

參考文獻

1. 江永棉、王瑋龍、黃淑芳(1990),「台灣海藻簡介」,台灣省立博物館出版部。
2. 江昆達、林信全(1997),「豐富的海洋資源」,臺灣書店,初版。
3. 柳芝蓮(1998),「國立海洋科技博物館海洋固著性大型藻類規劃」,教育部國立海洋科技博物館籌建規劃小組。
4. 柳芝蓮(2000),「台灣海藻彩色圖鑑」,行政院農業委員會。
5. 黃淑芳(2000),「台灣東北角海藻圖錄」,國立台灣博物館出版。
6. 方啟生(2000)「泰來草在水泥池環境中之生態學研究」,國立中山大學海洋生物研究所碩士論文。
7. 方雅芬(2001)「北臺灣潮間帶草皮狀海藻之研究」,國立海洋大學海洋生物研究所碩士論文。
8. 陳加忠(2002),「蘭花培育設施與環境工程—遮蔭網透光率與選用考量」,中興大學生物系統工程研究室出版。
9. 方天熹(2003)「北部核能電廠及核四廠附近海域之生態調查 92 年期中報告」,國立台灣海洋大學。
10. 中華大學水域生態環境研究中心(2003),「委託辦理生態工法應用於漁港港灣工程類別、分析與建議工作」。
11. 郭一羽(2003)「海岸生態復育之結構物的研發與應用研究」,行政院經濟部水利署委託。
12. 莊怡麗(2004)「台灣北部核能二廠溫排水對沿岸附生藻類的影響,兼論對浮游藻類的影響」,國立中興大學生命科學系研究所碩士論文。
13. 林琇美、張瑞欣、林東廷(2004)「西南海岸結構物之海藻著生調查」,中華民國第二十六屆海洋工程研討會論文集,第 559-566 頁。

- 14.郭一羽、張憲國、林立青、黃明揚(2005)「人工潮池內藻類生長環境模式之探討」，中華民國第二十七屆海洋工程研討會論文集，第1095-1102頁。
- 15.岡田喜一(1934)，「原色海藻圖鑑」，日本東京株式會社三省堂。
- 16.瀨川宗及(1974)，「原色日本海藻圖鑑」，日本大阪保育社。
- 17.徳田 廣、大野正夫、小河久朗(1987)，「海藻資源養殖學」，第10卷，(株)綠書房，第1-354頁。
- 18.千原光雄(1990)，「學研生物圖鑑—海藻」，日本東京株式會社學習研究社。
- 19.川崎保夫、石川雄介、丸山康樹(1990)「アマモ場造成の適地選定手法」，沿岸海洋研究ノート，第27卷第2号，第136-145頁。
- 20.明日定満、谷野賢二、中内 勳、高橋義昭、小野寺利治(1996)「表面処理の相違によるコンクリート面の海藻著生状況について」，日本海岸論文集，第43卷，第1246-1250頁。
- 21.磯部雅彦 (1997)，「海岸の環境創造」，日本朝倉書店。
- 22.村上和男、浅井 正、中瀬浩太、綿貫 啟、山本秀一(1997)「波高および水質条件よりみた港湾構造物の付着生物群集の評価」，日本海岸工程論文集，第44卷，第1126-1130頁。
- 23.伊福 誠、近藤英樹、林 秀郎(1997)「化學纖維を用いたアマモ場の造成」，日本海岸工程論文集，第44卷，第1201-1205頁。
- 24.置栖孟、尾崎利治、前田英昭、梨村要一(1997)「造成藻場の植生予測法の現地設計適用」，日本海岸工程論文集，第44卷，1211-1215頁。
- 25.桑原伸同、松山惠二、北原繁志、大塚夏彦、谷野賢二(1997)「藻類の成長に影響する環境要因の研究」，日本海洋開発論文集，第13卷，第285-290頁。

- 26.安藤旦、山本純道、池上 真(1998)「海藻の著生に配慮した被覆ブロックの表面庭理の効果」, 日本海洋開発論文集, 第 14 卷, 第 53-57 頁。
- 27.井上雅夫、島田広昭、桜井秀忠、柄谷友香(1998)「生物との共生を目指した人工磯の造成素材に関する現地調査」, 日本海岸工程論文集, 第 45 卷, 1116-1120 頁。
- 28.田中章(2002)「何をもって生態系を復元したといえるのか—生態系復元の目標設定とハビタット評価手続き HEP について」, ランドスケープ研究, 第 65 卷, 第 4 期, 第 1-5 頁。
- 29.社団法人全国漁港漁場協会(2003), 「藻場造成型漁港構造物調査・設計ガイドライン」。
- 30.高山百合子、上野成三、勝井秀博、林文慶、山木克則、田中昌宏(2003) 「江奈湾の藻場分布データに基づいたアマモの HSI モデル」, 日本海岸工程論文集, 第 50 卷, 第 1136-1140 頁。
- 31.岡貞行、谷野賢二、本間明宏、吉田徹、黄金崎清人、鳴海日出人(2004)「藻場造成に関する研究---コンブ・フノリの増殖---」, 日本海岸工程論文集, 第 51 卷, 第 1046-1050 頁。
- 32.Abbott, I.A. (1999) *Marine Red Algae of the Hawaiian Island*, Bishop Museum Press, Honolulu.
- 33.Garrison, T. (1993) *Oceanography*, Wadsworth Inc.
- 34.Huang, S.F. (1999) “Floristic Studies on the Benthic Marine Algae of Northeastern Taiwan,” *Taiwania*.
- 35.Kinney, E.H. and C.T. Roman (1998) “Response of primary producers to nutrient enrichment in a shallow estuary,” *Mar. Ecol. Prog. Ser.*163:89-98
- 36.Lewis, J.E. and J.N. Norris (1987) “A history and annotated account of the benthic marine algae of Taiwan,” *Smith. Contr. Mar. Sci.*, Vol.29,

pp.1-38.

37. Little, D.S. and M.M. Little (2000) *Caribbean Reef Plants. An Identification Guide to the Reef Plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico*. Offshore Graphics, Inc, Washington.
38. Little, D.S., M.M. Little. and B.L. Brooks. (1995) "Marine algae and seagrasses from the Tobacco Range fracture zone, Belize, C.A." *Atoll Research Bulletin*, Vol. 429, pp. 1-43.
39. Lobban, C.S. and P.J. Harrison, (1994) *Seaweed ecology and physiology*, Cambridge University Press, New York. 366p.
40. Sasikumar, N.J Azariah and KVK Nair. (1993) "Changes in the composition of a tropical marine fouling community at power plant discharge," *Befouling*, Vol. 6, pp. 221-234.
41. Pickard, G.L. and W. J. Emery, (1987) *Introductory dynamic oceanography*, Oxford Pergamum Press.
42. Price, I.R. and F.J. Scott, (1992) "The Turf Algae Flora of the Great Barrier Reef, " *Part I Rhodophyta*, James Cook University, Townsville, pp. i-xii, 1-266.
43. Womersley, H.B.S (1998) *The Marine Benthic Flora of Southern Australia. Part IIIC*, State Herbarium of Australia, Adelaide.

