作物学研究室　文化芸術展発表資料

も　く　じ

垣内ゼミ「日本のダイズについて」　2P～12P

上地ゼミ「スマート農業ってどんなもの？」　13P～22P

平野ゼミ「堆肥について」　23P～38P

垣内ゼミ

4年	鴨志田　実
	倉貫　綾子
	西山　拓人
3年	伊勢﨑　望都
	大野　拓朗
	長田　梨沙
	羽瀧　友輝
	菊谷　大樹

垣内ゼミってどんなところ？

みなさんこんにちは！
私たち作物学研究室垣内ゼミでは、主にダイズとコムギについての研究を行っています。

今回の文展では、私たちの身近な食材であるダイズの、日本が抱えている問題についてまとめてみました。

少しでも興味を持っていただければ幸いです！

垣内ゼミでやっていること

◆ **ダイズの栽培**（5，6月～11月）
今年は78個のポットと
2つの畑に植えました！

◆ **コムギの栽培**（11月～5，6月）
ダイズの収穫後、同じ畑で栽培します！

◆ **分析**
育てた植物体を卒業論文に向けて分析します。
いわゆる実験です！

主な研究テーマ

- ダイズ品種ごとにおける窒素施与量と窒素吸収量の関係
- ダイズの摘心処理に関する実験

等々…

そもそもダイズって？

ダイズ

（大豆：soybean, Glycine max(L.)Merrill）

マメ科ダイズ属の1年生作物、短日植物

マメ科植物の特徴として、根粒菌が根に寄生しており、ダイズが育つのに必要な窒素化合物を供給してくれています。

ここを研究しています！

ダイズの起源

ダイズの野生型であるツルマメが広く自生していることから、シベリアのアムール河流域から中国北東部地域、華北や華南が起源であると推定されています。

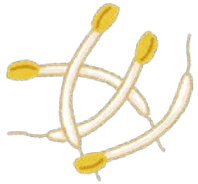
日本ではダイズの炭化物が縄文時代の遺跡から出土していますが、栽培が始まったのは弥生時代の初期、またその技術は中国から伝来したものと考えられています。

参考文献

後藤雄佐　新田洋司　中村聡　（2013），
農学基礎シリーズ　作物学の基礎Ⅰ　食用作物
一般社団法人農山漁村文化協会

ダイズはどう消費される？

ダイズは**製油**用、**食**用、**飼料**用などで利用されています。
ここでは、私たちに身近な食用としてのダイズを説明します。



加工なし

加工しない大豆の食品としては、未成熟な子実（しじつ）を使った**枝豆**、ダイズを発芽させた**もやし**などが知られています。

加工あり

様々な方法で加工することで、幅広い食品に利用されています。

ダイズを**発酵**
搾（しぼ）る
炒（い）る

醤油、**味噌**、**納豆**
豆乳、**豆腐**
きな粉

等々

豆乳ににがりをよく混ぜ
レンジで温めるだけで、
簡単に豆腐が作れます！

参考文献
国分牧衛　（2019），まるごと探求！世界の作物　ダイズの大百科　一般社団法人農山漁村文化協会
農林水産省．大豆のホームページ　大豆のまめ知識＜https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/daizu/d_tisiki/＞（参照日2021年10月14日）

近年注目されている大豆ミート

ダイズは、肉（動物性タンパク質）に劣らないほど、
植物性のタンパク質を持つことから、「畑の肉」と呼ばれてきました。
そんなダイズを使用し、肉のように加工したものが**大豆ミート**です。

低カロリーな大豆ミート

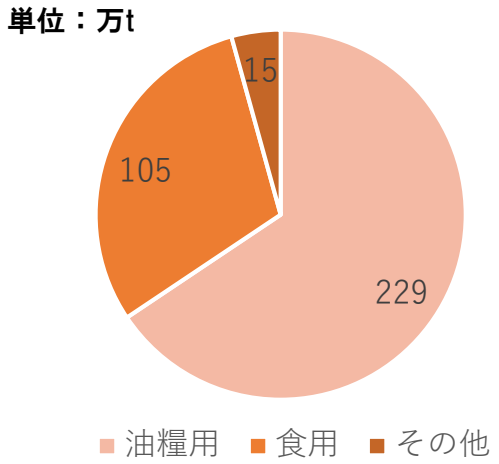
タンパク質の量が肉と変わらないにもかかわらず、大豆ミートのカロリーは肉の2分の1から4分の1程度で、健康志向ブームにあやかって需要が増えています。

