

# 整合河床出入滲試驗與數值模擬探討東港溪流域地下水與河川交換量季節特徵



莊信宏<sup>1</sup>、王士榮<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>國立中央大學 應用地質研究所 (\*sjwang@ncu.edu.tw)

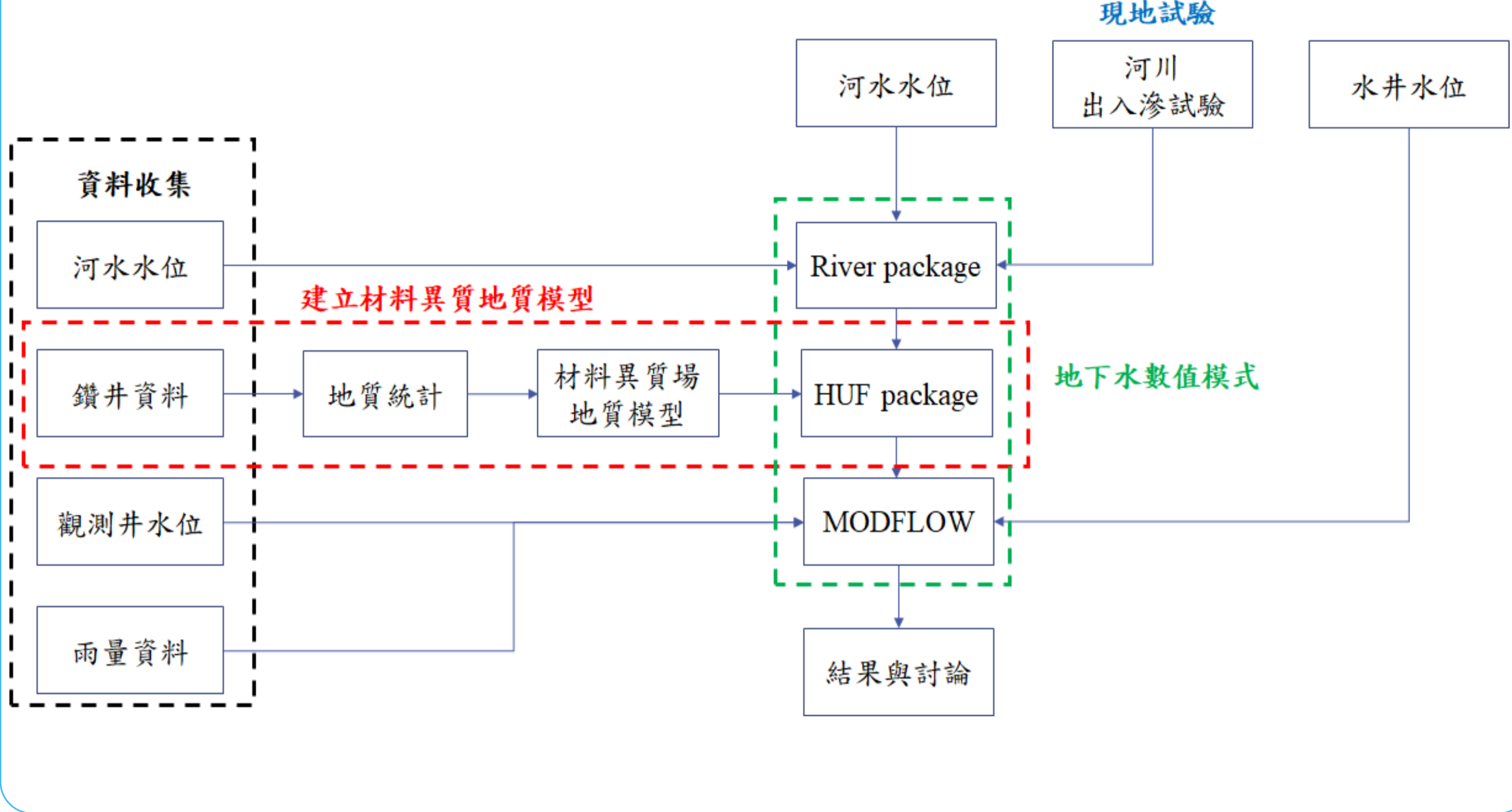


## 前言

東港溪位於屏東平原，流域內擁有豐富的地下水資源，居民主要抽取地下水使用，因此，如何有效率的管理該地區的地下水資源為重要的課題。本研究藉由河床出入滲試驗與地下水數值模擬，探討東港溪於平原區的河川水與地下水交換量，以及評估其季節性特徵，以提供該地區水資源永續經營之參考。

