

仙台西部古カルデラ群における地質構造に関する考察

宮城県仙台第三高等学校 理数科15班

我々は、産総研による仙台市西部の5万分の1地質図が刊行されていないことを知り、野外地質調査を行った。調査地点は仙台市西部に位置する戸神山周辺とし、計4回のフィールドワークを経てルートマップを作成し、岩石分布の記録、岩石データの採取を行った。調査の結果から新たに地質図を作成した。既存の地質図では表現されていなかった「深野層」の分布をより詳細に表記することができた。また「凝灰角礫岩・シルト岩の地層」の分布を新たに表記した。加えて、凝灰岩角礫岩中に細粒の凝灰質泥岩が貫入する碎屑岩脈とみられる構造を確認した。観察の結果、この構造を熱水噴出に代表されるような活発な火山活動による熱変性が原因であると考えた。

1 背景・先行研究

現在日本国において地質図の作成が進められている。地質図は災害時や建設工事の際に非常に有用である一方、全国的に25000分の1スケールの詳細な地質図の作成が進んでいるとは言えない状況である。我々は本実験で仙台市西部の詳細な地質図の作成が同様に進んでいない点に着目した。そこで我々は仙台市西部秋保町の戸神山を調査対象地とし、その範囲における詳細な地質図の作成を最終目標として、岩石分布・走向傾斜の記録を行った。第一に、3回のフィールドワークを経て戸神山周辺における岩石分布・走向傾斜を記録した。第二に、1回のフィールドワークを経て名取川上流における岩石分布を記録した。

先行研究(吉田武義ほか,2005)によると、戸神山が形成された時期は日本列島が大陸から分裂し、東北地方の山々が形成された時期と一致していることが判明している。

2 調査方法

フィールドワークを行った。調査地域を歩き、露頭、岩石などがあつた場合、手元の地形図に詳細を書き込む。使用した道具は以下の通り。

- ・クリノメーター
- ・色鉛筆
- ・地形図
- ・ツルハシ

持ち帰った岩石のサンプルを加工し、風化していない断面を研磨機で磨き岩石の特定を行う。得た情報をもとに地質構造の分布を分析し岩石分布もマッピングする。

3 結果

戸神山周辺における走向傾斜を6地点で計測したところ、すべての地点で傾斜が 3° ~ 14° であり、ほぼ水平に地層が堆積していることが判明した。(表1)

岩石分布を調査した結果、戸神山麓には砂岩(図4)が分布し、麓から中腹にかけては凝灰質シルト岩(図5)が分布していた。また、中腹上部には凝灰岩角礫岩(図6)が分布し、山頂付近には安山岩(図7)が分布していた。また戸神山から2kmほどの地点には砂岩泥岩互層が存在していた。(図8)

これらの岩石分布を、作成したルートマップに記載した。(図9)



図4 砂岩層



図5 凝灰質シルト岩



図6 凝灰角礫岩



図7 安山岩(火山岩)



図8 砂岩泥岩互層



図9 ルートマップ

	走向・傾斜
1	N58°E3°
2	N50°W10°
3	N11°E14°
4	N18°E10°
5	N80°E5°
6	N48°W12°

表1 走向・傾斜

斜

ルートマップの地層に対応

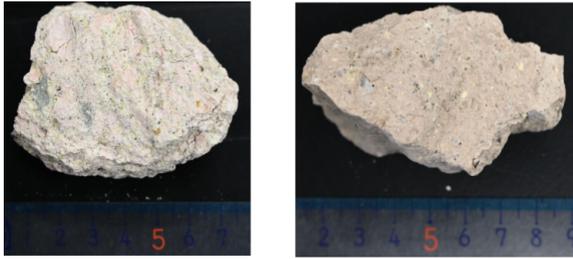
また、名取川上流において、碎屑岩脈と見られる構造を発見した。(図10)

この構造は凝灰岩質の母岩に泥岩質の岩脈が貫入するという特異なもので(図11)、日本国内での類似した構造は箱根火山における例(今永勇, 1996)のみ発見することができた。

図10 碎屑岩脈とみられる構造



図11 岩脈を構成していた岩片



右:貫入岩 左:母岩

これらの得られたデータを基に、新たに戸神山周辺の25000分の1地質図を作成した。

(図12)

なお、戸神山周辺の地質の傾斜が少なく、ほぼ水平であったため、岩石境界は等高線に沿って記述した。

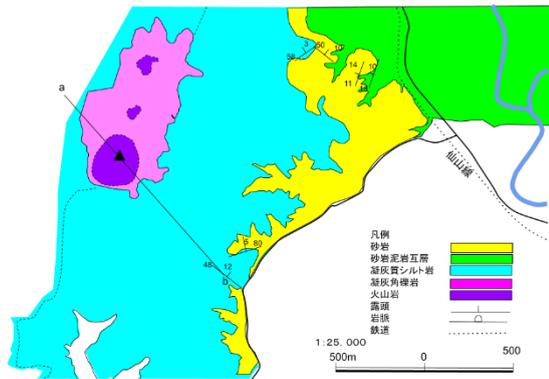


図12 25000分の1地質図

また、戸神山の地下断面推定図を作成した。(図13)

