

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

社會組 科學文章表單

文章題目：血跡會說話

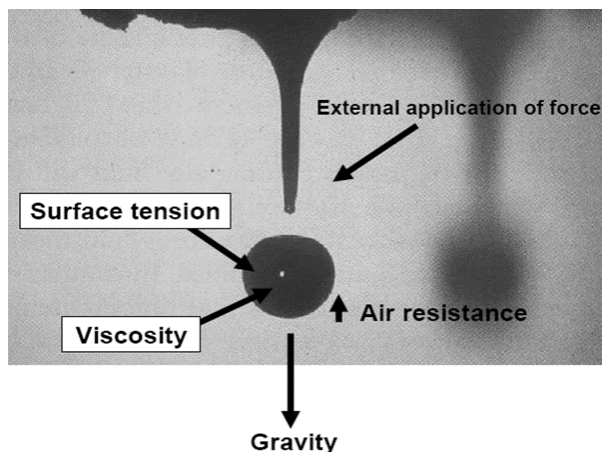
文章內容：(限 500 字~1,500 字)

這樣教 CSI 血跡鑑識，我就懂了

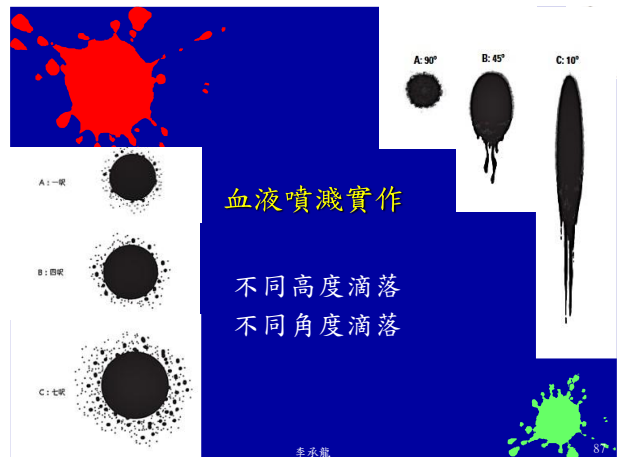
經常看到媒體對兇案現場「血跡斑斑、慘不忍睹」的報導？但大家是否知道犯罪現場的屍體和物證都會說話？關鍵在於是否接觸相關知識、學習或是接受相關訓練。本次的「科學探究競賽 – 這樣教我就懂」，將帶大家重返犯罪現場，認識血跡型態學，學習如何「看血跡、辨真相」！

犯罪現場的血跡型態分析 (Bloodstain pattern analysis, BPA) 可用來推測個別血點位置及描述血點產生的機制，除血跡移動方向、血跡的來源 (血源)、攻擊的凶器種類 (刀、槍...等等) 及可能的遇害人數外，尚包括案件主要發生現場、受害人、嫌疑人或事件發生時之位置與次序等，有助現場重建的資訊。進一步的探究，更能判斷該現場是否為案發的第一現場！

相信很多人會思考，為何僅由犯罪現場的血跡型態，鑑識人員便可分析上述的重建結果？從觀察血滴的實驗不難發現，「高處滴落的血跡型態，會受滴落距離 (高度)、角度、物體表面材質等因素的影響」。亦即，由不同高度滴落的血滴，其直徑將隨高度增加而變大、星芒狀也隨之變大；實驗結果顯示，超過高度約七尺滴落的血滴，其直徑就不再隨高度增加而擴大，意味該距離為臨界高度，此時滴落的血滴，直徑約為一吋的極限值，故可藉由極限值內的血點直徑，反推得知受傷處滴血的高度！依據流體力學理論，血跡自然滴落的臨界高度和直徑，受到地心引力、空氣阻力、表面張力與血液的黏稠度等變數的影響 (如圖一)。此外，不同滴落的角度，也會形成不同的血跡形狀 (如圖二)。



