

1. 調査概要

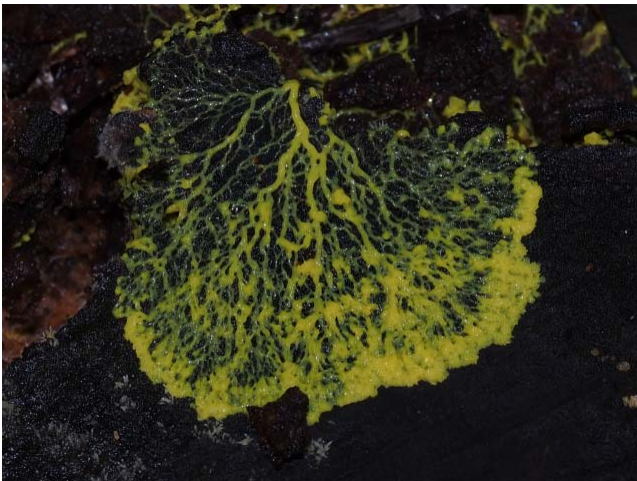
調査場所: 牧野ヶ池緑地(愛知県名古屋市名東区)
 調査日時: 平成27年6月21日(日) 10:30~13:00
 天候など: 雨のち晴れ
 調査方法: ①目視による粘菌の探索
 ②ルーペによる変形体及び子実体の構造観察
 ③子実体の採取および標本作製
 参加人数: 8名(環境 WG ジュニア2名を含む)

調査当日のタイムテーブル

10:30	牧野ヶ池緑地東口駐車場集合
10:30-12:30	粘菌の探索および採取 (牧野池南側の森林内)
12:30-12:50	粘菌の解説と子実体の標本作製
12:50-13:00	秋山副座長の総評及び事務連絡
13:00	現地解散

2. 粘菌とは?

粘菌は「変形菌」とも呼ばれ、動物と植物(菌類)の間の性質を持つ不思議な生き物です。「**変形体**」という状態では、動物の様に動きまわり、微生物などを捕食します。成熟期には、適当な場所で「**子実体**」に変化し、「**孢子**」を形成します。



変形体



変形体から子実体へ移行過程

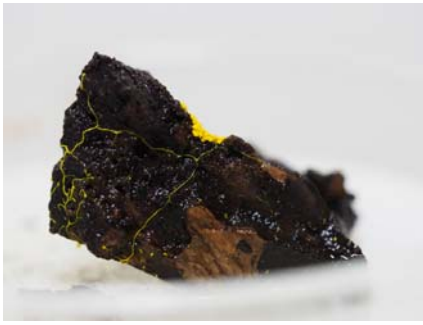


子実体

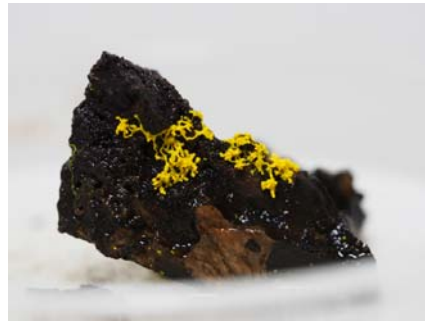


孢子(細毛体に付着、光学顕微鏡での観察)

図1. 真正粘菌「ススホコリ」の各種形態



移動開始



2時間後



3時間後

図2. 真正粘菌「ススホコリ」の変形体が移動する様子

変形体は、気温や湿度の低下など生息環境が悪化しますと、変形体から「休眠体」へ変化してこれをやり過ごします。休眠体を採取して持ち帰ってから水分を与えますと、変形体となって復活します。



図3. ススホコリの休眠体



図4. 水を含んだ濾紙上で復活した変形体

粘菌は非常に興味深い生活環(ライフサイクル)を形成しています。胞子から発芽した「粘菌アメーバ」は細菌を捕食して成長します。そして分裂を繰り返して増殖します。この時、水の多い環境では鞭毛が生えた「鞭毛細胞」となり遊泳しますし、生息環境が悪化した場合には厚い殻を形成して「シスト」という状態に変化して休眠します。十分に増殖したら、“性別の違う”他の粘菌アメーバと「接合」して「接合体」を形成します。接合体は細菌や接合していない粘菌アメーバを捕食しながら「変形体」へと成長します。この変形体は、やがて「子実体」を形成し、成熟する事で「胞子」を宿します。この一連の流れが、“粘菌の一生”という事になります。

