

# 毛髮顯微特徵人別鑑定可信賴性之探討

孟憲輝\*、吳耀宗\*\*\*、蔡佩潔\*\*\*

## 目 次

|              |                |
|--------------|----------------|
| 壹、前言         | 參、毛髮鑑定導致誤判案例研究 |
| 貳、毛髮顯微鑑定理論探討 | 一、案例特性分析       |
| 一、毛髮構造與鑑定特徵  | 二、毛髮鑑定錯誤類型分析   |
| 二、毛髮鑑定流程     | 肆、綜合討論         |
| 三、鑑定結論之表示    | 伍、結論           |

## 摘 要

毛髮是刑案現場常見的微物跡證，但在美國之「無辜者計畫」中，毛髮顯微特徵鑑定卻是造成審判錯誤之常見原因，本文針對毛髮顯微特徵應用於人別鑑定之可信賴性進行探討。首先回顧其鑑定理論基礎和鑑定程序，接著就美國因毛髮鑑定而遭誤判的 38 個案例進行分析，並歸納出毛髮鑑定錯誤之類型，計有：鑑定結論錯誤、鑑定結果詮釋錯誤、不合邏輯的鑑定推論、鑑定人造假或說謊、檢察官或法院誤用毛髮鑑定結果等 5 種類型，每種類型均舉數例說明之。另回顧分析毛髮顯微鑑定與核 DNA 鑑定比較及顯微鑑定與粒線體 DNA 鑑定比較之文獻，結果發現，不論案例分析或文獻分析均可證明毛髮顯微特徵鑑定在人別鑑識上之可信賴性極低。進行毛髮與特定人之間連性鑑定時，需以粒線體 DNA 鑑定為主，毛髮顯微特徵鑑定為輔。毛髮之人別鑑定則一定要以核 DNA 鑑定為基礎，才具物證鑑定之可信賴性。

關鍵詞：鑑識科學、毛髮顯微特徵鑑定、刑事訴訟、物證可信賴性、DNA 鑑定

\* 現任職中央警察大學鑑識科學系教授。

\*\* 現任職中央警察大學法律學系教授。

\*\*\* 現任職中央警察大學鑑識科學系講師。



## Abstract

Hairs are a kind of trace evidence frequently encountered in crime scenes. However, among the criminal cases concerning the exoneration of wrongfully convicted individuals under the effort of the Innocence Project, unvalidated or improper microscopic hair examination is one of the major causes of unjust convictions. This paper concentrates on the study of the reliability of microscopic hair examination. The scientific fundamentals and operation procedures of forensic hair examination are firstly reviewed. Thirty eight cases concerning wrongful convictions caused by improper microscopic hair examination are then studied. These cases are further divided into five categories according to the type of mistakes made during the court procedures. These categories are improper examination conclusions, incorrect interpretation of examination results, irrational deduction of examination results, misconduct of forensic experts, and improper application of examination results by the prosecutor. A couple of typical cases of each category are described and analyzed. Two literatures regarding the comparison between the reliability and accuracy of microscopic hair examination and those of DNA profiling of hairs are reviewed. Both case study and literature review reach the same conclusions that the reliability of microscopic hair examination for the identification of hairs' origin is extremely low. Mitochondrial DNA analysis should be used as major method to associate hairs with an individual while microscopic hair examination is performed. And nuclear DNA profiling is the sole technique possesses the reliability for positive identification of hairs' origin.

**Keywords:** forensic sciences, microscopic hair examination, criminal procedures, reliability of physical evidence, DNA profiling

## 壹、前言

美國的「無辜者計畫」(Innocence Project，亦有譯為「昭雪計畫」或「清白計畫」者)幫助聲稱無辜之在監受刑人尋求定讞後救濟程序，其中部分獲得法院裁定得以利用DNA技術重新鑑定涉案物證，並洗刷司法冤屈而獲釋放，自1989年成功釋放第一個無辜受刑人起，至2013年4月19日該計畫

已使306名遭冤枉的受刑人獲得平反而被釋放，其中有18人遭判死刑，正等待被處決 (Innocence Project, 2013)。導致錯誤判決的主要原因有：目擊者指認錯誤、不可信賴及不當的鑑識結果、假的自白、線民的錯誤情報等，每個刑案造成誤判的原因通常不只一個，其中目擊者指認錯誤為誤判原因之案例最多，達約75%。此外，和物證鑑定錯誤有關之案例則高達約50%，凸顯物證鑑定也



會出錯的嚴重問題。由於物證鑑定深受司法及一般民眾信賴，出錯時不易被發現，可信性低的物證鑑定顯然對司法正義有嚴重的戕害。我國雖無類似計畫去審查錯誤的定讞案件，不易發現鑑定錯誤案例，但從纏訟多年的爭議性重大刑案和部分曝光之案例，推測我國也有一定數量因鑑定錯誤而誤判之案例。因此，經由研究找出缺乏可信賴性之物證，進行明確之改善措施，才可使我國的司法人權保障更臻完善。

在各類物證鑑定錯誤導致的冤獄中，最常見的鑑定錯誤類型為毛髮鑑定和咬痕鑑定。由於毛髮會自然脫落，且易於暴力拉扯時掉落，並轉移至所接觸的人體或物體表面，因此毛髮是刑案現場常見的微物跡證，也是偵查犯罪時建立連結關係之線索。本文以毛髮鑑定案例為研究標的，首先探討毛髮鑑定理論，描述毛髮構造及鑑定特徵，簡述毛髮鑑定專家所依循之鑑定流程，並列出鑑定結論之表示方式，作為毛髮鑑定案例探討之背景知識。接著蒐集因毛髮鑑定導致誤判之案例，萃取出值得探討之案例特性，進行初步分析，再深入分析探討毛髮鑑定錯誤之類型，並列舉部分代表性案例進行研討。最後就毛髮物證鑑定之可信賴性進行綜合討論，提出建議及結論，供司法機關運用毛髮鑑定結果時之參考。

