

國立臺灣大學社會科學院經濟學系



碩士論文

Department of Economics

College of Social Science

National Taiwan University

Master Thesis

九二一地震對勞動市場與新生兒出生健康的影響

The Effects of the 921 Taiwan Earthquake on the
Labor Market Outcomes and on the Birth Outcomes

粘卉慈

Nian, Hui-Ci

指導教授：劉錦添 博士

Advisor: Liu Jin-Tan, Ph.D.

中華民國 103 年 7 月

July, 2014

誌謝



這篇論文得以完成，首先要感謝我的指導老師劉錦添老師，在我有疑惑和陷入困境時給予指導，提點我研究時應該注意的事項。也非常感謝口試委員蔡炘涓老師和陳妍蓓老師，兩位老師只有短短的時間檢視我的論文便為我口試，並提供詳細的指正與建議。感謝連賢明老師與林明仁老師內容豐富、講述動人的授課，讓我領略個體計量的趣味。感謝沛娟與冠霖，讓我在整理資料時少走了很多冤枉路；感謝 421 研究室其他同學的同儕之誼，為我的校園生活憑添歡樂色彩。最後感謝我的家人與摯友，因為有你們的一路相伴，才有今日的我。

中文摘要

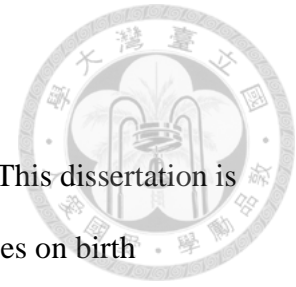
這篇論文以九二一地震為題，分別探討劇烈的地震對勞動市場與新生兒健康情形的影響。

首先我們估計台中縣、南投縣在經歷 1999 年的九二一大地震後，到了 2000、2001 年間，勞動市場和震前相比是否仍受影響，或已復原。我們使用 1996-1998 年和 2000-2001 年的人力運用調查資料，以中投地區勞工做為實驗組，彰化雲林地區勞工為對照組，透過 differences-in-differences 框架估計失業機率和一週工時、時薪的變化，再各別對數個受地震影響較大的產業：一級產業、製造業、娛樂和旅館業估計其時薪。結果發現失業機率和一週工時不受地震影響，整體的時薪在災後下跌。三項產業的時薪都在 2000 年下跌，到了 2001 年，地震的效果已不顯著。

第二部分我們估計經歷九二一地震的母親因為驚嚇，體內賀爾蒙等情況改變，使得胎兒出生健康蒙受傷害的程度。我們使用 1994-2000 年的內政部出生登記檔案和 differences-in-differences 框架，比較在不同震度；母親於孕後、三個孕期、孕前經歷地震的新生兒，結果發現母親於懷孕越早期遭遇地震，新生兒狀況越差，反映在低出生體重的機率、懷孕週數和早產機率。

關鍵詞：九二一地震、勞動市場、薪資、新生兒、出生健康、胚胎起源假說

ABSTRACT



Here we focus on the negative impact of 921 earthquake in Taiwan. This dissertation is composed of 2 topics: one analyzes labor market and the other focuses on birth outcomes.

The magnitude 7.3 earthquake in September 1999 struck central Taiwan, injured more than two thousand people, and crippled GDP production. We wonder whether the labor market in Nantou and Taichung county have recovered in 2000-2111. In chapter 1, we use data collected in Manpower Utilization Survey data to estimate the changes of unemployment rate, working hour per week, and wage before and after the earthquake. Our estimates are based on differences-in-differences method, setting the labor data in Zhanghua and Yunlin county as our control group. Besides, we separately estimate the adverse effect on wages among workers in four major industries: agriculture, manufacture, entertainments and hotels. Our results suggests that wages decreased significantly in 2000-2001 for workers in Nantou and Taichung as a whole, but in 2001, the earthquake effect on wages became insignificant for workers in all four industries.

In the second topic, we explore the birth outcomes of pregnant women who underwent the earthquake in Taiwan. More and more literatures suggest that maternal stress during pregnancy has adverse effect on birth outcomes. However, sometimes the events that causes stress are endogenous, which disturb our estimation. Natural disasters are unpredictable, making them a good “natural experiment” to study the role of stress on the outcomes of neonatal health. In this chapter we identify the 921 earthquake as a source of stress and use differences-in-differences strategy to analyze 1994-2000 census birth certificate data. Our results suggest that stress is more harmful to fetuses under 28 weeks and embryos formed after 921 earthquake and before June 2000, which are

carried by shocked mothers who underwent the earthquake. These birth outcomes show higher percentage of low birth weight, shorter gestation age, and premature labor.



Keywords: 921 earthquake, labor market, wage, neonates, birth outcomes, fetal origin hypothesis

目錄



致謝.....	ii
中文摘要.....	iii
ABSTRACT.....	iv
1 前言.....	1
2 文獻回顧.....	4
2.1 天災對勞動市場的影響.....	4
2.2 天災對新生兒出生健康的影響.....	5
3 資料敘述.....	8
3.1 勞動市場的資料.....	8
3.2 新生兒出生健康情形的資料.....	11
4 實證模型.....	14
4.1 勞動市場的實證模型.....	14
4.2 新生兒出生健康的實證模型.....	16
5 實證結果.....	19
5.1 勞動市場的估計結果.....	19
5.2 新生兒出生健康的估計結果.....	22
6 結論.....	26
參考文獻.....	29

圖目錄

圖 1 九二一地震全台等震度圖	32
-----------------------	----



表目錄

表 1 變數平均值---勞動力樣本	33
表 2 變數平均值---受雇者與自營工作者樣本	34
表 3 變數平均值---一級產業勞工樣本	35
表 4 變數平均值---製造業勞工樣本	36
表 5 變數平均值---娛樂與旅館業勞工樣本	37
表 6 地震震度與人的感受	38
表 7 變數平均值	38
表 8 中投地區與彰雲地區災情之比較	38
表 9 中投、彰雲地區適用「受災民眾健保就醫優惠方案」的受災鄉鎮數	39
表 10 對照組與實驗組：失業機率變化：全體勞動力樣本	40
表 11 對照組與實驗組：一週工時的變化：受雇者與自營工作者樣本	40
表 12 對照組與實驗組：時薪的變化---受雇者與自營工作者	40
表 13 九二一地震對中投地區失業機率的影響：全體勞動力樣本	41
表 14 九二一地震對中投地區一週工時的影響：受雇者與自營工作者樣本	42
表 15 九二一地震對中投地區時薪的影響：受雇者與自營工作者	43
表 16 對照組與實驗組：一級產業時薪的變化：受雇者與自營工作者	44
表 17 對照組與實驗組：製造業時薪的變化：受雇者與自營工作者	44
表 18 對照組與實驗組：娛樂與旅館業時薪的變化：受雇者與自營工作者	44
表 19 九二一地震對中投地區一級產業勞工時薪的影響：受雇者與自營工作者	45
表 20 九二一地震對中投地區製造業勞工時薪的影響：受雇者與自營工作者	46
表 21 九二一地震對中投地區娛樂旅館業勞工時薪的影響：受雇者與自營工作者	47
表 22 九二一地震對新生兒出生健康情形的影響之一	48
表 23 九二一地震對新生兒出生健康情形的影響之二	49
表 24 可能遷徙的樣本數及所佔比例	50



1 前言

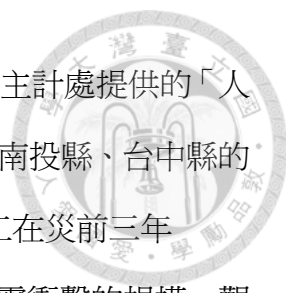
1999年9月21號凌晨1點47分，台灣發生了芮氏規模7.3的九二一地震，震央位於南投縣集集鎮附近，震源深度僅8公里，搖晃時間達102秒，是台灣戰後破壞力最強的天災，造成2400多人死亡，11000多人受傷，96000多戶房屋損毀，有形財物損失超過3400億台幣¹。

九二一地震對台灣社會的衝擊既深且廣，延續時間甚長，相關探討遍及諸多領域，例如建築、心理、社工、教育等等，但對勞動市場的變化，似乎討論不多。其實在地震後兩日，行政院主計處即初步推估當年度全國經濟成長率將因震災下修0.1%到0.2%，全年失業率增加0.05%。但是另一方面，政府對於災區的失業問題亦有所作為，除了短期的以工代賑，還提供職業訓練和輔導就業、舉辦徵才活動等措施以減輕地震對勞工失業的衝擊。究竟地震對受災地區勞工失業機率的影響是否延續了更長的時間？又或許雇主面對生產力的損失，並不資遣員工，而是透過減薪、放無薪假等方式因應，則就業者的工時和工資受到了多大規模的影響？不同產業之間的勞工是否受害輕重有別？這些都是經濟學家感興趣的地方。

天災對於勞動市場的影響有幾種管道，第一是透過破壞水電管線、設備建築，以及道路橋樑等交通建設，直接不利甚至中斷生產，勞工必須重新找工作或減薪休假。第二是勞工可能在天災中受到身體或心理創傷影響工作能力，第三是勞工忙於重建家園暫時不能外出就業。第四是勞工可能因為家園或工作場所殘破而離開熟悉的環境去求職 (job displace)，卻因工作年資或原有人脈、既有工作經驗等人力資本皆難以轉移，導致失業期間延長，即便重新就業，薪資亦不如前 (Kletzer, 1998)。第五是災後勞動市場各行業的需求可能發生改變，例如觀光業因為景點受損而商機減少，但是營造業等因重建而興旺的產業求才增加，而供需不能媒合。

在九二一地震中，南投縣和台中縣受創最深，而鄰近的彰化縣、雲林縣有著

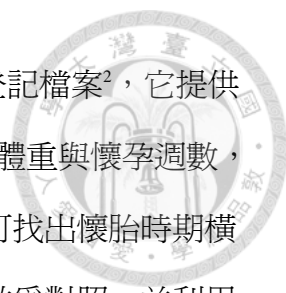
¹資料來源為「行政院主計處辦理九二一震災災後搶救與重建工作紀實」，網址：
<http://921kb.sinica.edu.tw/archive/dgbas/dgbas09.html>



與台中、南投兩縣相似的產業結構而災情較輕，因此我們將使用主計處提供的「人力運用調查」資料，搭配 differences-in-differences 迴歸方法，以南投縣、台中縣的勞工為實驗組，彰化縣、雲林縣的勞工為對照組，比較兩組勞工在災前三年 (1996-1998) 和災後兩年 (2000-2001) 的就業表現差異，估計地震衝擊的規模。觀察項目包含勞動力的失業機率，以及除去雇主和無酬家屬工作者的就業者的平均每週工時、平均時薪。有幾個產業我們懷疑其勞工受地震影響特別深，所以進一步估計該產業勞工的時薪變化，包含一級產業、製造業、娛樂與旅館業。

然而，九二一地震的影響範圍不僅是眼前所見而已，它甚至足以影響地震當下尚未出生的胎兒。神經科學家發現，母親在懷孕時若蒙受壓力，所分泌的壓力荷爾蒙不利於胎兒的神經發育，並使得胎兒在出生時的健康情形較差，例如出生體重較低、懷孕週數較短 (Denckel-Schetter 2011)。而新生兒的出生健康情形又是推估其往後教育程度和薪資的指標，出生體重較低的新生兒，不僅嬰兒時期死亡率較高 (Mathews and MacDorman 2008)，成人後的平均教育程度和薪資都較低；低出生體重（出生體重低於 2500 公克）的新生兒在成年後健康較差，社經地位也較低 (Currie and Hyson 1999；Conley *et al.* 2003；Case *et al.* 2004)。另外，在不同的懷孕時期，胎兒發育的重點不同，所以當母親在懷孕不同時期遭遇壓力，會對胎兒有不同程度或種類的影響。

九二一地震的搖晃幾乎全台有感，讓許多人深受驚嚇。但隨著遠離中部震央，震度逐漸減低，人們情緒的波動程度應也遞減，因此我們可以檢視不同搖晃程度造成的緊張對當時還未出世的胎兒的影響，以及母親們分別在不同懷孕時期遭遇地震驚嚇，是否會有不同的影響。雖然強烈的地震也導致食物飲水缺乏，或道路中斷使得孕婦一時難以看病產檢，因此對這些孕婦的胎兒來說，地震影響的管道不僅止於壓力，但當時災情嚴重至交通全面中斷的鄉鎮多半位於震度最強的中部山區，人口較少，且政府在震後兩日內已迅速展開物資空投，盡速搶通對外道路，地震對絕大多數人的負面影響還是施加於精神方面。



