

應用 Digital Soil Mapping 技術推估 臺灣森林土壤碳儲存量初步成果

執行單位：台灣水資源與農業研究院

計畫督導：陳尊賢顧問、郭鴻裕顧問

計畫人員：黃群智、夏天恩、謝宇雯、張必輝、羅偉恩、簡靖芳、劉芳萍、陳怡妏、謝宏鑫

摘要

本研究目的在建立適用於臺灣森林土壤碳儲存量之推估模型，提供可精確呈現國家森林土壤碳儲存資訊之碳匯基線圖。蒐整國內52項森林土壤相關研究及調查成果，共計有5,169筆調查剖面，包含14,802筆資料數，以林型、海拔、溫度、雨量及土壤質地等為變因，評估線性回歸、Cubist及隨機森林三種模型對碳儲存量之推估能力，擇定以穩健性最佳的線性回歸作為主要模型。推估全臺8個林業地區分署0-30及0-50公分碳儲存量，總計約為132及188百萬公噸，另考量枯枝落葉層，總碳儲存量約增加26.3百萬公噸。進一步推估0-100及0-150公分碳儲存量，全臺森林之總碳儲存量約為330百萬公噸。未來將持續精進臺灣森林土壤碳匯基線推估模式，提供臺灣邁向2050碳淨零的

研究目的

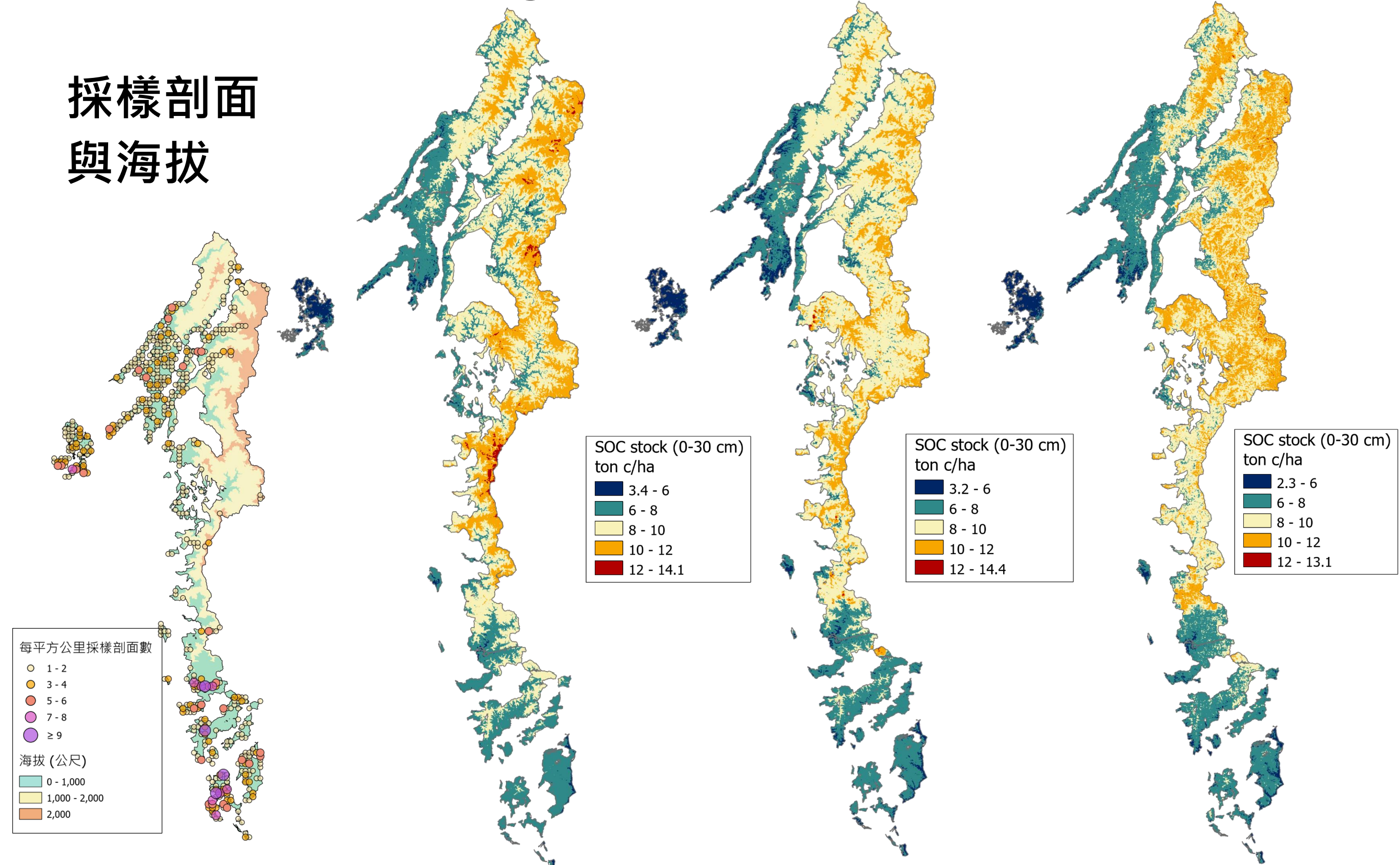
建立臺灣森林土壤碳儲存量/碳匯基線圖，以掌握國家森林土壤碳儲存量關鍵資訊，作為臺灣推動邁向全球碳淨零方案之基礎。本研究借鏡國外森林土壤研究成果，應用臺灣歷年森林土壤調查資訊，發展森林土壤碳匯推估模式，繪製臺灣森林土壤碳儲存量/碳匯基線圖。

