

中華民國第四十八屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

高中組 生物(生命科學)科

**最佳(鄉土)教材獎**

040716

菇類傳奇-校園大型真菌的研究

學校名稱：國立鳳山高級中學

作者：  高二 黃舒迪  高二 黃秀慧  高二 林建呈  高二 沈欣宜	指導老師：  吳仁禎  邱台山
---	-----------------------------

關鍵詞： 大型真菌、菇類、子實體

## 摘要

本研究是調查本校校園中的大型真菌，校園中較大型或有趣的真菌，有靈芝、馬勃菌、大鮑魚菇、雞肉絲菇、黃鬼筆、鳥巢菌等等，變化多端，令人驚奇。我們記錄大型真菌子實體的生長過程，研究它們的形態特徵和內部構造，了解在分類上，孢子和構造的特點，研究大型真菌的和生長環境的關係。我們共記錄大型真菌 63 種，其中褶菌類（菇類）有 43 種，非褶菌類 10 種，腹菌類有 4 種，膠質菌有 2 種，子囊菌有 2 種，其它 2 種未鑑定名稱。在分類上，這些種類包括 16 科。

# 菇類傳奇－校園大型真菌的研究

## 壹、研究動機

在我們的生活環境中，因其潮濕多雨，非常適合菇類生長，而菇類自古以來，一直是著名的中藥藥材及常見的家常食材，發展至今，很多菇類以被科學證實具有免疫調節的功能，而且被推崇為健康又自然的保健食品，然而，我們對它的了解十分有限，因此我們鎖定它為研究目標，希望藉此過程，帶領我們一窺奇妙又繽紛的真菌世界，期望對它有更深的認識。

於是我們在校園中找尋各種菇類，研究它們的構造型態、生長環境、種類屬性，並加以分門別類，以了解校園中的菇類世界和它們的生存秘密。

## 貳、研究目的

- 一、調查校園內生長的大型真菌。
- 二、研究分析大型真菌的構造、型態，並將其加以歸納分類。
- 三、研究大型真菌的生長環境。

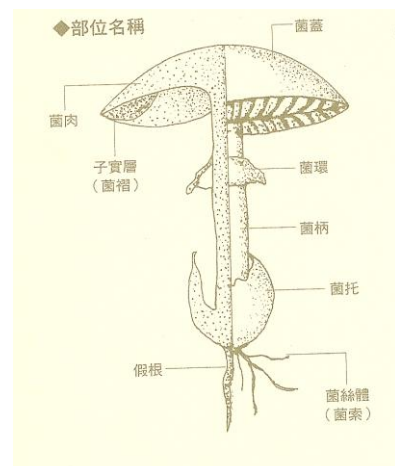
## 參、研究設備、器材

- 一、採集菇類時：有培養皿、鏟子、鑷子、紙袋、放大鏡、刀子、筆記簿、量尺。
- 二、製作標本、孢子印：黑色的厚紙片、白色的厚紙片、標籤、培養皿、烘箱、塑膠夾鏈袋、紙袋。
- 三、研究子實體、孢子等：顯微鏡、蓋玻片、載玻片、牙籤、顯微照相機、數位相機、顯微攝影、電腦、解剖顯微鏡、燒杯、滴管
- 四、其它：懸滴玻片、隨身碟、氫氧化鉀液、梅蘭氏試劑

## 肆、資料搜集

### 一、菇類的構造

大型真菌的構造以菇類來說明，菇類的構造主要如圖一，菌絲是生長體，地上的子實體是繁殖的構造，繁殖的孢子從菌蓋內的菌褶產生，菌環、菌柄和菌托，都是分類的依據。



## 二、96年3月~97年6月溫度和雨量的資料

我們搜查中央氣象局的資料，將研究期間的溫度和雨量的統計收集在此，以了解大型真菌的生長和環境的關係。

高雄 96 年 1 月至 97 年 4 月月均溫及雨量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
均溫(°C)	19.7	22.1	23.5	25.0	27.7	28.9	30.2	28.1
雨量(mm)	8.0	7.5	7.5	24.0	293.4	276.8	76.0	1229.3

	9月	10月	11月	12月	97年1月	2月	3月	4月
均溫(°C)	28.2	26.8	23.4	21.8	20.5	17.8	23.1	-
雨量(mm)	125.5	92.5	53.5	0	14.8	16.1	15.1	22.0

資料來源：中央氣象局

## 伍、研究過程與結果

### 一、校園中有那些有趣菇類？其子實體的生長過程是怎樣？

過程：我們從 96 年 4 月起研究鳳山高中校園內的大型真菌，到 97 年 4 月，共一年的時間，由於種類太多，其生長方式又千變萬化，因此選擇其中較特別、較大型的菇類，說明其子實體生長過程和生長的時間，以了解菇類生長變化的繁多，以及有趣的生長現象。

