經濟部

地質遺跡地質敏感區劃定計畫書

H0012 高雄市高中枕狀熔岩

劃定機關：經濟部

中華民國 104 年 11 月

地質遺跡地質敏感區劃定計畫書
H0012 高雄市高中枕狀熔岩

目　　次

壹、劃定依據.....1
一、法規依據.....1
二、條件依據.....2
貳、劃定目的.....4
參、範圍說明.....6
一、劃定原則.....6
二、位置圖.....9
三、範圍圖.....11
肆、地質環境.....13
一、地形.....13
二、地層.....13
三、地質構造.....14
四、現地照片.....16
伍、參考文獻.....23

附件一、高雄市高中枕狀熔岩地質遺跡地質敏感區位置圖 1 幅
附件二、高雄市高中枕狀熔岩地質遺跡地質敏感區範圍圖 1 幅

圖　目

圖 1 枕狀熔岩形成示意圖 3
圖 2 地質遺跡地質敏感區劃定流程圖 6
圖 3 高雄市轄區內已劃設之保護（留）區位置圖示意圖 8
圖 4 高雄市高中枕狀熔岩地質遺跡地質敏感區位置圖 10
圖 5 高雄市高中枕狀熔岩地質遺跡地質敏感區範圍圖 12
圖 6 高中—寶來地區地質圖 15
圖 7 高雄市高中枕狀熔岩現地照片位置圖 22

表　目

表 1 地質敏感區編號、名稱、種類與所屬行政區 4
表 2 高雄市轄區內已劃設之保護(留)區列表.....7
表 3 高雄市高中枕狀熔岩地質遺跡地質敏感區位置說明 9

壹、 劃定依據

一、法規依據

地質法

第五條　中央主管機關應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區。

地質敏感區之劃定、變更及廢止辦法，由中央主管機關定之。

中央主管機關應設地質敏感區審議會，審查地質敏感區之劃定、變更及廢止。

前項審議會之組成，專家學者不得少於審議會總人數二分之一；審議會之組織及運作辦法，由中央主管機關定之。

地質敏感區劃定變更及廢止辦法

第二條　具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地質敏感區，包括以下各類：

一、地質遺跡地質敏感區。

二、地下水補注地質敏感區。

三、活動斷層地質敏感區。

四、山崩與地滑地質敏感區。

五、其他經中央主管機關認定之地質敏感區。

第三條　地質遺跡指在地球演化過程中，各種地質作用之產物。地質遺跡分布區域具有下列情形之一，並經中央主管機關劃定者為地質遺跡地質敏感區。

一、有特殊地質意義。

二、有教學或科學研究價值。

三、有觀賞價值。

四、有獨特性或稀有性。

二、條件依據

臺灣許多地區出露的熔岩流（lava flow）具有枕狀構造（pillow structure），例如：花蓮樂合溪、臺東電光與新武呂溪、屏東四重溪、高雄荖濃溪等處。其中尤以荖濃溪高中至寶來間鄰近高中檢查哨所出露之枕狀熔岩為臺灣本島規模最大者且具有良好枕狀外型，每個枕狀塊體直徑約 0.3 至 1 公尺，出露完整、分布面積約 31,521 平方公尺。

枕狀熔岩為玄武岩質或安山岩質岩漿於海床環境噴發所形成的特殊地質現象。熾熱的岩漿於海床緩慢噴出後，因接觸海水而快速冷卻，形成不連續、枕狀的外殼，規模為數公分至數公尺厚，當此外殼內熔岩溫度與壓力持續增加且受到重力及海水壓力作用，則將衝破原先的殼體而流出，再次接觸海水產生新的枕狀外殼，形成各個獨立枕狀熔岩向外相互堆疊的情況（圖 1）。由於熔岩快速冷卻使得部分表殼為玻璃質，且因氣體逸散而形成大量氣孔。這些氣孔常被後期形成的礦物充填，如綠泥石、方解石、燧石等，稱為杏仁孔（amygdule）；部分熔岩可能受熱水蝕變作用而細碧岩化（spilitization），各個枕狀熔岩間接觸的縫隙亦可能充填碎屑沉積物或方解石與燧石礦物。枕狀熔岩的產生，代表噴發當時圍岩地層位於水下環境；其亦具有指示噴發當時其圍岩上下關係的意義，橢圓形枕狀部分指向上方（向海面），地質學者可依此判斷沉積地層之上下關係，並判識所在地層形成後是否傾動。

高雄市高中枕狀熔岩為中新世樟山層上段之熔岩流夾層，指示噴發當時樟山層位於水下的環境，熔岩的橢圓狀表面面向西北方，可藉之推演得知地層向西北傾動，深具特殊地質意義，為研究中新世火成活動的重要露頭。符合**地質敏感區劃定變更及廢止辦法**第 3 條第 2 項第 1 款規定「有特殊地質意義」、第 3 條第 2 項第 2 款規定「有教學或科學研究價值」及第 3 條第 2 項第 4 款規定「有獨特性或稀有性」。

