

作物・土壌に配慮した家畜ふん堆肥生産技術の確立

— 3. オガクズ堆肥が敬遠される要因の検証 —

福島正人、脇阪浩、神辺佳弘¹

¹栃木県農務部畜産振興課

要 約

オガクズは、吸水性に優れていること等の利点とオガクズによっては作物へ影響を与えるものがある等の欠点がある。しかし、オガクズは十分に堆肥化することで作物へ悪影響を及ぼさないことはすでに示されているが、それでもなおオガクズ堆肥を敬遠する耕種農家がいることも事実である。そこで、さらなるオガクズ堆肥の流通促進を目的として、試験を行った。

オガクズは、品種によって発芽への影響を及ぼすものもあるが、堆肥化を行うことで悪影響はなくなった。乳牛ふんとオガクズを混合し堆肥化したところ、堆肥化直後は作物へ悪影響が見られたが、堆肥化3ヶ月で悪影響は見られなくなった。破碎直後のオガクズであっても発芽への強い悪影響はなく、また、オガクズは破碎直後よりも5ヶ月ほどおいた方が、発芽への影響がなくなった。実際の現場で使われているオガクズも、発芽への強い悪影響は見られなかった。水田にオガクズ堆肥を施用すると、オガクズが浮くから嫌といった声が聞かれたため、水田を想定しコンテナに土と牛ふんオガクズ堆肥を入れ水を張ったところ、5日目まで全て沈んだ。また、代掻きを想定しかき混ぜたが、6日目まで全て沈んだ。

緒 言

家畜ふん尿を堆肥化させるためには、乾燥させたり副資材を混ぜるなどして、全体の比重を軽くしなければならない。副資材の一つにオガクズがあり、オガクズは水分の吸収量が多いこと、堆肥化の際に発生する悪臭を吸着すること、取扱性に優れていること、などから現場で広く使われている。しかし、オガクズの中には作物の生育に悪影響を及ぼす物もあり、オガクズ入りの家畜ふん堆肥を施用する場合は、十分に堆肥化させることが必要である。

オガクズ堆肥は、十分に堆肥化させることで作物への悪影響がなくなることはすでに示されているが、それでもなお敬遠する耕種農家がいることも事実である。また、オガクズ堆肥を水田に施用すると、オガクズが水面に浮いて日光の妨げとなり、土の温度が上がらない、などといった声も聞かれる。

そこで、これらの声を払拭しオガクズ堆肥の流通促進を目的として、本当にオガクズは作物の生育に悪影響を及ぼすのか、オガクズ堆肥は十分に堆肥化することで、作物への悪影響がなくなるのか、オガクズ堆肥は水面に長期間浮いているのか、について試験を行った。

材料及び方法

1. オガクズ堆肥が作物生育に与える影響

(1) 供試資材

ヒノキ、アカマツ、ベイマツ、外材（スプルース）、

混在チップ（接着剤含）、剪定枝チップのそれぞれ原物並びに炭化物（炭にしたもの）を用いた。対照区は、イナワラおよびモミガラとした。

(2) 試験方法

原材料については、表1の分析項目に沿って分析を行った。

堆肥化試験は、栃木県酪農試験場の新鮮乳牛ふんにそれぞれの資材を容積重700 kg/m³となるように混合し、10日ごとに切り返しを行い、50日間堆肥化させた。

堆肥の性状と成分の分析方法は、「1. 戻し堆肥の塩類集積メカニズムの解明」の3と同じ方法で行った。

発芽試験の方法は、堆肥に60℃の温湯を加え、30分振盪し抽出液を採取し、コマツナ種子を50粒置いたシャーレに抽出液を10ml注いだ。この時、対照として純水10mlを入れたものを用意した。

シャーレはふたをして暗所、25℃に保持し、4～5日後に発芽した数を観察した。そして、水で栽培した対照と比較し発芽指数を求めた。

幼植物試験の方法は、水洗、乾燥、篩かけ(2mm)をした黒ボク土をノイバウエルポットに300g入れ、各堆肥をポット中の全窒素量が200mgになるように施用した。ここに土壌の最大容水量の55%になるよう加水後、コマツナ種子を25粒播種して3週間栽培した。