#### (一) 韋柏靈芝 在木棉的枯木上發現



圖 1-1 96.5.8 發現白色子實體，約十塊錢硬幣大，邊緣有黃色。



圖 1-2 96.5.21 靈芝已長至 10cm，13 天長了 7 公分，變成紅色。



圖 1-3 96.6.6 靈芝呈同心圓狀，長度 18 公分，真是漂亮如花，原來靈芝生長快速，令人驚訝。像這樣的靈芝，我們找到 10 個以上。



圖 1-4 96.7.3 老化的靈芝生長不順，外型扭曲變形，後來遇雨，從旁邊長出新的幼子實體。經查和專家的鑑識，是韋柏靈芝。

(二) 囊狀側耳（大鮑魚菇）大豪雨後，在活的琴葉榕樹幹上找到



圖 1-5 在琴葉榕樹上長出白色一片的菌絲體。



圖 1-6 96.8.21 從縫中長出大鮑魚菇的子實體，傘蓋約 1cm 寬。



圖 1-7 96.8.23 發現的第三天傘蓋約 8cm。



圖 1-8 8.24 第四天，已有手掌的大。



圖 1-9 菌褶為白色、縱紋條狀。第一次發現其巨大的外形時，令人驚喜。同一棵樹又長出二次，讓我們清楚的看到其生長過程。



圖 1-10 將其採下，製作孢子印及標本，並測量長度為長 18cm 寬 20cm，柄 7cm。



(三) 紫色禿馬勃 在日照的樹下或草皮上找到



圖 1-11 96.5.23 在籃球場旁樹下發現小群的大馬勃菌，約 2cm 寬。



圖 1-12 96.5.24 在第二天，約 5cm 寬。



圖 1-13 96.5.25 第三天，將其摘下，有手掌長度，長 10cm。



圖 1-14 其根部有明顯而粗的假根。



圖 1-15 過了約一星期，變成紫褐色，且頂端表皮破裂，書上說幼子實體可食用。

(四) 黃鬼筆 在運動場草皮和樹下草皮



圖 1-16 黃鬼筆初生時似鳥蛋，比 10 元硬幣略大。



圖 1-17 其破蛋生長情形。



圖 1-18 鬼筆長大時，有黃色海棉狀的柄部，在運動場草皮數量多。



圖 1-19 黃鬼筆有 9.5cm 長，有人說外形如男性生殖器。



圖 1-20 如鳥蛋的菇體有白色細長的根狀構造。第一次發現時，很高興，一陣尋找後，居然一大群，遍布一百平方公尺以上。

(五) 灰蓋鬼傘 在有肥料和栽培土的花盆上找到



圖 1-21 96.6.12 灰蓋鬼傘晚 9:04 分從土中冒出。



圖 1-22 晚上 11:08 分，柄部增長。



圖 1-23 半夜 3:40 分，子實體完整。



圖 1-24 早晨 6:33 分，傘蓋已下垂。





圖 1-25 過了不久，菌褶變黑，孢子已成熟。從冒出土壤到菌傘下垂老化，不到一天，因此要看其生長變化很不易。

## 二、大型真菌的孢子有何差異？孢子、菌褶和分類的關係是怎樣？

過程：在研究期間，我們爲了瞭解大型真菌的孢子之間有何差異，除了到處尋找大型真菌外，分別收集各種類的孢子，並在顯微鏡下觀察記錄孢子的形狀、大小等特徵，製作孢子印，也進行孢子的的萌芽實驗。在鑑定大型真菌的種類上，孢子的特徵是很重要的根據。

