

綠色科技於生醫製藥領域之應用—

### 新世代個人化藥物檢測系統

國立台灣大學 機械工程研究所 碩士 侯志泉

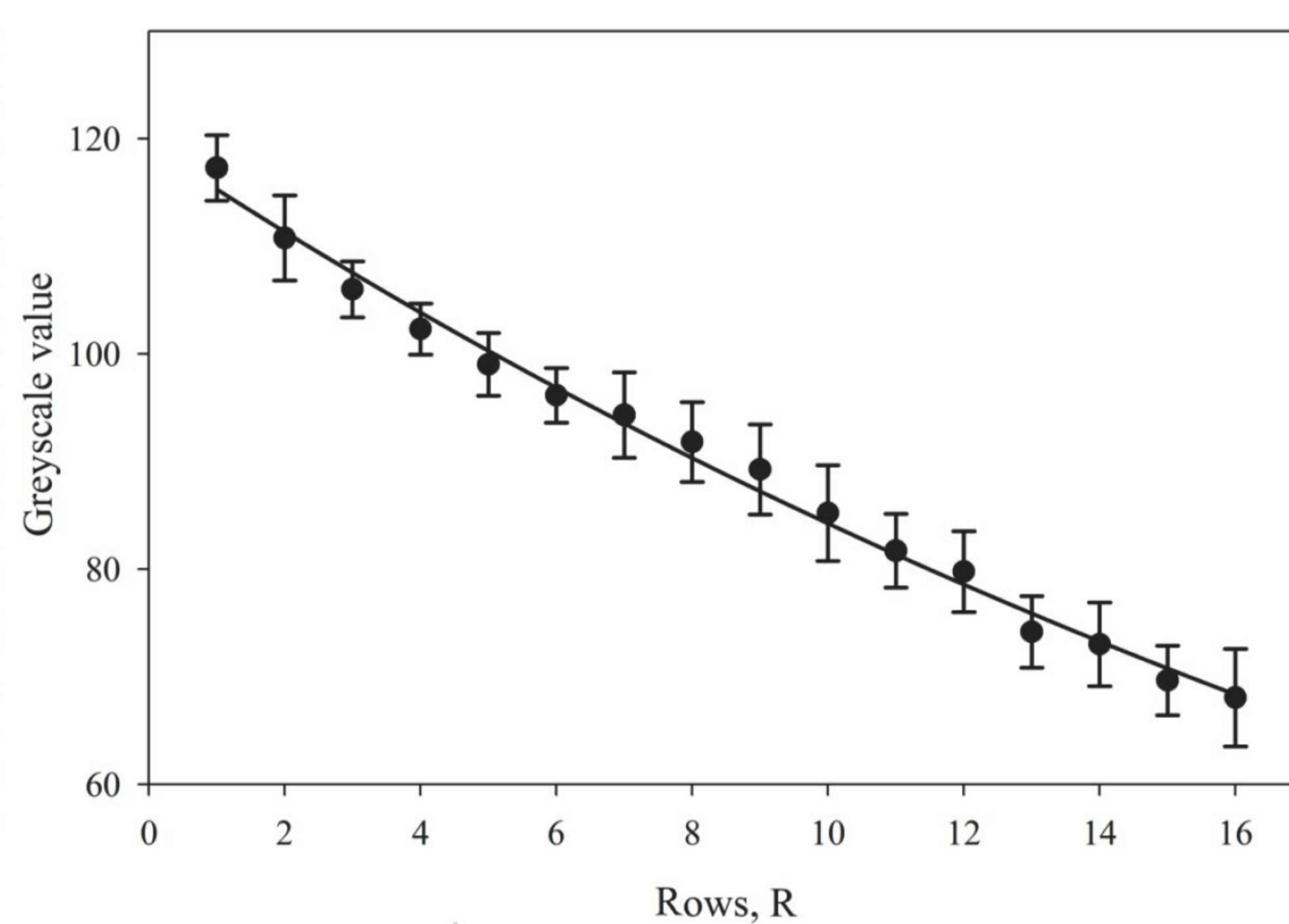
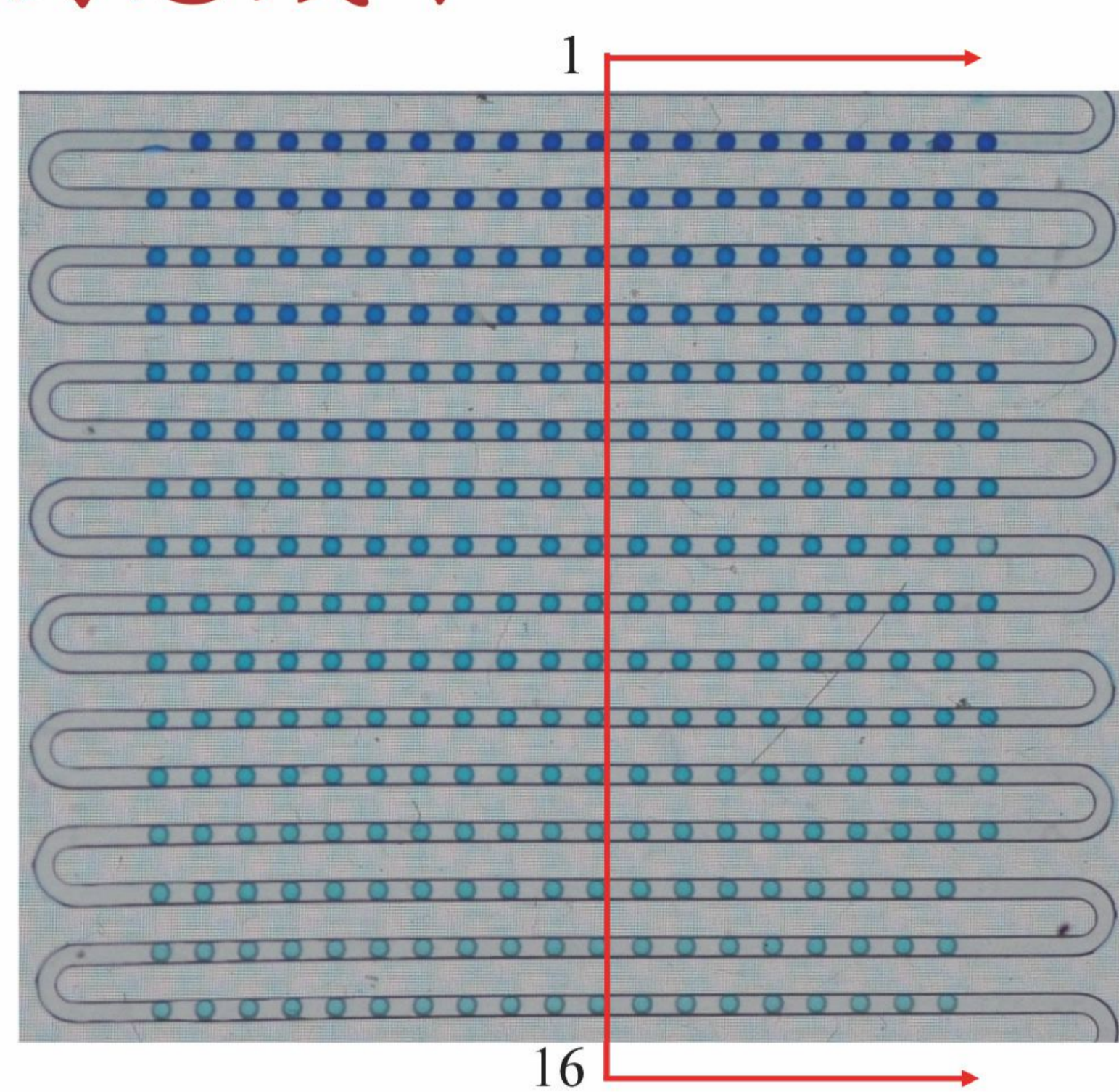
指導教授：楊鏡堂 終身特聘教授



