

入侵紅火蟻防治措施

入侵紅火蟻（*Solenopsis invicta*；Red imported fire ant, RIFA）原分布於南美洲巴拉那河（Parana）流域（包括巴西、巴拉圭與阿根廷），在二十世紀初入侵美國南方。這原本不起眼的入侵紅火蟻，造成美國農業與環境衛生上非常嚴重的問題，也造成經濟上極大損失。目前美國南方 13 個州以上超過 1 百萬公頃的土地被入侵紅火蟻所盤據，受侵害地區經濟損失每年估計約 50 億美元以上，單是農業上的損失即超過 7 億 5 千萬美元以上，受害地區包括農業、都會區、住宅區、學校、公共設施、醫療、產業設施、機場、園藝場、墓地、高爾夫球場、電器與電訊設備等。

近來因商業活動與農業運輸全球化的影響，入侵紅火蟻危害的問題不再只是美國或美洲國家重視的問題，全世界各國皆極力防範入侵紅火蟻的侵入，但終究百密一疏，入侵紅火蟻於 1975~1984 年間入侵波多黎各，1998 年入侵南加州，更於 2001 年於紐西蘭與澳洲建立了新族群，並且已造成農業與環境上的危害。

亞洲地區過去一直未有發現入侵紅火蟻的報告發表，在 2003 年 9~10 月於桃園與嘉義地區發現疑似入侵紅火蟻危害農地案例，經台灣大學採樣鑑定後確定是入侵紅火蟻，且陸續有農民與民眾被叮咬而送醫的案例通報。

入侵紅火蟻生活史包含卵、幼蟲、蛹即成蟲四階段，因其為真社會性昆蟲，族群分工嚴密，成蟲階級包括有蟻后、雄蟻及職蟻。



蟻后：由卵發育至成蟲約需 180 天；為族群中心，專司繁衍以維持族群之數量，每日可生產數百至數千粒卵，壽命 6-7 年，成熟蟻巢平均每年約可以產生 4500 隻新的蟻后。

雄蟻：由卵發育至成蟲約需 180 天；負責與蟻后交配，交配任務完成後很快便會死亡。

職蟻：分為工蟻與兵蟻，小型工蟻由卵發育至成蟲約需 20~45 天，大型工蟻需 30~60 天，兵蟻則需約 180 天；職蟻主要負責照顧蟻后、覓食、構築與保衛蟻巢的工作，皆為不具生殖能力的雌蟻，壽命約 1-6 個月。

入侵紅火蟻並沒有特定的交配期，只要蟻巢成熟全年都有新的生殖個體形

~300 公尺的空中進行交配，完成交配的落另築新巢。成熟蟻巢會以土壤堆出高約 10~30 公分、直徑約 30~50 公分的蟻丘，但新形成高聳的蟻丘。除蟻丘外入侵紅火蟻也會以這些蟻道可以拓展到 10-100 公尺以外。

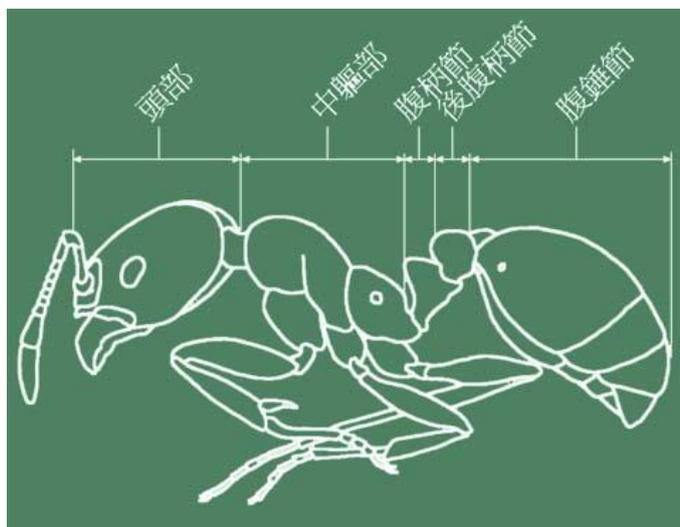


成。蟻后及雄蟻會飛到約 90 公尺的空中飛行 3~5 公里降落在 10~30 公分、深約 30~50 公分的蟻巢在 4~9 個月後才會出現土壤堆出明顯的覓食蟻道，入侵紅火蟻蟻巢可分為兩

型：(一)單蟻后型：即蟻巢中僅有一隻蟻后，工蟻對附近它巢之火蟻具防禦行為，成熟蟻巢中約有 5~24 萬隻個體，每公頃可以形成 200~300 個蟻丘；(二)多蟻后型：一巢中有多隻蟻后，工蟻並不表現地域性行為，成熟的蟻巢中約有 10~50 萬隻個體，每公頃可形成超過 1000 個蟻丘。

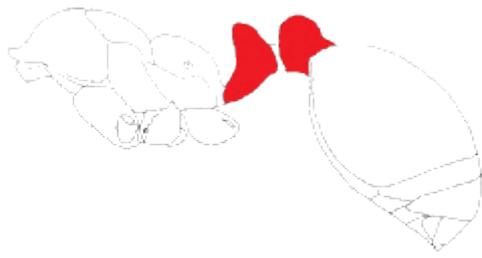
火蟻鑑定 火蟻為家蟻亞科 (Myrmicinae)、火蟻族 (Solenopsidini)、火家蟻屬 (Solenopsis) 種類的俗稱。分類上螞蟻隸屬於胡蜂總科 (Vespoidea) 蟻科 (Formicidae)，目前全世界已知的螞蟻種類超過 1 萬種；火家蟻屬目前有 181 種被命名，主要分佈於新熱帶區 (90 種)、新北區 (18 種) 及舊北區 (45 種) 三個動物地理區。該屬有些種類適應人類的生活環境或人為的農業生態環境，而成為重要的衛生與農業害蟲，加上牠們特殊的族群結構容易隨人類的經濟活動，分散至全世界各地成為流浪種 (Tramp species)，往往造成入侵地區重要的危害。

