

An aerial photograph of a mountainous region. In the foreground, a river flows through a lush green valley, with a small village and some agricultural fields visible on the right. The background consists of rolling blue mountains under a cloudy sky. The text is overlaid on the center of the image.

土地利用之系統性保育規劃策略及模式研究 —集水區生態系統服務面向

計畫主持人：林裕彬教授



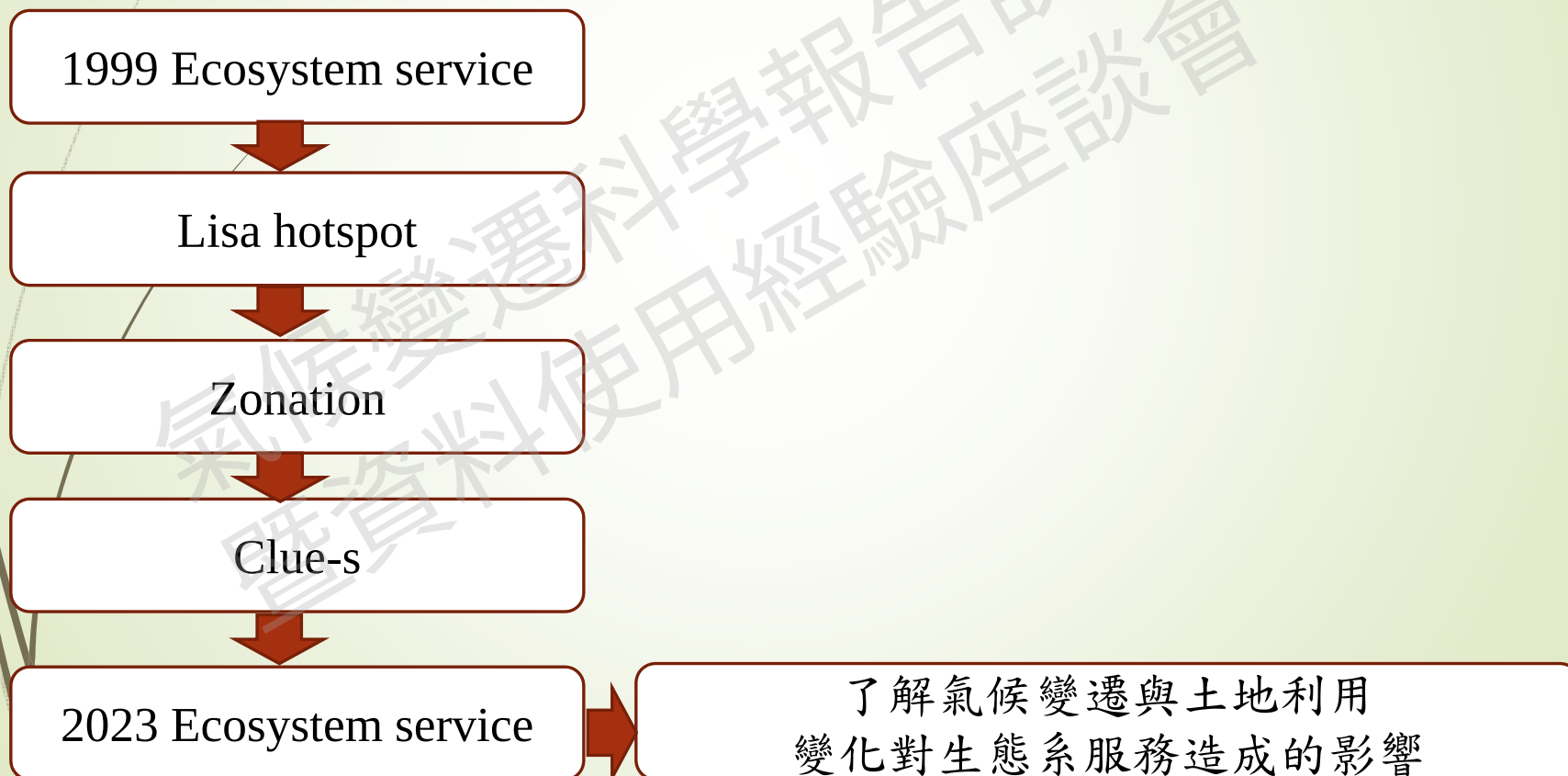
Content

- 目的及流程
- 資料及方法
- 生態系統服務分析

氣候變遷科學報告說明會
暨資料使用經驗座談會

目的及流程

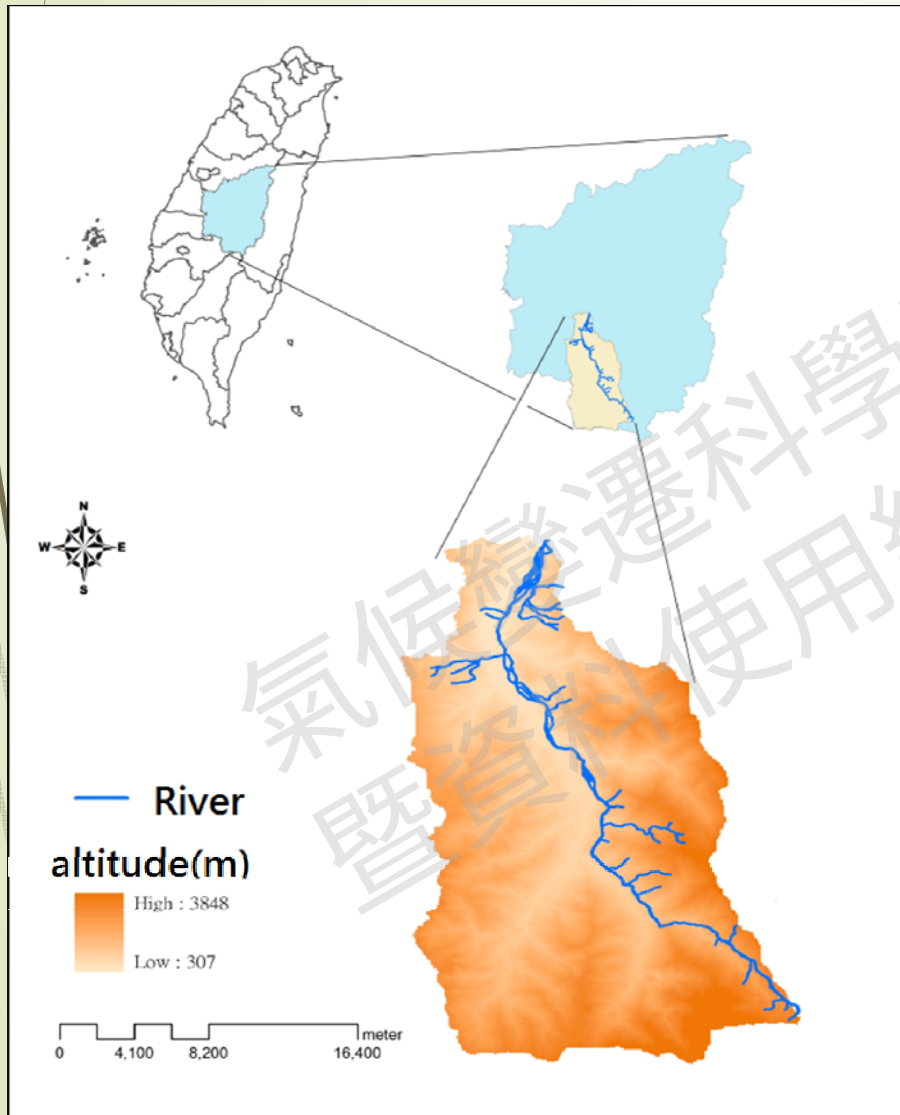
了解因為氣候變遷與土地利用變化對生態系服務造成的影響



資料及方法 - 選用未來氣候模式

- RCP2.6 , RCP8.5
- CCSM4
- CESM1-CAM5
- GISS-E2-R
- HadGEM2-AO
- MIROC5
- 以1960~2009的氣溫、雨量資料作為無氣候變遷的對照組