## 貳、毛髮顯微鑑定理論探討

### 一、毛髮構造與鑑定特徵

人類及動物毛髮之外觀結構可分成兩部

分，突出於皮膚之外者稱為毛幹，隱藏於皮膚內者為毛根。毛根由毛囊組織包圍，由外皮細胞層層圍繞而成，其底部直徑較大，呈棒錘狀，棒錘狀構造之下半部含有未分化之毛母細胞。毛母細胞分化並向上推擠後，形成組成毛幹之表皮細胞、皮質細胞和髓質細胞。毛幹由前述三種細胞組成三層結構，覆蓋於毛髮最外表之薄層為表皮鱗片，表皮鱗片內側為皮質，皮質包覆之毛髮中心部位為髓質。

毛髮表皮鱗片係角質化之硬而扁平之細胞，厚度約5微米，主要成分為角蛋白，形態上呈鱗片狀，重疊覆蓋，尾端朝毛尖方向露出。毛髮鱗片之形狀在不同種屬之動物間有極為明顯之差異，可以光學顯微鏡或掃描電子顯微鏡進行觀察，辨識動物毛髮之種屬，常見之毛髮鱗片型態有：皇冠形、花瓣形、鑽石形、拼花形、波浪形、單鉤形、雙鉤形、交錯條紋形和弧形等，人的頭髮和五種動物毛髮鱗片型態特徵之差異如圖1所示（李俊億等，2007）。皮質由紡錘狀皮質細胞所構成，主要成分為角蛋白，皮質層遠較表皮鱗片為厚，人類毛髮之皮質佔毛髮直徑的85-90%。皮質內之色素顆粒為毛髮顏色之來源，其顏色、濃度和分布型態有個體間之差異。

髓質直徑與毛髮直徑之比值稱為髓質係數，人類毛髮髓質係數通常小於1/3，大部分動物毛髮髓質係數大於1/2，髓質係數也有動物種屬間之差異，具種屬鑑定價值。並非所有的毛髮都有髓質，以毛髮種類而言，初生毛、胎毛和細毛即無髓質。以人別而



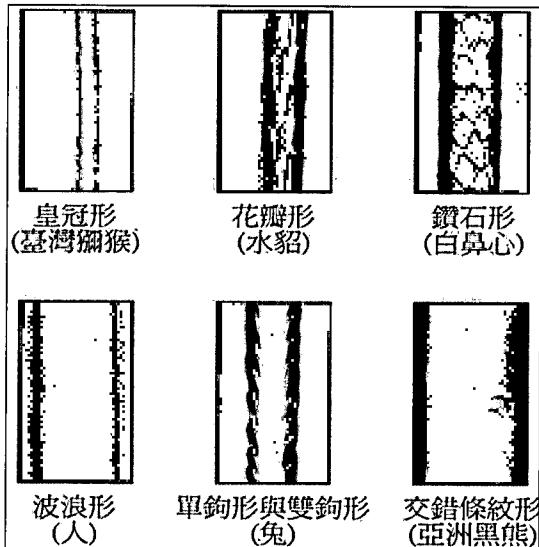


圖 1 人的頭髮和五種動物毛髮鱗片型態特徵之差異

圖片來源：李俊億等，2007

言，有些人的毛髮無髓質，有的髓質為間斷狀或破碎狀，也有呈連續狀者。不同物種間，髓質之型態亦具明顯之特徵差異，常見之毛髮髓質形態有：單排念珠形、拉鍊形、玉米形、雙排晶格形、多排晶格形、連續環帶、間斷環帶、折疊彩帶形、片段條狀、樹枝狀、交錯條紋形和碎片形等，人的頭髮和八種動物毛髮髓質型態特徵之差異如圖2所示（李俊億等，2007）。

毛髮之壽命約3-6年，脫落後可生長出新毛髮，其生長週期分成生長期、間期和終止期，生长期約3-5年，其間毛母細胞不斷分裂，毛髮持續成長。間期約數週，其間細胞分裂減緩，毛囊棒錘上半部往皮表移動，毛根變成細棒狀，毛髮容易脫落。終止期約數月，其間毛根與毛母細胞逐漸分離，終至毛髮自然脫落。因此自然脫落之毛髮，毛根

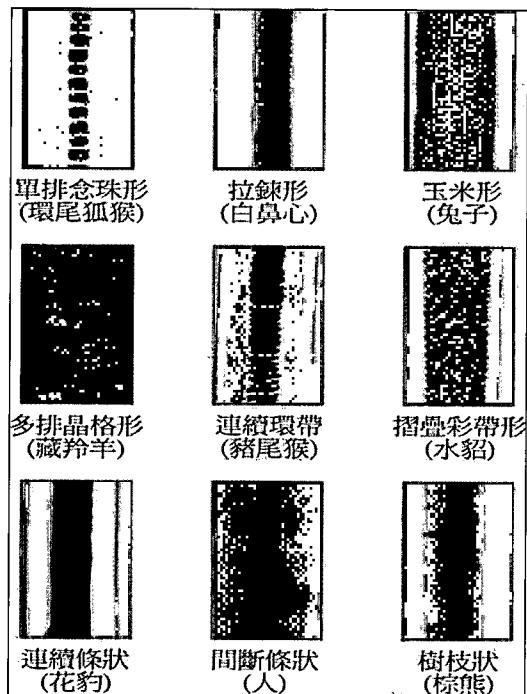


圖 2 人的頭髮和八種動物毛髮髓質型態特徵之差異

圖片來源：李俊億等，2007

部乾燥萎縮，下方無毛囊。強力拔下之毛髮，毛根部周圍有白色毛根鞘，毛根鞘濕潤膨大，充滿構造完整之未角質化細胞。由於任何時段都有毛髮易於自然脫落，在不同人之間或人和現場之間轉移，因此毛髮是建立連結關係之良好物證。

## 二、毛髮鑑定流程

美國聯邦調查局主導之材料分析科學工作小組（Scientific Working Group on Materials Analysis, SWGMAT）曾針對毛髮鑑定發布一篇指引（Scientific Working Group on Materials Analysis, 2005），根據該指引，鑑定樣品需包含可疑樣品和已知樣



