其他防治方法的說明

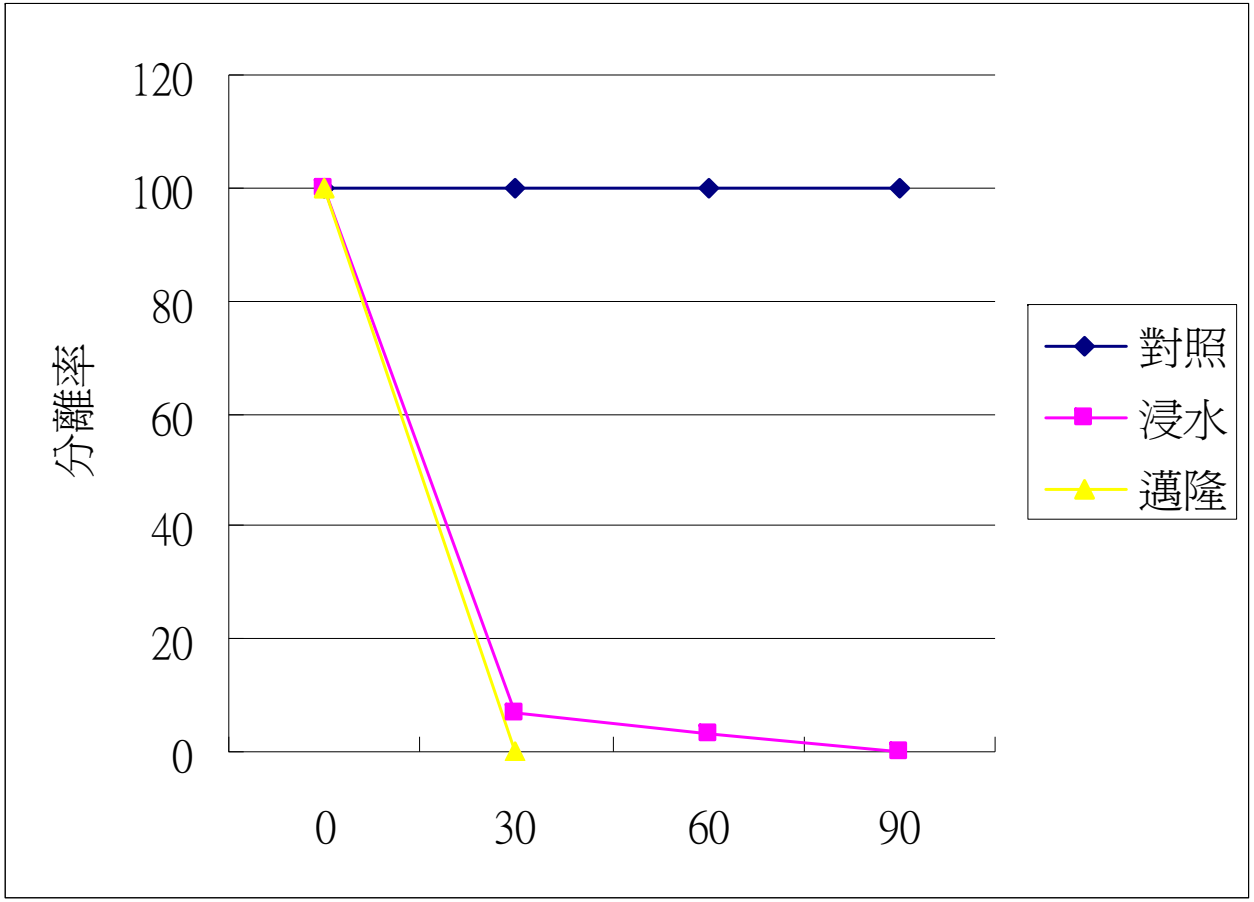
經費來源

本案係林業試驗所執行林務局委託計畫「樹木褐根病防治輔導及非農藥防治之研究 (1/2)」之研發成果。計畫執行期間為100 年 3 月至100年 12 月，計畫總經費為 3,267 千元。

技術說明

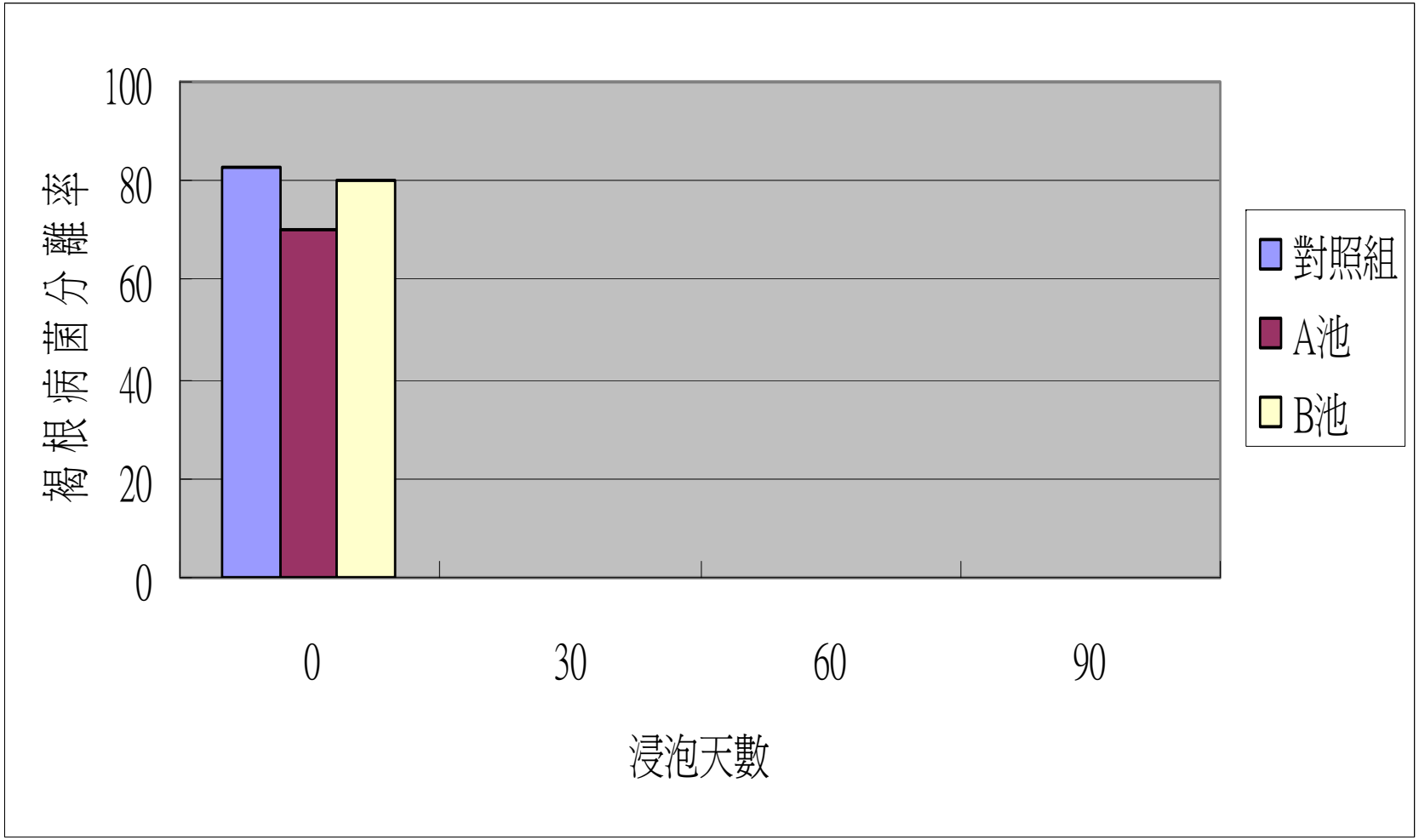
以水淹法處理樹木褐根病疫區」技術，係以利用「簡單而且高可靠性水淹步驟以及防治成效檢驗流程」來避免農業、林業、景觀及綠美化產業（珍貴古木老樹保存、森林與公園、行道樹等園蔭綠地樹木維護）罹病樹木的病灶感染區域持續擴大，達到不使用或儘可能減少化學燻蒸藥劑防治樹木褐根病之目的，非常符合現今有機農業與安全農業趨勢；其內容包含定位水淹法施作區域、罹病樹木病殘根檢除、搭配灌溉系統進行引水及水淹法實施後之防治成效進行可靠度檢驗。