在此我們使用的資料為 1994-2000 年內政部的新生兒出生登記檔案²，它提供了新生兒與母親的轉碼後身分證字號、新生兒的出生年月、出生體重與懷孕週數，及母親的學歷等個人特徵。透過比對母親的身分證字號，我們可找出懷胎時期橫跨九二一地震日期的新生兒，及其未橫跨地震時間的同胞手足做為對照，並利用出生登記檔記載的報戶口鄉鎮，搭配中央氣象局地震測報中心提供的九二一大地震等震度圖和各地震度原始資料，定義新生兒母親在地震中面臨的地震強度。因為不同地區的母親會遭遇不同的震度，故可比較不同震度地區一母同胞的實驗組與對照組胎兒，以 *differences-in-differences* 的框架迴歸，估計在不同震度地區的新生兒，其出生體重、懷孕週數、體重過輕機率和早產機率等健康指標受地震的影響程度。

本文包含了對勞動市場和新生兒出生健康情形共兩個項目的研究，在前述的研究動機之後，其餘各節安排如下：第二節分別進行文獻回顧，第三節說明各別主題的資料來源，並附上敘述統計和變數定義，第四節說明實證模型，第五節分析實證結果，第六節為本文結論。

²這份資料為本人指導教授劉錦添於 2006 年進行一項經建會委託計畫中所整理的個體資料。為維護個人隱私，其中所有的身分證字號後 8 碼皆已轉碼。



2 文獻回顧

2.1 天災對勞動市場的影響


實證文獻常見運用個體資料以 differences-in-differences 方法估計天災對勞工就業表現的影響。

颶風卡崔娜 (Katrina) 於 2005 年 8 月橫掃墨西哥灣，Vigdor (2007) 利用美國 Current Population Survey (CPS) 資料，比較紐奧良 25 歲到 65 歲勞工在風災前 12 個月和風災後 14 個月間的就業情形，以災後搬離家園的疏散者勞工(evacuees) 為實驗組，未搬離勞工為對照組。結果發現比起沒有疏散的勞工，疏散者勞工災後擁有有酬工作的機會低了 7.5%，平均每週工時少了 2.5 小時，時薪下跌 2.5 美元；若再將疏散者勞工依照是否於資料期間內返回家園區分為兩組分別迴歸，發現有返回者的工時和就業機會惡化並不顯著，而未返回者則顯著變得較不利。此外，若按月觀察災後的就業變化，可發現全體疏散者勞工在勞動市場的劣勢只持續了 7 個月，然而單純看災後未返回家園之勞工的話，雖然也呈逐漸好轉之勢，但在資料期間始終沒有恢復到災前水準。

Groen and Polivka (2007) 同樣利用 CPS 資料估計卡翠娜颶風對災區勞動市場的影響。實驗組的疏散者勞工來自路易斯安納、密西西比、阿拉巴馬州部分災情極嚴重的城市，控制組勞工則來自全國所有不受風災影響的地區而非鄰近特定地區，因為 CPS 資料不可能掌握所有疏散者的所到之處，廣納控制組的區域可以盡量減低來自疏散者的干擾。結果發現疏散者在災後一年的失業機率增加了 6.3%，就業者的平均每週工時增加了 1.5 小時且週薪下跌了 51.7 美元；風災造成的負面衝擊會隨時間淡化。

除了估計失業機率、工時、時薪等個人就業表現，有的文獻探討災區因為災後重建等原因，各行業的勞動需求結構產生改變，進而導致行業內的波動。

Higuchi *et al* (2012) 以敘述統計探討 2011 年日本 311 大地震之後，災區因為



各產業勞動需求改變，在短時間內供需不調。岩手縣、宮城縣、福岡縣這三個受災地區在震前有很多勞工從事製造業，地震之後，一方面製造業的生產受到震災破壞，對勞動力的需求降低，另一方面，因應重建工作，災區對營造業等相關行業的技術人才需求增加，使得徵才與謀職不能匹配的現象在 2011 年 8 月達到最高峰。

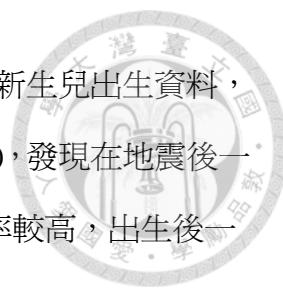
Kirchberger (2011) 同樣探究災後勞動市場需求結構改變。該文設想在重建時營造業勞動需求增加，會提高薪資吸引勞工轉行，這些工人又會因為薪水增加，可以消費更多服務，進而振興服務業景氣，所以這兩個行業的就業人數與薪資應會增加。在使用 2000 年、2007 年的 Indonesia Family Life Survey 及當地的地震資料，進行回歸估計後發現確實如此。

以計量方法估計台灣九二一地震對災區勞動市場的影響，目前似乎還未有研究進行探討，所以本文將利用 1996-1998 年與 2000-2001 年在台中、南投、雲林、彰化四縣市的人力運用調查資料進行估計。

2.2 天災對新生兒出生健康的影響

有許多文獻探討在不同懷孕時期遭遇天災意外的母親的胎兒，和出生前母親未遭遇天災的新生兒，其出生健康有何差異。有的研究是將樣本依照出生時間分類，比較事件發生時未出世的樣本，與未出世時不曾經歷該衝擊的樣本。例如 Glynn *et al.* (2001) 研究 1994 年美國加州舊金山大地震對當時正在懷孕或剛生產完六週的母親及其新生兒所造成的影響，以問卷收集 40 份居住地距離震央五十英哩左右的母嬰資料，透過敘述統計與迴歸估計，觀察母親若在不同時間遭遇地震，其胎兒的懷孕週數是否改變。結果發現在懷孕越早期遭遇地震的孕婦，其胎兒的懷孕週數越短，而且母親對壓力的敏感程度會隨著孕程進展而降低，但是生產完後又會恢復產前的敏感程度。

Tan *et al.* (2009) 探討 2008 年中國汶川大地震對新生兒出生健康情形的影響，



利用在地震發生日前、後一年，於災區都江堰市和彭州市出生的新生兒出生資料，檢查新生兒健康指標和遭遇地震的相關性 (bivariate associations)，發現在地震後一年出生的新生兒，其平均體重較低，低出生體重和有缺陷的機率較高，出生後一分鐘與五分鐘的 Apgar 新生兒評分³也都較低。


Simeonova (2009) 使用了美國 1968-1988 的所有新生兒的資料一起比較，估計這一段時間母親遭遇惡劣天候的的新生兒是否會提高早產機率，結果發現懷孕期間遭遇極端氣候的母親生出早產兒的機率提高了 1.3%。

Eccleston (2011) 針對 911 恐怖攻擊帶來的影響，收集 1995 到 2004 年出生於紐約市的新生兒的母嬰資料以迴歸估計，在控制了母親的年紀、學歷等個人特質，以及新生兒出生年月、性別等變數後，發現懷孕六個月內遇到 911 事件的胎兒，其出生體重比出世前不曾遭遇 911 的胎兒輕了 8 到 19 公克，懷孕週數短了 1 到 1.5 天，Apgar 新生兒評分低了 0.1%。

除了比較同一地區災前、災後的新生兒，也有文獻比較同一個時間點下懷孕母親距離衝擊地點遠近不同的新生兒，例如 Lipkind *et al.* (2010) 也運用 911 恐怖攻擊，比較同樣是在 911 事件後一年內出生的新生兒，發現母親居住地緊鄰世貿大樓的新生兒比母親居住地遠離世貿大樓的新生兒更容易早產或是低出生重。

在比較不同程度的衝擊帶來的差異時，還可以利用 differences-in-differences 的模型進一步比較衝擊對各孕期胎兒的影響是否有所不同。Torche (2011) 利用 2005 年於智利北部塔拉帕卡大區 (Tarapaca) 發生的大地震，以出生於震度微弱地區的新生兒為對照組，出生在中等震度和強烈震度地區的新生兒為兩個實驗組，觀察當母親於不同懷孕時期遭遇不同震度，會對新生兒造成何種影響，發現在第一孕期就遭遇四到六級震度的母親的胎兒，其出生體重顯著減少了約 50 克，懷孕週數縮短了 1 到 2 天，體重過輕的機率上升 1.7%，早產機率增加 2.6%。

³Apgar 新生兒評分是一種快速評核新生兒健康狀況的方法，一般會在新生兒出生後一分鐘及五分鐘進行，醫生能據此評分判斷新生兒是否需要立即的急救措施。評估項目包含皮膚顏色、每分鐘心跳數、對刺激的反應程度、肌肉張力、呼吸。



另一種更為細緻的實證策略是利用同一位母親會生不只一胎，其中一胎在出生前遭遇了隨機衝擊，做為「實驗組」，而其手足因為出生時間不同而不曾遭遇衝擊，可做為專屬的「對照組」，在收集許多這樣的實驗組、對照組後，迴歸時放入母親的固定效果，這樣一來就可以除去基因、家境等不易控制的干擾因素，觀察衝擊造成的健康差異。

Camacho (2007) 利用 1998 到 2003 年哥倫比亞的新生兒出生登記資料，以迴歸估計在不同孕期，孕婦所居住的城市若發生地雷爆炸的恐怖攻擊，對新生兒的出生健康會有什麼影響。發現在控制了新生兒出生年、月和母親的固定效果之後，如果母親於懷孕的頭三個月，所在的城市發生了地雷爆炸，會使新生兒出生體重顯著下降 7 到 8 公克，隨著爆炸案的次數增加，其影響會有非線性的遞增。

Currie and Rossin-Slater (2013) 則運用 1996 到 2008 年間，美國德州共遭遇八次導致嚴重災情的颶風，找出未出世時遭遇颶風的胎兒，及其同胞手足做為對照，並控制母親個人特質和出生時間地點等固定效果之後，發現與之前文獻不同的是，地震對新生兒的出生體重或懷孕週數沒有顯著影響，但會提高新生兒有異常狀況（例如胎便吸入症候群）的機率。

詹長權 (2005) 以問卷調查 1593 名於 1998-2004 年出生之南投縣新生兒的家庭，詢問九二一地震時家中受災情形，和新生兒低出生體重的相關危險因子，如母親的 BMI、有無抽煙等，並連結這些新生兒的出生登記檔資料。在控制低出生體重的相關危險因子後，以 logistic 迴歸估計母親的地震經歷對新生兒低出生體重機率的影響，發現沒有顯著影響。

而我們將利用 1994-2000 年的出生登記檔，找出所有在胎兒時期經歷九二一地震的新生兒，及其手足做為對照，以 differences-in-differences 方法估計地震對新生兒出生體重、懷孕週數、低出生體重機率、早產機率的影響。



3 資料敘述

3.1 勞動市場的資料

我們使用的資料為 1996-1998 年和 2000-2001 年的人力運用調查。人力運用調查由行政院主計處辦理，於每年五月抽樣訪查我國 15 歲以上人口的個人基本特性和工作情形，前者包含受訪者之戶籍地、性別、年齡、婚姻狀態、教育程度等，並針對有偶婦女調查生育的孩子個數；後者則是詢問受訪者在資料標準週⁴內從事什麼活動，包含對失業者調查求職情況，對就業者調查一週工時、職業、行業、從業身分、工作地點所在的鄉鎮、每月的工作收入等資訊。

人力運用調查的抽樣採取樣本輪換的方法，每年抽到的樣本會保留一半，至下一年再次訪問，所以任相鄰兩年的樣本中約有一半的樣本是重複的。為了避免重複樣本導致 serial correlation，進而使得 differences-in-differences 出現虛假迴歸問題 (Bertrand *et al.* 2002)，我們比對樣本戶號、性別、年齡、教育程度以濾除重複樣本。

當我們以迴歸分析失業機率時，我們只留下四縣市中符合勞動力定義⁵的樣本，共 20138 筆。而在觀察每週工時變化時和時薪變化時，我們意欲研究的對象是受雇者和自營工作者，因此將雇主與無酬家屬工作者剔除，剩餘 16174 筆樣本。

