

( 1 ) 実施機関名：

高知大学

( 2 ) 研究課題(または観測項目)名：

四国から紀伊半島にかけての前弧域周辺の応力場の時空間変化

( 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

( 1 ) 地震・火山現象のモニタリングシステムの高度化

ウ．東海・東南海・南海地域

( 4 ) その他関連する建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

( 1 ) 日本列島及び周辺域の長期・広域の地震・火山現象

ア．列島及び周辺域のプレート運動，広域応力場

オ．地震発生サイクルと長期地殻ひずみ

( 5 ) 本課題の 5 か年の到達目標：

5 か年の目標：高知大学でこれまで検測してきた読み取りデータをもとに、南海地震震源域周辺のメカニズム解を求め、これを用いた応力場の推定を行い、南海地震の震源域付近の応力場の時空間変化を明らかにして、プレート境界面を通した力学的な相互作用の強さやその不均質性について等を議論するための基礎資料を構築する。また、これらを説明するモデルを検討する。時間変化があれば、定常的な応力場と地震サイクルの応力変化の相対的な関係をおさえる事を優先したモデル計算を行う。時間変化がほとんどなければ、変動量は微小であることがわかる。空間変化については、プレート間の固着率の不均質に対応した応力場の不均質があれば、これをモデル化する。こちらもほとんど見られなければ、Kelvin Wang のいわゆるの Stress - strain paradox モデルの問題点を修正したモデル化を検討する。

( 6 ) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 21 年度は、1997 年のデータの一元化以降の地震について、高知大学地震観測所における検測値結果を用いて定常的な処理に用いている速度構造でメカニズム解の決定を行う。これらの結果について精度を評価し、誤差要因を明らかにする。

平成 22 年度は、上記データの解析のうち海域の地震のメカニズム解の精度向上を検討する。また、紙記録時代の読み取りデータの整理を行う。

平成 23 年度は、古い時代の地震メカニズム分布について、精度を議論する。紙記録時代の読み取りデータからメカニズム解を決定する。

平成 24 年度、多重応力逆解析を用いて、作成したメカニズム解カタログを用いて、応力場の時空間変化の特徴抽出を行う。

平成 25 年度には、得られた応力場の時空間変化の特徴が、プレート境界の固着率分布や、プレート間巨大地震サイクルとどのように関係しているのか力学的なモデルを検討する。

( 7 ) 平成 24 年度成果の概要 :

これまでに行った四国周辺域( 四国 ~ 紀伊半島, 中国地方 )でのメカニズム解析, 多重逆解法による不均質な応力場の推定結果について, その妥当性を議論するために, 2 つの応力状態の差をスカラー量で表現し, これを空間的にマッピングする手法を用いて解析領域内に応力区が形成されている可能性を検討した. 図 1 に検討結果を示す. 図 1a はこれまでの研究で求めた多重逆解法で求めた地殻の応力場である. これに対して, いくつかの基準応力場を想定して応力状態の差 (stress difference) を求め, これを空間的に補間することで基準状態からの差が似た領域の広がりを地図上で表現することができる. このような手法を用いることで多重解法によって空間的には離散的に得られた応力場を使って, 応力区の推定が可能になる. 図 1b-d に 3 つの異なる応力状態に対して得られた結果を示す. 想定した応力状態はそれぞれ, 東西圧縮の横ずれ型応力場 (b); プレート収束方向の圧縮場 (c); 南北伸張の正断層型応力場 (d) である. 応力比は応力解析の結果を参照しながら設定した. stress difference は, スカラー量に情報を落としてしまうので, 基準応力に現実的な応力を与え, かつ周辺への応力勾配が急峻ではない場合には, 現実的な応力場の認識に役立つものと考えられる. これまでの解析結果から四国南東部や中国地方の東西圧縮は, 比較的安定して求められるので, これを現実的と考えこれを基準応力とすると図 1b となり, メカニズム解分布や, 多重逆解法の結果から解釈していた四国 ~ 中国地方の応力場が 4 つの帯状の応力区にほぼ対応しているパターンが見える. もう一つのこの課題で得られてきた応力場の特徴は, 四国東部での東西圧縮, 四国西部での南北伸張であるが, 図 1 d から大まかにはそのような特徴が見えているが, あまり明確ではない.

stress difference を用いた応力区の推定の試みから, これまで考えてきた 4 つに区分する考えに対応するパターンが得られた. より詳しいパターンについては, データ量の増加や解析の質の向上が必要である.

( 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 ) :

Otsubo, M., Miyakawa, A., Kubo, A., 2012, Crustal stress mapping approach by using difference between reduced stress tensors detected from earthquake focal mechanisms, AGU Fall meeting San Francisco, T43F-2748.

