

38. 台北盆地之演變過程

(The Evolutionary Changes of Taipei Basin)

吳 偉 特*

台北盆地在地史上，曾經經過由陸地變為湖泊，再由湖泊變為陸地，陸地又變為湖泊，最後湖泊變為今日盆地之二次循環變化；故台北盆地上所有地形、地層及土層等變化，皆受此循環甚大，且顯而易見盆地中主要土層為沖積層。

盆地中之土壤組成，為低中塑性之沉泥質黏土(CL-ML或CL)或低中塑性沉泥(ML)，與沉泥質砂或砂礫(SM)之交互層次，即為此二次循環變化之演變而造成。

台北盆地略呈三角形(圖一)，其三個頂點分別為西南方大漢溪溪谷，東方之基隆河谷，北方之淡水河關渡口至北投；東北以大屯火山群與海岸隔離，東南為雪山山脈之山麓丘陵地與蘭陽地區為界，西面為林口台地與桃園中壢台地為鄰；盆地週長約70公里；盆地內主要河流為淡水河，分別由基隆河、大漢溪及新店溪匯集而成。

盆地地勢甚為低窪而平坦，地形除山麓與河邊外，以東南側之新店河流域稍高，西北部之淡水河出口處西岸較低；盆地內之地表覆蓋土，均為現代沉積層與第四紀之黏土、砂、礫等未固結之沉積物而無岩盤露出；其下為以黏土、砂為主之「松山層次」(最早由丹桂之助(1939)命名，後經黃德乾(1962)，林朝棨(1957)等沿用至今)，再下為礫石為主之林口層，再下則為第三紀之沉積岩基盤，僅在北投地下一部份以大屯山火山羣之火成岩為主。

台北盆地根據地質學家們之研判，係為一構造盆地，主要為台灣西北部麓山帶內，數條大逆衝斷層地塊陷落而成(圖二)(何春蓀，1974；王執明等人，1978)；形成之年代約在上新世至更新世之間。

此數條逆衝斷層涵蓋範圍很廣，在台北盆地附近者，主要包括盆地西北側之新莊斷層，中部之嵌脚斷層，與東南側之台北斷層及新店斷層；大致呈東北或東北東走向，並向東南傾斜；其走向與傾斜之方向，即為當時地殼運動時所造成。

台北盆地基盤之古地形，王執明等人(1978)根據鑽井、電測及震測資之綜合資料，雖不足以了解盆地基盤之地形全貌，但已可對盆地較低地區與較高地區之分佈情形略見端倪，並進一步推判古地形之主要特徵。

盆地東北部邊緣(士林、大直、圓山一帶)係一系列山脊，向西延長潛伏於盆地之下；台北市區底盤之最低窪地區介於士林高地(高速公路台北橋下與基隆河橋下，三重德林寺至榮星花園一帶)與華江高地(華江大橋至青年公園一帶)之間，形成槽狀地帶之低地；盆地周圍則受突入盆地太小之高地影響，成不規則狀，華江高地可能為古大漢溪與古新店溪之分水嶺。

