登革熱病媒蚊生態習性與密度調查

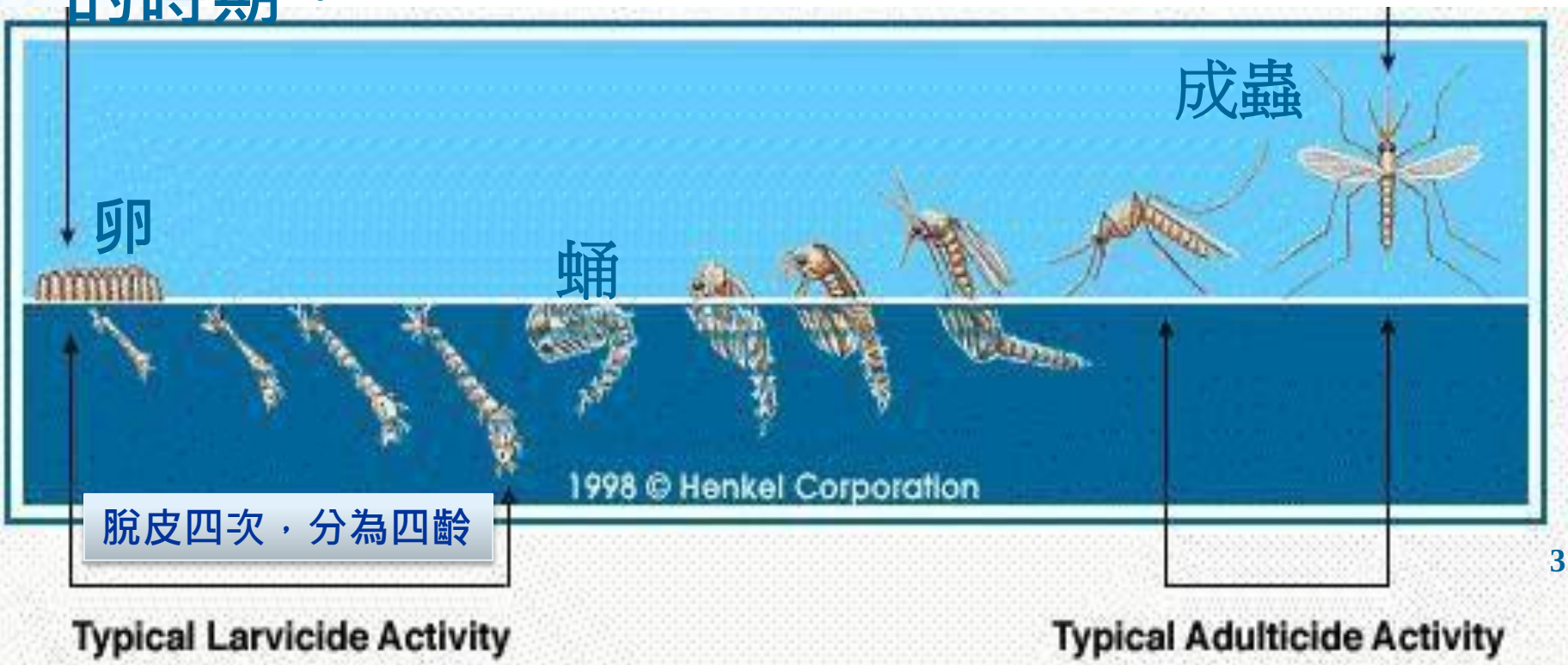
2015.10.5

蚊蟲分布

- 從赤道到南北極
- 從低於海平面到14000呎高山
- 飛機航行到1000公尺高空還可見到成群蚊蟲
- 森林中蚊蟲飛高至18公尺
- 都市可飛高至6樓以上

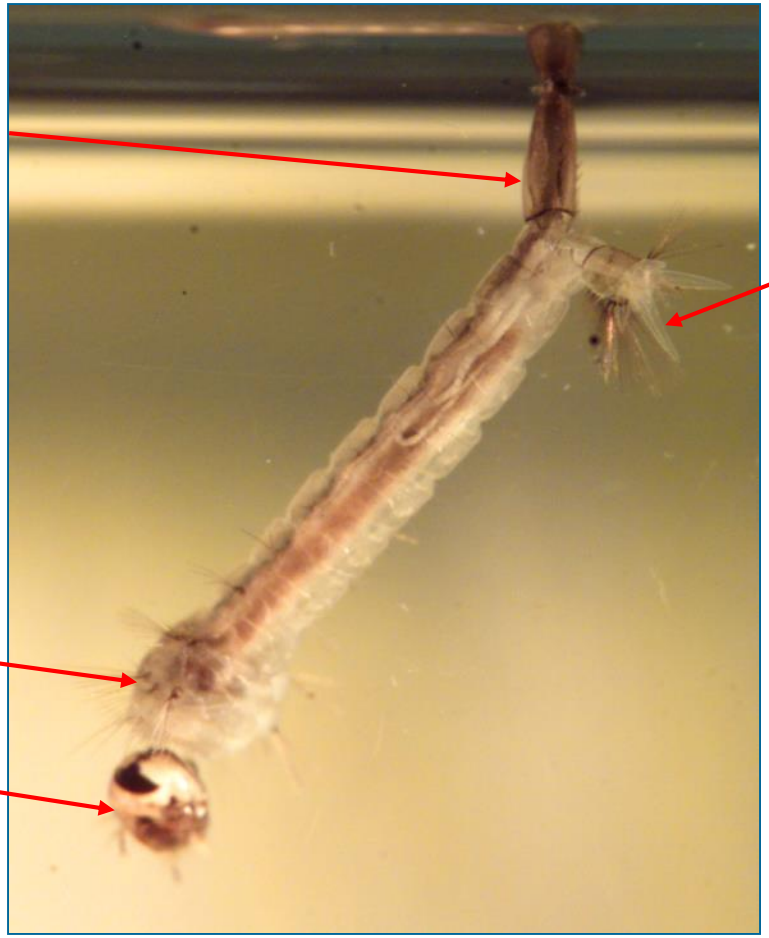
蚊蟲生活史

蚊蟲是完全變態的昆蟲，它們的卵在水中孵化，幼蟲和蛹也在水中生長發育，成蟲營陸上生活，因而生活史出現水中和陸生二個明顯不同的時期。



幼蟲的特徵

大部分蚊蟲第八節具呼吸管，所以幼蚊需至水面換氣



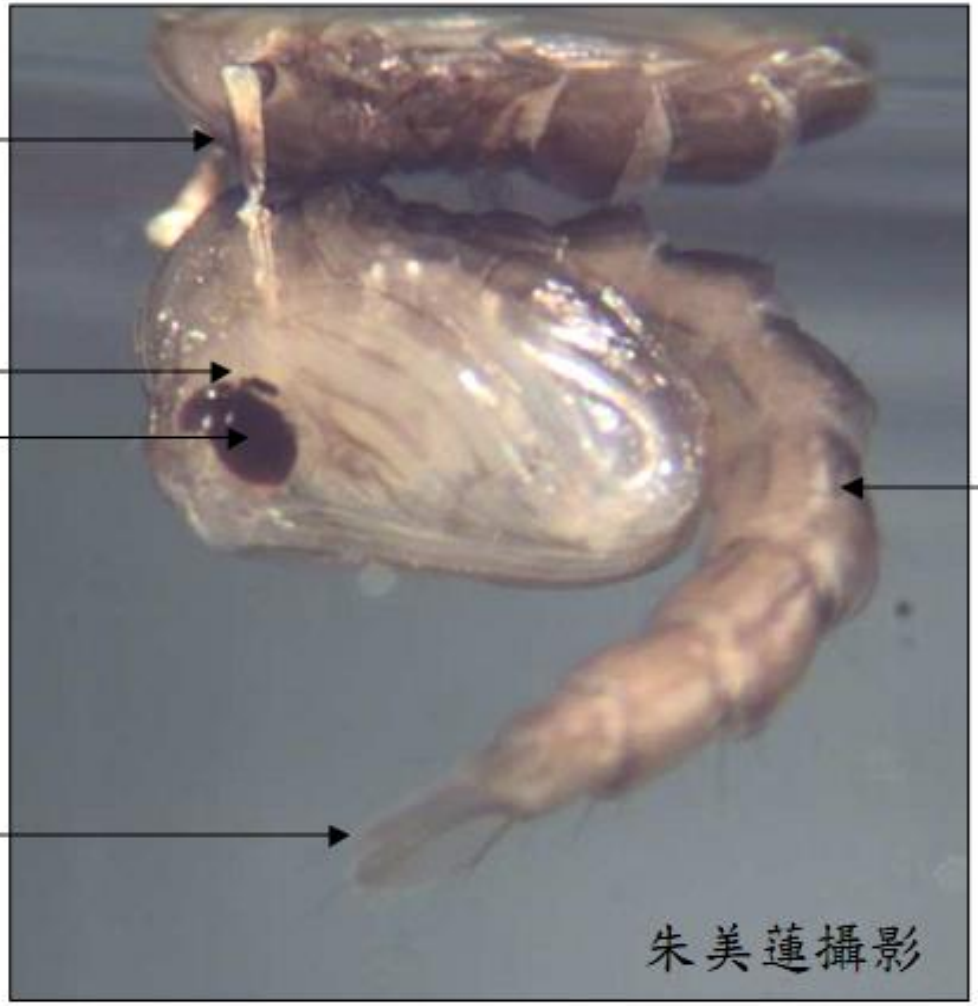
尾節有四個肛腮及叢毛

胸部癒合無足

頭骨化可動

幼蟲發育時間長短受溫度、營養條件和幼蟲密度等因素的影響

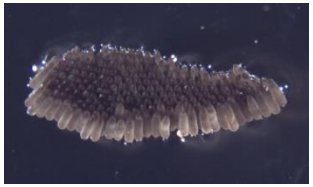
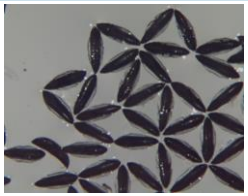
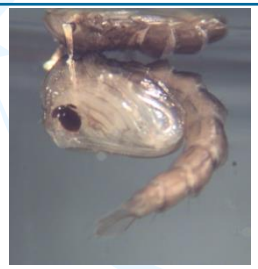
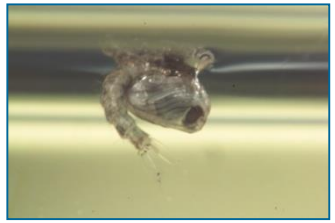
蛹的特徵



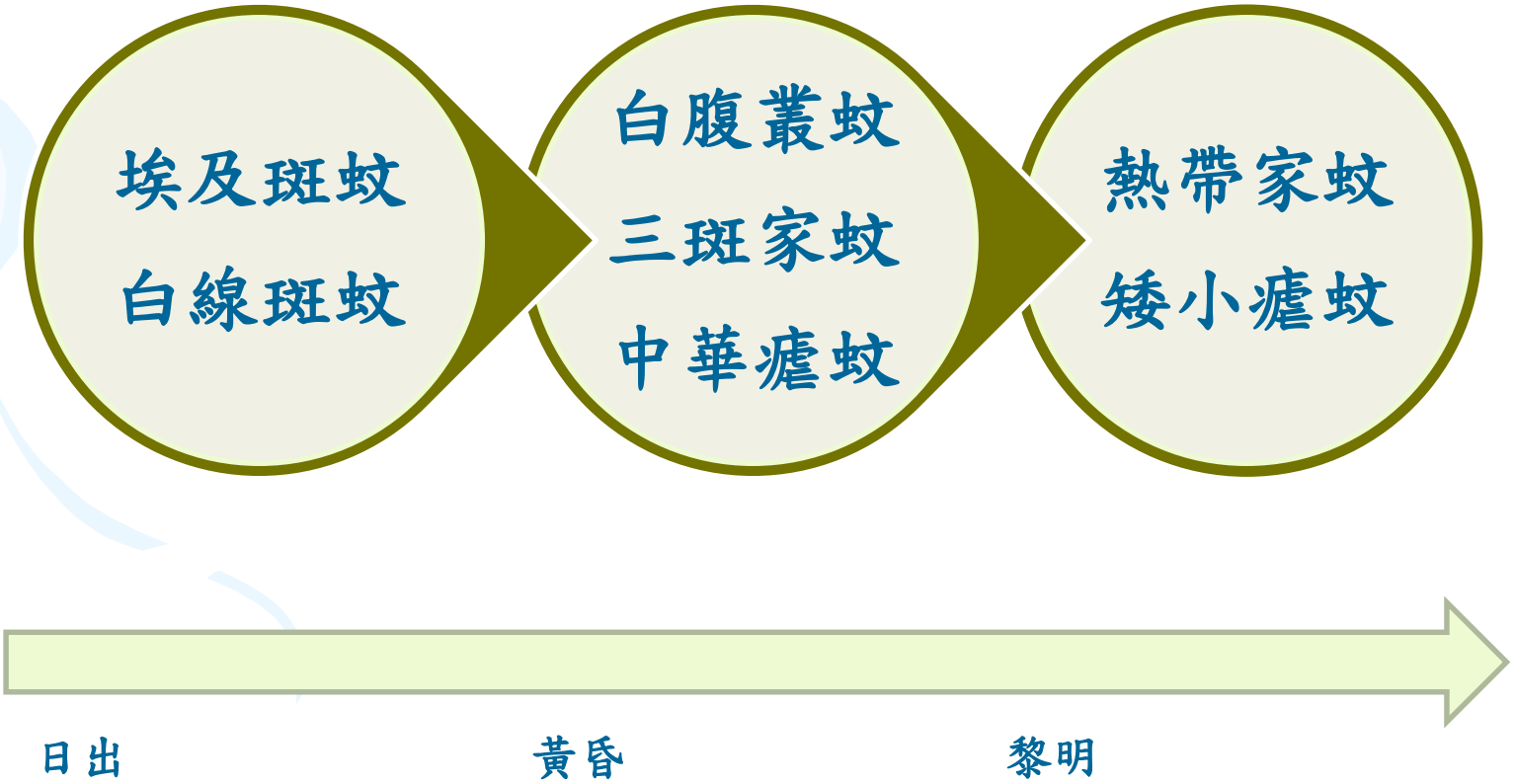
不食會動
受驚擾時可上下
活動潛水或游泳

5

台灣常見蚊蟲各蟲期之區別

蚊種	斑蚊屬		家蚊屬		瘧蚊屬	
卵期		卵粒單產於水邊上，可耐旱最長達1年		卵粒粘成卵塊，產於水面上		卵兩側邊具有浮囊，單產於水面上
