



農地から発生する 地域有機資源活用マニュアル



滋 賀 県
令和7年3月

【写真の説明】
左上:もみ殻、右上:稲わら
左下:チップ化した剪定枝
右下:バイオ炭(もみ殻くん炭)

目次

地域有機資源の一覧表	1
I. 地域有機資源の活用の現状と課題	2
II. 農地で発生する地域有機資源	
(1)もみ殻	4
(2)稲わら・麦稈	6
(3)屑大豆	7
(4)野菜残さ	8
(5)剪定枝	9
III. その他の地域有機資源	
(1)バイオ炭	11
(2)食品残さ	12
(参考)地域有機資源活用のための資料	13

地域有機資源の一覧表

	期待される施用効果			生産者の 入手しやすさ
	土壌改善 効果	肥料効果	炭素貯留 効果	
もみ殻	大	微	大	○
稲わら・麦稈	大	小	中	◎
屑大豆	小	大	小	◎
野菜残さ	小	大	小	○
剪定枝 (果樹)	中	小	中	△
もみ殻くん炭 (バイオ炭)	大	微	極大	△
(参考) 米ぬか	小	中	小	○
(参考) 牛ふん堆肥	大	中	大	△

注)効果の大きさ:極大>大>中>小>微

I. 地域有機資源の活用現状と課題

1. はじめに

滋賀県では、水稻、麦、大豆を中心に、野菜や果樹の栽培が広く行われています。これらの農産物の収穫後に発生する作物残さは、貴重な地域有機資源です。

これらの資源を有効活用することは、地力の低下をはじめ、本県農業が抱える様々な課題解決につながることを期待され、その利用拡大が求められています。

県内農地で発生する主な地域有機資源は、下表に示すものがあります。

表1 県内農地で発生する主な地域有機資源

作物	地域有機資源
水稻	もみ殻、稲わら
小麦	麦稈
大豆	茎葉、子実殻、屑大豆
野菜	茎葉
果樹(茶含む)	剪定枝

2. 滋賀県農業が抱える様々な課題

(1) 地力の低下

田畑輪換栽培の増加に伴い、土壌中の有機物(炭素)が減少し、地力の低下が進んでいます。そのため、土壌に有機物を補給する積極的な土づくりが求められています(図1)。

(2) 肥料価格の高騰

昨今の物価高騰や国際情勢の影響などにより、化学肥料の価格が高騰しています。そのため、有効な有機資源を活用するなど、化学肥料に依存しない農業の取組みが求められています。

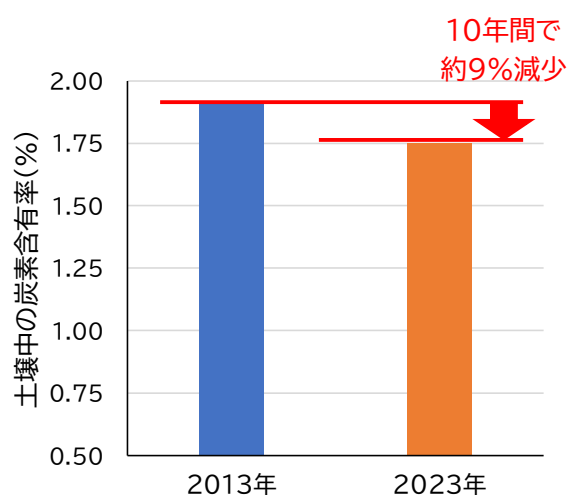


図1 田畑輪換栽培を実施しているほ場の地力(土壌炭素含有率)の変化(滋賀農技セ 2025 一部改変)

注)作物残さのみをすき込んでいる県内を調査(9ほ場)

I. 地域有機資源の活用現状と課題

(3) 地球温暖化の進行

滋賀県の年平均気温(彦根地方気象台)は、100年あたり約1.5℃上昇しており、農業分野においても、有機資源の農地施用による土壌への炭素貯留など、地球温暖化防止対策が求められています(図2)。

