

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作品說明書

國中組 生物科

030319

臺中縣立光榮國民中學

指導老師姓名

張雅雯

丁同年

作者姓名

劉季罡

吳宗翰

陳驛安

周書緯

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：生物科

組 別：國中組

作品名稱：森林奇遇-探索山中隱士之偏腫栓菌

關 鍵 詞：偏腫栓菌、生長環境、形態發生

編 號：



目 錄

| | | |
|-----------|-------|---|
| 壹、摘要 | ----- | |
| 貳、研究動機 | ----- | |
| 參、研究目的 | ----- | |
| 肆、研究設備器材 | ----- | |
| 伍、研究過程 | ----- | |
| 陸、研究結果 | ----- | |
| 柒、討論 | ----- | |
| 捌、結論 | ----- | λ |
| 玖、參考文獻及其他 | ----- | λ |
| 拾、附錄 | ----- | |

表 目 錄

| | | |
|----|---------------------|-------|
| 表一 | 野生偏腫栓菌觀察分類表 | ----- |
| 表二 | 山林內各種樹木種類及偏腫栓菌生長之影響 | --- |
| 表三 | 偏腫栓菌生長過程的改變 | ----- |

圖目錄

| | | |
|-----|--------------------|-------|
| 圖一 | 不同光線強度對於偏腫栓菌生長的影響 | ----- |
| 圖二 | 不同顏色及光線對於偏腫栓菌生長的影響 | --- |
| 圖三 | 不同光線量對於偏腫栓菌生長的影響 | ----- |
| 圖四 | 不同澆水量對於偏腫栓菌生長的影響 | ----- |
| 圖五 | 不同溫度對於偏腫栓菌生長的影響 | ----- |
| 圖六 | 不同酸度對於偏腫栓菌生長的影響 | ----- |
| 圖七 | 樹皮下發現偏腫栓菌菌絲體 | ----- |
| 圖八 | 表層被藻類覆蓋 | ----- |
| 圖九 | 表皮具有纖毛 | ----- |
| 圖十 | 底部爲白色 | ----- |
| 圖十一 | 底部具有迷宮狀管口 | ----- |
| 圖十二 | 不同碳源對於偏腫栓菌之影響 | ----- |
| 圖十三 | 不同氮源對於偏腫栓菌之影響 | ----- |
| 圖十四 | 不同礦物鹽溶液濃度對於偏腫栓菌之影響 | --- |
| 圖十五 | 不同複合培養基對於偏腫栓菌之影響 | ----- |

壹、摘要

台灣是雨量充沛的島嶼國家，時常可以在山中發現許多真菌的足跡，依據文獻記載，真菌的物種約有 150 萬種。相較於只有 25 萬種的顯花植物，數量顯然多太多了，而且正在持續增加中，一般人對於蘑菇以及毒菇較為熟悉，但是很少人知道他們只是真菌生活史上的子實體，本次研究藉由尋訪山中較鮮為人知的真菌-偏腫栓菌，以及對偏腫栓菌的型態以及生活狀況作一系列的探討，讓大家能夠由偏腫栓菌開始認識真菌的世界。

貳、研究動機

小時候常常看見媽媽買回了許多小雨傘狀的食物，好奇之下問媽媽才知道有香菇、金針菇、花菇，松茸...，許許多多的菇類，一般吃的時候心中還是很納悶，怎麼菇類和其他青菜長的不一樣呢？

上了國中之後，老師教到生物界這一章才知道原來小時候看見的菇類是屬於菌物界，而且不只有我們吃的菇類才是真菌，還有電視廣告常說到的補品，靈芝、樟芝、雲芝...也都是屬於真菌，這深深的引起我對真菌的好奇之心。

假日時，爸爸都會在開車帶著我們全家到溪頭爬山，在一次偶然的機會，行走中竟然發現長在樹木上有許多像扇狀的東西，爸爸告訴我這是一種真菌，我很興奮就取下一些樣本回學校請教老師，經過老師的說明，才知道原來那是一種野生真菌 - 偏腫栓菌，於是心裡產生了許多疑問，在老師的鼓勵下，於是我把帶回的樣本，做仔細的觀察及研究，希望能對它有更深一層的認識，在研究過程中，我時常又會到山中探訪真菌蹤跡，它們真是變幻莫測，希望大家也能和我一起分享這喜悅。

參、研究目的

野生偏腫栓菌生長情況觀察

一般觀察

不同樹木對於偏腫栓菌之影響

不同顏色及光線對於偏腫栓菌之影響

不同澆水量對於偏腫栓菌生長大小之影響

不同溫度對於野生偏腫栓菌生長大小之影響

不同酸度對於野生偏腫栓菌生長大小之影響

分析偏腫栓菌於生長過程的改變

將野生偏腫栓菌的菌絲體取下觀察它的細微生長狀況

不同培養基質對於偏腫栓菌的影響

不同碳源對於偏腫栓菌之影響

不同氮源對於偏腫栓菌之影響

不同礦物鹽溶液濃度對於偏腫栓菌之影響

不同複合培養機對於偏腫栓菌之影響

肆、研究設備器材

材 料：野生偏腫栓菌

採集用具：昆蟲箱、鏟子、樣品瓶

觀察工具：放大鏡、位相差顯微鏡、立體顯微鏡

其 他：尺、游標卡尺、洗滌瓶、燒杯、數位相機（Nikon 885）

伍、研究過程

野生偏腫栓菌生長情況觀察

一般觀察

利用假日到各風景遊樂區或山區，找尋偏腫栓菌，紀錄找到野生偏腫栓菌的樹種、時間、地點、數量，及觀察採集到的樣本之樹木，和沒有生長偏腫栓菌之其他同種樹木，他們之間是否有何異同之處，取回之後再以放大鏡、位相差顯微鏡及立體顯微鏡對偏腫栓菌作一系列觀察及記錄。

不同樹種對於偏腫栓菌生長之影響

觀察採集到的樣本之樹木，以及沒有生長偏腫栓菌之其他同種樹木，他們之間是否有何異同之處。

不同顏色及光線對於偏腫栓菌生長之影響

利用五段式檯燈比較光線強弱不同對偏腫栓菌生長數量影響多少。

以不同顏色的玻璃紙罩住偏腫栓菌，每天測量偏腫栓菌生長直徑，每個數據皆取三株偏腫栓菌做重覆試驗。

以黑紙、玻璃紙罩住偏腫栓菌，每天測量偏腫栓菌生長直徑，每個數據皆取三株偏腫栓菌做重覆試驗。

不同澆水量對於野生偏腫栓菌生長大小之影響

將偏腫栓菌先測量大小並編號，固定每小時以不同水量 1 號不澆水、2 號澆 50 毫升、3 號 100 毫升、4 號 200 毫升、5 號 300 毫升、6 號 400 毫升、7 號 500 毫升，連續七天比較不同水量對每日野生偏腫栓菌之直徑伸長量之影響，每個數據皆取三株偏腫栓菌做重覆試驗。

不同溫度對於野生偏腫栓菌生長大小之影響

將偏腫栓菌先測量大小並編號，固定以溫度 25°C、4°C、-4°C 放置 7 天，每天比較不同溫度對野生偏腫栓菌之影響，每個數據皆取三株偏腫栓菌做重覆試驗。

不同酸度對於野生偏腫栓菌生長大小之影響

將偏腫栓菌先測量大小並編號，配置 1M 鹽酸以不同量加入水中，調配 pH1、pH2、pH3、pH4、pH5、pH6、pH7、以固定酸度放置 7 天，每天比較不同酸度對野生偏腫栓菌之影響，每個數據皆取三株偏腫栓菌做重覆試驗。

分析偏腫栓菌於生長過程的改變

對於觀察偏腫栓菌各種大小的型態作一系列比較。

將野生偏腫栓菌的菌絲體取下觀察它的細微生長狀況

將樹木上採集到的菌絲體取下，置於玻片上，使用甲基藍液染色，並以爲相差顯微鏡觀察菌絲體的顯微構造。

不同培養基質對於偏腫栓菌的影響

不同碳源對於偏腫栓菌之影響

以 10%葡萄糖、乳糖、蔗糖、麥芽糖、果糖當作碳源，每天加入 20mL 在偏腫栓菌上培養 7 天，測量其直徑伸長量。

不同氮源對於偏腫栓菌之影響

以 10%硝酸銨、硫酸銨、磷酸銨、氯化銨、草酸銨當作氮源，每天加入 20mL 在偏腫栓菌上培養 7 天，測量其直徑伸長量。

同礦物鹽溶液濃度對於偏腫栓菌之影響

以 1%~20%的礦物鹽溶液，每天加入 20mL 在偏腫栓菌上培養 7 天，測量直徑伸長量。

礦物鹽溶液 1 L 成分如下：

MgSO₄·7H₂O 12g、NaCl 0.6g、KH₂PO₄ 50g、CaCl₂ 2g、FeSO₄·7H₂O 1 g、ZnCl₂ 0.18g、VitB1 0.1、VitB2 0.1、VitB6 0.1、VitE 0.1、PH 4.5。

