



華江高地是否存在？ Does Huajiang High Exit?

葛滿龍*

王乾盈**

Mang-Long Ger Chien-Ying Wang

摘 要

本研究採用淺層反射震測法調查台北盆地第三紀基盤構造，經四年來，累積約 100 條測線記錄，並配合鑽井資料，已大致可描繪出第三紀基盤形貌。台北盆地之基盤以崁腳斷層之延線為界，劃分為西北-東南兩半，西北半部基盤可深達 400 公尺，主要朝向新莊斷層方向變深。東南半部基盤受到古新店溪切割，在台北市區底下較深，向兩側麓山帶逐漸變淺。利用板橋、中和、萬華一帶密集的震測測線，即與地調所板橋退輔會井資料比對，可追蹤此一地區之地層，結果顯示華江高地並不存在。

ABSTRACT

After the fourth phase of Taipei basin project, we have accomplished more than 100 reflection seismic lines and with which the Tertiary basement as well as the Quaternary layers could be mapped over most areas of the basin. The results indicate that the basins Tertiary basement can be separated into two parts along a line extended from Kanchiao fault. The northwestern part is found as deepest as 400 m and the deepest places are along the western border near

*國立臺灣師範大學地理系 中校教官

**國立中央大學地球物理碩士

Hsinchuang fault. The southeastern part has its deep bottom shaped by ancient Hsientin river under the present Taipei city. The basement regularly becomes shallow toward the hillside. There is a basement rise, called Huajiang High (proposed by Wang Lee, 1978) depicted on the Taipei basin basement contour map in the past. In this study, we use the seismic profiles collected at Panchiao, Chungho, and Wanhwa areas to check this strange Huajiang High basement anomaly. The results provide strong evidences not to support the existence of such a basement bottom high. Due to its odd direction of distribution against the surrounding geological structure, Huajiang High seems need to be re-evaluated. We would like to suggest to drill a deepborehole at Youth Park near the center of Huajiang High to clarify this problem.

一、前言

60年代，由於大量抽取地下水，台北盆地的地層嚴重沉陷。王執明教授(王執明等，1978)在台北市政府的委託下，進行對台北盆地地質環境的進一步探討(台北盆地之地質及沉積物之研究)，並參酌震測資料的結果，對於台北盆地的沉積物分析，盆地的基盤形貌及地史之演變有更全盤的明瞭，並且建立起第三紀基盤等深圖(如圖1)。該圖指出兩個南北對峙的高地：盆地東北之士林一帶，大直至圓山的一列山脊向西延長潛伏於台北盆地之下，此一高地命名為士林高地；另一高地由中和南端向北延伸到華江大橋及青年公園一帶，該高地則命名為華江高地，該高地被視為古大漢溪與古新店溪之分水嶺；盆地與西側的林口臺地之間有一急降，盆地基盤的最深處位於士林高地與華江高地西側之槽狀地帶，大約在新莊-三重一帶，深度大約在250公尺左右，而關渡平原的基盤深度則在100-200公尺之間。

其實華江高地之走向，殊不合理，台北盆地附近之地層或主要斷層之東北-西南走向斜交45度，除非有斷層作用，否則甚難解釋此高地之怪異走向。本研究是以地質學的觀點，及主要以淺層震測法直接測繪地下反射層形貌，配合井資料探測，再輔以其他地球物理資料的驗證，嘗試對以往基盤等深度圖(例如：王執明，1978)常標示有一華江高地，由中和突向華江橋做進一步地探討華江高地是否存在？

二、地質學觀點

華江高地之提出，係王執明等(1978)根據中央研究院地震組(馮至津等，1976)，於台北盆地八處所作折射震測結果而得，基盤為99公尺，青年公園處定為118公尺，因而指出盆地的西南部中和地區到華江橋有一向盆地突出之高地，稱之為華江高地(如圖2中



圖1 王執明等所提出第三紀基盤等深度圖(摘至王執明等, 1978)

之虛線所示)。亞新之基盤等深度圖亦指出該高區，甚至另有想法此華江高地與士林高地形成自然的『土壩』(傅怡仁等，1990)，做為阻隔景美礫石層進入盆地西半部的隘口。但不管如何，台北斷層為盆地的南部邊緣之界線是不爭的事實，華江高地如何跨越台北斷層進入盆地，實非常令人質疑？

從地質學的觀點來看，華江高地的走向殊為不合理，就台北盆地附近之地層或主要斷層而言，其走向均為東北—西南向，而華江高地卻為南北走向，與之斜交45度，除非有斷層作用，否則甚難解釋此高地之怪異走向。此外，華江高地位於新店溪之主要河道方向上(圖2)，也是令人質疑的，一般相信古新店溪侵蝕盆地內基盤已有一定的程度，尤其是台北市下之基盤，圖2顯示若華江高地存在，則華江高地將首當其衝，應在台北市底下受到侵蝕之前，就已受到陵夷。另外，很多資料顯示，景美礫石層幾乎分布在盆地大部分的地區，如不需要有『土壩』的論點來阻止礫石層的分佈，這些都顯示華江高地似乎無存在的必要。

