

戶外作業虎頭蜂攻擊預防手冊

Wasp Attack Prevention Manual

勞動部勞動及職業安全衛生研究所編印
中華民國一零四年一月

戶外作業虎頭蜂攻擊預防手冊

序

蜂螫事件每年不斷上演，輕者腫脹、劇烈疼痛，嚴重時則引發過敏性休克甚至致死。如何預防蜂螫？蜂螫後該如何緊急處置？對從事戶外作業或活動之勞工朋友是一重要課題。

勞動部勞動及職業安全研究所本著為勞動者建構健康安全工作環境之宗旨，也為防範蜂螫事件持續發生，遂進行虎頭蜂危害預防之研究，期望藉由對虎頭蜂生態特性之瞭解，實地試驗提出重要之預防措施，並編訂內容含括有虎頭蜂的基本認識、特有習性、攻擊行為，以及防除、防螫、蜂螫後急救與後續處理等相關知識與作法之「戶外作業虎頭蜂攻擊預防手冊」，協助從事農業、土木建築修繕業及消防人員、森林遊樂或國家公園之環境維護、稽查巡邏執法等戶外作業或活動之勞工，避免於戶外作業時被蜂螫叮，增進其自我保護的能力，期望能減少勞工朋友在工作中因遭蜂螫造成無謂傷亡。

感謝張世揚教授、黃百粲醫師、哈多吉醫師、陳文裕教授、安奎教授、江敬皓助理教授及本所職業衛生研究組同仁等協助本手冊之審查及編撰，並給予諸多寶貴建議。本手冊若有未臻完善之處，尚請諸先進不吝指教，俾便再版時修訂。

勞動部勞動及職業安全衛生研究所

一〇四年一月

目錄

序.....	ii
目錄.....	iii
圖目錄.....	v
表目錄.....	vi
緒論.....	1
一、 認識虎頭蜂.....	2
二、 虎頭蜂與人類生活.....	3
(一) 人們捕殺虎頭蜂.....	4
(二) 虎頭蜂在自然環境中扮演的角色.....	5
三、 台灣常見胡蜂種類.....	6
(一) 威氏虎頭蜂 <i>Vespa wilemani</i> Meade-Waldo.....	6
(二) 姬虎頭蜂 <i>Vespa ducalis</i> F. Smith.....	6
(三) 擬大虎頭蜂 <i>Vespa analis</i> Fabricius.....	7
(四) 黃腰虎頭蜂 <i>Vespa affinis</i> (Linnaeus).....	8
(五) 黃腳虎頭蜂 <i>Vespa velutina</i> Lepeletier.....	10
(六) 中華大虎頭蜂 <i>Vespa mandarinia</i> F. Smith.....	12
(七) 黑絨虎頭蜂 <i>Vespa basalis</i> F. Smith.....	13
四、 虎頭蜂出沒的季節與地點.....	15
(一) 食物需求.....	15
(二) 築巢.....	15
(三) 生命週期(life cycle).....	17
五、 虎頭蜂的行為與習性.....	18
(一) 採集蜂與巡邏蜂.....	18
(二) 攻擊行為及防禦空間.....	19
(三) 環境氣候條件之影響.....	19
(四) 訊息素(費洛蒙).....	19
(五) 毒性.....	20
六、 容易接觸虎頭蜂之戶外作業.....	21

七、	戶外作業人員如何預防蜂螫.....	22
八、	面對虎頭蜂的應變措施.....	24
九、	蜂螫之毒性反應與醫療措施.....	27
	(一) 毒性反應	27
	(二) 診治療原則	29
十、	台灣各地區虎頭蜂諮詢資料.....	30

圖目錄

圖 1 左圖：黑腹虎頭蜂，右圖：棕長腳蜂	1
圖 2 位於屋簷下的長腳蜂	2
圖 3 分離式冷氣之室外機下的黃腰虎頭蜂蜂巢	2
圖 4 黃腳虎頭蜂捕捉西洋蜜蜂	5
圖 5 姬虎頭蜂成蜂個體	7
圖 6 擬大虎頭蜂成蜂個體.....	8
圖 7 黃腰虎頭蜂成蜂個體.....	9
圖 8 黃腰虎頭蜂的蜂巢	9
圖 9 黃腳虎頭蜂成蜂個體.....	10
圖 10 發展中的黃腳虎頭蜂巢	1
圖 11 冬季 1 月黃腳虎頭蜂群仍未崩解	1
圖 12 中華大虎頭蜂成蜂個體.....	12
圖 13 黑腹虎頭蜂成蜂個體.....	13
圖 14 黑腹虎頭蜂巨大的蜂巢	14
圖 15 虎頭蜂容易築巢之地點	16
圖 16 虎頭蜂生命週期示意圖.....	17
圖 17 市售防蚊液，成分為含有敵避 (DEET)及不含兩類.....	22
圖 18 噴灑含 DEET 成分的防蚊液的黑布，可防止蜜蜂靠近螫叮	22
圖 19 蜂類螫傷病程	25

表目錄

表 1 生物學諮詢	30
表 2 急救與救治諮詢	30

緒論

每年常見蜂類螫人的消息，胡蜂類的虎頭蜂及長腳蜂(圖 1)最為頻繁，其所造成的傷亡亦最多、最嚴重；對於從事戶外工作及休憩活動的人員造成極大的威脅。由於胡蜂類的攻擊是出其不意，一旦招惹，後果非常可怕，尤其是惡名昭彰的頭號殺手—虎頭蜂。因此，多了解胡蜂類(尤其是虎頭蜂)的習性，對從事戶外作業及活動的作業勞工，當遭遇蜂群攻擊時做出正確的判斷與反應，不但可減少被螫叮的機會，甚至可使自身或周遭人員之傷害降至最低。

