

きのこ廃培地（コーンコブ）の農地への施用方法

平成19年3月

長野県農政部

はじめに（本書利用の留意事項等）

本書は、長野県内で生産が多いきのこ栽培から排出される廃培地のうち、特にコーンコブを基材とした廃培地に特化して、その性質や使い方をまとめたものです。廃培地（コーンコブ）を堆肥化する際、あるいは廃培地（コーンコブ）堆肥を土づくりや化学肥料の代替資材として使用する場合の一助になればとの思いから、県内の試験場や農業改良普及センターで今までに行った試験成績をもとに作成しました。従って今までに最も試験がおこなわれている野菜での施用法を中心とした内容となったことにはご理解をいただきたいと思います。

また、廃培地の利用法については、この他に廃培地のきのこ培地への再利用、家畜の飼料としての利用等も試験されていますが、今回は農用地利用に絞って編集しましたのでその部分は割愛させていただきました。

さらに、試験は県下全域で行っているものではありません。肥効については妥当と思われる数値を掲載しましたが、使用する時期や地域により多少の違いがあることもご承知おきいただきたいと思います。疑問な点については、試験研究機関あるいは普及指導員に相談してください。

各項目の特徴を以下に述べます。

○Ⅰでは、廃培地（コーンコブ）の現在の利用状況を統計数値をまじえて紹介します。

○Ⅱには、廃培地（コーンコブ）の特性（主に堆肥化の方法と廃培地（堆肥）の土壌中での分解特性）について紹介します。堆肥化については十分な試験ではありませんが、農用地利用の場合、堆肥にしたものを施用することが前提となります。

○Ⅲでは、総論で一般的な施用量を、その後野菜を中心に花きについても各試験場で現在までに試験された廃培地（コーンコブ）堆肥の利用方法を掲載しました。また、水稻については農業改良普及センターで取り組んだ試験の成績を掲載しました。

○Ⅳには、Ⅲの裏付けとなった普及事項等の成績を掲載しました。

○Ⅴには「肥料取締法」や「廃棄物の処理および清掃に関する法律」の抜粋や平成 18 年 12 月に通知した「きのこ廃培地の適正利用について」など廃培地の利用に関する関連法や資料を掲載しました。

目 次

はじめに（本書利用の留意事項等）

I	きのご廃培地（コーンコブ）の利用の現状	1
1	現状での処理方法や使われ方について	1
II	きのご廃培地（コーンコブ）の特性	3
1	きのご廃培地（コーンコブ）の堆肥化	3
1)	きのご廃培地の堆肥化と組成	3
2)	きのご廃培地（コーンコブ主体）の家畜ふん堆肥化の副資材としての検討	5
2	きのご廃培地（コーンコブ）の土壌中での分解特性	7
III	きのご廃培地（コーンコブ）の農用地利用	9
1	総論	9
1)	堆肥化して施用する	9
2)	施用時期	9
3)	土壌診断結果に基づいた適正施用	9
2	各論	11
1)	野菜	11
ア	1年生野菜	11
ア)	共通の留意事項	11
イ)	葉菜類（レタス、はくさい、のぎわな）	11
ウ)	ねぎ類（白ねぎ、たまねぎ）	13
エ)	果菜類（なす、ピーマン）	14
オ)	根菜類（じゃがいも、にんじん、だいこん）	15
イ	多年生野菜	16
ア)	アスパラガス	16
2)	花き	18
ア	1年生花き	18
ア)	トルコギキョウ	18
3)	廃培地の利用事例	20
ア	水稻	20
イ	育苗床土（野菜・花き）への添加	22
ア)	レタス	22
イ)	ハクサイ	23
ウ)	トマト	24
エ)	キュウリ	25
オ)	ビオラ	26

IV	試験結果一覧	27
	畜ふん堆肥化の副資材関係	28
	土壌中での分解特性関係	34
	野菜及び花き関係	38
	1 年生野菜・花き	38
	アスパラガス	44
	水稻関係	49
	北信農業改良普及センター堆肥化試験結果	51
V	参考資料	53
1	きのご廃培地の適正利用（通知）について	53
2	肥料取締法ときのご廃培地の取り扱いについて	54
3	廃棄物の処理及び清掃に関する法律ときのご廃培地の取り扱いについて	55
4	きのご廃培地の呼称について	56

I きのこ廃培地（コーンコブ）の利用の現状

1 現状での処理方法や使われ方について

1) 現状

きのこ廃培地の発生量は、平成 17 年において、22 万 4000 トンほど発生しており、そのうち 21 万 8600 トン（97.5%）が農業用に利用されている。

きのこ菌床栽培の培地材にオガコが幅広く用いられていたが、昭和 60 年頃から、エノキタケ培地のオガコの代替として、コーンコブの利用が増加し始め、ぶなしめじにもコーンコブの利用が拡大している。

コーンコブを主体とするエノキタケ廃培地は、気温が高い条件では、掻きだし後速やかに分解が始まる。

その多くが、土づくりに欠かせない有機質資材として農地に還元されているが、野積みしたまま放置されている例も見られる。

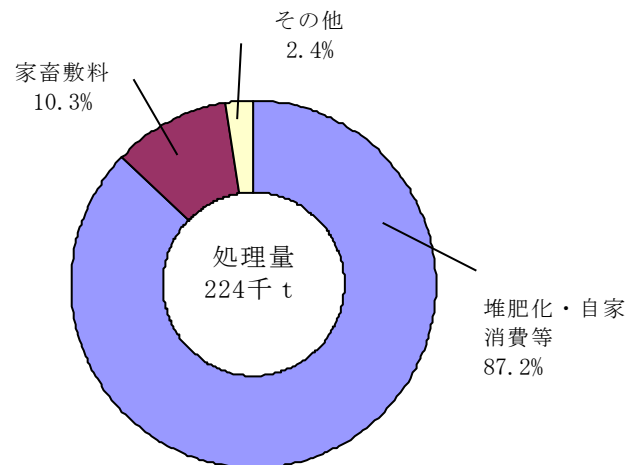


図1 廃培地の処理状況（H17園芸特産課調べ）

2) 廃培地の課題

ア きのこ廃培地は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）により、事業系一般廃棄物に区分されていることから、きのこ栽培農家は排出事業者として廃培地の処理を適正に行う必要がある。

イ ほ場に堆積している廃培地から臭気・飛散等があり、周辺住民から苦情が寄せられる。

ウ 適正施用量を大幅に越えて農地に還元されている例が見受けられる。

2) 取り組みの方向について

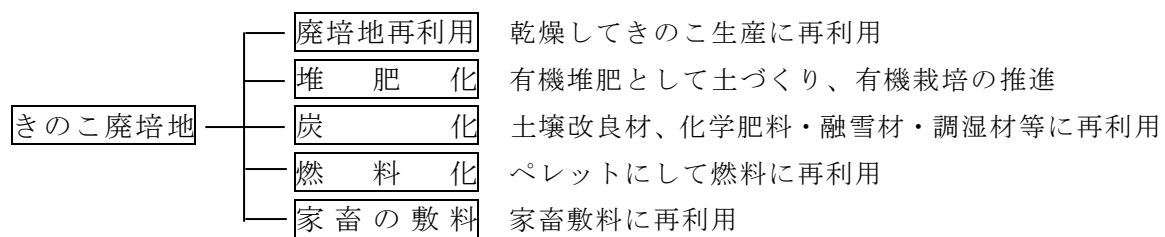
- 環境保全の面で、飛散・廃汁等の適切な処理を図る
- 家畜敷料、堆肥化、燃料化等の利活用を図る
- 炭化等による土壌改良材、融雪材、調湿材等としての利用方法の確立を図る
- 生産者個人の問題でなく、産地全体の問題として地域での利用体系を構築する

3) きのこ廃培地再利用例

排出時点では、含水率が高いので、天日乾燥を行う等の前処理を行い、畜舎敷料や家畜排せつ物を堆肥化する場合の水分調整材としての利用がされている（ただし、エノキタケ廃培地は乳房炎起因菌を含む恐れがある（本書 6 ページ参照））。

品質や収量に影響のない範囲で、きのこ栽培の再利用も検討されている。

また、廃培地を固形化し、農業用ハウスのボイラー燃料の代替として利用されるなど、リサイクルについて検討が進められてきている。



Ⅱ きのか廃培地（コーンコブ）の特性

1 きのか廃培地（コーンコブ）の堆肥化と組成

1) きのか廃培地の堆肥化と組成

ア 廃培地（コーンコブ）には分解し易い有機物が多く含まれる

コーンコブ主体のエノキタケ培地に占めるコーンコブ割合は、乾物重で 30～40%程度のものであるが、そのほかに米ぬかがコーンコブと同量程度含まれ、各種栄養補助材や pH 調整剤が添加されている。従来のオガクズ主体のものに比べてコメヌカ、フスマ等の栄養源が多いことが大きな違いである。そのため、掻き出し後の腐敗等の問題が起きやすいため堆肥化等の処理が必要である。掻き出し後間もない廃培地の平均的な現物成分は、水分約 60%、pH 6、炭素率約 24、窒素 0.8%、リン酸 1.2%、カリ 0.5%である。一方、堆肥の現物成分は、水分約 50%、pH 7、窒素 1.4%、リン酸 2.3%、カリ 0.8%程度である（表 1）。

表 1 きのか廃培地（コーンコブ）の成分濃度

		成 分 濃 度 （現物あたり）						
		水分 (%)	p H (H ₂ O)	C/N	T－C (%)	T－N (%)	T-P ₂ O ₅ (%)	T-K ₂ O (%)
掻き出し直後 n=6	平均	58.0	6.2	23.7	18.8	0.8	1.2	0.5
	最大	62.0	6.2	27.0	21.6	0.9	1.5	0.5
	最小	53.0	6.2	20.1	16.2	0.7	1.0	0.3
堆肥*1 n=10	平均	53.0	7.3	14.0	17.6	1.4	2.3	0.8
	最大	81.0	7.4	17.3	32.2	2.7	3.5	1.3
	最小	22.0	7.2	11.6	7.6	0.6	1.7	0.5

*1：堆肥は水分変動が大きい。リン酸含有量が多いが、これは培地原料の米ぬかに由来する。有機物施用の手引き（2005）より

表 2 は近似的に繊維性有機物について分画したものである。コーンコブ廃培地では堆積期間中に、繊維性有機物の内分解され難いリグニンは蓄積して含有率が増加する。一方繊維性有機物の殆どを占めるセルロース、ヘミセルロースは分解が進み、製品となった堆肥では非繊維性の比較的分解されやすい炭素の割合が高い。そのためほ場に施用された直後に炭素の分解が進み、条件によって有機化が起きると考えられる。

表 2 コーンコブ培地等の有機物の内訳 （平 18 中信試） (%)

	炭素	窒素	C/N比	非繊維性 有機物	繊維性有機物		
					ヘミセルロース	セルロース	リグニン
コーンコブ	39.1	0.5	73.3	22.6	39.7	32.7	5.0
配合コーンコブ	38.3	2.1	18.6	37.5	36.5	21.4	4.6
コーンコブ堆肥	35.8	3.2	11.3	62.9	3.3	10.7	23.1

配合コーンコブ：エノキダケ栽培に使用する前の培地

イ 堆肥化は好氣的発酵→切返しが必要

堆積した場合廃培地は堆肥化に適した水分(約 60%)のため、発酵が非常に速く進行し、温度も急激に上昇する。そのため水分の蒸発が著しく堆積物表面は乾燥し発酵は停止する。しかし切返しを行うことで再び発酵が進む。そのため 1 カ月に 1 回程度の切返しが必要となり、特に小規模に堆積した場合では切返しが必要である。堆肥センター等大規模な施設で堆積した場合の経過は表 3 のようになる。この堆肥センターでは農家が持ち込んだ廃培地をコンクリートのますに積み込み、およそ 7 日に 1 回切り返して、次のますに移動していき、7 回切返し(約 50 日)で製品としている。数時間で温度が上がり始め 70℃以上となるが、表面から乾燥が進み、徐々に発酵が停止、切返しとともに再び発酵が始まるという経過となる。見かけ上炭素はそれ程分解されていないが表 2 のように内容は変化している。

表 3 廃培地(コーンコブ)の堆積期間中の C,N の変化 (平 15 中信試)

	廃培地	1回	2回	3回	4回	5回	完成堆肥
C%	45.4	45.5	44.3	44.1	43.6	43.2	43.5
N%	1.9	2.4	2.5	2.7	2.6	3.0	3.0
C/N比	23.7	19.1	18.0	16.3	16.9	14.2	14.4

2) きのこ廃培地（コーンコブ主体）の家畜ふん堆肥化の副資材としての検討

ア 乳牛ふん尿の堆肥調製におけるコンテナバッグとコーンコブ主体のエノキタケ廃培地の利用方法
乳牛ふん尿の堆肥化は大量の水分調整材を必要とするため、安価な資材の開発が強く望まれている。

一方、コーンコブ主体のエノキタケ廃培地（以下エノキタケ廃培地）は安価な水分調整資材として酪農家から期待されているが、高水分と悪臭発生のため利用が進んでいない。

そこで、エノキタケ廃培地を1m³のフレキシブルコンテナバッグ（以下コンテナバッグ）に貯蔵すると発酵熱で乾燥でき、乳牛ふん尿の水分調整資材に活用できるので、その処理方法を紹介する。

ア) 処理の概要

- a エノキタケ廃培地を乾燥するには、1m³のコンテナバッグに詰め込んで上部を開放し、風雨を避けてパレット上で2カ月間静置すれば、従来の切り返し法と同様に乾燥し、切り返し法よりも臭気強度が低減される（表1）。

表1 コンテナバッグに投入したエノキタケ廃培地の水分と腐熟度の変化および発生臭気強度

（長野畜試 2004～2005年）								
	処理期間 (日)	水分 (%)	容積重 (kg/10L)	コンテナ バッグ 重量 (kg)	乾物分 解率 (%)	CN比	コマツナ 種子の発 芽率比 (%) ※	処理期間中 の最大臭気 強度 ※※
初期値		58.2	5.2	358	—	21.0	25.5	強度2
夏期 処理	切り返し処理	54	23.5	2.2	—	22.6	17.7	101.8 強度4
	コンテナバ ッグに保管(n=2)	54	22.7	2.2	204	14.4	20.4	104.6 強度2
初期値		56.0	3.9	278	—	26.8	69.5	強度2
冬期 処理	切り返し処理	70	29.8	2.2	—	33.6	19.2	91.5 強度4
	コンテナバ ッグに保管(n=2)	70	26.1	2.1	205	17.9	25.9	63.6 強度2

※ 対コントロール

※※ 6段階臭気強度表示法

0:無臭、1:やっと感知できるにおい、2:何の臭いであるかわかる弱いにおい、
3:らくに感知できるにおい、4:強いにおい、5:強烈なにおい

- b 乾燥したエノキタケ廃培地を乳牛ふん尿に混合して水分を70～75%に調製し、コンテナバッグに充填・静置すれば、オガクズによる水分調整と同様に、夏期は4カ月、冬期は6カ月で切り返しせずに堆肥化できる（表2）。

表2 乾燥させたエノキタケ廃培地を水分調整材に用いて
乳牛ふん尿を処理した堆肥の腐熟度

(長野畜試 2004～2005年)							
	色調	乾物分 解率 (%)	CN比	コマツナ種子 の発芽率比 (%) ※	水分 (%)	容積重 (kg/10L)	
初期値(4月)	黒灰色	－	26.1	70.3	74.4	5.5	
夏期処理	2ヵ月後(6月)	黒褐色	35.5	16.1	91.5	72.0	3.9
	4ヵ月後(8月)	黒褐色	38.1	15.9	98.3	67.8	3.8
初期値(1月)	黒灰色	－	27.1	68.0 ※	72.1	5.2	
冬期処理	4ヵ月後(5月)	黒褐色	13.0	19.8	92.8	73.8	4.3
	6ヵ月後(7月)	黒褐色	38.0	15.9	98.3	71.4	3.9

各処理区 n=2、※対コントロール比

c バーククリーナー（牛舎からのふん搬出装置）があるタイストール牛舎では、以下のような工夫でコンテナバッグへの投入作業の省力化が可能である（写真①～④）。さらに通気性のある遮水シートを用いると特別な建物を必要とせず野外で処理・保管ができる（写真⑤）。

- a) 排せつふん尿と同容積の乾燥したエノキタケ廃培地をあらかじめ尿溝に敷き詰めておく（写真①）。
- b) 尿溝をロストルで覆い、排せつされたふんが細かくなるようにする（写真②）。
- c) バーククリーナーの排出口で、荷受け時に資材を追加して水分調整する（写真③）。



写真 バーククリーナーを利用した原料の調整と投入方法及び野外での保管方法

イ) 処理上の留意点

- a コンテナバッグは紫外線により劣化が促進する恐れがあるので、直射日光を避けて保管することが望ましい。
- b 乾燥する前のエノキタケ廃培地はコーンコブ主体のもので、前日～当日に培養容器から掻き出された新鮮なものを用いる。
- c バーククリーナー稼働時に過度の負荷がかからぬように、あらかじめ尿溝に敷き詰めておくエノキタケ廃培地の量と1日当たりのふん尿排出回数を調整する必要がある。
- d エノキタケ廃培地は乳房炎起因菌を含む恐れがあるため、敷料として利用しない。

2 きのこ廃培地（コーンコブ）の土壌中での分解特性

有機物は、施用後土壌中の微生物により徐々に分解されてはじめて、植物が利用できる養分を放出する。このうち植物の生育に対して最も影響のある養分は窒素であり、どの程度の窒素が放出されてくるかの見極めが重要となってくる。分解特性とは、有機物を土壌に施用した後、時間を追ってどのように養分（窒素）が放出されてくるかの特性を指し、有機物を肥料としての使う場合の目安となる。有機物は元々含まれている窒素の量も異なり、また有機物の質（分解されやすい有機物が多いか分解されにくい有機物が多いか等）も異なるため、有機物の種類によってその分解特性は異なってくる。表1にデタージェント法による有機物の種類を示した。これによると、コーンコブ堆肥は易分解有機物である非繊維性有機物が60%以上を占め、畜ふん堆肥よりかなり多いと思われる。

表1 コーンコブ培地等の有機物の内訳（平18中信試）（%）

	炭素	窒素	C/N比	非繊維性 有機物	繊維性有機物		
					ヘミセルロース	セルロース	リグニン
コーンコブ	39.1	0.5	73.3	22.6	39.7	32.7	5.0
配合コーンコブ	38.3	2.1	18.6	37.5	36.5	21.4	4.6
コーンコブ堆肥	35.8	3.2	11.3	62.9	3.3	10.7	23.1

配合コーンコブ：エノキタケ栽培に使用する前の培地

コーンコブ廃培地を土壌とともに瓶に入れて、ある一定温度で培養して無機態窒素が溶出される量を調査したグラフが図1・2で、不織布に入れて圃場に埋めて適宜取り出し、窒素がどのくらい溶脱したかを調査したグラフが図3・4である。縦軸が溶出される窒素量であるため、負に大きく傾いているのは、土壌中の窒素を取り込んだこと（土壌窒素の有機化）を示している。

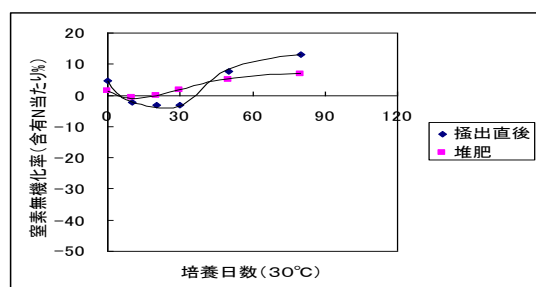


図1 ビン培養結果（黒ボク土）

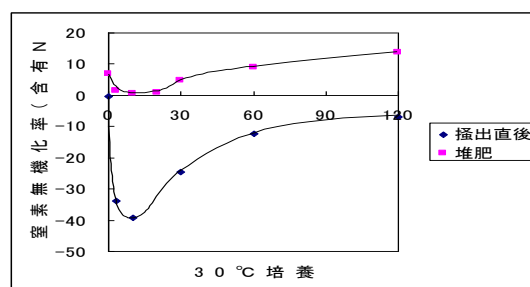


図2 ビン培養結果（灰色低地土）

条件（共通）：30度 80日間培養、20g風乾細土中資材1000mg添加（野菜花き試）

これらの調査より、掻き出し直後のものでは30日～60日程度は有機化が激しく、特に地力の低い灰色低地土で顕著となっている。また堆肥化したものも30日程度はやや有機化が見られ、施用後1ヵ月は回りの窒素をも取り込んで分解が進むことを示している。

また、長期埋設試験の結果を図5・6に示す。その結果1年後はおおむね25～30%程度、3年後は55～60%、5年後は70%程度の窒素が分解されて放出された。

なお、これらのデータは期間を通じて分解されて出てくる窒素量の総量を示したもので、圃場では栽培期間も限られまた降雨による溶脱なども予想されるため、実際の肥効はより低いものと考えられる。

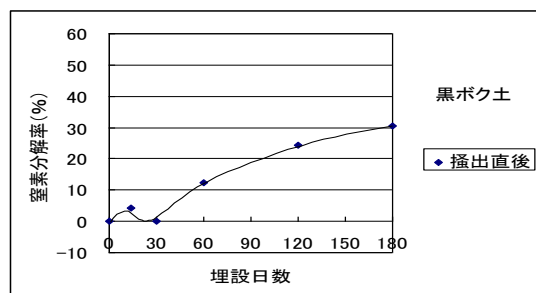


図3 圃場埋設結果（黒ボク土）

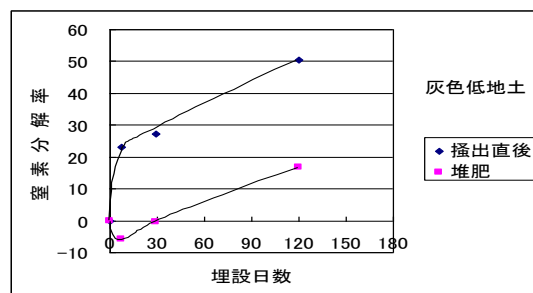


図4 圃場埋設結果（灰色低地土）

条件：埋設地 中信試験内、深さ 15cm、 図3：生土 40g 中資材現物 5g 添加、5/8～11/4
図4：乾土 30g 中資材現物 40g（堆肥は現物 30g）添加、6/17～10/15

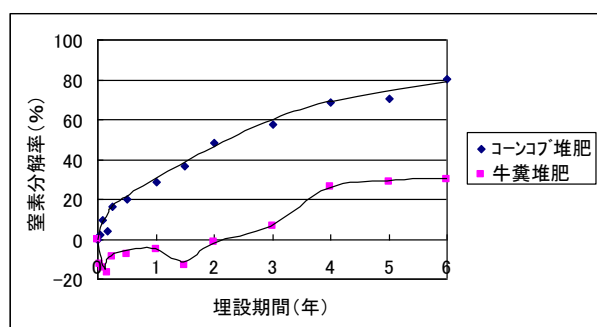


図5 長期埋設試験（野菜試）

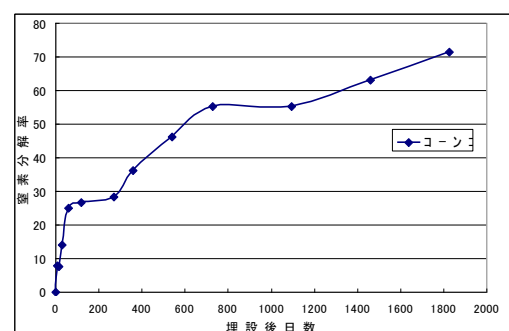


図6 長期埋設試験（菅平）

埋設場所：野菜試験圃場（標高 360m）
埋設期間：1998/9/30～2004/10/4
条件：乾土 20g 相当生土（黒ボク土）中
資材 N0.1g 相当量添加、深さ 10cm

埋設場所：真田町菅平（標高 1300m）
埋設期間：1998/7/22～2003/7/20
条件：乾土 21g 相当生土（黒ボク土）中
資材 N0.1g 相当量添加、深さ 5 cm

また、窒素以外の分解特性についてのデータは得られていないが、リン酸については当年で 80%程度は溶出してくると推定され、含まれるリン酸量も表 2 に示すとおり多いことから、土壤中に蓄積しないよう注意する必要がある。カリは有機物中に取り込まれることなく含まれていると考えられることから、80%程度の肥効が推定されている。

