

平成 24 年 10 月 10 日

公益信託 エスペック地球環境研究・技術基金
平成 23 年度 助成金研究報告書 (概要書)

研究テーマ：東南アジア熱帯雨林における木材腐朽菌の垂直分布

名古屋大学大学院生命農学研究科

中川弥智子

木質の枝や幹などを分解する菌類は木材腐朽菌と呼ばれ、森林生態系の中で植物遺体の分解や物質循環に大きな役割を果たしている生物群である。様々な分類群で生物種の多様性が高い東南アジア熱帯雨林では、垂直方向の多様な生息環境に応じた動植物の分布が知られているものの、木材腐朽菌の垂直分布については未解明のままである。そこで、本研究では、東南アジア熱帯雨林において、木材腐朽菌の垂直分布と発生環境を明らかにすることを目的とした。野外調査は、マレーシア・サラワク州に位置するランビルヒルズ国立公園（以下、ランビル）において、高さ 81m の林冠調査用クレーンを用いて、2011 年 9～10 月に実施した。本研究では、木材腐朽菌のうち、肉眼で確認でき、かつ木材に発生した多孔菌類の子実体を材料とし、採集したサンプルから種同定を行った。また、採集時に材の腐朽度と含水率、気温、湿度、光環境、子実体が発生した材の樹種を発生環境として測定・記録した。

多孔菌類の子実体は、合計 5 科 23 属 44 種を含む 145 個体が記録された。高さ別に階層を、林床の倒木 (L 層)、2m 以下の枯死木 (Fd 層)、2m 以下の生立木 (Fl 層)、6m 以上 35m 未満の生立木 (M 層)、および 35m 以上の生立木 (H 層) と区分すると、個体数密度では、Fd 層が最も高く、最も低い H 層に比べ約 5 倍の差となった。種数密度でも、Fd 層で最も高く、どちらも樹上に近づくにつれて低くなる傾向が認められた。また、発生環境も樹上と林床で異なり、樹上における菌類にとっての厳しい発生環境が、多孔菌類の種数と個体数を減らす一因となっていると考えられた。樹上のみ、林床のみ、およびその両方で観察された種や、宿主特異性を示した多孔菌類も見受けられたが、それらの変異は空間的に大きいことが知られているため、今後サンプル数を増やす必要があるだろう。

樹上にアクセスできるクレーンを用いることで多孔菌類の垂直的な多様性や分布パターンの一端を東南アジア熱帯雨林で初めて明らかにすることができた。しかし、樹冠の奥深くにもぐりこみながらの発生子実体の観察・採集は、クレーンを用いても困難を伴うものであった。今後は、DNA を用いた遺伝実験技術を活用した木材に潜伏している菌糸からの林冠菌類調査や、木材基質の化学的特性の解明が期待される。

平成 24 年 10 月 10 日

公益信託 エスペック地球環境研究・技術基金
平成 23 年度 助成金研究報告書 (別紙)

研究テーマ：東南アジア熱帯雨林における木材腐朽菌の垂直分布

名古屋大学大学院生命農学研究科

中川弥智子

はじめに

木質の枝や幹などを分解する菌類は木材腐朽菌と呼ばれ、森林生態系の中で植物遺体の分解や物質循環に大きな役割を果たしている生物群である。東南アジア熱帯雨林では、様々な分類群において生物種の多様性が他の森林よりも高いことが知られているため、木材腐朽菌の種多様性も高いことが予想されるものの、熱帯における菌類データが不十分であるため、その全容は未解明のままである。また、熱帯林冠における生態野外研究は 20 年以上前から盛んに行われるようになっており、垂直方向に変化する多様な生息環境に応じて、樹上にも多様な生物が生息していることが明らかになっている。樹上には枯れた、もしくは一部が枯れた枝や幹が存在するため、樹上にも木材腐朽菌が存在する可能性があるが、地表面での限られた調査事例しかないため、木材腐朽菌の垂直分布に関する研究例はほとんどない。さらに、東南アジア熱帯雨林は急速に消失・劣化しており、人為的攪乱が菌類も含めた生物多様性に与える影響評価のためには、菌類の分布に関する基礎情報を蓄積することは急務である。そこで、本研究では、東南アジア熱帯雨林において、木材腐朽菌の垂直分布と発生環境を明らかにすることを目的とした。