三、震測資料的驗證

本研究主要採反射震測法，其測線及野外工作如下：

反射震測野外施測採用CDP(共同中點)炸測方式，測站間距1公尺，近站支距40或50公尺、48波道、100Hz低切濾波、400msec時間長度，所獲為CDP12重合資料。這些資料的品質及資料處理步驟均以Wang et al.(1994)方式處理之。圖中3-1為其中之例子，此剖面係在地調所板橋退輔會井(地調所，1994)附近所獲得之剖面，與井資料比對，可將反射層特性與地層岩性連接起來。在指示反射界面之間的地層，可看出其頻率、振幅、連續性、起伏等特性之變化，有助於其岩性之推測，進而決定測線上地層變化的情形。

經複雜的震測資料處理與剖面解譯後，由圖3-2顯示KH3、HWA、YNG均在華江高地之範圍內，其基盤分別為160公尺、200公尺及220公尺，其中KH3位於華江高地的中心位置，其基盤深至少也有160公尺。圖3-3顯示位於華江高地外圍的PK4基盤120公尺、GFN基盤震測資料非常清楚，可看出基盤絕無可能少於100公尺。這些都說明此地區之基盤面並不如馮至津等(1976)所提那樣淺的基盤位置。圖3-4為本研究根據以上震測資料所繪出台北盆地第三紀基盤之等深圖，可明顯看出基盤並無高起之現象，即未見到華江高地，而基盤位置在此區域，呈穩定性地由南向北平緩下降。

TAIPEI BASIN TERTIARY BASEMENT (100m contour)

