

野菜編

～植物質を主原料とした堆肥の肥料的効果～

1 はじめに

平成18年に「有機農業の推進に関する法律」が制定されたことを受け、千葉県では、平成22年に「千葉県有機農業推進計画」を策定し、有機農業の推進に取り組んでいます。

有機農業実践農家では、肥沃度が低い畑には家畜ふん堆肥（家畜ふんを主原料とした堆肥）を施用し、肥沃度が高まった後には、虫の発生などを懸念して、木質チップなどの植物質を主原料とした堆肥（以下、「植物質主体堆肥」という。）を施用している事例が多くみられます。しかし、このような植物質主体堆肥の肥料的効果はよくわかっていません。そこで、実際の有機農業で利用されている堆肥について、その肥料的効果を評価する試験を実施しました。ここでは、その成果を紹介します。

なお、ここで取り上げる有機農業とは、化学的に合成された肥料及び農薬を使用しないこと、遺伝子組換え技術を利用しないことを基本として、環境への負荷をできる限り低減した方法で行われる農業のことです（有機農業の推進に関する法律第2条より）。



▲ 3～4か月堆積した植物質主体堆肥

2 植物質主体堆肥の性質及び連用圃場の土壌化学性

1 植物質主体堆肥の性質

まず、有機農業で実際に利用されている植物質主体堆肥の成分組成を調べました。

表1 調査した植物質主体堆肥の原材料

堆肥	原材料
A	ダイズ及びトウモロコシ廃棄物、コーヒーかす、茶がら
B	ウッドチップ、馬ふん、コーヒーかす、茶がら
C	生木チップ、竹チップ
D	剪定枝チップ、米ぬか、鶏ふん

注) 原材料は左から順に配合割合が高いものを記載した

調査した植物質主体堆肥は、主原料が作物残さや食物廃棄物で、木質チップを含まない堆肥A、木質チップも含む堆肥Bと堆肥D、木質チップのみの堆肥Cの4種類です(表1)。

家畜ふん堆肥ではC/N比が肥料的効果を判定する目安として用いられていますが、植物質主体堆肥ではC/N比と肥料的効果の関係は不明であったため、調査を行いました。それぞれの堆肥のC/N比は、木質チップを含まない堆肥Aが7で、牛ふん堆肥の17に比べて低い値でした。木質チップとともに家畜ふんを含む堆肥のC/N比は、堆肥Bが11、堆肥Dが16で牛ふん堆肥と同程度でした。原材料が木質チップのみの堆肥Cは33で、著しく大きな値でした（表2）。C/N比から判断すると、堆肥A、堆肥B及び堆肥Dは施用直後に窒素の肥効が期待できますが、堆肥Cは短期的な窒素の肥効が小さく、土壌の有機物を増やす土づくり的效果が高いと評価されました。

表2 調査した植物質主体堆肥の成分組成

堆肥	水分 (%)	pH (H ₂ O)	C/N比	無機態窒素 (%)	リン酸 (%)	加里 (%)	石灰 (%)	苦土 (%)
A	48.6	4.4	7.4	0.48	1.2	0.5	0.0	0.0
B	43.7	8.1	11.4	0.17	2.7	1.3	20.5	0.6
C	27.5	7.7	33.2	0.04	1.3	2.0	0.6	0.6
D	61.5	8.7	16.4	0.04	2.9	1.3	3.0	1.8
牛ふん堆肥	49.1	8.3	17.3	0.22	2.4	3.0	3.0	1.2

注1) 牛ふん堆肥の値は千葉県主要農作物等施肥基準より引用した。ただし、無機態窒素は分析値を示した。
2) 水分、pH以外は乾物当たりの値を示した。

C/N比とは

- 堆肥等に含まれる炭素(C)と窒素(N)の重さの比率を表します。
- 窒素に対して炭素の比率が低い、すなわちC/N比が小さい堆肥は、窒素の短期的な供給力が高く、肥料的効果が大きくなります。
- 窒素に対して炭素の比率が高い、C/N比が大きい堆肥は、窒素の短期的な供給力は低いが、土壌の有機物を増やす効果が高く、土づくり的效果が大きくなります。

