

短 報

熊野酸性岩の2-3の物理定数
—密度・帯磁率・超音波速度について—

田中信一* 金谷 弘*

TANAKA, S. and KANAYA, H. (1987) Some physical properties of Kumano acidic rocks — density, magnetic susceptibility and acoustic velocity — *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 38 (7), p. 423-426.

1. はじめに

紀伊半島南東部に露出する熊野酸性岩類から太地—古座の円弧状貫入岩および北岩体北縁の細粒黒雲母花崗岩を含めて計45個の試料につき密度・帯磁率・超音波速度を測定したのでここに報告する。なお当酸性岩についてのこれらの測定値は少なく(通商産業省, 1968)あまり例がない。

2. 地質概説

熊野酸性岩は、東北方向に伸びた形で長径約60 km、短径約20 kmの範囲に600 km²の広がりをもって分布している(荒牧・羽田, 1965)。これは中新世に地下で発生した多量の珪長質マグマが噴出して生じたもので、南・北岩体よりなり、両者を繋ぐ形で神ノ木流紋岩が存在し、3つに区分される。南・北岩体はともに、花崗斑岩・凝灰岩より構成され、またそれらは、それぞれ3岩相および2岩相に細分されている(荒牧・羽田, 1965)。神ノ木流紋岩が最も古く、小規模な不整合を経て凝灰岩と花崗斑岩が存在する。凝灰岩は主として花崗斑岩の周縁に分布し、両者は密接に伴い時間間隙は非常に小さかったと考えられている。

各岩相の鉱物組成はほとんど同じでありながら、ガラス質石基をもつ岩相から粗粒の深成岩的な組織をもつ岩相まで認められるので生成時の物理的条件に大きな違いがあったと考えられている(荒牧, 1965)。

太地—古座にいたる全長約27 km、幅数100 mの貫入岩は凝灰岩および花崗斑岩よりなり前者の割合がはるかに多い。

北岩体北縁には花崗斑岩を貫いて細粒等粒状の黒雲母花崗岩が分布している(笹田, 1980)。

第1図に岩体の形および採取した試料の位置を示す。

3. 試料作成および測定方法

3.1 密度

密度測定用試料は、採取した岩塊より任意の方向に6面体を切りだし、約300 g程度のブロックを作成した。作成した試料の整形精度の良好なものについて、外径寸法をノギスで測り体積をもとめ、次に空気中の重量より見かけ密度を求めた。

また、同一試料を純水中に12時間浸し、次に真空槽中で減圧し24時間放置した後水中重量と空気中重量の差より強制湿潤密度(以下湿潤密度)を求めた。整形精度の不十分な試料は湿潤密度のみとした。

