

家畜ふん堆肥を活用した 畑地の土壌改良効果実例集

～灰色低地土・黒ボク土について～



平成 22 年 3 月

まえがき

平成19年3月に公表された「家畜排せつ物の利用の促進を図るための基本方針」（農林水産省）において、耕畜連携の強化、ニーズに即した堆肥づくり、家畜排せつ物のエネルギーとしての利用等の推進が、基本方針の見直しのポイントとして示されました。ニーズに即した堆肥づくりにおいて、堆肥の品質を評価する項目のひとつとして、土壌改良効果があげられています。

当畜産環境整備機構では、平成19年度から3年間にわたって「家畜排せつ物利用促進等技術開発事業」に取り組んできました。この成果の1つとして、家畜ふん堆肥の土壌改良効果を評価する手法を開発するとともに、土壌改良効果を考慮した家畜ふん堆肥の施用方法を提案するに至りました。

作物生産の現場では、化学肥料の連用や連作による土壌の疲弊から、有機物の投入の重要性が指摘され続けており、一方では、有機農業の広まりから、化学肥料の代替として家畜ふん堆肥の利用が求められるようになっていきます。さらには、地球温暖化を緩和するための炭素蓄積先として、農地への有機物の利用が有望視されています。

本事例集は、黒ボク土と灰色低地土の畑地土壌に絞った内容ですが、これまで家畜ふん堆肥の付加価値として明確にされていなかった土壌改良効果に視点をおき、家畜ふん堆肥の利用方法を解説するとともに、耕種農家がどのような家畜ふん堆肥を選択すべきかを判断する材料として、土壌改良効果の実例を提供するものです。家畜ふん堆肥が、より効果的に活用されるための一助となれば誠に幸甚であります。

平成22年3月

財団法人 畜産環境整備機構
理事長 堤 英隆

目次

第1章	この実例集の使い方.....	1
第2章	土壌改良とは	2
第3章	有機物量を指標にした土壌改良法.....	3
第4章	「1年後残存有機物量」の活用法.....	6
第5章	この実例集で使う測定値の内容.....	7
第6章	家畜ふん堆肥を用いた短期の土壌改良	8
試験1	灰色低地土、キャベツ、栃木県	9
試験2	灰色低地土、ホウレンソウ、栃木県.....	11
試験3	黒ボク土、ホウレンソウ、神奈川県.....	13
第7章	家畜ふん堆肥を用いた土壌改良の実例	15
事例1	灰色低地土、アスパラガス、栃木県.....	15
事例2	灰色低地土、露地野菜、埼玉県.....	17
事例3	灰色低地土、露地野菜、千葉県.....	19
事例4	灰色低地土、露地野菜、千葉県.....	21
事例5	黒ボク土、キャベツ、茨城県.....	23
事例6	黒ボク土、赤カブ等、栃木県	25
事例7	黒ボク土、コマツナ等、栃木県	27
事例8	黒ボク土、露地野菜、栃木県	29
事例9	黒ボク土、ハウス・露地野菜、群馬県.....	31
事例10	黒ボク土、ハウス野菜、千葉県.....	33
事例11	黒ボク土、ハウス野菜、千葉県.....	35
事例12	厚層多腐植質黒ボク土、キャベツ、スイカの輪作、神奈川県.....	37
事例13	厚層多腐植質黒ボク土、露地野菜、神奈川県.....	39
事例14	淡色黒ボク土、神奈川県.....	41

第1章 この実例集の使い方

この実例集は、家畜ふん堆肥の利用において、肥料効果だけでなく土壌改良効果にも配慮して活用する方法を提案するものです。

第2章～第4章にかけては、家畜ふん堆肥の土壌改良効果の程度を評価する考え方を提案するとともに、この評価方法をもとにした堆肥の選択と施用の方法、並びにこの評価方法の活用例について解説しました。

第5章では、第6章と第7章で示す測定値が意味することについて、簡単に解説しました。

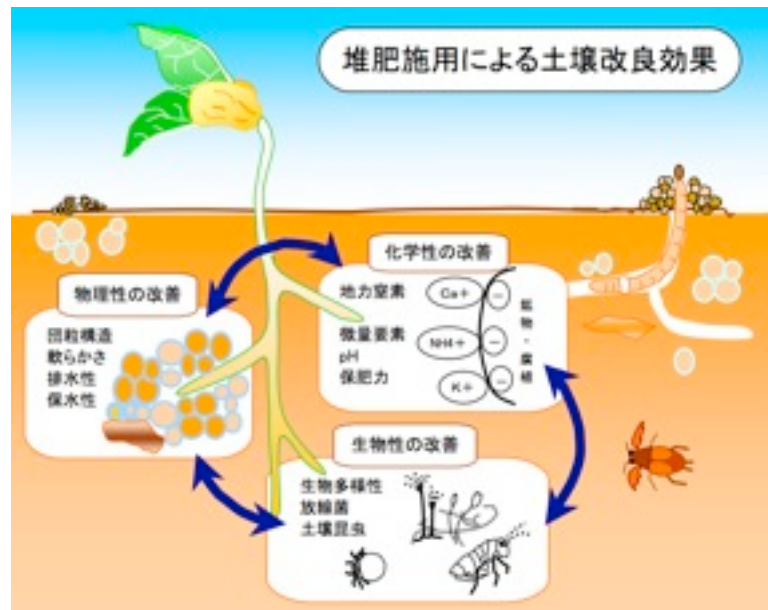
第6章では、土壌改良が必要な圃場に、多量に家畜ふん堆肥を投入することにより、短期間で土壌改良効果した試験を掲載しました。堆肥と土壌の分析値による厳密な施肥設計のもとで行った結果ですので、試験2、試験3ほどの極端に大量の堆肥施用は、お勧めできません。

第7章では、主に長期間の堆肥連用による土壌改良の実例を掲載しました。ご自分の圃場に、どの程度の有機物濃度があれば良いのかを検討するための材料にしてください。

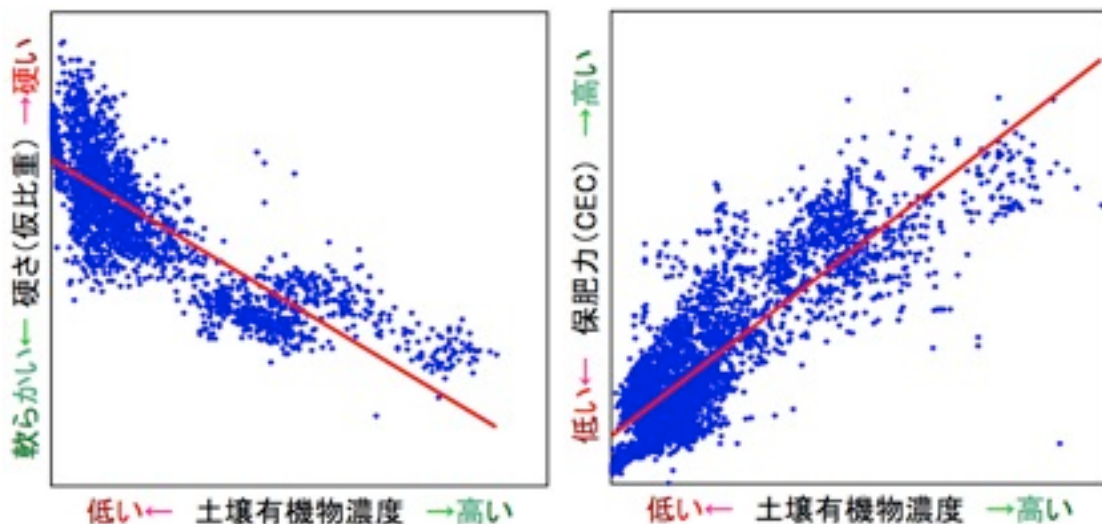


第2章 土壤改良とは

土壤改良は、収穫量の向上、収穫物の高品質化、収量や品質の安定性向上などを目標として行います。土壤は、右の図のように物理性、化学性、生物性といった側面が密接に関係しあいながら作物の生産を支えています。この複雑な土壤のどこを見れば、土壤改良が進んだと言えるのでしょうか。