附錄一 藻類覆蓋度之人工量測

表 A-1 人工量測覆蓋度之統計表

調查對象	1	2	3	4	5	6
人工量測藻類覆蓋度 (%)	62.54	80.21	85.85	82.32	88.79	86.84
	60.57	85.69	84.63	81.56	90.24	95.46
	50.81	92.15	93.26	92.45	84.35	89.12
	63.57	82.75	91.56	91.63	94.69	90.81
	72.54	83.25	88.78	86.97	88.25	88.96
	59.63	90.58	89.54	89.27	90.61	86.75
	70.11	87.41	86.37	87.41	88.85	94.32
	68.85	86.21	92.21	85.92	90.69	90.21
	57.82	89.56	83.21	83.65	86.51	85.24
	58.94	81.52	82.58	91.2	87.25	96.23
樣本個數	10	10	10	10	10	10
平均數	65.24	85.93	87.80	87.24	89.02	90.39
標準差	4.36	4.02	3.82	3.91	2.81	3.82
檢定值 (數值辨識)	67.25	87.7	89.71	87.65	89.79	90.21
顯著水準	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
T 檢定	-1.46	-1.39	-1.58	-0.33	-0.86	0.15
雙尾 P 值	0.18	0.20	0.15	0.75	0.41	0.88
95% 信賴區間	62.12~68.36	83.06~88.81	85.06~90.53	85.06~90.53	84.44~90.03	87.66~93.13

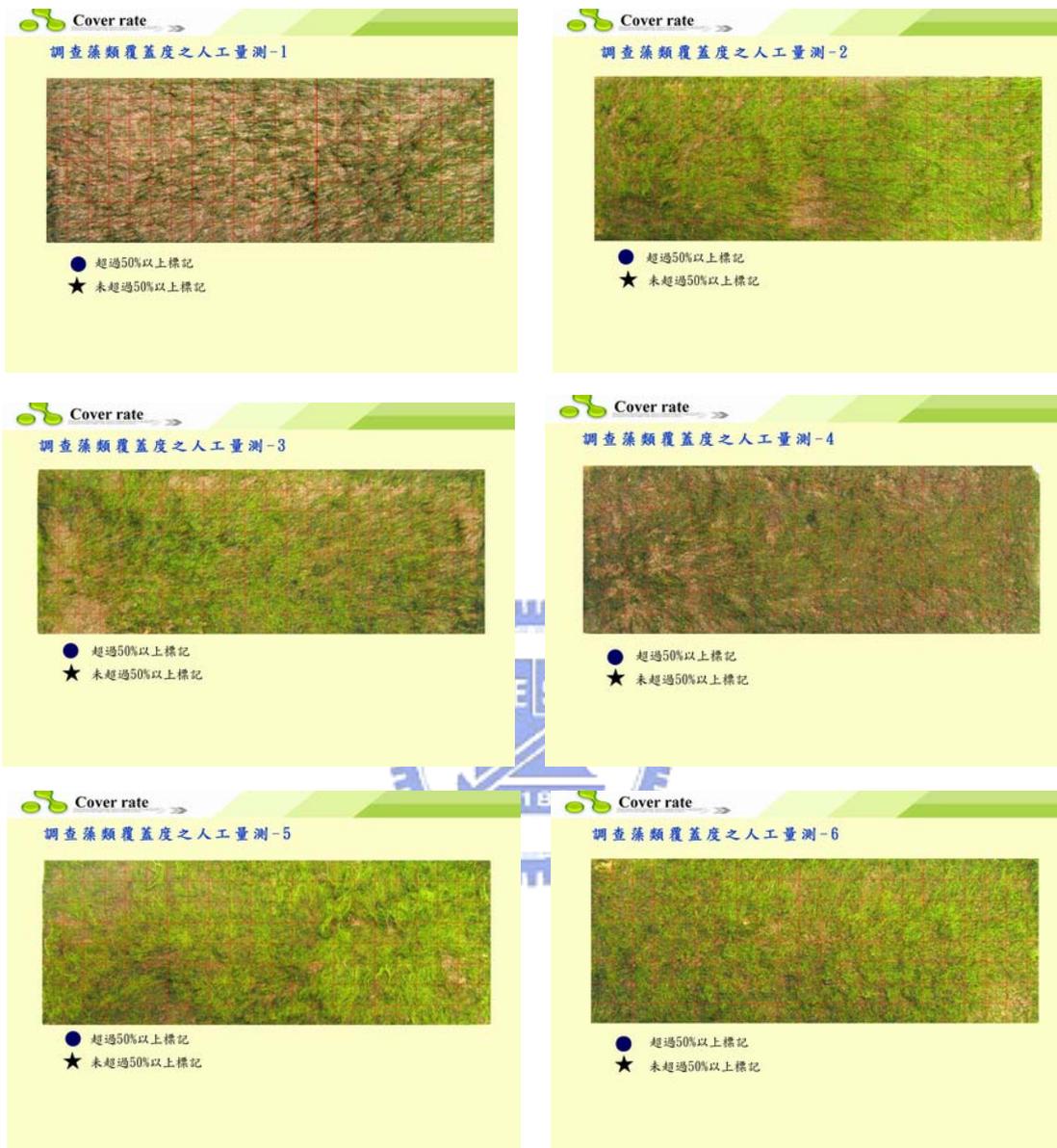


圖 A-1 調查藻類覆蓋度之人工量測(1-6)圖

附錄二 麟山鼻漁港附近海域之海象資料

表 B-1 富基漁港潮位分析表

潮位	中潮系統(m)	築港系統(m)
暴潮位(SWL)	+1.400	+2.500
最高潮位(HHWL)	+1.285	+2.355
大潮平均高潮位(HWOST)	+0.920	+1.990
平均高潮位(HMWL)	+0.566	+1.636
平均潮位(MLWL)	-0.088	+0.982
平均低潮位(LMWL)	-0.724	+0.346
大潮平均低潮位(LWOST)	-1.293	-0.223
最低潮位(LLWL)	-1.629	-0.559

註 1.潮位來源依據本港 77 年度觀測資料分析結果。

2.暴潮位參考民國 65 年畢莉颱風侵台期間，基隆港測得最高水位+2.31m。

3.築港系統與中潮系統差 1.07m。

4.資料來源：漁技社

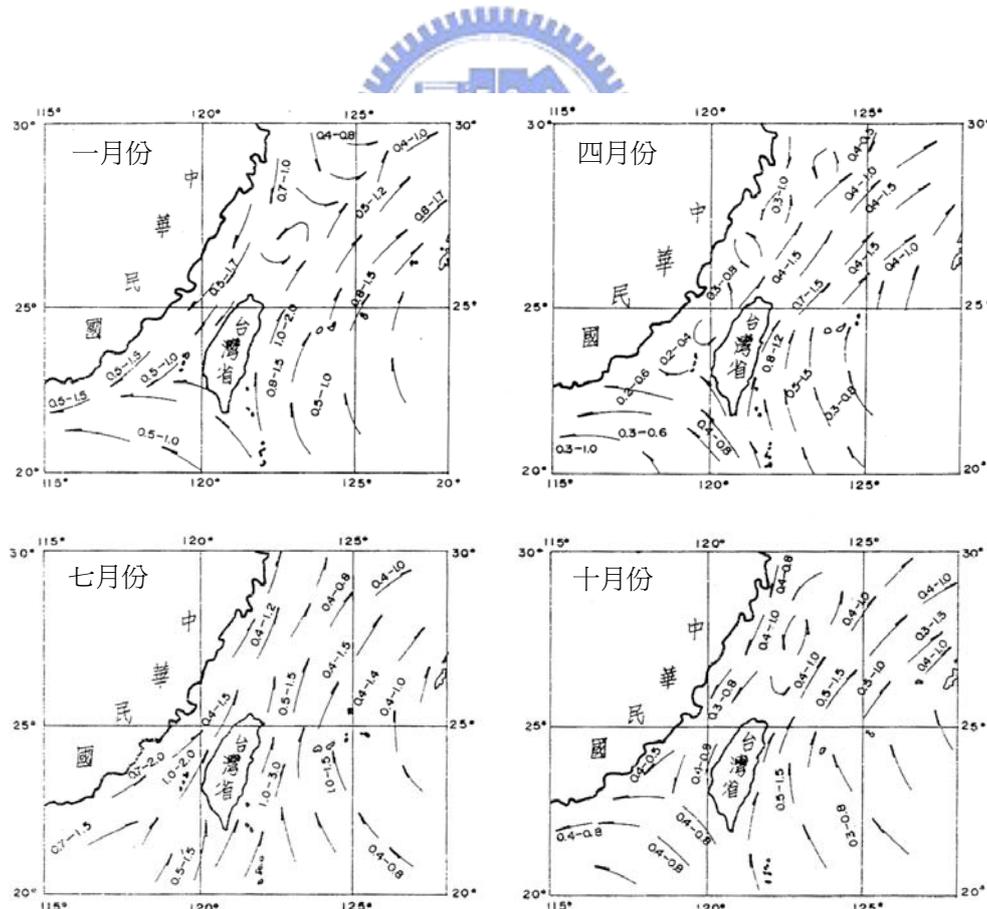


圖 B-1 台灣附近海流狀況圖

(海流來源依據海軍海道測量局所刊行台灣附近一、四、七及十月之海流略圖)