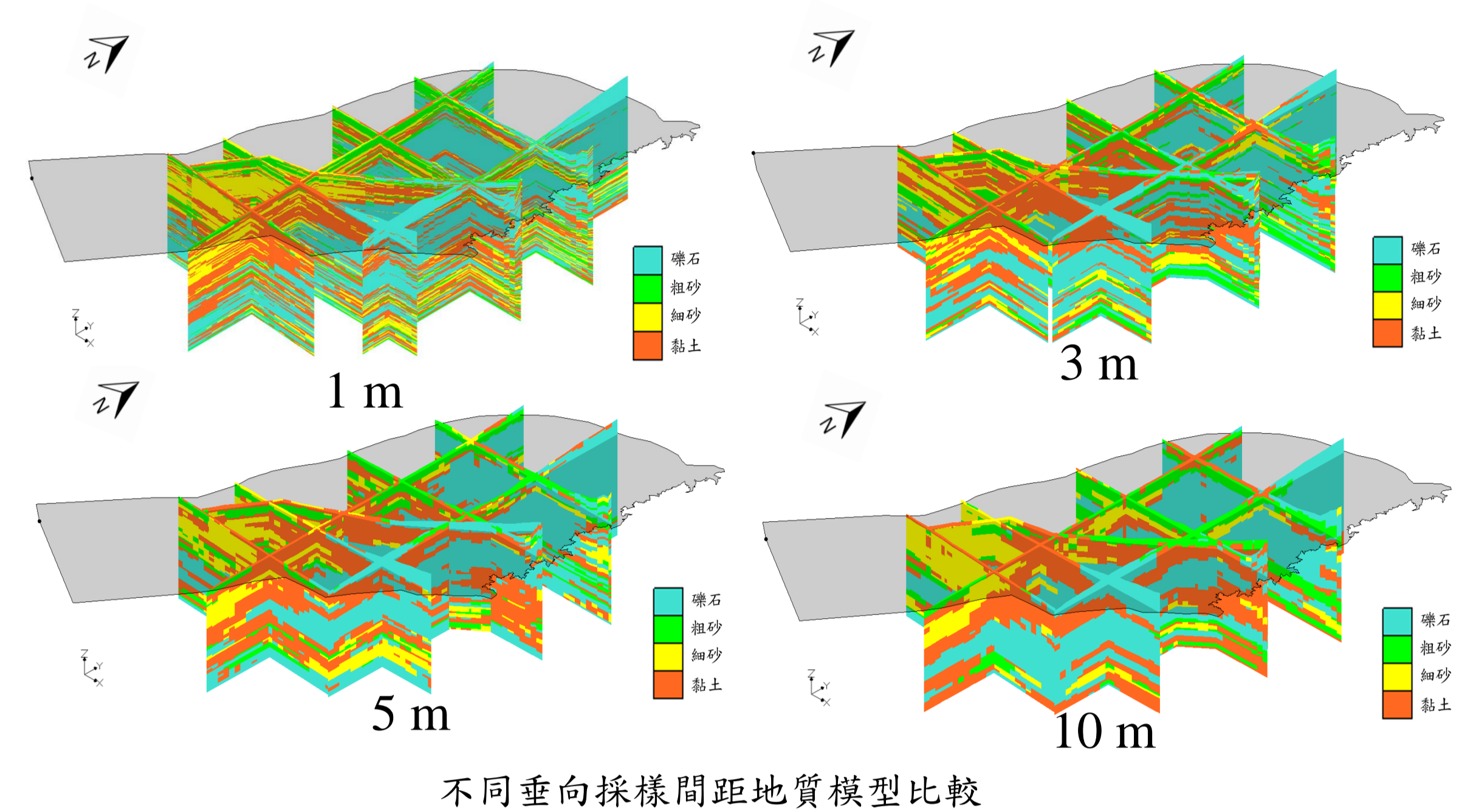
本研究進行河床出入滲試驗與蒐集流域內的水文觀測資料，以及彙整流域內的地質鑽井資料進行地質統計分析，建立異質性水文地質模型，並使用地下水模擬系統(GMS)整合相關資料，建立地下水數值模式來進行地下水與河川水交換量的季節性特徵探討。

