

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 1 日現在

機関番号：16101

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2015～2016

課題番号：15H06445

研究課題名(和文) 過去100年間にわたる森林棲大型菌類のボルネオ島北部における分布変遷

研究課題名(英文) Temporal changes in spatial distribution of macrofungi on Borneo island during past 100 years

研究代表者

山下 聡 (Yamashita, Satoshi)

徳島大学・大学院生物資源産業学研究部・講師

研究者番号：70450210

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)：サラワク州森林局に保管されている標本を整理し、過去100年間にわたる森林棲多孔菌類のボルネオ島北部における分布変遷を明らかにすることを目的とした。その結果、多孔菌類は1954年から2003年にかけて採集されており、167種が同定された。サンプル数が少なかつたため、年代をまとめて解析をした。菌類相は森林タイプにより異なつた。採集記録は、アクセスの容易な地域に集中していた。優占種の空間分布推定は、過去の記録の有無に大きく影響を受け、環境要因との関係性は見いだせなかつた。今後は、調査がほとんど行われていない地域での調査を実施することで、より精度の高い空間分布推定ができると思つた。

研究成果の概要(英文)：Aim of this study was to reveal temporal changes in spatial distribution of polypore fungi in forests of northern Borneo Island by sorting and re-identifying specimens kept in a fungarium of Forest Department Sarawak. In total, 167 fungal species were collected from 1954 to 2003. Sample size was too small to analyze temporal changes and thus analysis was conducted by pooled data. Fungal composition differed among forest types. Fungal samples were mostly collected from national parks and nature reserves accessible to researchers. Analysis on spatial distribution conducted to dominant fungal species revealed that estimation of spatial distribution was highly affected by accumulation of fungal records in a area. Environmental factors meaningful to explain fungal spatial distribution were not found. Further field studies in remote area is needed to make a highly reliable estimation of spatial distribution of polypores.

研究分野：森林生物学

キーワード：多孔菌類 博物館標本 分布推定 東南アジア

1. 研究開始当初の背景

菌類には地球上で昆虫に次いで多様な種が含まれる。主要な木材腐朽菌である多孔菌類(いわゆるサルノコシカケ型を含む大型で硬質な子実体を形成するグループ)は、機能が明確で指標性が高いため、高緯度地域を中心に盛んに研究が行われてきた。多孔菌類の多様性は東南アジア熱帯地域で高く、保全上の価値が高いものの、広域での空間分布に関する研究は進んでいなかった。生物の空間分布は、対象生物の生態的特性に加えて、森林利用や気候変動の影響を反映していると考えられ、これらとの関係は過去から将来にわたり大きく変化しないと想定できる。そこで、過去から現在までの生物の分布変遷を明らかにすることで、将来的に保全上重要となる地域が、現在、適切に管理されているかを評価することができると考えた。

生物の分布変遷を明らかにするうえで、研究所や博物館に保管された過去の採集記録や標本は極めて重要な情報源であるが、菌類を対象とした研究は非常に少ない。サラワク州森林局には、1906年から現在に至るまで、大型菌類の標本が収蔵されており、ボルネオ島北部での多孔菌類の分布変遷を明らかにするうえで、貴重な情報を含んでいる可能性がきわめて高い。しかしながら、収蔵標本の種類や採集地などが電子管理されておらず、データが十分に活用されていなかった。

2. 研究の目的

本研究では、ボルネオ島北部における多孔菌類の種多様性および優占種の空間分布が、過去100年間にわたりどのような時間的変遷をたどったかを明らかにする事を目的とする。具体的には、サラワク州森林局に保存されている大型菌類の標本から多孔菌類を抜き出し、それらを再同定し、各標本に対して種名、採集年、採集地を記録し

たデータベースを作成し、その情報を用いて解析を行う。優占種間で分布推定図の時間変遷のパターンを比較し、どのような生態的特徴をもった種が、分布域を変化させたかを明らかにする

3. 研究の方法

本研究の目的は、ボルネオ島北部における過去100年間ににおける多孔菌類の種多様性と優占種の空間分布の時間的変遷を明らかにすることである。サラワク州森林局には7000点以上の大型菌類の標本が未整理で収蔵されている。標本整理、データベース化、データ解析といった作業が必要であるが、効率化を図るため、事前に定めた解析対象種について先に作業を進める。標本全点をチェックし、多孔菌類を抜き出したうえで、あらかじめ定めた解析対象種とそれ以外の希少種に大別する。ここで定める優占種は、*Amauroderma subrugosum*、*Ganoderma australe*、*Pycnoporus sanguineus*である。*G. australe*は太い倒木を、*A. subrugosum*は土中の枯死根などを原生林において主に利用している。*P. sanguineus*は乾燥した環境下に頻出する。希少種のうち、詳細な分類学的検討が必要な標本を抜き出し、日本に持ち込み、専門家により種同定をした。

解析では、各時代区分ごとに、分布推定を行う。時代区分は以下の4代に設定する:

- (1) 現在より寒冷であるが、気温が徐々に上昇した1900年から1950年まで、
- (2) 現在よりも低温で、気温があまり変化していない1950年から1975年まで、
- (3) 気温が上昇した1975年以降、エルニーニョ・南方振動が非常に卓越し、乾燥した1998年まで、
- (4) エルニーニョ・南方振動が終息した1999年から現在まで。

