

植物繊維と合成繊維の微生物分解耐性の比較

大阪府立園芸高等学校バイオサイエンス科バイオ研究部 1年

<研究の背景>

繊維の種類

- 化学繊維・合成繊維：石油系原料（ポリエステルなど）
- 再生繊維：天然木材（キュプラなど）
- 天然繊維・植物繊維（綿・麻など）
- 動物繊維（絹・羊毛など）

<研究の目標>

- 合成繊維と再生繊維、植物繊維の自然界での分解の機序について明らかにする。
- 化学繊維がプラスチックで指摘されているような生態系汚染に関わる危険性について検証する。

<今回の実験目的>

繊維の種類により分解に関わる特異的微生物の有無を明らかにする。

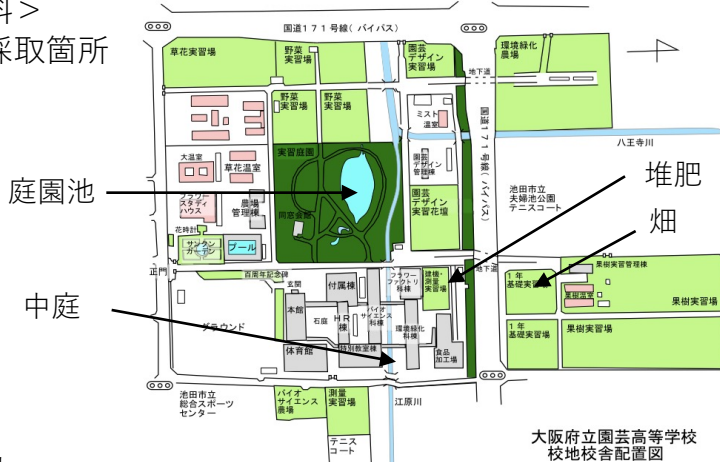
<実験の計画>

- 校内複数箇所の土壌を採取し、ポリエステル、キュプラ、綿布を埋め、土の種類による分解速度の相違の有無を確かめる。
- 繊維の分解が早い土壌から細菌を純粋分離する。
- ポリエステル、キュプラ、綿布を乗せた平板培地上で各菌株を培養する。
- 培養後の各繊維の分解の状態を顕微鏡で確かめる。

【実験1 土壌による各繊維の分解速度の違い】

<材料>

土壌採取箇所



<方法>

タッパに入れた採取した土に綿布、キュプラ、ポリエステルを埋め、30℃のインキュベータに3週間保管した。1週間ごとに取り出し、顕微鏡観察した。

<結果>

ポリエステルの分解はいずれの土壌でも確認できなかった(図1)。

綿布は畑の土壌中で、キュプラは庭園池の土で分解の進行した(図2)。

図1. 3週間埋土処理した各繊維の劣化の様子(右)



図2. デジタルマイクロスコープで観察した綿布(左)とキュプラ(右)の時間経過による分解の様子

【実験2 庭園池と畑土壌から細菌純粋分離】

<方法>

SA培地と酵母カビ用培地を4枚ずつ作り、池と畑の土を原液と1/10希釈液を塗抹し、1週間培養する。得られたコロニーを釣菌した。

<結果>

畑の土壌 (I) から11株 (A~K) の、庭園池の土壌 (II) から5株 (A~E) のそれぞれ性状の異なるコロニー形成が認められた。

【実験3 分離細菌の繊維分解能力の評価】

<方法>

実験2で得た菌体をSA培地の液体培地に入れ、150rpm、30℃で振とう培養した。得られた菌液をSA培地の平板培地にそれぞれ塗抹し、その上に1.5×5cmに切った各布片を乗せ、25℃で2週間培養した。ものをマイクロスコープで観察した。