2. オガクズ堆肥が作物生育に与える影響の経時的な変化

(1) 試験方法

酪農家から採材した乳牛ふん尿の水分が 70 % になるようにオガクズを混合し、これを堆積させ毎月 1 回切り返しを行い 6 ヶ月間堆肥化させた。切り返しの際にサンプリングを行い、発芽試験および幼植物試験に供試した。

発芽試験および幼植物試験の方法は 1 の(2)と同じ方法で行った。

3. オガクズが発芽へ与える影響

(1) 供試資材

実際に畜産農家で使用しているオガクズ 9 種類を用いた。

(2) 試験方法

発芽試験は 1 の(2)と同じ方法で行った。

4. オガクズが発芽へ及ぼす影響の経時的な変化

(1) 供試資材

栃木県内の製材所から、破碎直後のオガクズを搬入し、試験に供試した(木材の品種は不明)。

(2) 供試資材

オガクズに含まれるフェノール性酸などは、時間がたてば揮発や分解などにより発芽への影響がなくなると考え、破碎直後のオガクズを購入し、これをコンテナ中で静置して毎月発芽試験に供試した。

(3) 試験方法

発芽試験は 1 の(2)と同じ方法で行った。

5. 水田を想定したコンテナへ牛ふんオガクズ堆肥を施用した時のオガクズの動向

(1) 供試資材

土：栃木県農業大学校の水田から採取したもの
堆肥：試験 2 で 6 ヶ月間堆肥化させた牛ふんオガクズ堆肥

(2) 試験方法

10 a 当たりの作土の量は 100 t と想定し¹¹⁾、その重量に対して表 2 の試験区に従って堆肥と土を混合してコンテナへ充填し、ここへ水を張り、オガクズが水面に浮いてくる割合を経時的にデジタルカメラに撮影した。撮影された画像をもとに画像分析ソフト(Scion Image, Scion Corporation 製)を用いて、コンテナ全面積当たり、どれだけ浮いているかを分析した。また、代掻きを想定し、オガクズが全て沈んだのを確認してかき混ぜ、その後同様に画像分析ソフトを用いて分析を行った。

表 1 オガクズ及びオガクズ堆肥の分析項目

原材料	物理性	容積重、最大容水量、容積減率
	化学性	水分、pH、EC、灰分、肥料成分(N、P、K、Ca、Mg、Na)
	安全性	発芽試験、根長試験、発芽インデックス
堆肥化中	化学性	水分、灰分
	化学性	水分、pH、EC、灰分
堆肥化後	化学性	肥料成分(N、P、K、Ca、Mg、Na)
	安全性	発芽試験

表 2 水田試験の試験区

土+牛ふんオガクズ堆肥 10 % : オガ堆肥 10 % 区
土+牛ふんオガクズ堆肥 20 % : オガ堆肥 20 % 区
土+オガクズ 10 % : オガ 10 % 区

結果及び考察

1. オガクズ堆肥が作物生育に与える影響

各供試資材について、堆肥化前のコマツナ発芽試験、根長試験及び発芽インデックスを図 1、幼植物試験は図 2、堆肥化後の発芽指数は図 3 に示した。

オガクズそのものが、直ちに作物に影響を与えるわけではないが、中には発芽に対して影響を及ぼすものもみられた。しかし、十分に堆肥化させたり、炭化さ

せることで、作物に影響を及ぼす因子が失活したと考えられた。

2. オガクズ堆肥が作物生育に与える影響の経時的な変化

図 4 には、堆肥化に伴う発芽指数の変化と有機物分解率の変化を示した。

発芽指数は、堆肥化開始後 2 ヶ月間は最高でも約

50%と低かったが、3ヶ月目以降はほとんど100%を超えた。また、有機物分解率は、堆肥化が進むにつれて上昇し、3か月目で約16%分解していたことから、牛ふんオガクズ堆肥は、有機物で16%以上分解していると発芽への影響がなくなることが示された。