幼蟲期		呼吸管短，身體常垂懸於水中		呼吸管長，身體與水平面成一角度		沒有呼吸管，具掌狀，身體與水平面平行
蛹期		呼吸管介於家蚊屬及瘧蚊屬(以肉眼較難分)		呼吸管較狹長(以肉眼較難分)		呼吸管短而開闊(以肉眼較難分)
成蟲期		停息時，與平面成平行白天吸血活動，身體及腳具黑白斑		停息時，與平面成平行，晚上吸血活動		停息時，成45角度，晚上吸血活動

成蚊活動時間?

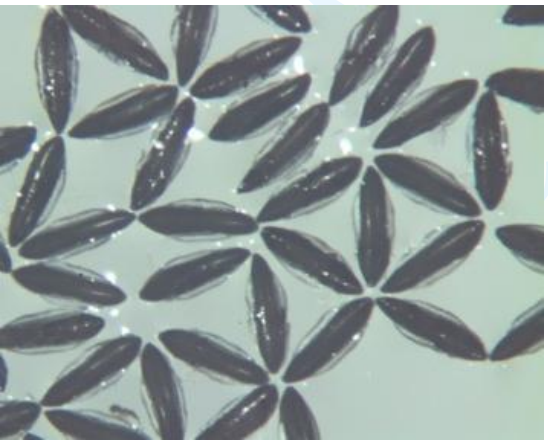


台灣常見蚊蟲種類與傳播疾病

- 埃及斑蚊、白線斑蚊—登革熱、屈公病等
  - 幼蟲孳生地-容器型
- 熱帶家蚊—血絲蟲病等
  - 幼蟲孳生地-污水型(腐植質多的滯留水)，如水溝、化糞池、容器。
  - 血源-人及鳥類為主
- 三斑家蚊及環紋家蚊—日本腦炎
  - 幼蟲孳生地-稻田型，如稻田、灌溉溝渠、水池、池塘
  - 血源-豬、牛、人為主

台灣常見蚊蟲種類與傳播疾病

- 矮小瘧蚊—瘧疾
  - 幼蟲孳生地-溪流型(緩流)
  - 血源-畜血
  - 卵單產於水面上，卵兩側具有浮囊，卵間頭尾相接形成美麗圖像
  - 幼蟲無呼吸管，靜止於水中時與水面呈平行狀
  - 成蟲停息時身體與平面呈45度角

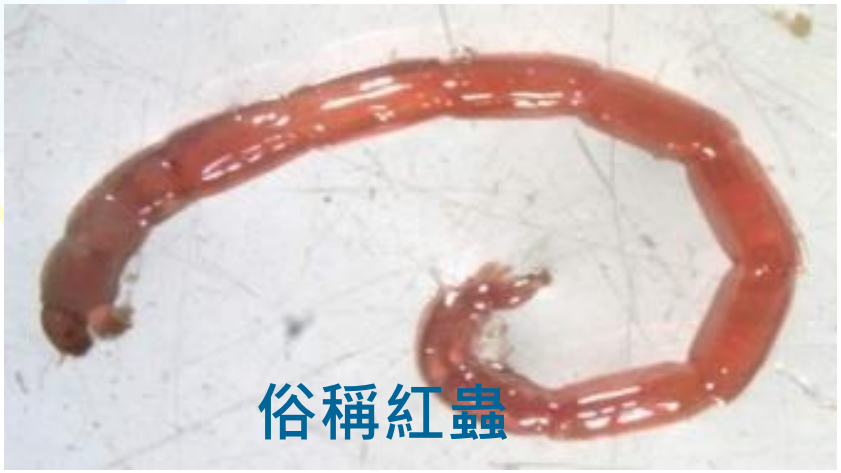


台灣常見蚊蟲種類與傳播疾病

- 白腹叢蚊—無
  - 幼蟲孳生地-糞水型(有機質多的滯留水) ，如化糞池、尿桶、豬舍廢水
  - 幼蟲游泳像小魚，體具兩色(腹面淺色、背面紅棕色)
  - 成蟲體型較家蚊大，口吻彎曲、腹部白色

