

陽明山國家公園 大型真菌資源調查



陽明山國家公園管理處委託辦理報告

中華民國 104 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

陽明山國家公園 大型真菌資源調查

受委託者：社團法人台灣生物多樣性保育學會

研究主持人：葉開溫

研究助理：王順德、陳仕朋、葉朝偉

陽明山國家公園管理處委託辦理報告

中華民國 104 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

目次

表次.....	ii
圖次.....	iii
摘要.....	iv
ABSTRACT.....	v
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與緣起.....	1
第二節 大型蕈類基本介紹.....	3
第三節 研究目的.....	6
第二章 研究與調查方法.....	7
第一節 服務之項目及工作範圍.....	7
第二節 研究方法.....	8
第三節 樣區選定.....	9
第三章 調查結果與討論.....	11
第一節、大型真菌名錄.....	11
第二節、已鑑定大型真菌簡介.....	13
第三節、樣區調查結果.....	32
第四節、科普文章文案.....	36
第五節、解說摺頁文案：陽明山國家公園之蕈類生態.....	39
第六節、環境指標種真菌介紹.....	42
第四章 結論與建議.....	44
第一節 真菌調查資源總覽.....	44
第二節 建議.....	45
參考資料.....	46
附錄一 菇蕈外型特徵紀錄表.....	47
附錄二 委員意見回覆表.....	48
附錄三 調查結果與前人對照表.....	52

表次

表	頁數
表一：團隊進度甘特圖	7
表二：目前完成鑑定的大型真菌表	10
表三：本計畫發現，未見於前人調查的蕈類名冊	42
表四：本次調查只鑑定到屬的蕈類數量表	43



圖次

圖	頁數
圖一、蕈類子實體構造示意圖	3
圖二、蕈類生活史示意圖	4
圖三、蕈類生長環境示意圖	5
圖四：研究樣區分佈圖	9
圖五：真菌分布圖	11
圖六：七星山東峰步道	31
圖七：調查期間於環狀步道內，發現遭干擾的真菌群集	32
圖八：陽明書屋庭園內， <i>Naematoloma fasciculare</i> 之採集	33
圖九：發現於陽明書屋，颱風後受陽光直射的 <i>Amauroderma rugosum</i>	34
圖十：巴卡拉公路坍塌路段，裸露的表土長出大量蕈菌	34
圖十一：生長狀況良好的群生小鬼傘	40
圖十二：生長狀況良好的群生小鬼傘	40
圖十三、生長狀況好的蒜頭狀小皮傘	41
圖十四、生長狀況差的蒜頭狀小皮傘	41

摘要

一、研究緣起

真菌資源調查的目的為了解真菌種類數量，區域分佈及生態型態，進一步可達到資源之利用與保育。由於陽明山國家公園自 1985 年成立迄今，雖已經多次針對全區植物多樣性執行委託研究，但未曾執行菇蕈類資源全面性調查，再加上近年氣候變遷及遊客長期干擾，有關大型真菌生態的資訊不但不完整，也有過時之虞。有鑑於此，本單位獲陽明山國家公園管理處委託，著手調查並統整區域內的真菌資源。

二、研究方法與過程

本案為蕈菌資源調查先期計畫，以遊客最易接觸、誤觸誤食機率最高、也最容易受到人為干擾的區域為調查對象。故以數個人潮較多的步道為中心，向外延伸為主要樣區。定期調查，紀錄區域內大型真菌的形態、時間、地點及鄰近生態環境特性。並於鑑定種類後配合前人資料加以彙整、分析。

三、重要發現

本計畫於半年持續調查期間，於預定樣區內共鑑定大型真菌 38 種。並統合各樣區資料，綜合描述每種真菌的生態特性及辨認方式，最後也依據各個樣區的調查結果，分析各樣區的大型真菌生長情況，期待能作為園區對外教育推廣以及內部保育工作的材料，也為外來更大規模的調查計畫打下基礎。

四、主要建議事項

一：大型真菌生長情形極易受到環境干擾，且需要長時間的資料積累。本次調查計畫過程偏短，適逢秋季氣溫偏高以及颱風侵襲，因此受到相當大的影響。故建議建立長期固定觀測機制。

二：本計畫執行期間發現登山遊客有相當多接觸大型真菌的機會。大型真菌生長環境易受人為干擾，加上部分真菌具食用毒性，因此建議加強對大型真菌保育及安全性的宣導。

ABSTRACT

I. Motivation

The purpose of the survey on fungal flora and fungal resource is to study the Ecological distribution and species number of fungal organisms. Since the establishment of YangMingShan National Park in 1985, there have been several projects aiming at higher plants survey. However, the project concentrating on fungal organism is still deficient. In the past decades, the dramatic climate change has caused the ecological varied. Moreover, the environmental inference resulted from tourist population caused the ecological more fragile. Therefore, the project in the fiscal year is planning to carry out an immense survey on the macrofungal species. The present results will update the fungal flora in the park, which will be helpful for the implementation of the future ecological conservation.

II. The major results

The project has been undertaken for seven months since May, 2015 to Nov., 2015.

In this work, there are more than one hundred of fungal specimens collected from plots. Only approximately 60 species are identified to species name. Most of them are belonged to Agaricales, the others are belonged to polyporales. The most occurring species are *Lepiota* spp, and *stereum* spps. There are differences in the fungal flora/ distribution between grassland and forest.

III. Suggestion:

Based on the field collection and ecological observation in 2015, the fungal organisms in the National park area are unexpectedly less than estimation. The reason is possibly due to the abnormal climate situation in 2015. It seems that the one year survey is not sufficient to reflect the real fungal flora of the park. However, the major distribution and the dominant fungal species are easy to make sense. For the future ecological conservation, a long term survey and monitoring are suggested.

第一章 緒論

第一節 研究背景與緣起

陽明山國家公園位處於台灣北部地區，面積 11,338 公頃，地理上則屬於大屯火山壟區域，是東北季風前緣接觸地，終年多雨，全年空氣濕潤，雲霧多，年均溫為 16~18°C。區域內地形氣候變異極大，富含適合菇蕈類生長的棲地。對於陽明山國家公園園區內的生物多樣性調查委託案，早至國家公園成立之前的民國七十二年就已經著手進行：黃增泉等人於受內政部營建署委託，對區域著手進行生物景觀資源調查 (黃，1983)。接著在民國七十九年，賴明洲教授團隊進行了陽明山國家公園苔蘚地衣類植物之資源調查。但這些調查都以綠色植物為主，不包含真菌界。

直到民國八十九年，真菌界才開始進入園區委託研究報告的視野。陳桂玉教授陸續在鹿角坑及小油坑等地區針對高溫真菌進行調查，共分離出 12 個屬 (陳，2001)，但種類和區域都有所限制。該計畫結束後，園區內真菌資源的調查又再度停歇達九年。

直到民國九十八年，台灣植物分類學會受委託進行「陽明山國家公園全區植物多樣性調查-百拉卡公路以南，陽金公路以西地區試驗」。雖然該研究計畫以植物為主，但在研究過程中難能可貴的一併調查真菌及苔蘚植物。可說是園區最早的真菌資源調查。結果顯示此區域內大型真菌共有 19 科、40 屬、52 種 (含種下分類單位) (邱，2009)。之後該協會繼續接受委託，在此樣區作跨年度長期調查，根據民國一百零一年的委託研究報告，共發現真菌共有 23 科，45 種。其中竟有高達 30 種未曾出現於民國九十八年的研究報告內 (陳，2012)。

綜觀歷年資料，目前針對陽明山真菌的調查，多為針對小區域特定棲地的研究，或是概括性的多樣性調查，所覆蓋的區域僅佔國家公園中極少部分。而委託台灣植物分類學會完成的兩次研究，更顯示園區內真菌歧異度不但高，而且變動相當大，需要投入相當時間人力方可掌握。至於百拉卡公路以南，陽金公路以西

外的地區，只有零星研究可供參考，無論是空間還是時間上都無延續性，少有區域性的統合資源調查，缺乏前人的研究成果供調查參考。本計畫可謂先驅性工作。

真菌資源調查的目的為了解真菌種類數量，區域分佈及生態型態，進一步可達到資源之利用與保育。由於陽明山地區至今尚未經過有系統的真菌種類調查，再加上近年氣候變遷及遊客長期干擾，有關大型真菌生態的資訊不但不完整，真菌種類也容易變化。有鑑於此，本單位獲陽明山國家公園管理處委託，著手調查並統整區域內的真菌資源。結果除了建立園區的真菌基本資料庫外，也將供園區未來資源開發利用與保育教育參考，期望為國家公園的保育及教育盡一份心力。

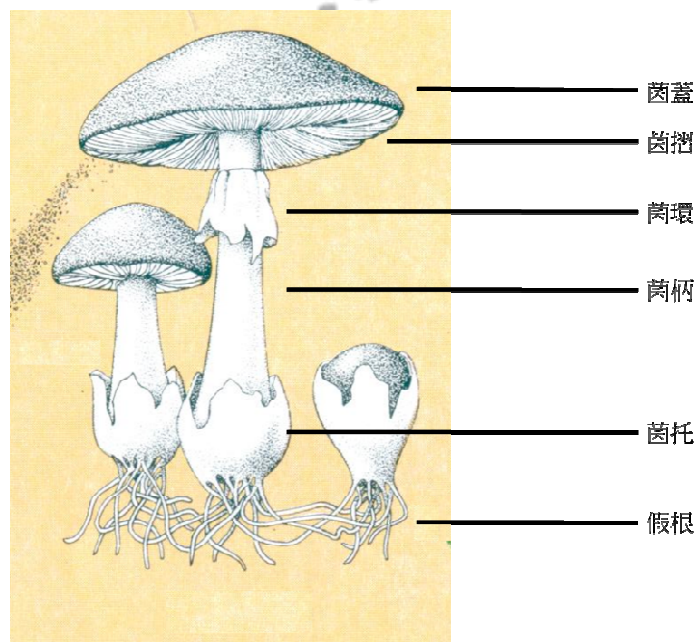
本案為園區真菌資源調查的第一期計畫，故針對遊客最易接觸、誤觸誤食機率最高、也最容易受到人為干擾的區域進行大型真菌種類調查，並配合前人資料加以彙整。希望能夠逐年擴展至其它林地生態區域，以建立完整真菌種類資料庫。

