

1983日本海中部地震の余震のp値時空間変化

Spatiotemporal variation of p-values for the aftershocks of the 1983 Nihonkai-chubu earthquake

太田 健治[1], 前田 憲二[1]

Kenji Ohta[1], Kenji Maeda[2]

[1] 仙台管区気象台

[1] Sendai, JMA, [2] JMA Sendai

1983年日本海中部地震の余震活動領域を本震付近領域、南部余震領域、および北部余震領域(最大余震付近)の3つの領域に分け、各々の領域について1)大余震前、2)1990年2月以前、3)以後の3つの期間に分けてETASモデルによるp値を求めた。震源データは1999年8月までの気象庁震源を使用した。その結果、本震付近領域と北部余震領域では期間3のp値は0.7程度であり、期間1、2に比べ非常に小さいことが分かった。また、南部余震領域では期間1のp値は小さく、期間2では大きくなり、期間3では再び大余震発生前の値に戻った。このことは、領域により、また大余震の発生前後でp値の値が変化する可能性を示唆する。

余震の減衰率は地震発生場の媒質や応力状況の違いにより、時間的にも空間的にも変化すると考えられる。1983年5月26日に発生した日本海中部地震は現在も余震活動が続いており、この余震減衰係数p値の時間的・空間的变化について調べた。調査には、点過程を仮定したETASモデルによる計算法(Ogata, 1993)及びプログラム(Utsu and Ogata, 1997)を用いた。震源データは本震発生(1983年6月26日11時59分)から1999年8月31日の期間の気象庁月報震源を使用した。ここでは余震活動の特徴を考慮して、余震活動領域を本震付近領域(C領域と呼ぶ)、南部余震領域(6月9日にM6.1とM6.0の余震が14分の間隔をおいて続けて発生した場所:S領域と呼ぶ)、および北部余震領域(6月21日M7.1の最大余震付近:N領域と呼ぶ)の3つの領域に分け、それぞれの領域について解析を行った。また、時間的変化を見るために、C領域とS領域については(1)本震直後から6月9日M6.1の余震まで、(2)6月9日M6.1の余震から1990年2月28日まで、(3)1990年3月1日から1999年8月31日までの3つの期間に分けた。期間(2)と(3)に分けた基準は、その境目で観測システムの変更により検知力に大きな差があるからである。N領域については(1)本震直後から6月21日M7.1の余震まで、期間(2)、(3)は他の領域と同じ期間に分けた。なお、N領域の期間(1)はデータが少ないので今回議論しない。使用するデータのMの大きさは検知力の変化を調べた結果、期間(1)、(2)についてはM3.9以上とし、期間(3)については2.9以上とした。また、期間(1)、(2)については本震または余震直後の検知漏れを考慮して、解析期間の開始は本震または余震の1時間後からとしている。

解析の結果得られたp値をまとめると次のようになった。C領域の期間(1)、(2)、(3)についてはそれぞれ $p=1.12$ 、 1.16 、 0.75 、S領域の期間(1)、(2)、(3)については $p=1.04$ 、 1.22 、 1.04 、N領域の期間(2)、(3)については $p=1.17$ 、 0.71 となった。

これらの結果から分かる特徴の一つは、領域CとNでは期間(3)のp値が0.7程度であり、それ以前の期間に比べ、また一般地震のp値と比べても非常に小さいことである。言い換えると、これらの領域では最近の余震は長く尾を引く傾向があるということが分かる。一方領域Sのp値は期間(3)ではやはり期間(2)に比べ小さくなっているものの、領域CやNほどは小さくはない。このことは、領域Sは余震の起こり方が他の2領域とは異なることを示唆している。また、領域Cでは期間(1)と(2)で値の変化はほとんどないのに対し、領域Sの期間(1)のp値は期間(2)の値より小さく、領域Cの期間(1)の値より若干小さくもなっている。もしこの変化が有意だとすると、大きな余震が起こる領域では余震の前後でp値が変化するのかもしれない。

ちなみに、C領域とS領域を合わせて一つの領域としてp値を求めると、本震発生後から1990.2.28までの期間とその後の期間(3)ではそれぞれ $p=1.19$ 、 0.97 であり、領域を分けた時にC領域に見られたほどの差はなくなってしまうことが分かる。したがって、領域の分け方でp値の値が大きく変化することが分かる。