

(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、Kelin 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 23 年度成果の概要 :

昨年までの成果で、四国地方前弧域の応力場は、東部で圧縮場で、西部では伸張場であることが確かめられつつある。東北地方太平洋沖地震に誘発された内陸の地震活動の発生は、応力場の時空間変化の研究が重要であることを明確に示しているおり、特に時間変化についても十分な検討が必要であることが示唆された。

これまでの本研究の成果やレビューから、南海地震において、応力の時空間変化がどのような意味を持っているのかについて検証する。東北地方太平洋沖地震の前後で福島県浜通での M 7 クラスの地震発生は応力場が劇的に変化したという考え方がある。応力場の変化をとらえる為には、大地震発生前の応力場を正しく求めなければならない。大地震発生後の応力場は大量の観測データで精度よく求められる可能性が高いが、大地震発生前の応力場は少ない情報から推測することになるので、この点を注意深く取り扱う必要がある。本研究では、南海トラフで起こる巨大プレート境界型地震の発生に関係する同様の地震誘発現象の理解も目的の一つである。昭和南海地震の場合、内陸側の地震は活性化されるという点では、東北地方太平洋沖地震と同じ傾向である。実際に 1955 年に M6.4 の地震が発生している。これは昭和南海地震の発生から 9 年後だが、その後この付近でこのクラスの地震は発生していないので、プレート境界地震の地震サイクルでみると昭和南海地震後に誘発された地震とみることができそうである。ただしこの地震のメカニズム解は P 軸 276 ° で現在の微小地震が示すメカニズム解と大きく違っているとは言えない。よって昭和南海地震後と現在の応力主軸の方向が大きく違っているとは考えにくい。市川政治による昭和南海地震前後のメカニズム解の変化は、地震の深さによる P 軸の違いを誤って解釈したものと考えられることが多い。昭和南海地震前後の地震活動度の変化から、主軸方向の回転は起こっていないものの、応力の絶対値は変化していると考えられる。以上が昭和南海地震に関する観測データを説明するための考え方である。南海トラフで起こる最大のプレート境界地震は昭和南海地震よりも大きいので、そのような地震の発生に伴う応力場の変化は、昭和南海地震よりも顕著な変化が見られる可能性もあり、今後はその変化の大きさの予測やどの程度の変化があれば検出可能であるのかについて考察をすすめる必要がある。また東北地方太平洋沖地震はほぼ海溝に対して直交するようなすべりを起こす地震であったが、南海トラフでのフィリピン海プレートの沈み込み方向はトラフに斜交しているので、斜め沈み込みによるひずみ partitioning などに関係した応力場のパターンやその変化がどうなるかが重要である。

四国の前弧域の応力場のパターンとして、東部で圧縮場で、西部では伸張場であることが認識された。このことを説明する簡単なモデルは、前弧域ブロックの回転による Transpression/Transtension の考え方があるが、四国東部における Transpression による圧縮場の形成は南北圧縮が考えやすいが、実際には東西圧縮に近い応力場になっていてこれをどう説明するのが問題。GPS の速度場からプレート境界の固着による back slip を差し引いた速度場から求めたひずみ場は四国東部では東西圧縮場、四国西部では北東-南西伸張場となっており、応力場の特徴に合致する(田部井, 島本, 加藤, 2009)。上記の操作で弾性変形を差し引く際に、どのような固着率の分布が観測される応力場やひずみ場を説明するかをインバージョンで求めることで、プレート境界の研究に結びつけることができるであろう。

古い地震のメカニズム解の研究は、高い精度で求めることが難しいので、本年度の実施を見送った。

(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) :
特になし

(9) 平成 24 年度実施計画の概要 :

引き続き地震のメカニズム解を用いた応力場の推定を継続し、改善された応力場をもとに考察を進める。

(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