不同複合培養機對於偏腫栓菌之影響

選取 4 種複合培養機，10%小麥胚芽 E 粉、酵母粉、糙米粉、玉米粉，每天加入 20mL 於偏腫栓菌上培養 7 天，測量其直徑伸長量。

陸、研究結果

野生偏腫栓菌生長情況觀察

一般外觀型態觀察

我們在溪頭的山林中找到偏腫栓菌的蹤跡，並根據他們的特徵狀況，來為他們做一個分類表，如下表一

表一 野生偏腫栓菌觀察分類表

| 偏腫栓菌編號 | 來源 | 形狀 | 顏色 | 表皮 | 體型、直徑 | 厚度 | 有無藻類覆蓋 |
|--------|-----------|----|------------|-----|---------------|---------|--------|
| H1 | 柳杉 1 號 | 扇型 | 乳白色 | 具絨毛 | 小型 0.52 公分 | 0.09 公分 | 有 |
| H2 | 柳杉 2 號 | 扇型 | 乳白色 | 具絨毛 | 小型 0.44 公分 | 0.08 公分 | 有 |
| H3 | 柳杉 3 號 | 扇型 | 白色 | 具絨毛 | 小型 0.38 公分 | 0.09 公分 | 有 |
| H4 | 柳杉 4 號 | 扇型 | 白色 | 具絨毛 | 小型 0.35 公分 | 0.1 公分 | 有 |
| H5 | 柳杉 5 號 | 扇型 | 白色偏 淡咖啡 | 具絨毛 | 中型 2.62 公分 | 0.1 公分 | 有 |
| H6 | 柳杉 6 號 | 扇型 | 白色偏 淡咖啡 | 具絨毛 | 中型 1.56 公分 | 0.08 公分 | 有 |
| H7 | 柳杉 7 號 | 扇型 | 白色偏 淡咖啡 | 具絨毛 | 中型 2.26 公分 | 0.12 公分 | 有 |
| H8 | 柳杉 8 號 | 扇型 | 白色偏 深咖啡 | 具絨毛 | 大型 5.33 公分 | 0.12 公分 | 有 |
| H9 | 柳杉 9 號 | 扇型 | 白色偏 深咖啡 | 具絨毛 | 大型 6.26 公分 | 0.13 公分 | 有 |

不同樹木對於偏腫栓菌生長之影響

對於野外偏腫栓菌生長在哪些樹上，我們更加的好奇了，到底有哪一些樹

才是偏腫栓菌適合生長的家呢？我們去探查了山林附近的樹木，看一看還會不會出現偏腫栓菌的蹤跡。整理後如下表

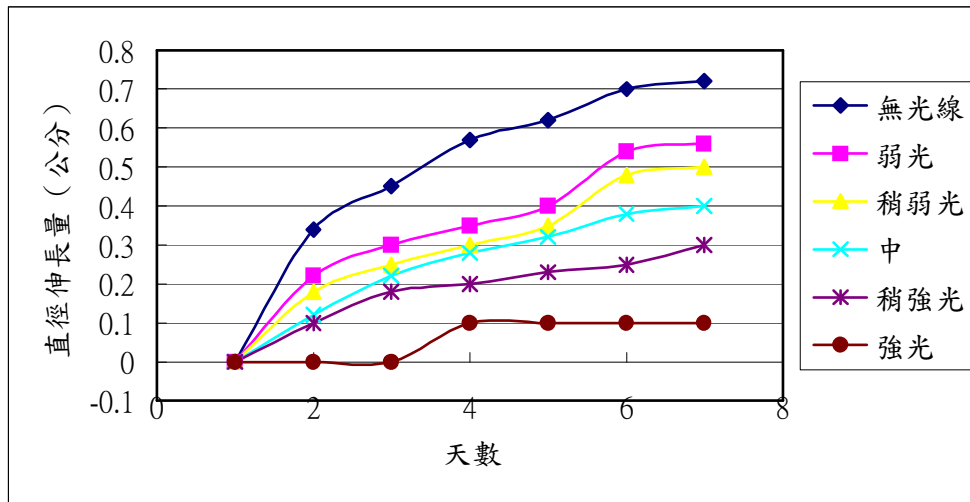
表二 山林內各種樹木種類及偏腫栓菌生長之影響

| 樹種介紹 | 生長偏腫栓菌情況 |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <p>柳杉 科名：杉科 性狀： 長為綠大喬木，葉螺旋著生，鑿形，先端略內彎，內部下延狀，兩側均具白色氣孔帶。</p> | <p>多生於已半剝落狀樹皮部分，樹皮可剝下，反而完整部分並無發現生長，所以有些部分生長，有些則無。</p> |
| <p>山毛櫸 科名：殼斗科 性狀： 落葉大喬木，落葉前葉變紅，色果實為堅果，表面有粗刺。</p> | <p>樹皮稍有剝落，於樹幹上有發現白腐真菌的蹤跡，但並無偏腫栓菌生長。</p> |
| <p>台灣肖楠 科別：柏科 特性： 綠大喬木，樹冠圓錐形，樹皮紅褐色，木材黃褐色，葉呈鱗狀。</p> | <p>樹幹看來完整，於樹幹上沒有發現白腐真菌的蹤跡，也無偏腫栓菌生長。</p> |
| <p>水杉 科別：杉科 特性： 落葉喬木，樹皮灰褐色，長條狀縱裂，側枝對生，平滑，葉無柄，對生。</p> | <p>因為樹幹略有脫落，有發現白腐真菌的蹤跡，但無偏腫栓菌生長。</p> |
| <p>松樹 科名：松科 特性： 綠大喬木，松類的根都是從種子發生的初生根而形成主根。主根較粗大，且可深入土中。</p> | <p>樹皮有剝落，於樹幹上有發現白腐真菌的蹤跡，但並無偏腫栓菌生長。</p> |

