

氏名	橋 爪 道 郎 はし づめ みち お
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	論 理 博 第 339 号
学位授与の日付	昭 和 45 年 11 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	Investigation of Microearthquakes (微小地震の研究)

論文調査委員 (主 査)
教授 三木晴男 教授 岸本兆方 教授 小沢泉夫

論 文 内 容 の 要 旨

微小地震とはマグニチュードが1～3程度の地震である。微小地震の研究は、観測技術などの点から、ごく最近まで目立った進歩は見られなかった。しかし、微小地震は、その数が多いことから地震のモデルとして地震発生機構の研究に有効であることや、地震予知の立場から地震活動の状況判断に必要な手段として、その研究は、最近極めて活潑になりつつある。

申請論文は、防災研究所鳥取微小地震観測所の観測網の資料を用い、主として、近畿地方西部の微小地震を研究したものである。

主論文第1部では、1964年8月から1968年6月までの約4年間に観測された約1500個の地震資料を用いて、上述の地域における地震活動を論じている。震源決定に際しては、資料の質について十分に吟味し、不確かな資料の混入による結果の歪みを避けるとともに、豊富な資料を用いることによって、地震活動の定常的分布を求めている。震源の深さは大部分15kmまでで、これ以上の深さでは微小地震がほとんど起っていないことを見出しているが、この点については、第4部でも地殻構造とも関連して考察を加えている。

主論文第2部では震源決定の精度について詳しく検討している。一般に、震源決定における未知な量は、震源位置・発震時および地殻構造で、一方、観測値には観測方法に依存する誤差が含まれている。第2部では、発震時を独立な方法で求め、かつ、地殻構造を仮定することが、最も精度よく震源を決定する方法であることが主張されている。

主論文第3部では、微小地震を用いて、当該地域の地殻構造が論じられている。その結果によると、1) いわゆる花崗岩層とその下の玄武岩層との間に明瞭な境界があることがこの方法でも認められ、2) ポアソン比は、花崗岩層中では0.24くらいであるが、玄武岩層との境界付近で急激に増大し始め、地殻下部では0.28程度のかかなり大きな値をとるようになる。ポアソン比のこの挙動は、地震表面波の観測や岩石実験の結果および微小地震が花崗岩層中に集中していることと関連させて、議論が行なわれている。

主論文第4部では、微小地震資料を整理して、種々の観点から考察している。その主な結果について述べると、1)微小地震の発生には相互依存性が強いこと、すなわち、1カ月程度の間に同一地域で起る地震は相互に影響を及ぼしている、2)記録された地震動の大きさと地震の数についての石本・飯田の式の係数は30km、1年程度の空間的・時間的尺度で有意な変化が認められること、3)震源域・マグニチュード・震源の深さ別に分類して、微小地震の発震機構を重ね合せの方法で求めたところ、大部分の微小地震の最大圧縮応力の方向は水平かつ東西である。

参考論文の内容はいずれも主論文の前駆的研究と言えるものである。

論文審査の結果の要旨

申請者は、防災研究所鳥取微小地震観測所設置以来、計測器の整備・多量の資料の処理に尽力してきた。申請論文はその努力の結果とも言えるものであって、近畿地方西部の微小地震活動について述べたものである。

申請者は、1964年8月から1968年6月までの約4年間に観測された1500にのぼる豊富な微小地震資料を入念に吟味し、地震活動のユニフォーム・パターンを求めた。従来から、この地方の微小地震は大部分が地殻内で発生していることが判っていたが、申請者はそれをさらに限定し、微小地震の発生域は地殻の上層部で、ほとんどの地震が深さ15kmより浅い部分で起っていることを見出している。申請者は、この15kmという深さに注目し、それがいわゆる花崗岩層と玄武岩層の境界であろうと考え、その境界面の存在の検証、各地層中での地震波の伝播速度とその深さによる変化の推定、またポアソン比の深さ分布の推定などを行なっている。特にポアソン比が花崗岩層で0.24で、境界面付近から急激な増加を始め、地殻下部で0.28になるという結果はこの地方の微小地震の発生機構と関連して極めて興味がある。

地震観測を基礎にして種々の研究を行なう為には、まず震源位置の正確な決定が必要である。申請者は、実際に用いた観測網に即して震源決定の精度を種々の方面から検討し、1)最も精度よく震源を決定する方法は、地殻構造を与え、発震時を独立に求める方法であることを示し、2)この観測地域この観測網での震源決定精度を詳しく示している。

震源決定と地殻構造決定は手続き上相補的な関係にあるが、申請者は震源決定精度の検討とともに、地殻構造決定のための最良策を追求している。

申請論文は微小地震の性質を豊富な資料を駆使して多角的に論じている。例えば、小地震には群発性があるとされていたが、微小地震については1ヶ月程度以内ではその発生は独立とは考えられないという結論が得られている。これは大地震の活動と微小地震の活動を関連させ、その異同を考える上で意味がある。

記録された地震動の大きさと地震数に対する統計則も吟味されており、石本・飯田の統計式における係数がかなり小さな空間的・時間的尺度で有意に変化することが示されている。これは、微小地震活動の空間的・時間的変化を推定する方法に実証的根拠を与えたものと言えよう。

また、大多数の地震の起震応力が、地震の規模・位置・深さにほとんど関係なく、ほぼ水平で東西方向で、この地方の大地震の場合と同じであることが示されており、地震発生機構を考える上で重要な証拠を

提出している。

以上要するに、申請者橋爪道郎の提出論文は微小地震研究に重要な知見を与えたものといえることができる。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。