

( 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およ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 23 年度成果の概要：

・応力場の情報をモデルに取り入れるため、地震タイプ別(正断層型、横ずれ型、逆断層型)に分けて、Hirose and Maeda (2010, SSJ) と同じように速度構造と地震活動との関連を調べた。その結果、逆断層型の地域(全 4227 グリッド中 2097 グリッド、主に東日本および近畿地方)では、モホ面付近の下部地殻における地震波速度が低い地域において M6.0 以上の地震が比較的多く発生していることがわかった。これらの結果を既存の地震発生予測モデル(MGR-V)に組み込むことで、全体的な予測精度が若干向上した。(図 1、図 2)

・1990 年以降、海域 M7 以上の地震を調べたところ、本震前に規模別頻度分布が G-R 則から外れ、本震・余震後に G-R 則に戻る傾向にあることがわかった。この結果を踏まえて、(予備的に)予測モデルを作成したところ、茨城沖の地震の予測は概ね良好であったが、その他の地域については調整が必要であることがわかった。また、茨城県南部～千葉県北西部は G-R 則からの外れが顕著であるため、今後の地震活動を注視していく必要がある。

・本震の直前に複数の地震が発生する可能性があることに着目し、どのような地震活動を直前の前震活動とみなせば統計的に本震発生の予測に有効かについて調査した。その結果得られた前震を選択する

最適なパラメータを用いて前震候補を選択した場合、前震候補が真の前震である可能性は過去 50 年のデータから 30 %程度であることが分かった。2011 年東北地方太平洋沖地震の場合、3 つの地震が前震候補として選択され、そのうちの 1 つは、予測時空間内に本震が発生し、真の前震であった。

・2011 年東北地方太平洋沖地震について、本震、前震活動、余震活動、誘発地震活動の概要および b 値について調査し、取りまとめた。

・相似地震の予測実験では、2010 年の発生確率予測について観測データを用いた検証を行い、優れた成績ではなかったが、統計的検定で棄却されないことを確かめた。

・相似地震の 2011 年予測実験では、予測モデル改良の一環として、使用する事前分布パラメータを地域別に求め、発生確率を計算した。

( 8 ) 平成 23 年度の成果に関連の深いもので、平成 23 年度に公表された主な成果物( 論文・報告書等 ) :

Okada, M., N. Uchida, S. Aoki, 2011, Statistical forecasts and tests for small interplate repeating earthquakes along the Japan Trench, Earth, Planets and Space, in press.

Hirose, F., K. Miyaoka, N. Hayashimoto, T. Yamazaki, M. Nakamura, 2011, Outline of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake (Mw 9.0) -Seismicity: foreshocks, mainshock, aftershocks, and induced activity-, Earth, Planets and Space, 63, 513-518.

気象研究所( 弘瀬冬樹 ), 2011, 東北地方周辺における b 値の空間分布, 地震予知連絡会会報, 86, 83-86.

弘瀬冬樹・前田憲二, 2011, 応力場の地震タイプ分類情報を用いた日本内陸地域の地震発生確率モデルの改良, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会, SSS024-07.

前田憲二・弘瀬冬樹, 2011, 統計的手法による前震の識別 - 日本海溝沿い領域の場合 -, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会, SSS024-06.

弘瀬冬樹・前田憲二, 2011, 東北太平洋沈み込み帯の b 値の時空間変化, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会, MIS036-P96.

弘瀬冬樹・前田憲二, 2011, 大地震前に現れる G-R 則からの逸脱について, 日本地震学会 2011 年秋季大会, P3-59.

前田憲二・弘瀬冬樹, 2011, 前震の経験則に基づく東北地方太平洋沖地震の予測可能性, 日本地震学会 2011 年秋季大会, P3-10.

( 9 ) 平成 24 年度実施計画の概要 :

