関西自然保護機構会誌 *23*（*1*）：*31*－*44*, *2001*

原　著

ビオトープ「いのちの森」における材上生菌類

大阪府立香里丘高等学校　下野義人
大阪市立自然史博物館　小林久泰
大阪府立大学大学院農学生命科学研究科　大藪崇司
名城大学大学院農学研究科　田中安代
(株)中外テクノス　川島聡子
奈良女子大学大学院人間文化研究科　普代貴子
(株)KANSO生物環境研究所　岩瀬剛二

Wood inhabiting fungi in the biotope, Inochinomori. Yoshito Shimono (*Kourigaoka High School*), Hisayasu Kobayashi (*Osaka Museum of Natural History*), Takashi Oyabu (*Osaka Prefecture University*), Yasuyo Tanaka (*Meijo University*), Satoko Kawashima (*Chugai Technos Co. Ltd.*), Takako Fudai (*Nara Women's University*), & Koji Iwase (*Biological Environment Institute, KANSO Co., Ltd.*)

要旨　我々は京都七条のJRの梅小路操車場跡地に造成された都市の復元型ビオトープ「いのちの森」の材上生菌類調査を開設直後から5年にわたり行ってきた。その結果，25科71属98種の材上生菌類を確認し，そのうち，担子菌類が22科66属93種（ハラタケ目48種，ヒダナシタケ目38種，キクラゲ類7種），子嚢菌類が3科5属5種であった。ヒダナシタケ目は初年度から多く発生し，3年目以降ほぼ一定の種数に達した。一方，ハラタケ目は1997年から1998年にかけて発生種数が著しく増加し，それ以降も新しく発生する種が多く，年毎に発生種に変化が見られた。発生種数は春から夏に減少し，秋から冬にかけて増加するパターンを繰り返し，年を経る毎に発生種数が減少した。ヒダナシタケ目は秋から冬に，ハラタケ目は梅雨頃に発生するものが多かった。材の樹種別の発生種数は，ケヤキ，イヌブナよりもコナラで多く，特に，10本の材を組んだコナラ組木に多かった。材体積や表面積と発生種数の関係を検討した結果，材を単独で置くよりも組木として置いた方が菌類の多様性を高めるのに有効であり，発生種数は材の表面積と高い相関があることがわかった。「いのちの森」の菌類の種多様性は開園後5年間で著しく増大した。京都市内に普遍的に見られる種も増えてきたが，一方で，京都七条周辺の原植生では見られないツキヨタケ，ヌメリスギタケモドキ等の菌類が多く発生していた。復元型ビオトープ造成においては，近隣からの樹木や土壌を使用して由来を記録として残すことや，継続的な生物モニタリングの重要性が明らかになった。

Key Words：ビオトープ，いのちの森，材上生菌類，材の導入

はじめに

「いのちの森」は1996年に作られた都市の復元型ビオトープである。JRの梅小路操車場跡地

関西自然保護機構業績　第279号，関西自然保護機構研究助成 No. 60

に「全国都市緑化きょうとフェア」が開催された後，梅小路公園として整備され，その一角に面積0.6ヘクタールのビオトープ「いのちの森」が作られた。この公園は，平安遷都以前の山城原野をイメージし，人手を出来るだけ加えないで生物が主人公として存在できる空間をつくり，ゼロからの生物相の回復を目指した自然公園である（森本, 1997）。植物，動物，土壌生物，菌類等の様々な生物相回復の過程を明らかにするために，公園開設直後に「京都ビオトープ研究会ーいのちの森モニタリンググループ」が設立され，継続的な調査を行っている。

植物群落が火事，病害虫，洪水，あるいは人間の働きなどで取り除かれたところに見られる遷移は約200年で極相に達する（沼田, 1981）。人工的に作られた「いのちの森」も地形，構成樹種，および環境要因等によって異なるが，極相に達するには長い年月がかかると思われる。森林の菌類相を解明し，植生と菌類との関係を明らかにするためには長期間の継続した調査が必要で，様々な森林において数多くの調査が行われてきたが（九州林業試験所, 1952；岡部, 1979；藤田ら, 1983；Murakami, 1989；吹春, 1991；下野, 1995），原植生の復元を目指した大都市の緑地における菌類の継続調査の例はほとんどない（吹春ほか, 1996）。公園の所々に昆虫の生息を促すために（杉山・福留, 1999）単独の材および組んだ材が設置されているが，そこには多くの菌類も生息している。しかし，このような放置された材から，いつ頃からどのようなきのこが発生を始めるのか，あるいは発生が何年続くのか等を継続して調査した例は少なく（鷹村, 1998），材上生菌類の変遷はほとんど明らかにされていないのが現状である。

そこで，我々は「いのちの森」の菌類の変遷を明らかにするために，公園整備直後から地上生および材上生の菌類調査を行い，現在までにいくつかの報告を行ってきた（下野ほか, 1997, 1998, 1999, 2000 ab）。本論文では5年間の調査結果に基づき「いのちの森」の材上生菌類の組成・発生消長を報告し，菌類相から見た「いのちの森」の現状について考察を行った。

材上に発生したヒダナシタケ目は農林水産省森林総合研究所の服部力博士に同定していただきました。また，京都市都市緑化協会の皆様には調査の際に多大なるご配慮を頂きました。ここに感謝を申し上げます。

本研究の一部は文部省科研費奨励B（1999年度：課題番号11917015，2000年度：課題番号12917012），関西自然保護機構の研究助成（1999年度），およびレッドデータに関する基金（1999年度, 2000年度）より援助を受けて行いました。合わせてお礼を申し上げます。

調査地および方法

調査地の概況

図1に示すように，「いのちの森」は京都駅の西に位置し，梅小路公園の一角にある約0.6ヘクタールの小さな自然公園（ビオトープ）である。園内には池や小川がつくられ，観賞用の草花も植えられている。土地には起伏をつけてコナラ，クヌギ等の落葉広葉樹，アラカシ，シラカシやコジイ等の常緑広葉樹，アキグミ，ヤマモモ等の実をつける樹種あるいはスギやアカマツ等の針葉樹が総数で約500本植栽されている。園内の所々に単独の材および組んだ材が設置されており，それらのうち16の調査材に番号を付けた（図2，3）。単独の材は12本（No. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 15, 16）で，10本の材を組んだもの（以後組木と呼ぶ）は4組（No. 9, 10, 12, 14）である。