品，兩種樣品各有採樣及樣品處理之標準流程，頭髮之已知樣品量應為50根，陰毛則應為25根。用於觀察比較毛髮顯微特徵之設備及其用途為：實體顯微鏡用於觀察毛髮之顏色、長度、形狀和結構，蒐尋附著於毛髮之其他微物，研判是否具備毛囊可供細胞核DNA之鑑定。穿透式光學顯微鏡用於分析比對毛髮內部之特徵，如色素顆粒特徵和髓質特徵，以研判是否為人髮、其種族、所屬身體部位及是否適合進一步比對鑑定。比對顯微鏡將可疑樣品和已知樣品放大，並列比較兩者顯微特徵之異同。比對之毛髮需來自身體之相同部位，其生長週期需相同，長度應相近。由於同一根毛髮，自毛根至髮梢之特徵並不全然相同，比對時需選擇相同相對位置之部位進行之。比對結果最好由另一專家進行複鑑，鑑定機構需有標準程序解決複鑑時產生之鑑定意見歧異。

SWGMMAT之毛髮鑑定指引並列出毛髮鑑定特徵及其鑑定功用，較大範圍之分類鑑定特徵有：(1)人毛及其他動物毛髮之種屬，可由表皮鱗片形態、髓質形態、毛根特徵、顏色、毛髮長度、毛幹構造等特徵予以確認；(2)人毛係來自頭髮、眉毛、睫毛、臉毛、四肢毛、體毛或陰毛，可由長度、截面形狀、毛幹結構、髓質特徵、尖細程度及毛根特徵等研判之；(3)人毛之種族則可由顏色、截面形狀、毛幹結構、色素分布、直徑及鱗片特徵等研判之，但應特別注意具有混合種族特徵之毛髮並不罕見，判定毛髮來源者之種族時需特別小心。

可用於人類毛髮比對鑑定之特徵則分為

巨觀特徵和顯微特徵。人類毛髮之巨觀特徵有：(1)顏色，如白髮、金髮、紅髮、棕髮和黑髮；(2)構造：如直髮、弧形毛、波浪髮、捲髮、扭轉毛...等，髮幹粗細亦為構造特徵。

人類毛髮之顯微特徵有：(1)顏色特徵：髮色，毛髮色素顆粒大小，色素顆粒聚集狀態，色素密度，色素分布狀態，染色處理等；(2)構造特徵：髮幹直徑、截面形狀和結構，髓質之分布型態，鱗片厚度、邊緣形狀、顏色及透明度等；(3)皮質特徵；(4)毛根特徵：毛根是否出現，其生長週期，毛根鞘，死後毛髮之帶狀特徵，毛囊懸垂物等；(5)毛梢特徵：尖細未剪，圓潤或磨損，直切，斜剪，分叉，壓碎，斷裂等。

此外，尚有後天得到之特徵，如毛髮上之寄生蟲、霉菌感染、昆蟲咬傷、血跡、人工殘留物等。染髮以外之人工處理也是必須觀察之特徵，如髮膠、髮蠟、燙髮等。毛髮因各種因素造成之損傷亦應注意，如化學或環境損傷、機械損傷、燒損、玻璃割損、斷裂、磨破、扭曲、糾結等。

SWGMMAT之毛髮鑑定指引另提出毛髮DNA鑑定之必要性，由於生物細胞之細胞核內染色體含遺傳自父母的核DNA，具有個異性特徵，故可用於確認個人。細胞質內粒線體則含遺傳自母親之粒線體DNA，可供母系血緣關係之鑑定，可用於排除不相關之涉嫌人。當毛髮之來源是刑案之關鍵事實時，必須盡可能地進行DNA鑑定。生長期毛髮之毛根和毛根鞘含有大量具備細胞核之細胞，最適合進行核DNA鑑定，終止期毛



髮缺乏毛囊構造，所含之核DNA可能不足以供核DNA鑑定，但其毛根和毛幹仍可能含有足夠之粒線體DNA供鑑定。DNA鑑定和顯微特徵鑑定具有互補性，但DNA鑑定為破壞性鑑定，需在顯微特徵鑑定完成之後進行，以免萬一DNA鑑定無結果，無法進行形態特徵鑑定。例如未萃取得DNA，或粒線體DNA無法區別相同母系之涉嫌人時，顯微特徵鑑定仍可提供有價值的參考資訊。

### 三、鑑定結論之表示

根據SWGMAT之毛髮鑑定指引，毛髮鑑定結論之表示方式，依其所證明之事實或證據價值分成數個層次：

(一) 動物種屬之判定：顯微特徵之鑑定結果可供確認是否為毛髮，亦可供確認人類毛髮或其他種屬之動物毛髮。

(二) 人種及毛髮部位之判定：認為人類毛髮者，可進一步根據巨觀特徵和顯微特徵研判毛髮來自何人種，如白人、黑人或黃種人，但應注意混合特徵出現之可能性，需謹慎判斷。亦可根據毛髮之巨觀和顯微特徵，研判毛髮來源之身體部位。

(三) 毛髮特徵不相似(Dissimilarity)：進行人類毛髮鑑定，當可疑毛髮和已知毛髮之巨觀特徵和顯微特徵明顯不同時，判定兩者不相似，可推判兩種毛髮來自不同人。若有種族特徵、顏色、直徑或人工化學處理之明顯差異，則其不相似性更加肯定。已知樣品之數量充足且具代表性，樣品內之特徵變異小，不相似性亦更肯定。反之，已知樣品

數量少且樣品內特徵變異大，或可疑樣品特徵不充分，則不相似性較薄弱。

(四) 毛髮特徵相似(Similarity)：可疑毛髮和已知毛髮之巨觀特徵和顯微特徵無顯著差異時，判定兩者相似，可推判兩種毛髮有共同的來源(common origin)，但並不能確認為來自同一人(unique identification)。判定時最大的困難在於決定何種特徵差異具有顯著性，因為即使來自同一人同部位之兩根毛髮，也有差異存在。例如同一部位的毛髮其顏色即可能存在差異，在顯微鏡下，其皮質的色素顆粒之分布即有明顯之變異。有時同一部位毛髮的髓質型態也會有變化，某些毛髮的髓質可能呈連續狀，某些可能呈斷續續續，另有一些則無髓質。即使是同一根毛髮，其髓質型態也會隨離髮根之距離不同而有變化。當然，如果毛髮來自不同部位時，即使來自同一人，其差異也非常明顯，不適合作為判定是否為共同來源之比對樣品。例如與陰毛相較，頭髮通常較長、毛徑中等且毛徑變異不大、髓質較窄、髓質在連續狀到缺如間變化、毛梢有剪痕或分叉、常有人工染整燙及外力損傷、毛質較柔軟滑順，而陰毛則毛徑較粗且毛徑變異大、毛幹常有彎曲歪皺、髓質較寬且多呈連續狀、毛根常帶懸垂物狀、毛梢通常呈錐狀尖細或圓鈍、毛質較硬。

