

丹生山地における新知見〔予報〕

—酸性岩類分布に関する考察—

本多 秀夫* ・ 森川 和典* ・ 五十子 寛* ・ 橘 和幸*
谷口 晶則* ・ 若杉 忠浩* ・ 大久保智司* ・ 田嶋 宏次*
東 美峰* ・ 杉本 敬一* ・ 伊藤 政昭**

はじめに

丹生山地の地質・地形については、1950年以来積極的に研究が進められ今日に至っている。地形においては、吉川・山口らが天王川流域の洪積段丘について言及し、その後福井大学地学教室において、塚野・三浦先生を始めとして丹生山地の研究が推進される事となり、今日では、丹生山地全域の地質の解明が略々なされてきている。

筆者らは、今回この地域に道路建設等の地盤調査のため、ボーリングと一部の地質の概要調査を行ったところ、現在までに研究報告されている地域において、花崗岩類の新規な分布と、流紋岩類の噴出時期に新知見を得たので、ここに概要を報告する。

なお、この現地調査において福井大学の服部勇教授にご教示を仰ぎ、教育研究所の安野敏勝先生、県立児童館の中川登美雄先生には種々のご指導を頂き深く感謝する次第である。

1. 朝日町栃川地域の地質

●研究の流れ

丹生山地の火山岩類の研究については、福井大学地学教室で、層序学的には塚野・三浦先生(塚野・三浦, 1954), (三浦 1979)の研究を始めとして、古地磁気学のおよびフィッシュン・トラックやK-Ar年代測定において広岡・中島先生(中島ら1984), (中島ら1990), (Nakasima and Hirooka 1986)の研究が基礎となり、その後同研究室の学生、卒業生(東 1974, 1977, 1985等), (中川 1989, 1991), (安野 1971~1991)等による積極的な研究が遂行されて、新第三紀の火山層序の解明では著しい成果を上げて今日に至っている。

しかし、火山層序の分類については、その火山起源が古期であればあるほど、層序分類に困難を来し、その解明にはいくらかの課題を残すと考えられるが、特に丹生山地の場合には、古地磁気やフィッシュン・トラックによって、その岩層の裏付けがなされていることは、層序分類の精度を高める事になっているのであろう。

* 910 福井市花堂北1-7-25 三和測量建設KK 地質部・技術研究室

** 910 福井市高木31-1-26

●岩盤調査から

筆者らは、特に丹生山地の層序や岩石さらには地形等についての詳細な知識はないが、仕事の関係上その基盤の地質工学的な設計を必要とするために、余りにも狭小な範囲ではあるが、その地質の概要を求め、ボーリングコアの解析を行い、それによって、岩の工学的性質を求めて設計・施工するために基本調査が必要となる。

図らずも今回朝日町栃川、織田町上戸において新道施工のために、ボーリングを実施し地質の概要調査を行った。

朝日町栃川地域は、糸生累層(塚野・三浦, 1954), 横山火山岩層(三浦・東, 1974)の火山性岩相で構成され、その岩質については、三浦(1974, 1979)らによって詳細に述べられている。筆者らは、この地域において浅層ボーリング(15m)3ヶ所を実施した。コアは多色性に富み、風化変質が著しく時には砂質化して一部の鉱物だけが残存するものもある。

鏡下では、斜長石は殆ど風化変質しており、しばしば溶脱して空隙孔をつくることも多い。また、角閃石は周囲が蝕の状態をとったり、単体鉱物の周囲が変質して緑泥化している事も少なくない。基質が風化変質している中に、石英と方解石の二種の鉱脈が無数に介在し、しばしば、その鉱脈は膨圧的な広がりを見せて成長している事もある。また、変質の著しい所では、硫化鉄鉱等の鉱物が多量に含まれている。

このように、珪酸・炭酸塩鉱物の熱水鉱物の貫入と糸生累層の関係については、塚野・三浦の研究報告にも見られるが、本地域においても同様な観察の結果が得られた。これらの貫入時の現象は、後述する上戸地域の酸性岩類の噴出と関連するところとなるのであろうと推察する。

