

台灣地區土壤含水率觀測資料

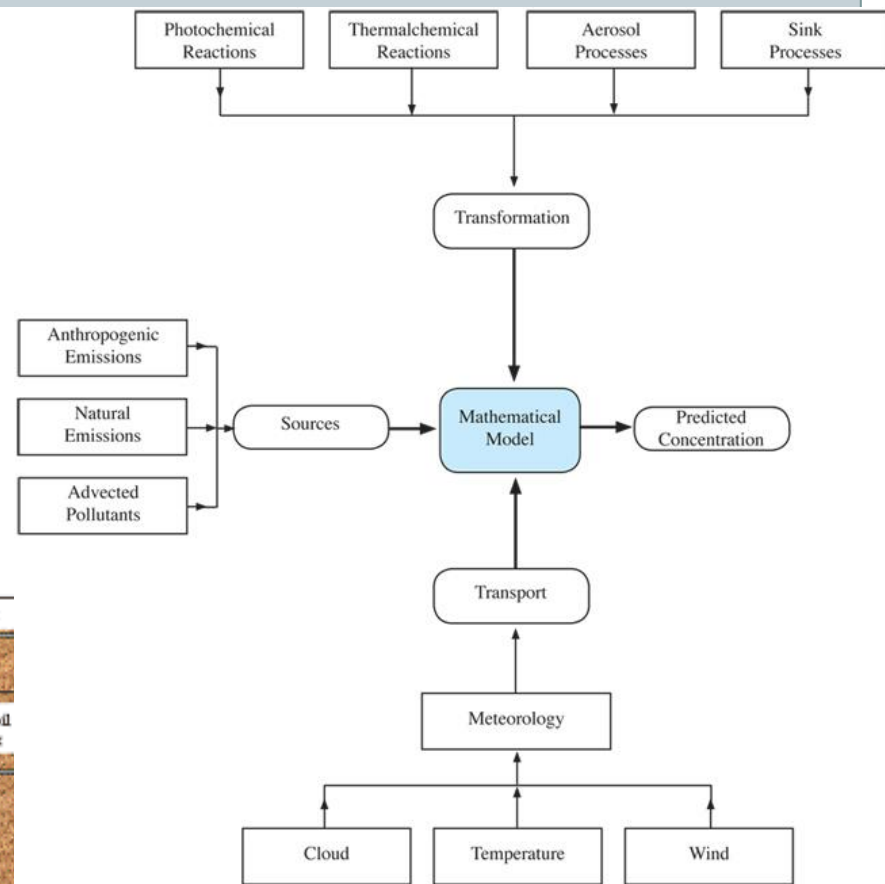
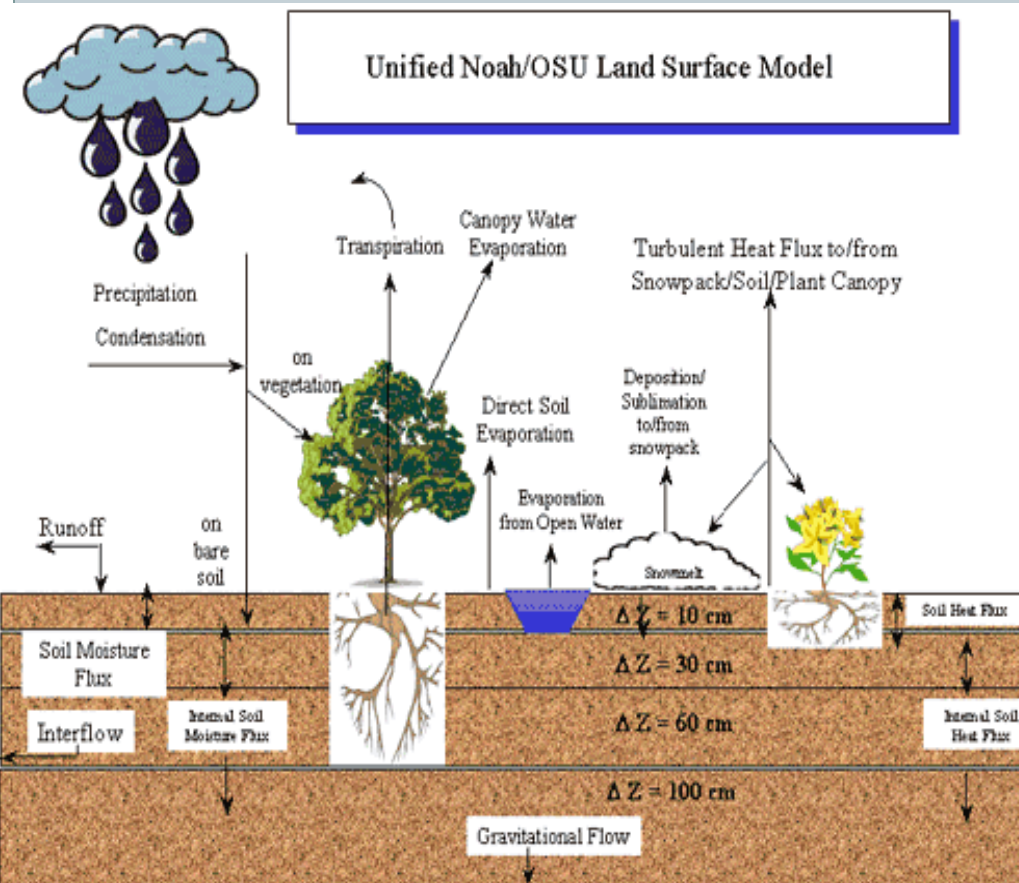