以檢驗枝條來驗證淹水的成效

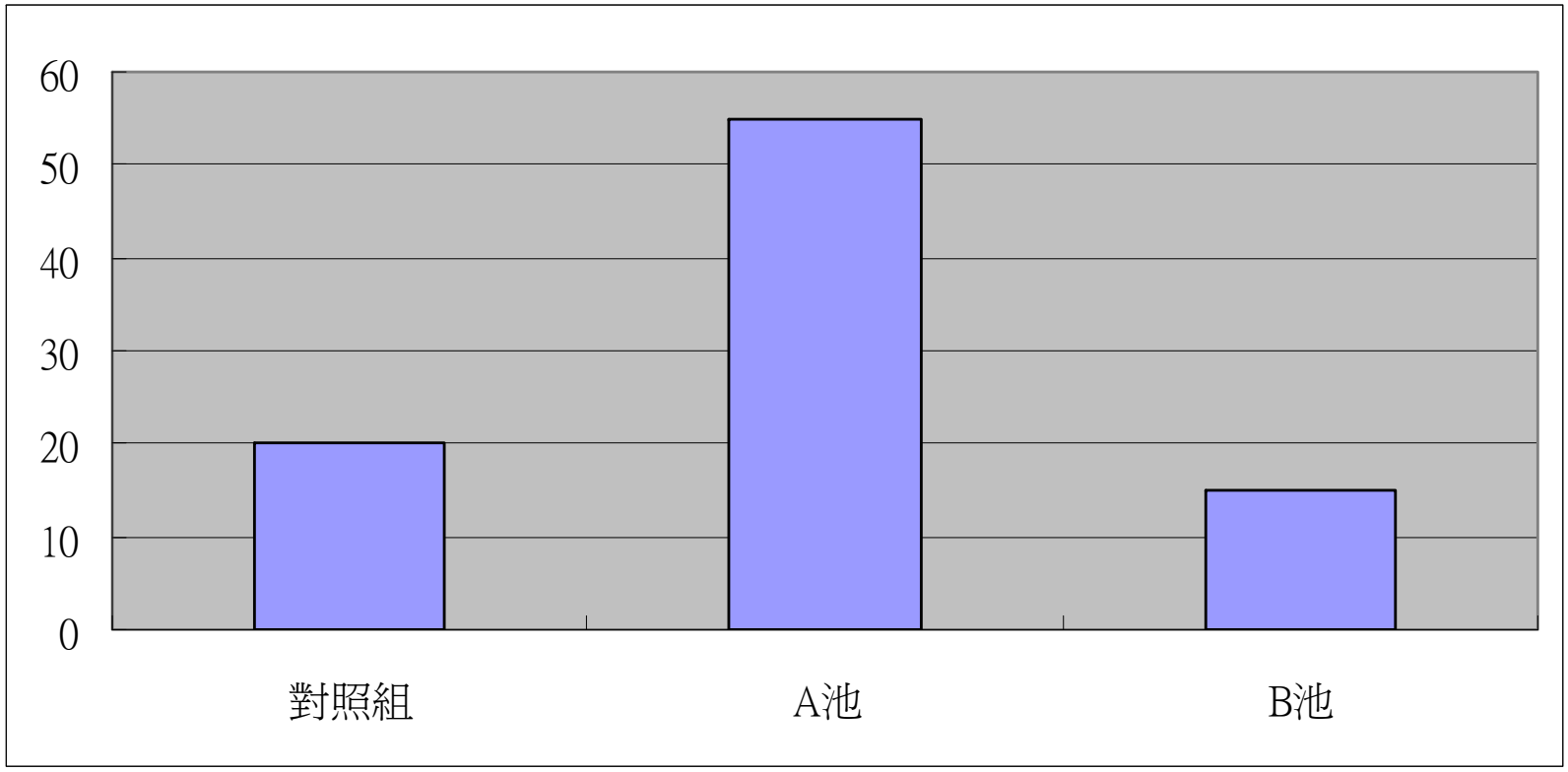


47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72

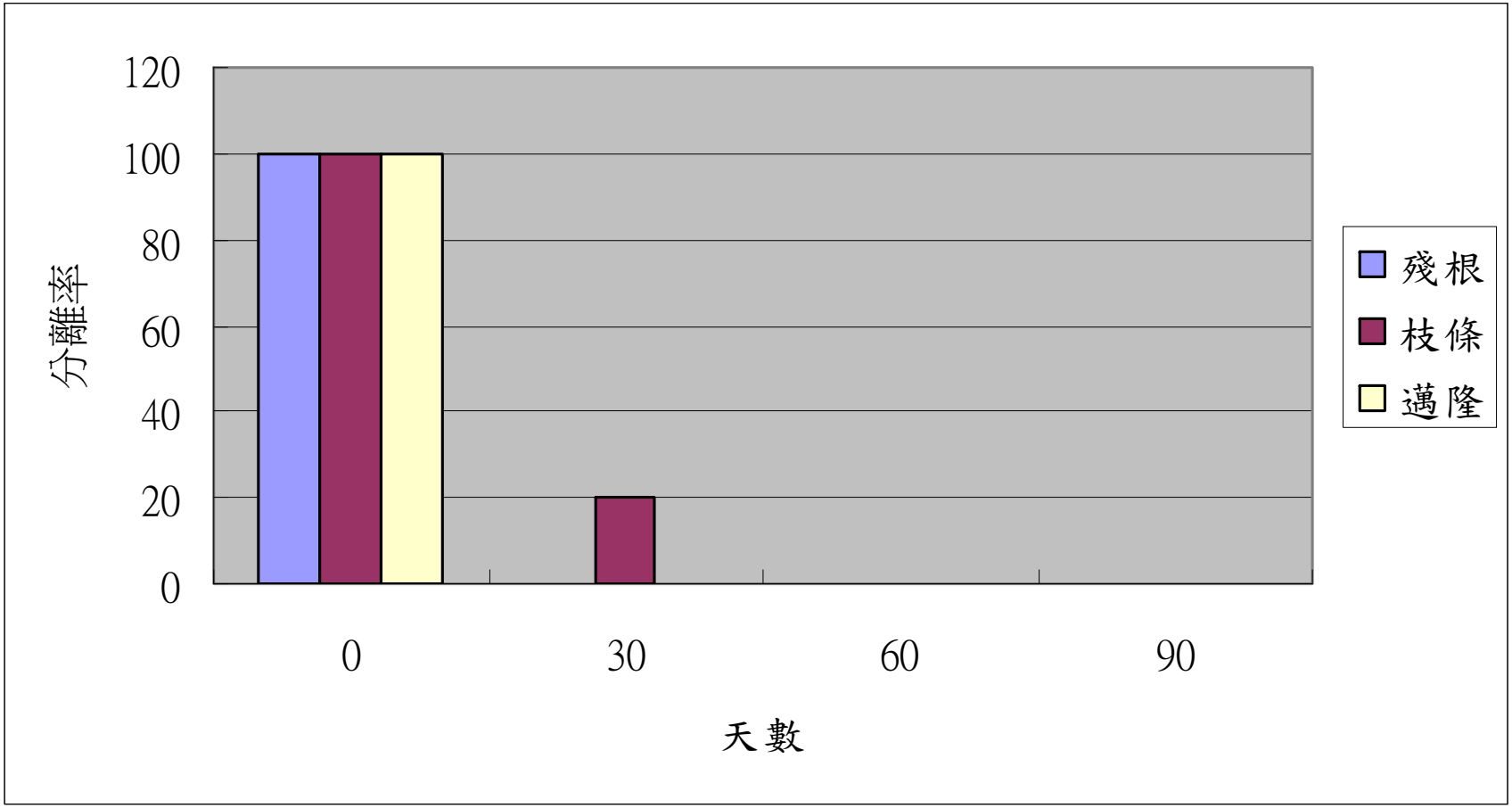
樹木病根表面抽樣我們得到的結果



切割內部進行抽驗所得到樹木褐根病菌之分離率(淹水90天後)



竹東苗圃淹水結果



褐根病菌的殘存情形

- 病根表面較不易存活。
- 病健部(內部的組織)存活較多，活性也較大。
- 水淹法防治效果檢驗（工程驗收），需要系統化及可靠化。
- 檢驗方式可用殘根移除後的檢驗枝條檢驗之或是病根解剖後內部取樣為之。

引水來進行土壤淹水防治褐根病經評估有良好效果

擬辦

- 一、請同意本技術移轉案，以非專屬方式授權並公告徵求相關業者。
- 二、請同意本案授權期限為5年，授權金及衍生利益金收取如下：

計價方式說明

- 1.1.授權金：
- 本案「以水淹法處理罹患褐根病樹木疫區」技術非專屬授權國內業者5年，授權金為新台幣17.18萬元（以新台幣17萬元計）。
- 1.2.衍生利益金比例：
- 本案可為化學燻蒸效果不佳或基於安全農業考量，不使用尿素或其他化學方法防治之褐根病疫區，提供一新穎防治選擇。又兼顧及樹木褐根病一系列技術對外授權，先完成授權業者的權益公平性，擬收取「防治工程標案價格的1 %」作為本案衍生利益金。

「以尿素石灰最佳配方及最適施用方式來控制土壤樹木褐根病的族群 」技術移轉案

傅春旭

經費來源

單位	經費（萬元）	所佔比例（%）
南投林區管理處	70	47
新竹科學園區管理局	48.5	33
藥物毒物試驗所	30	20
合計	148.5	100

技術說明

「尿素石灰最佳配方及最適施用方式」取代燻蒸劑之使用，優點如下：

（1）可達到降低土壤中樹木褐根病族群之效果。

（2）環境安全性高。

（3）較能讓都會區民眾接受。

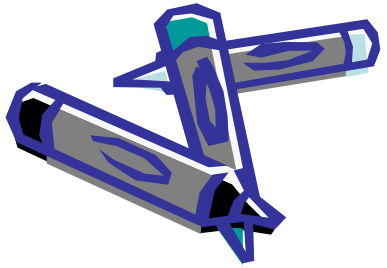
A		D		E0.5		D		C		B		D
C		A		E1		E2		C		E2		A
E2		Control		B		Control		A		B		Control
C		D		E0.5		D		C		Control		E2
E1		Control		A		B		E0.5		B		
E1		E1		E0.5		E1		E2		E0.5		