台灣常見蚊蟲種類與傳播疾病

- 搖蚊—無
  - 幼蟲孳生地-汙水型，如臭水溝。
  - 成蟲綠色，傍晚時分常在頭上飛翔。



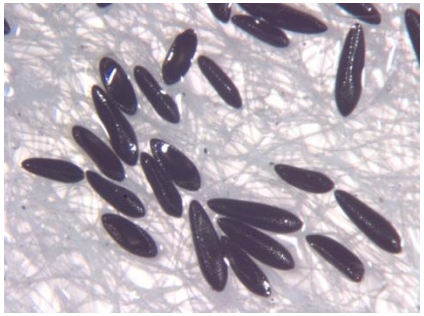
俗稱紅蟲

◆白斑大蠓蠅-常孳生於糞坑、高度污染的排水溝，成蟲常停於廁所內壁、不吸血。

登革熱病媒蚊

台灣地區登革熱病媒蚊

埃及斑蚊



白線斑蚊

斑蚊生活史

卵　期

3-4天

幼蟲有一定的抗旱能力，在濕土上可存活13天之久，所以殘留在水缸底部的幼蟲不易被殺死，因此應認真刷洗和反複沖洗容器。

俗稱孑孓或水蟲

幼　蟲　期

9-12天

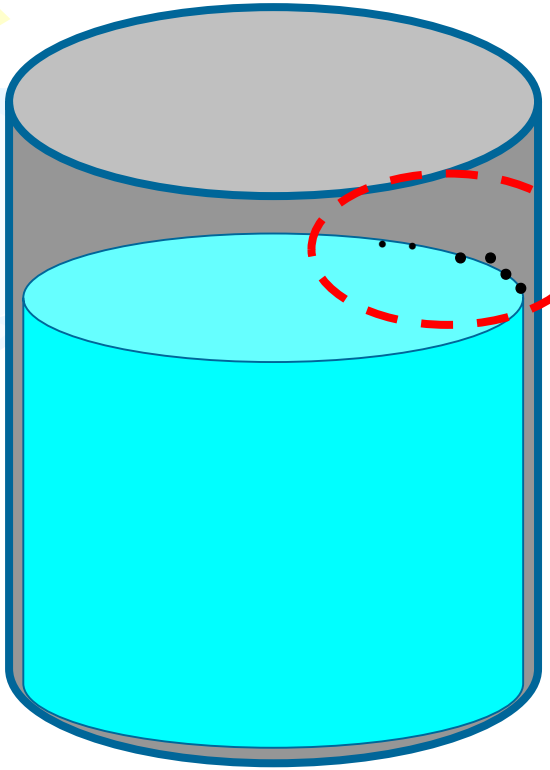
成　蟲　期

1-2天

蛹　期

5-6天

斑蚊產卵的習性



斑蚊產卵(黑色)於容器內壁接近水面處，乾燥時最長可存活一年(因卵具硬殼，可耐旱)，當水面再度超過卵線，蟲卵會在幾分鐘內孵化。

所以清洗容器時，需特別刷洗內壁。

登革熱及屈公病的病媒蚊

埃及斑蚊

胸部背側有一對彎曲白線條紋及中間2條縱線

白線斑蚊

胸部背面有一條白線

腳上有黑白相間的斑紋亦叫花腳蚊

埃及斑蚊與白線斑蚊差異

	埃及斑蚊	白線斑蚊
蟲卵抗旱能力	乾燥6個月以上尚具孵化能力	乾燥3個月尚具孵化能力
幼蟲孳生地類型	人工容器(花瓶、花盆底盤、水桶)	人工容器、天然容器(樹洞、椰子殼)
外觀特色	胸部背側有一對彎曲白線條紋及中間2條縱線	胸部背面有一條白線
成蟲棲息習性	室內-深色衣服、窗簾、布慢、傢俱及暗處	室外-孳生地附近之植物或暗處
雌蚊活動期	白天(朝9晚5)　吸血高峰期:上9-10點及下午4-5點	
吸血對象	人為主	人、貓、狗等哺乳被動物
叮咬習性	警覺性高，易受驚動而中斷吸血並更換吸血對象	警覺性低，不易受驚動而中斷吸血，會在同一宿主吸飽血液後才離開
疾病傳播速度	快	慢
吸血後產卵數	100～150粒	80～120粒
成蚊壽命	雌蟲:30天　雄蟲:15天	雌蟲:14天　雄蟲:15天
分布	北迴歸線以南地區	全台1500公尺以下的平地及山區

斑蚊棲息場所及吸血習性

- 埃及斑蚊

  喜歡棲息於室內，尤其是深色之窗簾、衣服、布幔及其他陰暗處所。

- 白線斑蚊

  喜歡棲息於室外孳生棲所附近之植物及戶外之陰涼處所

- 吸血高峰

  在白天吸血，以早上**9-10**時及下午**4-5**時為吸血高峰。

斑蚊飛多遠？

- 在**有孳生源及吸血源**的情況下，一般斑蚊的飛行距離在孳生地附近**50-150**公尺範圍。
- 在泰國曼谷的研究(1969)，埃及斑蚊24小時的平均飛行距離是37公尺。
- 在非洲肯亞某村落的研究(1986)，埃及斑蚊雌蚊及雄蚊的最大飛行距離，24小時分別是154及113公尺。
- 在巴西里約熱內盧的研究(2005)，平均傳播距離81-86公尺，最大飛行距離是363m;另一研究(2006)，埃及斑蚊平均移動距離288m，最大移動距離**690**m。

病媒蚊密度調查

調查目的

- 監測及掌握病媒蚊生態，當監測轄區內登革熱病媒蚊密度偏高時，採取相關防治措施

調查方法1

- 住宅地區
  - 每一個村里每次調查50-100戶
- 非住宅區
  - 如機關、學校、空地、公園等
  - 調查範圍以全部地區或人可到達的地區(每3人調查3-4小時為準則)

調查方法2

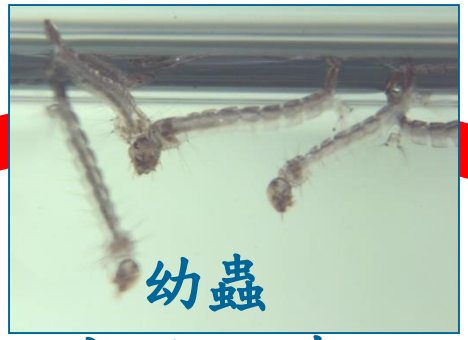
- 戶內或戶外？
  - 戶內：指建築物而言，在建築物內部積水容器或孳生源、地下室積水等為戶內
  - 戶外：建築物以外稱為戶外。如走廊、防火巷、前後庭院、陽台等稱為戶外。

病媒蚊指數及其計算方法

- 卵期：誘蚊產卵器
  - 誘蚊產卵器陽性率
  - 每個誘蚊產卵器平均卵數
- 幼蟲期
  - 住宅指數
  - 容器指數
  - 布氏指數
  - 幼蟲指數
- 成蟲期
  - 成蟲指數

誘蚊產卵器
卵數/誘蚊產卵器
誘蚊產卵器陽性率

卵



幼蟲

家戶調查

家戶調查
蛹數/人或家戶

蛹

成蟲

懷孕雌蚊
黏紙誘蚊產卵器

吸血雌蚊
BG-Sentinel 誘蚊器
誘蚊燈

棲息成蟲
掃網
背負式吸蟲機

全民總動員，清除孳生源

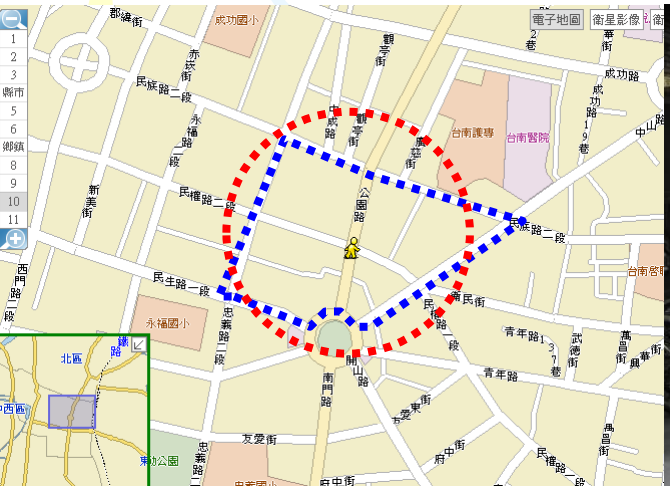
- 沒有孳生源就沒有病媒蚊，
  沒有病媒蚊就沒有登革熱
- 清除孳生源才是預防登革熱唯一的方法，噴灑殺蟲劑非防治良方