需要注意的是，由於人力運用調查對於沒有工作的人並未調查居住地點，所以我們無從推知他身在何方，只好假定他仍留在戶籍地，因此我們所說的「某某縣市的勞工」，若為就業者，指的是其工作地點位於該縣市，若為失業者，則指其

⁴人力運用調查將五月含 15 日的那一週設為資料標準週。

⁵勞動力的定義為在資料標準週內可以工作的民間人口，包含就業者及失業者。就業者係指在資料標準週內從事有酬工作者，及從事無酬家屬工作達十五小時以上者。失業者的定義則為同時滿足無工作、隨時可以工作、正在尋找工作或已找工作在等待結果等情況的民間人口；等待恢復工作者、已找到工作但尚未開始工作且未領取報酬者亦屬失業者。就業者又可依其從業身分再分為五類，凡自己經營或合夥經營事業，並聘雇他人幫忙工作的就業者稱為雇主。自己經營或合夥經營事業但未雇用他人的就業者稱為自營工作者。受聘他人並領有薪資或其他經濟報酬的就業者稱為受雇者，依其雇主身分還可再細分為受私人雇用者及受政府雇用者。為同戶戶長或其家屬從事營利工作而不支薪之就業者稱為無酬家屬工作者。



戶籍地在該縣市，這與主計處在計算失業率時全部按照戶籍地縣市的定義方法不同。

我們關心的就業表現指標共有三個。第一個為是否失業的虛擬變數，凡符合失業定義者記為 1，就業者記為 0；第二個為一週工時，人力運用調查中訪問的工時包含主要工作的一週工時及次要工作的一週工時，我們將兩者相加得到一週的總工作時數；第三個為取對數後的時薪，人力運用調查只提供「來自主要工作的每月收入」，所以我們將主要工作的一週工時乘以 31/7 以求算來自主要工作的每月總工時，再將月收入除此每月總工時得到時薪，依照資料年度經消費者物價指數平減（以 2011 年為 100）後再取對數。

除了是否遭遇地震之外，還有其他因素會影響就業表現，需在迴歸式中加以控制，包含年齡、年齡的平方、性別、婚姻狀態、教育程度、十八歲以下的子女個數、職業別、行業別、居住縣市、受訪年度。

表 1 列出地震前後兩地區勞動力的所有變數平均值。震前中投地區的失業機率为 2.5%，高於彰化、雲林縣的 2.1%，並於震後增至 4.1%，增幅為 1.6%，略高於彰雲地區的 1.4%。兩地區的平均一週工時相去不遠，中投地區震前為 45.3 小時，彰雲地區為 45.1 小時，震後都減少約 1 小時，但這應與勞基法修法有關，凡是適用勞基法的勞工⁶，自 2001 年起法定勞工正常工時由每週 48 小時減少為每二週 84 小時。時薪方面，中投地區震前平均為 153.3 元，比彰雲地區的 133.3 元高出足足 20 元，但在震後，中投區的時薪減為 147.8 元，彰雲地區反而比震前多了 12.8 元，

⁶依據行政院勞工委員會 87.12.31 台（八七）勞動一字第 059605 號公告，「下列各業及工作者不適用勞動基準法，其餘一切勞雇關係，自即日起適用該法：一、不適用之各業：（一）藝文業。（二）其他社會服務業。（三）人民團體。（四）國際機構及外國駐在機構。二、不適用之各業工作者：（一）餐飲業中未分類其他餐飲業之工作者。（二）公立之各級學校及幼稚園、特殊教育事業、社會教育事業、職業訓練事業等（技工、工友、駕駛人除外）之工作者；私立之各級學校、特殊教育事業、社會教育事業、職業訓練事業、已完成財團法人登記之私立幼稚園等之教師、職員。（三）公立學術研究及服務業（技工、工友、駕駛人除外）之工作者；私立學術研究及服務業之研究人員。（四）娛樂業中職業運動業之教練、球員、裁判人員。（五）公務機構（技工、工友、駕駛人、清潔隊員及國會助理除外）之工作者。（六）國防事業（非軍職人員除外）之工作者。（七）醫療保健服務業之醫師、法律及會計服務業之律師及會計師。」

為 146.1 元，高於中投地區，可見震前震後兩地薪水變化方向相反且幅度甚多。

在勞動力個人特質方面，中投地區 54 歲以下的青壯年勞動力比例始終略微高於彰雲地區，且各自的分布變動不大。性別比例部分，兩區震前震後各自的變化不大，彰雲地區的男性比例維持在 65% 左右，高過中投區的 62%，可見中投區的女性勞動力比例一直較高。地震之後，兩區勞動力的已婚比例都略微下降。至於教育程度，中投區雖一直略高於彰雲地區，但兩地區震後高中職以上的比例都有上升。在有偶婦女的未成年子女個數上，兩地區震後都隨時間減少，呼應少子化現象。

關於行業的分布，兩地區都以製造業佔的比例最高，在中投區始終超過 30%，比彰雲地區多了 8% 左右。差異較大的是，彰雲地區震前的第二大產業為一級產業，從業人口約 28.9%，中投地區從事一級產業的人口只有 15-17%。總的來說，中投地區的產業結構震前震後變化很小，彰雲地區在震前和中投地區從業比例差距最大的產業為一級產業，除此之外兩地區各產業差距都不超過 5%。就職業的分布而言，兩地區很接近，且震前震後四種職務各自的比例變化均不超過 3%。

我們想觀察除了雇主和無酬家屬工作者以外之就業者的一週工時變化及時薪變化，故剔除雇主樣本，約為全勞動力的 4%，以及無酬家屬工作者的樣本，約占全部勞動力樣本的 11.1%，各變數的平均值如表 2。中投地區地震前後的時薪減幅，在這組子樣本中縮為 5 元；彰雲地區的時薪增幅則和全勞動力樣本差不多。此外，中投地區的女性樣本的比例依舊較高，兩地區有偶婦女養育的未成年子女數也都減少。兩地區的各行業就業人口數及各職業就業人口數變化並不多。

在觀察各產業的勞動市場時，我們同樣剔除雇主與無酬家屬工作者。從事一級產業的勞工其各變數平均值如表 3。地震前中投地區的一級產業勞工平均時薪為 138.1 元，高於彰雲地區的 101.2 元，但地震後減為 114.5 元，同期的雲彰地區同產業勞工，平均時薪則上漲至 123.4 元，兩地區勞工時薪變化幅度大且方向相反。大體而言，此產業無論在何時何地，勞工的年齡都偏高，45 歲以上的勞工多佔 70%

以上，且地震後此比例在兩地區皆增加；男性佔 80% 以上，但地震後投入此產業的女性增加；有超過 80% 的勞工學歷不到高中職。

從事製造業的勞工其各變數平均值如表 4。震前中投地區製造業勞工平均時薪為 152.8 元，和彰雲地區的 151.2 元很接近，於震後略為減少 0.8 元；彰雲地區的製造業勞工平均時薪，則在震後增加了 7.1 元。製造業勞工中女性的比例較高，震前中投地區的男性勞工佔 58%，在彰雲地區則較高，佔了 65%。其他變數方面，震前兩地區分布都頗為近似，震後也相去不遠。


從事娛樂與旅館業的勞工其各變數平均值如表 5，中投地區的娛樂與旅館業勞工，薪資在震後不減反增，從 129.2 元增為 140.0 元，彰雲地區的該行業勞工震前薪資不如中投地區的，只有 111.6 元，但是震後也增加到 135.4 元。這個行業也有較多女性參與，震前中投地區和彰雲地區的女性勞工比例都超過六成，直到震後才有較多男性勞工投入此行業。

3.2 新生兒出生健康情形的資料

我們的母親與新生兒資料來自 1994 到 2000 年的內政部新生兒出生登記檔。本文所用的這份檔案載明全國新生兒的轉碼後身分證字號、性別、出生年、出生月、胎次（第一胎、第二胎等等）、胎別（單胞胎、雙胞胎等等）、報戶口的鄉鎮、是婚生子女或遺腹子等，以及出生體重、懷孕週數，生母資料則包含轉碼後身分證字號、出生年、出生月、教育程度。既然我們有了母親與新生兒的身分證字號，就可以透過比對母親身分證字號找出資料期間內每位母親的所有子女。

變數設定上，我們關注的出生健康指標為出生體重與懷孕週數，這兩項指標還可衍生低出生體重虛擬變數，凡出生體重小於 2500 公克的記為 1，否則記為 0，以及早產虛擬變數，懷孕週數不滿 37 週記為 1，否則記為 0。

在劃分新生兒何時受地震影響時，因為懷孕週數的算法是以母親懷孕前最後



一次月經來潮首日起算，所以我們將懷孕週數扣除 2 再乘以 7，從新生兒生日⁷回推此數字得到受精日期，凡是在受精之後、出生之前有經過 1999 年 9 月 21 日的新生兒，我們認定這些新生兒是母親在懷孕時經歷過九二一地震的樣本群，並將這些新生兒再細分為於第一、第二、第三孕期⁸時遭逢地震。生日早於 1999 年 9 月 21 日的新生兒我們認定其為震前出生，出生健康情形不受地震影響。回推之受精日期晚於 1999 年 9 月 21 日的新生兒，我們定義為震後受精的新生兒。

對於母親所面臨的震度，我們假定新生兒報戶口的鄉鎮為母親遭遇地震時所在的鄉鎮，搭配該鄉鎮的震度資料定義母親遭遇的震度大小。

各鄉鎮震度資料來自氣象局的地震測報中心⁹。地震測報中心除了隨時發布我國有感地震的時間、規模等資訊外，還針對包含九二一地震在內的數個災害地震製作個案地震報導，提供全台等震度地圖——如圖 1 所示，和以鄉鎮為單位的各地震度原始資料。我們依照這份各地震度原始資料劃定各個鄉鎮在九二一地震中的震度，至於原始資料中缺乏紀錄的鄉鎮，則參照全台等震度圖。


依照氣象局公布的「氣象局地震震度分級表」，震度可表示地震時地面上人們所感受到的振動程度，從表 6 可知，當地震震度達到 4 級，人即會有相當程度的恐懼，因此在本文的變數定義中，將設 3 級以下為微弱震度，4 到 5 級為中等震度，6 級以上為強烈震度。

在迴歸時，我們除了關心新生兒出生前其母親是否遇到地震，和其報戶口鄉鎮的震度之外，還需納入其他可能影響出生健康情形的變數做為控制變項，包含新生兒的胎次、性別、是否為婚生子女、出生年、出生月、母親生育時的年齡、母親的學歷等。其中，若新生兒為遺腹子，我們也將其視為婚生子女，在婚生子

⁷因為出生時間僅有年資料和月資料，所以我們統一以 15 號為出生日

⁸依照 ICD-10-CM/PCS 疾病分類編碼指引的編碼規則，第一孕期為懷孕第 0 天到小於 14 週，第二孕期為 14 週到小於 28 週，第三孕期為 28 週到生產，期別的計算是由最後一次月經週期的第一天開始計算起

⁹請見 <http://scweb.cwb.gov.tw/>



女虛擬變數記為 1，若為非婚生則記為 0。母親教育程度方面，若為不識字、自修、小學肄業、國中肄業、高中職肄業、五專前三年肄業等受教育年數不滿 12 年者，我們都記為高中未畢業，若為二專三專肄業、大學肄業、研究所畢業等受教育年數超過 12 年者，我們都記為高中以上。如有相關的變數為遺失值，則刪除該筆樣本。

因為雙胞胎與多胞胎的出生體重往往低於單胞胎，所以我們將雙胞胎與多胞胎的樣本全數刪除。另外，我們檢查了各變數的不合理值，去除出生體重不滿 500 公克或超過 5000 公克的樣本、懷孕週數不足 26 週或超過 43 週的樣本，和母親生育年齡不滿 13 歲或超過 50 歲的樣本。最後，我們要求每一位母親至少要有一位子女於胎兒時期遇到九二一地震，且至少有一位子女於胎兒時期不曾遭遇九二一地震，若不滿足此條件的樣本也全數刪除。我們得到 185410 筆樣本，其中於九二一地震前出生的樣本共 98385 筆，胎兒期遇到九二一地震的樣本共 84338 筆，和九二一地震後受精的樣本共 2687 筆。

