

擴大微氣象在農業上的應用

以往農業氣象研究作物與天氣的關係，多根據歷年作物產量與氣候資料，藉複迴歸分析等統計方法，建立教學相關模式。近年來，由於環境物理學的應用，我們可利用特殊的精密氣象儀器，配合農藝試驗的需要，來研究自然環境下植物族群或田間栽培作物集團與大氣的相互關係。

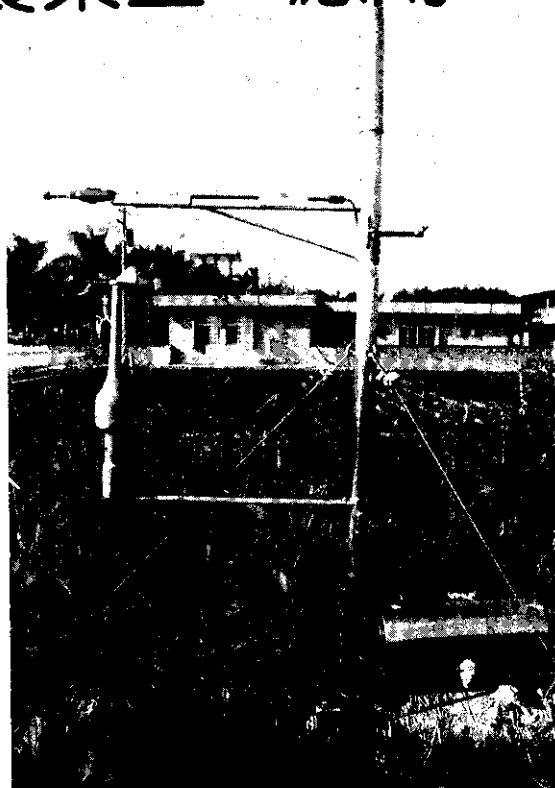
植物的生長與低層大氣各種氣象因素關係極為密切。植物集團生長所需的二氧化碳，由大氣直接供給，同時植物集團日間由太陽所得的淨熱，一部分用來增加植物體溫，一部分可經過蒸發（散）的過程與大氣發生交換，以使植物集團與外界環境得適宜的熱平衡。

微氣象的尺度和特性

本文所稱的微氣象學，其涵蓋的尺度僅限於數平方公里以內，所探討的高度亦僅限於大氣低層幾10公尺以下的區域。許多學者對於微氣象、局地氣象、中尺度氣象等、劃分尺度的標準儘管不同，而事實上，微氣象所討論的範圍可小至1公分（例如葉片表面溫濕度的變化），大至10~100公尺（森林氣象或溫室微氣象）。由圖1，可具體看出三者的分別。由於人類及動植物均生存於境界層以內，因此微氣象研究可以應用於農業、水文、森林、環境污染及公共衛生方面。

微氣象觀測的項目主要包括日射量、溫度、濕度和風速等4項。由於偏重局地變化或特殊目的，微氣象觀測具有下列特性：

- (1) 根據研究需要，在一地區做多點或密集觀測（水平或垂直方向）。
- (2) 使用的感應器數目較多，靈敏度高。
- (3) 多採用遙測方式，以資料蒐集器或微處理機蒐集處理觀測資料。
- (4) 配合特殊研究需求，觀測項目、感應器數目及感應器架設位置，視應用的目的而異。



微氣象觀測儀

在農業上的應用

- (1) 微氣象觀測可根據農（園）藝、森林學者的特殊實驗目的，配合試驗設計，提供測計田間局地氣象環境的技術，藉以了解試驗作物周圍物理環境的變化，及其對作物生育與產量的影響。
- (2) 測訂農地輻射平衡，可以研究不同性質的農地、覆蓋材料及作物種類對日射量吸收利用的情形，以有效地運用太陽能。
- (3) 測訂作物葉冠與大氣間二氧化碳、水垂直輸送通量，可以估算田間自然狀態下作物集團的光合作用、呼吸作用及蒸散作用。
- (4) 根據數理模式，評估作物集團株型結構、栽培密度對大氣間發生各種實體交換能力的影響，以做為在不同氣候環境下，改進栽培技術或育種的參考。例如在多風、寒冷地區，要選擇株型較為矮小的作物或

品種。

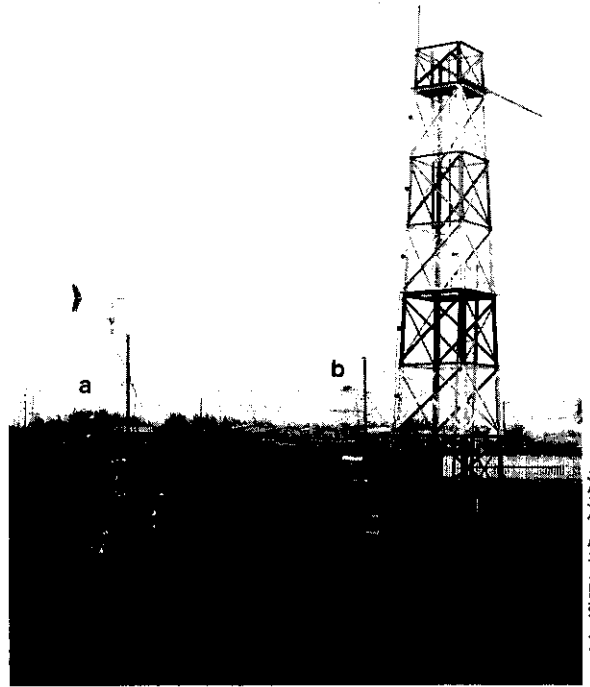
(5)測訂作物葉冠內熱量、日射、二氧化碳、水的剖面分布，可了解在不同時間及環境下，葉冠內熱量、二氧化碳、水等輸送通量受源與供源的分布，及其與株型結構的關係，做為改進栽培方法的參考。