粘菌の分類については色々議論があり、現在も決着していません。しかし、一般的には、「真正粘菌」、「原生粘菌」、「細胞性粘菌」に分類されています。

また、粘菌自体は、かつては菌類に分類されていましたが、分子遺伝学的な研究が進んだ現在では、菌類では無く、アメーバ類の一部と共に「アメーボゾア」という系統に分類されています。

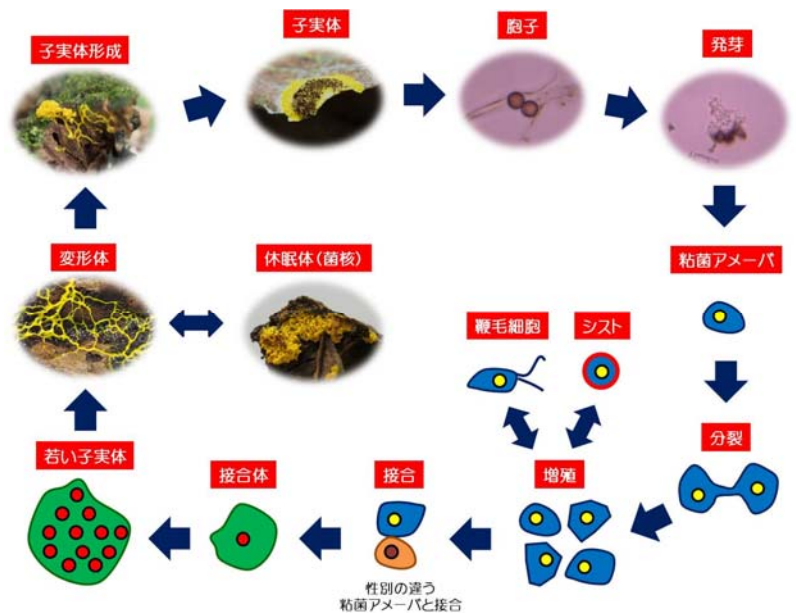


図5. 真正粘菌の生活環(ススホコリを例に)

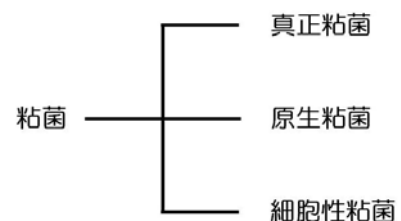


図6. 粘菌の分類

3. 調査方法

3-1. 粘菌探索のポイント

粘菌(変形菌)は温度や湿度が高くなる梅雨時から、「**変形体**」として活発に動き回り、細菌や菌類などを捕食して成長します。そして、晴れ間に「**子実体**」を形成し、「**胞子**」を飛ばします。種類によっては、秋や春先に子実体を形成します。

粘菌が見つかりやすい場所としては、朽ちつつある倒木や木の切り株、落ち葉の上、樹木の根元などが挙げられます。特に切り株は、粘菌の餌となる細菌が多く発生し、日照条件も良いため、子実体が形成されやすい場所です。

気温や湿度の低下など生息環境が悪化しますと、変形体から「**休眠体(菌核)**」へ変化してこれをやり過ごします。休眠体を採取して持ち帰ってから水分を与えますと、変形体となって復活します。そのため、冬季に腐木内に潜む休眠体を採取して、濾紙等に挟んで乾燥状態で保存し、実験等の必要に応じて変形体に復活させる事も可能です。



切り株上のシロジクモジホコリの変形体



生木上を移動するススホコリの変形体



切り株上に作られたムシホコリの子実体



石崖に作られた子実体



マルチング用のチップ上に作られた子実体



切り株の隙間に潜む休眠体(ススホコリ)