台灣入侵火蟻種類的鑑定 在台灣目前所發現約 270 種螞蟻中，有些種類的螞蟻的外型、族群數量、生態習性與入侵紅火蟻極為相似。如同屬於家蟻亞科的單家蟻屬 (Monomorium)、大頭家蟻屬 (Pheidole) 及擬大頭家蟻屬 (Pheidologeton)，在分類鑑定上往往容易和外型相似的火蟻種類搞混，需由觸角節數與錘節節數加以分辨。台灣舊紀錄中有 3 種火家蟻屬種類，獵食火蟻 (Solenopsis indagatrix) 與知本火蟻 (S.tipuna) 兩種，為本土火蟻種類，但這兩種的體型比入侵紅火蟻小，族群個體較少，無兵蟻亞階級，對人類、動物或環境不具威脅性。另一種熱帶火蟻 (S.geminata) 是十多年前便已進入台灣的外來種類，體型大小與入侵紅火蟻相似，有兵蟻亞階級，具明顯攻擊性，但族群數量相對於入侵紅火蟻則較少，威脅也較小，比較不會引起系統性過敏性傷害。



入侵紅火蟻簡易鑑定檢索表 (僅適用於台灣)

1. 中軀與腹錘間有 2 節明顯腰節 (腹柄節與後腹柄節) (圖一 A、B)-----至 2



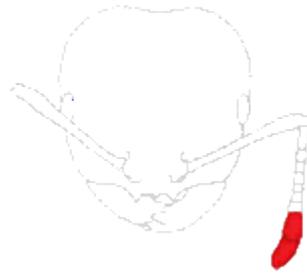
A



B

圖一 A、B：中軀與腹錘間有 2 節明顯腰節（腹柄節與後腹柄節）

2.觸角錘節部份由 2 節組成(圖二)-----至 3



圖二 觸角錘節兩節。

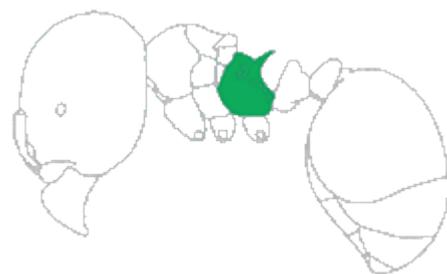
3.觸角 10 節，無前伸腹節齒(圖三 A、B)-----至 4 若為擬大頭家蟻屬 *Pheidologeton* –觸角 11 節，1 對前伸腹節齒明顯(圖三 C、D)



A



B

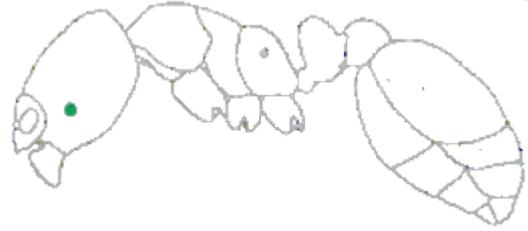


C

D

圖三 A、B：無前伸腹節齒；C、D：(擬大頭家蟻屬)前伸腹節齒明顯。

4.具明顯複眼，由數十個小眼構成(圖四 A)；體型較大(體長 $>2.7\text{mm}$)至 5 若複眼小，僅由數個小眼構成(圖四 B)；體型較小(體長 $<2.2\text{mm}$)，則為獵食火蟻 *Solenopsis indagatrix*、知本火蟻 *S. tipuna*

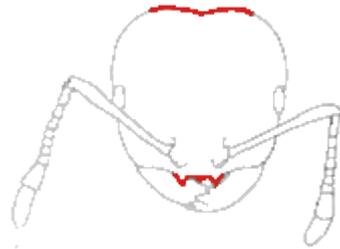
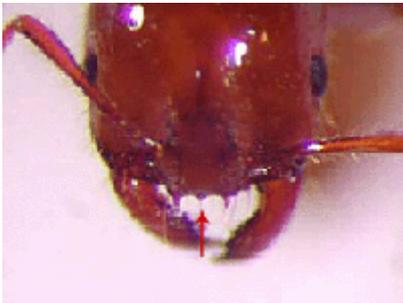


A

B

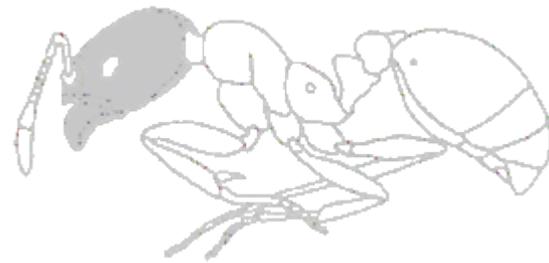
圖四 A：具明顯複眼，由數十個小眼構成；B：複眼小，僅由數個小眼構成。

5.明顯頭楯中齒；兵蟻亞階級，頭部比例較小，後頭部平順無凹陷；兵蟻亞階級大顎內緣有明顯小齒(圖五、圖七)----入侵紅火蟻 *S. invicta* 若為熱帶火蟻(*S. geminata*)無頭楯中齒；兵蟻亞階級，頭部比例較大，後頭部呈明顯凹陷；兵蟻亞階級大顎內緣小齒退化，數目較少(圖六、圖七)