### （一）孢子和分類的關係：

#### 1.菌褶類白色系孢子：

##### （1）雞肉絲菇 雨後的樹下



圖 2-1 在水池旁樹下，大雨後，有一大群雞肉絲菇，有 20 朵以上，它是好吃的菇。



圖 2-2 大型菇類，寬達 16cm。其菌褶是白色的，屬於白色系孢子，分類上屬於口蘑科。



圖 2-3 柄及假根常達 25cm 以上。



圖 2-4 孢子爲寬橢圓形，表面光滑，這是放大 1000 倍。



(2) 白小菇 生長在菩提等樹皮上



圖 2-5 白小菇全身雪白，常叢生一群，大的傘蓋有 3cm，菌柄短透明。



圖 2-6 孢子橢圓，有歪的尖突 (→)，表面不光滑，屬於口蘑科小菇屬。



圖 2-7 其菌褶白色系，孢子放大 1000 倍，明顯較大，表面不光滑，但有凹陷不平，是長橢圓形，屬側耳科。

(4) 珠雞斑白鬼傘 樹下、草皮常發現



圖 2-8 在運動場上叢生的珠雞斑白鬼傘。



圖 2-9 有白色菌褶，柄有明顯的菌環，菌褶離生。

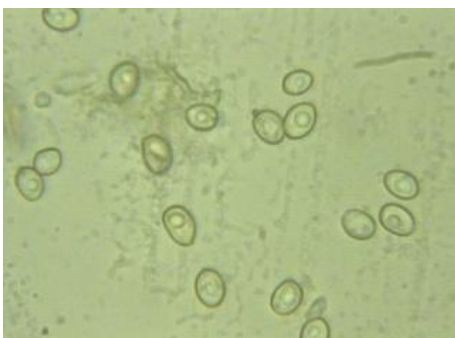


圖 2-10 孢子為寬橢圓形，光滑 (1000 倍)，是環柄菇科鬼傘屬。



圖 2-11 滴加梅蘭氏液，無色的孢子會變成紅棕色，稱為類糊精質反應。

## 2.菌褶類褐色系孢子：

### (1) 蘑菇（野生蘑菇） 運動場和樹下草皮



圖 2-12 梅雨後，運動場有很多白色的菇類，最大可達 6 公分，此菇為傘菌科的蘑菇。



圖 2-13 幼小的菇有光滑菌蓋，菌褶白色，漸轉為淡紅色，有明顯菌環。



圖 2-14 成熟菇體，菌褶轉紅褐色。是可食用的中型菇。



圖 2-15 褐色孢子（1000 倍），光滑，歪橢圓形。

### (2) 大鬼傘 大枯木上發現很多次



圖 2-16 大鬼傘的幼子實體從枯木長出，傘體約 3cm。



圖 2-17 枯木長出很多的成熟大鬼傘。



圖 2-18 大鬼傘的菌褶是黑棕色黑色的孢子是鬼傘科的特點。



圖 2-19 其孢子為梨橢圓形，有明顯的頂生芽孔（→）。



(3) 黃蓋小脆柄菇 是較常見的中小型菇，生在乾枯木頭，起初不易辨識，經過專家的指導，才確認。褐色的菌褶和孢子的特徵。圖 2-20~2-23。



圖 2-20 黃蓋小脆柄菇生長在枯木，傘蓋約 4cm，傘蓋有條紋。



圖 2-21 較乾燥的子實體和較潮溼時，顏色和外貌不同，易弄錯。



圖 2-22 其成熟菌褶是深褐色從小的樹到大的樹幹，都可找到它。



圖 2-23 孢子棕色，長橢圓型是鬼傘科小脆柄菇屬。

(4) 變色糞傘 運動場草皮發現



圖 2-24 生長在運動場草皮的變色糞傘，柄粗大。



圖 2-25 摘下觀察，其傘蓋小，柄基部褐膨大



圖 2-26 成熟菌褶和孢子是棕色。



圖 2-27 其孢子截形，即頂端平平實，有頂生芽孔(→)。

(5) 紅鱗花邊傘 在樹下的雜草叢



圖 2-28 這是紅鱗花邊鬼傘的幼子體，在同一地方第二次發現。



圖 2-29 最美豔的菇類，令人贊賞，傘蓋長 4cm，柄 5cm。



圖 2-30 傘蓋有明顯角鱗，本以為是有毒的鵝膏，後來證實是鬼傘科。



圖 2-31 其菌褶密、灰褐色，柄基部有菌絲。

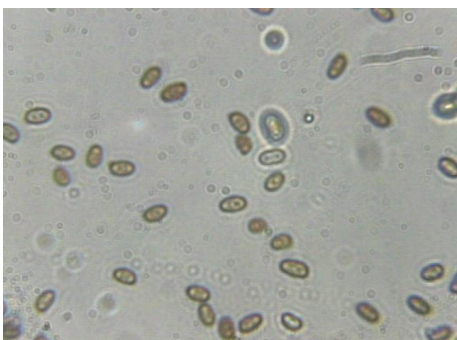


圖 2-32 孢子棕色、橢圓形。

3. 非菌褶類 韋柏靈芝



圖 2-33 紅褐色的韋柏靈芝長出 3.4 朵，很漂亮。

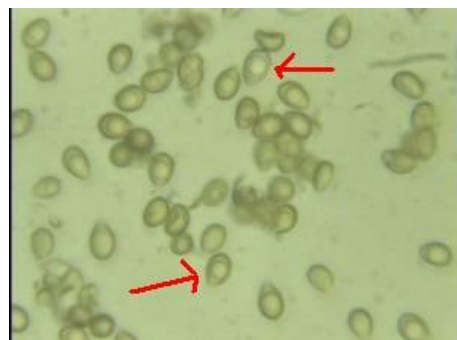


圖 2-34 其孢子具有雙層孢子壁 (→)，似表面、光滑，一端平截，一端橢圓。



#### 4.腹菌類：

##### (1) 紫色禿馬勃



圖 2-35 大馬勃菌的頂端破損嚴重，其孢子也隨風吹送。



圖 2-36 這是紫色禿馬勃的孢子，圓形，孢子較小。

##### (2) 黃鬼筆



圖 2-37 黃鬼筆的孢子層在有黏性且潮濕，頂端會發出淡淡臭味，吸引昆蟲。

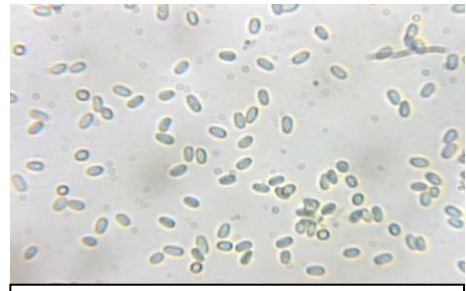


圖 2-38 黃鬼筆的孢子光滑，稍長橢圓形。

5.子囊菌類 白炭角菌 在琴葉榕的根部找到，最初發現時只是很多白色 1cm 的菌體，後來長成珊瑚狀，其孢子光滑，長橢圓形，較其它孢子大。圖 2-39~2-42



圖 2-39 白炭角菌的幼子實體，約 2cm 高。



圖 2-40 過了一個月，長出分枝狀如珊瑚的子實體，顏色變灰。



圖 2-41 從另一處長出的白炭角菌，長 5cm。

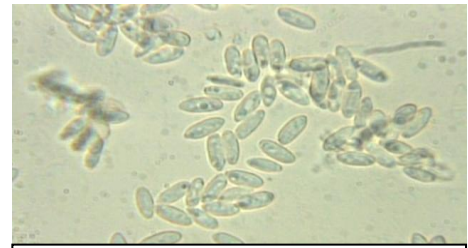


圖 2-42 白炭角菌的孢子，表面光滑。

## (二) 孢子長度的測量

過程：我們從大型真菌的子實體或製作的孢子印上，取得孢子，以有刻度的目鏡及測微器物來測量孢子的長度大小，由此了解各類孢子之間的差異。以下是孢子長度的測量結果。

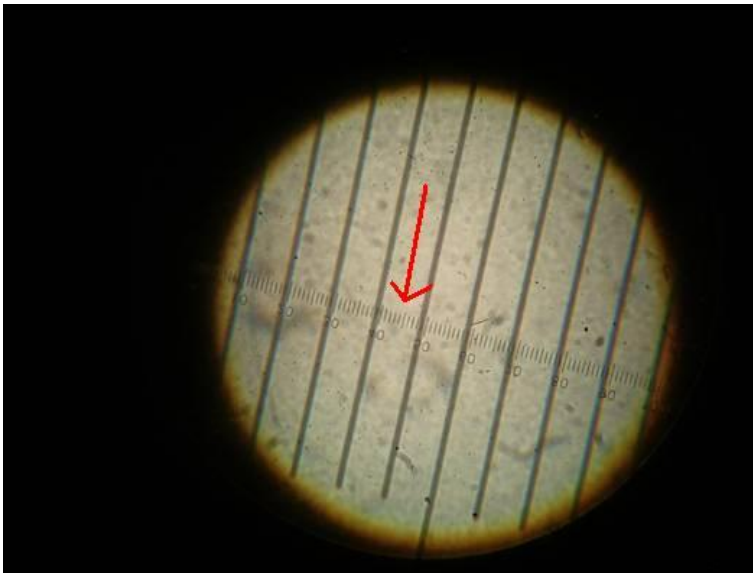


圖 2-43 在顯微鏡下 1000 倍時，小格是目鏡刻度，大格是測微器，共 100 大格是 1mm，每一大格即 10 $\mu$ m。由圖可知，1 大格=10 小格，每一小格=1 $\mu$ m，因此量孢子有幾小格，可得到孢子長度。

