

ミミズを用いた栽培残渣の有機質土壌化の実践に向けて

香川大学 農学部 豊田 鮎



1. 土壌と植物の間の養分循環に対する土壌動物の働き

ニエズやバズなどの土壌動物は、枯死した植物の栄養素的な成分を分解して有機物の分解、植物に対する土壌層からの根回帰性を制御する一つの要因となっています。

土壌動物の生態の野外調査を容易化として土壌動物標本と葉茎の腐敗土壌中の養分動態と植物生長に果たす役割の解明を目標としています。



2. 土壌動物由来の構造物による有機物の安定性の変化

局所的なワズミナールにおける土壌有機物の蓄積は土壌動物によって影響を受けやすくなります。

土壌動物による長期的な土壌有機物の貯留を評価するため、土壌動物の活動によって生じる結核、とくにバズバズの尿の腔における長期的な有機物動態を調査しています。



3. 持続可能な生産のための土壌管理

気候変動や渇水によって引き起こされる土壌生態系の崩壊を早期に発見するために、基礎的な環境モニタリングを実施し、生態系の変動のメカニズムから土壌の持続可能性を考察します。

さらに、観望など現在化している農業に対する対応策、実際の現場での問題



森の土壌

自然のリサイクル





落ち葉 (葉リター) --- 養分の供給源



糸状菌の生育場所

ミミズの生活型



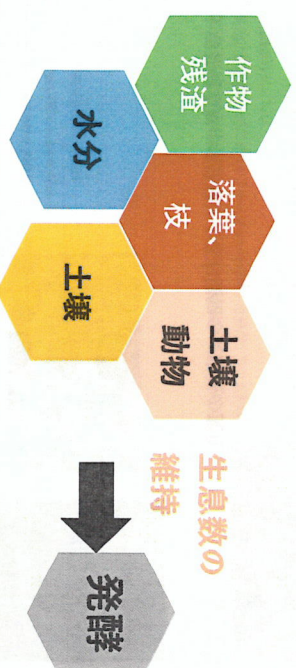
Eisenhauer and Eisenhauer (2020)



本プロジェクトの目的

葉物野菜の残渣を土壌動物を用いて短期間で堆肥に！

土壌動物 (ミミズ) は**堆肥化までの時間**にどのように影響するか、どのような条件がメタンなど温室効果ガス発生が少なく、栽培に有効かを明らかにする。



堆肥化までの時間？ 未発酵で土壌にすき込み、栽培は有効？

シマミミズを用いる必要があるのか？

葉物野菜の残渣

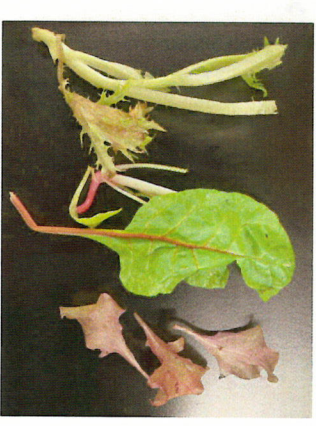
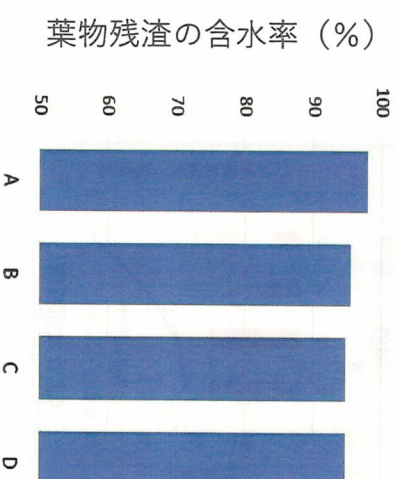


提供：GreenGroove 中島光博様

土壌動物を用いた堆肥化に適すると考えられる条件

- 下面は土壌と接し、土壌動物が出入りできる
(自然に増加する土壌動物と微生物の働きを活用)
- 土壌固相率 (土壌硬度) の低く、透水性の高い土壌
- 上面をメッシュで覆い、降雨が供給される
(表面が乾燥が進むと微生物の活性が低下するため)
- 葉物残渣の投入時期が異なる区画を設定する
(堆肥として生成された表土が利用可能な区画、
新規に葉物残渣を投入する区画の多段階運用)

葉物野菜の残渣、水の含まれている割合



根元の水が抜けにくい

これまでのミニズコンポスト

- 容器内の飼育が多く、大量の残渣処理は困難
- ミニズの逃亡、死滅を避けるため温度管理が必須
- 床材、通気孔が必要
- 定期的な換気と蓋開け、水が多すぎないか、排水確認
- シマミニズを用いている

シラミミズ堆肥中に確認されたアノトレツリミミズ

- 表層性種, ツリミミズ科シラミミズ属 *Eisenia andrei*
- 朽ちた倒木からも発見 (南谷, 2017)
- 飼育下では3割の個体が産卵 (Dominguez et al., 2003)