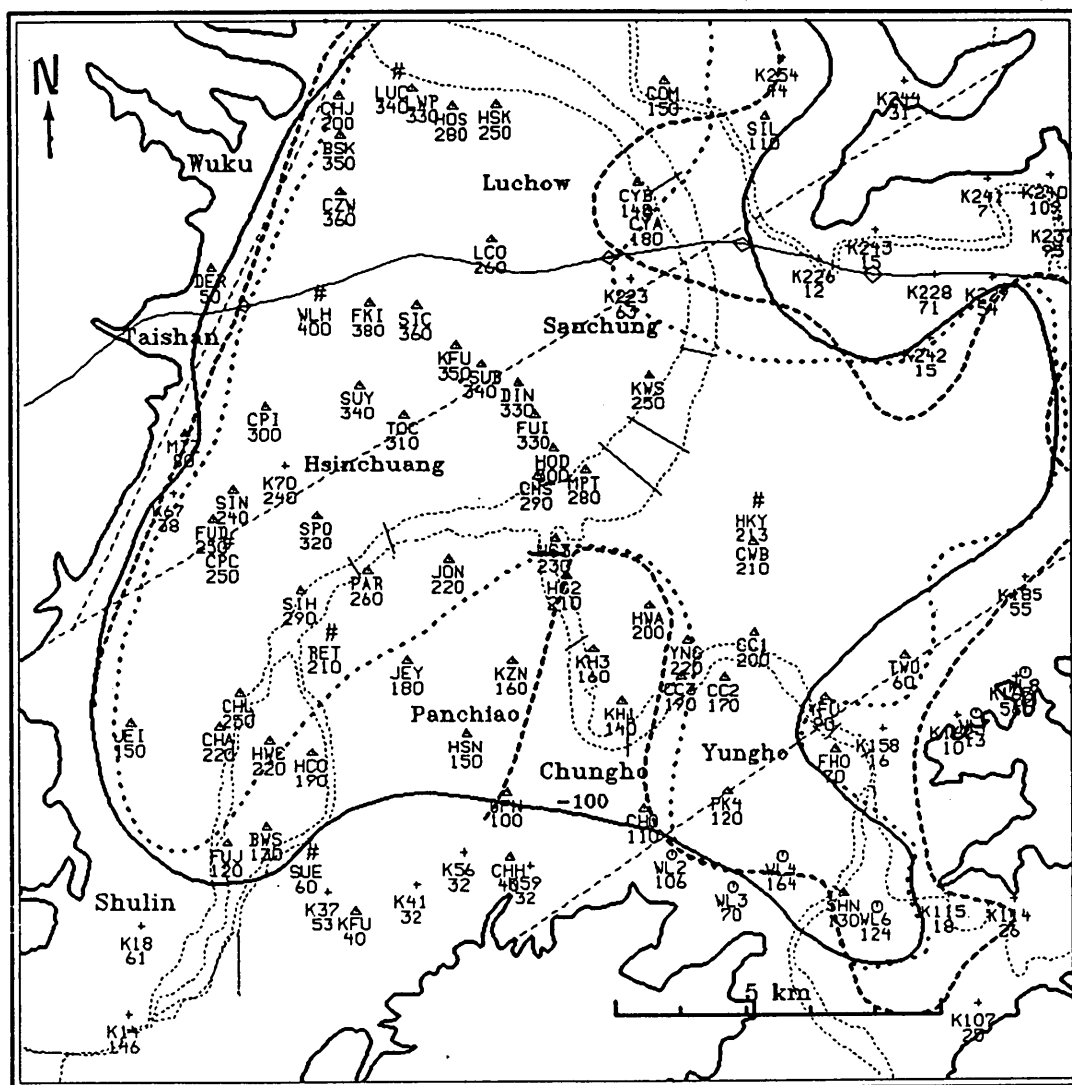


圖2 本研究之所測繪出台北盆地第三紀基盤100公尺等深度圖。三角形為測線位置，包括測線名稱及導出之基盤深度。`井`及`十`記號為鑽井位置。點線為亞新(1989)所測繪之100公尺基盤等深度線，凸出之虛線為王執明等(1978)所定之華江高地。(圖中基盤深度均以公尺表示之)