資料及方法



陳有蘭溪

河長42公里

面積442平方公里

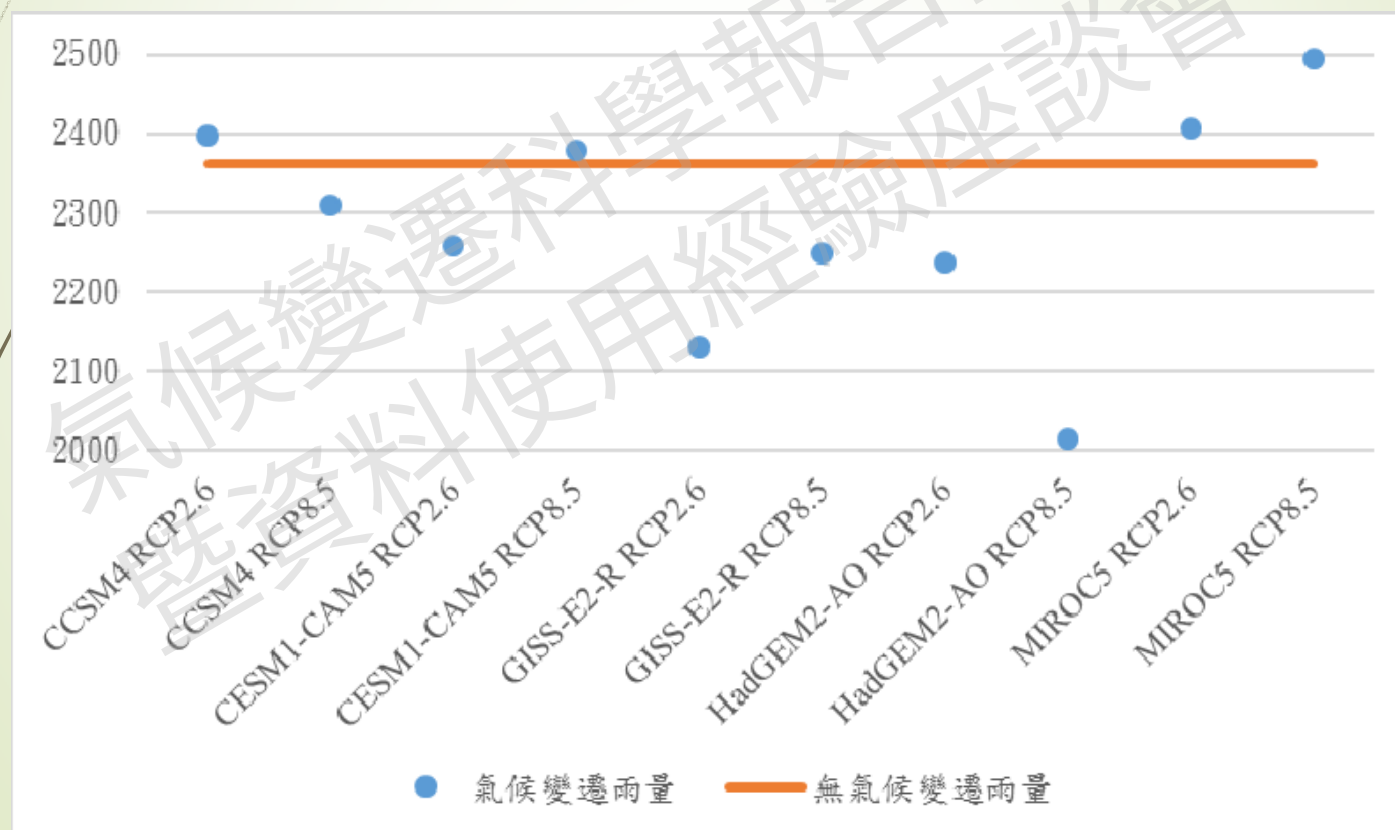
平均高程1582.77公尺

平均河床波降6.1%

地質脆弱

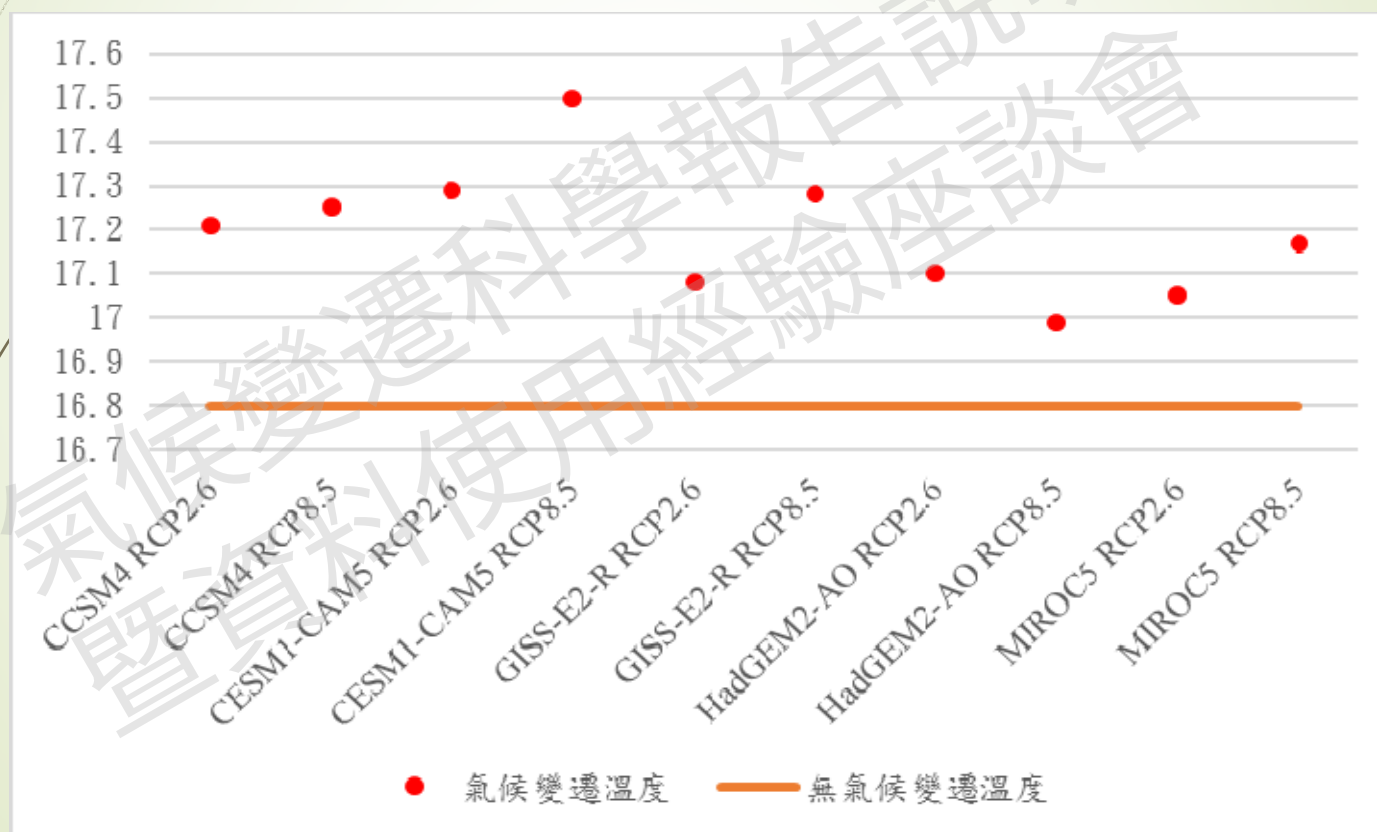
資料及方法

雨量

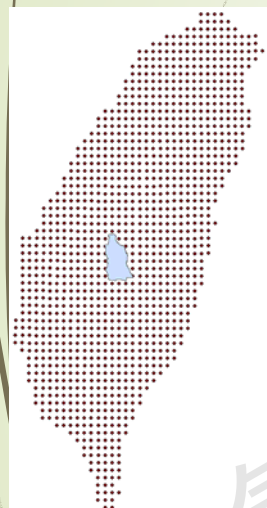


資料及方法

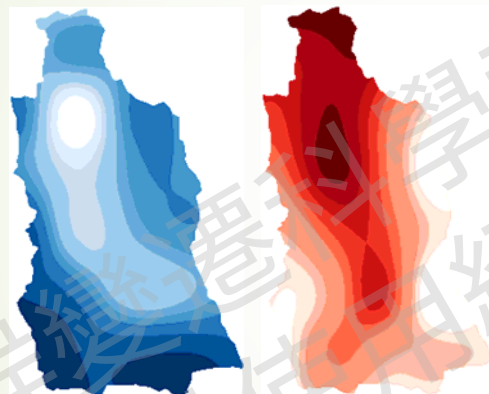
溫度



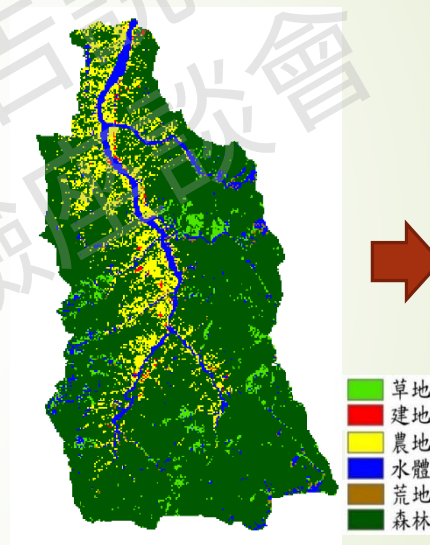
資料及方法



5公里網格1999
年氣象資料



100公尺網格1999
年氣象資料



1999年土地
利用圖



生態系
系統服務

資料及方法

1999年生態系統服務資料

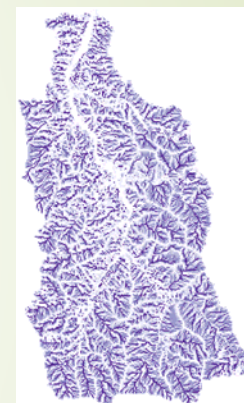
產水量



氮



磷



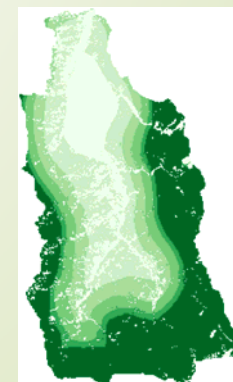
土砂留存



碳儲存



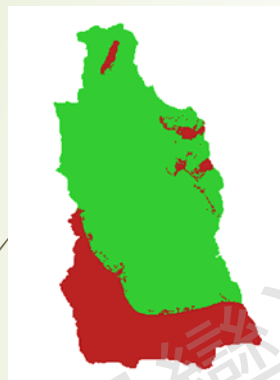
棲地
品質



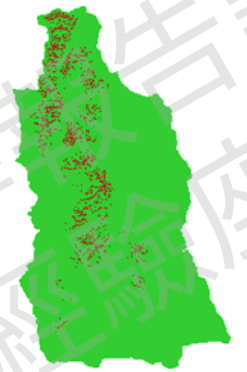
資料及方法

1999年各生態系服務熱點

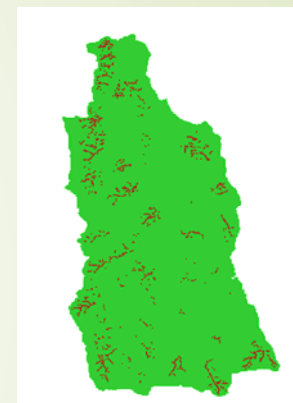
產水量



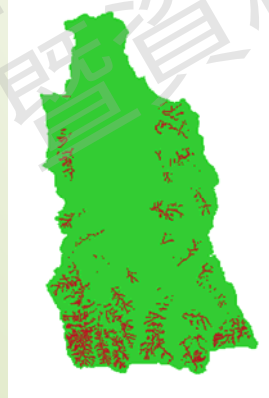
氮



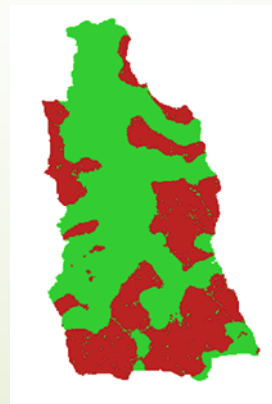
磷



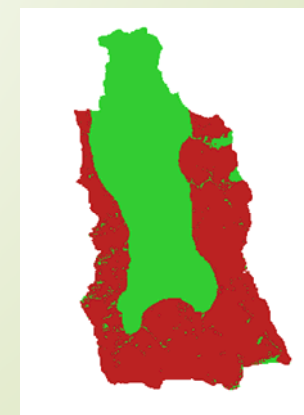