2021年度の卒論

山道がリター堆積量と 土壌動物群集に与える影響



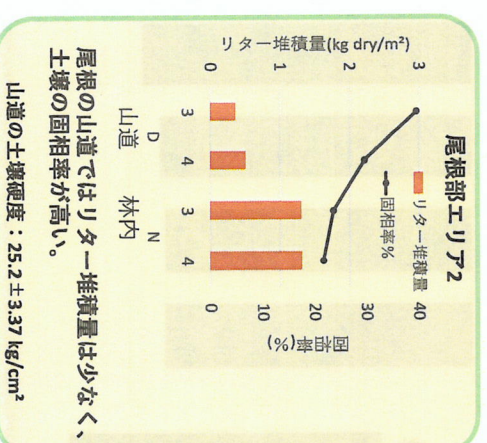
土屋駿介 (香川大農), ○豊田鮎 (香川大農)



香川県高松市における観察会で採取したシーボルトミミズ, 撮影: 伊藤雅道博士

固相が少ないと土壌孔隙は多い

リター堆積量と土壌固相率の関係



葉リター堆積

1. 土壌動物による生葉の摂食

ワラジムシは生葉も摂食、

ミミズの大部分の種は生葉を餌として好まない。
(シマミミズ、アソビレツリミミズは摂食)



ハヤシワラジムシ科幼体、撮影：豊田航



フトミミズ科ミミズの飼育容器の土壌、撮影：豊田航

2. 堆肥温度は適温を保つ

ミミズは高温に弱い。

表土30℃程で土壌下層において夏眠するため、米ぬかを入れることによる過昇温が課題である。米ぬかを活用の場合は少量とし、ミミズが土壌に潜ることができるように設計する。

フトミミズ科の種が土と堆肥を混ぜることで高温の表層から土壌下層への熱伝導率は低くなる。

3. 周囲の雑草を引き抜き5日間、天日干し、枯れ枝、落ち葉とともに投入

葉物残渣は窒素が相対的に炭素と比較して多いので、炭素源として枯れ葉、枝、倒木を砕いたものなどを一緒に入れる。

雑草は天日干し後に、葉物残渣と一緒に投入、落ち葉はクスノキ、コナラ属は避ける。

サクラなどの落葉が分解が早い。



撮影：和泉市アグリセンター 北宅様

5. 水が多すぎると嫌気発酵になるため注意

好気条件を維持するため、野外で採取した落ち葉や枝を定期的に葉物残渣に混入させることにより、酸素が全体に届く空間が創出され、さらに、野外の落ち葉に定着した糸状菌も生育可能となる。

4. 減容化した堆肥区には残渣を投入しない

減容化が進んだ後、葉物残渣を投入せずに20日ほど発酵させる。晴れの日が多い場合は表土を攪拌し、適宜、水を追加する。

投入する葉物残渣は1日に10kg/m²以内がよい。

6. 葉物残渣からプラスチックス類、オアシスを取り除くことが労力的に可能か？



提供：GreenGroove 中島光博様

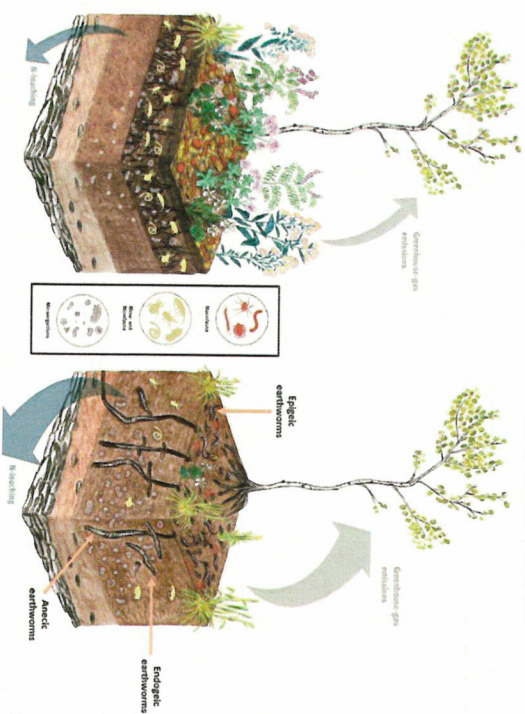


FIGURE 5 A schematic illustration of invasive earthworm effects on ecosystems that were free of earthworms (left figure). Because of earthworms' soil burrowing and litter feeding activities, earthworm-free ecosystems are dramatically altered after earthworm invasion. Previous meta-analyses have revealed shifts in plant communities in response to invasive earthworms (Crawen et al., 2017), whereas earthworm effects are also known to enhance greenhouse gas emissions (Lubbers et al., 2013) and N leaching (Bohlen et al., 2004). Our research highlights shifts in soil biodegradability (a major component of terrestrial biodegradability) in response to invasive earthworms; the response variables used in this study are inside the black rectangle and within the black circles [Colour figure can be viewed at wileyonlinelibrary.com]

Ferlian et al. (2018) *Journal of Animal Ecology*, Volume 87, Issue 1, 162-172.

まとめ

- 可能な限り、自然に生息するミミズや他の種も活用、シラミミズを用いた容器内コンポストと比較して有用性を確認するとよいかもしれない。
- 段階を経たものに古材（小さい材）を入れることで 残渣の下にミミズやワラジムシ、その他の土壌動物が増加する。
- プロジェクト期間も限られるため、葉物残渣は 1〜2ヶ月の減容化、堆肥後は土に埋めて栽培を試みる。