此槽狀地帶之低地，向東南可與新店溪谷地相連，向東側可與松山、南港相連，或與古新店溪及古基隆河之谷地相連；至於華江高地之西側，則為另一槽狀窪地，亦屬古

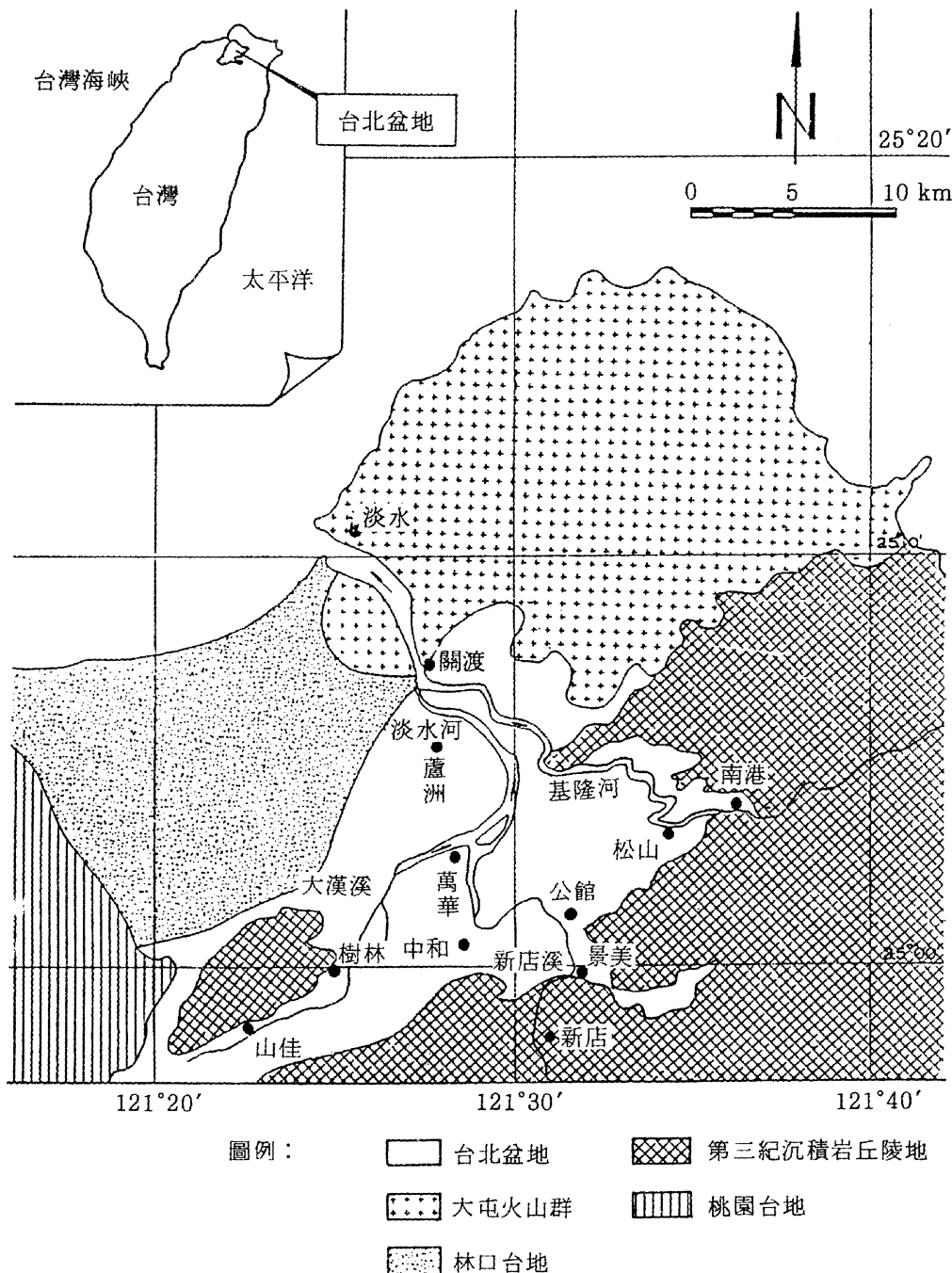
*國立台灣大學土木工程學系教授

新店河流域，且沿新莊泰山東緣，盆地之基底甚深；位於盆地西側鄰接林口台地之基盤坡度陡峭，推測為林口台地上升之斷層崖。

盆地內之松山層次沉積物，主要以河相為主；當沉積物堆積逐漸增加而可掩蓋士林高地時，台北盆地底盤應該相連為一體，並為相當平坦；三條主要河流（基隆河、新店溪與大漢溪）分別注入盆地，成為松山層之初期沉積；此三條水系之沖積扇成透鏡體之交錯關係，基隆河流域以較細粒之泥為主，

新店河流域以較粗粒之砂礫為主，大漢溪流域以砂為主。

河相沉積形成時期，後因海水相對上昇，盆地與海相通連成一海灣或成鹹水湖，再加上三條水系攜帶沉積物繼續帶入湖中，故松山層上部之沉積物，極富海相化石（貝殼與有孔蟲化石）；且松山層沉積時期，顯然受到湖水漲落之影響，其黏土或粉砂應為深水或靜水時期之沉積，而礫質砂則為淺水湖或洪水期之沉積。

