

## 臺東地區知本溫泉資源潛勢評估之研究

### Evaluation of Chih-Ben Hot Spring Resources Potential in Taitung Area, Taiwan

林宏奕<sup>1</sup> 葉信富<sup>2,\*</sup> 徐國錦<sup>3</sup> 李振誥<sup>3</sup>

Hung-I Lin<sup>1</sup>, Hsin-Fu Yeh<sup>2</sup>, Kuo-Chin Hsu<sup>3</sup>, Cheng-Haw Lee<sup>3</sup>

#### 摘 要

本研究主要目的為評估臺東地區知本溫泉資源潛勢，首先根據研究區基本地質資料配合水文地質參數以及地球物理探測資料，依知本溫泉地區地下水壓力溫度設定，建立研究區溫泉數值模型。本研究利用已知地層溫度資料，採深循環水注入方式，利用現有資料率定地溫，以反求注入水量方式，推斷本區深循環水量。以數值模型模擬成果做為知本溫泉地區地熱資源潛勢劃分基準，進而劃分溫泉潛勢區，做為溫泉發展之參考。

本研究利用數值模型反推知本溫泉區深層循環水量，模擬結果顯示本區深循環水量總和為每年 121.1 萬噸，換算為熱焓量後，此區每年深循環水帶入熱焓為  $7.4 \times 10^{14}$  焦耳。本研究定義溫泉資源潛勢為下部地層提供溫泉儲集層之熱流量大小，並根據數值模型計算知本溫泉地區儲集層溫泉潛勢，依其大小劃分為 5 級，結果顯示知本森林公園入口前與龍泉路 43 巷為此區溫泉資源潛勢最高區域。本研究所評估之溫泉地區溫泉資源潛勢，可提供溫泉資源開發利用與保育之管理策略，並建構溫泉資源永續環境。

關鍵詞：溫泉資源、潛勢、知本。

#### Abstract

The purpose of this study is to assess the potential of the Chih-Ben hot spring resources in Taitung area. First of all, a conceptual hydrogeological model is established to simplify field conditions, integrate geological data, and reasonably analyze the geothermal system. A three-dimensional numerical model of the Chih-Ben geothermal field has been developed based on a conceptual hydrogeological model of the system. The model is calibrated and verified with available temperature data and the deep circle water injection method is used to estimate the quantity of hot spring. The numerical model system is adopted to evaluate the potential exploitation zone and to be the reference in management in hot spring areas.

Based on the inverse model that the quantity of hot deep circle water is 1.21 million tons each year and the enthalpy is  $7.4 \times 10^{14}$  joule each year. In this study, the definition of hot spring resources potential is the base layer can provide the heat flow of geothermal reservoir. According

101 年 9 月 4 日收件 101 年 11 月 16 日受理

<sup>1</sup> 國立成功大學大地資源研究中心專案研究員 (Project-Appointed Researcher, Georesources Research Center, National Cheng Kung University)。

國立成功大學資源工程系 <sup>2</sup> 博士後研究員 <sup>3</sup> 教授 (<sup>2</sup> Postdoctoral Researcher, <sup>3</sup> Professor, Department of Resources Engineering, National Cheng Kung University)。

\*通訊作者 (Corresponding Author)。

to the geothermal reservoir, the hot spring resources potential is to divide five grades. The results show that the most superior potential hot spring zones are the Chih-Ben Forest Park and Lung-Chuan Road, respectively. Controlling hot spring resource usage is an important and marking out areas suitable for development could assist in management the environmental impact of such exploitation.

**Key words:** Hot spring resource, potential, Chih-Ben.

## 一、前 言

由於臺灣地區獨特之地質條件且雨量豐沛，地熱區加上充足之地下水造就眾多溫泉區，在不同地質條件下造就不同型態溫泉類型，又具有溫泉取用便利之優勢，造成溫泉觀光產業之發達。然而久遠的開發利用歷史，造成部分知名溫泉地區之溫泉資源供不應求，尤在旅遊旺季及乾旱季節，包括溫泉井水位下降、泉溫及泉質之變化。在溫泉區永續利用之觀點下，合理且適當之使用溫泉資源為溫泉區管理最重要之課題，然現有溫泉區可能已出現供不應求之情況，或是溫泉生產已對區域地下水造成極大影響，以總量管制之方法雖可改善現況，但對於現有溫泉業者可能造成衝擊，或是具有使區域溫泉產業萎縮之疑慮，使得進行適切管理之阻力增加，在此類情況下，有必要進行溫泉地區溫泉資源潛勢之評估。

過去資料顯示溫泉開發、抽取、管理、監測與保育工作，皆必須有完整且可靠之溫泉資源評估作為依據。由於溫泉資源屬於地下水資源之部分，且溫泉產狀常為淺層水與深層水混合之結果，故在進行溫泉地區溫泉資源潛勢評估時，應進行從大區域集水區之整體地下水賦存與態勢評估，再進行小區域溫泉地區溫泉資源評估，方可瞭解整體溫泉資源潛勢，以便進行溫泉地區永續開發利用與經營管理。

本研究主要以知本河流域研究區域基本地質資料配合水文地質參數以及地球物理探測資料，依知本溫泉地區地下水壓力溫度設定，建立研究區溫泉數值模型，並利用已知地層溫度資料，採深循環水注入方式，利用現有資料率定地溫，以反求注入水量方式，推斷本區深循環水量。本研究以數值模型模擬成果做為知本溫泉地區地熱資源潛勢劃分基準，進而劃分溫泉潛勢區，提供溫泉資源開發利用與保育之管理策略，建構溫泉資源永續環境。

## 二、研究區域介紹

臺東地區知本河流域位居於臺灣之東南部，範圍西起東經 121 度 5 分，東迄 121 度 50 分，南起北緯 22 度 35 分，北迄 22 度 45 分；流經區域在行政劃分上分別隸屬臺東縣卑南鄉及臺東市，主流長度 39.25 公里，流域面積 198.45 平方公里，流域位置如圖 1。臺東知本溫泉地區

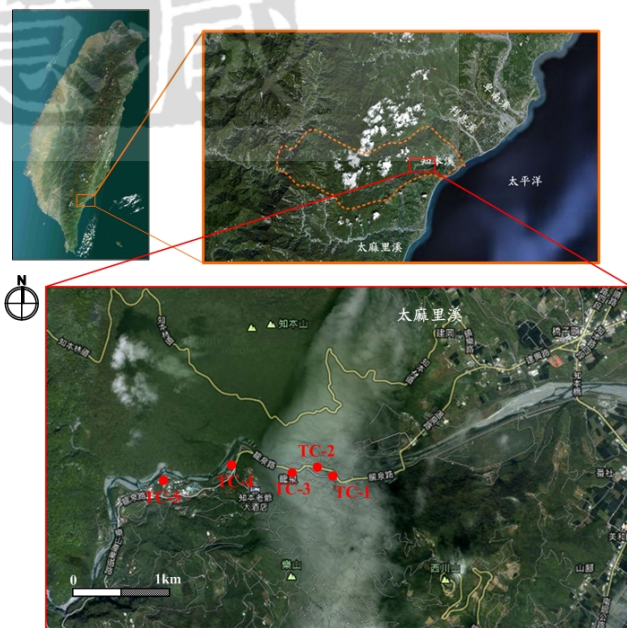


圖 1、研究區地理位置及地熱區鑽探井之分布圖。