

生物学的要因を利用した竹分解プロセスの探索

兵庫県立加古川東高等学校 課題研究生物班

研究の目的・動機

竹の分解が非常に遅いことが、先行研究から明らかとなっており、近年の問題でもある。

➡生物学的観点から、竹の分解プロセスを見つける
(竹林の土壌改善や利用価値の高騰につなげる)

仮説1

シロアリは竹を餌とせず、分解しない。

実験1-1

【目的】
シロアリが竹を餌とするかを調べること。

【実験方法】
容器内にセルロースパウダーとバンブーミルに水と食紅を加えたものを盛って、そこにシロアリを5匹投入し、10日間経過観察した後、生存しているか、営巣しているか、体色が変化しているかを確認する。

【考察】
シロアリはバンブーミルを餌とできると考えられる。

	生存(匹)	営巣	体色変化
セルロース粉末A	5 / 5	○	×
セルロース粉末B	5 / 5	○	×
バンブーミルA	4 / 5	○	×
バンブーミルB	5 / 5	○	×

表1: 実験1-1の結果

実験1-2

【目的】
竹の形状の違いによるシロアリとの相性を調べる。

【実験方法】
竹の稈の部分を持った際に出た削りカスを竹粉、竹を輪切り状に切ったものを輪切りとして容器内に入れた後シロアリ5匹を投入し、生存しているか、営巣しているかを確認する。

【考察】
シロアリは粉末状であれば竹を食べると考えられる。

	生存	営巣
竹粉A	3 / 5	○
竹粉B	3 / 5	○
輪切りA	2 / 5	×
輪切りB	0 / 5	×
餌なし	4 / 5	×

表2: 実験1-2の結果

参考文献

- 鈴木彰, 越知丈祐, 池田頼明, 酒井雄志, 吉崎真司, 福田達哉, 竹稈を用いた微生物による有機物分解に関わる中・高等学校用教材の開発, 2022
- 木材腐朽菌30株による4色素, レマゾールブリリアントブルーR, Poly R-478, Poly S-119, Azure B の脱色実験

まとめ

シロアリについては粉末状であれば竹を餌とすることが分かった。また、菌についてはリグニンが竹の分解を遅くしている原因の一つであることが分かった。

仮説2

竹に含まれるリグニンを菌が分解しにくいいため、竹の分解が非常に遅い。

実験2

【目的】
リグニンが竹林の土壌細菌によって、分解されにくいことを確認する。

- 【実験方法】
- 竹林の土壌を水に溶いた溶液1.0mlをペプトン培地(培地P)に広げ、35℃で培養する。
 - 培養した土壌細菌からコロニーを4種類選び、再びペプトン培地(培地P)で単一の菌として培養する。
 - 土壌細菌のリグニン分解活性を確かめるため、リグニンに近い構造を持つ2種類の物質の培地、サンセットイエロー培地(培地S)、グアヤコール培地(培地G)を作成する。
 - 2)で培養した土壌細菌を培地ごとくり抜き、3)の2種類の培地の表面に細菌が接触するようにのせる。
(実験区は、培地2種類×細菌4種類の8種類とした。)
 - 4)のシャーレを35℃に保ち、およそ1週間後に培地の色の変化を観察する。
(* サンセットイエローは分解されると黄色から無色に、グアヤコールは無色から赤色に変色する。)

表3: 各培地の組成(無菌操作により作成)* ()内は全体量比率

	培地P	培地S	培地G
寒天 (1.5%)	○	○	○
ペプトン (1.5%)	○		
サンセットイエロー (0.01%)		○	
グアヤコール (0.1%)			○

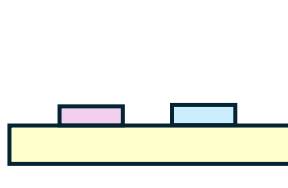


図1: コロニーごとに分離した菌

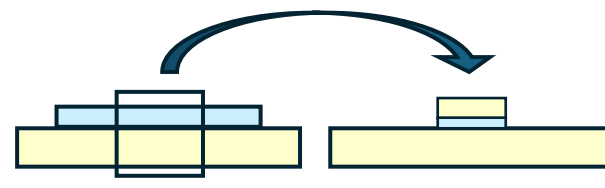


図2: 予備実験で培養した菌を培地ごとくり抜き、サンセットイエロー、グアヤコール培地の表面にのせ実験した。

【結果】
培養していた菌は繁殖することではなく、培地の色に変化は現れなかった。(図3)

【考察】
実験2の結果から、実験で用いた菌には、リグニンを分解出来る力はないと考えられる。

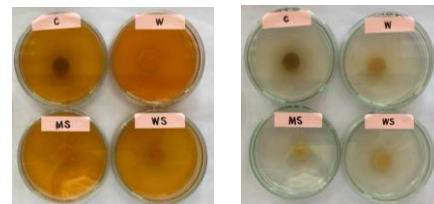


図3 左: サンセットイエロー、右: グアヤコール