下の図は、土壤に含まれる有機物の量が多ければ、土壤が軟らかく、保肥力が高いことを示しています。軟らかさや保肥力は、土壤機能の一部でしかありませんが、土壤の有機物濃度が土壤改良効果の1つの指標になると考えられます。もちろん、痩せた土壤が適する作物もありますし、過剰な有機物の投入が悪影響を作物に与えることもあります。**土壤の有機物濃度をどうしたいのかを、きちんと判断することが、土壤改良において重要なポイントとなります。**



土壤有機物濃度は土壤の硬さや保肥力と密接な関係がある中央農業総合センターがまとめた堆肥連用試験データベース（中央農研研究資料8）から抽出した4606件の堆肥連用畑地のデータを解析した結果

第3章 有機物量を指標にした土壌改良法

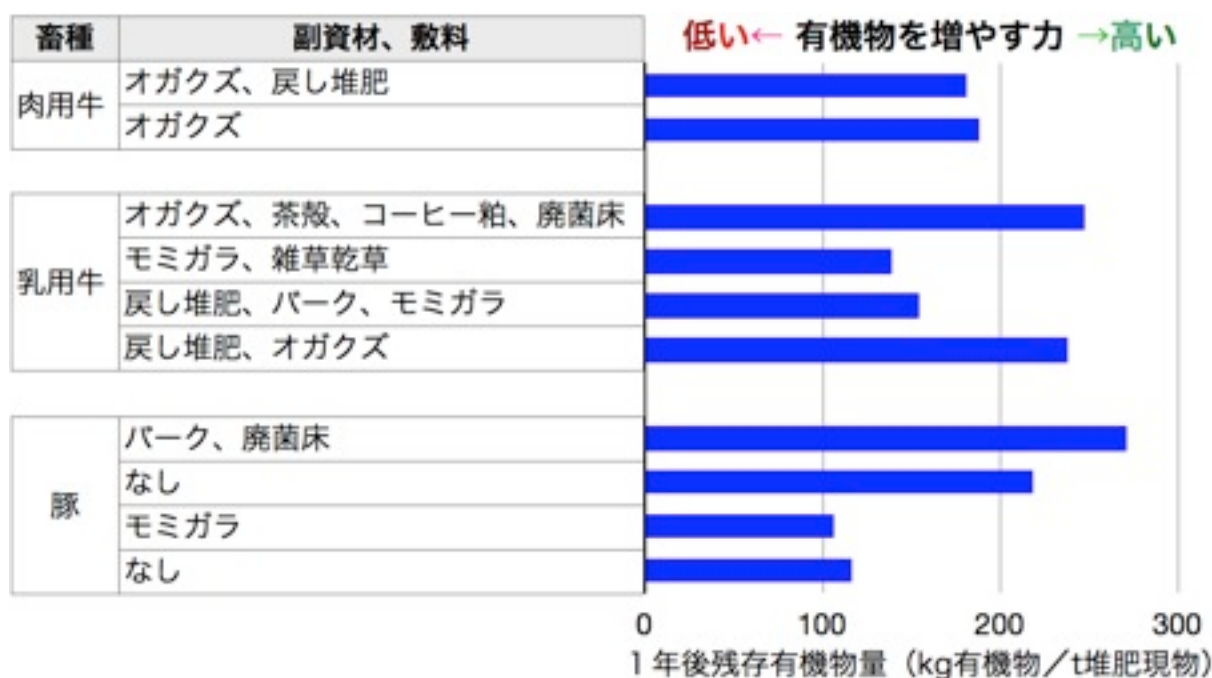
家畜ふん堆肥は、畜種の違いだけでなく、副資材や敷料の質や量、発酵方法や発酵期間、ときには餌の質といったもので、見た目、成分、特性が大きく変化します。土壌の有機物濃度を上げるとした場合、どのような堆肥を選べばよいのでしょうか。



乳牛ふんと木質系副資材で調整した堆肥でも、いろいろな外観がある

畜産環境技術研究所は、堆肥が1年間に土壤中で分解を受けた後に残る有機物量「1年後残存有機物量」を、土壌改良効果の指標として提案しています。下のグラフは、家畜ふん堆肥の「1年後残存有機物量」を測定した結果です。必ずしも牛ふん堆肥が豚ふん堆肥よりも残存有機物量が多いとは限らない、すなわち土壌改良効果が高いとは限らないことが分かります。

1年後残存有機物量は、堆肥の成分分析値から推定できます。つまり、窒素、りん酸、加里といった肥料成分と同様に、家畜ふん堆肥の土壌改良効果の程度を、施用前に知ることができます。



家畜ふん堆肥が土壌の有機物濃度を高める力は畜種だけでは判断できない

家畜ふん堆肥は、土壤改良効果の他に、肥料効果も期待できます。**土壤改良効果ばかりを見て施用すると、肥料成分が過剰になり、作物に悪影響を与えるので、注意が必要です。**

家畜ふん堆肥を用いて土壤改良する場合の検討方法を以下に示します。

1. 土壤の有機物濃度を増やすか減らすかを定める

土壤の状態、作付け品目、肥培管理の考え方などにより、適切な有機物濃度が違います。第7章以降に、有機物施用による土壤改良の実例を掲載しましたので、これを参考にして、各自の農家で判断してください。

2. 1年後残存有機物量を参考に、家畜ふん堆肥を選択する

詳しくは畜産環境技術研究所にお問い合わせください。

3. 堆肥の肥料成分をもとに、施用量を決定する

堆肥の施用量は、堆肥成分から精密な算出が可能ですので、そのようなサービスを利用するか、各自治体の施用基準等をもとに検討してください。

4. 土壤改良効果、施用量、価格等をもとに最終的な判断をする

堆肥の価格や散布の手間等も重要な要素ですので、これらも含めてどの堆肥をどのくらい施用するのかを検討してください。

後の実例に示しますように、土壤改良を一気に行うことは難しいですから、数年単位で検討するようにしてください。

第4章 「1年後残存有機物量」の活用法

○堆肥を利用するときの活用法

「1年後残存有機物量」を用いると、複数の堆肥の間で、土壤改良効果の程度を比較できます。

土壤改良効果については、牛ふん堆肥が高く、鶏ふん堆肥は低い、豚ふん堆肥はその中間といった漠然とした基準や、口コミ情報等に頼っているのが現状です。しかし、家畜ふん堆肥は、畜種の違いだけでなく、副資材や敷料の質や量、発酵方法や発酵期間、ときには餌の質といったもので、見た目や成分だけでなく、土壤改良効果も変化します。堆肥の成分分析値である、炭素率（C/N比）や炭素濃度（有機物濃度）などで、ある程度の判断はできます。しかし、有機物を多く含む堆肥であっても、土壤中で分解しやすい有機が多い場合は、土壤中の有機物濃度を増やす効果が低いなど、判断を誤る場合があります。