表 7 為樣本的基本統計量。和胎兒期遭遇地震的樣本相比，地震前出生的樣本群平均出生體重比較低，低出生體重比例較高；地震後受精的樣本群平均體重則為最低，低出生體重比例最高。早產的機率以地震後受精的樣本群為最高，胎兒期遭遇地震的樣本最低。性別比例方面，比起地震前出生的樣本，胎兒期遭遇地震的樣本中有較高比例是男嬰，由於胎兒期遭遇地震的樣本都是地震前出生之樣本的弟妹，可見胎次升高，男嬰比例也較高，符合台灣的普遍情況。母親的特質方面，絕大部分女性都在 20 到 34 歲間生育；胎兒期遭遇地震之樣本的母親，其平均年齡比地震前出生樣本的母親高，這是自然而然之事，但地震後受精之樣本的母親平均年齡比胎兒期遭遇地震之樣本的母親低，顯示在懷孕時遭遇地震的母親中，選擇連趕著生兩胎的母親其平均年齡比較小。胎兒期遭遇地震之樣本的母親其學歷較地震前出生之樣本的母親學歷高，我們也可以看出，隨著時間推移，女性的受教育年數增加了。



4 實證模型

4.1 勞動市場的實證模型

我們的初衷是估計九二一地震對中投地區的勞動市場造成了甚麼影響，直覺的想法是比較中投區地震前樣本和地震後樣本的觀察指標差異，若以迴歸的方法來求得，就是運用下列迴歸式

$$Y_i = \alpha_0 + \beta_1 Post_i + \theta X_i + \varepsilon_i \quad (1-1)$$

Y_i 代表樣本 i 的觀察變量； $Post_i$ 為分辨時間的虛擬變數，地震前為 0，地震後為 1；再加入一些樣本個人特質的控制變數 X_i ，希望可以用係數 β_1 捕捉地震的效果。然而，在地震前後這數年之間，有很多我們無法察覺或不能量化的因素也同時影響了中投地區的勞動市場，在 (1-1) 式中，我們無法將這些干擾從 β_1 分離，致使結果偏誤。然而，倘若我們將經歷地震的中投地區勞工視為實驗組，再找到一些不受地震影響，但其他的條件、遭遇差不多的勞工做為對照組，將這對照組在地震前後的觀察項目變動量，從中投地區地震前後的觀察項目變動量扣除，就可以排除那些無法察覺或不能量化的因素導致的影響，得到九二一地震的淨效果，此即 differences-in-differences 架構。

我們選擇彰化縣和雲林縣的勞工做為對照組。這兩個地區的各行業就業人口比例及工時、工資等條件頗為接近，而在九二一地震中，彰化縣與雲林縣雖然也有災情傳出，但和台中縣、南投縣相比輕微許多。例如行政院勞委會統計了全台傷亡人數和房屋全倒、半倒戶數，災情絕大部分集中於中投二縣（見表 8）。另外，衛生署為加強災區民眾之醫療照顧，於震後公布健保就醫優惠方案，實施範圍為中部 25 個鄉鎮，中投二縣即包含 21 個，雲彰地區僅有 1 個（見表 9）。因此我們



認為彰化縣、雲林縣的勞工足以做為恰當的對照，以捕捉地震對中投地區勞工就業表現的影響。

我們所用的迴歸估計式設定如下

$$Y_i = \alpha_0 + \beta_1 Treat_i + \beta_2 Post_i + \beta_3 (Treat_i \times Post_i) + \theta X_i + \varepsilon_i \quad (1-2)$$

Y_i 代表樣本 i 的就業表現，可為是否失業的虛擬變數，或一週工時、取對數後的時薪這兩種連續變數。 α_0 為常數項。 $Treat_i$ 為樣本 i 是否居住於中投地區，若是則記為 1，否則記為 0。 $Post_i$ 為是否屬於地震之後的虛擬變數，若為 2000、2001 年的樣本則記為 1，否則記為 0。 $Treat_i \times Post_i$ 為 $Treat_i$ 和 $Post_i$ 二虛擬變數之交乘項。 X_i 代表樣本的個人特質，包含年齡、年齡的平方、是否為男性、18 歲以下子女個數、婚姻狀態、教育程度、年度別、縣市別。我們加入年度別以控制時間趨勢，加入縣市別以控制不隨時間改變的縣市各別特質。此外，由於資料中有工作的樣本皆載明職業和行業，因此當 Y_i 為一週工時或取對數後的時薪，我們於 X_i 中再加入職業別與行業別。 ε_i 為誤差項。

交乘項的係數 β_3 是我們最關心的係數，它反映中投地區在地震前後的變化、彰雲地區在地震前後的變化這兩者的差異，即

$$\begin{aligned} & [E(Y|中投地區, 地震後, X) - E(Y|中投地區, 地震前, X)] - \\ & [E(Y|彰雲地區, 地震後, X) - E(Y|彰雲地區, 地震前, X)] \end{aligned} \quad (1-3)$$



只要在資料期間內，除了九二一地震之外，沒有發生其他事件是只對中投地區或彰雲地區有影響， β_3 即為地震帶來的效果。我們預期九二一地震帶來的衝擊會是負面的。

我們還可以將地震的總效果拆為不同年度的各別效果，觀察地震帶來的影響是否逐漸消退，迴歸式如下

$$Y_i = \alpha_0 + \beta_1 Treat_i + \beta_2 Post_i + \beta_3 (Treat_i \times Post_i \times year_{2000}) + \beta_4 (Treat_i \times Post_i \times year_{2001}) + \theta X_i + \varepsilon_i \quad (1-4)$$

凡是屬於 2000 年的樣本，虛擬變數 $year_{2000}$ 記為 1，否則記為 0；屬於 2001 年的樣本，虛擬變數 $year_{2001}$ 記為 1，否則記為 0。(1-4) 式中的 β_3 和 β_4 分別代表 2000 年和 2001 年地震產生的效果，是估計的重點所在。(1-2) 式和 (1-4) 式皆以一般最小平方法 (OLS) 估計。

4.2 新生兒出生健康的實證模型

我們利用手足的樣本的好處是可以避免一些因家庭而異、又不隨時間變化的因素干擾我們的估計，然而胎兒時經歷九二一的樣本多半是弟妹，未經歷的多半是兄姊，這兩群樣本原本就存在隨時間改變的差異，例如因為經濟物質的發展，和醫療科技的進步，而存在一種時間趨勢是越晚出生的小孩健康情形越佳，那地震造成的負面影響看起來就會被這時間趨勢抵銷了，因此我們同樣使用 differences-in-differences 方法找出地震的淨效果。簡化來說可將迴歸式設定如下

$$Y_i = \alpha + \beta Treat_i + \gamma t_i + \delta (Treat_i \times t_i) + \phi X_i + \pi_{mother} + \varepsilon_i \quad (2-1)$$



Y_i 為樣本 i 的出生健康指標，包含出生體重、低出生體重虛擬變數、懷孕週數、早產虛擬變數。我們將全台各鄉鎮依照九二一地震時的震度分為兩類，凡是震度達到 4 級以上，都視為明顯受到地震影響的鄉鎮，在這些鄉鎮報戶口的新生兒設為實驗組， $Treat_i = 1$ ；震度 3 級以下的鄉鎮，則是不受明顯影響的鄉鎮，在這些鄉鎮報戶口的新生兒我們設為對照組， $Treat_i = 0$ 。再按照新生兒是否受地震影響，將新生兒區分地震前出生， $t_i = 0$ ；和地震時為胎兒或地震後受精， $t_i = 1$ 。並控制其他足以影響新生兒出生健康的變項，控制變數 X_i 包含是否為男嬰的虛擬變數、是否為婚生子女的虛擬變數、胎次、母親生育年齡（<20 歲、20-27 歲、28-34 歲、35 歲以上）、母親教育程度（高中以下、高中畢業、高中以上），此外還加入出生年、出生月、報戶口的城市別，以分別控制時間趨勢、季節效果和各城市的特質對健康指標的影響。當 Y_i 為出生體重時，於 X_i 中額外控制懷孕週數。 π_{mother} 則為母親固定效果，用以控制基因、家庭環境等來自母親而難以量化的干擾因素。交乘項 $Treat_i \times t_i$ 的係數 δ 就是地震造成的效果，它捕捉了實驗組中在胎兒時期有無經歷九二一地震的新生兒的出生健康差別，和對照組中在胎兒時期有無經歷九二一地震的新生兒的出生健康差別，此兩者的差異，即

$$[E(Y|\text{震度4級以上鄉鎮，遇地震，} X, \pi) - E(Y|\text{震度4級以上鄉鎮，遇地震，} X, \pi)] - [E(Y|\text{震度3級以下鄉鎮，遇地震，} X, \pi) - E(Y|\text{震度3級以下鄉鎮，遇地震，} X, \pi)] \quad (2-2)$$

然而由於九二一地震在全台造成的震度從 2 級到 7 級皆有，地震對不同孕期胎兒的影響可能也不同，故我們依照震度再將 (2-1) 式中的 $Treat$ 變數分成三類：

$Treat^L$ 、 $Treat^M$ 、 $Treat^S$ 。 $Treat^L = 1$ 表示新生兒報戶口的鄉鎮在九二一地震中為微弱震度（3 級以下）， $Treat^M = 1$ 、 $Treat^S = 1$ 分別代表新生兒報戶口的鄉鎮在地震中為中等震度（4、5 級）和強烈震度（6 級以上）。在時間上，我們細分五個時期， $t^{bf} = 1$ 表示新生兒於地震前出生， $t^3 = 1$ 、 $t^2 = 1$ 、 $t^1 = 1$ 分別代表於第三、第二、第一孕期遭遇地震， $t^{af} = 1$ 代表地震後受精。如此一來，由 $Treat^M$ 、 $Treat^S$ 與 $t^3 - t^1$ 、 t^{af} 各自相乘可得八個交乘項。交乘項係數 δ 可以捕捉在不同胎兒時期遭遇不同震度的樣本群其出生健康指標受地震的影響程度，我們預期母親在懷孕中遭遇地震將對新生兒出生健康帶來負面效果，而且震度越高的地方，負面效果越強。

在細分了五個時期之後，我們發現 t^2 、 t^1 、 $t^{af} = 1$ 的樣本其出生年幾乎都只集中於 1999、2000 年， $t^{bf} = 1$ 的樣本有 95% 都集中於 1994-1998，但我們已控制了出生年的固定效果，所以我們省略的 $t^3 - t^1$ 、 t^{af} 變數，將 (2-1) 式改寫如下

$$Y_i = \alpha + \beta Treat_i + \delta(Treat_i \times t_i) + \phi X_i + \pi_{mother} + \varepsilon_i \quad (2-3)$$

differences-in-differences 的估計要不偏誤，一個重要的先決條件是除了地震這個事件之外，沒有其他的事件或是影響因素單獨施加於某一個實驗組或控制組，而且遭遇地震這件事必須是隨機的而不受某個因素左右。後者顯而易見，對於前者，我們使用了好幾種固定效果和 control 變數以盡量避免。



5 實證結果

5.1 勞動市場的估計結果

進行迴歸分析之前，我們先以簡單的 differences-in-differences 表格觀察在未控制任何其他變數下，中投地區勞工的就業表現是否顯著受到地震影響。

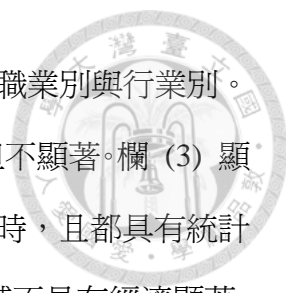
表 10 顯示在地震後，彰雲地區全體勞動力的失業機率平均上升了 0.014，標準差為 0.003，增加的幅度顯著，中投地區則上升了 0.016，標準差為 0.004，增加的幅度同樣顯著。將兩者相減，即得 differences-in-differences 估計值 0.002，但是其標準差為 0.002，統計上並不顯著。

表 11 比較了兩地區受雇者與自營工作者的一週工時，地震後彰雲地區的一週工時減少了 1.202，標準差為 0.220，中投地區則減少了 1.405，標準差為 0.243。differences-in-differences 估計值為 -0.202，但是其標準差為 0.327，統計上也不顯著。

表 12 則比較兩地區受雇者與自營工作者取對數後的時薪，地震後彰雲地區取對數後時薪增加 0.145，標準差為 0.040，中投地區則減少了 0.031，標準差為 0.037。differences-in-differences 估計值為 -0.176，標準差為 0.054，具統計顯著性。