表 B-2 外海颱風波浪推算表

波 向	波 高 (m)	週 期 (s)
E	11.22	15.23
ENE	10.91	15.24
NE	10.14	13.68
NNE	9.09	13.68
N	8.25	9.97
NNW	6.41	11.29
NW	5.93	8.24

註 1.資料來源：「核能一廠廢料運輸碼頭規劃研究報告」，
台灣電力公司，78年6月。
2.推算點水深20m，復現期50年。

表 B-3 台灣東北海域夏季平均風速及波浪特性迴歸統計表

風 級	風速(m/sec)	$H_{1/3}$ (m)	$T_{1/3}$ (sec)
0	0~0.2	0~0.3	0~8.45
1	0.3~1.5	0.31~0.39	8.44~8.32
2	1.6~3.3	0.4~0.51	8.31~8.14
3	3.4~5.4	0.52~0.65	8.13~7.93
4	5.5~7.9	0.65~0.81	7.92~7.68
5	8.0~10.7	0.82~1.0	7.67~7.4
6	10.8~13.8	1.0~1.2	7.39~7.09
7	13.9~17.1	1.21~1.42	7.08~6.76
8	17.2~20.7	1.42~1.66	6.75~6.4

$$H_{1/3} = 0.0659423U_m + 0.29174$$

$$T_{1/3} = -0.099682U_m + 8.46588$$

表 B-4 台灣東北海域冬季平均風速及波浪特性迴歸統計表

風 級	風速(m/sec)	$H_{1/3}$ (m)	$T_{1/3}$ (sec)
0	0~0.2	0~0.5	0~7.03
1	0.3~1.5	0.5~0.59	7.03~7.06
2	1.6~3.3	0.6~0.74	7.07~7.11
3	3.4~5.4	0.75~0.98	7.12~7.17
4	5.5~7.9	0.99~1.36	7.17~7.24
5	8.0~10.7	1.38~1.97	7.24~7.32
6	10.8~13.8	1.99~2.96	7.32~7.41
7	13.9~17.1	2.99~4.56	7.41~7.5
8	17.2~20.7	4.62~7.32	7.5~7.6

$$H_{1/3} = \exp(0.131347U_m) \times 0.482514$$

$$T_{1/3} = 0.0278267U_m + 7.02207$$

表 B-5 2001 年至 2003 年間核能二廠出、入水口營養鹽濃度範圍

	硝酸鹽與亞硝酸鹽(μM)	磷酸鹽(μM)	矽酸鹽(μM)
2001 年	1.11~10.24	0.05~1.14	2.03~26.25
2002 年	1.04~9.06	0.11~1.28	1.62~14.65
2003 年	1.04~8.94	0.07~1.28	2.36~14.65

註：資料來源：方，2003。



附錄三 實驗附著藻類資料

藻名：裂片石蓴(*Ulva fasciata*)

科名：石蓴科(ULVACEAE)

學名：Ulva fasciata Delile , 1813:155

別稱：帶石蓴

【形態特徵】：

藻體草綠色或墨綠色，扁平長帶狀或披針形，由兩層細胞構成，藻體常不規則分裂，全緣或波浪狀皺摺，成熟藻體葉片會扭轉呈螺旋狀，以盤狀附著器附著於岩石上。藻體長度一般約 20 至 50 公分，幅寬 1~3 公分，生長在有機質污染地方者，有時長可達 1 公尺以上。

【生活史】：

具有同形世代交替，孢子體與配子體外觀相同。孢子體 (2N)經減數分裂內產生具有 4 條鞭毛的游孢子，游孢子游出附著岩石上可萌發成配子體。配子體(1N)的每個細胞可直接轉化產生 16~32 個具有 2 條鞭毛的配子。由不同藻體產生的配子才能交配為合子，合子再萌發為孢子體。配子可行孤雌生殖。

【生態習性】：

主要生長在風浪小之潮間帶中部岩石上、或淺水區潮池中，尤其有機污染肥沃之水域。全年可見，二~四月為其盛產期。

【地理分佈】：

全球廣佈型海藻，太平洋分佈於日本、琉球群島、臺灣、中國大陸、菲律賓、馬來西亞、新加坡、印尼、越南、澳洲等地。臺灣產於全省各地海岸。

藻名：滸苔(*Enteromorpha prolifera*)

科名：石蓴科(ULVACEAE)

學名：*Enteromorpha prolifera* (Muller) J. Agardh , 1883:129

別稱：虎苔、苔條

【形態特徵】：

藻體鮮綠色或墨綠色，管狀，膜質，由單層細胞組成之中空管狀體，主枝明顯，分枝多且細長，茂密叢生，每一分枝由基部至頂端直徑相同。藻體長約 5-15 公分，直徑約 0.2-0.5 公分。表面觀，部分細胞呈規則縱向排列。葉綠體片狀，內有 1-4 個澱粉核。

【生活史】：

具有同形世代交替，孢子體與配子體外觀相同。孢子體為二倍體(2N)，經減數分裂內產生具有 4 條鞭毛的游孢子，游孢子游出附著岩石上可萌發成配子體。配子體的每個細胞可直接轉化產生 16~32 個具有 2 條鞭毛的配子。由不同藻體產生的配子才能交配為合子，合子再萌發為孢子體。