莊秉潔¹ 蔡徵霖¹ 李育棋² 洪景山² 鄭丞孝¹
簡光佑¹ 陳冠傑¹

¹國立中興大學 環境工程學系

²中央氣象局

土壤含水率與氣象、空品之關聯



圖片來源：Chen and Doudin, 2001

圖片來源：Lents et al., 2012

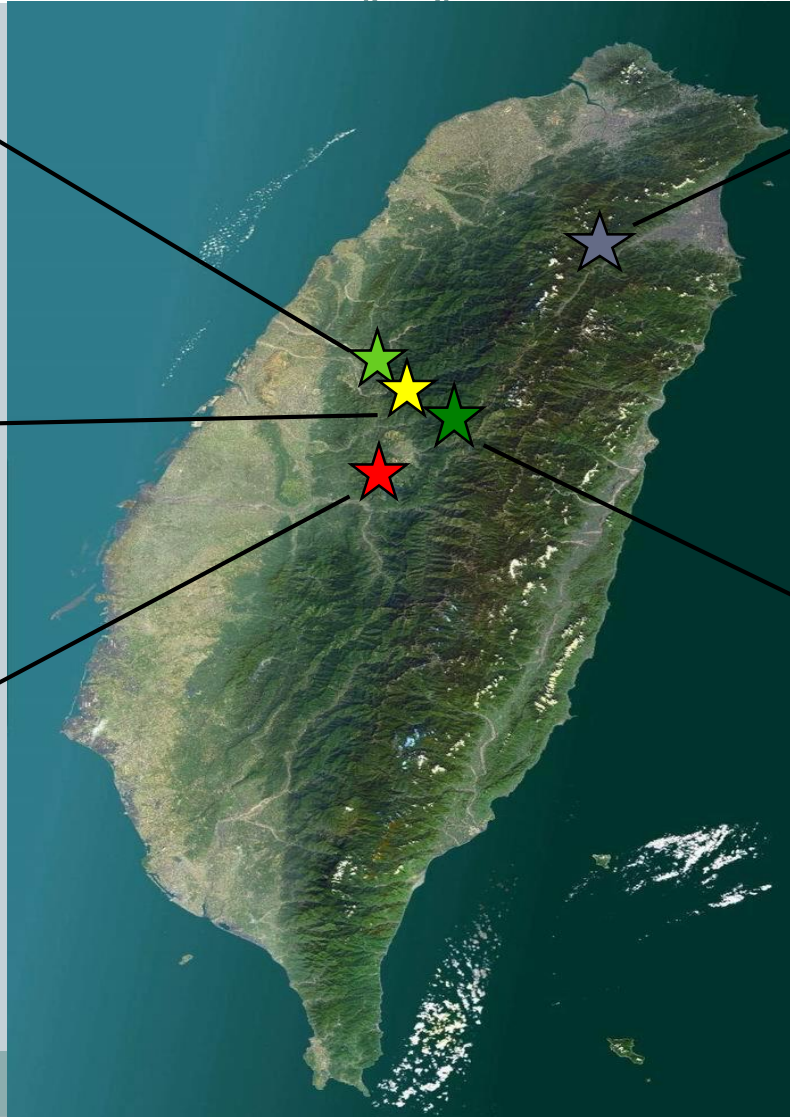
土壤含水率長期觀測站



農試所測站，莊秉潔老師

蓮花池測站，李明旭老師

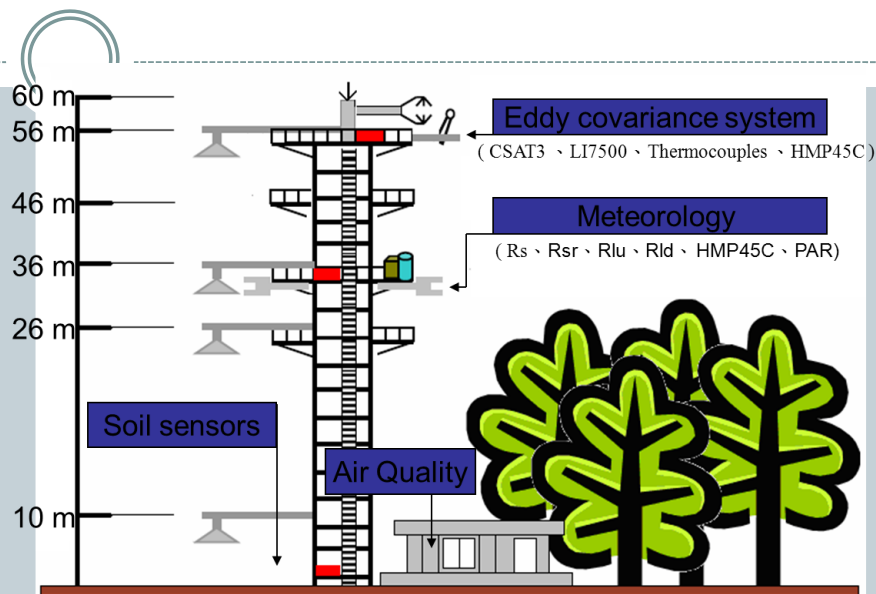
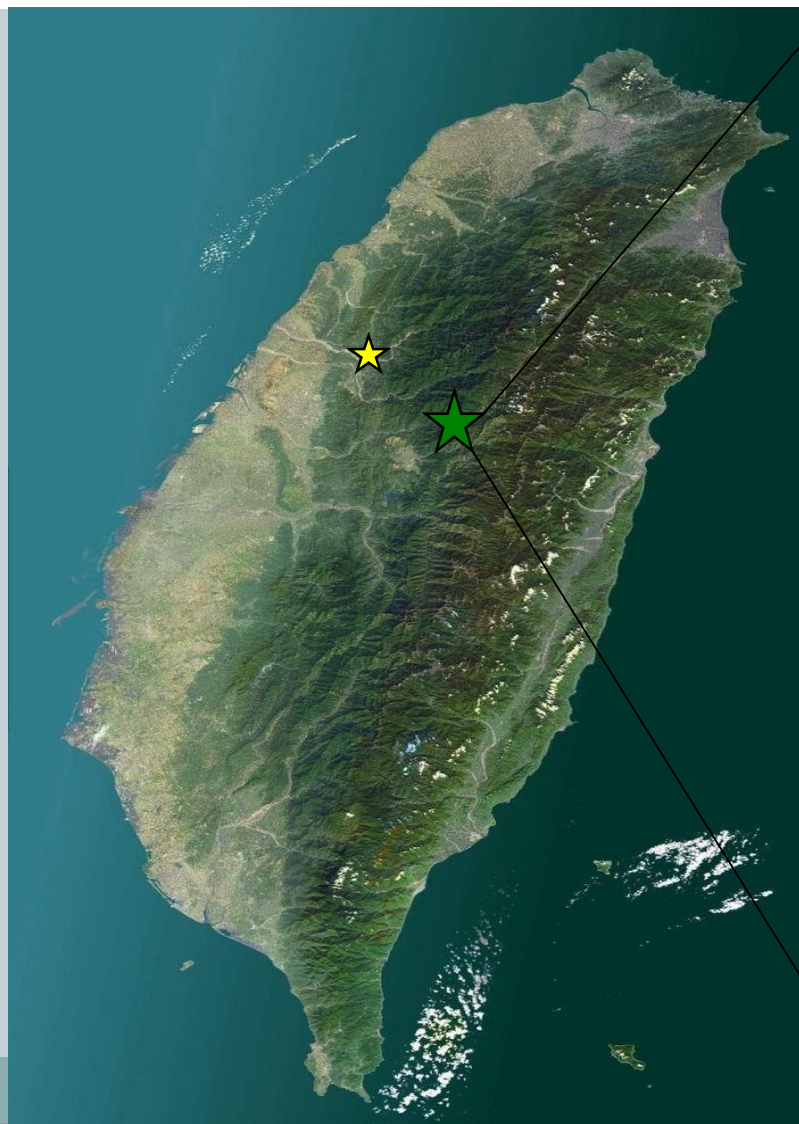
溪頭通量塔，王亞男老師



