

宮城県沖で発生したプレート境界巨大地震の震源過程と強震動 - ウィーヘルト地震計による 1936 年金華山沖地震の記録 -

Source process and strong motions for the 1936 Kinkasan-oki earthquake by Wiechert seismograms

加藤 研一[1], 武村 雅之[2], 池浦 友則[3]

Kenichi Kato[1], Masayuki Takemura[2], Tomonori Ikeura[3]

[1] 鹿島小堀研究室, [2] 鹿島・小堀研, [3] 鹿島技研

[1] Kobori Research Complex, Kajima Corporation, [2] Kobori Res. Comp., Kajima Corp., [3] KaTRI

1978年宮城県沖地震が発生した北緯38°東経142°付近の海域では、ほぼ40年間隔でM7.5規模の大地震が発生しており、次に発生する地震が切迫しているという指摘もある。宮城県沖で発生した大地震のうち、1936年金華山沖地震と1978年宮城県沖地震に対して全国各地の測候所で観測された地震記象を収集した。地震記象の保存状態が良い旭川・盛岡・輪島で記録を比較すると、3地点とも両地震のP波立ち上がり部の押し引きは完全に一致し、その後2~3波分の位相もよく対応している。1936年金華山沖地震と1978年宮城県沖地震は、少なくとも初期の破壊過程が類似していることを表している。

1978年宮城県沖地震が発生した北緯38°東経142°付近の海域では、1855年、1897年(2月)、1936年および1978年と、ほぼ40年間隔でM7.5規模の大地震が発生している。加えて、海溝軸に近い海域においても1897年(8月)と1915年にM7.5規模の大地震が発生したと言われている。これらの地震を基にして、宮城県沖で発生する地震が切迫しているという指摘もある(地震調査研究推進本部, 1998)。このため、過去に宮城県沖で発生した地震に対し、全国各地の測候所で観測された地震記象を収集し、解析を始めた。

前報(2000年秋, 地震学会)は、東北帝国大学向山観象所に設置されていた今村式2倍強震計による1936年金華山沖地震の波形を、仙台管区气象台で50型1倍強震計により記録された1978年宮城県沖地震(M7.4)の波形と比較した。いずれの波形もS波立ち上がり部分で振り切れているものの、P波部分は完全に記録されている。両地震ともS-P時間が約13秒と等しいことや、EW方向の振幅がNS方向よりも3~4倍大きく、振幅の大きいEW方向を見ると位相の対応も非常に良いなど、興味深い類似性が指摘された。

本報はより多くの観測点で波形を比較し、両地震の震源過程の類似性について検討する。金華山沖地震が発生した当時は、ウィーヘルト地震計や簡単微動計がほぼ全国に配置されており、倍率50~100倍で観測が行われていた。加えて、数は少ないものの今村式や中央气象台式強震計による観測も行われていた。北海道から東海地方に至る測候所および中央气象台、東大地震研究所を調べたところ、ウィーヘルト等の高倍率地震計による記録は、旭川・盛岡・宇都宮・熊谷・筑波山・清澄・館山・小山・三島・御前崎・富山・輪島において存在した。このうち、波形は振り切れているものの、保存状態が良い以下の3地点について記録の整理が終了した。これらの地点では、金華山沖地震の発生前または後に検定が行われ、計器特性が比較的良好に知られている。

旭川では簡単微動計による水平2成分の記録が存在し、固有周期 $T_0=5s$ 、倍率 $A=50$ 、ダンパーなしで観測が行われていた。金華山沖地震の記象紙上に自由振動波形が記録されていたため、波形の山・谷から計器特性を算定したところ、 $T_0=4.8s$ 、制振比 $v=1.2$ が得られた。盛岡ではウィーヘルト地震計による上下動の記録があり、 $T_0=4s$ 、 $A=73$ 、 $v=4$ である。輪島でもウィーヘルト地震計による水平2成分および上下動の記録があり、 $T_0=3.5\sim 3.8s$ 、 $A=70\sim 73$ 、 $v=3$ である。これらの記録を、同じ地点で59型直視式電磁地震計により得られた1978年宮城県沖地震の波形と比較した。59型はウィーヘルト地震計の後継機として開発されており、 $T_0=5s$ 、 $A=100$ 、 $v=8$ である。倍率や制振比が異なるため振幅の絶対値は比較できないが、固有周期はほぼ等しいため位相の比較は可能である。3地点とも、両地震のP波立ち上がり部の押し引きは完全に一致し、その後2~3波分の位相もよく対応している。1936年金華山沖地震と1978年宮城県沖地震は、少なくとも初期の破壊過程が類似していることを表している。

なお、気象庁による記録の収集に際し、濱田信生博士、吉川一光氏の協力を得た。東京大学地震研究所における記録の収集に際し、菊地正幸教授、野口和子氏の協力を得た。早稲田大学中村操氏から貴重な情報を得た。ここに記して深謝の意を表します。