



沙崙苗圃遭入侵紅火蟻爲害之防治處理情形

文 ■ 吳學平 ■ 林務局新竹林區管理處育樂課課長

一、前言

台灣許多的外來生物中，入侵紅火蟻是繁殖快速及具侵略性的螞蟻。在發現此種螞蟻入侵台灣後，已經在桃園縣、台北縣與嘉義縣較大規模土地及台北市與苗栗縣零星污染點發現蹤跡，致在農業環境、生態環境與人體健康上造成不同程度之危害。雖然當局已積極處理農地的危害，但因危害區域內土地使用狀況複雜，包含許多荒地、非農地地區，而使火蟻防治工作倍感複雜。

自入侵紅火蟻（RIFA）在美國造成半世紀以上的農業與環境衛生上非常重要的問題與經濟上的損失以來，92年元月，動植物防疫檢疫局也在桃園首度發現入侵紅火蟻，雖然發現初期國內對其認知相當有限，加以清查發生範圍亦有困難，但在學者專家協助下，防疫單位旋即確立防治方法、緊急採購防治藥劑並積極推動各類防治工作。沙崙苗圃為本單位發現入侵紅火蟻首例，特此說明並檢討目前防疫狀況與成效。

二、認識入侵紅火蟻

（一）分佈

入侵紅火蟻（Red imported fire ant, RIFA; *Solenopsis invicta*）原分布於南美洲巴拉那河（Parana）流域，在二十世紀初因檢疫上的疏失而入侵了美國南方，之後每年持續以198公里的速度向外擴散，很快的在1953年便入侵美國南部10個州，目前在美國本土已有13個州超過1億英畝的土地被入侵火蟻佔據，就連波多黎各也被入侵火蟻入侵（1975～1984年）。2001年澳洲也遭到入侵，目前正在撲滅中。紐西蘭於2001及2003年分別在邊境管制區也發現，隨即予以撲滅。

亞洲地區一直未有發現入侵火蟻的報告發表，臺灣之紀錄中也只有3種火蟻屬



▲ 入侵紅火蟻。

（圖片提供 / 施錫彬）

(Solenopsis) 之螞蟻發生；但2003年9~10月於桃園與嘉義地區發現疑似火蟻入侵農地案例，經採樣鑑定後確定是危害美國、澳洲與紐西蘭的入侵紅火蟻已於台灣地區發現。入侵可能途徑：

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

（二）外觀特徵

入侵紅火蟻外觀與一般家裡常見的螞蟻類似，屬於中小型的螞蟻，體長約2~6mm，身體紅褐色，紅火蟻會叮咬人類，被叮咬後有如被火灼傷之疼痛感，並且會出現水泡，嚴重者可能引起過敏或休克。

（三）蟻巢特徵

入侵紅火蟻成熟蟻巢，具有明顯攏起的蟻丘，是極容易快速認定入侵紅火蟻的方法之一。故學者專家常藉由小山丘的蟻丘型態，作為判定是否為入侵紅火蟻之依據（查台灣270種螞蟻之生活史中，均無有築出攏起地面高於10公分以上蟻丘之習性）。紅火蟻在任何土壤上均可建築蟻塚，但他們比較偏好在開闊、陽光充足地方，例如牧場、公園、草皮、牧草地及耕作地上。蟻塚在沙地成長不好，通常蟻塚會定居在腐爛木材、環繞殘幹、樹莖，偶而在建築物下。

入侵紅火蟻是地棲型的螞蟻種類，築巢於地下，會以土壤堆出約10~30公分高直徑

約30~50公分的小蟻丘（Vinson, 1997）。新形成蟻巢約在4~9個月才會出現可見的蟻丘，除蟻丘外紅火蟻也會以土壤堆出明顯的覓食蟻道（forage tunnel），這些蟻道可以拓展到蟻巢30公尺以外的區域。

（四）入侵紅火蟻之生活史

在生物學上，入侵紅火蟻群落由同窩螞蟻子女及不同階級之成蟻所組成。成蟻包括黑色有翅雄蟻、紅棕色有翅雌蟻、一隻或多隻蟻后及工蟻。雄蟻與雌蟻之區別為雄蟻頭小、體軀黑色。工蟻為不孕雌蟲，大小有變異。一窩子女由奶油色卵、幼蟲、蛹所構成。在春天或早夏有翅型生殖者大量產生，通常生活於蟻塚內，直到下雨過後、午後爬出土面交尾，交尾後雄蟻即死亡，已受精蟻后飛去找尋適當蟻巢後，開始建立新群落。