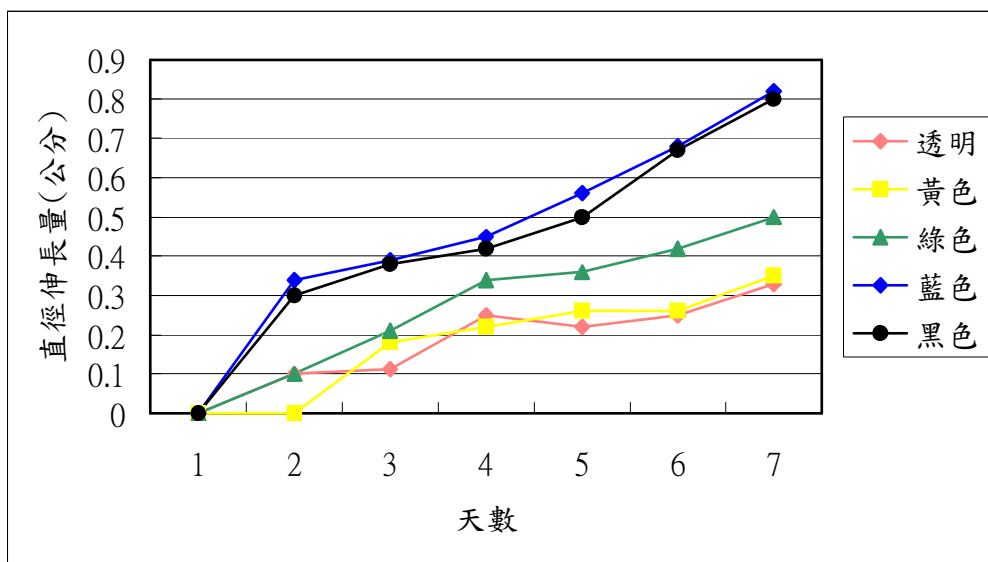
不同顏色及光線對於偏腫栓菌生長之影響

偏腫栓菌生於野外，常常可以接收到光線，但是光線的強弱及顏色可能

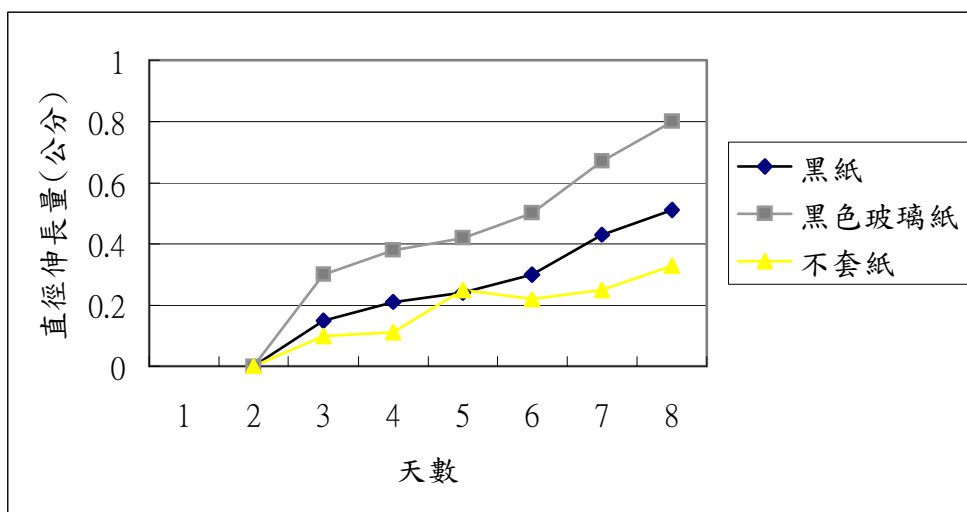
也會影響到偏腫栓菌生長，所以我們由光線強弱對偏腫栓菌生長影響做研究：



圖一 不同光線強度對於偏腫栓菌生長的影響

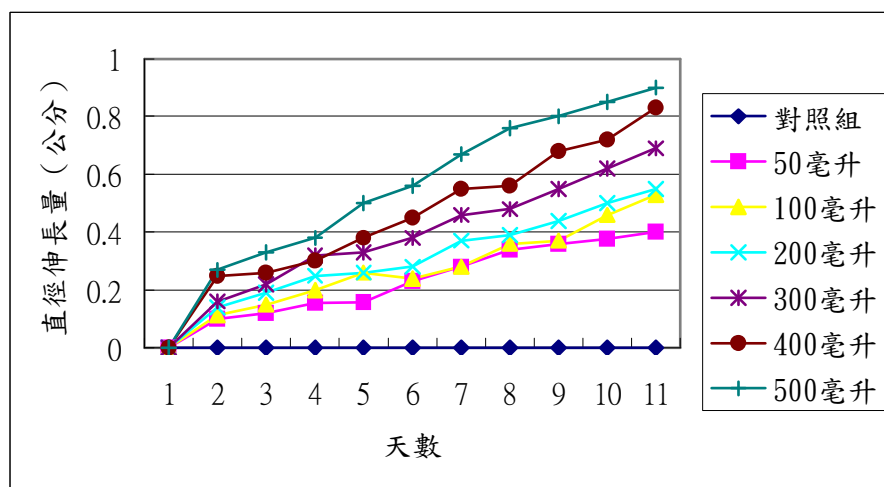


圖二 不同顏色光線對於偏腫栓菌生長的影響



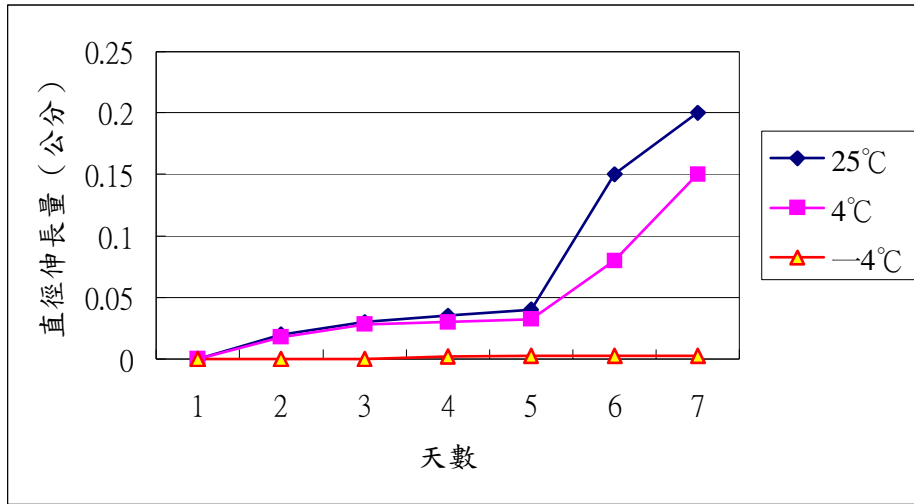
圖三 不同透光度對於偏腫栓菌生長的影響

不同澆水量對偏腫栓菌的影響



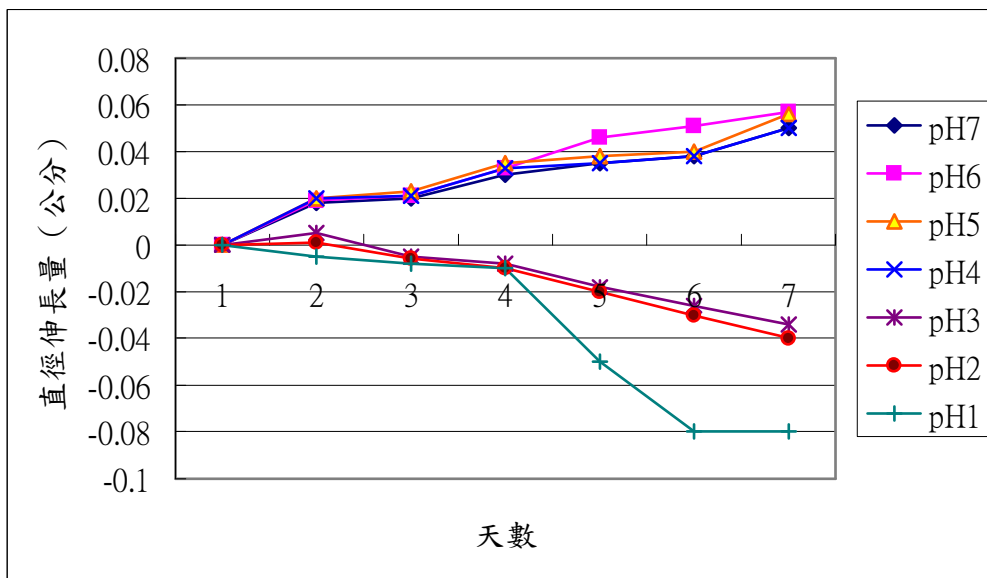
圖四 不同澆水量對於偏腫栓菌生長的影響

不同溫度對於野生偏腫栓菌生長大小之影響



圖五 不同溫度對於偏腫栓菌生長的影響

不同酸度對於野生偏腫栓菌生長大小之影響



圖六 不同酸度對於偏腫栓菌生長的影響

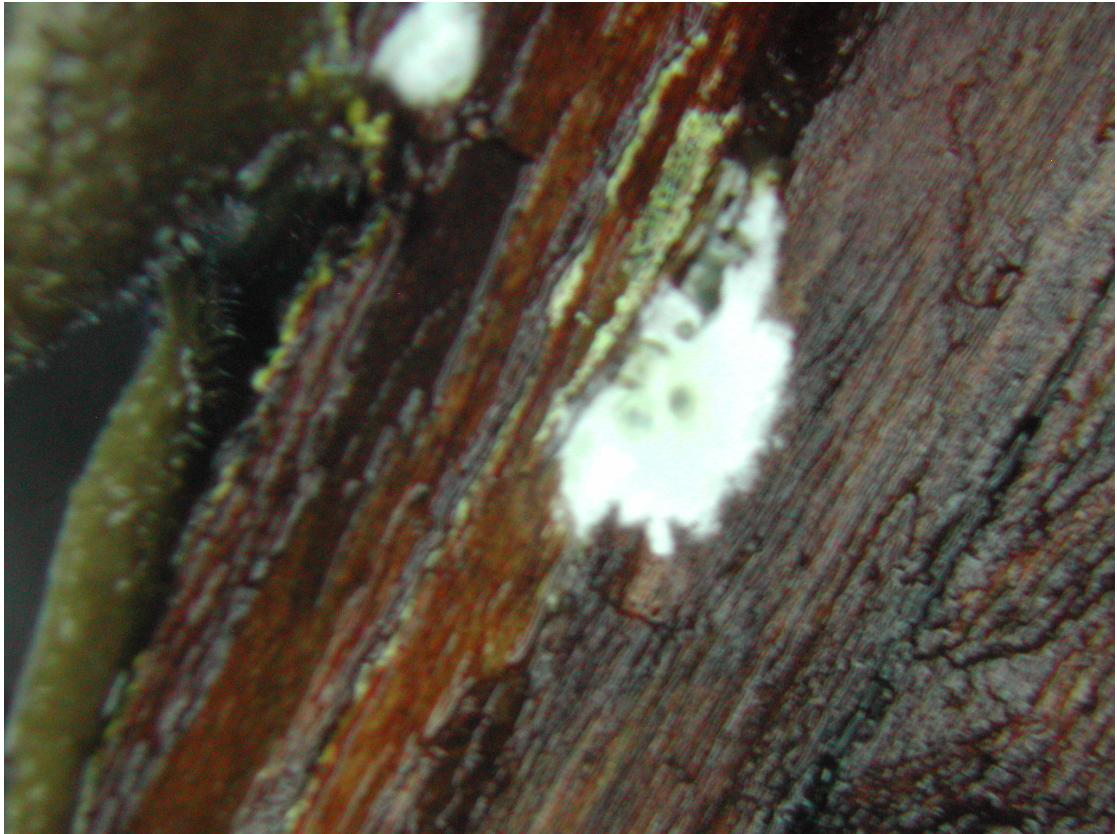
分析偏腫栓菌於生長過程的改變