A

B



C

D

圖五 A：入侵紅火蟻具明顯頭楯中齒（箭頭所指處）； B：入侵紅火

蟻頭部正面圖； C：入侵紅火蟻兵蟻亞階級，頭部比例較小，後頭部平順無凹陷；
D：入侵紅火蟻側面圖。



A



B

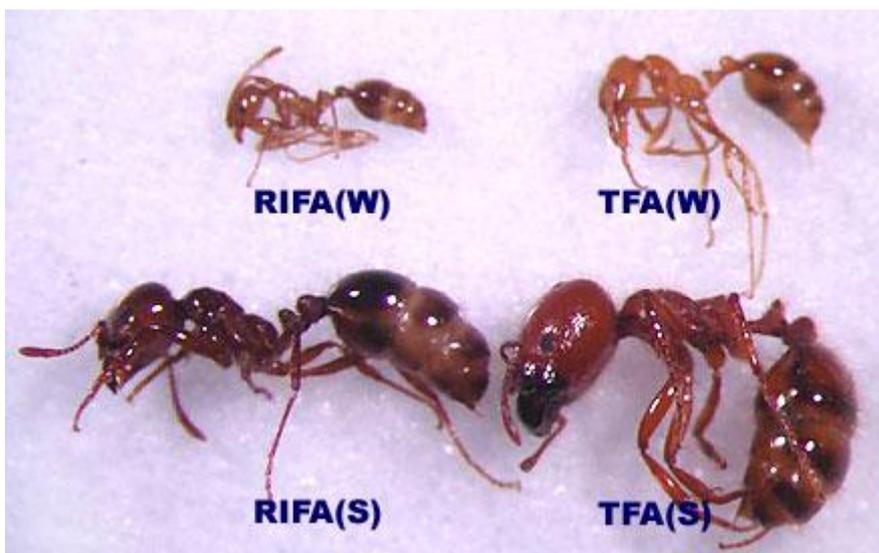


C



D

圖六 A：熱帶火蟻無頭盾中齒（箭頭所指處）； B：熱帶火蟻頭部正面圖； C：熱帶火蟻兵蟻亞階級，頭部比例較大，後頭部呈明顯凹陷； D：熱帶火蟻側面圖。



圖七 入侵紅火蟻 (RIFA) 與熱帶火蟻 (TFA) 的工蟻 (W) 與兵蟻 (S)

入侵歷史與擴散途徑

原產於南美洲的兩種入侵火蟻（IFA；imported fire ant），在 20 世紀初入侵美國南方。1918 年入侵黑火蟻（Black imported fire ant，BIFA；*Solenopsis richteri*）與 1930 年代入侵紅火蟻（Red imported fire ant，RIFA；*Solenopsis invicta*）相繼自美國阿拉巴馬州（Alabama）的摩比爾港（Mobile）入侵美國東南部，因而造成美國超過半世紀的嚴重危害，可能是藉由帶有泥土的貨品經船運而入侵。

在入侵火蟻進入美國後，持續以每年 198 公里的速度向外擴散，在 1953 年已經進入美國南部 10 個州，高速公路的興建也加速火蟻向外擴散的速度，甚至跳過原本不適合生存的美國中西南部沙漠地區，於 1998 年入侵南加州。目前在美國本土阿拉巴馬、阿肯色州、加州、佛羅里達州、喬治亞州、路易斯安那州、密西西比州、北卡羅來納州、奧克拉荷馬州、南卡羅來納州、田納西州、德州等 12 州已被紅火蟻佔據，波多黎各也在 1975~1984 年間遭入侵危害。

雖然世界各國均極力防堵紅火蟻入侵，但由於近年來貿易越來越趨向全球化，於 2001 年紅火蟻成功的跨越太平洋，於澳洲建立新的族群，澳洲政府故於該年展開為期六年的澳洲火蟻滅絕計劃，防治與宣導的經費預估要 2 億澳幣；估計若入侵紅火蟻未能有效防除，之後 30 年將在造成澳洲超過百億澳幣的經濟損失。

入侵紅火蟻進入台灣可能的途徑

1. 受蟻巢污染的種苗、植栽等含有土壤的走私園藝產品。
2. 受蟻巢污染之進口培養土（如蛭石、泥炭土、珍珠石）。
3. 夾帶含有蟻后的蟻巢之貨櫃夾層或貨櫃底層。

入侵紅火蟻進入台灣後的擴散途徑：

1. 主動擴散(自然擴散)：自然遷飛、洪水沖散。
2. 被動擴散(人為擴散)：園藝植栽污染、草皮污染、土壤廢土移動、堆肥、園藝農耕機具設備、空貨櫃污染、車輛污染等。

入侵紅火蟻發生區域

1. 農業環境：水稻田、蔬菜園、園藝場、花卉植栽栽培區、休耕田、農舍、竹林、養雞廠。
2. 都市環境：公園綠地、行道樹邊、操場綠地、草坪、火車鐵軌旁、荒地、重劃區空地、變電箱。

入侵紅火蟻在台灣發生的狀況

目前調查與接獲民眾通報察訪的結果，入侵紅火蟻發生面積較普遍的縣市為桃園縣、嘉義縣及台北縣；而有在台北市、新竹縣、苗栗縣及宜蘭縣等地陸續有零星的疫情傳出。在這些鄉鎮市中，多處的稻田、園藝場等農用地及公園、學校等都市環境都已經受到入侵紅火蟻污染。由於調查人員不足，實際危害面積可能高於目前已知面積的數倍。入侵紅火蟻的環境限制

低溫一直是入侵紅火蟻在美國向北方分佈重要的環境限制因素，美國農業部於西元 1950 年的研究報告指出，入侵紅火蟻無法生活於年最低溫-12.3℃ 的地方；後續研究報告則將最低限制溫度往下調整至-17.8℃。另外限制入侵紅火蟻向美國西岸拓展的環境限制因素，可能是美國西南部（德州西部）乾燥的沙漠環境。

入侵紅火蟻的威脅

雜食性的入侵紅火蟻除了對生態環境中土棲性動物造成傷害，破壞土壤微棲地外，在危害嚴重的地區往往造成土壤中的蚯蚓被捕食殆盡；紅火蟻也會取食農作物的種子、果實、幼芽、嫩莖與根系，影響農作物的成長與收成造成經濟上極大的損失。

生態環境

入侵紅火蟻在生態上極具優勢，大量捕食無脊椎動物，造成無脊椎動物在生物量、數量與多樣性上的銳減，許多原生的螞蟻還可能因為入侵紅火蟻的入侵而滅絕。入侵紅火蟻在取得食物來源方面比其他物種具有優勢，有報告指出入侵紅火蟻會攻擊地棲性脊椎動物，如地棲性鳥類的蛋與雛鳥、蜥蜴的卵與幼體及小型哺乳動物和嚙齒類等。入侵紅火蟻極有可能衝擊自然生態系，牠們會去搬運及取食植物的種子，造成不同種類植物種子之比例與分布的改變，相較於比其他動物，入侵紅火蟻對於植物群聚組成的影響更為重要。

