

概要

1999年9月20日17時47分(UT)台湾中部でM7.6の地震が起きた。本論文では右の地震後に起きた八重山域での地震を報告し、トリガー作用を検出する。

はじめに

台湾東海岸付近や琉球弧では、ユーラシアプレートにフィリピン海プレートが南東から衝突している。台湾内陸部では圧縮の力を常に受けているため、活断層が発達している。

本震はこの活断層の一つが動いたと考えられる。そして、この地震の震源データから CFF を算出し、実際に八重山域(特に与那国島周辺)の地震記録と照り合せてみた。一般に CFF が増加する地域では地震が誘発される現象が報告されている。

データ

震源パラメータをE I C地震学ノート No.66 より頂いた。八重山域地震についてのデータやメカニズム解を気象庁より頂いた。また、以上のデータを地殻変動解析支援プログラム MICAP - G、SEIS - PC for Windows95、GMT を用いて解析した。

解析

本震データから CFF を算出した。主破壊の断層面積(S)を $80 \times 40 \text{ km}^2$ 、深さ(H)を 11km、走向・傾斜・すべり角をそれぞれ $26 \cdot 27 \cdot 82$ 度とし、食い違い(D)を 2.2mとした。

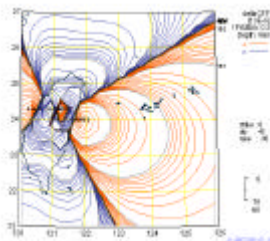


Fig.1 正断層を対象とした CFF 等値線図

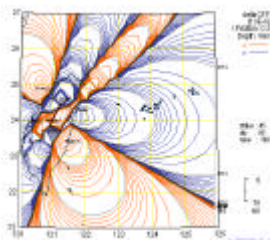
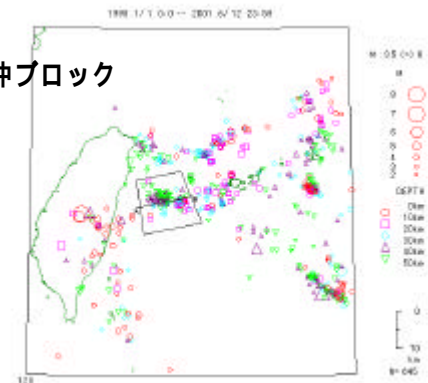
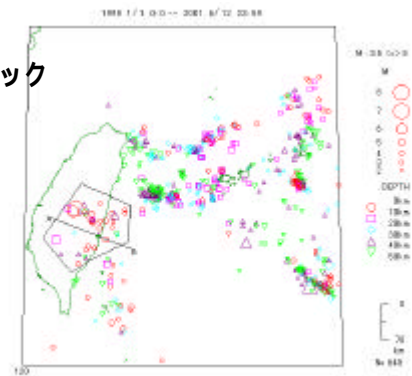


Fig.2 右横ずれ断層を対象とした CFF 等値線図

カルフォルニアの例であれば、クーロン破壊関数が 10 K Pa 以上までは破壊が起こるこ

とが報告されている (Reasenber and Simpson,1992)。本論では $20 \sim 30 \text{ K Pa}$ 以上は地震が起こる可能性があると考えて考察している。

以上の推定から、求められた CFF 増加域を八重山域地震データの地図上に反映させた。八重山域地震データは N - T グラフにした際に、本震時刻が中央にくるように限定した。よって本震から前後 634 日のデータを用いた。

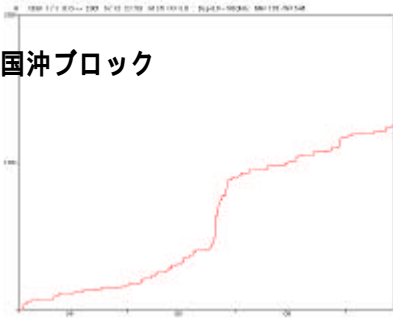
ブロック分割**A 与那国沖ブロック****B 西表ブロック(省略)****C 沖縄トラフブロック(省略)****D 台湾南東ブロック(省略)****E 本震ブロック**

震央分布を、まとまっているエリアごとにブロック分割を行い、さらに個々のブロックで地震発生個数の変化を N - T グラフにした。ブロック分割では各 N - T グラフが同じ様な増加がみられる領域を一つのブロックにまとめるように心掛けた。また、明らかに異常が起こりえる推定 CFF 値を下回る領域は除外した。