土砂留存



碳儲存

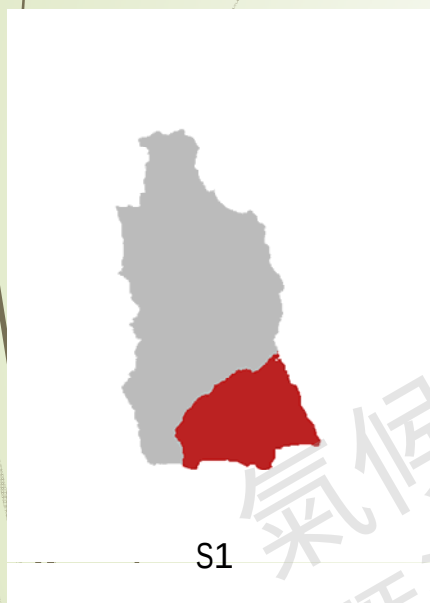


棲地品質

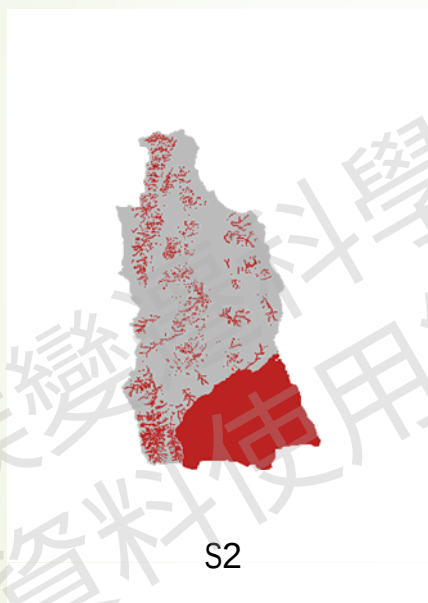


資料及方法

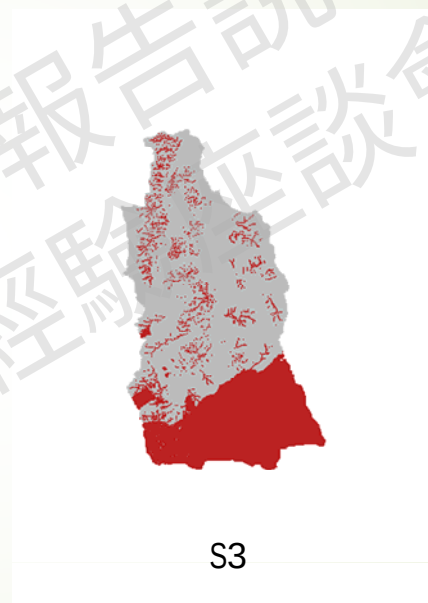
設定情境



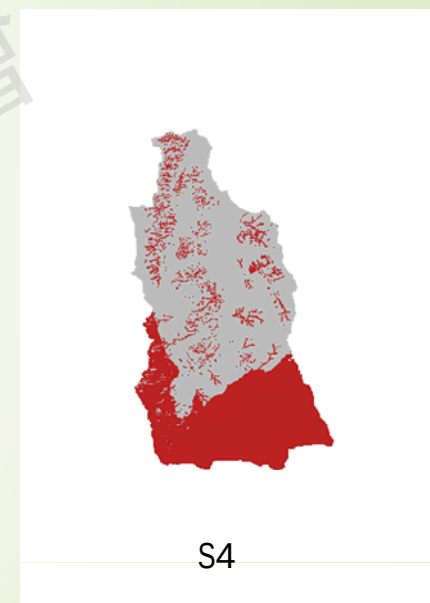
S1：玉山保護區



S2：玉山保護區與Zonation 10%



S3：玉山保護區與Zonation 20%



S4：玉山保護區與Zonation 30%

資料及方法

有、無氣候變遷的相對應土地利用
情境的KAPPA值

	CCSM4		CESM1-CAM5		GISS-E2-R		HadGEM2-AO		MIROC5	
	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5	RCP2.6	RCP8.5
S1	0.982	0.978	0.98	0.981	0.981	0.978	0.982	0.975	0.982	0.978
S2	0.983	0.98	0.981	0.982	0.982	0.98	0.982	0.977	0.982	0.977
S3	0.983	0.98	0.981	0.982	0.982	0.98	0.982	0.977	0.981	0.977
S4	0.984	0.981	0.982	0.983	0.983	0.982	0.983	0.979	0.983	0.98

資料及方法

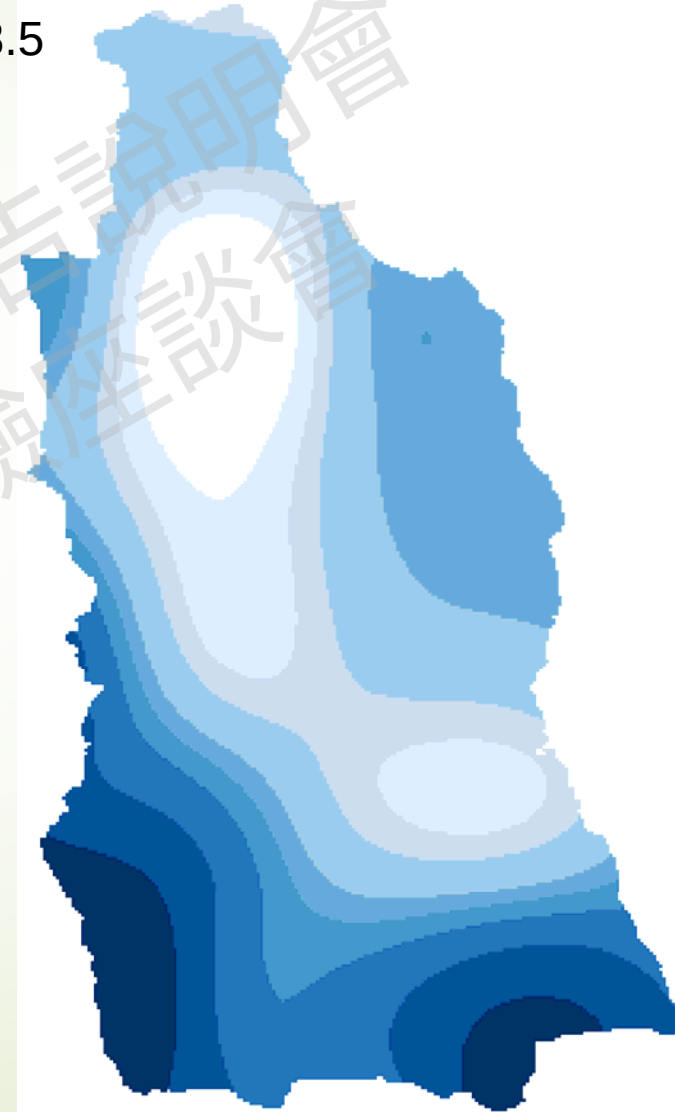
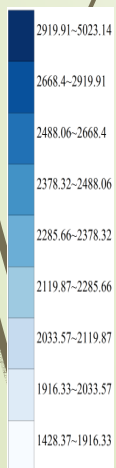
1999與未來各生態系服務之比較