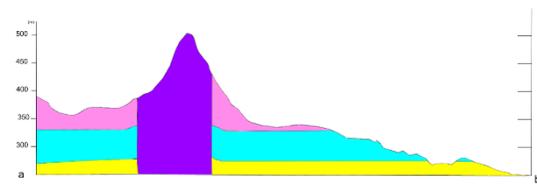


図13 断面推定図

図中のa-bは地質図中のa-bに対応する

4 考察

現行の地質図(図14)では、戸神山周辺には酸性凝灰岩が広範に分布しておりそれらはすべて深野層に分類されるとされている。しかしわれわれの調査より、戸神山周辺には凝灰質シルト岩が広範に分布していることが判明した。シル

ト岩は、泥岩よりも粒径がやや大きく、砂岩よりも粒径が小さい堆積岩である。このことより、戸神山周辺の深野層とされてきた酸性凝灰岩層は、泥岩を伴う酸性凝灰岩として、白沢層に分類できるのではないかと考えた。

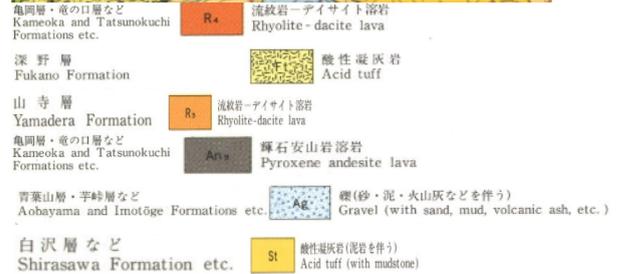


図14 現行の地質図(産総研より)

矢印は戸神山の地点

名取川上流で発見した碎屑岩脈は、堆積岩である泥岩質の母岩に対し火山に由来する凝灰岩質の岩石が貫入するという特異な構造をとっていた。しかし採取したサンプルを後日調査したところ、凝灰岩質な母岩には高温で溶融したような跡がみられ、母岩、貫入岩ともに岩石内部に磁鉄鉱などの鉱物を含んでいることがわかった。また、図10を見ると、貫入岩が母岩に対して垂直に近い角度で貫入しているのがわかる。これらのことから、我々は、この岩脈は付近にある温泉などの影響で熱変性を起こし、形成されたものではないかと考えた。

5 展望

今後は、今回作成した2万5000分の1スケールのように既存の地質図よりも詳細な地質図をより広範

困で作成していきたいと考えている。候補としては、戸神山東方や、特異な地質構造が見つかった名取川方面、深野カルデラが存在したとされている戸神山北方などがあげられる。さらに、白沢層や深野層の扱いが論文によって大幅に異なることから、さらなる文献の調査や定義の再確認を進めていくことで、学術的な資料としての価値を高めていきたい。

地質図の作成と並行して、今回発見した地質構造の岩片の解析を進め、生成過程を解明することで戸神山近辺の地史の考察を進めたい。

6 参考文献

- 1.日本列島2500万年 (木村学,藤原治,森田澄人,洋泉社MOOK,2019)
- 2.後期新生代,東北本州弧における火成活動史と地殻・マントル構造(吉田武義,中島淳一,長谷川昭ほか,2005)
- 3.東北日本弧における後期新生代の火成活動と地殻構造 —内陸地震活動の背景—(吉田武義,高嶋礼詩,工藤健ほか,2020)
- 4.東北日本脊梁地域に分布する中新世後期～鮮新世のカルデラ群について(伊藤谷生,歌田実,奥山1989)
- 5.箱根火山古期外輪山南東斜面の溶岩を切る碎屑岩脈(今永勇,1996)
- 6.地質調査所月報 Vol35 No.9(栗田泰夫,1984)
- 7.地質図Navi(産総研地質調査総合センターウェブサイト内)
<https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php#13,38,28701,140.67271>
- 8.展示解説かがくナビ(スリーエム仙台市科学館)
http://www.kagakukan.sendai-c.ed.jp/_guide/navi/4f_s_chi/4fskosendaiko.pdf
- 9.宮城県仙台西方における新第三系”白沢層”の層相変化とその堆積環境(小林巖雄,1961)
- 10.仙台市付近の第三系の再検討(予報)(仙台団体研究グループ,1958)
- 11.地域地質研究報告(北村 信,石井武政,寒川 旭,中川久夫,1986)

12.広瀬川流域の自然環境:広瀬川流域自然環境調査報告(広瀬川流域の自然環境調査委員会,仙台市環境局環境計画課,1994)