番号を付けた調査材の特性

番号を付けた調査材の樹種，断面直径および長さを表1に，4組木の樹種および断面直径を表2に示す。単独の材はコナラ1本，サクラ1本，イヌブナ4本，ケヤキ6本で，組木についてはNo. 10で一部不明な樹種もあったが，大部分はコナラであった。組木の材は100 cmに切り揃えられ，断面直径はほぼ20 cmであった。一方，単独の材は長さ65～220 cm，断面直径20～85 cmと幅があり，ケヤキとイヌブナは極めて太いものであった。

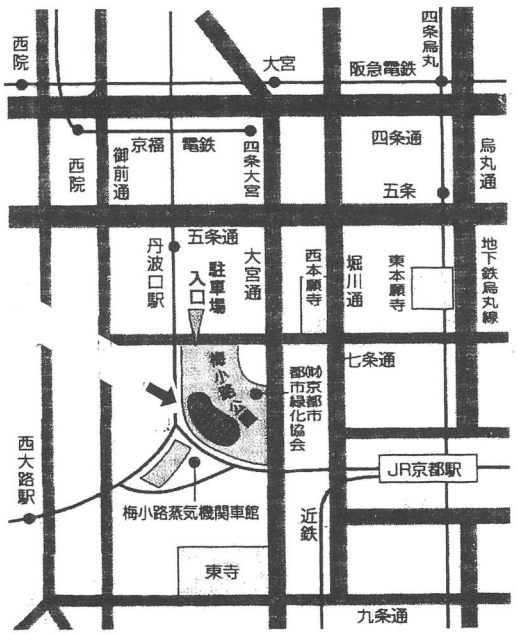


図1．「いのちの森」の位置．
→は「いのちの森」の場所を示す．



図2．園内に設置された単独の材（No.4）．
樹種はケヤキで，1998年3月28日撮影．



図3．園内に設置された組木（No.9）．
樹種はコナラで，10本の材からなる．
1998年3月28日撮影．

表1．16調査材の樹種，断面直径および長さ．

番号	樹種	断面直径 (cm)	長さ (cm)	材構成
1	コナラ	30	190	単独
2	サクラ	20	170	単独
3	イヌブナ	65	220	単独
4	ケヤキ	80	175	単独
5	ケヤキ	50	65	単独
6	イヌブナ	83	215	単独
7	ケヤキ	70	217	単独
8	ケヤキ	50	85	単独
9	コナラ	18～26	100	組木10本
10	コナラ他	18～25	100	組木10本
11	ケヤキ	80	200	単独
12	コナラ	18～28	100	組木10本
13	ケヤキ	50	185	単独
14	コナラ	17～27	100	組木10本
15	イヌブナ	85	210	単独
16	イヌブナ	47	205	単独

表2．　4組木の樹種および断面直径.

	No. 9		No. 10		No. 12		No. 14	
No.	樹種	断面直径(cm)	樹種	断面直径(cm)	樹種	断面直径(cm)	樹種	断面直径(cm)
1	コナラ	22	不明	22	コナラ	19	コナラ	17
2	コナラ	20	コナラ	19	コナラ	23	コナラ	21
3	コナラ	20	コナラ	18	コナラ	23	コナラ	17
4	コナラ	23	コナラ	21	コナラ	27	コナラ	19
5	コナラ	18	コナラ	25	コナラ	24	コナラ	20
6	コナラ	21	コナラ	19	コナラ	22	コナラ	24
7	コナラ	19	不明	25	コナラ	27	コナラ	26
8	コナラ	22	コナラ	19	コナラ	25	コナラ	19
9	コナラ	22	コナラ	19	コナラ	28	コナラ	21
10	コナラ	26	コナラ	18	コナラ	18	コナラ	27

長さはすべて1mである.

調査方法・時期

1）園内に設置された材および立木に発生する菌類を「いのちの森」開園6ヶ月後の1996年10月から調査を始め，番号を打った16調査材（No.1～No.16）の菌類調査は1997年7月から開始した。

2）1996年を除き6月下旬～7月および9月中旬～11月にはほぼ毎週，それ以外の時期はほぼ月に1回調査を行った。調査回数は1996年3回，1997年10回，1998年18回，1999年24回，2000年19回であった。

3）観察された子実体を持ち帰り，今関・本郷（1987, 1989）および今関ほか（1998）を参考にして肉眼的特徴および顕微鏡観察（胞子および組織）に基づいて，種同定を行った。

4）Sörensenの類似度指数

Sörensenの類似度指数を用いることで，各年度間および組木間の材上生菌類の類似度を検討した。計算式は2c／(a+b)である（木元・武田，1989）。なお，aはA群に発生した全種数，bはB群に発生した全種数で，cは両群に共通して出現した種数である。

結　果

発生した菌類

「いのちの森」に5年間に発生した菌類の種名と年毎の発生状況を表3にまとめた。2000年までの5年間に25科71属98種の材上生菌類が発生し，そのうち，担子菌類が22科66属93種，子嚢菌類が3科5属5種であった。担子菌類のうちでは，ハラタケ目が48種，ヒダナシタケ目が38種，キクラゲ類が7種が発生した。

1）分類群別の発生菌類

5年間の分類群別の発生種数の変遷を図4に示す。ヒダナシタケ目は初年度から発生種数が多く，3年目以降ほぼ一定の種数に達した。ハラタケ目はヒダナシタケ目と同様の傾向を示したが，1997年から1998年にかけて発生種数が著しく増加し，発生種数としてはほぼ定常に達した1999年，2000年においてもそれぞれ11種，7種が新しく出現した。

2）材の腐朽型

高橋（1989）によれば，真核菌類による木材の腐朽型は白色腐朽，褐色腐朽，軟腐朽の3型に分けられ，多くの担子菌類の木材腐朽は白色腐朽と

表3．５年間に発生した材上生菌類.