根據採集到生存於柳杉樹幹的偏腫栓菌為樣本，我們一一觀察並紀錄他的生長過程與型態改變有何關係，如下表所示

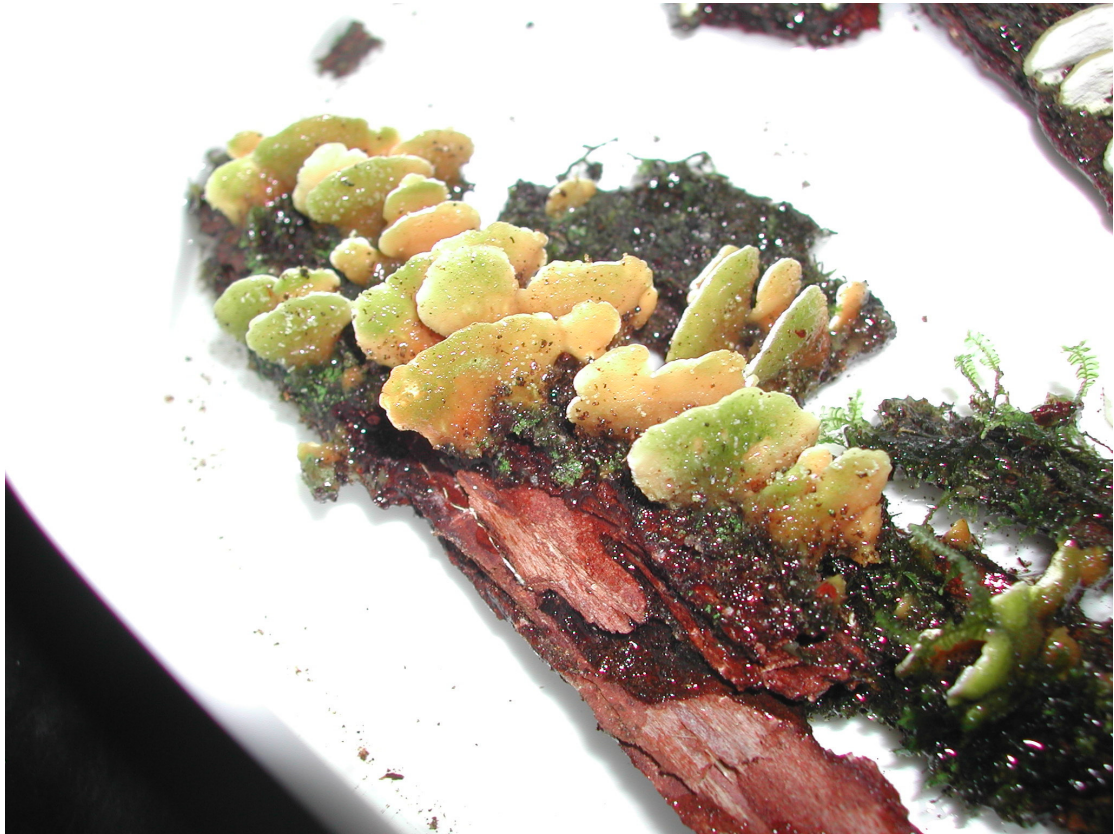
表三 偏腫栓菌生長過程的改變

| 生長狀況 | 小型 | 中型 | 大型 |
|-------|--------|--------|--------|
| 直徑長度 | 0.2公分 | 2公分 | 6公分 |
| 寬度 | 0.1公分 | 0.2公分 | 0.3公分 |
| 上表皮顏色 | 乳白色 | 淺咖啡色 | 深咖啡色 |
| 下表皮顏色 | 白色 | 白色 | 白色 |
| 有無同心圓 | 有，不明顯 | 有，約佔一半 | 有，全有 |
| 表面觸感 | 光滑 | 粗糙 | 粗糙 |
| 有無纖毛 | 上表皮具絨毛 | 上表皮具絨毛 | 上表皮具絨毛 |
| 柄 | 有小柄、側生 | 有小柄、側生 | 有小柄、側生 |

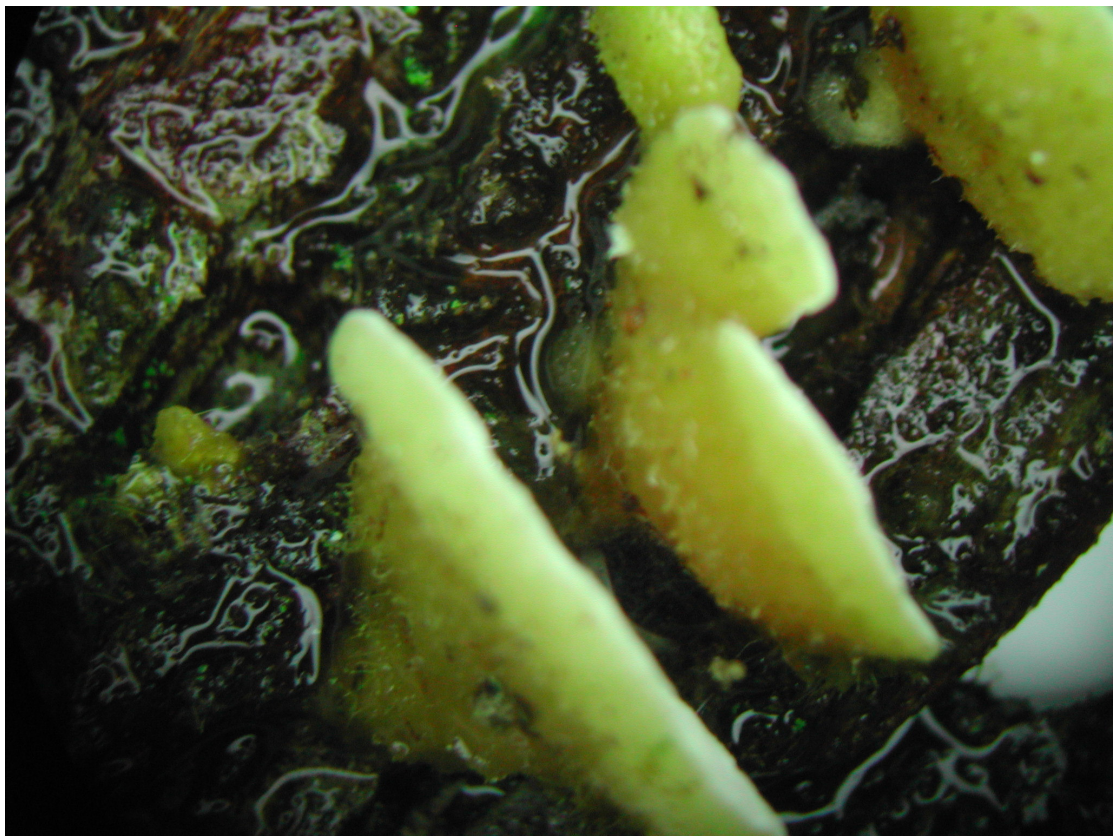
我們在研究偏腫栓菌過程中，在樹皮之下發現了許多菌絲體，如圖七。我們試著用夾子挑出來放置於玻片上，並使用位相差顯微鏡做觀察偏腫栓菌菌絲的細微構造。



