

師大附中校園黏菌相之調查

高中組生物科第三名

國立台灣師範大學附屬高級中學

作 者：張東晟

指導教師：李蘊香

摘要

以往師大附中的學生對黏菌的研究偏向於原生質體的培養，很少作過分類方面的研究。作者自1994年7月至1995年1月在師大附中校園尋找黏菌，已發現了5科15屬31個種或種以下之分類群。所找到的都是較大型的種類。針對所發現的種類與基質比較的結果顯示大部份的黏菌出現在朽木和落葉上。作者觀察到有些原生質體能形成休眠體或藉由其他的方法度過較乾燥的時期。本次調查亦證明黏菌在都市環境中並不稀少。

一、前 言

黏菌是一群介於動物和植物之間的生物，其生活史主要有兩個時期，一為營養期，另一為生殖期。營養期是由一團裸露，多核像變蟲一樣的原生質體在陰暗處爬行。原生質體可伸出偽足在陰暗處爬行，並以細菌，孢子，甚至大型的真菌為食；而當原生質體爬行到高溫，乾燥的地方便形成具有孢子的子實體。孢子散出後落於適當的環境，便可萌發成有鞭毛的配子或變形蟲狀的配子。配子經接合後又產生原生質體而開始下一生活周期。目前所發現的黏菌共有五目九科大約八百多種，而他們通常出現於朽木，落葉，或是腐爛的植物組織上。

往年師大附中研究黏菌的科學展覽大都僅限於原生質體的採集和培養，或其生理上的觀察。至於校園中所出現黏菌的種類並沒有詳細的調查，而森林是一般認為黏菌常出沒的地方，其環境和地處臺北市中心地帶的師大附中有很大的不同。作者為了對校園黏菌所出現的種類以及黏菌的種類和出現基質，月份的關係有更多的了解，並對高度都市化地區黏菌相作一初步之觀察，所以決定進行此研究。

二、方 法

1. 自1994年7月至1995年1月間利用假期及課餘時間於師大附中校區尋找黏菌的子實體，變形體，以及休眠體。

2. 所採得之變形體及休眠體攜回後均置入含有潮濕濾紙的培養皿中培養，並設法使其變為子實體。
3. 顯微特徵是以Leica Wild的解剖顯微鏡和Olympus BH-2型複式光學顯微鏡（於2% KOH中）觀察而得。
4. 標本的科屬排列與屬名和種名的鑑定是以Martin & Alexopoulos (1969) 為分類依據。

三、調查結果

1. 共計找到4目5科15屬31種，分別列於下表：

目	科	學名
Liceales	Cibrariaceae	<i>Cibraria intricata</i>
Trichiales	Trichiaceae	<i>Perichaena chrysosperma</i>
		<i>Perichaena corticalis</i>
		<i>Perichaena vermicularis</i>
		<i>Arcyria sp.1</i>
		<i>Arcyria sp.2</i>
		<i>Arcyria cinerea</i>
		<i>Arcyria sp.4</i>
		<i>Hemitrichia calyculata</i>
Stemonitales	Stemonitaceae	<i>Stemonitis smithii</i>
		<i>Comatricha typhoides</i>
		<i>Comatricha longa</i>
		<i>Comatricha sp.</i>
		<i>Diachea leucopodia</i>
		<i>Lamproderma scintillans</i>
Physarales	Physaraceae	<i>Badhamia cf. macrocarpa</i>
		<i>Physarella oblonga f. oblonga</i>
		<i>Craterium leucocephalum</i>
		<i>Fuligo septica</i>
		<i>Physarum bogoriense</i>
		<i>Physarum cinereum</i>
		<i>Physarum rigidum</i>
		<i>Physarum nucleatum</i>

