

智慧農業發展的契機

1

蔡宏進



一、緒言

農業是一種很古老的產業，現代農業則面臨需要運用高科技高智慧的挑戰，政府倡導發展科技智慧農業已經多年，自106年最高農政機關的行政院農業委員會正式提出發展智慧農業的政策主張，至今已有相當時日與可觀的成效，但可再努力的地方還有不少，一些農民並不見得都已具備農業的智慧與能力，正當農業面臨工商業與都市發展的

壓力，更加困難經營之際，需要運用智慧的程度也越提升，對此理念與實務也必要再多加宣導與發揚。

本人於前些時撰寫一篇〈現代知識青年從農的難題與好處〉短文（載於《農政與農情》110年9月號，第351期），文中提及知識青年農民面對小農經營的困境必要轉向精緻化經營，投入較多科技與資金在狹小規模土地上，對於投入科技智慧僅點到為止，未作較深入討論，經友人指點，可提示年輕一

| 註1：國立臺灣大學生物產業傳播暨發展學系名譽教授。

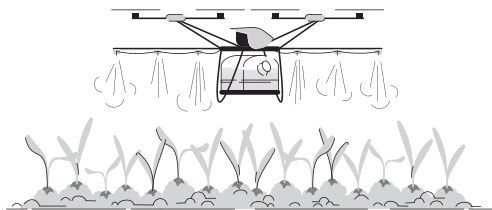
代農民如何利用人工智慧（AI），提升農業水準，令我感到必要再開闢本題目對智慧農業發展作一番較深刻的探討。回顧《農政與農情》在108年8月號（第326期）對這種農業的推動有過專刊報導與討論，且在實行方面也已訂立有機農業促進法以及農產品交易法等，供為推動依據。在此本人僅就感到重要也需要補充的理念加以論述。

二、智慧農業人力與人才的來源基礎

實際運用與發展智慧農業的人是農業人力與人才，自古以來經過農民的操作經驗與改進，以及農業技術專業人員的用心研究，農業智慧不斷累積增加，往後新智慧的開創與運用還是要依靠研究人員與農民繼續努力參與，也成為智慧農業的主要來源基礎。這種智慧要能較快速開花結果，研究人員需要能更廣泛吸收科學智識，應用在發展農業生產技術等事務上。農民除了接受應用新農業科學智慧在實際操作上，更要多用心思考各種可能的技術創新。技術專家與農民之間也還要有農業推廣人員作為媒介，有這些人才與人力的來源基礎與努力，農業智慧或智慧農業便能更有效提升與發展。其中新投入農業的知識青年農民，必定會是一股發展新農業智慧的重要力量，因為這種智慧攸關他們的生計與前途。

三、開創高價值的產銷技術與方法的智慧目標

智慧農業以能開創高價值的農業產銷技術與方法為主要目標，經由發展這些新技術與新方法達成提高農業生產量與生產值，增加收入，改善生活，也可提升產業的競爭力。廣義的農業產銷技術與方法智慧，不僅限於自然科學的，也包括人文社會科學的。有關自然科學性的農業技術智慧，過去大家較不陌生，主要建立與依賴在生物科技的智識上，農業研究機關與農業改良場等都以發展這類技術智慧為努力目標。農業的人文與社會科學智慧則常會被忽略，以為其與智慧農業較無直接關係。農業在生產階段應用生物等自然科學智慧可能較多，但到銷售消費階段，可應用的人文社會科學智慧則相對不少，其中較重要的人文智慧是要走向更為合乎人性。生產技術採用機械化，節省人力，減輕勞動的辛苦就是合乎人性人文的生產技術智慧，加工與調配合乎消費者需求與口味的農產品，也是適合人性人文的運銷智慧。各種農業生產與運銷組織團體與制度的設立與運作都是重要的社會科學智慧，這些人



文與社會科學智慧都潛藏未來發展智慧農業的重要契機與願景。

其實任何新智慧的開發都不可依循舊思維，過去未曾有的經驗與成果常是未來可觀發展新智慧的重要方向，農業科技研究人員與實際務農的農民人力與人才必須要有此思維與眼光，才能創造出前所未有的可觀智慧，將農業發展推向更高的層次，開發更高的價值，使智慧農業的政策與運動更加發揚光大。

四、農業智慧應多元發展

農業智慧的發展應該是多元的，多元的目標除了應該包含自然科學智慧與人文社會科學智慧，還應從農業構成的多項元素與多種過程去尋找與開發。過去被發明與發現的技術智慧已經不少，都值得將舊方法重新嘗試，看看能否找出更加有用的新技術新智慧，尚未被發現的新技術與新智慧更需要努力去探索創造、發現與發明。依照農業構成的要素與運作過