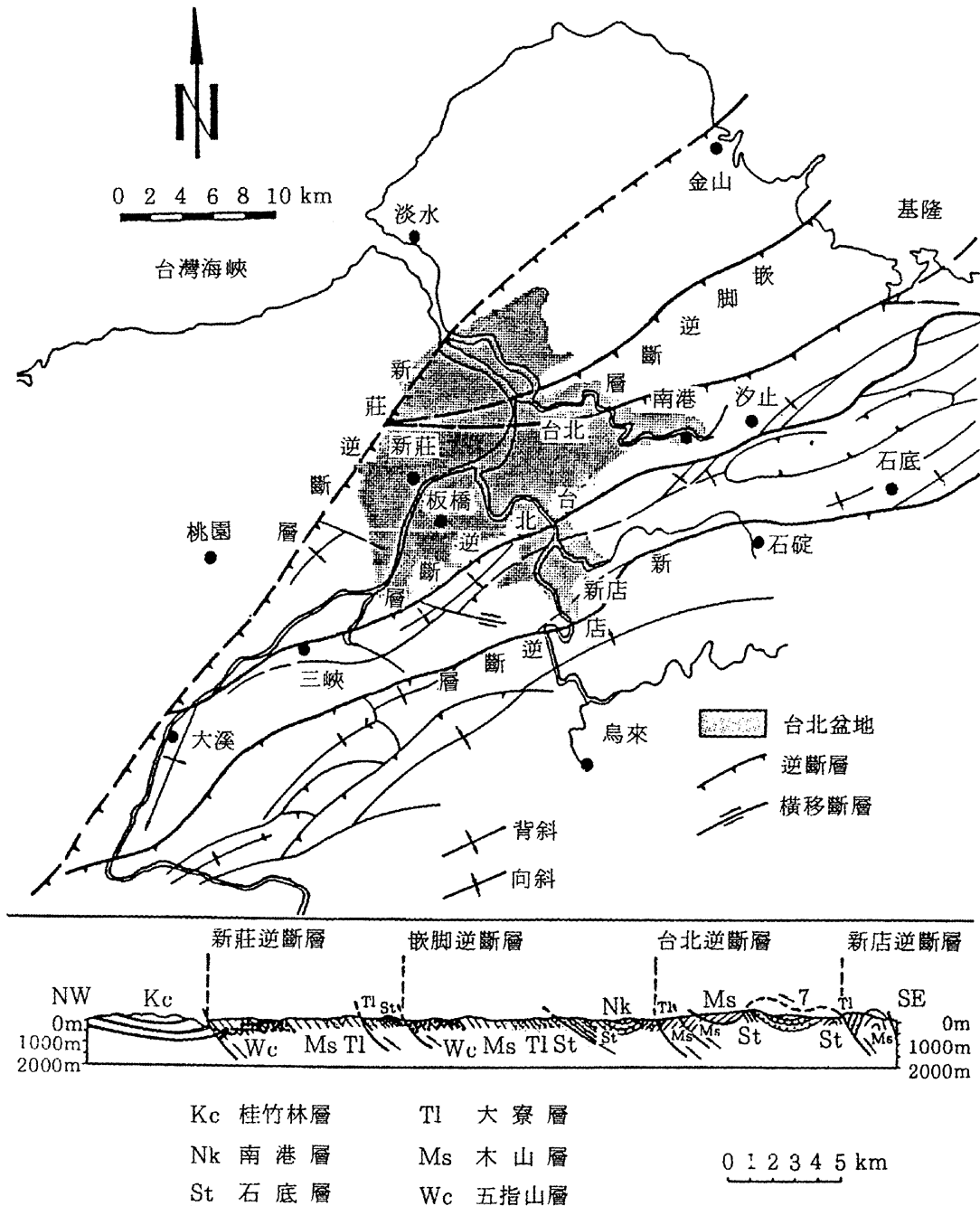


圖一 台北盆地地形位置圖

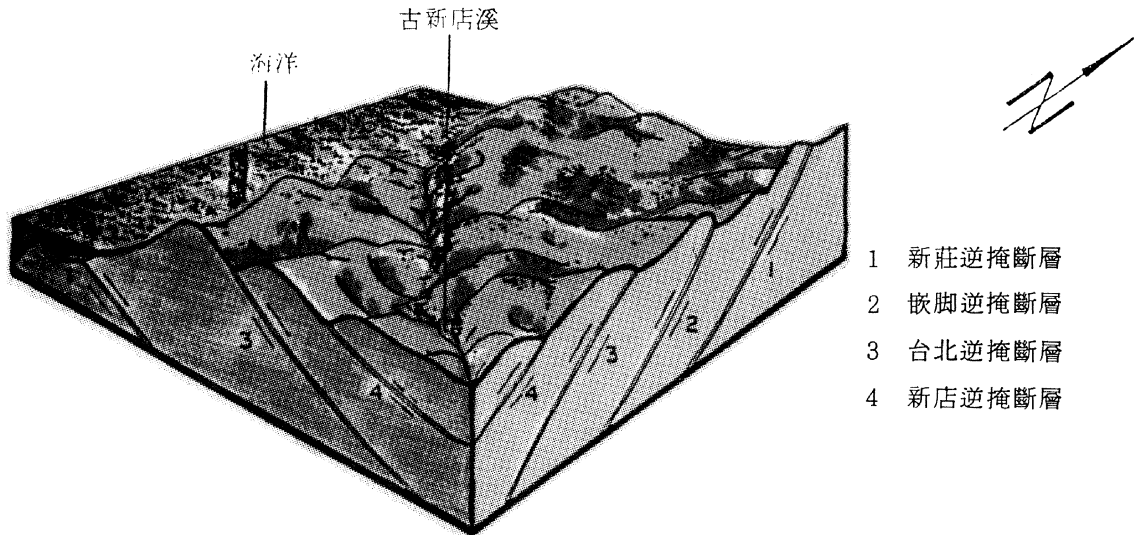
經由前述有關台北盆地之地形與地質構造，到底現有台北盆地之區域，在未形成前以及形成期間的過程，如何加以想像，推斷與描述，許多專家學者都曾前後加以研究探討（出口雄山，1911；丹桂之助，1937、1939；林朝棨，1957；王執明等人，1978，石再添等人，1981）；其中最早之推論，係為丹桂之助之研判台北盆地為一構造盆地，係由斷層陷落所造成；亦即當林口台地沉積後，因斷層而使台北盆地滑落，致使海水入浸

