

日月潭的地景變遷

林俊全

國立臺灣大學地理環境資源學系教授

一、前言

台灣地區河短流急，由於颱風豪雨作用，水庫湖泊承受著許多泥沙的搬運與堆積作用。水庫、湖泊的壽命都相對短少。然而過去這些颱風豪雨的作用，究竟如何被保留在水庫、湖泊中，如何影響水資源的利用，甚至觀光的發展與生態保育，藉著水庫、湖泊的沈積特性，瞭解上游流域的搬運、堆積作用，都是非常重要的課題。

日月潭水庫位於南投縣魚池鄉，原為天然湖泊，於民國23年於其周圍水社、頭社兩地分築土壩而成水庫。本研究主要是以築壩後的沈積地貌變遷為探討的主題。主要是因為日月潭的水源主要由武界壩所引濁水溪溪水，為一離槽水庫，然而經過約六十多年的引水，日月潭的泥沙沈積作用，究竟對日月潭的湖泊有多少的貢獻，這些泥沙有何特性，是本文所要探討的課題。

二、研究背景：日月潭的水利工程

日月潭的水庫工程，原唯一小天然湖泊，主要由構造運動造成。水利工程始於1934年，將溪水自武界地區經由一條長達十三點七公里的隧道(武界隧道)引入日月潭，形成巨大的日月潭水庫，同時在水里溪中下游興建大觀、鉅工水力發電廠。溢洪道為無閘門控制喇叭口式。目前，日月潭水庫周邊共有

大觀、鉅工、萬大、水里、明湖及明潭六個水力發電廠，除萬大是利用日月潭東側萬大水庫的水發電外，其餘皆位於西側水里溪溪谷中，利用日月潭水庫水發電。

日月潭水庫總容量約1.7億立方公尺，其水量雖來自濁水溪。主要功能為供應大觀一廠、鉅工兩慣常水力發電廠及大觀二廠(明湖)、明潭抽蓄水力發電廠用水，並配合下游灌溉用水需求調節放水。每日透過台電抽蓄發電循環使用，一年發電量達五十億度，佔台灣水力發電的百分之五十六。另並提供自來水公司作為魚池鄉、日月潭、武登地區民生用水。日月潭水庫之有效容量達一億四千九百立方公尺，西邊距水里溪約二至三公里，水位高低落差達三百公尺以上，地形上很適合作為抽蓄水利發電廠之用地。

1. 沈積物特性

日月潭沈積物顆粒垂直變化可能反映水文環境的改變。根據鑽井資料顯示日月潭湖底表層沈積物的顆粒組成，呈現由東往西顆粒大小減少的狀況。這些沈積物認為主要由入水口的水源的供應。日月潭泥沙的來源，主要是由武界壩引水而來，具有季節性的變化。泥沙進入日月潭主要是夏季颱風豪雨時期。冬天的泥沙量相對少很多。日月潭四周的邊坡的沖刷量，相對於武界引水隧道而言，少了很多，主要是透過颱風時期的崩塌、土石流進入日月潭。

從武界壩攔水進入日月潭的含沙量，於颱風季節，可以高達20000BTU，但是沈積物的粒徑主要是粉沙，沒有非常粗顆粒的材料，主要是已經被攔截於武界。細粒的泥沙進入日月潭，主要於入水口附近，因此從湖底地形的量測上，都可以看出沈積物的堆積方式是由入水口往外擴散。日月潭的西半部，相對的泥沙沈積作用相對減少許多。

從2000年臺灣電力公司與2008年本研究估算的湖底的地形變化來推估日月潭沈積物的沈積速率。資料顯示平均沈積速率為0.24公尺/年，平均水深度為19.6公尺。假設這種沈積作用是固定的，推估80年以後日月潭將會慢慢泥沙淤滿。

2. 湖底地形的演育

湖底地形的演育，主要是受到泥沙量與堆積方式影響。從本研究可以看出日月潭泥沙量，主要是受到颱風豪雨影響，平均堆積量可以由進入日月潭的水量估算。然而沈積物在湖底的搬運方式，則類似沖積扇，於湖底沈積。而且其沈積速率也是以入水口附近最大，高達每年20公分。四公里外，每年約1公釐。

如果泥沙繼續堆積，估計日月潭在四、五十年後，整個湖泊形狀會改變。目前的入水口附近將陸化。而現有的西半側，將繼續保持原有狀態。

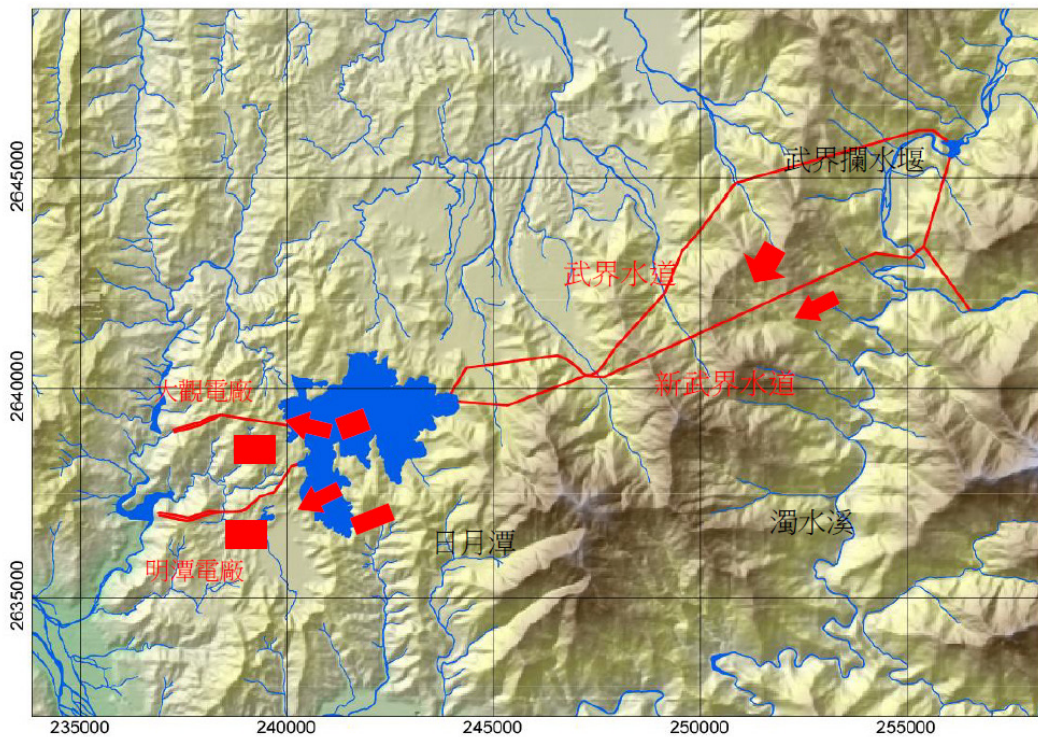


圖1 日月潭的水利工程



照片1 日月潭的航空空照圖，圖中為德化社一帶



照片2 日月潭湖畔一景



照片3 乘坐竹筏，準備進行湖底沈積物採樣



照片4 日月潭沈積物採樣的情形