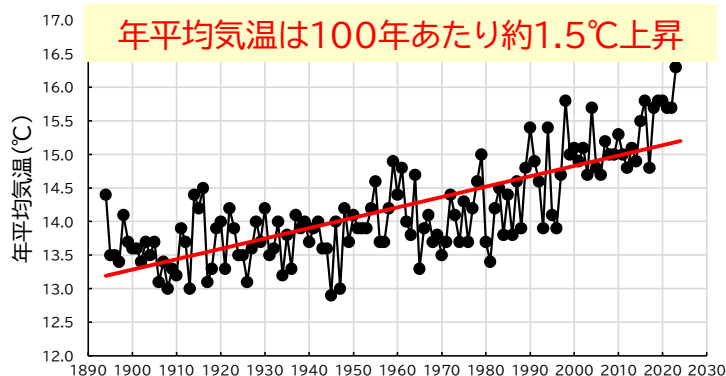


図2 彦根の年平均気温(1894～2024年:気象庁彦根地方気象台のデータ)

注)直線は長期変化の傾向を示す。

表2 農業生産における主な地球温暖化防止対策

	具体的な方法
温室効果ガスの削減	・水田での長期中干しの実施 ・緩効性肥料の利用 ・化学肥料の使用量削減など
土壌への炭素貯留※	・炭素を多く含む有機質資材、資源の農地施用 など

※堆肥や作物残さなどの有機物を施用することで、土壌中に炭素が蓄えられ、その結果、大気中に排出されるCO₂が削減される。

3. 地域有機資源の施用効果と活用の必要性

土壌に施用された地域有機資源は、微生物の力などにより、①土づくり(土壌改善効果)、②養分供給(肥料効果)、③地球温暖化防止(土壌への炭素貯留効果)といった効果を発揮します(図3)。

そのため、作物の生産性や地球温暖化防止の観点から、地域に潜在する資源の積極的な活用が求められています。

本マニュアルでは、農地で発生する資源の利用拡大を促進するために、その施用効果や有効活用方法について、提示します。

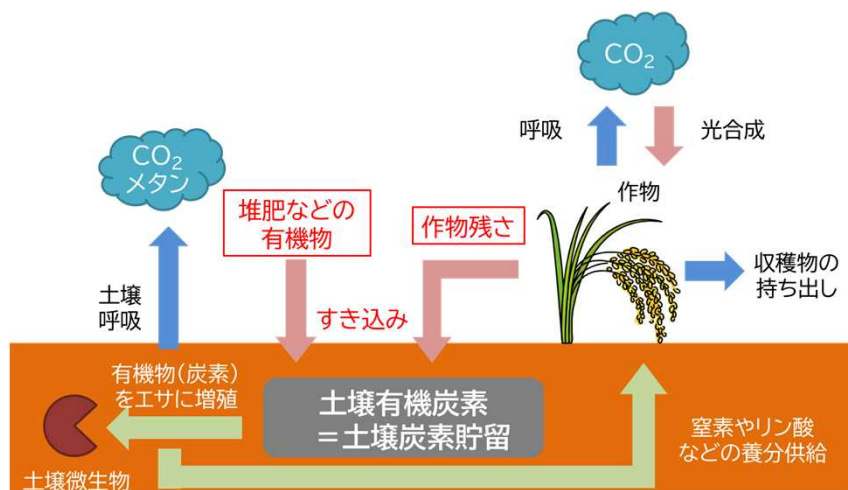


図3 炭素貯留の場としての土壌と有機資源の循環

Ⅱ. 農地で発生する地域有機資源(1)もみ殻

1. 特性

もみ殻は、炭素やケイ酸を多く含む資源で、ほ場へすき込むことで、様々な効果を発揮することが期待できます。



表3 もみ殻100kg中に含まれる成分量(kg)とC/N比の一例(滋賀農技セ調査 2021年)

窒素 N	リン P ₂ O ₅	カリ K ₂ O	カルシウム CaO	マグネシウム MgO	ケイ酸 SiO ₂	炭素 C	C/N比※
0.36	0.06	0.32	0.07	0.01	15.7	31.3	88.1

