

三高周辺の地質調査と過去の推測

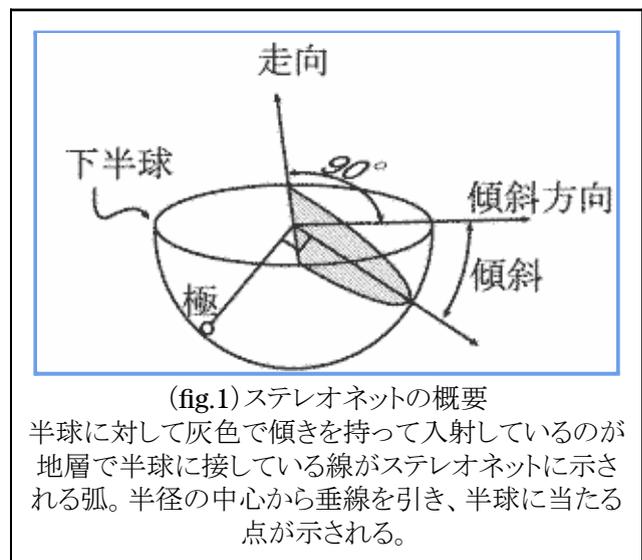
宮城県仙台第三高等学校

三高の位置する鶴ヶ谷周辺の地域は一般的に高低差が多い地域とされ、地形の高低差に沿っていくつかの沼が形成されている中、流れに反した方向に沿って沼が形成されている。本研究では様々な地形が形成されることとなった原因を明らかにすべく地質の面で大きく三つの調査を行った。調査の結果、三高周辺の丘陵地の地層は緩やかな褶曲構造をしていることが分かった。三高周辺には利府長町断層が走っており、その走向と褶曲構造の軸が平行であることが分かった。これは断層の活動の影響で褶曲構造が形成されたことを裏付けており、丘陵地は断層の影響で形成された可能性が高いということがわかった。この研究により将来の自然災害時の被害範囲が予測できるようになれば幸いである。

1 背景

人々が住んでいる地域によって地形は異なりそれぞれ特徴を持っている。それらの特徴は地層が堆積する過程、あるいは堆積後に地震や火山活動などの地殻変動によるものであることが多い。段差が多く高低差が大きい地域はそれらの影響を大きく受けている可能性がある。私達が普段登校している仙台第三高校(以下三高)周辺には沼や露頭などが点在し、平野と丘陵地の高低差はおよそ50mある。また、JR東仙台駅方面へ行くと利府長町断層が走っている。このような地形は全国的に見てもとても珍しい。特殊な地形の多い三高だがどのような経緯でこのような地形が形成されたのか、それはいつ頃なのかという詳しい情報については知られておらず、それらについて研究されたような文献も多くない。そこで私達は三高周辺で過去に何があって現在のような地形が形成されたのかを明らかにすべく地質に着目し、調査を始めた。本研究ではボーリング調査、フィールドワークと仙台市の地質図から得られた走向傾斜の資料をステレオネット(fig.1)で表す研究を行った。

本研究の目的は三高周辺の地層について、どの年代に堆積したものであるのか、それぞれの地層に含まれる岩石の成分や地層の構成のされ方、場所ごとの地層の移り変わりについて知ること、また、地層の走向傾斜の分布を調べることにある。方角と標高に沿って得られたデータを並び替えることで過去に起きた火山活動による被害や海進海退の範囲について大まかに解明されることが期待できる。これにより将来の地殻変動による災害等に対応するハザードマップが作成できるのではないかと考える。以上の点を踏まえ、我々は三高周辺の地形について地学的な特徴が多いという観点から利府長町断層の影響を受け丘陵地が構成されたという仮説を立て研究を始めた。



2 材料と方法

三高周辺の小中学校に協力していただきボーリングデータを収集し、方角、高さで並び替えてそれぞれの地点の地層について比較した。この研究では地層の移り変わりについて知り各地点の標高を整理することを目的としている。今回の研究では台原中学校、柞江小学校、東仙台中学校、三高、岩切中学校に協力していただいた。また、フィールドワークで三高周辺に存在する露頭へ行き、地層の走向傾斜を調べた。しかし、そもそもの露頭の数が少ない可能性も考慮されたため、仙台市の地質図を用いて走向傾斜を調べデータの数を増やした。その後得られたデータをステレオネットにプロットし走向傾斜の因果関係について調べた。

