

鶏ふんを利用した水稻の有機育苗方法

田淵 恵・芝 宏子・石橋 英二

Improvement of Seedling Raising System for Organic Rice using Poultry Manure Compost

Megumi Tabuchi, Hiroko Shiba and Eiji Ishibashi

緒 言

岡山県は1988年から全国に先駆けて有機無農薬農業に取り組んでおり、1989年には「岡山県有機無農薬農産物」の認証制度を県独自で導入した（岡山県農林部、1991）。さらに2001年からは有機JAS規格を基本とした「おかやま有機無農薬農産物」の認定制度へと移行し、引き続き有機農産物の生産振興を図っている。2011年現在、有機無農薬栽培に取り組む認定組織のうち、水稻栽培に取り組む組織は県内に23存在し、その栽培面積は有機無農薬栽培面積の6割を占め、主要品目となっている。

しかし、今後有機農産物の日本農林規格の改訂により、有機性が担保されていない購入苗の使用禁止が見込まれており、通常は生産者自らが有機性を担保しながら育苗を行う必要性が生じる。その際に用いる育苗用培土は、①「おかやま有機無農薬農産物」で使用の認定を受けた土壌（山土や圃場の土、市販の無肥料培土など）と同じく認定を受けた肥料を混合したものか、②同制度で認定を受けた肥料入り育苗用培土でなければならない。

岡山県では、これまでに水稻有機育苗法の技術確立を目的として、播種26日前に菜種油粕や乾燥鶏ふんを山土に混和する育苗方法を検討し、菜種油粕の育苗床混和や追肥が有効であることを報告している（杉本ら、1991）が、肥料の混和作業の省力化や混和する有機質肥料の窒素肥効特性に応じた使用法の検討が残ってい

る。

そこで、供試鶏ふんの種類を増やすとともに、菜種油粕、魚粕および有機栽培用肥料を播種当日に無肥料土壌に混和し、有機育苗における実用的な肥料や施肥量について検討した。特に、鶏ふんは、製造方法によって窒素肥効が異なり（藤原、1986）、鶏ふんの全窒素量のみを考慮して施肥量を決定した場合、窒素肥効特性の違いから生育に過不足を起す恐れがある。そのため、鶏ふんの窒素肥効特性を考慮した施肥設計による育苗方法についても検討したので、その結果を報告する。

材料および方法

1. 試験方法

試験は2010～2011年に、岡山県農林水産総合センター農業研究所内にあるガラス室あるいは網室内で行った。県中北部の5月上～下旬移植に向けた加温出芽と、県南部の6月上～中旬移植に向けた無加温出芽に対応できるよう、4月18日、5月7日および5月26日に、「ヒノヒカリ」を供試品種として育苗箱（30cm×60cm）に催芽糞150g／箱を手播き散播し育苗した。

本試験は2010年に予備試験を行い、同年の結果をもとに、2011年に本試験を行ったものであるが、本報告では、2010年とおおむね同様の傾向を示し、かつ体系的に試験を実施した2011年の結果について考察する。

(1) 供試肥料

供試肥料は、鶏ふん3種類（乾燥鶏ふん1、発酵鶏ふ

表1 供試肥料の成分値²と水分率

肥料名	TN (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	C/N	無機態窒素(mg/kg)			水分率 (%)
					NH ₄ -N	NO ₃ -N	合計	
鶏ふんA(乾燥)	5.9	3.8	1.4	6.6	3337	32	3369	16
鶏ふんB(発酵)	4.5	5.1	2.0	7.0	4158	75	4233	23
鶏ふんC(発酵)	2.4	6.2	2.0	10.9	1235	4	1240	26
魚粕	10.7	7.4	0.6	4.1	1080	4	1084	13
菜種油粕	6.9	2.5	0.8	6.9	160	21	180	12
有機配合肥料	6.9	7.7	2.3	5.2	696	8	703	6

² 乾物当たり

表2 供試土壌の化学性と水分率

	水分率 (%)	pH (H ₂ O)	EC (dS/m)	全窒素 ² (%)	無機態窒素(mg/kg) ²			交換性加里 ² (mg/kg)	トルオーグリン酸 ² (mg/kg)
					NH ₄ -N	NO ₃ -N	合計		
化成粒状培土	17	5.12	0.64	0.1	298.9	3.3	302.2	557.6	26.4
無肥料土壌	20	5.21	0.07	0.2	10.4	4.1	14.5	90.7	0.0

² 乾土当たり

ん2)、菜種油粕、魚粕および有機配合肥料の6種類とした(表1)。鶏ふんの粒径はいずれも3mm以下と細かく、土壌に混合しやすい形状であった。有機配合肥料は、菜種油粕35%とフェザーミール等有機質肥料を配合した粒状肥料で、県内の有機育苗で使用事例のある肥料である。

