

# 第一章 綜合管理之理念

楊秀珠

行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所

臺中縣霧峰鄉光明路 11 號

電話：04-3302101

傳真：04-3321478

E-mail: yhc@tactri.gov.tw

當植物生長於適宜之環境時，植物與環境維持良好之互動關係，當環境改變時，植物往往可進行內部調適而維持正常生長，但若環境之改變為持續性或劇變，則植物往往無法調適而引起生長及功能之不正常；植物長期生長於不適合之環境而造成形態或生理上之不正常現象一般均通稱為生理障礙或生理症(disorders)，有別於生物性因子所造成之病、蟲害。不適合之環境因子包括養分不平衡、土壤之酸鹼值(pH)、溫濕度改變或劇變、水分失調、雜草競爭、空氣污染以及公害等，通常生理症多於不適合之環境因子消除後，可逐漸恢復正常。至於土壤水分、土壤通氣性、土壤堅實度、光照、溫度等環境因子亦間接造成生理障礙。植物的必要元素一旦缺乏，其生長必受限制，甚至組織受破壞，因此病原菌容易入侵而罹病；或因生長組織內代謝受阻而產生某些低分子量的有機酸，或此物質流出體外引起昆蟲或地下害蟲之侵害及繁殖，而引起病蟲害之發生；反之，若植株生長健康，未發生生理症，病害及蟲害亦相對減少。在施用肥料時，若能同時考慮土壤性質、環境氣候因子及肥料成份，則可依實際需要之肥料種類及其用量以最佳比率施用，促使植物之產量及品質達最高點，且病蟲害降至最低點，藉以降低成本及減少農藥施用之危險性，而獲致最高利潤。總之，養分達平衡時，植物最抗病。

當人類開始由採集野生植物轉為人為種植植物之初，由於害物族群尚未群聚，環境因子仍處於有利條件下，植物生長健康。之後雖害物等不利生長之因子陸續發生，亦僅於操作過程應用簡單之手段以減少此類不利因子，無所謂防治工作，當然無所謂綜合防治。由於農藥之開發，開啓了防治工作之先端，此時仍為單一因子之防治，故不可稱綜合防治；而隨著藥劑之應用，牽引著施藥時期及施藥間隔之問題，已導入二因子之防治思維，亦同時開啓綜合防治之大門；而後由二種防治方法之配合應用，發展至三以上之防治方

法綜合應用，正式開始綜合防治之新紀元，進而進入綜合管理。綜合管理，Integrated Pest Management，簡稱為 IPM，緣自於昆蟲防治，逐漸應用至病害防治，目前已普為植物保護界所認同，為一符合經濟水準之防治策略。所謂 Integrated，乃綜合多種科學方法而擬定一適當之系統，以進行有效之害物防除，Pest 則泛指所有不利於作物生長之生物，Management 一般稱為管理，乃在農業經營系統下，容許害物族群以一可被接受之程度下存在，有別於防治「趕盡殺絕」之意味，因此綜合管理之定義可解釋如下：利用多元化之防治方法控制害物族群，使其低於經濟危害水準之下而減少作物之損失，並配合正確的農藥使用而達到生產高品質作物及其附屬品之目的，同時兼顧公眾健康、保護環境及有益生物之作物管理方法稱為綜合管理。由於農業經營環境多為開放系統，所有條件之流通性及變異性極大，效益極難評估，因此執行綜合管理時應先畫定施行的範圍，避免因大面積及多因子互相干擾而影響防治成效。一般言之，綜合管理可施用之方法大致包括選擇適宜之種植環境與時間、選擇適宜之作物、加強種子(苗)檢疫及消毒處理、健康種苗與抗病抗蟲品種之培育與應用、選擇適當肥料並適時施用、改變灌溉方式、改變栽種管理模式、建立輪作制度、生態性因子之應用、物理因子(加溫、冷藏、降低濕度等)之應用、機械方法之應用(修剪、砍除等)、抗病及抗病基因工程技術之應用、拮抗微生物與有機添加物的利用，活化土壤生命力、生物防治、天敵及性費洛蒙之應用、田間衛生及污染物的管理、農業廢棄物之管理與利用、及藥劑之施用等，然所有應用之管理方式均需符合經濟性及低毒性之要求。綜而言之，凡是可降低經營成本、提昇農產品之經濟價值，同時促進消費者之購買慾而增進產品銷售量之任一農業行為，均可視為綜合管理之一環。

進行綜合管理時，同時需發展監測系統，定期監測害物(包括生理性及生物性)發生之必要條件，包括環境因子，害物及寄主之狀況。環境因子包括土壤條件、水分管理、肥培管理等及溫度、濕度、雨量、露點、風向、風力等影響植株生長及病蟲害等發生之氣象因子，尤以溫度及濕度最為重要；害物則包括種類、發生時期、危害狀、於田間之生態及其擴展性；寄主則包括作物品種、生長期、生長狀況及栽種管理等。監測之資料有助於防治時機及防治方法之應用，因此愈詳盡愈有助於擬定可行之防治策略。因此綜合管理中不可忽視之措施為種植管理之記錄，每日觀察並保存良好且詳盡之記錄，包括雜草、害物及病害記錄並保存完整之田間分布圖，可幫助病害發生及蔓延之判斷，同時避免在同一栽培田於不同時期栽培相同品種或種類之作物，亦