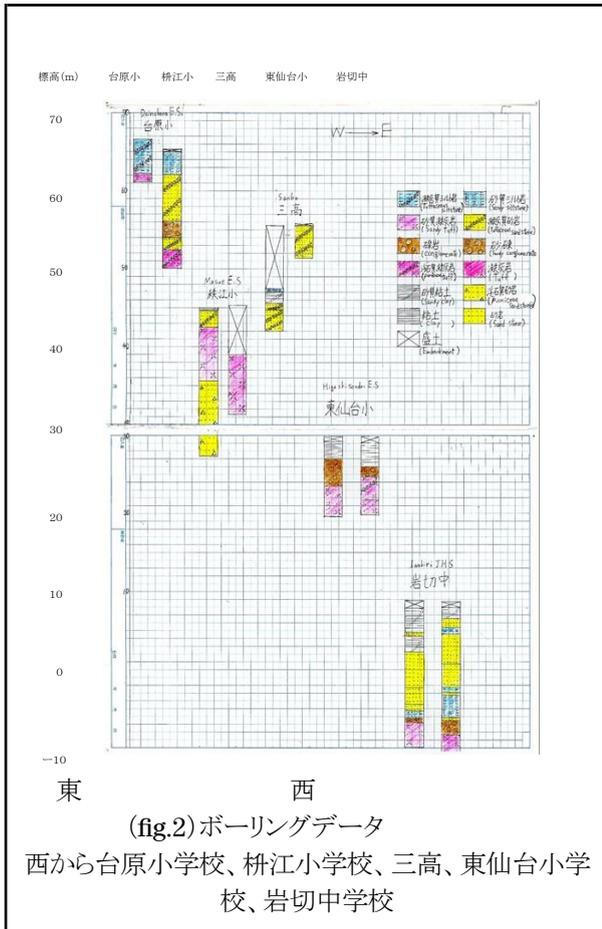
以上より、本研究では大きく以下の2点に分けて調査を行う。

- (1) ボーリング調査による地層の比較
- (2) フィールドワークと地質図から得た走向傾斜の因果関係
- (3) ステレオネット

3 結果と考察

(1) 三高周辺の小中学校に協力していただきボーリングデータを収集しそれぞれの地層について比較した。

ボーリング調査で得られた柱状図を示す (fig.2)。2つずつある柱状図は各校の調査地点の西端と東端のデータを参照しており、この図は横軸の距離については考慮していない。

