

更に大きな地震の発生は予測できるか？(その2)

Can we foresee occurrence of a larger earthquake?(No.2)

高山 博之[1], 吉田 明夫[2], 吉川 一光[3]

Hiroyuki Takayama[1], Akio Yoshida[2], Kazumitsu Yoshikawa[3]

[1] 気象研究所, [2] 気象研, [3] 気象庁

[1] M.R.I., [2] MRI, [3] Japan Meteorological Agency

1995~2000年の期間に発生したマグニチュードが2.5以上の日本の内陸部の浅い地震のうち、距離10km以内30日以内に二つ以上の地震が続けて起きている地震群を取り出し、マグニチュードの推移を調べてみた。その結果、最初の地震よりマグニチュードが大きい地震が起きている地震群のうち、さらに大きい地震が発生している割合が約17%あることがわかった。

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実際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が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(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の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。

昨年、われわれは、距離が10km以内で30日以内にマグニチュード3以上の地震が3個以上起きた地震群を取り出し、それぞれの群中でのマグニチュードの推移を基にいくつかのタイプにクラス分けを行った。そうした地震群の中で、最初の地震より大きなマグニチュードの地震が起きているタイプの場合、約37%でさらに大きいマグニチュードの地震が発生していることがわかった。

しかし、先の解析は、地震活動の予測という視点からは、以下の点で不十分である。それは、2個の地震が続けておき、2個目の地震の方のマグニチュードが大きくても、その後で基準を満たす地震が発生しないという場合を考慮に入れていないからである。もし、そのようなケースが多い場合には、上記の確率はかなり小さくなってしまいうことになる。

そこで今回は、1995~2000年の期間内に日本の内陸で発生した30km以浅かつマグニチュード2.5以上の地震のうち、距離が10km以内かつ30日以内に2つ以上の地震が起きている群を取り出し、最初の地震より大きい地震が起きた場合、それより更に大きい地震が起きている割合がどのくらい含まれるか調べてみた。その結果、最初の地震より次の地震が大きいものは205例あった。そのうち、次の地震より更に大きい地震が起きた例は35例あった。すなわち、距離が10km以内で30日以内に続けて地震が起きていて、かつ最初の地震より後の地震が大きかった場合、約17%について10km30日以内に更に大きい地震が起きていることになる。

マグニチュード3以上の地震についても同様の調査をしたところ、約19%でさらに大きい地震が起きたことがわかった。そのような例は13例あったが、そのうち3例は最大の地震のマグニチュードが5クラスであった。条件を更にしよれば、この割合をもっと高めることも可能と考えられる。