## 研究流程



## 地質模型

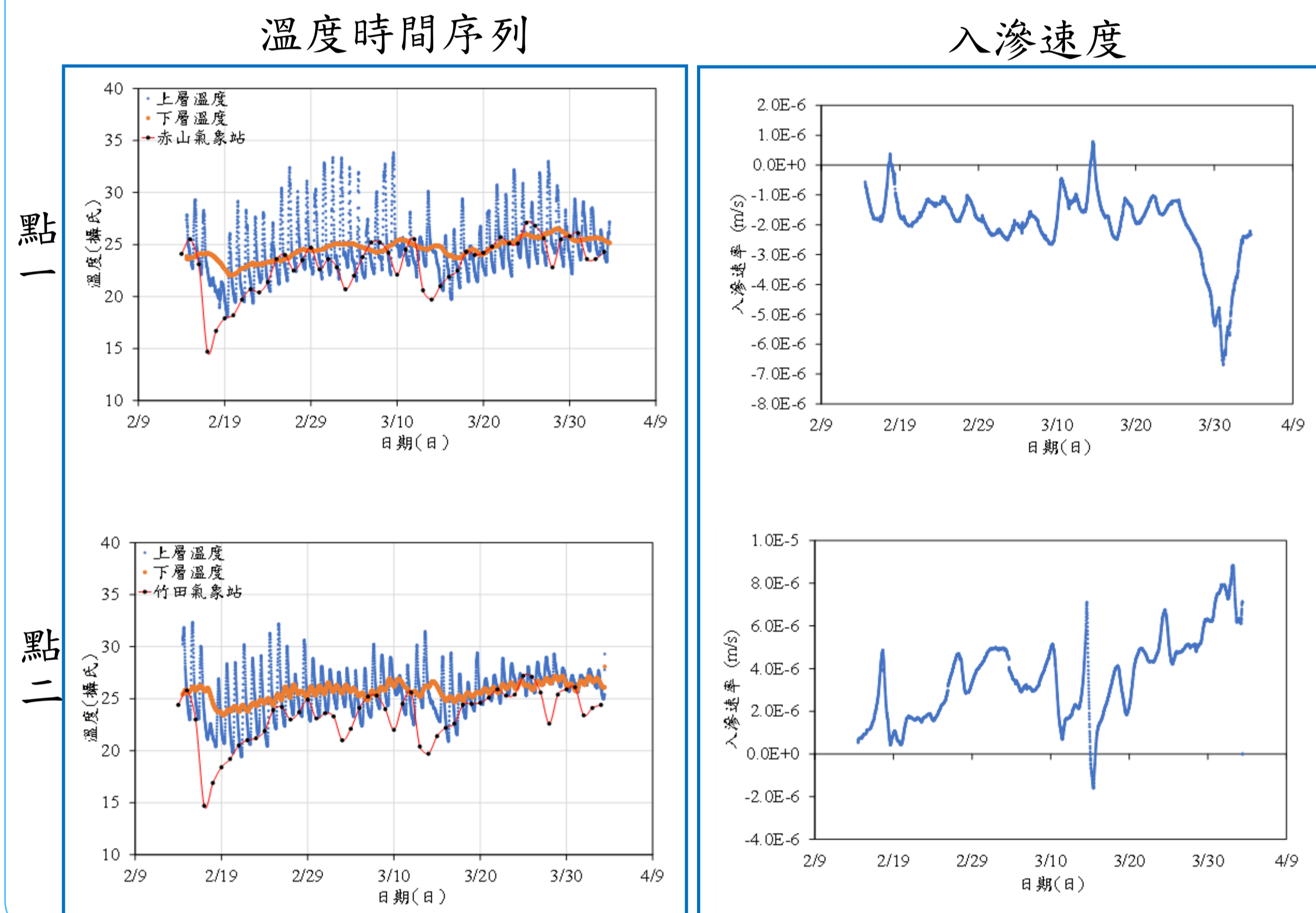
方向角	礫石	粗砂	細砂	黏土
15度	8504	6123	3287	3742
30度	15774	3869	4167	3572
45度	16802	4121	3005	3606
60度	15443	6534	3267	3564
75度	8752	8266	5591	3647
90度	8752	11523	4561	3601
105度	9032	8151	2919	3544
120度	9383	12511	3368	3609
135度	9383	11396	3637	3637
150度	6322	6021	3612	3612
165度	10801	6075	3658	3658
180度	9173	5091	4751	3733



