

投稿類別:生物類

篇名:

蜂群崩解的原因 —— 蜜蜂概論與蜜蜂的消失

作者:

楊永毅。國立台南第一高級中學。高一 1 班

指導老師:

張靜文老師

壹●前言

一、研究動機:

『如果蜜蜂消失了，人類要不了多久也會隨之而去。』(註一)某個枯燥的下午，英文雜誌裡的這一句話，震驚了我。雖然這句話可能有些誇大，但自此我開始思考，蜜蜂和人類生活息息相關的地方。

以往的知識中，我知道蜜蜂生產的蜂蜜、蜂蠟，人類十分常使用到。但除了這些蜜蜂送給人類的禮物外，蜜蜂更是傳播花粉的重要媒介。沒有了蜜蜂辛勤的在花叢中穿梭採粉的話，很多農作物我們就無緣吃到了。

而一個名稱為「蜂群崩解失調」(Colony Collapse Disorder, CCD)的特殊名詞，讓我對蜜蜂的存亡更加的關心。因此，我開始研究基本的蜜蜂生態及蜜蜂消失的原因，盼能為物種保存和自然環境做出小小貢獻。

二、研究目的

- 1.了解蜜蜂生態，擴充自然知識。
- 2.尋找出蜜蜂消失的各種可能原因及其影響。
- 3.探討各國對保存蜜蜂族群，維護自然生態所做的努力。

三、研究方法

主要分為查詢、理解和歸納三種:

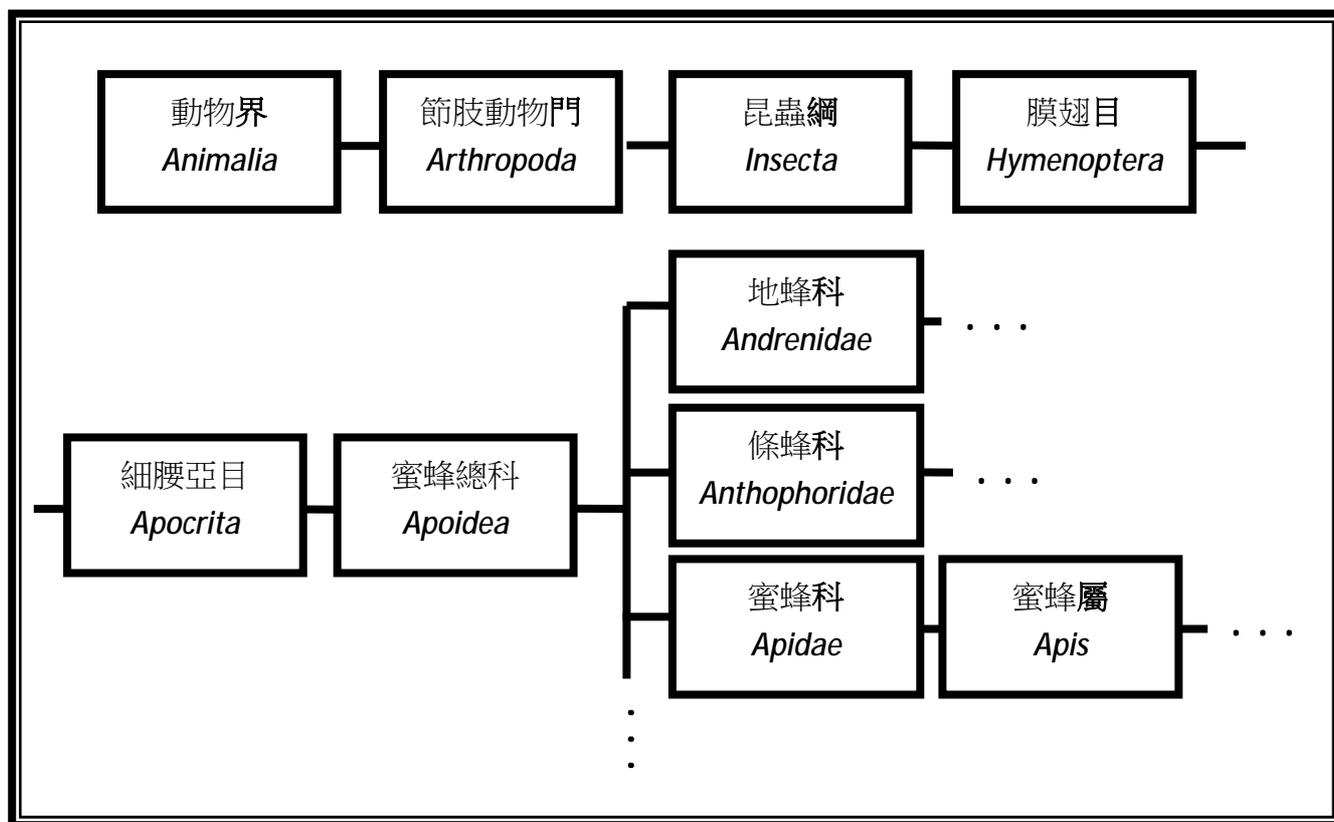
- 1.查詢:圖書館、報紙雜誌和網路都是很好尋找資料的地點。
- 2.理解:將書和電腦上的知識轉變成自己的，並加以融會貫通。
- 3.歸納:將以得到的知識，以論文方式呈現出來。

