

段ボールコンポストプロジェクト

さいたま市立大宮国際中等教育学校

代表：龍田美都

メンバー：奥住侑起、李青原、石田梨華、渡邊果子、江田帆花、吉見隆聖、家壽田絢音、加藤里渚、西悠花、友野莉那

取り組みのきっかけ

例年、世界全体では約13億トン、日本では約612万トンの食品ロスが出ており、さいたま市の全小中学校の学校給食でも、1日当たり約4トンを廃棄している。(1) (2) (をもとに計算)

学校給食の廃棄の中でも、特に注目したのは、「調理時に出る野菜の切りくず」だ。食後の残渣は生徒の努力で減らすことができて、野菜のヘタや皮は給食として出すことができないため、減らすことができない。

そこで、段ボールコンポストを使って野菜の切りくずを堆肥化することで、焼却処分するごみを減らし、みどりの食料システム戦略の「4.環境にやさしい持続可能な消費の拡大や食育の推進」に貢献できると考えた。

プロジェクトの目標

全体で、年間約4t、1日約20kgのごみ削減

(1日に1校当たり約1kgを分解×さいたま市立の学校165校×年間平均登校日数200日)



左の図1は、目標達成のための理想のサイクルである。

- (1) 野菜の切りくずで学生が堆肥を作る
- (2) 農家の方がその堆肥で野菜を作る
- (3) 給食としてその野菜を提供する

人や地域のつながりを生みだし、取り組みをより持続可能なものにする

図1 野菜の切りくずを有効活用するための理想のサイクル

図1のサイクルを実現するため、以下の活動①、②に取り組む。

活動① さいたま市立学校で段ボールコンポストに取り組む

●「学校」で取り組む！

給食によるごみの存在を知り、食品ロスの問題を「自分ごと」としてとらえることができ、食育の一環として貢献できる。

●自校給食！

さいたま市の小中学校は自校給食のため、毎日野菜の切りくずをもらい、堆肥として学校菜園や花壇でも活用できる。

●人のつながりをつくれる！

サイクルの中で農家の方や栄養士の方と関わり、農業や食に関することを学ぶ機会が生まれることで、学生の視野が広がる。

活動② 「誰でもできる段ボールコンポスト」をつくる

●運用マニュアル作成

学校で取り組むため、小学1年生から高校3年生まで、誰にとってもわかりやすいものである必要がある。簡単に読みやすいマニュアルを作成し、汎用性を高めることで、取り組むハードルを下げる。

●「誰でもできる」ものに！

「段ボールコンポスト」というものの自体の先行事例は多く存在するが、堆肥化がうまくできる条件は明確に定義されておらず、野菜の切りくずのみを投入して堆肥化している事例は他にないため、実験を行う必要がある。

実験



図10 実験の様子

段ボールコンポストとは、土の中にいる微生物の働きで野菜の切りくず等の生ごみを分解し、堆肥化を行うものである。微生物の働きを活性化させるために、水分や酸素、土の種類、段ボールの種類、栄養等の条件を整える必要がある。分解には以下の3つの段階がある(図5) (3)高倉2019)。

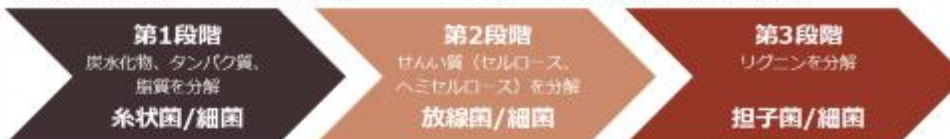


図5 堆肥化と微生物の経過

私が実験を行うコンポストは野菜しか投入しないため、繊維質のものを分解する第2段階の放線菌を活性化させる環境にする必要がある。放線菌を活性化させるには、糸状菌を活性化させて土の温度を上げる必要がある。よって、炭水化物や脂質、タンパク質を含む米糠を入れることで糸状菌を活性化させ、放線菌も活性化させることができると考えた(図5) (3)高倉2019)。

研究手法 米糠と発酵液の有無による分解度の違い

この実験では、以下に示す6種類のコンポストを作り、温度変化を記録した。温度が上がったら、分解が進んだと考える。

●土の組成

土の種類	割合
ビートモス	50 %
腐葉土	30 %
もみ殻燐炭	20 %
Total	100 %

●発酵液の組成

成分	内容量	備考
純水	0.65 L	
三温糖	4.3 g	菌の餌となる
各種菌	適量	乳酸菌 (Yaakoのヨーグルト) 納豆菌 (Yaakoの納豆) 酵母菌 (日清製粉ドライイースト)
Total	0.65 L	