當可疑毛髮和已知毛髮具有相同之染髮劑、同為罕見之天然紅髮、具有相同之人為損傷或其他不尋常特徵時，其相似性增強。但毛髮缺乏特徵、太黑以致無法觀察顯微特徵、毛髮太短導致可觀察特徵數目受限、已



知毛髮樣品內特徵變異大時，均會使相似性之結論較薄弱。

(五) 無法判定(Inconclusive)：當已知毛髮樣品不足、可疑毛髮和已知毛髮同時顯示相似性及無法解釋之不相似性、毛髮特徵不足、可疑毛髮掉落時間和已知毛髮採樣時間差距太久時，可得到無法判定之結論。

由於SWGMMAT之毛髮鑑定指引不包括DNA鑑定之程序，僅強調其必要性，故未提及DNA鑑定結論之表示方式，但根據李俊億等之著作（李俊億等，2007），只有進行毛根和毛囊細胞之核DNA鑑定才可能獲得毛髮來自特定人之結論，即使是毛幹粒線體DNA之鑑定，也只能確定母系遺傳的型別特徵，因此毛髮巨觀及顯微特徵之鑑定並無法得到「可疑毛髮和已知毛髮來自同一人」之結論。

## 參、毛髮鑑定導致誤判 案例研究

由於我國鑑識領域充分瞭解毛髮形態特徵鑑定之限制，在教學研究上並不涉及毛髮形態特徵在人別鑑定上之應用，鑑識實務上除了1964年在嘉義發生之一件護士遭性侵殺害案，採得毛髮送日本鑑定，判定為涉嫌人毛髮之案例外（江俊亮，2011），我國鑑識實務並未發現其他以毛髮形態特徵鑑定人別之案例。該案另有其他物證，嫌犯也承認犯罪，並經判決確定，服刑完畢，無鑑定錯誤之情況。因此本研究以毛髮形態特徵鑑定應用廣泛之美國刑事司法案件為研究對象，共蒐集到41個因毛髮鑑定結果導致誤判並經

DNA鑑定平反之案例，初步分析，其中一例與毛髮鑑定無直接關係予以排除，另有三案例所述者實為同一刑事訴訟案件之三個被告，整合成一個案例，故實際分析之案例共38案，探討如下。

### 一、案例特性分析

#### (一) 刑案類型

涉及毛髮鑑定錯誤之38件刑案中，僅有一件為單純之殺人案，另37件均涉及性侵害，其中更有13件為性侵及殺人案件，其餘24件性侵過程均涉及不同程度之暴力攻擊或人身自由限制，部分刑案伴隨強盜或竊盜等財物犯罪。顯示嫌犯與被害人有身體接觸之暴力犯罪較易造成毛髮在兩者之間傳遞交換，尤其是性侵害更容易留下毛髮物證，加上平反方法為DNA鑑定，性侵害常可採得體液物證，利於DNA鑑定之進行，故經平反之毛髮鑑定錯誤案例以性侵害犯罪為主。

#### (二) 被害人類型

37件涉及性侵害之案件中，僅1件之被害人為12歲男童，其餘案件之被害人均为女性，其中7案被害人為未滿18歲之女童或少女，最年輕之受害女童為7歲；另有26案之被害人為18歲以上之女性，尚有1案之被害人包括12歲女童和38歲婦女。最特別的是有2案之被害人為老婦人，其中一案有2名高齡各83歲及90歲的老婦，分別遭性侵及殺害，另一案之74歲老婦則遭性侵、傷害及竊盜。顯示性侵害犯罪之被害人幾乎全為女性，即使是稚齡女童或高齡老婦都可能成為性侵被害人。



### (三) 刑案發生年代

38件刑案中發生於1977至1979年者3件，1980至1989年者30件，1990至1996年者5件。毛髮鑑定錯誤案件集中於1980年代前後之原因，推測係因在此之前，物證之證據規則及鑑識科學在美國尚未受到普遍重視，故少有物證鑑定錯誤之案例。1975年美國實施聯邦證據法則(Federal Rules of Evidence)，在702條規範專家證人之資格和科學證據之認定，自此物證鑑定和專家證人漸受重視，但因鑑識科學之發展未臻成熟，各鑑識領域之鑑定品質參差不齊，研判因而鑑定錯誤案例較多。

1993年美國最高法院Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals案對科學證據之證據能力採取較嚴格之檢驗原則，認定法官應親自就鑑定證據把關，檢視鑑定證據所應用科學知識之科學有效性、與待證事實之關連性及可信賴性，需就鑑定人所提出之科學知識進行詰問審查，證明其為科學上有效之知識（孟憲輝等，2009）。換言之，法院認定一種鑑定知識具備證據能力之前，需先詰問查明該知識具備科學的有效性，其重點包括：該專門知識需經過檢驗、需經過同儕審查或在專業期刊發表、已知錯誤率並有控制標準、受到普遍接受等四項。因此鑑定證據在法庭受到較嚴格之考驗，加上可信度高之DNA鑑定技術發展成熟，取代部分較不可信賴之鑑定領域之功能，使得鑑定錯誤之案例迅速減少。

### (四) 平反之DNA鑑定結果

有14案之平反之DNA鑑定結果確認真

正之犯罪人，不但洗刷原先被告之冤屈，同時破獲該案，為被害人伸張正義。其餘各案，鑑定結果雖未確認犯罪人身分，絕大部分都檢驗出非被告及被害人之其他第三人DNA型別，證明被告之清白，並確認有不明身分之嫌犯存在。僅少數案件，鑑定結果為被害人之DNA型別，無被告之DNA型別，但亦無其他人之型別，雖因證據不足無法證明被告有罪，但亦無法真正證明被告為無辜。