第二節 大型蕈類基本介紹

蕈類包含真菌界 (Fungi Kingdom) 裡面，一群具有子實體 (fruiting body)，可以用肉眼直接辨識的大型真菌。在分類階層上大多屬於擔子菌門，少數為子囊菌門。

由於蕈類為異營生物，無法自行生成養分，因此必須依靠分泌消化酵素至外界，將大分子分解並吸收作為能量來源。由於對溫度濕度的適應力不如植物，因此蕈類的生長環境受到相當多的限制，大多生長在陰暗，避開陽光直射的角落。溫度範圍 20 至 30 度之間最適合生長。

蕈類如同其他真菌界的生物一樣，擁有由幾丁質構成的細胞壁，大多以菌絲構成型態。孢子大多以風力傳播，平常保持休眠。一旦水分溫度適合生長，便立刻萌發。因此尋找菌類必須要選定適當的季節、環境，把握真菌萌發至枯萎的短暫過程。



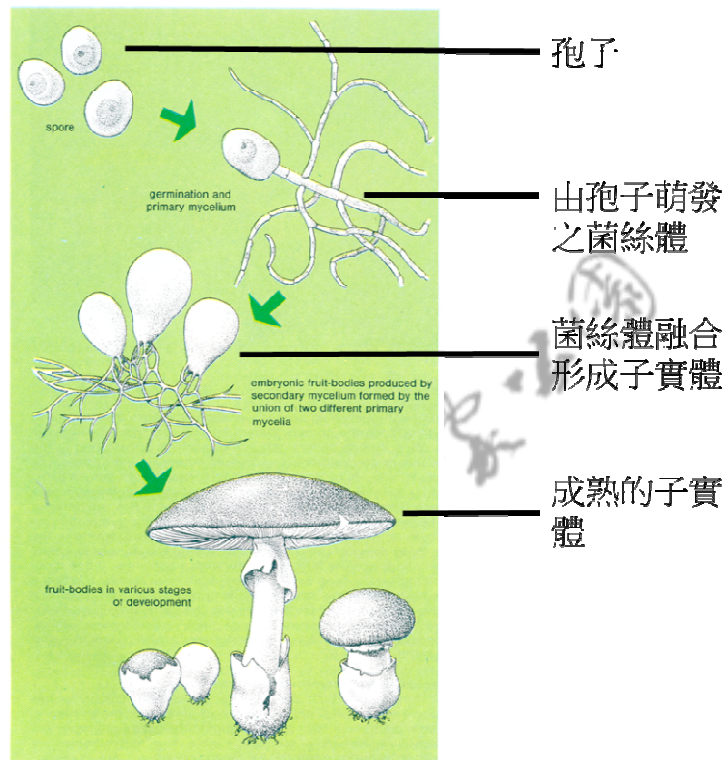
圖一、蕈類子實體構造示意圖 修改自 Haard, Davis, & Haard, 1980

生活史

孢子在萌發之後，會萌發生長出初級菌絲 (primary mycelium)。這個階段的菌絲只有單套染色體。當兩種不同的菌絲配對融合後，會形成具雙核的子實體。

我們在野外所看到，或是食用的蕈類大多處於這個階段。

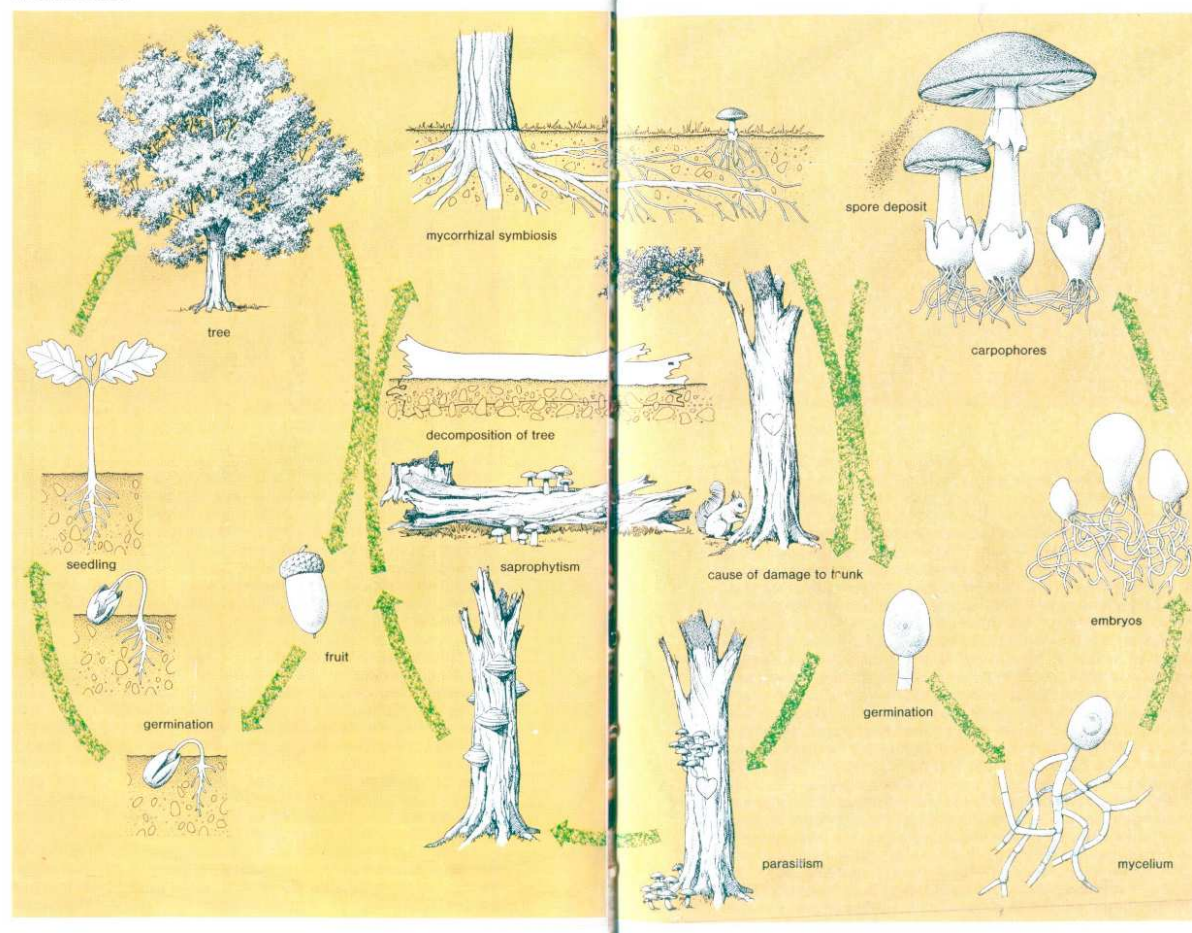
當蕈類成熟後，原本的雙核細胞會融合成一個雙套染色體的細胞核，並進行兩次減數分類形成單套染色體的孢子。擔子菌在子實體菌褶的擔子產生孢子，子囊菌則是在子實體上的子囊形成孢子。孢子散播到其他地區，進入下一世代。



圖二、蕈類生活史示意圖 修改自 Haard, Davis, & Haard, 1980

生長環境

蕈類可依其生長環境分為寄生 (parasitism)、腐生 (saprophytism) 以及菌根共生 (mycorrhizal symbiosis)。寄生蕈類大多可見於活的樹幹上。這些蕈類吸取宿主的養分，對於被寄生的植物有傷害性。腐生蕈類則是生長在枯木、落葉、腐植土甚至是糞便上。菌根共生和森林植物形成互利共生關係，增加生長的活力。



圖三、蕈類生長環境示意圖 Haard, Davis, & Haard, 1980

第三節 研究目的

陽明山國家公園自 1985 年成立後，對保存生態多樣性作出卓越的貢獻。由於園址接近台北市，民眾接觸野生植物真菌的機率較高，再加上陽明山尚無針對大型菌類的資源調查，因此本計畫將優先針對民眾易行經、接觸的區域進行真菌種類調查，以期提供完善資訊，為生態教育、資源保育及安全宣導作出貢獻。

本年度大型真菌資源調查的服務內容，將先著重膜菌綱 (Hymenomycetes) 中之傘菌目 (Agaricales) 之菇蕈類進行調查，在傘菌目中的幾個科 (Family) 如傘菌科 (Agaricaceae)、球蓋菇科 (Strophariaceae)、錘舌菌科 (Leptotaceae)、包腳菇科 (Volvariaceae)、蠟傘科 (Hygrophoraceae) 及鬼傘科 (Copriniaceae) 等是最常分布於中低海拔林地及草生地的菇蕈種類，其中鬼傘科中的鬼傘蕈 (*Coprinus* spp.)，斑褶蕈 (*Panaeolus* spp.) 及小脆柄蕈 (*Psathyrella* spp.)，傘菌科的綠褶菇 (*Chlorophyllum* spp.)，白環磨菇 (*Leucoagaricus* spp.) 及環柄菇 (*Lepiota* spp.)，以及球蓋菇科的球蓋菇 (*Stropharia* spp.)，裸蓋菇 (*Psilocybe* spp.) 等常出現草原區之腐質土地，其中，可食性種類、非可食性種類與含毒種類夾雜出現，極易混淆，民眾相當容易誤食。但腐生型及木生型的沿絲傘科 (Nematolomataceae) 及鱗傘科 (Pholiotaceae) 亦考慮列入此次的調查採集之列。

第二章 研究與調查方法

第一節 服務之項目及工作範圍

工作項目

- 一、 野外大型真菌調查：此服務工作將採取定期與不定期之調查方式，針對遊客常至之處，乾季時每月採集 1 次，雨季時則為 2 次，但亦配合特殊氣候狀況，機動上山採集調查。
- 二、 大型真菌菌種培養、標本及保存（盡可能完成）。
- 三、 統整資料分析與報告撰寫：分析歸納調查大型真菌之種類、數量、出現頻率及生態分佈。同時，亦蒐集陽明山國家公園管理處人員提供之採集菇蕈標本或照片，送至本研究室鑑定分類，以期成果完備。

工作進度表

月份 工作 項目	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
研究回顧、 建立採集標準流程									
野外調查、 採集									
樣本處理、 分類鑑定									
報告撰寫、 簡報									

