

國立中央大學

地球科學學系
碩士論文

利用鑽井資料建構臺北盆地第三紀之地層
與構造

研究生：許劭禎

指導教授：黃文正 博士

中華民國 一百零二 年 六 月



國立中央大學圖書館 碩博士論文電子檔授權書

(101年9月最新修正版)

本授權書授權本人撰寫之碩/博士學位論文全文電子檔(不包含紙本、詳備註1說明),在「國立中央大學圖書館博碩士論文系統」。(以下請擇一勾選)

()同意 (立即開放)

()同意 (請於西元 2015年 8月 1日開放)

()不同意,原因是: _____

在國家圖書館「臺灣博碩士論文知識加值系統」

()同意 (立即開放)

()同意 (請於西元 2015年 8月 1日開放)

()不同意,原因是: _____

以非專屬、無償授權國立中央大學、台灣聯合大學系統圖書館與國家圖書館,基於推動「資源共享、互惠合作」之理念,於回饋社會與學術研究之目的,得不限地域、時間與次數,以紙本、微縮、光碟及其它各種方法將上列論文收錄、重製、與利用,並得將數位化之上列論文與論文電子檔以上載網路方式,提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

研究生簽名: 許新穎 學號: 100622004

論文名稱: 利用鑽井資料建構臺北盆地第三紀之地層與構造

指導教授姓名: 黃文正

系所: 地球科學系 所 博士班 碩士班

備註:

1. 本授權書之授權範圍僅限電子檔,紙本論文部分依著作權法第15條第3款之規定,採推定原則即預設同意圖書館得公開上架閱覽,如您有申請專利或投稿等考量,不同意紙本上架陳列,須另行加填聲明書,詳細說明與紙本聲明書請至 <http://thesis.lib.ncu.edu.tw/> 下載。
2. 本授權書請填寫並親筆簽名後,裝訂於各紙本論文封面後之次頁(全文電子檔內之授權書簽名,可用電腦打字代替)。
3. 請加印一份單張之授權書,填寫並親筆簽名後,於辦理離校時交圖書館(以統一代轉寄給國家圖書館)。
4. 讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印上列論文,應遵守著作權法規定。

國立中央大學碩士班研究生

論文指導教授推薦書

地球科學學系/研究所 許劭禎 研究生所提之論

文

利用鑽井資料建構臺北盆地第三紀之地層與構造

係由本人指導撰述，同意提付審查。

指導教授 翁文正 (簽章)

102年7月25日

國立中央大學碩士班研究生
論文口試委員審定書

地球科學學系/研究所 許劭禎 研究生所

提之論文

利用鑽井資料建構臺北盆地第三紀之地層與
構造

經本委員會審議，認定符合碩士資格標準。

學位考試委員會召集人 顏良元
委 員 洪日嘉
劉桓吉
葉文正

中華民國 102 年 6 月 17 日

利用鑽井資料建構臺北盆地第三紀之地層與構造

許劭禎

摘要

臺北盆地的地質研究從日據時代發展至今，已有近百年歷史，一般認為臺北盆地是由後造山作用所形成的構造陷落盆地，而山腳斷層亦為盆地內最主要的活動斷層。過去，由於技術限制及鑽井數量不足，故臺北地區的地質圖幅對於盆地地下地質並未多加描述；然而，隨著都會區快速發展，多項重大建設於盆地內進行，深入瞭解盆地的地下地質相形更加重要。近 20 年來，盆地內鑽鑿了許多深入第三紀基盤的井孔，同時提供相當良好的岩芯資料，使我們得以一窺臺北盆地的地下地質。本研究嘗試收集並統整這些鑽井資料，完成新的臺北盆地第三紀基盤地質圖。

由鑽井資料來看，臺北盆地受到西緣山腳斷層所控制，大致呈現西深東淺的基盤面貌。本研究分析 52 口鑽井岩芯資料，其中 40 口深入第三紀基盤，統整基盤深度、岩性特徵及判斷各井基盤地層。將井下的第三紀基盤與地面地質資料、地球物理探勘成果相互校正後，得到臺北盆地第三紀基盤的等深線圖；本研究所建構之基盤等深圖其盆地西緣的基盤等深線(關渡、五股地區)呈現兩個圈合，擁有各自的沉降中心。最後將基盤等深圖作為底圖，並加入各井第三紀基盤傾角資料與判釋後地層，參考盆地周圍第三紀岩層位態，製作出臺北盆地的基盤地質圖。

藉由本研究可比以往更瞭解臺北盆地的地下地質特徵，如：地下構

造、基盤深度、地層分佈等。期在未來於盆地內再進行重大工程時，本研究之結果能提供一全面性的參考依據，包括山腳斷層斷裂行為的可能解釋，並對臺北地區地質災害之預防和分析上有實質的幫助。

關鍵字：臺北盆地，山腳斷層，第三紀基盤，鑽井資料，基盤等深圖，基盤地質圖。

Constructing the Tertiary Strata and Structures in Taipei Basin Based on Drilling Data

Hsu, Shao-Chen

ABSTRACT

The geological survey in Taipei Basin has been developed for more than a hundred years from the Japanese colonial period. It is widely accepted that the Taipei Basin is formed as a half-graben tectonic basin by post-orogenic process, and its westernmost geological structure, the Shanchiao Fault, is considered to be a major active fault in the Taipei metropolitan. The subsurface geology of Taipei Basin was insufficient due to the drilling technical limitation and scant amount of boreholes in the past. There were many drillings for major engineering constructions in Taipei in the latest 20 years. These boreholes obtained massive cores that allow us to study the subsurface features of the Taipei Basin. This study attempts to integrate the drilling data, and construct a Tertiary geological map of Taipei Basin.

According to the drilling data in Taipei Basin, the Tertiary basement depth roughly becomes deeper from east to west, which is likely controlled by Shanchiao Fault.

In my study, we use 52 sets of drilling data as control points along with the information of Tertiary strata surrounding around the basin, to construct the basement depth contour in the Taipei Basin. We, further, present the subsurface geological features, and discuss the distribution of the Tertiary strata in the

Taipei Basin. Finally, using the Tertiary basement dip data, depth contour and stratigraphic interpretation, the basement geological map of Taipei Basin is constructed.

The understanding of the subsurface geological features in the Taipei Basin, such as the subsurface geological setting basement depth formation distribution and so on, has been significantly improved after this study. The result of the study can provide comprehensive information of the Tertiary basement of Taipei Basin for designs of future major civil constructions and analyses of hazard mitigation.

Key words: Taipei Basin, Shanchiao Fault, Tertiary basement, drilling data, basement depth contour, geological map of basement.

誌 謝

本篇論文能在兩年內順利完成，首先要感謝我的兩位指導教授 黃文正老師與洪日豪老師，在我的碩士生涯裡，無論是專業知識、論文研究、作事態度上，均不時指引我朝正確方向前進，感謝老師您們細心且耐心的教導。當然，也非常感謝口試委員 劉桓吉老師和顏宏元老師撥冗審閱論文，並提供寶貴意見及給予指正。此外，要特別感謝公公與肇哥；公公從我唸大學以來就一直不厭其煩的指導我，雖然當時的我表現相當令人失望，但公公沒有因此而拒絕傳授我各方面的知識；兩年前，原想去師大找肇哥擔任指導教授，最後雖然無緣為師徒(XD)，但每當我請教肇哥時，他總是不吝給予我建議與指導，讓我相當感動且感謝。非常謝謝兩位老師，不論於學術上或是待人處事上。

在中央這段日子裡，從原本陌生到熟悉，最要感謝的就是研究室的每一位成員：三位精明能幹又美麗的助理(要變四位了，哈哈!)，紅妙、小草、小貝，謝謝妳們的鼓勵與陪伴；我最敬重的大學長阿根、意茹助理大學姐、18 模擬大將軍、詩婷小學姐，以及其他的學弟妹們，感謝大家的陪伴，能在中央認識你們真的很開心。當然，還要謝謝市北幫的冠亮、修銓；中正幫的 GG、芊芊；海大幫的川董、豬肉；小豬、大龍...等，謝謝你們時常帶給我歡樂與玩樂。謝謝所有在研究生活中給予我支持、鼓勵及歡笑的每一位，因為有你/妳，豐富了我的人生。

最後要感謝我最敬愛的家人，讓我擁有這個大家庭，你們無怨無悔的付出，使我生活衣食無缺。尤其是翠玲，一路支持我且相信我的選擇；有你們的支持與鼓勵，我才有向前的動力及毅力。感謝家中所有成員：嬾、美華、安邦、翠玲、敏洲、忠科、劭宇、劭安、子洋、文捷、陳瑄。

目 錄

摘 要	i
英文摘要(ABSTRACT)	iii
誌 謝	v
目 錄	vi
圖 目 錄	ix
表 目 錄	xvii
第一章 緒 論	1
1.1 前言	1
1.2 研究動機與目的	2
1.3 本文內容與架構	3
第二章 前人研究之文獻回顧	6
2.1 臺北盆地形成原因之推論	7
2.1.1 板塊楔形聚合理論	7
2.1.2 斷層楔盆地說	8
2.1.3 構造陷落盆地理論	8
2.1.4 火山陷落盆地說	9

第三章	研究區域概述.....	15
3.1	地質概述.....	15
3.2	地形概況.....	15
3.3	地層.....	16
3.3.1	盆地內第四紀沖積層.....	17
3.3.2	盆地周遭第三紀地層.....	19
3.3.2.1	盆地周遭第三紀地層現地調查.....	22
3.4	區域斷層系統.....	25
第四章	資料處理及分析.....	53
4.1	鑽井資料處理.....	53
4.2	分析方式.....	54
4.2.1	基盤等深圖分析方式.....	55
4.2.2	基盤地質圖分析方式.....	56
第五章	研究結果.....	60
5.1	統整第三紀基盤特徵.....	60
5.1.1	深度.....	61
5.1.2	岩層傾角.....	68
5.1.3	岩性及地層判釋.....	68
5.2	建構基盤等深圖.....	77

5.3 繪製基盤地質圖	80
5.3.1 剖面 A-A'	81
5.3.2 剖面 B-B''	81
5.3.3 剖面 C-C'	81
第六章 討 論	124
6.1 資料分析結果探討	124
6.2 基盤等深圖與前人之比較	126
6.3 基盤地質圖與其剖面探討	128
第七章 結 論	140
參考文獻	142
附錄 A	149

圖目錄

圖 1.1	DEM 繪製之臺灣北部區域位置圖.....	4
圖 1.2	臺北盆地內鑽井位置圖.....	5
圖 2.1	左圖：利用砂盒模型模擬臺灣造山帶的運動學模式；下圖：北臺灣區域構造示意圖(盧佳遇等, 1995)	12
圖 2.2	臺北盆地成因示意圖(李錦發等, 1999)	12
圖 2.3	臺北盆地演化模型(鄧屬予等, 2001)	13
圖 2.4	臺北盆地構造與沉積環境演化示意圖(陳文山等, 2008)	14
圖 3.1	臺北盆地內之主要河系分佈.....	37
圖 3.2	SCF-05 岩芯、12~20 公尺段(松山層).....	38
圖 3.3	SCF-17 岩芯、64~72 公尺段(景美層).....	38
圖 3.4	SCF-17 岩芯、168~176 公尺段(五股層).....	39
圖 3.5	SCF-02 岩芯、156~164 公尺段(板橋層).....	39
圖 3.6	SCF-13 岩芯、364~372 公尺段(五指山層).....	40
圖 3.7	KT-02 岩芯、196~204 公尺段(木山層).....	40

圖 3.8	TU-01 岩芯、152~160 公尺段(大寮層).....	41
圖 3.9	SCF-17 岩芯、224~232 公尺段(石底層).....	41
圖 3.10	SS-1 岩芯、76~84 公尺段(南港層).....	42
圖 3.11	SCF-06 岩芯、236~244 公尺段(南莊層).....	42
圖 3.12	YH-1 岩芯、188~196 公尺段(桂竹林層).....	43
圖 3.13	貴子坑水土保持教學園區(五指山層).....	43
圖 3.14	五指山層之厚層白色中至粗粒砂岩.....	44
圖 3.15	碧山路沿途(木山層).....	44
圖 3.16	木山層之厚層白色細至中粒砂岩.....	45
圖 3.17	雙溪中央社區沿途(大寮層).....	45
圖 3.18	大寮層之塊狀棕黃色細粒砂岩、含有化石或鈣質沉積物.....	46
圖 3.19	山子腳背斜東翼中部、大高坑附近(石底層).....	46
圖 3.20	石底層之中層灰白色細粒砂岩.....	47
圖 3.21	瑞濱附近(南港層).....	47
圖 3.22	南港層之塊狀灰色細粒砂岩.....	48
圖 3.23	南雅附近(南莊層).....	48

圖 3.24	南莊層之厚層淡棕色細粒砂岩、砂岩上有繡染紋.....	49
圖 3.25	鼻頭岬中段(桂竹林層).....	49
圖 3.26	桂竹林層之薄層灰黑色頁岩.....	50
圖 3.27	頁岩層間之生痕化石.....	50
圖 3.28	臺北盆地周遭斷層位置圖(修改自詹佩臻等, 2012).....	51
圖 3.29	成子寮斷層與其他盆地西緣斷層之相對關係(詹佩臻等, 2012)....	52
圖 4.1	盆地內 40 口、鑽至第三紀基盤之井位.....	58
圖 4.2	V 形規則示意圖.....	59
圖 5.1	PC-2 岩芯、195~200 公尺段.....	87
圖 5.2	SC-1 岩芯、240~245 公尺段.....	87
圖 5.3	SS-1 岩芯、56~60 公尺段.....	88
圖 5.4	KT-1 岩芯、496~500 公尺段.....	88
圖 5.5	KT-2 岩芯、188~196 公尺段.....	89
圖 5.6	SCF-01 岩芯、40~48 公尺段.....	89
圖 5.7	WK-1E 岩芯、674~682 公尺段.....	90
圖 5.8	SCF-05 岩芯、116~124 公尺段.....	90

圖 5.9	SCF-06 岩芯、220~228 公尺段	91
圖 5.10	SCF-12 岩芯、4~12 公尺段	91
圖 5.11	SL-1 岩芯、200~204 公尺段	92
圖 5.12	YH-1 岩芯、172~180 公尺段	92
圖 5.13	TA-1 岩芯、156~164 公尺段	93
圖 5.14	SC-2 岩芯、228~236 公尺段	93
圖 5.15	HCP-1 岩芯、476~484 公尺段	94
圖 5.16	SCF-10 岩芯、76~84 公尺段	94
圖 5.17	SCF-15 岩芯、48~56 公尺段	95
圖 5.18	SCF-16 岩芯、136~144 公尺段	95
圖 5.19	JZ-1 岩芯、120~128 公尺段	96
圖 5.20	WGZ-1 岩芯、88~96 公尺段	96
圖 5.21	HPP-1 岩芯、192~200 公尺段	97
圖 5.22	SHL-1 岩芯、40~44 公尺段	97
圖 5.23	SCF-07 岩芯、68~76 公尺段	98
圖 5.24	PC-2 岩芯，210~215 公尺、280~285 公尺段(南莊層)	98

圖 5.25	SC-1 岩芯，245~250 公尺、265~270 公尺段(南港層).....	99
圖 5.26	SS-2 岩芯，116~120 公尺、144~148 公尺段(南莊層).....	99
圖 5.27	KT-1 岩芯、508~512 公尺段(木山層)	100
圖 5.28	SCF-01 岩芯、48~56 公尺段(南莊層)	100
圖 5.29	WK-1E 岩芯;上段: 714~722 公尺(大寮層)°下段: 750~754 公尺(南莊層).....	101
圖 5.30	SCF-05 岩芯;上段: 124~128 公尺(南莊層)°下段: 164~168 公尺(桂竹林層).....	102
圖 5.31	SCF-06 岩芯;上段: 248~252 公尺(南莊層)°下段: 296~300 公尺(桂竹林層).....	102
圖 5.32	SCF-12 岩芯、92~100 公尺段(南莊層)	103
圖 5.33	SL-1 岩芯、204~208 公尺段(大寮層).....	103
圖 5.34	KT-3 岩芯、316~324 公尺段(木山層)	104
圖 5.35	HCP-1 岩芯、484~492 公尺段(大寮層).....	104
圖 5.36	SCF-10 岩芯;上段: 88~92 公尺(五指山層)°下段: 120~124 公尺(南莊層).....	105
圖 5.37	SCF-13 岩芯、420~428 公尺段(五指山層)	105

圖 5.38	SCF-14 岩芯、168~176 公尺段(大寮層).....	106
圖 5.39	SCF-15 岩芯、56~64 公尺段(木山層).....	106
圖 5.40	SCF-16 岩芯、152~160 公尺段(木山層).....	107
圖 5.41	SCF-17 岩芯、224~232 公尺段(石底層).....	107
圖 5.42	JZ-1 岩芯、168~176 公尺段(南莊層).....	108
圖 5.43	WGZ-1 岩芯、104~112 公尺段(木山層).....	108
圖 5.44	HPP-1 岩芯、216~224 公尺段(南港層).....	109
圖 5.45	SSP-1 岩芯、100~104 公尺段(木山層).....	109
圖 5.46	CH-1 岩芯、32~36 公尺段(桂竹林層).....	110
圖 5.47	SCF-07 岩芯、76~84 公尺段(南莊層).....	110
圖 5.48	SCF-08 岩芯、172~180 公尺段(南莊層).....	111
圖 5.49	SCF-09 岩芯、376~380 公尺段(木山層).....	111
圖 5.50	臺北盆地基盤等深圖及反射震測測線位置(王乾盈等, 1999).....	112
圖 5.51	高解析度淺層反射震測測線分佈圖(簡志宇, 2008).....	113
圖 5.52	關渡測線施測結果及所得剖面解釋(簡志宇, 2008).....	114
圖 5.53	LR1 測線深度剖面及地層解釋(簡志宇, 2008).....	114

圖 5.54	LR3 測線深度剖面及地層解釋(簡志宇, 2008).....	115
圖 5.55	LR2 及 LR3 之聯合深度剖面及地層解釋(簡志宇, 2008).....	115
圖 5.56	本研究建構之臺北盆地基盤等深圖.....	116
圖 5.57	臺北盆地西北緣第三紀基盤深度剖面.....	117
圖 5.58	臺北盆地基盤地質圖.....	118
圖 5.59	北臺灣地區剩餘重力異常圖(余承峰, 2008).....	119
圖 5.60	剖面位置圖.....	120
圖 5.61	臺北盆地西南部地質剖面圖, A-A'剖面.....	121
圖 5.62	B-B'剖面.....	122
圖 5.63	B'-B''剖面.....	122
圖 5.64	C-C'剖面.....	123
圖 6.1	臺北盆地第三紀基盤等深線圖(王執明等, 1978).....	131
圖 6.2	臺北盆地基盤等深圖(林朝宗等, 2001).....	132
圖 6.3	臺北盆地基盤等深圖(鄧屬予, 2006).....	133
圖 6.4	基盤等深圖(陳文山等, 2008).....	134
圖 6.5	臺北盆地基盤等深圖(簡志宇, 2008).....	135

圖 6.6	本研究建構之基盤等深圖(未使用地球物理探勘結果修正).....	136
圖 6.7	透過地層厚度限制後、修正過的臺北盆地基盤地質圖	137
圖 6.8	透過地層厚度限制後、修正過的 B-B'剖面.....	138
圖 6.9	透過地層厚度限制後、修正過的 C-C'剖面.....	138
圖 6.10	與吳福泰(1965)研究成果整合、修改後的基盤地質圖.....	139

表 目 錄

表 3.1	臺北盆地第四紀沖積層之垂直分佈(修改自鄧屬予等, 1999).....	35
表 3.2	臺北盆地周圍第三紀地層(修改自謝凱旋等, 2003).....	36
表 4.1	本研究所使用之 49 口地質深井與 3 口工程井概略資訊	57
表 5.1	本研究區分之「第一級」鑽井所屬資訊.....	83
表 5.2	本研究區分之「第二級」鑽井所屬資訊.....	83
表 5.3	本研究區分之「第三級」鑽井所屬資訊.....	84
表 5.4	第三紀基盤面深度統整.....	84
表 5.5	第三紀基盤岩層傾角資料彙整.....	85
表 5.6	各井孔第三紀基盤地層判釋結果.....	86

第一章 緒 論

1.1 前言

臺北盆地為北臺灣的政經文化中心，目前擁有約七百萬居民。其都會區發展以臺北盆地為中心，向四周擴展至林口台地、西部麓山帶及大屯火山群等(圖 1.1)。由於臺灣受周圍造山與板塊隱沒系統影響，構造相當活躍，都會區周邊又分佈許多斷層構造線，且大屯火山群又座落於臺北盆地的北邊，如此複雜的地形、地質特性，造就了臺北地區多樣化的地質景觀，但同時也使臺北都會區面臨多樣的地質災害潛在威脅。有鑑於此，實有必要對臺北盆地進行詳盡的調查。

關於臺北盆地的記錄相當早，1697 年郁永和為採硫而來臺，當時他就將在臺所見所聞寫成「裨海紀遊」；文中曾描述他從淡水港進入關渡所見的「康熙臺北湖」。臺北盆地的岩芯研究從日據時代以來已有近百年歷史，出口雄三(1912)與丹桂之助(1939)首先以鑽井岩芯探討盆地的沉積環境，並將岩芯所鑽取的沉積物依岩性命名不同地層。隨著臺北都會區快速發展，工程建設與日俱增，與基礎工程有關的地質特性開始受到關注。為了瞭解盆地的地層與基盤形貌，首次有鑽井鑽到盆地的第三紀基盤(吳福泰, 1965; 王執明等, 1978)。此階段研究使我們對盆地內的沉積物特性與基盤形貌有了初步的架構與認識。

1.2 研究動機與目的

前面有提到，臺北盆地的地質研究發展至今，已有近百年歷史。但由於早期工作著重於周圍山區的地質勘查且盆地內只有淺井探測，在缺乏深部地質資訊的情況下，難以確認盆地的基盤形貌與沈積物特性。學者們雖然對於盆地的型態與成因有不同模式之推論，但並無共識。隨著鑽井與地球物理探勘資料與日俱增，目前一般認為臺北盆地是由後造山作用所形成的構造陷落盆地，而山腳斷層亦為盆地內最主要的活動斷層。過去，由於鑽井數量不足與技術限制下，臺北地區的地質圖幅也對於盆地地下地質並未多加描述；在經濟快速發展下，多項重大建設隨之進行，有必要深入瞭解盆地地下地質。近 20 年來，盆地內鑽鑿了許多地質鑽井，這些鑽井多深入第三紀基盤，提供相當良好的岩芯資料，使我們得以研究臺北盆地的地下地質特徵。這些第三紀基盤性質對於工程建設來說相當重要，目前雖有零星判斷，但並不完整。本研究嘗試收集並統整盆地內深井資料，提供第三紀基盤地層分佈，完成新的臺北盆地地質圖。

從鑽井及地質調查分析結果均提示，臺北盆地受到西緣山腳斷層所控制，呈現西深東淺的基盤面貌(Teng et al., 2001；Huang et al., 2007；陳文山等, 2008；陳致同, 2012)。本研究利用 52 口鑽井資料(圖 1.2)以及盆地周圍出露之第三紀岩層作為控制點，繪製出臺北盆地基盤地質圖；包括其基盤等深圖、第三紀地層分佈、現今基盤面貌與地質特徵等。

藉由本研究可比以往更瞭解臺北盆地的地下地質特徵，如：地下構造、基盤表面深度、地層岩性等。期在未來於盆地內再進行重大工程時，能提供一全面性的參考依據。

1.3 本文內容與架構

本文內容簡述如下:

首先介紹過去有關臺北盆地的研究與背景，並說明本研究的研究動機與目的；接著回顧前人對臺北盆地成因的推論，整理並討論至今的研究重點與突破。再來介紹臺北盆地的地質背景、地形特徵及地層層序上的變化，由於盆地周遭存在許多斷層構造，最後對區域斷層系統作提要。第四章為資料處理與分析，由於建構基盤等深線圖或基盤地質圖都需先統整盆地內的鑽井資料，因此本章會先說明統整的步驟與方法，再利用統整後的鑽井資料、地面地質與地球物理探勘資料相結合，建構基盤等深線圖與基盤地質圖。

講述本研究資料處理與分析步驟後，展示並說明本研究的成果；其中包括盆地內各鑽井資料統整結果，如：第三紀基盤面深度分佈、岩層傾角、基盤判釋結果等。以此資料為主體，配合軟體應用，建構臺北盆地基盤等深圖及基盤地質圖。討論的部分，則是根據本研究建構之基盤等深圖結果與前人成果相比較後再作討論，並對基盤地質圖中的剖面特徵進行探討。最後，將本研究內容及成果作統整，討論其改正空間及未來研究方向。

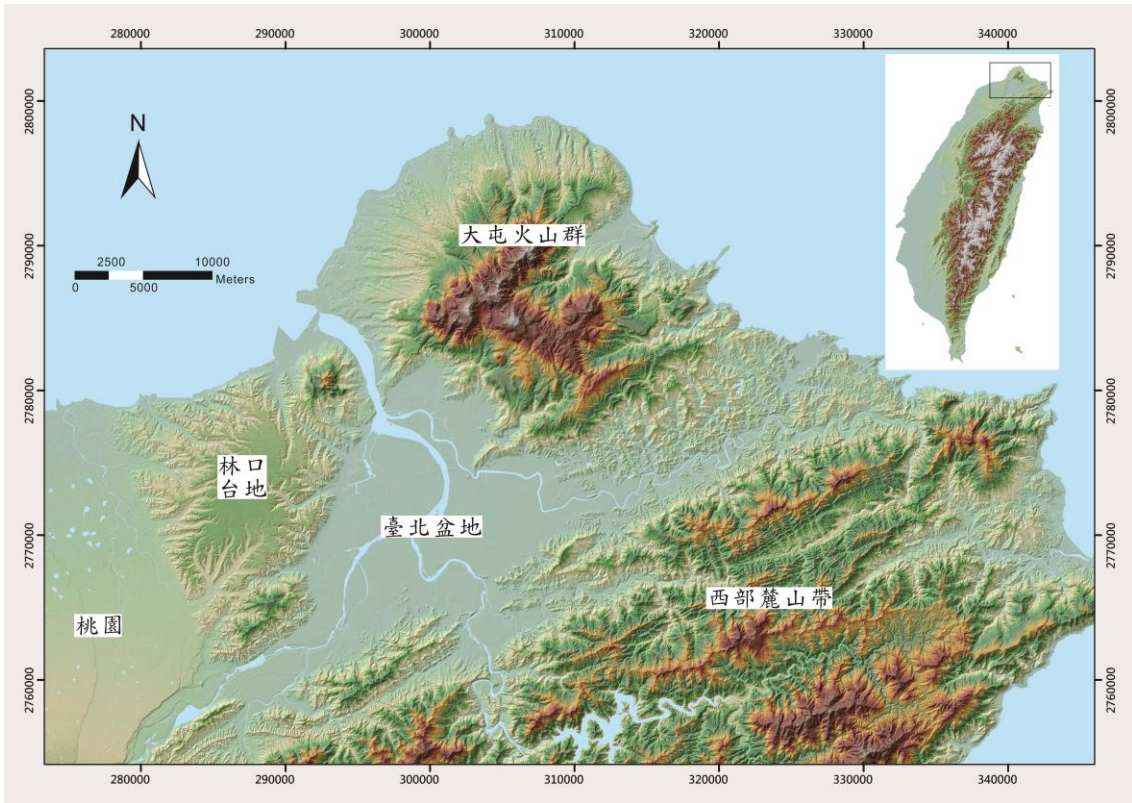


圖 1.1 由 DEM 所繪製之臺灣北部地區區域位置圖。

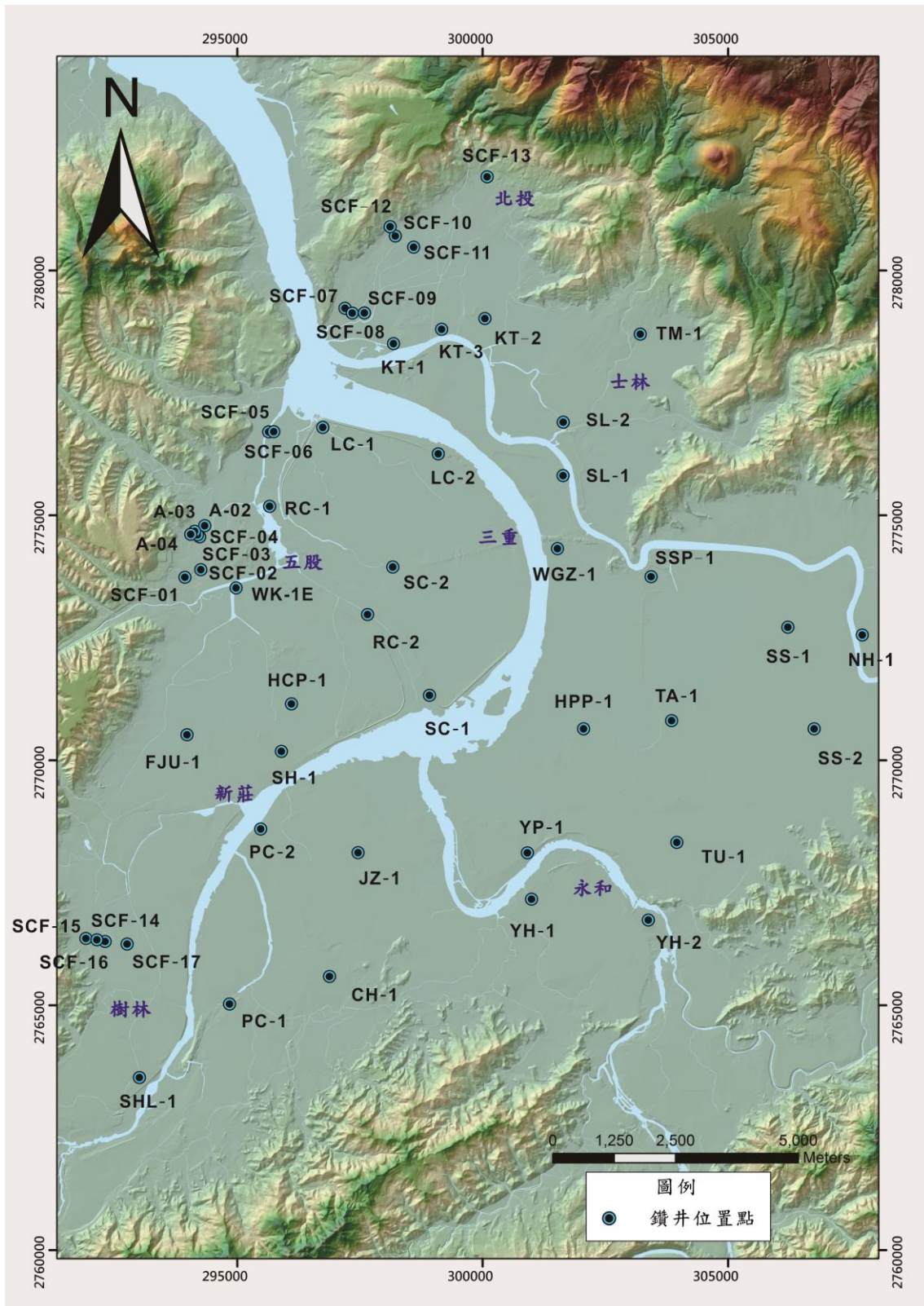


圖 1.2 臺北盆地內鑽井位置圖，圖中標出 52 口鑽井編碼及其位置。

第二章 前人研究之文獻回顧

近代臺北盆地的地質研究約從日據時代開始，當時為了因應臺北城的用水需求，在盆地內鑽取大量水井，首度揭露臺北盆地的地下地質(出口雄三, 1911)。隨著區域地質調查工作的開展，出口雄三(1912)藉著當時的資料，推測臺北盆地的形成可能與大屯火山爆發、產生地下空洞導致陷落有關。之後，更有幾位日籍學者對臺北盆地的過往歷史提出看法：牧山鶴彥(1933)在其研究中認為臺北盆地過去曾是一個堰塞湖，而後湖泊消失演變成現今的臺北盆地。丹桂之助(1939)則提出臺北盆地是一個斷層陷落盆地。

1992年以後，經濟部中央地質調查所(以下簡稱地調所)陸續對臺北盆地進行地質鑽探。在深鑽的帶動下，多篇與臺北盆地有關的研究陸續發表。鑽井資料漸增，使學界得以綜觀去探討臺北盆地的成因與演化過程。如：盧佳遇等人(1995)所提出的北臺灣板塊楔形聚合(Wedge convergence)理論(圖 2.1)；李錦發等人(1999)利用斷層楔盆地此觀點，探討臺北盆地的成因(圖 2.2)；鄧屬予(2000、2001)的構造陷落盆地說(圖 2.3)，以及洪奕星等人(2006)所提出的火山陷落盆地。這些研究都對臺北盆地的成因提出了不同的解釋。陳文山等人(2008)對臺北盆地的形成原因和鄧屬予(2000、2001)持相同看法，但藉由對鑽井岩芯進行沉積物分析，陳文山發表與鄧屬予不同的臺北盆地演化模型(圖 2.4)。本章將著重在前人研究工作中對於臺北盆地成因的推論，並由文獻回顧確知現今對於臺北盆地研究的進展程度，討論目前斬獲的成果。

2.1 臺北盆地形成原因之推論

有關於臺北盆地的形成原因除了幾位日籍學者曾進行推論外，近代由於鑽井與地球物理探勘資料漸增，使學界得以綜觀去討論臺北盆地的成因及演化過程；統整這些學者們之推論大致可分成：板塊楔形聚合理論、斷層楔盆地說、構造陷落盆地理論、火山陷落盆地說等四種推論，以下分項敘述。

2.1.1 板塊楔形聚合理論

盧佳遇等人(1995)利用板塊楔形聚合(Wedge convergence)，應用於臺灣的板塊碰撞概念上。他們認為臺灣的板塊碰撞可以分成兩個走滑斷層(strike-slip fault)系統。與 Lu and Malavieille(1994)利用三維砂盒模型來闡述臺灣造山帶的運動學模式相符合。運用一不對稱嵌入體與大陸邊緣岩石產生斜碰撞，發展出一個不對稱的楔狀逆衝增積體，並可依相對嵌入點的位置劃分成不同的構造區。變形過程包含了擠壓橫斷及伸張組合產生的逆衝斷層與平移斷層。實驗結果顯示斷層或剪切帶在嵌入點周圍因受到平移斷層的影響而產生旋轉：在嵌入點東側有區域性順時針旋轉(右移運動)現象；而在嵌入點西側則有區域性逆時針旋轉(左移運動)現象。

2.1.2 斷層楔盆地說

李錦發等人(1999)嘗試以馬尾狀分岔斷層系統所產生的發散斷層楔盆地發展，來解釋臺北盆地的成因。他們認為兩組分岔斷層系統為控制臺北盆地發育的主要構造：早期由崁腳斷層與臺北斷層所組成的分岔斷層系統造就了盆地東南部的發育，後來由於前緣逆衝斷層前移，新莊斷層成為了主要位移帶。新莊斷層與崁腳斷層組成分岔斷層系統的發散作用，使盆地西側第三紀基盤持續下陷，而產生現今臺北盆地最深西緣部分。

2.1.3 構造陷落盆地理論

鄧屬予(2000、2001)利用構造陷落盆地此觀點，針對臺北盆地及周遭地區提出其形成機制與演化模型。根據他的模型，臺灣約在 600 萬年前還是一個被動大陸邊緣，而約在 200 萬年前臺灣東北部開始碰撞造山，古淡水河也約在此時期往林口沖積形成林口扇洲，新莊斷層逆衝古臺北盆地形成麓山帶。約在 80 萬年前臺灣東北部隱沒板塊方向反轉，應力環境由壓縮轉為伸張，麓山帶開始毀山崩塌，地殼開始下陷。隨著地殼伸張影響，大屯火山群也陸續爆發，古淡水河改道停止對林口扇洲的沉積物供應。

距今約 80 萬年前到 40 萬年前這段時間火山活動相當旺盛；約在 40 萬年前新莊逆斷層反轉為山腳正斷層，此時林口台地相對抬升。而後，由於山腳斷層持續錯動，不斷下陷擴展，臺北盆地開始沉積。

約在 20 萬年前，來自大屯火山的火山泥流堵塞了盆地西北側的河流入海口，臺北盆地因此成為了一個堰塞湖。從岩芯記錄來看於盆地西北側的

鑽井中多可以找到火山泥流沉積物，而在盆地內一些鑽井中也可觀察到數層紋泥層，代表當時臺北盆地形成堰塞湖的缺氧湖泊環境。

根據大漢溪沉積層的年代學研究(陳于高等, 1990；Chen and Liu, 1991)，大漢溪發生襲奪的時間約在 3 萬年前。大漢溪被襲奪進入臺北盆地帶來了大量的礫石沉積物，在盆地中形成以沖積扇與礫石為主的沉積層。從 1 萬 8 千年以來全球海水面不斷上升，臺北盆地約在全新世早期受海侵形成一半淡鹹水河口灣。潮水出入僅靠狹窄的關渡口，盆地內幾乎都是氾濫平原、沼澤、瀉湖等泥質沉積環境；從鑽井岩芯中可以觀察到有相當多的半淡鹹水貝類化石遍及整個盆地。而後海水逐漸退出盆地，陸相的河湖沉積環境再次重現於盆地之中。隨著盆地持續下陷與堆積，面積不斷擴大，最終發展成今日的面貌。

2.1.4 火山陷落盆地說

洪奕星等人(2006)分析了早期和近期臺北盆地內共計 21 口鑽井岩芯，藉由沉積相分析及井孔間對比來了解臺北盆地內沉積層的種類與性質。同時他們收集過去與新近的定年資料，彙整建立沉積序列的時間架構，探討臺北盆地的演化過程。根據他的模型臺北盆地陷落大約在 40 萬年前左右開始發生，他們認為臺北盆地可能是由大屯火山噴發所形成的火山陷落盆地。

從鑽井岩芯記錄來看，由關渡經蘆洲到五股一帶是盆地的沉降中心，他們認為盆地的演化大致可區分為 5 個階段：初期陷落階段、持續深化陷落、中期陷落階段、末期陷落階段，以及近代沖積層沖積。初期陷落階段包含 2 次伴隨火山噴發的陷落，其中第一次約發生在 40 萬年前；而約 20

萬年前發生了第二次的崩陷，進而形成一內陸淡水湖。此噴發年代與宋聖榮(2007)年提出大屯火山約在 40 萬年前與 20 萬年前有 2 次主要噴發一致。到了約 10 幾萬年前的中期陷落階段，使此古臺北湖崩解，更引發海水入侵到關渡、蘆洲一帶，同時促成了大漢溪襲奪桃園古石門溪。全新世以來的海進期，海水大幅入侵盆地而形成半淡水湖。最後在淡水河三條支流持續沖積下形成現今的臺北盆地。

由現今盆地西緣的鑽井、地表線形與地球物理探勘資料都確認了山腳斷層的存在。海上震測結果更將山腳斷層延伸入海，長度也由陸地 40 公里可能延長至海外的 80 公里。由目前資料顯示，臺北盆地是由山腳正斷層所造成的構造陷落盆地，因此近年來的研究也多與山腳斷層的活動性有關(黃韶怡等, 2007；陳文山等, 2008；陳致同, 2012)。

回顧從日據時代到近代，多位先進對於臺北盆地的成因提出過許多推論；從現今鑽井岩芯資料來看，李錦發所提出的斷層楔盆地說似乎與山腳斷層帶、斷層分段活動，產生次盆地有關。而後鄧屬予利用構造陷落盆地觀點，提出臺北盆地其形成機制，並統整尚待解決問題，發展出演化模型；洪奕星分析了 21 口井岩芯之沉積相，認為臺北盆地可能是由大屯火山噴發後所形成的火山陷落盆地。但現今於盆地東部、東南部、西南部這些鑽井中都並未觀察到類似盆地西北部如此大量的火山沉積物。因此，本研究認為洪奕星所描述的大屯火山噴發、陷落確實可能提供了部分向下沉陷的動力，但若將臺北盆地成因歸咎於火山陷落，無法完全支持。

綜合以上所述，我們認為以現有資料來說，較支持鄧屬予所提出的論述。

相對於臺北盆地成因推論來說，對第三紀基盤的研究只有零星成果，且未加以統整；本研究之分析將依循前人研究成果，著重對第三紀基盤性質與特徵進行探討。

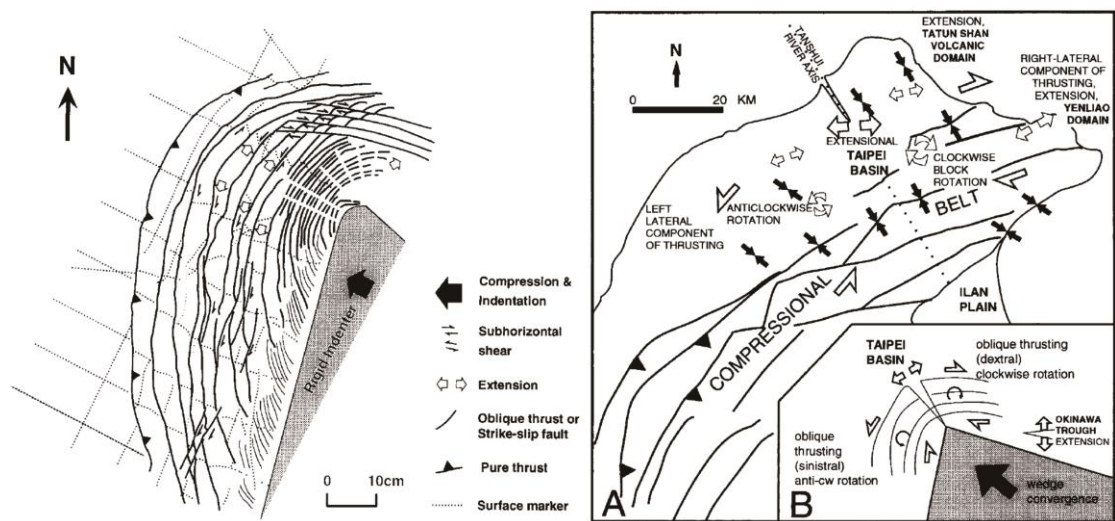


圖 2.1 左圖是利用砂盒模型來模擬臺灣造山帶的運動學模式；右圖為北臺灣區域構造示意圖(盧佳遇等, 1995)。不對稱嵌入體可相對於嵌入點的位置劃分成不同的構造區，實驗結果顯示在嵌入點北側(臺北盆地)因塊體相對方向旋轉而呈現伸張構造。

