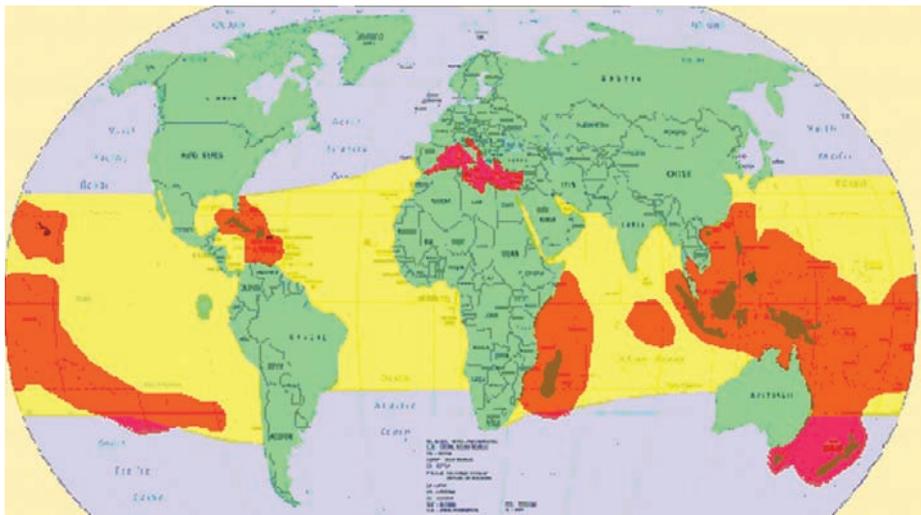


# 熱帶性海魚毒



常發生熱帶性海魚毒食物中毒的珊瑚礁魚種，約有數百種，而其分布的海域介於北回歸線和南回歸線之間，其中又以太平洋、西印度洋、加勒比海等海域為主。

台灣的漁業作業範圍大都屬於太平洋、西印度洋、加勒比海等海域，較容易發生熱帶性海魚毒中毒。  
毒素來源目前已證實是有毒渦鞭毛藻甘畢爾毒藻，所引起食物中毒症狀主要可區分為腸胃、神經及心血管3方面。