表一、團隊進度甘特圖

第二節 研究方法

採集方式

1. 野外發現大型真菌。
2. 以相機初步紀錄，包含外觀、周遭生長環境、周圍植物相等。
3. 編號、依『菇蕈外型特徵紀錄表』（附件一）記錄及描述外觀特徵。
4. 確認有採集需求後，採集真菌進一步分析。依據真菌大小，使用紙袋或保鮮盒採集。
5. 攜回實驗室後，將樣本編號登錄，記錄採集時間地點，並烘乾為標本永久保存

鑑定方式

除了依據外觀型態分類外，針對每種真菌不同的特性，本團隊將斟酌使用下列分析方式。

- 製作孢子印（spore print）
- 顯微構造觀察（須對菌傘菌柄做橫切或縱切）
- 形態分類不易判別之物種，將佐以 28S 及 ITSrDNA 序列，以分子分類法進行鑑定

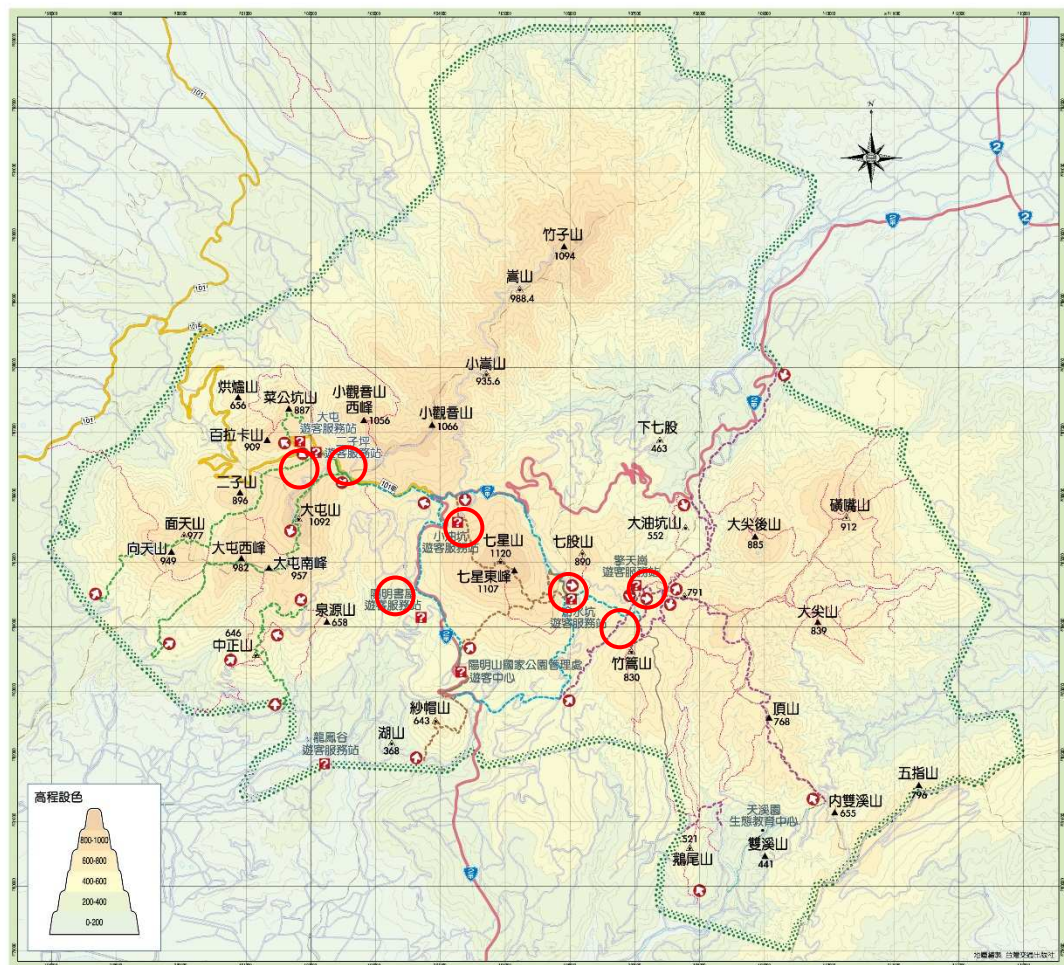
(1)

第三節 樣區選定

本計畫將優先針對民眾易行經、接觸的區域進行調查。因此首先選定下列區域作為樣區：

七星主峰東峰步道 (北向坡)、二子坪步道、大屯山步道、絹絲瀑布步道、擎天崗環型步道、冷水坑遊客中心、陽明書屋。

採樣路線以園區步道及兩側為主（圖一）。若地形許可，將延伸至步道四周遊客易接近的區域（例如擎天崗草原區），以求調查範圍能盡量包含與遊客接觸率高的大型真菌。



圖四、研究樣區分佈圖

Figure 10-10

第三章 調查結果與討論

第一節、大型真菌名錄

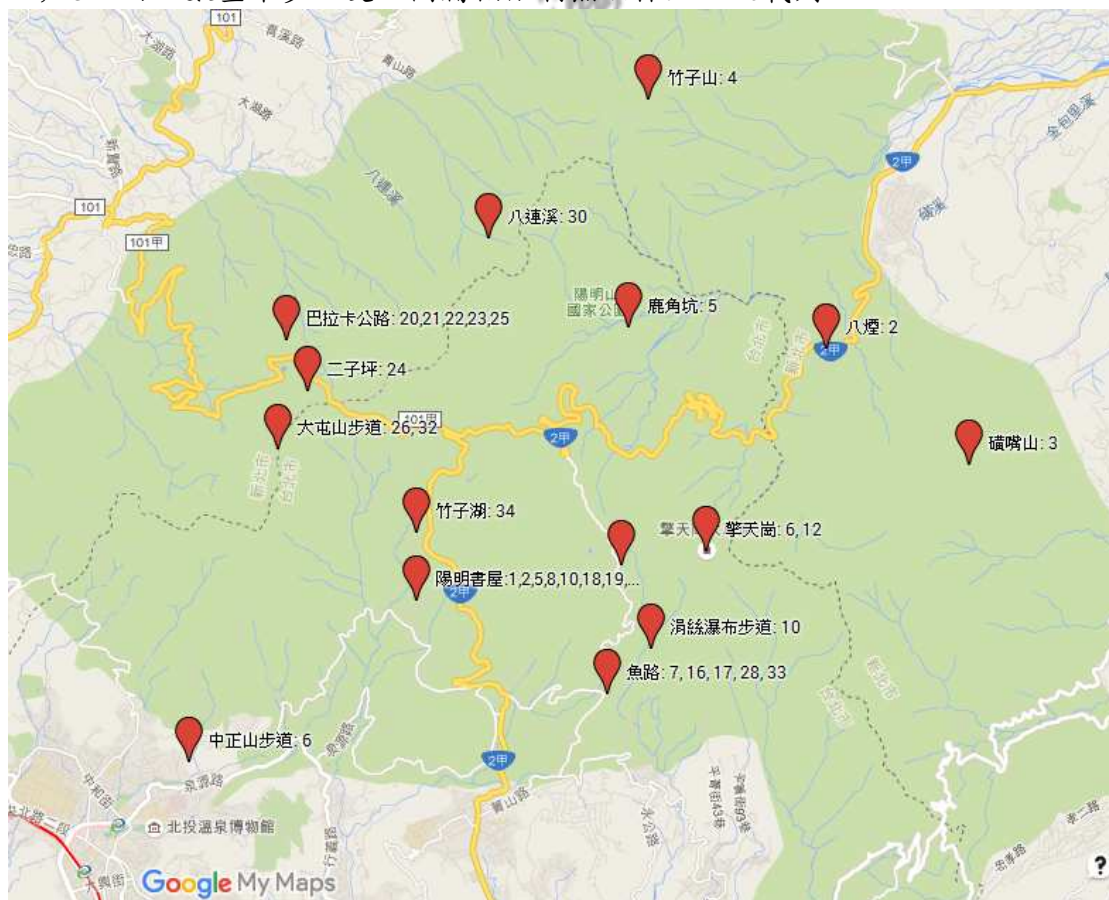
目前完成鑑定的大型真菌共 38 種，如下表：

	學名	名字	發現地點
1	<i>Auricularia delicata</i>	皺木耳	陽明書屋
2	<i>Auricularia polytricha</i>	毛木耳	八煙、陽明書屋、二子坪
3	<i>Clitocybe dilatata</i>	細嫩灰杯傘	磺嘴山
4	<i>Coprinus disseminatus</i>	群生小鬼傘	竹子山
5	<i>Laetiporus sulphureus</i>	硫色絢孔菌	陽明書屋、鹿角坑
6	<i>Panaeolus semiovatus</i>	半卵形斑褶菇	擎天崗
7	<i>Pleurotus ostreatus</i>	野生平菇	魚路
8	<i>Lepiota atrodisca</i>	黑斑環柄菇	陽明書屋
9	<i>Marasmiellus albuscorties.</i>	白褶皮傘	中正山步道
10	<i>Naematoloma fasciculare</i>	簇生沿絲傘菇	涓絲瀑布、陽明書屋
11	<i>Naematoloma capnoides</i>	帽形沿絲傘菇	
12	<i>Pleurocybella porrigens</i>	大型蠟菇	擎天崗
13	<i>Protostropharia semiglobata</i>	半球蓋菇	擎天崗
14	<i>Dictyophora indusiata</i>	橙黃竹蓀	
15	<i>Scutellinia scutellata</i>	冀盾盤菌	
16	<i>Crepidotus mollis</i>	軟鞋耳菌	魚路
17	<i>Pluteus cervinus</i>	灰光柄菇	魚路
18	<i>Cyptotrama chrysopeplum</i>	金黃鱗蓋菌	陽明書屋
19	<i>Oudemansiella radicata</i>	尖根小奧德蘑	陽明書屋
20	<i>Collybia dryophilia</i>	櫟金錢菌	巴拉卡公路
21	<i>Lepiota cristata</i>	冠狀環柄菇	巴拉卡公路
22	<i>Coprinus niveus</i>	雪白鬼傘	巴拉卡公路
23	<i>Coprinus micaceus</i>	晶粒鬼傘	巴拉卡公路
24	<i>Oudemansiella mucida</i>	霉狀小奧德蘑	二子坪、冷水坑
25	<i>Psathyrella candolleana</i>	黃蓋小脆柄菇	巴拉卡公路
26	<i>Marasmius scorodonius</i>	蒜頭狀小皮傘	大屯山步道
27	<i>Amauroderma rugosum</i>	烏芝	陽明書屋
28	<i>Ganoderma australe</i>	南方靈芝	魚路