表 2 廃培地堆肥の平均組成（現物当たり）

		水分 (%)	炭素 (%)	窒素 (%)	C/N	リン酸 (%)	カリ (%)
廃培地堆肥 ^{*1} n=10	平均	53.0	17.6	1.4	14.0	2.3	0.8
	最大	81.0	32.2	2.7	17.3	3.5	1.3
	最小	22.0	7.6	0.6	11.6	1.7	0.5

*1：リン酸含有量が多いが、これは培地原料の米ぬかに由来する。
有機物施用の手引き（2005）より

Ⅲ きのこ廃培地（コーンコブ）の農用地利用

1 総論

1) 堆肥化して施用する

きのこ廃培地に限らず、一般に有機物は、未熟なものを施用すると有害なガスや有機酸等が発生して作物に悪影響がある。また、特にコーンコブ廃培地は不適正に扱えば悪臭などの公害にもなりかねないので、腐熟の進んだ堆肥を施用する。

2) 施用時期

コーンコブ廃培地は、堆肥化したものでも施用後1ヵ月間はほとんど窒素が無機化してこないので、腐熟程度にかかわらず、は種または定植1ヵ月前までに施用し、土壌と混和する。

3) 土壌診断結果に基づいた適正施用量

作物別の「適正施用量の範囲」を表1に示した。土壌条件や作付けする作物、気候条件、前作の状況などにより異なるので、事前に土壌診断を行い、その診断結果に基づき表2の堆肥の肥効率を考慮しながら施用量を決定する。コーンコブ主体の廃培地はリン酸含量が特に多く、連用すると土壌中の可給態リン酸が過剰となる場合があるので、土壌診断結果に基づいてリン酸量を減肥する。

また、連用する場合の窒素発現量は、表3を参考に計算し施肥設計を行う。

表1 きのこ廃培地堆肥の作物別適正施用量の範囲

作物名	きのこ廃培地堆肥（単位：現物あたりkg/10a・年）	
	コーンコブ廃培地	おがくず廃培地
水稻・麦・大豆	500～2000	500～2000
雑穀	500～1000	500～2000
果樹	500～2000	500～3000
野菜・花き	1000～2000	1000～3000
茶・桑	1000～2000	1000～2000

注1) 施用量については、窒素、りん酸、加里等の肥料的効果も勘案し、連用を前提とした年間施用量を示した。

注2) 適正施用量は、土壌診断や作物生育状況から決めることが大切で、最小値は、地力維持の観点から、最大値は、養分過剰が起きないようにという観点から設定した。

注3) 野菜の内、アスパラガスについてはコーンコブ廃培地堆肥施用量の最大値を3トンとする。

表2 きのこ廃培地（コーンコブ）堆肥の肥効率

(有機物施用の手引き (H17.11) より抜粋)

資材名	窒素	りん酸	加里
きのこ廃培地堆肥 (コーンコブ廃培地)	20%	80%	80%

注) ここでの肥効率とは、施用後1年目に肥料分として期待される成分量で、窒素の肥効率20%を例にとると、堆肥中に10kgの全窒素を含んでいても、実際には、施用当年に、その20% (2kg) しか作物に利用できる無機態の窒素が土壌に供給されないということ。

【成分の計算例】

きのこ廃培地堆肥を1 t 施用した場合に、堆肥から1年目に供給される無機態の成分は以下の式で計算できる。

[堆肥から1年間に供給される無機態の成分(g)]

$$= \text{堆肥施用量(kg)} \times (100 - \text{水分量}(\%)) \div 100 \times \text{養分含量}(\%) \div 100 \times \text{肥効率}(\%) \div 100$$

例えば、乾物当たり、窒素、りん酸、加里を各々、1.0%、1.5%、0.3%含み、水分が50%だった場合、3要素の量を計算すると、

$$\cdot \text{窒素} \quad 1000 \text{ (kg)} \times (100 - 50(\%)) \div 100 \times 1.0(\%) \div 100 \times 20(\%) \div 100 = 1.0 \text{ (kg)}$$

$$\cdot \text{りん酸} \quad 1000 \text{ (kg)} \times (100 - 50(\%)) \div 100 \times 1.5(\%) \div 100 \times 80(\%) \div 100 = 6.0 \text{ (kg)}$$

$$\cdot \text{加里} \quad 1000 \text{ (kg)} \times (100 - 50(\%)) \div 100 \times 0.3(\%) \div 100 \times 80(\%) \div 100 = 1.2 \text{ (kg)}$$

となり、堆肥1 tあたりで窒素：1.0kg、りん酸：6.0kg、加里：1.2kgが、作物に利用できる無機態の養分として土壌に供給される。

表3 堆肥1 tの施用後年次における肥効の目安

(有機物施用の手引き (H17.11) より抜粋)

有機物の種類	成分含量 (現物中 N%)	肥効率 めやす (%)	窒素全量 (Nkg)	1年目 (Nkg)	2年目 (Nkg)	3年目 (Nkg)	4年目 (Nkg)	5年目 (Nkg)
コーンコブ廃培地堆肥	1.0	20	10	2.0	0.8	0.6	0.5	0.4

注) 計算方法 (例)

1年目(Nkg) = 堆肥現物中の全窒素量 × 肥効率

$$= \{1000 \text{ (kg)} \times (1.0(\%)/100)\} \times 20(\%)/100 = 1000 \times 0.01 \times 0.2 = 2.0$$

2年目以降は、肥効率が1年目の半分になると仮定する。

2年目(Nkg) = (堆肥現物中の全窒素量 - 1年目に放出した窒素量) × (肥効率/2)

$$= (10 - 2) \times \{(20(\%)/2)/100\} = 8 \times 0.1 = 0.8$$

2 各 論

1) 野菜

ア 1 年生野菜

きのこ廃培地（コーンコブ）堆肥（以下廃培地堆肥）は、1 年生野菜では 2 t /10 a を上限として施用することで、収量・品質を維持しながら、作付品目により 20～50%の化学肥料減肥ができる。

ア) 共通の留意事項

- a 廃培地は堆肥化したものでも、施用後約 1 カ月間はほとんど窒素が無機化しないため、初期生育が遅延する場合がある。地力の低い圃場では減肥率を低めに設定する。（平 18 年度技術情報「コーンコブ廃培地堆肥の窒素無機化及び分解特性」参照。）
- b 廃培地堆肥の窒素は、施用後緩やかに分解が進み、4 年目で 70%程度分解して以後安定する。廃培地堆肥の窒素肥効率は、連用 3 年目までは 20%程度とし、4 年目以降は土壌診断値や作物生育状況を勘案して、70%以上まで段階的に引き上げる。
- c 培地の米ぬか比率が 30%以上と高い廃培地では、肥効の高いリン酸成分が窒素より多く含まれ、2 t/10a 以下の施用量でも、土壌中可給態リン酸が増加する場合がある。
- d リン酸とカリの肥効率はいずれも 80%とするが、これらの数値は、土壌診断値に基づき適宜補正する。また、不足する養分は単肥等で補う。
- e 土壌中可給態リン酸が、土壌診断基準値以上ある圃場で廃培地堆肥を施用する場合は土壌改良用も含めてリン酸施肥を控える。
- f 排出後間もない堆肥化していない廃培地の利用は避ける。

イ) 葉菜類（レタス、はくさい、のざわな）

a 技術の内容

一般に葉菜類は、苗の活着と初期生育を確保するためのスターターとなる、少量の速効性窒素と、収穫直前までの適切な窒素供給が必要である。

- a) レタスでは、廃培地堆肥を作付前年秋または当年春に 1～2 t/10a 施用し、基肥を黒ボク土で 40%まで、灰色低地土で 100%まで減肥しても、無堆肥標準施肥区と同等の収量が得られた。（図 1、2）。なお、100%減肥は、土壌中の可給態リン酸が急激に蓄積してくるため現実的ではなく、50%減肥までとしたほうがよい。レタスは、有機物施用効果が高い作物の一つであり、養分吸収量はハクサイやキャベツよりかなり少ない作物である。また、過剰な窒素は濃度障害や変形球、腐敗性病害の多発など、生育を阻害する。こうしたことから、窒素肥効率の低い廃培地堆肥は、レタスには適した有機物と考えられる。
- b) はくさいは、レタスより養分吸収量のはるかに多く、有機物施用の有無や種類の違いより、投入養分の絶対量が生育に影響を与える。はくさいは、廃培地堆肥 2 t/10a 施用により、基肥を 20%程度減肥できる（図 1）。しかし、堆肥をそれ以上（2.5～5 t）施用し減肥率を 50%とすると明らかに減収し、土壌中の可給態リン酸含量も急激に増加する（図 2）。このため、はくさいでは、施用初年度は 20%までの減肥率にとどめ、連用により肥効が高まってきたら、徐々に減肥率を上げていくほうがよい。

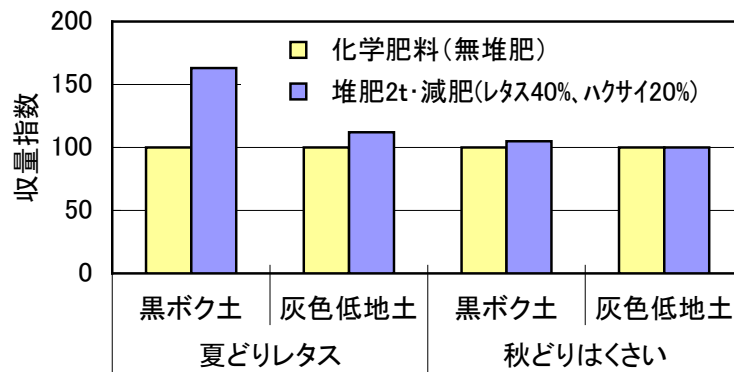


図1 夏どりレタス及び秋どりはくさい収量(野菜試平11~16)

注)施肥量(N-P₂O₅-K₂O、kg/10a) レタス=はくさい

化学肥料区:10-12-9、20-24-18。堆肥区:6-8-5、16-20-14

廃培地堆肥2t/10aは、毎年春施用。

レタス:5月上旬定植、6月中旬収穫、ハクサイ:8月下旬定植、10月下旬収穫

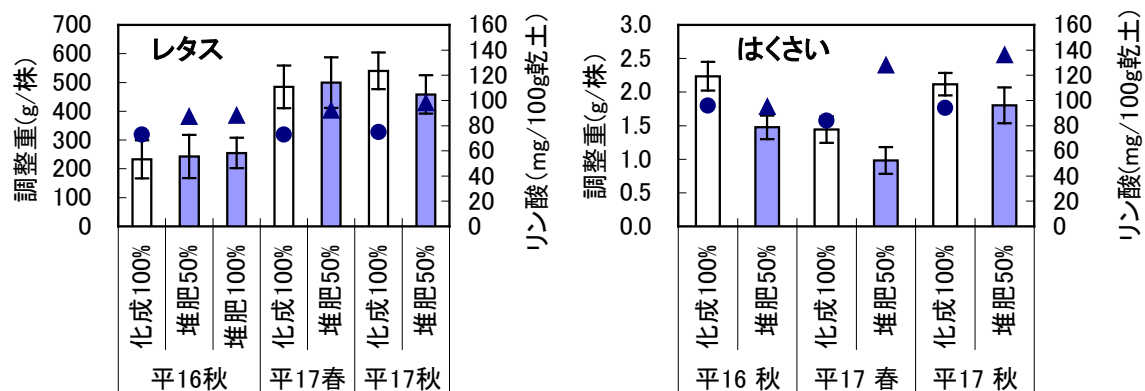


図2 堆肥の化学肥料代替とレタス・はくさい収量及び跡地土壌可給態リン酸(平16~18野菜試)

注)棒グラフ:調整重±標準偏差。●・▲は跡地土壌のトルオーグリン酸。

耕種概要

- ・場内圃場(灰色低地土、標高346m)
- ・1区面積31.5m²(2連)
- ・化学肥料施肥量(N-P₂O₅-K₂O kg/10a)レタス、ハクサイ
 - 化成100%区:10-10-8、25-25-20
 - 堆肥50%代替区:5-5-4、12.5-12.5-10
 - 堆肥100%代替区:0-0-0、ハクサイ設定なし。
 - 速効性化学肥料(15-15-12)を使用。
 - 堆肥区はリン酸とカリの補正なし。
- ・レタス堆肥施用量:50%区1t、100%区2t(/10a)
- ・はくさい堆肥施用量:50%区2.5t(/10a)
- 堆肥の窒素肥効率は20%と仮定
- ・レタス定植:平16年9月1日(10~11品種)平17年4月26日平17年8月29日
- ・はくさい定植:平16年9月8日(8~10品種)平17年4月18日、9月5日

c) のざわなでは、通常の秋まきの場合、廃培地堆肥を夏に施用すると、施用量が多い場合や地力が低い畑では、一時的な窒素飢餓により初期生育が停滞することがある。しかしこの場合でも、通常の追肥を行えば収穫時期までに生育は回復する。廃培地堆肥の肥効は施用1カ月以降徐々に高くなるため、生育後半の作柄は良好になる。

b 利用上の留意点

栽培期間がきわめて短い葉菜類(ホウレンソウ、チンゲンサイ)と、栽培期間が比較的長く養分吸収量も多い葉菜類(はくさい、キャベツ、ブロッコリー)では、廃培地堆肥施用当年の施用量は1t/10a程度までとし、基肥窒素減肥率は20%以下とする。その後は、生育をみながら、徐々に減肥率を上げていく。

ウ) ねぎ類（白ねぎ、たまねぎ）

a 技術の内容

一般にねぎ類は、排水不良畑や酸性土壌では生育が劣る。廃培地堆肥は、土壌物理性改善効果（固相率、土壌硬度の低下）があり、資材のpHは7前後で、ねぎ栽培に適した資材といえる。また、原料に米ぬかを含む廃培地堆肥は、肥効の高いリン酸の供給源となるため、リン酸施用効果が高いたまねぎ栽培に適している。

表1 ねぎに対する廃培地堆肥の施用効果（平18野菜試）

堆肥量 /10a	施用方法	基肥量	調製重 (g)	指数	軟白長 (cm)	指数
1 t	全面	標準	121	100	21.7	100
1 t	条施	50%減肥	149	123	31.2	144
2 t	全面	50%減肥	163	134	29.4	136
2 t	条施	標準	122	101	29.8	138

基肥（化成20-10-20）：N-P₂O₅-K₂O 標準7-3.5-7、50%減肥3.5-1.8-3.5

追肥（化成14-0-14）：N-P₂O₅-K₂O 5-0-5kg/10a×4回

ネギ（松本一本葱）播種3月22日、定植5月23日、収穫11月13日。



a) 白ねぎでは、廃培地堆肥 1 t/10a の条施(植溝)で、基肥を 50%減肥しても良好な収量が得られる(表 1)。また、堆肥の全面施用に比べて、条施では雑草の発生が少ない。条施方法は、機械で植溝を掘り、そこに箕など適当な容器を使って筋状に堆肥を施用していく。堆肥施用後まもなく苗を移植する場合は、溝斜面の土を堆肥の上に軽く崩しながら植えていく。

b) たまねぎは、標準施肥して廃培地堆肥 2 t/10a 上乗せ施用により、標準施肥して稲わら堆肥 2 t/10a 上乗せ施用した場合に比べて大幅に増収する。廃培地堆肥中のリン酸と土壌物理性改善効果が、黒ボク土でとくに有効だったと考えられる。

b 利用上の留意点

白ねぎ栽培で、堆肥の溝施用後しばらくは、土壌毛管水が切れることで土壌が乾燥しやすいので、十分な降雨がない場合はかん水をおこなう。

エ) 果菜類（なす、ピーマン）

a 技術の内容

一般に、果菜類は栽培期間が長く、栄養生長と生殖生長が並行して進む特徴がある。栄養生長では窒素が、生殖生長ではリン酸が重要であり、これらの養分は、栽培期間中、持続的に供給される必要がある。廃培地堆肥は窒素肥効が、なたね油粕の3分の1程度と緩効的なことに加えて、米ぬか由来の肥効の高いリン酸も多く含む。また、果菜類は、有機物の施用効果が大きい作目でもある。こうしたことから、廃培地堆肥は、果菜類栽培に適した資材といえる。

なすとピーマンでは、標準施肥に廃培地堆肥2t/10a 上乗せ施用で、標準施肥と同量の稲わら堆肥を上乗せ施用した場合に比べて、1割程度増収する（図3、4）。廃培地堆肥施用での収穫最盛期は、稲わら堆肥より遅く、栽培期間の中頃となる傾向がみられる（図3、4）。

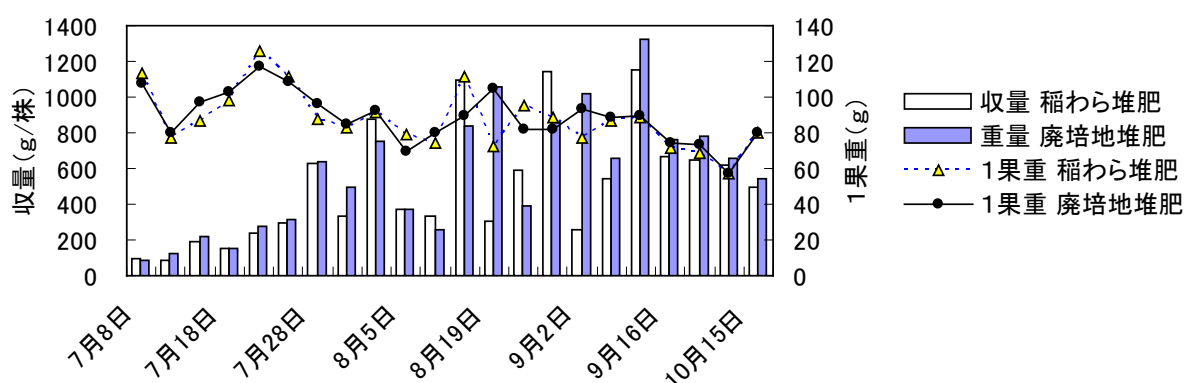


図3 なすの収量と1果重の推移（平15、中信農試、黒ボク土）

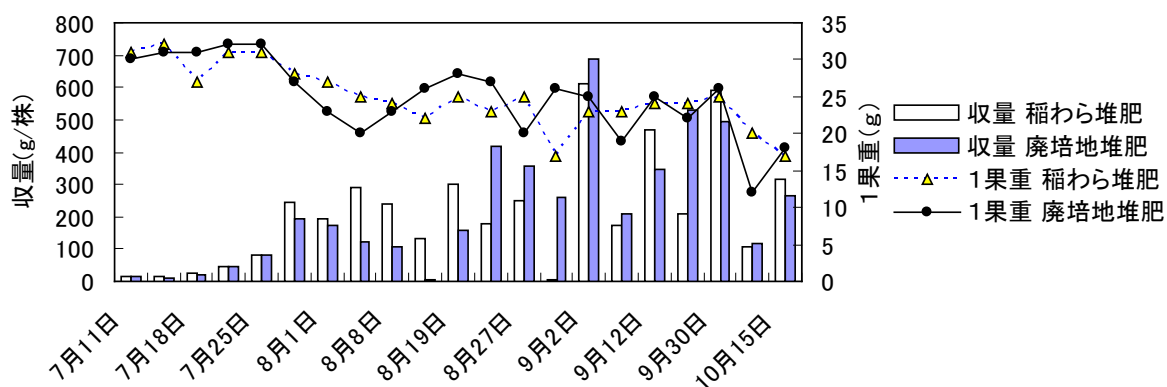


図4 ピーマンの収量と1果重の推移（平15、中信農試、黒ボク土）

b 利用上の留意点

施設栽培では残存養分が蓄積しやすいため、露地より施用量を少なめにするか、畝施用やベッド部分への施用などをおこない、過剰に土壌へ投入しないようにする。

オ) 根菜類（じゃがいも、にんじん、だいこん）

a 技術の内容

根菜類は品目により有機物施用効果が異なり、じゃがいも、にんじん、さといもなどでは大きく、だいこん、かぶなどではあまり明瞭でない。有機物施用効果が大きい品目でも、窒素肥効が高い有機物は、地上部の過繁茂と根部収穫物の減収、品質低下を招く。また、未熟な有機物は、奇形・変形や病虫害発生を助長するおそれがある。

廃培地堆肥は、窒素の肥効がなたね油粕の3分の1程度と緩効的であり、土壌物理性改善効果（固相率、土壌硬度の低下）もあるので、適正な施用方法、施用量であれば、根菜類でも利用できる。

a) にんじんでは、標準施肥に廃培地堆肥 300～600kg/10a 上乗せ施用で、標準施肥無堆肥に比べて根重が増加する。この施用量の範囲では、品質にも差がない（表2）。

表2 にんじんの収量（平17、中信農試、黒ボク土）

廃培地堆肥 (kg/10a)	平均重		調整重 (kg/10a)	指数	規格別割合(%)				
	(g/本)	指数			2L	L	M	S	B
0	155	100	3,107	100	52	17	10	2	20
300	170	109	3,567	116	49	14	6	5	21
600	163	105	3,460	112	50	15	8	2	19

注)規格(g) 2L:200<、L:150～200、M:100～150、S:70～100、B:格外。
格外:岐根、裂根、曲根。

b) じゃがいもでは、標準施肥に廃培地堆肥 2 t/10a 上乗せ施用で、標準施肥し同量の稲わら堆肥を上乗せ施用した場合に比べて、数量、重量、上物比率に差はみられない（表3）。

表3 じゃがいもの収量（平15、中信農試、黒ボク土）

試験区	施用量 (kg/10a)	収量(kg/10a)				比率(%)		
		上物	(指数)	中物	下物	上物	中物	下物
稲わら堆肥	2,000	3,286	(100)	806	446	72	18	10
廃培地堆肥	2,000	3,391	(103)	798	325	75	18	7

注)上・中・下の区別は達観。上物のみ出荷可能。

c) だいこんは、標準施肥に廃培地堆肥 1～2 t/10a 上乗せ施用で、標準施肥無堆肥に比べて、収量、品質に差はみられない。

b 利用上の留意点

廃培地堆肥を使って初めて根菜類を栽培する場合は、堆肥施用量は控えめにし、生育や品質に影響がないか注意する。施用初年度は、全面施用でも施用量は 0.5～1t/10a 程度とし、畝施肥などの局所施用は避ける。そうして、良好な生育、品質が得られることが確認できれば、全面施用で 2 t/10a 程度までは徐々に施用量を増やして良い。

イ 多年生野菜

ア) アスパラガス

a 技術事項

きこの廃培地（コーンコブ）堆肥（以下廃培地堆肥）の施用は土壌の物理性・化学性改善に有効であり、増収効果を有する。施用量が多過ぎると、土壌りん酸等の過剰蓄積を招くほか、窒素成分等の利用効率が低下するため、10 a 当り 3 t 程度が適正施用量である。

b 技術の内容

- a) 現地農家圃場の土壌調査によると、廃培地堆肥施用は牛ふん堆肥等と同様に土壌の物理性、化学性を改善する効果を有する（図 1、2）。
- b) 廃培地堆肥の連用により土壌のりん酸、加里等の含量が増加するため、堆肥の多施用は控える。また、土壌診断等をもとにこれら成分の施肥量を調節する（図 3）。
- c) 廃培地堆肥の施用は秋施用が適すると考えられ、これにより増収効果が認められるとともに、肥料削減も可能である。増収効果は稲わらより高く、また、施用量が多いほど収量が増加する傾向がある。しかし、多施用（試験は 6 t/10a）では施用量に対する吸収割合が低く環境への流亡が懸念されるため、適正量は 10 a 当り 3 t 程度とする（図 5、6）。
- d) 有機物の有無や種類の違いによる若茎の窒素含有率には一定の傾向がないことから、品質への影響はほとんどないと考えられる（図 4）。

c 利用上の留意点

- a) 廃培地の生施用は窒素飢餓を招きやすいほか、病害等の原因にもなりやすいことから、堆肥化したものの施用を基本とする。
- b) 当試験では、廃培地堆肥の 10 a 当り 3 t の施用により対照の施肥（堆肥無施用、施肥 N 50kg/10a）に対して 30% の窒素の削減が可能であったが、圃場毎の減肥量は土壌肥沃度、現在の施肥量等を考慮して決定する。
- c) 当成果は露地長期どり栽培において得られた成果であるが、おおむね、すべての作型において利用可能と考えられる。

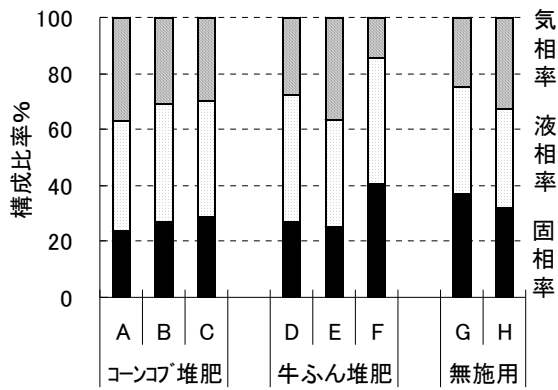


図1 現地土壌の三相分布
(平16年、野菜花き試)