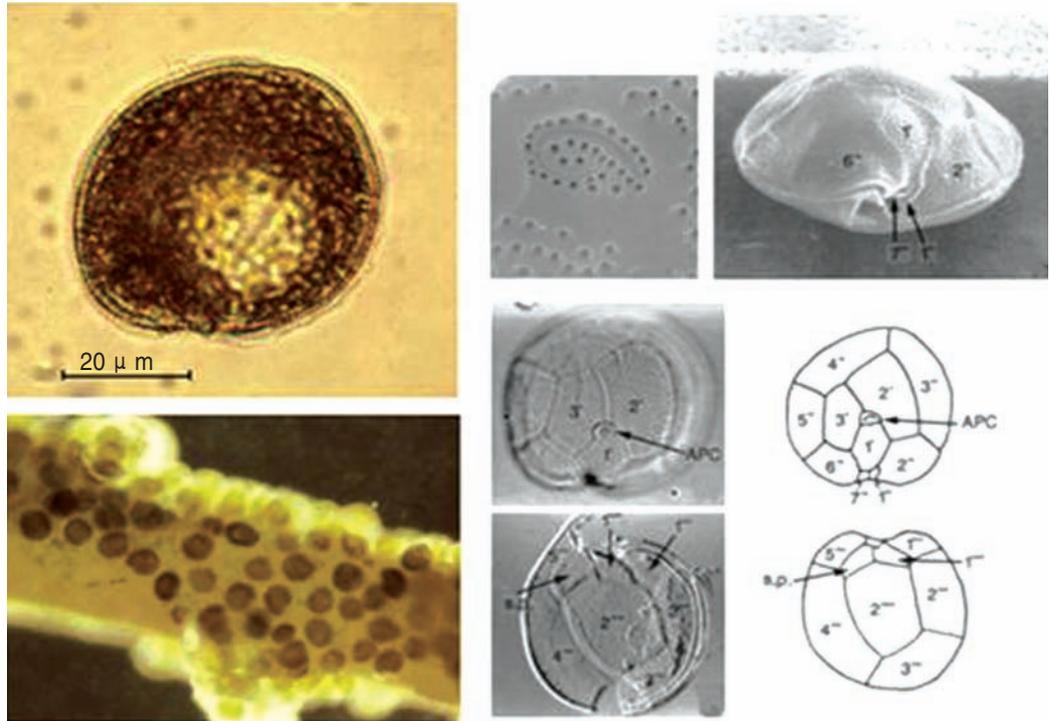
■黃登福 陳南宏

## 熱帶性海魚毒

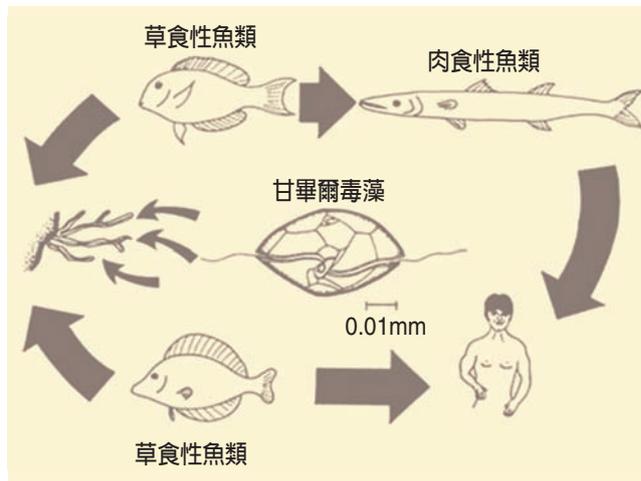
海洋生物毒廣泛分布在許多海洋生物中，其中大家最熟悉的有河魴毒（tetrodotoxin, TTX）與麻痺性貝毒（paralytic shellfish poison, PSP）兩種，而這兩種生物毒所引起的食物中毒案例也最多。除了上述兩種海洋生物毒之外，還有因攝食熱帶或亞熱帶珊瑚礁魚類引起的熱帶性海魚毒中毒（ciguatera）。不過熱帶性海魚毒所引起的食物中毒症狀，與河魴毒和麻痺性貝毒的症狀不同，致死率也較低。

常發生熱帶性海魚毒食物中毒的珊瑚礁魚種，約有數百種，其分布海域介於北回歸線和南回歸線之間，而以太平洋、西印度洋、加勒比海等海域為主，全球每年估計受影響的人數超過 25,000 人。因此世界衛生組織和美國食品農糧組織都相當重視這個問題。

熱帶性海魚毒又稱為雪卡毒素，毒素來源目前已經證實是有毒渦鞭毛藻甘畢爾毒藻。



有毒的渦鞭毛藻主要寄生在紅藻、褐藻、綠藻等大型藻類上，且附著於珊瑚礁岩的表面，當草食性魚類攝食到這些有毒藻類後，毒素便在魚體中累積，使魚類遭到毒化。最後再經由食物鏈讓人類吃了這些有毒魚類，導致中毒。



熱帶性海魚毒又稱為雪卡毒素，來源目前已證實是有毒渦鞭毛藻甘畢爾毒藻。這種有毒的渦鞭毛藻主要寄生在紅藻、褐藻、綠藻等大型藻類上，並且附著於珊瑚礁岩的表面，當草食性魚類攝食到這些有毒藻類後，毒素便開始在魚體中累積，使魚類遭到毒化。最後再經由食物鏈讓人類吃了這些有毒魚類，導致中毒的現象。

熱帶性海魚毒的中毒症狀通常在攝食 1～24 小時後出現，隨著魚體所含毒性、攝食魚體部位及個人的敏感性不同而有所差異，而不同於其他海洋生物毒的症狀，是中毒者對溫度的感覺有顛倒的情況發生。

### 熱帶性海魚毒的毒成分

熱帶性海魚毒的毒成分相當複雜，包括脂溶性的雪卡毒、甘畢爾藻毒、鸚哥魚毒、水溶性的刺尾魚毒、菟葵毒和雪卡胜肽毒，其中又以雪卡毒、甘畢爾藻毒、鸚哥魚毒、刺尾魚毒及菟葵毒 5 種熱帶性海魚毒所引起的食物中毒事件最為常見。以下針對這 6 種毒成分做簡單的說明。