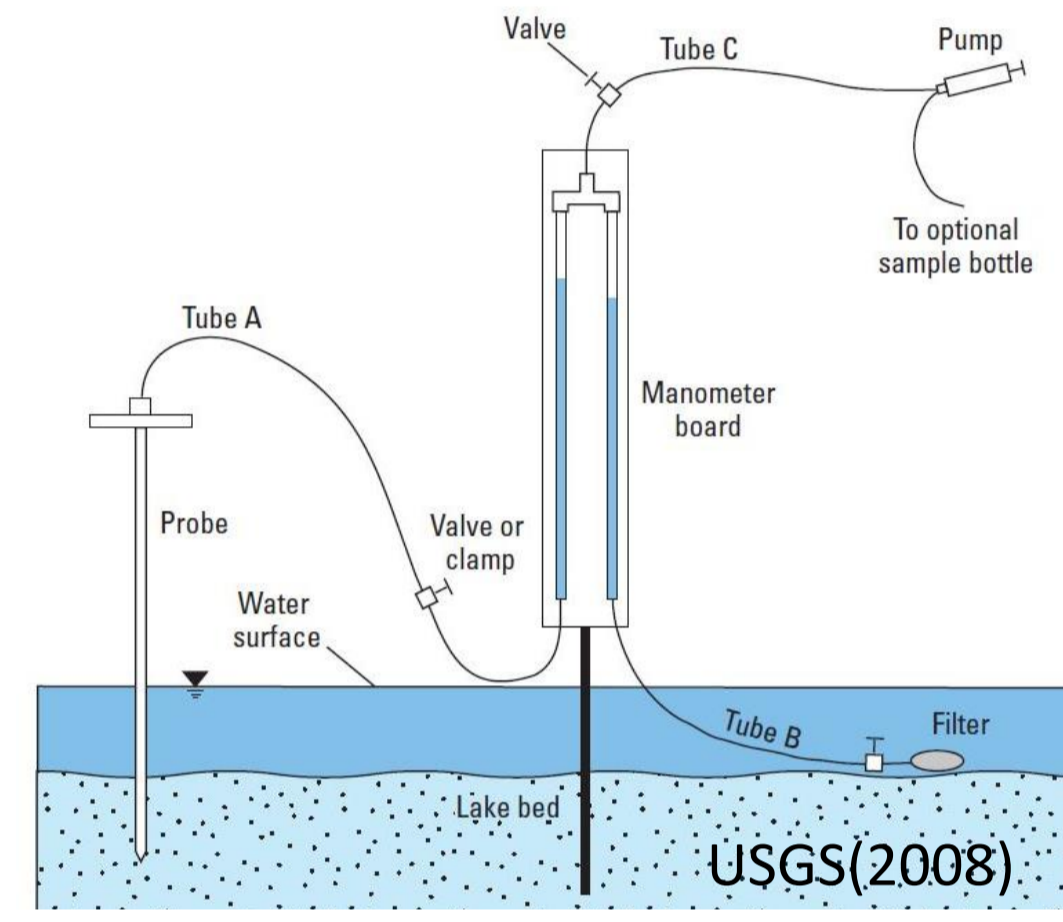
不同垂向採樣間距地質模型比較

## 現地試驗

