

自動化集蛋作業

國立中興大學農機系 雷鵬魁

一、前言

隨著社會結構的改變、工業自動化的發展、農村勞力不足及雞蛋品質的要求提升等因素，是以近年來政府致力於推動農業自動化；畜牧生產自動化為農業自動化中之一大項目，而蛋品收集自動化，亦為其中之一重點項目。自動化集蛋作業之推動，先採引進國外之相關自動化設備，配合補助款，以進行先期測試，期能獲得經驗與相關數據，以做為本土化技術發展之依據。國內之廠商，因工業自動化之推動，其累積之技術與經驗，已初步可達成集蛋作業自動化設備之製作，目前亦有助於加速集蛋作業自動化之推行，逐漸為農民所採用；而國外引進的自動化集蛋作業設備，亦有逐漸增加的趨勢。是以證明推動畜牧生產自動化之農政人員，其方向相當地正確，並以相當快速的比例來加速推廣。筆者根據最近三年來，所做之有關集蛋作業自動化之設備應用與發展，分國外與國內製造者，以及種雞場與蛋雞場，來探討其在台灣地區使用的現況，並對未來之發展方向，作一檢討與建議。

二、種雞場自動化集蛋作業之發展

台灣地區之種雞場，主要是以公雞與母雞按一定的比例飼養，並且以其交配所得之受精蛋，來進行孵化作業，孵化出來的小雞再行出售給下游之業者。目前種雞場之飼養方式為平面開放式，在歐洲地區亦存在有籠飼的系統。而種雞場又可分為蛋種雞與肉種雞。

種雞場之集蛋作業，主要由產蛋房與集蛋帶之收集組成。其基本之構想，在於降低因人進入飼養場所撿蛋之辛勞，以及對雞隻所造成的干擾。圖一所示為進口之種雞場的飼養情形，為求設備符合動物行為的考量，其產蛋房顏色、大小、底部墊

料的選擇與污染的防治等問題，均為設計的重點。圖一之產蛋房上方，有一橫條圓鐵，其用途在於防止雞站立其上排泄，以避免其污染雞蛋；而雞站立上方之處，為集蛋帶之防護蓋，亦屬避免污染之發生。圖二為產蛋房內部之墊床、集蛋帶與蛋輸送之情況。若設計良好，則不會發生卡蛋的情形，其與輸送帶之材質與產蛋房底部之傾斜角度有關。本省之氣候炎熱，是需要加入本土化之氣候考量，經國內廠商自行開發，改善產蛋房之設計，使用較便宜的材質與中間式的集蛋（減少輸送帶的材料以及相關機組之設備），其整體情形，如圖三所示。圖四為產蛋房之內部墊料與雞蛋集收之情形。圖五為種蛋輸送至末端後，經由裝盤作業，而準備送至孵化作業之場所。

茲就上述兩種系統做一優缺點的比較。進口設備之優點為：（一）產蛋房之空間較大（三房合一），其散熱效果較佳，採用木材隔間，且內部有綠色膠片附著，前門兩旁設有紅色膠簾充當隱蔽物；（二）產蛋房上方有圓桿設計，同時具有滾動效果，以避免雞隻立於產蛋房舍上方而排泄所造成的污染；（三）集蛋帶有網格狀之設計，因此蛋自產蛋房滑落於集蛋帶上，於輸送過程中較不易滑動與滾動，相對地可降低蛋的破損率，並可增加蛋的孵化率。進口設備的缺點為：（一）產蛋房與集蛋帶間的銜接裝置，受集蛋帶下方之支撐桿移位的影響，往往造成銜接不良而引起蛋不易由產蛋房滑落於集蛋帶上；（二）集蛋帶之網格大小（約為20x20），直接影響蛋之破損率的高低，當蛋的末端直接落於網格內，經過輸送時，較易造成破損；（三）集蛋帶斷裂連接時，須使用熱焊熔接，每次要四十分鐘，費時甚久；（四）集蛋帶本身為膠質，受熱脹冷縮之影響甚大，且因伸張拉力而引起之永久變形，其伸長量

過大時，往往會將集蛋帶下方之支撐桿移落，而造成鷄蛋於輸送過程的破損。

國產設備的優點為：（一）造價低廉；（二）破損率較進口設備為低。而其缺點為：（一）集蛋帶易髒；（二）蛋容易於輸送過程中滾動；（三）產房太小，且材質為經鍍鋅處理之亞鐵皮，容易吸熱，對於鷄隻較易形成熱緊迫現象；（四）產蛋房與集蛋帶間之傾斜角較大；（五）產蛋房上方無防止污染之圓桿設計；（六）集蛋收集區太高且太深，不符合亞洲人使用操作，人體工學之考量，需再加強。