図7. 粘菌が見つかりやすい場所

3-2. 子実体標本の作製方法

粘菌の子実体は石灰質で保護されていたり、「**細毛体**」や「**擬細毛体**」という骨格によって補強されていたりしているため、乾燥・防虫処理を適切に施せば、美しい状態で保存する事ができます。

粘菌研究の大家であった南方熊楠は、キャラメルの空箱に粘菌の標本を入れて、昭和天皇へ献上しました。なお、昭和天皇は粘菌研究でも業績を残され、8種類の新種を発見されています。

粘菌(子実体)標本を作るには、まず現地の子実体を採取し、すぐに標本箱の底面に木工用ボンドで固定します。そして、持ち帰ってから、樟腦などの防虫剤を添えて風乾し、標本を十分に乾燥させれば完成です。



図8. 真正粘菌(ススホコリ)の子実体の標本

4. 調査活動の様子



標本を見ながら調査前のお勉強です



雨具を身につけて調査の準備です



ニホンミツバチの巣がありました



牧野池の脇の遊歩道で鳥類観察



遊歩道脇の草むらにも生き物があります



ルーペで粘菌の構造を観察します



切り株上の粘菌を撮影記録



粘菌の子実体を採取しています



粘菌の子実体を採取しています



草むらで粘菌を探索しています



アカヤマドリ(キノコ)を撮影



アカヤマドリ(菌類の子実体=キノコ)



採取した粘菌の子実体を確認



子実体を標本箱に固定しています



作成した粘菌の子実体の標本です



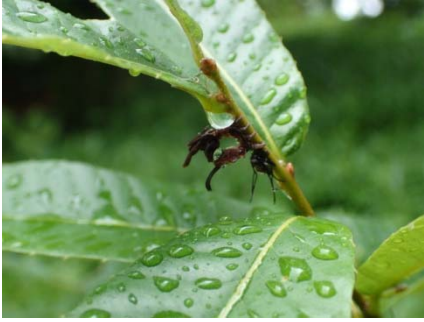
タヌキノチャブクロ(菌類の子実体)



タヌキノチャブクロ(胞子を放出)



ウマノケタケ(菌類の子実体)



シャチホコガの幼虫(ゴミに擬態?)



シャチホコガの幼虫(拡大)



ウズムシの仲間?ヒルの仲間?



5. 調査結果

5-1. 真正粘菌

(1) ススホコリ (*Fuligo septica*)



変形体



変形体から子実体への移行過程



切り株の側面に形成された子実体



子実体の断面

(2) ムシホコリ (*Fuligo aurea*)



変形体



子実体

(3) シロジクモジホコリ (*Physarum globuliferum*)



変形体



変形体(拡大)



子実体



子実体(拡大)

(4) ムラサキホコリ (*Stemonitis fusca*)



風による子実体の孢子散布



子実体と飛ばされた孢子

(5) サビムラサキホコリ(*Stemonitis axifera*)



子実体



子実体

(6) サビムラサキホコリ(スミスムラサキホコリ) (*Stemonitis axifera* ver. *smithii*)



変形体



子実体

(7) ウツボホコリ(*Arcyria denudata*)



子実体



若い子実体

(8) シロウツボホコリ (*Arcyria cinerea*)



子実体



子実体

(9) キウツボホコリ (*Arcyria obvelata*)



子実体



若い子実体

(10) アミホコリノ仲間 (*Cribraria sp.*)



子実体



子実体(拡大)

(11) クモノスホコリ (*Cribraria cancellata*)