### (五) 其他案例特性

所有案件除毛髮鑑定錯誤外，均尚有其他造成冤案之原因，其中以指認錯誤達23案為最多，顯示目擊者和被害人之指認存在極高之錯誤率，在刑案之偵查及審判中，應仔細檢驗指認之可信性。38件冤案中，被告原被判決死刑者達8件，其中一件之被告等待處決已達11年，在預定處決日期前5天獲得釋放。受無期徒刑之宣判者亦達13件，各種刑期之受刑人中，釋放前已服刑期最長者達35年，顯示毛髮鑑定錯誤對無辜被告人權侵犯之嚴重性，已達匪夷所思之程度。

## 二、毛髮鑑定錯誤類型分析

在38件冤案中，毛髮鑑定錯誤之類型可分成：鑑定結論錯誤、鑑定結果詮釋錯誤、不合邏輯的鑑定推論、鑑定人造假或說謊、檢察官誤用毛髮鑑定結果等5種類型，分別列舉案例說明如下。

### (一) 鑑定結論錯誤

依據SWGMMAT之毛髮鑑定指引，毛髮微特徵鑑定結果肯定性最高的結論為「特



徵相似」，不應以「特徵相符」或「特徵吻合」表示，更不應直指毛髮來自特定人，在38件冤案中，有許多鑑定人都在缺乏充分數據和堅實依據的情況下，做出錯誤鑑定結論，而導致冤獄，代表性案例如下述。

1981年7月8日，在佛羅里達州Tampa城，發生三名嫌犯侵入民宅擄人性侵之刑案（Innocence Project，2012a），其中一名歹徒持散彈槍，5名居民被綑綁強盜，其中之38歲婦女和12歲女童被置入汽車後行李箱，帶到一森林。女童在汽車後座，婦女在前後座，分別被兩嫌強暴，後座嫌犯強暴女童後，再到前座強暴38歲婦女，第三位嫌犯未參與強暴。事後兩被害人被綁在樹上，嫌犯逃逸，兩人掙脫後至附近民宅報案，並至醫院採證。被侵入之屋內居民掙脫跑出，記住歹徒車號，企圖跟蹤但未成功，乃報警。警方根據車號追查，將車主照片和其他人照片一起供被害人指認，但被害人均未能指認出嫌犯。警方後來發現案發當天Douglas James曾經借用該車，乃準備其照片供指認，結果被害人指認出Douglas James和Alan Crotzer，並特別指出Alan Crotzer是持槍且強暴兩名女性之嫌犯，後來又指認出Douglas James的兄弟Corlenzo James是第三名嫌犯。佛羅里達執法部實驗室在成年婦女的陰道、內褲和衣服採樣發現精液，其血型與被害人及Alan Crotzer相符，由於物證血型與被害人血型相符，事實上不能排除或確認任何人為嫌犯。

鑑定人另作證指出，成年婦女身上採獲之兩毛髮分別來自Corlenzo James和Alan

Crotzer，事實上毛髮形態特徵鑑定並不能得到人別鑑識之肯定結論，其鑑定意見並不具證據價值。Corlenzo James對強盜和竊盜承認有罪，Douglas James和Alan Crotzer一起受審。Douglas James受審時承認部分罪名，Alan Crotzer自始否認參與犯罪，也提出不在場證明，James兄弟也指出Crotzer不是嫌犯，本案調查前彼此並不認識，但Alan Crotzer仍被定罪，判處130年有期徒刑。2003年才獲准進行定讞後DNA鑑定，結果精液DNA鑑定結果，證明採自被害人身體和衣物之精液不是來自Alan Crotzer，也不是James兄弟或被害人丈夫，而是另有其人。2006年，Alan Crotzer在為他所未犯之罪服刑24年之後才被釋放。

1982年發生於奧克拉荷馬州的性侵及殺人案中（Innocence Project, 2012b），Dennis Fritz因案發前曾遭被害人抱怨讓她緊張，而被調查。現場採得之11根陰毛和2根頭髮，經一專家鑑定後，該專家出庭作證指出「這些毛髮都和Fritz的毛髮相符」，又稱「相符就是吻合的意思」，嚴重擴大鑑識結果之肯定性，Fritz因而被判處死刑，等候處決11年之後，才因精液樣品DNA鑑定結果排除其涉嫌。

1978年在芝加哥發生一件23歲女生遭輪暴殺害且未婚夫遭槍殺之刑案（Innocence Project, 2012c），因目擊者的指認，Kenneth Adams、Dennis Williams、Verneal Jimerson、Willie Rainge等四人遭追訴審判，一名州實驗室的毛髮專家出庭作證時稱：現場採得的毛髮和Williams的毛髮「吻



合」(matched)，又說吻合的情形「就像你掉落兩張一元鈔票，看到鈔票在地上，一眼就認出那都是一元鈔票那樣明顯。」4人中有2人遭判處死刑、1人無期徒刑、1人75年有期徒刑。判決後的DNA鑑定排除這4名被告，這些被告於1996年獲得釋放。

## (二) 鑑定結果詮釋錯誤

有些毛髮鑑定人在詮釋鑑定結果時，會毫無根據地提出毛髮特徵之出現機率，以加強其鑑定結果之可信性，並誤導陪審團得到確認毛髮來自特定人的心證。此種詮釋方式不符SWGMAT之毛髮鑑定指引，也缺乏理論基礎和實驗數據的支持。根據文獻報導(Oien, 2009)，由於缺乏毛髮特徵之分布數據和適當之毛髮特徵資料庫，毛髮鑑定無法以機率方式呈現其鑑定結論。且如前述SWGMAT毛髮鑑定指引所列，區別不同人之毛髮特徵絕大部分都是質性的類別特徵，且難以明確區分成定義明確的型別，更無法統計各族群之型別頻率。因此，所有以機率、統計方式或其他明確之數字表示毛髮形態特徵之鑑定結論，都屬毫無依據的錯誤詮釋。

在1987年3月於蒙大拿州，一位少女在家中遭破窗侵入之嫌犯性侵 (Innocence Project, 2012d)。警方採取被害人內褲和床單樣品，確認內褲有精液，床單有數根毛髮。依據被害人的回憶，警方完成嫌犯之人像拼圖。一名員警認為拼圖與Jimmy Ray Bromgard相似，列隊指認時被害人挑出Bromgard，但稱只有「60-65%」確定，在法庭上則證稱「我不是很確定」。精液並未

