

2020

地震から見る
日本

地震活動を予測する —地震予知研究最前線—

第9回

地震学入門 (3)

～地震の大きさと発生数の関係～

東海大学教授、海洋研究所・所長
地震予知・火山津波研究部門長 長尾年恭 Toshiyasu Nagao

今回は地震学で最も重要な「地震の起き方」に関する法則について説明します。これはグーテンベルグ・リヒター則と呼ばれており、地震の発生に関する極めて重要な統計的法則として広く認められています。この関係はドイツ生まれの地震学者グーテンベルグ(1889-1960)とアメリカの地震学者リヒター(1900-1985)によって提唱された経験則です。

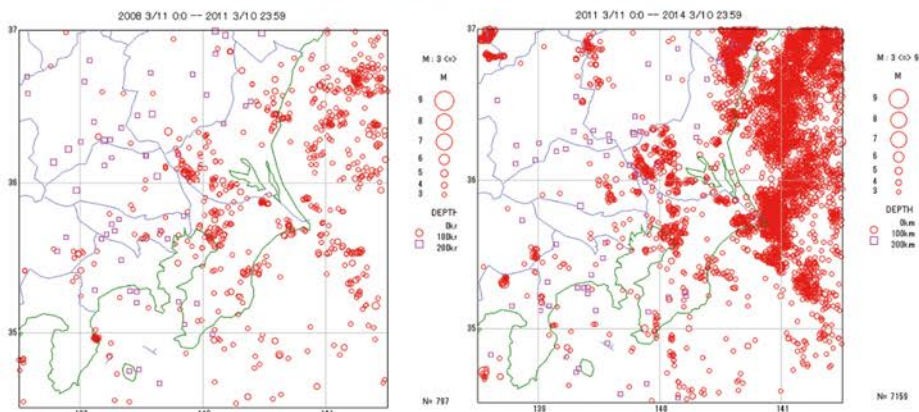
ある期間に発生した地震の数とその発生した地震のマグニチュードの頻度分布には極めて普遍的な関係が存在することが分かっています。それは『大きな地震と小さな地震の発生数の割合は一定』というものです。ここでは私の妻の買い物为例にします。例えば私の妻が1年間に銀座へ100回、新宿へ10回、韓国へ1回買い物に行くとして、ある年に妻が銀座に200回買い物に行ったとすると、その年は新宿には20回、韓国には2回買い物に行っているのです。つまり銀座での買い物＝小地震、韓国での買い物＝大地震とすると、この比率は基本的に一定なのです。もし、銀座へ300回行った年には、必ず韓国にも3回行っているということをこの法則は示しています。別の言い方をすると、地震は小地震だけが発生する、あるいは大地震だけが発生するということではなく、基本的に大地震と小地震の

発生する比率はほぼ一定なのです。

東日本大震災の後の2012年に、東京大学地震研究所が「首都直下地震発生の可能性が今後4年以内に発生する確率が70%に達する可能性がある」と発表し、ホームセンターで防災用品が急に売れ出すということがありました。これは何か首都圏で異常が観測されたということではなく、東日本大震災の後に関東地方でも地震活動が極めて活発になり、グーテンベルグ・リヒターの関係を適用すると、小さな地震の発生数が約8倍から9倍になったため、大きな地震(＝首都直下地震)の発生確率も9倍になったということだったのです。つまり30年÷8(倍)＝3.75年ということで311前の30年に70%という確率が、単純に約4年で70%という発表となったのです。

そしてこのグーテンベルグ・リヒターの関係が実は時間とともに若干変化(小さな地震と大きな地震の発生数の比が変わる)することも判明し、それが大きな地震の前兆である可能性が指摘されるようになりました。これは地震観測網の整備が進み、より小さな地震まで観測できるようになったことが大きな理由です。それではどのような変化が前兆的な変化なのかは次回以降説明したいと思います。

311前後の地震発生数の比較



311の前3年間: 797個

311の後3年間: 7159個

東日本大震災前後3年間の地震発生数の比較。
この場合、発生数は約9倍となっていた。



Profile

東海大学教授・理学博士。修士課程在学中に日本南極地域観測隊・越冬隊に参加し、昭和基地で1年を過ごす(1981年)。金沢大学理学部助手を経て1995年より東海大学海洋学部助教授、2001年同大学海洋研究所教授。2018年より日本地震予知学会会長、2019年より国際測地学・地球物理学連合の「地震・火山噴火に関する電磁現象国際ワーキンググループ」の委員長を務める。