現在、多くの企業が代替肉として注目しており、
味や食感は年々向上しています。
私たちの周りでもよく見るようになってきました。

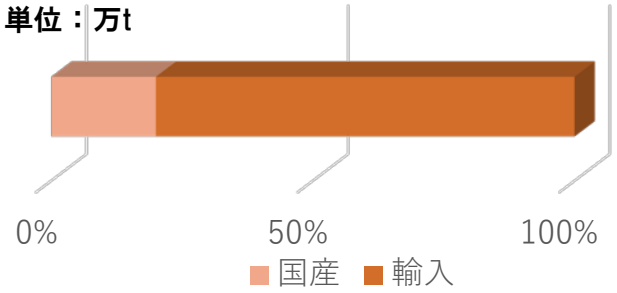
参考文献
塚本知玄［監修］五日市哲雄　久保田博南　（2018），おもしろサイエンス　大豆の科学　日刊工業新聞社
農林水産省．　aff（あふ）最新号　今昔、豆の加工品。＜https://www.maff.go.jp/j/pr/aff/2102/spe1_03.html＞（参照日2021年10月14日）

日本のダイズが抱える問題

製油としても食用としても需要のあるダイズ生産において、日本が抱える問題とは、**自給率**です。



国内の大豆の需要量



食用大豆の需要量

① 自給率は令和2年度の概算で6%（平成10年頃から横ばい）

② 輸入大豆の75%が米国産
以降、多い順にブラジル、カナダ、中国が続く

③ ダイズの需要量は令和2年度で約350万t
（油糧用…229万t，食用…105万t）

④ 国産大豆はほとんど食用大豆に利用

⑤ 作付面積は14.4万ha（令和元年産）
明治初期から大正末期、一時減少するも増産運動により
30年初期までは40万ha台の水準だったが、輸入に伴い減少

参考文献
農林水産省．大豆をめぐる事情＜https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/daizu/attach/pdf/index-143.pdf＞（参照日2021年10月16日）
農林水産省　政策統括官付 穀物課．国産大豆の生産・需要をめぐる動向
（国産大豆に関する情報交換会）＜https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/daizu/attach/pdf/index-133.pdf＞（参照日2021年10月16日）
農林水産省．大豆のホームページ　大豆のまめ知識＜https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/daizu/d_tisiki/＞（参照日2021年10月16日）

国産大豆を増やすには

○ 自給率を上げるには？

需要の高まるダイズの自給率を上げるには、
国産大豆の収量を上げる必要があります！

○ 生産量を上げるには？

生産面における課題の例として、**作付面積の減少**と**担い手の労働時間の増加**などが挙げられます。

単位あたりの収量（単収）を増やすことで、作付面積を増やさなくても、
労働時間を増やさなくても、**収量を上げることに繋がります！**

○ 単収を上げるには？

- 優れた新品種の導入
- 湿害への対策
- 窒素吸収量を増やす

ダイズは**子実（しじつ）タンパク質中にたくさんの窒素を含んでいる**ため、単収を上げるには他の作物よりも
さらに多くの窒素をあげることが必要です

等々…

参考文献
農林水産省．大豆をめぐる事情＜https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/daizu/attach/pdf/index-143.pdf＞（参照日2021年10月16日）
農林水産省　政策統括官付 穀物課．国産大豆の生産・需要をめぐる動向
（国産大豆に関する情報交換会）＜https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/daizu/attach/pdf/index-133.pdf＞（参照日2021年10月16日）
島田信二（2013），ダイズの生産力向上と根粒菌窒素固定　最新農業技術　作物vol.5　社団法人農山漁村文化協会