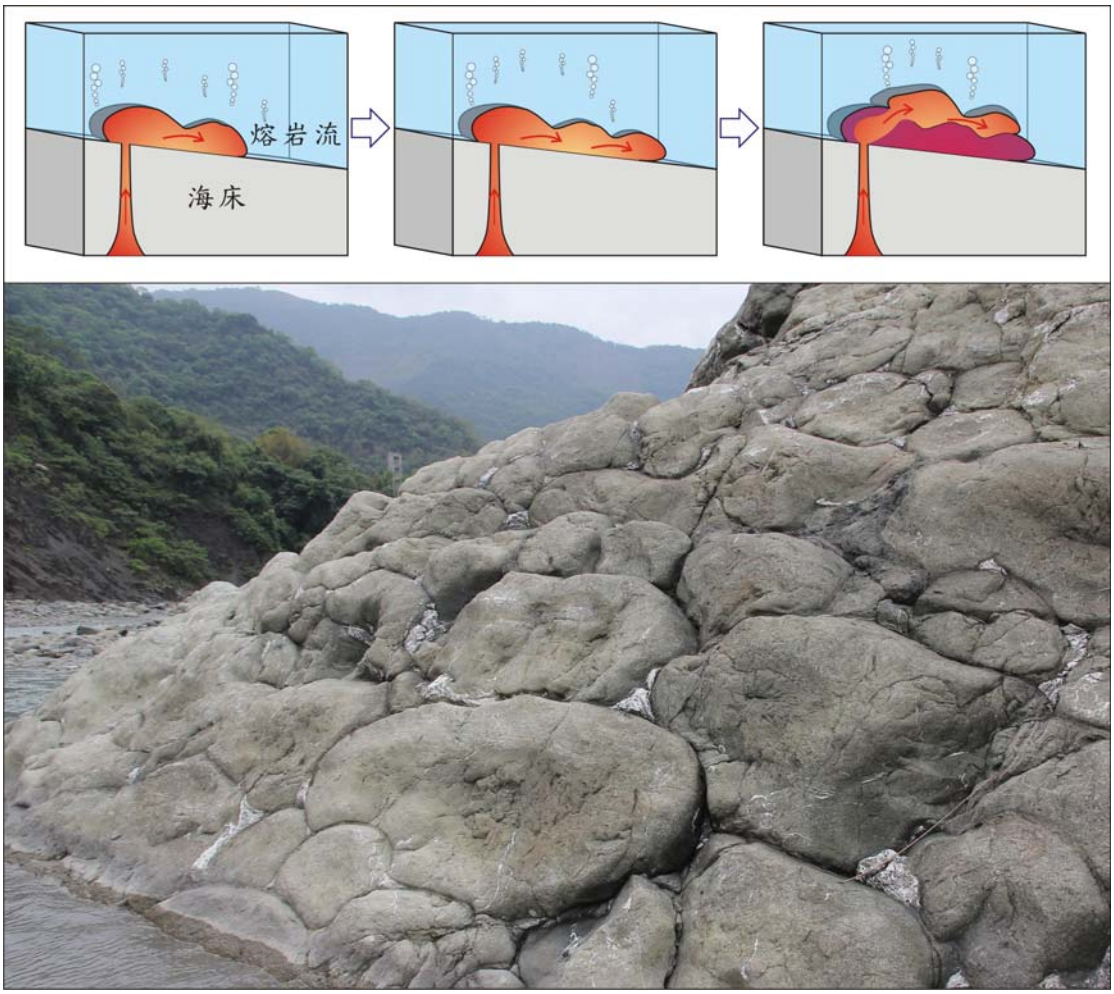

圖 1 枕狀熔岩形成示意圖。具緩慢流動性的熾熱熔岩流噴出後遇海水冷卻形成固態外殼，當此外殼內熔岩溫度與壓力持續增加且受到重力作用，熔岩將衝破外殼流出並產生下一層的枕狀外殼，依序形成各個獨立枕狀熔岩向外相互堆疊的情況。

貳、 劃定目的

為保護重要的地質露頭與景觀，依**地質敏感區劃定變更及廢止辦法**檢視高雄市數處具有特殊地質現象的地點，並以具有一定規模、重要地質意義或是同時具有多種地質意義的地區評估作為地質遺跡地質敏感區。

本劃定計畫書於高雄市共含 1 處地質遺跡地質敏感區，即高雄市高中枕狀熔岩，地質敏感區資料如表 1，劃定說明則列於後續章節。

表 1 地質敏感區編號、名稱、種類與所屬行政區

編號	地質敏感區名稱	種類	行政區
H0012	高雄市高中枕狀熔岩	地質遺跡	高雄市桃源區及六龜區

高雄市高中枕狀熔岩除了具有特殊地質意義、教學或科學研究價值、獨特性或稀有性等條件外，亦具有不可再生的特性，為避免土地開發行為破壞這些特殊的地質遺跡，以及保存地質遺跡的完整性，依據地質法第 5 條第 1 項劃定地質敏感區。

地質遺跡是指地質遺跡地質敏感區內出露的枕狀熔岩與圍岩沉積岩(樟山層)，荖濃溪左岸出露範圍海拔最高約 570 公尺，右岸出露範圍海拔最高約 525 公尺。所謂地質遺跡完整性是指保持枕狀熔岩及其圍岩沉積岩的外觀與自然形貌，邊界為枕狀熔岩岩與樟山層上段直接接觸處。

有關地質敏感區的後續應辦事項，依據地質法第 6 條第 1 項，各目的事業主管機關應將地質敏感區相關資料，納入土地利用計畫、土地開發審查、災害防治、環境保育及資源開發之參據。另外，在進行土地開發行為時，依據地質法第 8 條規定，土地開發行為基地有全部或一部位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估。但緊急救災者不在此限。

前項以外地區土地之開發行為，應依相關法令規定辦理地質調查。故土地開發行為基地有全部或一部份位於地質遺跡地質敏感區時，需依地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則第 6 條、第 7 條、第 8 條進行基地地質調查及地質安全評估，包括區域調查及細部調查，並評估開發行為對地質遺跡完整性的影響。基地地質調查及地質安全評估的結果依地質法第 11 條，應於相關法令規定需送審的書圖文件中，納入調查與評估結果，作為後續土地開發使用之參據。