而成鹹水湖，沉積松山層遂覆蓋於盆地內林口層上之解釋，最為後來研究之學者們所接受。

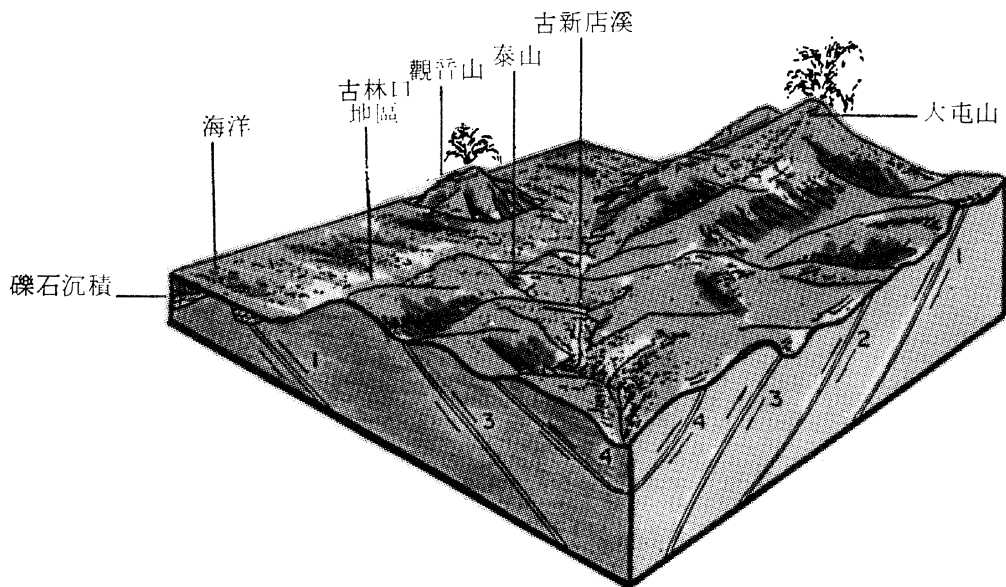
因此，茲根據丹桂之助(1939)，林朝棨(1957)，王執明等人(1978)之研究，台北盆地之成因與歷史，其整個之演變過程，可分為八個時期敘述如下，各時期所配合之台北盆地生成歷史假想圖（圖三至圖十），係主要根據王執明等人(1978)之原模型假想圖重新描繪而成。



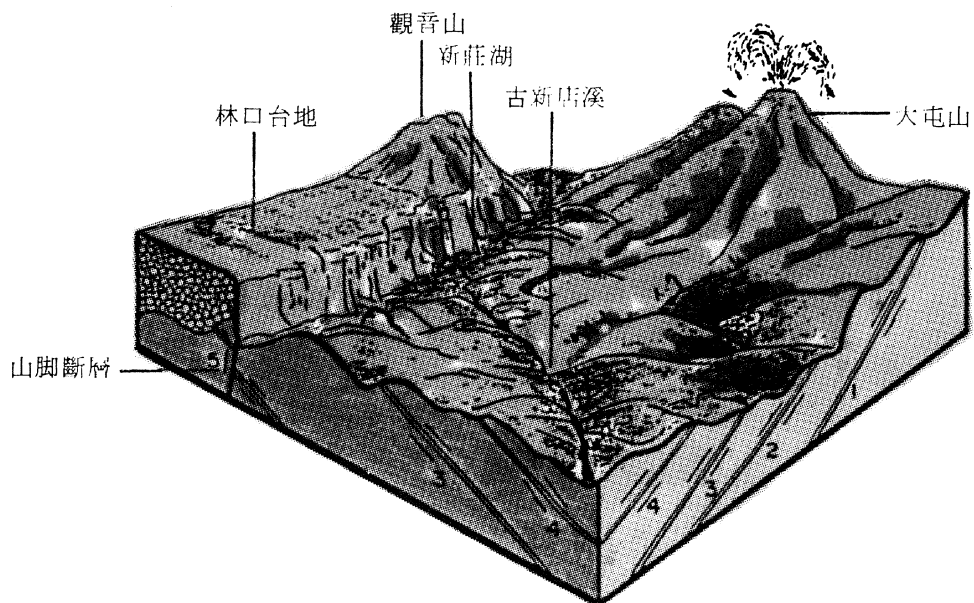
圖二 大台北地區地質構造圖(取自何春蓀，1974)