2 植物質主体堆肥を連用した圃場の土壌化学性

それぞれの堆肥を連用した圃場の土壌化学性を調査したところ、表3のとおりでした。

これらの植物質主体堆肥の連用圃場では、土壌の保肥力を表す陽イオン交換容量、石灰及び苦土含量が高く、砂質土の堆肥A連用圃場を除く3圃場の可給態窒素は11mg/100g以上と高いことが分かりました。このように、植物質主体堆肥の連用により、保肥力と窒素肥沃度が高まっていることが明らかになりました。

表3 植物質主体堆肥を連用した圃場の土壌化学性

圃場 [土壌の種類]	堆肥の連用	土壌化学性					
		可給態窒素 (mg/100g)	可給態リン酸 (mg/100g)	陽イオン交換容量 (meq/100g)	石灰 (mg/100g)	苦土 (mg/100g)	加里 (mg/100g)
堆肥A [砂質土]	毎年5~10t/10a 6年連用	3.4 (74)	597 (400)	25.8 (198)	429 (134)	107.1 (188)	49.4 (97)
堆肥B [黒ボク土]	毎年0.6~0.8t/10a 3年連用	13.8 (314)	44 (208)	43.2 (139)	1168 (254)	87.1 (145)	100.2 (152)
堆肥C [黒ボク土]	2~3年に1度 15t/10a・11年連用	11.5 (261)	100 (476)	47.7 (154)	1246 (271)	148.7 (248)	51.1 (77)
堆肥D [黒ボク土]	年間3~4t/10a 22年連用	12.5 (284)	5 (24)	42.2 (136)	509 (111)	62.7 (105)	47.6 (72)

注) ()内は、千葉県内における各土壌の種類別の分析値(平均値)を100とした場合の比率

3

植物質主体堆肥の肥料的効果

1 植物質主体堆肥の窒素放出率

植物質主体堆肥の肥料的効果を評価するために、堆肥を混ぜた土を袋に詰めて畑に埋め込み、窒素の放出量を測定しました。

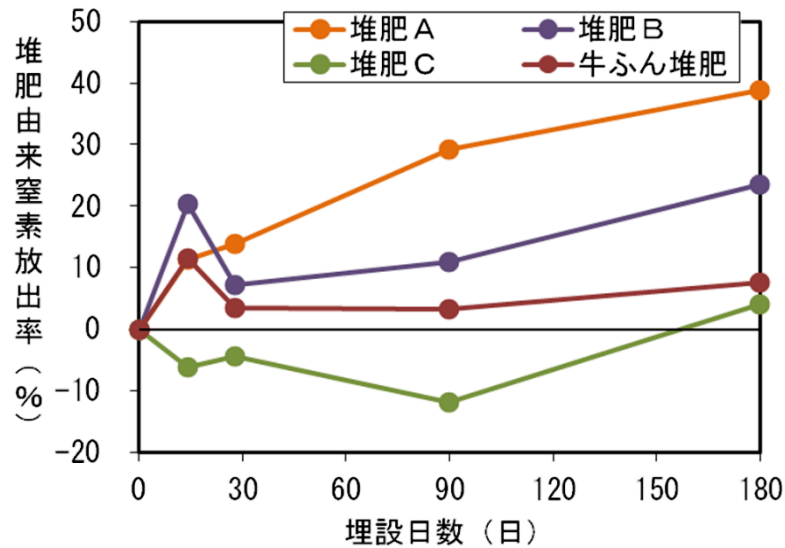


図1 植物質主体堆肥の窒素放出率

C/N比が7の堆肥A、同11の堆肥B及び同17の牛ふん堆肥は、埋設直後から窒素を放出しました（図1）。しかし、C/N比が33の堆肥Cは、埋設直後から90日後までは窒素の放出がなく、180日後の窒素放出率もわずかでした。牛ふん堆肥のような家畜ふん堆肥と同様に、植物質主体堆肥でもC/N比の大小により窒素供給量を表せることが確かめられました。