參、 範圍說明

一、劃定原則

地質遺跡地點的選定工作，先進行區域地質、地形、構造、重要地質景觀與露頭資料蒐集，將符合地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 3 條第 2 項規範，針對有特殊地質意義、有教學或科學研究價值、有觀賞價值、有獨特性或稀有性之景觀，再評估同性質地點中具有一定規模、特殊地質意義或同時具備多樣地質意義的景觀或露頭作為地質遺跡。另外，考量保護程度，比對相關法規所劃設的保護區或保留區，包括：國家公園法、文化資產保存法以及臺灣沿海地區自然環境保護計畫。由於這些依法劃設保護區或保留區的地區已受到較好的保護，故初步先排除，再選定較缺乏保護的地質遺跡進行野外細部地質調查，以大比例尺地形圖為作業底圖，觀察現地狀況，繪製地質敏感區範圍，完成劃定計畫書（圖 2）。

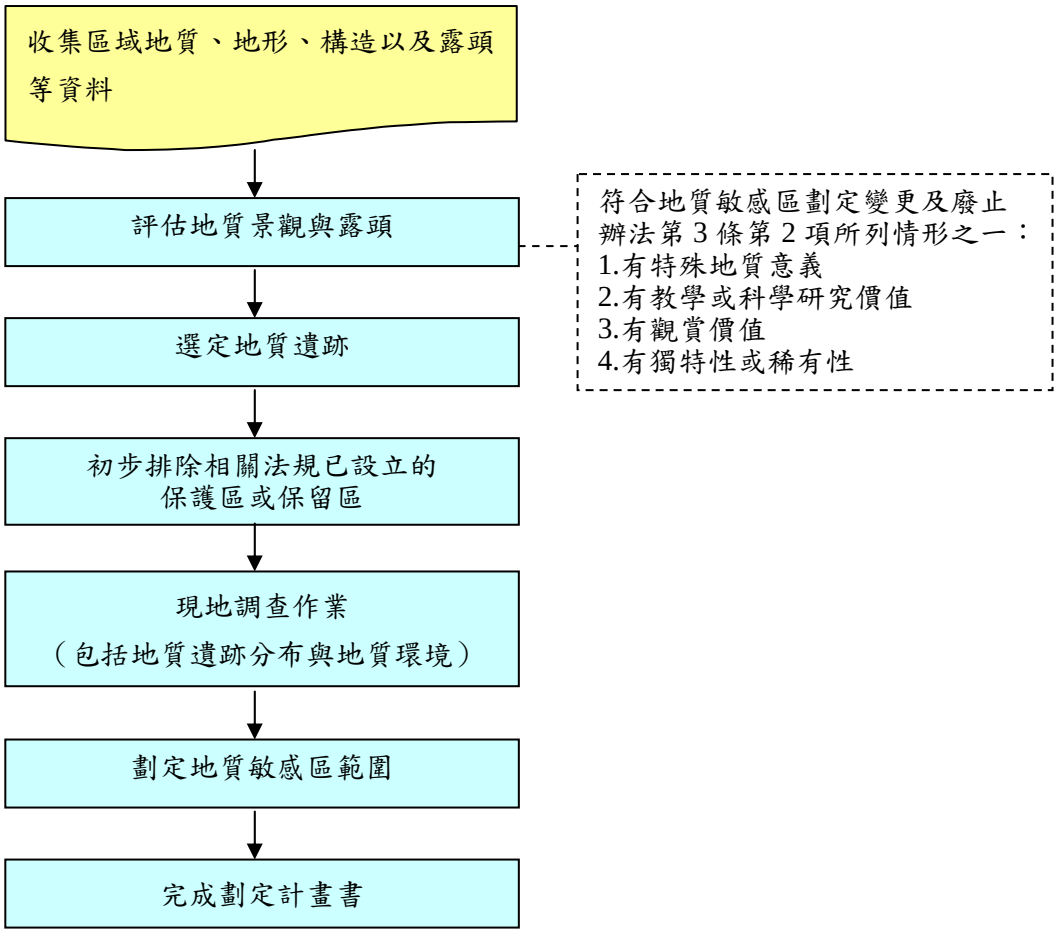

圖 2 地質遺跡地質敏感區劃定流程圖。

高雄市有許多重要的地質景觀，依據地質遺跡劃定流程，在選定地質遺跡後，暫先排除已劃設為保護（留）區之地點（表 2、圖 3），再進行現地細部調查及後續劃設作業。高雄市高中枕狀熔岩為中新世樟山層上段之熔岩流夾層，熔岩具明顯之枕狀構造，是臺灣本島出露規模最大者。枕狀構造除展示了特殊的岩漿冷卻機制，亦指示噴發當時，中新世樟山層位於水下環境，並可藉之推演得知地層向西北傾動。上述符合具有特殊地質意義、教學或科學研究價值，以及獨特性或稀有性等條件，故選定高雄市高中枕狀熔岩劃定為地質遺跡地質敏感區。

表 2 高雄市轄區內已劃設之保護(留)區列表

保護區名稱	保護區性質	劃設依據
1.玉山國家公園	國家公園	國家公園法
2.烏山頂泥火山自然保留區	自然保留區	文化資產保存法
3.出雲山自然保留區	自然保留區	文化資產保存法
4.十八羅漢山自然保護區	自然保護區	森林法
5.甲仙四德化石自然保護區	自然保護區	森林法

