臺灣西部山地溫帶果樹發展

李國譚

國立臺灣大學園藝暨景觀系

摘要

臺灣西部山地（海拔 1000 公尺以上）溫帶果樹栽培倡議於日本統治時期，發展於中橫開通之後，興盛於 60-80 年代。彼時溫帶果樹為臺灣農業中最有利可圖之經濟作物，亦為當時果樹研究推廣之重點項目，主要以蘋果、梨及水蜜桃為主，其他眾多果樹種類亦皆有引種試作。惟自 1979 年起，政府陸續開放水果進口，及中低海拔高接梨與低需冷性桃產業興起之後，山地溫帶果樹之經濟效益一落千丈，加以生態環保意識抬頭，大規模之山林開發被視為是水源污染及國土流失之元兇，山地果樹栽培從重要經濟產業一變而為國人眼中之洪水猛獸。又近年來林務單位強制執行收回國有林地政策及其他高價經濟作物之代替效應，山地果樹栽培面積急速減少，產業榮景不再。從國土生態永續及保育觀點檢視之，臺灣山地確實不宜再行大規模的經濟果樹生產，惟考量在地永久居民之生計福祉，以及氣候變遷威脅下更宏觀的農業永續發展，高標準、低限度、結合環境教育的山地果樹產業有其存在之價值，未來宜以高經濟效益及保健價值、生產技術門檻高但適應臺灣山地潮濕型氣候之經濟小果類及原生小果類作物產業進行適度轉型。

前言

臺灣地處亞熱帶與熱帶交界，就緯度而言，本不宜溫帶果樹生育，然因地形陡峭，群山遍佈，溫度隨海拔上昇而遞減，地勢與微氣候之交互作用造就出複雜的溫度環境，各類溫帶果樹皆可尋得滿足其生理需求環境條件之地點行栽培生產，加以國內強大之水果消費市場需求及果農精良之栽培技術，溫帶果樹雖在栽培面積與總產量上未及多數熱帶與亞熱帶果樹種類，但因其高經濟效益，長年來為西部中高海拔山區經濟栽培作物優先選項之一，在臺灣整體果樹產業及產值中亦占有一席之地。惟山地果園經營不易，生產成本高，加以雨量過多，衍生出諸多環保與國土保育問題。在氣候變遷與市場開放的雙重影響之下，西部山地果樹產業勢必面臨日益嚴重之挑戰。本文略述臺灣西部山地溫帶果樹產業發展的歷史與現況，分析氣候變遷、市場及大環境對產業之影響，並提出轉型之可行性，以供未來山地果樹產業、政策與研究方向調整之參考。

栽培歷史與現況

臺灣西部中高海拔山區有適合各種溫帶果樹生長與發育之適當溫度條件，然世居於此區域之原住民並無栽植果樹之傳統(林 1969)，在此間遍生之原生開花植物如懸鉤子屬(*Rubus*)及獼猴桃屬(*Actinidia*)等，向為原住民優良的天然水果來源。雖位居亞熱帶地區，重要經濟溫帶果樹引入臺灣的歷史並不遲於多數熱帶及亞熱帶果樹。舊世界重要且普遍的溫帶果樹種類，如桃、李、梅、柿等，早年隨漢人先民渡海來台後，即生根於臺灣(林和呂, 2005)，惟此時之移民多來自閩南，故所攜入台之溫帶果樹亦皆是長年適應華南濕熱氣候之低需冷性地方品種，加以彼時中高海拔山區鮮有漢人涉足，因此無證據顯示這批早期自華南地區引入的溫帶果樹是否曾隨貨物交易而進入中高海拔山區。

山地溫帶果樹栽培倡議於日本統治時期，彼時台北帝國大學園藝學教室創始人，世界知名的柑橘分類學者，田中長三郎教授於 1928 年建校之次年，即於校園中設立果樹試驗場，自世界各地引入溫帶果樹進行試種及評估，並於六年後，發表第一篇果樹試驗場研究報告(田中等 1935)，其所評估之果樹種類及品種多且新穎，部分種類現今臺灣果樹學者或許尚未曾聽聞，惜多數皆已迭失不可考，殊為可惜。試驗報告之結論中可見多數所評估之溫帶果樹皆甚不適應臺北地區的低海拔濕熱型亞熱帶氣候而生育不良或夭折，但文中強調臺灣之山地應具備發展溫帶果樹產業的潛力。或因此倡議及當時理蕃政策之推行，臺灣總督府隨即於 1937 年於霧社地區設立山地農場，即現今國立臺灣大學山地實驗農場之前身，作為開發山地農業之試驗基地，惟設立之後即因戰事，未作後續開發而荒廢，至 1960 年代始重新建設，其間並無任何果樹栽培與研究相關活動於農場中進行。