「1年後残存有機物量」は、土壤中の有機物濃度を増やす効果に限ったものではありませんが、複数の堆肥の間で、土壤改良効果の程度違いを明確にします。

○堆肥を生産・販売するときの活用法

「1年後残存有機物量」は、土壤改良効果の程度を明確に示すことから、他の堆肥との差別化を可能にします。「1年後残存有機物量」の高い堆肥は、土壤改良効果の高い堆肥として、逆に低い堆肥は、肥料成分の供給効果の高い堆肥として、付加価値を付けて販売できます。

基本的に「1年後残存有機物量」は、難分解性の有機物、例えばオガクズなどを原料に多く混ぜることで上昇します。土壤改良効果の高さで付加価値を付け、販売代金の上乗せ分をオガクズ購入代金にまわすことで、家畜ふんに対するオガクズの混合割合を高めて発酵を容易にする、といった「1年後残存有機物量」の活用法が考えられます。

○環境を考慮するときの活用法

地球温暖化ガスの低減として、炭酸ガスを有機物として農地に固定することが考えられています。「1年後残存有機物量」は、堆肥の地球温暖化ガス低減効果の指標としても利用できます。

第5章 この実例集で使う測定値の内容

ここでは、以降の実例において示す測定値が、何を意味しているのかを簡単に解説します。

【土壌の化学性に関する項目】

有機物濃度：乾燥させた状態の土壌に含まれる有機物の濃度です。

窒素濃度：土壌の窒素の濃度で、この値が高いほど地力が高いと言えます。

EC（電気伝導度）：土を水に懸濁した液の電気の通りやすさを測定したものです。土壌の塩類の濃度の目安になります。

CEC（陽イオン交換容量）：土壌が保持できる陽イオンの量を測定したものです。この値が高いほど保肥力のある土壌です。

塩基飽和度：土壌が保持できる塩類の量（CEC）に対して、どの程度を、石灰、苦土、加里などが占めているかを測定したものです。値が低いと栄養塩不足、高いと塩類過剰の状態です。この値の大きさが石灰>苦土>加里の順になっている状態を、多くの作物は好みます。

【土壌の物理性に関する項目】

三相分布：土壌の固相（土）、液相（水）、気相（空気）の体積の割合です。固相が少ないほど隙間の多い軟らかい土壌です。液相と気相は、土壌を採取したときの水分によって変化するため、同じ日に採取した土壌間でしか比較できませんが、気相が大きいほど排水性が良い土壌です。

仮比重：土壌を乾燥させたときの密度です。この値が低いほど、軟らかい土壌です。

粗孔隙：土壌の隙間の中で、水分が保持されない隙間の割合です。この値が高いほど排水性が良い土壌です。正常な栽培のためには、最低でも10%以上必要で、15%以上あることが望ましいです。

易有効性水分：土壌が保持できる水分の中で、植物が容易に利用できる状態の水分です。この値が高いほど、保水性が良い土壌です。

硬度：土壌の硬さを示す値です。この実例集では、中山式硬度計を用いた測定値を掲載しました。値が低いほど、軟らかい土です。

第6章 家畜ふん堆肥を用いた短期の土壌改良

この章では、土壌の物理性・化学性の悪い圃場を、家畜ふん堆肥を多く施用することにより、短期間で改善することを目的とした試験の結果を紹介します。

【土壌の状態】

各試験の圃場の土壌は、いずれも有機物濃度が低く、土壌の物理性・化学性が悪い圃場です。

土壌改良試験	土壌の種類	圃場の最初の状態
試験1	灰色低地土	有機物を施用せずに長年栽培した畑
試験2	灰色低地土	水稻栽培から転換した畑
試験3	黒ボク土	長年耕作放棄していた畑

【施用した堆肥】

3つの試験では、以下の2種類の堆肥を使用しました。どちらも牛ふんを主原料とした堆肥ですが、牛ふん堆肥の中でも、堆肥Aは1年後残存有機物量（3ページを参照してください）が高く、堆肥Bは逆に低い堆肥です。堆肥Aは土壌改良に適した堆肥、堆肥Bはどちらかといえば肥料利用に適した堆肥と言えます。

牛ふん堆肥	堆肥の内容	1年後残存有機物量 kg/t現物
堆肥A	オガクズや茶ガラを多く原料に使用した牛ふん堆肥	235
堆肥B	戻し堆肥を使った副資材添加量が少ない牛ふん堆肥	165

牛ふん堆肥	水分 %	EC mS/cm	C/N比	全炭素 %乾物	全窒素 %乾物	りん酸 %乾物	加里 %乾物
堆肥A	48	5.3	15	41	2.4	1.9	3.3
堆肥B	45	8.1	14	32	2.2	2.8	4.4

【試験結果の概要】

有機物の乏しい土壌に、多量に家畜ふん堆肥を投入することで、短期間で土壌改良効果を得ることができました。「1年後残存有機物量」の低い牛ふん堆肥Bは、試験3の化学性の表にあるように、土壌の塩類バランスを著しく悪くしましたので、このような用途に適していません。**なお、これは堆肥と土壌の分析値による厳密な施肥設計のもとで行った結果ですので、安易に行ってはなりません。**

試験1 灰色低地土、キャベツ、栃木県

長年有機物を施用していない一筆の圃場（一般農家圃場）を区分けし、堆肥施用・無施用にて、キャベツを栽培したときの土壌を比較しました。

区画	堆肥施用状況
牛ふん堆肥A連用2年	堆肥施用なし畑→牛ふん堆肥A 4t/10aを2年間連用
牛ふん堆肥B連用2年	堆肥施用なし畑→牛ふん堆肥B 4t/10aを2年間連用
堆肥無施用	堆肥施用なし
耕作前	不耕作地（上の3区画の栽培を行う前）

※堆肥と土壌の分析を行い、牛ふん堆肥連用と堆肥無施用はの速効性の窒素量が同じになるように施肥設計しています。

【土壌の有機物濃度と化学性】

耕作前と比較すると、堆肥を施用した区画は、有機物濃度と窒素濃度が高いことから、地力が向上しています。CECが高いことから、保肥力も改善しています。「1年後残存有機物量」が高い牛ふん堆肥Aは、高い土壌改良効果が出ています。

区画	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
牛ふん堆肥A連用2年	2.8	0.2	16	-	-
牛ふん堆肥B連用2年	2.4	0.1	15	-	-
堆肥無施用	1.7	0.1	12	-	-
耕作前	1.8	0.1	13	-	-

【土壌の物理性】

堆肥を施用した区画は、粗孔隙が高いことから、排水性が改善されています。

区画	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
牛ふん堆肥A連用2年	50	24	26	1.3	20.6	6.2
牛ふん堆肥B連用2年	52	21	27	1.4	19.3	6.6
堆肥無施用	55	23	22	1.4	14.9	7.3
耕作前	47	21	33	1.3	5.5	5.4

【生産状況】

堆肥を施用した区画では、葉が厚くて詰まった重いキャベツを収穫しました。



収穫直前のキャベツ

堆肥を施用していない手前の4畝のキャベツは、生育が悪く、欠損株も見られました。

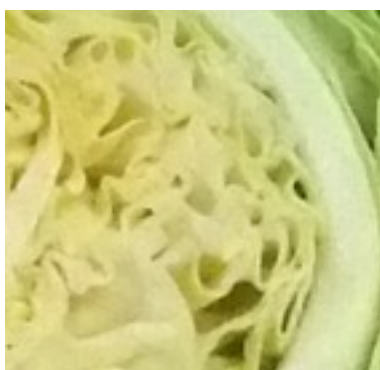


収穫したキャベツの断面

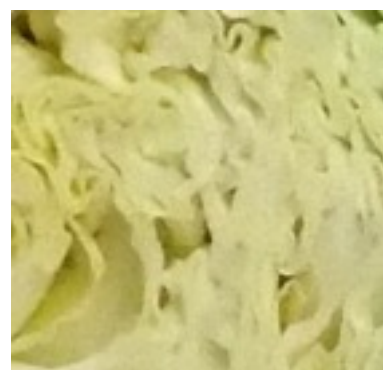
上から単肥のみ、高度化成のみ、堆肥A(4t/10a)+単肥。施肥量が同じになるように施肥設計しています。堆肥施用のキャベツは、葉が厚く、詰まっています。(下は拡大写真)



