

## 虎頭蜂的危害及防除策略

安 奎 國立臺灣博物館動物學組 臺北市徐州路 48 號

陳裕文\* 國立宜蘭技術學院應用動物系 宜蘭市神農路 1 號

何鎧光 國立臺灣大學昆蟲學研究所 臺北市羅斯福路四段 113 巷 27 號

### 摘 要

本文除了簡介虎頭蜂的分布、發生週期、對人們的影響及危害之外，並且針對威脅人們較為嚴重的種類，提出綜合防除策略。用特殊設計的簡易胡蜂誘集器，在曾經發生虎頭蜂危害的重點地區，適時誘集虎頭蜂、掌握區域發生狀況、誘殺蜂王、摘除蜂巢或毀巢等，綜合系列性防除措施，期使虎頭蜂對人們的危害減到最低，增進對人們的安全保障。不同誘餌對虎頭蜂誘引效果，是此項防除策略的主要關鍵。配合不同誘餌，簡易胡蜂誘集器也適用於養蜂場，具有防除虎頭蜂危害蜜蜂的功效。臺灣產虎頭蜂只有七種，每年秋季都有螫人重傷或致死的報導。在重視人命的民主時代，虎頭蜂對人們造成的威脅，企盼政府應該給予適當的重視。

**關鍵詞：**臺灣、虎頭蜂、胡蜂誘集器、防除策略。

### 前 言

臺灣的虎頭蜂 (*Vespa* spp.) 研究，自日據時代就有楚南仁博 (Sonan, 1929) 等學者的報告及文獻。六十年代日本年輕學者山根爽一 (Soichi Yamane) 來臺灣研究胡蜂類，有多篇研究報告發表。1973 年 10 月在臺灣發現世界最大虎頭蜂蜂巢，並有詳盡的記述 (Yamane, 1992)。八十年代美國石達凱 (Christopher K. Starr) 來臺灣短期研究，發表有多篇胡蜂類學術論文，對臺灣七種虎頭蜂的分布及分類有詳盡的記述 (Starr, C. K. 1992)。另有馬丁 (S. J. Martin) 對於日本及臺灣地區的虎頭蜂有多篇研究報導，1992 年 9 月在阿里山海拔 2300 及 2100 公尺發現威氏

\*論文聯繫人

虎頭蜂的蜂巢，是虎頭蜂類分布在最高的海拔紀錄（Martin, 1993）。

國內嘉義科技大學郭木傳及葉文和，於七十年代投入虎頭蜂類的生態方面研究，連續發表多篇論文，對於黃跗虎頭蜂、黃腰虎頭蜂、黑絨虎頭蜂、威氏虎頭蜂等均有專題研究（Kuo, 1984; Kuo and Yeh, 1985; 1987; 1988; 1990）。中央研究院何純郎博士，自 1986 年起對於虎頭蜂蜂毒的成分、藥理、化學及免疫學方面，有深入的系列研究（Ho and Ko, 1986; 1988）。從黑腹虎頭蜂的蜂毒中分離出致死蛋白，證明磷脂酶 A1 的溶血作用是導致動物死亡之主因。農委會林業試驗所趙榮台博士是本省著名蜂類專家，對於臺灣虎頭蜂的比較生物學及其分布等，有系列性研究成果（Chao, *et al.*, 1989; Chao, 1992a; 1992b）。林業試驗所的林業陳列館中，闢有膜翅目標本及虎頭蜂專題展示。台北榮總醫院的臨床毒物防治諮詢中心，多位醫師及專業醫療人員已默默耕耘多年，在專業網路上有針對虎頭蜂蜂螫部分的詳盡資料。行政院衛生署的台中區域醫療網，有急診毒物科的專業醫師負責處理蜂螫問題，針對蜂螫後反應及治療方面有詳細的描述。許多大型醫院諸如台北長庚醫院、羅東博愛醫院等，都有專業醫師研究及處理蜂螫問題。

國立臺灣大學昆蟲學系蜜蜂研究室關注胡蜂與蜜蜂的關係方面研究（Lu *et al.*, 1992; An *et al.*, 2000），曾於 1981 年自日本玉川大學蜜蜂研究中心引進胡蜂誘集器，試用於養蜂場誘集效果良好。1990 -92 年間設計多種胡蜂誘集器，比較誘集效果。2001 年繼續改良簡易誘集器及誘餌比較，期望以最簡便的方法，誘集或捕殺虎頭蜂，以降低虎頭蜂對人們及對蜜蜂的危害，並提出整體性的防除策略。