栃川集落から以北の山地の岩層は、このように安山岩類の二次変成岩を主体として構成される為に、多色性に富み、特に炭酸塩鉱物の貫入の激しい部分では、その後の風化変質は著しいものがある。勿論、それらの原因には、現地形の要素も大きく関連することは述べるまでもないが、ここで、浅層ボーリングの結果を紹介し参考としたい。

なお、本技術研究室では、貫入試験のN値の結果と変質岩類の風化状態の分析的な解析に取り組んでいて、今後の建設施工に応用出来得る期待を模索している。開発ブームの日本列島のこと、今日までに世界的にも有数の建設の為の基本データが存在していることは述べるまでもなく、当社の設計もそのデータによって、数値的处理を行っているものの、その地域の特性をそれに加味した設計施工を求める事で、より確かなものへと発展させる事ができるものと考え取り組んでいるのが現状である。

●朝日町栃川地域のボーリング結果

No.1-1 or 1-2

本岩の殆どは凝灰質礫岩であり、一部角閃石を含む輝石安山岩である。凝灰質岩石は鏡下で見ると、2～3種類の異質な溶岩パッチを含んだり、時には不定型の石英粒が入っている。凝灰質岩石が風化変質すると、黄色～褐色系までの幅広い色調を示し、色調の変化は、しばしば原岩の差によるものと考えられる。また、安山岩は風化変質すると赤黒色となり、ボーリングコアにおいて

深 度 尺	厚 度 (m)	層 厚 (m)	柱 状	土 質 区 分	色 相 対 密 度	相 対 密 度	事	孔内水位 (測定月日)	標準貫入試験		原位置試験		採取 方法	室内試験 (月日)
									深さ 度 (m)	この 打撃回数 10-20 1111 02030	深さ 度 (m)	試験名 および結果		
1	11.1	2.2	10	シルト状土	4	4	φ10-40mmの角粒多量。		1.15	1	1	1		
2				シルト状土	4	4	含水率中程度。 φ10-40mmの角粒多量。 全体が湿り気少。		1.20	1	1	1		
3	11.1	2.2	10	シルト状土	4	4	粘土質土の角粒多量。		2.15	1	1	1		
4	11.1	1.0	15	シルト状土	4	4	粘土質土の角粒多量。		2.30	1	1	1		
5				シルト状土	4	4	粘土質土の角粒多量。		2.15	1	1	1		
6				シルト状土	4	4	粘土質土の角粒多量。		2.15	1	1	1		
7				シルト状土	4	4	粘土質土の角粒多量。		2.15	1	1	1		
8				シルト状土	4	4	粘土質土の角粒多量。		2.15	1	1	1		
9				シルト状土	4	4	粘土質土の角粒多量。		2.15	1	1	1		
10				シルト状土	4	4	粘土質土の角粒多量。		2.15	1	1	1		
11				シルト状土	4	4	粘土質土の角粒多量。		2.15	1	1	1		
12				シルト状土	4	4	粘土質土の角粒多量。		2.15	1	1	1		
13				シルト状土	4	4	粘土質土の角粒多量。		2.15	1	1	1		
14				シルト状土	4	4	粘土質土の角粒多量。		2.15	1	1	1		
15	22.2	11.1	15.1	シルト状土	4	4	粘土質土の角粒多量。		2.15	1	1	1		

ボーリング名	B N O . 1 - 2		調査位置						北緯		35° 59' 32.4"			
発注機関					調査期間		平成 3 年 0 月 2 1 日 ~ 3 年 0 月 2 0 日				東経		130° 7' 42.0"	
調査業者名					主任技師		現場代理人		コ ア 指定者		ボーリング責任者			
孔口標高	51.07m	角		方		地盤状況	水質	使用用途	試錐機		B L - 1 型		ハンマー 落下用基	コンプリー
総掘進長	8.75m	度							エンジン		ヤンマー L 6 0		ポンプ	SP - 5