応力場や地域性の情報などを取り込んだ地震発生予測モデルの改良や相似地震の統計的予測モデルの改良を行う。

( 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

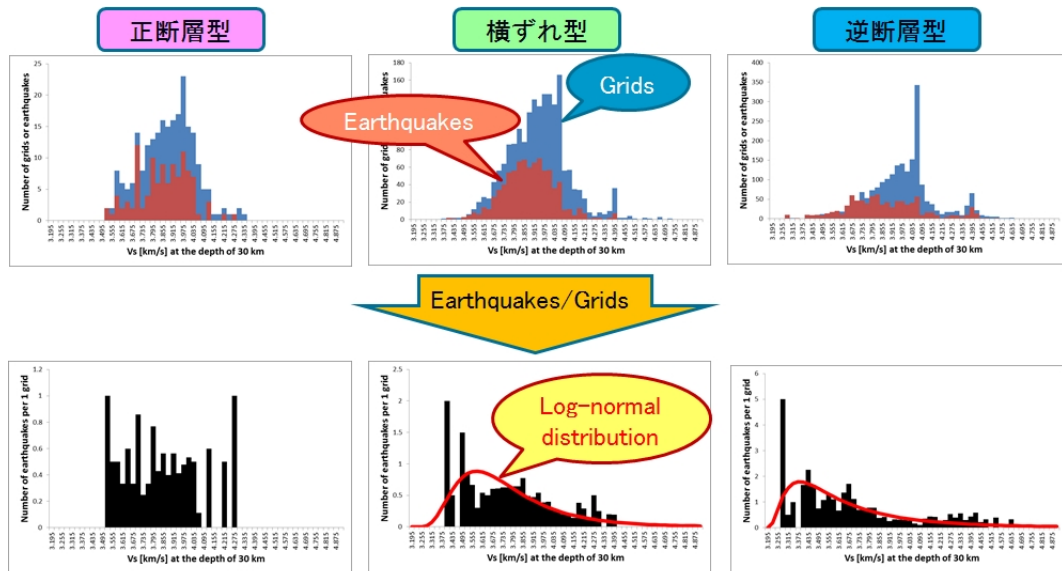


図1 S波速度分布と地震発生数との関連

(上) 深さ 30 km における S 波速度と陸の地殻内における M6.0 以上の発生個数との関連を地震タイプ別 (正断層型、横ずれ型、逆断層型) にみたもの。青はグリッド数、赤は地震数を示す。(下) 地震数をグリッド数で割り、1 グリッドあたりの地震個数に変換したもの。横ずれ型および逆断層型では、平均よりも遅い地域で比較的高い割合で発生していることがわかる。それらを対数正規分布で近似し、この情報を組み込んだ地震発生予測モデル (MGR-V-CMT) の予測精度は既存のモデルよりも若干向上した。

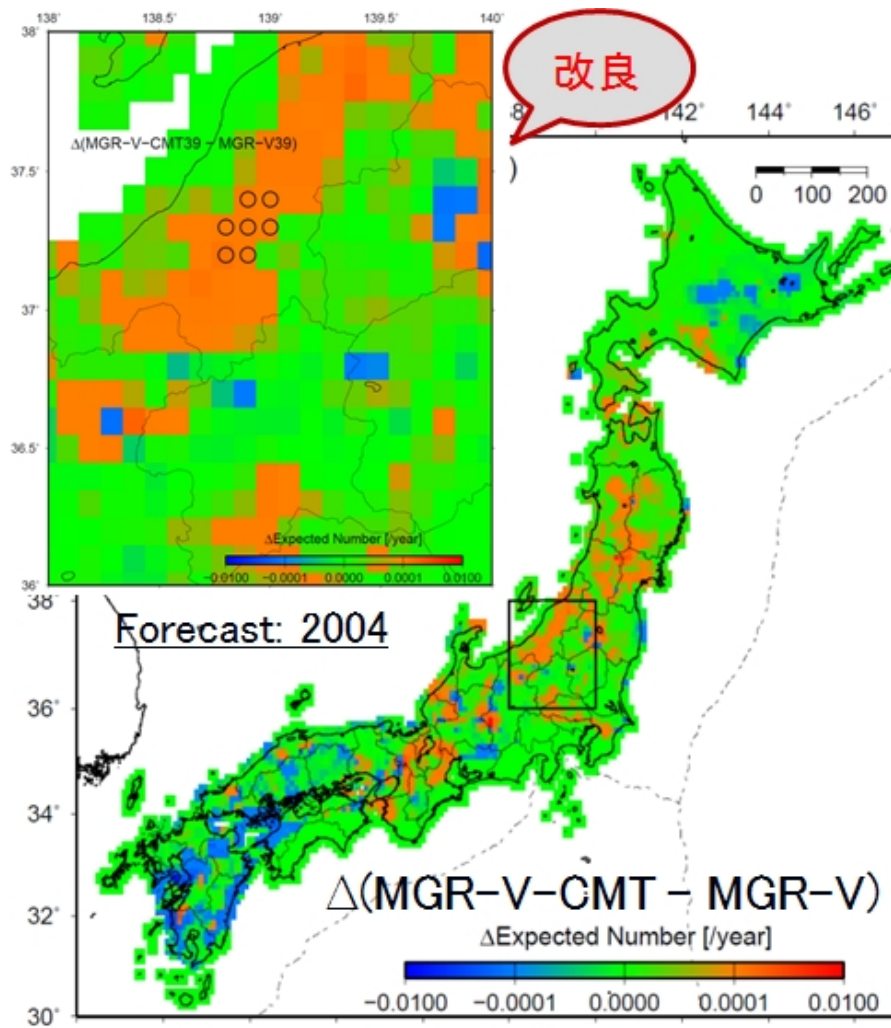


図2 応力場の情報を取り込んだ本モデル (MGR-V-CMT) と取り込んでいない旧モデル (MGR-V) で予測された2004年1年間の地震数の差

暖色 (寒色) 系は地震数が多い (少ない) と本モデルで予測した地域。 は2004年に発生した地震が属するグリッド (0.1° 間隔) を示す。 が暖色系のグリッドに乗っていることから、応力場の情報を加味することで、地震の予測精度が改善されたことがわかる。