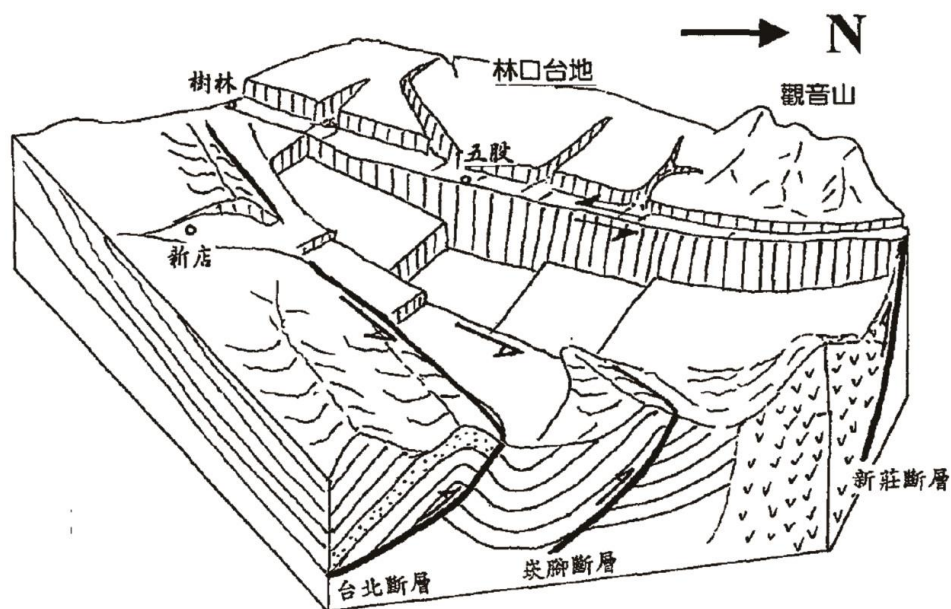


圖 2.2 臺北盆地成因示意圖(李錦發等, 1999)。圖中顯示將臺北盆地沉積物剝除後的構造形貌。帶有橫移分量之新莊斷層的發散作用，引起西北向樹林、更寮斷層的張裂，進而使盆地沉陷。

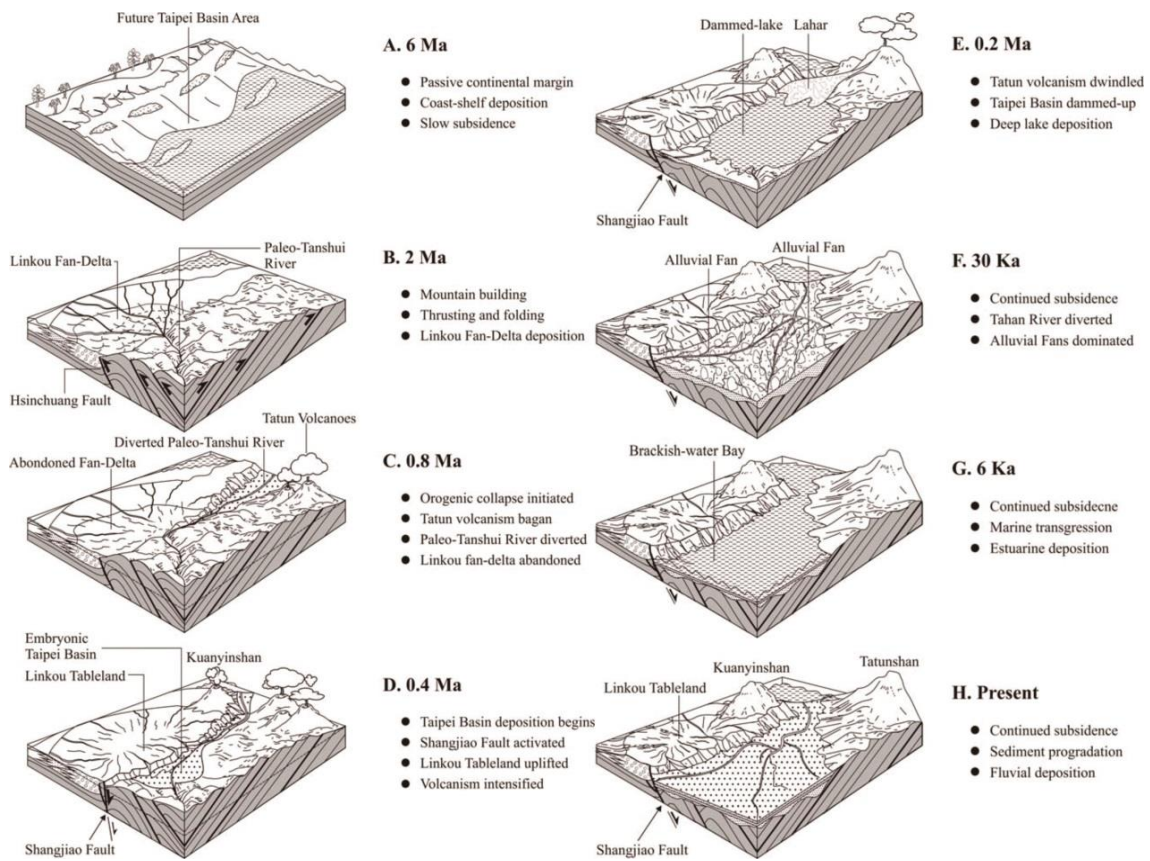


圖 2.3 臺北盆地演化模型(鄧屬予等, 2001)。圖中表示臺北盆地自 6 百萬年前由一被動大陸邊緣開始發育、演化至今的各階段模型。

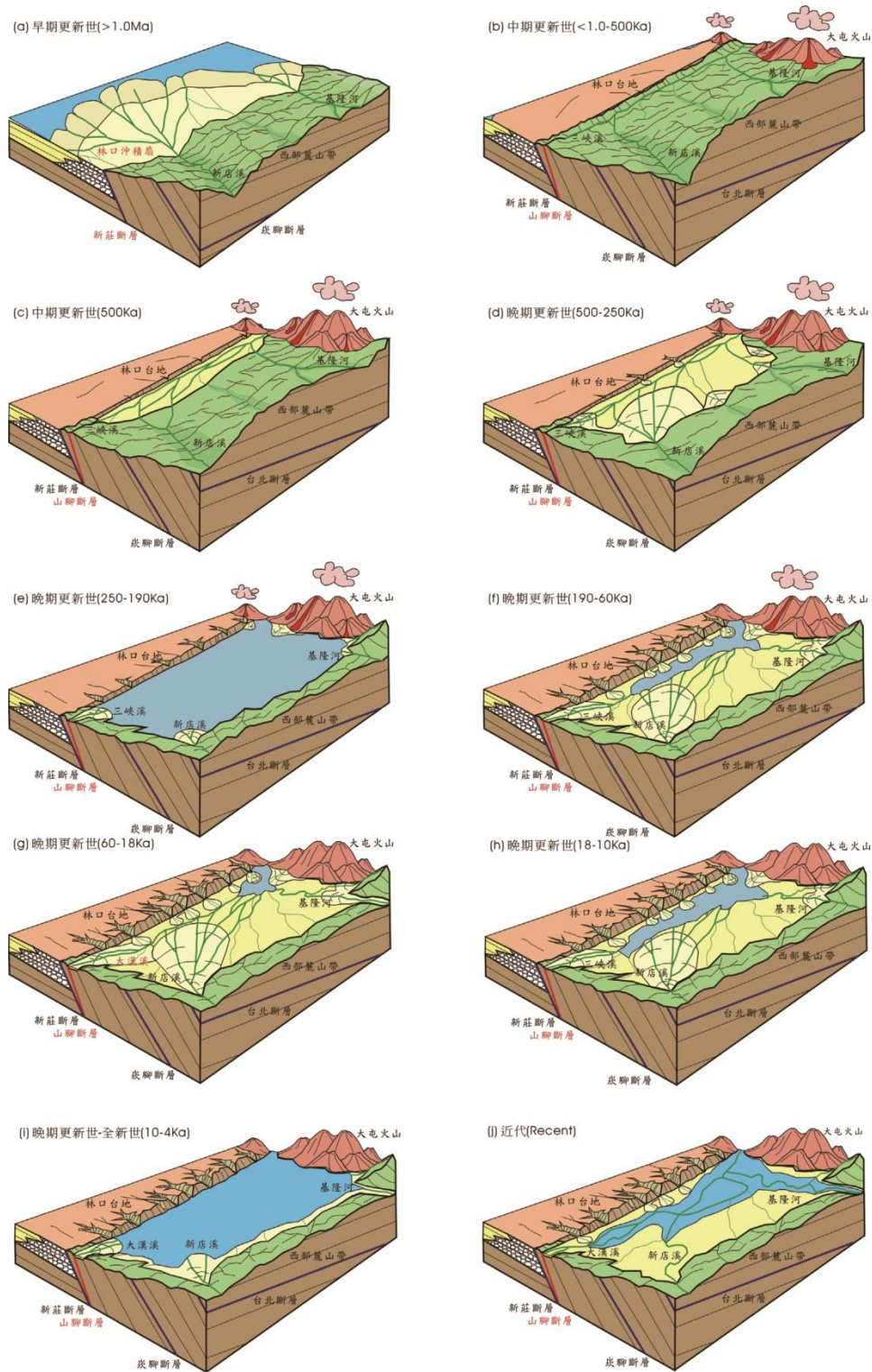


圖 2.4 早期更新世以來，臺北盆地構造與沉積環境演化示意圖(陳文山等，2008)。圖中表示臺北盆地自早期更新世、林口沖積扇堆積時期，到現今、盆地逐漸被沉積物堆積而淺化。

第三章 研究區域概述

臺北盆地地狹人稠，受周圍造山與板塊隱沒系統影響，構造相當複雜；因此本章將就臺北盆地的地質、地形、地層層序以及區域斷層系統，分項進行描述。

3.1 地質概述

臺北盆地位於臺灣北部，形狀近似於三角形，面積約為 243 平方公里，為一半地塹形式之構造盆地。其周圍分屬三個不同的地質區：西側為林口台地，北邊為大屯火山群，盆地東南邊則為西部麓山帶。臺北盆地佈滿了厚層的第四紀沉積物，在這些沉積物下則是由第三紀地層作為基盤面。本章將針對臺北盆地之地質背景及地層層序，做一回顧與整理。

3.2 地形概況

臺北盆地受到周圍造山的影響，承受來自東南方造山運動的擠壓推擠，使得盆地中的主要構造線（斷層與褶皺軸），皆呈東北或東北東走向(黃鑑水等, 1991；李錫堤等, 1994；Chu et al., 1998)。淡水河為臺北盆地內主要的河川，其由三大支流匯集而成：分別為發源自盆地北邊、新北市平溪區的基隆河；來自盆地南邊、新店區丘陵之新店溪；以及源自於西南方桃園，轉注入臺北盆地的大漢溪。其中新店溪與大漢溪匯流於盆地中後，再與基隆河匯流於關渡附近，並向西北出海注入台灣海峽(圖 3.1)。

林口台地高度約為 240 公尺，林朝榮(1957)指出，臺北盆地西緣與林口台地東側懸崖約成一直線，且於多處出現三角斷面，頗似斷層。日人於泰山(舊名山腳)曾鑽井，並於深度 71 公尺處觀察到林口礫石層，故推論林口台地與臺北盆地相接處，有一正斷層存在(稱為山腳斷層)，並認為其為斷層面崖。陳致同等(2004)分析山腳斷層沿線區域之地形，辨識出地形崖分佈的位置，並認為山腳斷層大致位於臺北盆地與林口台地主要地形交界之東側，且呈現雁行排列不連續之分段情況。

大屯火山群以數十座圓錐形火山體為主，周圍由噴出之熔岩流及凝灰角礫岩所圍繞。根據定年結果顯示(Wang and Chen, 1990；Juang, 1993；曹恕中, 1994；李淑芬, 1996)，大屯火山群的火山活動，始於兩百八十萬年前至兩百五十萬年前之間，並於之後的一百萬年停止活動；直到一百五十萬年前至八十萬年前間，才又有零星的噴發事件。而在八十萬年前至二十萬年前之間，噴發量達到最大，造就了大屯火山群的主體。

3.3 地層

臺北盆地頂部由第四紀沖積層所覆蓋，其下的基盤岩以西部麓山帶第三紀地層為主。上部的第四紀地層以陸相碎屑沉積物為主，其中包含泥、砂、礫及其互層，其沉積相在盆地內側向有明顯變化。這些第四紀沉積物可依據沖積層之組成及分佈情況，由上而下，細分為松山層、景美層、五股層及板橋層四個主要的岩性地層單位(鄧屬予等, 1999)；以下就各層特性分別敘述(鄧屬予等, 1994)。

3.3.1 盆地內第四紀沖積層

(1) 松山層

松山層為臺北盆地最上部的一層，沉積物以河相堆積物為主。沉積時因水位高低變化的影響，砂層間夾雜著薄泥層及礫石層，厚度向盆地西北邊漸增，在淡水河以西最厚可達百餘公尺，平均厚度介於50公尺~100公尺之間(圖3.2)。有關其中砂、泥次層的數量、分佈與變化，目前最常被工程界引用的是6段式砂—泥次層交互疊函的系統(洪如江, 1966; 吳偉特, 1979; 亞新顧問公司, 1987; 游能悌等, 2011)。由試驗結果來看，第一、三、五次層的土壤強度大致高於第二、四、六次層。各次層的層次分佈大致均勻且平緩，且愈接近盆地中心其層次厚度愈為規則，分佈也更加明顯，但在盆地邊緣地區因受山麓或河流沖積物影響，較為雜亂。

(2) 景美層

景美層主要成份以沖積扇相之厚層礫石層為主，其間偶夾河相之青灰色礫石。在盆地東南部以石英礫石為主，偶有火山岩礫。在盆地內大部分地區都可發現此層，厚度可達50公尺以上，全厚度多在20公尺以上，礫石層大多由受風化的砂、泥基質支撐(圖3.3)。礫石淘選度差，表示沉積作用主要在高能量的環境下進行。蕭承龍等(1999)的花粉化石研究指出，景美層沉積時氣候上為一冷期，當時海水面降低，使得河川礫石得以向下游堆積。從景美層沉積物的定年資料研判，成因很可能是古石門溪被襲奪後，向臺北盆地帶來了大量的粗粒沉積物，堆積成沖積扇，再加上新店溪所帶來的礫石，使得臺北盆地全區被紅土礫石覆蓋，形成景美層(鄧屬予等, 1999)。景美層在五股、蘆洲之間深度超過100公尺，平均深度約40至55公尺(王執明

等, 1978)。

(3) 五股層

五股層主要由河相之砂層與礫層、河湖相之泥層及沖積扇相之紅土礫層所組成(圖3.4)。泥層以細粒黏土為主；砂層以細粒至中粒為主；礫石層則大多由石英岩礫所組成，夾有少量安山岩塊。在臺北盆地東南部以紅土礫石為主；盆地西北側則以砂、泥和小礫為主。五股層厚度可達160公尺以上(鄧屬予等, 1999)。

(4) 板橋層

板橋層成份主要為河湖相的砂泥層、河相的小礫，以及沖積扇相的紅土礫石。上段以泥層居多，具有緻密的平行紋理，呈交角不整合的方式與上部五股層相接。下段則多砂層與礫石層(圖3.5)。板橋層的最大厚度可達120公尺以上(鄧屬予等, 1999)。

從此四層沉積物的定年結果來看，其沉積年代分別為：松山層為盆地沉積物之最上層，沉積時，當時臺北盆地可能受海進影響，與海相連，形成一半淡鹹水灣(鄧屬予等, 2001)，沉積年代可能在全新世以來~3萬年前之間；而景美層可能是古石門溪被襲奪後所造成，鄧屬予(2001)認為其沉積年代約介於2萬3千年前~2萬5千年前之間，而陳文山(2008)由大漢河流域鑽井岩芯的沉積物組成以及定年資料分析指出，景美層的沉積年代約在1萬年前~3萬2千年前，且認為大漢溪被襲奪的年代約在6萬年前；五股層的沉積年代約在22萬年前~40萬年前之間，板橋層則老於40萬年以前(表3.1)。

3.3.2 盆地周遭第三紀地層

臺北盆地底下的基盤岩和盆地周遭基盤相同，以西部麓山帶第三紀地層為主。盆地周圍分佈的第三紀地層，由老到年輕分別為：五指山層、木山層、大寮層、石底層、南港層、南莊層、桂竹林層等(表3.2)。

(1) 五指山層

五指山層為顏滄波、陳培源(1953)所命名，為漸新世晚期的沉積岩。五指山層主要分布在臺北與基隆地區，標準地點位於基隆市西南方的五指山。標準地點的五指山層是以塊狀、厚層、白色、細粒到粗粒的石英砂岩為主要特徵(圖3.6)。在本層的下部和上部之間夾有中層的礫狀砂岩，深灰色頁岩與砂頁岩的互層常夾在砂岩中間。由於下部為斷層所截斷，五指山層的下界不明，最厚的剖面位於五指山和大武崙之間，約有1200公尺厚，但還沒有到達底部；平均厚度約在900公尺~1200公尺之間。

(2) 木山層

木山層在早期文獻中被稱為下部夾碳層，後來顏滄波、陳培源(1953)將之改稱為木山層。木山層主要分布於臺灣的西北部，在基隆北部海岸地區相當發達，向南可以延伸至新北市、桃園縣、新竹縣，以及苗栗縣的北部。它的標準地點在基隆市郊的木山。標準露頭的木山層主要以白色至白灰色，中粒至粗粒石英砂岩、灰色頁岩、及薄層砂岩與頁岩之薄葉互層為主；內夾有煤層3至4層，厚度約為40至60公分(圖3.7)。有時會夾有玄武岩質熔岩及火山碎屑。木山層的厚度約在450公尺~700公尺之間。

(3) 大寮層

大寮層是由市川雄一(1930)命名的地層，位於木山層之上。本層的標準地點在新北市三峽區附近的大寮村。在臺灣北部和標準地點，大寮層由單調的厚層塊狀砂岩與不同層厚的頁岩或粉砂岩互層所組成，砂岩和頁岩的比例約在1比1或1.5比1之間(圖3.8)。在臺灣最北部，大寮層的中段有一個石灰質砂岩段，厚約50到60公尺，此砂岩段常造成明顯的山脊，常沿著北部海岸成為突出的海岬，最著名的海岬在野柳。利用這個塊狀、石灰質砂岩段當做中段，大寮層可以分為上、中、下三個岩段；上段和下段都是由厚層砂岩與深灰色頁岩、粉砂質頁岩的互層所構成。大寮層的頁岩成分向南逐漸增加，到了臺灣中部，已經變為以頁岩為主的地層。大寮層的厚度約在350公尺~850公尺之間。

(4) 石底層

石底層由市川雄一(1930)首先命名為中部含煤層，後來顏滄波與陳培源(1953)再將它改稱為石底層；石底層整合在大寮層之上、南港層之下。石底層的標準地點在新北市平溪區、基隆河的發源地，石底村。在臺灣西部三個含煤地層中，石底層是最重要的一個。在基隆市、新北市與桃園縣一帶，石底層以及它所含的煤層發育特別良好；向南到了新竹縣和苗栗縣，石底層造成幾條重要的煤帶；更南到了臺中和南投縣，煤層則漸漸消失。在臺灣北部的石底層由砂岩、粉砂岩、頁岩和薄煤層所構成。本層最常見的特殊岩層為厚數公釐至數公分、由深灰色頁岩和白色砂岩或粉砂岩構成的條紋狀薄葉互層(圖3.9)。在新北市、桃園縣與新竹縣、苗栗縣，石底層多由深灰色頁岩和炭質頁岩、淡灰色到灰白色的砂岩與頁岩、粉砂岩、砂岩之條紋狀薄葉互層所組成。石底層的厚度由西北向東南逐漸加厚，在臺灣最

北部其厚度約為320公尺，到苗栗縣可達約600公尺。

(5) 南港層

南港層包含南港砂岩層以及湊合層，何春蓀(1964)統一命名為南港層。本層的標準地點在台北市東北方、基隆河以東的南港地區。南港層由厚層到薄層青灰色細粒石灰質砂岩和深灰色頁岩或粉砂岩所構成(圖3.10)。臺灣北部的南港層中有很明顯的厚層塊狀砂岩，經常形成陡壁懸崖。在臺灣北部南港層可以大略分為五段：兩個塊狀砂岩段和三個砂岩及頁岩互層段；到了臺灣中北部或中部，這五個岩段只能分為三個岩段，上下兩段以砂岩為主，中段則以頁岩為主；向南過了濁水溪，以砂岩為主的南港層就變成一個不易細分的深灰色頁岩系。臺灣北部的南港層厚度約在600公尺至800公尺之間。

(6) 南莊層

南莊層相當於以前所謂的上部含煤層，1954年由何春蓀改名為南莊層。本層的標準地點在苗栗縣中港溪流域中的一個小鎮南莊。南莊層在新竹縣和苗栗縣是最重要的含煤地層，而在臺灣北部南莊層以塊狀到厚層白色中粒砂岩為主，夾有深灰色頁岩、淡青色泥岩、以及砂岩和粉砂岩及頁岩組成的緻密薄葉互層(圖3.11)。在臺灣中北部南莊層分上下二段；下段以白色砂岩及粉砂岩和深灰色頁岩所成的薄葉互層為主，灰色到灰白色的厚層砂岩常和這些薄葉互層相間。上段的白砂岩段是由中粒到粗粒的白砂岩所組成，以泥或砂膠結，相當疏鬆。在臺灣最北部的南莊層厚度約為600到700公尺，在新竹縣和苗栗縣其厚度則約800到900公尺。

(7) 桂竹林層

桂竹林層由鳥居敬造與吉田要(1931)所命名，桂竹林層在臺灣北部分為兩個砂岩單位；在臺灣的中部與中南部則分為三個岩段，中間是一個頁岩段，上下兩段多以砂岩為主。在臺灣北部，包括新北市、桃園縣、新竹縣和苗栗縣的一部分，桂竹林層被分為二個地層單位，分別為下部的大埔段和位於其上的二鬮段。大埔段是由厚層淡灰色泥質砂岩構成，厚度約為300到400公尺。二鬮段由厚層淡青灰色泥質砂岩所構成，然而砂岩、粉砂岩和頁岩所成的互層在本層中較多，本層厚度約400到500公尺(圖3.12)。大埔段和二鬮段的標準地點都在新北市的三峽區附近，在臺灣中部的大部分地區，桂竹林層可分為三個岩段：最下面的關刀山砂岩段、中間的十六份頁岩段和上面的魚藤坪砂岩段；它們的標準地點在苗栗縣的三義附近。關刀山砂岩段是由細粒到中粒的淡灰色砂岩所組成，間夾少許深灰色頁岩，砂岩通常為厚層塊狀，常常形成陡壁，全厚大約為250到300公尺，並向南增厚；十六份頁岩段由深灰色頁岩組成，常形成低凹地形，厚度約為100到200公尺；魚藤坪砂岩段以砂岩為主，含較多的頁岩夾層，砂岩是灰色到淡灰色、細粒、厚層到中層。常形成豬背形山脊，厚度可從250公尺變化到550公尺。

3.3.2.1 盆地周遭第三紀地層現地調查

過去在民國70年、73年、85年、87年、89年等，地調所出版了一系列的臺灣地質圖幅，包括有：林口圖幅、雙溪圖幅、桃園圖幅、臺北圖幅以及新店圖幅等。這些地質圖幅提供各區域的地質、地形、地層與區域構造特徵，使我們可從中瞭解盆地周遭地層之分佈情況；本研究參考這些圖幅，

考慮其便利性與代表性，選定一些露頭點對盆地周遭地層進行現地調查，包括：五指山層、木山層、大寮層、石底層、南港層、南莊層以及桂竹林層等。藉由此現地調查，提供盆地周圍露頭位置、地質描述與判釋後地層等。

(1) 貴子坑水土保持教學園區

貴子坑水土保持教學園區位於臺北市北投區秀山路161號，屬貴子坑溪與水磨坑溪中游集水區範圍。在此可見厚層白色中至粗粒砂岩，且砂岩中石英含量高，經判斷後應屬五指山層之特徵(圖3.13、圖3.14)。此露頭走向為北偏東82度，向北傾27度；其經GPS定位後之二度分帶TWD97座標為(299618, 2782760)。

(2) 臺北市內湖區碧山路

碧山路為至碧山巖開漳聖王廟的沿途道路，沿路露頭相當連續且完整。在此可見厚層白色細至中粒砂岩，砂岩中石英含量高；經判斷後應屬木山層之特徵(圖3.15、圖3.16)。在此量測2組層面位態，分別為：北偏東89度，向北傾38度；及北偏東85度，向北傾37度。本露頭經GPS定位後之二度分帶TWD97座標為(309507, 2775932)。

(3) 臺北市士林區中社路一段

中社路一段沿線為雙溪中央社區所在位置，沿途可見連續露頭，但目前多已進行噴漿或邊坡固定處理。露頭可見塊狀棕黃色細粒砂岩，可能受到風化；砂岩中含有化石或鈣質沉積物，滴稀鹽酸會產生冒泡反應；經判斷後，本露頭應屬大寮層(圖3.17、圖3.18)。由於此露頭呈現塊狀，層位並不明顯，因此未量測位態。經GPS定位後之二度分帶TWD97座標為(306594, 2778176)。

(4) 新北市樹林區德和街

德和街位於山子腳背斜東翼中部、大高坑附近。沿此路向上，途中可見零星露頭。本露頭以中層灰白色細粒砂岩為主，經判斷後應屬於石底層(圖3.19、圖3.20)。此露頭走向為北偏東85度，向北傾35度；經GPS定位後之二度分帶TWD97座標為(289222, 2763709)。

(5) 新北市瑞芳區北部濱海公路(近瑞濱)

本露頭位於濱海公路沿線、近瑞濱山子分洪道隧道出口處。本層以塊狀灰色細粒砂岩為主，層間可見生痕化石，可能為海相環境，經判斷後應屬於南港層(圖3.21、圖3.22)。由於此露頭呈塊狀，層位並不明顯，因此未量測位態；經GPS定位後之二度分帶TWD97座標為(334587, 2780168)。

(6) 新北市瑞芳區北部濱海公路(近南雅)

本露頭位於濱海公路沿線、近南雅地質步道。本層以厚層淡棕色細粒砂岩為主，砂岩上有繡染紋；鄰近露頭草木相當茂盛，風化嚴重，無法量測位態。由其特徵及參考雙溪圖幅中本露頭所在位置研判，應屬於南莊層(圖3.23、圖3.24)。經GPS定位後之二度分帶TWD97座標為(340049, 2779190)。

(7) 鼻頭角地質步道

鼻頭角位於新北市瑞芳區鼻頭路，並設有地質步道。本露頭位於鼻頭岬中段、海蝕平台旁，為一砂、頁岩互層。砂岩層以塊狀至厚層淡灰色砂岩為主，頁岩層則為薄層灰黑色；頁岩層間可見生痕化石，經判斷後應屬於桂竹林層(圖3.25、圖3.26、圖3.27)。本露頭經GPS定位後之二度分帶TWD97座標為(342953, 2779810)。

3.4 區域斷層系統

臺北盆地為一半地塹形式之構造盆地，受到周圍大地應力作用，主要被臺灣西部麓山帶數條斷層逆衝、而後拉張陷落所形成。形成年代約在上新世至更新世之間，周遭斷層系統包括：目前被認為是臺灣西部麓山帶最西側、變形前緣的成子寮斷層、西北側之金山斷層、盆地西緣之山腳斷層、盆地中部之崁腳斷層、西南側之新莊斷層，以及東南側之臺北斷層(圖 3.28)。由於盆地西緣斷層系統相當複雜，且山腳斷層又是大臺北都會區中最主要之活動斷層，除了前述幾條斷層基本性質外，本節將會著重探討山腳斷層、以及與盆地西緣其他斷層的相對位置關係。

(1) 成子寮斷層

為了探查山腳斷層的位置，地調所於 2000 年，在五股成洲國小東側塹子川的東邊，進行 2 孔略呈東西向的地質鑽探。其中孔號為山腳斷層五號(SCF-5)的鑽孔位置在塹子川東側約 10m，井孔深度 181 公尺，於深度 122.6 公尺鑽過第三紀基盤；構成基盤的南莊層受到劇烈的剪裂變形；並於深度 161 公尺鑽穿此剪裂帶，鑽進疏鬆的砂岩層，此疏鬆砂岩並未發現有明顯的剪裂、變形；在山腳斷層五號井東方約 100 公尺之山腳斷層六號(SCF-6)鑽孔，於深度 220.9 公尺鑽過第三紀基盤。同樣，構成基盤的南莊層受到劇烈的剪裂帶變形，並於深度 289.5 公尺鑽穿此剪裂帶；鑽進的岩層與山腳斷層五號井鑽過的岩層相仿。

林朝宗當時依據 SCF-5 和 SCF-6 兩孔的岩芯資料，推論在新莊斷層(金山斷層)以西尚有一逆斷層存在，但仍以新莊斷層稱之。劉桓吉等人(2012)

認為但該斷層與貴子坑地區之新莊斷層(金山斷層)上、下盤(上盤為五指山層，下盤為南莊層)層位及變形特徵有顯著不同，應不宜命名為新莊斷層。

由於本斷層的發現主要根據地調所 2000 年間於成子寮地區之地質鑽探岩芯資料而推定，因此劉桓吉等人(2012)以成子寮斷層稱之。由成子寮鑽井剖面可知，本斷層接近地表部分(深度 150 公尺以上)斷層向東南傾斜約在 30 度以內，到了深部，斷面傾角達 60 度左右。而後陸續在林口台地東緣零星的露頭觀察，及臺北盆地西緣地區多項鑽探所鑽取的鑽探岩芯，均發現有斷層擾動帶逆衝在大南灣層之上的現象，證實成子寮斷層確實存在。其說明如下：牧山鶴彥(1934)繪製觀音山地質圖幅時，在林口臺地之東緣及東南緣，標示出一呈帶狀分布之岩層，自山腳(現名泰山)向西南延展至嶺頂，並將之命名為上部夾炭層。其說明書敘述本層位於林口台地東緣的底部，和中部夾炭層以斷層為交界，其上方與第四紀的台地礫石呈現不整合接觸，一般走向為北北東 10 度，傾角為南東 45 度。由牧山鶴彥的觀音山圖幅說明書對出露在林口台地東緣及東南緣之上部夾炭層的描述，此層很可能是受到劇烈擾動的岩體；一般而言，逆衝斷層上盤的岩層，比較常見這種擾動現象。1999 年機場捷運線計畫曾在崎仔腳附近、明志路與貴子路路口附近進行深度為 128 公尺之地質鑽探，於深度 96.8 公尺鑽遇灰色至青灰色疏松砂岩及灰色石灰質砂岩，岩層層面傾角約 50 度，經古生物鑑定後此岩層屬桂竹林層；此孔所鑽過的岩芯受到劇烈擾動，與牧山鶴彥在露頭所見者類似。邱華燈 1968 年調查新莊斷層時，發現在塔寮坑與龜山東方 2.5 公里處之嶺頂之間，新莊斷層的西北側尚有一道斷層，命名為嶺頂斷層。新莊斷層(金山斷層)的下盤即是嶺頂斷層的上盤岩層，此段岩體受到強烈擾動，一般傾向東南傾角大於 50 度。嶺頂斷層的下盤岩層，沿著林口台地的南緣分佈，並沿著嶺頂至塔寮坑之間的省道形成一台地崖；嶺頂斷層的下盤岩層之岩性相當於大南灣層，一般傾角小於 10 度，且不整合於紅土礫石

層之下，其底部為嶺頂斷層所截失。邱華燈所描述嶺頂斷層的特性與其上下盤地層接觸關係，似乎可與劉桓吉等人所提之成子寮斷層相互比對。

鄧屬予(2001)認為與嶺頂斷層(成子寮斷層)相當的斷層才是真正臺北盆地最西緣之碰撞造山帶的前緣逆斷層，並認為此斷層在地下應與新莊斷層相連，是新莊斷層的分支斷層。在林口台地南緣與山子腳地塊之間，有一呈北東走向的斷層谷，現已侵蝕形成塔寮坑溪。該斷層谷為同時觀察新莊斷層與成子寮斷層的最佳露頭；如邱華燈(1968)繪製的地質圖，新莊斷層與嶺頂斷層(成子寮斷層)在此露頭非常靠近，但二道斷層上下盤各出露的岩層岩性差異很大；新莊斷層其上盤為大寮層，主要以層狀砂岩為主，夾砂岩與頁岩的互層，其斷層帶呈現劇烈變形的砂岩塊；新莊斷層的下盤，也就是成子寮斷層的上盤在此地為桂竹林層，主要以頁岩和砂岩與頁岩互層所組成，受到劇烈剪動後形成剪裂泥。在高鐵迴龍隧道西口上方之山脊鞍部即可觀察到兩道斷層接觸帶。在觀音坑東北方田子埔附近的地質鑽探中，可觀察到 BH-3 孔、岩芯深度 6.5 公尺至 23.15 公尺為一受劇烈擾動的沉積岩覆蓋在火山熔岩之上。推測該段岩芯應為成子寮斷層的剪裂帶，由於附近地表為火山碎屑岩覆蓋，沉積岩沒有出露，故此孔岩芯資料成為推測成子寮斷層跡的重要指標。

劉桓吉等人(2012)彙整過去二十多年來地表地質資料和地下地質資料，重新檢視臺北盆地西緣的斷層，提出新的看法與建議，說明如下：新莊斷層是臺灣西部麓山帶逆衝斷層中最西邊的一道破裂帶，已是多為地質學者所能接受的版本。但 2000 年地調所進行地質鑽探，從岩芯資料的判釋，發現林口台地東緣尚有一斷層存在，而此斷層與稍東方的金山斷層略呈平行。新發現之斷層在其上下盤的接觸地層層位與斷層活動的時間，和新莊

斷層相比都有顯著差異，因此不宜再沿用新莊斷層之名；由於是在成子寮地區地質鑽探而發現此斷層，故命名此新發現的斷層為成子寮斷層。

劉桓吉等人(2012)進一步在臺北盆地西緣參考主要的地質鑽探資料，勾繪出成子寮斷層與其他斷層的斷層跡位置(圖 3.29)。成子寮斷層斷層跡與鄧屬予(2001)所展現之新莊斷層之斷跡並無相違之處；將成子寮斷層之斷跡呈北北東走向延伸至新北市石門區之阿里磅附近的海岸，根據富貴角海域海洋地質圖標示之古變形前緣向西南延伸，或許可與本斷層相連。

據此，臺灣西部麓山帶變形前緣斷層定義為成子寮斷層：該斷層北起自新北市阿里磅附近海岸，呈南南西走向延伸，通過林口台地東緣，至塔寮坑附近折轉呈東北東走向，沿林口台地南緣略與新莊斷層平行延伸至嶺頂後伸出圖外。

(2) 金山斷層

金山斷層為一逆移斷層，呈東北走向(市川雄一, 1931)。斷層由北海岸的金山向西南延伸，經大屯火山群、臺北盆地至山子腳西北方塔寮坑，長約 34 公里。在金山與北投之間，地形上可見略呈直線之峽谷，可能與此斷層有關。從航照判釋可以發現在金山北方平原內六股附近，河流轉折段與小山脊構成線形，由集塊岩構成之小山脊突出於平原上，四周為沖積層所圍繞，此山脊之形成可能與金山斷層之活動有關。

在金山地區，金山斷層約沿著磺溪溪谷延伸，被覆於沖積平原之下。在沖積平原北側的山坡上可見原屬於金山斷層上盤的五指山層岩塊逆衝到斷層下盤的桂竹林層之上。在北投貴子坑附近，斷層上盤的五指山層受斷

層拖曳而形成一倒轉背斜，暗示金山斷層經過此拖曳構造之西北側(楊貴三, 1986)；其他地區則大多為沖積層、階地及火成岩所掩覆(Chiu, 1968)。

金山斷層最東北段為徐茂揚(1967)根據重力資料推測而得，他調查金山至石門間之煤田地質時，指出此斷層為逆斷層，斷層面傾向東南，斷層上盤為五指山層，下盤為南莊層或南港層，層位落差達 3000 公尺以上。而金山斷層在進入臺北盆地後即被厚達數百公尺的第四紀沉積物所覆蓋。根據關渡及忠義地區的地質鑽井調查，兩處均分別鑽達屬金山斷層上盤之五指山層或木山層，及屬斷層下盤之南莊層或桂竹林層。因此確定金山斷層於貴子坑附近沒入臺北盆地後，位置應與現今臺北盆地西緣相當接近，與林口台地邊緣略呈平行而向西南延伸；至新莊丹鳳地區附近，與崁腳斷層會合後於迴龍與山子腳地塊北側之新莊斷層相連接。金山斷層於金山地區斷層傾角在地表為高角度，愈深則傾角愈小；過金山延伸進入大屯火山群，斷層軌跡則不再明顯；於北投地區，斷層通過五指山層。

(3) 山腳斷層

山腳斷層位於臺北盆地西緣，為正移斷層，呈北北東走向，最早由丹桂之助在 1939 年所提出。根據地調所 2007 年所出版的資料，山腳斷層可分為兩段：南段自新北市樹林區向北延伸至臺北市北投區，長約 13 公里；北段由北投向北延伸至金山，長約 21 公里(丹桂之助, 1939；林朝榮, 1957；王執明等, 1978；林朝宗, 2005)。由於臺北盆地內佈滿了第四紀沉積物，加上人為的開發與破壞，山腳斷層並無野外露頭出露的文獻記錄，用傳統的野外地質調查方法無法得知斷層的位置，斷層位置確認主要依靠地質鑽探、地球物理以及地球化學等方法。

地調所自 1991 年以來進行「臺北盆地地下地質與工程環境綜合調查研究」計畫及「臺北都會區地下地質與工程環境調查研究」計畫，其間所完成的深井大多皆鑽達基盤。鑽井資料顯示臺北盆地的基盤深度在盆地西北側達最深，以五股工業區的 WK-1E 井鑽探岩芯來看，山腳斷層之斷層面向東南呈高角度傾斜，基盤深度最深處可達 680 公尺。藉由第三紀基盤深度的落差，可繪製出山腳斷層切過臺北盆地西緣之位置(劉桓吉等, 2000; 蘇泰維等, 2003)。

除了地質鑽探以外，孟昭彝與潘玉生(1963)曾對林口台地東緣與臺北盆地西邊界進行重力調查。其布蓋重力值呈緊密條帶向盆地方向降低，表示重力梯度頗大，與林口台地所成的陡坎一致，因此推論有一正斷層線存在；另外，王乾盈等(1994)曾於臺北盆地與林口台地交界處進行震測調查，顯示有正斷層向下拖曳，推測為山腳斷層。其後在新莊地區的震測結果，顯示山腳斷層較一般預測的位置更靠近盆地邊緣，且分為南北兩段，斷層北段比南段有更明顯的活動性變化(王乾盈等, 1999)。

楊燦堯等(2004)採集山腳斷層沿線附近的土壤氣體進行分析，發現斷層帶附近的氣體濃度出現異常；一般而言，地殼破碎行為是造成土壤逸氣量異常變化的原因之一，因此常被用於追蹤地表斷層分佈的有效工具。

空氣中含量極低的氣體，如氦氣，可較敏感地偵測出土壤逸氣之異常，且氦氣具有高度遷移性、在水中低溶解度且無色無味，不易與其他成分產生化學反應，最能保持原本逸氣性質。其在乾燥空氣中僅佔約 5.24 ppm，由於地殼中放射性元素的自然蛻變而富集了大量氦氣，容易因地震與斷層活動而沿著地殼裂隙逸散至地表，而被偵測出異常反應。

配合 GPS 定位投影至地圖上，利用氦氣異常的採樣點分布研判斷層可能通過的位置，他們認為斷層南端可延伸至切過丹鳳地區。

藉由地質鑽探、地球物理以及地球化學等方法都確認了山腳斷層的存在，因此山腳斷層的活動性遂成為相當矚目的議題。目前臺灣北部仍處於東北-西南向的拉張應力場，造山時期由擠壓應力所形成的個逆移斷層構造已失去活動的機制，因此近期暫無再活動的可能性。但山腳斷層為一正移斷層，為拉張應力下所產生的斷層構造，其活動的機制依舊存在。黃韶怡(2007)分析成子寮、五股及樹林等地山腳斷層兩側的鑽井岩芯記錄與定年資料，認為在過去一萬四千年內山腳斷層至少造成了 3 次地震事件；分別為 11100 年前左右、9100 ~ 9300 年前左右以及 8600 ~ 8400 年前左右，且分別記錄到 2.3 公尺、3.3 ~ 4.5 公尺及 3.7 公尺的垂直位移量，並由垂直位移量推估過去一萬年內，斷層中段的垂直位移度率約為 1.8 mm/yr。

除了古地震記錄與長期滑移速率分析外，侯進雄(2007)分析跨越臺北盆地之水準測量資料，結果顯示於山腳斷層上盤有明顯的陷落量。饒瑞鈞等(2010)分析 2004 年至 2010 年臺北地區的水準測量，橫跨山腳斷層北段的石門-萬里測線及士林-三芝測線結果均顯示山腳斷層在該區域未有明顯之位移；而跨越山腳斷層南段的士林-淡水測線及五股-臺北測線結果顯示在跨地表斷層跡處之點位有較大的沉陷量。綜合余水倍(2000)的論述，臺北盆地西緣(五股)持續的下陷主要有兩個因素：一個是淺部地層的壓密作用，特別是於河邊及沼澤地的鬆散沉積物及土壤層；另一個則是山腳斷層的活動，使斷層上盤逐漸沉陷。

(4) 炭腳斷層

炭腳斷層為斷面向東南傾斜之逆移斷層，呈東北走向，於臺北東北部萬里附近，向西南沿瑪鍊溪溪谷發展，至臺北盆地東緣士林、外雙溪一帶，在劍潭附近延伸入臺北盆地，長約 20 餘公里(黃鑑水, 1988)。斷層走向約為北偏東 65 度；東北段的傾角約向東南傾 40 至 60 度，西南段的傾角約向東南傾 22 度以下。層位落差在東北端最大，由東北向西南逐漸減小。炭腳斷層的上盤主要由漸新世晚期之五指山層所構成，越向西南層位落差越小，於自強隧道以西側則由木山層構成。下盤主要由石底層所構成，往西南至內、外雙溪附近，則轉由大寮層與木山層所構成(黃鑑水等, 1991)。在外雙溪中央社區有斷層帶出露，可確定斷層通過位置，但因進入臺北盆地後受第四紀沖積層所覆蓋而延展及性質不明，其斷層延伸位置至今仍充滿爭議；有人認為炭腳斷層向西南連接大窩坑斷層(Ho, 1974)或新莊斷層(王執明, 1978)；也可能更偏南與臺北斷層相連接，但因炭腳斷層位在盆地地底深處，不容易探測，仍有待更進一步研究才能澄清。