番号	和名	学名	分類群1（亜門）	分類群2（目）	注1 腐朽性	注2 発生状況 1996	1997	1998	1999	2000
1	ヒラタケ	*Pleurotus ostreatus(Jacq.:Fr.)Kummer*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	○	○	○	－
2	ウスヒラタケ	*Pleurotus Pulmonarius(Fr.)Quel.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	○	○
3	オオヒラタケ	*Pleurotus cystidosus O.K.Miller.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	－	○
4	アラゲカワキタケ	*Panus rudis Fr.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	○	○	○	○
5	イタチナミハタケ	*Lentinellus ursinus(Fr.)Kuhn.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	－	○
6	マツオウジ	*Lentinus lepideus(Fr.:Fr.)Fr.*	担子菌類	ハラタケ目	褐色	－	－	－	○	○
7	シイタケ	*Lentinus edodes(Berk.)Sing.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	○	○	○	○
8	スエヒロタケ	*Schizophyllum commune Fr.:Fr.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	○	○	○	○	○
9	ツキヨタケ	*Lampteromyces japonicus(Kawam.)Sing.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	○	○	○	○	○
10	ナラタケ	*Armillariella mella(Vahl.:Fr.)Kast.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	○	－
11	ヒダサカズキタケ	*Omphalina epichysium(Pers.:Fr.)Quel.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	○	○
12	サカズキホウライタケ属	*Micromphale sp.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	－	－
13	クロゲシジミタケ	*Resupinatus trichotis(Pers.)Sing.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	○	○	－	○
14	ヒメムキタケ	*Hohenbuehelia reniformis(G.Meyer:Fr.)Sing.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	○	○
15	ワサビタケ	*Panellus stypticus(Bull.:Fr.)Karst.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	○	○	○	○
16	ネッタイヌメリタケ	*Oudemansiella canarii(Jungh.)Hohnel*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	○	○	○	－
17	シラウメタケモドキ	*Hemimycena delicatella(Peck)Sing.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	○	－
18	チシオタケ	*Mycena haematopoda(Pers.:Fr.)Kummer*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	○	○
19	アカチシオタケ	*Mycena crocata(Schrad.:Fr.)Kummer*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	－	○
20	クヌギタケ属	*Mycena sp.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	－	－
21	ヒメカバイロタケ属	*Xeromphalina sp.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	○	－
22	エノキタケ	*Flammulina velutipes(Curt.:Fr.)Sing.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	○	－
23	キヌオオフクロタケ	*Volvariella bombycina(Schaff.:Fr.)Sing.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	－	○
24	ウラベニガサ	*Pluteus atricapillus(Batsch)Fayod*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	○	○	○	○
25	ベニヒダタケ	*Pluteus leoninus(Schaff.:Fr.)Kummer*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	○	○
26	ヒメベニヒダタケ	*Pluteus nanus(Pers.:Fr.)Kummer*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	○	○
27	ヒョウモンウラベニガサ	*Pluteus pantherinus Courtecuisse et Uchida*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	○	○
28	クサミノシカタケ	*Pluteus pelasatus(Fr.)Gill.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	－	○
29	ヒイロベニヒダタケ	*Pluteus aurantiorugosus(Trog.)Sacc.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	－	○
30	ウラベニガサ属	*Pluteus sp.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	○	－
31	クロヒメオニタケ近縁種	*Cystoagaricus strobilomyces(Murr.)Sing.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	○	－
32	キララタケ	*Coprinus micaceus(Bull.:Fr.)Fr.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	○	○
33	コキララタケ	*Coprinus radians(Desm.:Fr.)Fr.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	○	○
34	イタチタケ	*Psathyrella candolliana(Fr.:Fr.)Maire*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	－	○
35	ムササビタケ	*Psathyrella piluliformis(Bull.:Fr.)P.Orton*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	－	○
36	ヤナギマツタケ	*Agrocybe cylindracea(DC.:Fr.)Maire*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	○	○	－	－
37	ニガクリタケ	*Naematoloma fasciulare(Hudson:Fr.)Karst.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	○	○
38	ニガクリタケモドキ	*Naematoloma gracile Hongo*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	○	－
39	ハナガサタケ	*Pholiota flammans(Fr.)Kummer*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	○	－
40	ヌメリスギタケモドキ	*Pholiota aurivella(Batsch:Fr.)Kummer*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	○	○
41	ミドリスギタケ	*Gymnopilus aeruginosus(Peck.)Sing.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	○	○
42	チャツムタケ属	*Gymnopilus sp.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	○	○
43	ヒメアジロガサモドキ	*Galerina helvoliceps(Berk. & Curt.)Sing.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	－	－
44	コレラタケ	*Galerina fasciculata Hongo*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	－	○	－
45	ピロードムクエタケ属	*Simocybe sp.*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	○	○
46	クリゲノチャヒラタケ	*Crepidotus badioflоccosus Imai*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	○	○
47	チャヒラタケ	*Crepidotus mollis(Schaeff.:Fr.)Kummer*	担子菌類	ハラタケ目	白色	－	－	○	○	○
48	サケバタケ	*Paxillus curtisii Berk. in Berk. & Curt.*	担子菌類	ハラタケ目	褐色	－	－	－	○	○
49	ケシワウロコタケ	*Punctularia strigosozonata(Schweinitz)Talbot*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	○	○	○	○	○
50	カミウロコタケ	*Lopharia crassa(Leveille)Boidin*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	－	－	○	○	○
51	チャウロコタケ	*Stereum ostrea(Bl. et Nees)Fr.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	○	○	○	○	○
52	シワタケ	*Merulius tremellosus Schrad.:Fr.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	－	－	○	○	○