	<i>Physarum melleum</i>
	<i>Physarum cf. flavidum</i>
	<i>Physarum pezizoideum var. pezizoideum</i>
Didymiaceae	<i>Diderma hemisphaericum</i>
	<i>Diderma platycarpum var. platycarpum</i>
	<i>Didymium clavus</i>
	<i>Didymium iridis</i>
	<i>Didymium squamulosum</i>

2. *Arcyria*有三份標本並未找出種名，但是可以確定為三種不同的黏菌，故以sp.1, sp.2及sp.4表示。
3. *Comatricha* sp.這份標本的特徵似乎與*Comatricha amoena*相符，若確定為該種，則為在臺灣首次發現之新記錄種。

四、討 論

1. 從表(一)可以看出所找到的黏菌都集中於Trichiaceae, Stemonitaceae, Physaraceae與Didymiaceae。共計有三十種而Cribriariaceae只有一種，將其原因歸納為下列幾點：(1)上述四科是黏菌種類最多的四科，總共有370多種(Martin & Alexopoulos, 1969)，佔全部黏菌種類的70%以上；(2)其他的五個科的子實體一般都不大(Echinosteliaceae最大的一種其子實體僅0.5mm)，肉眼不易發現，(3)此次調查因並未採用濕室培養法(moist chamber culture)，故不易找到較小的種類。*Arcyria*, *Physarum*, *Didymium*為黏菌中幾個種類較多的屬(*Arcyria*-21種, *Physarum*-104種, *Didymium*, -30種)，因此在本研究中找到的種類也較多(*Arcyria*-4種, *Physarum*-7種, *Didymium*, -3種)。

2. 表(二)為這次調查的標本數與棲地的關係圖。朽木，落葉堆，乾樹枝等是一般認為黏菌最常出現的地方，這和此表的結果相去不遠。不過，在乾樹枝調查的次數和時間較少，所以找到的標本數較少，若增加尋找的次數，相信一定可以找到更多的標本，活的樹皮也是黏菌子實體常出沒的地方，這次在樹皮上所發現的黏菌，全是在大戟科茄冬(*Bischofia javanica*)的樹皮所尋獲，這可能是因為茄冬的樹皮鬆軟，下過雨後容易吸水，正好可以適合黏菌的生長，枯草也是黏菌出現的地方，但是因為公共區域掃除的影響，枯草極易被清除，所以只找到5份標本。

3. 表(三)為不同種類植物的落葉和黏菌子實體出現種類的比較。由表(三)可看出在樟科的樟樹 (*Cinnamomum camphora*) 落葉堆只找到 *Didymium clavus*, *Craterium leucocephalum*, *Physarum cinereum* 這三種，而其中以 *Didymium clavus* 佔大多數 (每一個月都有採集記錄) 其他的兩種則各只有一次採集記錄。這和另一塊以印度橡膠樹 (*Ficus elastica*) 和黃椰子 (*Chrysalidocarpus lutescens*) 為主的落葉堆有顯著的不同，在該落葉堆共找到五種，並且這五種所出現的頻率大約相等，造成這兩塊落葉堆黏菌相不同的原因可能是：樟樹落葉所含的揮發性物質 (樟腦氣味) 抑制了某些黏菌的生長，或因為印度橡膠樹和黃椰子的葉片較大，且落葉堆較厚，所能保存的水分較多，因此出現的種類也較多，反觀樟樹的葉片較小，能保存的濕氣較少，因此出現的種類也較少。
4. 若將所找到黏菌之種類與其棲地作比較，可以發現 *Trichiaceae* 的 *Arcyria*, *Hemitrichia* 屬和 *Stemonitaceae* 的 *Stemonitis*, *Comatricha* 屬之子實體大都長在朽木上，而 *Didymiaceae* 的 *Didymium* 屬之子實體則常出現於落葉堆中。*Physarum* 因為種類繁多，所以棲地的種類也十分多樣化，但是所找到 *Physarum* 原生質果型的子實體 (*Physarum bogoriense*, *Physarum cinereum*) 幾乎都出現於落葉，但是孢子囊型的子實體卻沒有規則性。