(5) 新莊斷層

早在地調所前身，臺灣省地質調查所 1953 年出版之五萬分之一大屯山地質圖說明書中就曾描述：新莊斷層為臺灣北部重要之斷裂；新莊斷層之斷跡北起金山西北之海岸，沿磺溪河谷西南延伸，後此當過七星山之下，出大屯山圖幅範圍，經北投附近之嘎嘮別(現桃源國小附近)而續延伸至桃園縣境。邱華燈(1968)也在臺灣北部桃園附近之新莊斷層一文中描述：新莊斷層是以臺北市西方約 5 公里的新莊鎮而命名，最早被市川雄一(1930)標示在其所繪製的五萬分之一桃園地質圖幅中。地調所在 1981 年出版的五萬分之一地質圖、林口圖幅中也在臺北盆地西緣標示出新莊斷層：斷跡北起北投關渡

附近，呈北北東走向，延伸至新莊迴龍附近，折轉呈東北東走向，沿山子腳地塊北緣後伸出圖外。

陳肇夏等人(1971)在臺灣北部大屯地熱區之火山地質文中指出：地熱區是位於大屯火山群兩主要逆斷層之間，分別是金山或新莊斷層和崁腳斷層；而金山斷層全部被火山岩和沖積物所掩覆。這是地質文獻中首見金山或新莊斷層的名稱被混用。自始之後，許多地質文獻中分別使用新莊斷層、金山斷層、金山(新莊)斷層、新莊(金山)斷層、金山-新莊斷層等。

劉桓吉等人(2012)根據捷運新莊線計畫在丹鳳地區，地質鑽探的岩芯資料判釋結果，建議將金山斷層、新莊斷層重新命名與定義：金山斷層北起自金山海岸，呈南南西走向延經關渡貴子坑附近，略折轉呈南西走向延伸至丹鳳地區，與崁腳斷層會合後接新莊斷層；新莊斷層呈東北東走向，沿山子腳地塊北緣向西延伸出圖外，從丹鳳至桃園南方 10 公里處與臺北斷層會合。

新莊斷層的斷跡在桃園附近之鶯歌與塔寮坑間最為明顯；山子腳地塊附近有 6 處新莊斷層的露頭，破碎帶寬約 50 至 150 公尺，並觀察到斷層泥約有 40 公分寬(鄭瑞璋, 1981)；由鑽井資料指出本斷層在山子腳地塊西北緣段，斷層向東南傾斜約 30 度，上盤為中新世木山層，下盤為上新世或更新世地層，層位落差達 3700 至 4000 公尺。推測當更新世早期造山運動時，先形成山子腳背斜，再於背斜西北翼斷裂形成新莊斷層(Chiu, 1968)。

新莊斷層的活動可能持續至臺灣西北部造山活動的晚期。距今約 40 萬年前，山腳斷層才開始活動，正移斷層作用使臺北盆地逐漸形成。目前尚未有證據指示金山斷層與新莊斷層過去十萬年內曾經活動，地調所於 2010 年公告的全臺活動斷層分佈圖中已移除金山斷層及新莊斷層。

(6) 臺北斷層

臺北斷層為一逆移斷層，呈東北東走向，斷面向東南傾斜。從四腳亭向西南延伸至汐止、南港與松山，且繼續延伸進入臺北盆地，約在大溪北邊與新莊斷層相交。此斷層在四腳亭往東北與深澳坑斷層相連接(Ho et al., 1962)，在臺北盆地的部份則被晚第四紀沉積物所覆蓋。臺北斷層經七堵地區，木山層、大寮層逆衝到石底層和其他較年輕地層之上；在汐止地區，木山層逆衝到南莊層和桂竹林層之上；在松山南港一帶，石底層逆衝到桂竹林層之上；臺北盆地以南，斷層上盤為石底層、南港層、南莊層，下盤則為南莊層或桂竹林層；三峽以南，斷層上盤為南港層，下盤則為沖積層所覆，第三紀基盤地層不明。各地層位落差不一，在汐止、公館一帶的層位落差約為 2300 公尺，其他地方則落差較小(Ho, 1974；何春蓀, 1983)。

根據地表地質調查及臺北盆地內的鑽井資料，臺北斷層約在上新世中期形成，全長約 60 公里。走向為北偏東 70 度，向東南傾斜約 40 至 60 度；本斷層在接近地表為高角度傾斜，至深部則為低角度傾斜(何春蓀, 1983)。王乾盈等(1996)由震測資料來看，認為臺北斷層的走向並非完全為一直線，而是有所彎曲，於信義計畫區所見到的破碎帶即為臺北斷層的一分支。

表 3.1 臺北盆地內第四紀沖積層之垂直分佈(修改自鄧屬予等, 1999)。

沉積年代	層次	厚度(m)	特性描述
全新世	表土沉積物	<5 m	
約在全新世~ 3萬年前之間	松山層	平均厚度介於 50 m~100 m 之間	河相堆積物為主， 砂層間夾雜著薄泥層 及礫石層
鄧屬予(2001): 約在2萬3千年前~ 2萬5千年前之間 陳文山(2008): 約在1萬年前~ 3萬2千年前	景美層	全厚度多在 20 m以上， 平均厚度約 50 m~60 m	以沖積扇相之 厚層礫石層為主， 其間偶夾河相之 青灰色礫石
約在22萬年前~ 40萬年前之間	五股層	厚度可達 160 m以上	由河相之砂層與礫層、 河湖相之泥層及 沖積扇相之紅土礫層 所組成
應老於40萬年以前	板橋層	厚度可達 120 m以上	河湖相的砂泥層、 河相的小礫， 以及沖積扇相的 紅土礫石。
第三紀基盤岩			

表 3.2 臺北盆地周圍第三紀地層，表中標明各地層大致的沉積年代、厚度、界線等(修改自謝凱旋等, 2003)。

時間 (距今百萬年)	時 代		西部麓山帶			
			基隆、臺北、桃園地層			
5.3	上新世	早期	桂竹林層(Nc)	二鬮層	約400 ~ 600 m	
				大埔層	約300 ~ 400 m	
11.2	中新世	晚期	南莊層(Nc)	約 600 ~ 700 m	沒有與大埔層的界線	
16.4		中期	南港層(Nk)	約 600 ~ 800 m		
		早期	石底層(St)	約 300 ~ 600 m		
23.8		漸新世	晚期	大寮層(Tl)	約 350 ~ 850 m	
	木山層(Ms)			約 450 ~ 700 m		
			五指山層(Wc)	約 900 ~ 1200 m	下界不明	

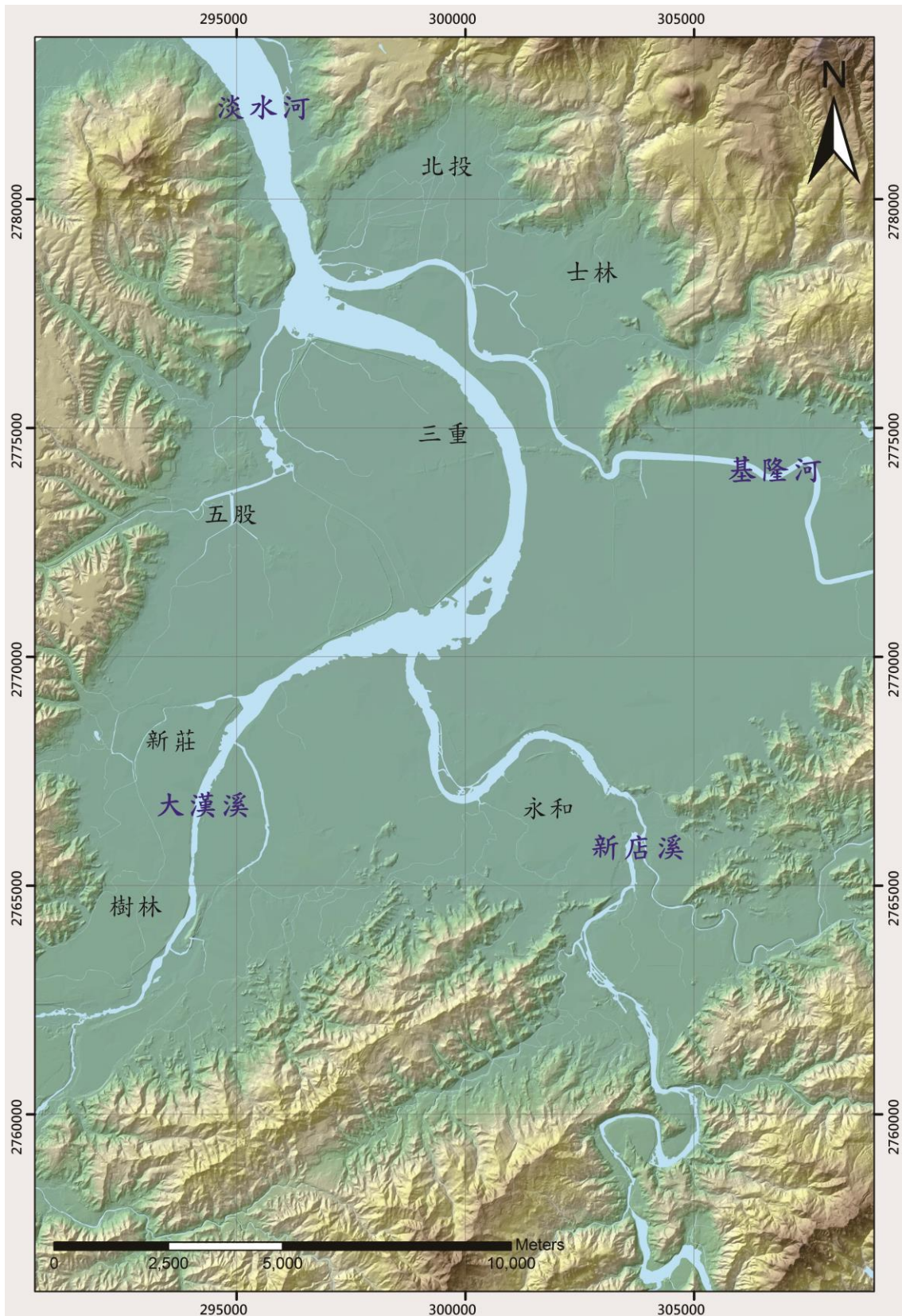


圖 3.1 臺北盆地內之主要河系分佈。圖中標明盆地內主要河川位置：淡水河、基隆河、新店溪以及大漢溪。



圖 3.2 SCF-05 岩芯，12 公尺~20 公尺段，本段為松山層。



圖 3.3 SCF-17 岩芯，64 公尺~72 公尺段，本段為景美層。

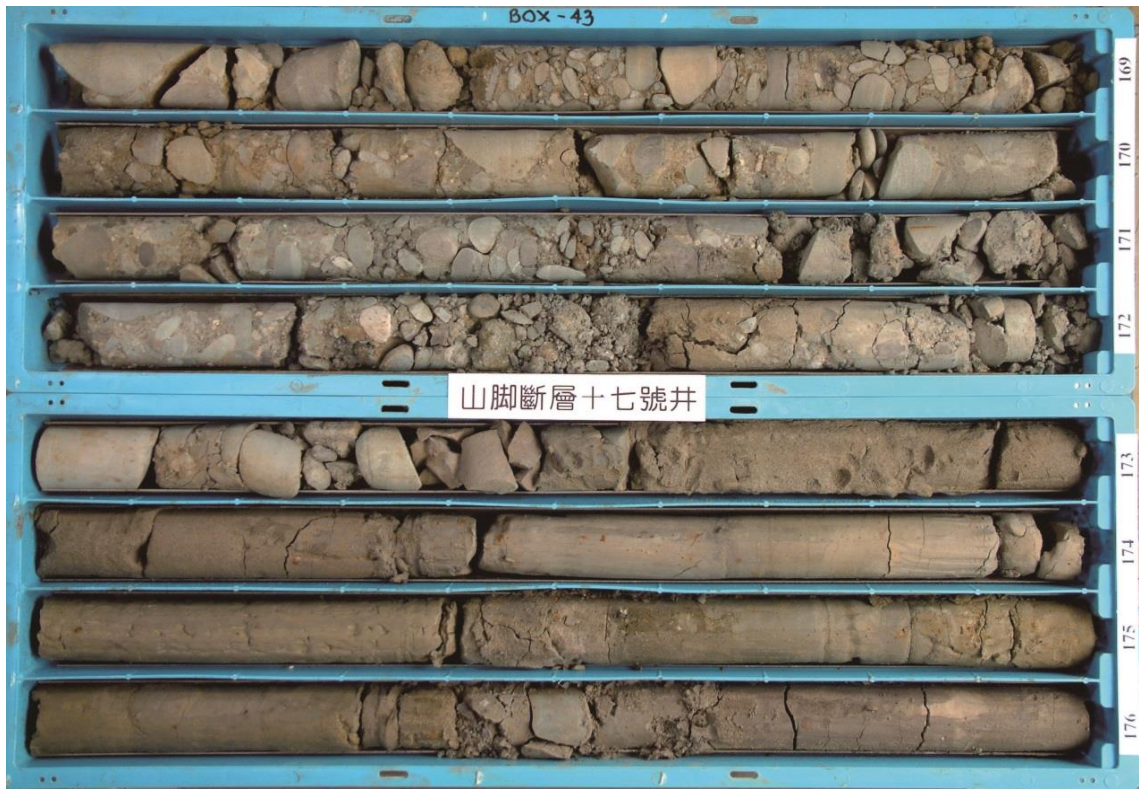


圖 3.4 SCF-17 岩芯，168 公尺~176 公尺段，本段為五股層。



圖 3.5 SCF-02 岩芯，156 公尺~164 公尺段，本段為板橋層。

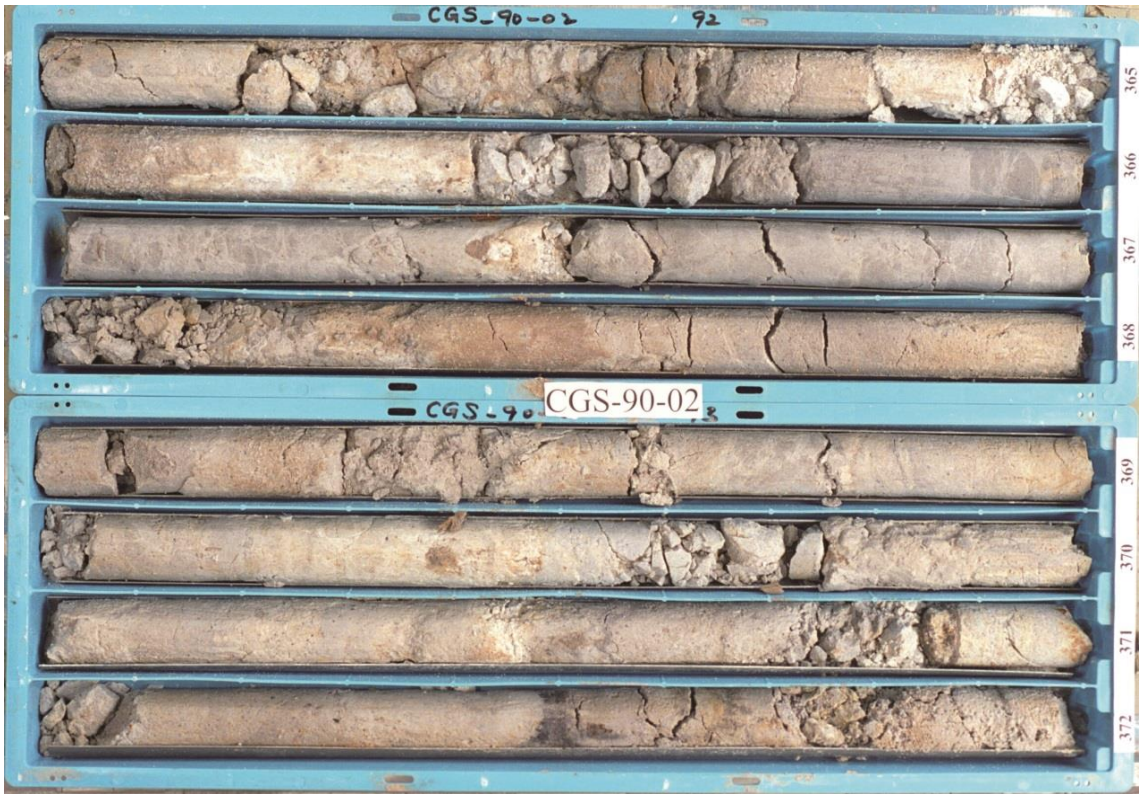


圖 3.6 SCF-13 岩芯，364 公尺~372 公尺段，本段為五指山層。



圖 3.7 KT-02 岩芯，196 公尺~204 公尺段，本段為木山層。

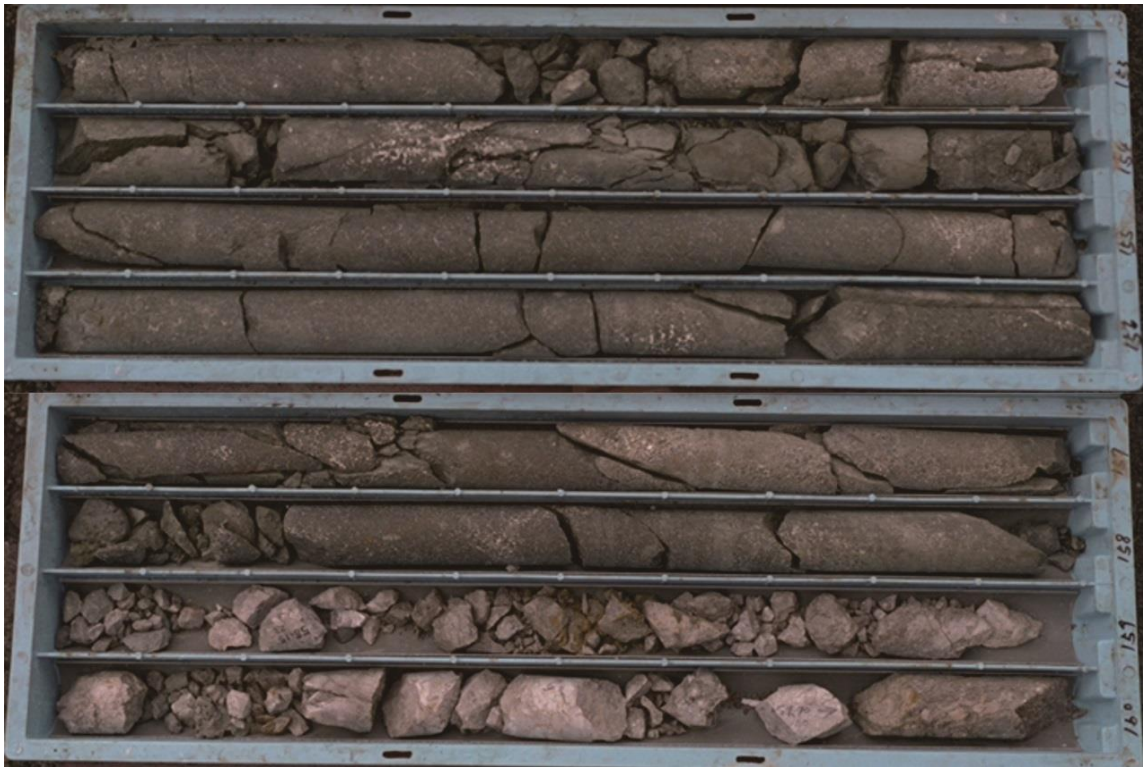


圖 3.8 TU-01 岩芯，152 公尺~160 公尺段，本段為大寮層的凝灰岩段。



圖 3.9 SCF-17 岩芯，224 公尺~232 公尺段，本段為石底層。



圖 3.10 SS-1 岩芯，76 公尺~84 公尺段，本段為南港層。



圖 3.11 SCF-06 岩芯，236 公尺~244 公尺段，本段為南莊層。



圖 3.12 YH-1 岩芯，188 公尺~196 公尺段，本段為桂竹林層。



圖 3.13 貴子坑水土保持教學園區中出露的五指山層露頭。



圖 3.14 五指山層之厚層白色中至粗粒砂岩，砂岩中石英含量高。



圖 3.15 碧山路沿途、連續出露的木山層露頭。



圖 3.16 木山層之厚層白色細至中粒砂岩，砂岩中石英含量高。

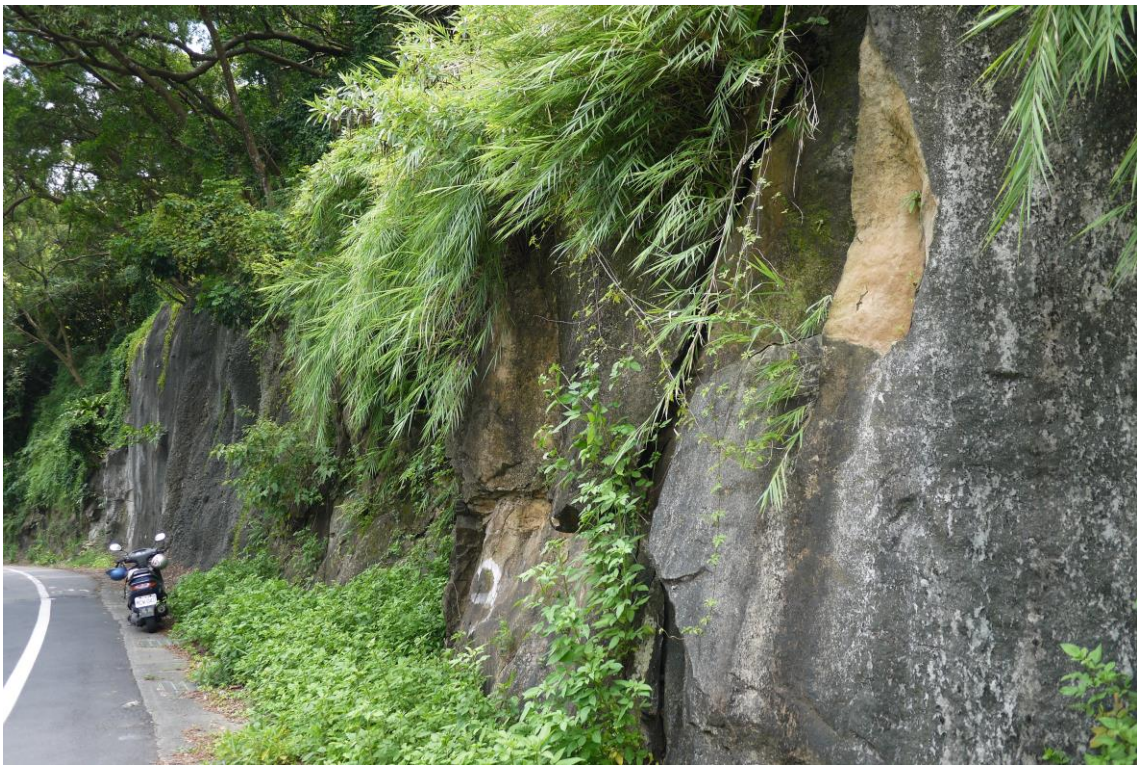


圖 3.17 雙溪中央社區沿途出露之大寮層露頭。



圖 3.18 本露頭所採之塊狀棕黃色細粒砂岩，含有化石或鈣質沉積物，滴稀鹽酸會產生冒泡反應；經判斷後，本露頭應屬大寮層。



圖 3.19 山子腳背斜東翼中部、大高坑附近之石底層露頭。



圖 3.20 本露頭以中層灰白色細粒砂岩為主，經判斷後應屬石底層。此露頭走向為北偏東 85 度，向北傾 35 度。



圖 3.21 瑞濱附近之露頭，層間可見海相生痕化石，判斷後應屬南港層。



圖 3.22 南港層之塊狀灰色細粒砂岩。



圖 3.23 南雅附近之南莊層露頭，近南雅地質步道。



圖 3.24 本層以厚層淡棕色細粒砂岩為主，砂岩上有繡染紋。



圖 3.25 鼻頭岬中段、近海蝕平台，連續之砂、頁岩互層露頭。



圖 3.26 桂竹林層之薄層灰黑色頁岩。



圖 3.27 頁岩層間之生痕化石。

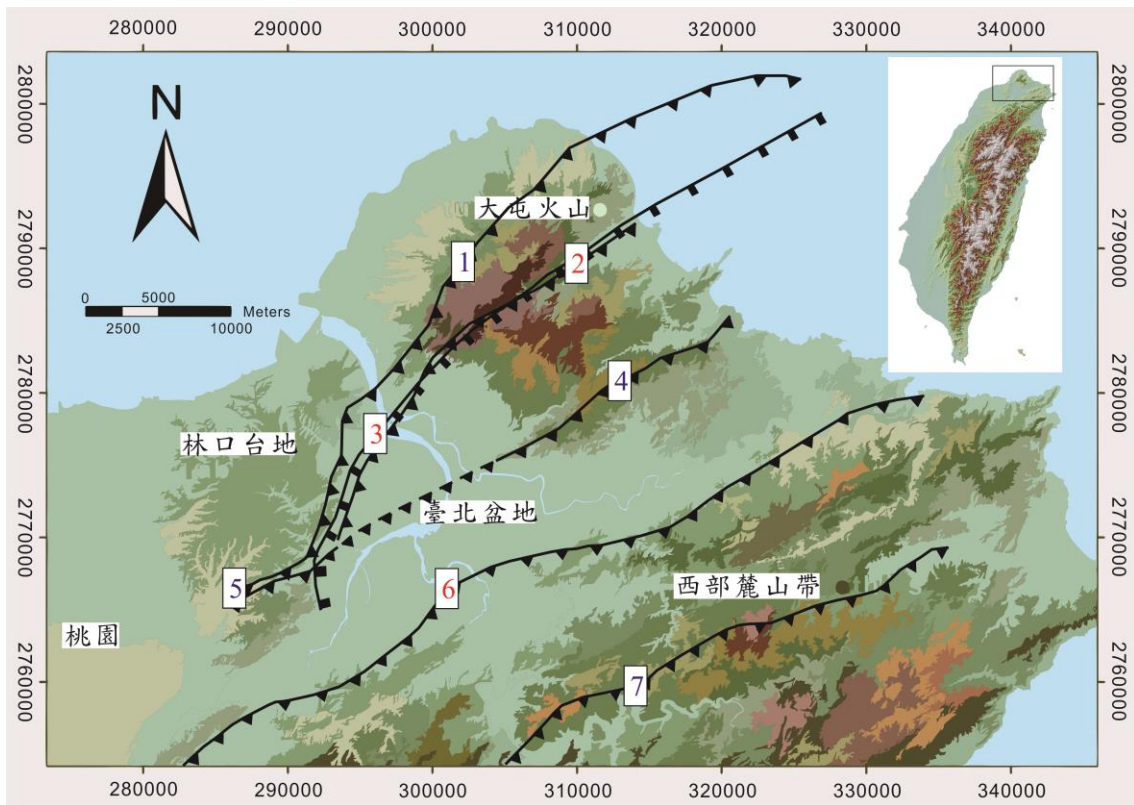


圖 3.28 臺北盆地周遭斷層位置與名稱。圖中編號依地理位置，由北而南、由西向東分別為：1.成子寮斷層 2.金山斷層 3.山腳斷層 4.崁腳斷層 5.新莊斷層 6.臺北斷層 7.新店斷層(修改自詹佩臻等, 2012)。

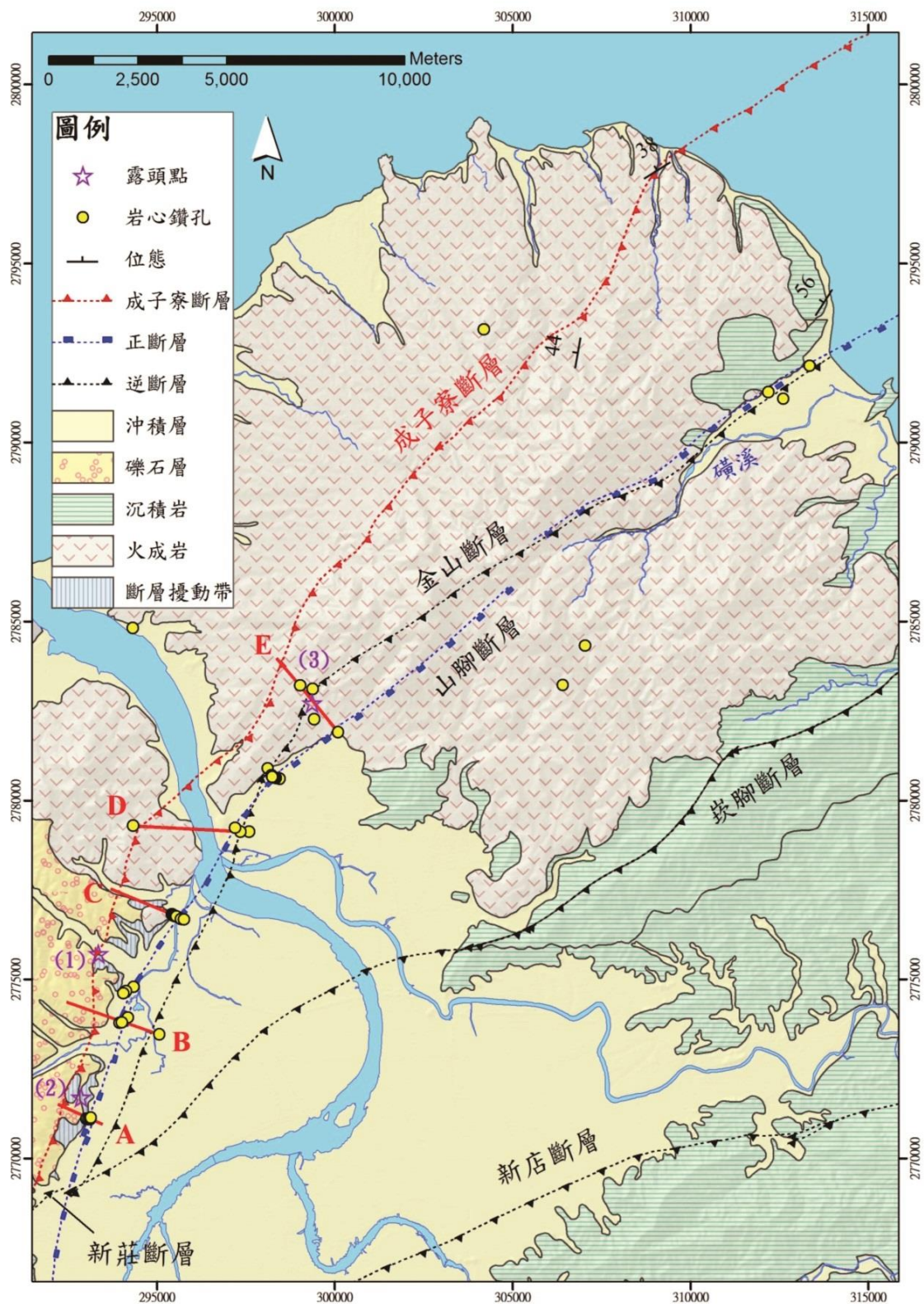


圖 3.29 成子寮斷層與臺北盆地鑽井、其他西緣斷層之相對關係(詹佩臻等, 2012)。

第四章 資料處理及分析

本研究主要利用盆地內五十二口鑽井岩芯資料來進行分析，並加入地面地質與前人所作的地球物理探勘資料，建構出臺北盆地底部的基盤等深圖。這些鑽井資料也提供了盆地內第三紀基盤的地層記錄，與前人所作的基盤判釋結果相互結合，我們可以得到這些鑽井的基盤判釋成果。最後，將各井的基盤傾角資料與盆地周遭的第三紀岩層作結合，並加入前述的基盤等深圖，把西部麓山帶各地層以合理的構造作圖方式延伸至臺北盆地，得到盆地第三紀地層的分佈，繪製出臺北盆地的基盤地質圖。

由於要完成以上工作首要步驟就是收集並整理盆地內的鑽井岩芯資料，故本章先就鑽井資料統整稍作介紹，接著再說明完成基盤等深圖與基盤地質圖的分析方式。

4.1 鑽井資料處理

由於臺北盆地其上佈滿了厚層的沉積物，從早期地質調查發展可知，想針對臺北盆地的地質構造及地層分佈問題，解決方法首在擇定適當地點進行深井鑽探。為分析臺北盆地地質結構及工程地質環境，調查盆地深部地層與工程特性，地調所自 1992 年起，針對臺北盆地及其周緣地區之地質環境進行一系列的深入探查與研究。

從 1992 年「臺北盆地地下地質與工程環境綜合調查研究」計畫以來，至 2011 年「都市防災地質圖測勘發展」計畫，資料顯示目前在臺北盆地內約有 50 孔地質鑽井(包含水文井)以及超過 5700 孔的工程地質鑽井。本研究

採其中 49 孔地質鑽井，以及 3 孔工程地質鑽井資料，進行分析與統整。統整的內容包括各井孔名稱、鑽井位置、第三紀基盤深度(扣除地表高程)、基盤岩層傾角、基盤岩特徵及地層等(表 4.1)。

其中對於各井孔第三紀基盤地層的判釋，我們採四個分級(Grade): 第一級為地調所已判釋過基盤的井孔。由於地調所是國內官方掌管各類地質調查及研究事項的單位，因此對於地調所判釋過的地層也較具有可信度與公信力；第二個分級為本研究自行判斷的井孔。所採用的判斷依據主要為何春蓀(1986)出版的「台灣地質圖說明書」，以及陳培源(2008)所寫的「台灣地質」，透過兩者對西部麓山帶地層的描述來對底下基盤岩進行判釋；對於不易辨別的井孔岩芯，也對照地調所已判釋的地層井錄描述與岩芯照片、及盆地周遭第三紀地層來輔助判斷；第三級為本研究判釋基盤後並無特別把握的井孔，由於有些井其鑽至第三紀基盤的厚度僅有幾公尺，有時候很難從片段的岩芯或井錄資料中判斷其為哪一地層，因此我們將這些井孔判斷地層的可信度列為第三級；第四級也是最後一級，為盆地內那些未鑽至基盤面、較淺的井孔。圖 4.1 標出盆地內共 40 口鑽至第三紀基盤之井位。

4.2 分析方式

介紹完鑽井資料的處理方式後，再來則是分別說明完成基盤等深圖與基盤地質圖的分析方式。

4.2.1 基盤等深圖分析方式

統整這些岩芯資料後，可得到井孔名稱、鑽井位置以及第三紀基盤深度(扣除地表高程)。這三項資料是在建構基盤等深圖時最主要的資訊，透過 ArcGIS 9.3 程式中的 ArcMap 進行編輯與輸出，可以幫助我們完成基盤等深圖。ArcGIS 是由美國環境系統研究所公司(全名為 Environmental Systems Research Institute, Inc.，簡稱為 ESRI 公司)開發，為一套用途相當廣泛的地理資訊系統(Geographic Information Systems, GIS)，其具有資料擷取、編修、更新、儲存、查詢、處理、分析及展示等不同功能。可用於如：都市資訊系統、土地監控系統、地籍資訊系統、交通資訊系統及環境監控系統、流域管理系統；在地質上更常被用來對目標點定位、套疊圖層出地質圖等。

處理時先將這些井孔名稱、鑽井位置及第三紀基盤深度(扣除地表高程)輸入至 ArcMap 中，為了將結果侷限在盆地內部，我們利用盆地周圍第三紀岩層等高線作為控制點，使其運算不會超出盆地範圍。再利用 ArcMap 中、空間分析工具(Spatial Analyst)的子項目，將這些點位轉換成光柵檔(Raster)再進行內插計算。採用的內插法為距離反比權重法(Inverse Distance Weighted, IDW)，距離反比權重法是一種常用而簡便的空間內插法，它利用鄰近的已知點之數值來進行加權運算，所給權重依照距離遠近來計算，其概念和物理學上的重力模式相似，公式如下：

$$F(x,y) = \left[\sum w(d_i)z_i \right] / \left[\sum w(d_i) \right] \quad (4-1)$$

其中， $w(d_i)$ 是權重方程， z_i 是第 i 個已知點的數值， d_i 是 i 點到未知點之間的距離。藉由距離反比權重法可得到臺北盆地基盤面的深度分佈；再

利用空間分析工具(Spatial Analyst)中的表面分析(Surface Analysis)，標出其等深線。最後將其結果與地球物理探勘成果相互修正，希望可以補足有些井孔未達第三紀基盤，造成建構基盤等深圖時的誤差；其具體成果將於下一章展示。

4.2.2 基盤地質圖分析方式

經由以上步驟可以得到各井孔的第三紀基盤傾角與判釋地層等，加入我們所建構的基盤等深圖、盆地周圍第三紀岩層位態，可將西部麓山帶各地層以合理的構造作圖方式延伸至臺北盆地；具體作法為：先將地調所出版之地質圖，林口圖幅(1981)、桃園圖幅(1996)、臺北圖幅(1998)、新店圖幅(2000)，利用 ArcMap 將之定位並拼湊為一張完整、包含整個臺北盆地的地質圖。由於一般情況下沉積物在成岩時，如未受到構造影響，其岩層應保持水平，且地層層序連續而沒有缺失。因此在繪製地質圖時，首要工作就是確認臺北盆地內主要構造的位置，如：對比前人文獻中對臺北盆地主要斷層系統的描述，確定斷層的位置，包括：成子寮斷層、金山斷層、山腳斷層、炭腳斷層、新莊斷層、臺北斷層等。再來，將建構好的基盤等深圖以底圖方式套疊在地質圖上，利用先前已判釋過的基盤地層，與盆地周圍第三紀岩層作延伸；延伸的方法主要採構造地質學中的構造等高線作圖法，例如：V形規則(V's Rule)等(圖 4.2)。

最後，再將 DEM 套疊至臺北盆地周圍的岩層，利用 ArcMap 中的空間分析工具(Spatial Analyst)、表面分析(Surface Analysis)，標出周圍岩層等高線。完成以上步驟就可繪製出本研究的臺北盆地基盤地質圖，具體成果將於下一章展示。

表 4.1 本研究所使用之 49 口地質深井與 3 口工程井概略資訊。包括井號、鑽井名稱、位置、完成年度等。

井號	鑽井名稱	鑽井位置	完成年度	井號	鑽井名稱	鑽井位置	完成年度
HCP-1	新莊公園一號井	新莊思賢公園	2001	SL-1	士林一號井	士林百齡橋下	1998
KT-1	關渡一號井	關渡下八仙	1998	SS-1	松山一號井	民權公園	1997
KT-2	關渡二號井	關渡上八仙	2000	SS-2	松山二號井	松山菸廠	1997
KT-3	關渡三號井	關渡中八仙	2000	TU-1	台大一號井	台大校園	1997
LC-1	蘆洲一號井	蘆洲抽水站	1995	TA-1	大安一號井	北科大前	2000
PC-1	板橋一號井	水利局十工處	1993	WK-1E	五股一號加深井	五股工業區	1999
PC-2	板橋二號井	板橋退輔會	1994	YH-1	永和一號井	永和仁愛公園	1999
SC-1	三重一號井	重新橋下	1996	JZ-1	江子翠水文井	板橋莊敬公園	2004
SC-2	三重二號井	三重苗圃	2000	SH-1	新莊水文井	新莊中港路	2004
SCF-01	山腳斷層一號井	五股德音國小	1998	WGZ-1	衛工處水文井	衛工處	2004
SCF-02	山腳斷層二號井	五股交流道	1998	HPP-1	二二八公園水文井	二二八公園	2004
SCF-03	山腳斷層三號井	五股中興路	1999	SSP-1	新生公園水文井	新生公園	2006
SCF-04	山腳斷層四號井	五股中興路	1999	YP-1	青年公園水文井	青年公園	2006
SCF-05	山腳斷層五號井	五股成子寮	2000	LC-2	蘆洲二號井	溪美抽水站	2010
SCF-06	山腳斷層六號井	五股成子寮	2000	RC-1	二重疏洪一號井	微風運河廣場	2010
SCF-07	山腳斷層七號井	關渡公園	2000	RC-2	二重疏洪二號井	二重疏洪道	2010
SCF-08	山腳斷層八號井	關渡公園	2000	FJU-1	輔大一號井	輔仁大學	2010
SCF-09	山腳斷層九號井	關渡公園	2000	CH-1	中和一號井	板橋和平公園	2010
SCF-10	山腳斷層十號井	北投忠義	2000	SHL-1	樹林一號井	樹林水源街	2010
SCF-11	山腳斷層十一號井	北投忠義	2000	YH-2	永和二號井	福和橋永和端橋台下	2010
SCF-12	山腳斷層十二號井	北投忠義	2000	SL-2	士林二號井	士林科學園區內	2011
SCF-13	山腳斷層十三號井	北投慈航禪寺	2001	TM-1	天母一號井	美國學校鄰近停車場,中山北路旁	2011
SCF-14	山腳斷層十四號井	高鐵樹林段	2002	NH-1	內湖一號井	基隆河河濱公園	2011
SCF-15	山腳斷層十五號井	高鐵樹林段	2002	A-02	長生國際工程井-02	新五路	1999
SCF-16	山腳斷層十六號井	高鐵樹林段	2002	A-03	長生國際工程井-03	新五路	1999
SCF-17	山腳斷層十七號井	高鐵樹林段	2002	A-04	長生國際工程井-04	新五路	1999