三、蛋雞場自動化集蛋作業設備之發展

蛋雞業者因籠飼之成功，而提升產量，是以近年來，鷄蛋之價格並未顯著地提升。而農村青年外流與農業勞動力老化，致使對鷄蛋集收作業之自動化要求更加凸顯。圖六所示，為傳統蛋雞場內之集蛋情形，在酷熱的天氣，來進行撿蛋作業，其辛勞可見一般；而農村青年的外流，其作業環境不好，亦為一主要原因。有鑑於此，政府引進高床式高密度飼養之蛋雞舍，（如圖七所示），然而其所需經費龐大，飼養規模較大，三萬隻以上方符合經濟規模，目前台灣地區已有十處以上，足見農政人員的方向是正確的，其初期之使用狀況，尚屬良好。因為此設備為適合大規模飼養者，蛋梯與總集蛋設備（如圖八所示）須用於同一棟內各排雞籠之連接，甚而各棟間之連接；其整體之設計與操作狀況，在維修上，除日常保養外，並無重大缺點。鷄蛋之破損率在0.5%左右，主要是因為蛋梯之護蓋間隙不當，而引起鷄蛋的破裂。每一層蛋梯，均附有計數器，以提供業者飼養管理所需之依據。其缺點在於鷄蛋易髒，是以業者大都進行洗蛋作業，以提升鷄蛋品質。

國內大多數的蛋雞業者，其飼養規模均在五萬隻雞以下，而整場設備之改裝，實屬不易；是以為配合傳統飼養方式而發展之自動化集蛋作業設備因應而生。由行政院農委會支持，國內之研究單位與廠商配合研發，目前國內至少有兩家公司具有

自動化集蛋作業設備之製造能力。圖九所示為國內自行製造之集蛋設備，其材質與機組，均由國內生產，集蛋帶的設計，以多孔性與防水等考量，其清潔度較高，且其安置之工程，可配合國內各型式之雞籠。目前此類設備在農委會與農林廳的補助激勵下，每年均有顯著的增加。圖九所示之設備，可降低人停留於雞舍撿蛋的時間，只需於每排雞籠之末端，定時撿拾即可。為連接各排雞籠與各棟之間，是以進行總集蛋裝置與蛋梯之研製，經初步測試結果，其鷄蛋破損率為零，預計在本（八十三）年度可提供給本地的蛋雞業者使用。由國內開發之總集蛋與蛋梯裝置如圖十所示。

從蛋雞場所收集之鷄蛋，在傳統雞舍大都直接散裝，或是直接進入分級包裝系統。而使用進口設備之蛋雞場，在初期均不考慮洗蛋設施，但為了蛋品之清潔度問題，目前大都採用之。目前世界上對蛋品是否要洗，仍持兩極化的看法，台灣地區是否需要洗，仍有待業者與各界人士詳細地探討，以決定之。筆者曾親眼目睹，傳統雞舍之鷄蛋，幾至無污染的狀態，是在此特別提出來討論，希望能受到正視。圖十一所示為受到嚴重污染與未受污染的蛋品，以資源利用與節約能源的觀點視之，並非所有的鷄蛋均要經過清洗的過程。

四、結論

集蛋作業自動化，僅為畜牧生產自動化之一個問題點，然而其關係著整個雞蛋產業未來發展，能夠有效率與安全地集收蛋，才能確保後續作業的成功。目前台灣地區至少有三套系統可供業者選擇，國內外之製造者，均相當看好本地未來的發展，相當熱心地參與推展工作。而後段作業機械亦逐漸為業者所接受，未來國人所吃到的鷄蛋，其品質必然會逐年提升。因限於篇幅，僅能簡單地介紹至此，至於相關的設計資料與實驗結果，將陸續在國內外期刊發表。僅希望借助自動化推動的結果，能夠改善農民的工作環境，進而促進全民的健康。