自給率向上に向けて（栽培方法編）

水田におけるダイズの作付けの推進

大豆は**湿害に弱い**特徴を持つが、排水対策の実施等を通じ、水田における大豆の生産拡大を推進しています。

単収向上・安定化に資する栽培技術等の普及

播種時期が梅雨と重なり
湿害を起こす
収量や品質の著しい低下

この解決を図るため、地域の気象条件や土壌条件に応じた播種等技術が開発され、その普及が進んでいます。

事例	内容	利点
小うね立て播種技術	高さ８～１０ｃｍのうねを立て、株付近の排水性を高める	**低コスト** 容易に導入できる
耕うん同時畔たて播種技術	高さ１５～２０ｃｍの畝を立て、湿害を軽減する	**耕うんと同時に、畝たて・播種**を行うことができる
不耕起播種技術	耕起せずに播種を行う	播種・整地作業を省くため、**労働時間が削減**できる。

参考文献
農林水産省．（２）食料自給率の向上に向けた取組　エ　大豆
＜https://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h23_h/trend/part1/chap1/c1_05.html＞（参照日2021年10月17日）
猿田正恭（2013），はつさやか―早生で青立ちが少なく多収の豆腐用品種　最新農業技術　作物vol.5　社団法人農山漁村文化協会

自給率向上に向けて（品種改良編）

新品種の開発・普及

優れた品種を開発することは、

- 栽培性や生産性
- 豆腐用・味噌用・醤油用などの加工適性
- 病気や虫、環境変動への耐性

など**収量に大きく影響**します。

安定供給の実現や、実需者が使いやすい大豆の供給に向け、様々な品種が開発されています。

『里のほほえみ』

大粒で外観品質が良く、多収であり、栽培性に優れ、紫斑病やダイズモザイクウイルスに強い特徴があり、また豆腐・煮豆・味噌など加工適性も高い。普及面積は徐々に拡大しており東北や関東、北陸地域で普及が見込まれる。

『はつさやか』

早期に収穫可能で青立ちが少なく、多収である。品質面では豆腐加工適性が優れる。

青立ち…さやの収穫期になっても茎葉が枯れない状態

参考文献

農林水産省生産局穀物課．大豆の新品種の開発・普及＜https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/daizu/d_ziten/pdf/fukyu.pdf＞（参照日2021年10月17日）

猿田正恭（2013），はつさやか―早生で青立ちが少なく多収の豆腐用品種　最新農業技術　作物vol.5　社団法人農山漁村文化協会

在来大豆へ注目

食料自給率を上げることに繋がる地産地消を考えるうえで、神奈川県の在来大豆を紹介します。

津久井在来（つくいざいらい）大豆

古くから**津久井地域（相模原市）**に伝わる、**「津久井在来大豆」**は、戦後の栽培農家の減少、安価な輸入大豆におされ希少となり、いつしか**「幻の大豆」**と呼ばれるようになりました。

しかし近年、県内各地で「津久井在来大豆」を守ろうという取り組みや、輸入大豆の遺伝子組み換え問題などから在来種が再び脚光を浴びるようになりました。

- 大粒で甘みが強い特徴
- 味噌や醤油など、加工商品も開発
- 新規就農者による栽培も増加

垣内ゼミでも栽培しています！

参考文献

塩谷卓也（2017），神奈川県「津久井在来大豆」の場合　自然栽培　vol.10　東邦出版

JAあつぎ．JAあつぎの特産品　津久井在来大豆＜https://www.ja-atsugi.or.jp/agri/specialty/daizu.html＞（参照日2021年10月17日）

まとめ

いかがでしょうか？

日本のダイズの魅力と課題について、

少しでも伝わっていたら幸いです。

垣内ゼミの発表を見てくださり

ありがとうございました！

ここまでご覧くださってありがとうございました！

スマート農業ってどんなもの？

作物学研究室上地ゼミ

上地ゼミの活動

私たちは高品質、低環境負荷、資源・エネルギーの高度利用、高位安定生産などを研究のキーワードとして、

イネの持続的な生産技術を生理的視点、環境的視点、品質面やエネルギー効率の面から研究をしています。

スマート農業ってどんなもの？

ロボットや情報通信（ICT）などの技術を使って、省力・高品質な農作物の生産をするための新しい農業

どうしてスマート農業は必要なの？

農業従事者の減少と高齢化の影響で耕作放棄地が増えている。
しかし、農業技術は習得に時間がかかるものが多い

そこで、作業の省力化や技術がそこまで必要とされないスマート農業があると若者や女性が農業に参加しやすくなる！

そうすると農業従事者、耕作放棄地の問題の解決につながる！

スマート農業の例

- 水管理を遠隔・自動で制御する！

水は作物を育てるのには絶対に不可欠

継続的な管理が必要で負担がかかる

そこで…

機械を活用して農場にいなくても自動で水の管理をできるように！

すると…

労力の削減、使用する水の量が減少

（若杉・鈴木（2017）より一部改変して引用）

Fig. 2 圃場水管理システムによるセンシングと制御の手順
Processes of sensing and control of the field water management system