結果的に、このブロック分割は各ブロックの構造地質的な違いも考慮したことになった。詳しくは考察で述べる。

結果

A 与那国沖ブロック

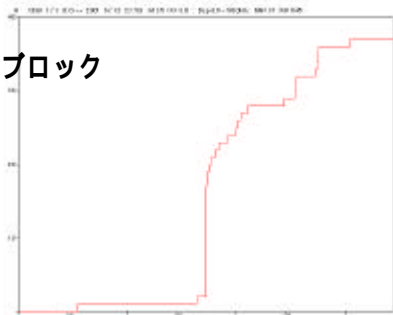


B 西表ブロック (省略)

C 沖縄トラフブロック (省略)

D 台湾南東ブロック (省略)

E 本震ブロック



上図群は分割したブロックにおける N - T グラフである。

ブロック A とブロック E で本震後に地震発生数の増加に異常が見られる。ブロック A では本震後 2 ヶ月で約 50 回の地震を記録し、ブロック E では本震後 2 ヶ月で約 20 回の地震を記録した。ブロック E は本震地域であるから地震の異常増加は余震と考えて良い。しかし、ブロック A は本震域から離れているにも関わらず、異常増加している。

考察

ブロック A は比較的深い地震が多く分布しており、主にフィリピン海プレート上部で発生していると考えられる。Fig.1 によると、正断層に対する CFF が 900Kpa 前後と非常に高い数値を示していた。また、ブロック A には正断層が多い(Fig.4)ことが分かっている。この結果は N - T グラフの示す結果と非常に調和的である。つまり、本震によるトリガー作用で地震が誘発されたと考えられる。

ブロック B はブロック A に比べ浅い地震が多く分布している。主にユーラシアプレート下部で発生していると考えられる。ブロック A とブロック B の震源深度は近い値でも別のプレートで地震が起こっていると考えられる(中村,2002)。それとの因果関係は不明だが、N - T グラフに異常は見られない。

ブロック C は・・・(省略)

ブロック D には右横ずれ断層が分布している(Fig.4)。Fig.2 によると CFF は増加しており、地震発生個数の増加に異常が見られそうである。しかし、本震の近くであるにも関わらず CFF の値は小さい(30~40KPa)ので、異常が起こらなかったのではないかと。

ブロック E は前述したように本震域であるから余震によって地震発生個数の増加が異常になるのは明確である。しかし、ここで特述すべきは増加個数である。ブロック E は本震後 2 ヶ月で約 20 個の増加だが、ブロック A は同期間で約 50 個増加した。このことを考慮してもブロック A は異常増加である。

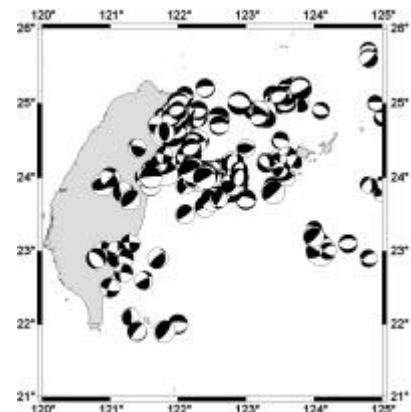


Fig.4 台湾周辺・八重山域の地震メカニズム解

まとめ

1999 年 9 月 20 日に発生した台湾大地震は与那国沖に地震発生個数の増加に異常をもたらした。本論における解析の結果、台湾大地震がトリガーとなった可能性が高いと言える。

謝辞

本論文をまとめるにあたって、データの入手から解析・解釈と全般にわたり、琉球大学理学部物質地球科学科の中村衛博士にご指導・助言を賜った。また、木村研究室の友人である當眞正智氏には貴重な意見、励ましをもらった。

この紙面にて厚くお礼申し上げたい。

また、本研究にあたり、防災科学技術研究所の広帯域地震観測網の情報を使用させていただいた。

参考文献・論文

- 地震活動総説(宇津徳治) 東京大学出版会
- 中村衛,2002 日本地震学会秋季大会 2002
- 安田拓美,2002 琉球大学卒業論文
- Reasenber and Simpson,1992