

笠岡湾干拓地の創生緑地における変形菌群集の調査



実施担当者 岡山龍谷高等学校
教諭 高橋 和成

1 はじめに

開発や急速な都市化によって自然が劣化し、生物多様性が脅かされている。自然復元や保護では動植物については多くの調査があるが、生態系の基盤となる腐植生態系の微生物については調査が少なく、良く分かっていない。そこで、有機物の分解速度を調整する機能がある変形菌に関心を持ち、高校の探究活動で研究した。先行研究では、変形菌の生育基物（腐木や落葉・落枝）が都市環境や創成緑地には十分に存在していないとされ、変形菌の生態はよく分かっていなかった。変形菌は生態系の再生に関係しその機能回復に役立つと考える。創成環境の腐植生態系ではたらく変形菌の生育状況を明らかにすることは重要な研究課題である。本研究では、立木の樹下には落枝が残存していることが多いことから、落枝で生活する変形菌（落枝生変形菌）を調査対象とした。

岡山県笠岡市には1990年に完成した干拓地があり、農地や工業地が広がっている（図1）。こうした創成環境と都市環境で落枝生変形菌の分布を比較し、劣化や未熟な自然環境の生態系において微生物の変形菌多様性を明らかにすることを目的とした。こうした研究は生態系への人為の影響や自然復元に対して新規な情報提供となると考える。



図1 調査地 笠岡湾干拓地、1990年完成

2 調査地と方法

2-1 調査地

調査地は図1に示す。干拓地内の2地点-①笠岡市カブト東町「太陽の広場」②笠岡市鋼管町「JFE工場隣接緑地」、都市内の2地点-③広島県福山市「福山城」④岡山県笠岡市「古城山公園」。

2-2 方法

①落枝の採取(図2)：4地点で2025年5月・10月落枝採取の2回、②落枝の湿室培養(図3)：9樹種-サクラ、アメリカフウ、アベマキ、ポプラ、スダジイ、マテバシイ、ウバメガシ、アラカシ、クスノキ、樹種の試料ごとに20枚のペトリ皿で約8週間培養(約24℃)、変形体が発生(図4、図5)、子実体形成誘導(図6)、全340枚(樹木当たり20枚のシャーレ)③pHの測定。④培養開始後8週間経過後に子実体の観察と種名の同定、顕微鏡観察(図7)⑤調査地点と樹種による出現種リスト作成、季節性、優占種の選定、多様性指数と均等度の算出、落枝pH、土壌pHとの関係の解析⑥データの解析⑦まとめとスライド作成⑧発表とまとめの再検討、報告書作成。



図2 落枝の採取 林冠木の樹下



図3 湿室培養 約24℃で8週間



図5 湿室培養 黄色い変形体



図4 湿室培養 赤い変形体が発生



図6 子実体を形成

3 結果

3-1 出現種

調査の全体から、39 種 19 属を確認した。群集構造では、地点で優占種に違いがあり、春の干拓地ではキンルリホコリ・ラカンパルフクロホコリ（図 8）、福山城ではスカシミダレホコリ（図 9）、JFE ではシロウツボホコリ・トゲヒモホコリ、古城山ではシロウツボホコリ・パークレイホコリが優占していた。



図 8 ラカンパルフクロホコリ



図 9 スカシミダレホコリ



図 7 顕微鏡観察

3-2 調査地の比較

旧来の小都市公園では 20 種（種／属の比、S/G 比=1.5）、福山城 21 種（S/G=1.8）、干拓地で農地辺りの太陽の丘 24 種（S/G=1.6）、工業地の JFE 23 種（S/G=1.9）であった（図 10）。新しい創成地で種数が多くなった。工業地では S/G 比が高く種の多様化がみられた（図 10）。

新規な干拓地は変形菌の好適な生育場所となっていた。歴史ある旧来の緑地で樹林化すると変形菌の種数が減少する傾向であったが、均等度は高くなるため群集構造が安定化していた。安定な腐植環境が存在するよりも不安定な開けた人為的環境で落枝生変形菌の多様性が高くなっていた（図 11）。

3-3 出現種の比較

調査地で優占する種が異なった（表 1）。シロウツボホコリは全域に分布した。一方、太陽の丘公園はキンルリホコリ、ヨリソイヒモホコリ、ラカンパルフクロホコリ、JFE はコシアカモジホコリ、トゲヒモホコリ、古城山はシロモジホコリ、福山城はシロモジホコリ、スカシミダレホコリ、ムラサキホコリが優占し、指標種であった。