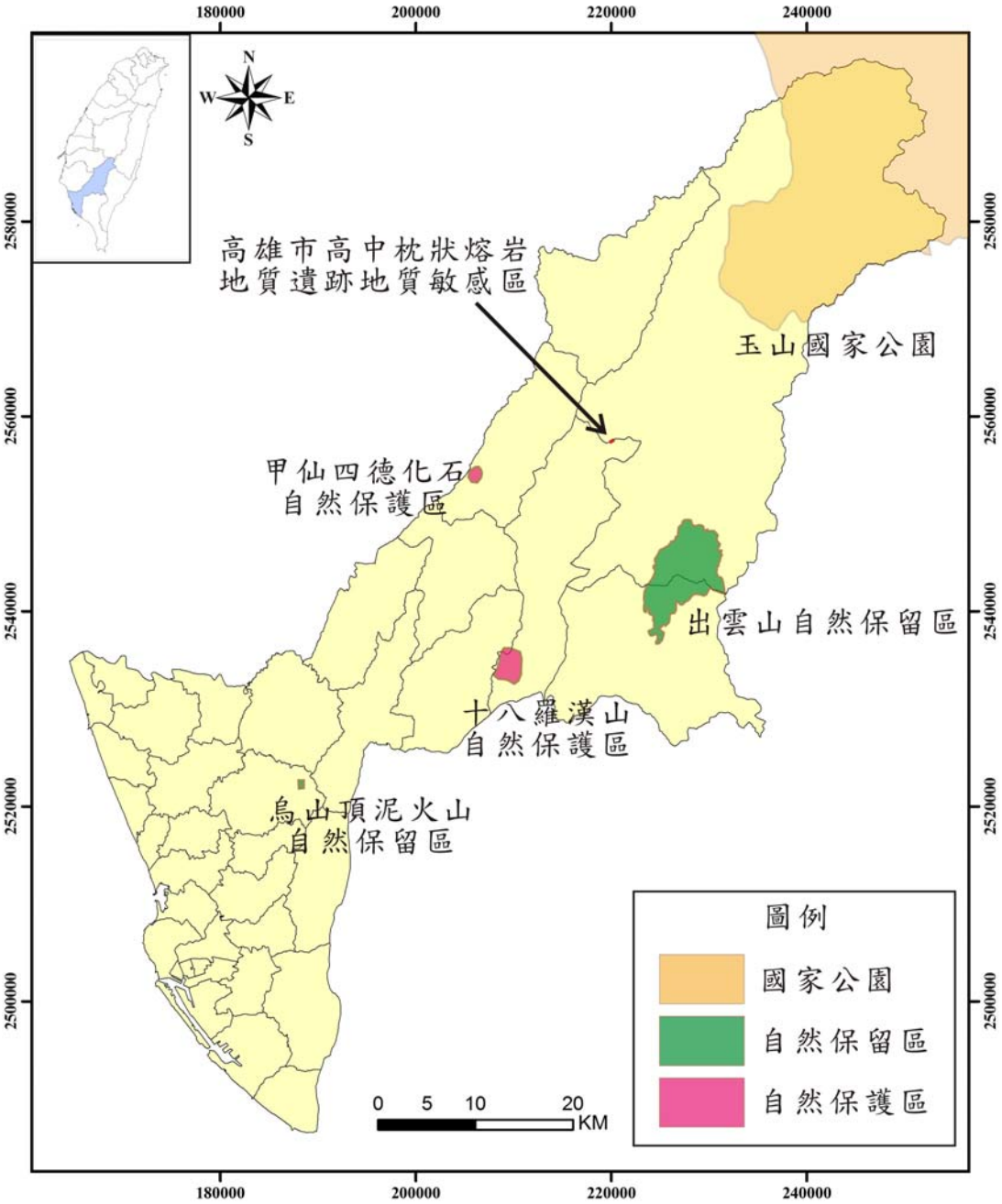

圖 3 高雄市轄區內已劃設之保護（留）區位置圖示意圖。

二、位置圖

高中里隸屬於高雄市桃源區與六龜區寶來里的交界處，主要聯外道路為省道臺 20 線南橫公路。可由國道 3 號新化交流道連接省道臺 20 線南橫公路，途經左鎮、玉井、甲仙、六龜、荖濃、寶來，即抵達本區（表 3、圖 4）。

表 3 高雄市高中枕狀熔岩地質遺跡地質敏感區位置說明

遺跡名稱	高雄市高中枕狀熔岩
行政區	高雄市桃源區、六龜區
最近地名	高中里
地理位置	桃源區高中里南方與六龜區寶來里鄰接處荖濃溪兩側河岸及崖壁。
到達路線	自國道 3 號下新化交流道，接臺 20 線南橫公路。