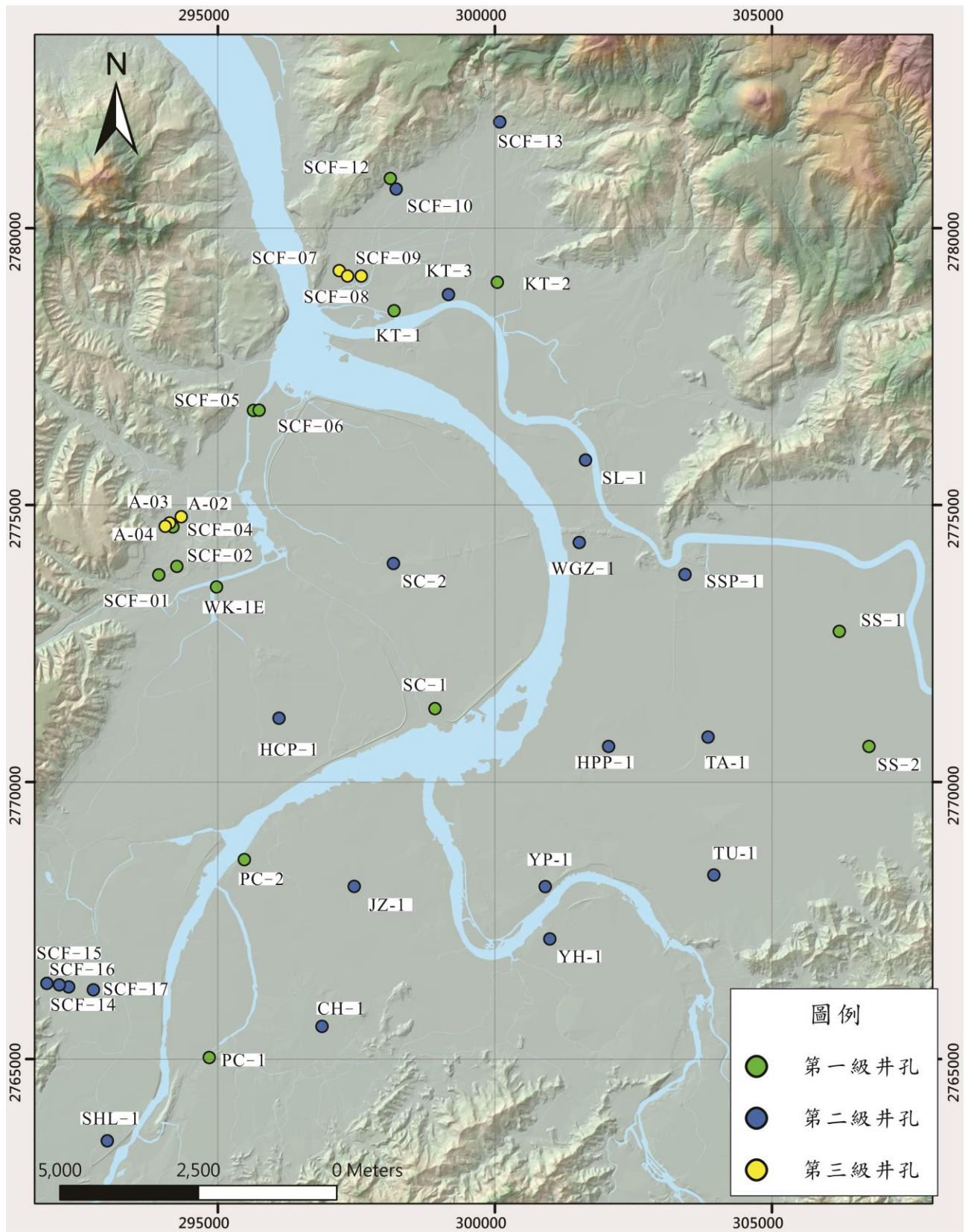


圖 4.1 盆地內 40 口、鑽至第三紀基盤之井位。

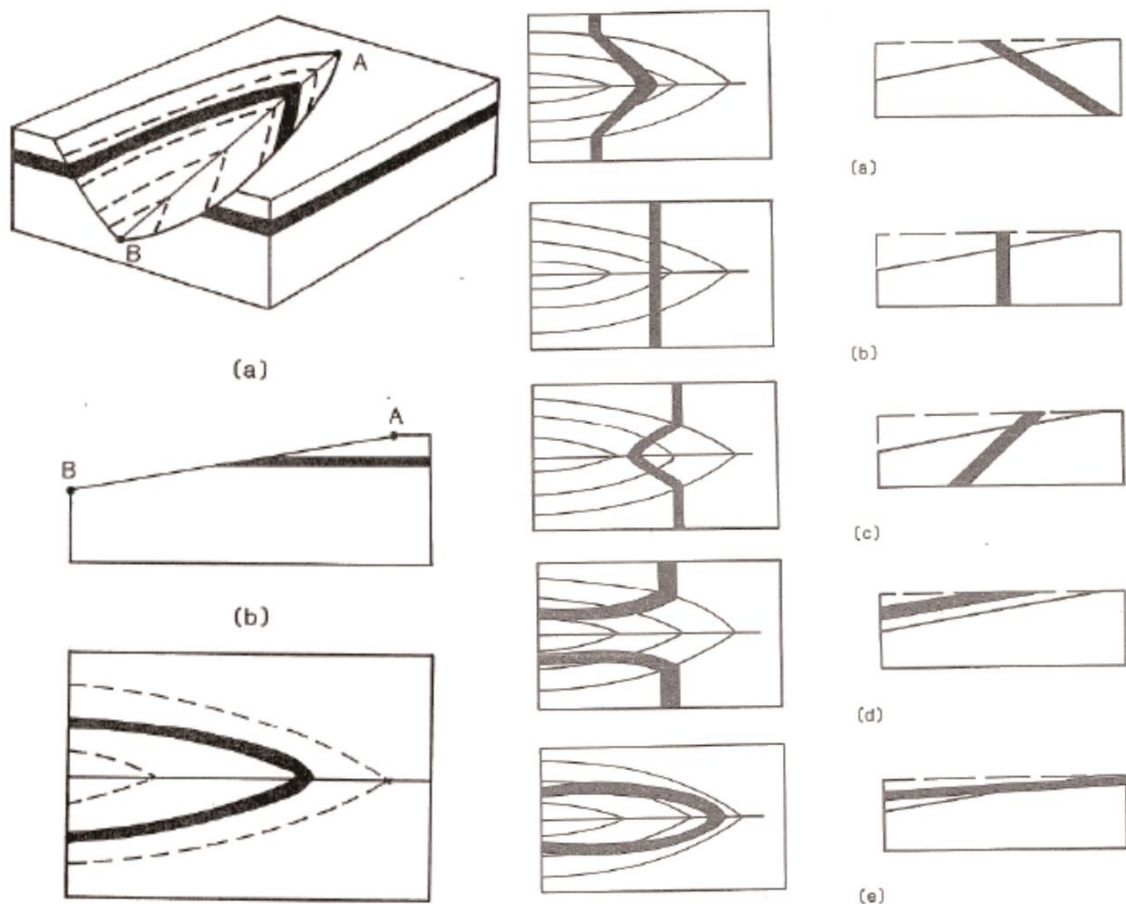


圖 4.2 V 形規則，由於河谷的底面與側面易被河水沖刷，常有露頭出露，當岩層經過河(山)谷時，岩層會在地質圖上形成 V 字形，此稱為 V 形規則 (V's Rule)。其不同型式說明如下：當一岩層傾角為水平或近乎水平時，其從地質圖上俯視會觀察到岩層延伸位置隨等高線變化；當岩層的傾角垂直或近乎垂直時，則會觀察到岩層延伸會直接切穿等高線，幾乎不受等高線影響；當岩層傾向與河(山)谷傾向不同時，從地質圖上俯視會觀察到有一 V 字形指向高處；當岩層傾向與河(山)谷傾向相同，但岩層傾角大於等高線坡度時，其 V 字形會指向低處。

第五章 研究結果

由於本研究欲建構臺北盆地的基盤等深圖以及基盤地質圖，因此首要工作就是統整我們的鑽井岩芯資訊。本章將分成三部分來呈現，分別為：先統整所需的鑽井岩芯記錄，包括各井孔第三紀岩層傾角與深度、基盤判釋等；再者，則是利用盆地內各井的第三紀基盤面深度，並加入前人所作的地球物理探勘資料，補足有些井未鑽達基盤的部分，建構出基盤等深圖；最後，將前面幾項成果整合，繪製出臺北盆地的基盤地質圖，並以剖面線解釋，方便我們瞭解臺北盆地底下的地質特徵。

5.1 統整第三紀基盤特徵

本研究共有 49 孔地質鑽井，以及 3 孔工程地質鑽井資料，針對這些井孔進行分析與統整。由於我們對於各井孔第三紀基盤地層的判釋採四個分級(Grade)，因此底下我們在統整鑽井資料時也是依照這個準則去呈現。

統整的內容大致分三項，包括各井孔第三紀基盤深度(扣除地表高程)、基盤岩層傾角、基盤岩岩性及地層等；以下分項來敘述。

5.1.1 深度

由於在建構基盤等深圖時需要仰賴各井孔的第三紀基盤面深度，因此統整鑽井資料的第一步即為收集並彙整本研究所採用的 52 口井(包括地質深井及工程井)的第三紀基盤面深度。

為求格式統一，並可快速得知資料的可信度，所有鑽井都根據前章所提到、對於第三紀基盤地層的判釋，按照四個等級來劃分：52 口鑽井中的 14 口井被分為第一級，另外 20 口被分為第二級、6 口為第三級，剩下 12 口為未鑽遇基盤的井孔 — 第四級。由於本小節著重於統整各井的第三紀基盤面深度，因此第四級這 12 口井不在此討論。

第一級

共有板橋一號井(PC-1)、板橋二號井(PC-2)、三重一號井(SC-1)、松山一號井(SS-1)、松山二號井(SS-2)、關渡一號井(KT-1)、關渡二號井(KT-2)、山腳斷層一號井(SCF-01)、山腳斷層二號井(SCF-02)、山腳斷層四號井(SCF-04)、五股一號加深井(WK-1E)、山腳斷層五號井(SCF-05)、山腳斷層六號井(SCF-06)、山腳斷層十二號井(SCF-12)，14 口井(表 5.1)。

(1) 板橋一號井(PC-1)、板橋二號井(PC-2)、三重一號井(SC-1)

板橋一號井位於板橋水利局十工處、板橋二號井位於板橋退輔會、三重一號井位於三重重新橋下，3 井為地調所推動「臺北盆地地下地質與工程

環境綜合調查研究」計畫時，分別於 1993 年、1994 年、1996 年所鑽。板橋一號井深度 88 公尺，於 58.8 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 47.96 公尺；板橋二號井深度 300 公尺，於 197.1 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 190.88 公尺(圖 5.1)。

三重一號井深度 300 公尺，於 244.9 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 241.07 公尺(圖 5.2)。

(2) 松山一號井(SS-1)、松山二號井(SS-2)、關渡一號井(KT-1)、關渡二號井(KT-2)

松山一號井位於北市民權公園、松山二號井位於松山菸廠、關渡一號井位於關渡防潮堤內、關渡二號井位於北投大度路一段，此 4 井為地調所執行第二期「臺北都會區地下地質與工程環境調查研究」時，分別於 1997、1997、1998、2000 年所鑽的井，同期共鑽探 11 孔地質深井。松山一號井深度 100 公尺，於 57.3 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面以上 51.19 公尺(圖 5.3)；松山二號井深度 150 公尺，於 90.5 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 83.29 公尺。

關渡一號井深度 520 公尺，於 498.3 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 495.03 公尺(圖 5.4)；關渡二號井深度 232.5 公尺，於 193.6 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 191.6 公尺(圖 5.5)。

(3) 山腳斷層一號井(SCF-01)、山腳斷層二號井(SCF-02)、山腳斷層四號井(SCF-04)、五股一號加深井(WK-1E)、山腳斷層五號井(SCF-05)、山腳斷層六號井(SCF-06)、山腳斷層十二號井(SCF-12)

山腳斷層一號井位於五股德音國小、山腳斷層二號井位於五股交流道、山腳斷層四號井位於五股中興路、五股一號加深井位於五股工業區，山腳斷層五號、六號井位於五股成子寮、山腳斷層十二號井位於北投桃源國中，此 7 井是地調所為對山腳斷層展開詳盡調查，沿山腳斷層鑽鑿一系列的井，分別於 1998、1998、1999、1999、2000、2000、2000 年所鑽。山腳斷層一號井深度 60 公尺，於 45.1 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 39.03 公尺(圖 5.6)；山腳斷層二號井深度 164.7 公尺，於 163.97 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 157.61 公尺；山腳斷層四號井深度 50 公尺，於 40.42 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 35.92 公尺。

五股一號加深井深度 760 公尺，也是目前盆地內最深的井。於 679 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 675.03 公尺(圖 5.7)；山腳斷層五號井深度 181 公尺，於 122.6 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 121.66 公尺(圖 5.8)；山腳斷層六號井深度 400 公尺，於 220.9 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 220.24 公尺(圖 5.9)；山腳斷層十二號井深度 130 公尺，於 5 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面以上 9.46 公尺(圖 5.10)。

第二級

共有台大一號井(TU-1)、士林一號井(SL-1)、永和一號井(YH-1)、大安一號井(TA-1)、三重二號井(SC-2)、關渡三號井(KT-3)、新莊公園一號井(HCP-1)、山腳斷層十號井(SCF-10)、山腳斷層十三號井(SCF-13)、山腳斷層十四號井(SCF-14)、山腳斷層十五號井(SCF-15)、山腳斷層十六號井(SCF-16)、山腳斷層十七號井(SCF-17)、江子翠水文井(JZ-1)、衛工處水文井(WGZ-1)、二二八和平公園水文井(HPP-1)、新生公園水文井(SSP-1)、青年公園水文井(YP-1)、中和一號井(CH-1)、樹林一號井(SHL-1)，20口井(表 5.2)。

(1) 台大一號井(TU-1)、士林一號井(SL-1)、永和一號井(YH-1)、大安一號井(TA-1)、三重二號井(SC-2)、關渡三號井(KT-3)、新莊公園一號井(HCP-1)

台大一號井位於台大校園內、士林一號井位於士林百齡橋下、永和一號井位於永和仁愛公園、大安一號井位於北科大前、三重二號井位於三重苗圃、關渡三號井位於關渡中八仙、新莊公園一號井位於新莊思賢公園，此 7 井同為地調所執行第二期「臺北都會區地下地質與工程環境調查研究」時，分別於 1997、1998、1999、2000、2000、2000、2001 年所鑽的井。台大一號井深度 280 公尺，於 110.7 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 102.09 公尺；士林一號井深度 230 公尺，於 202.3 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 198.83 公尺(圖 5.11)；永和一號井深度 200 公尺，於 174.2 公尺左右鑽至

第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 169.7 公尺(圖 5.12)。

大安一號井深度 220 公尺，於 156.5 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 151.2 公尺(圖 5.13)；三重二號井深度 287.6 公尺，於 228.28 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 224.78 公尺(圖 5.14)；關渡三號井深度 334 公尺，於 301.6 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 298.1 公尺；新莊公園一號井深度 543.6 公尺，於 478.8 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 474.6 公尺(圖 5.15)。

(2) 山腳斷層十號井(SCF-10)、山腳斷層十三號井(SCF-13)、山腳斷層十四號井(SCF-14)、山腳斷層十五號井(SCF-15)、山腳斷層十六號井(SCF-16)、山腳斷層十七號井(SCF-17)

山腳斷層十號井位於北投忠義、山腳斷層十三號井位於北投慈航禪寺，山腳斷層十四號、十五號、十六號、十七號井位於高鐵樹林段，此 6 井同是地調所為對山腳斷層展開詳盡調查，沿山腳斷層鑽鑿一系列的井，分別於 2000、2001、2002、2002、2002、2002 年所鑽。山腳斷層十號井深度 130 公尺，於 78 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 74.68 公尺(圖 5.16)；山腳斷層十三號井深度 507.4 公尺，於 316.4 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 292.1 公尺。

山腳斷層十四號井深度 200 公尺，於 157.6 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 149.76 公尺；山腳斷層十五號井深度 80 公尺，於 52 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 43.52 公尺(圖 5.17)；山腳斷層十六號井深度 160 公尺，於 136.52 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 129.14 公尺(圖 5.18)；山腳斷層十七號井深度 246.5 公尺，於 214.35 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 206.92 公尺。

(3) 江子翠水文井(JZ-1)、衛工處水文井(WGZ-1)、二二八和平公園水文井(HPP-1)、新生公園水文井(SSP-1)、青年公園水文井(YP-1)

江子翠水文井位於板橋莊敬公園、衛工處水文井位於北市迪化污水處理場、二二八和平公園水文井位於二二八和平公園、新生公園水文井位於新生公園、青年公園水文井位於青年公園；為配合經濟部水利署「臺灣地區地下水觀測網整體計畫」之調查，地調所展開「地下水觀測網水文地質調查研究」計畫，於臺北盆地擇定 6 個場址進行水文地質鑽探，此 5 井為其中 5 口，分別於 2004、2004、2004、2006、2006 所鑽。江子翠水文井深度 180 公尺，於 124.4 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 118.319 公尺(圖 5.19)；衛工處水文井深度 181.3 公尺，於 95.1 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 94.95 公尺(圖 5.20)；二二八和平公園水文井深度 263 公尺，於 198 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 193.017 公尺(圖 5.21)。

新生公園水文井深度 107.1 公尺，於 88 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 83.9 公尺；青年公園水文井深度 233.5 公尺，於 225.5 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 214.4 公尺。

(4) 中和一號井(CH-1)、樹林一號井(SHL-1)

中和一號井位於板橋和平公園、樹林一號井位於樹林水源街；2010 至 2011 年地調所執行「都市防災地質圖測勘發展」計畫，於盆地內加鑽 10 口地質鑽井，此 2 井為其中 2 口，分別於 2010、2010 所鑽。中和一號井深度 36 公尺，於 27.7 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 16.064 公尺；樹林一號井深度 44 公尺，於 40.7 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 28.274 公尺(圖 5.22)。

第三級

共有山腳斷層七號井(SCF-07)、山腳斷層八號井(SCF-08)、山腳斷層九號井(SCF-09)、長生國際工程井 A-02、長生國際工程井 A-03、長生國際工程井 A-04，6 口井(表 5.3)。

(1) 山腳斷層七號井(SCF-07)、山腳斷層八號井(SCF-08)、山腳斷層九號井(SCF-09)

山腳斷層七號、八號、九號井位於關渡公園，此 3 井同是地調所為對山腳斷層展開詳盡調查，於 2000 年沿山腳斷層鑽鑿的井。山腳斷層七號井深度 94 公尺，於 70.8 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 66.84 公尺(圖 5.23)；山腳斷層八號井深度 181 公尺，於 139.6 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 135.81 公尺；山腳斷層九號井深度 381.7 公尺，於 356 公尺左右鑽至第三紀基盤面，扣除地表高程後其基盤面位於海平面底下 347.63 公尺。

將上述分三級、共 40 口鑽井其第三紀基盤面深度統整，如表 5.4 所示。

5.1.2 岩層傾角

統整出盆地內各鑽井之基盤面深度後，下一步是彙整這些井的岩層傾角資料。這些岩層傾角資料可以幫助我們在對盆地周圍第三紀地層進行延伸時的參考依據，彙整結果如表 5.5 所示。

5.1.3 岩性及地層判釋

完成上述兩步驟後，下一重要步驟是對各鑽井第三紀基盤進行基盤判釋，所有鑽井都根據前章所提到、對於第三紀基盤地層判釋，按照四個等級來劃分。

由於本小節同樣著重於統整各井的第三紀基盤地層判釋，因此第四級這 12 口井不在此討論。

第一級

(1) 板橋一號井(PC-1)

板橋一號井基盤岩以泥岩、粉砂岩、泥質粉砂岩以及砂頁岩互層為主。特徵與南莊層之淡青色泥岩、以及砂岩、粉砂岩及頁岩組成的緻密薄葉互層相符，因此地調所將之判斷成南莊層。

(2) 板橋二號井(PC-2)

板橋二號井(PC-2)基盤岩以白色中至粗粒砂岩夾薄泥層與碳層為主，並夾有灰色泥質細砂岩、以及緻密砂頁岩薄葉互層。特徵與南莊層吻合，因此地調所將之判斷為南莊層(圖5.24)。

(3) 三重一號井(SC-1)

三重一號井(SC-1)基盤岩以青灰色粉砂質細砂岩、粉砂岩為主，其中砂岩常含有鈣質膠結。與南港層之青灰色細粒石灰質砂岩和粉砂岩特徵相符，因此地調所將之判斷成南港層(圖5.25)。

(4) 松山一號井(SS-1)

松山一號井(SS-1)基盤岩以青灰色粉砂岩、泥質砂岩、細粒砂岩，間夾鈣質砂岩為主，並在灰色泥質砂岩中觀察到生物擾動。特徵與南港層吻合，

因此地調所將之判斷為南港層，如圖3.10。

(5) 松山二號井(SS-2)

松山二號井(SS-2)基盤岩以白砂岩間夾泥岩或頁岩、灰黑色砂頁岩薄互層為主，偶夾薄層碳層。特徵與南莊層吻合，因此地調所將之判斷為南莊層(圖5.26)。

(6) 關渡一號井(KT-1)

關渡一號井(KT-1)基盤岩以灰白色中至極粗粒砂岩、灰色細至中粒砂岩為主，並夾有灰色頁岩。與木山層灰白色中粒至粗粒砂岩、砂岩與頁岩之薄葉互層的特徵相符，因此地調所將之判斷為木山層(圖5.27)。

(7) 關渡二號井(KT-2)

關渡二號井(KT-2)基盤岩以白色細至中粒砂岩、砂頁岩薄互層為主，並夾有薄煤層。與木山層白至白灰色中粒至粗粒石英砂岩、砂岩與頁岩之薄葉互層，並夾有煤層的特徵相符，因此地調所將之判斷成木山層，如圖3.7。

(8) 山腳斷層一號井(SCF-01)

山腳斷層一號井(SCF-01)基盤岩以灰白色細粒砂岩夾灰黑色泥岩為主，並因靠近斷層，岩層多剪裂帶。特徵與南莊層吻合，因此將之判斷為南莊層(圖 5.28)。

(9) 山腳斷層二號井(SCF-02)

山腳斷層二號井(SCF-02)基盤岩以灰色砂泥岩互層為主，並有多處剪裂，較特別的是本井基盤之上的沉積物(判斷可能是五股層)就已遭剪動得很厲害。特徵與南莊層吻合，因此將之判斷為南莊層。

(10) 山腳斷層四號井(SCF-04)

山腳斷層四號井(SCF-04)基盤岩以淡灰色中粒砂岩夾頁岩為主。與桂竹林層之灰白至褐色中至粗粒鈣質砂岩、夾有薄層頁岩特徵相符，因此地調所將之判斷成桂竹林層。

(11) 五股一號加深井(WK-1E)

五股一號加深井(WK-1E)基盤岩可分為兩段：上段以灰白色粉砂岩或細砂岩、深灰色砂泥岩互層為主；下段遭斷層截切，以淺灰色粉砂岩與深灰色泥岩為主。上段與大寮層之厚層砂岩、深灰色頁岩與粉砂岩互層特徵相符，因此將之判斷為大寮層；下段特徵與南莊層吻合，因此將之判斷為南莊層(圖 5.29)。

(12) 山腳斷層五號井(SCF-05)

山腳斷層五號井(SCF-05)基盤岩可分為兩段：上段以灰白色疏鬆砂岩、頁岩夾極薄層粉砂岩之薄頁互層為主，並含有煤層；通過剪切帶後為下段，下段以灰色細至中粒疏鬆砂岩、灰色頁岩為主。上段特徵與南莊層吻合，因此將之判斷為南莊層；下段特徵並不特別顯著，判斷可能為桂竹林層(圖5.30)。

(13) 山腳斷層六號井(SCF-06)

山腳斷層六號井(SCF-06)基盤岩可分為兩段：上段以灰白色中粒砂岩、粉砂岩與頁岩之薄頁互層為主，岩層受到高度剪裂；通過剪切帶後為下段，下段以白色中至粗粒砂岩夾泥岩為主，有些岩層並受到高度生物擾動。上段特徵與南莊層吻合，因此將之判斷為南莊層；下段與SCF-05井下段類似，可能為桂竹林層(圖5.31)。

(14) 山腳斷層十二號井(SCF-12)

山腳斷層十二號井(SCF-12)基盤岩以灰白色疏鬆極細粒砂岩、淡灰色粉砂岩至泥質砂岩、淡灰色泥岩為主。特徵與南莊層吻合，因此將之判斷為南莊層(圖 5.32)。

第二級

(1) 台大一號井(TU-1)

台大一號井基盤岩可分為兩段：上段以灰綠色凝灰岩、灰白色細至中粒石灰質砂岩夾深灰色頁岩為主；受斷層通過(臺北斷層)，斷層下盤為下段。下段以灰白色細至中粒疏鬆砂岩、深灰色頁岩與灰白色砂岩或粉砂岩互層為主，生物擾動劇烈。上段特徵與大寮層吻合，因此將之判斷為大寮層，如圖3.8；下段特徵與桂竹林層吻合，判斷可能為桂竹林層。

(2) 士林一號井(SL-1)

士林一號井基盤岩以深灰色粉砂岩與泥岩互層為主，並在砂岩層中可觀察到生物擾動現象。特徵與大寮層相似，判斷可能為大寮層(圖5.33)。

(3) 永和一號井(YH-1)

永和一號井基盤岩以厚層青灰色泥質砂岩為主，特徵與桂竹林層吻合，判斷可能為桂竹林層，如圖3.12。

(4) 大安一號井(TA-1)

大安一號井基盤岩以青灰色粉砂岩、灰褐色細砂岩為主；部份岩層含生痕。特徵與南港層吻合，判斷可能為南港層，如圖5.13。

(5) 三重二號井(SC-2)

三重二號井基盤岩以白色細砂岩夾薄碳層、砂泥岩薄互層為主。特徵與木山層吻合，判斷可能為木山層，如圖5.14。

(6) 關渡三號井(KT-3)

關渡三號井基盤岩以風化中粒砂岩、砂頁岩薄頁互層為主。特徵與木山層相符，判斷可能為木山層(圖5.34)。

(7) 新莊公園一號井(HCP-1)

新莊公園一號井基盤岩以灰色粉砂岩為主。特徵與大寮層相符，判斷可能為大寮層(圖5.35)。

(8) 山腳斷層十號井(SCF-10)

山腳斷層十號井基盤岩可分為兩段：上段以灰白色粗粒疏鬆砂岩為主；通過剪切帶後為下段，下段以灰白色中至粗粒疏鬆砂岩、深灰色砂頁

岩薄互層、灰色細粒泥質砂岩為主，有些岩層並受到高度生物擾動。上段特徵與五指山層吻合，因此將之判斷為五指山層；下段可能為南莊層(圖5.36)。

(9) 山腳斷層十三號井(SCF-13)

山腳斷層十三號井基盤岩以深灰色粉砂岩、灰白色石英砂岩、白色中至粗粒石英砂岩為主，岩石膠結差。特徵與五指山層相符，判斷可能為五指山層(圖5.37)。

(10) 山腳斷層十四號井(SCF-14)

山腳斷層十四號井基盤岩以灰色泥岩為主。由於本井鄰近附近山子腳地塊之大寮層，且大寮層也有以泥岩出露的產狀，在不考慮附近大構造造成地層缺失的情況下，判斷本井應為大寮層(圖5.38)。

(11) 山腳斷層十五號井(SCF-15)

山腳斷層十五號井基盤岩以白色石英砂岩夾薄碳層、砂泥岩互層為主，並含有煤層。特徵與木山層相符，判斷可能為木山層(圖5.39)。

(12) 山腳斷層十六號井(SCF-16)

山腳斷層十六號井基盤岩以白色粗粒石英砂岩、深灰色泥岩、砂泥岩薄紋互層為主，岩層受到斷層(山腳斷層)作用，傾角相當大。與山腳斷層十五號井相同，應屬於木山層(圖5.40)。

(13) 山腳斷層十七號井(SCF-17)

山腳斷層十七號井基盤岩以白色細砂岩偶夾泥岩、砂泥岩互層為主。灰色泥岩中含有碳質，且白色細砂岩膠結不佳。由於本井鄰近附近山子腳地塊之石底層，且岩層特徵與石底層出露產狀相似，在不考慮附近大構造造成地層缺失的情況下，判斷本井應為石底層(圖5.41)。

(14) 江子翠水文井(JZ-1)

江子翠水文井基盤岩以黃灰色細砂岩夾暗棕色泥岩、淡灰色極細砂與灰色泥岩互層為主。特徵與南莊層相符，判斷可能為南莊層(圖5.42)。

(15) 衛工處水文井(WGZ-1)

衛工處水文井基盤岩以淺灰色細砂岩、灰色泥質砂岩夾薄層細砂岩為主。由於本井鄰近圓山大飯店附近出露之木山層露頭，且岩層特徵與木山層出露產狀相似；依前人文獻對於崁腳斷層之調查(黃鑑水, 1991)，崁腳斷層進入臺北盆地後其上、下盤層位落差極小，因此判斷本井應與附近露頭相同，為木山層(圖5.43)。

(16) 二二八和平公園水文井(HPP-1)

二二八和平公園水文井基盤岩以灰色細砂岩、灰色頁岩為主，偶含少量化石碎片。特徵與南港層相符，判斷可能為南港層(圖5.44)。

(17) 新生公園水文井(SSP-1)

新生公園水文井基盤岩以灰白色砂岩、灰色頁岩、薄層砂岩與頁岩互層為主。特徵與木山層相符，判斷可能為木山層(圖5.45)。

(18) 青年公園水文井(YP-1)

新青年公園水文井基盤岩以粉砂岩、砂岩以及泥質砂岩為主。由於本井資料不足，我們只能由鄰近井孔以及地層延伸來判斷基盤地層。綜合以上所述，本井可能為南莊層。

(19) 中和一號井(CH-1)

中和一號井基盤岩以青灰色砂岩、灰色砂岩夾薄層頁岩為主。特徵與桂竹林層相符，判斷可能為桂竹林層(圖5.46)。

(20) 樹林一號井(SHL-1)

樹林一號井基盤岩以灰色頁岩夾薄砂岩為主。由鄰近井孔以及地層延伸來判斷，本井可能為南莊層，如圖5.22。

第三級

(1) 山腳斷層七號井(SCF-07)

山腳斷層七號井基盤岩以灰白色疏鬆砂岩為主，剪裂帶夾灰色泥岩。由於本井特徵與南莊層及五指山層相似，因此在判斷上以這兩地層為主。根據鑽井位置及地調所公布、金山斷層斷層跡之延伸判斷，本井應屬於金山斷層下盤，地層應為南莊層(圖5.47)。

(2) 山腳斷層八號井(SCF-08)

山腳斷層八號井基盤岩以砂岩夾頁岩為主，剪裂帶為灰色泥岩。同山腳斷層七號井，本井應也屬於金山斷層下盤，地層應為南莊層(圖5.48)。

(3) 山腳斷層九號井(SCF-09)

山腳斷層九號井基盤岩以灰白色中粒疏鬆砂岩、淡灰色粗粒砂岩為主。接近第三紀基盤面頂部有斷層剪裂帶存在，根據鑽井位置及金山斷層斷層跡之延伸判斷，本井應屬於金山斷層上盤，且由鄰近井孔地層延伸判斷，本井應為木山層(圖5.49)。

(4) 長生國際工程井 A-02、長生國際工程井 A-03、長生國際工程井 A-04

本研究只收集到長生國際工程井A-02、A-03、A-04，三口井的第三紀基盤深度資料，並沒有其鑽井岩芯照片或井錄彙整，因此只能從鄰近的SCF-04井之基盤地層、地層延伸來推測這三口井的基盤地層。根據其鑽井位置、附近地層延伸來看，長生國際工程井A-02、A-03應與SCF-04井一樣，屬於桂竹林層；而長生國際工程井A-04則屬於南莊層。

將 40 口鑽井、分三級，統整其第三紀基盤地層，如表 5.6 所示。

5.2 建構基盤等深圖

統整完鑽井岩芯資訊後，利用各井孔的第三紀基盤面深度，就可開始建構臺北盆地的基盤等深圖。在前面一節有提到，這 52 口鑽井並不是每口都鑽達基盤，只有 40 口鑽井有達到基盤。因此本研究另外收集前人在臺北盆地內所作的地球物理調查，希望藉著這些地球物理探勘成果，與本研究未達基盤面的地質鑽井相互修正。補足因這些井孔未鑽達第三紀基盤，造成建構基盤等深圖的誤差，使新的臺北盆地基盤等深圖，能夠更貼近盆地內部真實的形貌，以便更清楚瞭解山腳斷層所造成的陷落與影響。

1991 年起，地調所在臺北盆地開始分年鑽探 5 口、300 公尺深的地質深井(費立沅等, 1994；林朝宗等, 1996)。當時王乾盈等人亦在國科會的支持之下，同時進行對臺北盆地地層、構造的淺層反射震測調查。反射震測是利用人工震源產生 P 波進入地底，在地底下傳遞時，經地下地層或速度不連續面反射後，返回地表並由接收器所接收。此攜帶地下構造訊息的震波經資料處理後，用以描繪地下構造。通常獲取的剖面資料，需要結合其他資料(如鑽井資料或已知的震測剖面)，才可定出各反射面與實際地層的關係。可以反映地下構造形貌，並推論其演化歷史。

經過 5 年的研究，王乾盈等人在臺北盆地各處收集了 140 條反射震測剖面，配合同時期地調所開鑿的 5 口地質深井、2 口舊井，對當時臺北盆地的第三紀岩盤有了初步、較佳的瞭解(圖 5.50)。

2008 年簡志宇利用「高解析度淺層反射震測」，對臺北盆地西北部深部構造來進行測勘(圖 5.51)。「高解析度淺層反射震測」是由探油工業的反射震測法加以改良，將測線尺寸、接收器及炸點間距縮短、頻率提高，使得訊號的解析度提高。主要應用於探測地下數百公尺內的構造，並在高解析度的條件下，將波道數、展距及震源能量適當增加，進而擴大至 1 秒(約 1500 公尺)的範圍。

其中，針對關渡一號井(KT-1)、蘆洲一號井(LC-1)，分別施作了 1 條、以及 3 條震測剖面(圖 5.52~圖 5.55)。在關渡一號井施測的深度剖面，震測結果顯示在關渡平原其第三紀基盤面深度維持在約 500 公尺上下；而位於蘆洲地區的蘆洲一號井，井深只有 300 公尺，僅鑽至板橋層頂部，並未到達基盤面，因此針對該地區施作了 3 條震測剖面，以便對基盤深度能有效

掌握。在簡志宇的剖面中，所呈現的蘆洲一號井基盤深度約為 600 公尺深，比以往認為約 400~500 公尺深略深一些(陳文山, 2008)。

透過原有 40 口鑽井的第三紀基盤面深度，再加上前人在臺北盆地所施作的地球物理探勘，本研究建構出新的臺北盆地等深圖，如圖 5.56 所示。從本研究的基盤等深圖我們可以觀察到，臺北盆地大致還是保持西深東淺的基盤面貌，顯示臺北盆地西緣受到山腳斷層影響，基盤沉陷至比較深的位置。加入地球物理探勘資料後也使盆地第三紀基盤最深處維持在五股一號加深井(WK-1E)的 679 公尺；同時透過前人的反射震測調查結果，使蘆洲一號井(LC-1)的基盤深度加深至 600 公尺。

本研究所建構之基盤等深圖形貌與前人有些許不同；除了本研究所採用的鑽井資料比過去多、並彙整了前人的反射震測探勘成果外，最大的不同是在盆地西北緣處。在圖 5.56 中，我們在盆地西北緣繪製一條剖面來觀察第三紀基盤面的變化，由剖面圖可以觀察到從五股地區至蘆洲地區，其第三紀基盤面由盆地最深處 679 公尺上下，變化為 600 公尺上下；而從蘆洲地區至關渡地區，第三紀基盤面更由約 600 公尺上下，變淺為 498.3 公尺上下；到了再更西北邊的山腳斷層十一號井(SCF-11)，深度達 507 公尺，雖未鑽至第三紀基盤面，但似乎也暗示了其第三紀基盤面位於更深處；這顯示從五股至北投，其第三紀基盤面呈現一個由深而淺、再變深的趨勢(圖 5.57)。

因此，從圖中可以觀察到在盆地西緣的基盤等深線(關渡、五股地區)，等深線呈現兩個圈合，似乎各自有沉降中心，這點與黃韶怡等(2007)論點相似；黃韶怡在分析了成子寮、五股及樹林等地，山腳斷層兩側的鑽井岩芯記錄與定年資料後，判釋出在過去一萬四千年內山腳斷層至少造成了 3 次

地震事件，且從這三地山腳斷層兩側鑽井的基盤面落差來看，山腳斷層可能有分段產生斷裂的行為，即山腳斷層並不是整段一起發生陷落；從地調所對山腳斷層的報告中也認為山腳斷層至少可以分為南、北兩段，且北段比南段活動性高。如此，同我們所建構的基盤等深圖，在關渡平原及五股地區，可能為兩個不同的陷落中心。

5.3 繪製基盤地質圖

建構出臺北盆地的基盤等深圖後，將其基盤等深圖當作底圖，並加入第三紀基盤傾角、地層判釋以及盆地周圍第三紀岩層位態，利用構造等高線作圖法將西部麓山帶各地層以合理的方式延伸至臺北盆地，如圖 5.58 所示。

從圖中我們可以觀察到第三紀地層的分佈，以及各主要斷層或構造可能的延伸位置與影響。由地層延伸邊界來看，金山斷層與臺北斷層逆衝所造成的層位落差相當大，可能達到 2、3000 公尺；又如：西南方的山子腳背斜，從地層層序來看似乎可再往上延伸；再由地層層序來看，我們也可以發現士林地區應為一向斜構造，其向斜可能由內雙溪、經外雙溪至士林作延伸。這也與前人所作重力資料結果相吻合，認為在士林地區可能有一向斜存在，因而導致重力異常，如圖 5.59 所示(余承峰, 2008)。

最後，為方便我們瞭解臺北盆地底下的地質特徵，本研究將以拉剖面線的方式，來呈現盆地的地下形貌。本研究共繪製了三條剖面線，分別為：剖面 A-A'、剖面 B-B''以及剖面 C-C'。其中 B-B''剖面距離較長，且有所轉折，因此將之分成 B-B'與 B'-B''兩段；三條剖面線位置如圖 5.60 所示。

5.3.1 剖面 A-A'

剖面 A-A' 靠近盆地西南部，由西北向東南延伸，如圖 5.61 所示。為求清楚呈現，本剖面已等比例放大，剖面圖中標有比例尺大小。從剖面圖中可以清楚瞭解盆地西南側，基盤的形貌構造與特徵。剖面圖中標示各主要斷層位置；如僅從地層層序來看，山子腳背斜可能無直接圈合，而可向上作延伸；在盆地東南部、臺北斷層下盤則有一向斜出露。

5.3.2 剖面 B-B''

剖面 B-B'' 靠近盆地中部，大致由西北向東南延伸。由於本剖面較長且稍有轉向，因此將之分為 B-B' 與 B'-B'' 兩段。剖面 B-B' 圖中可以看到五股地區第三紀基盤深度相當深，可達 600 公尺以上。如同關渡剖面(剖面 C-C'，圖 5.64)，可能為山腳斷層作用所致。由地層層序來看，崁腳斷層下盤為一向斜(圖 5.62)。

從剖面 B'-B'' 可以注意到臺北斷層上、下盤層位落差相當大；此剖面上盤為南港層，下盤為桂竹林層。另外，圖中也可觀察到第三紀基盤深度由西而東大幅遞減(圖 5.63)。

5.3.3 剖面 C-C'

剖面 C-C' 靠近盆地西北部，同樣由西北向東南延伸。從剖面圖中可以看到盆地西北部、關渡平原第三紀基盤深度相當深，可達 500 公尺上下；

究其原因可能為山腳斷層作用所導致。由周圍第三紀岩層傾向來看，在此陷落中心底下可能有一背斜存在；從地層層序及周圍岩層傾向判斷，崁腳斷層下盤應為一大寮層所形成之向斜，並向兩側開展，右側被崁腳斷層所截。另外，注意到崁腳斷層上、下盤層位落差似乎相當小，同樣為木山層層位(圖 5.64)。

表 5.1 「第一級」鑽井所屬資訊。本研究對於各井孔判釋採四個分級，第一級為地調所已判釋過基盤的井孔，共 14 口。

井 號	鑽井名稱	鑽井位置	完成年度	所屬計畫或目的
PC-1	板橋一號井	板橋水利局十工處	1993	臺北盆地地下地質與 工程環境綜合調查研究
PC-2	板橋二號井	板橋退輔會	1994	
SC-1	三重一號井	三重重新橋下	1996	
SS-1	松山一號井	北市民權公園	1997	臺北都會區地下地質與 工程環境調查研究
SS-2	松山二號井	松山菸廠	1997	
KT-1	關渡一號井	關渡防潮堤內	1998	
KT-2	關渡二號井	北投大度路一段	2000	為調查山腳斷層所鑽鑿
SCF-01	山腳斷層一號井	五股德音國小	1998	
SCF-02	山腳斷層二號井	五股交流道	1998	
SCF-04	山腳斷層四號井	五股中興路	1999	
WK-1E	五股一號加深井	五股工業區	1999	
SCF-05	山腳斷層五號井	五股成子寮	2000	
SCF-06	山腳斷層六號井	五股成子寮	2000	
SCF-12	山腳斷層十二號井	北投桃源國中	2000	

表 5.2 「第二級」鑽井所屬資訊。本研究對於各井孔判釋採四個分級，第二級為本研究自行判釋基盤的井孔，共 20 口。

井 號	鑽井名稱	鑽井位置	完成年度	所屬計畫或目的
TU-1	台大一號井	台大校園	1997	臺北都會區地下地質與 工程環境調查研究
SL-1	士林一號井	士林百齡橋下	1998	
YH-1	永和一號井	永和仁愛公園	1999	
TA-1	大安一號井	北科大前	2000	
SC-2	三重二號井	三重苗圃	2000	
KT-3	關渡三號井	關渡中八仙	2000	
HCP-1	新莊公園一號井	新莊思賢公園	2001	
SCF-10	山腳斷層十號井	北投忠義	2000	為調查山腳斷層所鑽鑿
SCF-13	山腳斷層十三號井	北投慈航禪寺	2001	
SCF-14	山腳斷層十四號井	高鐵樹林段	2002	
SCF-15	山腳斷層十五號井	高鐵樹林段	2002	
SCF-16	山腳斷層十六號井	高鐵樹林段	2002	
SCF-17	山腳斷層十七號井	高鐵樹林段	2002	
JZ-1	江子翠水文井	板橋莊敬公園	2004	
WGZ-1	衛工處水文井	北市迪化污水處理場	2004	
HPP-1	二二八公園水文井	二二八公園	2004	
SSP-1	新生公園水文井	新生公園	2006	
YP-1	青年公園水文井	青年公園	2006	
CH-1	中和一號井	板橋和平公園	2010	都市防災地質圖測勘發展
SHL-1	樹林一號井	樹林水源街	2010	

表 5.3 「第三級」鑽井所屬資訊。本研究對於各井孔判釋採四個分級，第三級為本研究判釋基盤後並無特別把握的井孔，共 6 口。

井 號	鑽井名稱	鑽井位置	完成年度	所屬計畫或目的
SCF-07	山腳斷層七號井	關渡公園	2000	為調查山腳斷層所鑽鑿
SCF-08	山腳斷層八號井	關渡公園	2000	
SCF-09	山腳斷層九號井	關渡公園	2000	
A-02	長生國際工程井-02	新五路	1999	工程調查之工程井
A-03	長生國際工程井-03	新五路	1999	
A-04	長生國際工程井-04	新五路	1999	