圖一、血跡自然滴落受到地心引力、空氣阻力、表面張力和血液的黏稠度等變數的影響



圖二、不同滴落的高度、角度，也會形成不同的血跡形狀

血液若與水平線呈 90 度滴落，會出現規則的圓形；呈 60 度滴落，則血跡形狀開始呈現橢圓形；到 40 度

時，則有尾巴 (tail) 形成，故越小的角度碰撞，噴濺會是拉長的橢圓形。另移動中滴落的血跡，因為受水平加速度影響，同樣也會造成橢圓形的血跡型態、且尖端或狹窄處會朝向血滴前進的方向，鑑識人員可藉此研判受傷者的移動方向 (如圖三) 。

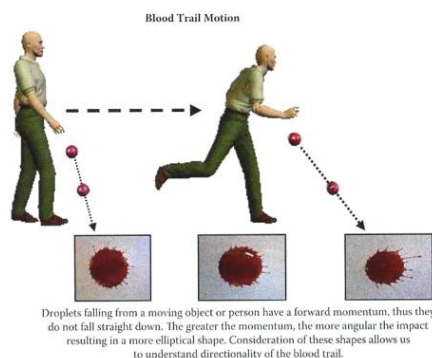
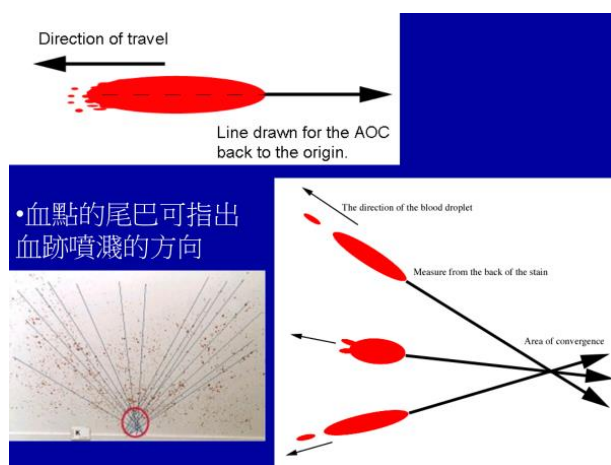


Figure 7.13 Blood trail motion is defined by considering the directionality of the individual drops across the entire pattern.

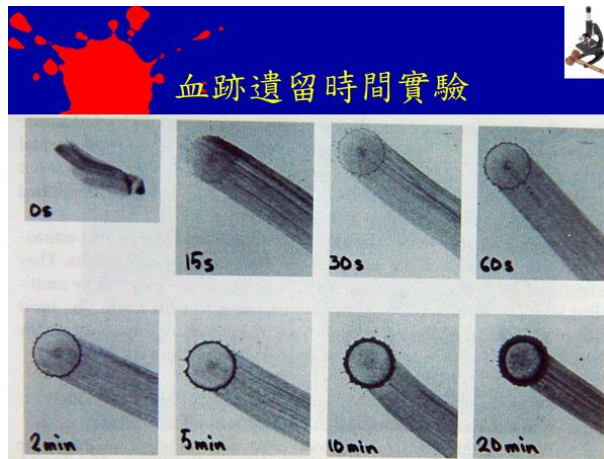
圖三、鑑識人員可藉以研判受傷者的前進方向

犯罪現場每一滴血點的長、寬、方向及位置輸入電腦後，可計算出每個血點飛濺的角度，並可模擬繪製一條條該血點的行進軌線，這些軌線交錯最密集處就是血源處 (如圖四)，血源即為出血處 (打擊、受傷處)，這也是鑑識人員藉以研判、重建犯罪現場的關鍵！



圖四、軌線交錯最密集處即為出血處，是鑑識人員藉以研判、重建犯罪現場的關鍵

血液自身體流出後，便開始聚集、凝結，一般凝血的時間約 3 至 15 分鐘，經過不同時間凝集後的血跡擦拭痕跡亦不相同 (如圖五)；透過擦拭痕跡，藉以判斷嫌犯行兇多久後，方清理現場；進而推論出嫌犯在現場的停留時間與對案發現場的熟悉程度！