（表3. 続き）

番号	和名	学名	分類群1（亜門）	分類群2（目）	注1 腐朽性	注2 発生状況 1996	1997	1998	1999	2000
53	アラゲニクハリタケ	*Steccherinum rhois(Schw.)Banker*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	○	○	○	○
54	ハチノスタケ	*Polyporus alveolarius(DC. ex Fr.)Bond. et Sing.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	−	−	○	○
55	アミスギタケ	*Polyporus arcularius Batsch.: Fr.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	−	○	○	○
56	ツヤウチワタケモドキ	*Microporus subaffinis(Lloyd)Imaz.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	−	○	−	−
57	ヒラウスベ	*Laetiporus versisporus(Lloyd)Imazeki*	担子菌類	ヒダナシタケ目	心材褐色	−	○	○	○	○
58	アオゾメタケ	*Oligoporus caesius(Schrad.: Fr.)Gilbn. et Ryv.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	褐色	−	−	○	○	○
59	アオゾメタケ(広義)	*Oligoporus caesius(Schrad.: Fr.)Gilbn. et Ryv.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	褐色	−	−	○	○	○
60	オシロイタケ	*Oligoporus tephroleucus(Fr.)Gilbn. et Ryv.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	褐色	−	−	−	○	○
61	オシロイタケ属	*Oligoporus sp.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	褐色	−	−	○	−	○
62	ヒイロタケ	*Pycnoporus coccineus(Fr.)Bond. et Sing.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	○	○	○	○	○
63	ヒロハノキカイガラタケ	*Gloeophyllum subferrugineum(Berk.)Bond.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	心材褐色	−	−	○	○	○
64	コゲイロカイガラタケ	*Gloeophyllum abietinum(Fr.)Krast.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	褐色	−	−	○	○	○
65	ニオイヒメアミタケ	*Daedadalea malicola(B. en C.)Aoshima*	担子菌類	ヒダナシタケ目	心材褐色	−	○	○	○	○
66	ヒメシロアミタケ	*Antrodia albida Fr.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	褐色	−	−	−	−	○
67	オオチリメンタケ	*Trametes gibbosa(Pers.: Fr.)Fr.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	○	○	○	○	○
68	クジラタケ	*Trametes orientalis(Yasuda)Imazeki*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	−	○	○	○
69	カワラタケ	*Coriolus versicolor(L.: Fr.)Quel*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	○	○	○	○	○
70	アラゲカワラタケ	*Coriolus hirsutus(Wulf.: Fr.)Quel*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	○	○	○	○	○
71	ウスバタケ	*Irpex lacteus Fr.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	−	−	○	○
72	ニクウスバタケ	*Coriolus brevis(Berk. ÅjAoshima)*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	○	○	○	○
73	フルイカワラタケ	*Coriolus pinsitus(Fr.)Pat.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	−	○	○	○
74	カイガラタケ	*Lenzites betulina(L.: Fr.)Fr.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	−	○	○	○
75	ハカワラタケ	*Trichaptum biforme(Fr.)Ryverden*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	○	○	−	○
76	ヤケイロタケ	*Bjerkandera abusta(Willd.: Fr.)Karsten*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	○	○	○	○	○
77	チャカイガラタケ	*Daedaleopsis tricolor(Bull.: Fr.)Bond. et Sing.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	○	○	−	−
78	ウズラタケ	*Truncospora ochroleuca(Berk.)Pilat*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	○	○	○	○
79	マンネンタケ	*Ganoderma lucidum(Leyss.: Fr.)Karst.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	○	−	−	−	−
80	コフキサルノコシカケ	*Elfvingia applanata(Pers.)Karst.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	○	○	○	○	○
81	アズマタケ	*Onnia vallata(Berk.)Aoshima*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	−	−	○	−
82	ベッコウタケ	*Fomitella fraxinea(Fr.)Imaz. c. n.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	心材白色	−	−	−	−	○
83	ダイダイタケ	*Inonotus xeranticus(Berk.)Imaz. et Aoshi.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	−	○	○	○
84	ネンドタケ	*Phellinus gilvus(Schw.: Fr.)Pat.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	○	○	○	○	○
85	ウロコタケ科	*Stereaceae*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	−	○	−	○
86	ニカワオシロイタケ属	*Antrodiella sp.*	担子菌類	ヒダナシタケ目	白色	−	−	○	○	○
87	シロキクラゲ	*Tremella fuciformis Berk.*	担子菌類	シロキクラゲ目	白色	−	−	○	−	○
88	ハナビラニカワカタケ	*Tremella foliacea Pers.: Fr.*	担子菌類	シロキクラゲ目	白色	○	−	−	−	○
89	キクラゲ	*Auricularia auricula(Hook.)Underw.*	担子菌類	キクラゲ目	?	−	○	○	−	○
90	アラゲキクラゲ	*Auricularia polytricha(Mont.)Sacc.*	担子菌類	キクラゲ目	?	○	○	○	○	○
91	ヒメキクラゲ	*Exidia glandulosa Fr.*	担子菌類	キクラゲ目	?	−	−	○	−	○
92	タマキクラゲ	*Exidia uvapassa Lloyd*	担子菌類	キクラゲ目	?	−	○	○	○	○
93	ツノマタタケ	*Guepinia spathularia(Schw.)Fr.*	担子菌類	キクラゲ目	?	−	○	○	○	○
94	アラゲコベニチャワンタケ	*Scutellinia scutellata(L.)Lambotte*	子嚢菌類	チャワンタケ目	?	−	−	−	○	○
95	チャワンタケ属	*Peziza sp.*	子嚢菌類	チャワンタケ目	?	−	−	−	−	○
96	マメザヤタケ	*Xylaria polymorha(Pers.)Grev.*	子嚢菌類	クロサイワイタケ目	白色	−	−	−	○	○
97	チャコブタケ	*Daldinia concentrica(Bott.)Ces. et de Not.*	子嚢菌類	クロサイワイタケ目	白色	−	−	○	○	○
98	ベニイモムシタケ	*Cordyceps ootakiensis Y. KOBAYASI et D.SHIMIZU*	子嚢菌類	バッカックキン目	−	−	−	−	−	○
	年毎の発生種数					14	30	67	71	79

分類は今関＆本郷（1987）に基づく．注1：？は材を腐朽するが，白色腐朽か褐色腐朽か不明を表し，－は冬虫夏草を表す．注2：○は発生したことを，－は発生しなかったことを表す．

褐色腐朽で，褐色腐朽菌は広葉樹材よりも針葉樹材から発生することが多い。「いのちの森」では褐色腐朽菌がハラタケ目２種（マツオウジ，サケバタケ），ヒダナシタケ目９種（ヒラフスベ，アオゾメタケ属２種，オシロイタケ属２種，コゲイロカイガラタケ，ヒロハノキカイガラタケ，ヒメシロアミタケ，ニオイヒメアミタケ）発生し，材上生菌類における褐色腐朽菌の割合はそれぞれ11.2％，23.6％であった。

北米では褐色腐朽菌の割合は6.4％と低いが，材上生ヒダナシタケ目に限ると10％に上昇し，日本で13%という報告がある（高橋, 1989, 1998）。しかし，「いのちの森」では材上生ヒダナシタケ目における褐色腐朽菌の割合は23.6％と非常に高い値を示した。これは，「いのちの森」では立木を支える支柱，あるいは土止め材としてスギ，ヒノキ，アカマツ等の材が多く使われ，それらからコゲイロカイガラタケ，ヒロハノキカイガラタケ，サケバタケ，ヒメシロアミタケが発生したことによると思われる。