病媒蚊孳生源清除與查核1

- 執行時機
  - 衛生局接到疑似病例通報，對於病例居住地、工作地，其他可能感染地點及在病毒血症期間停留達2小時以上之地點，應立即進行病媒蚊孳生源清除與查核工作，並於**48小時**內完成
  - 病例經疫調發現感染地點為境外或其他縣市，且其『病毒血症期』不在該縣市，可依實際情況研判是否執行查核，或適當調整實施方式

病媒蚊孳生源清除與查核2

- 實施範圍
  - 以病例可能感染地點或病毒血症期間停留地點為中心，儘速對周圍**至少50公尺**之每一住家戶內外
    - 透天房屋
    - 公寓大廈
    - 若通報病例居住於公寓大廈中
    - 衛生單位應通知環保單位協同進行



病媒蚊孳生源清除與查核3

- 實施方式
  - 1.查核前一日，分送孳生源清除及查核通知，並請民眾於查核前主動清除住家內外孳生源，另告知預定查核時間
  - 2.查核當日，在進入住家實施孳生源查核前，應再次向住戶說明事由、法規依據及違反之相關罰則，得到住戶允許後始得進入

病媒蚊孳生源清除與查核4

- 實施方式
  - 3.查獲病媒蚊孳生源之住家或場所，得逕依傳染病防治法第70條處理，並當場請民眾自行主動清除孳生源，另擇期複查
  - 4.拒絕戶經當場勸告仍不配合者，依傳染病防治法第70條處理，並通知擇期複查。空屋或不在戶則錄案列管，另安排於夜間或其他適當時間實施

病媒蚊孳生源清除與查核5

- 實施方式
  - 5.拒絕戶、空屋或不在戶經通知或張貼通知單，可依傳染病防治法第38條，強制開鎖進入查核；到場者，如拒絕、規避或妨礙防疫工作者，依傳染病防治法第67條處理
  - 6.查獲孳生源或可能會孳生病媒蚊之住家或場所，可依實際需要辦理複查

成蟲化學防治方法及技術

104.9.10-5

前言

- 化學防治是害蟲綜合防治(Integrated pest management)的一種方法
- 瞭解殺蟲劑之稀釋與使用
- 噴灑防治技術：適當的噴灑機具、有效的殺蟲劑及良好的噴灑技術
- 噴藥品質監督
- 防治成效評估

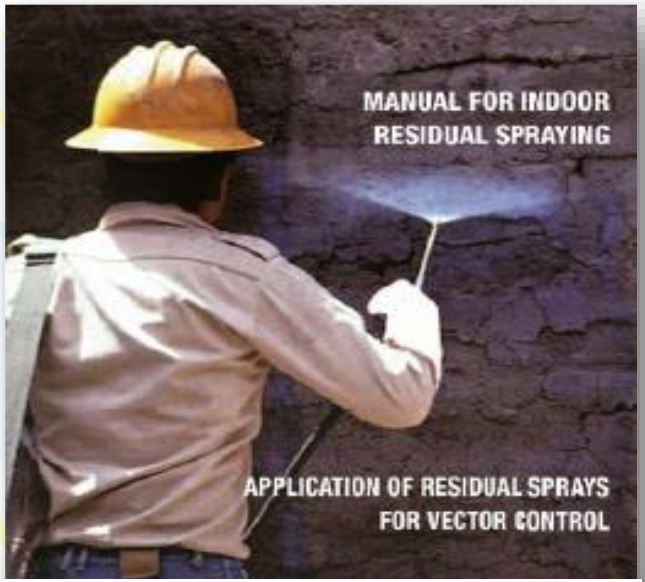
適當的噴灑機具

成蟲化學防治

有效的殺蟲劑

良好的噴灑技術

殘效噴灑



- 使用殘效式噴霧機，將藥劑**噴灑於**病媒蚊經常活動棲息場所的**物體表面**上，蚊蟲停息時，因長時間接觸藥劑而死亡。
- 發生抗藥性的機率較高
- 台灣早期瘧蚊防治使用DDT做室內殘效噴灑。

空間噴灑

- 以噴霧機將殺蟲劑打散為較細小之微粒(30μm以下)，使微粒懸浮於空間中，接觸飛行中之病媒蚊而殺死成蚊。
- 病媒蚊接觸殺蟲劑時間較短、劑量較高，故產生抗藥性的機率較低。
- 如登革熱防治。

考慮病媒種類

- 化學防治不是有噴藥就好！
- 天上飛的跟地上爬的不一樣！確定防治病媒種類及其習性。
- 依病媒種類選擇
  - 適當之防治機具
  - 適用之殺蟲劑有效成分及劑型

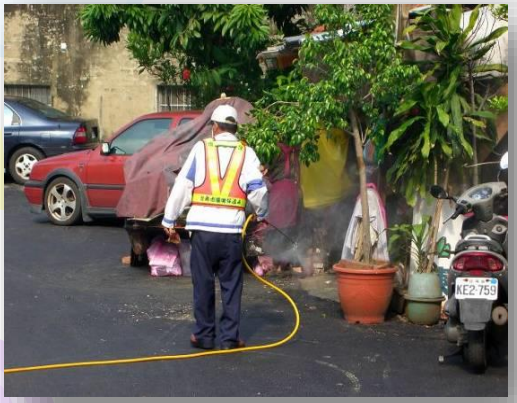
選擇適當的噴霧機

- 穩定的噴灑流量
- 適當噴霧粒徑大小
- 噴霧粒子懸浮時間
- 噴霧粒徑大小與撲滅飛行病媒

噴霧流量大小

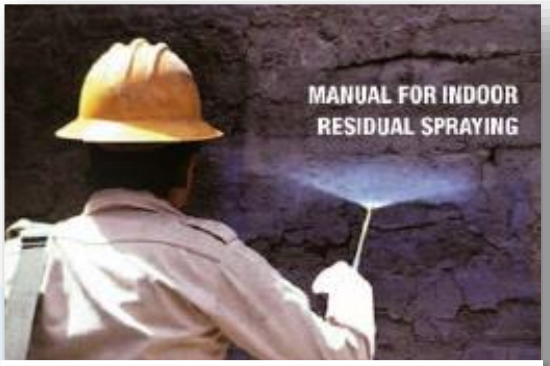
- 噴霧機具的效能，取決於**功率穩定性**與及**粒子霧化情形**。
- 增加噴霧機的壓力/功率或是改變流量調節閥，會使得噴灑的**流量增加**，同時**影響噴霧粒徑的大小**。
- **噴嘴的型式與口徑**也會影響噴霧粒徑的大小及分布的情形。

粒徑大小之分類



分類	粒徑大小 (VMD/μm)
煙霧(fine aerosols)	＜25
氣霧(coarse aerosols)	25-50 μm
水霧(mists)	50-100 μm
細霧(fine sprays)	100-200 μm
中粒(medium sprays)	200-300 μm
粗粒(coarse sprays)	＞300 μm

常見噴霧機噴霧粒徑大小



殘效式噴霧機
＞100μm以上

動力式噴霧機
50-100μm

超低容量噴霧機
＜30μm

熱(煙)霧機
＜ 15μm

噴霧粒子大小

- 最適粒子大小：10-30微米(μm)。
- 粒子太小(5μm以下) ：容易受氣流影響，無法均勻分布於飄浮於空間中
- 粒子太大(30μm以上) ：會快速掉落於地面，而無法長時間懸浮於空中，將無法觸殺蚊子

天氣狀況及噴灑時間

- 戶外噴藥條件(防治對象為斑蚊)

	最有利環境	尚可環境	不適宜環境
時間	清晨 (06:30~08:30) 或 晚上(傍晚)	08:30~10:30 或 16:30~18:30	10:30~16:30
風速	3-13公里/時	0-3公里/時	>13公里/時
天氣	晴天	小雨	下大雨
溫度	涼爽	微熱	炎熱

- 天候因素之影響
  - 太陽太大：小型霧粒會蒸發
  - 風太大：霧粒會被吹走，無法在目標區停留

冷霧噴灑(Cold fog)

- 利用高速氣流，將殺蟲劑藥劑破碎成為霧狀微粒(噴霧粒子無需加熱)。
- 超低容量噴灑(ULV)。係指使用極少量(小於5公升/公頃）殺蟲劑噴灑之方法)；
- 噴灑時流量通常小於100 ml/min或更低。