【生態習性】：

生長在中潮帶泥灘地或岩石上。生長盛期在 12 月至次年 4 月。

【地理分佈】：

屬世界性的溫帶性、亞熱帶性海藻，廣見於日本、中國大陸（浙江、廈門、香港）、菲律賓、馬來西亞、印尼、澳洲、印度洋、大西洋等地。臺灣產於北部、東北部。

附錄四 藻類覆蓋度影像

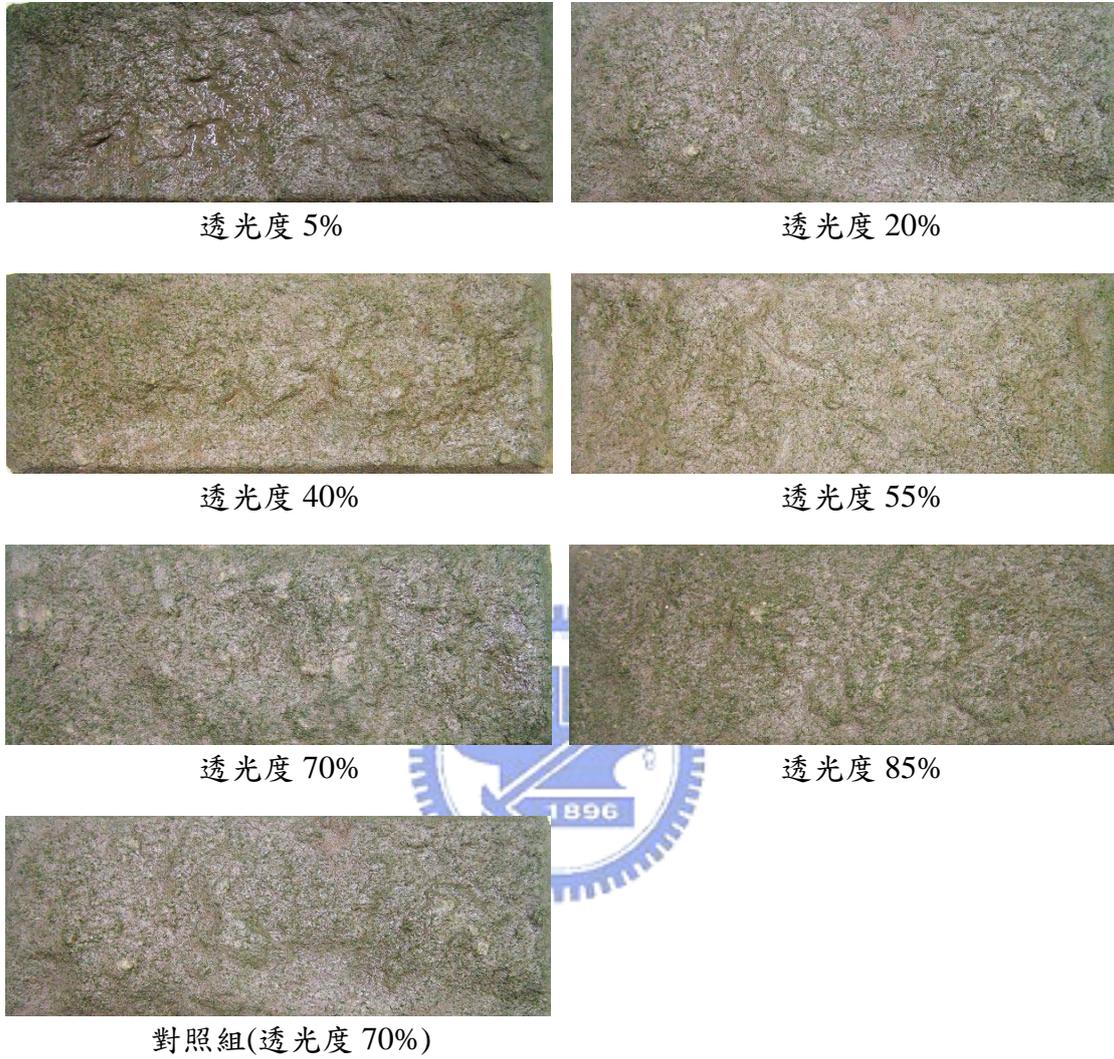


圖 D-1 初始藻類附著影像圖(95.02.22)

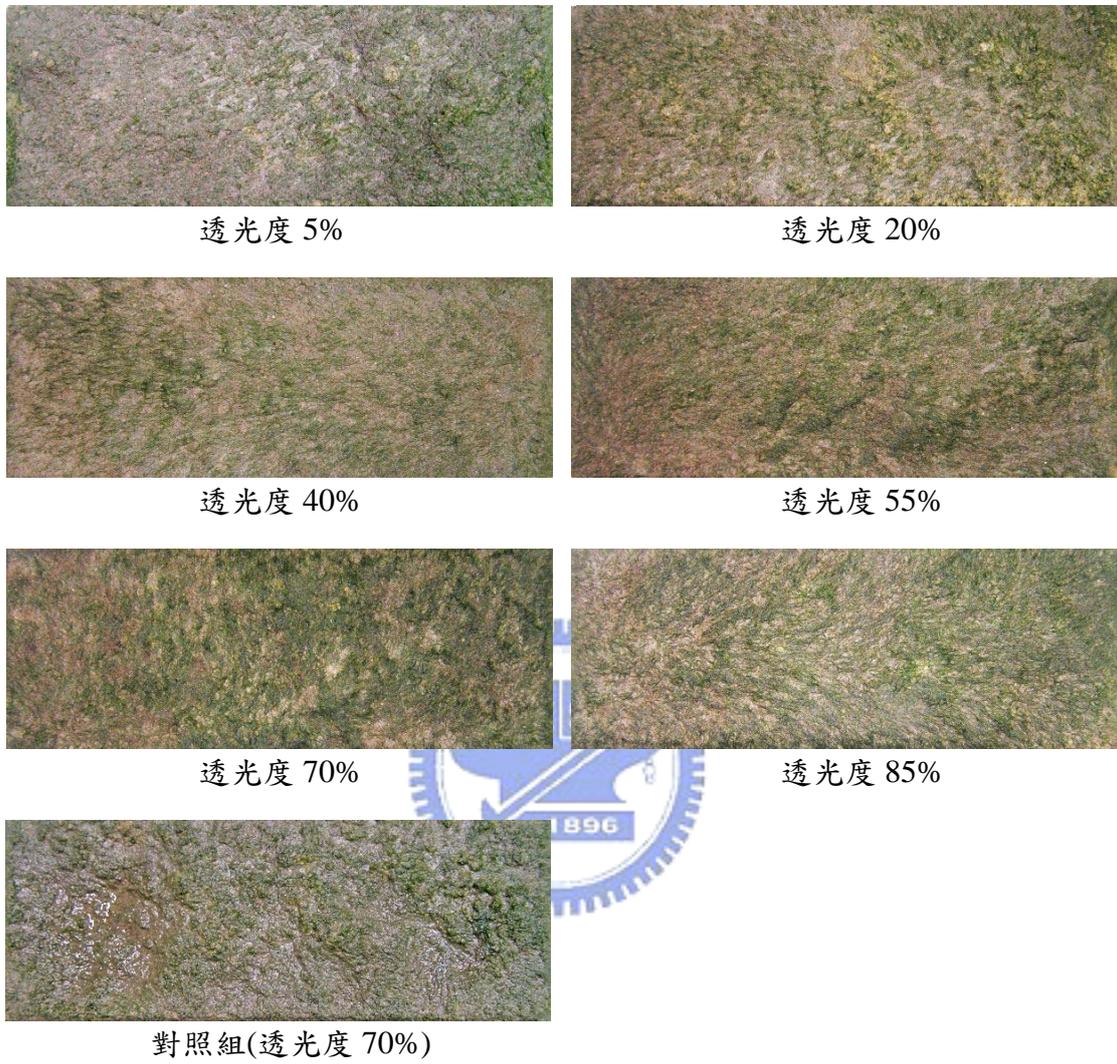


圖 D-2 藻類培育 10 天之影像圖(95.03.06)

