

新知專欄

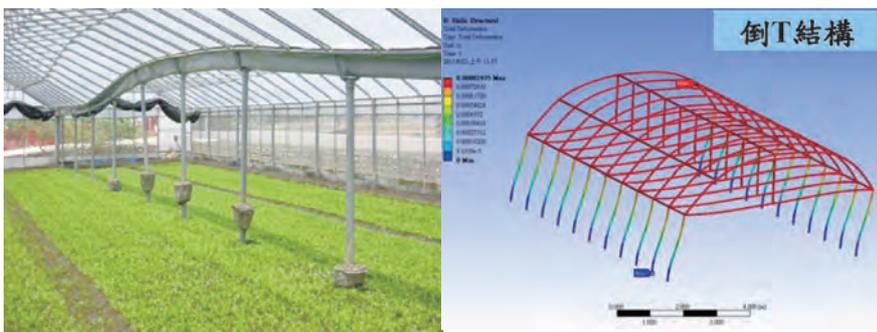
強風逆境調適與防風網應用

文圖／田雲生、蕭政弘、張金元

臺灣屬於亞熱帶海島型氣候，高溫多濕為其特色，且夏、冬季分別受到颱風與東北季風的影響，再加上近年來極端天氣發生頻繁，經常讓農民膽顫心驚，唯恐因而造成天災農損，致一整年的辛苦付之闕如，最後卻只能無語問蒼天！對於強風逆境的調適方法，建議可採用以下之因應對策。

一、設施栽培與設施結構補強

針對颱風、季風等強風之侵襲，愈來愈多農友採用設施栽培管理，而農糧署也依據農發條例規定，訂定「6種農業溫室標準圖樣及其結構計算書」，農民若參照搭建這些類型的溫室，不僅節省建築師設計及簽章等費用，且單棟溫室的抗風強度可達到 11 級以上，相當於輕度颱風之最高級數；如果採用多連棟型式，則其結構更能承受較大的風壓，耐風能力也隨之增加。另目前簡易鋸管塑膠布溫室的使用最多，至少具有遮風避雨的基本功能，且搭設成本較低，惟抗風強度不及前述 6 種農業溫室，究竟該如何因應強風的吹襲與破壞？除了採取搶收、棄收，或者破壞塑膠布以保護鋸管骨架等消極作為外，若能將溫室予以密閉且避免強風灌入，並在溫室外部利用壓條固定支撐和內部骨架連結補強等措施，則可提升整體抗風與阻風效果。日本琉球曾進行相關試驗研究，鋸管塑膠布溫室經補強可承受 50 m/sec 風速吹襲（約 15 級風力，相當於中度颱風），但施工費用過於昂貴為最大缺點。

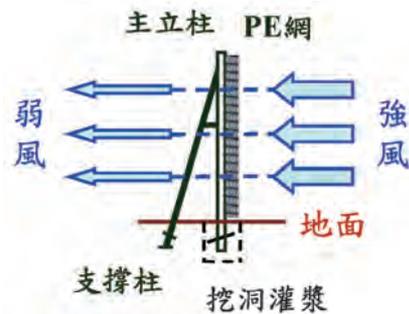


鋸管塑膠布溫室風災受損情形與進行中之結構補強模擬作業

二、以防風網進行減風與破風

露地栽培因應強風逆境的方法，可延續先人智慧，在作業田區之北方、山谷間隙或地形風行進方向種植防風林、圍設阻（破）風設施等，將強風減為弱風。但防風林僅能抵擋 7 級風力，又有種植疏密、高度等限制條件，但另具綠、美化環境與減碳功能；而以聚乙烯（PE）等塑膠材料拉絲編織而成的防風網（破風網），因取得方便、使用機動性高，目前在農業生產之風害管理上已相當普及。

搭設防風網時，首重骨架結構堅固性，以免遭遇強風時，PE 網隨風搖曳，使減風效果大打折扣，而網後所產生亂流，亦增加骨架傾倒風險。因此，搭建防風網必須考慮坐向、骨架結構、網高、網形、網目等設計與資材條件。其中坐向應配合田區位置與道路走向，並以季節風與地形風為主要防風對象（因颱風風向較不固定），簡單地說就是在「迎風面」搭設防風網。骨架結構可選擇方管或圓管為主立柱與斜向支撐，並以鋼索等橫向連結；主立柱間距約 4~6 公尺，柱高約 5~6 公尺，其中約 1 公尺深度埋入地底，並以 RC 混凝土固定較佳。PE 網可選用針織網型式，為兼顧減風與通風效果，通風率以 50% 較適合，且該網與地面保留 30~50 公分空隙將更為理想。根據去（99）年凡那比颱風侵襲



防風網減風原理示意圖與果園搭設情形



後，臺中市石岡區柑橘園試驗區之防風結果顯示：有搭設防風網區域確實較無搭設區域減少許多落果，而主立柱與斜向支撐呈現「A」字型較佳，PE 網四邊確實固定能減少摩擦而避免破損，另防風網有效距離約為網高的 5~6 倍。

三、以防風網覆蓋作物

PE 網依據不同用途別可分為防風網、防蟲網、防鳥網等，基本上皆具減風效果，故皆可做為防風網使用。蔬菜作物若於颱風登陸前，使用防風網覆蓋並固定之，可避免植株連根拔起、葉片摩擦受損，進而將災害損失降至最低。本場曾於彰化縣芳苑鄉甘藍栽培區進行不同防風網之覆蓋試驗，當陸上颱風警報發布前，分別以孔目面積 0.2×0.2 cm（16目防蟲網）、2×2 cm（防鳥網）及不覆蓋（對照）等三種處理，經試驗結果顯示，該區甘藍之防風覆蓋效果以防蟲網 90% 存活率為佳，其次是防鳥網覆蓋之 50%，未覆蓋者無植株存活；而防蟲網覆蓋之平均單球重略高於防鳥網，究其原因可能與存活率高、生育整齊有關。可知，當強風逆境來襲前，以孔目面積較小的防風網覆蓋作物，將可有效降低風害農損。

以往築畦栽培之蔬菜園覆蓋工作須 4 人同時進行，並以竹篾或鐵絲插網固定於畦壁上，相當麻煩與費工。本場針對農友需求與建議，試製完成一組跨畦行走之簡易二輪式防風網捲收機具，只需 2 人即可作業；操作時該 2 人分別行進於跨畦之二溝內，一面將防風網展開，另一面以竹篾將網固定（但不建議使用倒 U 型鐵絲為固定物，可避免後續回收不完全而造成人員刺傷或整地刀具受損）。經測試結果顯示，捲收機具每百米鋪網約耗時 10~15 分鐘，收網則減半時間就可完成，是相當不錯的輔助機具，尤其對於防風網反覆使用、整理與搬運，都很方便。



果園搭設防風網之颱風災後比較結果（左：無網，右：有網）

結語

強風逆境對於農業生產影響甚鉅，採用設施栽培可減少天候影響，穩定農業生產運作，在此前題下，設施防風強度為設施栽培首要強化重點工作；而露地栽培則以種植防風林、設置防風網或以防風網覆蓋使用，可使強風農損降至最低。



蔬菜園以防風網防風覆蓋作業情形（左：防鳥網，右：防蟲網）



簡易防風網捲收機具與田間試作情形