用一粒豆「改天換地」

■(左起)林漢明、戴沛權、李浩文三人合作進行跨學科農業科研，希望找出耕作及保護環境的最佳方程式。 彭子文 攝

編按：在香港搞農業？有人認爲要在石屎森林開闢務農新路是天方夜譚，更何況是農業科研。不過，香港從事農業科研的人雖然寥寥可數，但亦算應有盡有，由基礎、前沿的基因研究，到應用、貼地的水耕菜技術；從聚焦於泥土和肥料，到宏觀至農作物與氣候，都有人努力鑽研，希望爲人類解決迫在眉睫的糧食與環境問題。最近政府擬推行新農業政策，並設立「農業持續發展基金」，以推動農業及農業研究的發展，本報將逐一細看他們的科研工作，了解他們心中農業及相關研究對香港的意義。

中大跨科建模覓耕作「必殺技」 盼改善氣候保障收穫找新路

香港雖然沒有大規模的農業，卻有科學家想做的宏觀農業研究。香港中文大學大豆研究中心主任林漢明向來專注於在實驗室進行基礎、前沿的基因研究，這次卻拉攏了該校的地球系統科學課程助理教授戴沛權、計算機及工程學系教授李浩文一同進行農業研究，希望透過3方面專家的合作，從有固氮作用的大豆着手，看耕種對氣候的影響，並找出保護環境、保障收穫的最佳耕種方程式，「宏觀地去做，即使只是改變1%，也可以對農業產生很大影響。」

■香港文匯報記者 歐陽文倩

以往林漢明出來講解他的研究，都是圍繞大豆基因的了解、如何加強其耐鹽特性等，他亦直言自己向來做的研究較為「微觀」，「主要都是做一個品種出來。」不過，這次他卻想搞搞新意思，做個「大」研究。

於是，他開始向各路「英雄」招手，首先是大氣科學家戴沛權，因為他發表了一篇文章詳述氣候變化、溫度升降對農業的影響，「所以我希望和他合作，看能否用modeling（建立模型）去計算怎樣耕作才最好。」

優化模型 改資源分配助增產

有模型，也需要進一步優化，所以就有李浩文的加入，成為三方合作，林漢明表示：「希望看看能否透過應用研究的成果去改善耕作，更有效分配資源及提高準確度，在增加產量的同時達至持續發展，不過現在才剛剛開始，還有很多事要做。」

林漢明表示，是次研究將從其老本行「大豆」入手，成功的話再去研究其他農作物，「因為自己對大豆了解較多，而且它是『環境友善』的植物，有固氮作用，可令土壤肥沃。」

研「間套作」大豆固氮「育土」

戴沛權亦很認同這個研究方向，「現時的大氣模型，很多都簡化了世上複雜的情況。模擬碳循環方面還算可以，但氣候模型裡的氮循環模擬，很多生物學家和泥土學家看了會認為不合理。」他又指，氮循環與農業有很大關係，所以一定要有農場數據去改善模型，「這對氣候科學也有很大好處，因為如果我們可以改善模型，我們就可以更準確去評估將來的氣候變化。」

他們計劃先在內地的西北地區開始研究，當地流行「間套作」，同一塊地配搭上不同的農作物去種植，「但如何令資源用得好一點，令大豆的環境價值發揮得更好，應該配小麥、粟米、菜或樹？從來無人計算。還有怎樣灌溉等等，我們都會研究。」

試搬阿根廷免耕法

雖然研究會先「立足祖國」，但亦有國際視野，除了是戴沛權在建立大氣模型上與美國有合作、李浩文在優化計算上與法國有合作外，林漢明亦在寫信予阿根廷希望尋求合作，「阿根廷有個很特別的耕作方式，叫『免耕（zero tillage）』，即是不再翻土，讓東西在土壤發酵，再種下一季的大豆。我想知道這能否運用於中國，如果可以，可節省很多能量。」

研究團隊會去評估農地和相關數據，再由戴沛權去看看數據的重要性，什麼才會影響生產和環境，去建立模型，再由李浩文去做優化。

農業優化難在電腦

農業上的優化會否特別困難呢？李浩文坦言，凡涉及優化，在電腦上都是難的問題，「即問題的規模很大，用最快的電腦、行好多年都計不到。我們就是要找方法去加快運算，去找出最好的答案，或者比不優化更好的答案。」他坦言，現時未知實際情況，不知道農業上的優化會更難或更易，但未來會把所做的東西互相討論，看看是否合理、實用，最重要的是到底會不會在農田上發生，「我們的工作是一個回饋系統，非各自做完就停下來，而是『撞來撞去』，不斷改善。」

團隊希望可藉着是次合作，找出最佳耕種方程式，並最終可讓研究「落地」，找農業人士去測試，真正以科學改善耕作。

■不論在大氣科學專業或電腦界，跟農業相關的研究都是熱門議題。 設計圖片

■中大今次跨學科研究特別以宏觀角度進行，盼從種大豆着手，改善氣候。 資料圖片

「電腦人」研農業 「食正」世界潮流

熱門議題

植物學家如林漢明想做農業研究是理所當然，但為何大氣科學家戴沛權和電腦科學家李浩文會想做農業研究呢？原來，不論在大氣科學專業或電腦界，農業相關的研究都變成熱門議題，前者集中於農業生產對氣候、空氣污染的影響，後者則是以電腦方法去幫助社會可持續發展。

