

台灣中段山區供水潛能場址調查

林燕初¹ 黃智昭² 王詠綸³ 許世孟⁴ 林榮潤⁵

摘 要

台灣山區受板塊作用的影響使得地形崎嶇山勢高聳，而主要的地層都呈南北狹長的帶狀分布，根據不同的沉積岩相、環境與構造，可劃分不同的地質分區，其地層年代從脊樑山脈開始，向西部麓山地帶逐漸變新。本研究選定台灣中段山區為研究區域，研究期程從 99 年至 102 年，共計四年，包含有大甲溪、烏溪、濁水溪、花蓮溪及立霧溪等流域，其地質分區由西向東分別為西部麓山帶、中央山脈西翼的雪山山脈與脊樑山脈、中央山脈東翼的太魯閣帶與玉里帶、花東縱谷，以及海岸山脈等。由於山區的水文地質變異性大，影響場址的供水潛能，故場址調查評估需考量集水區面積、高程、坡度、地表逕流、地下水流、岩石特性、地質構造、層面與弱面位態、裂隙密度、岩屑層厚度等條件。本研究共篩選出 75 處合適之試驗場址，進行一系列的水文地質鑽探、岩心紀錄與採樣分析、孔內井測與封塞試驗、抽水試驗等調查工作，以瞭解山區地層的地質條件與水力特性，並評估其地下水供水潛能。茲將主要成果摘述如后：

- (1) 本研究共完成 75 處水文地質鑽孔及孔內水文地質調查，以及 48 處地下水位觀測站建置與抽水試驗，透過上述工作之成果可建立台灣山區地下水觀測系統，藉由分析其水文地質參數，可進行地下水供水潛能評估。
- (2) 山區水文地質架構主要由岩屑層與岩盤所組成，而岩屑層包含土壤、沖積層、堆積層、崩積層及風化岩層等未固結岩層材料。本研究亦納入「易淹水地區上游集水區地質調查與資料庫建置計畫」的 14 處場址，進行岩屑層厚度分析。結果顯示溪頭場址的崩積層厚度大於 100 公尺，另有 9 處厚層的古崩塌地，平均層厚為 49.2 公尺，其它的場址則平均為 13.6 公尺。以流域分區來看，立霧河流域較厚，平均約為 14.1 公尺，其它流域則在 7.3 至 10.3 公尺之間；而以地質分區來看，西部麓山帶、中央山脈西翼與

¹ 經濟部中央地質調查所 技士

² 經濟部中央地質調查所 科長

³ 經濟部中央地質調查所 組長

⁴ 財團法人中興工程顧問社 組長

⁵ 財團法人中興工程顧問社 助理研究員

東翼，以及海岸山脈地質區，平均分別為 9.9、7.7、13.6、3.4 公尺。綜上，立霧河流域涵蓋在中央山脈東翼的片岩帶，其岩屑層皆較厚，係受地勢陡峭、地層破碎等因素，使得風化與崩積等岩屑堆積較多。

- (3) 由於岩屑層透水性佳，有利於地下水蘊藏，根據抽水試驗結果可知，部分岩屑層較厚的場址，有較佳的井出水量，然而整體高潛勢的供水場址所反應各水文、地理與地質等條件中，以岩石特性及層面與弱面之位態等條件，影響山區地下水蘊藏較為顯著。
- (4) 透過地下水位觀測成果可知，地下水位變動的區間多位於岩屑層與岩盤之交界帶，故岩屑層除了可提供地下水蘊藏之區域，裂隙網絡發達之岩盤，亦能有效地提供地下水流通與蘊藏。本研究另根據孔內井測、封塞試驗，及室內試驗所得之完整岩性區段的透水係數(Km)，套用雙孔隙平板流模型進行計算各岩層的裂隙的透水係數(Kf)與 Km 之比值，其分析結果顯示，在砂頁互層、石英岩、硬頁岩與板岩等岩層中，隨著層理、片理與裂隙越趨發達該數值有增加的趨勢，因此突顯裂隙在山區地下水資源中，扮演重要的角色。
- (5) 在場址供水潛能評估方面，不同的地質分區與岩層有不同的井出水量，其中含泥質成分較多且裂隙延展性不佳的岩層，如：千枚岩、硬頁岩與頁岩，供水潛能則較低。而其它具高潛能的場址，以中央山脈地質區的變質岩為多，井出水量每分鐘有 110 公升以上，尤以南投鯉魚潭與地利場址每分鐘高達 900 公升與 707 公升為最；其次，則為西部麓山帶的沉積岩。整體台灣中段山區的供水潛能，平均為每分鐘 135 公升，可供地方或區域性用水。
- (6) 在環境永續議題方面，山區地下水資源的開發與應用可提供穩定且品質佳的水源，亦可因抽取地下水降低岩層的孔隙水壓，而減少邊坡不穩定之風險。因此，本研究成果將可同時解決防災、水資源等問題，達到多贏的局面，以促進山區部落及觀光地區之永續發展。

關鍵詞：地質分區、水文地質調查、供水潛能、水資源、永續發展