

岩石に圧力を加えるとどのような亀裂が生じるのか？

理数科 2 年 垣内 幸太 椿 陽仁
友澤 青空 野中 綾乃
指導教諭 松下 吉之

Abstract

Watching fissures from on the road made by the earthquake on the TV triggered our interest. We wondered how the tectonic plates underneath the ground are supposed to be broken. So, we began to research the correlation fissures and pressures.

1 目的

さまざまな文献を調べたが、先行研究では亀裂の生じ方について調べられている岩石の種類が少なかった。そこで、さまざまな岩石についてそれぞれ割るために必要な圧力(圧力)、割れる時に生じる亀裂の方向(割れ方)を調べ(実験Ⅰ)、最終的には圧力と割れ方に組織の方向がどのように関係するかを検証する(実験Ⅱ)。

2 方法

(1) 実験Ⅰ (圧力と割れ方の関係)

岩石標本から縦 1cm 横 1cm 高さ 1.5cm の岩石片を作成し、油圧型プレス機で破壊する。破壊されている様子をハイスピードカメラで撮影する。加えた力の最大値を記録し、その数値から圧力を求める。

撮影した映像を見て割れ方を分析し、結果をエクセルで図示する。

(2) 実験Ⅱ (組織の方向との関連性) ※実験Ⅰとの相違点

岩石片の高さを 2cm に変更し、岩石片の組織の方向と载荷軸の成す角度を 0° ・ 45° ・ 90° に成形する。

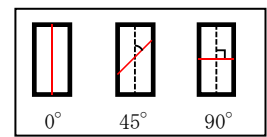
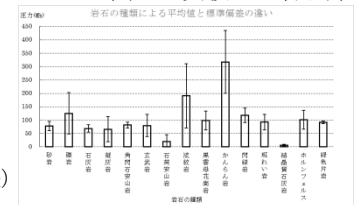


図1 実験Ⅱの岩石片

図2 平均値と標準偏差
(棒グラフが平均値、線が標準偏差)

3 結果

(1) 実験Ⅰ

圧力については図2参照。割れ方については、斜交方向に亀裂が生じて割れた岩石片は同じ種類の岩石の中でも圧力が小さくなる傾向があった。多くの岩石は圧力を加えた方向に亀裂が生じ割れていた。

(2) 実験Ⅱ

圧力については、泥岩の値が小さすぎたので、測定することが出来なかった。他のものは角度ごとの平均値をグラフで表すと、砂岩は载荷軸と組織の方向が大きくなるほど圧力は小さくなり、流紋岩(島根県)・礫岩は大きくなり、流紋岩(岡山県)・石墨千枚岩はV字のようになった。割れ方は、すべての岩石は圧力方向に亀裂が生じたことから、組織の方向は亀裂の生じ方に関係はなかった。

4 考察

(1) 実験Ⅰ

岩石の種類によって圧力の大きさに差が生じたのは、岩石の固結の度合いの違いのためであり、同じ種類の岩石でも圧力の大きさに差が生じているのは、岩石の組織の方向が関係しているとそれぞれ考えた。岩石片によって亀裂の方向に違いが生じたのは、岩石の組織の方向が関係しているのかもしれないと考えた。

(2) 実験Ⅱ

泥岩は固結が進んでいなかったため圧力が測定出来なかったが、砂岩・礫岩・流紋岩(岡山県)・流紋岩(島根県)・石墨千枚岩は载荷軸と組織の方向が圧力の大きさに関係していると考えた。割れ方については圧力方向に亀裂が生じたことから、岩石の組織の方向よりも圧力方向に強く影響されていると考えた。

5 結論

岩石が破壊される圧力の大きさには、組織の方向が関係していると考えられる。しかしながら、割れ方に関する载荷軸と組織の方向の関係については更なる検証が必要であるし、泥岩(頁岩)の追実験をすることで確度が上がるのではないかと考えている。

6 参考文献

- ・日本鉱業会岩石試験データシート作成・利用研究会(1986)「岩石試験データシートの作成と利用の現況」
- ・前田亟(1977)「スティック運動に伴うプレシヨックとプレススリップ及びそれに対する時間効果」
日本地震学会
- ・朴赫, 高橋学, 藤井幸泰, 竹村貴人, 高橋直樹(2011)「来待砂岩の力学異方性と堆積構造に関する研究・その2—弾性波速度・一軸圧縮強度について—」
日本応用地質学会