

淺談咖啡烘焙

文 / 圖 李穎宏¹、林啟弘²

前言

隨著國人飲食習慣逐漸西化，人們對於咖啡的喜好及需求與日俱增，每天一杯咖啡，已變成臺灣民眾的生活習慣。據統計2013年至今每年咖啡豆的進口量成長率超過10%，2018年臺灣咖啡豆的進口數量達4萬噸，產值超過750億元。平均每人一年喝掉130杯咖啡，咖啡成為人們喝茶以外的另一種飲料選擇。一杯優質咖啡的產出取決於咖啡果實的發酵、乾燥、脫殼、烘焙、沖泡等製程，而其香氣和味道，則須經烘焙後才能產生的。烘焙操作是透過高溫產生化學與物理作用，使咖啡豆內成分產生變化，讓咖啡產生複雜又迷人滋味的重要步驟，以下僅就咖啡烘焙操作的一些基本要素加以淺述。

生豆品質的重要性

有人說影響一杯咖啡味道的因素中，生豆占60%，烘焙占30%，萃取占10%，烘豆前生咖啡豆的品質檢查是一重要關卡。生豆加工處理過程會有許多原產地雜物混入，所以在烘焙前必須排除異物，如樹枝葉、粗麻布、石頭、金屬等等。另外，果實採摘及發酵過程也會出現缺陷豆，種類包含黑豆、酸豆、真菌感染豆、浮豆、帶殼豆、未成熟豆、萎凋豆、貝殼豆、破裂豆、蟲蛀豆等。這些缺陷豆極可能帶有毒素，並影響咖啡風味也都必須加以撿除。在杯測感官品評時如果混有缺陷豆就會出現一些官能特徵如：化學藥品刺激味、尖澀味、醋酸味、發酵味、霉味、土味、稻稈味、雜草青味、炭燒味、腐臭味等異味混合。

一般而言，低海拔咖啡豆豆質偏軟，沖泡時滲透性佳，雖具有厚實感相對的雜味也會顯示出來，減低適口的酸味及香氣，較適合淺焙或中焙。高海拔的豆子密度較高、硬度大質地密緻，具有特殊風味的優勢，任何焙度均可。至於生豆的儲存溫度則需控制在20℃以下相對溼度55~70%之間，如此才可避免蠹蟲生長，通常新鮮及保存良好的豆子顏色偏暗綠可保存一年。

生豆水分含量對於風味的影響

乾燥時生豆的水分含量介於10~12%之間最有利於保存及烘焙，水分含量小於10%以下，烘焙時容易產生巧克力風味及色澤偏暗；含水量大於12%則色澤偏淡容易造成過度烘焙產生“烘焙味”，適當的水分含量可以減少烘豆時顏色變化，顯現稍深的色澤，同時保留酸味、平衡甜度、其品質及風味容易顯現。實務上，咖啡生豆的水分可以藉由快速的水分測定計(圖1)測得。



圖1. 咖啡豆水分計用來測量咖啡豆含水率，從生豆、帶皮咖啡豆、綠咖啡豆至烘焙豆皆可測試

烘豆設備及操作系統

烘豆設備(圖2)可提供熱量給咖啡豆，由焙燒爐、熱源(燃燒器)、抽風機以及冷卻等裝置所組成。當咖啡豆進入焙燒爐攪拌加熱，熱空氣會從燃燒器通過咖啡豆再沿著出風口排出，部分銀皮(咖啡豆外層的薄皮)會隨著熱氣進入集塵室收集，煙霧隨之被排除。小型烘豆設備一般可透過經驗豐富的操作人員，即時調控焙燒爐內溫度和熱氣流，使咖啡豆經過升溫、悶蒸、脫水、爆裂、冷卻等階段而完成烘豆步驟，每一批次的烘豆過程都可以紀錄溫度變化，並且製作烘焙曲線和成品的杯測感官分析，來重現每一種咖啡的獨特性和一致性。



圖2. 烘豆設備

烘豆程度的判斷

烘豆不僅僅是將咖啡豆烘熟的過程，需要時間以及熟練的經驗去了解咖啡的各種元素，經由探索什麼時候加高溫度(催火)、何時降溫保持香氣，打造出適宜的烘焙曲線，建立直覺與經驗，當打開爐門的時候就會呈現完美烘焙成品。有這樣的說法，沒有“固定的烘豆模式”來限定烘豆時間與火力，但是最終你需要創建一個判斷的模式。咖啡豆在經過高溫環境吸熱與放熱後，會呈現外型與香氣的變化，這些物理化學的變化即可成為判斷的指標。

