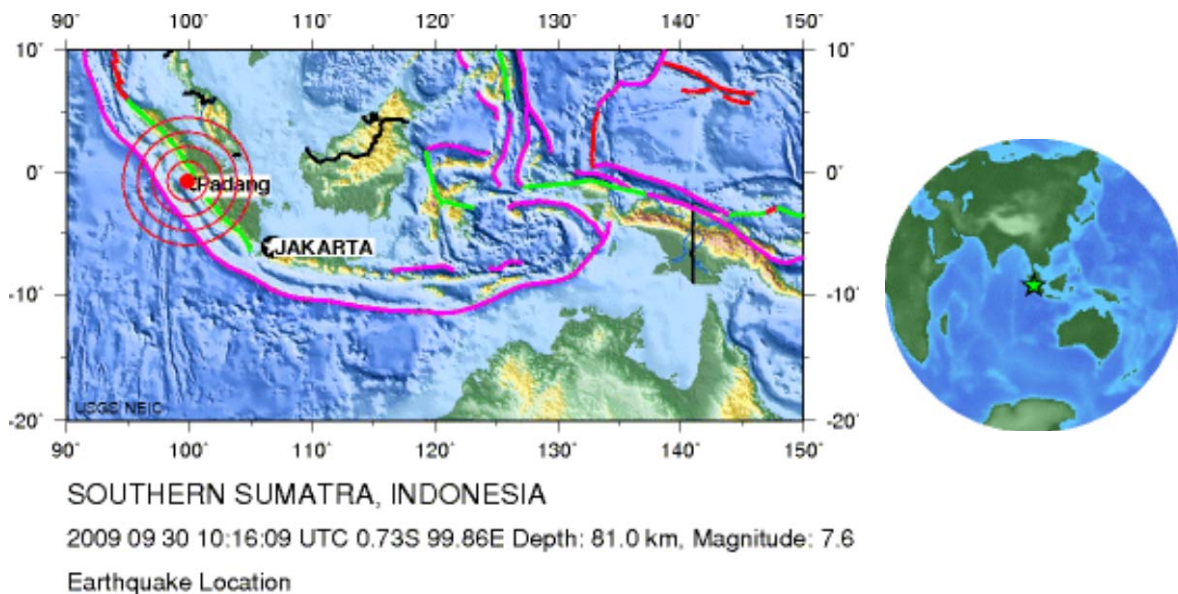


2009 年 9 月 30 日印尼蘇門答臘地震 初步報告

概要

世界時間 2009 年 9 月 30 日 10 時 16 分 9 秒(當地時間下午 17 時 16 分 9 秒,台灣時間 18 時 16 分 9 秒)於印尼蘇門答臘島南方海域發生一起規模 7.6 之強烈地震(以下稱 Southern Sumatra 地震)。根據美國地質調查所(USGS)全球地震監測網所公佈之震源參數資料顯示,震央位置在南緯 0.788 度、東經 99.961 度(圖一),位於蘇門達臘島西蘇門答臘省首府巴東市(Padang)西北西方 45 公里處,震源深度為 80 公里,地震矩規模 M_w 為 7.6。在隔天世界時間 10 月 1 日的 1 時 52 分 47 秒(當地時間上午 8 時 52 分 47 秒,台灣時間上午 9 時 52 分 47 秒),Southern Sumatra 地震震央東南方約 250 公里處發生一起規模 $M_w=6.6$ 之地震,由於震源深度僅 10 公里,是否屬於餘震則仍待討論。

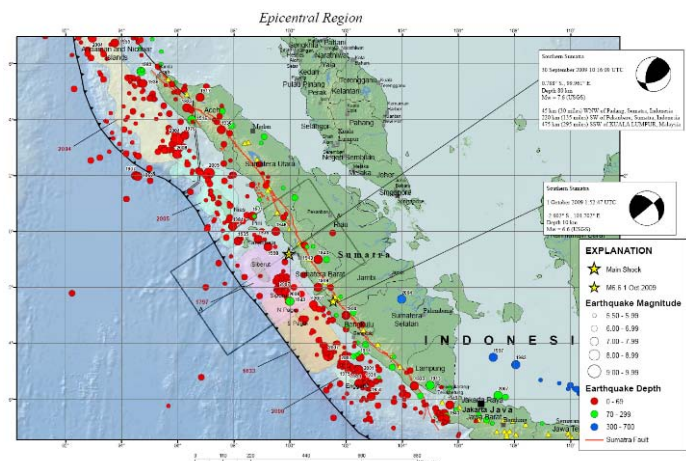


圖一 2009/09/30 Southern Sumatra 地震震央位置圖 (USGS)