- 自動で動く無人のトラクタ

今注目の自動運転を農業機械に応用！

運転の技術がない人でもスタートとストップの操作だけでトラクタを動かすことができる

少ない人数で大きな面積の農作業を低コストで生産性を高くおこなえる！

- アイガモロボット

アイガモを実際に使うと逃げ出したり害獣に襲われたりなどで数が減ってしまうことや、世話をする労力がかかる。

アイガモのように除草・除虫はできないが水を攪拌して泥を巻き上げて濁らせ、雑草が育ちにくい環境を作ることができる！

ロボットなので脱走や外敵に襲われる心配もなく、利用後の処理も必要としない。

スマート農業ってどんなもの？

今はまだ実験や検証の段階のものが多く、実用化されていないものがほとんど、、、

ただ、これからの農業には必ずと言っていいほど必要になっていくものだと考えています。

今回紹介した例はイネの栽培に関係のあるものがほとんどで、これら以外にも面白いスマート農業の例がたくさんあります。

もし今回の発表でスマート農業に興味がわいたら一度調べてみてください！

参考文献・資料

①農林水産省.「スマート農業」.
https://www.maff.go.jp/j/kanbo/smart/ .(2021-10-17)

②鈴木翔 若杉晃介.「遠隔制御・自動制御が可能な圃場水管理システムが

水稲栽培にかかる用水量と水管理労力に与える影響の把握」.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsidre/86/2/86_I_235/_pdf/-char/ja .(2021-10-17)

③KUBOTA.「GPSが導く無人のトラクタ・田植機・コンバイン」.
https://www.kubota.co.jp/kubotapress/technology/autonomous-farm-machinery.html .(2021-10-17)

④FNNプライムオンライン.「「お掃除ロボみたい！」 田んぼで役立つ“アイガモロボ”を日産の技術者が開発したワケ」. https://www.fnn.jp/articles/-/10552 .(2021-10-17)

堆肥について

作物学研究室　平野ゼミ

もくじ

1. 堆肥とは？ 25P

2. 堆肥の効果 26P～28P

3. 堆肥と科学肥料の違い 29P

4. 平野ゼミで扱っている堆肥 30P

5. キャンパスで堆肥ができるまで 31P~36P

6. 私達の活動・循環する農業 37P~38P

1. 堆肥って？

野菜などを育てるときに土づくりのために利用されていて、稲わらや落ち葉、家畜の糞、捨てられた食品などの有機物を微生物の力を使って分解、発酵させてつくる、土壌改良のための資材です。