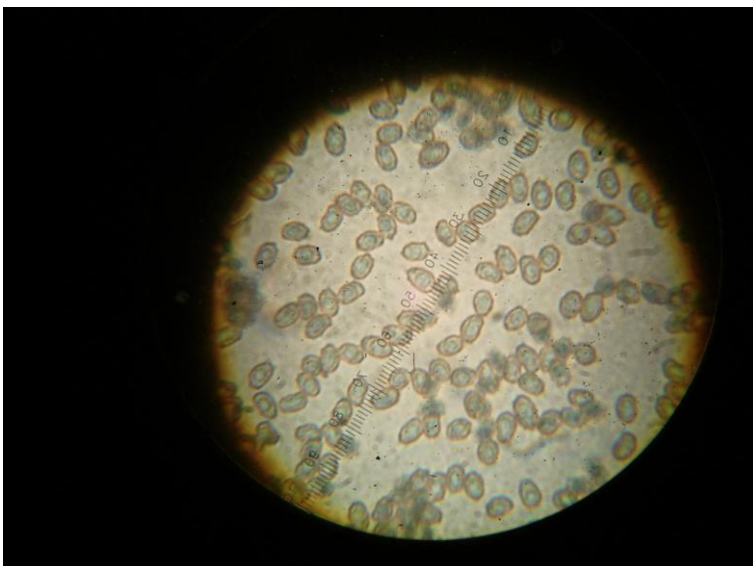


圖 2-44 這是雞肉絲菇的孢子，有 6.5 小格長，寬 4 小格，即 6.5 $\mu$ m $\times$ 4 $\mu$ m。



圖 2-45 這是蘑菇的孢子，較大的孢子有 6 小格長，4 小格寬，因此長度為 6umx4um。

表 2 大型真菌孢子的長度（表中孢子長度以較大的孢子長度為準）

種類	口蘑科 雞肉絲菇	口蘑科 白小菇	側耳科 大鮑魚菇	環柄科 珠雞斑白 鬼傘	傘菌科 蘑菇
長x寬	6.5x4um	6.5x3um	10x4um	6.5x5um	6xum
特點	卵橢圓 寬圓	長橢圓 有歪尖尾	不規則長 橢圓	較寬圓	有突臍
鬼傘科 大鬼傘	鬼傘科 黃蓋小脆柄 菇	糞傘科 變色糞傘	鬼傘科 紅鱗花邊鬼傘	靈芝科 韋柏靈芝	馬勃菌科 紫色禿馬勃
9x4um	6.5x4um	8x4um	5x2.5um	8x5um	3.5x3.5um
有頂生芽 孔		有頂生芽 孔	較小	不倒翁型 雙層壁	圓形 較小
鬼筆科 黃鬼筆	炭角菌科 白碳角菌				
4x 1.5um	9x2.5um				
較小	細長				



### (三) 孢子印的製作

過程：我們將採集到的大型真菌，製作孢子印。採到的大型真菌放在適合孢子顏色的卡片紙，以培養皿裝起來，有的培養皿需要潮濕，有的不需要，靜置幾天，即可收集到大型真菌的孢子印。

1.孢子印的色系：孢子印的顏色可以知道孢子的顏色，而做為大型真菌分類的依據。

#### (1) 白色系孢子印

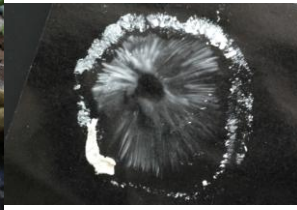


圖 2-46 具有橘色傘蓋，有菌環，菌褶白色，柄基部稍膨大，傘最大 3cm，孢子印白色。此菇外形漂亮，曾發現 10 朵以上。經專家鑑識為環柄菇科 環柄菇屬一。



圖 2-47 白色傘蓋有淡黃色頂點，菌褶白色且密褶，菌褶離生易損壞，有菌環，白色系孢子，傘長 3cm。在校園中常發現，數量多。查書是環柄菇科 純黃白鬼傘。



圖 2-48 這是傘未開的幼子實體，傘蓋、菌柄有大塊鱗片，柄粗大，長 5cm，白色孢子印。只發現過一次，長在有陽光樹下，本來以為是有毒的鵝膏，專家鑑定為環柄菇科粗柄環柄菇



圖 2-49 白小菇長在樹皮上，傘蓋有的光滑，有的有條紋，菌褶中密有小褶，白色孢子印。

#### (2) 孢子印褐色系



圖 2-50 這是褐色系孢子印，由此可其菌褶很細密，前面已說明，此菇為傘菌科蘑菇。



圖 2-51 這是鬼傘科小脆柄屬黃蓋小脆柄菇的孢子印，為棕褐色，和黑色孢子印的鬼傘屬不同。



圖 2-52 這是鬼傘科紅鱗花邊鬼傘的孢子印，菌褶很細密，鬼傘科也有美麗的種類。



### (3) 沒有孢子印的大型真菌

說明：有菌褶的菇類較容易收集孢子印，其它的靈芝類、腹菌類的馬勃菌和鬼筆類、多孔菌類、炭角菌類就無法製作孢子印。

### (四) 大型真菌的孢子會萌芽嗎？

過程：從收集的孢子印或大型真菌上採取孢子，在懸滴玻片上滴水，分別將各類孢子放在玻片凹下的水滴中培養，觀察比較孢子萌芽情形及時間。我們做了 8 種菌類孢子的培養，成功長出菌絲的有二種。