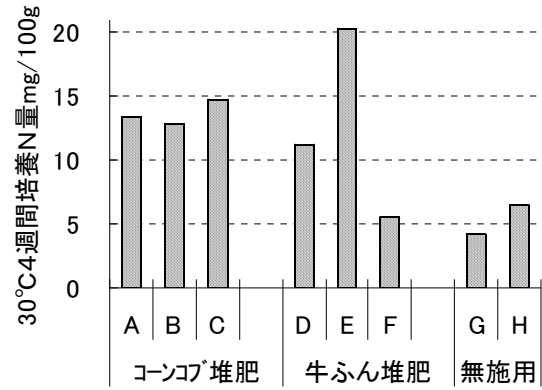


図2 現地土壌の可給態窒素量
(平16年、野菜花き試)

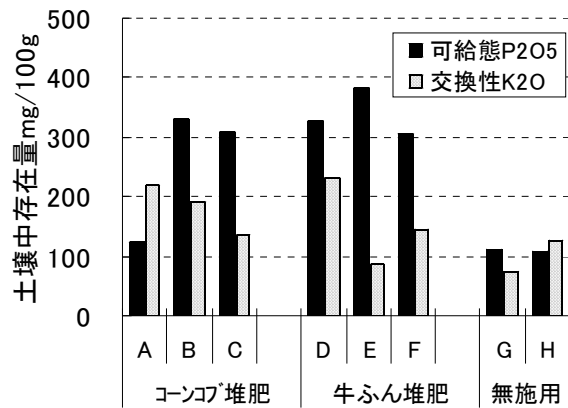


図3 現地土壌のりん酸、加里含量
(平16年、野菜花き試)

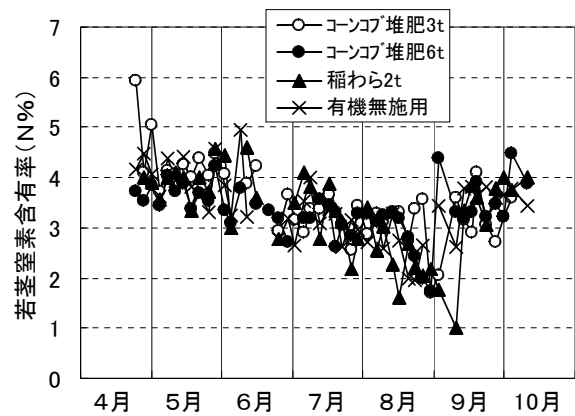


図4 若茎の窒素含有率の推移
(平18年、野菜花き試)

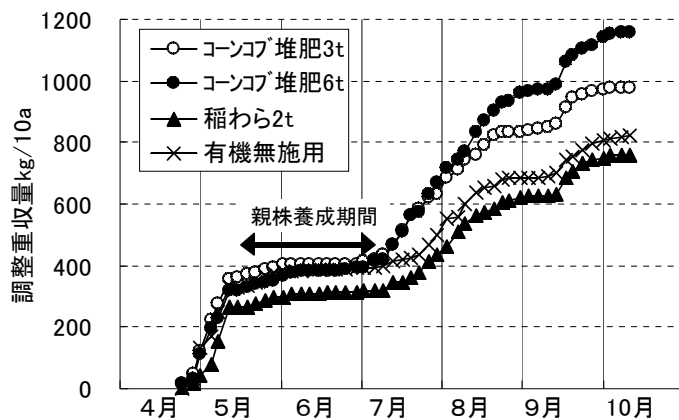


図5 収量の推移 (積算値)
(平18年、野菜花き試)

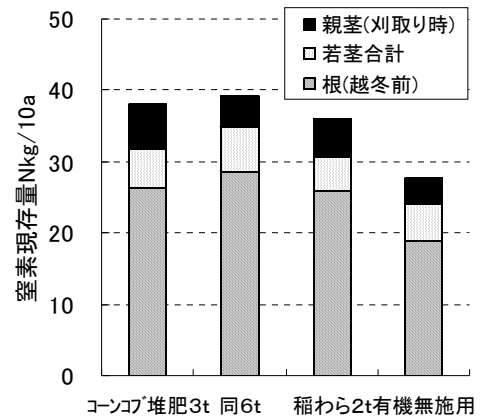


図6 部位別の窒素吸収量
(平18年、野菜花き試)

2) 花き

ア 1年生花き

ア) トルコギキョウ

a 技術の内容

ハウス栽培のトルコギキョウでは、土壌中に養分が多く残存している場合は、標準施肥して廃培地堆肥 300kg/10a 上乗せ施用すると、収量が低下した。このような土壌条件で収量・品質ともに良好だったのは、堆肥を 500kg/10a (500g/m²) 程度施用し、化学肥料を 30～50%減肥した場合である。減肥率 100%では収量・品質が劣ることから、減肥率 50%が限度と判断される(表 1、2)。なお、この場合の施肥は、窒素溶出期間が 70～100 日タイプの緩効性肥料を利用するとよい。

表1 トルコギキョウに対する廃培地堆肥施用量と施肥量(平16、17野菜試)

試験 年度	試験区	廃培地堆肥					化学肥料施肥量			肥料成分合計		
		現物量 kg/10a	N肥効率 仮定値%	堆肥中肥料成分kg/10a			kg/10a			kg/10a		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
平16	無堆肥	0	—	0	0	0	13	11	13	13	11	13
	50%代替	260	100	6.5	5.2	2.5	6.5	5.6	9.9	13	11	12
	100%代替	520	100	13	10.4	5	0	0	6.8	13	10	12
	上乗せ施用	300	—	7.5	7.5	3.6	13	11	13	21	19	17
平17	無施用	0	—	0	0	0	13	3	11	13	3	11
	30%代替-100	156	100	3.9	3.1	1.5	9.1	2.1	7.7	13	5	9
	50%代替-100	260	100	6.5	5.2	2.5	6.5	1.5	5.5	13	7	8
	30%代替-20	780	20	3.9	15.6	7.5	9.1	0	0	13	16	8
	50%代替-20	1,300	20	6.5	26	12.5	6.5	0	0	13	26	13

注) ・堆肥成分(現物%) : 2.5-2.5-1.2。堆肥のリン酸とカリ肥効率は80%で計算。
 ・平16上乗せ施用区の肥料成分合計は、堆肥中全成分と化学肥料の合計。
 ・供試肥料 : 平16被覆燐硝安加里424-100(14-12-14)
 平17窒素肥効率100%区 : 被覆燐硝安加里—100(13-3-11)、20%区 : 被覆尿素—100(40-0-0)

表2 トルコギキョウの収量・品質(平16、17野菜試)

試験年度	試験区	切花長 (cm)	茎長 (cm)	節数 (節)	茎径 (mm)	分枝数 (枝)	花蕾数 (個)	切花重 (g/本)	品質*
平16	無堆肥	72 b	39 b	10.2 a	6.2 ab	2.6 a	21.2 ab	89 ab	1.3
	50%代替	78 a	41 a	10.2 a	6.5 a	2.7 a	21.7 a	98 a	1.2
	100%代替	71 b	37 c	9.8 a	6.0 bc	2.3 b	19.4 b	84 bc	1.5
	上乗せ施用	71 b	39 b	10.0 a	6.0 bc	2.5 ab	19.7 ab	79 bc	1.2
平17	無施用	89	57	12.9	7.8	4.1	26.8	147	1.2
	30%代替-100	91	59	13.1	8.5	5.1	30.4	176	1.0
	50%代替-100	92	57	12.8	8.2	4.5	31.9	168	1.0
	30%代替-20	88	56	13.0	7.8	4.2	25.3	142	1.0
	50%代替-20	92	56	12.6	8.2	4.8	28.2	169	1.1

注) *品質評価 1 : 良、2 : 中、3 : 不良。 平16 : 同一英小文字間に有意差なし。平17 : 有意差なし
 品種 : 平16パピオンローズピンク、まほろばグリーン、つくしの羽衣。平17つくしの羽衣、つくしの雪。
 平16 : 堆肥施用・施肥4月20日、マルチ被覆・定植4月22日
 平17 : 堆肥施用・施肥・マルチ被覆・定植4月22日
 床幅90cm、通路60cm、条間15cm、株間15cmの6条植(44本/m²)。水道水かん水。

トルコギキョウ栽培ハウスでの廃培地堆肥の窒素分解は、施用後1カ月までは5%以下で、バーク堆肥よりやや低い。それ以降徐々に分解が進み、2カ月で約10%、3カ月で15~20%となり、2カ月目以降はバーク堆肥より5~6%高く推移する(図1)。こうしたことから、廃培地堆肥は、トルコギキョウの生育期後半で窒素の肥効が高まるとみられ、切り花ボリューム増加に好影響を与えると考えられる。

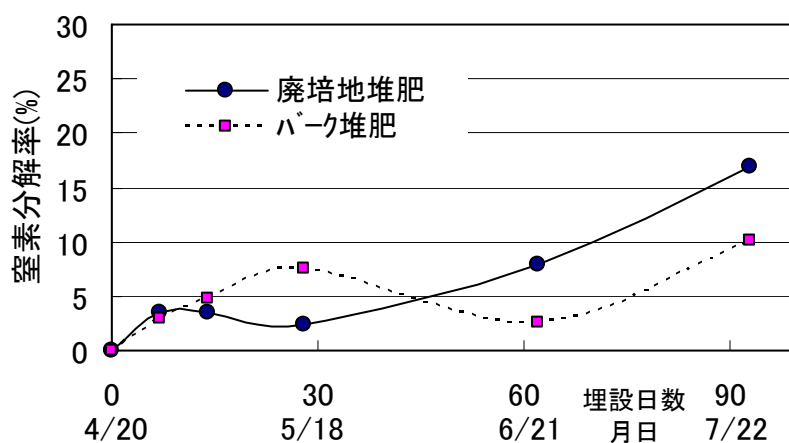


図1 トルコギキョウ栽培ハウスでの廃培地堆肥とバーク堆肥の窒素分解率
(平 16、野菜試、灰色低地土)

b 利用上の留意点

ハウス土壌では残存養分が過剰に蓄積しやすいため、堆肥施用時は、堆肥中の肥料成分量を換算し、土壌診断結果と合わせて施肥設計し、不足する養分のみを単肥で施用するのが望ましい。

3) 廃培地の利用事例

ア 水稻

ア) 技術事例

きのご廃培地（コーンコブ）（現物当たり窒素：0.9～1％）は、水田において、作業性の向上や窒素の遅効き抑制のため、秋施用で1 t/10a程度の施用が望ましい。また、収量を落とさずに廃培地含有窒素量の2割程度の基肥減肥が可能である。

イ) 技術の内容

- a 使用したコーンコブ廃培地は、かき出し直後のものである。
- b 窒素の肥効は、春施肥の方が秋施肥に比較して高く、収量も多い（図4）。しかし、収穫時の葉色が濃く、窒素の遅効きが懸念された（図1）。また、廃培地の田面水への浮き上がりにより植え付け作業が妨げられた（欠株の多発）。従って、秋施用が望ましい。また、秋施用の方が玄米の蛋白含量も低い傾向であった（図3）。
- c 10a当たり1 tと2 tで施用量を比較した（図4）。収量は2 t/10aの方が多かったが、収穫時の葉色が濃く、同時に倒伏も多かった（図1、図2）。また、圃場のガス発生（「わき」）も施用量が多いほど多かった。従って施用量は1 t/10aが望ましい。また、施用量1 t/10aの方が2 t/10aより玄米の蛋白含量も低い傾向であった（図3）。
- d コーンコブ廃培地を1 t/10a施用した場合、基肥を4 kg/10aから2 kg/10aに減らしても、廃培地無施用とほぼ同等の収量が得られるとともに、倒伏も減少した（図2、図4）。コーンコブ廃培地が含んでいた窒素量（9～10 kg/t）から考えて、コーンコブ廃培地に含まれる全窒素の2割程度の削減が可能である。
- e コーンコブ廃培地1 t/10aを2年間連用した場合、基肥を2 kg/10aに減らしても、基肥4 kg/10aの標準施肥区より収量は増加した。さらに連用を続ける場合は窒素施肥量を一層削減することも可能と考えられる。

ウ) 利用上の留意点

- a 北信（中野市大字大俣）で得られた結果であり、適用範囲は北信地域とする。また、窒素の慣行施肥量が6 kg/10a程度の地域での試験である。
- b 廃培地中には米ぬか等が添加されており、植え付け後水田内にガスが発生し初期生育がやや抑制される場合があるため、落水してガス抜きをするなど管理に当たっては注意が必要である。
- c 2年間試験をしているが、それ以上の連用試験を実施していない。従ってそれ以上連用する場合は、生育を観察して穂肥の削減、基肥の削減、コーンコブ廃培地施用量の削減等を検討する。
- d 土壌診断を実施し、リン酸等の適正施用に努める。

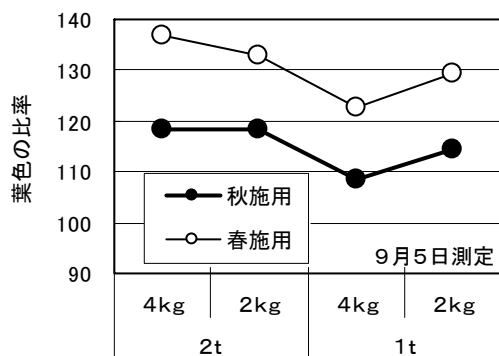


図1 標準施肥区に対する葉色（SPAD 値）の比率
標準施肥区は廃培地無施用で基肥の窒素 4 kg/10a
図中の 1 t、2 t は 10a 当たり廃培地施用量。4 kg、2 kg は 10a 当たり基肥窒素施用量。
(平成 14 年 北信農業改良普及センター)

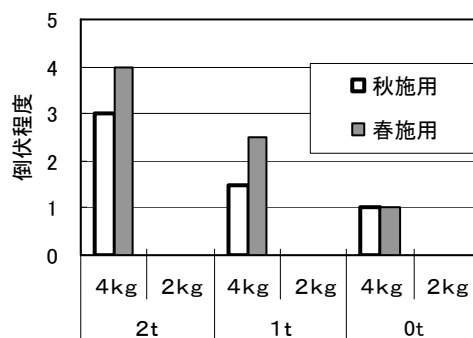


図2 各試験区の倒伏程度
図中の 1 t、2 t は 10a 当たり廃培地施用量。4 kg、2 kg は 10a 当たり基肥窒素施用量。
(平成 14 年 北信農業改良普及センター)

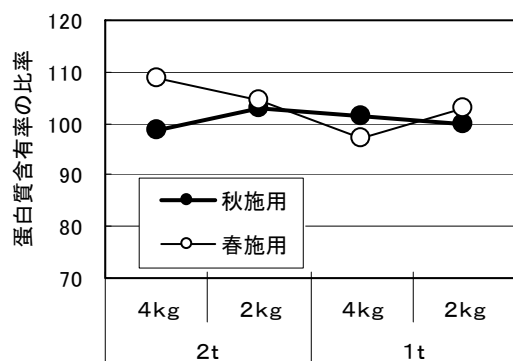


図3 標準施肥区に対する玄米蛋白質の含有比率
標準施肥区は廃培地無施用で基肥の窒素 4 kg/10a
図中の 1 t、2 t は 10a 当たり廃培地施用量。4 kg、2 kg は 10a 当たり基肥窒素施用量。
(平成 14 年 北信農業改良普及センター)

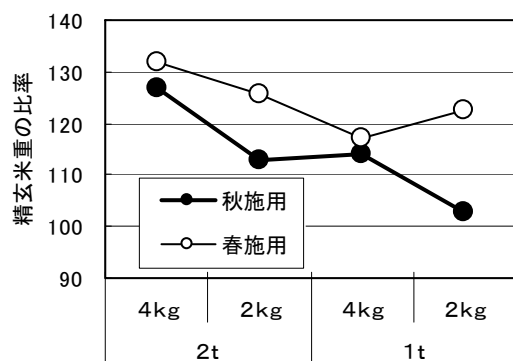


図4 標準施肥区に対する収量の比率
標準施肥区は廃培地無施用で基肥の窒素 4 kg/10a
図中の 1 t、2 t は 10a 当たり廃培地施用量。4 kg、2 kg は 10a 当たり基肥窒素施用量。
(平成 14 年 北信農業改良普及センター)

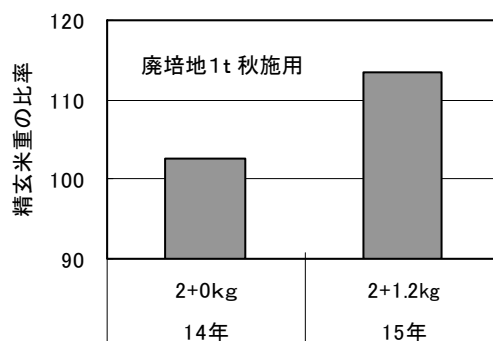


図5 標準施肥区に対する精玄米重の比率
標準施肥区は廃培地無施用で窒素は基肥 4 kg/10a、追肥 1.2kg/10a
図中の 2+0kg、2+1.2kg は 10a 当たり基肥+追肥窒素施肥量。14 年 15 年は試験年次。同一場所で試験。
(北信農業改良普及センター)

イ 育苗床土（野菜・花き）への添加

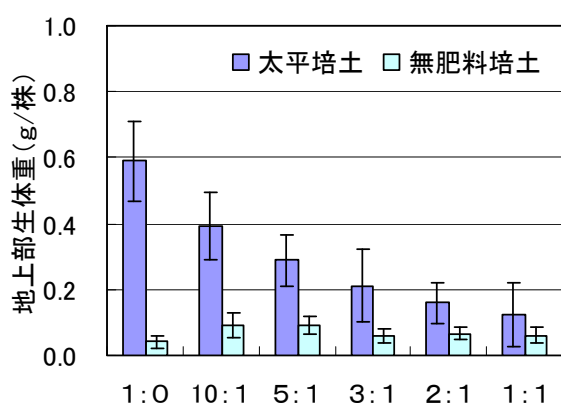
ア) レタス

a 技術の内容

育苗用に調整されている培土への廃培地（コーンコブ）堆肥（以下廃培地堆肥）の添加には、利点がない。また、肥料の添加されていない培土へ、廃培地堆肥のみ添加しても肥料的効果は小さく、肥料の併用が必要である（図1）。

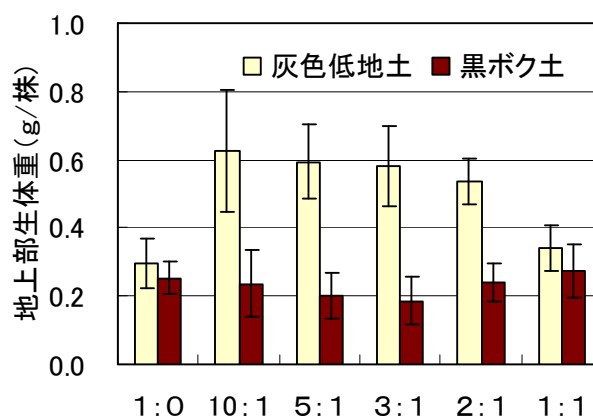
畑土を育苗床土として使う場合では、堆肥添加効果は土壌により異なる（図2）。灰色低地土では、容積比（土：廃培地堆肥）で、10：1～3：1程度混合すると苗生育は良好である。黒ボク土では、2：1～1：1と土壌に対して多めに混合した方が苗重は大きい。

苗の生育は、床土に使う畑土に含まれる肥料成分の影響を受ける。地力の低い畑の土に廃培地堆肥を混合して利用する場合は、硫酸や化成肥料を窒素成分で0.5g/土1リットル程度添加する必要がある。



土：堆肥（容積比）。平均値±標準偏差。

品種：Vレタス。4/27 混合・播種、5/23 調査。



土：堆肥（容積比）。平均値±標準偏差。Vレタス。

灰色低地土：8/7 混合、8/28 播種、9/19 調査。

黒ボク土：7/18 混合、8/18 播種、9/1 調査。

図1 育苗培土への廃培地堆肥添加（平17野菜試）

硫酸を0.5gN/土1リットル添加

図2 畑土への廃培地堆肥添加（平18野菜試）

b 利用上の留意点

畑土を床土として使用する場合、土、堆肥、廃培地肥料を混合してから育苗トレイに詰め、十分かん水して、2～3週間おいてから播種する。播種するまでの間、土が乾燥し過ぎないように適宜かん水する。

廃培地堆肥は、培地原料の種類や組成によりリン酸などの成分量変動する。成分が不明な廃培地堆肥を土と混ぜて利用する場合は、事前に小規模な育苗試験をおこなって、配合比率を確かめておく。

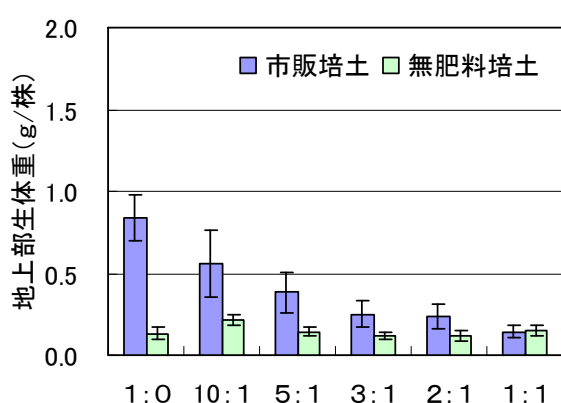
イ) ハクサイ

a 技術の内容

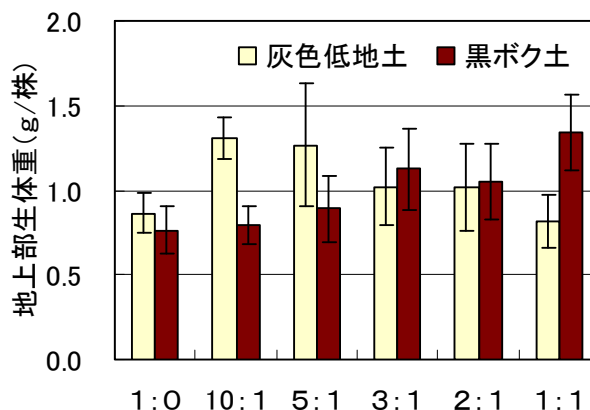
育苗用に調整されている培土への廃培地堆肥の添加には、利点がない。また、肥料の添加されていない培土へ、堆肥のみ添加しても肥料的効果は小さく、肥料の併用が必要である（図3）。

畑土を育苗床土として使う場合では、堆肥添加効果は土壌により異なる（図2）。灰色低地土では、容積比（土：廃培地堆肥）で、10：1～5：1程度混合すると苗生育は良好である。黒ボク土では、3：1～1：1と土壌に対して多めに混合した方が苗重は大きい。

苗の生育は、床土に使う畑土に含まれる肥料成分の影響を受ける。地力の低い畑の土に廃培地堆肥を混合して利用する場合は、硫安や化成肥料を窒素成分で0.5～1g/土1リットル程度添加する必要がある。



土：堆肥（容積比）。平均値±標準偏差。
品種：優黄。4/27 混合・播種、5/19 調査。



土：堆肥（容積比）。平均値±標準偏差。CR 清雅 65。
灰色低地土：8/7 混合、8/28 播種、9/11 調査。
黒ボク土：7/18 混合、8/11 播種、9/1 調査。
硫安を0.5gN/土1リットル添加

図3 育苗培土への廃培地堆肥添加（平17野菜試）

図4 畑土への廃培地堆肥添加（平18野菜試）

b 利用上の留意点

畑土を床土として使用する場合、土、廃培地堆肥、肥料を混合してから育苗トレイに詰め、十分かん水して、2～3週間おいてから播種する。播種するまでの間、土が乾燥し過ぎないように適宜かん水する。

廃培地堆肥は、培地原料の種類や組成によりリン酸などの成分量変動する。成分が不明な廃培地堆肥を土と混ぜて利用する場合は、事前に小規模な育苗試験をおこなって、配合比率を確かめておく。