公共設施

公共設施或電器相關的設備如電表、變電箱、電話總機箱、交通號誌機箱、電纜線箱、機場跑道燈箱等也會遭到入侵紅火蟻的危害，造成電線短路或設施故障，據統計在美國德州光是在這方面的損失每年就高達上千萬美元。

公共衛生

火蟻的名稱就是在描述被叮咬後如火灼傷般疼痛感，之後還會出現如灼傷般的水泡。入侵紅火蟻成熟蟻巢的個體數約可達到 20 萬至 50 萬隻，當蟻巢受到外力干擾時，入侵紅火蟻會迅速同時出巢攻擊，工蟻會以大顎緊咬著皮膚，利用無倒鉤的螫針連續刺 7~8 次，將毒囊中的毒液注入皮膚，毒液中因含有大量蟻酸及多種毒蛋白，立即引發劇烈的灼熱感，此種灼熱與癢的感覺將持續 1 小時以上，4 小時後在被螫處會形成白色膿胞，若膿胞破掉，容易引起細菌性的二次感染，甚至可能會造成蜂窩性組織炎。一些體質敏感的人則會因入侵紅火蟻的毒液中的水溶性毒蛋白，而產生過敏性反應，嚴重者甚至會引發過敏性休克而造成死亡。

對入侵紅火蟻毒蛋白過敏者常會有以下反應，如臉部燥紅，一般性的蕁麻疹，臉部、眼睛與喉嚨腫脹，胸痛，呼吸停止，說話困難模糊，麻痺及心臟病發。美國南卡羅來納州於 1998 年所做的調查，當年約有 33000 人因被入侵紅火蟻叮咬而需要就醫，其中有 15% 的人會產生局部嚴重的過敏反應，2% 的人會產生嚴重過敏反應而造成過敏性休克，而當年有 2 件受入侵紅火蟻叮咬而死亡案例。

財政經濟

美國德州因入侵紅火蟻危害造成財政上的損失估計每年就高達 3 億美元，其中包括家畜、作物、公共衛生、環境生態上的傷害。入侵紅火蟻對於美國南部受侵害地區所造成經濟上的損失，每年估計高於 50 億美元，農業上的損失則約為 7 億 5 千萬美元。

偵查與監測

偵察及監測方法包括：目視法、掉落陷阱法及誘餌誘集法等三種，可依需要擇一進行。

目視法

以紅火蟻發生風險高之地區優先進行目視檢查。一般而言，紅火蟻發生風險高之地區包括：

河岸、廢土場、新植的苗圃或公園、休耕或廢耕地、水田區的田埂、道路中央分隔 島及公路邊坡等處。蟻丘易形成於植栽地際處、水泥地邊緣及電箱等處。紅火蟻的蟻丘通常發現在陽光充足的開闊地，新建立的蟻巢於前幾個月不會產生明顯的蟻丘，直到蟻巢發育成熟後才會出現蟻丘。判斷未成熟蟻巢可以檢視是否有被挖出的小土堆、以鐵條擾動或 灌水，再觀察有無螞蟻活動。而成熟蟻丘的特徵包括：可明顯於地面上發現高於 10 公分以上之隆起土丘，或有大片沙堆狀屋頂形隆起，當受到侵擾時，會有大量螞蟻從蟻丘內竄出，如將蟻丘挖開則可發現如蜂巢狀的結構。目視法之優點為可在短時間內進行大面積清查，缺點則為不夠精細。目視法可分為步行目視法及開車目視法兩種。

1. 步行目視法

每公里至少逢機調查 3 次，每次調查 100 公尺。步行時手持一長 70 至 100 公分，直徑 0.4 公分之覆皮鐵條（農園藝資材行均有售），並自紅火蟻發生風險高之地區優先檢查，若發現可疑蟻丘，則以鐵條擾動，觀察是否有紅火蟻爬出，並依下列方式擇一評估及記錄。獨立蟻丘紅火蟻密度：以鐵條輕微攪動蟻丘，若 60 秒內有紅火蟻爬出即視為活動蟻丘，記錄爬出蟻丘之紅火蟻數目，並據以分成三級，並以顏色旗子標示之。第一級（紅旗）：101 至 1,000 隻紅火蟻爬出蟻丘。第二級（黃旗）：11 至 100 隻紅火蟻爬出蟻丘。第三級（綠旗）：1 至 10 隻紅火蟻爬出蟻丘。單位面積活動蟻丘密度：依單位面積所發生之活動蟻丘數目作為分級依據，並以顏色 旗子標示該地區之活動蟻丘密度。第一級（紅旗）：嚴重危害區，平均每 100 平方公尺蟻丘數目大於 20 個。第二級（黃旗）：中度危害區，平均每 100 平方公尺蟻丘數目介於 6 至 20 個。第三級（綠旗）：輕度危害區，平均每 100 平方公尺蟻丘數目介於 1 至 5 個。

2. 開車目視法

每 5 公里調查 3 次，每次調查 500 公尺，車行時速需在 20 公里以下。觀察重點為是否有隆起的蟻丘，如發現可疑蟻丘仍須下車以步行目視法檢視，並依上述方式評估及記錄。

3. 掉落陷阱法

在調查區域中設置採樣點，採樣點數依據調查面積大小調整，平均每 100 平方公尺設立 1 個採樣點，每採樣點相距 10 公尺以上。各採樣點設 4 個掉落陷阱，每掉落陷阱以相隔 1 公尺之口字型排列。掉落陷阱為直徑 3 公分、深 12 公分之塑膠管，將塑膠管埋入地下，管口與地面齊平，管中裝入約半滿的 75% 酒精。陷阱於放入 24 小時後回收，鑑定螞蟻種類並計算數量。依據每個陷阱中所捕捉之紅火蟻數目，區分為以下五級：第一級：嚴重危害區，平均每陷阱捕捉之紅火蟻數大於 200 隻。第二級：中度危害區，平均每陷阱捕捉之紅火蟻數介於 50 至 200 隻。第三級：輕度危害區，平均每陷阱捕捉之紅火蟻數介於 5 至 50 隻。第四級：初期危害區，平均每陷阱捕捉之紅火蟻數介於 0 至 5 隻。第五級：無危害區，陷阱均無捕捉到紅火蟻。