#### 1. 珠雞斑白鬼傘的孢子萌芽



圖 2-53 在培養的二天後找到了萌芽的菌絲，圖上的孢子剛長出菌絲（→）這是顯微鏡下 400 倍的情形。



圖 2-54 這是另外一個孢子萌芽情形（→），（400 倍）。



圖 2-55 在 1000 倍下，孢子從頂端長出菌絲，菌絲分枝明顯而複雜，菌絲粗短、白色透明。

#### 2. 蘑菇的孢子萌芽



圖 2-56 這是蘑菇孢子的發芽，也是在二天後看到發芽（400 倍）



圖 2-57 另一處孢子發芽情形，旁邊有水線（400 倍）



圖 2-58 放大 1000 倍下，菌絲也明顯分枝，其菌絲似乎較細而長，分枝情形較不複雜。

(五) 產生孢子的菌褶和菌孔構造：

過程：為了解產生孢子的擔子細胞，我們進行顯微鏡下菌褶的切片觀察，下面是產生孢子的菌褶或菌孔構造。

1. 口蘑科小菇屬一的菌褶解剖



圖 2-59 這是在竹林下發現的小型菇，傘蓋淡褐色，長 1cm，菌柄透明，幼菇部為擔子細胞（→），此時並屬於口蘑科。



圖 2-60 切開小菇的菌褶，可看到邊緣的菌絲，菌絲的頂的菌蓋是深褐色，菌褶是白色系，未看到孢子產生。(400 倍)

2. 多孔菌科的菌孔



圖 2-61 這是多孔菌科，群生在枯木上，大的有 6cm。定名為多孔菌三。



圖 2-62 這是幼子實體，呈團狀，下半部生出孢子孔，後來會往外生長出片狀多孔菌。

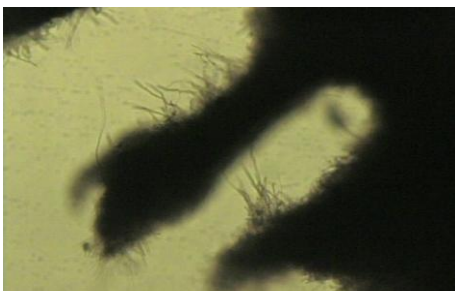


圖 2-63 這是二個菌孔的顯微切片，菌孔邊緣有很多分離的菌絲，這放大是 100 倍



圖 2-64 這些菌絲是生長孢子的擔子細胞（→），此時尚未生出孢子。(1000 倍)

### 三、大型真菌和生長環境有何關係？

過程：

在調查學校的大型真菌時，發現運動場草皮上出現很多種菇類，靠圍牆的枯木大樹也有不少的大型真菌菇類，於是以此二種差異很大的環境，研究、比較生長的大型真菌種類，並搜集全年雨量和溫度資料，分析各月分出現的種類，探討大型真菌和環境的關連。

#### (一) 學校運動場草皮出現的大型真菌 (表 3)

96年		
五月	蘑菇、珠雞斑白鬼傘	2種
六月	蘑菇、變色糞傘、黃鬼筆、冬季馬勃 (圖 3-3、3-4)	4種
七月	變色糞傘、黃鬼筆、乳白錐蓋傘 (圖 3-5)	3種
八月	珠雞斑白鬼傘、冬季馬勃、小菇屬種一 (圖 3-6、3-7)、 紅蓋菇 (圖 3-8、3-9)、毛狀小皮傘 (圖 3-10、3-11)、 硬柄小皮傘 (圖 3-12)、乳白錐蓋傘、褐鱗環柄菇	7種
九月	乳白錐蓋傘、小菇屬種一、毛狀小皮傘、硬柄小皮傘、 純白微皮傘 (圖 3-13、3-14)、小菇屬五 (圖 3-15、3-16)、 田頭菇屬 (圖 3-17、3-18)、珠雞斑白鬼傘	8種
十月	珠雞斑白鬼傘、純白微皮傘、毛狀小皮傘	3種
十一月	無	0
十二月	無	0
97年 一月~ 四月	無	0
合計		14種

(二) 大枯木上生長的大型真菌 (表 4)

五月	小炭角菌 (圖 3-19)	1 種
六月	小炭角菌、黃蓋小脆柄菇、大鬼傘	3 種
七月	小炭角菌、黃蓋小脆柄菇、大鬼傘	3 種
八月	小炭角菌、黃蓋小脆柄菇、寬鱗多孔菌 (圖 3-20、3-21)、 大鬼傘、小脆柄菇屬種一 (圖 3-22、3-23)	4 種
九月	大鬼傘、亞臍菇屬 (圖 3-24)、	2 種
十月	黃蓋小脆柄菇、大鬼傘	2 種
十一月	大枯木被砍除，清掃掉。	
合計		6 種