貳●正文

一、蜂

我們所稱的蜂通常指所有蜜蜂總科 (*Apoidea*) 的昆蟲，全世界有 110000 種以上，其生物分類如表(1)所示。

表(1) 蜂 - 生物分類表 (自製)



1. 蜂的概論

蜂為昆蟲，一生會經歷卵、幼蟲、蛹及成蟲四個階段，屬於完全變態。

多數的蜂以花粉或花蜜為食物，有些蜂則會捕捉其他昆蟲。翅膀善於飛行，常在草叢中來回穿梭，發出嗡嗡的聲音，在為蟲媒花授粉過程中有很大作用。

此外，蜂類的複眼頗為發達，觸角明顯，具有咀吸式尖針狀口器，包含咀嚼、舐吮及吸收的綜合功能。全身大都呈短圓桶狀，布滿長毛，翅膀為透明膜質，翅脈單純，各腳細長多毛；蜜蜂後腳甚至有「花粉籃」，具攜粉功能。『大部分種類的雌蜂腹部末端還內藏螫針，令人望而生畏。』(註二)

2. 獨居或群居

依各種蜂的生活習性不同，有的蜂獨居；有的蜂則以各種形式群居。而發展的最高形式是社會性分工群居，例如蜜蜂和無刺蜂等。(註三)

二、蜜蜂

全世界只有四種蜂，是分類在蜜蜂總科，蜜蜂科，蜜蜂屬裡。而這四種蜂，我們通常把牠們統一稱作「蜜蜂」。蜜蜂是蜂類中的社會性昆蟲，會採食花粉和花蜜，並釀造蜂蜜。蜜蜂以蜂后為中心生活著，野生的蜜蜂會在樹洞或樹上築巢(圖 1)，人工飼養的蜜蜂則在蜂箱裡築巢(圖 2)。



圖 1. 野生蜜蜂和蜂巢 (註 1)



圖 2. 人工蜂箱 (註 2)

1. 蜜蜂的階級 (註四)

一個蜜蜂群體中有幾千到幾萬隻蜜蜂。在蜂巢中，可以看到三種成蟲：最大的一隻蜂后，數百到數千隻大眼雄蜂，及多達數萬隻的工蜂。其簡介如表(2)。

表(2)蜂后、雄蜂和工蜂 (自製)