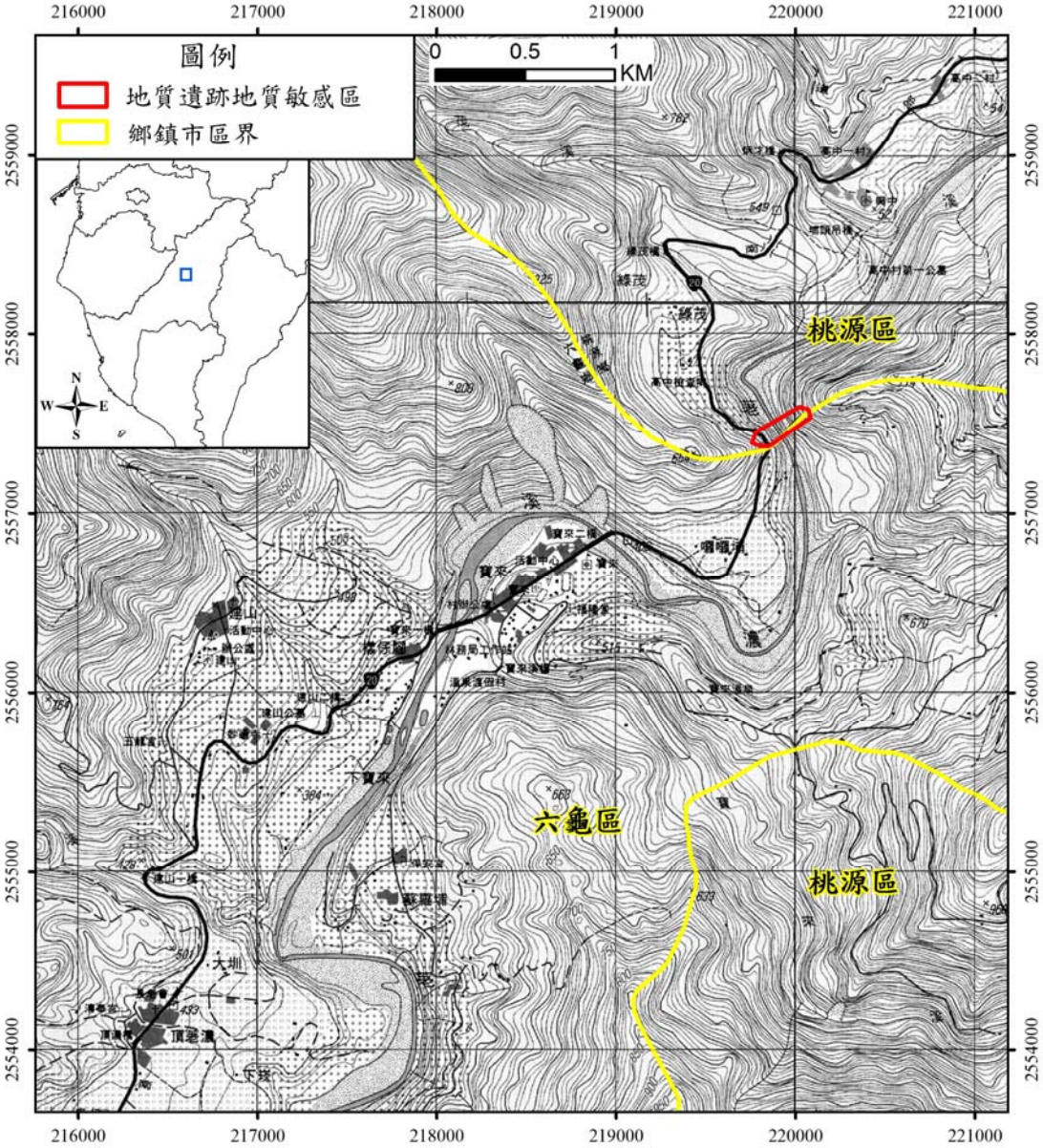

圖 4 高雄市高中枕狀熔岩地質遺跡地質敏感區位置圖。底圖為 2000 年內政部發行比例尺二萬五千分之一經建三版「荖濃」（95193-SE）幅縮製（坐標格式 TWD67）。

三、範圍圖

本地質遺跡地質敏感區的劃定是以枕狀熔岩地質特徵明顯與出露規模最大、完整且連續的區域為劃定範圍，主要分布在高中里南部與寶來里交界的高中檢查哨之茗濃溪河谷兩岸。

本地質敏感區的範圍以地表上明顯出露的範圍做為劃設參據。劃定的邊界由該處茗濃溪右岸崖壁往東北東方向，橫越臺20 線南橫公路及茗濃溪至河谷左岸崖頂劃設，面積約 3.15 公頃（圖 5)，邊界為枕狀熔岩岩與樟山層上段直接接觸處。包含 12 筆公有土地。

