

## 経験的グリーン関数法による巨大スラブ内地震の震源モデルの推定

## Source models for great intra-slab earthquakes using the empirical Green's function method

# 森川 信之[1], 笹谷 努[1]

# Nobuyuki Morikawa[1], Tsutomu Sasatani[2]

[1] 北大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ, [2] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.

1993年釧路沖地震 ( $M_w=7.6$ )、1994年北海道東方沖地震 ( $M_w=8.2$ ) の2つのスラブ内地震について、0.3-10Hzの広い周波数帯にわたる強震動記録を説明できる不均質破壊震源モデルを、経験的グリーン関数法を用いて推定し、震源パラメータの評価を行った。推定された震源モデルでは、いずれの地震についても、局所的に約400MPaのきわめて大きなストレスドロップをともなう破壊領域が存在している。求められた破壊領域の総面積は、Somerville et al. (1999)による内陸地震におけるアスペリティ総面積と総地震モーメントの関係式から予想されるものよりも1/4以下と有意に小さく、スラブ内地震では異なるスケーリング則が必要となる。

### 1. はじめに

北海道東部-千島列島南部のプレート沈み込み地域で相次いで発生した2つのスラブ内地震、1993年釧路沖地震 ( $M_w=7.6$ ) と1994年北海道東方沖地震 ( $M_w=8.2$ ) ではその地震動において、1)有感域がきわめて広い、2)最大水平加速度の観測値が経験的な距離減衰関係式から推定されるものよりもはるかに大きい、という特異性が現れている。このことは、両地震において高周波数地震動が強かったことを示しており、この要因を明らかにすることはスラブ内地震による強震動を考えるうえできわめて重要であると思われる。しかしながら、これまで断層面上のすべり量分布のような詳細な震源モデルは1Hz以下の強震動記録を用いた震源インバージョンによって求められたTakeo et al. (1993)およびIde and Takeo (1996)の釧路沖地震に関するものだけである。そこで本研究では、0.3-10Hzの広い周波数帯にわたる強震動記録を説明できる震源モデルを推定し、震源パラメータの評価を行う。

### 2. データと解析手法

解析には北海道の太平洋側に位置する観測点で得られた広帯域強震動記録(北大、電中研、気象庁による)を用いた。観測点までの震源距離は釧路沖地震で120-150km、北海道東方沖地震で150-350kmである。震源モデルとしてここでは、Kamae and Irikura (1998)と同様に、断層面上に矩形の破壊領域を配置した不均質震源モデルを考え、それぞれの破壊領域についてオメガ2乗モデルに基づいた経験的グリーン関数法による強震動シミュレーションを行った。破壊は開始点から同心円状に進行していくものと仮定し、破壊速度は過去の研究結果を参考にし一定の値を与え、フォワードモデリングによって各破壊領域の大きさ、位置、ストレスドロップを求めた。

### 3. 結果

釧路沖地震：2つの破壊領域によって強震動記録をほぼ説明できる。この2つの破壊領域は、Ide and Takeo (1996)によって求められたすべり量の大きな領域とほぼ対応していて、大きさはおよそ8km x 8kmと6km x 6kmであった。ストレスドロップはいずれの破壊領域においても約400MPaときわめて大きくなっている。

北海道東方沖地震：破壊開始点から西側に並ぶ4つの破壊領域によって強震動記録をほぼ説明できる。これらはKikuchi and Kanamori (1995)の震源インバージョンによって求められたサブイベント分布とその位置がよく対応している。両端の破壊領域は大きさがおよそ24km x 24kmと16km x 16km、ストレスドロップが100MPa程度であるのに対し、中央部の2つの破壊領域は大きさがおよそ12km x 12kmと比較的小さく、ストレスドロップは約400MPaときわめて大きくなっている。

両地震の破壊領域の総面積は、内陸地震について求められているアスペリティ総面積と総地震モーメントとの関係式(Somerville et al. (1999))から予想される値の1/4以下と有意に小さいことが確かめられた。このことは、スラブ内地震のスケーリング則が内陸地震と著しく異なっていることを表していると考えられる。また、スラブ内地震では内陸地震と比べて狭い領域から短時間で多くの地震波エネルギーが放出されたと考えられ、その結果として高周波数地震動がきわめて強くなったと考えられる。

<謝辞>

電力中央研究所の強震動記録ならびに気象庁の87型強震計による記録を使用しました。京都大学原子炉実験所の釜江克宏助教授には、経験的グリーン関数法のプログラムを提供していただくとともに多くの有益なご助言をいただきました。ここに記して感謝します。