単肥のみ



高度化成のみ



堆肥A(4t/10a)+単肥

試験2 灰色低地土、ハウレンソウ、栃木県

昨年水田であった一筆の圃場（試験圃場）を畑地に転換して区分けし、堆肥施用・無施用にて、ハウレンソウを栽培したときの土壌を比較しました。

区画	堆肥施用状況
牛ふん堆肥A施用1年	水田→牛ふん堆肥A 9t/10a施用→畑作1年
牛ふん堆肥B施用1年	水田→牛ふん堆肥B 11t/10a施用→畑作1年
堆肥無施用	水田→畑作1年
耕作前	不耕作地（上の3区画の栽培を行う前）

※堆肥と土壌の分析を行い、牛ふん堆肥連用と堆肥無施用はの速効性の窒素量が同じになるように施肥設計しています。牛ふん堆肥Aと牛ふん堆肥Bは、有機物の施用量が同じになるように施用しています。

【土壌の有機物濃度と化学性】

耕作前と比較すると、堆肥を施用した区画は、有機物濃度と窒素濃度が高いことから、地力が向上しています。CECが高いことから、保肥力も改善しています。「1年後残存有機物量」が高い牛ふん堆肥Aは、保肥力について高い改良効果が出ています。

区画	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
牛ふん堆肥A施用1年	9.1	0.5	38	-	-
牛ふん堆肥B施用1年	9.1	0.5	36	-	-
堆肥無施用	7.6	0.4	35	-	-
耕作前	7.6	0.4	30	-	-

【土壌の物理性】

耕作前と比較すると、牛ふん堆肥Aを施用した区画は、固相が低いことから、軟らかい土壌になっています。粗孔隙が高いことから、排水性も改善しており、易有効水分が高いことから、保水性も改善しています。「1年後残存有機物量」が高い牛ふん堆肥Aは、良好な土壌改良効果を示しています。

区画	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
牛ふん堆肥A施用1年	28	53	19	-	19.2	7.0
牛ふん堆肥B施用1年	30	56	14	-	14.1	6.0
堆肥無施用	31	55	14	-	13.9	6.3
耕作前	35	60	5	-	5.0	5.3

牛ふん堆肥Aを施用した区画は、他の区画よりも硬度が低い傾向がありました。

	硬度 (mm)
測定した深さ (cm)	10~15
牛ふん堆肥A施用1年	13
牛ふん堆肥B施用1年	14
堆肥無施用	14
耕作前	21

【生産状況】

堆肥を施用した区画は、化学肥料を減肥しても、一株あたりの重量が重く、高い収穫が得られました。



収穫直前のホウレンソウ
(堆肥施用した区画では、根切り虫の被害が見られましたが、その後の成長がよく、収穫は良好でした)

試験3 黒ボク土、ハウレンソウ、神奈川県

長年不耕作地であった一筆の圃場（試験圃場）を区分けし、堆肥施用・無施用にて、ハウレンソウを栽培した土壌を比較しました。

区画	堆肥施用状況
牛ふん堆肥A施用2年目	不耕作地→牛ふん堆肥A 9t/10a施用→畑作1年→牛ふん堆肥A 9t/10a施用→ハウレンソウ栽培→跡地分析
牛ふん堆肥B施用2年目	不耕作地→牛ふん堆肥B 9t/10a施用→畑作1年→牛ふん堆肥B 11t/10a施用→ハウレンソウ栽培→跡地分析
堆肥無施用2年目	不耕作地→畑作1年→ハウレンソウ栽培→跡地分析
耕作前	不耕作地（上の3区画の栽培を行う前）

※堆肥と土壌の分析を行い、牛ふん堆肥連用と堆肥無施用はの速効性の窒素量が同じになるように施肥設計しています。牛ふん堆肥Aと牛ふん堆肥Bは、有機物の施用量が同じになるように施用しています。

【土壌の有機物濃度と化学性】

耕作前と比較すると、堆肥を施用した区画は、有機物濃度と窒素濃度が高いことから、地力が向上しています。堆肥を施用せずに栽培した区画は、CECが低いことから、保肥力が低下しています。

区画	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
牛ふん堆肥A施用2年目	10.8	0.6	35	7.3	0.1
牛ふん堆肥B施用2年目	9.9	0.5	35	7.7	0.2
堆肥無施用2年目	6.2	0.3	32	6.2	0.1
耕作前	6.0	0.2	36	6.1	0.0

耕作前と比較すると、牛ふん堆肥B施用2年目の区画は、加里の飽和度が苦土を上回っていることから、塩類のバランスを崩しています。また、合計が100%を超えているので、塩類が過剰に蓄積しています。堆肥Aも高い値となっているので、**この年以降は、堆肥の多量施用をやめ、通常の施用量に切り替える必要があります。**

区画	塩基飽和度			
	石灰 %	苦土 %	加里 %	合計 %
牛ふん堆肥A施用2年目	60	20	13	93
牛ふん堆肥B施用2年目	83	19	20	123
堆肥無施用2年目	33	6	4	43
耕作前	30	5	3	38

【土壌の物理性】

耕作前と比較すると、堆肥を施用した区画は、固相率と仮比重が低いことから、軟らかい土壌になっています。粗孔隙が高いことから、排水性も改善しています。易有効水分は低いことから、保水性については悪くなっています。「1年後残存有機物量」が高い牛ふん堆肥Aは、堆肥Bよりも高い土壌改良効果が得られています。

堆肥無施用2年目の区画は、逆に固く、排水性の悪い土壌になっています。

区画	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
牛ふん堆肥A施用2年目	27	44	29	0.68	26	7.0
牛ふん堆肥B施用2年目	29	45	27	0.71	25	2.0
堆肥無施用2年目	34	43	23	0.87	19	10.0
耕作前	32	29	39	0.86	23	12.0

【生産状況】

堆肥Bを施用した区画は、欠損株が目立ちましたが、生育が良く堆肥無施用区画と同等の収穫が得られました。



牛ふん堆肥B施用2年
(手前の部分)のホ
ウレンソウ

堆肥多量施用による
悪影響と思われる
欠損株が目立ちまし
た。

第7章 家畜ふん堆肥を用いた土壌改良の実例

実例1 灰色低地土、アスパラガス、栃木県

10年間堆肥を連用しながらアスパラガスを栽培しているハウス栽培圃場と、その脇の未耕作地の土壌を比較しました。

区画	堆肥施用状況
堆肥連用10年	10年前に堆肥10t/10aを投入→毎年堆肥4t/10aを連用
不耕作地	ハウス脇の無作付地

【施用している堆肥】

牛ふんにモミガラやワラを加え、きちんと発酵させた堆肥を使用しています。

【土壌の有機物濃度と化学性】

堆肥連用10年の区画は、有機物濃度と窒素濃度が高いことから、地力が向上しています。CECが高いことから、保肥力も改善しています。

区画	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
堆肥連用10年	19.9	0.95	33	6.2	0.60
不耕作地	9.8	0.40	18	5.1	0.11

