

( 1 ) 実施機関名：

気象庁

( 2 ) 研究課題(または観測項目)名：

地震活動の特徴抽出による地震発生予測の研究

( 3 ) 最も関連の深い建議の項目：

1. 地震・火山現象予測のための観測研究の推進

( 2 ) 地震・火山現象に関する予測システムの構築

( 2-1 ) 地震発生予測システム

ウ．地震活動評価に基づく地震発生予測

( 4 ) その他関連する建議の項目：

1. 地震・火山現象予測のための観測研究の推進

( 1 ) 地震・火山現象のモニタリングシステムの高度化

ア．日本列島域

( 5 ) 本課題の 5 か年の到達目標：

地震活動の特徴抽出による地震活動度及び地震発生確率の評価を行う。

( 6 ) 本課題の 5 か年計画の概要：

最新のデータを解析し、 $b$  値の地域性を明らかにすることにより、現在の活動度の特徴をより反映させた予測モデルを作成する。応力変化と地震活動変化を結びつける物理モデルの評価を行い、地震活動予測への適用可能性を調査する。また、相似地震などの繰り返し地震について、統計的特徴を精査することにより、地震発生予測モデルを構築する。

( 7 ) 平成 24 年度成果の概要：

- ・房総半島沖のスロースリップ北縁で発生する地震活動の  $b$  値 ( G-R 則 ) の時間変化を調査した結果、 $b$  値はスロースリップによる応力の変化を反映して変化していることが示唆された ( 図 1 , 図 2 )
- ・地震発生予測モデル ( MGR ) による 2011 年の M5.0 以上の内陸地震の予測個数は 4.23 個であったが、東北地方太平洋沖地震による誘発地震が頻発したため ( 45 個 ) 大きく予測は外れた。しかしながら、本モデルが 2011 年の地震活動を学習した結果、2012 年は予測 9.61 個に対して現実 6 個と予測精度は向上した。
- ・M7.0 以上の地震前後の規模別頻度分布に対して  $b$  値の時間変化を求めた結果、本震前の  $b$  値は小さく本震後は大きくなった。このことは、本震前は G-R 則から逸脱し、本震・余震によって G-R 則に回復する傾向があることを示している。これらの特徴を考慮して  $b$  値に基づいた予測モデルの作成を試みたところ、対象地震の余震域に適した半径を用いれば予知率は高まること ( M8 クラスでは  $3/3=100\%$  , M7 クラスでは  $2/4=50\%$  ) が分かった。M8 クラスを予測した場合の確率利得は 5.65 であった。予知率の高い M8 クラスに特化した予測モデルによれば、2012 年 8 月までのデータでは特に房総半島沖で  $b$  値が小さく、注目される。

・東日本太平洋沖の海域において、前震活動に基づいた地震発生予測モデルを構築した。その結果、前震活動を伴いやすい東北沖の3領域に限ると、2011年から2012年6月までのM6.0以上の地震の予知率=25% (=2/8)、適中率=40% (=2/5)となった。限られた領域ではあるが、本予測手法を活用すれば、地震発生の注意喚起に役立つ情報を提供できる可能性がある。なお、2012年6月から、本予測手法を用い、部内で準リアルタイムの予測実験を行っているが、現在まで前震候補の発生によるアラームが設定されるような事象は発生していない。

・相似地震の予測実験では、2006年～10年の全予測(528回)について検証・評価を行った。予測確率がいくぶん過小傾向で個数検定では棄却されたが、信頼度及びROC(Relative Operating Characteristic)で見るとかなり良い成績であり、「予測は一応合格点に達している」と評価した。2011年予測について検証を進めた。

- (8)平成24年度の成果に関連の深いもので、平成24年度に公表された主な成果物(論文・報告書等)：  
弘瀬冬樹・前田憲二, 2012, 房総半島沖で繰り返すスロースリップとb値の時間変化との関係, 日本地球惑星科学連合2012年大会, SSS030-P09.  
弘瀬冬樹・前田憲二, 2012, 大地震前に現れるG-R則からの逸脱について～その2～, 日本地震学会2012年秋季大会, P1-68.  
前田憲二・弘瀬冬樹, 2012, 前震の経験則に基づく地震発生予測 東北地方太平洋沖地震とその後の地震活動への適用, 日本地震学会講演予稿集2012年度秋季大会, D12-06.  
Okada, M., N. Uchida, and S. Aoki, 2012, Statistical forecasts and tests for small interplate repeating earthquakes along the Japan Trench, Earth Planets Space, 64, 703-715.  
岡田正実, 内田直希, 青木重樹, 2012, 相似地震予測(2006～10年)の検証・評価, 日本地震学会講演予稿集2012年度秋季大会, P1-69.