新交尾蟻后產下一簇12粒卵、卵7~10天孵化，幼蟲發育為成蟻之後，蟻后每日產200粒卵，並由工蟻覓食餵食幼蟲。幼蟲生長6~10天後羽化蛹，蛹羽化為成蟲需9~15天。蟻塚之群落平均有10~50萬隻工蟻，內有好幾百隻有翅雌蟻及蟻后，蟻后之壽命長達5年以上。



▲入侵紅火蟻蟻丘。（圖片提供 / 施錫彬）



三、入侵紅火蟻的為害

(一) 農業經濟上的為害

雜食性的火蟻除對生態環境中土棲的動物造成浩劫般的傷害外，火蟻也會對於農作物造成相當程度的傷害，火蟻取食作物的種子、果實、幼芽、嫩莖與根系，對於作物的成長與收成造成經濟上極大的損失。

入侵紅火蟻對於美國南部受侵害地區，造成的經濟損失每年估計在50億美元以上；美國德州政府於2001年的統計，因火蟻危害造成的實際經濟損失每年就高達12億美元以上。澳洲政府在2003年開始為期5年的澳洲火蟻滅絕計劃，防治與宣導的經費預估要1億8千萬美元，並且評估若火蟻未能有效防除，爾後30年將會造成澳洲超過100億美元的經濟損失。

(二) 公共安全上的為害

火蟻的蟻巢也常常入侵戶外與居家附近電器相關的設備中，如電錶、電話總機箱、交通號誌機箱等，造成電線短路或設施故障。據統計，在美國入侵紅火蟻對於相關電器設施的危害每年就高達1千萬美元的損失。

(三) 公共衛生上的為害

當蟻巢受到外力干擾時入侵紅火蟻則會隨時迅速的攻擊，工蟻會以大顎緊咬著皮膚，且將毒囊中大量的毒液注入，立即會引發劇烈的灼熱感，此種灼熱與癢的感覺將持續1小時以上，4小時後在被螫處將會形成白色膿泡。體質敏感的人遭入侵紅火蟻的叮咬，會因毒液中5%的水溶性毒蛋白，而產生過敏性的休克反應，嚴重者甚至會造成死亡。

美國南卡羅來納州於1998年所做的調查，當年約有33,000人因被火蟻叮咬而需要就醫，其中有15%會產生局部嚴重的過敏反應，2%會產生有嚴重系統性過敏反應而造成過敏性休克，而當年便有2個受火蟻直接叮咬而死亡案例。以下就被紅火蟻叮咬後，作即時正確處理，以有效降低傷害。

1. 痛

冰敷處理被叮咬的部位，並以肥皂及清水清洗被叮咬的患部，以減緩患部的不適。

2. 癢

經醫生診斷指示下，可使用含類固醇的外敷藥膏或是口服抗組織胺藥劑來紓解搔癢與腫脹的症狀。

3. 膿泡

避免將膿泡弄破，預防造成細菌性二次感染。

4. 送醫

被叮咬後如有全身性搔癢、蕁麻疹、臉部燥紅腫脹，甚至呼吸困難、胸痛、心跳加快等嚴重症狀時，應立即找皮膚科或過敏專科醫師就診。



▲遭入侵紅火蟻叮咬會引發全身性搔癢。

(圖片提供 / 施錫彬)

四、防治技術

(一) 二階段化學藥劑防治法

二階段處理方法是將二種處理方法共同配合使用，這也是最被研究人員與防治人員所推薦使用的方法。在入侵紅火蟻覓食區散佈餌劑，而約在10~14天後再使用獨立蟻丘處理方法，並持續處理直到問題解決。

二階段處理方法建議每年處理二次，通常在4~5月處理第一次，而在9~10月再處理第二次。

1. 第一階段：餌劑處理

火蟻餌劑通常是由殺蟲劑混合外覆有大豆油的玉米屑而成。餌劑於施用後，先由職蟻帶入蟻丘內，經由食物的交換過程（trophallaxis）再散佈給族群內的蟻群，其最終目的在將餌劑中之滅蟻成份轉積於蟻后體內，以破壞其生育能力來滅絕蟻群。因此，餌劑有效與否之關鍵即在於殺蟲成份能否順利傳達蟻后體中；而處理火蟻餌劑雖然昂貴，但為能有效降低火蟻密度進而根除，仍應採買餌劑進行防治。

2. 第二階段：獨立蟻丘處理法

在嚴重危害區域與中度危害區域以灌藥或粉劑、粒劑直接處理可見的蟻丘，此種防治方法可以有效的防除98%以上的蟻丘。但其明顯的缺點是在僅能防治可見的蟻丘，許多新建立的蟻巢是不會產生明顯蟻丘，在一些防治管理措施較為密集的地點也較不易看見蟻丘，而往往會造成處理上的疏漏。