冷霧機形式

背負式ULV

車載式ULV

- 使用方式：
  - 可分背負式、手提式及車載式
- 引擎型式：
  - 二行程汽油引擎(1:25-50)
- 如Swingfog(Forton波特星)、 London fog(Colt小馬哥)及Dynafog(龍捲風)等

冷霧機

- 優點
  - 使用低劑量噴灑，成本較低。
  - 無發生火災危險及對環境危害性低。
  - 低體積使噴灑更有效率。
- 缺點
  - 無法看到噴灑粒子分布狀況。
  - 需要技術層次較高，且需定期量測流量。

熱霧噴灑(Thermal fog)

- 係利用加熱原理使藥液汽化成微小顆粒，經由脈衝管噴出，遇周圍冷空氣凝結成白色煙霧狀，藥粒可在空氣中停留一段時間，對飛行的成蚊防治效果甚佳。
- 使用時通常將殺蟲劑與煤油 、柴油或助煙劑混合稀釋。

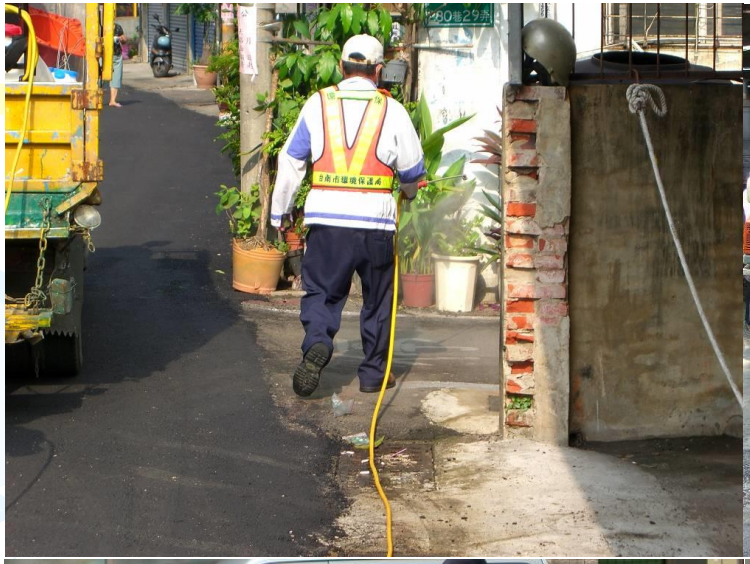
熱霧機型式

- 使用方式：
  - 可分手提式（肩背式）與車載式
- 引擎型式：
  - 汽油引擎
- 如Swingfog及Pulsfog(德國)、Dyna-fog(美國)

熱霧機優缺點

- 優點
  - ❖ 民眾可看到有人處理問題
  - ❖ 可見煙霧易於觀察粒子分布
- 缺點
  - ❖ 噴藥成本較高
  - ❖ 室內使用可能損毀傢俱
  - ❖ 造成地板溼滑，引發民怨
  - ❖ 操作不當可能有引發火災(或燙傷)的危險

環保單位常用噴藥器材



殺蟲劑劑型

- 適合空間噴灑之劑型
  - 超低容量劑 (UL)(特殊*5)
  - 油劑(OL)(一般*9+特殊*18)
  - 液劑(SL)(特殊*40)
  - 水基乳劑 (EW)(特殊*19)
  - 或乳劑 (EC)(特殊*173)
- 適合殘效噴灑之劑型
  - 可溼性粉劑 (WP)
  - 懸浮劑 (SC)
  - 微膠囊劑(CS)

適合空間噴灑之劑型1

- 超低容量劑 (UL)
  - 用於超低容量噴霧器之藥劑，稱為超低容量劑。用藥量少、效果好、功效高，適用於室內外快速殺蟲，必須使用超低容量噴霧機噴灑，產生的霧粒細而均勻
- 油劑(OL)
  - 殺蟲劑有效成分直接溶於煤油(脫臭煤油、柴油等)製成的一種劑型，外觀澄清之均勻液狀製劑，以有機溶劑或油稀釋後使用

適合空間噴灑之劑型2

- 乳劑 (EC)
  - 由2.5-50%有效成分加溶媒，再加乳化劑拌勻而成，為經濟型之高濃度殺蟲劑，以水稀釋後形成乳狀液體施用。可用於光滑表面
- 水基乳劑 (EW)
  - 有效成分溶解於有機溶劑形成微滴分散於連續相水中，成非均相乳狀液製劑
- 液劑(SL)
  - 有效成分溶解形成水溶液之外觀澄清或微混濁液狀之製劑，使用前加水稀釋

適合殘效噴灑之劑型

- 可溼性粉劑 (WP)
  - 難溶性的殺蟲劑，以微粉粒狀態混合於白陶土或高嶺土增量劑中，使其帶親水性，可與水稀釋後使用。可用於多孔性表面
- 懸浮劑 (SC)
  - 有效主成分難溶於水，呈現流體狀穩定懸浮液，加入其他擴散劑等製成粘稠液體，以水稀釋後施用。
- 微膠囊劑(CS)
  - 將藥劑的有效成分用微膠囊包住後，再慢慢釋放出來。當害蟲爬經微膠囊時，此等微細膠囊即黏附於蟲體，微膠囊因破裂釋出殺蟲劑，利用接觸毒及胃毒殺死病媒

稀釋之目的

- 目的
  - 達到滅蟲效果、避免污染環境、保護人畜安全
- 時機
  - 稀釋殺蟲劑應由領有病媒防治專業證照人員進行或監督
  - 稀釋殺蟲劑應使用當日或現場調配

稀釋殺蟲劑注意事項

- 必須穿著防護衣物
- 選擇通風良好處進行，稀釋殺蟲劑時應在上風處，以免受污染；室內調配時，注意通風
- 殺蟲劑為紙包裝時，應用銳利之刀片開封，勿以手撕開
- 需依標示，精確測量後調配
- 身體濺到殺蟲劑，應立即停止調配。換下污染之衣物並清洗身體

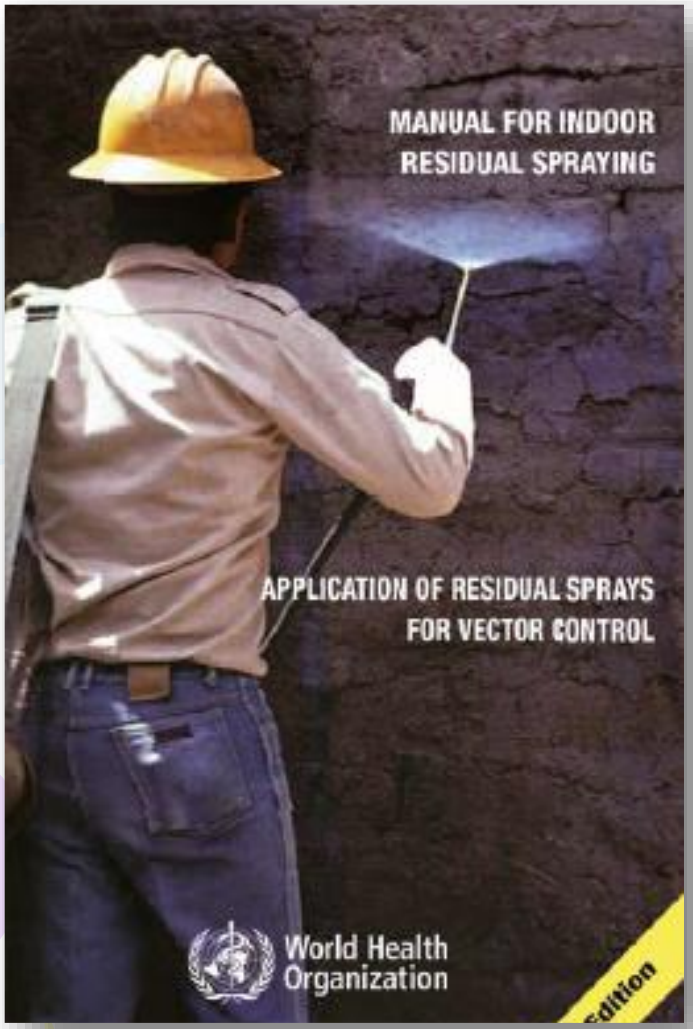
殺蟲劑之稀釋(1/5)

	適用害蟲	稀釋倍數	使用量	使用器具	施用方法
室內施用	蚊子、蒼蠅	60~120倍	50 ml/m²	噴霧機或煙霧機	空間噴灑
	蟑螂	120~300倍	50 ml/m²	噴霧機或煙霧機	殘效噴灑
	跳蚤	300~400倍	50 ml/m²	噴霧桶或噴霧機	殘效噴灑
室外施用	適用害蟲	稀釋倍數	使用量	使用器具	施用方法
	蚊子、蒼蠅	120倍	10L/100m²	噴霧機或煙霧機	空間噴灑
	蚊子、蒼蠅	48倍	20L/公頃	煙霧機 Mist blow	空間噴灑
	蚊子、蒼蠅	24倍	10L/公頃	煙霧機 Thermal fogging	空間噴灑
	蚊子、蒼蠅	2~10倍	0.83L/公頃	ULV超低容量機	空間噴灑
	小黑蚊幼蟲	2000~4000倍	50 ml/m²	噴霧桶或噴霧機	孳生處噴灑
	跳蚤	300~400倍	50 ml/m²	噴霧桶或噴霧機	殘效噴灑