## 臺灣虎頭蜂的種類及分布

虎頭蜂 (hornet) 屬膜翅目，胡蜂科 (Vespidae)、胡蜂亞科 (Vespiniae)、虎頭蜂屬 (*Vespa*)。據目前的紀錄，全世界有二十三種虎頭蜂，臺灣有七種，分別是黑絨虎頭蜂、中華大虎頭蜂、黃跗虎頭蜂、黃腰虎頭蜂、擬大虎頭蜂、姬虎頭蜂、威氏虎頭蜂（Chao, 1992a; Starr, 1992）。

### 一、威氏虎頭蜂 *Vespa wilemani* Meade-Waldo

雄蜂 2.1 -2.2 公分，工蜂 2.0 公分。頭、胸部為暗紅褐色。腹部以黑色為主，腹部第四節背板蟲呈金黃色帶是重要特徵，腹部腹面第二、三、四節有黃色斑。

威氏虎頭蜂主要分布於臺灣的中高海拔 1,500 -2,500 公尺地區（Starr, 1991; 1992; Chao, 1992a; 1992b）。在 4-5 月間開始築造蜂巢，蜂巢多築於 3-4 公尺高接近溪谷的樹枝上，相關資料較少。蜂巢的形狀及顏色類似黃腰虎頭蜂（Sonan, 1929;

Kuo and Yeh, 1990; Starr, 1991; 1992)。

## 二、姬虎頭蜂 *Vespa ducalis* F. Smith

姬虎頭蜂與另一種熱帶虎頭蜂 (*Vespa tropica*) 相似，可能是同種。別名：雙金環虎頭蜂；黑尾胡蜂。雌蜂 3.6-3.8 公分，雄蜂 3.0-3.2 公分、工蜂 3.6-3.8 公分。體表絨毛少。胸部背板赤褐色。腹部第一、二腹節為暗黃色、並有一黑色環帶，第二腹節隻環帶分成三段，第三腹節以後為黑色，因此也稱黑尾虎頭。腳跗節帶褐色。是體型第二大的虎頭蜂，僅次於中華大虎頭蜂。

分布於中國的中部及東南部及日本、韓國、西伯利亞。熱帶虎頭蜂 (*Vespa tropica*) 分布於錫蘭、印度、喜馬拉雅山東部到中國南部、印尼、大小蘇丹島、菲律賓東部到新幾內亞，分布較廣。姬虎頭蜂在臺灣分布很廣，主要分布於低中海拔 500 -1,500 公尺地區，高海拔地區也有零星分佈 (Starr, 1991; 1992; Chao, 1992a; 1992b)。

4-5 月間開始築造蜂巢，蜂巢多築於現成的土穴、石穴或樹洞中，蜂巢有外殼呈淺灰色，蜂巢比較難找到。巢脾數目 2-3 個，巢房數目 300-600 個。蜂的數目多在 100-200 隻之間，蜂群解體多在 11-12 月間 (Sonan, 1929; Kuo and Yeh, 1985; Starr, 1991; 1992; Yamane, 1977)。

## 三、擬大虎頭蜂 *Vespa analis* Fabricius

別名：正虎頭蜂 (台語)、小型虎頭蜂。雌蜂 2.6-3.2 公分，雄蜂 2.3-2.6 公分，工蜂 2.2-2.7 公分。外形酷似中國大虎頭蜂，但是體型較小。頭部呈淺黃褐色。胸部背板呈暗褐色。腹部呈暗黑褐色，末端節呈金黃色與中華大虎頭蜂相似，是重要特徵。

分布於印度北方，喜馬拉雅山到中國大陸的東部，北到日本、韓國、西伯利亞，南到蘇門達臘及爪哇。擬大虎頭蜂在臺灣的主要分布中海拔 1,000-2,000 公尺地區，高低海拔都有分布 (Starr, 1991; 1992; Chao, 1992a; 1992b)。

築巢於樹枝上，草叢中或屋簷下，築巢的位置、過程、形狀與黃腰虎頭蜂相似。但是有兩點差異可資區別，一是擬大虎頭蜂蜂巢外殼，虎般的斑紋特別明顯。二是擬大虎頭蜂築造在草叢中的蜂巢，顏色常呈黑褐色。巢脾數目 4-6 個，巢房數目 700-1,500 個 (Sonan, 1929; Kuo and Yeh, 1985, 1987; Starr, 1991; 1992; Yamane, 1977)。

#### 四、黃腰虎頭蜂 *Vespa affinis* (Linnaeus) ; (*V. formossana*)

別名：黑尾虎頭蜂、黃腰仔、三節仔(台語)、臺灣虎頭蜂、黃尾虎頭蜂。雌蜂 2.8 公分，雄蜂 2.2 公分，工蜂 2.2 公分。前胸黃褐色。腹部第一、二節呈金黃色，後半部其餘各節呈黑色，極易辨認。

