

## ステレオロジーとファブリックテンソルによる稲田花崗岩のマイクロクラックの数量化

Quantitative Evaluation of Microcracks in Inada Granite by Stereology and Fabric Tensor

# 竹村 貴人 [1], 小田 匡寛 [2]

# Takato Takemura [1], Masanobu Oda [2]

[1] 日大・院・総合基礎科学, [2] 埼玉大・工・建設

[1] Integrated Basic Sci., Nihon Univ., [2] Civil and Environmental Engineering, Saitama Univ.

岩石中のマイクロクラックは多くの場合、薄片や試料断面において線として認識させられる。しかしながら、岩石の強度や透水係数とマイクロクラックの関係を議論する為にはマイクロクラックの3次元空間上での分布を把握する必要がある。本研究では線としてのマイクロクラックからステレオロジーを用いて面としてのマイクロクラックの分布を推定し、得られたマイクロクラックの分布をファブリックテンソルNij(Oda, 1982)を用いて数量化した。また、ステレオロジーで推定したNijとユニバーサルステージから得られたNijとを比較することでステレオロジーの信頼性を検討し、稲田花崗岩のマイクロクラックの異方性を議論する。

岩石中のマイクロクラックは多くの場合、薄片や試料断面の2次元空間上において線として認識させられる。この2次元の情報である線から得られるマイクロクラックの分布は2次元空間上での情報でしかあり得ない。従って、3次元空間上での情報としての岩石の強度や透水係数とマイクロクラックの関係を議論する為にはマイクロクラックの3次元空間上での分布を把握する必要がある。本研究では稲田花崗岩のマイクロクラックにおいて2次元空間上での情報である線からステレオロジー (De Hoff et al., 1968)を用いて3次元空間上での情報である面の分布を推定した。得られたマイクロクラックの分布はファブリックテンソルNijを用いて数量化した(Oda, 1982)。また、ステレオロジーで推定したNijとユニバーサルステージを用いた方法で得られたNijとを比較することでステレオロジーの信頼性を検討し、稲田花崗岩のマイクロクラックの異方性を議論する。

マイクロクラックの観察・測定は稲田花崗岩の定方位試料の水平断面、東西鉛直断面、南北鉛直断面の3つの面から作成した薄片を用いた。マイクロクラックの走向・傾斜はユニバーサルステージを用いて測定した。測定の対象としたマイクロクラックは薄片中の全ての石英、斜長石、正長石の粒内割れ目である。測定の範囲は水平断面、東西鉛直断面、南北鉛直断面ともに約4 cm<sup>2</sup> (薄片2枚分)とし、薄片の周縁部は測定範囲から除外した。ユニバーサルステージで測定したマイクロクラックは薄片写真にトレースしておきステレオロジーの計算用データとした。

### ●ファブリックテンソル

3次元空間上で面として表現されるマイクロクラックの分布はその単位法線ベクトル $n$ を用いたファブリックテンソル $N_{ij}$ を用いることで数量化することができる(Oda, 1982)。 $N_{ij}$ は単位法線ベクトルのテンソル積を単純平均することで定義され、マイクロクラックの3次元空間上での平均的な配向を示す。

### ●ユニバーサルステージによる測定

薄片中のマイクロクラックは数ミクロン程度の開口幅があるためユニバーサルステージを用いることで面として測定することができる。ユニバーサルステージの機構上、薄片中にある低角のマイクロクラックは測定出来ない。それぞれの面にある低角のマイクロクラックを他の面から補うため水平断面、東西鉛直断面、南北鉛直断面それぞれの薄片で55度から145度までの傾斜を持つマイクロクラックの走向・傾斜を測定し、最後に全てのマイクロクラックの走向・傾斜を水平断面に座標変換した。座標変換されたマイクロクラックの面の単位法線ベクトル $n$ を用いて $N_{ij}$ を求めた。

### ●ステレオロジーによる推定

ユニバーサルステージで測定した水平断面、東西鉛直断面、南北鉛直断面それぞれの面での粒内割れ目のトレース図からステレオロジーを用いて面としてのマイクロクラックの $N_{ij}$ を求めた。それぞれの面でのマイクロクラックのトレース図に対して10度ごとの走査線を0~170度まで張り( $q(k)$ )、単位長さの走査線と交わるマイクロクラックの数 $m(q(k))$ を計測した。3次元空間上でのマイクロクラックの $N_{ij}$ は2次元空間上での情報である $m(q(k))$ から金谷(1984)の方法を用いることで求めることができる。