表 5.4 第三紀基盤面深度統整，共 40 口鑽井。

井 號	鑽井名稱	鑽井位置	第三紀基盤面深度(m)	完成年度	所屬計畫或目的
第一級井孔					
PC-1	板橋一號井	板橋水利局十工處	-47.96	1993	臺北盆地地下地質與 工程環境綜合調查研究
PC-2	板橋二號井	板橋退輔會	-190.88	1994	
SC-1	三重一號井	三重重新橋下	-241.07	1996	臺北都會區地下地質與 工程環境調查研究
SS-1	松山一號井	北市民權公園	-51.19	1997	
SS-2	松山二號井	松山菸廠	-83.29	1997	
KT-1	關渡一號井	關渡防潮堤內	-495.03	1998	
KT-2	關渡二號井	北投大度路一段	-191.6	2000	
SCF-01	山腳斷層一號井	五股德音國小	-39.03	1998	
SCF-02	山腳斷層二號井	五股交流道	-157.61	1998	
SCF-04	山腳斷層四號井	五股中興路	-35.92	1999	
WK-1E	五股一號加深井	五股工業區	-675.03	1999	
SCF-05	山腳斷層五號井	五股成子寮	-121.66	2000	
SCF-06	山腳斷層六號井	五股成子寮	-220.24	2000	
SCF-12	山腳斷層十二號井	北投桃源國中	9.46	2000	
第二級井孔					
TU-1	台大一號井	台大校園	-102.09	1997	臺北都會區地下地質與 工程環境調查研究
SL-1	士林一號井	士林百齡橋下	-198.83	1998	
YH-1	永和一號井	永和仁愛公園	-169.7	1999	
TA-1	大安一號井	北科大前	-151.2	2000	
SC-2	三重二號井	三重苗圃	-224.78	2000	
KT-3	關渡三號井	關渡中八仙	-298.1	2000	
HCP-1	新莊公園一號井	新莊思賢公園	-474.6	2001	
SCF-10	山腳斷層十號井	北投忠義	-74.68	2000	
SCF-13	山腳斷層十三號井	北投慈航禪寺	-292.1	2001	
SCF-14	山腳斷層十四號井	高鐵樹林段	-149.76	2002	
SCF-15	山腳斷層十五號井	高鐵樹林段	-43.52	2002	
SCF-16	山腳斷層十六號井	高鐵樹林段	-129.14	2002	地下水觀測網水文地質調查研究
SCF-17	山腳斷層十七號井	高鐵樹林段	-206.92	2002	
JZ-1	江子翠水文井	板橋莊敬公園	-118.319	2004	
WGZ-1	衛工處水文井	北市迪化污水處理場	-94.95	2004	
HPP-1	二二八公園水文井	二二八公園	-193.017	2004	
SSP-1	新生公園水文井	新生公園	-83.9	2006	
YP-1	青年公園水文井	青年公園	-214.4	2006	
CH-1	中和一號井	板橋和平公園	-16.064	2010	
SHL-1	樹林一號井	樹林水源街	-28.274	2010	
第三級井孔					
SCF-07	山腳斷層七號井	關渡公園	-66.84	2000	為調查山腳斷層所鑽鑿
SCF-08	山腳斷層八號井	關渡公園	-135.81	2000	
SCF-09	山腳斷層九號井	關渡公園	-347.63	2000	
A-02	長生國際工程井-02	新五路	-54.33	1999	工程調查之工程井
A-03	長生國際工程井-03	新五路	-26.93	1999	
A-04	長生國際工程井-04	新五路	-11.38	1999	

表 5.5 第三紀基盤岩層傾角資料彙整。本研究共收集到 16 口鑽井的岩層傾角資料。

井 號	鑽井名稱	岩層傾角所在深度(m)	岩層傾角(dip)	備註
HCP-1	新莊公園一號井	490m	約45度	
		536.4m	約50度	
KT-2	關渡二號井	198m	約17度	
SC-2	三重二號井	228.28m	約35度	
		253.7m	約35度	
SCF-05	山腳斷層五號井	126.1m	約52度	剪裂帶
		151.55m	約65度	
SCF-06	山腳斷層六號井	310.45m	約50-90度	剪裂帶
		389.9m	>70度	剪裂帶
SCF-08	山腳斷層八號井	139.6m	約65度	剪裂帶
SCF-12	山腳斷層十二號井	67.8m	約10度	
SCF-13	山腳斷層十三號井	495m	約45度	
SCF-14	山腳斷層十四號井	174.5m	約80度	
		179.8m	約80度	
		189.1m	約70-80度	剪裂帶
SCF-15	山腳斷層十五號井	71.2m	約50度	煤層
SCF-16	山腳斷層十六號井	136.52m	約70-80度	
SCF-17	山腳斷層十七號井	230.4m	約30度	
SL-1	士林一號井	204.45m	約45度	剪裂帶
		206.22m	約50度	剪裂帶
		224.1m	約5-10度	
SS-1	松山一號井	89.8m	約15-20度	
SS-2	松山二號井	116.8m	約15-20度	
		120.3m	約15-20度	
		129.5m	約20度	
WK-1E	五股一號加深井	686.35m	約40度	
		713.8m	約70度	
		734m	約70度	剪裂帶

表 5.6 各井孔第三紀基盤地層判釋結果，共 40 口井。

井 號	鑽井名稱	鑽井位置	第三紀基盤面深度(m)	第三紀基盤地層
第一級井孔				
PC-1	板橋一號井	板橋水利局十工處	-47.96	南莊層(Nc)
PC-2	板橋二號井	板橋退輔會	-190.88	南莊層(Nc)
SC-1	三重一號井	三重重新橋下	-241.07	南港層(Nk)
SS-1	松山一號井	北市民權公園	-51.19	南港層(Nk)
SS-2	松山二號井	松山菸廠	-83.29	南莊層(Nc)
KT-1	關渡一號井	關渡防潮堤內	-495.03	木山層(Ms)
KT-2	關渡二號井	北投大度路一段	-191.6	木山層(Ms)
SCF-01	山腳斷層一號井	五股德音國小	-39.03	南莊層(Nc)
SCF-02	山腳斷層二號井	五股交流道	-157.61	南莊層(Nc)
SCF-04	山腳斷層四號井	五股中興路	-35.92	桂竹林層(Kc)
WK-1E	五股一號加深井	五股工業區	-675.03	上/下: 大寮層(Tl) / 南莊層(Nc)
SCF-05	山腳斷層五號井	五股成子寮	-121.66	上/下: 南莊層(Nc) / 桂竹林層(Kc)
SCF-06	山腳斷層六號井	五股成子寮	-220.24	上/下: 南莊層(Nc) / 桂竹林層(Kc)
SCF-12	山腳斷層十二號井	北投桃源國中	9.46	南莊層(Nc)
第二級井孔				
TU-1	台大一號井	台大校園	-102.09	上/下: 大寮層(Tl) / 桂竹林層(Kc)
SL-1	士林一號井	士林百齡橋下	-198.83	大寮層(Tl)
YH-1	永和一號井	永和仁愛公園	-169.7	桂竹林層(Kc)
TA-1	大安一號井	北科大前	-151.2	南港層(Nk)
SC-2	三重二號井	三重苗圃	-224.78	木山層(Ms)
KT-3	關渡三號井	關渡中八仙	-298.1	木山層(Ms)
HCP-1	新莊公園一號井	新莊思賢公園	-474.6	大寮層(Tl)
SCF-10	山腳斷層十號井	北投忠義	-74.68	上/下: 五指山層(Wc) / 南莊層(Nc)
SCF-13	山腳斷層十三號井	北投慈航禪寺	-292.1	五指山層(Wc)
SCF-14	山腳斷層十四號井	高鐵樹林段	-149.76	大寮層(Tl)
SCF-15	山腳斷層十五號井	高鐵樹林段	-43.52	木山層(Ms)
SCF-16	山腳斷層十六號井	高鐵樹林段	-129.14	木山層(Ms)
SCF-17	山腳斷層十七號井	高鐵樹林段	-206.92	石底層(St)
JZ-1	江子翠水文井	板橋莊敬公園	-118.319	南莊層(Nc)
WGZ-1	衛工處水文井	北市迪化污水處理場	-94.95	木山層(Ms)
HPP-1	二二八公園水文井	二二八公園	-193.017	南港層(Nk)
SSP-1	新生公園水文井	新生公園	-83.9	木山層(Ms)
YP-1	青年公園水文井	青年公園	-214.4	南莊層(Nc)
CH-1	中和一號井	板橋和平公園	-16.064	桂竹林層(Kc)
SHL-1	樹林一號井	樹林水源街	-28.274	南莊層(Nc)
第三級井孔				
SCF-07	山腳斷層七號井	關渡公園	-66.84	南莊層(Nc)
SCF-08	山腳斷層八號井	關渡公園	-135.81	南莊層(Nc)
SCF-09	山腳斷層九號井	關渡公園	-347.63	木山層(Ms)
A-02	長生國際工程井-02	新五路	-54.33	桂竹林層(Kc)
A-03	長生國際工程井-03	新五路	-26.93	桂竹林層(Kc)
A-04	長生國際工程井-04	新五路	-11.38	南莊層(Nc)



圖 5.1 PC-2 岩芯，195~200 公尺段。第三紀基盤面位於 197.1 公尺左右(紅線位置)；基盤面上沉積物為礫石層夾砂層，底下以黃棕色泥質細砂岩(似為風化岩層)為主。



圖 5.2 SC-1 岩芯，240~245 公尺段。第三紀基盤面位於 244.9 公尺左右(紅線位置)；基盤岩以粉砂質細砂岩為主。



圖 5.3 SS-1 岩芯，56~60 公尺段。第三紀基盤面位於 57.3 公尺左右(紅線位置)；基盤岩層以青灰色粉砂岩、灰色細粒砂岩偶夾薄層頁岩為主，其上為礫石層沉積物。

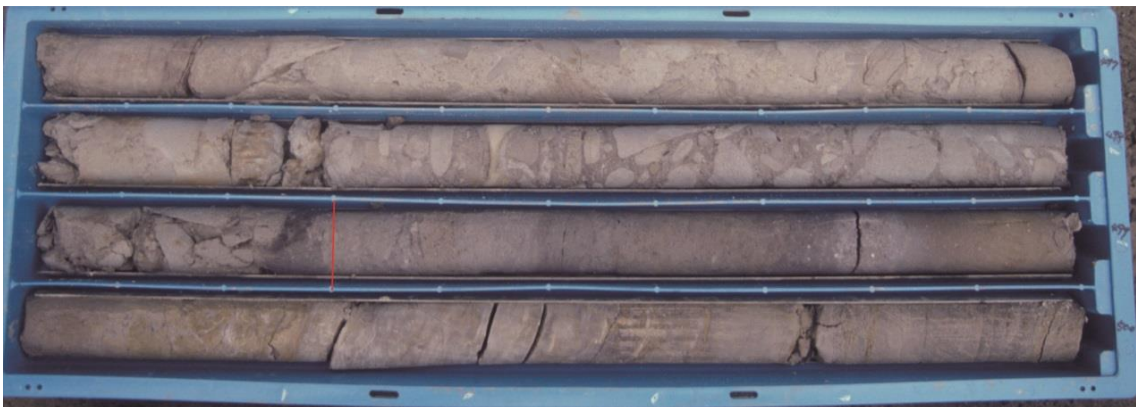


圖 5.4 KT-1 岩芯，496~500 公尺段。第三紀基盤面位於 498.3 公尺左右(紅線位置)；基盤岩層以泥岩為主，其上為礫石夾泥質粉砂沉積物。



圖 5.5 KT-2 岩芯，188~196 公尺段。第三紀基盤面位於 193.6 公尺左右；基盤岩層以風化、灰白色中粒砂岩夾泥岩之薄葉互層為主。



圖 5.6 SCF-01 岩芯，40~48 公尺段。第三紀基盤面位於 45.1 公尺左右；基盤岩層以黃褐色細砂岩(似為風化岩層)為主，其上為礫石夾黃褐色砂、泥沉積物。

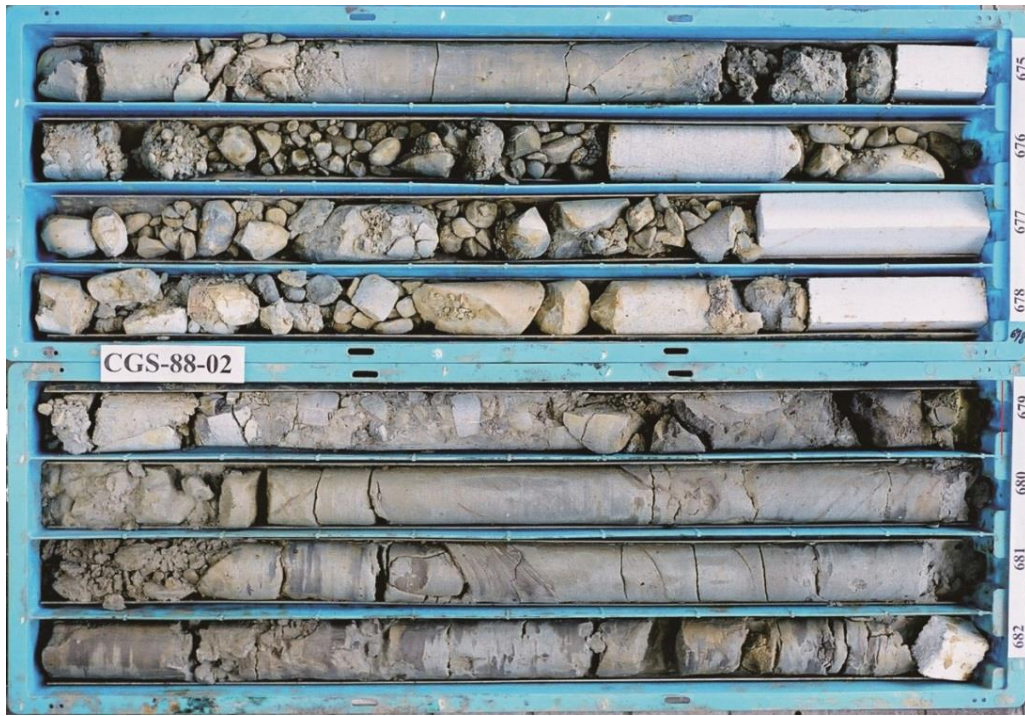


圖 5.7 WK-1E 岩芯，674~682 公尺段。第三紀基盤面位於 679 公尺左右；基盤岩層以淺灰色細砂岩為主，其上為礫石夾灰色細砂沉積物。



圖 5.8 SCF-05 岩芯，116~124 公尺段。第三紀基盤面位於 122.6 公尺左右；基盤岩層受到強烈剪動。

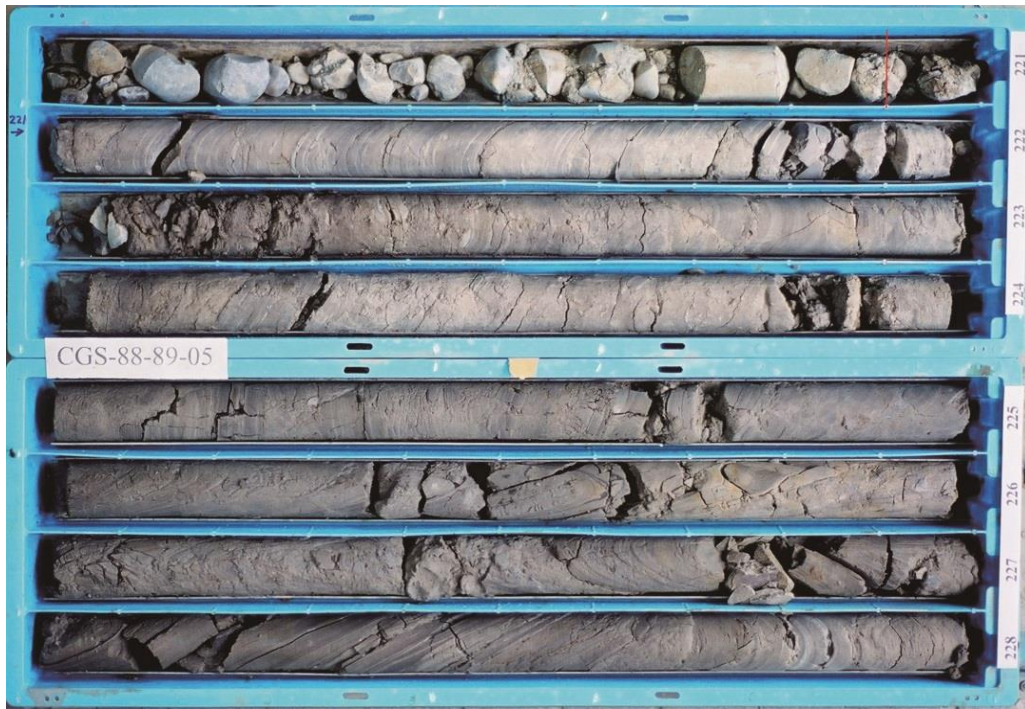


圖 5.9 SCF-06 岩芯，220~228 公尺。第三紀基盤面位於 220.9 公尺左右；基盤岩層由粉砂岩與頁岩之薄頁互層所組成，受到高度剪裂。



圖 5.10 SCF-12 岩芯，4~12 公尺段。第三紀基盤面位於 5 公尺左右；本井的基盤面非常淺，基盤岩層以淡灰色粉砂岩至極細粒泥質砂岩為主。

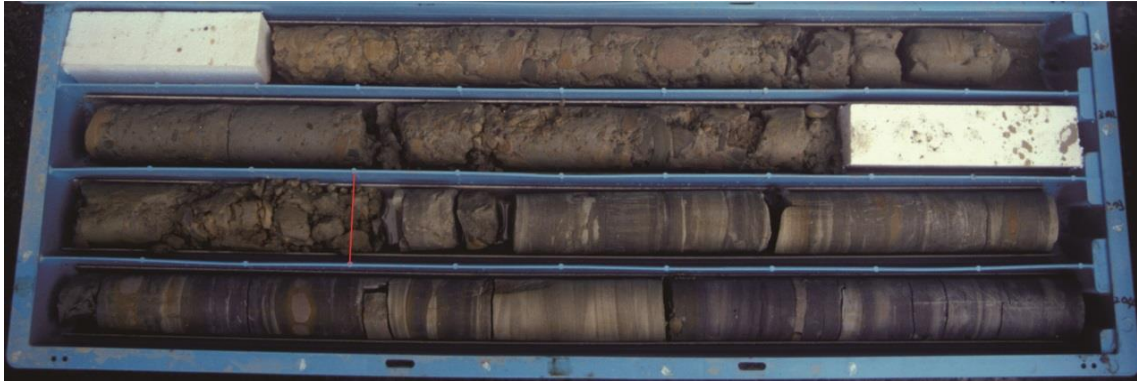


圖 5.11 SL-1 岩芯，200~204 公尺段。第三紀基盤面位於 202.3 公尺左右；
基盤岩層以深灰色粉砂岩、泥岩互層為主。



圖 5.12 YH-1 岩芯，172~180 公尺段。第三紀基盤面位於 174.2 公尺左右；
基盤岩層以青灰色泥質砂岩為主。



圖 5.13 TA-1 岩芯，156~164 公尺段。第三紀基盤面位於 156.5 公尺左右；
基盤岩層以青灰色粉砂岩為主。



圖 5.14 SC-2 岩芯，228~236 公尺段。第三紀基盤面位於 228.28 公尺左右；
基盤岩層以白色細砂岩為主。

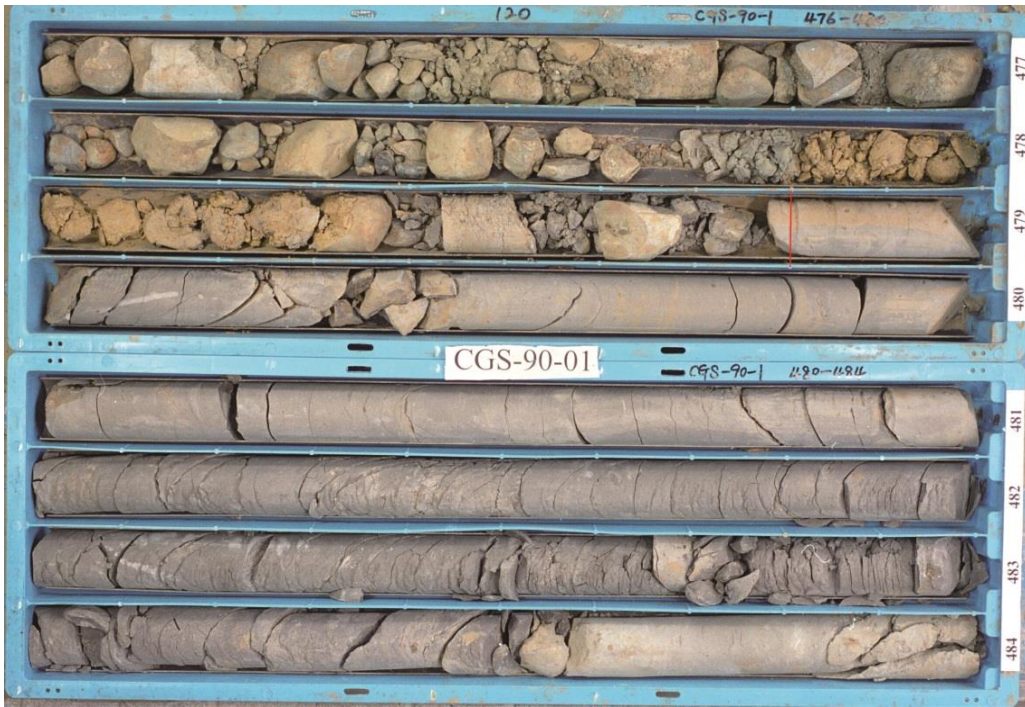


圖 5.15 HCP-1 岩芯，476~484 公尺段。第三紀基盤面位於 478.8 公尺左右；基盤岩層以灰色粉砂岩為主，其上為礫石沉積物。

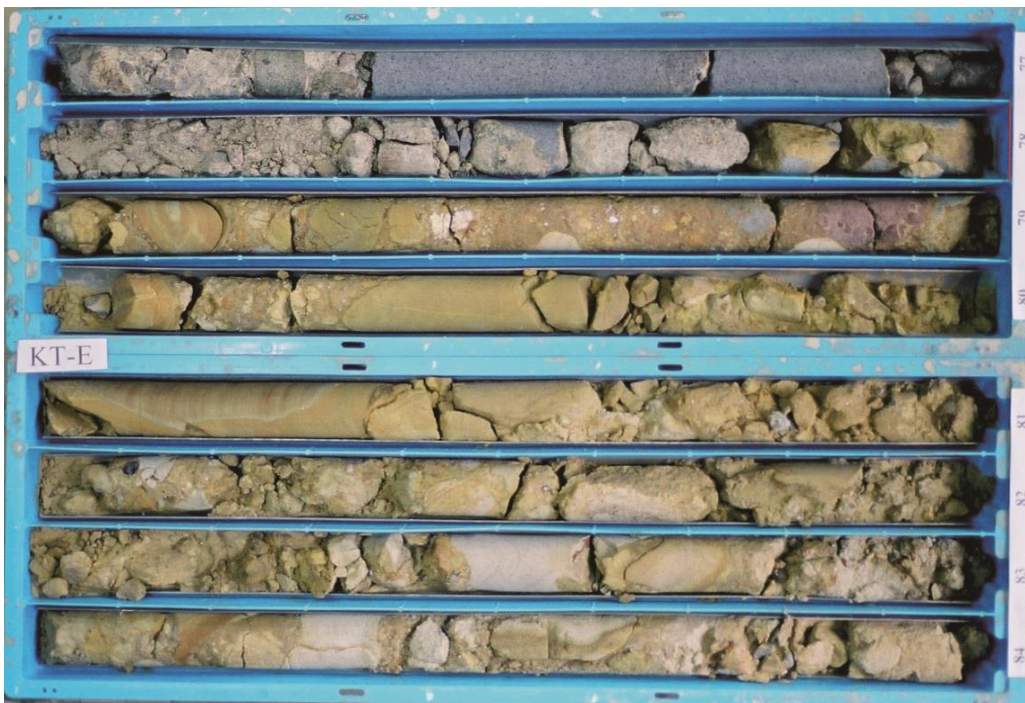


圖 5.16 SCF-10 岩芯，76~84 公尺段。第三紀基盤面位於 78 公尺左右；基盤岩層以風化砂岩夾火山岩為主，其上為火山碎屑沉積物。



圖 5.17 SCF-15 岩芯，48~56 公尺段。第三紀基盤面位於 52 公尺左右；基盤岩層以白色石英砂岩夾薄碳層為主，其上為礫石沉積物。

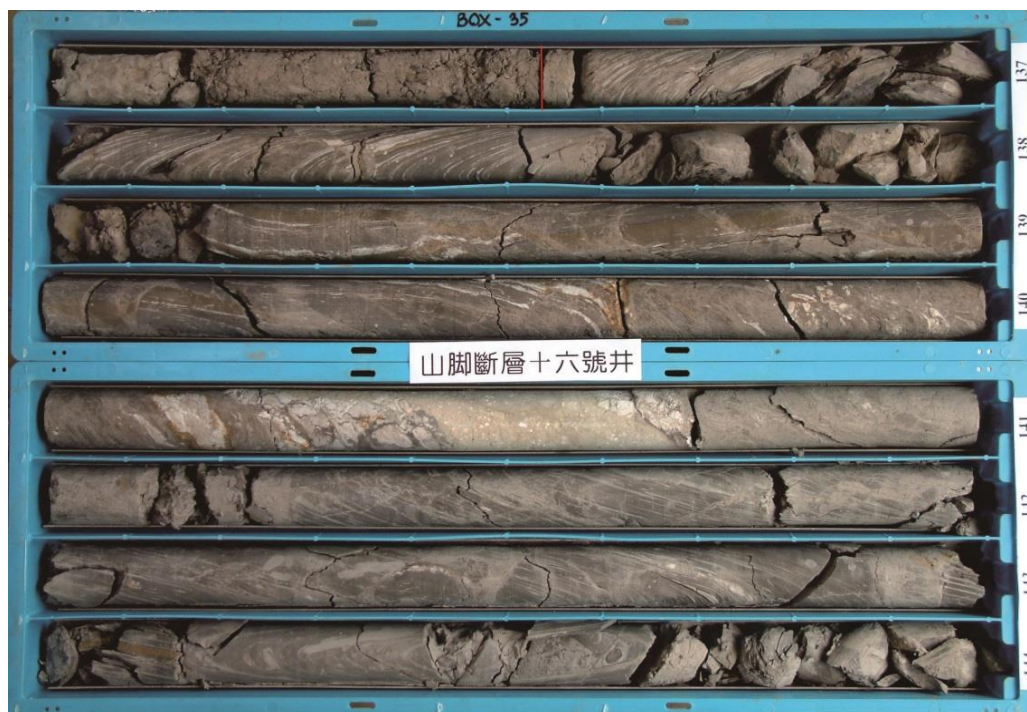


圖 5.18 SCF-16 岩芯，136~144 公尺段。第三紀基盤面位於 136.52 公尺左右；基盤岩層以砂泥岩薄紋互層為主，且傾角相當大。

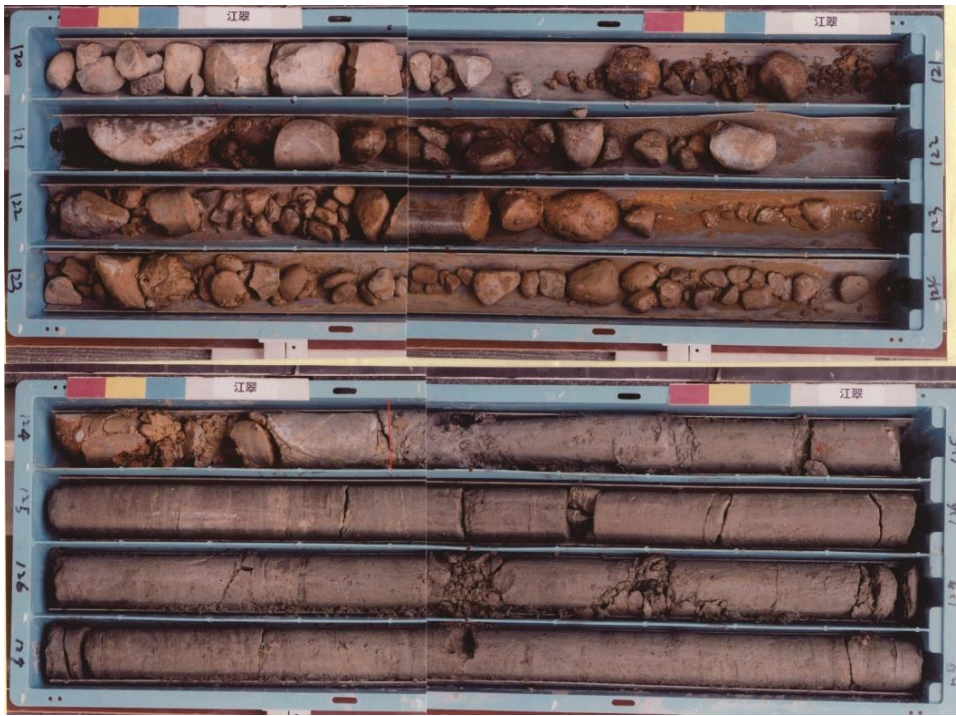


圖 5.19 JZ-1 岩芯，120~128 公尺。基盤面位於 124.4 公尺左右；岩層以黃色細砂岩夾暗棕色泥岩、淡灰色極細砂與灰色泥岩互層為主。

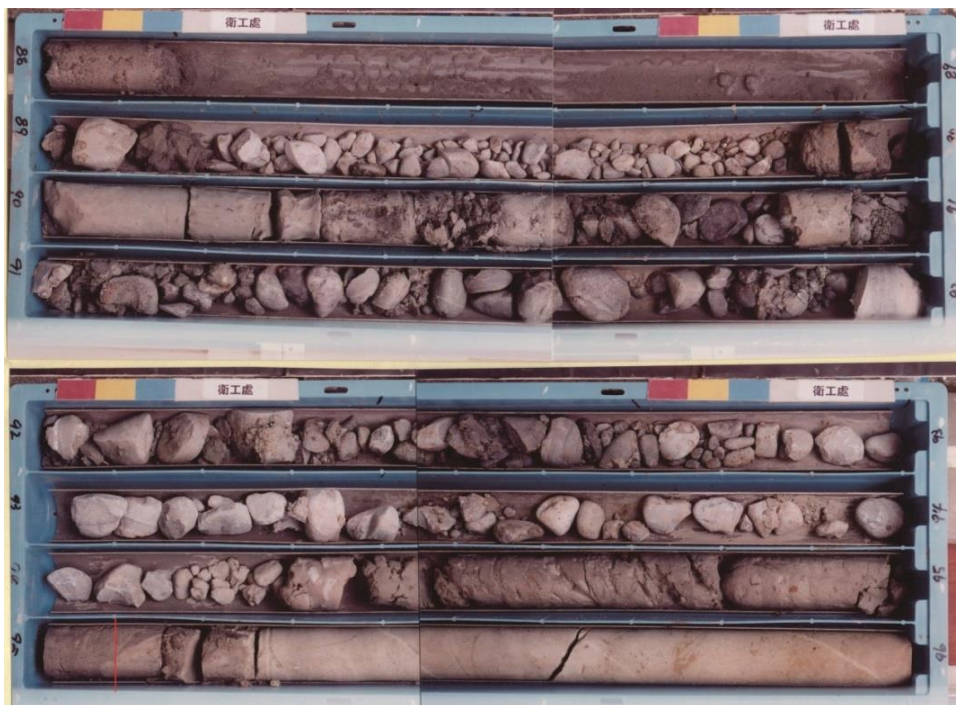


圖 5.20 WGZ-1 岩芯，88~96 公尺段。基盤面位於 95.1 公尺左右；基盤岩層以灰色細砂岩、灰色泥質砂岩夾薄層砂質泥岩為主。

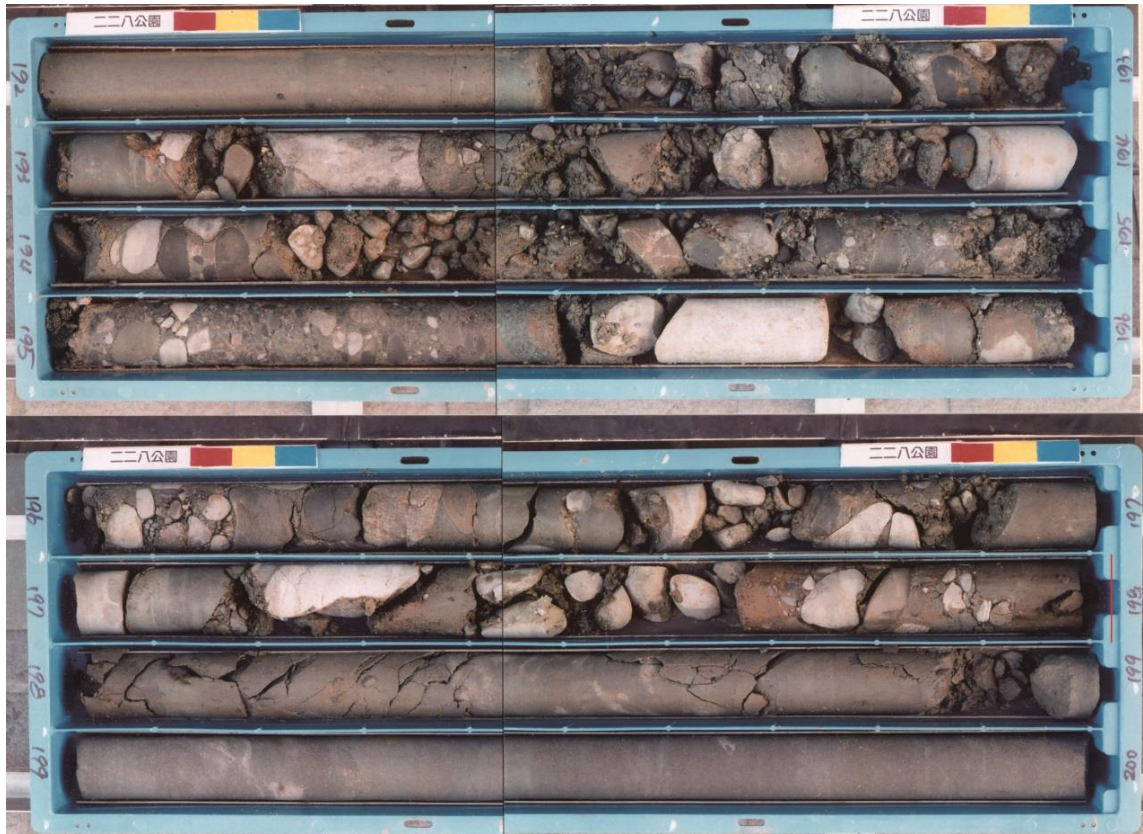


圖 5.21 HPP-1 岩芯，192~200 公尺段。第三紀基盤面位於 198 公尺左右；基盤岩層以灰色細砂岩為主。



圖 5.22 SHL-1 岩芯，40~44 公尺段。第三紀基盤面位於 40.7 公尺左右；基盤岩層以灰色頁岩夾薄砂層為主，其上為礫石層夾黃棕色砂。



圖 5.23 SCF-07 岩芯，68~76 公尺段。第三紀基盤面位於 70.8 公尺左右；基盤岩層以灰白色疏鬆砂岩為主，其上為火山碎屑沉積物。



圖 5.24 PC-2 岩芯，210~215 公尺段以白色中至粗粒砂岩夾薄泥岩層與碳層為主、280~285 公尺段以深灰色砂頁岩薄葉互層為主，基盤經判釋為南莊層。



圖 5.25 SC-1 岩芯，245~250 公尺段以粉砂質細砂岩為主，並含有劇烈的生物擾動、265~270 公尺段的粉砂質細砂岩，含有鈣質膠結，基盤經判釋為南港層。



圖 5.26 SS-2 岩芯，116~120 公尺段以泥岩或頁岩間夾白砂岩為主、144~148 公尺段以灰色砂頁岩薄互層為主，基盤經判釋為南莊層。



圖 5.27 KT-1 岩芯，508~512 公尺段以灰白色中至極粗粒砂岩為主，基盤經判釋為木山層。

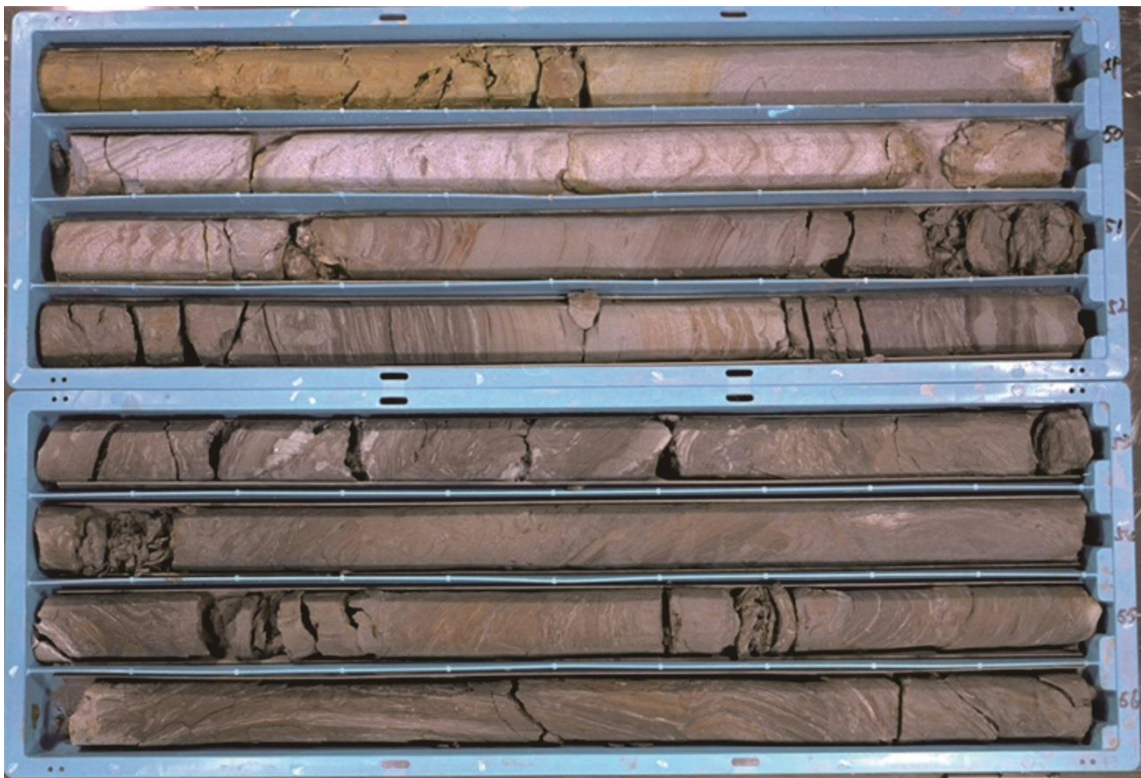


圖 5.28 SCF-01 岩芯，48~56 公尺段以灰白色細粒砂岩夾灰黑色泥岩為主，因靠近斷層，岩層被高度剪動、多剪裂帶。基盤經判釋為南莊層。

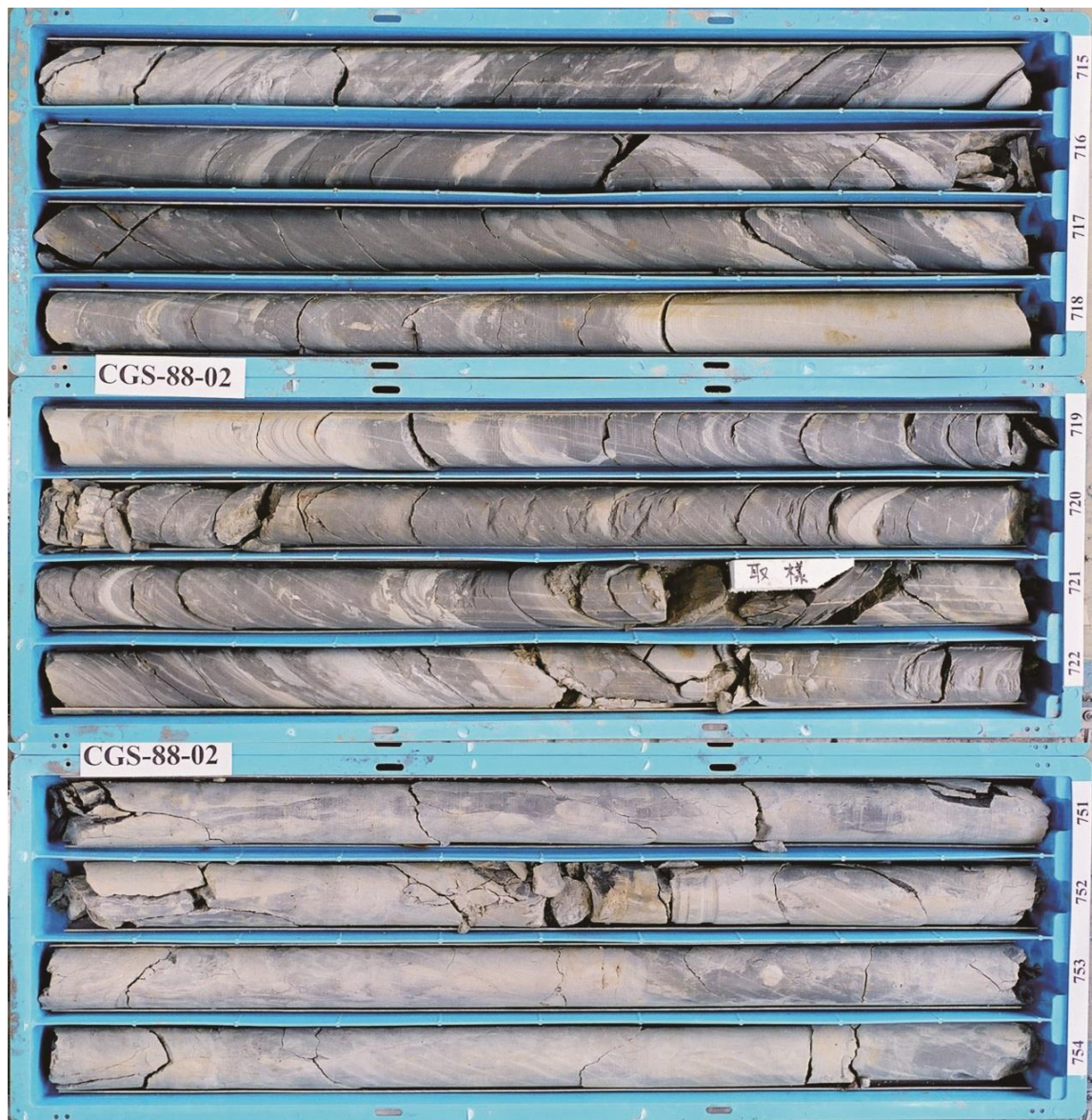


圖 5.29 WK-1E 岩芯，上段 714~722 公尺以深灰色夾白色粉砂岩為主，基盤經判釋為大寮層；下段 750~754 公尺以深灰色泥岩與淺灰色粉砂岩互層為主，基盤經判釋為南莊層。