圖五、經過不同時間凝集後的擦拭痕跡

沾血的物體碰觸到其他表面時，一些血液會從物體移轉到表面上，移轉到表面上的血跡，具備足夠的特徵，足以辨識原物體，鑑識人員可以藉由遺留現場的血跡型態研判凶器的種類（如圖六）。「空白型態」是指鑑識人員預期會有血跡噴濺的區域卻未見血跡噴濺，這或許能顯示攻擊者所站的位置或有物體被移動過的結果。例如，假設被害人遭到砍殺，於該處四周都可見血跡噴濺，唯獨受害人的一側例外，此時，可推論兇手當時可能就站在那個位置，或該處原有其他物件，後來被移除，才擋掉噴濺的血液。也就是說，血液噴濺在兇手或其他物體上。



圖六、鑑識人員藉由遺留現場的血跡型態研判凶器種類的實驗

鑑識科學為一實務學科，鑑識與現場勘察技術當然也必須實作；希望透過此次血跡型態的說明與實作練習的簡介，讓大家更容易瞭解現場物證如何說話，及其背後的科學原理，實踐科學探究的真諦。期待「簡單說、您就懂」，將犯罪現場鑑識這門科學，介紹給更多普羅大眾認識。

參考資料

1. 「科學到民間」科普講座 > 「探索 CSI 真相：解開犯罪現場的迷思」，2013/09/02，李承龍 | 臺灣警察專科學校刑事警察科教授，<https://www.youtube.com/watch?v=slyj2k7EtM>。
2. 科技大觀園：首頁 > 單元 > 演講 > 「週日閱讀科學大師」系列演講 > 愛麗絲夢遊 CSI 奇境探索犯

罪現場的迷思，2013/12/24，李承龍 | 臺灣警察專科學校刑事警察科助理教授，

https://www.youtube.com/watch?v=q4wmEC_Vndk。

3. IC 之音廣播電台，網路犯罪與數位證據，2014/01/24，李承龍 | 臺灣警察專科學校刑事警察科教授，
<https://www.ic975.com/aod/似是而非：生活科學系列/網路犯罪與數位證據/>。
4. 知識大講堂：首頁 > 虛擬講堂 > 犯罪現場真相只有一個，2015/06/05，李承龍 | 臺灣警察專科學校刑事警察科教授，
http://knowledge.colife.org.tw/one_speech.aspx?sid=5304。
5. 痞客邦，血跡型態會說話，2017/04/13，<https://ryefield.pixnet.net/blog/post/47178835-%E8%A1%80%E8%B7%A1%E5%9E%8B%E6%85%8B%E6%9C%83%E8%AA%AA%E8%A9%B1>。
6. 科學月刊 / 科技報導 分類：07-化學, 08 月號 (572 期)，「鑑識科學的利弊—從昭雪專案談強化鑑識科學之道」，李承龍 | 臺灣警察專科學校刑事警察科教授，
http://scimonth.blogspot.com/2017/07/blog-post_26.html。
7. 知識大講堂：首頁 > 虛擬講堂 > 清大科學偵探推理營，2018/07/19，李承龍 | 臺灣警察專科學校刑事警察科教授，
http://knowledge.colife.org.tw/one_video/index.aspx?sid=10606。
8. 重大歷史懸疑案件調查辦公室：首頁 > 活動專區 > 課程 > 【案件調查寫作課程紀錄】來到犯罪現場 2：科學鑑識的流程與證據力，2019/11/02，李承龍 | 臺灣警察專科學校刑事警察科教授，
<https://ohsir.tw/5861/>。

註：

1. 沒按照本競賽官網提供「表單」格式投稿，不予錄取。
2. 建議格式如下
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
 - 字體行距，以固定行高 20 點為原則