図5には、幼植物試験の結果を示した。こちらも発芽試験と同様に、成長重量、乾物量を見ると、3ヶ月目のものが一番成長している傾向が見られた。これより、オガクズを使っても十分に堆肥化させれば植物への悪影響がなくなることが示された。

3. オガクズが発芽へ与える影響

図6に発芽試験の結果を示した。全ての発芽指数が60%を上回っていた。オガクズは、作物生育阻害物質を含むものもあるが、全てのオガクズが発芽に悪影響を与えるとは限らないと考えられる。

4. オガクズが発芽へ及ぼす影響の経時的な変化

図7にオガクズの経時的な発芽指数の変化を示した。破碎直後の発芽指数は60%であり、最初の発芽指数自体は極端に低い数値でないと考えられた。その後、2ヶ月おいた方が発芽指数は高くなる傾向が見られたが、3、4ヶ月と低下し、5ヶ月目以降は再度上昇した。このとき、水分は静置時間が長くなるにつれて減少し、乾燥状態になっていった。破碎直後はフェノール性酸などが比較的高濃度に存在すると考えられるが、発芽指数は60%であり、作物への劇的なダメージは少ないと考えられる。オガクズは破碎直後(1~4ヶ月)だと、オガクズ中のフェノール性酸などにより発芽指数が安定しないが、その後(5ヶ月以降)は、発芽指数が上昇し安定した。フェノール性酸は揮発性があり、破碎直後は比較的高濃度が高かったが、徐々に揮発や分解などされて、5ヶ月ほどで安定したと考えられる。これより、破碎直後のオガクズであっても、極端に発芽へ影響を及ぼすとは考えにくい。また、ある程度時間(5ヶ月)がたったオガクズのほうが作物への影響が少なくなると考えられる。

5. 水田を想定したコンテナへ牛ふんオガクズ堆肥を施用した時のオガクズの動向

図8にコンテナ全面積当たりに浮いていたオガクズの割合を示した。オガ堆肥を混ぜた両区ともに、5日目にはオガクズはほとんど浮いていなかった。一方で、生のオガクズを混ぜた区では19日目で浮いていないことが確認された。

全て沈んだことを確認し、代掻きを想定してかき混ぜた。オガ堆肥を入れた両区は、6日目には全て沈んだことが確認され、生のオガクズを入れた区では、14日目で全て沈んでいることが確認された。これより、十分に堆肥化されているオガクズは、仮に過剰に水田へ施用したとしても、長時間浮いていることはない。また、仮に生のオガクズを施用した場合、作物への影響は考えられるが、オガクズが20日以上は浮いていないことが示された。

副資材としてのオガクズの特徴は、吸水性に優れていること、堆肥化の際に発生する悪臭を吸着すること、取扱性に優れていること等があげられる。しかし、最近生産量が減っているためか高価になってきている、オガクズによっては作物へ影響を与えるものがある、などの欠点もある¹⁾。しかし、オガクズは十分に堆肥化することで作物へ悪影響を及ぼさないことは、本研究でより強く明らかとなった。

それでもなおオガクズ堆肥を敬遠する農家が見られることも事実である。オガクズがここまで敬遠される理由はいったい何だろうか。昭和40~50年頃に未熟な家畜ふんオガクズ堆肥を施用したところ、作物へ大ダメージを与えてしまい、それ以来、その噂が広まって今の悪のイメージがついたという話を聞いたことがある。これは、家畜ふん堆肥の未熟+オガクズの未熟のダブルパンチで作物への大ダメージということが考えられ、十分に堆肥化すれば問題ないことは明らかである¹²⁾。また、本研究もそれを裏付ける結果となり、本研究によってオガクズに対する悪いイメージが払拭できれば幸いである。