3. 餌劑的使用注意事項

(1) 使用新鮮的餌劑。



▲入侵紅火蟻繁殖快速且具侵略性。（圖片提供 / 施錫彬）

- (2) 施用前不要攪動蟻丘。
- (3) 於乾燥的地表狀態施用餌劑，餌劑施放後12小時內並無下雨的狀況。
- (4) 使用在火蟻積極覓食的地點。
- (5) 禁止將餌劑混合其他物質如肥料。
- (6) 動力撒佈時應使用正確的噴管口徑與藥量。

(二) 非藥劑處理法

以上二階段處理方法為藥劑處理法，另有非藥劑處理法，當入侵紅火蟻入侵面積不大或輕度危害區域，或因現地考量不宜採用接觸性藥劑防治時，亦可採用以下非藥劑處理法進行防治處理。

1. 沸水處理

表1 建議使用的3種餌劑及6種接觸性藥劑

餌劑	賜諾殺 (Spinosyns : 2.8 kg/ha)
	芬普尼 (Fipronil : 1.7 kg/ha)
	百利普芬 (Pyriproxyfen : 1.7 kg / ha)
獨立蟻巢處理— 接觸型殺蟲劑	益化利 (Esfenvalerate)
	百滅寧 (Permethrin)
	毆殺松 (Acephate)
	畢芬寧 (Bifenthrin)
	加保利 (Carbaryl)
	大利松 (Diazinon)



可將沸水直接灌入蟻丘，其防除效果近60%，處理過程中應注意安全防護避免被沸水燙傷，或傷害周圍的植物。

2. 清潔劑處理

即直接挖掘蟻塚，將一塊塊的蟻巢放入盛滿清潔液的水桶或容器中，浸泡約24小時以上。特別注意，在挖掘蟻塚時會遭受許多火蟻的攻擊，切勿將蟻巢打翻。因此在處理蟻巢前應穿戴手套，或配合殺蟲劑小心處理，避免火蟻攀沿爬出叮咬。

五、沙崙苗圃之防治情形

(一) 入侵紅火蟻為害地點

桃園縣大園鄉沙崙段沙崙小段第1908等六筆地號（屬第1101號飛砂防止保安林地，現作為苗圃使用）。

(二) 為害面積

前揭地點經實測結果計1.2公頃。

(三) 苗圃育苗種數、面積及培育經費

（參考表2）

(四) 發生時間及處理流程

1. 93年10月上旬苗圃工人除草時被叮咬，發現有疑似紅火蟻入侵情形，隨即通報林務局（紅火蟻疫情通報單並透過動植物防疫

檢疫局之網站通報）並且購藥處理、持續觀察。

2. 93年10月上旬購買接觸型藥劑（正豐冬）進行緊急撲殺防治處理。
3. 93年10月15日商請台大昆蟲系潘研究生現場勘查結果證實為入侵紅火蟻，翌日10月16日由魏副局長及桃園區農業改良場施副研究員錫彬進行現勘及指導二階段化學藥劑處理防治法（如表3）並取得粒劑（賜諾殺0.015%火蟻餌劑）至10月21日全面完成施放餌劑。（如圖4）
4. 施藥後第3天，天候轉變開始下雨又逢納坦颱風（93年10月24日）侵襲沖蝕施放餌劑致其效力受損，經一週後現場勘查結果又出現許多新蟻丘。
5. 93年11月2日（即第一階段餌劑施放後第



圖4 桃園農改場研究人員指導施放餌劑。（吳學平提供）

表2 沙崙苗圃育苗種數面積及經費

樹種	培育株數（株）	培育面積（m ² ）	培育經費（元）
黃槿	27,140	1,770	831,900
草海桐	27,300	683	1,159,340
海桐	12,320	240	243,354
大葉山欖	6,120	270	216,323
合計	72,880	2,963	2,450,917

12日)開始進行第二階段灌注藥劑(加保利添加展著劑)防治作業,一週後現場勘查,已初具成效,惟仍有殘存紅火蟻族群,應持續處理直至問題解決。

6. 奉林務局指示,為了避免紅火蟻漫延至造林地,應即將苗木全數銷燬。並於93年12月上旬進行防治後蟻群密度調查及全局造林相關人員之紅火蟻防治教育訓練及實務參訪。

六、入侵紅火蟻監測(密度調查)作業

(一) 設置偵測站(陷阱)

1. 材料

偵測管(直徑3公分、高10公分以上,玻璃或塑膠製含蓋,外表光滑火蟻爬行困難者)、標示旗、洋芋片、引孔器及鐵鎚。

2. 方法

- (1) 選(設)定試驗區域。
- (2) 偵測管設置密度:依地勢決定,通常平坦地每100平方公尺設置一個採樣點。
- (3) 埋設偵測管:先以引孔器打孔後再放入偵測管,管口與地面平齊或略低(有利於地面爬行之火蟻掉落)。
- (4) 放入洋芋片當餌引誘。

