

日本付近における地震の日周期の統計分析

Statistical Analysis of Daily Periodicity of Earthquakes in and near Japan

市橋 正生 [1]

Masaki Ichihashi[1]

[1] 原子力機構

[1] JAEA

1. はじめに

地震は1日のうちどの時間帯にも同じ割合で起こっていると考えられている(宇津(1999))。他方、有感地震に1日周期を認めた報告はいくつかあり、ほとんどの例で夜間に多い。また、日本の各地方における地震の日変化について報告がなされてきている。本研究は、日本付近で1923年から2005年6月までに発生したマグニチュード4以上の地震について、二項分布で判定した結果、「18-6時」の夜の時間帯における地震が、「6-18時」の昼の時間帯の地震より多く発生しており、日本付近の地震に日周期の存在することが考えられることを報告する。

2. 分析方法

(1) 対象地域を、日本とその付近の海域とし、以下の境界線で囲まれた区域とする。北緯27度から北緯46度の間で、西側境界に関して、北緯27度から北緯32度までは東経126度を境界線とし、北緯32度から北緯46度までは、(32N、126E) (32N、127E) (33N、127E) (33N、128N)・・・と階段状に境界線を引く。また東側境界は東経151度を境界線とする。

(2) 気象庁の地震年報等の震源カタログから、1923年から2005年6月までに、対象域内で発生したマグニチュード4以上の地震を抽出し、0時台から23時台までの発生時刻別に発生地震数を集計する。

(3) 各時刻に発生した地震のうち、1日を二等分した半日毎で、最大の差となる時間について、二項分布を仮定し、統計的優位性を判定する。

(4) 上記の判定結果につき、10年毎、20年毎の変化、緯度経度各1度のグリッド毎の分布、深さ層別、マグニチュードの大きさ別に調べ妥当性を検討する。

3. 結果

(1) M4以上の「18-6時」の夜の時間帯に発生した地震数は19,786個、「6-18時」の昼の時間帯に発生した地震数は19,110個であり、二項分布を仮定すると、標準変数3.43となり、「18-6時」の時間帯の地震が、「6-18時」の地震より多いと判断される。

(2) 以下の分析で、時間、場所、深さ、Mによらず同様の結果を示していることから、「18-6時」の時間帯に「6-18時」の時間帯より地震が多く発生すると結論することは妥当と思われる。

M4以上の地震について、1923年から、10年毎(最終サイクルは残り年数)の集計をとると、「18-6時」の夜の時間帯の方が、「6-18時」の昼の時間帯より地震数が多いのは、9期間中の7期間となり、20年毎(最終サイクルは残り年数)の集計をとると、5期間中の全てとなる。

対象区域内を緯度経度各1度のグリッド毎に見ると、M4以上の地震数について、「18-6時」の時間帯の方が、「6-18時」の時間帯より多いグリッドが、142個、同数のグリッドが16個、少ないグリッドが109個、地震の発生していないグリッドが103個となり、二項分布による判定で、97.5%の信頼度で、「18-6時」の時間帯にM4以上の地震が多いグリッドが多いといえる。

深さ層別では、深さ30km未満では、「18-6時」の時間帯で、8,303個、「6-18時」の時間帯で8,031個(標準変数2.13)、深さ30km以上150km未満では、「18-6時」で10,032個、「6-18時」で9,679個(標準変数2.51)、深さ150km以上では、「18-6時」で1,435個、「6-18時」で1,383個となる。各深さの層でM4以上の地震が「18-6時」に多い。

M以上別で見ると、M5以上では、「18-6時」で4,306個、「6-18時」で4,204個となり、M6以上では、「18-6時」で600個、「6-18時」で573個となり、M7以上では、「18-6時」で54個、「6-18時」で49個となる。M4以上のみならず、M5以上、M6以上、M7以上でも、「18-6時」の時間帯に「6-18時」の時間帯より地震数が多い。

4. まとめ

以上の結果を総合して考えるならば、日本及びその付近の海域におけるM4以上の地震は、「18-6時」の夜の時間帯の方が、「6-18時」の昼の時間帯より多く発生しており、日周期が存在することが考えられる。