【土壌の物理性】

堆肥連用10年の区画は、固相と仮比重が低いことから、軟らかい土壌になっています。易有効水分が高いことから、保水性も改善しています。

区画	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
堆肥連用10年	26	68	6	0.62	-	10
不耕作地	39	58	3	0.99	-	5

堆肥連用10年の区画は、硬度が低いことから、土壌が軟らかくなっています。

	硬度 (mm)
測定した深さ (cm)	5
堆肥連用10年	9
不耕作地	15

【生産状況】

アスパラガスの生育がよく、毎年3t/10a以上の収量となっています。これは、地域の平均1.5t/10aを大きく上回っています。



収穫後の圃場の状態



実例2 灰色低地土、露地野菜、埼玉県

一戸の農家において、堆肥連用年数の違う露地野菜圃場の土壌を比較しました。

圃場	堆肥施用状況
堆肥連用14年	堆肥2t/10aを14年間連用
堆肥連用3年	堆肥を3年間連用（1年目12t/10a→2年目4t/10a→3年目2t/10a）
堆肥施用1年	堆肥2t/10aを前年に施用

【施用している堆肥】

堆肥連用14年の圃場については、家畜ふん堆肥を連用してきました。最近の2～3年間は、食品残さ、剪定枝などを主な材料とした下表の成分の市販堆肥を施用しています。

全窒素 %現物	りん酸 %現物	加里 %現物
3.9	1.4	1.9

【土壌の有機物濃度と化学性】

堆肥を長く連用するほど、有機物濃度と窒素濃度が高いことから、地力が向上しています。CECが高いことから、保肥力も改善しています。

圃場	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
堆肥連用14年	5.1	0.3	29	7.1	-
堆肥連用3年	4.5	0.3	26	6.1	-
堆肥施用1年	1.6	0.1	17	6.2	-

【土壌の物理性】

堆肥を連用した圃場は、固相率や仮比重が低いことから、軟らかい土壌になっています。易有効水分が高いことから、保水性も改善しています。

圃場	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
堆肥連用14年	39	37	24	0.9	-	5.9
堆肥連用3年	39	39	22	0.8	-	7.1
堆肥施用1年	54	37	9	1.0	-	2.6

堆肥を長く連用するほど、硬度が低いことから、土壌が軟らかくなっています。

測定した深さ (cm)	硬度 (mm)					
	5	10	15	20	25	30
堆肥連用14年	6	10	14	16	17	15
堆肥連用3年	14	15	16	18	19	20
堆肥施用1年	20	22	22	21	23	24

【生産状況】

堆肥連用14年の圃場では、レタス、ホウレンソウ、ニンジン等の野菜が安定して生産できており、この農家の露地圃場の中で最も良く野菜ができる圃場となっています。堆肥施用1年の圃場は、ブロッコリーの生育が他の圃場よりも劣っていました。



堆肥連用14年の圃場

実例3 灰色低地土、露地野菜、千葉県

一戸の農家において、耕作放棄地から有機栽培農地に転換した年が違う圃場の土壌を比較しました。

圃場	堆肥施用状況
堆肥連用10年	耕作放棄地→10年前に堆肥5t/10aを施用して耕作開始→以降堆肥1~2t/10aを連用
堆肥施用1年	耕作放棄地→1年前に堆肥5t/10aを施用して耕作開始

【施用している堆肥】

食品残さ堆肥に、鶏ふん、コメヌカを加え、ローダーで切り返しながらか3カ月間堆積した堆肥を施用しています。

水分 %	EC mS/cm	C/N比	全炭素 %乾物	全窒素 %乾物	りん酸 %乾物	加里 %乾物
54	2.2	25	19	0.8	0.3	0.3

【土壌の有機物濃度と化学性】

堆肥連用10年の圃場は、有機物濃度と窒素濃度が高いことから、地力が向上しています。CECが高いことから、保肥力も改善しています。

圃場	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
堆肥連用10年	3.1	0.2	23	6.5	-
堆肥施用1年	2.2	0.1	21	5.8	-

【土壌の物理性】

堆肥連用10年の圃場は、固相率が低いことから、軟らかい土壌になっています。

圃場	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
堆肥連用10年	46	19	36	1.0	-	-
堆肥施用1年	50	15	35	1.0	-	-

堆肥連用10年の圃場は、硬度が低いことから、土壌が軟らかくなっています。

測定した深さ (cm)	硬度 (mm)					
	5	10	15	20	25	30
堆肥連用10年	4	10	13	18	19	18
堆肥施用1年	8	14	19	20	21	19

【生産状況】

堆肥連用10年の圃場は、前作のエダマメ、トウモロコシ、キャベツの生育が良好でした。堆肥施用1年の圃場は、スギナが多く生え、前作のタマネギの生育が良くありませんでした。



堆肥連用10年



堆肥施用1年

実例4 灰色低地土、露地野菜、千葉県

一戸の農家において、堆肥施用圃場と隣接した無施用圃場の土壌を比較しました。

圃場	堆肥施用状況
堆肥連用10年	堆肥2t/10aを10年間連用
堆肥連用3年	堆肥2t/10aを3年間連用
堆肥無施用	堆肥施用なしで連年栽培

【施用している堆肥】

食品残さ堆肥に、鶏ふん、コメヌカを加え、ローダーで切り返ししながら3カ月間堆積したものを施用しています。

水分 %	EC mS/cm	C/N比	全炭素 %乾物	全窒素 %乾物	りん酸 %乾物	加里 %乾物
54	2.2	25	19	0.8	0.3	0.3

【土壌の有機物濃度と化学性】

堆肥を施用した圃場は、有機物濃度が高まっています。

圃場	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
堆肥連用10年	4.0	0.2	26	6.8	-
堆肥連用3年	3.9	0.2	27	6.6	-
堆肥無施用	2.4	0.2	27	7.0	-

【土壌の物理性】

堆肥連用が長いほど、固相率と仮比重が低いことから、軟らかい土壌になっています。同様に、気相が高いことから、排水性も改善しています。堆肥連用10年の圃場では、易有効水分が高いことから、保水性が改善しています。

圃場	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
堆肥連用10年	22	39	39	0.6	-	15.7
堆肥連用3年	37	37	26	1.0	-	4.8
堆肥無施用	46	36	18	1.2	-	3.6

堆肥連用10年の圃場は、硬度が低いことから、土壌が軟らかくなっています。

測定した深さ (cm)	硬度 (mm)					
	5	10	15	20	25	30
堆肥連用10年	4	10	14	19	19	18
堆肥連用3年	7	9	18	22	20	18
堆肥無施用	7	10	15	21	21	18

【生産状況】

堆肥連用10年の圃場は、色々な野菜が安定して生産できています。



堆肥連用10年の圃場

実例5 黒ボク土、キャベツ、茨城県

飼料畑であった一筆の圃場（試験圃場）を露地野菜畑に転換して区分けし、堆肥施用と無施用で6年間キャベツを栽培した土壌を比較しました。

区画	堆肥施用状況
牛ふん堆肥18t連用6年	飼料畑→牛ふん堆肥9t/10a年2回連用畑作（化肥なし）
牛ふん堆肥12t連用6年	飼料畑→牛ふん堆肥6t/10a年2回連用畑作（化肥なし）
牛ふん堆肥6t連用6年	飼料畑→牛ふん堆肥3t/10a年2回連用畑作（化肥なし）
堆肥無施用	飼料畑→堆肥施用なし畑作（化肥のみ）