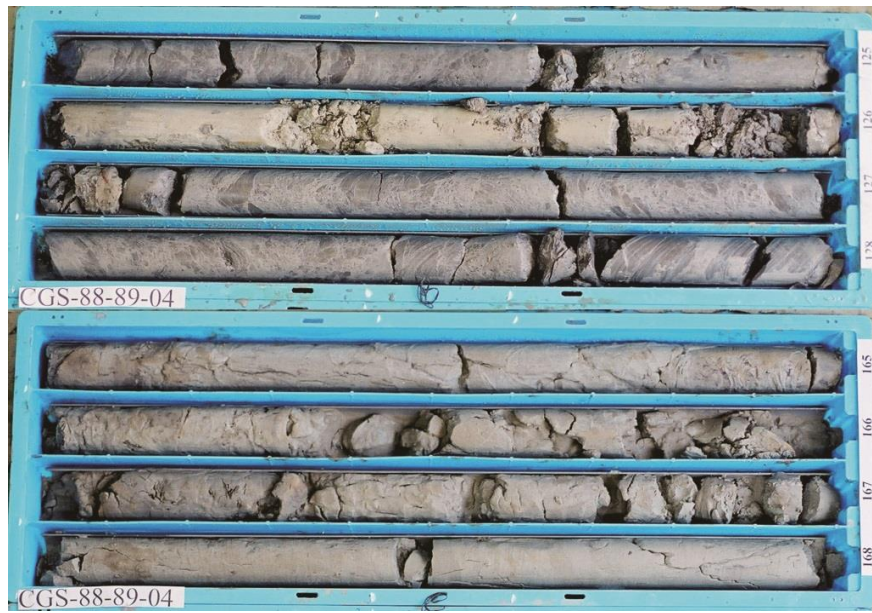


圖 5.30 SCF-05 岩芯，上段 124~128 公尺以灰白色疏鬆砂岩、頁岩夾極薄層粉砂岩之薄頁互層為主，為南莊層；通過剪切帶後為下段，下段 164~168 公尺以灰色細至中粒疏鬆砂岩為主，可能為桂竹林層。



圖 5.31 SCF-06 岩芯，上段 248~252 公尺以灰白色中粒砂岩、粉砂岩與頁岩之薄頁互層為主，為南莊層；下段 296~300 公尺以白色中至粗粒砂岩夾泥岩為主，岩層受高度生物擾動，可能為桂竹林層。



圖 5.32 SCF-12 岩芯，92~100 公尺段以灰色粉砂岩、淡灰色極細粒砂岩夾薄層泥質砂岩為主，基盤經判釋為南莊層。

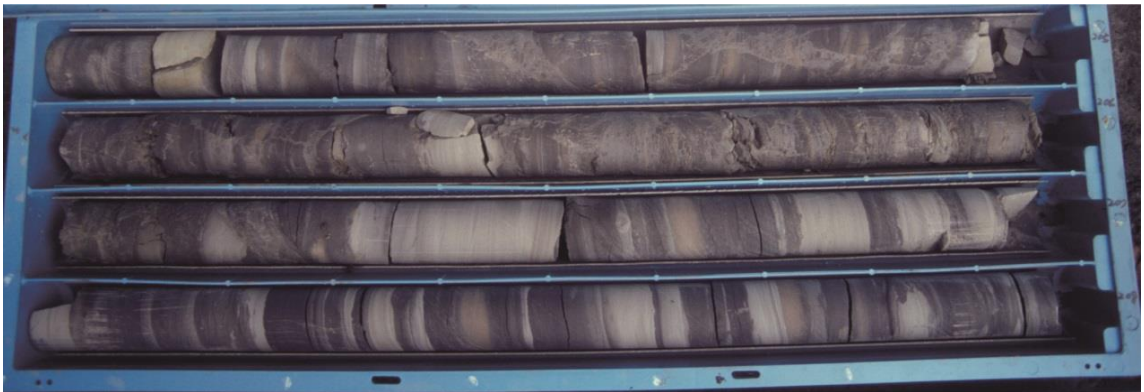


圖 5.33 SL-1 岩芯，204~208 公尺段以深灰色粉砂岩與泥岩互層為主，可能為大寮層。

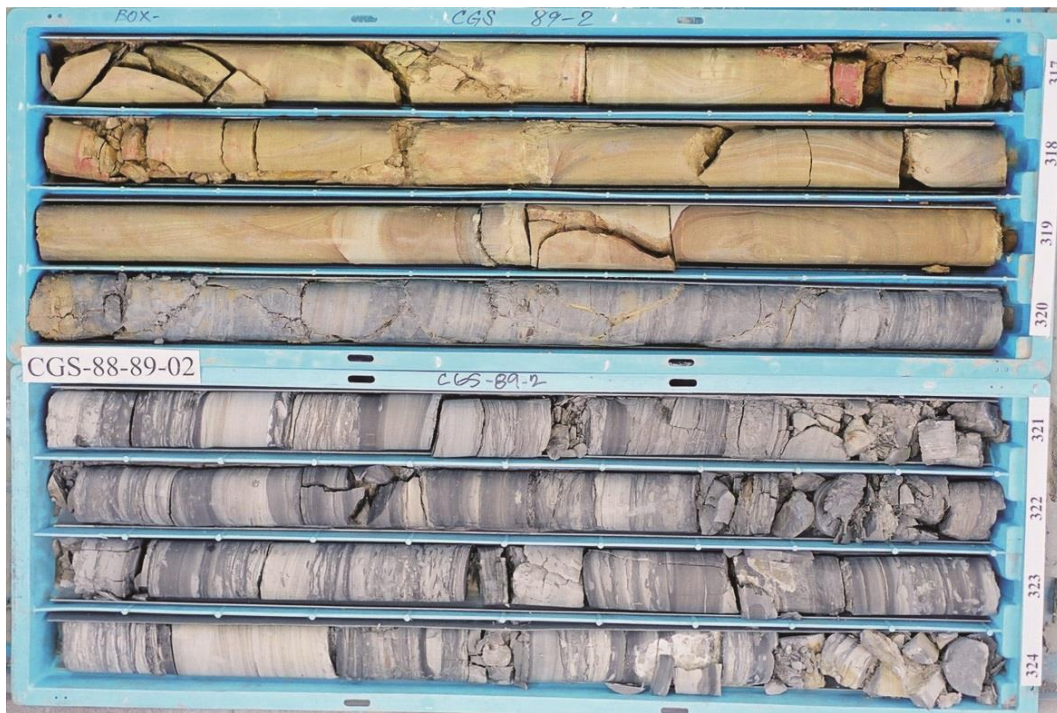


圖 5.34 KT-3 岩芯，316~324 公尺段以風化中粒砂岩、砂頁岩薄頁互層為主，可能為木山層。



圖 5.35 HCP-1 岩芯，484~492 公尺段以灰色粉砂岩為主，可能為大寮層。



圖 5.36 SCF-10 岩芯，上段 88~92 公尺以灰白色粗粒疏鬆砂岩為主，為五指山層；通過剪切帶後為下段，下段 120~124 公尺以淡灰色細至中粒砂岩、灰色細粒泥質砂岩，受高度生物擾動為主，可能為南莊層。



圖 5.37 SCF-13 岩芯，420~428 公尺段以灰白色中至粗粒石英砂岩為主，膠結差且部分破碎；可能為五指山層。

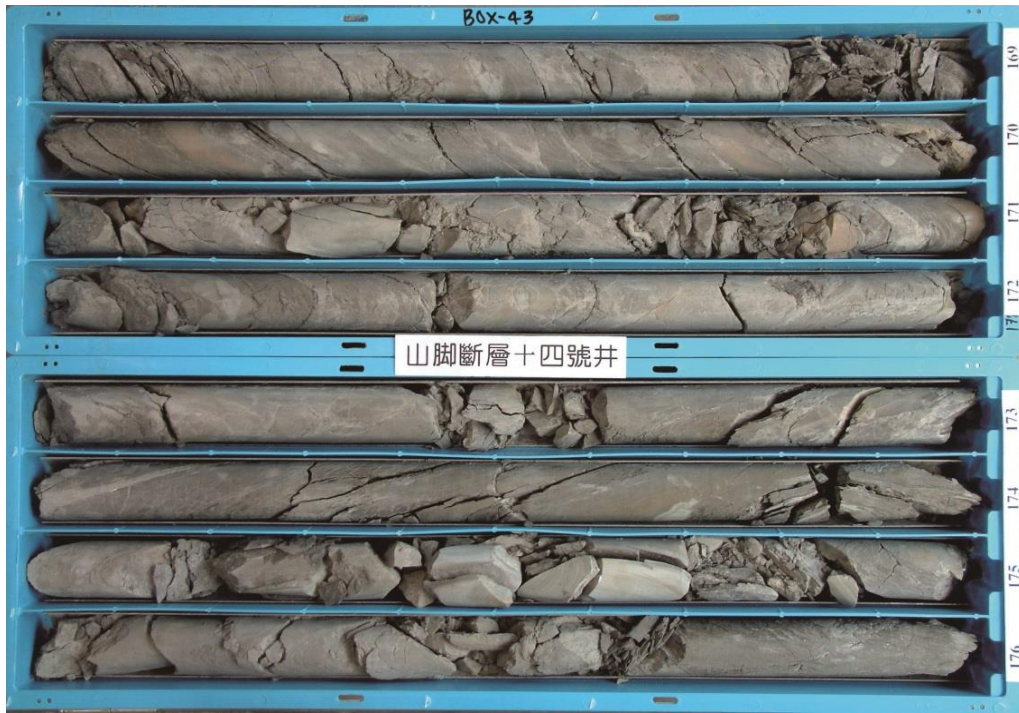


圖 5.38 SCF-14 岩芯，168~176 公尺段以灰色泥岩為主，經綜合判斷後可能為大寮層。

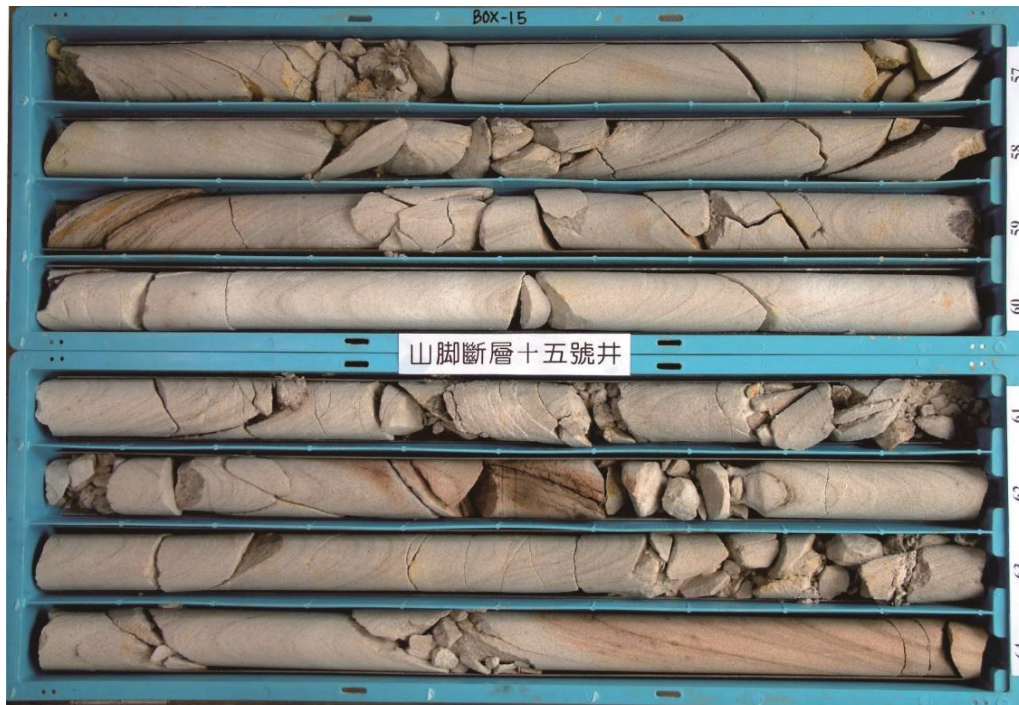


圖 5.39 SCF-15 岩芯，56~64 公尺段以白色石英砂岩夾薄碳層為主，可能為木山層。

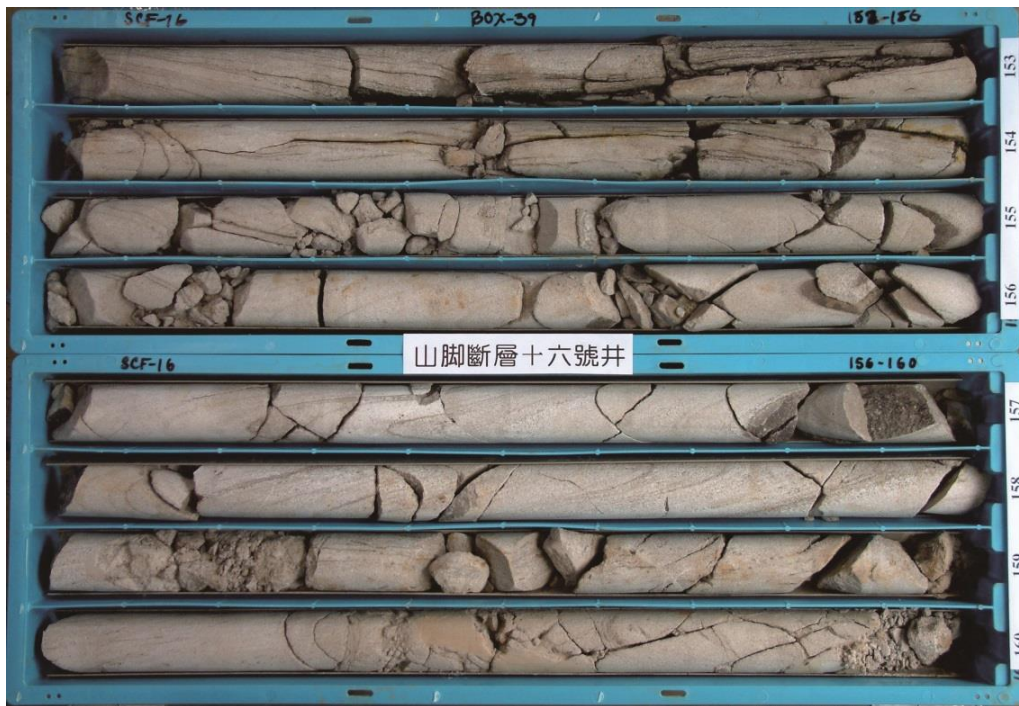


圖 5.40 SCF-16 岩芯，152~160 公尺段以白色粗粒石英砂岩為主，同 SCF-15，可能為木山層。

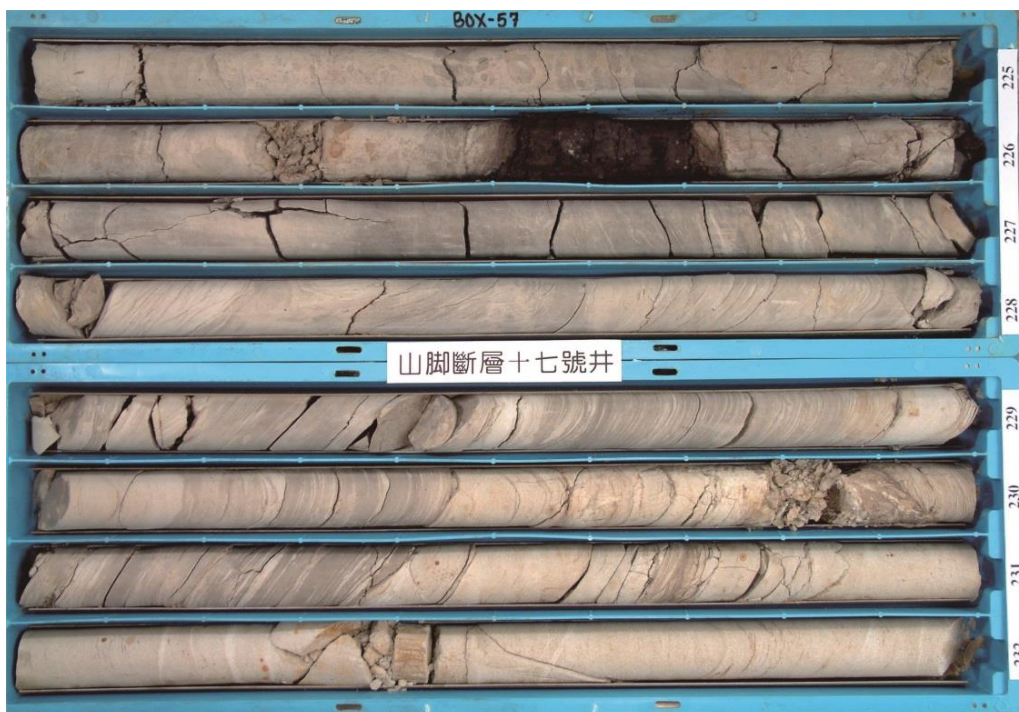


圖 5.41 SCF-17 岩芯，224~232 公尺段以白色細砂岩偶夾泥岩、砂泥岩互層、灰色泥岩為主，經綜合判斷後可能為石底層。

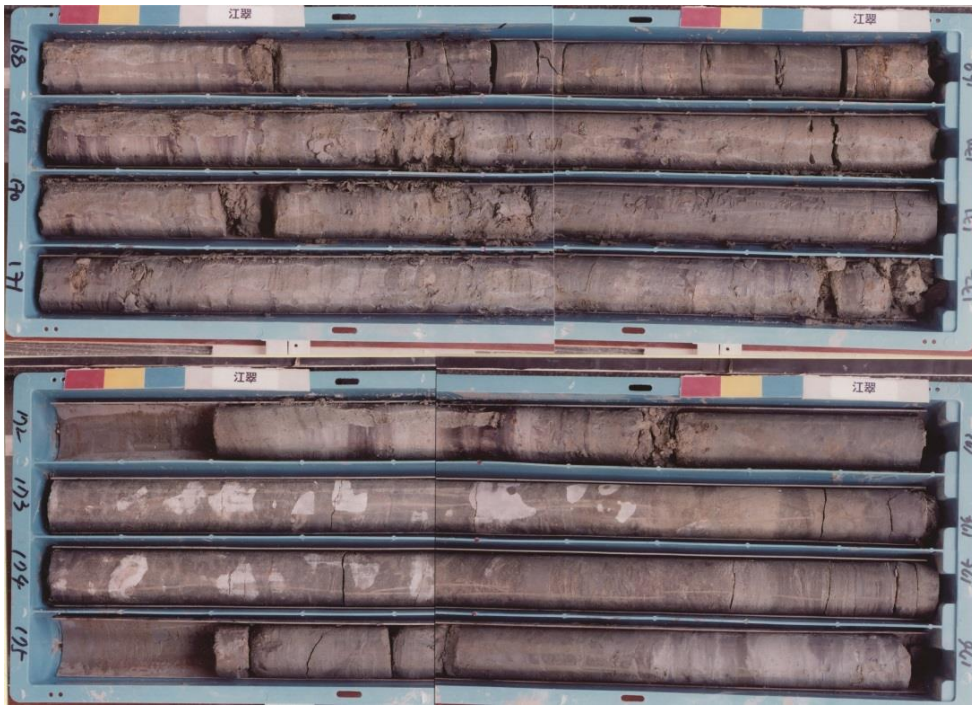


圖 5.42 JZ-1 岩芯，168~176 公尺段以灰色細砂岩夾暗棕色泥岩、淡灰色極細砂與灰色泥岩互層為主，判斷可能為南莊層。

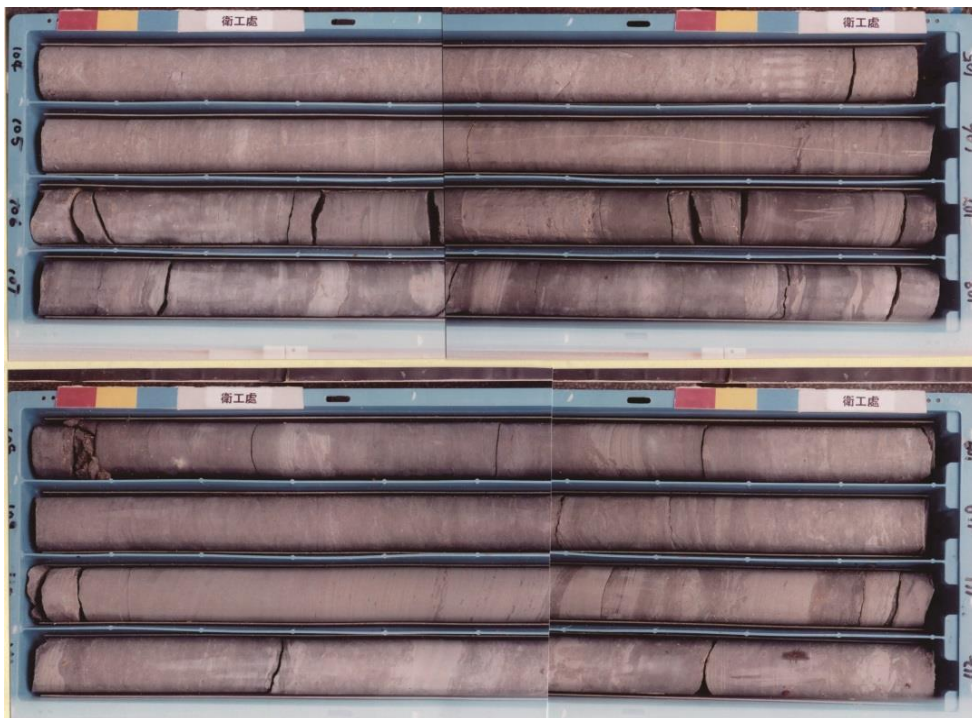


圖 5.43 WGZ-1 岩芯，104~112 公尺段以淺灰色細砂岩、灰色泥質砂岩夾薄層細砂岩為主，經綜合判斷後可能為木山層。

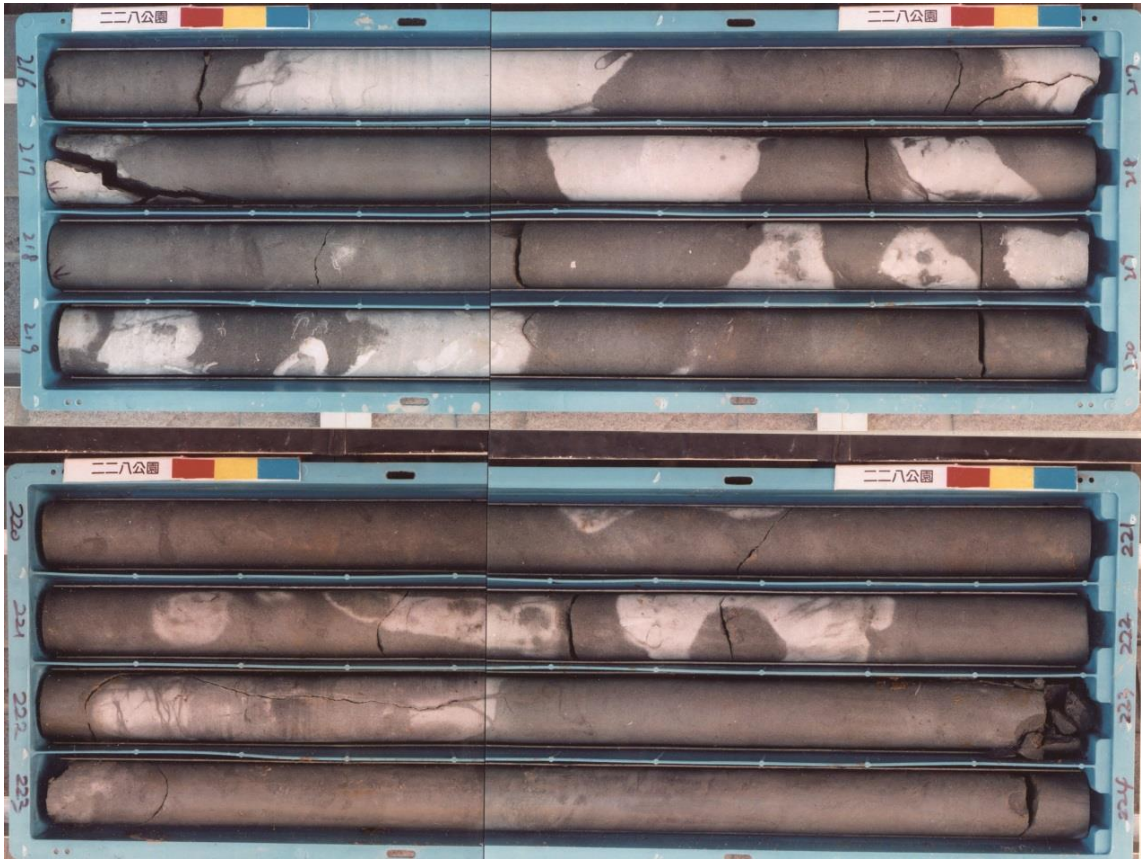


圖 5.44 HPP-1 岩芯，216~224 公尺段以灰色細砂岩，偶含少量化石碎片為主，判斷可能為南港層。

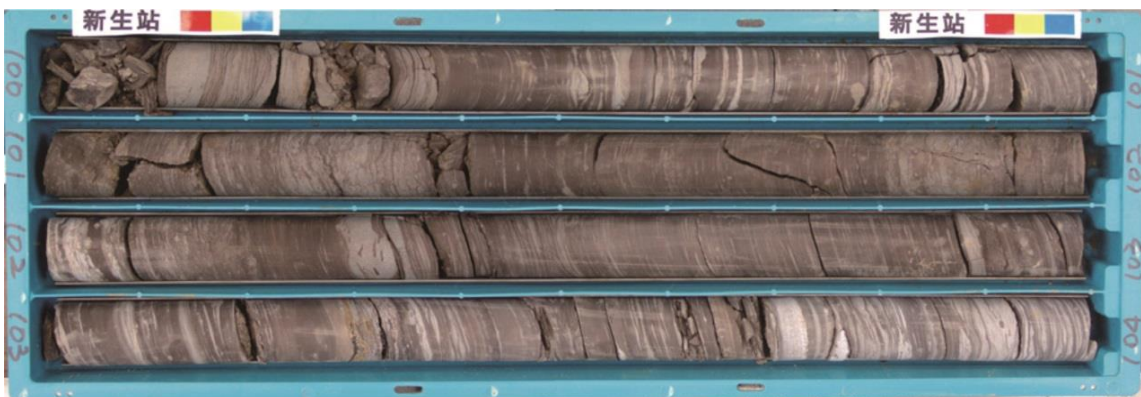


圖 5.45 SSP-1 岩芯，100~104 公尺段以灰白色砂岩、灰色頁岩薄互層為主，判斷可能為木山層。



圖 5.46 CH-1 岩芯，32~36 公尺段以灰色砂岩，偶夾薄層頁岩為主，判斷可能為桂竹林層。



圖 5.47 SCF-07 岩芯，76~84 公尺段以灰白色疏鬆砂岩為主，剪裂帶夾灰色泥岩，判斷可能為南莊層。



圖 5.48 SCF-08 岩芯，172~180 公尺段以砂岩夾頁岩為主，且頁岩為剪裂帶；同 SCF-07，判斷可能為南莊層。



圖 5.49 SCF-09 岩芯，376~380 公尺段以灰白色中粒疏鬆砂岩為主，判斷可能為木山層。

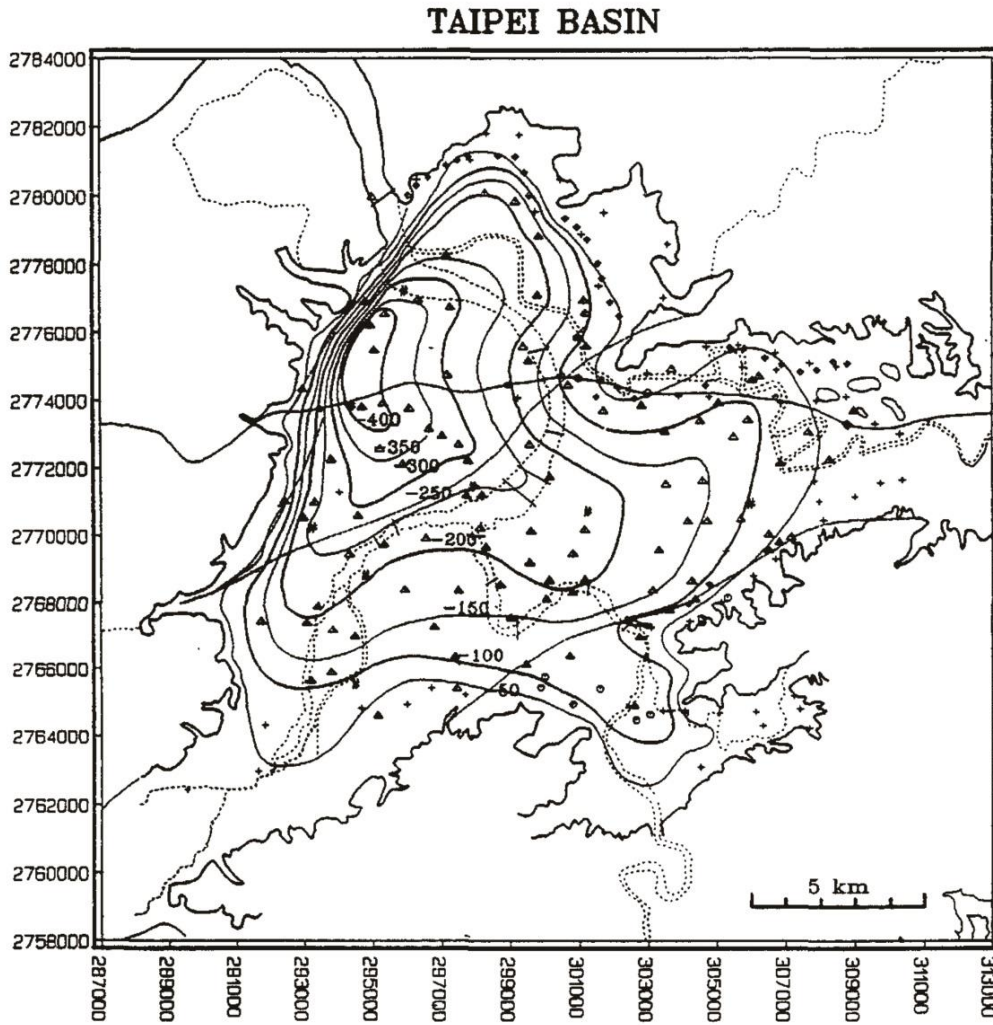


圖 5.50 臺北盆地基盤等深圖及反射震測測線位置(以三角形表示)(王乾盈等, 1999)。當時經由淺層反射震測、以及 7 口地質深井，所獲得的盆地基盤等深圖。

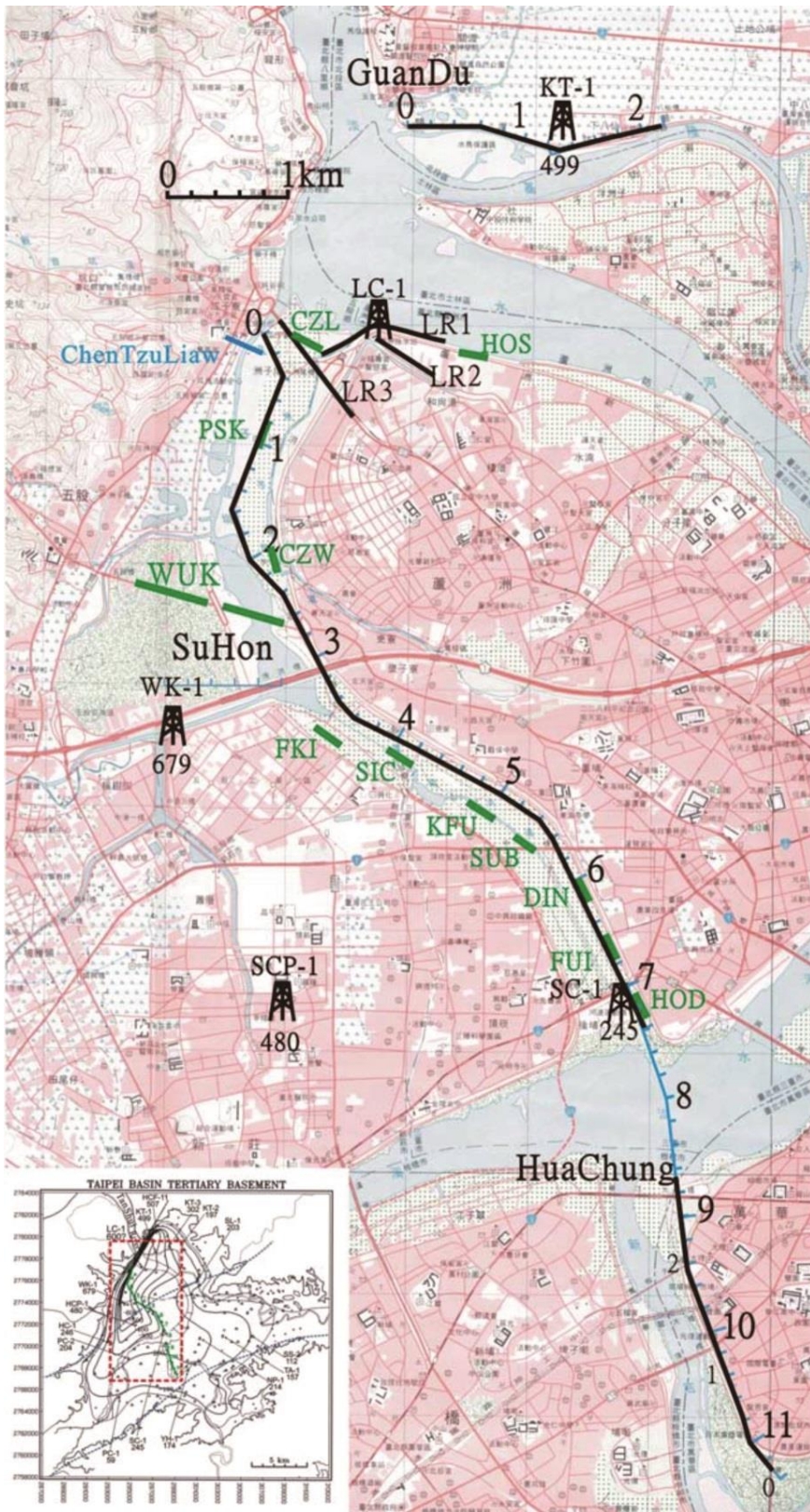


圖 5.51 高解析度淺層反射震測測線分佈圖(簡志宇, 2008)。黑線部份為測線分佈位置，綠線部份為過去完成之震測剖面分佈。

台北盆地：關渡平原

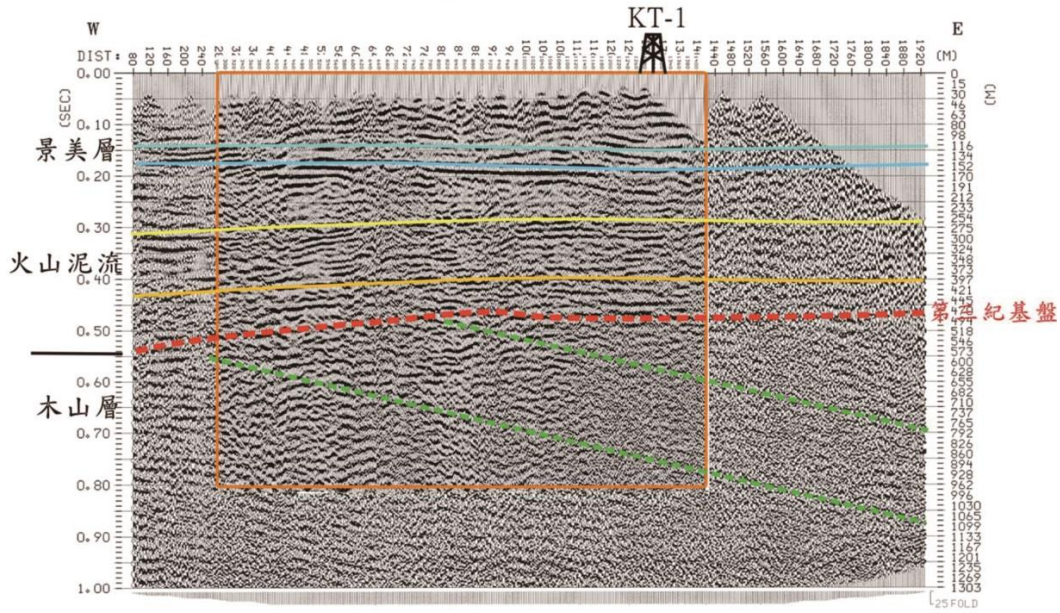


圖 5.52 關渡測線施測結果及所得剖面解釋(簡志宇, 2008)。震測結果顯示在關渡平原其第三紀基盤面深度維持在 500 公尺。

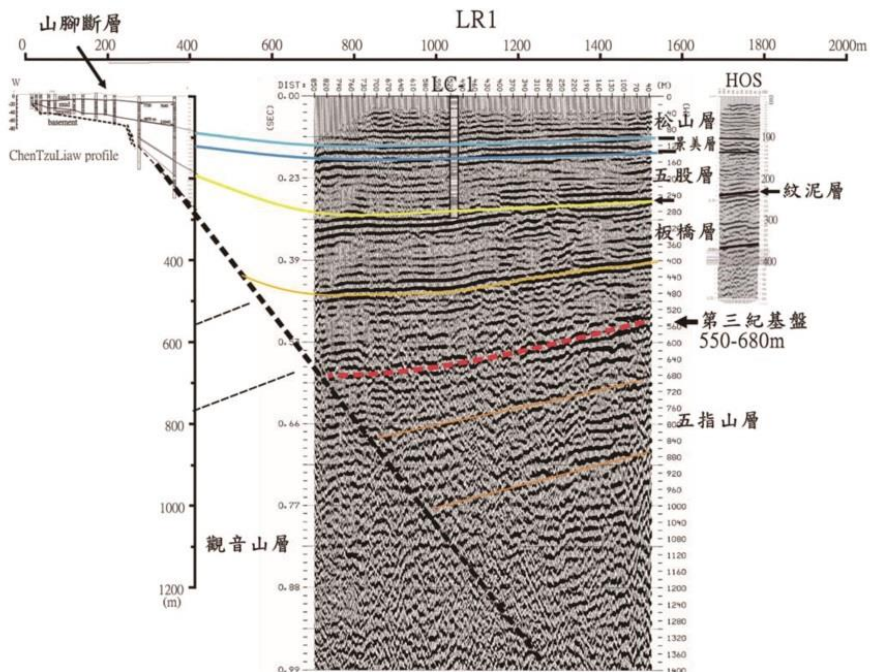


圖 5.53 LR1 測線其深度剖面及地層解釋(簡志宇, 2008)。

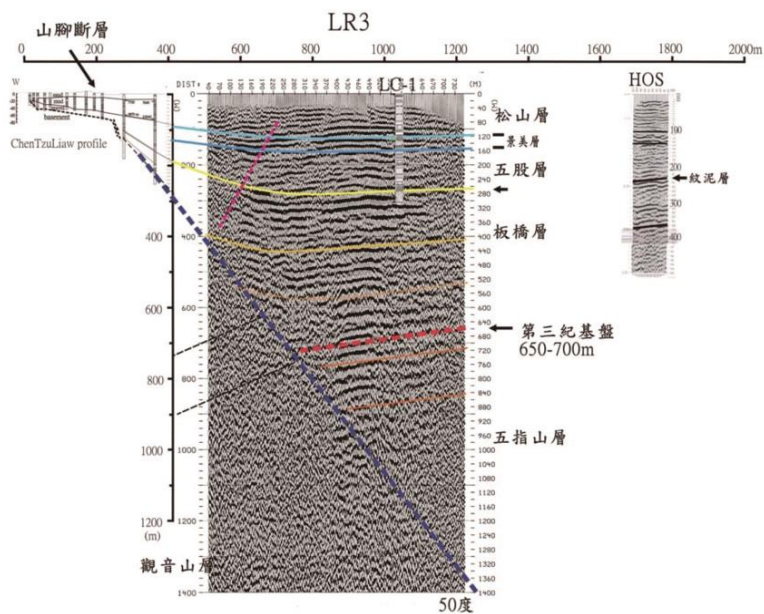


圖 5.54 LR3 測線其深度剖面及地層解釋(簡志宇, 2008)。

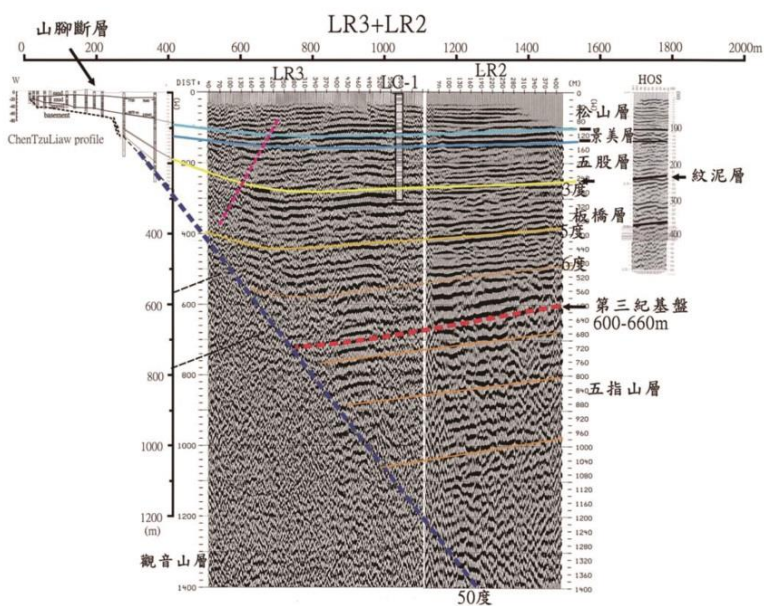


圖 5.55 LR2 及 LR3 之聯合深度剖面及地層解釋(簡志宇, 2008)。LC-1 井經 3 條震測剖面判釋後，其第三紀基盤深度都約為 600 公尺上下。