圖一、種雞場之飼養情形，產蛋房之外觀，屋頂上方之圓形鐵條，為避免雞於產蛋房之上方排泄。



圖五、種雞場集收種蛋後，準備送入孵化室以進行孵化作業。



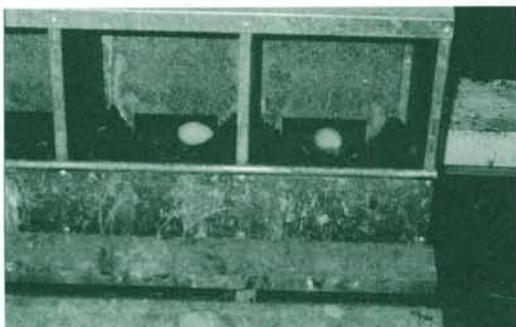
圖二、種雞場之種蛋集收與產蛋房之墊床，其集蛋方式由產蛋房外側輸送。



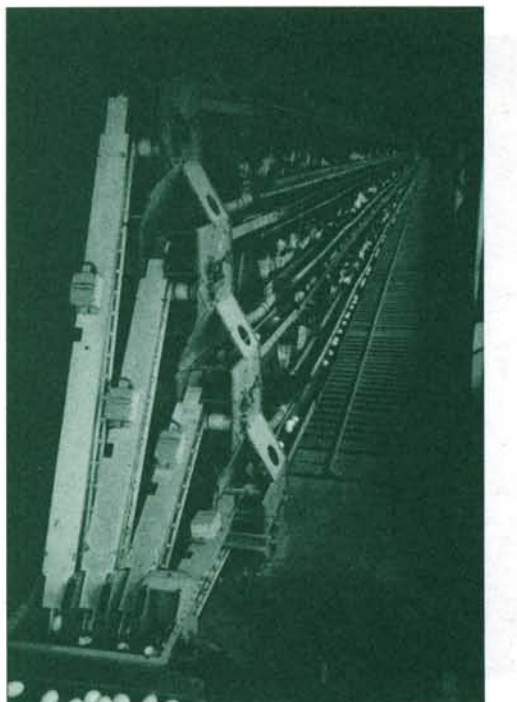
圖六、目前傳統蛋雞飼養方式，人工檢蛋之辛勞可見一般。



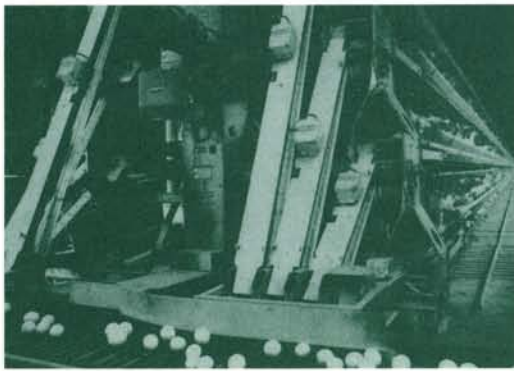
圖三、產蛋房之外觀，其集蛋方式為向中間集中。



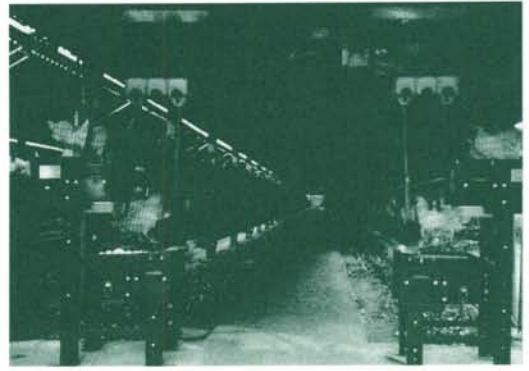
圖四、產蛋房之墊床與蛋之位置。



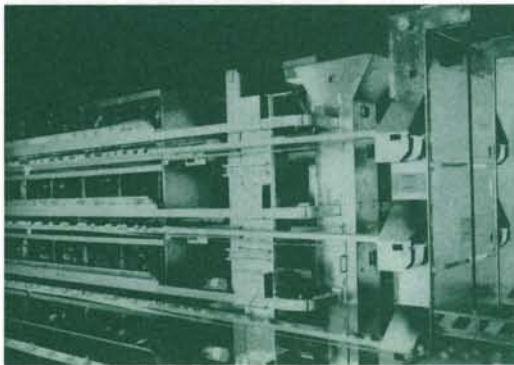
圖七、引進高床式與高密度飼養之蛋雞舍。



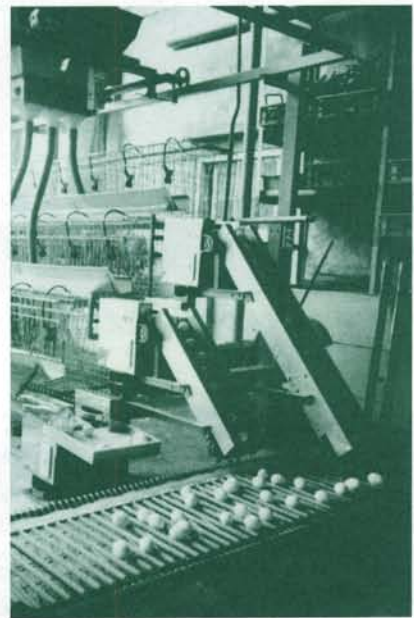
圖八(a)、進口高床式之蛋梯與總集蛋設施（製造商甲）。



圖九(b)、配合傳統雞舍所發展之自動集蛋設備（製造商乙）。



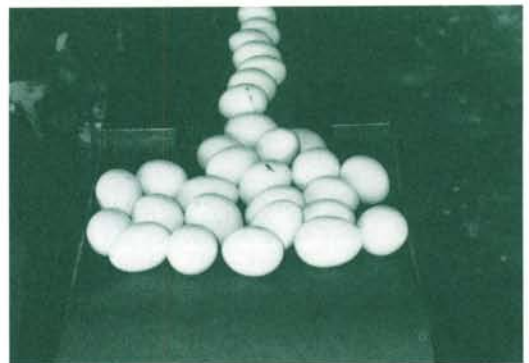
圖八(b)、進口高床式之蛋梯與總集蛋設施（製造商乙）。



圖十、由國內開發之總集蛋設備。



圖九(a)、配合傳統雞舍所發展之自動集蛋設備（製造商甲）。



圖十一、雞蛋的品質要求，關係著日後處理設備的發展，雞蛋是否需要洗選，有待專家學者共同研擬。