棲蘭山通量塔，夏禹九、張世傑和莊振義老師

北東眼山通量塔，莊秉潔老師

地表參數-北東眼山通量塔



位置：中興大學惠蓀林場腹地

運作時間：約2007年底

海拔高：約2100公尺

塔高：約60公尺

植物：原生常綠闊葉林(約28公尺高)

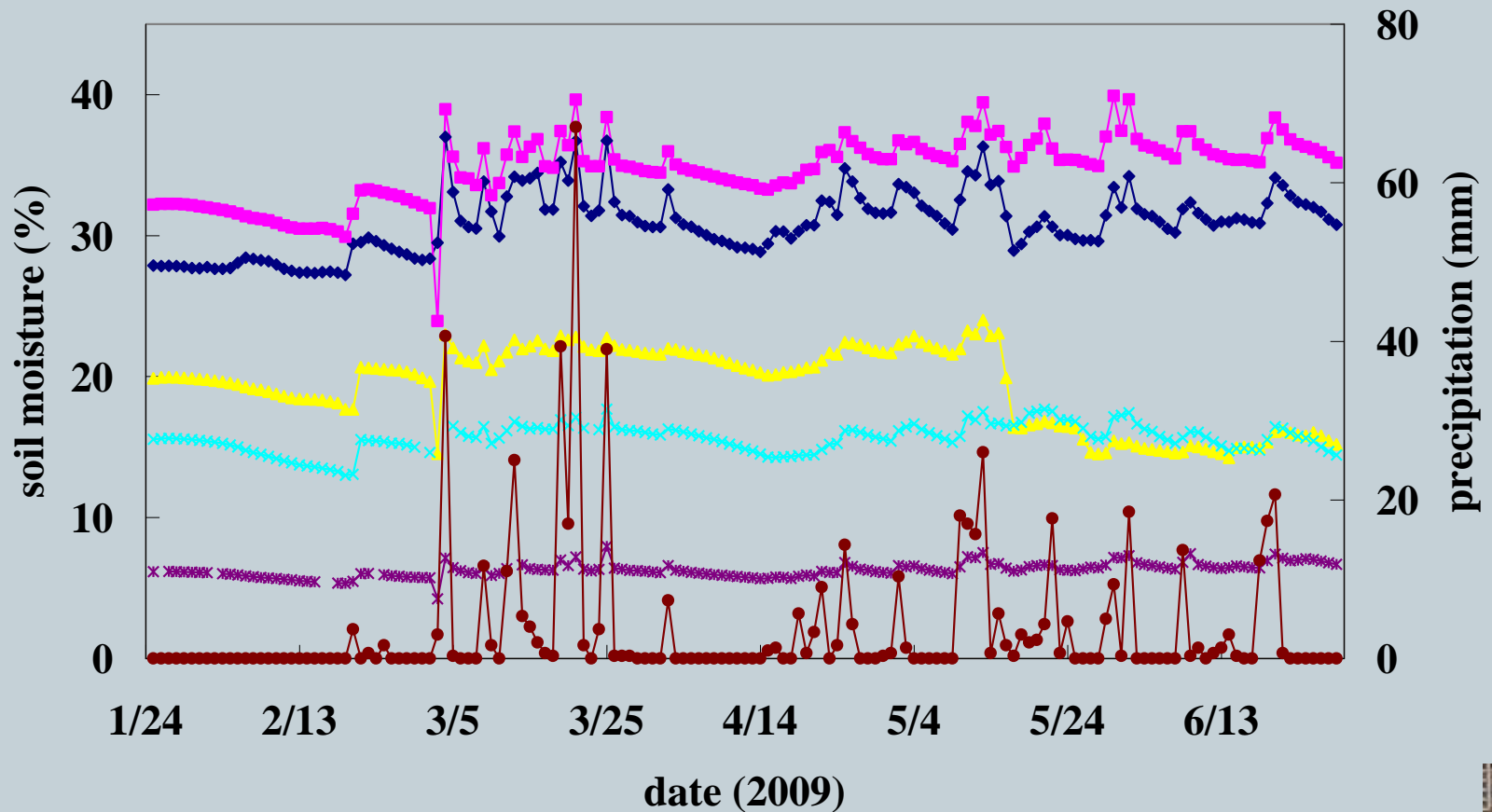
觀測項目：

- 1.不同高度位置微氣象觀測
- 2.CO₂、動量及能量通量
- 3.土溫、土濕等
- 4.O₃及SO₂氣狀污染物
- 5.長短波輻射

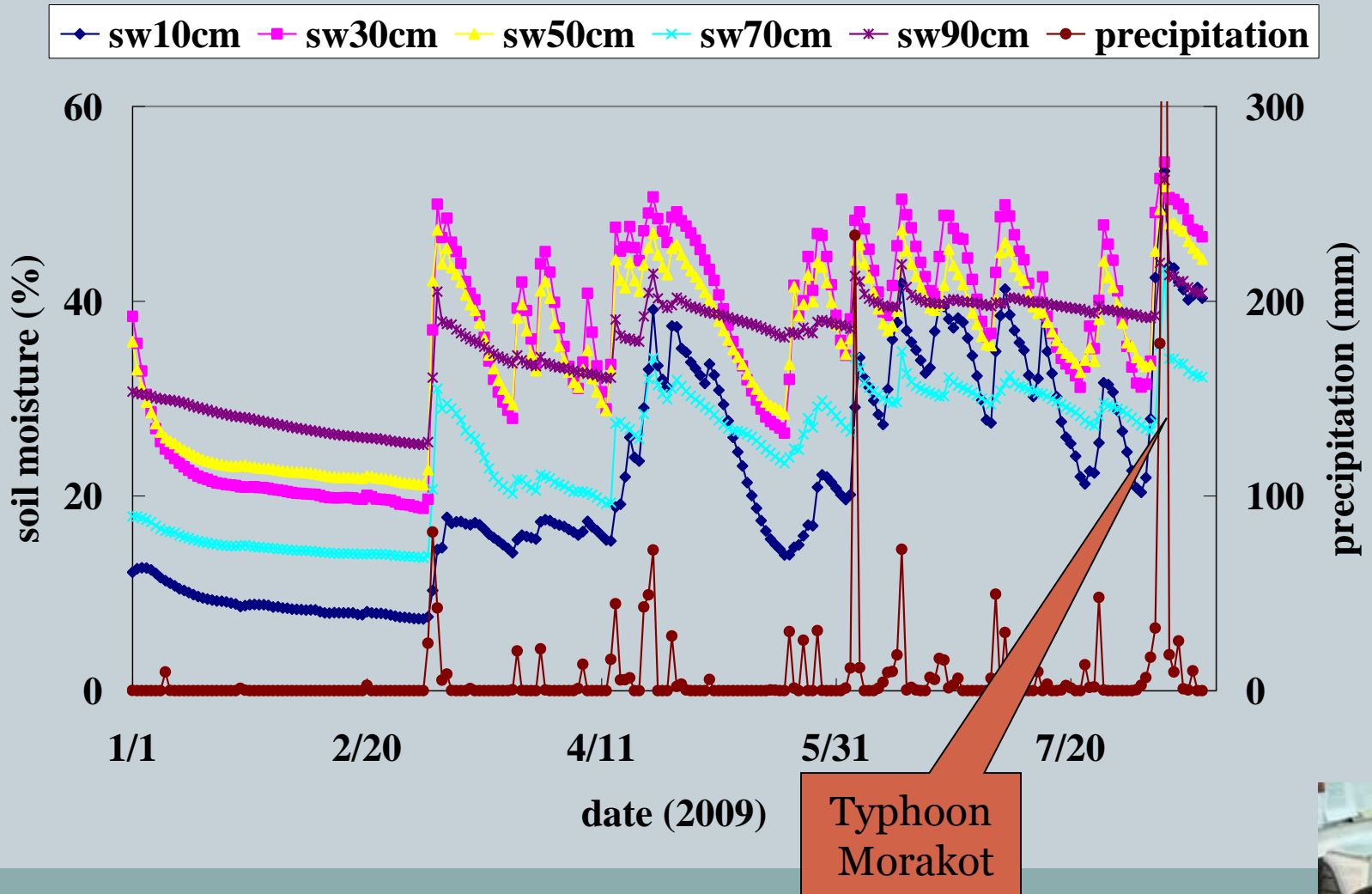
