

カヤの保水性と 物質の相乗効果について

3533 森翔梧

3506 中西友奏

3505 工藤大雅

36ch

36ch

土+米ぬか+材

土+米ぬか

動機

- ・世界農業遺産に認定された「傾斜地農業システム」に用いられているカヤについての先輩の研究を聞き、興味を抱いた。
- ・現在行われている傾斜地農業をより効果的なものにするための方法を導きたい。
- ・先行研究によって証明されたカヤの効果の一つとされている保水効果をさらに高める方法を探し、傾斜地農業での活用を目指す



〔図1〕: 西阿波の傾斜地

目次

1. 実験1・・・①概要 ②結果・考察
2. 実験2・・・①概要 ②結果 ③考察
3. 実験3・・・①概要 ②結果・考察(1/3) ③結果・考察(2/3)
④結果・考察(3/3) ⑤考察まとめ
4. 実験4・・・①概要 ②結果(1/2)③結果(2/2) ④考察
5. 参考文献

実験1

目的:物質、混合物をネットに入れ、保水性を可視化する

使用物

- ・28×25cmの水切りネット
- ・輪ゴム
- ・500mlビーカー
- ・水…各25g
- ・土…150g
- ・物質(落ち葉、米ぬか、ソバガラ、ミカンの皮)…各(10+5)g

実験手順

- ①ビーカーにかけたネットを輪ゴムで固定し、各サンプルを乗せる
- ②水を加え、15分後ビーカーにたまった水の量を計る

※g数を変えた各物質(4×2)、土のみの計9サンプルを計測

仮説:物質に保水性があれば、物質の量が多いほどネットから滴る水の量が少なくなる



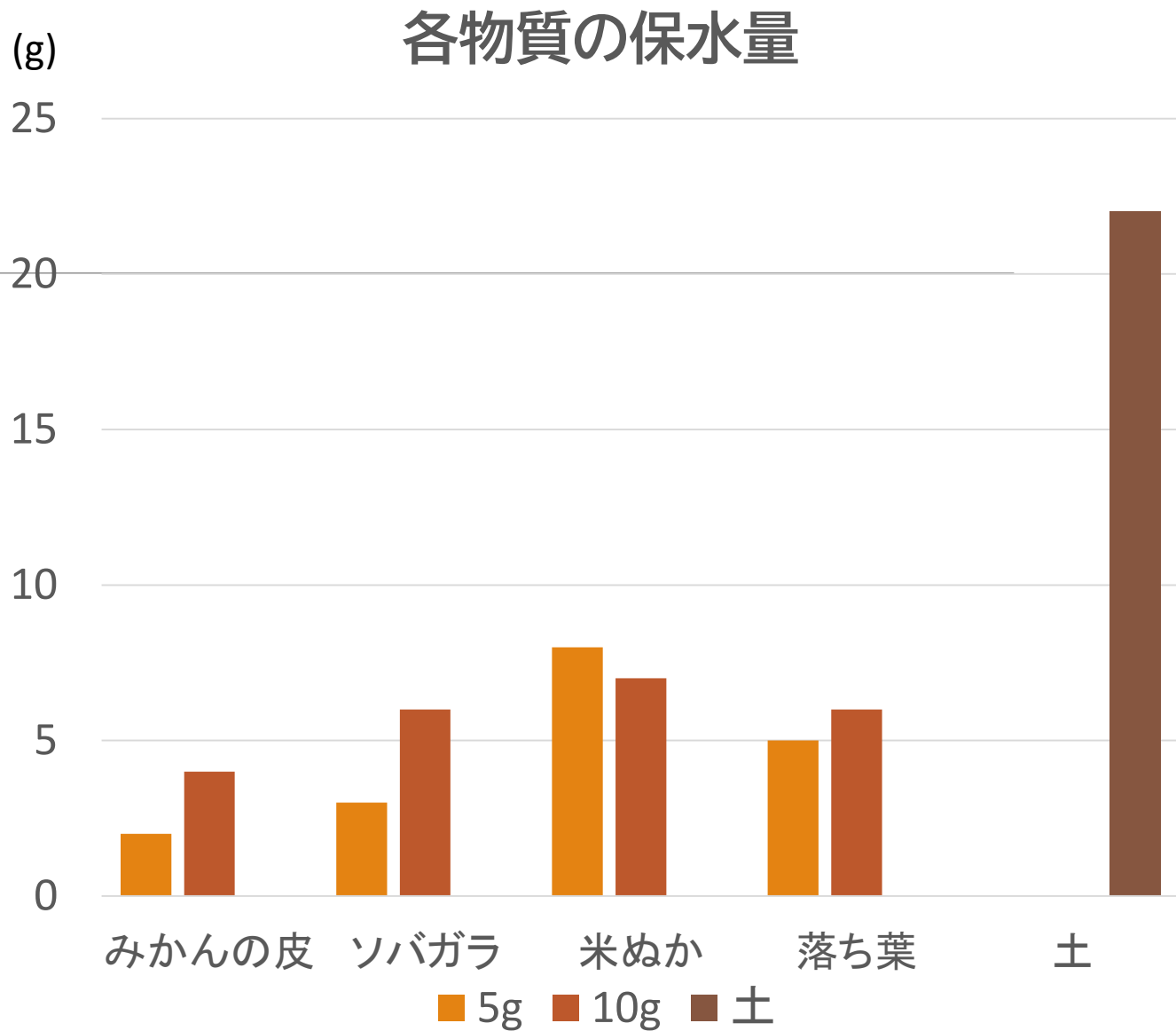
〔図2〕:実験①の様子

結果・考察

- ・物質を加えれば加えるほど、
保水量が高い
- ・土が最も含水力を持っているが、
米ぬかにも高い保水性が見られる



実験1で用いた物質は
保水性があると考察できる



〔グラフ①〕：各物質の保水量

実験2

目的:加える物質そのものが持つ保水性を確認する



〔図③〕:実験②の様子

使用物

- ・500mlビーカー
- ・水…各50g
- ・加える物質
(落ち葉、米ぬか、ソバガラ)…各(25+10)g
- ・土(西阿波で採取したもの)…各250g
- ・恒温機