4. 誘餌誘集法

將人工誘餌（如洋芋片、花生醬、熱狗、糖漿或鮭魚罐頭等高油脂性食物）放置於直徑 10 公分且有孔洞的塑膠盒中，利用鐵絲穿過盒子插到土中用以固定，並利用標示旗標定誘餌位置，平均每 100 平方公尺設立 1 個餌站，誘集時間應於上午 8 時至下午 5 時紅火蟻活動較密集之時段，誘餌設置後 1 至 3 個小時回收，鑑定螞蟻種類並計算數量。依據每個餌站所誘集

之紅火蟻數目，區分為以下五級：第一級：嚴重危害區，平均每餌站所誘集之紅火蟻數大於 200 隻。第二級：中度危害區，平均每餌站所誘集之紅火蟻數介於 50 至 200 隻。第三級：輕度危害區，平均每餌站所誘集之紅火蟻數介於 5 至 50 隻。第四級：初期危害區，平均每餌站所誘集之紅火蟻數介於 0 至 5 隻。第五級：無危害區，餌站均無誘集到紅火蟻。

防治效果評估

施藥前先以目視法調查單位面積活動蟻丘密度，或以掉落陷阱法、誘餌誘集法調查單位面積紅火蟻密度，再於施藥後 1、2、4、6、8 週以相同方法各調查一次，共調查 6 次（可依現場作業情況斟酌調整調查次數），並依施藥前後調查結果，以下列公式換算成防治率：

$$\text{防治率(\%)} = \left(1 - \frac{\text{防治後單位面積活動蟻丘密度}}{\text{防治前單位面積活動蟻丘密度}}\right) \times 100\%$$

或

$$\text{防治率(\%)} = \left(1 - \frac{\text{防治後陷阱內或餌站紅火蟻平均數}}{\text{防治前陷阱內或餌站紅火蟻平均數}}\right) \times 100\%$$

火蟻防治 藥劑防治法

入侵紅火蟻之族群核心在於蟻后，因此採用的防治方法如果無法有效滅除負責繁殖的蟻后，則該防治計畫「只能治標，未能治本」。美國聯邦政府於 1970 年代末期進行大規模的入侵紅火蟻聯合防治行動，噴灑藥劑能夠立即滅除在土表淺層活動的蟻群，而入侵紅火蟻蟻巢因具地棲性、多孔蟻巢結構與覓食蟻道分散等特性，蟻后位於蟻丘內部受到重重保護，雖然表層入侵紅火蟻密度於短期內迅速降低，但隨後蟻巢又恢復原有規模，同時更造成農藥殘留等環境污染。

為能獲致治本效果，近年來美澳等國已改採二階段處理法（two-step control）來防治入侵紅火蟻。第一階段採餌劑（baits）處理，是將滅蟻餌劑灑在蟻丘周圍讓工蟻搬入蟻丘內部，以達到滅除蟻后的目的；第二階段為個別蟻丘處理（individual mound treatments），是使用接觸型殺蟲劑等化學藥劑或沸水、清潔劑等非藥劑處理方式，來滅除活動中的工蟻、雄蟻，甚至是蟻巢內的蟻后。本法經美國、澳洲多年測試與改良，第一階段先以撒佈餌劑誘殺，7~10 天後利用觸殺型藥劑進行第二階段處理。

第一階段：餌劑處理

大部分入侵紅火蟻餌劑用藥是使用去油脂磨碎的玉米顆粒和大豆油混合；也就是黃色固體的材質是去油脂的玉米顆粒，作用的藥劑原料是加在大豆油中，大豆油是餌劑吸引螞蟻來取食的重要成分。但大豆油常常會因為過期而開始腐敗，影響對螞蟻的誘引力，所以需要在餌劑新鮮的時候儘快使用。餌劑中所使用的藥劑大約可以分為兩類：第一類為化學藥劑（毒劑），第二類為昆蟲生長調節劑（Insect Growth Regulators, IGR）。一般研究調查顯示不管餌劑使用哪種藥劑類型，所獲得的防治效果都只能防除 85%~95% 的入侵紅火蟻族群，明顯

的差異在於螞蟻族群數量開始減少的時間點與減少速度；一般而言，生長調節劑的成效比較慢，但卻能較持久而比較有效地控制紅火蟻擴散。餌劑灑佈後，由職蟻帶入蟻丘內，經由食物交換過程（trophallaxis）散佈給族群內的蟻群，餌劑中滅蟻成份最後會轉積於蟻后體內而滅絕蟻群。因此，餌劑有效與否的關鍵 即在於殺蟲成份能否順利傳達蟻后體中；而處理滅蟻餌劑雖然昂貴，但卻能有效降低紅火蟻密度進而根除，仍應採用餌劑進行防治。美國、澳洲使用的餌劑有芬普尼(Fipronil)、百利普芬(Pyriproxyfen)、賜諾殺(Spinosad)、愛美松(Hydramethylnon)、芬諾克(Fenoxycarb)、阿巴汀(Abamectin)、美賜平(Methoprene)等。

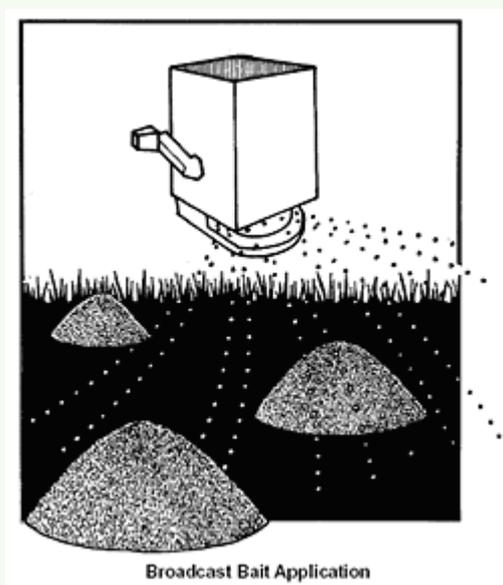
有鑑於目前國內沒有農用滅蟻餌劑，為掌握關鍵防治期，動植物防疫檢疫局已核准並緊急自美國進口三種防治效果良好，且符合環境安全之滅蟻專用餌劑：