29	<i>Ganoderma tropicum</i>	熱帶靈芝	
30	<i>Ischnoderma resinosum</i>	樹脂薄皮孔菌	八連溪
31	<i>Fomitopsis officinales</i>	藥用擬層孔菌	陽明書屋
32	<i>Stereum subtomentosum</i>		大屯山步道、陽明公園
33	<i>Stereum ostrea</i>	蠔韌革菌	魚路、陽明書屋
34	<i>Trametes versicolor</i>	多重色瓦片菇	竹子湖
35	<i>Amauroderma niger</i>	黑肉烏芝	陽明書屋
36	<i>Rigidoporus microporus</i>	小孔硬孔菌	大屯山步道
37	<i>Dicephalospora rufocornea</i>	紅硬雙頭孢盤菌	二子坪
38	<i>Polyporus badius</i>	紅褐多孔菌	二子坪

表二、截至 104 年 11 月，已完成採集鑑定的大型真菌名冊

目前已完成的鑑種的大型真菌，依地區標示於圖二。地名之後的真菌代號請見表二。其中陽明書屋共發現大型真菌 11 種，編號為 1, 2, 5, 8, 10, 18, 19, 27, 31, 33, 35。由於數量眾多，受地圖篇幅限制無法標上，故載列於此。



圖五、真菌分布圖

第二節、已鑑定大型真菌簡介

1. *Auricularia delicata* 皺木耳

菌蓋呈耳狀，3-8 公分寬，軟膠質，顏色呈淺咖啡、深褐色。生長於枯木幹上，腐生，全年皆為生長期。

採集地：陽明書屋



2. *Auricularia polytricha* 毛木耳

菌蓋呈淺杯狀至耳狀，或貝殼狀。表面覆有白絨色，寬2~15 厘米，韌膠質，呈粉紅色至棕紅色。有時呈黑紅且硬脆。群生至疊生於闊葉木之腐木或腐樹皮上。散見於園區中。全年皆生長期。

採集地：八煙、陽明書屋、二子坪。



3. *Clitocybe dilatata* 細嫩灰杯傘

菌蓋 5~15 公分寬，平展形至中央微凸，灰白色，中央部暗褐色，光滑，邊緣內捲，撕裂狀，菌肉白色。群生於林地腐植土上。園區稀有種。

採集地：礪嘴山



4. *Coprinus disseminatus* 群生小鬼傘

菌蓋 0.5~1.5 公分寬，鐘形至凸鏡形 (convex)，表面呈深條紋狀，乳白至褐白色，菌柄高約 2~3 公分，常聚生於闊葉木樹幹，腐木質地或草地上。散見於園區中。

採集地：竹子山



5. *Laetiporus sulphureus* 硫色絢孔菌

橘紅色 (orange-red)至橘黃色菌蓋，約 5~30 公分寬，半邊著生於腐木幹或活木寄生，菌蓋重疊叢生於木幹上，年輕時組織細而有彈性，成熟後成硬質狀，不具菌褶 (gill)，具有多孔層 (polypore)。全區分布。

採集地：陽明書屋、鹿角坑



6. *Panaeolus semiovatus* 半卵形斑褶菇

菌蓋約 2~6 公分，卵圓形至鐘形 (ovate-bell-shaped)，不平展，灰褐色夾雜，菌蓋緣有些許碎片，菌褶初呈白，漸呈褐咖啡色以至黑色，叢生，初春及秋天最多。

採集地：擎天崗



7. *Pleurotus ostreatus* 野生平菇

菌蓋成貝殼狀 (shell-shaped)，約 6~14 公分，半邊著生於木頭上。初呈廣鈍形 (convex)，成熟至成平展形，菌蓋緣呈波浪狀，有裂痕，顏色呈白色至灰褐 (grey-brown)。生長於腐木或活木腐爛樹皮部位。通常叢生或疊生於木幹上。分部於全區。

採集地：魚路



8. *Lepiota atrodisca* 黑斑環柄菇

菌蓋呈鐘型，開展呈平展形 (flat)，1~5 公分寬，覆蓋黑色鱗片或條紋，中央部位顏色較黑，菌蓋邊緣殘留碎片，菌柄約 2.5~7 公分高，菌環碎片殘留於柄上。生長於腐植土或腐木上，園區稀有種。



採集地：陽明書屋

9. *Marasmiellus albuscorties* 白褶皮傘

菌蓋 3~10 公分寬，灰白色至白色，初為鐘形，後開展為平展形，膜質。邊緣有摺狀條紋，極薄，乾燥。菌柄白色約 3~10 公分高，群生或叢生於腐木或枯枝上，有時亦獨生。散見於園區中。

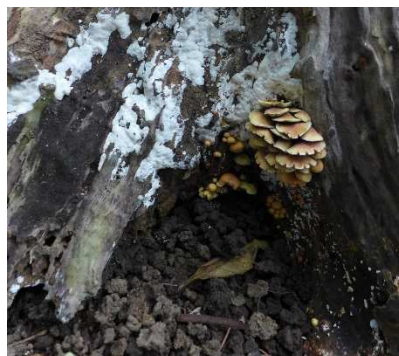
採集地：中正山步道



10. *Naematoloma fasciculare* 簇生沿絲傘菇

菌蓋褐黃至黃綠色，凸鏡形至平展形，中間部位深褐色，且有圓凸點。表面光滑或黏滑，菌褶呈褐綠色，菌柄上有薄膜殘留。聚生於腐木幹或有腐木頭的土表上。非常普遍的品種。

採集地：涓絲瀑布、陽明書屋



11. *Naematoloma capnoides* 帽形沿絲傘菇

菌蓋呈凸鏡形至平展形，2.5~7.5 公分，邊緣內捲。菌表面光滑或黏滑，呈土褐色 (tawny brown)，具細絲條狀於菌表面，菌褶呈灰色及灰綠色。散生或群生於腐木上，園區稀有品種。



12. *Pleurocybella porrigens*. 大型蠔菇

菌蓋白色至象牙白，約 2.5~10 公分，無柄，呈貝殼狀，半邊著生於樹幹上，表面平滑且乾燥，具有彈性。散生、聚生或叢生於闊葉樹腐木幹或活木幹上。散見於園區林地中。

採集地：擎天崗



13. *Protostropharia semiglobata* 半球蓋菇

菌蓋淺黃色，1~5 公分寬，凸鏡形，幼時表面黏滑，成熟時乾燥，呈平展形。表面有時具褐黃斑塊，菌褶褐白變成褐綠或褐黑色。菌柄長約 5~7 公分，主要為叢生菌，散生，集中出現於園區擎天崗草原。10 月至翌年 4 月為高峰出現期。



採集地：擎天崗

14. *Amauroderma rugosum* 烏芝

菌蓋呈腎形或扇形，中央部為凹陷且顏色較深。有柄，煙黑帶紅底色，乾燥時呈暗紅色。具皮殼狀及多孔菌褶，屬於多孔菌類。散生於闊葉林中腐木或地上。散布於全園區。

採集地：陽明書屋



15. *Ganoderma australe* 南方靈芝

菌蓋半圓形，無菌柄，硬木質化，8~20×7~10 公分，淡粉褐色，表面具有環形紋路，多年生多孔菌類，著生於闊葉林腐木上。散見於園區中。

採集地：魚路



16. *Ganoderma tropicum* 熱帶靈芝

菌蓋呈圓形或半圓形或腎形，2.5~15 公分寬，暗紅至紅黑色，邊緣顏色較淡，表面光滑亮麗，具有環紋狀線條。菌柄 3~10 公分高。腐生於闊葉木幹，有時為活木寄生。散見於園區中。



17. *Ischnoderma resinosum* 樹脂薄皮孔菌

菌蓋呈半圓形，7~20 公分，厚板形，邊緣呈圓弧形，暗橘色至暗棕色，多孔菌褶外露。表面呈微絨狀，成熟時呈灰色。具環狀條紋，皺摺不平滑，多年生。活木寄生於闊葉樹幹上。散見於園區中。

採集地：八連溪



18. *Dictyophora indusiata* 竹蓀

子實體高度 15-20 公分，棍棒體約 15-20×3.5 公分，呈微黃色至雪白色。頂端較細，網裙 (veil) 從棍棒底端成輻射狀拉擺至地面，網裙幼時稍呈白黃色，孢子約 3.5-4.5×1.5-2μm，紡錘形，無色。出現於初秋及秋末的林地中，竹林地較常見。



19. *Scutellinia scutellata* 冀盾盤菌

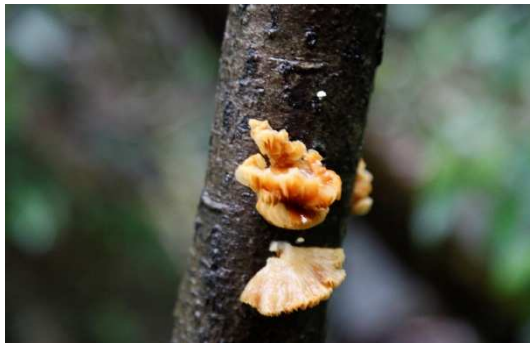
子實體約 2-10 公分，短柄，呈淺盤狀，組織褐黃色，盤緣佈滿黑色纖毛，群生於動物糞便或腐植土上，出現於秋季。



20. *Crepidotus mollis* 軟鞋耳菌

子實體約 1-8 公分寬，成腎形至半圓形，灰褐色至褐色。表面呈絨毛狀至平滑狀，
菌褶成輻射排列。乾燥時呈暗褐色。於夏秋之交生長於腐木幹，群生。

採集地：魚路



21. *Fomitopsis officinales* 藥用擬層孔菌

多孔菌，成蹄形，約 5-20 公分寬。無柄，側生於腐樹幹上，表面成嵌入及深溝
環狀，年輕時呈白色，逐漸變褐色及深褐色，老化時有裂痕。多年生於闊葉樹及
針葉樹。

採集地：陽明書屋



22. *Pluteus cervinus* 灰光柄菇

子實體約 3-12 公分寬，廣盾形 (convex)至平鋪形 (flat)，幼時表面光滑有年質，成熟時具維纖維狀；萼表面呈暗棕色至暗褐色，萼肉厚實，白色，萼褶成白色。萼柄高 5-10 公分，出現於秋季，生長於腐木上或埋於地下的腐木頭。

