

Utilization of Agricultural Waste Materials for Improving Soil Productivity in Thailand

メタデータ	言語: English 出版者: 公開日: 2008-02-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Chaisit THONGJOO メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/3099

氏 名 (本 國 籍)	Chaisit THONGJOO (タイ王国)
学 位 の 種 類	博士 (農学)
学 位 記 番 号	農博甲第 402 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 18 年 3 月 13 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 3 条第 1 項該当
研 究 科 及 び 専 攻	連合農学研究科 生物環境科学専攻
研究指導を受けた大学	岐阜大学
学 位 論 文 題 目	Utilization of Agricultural Waste Materials for Improving Soil Productivity in Thailand (タイにおける農産廃棄物の土壌生産力改善のための 利用に関する研究)
審 査 委 員 会	主査 岐阜大学 教 授 宮 川 修 一 副査 岐阜大学 助教授 川 窪 伸 光 副査 信州大学 教 授 井 上 直 人 副査 静岡大学 教 授 澤 田 均

論 文 の 内 容 の 要 旨

タイ国では農業生産の向上につれて増大する農産廃棄物の処理が問題となっている。肥効の高い農産廃棄物は農業において再利用されるが、そうでないものはいたずらに廃棄されることが多い。これらの廃棄物に関する既往の研究では、耕地土壌への投入が作物生産に及ぼす効果に関するものが多いが、タイのような多様な生態条件の下で再利用を促進する場合には、様々な温度や土壌水分条件を考慮した廃棄物の土壌中での分解と植物生産に対する影響について確認しておく必要がある。

本研究ではバガス、ヤシ殻粉碎物、籾殻ならびに稲わらを対象とし温度条件と土壌水分条件とを組み合わせ、二つの方法で土壌混和後の分解速度を比較した。乾物重の減少速度から見ると、どの材料でも高温ほど分解は速かった。また圃場容水量相当の土壌水分条件が最も分解は速く、これより水分が多くても少なくとも速度は低下した。材料の間の分解速度の違いは稲わらが最大で、バガス、籾殻、ヤシ殻粉碎物の順に小さくなった。混和土壌からの CO₂ の発生速度の分解期間中の平均値に関する材料ならびに温度水分条件間の違いは乾物重の減少速度から得られた結果とよく一致していた。稲わらでは圃場容水量相当の水分条件下で初期に CO₂ の発生ピークが認められたが、湛水条件ではこのピークの出現が遅延した。材料の成分のうち、全窒素、ホロセルロース、ヘミセルロース、リグニンの各含量が分解速度に関与していたが、その程度は温度ならびに土壌水分条件によって異なっていた。CO₂ 発生を測定した混和土壌についてその化学性の変化を見たところ、対

照土壌と比べて全般に pH の低下と EC ならびに全炭素の増加が認められた。ヤシ殻粉碎物土壌以外では全窒素の増加も認められた。バガスと稲わらでは 40 から 80ppm min⁻¹ の CO₂ 発生量がみられた分解条件では pH, EC, 全窒素含量ならびに全炭素含量が高くなる傾向があった。またこの条件の土壌でトウモロコシを生育させたところ、他の材料や条件よりも大きな乾物重の増加が認められた。

C-N 比が高いバガスとヤシ殻粉碎物に尿素を添加して土壌に混和し、分解速度への効果を検討したところ、バガスでは明らかな効果が認められたが、ヤシ殻粉碎物では認められなかった。

各材料を土壌混和し好適条件で分解させた後の土壌について、その水分特性を吸引法によって検討した。稲わら土壌は特に排水性が低くヤシ殻粉碎物土壌は最も高かった。籾殻土壌は水ポテンシャルが高い段階では稲わら土壌に次いで排水性が低かったが、低い段階では上昇した。バガス土壌の排水性は水ポテンシャルが高い段階ではヤシ殻粉碎土壌並であったが、低い段階では稲わら土壌に近い挙動を示した。圃場栽培のイネに対し、バガスとヤシ殻粉碎物を元肥として施した場合の効果を見たところ、200g m⁻² 水準では生育促進効果が認められた。人為的に発生させた干ばつに対してはこの施用による収量の低下の阻止はできなかったものの、ヤシ殻粉碎物施用では一穂粒数や登熟歩合に関し被害が緩和される傾向を確認した。