接著，我們利用 (1-2) 式和 (1-4) 式進行 OLS 迴歸，分析九二一地震對中投地區勞工失業機率造成的變化，結果列於表 13。欄 (1) 並未控制個人特質，與控制了個人特質的欄 (2) 比較之下，我們發現控制個人特質對於估計地震效果並沒有什麼影響。代表地震效果的交乘項 $Treat_i \times Post_i$ 其係數為 -0.01% 且不顯著。欄 (3) 代表 2000 地震效果和 2001 地震效果的兩個交乘項 $Treat_i \times Post_i \times year_{2000}$ 、 $Treat_i \times Post_i \times year_{2001}$ 其係數分別為 -0.3%、-0.05% 且都不顯著，顯示九二一地震到了 2000 年之後並未對中投地區勞工的失業機率造成顯著影響。

表 14 為九二一地震對中投地區自營工作者與受雇者一週工時的影響。被解釋



變數為主要工作與次要工作合計的一週工時，解釋變數多加入了職業別與行業別。從欄 (2) 我們發現地震對一週工時的總效果為增加 0.12 小時，但不顯著。欄 (3) 顯示地震的效果隨著時間經過為先增加 0.57 小時，再減少 0.58 小時，且都具有統計顯著性。但因為一週工時的平均數約為 46 小時，0.5 小時的增減不具有經濟顯著性。

表 15 分析九二一地震對中投地區自營工作者與受雇者的時薪影響。欄 (2) 顯示地震使得中投區受雇者和自營工作者的時薪顯著減少了 6.1%，若進一步觀察地震效果隨時間的變化，由欄 (3) 可發現震後第一年全體就業者時薪顯著減少了 6.3%，到了震後第二年，地震效果稍減，使時薪減少 5.9%，顯示自營工作者與受雇者勞工的薪資受到九二一地震的影響而降低，但也許正從地震傷害中回升。

雖然國外估計卡翠娜颶風之影響的文獻結果為勞工的失業機率、一週工時、薪資都會受到負面影響，而依照我們的估計，無論是簡單的 differences-in-differences 或是控制了其他變數的迴歸估計，結果顯示到了 2000-2001 年，中投地區勞工的失業機率已呈現震前水準，並無增高跡象，工時亦沒有顯著變化，然而整個勞動市場的平均薪資比震前稍低，這意味著勞工普遍沒有遭遇失業或是放無薪假，而是以減少收入的方式度過難關。

從表 15 的分析可知九二一地震確實對中投地區自營工作者與受雇者勞工的薪資產生負面效果，我們想知道地震對薪資的影響在產業之間是否不同。我們感興趣的產業包含了兩地區的主要產業：一級產業和製造業，以及仰賴自然景觀的娛樂業與旅館業。

以一級產業而言，強烈地震會損壞生產設施，中斷交通運輸使得產品無法運出，例如九二一之後中橫公路中斷，影響了台中縣境內的高山農業和林業。此外，地震造成山坡地崩塌、山林地貌劇烈改變，農民也許需要更長時間才能應付這種難以回復的變化，所以我們猜測該產業勞工的時薪應會受到顯著影響。我們先以簡單的 differences-in-differences 表格觀察兩地區從事一級產業的受雇者與自營工



作者勞工在地震前後的時薪變化，如表 16 所示，該產業取對數後時薪的 differences-in-differences 估計值為 -0.211，標準差為 0.085，意味中投地區一級產業的受雇者與自營工作者勞工受地震影響，時薪顯著下降 21.1%。

製造業是中投地區的主要產業，在地震前，從事製造業的人口佔了就業人口的 36% 左右，且此處的製造業企業規模不大，以中小企業為主。地震對製造業的主要影響是毀損廠房設施。表 17 顯示了兩地區從事製造業的受雇者與自營工作者勞工在地震前後的時薪變化。取對數後時薪的 differences-in-differences 估計值為 -0.063，標準差為 0.024，具統計顯著性，表示中投地區製造業的受雇者與自營工作者勞工受地震影響，時薪顯著下降了 6.3%。

中投地區多風景區，旅館業、娛樂業興盛。地震後景點風貌遭破壞、道路中斷、旅舍遊樂設施受損，產業備受打擊。然而除了由政府搶修聯外道路、提供業者紓困重建貸款之外，中投地區在災後開始興盛結合在地特色農業與觀光業的休閒農業，在政府的補助推動之下，觀光農園等新觀光景點陸續成立。表 18 顯示兩地區娛樂業與旅館業的受雇者與自營工作者勞工在地震前後的時薪變化。取對數後時薪的 differences-in-differences 估計值為 -0.131，但標準差為 0.443，不具統計顯著性，表示資料不能佐證 2000-2001 年間，中投地區娛樂業與旅館業受雇者與自營工作者勞工的時薪有受到九二一地震影響。但這是兩年間的綜合表現，各個年度的薪資狀況是否也都不受影響，在此不得而知。

接著我們同樣以 (1-2) 式和 (1-4) 式對三項產業的勞工分別進行 OLS 迴歸，觀察在控制了其他變數之後，是否會有不同的推論。

表 19 顯示了一級產業勞工的迴歸結果。從欄 (1) 可知，在地震後兩年間，中投地區該產業勞工的薪資因地震減少了 16.3%，比表 16 的 21.1% 小，也符合 10% 的顯著性。若依年度觀察，欄 (2) 顯示災後第一年的薪資顯著減少 16.3%，第二年減少了 16.2%，但不顯著，可見地震對一級產業勞工 2000 年的薪資影響很大，但到了 2001 年已有好轉。事實上，行政院農委會與地方政府在震後投入大量經費



展開搶修工程，復建農路林道與灌溉設備，並提供災區農民復耕重建的技術指導，至 2001 年，農委會擬定的各項重建進度已達 90% 以上（農委會 2001），這也許能說明我們欄 (2) 的估計結果。

表 20 顯示了製造業勞工的迴歸結果。從欄 (1) 可知，在控制了其他變數之後，2000-2001 年間中投地區製造業勞工薪資受地震影響的幅度減為 3.5%，但仍顯著；依年度來看，2000 年製造業時薪較震前顯著減少 4.4%，但 2001 年減少的幅度縮為 2.1% 且不具顯著性，可推測經過一年，製造業的生產力已見復原。

表 21 欄 (1) 的迴歸結果顯示，中投地區的娛樂、旅館業勞工時薪整體而言在地震後沒有顯著變化，與表 18 的結果一致；若依年度來看，欄 (2) 顯示 2000 年勞工的時薪大幅下降 27.6%，顯著水準小於 0.15。到了 2001 年，地震的效果為正但不顯著。而依據交通部觀光局所做的國民旅遊市場調查，到了 2001 年 3 月，中投地區的觀光人次已回復到災前水準（鍾起岱 2003），這也能支持欄 (2) 的迴歸結果。

依年度觀察我們所關心的三種產業，發現時薪在震後第一年都有顯著的減少，但到了震後第二年即不再有顯著性，可見到了 2001 年，這些產業的生產活動已顯著復原。

5.2 新生兒出生健康的估計結果

我們首先按照報戶口鄉鎮在九二一地震中的震度是否達到 4 級、是否在九二一地震前出生這兩項標準，將樣本分為四組，利用 (2-1) 式迴歸估計九二一地震對於對新生兒健康情形的影響，得到結果如表 22。首列交乘項係數捕捉了在 4 級以上震度鄉鎮報戶口、且於胎兒時經歷地震或是地震後才受精的新生兒受影響的情況，結果發現對於出生體重、低出生體重機率、懷孕週數、早產機率這四項出生健康指標都不具統計顯著性。我們懷疑這種結果是因為在懷孕各個時期遭遇地震，地震的影響程度不同，為了進一步確認，我們改用 (2-3) 式，將震度劃分為


三種程度，將時間劃分為五段時期以比較在懷孕時期遭遇不同震度是否受到不同的影響。得到結果如表 23。

欄 (1) 的交乘項係數估計結果，我們發現在控制了懷孕週數之後，無論是出生於中等震度或是強烈震度地區，那些在胎兒期就遭遇地震的新生兒，體重並沒有顯著的負面影響，反倒是於震後受精且母親在地震中遭遇中等震度的新生兒，體重下降了 26 克，且符合 5% 的顯著性。就出生體重而言，迴歸結果並未如我們原先預期的，母親於懷孕中遭遇較強的地震會令她們驚嚇而導致其胎兒出生體重較輕。

欄 (2) 的交乘項係數顯示當母親在第三孕期遭遇中等震度，新生兒低出生體重的機率降低了 1.4%；若母親遭遇地震的時間再早一些，於第二孕期遭遇中等震度，新生兒低出生體重的機率會升高 1.9%；若母親在第一孕期就遭遇中等地震，新生兒低出生體重的機率會升高 3.9%；於地震後受精，且母親在地震中遭遇中等震度的新生兒，低出生體重的機率上升了 5.9%。而在強烈震度鄉鎮出生的新生兒方面，若母親於第三孕期遭遇地震，新生兒低出生體重的機率降低了 2.4%；母親於第二孕期遭遇地震，新生兒低出生體重的機率增加了 2.4%，母親於第一孕期遭遇地震，新生兒低出生體重的機率上升了 2.8%，在遭遇地震後受孕的母親，新生兒低出生體重的機率上升了 6.5%。

欄 (3) 的交乘項係數顯示對於在中等震度鄉鎮報戶口的新生兒而言，若地震發生時母親處於第三孕期，懷孕週數會增加 1.4 天；若母親處於第二孕期，懷孕週數會減少 2.1 天；若母親處於第一孕期，懷孕週數會減少 6 天；若是震後受孕，則懷孕週數會減少 7 天。對於出生於強烈震度的新生兒而言，若地震發生時母親處於第三孕期，懷孕週數會增加 1.8 天；若母親處於第二孕期，懷孕週數會減少 1.9 天；若母親處於第一孕期，懷孕週數會減少 5.5 天；若是震後受孕，則懷孕週數會減少 6.8 天。

欄 (4) 的交乘項係數顯示對於在中等震度鄉鎮報戶口的新生兒而言，若地震



發生時母親處於第三孕期，早產機率會減少 1.8%；若母親處於第二孕期，早產機率會增加 4.2%；若母親處於第一孕期，早產機率會增加 7.8%；若是震後受孕，則早產機率會增加 12%。對於出生於強烈震度的新生兒而言，若地震發生時母親處於第三孕期，早產機率會減少 2.6%；若母親處於第二孕期，早產機率會增加 3.7%；若母親處於第一孕期，早產機率會增加 7.1%；若是震後受孕，則早產機率會增加 13.6%。

由欄 (2)、(3)、(4) 可以看出，地震對第一、第二孕期的孕婦而言，確實會對其胎兒帶來負面效果，懷孕越早期遭遇地震，對胎兒將來出生時的健康情形越不利（低出生體重機率和早產機率升高的幅度增加、懷孕週數變短的情況變嚴重），這與部分文獻的估計結果相符（如 Torche 2011）。但是震度越強，負面效果不一定越強。受地震傷害最多的則是震後受精的新生兒。對於第三孕期才遭遇地震的母親，其新生兒健康情形反而比較好（低出生體重機率和早產機率下降、懷孕週數增加），尤其是遭遇強烈震度的新生兒。

雖然在第一、第二孕期遭遇地震的孕婦，其新生兒受到的影響符合我們的預期，但奇怪的是，在第三孕期遭遇地震的孕婦，其新生兒看起來反而變健康了。不過依照 Glynn *et al.* (2001) 的研究結果，懷孕越晚期的婦女對壓力越不敏感，所以第三孕期遭遇地震的母親，受到的壓力影響平均而言比當時正值第一、第二孕期的母親低，而且孕婦或孕婦的家人可能因擔心地震造成驚嚇會「動了胎氣」而加強安胎措施，如果安胎帶來的正面效果壓過了地震的負面效果，就有可能出現本文得到的結果。產婦如果在家安胎，則我們的分析方法無能為力，但如果住院安胎，就可以從健保住院資料得到進一步的資訊。

九二一地震帶來的壓力並不是在地震結束後就平息了，例如主震後餘震不斷；某些產業因為地震帶來損毀而不景氣，使得從業勞工失業或減薪，家中經濟因此蒙受一段時間的負面影響。因此我們猜測在震後短期內受精的新生兒不能擺脫地震帶來的負面影響，而我們的資料期間至 2000 年，樣本最晚也是在 2000 年 6 月