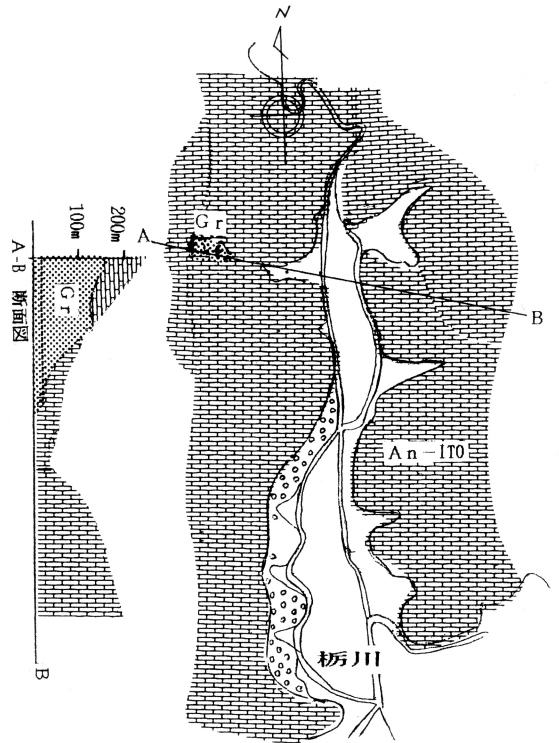
深 度 尺	厚 度 尺	土 質 状 区 分	土 色 相 対 密 度	相 対 密 度	記 事	標準貫入試験			原位置試験		採取 方法	採取 番号	地 層 名	地 層 番号	地 層 図 号	
						深 度 尺	貫入 値 N	貫入 値 C	深 度 尺	貫入 値 C						
1	1.27	1.27	1.27	1.27	赤土層中砂。所々赤褐色の粘土分混入。φ2~10mmの礫混入。中部混入。 僅かな砂混入。礫混入。	1.27	10	10	1.27	10	1.27	10	1.27	10	1.27	10
2	1.27	1.27	1.27	1.27	赤土層中砂。所々赤褐色の粘土分混入。φ2~10mmの礫混入。中部混入。 僅かな砂混入。礫混入。	2.54	10	10	2.54	10	2.54	10	2.54	10	2.54	10
3	1.27	1.27	1.27	1.27	赤土層中砂。所々赤褐色の粘土分混入。φ2~10mmの礫混入。中部混入。 僅かな砂混入。礫混入。	3.81	10	10	3.81	10	3.81	10	3.81	10	3.81	10
4	1.27	1.27	1.27	1.27	赤土層中砂。所々赤褐色の粘土分混入。φ2~10mmの礫混入。中部混入。 僅かな砂混入。礫混入。	5.08	10	10	5.08	10	5.08	10	5.08	10	5.08	10
5	1.27	1.27	1.27	1.27	赤土層中砂。所々赤褐色の粘土分混入。φ2~10mmの礫混入。中部混入。 僅かな砂混入。礫混入。	6.35	10	10	6.35	10	6.35	10	6.35	10	6.35	10
6	1.27	1.27	1.27	1.27	赤土層中砂。所々赤褐色の粘土分混入。φ2~10mmの礫混入。中部混入。 僅かな砂混入。礫混入。	7.62	10	10	7.62	10	7.62	10	7.62	10	7.62	10
7	1.27	1.27	1.27	1.27	赤土層中砂。所々赤褐色の粘土分混入。φ2~10mmの礫混入。中部混入。 僅かな砂混入。礫混入。	8.89	10	10	8.89	10	8.89	10	8.89	10	8.89	10
8	1.27	1.27	1.27	1.27	赤土層中砂。所々赤褐色の粘土分混入。φ2~10mmの礫混入。中部混入。 僅かな砂混入。礫混入。	10.16	10	10	10.16	10	10.16	10	10.16	10	10.16	10
9	1.27	1.27	1.27	1.27	赤土層中砂。所々赤褐色の粘土分混入。φ2~10mmの礫混入。中部混入。 僅かな砂混入。礫混入。	11.43	10	10	11.43	10	11.43	10	11.43	10	11.43	10