圖 3-1 這是學校運動場草皮，跑道是 400 公尺，這大片單純的環境，也生長出很多的大型真菌。



圖 3-2 這是模擬大枯木的樹幹，觀察菇類生長的枯木在十月底被清除，枯木直徑約 50cm，高約 2 公尺。



圖 3-3 冬季馬勃在草皮上數量不少，這是小型馬勃，較大的長 3.5cm。圖上是幼菌體，表面有粗毛。

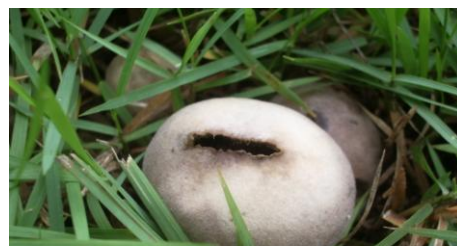


圖 3-4 成熟的冬季馬勃在頂端會破一個洞，孢子會像輕煙般飛出來。





圖 3-5 這是乳白錐間傘，有時長出幾十朵，傘蓋灰白色，菌褶紅棕，柄很長。



圖 3-6 這是中型菇類，傘蓋有 3.5cm，呈褐白相間，表面有纖維絲，屬於口蘑科小菇屬。



圖 3-7 口蘑科的菌褶呈白色，中密褶，有橫脈，小菇屬的柄常是柔軟的肉質。以小菇屬三稱之。



圖 3-8 紅棕色的傘蓋和柄部，傘有 4cm，柄粗大。此種尚待鑑定，先以紅蓋菇稱之。



圖 3-9 紅蓋菇的菌褶棕褐色，菌褶延生，傘蓋緣平展。以未分類一命名。



圖 3-10 這是毛狀小皮傘，屬小型菇，傘蓋不到 1cm，表面有明顯條紋，外型似小南瓜。



圖 3-11 毛狀小皮傘的菌褶為白色，此為口蘑科特點。柄部黑褐色且木質化，為小皮傘屬特徵。



圖 3-12 這是硬柄小皮傘，數量多，傘蓋黃褐色，有條紋，柄部有木質化現象。



圖 3-13 這是純白微皮傘，從乾草長出，在 9、10 月才發現。傘蓋灰白，有條紋。



圖 3-15 這是小菇屬，屬於小型菇，傘蓋不到 1cm，柄是柔軟肉質發現時是群生一起。



圖 3-17 這是田頭菇屬的種類，為群生，傘蓋 3cm，為黃褐色，數量不多。



圖 3-19 這是小炭角菌，有 2cm 長，起初為黑色，漸轉為灰黑，柱狀表面都是孢子粉。



圖 3-14 其菌褶白色，中密，傘約 2cm，傘薄，菌柄短。



圖 3-16 菌褶稍密，菌褶淡棕色，和一般口蘑科稍有差異，菇體容易受損害。以小菇屬五稱之。



圖 3-18 其菌褶褐色，中密菌褶，柄長而粗，經鑑識為糞傘科田頭菇屬。



圖 3-20 此為寬鱗多孔菌，有短柄，摸起來較軟，並未木質化，菌蓋表面有纖毛。





圖 3-21 有較大的白色菌孔，較一般的多孔菌的菌孔較小，菌蓋長達 6cm。



圖 3-22 此為小脆柄菇屬的一種，一大群長在快腐化的木頭上，曾出現二次。



圖 3-23 此為小型菇，傘蓋約 1.5 cm，呈褐色，菌柄短而偏生，鬼傘科。



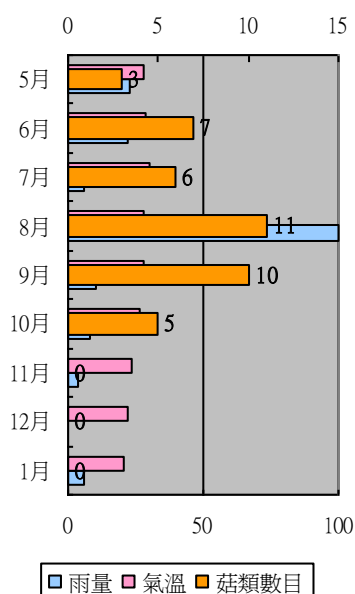
圖 3-24 此為口蘑科亞臍菇屬，是中小型菇，菌傘大的有 2cm，中有凹洞，菌褶延生。

### (三) 運動場草皮和大枯木上種類比較

說明：由表 3 和表 4 結果，運動場草皮共發現 13 種，而大枯木有 5 種，二處的種類完全不同。草皮的種類屬於非木生，而大枯木為木生，不同的環境生長不同的種類。

### (四) 大型真菌的種類和溫度、雨量的關係

說明：由表 3 和表 4 結果（表中雨量為比例數字）：



結果：6~9 月的種類明顯較多，其溫度和雨量也較高。11 月~1 月未發現種類，其溫度和雨量較少。

#### 四、大型真菌有哪些有趣的生長現象？

在研究期間，我們找到很多大型真菌，也發現了一些有趣的生長現象。

##### (一)雞肉絲菇和白蟻的共生



圖 4-1 我們在地瓜菜園找到一些雞肉絲菇，往下挖了約 30cm，真的看到很長的假根，一直連接到白蟻的窩，淡褐色的土塊就是白蟻窩。



圖 4-2 白蟻窩是較硬的土塊，有小洞，土塊上可 看到很多白色的白蟻 (→)，此種白蟻和吃木頭的白蟻不同。原來雞肉絲菇 真的從白蟻窩長出，它們是共生的。

##### (二) 仙女環的現象





圖 4-3 這是一群珠雞斑白鬼傘，大致圍繞成橢圓圈，圓圈直徑約 1 公尺，這種現象就是仙女環。



圖 4-4 這是在運動場上，白色的蘑菇圍繞成一大圈，其較珠雞斑白鬼傘圓，面積也大很多，直徑約 2 公尺。這種蘑菇仙女環的生長現象，發現好幾次。

### 五、鳳山高中校園的大型真菌是什麼種類？

說明：我們在約一年的時間裡，以尋找、採集、照相等方式研究校園裡的大型真菌，下面將調查的大型真菌加以分門別類，可更清楚的了解大型真菌整個面貌。

#### 校園大型真菌的分類（表 5）

褶菌類 (軟菇)	1 口蘑科	雞肉絲菇、小菇屬一、白小菇、亞臍屬、純白微皮傘、金錢菇屬一（圖 5-1、5-2）、金錢菇屬二（圖 5-3）、小菇屬二（圖 5-4）、小菇屬三、毛狀小皮傘、小菇屬四（圖 5-5）硬柄小皮傘、小菇屬五、	13
	2 鵝膏科	鵝膏屬一（圖 5-6）、	1
	3 環柄菇科	環柄菇屬一、珠雞斑白鬼傘、純黃白鬼傘、環柄菇屬二（圖 5-7）、粗柄環柄菇、綠褶菇（圖 5-8、5-9）、環柄菇屬三（圖 5-10）環柄菇屬四（圖 5-11），褐鱗環柄菇（圖 5-12）環柄菇屬五（圖 5-13）、環柄菇屬六（圖 5-14）粗柄菇（圖 5-15）	12