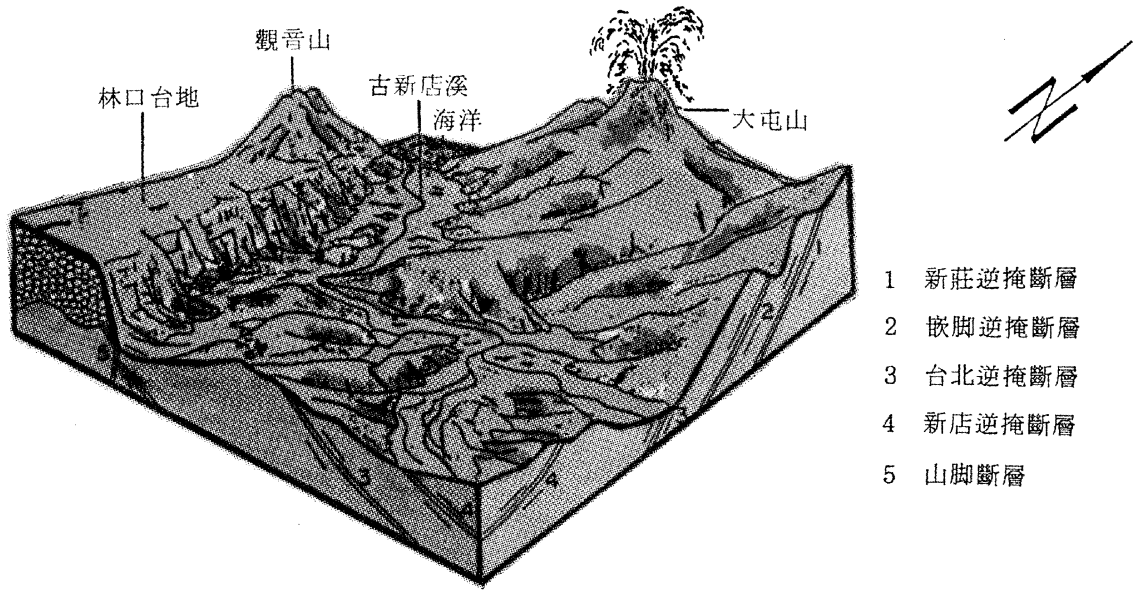
圖三 台北盆地演變史(第一時期)——四大逆掩斷層形成期



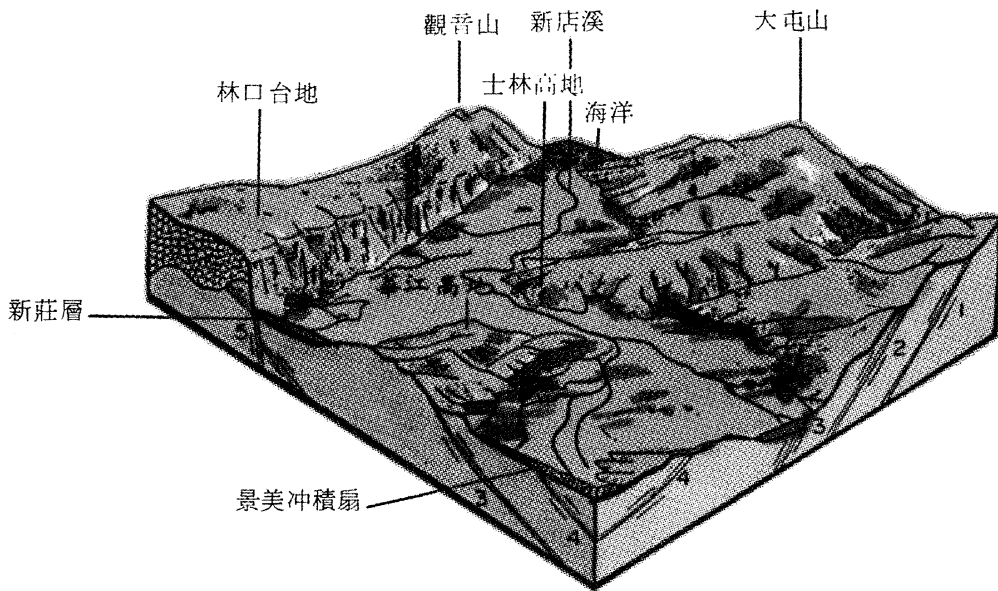
圖四 台北盆地演變史(第二時期)——林口礫石層之沉積期



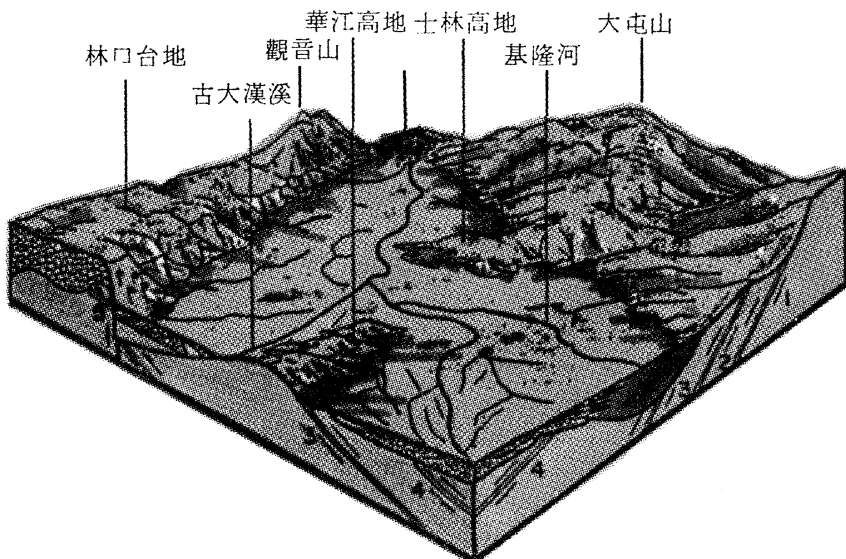
圖五 台北盆地演變史(第三時期)——台北盆地基盤之初始形成期



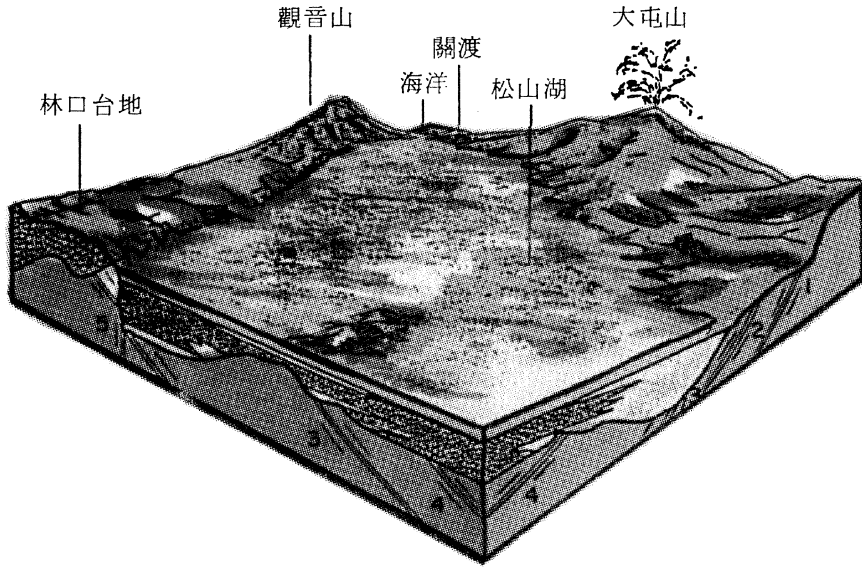
圖六 台北盆地演變史(第四時期)——新莊層沉積期



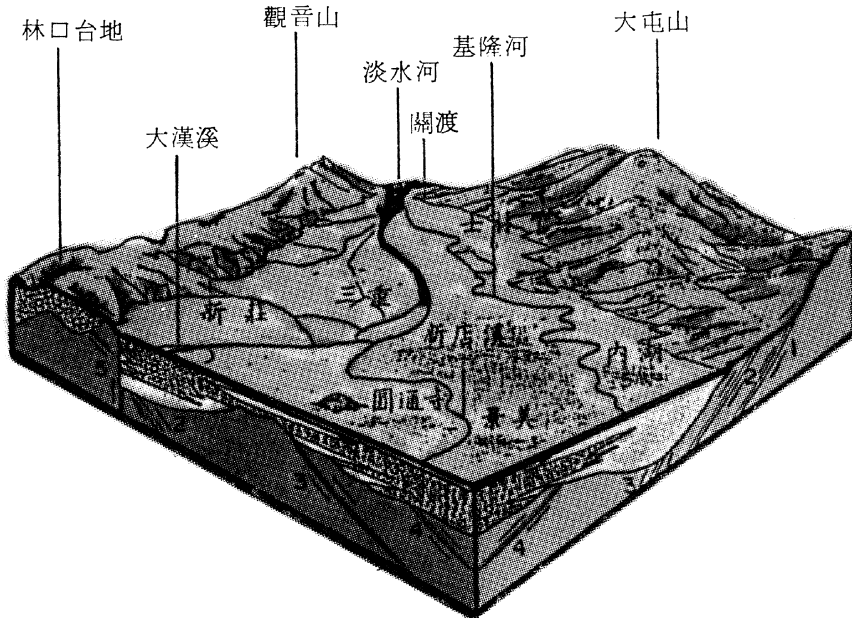
圖七 台北盆地演變史(第五時期)——景美層沉積期



圖八 台北盆地演變史(第六時期)——基隆河與大漢溪受襲奪沉積期



圖九 台北盆地演變史(第七時期)——松山層沉積期



圖十 台北盆地演變史(第八時期)——現代台北盆地期

- 1 新莊逆掩斷層
- 2 嵌腳逆掩斷層
- 3 台北逆掩斷層
- 4 新店逆掩斷層
- 5 山脚斷層

(1)第一時期——四大逆掩斷層之形成期
(圖三)