- (9)平成25年度実施計画の概要：

応力場や地域性の情報を取り込んだ地震発生予測モデルの改良, 相似地震の統計的予測モデルの改良及びモデルの評価を行うとともに, これまでに構築した地震活動に基づいた予測手法による地震発生予測手法についての整理を行う。

- (10)実施機関の参加者氏名または部署等名：

地震火山研究部

他機関との共同研究の有無：無

- (11)公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：気象研究所企画室

電話：029-853-8536

e-mail：ngmn11ts@mri-jma.go.jp

URL：http://www.mri-jma.go.jp/

- (12)この研究課題(または観測項目)の連絡担当者

氏名：前田憲二

所属：気象研究所地震火山研究部第1研究室

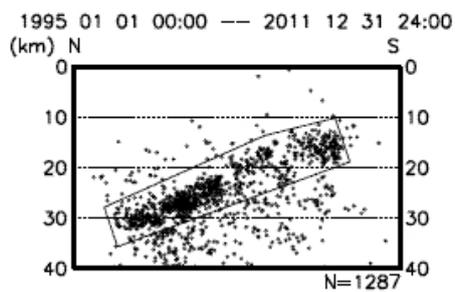
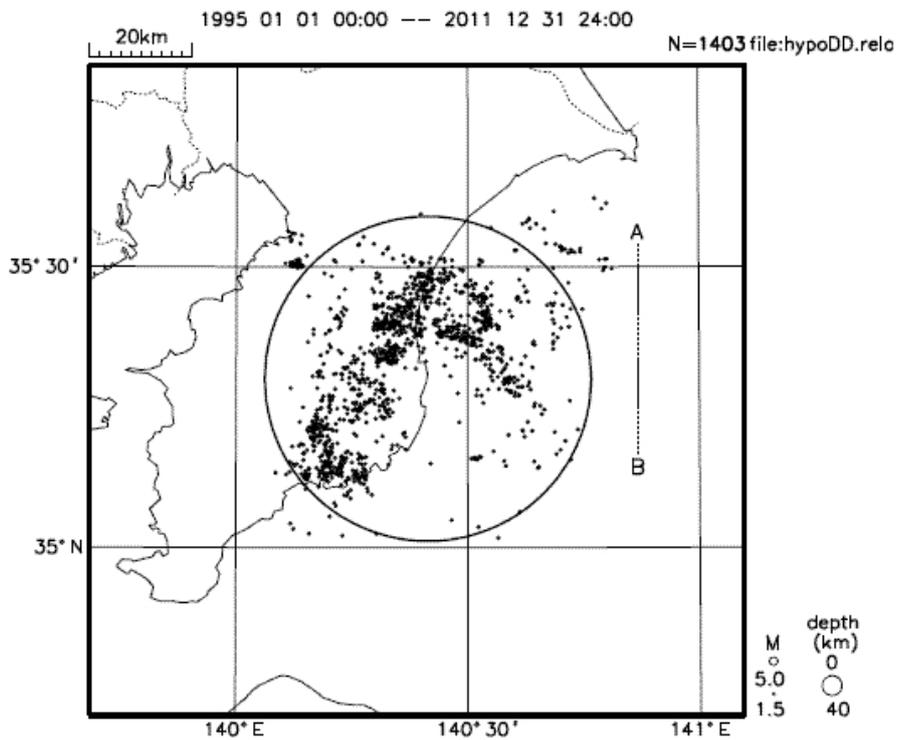


図1．解析対象領域の震央分布図及び断面図

気象庁一元化震源 ( 1995/01/01-2011/12/31,  $M \geq 1.5$ , 深さ 40 km 以浅 ) を DD 法で再決定した震央分布図 ( 上図 ) と南北断面図 ( 下図 ) . 房総半島直下における陸とフィリピン海プレートの境界付近で発生したイベントを解析に用いた .

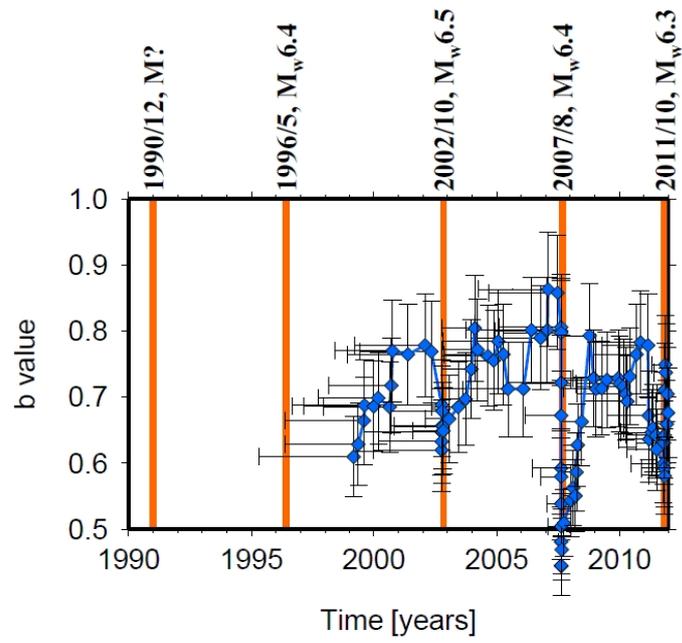


図2 . b 値の時間変化

横棒は b 値の推定に用いた期間，縦棒は b 値の推定誤差を示す．橙線はスロースリップの発生時期を示す．100 個のイベントを b 値の計算単位とし，10 イベント毎に時間方向にシフトさせた．