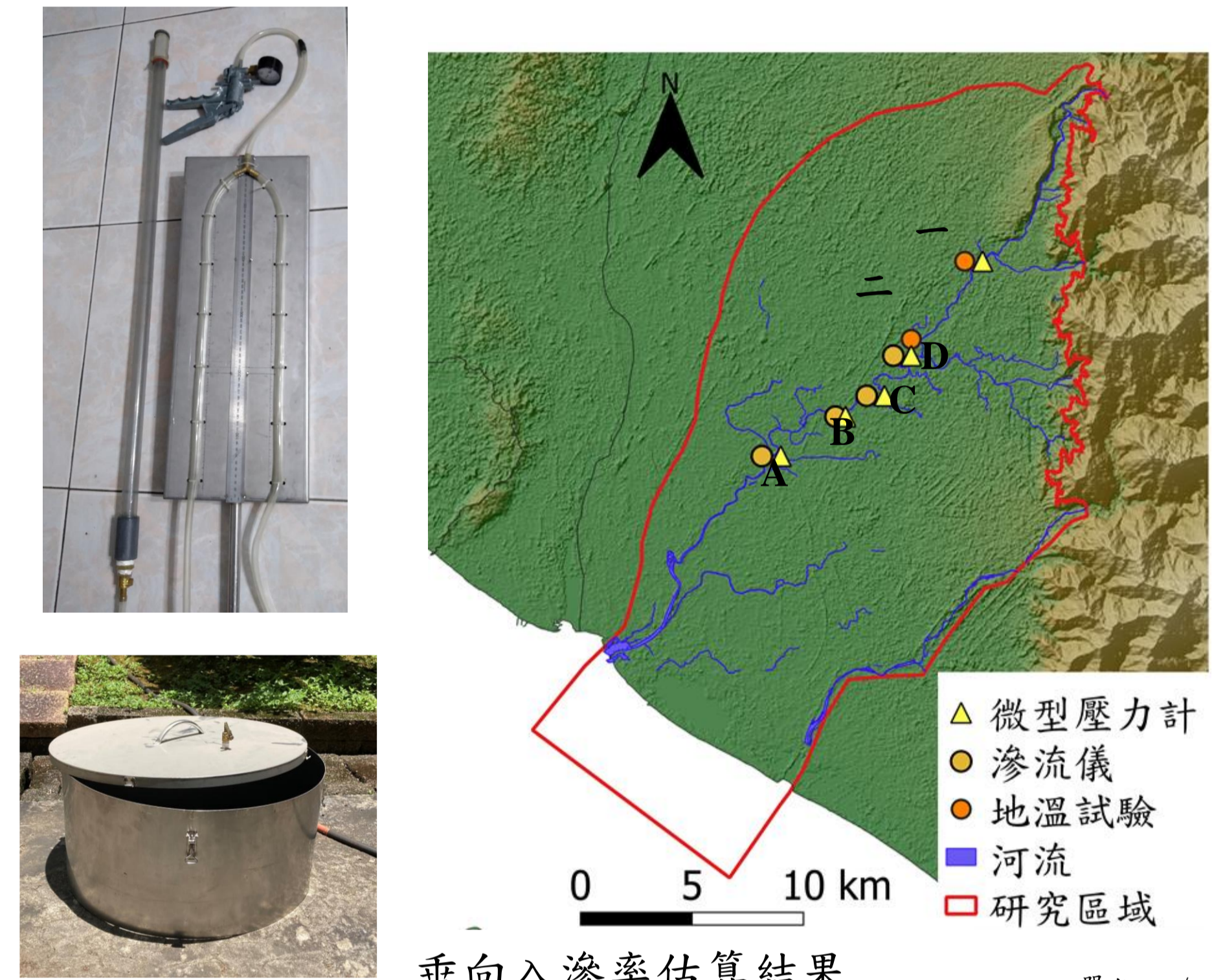
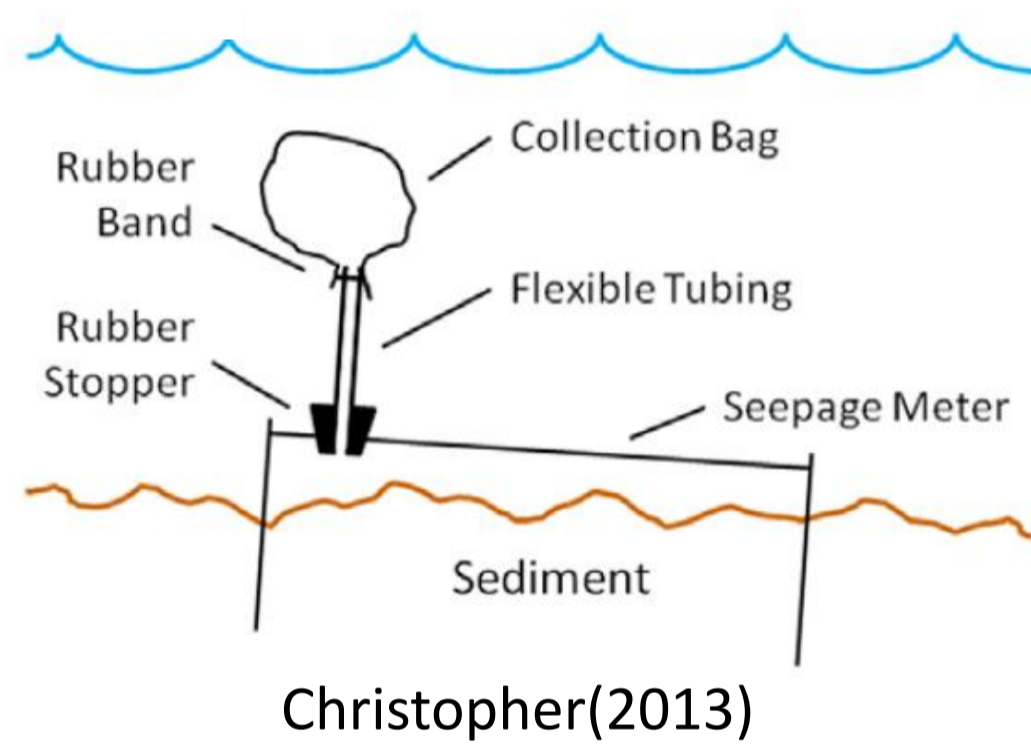
### 地溫量測結果