遠在盆地及林口台地沉積前(約二、百萬年前),台灣西北部受造山運動而發生一系列之由東南向西北擠壓之逆斷層或逆掩斷層,在台北附近,包括西北側之新莊斷層,中部之嵌腳斷層,東南側之台北斷層與新店斷層(圖二)。

此系列之逆掩斷層均為由東南方推向西北方向,即形成東南側為升側,西北側為降側之地形;東南側皆為五指山或木山層之堅硬砂岩,西北側則多為較軟弱之三峽群地層

,因此由於抗風化侵蝕力的不同,而形成高差懸殊之斷崖。

逆掩斷層發生後,今日盆地一帶再經過大南灣海進期與店子湖海退期之侵蝕,遂成為平緩起伏之老年期或晚中年期丘陵地,而古新店溪正蜿蜒其間,並流經台北經泰山一帶流入海中。

(2)第二時期——林口礫石層之沉積期
(圖四)

今日之林口台地位於新莊斷層之降側,由於斷距大且抗蝕力不同而造成落差大之斷崖;當時之林口地區尚為海濱地區,而古新

店溪在泰山一帶入海後，所夾帶之礫砂石，即以扇狀向西北延伸，遂成爲林口地區之礫石層；故當時林口地區之斷層崖海岸，即成爲礫石、砂之濱海沉積環境，並堆積於斷層崖下；而台地礫石之供應地，即爲東側之台北地區丘陵地，與西南側之山子脚地塊相連區域。

由於新莊斷層當時仍爲活動斷層，故使得東南側（盆地地區）不斷上升，而更加強供應林口之礫石沉積物，而逐漸達到厚約 300 公尺以上之林口礫石層；由礫石層中所含之安山岩礫成份百分比判知，以觀音山區域最高，故可得知林口礫石層沉積期間，觀音山火山應已噴發。