採集地：魚路



23. *Stereum subtomentosum*

子實體約 1-7 公分寬，厚度約 0.1-0.2 公分，呈扇狀或半圓形。基部生長於腐木幹上，薄片形，表面覆蓋粗茸纖維，色澤呈淺黃、褐黃以至棕褐色，呈環狀色澤。腹面子實體呈白色，孔細小，常年生，群生或重疊生長。秋至春天最頻繁。

採集地：大屯山步道、陽明公園



24. *Stereum ostrea* 蠔韌革菌

子實體約 1-7 公分寬，呈扇形或半圓形。基部生長於腐木幹上，薄片狀，厚度約 0.1-0.3 公分，組織強韌，皮格狀。表面覆蓋茸毛。色澤多變，從淺褐至深褐或咖啡色，成熟時環狀組織明顯。常年生，群生或重疊生長。

採集地：魚路、陽明書屋



25. *Trametes versicolor* 多重色瓦片菇

子實體呈扇形或半圓形，約 1-4 公分寬，皮革狀，表面呈絨狀，邊緣白色，內緣呈圓形線條排列，色澤多變化。從淺黃至棕色間雜淺色。菌蓋底面為白色，細孔狀。群生、疊生及黏生於腐木幹上。出現於夏秋期間。

採集地：竹子湖



26. *Cyptotrama chrysopeplum* 金黃鱗蓋菌

菌蓋直徑約 1.5-3 公分，呈球形、橢圓形。成熟時開展成凸透鏡形。菌蓋表面部滿針刺形菌絲，整球色澤呈橘黃色，菌褶呈白色，成熟時為褐黃色。菌柄為 2.5-5×0.2-0.4 公分，金黃色。表面粗糙。腐生於樹幹上，散生或叢生。出現於夏秋之交。

採集地：陽明書屋



27. *Oudemansiella radicata* 尖根小奧德蘑

菌蓋約 3.15 公分，暗褐色至灰褐色，平斗笠形 (campanulate) 至開展形，表面有輻射排列的絲狀物，維黏；菌褶雪白色，菌柄 10-20×0.5-1 公分，淺褐色，柄基部呈尖細狀可達 10 公分。腐生於腐質土或埋於地底的腐爛木頭。

採集地：陽明書屋



28. *Collybia dryophilia* 櫟金錢菌

菌蓋約 2-5 公分，表面呈灰白、褐紅至咖啡色，邊緣顏色較淡。肉質細緻柔軟，菌褶白色排列緻密，菌柄 4-7×0.2-0.4 公分褐色或棕色，表面光滑。小量聚生於腐木或腐質土上，常出現於夏秋之交。

採集地：巴拉卡公路



29. *Lepiota cristata* 冠狀環柄菇

菌蓋 3-4 公分，呈圓弧形至平展形，外表白色覆蓋咖啡色大斑塊。菌蓋正中央呈深灰色咖啡色斑塊，菌柄 4-6×0.3-0.7 公分，白色，具纖維質，有薄膜片殘留於柄上。成熟後呈淺紅色，散生於腐質土或草地上。

採集地：巴拉卡公路



30. *Coprinus niveus* 雪白鬼傘

菌蓋約 1.5×5，呈卵形至圓形，菌蓋邊緣內捲，外表白色。覆蓋灰白色的顆粒狀。絨毛狀呈鱗片狀的塊狀菌絲；菌褶白色，成熟時變成暗褐色或黑色；菌柄 2.5×7.5-0.3-0.6 公分，頂端較細，白色且呈粗糙表皮。單生或散生於動物糞便或營養分高的腐質土，夏秋季出現。

採集地：巴拉卡公路



31. *Coprinus micaceus* 晶粒鬼傘

菌蓋約 2-4 公分鐵鏽色至黃褐色，呈卵形至尖軟形，線條紋呈輻射排列，成熟時紋路變深，表面覆蓋透明顆粒狀物；菌褶幼時呈白色至褐色，成熟時變暗咖啡色，菌柄 5-10×0.3-0.5 公分，白色光滑有絲狀纖維。生長於腐質土中，聚生，在地底中呈卵形，出現於秋季較多。

採集地：巴拉卡公路



32. *Oudemansiella mucida* 霉狀小奧德蘑

菌蓋 3-8 公分，純白色，中央部分呈褐色，半圓形。質地細緻，邊緣有條紋狀，表皮黏滑，菌褶白色。疏鬆分離。菌柄 4-7.5×0.4-1.5 公分，白色，堅硬，基部呈暗灰色。散生或單生於闊葉樹幹表皮，出現於夏秋之交。

採集地：二子坪、冷水坑



33. *Psathyrella candolleana* 黃蓋小脆柄菇

菌蓋約 2-8 公分，圓錐形至平展形，邊緣有薄膜殘留，表面光滑，暗褐色，成熟後顏色變淡。菌褶排列緊密，幼時白色，變成棕色，微帶綠色。成熟後成暗棕色。菌柄 5-10×0.3-1 公分，覆蓋絲狀體，白色，中空，菌柄上常有殘留碎片。單生至散生。常出現於有腐植質的草地上。

採集地：巴拉卡公路



34. *Marasmius scorodonius* 蒜頭狀小皮傘

菌蓋約 1-3 公分，橘褐色至灰褐色，乾燥時呈皮紙狀，有韌性且有蠟質；菌褶白色，有蠟質；菌柄 2-5×1-0.2 公分，暗紅至暗褐色，具有強烈蒜香味，常生長於腐木及落葉的腐質土上。出現於秋季。

採集地：大屯山步道



35. *Amauroderma niger* 黑肉烏芝

菌蓋成圓形，直徑約 3-5 公分；菌柄生長於菌蓋側邊，約 3-5 公分高，1-2 公分寬，木質化。顏色漆黑且光亮，菌蓋底面為多孔狀，幼時白色，成熟後褐化。通常生長於腐木基部。夏秋較多，獨生或散生。

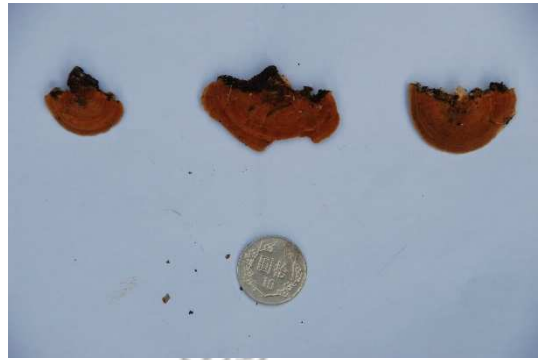
採集地：陽明書屋



36. *Rigidoporus microporus* 小孔硬孔菌

子實體呈扇形或半圓形，寄生於樹木。主要生長於春夏之際。

採集地：大屯山步道



37. *Dicephalospora rufocornea* 紅硬雙頭孢盤菌

短柄盤狀，幼年為黃色，成熟後則轉為紅色。散生或聚生，木生，生長於夏至秋季。

採集地：二子坪



38. *Polyporus badius* 紅褐多孔菌

木棲，腐生，主要生長在春天或夏天。

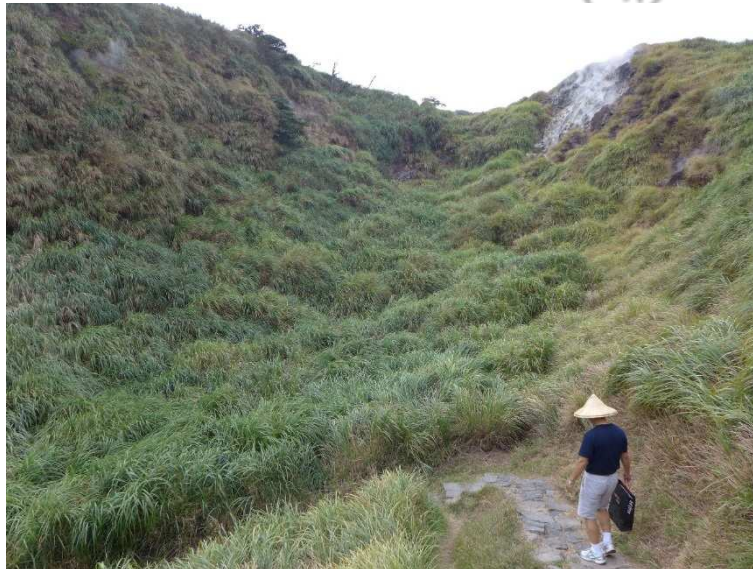
採集地：二子坪



第三節、樣區調查結果

七星主峰東峰步道 (北向坡)與大屯山步道

本區域由於屬於迎風面，植被大多以白背芒與包籜矢竹為主。研究期間曾多次走訪，但均未發現蕈類。推測可能原因為：1. 迎風面加上缺乏闊葉林遮陰，濕度變化過大，不適合蕈類生長。2. 七星山步道土壤受硫磺影響。3. 竹葉與竹幹表面均附有較厚的角質層，即使枯萎後也不容易腐壞成為真菌生長基質。由於調查時間侷限，當地環境與真菌的交互作用還需要更進一步的研究。



圖六、七星山東峰步道

二子坪步道

本區域地形得天獨厚，生態池四周地形寬闊，邊緣則為闊葉林。少強風及強烈日照。根據以往經驗，本區域大型真菌歧異度極高，但可能受限於調查季節及氣溫，本計畫執行期間，所觀察到大多數為菌傘直徑小於一公分的真菌。大多出現於步道邊緣，闊葉林下陰暗處的枯枝落葉。

涓絲瀑布步道

本計畫執行期間，涓絲瀑布步道兩側腐植質濕度不足，並未發現大型蕈菌。但靠山壁側的水溝內則能找到少數菌傘直徑小於一公分的真菌。另外靠懸崖側樹

下的腐植質則可見簇生沿絲傘菇，但數量並不多。瀑布附近的岩壁，以及山壁上因為崩塌露出的土壤有較多真菌生長，但因為地形關係無法進行鑑定，甚為可惜。另外在蘇迪勒颱風過後，本樣區因崩塌無法進入，因此自八月中旬後就沒有再進行調查。

擎天崗環型步道

此區域蕈菌類數量相當多，但種類單一，清一色都是生長於牛糞上的半卵形班褶菇以及半球蓋菇，不過生長情形受天氣影響極大，無論是夏季連續強烈日曬導致牛糞過於乾燥，或是冬季的連續降雨使牛糞含水量太高，都不利於生長。