由於各界對於胡蜂類危害情形尚未有適當的防範措施，本著為勞動者建構健康安全工作環境之宗旨，手冊內容含括有虎頭蜂的基本認識、特有習性及攻擊行為，並有防除、防螫、蜂螫後急救與後續處理等相關知識與作法，旨在提供戶外作業勞工於戶外作業時，避免被蜂螫叮，並說明自我保護的方法，俾以減少在工作中因遭蜂螫造成無謂傷亡。



圖 1 左圖：黑腹虎頭蜂，右圖：棕長腳蜂

一、認識虎頭蜂

讓人聞之色變的蜂螫事件，每年不斷上演，頭號殺手就是屬於胡蜂科 (Vespidae) 的『虎頭蜂』！

虎頭蜂屬 (*Vespa* spp.) 係社會性蜂類，學術上通稱為『胡蜂』(圖 1 左圖)，具完整社會組織，成員包括一隻產卵的蜂后、大量的雌性工蜂，及少數的雄蜂。

虎頭蜂性情兇猛，喜好甜食，蜂巢(圖 3)均築成甕形且大多位在樹上，僅少數種類的蜂巢築在地表下；其體型較一般蜂類為大，是具高度危險性的昆蟲。

虎頭蜂體色鮮明，呈黃黑相間，大顎發達，腹部末端的螫針和毒腺相連。其蜂毒是多種胺基酸組成之毒蛋白，螫叮後使人出現如紅腫、奇癢、刺痛等過敏反應，嚴重時會造成患者休克，甚至死亡。

另一常與人接觸的蜂類是「長腳蜂」，係『胡蜂科』中的長腳蜂屬 (*Polisties* spp.)，亦稱為馬蜂，因長腳蜂築巢(圖 2)時之材料有類似紙的成分，因而有 Paper Wasp 之稱。

長腳蜂之成蜂飛行時，後腳垂下，黑黃相間且修長的雙腳十分明顯。屬原始社會性的胡蜂，蜂巢通常只有單個，形狀近似蓮蓬頭，外表無巢殼保護，蜂群個體通常少於 50 隻，築巢地點大多在建築物上或矮灌木叢中，具攻擊性且與人類活動範圍幾乎重疊，不過，其傷害程度不若虎頭蜂猛烈。



圖 2 位於屋簷下的長腳蜂



圖 3 分離式冷氣之室外機下的黃腰
虎頭蜂蜂巢

二、虎頭蜂與人類生活

虎頭蜂在人類社會及自然環境中，扮演特殊的角色。虎頭蜂會捕食小型昆蟲，控制自然環境中的害蟲族群，維持森林的生態平衡。虎頭蜂訪花並吸食花蜜，為野生植物授粉；但虎頭蜂也會捕食蜜蜂，是養蜂場的重要敵害。另虎頭蜂會攻擊對其蜂巢具挑釁的戶外作業或從事戶外活動之人員，可說是危害人類生命安全的危險生物。

在臺灣，嚴重威脅人的虎頭蜂主要有 4 種：分布在人口聚集區域的黃腰虎頭蜂、分布山區的黃腳虎頭蜂、黑腹虎頭蜂及蜂巢在山區地下的台灣大虎頭蜂。

虎頭蜂對人類的危害，以 8 月至 11 月份的蜂螫病例最多。蜂螫的數目超過 10 隻以上，通常必須住院觀察後續可能發生的併發症，包括休克、橫紋肌溶血症、腎衰竭，及全身性過敏反應等。少數人對於虎頭蜂毒會有嚴重過敏之情形，被螫叮一次就產生過敏性休克，如未施以適當之緊急救護，致死機率極高。

曾經遭虎頭蜂螫叮之案例，摘錄部分如下：

- 1.宜蘭縣南澳鄉 1970 年 8 月，勞工在測量路基剷除野草時，被草叢中的虎頭蜂圍攻，當場未能急救並未即時送醫，不及 7 小時送命。
- 2.南投縣埔里鎮 1985 年 9 月，作業人員於捕捉野生動物時不慎踩到土蜂巢，土蜂受驚嚇群起攻擊，人員不幸被螫死。
- 3.台東縣知本消防分隊員李○○，2011 年 10 月 29 日於知本風景區摘除蜂巢任務時，遭虎頭蜂群螫咬，因先天性過敏體質而當場休克，送醫救治，不幸在 11 月 17 日死亡，享年 50 歲，這是消防署成立以來，第一起消防員因摘除蜂巢殉職案例。
- 4.2011 年 10 月，南投林區管理處 7 名巡山員，在信義鄉進行森林資源調查，遭虎頭蜂襲擊，當下立即施打隨身攜帶的抗組織胺解毒針劑。

- 5.花蓮荖濃溪 2013 年 7 月台大地質系師生 29 人遭蜂螫送醫。
- 6.淡江大學宜蘭校區 2013 年 8 月除草工人遭虎頭蜂攻擊，當場併發過敏性休克，口吐白沫倒地，送醫後仍不治。
- 7.2013 年 9 月劉○○到宜蘭大同鄉抓蜂，全副武裝仍被黑尾虎頭蜂螫死。

