

報 告

真鶴半島 “お林” の変形菌相 (2022 年調査)

木村孝浩

Takahiro Kimura: Myxomycete biota in the forest “Ohayashi” in Manazuru peninsula, Kanagawa prefecture, surveyed in 2022

緒言

神奈川県真鶴町の東方、相模湾に突き出た真鶴半島に、“お林”と通称される面積約 33 ha の照葉樹林がある (図 1)。この森は明治 37 年に「魚付き保安林」に指定され、その後、県立真鶴半島自然公園の一部になり、平成 21 年には神奈川県天然記念物にも指定され保護されている。現在、“お林”は江戸時代の植林に由来するクロマツ、明治期に植栽されたクスノキ、自生したスダジイを主要構成種として、萱原に人工的に作られた森が長年月を経て高木層、超高木層を交えた極相林の様子を呈しており、1960 年代から植物社会学的な調査や植物相調査が何度か行われてきている (真鶴町お林保全協議会, 2019; 大西, 2017)。近年は森林の保全と有効活用の観点から、その基礎となる樹木の生長量調査が継続的に行われている (真鶴町お林保全協議会, 2019)。しかし、菌根共生や植物遺骸の分解などを通じて樹木の生長に直接・間接の影響を有するにも関わらず、“お林”の菌類・偽菌類についてのまとまった調査は少ない。

変形菌 (本報告では変形菌門変形菌綱と、伝統的に一緒に扱われてきた変形菌門ツノホコリ綱ツノホコリ属を総称する) は、森の中で他の土壤動物とともに細菌や菌類の増殖を適度に抑える役割を果たしていると考えられており、森林生態系を構成する重要なグループの一つである (松本・伊沢, 2007)。このことから、“お林”の変形菌相を明らかにすることは、“お林”の保護・保全を考えていくうえでも大事な知見の一つになると思われる。

“お林”に分布する変形菌に関する正式な報告はこれまでに二編あり、矢野ほか (2014) が変形菌綱 25 種、ツノホコリ属 1 種を報告、折原ほか (2017) が大型菌類相調査の中で変形菌 6 種 (変形菌綱 5 種 (うち 2 種は属までの同定)、ツノホコリ属 1 種) を確認している。

萩原ほか (1995) の序文によれば、ある地域において出現頻度の高い変形菌の種数は、世界的広布種 55 種とその地域に特有の普通種約 10 種を合わせた 65 種程度であろう、と経験的に言われている。矢野ほか (2014) の



図 1. “お林”の景観. 灯明山頂上付近. 撮影: 2022 年 6 月 21 日.

調査は 2012 年と 2013 年の同じ季節 (7 月–9 月) に行われたが、確認された種数は 26 種と比較的少なかった。矢野ほか (2014) はその理由の一つとして、子実体が多く発生し始める梅雨の時期 (6 月) を含んでいなかったことを挙げている。今回、“お林”の変形菌相を明らかにすることを目的に、梅雨時を含む春から秋にかけて複数回の野外調査を行ったので報告する。

材料と方法

調査は変形菌綱およびツノホコリ綱ツノホコリ属に属する種を対象に、野外でそれらの子実体発生を確認する方法で行った。調査期間は 2022 年の 5 月–11 月で、この間に 8 回 (5/11, 6/1, 6/21, 7/29, 8/23, 9/27, 10/21, 11/22)、それぞれ半日ほどの現地調査を行った。

調査エリアは神奈川県真鶴町、真鶴半島の魚付き保安林指定地のうち、灯明山を中心とする東側部分 (図 2 の半影をつけた部分) である。調査は林内を通る遊歩道 (森林浴遊歩道、お林遊歩道、番場浦遊歩道) および林地の外周付近を通る車道に沿って行い、目視で基物上の子実体発生有無を確認した。対象とした子実体形成の基物は、死木 (倒木、立ち枯れ木、切り株)、リター (落葉、落枝など) である。



図 2. 調査場所. 国土地理院の地理院地図を加工.