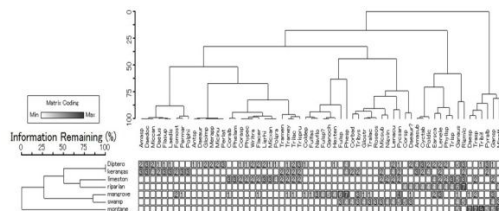
各時代において十分なサンプル数が確保されることを期待したが、サンプル数が少

ない場合は、時代をまとめたうえで解析を行うことにした。

4. 研究成果

(1) 1954年から2003年までに採集された多孔菌類として、167種608個が同定された。このうち、一度だけ出現したのは75種であった。標本ラベルに記載された情報をもとに整理したところ、沿岸地域やサラワク州北東部(Lambir Hills 国立公園, Mulu 国立公園)および南西部(クチン市周辺の国立公園)などのアクセスの容易な地域で出現記録が多い一方、内陸部からはほとんど採集記録がなかった。多孔菌類のサンプル数が想定外に少なかったため、時代をまとめて解析をした。

(2) Two-way cluster 解析により森林タイプと菌類相の対応関係を解析した。その結果、フタバガキ林とケランガス林で、マングローブ林と湿地林で、石灰岩地林と河畔林で、菌類相の類似性が高かった。また、一部の菌類は特定の森林タイプのみにも認められた。

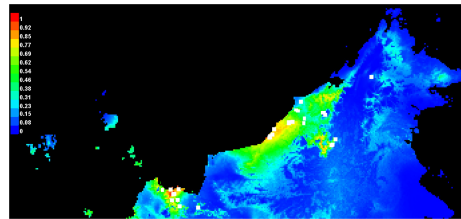


菌類種及び森林タイプによる Two-way Cluster 解析

(3) 今回認めらえた種のうち、どういった標高帯に生息するかが検討されている73種のうち、70種が低地に、46種が高地に認められている。山地林の菌類相は低地林の菌類相の補集合となっていた。一方で、高標高地域では温帯要素が見られるといわれている。今回の標本は低地で得られたものが多かったため、高地に特異的な菌類がほとんど認められなかった可能性がある。サラワク州全体

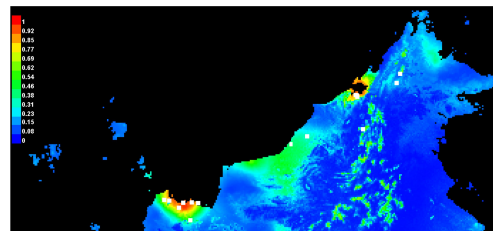
の菌類多様性を把握するには、高地のデータが必要である。

(4) *Ganoderma australe* の分布を Maxent により推定した。その結果、サラワク州沿岸部に集中して分布する確率が高いとされた。雨量の多い月の降水量が最も大きく分布の説明に寄与していた。その一方で、土地被覆はほとんど寄与しなかった。



Maxent により推定されたボルネオ島北部における *Ganoderma australe* の生息適地の分布。
Maxent ではデフォルトのセッティングを用いた。30 地点。

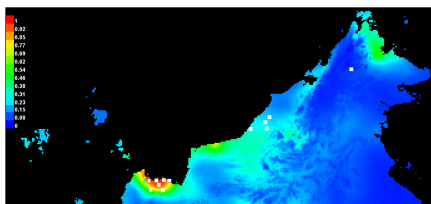
Pycnoporus sanguineus の分布を同様に推定したところ、クチン地周辺に集中し、また、沿岸部の一部に分布する可能性が高いという結果が得られた。分布を決定する要因として、雨量の多い月の降水量が最も高く寄与した一方で、土地被覆と乾季における降水量はほとんど寄与しなかった。



Maxent により推定されたボルネオ島北部における *Pycnoporus sanguineus* の生息適地の分布。
Maxent ではデフォルトのセッティングを用いた。15 地点。

Amauroderma subrugosum の分布を推定したところ、やはりクチン周辺で高い確率で分布するという結果が得られた。雨量の多い月の降水量が最も高く寄与し、土地被覆と乾季の

降水量はほとんど寄与しないとの結果が得られた。



Maxentにより推定されたボルネオ島北部における *Amauroderma subrugosum* の生息適地の分布。Maxent ではデフォルトのセッティングを用いた。12 地点。

(5)このように、*G. australe*、*P. sanguineus*、*A. subrugosum* のいずれも沿岸地域に生息適地があると推定された。これらは3種とも熱帯地域に広く分布するとされているが、生息場所に対する要求性が異なるといわれている。これまでの観察でも、*G. australe*と *A. subrugosum* は原生林に、*P. sanguineus* は強度に乾燥した環境下に頻出している。今回の推定ではこれらが反映されておらず、いずれも分布の中心がクチン地などの採集が頻繁に行われた地域と重なってしまった。このことから、分布情報の著しい偏りが今回の結果を招いたものと思われる。今後は、内陸部や高標高地といったデータの少ない地域での調査活動を行うことで、より精度の高い空間分布推定ができるものと考えられる。また、特定の国立公園では古くからの菌類の発生記録がある程度残されているため、定期的に調査を行うことで、菌類相の時間的胴体と気候変動の関係を解析できるだろう。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 2 件)

山下 聡、Salleh Habibah、服部 力、ボルネオ島北部の熱帯多雨林における多孔菌類

の種多様性:1950年代以降の標本を利用して、第128回日本森林学会大会、2017年3月28日、鹿児島大学農学部(鹿児島県鹿児島市)

山下 聡、Salleh Habibah、熊谷 朝臣、ボルネオ島北部における多孔菌類の空間分布推定、第63回日本生態学会大会、Vol. P2-128、2016年3月24日、仙台国際センター(宮城県仙台市)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

山下 聡 (YAMASHITA Satoshi)
徳島大学・大学院生物資源産業学研究所・
講師
研究者番号：70450210

(2)研究分担者

()
研究者番号：

(3)連携研究者

()
研究者番号：

(4)研究協力者

()