研究成果

屏東分署0-30公分三種推估模型成果

Linear regression Cubist Random Forest

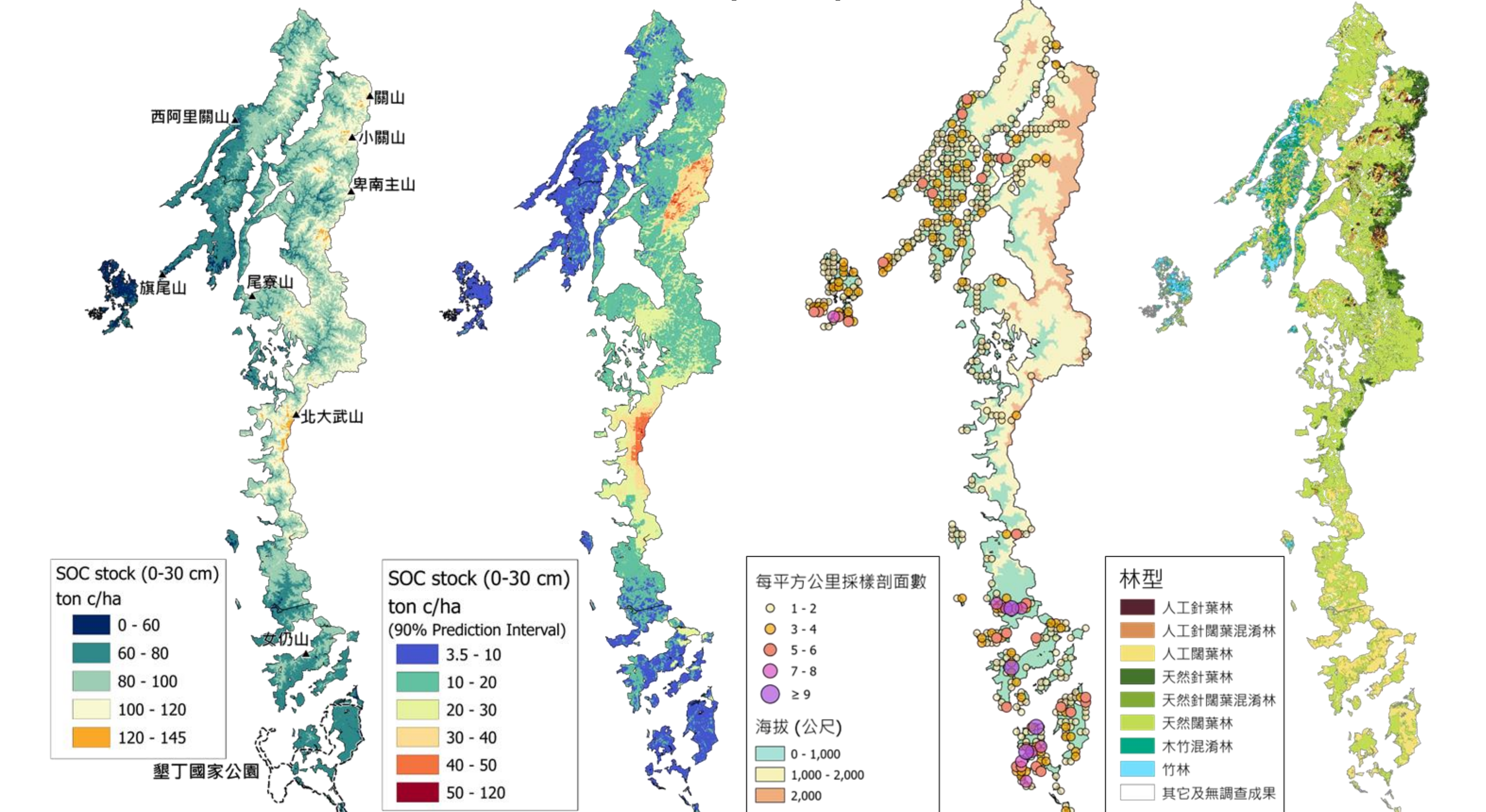
採樣剖面
與海拔



線性迴歸表現出碳儲存量分布均勻並隨海拔漸變；Cubist在低海拔資料較為精細，高海拔則趨於一致；隨機森林則可以看到碳儲存量的空間分布在小範圍內變化較大。

屏東分署0-30公分碳儲存量

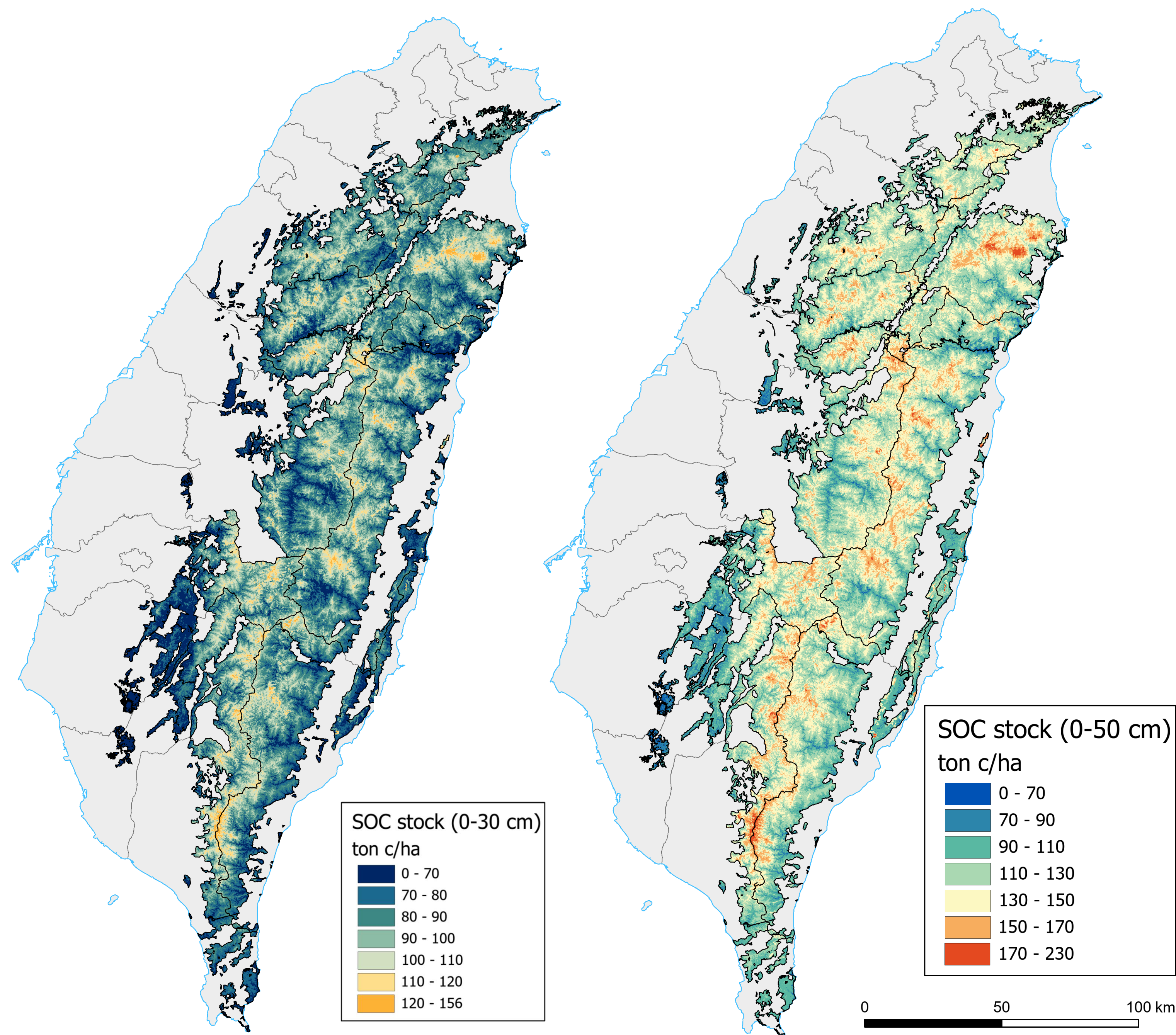
有機碳儲存量 預測區間(90%) 採樣剖面與海拔 林型分布



研究成果

全臺0-30公分碳儲存量

全臺0-50公分碳儲存量



全臺各林業地區分署0-30、0-50公分碳儲存量 (Mt C)

林業地區分署	深度 (cm)	人工林			天然林			木竹混濇林	竹林	其它	枯枝落葉層	總和
		針葉林	針闊混濇林	闊葉林	針葉林	針闊混濇林	闊葉林					
宜蘭	0-30	1.11	0.71	0.67	0.73	0.61	9.59	0.01	0.00	2.26	2.41	18.1
	0-50	1.56	1.04	0.95	1.03	0.95	13.5	0.01	0.01	3.20	2.41	24.7