※もみ殻等の有機物の炭素含有率と窒素含有率の比率。一般的に、C/N比は高いほど、分解が遅く、土壌改善効果が高い一方、低いほど、分解が早く、肥料効果が高い。

2. 期待される施用効果

土壌改善効果	肥料効果	炭素貯留効果	入手しやすさ
大	微	大	○

(1)土づくりおよび炭素貯留の効果

もみ殻の効果としては、①保肥力の向上、②土が柔らかくなることによる根張りの向上、③もみ殻特有のくぼみが空気を確保することによる土壌中の通気性や保水性の向上などが期待されます(写真1)。

また、施用されたもみ殻の一部は、土壌中で微生物に分解されずに、有機物(炭素)が貯留され、地球温暖化防止対策として期待できます。稲わらだけではなく、もみ殻も合わせてすき込んだ場合、稲わらのみと比較して、投入炭素量が約20%増加し、炭素貯留量も増加します(図4)。



写真1 もみ殻特有のくぼみ

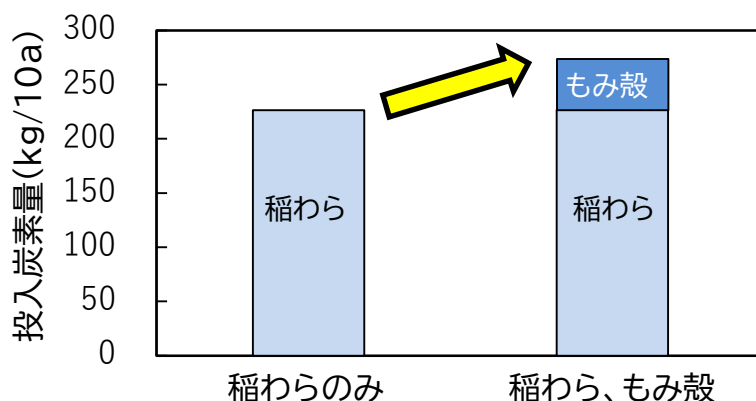


図4 稲わら、もみ殻すき込み時の投入炭素量 (滋賀農技セ調査 2021年)

Ⅱ. 農地で発生する地域有機資源(1)もみ殻

(2)養分の補給

もみ殻には、ケイ酸が多く含まれており、ケイ酸の補給源となります。水田土壌中の可給態ケイ酸含量は、県内ほ場の約46%で目標値未満(乾土100g当たり15mg未満)となっており、積極的なケイ酸の施用が必要です(図5)。