３）年度間の菌類の類似度

年度間の発生種の類似度を表４に示す。近接した年度間では0.59～0.77と類似度が大きかったが，年度が離れるに従って類似度が小さくなった。次に発生した種をヒダナシタケ目とハラタケ目に分けて年度間の類似度指数を算出した（表５，６）。近接年度間では両者とも高い類似度を示した。しかし，ヒダナシタケ目では初期から類似度が大きく，1997年と2000年のように年度が離れている場合でも0.81と大きい数値を示した。これは1997年に発生したヒダナシタケ目の種が継続して発生していることを示している。一方，ハラタケ目では1997年と1998年の類似度指数が低く，1999年と2000年でも0.70とヒダナシタケ目と比較すると小さな数値であった。このことは，ハラタケ目では材上に発生する種が増加するだけでなく，種構成の変化も大きいことを示している。

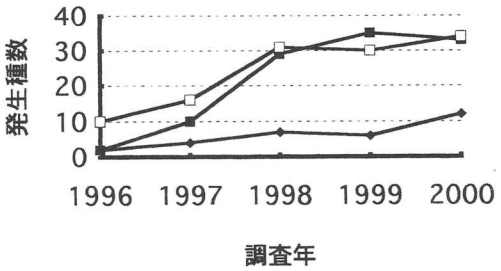


図４． 材上生菌類の分類群別発生種数の変遷．
■：ハラタケ目，□：ヒダナシタケ目，
◆：キクラゲ類・子嚢菌類．

表４． 年度間の材上生菌類の種の類似度．

年度	1997	1998	1999	2000
1996	0.62	0.59	0.32	0.28
1997	－	0.59	0.49	0.49
1998	－	－	0.74	0.77
1999	－	－	－	0.77

表５． 年度間の材上生ヒダナシタケ目の種の類似度．

年度	1997	1998	1999	2000
1996	0.69	0.45	0.45	0.36
1997	－	0.65	0.61	0.60
1998	－	－	0.83	0.81
1999	－	－	－	0.90

表６． 年度間の材上ハラタケ目の種の類似度．

年度	1997	1998	1999	2000
1996	0.30	0.13	0.11	0.11
1997	－	0.51	0.35	0.32
1998	－	－	0.71	0.67
1999	－	－	－	0.70

16 調査材と発生菌類

１）３年間の発生種数

16調査材における３年間の分類群別発生種数

を図5に示す。4組木（No.9，10，12，14）では3年間に15～21種発生し，そのうちヒダナシタケ目が7～10種であった。一方，単独材ではNo.3，4，6，11，16には10～15種発生したが，それ以外の材では少なかった。ツキヨタケが多数発生したNo.15では発生種数が少なく（5種），ハラタケ目のみであった。2000年の発生種数は，No.1，3，6，9のように1999年よりやや増加した材もあったが，組木を含めて多くの材で減少傾向にあった。

2）調査日毎の菌類の発生消長

図6に3組木（No.9，10，12）の3年間の調査日毎の発生種数を示す。菌類の発生消長は3組木ともほぼ同じ傾向を示した。すなわち，発生種数は春から夏にかけて少なく，秋から冬にかけて増加するパターンを繰り返し，年を経るに従って発生種数が減少した。秋から冬にかけての発生種の増加はヒダナシタケ目の種によるもので，一方，梅雨頃にもピークが見られたが，これはハラタケ目の発生によるものであった。3組木のうち，No.10は腐朽の進み方が早く，1999年4月にはまったく菌類が発生しなくなった。コナラの単独材（No.4）でも発生消長は組木とほぼ同様の傾向を示した。

材の樹種と発生菌類

16調査材上に発生した菌類を材の樹種毎にまとめたものを表7に示す。

1）4樹種の発生菌類

発生種数はコナラから38種，調査材数の多いケヤキから30種，イヌブナから23種で，コナラから最も多くの種が発生した。サクラを除く3樹種に発生したのはチャウロコタケ，カワラタケ，ケシワウロコタケ，ヤケイロタケ，ビロードムクエタケ属，ウラベニガサ，タマキクラゲの7種であった。チャウロコタケ，カワラタケ等樹種に関わらず発生した種もあったが，特定の樹種からのみ発生した種も多かった。そのうち，材の樹種に依存している種として知られているアラゲカワラタケがサクラから，シイタケがコナラから，ツキヨタケ，ヌメリスギタケモドキがイヌブナから発生した。

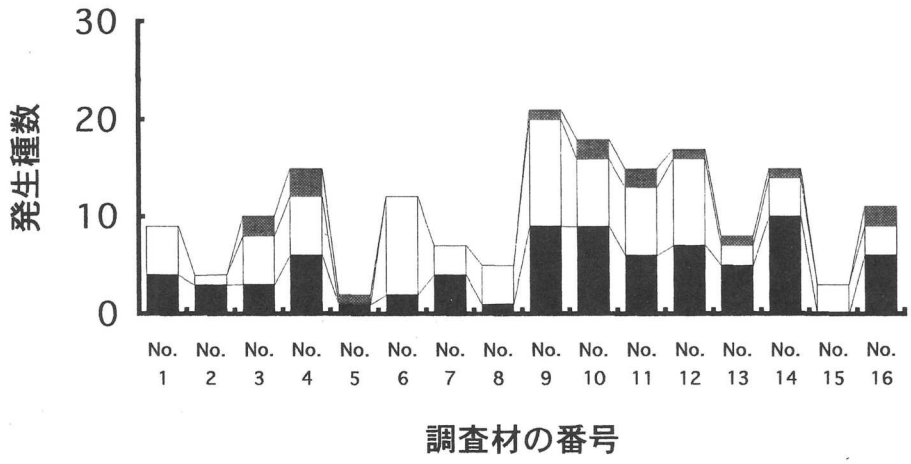


図5．16調査材における材上生菌類の分類群別発生種数．
■：ヒダナシタケ目，□：ハラタケ目，▩：キクラゲ類・子嚢菌類．
発生種数は1988年～2000年のものを示す．