天秤はメトラー社 P 1000 を使用した。

3.2 帯磁率

帯磁率測定は密度測定試料用と同一岩塊約2 kgを粗砕し、スプリッターで100 gを分取し帯磁率測定用試料(金谷, 1987)として作成した。

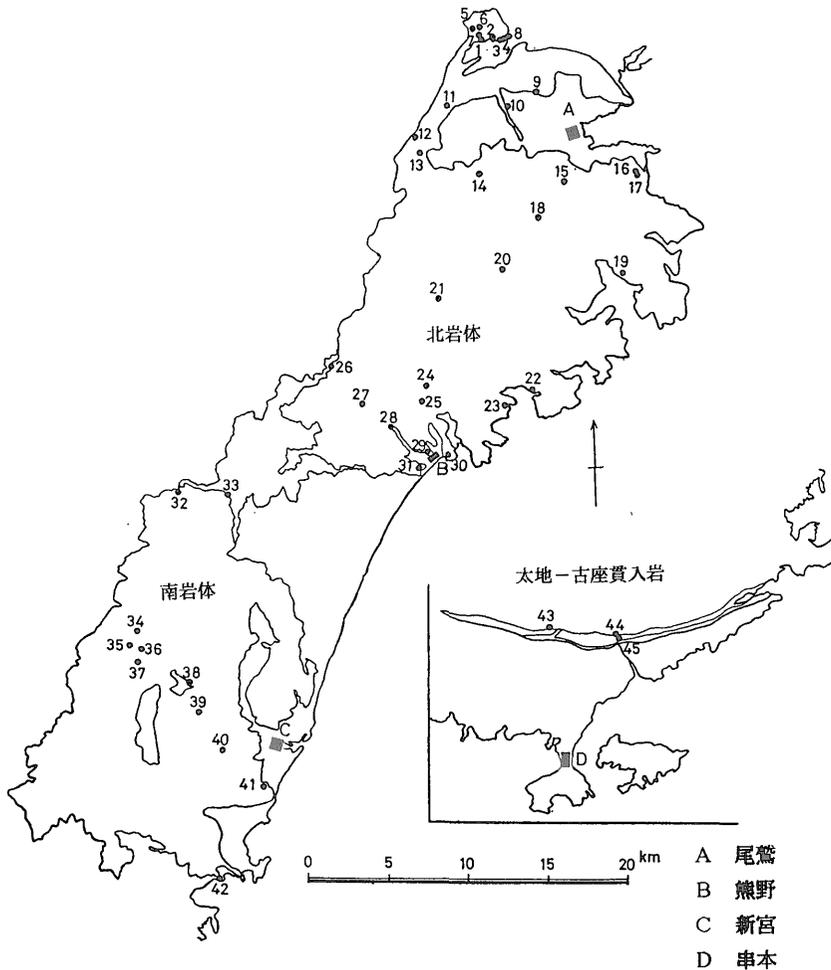
測定にはバイソン社 3101 型帯磁率計を使用した。

3.3 超音波速度

超音波速度は密度用の整形精度の良好な試料の3方向の測定を行い、その平均値を求めた。方向による速度差は平均値に対し最大約9%、大半の試料は5%以下であった。

測定は、直径20 mmの1 MHz振動子、+200 Vパルス発生装置、テクトロニクス社 390 AD 波形記憶装置および7633型オシロスコープを用いた。

* 物理探査部



第1図 熊野酸性岩の概念図(昭和53年度広域調査報告書「那智地域」,通商産業省および笹田未公表資料より作成)と試料採取位置

4. 測定結果と考察

測定結果(第1表)を概観すると以下のようである。

4.1 密度

見かけ密度の変化範囲は2.30-2.66 (g/cm³,以下単位略)であり,凝灰岩の密度が小さく花崗斑岩の密度が大きい。

湿潤密度全体の変化範囲は2.43-2.68で見かけ密度の場合と同じ傾向を示す。湿潤密度をより詳細にみると,凝灰岩の変化範囲は2.43-2.58で平均密度は2.49 (n=8, nは測定試料数,以下同様)である。同じく花崗斑岩の変化範囲は2.52-2.68で,平均密度は2.60 (n=32)である。神ノ木流紋岩の密度は2.32 (n=1)でこれらの

なかで最も小さい。黒雲母花崗岩は2.60-2.66で花崗斑岩密度の変化範囲の大きい部分に位置している。しかし花崗岩としては密度の小さいものに属する。

これらのうち北岩体・南岩体の湿潤密度をみると,凝灰岩の平均密度は2.50 (n=6),変化幅は0.15で軽石をふくむ凝灰岩が小さい。同様に,花崗斑岩の平均密度は2.60 (n=31),変化幅は0.16であり,密度が2.59および2.67付近にピークが観察される。2.67付近の花崗斑岩の多くは黒雲母など有色鉱物にやや富み,北岩体北部の地域に多い。

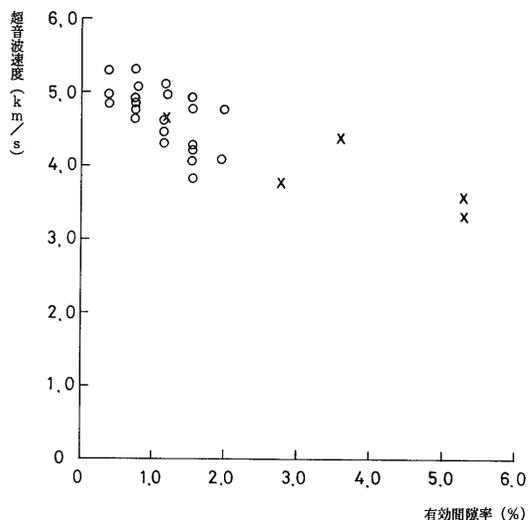
4.2 帯磁率

帯磁率は花崗斑岩の細粒岩相の1つを除き $\chi=4-17$ ($\times 10^{-6}$ emu/g 以下単位略)で全域を通じ非常に低く

第1表 試料の見かけ密度, 強制湿潤密度, 超音波速度および帯磁率 (Gr: 花崗岩, Gp: 花崗班岩, T: 凝灰岩, Rh: 流紋岩)