受精，距離九二一地震不超過九個月，因此迴歸結果得出這群新生兒健康情形最差，也符合「懷孕越早期遭遇壓力，胎兒受到的負面影響越大」的情形，與第一、第二孕期遭遇地震的樣本結果一致。

關於估計，有一個重要的問題是樣本是否曾經遷徙，因為我們對於母親遭遇之震度的定義是依照新生兒報戶口的鄉鎮而定，倘若有母親原本住在震度較高的鄉鎮，並於震後搬移到震度較低的鄉鎮並在那裏給新生兒報戶口，那就會產生 **measurement error**，導致估計偏誤。在資料中，有 770 個樣本是在地震發生後出生並於中等震度或輕微震度鄉鎮報戶口，而其前一胎是在強烈震度鄉鎮報戶口；有 481 個樣本是在地震發生後出生並於輕微震度鄉鎮報戶口，而其前一胎是在中等震度鄉鎮報戶口，這些樣本都有可能經歷遷徙，但是在我們共 87025 筆於地震後出生的樣本中，有 74712 筆於中等震度鄉鎮報戶口，3668 筆於輕微震度鄉鎮報戶口，所以遷徙影響的幅度也許不是很大（見表 24）。然而由於無法知道什麼特質的人較容易遷徙，所以也不能猜測我們會低估或是高估地震的負面效果。另一個重要的問題是從出生登記檔中我們只能看到出生的新生兒的健康情形，而無法將地震導致的流產或死產效果納入考慮。



6 結論


九二一大地震帶來的影響遍及許多層面，我們在這篇研究中分別探討了對勞動市場和新生兒出生健康情形的影響。

在勞動市場方面，地震破壞了設備廠房、公共設施，危及勞工的生命財產安全，衝擊生產活動，其中又以中投地區受害最深。然而震後，政府與民間迅速動員展開重建行動，以求讓生活盡快恢復常軌。我們想知道到了 2000 年與 2001 年，地震對中投地區勞工的失業機率、一週工時、薪資等項目的影響是否仍然持續。

我們依照文獻的做法，使用主計處的 1996-1998 年、2000-2001 年人力運用調查個體資料，搭配 differences-in-differences 迴歸，以台中縣與南投縣的勞工為實驗組，彰化縣與雲林縣的勞工為對照組，估計地震對兩地區勞動力之失業機率的影響，以及受雇者和自營工作者之一週工時、時薪的變化。針對當地從業人口較多、可能受地震打擊較大的一級產業、製造業、娛樂旅館業，我們也分別估計這些產業的時薪變化。

結果發現資料並不支持地震導致中投地區勞動力失業機率上升的猜測，受雇者與自營工作者的一週工時也不見明顯變化，但是時薪在資料期間內確實降低了 5-6%。而在一級產業的部分，一方面因為地震而蒙受生產設施受損、地貌改變等不利影響，另一方面政府也積極進行硬體重建與技術輔導，綜合來說，地震對一級產業勞工時薪有明顯的負面影響，但是進一步的估計可知，到了 2001 年，該產業勞工的時薪比起震前已無顯著減少。在中投地區從業人口最多的製造業方面，整體而言地震後時薪下跌了 3%，然而依年度來看，只有 2000 年的下跌是顯著的。娛樂、旅館業因為震後景點、設施遭嚴重破壞而深受打擊，但是在政府與民間的努力下發展新興的休閒農業，很快讓旅遊人次回復震前水準，在我們的估計中，2000 年該行業的時薪大幅衰退了 26%，但到了 2001 年地震效果已不再顯著。

然而人力運用調查資料有個問題，就是無工作樣本記載的地點資訊僅有戶籍



地縣市，但人會四處遷徙，因此我們把設籍於某縣市且正在失業的人當作該縣市的失業者來估計該縣市勞工失業機率可能會有誤差，這是目前資料難以修正的問題，但是近年來主計處間斷地進行「國內遷徙調查」，問項包含遷徙人口，指受訪時近一年間是否換過居住地達六個月。倘若主計處能於重大災變發生後不久進行這類訪查，甚至與提供個人特質的人力運用調查結合，即可如文獻的做法，利用計量方法估計受災遷徙者的勞動狀況、個人特性、以及災後遷徙對居留地勞動市場的影響。

地震除了影響勞動市場，也會影響尚未出生的新生兒。已有許多文獻證實母親在懷孕時若遭受壓力，會影響胎兒的出生健康。九二一地震幾乎全台有感，讓許多經歷者受到心理上的驚嚇。為了估計地震對新生兒出生健康的影響，我們使用內政部 1994-2000 年的出生登記檔案搭配 differences-in-differences 的框架，將地震強度分為三種等級，地震對新生兒影響的時間點劃成五個階段，比較在胎兒時期或受精前母親曾經歷九二一地震的新生兒，和其未經歷過地震的同胞手足，希望能估計出在懷孕不同時間點經歷不同震度地震的新生兒是否受到不同的影響。結果發現地震對於新生兒出生健康的影響主要反映在低出生體重機率、懷孕週數與早產機率；在懷孕越早期遭遇壓力，對新生兒健康的負面影響越大，會導致低出生體重機率和早產機率增加、懷孕週數縮短，而且九二一地震帶來的壓力並未隨著地震結束而消失，我們的估計結果顯示，從震後到 2000 年上半年之間受精的新生兒，其出生健康也受到地震的傷害。

然而由於資料的限制，我們無從得知母親在遭遇地震後的是否有遷徙行為，以及是否透過安胎等措施彌補地震帶來的傷害，也不能估計地震導致的流產或死產效果。對於前面兩者，也許可以透過連結健保資料，檢查孕婦進行產檢的醫療地點是否在震後改變，以及是否有住院安胎的紀錄以進行更完善的估計。對於九二一地震對新生兒影響的後續研究，之後還可以納入對學業成就的影響，例如考高中、大學的成績。

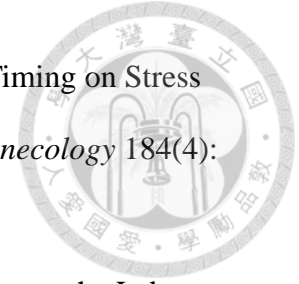
這部分研究結果的政策意涵在於，即便是未出生的胎兒也會受到壓力傷害，如果孕婦曾經經歷強大的壓力，可以透過提早準備完善的生活環境、加強優生保健和胎兒出生後照護等措施加以彌補。





參考文獻

- 于若蓉. 2002. “人力資源調查合併資料-樣本流失問題初探”《調查研究-方法與應用》
11: 5-30.
- 行政院. 1999. “行政院主計處辦理九二一震災災後搶救與重建工作紀實” 摘自
<http://kbteq.ascc.net/archive/dgbas/toc.html>
- 行政院農業委員會. 2001. “農業統計年報”
- 詹長權. 2005. “九二一地震對健康影響之世代研究”(國科會計畫
NSC93-2320-B-002-081). 行政院國科會.
- 鍾起岱. 2003. “九二一重建政策解析” 秀威出版.
- Bertrand, M., Duflo, E., & Mullainathan, S.** 2004. “How Much Should We Trust
Differences-In-Differences Estimates?.” *Quarterly Journal of Economics* 119(1):
249-275.
- Camacho, A.** 2008. “Stress and Birth Weight: Evidence from Terrorist Attacks.”
American Economic Review 98(2): 511-15.
- Case, A., Fertig, A., & Paxson, C.** 2005. “The Lasting Impact of Childhood Health and
Circumstance.” *Journal of Health Economics* 24(2): 365-389.
- Conley, D., & Bennett, N.** 2000. “Is Biology Destiny? Birth Weight and Life Chances.”
American Sociological Review 65(3): 458-467.
- Currie, J., & Rossin-Slater, M.** 2013. “Weathering The Storm: Hurricanes and Birth
Outcomes.” *Journal of Health Economics* 32(3): 487-503.
- Eccleston, M.** 2011. “In Utero Exposure to Maternal Stress: Effects of 9/11 on Birth
and Early Schooling Outcomes in New York City.” *Job Market Paper: Harvard
University.*
- Glynn, L. M., Wadhwa, P. D., Dunkel-Schetter, C., Chicz-DeMet, A., & Sandman,**



C. A. 2001. "When Stress Happens Matters: Effects of Earthquake Timing on Stress Responsivity in Pregnancy." *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 184(4): 637-642.

Groen, J. A., & Polivka, A. E. 2008. The Effect of Hurricane Katrina on the Labor Market Outcomes of Evacuees. *American Economic Review* 98(2): 43-48.

Higuchi, Y., Inui, T., Hosoi, T., Takabe, I., & Kawakami, A. 2012. "The Impact of the Great East Japan Earthquake on the Labor Market: Need to Resolve the Employment Mismatch in the Disaster-stricken Areas." *Japan Labor Review* 9(4): 4-21.

Hyson, R., & Currie, J. 1999. "Is the Impact of Health Shocks Cushioned by Socioeconomic Status? The Case of Low Birth Weight." *American Economic Review* 89(2): 245-250.

Kirchberger, M. 2011. "Natural Disasters and Labor Markets." *Conference Paper for Spring Meeting of Young Economists.*

Kletzer, L. G. 1998. "Job Displacement." *Journal of Economic Perspectives* 12(1): 115-136.

Lipkind, H. S., Curry, A. E., Huynh, M., Thorpe, L. E., & Matte, T. 2010. "Birth Outcomes Among Offspring of Women Exposed to the September 11, 2001, Terrorist Attacks." *Obstetrics & Gynecology* 116(4): 917-925.

Mathews, T. J., & MacDorman, M. F. 2011. "Infant Mortality Statistics From the 2007 Period Linked Birth/Infant Death Data Set." *National Vital Statistics Reports: From the Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, National Vital Statistics System* 59(6): 1-30

Schetter, C. D., & Tanner, L. 2012. "Anxiety, Depression and Stress in Pregnancy: Implications for Mothers, Children, Research, and Practice." *Current Opinion in Psychiatry* 25(2): 141-148.

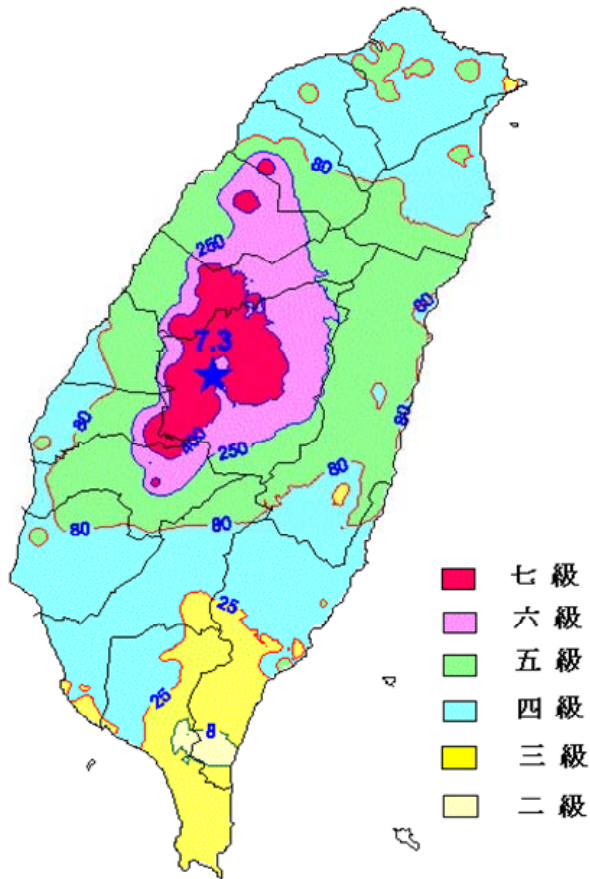
Simeonova, E. 2011. “Out of Sight, Out of Mind? Natural Disasters and Pregnancy Outcomes in the USA.” *CESifo Economic Studies* 57(3): 403-431.

Tan, C. E., Li, H. J., Zhang, X. G., Zhang, H., Han, P. Y., An, Q., Wang, M. Q. 2009. “The Impact of the Wenchuan Earthquake on Birth Outcomes.” *PLoS One* 4(12): e8200.

Torche, F. 2011. “The Effect of Maternal Stress On Birth Outcomes: Exploiting a Natural Experiment.” *Demography* 48(4): 1473-1491.