見つけた子実体は基物の一部とともに持ち帰り、温熱乾燥 (50–55 °C、12–24 時間) の後、実体顕微鏡 (ニコン SMZ-2B)、生物顕微鏡 (ビクセン FBL-1000、max. 油浸 1000 倍) を用いて種名を同定した。標本はすべて筆者により採集、同定された。同定にあたっては、おもに『日本変形菌誌』(山本, 2021) を参考とし、分類体系は同書に従った。ただし、ジクホコリ属 *Diachea* は、Lado *et al.* (2022) を参照してモジホコリ目 Physariales カタホコリ科 Didymiaceae に含めた。これらの標本は全て神奈川県立生命の星・地球博物館 (KPM) に収蔵されている。

結果

採集した合計 78 点の標本は、変形菌綱が 15 属 37 種(変種含む)、ツノホコリ綱が 1 属 1 種(3 変種)に分類された。このうち、変形菌綱 24 種、ツノホコリ綱 2 変種は、調査地 (真鶴半島) からの初報告となる。さらには中には神奈川県初報告となる、ウスキカタホコリ *Didymium balearicum* Ing、ヒメジクホコリ *Diachea radiata* G. Lister & Petch が含まれていた。

変形菌目録

採集標本の分類リストを以下に示す。標本番号に続けて、採集月日および子実体形成基物の略号 (DP: マツ科樹木の死木、DB: 広葉樹の死木、D: 樹種不明の死木、L: リター) を括弧の中に記した。なお、調査地からの初報告種は和名にアスタリスクを一つ、神奈川県初報告種には二つ付けて示した。

変形菌綱 Myxomycetes 明胞子亜綱 Lucisporomycetidae アミホコリ目 Cribariales

- フシアミホコリ* *Cribraria intricata* Schrad.
KPM-NC 5006977 (6/21, D); KPM-NC 5006978 (6/21, D)
- アシナガアミホコリ* *Cribraria microcarpa* (Schrad.) Pers.
KPM-NC 5006990 (7/29, DP)
- アミホコリ* *Cribraria tenella* Schrad.
KPM-NC 5006991 (7/29, DB); KPM-NC 5007027 (9/27, D)
- クモノスホコリ *Cribraria (Dictydium) cancellata* (Batsch) Nann.-Bremek.
KPM-NC 5006995 (7/29, D); KPM-NC 5007001 (7/29, D);
KPM-NC 5007024 (9/27, D)
- サラクモノスホコリ* *Cribraria (Dictydium) cancellata* var. *fusca* (Lister) Nann.-Bremek.
KPM-NC 5006966 (9/27, D)

ドロホコリ目 Reticulariales

- マメホコリ* *Lycogala epidendrum* (L.) Fr.
KPM-NC 5006958 (5/11, DB)

ケホコリ目 Trichiales

- シロウツボホコリ *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers.
KPM-NC 5006972 (6/21, DP); KPM-NC 5007007 (8/23, DB); KPM-NC 5007015 (8/23, DP)

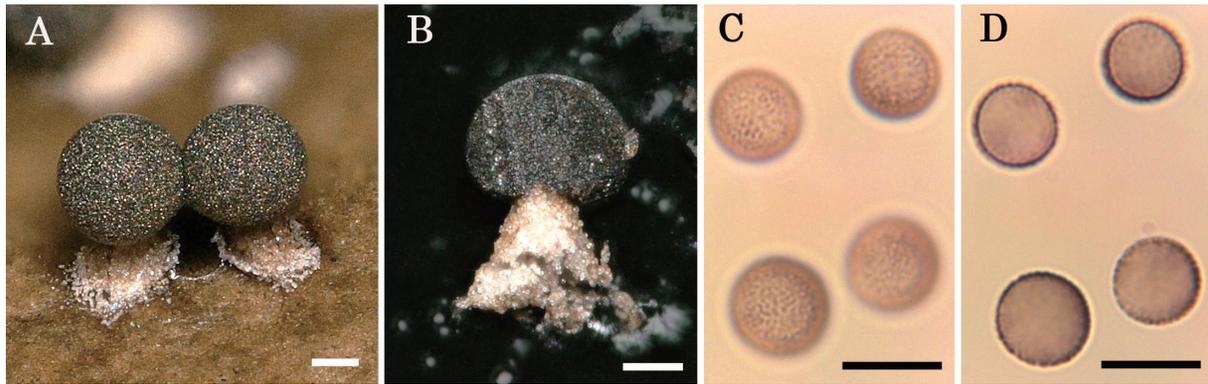


図3. ヒメジクホコリ *Diachea radiata*, KPM-NC 5007003. A: 子実体, B: 子実体断面, スケール = 0.1 mm; C: 中央に合焦した胞子, D: 外周に合焦した胞子, スケール = 10 μ m.