防治對象	稀釋倍數	每100平方公尺(稀釋液)用藥量	使用方法
蒼蠅	100	5公升	噴於室內或垃圾場蒼蠅棲息出沒點。
蟑螂	300	5公升	噴於家屋、廚房縫隙、廁所、垃圾桶等蟑螂之棲息出沒點。
蚊子	200	5公升	噴於社區庭院、室內及蚊子棲息之陰暗處。
小黑蚊	400	5公升	噴於小黑蚊經常出沒活動地點。
火蟻	600	5公升	噴於火蟻經常出沒活動場所及表土。

- 詳讀「標示說明書」
- 適用範圍及使用方法應具備之內容
  - 適用害蟲：蚊子、蒼蠅、蟑螂、小黑蚊、蟑螂
  - **使用劑量**：稀釋濃度及使用量
  - **施用方法**：空間噴灑或殘效噴灑
  - **使用器具**：ULV超低容量機、煙霧機、噴霧機

殺蟲劑之稀釋(2/5)



- 殘效噴灑通常標示**單位面積用藥量**
  - 每平方公尺噴灑50毫升
  - 每公升稀釋液噴灑20平方公尺
  - 每100平方公尺稀釋液用藥量5公升
- **每平方公尺噴灑50毫升(50 ml/m²)係指殘效噴灑之使用量**。

殺蟲劑之稀釋(3/5)

- 空間噴灑通常標示**單位面積或體積用藥量**。
  - 每平方公尺噴灑1毫升(1 ml/m^2) ；
  - 稀釋後之溶液每公升噴灑400平方公尺(2.5ml/m^2)
  - 每平方公尺使用3.5毫升(3.5 ml/m^2)；
- **空間噴灑之噴灑量，通常每平方公尺或立方公尺噴灑5毫升以下。**

殺蟲劑之稀釋(4/5)

- 依製造廠商標示使用方法調配稀釋藥劑
- **"埃及斑蚊殺光光"**乳劑(25%)稀釋為0.5%之20公升稀釋液
  - C1 × V1=C2 × V2

    C1=原液濃度；V1=原液體積

    C2=配製液濃度；V2=配製液體積
  - V1= (C2 × V2)/C1=(0.5% × 20)/ 25%=0.4公升
  - 需要水量=20公升－0.4公升=19.6公升
- ○○乳劑10%倍稀釋100倍使用
  - 1 份○○乳劑加99份水
- ○○可濕性粉劑用水稀釋100倍使用
  - 50公克可濕性粉劑加5公升水

殺蟲劑之稀釋(5/5)

- 乳劑之稀釋步驟
  - 將藥桶加水約5分滿
  - 加入所需的殺蟲劑劑量
  - 開動攪拌器或以器具進行攪拌
  - 加入剩餘水量至所需水量

卡住了，怎麼辦？

- 如採一般動力式噴霧機(Solo 423)進行空間噴灑，假設噴霧機流量350 ml/min，則需噴灑**14.3分鐘**，但粒徑(DV50)為**41.9μm**
- 如採熱霧機(PulseFog K10sp)進行空間噴灑，假設熱霧機流量167 ml/min，則需噴灑**30分鐘**，其粒徑(DV50)則為**27.5μm**
- 兩種噴霧機的問題
  - 時間短，但粒徑太大！
  - 粒徑剛好，但時間太長！

山不轉，路轉！

- 轉換方式：縮短時間，改變殺蟲劑的濃度(稀釋倍數)
  - 原稀釋後之稀釋液有效成分濃度：0.0004 g/ml
  - 假設某房屋面積100 m^2，應噴殺蟲劑有效成分之劑量＝**2 g** (0.0004 g/mL × 50 ml/m^2 × 100 m^2)
  - 如採空間噴灑(熱霧機PulseFog K10sp)，假設熱霧機流量167 ml/min，於4分鐘完成面積100 m^2之噴灑。
  - 稀釋液有效成分濃度應變更為0.003 g/ml
    (2 g÷ (4 min × 167 ml/min))

改變後之稀釋倍數

- 稀釋液有效成分濃度應變更為0.003 g/ml
- 則需變更後之稀釋倍數X？
  - 5%(AI) ＝ 50 g/1000 ml (未稀釋之殺蟲劑)
  - 50g/1000 ml ÷ X(稀釋倍數) ＝ 0.003 g/ml
    X=0.05 g/ml ÷ 0.003 g/ml＝**16.7** (倍)

殺蟲劑之稀釋範例

Q:某殺蟲劑(乳劑)稀釋倍數為125倍，加水調配成20公升，需要殺蟲劑量？

125:1=20 L:殺蟲劑量(原液)
藥劑量＝(1x20 L) ÷ 125 = 160 ml #

Q:前述殺蟲劑(乳劑)稀釋倍數改為10倍，加水調配成20公升，則需要殺蟲劑量？

10:1=20 L:殺蟲劑量(原液)
藥劑量＝(1x20 L) ÷ 16.7 = 1200 ml #

空間噴灑技術要領

- 戶內各樓層由上而下，由內往外移動噴灑
- 戶內噴藥時，可不需進入房間內噴藥，可於房門口進行噴藥
- 噴頭與標的物保持1公尺以上，噴藥時噴頭上仰15~30度
- 噴藥完成後，將門關上，保持密閉。關門前依家戶空間大小加強10-30秒噴藥
- 戶內噴藥完成後，應至少維持密閉30分鐘後才可進入。

噴藥時間(1)

- 噴藥時間視殺蟲劑之建議噴灑量及噴霧器流量而定。
- 採用空間噴灑時，建議施用劑量為1 ml/m^3，並視噴藥空間大小計算噴藥量。

噴藥時間(2)

- 例：假設某應噴戶室內總面積為30.25坪($100\ m^2$)，室內高3m，噴藥空間為300 m^3($100\ m^2 \times 3m$)，如應噴藥量為300 ml($1\ ml/m^3 \times 300\ m^3$)，噴藥時間？
  - 超低容量(ULV)噴霧機(以龍捲風ULV為例)
    - 假設噴霧機流量為100 ml/min
    - 則噴藥時間＝300 ml÷ 100 ml/min＝3 min
  - 熱霧機(以PulseFog K10sp為例)
    - 假設噴霧機流量為167 mL/min(藥閥全開)
    - 則噴藥時間＝300 ml÷ 167 ml/min＝1.8 min(1分47秒)

正確/錯誤噴藥方式

噴藥時噴頭水平朝上約15-30度，可使藥液有效懸浮於空間中。

噴頭朝向地面，藥液會直接噴向地面，易造成地面濕滑且無法使藥液懸浮於空間中。

噴霧罐殺蟲劑

- 屬於家庭用殺蟲劑，由於係用於家庭內，安全性要求較高。
- 低毒性藥劑(如除蟲菊或合成除蟲菊類)或殘效性短。
- 使用及操作簡單，不需另行調劑(如壓力噴霧罐)。
- 主成分濃度以能驅除害蟲之最低濃度為原則。
- 製品型式以小型輕量為主。
- 速效性且殘效期短。
- 可避免誤飲及誤食。

家庭用殺蟲劑的種類

- 噴霧劑：
  - 空間噴霧劑(殺蟲劑原液3份及液化瓦斯7份)，主要使用對象為飛行昆蟲類(蚊、蠅)，通常屬速效性藥劑
  - 殘效噴霧劑(殺蟲劑原液4份及液化瓦斯6份)，主要對象為爬行類(蟑螂、螞蟻)
- 乳劑或液劑
- 蚊香
- 電蚊香
- 燻煙劑
- 餌劑

噴霧罐殺蟲劑

- 優點
  - 不需專業噴藥人員施作，一般防疫人員即可使用。
  - 機動性較高，局部範圍噴藥或補噴時較為方便。
  - 與市售噴霧劑使用方式類似，民眾接受度較高。
- 缺點
  - 成本較高。
  - 適用較小坪數房屋及戶內噴藥使用，公共空間及戶外不適用。
  - 使用後尚需派人回收噴霧罐空罐。

助煙劑(乙二醇)簡介

乙二醇的急毒性

- 吸入：其蒸氣和霧滴會對鼻、咽喉造成刺激。濃度高於56ppm，會因喉嚨的刺激，無法忍受太久。
- 皮膚：液體會造成刺激。經由皮膚濕疹處，會吸收乙二醇，症狀與食入相似。
- 眼睛：液體會造成刺激，眼皮發炎，但不會造成永久性損害。蒸氣和霧滴會刺激眼睛。
- 食入：引起噁心、嘔吐、下腹疼痛、衰弱、困倦 、暈眩、恍惚、痙攣、休克等中樞神經系統抑制的症狀。會因呼吸衰竭、心血管衰竭而死亡。100ml 的劑量可能致死 ，若存活，數日後可能腎衰竭。
- LD50：5,890mg/kg(大鼠，吞食)