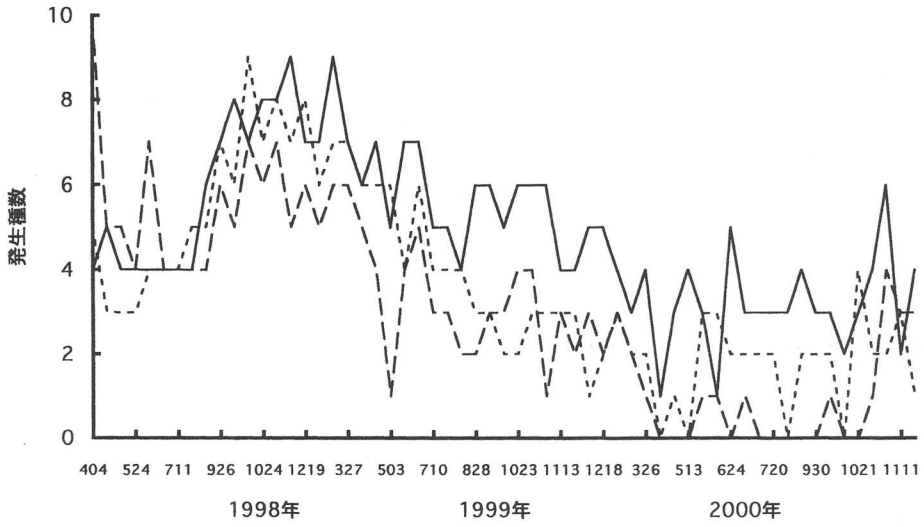


図6． 3組木上の調査日毎の発生菌類の変遷. ―：No.9, ――：No.10, - - - ：No.12.

2）組木上の菌類の種組成

4組木間のヒダナシタケ目およびハラタケ目の類似度指数をそれぞれ表8，9に示した。ヒダナシタケ目の類似度指数は0.63～0.95と大きく（表8），ハラタケ目では0.23～0.48と小さかった（表9）。これは前者では4組木に同種のヒダナシタケ目が発生し，後者では組木毎に異なるハラタケ目の種が発生したことを示している。4組木に共通して発生した種はヒダナシタケ目が多く（カワラタケ，チャウロコタケ，ケシワウロコタケ，アラゲニクハリタケ，ネンドタケ），シイタケのほだ木に発生する害菌として知られている（今関・本郷，1987, 1989）。シイタケ以外のハラタケ目ではウラベニガサ，ベニヒダタケ，ヒメベニヒダタケ等のウラベニガサ属が多く発生していた。

材体積・表面積と発生菌類

材が太いほど多くの種が発生する傾向が見られたので，材の体積および表面積を求めて発生種数との関係を図7，8に示した。なお，材体積は断面積に長さを掛け，表面積は切り口の円周に長さを掛けて切り口の断面積を加えて算出した。組木は10本の材の合計で求めた。

発生種数と材体積との間には明確な相関が見られなかったが（図7），組木を除くと材体積が大きいと発生種数が多くなる傾向が弱いながらも見られた。樹種別ではケヤキ，イヌブナ（No. 15を除く）で材体積が大きくなるに従って発生種数が多くなった。材体積が大きくなると栄養源が豊富になり，多くの菌類が生息できることになると考えられる。しかし，組木では材体積が小さいにもかかわらず，発生種数が多くなり，他の要素の影響もあることがわかった。

次に，材表面積と発生種数の関係を見ると（図8），材表面積が大きいほど発生種数が多くなる傾向が認められた。Yを発生種数，Xを材の表面積m^2として回帰直線を求めると，$Y = 1.70X + 2.37$になり，0.72と高い相関係数を示した。

以上のことから特に組木で発生種数が多くなったのは次のように考えることができる。組木では細い材であってもそれぞれが別々の材であるので，個々の材に生育している種が異なっても競争的に

表7．4樹種に発生した菌類.[1,2]

種　名	ケヤキ	コナラ	イヌブナ	サクラ
チョウロコタケ	○	○	○	○
カワラタケ	○	○	○	−
ケシワウロコタケ	○	○	○	−
ヤケイロタケ	○	○	○	−
ヒイロタケ	○	○	−	○
アオゾメタケ(広義)	○	○	−	−
クジラタケ	○	○	−	−
アラゲニクハリタケ	○	○	−	−
ネンドタケ	○	○	−	−
オオチリメンタケ	○	−	○	−
コフキサルノコシカケ	○	−	○	−
オシロイタケ	○	−	○	−
アラゲカワラタケ	−	−	−	○
ニクウスバタケ	○	−	−	−
アラゲキクラゲ	○	−	−	−
ニオイヒメアミタケ	−	○	−	−
ハカワラタケ	−	○	−	−
アミスギタケ	−	○	−	−
ベッコウタケ	−	○	−	−
カイガラタケ	−	○	−	−
ダイダイタケ	−	○	−	−
キウロコタケ近縁	−	○	−	−
オシロイタケ属	−	−	○	−
ビロードムクエタケ属	○	○	○	○
ウラベニガサ	○	○	○	−
タマキクラゲ	○	○	○	−
スエヒロタケ	○	○	−	−
ヒメムキタケ	○	○	−	−
ベニヒダタケ	○	○	−	−
ニガクリタケ	○	○	−	−
ナヨタケ属	○	○	−	−
ベニイモムシタケ	○	○	−	−
ミドリスギタケ	−	○	○	−
ヒメベニヒダタケ	−	○	○	−
チシオタケ	−	○	○	−
ウラベニガサ属	−	○	○	−
クヌギタケ属	−	○	○	−
キクラゲ	○	−	○	−
チャコブタケ	○	−	○	−
ヒラタケ	○	−	−	−
モリノカレバタケ属	○	−	−	−
キララタケ	○	−	−	−
コキララタケ	○	−	−	−
ハナビラニカワタケ	○	−	−	−
シイタケ	−	○	−	−
ワサビタケ	−	○	−	−
ヒイロベニヒダタケ	−	○	−	−
ベニヒダタケ近縁	−	○	−	−
ウラベニガサ属(極小)	−	○	−	−
ムササビタケ	−	○	−	−
ツノマタタケ	−	○	−	−
シロキクラゲ	−	○	−	−
ツキヨタケ	−	−	○	−
ヌメリスギタケモドキ	−	−	○	−
ネッタイヌメリタケ	−	−	○	−
ヒョウモンウラベニガサ	−	−	○	−
クサノミシカタケ	−	−	○	−
発生種数	30	38	23	4

1：調査した材の本数はケヤキ6本，コナラ1本と4組木，イヌブナ4本およびサクラ1本である．
2：○は発生したことを，−は発生しなかったことを表す．

表8．組木間の材上生ヒダナシタケ目の種の類似度.

組木	No. 10	No. 12	No. 14
No. 9	0.67	0.70	0.63
No. 10	−	0.70	0.95
No. 12	−	−	0.67

表9．組木間の材上生ハラタケ目の種の類似度.