8. ウツボホコリ *Arcyria denudata* (L.) Wettst.
KPM-NC 5006969 (6/21, DP); KPM-NC 5007009 (8/23, L); KPM-NC 5007023 (9/27, DB)
9. ホソエノヌカホコリ* *Hemitrichia clavata* var. *calyculata* (Speg.) Y. Yamam.
KPM-NC 5006973 (6/21, DP); KPM-NC 5007010 (8/23, DB)
10. ヨリソイヒモホコリ *Perichaena depressa* Libert
KPM-NC 5007030 (10/21, L)
11. トゲケホコリ *Trichia favoginea* var. *persimilis* (P. Karst.) Y. Yamam.
KPM-NC 5007006 (8/23, DB); KPM-NC 5007032 (11/22, DB)

有軸亜綱 Columellomycetidae
ムラサキホコリ目 Stemonitidales

12. マツノスミホコリ* *Amaurochaete tubulina* (Alb. & Schwein) T. Macbr.
KPM-NC 5006956 (5/11, DP); KPM-NC 5006957 (5/11, DP)
本種は、おもに春、針葉樹とくにマツ科の朽ち木に子実体を形成するとされる(川上ほか, 2022)。本標本は立ち枯れたクロマツの樹皮上で採集された。
13. ヤリミダレホコリ* *Stemonaria longa* (Peck.) Nann.-Bremek., R. Sharma & Y. Yamam.
KPM-NC 5007000 (7/29, DP)
本種は広葉樹の朽ち木に子実体形成するとされるが(川上ほか, 2022)、本標本はマツ科倒木から採集された。
14. チャコムラサキホコリ *Stemonitopsis gracilis* (G. Lister) Nann.-Bremek.
KPM-NC 5007014 (8/23, DB)
15. ハダカコムラサキホコリ* *Stemonitopsis typhina* var. *similis* (G. Lister) Nann.-Bremek. & Y. Yamam.
KPM-NC 5006968 (6/21, DP); KPM-NC 5006998 (7/29, D); KPM-NC 5007002 (7/29, D); KPM-NC 5007018 (8/23, DP)
16. サビムラサキホコリ* *Stemonitis axifera* (Bull.) T. Macbr.
KPM-NC 5006960 (5/11, DP); KPM-NC 5006961 (5/11, DP); KPM-NC 5006962 (5/11, DP); KPM-NC 5006974 (6/21, DP); KPM-NC 5006993 (7/29, DP); KPM-NC

- 5006994 (7/29, DP); KPM-NC 5006996 (7/29, DP); KPM-NC 5006997 (7/29, DB); KPM-NC 5006999 (7/29, DP); KPM-NC 5007004 (8/23, DP); KPM-NC 5007019 (8/23, DP); KPM-NC 5007021 (9/27, DP); KPM-NC 5007025 (9/27, D); KPM-NC 5007026 (9/27, D)
上記標本のうち、KPM-NC 5006962, KPM-NC 5006974, KPM-NC 5006999, KPM-NC 5007019, KPM-NC 5007021 はマツ科の同じ倒木からの採集で、5月から9月まで毎月、子実体形成が確認された。
17. ムラサキホコリ* *Stemonitis fusca* Roth
KPM-NC 5006959 (5/11, DB); KPM-NC 5006979 (6/21, DB); KPM-NC 5007005 (8/23, DB)
18. ホソミムラサキホコリ* *Stemonitis fusca* var. *rufescens* Lister
KPM-NC 5006971 (6/21, D)
19. オオムラサキホコリ* *Stemonitis splendens* Rostaf.
KPM-NC 5007011 (8/23, DB); KPM-NC 5007016 (8/23, D)