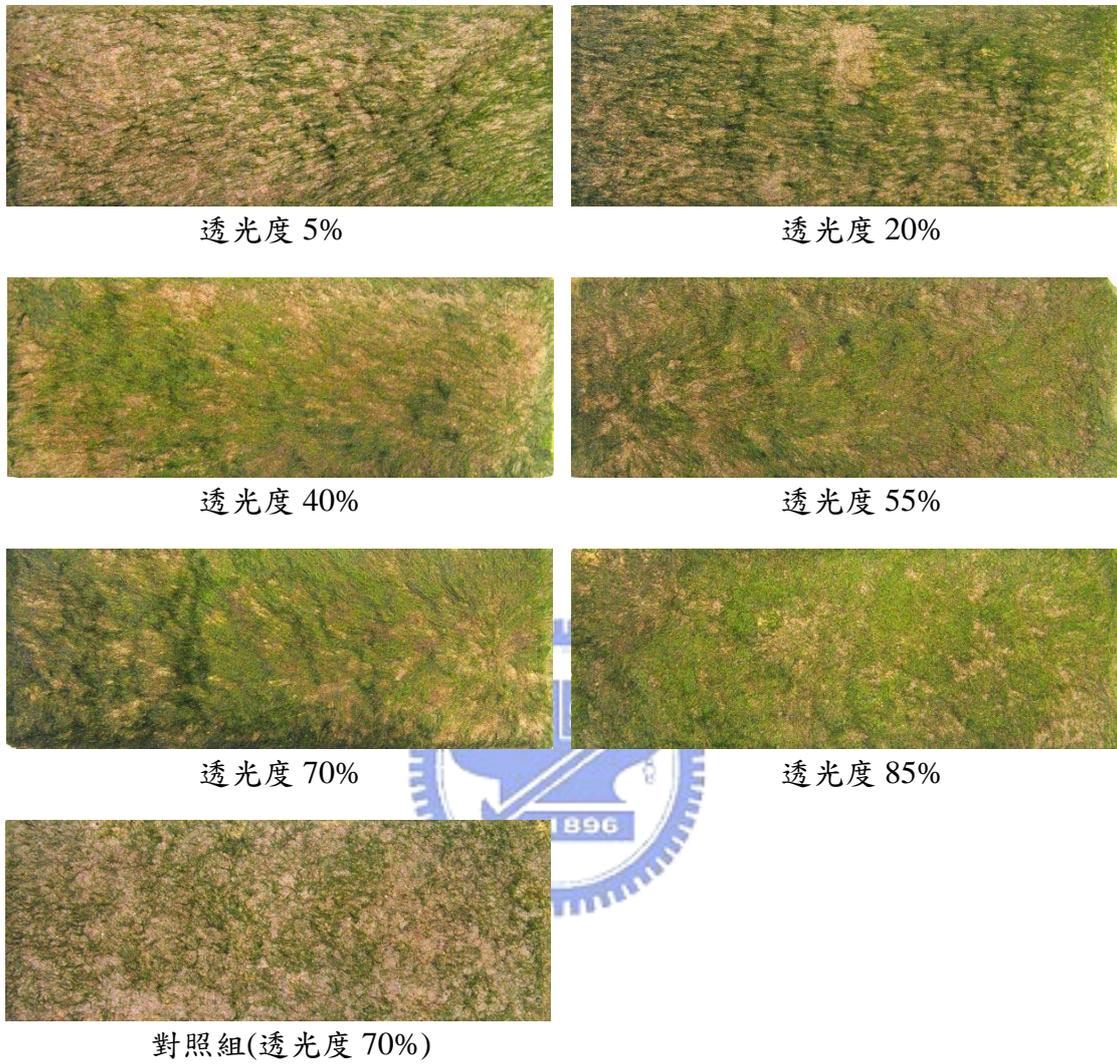


圖 D-3 藻類培育 20 天之影像圖(95.03.16)

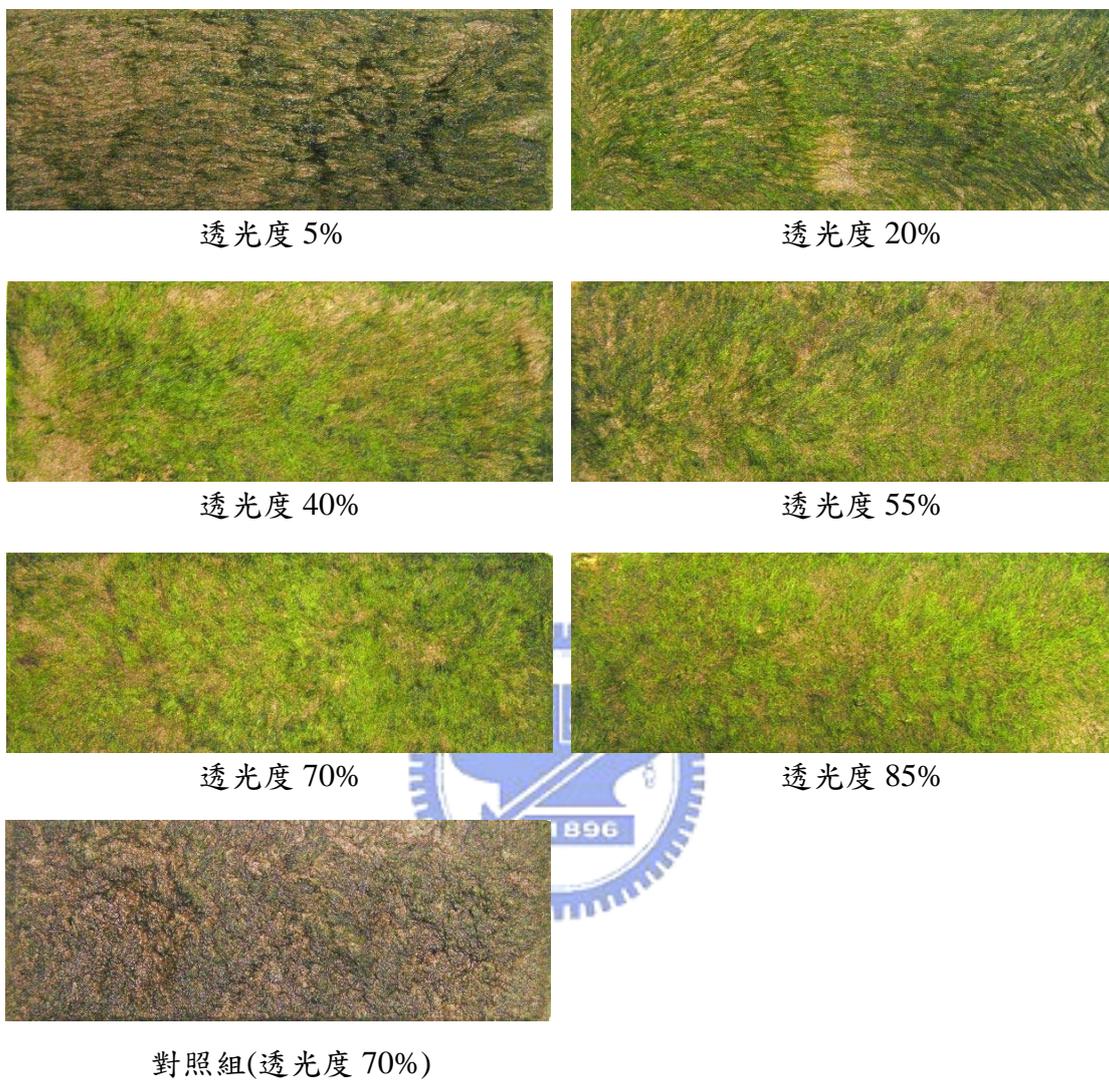


圖 D-4 藻類培育 30 天之影像圖(95.03.26)

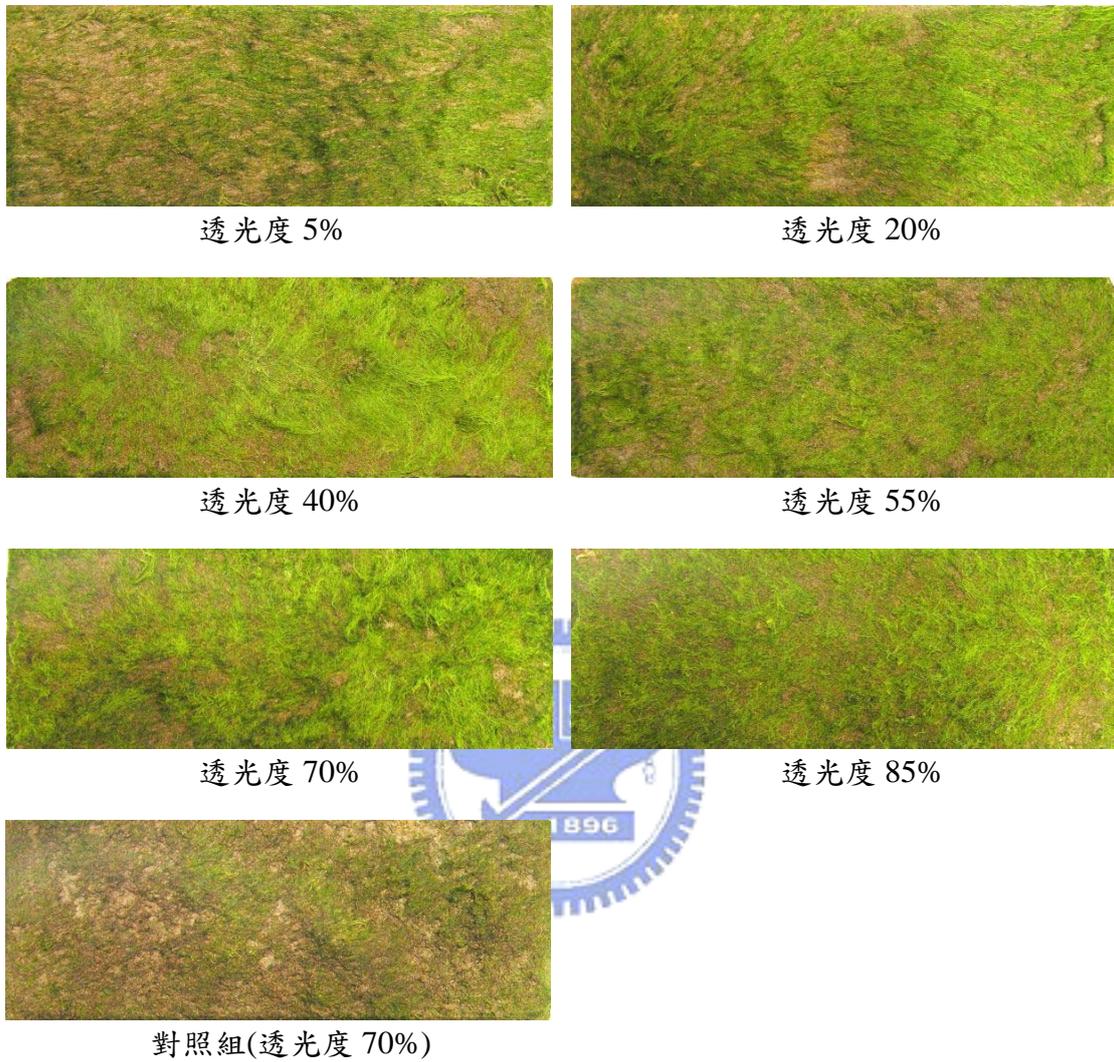


圖 D-5 藻類培育 40 天之影像圖(95.04.05)