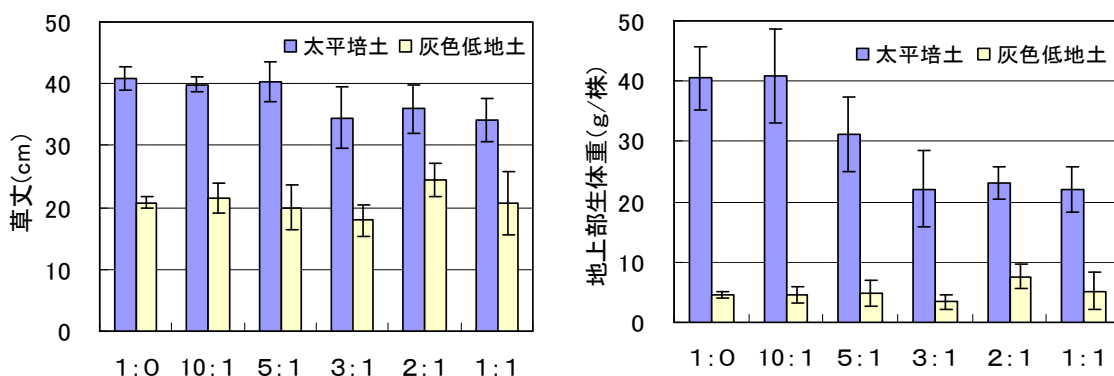
ウ) トマト

a 技術の内容

市販育苗培土へ容積比（土：廃培地堆肥）で、10：1程度まで混合しても、苗の生育は堆肥無添加と変わらないが、それ以上混合すると生育は劣る（図5）。

畑土を育苗床土として使う場合は、肥料を併用せずに廃培地堆肥だけ添加しても、肥料的効果は小さく、肥料の併用は必須である（図5）。

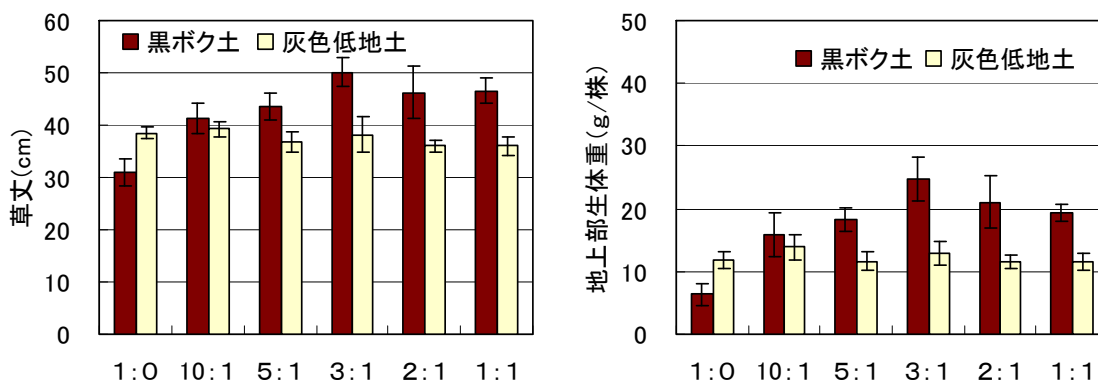
肥料を添加した畑土に廃培地堆肥を混合して育苗土として利用する場合、廃培地堆肥添加効果は土壌により異なる。土と廃培地堆肥の容積比で、灰色低地土は10：1程度がよく、黒ボク土は3：1程度がよい（図6）。



土：堆肥（容積比）。平均値±標準偏差。 灰色低地土は場内圃場から採取し、肥料は無施用。

品種：桃太郎 8。4/1 育苗培土へ播種。4/18 堆肥混合し 12 号ポリポットへ充てん。4/19 苗移植。5/31 調査。

図5 育苗培土と畑土（無肥料）への廃培地堆肥添加（平 17 野菜試）



土：堆肥（容積比）。平均値±標準偏差。 品種：桃太郎 8。硫安を 0.15gN/土 1 リットル添加。

黒ボク土：7/18 混合・9 号ポリポットへ充てん、7/25 育苗培土へ播種、8/10 苗移植。9/11 調査。

灰色低地土：8/8 混合・9 号ポリポットへ充てん、8/10 育苗培土へ播種、8/25 苗移植。9/11 調査。

図6 畑土（肥料添加）への廃培地堆肥添加（平 18 野菜試）

b 利用上の留意点

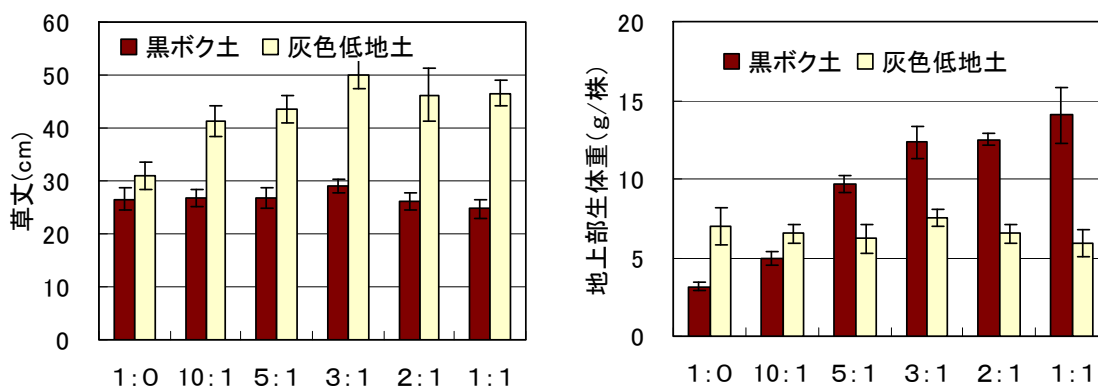
育苗中は、苗の生育状況により、液肥等で追肥をおこなう。

廃培地堆肥は、培地原料の種類や組成によりリン酸などの成分量が変動する。成分が不明な廃培地堆肥を土と混ぜて利用する場合は、事前に小規模な育苗試験をおこなって、配合比率を確かめておく。

エ) キュウリ

a 技術の内容

肥料を添加した畑土に廃培地堆肥を混合して育苗土として利用する場合、廃培地堆肥添加効果は土壌により異なる。土と廃培地堆肥の容積比で、灰色低地土は10：1程度とし、黒ボク土は3：1～2：1程度とする（図7）。



土：堆肥（容積比）。平均値±標準偏差。 品種：夏すずみ。硫安を0.15gN/土1リットル添加。

黒ボク土：7/18混合・9号ホリットへ充てん、8/11播種、9/11調査。

灰色低地土：8/8混合・9号ホリットへ充てん、8/25播種、9/11調査。

図7 畑土（肥料添加）への廃培地堆肥添加（平18野菜試）

b 利用上の留意点

育苗中は、苗の生育状況により、液肥等で追肥をおこなう。

廃培地堆肥は、培地原料の種類や組成によりリン酸などの成分量が変動する。成分が不明な廃培地堆肥を土と混ぜて利用する場合は、事前に小規模な育苗試験をおこなって、配合比率を確かめておく。

オ) ビオラ

a 技術の内容

野菜に比べて育苗期間が長く、育苗中に花や実をつける花き類では、リン酸の持続的供給と良好な土壌物理性が重要である。ビオラのように次々と開花しながら生育を続ける花では、肥効の高いリン酸を含む（2%程度）廃培地堆肥が、土壌の透排水性改善やリン酸供給源として機能すると考えられる。

肥料を添加した畑土に廃培地堆肥を混合し、ビオラの育苗培土として利用する場合、灰色低地土、黒ボク土ともに、土と廃培地堆肥の容積比2：1程度で良好な生育が得られる（表1）。

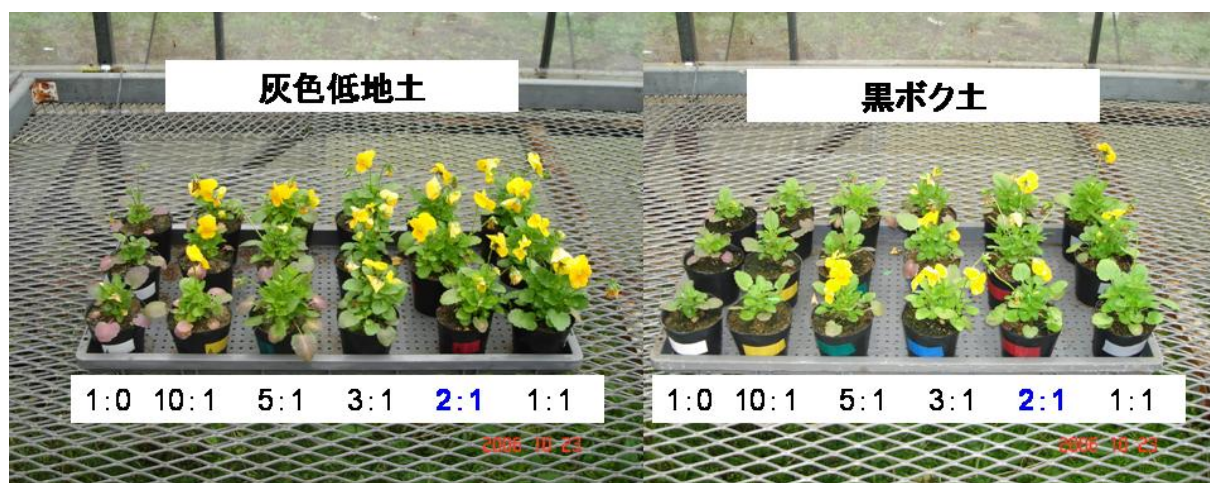
表1 畑土への廃培地堆肥添加とビオラ苗の生育(平18、野菜試)

土壌	試験区 (土:堆肥)	草丈 (cm)	株張 (cm)	開花数	蕾数	花梗長 (cm)	生育	地上部重 (生体g)	葉色 (SPAD)
灰色低地土	1:0	8.2	10.0	2.0	2.2	6.1	1.1	2.68	29.5
	10:1	7.9	9.8	2.1	4.7	5.5	1.3	3.78	27.8
	5:1	9.5	11.5	3.3	5.7	8.2	1.8	5.87	29.6
	3:1	10.5	9.9	4.8	4.8	7.6	2.5	5.35	31.8
	2:1	12.0	11.6	3.4	8.4	8.2	3.0	7.00	28.0
	1:1	11.8	10.8	3.9	9.1	10.9	2.7	7.31	32.7
黒ボク土	1:0	5.0	7.5	0.3	5.1	3.0	1.0	1.5	25.4
	10:1	6.9	9.1	0.9	6.0	6.2	1.2	2.5	27.3
	5:1	7.6	10.4	1.3	6.1	6.4	1.8	3.4	27.1
	3:1	9.0	11.0	2.3	4.9	6.4	2.3	4.1	26.9
	2:1	9.2	10.7	2.8	3.9	7.4	2.5	4.5	28.4
	1:1	10.3	10.5	2.1	7.6	7.9	2.6	4.5	30.5

注)生育:3優、2良、1不良。

品種:トパーズイエロー。8/7播種(花き用培土)、8/30移植、10/24調査。

黒ボク土7/18、灰色低地土8/7に土と混合、7.5cm黒ポリポットへ充て、硫酸150mgN/土1リットル添加。



b 利用上の留意点

廃培地堆肥は、培地原料の種類や組成によりリン酸などの成分量の変動する。成分が不明な廃培地堆肥を土と混ぜて利用する場合は、事前に小規模な育苗試験をおこなって、配合比率を確かめておく。

IV 試驗結果一覽

[分類]普及技術

[成果名]乳牛ふん尿の堆肥調製におけるコンテナバッグとエノキタケ廃培地の利用方法

[要約]エノキタケ廃培地（コーンコブ主体）を1m³のフレキシブルコンテナバッグ（コンテナバッグ）に貯蔵すると発酵熱で乾燥できる。また、乾燥した廃培地は乳牛ふん尿の水分調整資材に活用でき、コンテナバッグで貯蔵すれば繰り返しせずに堆肥化できる。

[担当]畜産試験場 酪農部・飼料環境部

[部会]畜産部会

1 背景・ねらい

中小規模酪農家はふん尿処理のための安価な水分調整資材の確保と簡易低コスト処理法の確立を強く望んでいる。一方、エノキタケ生産量全国1位の長野県では、収穫後の廃培地が安価な水分調整資材として期待されているが、高水分と悪臭発生のため利用が進んでいない。そこで、コンテナバッグとエノキタケ廃培地を活用した乳牛ふん尿の堆肥化技術を確認する。

2 成果の内容・特徴

- (1) エノキタケ廃培地を乾燥するには、1m³のコンテナバッグに詰め込んで上部を開放し、風雨を避けて2ヶ月間静置すれば、従来の繰り返し法と同様に乾燥し、繰り返し法よりも臭気強度が低減される（表1）。
- (2) 乾燥したエノキタケ廃培地を乳牛ふん尿に混合して水分を70～75%に調製し、コンテナバッグに充填・静置すれば、オガクズによる水分調整と同様に、夏期は4ヶ月、冬期は6ヶ月で繰り返しせずに堆肥化できる（図1、表2、3）。なお、廃培地を混合した堆肥の成分は、オガクズの場合と比較してP₂O₅とCaOの濃度が高い（表4）。
- (3) バーンクリーナーがあるタイストール牛舎では、以下のような工夫でコンテナバッグへの投入作業の省力化が可能である（写真、表5）。
 - ア 排せつふん尿と同容積の乾燥したエノキタケ廃培地またはオガクズをあらかじめ尿溝に敷き詰めておく。
 - イ 尿溝をロストルで覆い、排せつされたふんが細くなるようにする。
 - ウ バーンクリーナーの排出口で、荷受け時に資材を追加して水分調整する。
- (4) パレット上に置いたコンテナバッグを上下の遮水シート（被覆用は通気性あり）に包んで保管すると、特別な建物を必要とせず野外で処理できる（写真、表6）。
- (5) 堆肥調製に必要な乳牛1頭当たりの年間材料費は、水分調整材を除く費用が65千円と試算される。また、水分調整材の購入費用は廃培地が30千円でオガクズの3割程度と試算される（表7）。

3 利用上の留意点

- (1) バーンクリーナー稼働時に過度の負荷がかからぬように、あらかじめ尿溝に敷き詰めておくエノキタケ廃培地またはオガクズの量と1日当たりのふん尿排出回数を調整する必要がある。

- (2) コンテナバッグは紫外線により劣化が促進する恐れがあるので、直射日光を避けて保管することが望ましい。
- (3) 乾燥する前のエノキタケ廃培地はコーンコブ主体のもので、前日～当日に培養容器から掻き出された新鮮なものを用いる。
- (4) エノキタケ廃培地はキノコの生産者により原料の配合割合が若干異なるため、用いる廃培地により生産堆肥の成分濃度が変化する。
- (5) エノキタケ廃培地は乳房炎起因菌を含む恐れがあるため、敷料として利用しない。
- (6) 本試験で用いたコンテナバッグの規格は下記のとおりである。

形状	規格	材質	価格/10袋
丸型	直径1100×高さ1080mm (容積約1m ³)	ポリプロピレン	9,800円
丸型、底部反転ベルト付			11,200円
丸型、底部排出口全開			11,900円
(税別)			



写真 バーンクリーナーを利用した原料の調整と投入方法及び野外での保管方法

4 対象範囲

県下全域（遮水シートを用いて野外で処理する場合は豪雪地帯を除く）

5 具体的データ

(1) エノキタケ廃培地の乾燥法の検討（表1）

ア 処理方法

コンテナバッグに約 0.75 m³のエノキタケ廃培地を入れ、バッグの上部を開放して風雨を避けてパレット上で約2カ月間保管した（コンテナバッグ区）。

対象として、切り返し堆肥舎において約 1m³のエノキタケ廃培地を 7～14 日間隔でホイローダーにて切り返しをおこない、約2カ月間処理した（切り返し区）。

イ 水分・腐熟度の変化及び臭気強度

両区とも約2カ月間の処理でオガクズ（水分約20%）よりやや高い程度まで乾燥する。

腐熟の進行は切り返し区よりコンテナバッグ区の方が遅い。また、コンテナバッグ処理の発生臭気は最大で強度2（何の臭いであるかわかる弱いにおい）で、切り返し処理時の強度4（強いにおい）に比較して弱い。

表1 エノキタケ廃培地の水分と腐熟度の変化および臭気強度

	処理 期間 (日)	水分 (%)	容積重 (kg/10L)	コンテナ バッグ 重量 (kg)	乾物分 解率 (%)	CN比	コマツナ 種子の発 芽率比 (%) ※	処理期間中の 最大臭気強度 ※※
初期値		58.2	5.2	358	—	21.0	25.5	強度2
夏期処理 2004年 9～11月								
切り返し区	54	23.5	2.2	—	22.6	17.7	101.8	強度4
コンテナバ ッグ区(n=2)	54	22.7	2.2	204	14.4	20.4	104.6	強度2
冬期処理 2005年 1～3月								
初期値		56.0	3.9	278	—	26.8	69.5	強度2
切り返し区	70	29.8	2.2	—	33.6	19.2	91.5	強度4
コンテナバ ッグ区(n=2)	70	26.1	2.1	205	17.9	25.9	63.6	強度2

※ 対コントロール ※※ 6段階臭気強度表示法

0:無臭、1:やっと感知できるにおい、2:何の臭いであるかわかる弱いにおい、3:らくに感知できるにおい、4:強いにおい、5:強烈なにおい

(2) 処理方法及び処理期間の検討

ア 処理方法

乳牛ふん尿とコンテナバッグ（容積約 1m³）に保管して乾燥させたエノキタケ廃培地（水分 23～26%）を混合して水分を 70～75%に調整し（ふん尿：オガクズ：廃培地 = 1:0.5:1[容積比]）、コンテナバッグに約 0.75m³を投入し、風雨を避けてパレット上で保管した（廃培地区）。

対象区は水分調整材にオガクズのみを用いて同様に調整した（オガクズ区）。

イ 中心部温度の変化（図1）

両区ともに夏期は 57℃以上に上昇する。しかし、冬期は外気温の影響を受けて夏期より上昇が鈍く約 50℃に達した後、速やかに低下して 0℃前後となり凍結が見られる。しかし、その後外気温の上昇に伴い中心部温度が約 40℃程度まで上昇し、再発酵が見られる。

ウ 腐熟の程度（表2、3）

両区ともに夏期に4ヵ月間、冬期に6ヵ月間処理すると腐熟が進行する。

エ 生産堆肥の成分濃度（表4）

廃培地区の成分濃度はオガクズ区に比較してP₂O₅値とCaO値が約2倍であった。

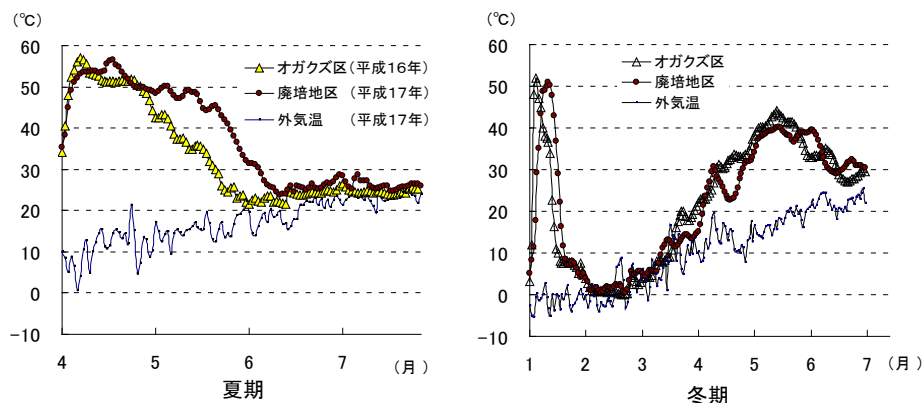


図1 中心部温度の変化

表2 夏期処理時における腐熟の程度

		色調	乾物分 解率 (%)	CN比	コマツナ種子 の発芽率比 (%) ※	水分 (%)	容積重 (kg/10L)
オガクズ区	初期値(4月)	黄灰色	－	39.4	55.0	75.6	5.3
	2ヵ月後(6月)	褐色	38.8	30.9	100.0	71.8	4.2
	4ヵ月後(8月)	黒褐色	52.3	17.4	98.3	71.1	3.5
廃培地区	初期値(4月)	黒灰色	－	26.1	70.3	74.4	5.5
	2ヵ月後(6月)	黒褐色	35.5	16.1	91.5	72.0	3.9
	4ヵ月後(8月)	黒褐色	38.1	15.9	98.3	67.8	3.8

処理期間: オガクズ区2004年、廃培地区2005年、各処理区 n=2、※対コントロール比

表3 冬期処理時における腐熟の程度

		色調	乾物分 解率 (%)	CN比	コマツナ種子 の発芽率比 (%) ※	水分 (%)	容積重 (kg/10L)
オガクズ区	初期値(1月)	黄灰色	－	45.9	37.3	74.9	4.8
	4ヵ月後(5月)	灰褐色	3.8	45.3	81.4	73.3	4.1
	6ヵ月後(7月)	黒褐色	55.8	18.3	96.6	75.8	3.8
廃培地区	初期値(1月)	黒灰色	－	27.1	68.0	72.1	5.2
	4ヵ月後(5月)	黒褐色	13.0	19.8	92.8	73.8	4.3
	6ヵ月後(7月)	黒褐色	38.0	15.9	98.3	71.4	3.9

処理期間: 2005年1～7月、各処理区 n=2、※対コントロール比

表4 生産堆肥の成分濃度

		(乾物中)							
		pH (H ₂ O)	C/N	T-C (%)	T-N (%)	T-P ₂ O ₅ (%)	T-K ₂ O (%)	T-CaO (%)	T-MgO (%)
オガクズ区	夏期	8.3	17.4	40.6	2.3	0.9	3.4	1.4	0.8
	冬期	8.2	18.3	45.5	2.5	1.2	4.1	1.9	1.0
廃培地区	夏期	7.6	15.9	42.6	2.7	2.3	3.1	3.6	1.2
	冬期	7.2	15.9	43.2	2.7	2.7	3.4	3.6	1.3

各処理区 n=2

(3) バークリーナーを利用した原料の混合及び投入法の検討 (表5)

排せつふん尿と同程度のオガクズをあらかじめ尿溝に敷き詰めておくこと、および尿溝をロストルで覆い、ふんの細分化を図ることによりバークリーナーを利用してふん尿とオガクズを混合しコンテナバッグへ投入でき、ホイールローダーを用いて混合及び投入したものと同程度に腐熟が進行する。

表5 バーククリーナーを利用して混合および投入して処理した堆肥の腐熟度

	色調	乾物分 解率 (%)	CN比	コマツナ 種子の発 芽率比 (%) ※	水分 (%)	容積重 (kg/10L)	重量 (kg)
初期値	黄灰色	—	38.0	80.6	74.7	4.8	368
2ヵ月後 中心	褐色	32.0	26.1	106.7	66.5	3.4	247

処理期間:2004年6～8月、n=2、※対コントロール比

(4) 通気性のある遮水シートを用いた野外での処理法の検討 (表6)

処理期間の検討の処理方法(2)-ア)と同様に作製したものを、上下の遮水シート(被覆用は通気性あり)とパレットを用いて野外で保管したところ、建物内で処理したものと同様の腐熟の進行がみられた。

表6 遮水シートを利用して野外で処理した堆肥の腐熟度

		色調	乾物分 解率 (%)	CN比	コマツナ種子 の発芽率比 (%) ※	水分 (%)	容積重 (kg/10L)
オガクズ区	初期値(8月)	黄灰色	—	46.9	76.8	70.8	3.7
	4ヵ月後(11月)	黒褐色	43.4	27.7	106.1	68.1	3.1
廃培地区	初期値(8月)	黒灰色	—	27.6	51.3	69.1	5.1
	4ヵ月後(11月)	黒褐色	29.8	16.3	101.2	63.6	3.5

処理期間:2006年8～11月、各処理区 n=2、※対コントロール比

(5) 年間の材料費 (表7)

堆肥調製に必要な乳牛1頭当たりの年間材料費は、水分調整材を除く費用が65千円と試算される。また、水分調整材の購入費用は廃培地が30千円でオガクズの3割程度と試算される。

表7 堆肥調製に必要な乳用牛1頭当たりの
年間材料費

		(千円・税別)
コンテナバッグ(9800円/10袋)※		24
木製パレット(30,000円/10個)※※		15
被覆シート(9000円/10袋包装分)※		22
下敷きシート(1800円/10袋包装分)※		4
計		65
水分調整材	オガクズ 廃培地 (2,900円/m ³) (1,000円/m ³)	99 30