熊 野 酸 性 岩

位置番号	岩石名	見かけ密度 (g/cm ³)	強制湿潤密度 (g/cm ³)	速度 (km/s)	帯磁率 ($\times 10^{-6}$ emu/g)	岩体	備考
1	Gr	—	2.62	—	10	北岩体	
2	Gr	2.64	2.66	4.12	25	"	
3	Gr	—	2.62	—	11	"	
4	Gr	2.57	2.60	4.46	6	"	(周辺相)
5	Gp	2.65	2.67	4.78	11	"	
6	Gp	2.66	2.67	4.96	13	"	
7	Gp	2.65	2.66	4.85	12	"	
8	Gp	2.66	2.68	4.64	13	"	
9	Gp	2.63	2.65	4.91	12	"	
10	Gp	2.64	2.66	5.31	12	"	
11	Gp	2.66	2.67	5.30	9	"	
12	Gp	2.63	2.67	4.29	15	"	
13	Gp	—	2.65	—	17	"	
14	T	—	2.58	—	9	"	
15	Gp	—	2.63	—	12	"	
16	Gp	2.56	2.59	4.62	14	"	
17	Gp	2.58	2.61	4.44	13	"	
18	Gp	2.57	2.61	4.78	6	"	
19	Gp	2.56	2.58	4.85	11	"	
20	Gp	—	2.59	—	14	"	
21	Gp	—	2.61	—	17	"	
22	Gp	—	2.58	—	7	"	
23	Gp	2.52	2.57	4.07	12	"	
24	Gp	2.52	2.56	4.27	13	"	
25	Gp	2.53	2.57	4.21	10	"	
26	T	2.52	2.55	4.64	16	"	
27	Gp	2.56	2.60	3.81	11	"	
28	Gp	2.47	2.52	4.76	4	"	
29	T	2.45	2.52	3.82	7	"	
30	T	—	2.44	—	11	"	
31	T	—	2.43	—	11	"	
32	Rh	—	2.32	—	11	神ノ木	
33	T	2.38	2.47	4.36	9	南岩体	
34	Gp	2.52	2.56	4.92	11	"	
35	Gp	—	2.60	—	11	"	
36	Gp	—	2.59	—	11	"	
37	Gp	2.57	2.61	4.07	12	"	
38	Gp	2.52	2.55	5.11	6	"	
39	Gp	—	2.55	—	11	"	
40	Gp	2.51	2.53	5.06	11	"	
41	Gp	—	2.53	—	10	"	
42	Gp	—	2.52	—	130	"	
43	T	2.34	2.47	3.32	13	太地—古座	
44	T	2.30	2.43	3.56	5	貫入岩	
45	Gp	2.49	2.52	4.96	4	"	



第2図 超音波速度と有効間隙率の関係、○印：花崗斑岩、×印：凝灰岩

常磁性的な性質を示す。黒雲母花崗岩は $\chi=6-25$ で岩種による違いは認められない。比較的高い値を示す南岩体の海岸南端の大狗子半島石切場より採取した花崗斑岩細粒相の試料は $\chi=130$ であった。

4.3 超音波速度

超音波速度の変化範囲は 3.32-5.31 (km/s, 以下単位略) で、凝灰岩は 3.32-4.64, 花崗斑岩は 4.07-5.31 である。軽石をふくむ凝灰岩が最も小さい。黒雲母花崗岩の超音波速度は 4.12-4.46 で花崗岩としては小さいものに属する。

4.4 定数相互の関係

湿潤密度と超音波速度および見かけ密度と湿潤密度より概算した有効間隙率(凝灰岩で 5.3%以下, 花崗斑岩で 2.0%以下)と超音波速度の関係を求めた。

北岩体・南岩体の超音波速度は凝灰岩, 花崗斑岩とも密度との相関はよくない。しかし有効間隙率との対比を行うと有効間隙率の増加にともない超音波速度が減少す

る傾向が見られ(第2図), 密度との場合より良好な相関が得られた。

5. まとめと解釈

これまでの結果をとりまとめると以下のようである。

- 1) 熊野酸性岩の密度は流紋岩, 凝灰岩で小さく花崗斑岩で大きい。湿潤密度からみた凝灰岩の変化幅は 0.15, 花崗斑岩の変化幅は 0.16 でいずれもあまり大きくない。
- 2) 帯磁率は花崗斑岩細粒相の 1 つを除き全て常磁性的な性質を示す。
- 3) 超音波速度は凝灰岩で小さく花崗斑岩で大きい。その変化範囲は 3.32-5.31 である。
- 4) 超音波速度と有効間隙率の間には負の相関がみられる。
- 5) 密度, 超音波速度ともに大きい値を示す試料は北岩体北部に多く, 黒雲母花崗岩の存在と考え合わせると, これらの部分は固結時に他より大きな力が加わっていたと考えられる。

文 献

- 荒牧重雄 (1965) 熊野酸性火成岩類の噴出様式. 地質雑, vol. 71, p. 525-540.
- ・羽田 忍 (1965) 熊野酸性火成岩類中部および南部の地質. 地質雑, vol. 71, p. 494-512.
- 金谷 弘 (1987) 帯磁率に関する 2-3 の問題. 地調月報, vol. 38, p. 203-216.
- 笹田政克 (1980) 熊野酸性火成岩類北岩体の地質. 日本地質学会第 87 年学術大会, 講演要旨集, p. 234.
- 通商産業省 (1968) 昭和 53 年度広域調査報告書「那智地域」. 56 p.

(受付: 1987 年 3 月 20 日; 受理: 1987 年 5 月 20 日)