Vigdor, J. L. 2007. “The Katrina Effect: Was There a Bright Side to the Evacuation of Greater New Orleans?.” *The BE Journal of Economic Analysis & Policy* 7(1).

圖 1 九二一地震全台等震度圖



附註：圖片來源為中央氣象局地震測報中心



表 1 變數平均值：勞動力樣本

	台中、南投縣勞工		彰化、雲林縣勞工	
	地震前	地震後	地震前	地震後
失業率	0.025	0.041	0.021	0.035
每週工時	45.348	43.943	45.088	43.886
時薪	153.313	147.763	133.271	146.075
年齡				
15~24	0.127	0.141	0.119	0.120
25~34	0.257	0.232	0.240	0.229
35~44	0.301	0.309	0.272	0.272
45~54	0.180	0.193	0.184	0.201
55~64	0.114	0.097	0.154	0.144
65+	0.021	0.028	0.031	0.034
男性	0.626	0.622	0.651	0.652
已婚	0.692	0.665	0.731	0.724
教育程度				
未滿高中職	0.526	0.483	0.604	0.555
高中職	0.322	0.341	0.279	0.291
專科	0.099	0.115	0.074	0.108
大學以上	0.053	0.062	0.043	0.046
未成年子女數	1.416	1.274	1.263	1.162
行業別				
一級產業	0.172	0.153	0.289	0.233
製造業	0.344	0.351	0.264	0.262
水電燃氣業	0.007	0.004	0.004	0.004
營造業	0.084	0.097	0.094	0.088
批發零售餐飲業	0.171	0.173	0.150	0.182
運輸倉儲通信業	0.030	0.027	0.024	0.028
服務業	0.186	0.188	0.170	0.195
職業別				
主管職務	0.038	0.025	0.032	0.031
專業職務	0.043	0.043	0.037	0.039
助理職務	0.100	0.087	0.072	0.087
勞力職務	0.819	0.846	0.859	0.843
樣本數	5641	4113	6092	4292



表 2 變數平均值：受雇者與自營工作者樣本

	台中、南投縣勞工		彰化、雲林縣勞工	
	地震前	地震後	地震前	地震後
每週工時	46.323	45.366	46.285	45.529
時薪	168.778	163.820	156.830	169.277
年齡				
15~24	0.132	0.143	0.118	0.111
25~34	0.260	0.231	0.242	0.232
35~44	0.297	0.308	0.272	0.280
45~54	0.177	0.192	0.186	0.201
55~64	0.112	0.098	0.149	0.140
65+	0.023	0.027	0.033	0.035
男性	0.656	0.647	0.707	0.700
已婚	0.676	0.649	0.719	0.722
教育程度				
未滿高中職	0.514	0.476	0.583	0.540
高中職	0.320	0.335	0.288	0.291
專科	0.109	0.122	0.082	0.119
大學以上	0.057	0.067	0.047	0.049
未成年子女數	1.484	1.330	1.460	1.316
行業別				
一級產業	0.155	0.145	0.233	0.203
製造業	0.360	0.367	0.287	0.282
水電燃氣業	0.009	0.005	0.005	0.005
營造業	0.090	0.104	0.106	0.093
批發零售餐飲業	0.143	0.146	0.144	0.165
運輸倉儲通信業	0.035	0.029	0.028	0.031
服務業	0.210	0.204	0.197	0.221
職業別				
主管職務	0.015	0.012	0.016	0.013
專業職務	0.050	0.049	0.044	0.047
助理職務	0.115	0.097	0.085	0.098
勞力職務	0.820	0.842	0.854	0.842
樣本數	4579	3353	4766	3476



表 3 變數平均值：一級產業勞工樣本

	台中、南投縣勞工		彰化、雲林縣勞工	
	地震前	地震後	地震前	地震後
每週工時	41.638	39.872	41.936	40.748
時薪	138.137	114.467	101.179	123.435
年齡				
15~24	0.010	0.006	0.006	0.013
25~34	0.096	0.074	0.062	0.069
35~44	0.191	0.206	0.180	0.153
45~54	0.256	0.270	0.263	0.259
55~64	0.367	0.309	0.391	0.375
65+	0.081	0.136	0.097	0.132
男性	0.890	0.811	0.861	0.851
已婚	0.802	0.745	0.863	0.857
教育程度				
未滿高中職	0.811	0.862	0.910	0.897
高中職	0.158	0.109	0.081	0.086
專科	0.020	0.019	0.006	0.014
大學以上	0.011	0.010	0.003	0.003
未成年子女數	0.579	0.479	0.802	0.884
職業別				
主管職務	0.001	0.002	0.000	0.000
專業職務	0.000	0.002	0.001	0.000
助理職務	0.011	0.006	0.003	0.001
勞力職務	0.987	0.990	0.996	0.999
樣本數	708	486	1112	707

表 4 變數平均值：製造業勞工樣本

	台中、南投縣勞工		彰化、雲林縣勞工	
	地震前	地震後	地震前	地震後
每週工時	47.230	45.876	47.822	46.606
時薪	152.833	151.960	151.857	158.928
年齡				
15~24	0.174	0.179	0.172	0.142
25~34	0.311	0.256	0.317	0.295
35~44	0.334	0.344	0.327	0.335
45~54	0.126	0.173	0.136	0.179
55~64	0.044	0.043	0.045	0.046
65+	0.010	0.006	0.004	0.003
男性	0.580	0.587	0.646	0.664
已婚	0.646	0.637	0.650	0.666
教育程度				
未滿高中職	0.508	0.453	0.547	0.502
高中職	0.370	0.396	0.355	0.332
專科	0.097	0.122	0.078	0.139
大學以上	0.026	0.029	0.020	0.028
未成年子女數	1.567	1.432	1.718	1.364
職業別				
主管職務	0.026	0.020	0.031	0.022
專業職務	0.005	0.008	0.004	0.008
助理職務	0.098	0.083	0.062	0.105
勞力職務	0.871	0.889	0.904	0.864
樣本數	1647	1231	1368	979





表 5 變數平均值：娛樂與旅館業勞工樣本

	台中、南投縣勞工		彰化、雲林縣勞工	
	地震前	地震後	地震前	地震後
每週工時	48.884	49.280	52.061	45.706
時薪	129.242	140.025	111.582	135.359
年齡				
15~24	0.233	0.280	0.303	0.353
25~34	0.372	0.320	0.242	0.235
35~44	0.186	0.240	0.242	0.294
45~54	0.116	0.120	0.152	0.118
55~64	0.070	0.040	0.030	0.000
65+	0.023	0.000	0.030	0.000
男性	0.349	0.480	0.303	0.353
已婚	0.535	0.440	0.576	0.588
教育程度				
未滿高中職	0.512	0.280	0.515	0.471
高中職	0.395	0.680	0.364	0.412
專科	0.093	0.040	0.091	0.059
大學以上	0.000	0.000	0.030	0.059
未成年子女數	1.231	1.143	1.533	1.286
職業別				
主管職務	0.000	0.040	0.061	0.059
專業職務	0.000	0.000	0.000	0.000
助理職務	0.163	0.000	0.091	0.059
勞力職務	0.837	0.960	0.848	0.882
樣本數	43	25	33	17

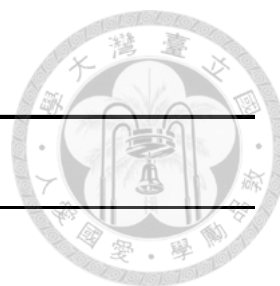


表 6 地震震度與人的感受

震度	人的感受
0	人無感覺
1	靜止時可感覺微小搖晃
2	幾乎所有的人都感覺搖晃，有的人會有恐懼感
3	大多數的人可感到搖晃，睡眠中的人有部分會醒來
4	有相當程度的恐懼感，部分的人會尋求躲避，睡眠中的人幾乎都會驚醒
5	大多數人會感到驚嚇恐慌
6	搖晃劇烈以致站立困難
7	搖晃劇烈以致無法依意志行動

附註：本表重製自「交通部中央氣象局地震震度分級表」

表 7 變數平均值

	全體樣本	地震前 出生	胎兒期 遇地震	地震後 受精
新生兒				
出生體重	3170.216	3158.534	3188.309	3030.098
低出生體重	0.048	0.050	0.044	0.100
懷孕週數	38.787	38.999	38.565	37.961
早產	0.056	0.050	0.061	0.143
男嬰	0.503	0.480	0.530	0.531
胎次	1.801	1.340	2.323	2.290
婚生子女	0.979	0.976	0.984	0.974
母親				
生育年齡				
<20	0.042	0.065	0.015	0.061
20-27	0.477	0.579	0.356	0.550
28-34	0.423	0.333	0.531	0.336
35+	0.057	0.023	0.097	0.053
教育程度				
高中以下	0.447	0.521	0.365	0.333
高中畢業	0.360	0.316	0.408	0.450
高中以上	0.193	0.163	0.227	0.216
樣本數	185410	98385	84338	2687

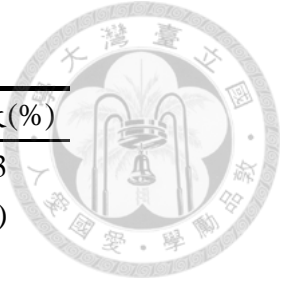


表 8 中投地區與彰雲地區災情之比較

地區別	傷亡人數(%)	重傷人數(%)	全倒戶數(%)	半倒戶數(%)
中投地區	2040 (84.5%)	1089 (75.6%)	40008 (90.2%)	29133 (70%)
彰雲地區	347 (14.4%)	71 (0.05%)	1964 (4.4%)	3375 (8.1%)
全台合計	2415 (100%)	1441 (100%)	44338 (100%)	41633 (100%)

附註：資料來源為勞動部統計處公布的「921 震災勞動情勢分析新聞稿」

表 9 中投、彰雲地區適用「受災民眾健保就醫優惠方案」的受災鄉鎮數

縣市別	災區鄉鎮個數	災區鄉鎮人口佔全縣市人口比例
台中縣	13	100%
南投縣	7	45.8%
彰化縣	0	0%
雲林縣	1	4.9%

附註：資料來源為行政院衛生署發行之「921 災後醫療重建速訊」



表 10 對照組與實驗組：失業機率變化：全體勞動力樣本

	失業機率		
	地震前	地震後	時間差異
	1996-1998	2000-2001	
彰雲地區	0.021	0.035	0.014
(對照組)	(0.143)	(0.184)	(0.003)
中投地區	0.025	0.041	0.016
(實驗組)	(0.156)	(0.200)	(0.004)
組間差異	0.004	0.006	0.002
	(0.003)	(0.004)	(0.002)

註：括號內為標準差

表 11 對照組與實驗組：一週工時的變化：受雇者與自營工作者樣本

	一週工時		
	地震前	地震後	時間差異
	1996-1998	2000-2001	
彰雲地區	45.088	43.886	-1.202
(對照組)	(10.316)	(12.019)	(0.220)
中投地區	45.348	43.943	-1.405
(實驗組)	(11.130)	(12.813)	(0.243)
組間差異	0.260	0.057	-0.202
	(0.198)	(0.271)	(0.327)

註：括號內為標準差

表 12 對照組與實驗組：時薪的變化：受雇者與自營工作者

	取對數後時薪		
	地震前	地震後	時間差異
	1996-1998	2000-2001	
彰雲地區	4.014	4.159	0.145
(對照組)	(1.995)	(1.983)	(0.040)
中投地區	4.347	4.316	-0.031
(實驗組)	(1.818)	(1.795)	(0.037)
組間差異	0.333	0.157	-0.176
	(0.035)	(0.041)	(0.054)

註：括號內為標準差

表 13 九二一地震對中投地區失業機率的影響：全體勞動力樣本

	(1) 失業機率	(2) 失業機率	(3) 失業機率
$Treat_i \times Post_i$	0.00106 (0.825)	-0.000145 (0.976)	
$Treat_i \times Post_i$ $\times year_{2000}$			0.00320 (0.564)
$Treat_i \times Post_i$ $\times year_{2001}$			-0.00531 (0.415)
中投地區	-0.00471 (0.219)	-0.0106*** (0.005)	-0.0106*** (0.005)
地震發生後	0.00414 (0.351)	0.00539 (0.218)	0.00377 (0.411)
年齡		-0.00350*** (0.000)	-0.00350*** (0.000)
年齡平方		0.0000283*** (0.000)	0.0000282*** (0.000)
男性		0.00909*** (0.002)	0.00911*** (0.002)
18歲以下 子女數		-0.00298* (0.096)	-0.00298* (0.095)
婚姻狀態		v	v
教育程度		v	v
年度別	v	v	v
縣市別	v	v	v
常數項	0.0275*** (0.000)	0.150*** (0.000)	0.150*** (0.000)
樣本數	20138	20138	20138
R^2	0.006	0.038	0.038
F-test	15.33	47.30	44.74