(一) 人們捕殺虎頭蜂

虎頭蜂危害人類，而人類亦不斷捕殺虎頭蜂：

- 1.安全受到威脅：林業從業人員、登山活動者、蜂巢附近的住戶、被蜂螫叮的受害者。
- 2.施用農藥：為了防治農業、林業及園藝作物病蟲害，施用農藥減少蟲害，也一併毒殺虎頭蜂，因此農區範圍內的虎頭蜂群分布較少。
- 3.捕蜂人捕殺：捕蜂者「為民除害」，協助一般居民摘除住宅附近虎頭蜂蜂巢。民間在供奉神像之前，使用虎頭蜂置入神像內「入神」者，每年至少有 600 萬元的經濟活動。

(二) 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，雙翅目蠅類的成蟲及幼蟲。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、畜牧場常有其蹤跡，不但取食牛肉、雞肉、豬肉、魚肉等肉類，也會圍繞在肉品的攤販徘徊。

虎頭蜂在森林中究竟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貢獻，實難以正確估算。虎頭蜂每年捕食大量的蜜蜂，以捕捉的蜜蜂佔捕捉農林害蟲的總數 6% 來估算，各種虎頭蜂一年捕捉蜜蜂的總數 937,919 隻，以每群蜜蜂的外勤蜂 10,000 隻計算，約 94 箱蜜，對養蜂工作者來說是不小的損失(圖 4)。



圖 4 黃腳虎頭蜂捕捉西洋蜜蜂

三、台灣常見胡蜂種類

根據 Lu *et al.*(1992)[1]所整理之資料，全世界胡蜂屬共有 23 種，台灣紀錄有 7 種，台灣虎頭蜂種類之特徵、分布及生態分述如下：

(一) 威氏虎頭蜂 *Vespa wilemani*Meade-Waldo

- 1.特徵：雄蜂 2.1~2.2 公分，工蜂 2.0 公分。頭、胸部呈暗紅褐色，腹部以黑色為主；腹部第 4 節背板蟲呈金黃色帶是重要特徵，腹部腹面第 2、3、4 節有黃色斑。
- 2.分布：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[2]-[5]。
- 3.習性：每年 4~5 月間開始築蜂巢，蜂巢大多築於 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[3][4],[6][7]。

(二) 姬虎頭蜂 *Vespa ducalis*F. Smith

姬虎頭蜂與另一熱帶虎頭蜂（*Vespa tropica*）相似，可能是同種。別名：雙金環虎頭蜂；黑尾胡蜂。

- 1.特徵：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 1、2 腹節為暗黃色、並有一黑色環帶，第 2 腹節環帶分成三段，第 3 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。
- 2.分布：中國中部及東南部、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[2]-[5]。
- 3.習性：4~5 月間開始築蜂巢，蜂巢大多築於現成的土穴、石穴或樹

洞中，蜂巢有外殼呈淺灰色，較難尋獲。巢脾數目 2~3 個，巢房數目 300~600 個，蜂之數量約在 100~200 隻間，蜂群在 11 -12 月間解體多[2],[3],[6],[8],[9]。



圖 5 姬虎頭蜂成蜂個體

(三) 擬大虎頭蜂 *Vespa analis* Fabricius

別名：正虎頭蜂（台語）、小型虎頭蜂。

- 1.特徵：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，但體型較小。頭部呈淺黃褐色，胸部背板呈暗褐色，腹部暗黑褐色，末端節呈金黃色與中華大虎頭蜂相似，是重要特徵。
- 2.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。擬大虎頭蜂在臺灣主要分布於中海拔 1,000~2,000 公尺地區，高、低海拔亦有分布[2]-[5]。
- 3.習性：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[2],[3],[6],[8],[9]。



圖 6 擬大虎頭蜂成蜂個體

(四) 黃腰虎頭蜂 *Vespa affinis* (Linnaeus)

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。

- 1.特徵：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 1、2 節呈金黃色，後半部各節呈黑色，極易辨認。
- 2.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，是都市或市郊最常見的種類，蘭嶼也有發現，也是養蜂場最常見的一種虎頭蜂[2]-[5]。
- 3.習性：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[2],[3][6]。



圖 7 黃腰虎頭蜂成蜂個體



圖 8 黃腰虎頭蜂的蜂巢

(五) 黃腳虎頭蜂 *Vespa velutina* Lepeletier

別名：黃跗虎頭蜂、赤尾虎頭蜂、黃腳仔、花腳仔（台語）、凹紋胡蜂。

1. 特徵：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。
2. 分布：巴基斯坦東北部到中國的中部及南部，南抵大、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，高低海拔均普遍分布，最高可達 2,500 公尺[2]-[5]。



圖 9 黃腳虎頭蜂成蜂個體

3. 習性：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，蜂巢遷移至離地面至少 10 公尺以上的高大樹枝上。巢外部呈灰色或暗紅灰色，出入口先呈圓形，隨蜂巢增大周圍逐漸突出並隆起，當蜂群再增大，巢的出入口會向外突出，形成像豬嘴巴的形狀。巢脾數目 8~12 個，巢房數目 10,000~20,000 個[2],[3],[6][8]-[11]。黃腳虎頭蜂為耐寒的物種，蜂巢可維持到隔年的 1-2 月才會崩解，目前已入侵溫帶的法國與韓國。



圖 10 發展中的黃腳虎頭蜂巢



圖 11 冬季 1 月黃腳虎頭蜂群仍未崩解

(六) 中華大虎頭蜂 *Vespa mandarinia* 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。

- 1.特徵：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。
- 2.分布：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，高低海拔則零星分布[2]-[5]。



圖 12 中華大虎頭蜂成蜂個體

- 3.習性：3-4 月間開始築巢，築造於土穴、樹洞或石穴中，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。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。築巢時如遇石塊或樹根阻擋，則會往橫向發展，使巢脾的排列及形狀不定。巢脾數目 9 個，巢房數目 6,000 個[2],[3],[6],[8],[9]。