### 微型壓力計試驗



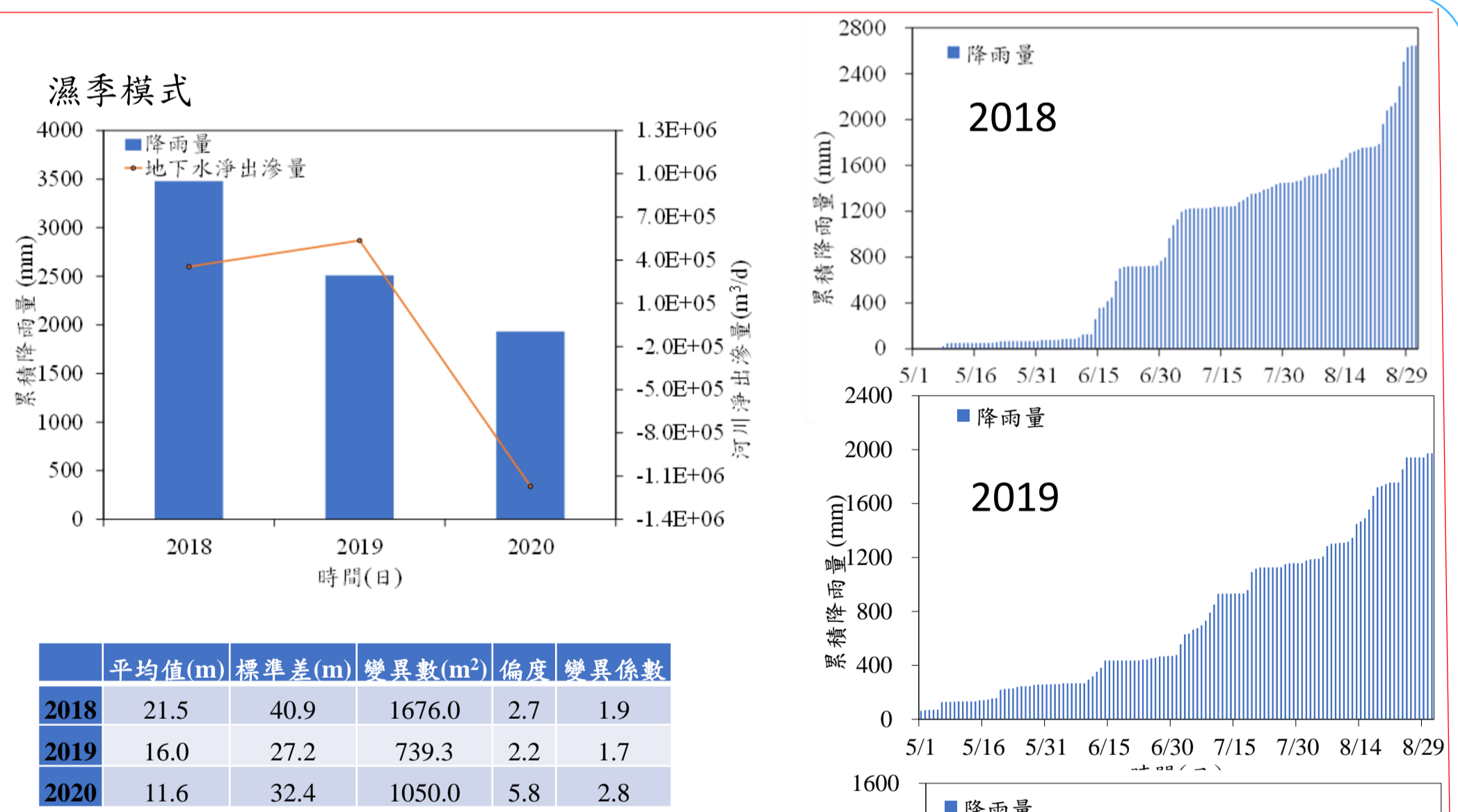