(2) 施用方法および供試土壌

施用方法については、播種当日に供試肥料を粒状の無肥料土壌(グリーンソイル、出雲グリーンエポック製)2.7kgに混和したものを床土とし、覆土は同じ無肥料土壌1.0kgを用いた。慣行区には肥料成分入りの化成粒状培土(宇部粒状培土、宇部興産製)を用い、床土として2.7kg、覆土として1.0kgを充填した。各供試土壌の化学性については表2に示した。

(3) 育苗方法

本試験の結果が県内全域で適用できるように、岡山県中北部で主流となっている加温出芽方法と、県南部で主流となっている無加温出芽方法の双方で育苗を検討した。試験は、各供試肥料を施用した6処理区と慣行区の計7処理区で、それぞれ2反復で行った。

1) 4月18日播種(加温出芽、全窒素施用量を統一)

播種後30℃に保った育苗器で72時間加温し出芽させた後、ガラス室内のプール枠に置床し育苗シートでトンネル被覆した。緑化後は気温に応じてシートを開閉し、日中の換気と夜間の保温を行った。育苗期間は播種後21日であった。

2) 5月7日播種(加温出芽、積算窒素無機化量を統一)

出芽方法は前項と同じで、出芽後は網室内のプール

表3 供試した有機質肥料の全窒素施用量

播種日	試験区	全窒素施用量 (g/箱)	現物施用量 (g/箱)
4/18	慣行 ²	1.1	-
	鶏ふんA	4.0	80
	鶏ふんB	4.0	114
	鶏ふんC	4.0	221
	魚粕	4.0	43
	菜種油粕	4.0	66
	有機配合肥料	4.0	61
	慣行 ²	1.1	-
5/7	鶏ふんA	2.4	48
	鶏ふんB	4.0	114
	鶏ふんC	8.0	441
	魚粕	2.9	31
	菜種油粕	4.3	71
	有機配合肥料	2.8	43
5/26	慣行 ²	1.1	-
	鶏ふんA	2.0	40
	鶏ふんB	3.2	91
	鶏ふんC	6.4	353
	魚粕	2.4	26
	菜種油粕	3.4	56
	有機配合肥料	2.3	35

² 慣行の窒素施用量は培土に混合されている無機態窒素量

枠へ置床し育苗シートでトンネル被覆した。緑化後の管理は前項と同じで、育苗期間は播種後20日であった。

3) 5月26日播種(無加温出芽、積算窒素無機化量を統

一)

播種後ガラス室で平置きする無加温出芽とした。出芽後は網室内のプール枠へ置床、育苗シートでトンネル被覆し、緑化後はシートを除去して管理した。育苗期間は播種後21日であった。

2. 施肥概要

試験区を表3に示した。本試験を通じて慣行区の化成粒状培土に含まれる無機態窒素量は1.1g/箱であった。また、有機質肥料の育苗終了時の積算窒素無機化予測量は、各有機質肥料の無機態窒素量と全窒素量を測定して無機化特性値を求めた後（高津ら，2009），育苗期間中の気温をもとに、岡山県土壌施肥管理システム（石橋，2005）で算出された窒素溶出率と施肥量から得た。

(1)4月18日播種（加温出芽，全窒素施用量を統一）

各供試肥料の窒素肥効を考慮せず全窒素施用量を4.0g/箱に統一した試験区を設けた。慣行区の無機態窒素量1.1g/箱に対して、有機質肥料の全窒素施用量を多く設定したのは、有機質肥料の肥効が、化成肥料に比べて遅効性であることやすべて無機化しないことを考慮したためである（松崎，1985）。

(2)5月7日播種（加温出芽，積算窒素無機化量を統一）

窒素肥効を考慮した上で施肥設計をした試験区を設け、各試験区の育苗終了時における1箱当たりの積算窒素無機化予測量を統一した。その際の積算窒素無機化予測量は、4月18日に播種した育苗で、最も慣行区に近い生育を示した鶏ふんB区に合わせて1.5g/箱とした。

(3)5月26日播種（無加温出芽，積算窒素無機化量を統一）

施肥設計は前項に準じて行い、育苗終了時の積算窒素無機化予測量は1.3g/箱とした。窒素無機化予測量を5月7日播種より減じたのは、気温や日照時間が上昇するに伴い、生長速度が大きくなることを考慮したためである。

3. 調査方法

(1)生育状況

育苗終了後に苗丈、地上部乾物重、充実度、葉齢、葉色を調査した。苗丈は育苗箱の周縁部を除いた任意の20個体を調査した。地上部乾物重は育苗箱内の生育が平均的な部分から土壌ごと切り取り、根部を除去した後70℃で2日間通風乾燥したものを測定し、100本当たりの重量に換算した。充実度は、地上部乾物重を苗丈で割った値で評価した。葉齢は各区5個体を調査し、葉色は葉緑素計（SPAD-502，MINOLTA製）で各区10個体を測定した。