CCSM4

RCP2.6

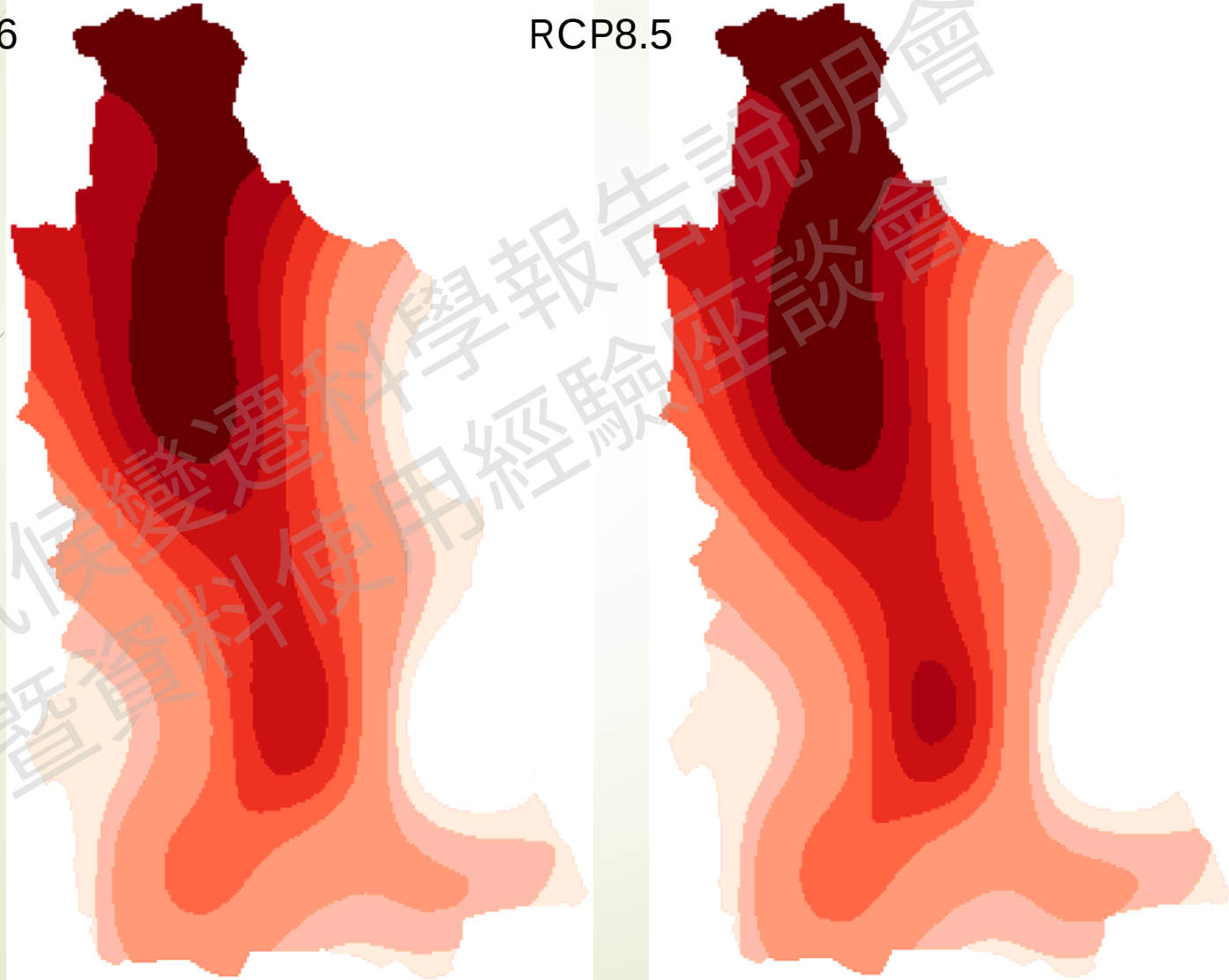
RCP8.5



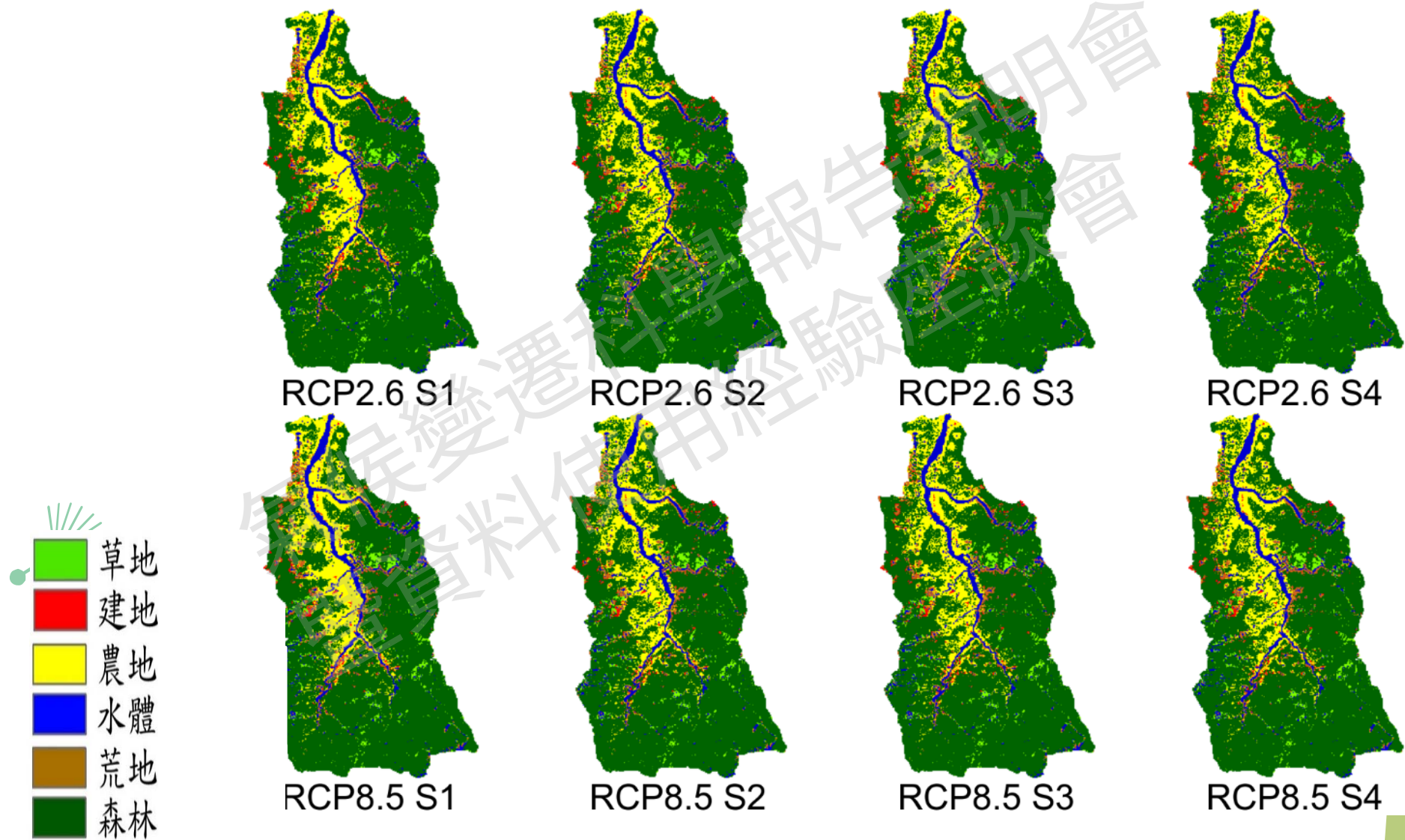
CCSM4

RCP2.6

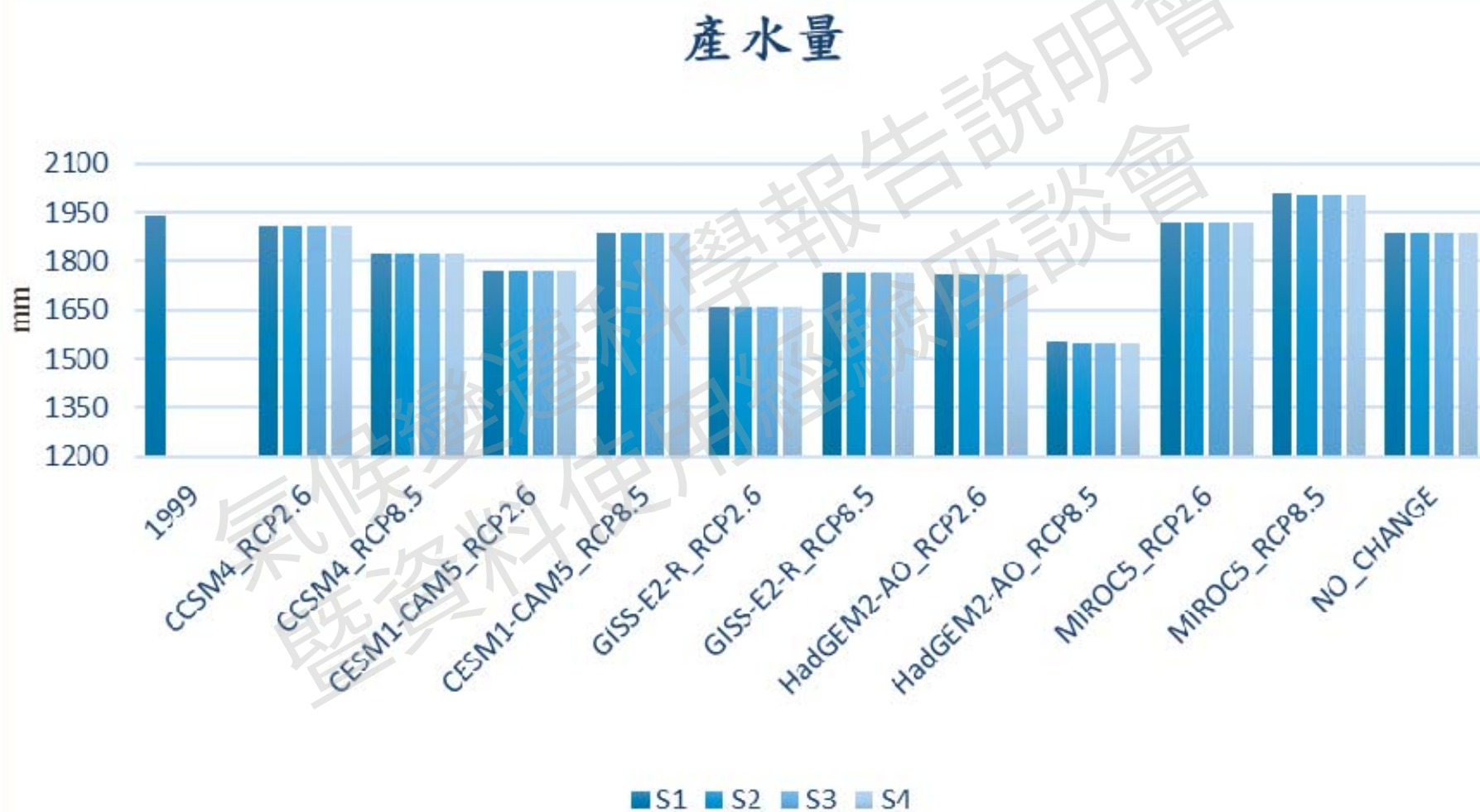
RCP8.5



CCSM4



生態系統服務分析

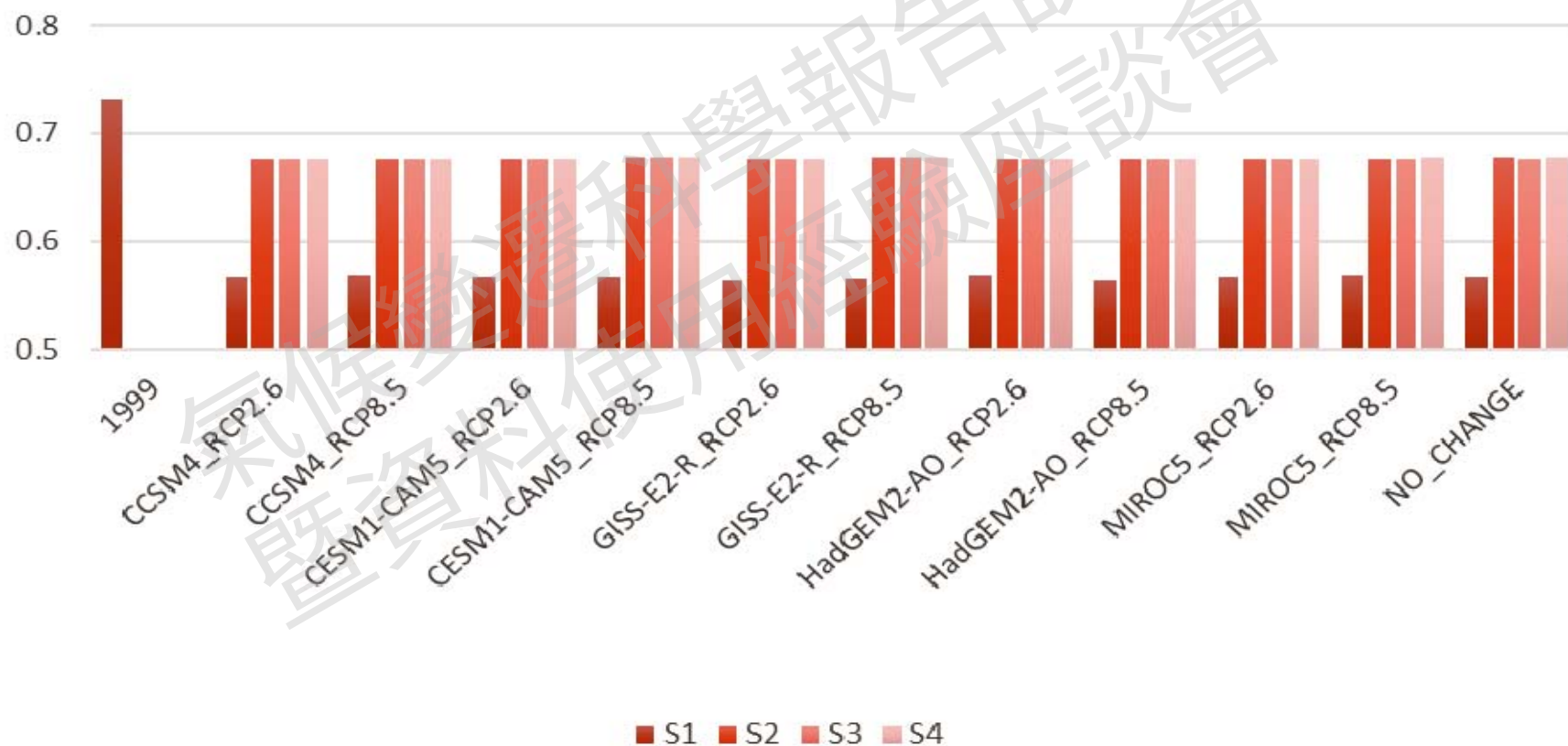


產水量

- 產水量的評估時，雨量是主要的考量因素，土地利用次之，因此同一氣候變遷模式的不同土地利用情境中的產水量並無區別；
- 產水量最少的模式為RCP2.6的GISS-E2-R與RCP8.5的HadGEM2-AO，最多的模式則為RCP8.5的MIROC5，整體而言，產水量下降的氣候變遷模式較多，陳有蘭溪流域的水資源將會越來越缺乏；

