41	2520.00	91	3520.00		
42	840.00	92	1840.00	42	2540.00	92	3540.00		
43	860.00	93	1860.00	43	2560.00	93	3560.00		
44	880.00	94	1880.00	44	2580.00	94	3580.00		
45	905.00	95	1895.00	45	2595.00	95	3605.00		
46	920.00	96	1915.00	46	2620.00	96	3620.00		
47	940.00	97	1935.00	47	2640.00	97	3640.00		
48	960.00	98	1960.00	48	2660.00	98	3660.00		
49	975.00	99	1980.00	49	2680.00	99	3680.00		
50	995.00			50	2705.00	100	3705.00		

参考文献

- 地質調査所（2000）深部地熱資源に関する研究．地質調査所報告，no. 284，358p.
- Sasada, M., Doi, N., Muffler, L. J. P. and Hedenquist, J. W. eds. (1998) Deep geothermal systems Japanese National Project at Kakkonda. *Geothermics*, 27, 505-721.
- 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）（1994）平成4年度 全国地熱資源総合調査（第3次） 深部地熱資源調査報告書（要約），第Ⅲ-1-4-9 図，p159-162.
- 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）（1995）平成5年度 地熱探査技術等検証調査 深部地熱資源調査報告書，第Ⅲ-1-1-11/12/13/14 図，p113-119.
- 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）（1996）平成6年度 地熱探査技術等検証調査 深部地熱資源調査報告書，第Ⅲ-1-1-1-14/15/16/17/18 図，p209-217.
- 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）（1997）平成7年度 地熱探査技術等検証調査 深部地熱資源調査報告書，第Ⅲ-1-1-11-2/3 図，p165-168.

謝辞

令和2年3月25日付けにて、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）より、深部地熱資源調査報告書の図面の引用転載を許可された。ここに記して感謝の意を表す。