※ 耐用年数 1年・年間 2回使用として算出
 ※※ 耐用年数 5年・年間 2回使用として算出

6 特記事項

[ホームページでの公開] 制限なし

[課題名] フレキシブルコンテナバッグを用いた乳牛ふん尿の低コスト堆肥化技術の確立
キノコ廃培地の水分低減化技術の確立

[試験期間] 2004～2006 年度（平成 16～18 年度）

[予算区分] 県プロ、県素材開発

[分類] 技術情報

[成果名] コーンコブ廃培地堆肥の窒素無機化及び分解特性

[要約] コーンコブ廃培地堆肥の畑条件 30℃、2 か月での窒素無機化量は、現物 1t あたり 1～2kg である。黒ボク土での廃培地堆肥の窒素分解率は、1 年で 30%、2 年で 50%、4 年で 70% 程度である。排出後間もない廃培地では施用後約 1 か月は窒素有機化が優先し、その後の窒素無機化量も堆肥より少ない。

[担当] 野菜試・病害虫土壌肥料部・野菜部、中信試・畑作栽培部

[部会] 土壌肥料、野菜花き

1 背景・ねらい

エノキタケ栽培等で多く排出されるコーンコブ廃培地は、農地での利用が進みつつあるが、窒素無機化及び分解等についての知見は少なく、適正な利用法が確立されていない。そこで、コーンコブを主体とする廃培地及びその堆肥について、窒素無機化及び分解特性を明らかにし適正な利用法を確立する。

2 成果の内容・特徴

- (1) 廃培地堆肥（2～4 ヶ月間堆積。炭素率 12～17）の畑条件での窒素無機化量は、堆肥現物 1 t あたり、培養 1 か月では 0.4～1kg 程度、2 か月では 1～2kg 程度である（図 1）。
- (2) 排出後間もない廃培地（炭素率 20～27）では、培養 3 週間から 1 か月までは窒素の有機化（現物 1 t あたり 0.2～4kg）が優先し、その後の窒素無機化量も堆肥より少ない（図 1）。
- (3) コーンコブと米ぬかの配合割合がエノキタケ培地より低く、スギオガクズを主体としたエリンギ廃培地堆肥の窒素無機化量は、培養 1 か月までは現物 1 t あたり 2～4kg でエノキタケ廃培地堆肥より多いが、培養 2 か月以降では少なくなる（表 2、図 2）。
- (4) 4～6 月に施用した廃培地堆肥の窒素分解率は、1 か月では 0～20%、2 か月では 10～30% の範囲にあり、なたね油粕の 1/3～1/2 程度である（図 3）。
- (5) 秋施用（9 月末）した廃培地堆肥の窒素の経年分解率は、黒ボク土では、1 年で約 30%、2 年で約 50%、4 年で約 70% となり、以後ほぼ一定となる（図 4、5）。

3 利用上の留意点

- (1) 本成果情報は、排出後間もない廃培地の利用を推進するためのものではない。
- (2) 一般に土壌混和後の有機物の分解は、地温が低い時期や土壌が乾燥している状態では遅くなる。
- (3) この技術の利用にあたっては、試験場または専門技術員とよく相談の上行うこと。

4 対象範囲

県下全域（水田除く）

5 具体的データ

(1) コーンコブ廃培地とその堆肥の成分

排出後間もないコーンコブ廃培地（廃培地と略）の炭素率は 20～27 程度で、堆肥化により 12～17 まで低下した。現物中に全窒素は、廃培地で約 0.8%、堆肥で約 1.4% 含まれ、全リン酸は、廃培地で約 1.2%、堆肥で約 2.3% 含まれた（表 1）。

表 1 収集したコーンコブ廃培地とその堆肥の現物成分

種類 (試料数)	水分 (%)	p H (H ₂ O)	C/N	T-C (%)	T-N (%)	T-P ₂ O ₅ (%)	T-K ₂ O (%)
廃培地	58	6.2	23.7	18.8	0.8	1.2	0.5
(6) 最大値	62	6.2	27.0	21.6	0.9	1.5	0.5
最小値	53	6.2	20.1	16.2	0.7	1.0	0.3
堆 肥	53	7.3	14.0	17.6	1.4	2.3	0.8
(10) 最大値	81	7.4	17.3	32.2	2.7	3.5	1.3
最小値	22	7.2	11.6	7.6	0.6	1.7	0.5

コーンコブ廃培地の
堆肥化方法の例

廃培地（水分約60%）

排出後間もなく

自然に発酵が始まる

↓

乾燥しやすいため

水分添加しながら

7～14日毎に切返し

↓

2～4か月で完成

(2) 廃培地と堆肥の窒素無機化量

堆肥の培養 1 か月間での窒素無機化量は、黒ボク土、灰色低地土ともにわずかであった。堆肥現物 1 t あたりの窒素無機化量は、培養 1 か月では 0.4～1kg、2 か月では 1～2kg、4 ヶ月では約 3kg（灰色低地土）であった。一方、廃培地（炭素率 20～27）の窒素無機化量は堆肥よりかなり少なく、培養 3 週間～1 か月までは窒素の有機化（現物 1 t あたり 0.2～4kg）が優先していた（図 1）。

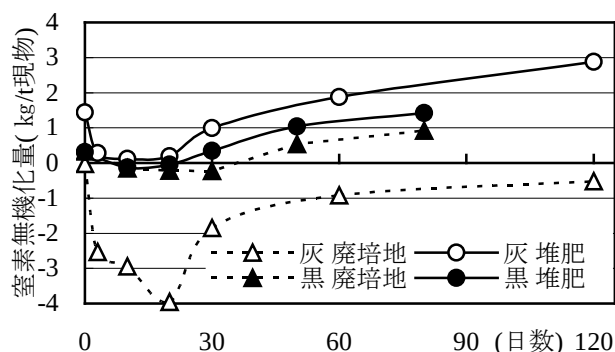


図1 コーンコブ廃培地と堆肥の窒素無機化
(平14中信試、平16野菜試)

培養条件

黒ボク土(中信試場内圃場土壌)

風乾細土 20 g に資材 1 g 添加。

30℃で 80 日間培養。

灰色低地土(野菜試場内花きハウス土壌)

風乾細土 20 g に資材 0.4 g 添加

供試資材(現物)：廃培地（水分

58.3%、T-C19.0%、T-N0.85%、

C/N22.5）。堆肥（水分 36.3%、

T-C27.5%、T-N1.94%、C/N14.2）

供試廃培地の主要原料組成が異なる試料（表 2）について、培養法による窒素無機化量を調べた。オガクズを主体とするエリンギ廃培地堆肥の窒素無機化量は、培養開始から 1 か月まで現物 1 t 当たり 2～4kg 程度だったが漸減し、2 か月後ではほとんど無くなり、4 か月後でもわずかな量（0.5kg 程度）であった。一方、エノキタケ廃培地堆肥では、培養 1 か月までの窒素無機化量は現物 1 t 当たり 1kg 以下で少なかったが、それ以降は 4 か月まで継続して 1～2kg の窒素が無機化した（図 2）。

表2 培養試験に供試した有機物（平16野菜試）

供試有機物	主原料含有率(重量%)*		T-C (乾物%)	T-N (乾物%)	C/N
	コーンコブ	米ぬか			
エノキ廃培地	35	33	45.3	1.80	25.2
エノキ堆肥Y	35	33	40.9	2.90	14.1
エリンギ廃培地	10	15	46.5	1.69	27.6
エリンギ堆肥	10	15	43.0	2.38	18.1
エノキ堆肥E	40~50	—	41.1	3.46	11.9
稲わら	0	0	41.2	0.66	62.2

*使用前培地の比率。エリンギ培地にはスギカクス46%が含まれる。

排出後間もない廃培地では、エリンギ廃培地、エノキタケ廃培地とも培養当初から窒素は有機化が進み、培養20日では、現物1tあたり2~4kgの窒素が有機化した。その後も4か月まで、0.5~1kg程度の窒素有機化が継続した（図2）。

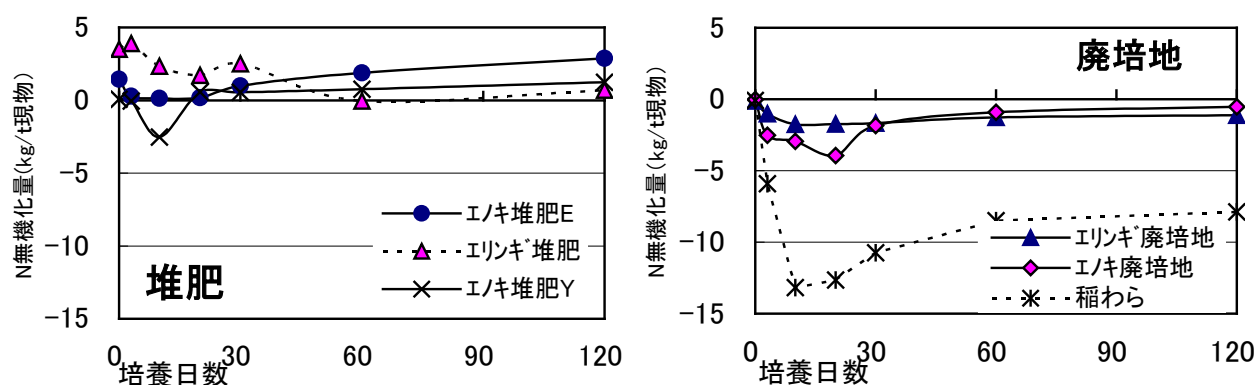


図2 組成と腐熟度の異なる廃培地と堆肥の窒素無機化量（平16野菜試）

(3)堆肥の窒素分解率

図3注に示すような堆肥を使って、野菜試験内圃場（灰色低地土）で埋設試験を行って堆肥の窒素分解率を調べ、同一条件でのなたね油粕と比較した。4~6月に施用した廃培地堆肥の窒素分解率は、1か月では0~20%、2か月では10~30%の範囲にあり、なたね油粕の1/3~1/2程度と低かった。

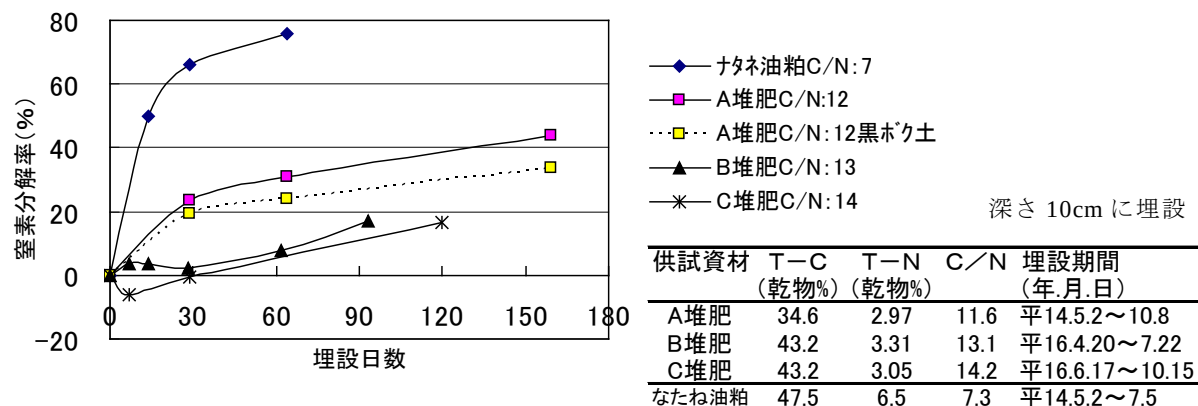


図3 廃培地堆肥となたね油粕の窒素分解率（平14、16 野菜試）

堆肥の窒素分解率の経年変化を、野菜試験内圃場（造成黒ボク土）で、平成10年9月から平成16年10月までの埋設試験により調べた。堆肥の窒素分解率は、埋設半年後の4月までに約20%、1年後で30%、2年後で50%、4年後で70%となり、以後6年後までほぼ一定に推移した（図4）。コーンコブを主体とした堆肥を利用した化学肥料代替や有機農産物栽培では、肥効が安定するまでに4年程度連用することが必要と考えられる。

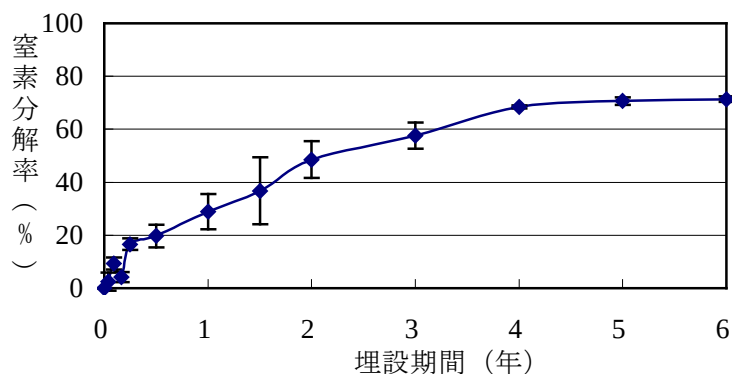


図4 黒ボク土での堆肥の経年窒素分解率(平10～16野菜試)
 注) 平均値±標準偏差
 供試堆肥(現物あたり):
 水分65.1%、T-C12.1%、T-N0.91%、C/N13.3
 埋設期間: 1998年9月30日～2004年10月1日
 埋設方法: 乾土20g相当生土と堆肥0.1gN相当量を
 混合し不織布製バッグに入れ深さ10cmに埋設(4連)

野菜試験内アスパラガス栽培圃場（灰色低地土）において、平成16年12月から平成18年12月まで、組成及び腐熟度の異なる廃培地と堆肥の埋設試験をした。堆肥の窒素分解率は、上記黒ボク土での結果に類似し、概ね1年で20～40%、2年で約30～50%であった（図5）。一方、廃培地の窒素分解率は、稲わらより10～20%程度高く、12月から翌年4月までは約20%、1年では40～50%、2年では50～60%が分解した（図5）。

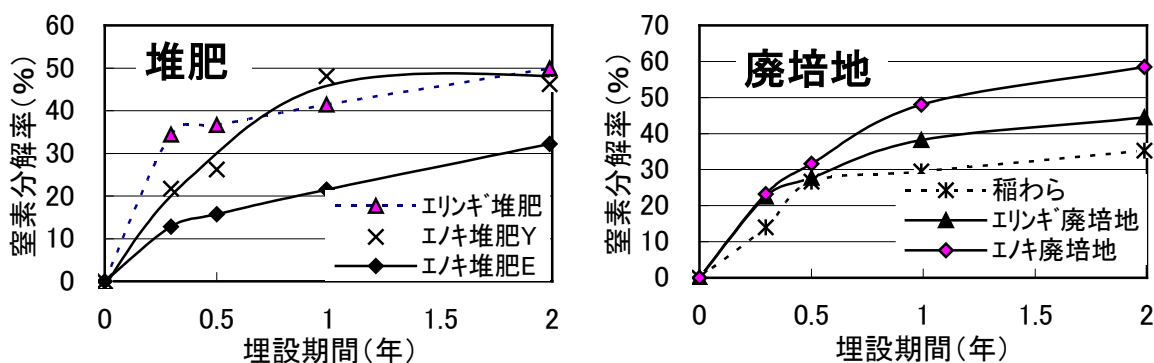


図5 組成と腐熟度の異なる廃培地と堆肥の窒素分解率（平16～18、野菜試）
 埋設期間：平成16年12月24日～平成18年12月20日。アスパラガス畝内の深さ15cmに埋設。資材は表1参照。

6 特記事項

[ホームページでの公開] 制限なし。

[課題名、研究期間、予算区分] コーンコブを主体としたきこの廃培地の野菜畑への施用技術の確立、2004～2006年度（平成16～18年度）、県プロ（特別）。

土壌機能増進対策事業、たい肥等有機物・化学肥料適正使用指針策定調査、1999～2004（平成11～16年度）、その他（国補）。

[分類理由] 情報内容がおもに普及指導員向けのものであるため。

[分類] 普及技術

[成果名] コーンコブ廃培地堆肥は 1 年生野菜・花きでは 2t/10a を上限として化学肥料代替ができる

[要約] コーンコブ廃培地堆肥は、1 年生野菜・花き類では 2 t / 10 a を上限として施用することで、20～50%の化学肥料代替が可能である。

[担当] 野菜試・病虫害土壌肥料部・野菜部・花き部、中信試・畑作栽培部

[部会] 土壌肥料、野菜花き

1 背景・ねらい

エノキタケ栽培等で多く排出されるコーンコブ廃培地は、農地での利用が進みつつあるが、肥効や土壌理化学性に関する栽培試験等の具体的知見は少なく、適正な利用法が確立されていない。そこで、コーンコブを主体とする廃培地及びその堆肥について、野菜・花きに対する肥効と土壌理化学性への影響を明らかにし、適正な利用法を確立する。

2 成果の内容・特徴

- (1) 堆肥化前のコーンコブ廃培地（廃培地と略）の炭素率は 20～27 程度で、2～4 か月程度の堆肥化により 12～17 まで低下する。堆肥の成分の特徴は、リン酸が窒素より多くカリが窒素より少ないことである（表 1）。

表1 収集した廃培地とその堆肥の現物成分

種類 (試料数)	水分 (%)	p H (H ₂ O)	C/N	T-C (%)	T-N (%)	T-P ₂ O ₅ (%)	T-K ₂ O (%)	コーンコブ廃培地の 堆肥化方法の例
廃培地	58	6.2	23.7	18.8	0.8	1.2	0.5	廃培地（水分約60%） 排出後間もなく 自然に発酵が始まる
(6) 最大値	62	6.2	27.0	21.6	0.9	1.5	0.5	↓
最小値	53	6.2	20.1	16.2	0.7	1.0	0.3	乾燥しやすいため 水分添加しながら
堆 肥	53	7.3	14.0	17.6	1.4	2.3	0.8	7～14日毎に切返し
(10) 最大値	81	7.4	17.3	32.2	2.7	3.5	1.3	↓
最小値	22	7.2	11.6	7.6	0.6	1.7	0.5	2～4か月で完成

(平10～18、野菜試、中信試、農総試)

- (2) 廃培地堆肥は 2 t / 10a を施用上限として、単年度の窒素肥効率を 20%とすることで、慣行施肥量の 20～50%の化学肥料代替が可能である。品目別の廃培地堆肥施用量と基肥代替率は表 2 に示す。廃培地堆肥施用量は、成分換算表（表 8）を参考にして決める。

表2 廃培地堆肥の化学肥料代替資材としての施用

品目	堆肥施用量 (t/10a)	代替率 (%)	代替窒素量 (kg/10a) ※	※基肥窒素量のうち堆肥由来窒素により代替する量。
葉菜類 夏秋レタス	1～2	20～50	2～5	・白ねぎでは堆肥を植溝施用し、追肥は通常通りおこなう。
秋はくさい	2	20	4	・トルコギキョウでは窒素溶出期間が70～100日の肥料を使用する。
ねぎ類 白ねぎ	1	50	3～4	
花き類 トルコギキョウ	0.5～1	30～50	4～7	

- (3) 廃培地堆肥を土づくり資材として利用する場合でも、土壌への過剰なリン酸蓄積を回避するために施用量は 2t/10a を上限とする。品目別施用量と収量への効果は表 3 に示す。

表3 廃培地堆肥の土づくり資材としての施用効果

品目	対照区	廃培地堆肥 (t/10a)	収量 (対照区に対して)	廃培地堆肥の土づくり効果 ・含有リン酸による肥料的効果 ・土壌物理性改善効果 (固相率低下) ・土壌有機物の補給
葉菜類	夏秋レタス	無堆肥	2	
	のざわな	無堆肥	2	
ねぎ類	たまねぎ	稲わら堆肥	2	
果菜類	なす	稲わら堆肥	2	
	ピーマン	稲わら堆肥	2	
根菜類	じゃがいも	稲わら堆肥	2	
	にんじん	無堆肥	0.3～0.6	
	だいこん	無堆肥	1～2	

注) 稲わら堆肥施用量は廃培地堆肥と同量。 無堆肥区、堆肥区ともに化学肥料は標準施肥。

- (4) 主に原料の米ぬかに由来する廃培地堆肥中リン酸の肥効は化学肥料並みに高く、多量施用すると、土壌への可給態リン酸蓄積を助長する (図 6)。

3 利用上の留意点

- (1) 廃培地は堆肥化したものでも、施用後約 1 か月間はほとんど窒素が無機化しないため、初期生育が遅延する場合がある。地力の低い圃場では代替率を低めに設定する。(平 18 年度技術情報「コーンコブ廃培地堆肥の窒素無機化及び分解特性」参照。)
- (2) 廃培地堆肥の窒素は、施用後緩やかに分解が進み、4 年目で 70% 程度分解して以後安定する。廃培地堆肥の窒素肥効率は、連用 3 年目までは 20% 程度とし、4 年目以降は土壌診断値や作物生育状況を勘案して、70% 以上まで段階的に引き上げる。なお、リン酸とカリの肥効率はいずれも 80% とするが、これらの数値は、土壌診断値に基づき適宜補正する (表 8 参照)。また、不足する養分は単肥等で補う。
- (3) 土壌中可給態リン酸が、土壌診断基準値以上ある圃場で廃培地堆肥を施用する場合はリン酸施肥を控える。

4 対象範囲

県下全域

5 具体的データ

中信試場内圃場(黒ボク土)で、レタスに対して廃培地堆肥を 2t/10a 施用した場合、20%減肥しても、化学肥料標準(無堆肥)区より増収し、40%減肥区でも同等以上の収量が得られた(図 1)。

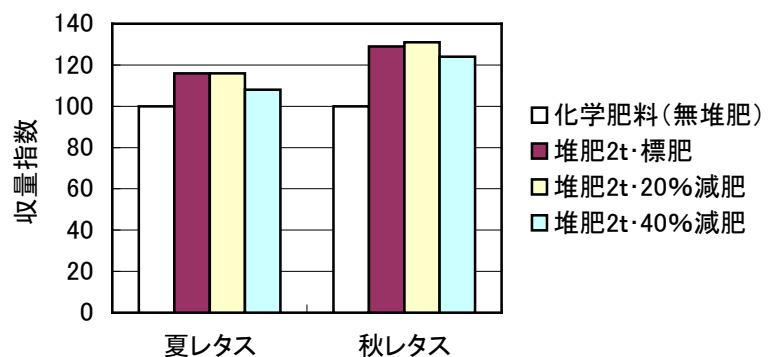


図1 廃培地堆肥2t施用とレタス収量(中信試平15)

注) 施肥量(N-P₂O₅-K₂O、kg/10a)

化学肥料区: 10-13-10、堆肥区: 8-10-8、6-8-6

廃培地堆肥2t/10a、5月1日施用。

夏: 5月13日定植、7月3日収穫、秋: 8月18日定植、10月6日収穫

化学肥料区のレタス調製重(g/株): 夏482、秋424。

野菜試験内圃場（造成黒ボク土、灰色低地土）で、レタスとはくさいに対して廃培地堆肥を2t/10a施用した場合、レタスでは、40%減肥しても、化学肥料標準（無堆肥）区と同等以上の収量が得られた。はくさいでは、20%減肥で、化学肥料標準（無堆肥）区と同等の収量が得られた（図2）。

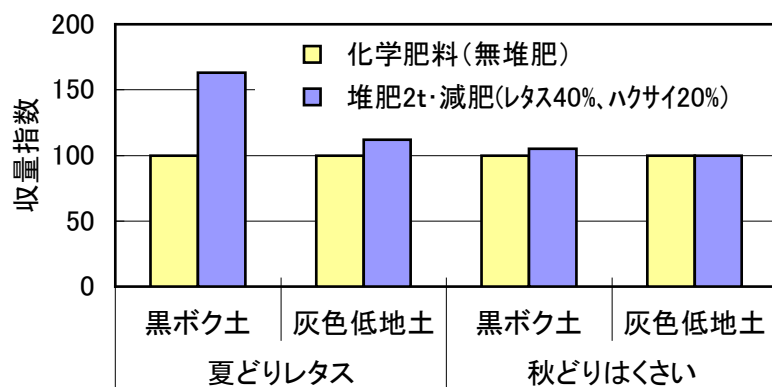


図2 夏どりレタス及び秋どりはくさい収量(野菜試平11~16)
注) 施肥量(N-P₂O₅-K₂O, kg/10a) レタス-はくさい

化学肥料区: 10-12-9、20-24-18。堆肥区: 6-8-5、16-20-14
廃培地堆肥2t/10aは、毎年春施用。

レタス: 5月上旬定植、6月中旬収穫、ハクサイ: 8月下旬定植、10月下旬収穫

野菜試験内圃場（灰色低地土）で、レタスとはくさいに対して、廃培地堆肥を1~5t/10a施用した場合、レタスでは、堆肥1~2t/10a施用し50~100%減肥しても、化学肥料標準（無堆肥）区と概ね同等の収量が得られた。一方、はくさいでは、堆肥2.5t/10a施用して50%減肥すると、化学肥料標準（無堆肥）区より減収した（図3）。