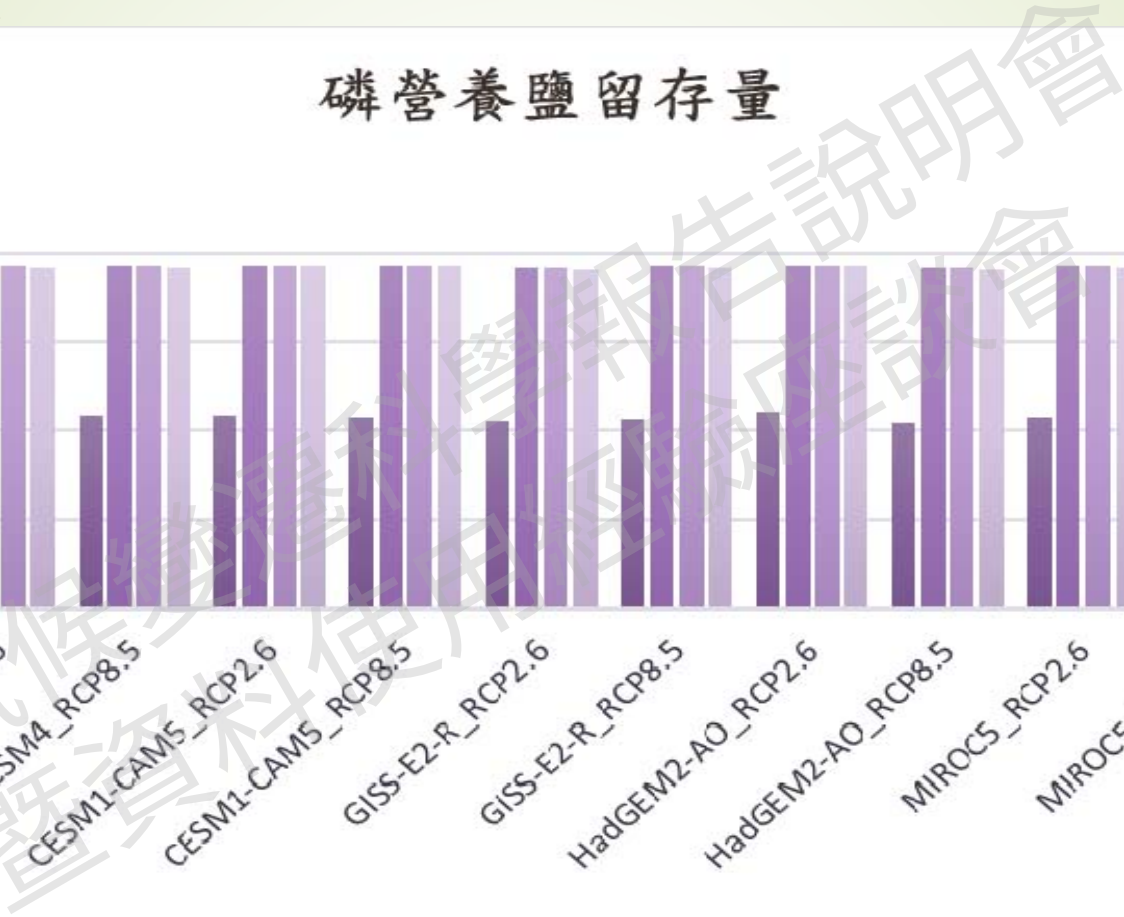
生態系統服務分析

氮營養鹽留存率



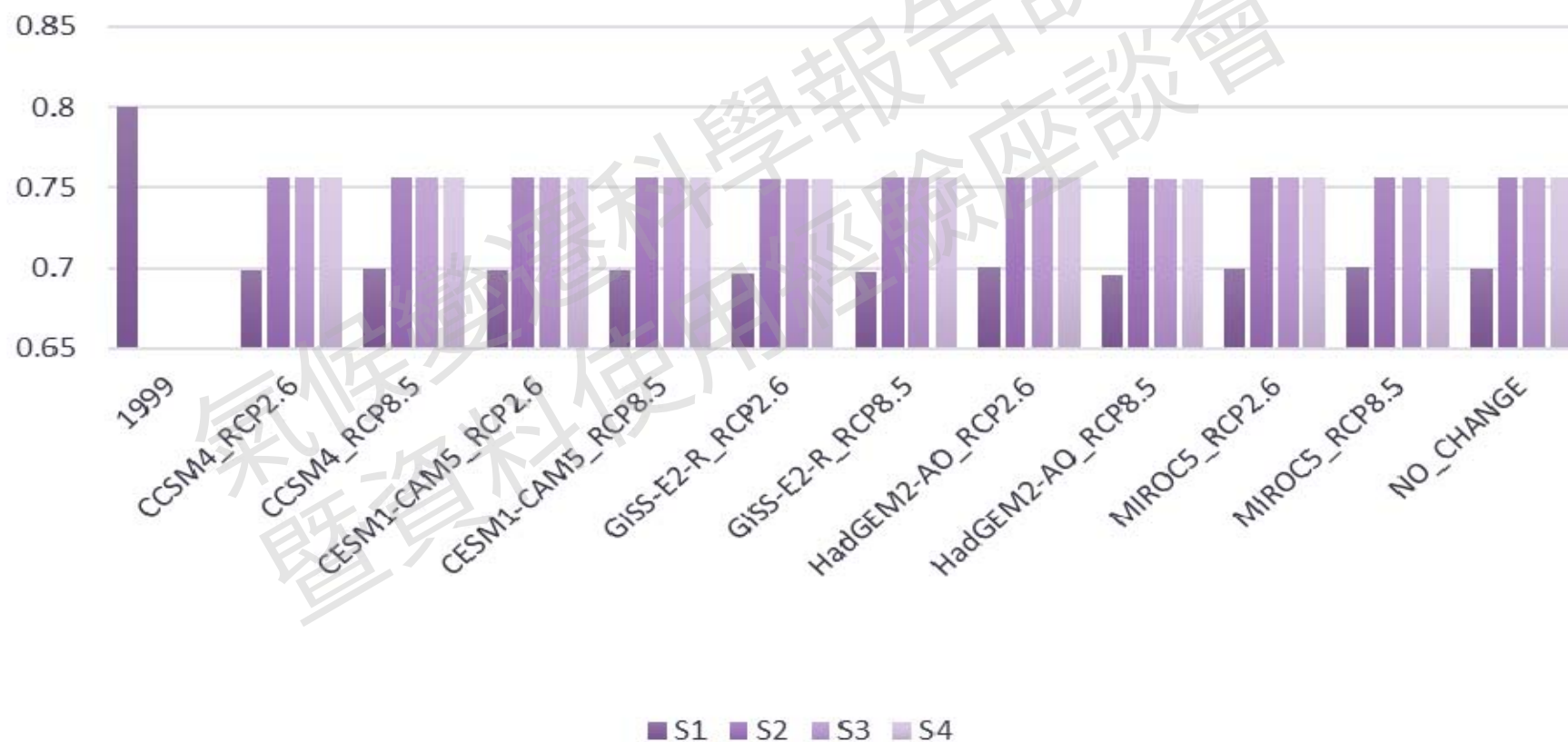
氮營養鹽存留

- 農田周遭有森林或是草地進行留存，即可以有效的避免氮營養鹽流入河川中，而在情境二、三與四中，**Zonation**會將這些區域進行保育，因此這些情境在未來會有相較於情境一較高的留存量；
- 不同氣候變遷模式對氮營養鹽留存的影響較小，**情境二、三與四的留存量則多於情境一**；



生態系統服務分析

磷營養鹽留存率

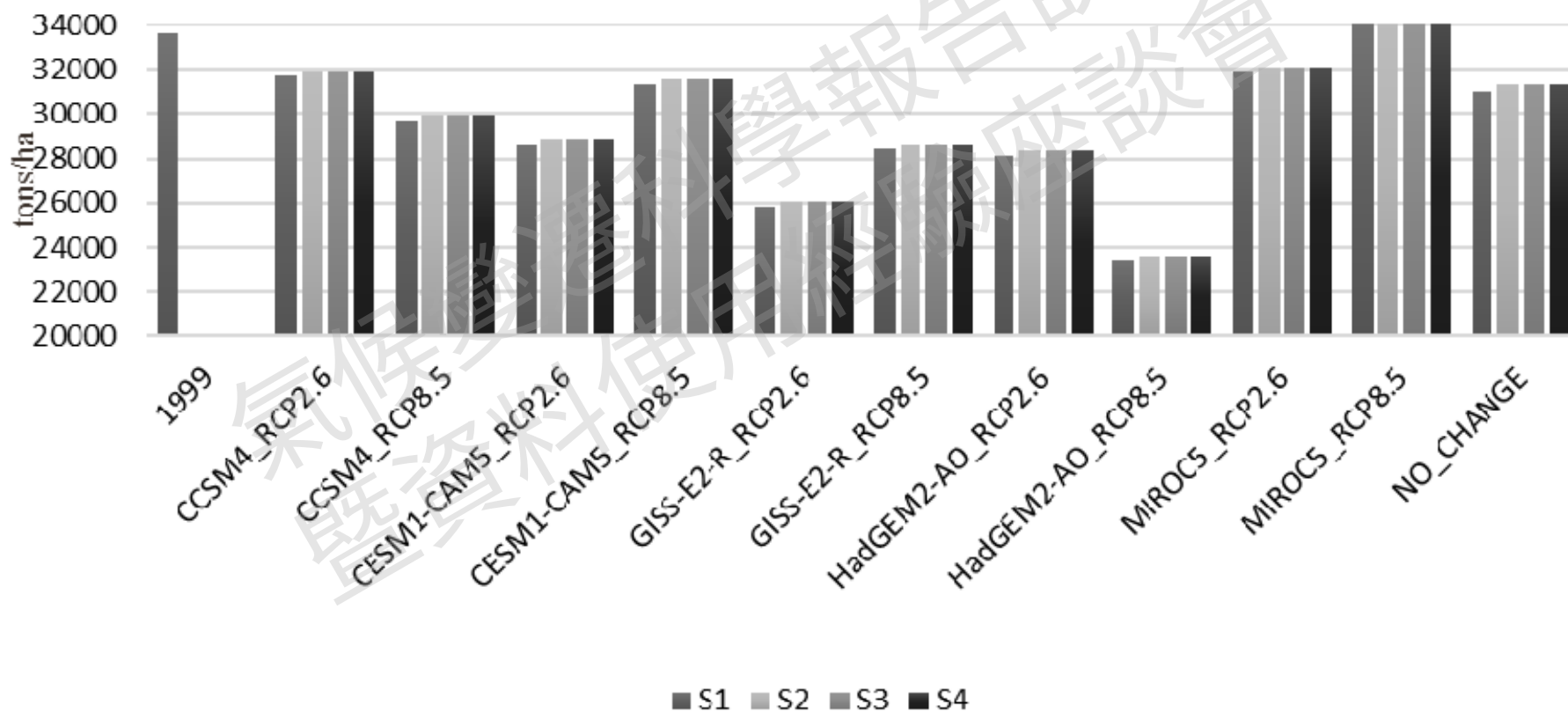


磷營養鹽存留

- 磷營養鹽在2023年若是沒有使用系統性保育規劃，相較1999年留存量會下降；
- 未來由於林地被開發，整體的留存率都低於1999年，沒有使用系統性保育規劃的情境一留存效率最低；