TWHS - 北東眼山通量塔



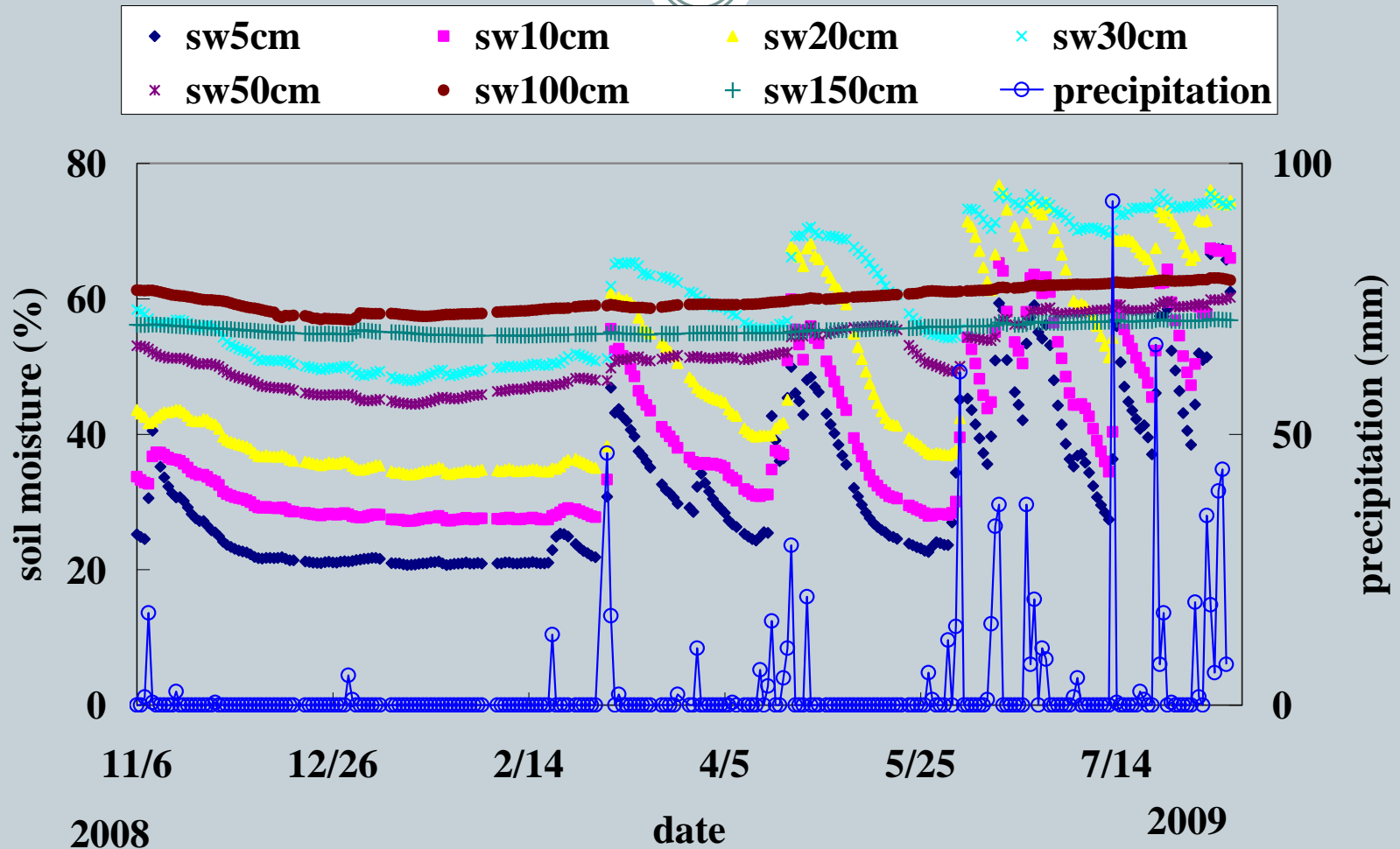
◆ sw0cm ■ sw10cm ▲ sw20cm ◆ sw30cm * sw40cm ● precipitation



TWLHL - 蓮花池



TWCIM (CWB) – Chiayi (2009)



$sw = V_w / V_T$, where V_w is the volume of water; V_T is the total volume, including the soil, water and void solid.