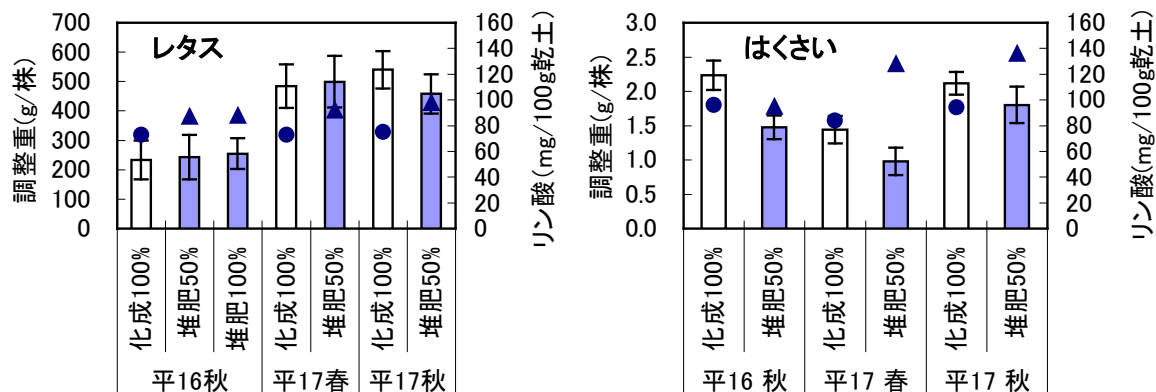


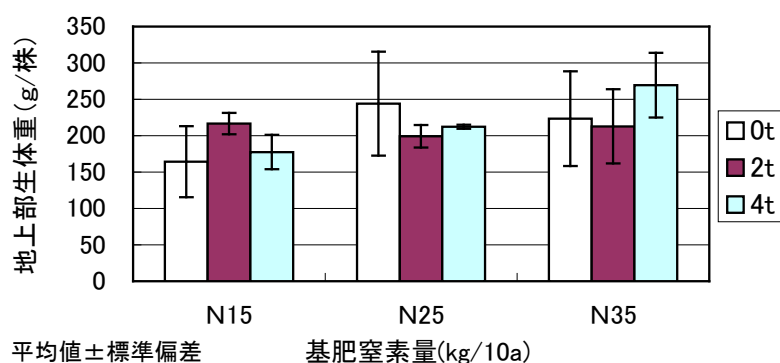
図3 堆肥の化学肥料代替とレタス・はくさい収量及び跡地土壌可給態リン酸(平16~18野菜試)

注) 棒グラフ: 調整重±標準偏差。●・▲は跡地土壌のトルオーグリン酸。

耕種概要

- ・場内圃場（灰色低地土、標高346m）
- ・1区面積31.5m²（2連）
- ・化学肥料施肥量(N-P₂O₅-K₂O kg/10a)レタス、ハクサイ
 - 化成100%区: 10-10-8、25-25-20
 - 堆肥50%代替区: 5-5-4、12.5-12.5-10
 - 堆肥100%代替区: 0-0-0、ハクサイ設定なし。
- ・速効性化学肥料（15-15-12）を使用。
- ・堆肥区はリン酸とカリの補正なし。
- ・レタス堆肥施肥量: 50%区1t、100%区2t (/10a)
- ・はくさい堆肥施肥量: 50%区2.5t (/10a)
- ・堆肥の窒素肥効率は20%と仮定
- ・レタス定植: 平16年9月1日 (10~11品種) 平17年4月26日 平17年8月29日
- ・はくさい定植: 平16年9月8日 (8~10品種) 平17年4月18日、9月5日

野菜試験内圃場（灰色低地土）で堆肥施肥量と施肥窒素量を変えてのざわなを栽培し、土づくり資材としての効果を調べた。無堆肥区、堆肥2t区、4t区で収量に大きい違いはなく、土づくり資材として利用する場合でも2t/10a以下が適当と推察される（図4）。



- ・2品種 (アトレス、ジャッキーナ) 平均値
- ・基肥+追肥窒素量(kg/10a) :
7+(4×2)、12+(6.5×2)、
17+(9×2)
- ・基肥と追肥窒素は尿素。リン酸
補正は0 t 区のみ過石で、刈補
正は全区塩加。
- ・9月5日堆肥、苦土石灰
(100kg/10 a)施用。9月19日播
種、11月24日調査。
- ・場内圃場 (灰色低地土)
- ・分散分析での統計的有意差なし。

図4 のざわなに対する土づくり資材としての堆肥施用効果 (平18野菜試)

野菜試場内圃場 (灰色低地土) で堆肥施用量と施用方法及び基肥量を変えて白ねぎを栽培した。1t/10a の条施(植溝)で、基肥を 50%減肥しても良好な収量が得られた(表 4)。

表4 ねぎに対する廃培地堆肥の施用効果 (平18野菜試)

堆肥量 /10a	施用方法	基肥量	調製重 (g)	軟白長 指数	軟白長 (cm)	指数
1 t	全面	標準	121	100	21.7	100
1 t	条施	50%減肥	149	123	31.2	144
2 t	全面	50%減肥	163	134	29.4	136
2 t	条施	標準	122	101	29.8	138

基肥 (化成20-10-20) : N-P₂O₅-K₂O 標準7-3.5-7、50%減肥3.5-1.8-3.5
追肥 (化成14-0-14) : N-P₂O₅-K₂O 5-0-5kg/10a×4回
ネギ (松本一本葱) 播種3月22日、定植5月23日、収穫11月13日。

中信試場内圃場 (黒ボク土) で、野菜収量に対する土づくり資材としての堆肥施用効果を調べた。たまねぎは、2t/10a 施用で増収した。堆肥のリン酸と土壤物理性改善効果がとくに有効だったと推察される。なす、ピーマンは 2t/10a 施用で栽培中期の収量が増加し総収量も良好だった。じゃがいもは 2t/10a、にんじんは 300～600kg/10a 施用で良好な収量が得られ品質に影響せず、だいこんは 1～2t/10a 施用で収量・品質に影響しなかった (表 5)。

表5 土づくり資材としての廃培地堆肥施用時の野菜収量(平15～17中信試)

品目 (品種)	試験区	施用量 kg/10a	施肥量 (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)			収量 (実数)	
			基肥	追肥	合計		指数
たまねぎ (信州黄金)	稲わら堆肥	2,000	13-17-13	(6-0-5)×2	25-17-23	1.4t/10a	100
	廃培地堆肥	2,000	〃	〃	〃	3.5t/10a	250
なす (千両2号)	稲わら堆肥	2,000	37-48-37	(6.6-0-4.2)×2	50-48-45	15.6kg/株	100
	廃培地堆肥	2,000	〃	〃	〃	17.5kg/株	112
ピーマン (京波)	稲わら堆肥	2,000	18-30-18	(3.6-0-2.3)×2	25-30-23	4.5kg/株	100
	廃培地堆肥	2,000	〃	〃	〃	4.7kg/株	104
じゃがいも (男爵)	稲わら堆肥	2,000	15-20-15	0-0-0	15-20-15	3.3t/10a	100
	廃培地堆肥	2,000	〃	〃	〃	3.4t/10a	102
にんじん (黒田五寸)	無堆肥	0	24-32-24	0-0-0	24-32-24	155g/本	100
	廃培地堆肥	300	〃	〃	〃	170g/本	109
	廃培地堆肥	600	〃	〃	〃	163g/本	106
だいこん (耐病総太)	無堆肥	0	12-16-12	0-0-0	12-16-12	1,077g/本	100
	廃培地堆肥	1,000	〃	〃	〃	1,053g/本	98
	廃培地堆肥	2,000	〃	〃	〃	1,055g/本	98
(信州地大根)	無堆肥	0	12-16-12	0-0-0	12-16-12	382g/本	100
	廃培地堆肥	2,000	〃	〃	〃	412g/本	108

廃培地堆肥現物成分 (N-P₂O₅-K₂O) : 2.5-2.5-1. 中信試場内圃場 (黒ボク土、標高750m)

野菜試験内ハウス（灰色低地土）でトルコギキョウに対する堆肥の施用効果を調べた。切花重は、300kg/10aの上乗せ施用ではやや低下した。トルコギキョウの収量・品質ともに良好だったのは、堆肥を0.5～1t/10a程度施用し、化学肥料代替率を30%とした場合で、代替率100%では収量・品質が劣ったことから、50%が上限と判断される（表6、7）。

表6 トルコギキョウに対する廃培地堆肥施用量と施肥量(平16、17野菜試)

試験 年度	試験区	廃培地堆肥					化学肥料施肥量			肥料成分合計		
		現物量	N肥効率	堆肥中肥料成分kg/10a			kg/10a			kg/10a		
		kg/10a	仮定値%	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
平16	無堆肥	0	—	0	0	0	13	11	13	13	11	13
	50%代替	260	100	6.5	5.2	2.5	6.5	5.6	9.9	13	11	12
	100%代替	520	100	13	10.4	5	0	0	6.8	13	10	12
	上乗せ施用	300	—	7.5	7.5	3.6	13	11	13	21	19	17
平17	無施用	0	—	0	0	0	13	3	11	13	3	11
	30%代替-100	156	100	3.9	3.1	1.5	9.1	2.1	7.7	13	5	9
	50%代替-100	260	100	6.5	5.2	2.5	6.5	1.5	5.5	13	7	8
	30%代替-20	780	20	3.9	15.6	7.5	9.1	0	0	13	16	8
	50%代替-20	1,300	20	6.5	26	12.5	6.5	0	0	13	26	13

注) ・堆肥成分（現物%）：2.5-2.5-1.2。堆肥のリン酸とカリ肥効率は80%で計算。
・平16上乗せ施用区の肥料成分合計は、堆肥中全成分と化学肥料の合計。
・供試肥料：平16被覆燐硝安加里424-100(14-12-14)
平17窒素肥効率100%区：被覆燐硝安加里－100(13-3-11)、20%区：被覆尿素－100(40-0-0)

表7 トルコギキョウの収量・品質（平16、17野菜試）

試験 年度	試験区	切花長 (c m)	茎長 (c m)	節数 (節)	茎径 (mm)	分枝数 (枝)	花蕾数 (個)	切花重 (g/本)	品質*
平16	無堆肥	72 b	39 b	10.2 a	6.2 ab	2.6 a	21.2 ab	89 ab	1.3
	50%代替	78 a	41 a	10.2 a	6.5 a	2.7 a	21.7 a	98 a	1.2
	100%代替	71 b	37 c	9.8 a	6.0 bc	2.3 b	19.4 b	84 bc	1.5
	上乗せ施用	71 b	39 b	10.0 a	6.0 bc	2.5 ab	19.7 ab	79 bc	1.2
平17	無施用	89	57	12.9	7.8	4.1	26.8	147	1.2
	30%代替-100	91	59	13.1	8.5	5.1	30.4	176	1.0
	50%代替-100	92	57	12.8	8.2	4.5	31.9	168	1.0
	30%代替-20	88	56	13.0	7.8	4.2	25.3	142	1.0
	50%代替-20	92	56	12.6	8.2	4.8	28.2	169	1.1

注) *品質評価 1：良、2：中、3：不良。平16：同一英小文字間に有意差なし。平17：有意差なし
品種：平16パピオローズピンク、まほろばグリーン、つくしの羽衣。平17つくしの羽衣、つくしの雪。
平16：堆肥施用・施肥4月20日、マルチ被覆・定植4月22日
平17：堆肥施用・施肥・マルチ被覆・定植4月22日
床幅90cm、通路60cm、条間15cm、株間15cmの6条植(44本/m²)。水道水かん水。

トルコギキョウ栽培ハウスでの堆肥の窒素分解は、施用後1ヶ月までは5%以下で、それ以降徐々に進み、2か月で約10%、3か月で15～20%となった。また、廃培地堆肥ではバーク堆肥に比べ2か月以降の窒素分解率が5%程度高く推移した(図5)。

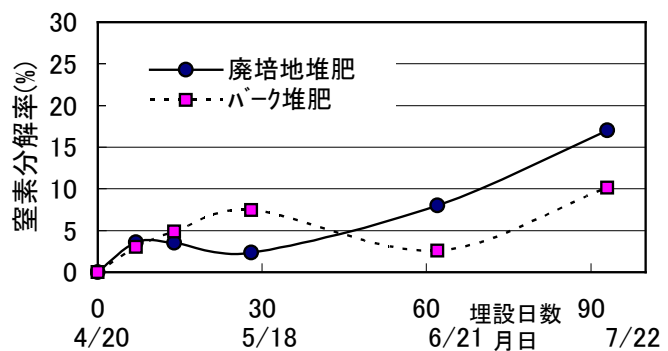


図5 トルコギキョウ栽培ハウスでの堆肥の窒素分解率(平16野菜試)

排出後間もない廃培地と堆肥を 2～20t/10a 施用し、1 年半経過後の土壌を使って、硫安のみ全区同量添加してはくさいをポット試験で栽培した。廃培地及び堆肥施用区の生体重は、無施用区より優り、廃培地では 2t 区で高く、堆肥では 2.5t 区と 20t 区で大差なかった。一方、土壌中の可給態リン酸は施用量に応じて明らかに増加した（図 6）。こうしたことから、廃培地及び堆肥中のリン酸の肥効は、化学肥料並みに高いと推察され、土壌へのリン酸蓄積の面から、施用上限量は 2t/10a とするのが適当である。

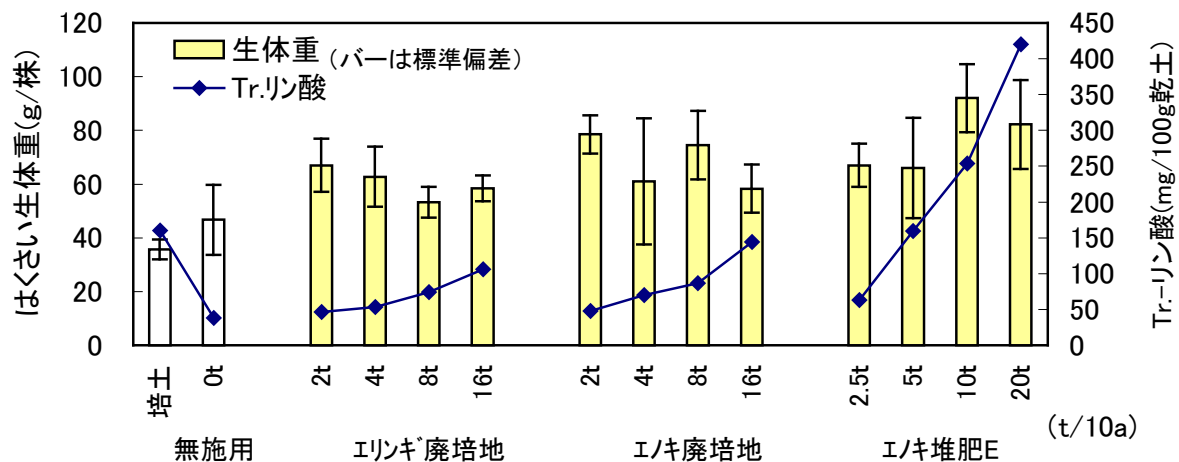


図6 廃培地と堆肥施用土壌によるポット栽培はくさいの生体重と可給態リン酸（平16～18野菜試）

注）場内圃場を畦畔シートで区切り(70×70cm)、平16年12月24日にその中へ資材を入れた（不耕起）

平18年8月28日に各区の表層(0～10cm)の土壌を採取し12cm黒ポリポットに充填(1処理4ポット)した。

採取土壌の可給態リン酸量はトルオーグ法で測定した。

平18年9月4日にはくさい(CR清雅65)を播種(5粒/ポット)し、10月10日まで温室で栽培した。

基肥は全区無肥料とし、9月1日に300mgN/L土相当量の硫安水溶液を添加した。

6 参考データ

廃培地堆肥の肥効率を、窒素 20%、リン酸 80%、カリ 80%とした場合の、堆肥施用量と堆肥中全成分量（投入成分量）、肥料換算成分量を表 8 に示した。

表8 廃培地堆肥の成分換算表（平17有機物施用の手引き、長野県農政部）

成分 (肥効率)	現物 (%)	施用量(t/10a)				施用量(t/10a)			
		0.5	1	1.5	2	0.5	1	1.5	2
N		投入全成分量(kg)				肥料換算成分量*(kg)			
(20%)	1.0	5	10	15	20	1	2	3	4
	2.0	10	20	30	40	2	4	6	8
	3.0	15	30	45	60	3	6	9	12
P ₂ O ₅		投入全成分量(kg)				肥料換算成分量*(kg)			
(80%)	1.0	5	10	15	20	4	8	12	16
	2.0	10	20	30	40	8	16	24	32
	3.0	15	30	45	60	12	24	36	48
K ₂ O		投入全成分量(kg)				肥料換算成分量*(kg)			
(80%)	0.5	3	5	8	10	2	4	6	8
	1.0	5	10	15	20	4	8	12	16
	1.5	8	15	23	30	6	12	18	24

*肥料換算成分量＝投入全成分量×(成分の肥効率/100)。

7 特記事項

[ホームページでの公開] 制限なし。

[課題名、研究期間、予算区分] コーンコブを主体としたきのこ廃培地の野菜畑への施用技術の確立、2004～2006 年度（平成 16～18 年度）、県プロ（特別）。持続的な野菜畑土壌管理のための合理的作付体系の確立と減化学肥料による栽培技術の確立、2004～2005 年度（平成 16～17 年度）、県プロ（特別）。土壌機能増進対策事業、たい肥等有機物・化学肥料適正使用指針策定調査、1999～2004（平成 11～16 年度）、その他（国補）。

〔分類〕 普及技術

〔成果名〕 アスパラガス圃場へのコーンコブ廃培地堆肥施用量は3 t/10a程度が適正量である。

〔要約〕 アスパラガス圃場へのコーンコブ廃培地堆肥施用は土壌の物理性・化学性改善効果が高く、増収効果を有する。環境保全(施用量と窒素吸収量の関係)等も考慮すると、10 a 当たり3 t程度が適正施用量である。

〔担当〕 野菜花き試験場 病害虫土壌肥料部、野菜部

〔部会〕 土壌肥料部会、野菜花き部会

1 背景・ねらい

近年、きのこ栽培では従来のオガクズに代わってトウモロコシの芯を砕いたコーンコブが培地に使用されるようになり、栽培後の残さも大量に排出されるようになってきた。現地では、残さは既にアスパラガス等に利用され始めているが、その施用効果や施用方法等に関しては不明な点が多い。そこで、コーンコブ廃培地の堆肥化施用を基本とした場合の施用効果、施用方法及び肥培管理方法について検討する。

2 成果の内容・特徴

- (1) コーンコブ廃培地堆肥は牛ふん堆肥等と同様に土壌の物理性、化学性を改善する効果を有するので、積極的に有効利用することが望ましい。なお、土壌のりん酸、加里含量等はこれらの連用によって増加するので施肥に留意する。
- (2) コーンコブ廃培地堆肥をアスパラガス圃場へ秋施用すると増収効果が認められる。その効果は稲わらより高く、また、施用量が多いほど収量が増加しやすい。しかし、環境保全、窒素吸収量等を考慮すると10 a 当たり3 t程度が適正量である。

3 利用上の留意点

- (1) 窒素飢餓を防ぎ肥効を安定させるため、廃培地は生施用ではなく堆肥化施用を基本とする。
- (2) 施肥に関しては、コーンコブ廃培地堆肥の連用年数等によっては、肥料削減により減収する場合もあるので、土壌肥沃度や現在の施肥量を考慮して減肥を行う。
- (3) 当成果は露地長期どり栽培において得られた成果である。

4 対象範囲

県下全域のアスパラガス圃場

5 具体的データ

(1) 試験の概要

ア 土壌調査

時期：平成16年12月

調査圃場：中野市内の現地アスパラガス圃場

採土：畝肩の作土(15cm深)、下層土(30cm深)

調査担当：野菜花き試、北信普及センター、JA中野市

- | | |
|---|----------------------|
| { | ① コーンコブ廃培地堆肥を主に連用の圃場 |
| | ② 牛ふん堆肥を主に連用の圃場 |
| | ③ 堆肥を無施用(少量施用)の圃場 |

イ 栽培試験

収量調査等：平成17～18年(平16春定植) 場所：野菜花き試験場圃場(灰色低地土)

品種：ウェルカム(畝幅1.5m×株間30cm) 堆肥：平成16年以降秋施用(三幸商事製堆肥)

施肥：平17年 萌芽前N12kg/10a、6・7・8月各N6kg/10a 計30kg/10a

平18年 萌芽前N20kg/10a、6・7・8月各N10kg/10a 計50kg/10a

表1 有機物施用試験の試験区(平17,18年)	
試験区	有機物施用量
コーンコブ廃培地堆肥施用	3t/10a
同堆肥多量施用	6t/10a
稲わら施用	2t/10a+石灰窒素40kg/10a
有機物無施用	

表2 減肥試験の試験区(平18年)	
試験区	化学肥料N
コーンコブ堆肥施用・減肥	35kg/10a(30%減肥)
同堆肥多量施用・減肥	35kg/10a(30%減肥)
稲わら施用・減肥	35kg/10a(30%減肥)
有機物無施用	50kg/10a

(2) コーンコブ廃培地堆肥連用土壌の物理性、化学性

現地農家圃場の土壌物理性を測定した。硬度(貫入抵抗値)は、土壌の種類が異なるため深層では判然としなかったが、表層では、コーンコブ廃培地堆肥等の有機物連用によりやや柔らかくなる傾向であった。三相分布は、有機物の連用により作土部分の固相率がやや低下し、孔隙(気相と液相の合計)がやや増加する傾向であった。仮比重は有機物連用により低下する(軽くなる)傾向であり、コーンコブ廃培地堆肥の方がやや顕著であった(図1～3)。

土壌の作土部分と下層土部分の化学性を分析した。炭素・窒素含有率、可給態窒素量は主に作土において有機物連用が高かった。リン酸は有機物施用で作土、下層土とも高く、牛ふん堆肥の方が高かった。交換性塩基に関しては、加里は有機物の連用圃場で高かった。苦土はコーンコブ廃培地堆肥連用土壌のみで作土、下層土とも高かった(図4)。

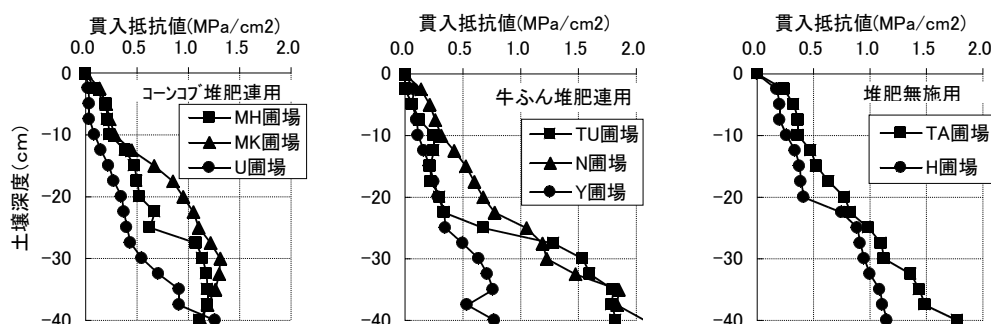


図1 現地アスパラガス圃場の土壌の硬度 (1MPa/cm²=10kg/cm²、平16年)

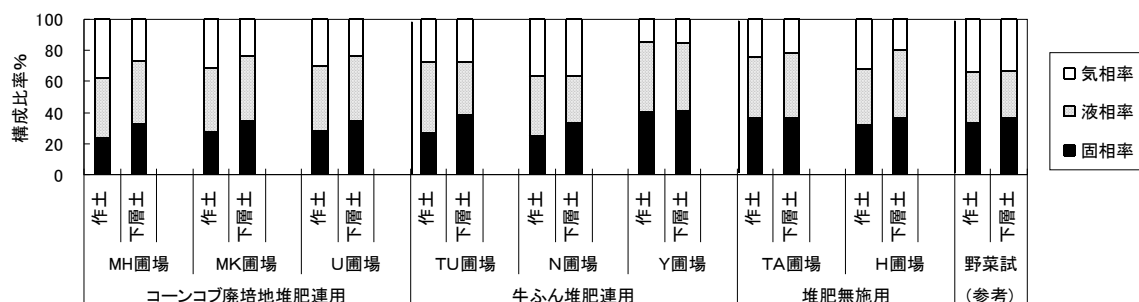


図2 現地アスパラガス圃場の土壌の三相分布 (平16年)