乙二醇的慢毒性或長期毒性

- 吸入：
  - 暴露在濃度12ppm 下，每天22小時，持續28天，只會引起輕微的咽喉刺激，頭痛、下背痛。
  - 長期暴露於100 ℃以上產生的蒸氣和霧滴下會造成意識喪失及眼球震顫。
- 特殊效應：
  - 50 gm/kg(懷孕6-15天雌鼠，吞食)造成胚胎發育不正常 。

乙二醇的防疫用途

- 殺蟲藥劑添加乙二醇溶液以煙霧機實施空間噴灑，用以防治登革熱病媒蚊。方便噴藥人員得以目視殺蟲劑藥粒分布情形。
- 乙二醇溶液本身並不具有殺蚊效力。
- 施噴濃度50%的乙二醇水溶液時，噴霧粒子霧化的情形最為良好。
- 加入50%乙二醇溶液會明顯增加殺蟲劑對埃及斑蚊的藥效。

資料來源:殺蟲劑添加乙二醇對埃及斑蚊藥效的影響，疾病管制署疫情報導

結論1

- 關於環境衛生用藥劑型或推薦機器噴灑的產品標示，各廠商及產品在建議**推薦用量差異很大**，每個產品都有其獨特性，因此進行噴藥防治作業，需對產品標示仔細研讀，才能在噴藥後達到防治成效。
- 以勝百寧1%超低容量劑、超浮旋兩種超低容量劑而言，都是以賽滅寧為有效成分，施用後在單位面積或單位體積供試藥液劑量，**相差將近10倍**，最大的原因是推薦用量的差異。前者擊昏效果及致死率皆優於後者就這個比較試驗，對同一個品系的防治成效，**應與使用劑量有關，與埃及斑蚊的抗藥性無關**。

結論2

- 登革熱緊急噴藥防治成效，常歸因於蚊蟲產生抗藥性導致化學藥劑防治失效。
- 本研究採用3種劑型進行對照品系、高雄市苓雅區、台南市東區及屏東市北區的ULV防治效果評估，結果顯示防治率皆達98%以上，因此藥劑的正確選擇及**使用劑量正確施用**，應可提升登革熱病媒蚊的防治效果。

登革熱成蟲化學防治

2015.10.5

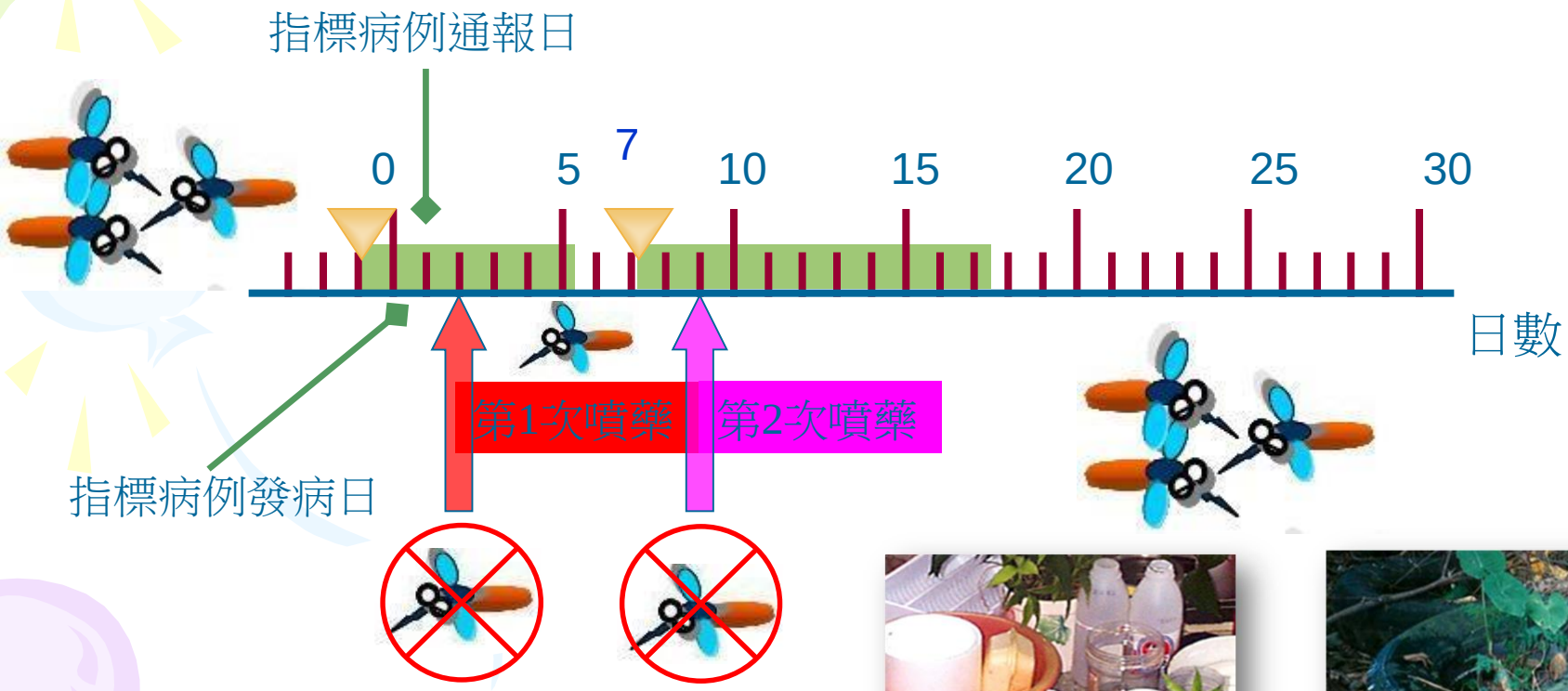
防治時機

- 登革熱患者出現，其周遭可能已有**具傳染力之病媒蚊**存在，同時患者在發病期間，可將病毒傳給病媒蚊。
- 為防範再次傳染及擴大流行，個案可能的感染地點及發病期間曾停留達2小時以上的地點，經評估如有必要施予殺蟲劑噴灑，殺死**帶病毒之成蚊**，切斷傳染環。

防治成功關鍵

- 時機或時間(黃金72小時)
- 感染地點研判正確性(擴大範圍或亂槍打鳥)
- 落實度

登革熱成蟲化學防治圖



成蟲化學防治條件

- 病媒蚊密度在2級(含)以上
- 成蟲指數在0.2以上之地點(以掃網調查)
- 高風險區之孳生源列管點
- 群聚點或擴大採檢後新增確定病例地點
- 經地方主管機關評估有需要之場所

防治範圍

- 以病例可能感染地點及病毒血症期間停留地點為中心，其周圍半徑50公尺為原則。

不需噴灑殺蟲劑之情況1

- 近期曾噴灑殺蟲劑之範圍內，又出現新的疑似病例，經查明新出現病例的發病日期，推算其感染日期在前次噴灑殺蟲劑前，該範圍不需噴灑殺蟲劑。

  @衍生問題：新出現病例的病毒血症期？

不需噴灑殺蟲劑之情況2

- 通報病例經疫調發現感染地點為境外或其他縣市，且其「病毒血症期」不在該縣市，不需噴灑殺蟲劑。
- 同一地區如經評估須再度執行成蟲化學防治措施，建議應間隔兩週後(第三週)再實施，以抑制第四週病媒蚊的再度猖獗，且達化學防治之最大效益。

成蟲化學防治作業程序

前置作業

- 組織編組
- 勤前講習
- 噴藥規劃
- 發送噴藥通知單(1-2日前完成)
- 通知轄區消防隊、警察局
- 通知強制噴藥人數及鎖匠量
- 通知委外廠商進行機具流量檢測
- 必要時執行藥效前測試

分工事項

編組人員	職　　責
領隊	參與規劃工作，現場勘查及劃定噴藥範圍、規劃路線與里鄰長協調溝通及區分噴藥時段、區塊等。
前導人員	實施衛教並分送噴藥通知單，通知民眾噴藥時應配合事項。**(1-2日前完成)**
里幹事	溝通、協調民眾配合執行噴藥工作。
噴藥人員	量測機具流量(mL/min)

發送噴藥通知單

- 儘量於提前通知噴藥範圍內家戶
- 分發噴藥通知單時同步衛教民眾，良好的衛教溝通會讓防治工作更順暢。
- 先與當地里長溝通，使其了解防治範圍、使用藥劑種類及機具等
- 劃分執行時段，避免民眾久候

勤前教育(領隊)

- 為確保噴藥品質，每次執行前應由領隊實施勤前教育，提示事項：
  - 噴藥方向
  - 噴藥路線
  - 噴藥重點
- 確認噴藥人員穿著適當個安全防護裝備(防護面罩(口罩)、安全眼鏡手套、工作服、工作帽等)。