分布於印度到中國的東南部、琉球、印尼到蘇門達臘，婆羅洲到巴拉望及新幾內亞。臺灣主要分布於平地、丘陵地、到海拔 1,000 公尺以下地區，也是都市或市郊最常見的種類，蘭嶼也有發現，也是養蜂場最普遍的一種虎頭蜂 (Starr, 1991; 1992; Chao, 1992a; 1992b)。

3-4 月間開始築巢，築造的蜂巢多半在較低矮的樹枝上、地表的草叢上、屋簷下、窗臺外，少數蜂巢在較高的樹上或低矮的樹叢中，蜂巢略成圓球形。巢脾數目 5-10 個，巢房數目 4,000-10,000 個。九月份蜂的數目多在 600-1,000 隻之間，蜂群解體較早，多在 11 月下旬 (Sonan, 1929; Kuo, 1984; Starr, 1991; 1992)。

#### 五、黃跗虎頭蜂 *Vespa velutina* Lepeletier

別名：黃腳虎頭蜂、赤尾虎頭蜂、黃腳仔、花腳仔(台語)、凹紋胡蜂。雌蜂 2.9-3.1 公分，雄蜂 2.1-2.3 公分，工蜂 2.0-2.2 公分。體表密生絨毛。胸部背板呈紅褐色。腹部每一腹節基部呈黑褐色、後部呈棕紅色、腹部末端呈棕紅色。腳的跗節呈明顯淺黃色，因此有黃腳虎頭蜂及赤尾虎頭蜂等別名。

分布於巴基斯坦東北部到中國的中部及南部，南方到大小蘇丹島、印尼的西里伯島。臺灣山區的優勢種，多分布於中海拔 1,000-2,000 公尺的山區，高低海拔都普遍分布，最高可達 2,500 公尺 (Starr, 1991; 1992; Chao, 1992a; 1992b)。

築巢與黑絨虎頭蜂的方式相近似，3-4 月間開始築巢，築造於土穴中。5-6 月間，蜂巢遷移到高大的樹枝上，距地面至少 10 公尺以上，外部呈灰色或暗紅灰色。巢的出入口，先呈圓形，隨蜂巢增大周圍逐漸突出並隆起。蜂群再增大後，巢的出入口會向外方突出，形成豬的嘴巴形狀。巢脾數目 8-12 個，巢房數目 10,000-20,000 個 (Sonan, 1929; Yamane, 1977; Kuo and Yeh, 1985; Li, 1985; Starr, 1991; 1992; Wang *et al.*, 2000)。

#### 六、中華大虎頭蜂 *Vespa manderinia* F. Smith

別名：中國大虎頭蜂、大虎頭蜂、臺灣大虎頭蜂、土蜂仔、大土蜂(台語)、金環胡蜂。雌蜂 5.0 公分，雄蜂 3.9 公分，工蜂 4.0 公分。體表絨毛較少。頭部淺黃褐色。胸部黑色。腹部暗黑褐色，每一腹節後緣都有黃色環紋，末端數節呈黃色。是世界上體型最大的虎頭蜂。

分布於印度北部，尼泊爾、中南半島及中國大陸的東南部，北到日本、韓國、

西伯利亞。中華大虎頭蜂在臺灣主要分布於中海拔 1,000 -2,000 公尺山區，高低海拔零星分布（Starr, 1991; 1992; Chao, 1992a; 1992b）。

3-4 月間開始築巢，築造於土穴中、樹洞中或石穴中，蜂巢有外殼。洞口太大時，會將蜂巢的出入口縮小。擴大築巢時，會將穴中的土搬出洞口堆積在洞口旁邊及四周。從洞口外堆積的新土，是尋找中華大虎頭蜂的重要指標，有時可見到有外巢露出地表面。蜂巢的出入口通常是一個，也有二、三個出入口的情形。築巢時遇到石塊或樹根阻，會往橫向發展，使巢脾的排列及形狀不定。巢脾數目 9 個，巢房數目 6,000 個（Sonan, 1929; Kuo and Yeh, 1985;1988; Starr, 1991; 1992; Yamane,1977）。

### 七、黑絨虎頭蜂 *Vespa basalis* F. Smith

別名：黑腹虎頭蜂、黑尾仔、雞籠蜂(台語)、黑腹天鵝絨虎頭蜂、基胡蜂、絨毛胡蜂、黑虎頭蜂等。雌蜂 3.0 -3.2 公分，雄蜂 2.1 -2.3 公分，工蜂 2.0 -2.2 公分。體表密生絨毛。胸部背板呈紅黑色。腹部全部呈深黑色，第一腹節端部有一不明顯的縱色環帶。