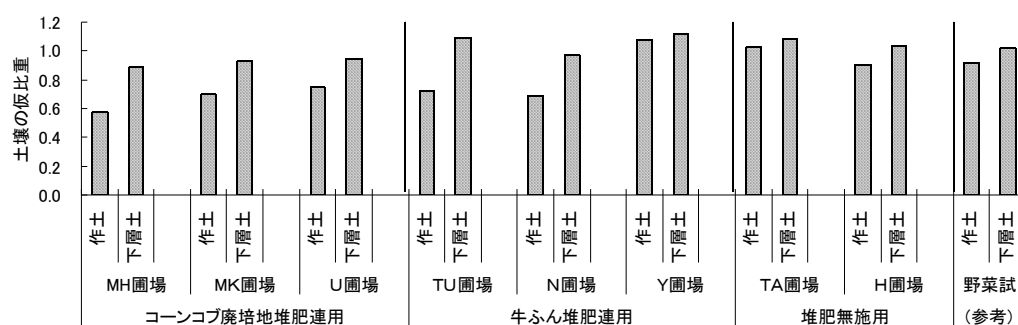
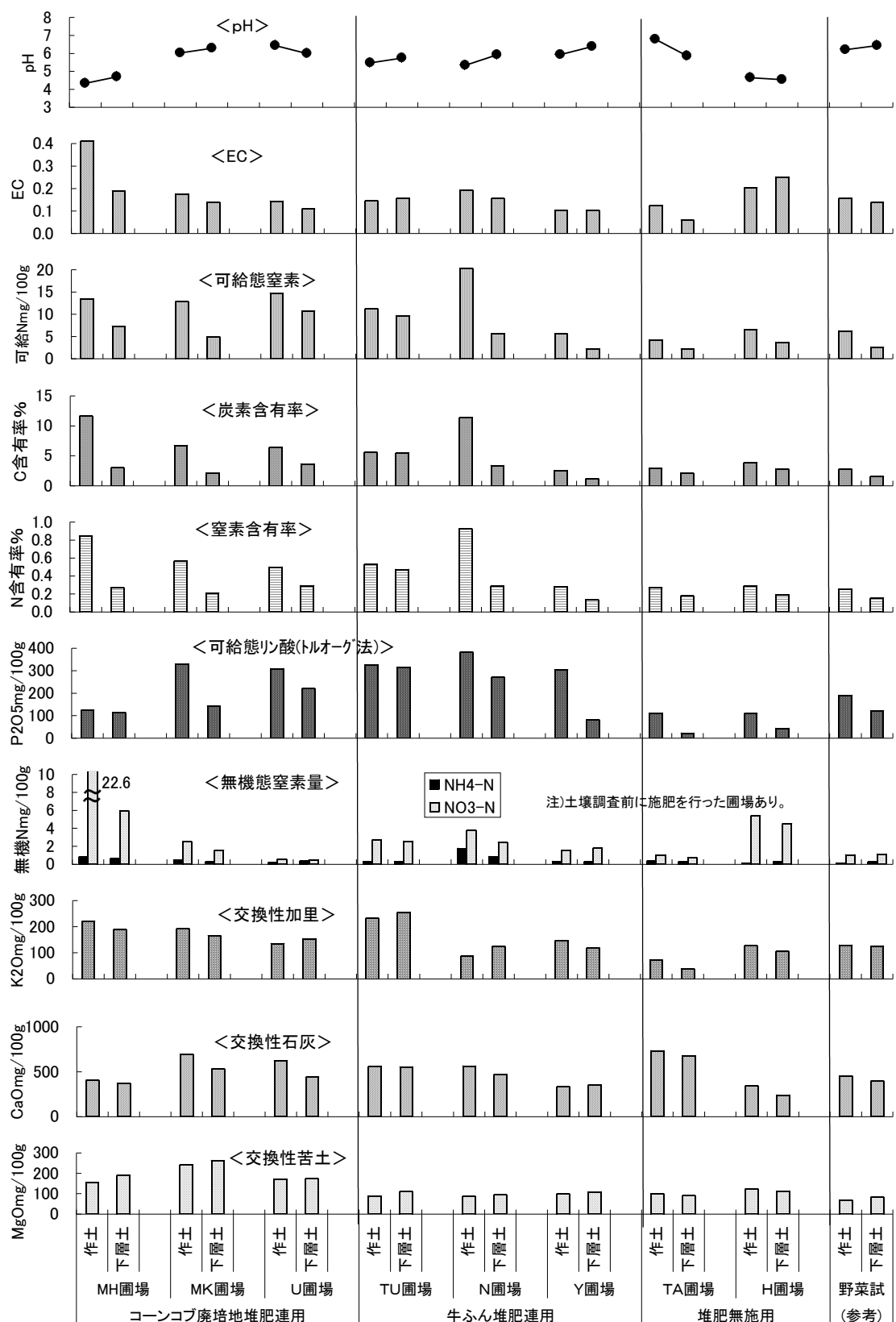


図3 現地アスパラガス圃場の土壌の仮比重 (平16年)



注)各圃場の有機物連用及び窒素施肥の状況

圃場	MH	MK	U	TU	N	Y	TA	H	野菜試
土壌	灰色低地土	灰色低地土	灰色低地土	黒ボク土	黒ボク土	細粒グライ土	黒ボク土	灰色低地土	灰色低地土
堆肥	コーンコブ 廃培地	コーンコブ 廃培地	コーンコブ 廃培地	牛糞堆肥	牛糞堆肥 (コーンコブ添加)	牛糞堆肥	無施用	堆肥無施用 (なたね粕)	稲わら
施用量/10a	4t	7t	4t	2t	12t	2t		(2t)	1t
施肥N/10a	30kg	16kg	7kg	13kg	56kg	10kg	32kg	14kg	50kg

図4 現地アスパラガス圃場の土壌化学性(平16年)

(3) コーンコブ廃培地堆肥がアスパラガスの生育・収量に及ぼす影響

収量はコーンコブ廃培地堆肥施用により2か年とも無施用より増加した。堆肥3tと6tでは、平成17年は年間を通して差は大きくなかったが、平成18年は降雨がほとんどなかった8月以降に6t区が増加した(図5、表3)。これは、土壌水分の保持能力の差による可能性がある。稲わらでは増収効果が認められなかった。これは、施用量が多いために窒素飢餓が生じたものと考えられる。

有機物施用に伴い施肥窒素を30%削減した試験区では、有機物無施用の標準施肥区と同程度の収量であり、有機物施用による減肥効果が認められた(図6)。しかし、土壌肥沃度が低い圃場や施肥窒素量が少ない圃場では、減肥割合をあまり大きくすると減収する場合も予想されるため、これらを考慮して減肥をすることが必要である。

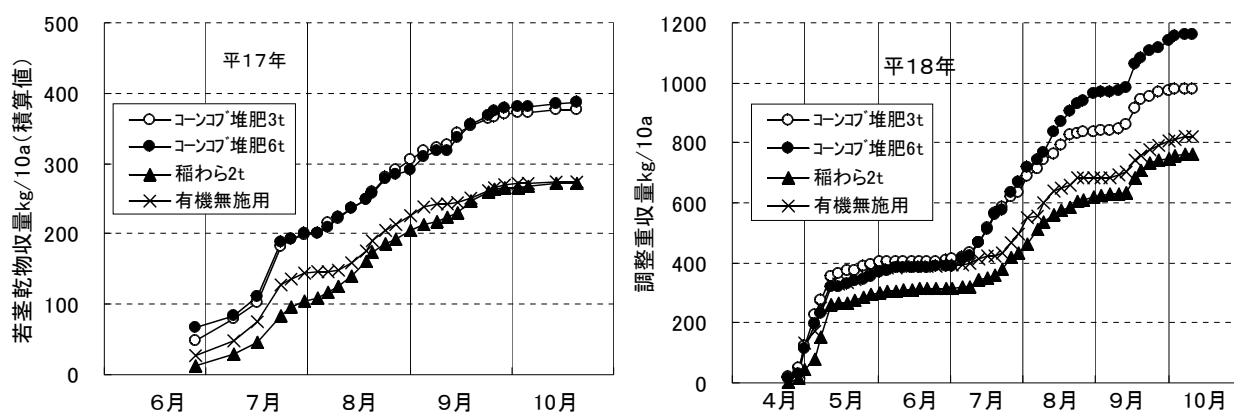


図5 アスパラガスの収量(平17年は全若茎部の乾物収量)

表3 コーンコブ廃培地堆肥施用の推定収量(平17年)

試験区	本数 本/株	茎径 mm	収量 kg/10a	規格別本数割合%				可販率 %
				2L	L	M	その他	
コーンコブ堆肥3t	23.0	10.2	906	6.6	56.8	21.4	15.4	87.0
コーンコブ堆肥6t	22.5	13.1	1027	26.2	51.9	15.1	6.2	92.7
稲わら2t	16.1	11.3	670	15.0	50.4	18.4	16.2	96.7
無施用	18.3	10.2	680	6.1	46.8	29.7	17.4	89.6

注)収量優劣推定プログラム(平17試験して得られた技術事項)により推定
規格(g/本):2L 40g以上、L 15~39g、M 10~19g

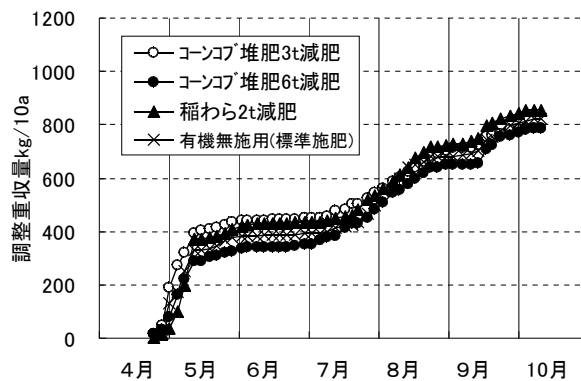


図6 有機物施用に伴う30%減肥の収量(平18)

(4) コーンコブ廃培地堆肥がアスパラガスの窒素吸収に及ぼす影響

若茎(収穫物)の窒素含有率は有機物施用の有無、施用量による一定の傾向は認められなかった。年間を通じた含有率の変動傾向は、平成17年がわずかに上昇傾向であり、平成18年はわずかに低下傾向であった(図7)。

若茎(収穫物)として圃場から持ち出される窒素量は、収量とほぼ同様の傾向であり、コーンコブ廃培地堆肥の施用により増加した(図8)。

アスパラガスの部位別の窒素現存量を合計した株当りの窒素吸収量は、コーンコブ廃培地堆肥の施用により増加した。施用量では、6t区は3t区よりわずかに多い程度であり、肥料効率(環境保全)での問題点が示された。稲わら区では平成17年は有機物無施用区と同程度(地上部のみ)であったが、平成18年には無施用区より増加した(図9)。

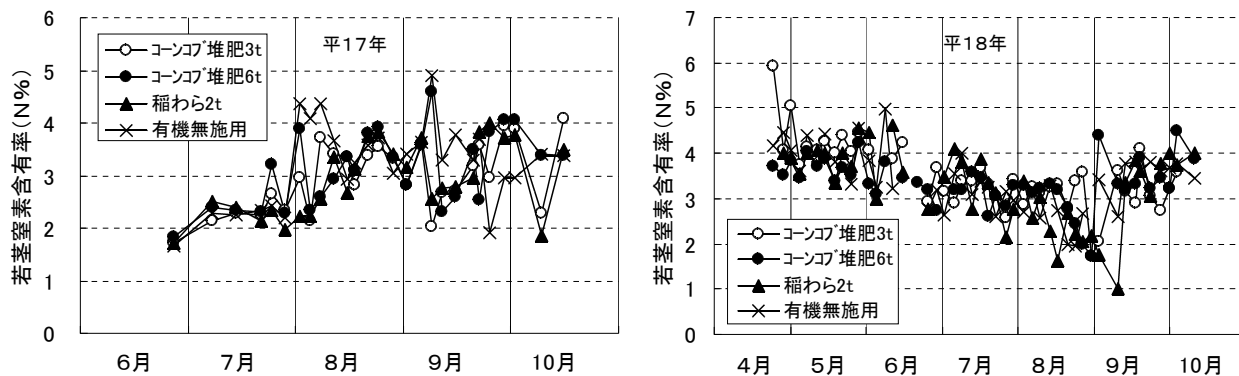


図7 収穫物(若茎)の窒素含有率の推移(平17年、平18年)

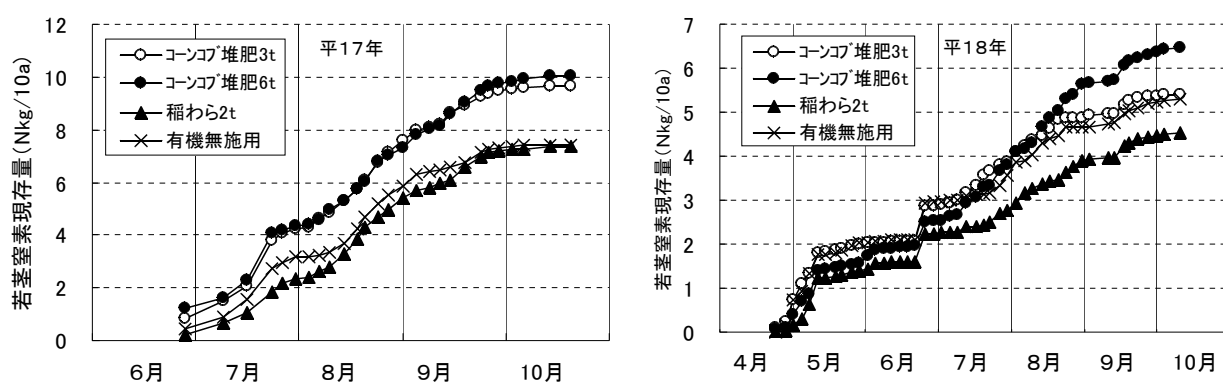


図8 収穫物(若茎)中の窒素現存量の推移(積算値、平17年、平18年)

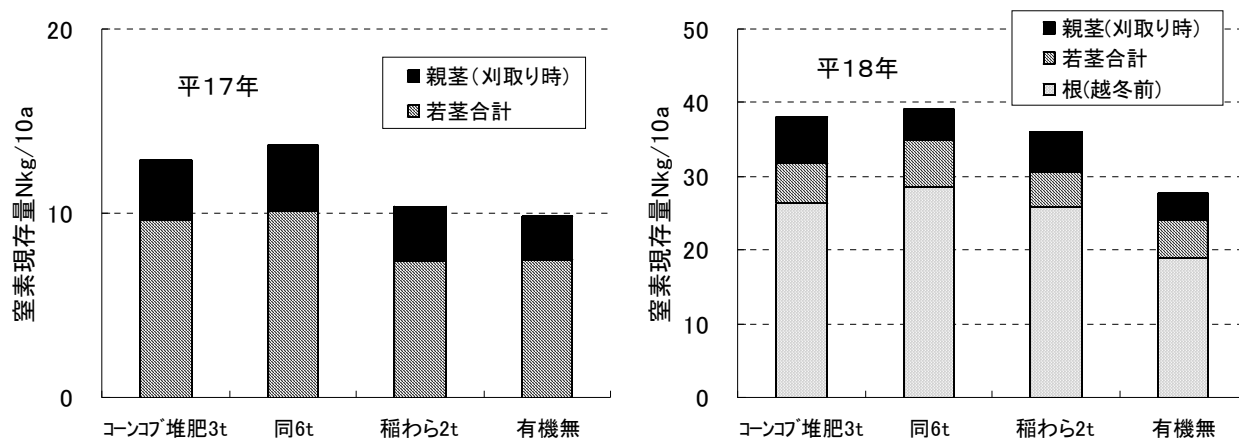


図9 アスパラガスの窒素吸収量(平17年は地上部のみ)

6 特記事項

[ホームページでの公開]

制限なし

[課題名、研究期間、予算区分]

コーンコブを主体としたきのか廃培地の野菜畑への施用法の確立、平16～18年、特別県プロ

試験して得られた技術事項		分類	指導	部門	土壌肥料	区分	実証
5 1		コーンコブを使用したエノキタケ廃培地の水田における施用法					
要約	コーンコブを使用したエノキタケ廃培地の有効利用として、水田では苗の浮き上がり等の障害が発生するため春施用より秋施用が望ましく、1 t 施用で含有窒素量の2割程度の減肥が可能である。						
担当試験場・部名		農業技術課・北信農業改良普及センター					

1 成果の内容

(1) 目的

エノキタケ栽培では近年培地としておがくずが変わってコーンコブが使用されるようになってきた。しかしコーンコブを使用した廃培地は分解が早く、保管中に臭気が発生したり雨水の溶脱による環境汚染を引き起こすなど問題も多い。そこで大量に発生するコーンコブ廃培地の有効活用に資するため、水田への施用法について検討する。

(2) 技術の内容

- ア 窒素の肥効は春施用のものが最も高く収量も高い結果となったが、移植時にコーンコブ廃培地が田面に浮き上がり障害となったため、春施用は望ましくない。
- イ 施用量では、2 t 施用の方が収量は高かったが、倒伏も多かった。従って、施用量は 1 t 程度が望ましい。
- ウ コーンコブ廃培地を 1 t 施用した場合（この場合含有窒素量は 18 から 20 kg）、収量は基肥を 2 kg 減肥すると慣行とほぼ同等となった。これはコーンコブ廃培地に含まれる窒素の 2 割程度にあたり、その分の減肥が可能である。

(3) 適用範囲

北信地域

(4) 利用上の留意点

- ア 使用したコーンコブ廃培地は、中野市の生産者の培地を利用し、掻き出し直後の堆肥化を行っていないものである。
- イ 廃培地中には米ぬか等が添加されており、植え付け後水田内にガスが発生し初期生育がやや抑制される場合があるため、落水してガス抜きをするなど管理に当たっては注意が必要である。
- ウ 施用試験は慣行施肥基準が窒素でおおむね 6 kg 程度の地域で行っており、施肥量の多い地域では、肥効がやや劣る可能性がある。
- エ 2 年を超える連用については検討していないため、2 年以上連用の際には肥料分の蓄積状況に注意する。
- オ 使用に当たっては関係する専門技術員および試験場と協議する。

[具体的データ]

(1) 生育調査結果 ①H14年度試験

試験区	資材施 用量(kg)	化成合計成分量(kg)			6 月 27 日			7 月 22 日		9 月 5 日		倒伏 程度
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	草丈 cm	茎数 本/㎡	草丈 cm	茎数 本/㎡	稈長 c m	穂長 c m	穂数 本/㎡	
秋 2 標区	2000	4	12	19.2	31	252	57	409	89	16.9	329	中 微～小
秋 1 標区	1000	4	12	19.2	34	270	58	398	82	17.5	274	
秋 2 半区	2000	2	8	15.6	32	193	57	361	86	18.2	309	無
秋 1 半区	1000	2	8	15.6	33	213	54	367	81	18.3	265	無
秋牛 1 標区	1000	4	12	19.2	36	300	62	430	90	19.3	337	微
春 2 標区	2000	4	12	19.2	32	235	56	439	92	17.7	326	多
春 1 標区	1000	4	12	19.2	35	254	59	400	86	18.8	292	小～中
春 2 半区	2000	2	8	15.6	36	270	55	419	86	18.6	320	
春 1 半区	1000	2	8	15.6	34	252	56	406	83	18.2	296	無
春牛 1 標区	1000	4	12	19.2	36	356	65	513	92	18.3	385	無
無施用標区	0	4	12	19.2	34	330	57	444	80	17.2	241	微
無施用半区	0	2	8	15.6	33	272	54	406	78	17.5	292	無

②H15年度試験の生育調査結果

試験区	資材施 用量(kg)	施肥合計成分量(kg)			7 月 1 日			7 月 30 日		9 月 22 日		倒伏 程度
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	草丈 cm	茎数 本/㎡	草丈 cm	茎数 本/㎡	稈長 c m	穂長 c m	穂数 本/㎡	
連 2 標区	2000	4	12	19.2	55	514	78	365	86	19	369	微
連 2 半区	2000	2	8	15.6	49	384	76	413	83	18	377	無
連 2 半追	2000	3.2(1.2	8	16.2	49	384	76	413	92	19	346	微
連 1 標追	1000	5.2(1.2	12	19.8	51	435	78	388	84	19	386	無
連 1 半追	1000	3.2(1.2	8	16.2	47	416	77	412	83	21	413	無
単 1 標追	1000	5.2(1.2	12	19.8	47	439	73	376	83	18	360	無
単 1 標区	1000	4	12	19.2	47	439	73	376	81	19	391	無
無施標追	0	5.2(1.2	12	19.8	50	357	74	325	84	19	315	無

() 内は追肥量

注) 秋：秋施用、春：春施用、標：標準施肥量、半：標準に対して半分の施肥量、追：追肥、

連：連用 (H14年度の秋施用区と同一区)、単：非連用

試験場所：中野市大字大保、水稻品種：コシヒカリ、移植日：①H14/5/25、②H15/5/25

施用資材中の窒素量 (現物あたり)：コーンコブ廃培地 (中野市農協産、掻き出し直後) 0.9～1%、牛糞堆肥 1.9%

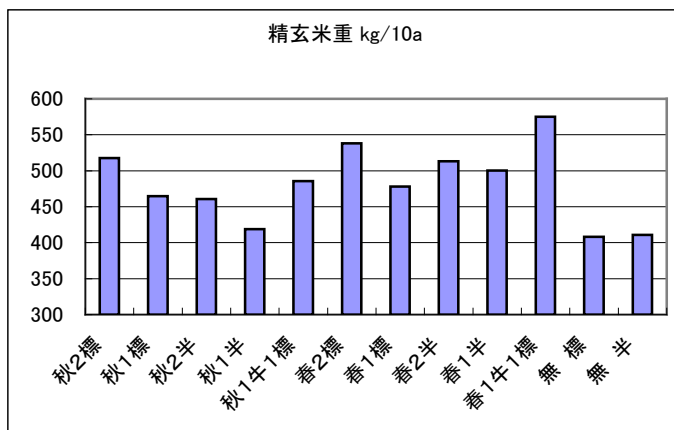
廃培地・堆肥施用日：①H13/10/30 (秋)、H14/4/12 (春)、②H14/12/17

施肥日：①H14/5/18、追肥なし、②H15/5/17、追肥 H15/7/30

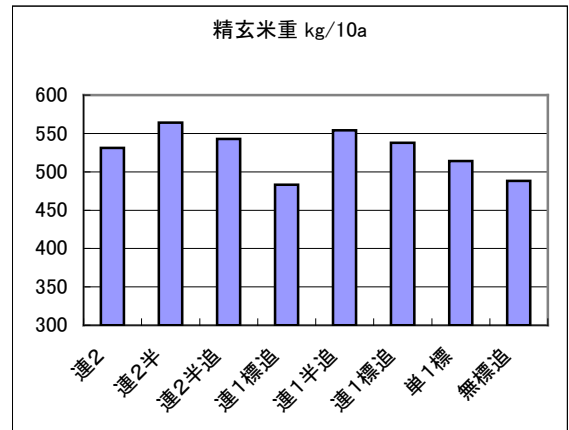
肥料：基肥 BB コシヒカリ用 008 号、追肥 BBC-201 号、けい酸カリ (60kg/10a 各区共通)、パーフェクト (100kg/10a 各区共通)

*H15年度の倒伏は見られなかった。

(3) 収量調査結果 ①H14年度



②H15年度



北信普及センター堆肥化試験結果（平成 15 年）

（１）堆肥化試験

ア 堆積条件：堆積高さ 100・50・30・10cm の 4 区実施（１連）

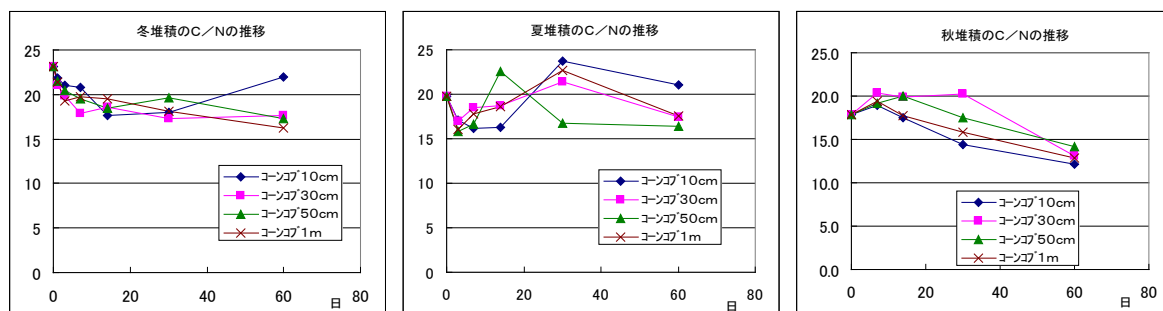
イ 堆積期間：冬堆積：1/31～4/2 春堆積：4/24～6/26 秋堆積：8/27～10/28