●条件

菌	米糠
①酵母菌	有
②酵母菌	無
③乳酸菌	有
④乳酸菌	無
⑤納豆菌	有
⑥納豆菌	無

●土の量 5L

●段ボールの大きさ 横×奥行×高さ=228mm×168mm×146mm=5.59L

●結果

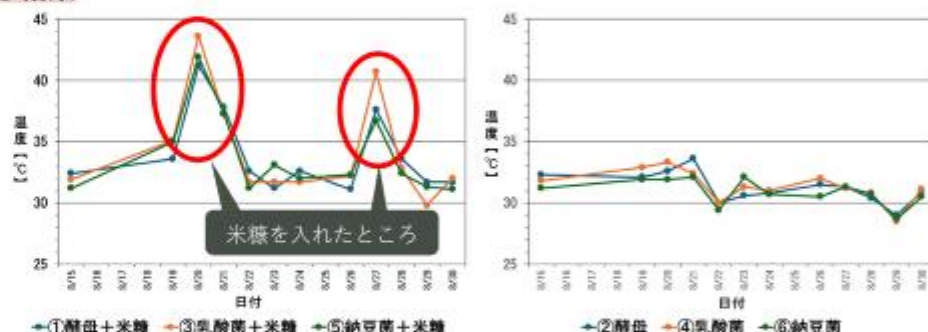


図6 コンポストの温度変化と経過日数の関係



図7 50℃の時にコンポストの土の表面に生えたカビの様子

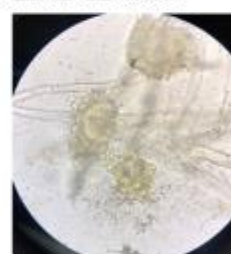


図8 コウジカビの胞子



図9 線虫

●考察

- 米糠は微生物の働きを活性化させるのに効果的。
- 「米糠+乳酸菌培養液」の組み合わせが最も微生物の働きを活性化させた(図6)。
- 米糠を投入し温度が40℃を超えた8/20、8/27に、コンポスト内の土表面にカビが生えるなど乳酸菌以外の微生物が活性化された(図7)。
- 顕微鏡観察では、二ホンコウジカビや線虫、その他のカビなどが観察された(図8,9)。

今後の展望

本実験では土の水分量を一定にすることができなかったため、温度変化に水分量が影響した可能性がある。今後は、野呂瀬らの研究(4)野呂瀬ら,2009)を参考に、乾燥重量と湿潤重量の差から水分量を定量する方法を確立する。2025年2月にコンポストを完成させることを目指し、段ボールや土の種類、攪拌回数と分解度の関係性を調査する。また、コンポスト普及のためにワークショップを実施することを計画している。

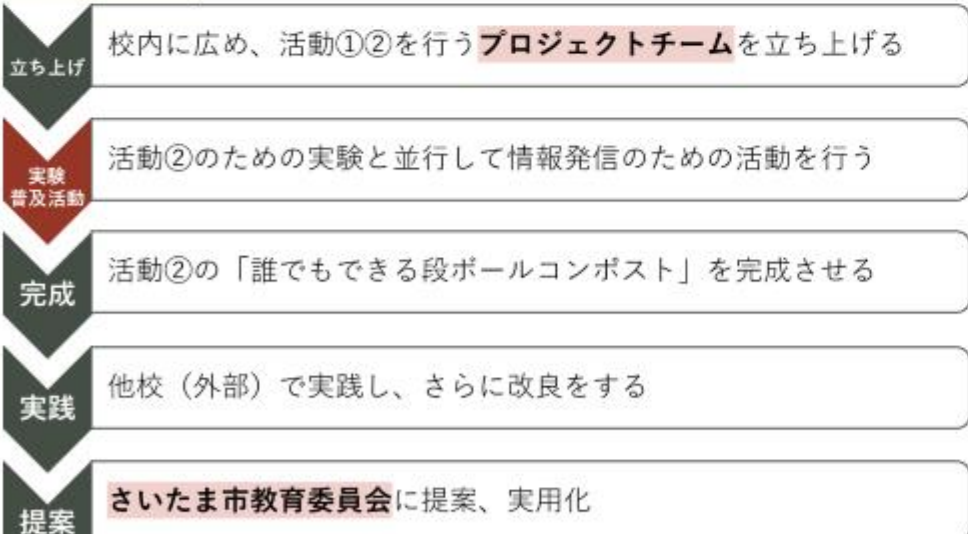
参考文献

- [1] 農林水産省.(2020年10月).食品ロスの現状を知る.参照先:農林水産省:https://www.maff.go.jp/j/pr/ait/2010/spe1_01.html
- [2] さいたま市.(2024年8月5日).さいたま市の人口・世帯.参照先:さいたま市:<https://www.city.saitama.lg.jp/006/014/008/003/013/005/p115180.html>
- [3] 高倉弘二.(2019).コンポストの基本理論 第1章～第7章.北九州国際技術協力協会.
- [4] 野呂瀬幸政,Ronaldo B.SALUDES,岩淵和則.(2009).食品廃棄物のコンポスト化における適正含水率.宇都宮市:農業施設学会.

謝辞

さいたま市立大宮国際中等教育学校の先生方、作田悠太郎先生、菊地里奈先生、水口幸雄先生に深く感謝申し上げます。

活動計画



活動の成果

現在は「実験・普及活動」を行っており、学校内でプロジェクトチームを立ち上げ、中学1年生から高校2年生までの11人で主体的に活動の運営を行っている(図2)。また、情報発信の手段としてInstagramアカウントを開設(図3)し、活動を紹介している。そのほか、他の高等学校の生徒に向けてアンケートを実施(図4)し、改良に向けて検討した。また、独自の段ボールコンポストを開発するための実験を行った。実験により、合計約23kgの野菜の切りくずを分解することができた。



図2 プロジェクトチームのメンバー



図3 公式Instagram



図4 給食についてのアンケート結果