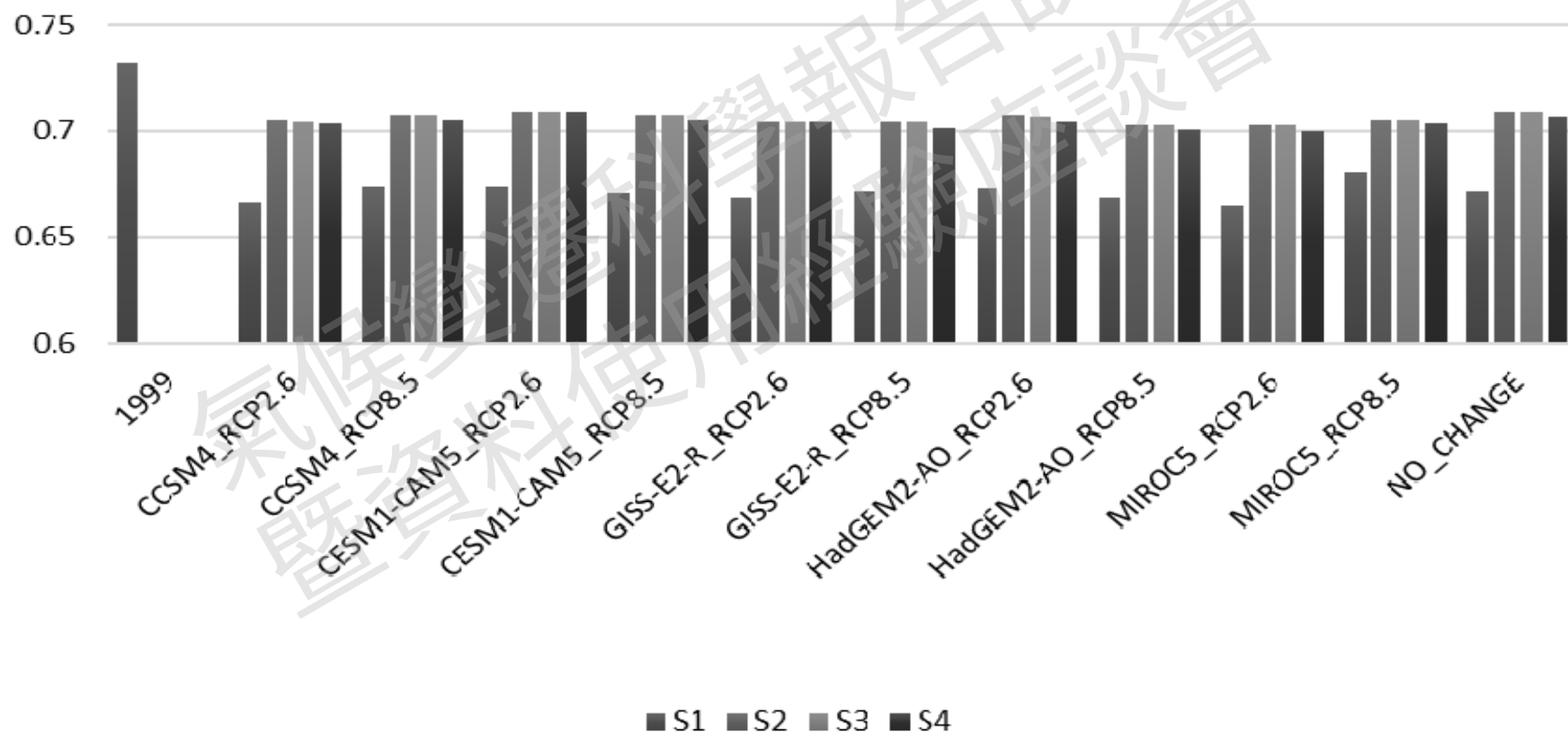
生態系統服務分析

沉積物留存量



生態系統服務分析

沉積物留存率

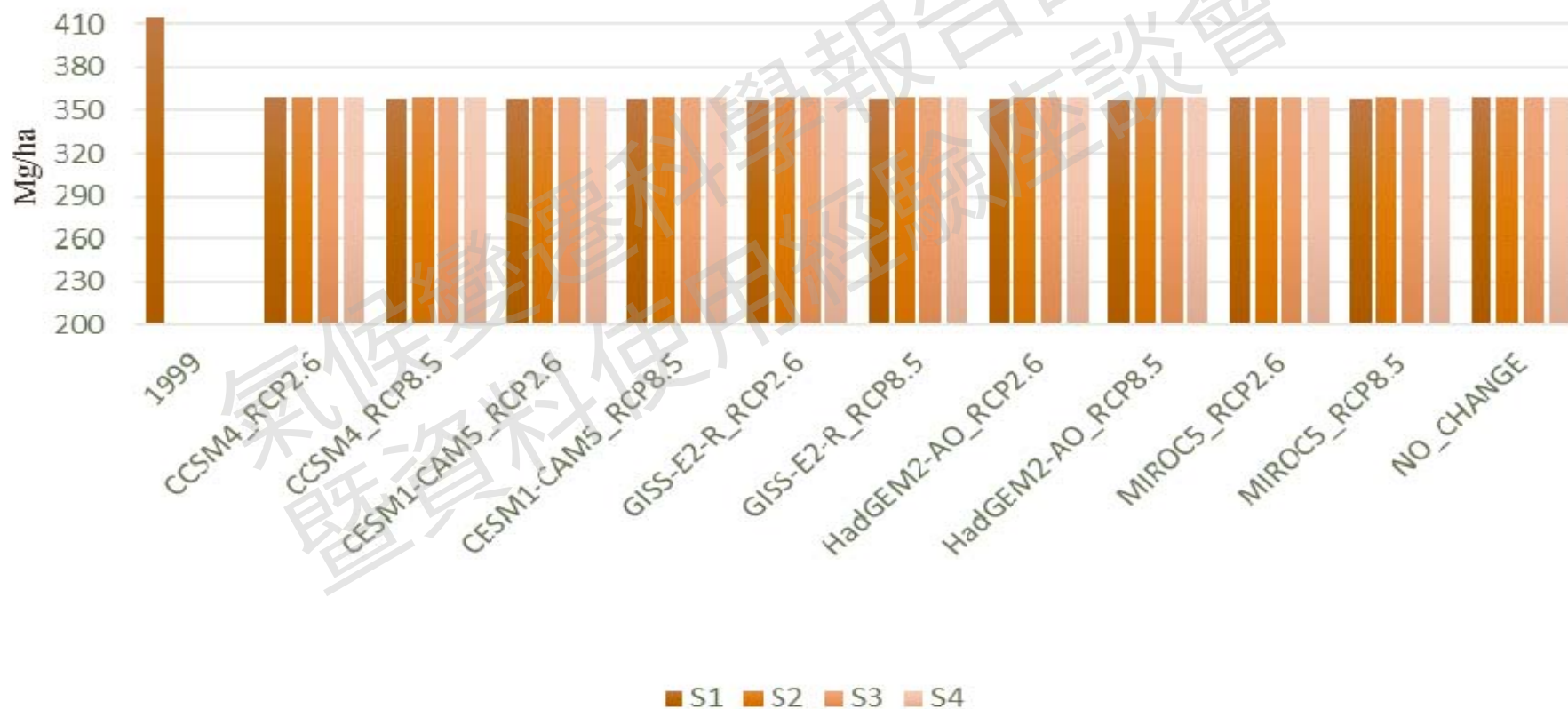


沉積物留存

- 各模式各情境由於雨量減少與林地被開發，因此各模式各情境的沉積物留存量皆會低於1999年；
- 2023年的沉積物留存率皆較1999年差，各氣候變遷模式之間並無太大差異，而沒有系統性保育規劃的情境一又低了3%。

