

## ひずみ地震動記録から見た2003年十勝沖地震

### Rupture process of the 2003 Tokachi-oki earthquake, suggested from dynamic strain records

# 大久保 慎人 [1]; 笠原 稔 [2]; 山口 照寛 [2]; 岡山 宗夫 [2]

# Makoto OKUBO[1]; Minoru Kasahara[2]; Teruhiro Yamaguchi[2]; Muneo Okayama[2]

[1] 東濃地震科研; [2] 北大・理・地震火山センター

[1] TRIES; [2] ISV, Hokkaido Univ

#### Introduction

2003年十勝沖地震は近年日本近傍で発生した地震のなかでもっとも大きな地震モーメント ( $M_W$  8.3) をもつ地震である。この地震の際、中部地域にある東濃地震科学研究所 屏風山地殻活動総合観測点 (以下, BYB) では、ひずみ地震動が観測された (大久保・ほか, 2004)。また、震源域のごく近傍に多数の地殻変動観測点をもつ北海道大学 (以下, 北大) でも、ポアホールひずみ計や伸縮計で同様のひずみ地震動が観測されたことが報告されている (笠原・ほか, 2006)。本研究では、それら複数の観測点で得られたひずみ地震動記録を用い、大久保 (2005) による時系列ひずみ解析法やストリーミングひずみ解析法を適用することで主ひずみ方位の時間変化から震源破壊過程の推定を試みた。

#### Analysis

観測されたひずみ地震動記録には、観測点近傍の不均質に由来する短周期変動を取り除くためコーナ周波数がおおよそ 0.5 Hz となるようなデジタルフィルタを適用した。BYB のデータはコーナ周波数に対して十分高速な 20 Hz でサンプリングされているため、斉藤 (1978) のデジタルフィルタを用いた。北大の観測点のデータはサンプリングが 1 Hz のため 2 秒間の移動平均を施し、解析に用いる時系列データを作成した。これらのデータを基に主ひずみ方位の時間変化を求め、主ひずみ方位が示す応力源 (~ 震源核) の時空間的な分布を求める。主ひずみ方位の推定には、水平面内に 4 成分のひずみ観測量がある BYB の場合では、主ひずみ方位を誤差付きで評価できるストリーミングひずみ解析法によって、一方 3 成分のひずみ観測量しかない北大観測点のデータに対しては、時系列ひずみ解析法によって、主ひずみ方位の時間変化を求めた。ストリーミングひずみ解析法による主ひずみ方位推定では、系統的な変化以外に対しては、誤差が大きくなる性質をもつため、一意的に主ひずみ方位変化を推定できる。一方、北大の解析結果には主ひずみ方位決定の任意性が存在することになるため、BYB の誤差付き主ひずみ方位継続時間を基準として、震源破壊に伴う主ひずみ方位変化を求めた。

#### Results

各観測点で得られた主ひずみ方位の時間変化からは、初動到達後 42 ~ 60 秒間主ひずみ方位がほぼ定方位を示す結果が得られた。このような定方位の継続時間は震源での破壊継続時間に相当し (大久保・ほか, 2006)、2003年十勝沖地震の破壊継続時間は 50 秒程度と考えられる。またこの継続時間は地震モーメントと関連しており、モーメント・マグニチュードは 8.2 と考えられる。

また、解析結果を精査した結果、主ひずみ方位が時間的にわずかに変化する現象も確認できた。この主ひずみ方位の時間変化は、北大の観測網および BYB で系統的に変化している。これらの変化をひずみ変化を与える応力源 (~ 震源核) の移動と考えると、遠地実体波や強震動波形から求められた、震源破壊過程とほぼ一致する応力分布を得ることができた。以上のように、北大地殻変動観測点及び中部地域 BYB 観測点で観測したひずみ地震動記録から 2003年十勝沖地震の震源破壊過程を推定することができた。

本研究の解析では応力源の時間発展を直接求めている。そのため既存の断層面上でのすべり分布を異なる情報を提供できると考えられる。つまり、すべりの空間分布と本研究の応力分布を比較することによって断層面の物理学的性質、例えば剛性率  $\mu$  の推定などに寄与できると考えられる。

#### References

- 笠原・ほか, 大地震観測のための歪計観測の必要性, 東濃地震科学研究所 報告書, 20, 53-64, 2006
- 大久保・ほか, ポアホール歪計アレイが観測した 2003年十勝沖地震波形 広帯域地震計による観測との比較, 地震 2, 57, 105-113, 2004
- 大久保, ストリーミング歪解析法を用いた単一観測点地震検知手法, 日本地震学会講演予稿集秋季大会, C061, 139, 2005
- 大久保・ほか, Dynamic Strain Observation derives the Rupture Process of The 2004 Sumatra Earthquake, 日本地震学会講演予稿集秋季大会, P048, 180, 2006
- 斉藤正徳, 漸化式デジタル・フィルターの自動設計, 物理探鉱, 31, 240-263, 1978