【施用している堆肥】

市販の牛ふん堆肥を施用しています。

水分 %	EC mS/cm	C/N比	全炭素 %乾物	全窒素 %乾物	りん酸 %乾物	加里 %乾物
70	4.5	16	41	2.6	2.2	2.7

【土壌の有機物濃度と化学性】

堆肥を多く施用するほど、有機物濃度と窒素濃度が高いことから、地力が向上しています。同様に、CECが高いことから、保肥力も改善しています。

区画	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
牛ふん堆肥18t連用6年	13.2	0.8	41	-	-
牛ふん堆肥12t連用6年	10.7	0.7	35	-	-
牛ふん堆肥6t連用6年	8.5	0.5	28	-	-
堆肥無施用	6.2	0.4	22	-	-

【土壌の物理性】

堆肥を多く施用するほど、固相率が低いことから、軟らかい土壌になっています。同様に、粗孔隙が高いことから排水性も改善されています。速捕を施用している区画は、易有効性水分が高いことから、保水性が改善されています。

区画	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
牛ふん堆肥18t連用6年	17	43	40	-	32.2	15.3
牛ふん堆肥12t連用6年	19	42	39	-	29.3	16.0
牛ふん堆肥6t連用6年	21	42	37	-	28.3	15.4
堆肥無施用	24	44	32	-	25.0	12.6

【生産状況】

堆肥を施用している区画には、化学肥料を使用していませんが、夏に定植する年内穫りでは、化学肥料を使用した区画と同等の収量が得られています。しかし、春に定植して初夏に収穫する初夏取りでは、堆肥からの窒素放出が追いつかず、収量が低いです。



牛ふん堆肥18t連用6年



堆肥無施用

実例6 黒ボク土、赤カブ等、栃木県

一筆の耕作放棄地を部分的に有機栽培農地に転換しつつある圃場において、転換した年が違う区画の土壌を比較しました。

区画	堆肥施用状況
堆肥施用5年	耕作放棄地→5年前に耕作開始、これまでに堆肥2～3t/10aを2回施用
堆肥施用1年	耕作放棄地→1年前に堆肥2t/10aを施用して耕作開始
不耕作地	耕作放棄地のままの区画

【施用している堆肥】

牛ふん、生ゴミ、落ち葉、モミガラ、オガクズを混ぜ、十分に発酵した市販堆肥を施用している。

水分 %	EC mS/cm	C/N比	全炭素 %乾物	全窒素 %乾物	りん酸 %乾物	加里 %乾物
55	4.8	19	36	1.9	1.1	2.0

【土壌の有機物濃度と化学性】

堆肥を施用した区画は、有機物濃度が高まっています。堆肥を施用した年数が長い区画ほど、CECが高いことから、保肥力が改善しています。

区画	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
堆肥施用5年	7.1	0.4	37	6.9	-
堆肥施用1年	7.0	0.4	32	6.8	-
不耕作地	6.7	0.4	30	6.0	-

【土壌の物理性】

堆肥を施用した区画は、固相率が低いことから、軟らかい土壌になっています。堆肥を施用した年数が長いほど、易有効水分が高いことから、保水性が改善しています。

区画	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
堆肥施用5年	26	55	19	0.8	-	16.9
堆肥施用1年	25	52	23	0.8	-	14.6
不耕作地	28	54	18	0.8	-	12.3

堆肥を施用した年数が長いほど、表層部分の硬度が低いことから、土壌が軟らかくなっています。

測定した深さ (cm)	硬度 (mm)					
	5	10	15	20	25	30
堆肥施用5年	6	9	15	22	-	21
堆肥施用1年	8	11	14	22	25	24
不耕作地	9	16	17	17	20	23

【生産状況】

堆肥施用5年の区画では、葉長、全重量とも大きな赤カブが収穫できています。



堆肥施用と無施用の試験栽培

耕作放棄地に堆肥施用（左の畝）と無施用（右の畝）で赤カブを栽培しました。堆肥施用の生育が良いです。



堆肥無施用（左）より堆肥施用（右）は、大きな赤カブを収穫できました。

実例7 黒ボク土、コマツナ等、栃木県

一筆の耕作放棄地を部分的に有機栽培農地に転換しつつある圃場において、転換した年が違う区画の土壌を比較しました。

区画	堆肥施用状況
堆肥連用6年	耕作放棄地→6年前に堆肥3t/10aを施用して耕作開始→以降堆肥2t/10aを連用
堆肥施用1年	耕作放棄地→1年前に堆肥3t/10aを施用して耕作開始
不耕作地	耕作放棄地のままの区画

【施用している堆肥】

牛ふん、生ゴミ、落ち葉、モミガラ、オガクズを混ぜ、十分に発酵した市販堆肥を施用している。

水分 %	EC mS/cm	C/N比	全炭素 %乾物	全窒素 %乾物	りん酸 %乾物	加里 %乾物
55	4.8	19	36	1.9	1.1	2.0

【土壌の有機物濃度と化学性】

堆肥連用6年の区画は、有機物濃度と窒素濃度が高いことから、地力が向上しています。堆肥の連用施用が長い区画ほど、CECが高いことから、保肥力が改善しています。

区画	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
堆肥連用6年	8.6	0.5	39	6.5	-
堆肥施用1年	6.4	0.3	37	6.6	-
不耕作地	6.7	0.3	32	5.7	-

【土壌の物理性】

堆肥の連用施用が長い区画ほど、易有効性水分が高いことから、保水性が向上しています。

区画	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
堆肥連用6年	28	57	15	0.8	-	15.1
堆肥施用1年	27	52	22	0.9	-	10.3
不耕作地	-	-	-	0.8	-	-

堆肥連用6年の区画は、硬度が低いことから、土壌が軟らかくなっています。

測定した深さ (cm)	硬度 (mm)					
	5	10	15	20	25	30
堆肥連用6年	8	11	17	19	19	17
堆肥施用1年	8	14	19	21	23	20
不耕作地	-	-	-	-	-	-

【生産状況】

堆肥連用6年の区画は、多様な野菜で良いものが収穫できています。堆肥1回施用の区画は、堆肥連用6年の区画と比較して、前作のコマツナ等の生育や収量が劣りました。



安定して野菜ができる堆肥連用6年の区画(左)と
生育の劣る堆肥1年施用の区画 (右)

実例8 黒ボク土、露地野菜、栃木県

一筆の耕作放棄地を部分的に有機栽培農地に転換しつつある圃場において、転換した年が違う区画の土壌を比較しました。

区画	堆肥施用状況
堆肥連用6年	耕作放棄地→6年前に堆肥3t/10aを施用して耕作開始→以降堆肥2t/10aを連用
堆肥連用2年	耕作放棄地→2年前に堆肥3t/10aを施用して耕作開始→1年前に堆肥2t/10aを施用
不耕作地	耕作放棄地のままの区画

【施用している堆肥】

牛ふん、生ゴミ、落ち葉、モミガラ、オガクズを混ぜ、十分に発酵した市販堆肥を施用している。

水分 %	EC mS/cm	C/N比	全炭素 %乾物	全窒素 %乾物	りん酸 %乾物	加里 %乾物
55	4.8	19	36	1.9	1.1	2.0

【土壌の有機物濃度と化学性】

堆肥を施用した期間が長いほど、有機物濃度と窒素濃度が高いことから、地力が向上しています。CECについても同様に高まっていることから、保肥力が向上しています。

区画	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
堆肥連用6年	11.1	0.6	49	6.7	-
堆肥連用2年	7.6	0.4	35	6.0	-
不耕作地	4.3	0.2	31	5.9	-

