

## Hi-net で収録された地震波形データを用いた地震のメカニズム解析

## Analysis of earthquake mechanisms by using waveform data recorded in Hi-net

# 堀 貞喜[1], 小原 一成[1]

# Sadaki Hori[1], Kazushige Obara[1]

[1] 防災科研

[1] NIED

高感度地震観測網 (Hi-net) から得られる地震波形データの震源過程解析に対する有用性を検討してみた。一般に、高感度地震波形データは低周波側での解析に不向きであると考えられているが、兵庫県北部地震の本震や鳥取県西部地震の本震を解析したところ、こうした、飽和レベルに近い振幅を持つデータを用いる場合、Hi-net の波形データでも、CMT 解が有効に決定できることが検証された。また、兵庫県北部地震の余震を用いて、より規模の小さな地震の記録 (実質的には S/N の低いデータ) について解析を試みた結果、少なくとも M>3 程度の地震であれば、CMT 解を求めることが可能であることが判明した。

地震調査研究推進本部が決定した、「地震に関する基盤的調査観測計画」(平成9年8月29日)に基づいて、高感度や、広帯域等の地震観測網(いわゆる「基盤観測網」)の整備が進められており(岡田・他,2000),観測網から得られる地震波形データだけでなく、震源パラメータ等、様々な定常処理結果が、地震に関する重要な情報として、一般ユーザに対し、安定的に提供されるようになってきた(小原・他,2000)。定常処理結果の中でも、地震のメカニズム解については、従来、高感度地震観測で得られるのは、初動極性データに基づいて求められる「発震機構解」であり、地震波形データの解析による「CMT 解」については、広帯域地震観測によって処理を行う(例えば、福山・他,1998)とする「分業体制」が一般的となっている。実際、両者は有意に異なる場合があり、地震現象を表現する情報として、独立した意味を持つパラメータであり(堀,1999,2000),これら2つの地震のメカニズムに関する情報を提供し続けて行くことは、基盤観測網のデータセンター機能として、極めて重要であると考えられる。CMT 解を決定するための広帯域基盤観測網(Freesia)は、現在の計画では、総数100カ所、平均観測点間隔を100kmとされているが、これは、高感度観測網の10分の1の密度であり、震源過程の詳細を解析するためには、十分とは言えない。そのため、K-NET(Kinoshita,1998)や、Hi-net に併設された強震計の観測網(KiK-net)(青井・他,2000)等から得られる地震波形データを用いた震源過程解析も行われている(久家,1999)が、これらのデータはリアルタイムで収集されておらず、地震発生直後に情報が得られないと言う問題が残っている。

こうしたことを背景として、本研究では、Hi-net で得られる地震波形データの震源過程解析に対する有用性を検討してみた。Hi-net で用いられているセンサーは、固有周波数が1Hzの速度型高感度地震計であり、1Hzより低周波側では、周波数の二乗で特性が落ちていく。従って、10mHz程度の低周波帯域まで速度に対して平坦な特性を持つセンサーが採用されている Freesia や、10Hzより低周波側で加速度に対して平坦、即ち、速度に対して周波数の一乗で落ちる特性を持つセンサーが採用されている KiK-net や K-NET から得られるデータと比べて、Hi-net から得られるデータは、低周波側での解析に不向きであることが想像される。しかしながら、観測点密度と言う点では Freesia より有利であるし、データがリアルタイムで収集されていることや、高感度(=高分解能)と言う点では KiK-net より有利であることも確かである。また、大振幅に対する許容量と言う意味でも、数字上は Freesia の広帯域地震計を凌いでいる。

そこで、まず、兵庫県北部地震の本震(平成13年1月12日、M5.4)のデータを解析してみた。この地震の場合、震央距離が30km程度の観測点でも、飽和することなくデータが収録されている。これらの波形データに対して、地震計とデータロガーの特性を補正して、変位記録を作成したところ、少なくとも、40~50mHz以上の周波数帯域では、十分なS/Nを持っており、所謂「near field term」も記録されていることがわかった。波形や絶対振幅の値も、直近の Freesia 観測点で収録されたデータと比較して問題ないことが確認できる。これらの波形データを用いて、堀・他(1999)の手法を応用してCMT 解を求めてみたところ、Freesia で得られているCMT 解とほぼ同一の解が得られた。同様なことは、鳥取県西部地震の本震(平成12年10月6日、M7.1)の解析でも確認されており、こうした、飽和レベルに近い振幅を持つデータを用いる場合、Hi-net の波形データでも、CMT 解が有効に決定できることが検証された。さらに、兵庫県北部地震の余震を用いて、より規模の小さな地震の記録(実質的にはS/Nの低いデータ)について解析を試みた。その結果、少なくともM>3程度の地震であれば、CMT 解を求めることが可能であることが判明した。今後は、処理を自動化し、広帯域地震観測によるCMT 解とは、異なった情報として、提供していくことが課題であると考えられる。