

## オイルパーム古木の慣例的農地還元は土壤環境に負の影響を及ぼす

[要約] オイルパーム古木の慣例的農地還元による影響を確認するために、パーム古木繊維を混合した土壤で植物栽培を行った結果、生育不良や土壤に糸状菌 *Trichocladium* 属菌が有意に増殖する。パーム古木繊維の直接的な農地還元は土壤環境に負の影響を与える。

[キーワード] オイルパーム幹、農地還元、窒素欠乏、土壤環境、*Trichocladium* 属菌

[分類] 研究

### [背景・ねらい]

世界で最も消費される植物油脂「パーム油」の原料である果房は、マレーシアやインドネシアのパーム農園で栽培されるヤシ科の植物であるオイルパームから収穫される。オイルパームは、栽培年数と共に、その果房の生産量が低下することから、25年周期で伐採され、植替えられる。伐採されたオイルパーム古木(OPT)は、農園への肥沃度向上に効果があるとされ、細かく裁断し放置した後、新しいパーム苗木の再植時に慣例的に農園に施肥することで農地還元している。しかし、OPT 繊維は分解されず、長期間土壤に残り続けることから、果たしてその慣例的農地還元が土壤の肥沃度向上に繋がるのか科学的知見は少ない。そこで本研究では、植替え前に、OPT 繊維が施肥されたと想定した土壤をモデルとして作出し、苗木の生長期間中（3年間）に間作作物として栽培されるトウモロコシ、トマト、ダイズ栽培を例に、OPT 繊維が直接農地還元された際の植物生長や土壤環境にどういった影響を与えるかについてモデル的に検証を行った。

### [成果の内容・特徴]

1. OPT 繊維を混在させた土壤（OPT 区：5 g/100 g 土壤）で栽培したトウモロコシ、トマト、ダイズはすべて生育不良となる。OPT を含まない土壤（標準区）で生育したトウモロコシ、トマト、ダイズと比較すると、それぞれの植物体の高さは、27.6%、35.9%、54.9%、葉緑素量（SPAD 値）は、58.8%、35.5%、48.9%、乾物重量は、52.5%、53.3%、42.8%の減少を示す（図1）。
2. OPT 区で栽培したすべての植物体では、窒素欠乏症状である黄化や、マグネシウム欠乏症状である葉脈透過が認められる。植物体地上部の元素分析から、OPT 区で栽培したすべての植物体で、窒素及びマグネシウムの欠乏が生じる（表1）。
3. 窒素及びマグネシウム欠乏の原因を検討するため、栽培後の標準区と OPT 区の微生物叢を比較したところ、根圏糸状菌である *Trichocladium* 属菌が有意に増殖する（図2）。
4. OPT 繊維の主成分であるセルロースの混在土壤（セルロース区）の場合、OPT 区と比較し *Trichocladium* 属菌の検出量は低く、目立った増殖は認められない（図2）。このことは、OPT 繊維の土壤還元により、特異的な *Trichocladium* 属菌の増殖を引き起こすことを示唆している。*Trichocladium* 属菌は、根腐病を引き起こすとされる *Fusarium oxysporum* と同症状を誘発するとの報告があることから、土壤環境に負の影響を与える可能性がある。

### [成果の活用面・留意点]

1. OPT 繊維による *Trichocladium* 属菌の特異的増殖を示した初めての報告であり、*Trichocladium* 属菌の植物病理学的知見を明らかにすることで、パーム農園管理改善への知見となる。
2. OPT の農地還元の仕方により土壤に与える影響は異なる可能性がある。

[具体的データ]

表1 植物体元素分析結果

| 分析項目   | トウモロコシ |       | トマト   |       | ダイズ   |       |
|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|        | 標準区    | OPT区  | 標準区   | OPT区  | 標準区   | OPT区  |
| リン     | 0.09%  | 0.07% | 0.11% | 0.18% | 0.08% | 0.09% |
| マグネシウム | 0.25%  | 0.17% | 1.18% | 0.70% | 0.60% | 0.53% |
| カリウム   | 3.16%  | 2.91% | 3.49% | 3.75% | 1.32% | 1.42% |
| 全窒素    | 2.09%  | 0.73% | 3.36% | 1.56% | 1.58% | 0.68% |
| 無機態窒素* | 0.24%  | 0.01% | 0.22% | 0.01% | 0.02% | 0.01% |

標準区：OPT 繊維を含まない土壌区 OPT 区：OPT 繊維を含む土壌区。\*無機態窒素は、硝酸態窒素、アンモニア態窒素の合計。%：乾燥重量パーセント濃度。数値は3回の植物体試験数の分析平均値を示す。



図1 栽培試験における植物体の様子

A: トウモロコシ、B: トマト、C: ダイズ。左側：OPT 繊維を混合させた土壌（OPT 区） 右側：OPT 繊維を混合しない土壌（標準区）。

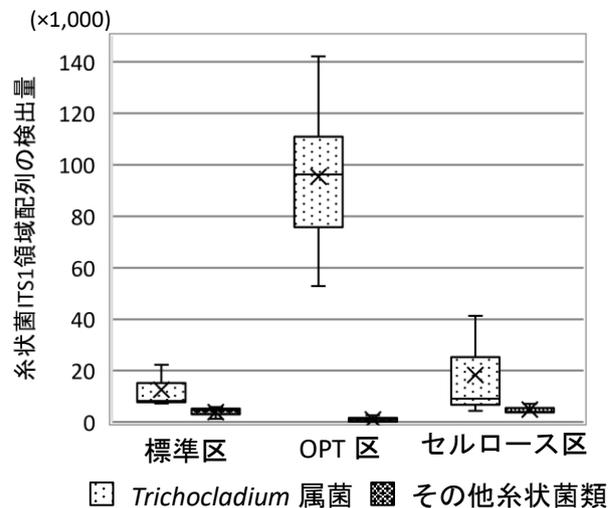


図2 土壌中に存在する各糸状菌量の比較

菌叢解析で検出された *Trichocladium* 属菌及びその糸状菌類 (*Trichoderma* 属等) の ITS1 領域配列量を示す。対照としてセルロース (Sigma-Aldrich 社製) を混在させた土壌 (セルロース区) の菌叢解析を示す。

図表は Uke et al. (2021) より改変 (転載・改変許諾済)

[その他]

予算区分：受託 [JST/JICA・地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)]

研究期間：2019～2021 年度

研究担当者：鵜家綾香・小杉昭彦 (生物資源・利用領域)、Chuah JA・Sudesh K (マレーシア理科大学)、Abidin NZHAZ・Hashim Z (マレーシアパームオイル庁)

発表論文等：Uke et al. (2021) *Journal of Environmental Management*, 295:113050