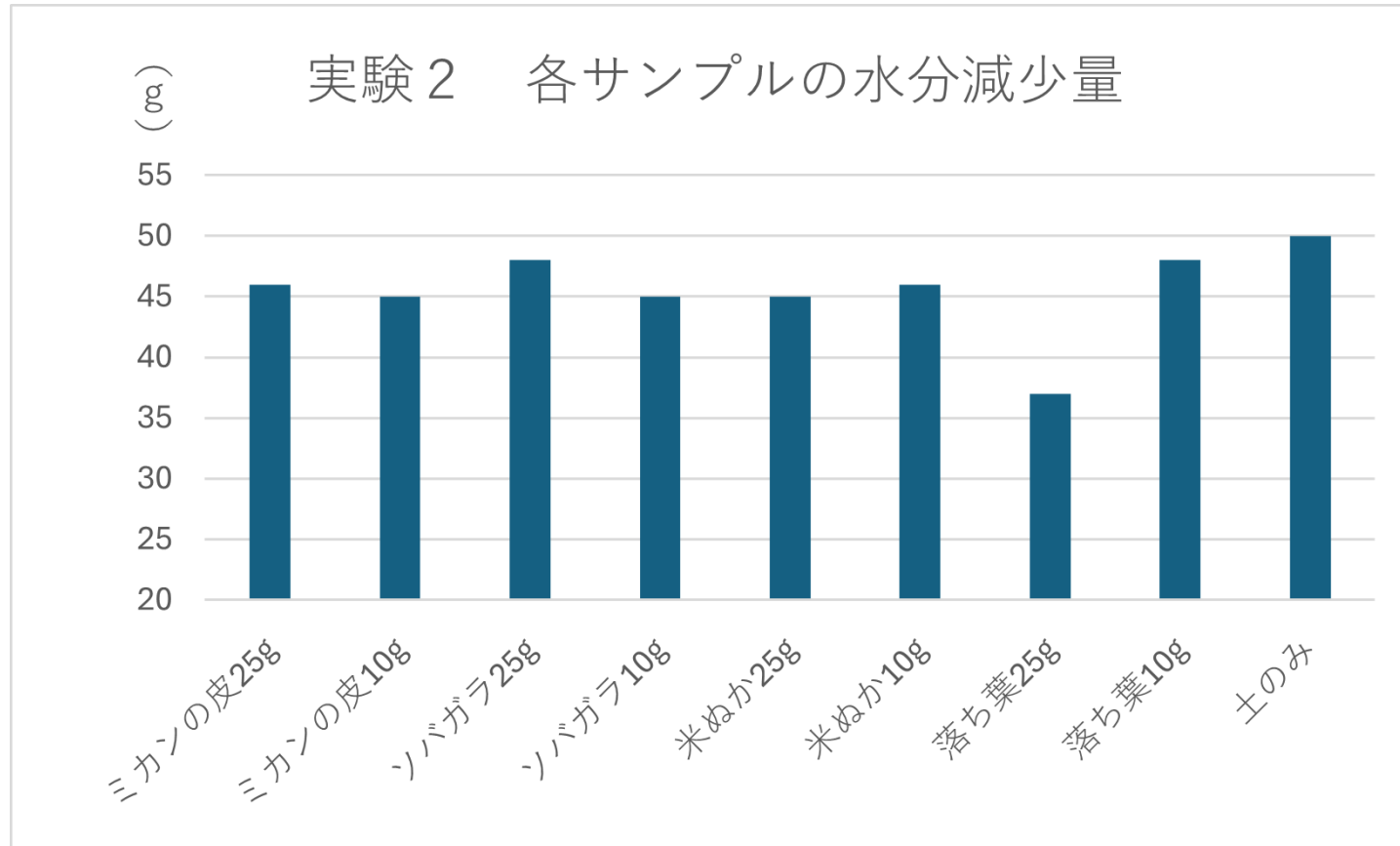
実験手順

- ①土に水と物質を加え、軽く混ぜる
- ②20℃に設定した恒温機に7日間入れ、
入れる前との質量の差を求める
→水分減少量が少なければ保水性が確認できる

仮説:保水性ある物質が含まれる割合が高いほど
水分減少量は少なくなる(=保水性が認められる)