名稱	蜂后(蜂王)	雄蜂	工蜂
性別	雌性	雄性	雌性
體長	最大，13~17mm	中等，約 13mm	最小，約 13mm
孵化過程	受精的卵孵化後，連吃 5 天蜂王漿。	未受精的卵孵化。	受精的卵孵化後，僅吃 2、3 天蜂王漿。
角色	終生產卵，一天約 2000 顆。	與蜂后交配，交配後立即死亡。	分為保育蜂、築巢蜂和采蜜蜂。負責所有工作直到死亡。
壽命	長達幾年(通常 5 年)	4~5 個月	通常約 30~45 天
生育能力	有		無
其他	蜂后死後，工蜂會產卵，但只能發育成雄蜂。	雄蜂精液可在蜂后體內保存數年後，仍有授精能力。	蜂蜜、蜂王漿及蜂蠟皆由工蜂所分泌製造。

2. 蜜蜂的特色 (註四) (註五)

(1) 忙碌的工蜂



圖 3. 忙碌的工蜂(註 3)

工蜂負責的工作，隨著不斷的成長而改變。保育蜂是剛羽化成的工蜂，主要職責為照顧飼養幼蟲和蜂后。十天以後，工蜂蠟腺開始分泌蜂蠟，成為築巢蜂。築巢蜂有時也會出外採蜜，或清除蜂巢中的垃圾和死蜂。二十天後，蠟腺停止分泌，成為專職的采蜜蜂，這也是工蜂最後的工作，直到死亡為止。

工蜂因出生時，攝取不足蜂王漿，導致生育功能先天不足。工蜂螫人後，其螫針連同腸臟留在人體皮膚中，故很快就會死亡。工蜂一生，就是如此忙碌辛勞，不停的工作(圖 3)。



(2) 以口對口傳遞物質

(註 4)

圖 4. 傳遞物質中的工蜂

蜂后会分泌「蜂王質-費洛蒙」，使工蜂吸取後，會抑制卵巢發育，而可以不停的工作。這種物質就是由照顧蜂后的工蜂，以口對口的方式傳遞出去，遍及全體工蜂。此外，由外出的工蜂所帶回來的花粉、花蜜，也是用這種方式來傳遞(圖 4)。

(3) 蜜蜂的舞蹈 (註六)

蜜蜂會用跳舞來傳遞訊息。發現花時，蜜蜂就振動翅膀或搖擺腹部跳舞，畫著圓圈，以通知同伴花粉、花蜜的所在地。(圖 5)

(4) 蜜蜂的分群 (註七)

當蜜蜂數量太多，蜂后產卵的空間不足時，年老的蜂后会帶著 30%~70%的工蜂離去，建立另一個王國，稱為「分封」。

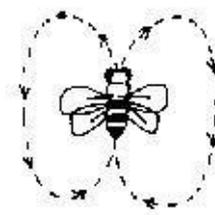


圖 5. 蜜蜂 8 字形舞蹈 (註 5)

這批離開舊巢的蜜蜂，會以蜂后為首，在附近另覓棲所。等找到一個妥當的地點，就會再建立一個新巢社會。老蜂后離開不久後，小蜂后就會誕生，第一隻出生的小蜂后会把其他競爭對手刺死，直到蜂巢剩下一隻蜂后。

三、蜂群崩解失調 (CCD) (註八)

「蜂群崩解失調」(Colony Collapse Disorder, CCD) 一詞是用來描述蜂群突然不見，而且找不到原因何在。又譯為「蜂群崩壞症候群」、「蜂群衰竭失調」等。

和蜂群每年自然減少 10%~20% 的情況不同，CCD 是指整個工蜂群一夕之間消失無蹤，而且往往連蜂屍都找不到。此現象常被發現於各個養蜂場上。

1. 開端到現在 【表(3)】

表(3) CCD 症狀年表 (自製)

時間	地點	影響
1990~	歐洲	部分歐洲地區開始出現蜜蜂消失的個案。
2006 年 入秋	美國	1. 美國近 30 洲出現蜂群不明原因消失，不明消失比例從 30% 到 90% 2. 美國政府開始制定 CCD 症狀標準。
2007~	歐洲 加拿大	1. 歐洲各國開始出現 CCD 事件，瑞士甚至有 40% 蜜蜂消失或死亡。 2. 加拿大尼加拉瀑布地區發生數以百萬計蜜蜂死亡。
2007 年 4 月	台灣	疑似有 CCD 個案發生。
2007~至今	美洲 歐洲 部分亞洲	蜜蜂消失事件仍時有所聞，2009 年美國有科學家宣稱已發現造成 CCD 的主因。