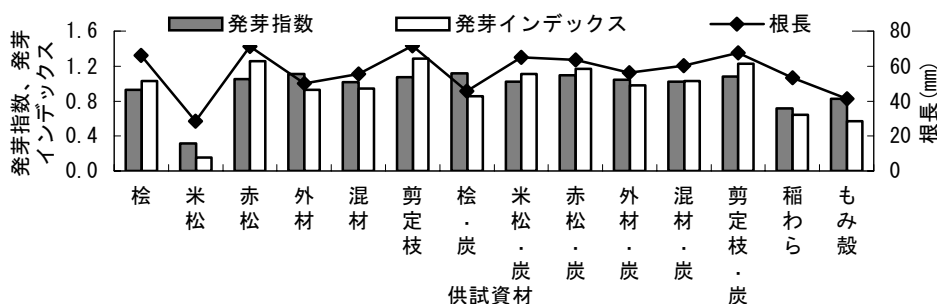


図1 堆肥化前の各資材におけるそれぞれの数値

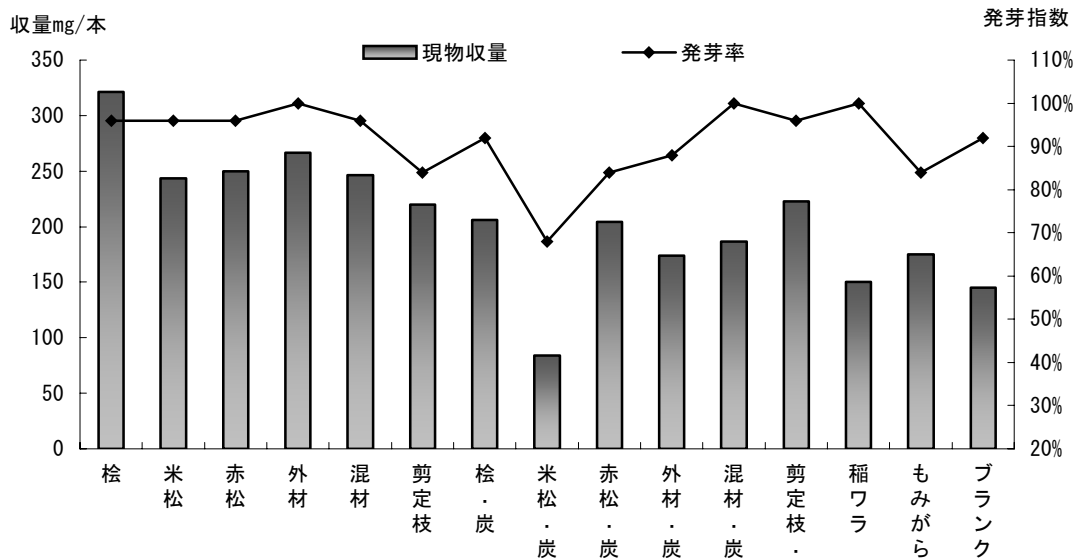


図2 堆肥化前の各資材におけるコマツナ収量（現物）と発芽率

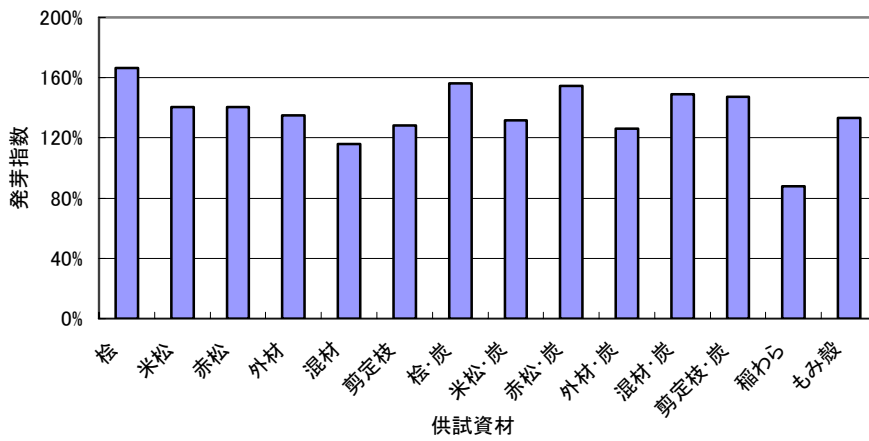


図3 堆肥化後の各資材における発芽指数

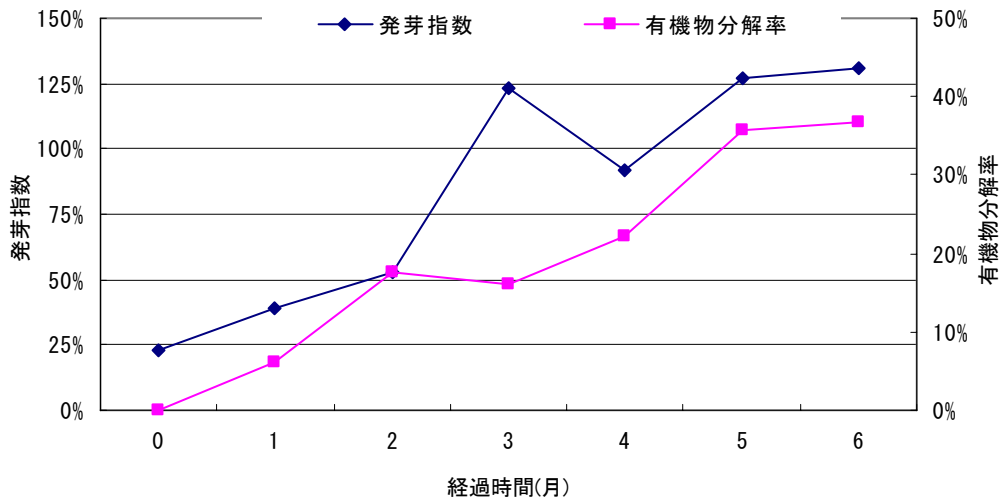


図4 オガクズ堆肥の堆肥化に伴う変化

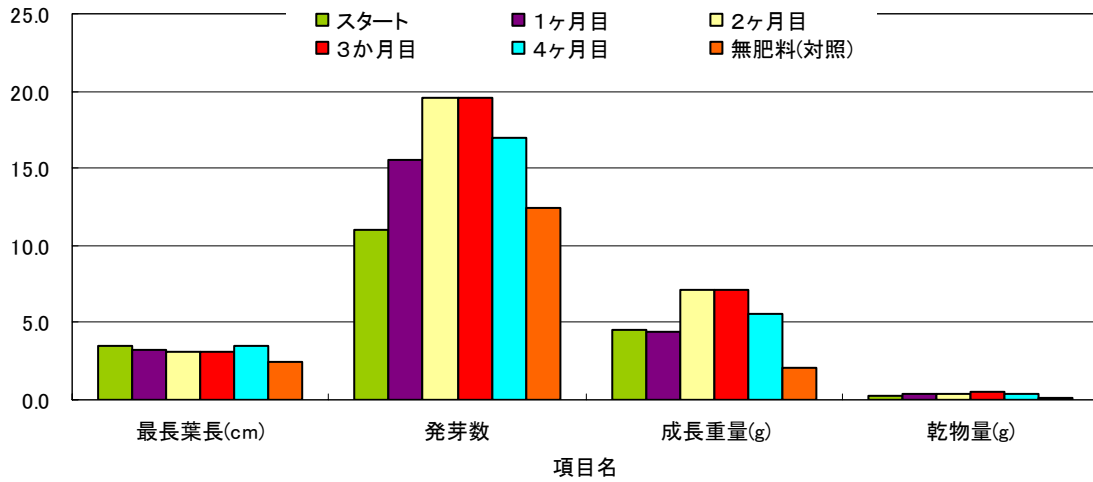


図5 オガズ堆肥を使った幼植物試験の結果

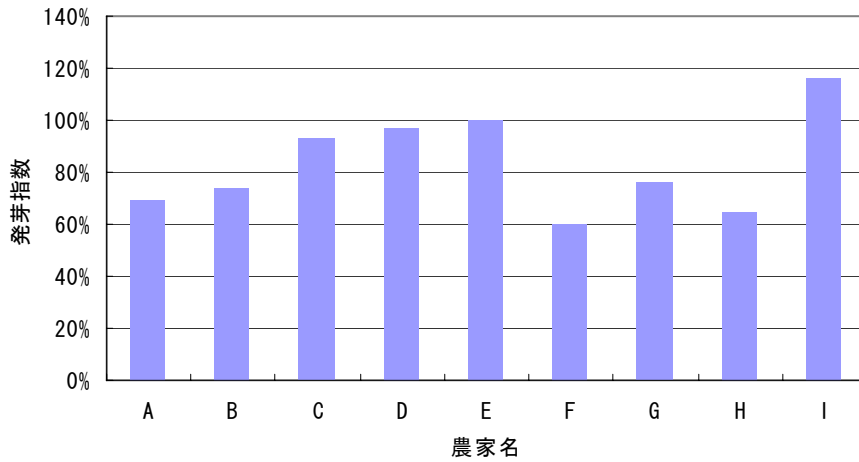


図6 農家で使われているオガズの発芽指数

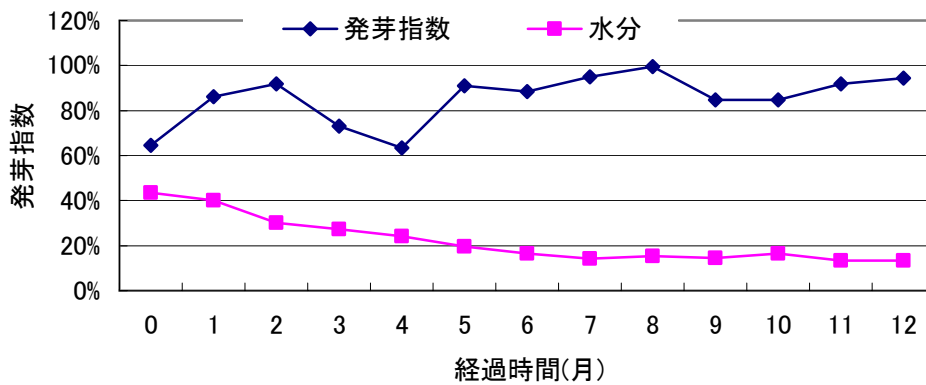


図7 オガズの経時的な発芽指数の変化