經血型鑑定，毛髮成為主要物證。鑑定專家Arnold Melnikoff證稱「床單上之頭髮和陰毛無法與Bromgard的毛髮樣品區別，且這些毛髮不屬於Bromgard的機率低於萬分之一。」該毛髮鑑定專家後來當上蒙大拿州司法部鑑識實驗室主管，曾在蒙大拿州和華盛頓州就毛髮鑑定作證達數百個刑案，其統計理論經同儕審查，認為是「垃圾科學」(junk science)。

同一位鑑定人在另一件性侵害案中，進行現場採得頭髮和陰毛與被告 Paul D Kordonowy的毛髮之比對鑑定 (Innocence Project, 2012e)，他的鑑定結論提及「在100個案件中，有99個案件我可以區別出一個白人的頭髮和陰毛與另一個白人的不同。」又稱「Kordonowy的頭髮和陰毛與現場的毛髮無法區別，其他人的多根毛髮與現場多根毛髮相符之機率為萬分之一。」Kordonowy因而被處以有期徒刑30年，服刑13年後因DNA鑑定排除涉嫌，才被釋放。該案鑑定人也終於因重複犯下鑑定錯誤而被解職。

1981年12月8日發生於佛羅里達州Brevard縣的一件婦人遭性侵、攻擊和竊盜案中 (Innocence Project, 2012f)，毛髮專家在法庭上證稱：「在床上採得兩根陰毛，一根屬被害人所有，另一根男性毛髮無法排除為嫌犯 Wilton Dedge的毛髮。」他又提到「無法確定毛髮特徵相符之頻率，但絕不會有一百萬個白人具有和現場毛髮相似的特徵。」結果被告遭判處無期徒刑，判決確定後救濟程序的毛髮粒線體DNA鑑定和精液樣品 Y 染色體 DNA 鑑定都排除 Wilton

Dedge，使其在服刑22年後重獲自由。

### (三) 不合邏輯的鑑定推論

有時毛髮鑑定人為了堅持心中的定見，甚至可能以不合邏輯的方式解釋鑑定結果。1983年發生於紐約州水牛城的一件婦人遭性侵害案中（Innocence Project, 2012g），被害人原先無法在列隊指認中指認出嫌犯Habib Wahir Abdal，但看過Abdal四年前的照片後，在列隊中指認出他。一位毛髮專家之鑑定結果指出「現場毛髮與Habib Wahir Abdal之毛髮截然不同，但無法排除Habib Wahir Abdal涉案，因為同一人的毛髮特徵不同之情形並非罕見」，鑑定人還提出了同一人毛髮特徵不同的機率，事實上此一機率毫無足夠的數據為計算依據。Abdal因而被判20年有期徒刑，服刑16年後才獲平反。平反之DNA鑑定結果顯示，採自被害人身體的精液樣品來自兩個男人，Abdal和被害人的丈夫都不是精液的來源。

1982年發生於達拉斯的12歲男童遭性侵害案（Innocence Project, 2012h），James Waller案發當天稍晚在街上被男童根據說話聲音指認為嫌犯。現場床單採得黑人毛髮，由於被害人全家均為白人，認定現場毛髮來自嫌犯。達拉斯縣鑑識實驗室的專家進行毛髮鑑定後證稱：「經顯微特徵鑑定發現，現場毛髮與Waller的毛髮不相似，但雖然毛髮顯微特徵不相似，仍無法排除Waller的嫌疑。因為現場毛髮需與涉嫌人每一根毛髮比對的結果都不相似，才能確認現場毛髮不是來自涉嫌人。亦即必須剝光涉嫌人的頭髮才有辦法做出正確的比對。」Waller被判刑30

年，服刑10年後獲假釋，假釋後仍存錢爭取DNA鑑定，最後終於經由DNA鑑定排除其涉嫌，而洗刷冤屈。

### (四) 鑑定人造假或說謊

1982年9月23日傍晚，奧克拉荷馬市一名婦人從律師事務所下班，走向自己的車子，一男嫌攻擊並逼她上車，嫌犯邊開車邊毆打她頭部，並強迫她口交（Innocence Project, 2012i）。嫌犯將車停在一溪谷，扯下婦人上衣蒙住其眼，持刀逼迫被害人性侵得逞。她攻擊嫌犯下體，使他的刀子掉落，再逃至附近人家報警。當晚David Johns Bryson至醫院請求醫治下體創傷，醫院通報警察，2星期後Bryson被捕。被害人從照片指認Bryson為攻擊者，當庭也指認是他。奧克拉荷馬市警局實驗室鑑定人Joyce Gilchrist 證稱，「被害人身上找到的毛髮與Bryson的一致，被害人身上棉擦樣品測得精液，其血型與Bryson一致，此結果證明Bryson為攻擊者。」Bryson因而遭判刑85年，上訴過程Gilchrist偽稱生物跡證已遺失，無法再做鑑定。1997年精液證物被尋獲，DNA鑑定結果證實Bryson和被害人男友都不是精液來源。Joyce Gilchrist至少涉及4件錯誤鑑定案，2001年因聯邦調查局查證她鑑定錯誤屬實而被免職，是一個典型的習於造假或說謊的鑑定人。

Joyce Gilchrist在1982年12月10日發生於奧克拉荷馬市的性侵及殺人案中（Innocence Project, 2012j），第一次比對現場毛髮和嫌犯Curtis McCarty的毛髮時，發現兩者並不相似，1985年她更改實驗記錄，



改稱兩種毛髮可能來自同一來源，審判時並作證指出：「根據毛髮鑑定，McCarty曾在案發現場」，使嫌犯遭受死刑之判決，並服刑22年後才獲釋放。2000年律師要求將毛髮送DNA鑑定，Gilchrist稱毛髮已經遺失或遭破壞，終未尋獲該毛髮證物。幸採自被害人身上之精液樣品、指甲縫樣品和血跡足印樣品均未遺失，三種樣品的DNA鑑定結果都排除McCarty的涉嫌。

在另一件於1985年發生之婦人一入家門即遭性侵的案件（Innocence Project, 2012k），Joyce Gilchrist的毛髮鑑定結論指出：「被告Jeffrey Pierce的毛髮與案發現場採得之毛髮具有相同的獨特性特徵（unique characteristics）」，事實上毛髮只有類別特徵（class characteristics），不具獨特性特徵。Jeffrey Pierce遭定罪判處65年有期徒刑，服刑15年後才因DNA鑑定查獲真正嫌犯，使其獲得釋放。

