

地震と活断層—熊本地震を含む

竹本修三、Takemoto Shuzo（京都大学名誉教授）

地震調査研究推進本部は、1997年に全国で要注意の主要98断層帯を設定したが、そのなかには九州地域に8つの断層帯が含まれていた。2016年熊本地震（M7.3）を引き起こした{92番 布田川断層帯・日奈久断層帯}もその一つであった。しかし、熊本地震の前兆的ひずみ変化は観測されなかった。

I. はじめに

本講演では、最初にわが国の地震予知研究計画の発足当時の経緯について簡単に述べたのち、1995年兵庫県南部地震の際に六甲高雄地殻変動観測室（神戸市）で行われていた地殻ひずみの精密観測の例を述べる。この場合、M7.3の地殻内断層地震の震源域のほぼ真上で観測が行われていたにも拘わらず、地震の前兆的ひずみ変化は観測されなかった。また、この地震の震源域を示唆する長い断層系の存在も、事前には知られていなかった。

次に、2016年熊本地震（M7.3）を含む一連の地震活動と周辺の活断層系の動きについて述べる。この場合も地震の前兆的ひずみ変化は観測されていないほか、既存の活断層の延長上でも活発な地震活動があったことが注目される。

II. わが国の地震予知計画の現状

わが国の地震予知計画は、1962年に、当時の地震学会の重鎮であった坪井忠二・和達清夫・萩原尊礼の3名の連名によって、地震予知ブループリント「地震予知—現状とその推進計画」が発表されたことに始まる。ここには地震予知研究計画の基本的な考え方が示されているが、なかでも地震の直前予知の最も有望な方法として、傾斜計や伸縮計を用いた地殻変動連続観測が期待されていた。それは、1943年の鳥取地震（M7.2）の際に、京大の佐々憲三や西村英一らが震央から約60km離れた兵庫県の生野鉦山の坑道内で実施していた水平振子型傾斜計の連続観測で、地震の約6時間前から0.1秒角に達する大きな傾斜変化を記録したという例があったからである（Fig.1）。

これが、大きなよりどころの1つとなり、1965年度からわが国の国家的事業として、地震予知研究計画が始まった。

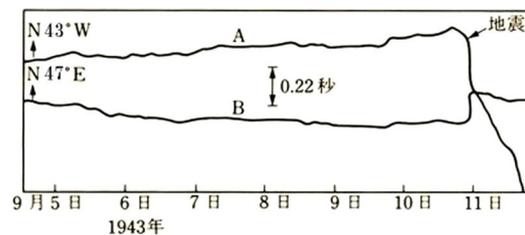


Fig.1 1943年鳥取地震（M7.2）の際に生野鉦山（兵庫県）で観測された異常傾斜変動。

その後、地震予知計画で全国に精密地殻変動観測網が設置されたが、有意な地震の前兆的ひずみ変化は見いだされないまま、1995年1月17日に兵庫県南部地震（M7.3）が発生した。

京大理学部・防災研究所ではこの地震の際に、震源域のほぼ真上に位置する六甲高雄地殻変動観測室（神戸市）において、レーザー伸縮計を用いた地殻ひずみの精密観測を実施していた。Fig.2に地震直前の30時間の観測結果を示すが、地震発生と関連づけられる異常ひずみ変化は、まったく観測されなかった。

図で最上段が[原記録]であり、その下に示した[トレンド(1)]は1989年1月～1995年1月の長期のトレンド成分、[トレンド(2)]は[トレンド(1)]の変化から直線変化分を差し引いた残りのトレンド成分である。[潮汐成分]は原記録に含まれる地球潮汐のひずみ成分であり、これは観測室の緯度・経度と時間を与えてやれば、計算式から求められる。また、[気象影響]は、次の[気温]

と [気圧] に示されている観測坑道内の気象変化から計算される見かけのひずみ変化である。もし、地震の前兆的ひずみ変化があるとすれば、[原記録] から[潮汐成分] と [気象影響]、さらに全期間のトレンド [トレンド(1)] から直線変化分を差し引いた [トレンド(2)] にその変化は現れるはずであるが、Fig.2 を見てもそのような異常変化はまったく見いだされなかった。