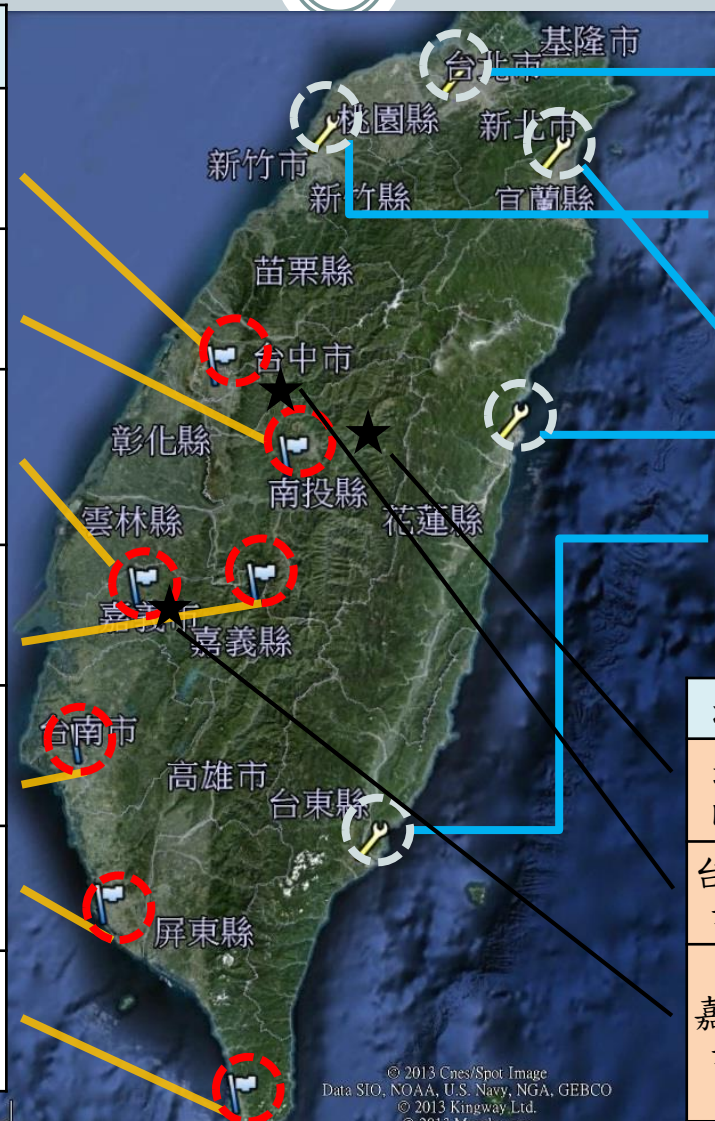
地表參數-土壤含水率監測網

目前已架設(儀器測試中)

氣象局站	附近地貌	海拔高度 (m)	架設深度 (cm)
台中	都會	84	10、30、70、100、150
日月潭	森林	1014	10、30、50、70、80
嘉義	農地平原	27	10、30、70、100、150
阿里山	森林	2413	10、30、70、100
永康	都會	8	10、30、70、100、150
高雄	海埔新生地	2	10、30、70、100、150
恆春	都會	22	10、30、70、100、150

未來預定地點(規劃中)

氣象局站	位置
台北	E121°30'24" N25°02'22"
新竹	E121°00'22" N24°49'48"
宜蘭	E121°44'53" N24°45'56"
花蓮	E121°36'17" N23°58'37"
台東	E121°08'48" N22°48'15"



已運作中

測站	附近地貌	架設深度 (cm)
北東眼山	森林	10、20、30、40、50
台中農試所	農地平原	10、30、50、70、100
嘉義農試所	農地平原	10、30、70、100、150
	都會丘陵	

土壤含水率埋設過程



中興大學土壤溫溼度資料庫 資料存取及分享方式 說明

透過氣象局既有
內部網路系統

11
個
測
站
資
料

QBOX資料庫系統

需協助條件：
1. 固定IP位置
2. 可對外網路

測站編號	測站名稱	測站地址	測站經度	測站緯度	測站海拔
101	第一測站	第一測站	121.23	24.85	100
102	第二測站	第二測站	121.24	24.86	100
103	第三測站	第三測站	121.25	24.87	100
104	第四測站	第四測站	121.26	24.88	100
105	第五測站	第五測站	121.27	24.89	100
106	第六測站	第六測站	121.28	24.90	100
107	第七測站	第七測站	121.29	24.91	100
108	第八測站	第八測站	121.30	24.92	100
109	第九測站	第九測站	121.31	24.93	100
110	第十測站	第十測站	121.32	24.94	100

透過 JAVA Web Service or
ODBC
(Open Database Connectivity)
將Net-CDF資料輸出至國網中心
需協助條件：

1. 存放位置資料夾及權限



財團法人國家實驗研究院

國家高速網路與計算中心

National Center for High-Performance Computing

Better HPC Better Living

慧技科學公司雲端資料庫伺服器

其他所需資料學者
或研究人員



國立中興大學
環境工程學系
Department of Environmental Engineering



海墘嶼	
2011-11-04 08:45	
溫度 (°C)	0
比導電度 (mS/cm)	51.32
鹽度 (ppt)	33.65
深度 (m)	6.7
濁度 (NTU)	59.9
葉綠素 (µg/L)	16.4
溶氧百分比 (%)	95.1
溶氧量 (mg/L)	6.28
水質儀電壓 (V)	13.6
電壓 (V)	12.39

二崁海域水質測站	
2011-11-07 07:45	
溫度 (°C)	110711
比導電度 (mS/cm)	74013
鹽度 (ppt)	25.11
深度 (m)	52.69
濁度 (NTU)	34.25
葉綠素 (µg/L)	34.72
溶氧百分比 (%)	2.82
溶氧量 (mg/L)	82.9
水質儀電壓 (V)	5.61
電壓 (V)	12.89

澎南海域水質測站	
2011-11-04 11:30	
溫度 (°C)	25.14
比導電度 (mS/cm)	53.08
鹽度 (ppt)	34.5
深度 (m)	35
濁度 (NTU)	1.37
葉綠素 (µg/L)	87
溶氧量 (mg/L)	14.3
電壓 (V)	0

