

(1) 実施機関名：

名古屋大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：

日本列島地殻活動総合関連評価システムの研究

(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

(3) 地震・火山現象に関するデータベースの構築

イ. 地震・火山現象に関する情報の統合化

(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：

本研究課題(5 か年)は、日本列島の地殻構造や、その活動をモニターしていると考えられる観測データを収集し、それらに潜在する地殻の現象を反映している成分あるいは指標を抽出する。その上で、得られた指標相互の時空間的相関を精査し、現象間の関連を多角的に解明する。これらにより、地震や火山噴火などの現象がどのような地殻活動ネットワークの中に位置づけられるのかを明らかにし、地殻活動モニタリングのための新たな指標を探索する。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 21 年度から 5 か年継続し、地殻内部の構造や現象に関する情報の集積、統一フォーマットでのデータベース化、可視化を行う。具体的には、地殻の弾性的な厚さ分布、重力異常分布、地震発生の上限・下限、GPS によって得られるひずみ速度分布、地震活動度分布、活断層分布、地温勾配、地磁気データ等を用いる。ここでは地殻の状態を示す新指標の提案、導入も視野に入れ、全てのデータ、指標の 3 次元可視化システムを整備する。

平成 21 年度より、上記と平行して、各種地殻活動情報間の相関評価システムの開発を開始する。具体的には、日本列島を統一されたメッシュで覆い、全ての観測量、算出された指標を同一フォーマットの格子データとして格納する。それらのデータセットを照合し、各指標間の空間分布、あるいは同一指標内の各格子点間の時間変化の相関を求める。この作業を任意の時空間範囲内で自動的に繰り返し、相関の高い指標セットあるいは格子点セットをサーチするシステムを開発する。

(7) 平成 23 年度成果の概要：

平成 23 年度は、前年度までの成果をまとめて国際紙へ投稿し、受理された。そのなかで、新たに予測の信頼性評価を行った。

前年度までには、地殻のひずみ速度と地震活動との間の時空間関係の検討を進めた。日本列島のひずみ速度と地震活動を地理的な格子点上で定義し、相互の関係を調査した。地理上のある点(格子点)を

中心とした半径 60km の領域内で、地震活動が活発な場所の面積ひずみ速度と最大せん断ひずみ速度を計算し、それが時空間でどのように変化しているかを考察した。地震活動の活発な地域で面積ひずみ速度の増加している地域数の増減を調べ、それと内陸における $M>6$ の地震発生との関係を調べた。その結果、前述の地域数が減少している時期に $M>6$ の地震が発生する可能性が高いことがわかった。

この傾向を、的中率 ($M>6$ の地震が発生した警報発令回数/全警報回数)、予知率 ($M>6$ の地震が発生した警報発令回数/ $M>6$ の全地震数) および確率利得 (本モデルによる的中率あるいは予知率がランダムモデルに比べてどのくらい優れているか) により評価した。全 5 個の $M>6$ の地震に対し、的中率は 0.385、予知率は 1 である。またランダムモデルに対する確率利得は 3.0 となった。

さらにその結果をエラーダイアグラムで表現したところ、面積ひずみ速度と地震エネルギーとの相関、および最大せん断速度と地震エネルギーとの相関については 95% 信頼限界を超えて有意であることが明らかになった。

なお、現時点では地震数が少ないので、今後ルールを変えずに 予知率、適中率、確率利得がどのようになるかを検証していく必要がある。

- (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) :
Masahi Kawamura, Takeshi Kudo and Koshun Yamaoka (2012) Spatiotemporal Relationship between Geodetic and Seismic Quantities: A Possible Clue to Preparatory Processes of $M>6$ Inland Earthquake in Japan. International Journal of Geophysics, 2012, doi:10.1155/2012/610712

- (9) 平成 24 年度実施計画の概要 :

平成 2 3 年度までに、各種の地球物理的観測データの格子データ化、および物理指標の導入と相関関係の解析例を示すことができた。平成 2 4 年度からは、それらの解析ソフトの汎用化をすすめ、Matlab 上で比較的容易な操作で解析できるシステムを構築する。