附註：

1. 括弧內為 p 值
2. * p<.1, ** p<0.05, *** p<0.01



表 14 九二一地震對中投地區一週工時的影響：受雇者與自營工作者樣本

	(1) 一週工時	(2) 一週工時	(3) 一週工時
$Treat_i \times Post_i$	-0.168 (0.524)	0.124 (0.610)	
$Treat_i \times Post_i$ $\times year_{2000}$			0.573** (0.044)
$Treat_i \times Post_i$ $\times year_{2001}$			-0.582* (0.083)
中投地區	-0.312 (0.112)	-0.699*** (0.000)	-0.705*** (0.000)
地震發生後	-1.743*** (0.000)	-2.326*** (0.000)	-1.972*** (0.000)
年齡		0.275*** (0.000)	0.275*** (0.000)
年齡平方		-0.00389*** (0.000)	-0.00390*** (0.000)
男性		0.957*** (0.000)	0.961*** (0.000)
18歲以下 子女數		-0.561*** (0.000)	-0.561*** (0.000)
婚姻狀態		v	v
教育程度		v	v
行業別		v	v
職業別		v	v
年度別	v	v	v
縣市別	v	v	v
常數項	46.51*** (0.000)	42.74*** (0.000)	42.75*** (0.000)
樣本數	16174	16174	16174
R^2	0.017	0.167	0.167
F-test	35.08	124.4	120.2

附註：

1. 括弧內為 p 值
2. * p<.1, ** p<0.05, *** p<0.01

表 15 九二一地震對中投地區時薪的影響：受雇者與自營工作者

	(1) 取對數後時薪	(2) 取對數後時薪	(3) 取對數後時薪
$Treat_i \times Post_i$	-0.0835*** (0.000)	-0.0614*** (0.001)	
$Treat_i \times Post_i$ $\times year_{2000}$			-0.0629*** (0.004)
$Treat_i \times Post_i$ $\times year_{2001}$			-0.0589** (0.024)
中投地區	0.0776*** (0.000)	0.0334** (0.018)	0.0334** (0.018)
地震發生後	0.106*** (0.000)	0.0595*** (0.002)	0.0582*** (0.006)
年齡		0.0476*** (0.000)	0.0476*** (0.000)
年齡平方		-0.000568*** (0.000)	-0.000568*** (0.000)
男性		0.283*** (0.000)	0.283*** (0.000)
18歲以下 子女數		-0.0358*** (0.000)	-0.0358*** (0.000)
婚姻狀態		v	v
教育程度		v	v
行業別		v	v
職業別		v	v
年度別	v	v	v
縣市別	v	v	v
常數項	4.878*** (0.000)	3.755*** (0.000)	3.755*** (0.000)
樣本數	16174	16174	16174
R^2	0.010	0.284	0.284
F-test	20.04	246.6	237.4

附註：

1. 括弧內為 p 值

2. * p<.1, ** p<0.05, *** p<0.01



表 16 對照組與實驗組：一級產業時薪的變化：受雇者與自營工作者

	失業機率		時間差異
	地震前	地震後	
	1996-1998	2000-2001	
彰雲地區	4.278	4.311	0.033
(對照組)	(1.004)	(1.602)	(0.061)
中投地區	4.668	4.490	-0.177
(實驗組)	(0.865)	(0.828)	(0.050)
組間差異	0.390	0.033	-0.211
	(0.046)	(0.061)	(0.085)

註：括號內為標準差

表 17 對照組與實驗組：製造業時薪的變化：受雇者與自營工作者

	一週工時		時間差異
	地震前	地震後	
	1996-1998	2000-2001	
彰雲地區	4.938	4.993	0.055
(對照組)	(0.409)	(0.384)	(0.017)
中投地區	4.949	4.941	-0.008
(實驗組)	(0.450)	(0.411)	(0.016)
組間差異	0.012	-0.051	-0.063
	(0.016)	(0.017)	(0.024)

註：括號內為標準差

表 18 對照組與實驗組：娛樂與旅館業時薪的變化：受雇者與自營工作者

	取對數後時薪		時間差異
	地震前	地震後	
	1996-1998	2000-2001	
彰雲地區	4.603	4.782	0.179
(對照組)	(0.540)	(0.522)	(0.159)
中投地區	4.810	4.858	0.048
(實驗組)	(0.315)	(0.406)	(0.088)
組間差異	0.207	0.075	-0.131
	(0.099)	(0.143)	(0.443)

註：括號內為標準差

表 19 九二一地震對中投地區一級產業勞工時薪的影響：受雇者與自營工作者



	(1) 取對數後時薪	(2) 取對數後時薪
$Treat_i \times Post_i$	-0.163* (0.053)	
$Treat_i \times Post_i$ $\times year_{2000}$		-0.163* (0.099)
$Treat_i \times Post_i$ $\times year_{2001}$		-0.162 (0.170)
中投地區	0.312*** (0.000)	0.312*** (0.000)
地震發生後	0.101 (0.151)	0.101 (0.166)
年齡	0.00395 (0.783)	0.00395 (0.783)
年齡平方	-0.000178 (0.204)	-0.000178 (0.204)
男性	0.117* (0.081)	0.117* (0.082)
18歲以下 子女數	-0.0152 (0.770)	-0.0152 (0.770)
婚姻狀態	v	v
教育程度	v	v
職業別	v	v
年度別	v	v
縣市別	v	v
常數項	4.080*** (0.000)	4.080*** (0.000)
樣本數	3013	3013
R^2	0.066	0.066
F-test	10.53	10.03

附註：

1. 括弧內為 p 值
2. * p<.1, ** p<0.05, *** p<0.01

表 20 九二一地震對中投地區製造業勞工時薪的影響---受雇者與自營工作者



	(1) 取對數後時薪	(2) 取對數後時薪
$Treat_i \times Post_i$	-0.0352* (0.062)	
$Treat_i \times Post_i$ $\times year_{2000}$		-0.0441** (0.045)
$Treat_i \times Post_i$ $\times year_{2001}$		-0.0213 (0.412)
中投地區	0.0308* (0.078)	0.0308* (0.077)
地震發生後	0.0326* (0.100)	0.0246 (0.271)
年齡	0.0418*** (0.000)	0.0417*** (0.000)
年齡平方	-0.000500*** (0.000)	-0.000500*** (0.000)
男性	0.341*** (0.000)	0.341*** (0.000)
18歲以下 子女數	-0.0474*** (0.000)	-0.0475*** (0.000)
婚姻狀態	v	v
教育程度	v	v
職業別	v	v
年度別	v	v
縣市別	v	v
常數項	3.830*** (0.000)	3.831*** (0.000)
樣本數	5225	5225
R^2	0.371	0.371
F-test	153.6	146.3

附註：

1. 括弧內為 p 值
2. * p<.1, ** p<0.05, *** p<0.01

表 21 九二一地震對中投地區娛樂旅館業勞工時薪的影響---受雇者與自營工作者



	(1) 取對數後時薪	(2) 取對數後時薪
$Treat_i \times Post_i$	-0.0501 (0.724)	
$Treat_i \times Post_i$ $\times year_{2000}$		-0.276 (0.122)
$Treat_i \times Post_i$ $\times year_{2001}$		0.200 (0.280)
中投地區	0.233* (0.055)	0.211* (0.078)
地震發生後	-0.0113 (0.940)	0.123 (0.446)
年齡	0.0763*** (0.000)	0.0761*** (0.000)
年齡平方	-0.000934*** (0.000)	-0.000927*** (0.000)
男性	0.0587 (0.469)	0.0513 (0.520)
18歲以下 子女數	-0.170*** (0.001)	-0.181*** (0.000)
婚姻狀態	v	v
教育程度	v	v
職業別	v	v
年度別	v	v
縣市別	v	v
常數項	3.361*** (0.000)	3.368*** (0.000)
樣本數	118	118
R^2	0.497	0.519
F	5.104	5.224

附註：

1. 括弧內為 p 值

2. * p<.1, ** p<0.05, *** p<0.01



表 22 九二一地震對新生兒出生健康情形的影響之一

	(1) 出生體重	(2) 低出生體重	(3) 懷孕週數	(4) 早產
4級以上震度X 震後出生	-0.634 (0.928)	-0.00709 (0.146)	-0.0206 (0.546)	0.00401 (0.454)
4級以上震度	1.278 (0.919)	-0.00233 (0.789)	0.0767 (0.208)	-0.00713 (0.456)
震後出生	-2.852 (0.766)	0.0186*** (0.005)	-0.145*** (0.002)	0.0142* (0.053)
常數項	-1915.6*** (0.000)	0.0909*** (0.000)	38.81*** (0.000)	0.0936*** (0.000)
樣本數	185410	185410	185410	185410
R^2	0.774	0.538	0.590	0.524
F-test	815.8	3.682	118.3	7.141

附註：

1. 括弧內為 p 值
2. * $p < .1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$
3. 控制變數包含：新生兒性別、胎次、是否為婚生子女、母親教育程度、母親生育年齡，以及母親固定效果、新生兒出生年固定效果、新生兒出生月固定效果、新生兒報戶口縣市固定效果。
欄 (1) 之控制變數額外包含懷孕週數



表 23 九二一地震對新生兒出生健康情形的影響之二

	(1) 出生體重	(2) 低出生體重	(3) 懷孕週數	(4) 早產
第三孕期X 中等震度	-7.909 (0.203)	-0.0135**** (0.002)	0.201*** (0.000)	-0.0179**** (0.000)
第二孕期X 中等震度	-7.909 (0.203)	0.0193*** (0.000)	-0.305*** (0.000)	0.0421*** (0.000)
第一孕期X 中等震度	-7.909 (0.203)	0.0387*** (0.000)	-0.858*** (0.000)	0.0779*** (0.000)
震後受精X 中等震度	-26.36** (0.023)	0.0586*** (0.000)	-1.032*** (0.000)	0.120*** (0.000)
第三孕期X 強烈震度	11.75 (0.244)	-0.0237*** (0.001)	0.251*** (0.000)	-0.0263*** (0.001)
第二孕期X 強烈震度	-13.22 (0.130)	0.0240*** (0.000)	-0.268*** (0.000)	0.0371*** (0.000)
第一孕期X 強烈震度	9.065 (0.343)	0.0287*** (0.000)	-0.783*** (0.000)	0.0705*** (0.000)
震後受精X 強烈震度	9.461 (0.695)	0.0652*** (0.000)	-0.966*** (0.000)	0.136*** (0.000)
中等震度	2.879 (0.816)	-0.0146* (0.089)	0.251*** (0.000)	-0.0249*** (0.008)
強烈震度	13.50 (0.423)	-0.0101 (0.385)	0.170** (0.037)	-0.0282** (0.028)
常數項	-1916.3*** (0.000)	0.107*** (0.000)	38.50*** (0.000)	0.120*** (0.000)
樣本數	185410	185410	185410	185410
R ²	0.774	0.539	0.595	0.526
F-test	721.1	5.803	126.4	13.83

附註：

1. 括弧內為 p 值
2. * p<.1, ** p<0.05, *** p<0.01
3. 控制變數包含：新生兒性別、胎次、是否為婚生子女、母親教育程度、母親生育年齡，以及母親固定效果、新生兒出生年固定效果、新生兒出生月固定效果、新生兒報戶口城市固定效果。欄(1) 之控制變數並額外包含懷孕週數



表 24 可能遷徙的樣本數及所佔比例

震後 第一胎	震前最後一胎	
	強烈震度	中等震度
中等震度	754 (1.0%)	
微弱震度	16 (0.4%)	488 (13.3%)

註：震後出生的 87025 筆樣本中，共有 74712 筆於中等震度鄉鎮報戶口，3668 筆於輕微震度鄉鎮報戶口