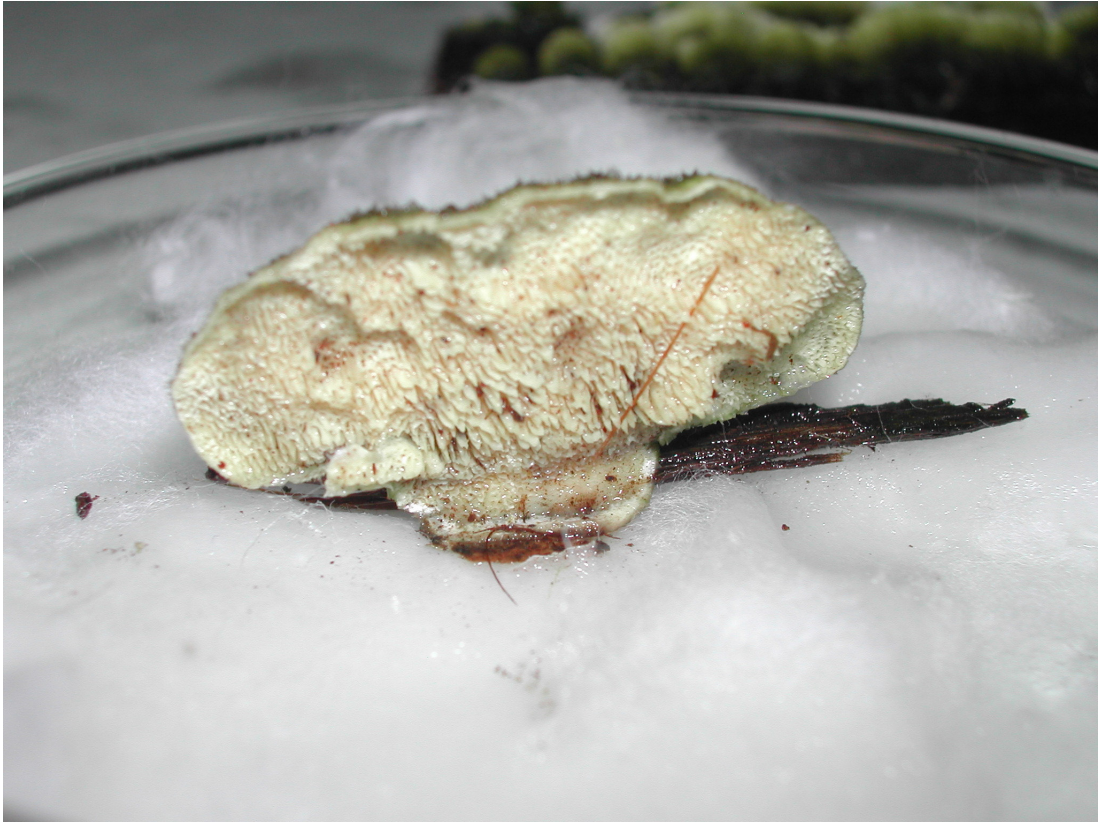
圖七 樹皮下發現偏腫栓菌菌絲體



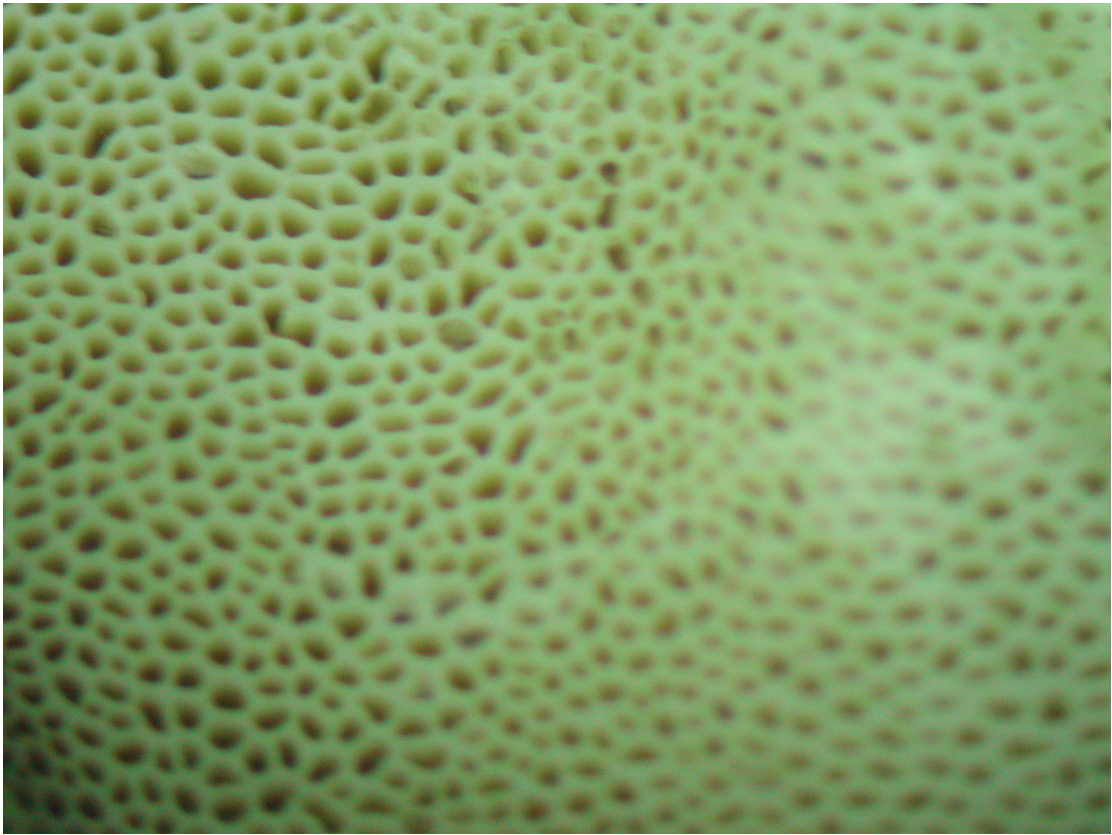
圖八 表層被藻類覆蓋



圖九 表皮具有纖毛



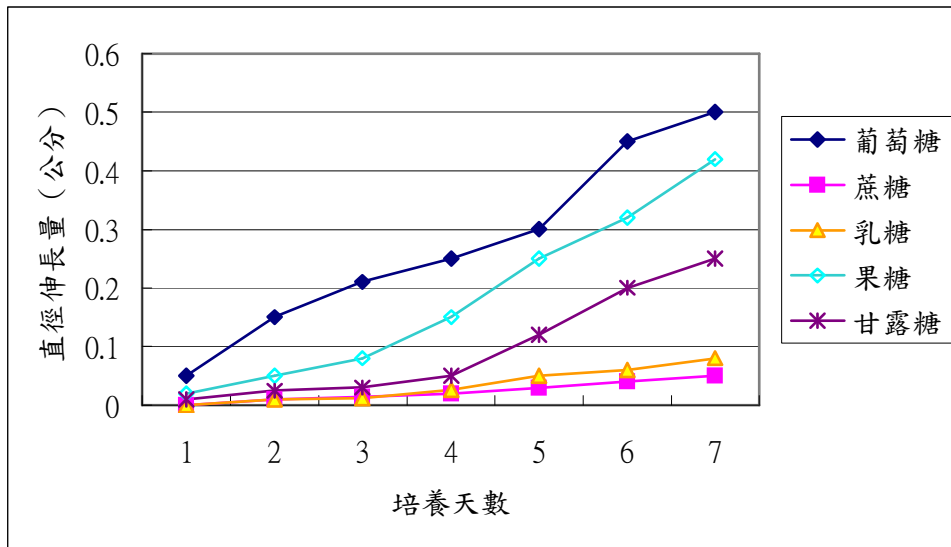
圖十 底部爲白色



圖十一 底部具有迷宮狀管口

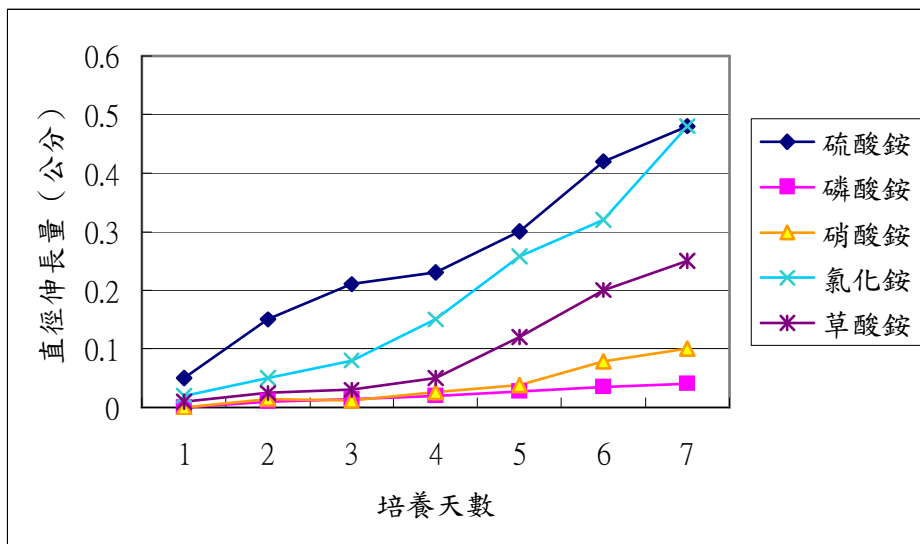
不同培養基質對於偏腫栓菌的影響

不同碳源對於偏腫栓菌之影響



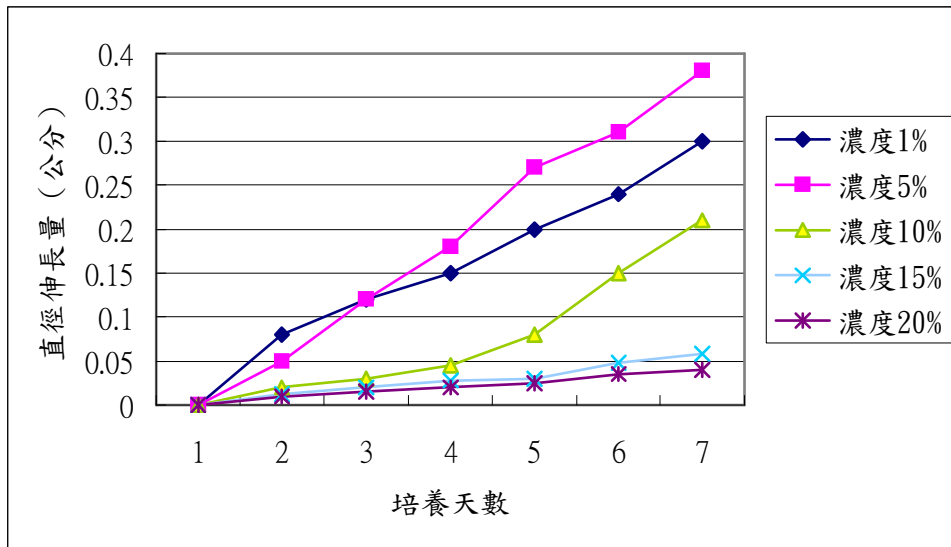
圖十二 不同碳源對於偏腫栓菌之影響

不同氮源對於偏腫栓菌之影響



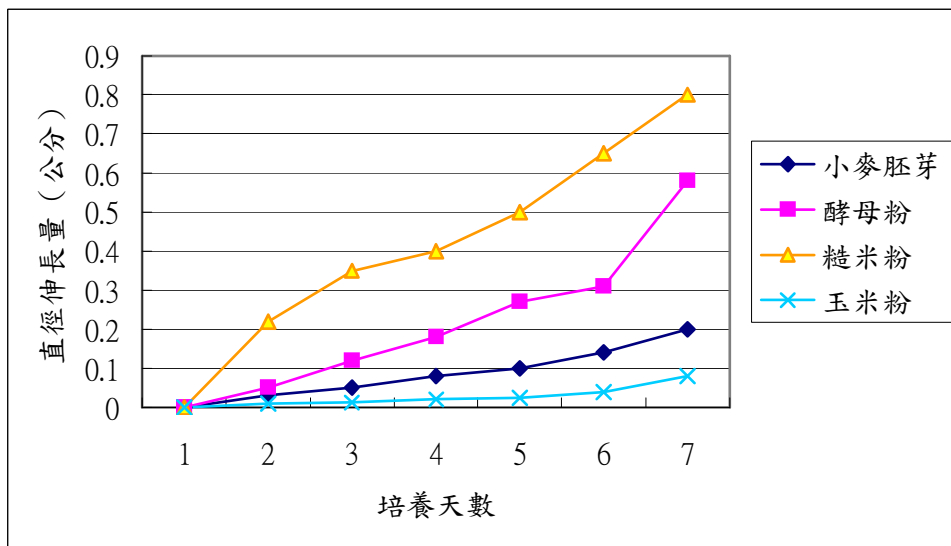
圖十三 不同氮源對於偏腫栓菌之影響

不同礦物鹽溶液濃度對於偏腫栓菌之影響



圖十四 不同礦物鹽溶液濃度對於偏腫栓菌之影響

不同複合培養基對於偏腫栓菌之影響



圖十五 不同複合培養基對於偏腫栓菌之影響

柒、討論

野生偏腫栓菌生長情況觀察

偏腫栓菌簡介：

偏腫栓菌是具有托架狀或皮狀的子實體，根據真菌分類系統，偏腫栓菌為擔子菌亞門、同擔子菌綱、非褶菌目、多孔菌科、栓菌屬、偏腫栓菌種之白腐菌。偏腫栓菌為一種木生菌，此類真菌以木材為基質，常常由樹幹或樹枝上長出來，繁殖生長在立木、倒腐木、樹樁上，平貼於木材基質上生長，其菌絲體對於木質素、纖維素或半纖維素的分解能力強，往往生長於樹木的木質部位呈現白色或褐色腐朽，接著生長出類似扇狀的偏腫栓菌。

一般外觀型態觀察