(二) 監測調查

偵測站設置後2~3小時後,開始取樣並抽出偵測管、蓋妥管蓋,攜回實驗室。復原時重複上項方法,並依所定期間(每2~3小時)監測調查。

(三) 鑑定及記錄

攜回實驗室之偵測管內之螞蟻,小心鑑定是否為入侵紅火蟻(應避免被叮咬),並記錄其生物數量。

(四) 監測頻度

1. 防治前

防治工作展開前7天,偵測一次。

2. 防治後

施藥後7、15、30日各偵測一次。

3. 永久

此後,每2個月偵測一次,持續2年。

七、結果與討論

1. 為避免使用該育成苗木致使紅火蟻漫延至造林地,應將苗木全數銷燬,苗圃周界之隔離措施(禁止鄰近社區人員進入)應妥善,並做好苗圃工人之出入管理及安全維護,以防制入侵紅火蟻族群擴散。
2. 入侵紅火蟻可造成農業、經濟、生活上的巨大損失與為害,積極防治乃當務之急,故沙崙苗圃之防治應持續確實,避免災害擴大;現階段已經進行二階段化學藥劑處理,初步之防治情況良好,今後應計劃監測殘存蟻群密度,以做即時之應變與防治。
3. 入侵紅火蟻為害之波及範圍廣大,吾人應參考國外成功防治經驗並配合國內外學者及相關研究單位,共同積極防治紅火蟻。
4. 紅火蟻並非人類或動植物之傳染疫病,但其會破壞生態、影響農牧產業、威脅大眾安全,甚至改變民眾之生活型態。我國位處亞熱帶,自然條件適合紅火蟻繁衍及擴散,防治工作不能掉以輕心。



表3 二階段藥劑處理流程及方法

餌劑撒佈	● 材料：賜諾殺0.015%火蟻餌劑（Justice fire ant bait）
	● 器具：人力或動力撒佈（需穿戴橡膠手套）
	● 方法：均勻撒佈於受危害區域，蟻丘周圍加強施放，勿攪動蟻丘。
	● 用量：2.8 kg / ha
	● 注意事項：施放時間應於晨露乾後，施藥後12小時需保持乾燥勿灌水，約10～14日可見成效。
獨立蟻丘處理	● 材料：加保利可濕性粉劑並添加展著劑按比例稀釋
	● 器具：人力或動力噴藥機
	● 方法：餌劑撒佈9～14天後進行第二階段灌注藥劑處理（可用塑膠圈套住蟻丘並壓入表土，避免澆灌時藥劑快速流失）
	● 用量：5～10公升 / 蟻丘
	● 注意事項：藥劑用水依比例稀釋，澆灌時應避免速度過快致藥劑無法滲入蟻丘內部。

5. 為何入侵紅火蟻會如此難以防治呢？事實上，殺死單隻火蟻極為簡單，消滅個別火蟻族群也不難（幾乎使用任何的殺蟲劑均能奏效）。茲列舉降低入侵紅火蟻密度之困難如下：

- (1) 火蟻族群與新交尾蟻后容易遷移及於土壤內垂直移動。
- (2) 入侵紅火蟻為雜食性可選擇多種食物來源。
- (3) 火蟻繁殖力強。
- (4) 火蟻族群數甚多（發生區域可找出480～1,200蟻丘 / 公頃）。
- (5) 族群內的火蟻個體數目多。
- (6) 族群具有快速成長能力。
- (7) 火蟻具有可同屬雜交、多蟻后發生及蟻后取代等特性。
- (8) 缺乏天敵的競爭情況下，可展現入侵種之侵略性。
- (9) 火蟻物種之生活史，已確保族群得以存活與擴散。

6. 經二階段藥劑處理後，依監測作業模式進行蟻群密度調查，於500平方公尺內設五個樣點調查密度並取其平均值，結果每100平方公尺之數量為83隻。惟此數據僅能作為防治指標，應不能代表殘存蟻群數量（因調查結果僅能顯示外部覓食蟻群族群，而蟻塚內部仍有多數蟻群尚待查估）。基此，若所調查數據合理，殘存紅火蟻族群數量如予量化，即應隨調查數據之增加而加總一升冪常數，方足以代表一定面積內之殘存蟻群數量。

7. 建議學術及防疫單位能加強台灣入侵紅火蟻生物及生態學基礎研究，進行系統化之調查及監測，加速防治藥劑試驗與核准施用方法研究。
8. 動員社區民眾全面參與，如能加強教育宣導並喚起民眾之社區意識、協助火蟻監測通報及防治，達到全面防除之目標。▲

參考文獻（請逕洽作者）