工作人員注意事項

- 工作人員應戴口罩、帽子、穿長袖衣服，以免接觸藥劑。
- 工作時，嚴禁抽煙、飲酒或未經漱口、洗手就吃東西
- 噴藥後，須立即沐浴更衣，衣服送洗
- 噴藥人員每人每天實際工作以4小時為宜(不包括準備、移動時間)，每週噴灑5天為限
- 殺蟲劑空瓶或空罐應統一收回處理
- 噴藥人員及相關經常接觸藥劑人員應每年參加健康檢查一次

分工事項

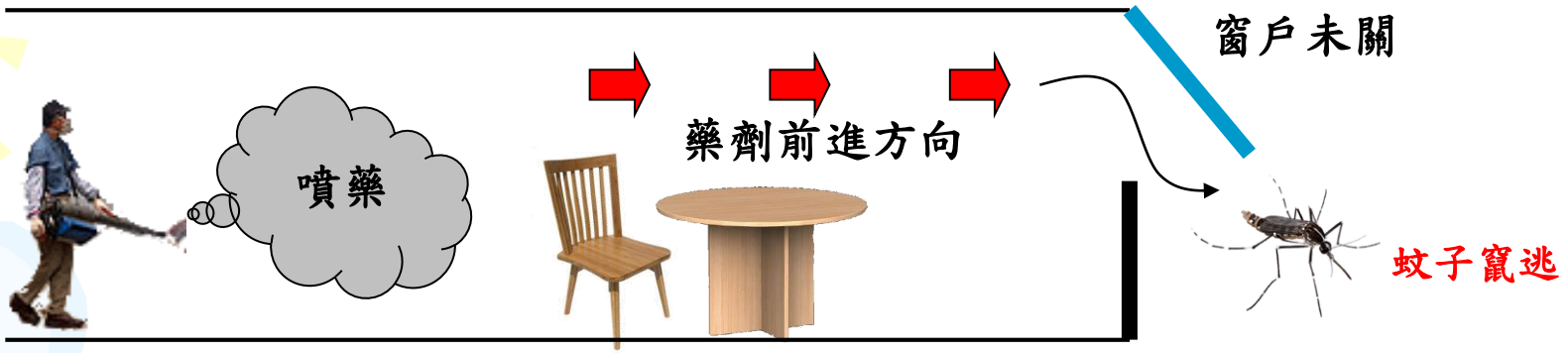
編組人員	職　　責
前導人員	通知民眾噴藥時應配合事項，並進行確認工作，必要時進行協助。**檢查屋內孳生源**。
里幹事	溝通、協調民眾配合執行噴藥工作，並依法配合執行開鎖噴藥。
警察	維護安全及採證(含強制開鎖)。
鎖匠	不在戶強制開鎖。

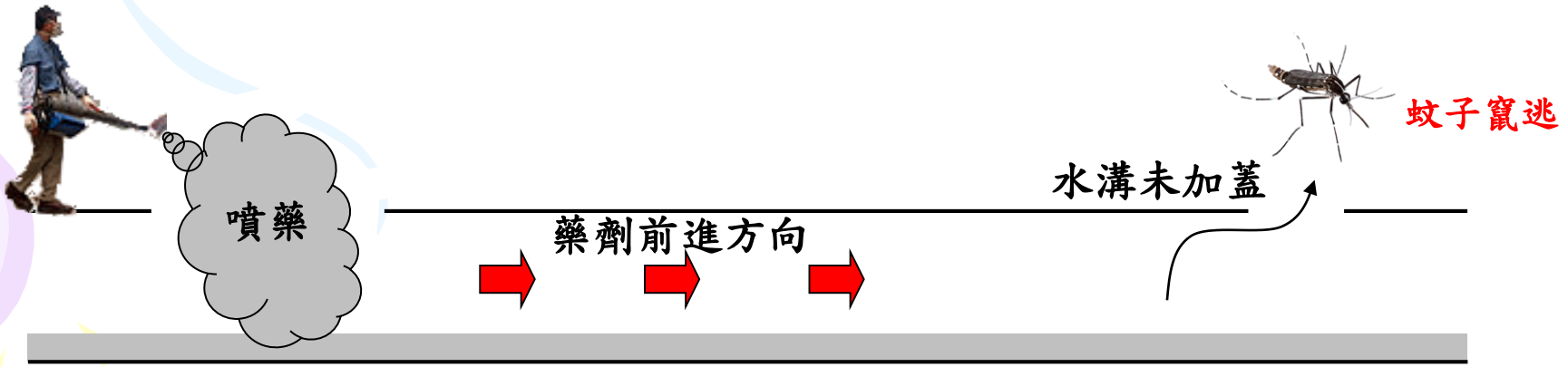
前導人員任務

- 孳生源查核
  - 噴藥是執行孳生源清除的最佳時機
  - 噴藥前，運用前導人員至民眾戶內澈底檢查積水容器，將可達到最大防治成效。

居民注意及配合事項

- 家戶餐具、食物衣服完善妥存
- 魚缸停止打氣，以防水布覆蓋密封
- 關閉火源、電源及偵煙器
- 民眾、寵物離開家中
- 緊閉門窗(至少30分鐘)


窗戶未關
噴藥
藥劑前進方向
蚊子竄逃


蚊子竄逃
水溝未加蓋
噴藥
藥劑前進方向

噴藥路線

- 以噴藥區塊為中心，**由外而內**，由外圍住家開始，並配合風向，以包圍方式噴灑，逐漸**向中心噴灑**，並配合戶外噴灑，同時並進，以防蚊子竄逃外圍
- 依噴藥規劃路線逐戶噴灑，避免跳躍式噴藥

重點噴藥區域(1)

- 針對斑蚊棲息場所及活動空間實施噴藥
- 戶內
  - 透天房屋、公寓：各層樓、房間、樓梯、頂樓、地下室
  - 大廈：通報戶同層樓，上下各一層樓、地面一樓室內，及地下室、樓梯間、電梯間及屋頂花園等公共空間。

重點噴藥區域(2)

- 戶外：房屋周圍、屋簷下、排水槽下、前後院內、堆物間、防火巷、車庫、盆栽及草地等
- 公共場所(學校、菜市場、公園、社區集會處)空屋、建築中樓房或工地、地下室必須噴灑

噴藥方法及工作要領

- 戶內各樓層由上而下，由內往外移動噴灑
- 戶內噴藥時，不需進入房間內噴藥，可於房門口進行噴藥
- 噴頭與標的物保持1公尺以上，噴藥時噴頭上仰15~30度
- 噴藥完成後，將門關上，保持密閉。關門前依家戶空間大小加強10-30秒噴藥
- 戶內噴藥完成後，應至少維持密閉30分鐘後才可進入。

正確/錯誤噴藥方式

噴藥時噴頭水平朝上約15-30度，可使藥液有效懸浮於空間中。

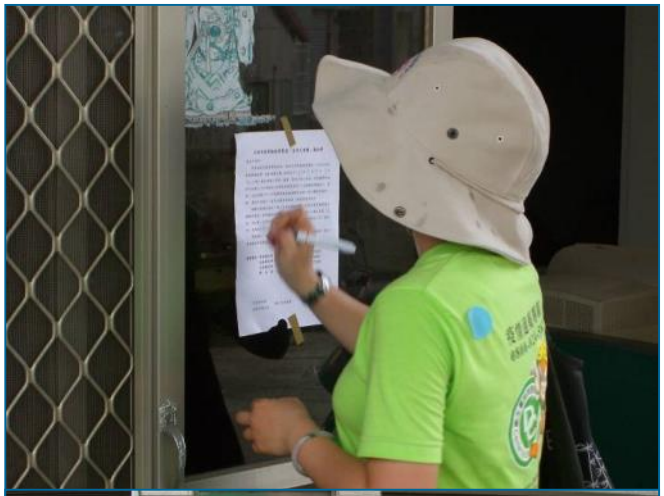
噴頭朝向地面，藥液會直接噴向地面，易造成地面濕滑且無法使藥液懸浮於空間中。

噴藥評估與執行

- 領隊
  - 依照應噴戶空間大小評估霧罐數量
  - 帶噴藥人員進入家戶，指引執行噴霧罐按壓作業
  - 噴霧罐數量：依空間大小建議為6坪/罐，各領隊得視噴藥空間大小計算數量。
- 噴藥人員
  - 輕搖按壓後，先行噴灑家俱、沙發或床底下縫隙等陰暗、雜物堆積處各約5-10秒。
  - 將噴霧罐放置於室內中央，並關閉門窗。

強制開鎖

- 不在戶或空戶
  - 強制開鎖(會同警員、里幹事、領隊及鎖匠)進入噴藥
  - 噴藥完成後，張貼強制噴藥現場紀錄表，完成告知之責任
  - 噴藥完成將門鎖上



完成噴藥

- 領隊填寫登革熱防治噴藥工作紀錄表
- 協助受噴戶回收噴霧罐
- 承辦人填寫三合一防治報表
- 整理各項紀錄建檔並陳報衛生局