棲地	種	類
朽木	<i>Perichaena corticalis</i>	
	<i>Arcyria spp.</i>	
	<i>Hemitrichia calyculata</i>	
	<i>Stemonitis smithii</i>	
	<i>Comatricha typhoides</i>	
	<i>Comatricha longa</i>	
	<i>Comatricha sp.</i>	
	<i>Physarella oblonga f. oblonga</i>	
	<i>Physarum cf. flavicomum</i>	
	<i>Didymium clavus</i>	
落葉	<i>Perichaena vermicularis</i>	
	<i>Lamporderma scintillans</i>	
	<i>Craterium leucopodia</i>	
	<i>Physarum bogoriense</i>	
	<i>Physarum cinereum</i>	

	<i>Physarum melleum</i>
	<i>Diderma hemisphaericum</i>
	<i>Didymium clavus</i>
	<i>Didymium iridis</i>
	<i>Didymium squamulosum</i>
枯枝	<i>Arcyria sp.1</i>
	<i>Physarum rigidum</i>
活樹樹皮	<i>Perichaena chrysosperma</i>
	<i>Badhamia cf. macrocarpa</i>
	<i>Diderma platycarpum var. platycarpum</i>
枯草	<i>Diachea leucopodia</i>
	<i>Physarum cf. cinereum</i>
	<i>Physarum melleum</i>
斷木截面	<i>Fuligo septica</i>
枯樹樹皮	<i>Cibraria intricata</i>
	<i>Physarum nucleatum</i>

5. 黏菌由原生質體變爲子實體並不如一般想像地容易，作者於這幾個月的調查中所找到的原生質體超過十塊以上，而產生子實體的原生質體卻只有五塊，影響子實體產生的因素非常多，例如濕度，pH值，光照，食物供給……等，因此，從野外拿回實驗室培養的原生質體常因爲各種因素不適當而無法產生子實體。

6. 作者所採*Physarella oblonga f. oblonga*的原生質體缺水時極易乾燥而死。反觀*Physarum melleum*常在乾燥的落葉堆上形成一塊塊橘紅色的休眠體；另外，疑似*Comatricha typhoides*的原生質體在乾燥的環境會爬至水份尚未蒸乾的朽木深處以渡過乾旱，等到水分充足時又爬至朽木的表面，這些對乾燥環境的適應能使原生質體順利渡過乾旱期，在所採標本中此兩種黏菌亦佔多數。

7. 在這半年的觀察中發現，某些種類黏菌形成子實體可能和季節有關係。如*Comatricha typhoides*, *Hemitricha calyculata*都是出現於夏秋兩季，而*Physarum cinereum*大都在冬季出現，而此種只有一份標本在秋季發現。*Didymium clavus*, *Didymium iridis*, *Arcyria sp.1*, *Perichaena chrysosperma*，這些種類在這半年裡幾乎每一個月都有記錄。表(四)爲1994年7月至1994年12月臺北的各月雨量和所採標本數之關係圖。由表中可看出雨量的

多少對黏菌子實體出現並沒有絕對的相關性，即使11月雨量只有8.2mm也有八份標本。

8. 目前師大附中所找的黏菌有31種，不過同樣是以孢子傳播的蕨類在師大附中卻只找到13種（莊，1992），可明顯看出在師大附中黏菌的種岐異度比蕨類植物高。
9. 黏菌的棲地常受到人為活動的影響。例如校園公共區域的打掃很容易將平日能發現黏菌子實體的落葉或朽木清除，因此都市化對黏菌的影響莫過於棲地之破壞。
10. 因為黏菌的子實體非常微小，再加上出現的時間不定，容易被人們忽略。1993年在臺大校園所發現的臺灣新記錄種：*Physarum bogoriense* (Liu & Chung, 1993)。而作者在這次的調查也找到了3份標本，這也足以證明某些黏菌稀有並不是因為族群很小，而是缺乏地區性的詳細調查。本次調查共發現31種，是師大附中歷年記錄的十倍以上（張等，1993），其原因可能是往年調查的範圍較小，所花費時間也不夠多。目前的採集記錄多集中在附中樂教館附近，生命科學研習社苗圃及西樓附近等少數幾個地點，加上黏菌這群生物出現的種類會隨季節不同而略有差異，因此如繼續調查，相信一定可以找到更多的種類。

