



能源轉型

——從金崙地熱開發思考保留地的集體權

エネルギーの転換——

金崙での地熱開発から保留地の集団権を考える

Energy Transition:

Rethinking Collective Rights in Indigenous Reservation Through Jinlun Geothermal Development

文・圖——陳怡萱（政治大學土地政策和環境規劃碩士原住民專班專案助理教授）

在國際與國內能源轉型政策的推動下，地熱開發已於近年成為台灣民間廠商積極投入的領域。不論是國內外的常見論述多認為相較於其他再生能源發電，地熱的優點在於為可穩定提供發電的基載能源、且地熱發電廠被普遍認為佔地小、對環境影響衝擊應當更低。

在原住民保留地的地熱開發

本國為推動綠能發電，將地熱發電的環評標準放寬，且因地熱開發多位於私人原住民保留地，按《諮商取得原住民族部落同意參與辦法》的附件中規定：「原住民於其所有之原住民保留地之所為，且對原住民族之居住或生活環境無不良影響之虞」，不須取得諮商同意。因而目前在筆者研究場域金崙溪流域的地熱發電廠，皆不須環評亦無需取得原住民族諮商同意（這部分可參見筆者先前發表於《人文與社會科學簡訊》的文章）。但究竟什麼是「對原住民族之居住或生活環境無不良影響之虞」？地熱對環境真的毫無不良影響之虞嗎？地熱發電在台灣尚屬新興產業，但如綜觀國外文獻，便可見已有許多研究指出，地熱對環境的影響比大眾想像中深遠。

地熱發電對環境的影響

地熱發電最常為人所讚揚的便是其「可再生性（Renewability）」，但紐西蘭奧克蘭大學的O'Sullivan教授與其團隊2005年的研究發現運用數學模型發現Wairakei-Tauhara地熱系統熱流量的取出能量約為自然補給的4.75倍，不過模型顯示目前的蒸汽生產率，仍能維持至少50年。但假設未來電廠於2053年關閉，相較於100年的營運期，約需要300年才能恢復至接近原始狀態。因此該研究總結此地熱系統，可以在營運100年、休息300年的循環下持續運作下去，如此的研究成果似與常見論述中，地熱「取之不竭」的印象有段落差。菲律賓再生能源投資First Philippine Holdings公司的時任永續長Jesus發



本國為推動綠能發電，將地熱發電的環評標準放寬，且因地熱開發多位於私人原住民保留地，按《諮商取得原住民民族部落同意參與辦法》的附件中規定：「原住民於其所有之原住民保留地之所為，且對原住民之居住或生活環境無不良影響之虞」，不須取得諮商同意。



表了〈跟地熱發電有關的環境益處與挑戰（Environmental benefits and challenges associated with geothermal power generation）一文，文中綜整地熱的環境影響，當中包含：空氣品質、地質影響、水資源、固體廢棄物與土地利用、森林與生物多樣性。空氣品質方面，主要影響來自地熱發電所排放的硫化氫，硫化氫如果濃度過高，會對人體產生影響，因此需要密切監控。地質影響方面，地熱發電常伴隨著微震，有時會難以區分是自然的地下能量釋放或是地熱誘發的；另外在瑞士Basel地區曾有過深層地熱開發案，因發電需要進行約5公里深的超深井鑽探，但是其所誘發的微震無法為當地社群接受，最後計畫被迫中止。水資源影響面向，因地熱發電所需使用的水，多為抽取地下水而來，因此所使用的水資源相較於其他發電方向較少，但是地下水的回注則是需要密切監測。而地熱所產生的固體廢棄物則主要來自鑽井工程。

空氣品質是地熱發電常見的隱憂。美紐跨國研究團隊在紐西蘭著名的地熱區Rotorua

探鑽中的地熱工程。

進行研究，試圖了解長期暴露在低濃度的硫化氫之下，是否會誘發氣喘？該團隊在2010年2月（冬天）與7月（夏天）放置了50與53支監測儀監測硫化氫濃度，研究結果顯示，並無發現硫化氫暴露會增加氣喘風險，但因尚存潛在混雜因子，無法有明確定論（研究請見：

<https://doi.org/10.1016/j.envres.2013.02.002>）。

美國地熱能源協會2007年所出版的報告《地熱能源與環境指引（A guide to geothermal energy and the environment）》中指出地熱工廠可以做較為融入周圍環境的設計，但也需注意因抽取地下水所造成的地層下陷；而地熱工廠的設置，也可能影響在地的生態系統。