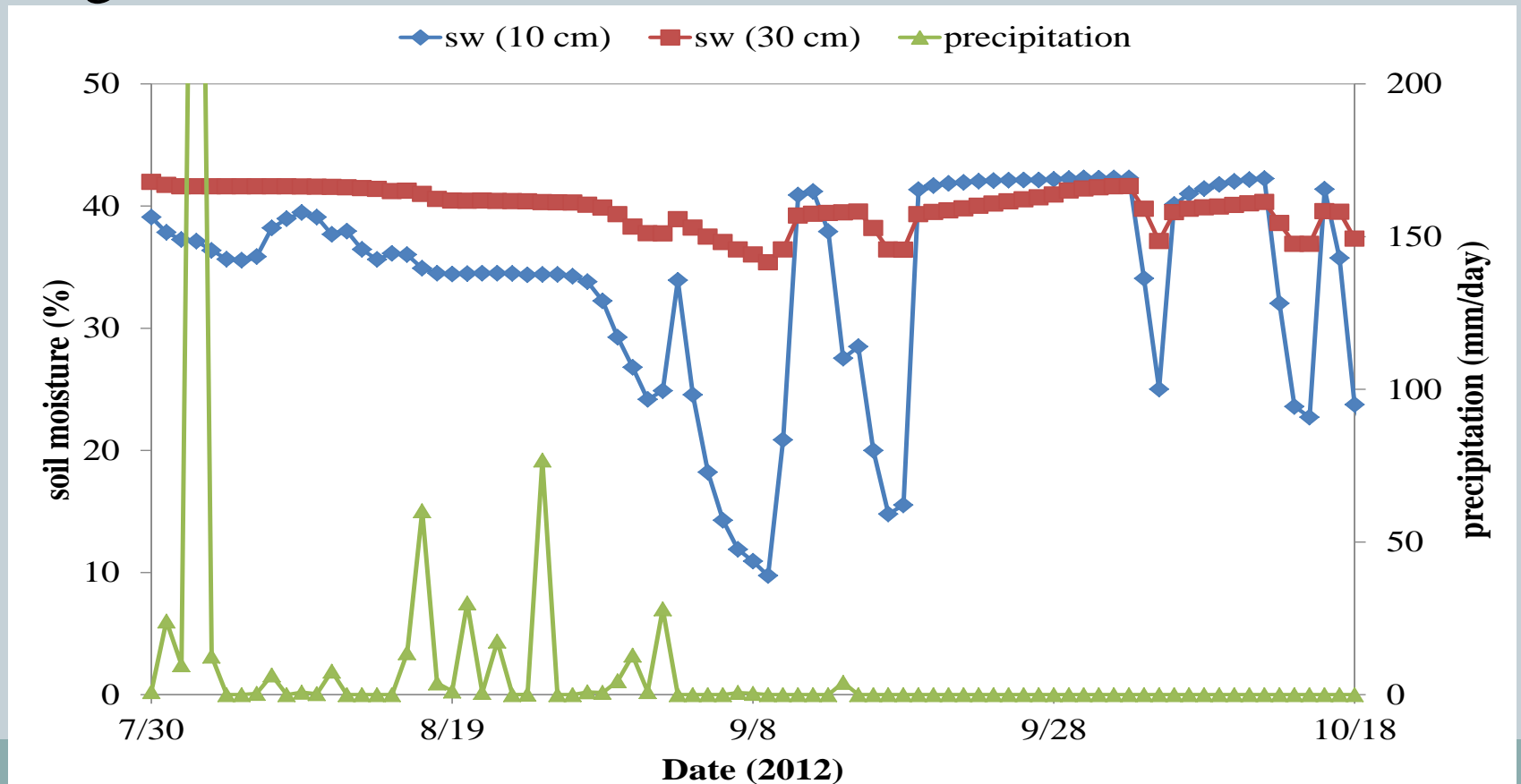
預備站	
2010-10-25 12:00	
溫度 (°C)	0
鹽度 (ppt)	0
深度 (m)	0
濁度 (NTU)	0
葉綠素 (µg/L)	0
溶氧量 (mg/L)	0
電壓 (V)	0

預備站	
2011-11-09 09:41	
溫度 (°C)	
鹽度 (ppt)	
濁度 (NTU)	
葉綠素 (µg/L)	
溶氧量 (mg/L)	
電壓 (V)	