(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。

- 1.特徵：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。
- 2.分布：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[2]-[5]。



圖 13 黑腹虎頭蜂成蜂個體

- 2.習性：3~4 月間開始築巢，初期蜂巢築造於土穴中，以 20~40 度的坡地較多，築巢土穴深度只及於土表，撥開土表即可見蜂巢，巢內約有 30~50 隻蜂。有少數初期蜂巢，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，築巢對樹種不太選擇，但對於巢的位置會有選擇性，通常是選擇離地面至少 10 公尺以上的位置，且蜂巢出入口前方要有很開闊的空間。

黑腹虎頭蜂會將蜂巢建造在較粗的樹幹上，剝下樹皮當築

巢材料，並將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 12~14 公分圓球形，增大後呈長卵形，底部略平，因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 7 月上旬，出入口增大並逐漸變成長形，且裂口周邊會逐漸加厚；當蜂群再增大時，長度會加長到 20 公分以上，寬約有 3 公分。

1973 年 10 月曾在南投縣埔里發現一個可能是世界紀錄史上最大的蜂巢，直徑 65 公分，高 95 公分，有 3 個出入口，有蜂巢結構的詳細描述[12]。12 月份(1984 年 12 月採集)蜂的數目 17,764 隻，會在次年 1~2 月間蜂群解體。巢脾數目 10~30 個，巢房數目 40,000 個或更多 [2],[3],[6],[8],[9]。



圖 14 黑腹虎頭蜂巨大的蜂巢。請注意其出入口為長條溝狀，通常會有 3~4 處溝狀出入口，俾使其可瞬間發動大量攻擊蜂。

四、虎頭蜂出沒的季節與地點

(一) 食物需求

虎頭蜂屬雜食性，除吸食植物甜液，也會吃動物，甚至捕捉蜜蜂（比牠弱小的昆蟲或蜜蜂）為食。虎頭蜂造訪植物，以取食花蜜為主，但也取食蚜蟲的蜜露。

對水黃皮、大王椰子、山葡萄、山鹽青、山毛櫸、楠木等植物特別喜好，當此等植株花開時，會有很多虎頭蜂聚集。亦會造訪水果類，喜好植物汁液，咬破樹皮取食鳳凰木汁液。另也會取食過熟或有外傷的水果，如蘋果、香蕉、龍眼、梨子等。

虎頭蜂常因覓食的需求而進入人類日常生活的活動範圍，縱使未發生蜂螫事件，但亦造成戶外從業人員的恐慌，影響戶外作業之進行。

(二) 築巢

虎頭蜂築巢地點會因生物特性差異及環境條件等因素而有所不同，一般都會區以公寓大樓頂樓、鐵皮屋加遮雨棚的鋼樑結構、不開啟的窗戶外側、冷氣空調機的室外機下方、屋簷等，但不會任意進入室內環境築巢。

另外，各級學校校園內的低矮灌木叢也常發現虎頭蜂與長腳蜂蜂窩，學校建築物少開或從不開啟的窗戶外側，亦常見虎頭蜂築巢。

虎頭蜂蜂后一般會在 4 月份左右開始尋覓不受人為干擾的環境作為築巢地點，以培育下一代；因此，當發現虎頭蜂巢存在時，其外型與數量均已具規模，小如約籃球大小，大者甚至可達 90 公分高(如圖 14、圖 15)。



圖 15 虎頭蜂容易築巢之地點，左上：新店森林步道山壁上，左中：北市大安區公寓頂樓屋簷下，左下：北市中山區公寓四樓窗外，右上：台大校園儲水塔鋼架，右中：台大校園建築物窗型冷氣機旁，右下：台北市羅斯福路政府單位分離式冷氣室外機下。

(三) 生命週期(life cycle)

虎頭蜂的生活週期，大多數是周年性的。

以分布在都市及市郊的黃腰虎頭蜂為例，牠們通常棲息在房屋屋簷下和樹枝上，每年 3、4 月開始築巢；蜂后首先生育一、二十隻工蜂以協助築巢、採集和育幼的工作。蜂巢由棒球大小逐漸增大，蜂后持續產出更多的卵，卵經過幼蟲、蛹，再羽化為工蜂；老工蜂逐漸衰老，新工蜂數持續增加，蜂群遂漸擴大，蜂巢亦隨之加大，形成三、四、五層，如圖 16 所示。

當時序進入 5、6 月份，蜂數增加到千餘隻；工蜂飛往養蜂場獵食蜜蜂，或飛到水果攤、糖果廠、垃圾場及果園中覓食。7、8 月間，蜂群已發展到 5,000~6,000 隻，蜂巢約籃球般大小，成為養蜂場的大患。

時間進到 10、11 月份，蜂數持續擴充近萬隻。由於幼蟲生產過多，食物需求量大增，但野外食物來源卻漸少，幼蟲因發育不良而逐漸凋亡，此時期最容易發生螫人事件。

俟近 11 月下旬，天氣逐漸轉冷，幼蟲減少，巢內的老工蜂壽命燃盡，此時如採摘到蜂巢，巢中可能只有少數成蜂



圖 16 虎頭蜂生命週期示意圖

個體，多半是雌蜂和雄蜂，雌雄交尾後，雄蜂死亡，蜂群數量常只剩原來的百分之十左右，此時，牠們會躲藏在蜂巢中或附近樹皮下、石縫中或屋簷縫隙內度過冬天，待次年 3、4 月天氣轉暖，新一代蜂后復甦，找尋新地點構築新巢，新的生活週期開始。