另外也在擎天崗大草園入口處的筆筒樹上發現大型蠟菇。經多次調查後發現，擎天崗草原地區可能是遊客與大型蕈菌接觸最頻繁的地區。無論是基於好奇，用樹枝雨傘撥動蕈類，或是在距離大型蕈菌不到十公尺的地區席地野餐。



圖七、調查期間於環狀步道內，發現遭干擾的真菌群集

冷水坑遊客中心

本調查期間，未在冷水坑遊客中心公共浴池之間的道路及冷水坑遊客中心與牛奶湖間的步道發現大型真菌。但偶爾能在路旁的枯樹枝上找到硬殼多孔菌。在生態池附近的樹幹底部以及岩石縫間有較多硬殼真菌，包含 *Ganoderma* spp.。另外當天氣潮濕時，有機會在路邊的落葉上找到真菌，例如 *Mycena* spp.及 *Coprinus*

spp.。但直徑多小於 0.5 公分。但由於結構相當脆弱，無法採集。因此當下未能作種類鑑定。

陽明書屋

陽明書屋附近的森林累積了不少腐植質及枯木，因此本區真菌數量相當大。絕大多數集中於受樹冠保護，免於陽光直射的區域。大多以硬殼多孔菌為主，例如 *Amauroderma* spp.及 *Trametes* spp.。蕈菌類大多出現在樹幹四周陰暗的腐植質。例如簇生沿絲傘菇。



圖八、陽明書屋庭園內，*Naematoloma fasciculare* 之採集

颱風與真菌相的改變

本調查期間經歷多次颱風。在颱風侵襲之後，可以發現大多數樣區地面土壤都被潮濕的落葉掩蓋。但這些落葉並非枯葉，而是被強風吹落的綠葉。角質層完整，真菌寄生的難度較高。

另外強風對打落相當多樹冠層的枝條，增加了底層受到日照的面積，因此很多原本的真菌群落，在颱風過後都因為陽光直射而消失。這個現象在陽明書屋尤其明顯。

但颱風也可能為真菌開啟新的生長空間。在調查大屯山期間，在巴拉卡公路發現一片坍塌的山壁，露出的表土表面有相當多大型蕈菌類生長，歧異度甚至高於當初選定的樣區。



圖五、發現於陽明書屋，颱風後受陽光直射的 *Amauroderma rugosum*



圖六、巴卡拉公路坍塌路段，裸露的表土長出大量蕈菌

第四節、科普文章文案

什麼是蕈類？

雖然和綠色植物固定一個位置生長，但蕈類是真菌界 (Fungi Kingdom) 裏面的成員，是一群具有子實體 (fruiting body)，可以用肉眼直接辨識的大型真菌植物。主要是擔子菌門，少數為子囊菌門。擁有由基丁質構成的細胞壁，大多以菌絲構成型態。他們利用孢子，而不是種子繁殖。和種子比起來，孢子更小，只要一陣風就可以被輕易帶走。這些肉眼難以看見的小孢子平時在各地保持休眠，一旦環境適合，便立刻萌發，成為我們看到的各種真菌。

由於沒辦法自己製造養分，真菌必須製造消化酵素，將週遭的養分分解吸收，真菌必須生長在特定營養來源上。再加上和植物相比，對溫度、濕度等各種環境變化的忍受度較差，因此分布並不像植物一樣普遍。大多隱藏在陰暗，生長環境適宜的角落。

陽明山國家公園也有蕈類嗎？

是的！陽明山國家公園夏天受西南季風影響，常有午後雷陣雨。冬天則受東北季風吹撫，終日細雨綿綿。充沛的雨量在加上闊葉林的遮蔭，營造了適合蕈類生長的氣候條件。但由於蕈類對環境條件較為敏感，無論太乾、太濕；太熱或是太冷都不適生長，因此如果想要找到蕈類，除了細心之外，還需要挑選適當的季節，地點 和環境，才有機會看到他們。

哪裡可以找到蕈類？

想要找到蕈類，最快的方法就是鎖定蕈類最喜歡生長的三種地方：

1. 糞生生態環境

大草原上一坨坨的糞便，黑黑臭臭的。但你可能沒想過，這些草食動物的糞便對蕈類來說，是非常適合生長的環境。由於蕈類能分解動物沒消化完的養分，在加上糞便內含水分。只要環境潮濕溫度恰當，就能在糞便上便找到許多大型的蕈類。

在陽明山上，最容易找到糞生蕈類的區域莫過於擎天崗大草原的牛糞。雖然牛糞一年四季都有，但若遇上溫度太熱太冷的夏天冬天，它們可是不會長出來

的！在這裡，最常看到的有半卵形班褶菇和半球蓋菇。若有機會造訪擎天崗，可



得小心翼翼。小心不要踩到牛糞，還有牛糞上的菇草！

(*Panaeolus semiovatus* 半卵形班褶菇)

2. 腐生生態環境

腐生生態環境包含了枯木及腐質土。藏身樹下的腐朽枯木，並不隨著自己脫離母體而失去生機。而是經過日曬雨淋之後，逐漸變成蕈類安身立命的新家。對這些寄生者而言，枯木就像一頓怎麼也吃不完的超級大餐：真菌將酵素分泌至枯木內，慢慢分解並釋出養分。



(*Collybia dryophila* 標金錢菌)

腐質土也是蕈類生長的絕佳環境。這些經細菌分解後殘存的生物碎屑，內含

大量的有機大分子，可以做為植物以及真菌生長的溫床。如果剛好又堆積在陰暗潮濕的區域，那就再也適合真菌不過了！真菌與細菌不但利用動植物殘骸作為能量來源，還促進了生態系能量與元素的循環。例如：櫟金錢菌、簇生沿絲傘菇等。

3. 寄生生態環境

在園區內，有著另一群的菌類。他們附著在活的樹幹上，吸收宿主的養分供自己生長。這種現象叫作活木寄生，對被寄生的植物有傷害性。但它們只會竊取寄主的一部分養分，並不會真的殺死寄主。

如果你有機會走進闊葉林區，例如二子坪或冷水坑，不妨多抬頭看看步道邊的樹幹吧。也許它們就在你身旁。例如白色的霉狀小奧德蘑、或是南方靈芝等。

(*Ganoderma australe* 南方靈芝)



儘管大多數菇菌常躲在陰暗的林地中，但只要掌握大概的生長習性，認真觀察，便會發現陽明山國家公園有著非常豐富的菇菌。但在觀察的時候，千萬要記住：儘管有很多菌類披著漂亮的外衣，但食用園區內的野生菌類，不但違法，更有可能造成生命危險。千萬不要輕易嘗試！

第五節、解說摺頁文案：陽明山國家公園之蕈類生態

陽明山國家公園位於臺灣北部地區。由於面對東北季風，終年空氣濕潤，雨量豐富，少有極端高溫出現，因此相當適合蕈類生長。蕈類屬於真菌界 (Fungi Kingdom)，是一群具有子實體 (fruiting body)，可以用肉眼直接辨識的大型真菌。蕈類生長受環境因子影響極大，但得天獨厚的地形，再加上國家公園的保護，讓這裡成為接觸蕈類生物的好地方。

本區由於大屯火山運動，地形錯綜。以下介紹三種適合蕈類生長，又兼具交通便利性的區域，作為大眾參訪，認識蕈類的參考：

開闊草原區

在陽明山國家公園內，包籜矢竹和芒草是草原生態系是最優勢的物種。但最適合蕈類生長的草原並非箭竹林與芒草林，而是經過人類開發而成的放牧草原植物區：始於日本時代，在擎天崗一帶種植地毯草作為牧場。由於牛隻啃食加上遊客走動，形成一整片的低矮草原。



半卵形班褶菇 (*Panaeolus semiovatus*)

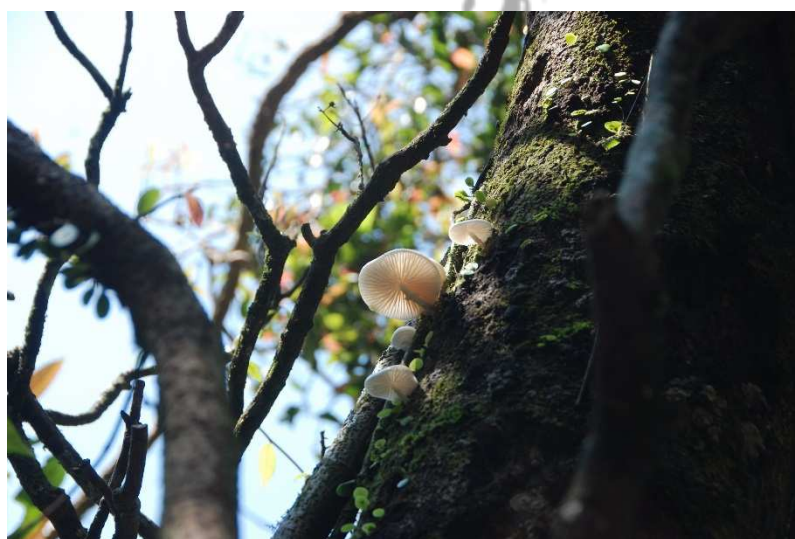
草原區存在的大量牛糞不但提供穩定的水分來源，加上牛糞富含蕈類可利用的養分，因此本區的蕈類以糞生菌為主。最常見的為半卵形班褶菇 (*Panaeolus semiovatus*)、半球蓋菇 (*Protostropharia semiglobata*) 及糞盾盤菌 (*Scutellinia*

scutellata)。

森林區

森林為陽明山國家公園最主要的植被。大多為樟科植物，其中以紅楠及大葉楠為優勢種。森林提供遮蔭，保持地面濕度，落葉則提供腐質土養分來源，是真菌生長的絕佳區域。在森林區域內生長的蕈類，又可以依生長地點分為寄生、腐生以及土生。

寄生蕈類大多可見於活的樹幹上。這些蕈類吸取宿主的養分，對於被寄生的植物有傷害性。例如霉狀小奧德蘑 (*Oudemansiella mucida*)。腐生蕈類則是生長在枯木或是枯枝落葉上。其中包含大量多孔菌目的蕈類，例如南方靈芝 (*Ganoderma australe*)、毛木耳 (*Auricularia polytricha*)。土生蕈類則以分解地面的腐質土為主。例如簇生沿絲傘菇 (*Naematoloma fasciculare*)以及櫟金錢菌 (*Collybia dryophila*)。



霉狀小奧德蘑 (*Oudemansiella mucida*)