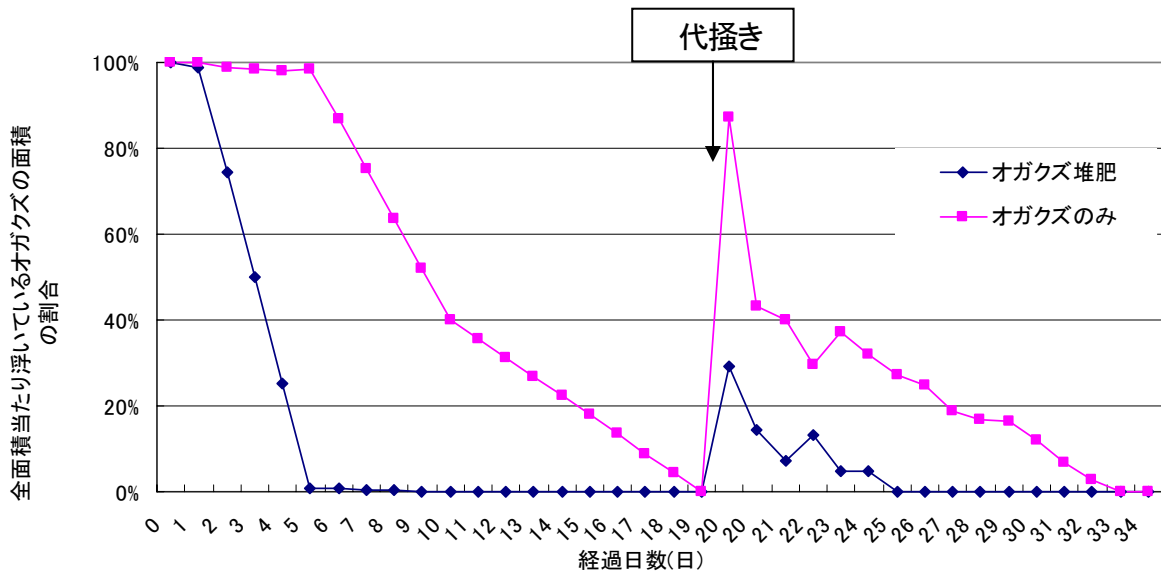


図8 コンテナ水田におけるオガクズの沈降性

総合考察

本試験は、堆肥化だけでは解決できない点に注目し、この点の対策を考察することでさらなる家畜ふん堆肥の流通を促進できると考え行った

塩類は、戻し堆肥は、繰り返し行うことで成分値は確実に蓄積されていくが、濃度は徐々に上昇しにくくなりある一定の濃度で落ち着くことが考えられた。また、飼養管理上の留意で、少しでも低減させる可能性はあり、その取り組みは必要である。

敷料や副資材として広く用いられているオガクズは、作物生育阻害因子を含む物もある。しかし、オガクズは十分に堆肥化することで作物へ悪影響を及ぼさないことはすでに示されているが、それでもなおオガクズ堆肥を敬遠する耕種農家がいることも事実である。そこで、さらなるオガクズ堆肥の流通促進を目的として、試験を行った。