ウ 調査項目：炭素、窒素、C/N

<試験結果>

・冬期間の堆積でも C/N の低下が見られた。夏堆積では傾向がまちまちで、資材のムラ等の原因が考えられる。秋堆積は各区で C/N の低下が見られた。

・資材のムラ等で明確ではないが、堆積の厚さが厚いほど C/N の低下が大きいという傾向は得られなかった。また 10cm 厚さでも分解が進むことが示された。



（２）堆積地土壌への影響調査

ア 堆積条件・堆積期間：堆積試験と同じ（同じ試験区の土壌で実施）

イ 調査方法：堆積場所の土壌 3 カ所から 30cm 深さまでの土壌を採取、混合して供試。

ウ 調査項目：N03-N・NH4-N・pH・EC・Ca・Mg・K

<試験結果>

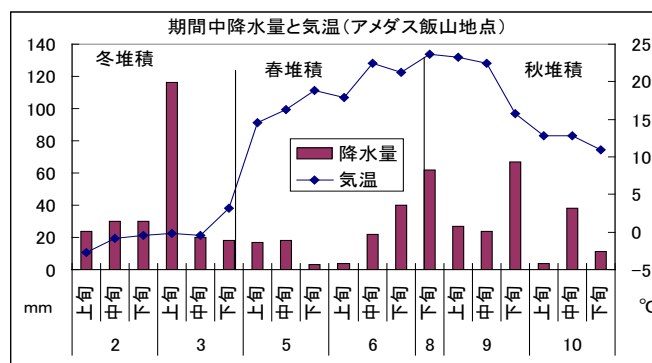
・pHの変化は明確な傾向が得られなかった。ECは秋堆積の 15～30 日後で高い傾向が見られた。

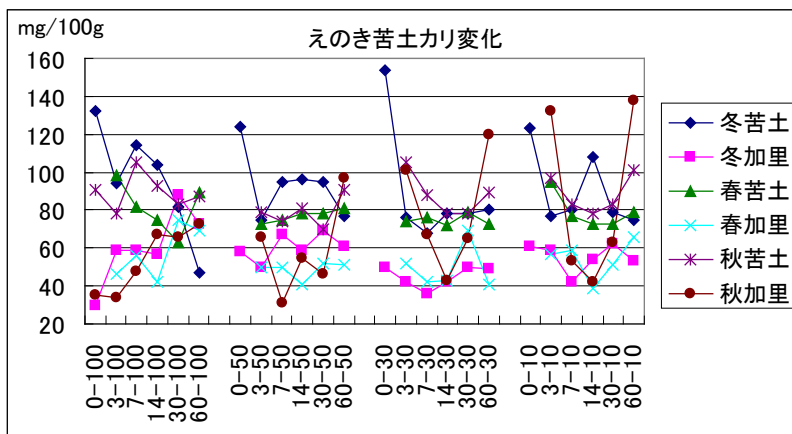
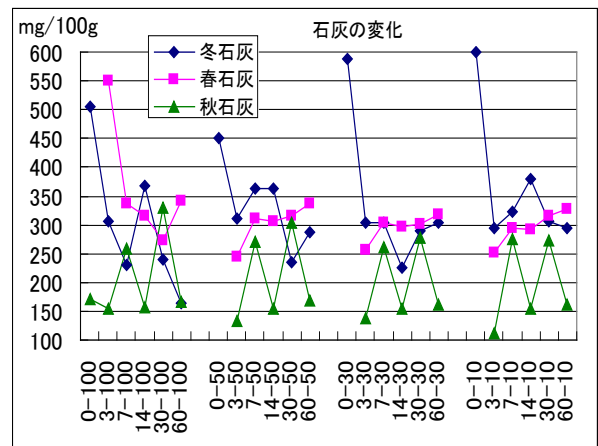
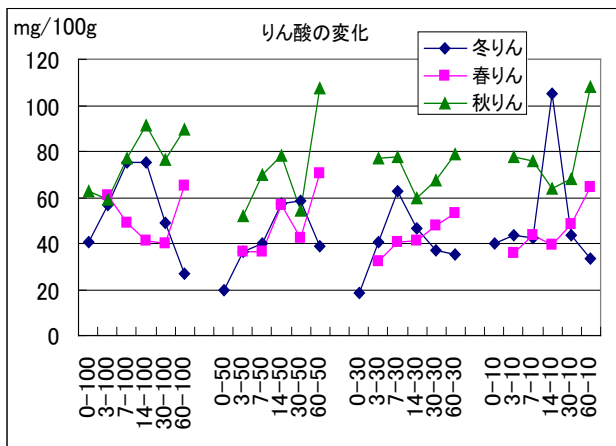
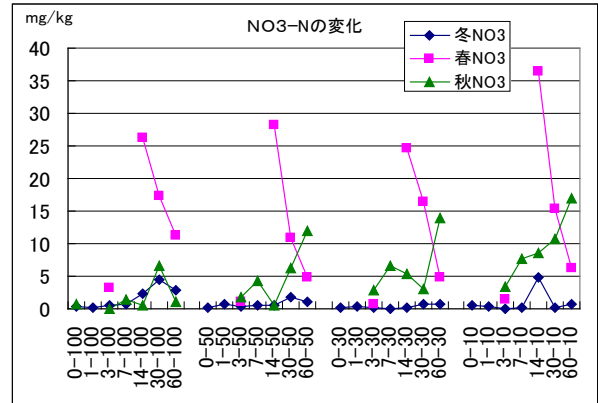
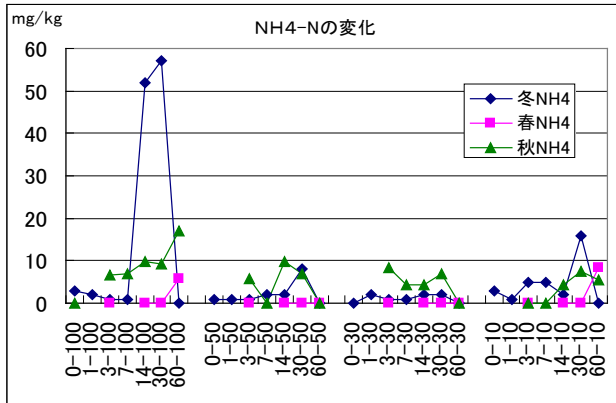
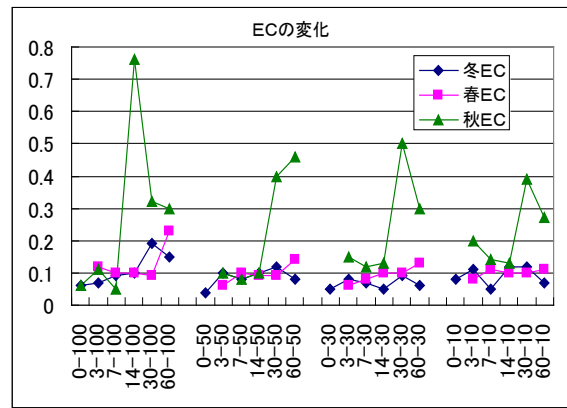
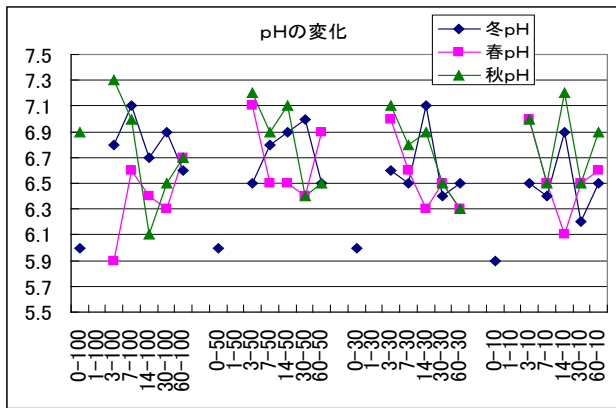
・NH4-Nは 100cm・冬堆積で高い期間が見られたが、何らかの汚染の可能性もある。100cm・秋堆積では経過日数につれて濃度が高くなった。

・N03-Nは冬堆積では低く、春堆積では堆積開始 14 日後に各区で高濃度を示しその後減少した。これは堆積後降雨がほとんどなく 14 日後の 17mm の降雨により溶脱が進んだためと思われる。また 14 日後の濃度が最も高いのは 10cm 堆積であった。秋堆積は堆積期間が長くなるにつれて濃度が高くなる傾向が見られ、その濃度も堆積厚さが少ないほど高かった。従って降雨による溶脱しやすさは堆肥が薄いほど大きい可能性も考えられる。

・リン酸は春堆積、秋堆積で堆積期間が長くなるにつれてやや高い傾向が見られた。

・石灰は春堆積では堆積期間が長くなるにつれて高い傾向が見られた。その他の塩基類は各区でムラがあり、明確な傾向が見られなかった。





注) 0-100 : 100cm 堆積 0 日後を、60-10 : 10cm 堆積 60 日後調査を示す。

V 参考資料

1 きのこ廃培地の適正利用（通知）について

JA関係者、各地方事務所（経由で各市町村）、きのこ生産業者等へ農政部長、林務部長名で平成18年12月7日に下記の内容で通知し、きのこ廃培地の適正利用についての徹底を図った。

きのこ廃培地の適正利用について（平成18年12月7日付け18農技第69号農政部通知）

きのこの廃培地は、土づくり資材として農地に還元され、利用されているところですが、事業系一般廃棄物であることから、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下、「廃棄物処理法」という。）」に基づき、適正に処理することが義務づけられています。

つきましては、廃棄物処理法に基づき適正に処理するとともに、下記によりきのこ廃培地の適正利用の徹底が図られるように周知願います。

記

1 廃培地を運搬する場合の留意点

飛散や悪臭を防ぐために、必要な措置を行うこと。

2 廃培地を利用した堆肥化の留意点

（1）臭気の拡散や品質の安定化のため、堆肥化の推進に努める。

ア 廃培地の堆肥化や家畜ふん尿堆肥の副資材として、有効活用する体制づくりに努めること。

イ 堆肥化した廃培地は、特殊肥料となるので肥料取締法に基づく特殊肥料生産届及びそれを販売する場合は、肥料販売届を県知事（窓口は地方事務所農政課）に提出すること。

ウ 堆肥化に当たっては、廃培地の飛散や悪臭防止及び雨水による汚水流出防止の観点から、シート等で覆うなど周辺環境に配慮する。

※ 堆肥化とは、水分調整をして通気性の確保をしながら繰り返し等を行い、好氣的に発酵を行なうこと。堆肥化完了の目安としては、適正な管理のもとで繰り返しをしても温度が上がらない状態のこと。堆肥舎での腐熟期間は、概ね3ヶ月以上となる。

（2）適正施用に努める。

ア 適正施用量は、ほ場の地力や作目により異なるが、概ね10a当たり1トン～2トンを目安とする。

イ 作付けする作物を考慮し、播種または、定植1ヶ月前までに施用し、土壌とよく混和する。（播種・定植直前の施用は避ける）

ウ 連用する場合は、定期的に土壌診断を行い、適正施用について留意する。

2 肥料取締法ときのこ廃培地の取扱について

1-1 肥料取締法の目的は何か。

- (1) 肥料取締法は、肥料の品質を保全し、その公正な取引と安全な施用を確保するため、肥料の規格及び公定、登録、検査等を行うことより、農業生産力の維持増進と国民の健康の保護に資することを目的としている。（法第1条）

1-2 肥料取締法における肥料の品質保全を、保持するための規制措置とは何か。

- (1) 肥料は、特殊肥料と普通肥料に大別され、特殊肥料については届出制、普通肥料については登録制により、その特質に応じた規制の措置がある。
- 特殊肥料とは、コメヌカ、たい肥などのように農家の経験と五感によって識別できる単純なもので、肥料の評価は含有主成分に依存しない農林水産大臣の指定したもので、県が届出業務を行なう。
- これに対して普通肥料とは、化成肥料など成分によって評価されるものであり、一定の規格（公定規格）を定め、この規格に基づいて登録を受けることになっており、主な成分や正味重量等の保証票添付を義務付けている。

1-3 廃培地を、堆肥化して取扱う場合の留意点は何か。

- (1) 堆肥化したものは肥料取締法では特殊肥料となり、第3者にその肥料を提供する（有償、無償関係なく）場合は、届出等の義務が生じる。しかし、自家農地で施用する（自家消費）場合は、肥料取締法の対象とならない。

1-4 肥料取締法に基づく肥料（特殊肥料）の手続きはどのようなものか。

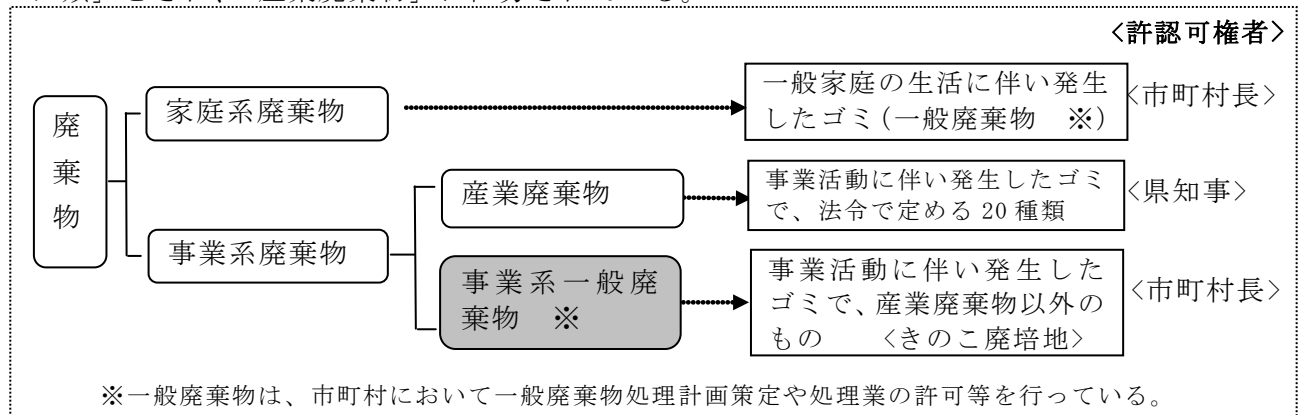
- (1) 特殊肥料生産業者届出書を県知事に提出し受理される必要がある。届出に係わる手数料は無料だが表示するための分析値が必要である。届出の窓口は、生産する管内の地方事務所農政課で、受理は農業技術課が行う。
- (2) 生産した肥料を販売する場合は、県知事に肥料販売業務開始届書も必要で手数料は無料。届出及び受理するのは、生産する管内の地方事務所農政課。
- (3) 特殊肥料生産業者届出書が受理された以降の、肥料取締法での遵守事項として、成分の表示や、帳簿備付等の義務がある。

1-5 廃培地をきのこ生産業者が堆肥センターや、畜産農家が生産する家畜ふん堆肥の副資材として提供する場合、肥料取締法に基づく規制はあるのか。

- (1) 肥料として扱うのではなく堆肥という特殊肥料の原料として利用されるので、肥料取締法に基づく届出等の義務はない。

3. 廃棄物の処理及び清掃に関する法律ときのご廃培地の取り扱いについて

1) 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下、「廃棄物処理法」という。）」上の区分きのご廃培地は、廃棄物処理法では「事業系一般廃棄物」に区分されている。なお、きのご栽培で使用するプラスチック製の培養ビンは、廃棄物処理法上「廃プラスチック類」とされ、「産業廃棄物」に区分されている。



2) 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（抜粋）
（事業者の責務）

第三条 事業者は、その事業活動に伴って生じた廃棄物を自らの責任において適正に処理しなければならない。

2 事業者は、その事業活動に伴って生じた廃棄物の再生利用等を行うことによりその減量に努めるとともに、物の製造、加工、販売等に際して、その製品、容器等が廃棄物となった場合における処理の困難性についてあらかじめ自ら評価し、適正な処理が困難にならないような製品、容器等の開発を行うこと、その製品、容器等に係る廃棄物の適正な処理の方法についての情報を提供すること等により、その製品、容器等が廃棄物となった場合においてその適正な処理が困難になることのないようにしなければならない。

3 事業者は、前二項に定めるもののほか、廃棄物の減量その他その適正な処理の確保等に関し国及び地方公共団体の施策に協力しなければならない。

4 きのか廃培地の呼称について

菌床菌茸廃培地の農業利用に際し、誤解のない呼称を統一して使用するために、試験研究機関等に働きかけて平成 18 年 12 月に専技情報として農業改良普及員に流した情報である。できるだけ用語を統一して頂ければ幸いである。

1) 現状

菌床菌茸栽培の廃培地については、従来「廃オガ」などと呼ばれていたが、近年培地にコーンコブミールも使われるようになり、培地基材がオガコとコーンコブでは表 1 のように成分が大きく違う。また、コーンコブを培地基材とした廃培地はリン酸の供給効果が高く、連用すると、土壌中の可給態リン酸が増加するため、一括して「廃オガ」と呼ぶことは、廃培地を農業利用する際に混乱を生じやすくなっている。

「廃オガ等未利用資源の堆肥化実験事業 第 1 次報告書（昭和 62～63 年度）」では、「廃オガ等」とは、（中略）エノキタケの人工栽培におけるオガコ培地の使用済み廃棄物すなわち廃オガを主材とし、これに水分調整又は栄養補給のため混合する副資材の畜産、農産加工等の廃棄物を含む総称である。としており、このように限定した理由について、他のきのここと違って分解の遅いスギなど針葉樹のオガコを使っているからだとしている。

しかし、現場では必ずしも「廃オガ」という言葉がこのように厳格には使われておらず、加えて、エノキタケ栽培においても、針葉樹のオガコに変わって、コーンコブミールの利用が普及しており、「廃オガ」という言葉では、もはや有機質資材として農地に利用する場合の特性を言い表しにくくなっており、現場に混乱を招いている。

表1 廃培地に含まれる成分							
きのこ種類	培地基材	調査時	成分濃度(現物あたり)				
			水分	C/N	T-C	T-N	T-リン酸
			%		%	%	%
エノキタケ	オガコ	掻き出し直後	47.6	47.1	26.4	0.6	1.7
		堆肥	72.1	45.8	14.2	0.3	0.7
	コーンコブ	掻き出し直後	58.0	23.7	18.8	0.8	1.2
		堆肥	53.0	14.0	17.6	1.4	2.3
オガコ: 廃オガ等未利用資源の堆肥化実験事業第1次報告書(1989(社)長野県地域開発機構、中野市農業協同組合)より							
コーンコブ: 有機物施用の手引き(2005試験研究推進会議土壌肥料部会、長野県)より							

2) 言葉の使われ方の現状

インターネットを検索すると、廃培地、きのこ廃培地、収穫の終わった菌床（廃培地）、食用菌のこ屑栽培残渣（以下廃培地と記す）、茸の菌床栽培の廃培地、収穫の終わった廃菌床、きのこ菌床廃培地、コーンコブ廃培地、エノキタケ廃培地、廃菌床、廃オガ、廃培地オガコ（廃オガ）、使用済み培地など多彩な言い方が使われている。

それぞれ目的を持って使われており、①キノコ栽培に使用された使用済みの培地と言うことのみを表しているものに、「廃培地、きのこ廃培地、収穫の終わった菌床、茸の菌床栽培の廃培地、収穫の終わった廃菌床、きのこ菌床廃培地、廃菌床、使用済み培地」が、②きのこの種類まで含めたものに、「エノキタケ廃培地」が、③使用さ

れている素材を表しているものに、「コーンコブ廃培地、廃オガ、廃培地オガコ」がある。

ちなみに日本応用きのこ学会の用語集では、「廃培地（廃菌床）」となっている。

3) 提案

今回の提案の目的は、「廃培地の農業利用に際して混乱のないような呼称を定着させたい」、ということである。従って、農業者にもわかりやすいように2の③の使用されている素材を示す名称が入っていることが望ましい。

従って、特に区別する必要があるコーンコブミールを使用した廃培地について、「コーンコブ廃培地」と呼称、「廃培地（コーンコブ）」と表記し、他の廃培地でオガコを使っているものを「オガコ廃培地」と呼称、「廃培地（オガコ）」と表記するよう提案するとともに、意識して使用するよう心がけていただきたい。

なお、廃培地（コーンコブ）と、廃培地（オガコ）に区分出来ないものは、「廃培地」と表記・呼称する。

提案をまとめると次のようになる。

「廃オガ」という言葉を使わない。

呼 称：オガコ廃培地、オガコ廃培地堆肥、コーンコブ廃培地、コーンコブ廃培地堆肥 等

表 記：廃培地（オガコ）、きのこ廃培地（オガコ）、菌茸廃培地（オガコ）、廃培地（オガコ）堆肥、廃培地（コーンコブ）、きのこ廃培地（コーンコブ）、菌茸廃培地（コーンコブ）、廃培地（コーンコブ）堆肥 等

提案の主旨を理解いただき、廃培地を農業利用する際に少しでも役立つよう使っていただければありがたい。

4) 今後の課題

平成 18 年の夏の試験研究推進部会野菜花き部会（8 月 18 日）と土壌肥料部会（8 月 21 日）に提案し、9 月 12 日の専技会で専技にも提案、10 月 4 日の平成 18 年度第 1 回普及技術検討会の畜産部会においても提案し、おおよそ理解が得られている。

しかし、オガコを針葉樹と広葉樹に分けなくて良いか、あるいは、きのこの種類によっては、オガコとコーンコブの両方を培地に使用している場合（エリンギ等）があるがその場合どうするか。畜ふんと混合した場合、培地基材がオガコなのかコーンコブなのか判然としない場合がある。また、どの範囲まで、このことを適用するのか。等今後の課題となるようなことも聞かれた。

当面、上記のような用語を使用する中で、問題があれば、再度適切な呼称に替えるよう考えている。

（参 考）

（社）長野県農協地域開発機構・中野市農業協同組合（1989）：廃オガ等未利用資源の堆肥化実験事業第 1 次報告書

長野県農政部、試験研究推進会議土壌肥料部会（2005）：有機物施用の手引き

日本応用きのこ学会誌 2003 年 11 月 vol.11 別冊：きのこ栽培試験法、きのこ栽培用語集

編集委員

	本井	治	(農業技術課 環境農業係長)
	中島	賢生	(園芸特産課 特産係長)
	近藤	和子	(農業総合試験場 環境保全部 研究員)
	内津	政直	(農事試験場 病虫害土壌肥料部 研究員)
	上原	敬義	(野菜花き試験場 病虫害土壌肥料部 研究員)
	山田	和義	(野菜花き試験場 病虫害土壌肥料部 研究員)
	岸本	剛	(畜産試験場 酪農部 研究員)
	吉田	清志	(中信農業試験場 畑作栽培部 主任研究員)
事務局	砂場	洋次	(農業技術課 環境農業係 企画員)
	〃	戸沢	早人 (園芸特産課 特産係 主任)
	〃	加藤	秀一 (農業技術課 副主任専門技術員)
	〃	宮下	純 (農業技術課 専門技術員)

執筆者一覧

	中島	賢生	(園芸特産課 特産係長)
	近藤	和子	(農業総合試験場 環境保全部 研究員)
	上原	敬義	(野菜花き試験場 病虫害土壌肥料部 研究員)
	山田	和義	(野菜花き試験場 病虫害土壌肥料部 研究員)
	岸本	剛	(畜産試験場 酪農部 研究員)
	吉田	清志	(中信農業試験場 畑作栽培部 主任研究員)
	砂場	洋次	(農業技術課 環境農業係 企画員)
	戸沢	早人	(園芸特産課 特産係 主任)
	加藤	秀一	(農業技術課 副主任専門技術員)
	宮下	純	(農業技術課 専門技術員)

平成 19 年（2007 年）3 月発行

編 集 長野県農政部

発 行 長野県農政部

〒380-8570

長野県長野市大字南長野字幅下 692-2

電 話 026-232-0111（代表）

本書の問い合わせ先 農業技術課環境農業係

電 話 026-232-0111（内線 3071）

026-235-7222（直通）

F A X 026-235-8392

電子メール nougi@pref.nagano.jp

園芸特産課特産係

電 話 026-232-0111（内線 3093）

026-235-7229（直通）

F A X 026-235-7481

電子メール entoku@pref.nagano.jp