結果

各物質の水分減少量



- 物質を加えたすべてのサンプルで、土のみよりも水分減少量が少なくなった。

- 仮説と異なり、物質の加える量で水分減少量に大きな変化は見られなかった。

※グラフは、計3回行った実験1の結果の平均値を示している

〔グラフ②〕:各サンプルの水分減少量

考察



・落ち葉、米ぬか、ミカンの皮はともに水分減少量が少なく抑えられ、〔図4〕団粒構造
保水力を持つといえる

米ぬか…米ぬかの糖分、タンパク質が微生物の栄養源となり、

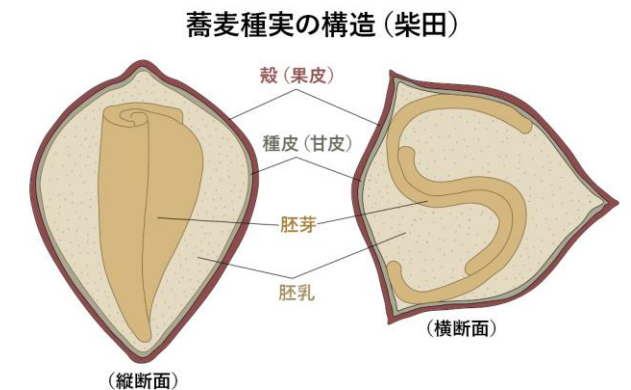
土壌中の微生物が増え、団粒構造が形成

→団粒内部に適度な水分を蓄えることができ、乾燥を防げる

→保水性が高まったと考えられる

ソバガラ…隙間を持ち、微生物や空気、水分のもちを良くする

落ち葉…落ち葉の重なりにより、水分のもちがよくなる



〔図5〕ソバガラの構造

実験3

目的: 現地と環境を近づけて、長期的な実験で保水性を確認する

実験手順

1, 鉢(22L)に現地(貞光加賀)から調達した土を入れ、カヤに保水性がある物質をすき込む

2, 水分センサーを使用し、土壌内の水分減少量を調べる

使用物

- ・土(カヤ入り)20kg×3
- ・鉢
- ・物質(米ぬか、ソバガラ、落ち葉)
- ・水分センサー
- ・水

※各物質につき、

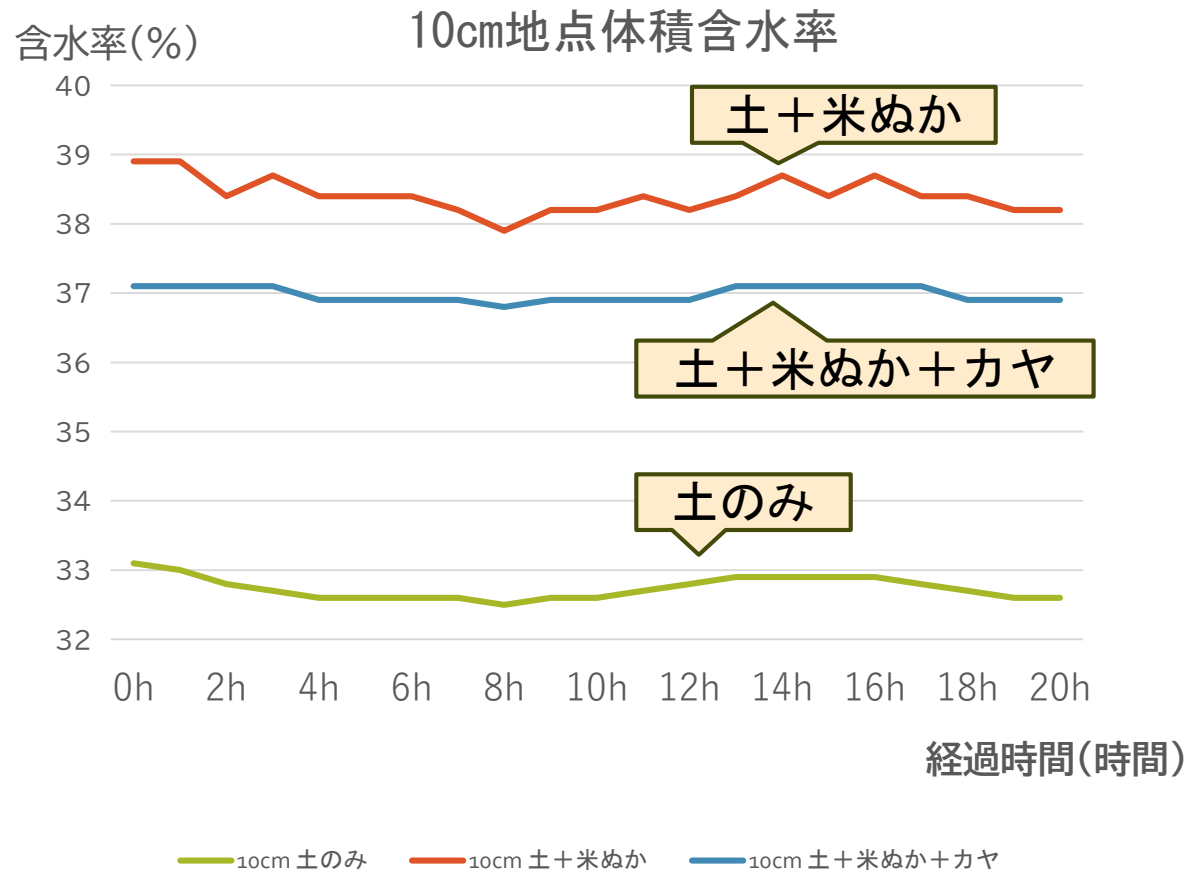
- ①土のみ ②土+物質
- ③土+物質+カヤ の3つで実験



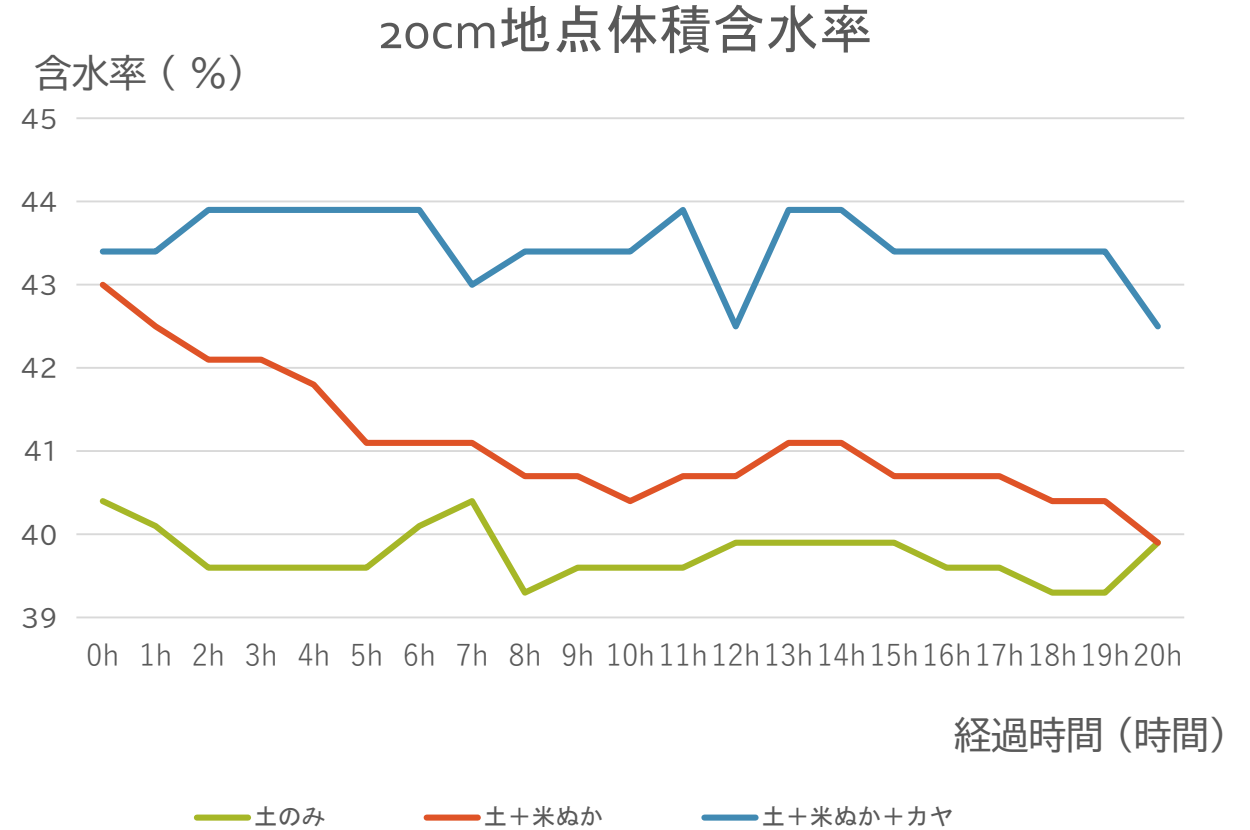
〔図6〕: 実験③の様子

仮説: 保水性がある物質とカヤを混ぜると、より保水性が上がる

結果(米ぬか)