1. 芬普尼 (fipronil)：作用機制是經由接觸或取食來干擾昆蟲的神經系統，效果 2~6 週顯現。
2. 百利普芬 (pyriproxyfen)：是昆蟲生長調節劑，可防止蟲卵孵化，效果 1~4 月顯現。
3. 賜諾殺 (spinosyns)：屬於昆蟲神經毒劑的一種，會導致昆蟲神經系統興奮，引起肌肉痙攣，最後麻痺或虛脫而死，效果 1~5 週顯現。

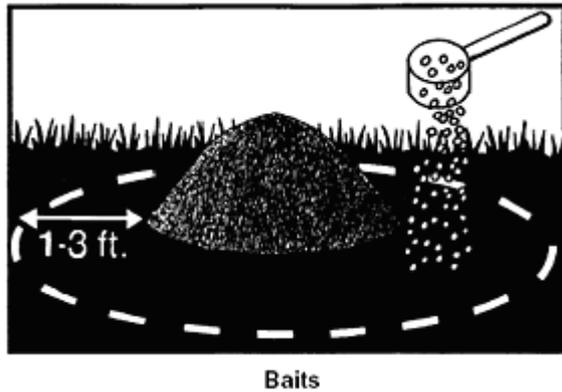
餌劑之施用方式及注意事項

施用時機：建議每年處理 2-4 次。施用劑量：0.015% 賜諾殺餌劑（1 公頃施用 2.8 公斤）；0.00015% 芬普尼餌劑（1 公頃施用 1.7 公斤）；0.5% 百利普芬餌劑（1 公頃施用 1.7 公斤）。

施用方式：大面積時宜採撒佈方式（圖一），小面積（或個別蟻丘處理）施用時則於蟻丘（基部為準）周圍 30 公分~1 公尺處均勻撒佈一圈，每丘約 25 公克（圖二）。

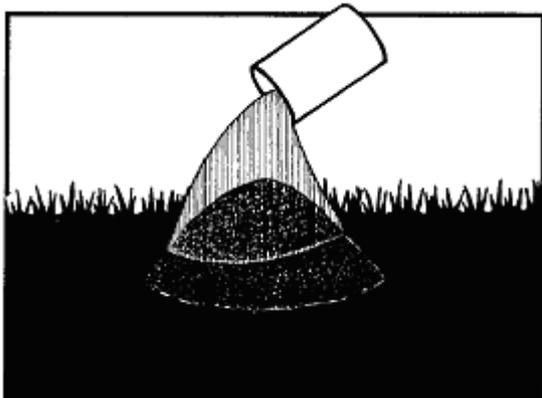


圖一、處理大面積蟻丘時，應均勻撒佈餌劑。
(美國阿肯色大學 Dr. Kelly M. Loftin 提供)



圖二、小面積或個別處理蟻丘時，於蟻丘周圍均勻撒佈適量餌劑。
(美國阿肯色大學 Dr. Kelly M. Loftin 提供)

應施用新鮮餌劑：最好使用未拆封的產品，若已拆封則應儘量保持密封狀態，並於有效期限內用完。應在入侵紅火蟻出沒覓食頻繁的時候施用；可先試撒少量餌劑，若入侵紅火蟻於10~30分鐘內搬動毒餌，就是施用的適當時機。土壤溫度低於21°C或高於35°C時，火蟻較不活動，因此，夏天時應在早晨或傍晚入侵紅火蟻覓食活躍時施用。施用前不要攪動蟻丘。於地面或草坪乾燥時施用，應參考氣象資料，避開可能於用後12小時內有下雨的情形；施用後24小時內勿澆水，入侵紅火蟻不會搬動潮濕的餌劑。第二階段：個別蟻丘處理
第二階段之處理時機為餌劑撒佈後7至10日，防治方式是採用藥劑防治法或非藥劑防治法針對蟻丘逐一處理。當採用包括粉劑、澆灌、粒劑等接觸型殺蟲劑時，必須注意藥劑是否能和蟻體直接接觸，以確保滅蟻的有效性。此外，因入侵紅火蟻移動快速並具攻擊性，防治人員應穿戴手套及長筒膠鞋等保護裝備，以防入侵紅火蟻叮咬。粉劑施用時將粉劑按照推薦用量均勻撒佈在蟻丘上(圖三)，爬過的入侵紅火蟻會將附著粉劑，而將殺蟻劑運入蟻丘內。處置得當時，幾天內可消滅整個蟻丘內的族群。



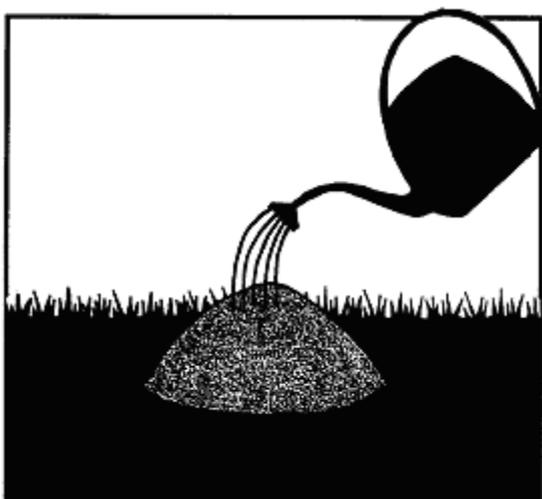
圖三、施用粉劑時，請將依推薦用量均勻撒佈在火蟻丘上。
(美國阿肯色大學 Dr. Kelly M. Loftin 提供)