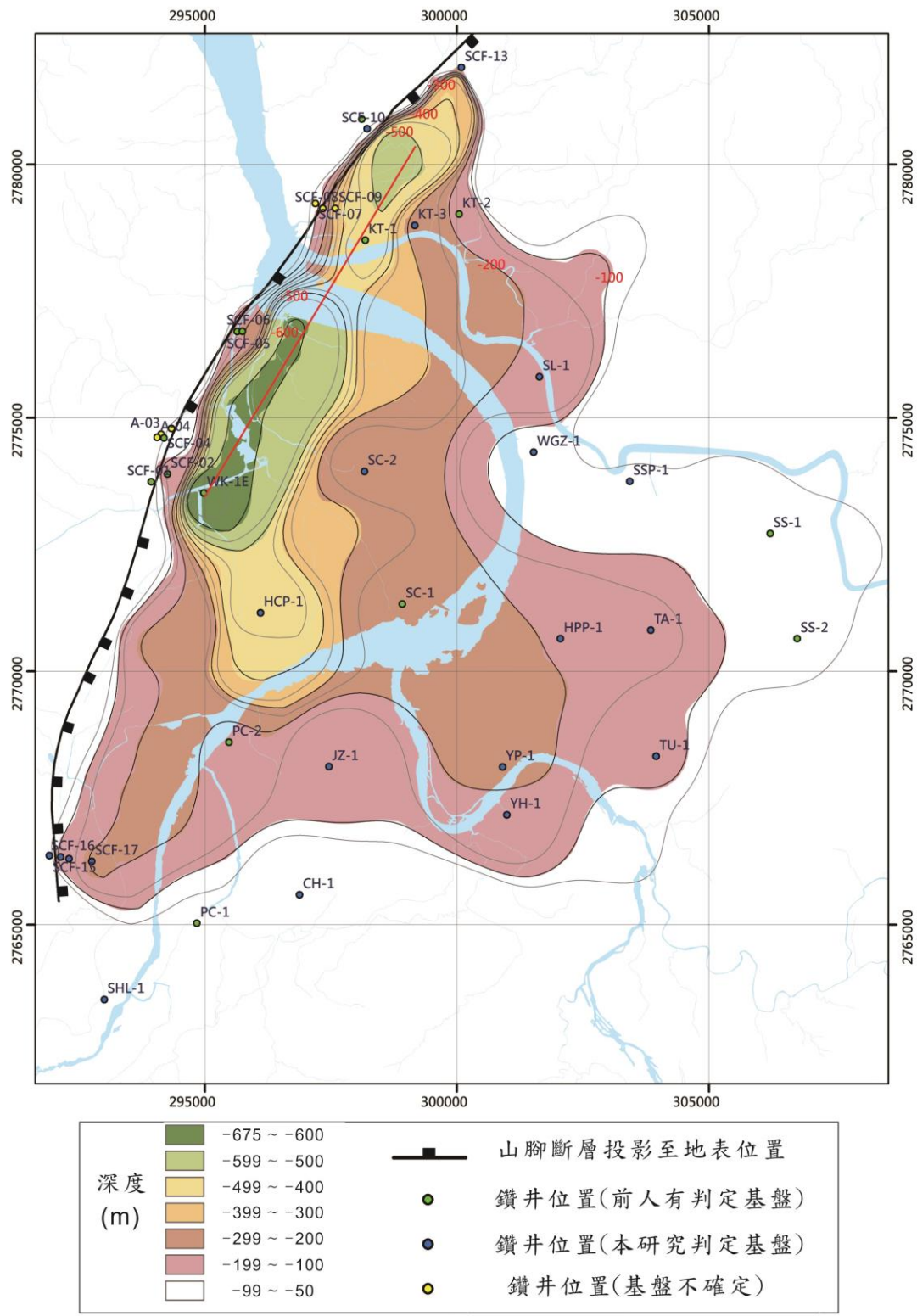


圖 5.56 本研究所建構之新的臺北盆地基盤等深圖。圖中可以觀察到同前人所述、保持東高西低的基盤形貌，但與前人不同的是在盆地西緣的基盤等深線呈現兩個圈合；圖中紅線為基盤深度剖面位置，如圖 5.57 所示。

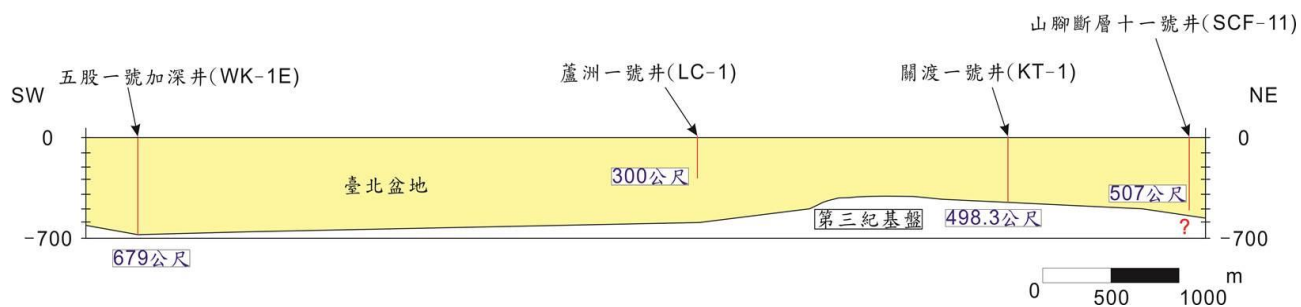


圖 5.57 臺北盆地西北緣第三紀基盤深度剖面。從剖面圖中可以觀察到由五股至北投，其第三紀基盤面呈現一個由深而淺、再變深的趨勢。

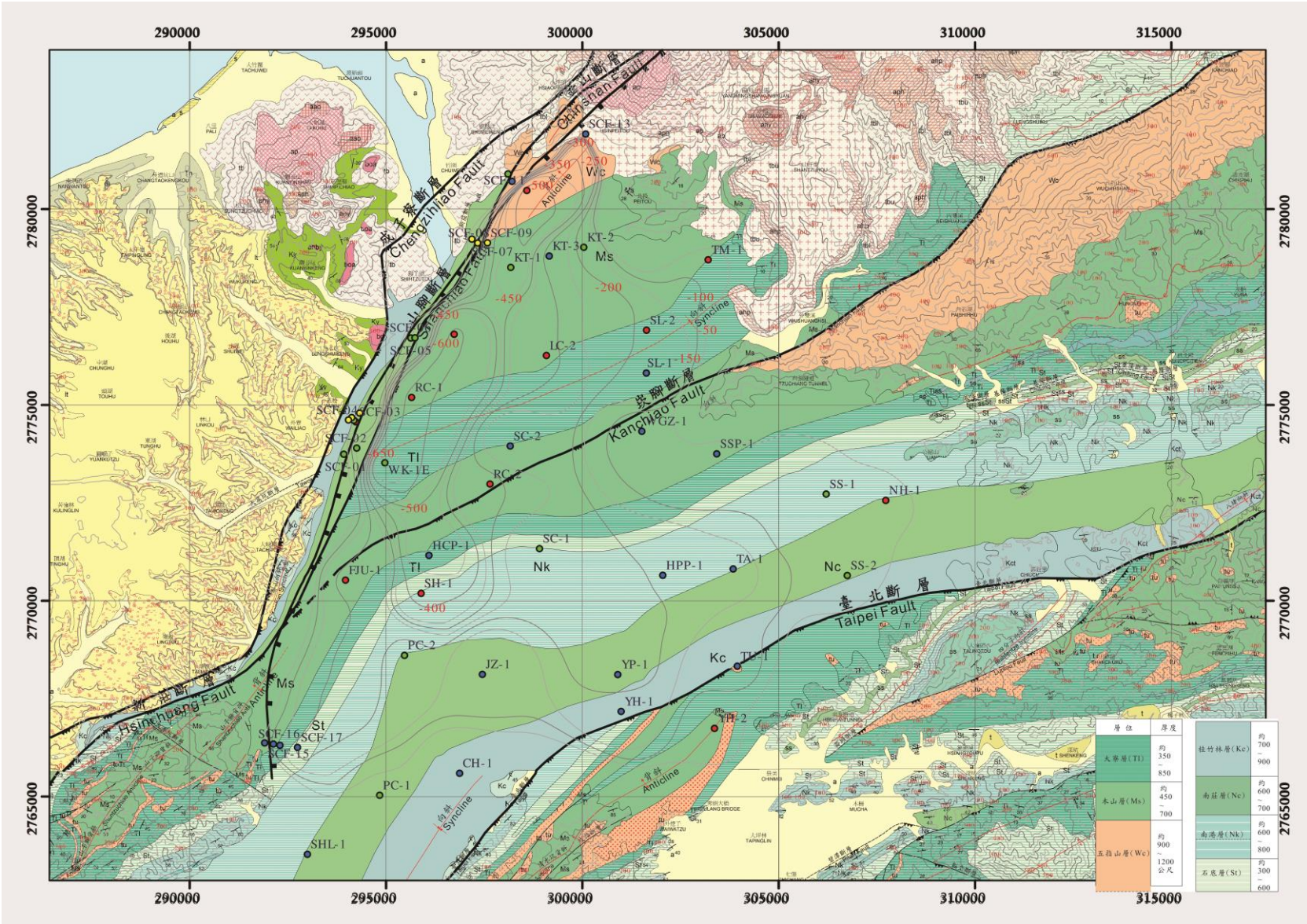


圖 5.58 臺北盆地基盤地質圖。從圖中我們可以觀察到第三紀地層延伸進入盆地內的情況。圖中並標出周圍第三紀岩層等高線分佈；而在盆地內部則使用本研研究所得到的基盤等深線分佈。

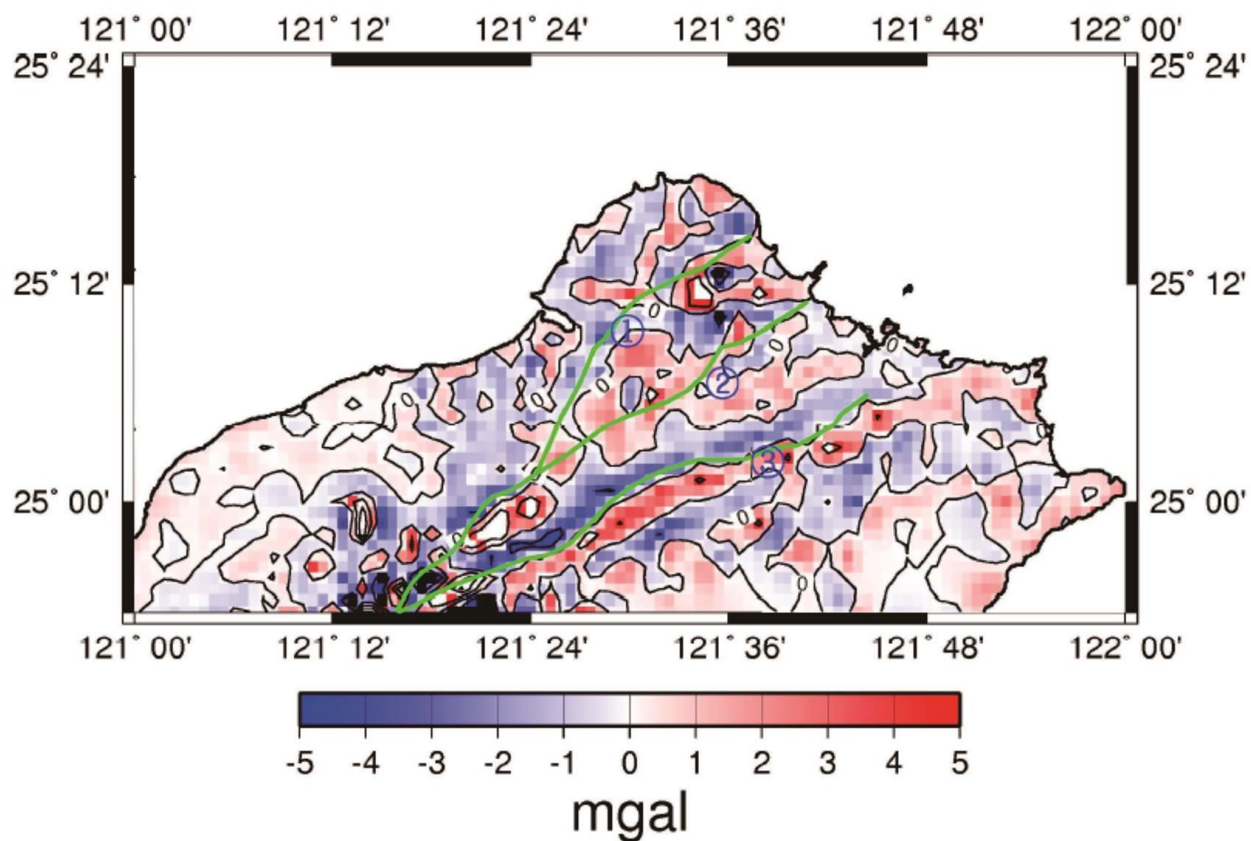


圖 5.59 北臺灣地區剩餘重力異常圖(余承峰, 2008)。從圖中可以觀察到士林地區的剩餘重力呈現負異常，有可能是因為在盆地內有一向斜存在所導致。

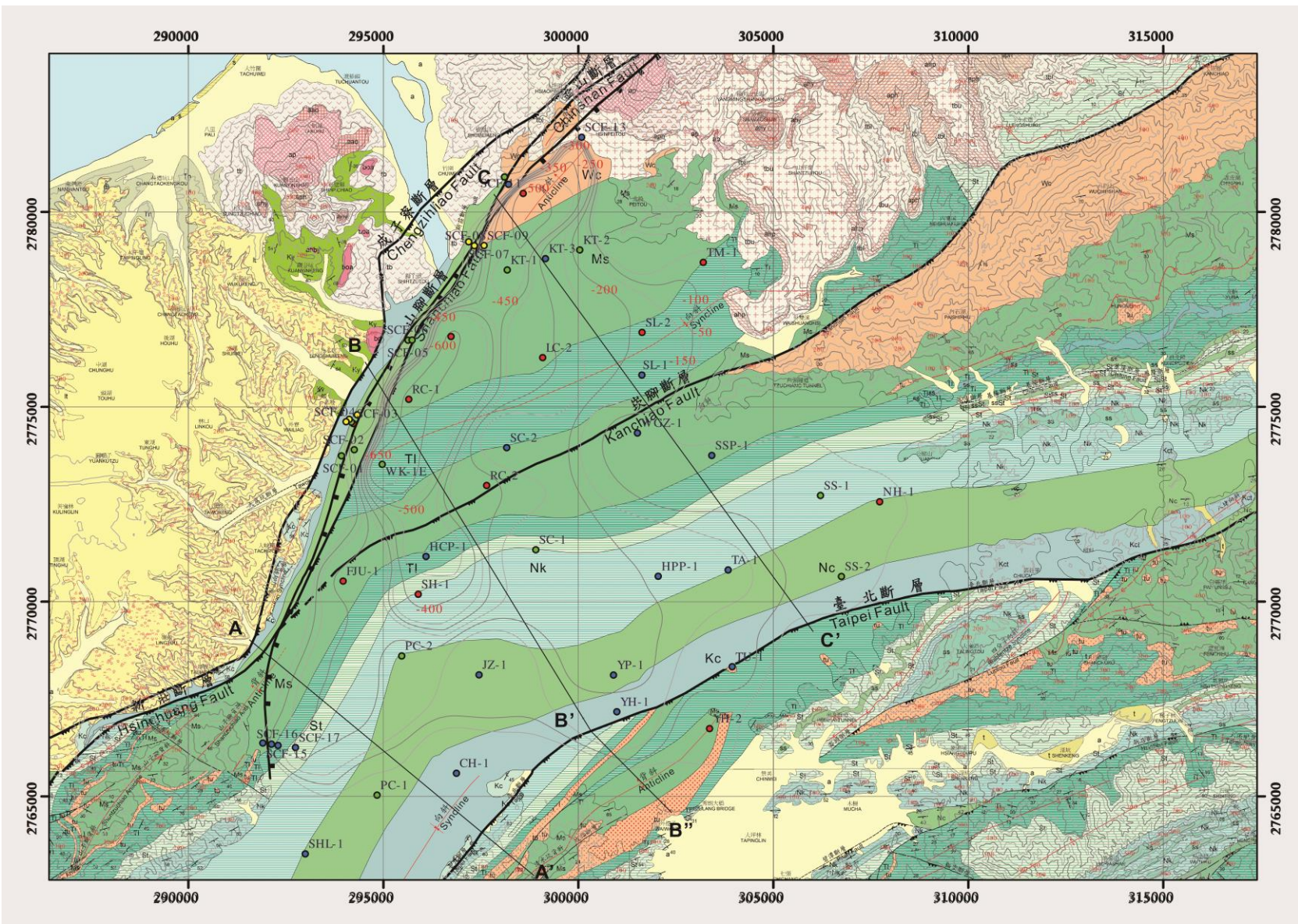


圖 5.60 剖面位置圖。圖中標示 3 條剖面位置，分別為：盆地西南部剖面 A-A'、中部剖面 B-B''，以及西北部剖面 C-C'。

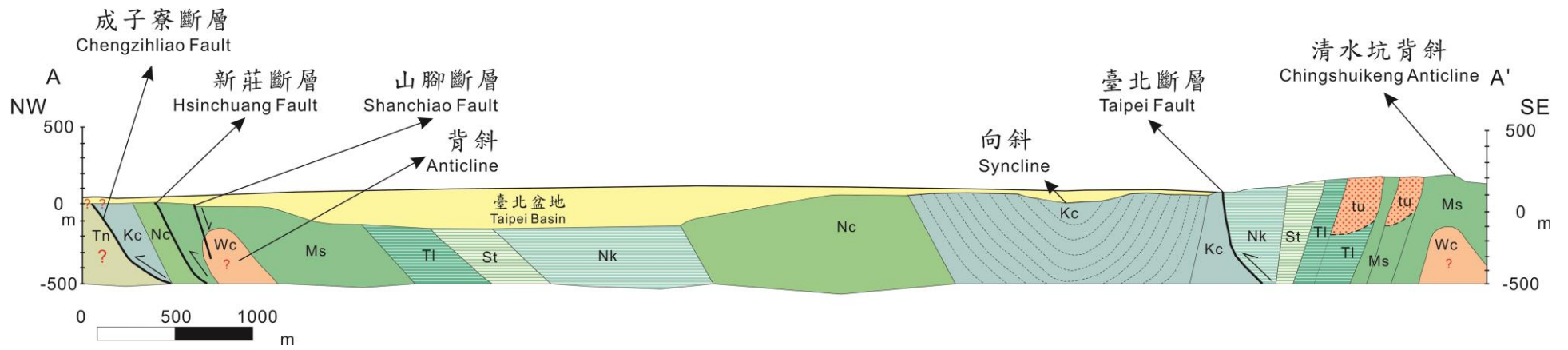


圖 5.61 臺北盆地西南部地質剖面圖，A-A'剖面。從剖面圖中我們可以瞭解盆地西南部的基盤形貌、構造與特徵，如各斷層通過位置、斷層所造成的層位落差、向斜與背斜構造出露的位置等。

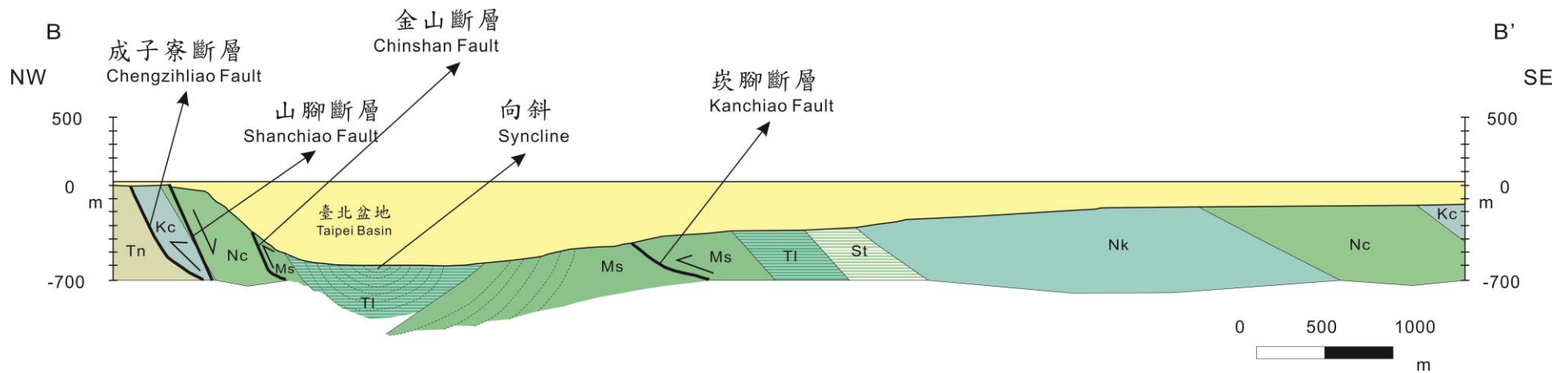


圖 5.62 B-B'剖面，為 B-B''剖面其中一段。靠近盆地中部，大致由西北向東南延伸。圖中可以看到此區第三紀基盤深度相當深，可達 600 公尺以上；由地層層序來看，崁腳斷層下盤為一向斜。

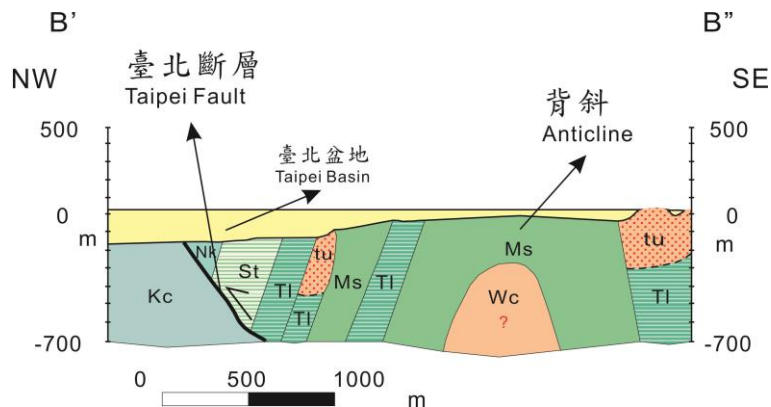


圖 5.63 B'-B''剖面，為 B-B''剖面另一段。從剖面圖中可以注意到臺北斷層上、下盤層位落差相當大；此剖面上盤為南港層，下盤為桂竹林層。另外，由圖中也可觀察到第三紀基盤深度由西而東大幅遞減。

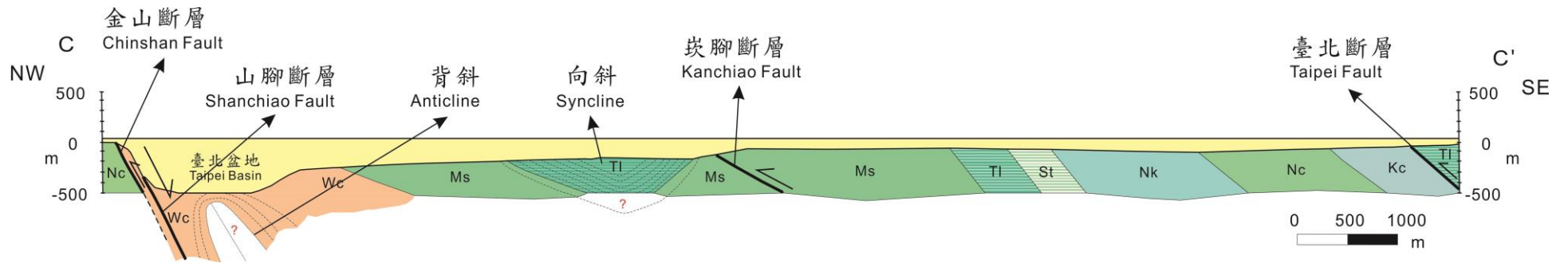


圖 5.64 從剖面圖中可以看到盆地西北部的第三紀基盤深度相當深，可達 500 公尺，且在此陷落中心底下可能有一背斜存在；從地層層序及周圍岩層傾向判斷，崁腳斷層下盤應為一大寮層所形成之向斜。

第六章 討 論

由於本研究欲建構臺北盆地的基盤等深圖，以及臺北盆地基盤地質圖，其資料主要建立於收集到的 52 口鑽井岩芯資訊。透過這些鑽井其第三紀基盤面深度的統整、基盤地層的判釋、以及基盤岩層傾角的收集，來完成本研究的分析。因此，這些資料的收集與判釋對於結果呈現來說，影響很大。本章會先就鑽井資料分析結果來進行討論，分成三部分：第一個部分先探討各井孔第三紀基盤面深度，對於程式計算上、建構臺北盆地基盤等深圖的影響。後面兩部分則是討論各井第三紀基盤地層判釋、及岩層傾角的影響。因為要完成臺北盆地的基盤地質圖，其與各井第三紀基盤地層判釋、基盤岩層傾角收集息息相關。

接著再將本研究所建構之基盤等深圖與前人所作相比較，最後則是基盤地質圖的剖面探討。

6.1 資料分析結果探討

在前幾章有提到，臺北盆地地狹人稠，加上工程建設的需要，盆地內有許多鑽井。本研究收集共 49 口地質深井、3 口工程地質鑽井，針對這些鑽井進行統整與分析。由於我們只有 52 口鑽井資料，其中更只有 40 口鑽井深達第三紀基盤，因此對於要建構臺北盆地如此大範圍地區的基盤等深線分佈，必須仰賴地面地質與地球物理探勘資料，再利用程式分析提高我們結果的可信度。本研究統整完各鑽井的第三紀基盤深度後，透過 ArcGIS 9.3 程式中的 ArcMap 來進行編輯與輸出，幫助我們完成基盤等深圖。

在ArcMap中我們採用距離反比權重法(Inverse Distance Weighted, IDW)進行內插計算，為了將結果侷限在盆地內部，進一步利用盆地周圍第三紀岩層等高線作為控制點，使其運算不會超出盆地範圍。其實在ArcMap內部有提供另一種常用的內插演算法—Kriging內插法。Kriging內插法是法國數學家Georges Matheron和南非採礦工程師Krige D.G發明的一種統計內插法。Kriging內插法引進以距離為自變量的半變異函數來計算權重，由於半變異函數既可以反映變數的空間特性，又可反映變數的隨機分佈特性，利用Kriging內插法進行空間資料內插往往可以取得理想的效果。此外，如通過設計變異函數，Kriging內插法容易實現局部內插加權，克服一般距離內插加權結果的不穩定性。

黃明萬(2001)曾利用Kriging內插法與數值地形模型(Digital Terrain Model，簡稱DTM)製作的地形圖作結合，使其繪製出地層分界線、構造等高線、地層剖面圖等。本研究在建構基盤等深線分佈時曾使用過Kriging內插法來進行內插，但效果不好，等深線並不如預期正確分佈，無法呈現真實鑽井所鑽的深度；推測原因可能是本研究中的鑽井位置數過少(40口井)，加上臺北盆地範圍相當大，不如黃明萬(2001)在其DTM資料中每40公尺就有一筆資料點。

第二個部分則是討論各井第三紀基盤地層判釋，所有鑽井都按照四個等級來劃分。劃分為四個等級有助於將來要對臺北盆地第三紀基盤再進行研究時，瞭解哪些資料的公信力與可信度較高，同時也幫助本研究在判斷各井孔時，如遇不易判釋之井孔時的參考依據。

第三個部分則是各井第三紀基盤岩層傾角的收集；由於本研究只收集到16口鑽井的岩層傾角資料，且這些鑽井當初在開鑿時並沒有進行定位，

使我們無法確知鑽井內岩層的走向與傾向，因此對於沒有收集到岩層傾角的井孔，為了讓地層以合理的構造作圖方式延伸，我們採用的方法是利用周遭同地層的井孔岩層傾角或是盆地周圍同地層露頭的走向傾角，幫助我們進行基盤地層的延伸。藉由上述之分析結果探討，可瞭解本研究其參考依據。

6.2 基盤等深圖與前人之比較

最早對臺北盆地基盤形貌進行描繪的應該是王執明等人(1978)，當時由於臺北盆地內曾因超抽地下水而引發嚴重的地盤下陷(吳建民, 1968; 楊萬全, 1972)，而使得盆地的地下地質開始受到重視(楊應塘, 1975)，並促成了盆地中兩口研究探井開鑽。在王執明等人(1978)其研究中，就曾利用 11 口鑽至盆地基盤的鑽井，繪製出臺北盆地第三紀基盤的等深線圖，也使得我們對盆地基盤形貌有了初步的瞭解(圖 6.1)。

之後，地調所自 1991 年至 1996 年間，推動「臺北盆地地下地質與工程環境綜合調查研究」計畫，目的在於研究盆地形成歷史及調查盆地的工程地質特性。五年期間共鑽了 5 口地質深井，並完成了多項地下地質及工程地質相關的研究。但調查研究發現盆地內的地質及構造極為複雜，以五年的時間及有限經費，無法徹底瞭解臺北盆地地下地質全貌。因此地調所遂又於 1996 年 7 月起，推動「臺北都會區地下地質與工程環境調查研究」，五年計畫，以延續前一計畫的調查工作，並共又進行了 12 口地質深井鑽探。

由前述兩計畫成果分析顯示，臺北盆地西緣的山腳斷層陷落確為盆地形成的機制，且陷落量較以往推測多了數倍，至今仍在活動。因此自 1999

年起，試圖藉地質鑽探及地球物理探勘方法對山腳斷層展開詳盡調查，確實掌握山腳斷層的位置及活動特性。地調所共在山腳斷層沿線鑽了 13 口地質深井，並完成泰山、五股、關渡、忠義等剖面之震測調查工作。在此期間，機場捷運線及捷運新莊線等規劃案也陸續對山腳斷層展開鑽探及調查工作；2001 年地調所又於新莊思源公園及北投中和街、慈航禪寺附近各鑽了 1 孔地質鑽井。林朝宗等人(2001)根據這些鑽井資料，繪製出新的臺北盆地基盤等深圖(圖 6.2)。

而後，鄧屬予(2006)也曾在其研究中，發表臺北盆地的基盤等深圖(圖 6.3)；對比林朝宗等人(2001)所發表之基盤等深圖後，我們認為鄧屬予的基盤等深圖應是參考自林朝宗等人所繪製的。

2008 年，陳文山等人在其研究中除了分析各岩芯沉積物組成，發表臺北盆地構造與沉積環境演化模型外，並使用了 34 口鑽井資料來繪製基盤等深圖(圖 6.4)；而簡志宇(2008)利用高解析度淺層反射震測，對臺北盆地西北部深部構造進行測勘。針對關渡一號井(KT-1)、蘆洲一號井(LC-1)，分別施作了 1 條、以及 3 條震測剖面。震測結果顯示在關渡平原其第三紀基盤面深度維持在約 500 公尺上下；而位於蘆洲地區的蘆洲一號井基盤深度約為 600 公尺深，比以往認為約 400~500 公尺深略深一些(陳文山, 2008)。

藉由高解析度淺層反射震測所得之結果，並參考林朝宗等人(2001)過去利用地質鑽井分佈所作的基盤等深圖，簡志宇重新繪製了臺北盆地等深度圖(圖 6.5)。

本研究之基盤等深圖主要利用 40 口鑽達基盤之井孔深度資料，以及前人在盆地內所作的地球物理調查成果，與本研究未達基盤面的地質鑽井相互修正所得。由本研究的基盤等深圖來看，扣除王執明等人(1978)之基盤等

深圖因當時資料不足，造成與現今鑽井所得第三紀基盤深度不符外，林朝宗等(2001)、鄧屬予(2006)、陳文山等(2008)以及簡志宇(2008)所繪製之基盤等深圖與本研究相比較，可觀察到最大的不同是盆地西北部的深度解釋。本研究所建構之基盤等深圖從圖中可以觀察到盆地西緣的基盤等深線(關渡、五股地區)，等深線呈現兩個圈合，如圖 5.56；而幾位先前繪製過臺北盆地基盤等深圖的學者們(林朝宗等, 2001；鄧屬予, 2006；陳文山等, 2008；簡志宇, 2008)，其盆地西緣的基盤等深線皆僅有單一圈合。本研究之基盤等深圖呈現出兩個沉降中心，與黃韶怡等(2007)認為山腳斷層可能有分段斷裂的行為相符；在關渡平原及五股地區，各自為不同的陷落中心。

最後，除了前述與地球物理探勘成果相互修正過的基盤等深圖外，本研究也呈現只利用 40 口鑽至基盤的鑽井資料，建構基盤等深圖的結果，以供參考與討論(圖 6.6)。從未經地球物理探勘資料修正過的基盤等深圖中可以觀察到，其盆地西北部，關渡與五股因山腳斷層分段而有兩個不同陷落中心的情況就越明顯；相較之下，其餘地區則變化不大。

本研究所建構之新的臺北盆地基盤等深圖，因統整比以往更多、更新的資料，應能更貼近盆地內部真實形貌，更瞭解山腳斷層所造成的陷落與影響。

6.3 基盤地質圖與其剖面探討

從本研究繪製的基盤地質圖中可以很直觀瞭解盆地內第三紀地層的分佈，及各主要斷層或構造可能的延伸位置與影響。本張地質圖與 DEM 資料相結合，盆地周圍岩層標有等高線；而當盆地周圍岩層延伸進入盆地後，

取而代之則是盆地內的基盤等深線。我們可以從圖中等高線、等深線分佈，簡單瞭解臺北盆地基盤與周遭岩層的高低形貌。從岩層位態、地層層序來看，盆地西北部、北投忠義附近應屬於一背斜構造；樹林地區的山子腳背斜，似乎也可向上延伸；士林地區從地層層序或重力資料來看應為一向斜構造；盆地東南部、中和附近也應屬一向斜構造。

由各斷層上、下盤層位落差來看，金山斷層、新莊斷層與臺北斷層逆衝所造成的層位落差相當大、成子寮斷層次之，山腳斷層可能因為斷層作用時間沒有其他斷層早、長，因此第三紀基盤層位落差並不明顯，主要落差表現在沉積層上；而崁腳斷層進入盆地後層位落差相當小，甚至只有在同層間滑動。

再從地質剖面圖來看，剖面圖中清楚標示各斷層在此剖面中的位置、地下構造與現象及其關係；同時，由圖中也可瞭解各地層的分佈、傾角與厚度。由於當初在鑽鑿這些井孔時並沒有對這些鑽井進行定位，因此本研究實無法確知各岩層真實的走向與傾向，因此在製作地質剖面圖時，我們採取的方式是先用盆地周圍相同地層之岩層位態來推估盆地內此地層延伸後可能的位態；另外，從地質剖面圖中也發現，有些地層的厚度可能不是很合理，不符合何春蓀(1986)或陳培源(2008)對西部麓山帶地層厚度之描述。

對此，我們認為可能是某些井孔剛好鄰近不同地層之層界，造成在判斷井孔地層時，因岩性相似導致判釋時的誤差。解決方法是透過對各地層厚度的限制(如：何春蓀或陳培源等人之描述)，將臺北盆地基盤地質圖與其地質剖面圖作修正，使其更符合盆地內真實情況(圖 6.7~圖 6.9)。

另外，本研究所繪製之臺北盆地基盤地質圖，從地層層序來看，我們認為山子腳背斜可能繼續向上延伸，但這與前人對山子腳背斜所作之詳盡

地質調查不符(何春蓀, 1967)。他認為山子腳背斜可能為一獨立的構造，其與鄰近之地質構造皆不相同，由山子腳背斜上岩層的位態來看，東北端的位態似乎顯示山子腳背斜應圈合。

因此，本研究另外收集文獻資料，發現吳福泰(1965)曾對新莊地區做過綜合調查。透過鑽井岩芯資料、震波測勘、重力調查，他認為在新莊地區可能有一背斜構造存在，1963年孟昭彝等人將此構造命名為新莊穹窿構造。

吳福泰(1965)在其研究中於新莊輔仁大學附近鑽了3口井，取得其岩芯資料及地下地質特徵，包括對這些井孔進行地層判釋；之後，透過震測與重力資料結果，進一步將地層向背斜兩翼作伸展；根據震測資料顯示，此背斜構造東北、西南方分別被兩條正斷層所截，後人將這兩條斷層命名為樹林斷層與更寮斷層，分別位於新莊南邊與較北邊。

張進等人(2005)認為盆地內這些西北走向的正斷層(如：樹林斷層與更寮斷層)，可能是山腳斷層分段斷裂所產生的一系列次生斷層；本研究將吳福泰(1965)其研究成果與本研究所繪製之基盤地質圖，加以整合，修正後的基盤地質圖如圖 6.10 所示。

圖中可以觀察到在盆地西南部、山子腳背斜北邊，另有一背斜構造存在(新莊穹窿構造)，如此也符合新莊地區有重力異常之現象(吳福泰, 1965)；而新莊地區的新莊構造則被樹林與更寮斷層所切割，形成一次盆地(李錦發, 1999)，從岩芯與震測資料來看，其背斜右翼可能比左翼緩，使得地層厚度增厚。

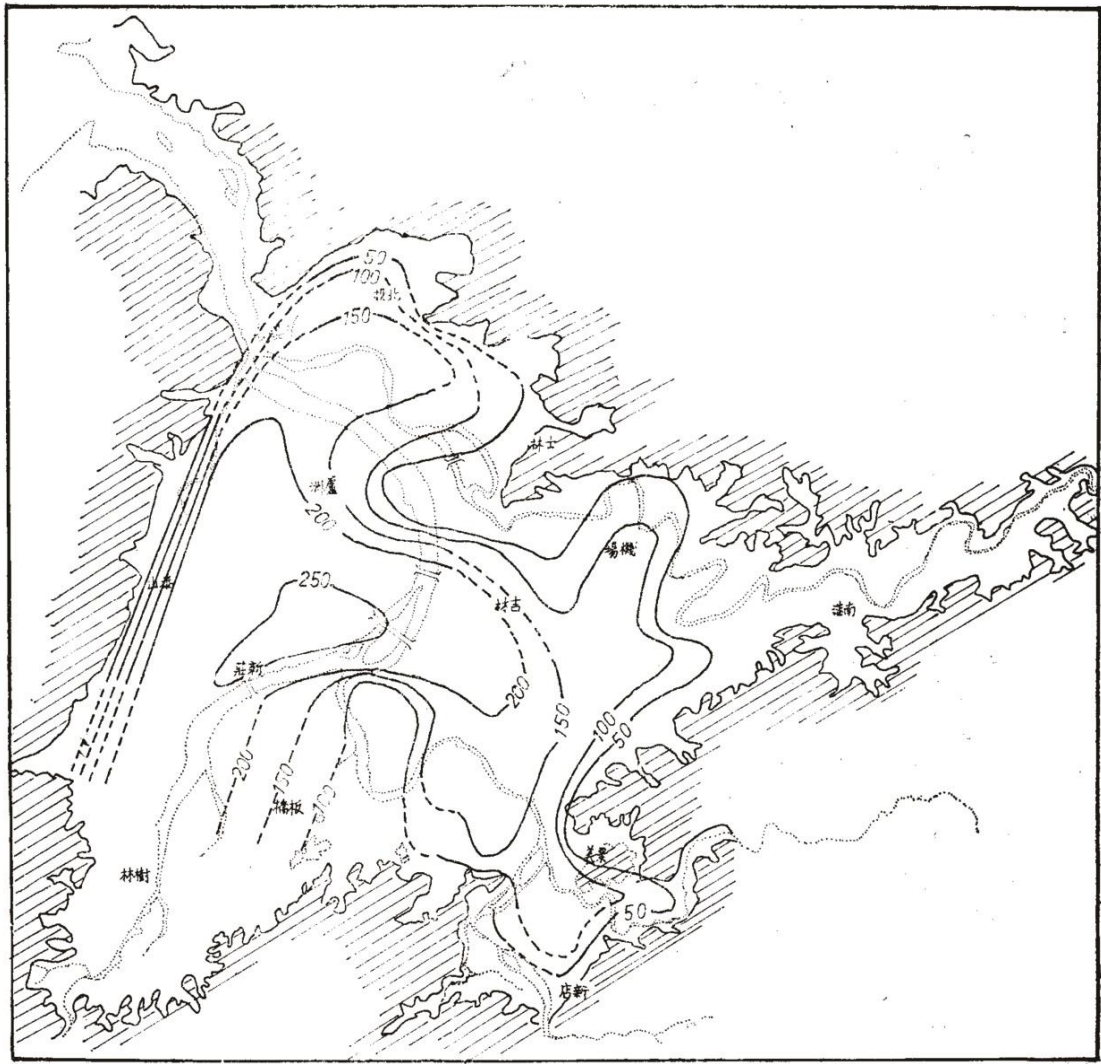


圖 6.1 王執明等人(1978)曾利用 11 口鑽至盆地基盤的鑽井，首次繪製出臺北盆地第三紀基盤的等深線圖。從圖中可以看到當時對於盆地內第三紀基盤面的推估深度，最深處約為 250 公尺。