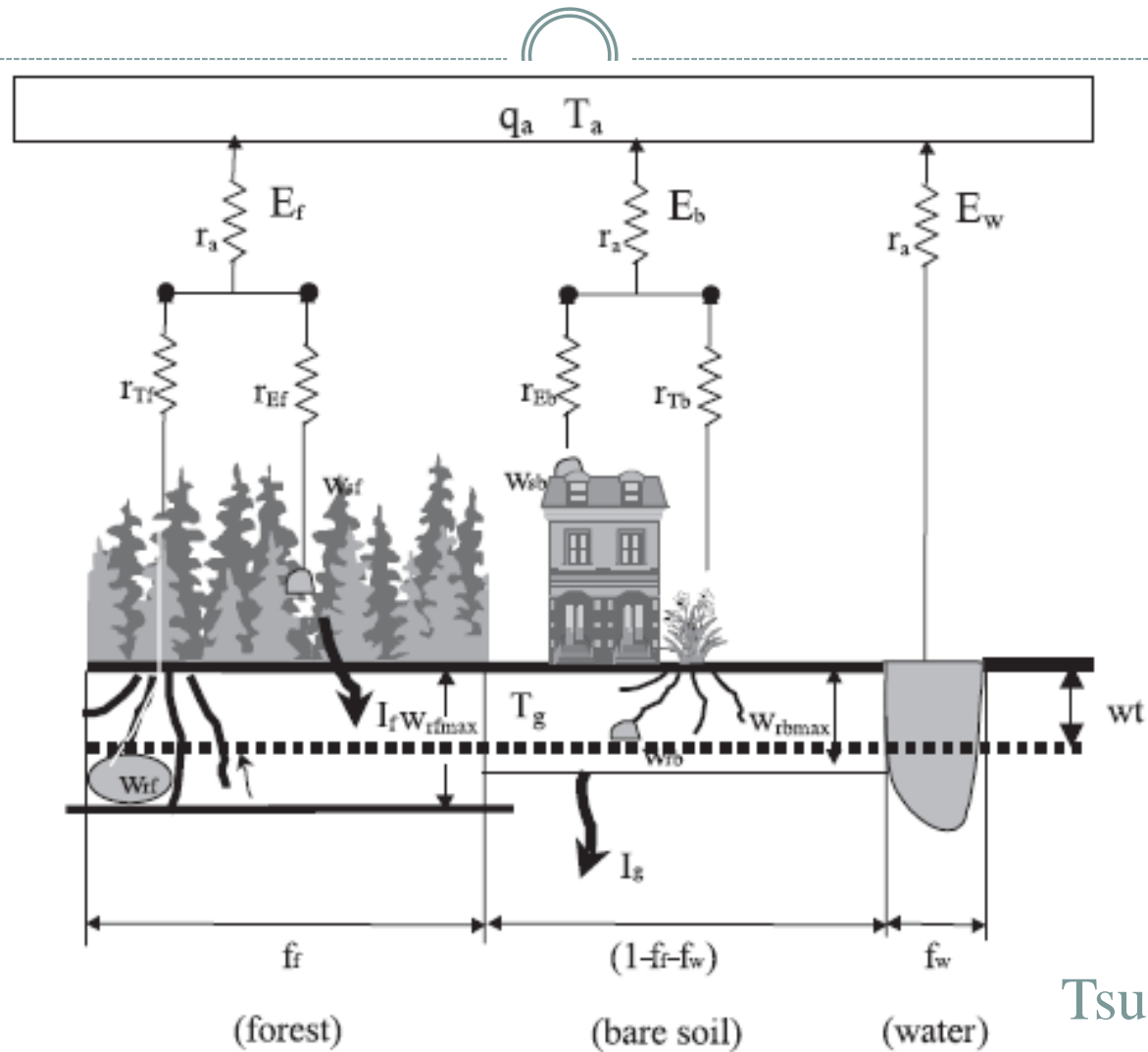
水稻田土壤含水率與降水



- 水稻田約佔台灣面積9%
- Irrigation



Schematic of an evapotranspiration Scheme

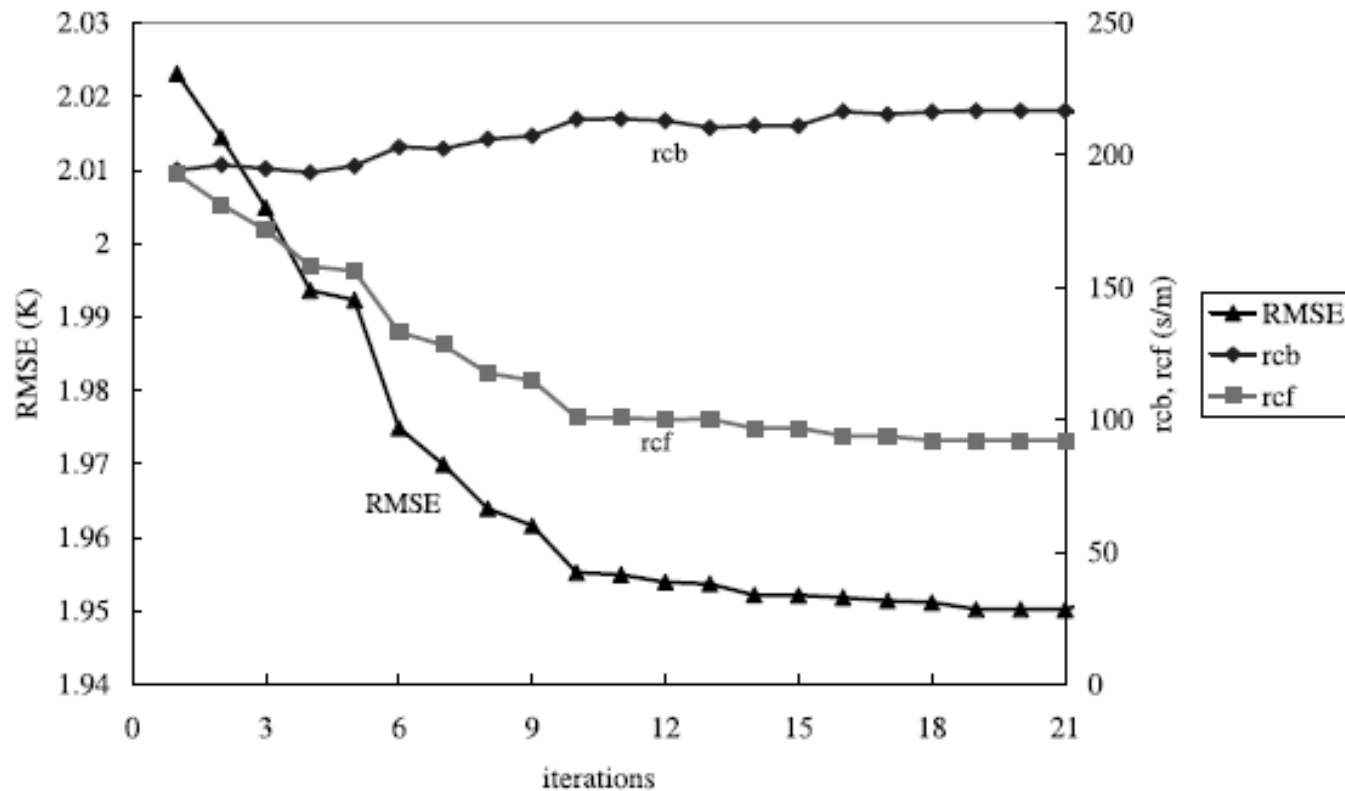


Tsuang and Tu,
2002

An inverse problem approach



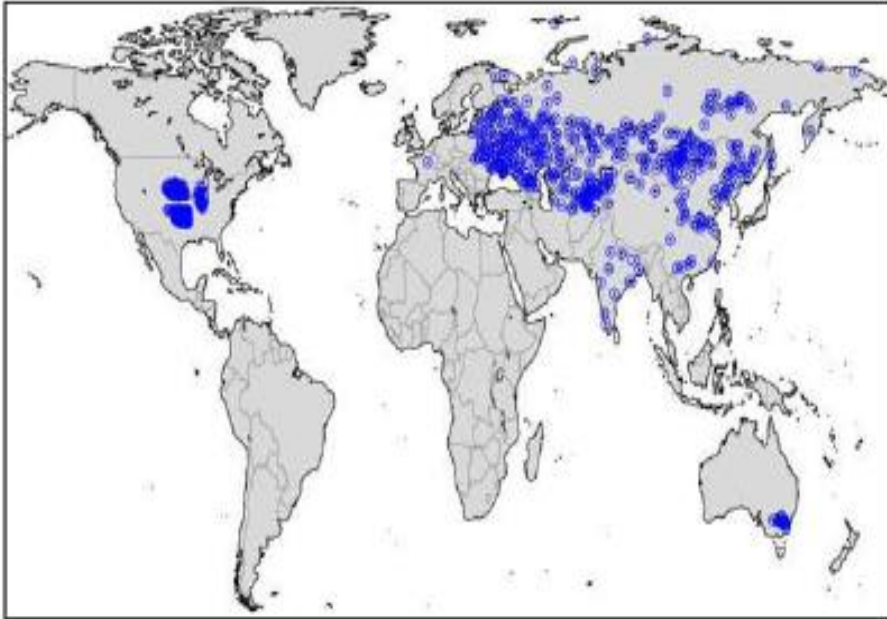
$$\min E(\vec{k}) \sum_{l=1}^L f_l^2(\vec{k}) \quad f_l(\vec{k}) = w_l [T_l(\vec{k}) - T_l^{\text{obs}}]$$