一、**顏色的變化**：綠色的咖啡生豆失去了水分，顏色由綠色變為蒼白而慢慢轉為黃色，隨著加熱增加，黃色會再轉成棕褐色或淡褐色(圖3)。

二、**第1次爆裂**：當溫度達到 $198^{\circ}\text{C} \sim 205^{\circ}\text{C}$ 時，咖啡豆的溫度會顯著上升，不久，會聽到一個響亮的爆裂聲，這是第1次爆裂的開始，水蒸氣從咖啡豆釋出，咖啡豆由吸熱開始轉為放熱狀態，同時會伴隨著濃白的煙霧大量產生，時間約持續1~2分鐘。



圖3. 加熱過程生豆逐漸變黃，再由黃色轉成棕褐色或淡褐色。



圖4. 第一次爆裂後咖啡豆焦糖化，顏色迅速變暗，豆體積增加，裂痕張開。

第1次爆裂時咖啡豆中的糖開始焦糖化，從初爆到密集爆裂的階段，咖啡豆開始迅速地焦化，糖類的甜味逐漸轉變為焦糖的苦味。在這個階段，豆子的顏色會迅速變暗需密切注意，更須快速判斷精確的烘豆程度(圖4)。

三、第2次爆裂：第1次爆裂停止後，會有一段沉寂的時間才會進入第2次爆裂，在此之前咖啡豆的色澤會逐漸轉變為油亮的感覺，顏色可在數秒之間改變。第2次爆裂時所產生的聲響比第1次爆裂清脆，兩者聲音明顯不同，一般而言在中焙以前是不會達到第2次爆裂。

四、烘豆結束：結束烘豆的時機至關重要，一旦所需的顏色已經達到了，無論是在第1次或第2爆裂，所有咖啡豆必須趕快從熱源移開，迅速進入冷卻轉盤內。大型的烘豆機也有採用噴霧水冷式的方法以增加冷卻效率，一般烘豆機是採用抽氣攪拌方式進行冷卻。

五、排氣：烘焙後，咖啡豆應該靜置通風處24小時左右，使咖啡豆內部組織中的二氧化碳擴散到咖啡豆外面，理由是：包裝容器若無單向閥的設計，內部氣體無法排出，就會影響到商品的外觀。

六、感官判斷

(一) 型態顏色的變化：照明是關鍵之一儘可能以自然光為光源，在烘豆的各個階段咖啡豆外表的顏色會有逐漸變深變暗的感覺，同時咖啡豆會逐漸膨脹，當發現有膨脹感覺的時候裂縫會產生，咖啡外表會形成“黑色條紋”來(圖5)，此時濃白的煙霧增加。

(二) 聲音的變化：傾聽第1次爆裂及第2次爆裂的聲音不同，第1次爆裂分為初爆、密集爆、尾爆聲音比較低沉，時間持續約1~2分鐘，第2次爆裂時豆子的溫度必須達到一個程度，豆子吸熱狀態再次飽和就會產生爆裂。

(三) 嗅覺的變化：第一個裂縫發生前會有青草味產生，第一條裂縫剛結束聞起來有烤花生風味再繼續加熱就屬於法式烘焙的程度。

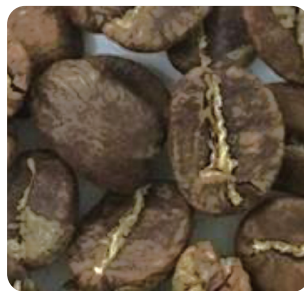


圖5. 咖啡外表會形成“黑色條紋”

結語

不同產區的咖啡豆，因品種、種植海拔、生長環境、加工後製方法等差異而呈現特殊的風味。例如中美洲、非洲等產區的咖啡與印尼產的曼特寧風味各有特色。烘焙程度的深淺對於風味的影響也有極大的差異。咖啡烘焙在高溫加熱過程中，啟動「梅納反應」與「焦糖化反應」，咖啡的主要成分醣類、脂肪及澱粉發生分解及聚合現象，依照吸放熱的程度產生不同的烘焙風味，並生成了數百種化學物質及其衍生物有：咖啡因、有機酸、酚類、芳香複合物，和揮發性及非揮發性物質等成分。例如葫蘆巴鹼能間接形成吡啶衍生物有助於烘焙豆之香氣成分形成，綠原酸(本身具有澀味)經加熱後會產生降解作用，形成芳香性物質和苦味，而咖啡因除了具有提神外，亦是咖啡苦澀味來源之一。一般而言輕度烘焙風味傾向於尖銳和酸味；稍深度烘焙則呈現完整香氣；過度烘焙則有令人不悅的焦味及煙味，有趣的是深度烘焙咖啡有稍減咖啡因的效應。咖啡烘焙時除了考慮基本要素外，更重要的是要透過實際操作過程與杯測風味，紀錄烘焙曲線與杯測風味的表現，相互對照各種烘焙程度的差異性，調整烘焙程度，把咖啡豆原產地的精華風味充分展現出來。