圖六：各種處理方式的配置示意圖；A 表示施用 邁隆 90 g/㎡；B 表示 60 g/㎡；C 表示 4 kg 石灰 0.3 kg； D 表示尿素 2kg 石灰 0.3kg；E0.5、E1 及 E2 原為熱蒸汽處理 0.5、1、及 2h。

試驗方式（1）

以邁隆進行燻蒸：

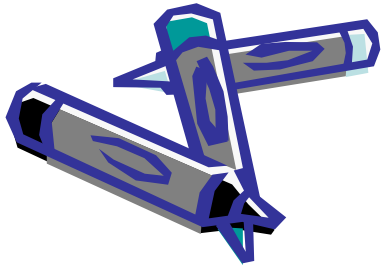
為能確實了解燻蒸效果在燻蒸區內
選取1m×1m 的小試區10塊，每塊試區不相連，間隔1m上
以挖土機將挖除病根之病土和邁隆粉末均勻混合
再加入充分的水使土壤保持潮濕（土壤含水量約50-60%
再覆蓋黑色不透明之塑膠布
試驗進行前，每20cm
埋入長滿樹木褐根病之樟樹枝條（10 cm長，1 cm直徑）
埋入深度為30公分
使藥劑在塑膠布覆蓋下充分作用二星期
來達到殺滅土壤中殘存之褐根病病原菌



試驗方式（2）

以尿素石灰進行燻蒸 ：

為能確實了解燻蒸效果在燻蒸區內
選取1m×1m 的小試區10塊，每塊試區不相連，間隔1m上
以挖土機將挖除病根之病土和尿素石灰粉末均勻混合
再加入充分的水使土壤保持潮濕，土壤含水量約50-60%
再覆蓋黑色不透明之塑膠布
試驗進行前，每20cm
埋入長滿樹木褐根病之樟樹枝條（10 cm長，1 cm直徑）
埋入深度為30公分
使藥劑在塑膠布覆蓋下充分作用二星期
以檢測出之比率作為藥劑處理的效果好壞



試驗方式（3）

試驗方式（4）

試驗結果

表一：各種藥劑進行處理疫區土壤其檢驗標誌的褐根病菌再分離率

Subset for alpha = 0.05				
分析模式	treatment		平均值	差異顯著性
Tukey HSDa	A	6	0.0375	a
	B	6	0.0375	a
	C	6	0.0375	a
	D	6	0.1	a
	E	6	1	b
	Sig.		0.742864553	
Duncana	A	6	0.0375	a
	B	6	0.0375	a
	C	6	0.0375	a
	D	6	0.1	a
	E	6	1	b
	Sig.		0.277811855	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

註

（1）代號 A 表示每立方土壤施用 90g 邁隆；代號 B 表示每立方土壤施用 60g 邁隆；代號 C 表示每立方土壤施用 尿素 4kg 加石灰 0.3kg；代號 D 表示每立方土壤施用 尿素 2kg 加石灰 0.3kg；代號 E 表示對照組

（2）a、b 表示以 Turkey（ 或 Duncana）分析後的差異顯著性（p=0.01 level）

表二：各種處理後土壤對綠豆及苜宿種子的發芽率

處理方式	綠豆種子發芽率(100%)	苜蓿種子發芽率(100%)
A	98[a]	79[a]
B	97[a]	87[a]
C	85[a]	66[a]
D	89[a]	70[a]
對照組	96[a]	81[a]

註

（1）代號A表示每立方土壤施用 90g 邁隆；代號B表示每立方土壤施用 60g 邁隆；代號C表示每立方土壤施用尿素 4kg 加石灰 0.3kg；代號D表示每立方土壤施用尿素 2kg 加石灰 0.3kg；代號E表示對照組

（2）a 表示以 Turkey 分析後的差異顯著性（p=0.01 level）

表 2. 台灣樂樹根部罹病度調查　　98/7/27

處理別	罹病度（%）			平均	Duncan's	
	嘉義	新竹	南投		5%	1%
98% 邁隆微粒劑。每平方公尺施用 90 公克	0	0	0	0	a	a
98% 邁隆微粒劑。每平方公尺施用 60 公克	0	0	0	0	a	a
尿素 4kg 加石灰 0.3kg	0	0	0	0	a	a
尿素 2kg 加石灰 0.3kg	0	0	0	0	a	a
對照不施藥	48.75	33.75	45	42.5	b	b

授權方式

- 非專屬授權
- 授權期間 ： 5 年
- 擬授權之廠商：公告徵求相關廠商

【評價結論】

- 建議金額：進行5年國內非專屬授權授權23萬。
- 衍生利益金：防治工程標案金額2%。

擬辦

- 一、請同意本技術移轉案，以非專屬方式授權並公告徵求相關業者。
- 二、請同意本案授權期限為5年，授權金及衍生利益金收取如下表：

項目	授權金		衍生利益金	
計價(萬元或%)	23	23	2	2

其他我們不建議的方法

95-96年間我們和景觀公會聯合會的試驗發現熱蒸汽處理土壤對褐根病的防治效果不佳。

但是植物病理學會推薦此法

新竹、嘉義、南投三地試驗結果

A		D		E0.5		D		C		B		D
C		A		E1		E2		C		E2		A
E2		Control		B		Control		A		B		Control
C		D		E0.5		D		C		Control		E2
E1		Control		A		B		E0.5		B		
E1		E1		E0.5		E1		E2		E0.5		

圖六：各種處理方式的配置示意圖；A 表示施用 邁隆 90 g/㎡；B 表示 60 g/㎡；C 表示 4 kg 石灰 0.3 kg； D 表示尿素 2kg 石灰 0.3kg；E0.5、E1 及 E2 原為熱蒸汽處理 0.5、1、及 2h。

土壤熱蒸氣

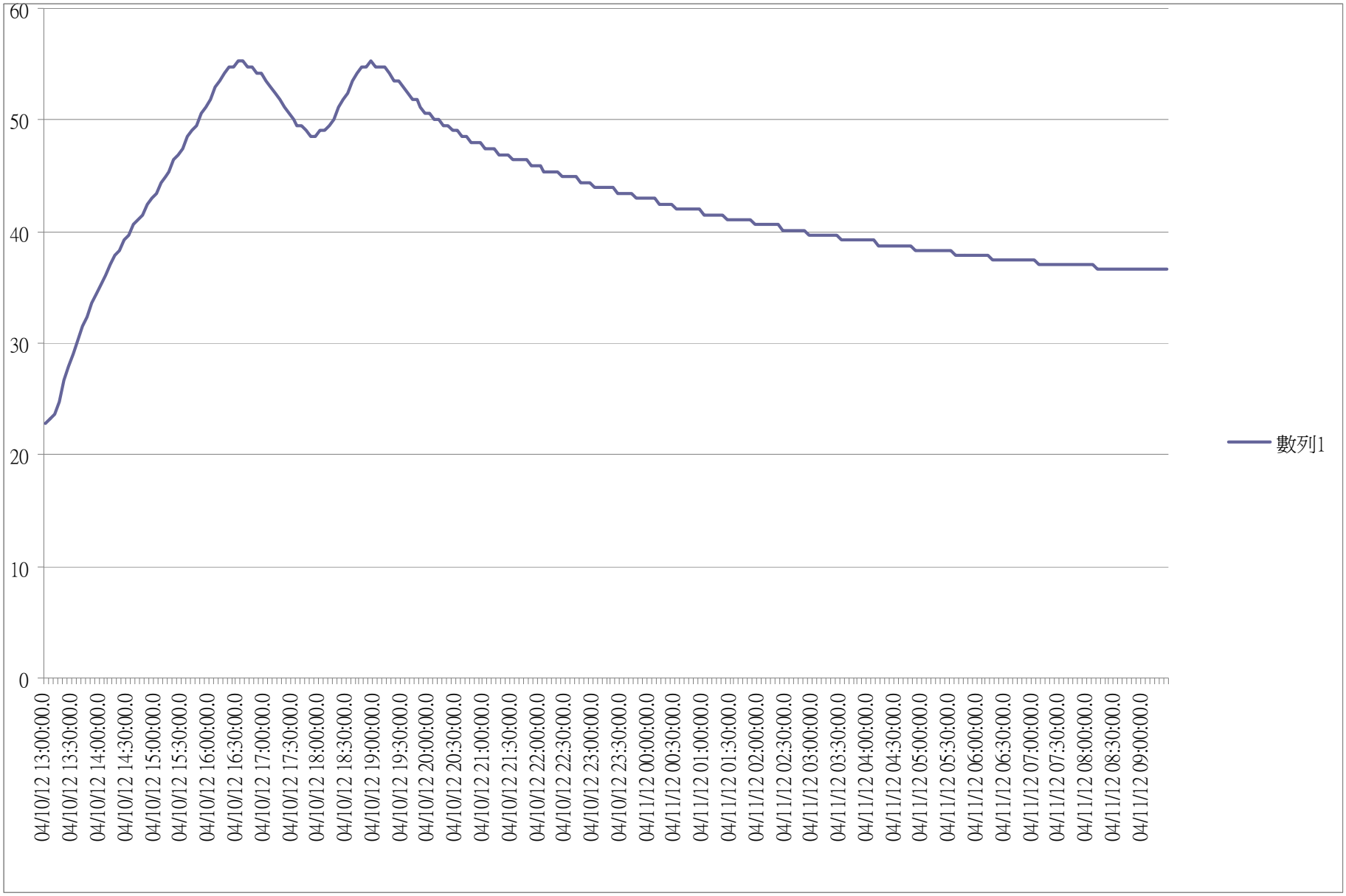
- 土壤熱蒸氣處理的參考文獻217-237頁中**沒有一句**有提到樹木褐根病菌。
- 以下是我們林試所的實驗結果：

