

目 錄

第一章 緒 論	1
1.1 前言	2
1.2 最佳的模式生物：蜜蜂	3
1.3 生物礦化	4
1.4 鐵之生物礦化	6
1.5 磁鐵礦之生物礦化	7
1.6 磁場感應	9
1.7 蜜蜂的含鐵顆粒	11
1.8 蜜蜂的超順磁磁鐵	13
1.9 超順磁磁鐵的磁場導航機制	15
1.10 研究方向與動機	16
第二章 實驗材料及方法	18
2.1 實驗材料	19
2.2 營養細胞之萃取	19
2.3 營養細胞內鈣離子的測定	20
2.3.1 鈣離子的指示劑	20
2.3.2 培養含有鈣離子指示劑的營養細胞	22

2.3.3 鈣離子的測定	23
2.4 細胞骨架抑制劑對於營養細胞內鈣離子的影響	23
2.4.1 細胞骨架抑制劑 I:秋水仙素	23
2.4.1.1 秋水仙素的作用機制	23
2.4.1.2 培養含有秋水仙素的營養細胞	25
2.4.1.3 鈣離子的測定	25
2.4.2 細胞骨架抑制劑 II:太平洋紫杉醇.....	25
2.4.2.1 太平洋紫杉醇的作用機制	25
2.4.2.2 培養含有太平洋紫杉醇的營養細胞	26
2.4.2.3 鈣離子的測定	27
2.5 觀察營養細胞內鐵顆粒分佈的情形	27
2.5.1 鐵氰化鉀	27
2.5.2 培養含有鐵氰化鉀的營養細胞	28
2.5.3 營養細胞內鐵顆粒的觀察	28
2.6 外加磁場	29
2.7 雷射掃描共軛焦顯微鏡	29
第三章 實驗結果	31
3.1 概述	32
3.2 磁場作用下營養細胞內鐵顆粒的超順磁現象	32

3.2.1 處理過鐵氰化鉀的營養細胞	33
3.2.2 未處理任何藥劑的營養細胞	34
3.3 磁場對於營養細胞內鈣離子的影響	35
3.4 細胞骨架抑制劑作用下磁場對於營養細胞內 鈣離子的影響	36
3.4.1 抑制劑 I:秋水仙素	36
3.4.2 抑制劑 II:太平洋紫杉醇	36
3.5 移除磁場作用下營養細胞內鈣離子的影響	37
3.5.1 外加磁場作用 60 秒後的影響	37
3.5.2 外加磁場作用 120 秒後的影響	38
3.5.3 磁場對於營養細胞內鈣離子的最大表現量	39
3.6 磁場對於脂肪細胞內鈣離子的影響	39
3.6.1 第 3.3 節中營養細胞與脂肪細胞的差異	40
3.6.2 第 3.4 節中營養細胞與脂肪細胞的差異	40
3.6.3 第 3.5 節中營養細胞與脂肪細胞的差異	41
第四章 討 論	44
4.1 螢光強度數據分析	45
4.2 鐵顆粒的超順磁現象	45
4.3 磁場對於鈣離子的影響	57

4.4 細胞骨架在鈣離子訊號上扮演的角色	48
4.5 移除磁場後鈣離子的影響	49
4.6 脂肪細胞對實驗觀察的影響	51
4.7 鈣離子的來源	52
4.8 受磁場作用產生鈣離子變動的其他範例	53
4.9 造成鈣離子變動的其他範例	54
4.10 後續實驗的研究方向	55
第五章 圖 說	56
參考文獻	86