對於我們在溪頭山上巧遇的神秘隱者-偏腫栓菌，根據他們的特徵狀況，來為他們做一個分類表，如表一，根據分類我們可以對偏腫栓菌做一些分析，偏腫栓菌子實體看似無柄但實際上有一小柄，有分支或無分枝，於生長處形成一菌蓋，菌蓋直立，形似碗狀、不規則狀、扇形至匙形，傘狀半圓形、平展，在樹幹上成覆瓦狀排列，寬 2-8 公分，厚 0.2-0.7 公分，上層淺咖啡色，下層乳白色，上表面有細纖維或絨毛，隨著雨量充足漸變肥厚而飽滿，菌肉質偏硬，如圖八至圖十一所示。觀察大多偏腫栓菌生長情況，偏腫栓菌生長處大多先產生菌絲，接著發育出小偏腫栓菌，再開始長成大偏腫栓菌。

不同樹木對於偏腫栓菌生長之影響

由表二可推論，偏腫栓菌大多生於樹幹或樹枝表皮腐爛的木頭之上，尤其是雖然外部上看起來完全，但內部卻呈現剝離的木頭基質，只要一剝就分離，推測偏腫栓菌應該喜愛較腐爛的樹木，通常於樹皮有剝落狀況的樹木，如針葉樹、松樹、山毛櫸，樺樹及杉樹通常都會發現疑似偏腫栓菌的菌絲體，並正在寄生於樹上，但據我們的調查只有有表皮剝離狀況的柳杉會真正長出偏腫栓菌，水杉、山毛櫸及松樹通常會出現菌絲體，但沒有偏腫栓菌的蹤跡，而台灣肖楠則無白腐菌絲體出現，

根據查到的資料，偏腫栓菌常生於硬樹木如樺樹、山毛櫸、櫟樹等朽樹上。由表二觀察知道，雖然柳杉都可以生長出偏腫栓菌，但是 1 號柳杉生長出的偏腫栓菌普遍較小，而甚至出現全乳白之偏腫栓菌，全乳白偏腫栓菌通常生於比較背向陽光，以及樹皮已經脫落了的部分，其他有受到樹蔭照顧到的部分，大多呈現淺咖啡色偏腫栓菌，且較濕潤及背向陽光的樹幹處，而 8-9 號柳杉的所在的環境，可發現其受樹葉遮蔽好，濕度整體來說較充足，其樹上的偏腫栓菌甚至大到約 6 公分，而 1-4 號柳杉的所在的環境，發現其受樹葉遮蔽差，且有一邊常常受到陽光曝曬，所以偏腫栓菌大多生長於另一方陰涼處，可由表二發現 5-9 號柳杉偏腫栓菌生長較多，所以同種樹不同環境也會影響偏腫栓菌生長狀況。