土壤含水率觀測站全球分布

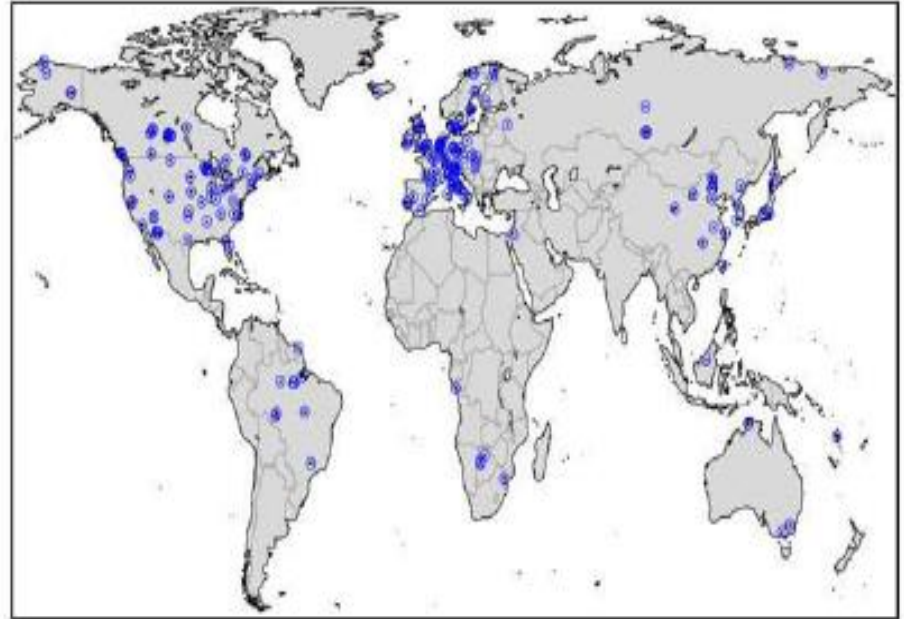


(a) Global Soil Moisture Data Bank



a) from Robock et al., 2000

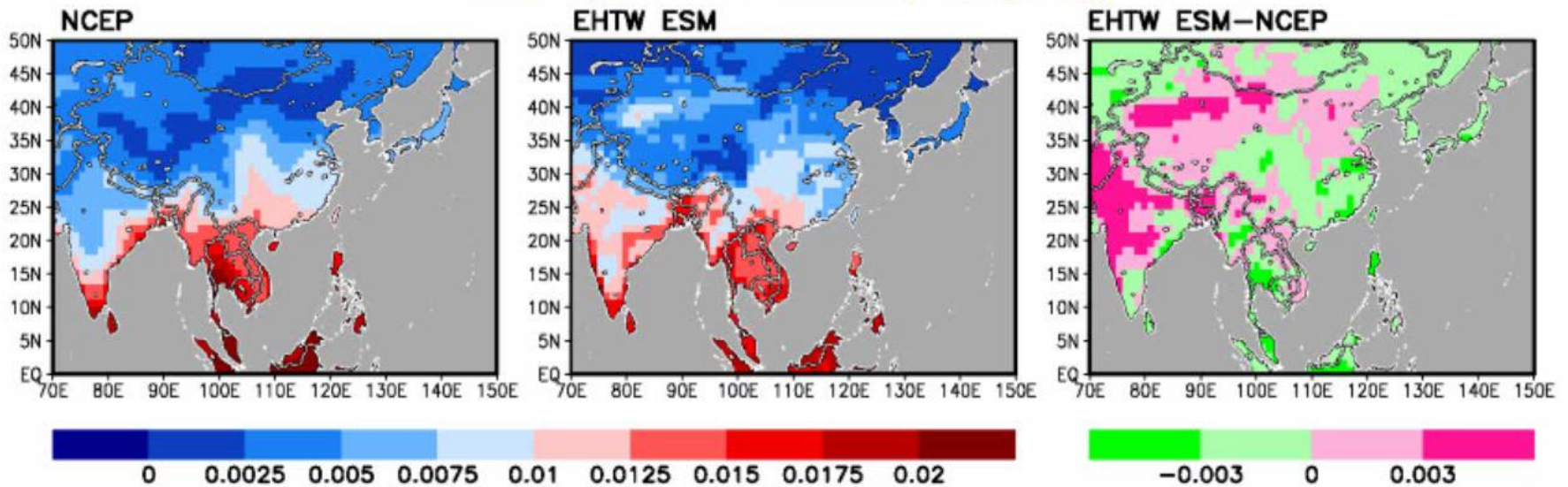
(b) FLUXNET LaThuile Synthesis Dataset



b) FLUXNET LaThuile Synthesis Dataset

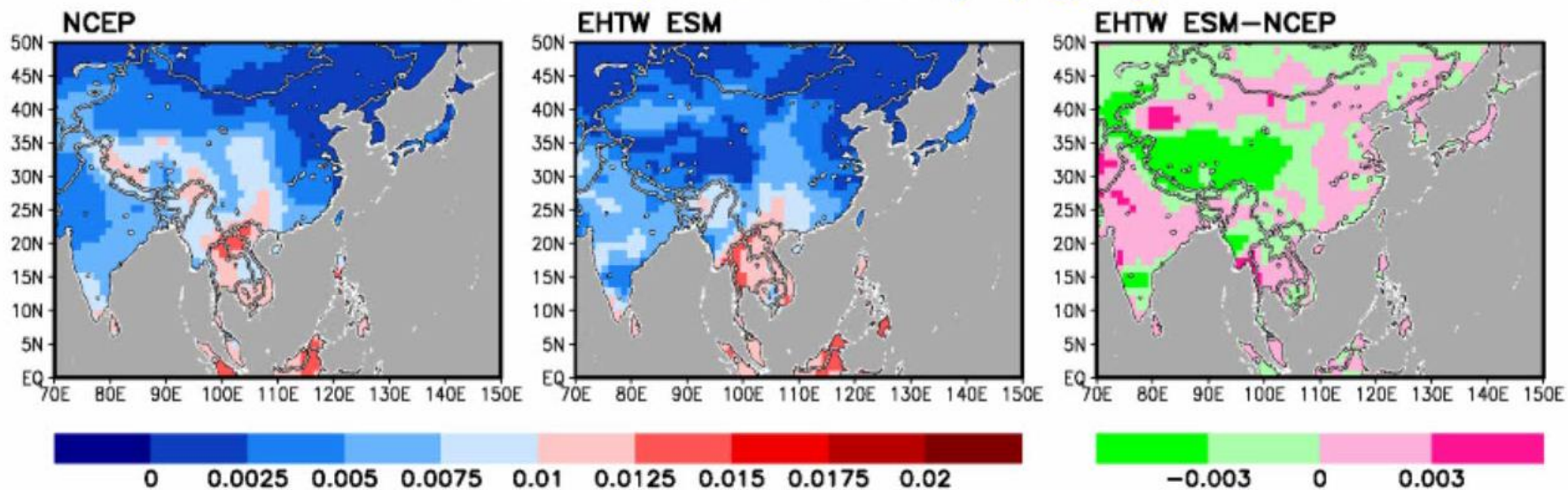
2 m 比濕-模擬與再分析資料比較

06Z28MAR2012 (Day 0)
Exp. a1bn3ob1nn.T106O1.9.6v2
2m Specific Humidity (kg/kg)



850 mb 比濕-模擬與再分析資料比較

06Z28MAR2012 (Day 0)
Exp. a1bn3ob1nn.T106O1.9.6v2
850hPa Specific Humidity (kg/kg)



結論



- 建立台灣地區土壤含水率網測站資料庫
- 利用 An inverse problem approach 最佳化模擬大氣溫度/比濕以推估適用於氣象/氣候模擬之台灣/全球代表性地下水位資料。

致謝



- 東華大學 夏禹九老師、張世傑老師；中央大學 李明旭老師；台灣大學 王亞男老師、莊振義老師；中央氣象局 嘉義氣象站；國研院 颱風洪水研究中心；農委會農業試驗所陳琦玲研究員提供資料

- 參考文獻

Tsuang, B.-J., and C.-Y. Tu (2002), Model structure and land parameter identification: An inverse problem approach, *J. Geophys. Res.*, 107(D10), 4096, doi:10.1029/2001JD000711.