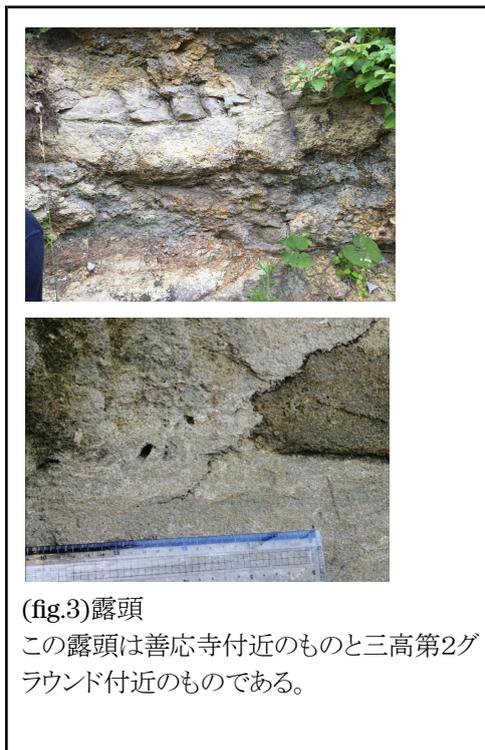


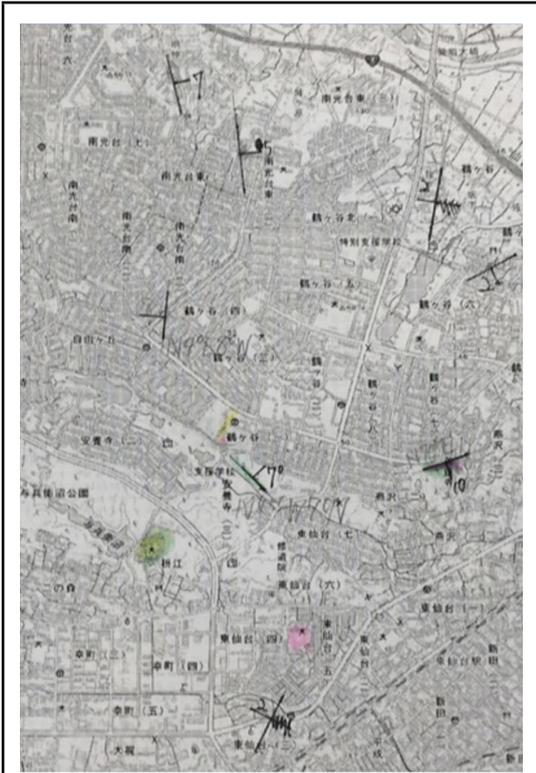
三高周辺の丘陵地は盛土や切土によって整地されているため、表層付近に関しては不確かであることがわかった。一方で資料に付属していた文献によると、台原小学校には向山層と竜の口層、栢江小学校には亀岡層、三高には七北田層、東仙台中学校には亀岡層が堆積している。これらの層はすべて新第三紀(2303万年前～258万年前)に堆積したとされるものである。これらの層は古い層順に七北田層、亀岡層、竜の口層、向山層の順に堆積している。一方で、岩切中学校に関しては利府長町断層を挟んで東側に位置しその地層は海成層で構成され、堆積年代がごく最近のものであることが付属の文献で判明したため、今回の調査では吟味しないものとする。

全体的な地層の特徴として、下部の層には火山性堆積物を含む凝灰岩、凝灰質シルト岩、凝灰質砂岩、浮石質凝灰岩、砂質凝灰岩の凝灰質の層が多く

見られる。上部には砂質シルト岩、砂岩、礫岩、浮石質砂岩を含む海成層が多く堆積していることが分かった。また、七北田層には粘土層も見られたが、粘土層には海成粘土層と火山灰を含む粘土層が存在するため断定は難しい。以上から三高周辺ではこれらの層が堆積した新第三紀以降に活発な火山活動が起きた後、海進と海退が起き、現在の地形と海岸線が形成されたと推測した。

(2) 次に我々は地層の走向傾斜の観点から地殻変動の形跡を見るために、実際にフィールドワークを行い露頭(fig.3)の走向傾斜をバインダーとクリノメーターを使用して調べ、地質図(fig.4)に記録した。なお、バインダーは露頭の地層に水平面を作るために使用した。また、露頭の数が少ないことも考慮されたため、仙台市の地質図を用いて走向傾斜を計測し、自己計測を含め17個のデータを採集した。三高周辺には三高第2グラウンド、善応寺付近、西山中学校付近の小川沿いに露頭が存在し、その他のデータは仙台市の地質図からデータを記録した。結果としてすべての地層はわずかに傾斜していたが走向については比較的バラけたものになった。