組木	No. 10	No. 12	No. 14
No. 9	0.48	0.27	0.23
No. 10	−	0.42	0.29
No. 12	−	−	0.27

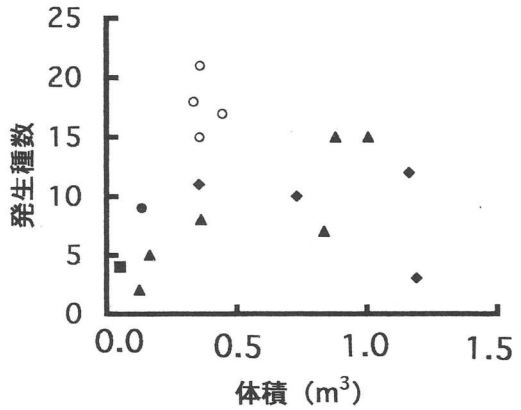


図7．16調査材の体積と発生種数.
●：コナラ，■：サクラ，◆：イヌブナ，▲：ケヤキ，○：コナラの組木.

排除されることなく，多くの種類の菌が生息できるようになり，あるいは材を組むことにより地上部に近い所，地上から離れた所，陽のよく当たる所等，多様な微環境が保証されてそれぞれの環境に適応した種が生育できる。従って，材を単独で置くよりも，材を組んで（組木）設置することで菌類の多様性が高められたのであろう。

ツキヨタケの発生

5年間に発生したツキヨタケの発生子実体数

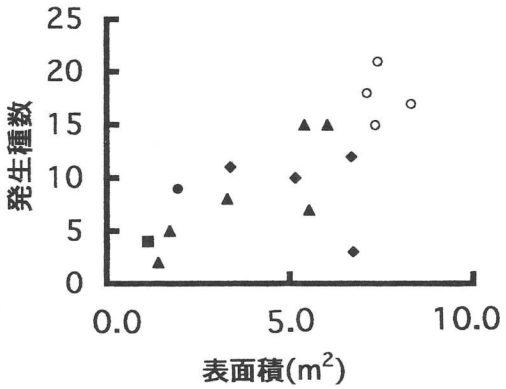


図8．16調査材の表面積と発生種数.
●：コナラ，■：サクラ，◆：イヌブナ，
▲：ケヤキ，○：コナラの組木.

を表10に示した。

ツキヨタケは「いのちの森」で3本のイヌブナ材（No. 3, 6, 15）に5年間で総数263個体発生し，No. 3から23個体，No. 6から67個体，No. 15から173個体発生した。材別の発生消長を見ると，No. 15は最も早くから発生し，1998年に発生が停止した。No. 3も同様で，現在でも発生を続けているのはNo. 6の材のみである。「いのちの森」でのツキヨタケの発生時期は本来の生息地であるブナ帯より約1ヶ月遅く10月中旬～11月中旬のことが多かった。しかし，1998年にはNo。3およびNo. 15で春と秋の年2回発生が見られ，また，1999年にはNo. 6で過去3年より2週間程遅い11月中旬に発生し，「いのちの森」におけるツキヨタケの発生は気温および降水量に大きく影響を受けていることが示唆された。

鷹村（1998）によれば，広島県の2本の倒木ブナ（直径1 m ×長さ10 m）に4年後からツキヨタケが年に30個体以上発生し，発生菌類はともに22種で，総発生種数に対するヒダナシタケ目の割合は50％程度であった。ツキヨタケが発生した材としなかった材における調査材毎の総発生種数に対するヒダナシタケ目の割合を算出すると，

表10．ツキヨタケの5年間の発生子実体数.

調査材番号	1996	1997	1998	1999	2000	総数
3	－	9	14	－	－	23
6	－	10	45	6	6	67
15	90	45	38	－	－	173

－は発生しなかったことを表す.

ツキヨタケの発生したNo. 3, No. 6, No. 15ではそれぞれ30.0％，16.7％，0.0％となり，他の単独の材（20.0～75.0％）と比べると低い値であった。特に，多数のツキヨタケが発生したNo.15ではヒダナシタケ目がまったく発生しなかった。一方，ツキヨタケが発生しなかったイヌブナ（No.16）では54.5％と高く，「いのちの森」ではツキヨタケの発生数が多くなるとヒダナシタケ目の発生する割合が小さくなる傾向が見られた。これは，「いのちの森」に設置されたイヌブナが1 mと短かったためにツキヨタケの菌糸が蔓延した材では，他の種（ヒダナシタケ目）が生息できず，あるいは「いのちの森」に設置された後に他の種が増殖することができなかったものと思われる。

考　察

シイ林の菌類調査によってシイ林の菌類相が明らかになり，樹種と菌類との関係も明らかになる。ところが，「いのちの森」は人工的に作られた林であり，土壌，樹木および設置された材はすべて外来のものである。「いのちの森」造成のためには京都市地下鉄建設の残土，表層には滋賀県の田圃の土が用いられ，地下鉄工事によって伐採された御池のケヤキが園内に設置された（森本, 1997）。しかし，実際にはケヤキの代わりに京都市美山町からイヌブナが搬入されていたことがわかった（下野ほか, 1997）。さらに，植栽された樹木の由来も不明である。樹木の根鉢には土が付いており，

そこには樹木と関係のある多くの菌類，土壌生物等が生息している。通常，ビオトープに倒木を設置する目的は，昆虫の生息を促すためと言われている（杉山・福留, 1999）。しかし，今までの調査から豊富な菌類の生息を促すためにも役立つことが明らかになった。倒木に生息する菌類と昆虫の関係については調査しておらず，今後の課題の一つと考えられる。

「いのちの森」周辺に本来見られない菌類

「いのちの森」は京都山城原野を目指した自然公園であり（森本, 1997），京都市の原植生としてはシイ・カシ林，コナラ林，アカマツ林，ケヤキ林等があげられる。このような林に出現する菌類は「いのちの森」でも多く見られたが，ブナ帯に分布し京都市周辺では見られない種（ツキヨタケ，オオチリメンタケ，ヌメリスギタケモドキ，ハナガサタケ）も多数認められた。これらの種は生育地でイヌブナ材に感染した後に「いのちの森」に持ち込まれたために発生したと思われる。