五、虎頭蜂的行為與習性

虎頭蜂是飛行迅速，防禦能力極強的社會性昆蟲，每一蜂群成員可達數千隻以上，夏末至秋末為虎頭蜂幼蜂成蛹期，故成蜂之警戒性及攻擊性最強，如太接近蜂巢或驚動蜂群，就會遭其猛烈攻擊。

蜂群的社會組織，蜂后(queen)與工蜂(worker)為雌性，蜂后具生殖能力，而雄蜂在繁殖季節始孕育出，卵室約有 4,000~10,000 個。雌蜂之產卵管會特化為螫人的螫針。一般蜜蜂螫針末端具有倒勾，當其進行螫叮動作時，即會因此造成腹部組織拉扯破裂死亡；然虎頭蜂無此顧慮，其可反覆多次螫扎。工蜂築巢，其會以其強韌大顎刮取樹皮木質纖維，咀嚼成團建造蜂巢。蜂巢大多築在較低的樹枝上或屋簷下，外表看來似大包心菜，通常只一個出口且有虎頭蜂負責守衛。

秋季，虎頭蜂的攻擊性特別強！因為秋季時節蜂巢內個體急速增加，對食物量需求量遽增，加上外界食物來源有限，蜂窩內的蛹，是未來新蜂后與雄蜂之繁殖個體，新蜂后關係著虎頭蜂族群的繁衍與擴張，蜂群們為了下一代的存亡，此時期，對於蜂巢周遭的風吹草動及任何動物的活動皆提高警戒敏感度，故其攻擊性特別強烈。

(一) 採集蜂與巡邏蜂

虎頭蜂蜂群中，工蜂個體之工作性質可以區分為外出採集食物的『採集蜂』和維護安全的『巡邏蜂』，行為上很容易區別，採集蜂和巡邏蜂的辨認，在預防蜂螫上有極重要的意義。

在山野間見到蜂類，如果在身邊繞了一兩圈很快就飛離，可能是被你身上所散發出來的氣味(例如洗髮精、髮蠟或香水所引誘而來)引來，飛行悠閒自在，這是典型採集蜂之行為。如果蜂類在身邊迅速繞圈飛行，且在頭部或近身飛行打轉，很明顯的，牠是一隻巡邏蜂。

(二) 攻擊行為及防禦空間

蜂類的防禦空間可稱為牠們的「勢力範圍」，是以蜂巢為起點的周圍空間。

蜂類的勢力範圍因種類不同而有很大的差異。例如黑腹虎頭蜂的勢力範圍約在 100 公尺左右，而黃腳虎頭蜂約有 50 公尺左右。一般西洋蜂僅在蜂場內巡邏，疏於管理的同種蜜蜂或野生蜜蜂，其勢力範圍就較養殖蜜蜂遠。

蜂類的勢力範圍會隨環境情況略有改變；了解這點，即可藉以利用來判斷蜂巢的遠近，是維護生命安全的重要關鍵。

(三) 環境氣候條件之影響

在氣壓較低的陰雨天裡，蜂類多半回到巢內，不進行田野活動。此時由於蜂巢內擁擠，極易被激怒而螫人。雨過天晴，蜂類即飛出巢外活動；經常可看到蜂巢門口有群蜂飛舞，這時牠們並不螫人，只是出巢散發身體表面的溼氣，爽爽身子；年輕的蜂則藉機練習飛行，試試身手。

(四) 訊息素（費洛蒙）

動物通常會分泌某些特殊化學物質，釋出體外，散布於空氣中或水中藉以傳遞特定訊息，這種化學物質稱為「費洛蒙」；而應用於警戒作用的稱為「警報費洛蒙」。

社會性蜂類能分泌警報費洛蒙。「警報費洛蒙」是蜂巢受到攻擊時的警報器，也是標示敵害的標示物。

蜂類於螫叮後釋放出「警報費洛蒙」，後援部隊即循「警報費洛蒙」進行支援行動。當巡邏蜂受到騷擾或攻擊、蜂巢受到震動時，蜂群即分泌警戒費洛蒙，使其在空氣中迅速傳遞給其他同伴，其他

工蜂收到訊息後隨即展開群蜂攻擊；最可怕的是，一旦目標物被叮螫後，其他個體蜂會循著費洛蒙氣味持續攻擊同一目標。

(五) 毒性

羅東博愛醫院急診科尤俊文醫師自 1985 年至 1997 年收集 22 份因為遭蜂螫住院的病人資料分析報告，是項資料顯示：

1. 8~11 月遭蜂螫的病例最多，蜂螫的數目超過 10 隻以上。
2. 遭蜂螫後 10~30 分鐘會發生過敏性休克。
3. 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。
4. 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，局部腫脹超過 10 公分，且持續數天。
5. 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。
6. 被蜂螫刺的數目超過 10 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。

