圧力を加える際の時間関数 $= \sin(2\pi k/12)$

$$0 \leq k \leq 12$$

(時間・空間とも上記以外は外力 0)

固定面 $|x| \leq 3\Delta x$, $z = 18\Delta z$, 格子間隔 $\Delta x = \Delta z$ である.

4. 計算結果 結果は図に見られる通りであるが、目につく所を以下に列挙する.

1) P波, S波, レーリー波の発生と伝播. 2) 固定面で反射したP波の伝播が見られる. 3) 固定面の後に生じた陰, また陰の部分に廻り込んだ回折波が見られる. 4) 変位の方向, 軌道等は, 波の発生, また通過した場所と考え合せて興味深い. 5) また, 振動源との位置関係による振幅の変化をもみることができる. 6) その他である. こうした方法が広く活用されて, 弾性波の発生や伝播, 探傷等についての理解を深めることを希望する.

文 献

- ALTERMAN, Z. and J. ABOUDI, 1968, Pulse propagation in a laterally heterogeneous fluid sphere by finite difference methods, J. Phys. Earth, 16, (Special issue), 173.
BOORE, D.M., Love waves in a nonuniform wave guides: Finite difference calculation, J. Geophys. Res. 75 (1970).

地 震 第 2 輯
第 25 卷 (1972) 191-192 頁

Q の異常から推定される 日本の近くでの 温度異常

東京大学理学部地球物理学教室

竹内 均 藤井直之

(昭和47年3月18日受理)

Temperature Variations under and around
Japan Inferred from Q Variations

Hitoshi TAKEUCHI and Naoyuki FUJII
Geophysical Institute, Faculty of Science,
University of Tokyo

(Received March 18, 1972)

日本海溝の近くで地球内部へ沈みこんでゆくプレートの中では Q が大きく, また日本海の下では Q が小さいことが, 宇津 (1966) によつて確かめられている. そして, このような Q の異常は温度の異常によつて説明できると考えられている. すなわち, 深さを固定して, より平均的な地域における温度と比較した場合, プレートの中の温度がより低く, 日本海の下の温度がより高いと考えられている. 問題は, このような温度異常がどの程度のものかということである.

それには, Q の温度変化に関する物性論的な議論が必要である. Jackson および Anderson (1970) が, Q の物性論に関する総合報告を行なっている. 上に提出した問題に最も直接に関係していると思われるグラフが, この総合報告の 20 頁に示されている. それによれば, 100°C の温度上昇に対して Q^{-1} が約 1 桁大きくなっている. このグラフが得られた背景については, すぐ後でもう少し詳しく考察する. ここではまず, このグラフの結果を上で提出した問題に直接適用してみる. 宇津によれば, 上部マントルにおける吸収の小さい部分の Q として 300 程度の値をとると, 日本海の下にある吸収の大きい部分の Q は 30 程度またはそれ以下になりうるといふ. この結果と上で述べたグラフの結果とを参照す

ると、 $Q=300$ 程度の上部マントルと $Q=30$ 程度の上部マントルとの温度差は約 100°C となる。もちろん $Q=30$ の地域における温度の方がより高い。宇津が述べている $Q=300$ 程度の値をもつた上部マントルは、上部マントルとしては、ごく標準的なものである。したがって、上に得られた結果を言い直せば、日本海の下の部分の温度は標準的なマントルのそれに比べて約 100°C 高いということなる。これはそれほどおかしい結果ではない。沈みこんでいくプレートの中での Q の値がわからないために、プレート内部の温度が標準的なマントルのそれに比べてどれほど低いかを決めることができない。こういう意味では、プレートの内部における Q を決めることは、地球物理学的には大変に興味深い問題である。

ここで上に引用したグラフが得られた背景について考察する。このグラフを得るについては、 Q に関係した過程が *relaxation process* であると考えている。また、非弾性のモデルとしては Zener (1948) の標準リーナーモデルを用いている。前者はほぼ間違いない仮定であり、また後者は非弾性のモデルとしては現在最も確からしいとされているものである。したがって、このグラフを得るために用いた理

論はかなり信頼性を置けるものである。問題はこの理論の中に出てくる、温度に関係した活性化エネルギーである。先に引用したグラフを書く際には、Jackson たちは活性化エネルギー $=47\text{ K cal/モル}$ と仮定している。彼らの論文中に示されている鉱物の活性化エネルギーは、すべてこの程度である。しかし、もし仮に活性化エネルギーがここで用いた 47 K cal/モル の2倍であれば、 Q^{-1} を1桁だけ増すのに必要な温度上昇量もまた2倍になる。上に得られた結果には、この程度の不確かさがあることに注意しなければならない。こういう意味では、Jackson たちの論文に示されているような鉱物だけでなく、岩石についても、 Q^{-1} に関係した活性化エネルギーを実験的に求めることは、地球物理学的には大変興味深い問題である。

文 献

- JACKSON, D.D. and Don L. ANDERSON, 1970, Physical Mechanisms of Seismic wave attenuation, *Rev. of Geophysics*, 8, 1-63.
 宇津徳治, 1966, 異常震域現象とマントル上部の地震波吸収の地域性, 地震, 第19巻, 226-227.
 ZENNER, Clarence, 1948, *Elasticity and anelasticity of metals*, University of Chicago Press, Chicago, Illinois.