もみ殻は、水田から約150kg/10a(水稻収量540kg/10aの場合)発生し、全量をほ場へすき込むことにより、約25kg/10aのケイ酸が供給されます。

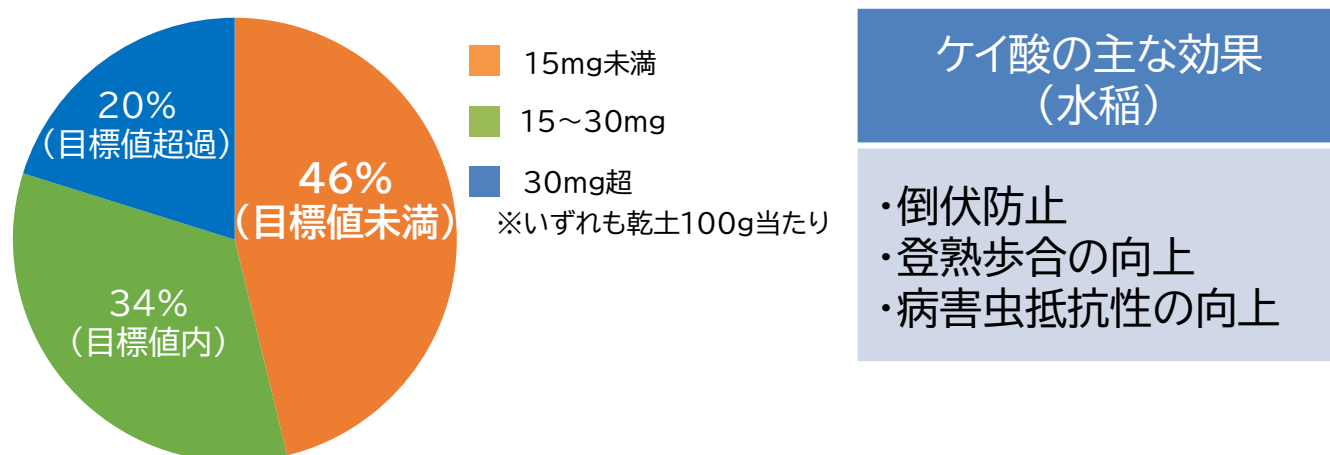


図5 県内水田における土壌中可給態ケイ酸含量のほ場割合(滋賀農技セ調査 2019~2023年)

注) 県内水田119ほ場対象

3. 施用方法と留意点

施用量の目安	150kg/10a(収量540kg/10a時の発生量)
施用法と施用時期など	もみ殻散布機などにより、秋に均一に散布する(写真2)。
その他留意点	窒素飢餓(作物の生育障害の一種)※の恐れがあるため、多量の施用を避ける。

※有機物を分解する微生物と作物の間で窒素の奪い合いが起き、作物の生育が抑制される状態。有機物のC/N比が高いほど、窒素飢餓を引き起こしやすい。



写真2 もみ殻散布機による施用

Ⅱ. 農地で発生する地域有機資源(2)稲わら・麦稈

1. 特性

コンバイン等での刈り取りと同時に発生し、ほ場にすき込まれることが主な活用方法となります。ほ場にすき込まれることで貴重な有機物資源として土壤に補給されます。

表4 稲わら100kg中に含まれる成分量(kg)とC/N比の一例(滋賀農技セ調査 2018～2023年)

窒素 N	リン P ₂ O ₅	カリ K ₂ O	カルシウム CaO	マグネシウム MgO	ケイ酸 SiO ₂	炭素 C	C/N比
0.69	0.28	2.4	0.28	0.13	9.7	34.2	49.6

2. 期待される施用効果

土壤改善効果	肥料効果	炭素貯留効果	入手しやすさ
大	小	中	◎

3. 施用方法と留意点

施用量の目安	ほ場から発生する全量
施用法と施用時期など	稲わらは、年内にすき込む(なるべく秋に)。 麦稈は、収穫後、次作前に速やかにすき込む。
その他留意点	○稲わらや麦稈がうまくすき込めない場合 ・高速で粗耕起ができるスタブルカルチを利用する(写真3)。 ・ストローチョップパ等を利用して、わらや刈株を裁断する。

稲わらの焼却による炭素、窒素のロス

稲わらは、焼却により残さ量が減りますが、同時に窒素や炭素が減少し、ほ場への投入量が減少してしまい、貴重な成分が失われてしまいます。

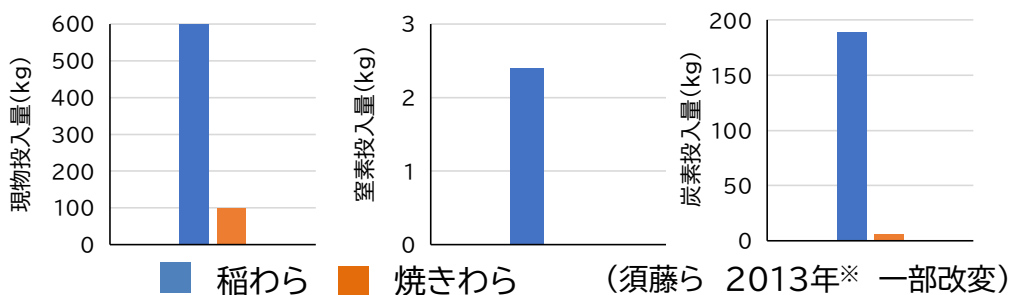


図6 稲わら、焼きわらの現物および窒素・炭素投入量



写真3 スタブルカルチでの粗耕起

※引用文献
東北農業研究68, 33-34(2015)