分布於巴基斯坦、中國的南部及印尼。黑絨虎頭蜂在臺灣主要分布於中海拔 1,000 -2,000 公尺山區，少數分布於高低海拔地區（Starr, 1991; 1992; Chao, 1992a; 1992b）。

3-4 月間開始築巢，初期的蜂巢，築造於土穴中，以 20 -40 度的坡地為多，築巢土穴深度只及於土表，撥開土表可見蜂巢，巢內有 30 -50 隻蜂。也有少數初期的蜂巢，築造在灌木、雜草或屋簷下。初期的蜂巢呈卵圓形，褐色，長度 2 -3 公分。5-6 月間，蜂巢遷移到高大的樹枝上，對築巢的樹種不太選擇。對於築巢的位置有選擇性，距地面至少 10 公尺以上，蜂巢出入口前方要有很開闊的空間。她們將蜂巢建造在較粗的樹幹上，樹皮會被剝下當築巢材料。蜂巢上方的樹葉剪除露出樹枝，使樹幹在蜂巢以上的部分樹枝枯萎變黃，這是黑絨虎頭蜂巢的一項特徵。蜂巢先呈圓球形約 12 -14 公分，增大後呈長卵形，底部略平。蜂巢形狀像早期養雞的籠子，故又稱為雞籠蜂。蜂巢的出入口，先呈圓形，到了七月上旬蜂巢的出入口增大逐漸變成長形，裂口周邊逐漸加厚。蜂群再增大後，會加長到 20 公分以上，寬約有 3 公分。1973 年 10 月山根爽一曾經在南投縣埔里發現一個可能是世界記錄最大的蜂巢，直徑 65 公分，高 95 公分，有 3 個出入口的記錄。並有蜂巢結構的詳細記述（Yamane, 1992）。12 月份（1984 年 12 月採集）蜂的數目 17,764 隻，多在次年 1-2 月間蜂群解體。一般蜂巢巢脾數目 10 -30 個，巢房數目 40,000 個或更多（Sonan, 1929; Kuo and Yeh, 1985; 1988; Starr, 1991;1992;

Yamane,1977)。

## 虎頭蜂與人及環境的關係

虎頭蜂在人類社會及自然環境中，扮演一種特殊的角色。虎頭蜂捕食小型昆蟲，控制自然環境中的害蟲族群，維持森林生態的平衡。虎頭蜂訪花並吸食花蜜，同時幫助野生植物傳布花粉。虎頭蜂也捕食蜜蜂，是養蜂場的一大天敵。虎頭蜂每年秋季都有螫人重傷或致死的紀錄，人命關天，虎頭蜂對人們的安危造成威脅。虎頭蜂與人及環境的關係，分為下列三項討論。

### 一、虎頭蜂在自然環境中扮演的角色

虎頭蜂通常捕食小型昆蟲，控制自然環境中的害蟲族群。小型的虎頭蜂主要捕食鱗翅目幼蟲，如夜蛾、尺蠖蛾、捲葉蛾等體表無毒毛的種類。其次捕食膜翅目的小型蜂類，雙翅目蠅類的成虫及幼蟲。虎頭蜂不取食刺蛾、蚜蟲、三齡以上的毒蛾、枯葉蛾幼蟲及體型太大的幼蟲。大型的虎頭蜂類會捕食蝗蟲、蟋蟀等較大的昆蟲及蜘蛛等。養蜂場、垃圾場、畜牧場常有她們的蹤跡，不但取食牛肉、雞肉、豬肉等肉類，也會圍繞在肉品的攤販徘徊。

虎頭蜂訪問植物，以取食花蜜為主，也取食蚜蟲的蜜露。對於水黃皮、大王椰子、山葡萄、山鹽青、山毛櫸、楠木等植物有特別喜好，花開時很多虎頭蜂聚集。她們會訪問水果類、取時植物的汁液，咬破樹皮取食鳳凰木的汁液。取食過熟或有外傷者的水果，如蘋果、香蕉、龍眼、梨等 (Edwards,1980; Kuo and Yeh, 1988; Chao, 1992a)。