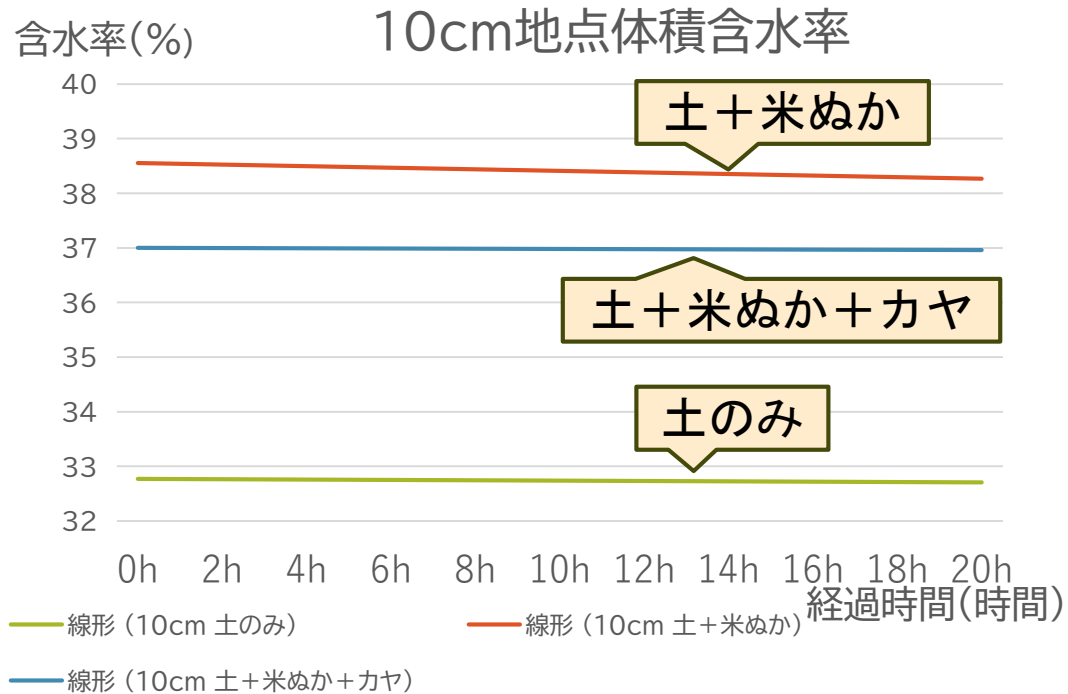


〔グラフ③〕 10cm地点含水率

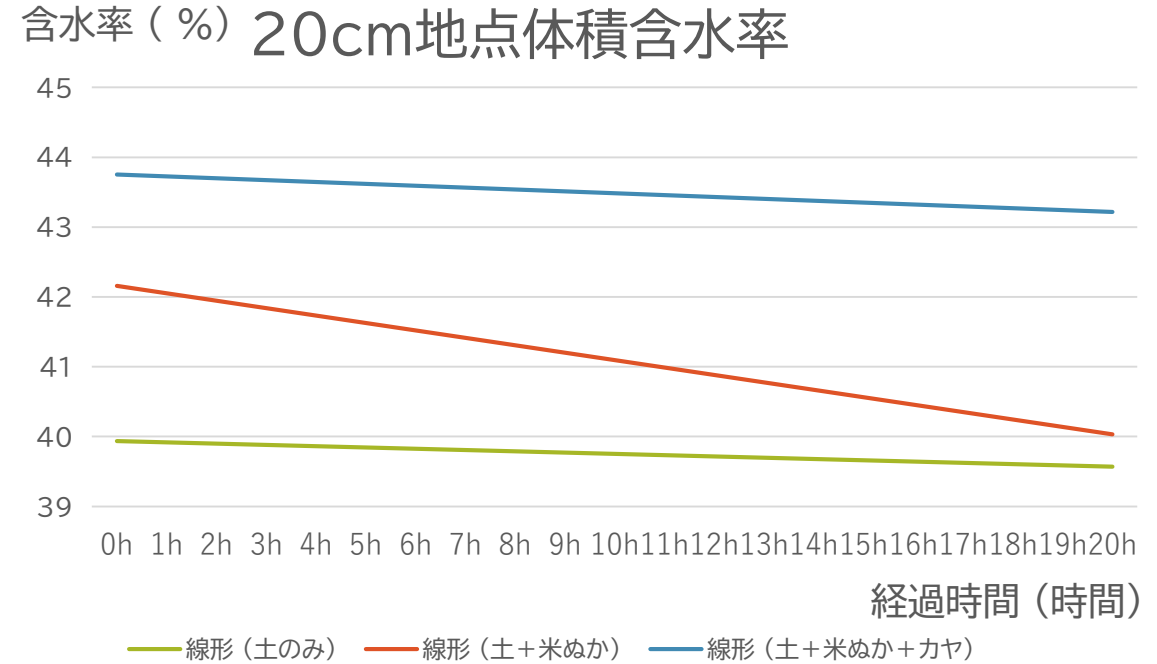


〔グラフ④〕 20cm地点含水率

考察

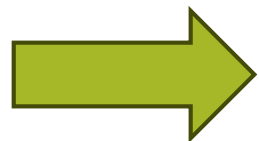


〔グラフ⑤〕 グラフ③の近似曲線