(6)利用微氣象儀器測訂人為方法（例如：擋風、遮蔭等）對農田微氣象改變及作用生育、產量的影响，以了解作物生育最適合的物理條件，亦可做為農業氣象災害預防的參考。

未來的展望

微氣象是根据物理學原理來探究或闡述大氣——植物——土壤間，各種狀態與過程的關係。因此一位農業研究人員在從事有關微氣象研究時，除需具備有關基本農學理論外，亦須具有物理學、熱力學及流體力學的概念，所以農業氣象研究人員的培育甚為困難。同時從事微氣象研究所使用的觀測儀器及資料處理系統，所需經費昂貴，亦非一般農業試驗研究單位所能負擔，因此國內很少有關於微氣象的研究報告。

台灣雖有高溫多雨的優越條件，使得作物生長的季節很長，農作時序的安排較為密集，但是氣象災害頗為密繁，同時受地形與季風影响，使各地氣象有明顯的差異。因此如何藉微氣象的觀點，配合台灣各地



水稻田微氣象剖面觀測
a：風剖面觀測
b：溫濕度剖面觀測

地形、氣候來研究各種作物與大氣的關係，以改善農作物或農業設施的物理環境，提高農業生產的產量及品質，亦為目前農業氣象發展的目標。

希望各農業單位能注重農業氣象人員的培育，並能充實微氣象觀測設備，除實施基本氣象觀測以外，亦能配合試驗設計在農作物集團內外、農田、畜舍、溫室等進行微氣象觀測，擴大微氣象在農業上的應用，以充分利用台灣各地的農業氣候資源。

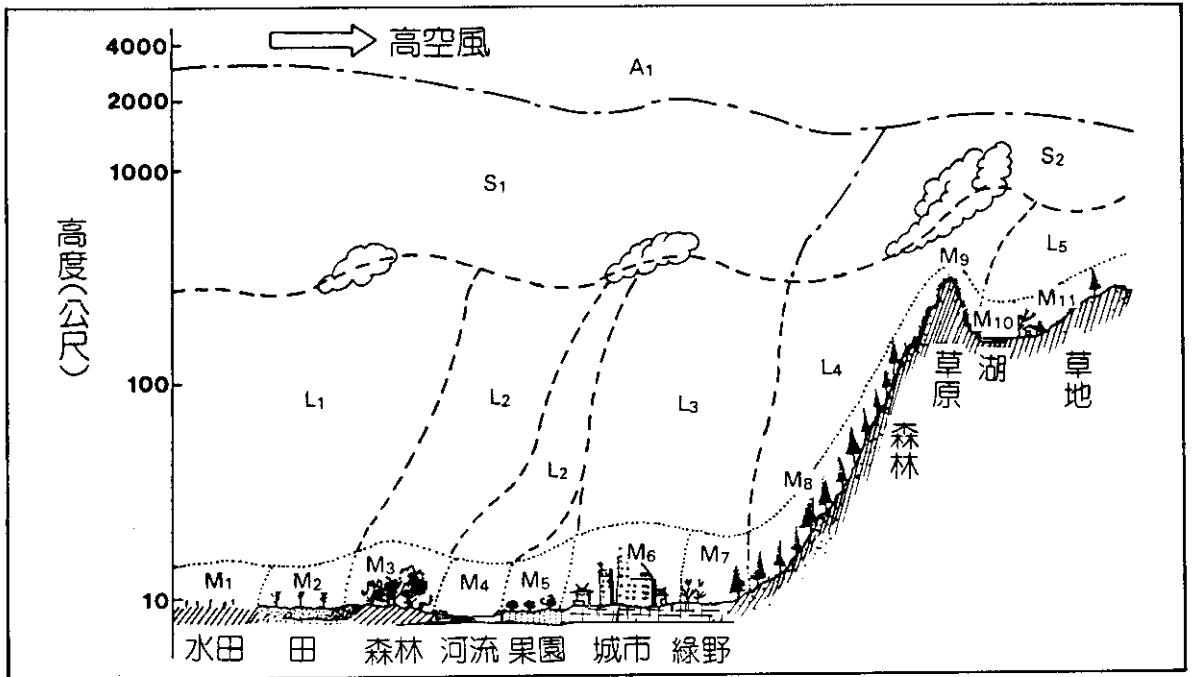


圖 1：微氣候、局地氣候、中尺度氣候以及大尺度氣候現象圖例說明

M 1 ~ M 11：微氣候 L 1 ~ L 5：局地氣候 S 1 ~ S 2：中尺度氣候 A 1：大尺度氣候