- (10) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

山岡耕春 (名古屋大学環境学研究科)

古本宗充 (名古屋大学環境学研究科)

他機関との共同研究の有無 : 有

工藤 健 (中部大学工学部理学教室)

河村 将 (台湾国立中央大学地球科学系 / 地球物理研究所)

- (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 : 環境学研究科附属地震火山研究センター

電話 : 052-789-3034

e-mail :

URL : <http://www.seis.nagoya-u.ac.jp/>

- (12) この研究課題 (または観測項目) の連絡担当者

氏名 : 山岡耕春

所属 : 名古屋大学環境学研究科附属地震火山研究センター

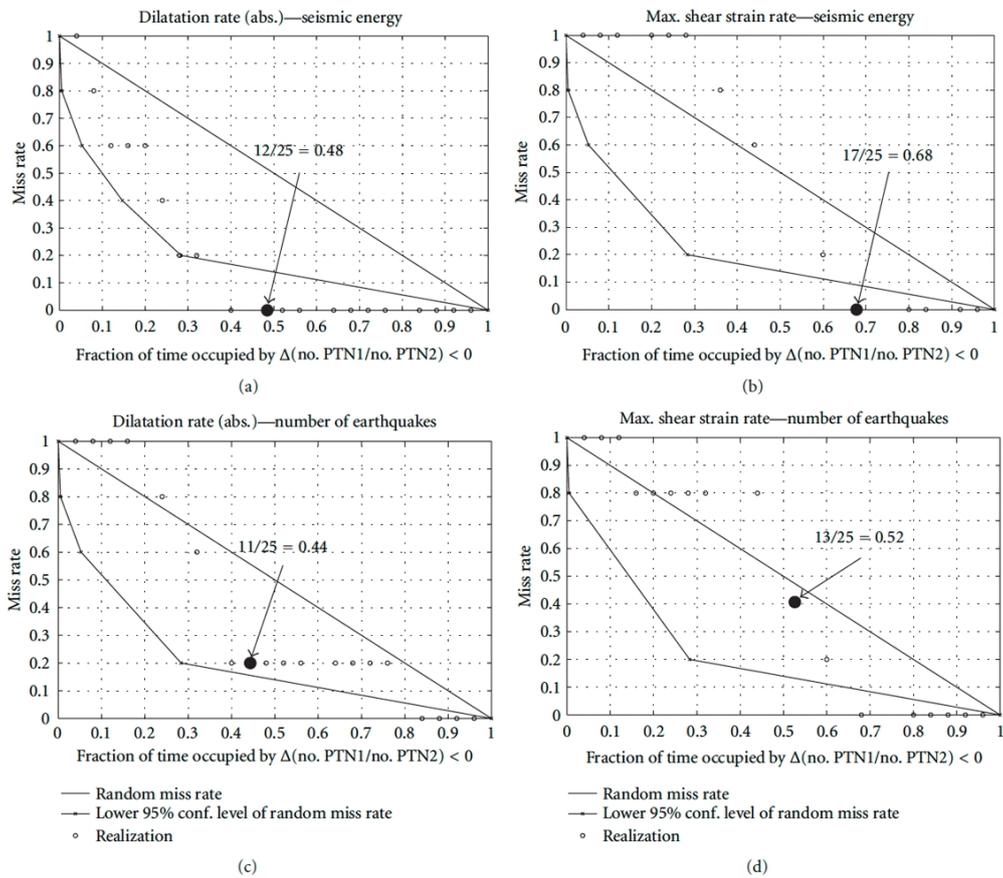


図1 2001年から2007年における日本の内陸地震発生と、地殻ひずみと地震活動から得られる指標との関連を評価するエラーダイアグラム

本研究においてM6以上の内陸地震の発生との関連を検討した、面積ひずみ速度・最大せん断ひずみ速度と地震エネルギー・地震数との相関における、地震発生との関連をエラーダイアグラムで示した。各図において斜めの直線は地震発生がランダムな場合。折れ線は失敗率に関する95%の信頼限界。(a)および(b)においてM6以上の地震発生との関係が有意であることを示している。