除上述試驗性質的溫帶果樹研究，自 1919 年起，相當數量來自日本內地的溫帶果樹如水蜜桃、梨、櫻桃、蘋果等，隨日警進駐山區而被引入梨山及霧社等地之駐在所及原住民部落附近，但多僅止於零星栽植，或作為日人睹物思鄉，抒解鄉愁之用(黃, 2007)。至戰後日人撤出臺灣，無法隨日人離台的果樹或因原住民仇日情緒而遭焚毀，或因不黯栽培技術而凋亡。但於 1955 年間，由當時臺灣省立農學院(今國立中興大學)園藝系師生所組成的臺灣省中部山地園藝資源調查活動中，仍發現相當多樣性的溫帶果種類及品種殘存於原住民部落附近(程等 1956)。此一調查報告亦提議政府應在高山地區發展溫帶果樹以節省自國外進口水果的外匯。在 1950-1960 年間，農復會(農委會前身)、臺大、興大及退輔會數度自國外引進溫帶果樹種苗，於各地適當海拔地區進行試種，為日後溫帶果樹產業的成功奠定基礎(朱 1961)。

西部山地真正規模化的溫帶果樹經濟栽培始於 1956 年中橫開發時期，政府為提供築路期間工人新鮮蔬果需求，及公

路建成後安置協助開發公路的榮民，除以退輔會名義次第成立福壽山、武陵等農場，並於中橫沿線放寬山地開發限制，再由農業試驗所、中興大學、臺灣大學及退輔會之果樹專家協助引種、試種研究及技術輔導，使溫帶果樹栽培成為中高海拔山區一重要產業活動，在當時限制水果進口的政策之下，蘋果、梨、水蜜桃等平地無法生產的溫帶水果價格高貴，加以政府鼓勵及栽培技術成熟，造就 1960 至 1980 年之間梨山果樹產業之榮景，尤以蘋果栽培為最。除榮民之外，當地原住民亦受惠於溫帶果樹之生產效益，生活品質大幅提昇。另一方面，利之所趨，平地居民亦大量進入山區，或向原住民及林務單位租地，或行非法墾殖，栽培面積快速增加，但亦導致日後台中梨山與南投仁愛鄉溫帶果樹生產區土地超限利用及下游環境污染危機(黃 2007)。

自 1979 年起，政府陸續放寬進口水果之限制，市場價格大幅滑落，使得山區溫帶果樹栽培的利潤大不如前，果農或砍除果樹改種經濟價值更高的茶樹及高冷地蔬菜，或因年長漸次減少種植面積。近年少數仍堅持種植果樹之農戶卻因我國森林及國土保育政策改變，果樹不再列為造林樹種加上土地租約問題，迭遭林務單位大規模強制砍除果樹，造成早年配合政府政策上山之榮民與果農生計無以為濟，引發激烈反彈(呂 2014)。時勢所趨，臺灣西部中高海拔山區之溫帶果樹產業盛況已一去不返。

氣候變遷與產業危機

氣候變遷造成之暖化及極端降水已是全球現象，中央氣象區之長期氣候記錄分析亦顯示臺灣都會區有相同的趨勢(卓和盧,2013)。由於中高海拔山區缺乏長期的氣象記錄，吾人尚無充分的數據以證實氣候變遷對山區大氣環境之影響程度。少數生態研究顯示，暖化現象已造成合歡山區的原生高山植物提早兩個月開花(楊, 2012)。但目前為止，國內尚無有關氣候變遷對臺灣西部中高海拔山區果樹物候或生理影響之具體科學研究。熱帶及亞熱帶的 1500~2000 公尺山區位處雲霧帶，終年雲霧裊繞，氣溫與濕度相對穩定。長期氣象記錄較完整的低海拔山區之暖化幅度不若平地都會區明顯(卓和盧, 2013)，可由此推測，目前為止，中高海拔山區的暖化趨勢應更緩和。比對臺大山地農場早期之年報記錄與近年田間實際觀察結果，梅峰場區內桃、蘋果與獼猴桃等溫帶果樹萌芽、開花與結果之生理週期似未因全球暖化趨勢而有明顯的改變。另一方面，極端降水的機率則有上升之傾向，近年來發生於開花期之連續強降雨，往往造成山區蘋果及獼猴桃果樹授粉不良而嚴重影響著果；夏季晴朗無霧的天數增加則導致設施下之桃樹因溫度過高而影響成熟期果實品質(李, 未發表資料)。夏秋颱風季節之短時間劇烈降雨則常造成山區土石流及道路中斷，影響採收後運銷及果農生計。雖實際觀察可見山區土石流多發生於地形陡無法從事農業之