2. 達到 CCD 的標準

這些條件用以介定一個遭受 CCD 影響的蜂群:

1. 蜂巢內大量成熟的工蜂整群消失，蜂巢內只有少量甚至完全沒有的蜜蜂屍骸。
2. 工蜂會背離其自然本性，將蜜蜂幼蟲留在巢內，棄之不顧。
3. 蜂巢內有花粉及蜂蜜積存，且積存的食物沒有遭到其他蟲獸竊盜，亦沒有腐壞。

最後，整個蜂巢會因只有剛孵化的工蜂，而沒有足夠工蜂照顧幼蟲和蜂后，及製造蜂蜜等食物，導致整個蜂群崩解。

3.CCD 的成因 (註九)

依科學家的研究，造成 CCD 發生的原因眾說紛紜，從營養失調、基因改造作物、殺蟲劑或農藥、電磁輻射、到氣候暖化，都可能是造成蜜蜂大量消失死亡的原因。有一說法是，CCD 是好幾種因素結合起來，最後導致蜂群蒙受過大壓力所致。【表(4)】

2009 年，美國華盛頓大學研究指出，造成 CCD 的的兩大元凶為農藥和附著在蜂巢中的微小病原體「東方蜂微粒子蟲」。同年，美國伊利諾大學研究則宣稱 CCD 現象是由病毒所引起，顯示造成 CCD 的原因仍未能確切得知。

表(4) 造成 CCD 的可能原因探討 (自製)

原因	說法
營養失調 和 基因改造 作物	<ol style="list-style-type: none"> 1.為了獲取蜂蜜，及讓蜂群們能到各個地方授粉，養蜂人會用各種人造養料、能量飲料和高機能食品來餵養蜜蜂，使蜂群們能保持體力。但這些人工添加物可能會對蜜蜂健康造成不良影響，蜜蜂最天然營養的食物應該是一蜂蜜。 2.有些養蜂場會讓蜜蜂吸允各種抗生素以防牠們遭受感染，但卻因此干擾了蜜蜂內臟裡，能使花粉發酵而製成蜂蜜的天然細菌。 3.因此，科學家認為，人造食品和基因改造作物到底有沒有害死蜜蜂，值得進一步探討。
殺蟲劑 和 農藥	<ol style="list-style-type: none"> 1.有科學家認為，導致蜜蜂消失可能和神經中毒有關。而造成神經中毒的最可能原因—殺蟲劑。 2.早在 1990 年末，科學家已發現，新菸鹼類 (neonicotinoids) 殺蟲劑—「益達胺」，雖然不會造成蜜蜂死亡，卻會傷害蜜蜂的神經系統，導致蜜蜂迷失方向，無法回巢。而其毒性，也會影響幼蟲生長及蜂后的生殖能力。
電磁輻射	<ol style="list-style-type: none"> 1.德國研究人員發現，蜜蜂若靠近電線，行為就會改變。 2.一項研究指出，蜂巢附近若有手機，蜜蜂們就會拒絕歸巢。 3.科學家因此分析說，手機發出的輻射會擾亂蜜蜂的導航系統，使蜜蜂們找不到回家的路。
氣候暖化	<ol style="list-style-type: none"> 1.氣候暖化常被用來解釋台灣蜜蜂離奇消失的原因。 2.氣候暖化會造成蜜蜂生理時鐘大亂，壽命變短，也會致使蜜蜂的導航系統錯亂。

(1)2009 年，美國華盛頓大學研究報告

科學家在美國農業部提供的蜂巢中發現相當高的農藥殘留物，會使住在裡面的蜜蜂壽命銳減。

而另一項研究重點是找出會破壞蜜蜂食物消化能力，稱為「東方蜂微粒子蟲」(*Nosema ceranae*) 的微孢子蟲病的病原體對蜂群的影響。罹病的蜜蜂，往往會因消化不良和營養不良而死去。