(2)ルートマット

4月18日，5月7日および5月26日に播種した苗のルー

トマット（以下，マット）については，マットの良否として，観察調査（外観および持ち上げたときのマット崩壊の有無）を行った。さらに，5月26日に播種した苗のマットについては，地上部を除去後，5cm幅に切り取ったマットをブッシュプルゲージ（PSS2K，今田製作所製）で引っ張り，破断するまでの数値を測定し，マット強度とした。

(3)苗中リン酸含量

渡邊ら（2007）は，移植前の苗にリン酸を施用することで，移植後の生育が促進されると報告している。そこで，有機質肥料の施用が苗のリン酸吸収量に与える影響を知るために，5月26日播種の地上部の苗中リン酸含量についても調査した。リン酸含量は，粉碎した風乾物を硫酸分解し（水野・南，1980），バナドモリブデン法で定量した（藤原，2001）。

結果

1. 有機質肥料の全窒素施用量を基準とした育苗

4月18日に播種した育苗試験の結果を表4に示した。各肥料の全窒素施用量を4.0g/箱に統一して加温出芽により育苗した場合，土壌施肥管理システムを用いて育苗期間中の実測気温と施肥量から算出した育苗終了時の積算窒素無機化予測量は0.80～2.56g/箱と試験区によって大きく異なった（図1）。その結果，積算窒素無機化予測量が0.80g/箱と最も少ない鶏ふんC区では慣行区や他区と比較して，育苗終了時の苗丈が16～28%，地上部乾物重が19～40%小さく，生育が劣った。しかし，鶏ふんAおよびB区は慣行と同等またはそれ以上の苗丈と地上部乾物重が得られ，マット形成に関しては鶏ふんA，B，C区ともに強度のあるものとなった。

一方，魚粕や菜種油粕を施用した区ではマットの形成が不十分で，持ち上げると崩壊した（写真1）。なお，魚粕区では播種後，苗箱の表面全体に著しいカビの発

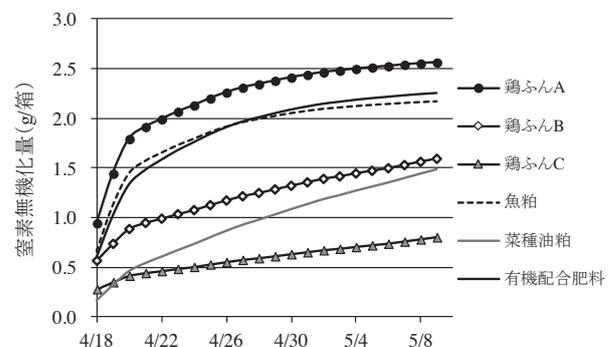


図1 有機質肥料施用における水稻育苗終了時までの積算窒素無機化予測量(4月18日播種)



写真1 有機質肥料施用における水稻育苗終了時のルートマット (4月18日播種)
(上から鶏ふんC区、魚粕区、菜種油粕区)

生が見られ、菜種油粕区でも若干のカビの発生があった。

有機配合肥料区においても根の伸長がやや不良で、マットの持ち上げには注意を要した。

充実度や葉齢、葉色については、試験区間で統計的に有意差が認められる項目もあったが、移植時に影響を及ぼすような差ではなかった。

2. 有機質肥料の積算窒素無機化予測量を基準とした育苗

5月7日および5月26日に播種した育苗の結果を表5に示した。ここでは窒素肥効を考慮した施肥設計を行い、育苗終了時の1箱当たり積算窒素無機化予測量を播種日ごとに統一して各肥料を施用し(図2)、5月7日は加温出芽、5月26日は無加温出芽による育苗を実施した。その結果、両出芽方法において、鶏ふん施用区については、地上部の生育、マット形成ともに良好で、

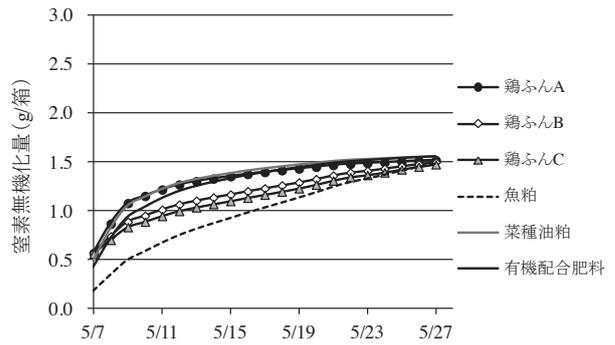


図2 有機質肥料施用における水稻育苗終了時までの積算窒素無機化予測量 (5月7日播種)