天然區域，然 1999 年之 921 大地震之後，因地質鬆動，強降雨動輒引發山坡地崩塌及土石流，山區之果園經營卻往往成為受指責之對象。山地溫帶果樹從以往的產業明星漸漸淪為國土流失及環境破壞之元兇。故而現階段氣候變遷對臺灣山地果樹產業之衝擊，很大的一部分，在於其深化了國人對於山地果園栽培在環保與國土流失上之負面印象。然而若氣候變遷持續幅度超越大自然所能忍受的門檻，則終將導致山區氣象更劇烈的變動，進而影響溫帶果樹生理發育及產業經營。以美國加州為例，中央谷地農業區冬季發生濃霧之連續日數已因暖化現象快速減少，導致區域內原本極穩定的冬季低溫產生劇烈波動，對溫帶果樹產業將造成嚴重之衝擊(Baldocchi and Waller 2014)。另一研究顯示，熱帶山地霧林帶亦可能因氣候變遷而導致雲霧層上升及霧氣消散日數增加，當地氣象及生態系亦將發生大幅度的變化(Oliveira *et al*. 2014)。臺灣中高海拔適合溫帶果樹生育的雲霧帶山區是否會有類似之現象？對未來此區域內果樹栽培生理有何影響？值得吾人深入關注。

產業發展與建議

臺灣作為世界貿易伙伴之一員，在國內對溫帶水果品項之消費力快速上昇但生產量日益下降的趨勢下，可以預期台灣對溫帶水果的進口限制只會朝更加開放的方向進行。此可從我國與紐西蘭所簽訂之台紐經濟合作協定可證(劉 2013)。在國外適地適種及大規模種植的生產體系下，生產成本必然遠低於國內，於山區栽培溫帶水果的經濟效益及市場競爭力勢必日益下降，加以國土保育及生態永續經營的目標確立之後，以往山區傳統式的開發模式實應作嚴格管制。然而在考量國家之總體產業政策方向之外，亦不應忽視原住民族群及在地長期居民之基本生活需求與生活福祉，小規模的農業生產仍有其必要性。而在全球氣候變遷威脅下，更宏觀的在地農業永續發展有其價值，以更高的生態環保標準，實行低限度且結合環境教育的山地果樹栽培是產業轉型的可行方向。果樹相對於其他作物，深根且生長週期長，在適當且符合生態環保的栽培管理下，對環境之負面影響亦相對較小，惟傳統之溫帶果樹種類如蘋果、桃、梨等，在未來的時空環境與市場競爭下，恐漸失其利基。未來宜以高經濟效益及保健價值、生產技術門檻高但適應臺灣山地潮濕型氣候之經濟小果類及原生小果類作物將是更好的選項。

溫帶小果類作物產業在臺灣尚在起步階段，除有早期田中等(1935)曾於臺大試種覆盆子之記錄，國立臺灣大學農學院附設山地農場(1981)於 1979 及 1980 年兩度自歐美等地引入含藍莓、黑莓、醋栗、覆盆子等各類小果作物進行試種研究。農政單位亦於 1986 年引入藍莓數種，於不同海拔地區進行評估(林等 1996)。雖當時農政及學術單位咸認為小果類具有發展潛力，惟栽培技術不成熟，加以消費習慣與喜好，因此未能積極推動產業轉型，至今鮮有商業栽培。近年