生態系統服務分析

碳儲存量



碳儲存

- 碳儲存只會受到土地利用改變而改變；

氣候變遷科學報告說明會
暨資料使用經驗座談會

生態系統服務分析

棲地品質



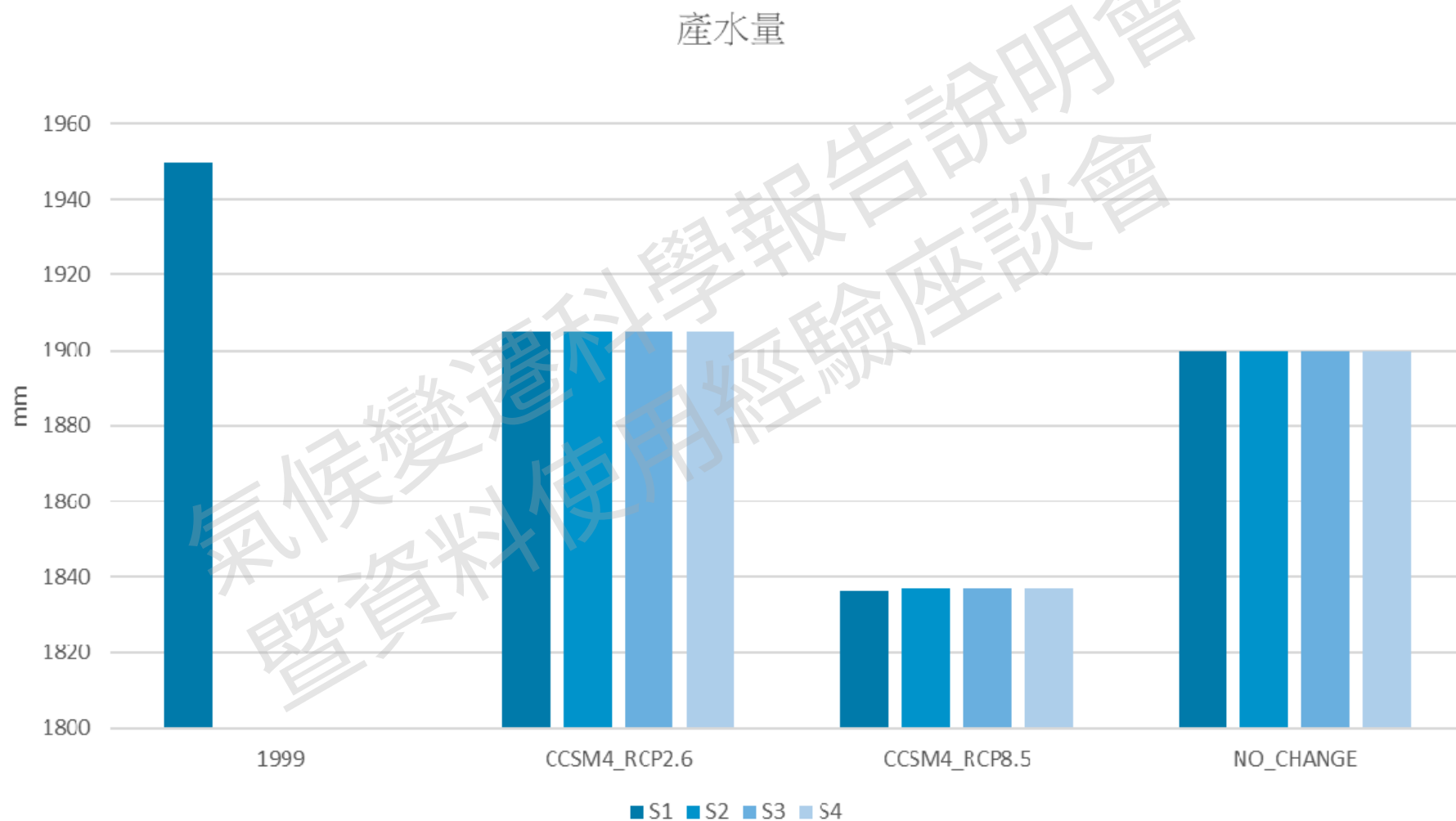
棲地品質

- 生物多樣性考量的依據為棲地與威脅之間的關係；
- 生物多樣性只會受到土地利用的影響，與氣候因素較無直接關聯；

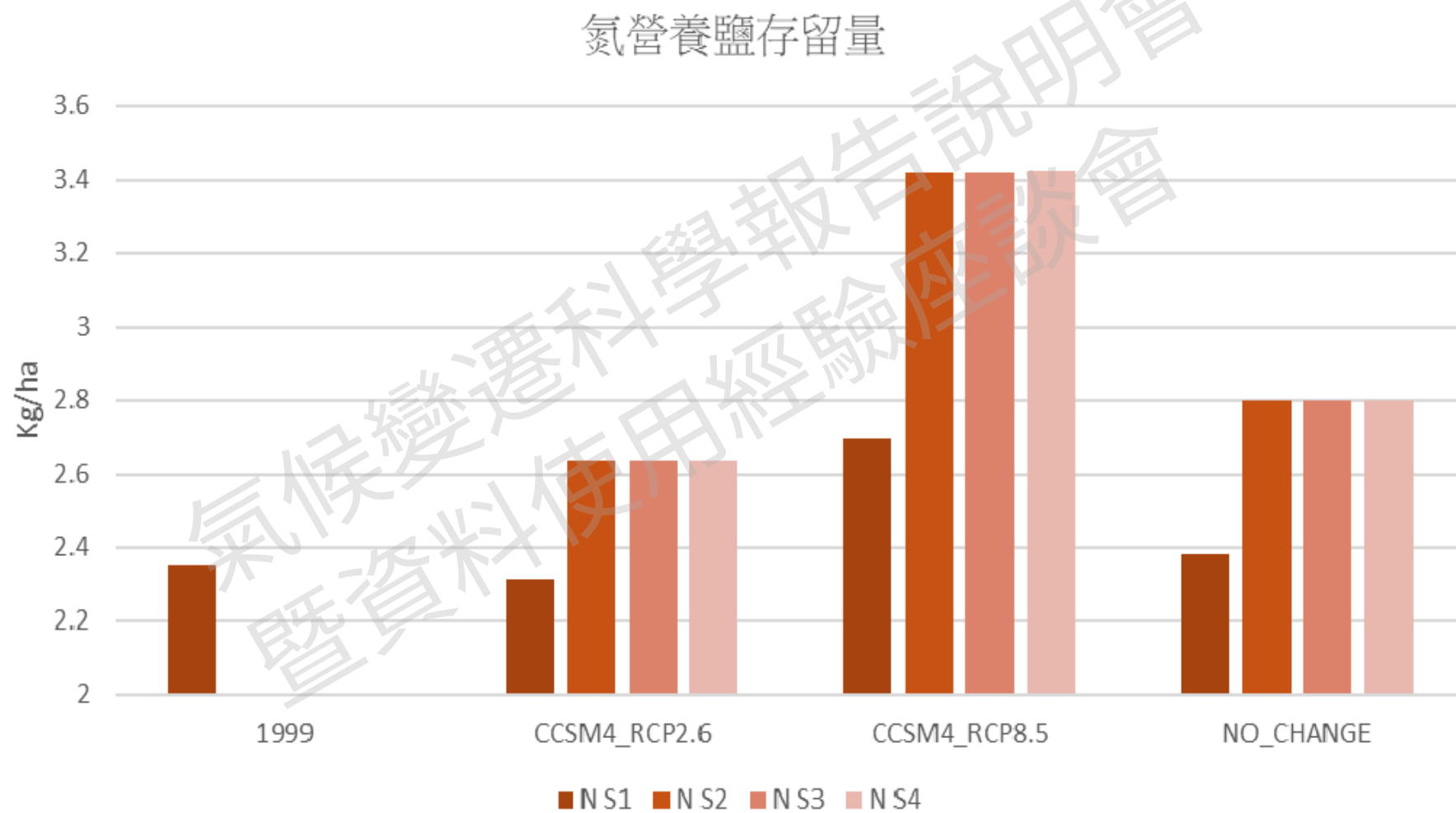
土地利用需求隨時間改變

- NOCHANGE土地利用面積為馬可夫練求出之結果
- RCP8.5的林地面積的10%依比例分配給農地與建地
- RCP2.6的農地與建地各10%面積轉換為林地