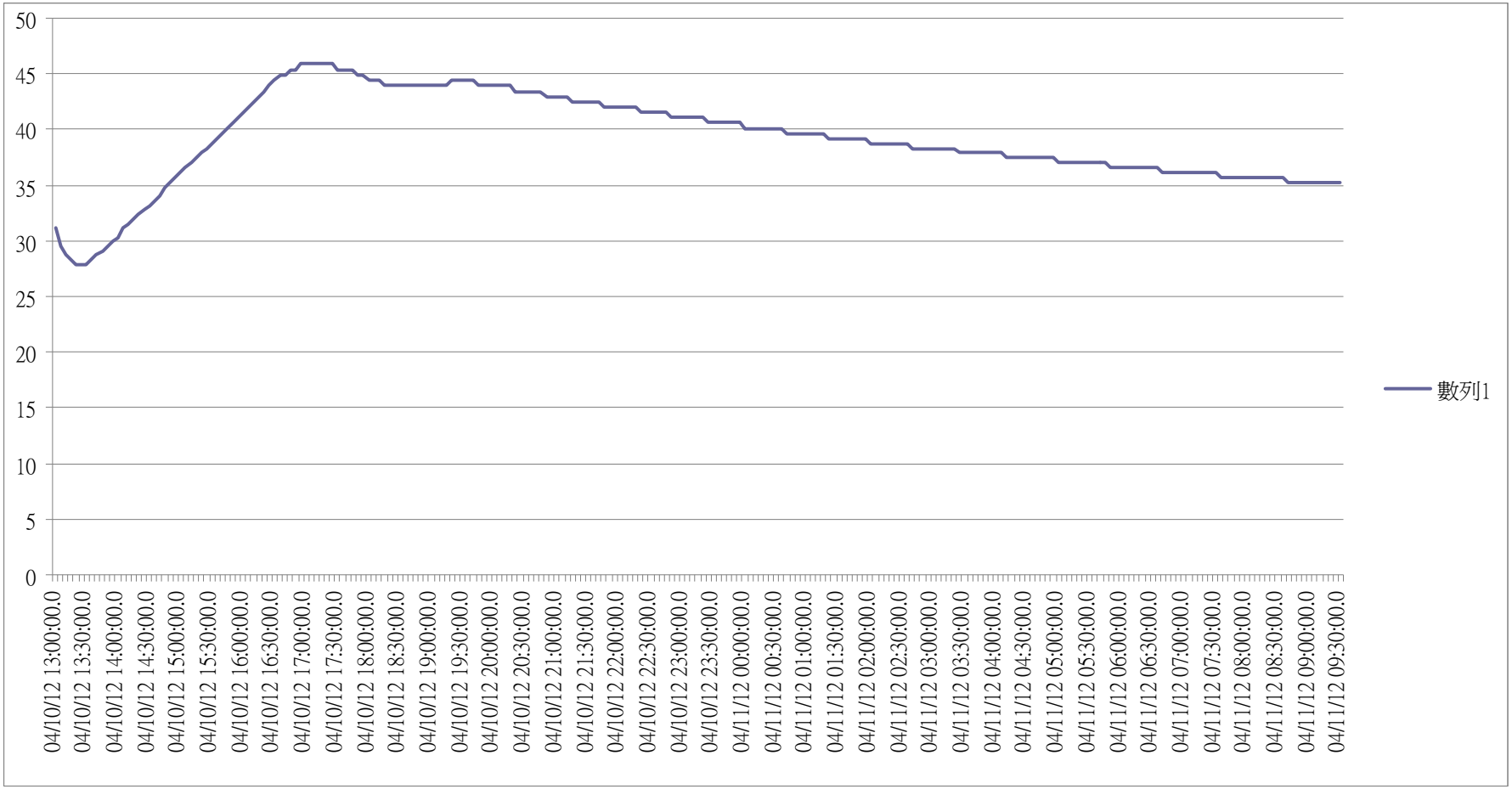
根據結果，植物病理學會所言的60-80℃ 蒸氣消毒30分鐘是**沒有參考價值**的。