花蓮	0-30	0.80	0.42	0.78	4.99	3.27	13.2	0.03	0.04	4.00	5.85	33.4
	0-50	1.14	0.62	1.09	7.01	5.11	18.6	0.04	0.06	5.69	5.85	45.2
南投	0-30	0.97	0.48	0.29	3.28	1.11	6.10	0.20	0.09	4.29	3.99	20.8
	0-50	1.38	0.71	0.40	4.64	1.75	8.6	0.28	0.12	6.09	3.99	28
屏東	0-30	0.26	0.21	2.62	0.62	0.33	8.28	0.28	0.32	3.85	2.76	19.5
	0-50	0.37	0.30	3.65	0.87	0.51	11.6	0.39	0.44	5.36	2.76	26.3
新竹	0-30	1.19	0.58	0.45	1.11	0.88	6.70	0.04	0.12	1.97	2.63	15.7
	0-50	1.67	0.85	0.62	1.57	1.38	9.38	0.05	0.17	2.79	2.63	21.1
嘉義	0-30	0.90	0.25	0.49	1.22	0.17	2.92	1.12	0.67	3.26	2.08	13.1
	0-50	1.26	0.36	0.68	1.72	0.27	4.07	1.55	0.91	4.51	2.08	17.4
臺中	0-30	1.27	0.48	0.56	3.39	0.96	3.03	0.02	0.03	2.47	3.01	15.2
	0-50	1.80	0.71	0.78	4.78	1.51	4.25	0.03	0.03	3.50	3.01	20.4
臺東	0-30	0.42	0.16	1.42	1.77	1.18	11.7	0.03	0.02	2.71	3.60	23
	0-50	0.58	0.24	1.98	2.46	1.84	16.3	0.05	0.03	3.79	3.60	30.9

初步評估及相關問題

臺灣森林土壤總碳儲存量約為330百萬公噸，其中熱帶森林為175±28.5公噸碳/公頃，溫帶森林為224±38.4公噸碳/公頃，寒帶森林則為259±31.1公噸碳/公頃，呈現隨溫度降低而增加之趨勢，與全球研究結果一致。然而，國內森林土壤資料庫面臨之問題，包括採樣點稀少處預測精度不佳、高海拔地區預測誤差大等，資料品質仍需改善。建議可藉由擴大採樣範圍以增加資料量，且對特定地形因子在不同空間尺度進行重取樣，再將變數資料進行特徵工程。此外，隨機森林模型存在過擬合問題，需進行超參數調整優化，未來可考慮加入支援向量機或類神經網路，進一步提升模型表現。