虎頭蜂通常是一年完成一個世代，在森林中能夠捕食多少有害昆蟲，對於維持森林生態的平衡有多少實質的貢獻，難以正確估算。郭木傳及葉文和 (1988) 年的統計，以嘉義社口林場 150 公頃面積，推算胡蜂類一年捕食害蟲總數為 81,719,504 隻。換算後，每公頃害蟲總數為 544,797 隻。虎頭蜂一年間捕捉害蟲的數目，估算黑絨虎頭蜂捕捉害蟲 1,211,079 隻，黃跗虎頭蜂捕捉 681,577 隻，中華大虎頭蜂捕捉 180,141 隻，黃腰虎頭蜂捕捉 162,618 隻，擬大虎頭蜂捕捉 82,150 隻，姬虎頭蜂捕捉 27,837 隻。虎頭蜂捕捉的農林害蟲數目，佔所有蜂類捕捉總數的 15%。其他另有長腳蜂屬 30%、細長腳蜂屬 25%、鐘胡蜂屬 20% (Kuo and Yeh,1988)。

### 二、虎頭蜂對人類的危害

虎頭蜂對人類危害的個案，經過整理分析後如下。

#### 1. 案例一

1970年8月14日。發生於宜蘭縣南澳鄉，東澳里的西帽山。臺灣省地質研究所測繪室主任，余再興及余金仁父子在測量路基剷除野草時，被草叢中的毒蜂圍攻，未即時送醫，當場未能急救，不及七小時送命。因為發生於剷除雜草時發生，推測是中華大虎頭蜂造成危害。

## 2. 案例二

1974年8月29日。發生於南投縣關刀溪，中興大學實驗林場。國立中興大學昆蟲系學生暑期實習，整天在山區採集昆蟲。下午在返回宿舍的路上，經過雜草叢生的小路，誤觸中華大虎頭蜂的蜂巢，遭遇數十隻中國大虎頭蜂的圍攻。八位學生被螫傷，並且立刻向四方逃跑。被螫最嚴重的一位同學約5分鐘虛脫倒地，頭上有8個虎頭蜂的螫針及毒囊。氨水塗擦患部後抬回宿舍，臉部青腫、呼吸困難、嗓音沙啞、頸部腫脹，並有脫水現象。被螫學生有昏睡、發熱、頸部腫脹及身體虛弱等不同現象，在床上苦熬3天3夜才逐漸好轉。

## 3. 案例三

1985年9月2日。發生於南投縣埔里鎮，獅子頭附近的112林班。被害人游添葵夥同十餘友人，攜帶十餘隻獵狗，捕捉野生動物。不慎採到土蜂巢，土蜂受驚群起而攻，游先生立即逃跑。有人叫游先生立刻趴在地下避難，不幸被土蜂螫死，所謂的土蜂推測是中華大虎頭蜂。

## 4. 案例四

1985年10月26日。發生於台南縣曾文水庫。台南縣佳里鎮仁愛國小學生吳碧英當天死亡，陳益興老師、學生林怡君等14人重傷，另有16名學生輕傷。接著陳益興老師死亡，學生林怡君11月1日死亡，以發生環境推測是黑絨虎頭蜂。

## 5. 案例五

1999年9月9日上午10時許。發生於台北縣，江翠國中校園。被害人員是10名師生被螫傷。消防隊清晨接獲學校通報勘查現場，校園一側大樹上有一個如籃球大小的虎頭蜂窩。消防隊員認為白天虎頭蜂外出晚上回巢，為免虎頭蜂亂竄傷人，晚上摘除比較好。訓導處廣播提醒學生，避免靠近蜂窩。上午十時許第三節上課後，校方認為不會有學生過來而離開，這時發生意外。消防隊勘查時看到蜂窩只有一個小口進出，出事之後再回到現場查看，蜂窩已出現一個大缺口，樹下還有好幾顆小石頭和破裂的蜂巢片。可能是有學生拿石頭丟擲蜂窩，引起虎頭蜂反擊而釀禍。晚上七點消防隊員動手摘除蜂窩，用吸塵器的管子伸進蜂窩內猛吸，把虎頭蜂吸乾淨後順利摘除蜂窩。

同一時期，台北縣板橋市的板橋國中發現椰子樹上有虎頭蜂窩，重慶國中校園內有蜂窩，同被消防隊拆除。台北縣土城的海珊高工二樓教室外牆上，有40

公分長、20 公分寬的蜂窩，被消防隊摘除。宜蘭縣頭城鎮的復興工商校園內，有兩個大型蜂窩，一個在女生宿舍四樓的窗戶旁，一個在行政大樓旁的鳳凰樹上，被消防隊摘除。

羅東博愛醫院急診科尤俊文醫師，自 1985 年至 1997 年收集 22 個因為蜂螫住院的病人資料分析報告。8-11 月被蜂螫的病例最多，蜂螫的數目超過十隻以上。被蜂螫後 10-30 分鐘會發生過敏性休克。通常被 30-50 隻蜂螫後，累積足夠的毒素才會造成全身的嚴重症狀。過敏反應與毒素的劑量無關，過敏體質的人受到 1-2 隻蜂螫，就會引發嚴重症狀。引起局部腫脹超過 10 公分，並且持續數天，造成過敏性休克的機會有 5-10%。在 30 分鐘內會發生全身蕁麻疹、舌咽腫脹、呼吸困難、哮喘、血壓降低、意識喪失等症狀。被蜂螫刺的數目超過十隻以上，必須住院觀察後續的併發症，包括休克、橫紋肌溶解症、溶血、腎衰竭，或產生延遲性全身反應，如全身性過敏反應，或類似血清病等。