六、容易接觸虎頭蜂之戶外作業

- (一)景觀維護業：有可能需在虎頭蜂易築巢處(如:修剪樹木、灌木叢、除草等...)，進行景觀維護工作。
- (二)農業：實施休耕的農地，農地如未善加管理，導致農地長滿雜草或灌木叢，短期內成為虎頭蜂築巢的地點，當人員進入除草，即可能遭虎頭蜂攻擊。另外，花蜜、農業害蟲亦都是虎頭蜂的食物來源，易吸引虎頭蜂至附近活動並尋覓適當築巢地點。
- (三)土木建築與修繕業：通風良好的屋簷、不開啟窗戶外側、鐵皮屋外側，頂樓加蓋鋼架結構等，均是虎頭蜂選擇築巢的地點。
- (四)空調業：冷氣室外機的側邊空隙及下方等都是虎頭蜂築巢的地點。
- (五)消防人員：協助清除蜂巢。
- (六)森林遊樂／國家公園之環境維護人員：森林與國家公園登山步道系統維護人員，森林遊樂區及國家公園各項硬體服務設施修繕與維護人員，巡山人員。
- (七)林地整地除草相關作業人員：樹上、樹洞或是樹根下方常為虎頭蜂喜好築巢的地點，而雜草堆也是虎頭蜂築巢之選項。
- (八)森林遊樂區/國家公園之稽查巡邏執法人員：巡山員、保育警察、國家公園警察隊。
- (九)觀光旅遊導遊領隊人/登山嚮導：需帶領遊客、登山客等在戶外進行解說或活動。
- (十)其他：遊客、各級學校學生：各地區近低海拔丘陵地區之各級學校。

七、戶外作業人員如何預防蜂螫

- (一)作業開始前，務必先行觀察作業場所周遭環境是否有虎頭蜂個體活動，或是類似蜂巢結構的物體。
- (二)無法確認蜂種個體或蜂巢結構時，先請學者專家進行採樣探視，俟確認無慮後再行作業。
- (三)戶外作業人員可攜帶含有 DEET (敵避、待乙妥、敵避胺、避蚊胺) 成分之市售防蚊產品，DEET 具有驅離昆蟲的效果，可於作業前噴灑在衣服或身體表面上，如長時間在戶外工作，作業中可再加以補噴，延長防護驅離虎頭蜂及蚊蟲的效果。



圖 17 左圖：市售防蚊液，成分為含有敵避 (DEET) 及不含兩類；

右圖：含敵避 (DEET) 防蚊液之成分標示



圖 18 左圖：噴灑含 DEET 成分的防蚊液的黑布，可防止蜜蜂靠近螫叮，

右圖：未噴灑 DEET 的黑布則吸引蜜蜂螫叮

- (四)避免進入沒人走的草徑、草叢，這些區域可能是蜂類選擇築巢之所在。山岩及樹枝上亦應隨時留心觀察，仔細查看是無否有擔任警戒、巡邏任務的虎頭蜂，不要強行通過。此外垃圾堆、花圃區也是蜂類經常出沒的地方，應特別小心。吃剩的果皮、食物及袋子均應包好放入垃圾箱內，以免引來蜂類。
- (五)陰雨的天候，蜂類大多留在巢內不外出，造成巢內擁擠易被激怒而螫人，所以在山區步道工作時要特別小心。
- (六)登山嚮導人員最好穿戴表面光滑及淺色衣帽，避免深色、毛織品或表面粗糙的衣帽。褲子能夠紮到靴子裡最好。香水、化妝品或特殊氣味亦是招蜂類靠近的原因之一。
- (七)發現有任一蜂類從身邊飛過時，最好方式是站立不動，冷靜觀察辨別確定牠是採集蜂或是巡邏蜂。千萬不可以手拍打或揮動衣物驅趕，最好方式即是讓牠自行飛離。以手拍打，雖然蜂類可能被趕走，但卻可能引來蜂群，使後來的人成為可憐的犧牲者。
- (八)如果發現二、三隻巡邏蜂在你身旁打轉並盤旋不去，表示蜂類已懷疑你是敵害，此時**首要工作是保持鎮靜，緩慢安靜的離開現場**，稍後蜂類即可能自然離開。人的肢體大動作及因緊張吼叫是非常具危險性的，因只要猛力揮趕閃避，或動手驅蜂、拍蜂，必遭蜂螫。

八、面對虎頭蜂的應變措施

當於工作場所不幸遭遇虎頭蜂等蜂類時，首應先冷靜面對，緩緩低下身軀（減低蜂類之敵意），繼而轉身安靜地離開才是上策；用力揮打、驅趕的行為，巡邏蜂會視為敵意、威脅，釋出警戒費洛蒙引發更大蜂群攻擊，造成嚴重的傷亡。

遇到虎頭蜂攻擊，建議可利用現場既有物件作最好的掩護，如利用衣物或帽子保護頭部，盡可能壓低身體、儘量快速向下風處（即順風向）離開現場，同時應減低可能引發之氣流、身上異味或可能引蜂之任何訊息。若防護不及，應在無安全顧慮下，迅速鑽入濃密茅草叢或密箭竹叢中躲避，俟蜂群離開。

由於巡邏蜂引來之攻擊蜂數量眾多，工作場所附近人員如數量亦多，所有人員應分散開，主要被攻擊的人快跑，未遭攻擊的人亦應快速離開，盡可能減少蜂類的注意力。速離現場是唯一避免攻擊蜂的方法。

離蜂巢近的範圍內，一面跑一面揮動衣物是非常危險的動作。揮動衣物會造成大片陰影和引發強大氣流，讓追擊的蜂類更能認清目標，招引更多蜂類追擊，反而得不償失。

遭蜂攻擊時之現場處置方法：

- (一)提醒隊友，立即朝反方向(即來時路)逃離，注意勿跌倒墜落。
- (二)身上的背包，衣物等都有保護作用，除非嚴重影響行動，否則不要脫掉。

如有隨手可得的多餘衣物、雨衣或其他遮蔽物(如塑膠袋或大型葉片)，即可利用包住頭頸等裸露部位，避免被直接螫叮。請務必牢記，『少螫一針，就少一點致死的危險』。

蜂螫後的現場緊急處置

就物種演化角度而言，蜂類螫針原本就是用來保護蜂巢、驅退敵手的武器。當被蜂螫的瞬間，隨即會感受巨大的疼痛感，接著患部出現抽痛與腫脹，腫脹的程度及持續時間會因個人體質、蜂毒種類及毒液量有關，一般需 3~5 日始會逐漸消腫，消腫過程患部會呈現搔癢症狀。一般言之，從遭蜂螫到症狀消除，約需 7 日(一星期)左右。