モジホコリ目 Physarales

20. ツヤエリホコリ *Lamproderma arcyrionema* Rostaf.
KPM-NC 5006992 (7/29, DP)
21. ヒメジクホコリ** *Diachea radiata* G. Lister & Petch (図3)
KPM-NC 5007003 (7/29, L)
本種はマリジクホコリ *Diachea subsessilis* Peck に外観が似ているが、胞子がより小さく表面形態が異なる。本標本の胞子は、直径 8.5–11.0 μ m (mean = 9.1 μ m, std. = 0.58, n = 20)、細かいが明瞭なイボ型であった。
22. ホネホコリ* *Diderma effusum* (Schwein.) Morgan
KPM-NC 5006963 (6/1, L); KPM-NC 5006964 (6/1, L); KPM-NC 5006970 (6/21, L)
23. アワホネホコリ *Diderma spumarioides* (Fr.) Fr.
KPM-NC 5007029 (10/21, L)
24. ウスキカタホコリ** *Didymium balearicum* Ing (図4)
KPM-NC 5006981 (6/21, L)
本種は近年、2018年に東京都内で採集された標本を

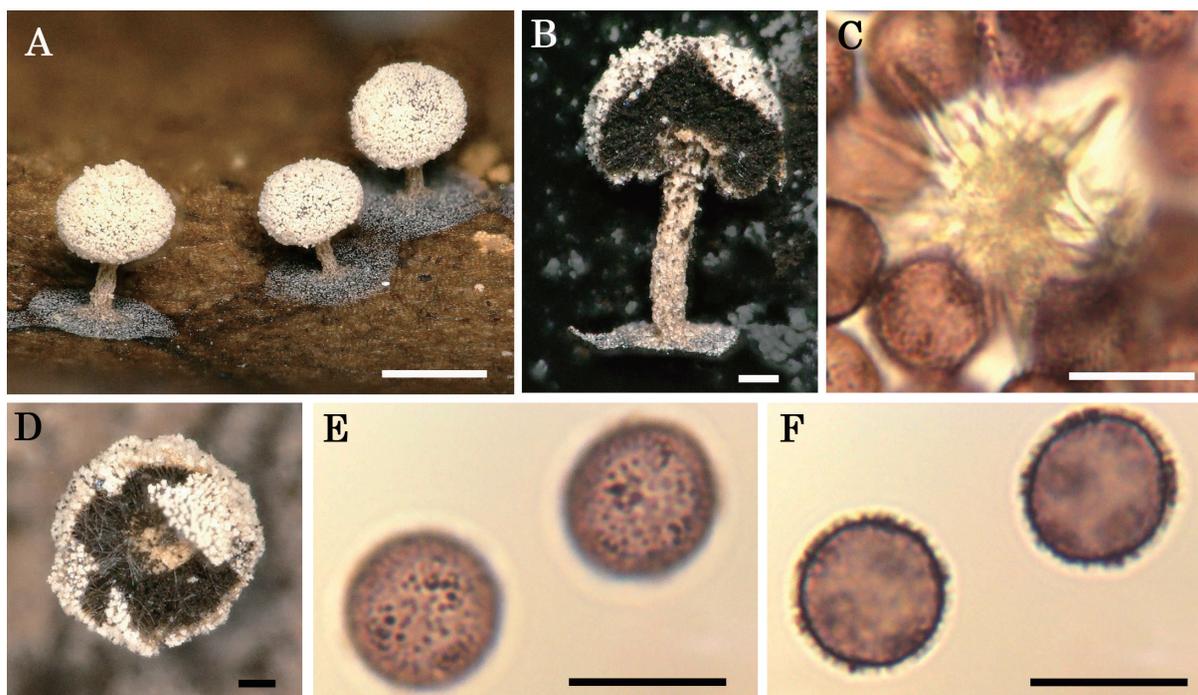


図4. ウスキカタホコリ *Didymium balearicum*, KPM-NC 5006981. A: 子実体, スケール=0.5 mm; B: 子嚢断面, スケール=0.1 mm; C: 子嚢表面の石灰結晶と孢子, スケール=10 μ m; D: 上面から見た子嚢と軸柱, スケール=0.1 mm; E: 中央に合焦した孢子; F: 外周に合焦した孢子, スケール=10 μ m.