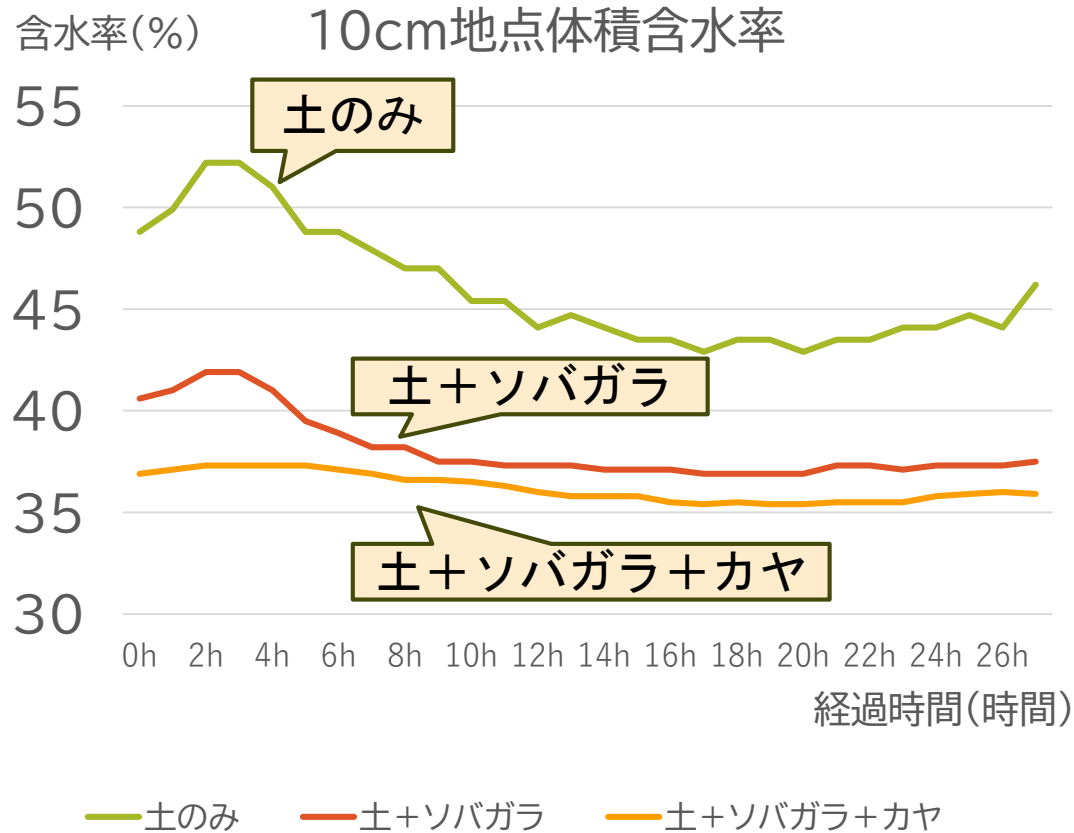
〔グラフ⑥〕 グラフ④の近似曲線

近似直線より、傾きの大きさは 土+米ぬか > 土のみ > 土+米ぬか+カヤ (10cm地点)
土+米ぬか > 土+米ぬか+カヤ > 土のみ (20cm) だった。

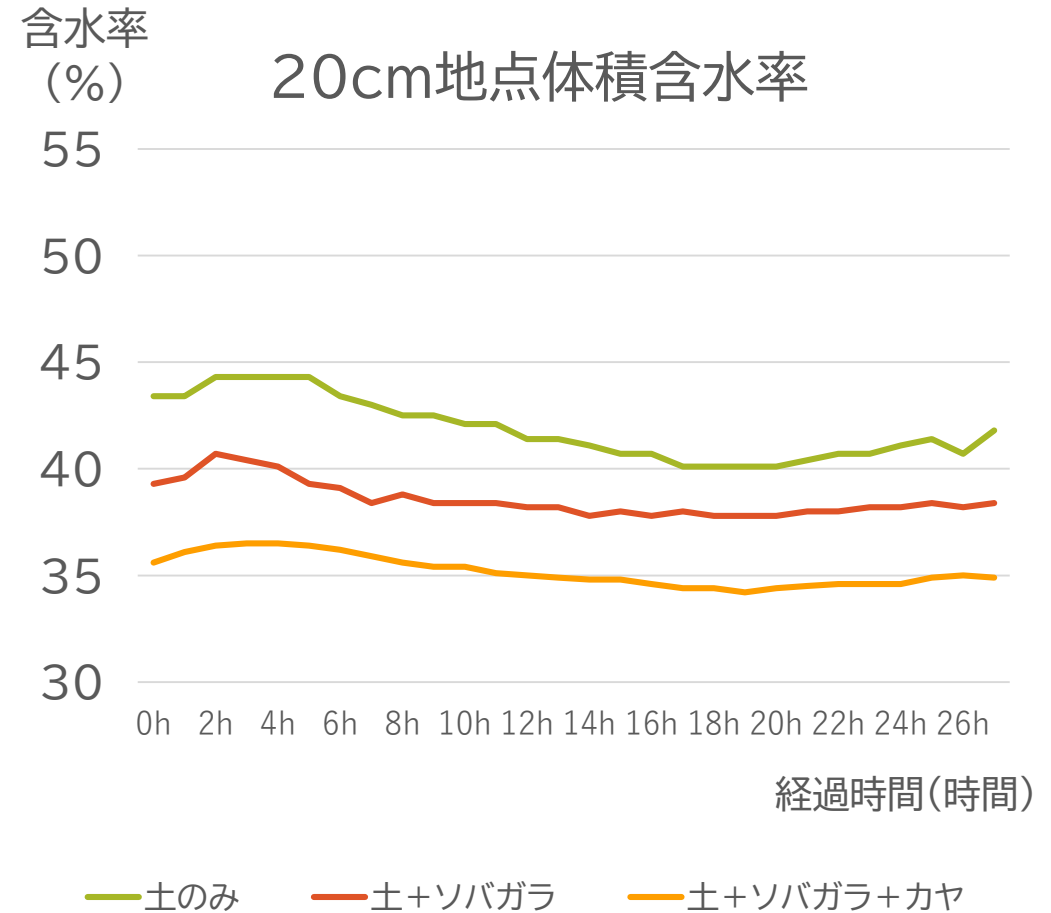


米ぬかが保水性に影響を与えるとは判断できない

結果(ソバガラ)