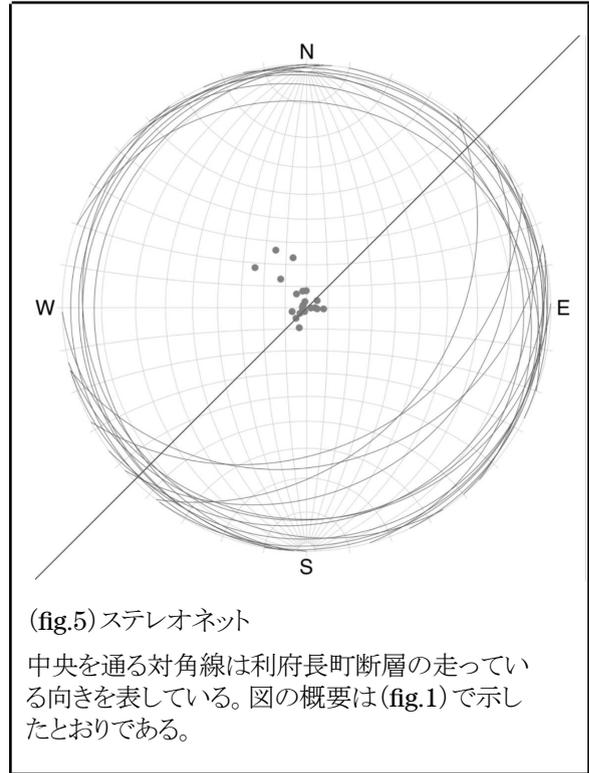




(fig.4) 走向傾斜をプロットした地質図
露頭で見られた地層を色分けしている。色は (fig.2) と同じ。

(fig.4) について、黒のマジックペンで記入された記号が走向傾斜のデータである。長い線が走向、短い線が傾斜の下向きを示している。図を見れば分かる通りバラバラの角度に傾斜している。

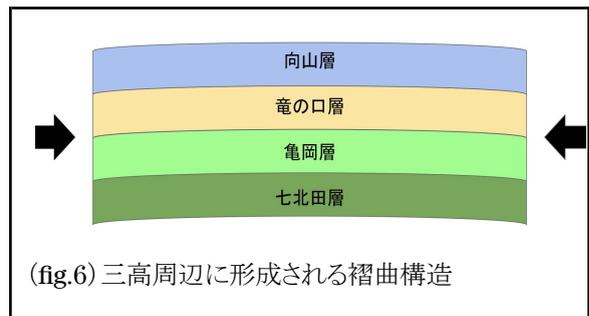
(3) 次に我々は採集したデータの関連性を調べるためステレオネット上にデータをプロットした。また、利府長町断層との関係性を調べた。ステレオネットの結果を以下に記す (fig.5)。



(fig.5) ステレオネット

中央を通る対角線は利府長町断層の走っている向きを表している。図の概要は (fig.1) で示したとおりである。

結果として走向傾斜はそれほど大きくなく、多くが中央にまとまった形となり、全体として大きな傾斜は持っていない事がわかった。しかし、4点のデータが南東方向へ緩やかな傾きを持っていることが分かった。また、ここでのデータは北西から南東方向にかけて帯のような形状をとっており、この特徴は一般的な褶曲構造を持つ地形のステレオネットと一致する。加えてその構造の軸となる部分と利府長町断層が走っている方角は互いに平行となっている事がわかった。以上より我々は三高周辺の丘陵地の地層はわずかに褶曲構造をなしており、その褶曲の軸が利府長町断層の走向に平行であることからこの褶曲は利府長町断層からの圧力を受け形成されたとした。(fig.6) また、利府長町断層は西側が隆起する逆断層とされていることもこの考察を裏付けるものであると考える。



(fig.6) 三高周辺に形成される褶曲構造

矢印の向きに圧力がかかり地層が褶曲したと考える。また矢印の力は利府長町断層によるものである可能性が高い。

No.H21-3

・地学講座 Shingu Atsuhiko

[Family Given]

・仙台市科学館 地質図

(1),(2)より、我々は三高周辺の地層が堆積した新第三紀以降に活潑な火山活動が起き火山噴出物を多く含む地層が形成され、その後、海の働きにより海成層が堆積した、利府長町断層から大きく影響を受け、現在の丘陵地が形成されたと結論づけた。本研究は自己採集したデータと既知となっている事実の結果と一致した。また、我々が行った研究は過去に起きたできた出来事について調査したが、地層に堆積した火山灰が降った範囲や被害の大きさを推測することができる。地震や火山活動による利府長町断層の活動の影響により影響されるもの、新たな丘陵地の形成や三高周辺の丘陵地の標高が変化したりするなど、一般市民に影響するものも推測可能であると考え。この研究が将来ハザードマップ等の作成に役立てば幸いである。

今回の調査ではボーリングデータ、フィールドワークともにデータの厚みに欠けた。以降はデータに厚みをもたせ地層の変化を明確にしたい。また本研究ではボーリング調査時に入手した岩切中方面、利府長町断層の東側との関連性について考察しなかった。こちらの側についてもフィールドワークを行い地層の移り変わりを比較すると海進、海退の形跡が明確になってくる可能性がある。

【参考文献】

○書籍

・全国地質調査業協会連合会「地質調査入門」第3版 経済調査会2015年9月

○論文

・鹿児島大学 岩松 暉 ステレオグラフ

・独立行政法人産業技術総合研究所

「活断層の追加・補完調査」成果報告書