(3)第三時期——台北盆地基盤之初始形成期（圖五）

由於地殼造山運動，台北地區發生地塊斷層(Block Fault)作用，遂造成林口東方之山脚斷層，而使得斷層東側下降，因此林口沉積作用終止。

由於林口北方與西方亦可能發生斷層崖線，且與台灣海峽與桃園台地相接，於是林口台地相對上升，形成孤立之梯形平台，遂隆起並露出水面並保持原有表面完整之平台，而成爲今日之林口台地雛形，並逐漸自台地邊緣發展出放射狀水系。

此山脚斷層之高低落差達 500 公尺以上，其走向沿今日台地與盆地之交界斷崖，即沿新莊斷層之方向。

因此由山脚斷層，大屯火山群與台北斷層所圍繞之丘陵地，則相對下降，而形成初期台北構造盆地之基盤；同時由於東南側台北斷層之兩翼高差懸殊，亦即南翼與北翼較高，遂形成日後景美、永和、新店地區地勢較高原因之來源。

此相對下降之丘陵地，使得原注入林口濱海區之各水系（主要爲古新店溪），受阻於山脚斷層崖下，以致淹沒泰山、新莊一帶，於是台北地區遂進入了新莊層沉積期階段。

(4)第四時期——新莊層沉積期（圖六）

由於山脚斷層之東側下降，使得原東側丘陵起伏之山地均相對滑落 500 公尺或更深，致使源注入林口礫石層之大小各水系，因山脚斷層沉陷而受阻於山脚斷層崖下，使得泰山、新莊一帶淹沒形成「新莊湖」，並沿山脚斷層向北於觀音山之東側與海相連。

當時之台北地區逐漸受到古新店溪侵蝕，並延斷層崖及山邊發生順向河；此時期各河流皆帶泥沙進入盆地中，並覆蓋於第三紀基盤上，此稱爲新莊層。

由於受到華江高地與山脚斷層之影響，新莊層沉積分佈僅局限於盆地之西部；新莊層即爲現今台北盆地松山層下所稱之「林口礫石層」之中、下層，爲主要之受壓含水層來源，一般稱爲第二與第三受壓水層。

(5)第五時期——景美層之沉積期（圖七）

台北地區陷落爲盆地之初，新店溪（包括景美溪）繼續搬運泥砂礫石，自東南側之丘陵地帶至盆地南側之景美一帶，沉積成扇狀礫石層，稱爲景美層；一般礫石顆粒較大，景美層以景美爲中心，成扇狀向北方伸展，初期僅在華江高地東側，後期才逐漸淹沒越過華江高地，伸展至新莊一般，而覆蓋在新莊層之上。

景美層即爲現今台北盆地松山層次下之「林口礫石層」之上層，亦爲主要之受壓含水層，一般稱之爲第一受壓含水層。

(6)第六時期——基隆河與大漢溪受襲奪沉積期（圖八）

盆地形成之前，古基隆河原向北流並於八堵一帶入海，而古大漢溪則向西經桃園北流入海；後因盆地下陷後，遂沿著盆地邊緣逐漸發展爲順向河，由逐漸呈向源侵蝕，最後使得古基隆河與古大漢溪，皆被襲奪改道而分別由東北與西南方向注入盆地之中。

基隆河由於河道平緩，河水夾帶泥砂爲主，而當時景美層之新店溪沖積扇尚未能到松山一帶，故造成今日盆地之東部或東北部之沉積物，主要以細料之泥砂爲主。

至於大漢溪在石門附近被襲奪後，將所夾帶之礫石逐漸沉積於盆地之西南側；而當基隆河、大漢溪與新店溪之沉積物逐漸沉積覆蓋淹過士林高地與華江高地後，遂形成台北盆地大部份地區趨近平坦之地形。

此時期所沉積之土層，即為現今松山層次之第二次層灰色沉泥質黏土 (CL 或 CL-ML)，與第一次層礫質砂 (SM)。

(7) 第七時期——松山層沉積期 (圖九)

本時期 (約五、六千年前) 之海平面上升 (較現在約高 50~60 公尺)，使得海水越過基隆、八堵間與關渡附近，而侵入盆地淹沒形成鹹水湖；此為第一次由淡水轉為海水期之階段，故現今盆地中尚有海相化石；亦為第一次由陸地變為全面海水湖階段；一般稱之為松山湖期，其沉積物即稱之為松山層。

此鹹水湖時期，由新店溪、大漢溪與基隆河等河流夾帶大量之泥砂礫石，繼續流入湖中沉積形成松山層；松山層夾有火山灰，表示當時大屯山火山仍在活動之中。

松山層之沉積層，顯然受到湖水漲落之影響，使得沉積土壤有著顯著之差異，亦即深水湖或靜水期之沉積，其顆粒較細屬於黏土或沉泥，而淺水或洪水期之沉積，其顆粒較粗則屬於砂或較粗之砂礫；遂成為今日盆地松山層次之特殊黏土或沉泥，與砂或砂礫之交互層次。