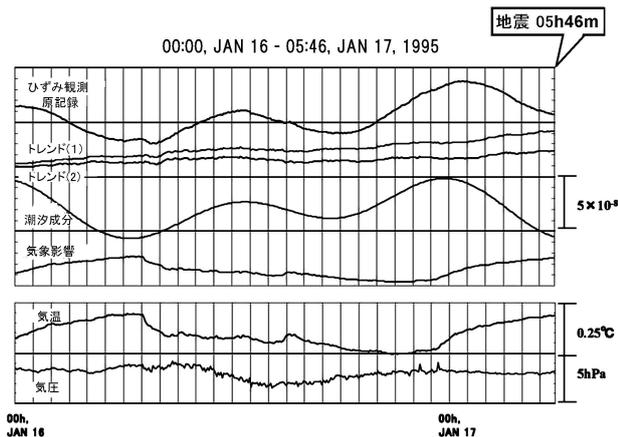


Fig.2 六甲高雄観測室のレーザー伸縮計を用いて得られた兵庫県南部地震直前(約30時間)の地殻ひずみの記録(上)と坑内気温及び気圧変化(下)。

このように、M7.3の地震の震源領域の真上で観測を行っていた地殻ひずみの観測データに有意な地震の前兆現象は見つからなかった。このこともあって地震予知研究計画は見直され、1995年に地震防災対策特別措置法が成立し、政府の特別の機関である地震調査研究推進本部(推本)が設立された。

そして、地震予知計画は、「短期的な地震予知をめざす研究」よりも、「地震の準備から地震発生にいたる全過程を理解し、地震発生にいたるモデルの構築」や「地震を含めた地殻活動のモニタリングと予測シミュレーションの実現」に重点がおかれるようになった。つまり、地震の直前予知は難しいが、地震を発生させるプレート境界や活断層にどのように力(応力)が集中していくか、地震の発生に向けてどのようなことがプレート境界や活断層で起きているか、さらに地震が発生したときのプレート境界や断層のすべりについて

一連の過程として理解し、定量的なモデルに基づいて予測をすることをめざすようになった。

III. 日本の活断層と熊本地震

推本は、1997年に全国で要注意の主要98断層帯を設定した。そのなかには近畿・中部地方に41、九州地域に8断層が含まれていた。2016年熊本地震(M7.3)を引き起こした{92番 布田川断層帯・日奈久断層帯}もここにリストアップされていた。さらに推本は、2016年4月に熊本・大分地域でM7.3の本震を含む一連の地震が起きる前に、九州地域において評価対象とする活断層として、詳細な評価の対象として16、簡便な調査が必要なものとして11、計27断層帯を選び、注意を喚起していた。しかし、そのなかで最初に熊本付近でM7クラスの地震が起きるとは予測されていなかった。九州地域では、むしろ陸域の警固断層が危ないという考えもあった。また、熊本地震の前兆的ひずみ変化は、兵庫県南部地震の場合と同様に、観測されていなかった。さらに、既存の活断層の延長上でも活発な地震活動があったことは、今後、既存の活断層と内陸の地殻内断層地震との関連を論じるうえで、注意しなければならないであろう。

IV. おわりに

気象庁の観測によれば、今回の熊本地震に関連した一連の地震のその後の推移で、震源域は拡大していない。このことは、比較的近くにある川内原発や伊方原発周辺の活断層系の動きを引き続き警戒することもさることながら、今回の熊本地震とは遥かに離れた地域、例えば、近畿地方の活断層周辺の動きにも注意しなければならない。地震大国ニッポンにおいて、地震・津波・火山噴火の危険にさらされている全ての原発を早急に廃炉にすることが、われわれの世代に課せられた責務であると考えます。

参考文献

竹本修三：日本の原発と地震・津波・火山、マニュアルハウス、四六判版210ページ(2016/4/20発行)