

微生物と葉の分解速度の関係

2530 濱島明朗 2506 今井悠人 2625 成瀬恵叶

要旨

私たちは、特定の木の下にはその木の落葉を分解するのに適した微生物がいるのではないかとこの疑問から、この研究テーマを設定した。微生物における葉の分解速度を調べるために竹、ヒノキ、アメリカハナノキの土壌と落葉を用いて落葉の減少量を調べる実験を行った。その実験から、ヒノキの土壌を使用した実験区のみ落葉の減少量が特に少ないことが分かった。今後は、ヒノキの土壌のみ落葉の減少量が少ないことの理由を追求するとともに、他のパターンの場合の関係性も追求していく。

1. 目的

①微生物の種類によって葉の分解速度がどれほど異なるかを調べる。

②土壌によって微生物の種類がどれほど異なるかを調べる。

2. 仮説

①特定の木の下にはその木を分解するのに適した微生物が存在する。

②微生物が生息する場所によって生態を変えている。

3. 使用した材料、装置および方法

<材料>

・ヒノキの土壌と落葉・竹の土壌と落葉・アメリカハナノキの土壌と落葉・低温インキュベータ (BITEC-300, 株式会社島津理化)・霧吹き・ふるい (5mm四方、7mm四方)・はさみ・ピペット・電子天秤・すり鉢・すりこぎ・葉さじ・蒸留水・寒天培地 (図1, 2)



図1 使用した土壌 (ヒノキ) の様子



図2 使用した実験器具

<方法>

実験1

- ① 各土壌を乾燥させ、ふるいにかけて石や葉、大型生物を取り除く。
- ② ①土壌を各種類 10.0g ずつ 3つに分けて、滅菌シャーレに移す。
- ③ 採取した各種類の落葉を 2cm×2cm に切り取り、②の滅菌シャーレと組み合わせて 9通りの試験区を作る。
- ④ 平均値をとるために③の試験区を 3回作り、計 27区間の試験区を準備した。
- ⑤ 試験区の土壌と落葉を十分乾燥させた状態でそれぞれの試験区の質量を量った。
- ⑥ それらを、35℃に保った低温インキュベータの中で各試験区の微生物を培養した。

- ⑦ 試験区に1日2回霧吹きで水を与え、試験区を湿らせた。
- ⑧ 試験区の写真を毎日撮り、変化を比較した。
- ⑨ 3か月後、実験開始時との質量変化を調べるために、土壌と落葉を十分に乾燥させ、それぞれの試験区の質量を量った。

実験 2

- ① 採取した落葉を滅菌したハサミで細かく切り、さらに細かくするためにすり鉢でつぶした。
- ② ①の落葉を純水に解かし、破碎ジュース（図3）を作った。



図3 破碎ジュース

- ③ ②をそれぞれ 0.2mL ずつ寒天培地に広げた。
- ④ ③を3種類の土壌をそれぞれ4試験区ずつ、計12試験区を準備した。
- ⑤ 試験区を35℃に保った低温インキュベータ内で7日間培養し、4日後と7日後に写真を撮って比較した。

4. 結果

実験 1

目視では、アメリカハナノキの落葉の色が変化した以外の大きな変化がみられなかった。（図4、5）

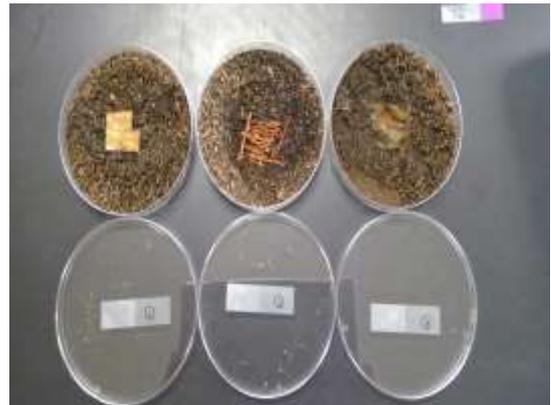


図4 6月30日の試験区の様子
右から、竹、ヒノキ、アメリカハナノキ



図5 9月27日の試験区の様子
左から、アメリカハナノキ、ヒノキ、竹

乾燥重量は、全ての試験区で減少していた。また、ヒノキの土壌を使用した試験区のみ落葉の減少量が少ない傾向にあった。同じ土壌と落葉の組み合わせであっても、樹木によって乾燥重量に大きな差がみられた。（表1、図7）