以上の知見をふまえて農産廃棄物の様々な環境条件下での使用について新しい提案を行った。

審 査 結 果 の 要 旨

本学位論文は、タイで現在問題となっている農産廃棄物の農業的な再利用をはかるため、利用技術の開発上必要となる廃棄物の土壌中での分解に関する特徴と植物生産への影響を明らかにしようとしたものである。

材料としてバガス、ヤシ殻粉碎物、籾殻、稲わらをとりあげ、温度条件と土壌水分条件とを組み合わせ、二つの方法で土壌混和後の分解速度を比較した。乾物重の減少速度から見ると、どの材料でも高温ほど分解は速かった。また圃場容水量相当の土壌水分条件が最も分解は速く、これより水分が多くても少なくても速度は低下した。材料の間の分解速度の違いは稲わらが最大で、バガス、籾殻、ヤシ殻粉碎物の順に小さくなった。混和土壌からの CO₂ の発生速度の分解期間中の平均値に関する材料ならびに温度水分条件間の違いは乾物重の減少速度から得られた結果とよく一致していた。稲わらでは圃場容水量相当の水分条件下で初期に CO₂ の発生ピークが認められたが、湛水条件ではこのピークの出現が遅延することがわかった。材料の成分のうち、全窒素、ホロセルロース、ヘミセルロース、リグニンの各含量が分解速度に関与しているが、その程度は温度ならびに土壌水分条件によって異なっていることが示された。

CO₂ 発生を測定した混和土壌について、その化学性の変化を見たところ、対照土壌と比べて全般に pH の低下と EC ならびに全炭素の増加を認めた。ヤシ殻粉碎物土壌以外では全窒素の増加も認められた。バガスと稲わらでは 40 から 80ppm min⁻¹ の CO₂ 発生量がみられた分解条件では pH, EC, 全窒素含量ならびに全炭素含量が高くなる傾向を認めた。

またこの条件の土壌でトウモロコシを生育させたところ、他の材料や条件よりも乾物重の大きな増加が認められた。

C・N 比が高いバガスとヤシ殻粉碎物に尿素を添加して土壌に混和し、分解速度への効果を検討したところ、バガスでは明らかな効果が認められたが、ヤシ殻粉碎物では認められなかった。

各材料を土壌混和し 35℃、圃場容水量相当の水分条件で 2 ヶ月培養後の土壌について水分特性を吸引法によって検討した。この結果稲わら土壌は特に排水性が低くヤシ殻粉碎物土壌では最も高かった。籾殻土壌は水ポテンシャルが高い段階では稲わら土壌に次いで排水性が低かったが、低い段階では上昇した。バガス土壌の排水性は水ポテンシャルが高い段階ではヤシ殻粉碎土壌並であったが、低い段階では稲わら土壌に近い挙動を示した。

圃場栽培のイネに対し、バガスとヤシ殻粉碎物を元肥として施した場合の効果を見たところ、200g m⁻² 水準では最長稈長、最高分げつ数、クロロフィル含量推定値の増加が見られ、生育に対する効果が確認された。人為的に発生させた干ばつに対してはこの施用による収量の低下の阻止はできなかったものの、ヤシ殻粉碎物施用では一穂籾数や登熟歩合で被害が緩和される傾向を確認した。

以上のような知見はタイ国内はもとより生態条件の異なる様々な地域で農産廃棄物の農業的再利用を図るためにきわめて有益であるとの結論を得た。

以上について、審査委員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値あるものと認めた。

基礎となる学術論文

- 1) Thongjoo, C., S. Miyagawa and N. Kawakubo: Effects of soil moisture and temperature on decomposition rates of some waste materials from agriculture and agro-industry. Plant Production Science 8(4):475-481, 2005.
- 2) Thongjoo, C., S. Miyagawa and N. Kawakubo: Soil Productivity after Decomposition of Waste Materials under Different Soil Moisture and Temperature. Plant Production Science 9(2):印刷中, 2006.