( 9 ) 平成 25 年度実施計画の概要 :

これまで検討してきた手法を用いて, 平成 23 年 10 月以降のデータ処理を済ませ, かつ野外地震観測の検測値も加えて, 応力場の空間的な分布を求め, それを説明するモデルを検討する. 合わせて地域を限定して時間変化の可能性, 地震活動の変化との関連も議論する.

( 10 ) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

久保篤規

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 : 高知大学理学部附属高知地震観測所

電話 : 088-844-8464

e-mail : akubo@kochi-u.ac.jp

URL : <http://www.pslip.kochi-u.ac.jp/keo>

( 12 ) この研究課題( または観測項目 ) の連絡担当者

氏名 : 久保篤規

所属 : 高知大学 理学部 附属高知地震観測所

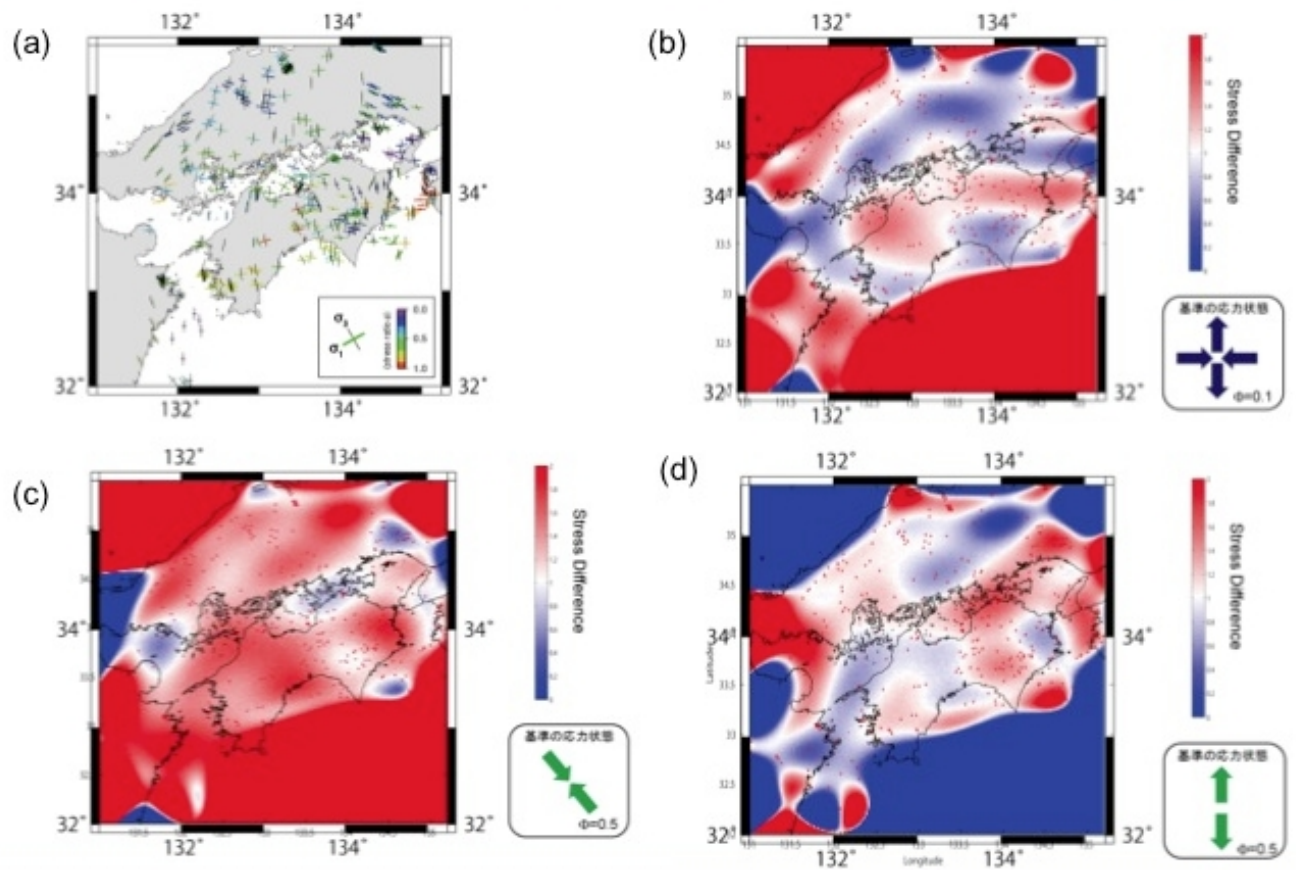


図 1

(a) 多重逆解析で求められた応力場の分布；(b) 東西圧縮の横ずれ応力場 ( $\phi = 0.1$ ) (c) に対する stress difference；  
(c) プレート収束方向の逆断層型の応力場 ( $\phi = 0.5$ )；(d) 南北伸張の正断層型の応力場 ( $\phi = 0.5$ )