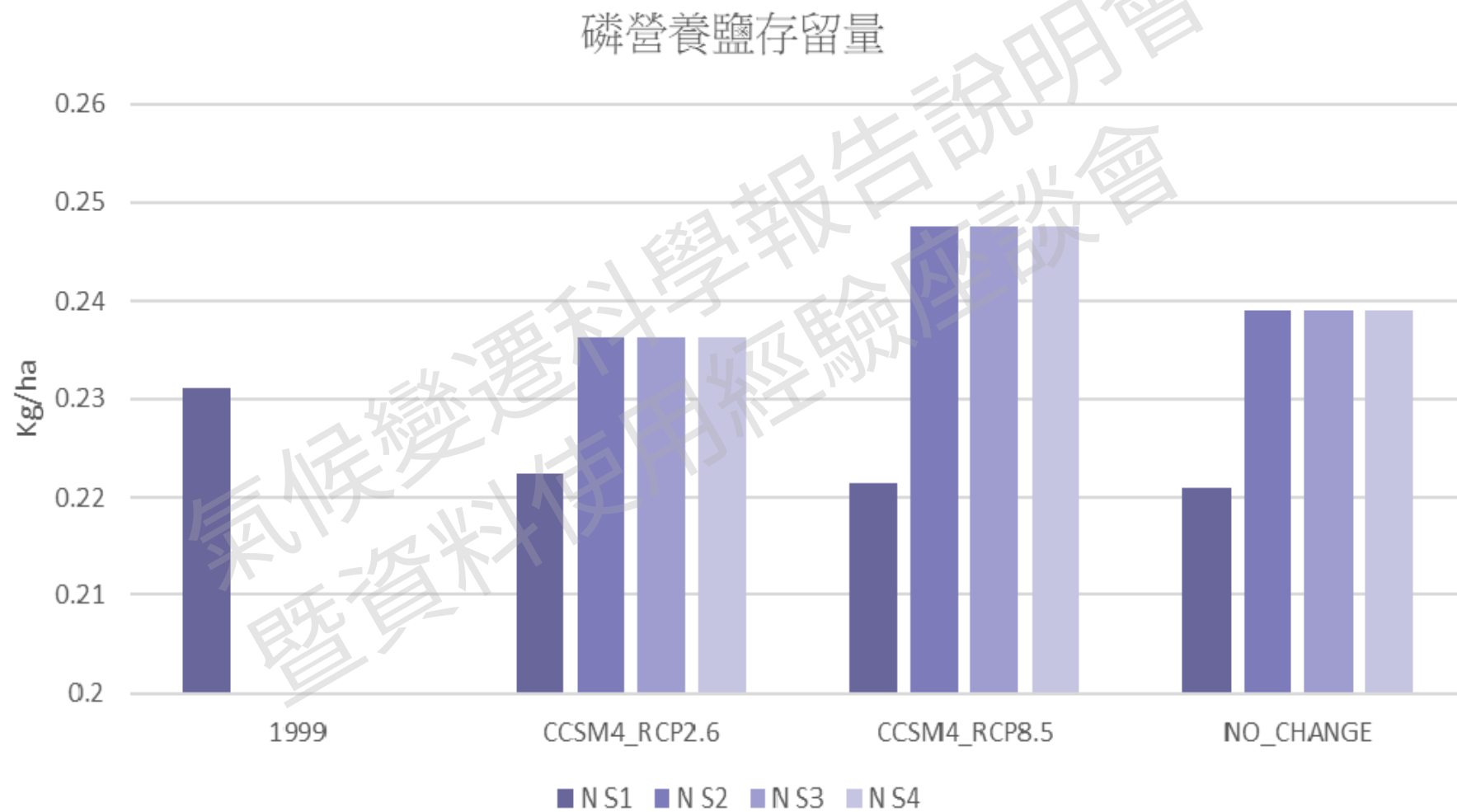
生態系統服務分析



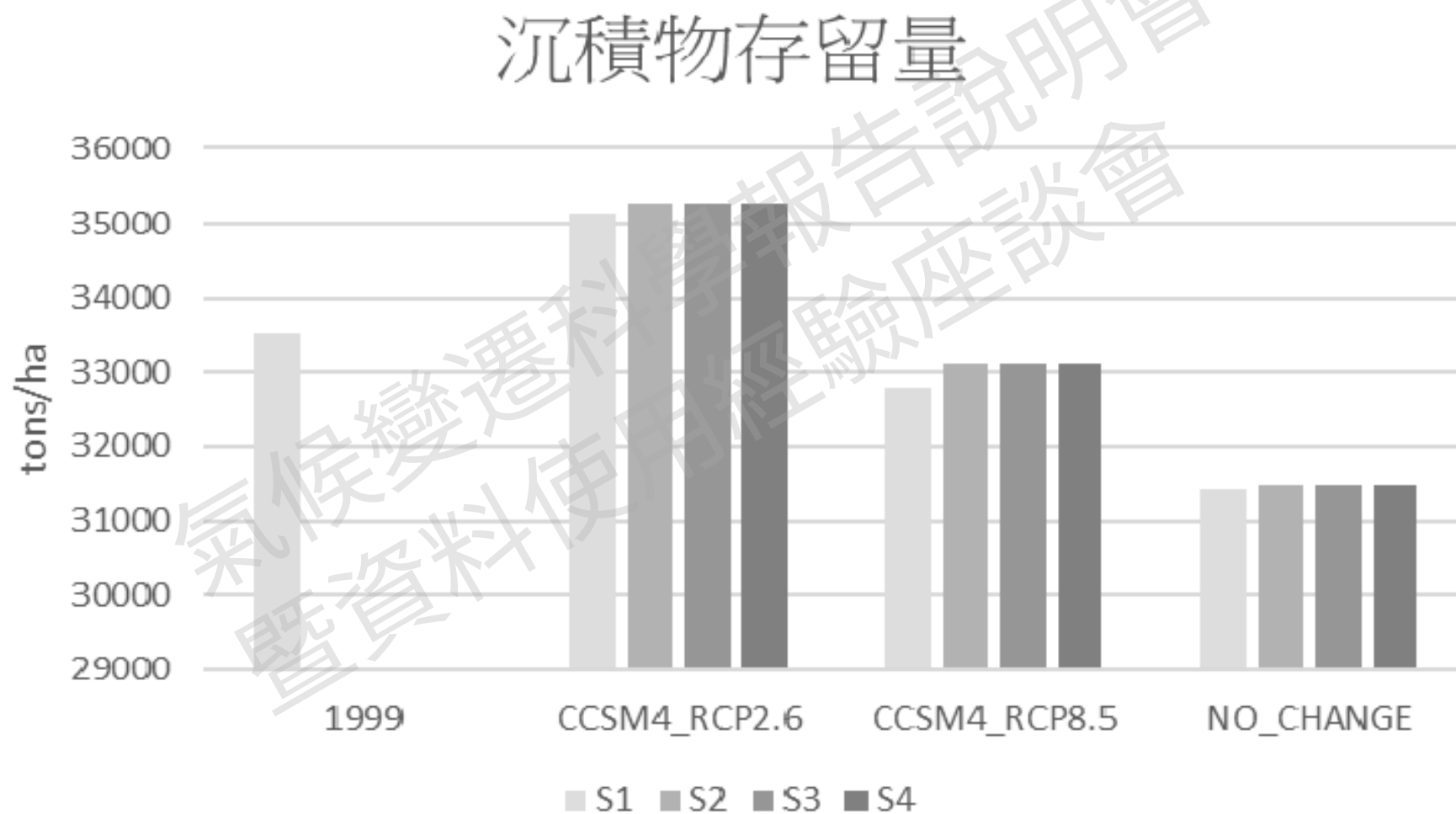
生態系統服務分析



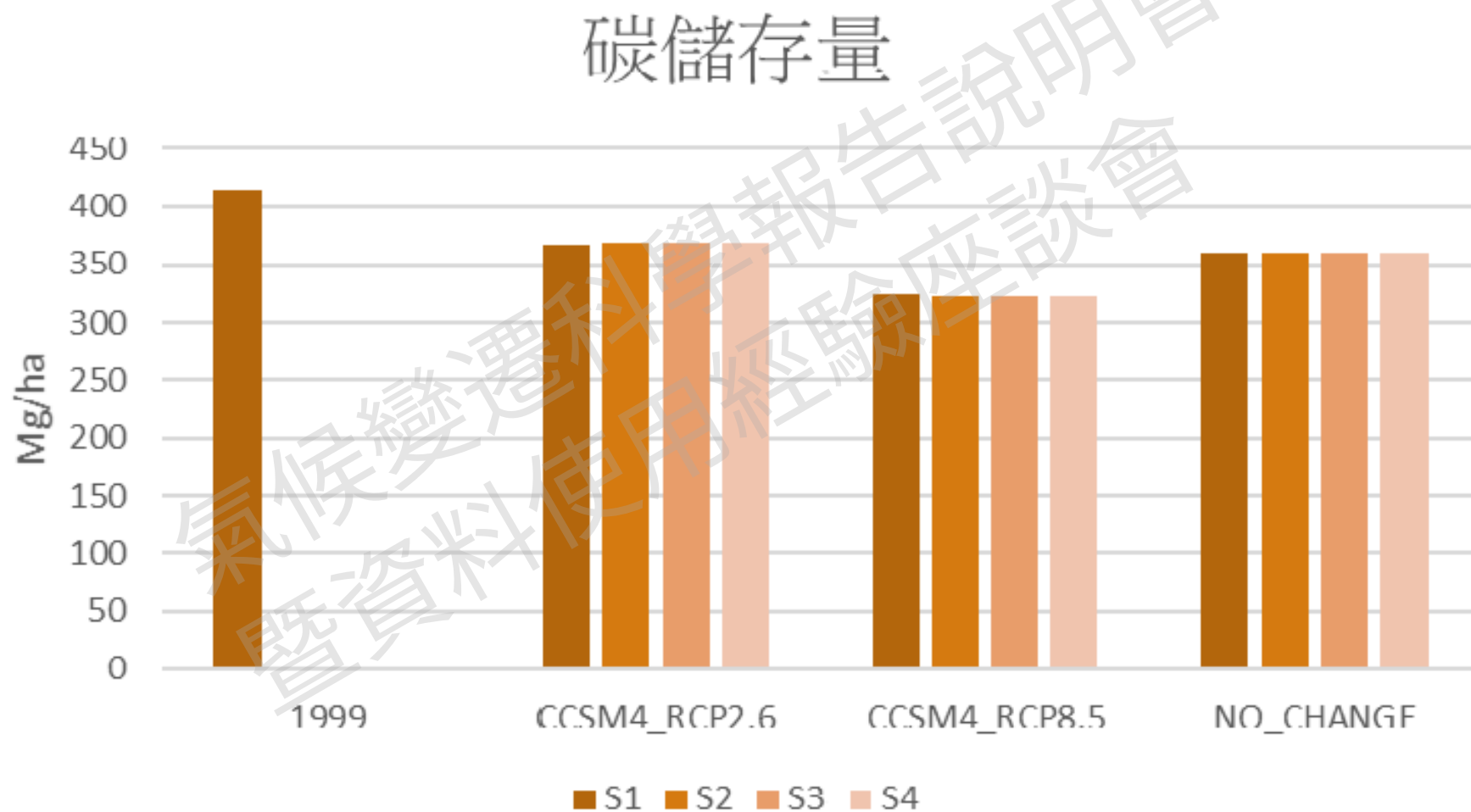
生態系統服務分析



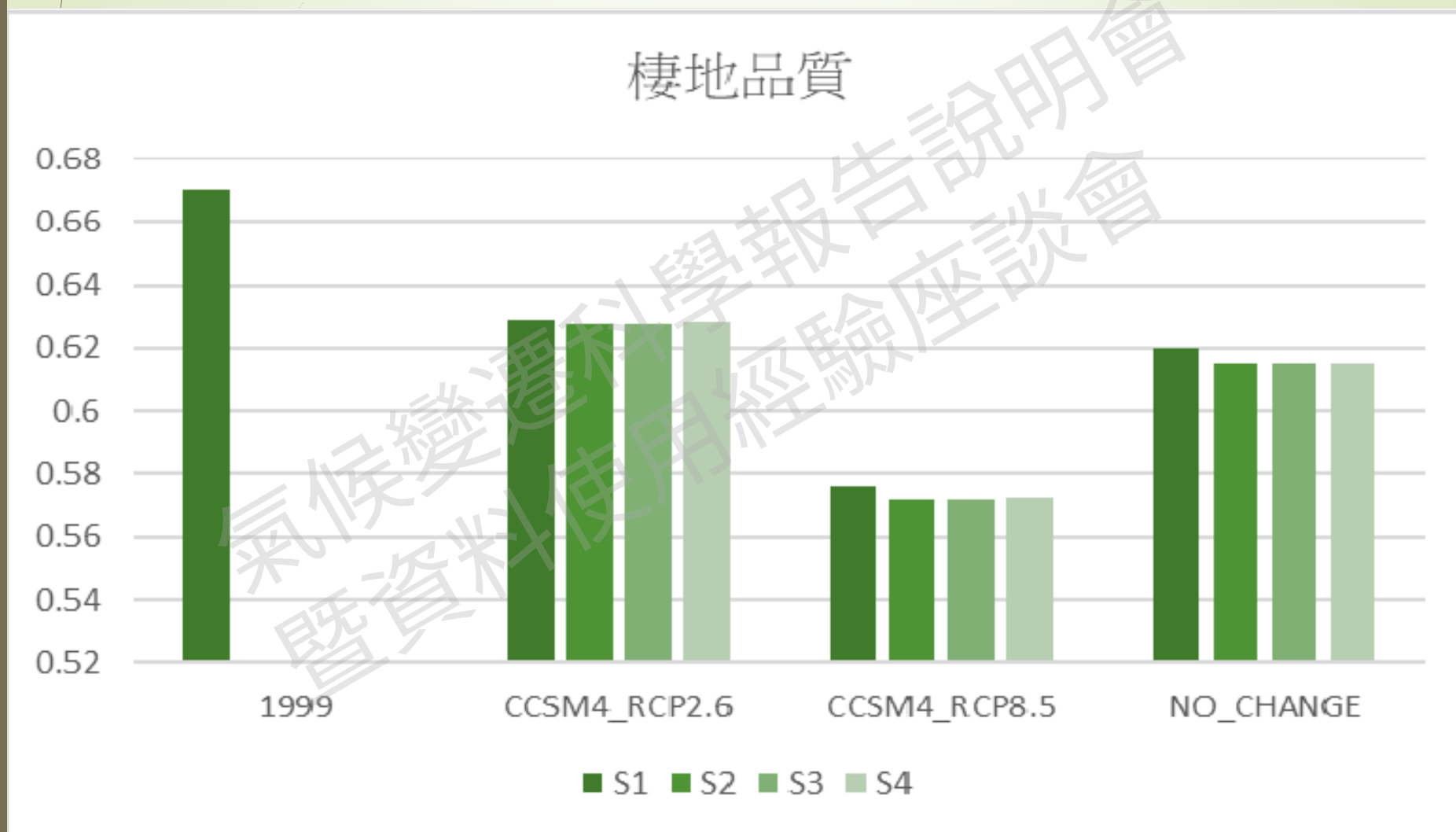
生態系統服務分析



生態系統服務分析



生態系統服務分析



結論

- ➡ 氣候變遷在未來對陳有蘭溪流域會造成溫度上升與雨量減少；
- ➡ 氣候變遷對土地利用改變的影響較小；
- ➡ 氣候變遷對產水量與土砂留存量影響較明顯；
- ➡ 土地利用改變情境皆能有效提高對生態系服務之保存；
- ➡ $S2 > S3 > S4 > S1$ 。



謝謝聆聽

敬請指正

氣候變遷科學報告說明會
暨資料使用經驗座談會