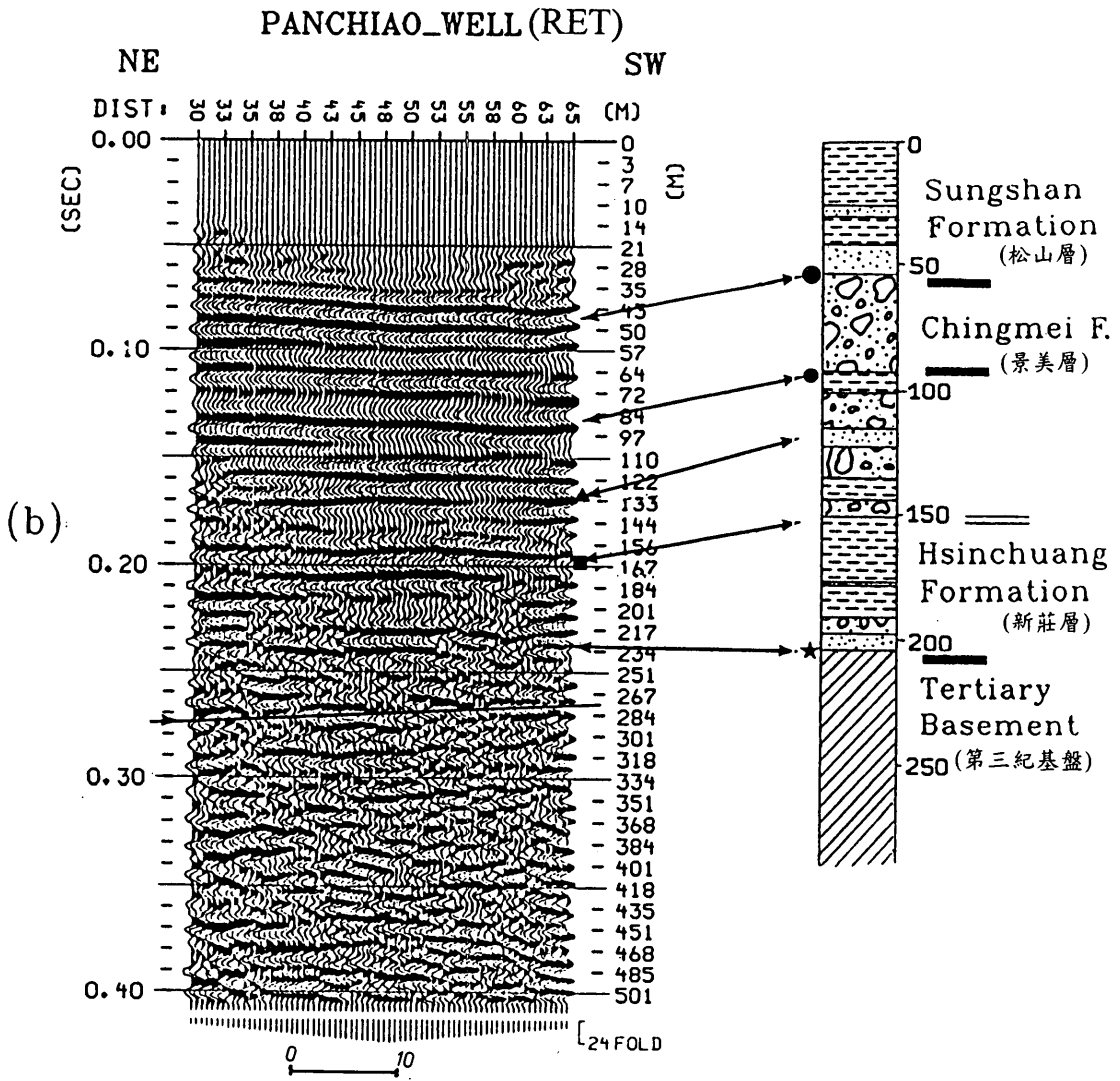


圖3-1 為地調所之板橋退輔導會井與震測剖面(RET)之間的地層之比，由地深 210公尺附近仍然可見第三紀基盤強烈的反射面。

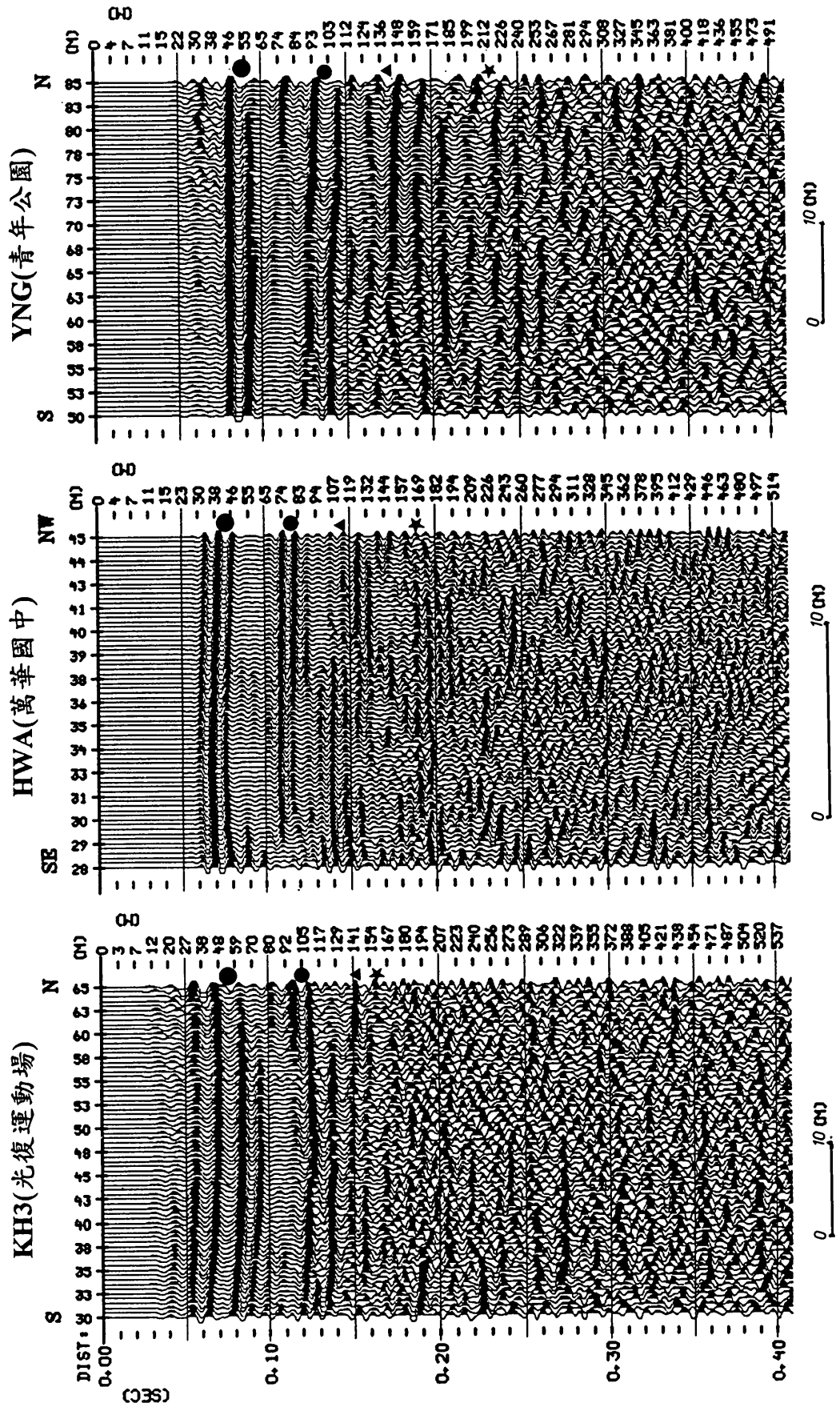


圖 3-2 為 KH3(光復運動場)、HWA(萬華國中)、YNG(青年公園)之相鄰震測連續剖面