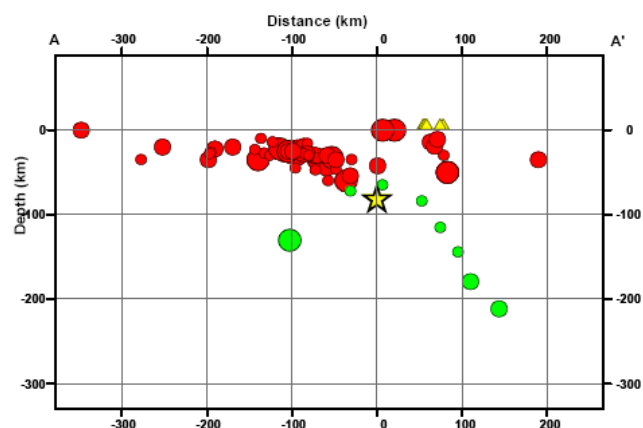
巴東地區為數眾多的建築倒塌,當局一度發布海嘯警報,後來取消。截至 10 月 5 日為止,估計總死亡人數超過 1300 人(包含地震直接引致,以及震後土石流所造成者),另外約有 3000 人失蹤,多數可能仍埋在瓦礫當中;受傷超過 2400 人,災民人數高達 30 萬人。由於黃金 72 小時已過,能找到生還者的機率已經非常渺茫,且災區豪雨不斷,影響救援,故印尼政府已宣佈進入初步重建階段,以照顧災民為優先任務。

震源機制

Southern Sumatra 地震震央在印尼西蘇門答臘省首府巴東市外海西北西方向 45 公里處，此區域屬於澳洲板塊（Australian Plate）與桑達板塊（Sunda Plate）之聚合碰撞帶，澳洲板塊以平均 60mm/yr 之速度向東北方移動並隱沒至桑達板塊下方，造成此區域活躍的地震活動（圖二），2004 年 12 月南亞海嘯地震（規模 9.1）、2005 年 3 月及 2007 年 9 月蘇門答臘地震（規模分別為 8.7 及 8.4）皆發生於此碰撞帶上，此區域可以說是近年來災害性地震最頻繁之區域，圖二也標示出此區域歷年來地震破裂區塊之位置變化；而震央附近之最大歷史地震則可追溯至 1797 年（規模 ≥ 8.5 ）。由 Southern Sumatra 地震附近歷史地震分佈之深度剖面來看（圖三），位於 80 公里深之震源位置與澳洲板塊向東北方隱沒之形貌吻合，顯示此地震是由板塊隱沒之構造活動所產生。

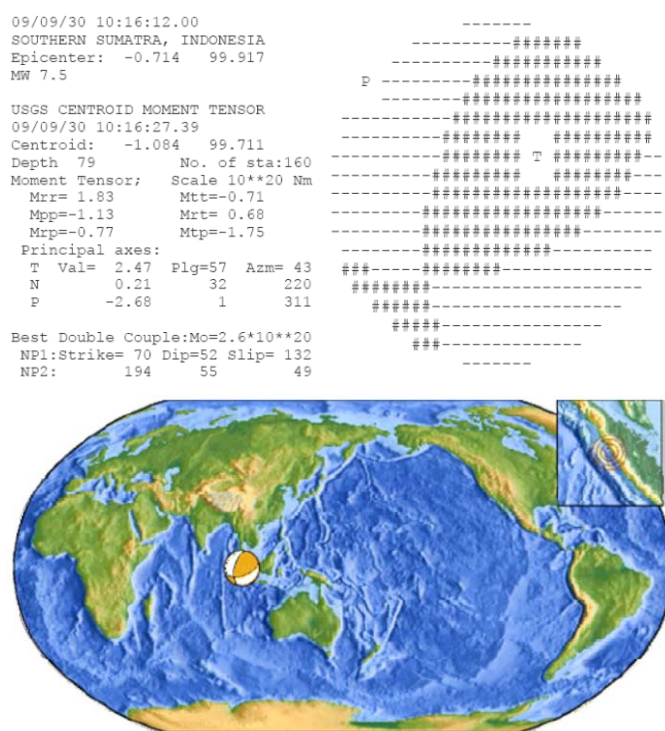


圖二 蘇門答臘島附近區域 1990 年以來規模大於 5 之歷史地震分佈（USGS）



圖三 Southern Sumatra 地震附近歷史地震分佈之深度剖面（剖面區域為圖 A3.2 之黑色方框）（USGS）

根據 USGS 之震源機制解（Centroid Moment Tensor Solution）（圖四），Southern Sumatra 地震屬於帶有斜向滑移之逆斷層（Oblique-Thrust）機制，大致符合收斂邊界上板塊擠壓之壓縮應力；第一組斷層面解為走向 70 度、傾角 52 度及滑移角 132 度，第二組則為走向 194 度、傾角 55 度及滑移角 49 度，與哈佛大學所公佈之震源機制解（圖五）是相當一致的。圖六則是附近區域歷史地震之震源機制，圖中距離最近之歷史地震也有 200 公里以上，震源深度也有所差異，而板塊隱沒構造在不同深度及位置可能產生各種不同震源機制之地震，造成 Southern Sumatra 地震與歷史地震之機制有明顯不同。