材料と方法

調査は、マレーシア・サラワク州に位置するランビルヒルズ国立公園（以下、ランビル）において、2011 年 9～10 月に実施した。ランビルには林冠研究のためのクレーン（写真 1、高さ 81 m、ジブ長 75 m）が 2000 年に建設され、そのクレーンを中心に 4 ヘクタール（200 × 200 m）の固定プロットが設定されている。

本研究では、木材腐朽菌のうち、肉眼で確認でき、かつ木材に発生した多孔菌類の子実体を材料とした。多孔菌類は管孔を持ち、ハラタケ類に比べて長命な子実体を形成するため比較的短期間の調査に用いる材料として適している。これに、調査地で頻出した *Erythromyces crocicreas* を加えた（写真 2）。クレーンの稼動範囲内に成育する樹木（胸高直径 10 cm 以上）を調査対象とし、垂直方向に観察しながら発生していた子実体を採集した。採集した多孔菌類の子実体は蒸れに注意しながら乾燥させ、日本に持ち帰ってから、外部

形態、菌糸、および胞子などを観察して、専門家の協力を仰ぎながら種を同定した。

子実体発生箇所の高さから、全部で5つの階層に区分し、林床の倒木（L層）、2m以下の枯死木（Fd層）、2m以下の生立木（Fl層）、6m以上35m未満の生立木（M層）、および35m以上の生立木（H層）とした。MとH層を樹上、それ以外を林床と呼ぶこととする。また、発生環境としては材の腐朽度と含水率、気温、湿度、光環境、子実体が発生した材の樹種をそれぞれ測定した。

結果と考察

多孔菌類の子実体は、合計5科23属44種を含む145個体が記録された。外部形態で見ると、傘型だけでなく背着生や半背着生の種類も多く含まれた（写真2）。個体数密度では、Fd層が最も高く、最も低いH層に比べ約5倍の差となった（表1）。種数密度でも、Fd層で最も高く、どちらも樹上に近づくにつれて低くなる傾向が認められた。子実体発生環境について見てみると、やはり垂直方向に差が認められ、腐朽度はFl層で低く含水率はL層で高くなった。林外との相対気温と相対光量子束密度では樹上で高く、逆に相対湿度は低かった。このため、樹上では強い日差しにさらされやすく乾燥しやすいため、菌類にとって厳しい発生環境となり、樹上における多孔菌類の種数と個体数を減らす一因となっていると考えられる。

3個体以上採取された種に着目すると、樹上のみ、林床のみ、およびその両方で観察された種は、それぞれ2種、4種、5種であった（表2）。1個体しか記録されなかった種も含めて、本研究において樹上でしか観察されなかった多孔菌類の多くは、マレーシア熱帯の他の林床研究で報告されている種と一致したため、基本的には多孔菌類は林床から樹上まで広く分布できるものと考えられる。また、宿主については、*Microporellus grandiporus*（写真2）がアオギリ科の *Scaphium macropodum* を特異的に宿主としていたほか、フタバガキ科樹木を選考する多孔菌類（*Perenniporia corticola*, *Pyrofomes tricolor*, *Phellinus* sp.）も見受けられたが、地域によって特異性は異なるという報告もあり、今後サンプル数を増やす必要があるだろう。

樹上にアクセスできるクレーンを用いることで多孔菌類の垂直的な多様性や分布パターンの一端を東南アジア熱帯雨林で初めて明らかにすることができた。しかし、樹冠の奥深くにもぐりこみながらの発生子実体の観察・採集はクレーンを用いても困難を伴うものであった。今後は、DNAを用いた遺伝実験技術を活用した木材に潜伏している菌糸からの林冠菌類調査や、木材基質の化学的特性の解明が期待される。



写真 1. 高さ 81m の林冠調査用クレーン (左) とそこから吊り下げられたゴンドラ (右).