本劃定計畫書含 1 處地質遺跡地質敏感區，為高雄市高中枕狀熔岩。地質敏感區的資料如表 1，劃定說明則列於後續章節。

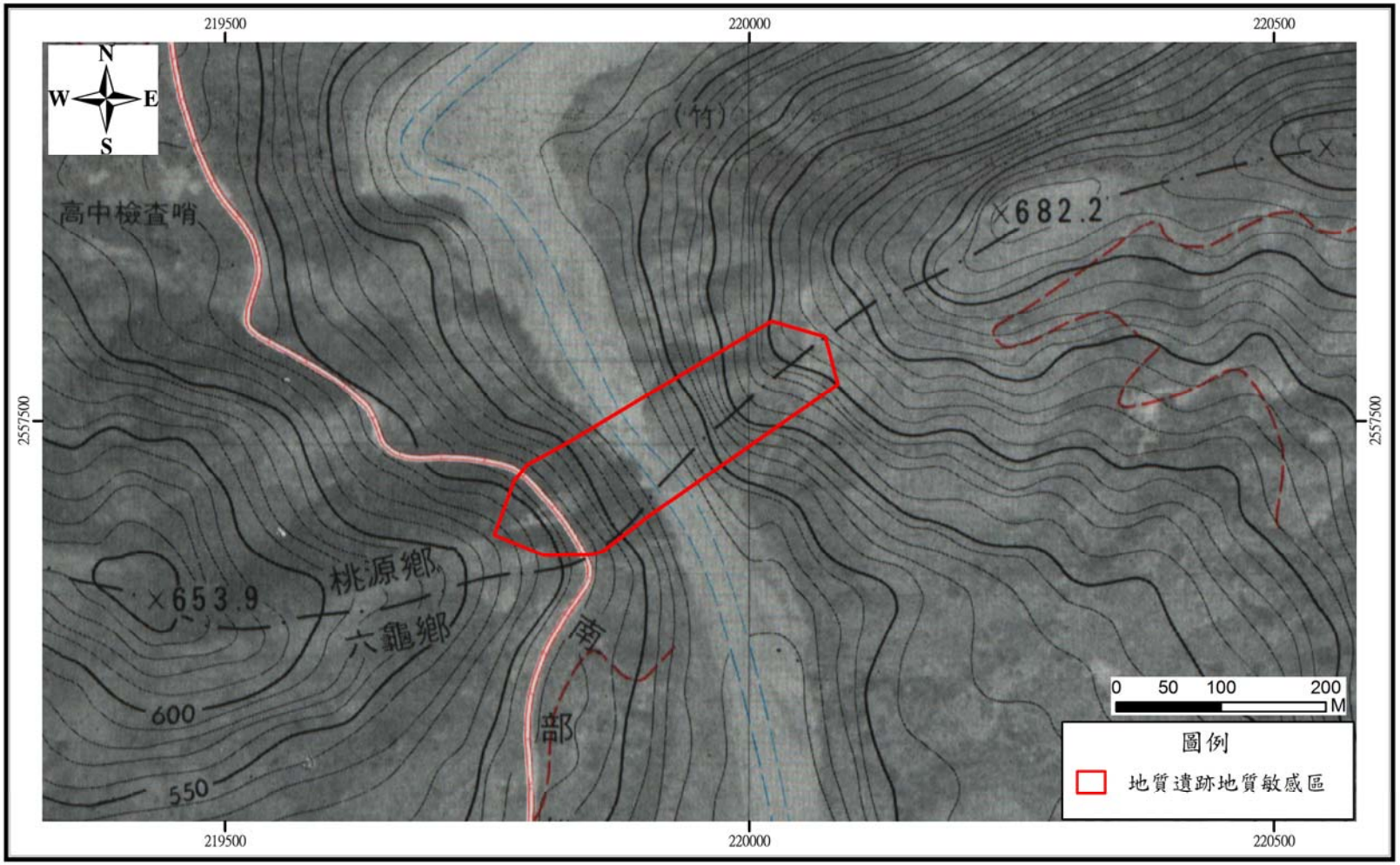

圖 5 高雄市高中枕狀熔岩地質遺跡地質敏感區範圍圖。底圖為 1983 年內政部出版比例尺一萬分之一像片基本圖「高中」(9519315) 幅縮製 (坐標格式 TWD67)。

肆、 地質環境

一、地形

荖濃溪為高屏溪的主要支流，於嶺口與楠梓仙溪合流為高屏溪，荖濃溪全長 133 公里，發源於玉山東峰、秀姑巒山及大水堀山，流域面積約 2,038 平方公里。荖濃溪主流位於脊樑山脈與玉山山脈之間，形成縱谷地形，並於主流兩側形成許多高位階地與低位階地（林朝棨，1957）。在新開、荖濃與寶來地區有兩段河階發育，如囉囉埔、高中等階地。

荖濃溪水量豐沛，每逢雨季，洪水夾帶大量土石奔流，侵蝕力相當旺盛，因而持續對流經的區域進行下切與側蝕作用，形成數處峽谷地形。

本地質敏感區位在荖濃溪高中至寶來的河段（照片 1），出露地層為樟山層上段的硬頁岩，並含有枕狀熔岩夾層。荖濃溪切過此處地層，使得枕狀熔岩於河谷兩岸皆有出露，並因其抗蝕力較強而形成突出地形。

二、地層

荖濃溪高中至寶來間河段出露岩層為脊樑山脈中新世樟山層，主要岩性為硬頁岩及板岩。另於樟山層上段含有熔岩流（lava flow）夾層，於南橫公路萬年橋、高中二村、高中檢查哨與寶來地區皆有出露，並沿東北—西南方向分布約 10 公里（宋國城等，2000）

本區出露地層屬樟山層（圖 6、照片 2），時代為中新世（詹新甫，1964；黃廷章，1980），岩性主要為深灰色板岩（下段）與硬頁岩（上段），夾有透鏡狀砂岩體或輕微變質之薄砂頁岩互層，砂岩顆粒為細粒，呈現波馬序列（Bouma Sequence）之濁流岩沉積構造。泥質岩層因受輕度變質而形成明顯劈理，並具發達的鉛筆狀構造。此外，本層中常見沉積崩移構造（slumping structure）與滑動面（照片 3），指示沉積環境較為不穩定。

樟山層可區分為上、下兩段，下段主要分布於荖濃溪東側之脊樑山脈，以板岩為主，砂岩含量較少，板狀劈理發達，具沉積

崩移構造；上段主要分布於荖濃溪沿岸，以硬頁岩為主，含砂岩較多，鉛筆狀構造發達，並夾有厚度 50 至 100 公尺的枕狀熔岩流，出露於南橫公路萬年橋、高中二村、高中檢查哨與寶來附近，朝東北—西南方向斷續延伸約 10 公里（宋國城等，2000）。高雄市高中枕狀熔岩為樟山層上段的熔岩流夾層中規模最大者，本地質敏感區全區均位於樟山層上段內。

樟山層上段硬頁岩所夾之枕狀熔岩體（照片 4、5、6、7、8）為玄武岩質，多為鹼性玄武岩（Chen, 1981），主要斑晶具次輝綠組織，包含斜長石與斜輝石，因枕狀熔岩為水下環境噴發，其化學成分變化常受到海水的影響，故大部分斜輝石受蝕變作用已轉變為綠泥石，而基質主要為斜長石、細晶石與膨潤石（smectite）。此外，枕狀熔岩與圍岩接觸無明顯反應邊緣（照片 9、10）。

枕狀熔岩為熔岩流自海床緩慢噴出後遇海水迅速冷卻，形成規模數公分至數公尺之不連續、枕狀外殼，當外殼內部熔岩溫度與壓力持續增加且受到重力作用，熔岩則再次衝破原外殼流出，形成新的枕狀外殼，成各個獨立枕狀熔岩向外相互堆疊的情況。由於熔岩為快速冷卻，大量氣體逸散使表殼形成大量氣孔，而氣孔常充填後來的礦物，如綠泥石、方解石、燧石等，稱為杏仁孔（amygdule）（照片 11）。枕狀熔岩代表其形成當時圍岩地層位於水下環境，枕狀構造具有指示該圍岩上下關係的意義，橢圓形枕狀部分指向沉積當時之上方（向海面）。高雄市高中枕狀熔岩為中新世樟山層上段之熔岩流夾層，具明顯之枕狀構造，顯示樟山層上段位於水下環境，而過去研究認為本層沉積環境可能位於大陸斜坡。枕狀構造指向西北方，即指示中新世樟山層現今已向西北方傾斜。