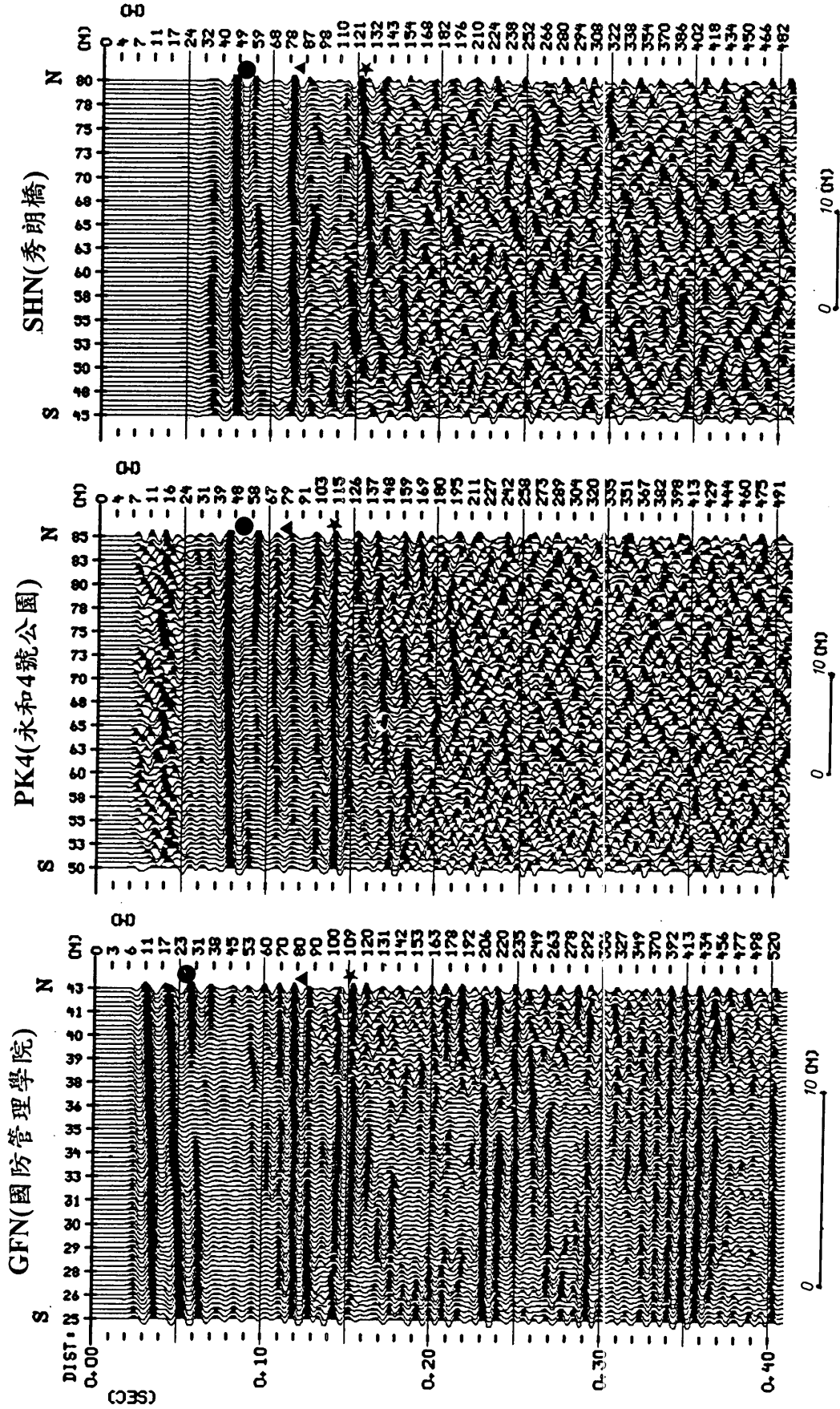


圖 3-3 為 GFN(國防管理學院)、PK4(永和4號公園)及 SHN(秀朗橋)之相鄰震測連續剖面

TERTIARY BASEMENT

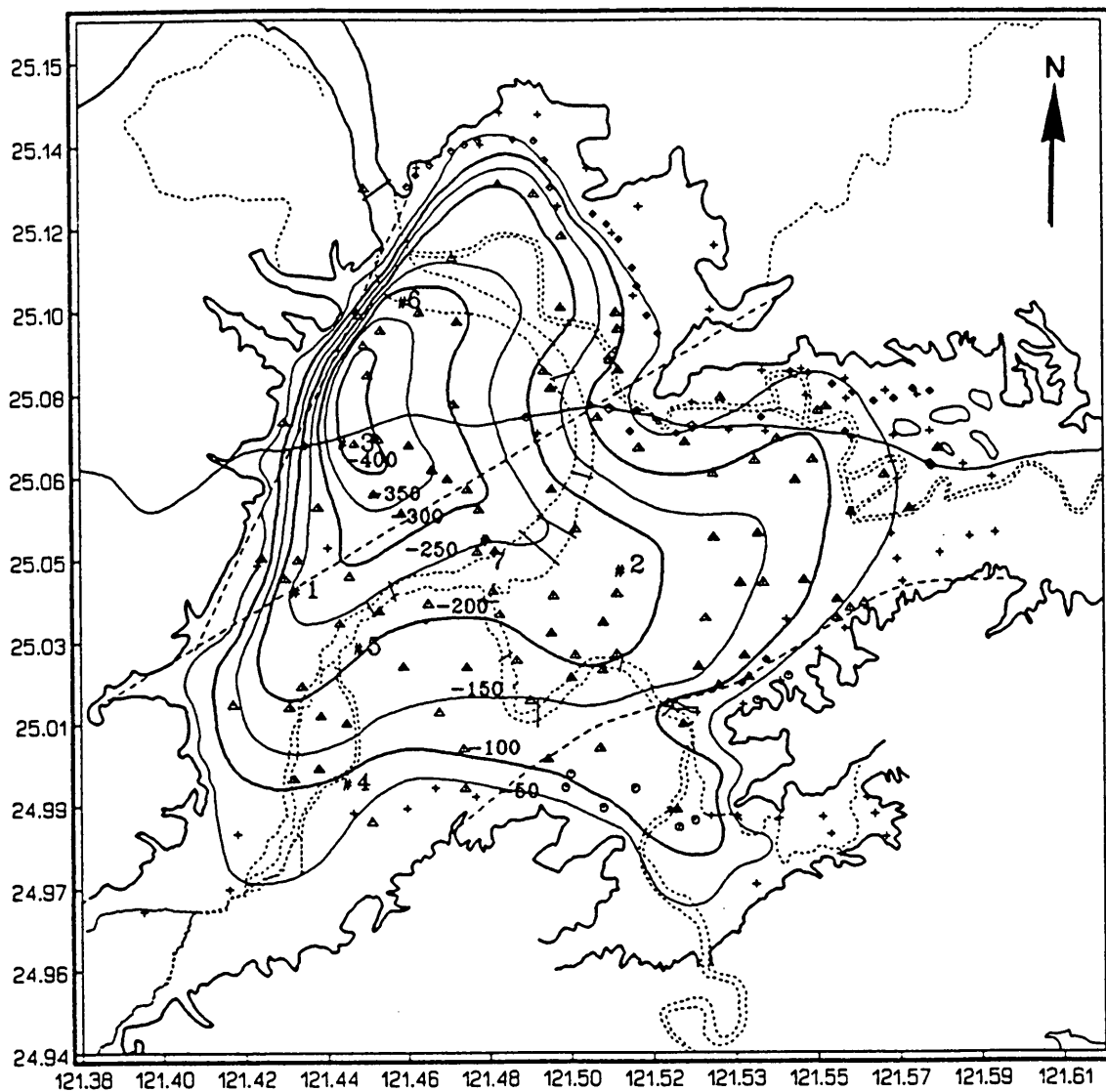


圖3-4 為本研究根據上震測資料所繪出台北盆地第三紀基盤之等深圖，可明顯看出基盤並無高起之現象，即未見到華江高地，而基盤位置在此區域，呈穩定性地由南向北平緩下降，其中三角形圖案表示測線所在位置。

