蜜蜂鐵沉積之磁性共振及磁力顯微鏡研究

A Study of Magnetic Resonance and Magnetic Force Microscopy of Magnetite Biomeneralization in Honeybees

曾淑芬

[摘要]

由於已知蜜蜂細胞具有良好的礦化作用, 能沉積鐵礦物, 以地磁在不同經緯位置之磁場強度及磁傾角作為導航, 本論文擬以電子順磁共振(EPR)及磁力顯微鏡(MFM), 探討蜜蜂細胞內之磁顆粒性質。為獲得蜜蜂導航系統的控制方式, 需先得知所沉積的鐵礦物具有何種特性與成份, 首先由電子順磁共振儀做不同溫度的測量, 可確定蜜蜂腹部表皮下的滋養細胞群中的鐵囊胞具有超順磁性；並做變溫磁力顯微鏡(MFM)量測, 由於超順磁受熱擾動影響降低, 量測到近 似多磁區的鐵囊胞。以理論模擬所得之實驗數據, 具有 Fe3O4 的超順磁特性, 鐵顆粒大小分佈主要為 15.8nm, 並發現 Fe3O4 中的游離電子與原子核自旋(I=1/2)造成的超精細光譜, 其為非均向性, 所以共有四條超精細光譜。

關鍵字: 磁力顯微鏡 Magnetic Force Microscopy
磁性共振 Magnetic Resonance
超順磁 super paramagnetic