Ⅱ. 農地で発生する地域有機資源(3)屑大豆

1. 特性

屑大豆は、土壌中での分解が比較的早い有機物で、窒素が約6%含まれ、水稻栽培では、そのうち約8割(窒素約5%)が緩効性肥料と同様に徐々に有効化し、化学肥料の使用量削減につながります。

表5 屑大豆現物100kg中に含まれる成分量(kg)とC/N比の一例
(滋賀農技セ調査 1992年)

窒素 N	リン P ₂ O ₅	C/N比
5.7	0.6	7.0

注)C/N比は炭素含有率を40%と仮定した場合の値。

2. 期待される施用効果

土壌改善効果	肥料効果	炭素貯留効果	入手しやすさ
小	大	小	◎

3. 施用方法

施用量の目安	70kg/10a (化学肥料の約3~4kgN/10aに相当)
施用法と施用時期など	水稻栽培前の春に、ほ場全面に均一散布する。
その他留意点	○すき込み時期が早いと、窒素の損失が多くなるとともに、発芽する場合があるので、すき込み時期は注意する。 ○屑大豆の施用量に応じて、基肥の窒素施肥量を減らし、穂肥は標準量を施用する。

4. 活用事例

湖東地域のA農業法人では、屑大豆を水田に50~60kg/10a施用し、水稻の基肥の減量につなげています。

水稻栽培前の春において、倒伏しにくい品種や多収米を作付けするほ場を優先的に選択し、ブロードキャスタで散布した後、すき込んでいきます(写真4)。



写真4 ブロードキャスタによる屑大豆の散布

Ⅱ. 農地で発生する地域有機資源(4)野菜残さ

1. 特性

本県では水田を活用したキャベツ、タマネギなどの野菜の作付を推進しており、収穫後に茎葉の残さが多く発生します(写真5)。野菜残さは、C/N比が低く、比較的早く分解するため、肥料効果が高い有機資源です。



写真5 キャベツ収穫後の残さ

表6 乾物あたりのキャベツ外葉の成分(%)とC/N比の一例(滋賀農技セ 2002年)

窒素 N	リン P ₂ O ₅	カリ K ₂ O	炭素 C	C/N比	水分
3.0	0.7	4.1	41.8	13.9	86.6

2. 期待される施用効果

土壌改善効果	肥料効果	炭素貯留効果	入手しやすさ
小	大	小	○

3. 施用方法と留意点

施用量の目安	ほ場から発生する全量を基本とする。
施用法と施用時期など	野菜収穫後、早期にすき込む。
その他留意点	○すき込み後、1か月以上畑状態で放置し、野菜残さの分解を促す。 ○野菜残さの量が多い場合、耕起回数を増やす。 ○水稻栽培時には以下の点に留意する。 ・耐倒伏性の強い品種である「みずかがみ」、「キヌヒカリ」などを栽培する。 ・浅水代かきにより土の中に野菜残さを埋め込むようにする。 ・施肥量の目安は、基肥なしとし、穂肥の窒素量は、幼穂形成期の葉色などにより判断する。 ・還元障害※が懸念されるので、中干しまでに軽く干すなど、適正な水管理を徹底する。 ※微生物が野菜残さを分解する際に、土壌中の酸素を消費するため、酸素が不足した場合は、作物の生育が阻害される。

Ⅱ. 農地で発生する地域有機資源(5)剪定枝

1. 特性

果樹栽培で発生する剪定枝は、そのままでは活用しにくいので、破砕機によりチップ化することで、マルチング材や堆肥として活用することが可能です(写真6)。



写真6 チップ化した剪定枝

表7 チップ堆肥の成分(%)とC/N比の一例(滋賀農技セ調査 2002年)

