

# 認識植物的腦—快速鑑別常見的植物結晶

文／圖 ■ 洪昆源 ■ 行政院農業委員會林業試驗所森林化學組（通訊作者）

吳芯慧 ■ 行政院農業委員會林業試驗所森林化學組

邱秀芸 ■ 行政院農業委員會林業試驗所森林化學組

吳素萍 ■ 寶島燠樟實業社

植物提煉後經由冷卻所得的結晶稱為「腦」，相信大家對於樟腦（Camphor）、萘丸（Naphthalene ball）（或水晶腦）、龍腦（Borneol）-冰片、薄荷腦（Menthol）並不陌生，在市面上也有難以分辨的問題，因此本文將對這四種「腦」做分析及介紹，期望大家對植物腦有更多認識。

樟樹經由提煉而得到的結晶我們稱為樟腦，樟樹為常綠喬木，生長於亞熱帶氣候國家為主，分布於中國長江以南、臺灣、日本南部及附近島嶼，常見的樟樹有6種，可粗分為香樟（本樟、陰陽樟、油樟、栳樟）、臭樟（芳樟、冇樟），在臺灣分布以中北部居多，在行道樹上最常見的為本樟及芳樟，可用來提煉成白色結晶的樟腦及樟腦油，過去所說的芳樟，我們都稱為 Linalool type，可用來提煉成精油，早年化學工業不發達的時代，是藥材、香料、殺蟲劑的重要原料，雖然許多國家都有樟腦，只有臺灣蒸餾出來的成分較高。

臺灣的樟樹在漢人未進入開發前，遍佈中央山脈原始森林，萃取樟腦的技術傳自於福建、漳、泉一帶，中國沿海人民生活動盪不安，渡海來臺，將樟腦的「小灶法」提煉技術帶到臺灣，奠定臺灣製腦事業的基礎。在十七世紀

初，明鄭時期，鄭芝龍與日本交易，樟腦就是其中之一，滿清日據時代後，前後一百多年間，由於國際市場的需求，早期對外貿易出口旺盛，產量佔世界第一，年生產世界總產量的70%，歐美需求大於供給，擁有極高的利潤，因此樟腦成為臺灣三寶之一，臺灣並擁有樟腦王國之稱號。由於興盛時期大量砍伐，資源所剩無幾，天然樟腦製作費工且價格昂貴，在臺灣光復後，化工技術的興起，與化學合成樟腦相互競爭而無法維持營運，天然樟腦在市場上逐漸的衰退，使得原有的樟腦廠紛紛轉型。



▲四種腦（1）樟腦、（2）冰片（龍腦）、（3）萘丸、（4）薄荷腦。

## 1、樟腦

樟腦是從樟樹所提煉萃取的，無論葉、枝、樹皮、根從頭到腳皆具有樟腦的存在，樹齡愈老萃取出來的含量愈多，樟腦為將枝條或葉片使用水蒸餾法萃取而得，冷凝後可得樟樹精油及白色或無色的樟腦結晶，樟腦本身具有毒性，不可食用，能防蟲、防腐、除臭。在早期工業用途上樟腦可用於製造賽璐珞（celluloid）和攝影膠片，也可在火藥製造中當作穩定劑；在醫藥方面可製成中樞神經興奮劑。因為天然樟腦純度高、比旋度大，在醫藥等方面的特殊用途難，因此用合成樟腦代替，現在世界上所使用的樟腦丸皆由化學方式合成。



▲天然樟腦砂及樟腦油

## 2、冰片

冰片可稱為龍腦、龍腦香、腦子、冰片、片腦、冰片腦、梅花腦、天然冰片、老梅片、梅片，傳統冰片為龍腦香科植物龍腦香樹的樹脂中得到的天然結晶性化合物，即取樹幹裂縫的乾燥樹脂，或割樹取其流出樹脂，加工而成；亦可砍下樹枝，切成碎片，經水蒸氣蒸餾昇華，冷卻後即成結晶體。人工合成