蜂類螫傷類別可區分為蜜蜂類、長腳蜂類、虎頭蜂類及其他蜂類等，基本上病程相類似：



當遭蜂類螫傷時，勿用手擠壓傷口，可以稍加消毒尖頭鑷子或利用刀片或信用卡輕輕將螫針挑出，然後清潔傷口、冰敷，減輕疼痛與腫脹症狀。有些人被蜂螫傷後 10~30 分鐘會出現蕁麻疹，可考慮送醫施打抗組織胺，並讓患者處於通風涼爽之環境。但如出現暈眩、心悸、呼吸困難、意識不清等症狀，務必立即送醫急救。

蜂螫後特別要注意是否出現過敏性休克症狀，少數對蜂毒過敏的人極可能會在短時間就出現休克反應，相當危險，此時現場的急救則極為重要，可由急救防護員施打腎上腺素，並立即就醫。

民間流傳的治療方式均未經過科學驗證，且可能因個體體質不同而有不同的作用結果；惟，如身處野外且缺乏急救資源時，或可嘗試。

另應注意的是後續的延遲性過敏反應。有些被蜂螫後的傷口會有水泡、潰爛等，要小心預防感染。

蜜蜂和胡蜂都會引起嚴重的過敏及中毒反應，其和紅火蟻均屬膜翅類昆蟲。根據美國的統計資料，昆蟲咬傷中最常引起死亡者即是膜翅類昆蟲，其他昆蟲少造成死亡。大多數蜂螫致死，大都是因發生嚴重過敏

性休克而致命。多數蜂螫只產生局部反應，少數始出現嚴重中毒及過敏反應致死，且大多數發生於前 15 分鐘之內。

被大蜂、小蜂螫傷，其發生過敏性的機會幾乎沒什麼差別，而養蜂人亦不因此而免疫，同樣會發生過敏反應，且症狀一次比一次嚴重。

由於蜂螫致過敏性休克死亡，大多在送抵醫院前即發生，因此，美國建議一般養蜂及郊遊、登山者，最好隨身攜帶治療過敏性休克的特別裝備，如 Ana-Kit 或 Epi-Pen (內含治療過敏性休克最重要的藥物--腎上腺素，只要用手輕輕一按，藥物很快即可進入體內)以備不時之需。

九、蜂螫之毒性反應與醫療措施

(一) 毒性反應

虎頭蜂螫叮之毒性反應，可分為下列三種情況：

1. 少量螫刺，局部反應：

遭蜂螫刺數目少於 20 針次，且無過敏反應者，毒性反應大多只在螫刺部位引起因毒蛋白造成之局部紅、腫、熱、痛、癢等反應，較不會有生命危險。

遭蜂螫之傷患在離開現場後，應檢視被螫傷的部位，如有螫針殘留（通常是一般蜜蜂螫刺會殘留螫針），可利用指甲、刀片或信用卡輕輕將螫針挑掉，然後清潔傷口、冰敷、局部塗抹抗生素加類固醇軟膏，也可加上口服抗組織胺。

2. 少量螫刺，過敏反應：

如曾被蜂螫過而激敏化對虎頭蜂過敏，下次被同種蜂螫時（不限螫刺數，即使只有一針亦有可能），便有可能會發生過敏症狀。

過敏現象之表徵不一定相同，如是造成聲門水腫引發阻塞呼吸道，或是嚴重的「過敏性休克」，便有可能致命。過敏反應非常快速，可能在幾分鐘內發生！

對過敏性休克的野外急救措施，依規定應由急救站之合格急救防護員或醫師施打腎上腺素注射、或施以 CPR 等，可延緩過敏症狀，爭取更多時間以及時送醫，存活的機會較高。

3. 大量螫刺，全身性中毒反應：

當遭蜂螫刺數目多過 20~30 針時，有可能引起全身性中毒反應。蜂螫刺數越多，毒性越強，致死率也越高；此種中毒反應是延遲性的，常見到傷者被送到醫院時生命跡象尚稱穩定，但後續卻發生凝

血障礙(播散性血管內凝血症 DIC)、代謝性酸中毒、急性腎衰竭等合併症而致死。

由於對中毒的機轉不甚清楚，所以醫院僅只能針對併發症使用支持性療法，能度過危險期才有機會存活，致死率很高，過敏性休克的治療法效果亦不佳。當然，原已被激敏化的人，螫刺也可能合併過敏反應在更短的時間內完成。