#### （五）檢察官誤用鑑定結果

有時檢察官為求訴訟勝利，可能擴大詮釋鑑定結果，誤導陪審團做出錯誤判決。1988年8月17日發生於賓夕法尼亞州杜昆斯城的一件謀殺案（Innocence Project, 2012l），一名蒙面歹徒企圖強盜一家餐廳下班之經理，開槍射殺她後，拋棄面罩、帽子和雨衣逃逸。Drew Whitley因目擊者指認而被調查，鑑定專家作證時指出：「面罩上採得毛髮之顯微特徵和Whitley的相似，但無法證實是他的毛髮，面罩上的唾液鑑定結果則與Whitley的不同。」不過檢察官在法庭上卻強調毛髮證物確定是Whitley的。使他

遭受無期徒刑之判決，服刑16.5年後，於2006年進行毛髮DNA鑑定，才排除其涉嫌。

## 肆、綜合討論

與刑案相關之物體或痕跡需具備再現性良好的特徵，才可能成為具鑑定價值且鑑定結果可信賴之物證。當所具特徵為類別特徵時，物證可用於縮小範圍及排除相關性，所具備之個別特徵則可用於確認單一來源及辨識個體。例如細胞核內之染色體DNA具個別特徵，且同一個體任何階段之每一體細胞之核DNA特徵均相同，具備良好再現性，故核DNA鑑定可用於人別鑑識。又如細胞質內之粒線體DNA具母系遺傳之類別特徵，且其特徵具備良好再現性，故可用於母系血緣關係鑑定。由前述可知毛髮之顯微形態具備類別特徵，可用於鑑定動物種屬或區別人種。雖然不同個體之毛髮也存在顯微特徵之差異，但此類特徵並不具個體之獨特性，且不具良好之再現性，不僅可隨時間改變，亦可因生長部位之差異而有變異。因此毛髮之顯微特徵並非個別特徵，不適合作為人別鑑定之判斷依據。但生長期毛根和毛根鞘之細胞具備核DNA，可作為人別鑑定之依據；生長週期各階段之毛髮均可萃取得粒線體DNA，可作為縮小範圍和排除無關毛髮之依據。

在SWGMDT之毛髮鑑定指引中，認為顯微特徵相似的兩種毛髮可推判具有共同來源，雖然強調此結果不能確認毛髮來自同一人，但也未明確定義「共同來源」之意義，



極易遭缺乏專業倫理之鑑定專家和不瞭解鑑定結果真義的檢察官和審判者誤用，而導致冤獄。前述鑑定錯誤案例之探討結果即可證明，毛髮顯微特徵並不適合用於人別鑑識。有學者就曾委託美國聯邦調查局鑑定的170個人類毛髮鑑定案進行回顧性實驗研究（Houck and Budowle, 2002），將每案之可疑毛髮和已知毛髮同時進行顯微特徵比對和粒線體DNA比對。顯微特徵比對結果分成：具關連性（無法排除）、不具關連性（可排除）、無法判定、不適合比對等4類，粒線體DNA比對結果亦分成類似的4類：型別一致、可排除、無法判定、DNA不足無法比對。顯微特徵比對結果有80案的毛髮為具關連性，即無法排除其具共同來源，其中69案之粒線體DNA比對結果型別一致，1案之粒線體DNA比對無法判定，9案之粒線體DNA比對排除其為相同來源，1案之粒線體DNA不足無法比對。不計無法判定和DNA不足之2案，其結果顯示，在品質保證嚴格之聯邦調查局實驗室，以顯微特徵進行毛髮之人別鑑識，其錯誤率仍高達12%，證明毛髮顯微特徵確實不宜作為人別鑑定之方法。

另有學者進行毛髮核DNA鑑定和顯微特徵鑑定正確性之比較研究(Kolowski et al., 2004)，從27個自願者身上，每人採50根陰毛，這27人在DNA資料庫中均有建檔。在27組樣品中隨機抽取5組，每組自50根陰毛中抽取4根陰毛為可疑樣品，其中2根為生長期毛髮。每組毛髮另取5根為已知樣品，進行顯微特徵分析。2根生長期可疑毛

髮之髮根切下，進行核DNA分析，所餘髮幹和另2根可疑毛髮則依據SWGMD毛髮鑑定指引，與已知毛髮進行顯微特徵比對。可疑毛髮核DNA分析結果，3組可疑毛髮比中資料庫中之毛髮提供者，確認其身分；1組無法萃取得足夠DNA供比對，無法判斷來源；另1組測得部分DNA型別，與資料庫中2人之部分型別相同，未能達到個化之結果。顯微特徵鑑定結果，4組可疑毛髮與提供毛髮者之已知毛髮得到關連，另1組則與非提供毛髮者之已知毛髮得到關連。顯示核DNA鑑定可確認3組可疑毛髮來源者之身分，縮小1組可疑毛髮來源者至2人，1組無結論，未發生錯誤。顯微特徵雖有4組可疑毛髮與已知毛髮得到關連，但有1組發生錯誤。在真實刑案中，此種錯誤可導致無辜者遭受冤獄，是物證鑑定和司法審判所難以接受之錯誤。

從兩份文獻之報導可確認，毛髮之顯微特徵比對的確不適合作為人別鑑定之唯一依據。從美國許多鑑識實驗室仍進行毛髮顯微特徵鑑定，且組成科學工作小組發行鑑定指引可知，毛髮顯微特徵分析在美國仍受鑑識科學同儕之普遍接受，但不論案例探討或比較實驗文獻之分析結果皆顯示，利用顯微特徵將可疑毛髮與特定被告產生連結之可信賴性不高。因此，在顯微形態特徵相似之刑案，一定要以粒線體DNA鑑定進行確認，否則其比對結果僅具極為有限之證據價值。各種方法中，只有毛髮之核DNA鑑定可用於人別鑑定，確認毛髮來源者之身分，毛髮顯微特徵分析則毫無個化價值。



