



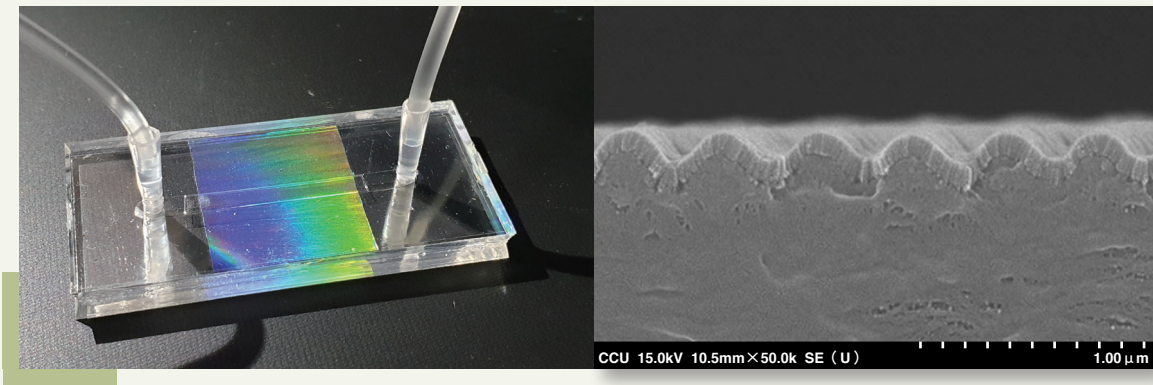
● 涂煥昌

民生檢測 自己來

近年來隨著生活水準的提升，大家越來越關心食衣住行與自身相關的各項議題，尤其是與健康直接相關的吃的品質更是受到關注。也因此，近年來頻頻爆發的食品安全事件無不令人感到憂心忡忡。然而，當我們對使用的油、喝的茶或蜂蜜等的成分有所懷疑時，市面上卻沒有任何順手的檢驗用具能提供即時的幫助。

有鑑於此，中正大學機械系的張國恩教授與謝文馨教授合作，開發出一套成本低廉、準確度高、應用性廣且流程簡便的泛用型液體檢測技術，期能解決這類民生需求。張教授說，理論上現有的檢測技術已足以回應民眾所求，然而仍有些實務的問題需要解決，例如檢測精準度、檢測結果的時效性、檢測儀器的成本、檢測的專業複雜程度等。這些都是目前的檢驗技術面臨的窘境，要使檢測技術普及化還是困難多多。

著眼於此，研究團隊開發的這套技術就是規劃從上游的檢測元件製造開始，到末端的產品應用，都要能解決當前的困境。這套技術的核心方法就是製作出一種



張國恩教授團隊研發的泛用型液體檢測技術可製作具有波浪狀的奈米結構（圖右），且是用獨家的塑膠射出成型技術製作（圖左），有很高的應用推廣性。

周期約 400 奈米的波浪狀光柵結構，檢測時，讓待測液流過這層結構的上方，再讓設計好的檢測光束能穿透這兩層物質。

當檢測光束穿透時，在交界面上會產生折射，接收端量測到的光強度會相應地減弱。張教授表示，當待測液中的目標物濃度改變時，折射的情況也會改變。研究團隊便利用這接收端光強度訊號的改變，反推折射率的變化，便能推算出待測液中目標物的濃度，達成檢測的目的。

張教授團隊的這套檢測技術有幾個特點。其一，檢測的精密度很高，液體折射率的檢測準確度能達到小數點後第六位，足以因應當前絕大部分專業檢測的需求；其二，核心檢測元件的製作成本非常低廉。張教授表示，要製作奈米等級的結構，以當前的半導體技術足以勝任，但是製作的成本可能要數十美元之譜。然而他們獨家研發的產品是利用一種特殊的塑膠射出成型方法，除了能製作奈米等級的結構外，又能大幅壓低成本至 1 美元以下，提升了商業化的可能。

這套技術的最大特色是有很高的應用性與推廣性。張教授表示，基本上只要是液體，這項檢測技術便能應用，因此只要設計好檢測光束、標的物的濃度與折射率、光強度變化之間的相互關係，便能簡單又精密地檢測。

幾乎所有生物、醫療或與民生相關的液態物質都能夠應用這項技術，甚至該團隊開發的生醫檢測晶片，幾乎只需要一滴待測液便能檢測。此外，該團隊也認為如利用 LED 技術，整體設備的成本更能大幅降低，也能縮小化。他們預期未來或可開發出可攜帶型的檢測設備，突破當前檢測領域中場域與使用者的限制。

張教授分享，這項技術的研發確實是受到食安問題的啟發，但發展到現在，最大的貢獻卻是在醫療檢驗的應用上。例如敗血症是一種致死率很高的病症，傳統的檢測技術需時 3 天才能有明確的結果，然而病患的黃金搶救期僅有 6 小時，這意味著醫生得被迫要盲下判斷進行緊急救治。但運用張教授的新檢驗技術，證實可在不到 1 小時內便能看到關鍵的檢驗結果，可積極地協助醫生做出正確的診治判斷。

張教授表示，團隊未來的目標是希望能研發出體積約印表機大小的家用檢測儀器，讓民眾能在家自行檢驗包含水質、食材成分等與健康安全相關的物質，為自己的健康安全做好把關。

涂煥昌

本刊特約文字編輯