施藥時應避免吸入粉劑或沾到皮膚。美國、澳洲等國使用之藥劑種類包括：歐殺松 (Acephate)、第滅寧 (Deltamethrin)、賽扶寧 (Cyfluthrin)。粒劑將粒劑撒佈在蟻丘上及其周圍，之後均勻灑水，每蟻丘灑4~8公升的水(圖四)，使土壤水分呈現飽和狀態。



圖四、施用粒劑時，應將粒劑撒佈在蟻丘上及其周圍，而後於每蟻丘均勻灑上 4~8 公升的水。(美國阿肯色大學 Dr. Kelly M. Loftin 提供)

灑水時動作要輕，避免沖掉粒劑或攪動蟻丘。灑水量要足，否則無法滅除蟻丘內部入侵紅火蟻，入侵紅火蟻反而經由覓食蟻道逃離。美國、澳洲等國使用之藥劑種類包括：第滅寧 (Deltamethrin)、芬普尼 (Fipronil) 畢芬寧 (Bifenthrin)、百滅寧 (Permethrin)、歐殺松 (Acephate)、大利松 (Diazinon) 等。澆灌 施用時應自蟻丘頂部澆灌，水量要足以穿透整個蟻丘，一般每個蟻丘 4 ~8 公升稀釋藥液(圖五)。其效果快速，幾個小時內應可消滅蟻丘內之入侵紅火蟻。



圖五、施用澆灌法時，應自每蟻丘頂部灌注 4~8 公升 藥劑，以穿透整個蟻丘。(美國阿肯色大學 Dr. Kelly M. Loftin 提供)

歐美使用之相關藥劑包括：益化利 (Esfenvalerate)、百滅寧 (Permethrin)、歐殺松 (Acephate)、畢芬寧 (Bifenthrin)、加保利 (Carbaryl)、大利松 (Diazinon) 等，大多是台灣普遍可以買得到的合法農藥。為了及早控制入侵紅火蟻在台灣的疫情，動植物防疫檢疫局現已核准農地用接觸型火蟻緊急防治用藥，農藥種類如下：

藥劑名稱	含量及劑型	稀釋倍數或施用藥量	施藥方法
芬普尼	0.0143% 粒劑	97 公斤 / 公頃	A、B

	0.3% 粒劑	20 公斤 / 公頃	A 、 B
陶斯松	5% 粒劑	30 公斤 / 公頃	A 、 B
大利松	5% 粒劑	30 公斤 / 公頃	A 、 B
百滅寧	10% 乳劑	稀釋 3,000 倍	B
賽滅寧	5% 乳劑	稀釋 1,500 倍	B
第滅寧	2.8% 乳劑	稀釋 3,000 倍	B
	2.4% 乳劑	稀釋 3,000 倍	B
芬化利	0.5% 粒劑	50 公斤 / 公頃	A 、 B
	5% 乳劑	稀釋 2,000 倍	B
	10% 乳劑	稀釋 3,000 倍	B
	20% 乳劑	稀釋 4,000 倍	B
	20% 可濕性粉劑	稀釋 5,000 倍	B
安丹	5% 粒劑	36 公斤 / 公頃	B
	50% 可濕性粉劑	稀釋 1,000 倍	B
加保利	5% 粒劑	30 公斤 / 公頃	A 、 B
	39.5% 水懸劑	稀釋 800 倍	B
	40% 水懸劑	稀釋 800 倍	B
	50% 可濕性粉劑	稀釋 1,000 倍	B

A：依本標準作業程序，於紅火蟻發生特定地點均勻撒佈後立即灑水，爾後維持正常噴水灌溉。

B：如為乳劑、可濕性粉劑或水懸劑，經適當稀釋後由蟻丘頂部或周圍外 30 公分向內灌注 4 至 8 公升之藥液，使藥液注滿整個蟻丘；如為粒劑，則將其撒佈在蟻丘上及其周圍，而後均勻灑水，使土壤水分達飽和狀態。在實際防治上，藥劑並未限定劑型，粉劑及粒劑均可使用；假設紅火蟻肆虐嚴重，必須大範圍及大規模投藥時，仍宜詳閱農藥施用說明並以小區先行試用，以避免造成農藥污染等不利影響。

非藥劑防治法

沸水處理

- 1.可將沸水直接灌入蟻丘，其防除效果近 60%。
- 2.每個蟻丘至少要使用 5~6 公升的沸水，沸水必須灌注達蟻丘所有區域。
- 3.單次的處理成功率較低，必須連續處理 5~10 天以上，但很容易再發生。
- 4.處理過程中應注意安全防護，避免燙傷或傷害周圍的植物。

水淹法（清潔劑處理法）

另一種非藥劑的防治方法是利用水淹，螞蟻可以被淹死，但要成功地將蟻丘機會非常小。水

淹方法需先將蟻丘挖掘出來，將整個蟻巢放入約 15~20 公升 盛滿含清潔劑的水桶，放置約 24 小時以上，才能有效地將成熟蟻巢剷除。注意在挖掘蟻丘時可能會遭受許多紅火蟻的攻擊，故切勿將蟻巢打翻。在處理蟻巢前應穿戴手套，或配合殺蟲劑處理，降低入侵紅火蟻爬出叮咬 的情形。缺點是無法處理危害面積較大的地區。

生物防治法

在美國利用生物防治法對付入侵紅火蟻雖已有初步成果，但仍未達成熟階段。目前有兩種 生物防治法被認為具有控制入侵紅火蟻族群密度的潛力，為來自南美洲入侵紅火蟻原生地的小芽苞真菌與火蟻寄生蚤蠅；生物防治法雖然無法將入侵紅火蟻完全滅絕，但可能降低入侵紅火蟻的生存優勢，使本土螞蟻的得與之競爭。

1. 寄生真菌

小芽苞真菌會藉由受感染的工蟻，傳染給蟻后，遭感染的蟻后體重將會大減而降低產卵 量，最後導致整個蟻巢漸漸衰弱。小芽苞真菌也能經由工蟻將真菌傳染給蟻后幼蟲，成熟後的 蟻后仍會受到感染，在處理 3 個月後蟻巢便會明顯的變小，最後在 9~18 個月內被滅絕。但研究 人員發現在多蟻后型的蟻巢中並不是所有的蟻后都會受病原菌的感染，也就是有些蟻后具有明 顯的免疫力。小芽苞真菌在 1973 年於南美洲發現，1996 年並已在美國立足。利用小芽苞真菌防 治火蟻的主要原因，是研究發現小芽苞真菌具明顯之宿主專一性，並不會感染美國本土的螞蟻 種類，而只感染入侵紅火蟻與入侵黑火蟻。

