

蜜蜂分泌腺體與及費洛蒙

蜜蜂有多種腺體，與蜂群運作息息相關重要腺體有大顎腺 (mandibular gland)、下咽喉腺 (maxillary gland; hypopharyngeal gland)、毒囊腺 (reservoir of poison gland)、奈氏腺 (Nasonov gland, 臭腺或香腺)、蠟腺 (wax gland)、克氏腺 (Koschevnikov gland)、毒腺 (poison gland) 等，有些腺體會產生費洛蒙，有些則不會，茲簡述如下：

一、大顎腺

蜂王大顎腺主要分泌化合物為癸烯酸 9-ODA [(E)-9-oxo-2-decenoic acid]，又稱為「蜂王質」(queen substance)，9-ODA 可稱為強力的性費洛蒙，能引誘雄蜂交尾、同時也可抑制工蜂卵巢發育、促使工蜂供應食物、引誘工蜂服侍等作用。還有維持蜂群的正常運作、不會分封及穩定蜂勢之重要作用。其含量佔蜂王大顎腺分泌物的三分之二，其含量與日齡、是否交尾及季節等有關，老蜂王的含量逐漸減低，會使工蜂建造「取代王臺」，如果除去蜂王的大顎腺，會失去吸引工蜂的作用。

蜂王大顎腺另一種分泌物為 (E)-9-羥基-2-癸烯酸 (9-HDA ; (E)-9-Hydroxy-2-decenoic acid)，能抑制工蜂培育蜂王，與 9-ODA 有協力作用。9-HDA 有抑制分封的效果，產卵蜂王 9-HDA 的量較 9-ODA 為少，平均含量約 $5\mu\text{g}$ 。夏末冬初蜂群活動減弱後，兩種費洛蒙的量都會減少。蜂王幼蟲的大顎腺，也能抑制工蜂培育蜂王。

工蜂大顎腺分泌物為 10-羥基-(E)-癸烯酸 (10-HDA; 10-hydroxy-(E)-2-decenoic acid)，此化合物是育幼食物的主成分，剛羽化之工蜂其 10-HDA 含量很少，會隨日齡增長而增多。被隔離飼養的獨居工蜂，10-HDA 的量會減少。

又工蜂開始擔任守衛及採集工作時，大顎腺會產生一種有藍乳酪的氣味的化合物，即二庚酮 (2-HP [2-heptanone])。2-HP 具有警報的功能，是一種弱性警報費洛蒙。當蜜蜂放出警報費洛蒙時，表示遇到危險會準備攻擊。2-HP 主要使守衛蜂聚集，也有刺激蜜蜂貯存食物的作用及標識盜蜂的作用，是一種多功能的費洛蒙。

奈氏腺

工蜂奈氏腺費洛蒙 (Nasonov gland pheromone) 主成分為香葉草醇 (geraniol)，有甜的玫瑰花香。剛羽化的工蜂此腺的分泌很少至開始外出採集日齡，分泌物逐漸增加，到 28 日齡時達最高量。

奈氏腺費洛蒙有定向及穩定分封群的作用，當採集蜂回巢找不到入口，守衛工蜂會放出此種費洛蒙，並且搧風把味道散出來指引方向。另外，蜂群分封時，奈氏腺費洛蒙與蜂王質的 9-ODA 一起作用，以穩定分封群。蜜蜂發出此種費洛蒙，可引誘及導引其它的工蜂來分封群，也導引遠離的蜂王返回分封群。此外奈氏腺費洛蒙還有召集工蜂及標識的作用，分封時期，偵察蜂找到新的巢位置時，會用來召集其它工蜂。

克氏腺

工蜂克氏腺費洛蒙，是警報費洛蒙的來源之一。蜜蜂螫人後螫針從蜂體拔出時，針柄刺毛膜同時附在螫針上，警報費洛蒙也能繼續作用，導引其它蜜蜂追擊被螫的人，及聚集在巢門口，作攻擊準備或飛出攻擊。

異戊乙酸 [IPA; Isopentyl (isoamyl) acetate] 是警報費洛蒙中最早被鑑定出的化合物，有香蕉味，蜂農很熟悉這種味道，管理蜂群時碰撞到蜂箱引起蜂群騷動，就會發出這種氣味，蜂王不產 IPA。

幼蟲費洛蒙

幼蟲費洛蒙 (brood pheromones) 有抑制費洛蒙、幼蟲辨識費洛蒙及刺激飛行費洛蒙三種。

(1) 抑制費洛蒙 (inhibitory pheromone)，由工蜂幼蟲及蛹所分泌，能抑制小無王群內的工蜂卵巢發育。因為，在有王及有幼蟲的蜂群中，工蜂的卵巢很小，如果把工蜂幼蟲及蛹移除，工蜂的卵巢會逐漸發育。所以，在無王及無幼蟲群中，是工蜂的幼蟲或蛹抑制費洛蒙的作用，來抑制工蜂的卵巢發育，而不是蜂王的幼蟲或幼蟲。

(2) 幼蟲辨識費洛蒙 (brood-recognition pheromone)，工蜂辨認雄蜂、工蜂

幼蟲及蛹是依賴這種費洛蒙來分辨。幼蟲辨識費洛蒙還有促使工蜂聚集的作用。

(3) 刺激飛行費洛蒙 (foraging stimulating pheromone)，也是一種接觸性的費洛蒙，當幼蟲被紗網隔開後，彼此接觸的機會減少，工蜂的採集花粉及花蜜會減少，因此，幼蟲的數目及氣味，影響工蜂的採集飛行行為。