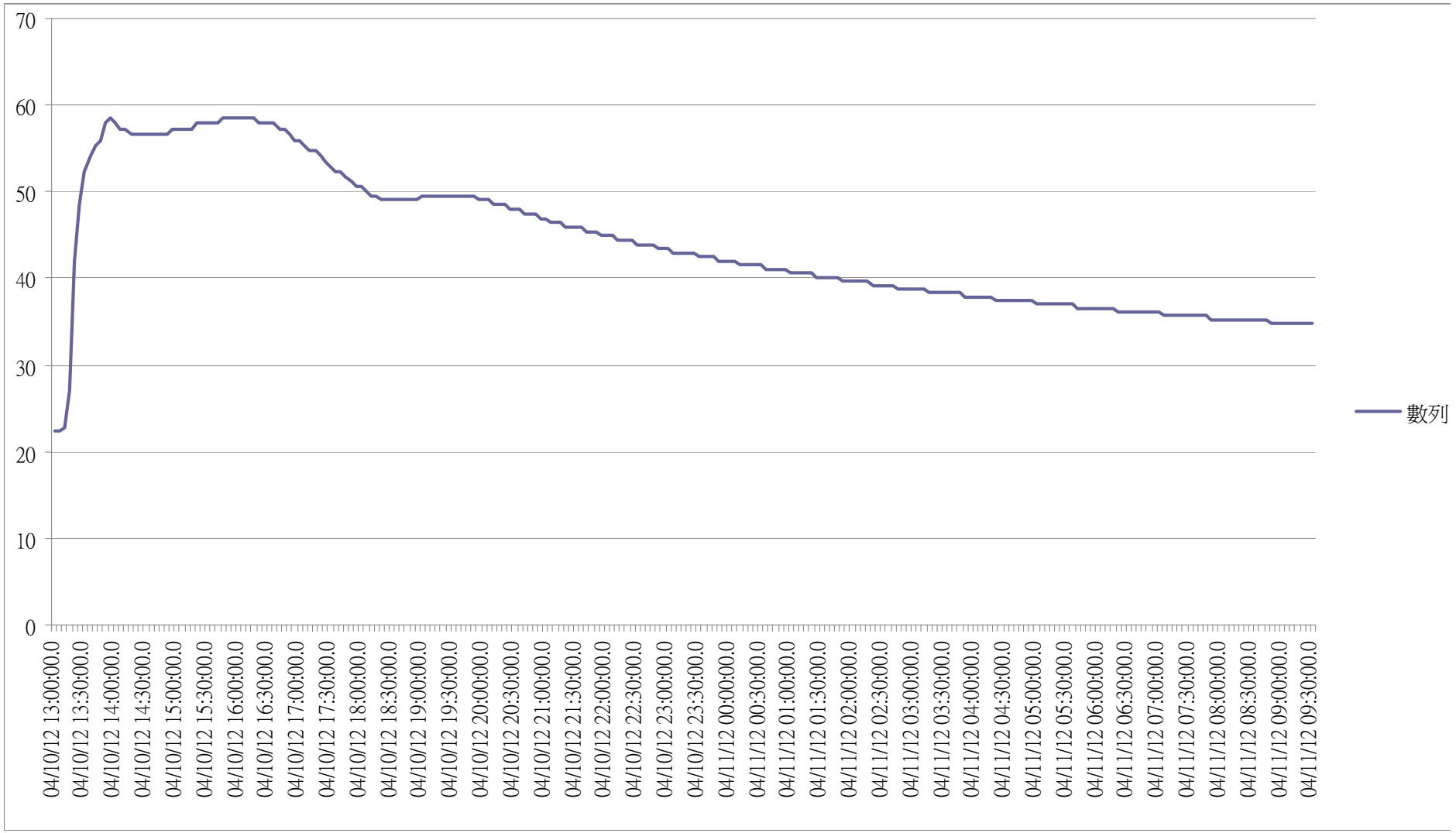
以台大的技轉案來進行防治

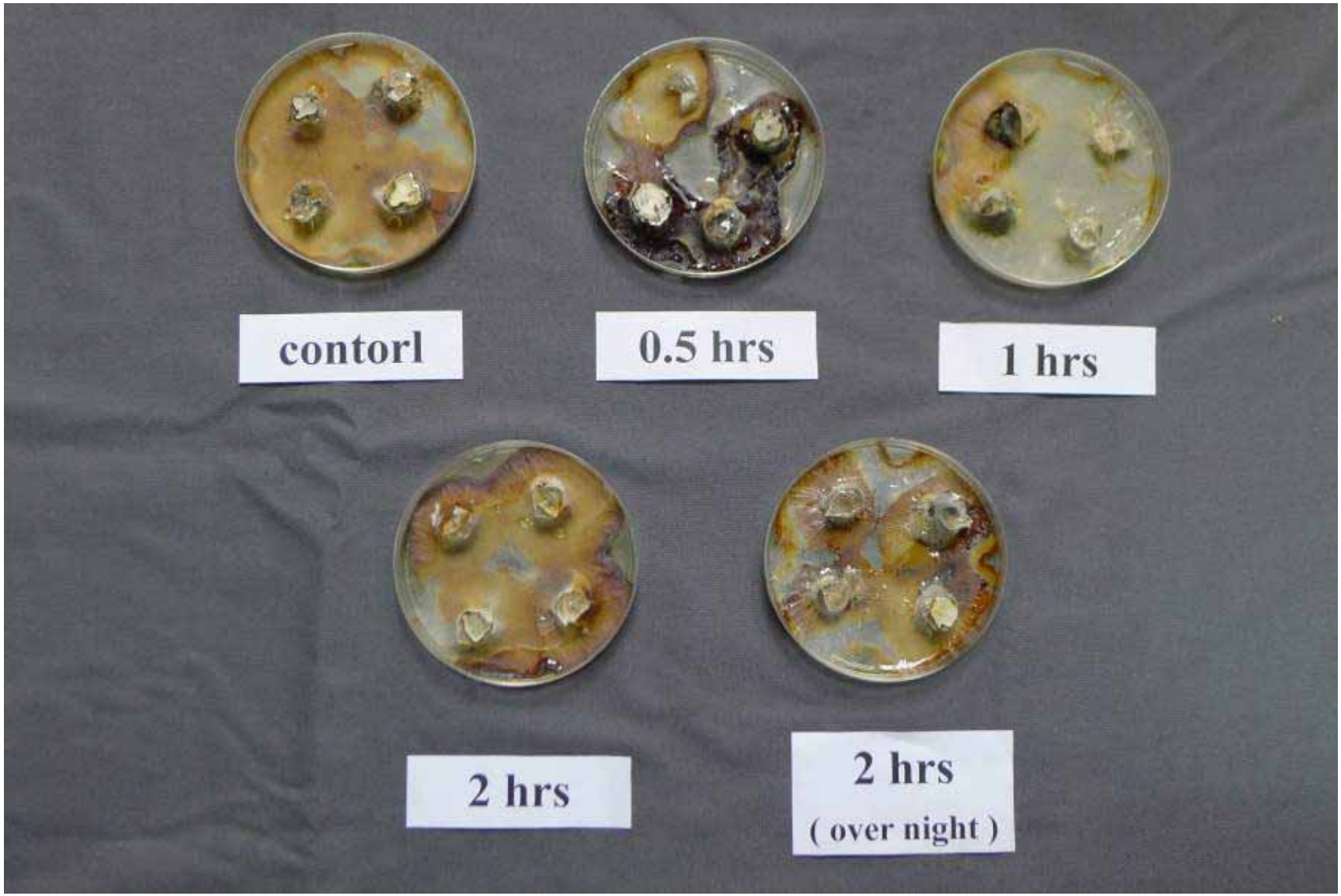
- 30 公分內土壤達80℃為持1小時
- 覆蓋一晚
- 目前在南投縣 台中港區 彰化縣 及虎尾科技大學已經開始採用

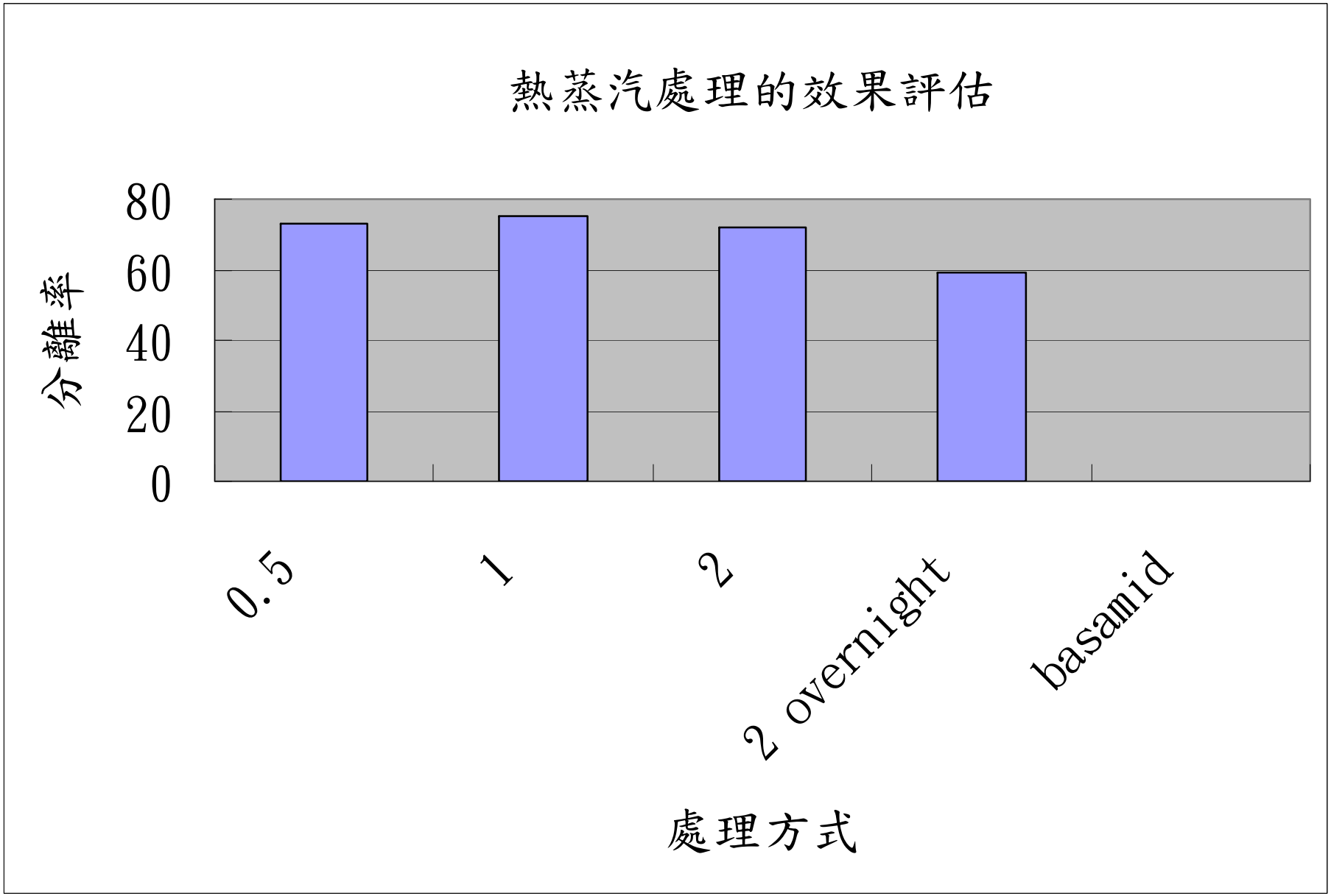
國防大學政戰學院


60
50
40
30
20
10
0
04/10/12 13:00:00.0
04/10/12 13:30:00.0
04/10/12 14:00:00.0
04/10/12 14:30:00.0
04/10/12 15:00:00.0
04/10/12 15:30:00.0
04/10/12 16:00:00.0
04/10/12 16:30:00.0
04/10/12 17:00:00.0
04/10/12 17:30:00.0
04/10/12 18:00:00.0
04/10/12 18:30:00.0
04/10/12 19:00:00.0
04/10/12 19:30:00.0
04/10/12 20:00:00.0
04/10/12 20:30:00.0
04/10/12 21:00:00.0
04/10/12 21:30:00.0
04/10/12 22:00:00.0
04/10/12 22:30:00.0
04/10/12 23:00:00.0
04/10/12 23:30:00.0
04/11/12 00:00:00.0
04/11/12 00:30:00.0
04/11/12 01:00:00.0
04/11/12 01:30:00.0
04/11/12 02:00:00.0
04/11/12 02:30:00.0
04/11/12 03:00:00.0
04/11/12 03:30:00.0
04/11/12 04:00:00.0
04/11/12 04:30:00.0
04/11/12 05:00:00.0
04/11/12 05:30:00.0
04/11/12 06:00:00.0
04/11/12 06:30:00.0
04/11/12 07:00:00.0
04/11/12 07:30:00.0
04/11/12 08:00:00.0
04/11/12 08:30:00.0
04/11/12 09:00:00.0
數列1