2 植物質主体堆肥を施用したコマツナ及びハクサイの収量

植物質主体堆肥の作物に対する窒素供給を評価するために、C/N比が牛ふん堆肥とほぼ等しい堆肥Dを施用して、コマツナ及びハクサイをポットで栽培しました。有機農業が長年行われている畑を想定した可給態窒素13mg/100gの肥沃度が高い土壌と、有機農業が行われて間もないことを想定した3mg/100gの肥沃度が低い土壌の2種類を用いました。堆肥Dは、有機農業実践農家の施用量と同量でコマツナでは5.6kg/m²、ハクサイでは11.2kg/m²を施用しました。牛ふん堆肥の施用量は、含まれる無機態窒素の量が堆肥Dと同じになるように、コマツナでは0.7kg/m²、ハクサイでは1.4kg/m²としました。播種日はコマツナ、ハクサイともに8月23日、収穫日はコマツナが9月23日で、ハクサイが11月6日でした。

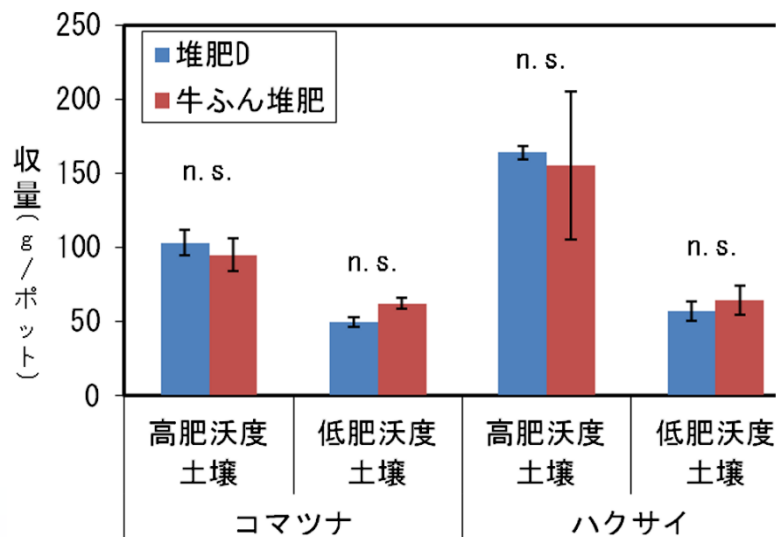


図2 植物質主体堆肥を施用したコマツナ及びハクサイの収量

注1) 図中のバーは標準誤差 (n=3) を示す

2) n. s. は t-検定で有意差がなかったことを示す

コマツナ、ハクサイの収量は、低肥沃度土壌より高肥沃度土壌で多くなりましたが、いずれの土壌においても堆肥Dと牛ふん堆肥で差がありませんでした(図2)。無機態窒素の量を揃えることで堆肥の種類の違いによる収量への影響は認められませんでした。

以上のことから、C/N比が16以下と小さい植物質主体堆肥は、施用直後から半年間の窒素放出が認められ、C/N比が30以上と大きい植物質主体堆肥は窒素放出がほとんどなく、肥料的効果が期待できません。また、牛ふん堆肥と同程度のC/N比の植物質主体堆肥は、無機態窒素の量を揃えて施用することで牛ふん堆肥と同様の効果があることが分かりました。

4 植物質主体堆肥の利用のポイント

- 植物質主体堆肥の肥料的効果には、家畜ふん堆肥と同様にC/N比が指標となります。C/N比が小さい堆肥は窒素放出量が多く、C/N比が大きい堆肥は窒素放出量が少なくなります。
- C/N比が16以下の植物質主体堆肥は、窒素肥沃度が低い圃場でも高い圃場でも肥料的効果が期待できます。
- C/N比が30を超える植物質主体堆肥は、肥料的効果が期待できませんが、土壌の有機物を増やす土づくり的効果が高く、すでに十分窒素肥沃度が高い圃場において、利用することが望ましいです。

この資料は、平成23年～25年に実施した研究課題「有機栽培における施用有機物の肥料的効果の評価」を基に作成したものです。

- 著 作 千葉県農林水産部安全農業推進課、千葉県農林総合研究センター
- 編集・発行 千葉県農林水産部安全農業推進課
- 発行年月 平成26年12月
- 内容についての問い合わせ先
千葉県農林総合研究センター土壌環境研究室
TEL: 043(291)9990



千葉県マスコットキャラクターチーバくん