	4 傘菌科	蘑菇、蘑菇屬一（圖 5-16）、 細鱗蘑菇（圖 5-17）、蘑菇屬二（圖 5-18） 細鱗蘑菇二（圖 5-19）	5
	5 鬼傘科	黃蓋小脆柄菇、灰蓋鬼傘、大鬼傘 小脆柄菇屬一（圖 5-20）、紅鱗花邊鬼傘、 小脆柄菇屬二、鬼傘屬一（圖 5-21）、 簇生鬼傘（圖 5-22）	8
	6 糞傘科	變色糞傘、乳白錐間傘、田頭菇屬	3
	7 側耳科	囊狀側耳（大鮑魚菇）	1
	合 計 43 種		
非褶菌類 （硬菇）	8 靈芝科	靈芝屬一（圖 5-23）、韋柏靈芝	2
	9 裂褶菌科	裂褶菌（圖 5-24）	1
	10 多孔菌科	多孔菌一（圖 5-25）、寬鱗多孔菌、 多孔菌二（圖 5-26、5-27）、多孔菌三 多孔菌四（圖 5-28）、薄邊蜂窩多孔菌（圖 5-29）	6
	11 革菌科	革菌科一（圖 5-30）	1
	合 計 10 種		
膠質菌類	12 木耳科	木耳（圖 5-31）、毛木耳	2
腹菌類	13 鳥巢菌科	糞生黑蛋巢菌（圖 5-32）	1
	14 馬勃菌科	紫色禿馬勃、冬季馬勃	2
	15 鬼筆科	黃鬼筆	1
子囊菌類	16 炭角菌科	白炭角菌、小炭角菌	2
未分類		未分類一、未分類二（圖-33）	2
合 計	16 科	63 種	

#### 各種簡介



圖 5-1 口蘑科金錢菇屬一，常在樹根或皮生長，叢生一起。大的傘蓋可達 7cm，傘蓋平展，有時會裂開。



圖 5-2 菌褶白色，延生，菌柄白而粗，幼子實體的傘蓋是深褐色。





圖 5-3 金錢菇屬二，在潮濕的樹葉堆中長出，常一大群，傘蓋約 2.5cm，菌褶薄，容易破。



圖 5-5 小菇屬四，橘紅色的小菇較可愛，在樹下找到，常一群，菌褶白色，是口蘑科。



圖 5-7 環柄菇科環柄菇屬二，延著樹根生長，但土生，群生。菌傘約 2cm，有鱗片，菌褶褐色，有菌環。



圖 5-9 綠褶菇的傘有 6.5cm。此菌蓋有的鱗片被雨水沖下。菌褶白色，有菌環，孢子淡綠色。



圖 5-4 小菇屬二，很細小，傘蓋 0.5cm，從樹旁的土中長出。傘部、菌柄都是白色。



圖 5-6 鵝膏科鵝膏屬，在樹下土中找到，數量很少，屬於單生，只在 5、6 月發現。體型小，傘蓋 3cm，全身有鱗粉，有菌環。



圖 5-8 綠褶菇，居然生長在四周柏油的土縫中，生命力強。這是幼體，傘蓋上大塊鱗片。



圖 5-10 環柄菇屬三，在樹根旁發現，傘蓋會由白轉褐色，傘約 1.2cm，有菌環。



圖 5-12 褐鱗環柄菇，在樹下或草皮都有發現，傘蓋有明顯褐色鱗片，傘蓋約 2.5cm，有菌環。



圖 5-13 環柄菇屬五 單生在樹下，傘蓋 2.5cm，有毛鱗，有菌環。



圖 5-14 環柄菇屬六 在地瓜田發現，傘 0.8cm，有纖維，菌褶褐色。



圖 5-15 粗柄菇 木生，傘米黃色，有凹陷，傘蓋 1.2cm，柄粗短



圖 5-16 傘菌科磨菇屬一 大堆落葉中生長，傘有鱗片，2cm，菌褶褐色



圖 5-17 細鱗磨菇 在樹下，數量多，傘有黑白條紋、光滑、4.5cm，菌褶棕褐色，有薄膜，密褶。



圖 5-18 磨菇屬二 樹根下找到，傘蓋有纖維絲、6cm，菌褶褐色、密褶，肉厚，柄粗。





圖 5-19 細鱗蘑菇二 長在 2 地  
瓜田，幼傘紅褐色，成熟時傘  
裂開，傘 2.5cm。



圖 5-20 鬼傘科小脆柄菇屬一  
陰暗的枯木發現，菌褶褐色，  
未找到孢子。



圖 5-21 鬼傘屬一 生長在爛掉  
的黃椰子花穗，傘 1.2cm、有  
白色塊鱗。



圖 5-22 簇生鬼傘 在黃椰子基  
部發現傘米黃、有條紋、1cm，  
菌褶黑色。



圖 5-23 靈芝屬一 在枯木生  
長，子實體顏色和幼體都不同  
於韋柏靈芝，菌蓋紫褐色。



圖 5-24 裂褶菌科裂褶菌 生長  
在枯枝，菌蓋有毛、裂開，乾  
燥後，加水恢復生長。



圖 5-25 多孔菌科多孔菌二在  
木棉枯木生，原本一片白色菌  
體。



圖 5-26 多孔菌二 菌體向外長  
出耳朵狀，成熟菌蓋深褐色。



圖 5-27 多孔菌一 木生，菌蓋有環紋菌蓋薄，菌孔白色且較大。



圖 5-28 多孔菌四 有石灰質的片狀體，摸起來較硬，長約 10cm。



圖 5-29 薄邊蜂窩多孔菌 在活的榕樹上不少，菌蓋有環紋，10cm，很薄。



圖 5-30 革菌科 生在冬青樹幹上，似多層花瓣，有 6cm，有黑硬柄。



圖 5-31 木耳科木耳 長在枯枝，大的有 5cm，成熟時表面有白色孢子，內面有短毛。



圖 5-32 鳥巢菌科囊生鳥巢菌 在大枯木長出，才 1cm 寬，不易發現，外型似鳥巢，有四個孢子體。



圖 5-33 未分類二 土生，傘棕紅色，約 1cm，菌褶白色，稍密，柄短。

## 陸、結論

一、大型真菌的子實體生長快速，**韋柏靈芝**在野外，從 3cm 的白色幼體，長至 18cm 長，共經 15 天。**大鮑魚菇**從琴葉榕樹上生出，可長到 20cm。**紫色禿馬勃**是大型菌，長達 10cm。**黃鬼筆**幼子實體似鳥蛋，長大如大粗筆，長約 10cm。灰蓋鬼傘從冒出土表到老化，不到一天，因此不易發現。