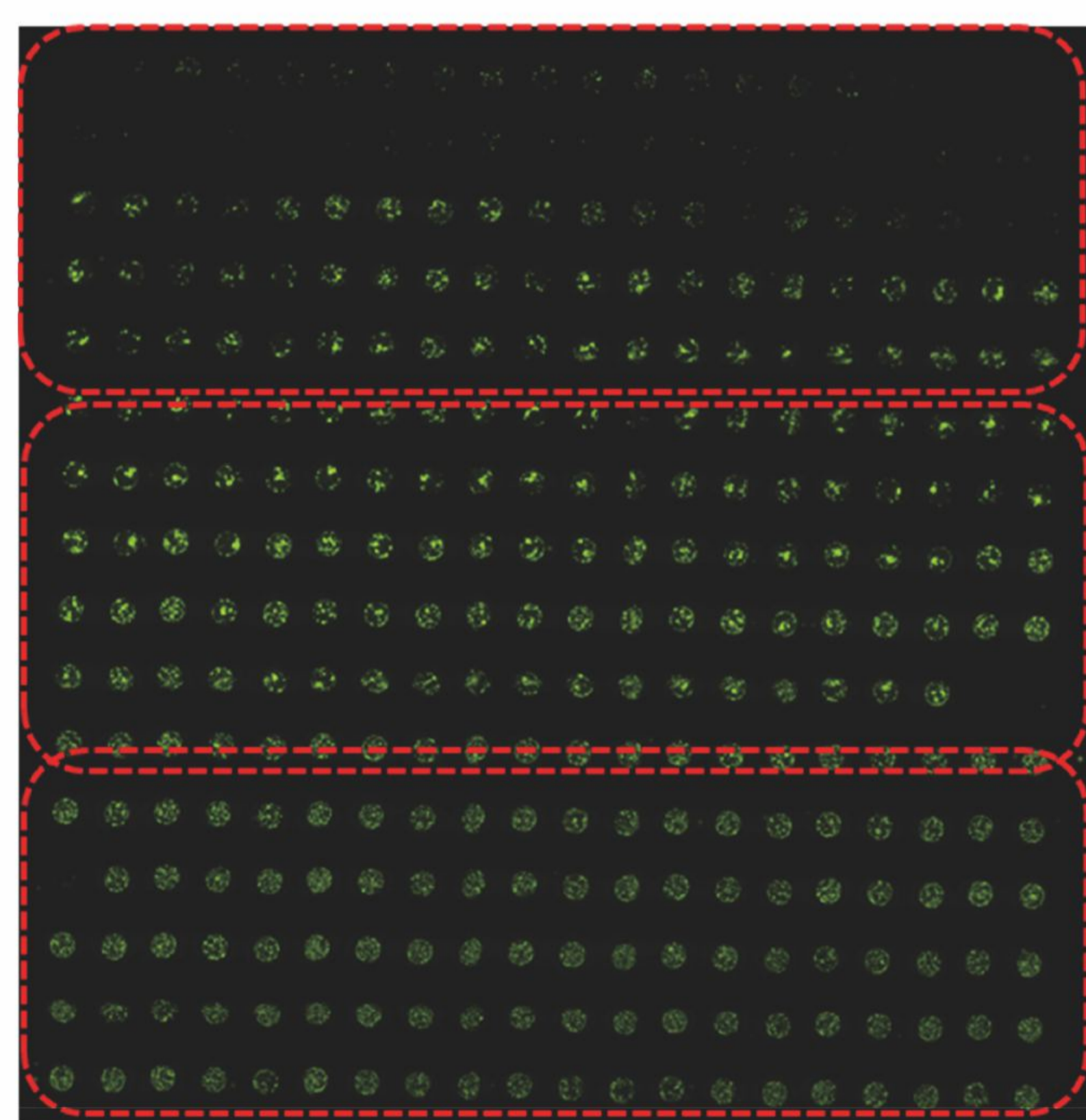
#### 創意重點

本作品將傳統藥物檢測方法結合微流道技術與液珠操控技術，開發出創新藥物檢測裝置。操作原理為利用固定式液珠生成技術，將包含細胞之液珠生成陣列型式，再利用簡易濃度擴散原理，快速生成藥物濃度梯度，即可得到特定細胞與特定藥物間的半抑制濃度(half maximal inhibitory concentration, IC<sub>50</sub>)，做為後續給藥之基準。藉由此快速簡便的檢測晶片開發，可達到節省檢測人力及成本，與降低醫療試劑及器材消耗等功效，實為將綠色科技應用於生醫製藥領域的創新構想。