- もとに日本新産として報告されている (山本・後藤, 2021)。
25. クネリカタホコリ *Didymium flexuosum* Yamash.
KPM-NC 5006984 (6/21, L); KPM-NC 5006986 (6/21, L)
本種は常緑広葉樹のリターに子実体形成するとされ (川上ほか, 2022)、日本の照葉樹林環境を代表する種の一つであると言える。
26. ニセコカタホコリ* *Didymium marineri* G. Moreno,
Heykoop & Illana
KPM-NC 5006987 (6/21, L)
27. コカタホコリ *Didymium minus* (Lister) Morgan
KPM-NC 5006987 (6/21, L)
28. アミシロエノカタホコリ* *Didymium simlense* T. N.
Lakh. & K. G. Mukerji
KPM-NC 5006965 (6/1, L)
29. シロエノカタホコリ *Didymium squamulosum* (Alb. & Schwein.) Fr.
KPM-NC 5006980 (6/21, L); 5006989 (6/21, L)
30. シロスホコリ *Fuligo candida* Pers.
KPM-NC 5007020 (8/23, DP)
31. ススホコリ* *Fuligo septica* (L.) F. H. Wigg.
KPM-NC 5006976 (6/21, D); KPM-NC 5007028 (10/21, DP)
32. ガマグチフクロホコリ* *Physarum bivalve* Pers.
KPM-NC 5006982 (6/21, L)
33. ボゴールフクロホコリ* *Physarum bogoriense* Racib.
KPM-NC 5006985 (6/21, L); KPM-NC 5006988 (6/21, L)
34. シロジクモジホコリ* *Physarum globuliferum* (Bull.) Pers.
KPM-NC 5007033 (11/22, DP)

35. イタモジホコリ* *Physarum rigidum* (G. Lister) G. Lister
KPM-NC 5007022 (9/27, DP)
36. ホシモジホコリ* *Physarum stellatum* (Masse) G.W. Martin
KPM-NC 5007008 (8/23, DB); KPM-NC 5007012 (8/23, DB)
37. アオモジホコリ *Physarum viride* (Bull.) Pers.
KPM-NC 5007017 (8/23, DP)

ツノホコリ綱 Ceratiomyxomycetes ツノホコリ目 Ceratiomyxales

38. ツノホコリ* *Ceratiomyxa fruticulosa* (O. F. Müll.) T. Macbr.
KPM-NC 5006967 (6/21, DP)
39. ナミウチツノホコリ* *Ceratiomyxa fruticulosa* var. *flexuosa* (Lister) G. Lister
KPM-NC 5007013 (8/23, DB)
40. タマツノホコリ *Ceratiomyxa fruticulosa* var. *porioides* (Alb. & Schwein.) Lister
KPM-NC 5006975 (6/21, DP); KPM-NC 5007031 (10/21, D)

考察

今回の調査域は遊歩道および車道沿いという線的に限られたものではあるが、既報告と合わせて重複を除くと“お林”から変形菌綱 51 種、ツノホコリ綱 1 種 (4 変種) が確認されたことになり、出現頻度の高い、または、“お林”に特徴的な変形菌はほぼ網羅できたのではないかと

表 1. マツ科死木上で採集された種

リスト番号	種名	子実体形成時期 (川上ほか, 2022)	発生頻度 (川上ほか, 2022)
2	アシナガアミホコリ	春から秋、とくに梅雨時から夏	中～高
7	シロウツボホコリ	春から秋、とくに夏	高
8	ウツボホコリ	梅雨時から秋	高
9	ホソエノヌカホコリ	梅雨時から秋	高
12	マツノスミホコリ	おもに春	中
13	ヤリミダレホコリ	春から秋、とくに梅雨時から夏	中～高
15	ハダカコムラサキホコリ	春から秋、とくに梅雨時から夏	中～高
16	サビムラサキホコリ	春から秋	高
20	ツヤエリホコリ	春から秋、とくに梅雨時から夏	中～高
30	シロススホコリ	春から秋	中
31	ススホコリ	梅雨時から秋	高
34	シロジクモジホコリ	春から秋	中～高
35	イタモジホコリ	梅雨時から秋	中～高
37	アオモジホコリ	春から秋	高
38	ツノホコリ	春から秋、とくに梅雨時から夏	高
40	タマツノホコリ	春から秋、とくに梅雨時から夏	高