從螫人的個案及學者研究報告可知，在臺灣地區對人們威脅嚴重的虎頭蜂只有三種，分別是分布在人口聚集區域的黃腰虎頭蜂，分布山區的黑絨虎頭蜂，及分布山區蜂巢在地下的中華大虎頭蜂。

### 三、人類捕殺虎頭蜂

虎頭蜂危害人類，國人對於虎頭蜂也不斷的捕殺，可能的原因分為三類。

- 1.安全受到威脅者：林業從業人員、野外活動者、蜂巢附近的住戶、被蜂螫刺的受害者。
- 2.農藥施用者：為了防治農業、林業及園藝作物病蟲害，施用農藥會順便毒殺虎頭蜂，在農區範圍內的虎頭蜂群分布較少。
- 3.捕蜂人捕殺：捕蜂者是以「為民除害」為出發點，協助居住在蜂巢附近受虎頭蜂威脅的朋友，摘除蜂巢。民間在供奉神像之前，使用虎頭蜂置入神像內「入神」者。虎頭蜂每年至少有 600 萬元的經濟收益 (Chao, 1992a)。

### 誘餌對虎頭蜂的誘引效果

本研究室於 1991 年起開始進行誘餌對虎頭蜂的誘引效果 (An *et al.*, 2000)。這項研究從「簡易胡蜂誘集器的改良及試用」與「誘餌對虎頭蜂的誘引效果比較」，兩個部分同時進行。目前對於不同配方的誘餌對虎頭蜂誘引效果部分，已有初步結論，將於近期發表專題研究報告。不同種類的虎頭蜂，對於誘餌有明顯的喜好性差異。

簡易胡蜂誘集器已經設計完成，試用效果良好。設計的基本原理，是利用虎

頭蜂取食之後向上飛的習性，分別設計可誘捕死蜂與活蜂的兩種誘集器。前者採單瓶誘集設計，誘捕死蜂為主；後者為雙瓶設計，誘捕活蜂為主。

簡易胡蜂誘集器乃以簡便價廉為主要考慮，以便於普遍推廣使用。吾人可收取使用過的 1200 ml 寶特瓶，在寶特瓶的下方三分之一的位置，以美工刀畫出十字形的開口，開口向瓶內翻成適當口徑，完成單瓶胡蜂誘集器製作。在瓶內裝入誘餌，旋緊瓶蓋，瓶口部位綁上鐵絲，掛到樹幹上即可使用。十字形內口徑的大小，按照預期捕捉虎頭蜂的種類設定，在 1.2 - 1.5 公分之間。虎頭蜂受到誘餌的引誘很容易進入瓶中，吃飽後想要飛出。因為十字形開口向內，要擠出來很不容易。虎頭蜂在瓶中不斷飛行後，最後累死，掉入瓶底的誘餌中。如在十字形開口以上三分之二的瓶壁，用黑色噴漆噴成黑色，效果更好。

養蜂場使用的單瓶胡蜂誘集器，要在寶特瓶的瓶口之下約兩公分的部位，另外美工刀畫出五至八個小的十字型的開口，由內向外翻開，口徑約 0.6-0.8 公分，留給進入誘集器的小蜜蜂飛出之用。單瓶胡蜂誘集器誘集的虎頭蜂，多淹死在誘餌中，若放置太久會發出腐爛的臭味，需要不定期更換誘餌，方能維持誘集效果。

雙瓶胡蜂誘集器是用兩個寶特瓶結合而成，其中一個寶特瓶為主體。主體的結構同單瓶誘集器，但是在底部燒出 0.5 公分的小孔 5-10 個，主體的上方不開小孔，也不用瓶蓋。另一個寶特瓶是副體，副體底部三分之一處切開成為兩半，上半套在主體寶特瓶的上方，0.6-0.8 公分的小孔開在副體上。副體下半裝入半量的調製誘餌後，套在主體下方，以透明膠帶結合。主體在十字形開口以上的瓶壁，用黑色噴漆噴成黑色。虎頭蜂自十字口進入後，會向上方飛行，通過主體的瓶口進入主體及副體之間，無法逃出。此時可打開上方副體的瓶蓋，將活的虎頭蜂用鑷子一隻一隻取出。誘捕到活的虎頭蜂，可用背負藥包、藥線或自動敷藥的方式，讓虎頭蜂將有毒的農藥攜回蜂巢，藉以清除整巢的虎頭蜂 (Li, 1985; Wang *et al.*, 2000)。