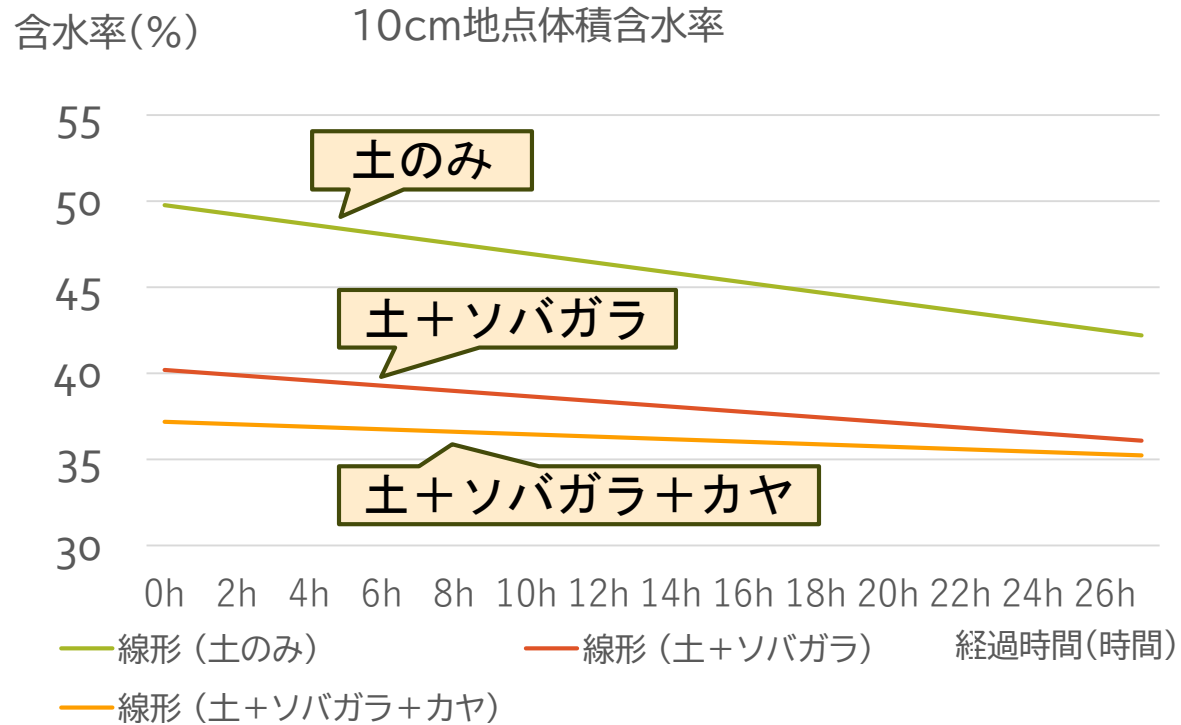


〔グラフ⑦〕10cm地点含水率

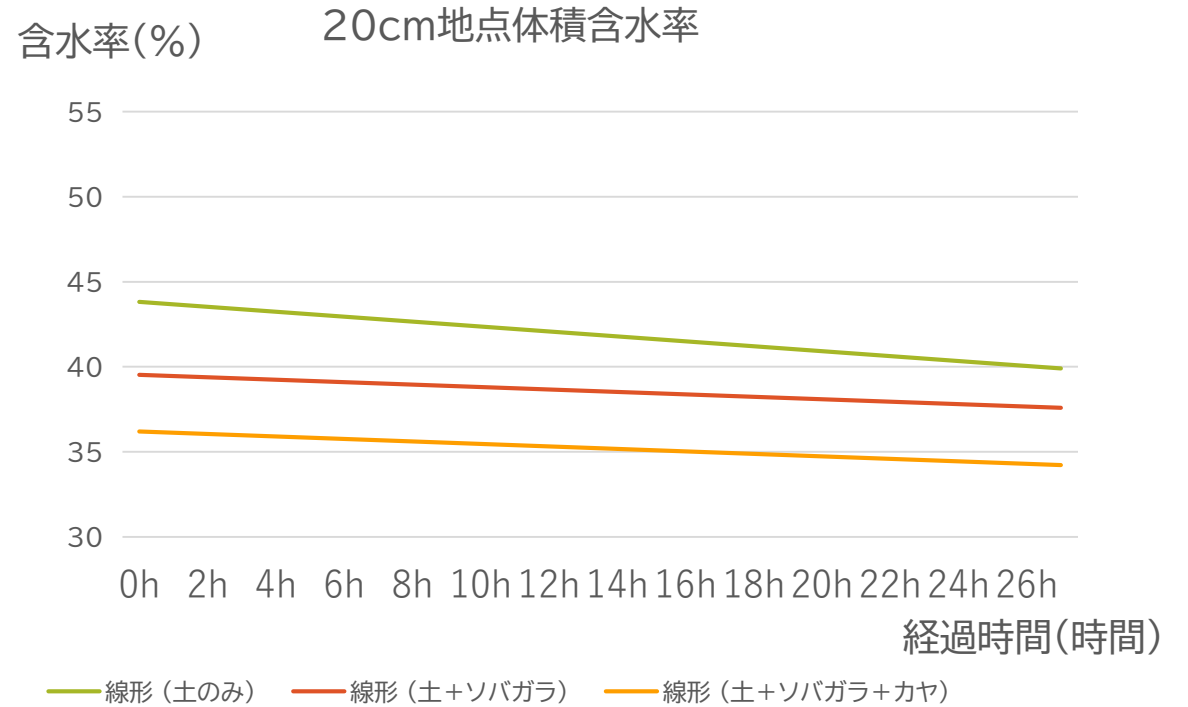


〔グラフ⑧〕20cm地点含水率

考察



〔グラフ⑨〕 グラフ⑦の近似曲線

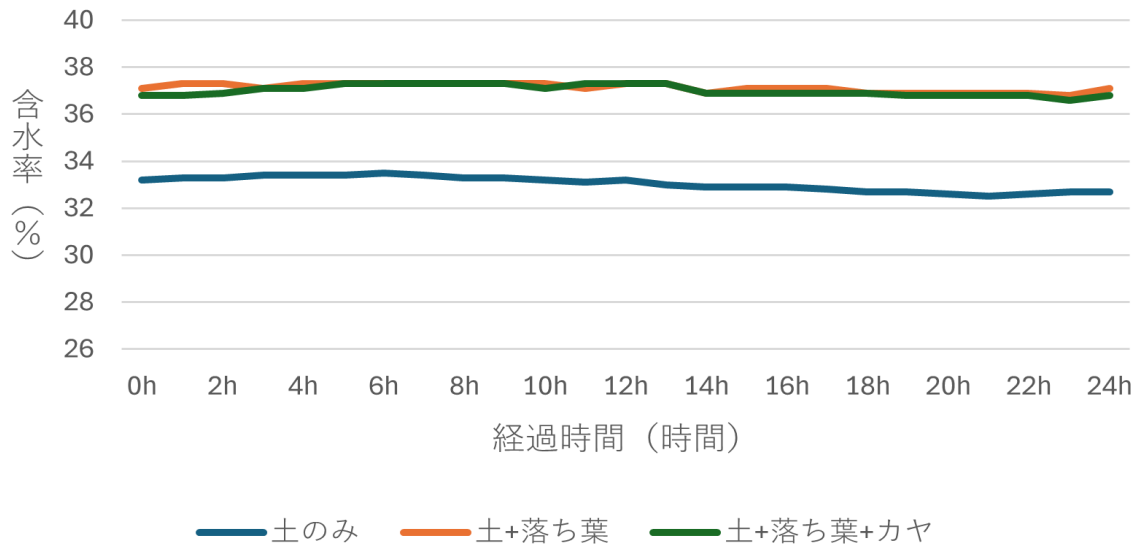


〔グラフ⑩〕 グラフ⑧の近似曲線

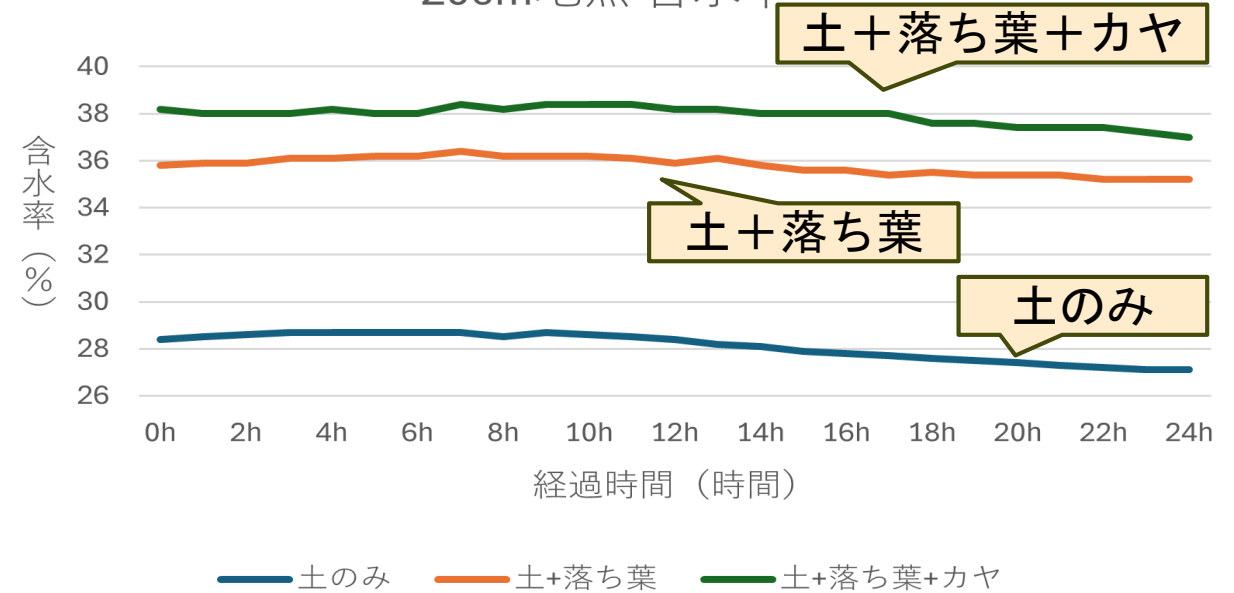
(近似直線より)・含水率の傾きが最も大きい→土のみ
・傾きが最も小さい→土+ソバガラ+カヤ、土+米ぬか+カヤ
➡ 土にソバガラを混ぜると保水性が高まった

結果・考察(落ち葉)

10cm地点 含水率



20cm地点 含水率



〔グラフ⑪〕10cm地点含水率

〔グラフ⑫〕20cm地点含水率

1 0 cm地点, 2 0 cm地点ともに3つのサンプル間で含水率の傾きに大きな違いはない



水分を保持できたことが示せるため、保水性が確認できる
→落ち葉を砕いた後の大きさが鉢に対して小さかった可能性→落ち葉を砕かず加えて観察する

考察まとめ

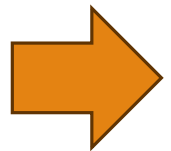
規模を大きくした鉢での実験

→ソバガラ、落ち葉を加えたものに高い保水性

米ぬかは結果が明らかでなかったため、要再実験

実験①②③より、

規模が異なっても土+カヤ+物質(ソバガラ、落ち葉)に保水性があるといえる



現地でも同様に保水性が高まると考えられる

実験4

〔目的〕: 実験①のビーカー内の物質から菌を採取、保水性との関係を調べる

使用物

- ・実験①で用いたビーカーとその物質(土, 米ぬか, ソバガラ, ミカンの皮, 落ち葉)
- ・恒温機
- ・シャーレ
- ・寒天培地
- ・顕微鏡

実験手順

- ①, 実験①で用いたビーカー内の物質から菌を採取する
- ②, 菌を寒天培地に塗布し、恒温機で繁殖させる
- ③, シャーレを顕微鏡で観察し、各サンプルの共通する点を探す

