

論文審査の結果の要旨

氏名 西田 究

本論文は序章を含めて6章からなり、著者らのグループによって発見された新しい現象である「常時地球自由振動」の励起の特徴を詳しく調べ、大気擾乱が励起源である可能性を議論している。

第1章は序論であり、常時自由振動は流体地球（大気、海洋）と固体地球を一つの系としてみることによって理解できる現象であることを議論している。

第2章では、励起の統計的特徴について述べられている。常時自由振動の励起の統計的性質を解析することにより、励起源は地球上に広く面的に分布するランダムな擾乱である事を示している。また大気励起の理論によって、これらの観測事実が調和的に説明できると結論づけている。

第3章では、波数周波数領域における常時自由振動について述べられている。これまでの研究では周波数領域でのみデータ解析がなされてきたが、励起の特徴をより鮮明にするためには、空間の情報を用いる必要がある。もし陽震学のように面的なデータが存在するならば、波数領域での分解も可能である。しかし地震計のデータは空間的にまばらなため解析の際、空間の情報は使われてこなかった。さらに地震が励起した場合と異なり震源の位置が局所的でないため、単純に走時を測る事では空間情報を取り出すことはできない。これらの困難を解消するために、(i)励起源は水平方向に等方的かつ均質で、(ii)地球の構造は球対称で1次元的存在であるという2つの仮定をし、観測点間の角距離のみを用いて波数-周波数スペクトルを計算している。波数-周波数領域において地球の常時自由振動を解析することで、これまで明瞭でなかった高次モードや高周波モードの存在が明らかとなった。これは今後常時地球振動の性質を議論して行く上で重要な進歩である。

第4章では、励起振幅の年変動および、大気音波と固体地球の共鳴について述べられている。大気現象が常時自由振動を励起しているのなら、大気音波と固体地球の共鳴が起こると予測される。本論文では常時自由振動の励起振幅を詳しく解析し、理論的に予想される大気と固体地球の共鳴周期における振幅が10~20%他のモードより大きい事を示している。励起源が地表付近の大気中存在すると、この超過振幅の大きさを説明でき、大気励起理論と調和的であると結論づけている。また、本論文では励起振幅を詳しく解析する事により、7月をピークに10%程度年変動することを示しており、大気励起理論に基づく見積もりと調和的であることを示している。しかし一つの共鳴周期(270 s)における年変動は40%と他のモードに比べ著しく大きい。もう一方の共鳴周期(225 s)においては、他のモードと顕著な違いはみられなかった。周期270sのモ

ードの励起振幅の年変動が特異的に大きな原因として、大気の固有周波数の変動による共鳴の変化(チューニング・メカニズム)で説明できると結論づけている。

第5章では、地表に分布する圧力擾乱が励起する自由振動の振幅を、理論的に計算している。微気圧計で観測された圧力擾乱とその相関距離を基に励起振幅のパワースペクトルを合成すると、観測スペクトルを十分に説明できることを示している。

第6章では、大気と固体地球の音響共鳴について述べている。大気音波の性質を詳しく調べ、第4章で述べた余剰振幅は音響共鳴で説明できると結論づけている。またさらに、第4章で述べたチューニング・メカニズムの有効性を定量的に議論し、その有効性を確かめている。

なお本論第2章は小林、第4章は小林、深尾、第5章は深尾、小林、名和、須田との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析および検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士(理学)の学位授与を認める。