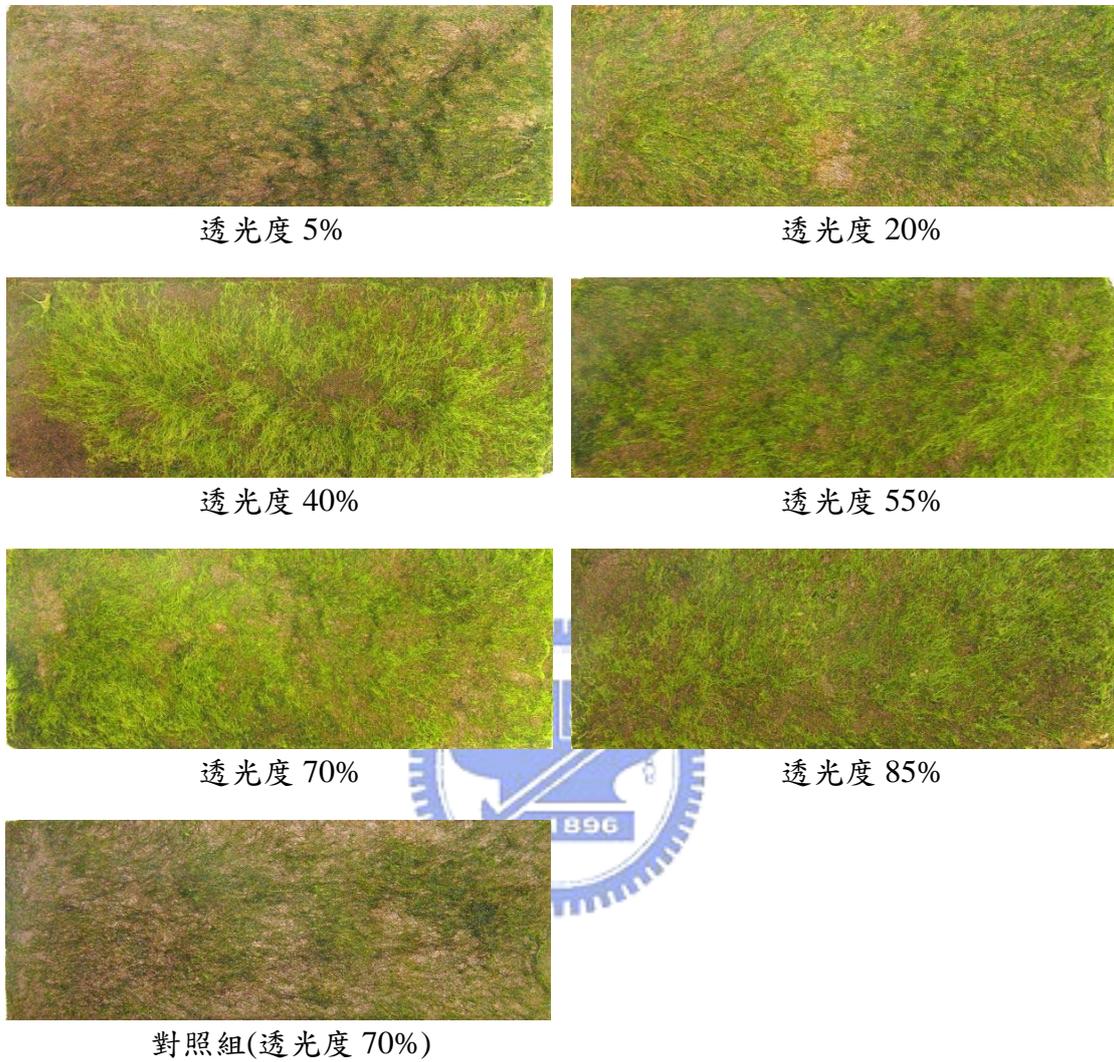


圖 D-6 藻類培育 50 天之影像圖(95.04.16)

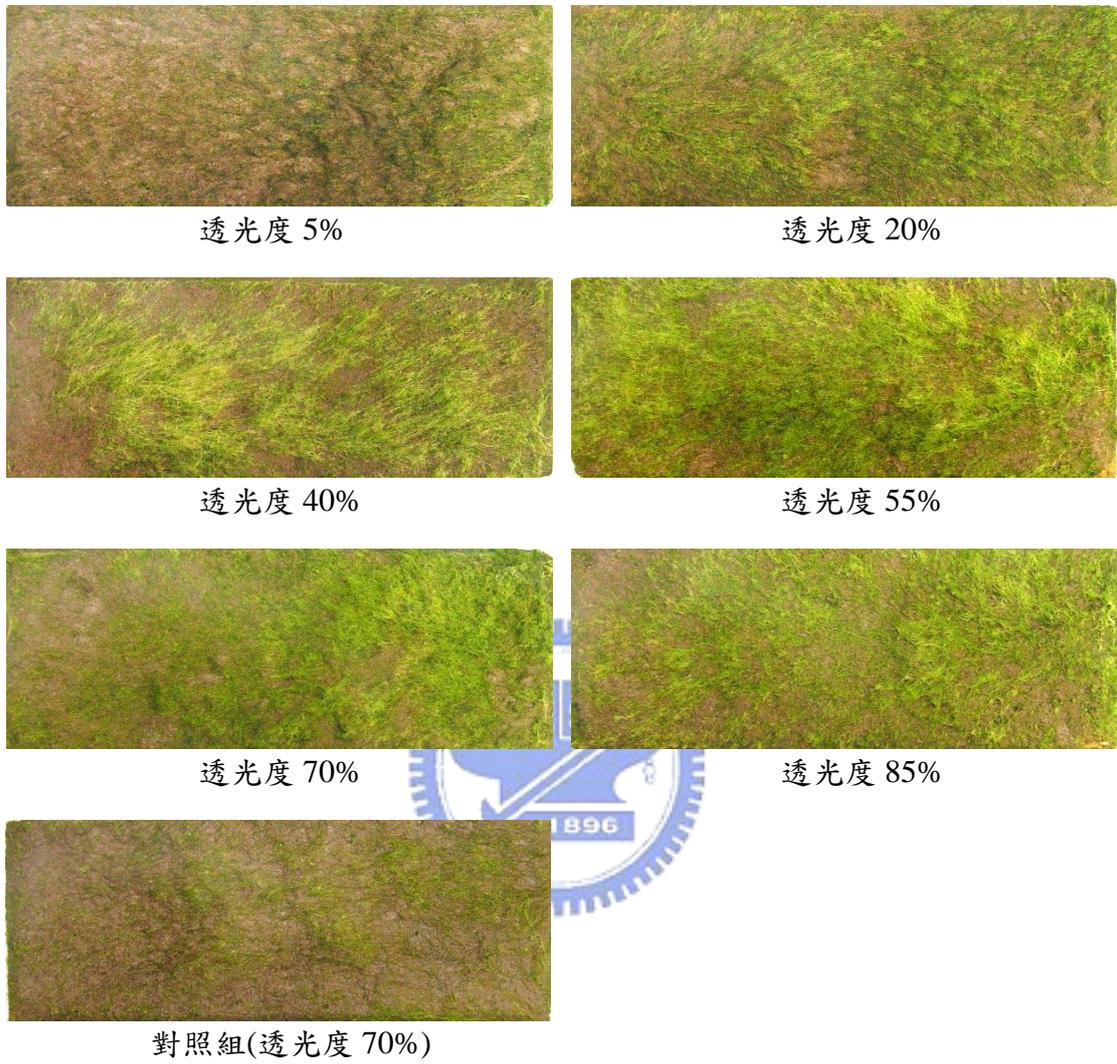


圖 D-7 藻類培育 60 天之影像圖(95.04.26)