※一回目の塗布を4/25、二回目を5/28に実施



〔図7〕 実験④の様子

仮説: 保水性が確認できた物質には共通する菌が発見できる

結果

サンプル	No.	コロニーの有無	コロニーの特徴			
			形	側面	色	表面
土	①	○	丸い・隆起低	なめらか	白っぽい	平滑
米ぬか	②	○	丸い・隆起低	//	白っぽい	//
落ち葉	③	○	丸い・レンズ状・小型	//	白と赤	//
ソバガラ	④	○	丸い・レンズ状・小型	//	白と赤	//
ミカンの皮	⑤	○	歯のような形	//	濁った白	//
土+米ぬか	⑥	○	丸い・隆起低	//	白っぽい	//
土+落ち葉	⑦	○	歯のような形	//	濁った白	//
土+ソバガラ	⑧	○	隆起低	//	白っぽい	//
土+ミカンの皮	⑨	×				

結果

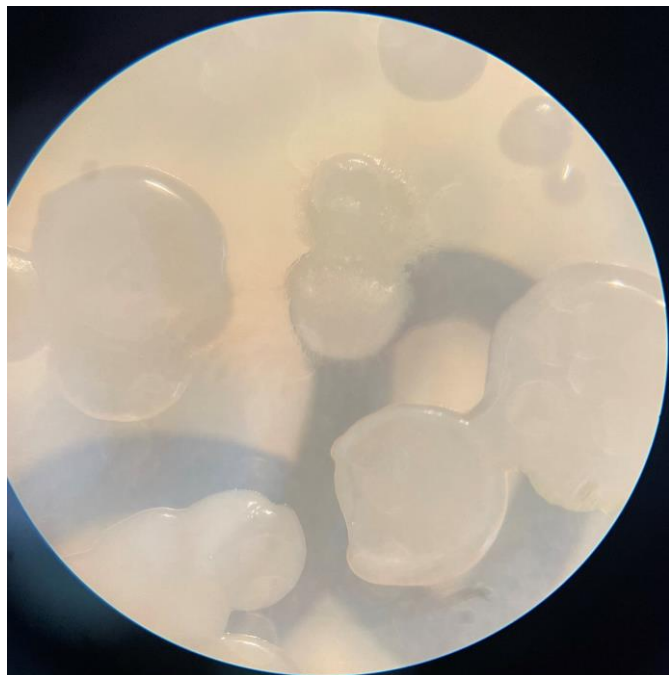


図8:
サンプル①②⑥⑧の形状
(丸い・隆起低・白)

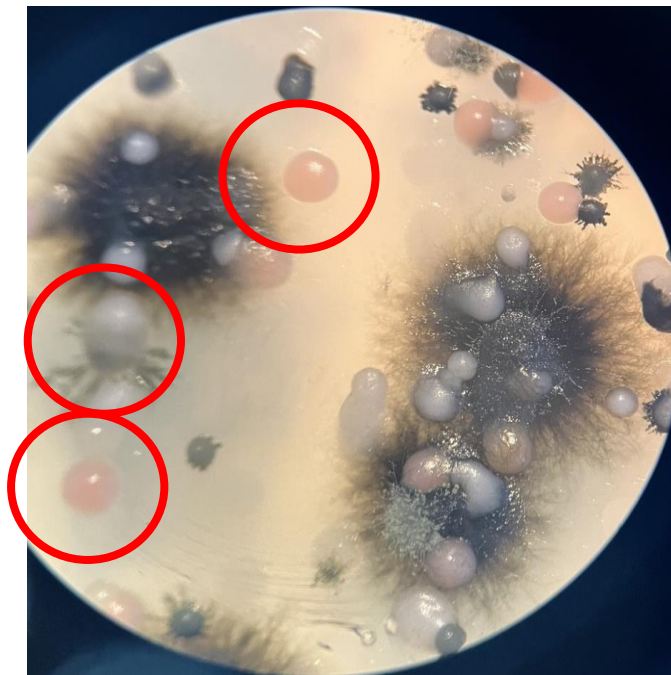


図9:
サンプル③④の形状
(丸い・レンズ形・小型・赤白)

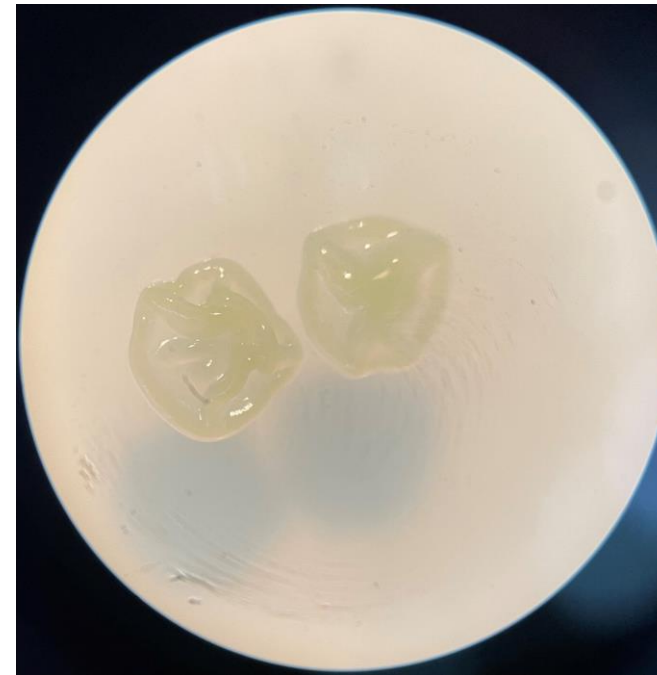
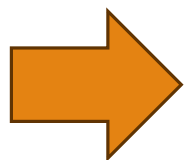


図10:
サンプル⑤⑦の形状
(歯のような形・鈍い白)

結果

共通の特徴でグループ分け



米ぬか(②・⑥)のみ共通の菌が見られる
仮説は立証できず

考察

- ・菌の分類に共通性が見られない

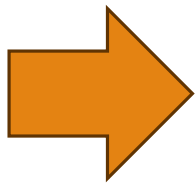
- 実験1の際、他のものと触れ合った可能性

- 保水性に影響を与える菌は複数ある、もしくは存在しない

- ・①⑥⑦⑧⑨には土が含まれるが共通した菌が見られない

- 混ぜた物質が菌に何か影響を与えた可能性

- データ不足



- ・より多くのデータをとる

- ・土の菌を採取したあと、その土に物質を混ぜる

- 同じ土に物質を混ぜ、採取することで菌が変異するのか証明できる