2. 酸性岩類の産出に関する課題提起

(1) 栃川北西地域から花崗岩類の産出の意義

本地域の標高75mと120mの所に、花崗班岩が分布している。その分布範囲は狭小で谷川にそって露出していて、本岩の上部周辺は凝灰角礫岩で覆われている。

花崗岩類の丹生山地における分布地域としては、本岩が北限地域となるが、このことにより、糸生累層の基盤岩の一つとして考察されている花崗岩類が、さらに北部地域の安山岩類の基盤として広がっている可能性があり、このような事実と本地域の標高100～120mに存在する平坦面地形上に、流紋岩質の貫入が著しく見られ、時には水平的な広がりをもつこともある。これらの事実は、糸生累層形成後に、酸性岩類の貫入の存在があったことを意味し、本地域では脈岩として分布しているに過ぎないと考えられるが、この現象を、丹生山地の他地域ではどのように考察されるべきか、下記の問題と照合してその意義を探りたい。



凡例 An-ITO 安山岩質凝灰角礫岩類(糸生累層)
Gr 花崗岩類(石英班岩)

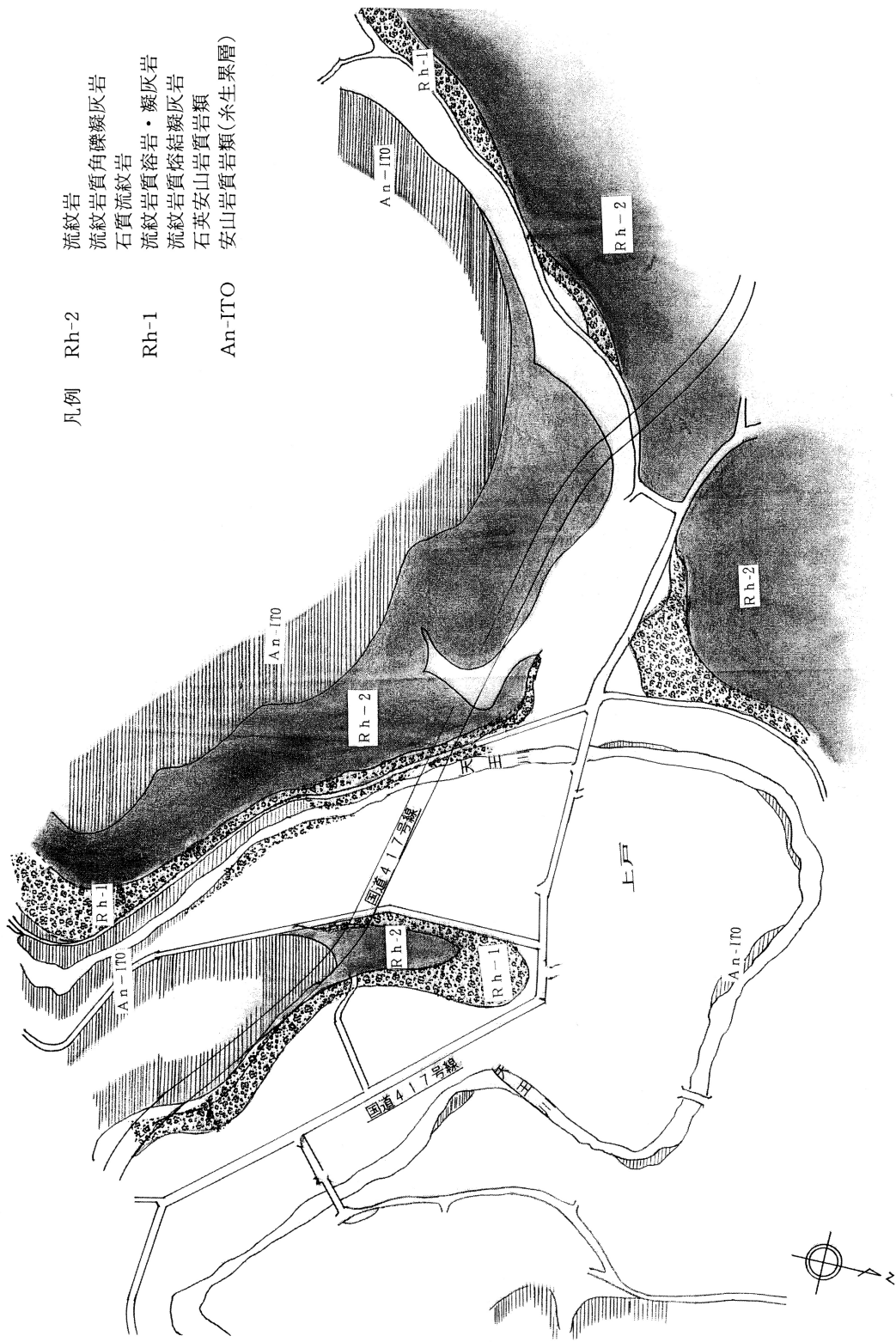
朝日町栃川地域地質図

(2) 織田町上戸地域の流紋岩質岩類の産出について

丹生山地の流紋岩類については、(故)森田先生が県の資源開発の依頼によって陶土の埋蔵量の調査を実施したことに始まり、無量小路・伊藤(S.27)は、卒論として当地の地質の概況をまとめた。その後、塚野・三浦(1954)によって鬼ヶ岳累層として報告されたが、三浦・東(1974)によって、面谷・西谷の両流紋岩類であることが報告され今日に至っている。筆者らもその見解について疑問を持つものではないが、今回の調査において、流紋岩類の岩層が糸生累層の上部を覆っている事実遭遇したのであり。この事実は従来の流紋岩類の層序の位置づけに相当しないことから、あえて、ここに報告して諸氏のご見解を仰ぎたいと思っている。

● 糸生累層と流紋岩類との関係