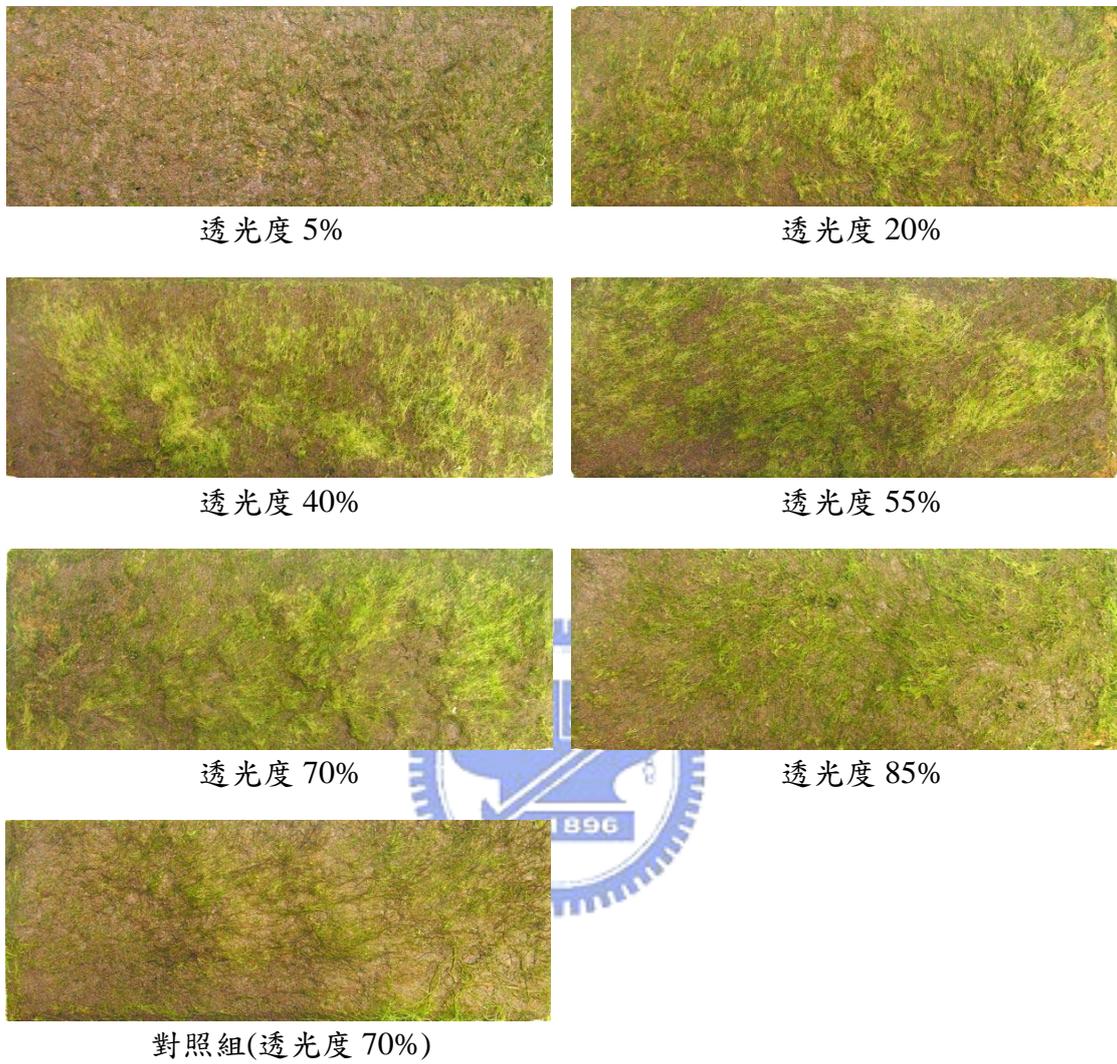


圖 D-8 藻類培育 70 天之影像圖(95.05.07)

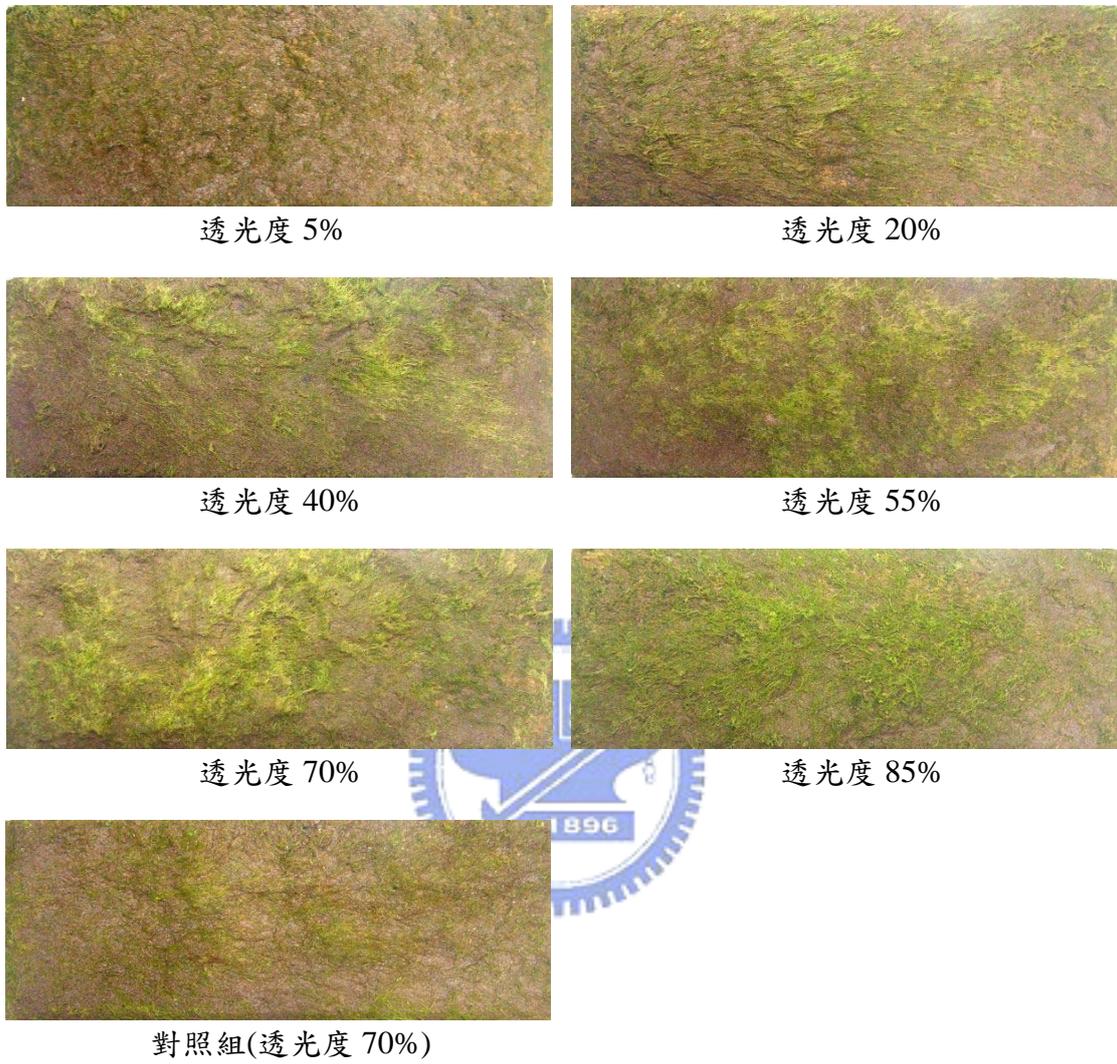


圖 D-9 藻類培育 80 天之影像圖(95.05.17)