参考・引用：共和化工株式会社「そもそも堆肥とは何か」
（ https://kyowakako.co.jp/press/772/ ）

上の画像が私達が作った堆肥です。土のような見た目をしています。

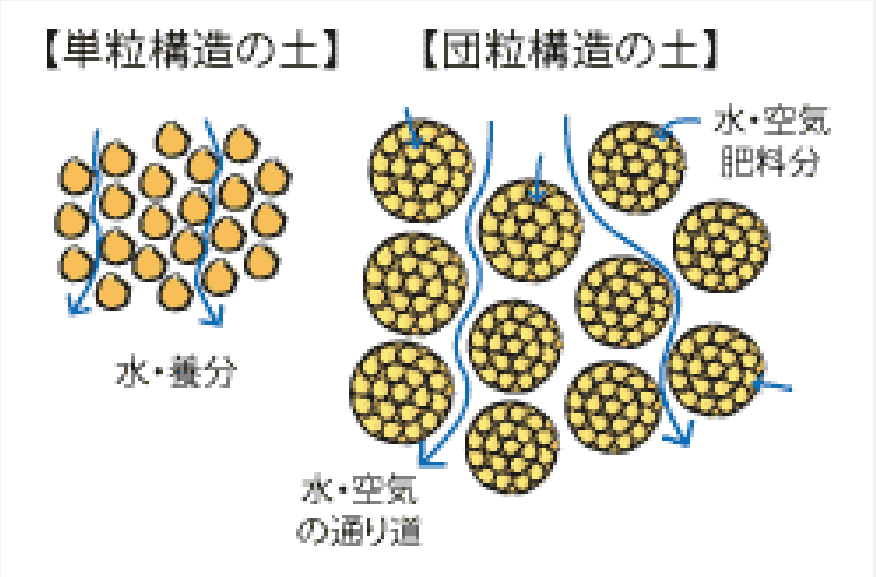
2. 堆肥の効果

効果その①：土壌改良効果

土壌は植物が根を張る土台であり、栄養分などを供給する大事な役割があります。その土壌に堆肥を施用することで土壌中に隙間を作り、柔らかい土にすることができます。

それにより水分保持能力の向上・肥料成分保持能力の向上につながり、植物が根を深くまで張りやすくなります。

参考・引用：共和化工株式会社「そもそも堆肥とは何か」
（ https://kyowakako.co.jp/press/772/ ）



堆肥の効果　土の団粒構造

堆肥を施肥することで、土の団粒構造の形成を促進します。団粒構造の土は、保水性、保肥性、水はけの良さ、柔らかさに富みます。

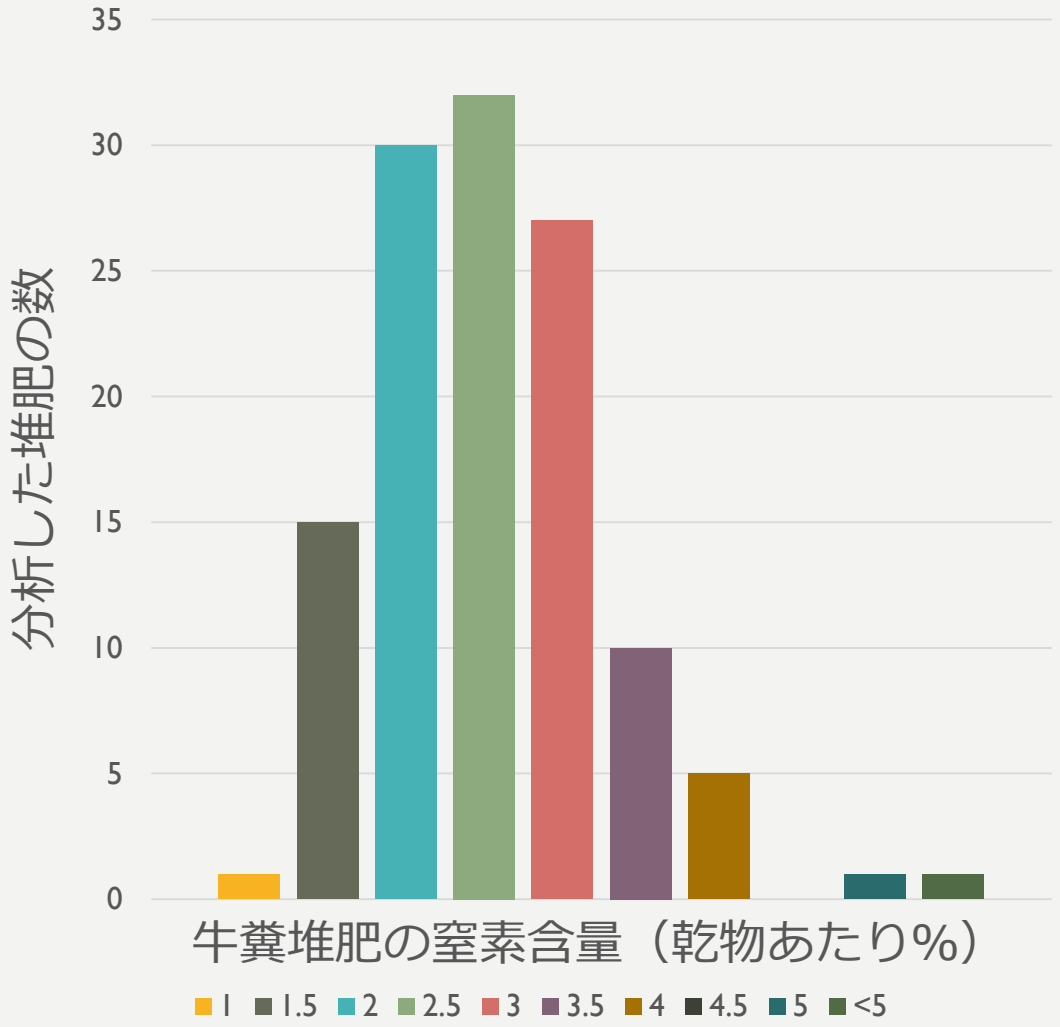
文章・画像の引用：あすたいむ倶楽部　基礎からの家庭菜園　第四回「堆肥」
（ https://earthtime-club.jp/column/garden/ ）