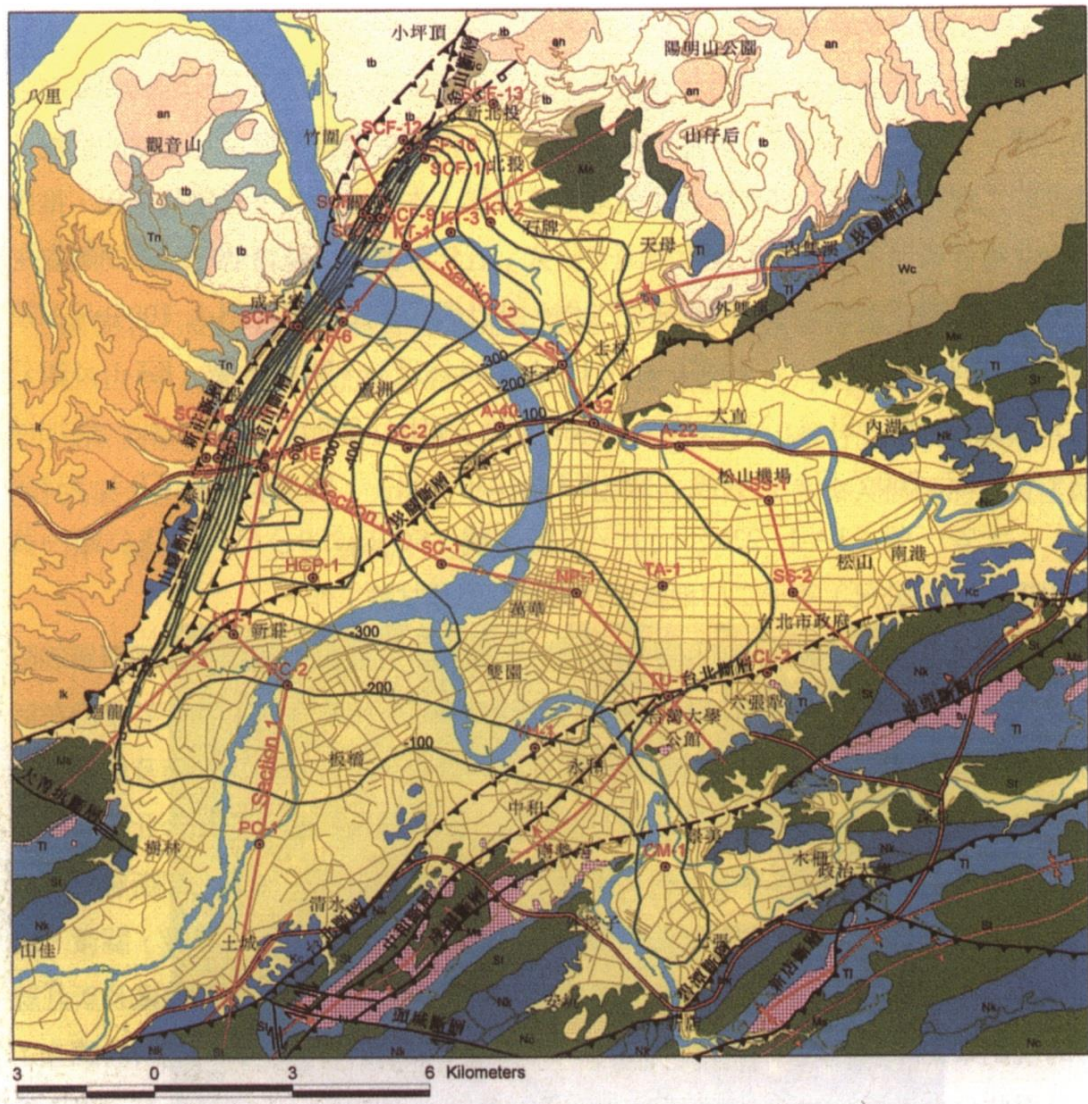


圖 6.2 林朝宗等人(2001)根據四個計畫、共計 31 口深井、3 口工程井資料，繪製臺北盆地基盤等深圖。圖中可以看到當時由於鑽井資料比 1978 年時多上許多，因此可以對盆地第三紀基盤進行較完整的分析；整體而言，臺北盆地還是維持一西深東淺的半地塹形貌，且盆地最深處位於五股地區的五股一號加深井(WK-1E)，深度並由五股地區向西北進行延伸、擴展。盆地內也以五股地區為沉降中心。

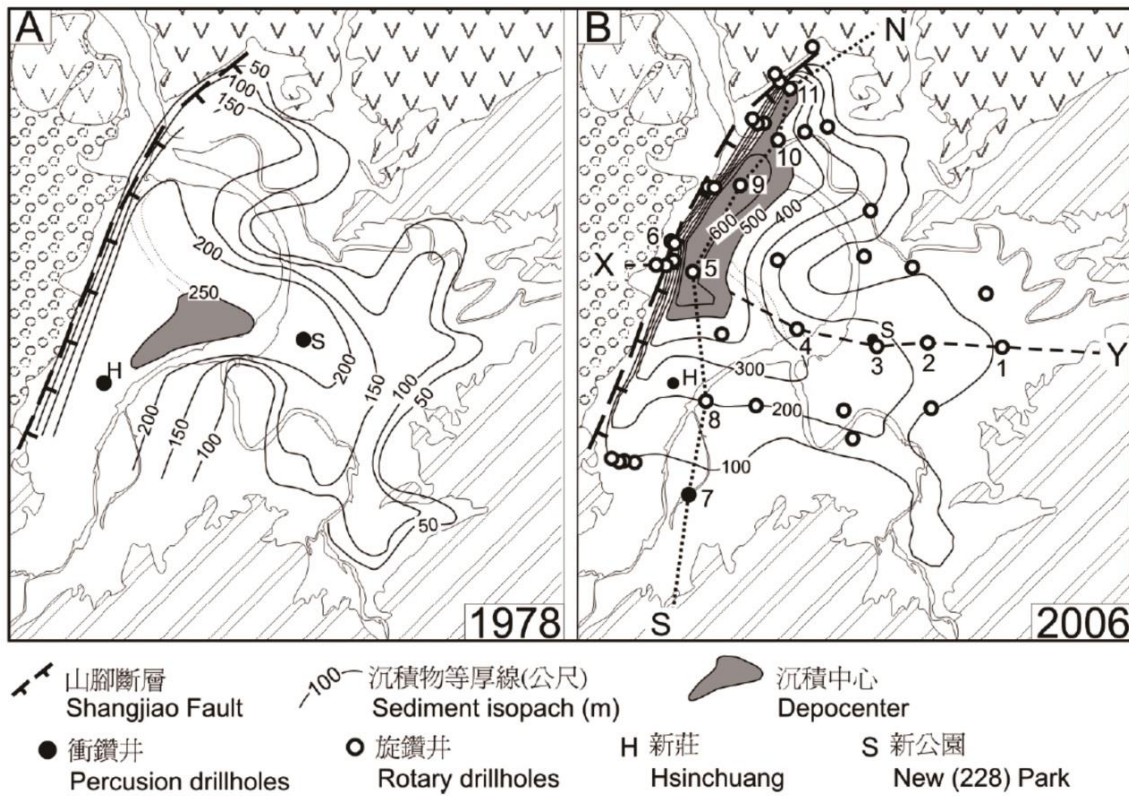


圖 6.3 鄧屬予(2006)在其文章中發表的臺北盆地基盤等深圖；圖 6.3A 為王執明等人 1978 年所發表的基盤等深圖；圖 6.3B 應是參考自林朝宗等人(2001)所繪製的基盤等深圖。



圖 6.4 陳文山等人(2008)在其研究中使用了 34 口鑽井資料，繪製基盤等深圖。由圖中可以看到在山子腳背斜附近加入了四口鑽井資料，也使山腳斷層跡從新莊延伸至樹林地區。他們也認為盆地西緣(五股、關渡)的基盤等深線應僅有單一圈合。

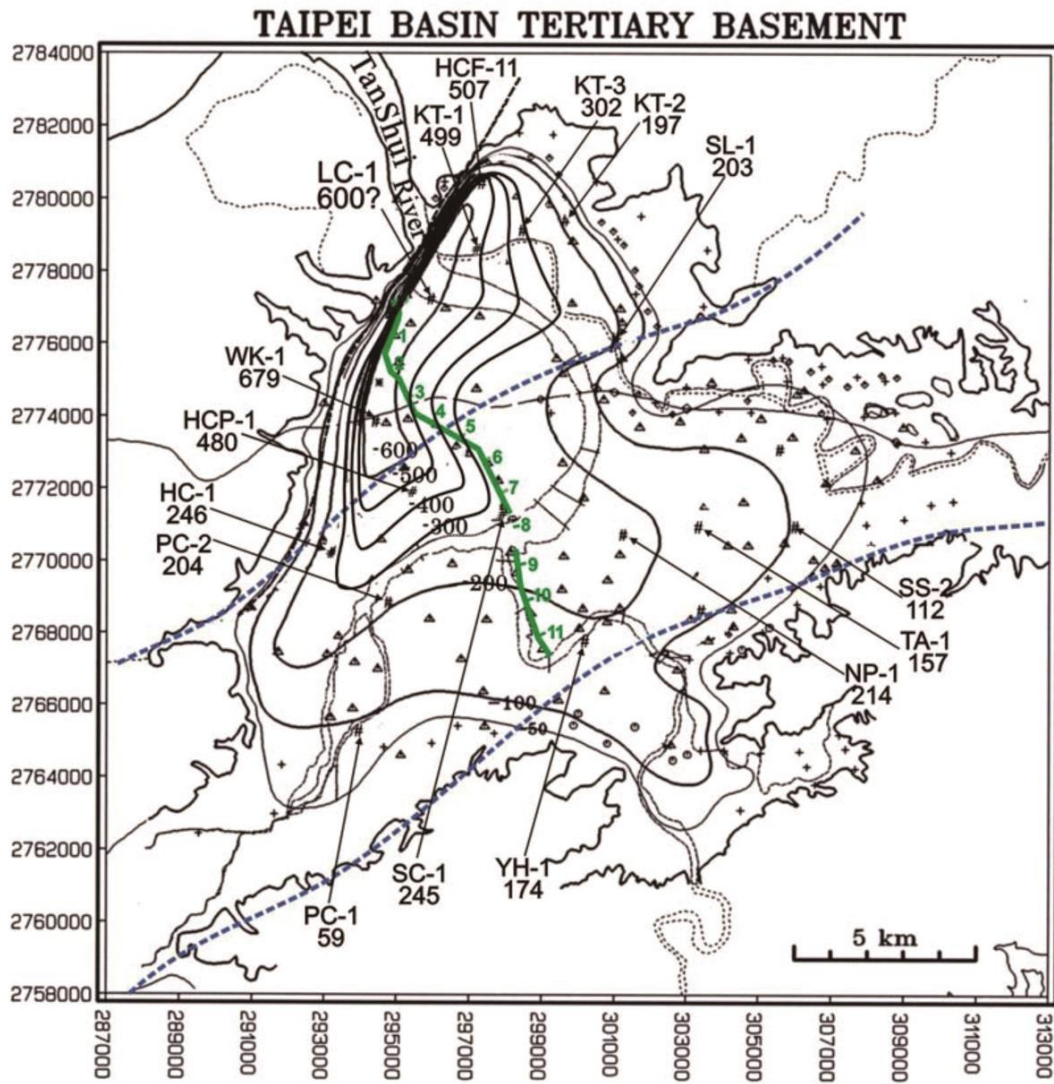


圖 6.5 簡志宇(2008)利用高解析淺層反射震測之結果，並參考林朝宗等(2001)的基盤等深圖，所重新繪製的臺北盆地基盤等深圖；綠線為其震測剖面位置。

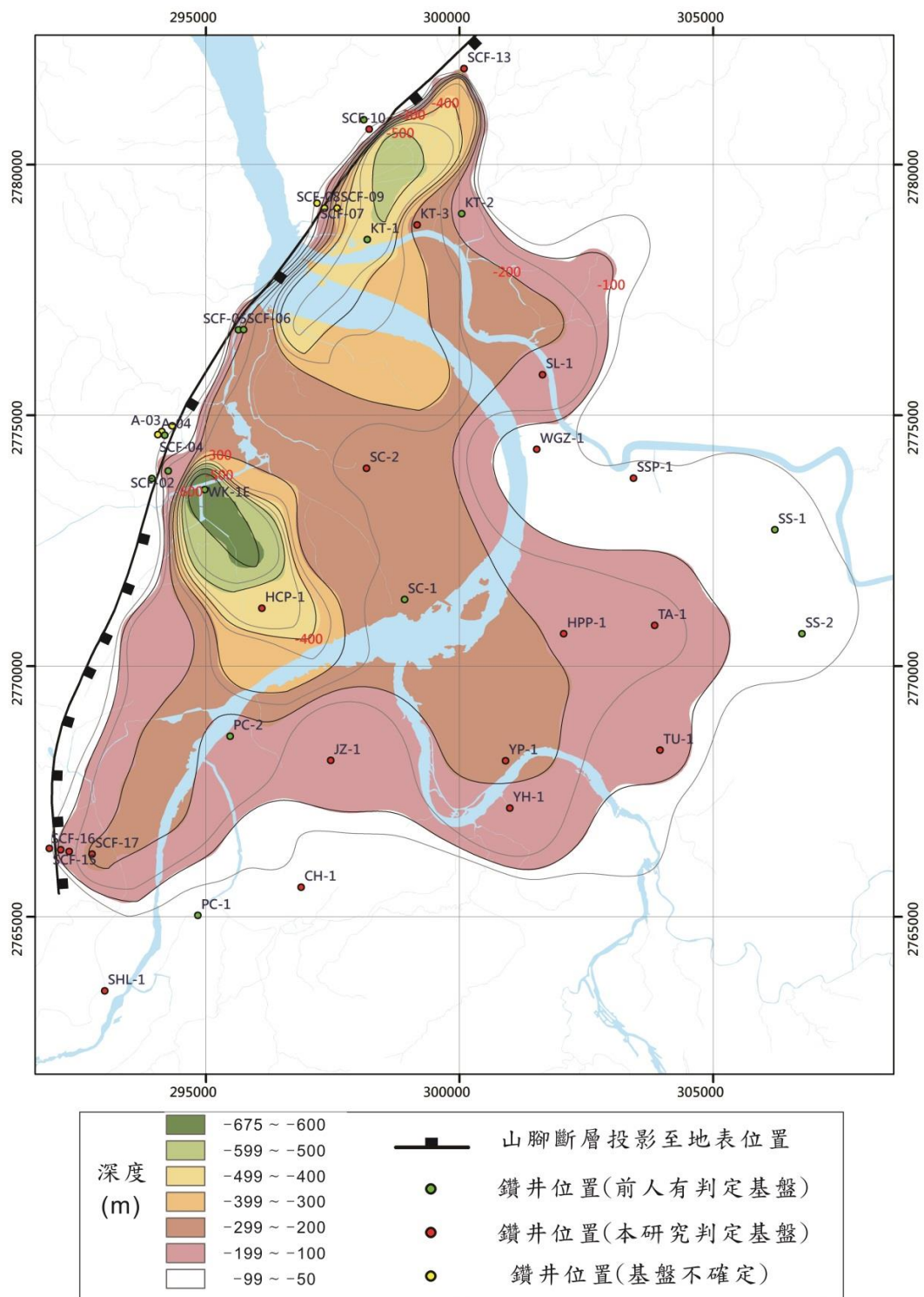


圖 6.6 本研究僅利用 40 口鑽井資料，建構的基盤等深圖。由圖中可觀察到關渡與五股明顯有兩個不同的陷落中心；其餘地區與經過地球物理資料修正後的基盤等深圖相比則變化不大。

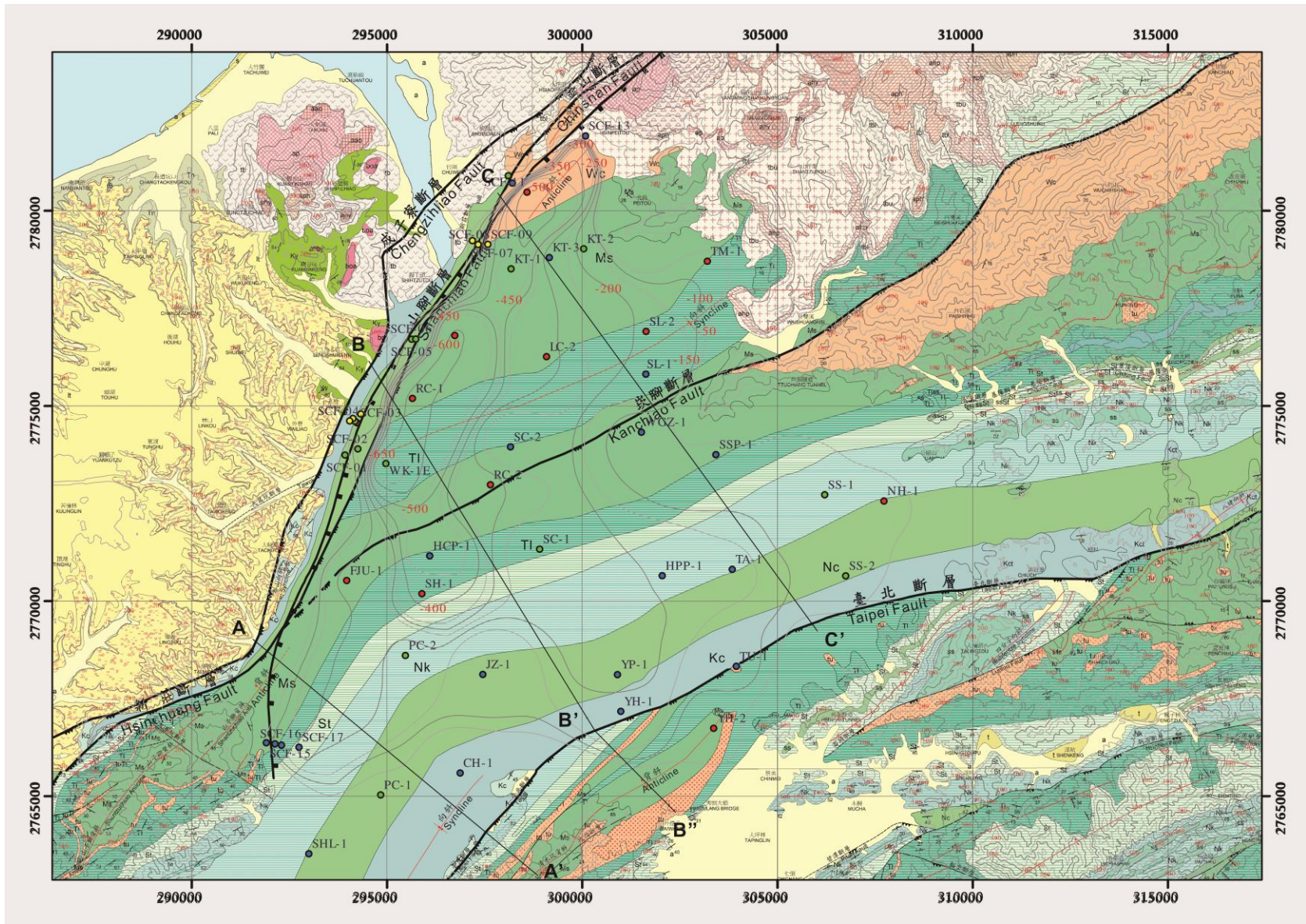


圖 6.7 透過對各地層厚度限制後，修正過的臺北盆地基盤地質圖。

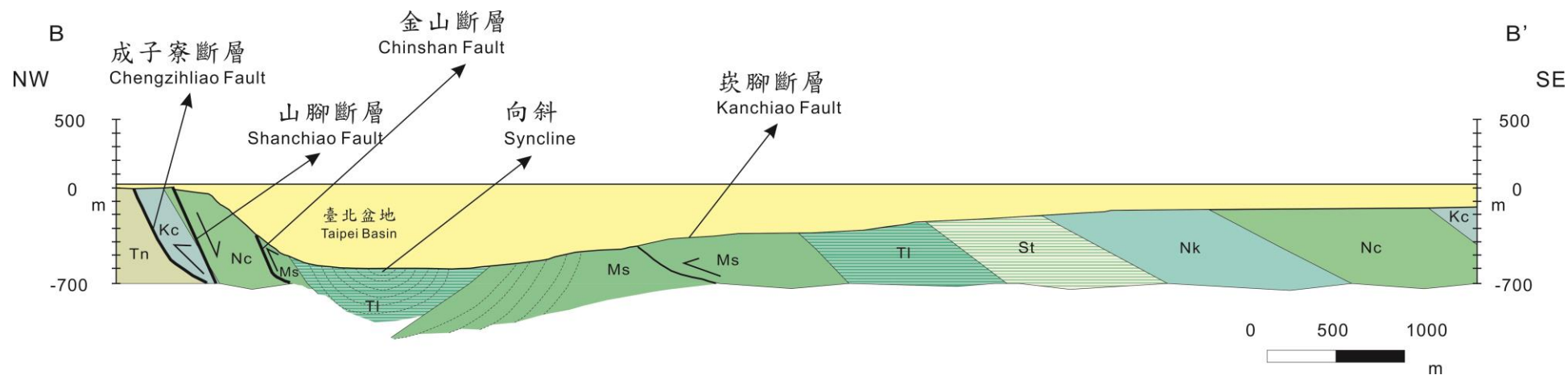


圖 6.8 透過對各地層厚度限制後，修正完成的 B-B'剖面。其修正後的南港層不再不合理過厚，符合南港層最厚約 800 公尺的限制。

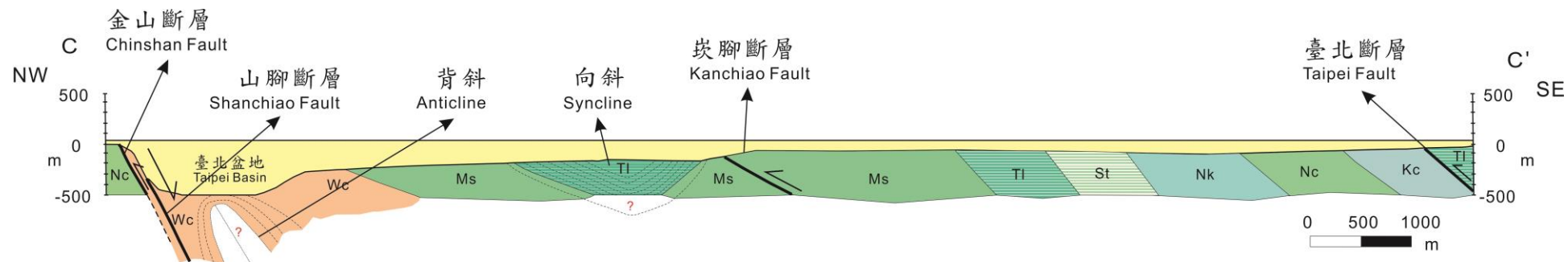


圖 6.9 透過對各地層厚度限制後，修正過的 C-C'剖面。修正後其各地層符合厚度限制。

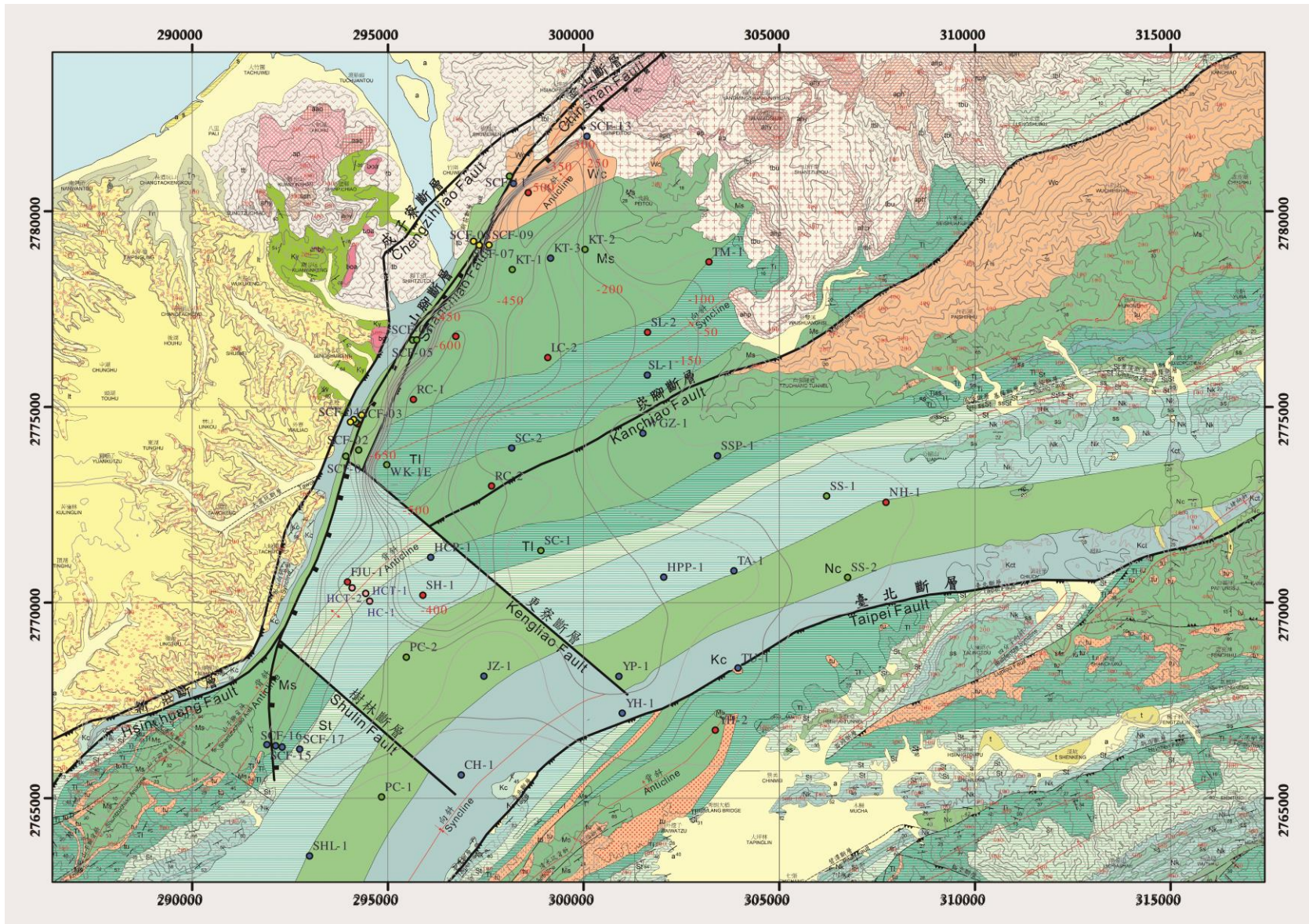


圖 6.10
 將吳福泰
 (1965)研究
 成果與本
 研究之基
 盤地質
 圖，加以整
 合、修正後
 的基盤地
 質圖。

第七章 結 論

本研究利用 52 口鑽井岩芯資料進行分析，先將各井孔分成 4 級可信度，再依各分級對這些鑽井進行分析。根據岩芯及井錄資料彙整出這些井孔的第三紀基盤深度；再按照其岩性特徵，判斷各井第三紀基盤所屬地層；統整完這些岩芯資料後，下一步則是建構臺北盆地的基盤等深圖。

透過 ArcGIS 的 ArcMap 軟體對統整後各井孔的第三紀基盤深度進行分析，並與地球物理探勘成果相互修正後，再利用距離反比權重法(Inverse Distance Weighted, IDW)對臺北盆地第三紀基盤深度進行內插計算。同時為了不使內插結果超過盆地本身範圍，我們利用盆地周圍出露的第三紀岩層作為控制點。最後藉由距離反比權重法得到臺北盆地基盤面的深度分佈，並標出其等深線。由本研究建構的基盤等深圖來看，其盆地西緣的基盤等深線(關渡、五股地區)呈現兩個圈合，各自擁有沉降中心；這可能暗示著與山腳斷層有分段斷裂的行為相符，在關渡平原及五股地區，各自為不同的陷落中心。

利用統整岩芯及井錄資料所得到的各井孔第三紀基盤傾角與判釋過的地層，再將本研究建構之基盤等深圖作為底圖，參考盆地周圍第三紀岩層位態，將西部麓山帶各地層以合理的構造作圖方式延伸至臺北盆地，製作出臺北盆地的基盤地質圖。從基盤地質圖中可以很直觀瞭解臺北盆地內第三紀地層的分佈，及各主要斷層或構造可能的延伸位置及影響。同時由於與 DEM 資料相結合、又加入基盤等深圖，盆地周圍岩層及盆地內都標有等高線、等深線；從圖中等高線、等深線分佈，可以簡單瞭解臺北盆地基盤與周遭岩層的高低形貌；由各斷層上、下盤的層位落差來看，金山斷層、新莊斷層與臺北斷層逆衝所造成的層位落差相當大、成子寮斷層次之，山

腳斷層可能因為斷層作用時間沒有其他斷層早、長，因此第三紀基盤層位落差並不明顯，主要落差表現在沉積層上；而崁腳斷層進入盆地後層位落差相當小，甚至只有在同層間滑動；另外，前面有提到從基盤等深圖中，我們認為山腳斷層有兩個不同的陷落中心，暗示山腳斷層也許可分為兩段，且可能各自錯動；這些對於地震防災而言，可作為重要參考。

以上為本研究之重要結論，藉由本研究我們可以比以往更瞭解臺北盆地的地下地質特徵，如：地下構造、基盤深度、地層岩性等。期在未來於盆地內再進行重大工程時，本研究之結果能提供一全面性的參考依據，包括山腳斷層斷裂行為的可能解釋，並對臺北地區地質災害之預防和分析上有實質的幫助。由於臺北盆地面積廣大，僅以目前這些地質深井資料很難對臺北盆地地下構造進行全面性的描述，建議於未來研究中能有更多鑽井資料與地球物理證據，確知盆地內岩層的走向與傾角，可對本研究再進行檢討與修正。

參考文獻

- Chiu, H. T., (1968) The Hsinchuang fault in the Taoyuan area, northern Taiwan. *Proc. Geol. Soc. China*, 11, 60-73.
- Chen, Y. G., and Liu, T. K., (1991) Radiocarbon dates of river terraces along the lower Tahanchi, north Taiwan: their tectonic and geomorphic implications. *Proc. Geol. Soc. China*, 34, 337-347.
- Chou, J. T., (2004) Geological Structure and Characteristics of Subsurface Formations of the Taipei Basin in Northern Taiwan. *West. Pac. Earth Sci.*, Vol.4, 2, 115-142.
- Chen, C. T., Hu, J. C., Lu, C. Y., Lee, J. C., Chan, Y. C., (2007) Thirty-year land elevation change from subsidence to uplift following the termination of groundwater pumping and its geological implications in the Metropolitan Taipei Basin, Northern Taiwan. *Eng. Geol.*, 95, 30-47.
- Chen, C. T., Lee, J. C., Chan, Y. C., and Lu, C. Y., (2012) Growth Normal Faulting at the Western Edge of the Metropolitan Taipei Basin since the Last Glacial Maximum, Northern Taiwan. *Terr. Atmos. Ocean. Sci.*, Vol. 21, 3, 409-428.
- Ho, C. S., (1974) The Taipei fault and related structural features in northern Taiwan. *Proc. Geol. Soc. China*, 17, 95-109.
- Huang, S. Y., C. M. Rubin, Chen, Y. G., and Liu, H. C., (2007) Prehistoric earthquakes along the Shanchiao fault, Taipei Basin, northern Taiwan. *Jour. Asian Earth Sci.*, 31, 265-276.
- Lu, C. Y., and J. Malavieille, (1994) Oblique convergence, indentation and rotation tectonics in the Taiwan Mountain Belt: Insights from experimental modeling. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 121, 477-494.
- Lu, C. Y., Angelier J., Chu, H. T., and Lee, J. C., (1995) Contractional, transcurrent, rotational and extensional tectonics: examples from northern Taiwan. *Tectonophysics*, 246(1-3), 129-146.
- Liew, P. M., Huang, C. Y., and Tseng, M. H., (1997) Preliminary study on late Quaternary climatic environment of the Taipei Basin and its possible relation to basin sediments. *Jour. Geol. Soc. China.*, 40(1), 17-30.

- Song, S. R., Chen, T. M., Tsao, S. J., Chen, H. F., and Liu, H. C., (2007) Lahars in and around the Taipei basin: Implications for the activity of the Shanchiao fault. *Jour. Asian Earth Sci.*, 31, 277-286.
- Teng, L. S., (1996) Extensional collapse of the northern Taiwan mountain belt. *Geology*, 24, 945-952.
- Teng, L. S., Yuan, P. B., Yu, N. T., and Peng, C. H., (2000) Sequence stratigraphy of the Taipei Basin deposits: a preliminary study. *Jour. Geol. Soc. China*, 43, 497-520.
- Teng, L. S., Lee, C. T., Peng, C. H., Chan, W. F., and Chu, C. J., (2001) Origin and geological evolution of the Taipei Basin, northern Taiwan. *West. Pac. Earth Sci.*, 1, 115-142.
- Wang, C. Y., Chen, G. P., and Jong, D. T., (1994) The detection of active faults on Taiwan using shallow reflection seismics. *Terr. Atmos. Ocean. Sci.*, Vol. 5, 2, 177-193.
- Wang, C. Y., Lee, Y. H., Ger, M. L., and Chen, Y. L., (2004) Investigating subsurface structures and P- and S-wave velocities in the Taipei basin. *Terr. Atmos. Ocean. Sci.*, 15, 609-627.
- Walia, V., Su, T. C., Fu, C. C., and Yang, T. F., (2005) Spatial variations of radon and helium concentrations in soil-gas across the Shan-Chiao fault, Northern Taiwan. *Radiat. Meas.*, 40, 513-516.
- 丹桂之助 (1939) 台北盆地之地質學考察, 矢部教授還曆紀念論文集, 第1卷, 371-380。
- 王執明、鄭穎敏、王源 (1978) 台北盆地之地質及沉積物研究, 台灣礦業, 30, 350-380。
- 王乾盈、孫志財、蕭文啓、蔡永龍 (1994) 臺北盆地關渡蘆洲地區之震測地層, 經濟部中央地質調查所特刊, 8, 361-386。
- 王乾盈、孫志財 (1996) 使用淺層反射震測法調查台北盆地地下構造, 岩盤工程研討會論文集, 425-434。
- 王乾盈、孫志財 (1999) 臺北盆地地震測地層解釋, 經濟部中央地質調查所特刊, 11, 273-292。
- 出口雄三 (1911) 臺灣大屯火山群の火山灰, 地質學雜誌, 第18卷, 208, 1-6。

- 出口雄三 (1912) 大屯火山彙, 地學雜誌, 第24卷, 282, 391-406。
- 石瑞銓、詹益湘、劉桓吉 (2004) 山腳斷層於關渡平原之淺層震測調查, 經濟部中央地質調查所特刊, 15, 1-11。
- 何春蓀 (1967) 臺灣北部山子腳與清水坑區之橫移斷層構造, 中國地質學會, 10, 83-98。
- 何春蓀 (1986) 臺灣地質概論: 臺灣地質圖說明書, 經濟部中央地質調查所。
- 李錫堤 (1993) 金山-新莊斷層的活動性評估, 工程地質技術應用研討會, 工業技術研究院能源與資源研究所。
- 李錦發、林朝宗、賴典章、蘇泰維、邱禎龍、曾俊傑 (1999) 臺北盆地成因之探討, 經濟部中央地質調查所特刊, 11, 207-226。
- 余水倍、陳宏宇、郭隆晨、侯進雄、李錦發 (1999) 台北盆地斷層活動之觀測研究, 經濟部中央地質調查所特刊, 11, 227-251。
- 余承峰 (2008) 利用重力資料探討台北盆地之地下構造, 國立中央大學地球物理所, 碩士論文, 共70頁。
- 吳福泰 (1965) 臺北盆地新莊構造地下地質之研究, 臺灣石油地質, 4, 271-282。
- 吳建民 (1968) 臺北盆地沈陷問題之研究(上), 水利工程, 4, 53。
- 吳明賢、周學良、王乾盈、胡錦城 (2008) 台灣西北部等厚圖的變化及其地質上的意義, 臺灣石油地質, 38, 10, 82-97。
- 牧山鶴彥 (1933) 臺灣北部之洪積層, 地質學雜誌, 第40卷, 477, 398-400。
- 林朝榮 (1957) 臺灣地形, 臺灣省文獻委員會, 共424頁。
- 林朝宗、李錦發 (1997) 從鑽井資料看台北斷層在台北盆地的位置及其活動性, 土工技術, 64, 79-92。
- 林朝宗、賴典章、費立沅、劉桓吉、紀宗吉、蘇泰維 (1999) 臺北盆地八十一至八十五年度地質深井鑽探取樣成果, 經濟部中央地質調查所特刊, 11, 7-39。

- 林朝宗 (2005) 山腳斷層與台北盆地西緣的地質構造, 大台北地區火山活動與山腳斷層研討會論文集, 191-197。
- 林啟文、陳文山、饒瑞鈞 (2007) 臺灣活動斷層調查的近期發展, 經濟部中央地質調查所特刊, 18, 85-110。
- 林啟文、盧詩丁、石同生、陳致言、林燕慧 (2007) 臺灣北部的活動斷層—二萬五千分之一活動斷層條帶圖說明書, 經濟部中央地質調查所特刊, 19, 1-7。
- 孟昭彝、潘玉生 (1963) 臺北盆地及地球物理測勘結果之綜合解釋, 礦業研究所報告, 29, 1-14。
- 邱紀瑜 (2011) 利用GPS觀測資料探討台北地區之地殼變形, 國立中央大學地球物理所, 碩士論文, 共126頁。
- 洪如江 (1966) 台北盆地各土層土壤之物理特性, 國立臺灣大學工程學刊, 10, 194-217。
- 洪奕星、彭慧蘭、劉桓吉、賴慈華、黃智昭、費立沅 (2006) 臺北盆地沉積相和沉積環境分析, 西太平洋地質科學, 6, 59-86。
- 郝永河著、許俊雅校譯 (2009) 裨海紀遊校釋, 國立編譯館。
- 范凱婷 (2012) 台北盆地及周圍山區之現今地表變形研究, 國立中央大學地球物理所, 碩士論文, 共102頁。
- 徐茂揚 (1967) 台灣北部金山至石門間之煤田地質, 台灣省地質調查所彙刊, 19, 15-26。
- 曹恕中、宋聖榮、李寄嶠、王詠絢、許銘義、林明昌、蘇泰維 (1990) 臺北盆地關渡一號井火山泥流堆積物初步研究, 經濟部中央地質調查所彙刊, 13, 103-118。
- 莊釗鳴 (2010) 林口台地大南灣層的沈積環境, 國立臺灣大學地質科學所, 碩士論文, 共62頁。
- 陳肇夏、吳永助 (1971) 臺灣北部大屯地熱區之火山地質, 中國地質學會會刊, 14, 5-20。
- 陳于高、劉聰桂、王源 (1990) 大漢溪下游一埋沒谷之碳十四定年與沉積環境, 地質, 10, 147-156。

- 陳咨默 (2001) 臺北盆地火山泥流堆積物的研究及其意義, 國立臺灣大學地質科學所, 碩士論文, 共132頁。
- 陳文山、林朝宗、楊志成、費立沅、謝凱旋、龔慧敏、林佩儀、楊小青 (2008) 晚期更新世以來臺北盆地沉積環境與構造演化的時空演變, 經濟部中央地質調查所彙刊, 21, 61-106。
- 陳培源 (2008) 台灣地質, 科技圖書。
- 陳華玟、吳樂群 (2009) 台灣平原區第四紀井下岩心地層分層單位與對比問題之探討—以臺北盆地與彰化平原為例, 經濟部中央地質調查所特刊, 22, 63-84。
- 陳致同 (2012) 台北都會區山腳活斷層之地震地質研究, 國立台灣大學理學院地質科學系, 博士論文, 共195頁。
- 張進、馬宗晉、王乾盈 (2005) 台北盆地構造特徵, 吉林大學學報(地球科學版), 第35卷, 1, 21-26。
- 張進、馬宗晉、吳貽、李天斌 (2005) 台北盆地構造特徵及形成機制探討, 吉林大學學報(地球科學版), 第27卷, 1, 131-144。
- 黃鑑水 (1988) 五萬分之一臺灣地質圖及說明書—臺北, 經濟部中央地質調查所, 圖幅第四號。
- 黃鑑水、李錦發、劉桓吉 (1991) 臺灣北部崁腳斷層之地質調查與探勘, 經濟部中央地質調查所彙刊, 7, 23-42。
- 黃鑑水、李錦發、劉桓吉 (1991) 崁腳斷層之地質調查研究, 經濟部中央地質調查所年報八十年度, 21-22。
- 黃鑑水 (1998) 五萬分之一台灣地質圖幅說明書第四號—台北(第二版), 經濟部中央地質調查所。
- 黃明萬 (2001) Kriging方法於地質圖製作之應用, 國立交通大學土木工程系, 碩士論文, 共82頁。
- 彭志雄、鄧屬予、袁彼得 (1999) 台北盆地的岩相特徵, 經濟部中央地質調查所特刊, 11, 67-99。

- 游能悌、吳文隆、費立沅、紀宗吉、蘇品如、謝文誠、楊智堯 (2011) 淡水河以西與大漢溪流域的松山層層序, 中華民國地球物理學會與中華民國地質學會100年年會暨學術研討會, 64。
- 楊貴三 (1986) 臺灣活斷層的地形學研究—特論活斷層與地形面的關係, 私立中國文化大學地學所, 博士論文, 共178頁。
- 楊燦堯、宋聖榮、傅慶州、蘇春旭、劉聰桂、陳正宏 (2004) 活動斷層地球化學監測現況與成果, 2004年台灣活動斷層與地震災害研討會論文集, 120-137。
- 詹佩臻、劉桓吉、林銘郎 (2012) 台北盆地西緣之斷層-成子寮斷層, 大臺北防災研討會論文集, 1-4。
- 鄭瑞璋 (1981) 臺灣坡地社區工程地質調查與探勘報告—龜山分區, 經濟部中央地質調查所, 第2(3)卷, 79-200。
- 劉桓吉、蘇泰維、邱禎龍、曾俊傑、紀宗吉、林文哲、李錦發、費立沅、賴典章、林朝宗、黃健政 (2002) 台北盆地地下地質與工程地質研究, 經濟部中央地質調查所年報九十一年度, 59-64。
- 鄧屬予、袁彼得、陳培源、彭志雄、賴典章、費立沅、劉桓吉 (1999) 臺北盆地堆積層的岩性地層, 經濟部中央地質調查所特刊, 11, 41-66。
- 鄧屬予、李錫堤、劉平妹、宋聖榮、曹恕中、劉桓吉、彭志雄 (2004) 臺北堰塞湖考證, 國立臺灣大學理學院地理學系地理學報, 36, 77-100。
- 鄧屬予、劉聰桂、陳于高、劉平妹、李錫堤、劉桓吉、彭志雄 (2004) 大漢溪襲奪對台北盆地的影響, 國立臺灣師範大學地理研究報告, 41, 61-78。
- 鄧屬予 (2006) 臺北盆地之地質研究, 西太平洋地質科學, 第六卷, 1-19。
- 鄧屬予 (2007) 台灣第四紀大地構造, 經濟部中央地質調查所特刊, 18, 1-24。
- 賴典章 (1999) 臺北盆地地下地質與工程環境綜合調查研究計畫之緣起, 經濟部中央地質調查所特刊, 11, 1-5。
- 蕭承龍、劉平妹、蘇夢淮 (1999) 臺北盆地花粉化石研究, 經濟部中央地質調查所特刊, 11, 145-157。

- 謝昭輝、謝盛雄、林昭銘 (1999) 淺層震測與井測法應用於臺北盆地之調查研究, 經濟部中央地質調查所特刊, 11, 253-272。
- 簡志宇 (2008) 台北盆地西北深部構造之研究, 國立中央大學地球物理所, 碩士論文, 共60頁。
- 蘇泰維、劉桓吉、劉憲德、黃健政 (1993) 台北盆地西緣山腳斷層調查研究初步成果, 經濟部中央地質調查所年報九十二年度, 118-121。
- 饒瑞鈞、李元希、胡植慶 (2010) 地震地質與地變動潛勢分析-地變動監測分析(4/4)期末報告, 經濟部中央地質調查所報告第99-10號, 經濟部中央地質調查所, 共400頁。
- 藍建東、梁敬豪、鄭清泉 (1973) 臺北盆地地盤下陷之電探報告, 經濟部聯合礦業研究所, 1-8。
- 戴榮興 (1990) 台北盆地西緣之山腳斷層震測調查研究, 國立中央大學地球物理所, 碩士論文, 共84頁。

附錄A

A: 臺北盆地基盤地質圖