**雪卡毒** 這是一種無味、無色且對熱穩定的非結晶多醚化合物，含有許多甲



一些可能含有熱帶性海魚毒的魚種：雙斑笛鯛（上左）、赤鱗笛鯛（上右）、隆背笛鯛（中左）、爪哇裸胸鯨（中右）、川紋笛鯛（下左）及黃邊鱗裸胸鯨（下右）。

基和羥基。它有3種異構物，分別是CTX-1、CTX-2及CTX-3，其中CTX-1對小鼠的半致死劑量（lethal dose 50%，LD<sub>50</sub>）是0.25 μg/kg。因為具有弱極性和中極性的部分，所以會被細胞膜的脂質雙層吸收並存在其中，主要作用於神經末梢和中樞神經節，影響神經、肌肉及心細胞的離子通道，並抑制神經母細胞瘤細胞神經突觸體對丁氨酸和多巴胺的吸收，造成神經傳遞受阻而引起運動失調等症狀。

**甘畢爾藻毒** 主要是從有毒的渦鞭毛藻甘畢爾毒藻中分離出來的，其中毒症狀類似雪卡毒，對小鼠的LD<sub>50</sub>是50 μg/kg。在動物試驗的模式中，可觀察到小鼠有呼吸困難、胃部萎縮和小腸腫脹的現象。

**鸚哥魚毒** 最先是由鸚哥魚的肌肉中純化而得到的，對小鼠的LD<sub>50</sub>是30 μg/kg。其毒性作用及中毒症狀與雪卡毒相似，且通常引起的食物中毒症狀會持續5~10天後才開始恢復，有的甚至超過1個月才有開始恢復的跡象，因此有學者認為這一毒素可能是由雪卡毒轉變而來的。

**刺尾魚毒** 主要是從笛鯛魚和鸚哥魚的腸道內容物所培養的甘畢爾毒藻中純化出來的，對小鼠的LD<sub>50</sub>是0.17 μg/kg。目前已證實它主要作用在鈉鉀離子幫浦，會與通道閘門活性控制位置結合，使細胞膜去極化讓離子通道完全打開，導致離子通道對離子的選擇性降低，造成鈉離子進入細胞的量快速增加而使細胞遭到破壞。

**菟葵毒** 對小鼠的LD<sub>50</sub>是25 ng/kg，它會引起肌肉的劇烈收縮而導致肌肉劇痛，是一種強烈的皮膚刺激物，且有促使腫瘤生成的能力。作用機制已證實和刺尾魚毒相同，都會作用於鈉鉀離子幫浦，與通道閘門活性控制位置結合。

**雪卡勝肽毒** 事實上這一毒素對老鼠和人類是無毒的，對於貓卻是有毒的。有學者研究指出其具有蛋白質勝肽部分，總胺基酸殘基占固形物的40%左右，對貓的LD<sub>50</sub>是3 μg/kg。因為很容易在儲藏及凍藏時遭到破壞，目前對於這種毒成分的研究很少，至今仍未清楚它的毒性作用。



各種熱帶性海魚



2004年4月，一名47歲男性在淡水富基漁港因為食用鯉類後，產生四肢無力、嘴麻、頭暈等中毒症狀，圖中是鯉類中毒檢體。

## 中毒的作用機制

由於熱帶性海魚毒中含有的毒素成分相當複雜，作用機制也還沒有完全了解及證實，目前已經證實的是熱帶性海魚毒中多種毒成分會作用於神經末梢和中樞神經節，而影響神經、肌肉及心細胞的鈉離子或鈣離子通道，導致神經傳遞受阻及肌肉的劇烈疼痛。

鈉離子通道是一種膜蛋白，主要可分為3種次單元體，分別是 $\alpha$ 、 $\beta_1$ 及 $\beta_2$ 次單元體。學者認為熱帶性海魚毒毒素主要的結合位

置是分子量約為260KDa的 $\alpha$ 次單元體，其結構上包含了4個區域，而每個區域有6個片段（S1～S6）。在毒素與鈉離子通道結合位置的研究中，發現第4個區域S5的結合位置上會與熱帶性海魚毒毒素結合，造成鈉離子通道打開而導致細胞被破壞。

