

ダイク先端から計測される開口量から推定されるダイクの長さおよび最大幅 Dike length and maximum width estimated by open fracture amount observed from its tip

楠本 成寿^{1*}, 下司 信夫²

KUSUMOTO, Shigekazu^{1*}, GESHI, Nobuo²

¹ 富山大学大学院理工学研究部 (理学), ² 産業技術総合研究所 地質情報研究部門

¹ Graduate School of Science and Engineering for Research, University of Toyama, ² Geological Survey of Japan, AIST

これまで、ダイクの開口量からマグマ過剰圧の推定 (e.g., Delaney and Pollard, 1981; Pollard and Segall, 1987) や、ダイクの長さおよび最大開口量の比から、広域応力の大きさを推定することが行われてきている (e.g., Gudmundsson, 1983)。彼らと同様の手法で推定を行う際には、ダイクの中心位置あるいは全長が既知であることが必要条件である。しかしながら、ダイクの全長や中心を知ることは、一般に難しく、ダイクの一部が観察されるというのが普通である。実際、例えば、Geshi et al., (2010) で示されている、三宅島山頂カルデラ壁に露出したダイクは、片側端部のみが分かっており、もう一方の端部は不明である。このような場合、ダイクの開口量からマグマの過剰圧を推定することは基本的に難しい。

そこで本研究では、ダイクの先端部から計測された開口量から、ダイク全体の長さを推定する方法を提案する。この方法では、ダイクの開口量を計測する横軸座標を、これまでのように、ダイクの中心を基準にとるのではなく、ダイク端部にとる。この座標系で、これまでの研究によく用いられてきた式を書き直し、ダイクの開口量データからダイクの長さおよび最大幅を最小二乗法により推定する。

数値実験 (テスト) の結果、ダイクの一部のデータから長さおよび最大幅の推定状況は良好であった。そこで本手法の応用として、三宅島カルデラ壁で観察される non-feeder ダイクに本解析手法を適用したところ、ダイクの長さは 80m から 270m 程度と推定された。また、ダイクの最大開口量は 0.3m から 2.4m 程度と推定され、平均的なアスペクト比 (最大幅/長さ) は 0.0083 であった。アスペクト比とダイクの長さには逆相関の傾向がみられ、ダイクが長くなると、アスペクト比が小さくなる。ヤング率 1GPa、ポアソン比 0.25 を母岩に仮定したところ、アスペクト比からマグマ過剰圧は 10MPa 以下であると推定された。これは一般的な岩石の引張り強度よりも小さな値であり、地中に止まるべくして止まったということを示唆しているのではないかと考えられる。

[文献]

Delaney and Pollard, 1981. U.S. Geol. Surv. Prof. Pap., 1202; Geshi et al., 2010. Geology, 38, 195-198.; Gudmundsson, 1983., Jour. Struct. Geol., 5, 623-626.; Pollard and Segall, 1987. Fracture Mechanics of Rocks edited by Atkinson, Academic Press.

キーワード: ダイク, ダイクの長さ, ダイクの最大幅, マグマ過剰圧

Keywords: Dike, Length of dike, Maximum width of dike, magma overpressure