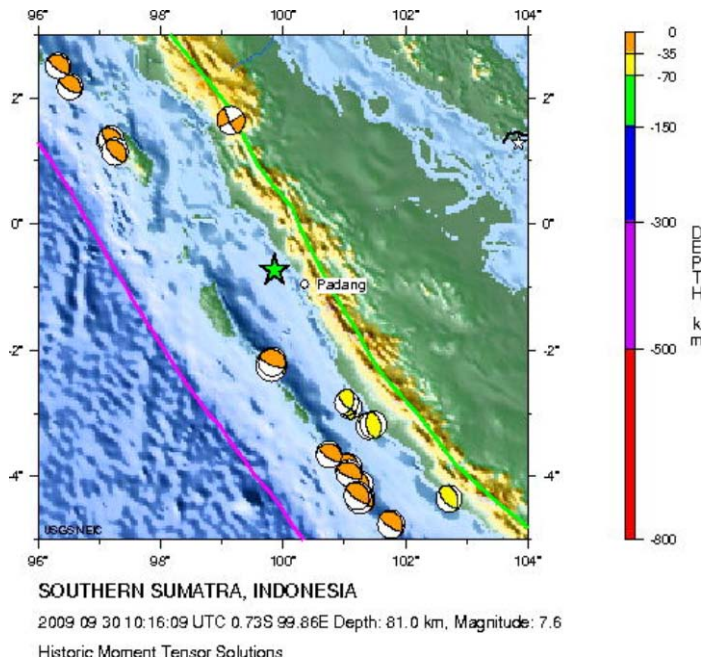
圖四 USGS 所公佈之 Southern Sumatra 地震震源機制解（USGS）

200909301016A SOUTHERN SUMATRA, INDONE

Date: 2009/ 9/30 Centroid Time: 10:16:17.4 GMT
Lat= -0.74 Lon= 99.69
Depth= 75.8 Half duration=14.5
Centroid time minus hypocenter time: 8.4
Moment Tensor: Expo=27 1.790 -0.721 -1.070 0.654 -0.993 -1.770
Mw = 7.5 mb = 7.6 Ms = 7.6 Scalar Moment = 2.64e+27
Fault plane: strike=72 dip=51 slip=136
Fault plane: strike=193 dip=58 slip=49



圖五 哈佛大學所公佈之 Southern Sumatra 地震震源機制解



圖六 Southern Sumatra 地震附近區域歷史地震之震源機制 (USGS)

建物損壞

9月30日當地時間下午17時16分Mw7.6之地震，造成巴東當地為數眾多之建物倒塌，其中包括兩家醫院、一處大型購物商場、多座清真寺，還有酒店、學校和居民住宅、及多座旅館（包括巴東的地標安巴康大飯店完全倒塌），另有不少都是學校校舍，巴東機場航站大廈亦發生屋頂塌陷。10月1日當地時間上午8時52分Mw6.6之地震，又再造成數百棟房屋倒塌。官員表示，這兩次強震中，至少兩萬棟房屋建築被震毀，災情最嚴重的可能是巴東西北約40哩的濱海城鎮帕里亞曼，但由於道路中斷、豪雨、及停電，使實際情況很難掌握。相關建物倒塌情況如圖七～圖十一所示。



圖七 巴東市區的一家汽車經銷商幾近崩塌 (路透社)



圖八 民宅倒塌，傷者等待救援 (路透社)



圖九 開挖倒塌建築搶救之現場情況 (達智影像/美聯社)



圖十 民宅一樓完全倒塌 (CNN)



圖十一 巴東市一座建築物全毀 (路透社)



圖十二 學生從倒塌的學校建築中走出來（路透社）

交通與民生設施損壞

印尼地震災區對外交通中斷，多數連外道路阻絕，並有數座橋梁斷裂。此外，震後當地又遭豪雨侵襲，所引致之水災亦造成市區街道淹水中斷。因巴東機場航站大廈屋頂塌陷，機場一度暫時關閉，但已於 10 月 1 日清晨開放接運救援物資。災區電力與通訊亦中斷，部分地區水管破裂。官員表示，基礎建設損毀之程度，使重建具有相當高的難度。

大地災害

本次強震引發多起山崩，且當地於震後又遭豪雨襲擊，因而引發土石流，巴東市郊區至少有四個村落遭土石流夷平。印尼衛生部危機中心主任帕卡亞指

出，約 400 人於普勞阿雅村參加一場婚禮，地震引發的土石流瞬間將賓客全部活埋。另兩個村莊盧布拉威和居梅納約有 244 人亦遭活埋，帕卡亞說：「這些人被埋在 30 公尺深的土石堆下，當地清真寺的尖塔至少有 20 公尺高，連它都消失了。」3 村共 644 人下落不明，迄今僅挖出 26 具遺體。



圖十三 強震引發山崩之救援情況（法新社）

2009 年 10 月 9 日

資料來源

美國地質調查所（USGS）<http://www.usgs.gov/>

哈佛大學 <http://www.harvard.edu/>

路透社 <http://www.reuters.com/>

美聯社 <http://www.ap.org/>

法新社 <http://www.afp.com/>

CNN <http://www.cnn.com/WORLD/>