此時期所沉積之土層，即為現今松山層次之第四次層灰色沉泥質黏土 (CL 或 CL-ML) 與第二次層黃灰色沉泥砂 (SM)；且土層中多含有海相化石貝殼或有孔蟲。

由於關渡附近之熔岩流堆積之集塊岩，與其下伏之第三系沉積岩，逐漸被水切穿成一峽谷 (約四千五百年前)；使得湖水外放，湖底逐漸露出而乾枯，而河流則繼續灌流於盆地上，濕地與沼澤地區之水草與水邊植物繁生，並與流入盆地中之植物枯枝腐葉逐漸形成盆地中部份地區之泥炭層 (厚約 1 公尺)；此時期為第一次由湖水變為陸地之階段。

本時期亦發生地動，使得盆地由南東向北西傾動，使得盆地西北部成為沼澤；此時盆地中之河流，逐漸增加其曲流率。

其後陸地稍下降，海水又經由關渡水隙進入盆地之低窪地區，盆地中部份為鹼水；部份為淡水所覆蓋，此為第二次淡水變為鹼水之階段，人們居住處盆地高處。

隨後陸地又輕微上升，海水退出盆地，盆地中各河流擴大其曲流帶，人們居住於各水系之河岸旁。

陸地再次稍下降，海水再由關渡水隙浸入，並沿各河流之曲流深入盆地中，盆地中水域面積增大，且淡水貝類已被鹼水貝類逐漸取代，此為第三次淡水變鹼水階段。

陸地又稍上升，使得海水再度退出盆地，此次陸地面積顯然擴大不少，居民已散居在各河岸等地。

(8) 第八時期——現代台北盆地期 (圖十)

清康熙三十三年 (1694 年) 發生大地震，盆地部份地區陷落，海水再由關渡進入，淹沒盆地西北部與大部份台北地區，祇有盆地東南及南部較高地露出水面；一般稱之為康熙台北湖，此稱為第二次由陸地變為湖水階段。

後因陸地緩慢上昇，海水又逐漸退出，再加上淡水河，及其支流之不斷灌注與沉積，終使陸地全部露出水面，成為今日之盆地地形；此稱為第二次由湖水變為陸地階段。

此時期所形成之沉積土層，即為現今松山層次之第五次層灰色沉泥質砂 (SM)，第六次層灰色沉泥 (ML) 與地表黃棕土層黃棕色黏土 (CL 或 CL-ML)；土層中亦含有海相化石貝殼與有孔蟲。

茲將此八個時期所依次形成現今台北盆地之地層與地下水大略畫出表，示於圖十一 (吳偉特，1979)；圖中所顯示之各層次分佈，可充份的反映出各演變過程時期之地層變化；此外，根據盆地中之各深井鑽孔土層資料，亦能符合演變過程中各時期之地區性地層變化。

地質分類	地質厚度 (m)		累計厚度 (m)	地層別	水文地質	
黃棕色黏土	1-6	6	1-6	台北地表黃棕土層 CL CL-ML	自由水含水層	
灰色沉泥	2-8	40-70	40-70	第六次層 ML		台北(松山層)沉泥層
灰色沉泥質砂	2-20			第五次層 SM		
灰色沉泥質黏土	6-29			第四次層 CL-ML		
黃灰色沉泥砂	0-19			第三次層 SM		
灰色沉泥質黏土	0-19			第二次層 CL-ML		
礫質砂	0-15			第一次層 SM		
紅棕土	0-3	90-150	200-250	台北盆地卵石層 (林口層)	上部 受壓水層	
上卵石層	30-60					
黏土砂礫(夾層)	10-20					
中卵石層	10-30				中部 含水層	
黏土	10-20					
下卵石層	5-10	200-250	下部 含水層			
黑灰色黏土	0-80	0-80	200-250 280-330			
岩盤 (砂岩或頁岩)			±300	第三紀地層		

圖十一 台北盆地地層與地下水大略劃分表(取自吳偉特, 1979)

參考文獻

出口雄三(1911), 「台北附近鑿井紀錄」。日本地質學雜誌第18卷 215。

丹桂之助(1937), 「台北盆地之最深鑿井資料」。地學記事, vol 8。

丹桂之助(1939), 「台北盆地之地質」。矢部教授還曆紀念論文集第一卷。

林朝榮(民國46年), 「台北盆地」。台灣省通志稿卷一土地誌、地理篇第一冊303~314頁。

黃德乾(民國51年), 「台北盆地之松山層」(英文)。中國地質學會專刊第一號第133~151頁。

何春葆(1974), “台灣北部台北斷層及其有關地質構造之研究”, 中國地質學會會刊, 第17期, 第95~109頁。

王執明、鄭穎敏、王源(1978), “台北盆地之地質及沉積物之研究”, 台灣礦業, 第30卷, 第4期, 第350~380頁。

吳偉特(1979), “台北盆地土壤之工程特性”, 中國土木水利工程學會、土木水利季刊, 第五卷, 第4期。

石再添、鄧國雄、黃朝恩、黃士強、溫振華(1981), “台北市發展史”, 第一章: 台北市的疆域與沿革; 第二章: 自然地理; 第四章: 台北盆地史前文化; 第五章: 開闢, 台北市文獻委員會。