四、其它地球物理資料的驗證

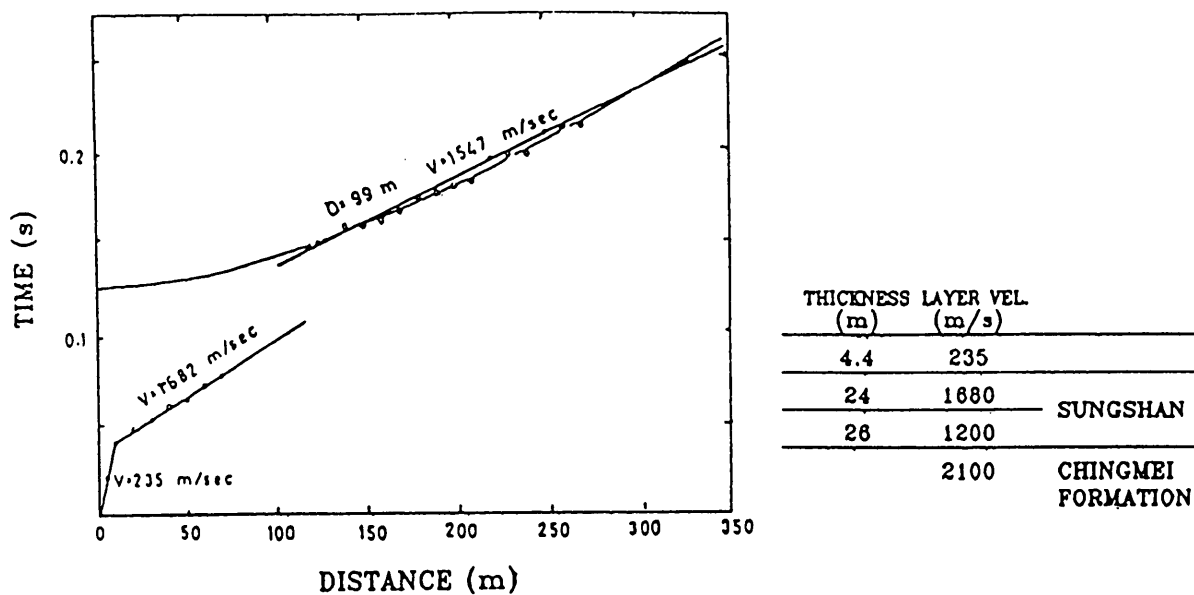
圖4-1a為當初建立華江高地所根據之初達波走時曲線(馮至津等, 1976), 測線位於華江橋下。施測時, 分為兩段來做, 在100公尺以內以鐵錘為震源, 一般工程用受波器為接受器, 發現淺部厚5-10公尺之風化層, 速度為200-300公尺。另外在距離為100公尺以外, 則