【土壌の物理性】

堆肥を施用した区画は、固相率や仮比重が低いことから、軟らかい土壌になっています。易有効水分が高いことから、保水性も改善しています。

区画	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
堆肥連用6年	25	41	33	0.68	-	13.6
堆肥連用2年	25	44	31	0.68		13.3
不耕作地	28	47	25	0.74	-	12.1

堆肥を施用した区画は、硬度が低いことから、土壌が軟らかくなっています。

測定した深さ (cm)	硬度 (mm)					
	5	10	15	20	25	30
堆肥連用6年	6	13	13	17	17	16
堆肥連用2年	6	10	13	18	20	20
不耕作地	8	16	18	19	19	18

【生産状況】

堆肥連用6年の区画は、ハクサイ、キャベツ等色々な野菜が安定して生産できています。



黒ボク土の堆肥施用6年区画（ハクサイ等）

実例9 黒ボク土、ハウス・露地野菜、群馬県

有機栽培グループにおいて、耕作放棄地から有機栽培農地に転換した年が違う圃場の土壌を比較しました。圃場ごとに農家が違うので、肥培管理が多少異なります。

圃場	堆肥施用状況
堆肥連用30年	堆肥3t/10aを30年間連用
堆肥連用21年	堆肥3t/10aを21年間連用
堆肥連用8年	堆肥3t/10aを8年間連用
堆肥施用1年	耕作放棄地→1年前に堆肥3t/10aを施用して耕作開始

【施用している堆肥】

使用している堆肥は、農家によって違います。

圃場	堆肥の原料（混合割合）
堆肥連用30年	エノキダケ廃床(80%)、発酵鶏ふん(16%)、コメヌカ(1.5%)、土着菌(0.4%)、モミガラくん炭(0.4%)、イナワラ(少々)、落ち葉(少々)
堆肥連用21年	ナメコ廃床（40%）、茶カス等堆肥(30%)、発酵鶏ふん(25%)、イナワラ(5%)
堆肥連用8年	牛ふん（40%）、コーヒー粕（40%）、豚ふん（20%）
堆肥施用1年	発酵鶏ふん、ナメコ廃床

【土壌の有機物濃度と化学性】

堆肥を長く連用するほど、有機物濃度と窒素濃度が高いことから、地力が向上しています。同様に、CECが高いことから、保肥力も向上しています。

圃場	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
堆肥連用30年	10.7	0.6	47	7.4	-
堆肥連用21年	9.9	0.5	32	6.6	-
堆肥連用8年	7.0	0.4	31	7.3	-
堆肥施用1年	6.8	0.3	26	6.5	-

【土壌の物理性】

堆肥連用30年の圃場は、固相率が低いことから、軟らかい土壌になっています。堆肥連用年数が長いほど、易有効水分が高いことから、保水性が改善しています。

圃場	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
堆肥連用30年	29	42	29	0.9	-	14.3
堆肥連用21年	34	49	18	0.9	-	10.4
堆肥連用8年	-	-	-	1.0	-	-
堆肥施用1年	34	41	25	0.9	-	9.9

【生産状況】

堆肥連用30年と21年の圃場では、安定して品質の良い葉菜類を収穫しています。8年の圃場は、最近になって良品が収穫できるようになりました。



堆肥連用30年圃場(ホウレンソウ栽培)



堆肥連用21年圃場(レタス収穫後)



堆肥連用8年圃場(ホウレンソウ栽培)



堆肥施用1年圃場(コールラビ収穫後)

実例10 黒ボク土、ハウス野菜、千葉県

一戸の農家において、堆肥連用年数が違う隣接したハウス野菜圃場の土壌を比較しました。

圃場	堆肥施用状況
堆肥連用11年	堆肥5t/10aを11年間連用
堆肥連用3年	露地畑→3年前に造成してハウス栽培開始、堆肥5t/10aを連用

【施用している堆肥】

堆肥は、土壌改良を主な目的とし、土壌診断にもとづいて農家が自家調整しています。原料は、ラッカセイ殻（約60%）、豚ふん、モミガラ、イナワラ、米ヌカです。

水分 %	EC mS/cm	C/N比	全炭素 %乾物	全窒素 %乾物	りん酸 %乾物	加里 %乾物
45	5.2	15	33	2.2	4.8	2.8

【土壌の有機物濃度と化学性】

堆肥の連用が長い圃場の方が、有機物濃度と窒素濃度が高く、地力が向上しています。同様に、CECが高いことから、保肥力も改善しています。

圃場	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
堆肥連用11年	9.5	0.5	46	6.4	-
堆肥連用3年	5.8	0.3	31	6.2	-

【土壌の物理性】

堆肥の連用が長い圃場の方が、易有効水分が高いことから、保水性が改善しています。

圃場	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
堆肥連用11年	21	57	22	0.8	-	20.0
堆肥連用3年	21	53	26	0.8	-	17.4

堆肥を長く施用した圃場の方が、硬度が低いことから、土壌が軟らかくなっています。

測定した深さ (cm)	硬度 (mm)					
	5	10	15	20	25	30
堆肥連用11年	3	3	4	8	20	18
堆肥連用3年	4	8	10	19	21	17

【生産状況】

堆肥連用11年の圃場は、無化学肥料でも慣行栽培に劣らない葉菜類が生産されています。堆肥連用3年の圃場は、ダイコンは遜色のない品質で生産できましたが、レタスは生育が不揃いで良いものが収穫できませんでした。



堆肥連用11年の圃場（レタスの生育収量が良い）



堆肥連用11年（左）と堆肥連用3年（右）の土壌断面
左の方が底まで黒色で有機物濃度の高いと感じられます。
（色調の違いはカメラによるものではなく、目で見てもこの状態でした）

実例 1 1 黒ボク土、ハウス野菜、千葉県

実例 1 0 の農家について、1 年後に再度、土壌を比較しました。

圃場	堆肥施用状況
堆肥連用12年	堆肥5t/10aを12年間連用
堆肥連用4年	露地畑→4年前に造成してハウス栽培開始、堆肥5t/10aを連用

【施用している堆肥】

堆肥は、土壌改良を主な目的とし、土壌診断にもとづいて農家が自家調整しています。原料は、昨年までのラッカセイ殻をバークに変更しました。

水分 %	EC mS/cm	C/N比	全炭素 %乾物	全窒素 %乾物	りん酸 %乾物	加里 %乾物
45	5.2	15	33	2.2	4.8	2.8

【土壌の有機物濃度と化学性】

前年の調査（実例 1 0）と同様に、堆肥の連用が長い圃場の方が、有機物濃度と窒素濃度が高いことから、地力が向上しています。CECが高いことから、保肥力も向上しています。

圃場	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
堆肥連用12年	11.4	0.7	50	6.6	-
堆肥連用4年	5.9	0.3	34	6.2	-

【土壌の物理性】

前年の調査（実例 1 0）に比べて、堆肥連用12年の圃場の易有効性水分が低下していましたが、問題のないレベルです。

圃場	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
堆肥連用12年	24	37	39	0.7	-	14.3
堆肥連用4年	23	39	39	0.8	-	17.2