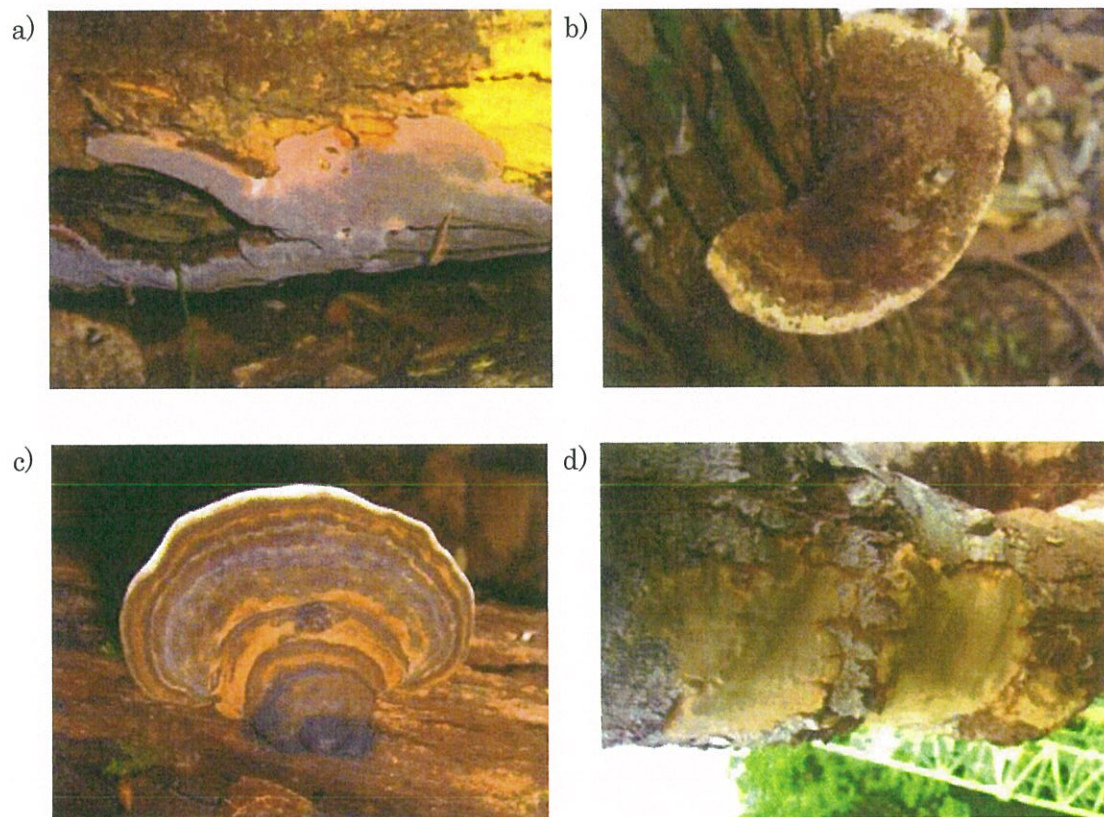


写真 2. 調査中に確認された代表的な多孔菌類の写真.

- a) *Erythromyces crocicreas* (背着生)、b) *Microporellus grandiporus* (傘型)
c) *Ganoderma australe* (傘型)、d) *Pyrofomes tricolor* (半背着生もしくは背着生)

表 1. 各階層における多孔菌類の個体数と種数密度

階層	個体数密度 (個体数/本)	種数密度 (個体数/本)
H層	0.079	0.059
M層	0.099	0.069
Fl層	0.200	0.080
Fd層	0.364	0.145

表 2. 2 個以上採取された多孔菌類の形態と階層毎の出現パターン

属	種	形態	樹上			林床	
			H	M	Fl	Fd	L
<i>Perenniporia</i>	<i>tephropora</i>	C	2				
<i>Phellinus</i>	sp.	A	1	2			
<i>Phellinus</i>	<i>noxius</i>	A, B		3			
<i>Microporellus</i>	<i>grandiporus</i>	A			3		
<i>Ganoderma</i>	<i>australe</i> comp.	A				8	19
<i>Phellinus</i>	cf. <i>glaucescens</i>	C				1	1
<i>Phellinus</i>	cf. <i>punctatiformis</i>	B				1	1
<i>Phellinus</i>	<i>senex?</i>	A				1	1
<i>Pyrofomes</i>	<i>albomarginatus</i>	A, B				3	4
<i>Phellinus</i>	<i>pectinatus</i>	A, C					2
<i>Phellinus</i>	<i>umbrinellus</i> comp.	C					3
<i>Antrodiella</i>	<i>liebmanii</i>	A					2
<i>Coriolopsis</i>	cf. <i>retropicta</i>	A, B					2
<i>Pyrofomes</i>	<i>tricolor</i>	B, C	2				2
<i>Phellinus</i>	<i>glaucescens</i> comp.	C		1			2
<i>Phellinus</i>	<i>lamaensis</i>	A, B, C		1			7
<i>Wrightoporia</i>	sp.	A			1		1
<i>Erythromeces</i>	<i>crocioreas</i>	C			1	2	21
<i>Perenniporia</i>	<i>corticola</i>	C		1	8	3	5

- 形態は以下の通りである。A：傘型，B：半背着生，C：背着生。
- 種名の後に？がついている種はその種である可能性が高いことを意味する。