兩噸的重錘及MEQ-800地震儀為接受器。其中另我們質疑是, 對較遠之接受器收錄的信號被解釋為反射波(圖4-1a之雙曲線理論走時曲線圖即為馮至津等所解釋之反射波)。因為野外所使用的是4HZ(赫茲)受波器及MEQ-800收錄系統, 此儀器對俱有低頻性質的折射波應該有效收錄, 而不是較高頻的反射波。但如果我們都將來自較遠及較近之初達波(first arrivals)都視為折射波, 很明顯的, 將遇到100公尺以內及以外走時曲線之間, 有一走時錯開。此錯開最大可能來自不同震源及不同收錄系統所引發。真正情況如何已不可考, 但不管如何, 我們亦可將此近及遠之走時曲線均視為折射波所產生, 進而進行折射波模型模擬。模擬結果如圖4-1a中直線所示其速度構造如圖4-1b。此速度構造有一28-55公尺之間的低速度層, 來解釋走時曲線之錯開。雖謂低速層, 但其速度1200m/sec與附近地層速度比較, 並未太低。此速度構造之主要折射層在深度55公尺之位置折射速度2100m/sec, 即為走時曲線上之直線所對應者。依此, 我們可推論當初所建立之基盤時為景美礫石層的位置(速度2100m/sec), 台北盆地基盤地層速度應超過3000m/sec, 此部份在原資料並未見到。圖4-1b之速度模型在松山層下部之低速層, 在地調所五股井的報告中亦可見, 如溫國樑等(1994)利用震波走時亦發現有一低速層(圖4-1c)。

除了折射資料, 我們亦以30年前中國石油公司所做得布蓋重力異常圖(孟昭葬與潘玉生, 1963)(圖4-2)來討論盆地內基盤。圖4-2中顯示重力線深受士林高地及三條主要的斷層(新莊、崁腳、台北等斷層)的影響, 特別是台北斷層, 重力異常圖反應台北斷層所經之處, 其淺部岩性有較大的側向變化。無論如何此重力圖中並未看到來自華江高地的任何影響。相反的, 在假設為華江高地之地點附近, 重力圖(圖4-2)卻表現出有一重力低區, 這個重力低區值得多加研究。

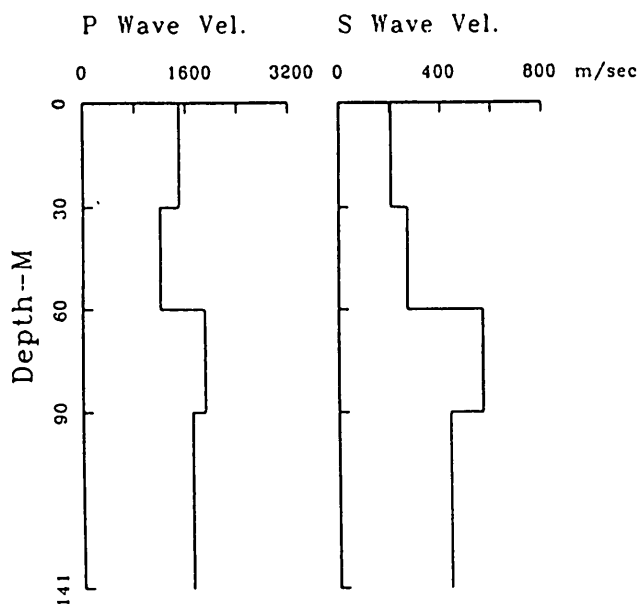
五、結論

綜合以上所論, 我們可推論華江高地並不存在。由於新店溪在萬華以南有一大彎曲, 原華江高地附近之淺部地層, 尤其是松山層獲部分景美礫石層, 其岩性在側向上或有複雜的變化或前人的資料不多, 導致此一地區基盤深度不易判定, 甚至於引起華江高



(a)

(b)



(c)

圖4-1：(a)中研院地震組於1976年在華江橋所獲初達波走時資料及其反映之速度，注意距離大於150公尺之走時資料，係些反射雙曲線加以吻合。(b)地層速度線模型用以解釋(a)圖之走時，計算結果如(a)中之直線。距離大於150公尺之走時資料係由54.4公尺深地層面之折射波而來。(c)溫國樑等(1994)以五股井利用震波走時，分析地層之速度。

