

[T1-P-11] The effect of E-W compressive tectonic stresses on the development of anisotropy in elastic wave velocity and mechanical property of mudstone of Funakawa Formation in the Akita area

*Osamu Nishikawa¹, Rintaro Koike², Yuya Kofuji³, Tadao Imai¹ (1. Graduate School of International Resource Sciences, Akita University, 2. Kiso-Jiban Consultants, 3. Faculty of International Resource Sciences, Akita University)

Keywords : Funakawa Formation、Tectonic Stress、Elastic Wave Velocity、Mechanical Property、Anisotropy

新第三紀堆積盆に堆積した地層の埋没による圧密や造構応力による変形は、岩石の物理的な性質にどのような形で、どの程度影響を及ぼすのだろうか。特に、物性に異方性が認められる場合には、地層中の流体の移動様式や経路に影響を与える可能性があることから、これらの評価は極めて重要である。また、掘削の観点からも、安全性や効率性を考慮して掘削方法や掘削方向を選択する上で、異方性は大きな問題になる。西川ほか(2023；地質学会第130年学術大会講演要旨)では、鮮新世以降の東西水平圧縮による変形構造の発達が著しい秋田地域の一連の新第三系（下位より権現山層、女川層、船川層、天徳寺層）の弾性波（P波）速度の測定結果を報告した。P波速度は、試料の密度とは正の相関関係を示し、有効孔隙率とは負の相関関係を示した。また、泥岩層からなる下位3層には、層理面に垂直な方向の負の異方性があることを報告した。しかしながら、この異方性が埋没による圧密によるものなのか、あるいは造構応力による変形の影響なのかを区別するには至らなかった。本研究では、弾性波速度異方性に及ぼす東西圧縮の効果を明らかにするために、初生的な異方性が最も小さいと考えられ埋没深度が最も浅い船川層に対象を絞って再検討した。本層は、秋田地域新第三系のうち泥質岩からなる地層の最上位を占め、層理面が不明瞭ないわゆる塊状泥岩を主体とする。秋田県新第三系の変形は一樣ではなく、出羽丘陵においては、その隆起に関連した西縁部の北由利衝上断層上盤およびやや内陸部に分布する鳥田目断層下盤において地層の変形は著しく、それ以外の地域では傾斜が緩やかで顕著な変形を受けていない。本研究では、変形度の違いがある試料として、断層近傍で地層がほぼ垂直に立ち上がっている部分と、断層から離れた緩傾斜の地域から採取した試料を比較した。層理面に沿った粒子配向は、全ての試料で認められるが、北由利衝上断層上盤および鳥田目断層下盤の強変形部ではきわめて配向性が強い。また、このような強変形部の露頭表面では、層理面に平行な割れ目が細密に発達している。これらの特徴は、地殻の短縮を起こしている逆断層の活動に伴いタイトな褶曲が発達することにより、その翼部において層理面に垂直な方向からの圧縮力が強く働くようになったためと考えられる。P波測定では、試料をZ軸（層理面に垂直）、X軸（走向方向）、Y軸（傾斜方向）を3辺とする一辺5 cm～3 cmのキューブ状に成型し、3方向の速度を秋田大学大学院国際資源学研究科岩盤研究室の超音波速度測定装置ソニックビューア（OYO）を用いて測定した。船川層泥岩のP波の平均速度は2.25 km/sec (1.79~3.47 km/sec)、すべての試料においてZ軸方向に負の異方性が認められた。断層の影響を受けていないサンプルでは、Z軸方向の速度は、それぞれの試料の3方向の平均値よりも2%～4%ほど遅くなっている。これは層理面の影響または埋没圧密によるものである。弾性波速度の異方性は、断層近傍で採取した試料において顕著に表れており、Z軸方向の負の異方性が6%を超えているものもある。このような強い異方性は、東西圧縮の造構応力の影響によるものと考えられる。これらの試料では、Z軸方向の異方性とともX軸方向に正の異方性が検出された。層理面内でこのような異方性が生じる理由については十分に解っていないが、この方向は褶曲軸の方向であることから褶曲構造の発達との関連性について検討する必要がある。講演では、弾性波速度と併せて行っている圧裂引っ張り試験の結果についても報告する。