(二) 診治療原則

◆此治療原則係以提供急診室作為遭蜂螫送急診之傷患就診治療參考。

- 1.穩定生命徵象，注意過敏休克的處置。
- 2.可利用指甲、刀片或信用卡輕輕的將蜂刺及毒液囊刮除(若有螫針遺留在皮膚上)。
- 3.用肥皂水或消毒水清洗傷口。
- 4.抬高患肢，可予以冷敷。
- 5.可給予止痛劑、抗組織胺(如 benadryl 25 -50mg)。
- 6.大片的局部反應可能需給予短期的類固醇治療。
- 7.如傷患遭多隻蜂螫，建議應觀察 24 小時，注意是否有腎衰竭或凝血異常的現象。
- 8.中度以上的過敏(如產生血管性水腫(angioedema)或支氣管痙攣(bronchospasm))，除給予靜脈注射抗組織胺(antihistamine)或吸入氣管擴張劑(bronchodilator)外，即適合使用腎上腺素(epinephrine)的時機，其劑量為肌肉注射(subcutaneous) 1:1000 之腎上腺素(epinephrine) 0.3 -0.5ml，如有必要可每 20-30 分鐘重覆使用。
- 9.如休克嚴重，除予以補充液體外，可給予 1:10000 之腎上腺素(epinephrine) 3 -5ml，如有必要可每 3-5 分鐘重覆使用。

十、台灣各地區虎頭蜂諮詢資料

表 1 生物學諮詢

單位名稱	聯絡電話
國立宜蘭大學生物技術與動物科學系 蜜蜂與蜂產品研究室	(03)935-7400 分機：7713
國立台灣大學昆蟲學系	(02)3355-5577
國立中興大學昆蟲學系	(04)22840361 分機：507
德霖技術學院休閒事業管理系	(02)2273-3567 分機：142
明新科技大學休閒事業管理系	(03)559-3142 分機：3856
行政院農委會苗栗區農業改良場蠶蜂課	(037)222-111 分機：331
行政院農委會林業試驗所森林保護組	(02) 2303-9978 分機：2501、2502

表 2 急救與救治諮詢

社團法人中華緊急救護技術員協會	(02)2885-5119
內政部消防署	(02)8195-9119
中國醫藥大學附設醫院 急症暨外傷中心毒物科	(04)2205-2121
台北榮民總醫院臨床毒藥物防治諮詢中心	(02)2871-7121
新光醫院急診外科	(02)2833-2211
高雄醫學大學附設醫院	(07)312- 1101 分機 5371
高雄榮民總醫院毒藥物防治中心	(07)342-2121
長庚醫院毒物科	(03)328-1200 分機 3333

參考文獻

- [1] **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)
- [2] **Starr, C.K.** 1991. Social Insect in Taiwan. 92 p. National Museum of Natural Science. (in Chinese)
- [3] **Starr, C. K.** 1992. The social wasps (Hymenoptera:vespidae) of Taiwan. Bulletin of the National Museum Natural Science 3: 93-138.
- [4] **Chao, J. T.** 1992. Hornet ecology and control in Taiwan. Proceedings of the Vth National VCTOR Control Symposium, pp. 91-96. (in Chinese)
- [5] **Chao, J. T.** 1992. Seasonal and geographical distribution of six hornet species along the Central-Cross Island Highway, Taiwan. Proceedings of the XIX International Congress of Entomology.
- [6] **Sonan, J.** 1929. On *Vespa* from Formosa (1). Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa 101: 136-149. (in Japanese)
- [7] **Kuo, M. C., and W. H. Yeh.** 1990. Ecological studies of *Vespa wilemani*. Final Report, 9 p. (in Chinese)
- [8] **Kuo, M. C., and W. H. Yeh.** 1985. Ecological studies of *Vespa basalis*Smith, *Vespa velutinaflavivarsis*Sonan and *Vespa tropicapseudosoror*Vecht (Studies of Vespidae in Taiwan, Part II) . J. Natn. Chiayi Inst. Agric.11: 95-106. (in Chinese)
- [9] **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). SeibutsuKyozei (Kikonai) 12: 42-59. (in Japanese)
- [10] **Li, T. S.** 1985. Economic Insect Fauna of China. Part 30. Hymehnoptera: Vespoidea. Beijing: Science Press, 159 p.
- [11] **Wang, C. T., C. Liang, C. F. Chao, S. P. His.** 2000. The Biology of the *Vespa velutinanigrithorax* and its contral. The Symposium on Bee Biology pp.103-109. (in

Chinese)

- [12] **Yamane, So.** 1992. A huge nest of *Vespa basalis* collected in Taiwan (Hymenoptera: Vespidae). Chinese J. Entomol. 12: 1-11.

國家圖書館出版品預行編目資料

註：

1. 本方格已依行政院研考會格式製作(12cm*7cm)，**請勿任意變更大小**。
2. 如書面出版品頁數少於 20 頁時，免申請 ISBN 及預行編目資料。請逕刪除本方格及上面「國家圖書館出版品預行編目資料」之字樣。
3. **本方格內容請依國家圖書館傳真回覆之資料確實填寫。**

戶外作業虎頭蜂攻擊預防手冊

著（編、譯）者：（請與「統一編號申請單」內容一致）

出版機關：勞動部勞動及職業安全衛生研究所

22143 新北市汐止區橫科路 407 巷 99 號

電話：02-26607600 <http://www.ilosh.gov.tw/>

出版年月：中華民國一〇四年一月

版（刷）次：一版一刷

定價：〇〇〇元

展售處：

五南文化廣場

台中市中區中山路 6 號

電話：04-22260330

國家書店松江門市

台北市松江路 209 號 1 樓

電話:02-25180207

- 本書同時登載於本所網站之「出版中心」，網址為：
http://www.ilosh.gov.tw/Book/Public_Publish.aspx
- 授權部分引用及教學目的使用之公開播放與口述，並請注意需註明資料來源；有關重製、公開傳輸、全文引用、編輯改作、具有營利目的公開播放行為需取得本所同意或書面授權。

【版權所有，翻印必究】

GPN: （請填入統一編號）

ISBN: （請填入 ISBN 號，未申請者請逕刪除本項文字）