TAIPEI BASIN BOUGUER ANOMALY

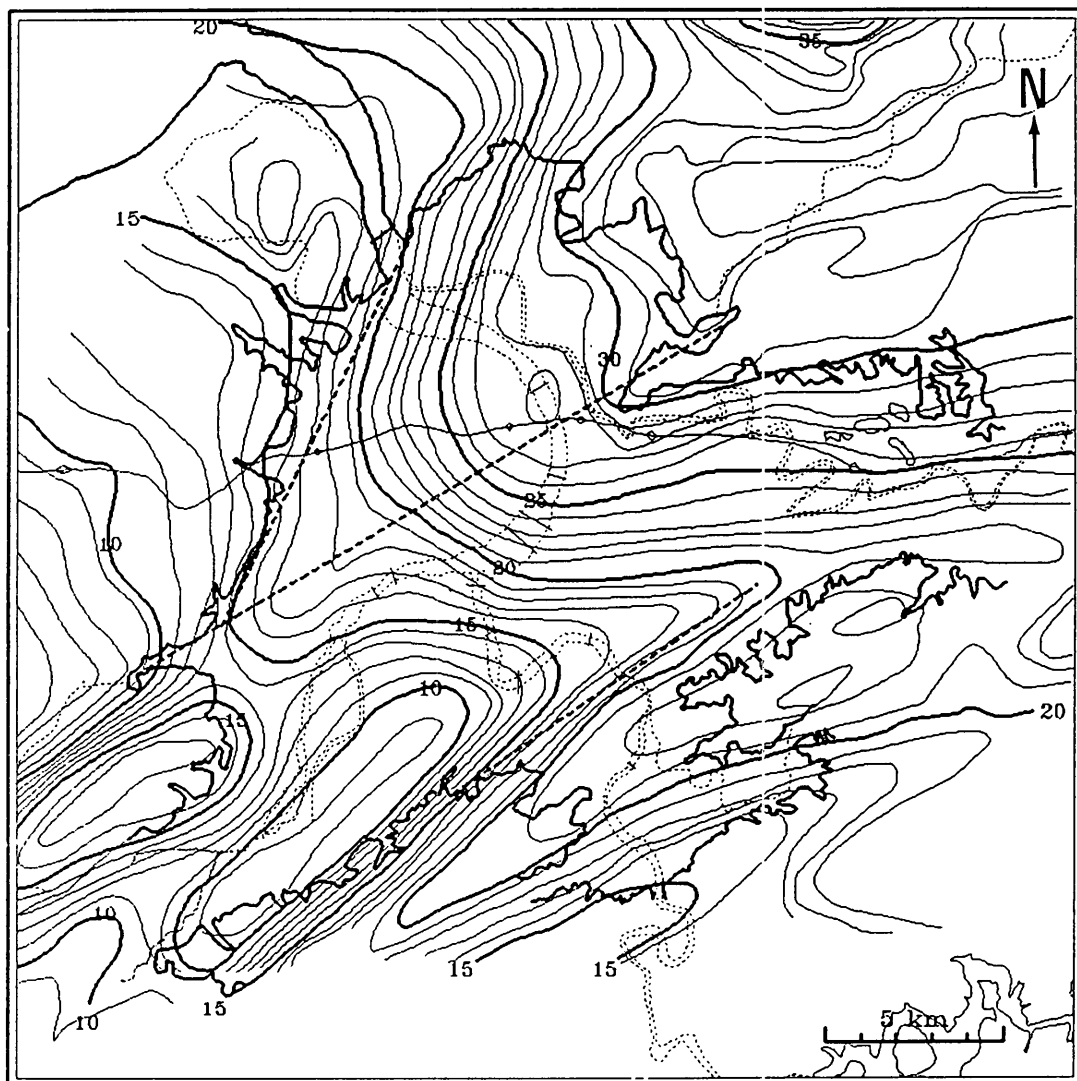


圖4-2 為中國石油公司在1960年的布蓋重力異常圖(孟昭彝等, 1963), 發現重力線深受士林高地及三條主要的斷層(新莊、崁腳、台北等斷層)影響, 特別是台北斷層, 重力線反應台北斷層可能所經之處, 其淺部岩性有較大的側向變化。

地的誤判。

參考文獻

- Wang, C.Y. Yang, R.K. and Tsai, D. T. ,1991. Shallow reflection seismics using firecrackers as the source, field experiments: TAG, 2,163-185.
- Wang, C. Y. .Hisao, W. C. and Sun, C. T., 1994. Reflection seismic stratigraphy in the Taipei basin (1)-northwestern Taipei basin: J. Geol. Soc. China, 37,69-95.
- Wang, C. Y. .Chen, G. P. And Jong , D. T., 1994. The detection of active faults on Taiwan using shallow reflection seismics : TAO, 5,277-293.
- 王執明，鄭穎敏，王源，1978。台北盆地之地質及沉積物研究，臺灣礦業，第30卷，第4期，305-380。
- 中央地質調查所，1994。台北盆地地下地質與工程環境綜合調查81年、82年成果報告摘要。
- 林朝榮，1957。台北盆地，台灣省通志稿卷，土地誌，地理篇第一冊，303-314。
- 孟昭彝，潘玉生，1963。台北盆地地球物理測勘結果之綜合解釋，經濟部礦研所報告，第29號。
- 亞新工程顧問公司，1989。台北盆地內台北市區地層之大地工程特性。
- 溫國樑，彭翰毅，黃文紀，郭鑑文，林建邦，1993。台北都會區之地表強地動觀測，中央氣象局技術報告編彙第4-1卷，第24-35頁。
- 傅怡仁，秦中天，王如能，陳明山，1990。台北盆地內礫石層分佈之研究，土木水利學刊，第16卷，第4期，59-69。
- 馮至津，蕭德琅，劉忠智，蔡義本，1976。台北市區地盤地球物理探勘研究，中央研究院物理研究所地震組。
- 蔡永龍，1994。台北盆地三重新莊樹林地區之淺層反射震測調查，中央大學碩士論文。