

克服家禽基因轉殖技術難關 興大研發新興育種技術平台開發新禽畜

品種

[感謝本校秘書室媒體公關組提供資料](#)

從早餐的雞蛋到午餐的炸雞，我們每日的飲食無法脫離經濟動物育種的成果。近年來，隨著生物技術的發展，許多新技術也被引入育種的領域中，諸如分子育種（Molecular Breeding）、基因轉殖（Gene Transfer）、基因編輯技術（CRISPR, Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeat）。這類技術將如何影響家禽的育種？又會對我們的未來帶來哪些改變呢？本次我們專訪國立中興大學生命科學系（以下簡稱興大生科）鄭旭辰助理教授與動物科學系唐品琦教授，介紹其研究團隊長期使用新技術、發展新興育種平台的努力與展望。

傳統育種方式存在哪些困境？

傳統育種是針對想要的性狀（指生物的形態、結構和生理生化等特徵的總稱）做選擇，培育繁殖具有特定性狀，使其遺傳到下一代，造就了我們今日所見的各种經濟動物與農業作物。每日產蛋的蛋雞、以及滿一個月就可以出售的肉雞，都是仰靠傳統育種辛勤培育出來的血汗結晶。

以動物的傳統育種來說，組合出穩定的同型合子（homozygote）基因表現，需要累積多代飼養，以現在雞隻的成熟速度，約需要 5 年左右的研發時間，而豬或牛自然需要更長的時間。時間之外，傳統育種更需投入種群飼養成本，在每個階段精心選擇。

「傳統育種的方式，種群的量要夠多、數量大、要有足夠的資源跟耐性。」鄭旭辰說明，研究團隊剛剛告一階段的研究計畫「利用表現體學與基因編輯技術開發新禽畜品種」，嘗試研發適合家禽使用的新興育種平台。

有別於傳統育種僅能透過外表的性狀做選擇，在動物或植物成長培育到一定階段之前都無法「開獎」確認性狀是否完整遺傳，分子育種透過分子標記輔助選拔（MAS, Molecular marker-assisted selection）來協助篩選子代，可以在早期的階段就做出判斷，大幅減少育種階段所耗費的資源。而基因編輯或者基因轉殖，則是更進一步在子代的基因型中編輯或插入所需的基因，以獲得想要的特定性狀。

克服家禽基因轉殖難關，挑戰發展生醫農場

考量到目前市場對於基因編輯與基因轉殖產品的接受度，以及技術發展的成本，團隊開發家禽育種技術，主要鎖定發展用於生醫農場。家禽生產生醫原料有其潛在優勢，首先，只要克服基因轉殖的挑戰，家禽的飼養成本低廉，生產與繁殖的效率也比起牛羊來得高；其次，利用雞胚來生產疫苗的流程已經發展多年，由蛋白或蛋黃純化蛋白質的流程已經相當完善，對於材料後續作業是一大利基。

研究團隊成員之一的興大生科陳全木特聘教授，就曾經培育出「基因轉殖羊」，其羊乳含有特別功用的酵素和多功能蛋白。然而，家禽屬於鳥類，與哺乳動物的基因轉殖、育種上又有哪些差別？興大動物科學系唐品琦教授分享，哺乳動物主要使用原核注射（Pronuclear injection）及體細胞核移置（SCNT, somatic cell nuclear transfer），可以直接在受精卵或生殖細胞中進行基因編輯或基因轉殖。

但是，由於鳥類受精卵最早的發育是在輸卵管中進行，待到蛋成形、排出體外，受精卵已經分裂成上萬個細胞、形成胚盤了，故家禽並不適用於哺乳動物置備基因轉殖動物主要的方法。

團隊因此開發家禽生殖細胞置換技術，以階段再生的方式，將雞隻的始基生殖細胞（PGC, primordial germ cell）註 1 與性腺組織混合後，再移入另一隻經處理過的性腺中，如此培育出來的生殖系嵌合雞，牠的下一代就會是基因轉殖的成果。雖然技術仍在發展中，鄭旭辰表示，目前團隊已經達到相當高的生殖嵌合比例，對於技術的應用性相當樂觀。

未來展望：發展其他家禽新興育種技術，支援保種需求

以雞隻研發的進展順利，未來團隊預備進一步挑戰鴨、甚至鵝鵝等其他家禽的新興育種技術；在未來甚至希望能進一步有助於各種家禽品系的保種需求。

由於家禽的保種不像哺乳動物可以冷凍保存精卵，如中興大學設有「地方雞種遺傳資源中心」保留了臺灣土雞的 17 個品種、3500 隻雞隻的飼養，光是飼料費就高達上百萬、所費不貲。如果家禽轉殖平台發展順利，未來僅須冷凍保存品質良好的生殖細胞，就可以以低廉的成本保存優良的家禽品系，免除保種飼養管理的後顧之憂。