効果その②：肥料効果

堆肥に含まれている肥料成分で、根から吸収されることで発揮されます。

家畜の糞から調製された堆肥には、高い肥料成分が含まれています。

参考・引用：共和化工株式会社「そもそも堆肥とは何か」
（ https://kyowakako.co.jp/press/772/ ）



牛糞堆肥に含まれる窒素量についてのグラフ神奈川県ホームページ「堆肥の肥料成分について」より
（ https://www.pref.kanagawa.jp/docs/cf7/cnt/f450009/p581323.html ）

堆肥の効果

簡単にすると…

土に堆肥を入れる → 土に空気、水、肥料などが豊富に → 良い土壌に → 植物にとって良い環境

植物がよく育つ！！！

3．堆肥と化学肥料の違い

・堆肥は先ほどの説明の通り、土壌を保水性・保肥性に富む、柔らかい土にする力のほかに、肥料成分を多く含んでいます。

・化学肥料は植物の生長に必要な栄養素、主に窒素、リン酸、カリなどを植物に与えるために使用されます。化学肥料の効力は植物に栄養素を供給することのみで、堆肥のように土壌環境を改善する効力はありません。

つまり、化学肥料の力は植物に肥料成分を供給することのみだが、堆肥は植物に肥料成分を供給する力のほかに、土壌環境を改良する力も持つという違いがあります。

4．平野ゼミで扱っている堆肥

私達平野ゼミでは、二つの堆肥を扱っています。

①：畜糞堆肥

　東京農業大学の厚木キャンパス内で飼育されている家畜の糞を使用しています。

この原料を学内にある堆肥プラント内で処理し、できたものに私達平野ゼミのメンバーで適切な量の水分を加え、発酵を促進させます。約二ヶ月ほど熟成させると、畜糞堆肥が完成します（詳しい過程の説明は後にあります）。

②：刈草堆肥

　東京農業大学の厚木キャンパスの畑で刈り取った雑草を原料にしている堆肥です。

畜糞と違い、発酵中に高温にならない（高温で処理しなければ種子が死滅しない）ので、畜糞堆肥に少量混合して処理することで種子を死滅させ、発芽を防止しています。

これらは厚木キャンパス内の畑などで利用されています。

5．キャンパスで堆肥ができるまで

①：キャンパス内の家畜の糞は、まずこの堆肥プラントという施設に運ばれます。

このプラントの中で、糞はかき混ぜられながら微生物によって発酵します。これが、堆肥のもとです。堆肥としてはまだ未完成なので、さらに堆肥化を進めるために作業を行います。

プラントから出てきた、発酵した家畜の糞。
手触りは、砂のようにさらさらしています。
しかし、この状態ではまだ糞のにおいが少し残っています。

②：プラントから出てきた堆肥のもとは、堆肥舎(しゃ）という建物に運ばれます。

　そして、その中にある攪拌（かくはん）機という機械を使って、水と堆肥のもとを混ぜ合わせていきます。水の量の目安は、堆肥のもとに含まれる水分量が60%～70%の間になるように調整します。

　この値が、堆肥のもとを分解する微生物が最も活発にはたらく水分量となっています。

攪拌機の中身。けがをしないよう注意して作業しています。

こちらは水分計という名前の機械。これで堆肥のもとに含まれている水分量を計って、投入する水分の適切な量を決定します。

③混ぜ終わった堆肥のもとは、こちらのメッシュバックという袋の中に詰められます。この袋には小さい穴がたくさん空いていて通気性があり、堆肥のもとの中にいる微生物が呼吸を行うのを助けます。