50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
04/10/12 13:00:00.0
04/10/12 13:30:00.0
04/10/12 14:00:00.0
04/10/12 14:30:00.0
04/10/12 15:00:00.0
04/10/12 15:30:00.0
04/10/12 16:00:00.0
04/10/12 16:30:00.0
04/10/12 17:00:00.0
04/10/12 17:30:00.0
04/10/12 18:00:00.0
04/10/12 18:30:00.0
04/10/12 19:00:00.0
04/10/12 19:30:00.0
04/10/12 20:00:00.0
04/10/12 20:30:00.0
04/10/12 21:00:00.0
04/10/12 21:30:00.0
04/10/12 22:00:00.0
04/10/12 22:30:00.0
04/10/12 23:00:00.0
04/10/12 23:30:00.0
04/11/12 00:00:00.0
04/11/12 00:30:00.0
04/11/12 01:00:00.0
04/11/12 01:30:00.0
04/11/12 02:00:00.0
04/11/12 02:30:00.0
04/11/12 03:00:00.0
04/11/12 03:30:00.0
04/11/12 04:00:00.0
04/11/12 04:30:00.0
04/11/12 05:00:00.0
04/11/12 05:30:00.0
04/11/12 06:00:00.0
04/11/12 06:30:00.0
04/11/12 07:00:00.0
04/11/12 07:30:00.0
04/11/12 08:00:00.0
04/11/12 08:30:00.0
04/11/12 09:00:00.0
04/11/12 09:30:00.0
數列1


70
60
50
40
30
20
10
0
04/10/12 13:00:00.0
04/10/12 13:30:00.0
04/10/12 14:00:00.0
04/10/12 14:30:00.0
04/10/12 15:00:00.0
04/10/12 15:30:00.0
04/10/12 16:00:00.0
04/10/12 16:30:00.0
04/10/12 17:00:00.0
04/10/12 17:30:00.0
04/10/12 18:00:00.0
04/10/12 18:30:00.0
04/10/12 19:00:00.0
04/10/12 19:30:00.0
04/10/12 20:00:00.0
04/10/12 20:30:00.0
04/10/12 21:00:00.0
04/10/12 21:30:00.0
04/10/12 22:00:00.0
04/10/12 22:30:00.0
04/10/12 23:00:00.0
04/10/12 23:30:00.0
04/11/12 00:00:00.0
04/11/12 00:30:00.0
04/11/12 01:00:00.0
04/11/12 01:30:00.0
04/11/12 02:00:00.0
04/11/12 02:30:00.0
04/11/12 03:00:00.0
04/11/12 03:30:00.0
04/11/12 04:00:00.0
04/11/12 04:30:00.0
04/11/12 05:00:00.0
04/11/12 05:30:00.0
04/11/12 06:00:00.0
04/11/12 06:30:00.0
04/11/12 07:00:00.0
04/11/12 07:30:00.0
04/11/12 08:00:00.0
04/11/12 08:30:00.0
04/11/12 09:00:00.0
04/11/12 09:30:00.0
數列

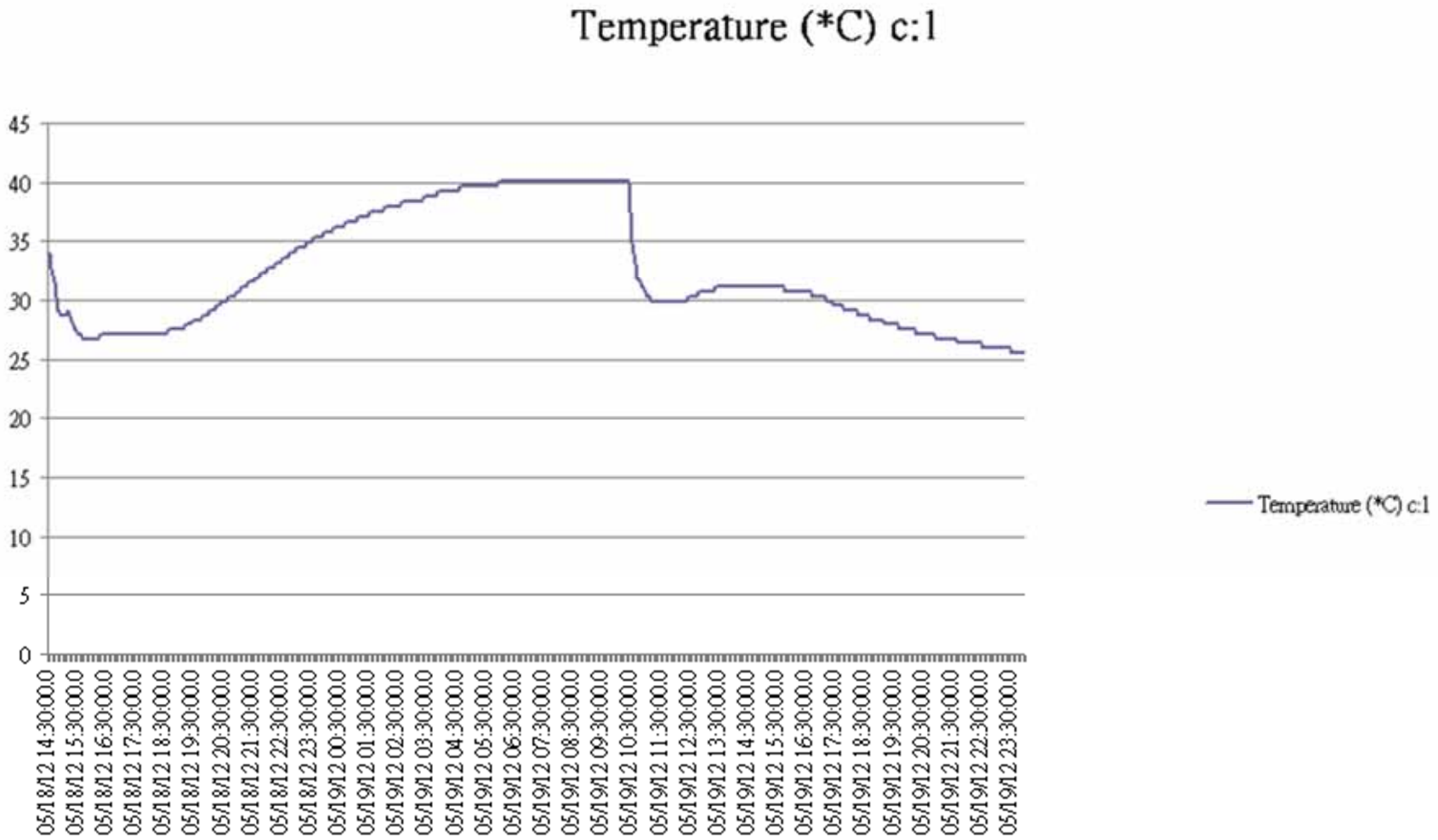

contorl
0.5 hrs
1 hrs
2 hrs
2 hrs
(over night)


