

地殻における弾性の応力依存性

Stress Dependence of Elastic Properties in the Crust

古本 宗充 [1]; 平松 良浩 [2]

Muneyoshi Furumoto[1]; Yoshihiro Hiramatsu[2]

[1] 名大・院・環境; [2] 金大・院・自然科学

[1] Grad. School Environ., Nagoya Univ.; [2] Natural Sci., Kanazawa Univ.

地震発生の予測には、地殻内の応力やその変化速度が最も重要な情報である。原理的には、地下の応力状態は応力依存性を示す何らかの岩石物性を利用して行うことが出来る。例えば地震波速度の応力依存性が分かれば、速度の変化量の測定から応力変化量を推定できるはずである。ただし、地殻を構成する岩石の物性は、通常弱い応力依存性しか示さない。よって地表における観測から地殻内部の応力を推定することは現実には難しい問題である。しかし近年の観測技術や観測網の向上は、これらの困難を克服しつつある。今後の応力推定実現のためには、地殻内の物性の応力依存性の大きさや分布を知る必要がある。本報告では、これまでに報告された観測結果などに基づいて、弾性に関する測定量である、地震波速度変化、 Q 値、そして S 波偏向異方性の応力依存性についてその大きさの比較検討を行う。以下では、ある測定量 v の応力依存性 S [1/MPa]として、 $S=1/v \, dv/d$ を考える。

(1) 地震波速度。これまでに多くの研究者により計測がなされている。測定された依存性 S の大きさは測定の基線長に依存しており、基線長が短いほど依存性は大きい。このことはこれは Reasenber and Aki (1974) が示したように、依存性が深さと共に減少していることを意味している。地表付近では $S=1$ [1/MPa]程度であるが、1~2 km程度で $1/e$ になるような率で急激な現象をしている。純粋な S 波の測定例は無いが、表面波など S 波成分を含む波の測定例から見ると、 S 波の方が P 波よりも応力依存性が高い。

(2) コーダ Q 。これの応力依存性が見積もられる報告例は少ないが (Hiramatsu et al., 2000), $S=10$ [1/MPa]程度と推定され、速度変化よりも高い依存性を持っている。また、コーダ波の生成機構を考えると、地殻下部までを含むかなり深部での値を表していると考えられる。

(3) S 波の異方性。これについても測定例は少ないが (Hiramatsu et al., 2005), S 波スプリッティング量として測定した場合、 $S \sim 1000$ [1/MPa]という大きい値が得られる。この値は表層から数~10km程度の深さまでの値と推定される。

以上の結果などから、弾性の応力依存性を利用する場合、 S 波を利用し、その散乱や異方性といった量を測定するのが有利と考えられる。

引用文献

Hiramatsu, Y., N. Hayashi, M. Furumoto, and H. Katao, 2000, *J. Geophys. Res.*, 105, 6141-6151.

Hiramatsu, Y., H. Honma, A. Saiga, M. Furumoto., T. Ooida, 2005, *Geophys. Res. Lett.*, 32, doi:10.1029/2005GL022657.

Reasenber, P. and K. Aki, 1974, *J. Geophys. Res.*, 79, 399-406.