考える。

リターから見つかった変形菌について

リターを基物として採集された 13 種のうち 7 種（ウスキカタホコリ、クネリカタホコリ、ニセコカタホコリ、コカタホコリ、シロエノカタホコリ、ガマグチフクロホコリ、ボゴールフクロホコリ）は、灯明山頂上付近の同地点（図 1）で同日（6 月 21 日）に落葉から見つかった。他の 6 種は周回道路沿いの林縁部での採集である。灯明山では調査の全期間にわたってリターに重点を置いた探索を試みたが、リターからの採集はこの日のみで他日は発見できなかった。気象庁（online）によれば 2022 年の関東甲信地方の梅雨入りは 6 月 6 日ごろ、梅雨明けは 7 月 23 日ごろ（速報値 6 月 27 日をその後訂正）で、灯明山の尾根付近の林床ではこの時期に一齐に子実体形成をしている可能性がある。

マツ科死木から見つかった変形菌について

今回の調査で死木から確認された種数を基物の樹種別に見ると、マツ科死木から 16 種（表 1）、広葉樹死木から 12 種、腐朽が進んで樹種不明の死木から 10 種、であった。矢野ほか（2014）には、マツ科死木からは変形菌子実体が見いだせなかった旨の報告があり、今回の結果と相違している。以下、この相違の原因について考察する。

まず調査範囲についてだが、これは今回と矢野ほか（2014）の調査でほぼ同じで、相違の原因には当たらないと考える。両調査とも魚付き保安林のうち東側の同じエリアを対象とし、また、矢野ほか（2014）には林内遊歩道の周囲を重点的に探索したとあり、この点も同じである。ただし番場浦遊歩道のみ矢野ほか（2014）に名前が挙げられていないが、今回の調査では、番場浦遊歩道沿いではマツ科死木を基物とする子実体は見いだしていない。

次に調査時季についてである。今回クロマツの立ち枯

れ樹皮上で見つかったマツノスミホコリは“おもに春”に子実体形成するとされるので（川上ほか, 2022）、矢野ほか（2014）の調査した季節 7-9 月には見られなかった可能性がある。しかし表 1 に示すように、他には春や秋に子実体形成時期が偏っているとされる種は含まれておらず、調査時季の違いも上記相違の原因とは考えられない。

変形菌の子実体が微小な場合は野外で発見しにくい場合があり、調査から漏れる可能性がある。また、そもそも子実体の発生頻度が小さく稀産と見なされている種も存在する。表 1 に含まれる種は、子実体あるいは子嚢体が比較的大きいか、たとえ子実体が小さくても比較的大きな子実体群を作るか、目立つ色彩をしている種なので、子実体を形成していれば発見漏れは生じにくいと思われる。一般的な発生頻度についても、発生頻度を低、中、高の三段階に分けた場合（川上ほか, 2022）、表 1 に含まれる種は、最も普通に見つかるレベルの“高”あるいは“中～高”とされる種がほとんどである。実際、矢野ほか（2014）の調査で表 1 の 5 種（シロウツボホコリ、アオモジホコリ、シロススホコリ、ツヤエリホコリ、タマツノホコリ）がマツ科死木以外から報告されている。

これらのことから、矢野ほか（2014）の調査のときは、マツ科死木上での変形菌の子実体形成が本当になかったか、非常に少なかった可能性が高いと考えられる。これは、あまり普通のことではないので、“お林”でマツ枯れ対策として行われている樹幹への薬液注入（真鶴町お林保全協議会, 2019）の影響を考えたくなるが、これに関するデータを持ち合わせないので議論できない。

矢野ほか（2014）はマツ科死木上で変形菌子実体を見いだせなかった原因を“マツなどの針葉樹の倒木も変形菌の生育に適した状態まで腐朽が進んでいないものが多い”ことに求めている。“お林”内のマツ科死木の腐朽状態や存在量が、矢野ほか（2014）の調査から今回まで