<結果>

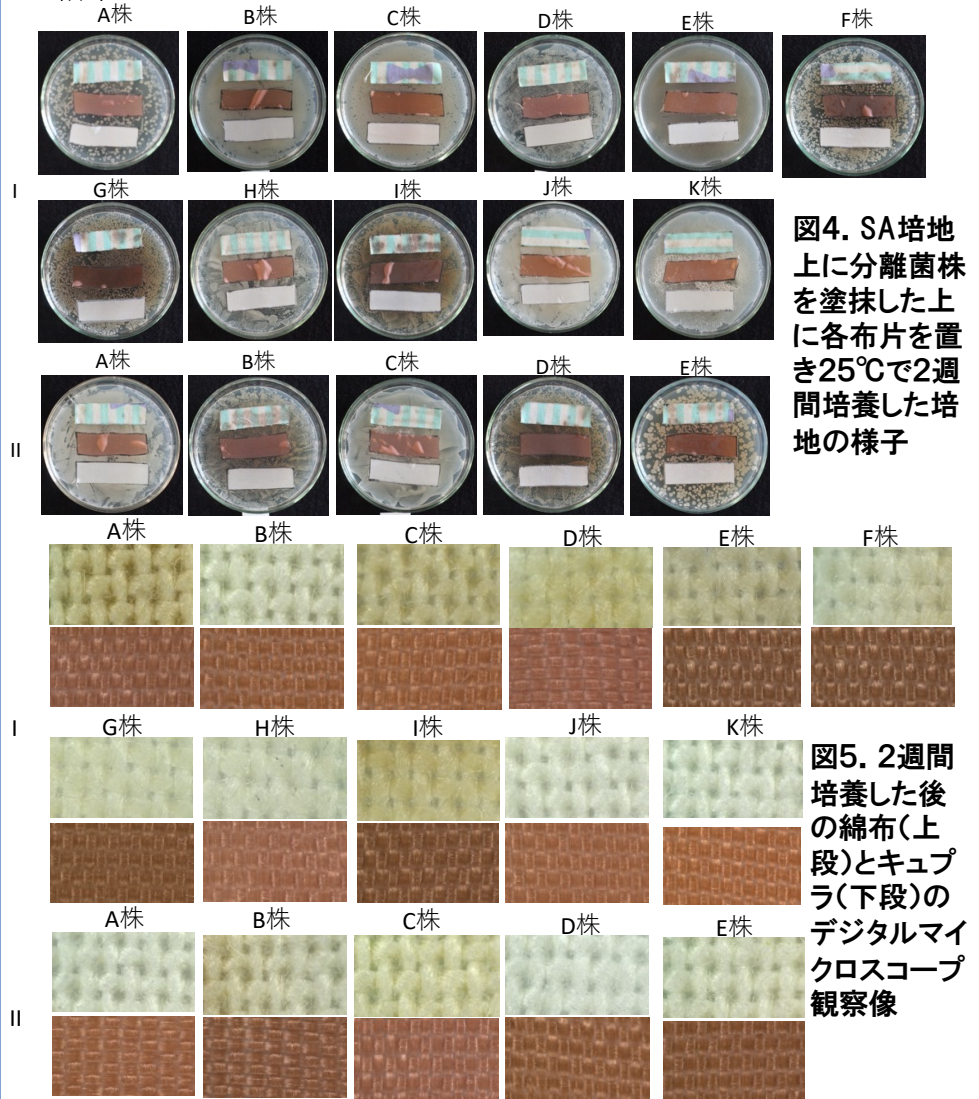


図4. SA培地上に分離菌株を塗抹した上に各布片を置き25℃で2週間培養した培地の様子

図5. 2週間培養した後の綿布(上段)とキュプラ(下段)のデジタルマイクロスコープ観察像

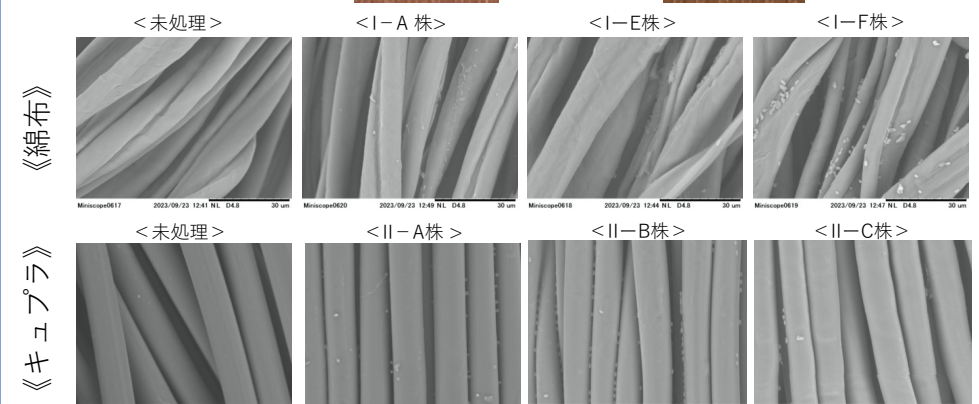


図5. 2週間培養した後の綿布(上段)とキュプラ(下段)の分解の状態を走査型電子顕微鏡で観察像

<まとめ>

- 綿布：土壌中の細菌によって分解を受ける。
- キュプラ：土壌中で分解されるが細菌の作用ではない。糸状菌または化学的環境によると思われる。
- ポリエステル：土壌環境において短期間に分解されな