不同顏色及光線對於偏腫栓菌生長之影響

根據觀察結果，偏腫栓菌大多生長於樹的主幹，也生於枝幹上，而樹葉多長於枝幹下方及西方，樹幹上方為多照射陽光之處，所以較少偏腫栓菌的蹤跡，而樹幹東方較少枝葉遮蓋，偏腫栓菌菌絲培養初期不須光照，所以多附於樹幹上，發育初期光照會使菌絲褐變老化，並影響後期的原基形成。但偏腫栓菌菌絲培養後期至原基形成階段需要的一些光照，但也不可太強烈，否則延遲偏腫栓菌形成。偏腫栓菌長出時須有光照，光線太強了，子實體生長緩慢或停止生長，顏色偏暗灰或咖啡色。子實體生長階段須有需為些微光照為宜，所以光限量容易影響生長情況。而以顏色來說，似乎偏暗色系的光線偏腫栓菌較易生長，所以藍色及黑色光影響偏腫栓菌生長較大，如圖二所示。而接受光照顏色較強者，如透明光、黃光的偏腫栓菌生長較小，所以不同顏色光線會影響偏腫栓菌的生長。而透光強度也會影響偏腫栓菌生長，有透光，但光線不要太強，會增進偏腫栓菌生長，如圖一至圖三所示，所以可以由我們的實驗知道，偏腫栓菌適合生長於暗色系、陰暗及少許光線的腐木上。

不同澆水量對偏腫栓菌的影響

根據我們最近的觀察，偏腫栓菌在水分充足之下，再去觀察偏腫栓菌會長大，並呈現較飽滿狀，我們試著再去多澆水，發現偏腫栓菌真的會慢慢生長，由此我們

知道偏腫栓菌是會依據水量多少，而影響他們的生長，所以我們固定水量，再找幾株類似大小的偏腫栓菌，固定水量每小時澆一次水，並測量直徑生長量，一星期之後的結果發現，隨著水量的增加，偏腫栓菌生長狀況越好，可發現固定澆水量 500 毫升時，偏腫栓菌生長的最好，如圖四所示。由此可知偏腫栓菌通常適合生長於雨季，雨季時他們容易快速生長。

不同溫度對於野生偏腫栓菌生長大小之影響

根據結果如圖五所示，將偏腫栓菌放置於不同溫度 25°C、4°C、-4°C 之中，發現偏腫栓菌於是和生長的溫度約為 4~25°C 之間，-4°C 時幾乎沒有生長之痕跡，所以於一般溫度之下菌種就可以生存，幾乎整年都是偏腫栓菌的生存季節，所以林地間可以發現偏腫栓菌的蹤影。

不同酸度對於野生偏腫栓菌生長大小之影響

環境隨著空氣污染而越來越糟，造成酸雨侵蝕要用真菌日益嚴重，而對這些珍貴的野生真菌危害越來越大，由此次實驗根據結果，如圖六所示，發現偏腫栓菌於 pH1、pH2、pH3、pH4、pH5、pH6、pH7，以固定酸度放置 7 天，每天比較不同酸度對野生偏腫栓菌之影響，發現 pH4、pH5、pH6、pH7 濃度時，對於偏腫栓菌不大，甚至有些微生長現象，當 pH3 時的濃度時開始對於偏腫栓菌開始有些微影響，似乎有開始萎縮現象，當濃度 pH1、pH2 開始，偏腫栓菌不但有萎縮現象並且顏色呈現咖啡色。

分析偏腫栓菌於生長過程的改變

由表三結果可以發現，偏腫栓菌不論小型、中型和大型，他們的顏色皆是乳白色為主，隨著型態越大顏色逐漸加深為咖啡色，且遇水會呈現飽滿狀，外表有扇型覆瓦狀，表面常常出現同心環，上方部份多有纖毛，成長外觀最明顯的是長直徑改變，外層顏色會漸漸加深，寬度並無多大改變，只在長度上會有較明顯的差異，最大可長至 6 公分偏腫栓菌。

野生偏腫栓菌菌絲體構造觀察

在觀察野生偏腫栓菌菌絲體時，我們在生長偏腫栓菌處的樹木，發現許多偏腫栓菌菌絲體的存在，如圖七所示。大家小心用夾子，將許多菌絲體挑出，在顯微鏡下做觀察，野生偏腫栓菌菌絲體為樹皮下生長狀態，順根往下發現與子實體相連的是菌索，在樹皮底下 0.5 公分的區域內，縱橫交錯與多個菌絲體相連，將附有菌絲體的樹皮撥開，在韌皮部上，佈滿了菌絲纖維素，其樹皮組織是壞死的，而露出的木質部表面也有一塊近圓形的壞死部位，直徑約 0.8 公分，壞死部位也佈滿菌絲通往木質部的內部，由此可知木質部是野生偏腫栓菌最大營養來源，所以菌索是野生偏腫栓菌的營養傳輸線，由我們的觀察偏腫栓菌通常生長於山毛櫸。

接下來是研究偏腫栓菌菌絲體形態發生，根據資料顯示偏腫栓菌菌絲體形態特徵為一般高級擔子菌中的是非褶菌目，生殖菌絲含扣子體，且為無色，徑寬 2-3 微米，壁薄，骨骼菌絲占優勢，為無色，徑寬 2.5-5 微米，擔子為棒狀，約 12-16 X 4.5-5.5 微米，四孢型，擔孢子圓柱狀，負面微凹，平滑，壁薄，6-7 X 2.5-3 微米，鄰近於每一個隔膜並會發芽。本研究結果顯示，偏腫栓菌的孢子呈現圓形至橢圓形，孢子的開始萌發，孢子開始增長，漸漸形成菌絲體，進行無性生殖，如圖五所示。接下來，無隔膜菌絲體，開始形成分支，成熟菌絲體較年輕的部份產生薄的分支。在菌絲體最老的部份也是一樣薄，但是並未生長出菌絲分支。然而隨著菌絲變成熟，有隔膜則會在菌絲各種地方形成，隔膜間距不等。當部份菌絲漸漸死亡，而原生質朝向生長端移動，隔膜為了分離活體中死的部份而被形成。通常隔膜會有兩種不同形式為基本型和偶發型。基本型隔膜是在菌絲中心分裂時產生結合而形成，並且出現介在許多子中心之間。而偶發型隔膜也依靠中心分裂而形成，是因為使集中改變位置，由菌絲體中一部分移動至另一部分。接著形成孢子囊，並且同在菌絲中，也有細胞彼此間分離前，發展出厚的細胞壁或其它菌絲細胞鄰接一起形成所謂的厚膜孢子。此時孢子因無性生殖於孢子囊中產生叫做孢子囊孢子，如果於菌絲頂端或側邊產生則為分生孢子，使用菌絲的片段當一個增殖，這些細胞會由它們組成的細胞中斷裂分離成爲一種孢子，這類的孢子又叫節生孢子分裂生殖，只有生殖菌絲具有生殖能力，能形成擔孢子衍生下一代，子實體的骨架即由此菌絲構成。最後基質消

耗區及液泡之現象且越來越明顯最後菌絲已呈現空泡化，並有自動分解之情況。根據我們的觀察可以發現偏腫栓菌菌絲體具有這些特徵。

不同培養基質對於偏腫栓菌的影響

同碳源對於偏腫栓菌之影響

碳源對於培養基而言是最基礎又重要的元素，一般使用的碳原有單糖、雙糖、澱粉等。碳源的代謝速率常會影響一級和二級代謝產物之生成，當用較高濃度的碳源培養真菌，雖然可能會使生長快速，但也有可能降低二次代謝產物，此時可用稍緩慢代謝之碳源或連續供給碳源培養基。本實驗將偏腫栓菌培養於不同碳源（葡萄糖、蔗糖、果糖、乳糖、甘露糖）之培養基，培養終了子實體直徑伸長量變化，如圖十二所示，培養後所有子實體直徑伸長量增加，當碳源為葡萄糖該組之子實體直徑伸長量最高，以果糖為碳源時之培養基培養偏腫栓菌時得到次高的子實體直徑伸長量，偏腫栓菌於不同碳源培養之下，其子實體直徑伸長量有顯著差異。實驗比較的結果指出以五個不同碳源為培養因子，其子實體直徑伸長量會有所不同，因此子實體直徑伸長量確實會因碳源不同而有所差異。所以結果顯示，以葡萄糖為碳源之子實體直徑伸長量最顯著，而蔗糖和乳糖的子實體直徑伸長量生長狀況最較差。

不同氮源對於偏腫栓菌之影響

氮源對於培養基也是重要的元素，一般氮源皆是由氨鹽所形成如硝酸胺、硫酸胺、磷酸胺、氯化胺及農產品廢棄物，如蛋白脛、酵母浸出液、尿素、牛肉膏。於本實驗中發現，以不同氮源培養偏腫栓菌測其培養終了偏腫栓菌子實體直徑伸長量，發現其較適生長氮源為硫酸胺。培養期間各組氮源中子實體直徑伸長量皆顯著增加。如圖十三所示，各組間以硫酸氨為氮源時之培養基培養偏腫栓菌時得到較多的子實體直徑伸長量，以氯化胺為氮源時之培養基培養偏腫栓菌時得到次高的子實體直徑伸長量。實驗結果指出以五個不同氮源為培養因子，子實體直徑伸長量確實會因氮源不同而有所差異。結果顯示硫酸胺的子實體直徑伸長量狀況最顯著，而磷酸胺的子實體直徑伸長量生長狀況最差。