堆肥連用4年の圃場は、前年の調査（実例10）よりも低い値となりました。

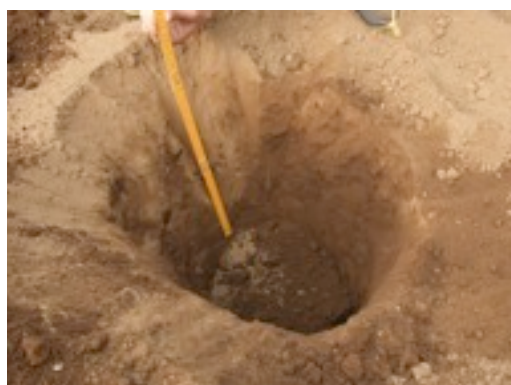
測定した深さ (cm)	硬度 (mm)					
	5	10	15	20	25	30
堆肥連用12年	3	6	7	11	18	22
堆肥連用4年	2	2	4	8	21	19

【生産状況】

堆肥連用12年の圃場は、レタス、ホウレンソウ、コマツナ等多くの野菜が安定して生産できています。堆肥連用4年の圃場は、去年の生育の悪い区画を中心に堆肥施用した結果、昨年よりも生育が良くなりました。



堆肥連用12年の圃場



堆肥連用12年（左）と堆肥連用4年（右）の土壌断面
左の方が底まで黒色で有機物濃度の高いと感じられます。
（色調の違いはカメラによるものではなく、目で見てもこの状態でした）

実例12 厚層多腐植質黒ボク土、キャベツ、スイカの輪作、神奈川県

近接した2戸の農家において、使用している堆肥が違う圃場の土壌を比較しました。

圃場	堆肥施用状況
鶏ふん堆肥連用	鶏ふん堆肥300kg/10aの年2回を連用
ぼかし堆肥連用	ぼかし堆肥をスイカ栽培前に300kg/10a、キャベツ栽培前に400kg/10aの年2回を連用

【施用している堆肥】

鶏ふん堆肥は、20kgの袋売りを農協で購入したものです。ぼかし堆肥は、コメヌカ、モミガラ米、魚粉、カニ殻、硫酸カリウム等を混合し、半年間堆積発酵させた、自家調製のものであります。

堆肥	堆肥の内容
鶏ふん堆肥	鶏ふん堆肥（農協で購入、20kg袋入り）
ぼかし堆肥	自家製ぼかし堆肥、コメヌカ、モミガラ、魚粉、カニ殻、硫酸カリウム等を混合して半年間堆積発酵

【土壌の有機物濃度と化学性】

鶏ふん堆肥とぼかし堆肥とでは、土壌の化学性に差は見られませんでした。

圃場	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
鶏ふん堆肥連用	6.6	0.3	40	6.9	0.2
ぼかし堆肥連用	6.7	0.3	44	6.9	0.3

【土壌の物理性】

物理性についても、鶏ふん堆肥とぼかし堆肥では、差は見られませんでした。

圃場	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
鶏ふん堆肥連用	27	41	32	-	-	-
ぼかし堆肥連用	26	39	35	-	-	-

【生産状況】

どちらの圃場でも、良好な収穫が得られています。



鶏ふん堆肥連用の圃場（キャベツ収穫中）



ぼかし堆肥連用の圃場（キャベツ収穫中）

実例13 厚層多腐植質黒ボク土、露地野菜、神奈川県

近接した2戸の農家において、施用している有機資材が違う圃場の土壌を比較しました。

圃場	堆肥施用状況
牛ふん堆肥連用	牛ふん堆肥1t/10aを連用
イナワラ連用	イナワラ750kg/10aを連用

【施用している堆肥】

牛ふん堆肥は、近隣から購入したものです。イナワラ連用は、イナワラをそのまま鋤き込んでいます。

【土壌の有機物濃度と化学性】

牛ふん堆肥連用は、イナワラ連用よりも有機物濃度が高くなっていました。CECについては、イナワラ連用の方が高いことから、保肥力はこちらの方が改善の程度が大きいようです。

圃場	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
牛ふん堆肥連用	12.1	0.5	36	6.6	0.1
イナワラ連用	10.2	0.5	43	4.7	0.4

【土壌の物理性】

物理性については、違いが見られませんでした。

圃場	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
牛ふん堆肥連用	27	32	41	-	-	-
イナワラ連用	26	34	39	-	-	-

【生産状況】

どちらの圃場でも、良好な収穫が得られています。



牛ふん堆肥連用の圃場（キャベツ、ブロッコリ、ネギ栽培）



イナワラのみ施用の圃場（キャベツ、ブロッコリ、ネギ、ニンジン栽培）

実例14 淡色黒ボク土、神奈川県

一戸の農家において、堆肥施用圃場と無施用圃場の土壌を比較しました。

圃場	堆肥施用状況
牛ふん堆肥連用	牛ふん堆肥2t/10aを連用
堆肥無施用	堆肥施用なし

【施用している堆肥】

牛ふん堆肥は、副資材にイナワラ、モミガラ、オガクズを使って発酵させた製品を近隣から購入しています。

【土壌の有機物濃度と化学性】

牛ふん堆肥を連用した圃場は、有機物濃度が低いですが、CECが高いことから、保肥力が改善していました。

圃場	有機物濃度 %	窒素濃度 %	CEC meq/100g乾土	pH	EC mS/cm
牛ふん堆肥連用	4.7	0.2	25	5.6	0.5
堆肥無施用	5.3	0.2	19	6.3	0.1

【土壌の物理性】

物理性については、差が見られませんでした。

圃場	三相分布			仮比重	粗孔隙 %	易有効 水分 %
	固相 %	液相 %	気相 %			
牛ふん堆肥連用	30	29	41	-	-	-
堆肥無施用	32	25	43	-	-	-

【生産状況】

牛ふん堆肥を連用している圃場では、根の張りが良く、安定した生産ができています。



牛ふん堆肥連用圃場のナス栽培終了直後の根群分布
50cmの深さまで太い根が張っています。



堆肥無施用の圃場（ホウレンソウ栽培、やや欠株が目立ちます）

この実例集に掲載されている実例の一部は、財団法人日本土壌協会・財団法人畜産環境整備機構が平成22年3月に刊行したパンフレット「堆肥連用による土壌環境の変化と作物生育」に、より詳しく紹介されています。参照される場合は、以下の整合表をご利用ください。

この実例集		「堆肥連用による土壌環境の変化と作物生育」	
掲載ページ	実例番号	掲載ページ	事例番号
17	実例 2	45	灰色低地土圃場 事例 3
19	実例 3	37	灰色低地土圃場 事例 1
21	実例 4	41	灰色低地土圃場 事例 2
25	実例 6	11	黒ボク土 事例 1
27	実例 7	16	黒ボク土 事例 2
29	実例 8	20	黒ボク土 事例 3
31	実例 9	24	黒ボク土 事例 4
33	実例 10	28	黒ボク土 事例 5
35	実例 11	32	黒ボク土 事例 6

家畜ふん堆肥を活用した土壌改良効果実例集作成協力機関（あいうえお順）

神奈川県農業技術センター 農業環境研究部

財団法人 日本土壌協会

栃木県農業試験場 環境技術部

畜産環境技術研究所 所在地



家畜ふん堆肥を活用した土壌改良効果実例集

平成22年3月25日発行

発行：財団法人 畜産環境整備機構

〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-19-13（スピリットビル4階）

TEL 03-3459-6300/FAX 03-3459-6315

編集および連絡先：財団法人 畜産環境整備機構 畜産環境技術研究所

〒961-8061 福島県西白河郡西郷村大字小田倉字小田倉原1

TEL 0248-25-7777（代）/FAX 0248-25-7540

メールアドレス：ilet@chikusan-kankyo.jp

ホームページ：http://www.chikusan-kankyo.jp