

## 流体を含む異方性岩石におけるS波スプリッティングの特徴

### Shear wave splitting in rocks containing fluid inclusions

# 西澤 修[1], 金川 久一[2], 安永 健太郎[3], 吉野 隆[4], 高梨 将[3]

# Osamu Nishizawa[1], Kyuichi Kanagawa[2], Kentaro Yasunaga[3], Takashi Yoshino[4], Mamoru Takanashi[3]

[1] 地調, [2] 千葉大・理・地球科学, [3] 千葉大・自然科学・生命地球, [4] 東洋大・工

[1] GSJ, [2] Dept. Earth Sci., Chiba Univ., [3] Grad. School Sci. & Tech., Chiba Univ., [4] Dep. of Civil and Environmental Eng., Toyo Univ.

流体を含んだ岩石のS波スプリッティングは地球内部の状態を知るために重要な情報である。S波異方性の強い黒雲母片岩を用い、クラックの閉鎖とともに弾性波速度異方性がどのように変化するかを調べた。クラック密度が大きくなるとfoliation面から45度方向でのS波スプリッティング小さくなる。これは、クラック密度が増加すると、この方向でのqSV波の膨らみが小さくなっていることに対応している。モデル計算によると、水平等方性でS波異方性の大きなマトリックス中に薄い回転楕円体クラックが自身の軸を対称軸と平行に存在した場合、S波スプリッティングが小さくなることが分かった。

[はじめに] S波スプリッティングは地球内部の状態を知るために重要な情報である。とくに流体を含む岩石のS波スプリッティングは地球内部の部分熔融層、石油・地熱などの貯留層、地震断層や地下マグマ周辺の変化など、地下状態把握の重要な手がかりとなる。最近著者らは岩石が強いS波異方性を持つ場合に、岩石中のクラックがS波速度に及ぼす影響を実験とモデル計算によって研究し、興味ある結果を得たので報告する。

[実験] 日高変成帯の黒雲母片岩を用い、クラックの閉鎖とともに弾性波速度異方性がどのように変化するかを調べるため、弾性波速度の封圧変化を計測した。封圧の上昇とともにfoliation面から45度方向でのS波スプリッティングの大きさが増加する。これは、岩石に含まれるbiotiteに起因するものであり、qSV波の膨らみが大きいことが原因である。封圧が小さくなりクラック密度が増加すると、この方向でのS波スプリッティングは小さくなる。これはqSV波の膨らみが小さくなることに対応している。

[モデル計算] S波異方性の大きな水平等方性マトリックス中に、薄い回転楕円体クラックが、短軸を対称軸と平行に配列した場合を考える。このときクラック密度の増加とともにqSV波の膨らみが小さくなり、S波スプリッティングも小さくなる。この大きさはクラック中に含まれる流体の体積弾性率に依存する。もし、クラック中の流体が液体から気体に変化すればqSV波の膨らみは著しく変化し、軸から45度付近のS波スプリッティングが大きく変化する。

[地球科学的意義] 以上の結果は地下状態把握に重要な手がかりとなる。クラック中に液体が含まれるときは流体の体積弾性率が大きいので、qSV波の膨らみも大きく、S波スプリッティングが大きい。もしクラック中の流体が急激に系の外部に移動すれば、クラック内部の圧力は低下し液体が気体が変わるかもしれない。このとき、qSV波の膨らみが小さくなり、水平等方性の軸から45度付近の方向でのS波スプリッティングが大きな変化を示す。以上のような状況はマグマの上昇、地震断層での震源核形成、地熱貯留層の状態変化、石油の二次回収などの際に起こりうる。もし岩盤に強いS波異方性があれば、クラックの状態変化に応じてS波スプリッティングも変化するので、地下状態変化を知る重要な手がかりとなるかもしれない。