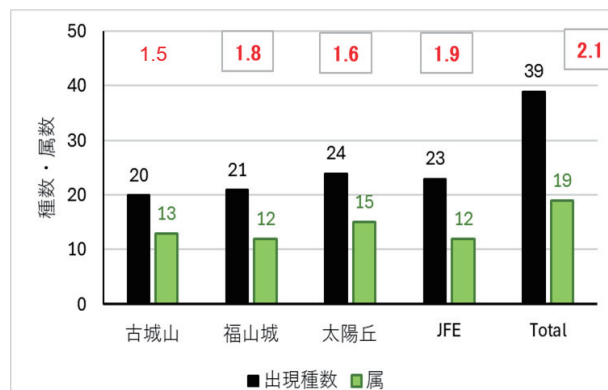


図 10 調査地での変形菌の出現種数

4 考察

変形菌群集は人為環境の違いに応答して分布していた。仮説と異なり、新しく開けた人為環境で多様性が高く、旧来の安定化した環境とは群集構造や優占種が異なることが明らかであった。出現種数や群集構造は樹種や落枝 pH の影響を受けることが示唆された。サクラ落枝は変形菌の生育基物として好適で多様性が最も高くなった。緑地の植栽に広く利用されているサクラの落枝では、変形菌による腐植の微環境を評価するバイオインジケータとしての可能性を示している。落枝生変形菌の温室培養法が人為環境や自然復元環境における腐植生態系の生物多様性を簡便に調査する手段として利用されることを期待する。本研究は、高校生の 5 人による探究活動で年間 60 時間超の授業時間を利用して実践した。日本学生科学賞岡山県奨励賞受賞や中谷財団による発表会があり、高校生の探究活動の実践プログラムとして有効で意義があることが分かった。

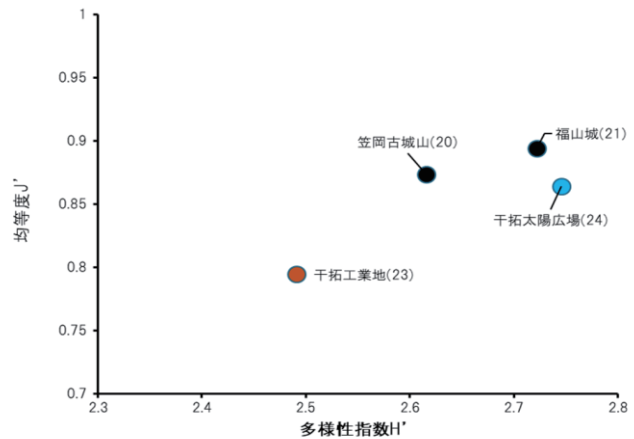


図 11 変形菌群集の多様性指数と均等度

表 1 優占種と指標種の抽出

Table IndVal値による優占種と指標種の抽出 (IndVal >=3, or 頻度4の種)						
IndVal	太陽丘	JFE	古城山	福山城	頻度	
Tree species	4	6	5	3		
Samples	8	10	9	6	33	
シロウツボホコリ	<i>Arcyria cinerea</i>	7.6	10.5	10.9	10.3	4
キルリホコリ	<i>Lamproderma scintillans</i>	10.3	0.9	0.2	1.3	4
ヨリソイヒモホコリ	<i>Perichaena depressa</i>	5.4	3.6		0.2	3
ラカンバルフクロホコリ	<i>Namengaella lakhanparii</i>	4.3	0.7	0.2		3
コシアカモジホコリ	<i>Physarum pusillum</i>	0.5	10.5	0.2	0.2	4
トゲヒモホコリ	<i>Ophiothea chryosperma</i>	3.2	5.6	0.5	1.3	4
シロモジホコリ	<i>Physarum album</i>	1.4	0.3	4.8	3.8	4
スカシミダレホコリ	<i>Stemonaria laxa</i>	0.9	0.1		3.0	3
ムラサキホコリ	<i>Stemonitis fusca</i>		3.9	0.5	5.1	3
イリマメムラサキホコリ	<i>Stemonitis pallida</i>	1.9	1.2	0.7	2.1	4
パークレイホネホコリ	<i>Diderma saundersii</i>	0.9	0.1	0.7	0.2	4

5 まとめ

①群集構造：干拓地と都市公園で異なる ②出現種数の順：干拓緑地 24 > 干拓工業地 23、福山城 21 > 古城山公園 20 ③種多様性指数の順：干拓緑地 > 福山城 > 古城山 > 工業地 ④均等度の順：福山城 > 古城山 > 干拓緑地 > 工業地 ⑤変形菌の多様性：樹種選好性や基物の化学性 (pH) によって影響をうける ⑥変形菌の種多様性と均等度の高い群集構造は、安定した生態系と言える ⑦落枝生変形菌群集は、生態系の基盤になる腐植生態系の特徴を示している。

謝辞

本研究は、公益財団法人中谷財団の科学教育振興助成を受け実施した。ここに記して感謝します。

参考文献

- 高橋和成. 2024 “都市環境の孤立した緑地における落枝生変形菌群集の種多様性”. *Hikobia* 19 : 87-98.
 高橋和成ほか. 2022 “緑の回廊における生態系評価”. *変形菌* 38 : 55-64.