の約 10 年の間に変化していることは、次に述べる二つの要因によって十分ありうると思われる。

一つ目は、風倒木の発生本数の年ごとの変動である。“お林”では老齢化などで成長量の少ないマツほど台風によって倒れやすいとされていて、成長量の少ないマツが増えている“お林”内陸部では、風倒木の発生本数がその年の台風の被災状況に影響を受けやすくなっている(真鶴町, online)。

二つ目の要因は、森林管理の影響である。2019年にまとめられたお林保全方針(真鶴町お林保全協議会, 2019)によれば、“マツの生長が持続可能な区域でない、特に内陸部では、老齢やマツ枯れによっていずれマツが失われることが予想され、また、倒木や落枝によって来訪者にとって危険を及ぼす可能性のあることも予想されるため、積極的に伐採し資材として活用していく”方針が示された。矢野ほか(2014)の調査も今回も内陸部の遊歩道および周回道路沿いを重点として調査したので、このような場所での伐採や風倒木の処理など森林管理の詳細は、マツ科死木の存在量や腐朽状態に大きな影響を与え得る。

“お林”では継続的に樹木の生長調査が行われており、これを逆に参照することで、“お林”内の死木の履歴を追うことが可能と思われる。風倒木(とくに巨木)は何年にもわたり、炭素供給源としてそれを分解する生物群集から始まる森林生態系の安定に寄与すると考えられる。今後、照葉樹林の遷移を見守る観点から、死木の履歴と連携させた菌類・偽菌類などの調査が行われることが望まれる。

謝辞

標本の博物館への収蔵・登録にあたって、神奈川県立生命の星・地球博物館の折原貴道氏にご配慮いただき、また同館菌類ボランティアの本原裕文氏、武山育子氏にご助力いただいたことを感謝します。

引用文献

- 萩原博光・山本幸憲・伊沢正名, 1995. 日本変形菌類図鑑. 163 pp. 平凡社. 東京.
- 川上新一・新井文彦・高野 丈, 2022. 変形菌 発見と観察を楽しむ自然図鑑. 271 pp. 山と溪谷社, 東京.
- 気象庁, online. 夏(6~8月)の天候. 令和4年報道発表資料 別紙(概況, 統計値など). https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/stat/tenko2022jja_besshi.pdf (accessed on 2023-September-30)
- Lado, C., I. Treviño-Zevallos, J. M. García-Martín & D. W. de Basanta, 2022. *Diachea mitchellii*: a new myxomycete species from high elevation forests in the tropical Andes of Peru. *Mycologia*, **114**(4): 798–811. DOI: 10.1080/00275514.2022.2072140
- 真鶴町, online. お林保全シンポジウム(議事録). <https://www.town.manazuru.kanagawa.jp/material/files/group/18/sinpojiumu-gijiroku.pdf> (accessed on 2023-August-17)
- 真鶴町お林保全協議会, 2019. お林保全方針: お林の基本的な考え方. 5 pp. <https://www.town.manazuru.kanagawa.jp/material/files/group/18/ohayshi-houshin.pdf> (accessed on 2023-August-17)
- 松本 淳・伊沢正名, 2007. 粘菌 驚くべき生命力の謎. 143 pp. 誠文堂新光社. 東京.
- 大西 亘, 2017. 真鶴半島“御林”における下層植物相の種多様性. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (46): 39–50.
- 折原貴道・中村恭子・村田知章, 2017. 地域児童とともに進める、真鶴半島の大型菌類相調査と外生菌根菌に着目したクロマツ生育状況評価. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (46): 7–23.
- 山本幸憲, 2021. 日本変形菌誌. 1135 pp. 日本変形菌誌製作委員会, 茨城.
- 山本幸憲・後藤怜暢, 2021. 日本新産の変形菌ウスカタホコリ(新称). 変形菌, (37): 7–10.
- 矢野倫子・矢野清志・折原貴道・山本幸憲, 2014. 真鶴半島の変形菌相. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (43): 67–71.

木村孝浩: 神奈川県伊勢原市

(受領 2023 年 10 月 11 日; 受理 2024 年 1 月 25 日)