### 虎頭蜂的防除策略

全省各地區發生虎頭蜂整人之後，民眾都會立即送到醫院急救。各地醫院在台北榮民總醫院臨床毒物科的醫師群的努力下，發展一套有效的急救措施。民眾通報各地的消防隊 119 之後，消防隊會立即派員趕赴現場，摘取蜂巢。民間的捕蜂人摘取虎頭蜂蜂巢，對於降低虎頭蜂危害，也有實質意義。但是民間捕蜂人在 6 -8 月份認為蜂巢還不夠大，通常等到虎頭蜂數目夠多 10-11 月份，才出動摘取蜂巢。

民間累積經驗，對於虎頭蜂危害發展出一套處理機制。這是一種被動的防除

方式，有一定限度的防除功能。趙榮台博士等 (Edward, 1980; Chao, 1992a) 提出，垃圾管理、毀壞蜂窩、毒餌毀巢、陷阱誘捕、生物防治等方法，在虎頭蜂被認定必須加以防治時，可以擇項實施。因此，權衡自然生態保育及減少虎頭蜂對人們危害的兩種觀念下，找出一套較為有效的防除策略，確實是有必要性。作者等提出的防除策略如下：

### 一、適時適地誘殺蜂王或毒餌毀巢

選擇曾經發生虎頭蜂螫人事件的學校、遊樂休憩區、登山路徑等區域，透過消防隊、學校教師、鄉鎮衛生機構、地區環保機構等單位，於每年 4-7 月設置簡易胡蜂誘集器，誘殺虎頭蜂。4-7 月是虎頭蜂越冬後的築巢期，適時適地殺除一隻越冬虎頭蜂蜂王，等於除去一窩虎頭蜂，會有立竿見影的效果。在這些地區，使用毒餌毀巢方式處理，比發生螫人事件後摘取蜂巢，有實質的防除意義。

### 二、加強預防蜂螫的觀念及措施

選擇曾經發生虎頭蜂螫人事件的學校、遊樂休憩區、登山路徑等區域，透過消防隊、學校教師、鄉鎮衛生機構、地區環保機構等單位，建立宣導點。於每年 4-7 月，為這些地區活動的民眾加強宣導預防蜂螫的正確觀念，提高民眾的警覺性，可收事半功倍之效。垃圾的妥善管理，可讓虎頭蜂無法取得食物、無法生存，虎頭蜂會自然的離開這些地區。如果能夠在這些地區建立預防及通報體系，及早發現虎頭蜂巢並予以處理，將更能減少民眾的受害。

### 三、養蜂場誘殺虎頭蜂

發生虎頭蜂危害的養蜂場，於每年發現虎頭蜂侵擾時，立刻設置簡易胡蜂誘集器，按照需要設置單瓶或雙瓶誘集器。除了威氏虎頭蜂之外，其他六種虎頭蜂都會在養蜂場中出現 (Chao *et al.*, 1989; Starr, 1992)。按地區不同，養蜂場中的虎頭蜂種類會有不同，胡蜂誘集器的十字開口大小要隨之調整，裝入的誘餌也要改變。誘餌要能夠讓虎頭蜂喜好，是養蜂場誘殺虎頭蜂的主要關鍵，本研究室針對誘餌的配方不斷研究改進。

## 結語

每年秋季都有虎頭蜂螫人，造成重傷或致死的報導。雖然虎頭蜂使人受傷或死亡的人數不多，但是人命關天，虎頭蜂已經對人們的安危造成嚴重威脅。為了降低虎頭蜂的危害問題，特別提出本文，呼籲政府相關單位及社會各界重視。