(2)2009 年，美國伊利諾大學研究報告

研究指出，CCD 的現象可能和病毒干擾蜜蜂的基因表現有關。一種名為「仿小核糖核酸」(picorna-like) 的病毒會侵入蜜蜂的核酸醣小體，使得蜜蜂體內的蛋白質無法正常運作，導致蜂群大量死亡。

4.CCD 造成的主要影響

(1)蜜蜂養殖

CCD 所造成最直接的影響，就是蜜蜂養殖業者損失慘重。而這會再間接導致蜂蜜和需要蜜蜂授粉的農作物價格上揚。

(2)蜂蜜和蜂蠟

全世界 110000 多種蜂中，只有 4 種蜜蜂會製造蜂蜜。因 CCD 的影響，導致蜂蜜產量銳減。一家知名國際的冰淇淋品牌表示，因為蜜蜂神奇失蹤，它們有約 4 成口味的冰淇淋做不出來。

蜂蜜除了可供食用外，作為外用藥可以促進傷口癒合，治療潰瘍；做為中藥用則可清熱解毒，可說是功用極多。

而蜂蠟則是製造蠟燭、肥皂、化妝品等的原料之一。
(圖 6)



圖 6. 蜂蠟 (註 6)

(3)農作物 — 最重大的影響

人類今日所利用的 1330 種作物中，有超過 1000 種以上需要靠蜜蜂來授粉。以美國為例，在民眾所吃的食物中，有約 30% 是由蜜蜂授粉而來的。這些農作物包括常見的：蘋果、杏仁、藍梅、奇異果等。美國因為農業種植面積大，農民通常租蜜蜂來授粉。

而台灣的蜜蜂產業中，用蜜蜂幫作物授粉所得到的間接產值，高達 100 多億元，在農產品裡僅次於水稻。若 CCD 的影響繼續擴大，導致沒有足夠的蜜蜂可以授粉，有專家悲觀表示，將來可能只剩穀物和水可以吃了。

5.防止 CCD (註十)

世界各國政府對 CCD 現象的重視，不論是為了經濟，或是環境，都具有一定的指標性，以呼籲民眾們開始關心蜜蜂的消失。

而各個民間團體，對 CCD 所採取的各種運動和措施，對蜜蜂生態也是一大幫助。【表(5)】

表(5) 世界各國防止 CCD 的措施 (自製)

地區	性質	保護措施
美國	政府	1.美國國會針對 CCD 的現象舉行聽證會。 2.兩個為了改善蜜蜂族群消失的法案，被提出呈送美國參議院：「授粉者保護法案」、「授粉者棲地保護法案」。 3.美國國家科學院所執行的「北美授粉者現況研究」。 4.美國農業部發表「CCD 行動計畫」。
	民間	1.「非營利組織自然資源保護委員會」向法庭控告，要求美國政府公佈新殺蟲劑對蜜蜂影響的相關研究。
歐洲	政府	1.1990 年起，法國政府陸續禁止在向日葵種子和甜玉米上，使用新菸鹼類 (neonicotinoids) 殺蟲劑—「益達胺」。 2.2003 年，法國政府召開「科技委員會」，公佈在種子施用益達胺對蜜蜂有嚴重危害。 3.2008 年，德國政府下令禁止拜耳公司販售新菸鹼類殺蟲劑—「可尼丁」。
	民間	1.德國「反拜耳危害聯盟」，採取法律行動，控訴拜耳公司行銷危險的殺蟲劑，而導致蜜蜂大量死亡。

亞洲地區主要是以採蜜為主，蜂農會遷徙蜂箱至未受汙染的蜜源植物區。因而較少發生蜜蜂消失的怪異現象。相較之下，歐美國家將蜜蜂當作授粉媒介的養殖，蜂農會趨近將蜜蜂固定在指定農作物區，蜜蜂因此會遭受各種汙染，對蜜蜂的生存造成極大危害。