土壌	竹			ヒノキ			アメリカハナノキ		
	竹	ヒ	ア	竹	ヒ	ア	竹	ヒ	ア
減少量(g)	0.38	0.4	0.27	0.15	0.12	0.12	0.35	0.38	0.32

表1 乾燥重量の減少量

※ヒ…ヒノキ、ア…アメリカハナノキ

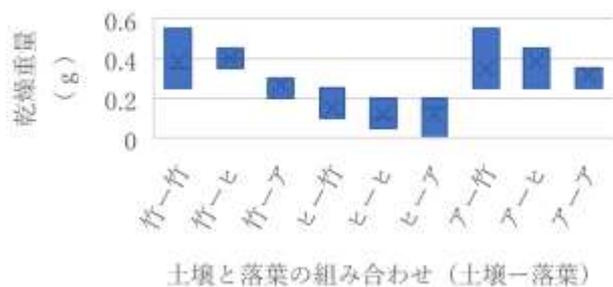


図7 乾燥重量の減少量

※ヒ…ヒノキ、ア…アメリカハナノキ

実験2

土壌ごとにそれぞれ異なるコロニーが発現したことが分かった。しかし、それぞれの試験区に発現したコロニーの菌種を判別することができなかった。(図8~10)



図8 実験初日 (10月7日)

右から、竹、ヒノキ、アメリカハナノキ



図9 実験4日後 (10月11日)

右から、竹、アメリカハナノキ、ヒノキ

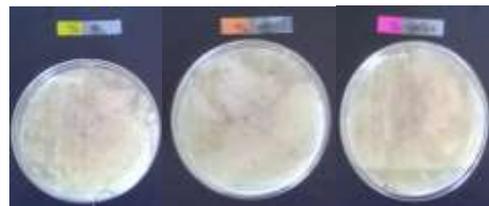


図10 実験7日後 (10月14日)

右から、竹、ヒノキ、アメリカハナノキ

5. 考察

- ・ヒノキの落葉の分解量が他の試験区に比べ少ないことから、ヒノキチオールなどの抗菌作用が高い物質が作用しているのではないかと考えた。
- ・落葉の分解には土壌が大きく影響しているのではないかと考えた。
- ・乾燥重量の減少量に大きな差があった試験区があったことから、試験区内の微生物の量に違いがあるのではないかと考えた。
- ・それぞれの試験区に異なるコロニーが発現したことから、土壌によって生息する微生物の種が異なるのではないかと考えた。
- ・実験2において、希釈倍率を決めずに実験を行ってしまったので、それぞれの試験区で異なる結果が出ってしまったのではないかと考えた。

6. 展望

- ・実験1では、水やりの方法や、土と葉の配置を変え、実験を行っていきたい。また、経過日数による落葉の分解量を明確にするために、使用する試験区の数多くして実験を行いたい。
- ・実験2では、希釈倍率を一定にして再度実験を行いたい。

7. 謝辞

協力してくださった先生方ありがとうございました。

8. 参考文献

- ・山中, 岡部 「伊豆諸島三宅島での火山噴出物堆積地でのクロマツおよびオオバヤシバシの

生息する土壌中における細菌，フランキア菌および外来菌根菌の分布」 日本林學會誌 85 卷 2 号
2003 年 5 月 pp. 147 - 151

・東京大学出版会 「化学と生物 161 号」 1977 年 pp. 268 - 274

・高橋和成 「落葉の付着細菌による有機物の分解」 (toray-sf.or.jp)

・高木，亀井，伊藤 「温暖帯山地小溪流における常緑広葉樹，落葉広葉樹および針葉樹の落葉の分解」九州森林研究 2017 年 pp. 43 - 47

・堤，岡林，四手井 「林木落葉の分解について (II)」 京都大学農学部演習林報告 1961 年

・東北森林管理局 ヒノキチオール
の特性
(www.rinya.maff.go.jp)

(最終閲覧日 2021 年 12 月 14 日)