

Low-frequency aftershocks of the 2008 Iwate-Miyagi Nairiku earthquake revisited

*Masahiro Kosuga¹

1. Graduate School of Science and Technology, Hirosaki University

はじめに

東北日本の地殻深部及びマントル最上部では低周波地震が発生しているが、最近の高密度地震観測により、地殻浅部においても低周波地震が発生していることが明らかになってきた〔野口・他(2018), 小菅・他(2019)〕。地殻浅部低周波地震の発生メカニズムの解明は、同じ深さ範囲で発生する通常の地震の発生メカニズムの解明と不可分であることから、地殻浅部低周波地震の発生状況を知ることは重要である。一方、内陸地殻内で発生した2008年岩手・宮城内陸地震の余震中に低周波地震が含まれていることが報告されている〔防災科学技術研究所(2009), 気象庁・気象研(2009)〕。小菅・他(2010)はその系統的な調査を実施したが、今回はFrequency Index (以下, FI値と称する)を用いて低周波地震の検出と震源の時空間分布についての再検討を行なったので、その結果を報告する。

方法とデータ

FI値は、高周波帯域と低周波帯域のスペクトル振幅比の常用対数として定義され、低周波が卓越すると絶対値の大きい負の値を取る。今回の解析にはS波を用い、高周波帯域は10–20 Hz, 低周波帯域は2–4 Hzとした。観測波形と検出値は、2008年岩手・宮城内陸地震合同余震観測グループによるものを用いた。なお、特定の周波数が卓越したり高周波のノイズが多い観測点は除き、S波とノイズのスペクトル振幅比がしきい値を下回る場合にはFI値を求めていない。

FI値の分布とその要因

FI値のヒストグラムは、モードが–0.2程度の正規分布に近い形を示すが、マイナス側のテールが長く、これが低周波の余震を表している。FI値は低周波の度合いを連続量で表現できることが利点である。FI値とマグニチュードの間には弱い負の相関があるが、余震の大部分を占めるマグニチュード2.5未満の地震では依存性が弱い。

マグニチュード2.5未満の地震についてFI値の空間分布を見ると、低周波の余震は空間的にまとまった分布を示すことがわかる。それらは、(1) 本震の震源とその北西部、(2) 余震域の北東端、(3) 北側余震域から西側に離れた小クラスター、(4) 栗駒山の南5–10 kmの領域、および(5) 余震域南端部（鳴子火山の北北東）である。これらは、実体波とコーダ波の卓越周波数を用いて低周波地震を検出した小菅・他(2010)の結果と概ね調和的であるが、(1)(4)についてはより明瞭な分布を得た。

低周波地震発生域の中で、(4)(5)はカルデラ領域とよく対応する。これらの領域では相対的高温領域で低応力降下量の地震が発生していると解釈できる。一方、低周波地震は余震域北側にも広く分布する。これらの領域では高周波の余震と隣接しながら棲み分けて分布する。この棲み分けは温度・圧力の空間分布からでは説明することはできない。(1)と(2)の領域は本震の震源域と余効すべり域に対応することから、流体の寄与による低応力降下の断層すべりを反映したものかもしれない。今後は、他の観測結果との比較検討を進め、低周波余震の発生メカニズムの解明を進めたい。

謝辞：本研究では，2008年岩手・宮城内陸地震合同余震観測および防災科学技術研究所Hi-netの観測波形を使用しました．