窒素 N	リン P ₂ O ₅	カリ K ₂ O	炭素 C	C/N比
2.7	1.2	3.1	36.1	13.5

2. 期待される施用効果

土壌改善効果	肥料効果	炭素貯留効果	入手しやすさ
中	小	中	△

①マルチング材として活用

土の表面に散布することで、雑草抑制や土壌水分の保持、降雨により土壌表面が固まることを防止できます。

②堆肥として活用

土づくり効果や土壌炭素貯留効果が期待できます。堆肥化を速めるために発酵促進剤を添加する方法もあります。

3. 施用方法と留意点

施用法と施用時期など	「4. 研究紹介」を参照。
その他留意点	○チップ化する際の破砕機について ・様々な種類があるので、導入の際には、発生する剪定枝の量などに合わせて検討する。 ○マルチング材として活用する場合 ・施用量が少ない、不均一な散布となった場合、雑草の抑制効果が低くなる可能性があるため、適正な量と均一散布が必要である。

Ⅱ. 農地で発生する地域有機資源(5)剪定枝

4. 研究紹介(滋賀農技セ調査, 2004年)

①マルチング材として利用した場合の土壌への影響調査

果樹園にて剪定枝チップを厚さ約5cm敷くことで、マルチを利用していない場合と比較して、地温の変化が小さくなり、土壌水分が保持されることを確認しました。また、マルチング材として活用することで雑草の発生が抑制されただけでなく、踏圧などの影響が少なく表層土壌は柔らかい状態となっていました。

②果樹園におけるチップ堆肥※の利用について

ナシ栽培におけるポット栽培試験において、剪定枝のチップ堆肥を毎年2t/10a、3年間連用すると、収穫量、果実重ともに増加する傾向が見られました。また、成木園でも果実重はやや大きくなる傾向が見られ、ナシ園において剪定枝のチップ堆肥の循環利用が可能であることを確認しました(写真7)。

※果樹園から廃出された剪定枝を小型破砕機(ウッドチップマシン)で破砕後に堆肥化したもの。



写真7 小型破砕機(ウッドチップマシン)と株元マルチング材としての活用

Ⅲ. その他の地域有機資源(1) バイオ炭

1. バイオ炭とは

バイオ炭は、もみ殻や竹、果樹剪定枝などのバイオマス(生物由来の資源)を炭化したものです(もみ殻くん炭(写真8)や竹炭など)。

農地へのバイオ炭施用の影響を調べた研究事例は少なく、現在、積極的に研究が進められています。



写真8 もみ殻くん炭

2. 期待される施用効果

土壌改善効果	肥料効果	炭素貯留効果	入手しやすさ
大	微	極大	△

バイオ炭は土壌に施用することで、高い炭素貯留効果が期待されます。大気中のCO₂削減にもつながり、地球温暖化対策として有効です。

また、バイオ炭には土壌改善効果があり、もみ殻くん炭の場合、土壌保水性や土壌排水性の改善などの効果が期待されます。

一方で、バイオ炭には窒素成分がほとんど含まれておらず、肥料効果は小さい有機資源です。

3. 有効活用に向けた取組

県では「もみ殻くん炭」の農地施用に関する試験研究に国研究機関と取り組んでいます。

3年4作(水稻-水稻-小麦-大豆)の田畑輪換栽培体系でもみ殻くん炭を毎年施用し、作物への影響などを調べています(写真9)。

また、J-クレジット制度※の方法論に「バイオ炭の農地施用」が承認されました。

農業分野での地球温暖化防止の観点からも、今後はバイオ炭の活用が一層求められると考えられます。



写真9 もみ殻くん炭の施用試験
(滋賀農技セで2023年より開始)