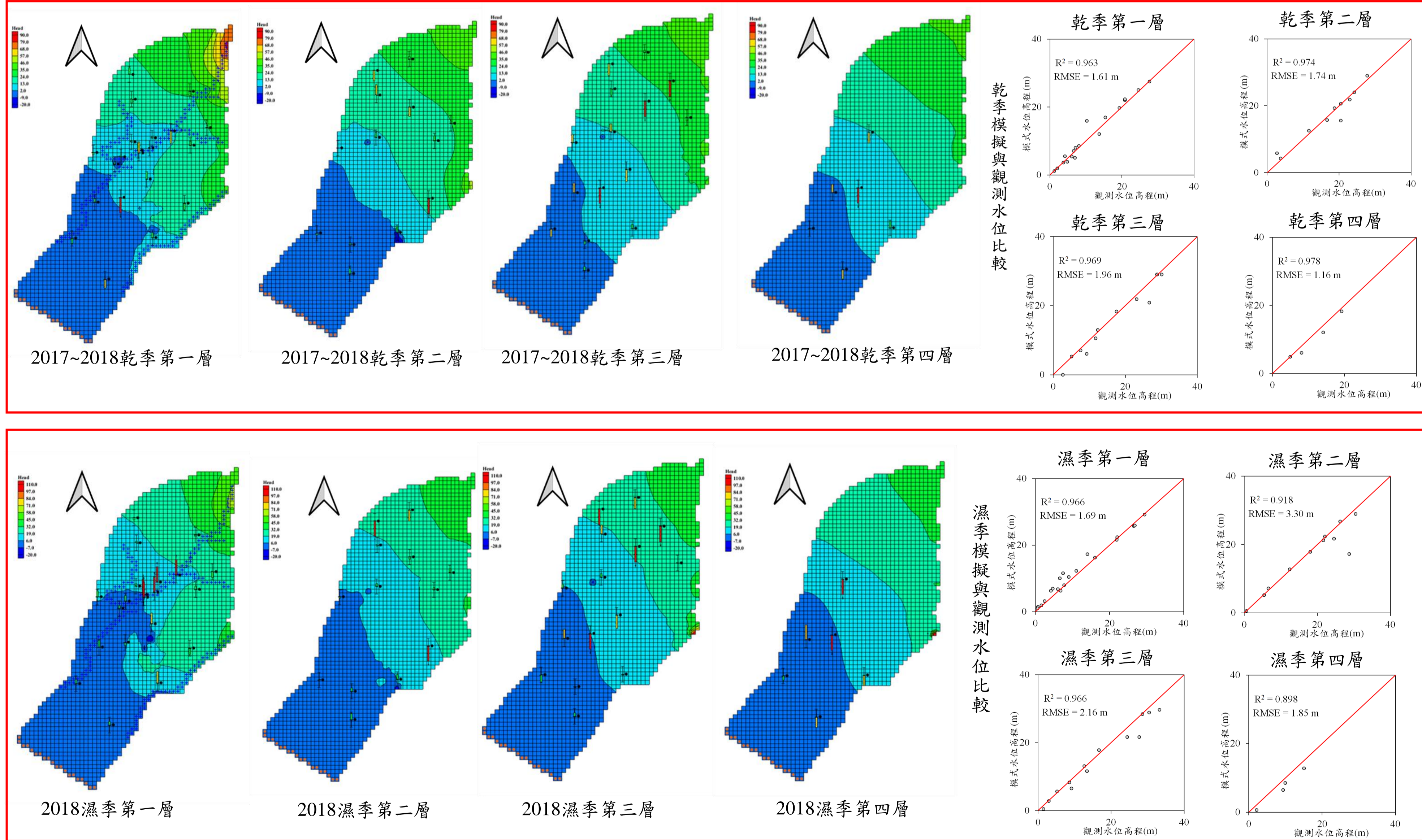
### 滲流儀試驗