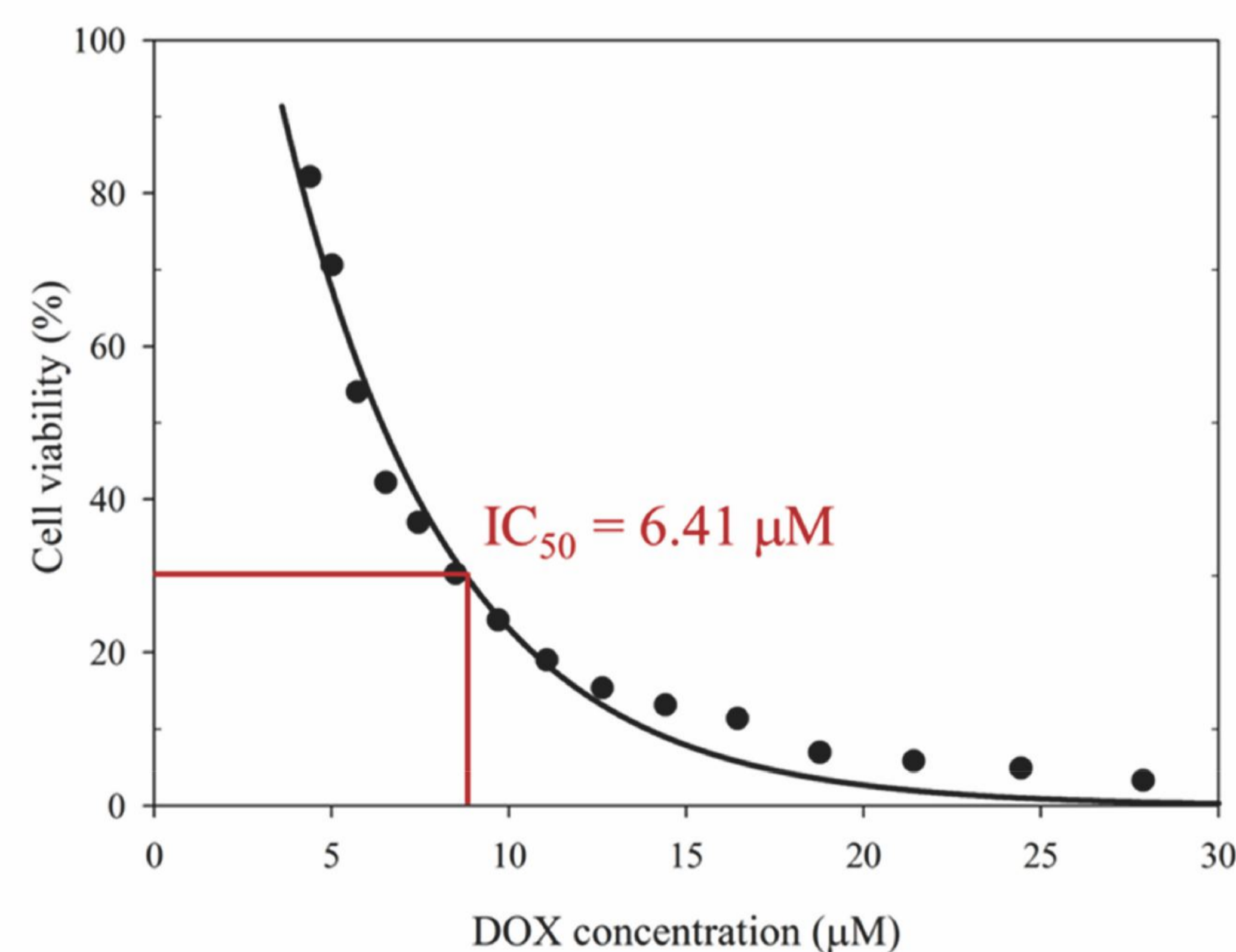
#### 創意成果



本作品主要目的為發展新世代個人化藥物檢測平台，為伴隨式診斷裝置，可針對使用者進行藥物種類與劑量的最佳化分析，既可提高療效又可降低副作用的影響。最佳藥物濃度的篩選在藥物學上是利用半抑制濃度(half maximal inhibitory concentration, IC<sub>50</sub>)進行分析，IC<sub>50</sub>即是藥物在多少濃度下可使病變細胞有百分之五十的存活量。傳統界定IC<sub>50</sub>的方式是將同一批細胞培養於不同培養皿上，再利用人工調配不同藥物濃度投入培養皿內。人工生成濃度梯度相當費時費工，且對於昂貴與稀有的藥物或是細胞操作不易，故本作品將利用研究團隊在氣動式微液珠操控平台的製程技術，設計開發整合固定式液珠陣列與濃度梯度產生器之晶片。



High  
drug concentration



本作品之測試以抗癌藥物阿黴素(Doxorubicin, DOX)與乳癌細胞MDA-MB-231之反應找出藥物與細胞間的IC<sub>50</sub>。利用Calcein AM將細胞染色進行觀測，由於DOX的效果為抑制乳癌細胞增生，故高濃度的藥物將使乳癌細胞停止生長，故細胞量較低；低濃度藥物會使乳癌細胞受到較小影響，而繁殖旺盛，有較高的細胞量，由實驗結果亦可看出螢光強度隨藥物濃度的遞減有遞增的趨勢，經由與對照組比對細胞數量後，可找出IC<sub>50</sub>為6.41 µM，與臨床實驗結果相符。

#### 創意心得

感謝楊鏡堂教授兩年間給予的許多指導，讓我的構想逐漸成形，並開始嘗試跨領域研究，將流體力學的基礎推展到微流體系統，應用到生醫製藥領域。在這段研究過程中，經由與不同領域的夥伴協同工作討論，激盪出許多創意火花，特別是國衛院許佳賢博士的研究團隊给了我許多生物與藥物實驗的相關建議與協助，衷心的期許這個作品未來能發揮出更大的應用價值，解決台灣乃至於世界多國目前所面臨的醫療資源不足的困境。