三、地質構造

鄰近本地質遺跡地質敏感區之主要構造為具逆移性質的土壠灣斷層，其走向約呈北 40 至 50 東，斷面向東南傾斜，上盤為樟山層的硬頁岩與板岩，下盤為長枝坑層的砂頁岩互層。由於土壠灣斷層大部分位於荖濃溪河床中，或受河階臺地覆蓋，故斷層的部分位置仍未確定（宋國城等，2000）。

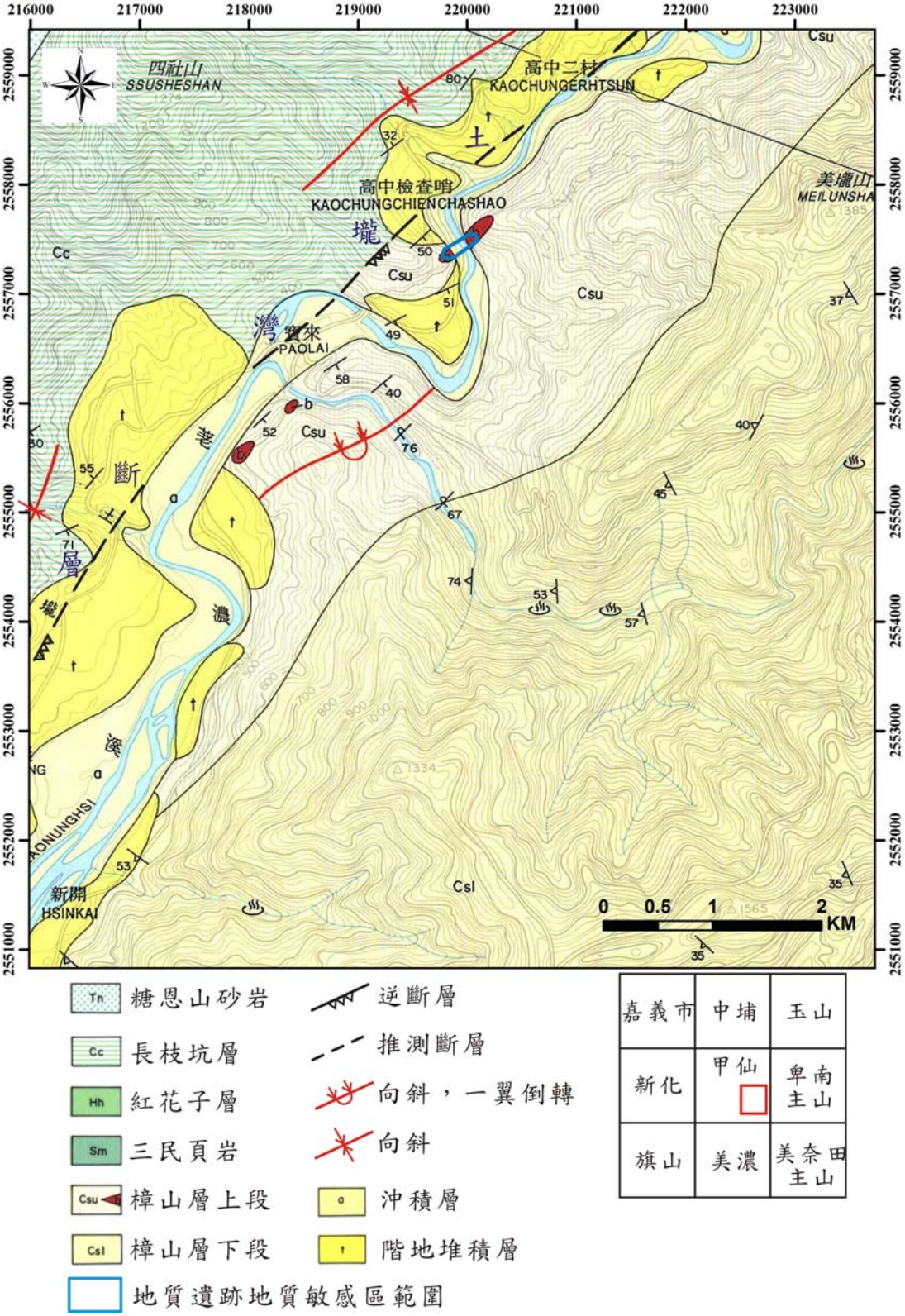

圖 6 高中—寶來地區地質圖。改繪自比例尺五萬分之一地質圖甲仙圖幅（宋國城等，2000）。

四、現地照片

照片 1 由高中檢查哨附近的荖濃溪河床向南望，照片中淡色部分為高雄市高中枕狀熔岩，分布於本河段兩岸。

照片 2 樟山層的硬頁岩夾薄砂頁岩互層，由西向東攝。

照片 3 樟山層內的沉積崩移構造，地質槌尖端指向崩移滑動面。

照片 4 荖濃溪右岸（西岸）的高雄市高中枕狀熔岩，向東南拍攝。

照片 5 荖濃溪左岸（東岸）的高雄市高中枕狀熔岩，向東南拍攝。

照片 6 荖濃溪右岸（西岸）的高雄市高中枕狀熔岩，向南拍攝。

照片 7 高雄市高中枕狀熔岩於南橫公路旁的出露情形，向北拍攝。

照片 8 高雄市高中枕狀熔岩於南橫公路旁的出露情形,向西北拍攝。

照片 9 高雄市高中枕狀熔岩與圍岩硬頁岩之接觸情形（河床右岸分布北界），淡青灰色者為枕狀熔岩，深灰色者為硬頁岩。