程，列出如下要點，或許可供為任何有心研發農業新科技、發展農業新智慧的人較方便尋找的依循脈絡。

（一）農業構成要素方面可能開發的新技術新智慧

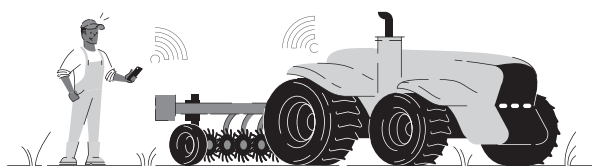
1. 基地要素：這類要素的相關智慧包括適當地點、面積、相關區位的辨識、取得方式、配合設施等，在這許多方面要作適當的選取，都要具有許多智慧。
2. 原料要素：包括土壤、水、肥料、飼料、種原等，各種細項要素的相關智慧也很多，像是對土壤性質的瞭解、利用、改良，水的來源、品質、注入或使用時間與數量，肥料的來源與使用，飼料的調配，各種原的取得與改良等，都包含多種知識與智慧，應為智慧農業經營者有所知，並會應用。
3. 氣候要素方面：包括陽光、風、雨、雷電、霜、雪、冰、雹等，樣樣都會影響農業與人命，智慧農業的經營者也都要



知所應對，才能避開傷害，得到安全。

4. 人力要素方面：這方面的智慧包含對量與質的瞭解、取得、使用、維護、改進等。農業經營者本身是重要的人力，也可能利用到其他人力，都要行為與利用得法，才能合乎智慧。
 5. 資金要素方面：農業需要資金，取得、分配、利用資金都要精打細算，才能比較符合智慧。不浪費、不冒險，也不損失，才較有效率、較安全，也較有利。
 6. 技術要素方面：農業技術包羅萬象，涉及到許多方面，關鍵的技術是生物性的，這方面重要者就涉及到育種或品種改良、栽培或飼養、除草、除雜、病蟲害或瘟疫防治等。此外也涉及物理化學技術，像是灌溉排水、建造設施、施肥用藥等。各種技術的學問都很高深，有人研究一生都難知全，一般農民更難具備，但要成為智慧農民，不得不認真學習，非要得知一二不行。
- (二) 農業運作過程方面可能開發的新技術新智慧

農業經營就過程方面分，大約可分生產、加工、運銷、消費等階段，要使農業超越原始傳統型態，進階智慧層次，



增加價值，提升競爭力，在每一階段或過程都要注入技術智慧。在每一階段或過程都可以也應該參照各種元素，施加各種適當智慧與技術，改善農業品質。就近來農業科技在各過程或階段所推出的新技術新智慧略作舉例，作為示範，也供為應用與啟發。

1. 生產過程方面：這方面新發展的技術與智慧為數可能最多，重要者有為節省人力並提高效率的各種農業機械的創造與使用，包括大小不同農機或農業機器人、設施農業的推展、菇類菌種及各種果菜作物新品種的研發、新效能農藥的使用等。這些新方法與新技術使生產者農民都能獲得實質的經濟利益。
2. 運銷過程方面：這方面的新智慧約可分兩大方面認識，一方面是新運銷制度的建立，像是共同運銷、直銷、宅配等。另一方面是包裝器物或設備的改良，像是紙箱的普遍使用，以及冷凍運輸技術的設備，都能保護農產運輸的安全與新鮮，生產者與消費者都能得到好處。

3. 加工儲藏方面：這方面最明顯的進步要屬食品加工，發展多元化產品、變化添加物及改良包裝等。
4. 消費過程方面：這一環節或過程的新方法與新技術也有可觀的發展，較明顯的有超市與便利商店的普遍化、食材製品多元化、生鮮供貨、食品安全驗證、發展農產品國際貿易等。

五、結合研發與應用的重要

智慧農業的發展既要顧及研發，也要顧及應用。有研發工作，新技術與新智慧才能較快速出現。向來農業科技的研發主要靠高等學術研究與教育機關，如中央研究院、各大學及研究所，還有農林漁牧業試驗所與改良場等。有人應用研發出來的新農業科技與智慧，研發的結果才能落實，後繼的研發力量也才能增強。

應用農業新科技與新智慧的人則有廣大的農民、農產品加工業者、農產運銷商以及消費大眾等。今後智慧農業要能繼續往上推升，仍然要兼顧也要結合研發者與應用者雙方面，且

要使兩者的關係更加密切，兩者才不會脫鉤，才不會不切實際，農業新技術與新智慧的進步才能更為迅速、更有績效。

六、工業界的研發經驗可供借鏡

在此科學發達技術進步的時代，各行各業的智識與技術發展都甚快速，稍具規模的工業機構為能快速有效求新求精、提升競爭力，都會自設研發部門並投入可觀的資金從事研發工作。我國小農制的家庭農場以及小規模的農產加工與運銷單位常缺乏能力自設研發部門，從事研發工作。農業科技的研發只能依靠政府公部門設立專門機構進行，投入的資金人力也難與工業界相比擬，進步的速度相對就比較緩慢。如果農業界的實際從業者也能像工業界有親自參與研發工作的機會，從切身遭遇的問題或實際需求中吸取經驗、參與研發、解決問題，滿足需求的知識、方法與技術，則農業科技與智慧的進步將會更為快速，農業或許就不至於演變成為夕陽產業而逐漸沒落。在此我衷心期望主管科技發展與農業發展的部門也能認真考慮鼓勵具有相當知識程度的青年農民加入農業科技與智慧的研發，由匯集經營相同類別的農業工作者，分門別類，集體共同研發實際有用的農業技術，累積農業智慧，始能加速農業的進步與發展。