五、誌 謝

感謝臺灣大學植物系劉錦惠教授借用實驗儀器，並指導使用顯微照相。李蘊香老師多年來對生命科學研習社社團活動的照顧，使我們的學術實力年年提升，在此深表感激。標本學名的確認，以及在科展期間所給與的指導這都要感謝臺大植物系鍾兆玄學長。

六、參考文獻

1. Emoto, Y. 1977. *The Myxomycetes of Japan.* 263pp.
2. Liu, C.-h. & C.-h. Chung. 1993. *Myxomycetes of Taiwan VII : Three new records of Physarum.* *Taiwania* 38 : 91—97.
3. Martin, G.W. 1960. *The systematic position of the Myxomycetes.* *Mycologia* 52 (1) : 119—129.
4. Martin, G.W. & C.J. Alexopoulos. 1969. *The Myxomycetes.* 561pp. Univeristy of Iowa Press.
5. 佚名，1983，環華百科全書6：297—298。

6. 佚名，1987，大不列顛百科全書中文版11：262—263。
7. 楊寶瑜，1973，黏菌植物群。中山自然科學大辭典，植物學：378—386。
8. 鍾兆玄，1994，都市化地區落葉堆上黏菌出現之形式。國科會大學生暑期參與專題研究成果報告。27pp。[未出版]。
9. 張東晟，1994，師大附中校園黏菌相之調查，國立臺灣師範大學附屬高級中學生命科學研習社第21屆學生科學展覽作品說明書。7pp。[未出版]。
10. 張書萍，林克省，陳盈秀，莊世昌，1993. 師大附中校園黏菌調查。國立臺灣師範大學附屬高級中學生命科學研習社第20屆學生科學展覽作品說明書 [未出版]。
11. 莊世昌，1992，台北近郊山區與都市區蕨類植物分析，國立臺灣師範大學附屬高級中學生命科學研習社第19屆學生科學展覽作品說明書。[未出版]。

照片說明：

1. *Cibraria intricata* [證據標本Chang 51]
2. *Perichaena corticalis* [證據標本Chang 81]
3. *Perichaena vermicularis* [證據標本Chang 62]
4. *Arcyria* sp.4 [證據標本Chang 64]
5. *Hemitrichia calyculata* [證據標本Chang 14]
6. *Lamproderma scintillans* [證據標本Chang 66]
7. *Comatricha longa* [證據標本Chang 19]
8. *Comatricha typhoides* [證據標本Chang 34]
9. *Comatricha* sp. [證據標本Chang 47]
10. *Badhamia* cf. *macrocarpa* [證據標本Chang CHC674 (441)]
11. *Craterium leucocephalum* [證據標本Chang 44]
12. *Physarum bogoriense* [證據標本Chang 65]
13. *Physarum cinereum* [證據標本Chang 79]
14. *Physarum cinereum* [證據標本Chang 79]
15. *Physarum nucleatum* [證據標本Chang 50]
16. *Physarum pezizoideum* var. *pezizoideum* [證據標本Chang 16]
17. *Didymium iridis* [證據標本Chang 53]
18. *Didymium squamulosum* [證據標本Chang 59]

評 語

本作品針對校園中的黏菌進行種類的調查，並發現了31種黏菌，同等亦發現了台灣新記錄種的第3份標本，以高中學生的程度能非常有耐心而細心的進行調查研究，且有優良的成果表現值得鼓勵。