照片 10 高雄市高中枕狀熔岩與圍岩硬頁岩之接觸情形（河床右岸分布南界），淡青灰色者為枕狀熔岩，深灰色者為硬頁岩。

照片 11 高雄市高中枕狀熔岩充滿氣孔，氣孔常充填綠泥石、方解石與燧石等礦物，稱為杏仁孔（amygdule）。

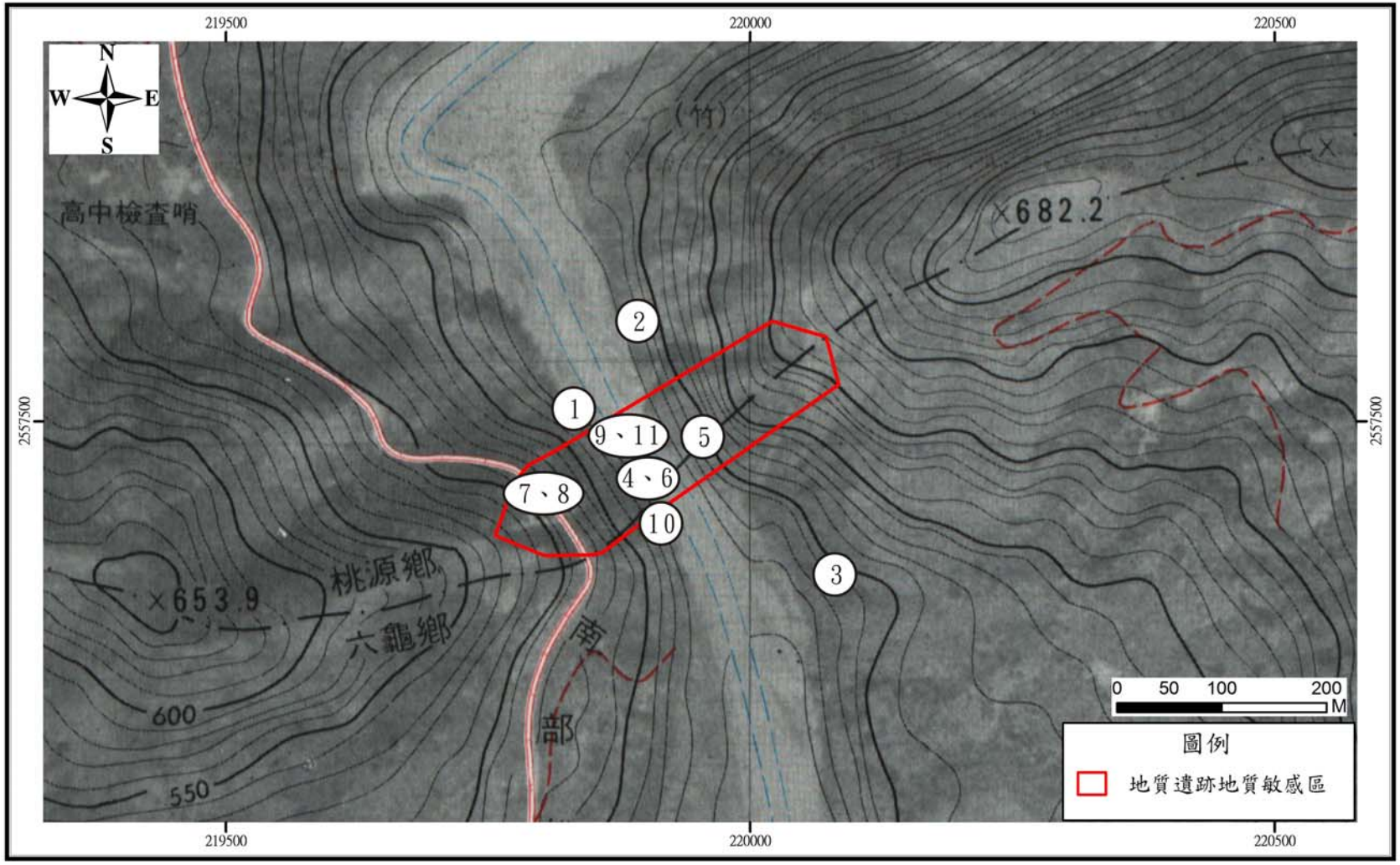

圖 7 高雄市高中枕狀熔岩現地照片位置圖。圖中數字為照片編號。

伍、 參考文獻

宋國城、林慶偉、林偉雄、林文正（2000） 甲仙地質圖幅及說明書，比例尺：五萬分之一，圖幅第 51 號。經濟部中央地質調查所。

何春蓀（1986）臺灣地質概論。經濟部中央地質調查所，共 164 頁。

林朝棨（1957）台灣地形，臺灣省通志稿卷一（土地志，地理篇，第一冊），臺灣省文獻委員會出版，共 424 頁。

黃廷章（1980） 臺灣南部橫貫公路西段板岩地層之超微化石。臺灣石油地質，第 17 號，第 59-74 頁。

詹新甫（1964） 臺灣南部楠梓仙溪流域之地質。臺灣省地質調查所彙刊，第 15 號，第 57-64 頁。

Chen, Ju-Chin (1981) Chemistry of Basalts from South Cross-Island Highway, Taiwan. *Proc. Geol. Soc. Chin*a, 24, 130-133.

附件一、位置圖（如另紙）

附件二、範圍圖（如另紙）