農業生產影響城市氣候

戴沛權表示，在大氣科學專業，近十年八載最先進的研究之一，就是農業生產對氣候、空氣污染的影響，「農業對地區以至整個地球都很大影響，例如農田和森林的比例，就會影響城市氣候。之前有研究發現，將樹變成農田就會增加污染、影響降雨量等，最終也破壞農業生產，所以我們可以看到整個生態氣候系統有這樣的作用存在。」他進一步指出，增加生產量並減低對環境的影響，對中國和印度這些「農業大國」而言很重要。

雖然如此，戴沛權一開始計劃從美國回流香港做相關研究時，並不太順利，「我在美國也有做農業研究，一開始在香港找不到對這方面有興趣的學者，覺得香港很不重視農業。你和別人談，別人也不太積極。我當時也想，可能要轉換研究重心，做一些港人較關注的，如空氣污染問題等研究。」幸好，中大有地球系統科學課程，就正正可容納戴沛權這類學者，而這次能做跨學科農業研究，更是錦上添花。

李浩文則表示，作為「電腦人」，本來做優化就是幫助不同範疇的事變得更好，如編更表、調配資源等。不過，他指電腦界在約5年前就有新的趨勢，「美國政府花了很多錢開新研究中心，以電腦方法去幫助可持續發展，在環境、生態等方面進行研究。我自己亦在幾年前在這方面產生興趣，幾年前做水利工作，令某個地區的居民的生活質素提升。如果優化能幫助到世界，那就更好。」

他坦言，雖然本身對生物學不太認識，是次亦是抱着「學習心態」參與，但結果發現三人組合不錯，「我們有數據、有模型，可以就農作物分配，在什麼情況下、怎樣做，看泥土酸鹼度、空氣等對收成的影響。以往用傳統智慧去耕種，現時想更『科學系統』地做，去分配每年如何種植。這主要看你想優化什麼，是產量、對環境影響或其他。」 ■記者 歐陽文倩

「三合一」破「語障」 跨科港擁優勢

科研組合

三方合作的跨學科研究，從積極意義看是集三家之所長，但現實卻是要面對3種說不同「科學語言」的專家的溝通問題。李浩文坦言，跨學科合作的研究不易做，「我們不認識對方的東西，大家要花時間去學習、磨合。」不過，有見現時世界上似乎未有這樣的農業科研組合，他們決定邁出這一步。

李浩文舉例指，法國南部圖盧茲（Toulouse）就有一個生物研究中心，設有專門做電腦的研究小組，進行基因、蛋白質等研究，「他們有自己的農場、種自己的（基因改造）東西，他們有其critical mass（群聚效應）。裡面的電腦專家，往往要花一年時間去學生物學，才可以參加他們的工作。」

眼見法國的研究兩方合作已有不俗成果，李浩文相信是次他們的三方合作，能做到更高質素的東西出來，「研發出來的決策軟件可更真實地幫農夫決定怎樣運用農場資源，何時耕地需要休息。」

中大校內有3方面的學者專家，內地理論上應該更是多不勝數，但林漢明坦言，目前見不到這樣的組合，「分開做研究的就很多，各自做的數據，格式未必一致，會令modeling（模型建立）出現問題。」他笑這，內地要做的話一定做到，但這亦是香港目前的優勢之一，「我們可以坐在一起，brainstorm（集體研討）有什麼可做，且大家都可以做自己想做的研究。」

港版模型更「貼地」更適用

戴沛權指出，歐美有其模型，香港也要有自己的版本，「就像很多時候氣候模型其實已經設立了，但要有數據去支持評估，現時都是用歐美的數據，但中國、印度的耕作方法很不同，所以這些模型未必能應用得上，所以我也希望用數據改進模型，用真實情況和耕作方法去計算環境影響和產量。」 ■記者 歐陽文倩

港靠質素拓農業

找準定位

有人認為香港發展農業是天方夜譚，更遑論隨之而來的農業科研。不過，林漢明和戴沛權則不認同這樣的看法，他們認為發展農業及相關研究，除了對香港多一份保障、多一種選擇外，也是讓香港的成果可「放射」到更遠地方。此外，由於農業對環境有莫大影響，而有關影響更是跨地區的，假如能在鄰近地區施行更好的耕作方法，香港的環境亦會因此變得更好。

林漢明坦言，如果農業科研只是針對本地生產進行研究，大學能做的不多，正如要在香港大量耕種，亦是十分困難，「現時本地農作物只佔整體消耗的2%，能否提升一下？」他指出，今天香港與內地的生活水平越來越近，「所以我們的菜也要從更遠的地方運來才會便宜，但當中的運費也貴，所以香港也要適量發展自己。」

可打造「綠色」「安全」品牌

他認為，香港在農業方面應以質素取勝，並要有定位，例如建立「綠色」和「安全」的品牌形象，「有附加價值的事，就可以吸引到人。」他又指出，像台灣可以把蘭花賣去荷蘭、研發新品種，「這些香港未必做不到，香港又能否有自己的品牌呢？」

除了具體的農業支援措施，林漢明亦認為，在科研方面，香港可把目標定於做到國際領先，並結合教育，以吸引院校人士參與，「做一些跨學科、創新的研究，將一些新的理念，以先導形式在香港進行，之後再把成果帶到內地，『放射』到更大的地區。」

戴沛權則指出，即使不計進口蔬果的價格浮動，對基層市民生活有很大影響，單是從環境角度考慮，已經是香港發展農業的有力理據，「農業的影響一定是跨地方的。農業亦會影響環境氣候，四川和廣東如何種東西，也會影響香港，所以我們做領先的科研，可以於農業上提出建議，這些建議可能用於其他地方，但香港亦會受惠。」 ■記者 歐陽文倩