オガクズは、品種によって発芽への影響を及ぼすものもあるが、堆肥化を行うことで悪影響はなくなった。乳牛ふんとオガクズを混合し堆肥化したところ、堆肥化直後は作物へ悪影響が見られたが、堆肥化3ヶ月で悪影響は見られなくなった。破砕直後のオガクズであっても発芽への強い悪影響はなく、また、オガクズは破砕直後よりも5ヶ月ほどおいた方が、発芽への影響がなくなった。実際の現場で使われているオガクズも、発芽への強い悪影響は見られなかった。水田にオガクズ堆肥を施用すると、オガクズが浮くから嫌といった声が聞かれたため、水田を想定しコンテナに土と牛ふんオガクズを入れ水を張ったところ、5日目で全て沈んだ。また、代掻きを想定しかき混ぜたが、6日目で全て沈んだ。

本試験の結果により農家で言われている噂を払拭

し、家畜ふん堆肥のさらなる流通が促進されることを期待する。

文献

- 1) 堆肥化施設設計マニュアル 中央畜産会 2000
- 2) 土壤肥料用語事典 農文協 2002
- 3) 農水省草地試験場 昭和 58 年度家畜ふん尿処理利用研究会資料 1-61(1983)
- 4) 畜産環境アドバイザー養成研修会資料(堆肥化処理・利用技術研修) (財) 畜産環境整備機構 18 (2005)
- 5) Harada et al. Decomposition of organic matter during the maturing process of cattle waste compost Anim.Sci.Technol. 1085-1093:69(12) 1998
- 6) 畜産環境アドバイザー養成研修会資料 (財) 畜産環境整備機構 1998
- 7) 北條ら もどし堆肥利用による環境負荷要因の解明 栃木県畜産試験場研究報告 44-52:20(2004)
- 8) 基礎家畜飼養学 養賢堂 1997
- 9) 家畜生理学 養賢堂 1993
- 10) 鳥居ら 酪農と肉牛生産の現場におけるペプチドミネラルの活用 牧草と園芸 15-20:53(2) 2005
- 11) コマツナ・チンゲンサイの硝酸イオン濃度低減化栽培マニュアル 埼玉県農林総合研究センター
- 12) 畜産環境対策大辞典 農文協 2004