2. 寄生蚤蠅

入侵紅火蟻寄生蚤蠅會將卵產在入侵紅火蟻工蟻的身體，孵出之幼蟲會在入侵紅火蟻的頭 部取食，最後工蟻將會斷頭死亡，寄生性蚤蠅幼蟲在入侵紅火蟻頭部化蛹，四週後羽化為成 蟲。寄生蚤蠅會嚴重影響並瓦解入侵紅火蟻族群的覓食行為。研究報告指出入侵紅火蟻寄生 蚤蠅具有明顯的宿主專一性，僅寄生入侵紅火蟻。另外，利用入侵紅火蟻能輕易地大量飼養 入侵 紅火蟻寄生蚤蠅。

液態氮撲殺

此法乃以-196°C之液態氮直接凍斃入侵紅火蟻。方法是以高壓液態氮經由蟻巢中之通路，直 接注入到蟻穴中之大部分空間，利用低溫擴散凍結整個蟻巢，期望能達到百分之百殲滅入侵 紅火蟻族群。

優點：

- 1.無環保問題：液態氮取自於液化空氣，無臭無味，氣化後回歸空氣。
- 2.即時快速：瞬間將之凍斃。
- 3.有效：可殲滅蟻巢中大部分之入侵紅火蟻。
- 4.不受天候影響：雨後效果更佳。

缺點：

- 1.需要知道蟻丘位置：蟻巢形成初期不易察覺，無法選定蟻丘進行防治。
- 2.要逐一施作：一組操作器材一次僅能針對一個蟻丘進行防治，無法短時間進行大面積操 作。
- 3.液態氮材料較貴：液態氮防治為目前處理單獨蟻丘防治技術中最昂貴的方法，會大幅提高 防 治成本。

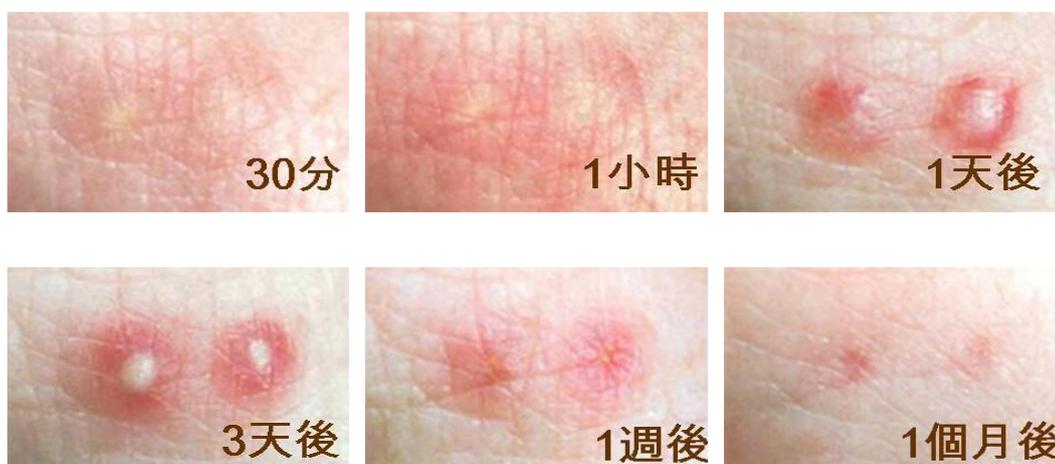
叮咬後之處理

如何避免被火蟻叮咬

由於入侵紅火蟻會保護巢穴，一旦踏到入侵紅火蟻蟻巢，入侵紅火蟻會傾巢而出攻擊敵人，在野外發現蟻巢時，不要去干擾它。在庭院或其他戶外區域可以使用含有合成除蟲菊或其他有效成份的噴霧劑（如拜貢、威滅等），沿牆腳或螞蟻行走的路線噴灑，在門框或窗框定期噴灑一條防護帶，讓螞蟻無法進入室內。在居家方面，如屋外有草皮 就注意防範入侵紅火蟻入侵，在屋內長期使用滅蟻餌劑（如蟻愛呷、威滅等）誘殺，記得每幾個月要更換一次。在農地方面，農友們必須加強自我保護，穿長靴，注意避免踩到入侵紅火蟻的蟻丘。

叮咬後患部的情形

叮咬後立即會引發劇烈的灼熱與癢感覺，4 小時後在被螫處將會形成白色膿胞，膿胞 會持續 1 至 2 週的搔癢感，癒後常會留下疤痕。



入侵紅火蟻叮咬後處理

- 1.先冰敷處理被叮咬的部位，並以肥皂與清水清洗被叮咬的患部。
- 2.請在醫生診斷指示下使用含類固醇的外敷藥膏或是口服抗組織胺藥劑來緩解搔癢與腫脹的症狀。
- 3.被叮咬後儘量避免將膿胞弄破，避免傷口的二次感染。
- 4.若是有過敏病史或叮咬後有較劇烈的反應，如全身性搔癢、蕁麻疹、臉部燥紅腫脹、呼吸困難、胸痛、心跳加快等症狀或其他特殊生理反應時，必須盡速至醫療院所就醫。

一般民眾發現入侵紅火蟻應如何處理

除了解入侵紅火蟻會如何影響人體健康以及避免被入侵紅火蟻叮咬外，發生地區鄰近的鄉鎮縣市，如南桃園地區、鄰近桃園的台北縣、新竹市及鄰近嘉義縣水上鄉和中埔鄉的居民必須提高警覺，隨時用 0800-095-590 專線通報可疑狀況。必須特別注意從發生地區往外運出的土壤或購買的苗木，因為土中可能夾帶有蟻巢。