熱蒸汽處理的效果評估
分離率
80
60
40
20
0
0.5
1
2
2 overnight
basamid
處理方式

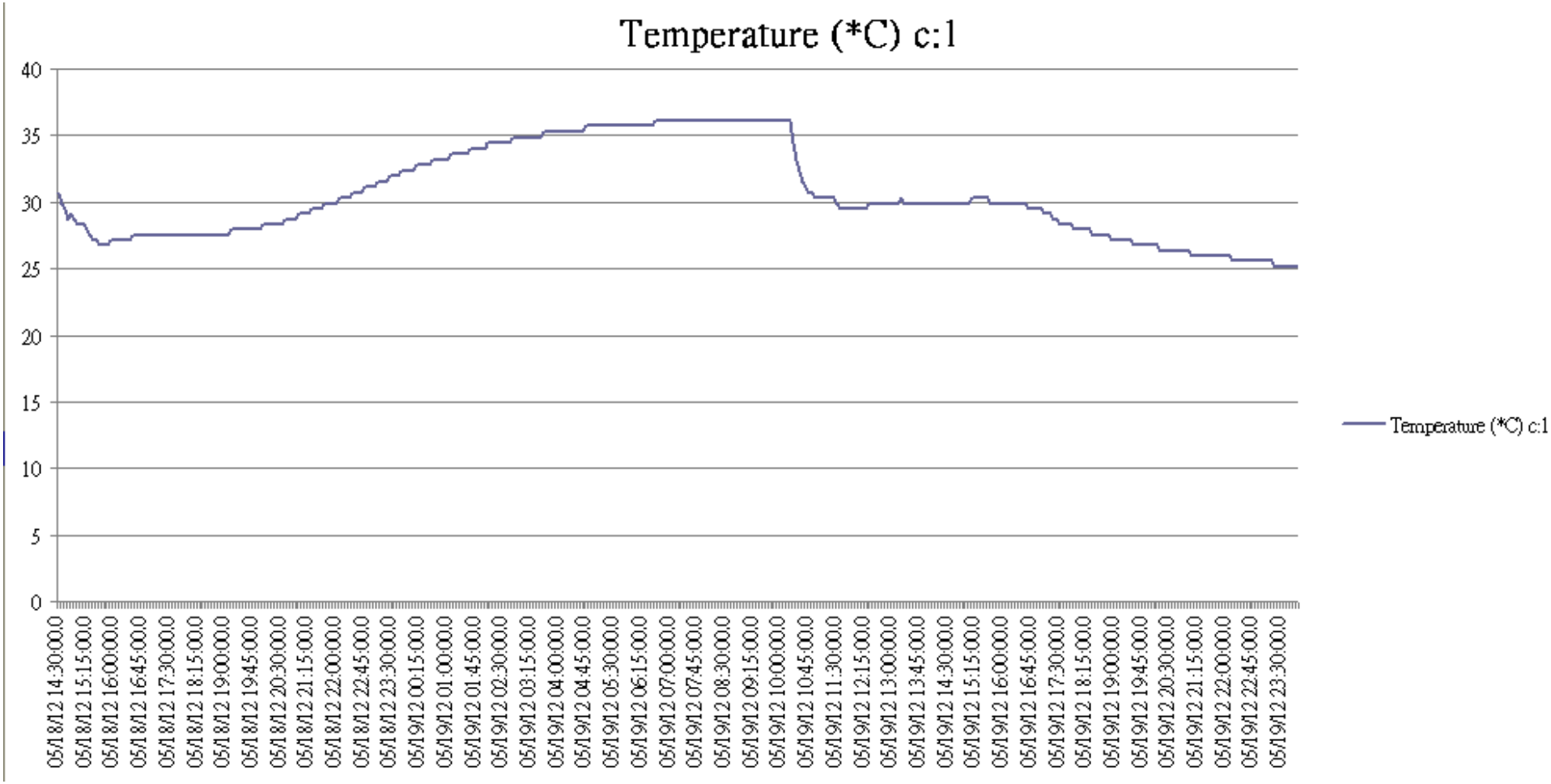
虎尾科技大學

- 5/18 15:00 開始加熱 16:00達80℃ 持續2 小時以上，關機後維持覆蓋overnight。
- 溫溼度計埋放在50cm、100cm 深各兩個。
- 50cm 、 100cm 深皆正常作用可以讀取有效資料。

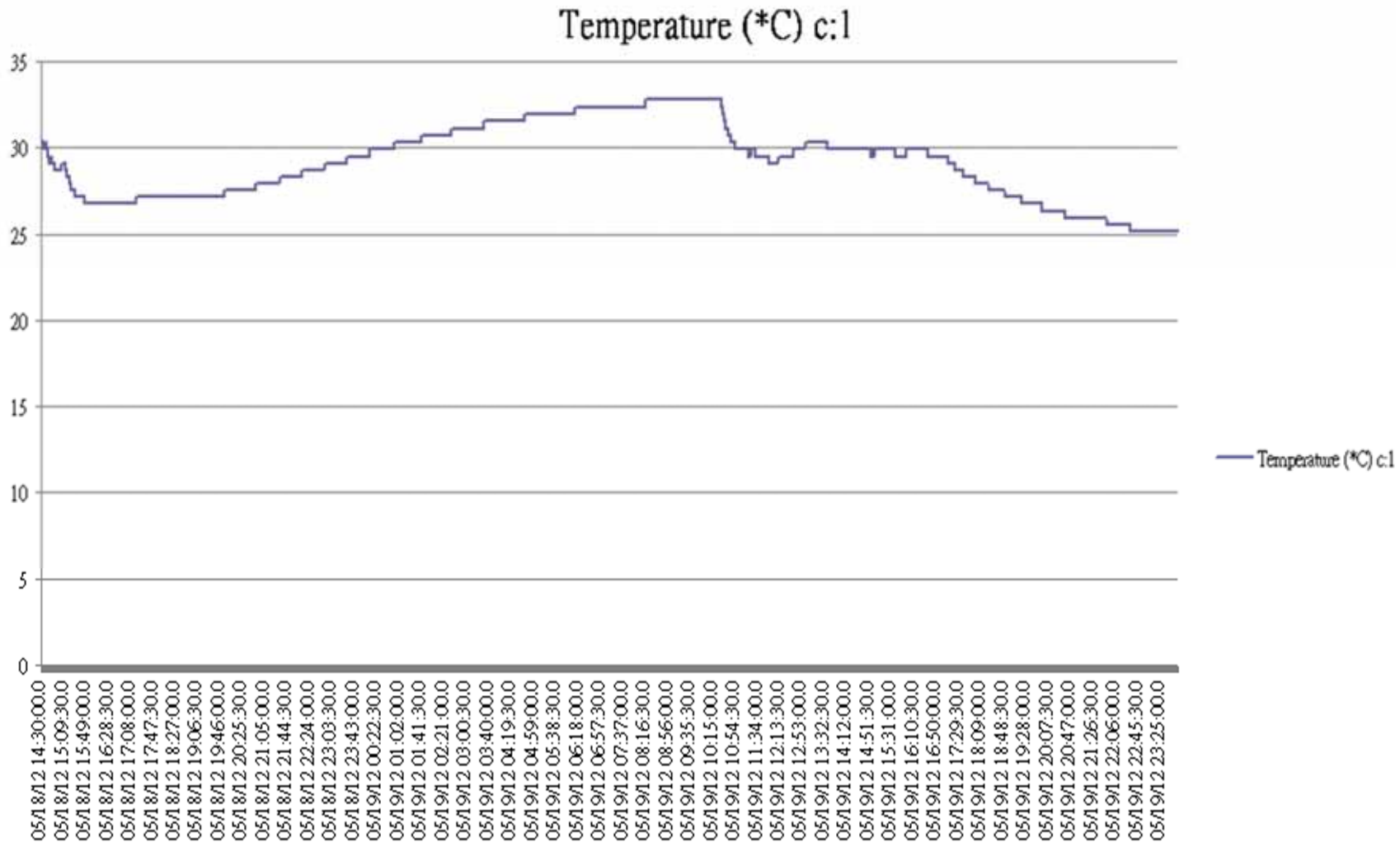
虎尾科技大學 50cm深土壤



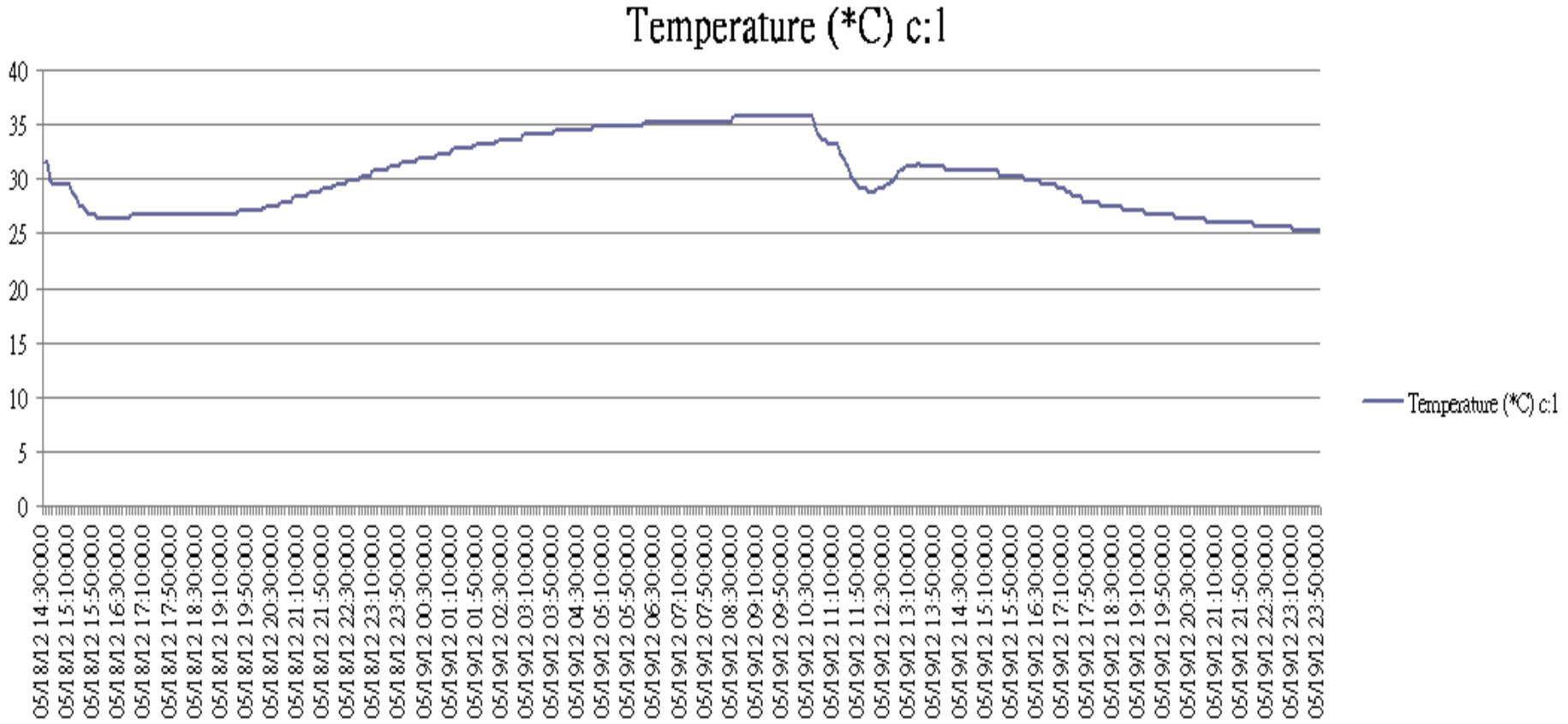
虎尾科技大學 50cm深土壤



虎尾科技大學 100cm深土壤



虎尾科技大學 100cm深土壤



背景說明

- 從民間的果樹、公園、行道樹到了高雄市府旁停車場、再到外交部、國防部、立法院、司法院甚至中興官邸(總統官邸)。
- 褐根病在植物病理學會的認知和民間及各機關間的認知是有非常大的差異。
- 台北市已經依照此程序處理完5545棵的樹木，目前僅剩199棵罹病樹；宜蘭處理千棵；新北市等去年開始擴大依照此程序處理。