## 伍、結論

毛髮之顯微特徵比對雖有其合乎科學方法的標準鑑定程序，也受到美國鑑識科學同儕之普遍接受，但因缺乏堅實之科學理論基礎，用於人別鑑識之可信賴性甚低。因此，不論實驗室之比較研究或刑事判決案例之分析研究，均得到毛髮顯微特徵鑑定極易產生錯誤之結論。鑑定人實施毛髮鑑定時，需以粒線體DNA鑑定為主，顯微特徵鑑定為輔，在此情況下所得之結論也不應視為可確認來源之個化證據。只有找到生長期毛髮，

以髮根進行核DNA鑑定，並得到完整DNA型別之吻合結果，才能做出人別鑑定之肯定性結論。不過應注意的是，毛髮顯微特徵仍具備鑑識價值，在辨識毛髮所屬之動物種屬，或辨識人體毛髮之來源部位時，仍具高度可信賴性。

## 誌謝

本文蒙行政院國家科學委員會專案研究計畫經費補助，計畫編號NSC 99-2410-H-015 -007 -MY2，特此致謝！

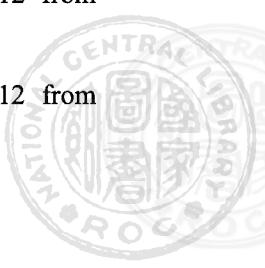
## 參考文獻

### 一、中文部分

- 江俊亮（2011）。一根毛髮破案 嘉檢檔案揭密。中央社，2012/01/20 下載自：  
<http://n.yam.com/cna/society/201105/20110524282529.html>。
- 李俊億、謝幸媚、蔡麗琴（2007）。第八章毛髮、纖維與油漆鑑識。桃園，中央警察大學，  
刑事鑑識概論，頁 161-172。
- 孟憲輝、吳耀宗、蔡佩潔（2009）。指紋鑑定證據能力之研究。桃園，中央警察大學，2009  
年鑑識科學研討會論文集，頁 289-294。

### 二、英文部分

- Houck, M. M. and Budowle, B. 2002. Correlation of microscopic and mitochondrial DNA hair comparisons. J. Forensic Sci. 47: 964-967.
- Innocence Project. 2013. Know the cases: DNA exoneree case profiles. Retrieved April 19, 2013  
from <http://www.innocenceproject.org/know/>
- Innocence Project. 2012a. Know the cases: Alan Crotzer. Retrieved October 16, 2012 from  
[http://www.innocenceproject.org/Content/Alan\\_Crotzer.php](http://www.innocenceproject.org/Content/Alan_Crotzer.php)
- Innocence Project. 2012b. Know the cases: Dennis Fritz. Retrieved October 16, 2012 from



[http://www.innocenceproject.org/Content/Dennis\\_Fritz.php](http://www.innocenceproject.org/Content/Dennis_Fritz.php)

Innocence Project. 2012c. Know the cases: Kenneth Adams. Retrieved October 16, 2012 from [http://www.innocenceproject.org/Content/Kenneth\\_Adams.php](http://www.innocenceproject.org/Content/Kenneth_Adams.php)

Innocence Project. 2012d. Know the cases: Jimmy Ray Bromgard. Retrieved October 16, 2012 from [http://www.innocenceproject.org/Content/Jimmy\\_Ray\\_Bromgard.php](http://www.innocenceproject.org/Content/Jimmy_Ray_Bromgard.php)

Innocence Project, 2012e. Know the cases: Paul D Kordonowy. Retrieved October 16, 2012 from [http://www.innocenceproject.org/Content/Paul\\_D\\_Kordonowy.php](http://www.innocenceproject.org/Content/Paul_D_Kordonowy.php)

Innocence Project. 2012f. Know the cases: Wilton Dedge. Retrieved October 16, 2012 from [http://www.innocenceproject.org/Content/Wilton\\_Dedge.php](http://www.innocenceproject.org/Content/Wilton_Dedge.php)

Innocence Project. 2012g. Know the cases: Habib Wahir Abdal. Retrieved October 16, 2012 from [http://www.innocenceproject.org/Content/Habib\\_Wahir\\_Abdal.php](http://www.innocenceproject.org/Content/Habib_Wahir_Abdal.php)

Innocence Project. 2012h. Know the cases: James Waller. Retrieved October 16, 2012 from [http://www.innocenceproject.org/Content/James\\_Waller.php](http://www.innocenceproject.org/Content/James_Waller.php)

Innocence Project. 2012i. Know the cases: David Johns Bryson. Retrieved October 16 October 16, 2012 from [http://www.innocenceproject.org/Content/David\\_Johns\\_Bryson.php](http://www.innocenceproject.org/Content/David_Johns_Bryson.php)

Innocence Project. 2012j. Know the cases: Curtis McCarty. Retrieved October 16, 2012 from [http://www.innocenceproject.org/Content/Curtis\\_McCarty.php](http://www.innocenceproject.org/Content/Curtis_McCarty.php)

Innocence Project. 2012k. Know the cases: Larry Peterson. Retrieved October 16, 2012 from [http://www.innocenceproject.org/Content/Larry\\_Peterson.php](http://www.innocenceproject.org/Content/Larry_Peterson.php)

Innocence Project. 2012l. Know the cases: Drew Whitley. Retrieved October 16, 2012 from [http://www.innocenceproject.org/Content/Drew\\_Whitley.php](http://www.innocenceproject.org/Content/Drew_Whitley.php)

Kolowski, J. C., Petracó, N., Wallace, M. M., DeForest, P. R. and Prinz, M. 2004. A comparison study of hair examination methodologies. *J. Forensic Sci.* 49: 1253–1255.

Oien, C. T. 2009. Forensic Hair Comparison: Background Information for Interpretation, *Forensic Sci. Commu.* 11(2). Retrieved January 20, 2012 from [http://www.fbi.gov/hq/lab/fsc/backissu/april2009/review/2009\\_04\\_review02.htm](http://www.fbi.gov/hq/lab/fsc/backissu/april2009/review/2009_04_review02.htm)

Scientific Working Group on Materials Analysis. 2005. Forensic human hair examination guidelines. Retrieved January 26, 2011, from [http://www.fbi.gov/hq/lab/fsc/backissu/april2005/standards/2005\\_04\\_standards02.htm](http://www.fbi.gov/hq/lab/fsc/backissu/april2005/standards/2005_04_standards02.htm)