本地域の流紋岩類は三浦(1979)によると面谷流紋岩に属し、また、下位の火山岩層は糸生累層の布ヶ滝火山岩層に属して、面谷流紋岩と布ヶ滝火山岩層の関係は断層と一部は不整合で接している。福井県地質図説明書(S44)火成岩類の項で、面谷流紋岩の特徴について、角礫質流紋岩・石英班岩質流紋岩・細粒一微粒の流紋岩・石質流紋岩に分類され、しばしば角礫凝灰岩・凝灰岩・熔結凝灰



丹生郡織田町上戸地域地質概要

岩などを伴うとされている。

三浦・東らの報告においても、ほぼ類似した見解を述べて、特に三浦(1979)では布ヶ滝火山岩層について、さらに、上・中・下部の3層に岩相区分をしているが、本地域に分布する層序は、その特徴から見て下部層に属するものと考えられ、いわゆる、流紋岩層の下位に産出する岩相は、塊状の火山礫凝灰岩・凝灰角礫岩で構成され、その主体は石英安山岩質岩類である。

上位の流紋岩類は、下位に流紋岩質凝灰岩・ラピリタフ・凝灰質角礫岩・熔結凝灰岩からなり、中・上位は緻密、堅固で白色の石質の流紋岩質凝灰角礫岩からなる。この流紋岩類が前記の岩相を貫入し著しく変質をあたえている場合が多い。また、流紋岩類の産出状況を、下部層(糸生累層)との関係でみると、流紋岩の噴出が下部層のすでに形成されていたと思われる地形面を覆ったことが予想される。しかし、他方この流紋岩類と下部の糸生累層が、天王川の流域において、もしかすると漸移的な関係ではと判断をためらうことがある。このことは前記の貫入現象とやや矛盾する所となるが、2層の観察条件の困難さがもたらす所であろうか、何れにせよ今後大きな課題となることは間違いない。

3. ま と め

以上丹生山地において、花崗岩類と流紋岩類の二者について記述してきたが、今回当社の地盤調査において、知り得た事実を紹介したまでであり、多くのプレバートを作成しながらも、本論では一部しかその考察に利用できなかった。今後の岩石学的な研究と、より詳細な調査に基づいて報告する機会を得たいと思っている。