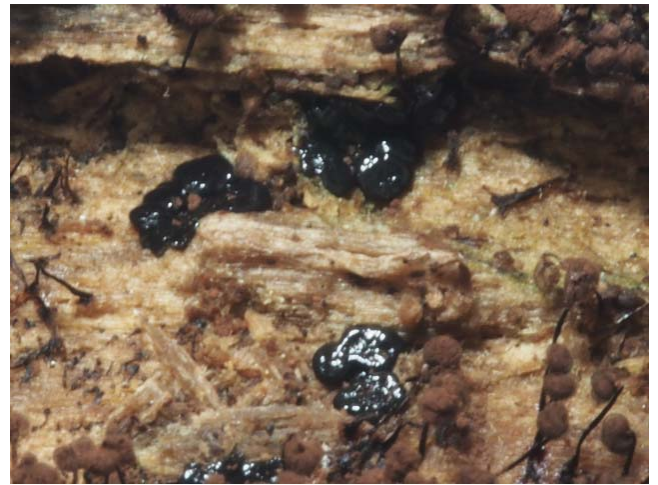
子実体



胞子嚢壁の肋



変形体と子実体



変形体

(12) マメホコリ (*Lycogala epidendrum*)



子実体



変形体から子実体への移行過程

(13) イクビマメホコリ (*Lycogala conicum*)



変形体 (※事前調査で発見)



若い子実体 (※事前調査で発見)

(14) クダホコリ (*Tubifera ferruginosa*)



変形体



子実体への移行過程



子実体への移行過程



子実体

(15) コモチクダホコリ (*Tubifera dimorphotheca*)



子実体



子実体



若い子実体



若い子実体

(16) マンジュウドロホコリ (*Enteridium lycoperdon*)



擬細毛体

孢子(粉末状)

【参考】真正粘菌「サビムラサキホコリ(スミスムラサキホコリ)」の子実体が形成される様子



①変形体の状態です。



②子実体が伸び始めます。



③子嚢の先端は丸く、胴の部分が伸びていきます。



④子嚢が形成されてきます。



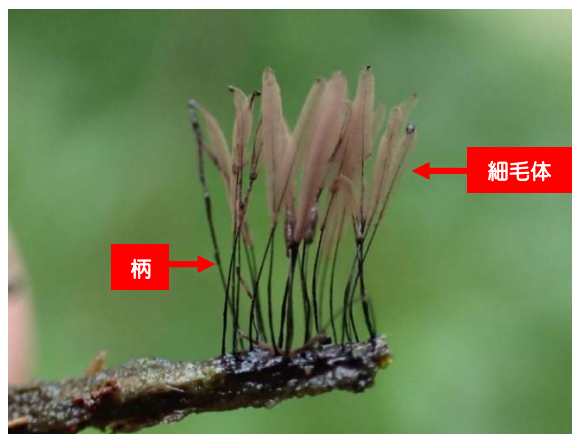
⑤子嚢が赤っぽく色付いてきます。



⑥子嚢が完成(胞子を形成)します。



⑦胞子が成熟し、子実体が完成します。



⑧胞子が風で飛んだ残り(柄と細毛体)

5-2. 原生粘菌

(1) ツノホコリ (*Ceratiomyxa fruticulosa*)



子実体



子実体と孢子

(2) エダナシツノホコリ (*Ceratiomyxa fruticulosa* ver. *descendens*)



変形体から子実体への移行過程



子実体

(3) タマツノホコリ (*Ceratiomyxa fruticulosa* ver. *porioides*)



変形体から子実体への移行過程



子実体

5-3. 粘菌を食べる生き物



マルヒメキノコムシ(粘菌食性)



マルヒメキノコムシ(粘菌食性)



子嚢に潜むマルヒメキノコムシ(胞子の拡散に貢献)



交尾するマルヒメキノコムシ



マルヒメキノコムシの食痕



グライロヒメキノコムシ(粘菌食性)



クリイロヒメキノコムシ(粘菌食性)



種名不明



キノコバエの仲間(幼虫が粘菌を捕食する)



ザトウムシの仲間



ダンゴムシ



ダンゴムシ



トビムシの仲間



トビムシの仲間



トビムシの仲間



トビムシの仲間



キセルガイの仲間



ナメクジの仲間



カビに侵されたアミホコリの仲間の子実体



カビに侵されたコモチクダホコリの子実体

(レポート作成)

技術士(衛生工学部門、生物工学部門)

環境カウンセラー(事業者部門)

本 堀 雷 太