K'の精密決定法についての一試行

A trial of accurate determination of K'

藤澤 英幸 [1]

Hideyuki Fujisawa [1]

[1] 無し

[1] non

状態方程式を用いた従来のK'決定法についてざらにする。

従来の方法は、実験データの不足を補うための「ごかし」的要素を含んだ物であって、その精度は、とうてい充分とはいえない。

今回は、超音波速度の測定データを用い、状態方程式を仮定せず、測定データに単純に曲線近似をして、K'の精密な決定が可能なことを示す。

このK'は、固体の高圧下での振る舞い、特に地球物質の地球内部での振る舞いを議論する場合、Birchの状態方程式を媒介として、非常に重要な役割を果たす量であり、長く関心が持たれてきた。

Birch(1952)以来、このK'の値は約4であるとされてきた。従来の、高圧下でのX線を用いた圧縮実験では、多くの場合、必ずしも測定点の数が充分でない。しかも、K'の値に最も影響を与える零気圧付近での実験はほとんど不可能であった。

また、低圧側での実験の精度にも問題があった。

このような状況下では、いわゆる有限歪みの状態方程式（Birchの状態方程式）は大変便利な存在でもあった。この方程式が、もし自然の真理を表す物だと思えば（現状では、そう思っている人々が多い様に思える）、実験の測定点がこの方程式に一番良く一致するように必要なパラメーターを決める過程で、このK'も決めることが出来た。また、先にも記したごとく、約半世紀の間、この値はだいたい4と信じられて来たから、結果としてK'が4近くの値になると、我々凡人に、なんとなく安心感を与える事になった。

最近でも、Liら（1996、超音波）およびZhaら（1996、ブリリアン散乱）は、安易にもこのやり方を踏襲し、b-スピネルのK'を約4とした。超音波測定は、X線測定と異なり、低圧側の方が精度の高いデータを、非常に密度高く得ることが出来、このK'の決定には好都合である。

著者は、超音波測定に基づき、特に低圧側のデータに注目し、詳しい解析を行った。この方法の原理は、きわめて簡単な事で、あらかじめ「真理を表す」というような状態方程式は仮定せず、

測定データに全てを語らせる手法である。要するに、零気圧付近の測定点に、2次及び3次の曲線を当てはめ、最も良く一致する物を選択し、その微係数からK'を決定する。その結果、b-スピネルのK'は、6.04（藤澤）、5.01（Liら）と決定できる。Zhaらのデータについては、測定点が少なすぎて、議論の対象に成り得なかった。