人造景觀區

人造景觀區包含大量遊客行經的森林步道、或其他人造景觀例如陽明書屋等。由於受到的干擾較大，許多原本應該出現在該區域的蕈類大致會受到影響。例如在森林步道區走到兩側的土壤，土生的蕈類較為少見。但耐受性較強的物種受到的影響較小。例如陽明書屋一帶，在步道兩側的枯枝仍然可以發現腐生的多孔菌。但其實人為景觀區也常為真菌開啟新的生態區位。例如陰暗的水溝壁、坍

方路段露出的表土、甚至是木製的柵欄。



第六節、環境指標種真菌介紹

在園區內，有數種分布廣泛，容易觀察，但生長情況又容易反應當時環境是否適合蕈類生長的物種。藉由觀察這些物種，我們可以粗略評估當下的環境、季節、氣候等條件是否適合蕈類。以下為兩個在本次調查中所發現可作為指標的物種，並附上往年拍攝的照片，作為比對。

1. 群生小鬼傘 (*Coprinus disseminatus*)



圖十一、生長狀況良好的群生小鬼傘



圖十二、生長狀況良差的群生小鬼傘

2. 蒜頭狀小皮傘 (*Marasmius scorodonius*)



圖十三、生長狀況好的蒜頭狀小皮傘



圖十四、生長狀況差的蒜頭狀小皮傘

第四章 結論與建議

第一節 真菌調查資源總覽

本計畫於半年持續調查期間，於預定樣區內共鑑定大型真菌 38 種，並統合各樣區資料，綜合描述每種真菌的生態特性及辨認方式。經比對後，本次調查共有 23 種真菌未見於陳俊宏等 (2012)，及邱文良等 (2009) 所作的調查。表列如下。

<i>Amauroderma niger</i>	<i>Lepiota cristata</i>
<i>Auricularia delatata</i>	<i>Marasmiellus albuscorties.</i>
<i>Clitocybe dilatata</i>	<i>Marasmius scorodonius</i>
<i>Collybia dryophilia</i>	<i>Naematoloma capnoides</i>
<i>Coprinus micaceus</i>	<i>Panaeolus semiovatus</i>
<i>Coprinus niveus</i>	<i>Pleurocybella porrigens</i>
<i>Cyptotrama chrysopeplum</i>	<i>Pluteus cervinus</i>
<i>Dictyophora indusiata</i>	<i>Protostropharia semiglobata</i>
<i>Fomitopsis officinales</i>	<i>Psathyrella candolleana</i>
<i>Ischnoderma resinosum</i>	<i>Scutellinia scutellata</i>
<i>Laetiporus sulphureus</i>	<i>Stereum subtomentosum</i>
<i>Lepiota atrodisca</i>	

表三、本計畫發現，未見於前人調查的蕈類名冊

另有五種蕈類在三次調查中均有紀錄，分別為 *Auricularia polytricha*、*Ganoderma australe*、*Pleurotus ostreatus*、*Rigidoporus microporus*、*Stereum ostrea*。

本計畫另發現部分真菌，因採集資料不足，只能鑑定到屬。列表如下：

屬名	數量	屬名	數量
<i>Collybia</i>	1	<i>Myxomyces</i>	1
<i>Coprinus</i>	11	<i>Phellinus</i>	2
<i>Crepidotus</i>	1	<i>Pleurocybella</i>	1
<i>Daldinia</i>	1	<i>Pleurotus</i>	1
<i>Hypocria</i>	1	<i>Pseudohydnum</i>	1
<i>Lepiota</i>	2	<i>Sarcoscypha</i>	1
<i>Marasmius</i>	4	<i>Stereum</i>	3
<i>Mycena</i>	1	<i>Trametes</i>	1

表四：本次調查只鑑定到屬的蕈類數量表

第二節 建議

一：

大型真菌生長情形極易受到環境變遷的影響，台灣植物分類學會在百拉卡公路以南，陽金公路以西地區的調查，更是顯示完整的真菌相調查，非三五年內可完成。由在本次調查計畫時間較短，適逢秋季氣溫偏高以及颱風侵襲，調查結果顯示真菌種類及數量受其影響。故建議日後可針對樣區，長期固定觀測，待累積資料足夠後方可對真菌相有較完整的認識。另外也可以在重大干擾事件前後作重點性紀錄，歸納各區域影響真菌生長的主要因子。

對應處室：保育研究課

二：

本計畫執行期間，發現登山遊客有相當多接觸大型真菌的機會。由於蕈菌生長環境易受人為干擾，加上部分真菌具食用毒性。因此建議加強對大型真菌保育及安全性的宣導。除了安全常識外，更要深化不得任意干擾國家公園內生物相的概念。

對應處室：保育研究課

參考資料

- Haard, R., Davis, C., & Haard, K. (1980). *Poisonous & Hallucinogenic Mushrooms*: Homestead Book Company.
- Lincoff, G., & Society, N. A. (1988). *The Audubon Society Field Guide to North American Mushrooms*: Knopf.
- Pacioni, G., & Lincoff, G. H. (1981). *Simon & Schuster's Guide to Mushrooms*: Touchstone
- 台灣植物分類學會 (2009) 陽明山國家公園全區植物多樣性調查-百拉卡公路以南，陽金公路以西地區。陽明山國家公園管理處委託研究報告。
- 中華民國自然生態保育協會 (2012) 陽明山國家公園自然生態環境及其土地利用之研究（百拉卡公路以南，陽金公路以西地區）。陽明山國家公園管理處委託研究報告。
- 林子超、朱恩良、李苑瑋、顏江河 (2013) 陽明山火山噴氣口鄰近土壤與內生菌根菌調查林業研究季刊。35(4)：241-252。
- 陳桂玉 (2000) 陽明山地區子囊菌瓶狀子囊果生物多樣性調查之研究。中國文化大學。
- 陳桂玉 (2001) 台灣溫泉區高溫真菌之分離及生物學之研究。中國文化大學。
- 黃增泉 (1983) 陽明山國家公園植物生態景觀資源報告。內政部營建署。
- 賴明洲 (1990) 陽明山國家公園苔蘚地衣類植物之資源調查陽明山國家管理處研究報告。陽明山國家公園管理處。

菇蕈外型特徵紀錄表

No. _____ ; Date: ____ / ____ / ____ ; Place: _____ ; Collector: _____ ; Photo number: _____

I. Fruiting body
 Globose, Stipitate-pileate, Collybioid, Mycenoid, Pleurotoid, Cup-shaped, Pluteoid, Clitocyboid, Pleurotoid, Stellate, Tricholomoid

II. Cap shapes/ Magin
 Conic, Campanulate, Umbonate, Convex, Sub-globose, plane, Umbilicate, Saddle-shaped, Infundibuliform, Brain-like, Ungulate, Dimidiate, Conchate, Resupinate, Ovoid, Petaloid, Pendulous, Spatulate, Coralloid

III. Surface textures of cap and stem
 Surface: Subpruinose, Furfuraceous, Floccose, Subtomentose, Hispid, Hirsute, Strigose, Villose
 Cap: Plicate-striate, Silky, Rimose-areolate, Fibrillose-scaly, Zonate, Squarrose, Glabrous, Squamulose,
 Stem: Reticular, Costate, Pubescent, Striate, Rugose, Scabrous, Bare, Punctate

IV. Gill relation to stem
 Free, Emarginate, Adnexed, Subfree, Adnate, Decurrent, Seceding

V. Cap edge
 Crenulate, Crenate, Entire, Serrate, Dentate

VI. Stem shape
 Equal, Subbulbous, Bulbous, Clavate, Stuffed, Hollow, Solid, Tubular, Veil (_____), Volva (_____)

VII. Habitate
 Wooden, Terrestrial (humus, dung, soil, sand, meadow)

附錄二 委員意見回覆表

期初報告	
委員	回應
吳美麗老師	
本計畫雖緣起於擎天崗等草原地區的冀生菇重膜菌綱傘菌目的調查，但對於瞭解全區大型真菌多樣性無所助益，應擴大不同的棲地與植被相選擇代表樣區調查	感謝委員建議。已調整研究方向，增加樣區，以全區大型多樣性為目標來調查。
應加強參考文獻的分析探討，如 2009 年全區植物多樣性調查結果共有 56 種的大型真菌，應就土生、腐生、木生、寄生等分類研究。	感謝委員建議。已列入第一章第一節，並於結果處加以比較。
環境監測指標的物種，原則上需數年調查，選定不易，是否檢討研究作法？	感謝委員建議。本計畫雖時間短暫，但仍盡力提出數種有潛力的物種，作後續指標物種研究基礎。
本研究應以生物多樣性物種調查為目標，且注重科普觀點呈現，例如它的顏色、形狀、大小、特性等的紀錄描繪，讓發現者驚喜並激起保育的行動。	感謝委員建議，已完成生態摺頁文案以及科普文章文案於第三章第四、五節。
吳聲華老師	
不要以遊客服務辨識有毒菇類為主，應以全區大型多樣性為目標來調查。	感謝委員建議。已調整研究方向，增加樣區，以全區大型多樣性為目標來調查。
大型真菌物種鑑定，不必培養，直接可以測菇菌的子實體，DNA 測序用 28S 及 ITSrDNA 即可。	感謝委員建議。
可說明如何用菇菌種類來做環境監測指標。	本計畫雖時間短暫，但仍盡力提出數種有潛力的物種，作後續指標物種研究基礎。
因真菌種類太多，種類檢索表可不作。	感謝委員建議。

成果可以網站建立取代出版品，並以常見種為主。	感謝委員建議，已完成生態摺頁文案以及科普文章文案於第三章第四、五節，供網站架構時使用。
廖敏君科長	
本研究調查計畫範圍應以全區調查為主。	已調整研究方向，增加樣區，以全區大型多樣性為目標來調查。
相關歷年的國內外文獻參考資料，應先蒐集分析整理。	已列入第一章第一節，並於結果處加以比較。
相關報告格式應依本處規定。	已修正，感謝委員建議。
應於六月底期中簡報前先做工作報告。	感謝委員建議。
研究方法應詳細列出，以野外調查為主，DNA 鑑定為輔。	已修正，感謝委員建議。
陳彥伯主任	
報告書內勿提可食、有毒、迷幻等字眼。	處長裁示：製作毒性表給同仁，但不寫在期末報告上。
盧淑妃副處長	
調查範圍應以本園區的全區大型真菌為主，可選擇園區具代表性的生態棲地如草生地、森林等樣區選定來做。	感謝委員建議。已調整研究方向，增加樣區，以全區大型多樣性為目標來調查。
歷年的研究報告、文獻回顧、物種名錄應再整理分析。	感謝委員建議。已列入第一章第一節，並於結果處加以比較。
本調查化應朝科普及環境教育方向研究為主。	感謝委員建議，已完成生態摺頁文案以及科普文章文案於第三章第四、五節，供網站架構時使用。