不同礦物鹽溶液濃度對於偏腫栓菌之影響

培養基中所含礦物質鹽類，影響到真菌香味物質及子實體組成成分，如 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 及 Cu^{2+} 等，可促進菌絲之生長速率，然而所使用之礦物質鹽類濃度須控制在恰足供菌絲所需即可，根據文獻培養基中加鈉不利於菌絲生長，添加鎂與鈣有利於菌絲生長，所以礦物鹽溶液多少含量會影響真菌的生長。如圖十四所示，以不同濃度之礦物鹽溶液培養基培養偏腫栓菌，其結果發現 5%時礦物鹽溶液濃度所得到之子實體直徑伸長量最長，可能為偏腫栓菌菌絲體於該組礦物鹽溶液濃度中生長較好，礦物鹽溶液濃度 20%時，所得到之子實體直徑伸長量較差。培養終了子實體直徑伸長量，由此結果發現較適礦物鹽溶液含量為 5%。實驗比較的結果指出以五個不同礦物鹽溶液含量為培養因子，其子實體直徑伸長量會有所不同，因此子實體直徑伸長量確實會因礦物鹽溶液含量不同而異。結果顯示礦物鹽溶液含量為 5%的子實體直徑伸長量生長狀況最顯著，而礦物鹽溶液含量為 20%的子實體直徑伸長量生長狀況最較差，由此結果可知最適生長礦物鹽溶液含量需小於 5%。

不同複合培養基對於偏腫栓菌之影響

使用 10%小麥胚芽 E 粉、酵母粉、糙米粉、玉米粉為複合培養基培養偏腫栓菌菌株，培養期間子實體直徑伸長量變化情形，如圖十五所示。以不同複合培養基培養偏腫栓菌測其培養終了偏腫栓菌子實體直徑伸長量，發現其較適生長複合培養基為糙米粉。培養期間各組複合培養基中子實體直徑伸長量顯著增加。其中各組間以糙米粉為氮源時之培養基，偏腫栓菌時得到子實體直徑伸長量最長，以酵母粉為氮源時之培養基培養偏腫栓菌時得到次高的子實體直徑伸長量。實驗結果指出以四個不同複合培養基為培養因子，子實體直徑伸長量確實會因複合培養基不同而有所差異，而玉米粉的子實體直徑伸長量生長狀況最差。

捌、結論

山林內的野生偏腫栓菌生長時期，大約為一年四季皆可生長，雨季時生長更旺盛。

山林內的野生偏腫栓菌的型態，大多為中型（2 公分）居多，整體顏色以白色且表皮偏咖啡色為主。

山林內的野生偏腫栓菌生長處，大多以略剝落狀的柳杉居多。

生長環境為遮蔽好、水氣多、濕度夠的地點較佳。

山林內的野生偏腫栓菌對顏色的偏好，以藍色及黑色最好，較偏好暗色系。

山林內的野生偏腫栓菌對光線的偏好，以弱光及對照組較佳，且黑色透明紙的光線生長最佳，所以需要少量的光。

綜合以上 5、6 的結果，可發現偏腫栓菌適合生長於陰暗處，且需要少量光線。

山林內的野生偏腫栓菌對水量的偏好，偏好多水量，所以雨季生長最佳。

山林內的野生偏腫栓菌對酸度的喜好約為 pH4-7 之間，微酸性可幫助生長，但若 pH1-3 之間則阻礙其生長。

野生偏腫栓菌其生長過程以直徑生長為主，厚度變化較小。

野生偏腫栓菌菌絲體有分支、隔膜的现象。

培養野生偏腫栓菌的培養基碳源以葡萄糖最佳。

培養野生偏腫栓菌的培養基氮源以硫酸銨最佳。

培養野生偏腫栓菌的培養基礦物鹽含量以 5% 最佳。

培養野生偏腫栓菌的複合培養基以糙米粉最佳。

玖、參考資料及其他

鄭元春。蕈類植物。圖文出版社。p.10-25。1991。

鄭元春。蕈類植物簡介。台灣省立圖書館。p.10-25。1988。

湯瑪斯。蕈類圖鑑。貓頭鷹圖書館。p.211-239。1998。

水野卓。菇類的化學、生化學。pp100-256。1996。

吳聲華、周文能、王也珍。台灣高等真菌。pp139-160。1996。

拾、附錄



溪頭



柳杉林中發現偏腫栓菌



觀察



取樣



紀錄及討論



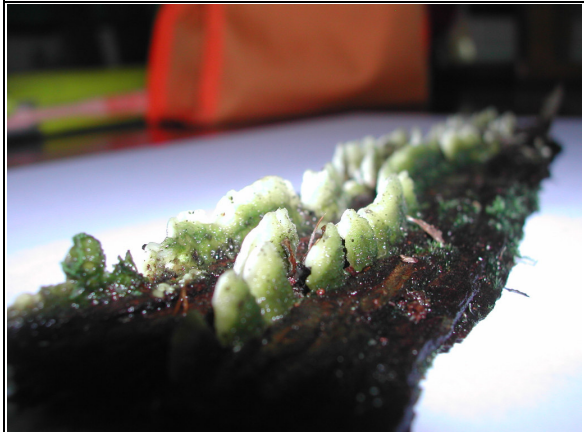
紀錄及討論



柳杉木上偏腫栓菌



倒立枯樹上偏腫栓菌



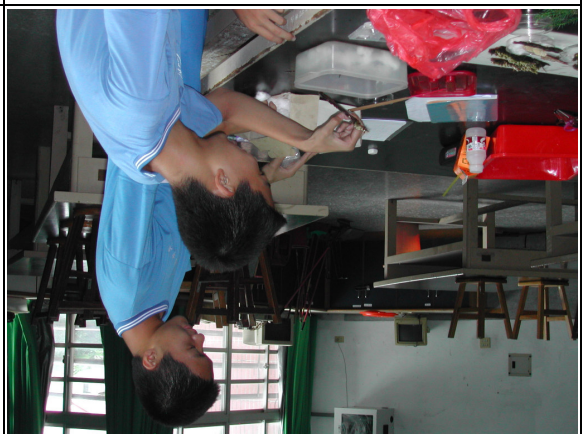
偏腫栓菌特寫



實驗中



實驗及紀錄



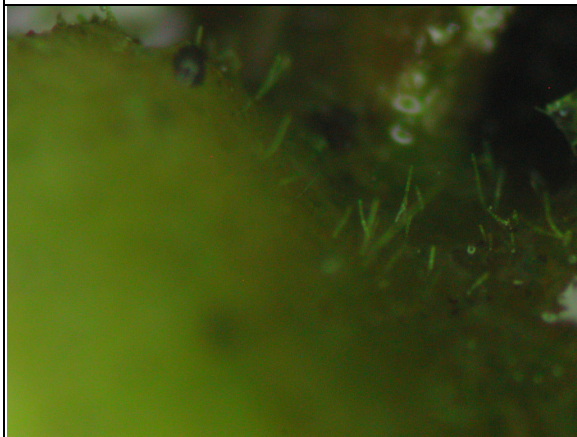
實驗及紀錄



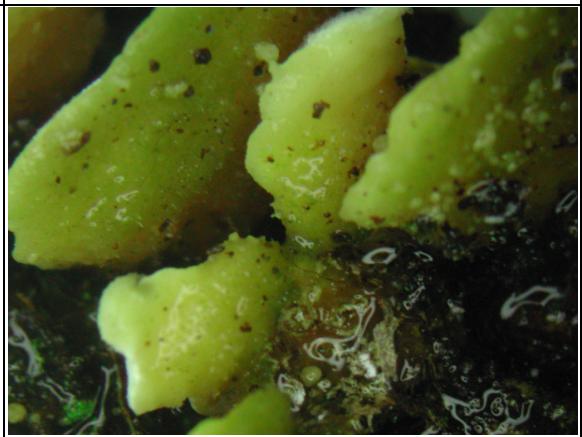
觀察



大型偏腫栓菌



偏腫栓菌具絨毛



小型偏腫栓菌特寫



朽木上的偏腫栓菌



樹上的偏腫栓菌

評語

030319 國中組生物科

森林奇遇—探索山中隱士之偏腫栓菌

1. 形態研究甚佳。
2. 生態研究資料尚需充實。