

## 更に大きな地震の発生は予測できるか？

### Can we foresee occurrence of a larger earthquake?

# 吉川 一光[1], 吉田 明夫[2], 山科 健一郎[3], 高山 博之[4]

# Kazumitsu Yoshikawa[1], Akio Yoshida[2], ken'ichiro Yamashina[3], Hiroyuki Takayama[4]

[1] 気象庁, [2] 気象研, [3] 東大・地震研, [4] 松代精密地震観測室

[1] Japan Meteorological Agency, [2] MRI, [3] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo, [4] Matsushiro Seismological Observatory

群発的な地震活動が発生した時、その中で将来大きな地震が発生するかどうかは、科学的のみならず実際的な問題としても多大な関心が持たれるところである。宇津(1978)や山科(1981)は、一連の地震群の中の大きめの地震のM差、あるいはその発生順に注目した前震の識別法を提案している。われわれは気象庁の日々の業務において地震活動を監視している際、群発的活動の中でMが次第に大きくなっていく時は要注意という感触を持っている。ここではそうした活動の推移に関する多くの事例を紹介するとともに、上の経験的判断の統計的有意性について検討を行う。

ある地域で地震が群発し始めたとき、将来、更に大きな地震が起きるのかどうかはたいへん気になるところである。ある地震群が前震活動であるかないかを識別する手法に関しては、従来からさまざまな考え方が提案されているが、まだ、これといって決定的な名案はないようである(例えば宇津, 1999)。前震活動では解放されるエネルギーが指数関数的に増大する(Keほか, 1977)、あるいは指数関数ではなくても次第に増大する(例えばJaume, 1999)としばしば言われるが、一つ一つの事例をていねいに見てみると必ずしもそうとばかりは言えないようである。多くの前震系列を重ね合わせると、本震発生に近づくにつれて次第に活動が活発化するように見えるとはいえず(例えば前田, 1999)それは、個々の場合それぞれがそうした特徴を持っていることを必ずしも意味しない。宇津(1978)や山科(1981)は、群発的な活動の中で大きな地震の間のマグニチュード差、あるいはそれらの発生の順番に注目することによって、前震系列であるかどうかを識別する手法を提案している。宇津(1978)が、1926~1977年の日本付近の地震について調べた結果によれば、地震群の中の最大、2番目、3番目の地震のマグニチュード(それぞれM1, M2, M3)の差の間に  $M1-M2=0.4\sim0.6$ ,  $M1-M3=0.7$ , M2がM1より先に起こるの3条件を満足する系列のうち、37%が前震系列にあっていたとのことである。また、山科(1981)は、地震群が発生しているさなかにおいて、ある時点までに起こった最大地震のマグニチュードをM1、M1以前の最大地震のマグニチュードをF1、M1以後その時点までに起きた最大地震のマグニチュードをA1とすると、M1-F1、M1-A1が小さいとき、その後でより大きな地震が発生する確率が比較的大きくなるという結果を得ている。気象庁では、毎月開かれる地震調査委員会に月々の地震活動に関する資料を提出している。その資料をつくる作業の過程で常日頃、気になるのは、現に進行中の活動において将来更に大きな地震が発生する可能性はあるのかということである。特に、1997年10月以降、大学や国立機関の地震データの統合処理によって、内陸部ではM2以下の地震まで検知可能となり、有感とはならない程度の小さな地震群の活動が数多くとらえられるようになって、そうした判断手法に対する必要性がますます高まっている。一方、われわれは、経験的に、そうした群発的な活動を見ていく中で、マグニチュードが次第に大きくなっていく場合には要注意という感触を持っている。例えば、1999年春に始まった瀬戸内海中部の地震活動は、4月、5月、6月と次第にMが大きくなっていて、7月

にM3.5の地震が発生した。その後も8月、9月と再びMの大きな地震が起きるようになって、10月30日にM4.5の地震が発生している。逆に、活発な活動が

続いていても、Mの大きさが小さくなっている時には、その一連の活動の中で一回り大きな地震が発生することは稀であるように思われる。本論文では、これら二つのタイプの活動の推移について多くの事例を紹介するとともに、先の経験的な判断の統計的有意性について検討を行う。