- (1) 花崗岩類の産出から、丹生山地の安山岩類の基盤岩として、さらに北部地域にまで拡大されているのではないか。
- (2) 上戸地域に分布する流紋岩類の噴出時期について、面谷・西谷の両流紋岩類の噴出時期と同等とは考えられず、むしろ、野外調査において糸生累層の布ヶ滝火山岩層の形成後、新期な流紋岩類として噴出したと言える。
- (3) しかし、一方布ヶ滝火山岩層と一連の火山作用としての見解も考えられる。このことは、野外調査の現場でご教示下さいました服部先生の見解ではあるが、安山岩質溶岩から流紋岩質溶岩への変化であり、火山生涯論的考察である。
- (4) 上記(3)を布ヶ滝火山岩層を流紋岩層の下部層として、その連続的火山現象として見ると、糸生累層の下部層である笹川火山岩層に含まれる角閃石の存在は、その性質が、やや塩基性火山岩類であることを意味し、また本層の布ヶ滝層は珪酸質な鉱物を含んでくることから、やや中性火山岩類と考えられ、その後火山末期に流紋岩類の噴出が行われたのではないのだろうか。
- (5) このように、丹生山地全域の火山作用を見てみると、中新統下部の糸生累層と中新統中部の国見累層中の組面岩質岩類および酸性岩類は、本地域の流紋岩類とは岩石の特徴が異なっているが、噴出時期において大きな意味を持ちはしないか。言い換えれば糸生累層の上部層として、国見累層相当層が現在の丹生山地一円に分布しているのではと、考えることは飛躍してことであらう

うか。

野外調査を中心として、上記の様な問題提起をさせて頂いた。当社三和測量建設が近年地質部を創設して独立した業務に携わる事となり、業務研究室が本研究の一步を踏み出した次第である。土木工学や岩盤工学からのアプローチを主体としていたので、地質層序学的または岩石学的見識は言うまでもなく。今後ご指導、ご教示をお願いしたい。最後にこの機会を与えて頂いた、博物館の瀬川 洋館長に厚くお礼を申し上げます。

参考文献

福井県(1969)：福井県地質図幅および説明書. 117p

広岡公夫・奥出恒夫・西村 進(1972)；福井県丹生山地火山岩の古地磁気. 福井大学教育学部紀要, 二, 1-15.

三浦 静(1979)：北陸地方新第三系下部の火山層序について. 地質学論集, no.16, 145-25

三浦 静(1991)；福井県の地形・地質概観. 三浦 静教授退官記念論文集. 1-9.

三浦 静・東 洋一(1974)；北陸積成区における下部中新統の諸問題, 福井大教育紀要, 二, no. 24, 15-25.

中川登美雄(1989)：福井県内の新第三系の層序と対比. 「古日本海」(日本海沿岸総研報告), no.2, 65-68.

中川登美雄(1991)；福井県新第三系の現状と課題. 三浦 静教授退官記念論文集. 133-145.

中川登美雄・田原憲博(1991)；福井県丹生山地北部中新統の岩相相序. 三浦 静教授退官記念論文集, 11-27.

中島正志・林 昌代・中川登美雄(1991)；中新世における西南日本の2段階回転運動. 三浦 静教授退官記念論文集, 105-119.

中島正志・沢田順弘・中川登美雄・林 昌代・板谷徹丸(1990)；福井県北部新第三系の K-Ar 年代と古地磁気—西南日本ブロックの回転に関して. 岩鉱, 85, 45-59.

塚野善蔵・三浦 静(1954)；福井県丹生山地の新第三系について(第一報)福井大学学芸学部紀要第二部第4号第一集.

塚野善蔵・三浦 静(1957)；石川・福井県下における白亜系と第三系との境界に関する諸問題. 有孔虫, 10, 47-54.

安野敏勝(1979)；福井県の下部中新統(糸生累層)中に発見された海成層について, 瑞浪化石博研究報告, no.6, 155-157.