冰片則多為使用松節油、樟腦等經還原反應法取得，因人工及材料的昂貴，改用為化學方法合成的加工製成品，為消旋混合龍腦，稱作機製冰片，適合外用。龍腦冰片，亦稱老梅片，有純正的中藥味，可內服，具有消炎、止痛、抗菌作用，在市場上所販賣的價格不一，不肖廠商為謀取利益，抬高價錢，一兩可賣到 4000 元左右，真正在市場上的價錢是一兩 200 元左右；合成冰片有強烈的薄荷味，市面上比較常見，一兩約 60 元，可外用不宜內服，內服可提高某些物的生物活性、外用添加於某些藥物以促進皮膚的吸收等。



▲合成冰片（1）及龍腦（2）外觀辨識



▲龍腦香科萃取的冰片



### 3、奈丸

奈丸 (Naphthalene ball) 為合成樟腦丸，俗稱樟腦丸 (moth ball)，外觀無色，氣味刺鼻，由化工方法大量製造而成，主要是從原油或煤焦油提取的一種稠環芳烴化合物，屬於芳香族化合物的一種，昇華出來的氣體具有毒性，可用於消毒、殺菌、防腐等功能。市售的樟腦丸 80% 以上皆標示有不同含量的奈或對二氯苯，對二氯苯 (1,4-Dichlorobenzene) 屬揮發性極高的化學物質，是一種神經毒，長期使用會對人體肝腎功能造成傷害甚至導致癌症。尤其在放奈丸的處所不應該緊閉門窗，也不適合作為長期睡眠的地方。

### 4、薄荷腦

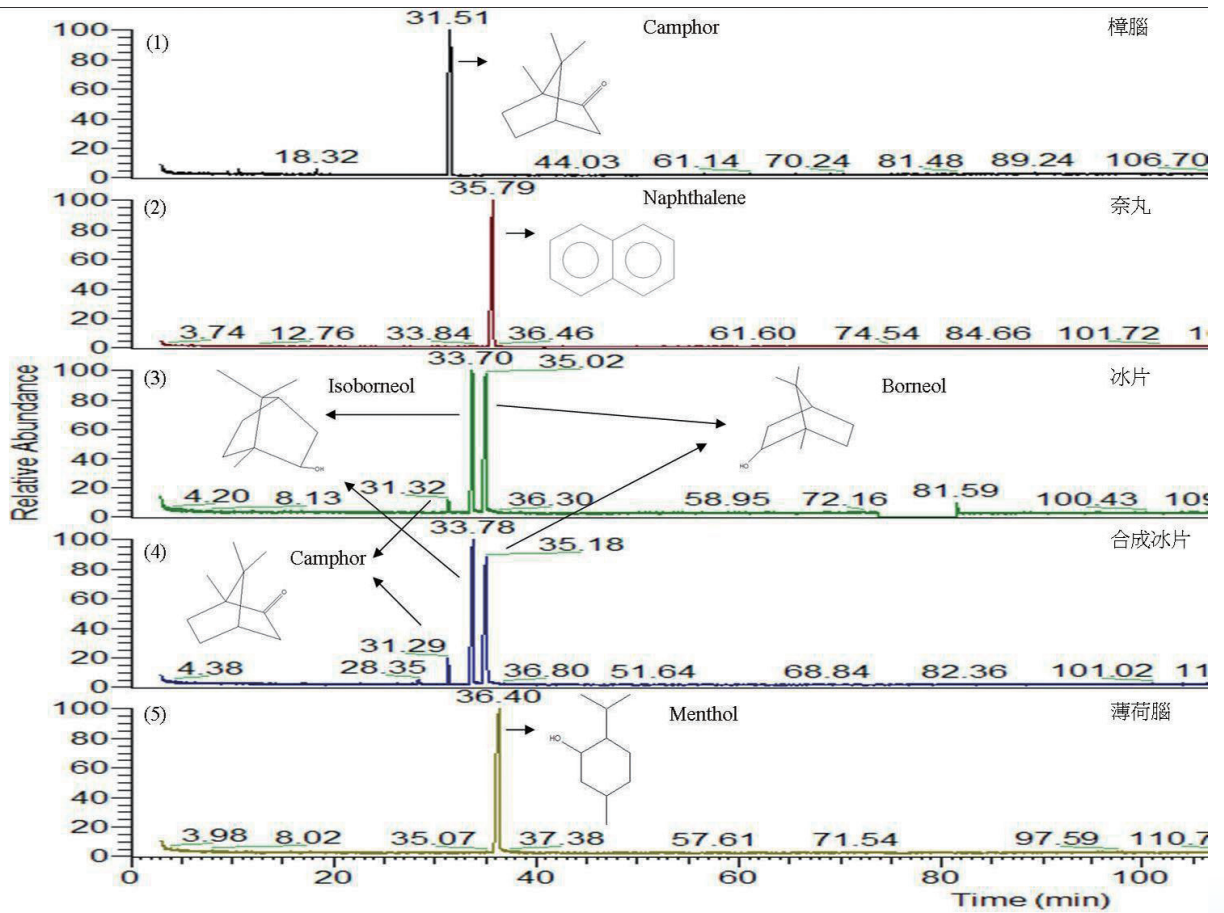
使用蒸氣蒸餾法，從薄荷的莖、葉中，提煉出薄荷油，在經加工提煉後，得到一種無色晶體狀的薄荷腦。薄荷油中含腦量愈高，表示其質量就愈好，含腦量最高可達 90% 左右，氣味清香刺鼻，薄荷腦添加於食品中可當作香料調味使用，可作用皮膚或粘膜局部止痛，止癢，有刺激冰涼感，有傷口不適宜使用，內服以復方製劑中可緩解局部炎症及治療感冒，並有健胃、驅風、溼暑作用，用於頭痛及鼻、咽、喉炎症等，市面上傳統民俗用藥的濟眾水，就含有少量的薄荷腦。