為綜合防治必需注意之項目。

監測結果發現綜合管理之其他管理方法均無防治效果而達到綜合管理之目標時，若為草本植物則剷除所有植株，重新種植，當可將害物徹底清除；否則安於現狀不作任何處理，當症狀及病蟲害經一段時間之擴展而達到穩定平衡後，自然不再擴展，如此可避免造成無謂的浪費，但作物之品質及產量則無法預期。而事實上為防治生物性害物，綜合管理政策是容許農藥配合施用。因此當施用農藥已無可避免時，如何正確地施用農藥成為極重要之管理策略，此時如何選用低毒性、廣效性之農藥，簡單而迅速將病蟲害加以防除為極重要之策略，其中需考慮者，包括如何對症用藥發揮最大藥效、施藥方法、施用時期及次數、使用後之抗藥性問題、藥害問題以及農藥之安全性與對環境之污染情況。因此於施藥前，宜將病蟲害詳加診斷後，再依據病蟲害之特徵及發生之環境因子等因素，訂定可行之藥劑使用策略，依此策略進行藥劑防治，若發現缺點時，隨時加以修正，以發揮藥劑之最高藥效，但切記以不違反綜合管理之低毒理性、兼顧公眾健康及保護環境之原則。

由於環保意識之逐漸抬頭，地球村之觀念已深植人心，接踵而至乃永續農業之經營理念日趨重要，有機農業因而成為目前農業經營之首要考慮，而有機農業中不可忽視者為有機質肥料之施用。有機質肥料之施用技術因時因地制宜，可視為一農業藝術，其主要的功效包括下列三方面：一、改善土壤物理性質：改善土壤構造、增加土壤保水力、增進土壤通氣性及增加土壤溫度；二、改善土壤化學性及作用：可增加土壤貯存營養分、經分解後可提供植物的營養及能量、分解產物可促使貯存的無機營養轉移及增加其有效性、營養的固定化作用及含有植物生長的活性物質；三、對土壤微生物的影響：提供土壤微生物的營養及能量；含氮素較少的腐質可增進土壤固氮的作用，將空氣中的氮固定成生物能利用的氮素化合物；增進土壤有益菌而制衡有害菌。總之，有機質肥料的優點為(1) 改良土壤物理性，使形成團粒、提高保水能力、提高土壤通風性而促進根生長、並減少土壤流失；(2) 溫和的供應植物養分；(3) 提高土壤之保肥力及提高養分有效性，如磷及微量元素之有效性，進而降低肥料成本；(4) 改善土壤酸鹼性及土壤有機質性質，進而減少土壤傳播性病害，並提高作物抗性，減少農藥之使用及相關費用。然其缺點分別為(1) 肥效較緩，不如化學肥料之快速；(2) 所含養分濃度較低；(3) 成份複雜不易買到合用者；(4) 除養分量外，尚需注意酸鹼質是否合乎作物及土壤所需、纖維質含量是否足以改良土壤性質；(5) 微量元素是否適合；(6) 必

需經過堆肥化及腐熟，否則易對作物產生不良影響。至於施用時則必需於整地時充分與土壤混合始能發揮作用。因此，有機農業之經營亦為綜合管理極重要之一環，然綜合管理之最終理念乃培植高品質之作物，配合作物生長所需適量施用化學肥料實有其必要性，至於其施用原則，則往往需視實際狀況而機動性調整。

美國植物病理學會自 1991 年開始已陸續以“health management”為名，出版有關作物綜合管理之專書，目前已出版小麥、馬鈴薯、花生、及柑橘(Timmer, L. W. and Duncan, L. W. 1999)四種作物，書中提及所需管理之項目包括種植地點、土壤管理、水分管理、品種選別、砧木選別、接穗選別、肥料管理、綜合性之繁殖管理、病害管理、蟲害管理、草害管理、施藥技術及採收後處理等，凡是有利於植株健康者均為管理之考量因素，而在經濟效益層面，甚至包括如何規劃以達最高值，故以「健康管理」實不為過，除已符合 IPM 之精神外，實與目前農業界積極推廣之 ICM 有異曲同工之效。所謂 ICM，即為 Integrated Crop Management，廣泛而言，作物之綜合管理，除需符合 IPM 之理念外，欲生產高品質、高價位之農產品，尚需考量者量包括：設立塑膠網室等設施、慎選栽植作物、慎選合宜之種植時期、適度之栽植密度、適當之水分管理、徹底執行清園工作、適當之雜草管理、栽植忌避植物、施用完全腐熟之有機肥料、於傍晚或清晨低溫時採收，此外尚包括部份因地制宜之管理措施，實際栽培管理者宜深思。

農民教育亦為綜合管理不可忽視的一環，良好之管理體系乃需配合農民之習慣而擬定，同時需極易為農民所接受而樂於應用，方可順利推展，因此除建立良好之綜合管理策略外，同時教育農民，提昇其水準，健全農民對管理及農藥應用之觀念，使二者之落差降至最低，則落實綜合管理之執行，猶如探囊取物。