下野ほか（2000）で述べたように，ツキヨタケの培養菌糸をコナラ材に接種すると，京都市内でもツキヨタケが発生したとの報告もあり（岩瀬，未発表），気象条件が菌糸成長に適していれば，「いのちの森」でも定着し，発生を続ける可能性は残されている。しかし，今のところ園内のコナラ材に定着した形跡は見られず，2000年の発生状況（No.6のイヌブナから数本）から判断すると，イヌブナ材を新たに導入しなければ，数年後にはツキヨタケは「いのちの森」から消滅すると思われる。しかし，このような導入種あるいは移入種等が定着し，存在し続けるかどうかということは重要な問題であり，今後も継続調査が必要と思われる。

菌類の種多様性

「いのちの森」では25科71属98種の材上生菌類が観察され，京都周辺の森林で観察される種数よりも多くの種を確認できた（幼菌の会，私信）。これは昆虫の生息場所として園内に種々樹種の材（ケヤキ，コナラ，アカマツ，イヌブナ等）を設置したことで，健全な樹木にほとんど発生しないシイタケの害菌とされているカワラタケ，チャウロコタケ，ケシワウロコタケ，アラゲニクハリタケ，ネンドタケ，ビロードムクエタケ属が発生したこと，およびイヌブナを設置したことで本来この場所に発生しないツキヨタケ，ヌメリスギタケモドキのような種が多数発生し，菌類の多様性が高くなったとも言える。さらに，材を組むことによって単独材の場合よりも多くの菌類が発生したと考えられる。しかし，イヌブナを持ち込むことで本来発生しない地域にツキヨタケが発生するなど，帰化植物・動物と同様にその地域の菌類相に悪影響を与えている可能性が高い。原植生に存在しない材を復元型のビオトープに持ち込むことは「いのちの森」設立の考え方からも逸脱していると思われる。

近年公園を作るときにはできるだけその地域に生育する樹種を植栽したり，また，樹種だけでなく，それらの生育地も考慮に入れた品種や系統（郷土種）を植栽するような考え方がとり入れられ始め，菌類の立場からも同意できる方法である（下野ほか, 2000）。添え木，土止め材の樹種など公園で補助的に使う材にも注意を払うことが必要である。ただ単に菌類の多様性が高いことが良いのではなく，その地域特有の菌類の多様性が維持できるような環境を整備することが重要であり，そのためには導入すべき樹種や材を検討することが復元型ビオトープにとって極めて重要であると思われる。

以上のことは，「いのちの森」の5年間の菌類

調査から初めて明らかになった事柄であり，今後上記の考え方を反映させたビオトープが設計されることが望まれる。しかし，新しく公園を造成する際にすべての樹種および材をその近辺の樹木で賄うことは財政的にも無理があり，現実的でないとも言える。そこで，ビオトープを作るときにはできるだけ近くの樹木と土壌を用いることを原則とし，持ち込んだ樹木や土壌の搬出元の記録を残し，継続的な生物モニタリングを行うことを提案したい。そうすれば，発生した菌類から搬入された材の樹種や由来をチェックできる場合もあり，分布域以外の菌類の定着・消滅状況も明らかにできる利点も加えられる。

引用文献

藤田博美・小林藤雄・竹岡政治. 1982. マツタケ発生環境要因に関する調査結果－京都府下におけるアカマツ林のキノコ相－. 京都府大農演報, 27：25－27.

吹春俊光. 1991. シイ林における菌根性担子菌類の群集構造に関する研究. 学位論文. 134 pp. 京都大学農学部, 京都.

――・腰野文男・小沼良子. 1994. 生態園の大型菌類相. 千葉中央博自然誌研究報告特別号, 1：87－93.

本郷次雄監修. 1994. 山渓フィールドブックス 10 きのこ. 381 pp. 山と渓谷社, 東京.

今関六也・本郷次雄. 1987. 原色日本新菌類図鑑（1）. 325 pp. 保育社, 大阪.

――・――. 1989. 原色日本新菌類図鑑（2）. 315 pp. 保育社, 大阪.

――・大谷吉雄・本郷次雄. 1988. 日本のきのこ. 623 pp. 山と渓谷社, 東京.

木元新作・武田博清. 1989. 群集生態学入門. 198 pp. 共立出版, 東京.

森本幸裕. 1997. はじめに. いのちの森, 1：2. 京都ビオトープ研究会, 京都. Murakami yasuaki. 1989. Spatial changes of species composition and seasonal fruiting of the Agaricales in *Castanopsidis cuspidata* forest. Trans. Mycol. Soc. Japan, 30：89－103.

沼田真. 1981. 図説植物生態学. 286 pp. 朝倉書店, 東京.

岡部宏秋. 1979. 天然林における Agaricales の菌類社会学的研究（1）－ 5 斜面の植生と Agaricales の主要な属について－. 京大農演報, 51：37－45.

林業試験所九州支場菌類研究室. 1952. 立田山のきのこ. 三十年の歩み. 221pp.

下野義人. 1995. コジイ林における地上生高等菌類, 特にベニタケ属の生態学的研究. 学位論文. 180 pp. 大阪府立大学農学部, 大阪.

――・岩瀬剛二・小林久泰・川向誠. 1997. きのこ分野調査報告. いのちの森, 1：30－33. 京都ビオトープ研究会, 京都.

――・――・――・――. 1998. きのこ分野調査報告. いのちの森, 2：33－42. 京都ビオトープ研究会, 京都.

――・――・――・大藪崇司・田中安代・榎本百利子. 1999. きのこ分野調査報告. いのちの森, 3：24－38. 京都ビオトープ研究会, 京都.

――・――・――・――・――・川島聡子・普代貴子. 2000 a. きのこ分野調査報告. いのちの森, 4：25－45. 京都ビオトープ研究会, 京都.

――・小林久泰・大藪崇司・普代貴子・川島聡子・田中安代・岩瀬剛二. 2000 b. 都市内復元型ビオトープにおける大型菌類相調査. 日緑化工誌, 25(4)：543－546.

杉山恵一・福留侑文. 1999. ビオトープの構造－ハビタット・エコロジー入門－. 181 pp. 朝倉書店, 東京.

高橋旨像. 1989. きのこと木材. きのこ生物学シリーズ6. 141pp. 築地書館, 東京.
——. 1999. 褐色菌のミステリー. 1999年日本菌学会西日本支部講演要旨集 14pp.
鷹村廣. 1998. 倒木ブナ上のきのこの遷移について(第一報). 広島きのこ同好会会報, 1：17－22.