▲ 濟眾水

### 5、各種腦的化學成分分析：

收集在市場上常見的樟腦產品，純樟腦結晶、樟腦丸、冰片、合成冰片及薄荷腦，處理過經由氣相層析質譜儀 (GC-MS) 檢測出其化學成分，比較之間的差異，讓民眾增加辨別的常識，由下圖結果比較圖譜看來，分成 5 種化學結構，樟腦 (Camphor)、奈 (Naphthalene)、龍腦 (Borneol)、異龍腦 (Isoborneol)、薄荷醇 (Menthol)，Camphor 滯留時間在 31.29、31.32 及 31.51 分鐘，化學式為  $C_{10}H_{16}O$ ，主要存在於樟腦、冰片及合成冰片裡，為樟腦主要的成分，天然樟腦為右旋結構，合成樟腦為外消旋體，無旋光性，Naphthalene 滯留時間 35.79 分鐘，化學式為  $C_{10}H_8$ ，為奈丸的主要成分，Borneol 和 Isoborneol 為右旋和左旋結構，滯留時間分別為 35.02、35.18 和 33.70、33.78 分鐘，化學式皆為  $C_{10}H_{18}O$ ，為冰片及合成冰片的主要成分，冰片所含的龍腦成分大於合成冰片，兩者結晶中也有微量的 Camphor 存在，從定性及定量的角度，有 90% 相似，所以易分辨不出，唯一的差異便是合成冰片在滯留時間 28.35 分鐘時有一特性吸收峰；Menthol 滯留時間為 36.40 分鐘，化學式  $C_{10}H_{20}O$ ，為薄荷腦主要的成分為外消旋體是環類單萜的一種。由以上圖譜就可以快速鑑別市售幾種植物腦的真偽，本實驗室或是配置有 GC-MS 的實驗室都可以達成。📍



▲ 植物腦的GC-MS圖譜及結構比較

