



環境保育

別讓人類生醫發展建立在動物犧牲上！台灣應成立動物實驗替代方案中心

作者 王應然

2021-04-19



使用動物研究時，是否可以有其他試驗方式替代活體動物？ 圖片來源：Shutterstock。

如果電動汽車在可見的未來將取代傳統燃油引擎，動物實驗替代測試方法也一樣值得我們寄予厚望。有朝一日，也許能取代傳統的動物實驗，不再讓大量動物為人類的生技發展無辜犧牲。

筆者從事環境毒理學研究，已不下30年，過程中犧牲的實驗動物不知凡幾。記得從研究生時代開始，每年農曆7月中旬左右，醫學研究中心都會舉辦動物慰靈公祭，邀請犧牲實驗動物的研究人員前往祭拜，一方面感謝動物們的奉獻，另一方面也讓研究人員心中殺生的不安獲得寬解。如今身為大學教授，率領研究生及助理在供桌前雙手合十、舉香致意，依然是每年的例行公事。讓人不禁自問：還要多久，我們才能改變大量犧牲實驗動物的科學研究？

約莫3年前，有幸參與台灣環保署化學局「新化學物質及既有化學物質資料登錄辦法」相關業務，其中要求業者提交OECD規範的毒理、生態毒理資料，包含急毒性、皮膚刺激性 / 腐蝕性、眼睛刺激性、皮膚過敏性、生殖 / 發育毒性、致癌性試驗及魚類短期、長期毒性等，也開始推動獎勵措施，希望化學物質登錄時能「優先採用動物實驗替代方案」。也因為業務所需，我開始深入研究動物實驗替代方案的國際現況與展望。

非用動物實驗不可嗎？歐盟展開的人道關懷

動物替代的概念，首先在1957年由W.M.S. Russell和R.L. Burch提出，後來被稱作「3Rs」：減量 (reduction)、精緻化 (refinement)、取代 (replacement)。經過60多年的努力和推廣，已經逐漸成為世界趨勢。凡是符合3Rs原則的，都算是替代測試。替代方法的主要精神在於，使用動物研究時，應先思考是否可以其他試驗方式替代活體動物？而國際上正嘗試將這個精神落實在化妝品產業以及化學品登記上。

以化妝品產業而言，歐盟從1993年開始提出化妝品禁用動物試驗以來，經過20年努力，終於在2013年3月正式通過，強制禁用動物實驗做為化妝品原料及產品的毒性測試。法案推動的背後充滿人道關懷，一句「停止讓動物因人類愛美而受苦」 (End of animal suffering just cosmetic reason)，讓產官學研努力邁向難以掌握的未來。其中光是2007 ~ 2011年之間，就投入2億3千8百萬歐元開發動物替代測試，也因此讓歐盟能在替代測試的科技及法規層面執世界之牛耳。

在化學品登記方面，歐盟自2008年起，要求每年化學品產量或進口量達規定標準的製造商或

進口商，需向歐洲化學總署（ECHA）註冊並執行相關毒理及生態毒理測試報告。近期法規中則明文規範，必須盡可能地考量使用非動物方法，僅在無法以非動物方法收集到足夠可靠數據的情況下，才能進行動物試驗，以符合3Rs的精神。

無論是化妝品產業以及化學品登記，牽涉到的主要是毒性試驗相關的安全性評估。目前國際間有多種不同新技術正在研發當中，例如細胞體外試驗、離體試驗、電腦模擬預測及器官晶片等，有些已被某些國家管理機構接受，有些則正積極開發中。然而動物實驗所涉及的範圍遠大於化妝品產業以及化學品登記相關的安全性評估。舉凡藥物食品的功能性評估及臨床前測試、農藥醫療用品的安全性評估、疫苗抗體製造、基礎科學研究及教育訓練，均廣泛使用實驗動物。相關的部會，除了環保署與衛福部之外，農委會、科技部與教育部也是重要管理機構。

為未來生醫發展佈局，台灣可以做這些事

長遠來說，台灣有需要成立動物實驗替代3Rs中心，以支援替代測試的跨部會需求。中心須有足夠的專業知識及技術，可以做到以下這些事：

- 1.建立OECD驗證的替代測試方法
- 2.輔導學界或業界建立替代測試GLP實驗室
- 3.尋求加入國際聯合驗證 / 確效中心，並致力替代方法的科學發展
- 4.使監管機構接受替代測試方法。

科技部在2020年的官方報告指出，替代方案需技術跨領域整合，建置驗證平台，以及法規調適導引。台灣是否要成立、在何時成立國家動物實驗替代3Rs中心，反映了政策決定者對台灣生醫產業的自信心和國際分工的承擔能力。替代方法的科學發展，也同時展現了一個國家人道關懷和科技的願景企圖。

筆者認為，替代3Rs中心應隸屬於行政院層級的委員會，以利跨部會溝通，並建立持續性的協調機制。在此之前，各相關部會應先成立替代測試專責單位，盤點各自的需求。未來相關法規的調適建立是最重要的配套，其他如毒理、生態毒理、功能性評估等替代測試的教育宣

導及人才培育，產學聯盟推動，成立專門替代測試學門以鼓勵替代方法科學發展等，均為應該努力推動的方向。

台灣在仿生皮膚、器官晶片、微流體及電腦模擬預測等技術上，已有良好的學術基礎，但因未與替代測試的國際生醫發展趨勢結合而明顯落後。成立國家動物實驗替代3Rs中心，就像是成立三軍聯合作戰指揮中心，可以把素質良好的陸海空部隊做最好的立體整合，以便打一場漂亮的國際戰爭。

就如同電動汽車的發展，雖然目前的市占率尚低，但誰也不敢低估，這種新發明未來極有可能完全取代傳統燃油引擎汽車。台灣因適時掌握了電池等相關零件的技術、且已成立開放平台聯盟，可望在汽車產業轉型中占據一席之地，希望在替代測試的發展上，也可以和電動汽車一般，盡早參與關鍵技術的研發，成立國家級的替代3Rs中心做為平台聯盟，開始規劃短、中、長期的方向與措施。如此不僅可帶動生醫產業創新和學術品質精進，亦可促進經濟發展，提升台灣的國際形象。

(作者為國立成功大學醫學院 環境醫學研究所特聘教授、台灣毒物學學會理事。)

瀏覽次數：311

訂閱電子報

給您當週最熱議題，飽覽多元觀點！

立即訂閱

編輯推薦