來這些溫帶小果類作物因其高營養價值而被稱之為超級水果，消費市場需求強大，經濟效益亦高。栽培上，除建園成本高，栽培管理省工省力，果實生長期短，可避開颱風季節，且較傳統溫帶果樹更能適應臺灣山區之高濕度環境，加以種類及品種多樣(王及李 2013)，各海拔高度及溫度條件皆有適合的品種。近年來臺大果樹生理研究室已陸續在新竹原住民部落推廣小規模藍莓有機生態栽培。

另具有保健與養生價值的原生小果類作物亦是良好的山地果樹栽培選項。筆者於混農林業研究之論文中曾建議以阿里山五味子(*Schisandra arisanensis*)與林木間作之混農林業模式，藉其可低度管理與林下生長之特性，達到兼具生態平衡與經濟效益的目標(李等, 2013)。傳統之中藥北五味子(*Schisandra chinensis*)在國外的馴化與商業利用已有前例可循(Soule, 2003)。遍生於臺灣中北部中高海拔山區的阿里山五味子有相同的藥用價值，可為在地特色產業的選項。然上述栽培模式在混農林業中之有效管理，及生態平衡與實際經濟效益間的最佳模式，尚待進一步建立。

參考文獻

王怡雯、李國譚 (2013) 兔眼藍莓品種改良。植物種苗 15(2):15-27。

田中長三郎、田中諭一郎、佐土原啟介、山下常太郎 (1935) 臺北帝國大學附屬農場果樹園試作成績第一報-亞熱帶に於ける溫帶性落葉果樹の試作成績. 熱帶園藝 5(3):154-170。

呂苡榕 (2014) 梨山老農：為什麼不問我為何上山？搶救德基水庫集水區，退役老兵承擔「歷史錯誤」? 新新聞 1387:85-89。

朱長志 (1961) 臺灣山地之果樹。臺臺灣銀行季刊 12(4):237-243。

李珊 (2004) 從臺灣奇蹟到山林公敵-高山農業不歸路? 臺灣光華雜誌 29(11):32-42。

李國譚、黃靜芬、莊雅芳 (2013) 臍橙非臺灣進行混農林業之適當果樹作物。臺大實驗林研究報告 25(4):273-281。

林英彥 (1969) 臺灣先住民之農業經營。臺灣銀行季刊 20(4):221-265。

林宗賢，呂明雄 (2013) 果樹總論 臺灣農家要覽-農作篇。豐年社。臺北。

林俊義、范明仁、溫英杰 (1986) 蔣資政彥士歷年引進作物種原圖鑑。臺灣省農業試驗所。霧峰，臺灣。

卓盈旻、盧孟明 (2014) 1951-2013 臺灣氣候變化特徵. 103 年天氣分析與預報研討會。中央氣象局，臺北市。http://photino.cwb.gov.tw/conf//history/103/2014WAF/2014_WAF_link_all.htm

國立台灣大學農學院附設山地農場 (1981) 年報(1979-1980) 國立臺灣大學農學院附設山地農農出版。南投，臺灣。

楊國禎 (2012) 合歡山台灣冷杉永久樣區地被植物組成與長期動態變化之研究。太魯閣國家公園管理處委託研究報告。

黃柏松 (2007) 退輔會榮民安置與梨山地區農業發展(1956-1987)。碩士論文。國立中央大學。

程兆熊、黃弼臣、朱長志 (1956) 臺灣省中部山地園藝資源調查報告。中國農村復興聯合委員會特刊第十六號。

劉麗惠 (2013) 連結紐西蘭布局亞太市場-臺

紐經濟合作協定加速臺灣自由貿易之路. 貿易 Trade Magazine 267:58-62.

Baldocchi, D. and E. Waller. (2014) Winter fog is decreasing in the fruit growing region of the Central Valley of California. Geophys. Res. Lett., 41, 3251–3256, doi:10.1002/2014GL060018.

Oliveira, R.S., C.B. Eller, P.R.L. Bittencourt, and M. Mulligan. (2014) The hydroclimatic and ecophysiological basis of cloud forest distributions under current and projected climates. Ann. Bot. 113:909-920.

Soule, D. (2003) Schisandra vines – a potential economic crop for Maine growers. Maine Organic Farmer & Gardener, Spring2003. http://www.mofga.org/Publications/MaineOrganicFarmerGardener/Spring2003/Schisandra/tabid/1523/Default.aspx