褐根腐病之發生及蔓延

現在的爭議其實沒有好講的，只要**看清事實**就沒有爭議了

- 另外也沒有必要再爭議下去，如果大家說的話都要**負直接責任**的話，大部分的爭議就消失殆盡了。

自然生態工法

大榕樹生病了

老樹，我們愛它、親近它，可是卻傷害了它！

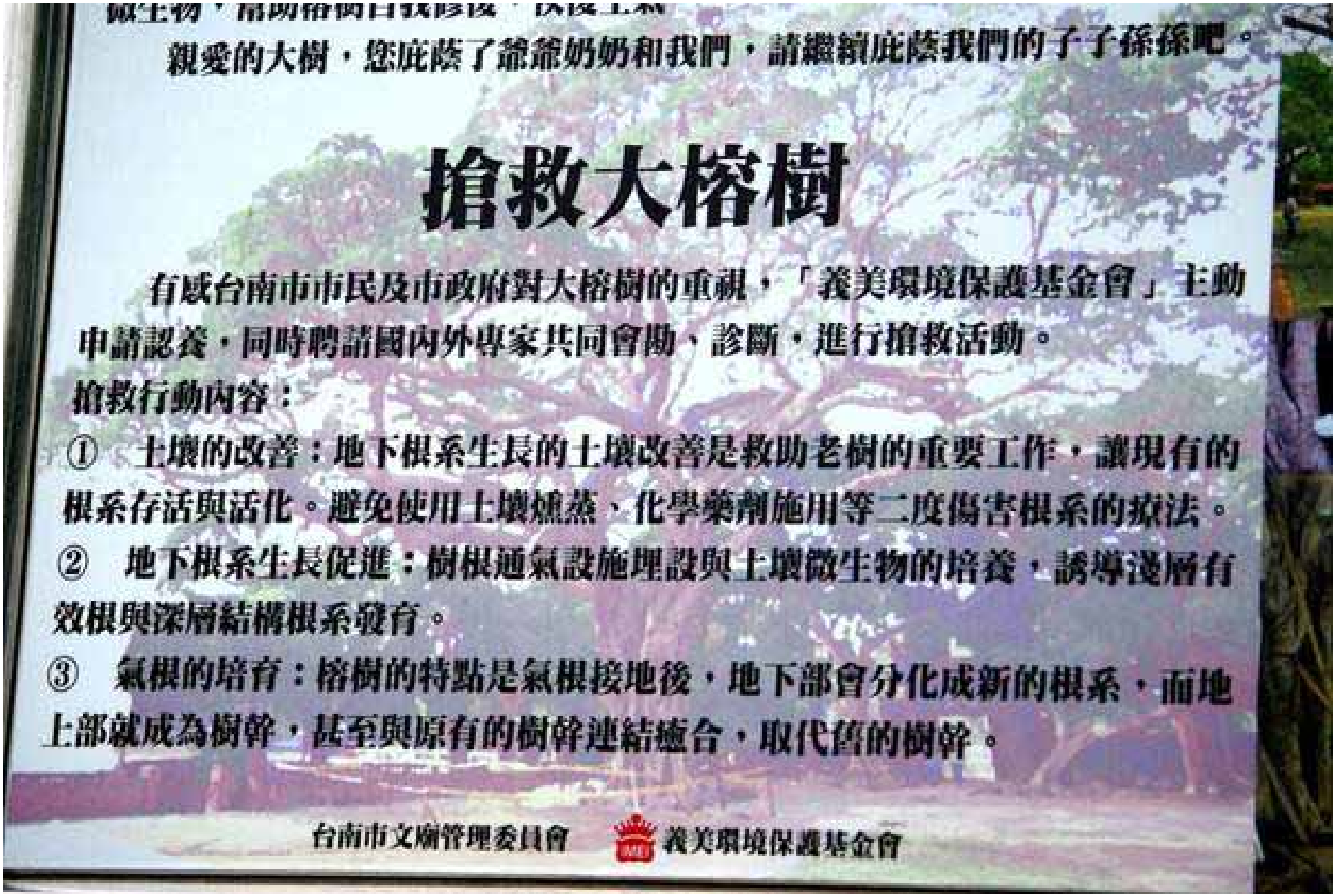
這棵榕樹，生長於清朝孔廟的唬咕石牆（珊瑚礁岩）上，百年來是孔廟的象徵。但是，由於我們的踩踏與不當的措施，製造了讓病菌入侵它的機會，造成樹勢漸漸衰弱與凋零。

現在，我們要利用自然工法促進氣根、地下根的生長，搶救它與樹根下的微生物，幫助榕樹自我修復，恢復生氣。

親愛的大樹，您庇蔭了爺爺奶奶和我們，請繼續庇蔭我們的子子孫孫吧。

搶救大榕樹

有感台南市市民及市政府對大榕樹的重視，「義美環境保護基金會」主動申請認養，同時聘請國內外專家共同會勘、診斷，進行搶救活動。


親愛的大樹，您庇蔭了爺爺奶奶和我們，請繼續庇蔭我們的子子孫孫吧。
搶救大榕樹
有感台南市市民及市政府對大榕樹的重視，「義美環境保護基金會」主動申請認養，同時聘請國內外專家共同會勘、診斷，進行搶救活動。
搶救行動內容：
① 土壤的改善：地下根系生長的土壤改善是救助老樹的重要工作，讓現有的根系存活與活化。避免使用土壤燻蒸、化學藥劑施用等二度傷害根系的療法。
② 地下根系生長促進：樹根通氣設施埋設與土壤微生物的培養，誘導淺層有效根與深層結構根系發育。
③ 氣根的培育：榕樹的特點是氣根接地後，地下部會分化成新的根系，而地上部就成為樹幹，甚至與原有的樹幹連結癒合，取代舊的樹幹。
台南市文廟管理委員會
義美環境保護基金會

2010-01-04/聯合報/B1版/大台南・運動/記者鄭惠仁/台南報導

樹醫生劉東啟 以生態醫療方式搶救1年 地下根系已開始長出 開春後綠意可期

台南市孔廟前百年老榕樹根部患褐根病等多種病變，枝葉稀疏枯萎，經「樹醫生」劉東啓以生態醫療方式救樹，雖然外表仍看似光禿，但地下根系已開始長出，期待開春時綠葉上枝頭。

老榕樹前年被發現罹患有樹癌之稱的褐根病，由於這棵老榕樹幾乎與孔廟的歷史一樣悠久，市長許添財及孔廟管理委員會決定救樹，經義美公司認養，請中興大學園藝系助理教授劉東啓以自然生態的醫療方式醫樹。

去年元旦後劉東啓以裝有水草的竹子，透過泵浦打水到竹子上方，水滴到水草，讓氣根循著竹子長到地面成根，進入土中吸收養分及水分。

另在老榕樹兩旁地面挖洞埋木炭，以及在地面上鋪木炭和松樹的樹皮，除了增加地面溫度，營造根的生長環境，並藉由木炭製造好的細菌對抗土中不好的細菌，讓老榕樹自我修復。

文化觀光處文化資產科長王馨春昨天表示，經1年治療，雖然老榕樹枝幹綠葉仍稀少，但地下的根系已長出並擴展開來，氣根也循著竹子穿入地下，期待開春後會有更多綠葉長出。

2010 9 24

2010 9 30

苦土石灰等評估試驗

1. 另外苦土石灰、生石灰、熟石灰經過本所民國87-88年試驗評估都沒有效果。
2. 經查植物病理學會建議參考的台南區農業改良場技術專刊94（3）24-62為一般肥料的認識，並未有任何樹木褐根病的記載及引用。

自然曝曬法及拮抗菌法

1. 自然曝曬法的操作方式為何？效果如何？
   - 但以本所民國95年金門地區進行的試驗是沒有效果。
2. 添加拮抗菌是哪一種？
   - 目前為止試驗過所有聲稱有效果之拮抗菌，均沒有直接效果。

病理學會推荐之國外參考相關文獻

1. **Thies, W, J. and Westlind, D. J. Forest Ecology and Management** 也沒有寫所謂台灣的樹木褐根病的處理方式。
2. **Theis,W.G.and Sturrock , R. N.** 所寫的是指北美針葉樹上病害也不適用在台灣褐根病上，建議原則不應列在標準作業程序上。

發不出去的公文

- **2012年6月28日以Google學術搜尋 *Phellinus noxius***
- 共有942筆相關文獻可供參考及引用
- 然搜尋資料中並未發現貴會提供之任何一筆文獻資料
- 貴會所提供之參考文獻內容亦無提及褐根病菌 ***Phellinus noxius***
- 是否有文書上的作業疏忽或筆誤
- 尚請貴會斟酌詳查