

大氣科學概論課後報告（第 13 週）

系級：大氣一 學號：B13209015 姓名：楊承翰

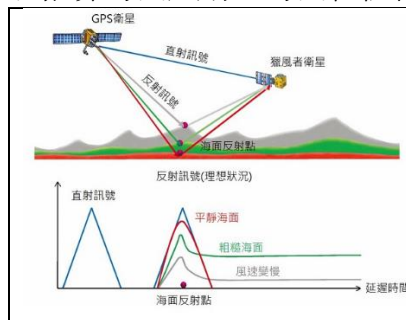
一、上課重點整理

這禮拜的課程主題皆環繞地球系統，第一堂課由陳維婷老師以人類進入太空的歷史做為開端，引出了衛星探測科學的主題，並介紹台灣的氣象衛星-福爾摩沙衛星與近年發射的獵風者衛星。也在課程中後段說明衛星遙測的運作與其重要性。

第二堂課，羅敏輝老師則以輻射對流平衡與能量收支的觀點切入陸地與大氣間的交互作用，介紹大氣對陸地的影響與陸地的回饋，最後收尾再以地球系統的意涵與成員收尾。

1、從衛星遙測看地球系統與氣候變遷（陳維婷老師）

- 1950、60 年代蘇聯與美國以軍事需求為主的太空競賽開啟衛星的發展
- 福衛 3、7 號與大氣科學較為相關，其中利用掩星觀測技術反演溫、溼度剖面
- 獵風者接收 GPS（GNSS）訊號經海面反射電磁波並比較直射電磁波以推算海面風場。海面粗糙程度越大，其反照率越低，表示風速越高



GNSS-R 工作原理

來源：

國家太空中心 TASA

（原國研院太空中心）


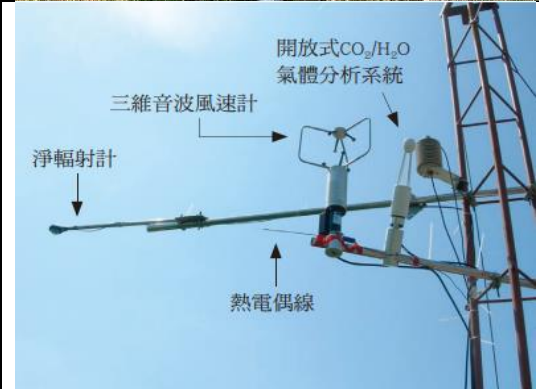
<https://reurl.cc/WAEp7y>

- 衛星觀測資料與其他觀測、模擬同化，現住提升數值模式預報能力
- 遙測技術仰賴輻射轉移、電磁學、量子力學等物理，藉由接收到的電磁波反演大氣各種狀態
- 各波段探測：
 - 可見光：利用反照率可推估雲滴大小、雲量與型態等，亦可知道地表狀態（冰雪、砂土、森林抑或海洋）。可見光波段也能利用觀測氣膠背向散射比例計算氣膠光深度，以了解氣膠分布。
 - 紅外光、微波、紫外光：可選擇適當波段電磁波以觀測選擇性氣體的分佈，例：二氧化碳可利用紅外光觀測、臭氧可利用紫外光觀測

2、地球系統與氣候變遷：大氣與陸地（羅敏輝老師）

- 可感熱與潛熱通量分配會影響大氣後續發展，其中又以水蒸發量影響二者分配。
- 蒸發量不易觀測！可藉由蒸發皿量測，但量測結果會高估實際陸地蒸

發量，為潛在蒸發量。亦可藉由通量塔以渦流相關系統量測輻射通量，幫助我們知道可感熱與潛熱分配比例。

	<p>蒸發皿 來源： 中央氣象署 https://reurl.cc/oV9N7j</p>
	<p>通量塔配置 來源： 農業部農業試驗所-技術服務季刊第 77 期 https://scholars.tari.gov.tw/bitstream/123456789/11115/1/journal_jts_77-11.pdf</p>

- 為了解陸地與大氣交互作用，能量垂直傳遞扮演重要角色（因為影響可感熱與潛熱）
- 因為能量與降水是有限的，降水與蒸發量間為非線性關係（Budyko Curve）。

二、問題討論

1、為什麼 Budyko Curve 呈現非線性關係？

因為在降水較少情況下，因陸地含水有限，但所提供能量足夠，因此在降水較少時，呈現線性關係。而在降水較多之情況下，表示天氣應為陰雨天，太陽提供能量不足蒸發所有水，因此隨降水增加，蒸發變化量亦隨之減少。

- ### 2、關於<<Feedbacks within land and atmosphere>>中，為什麼陸地的 predictability 的曲線會從 0 遞增至第 10 天後再遞減，而非像大氣一般，起始的 predictability 相當高，並快速降至趨近於 0？

圖上所呈現可預報度並非絕對值，而是相對值。該圖所表示的意涵為大氣可預報度在短時間（10 天~2 周）內會快速降低，而海洋可預報度則長時間下較無變化，陸地則可補足二者間較少的資訊。

三、心得感想

這次上課老師說明衛星遙測相關歷史、台灣的氣象衛星與衛星資料對大氣科學的重要性。儘管在老師上課介紹前，我們已經不知不覺在生活中看過各種衛星觀測資料，甚至聽過衛星遙測相關技術，但我從未思考過衛星資料對於數值預報的重要性。經過這次上課，讓我對於衛星遙測相關了解有全新的認識，也見識到衛星遙測中所需要的基礎知識（電磁學、輻射…）相當深厚，若想多了解衛星遙測與應用，必須將其基礎知識學好。

第二堂課老師介紹了地球系統中大氣與陸地間的交互關係，在上課之前講到地球系統我不太會想到陸地與大氣間交互作用，而是會先想到海洋、冰川等地球系統其他角色。這次上課有講到陸地與大氣間的正負回饋，這是我從未想過的部分，因此我覺得十分新奇與有趣。

四、參考資料

- 1、GNSS-R 工作原理示意圖：國家太空中心 TASA（原國研院太空中心）

<https://reurl.cc/WAEp7y>

- 2、蒸發皿圖片：中央氣象署

<https://reurl.cc/oV9N7j>

- 3、通量塔圖片：農業部農業試驗所-技術服務季刊第 77 期

https://scholars.tari.gov.tw/bitstream/123456789/11115/1/journal_jts_77-11.pdf