2022年夏天有部落族人懷疑是地熱發電廠過度抽取溫泉水，使得地下水水位下降，進而導致多家溫泉民宿業者無水可用，當地民意代表也為此事發聲。



地熱電廠外有形成水池。

能源轉型與集體話語權

在國外的研究案例已經可以看到地熱對環境的影響，雖說相較於其他發電方式較為輕微，但也不可輕估。但是將視野拉回台灣金崙溪流域時，在2017年首次有地熱公司進入金崙，跟族人租地投資開發地熱電廠（該電廠現在已經開始營運）；現在2025年，據筆者上次田野調查發現，已有五家電廠在此租地經營，各家開發的進度不一。

但是地熱開發已引起族人對環境改變的擔憂，例如，2022年夏天有部落族人懷疑是地熱發電廠過度抽取溫泉水，使得地下水水位下降，進而導致多家溫泉民宿業者無水可用，當地民意代表也為此事發聲。筆者猶記當時部落人心惶惶，大家都擔心從此以後

金崙是不是再無溫泉可用；幸好在事發一個月後，地下水水位便回穩，台東縣府更出面闢謠，說明地下水水位下降應與地熱廠商無關，而是受到當時數起淺層地震影響所致。但是在筆者的田調過程中，還是時有所聞族人對地熱廠商的不信任，甚至部落內部開始產生社會壓力，是針對將土地租給廠商的族人；部落之間開始有部落認為，自己在地熱產業的發展當中話語權被排除，因是位在地熱場域外緣的部落，但是該部落成員認為，來往施工的車輛已造成居民安全，更何況整個區域的環境生態是大家共同承擔。

在2023年到部落進行訪談時，訪問一位在金崙地區經營民宿的排灣族人，對於地熱有什麼看法？他立刻回了筆者以下這段話：「目前第一個就產業來講，他們地熱發電來，其實跟我們地方的資源跟實質的幫助上好像完全是沒有連接；第二個，它在觀光的層面來去看啊，他做的地熱發電完全都是就是一個工廠的樣式，他完全沒有說跟地方的觀光或者資源是有一個很好的結合的，或者是它的硬體設施就是一個工廠，所以在一個觀光地區，有工廠當然是一個很大的負面的



筆者進行田野工作，邀請部落青年指認哪些環境資源族人常使用。

影響，而且造成了一個噪音啊，還有這個外觀呢、都跟觀光是完全是負面。」

這位族人其實自己所開設的旅館，是金崙地區少數沒有設置溫泉的民宿，不過因為他所開設的民宿主打在地文化深度旅遊，且民宿位置在金崙火車站不遠處，因此生意一直都相當不錯。當時部落大家對2022年暑期抽不到地下水的新聞都還餘悸猶存，筆者原先以為這位族人的民宿並沒有溫泉，應該對地熱的產業不太會有負面的既定印象，沒想到一問之下，即便是沒有使用到溫泉作為觀光資本的族人，也還是對這樣的產業有負面的看法。筆者後來也去訪問金崙青年會的時任會長，他用更淺白的方式道出族人的擔憂：「這個國家在發熱，在存電的時候。對我們的回饋是什麼？如果你今天發電OK，那我們怎麼還在停電？為什麼我們自己這裡也在停電？然後再來。我們10年、20年、30年後。會不會發生什麼變異，會不會發生什麼問題？20、30、40年以後，我們的我們現在答應了他們來做這件事情。如果我們答應，

到時候孩子他們在住的時候發生了什麼問題是我們害他們。」

上文青年會會長的訪談中，呈現出在地族人的時間觀與外來投資者截然不同。現在的地熱廠商都是租用原保地，對外來投資者來說，這是一個有期限的投資計畫，但是對在地族人來說，則是自己與子孫世代居住的地方。

這樣的省思讓筆者意識到，主流論述中往往是頌揚地熱發電佔地面積小、對環境影響不深；但是當從族人的角度思考時，卻會看到對於環境的影響是被忽視的。

結語

縱然地熱發電的環境影響，相較於其他發電方式較為輕微，但不代表沒有影響。也正因為這些開發的環境外部成本，所以地熱的開發不應該只是原住民保留地的私人地主同意即可，畢竟環境開發的後果，還是得由部落集體承擔。因此筆者認為在台灣亟欲發展再生能源的當下，重新思考原住民保留地的集體權性質，也是一個同等迫切的重要課題。◆



陳怡萱

台北市大安區人。1990年生。澳洲Macquarie大學地理學與規劃博士。現任政治大學民族學系土地政策與環境規劃碩士原住民專班專案助理教授。長期關注原住民族土地議題，研究興趣包含原住民族傳統生態知識、社區製圖、原住民族土地議題等。