## 引用文獻

- An, J. K., S. T. Lu, K. K. Ho, and Y. W. Chen. 2000. Dormant population on predominant species on Vespids in Taipei. The Symposium on Bee Biology, pp.45-60. ( in Chinese )
- Chao, J. T., S. L. Ho, and S. Y. Chang, 1989. A preliminary analysis of the influence of hornets in apiaries in Taiwan. Chinese J. Entomol.9: 304-305. ( in Chinese )
- Chao, J. T. 1992a. Hornet ecology and control in Taiwan. Proceedings of the Vth National VCTOR Control Symposium, pp. 91-96. ( in Chinese )
- Chao, J. T. 1992b. Seasonal and geographical distribution of six hornet species along the Central-Cross Island Highway, Taiwan. Proceedings of the XIX International Congress of Entomology.
- Edwards, R. 1980. Social wasps: Their biology and control. Rentokil, East Grinstead 398 p.
- Ho, C. L., and J. L. Ko. 1986. Hornetin: the lethal protein of the hornet (*Vespa flovitarsus*) venom. FEBS Lett. 209: 18-22.
- Ho, C.L., and J. L. Ko. 1988. Purification and characterization of lethal protein with phospholipase A<sub>1</sub> activity from the hornet (*Vespa basalis*) venom. Biochim. Biophys. Acta 963: 268-293.
- Kuo, M. C. 1984. A study of the ecology of *Vespa formosana* Sonan (Studies of Vespidae in Taiwan, Part D). J. Natn. Chiayi Inst. Agric.10: 73-92. ( in Chinese )
- Kuo, M. C., and W. H. Yeh. 1985. Ecological studies of *Vespa basalis* Smith, *Vespa velutina flavitarsis* Sonan and *Vespa tropica pseudosoror* Vecht (Studies of Vespidae in Taiwan, Part II) . J. Natn. Chiayi Inst. Agric.11: 95-106. ( in Chinese )
- Kuo, M. C., and W. H. Yeh. 1987. Ecological studies of *Vespa*, *Polistes*, *Parapolybia* and *Ropalidia* (Studies of Vespidae in Taiwan, Part III). J. Natn. Chiayi Inst. Agric.16: 77-104. ( in Chinese )
- Kuo, M. C., and W. H. Yeh. 1988. A study of the effect of wasps on the homeostasis of forest insect populations in Taiwan. J. Natn. Chiayi Inst. Agric.17: 79-97. ( in Chinese )
- Kuo, M. C., and W. H. Yeh. 1990. Ecological studies of *Vespa wilemani*. Final Report, 9 p. ( in Chinese )
- Li, T. S. 1985. Economic Insect Fauna of China. Part 30. Hymenoptera: Vespoidea. Beijing: Science Press, 159 p.
- Lu, S. T., K. K. Ho, and J. K. An. 1992. Studies on the habits of *Vespa* and their relation to honeybee. National Taiwan University. (Master thesis)
- Martin S. J. 1993. Two Nests of the Hornet *Vespa wilemani* (Hymenoptera, Vespidae) Jpn. J. Ent. 61: 679-682.
- Sonan, J. 1927. Taxonomic notes and observations on Hymenoptera of Taiwan. Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa 17: 121-138. ( in Japanese )
- Sonan, J. 1929. On *Vespa* from Formosa (1). Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa 101: 136-149. ( in Japanese )

- Starr, C.K.** 1991. Social Insect in Taiwan. 92 p. National Museum of Natural Science. ( in Chinese )
- Starr, C. K.** 1992. The social wasps (Hymenoptera:vespidae) of Taiwan. Bulletin of the National Museum Natural Science 3: 93-138.
- Wang, C. T., C. Liang, C. F. Chao, S. P. His.** 2000. The Biology of the *Vespa velutina nigrithorax* and its control. The Symposium on Bee Biology pp.103-109. ( in Chinese )
- Yamane, So.** 1977. On the collection techniques of vespine nests, based chiefly on practices through a survey in Taiwan from 1972 to 1974 (Hymenoptera, Vespidae). Seibutsu Kyozaï (Kikonai) 12: 42-59. ( in Japanese )
- Yamane, So.** 1992. A huge nest of *Vespa basalis* collected in Taiwan (Hymenoptera: Vespidae). Chinese J. Entomol. 12: 1-11.

# The Damage by Wasps and its Control in Taiwan

James Kwei An<sup>1</sup>, Yue-Wen Chen<sup>2\*</sup>, and Kai-Kuang Ho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Zoology, National Taiwan Museum.

<sup>2</sup>Department of Animal Science, National I-Lan Institute of Technology.

<sup>3</sup>Department of Entomology, National Taiwan University.

## ABSTRACT

This report introduced the seven species of wasps in Taiwan, as well as review some important research reports about their biology and distribution. Those are *Vespa wilemani*, *V. ducalis*, *V. analis*, *V. affinis*, *V. velutina*, *V. manderinia* and *V. basalis*. Two kind traps developed by our laboratory, offer to the public and beekeepers for control wasps. Traps made by used bottle that easy get everywhere, very easy made by user. Chose the right please and set the traps at the wasp season, trapping the spring queens, or use contact insecticide to destroying nest, these series measures could decrease the damage by wasps to an available level. Every year there are many people injured or killed by wasps. Hope the government will pay more attention to the damage problem made by wasps.

**Key words:** Taiwan, wasp, wasp trap, control strategy.