因為毒素會影響離子通道的電位調控，而使細胞內外的離子濃度失去平衡，因此當這種情形發生在肌質網時，就會造成肌質網內的鈣離子濃度增加，導致肌肉收縮力量的增加而有劇痛感。若是發生在小腸的表皮細胞時，就會造成腸道內重要的離子交換系統被破壞，使大量體液分泌至腸道，而引起下痢症狀。

## 中毒的症狀

熱帶性海魚毒所引起的食物中毒症狀，主要可區分為腸胃、神經及心血管3方面，其中以腸胃及神經方面的影響最為顯著。以下就各方面症狀做簡單的說明。

**腸胃方面的症狀** 中毒初期會有腹痛、噁心、下痢和嘔吐的現象，接著會因為嘔吐和下痢而導致嚴重的脫水，症狀通常會持續1到2天。

**神經方面的症狀** 主要是感覺遲鈍和異常，對於冷熱的感覺相反，碰觸肌肉時會有劇烈的疼痛感，其次還有疲勞、無力感、後肢麻痺、流口水、流眼淚、運動失調等症狀。這些和神經方面有關的症狀會持續較長的時間，可能會持續數個星期到數個月甚至數年。

**心血管方面的症狀** 會有心房肌肉收縮增加、心搏徐緩和低血壓的現象發生。

## 中毒的案例

台灣的漁業作業範圍大都屬於太平洋、西印度洋、加勒比海等海域，因此較容易發生熱帶性海魚毒中毒，台灣可能含有熱帶性海魚毒的珊瑚礁魚種達29種以上。

台灣首次有記錄的熱帶性海魚毒中毒案例發生在1991年6月，台北縣一家五口食用紅鰱的肝臟後，引發類似熱帶性海魚毒的中毒症狀。2004年4月，在淡水富基漁港有一名47歲男性因食用鯨類後，產生四肢無力、嘴麻、頭暈等中毒的症狀。最近一個案例發生在2006年2月，因食用購買自高雄前鎮漁港魚市場的笛鯛科魚類，而引起疑似熱帶性海魚毒的中毒症狀。

這些食物中毒案例顯示，熱帶性海魚毒所引起的食物中毒，在台灣水產魚類中有其潛在的危險性。因此如何有效預防其發生，是一項迫切待處理的問題。

## 中毒的預防方法

含有熱帶性海魚毒的珊瑚礁魚類，大都經由食物鏈累積毒素在魚體中，尤其是肝臟和內臟部位，而且魚體越大所累積的毒量也越多。熱帶性海魚毒的毒素對魚本身並不會引起任何的病徵，因此無法從外觀、氣味、味道或肉質上來分辨該魚是否含有毒素。即使是相同的魚種，也會因為是從不同的海域所捕獲，導致魚體內所含的毒素有很大的差異，這些毒素即使經過高溫加熱烹煮也不會破壞，因此想確切地預防熱帶性海魚毒的中毒是非常困難的。

目前最有效的預防方法，是盡可能避免食用這些珊瑚礁魚類的肝臟和內臟，而在選購時也應該避免購買體重超過3公斤的大型珊瑚礁魚類，並選擇信譽良好及領有牌照的商店購買，同時詢問是來自哪一個捕魚區。若有懷疑應放棄購買，食用後如果有任何的不適感或異狀應立即就醫。如此才能有效地降低因誤食帶有熱帶性海魚毒的魚類中毒的機率。 □

含有熱帶性海魚毒的珊瑚礁魚類，大都經由食物鏈累積毒素在魚體中，尤其是肝臟和內臟部位，而且魚體越大所累積的毒量也越多。熱帶性海魚毒的毒素對魚本身並不會引起任何的病徵，因此無法從外觀、氣味、味道或肉質上來分辨是否含有毒素。



2006年2月，發生一件因為食用購買自高雄前鎮漁港魚市場的笛鯛科魚類，而引起疑似熱帶性海魚毒的中毒案例，圖中是笛鯛科魚類中毒檢體。

黃登福 陳南宏

台灣海洋大學食品科學系