期中報告	
委員	回應
朱宇敏老師	
因氣候異常的極端乾旱或雨量較多，皆會影響大型真菌的出限，目前只有發現 17 種比較少，秋天及雨後環境潮濕時真菌的子實體比較多，未來應增加採集次數。	感謝委員建議，已於秋天加強調查密度。
陽明山另有大型的子囊菌種類也可以	感謝委員建議。本團隊在調查時一併

多加調查，中央研究院也可協助鑑定。	納入子囊菌類，
生物資源的調查應要長期研究間測，一年計畫的時間稍嫌不足，又適逢氣候異常可能代表性不足及研究不易。	感謝委員體諒。
大型真菌菇類的拍照最好有物種的正面、側面、菌褶、生態寄主環境等巨觀特徵，也可加入顯微特徵俾利分類。	已修正，感謝委員建議。
球蓋菇等有新分類的屬名請更新。	已修正，感謝委員建議。
吳聲華老師	
大型真菌出現以每年的5月至10月底為主，近兩月可加強調查採集。	感謝委員建議，已於秋天加強調查密度。
物種拉丁名如有附加作者請一致。	已修正，感謝委員建議。
所拍照片最好有菌蓋、菌褶、菌柄，也可切開剖面特寫並注意比例呈現。	已修正，感謝委員建議。
物種生態分布的普遍種，稀有種或散生等敘述，請先定義說明。	感謝委員建議。
鑑定的木耳及靈芝等種類的拉丁學名，請再修正。	已修正，感謝委員建議。

期末報告	
委員	回應
吳聲華老師	
由於調查時間偏短，所以找到的物種和前人比起來偏少是可預期的。	感謝委員體諒。
皺木耳 毛木耳的學名請再修正。	已修正，感謝委員建議。
臺灣目前紀錄並無樹舌靈芝分布，應為南方靈芝。	已修正，感謝委員建議。
橙黃竹蓀應更正為竹蓀	已修正，感謝委員建議。
請再確認報告第20、21、27、29頁的學名。	已修正，感謝委員建議。
業務單位	
請將封面需要調整為：委託辦理報告。	已修正，感謝委員建議。
請將未能鑑定至種的照片，鑑定到屬一併繳交。	已鑑定造冊，連同光碟繳交，感謝委員建議。
請填寫採集紀錄表，供上傳國家公園	待收到制式採集紀錄表後，將盡速填

資料庫。	寫。
請於結案報告書作大型真菌基本介紹。	感謝委員建議。已列入第一章第二節。
請於報告的表一中請補採集地點。	已修正，感謝委員建議。
請在報告中補齊蕈類中文名。	已盡力修正，然少數學名未有中文翻譯，不敢擅加作主，感謝委員建議。
是否在期末報告補上真菌毒性？	處長裁示：製作毒性表給同仁，但不寫在期末報告上。

陽明大學圖書館

附錄三 調查結果與前人對照表

學名	邱文良等 (2009)	陳俊宏等 (2012)	本次成果
<i>Agaricus bresadolianus</i>	✓	✗	✗
<i>Agrocybe cylindracea</i>	✓	✗	✗
<i>Amanita sychnopyramis</i>	✓	✗	✗
<i>Amanita virosa</i> Lamb	✓	✗	✗
<i>Amauroderma niger</i>	✗	✗	✓
<i>Amauroderma rugosum</i>	✓	✗	✓
<i>Antrodiella semisupina</i>	✗	✓	✗
<i>Auricularia auricular</i>	✓	✗	✗
<i>Auricularia polytricha</i>	✓	✓	✓
<i>Auriculariae delatata</i>	✗	✗	✓
<i>Bisporella citrina</i>	✗	✓	✗
<i>Bolbitius variicolor</i>	✗	✓	✗
<i>Ceriporiopsis aneirina</i>	✗	✓	✗
<i>Chlorophyllum molybdites</i>	✓	✗	✗
<i>Clitocybe dilatata</i>	✗	✗	✓
<i>Collybia dryophilia</i>	✗	✗	✓
<i>Coprinus disseminatus</i>	✓	✗	✓
<i>Coprinus micaceus</i>	✗	✗	✓
<i>Coprinus niveus</i>	✗	✗	✓
<i>Coprinus plicatilis</i>	✗	✓	✗
<i>Coprinus radians</i>	✓	✗	✗
<i>Coriolopsis aspera</i>	✓	✗	✗
<i>Coriolopsis neaniscus</i>	✓	✗	✗
<i>Crepidotus mollis</i>	✗	✓	✓
<i>Cyptotrama chrysopeplum</i>	✗	✗	✓
<i>Dacrymyces palmatus</i>	✓	✗	✗
<i>Daedaleopsis confragosa</i>	✓	✗	✗
<i>Daldinia eschscholzii</i>	✓	✗	✗
<i>Dicephalospora rufocornea</i>	✗	✓	✓

<i>Dictyophora indusiata</i>	✗	✗	✓
<i>Earliella scabrosa</i>	✓	✗	✗
<i>Echinochaete russiceps</i>	✓	✗	✗
<i>Elmerina cladophora</i>	✗	✓	✗
<i>Erythricium salmonicolor</i>	✗	✓	✗
<i>Filoboletus manipularis</i>	✓	✗	✗
<i>Fomitopsis cajanderi</i>	✗	✓	✗
<i>Fomitopsis officinales</i>	✗	✗	✓
<i>Ganoderma australe</i>	✓	✓	✓
<i>Ganoderma boninense</i>	✓	✗	✗
<i>Ganoderma tropicum</i>	✓	✗	✓
<i>Gymnopilus purpuratus</i>	✓	✗	✗
<i>Heterobasidion insulare</i>	✓	✗	✗
<i>Hexagonia apiaria</i>	✓	✗	✗
<i>Hexagonia tenuis</i>	✓	✗	✗
<i>Inocybe geophylla</i>	✗	✓	✗
<i>Inonotus chihshanyenus</i>	✓	✗	✗
<i>Inonotus formosanus</i>	✓	✗	✗
<i>Ischnoderma resinosum</i>	✗	✗	✓
<i>Kuehneromyces mutabilis</i>	✗	✓	✗
<i>Laetiporus sulphureus</i>	✗	✗	✓
<i>Lentinus tigrinus</i>	✓	✓	✗
<i>Lepiota atrodisca</i>	✗	✗	✓
<i>Lepiota atosquamulosa</i>	✗	✓	✗
<i>Lepiota cristata</i>	✗	✗	✓
<i>Leucoagaricus bresadolae</i>	✗	✓	✗
<i>Leucocoprinus fragilissimus</i>	✓	✗	✗
<i>Limacella illinita</i>	✗	✓	✗
<i>Marasmiellus albuscorties.</i>	✗	✗	✓
<i>Marasmiellus candidus</i>	✗	✓	✗
<i>Marasmius androsaceus</i>	✗	✓	✗
<i>Marasmius capillipes</i>	✗	✓	✗
<i>Marasmius maximus</i>	✓	✓	✗
<i>Marasmius scorodonius</i>	✗	✗	✓
<i>Microporus affinis</i>	✓	✗	✗

<i>Mycena capillaris</i>	✗	✓	✗
<i>Naematoloma capnoides</i>	✗	✗	✓
<i>Naematoloma fasciculare</i>	✓	✗	✓
<i>Nigroporus vinosus</i>	✓	✗	✗
<i>Oudemansiella mucida</i>	✓	✗	✓
<i>Oudemansiella radicata</i>	✓	✗	✓
<i>Panaeolus semiovatus</i>	✗	✗	✓
<i>Phelinus pachyphloeus</i>	✗	✓	✗
<i>Phellinus glaucescens</i>	✗	✓	✗
<i>Phellinus noxius</i>	✓	✗	✗
<i>Phellinus pachyphloeus</i>	✓	✗	✗
<i>Pleurocybella porrigens</i>	✗	✗	✓
<i>Pleurotus cystidiosus</i>	✓	✓	✗
<i>Pleurotus ostreatus</i>	✓	✓	✓
<i>Pluteus cervinus</i>	✗	✗	✓
<i>Pluteus nigrofloccosus</i>	✗	✓	✗
<i>Polyporus arcularis</i>	✓	✗	✗
<i>Polyporus badius</i>	✗	✓	✓
<i>Polyporus squamosus</i>	✓	✗	✗
<i>Polyporus tenuiculus</i>	✓	✓	✗
<i>Polyporus varius</i>	✗	✓	✗
<i>Protostropharia semiglobata</i>	✗	✗	✓
<i>Psathyrella candolleana</i>	✗	✗	✓
<i>Psathyrella piluliformis</i>	✗	✓	✗
<i>Psilocybe cubensis</i>	✗	✓	✗
<i>Rigidoporus microporus</i>	✓	✓	✓
<i>Russula densifolia</i>	✗	✓	✗
<i>Russula foetens</i>	✗	✓	✗
<i>Russula japonica</i>	✓	✓	✗
<i>Scutellinia scutellata</i>	✗	✗	✓
<i>Skeletocutis nivea</i>	✗	✓	✗
<i>Stereum ostrea</i>	✓	✓	✓
<i>Stereum subtomentosum</i>	✗	✗	✓
<i>Termitomyces albuminosus</i>	✓	✗	✗

<i>Termitomyces eurrhizus</i>	✓	✗	✗
<i>Trametes hirsuta</i>	✓	✓	✗
<i>Trametes versicolor</i>	✓	✗	✓
<i>Trichaptum biforme</i>	✓	✗	✗
<i>Trichocoma paradoxa</i>	✗	✓	✗
<i>Trichoglossum hirsutum</i>	✗	✓	✗
<i>Tricholoma giganteum</i>	✓	✗	✗
<i>Tyromyces incarnatus</i>	✓	✓	✗
<i>Xanthoconium affine</i>	✗	✓	✗
<i>Xylaria cubensis</i>	✓	✗	✗
<i>Xylobolus spectabilis</i>	✓	✓	✗