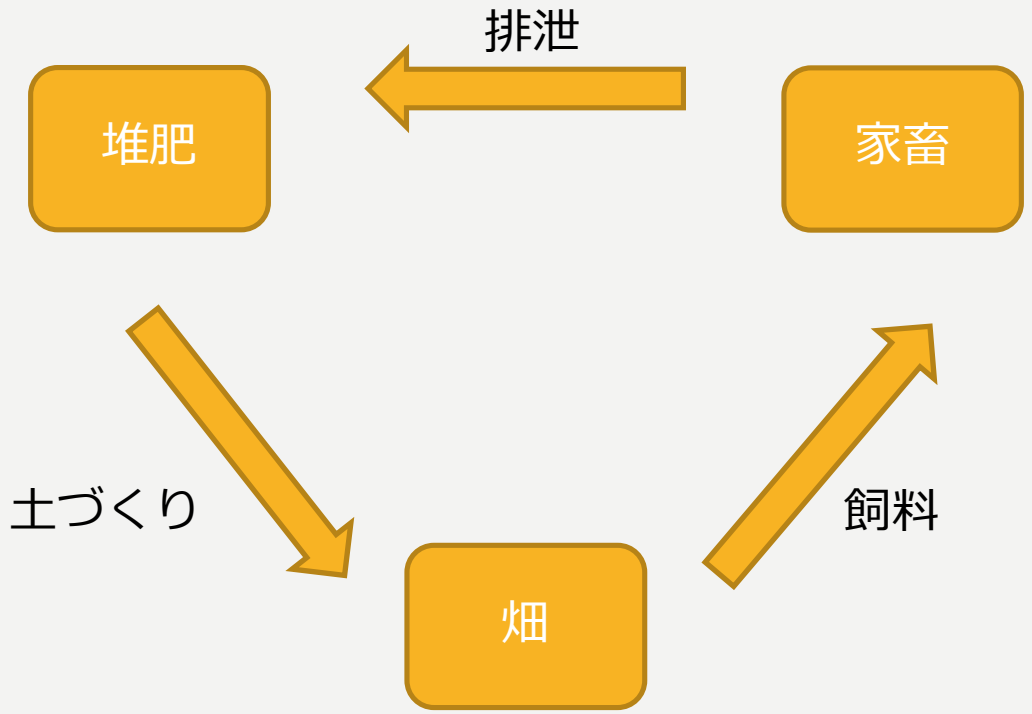
　この状態で堆肥舎の中で約二ヶ月間の間保存されます。この間に、微生物によって堆肥化が進み、堆肥が完成します。

④完成した堆肥を、持ち運びのしやすいように小さめのメッシュバックに入れ替えます。
完成した堆肥は、見た目は土そっくりで、においの成分もほとんど分解され、糞のにおいはしなくなっています。

6．私達の活動について

- 平野ゼミでは、堆肥をつくることで、右の図のような循環する農業のサイクルを作っています。

- 他にはエコトレーという収穫祭で利用されている食品トレーを堆肥として活用しています。今回はキャンパスでの開催はありませんが、エコトレーの堆肥は配布が行われるので、興味のある方はぜひ手に取ってみてください！



循環する農業

トウモロコシなどの飼料用作物、米や野菜などの農産物を収穫した後のわらや収穫くず、加工された後の食べのこしが家畜のエサとして使われ、それを食べた家畜の糞から堆肥が作られ、その堆肥でまた農作物が生産される、といった、資源を循環させながら農産物をつくる、環境に優しい農業方法は、「資源循環型農業」と呼ばれています。

参考・引用：独立行政法人　農畜産業振興機構　より　「“資源循環型農業“ってなあに？」（ https://www.alic.go.jp/koho/mng01_000044.html ）

私達のゼミで行っている堆肥づくりも、キャンパス内で資源を循環させる資源循環型農業のサイクルの一部分として、役割を担っています。

私達は、このような無駄のない、環境に配慮した農業の形を作ることをテーマとして活動しています。