二、孢子的色系是分類上的依據，雞肉絲菇、珠雞斑白鬼傘和囊狀側耳都是白色系孢子。雞肉絲菇在校園數量多，為大型菇類，屬於口蘑科。白小菇生長在樹皮上，屬於口蘑科小菇屬。珠雞斑白鬼傘有菌環，孢子有類糊精質反應，屬於環柄菇科鬼傘屬。大鮑魚菇的菌褶縱紋，屬於側耳科。

三、蘑菇、大鬼傘，黃蓋小脆柄菇、變色糞傘和紅鱗花邊鬼傘屬於褐色系孢子類。蘑菇會在學校的運動場出現，屬傘菌科。大鬼傘在枯木上長出，菌褶上孢子為黑色，屬鬼傘科。黃蓋小脆柄菇是木生菇，常出現在枯木樹枝，是鬼傘科小脆柄菇屬的特徵。變色糞傘在大草皮發現，孢子有頂生芽孔，是糞傘科糞傘屬。漂亮的紅鱗花邊鬼傘，是鬼傘科。

四、韋柏靈芝有雙層壁的孢子，屬靈芝科。紫色禿馬勃的孢子小而圓，屬馬勃菌科。黃鬼筆的孢子層在頂端，會吸引昆蟲傳播，是鬼筆科。白炭角菌分枝狀如珊瑚，是炭角菌科。

五、大型真菌的孢子長度在 3.5~10um 之間，最長的孢子是大鮑魚菇，最小的孢子是紫色禿馬勃。

六、孢子印的顏色也可做為分類的依據。白色系孢子印有橘紅色的環柄菇屬一

、純黃白鬼傘、有大塊鱗片而像鵝膏類的粗柄環柄菇，都屬於環柄菇科；全身雪白的白小菇是口蘑科小菇屬。褐色系孢子印有傘菌科的蘑菇；黃蓋小脆柄菇、紅鱗花邊鬼傘有黑色孢子印是鬼傘科的特徵。靈芝類、腹菌類的馬勃菌和鬼筆類、多孔菌類、炭角菌類無法製作孢子印。

七、大型真菌的孢子萌芽很快速，孢子在二天後就長出菌絲。珠雞斑白鬼傘的萌芽菌絲從尖端長出，其菌絲分枝明顯也較彎曲。蘑菇萌芽菌絲較細而長，分枝情形較不複雜。

八、口蘑科小菇屬一的菌褶解剖，可以看到產生孢子的擔子細胞。多孔菌三是非褶菌類，切開菌孔邊緣可看到擔子細胞的菌絲。

九、一年中，在學校運動場草皮共發現 13 種，各種的數量很多；而大枯木長出的大型真菌有 6 種；這二處生長的種類完全不同，沒有重疊。種類生長最多的月份是八月和九月，由圖 3-25 可了解，溫度高、雨量多，生長的大型真菌種類多，而寒冷的冬天找不到真菌。

十、雞肉絲菇生出的地方往地下挖，會看到假根連接白蟻窩，白蟻呈白色透明，和吃木材的白蟻不同，可得知雞肉絲菇和白蟻有共生現象。

十一、我們發現珠雞斑白鬼傘和蘑菇都有仙女環的現象，其中珠雞斑白鬼傘的仙女環較小且不圓，而蘑菇的仙女環面積又大又圓。

十二、我們記錄校園的大型真菌共有 63 種，其中褶菌類（菇類）有 43 種，非褶菌類 10 種，腹菌類 4 種，膠質菌 2 種，子囊菌 2 種，其它 2 種未鑑定名稱。在分類上，這些種類包括 16 科。

## 柒、討論

一、這次的大型真菌的研究，橫跨一年，一開始對真菌世界一無所知，靠著一股興趣的精神和老師熱心鼓勵，現在總算對大型真菌有一些了解，也覺的收穫不少。研究過程遇到很多困難，真菌的參考書籍不多，常查不到圖鑑，或找不到答案，經過摸索，也慢慢了解大型真菌有趣的世界。這個研究受到菇類專家周文能先生的協助，他幫我們鑑定菇類標本和圖片，也曾帶我們採集，真是非常感謝。

二、這次大型真菌的研究共記錄 63 種，但還有不少發現的種類沒有列入記錄，有的是因經驗不足未採集或照相，有的是因時間限制無法觀察，種種原因，我們以為學校的大型真菌種類遠遠超過 63 種，這裡的物種真是豐富。

三、校園中有不少可以食用的大型真菌，如蘑菇、雞肉絲菇、大鮑魚菇、靈芝等，這些種類都很有用途，若能透徹了解它們，就能進一步的培養或採集。

四、學校中應有不少的多孔菌，但研究較不易，其孢子不像菇類容易搜集，常常找不到其孢子，而且也較少的資源可以協助研究。

## 捌、參考書籍

- 一、野菇入門 張東柱、周文能著 遠流出版社 2005 年
- 二、野菇圖鑑 張東柱、周文能著 遠流出版社 2005 年
- 三、台灣大型真菌（大自然魔法師） 張東柱、周文能等著 行政院農業委員會 2001 年
- 四、台灣高等真菌—子囊菌與擔子菌的認識 國立自然科學博物館 1996 年
- 五、高中基礎生物 趙大衛 等著 翰林出版社 2006 年



**【評語】** 040716

詳研本土大型真菌之形態、分佈等基本資料，誠可提供學術與應用之參考；唯需再作比較分析，了解彼此鑑別特徵，編製「種之檢索表」，可供實際鑑定之用，以竟其功。