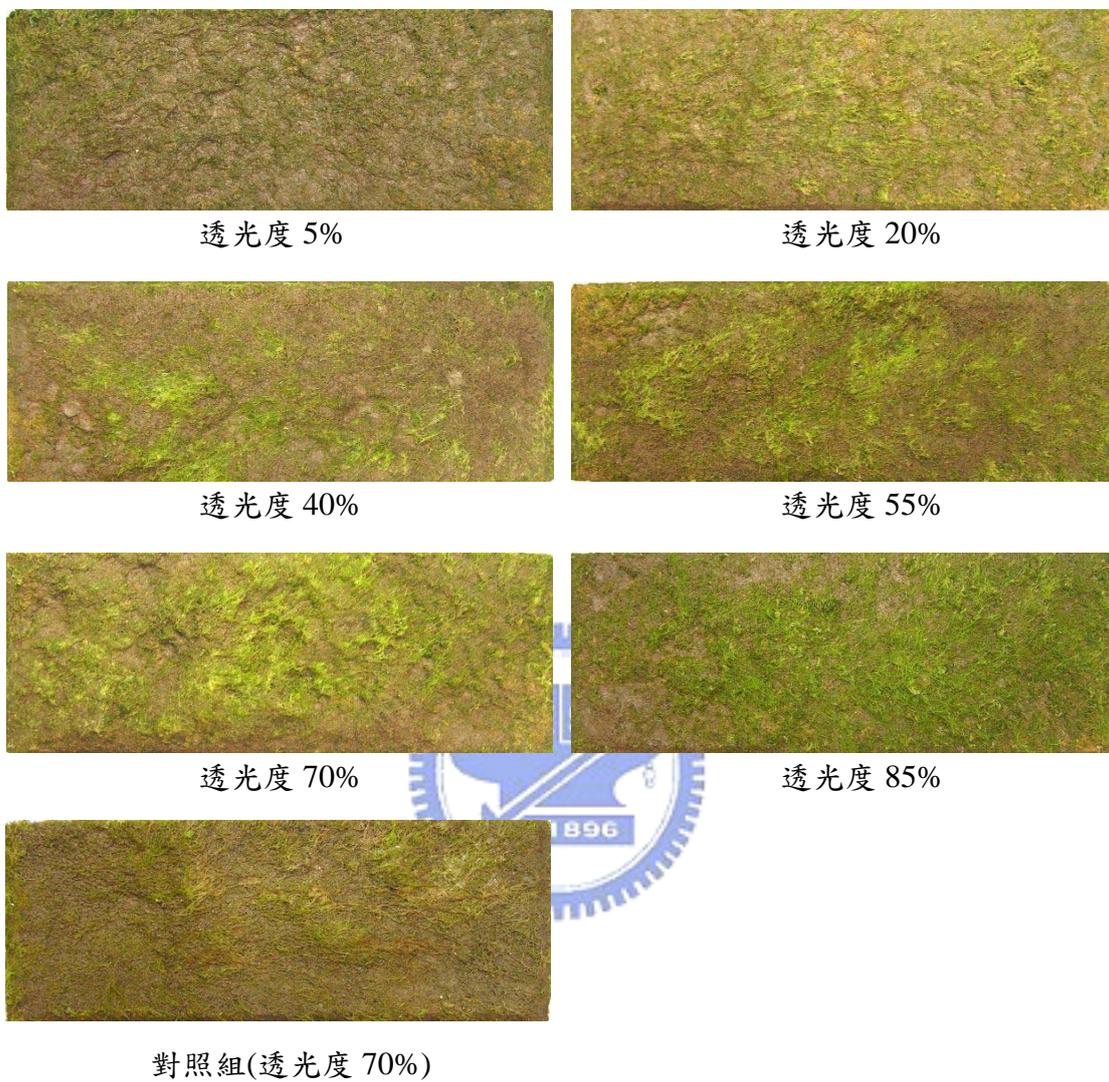


圖 D-10 藻類培育 90 天之影像圖(95.05.27)

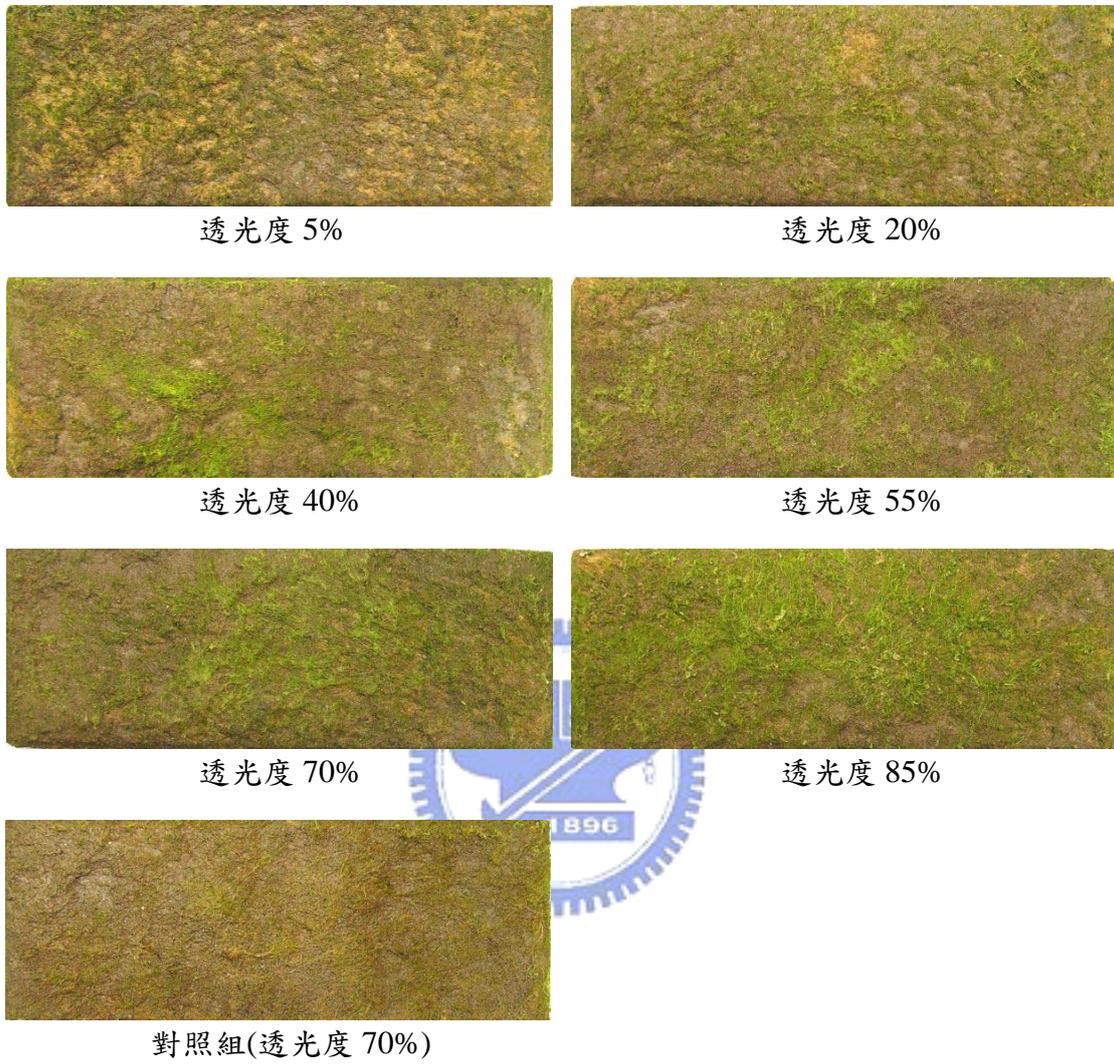


圖 D-11 藻類培育 100 天之影像圖(95.06.07)