台灣方面，獲得「游牧民族」之稱的台灣蜂農，會遷徙蜂箱至未受汙染，有食物、有花的安全地帶，因而較少發生 CCD 的現象。台灣的蜂農，也從事基因改造蜜蜂，使蜜蜂更能抵抗病原體；或研發新式蜂巢，而可以留住蜜蜂，使他們不會離去。

參●結論

蜜蜂不論是對人類，或是對生態，都是一個好幫手。因為蜜蜂的消失，人類開始省思對自然的破壞，及對物種的殘害。但不可否認的，因為蜜蜂對人類有幫助，所以大家才會重視牠的存亡。而那些野生且自然生長的物種，人類在他們身上得不到利益，就盡情破壞生物的棲息地，直到生物滅種，才會看到「今年又有幾種動物消失，幾種植物消失……」的報告。

而 CCD 現象的發生，更是大自然即將反撲人類的一小開端。如果蜜蜂消失現象仍持續擴大，誰也不敢保證自己的下一代，還可以繼續吃到蔬菜和水果。更加嚴重的話，全球性的大饑荒並非沒有可能。

而 CCD 現象發生的原因，各個科學家眾說紛紜，至今仍沒能確切得知。但顯然的，人類並不能輕易的與之擺脫的了關係。自工業革命以來，人類即大量破壞環境、濫墾濫伐，排放了許多有毒廢物，殘害了大量物種，創造了所謂的「人類紀」。諷刺的是，這些以後將確確實實的報應在人類身上。

而如何使蜜蜂們不再消失，還有待現今科學家的努力。或者，在透過先人們的研究之下，可能我們這一代，將有人可以妥善研究破解 CCD 現象。但治標且治本的最好方式，還是「保持生態、維護環境」。這句話說起來容易，做起來卻很難，但如果人類不想那麼早就絕種的話，全民應當從現在起就開始保育生態。

肆●引註資料

一、圖片引用

註 1. <http://gaga.jes.mlc.edu.tw/new23/9404/a16.htm>

註 2.

<http://tw.image.search.yahoo.com/search/images?p=%E8%9C%82%E5%B7%A2&y=Search&ei=UTF-8&x=wrt&js=1&ni=21&ei=UTF-8&fr=sfp&fr2=>

註 3.

<http://tw.image.search.yahoo.com/search/images?p=%E8%9C%9C%E8%9C%82&ei=&iscqry=&fr=>

註 4. 林春輝 (主編) (2002)。新編光復科學圖鑑 7 昆蟲的生活。台北市：光復書局。P.79。

註 5. <http://www.xxkt.cn/shuxue/2007/9436.htm>

註 6. <http://zh.wikipedia.org/zh-tw/File:Beeswax.jpg>

二、資料引用

註一、彭蒙惠(2009)。蜜蜂的一生。空中英語教室，2009/8，34-36。台北市:空中英語教室文摘雜誌社。

註二、張永仁(1998)。昆蟲入門。台北市:遠流。

註三、維基百科，擷取日期:99年3月13日，

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%9C%82>

註四、維基百科，擷取日期:99年3月13日，

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%9C%9C%E8%9C%82>

註五、林春輝 (主編) (2002)。新編光復科學圖鑑 7 昆蟲的生活。台北市：光復書局。

註六、郭重興 (主編) (1992)。新世紀彩色圖解百科全書。台北市：貓頭鷹出版社。

註七、趙沛林 (譯) (2002)。昆蟲。台北市:知書房出版社。

註八、大紀元新聞網，擷取日期:99年3月20日，

<http://www.epochtimes.com/b5/7/6/11/n1739801.htm>

註九、台灣環境資訊協會，擷取日期:99年3月21日，

<http://e-info.org.tw/node/39127>

註十、台灣環境資訊協會，擷取日期:99年3月21日，

<http://e-info.org.tw/node/37037>