

## 刑事血清學

中央警察大學鑑識科學學系教授 蔡麗琴

刑案現場可能出現之生物類跡證其種類相當繁雜，舉凡動物之各類體液（諸如血液、精液、唾液、尿液、汗液等）、組織、骨頭、毛髮、牙齒及排泄物等；植物的花、果實、種子、根、莖、葉、花粉及其他碎片等；土壤及其他物體上之微生物等，都是刑事鑑識專家採證的對象。但刑案現場勘查人員較關注的應首推人類生物跡證的採集，於重大暴力案件及性侵害案件中常涉及許多疑似體液斑跡之檢體，然而有些跡證在某些情況下並無法直接以肉眼察覺，屬於型態物證（pattern evidence）之血液斑跡的型態分析經常可作為案情研判與現場重建之重要參考，因此，刑案現場處理人員便會以各式光源、放大鏡及各類化學顯色方法輔助證物之搜尋、觀察與採集。而於案發現場蒐集的大量檢體假如全數攜回實驗室進行 DNA 分析將使刑事實驗室幾近癱瘓，因此，常需針對這些可疑斑跡以各種檢測方法進行初步的篩檢，但仍有些證物需攜回實驗室以顯微鏡觀察微量的跡證以進行後續的型態、類別及 DNA 分析。此外，刑事實驗室常需確認這些可疑斑跡的類別（是屬於血斑、精液斑或唾液斑等）或種屬，以作為後續 DNA 分析方法選擇的參考，其所使用之技術或方法常包括簡單的呈色試驗（color test）、電泳分析（electrophoresis）及免疫分析

(immunoassay)。

由於刑案現場中最常出現的體液斑跡為血液及精液，因此，長期以來刑事實驗室已發展許多血液及精液的初步篩檢及確認試驗的方法。通常血液中含有最豐富的蛋白質血紅素 (hemoglobin) 為血液初步及確認試驗的檢驗標的。常用的血液初步篩檢方法包括聯苯胺 (benzidine)、四甲基聯苯胺 (tetramethyl benzidine, TMB)、鄰甲苯胺 (O-tolidine)、無色孔雀綠 (leucomalachite green, LMG)、酚酞 (phenolphthalein, Kastle-Meyer) (圖一) 及化學發光 (luminol) 等試驗。血液的確認試驗則包括顯微檢驗、結晶試驗 (圖二)、光譜分析、層析、電泳及免疫分析等方法。至於種屬試驗除了 DNA 分析外，免疫分析亦為實驗室經常使用的方法，通常採用血紅素、血清白蛋白或血清球蛋白作為分析的標的。此外，刑事實驗室也會以血液組成份的多型性分析作為身份鑑別的參考，包括紅血球表面抗原、白血球表面抗原、紅血球酵素及血清酵素型別分析等系統，這些系統在 DNA 分析技術尚未成熟之前為個化分析的重要系統，目前則以紅血球表面抗原之 ABO 血型分析為刑事實驗室較常採用的系統。



圖一 血液經十倍系列稀釋後進行酚酞試劑之靈敏度分析。顯示血液經十萬倍稀釋仍具有微弱的陽性反應，而未知檢體 unknowB 及 C 經初步試驗為陽性反應



圖二 血斑經高山氏結晶試驗 (Takayama crystal test) 後出現的結晶型態

性侵害案件中於犯罪現場若有精液遺留，透過 DNA 之個化分析，將可成為性侵害行為最直接及最具有說服力的證據，然而以肉眼無法輕易察覺之精液斑跡，通常需經過初步篩檢及確認試驗才會進行一系列的 DNA 分析，刑事實驗室通常以精漿中較特殊的組成份作為分析標的。初步試驗包括膽鹼 (choline)、精胺 (spermine)、鋅離子

及特殊酵素之分析，這些酵素如酸性磷酸酶(acid phosphatase, ACP)、leucine Aminopeptidase、 $\gamma$ -glutamyltransferase、glycylproline dipeptidyl aminopeptidase 等。而確認試驗除了精蟲的顯微確認外，前列腺特定抗原 (prostate specific antigen, PSA, 或稱為 P30) 及儲精囊特定抗原 (seminal vesicle-specific antigen, SVSA) 之免疫分析也廣為刑事實驗室採用。

刑案現場中的體液斑跡除了較常出現的血液及精液外，其他的斑跡還可能包括唾液、尿液、汗液、乳汁、糞便、嘔吐液等。目前這些體液證物之初步試驗只有少數方法可供選擇，且大部分仍缺乏可信的確認試驗方法，雖然這些體液證物其重要性不及血液及精液，且出現頻率也較低，但若發展有效的方法或技術加以鑑別，則對於後續 DNA 分析方法的選擇及案情釐清上將有重大助益。