垂向入滲率估算結果

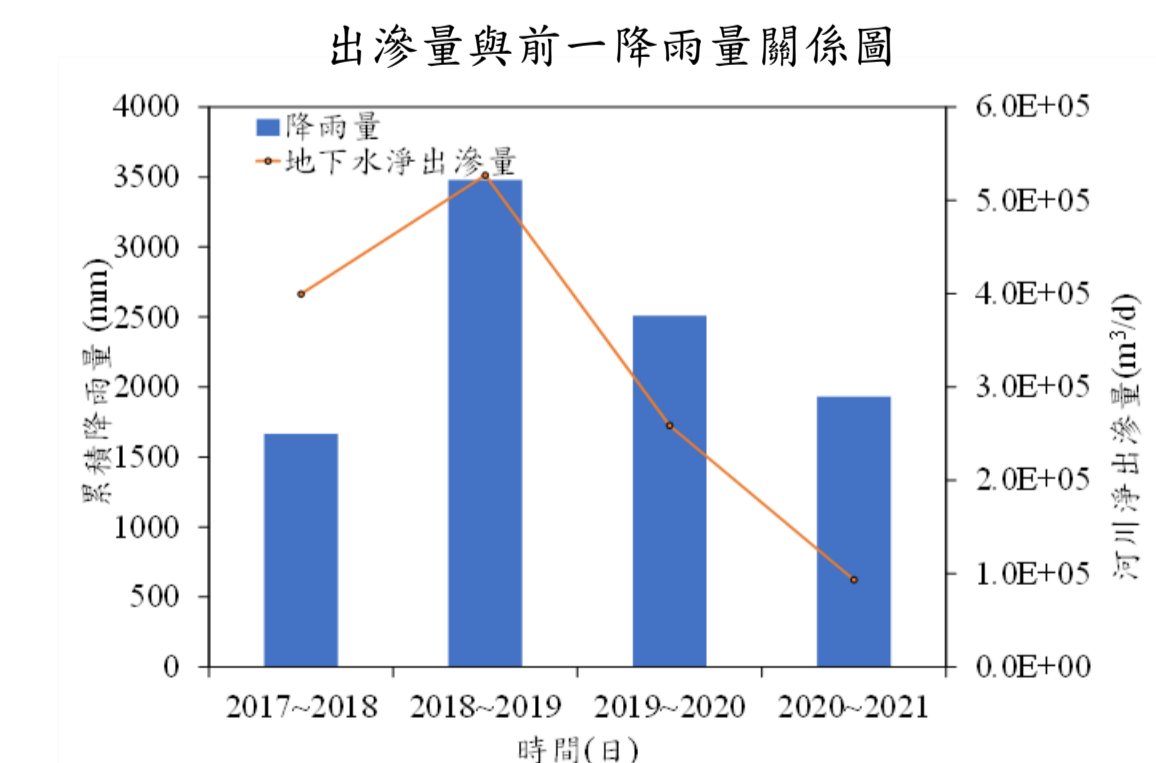
	滲流儀試驗			地溫量測		
	點A	點B	點C	點D	點二	點一
乾季	$2.34 \times 10^{-7}$	$7.35 \times 10^{-7}$	$1.07 \times 10^{-8}$	$1.37 \times 10^{-3}$	$7.27 \times 10^{-4}$	$8.16 \times 10^{-4}$
濕季	$2.60 \times 10^{-6}$	$1.89 \times 10^{-6}$	$3.86 \times 10^{-6}$	$8.87 \times 10^{-7}$	$2.94 \times 10^{-3}$	$2.12 \times 10^{-4}$

## 地下水數值模式



濕季的出入滲量除了與降雨的多寡相關，與降雨的變異度呈現反比的關係

### 乾季模式



乾季的出入滲多寡與前一濕季的降雨量相關

## 結論

1. 現地試驗結果顯示，河床垂向入滲率介於  $2.34 \times 10^{-8}$  ~  $1.37 \times 10^{-3}$  m/s，由於河床沉積物的影響，下游數值較小，上游的數值較大，其中滲流儀測量的位置皆為出滲段，與模式模擬的位置相符合。從現地量測與模擬結果顯示，東港溪流中下游段具有伏流水開發的潛能。
2. 根據鑽井材料的分析結果，研究區礫石的材料比例最多約為40%，為此區域之主要材料。針對各材料與其方向角進行地質統計分析，礫石的優勢角為  $45^\circ$ ，粗砂的優勢角為  $135^\circ$ ，分別與東港溪流向呈現水平與垂直的關係，材料分布的結果顯示其與東港溪的流向有相關。
3. 藉由改變垂向解析度來探討地質模型的差異，垂向網格小的模型可表現出局部的地質特性，如尖滅與材料互層，垂向網格大的模型讓地質模型逐漸趨近層狀地質模型。本研究所模擬的範圍尺度較大，因此不同垂向解析度模型對本研究的影響不大，但是在小區域的模擬，會有一定程度的影響。
4. 將模式結果的河床出入滲與降雨量比較，乾季的河床出入滲量與前一濕季的降雨量有正向相關性；濕季的河床出入滲量與濕季的降雨型態有關，與各年的變異係數成負相關。研究結果提供研究區的水文平衡資訊，將有助於該地區地下水資源的管理。