※温室効果ガスの排出削減量や吸収量をクレジットとして国が認証する制度。

Ⅲ. その他の地域有機資源(2)食品残さ

1. 食品残さの排出量

本県では、県民一人あたり年間約18kg(令和2年度推計)の食品残さが発生しており、未利用資源の一つとして活用することが可能です。

2. 堆肥化と期待される施用効果

食品残さを肥料として利用する方法の一つに堆肥化が挙げられます。一般的に、副資材(もみ殻など)を加えて堆肥化します(図7)。

食品残さを原料とした堆肥は窒素含量がやや高い傾向にあり、肥料の代替として利用できるほか、土壌改善効果も期待できます。

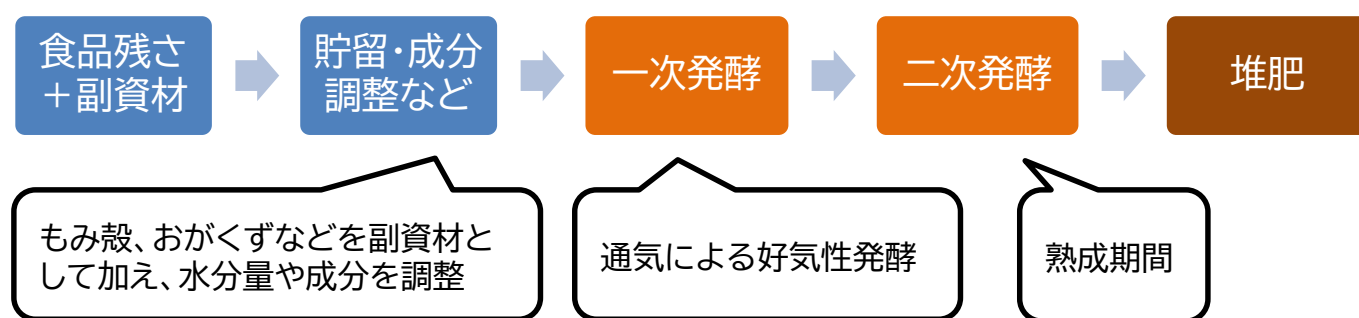


図7 食品残さの堆肥化の流れ

引用元: https://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syoku_loss/attach/pdf/161227_7-82.pdf

表8 食品残さを用いたリサイクル堆肥の成分(%)とC/N比の一例(望月ら 2009年※)

窒素 N	リン P ₂ O ₅	カリ K ₂ O	カルシウム CaO	マグネシウム MgO	炭素 C	C/N比	水分
2.9	1.6	1.7	1.9	0.3	37.7	13.1	15.9

注) 食品残さ40%、牛ふん20%、もみ殻など副資材10%、完成堆肥30%を混合し、1次発酵を2週間、2次発酵を6週間行ったものの成分。

※引用文献 兵庫農技総セ研報57, 1-9(2009)

3. 活用事例

県内で食品などを販売しているB社は、食品加工で発生したカット野菜などの食品残さとともみ殻を混合した堆肥を利用し、既存の肥料から地域有機資源を活用した農業への切り換えを進めています。

堆肥は、ハウスでのコカブ栽培の基肥として播種前から播種後2週間に施用しています(写真10)。



写真10 コカブの栽培風景(B社ほ場)

(参考)地域有機資源活用のための資料

「水田土づくりマニュアル」

土の力を最大限に活用した作物の実践やCO₂ネットゼロに貢献した持続的で生産性の高い農業を目指すための土づくりマニュアルになります。

(県提供)



「土壌インベントリー、e-土壌図Ⅱ」

生産現場において、土壌の種類に応じた施肥設計やほ場管理、さらには土地利用計画に役立つ土壌管理アプリ集などが提供されています。

家畜ふん堆肥などの有機質資材を土壌に施用した際の、土壌有機物の増減量が計算できるアプリなどがあります。
(農研機構提供)



農地から発生する 地域有機資源活用マニュアル

発行 令和7年(2025年)3月

- 滋賀県農政水産部みらいの農業振興課
〒520-8577 滋賀県大津市京町4丁目1-1
TEL 077-528-3842
- 滋賀県農業技術振興センター
〒521-1301 滋賀県近江八幡市安土町大中516
TEL 0748-46-2500