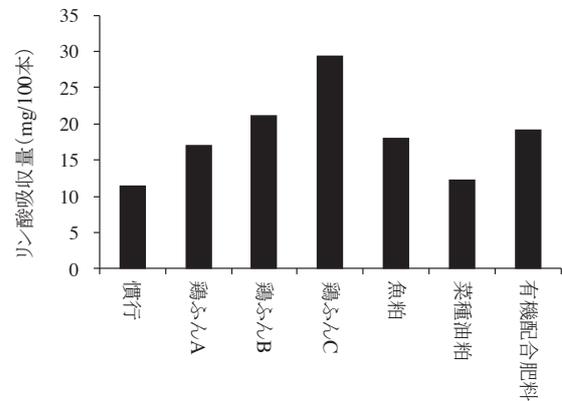


図3 有機質肥料施用における水稻育苗終了時の苗中リン酸吸収量 (5月26日播種)

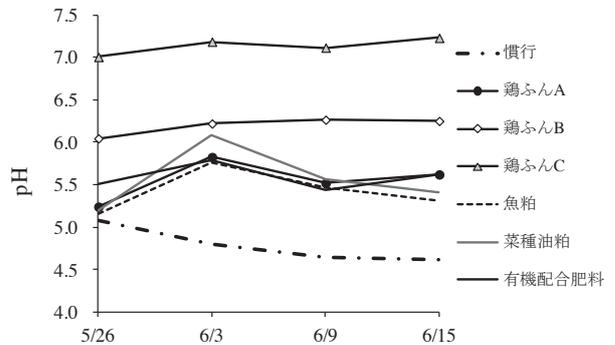


図4 有機質肥料施用における水稻育苗床土のpHの推移 (5月26日播種)

慣行と同程度の苗質が得られた。なお、苗丈については、5月7日播種の慣行区15.0cmに対して鶏ふんC区では13.4cm、5月26日播種の慣行区16.8cmに対して鶏ふんA区では15.0cmと、それぞれ有意に低かったが、移植に支障の出る差ではなかった。

魚粕および菜種油粕については、マット形成が不良で、5月7日播種では持ち上げると崩壊した。5月26日に播種した苗のマット強度をプッシュプルゲージで測

表4 有機質肥料施用における水稻育苗終了時の苗の生育状況とルートマットの良否

播種日	試験区	苗丈 (cm)	地上部乾物重 (g/100本)	充実度 ^z (mg/cm)	葉齢	葉色	マットの良否 ^y (観察)
4/18 (5/9調査)	慣行	14.7 b ^x	1.51 b	1.02 a	2.7 a	28.7 bc	良
	鶏ふんA	16.2 cd	1.46 b	0.90 a	3.2 ab	29.8 bcd	良
	鶏ふんB	16.0 cd	1.24 ab	0.77 a	2.9 a	26.1 ab	良
	鶏ふんC	11.8 a	0.90 a	0.76 a	2.7 a	23.6 a	良
	魚粕	15.1 bc	1.24 ab	0.82 a	3.4 b	32.4 cd	不良
	菜種油粕	14.1 b	1.11 ab	0.79 a	3.0 ab	33.5 d	不良
	有機配合肥料	16.4 d	1.33 ab	0.81 a	3.1 ab	31.0 cd	やや劣

^z 充実度=地上部乾物重/苗丈

^y 判断基準として、密に根が張っており十分な強度のものを良、マットの持ち上げに注意を要する強度のものをやや劣、マットを持ち上げた際に崩壊したものを不良とした

^x 異なる英文字間には、Tukeyの多重検定により5%水準で有意差がある

定したところ、魚粕および菜種油粕施用区はそれぞれ0.48kgf/5cm、0.56kgf/5cmで破断した。なお、それ以外の試験区については測定限界の2.0kgf/5cmを超えても破断しなかった。

有機配合肥料区についてはおおむね良好な生育となったが、5月26日播種に関しては、育苗箱内で苗丈に不揃いが生じた。しかし、これは移植時に欠株などの影響をもたらす程度のもではなかった。

充実度や葉齢、葉色については前項同様、有意差が認められる項目があったものの、その差は移植に影響がない程度であった。

5月26日に播種した育苗終了後の苗中リン酸吸収量を図3に示した。その結果、菜種油粕以外の試験区で、慣行よりも高い値を示した。特に現物施用量の多い鶏ふんBおよびC区でリン酸吸収量が多い傾向にあった。

なお、床土のpHは苗立枯病の発生を未然に防ぐ観点から4.5～5.5が適当とされている(岡山県農林水産部, 2007)が、鶏ふんを施用した床土は本試験全体を通して高pHとなった(図4)。しかし、プール育苗を行った本試験では、高pHが影響する障害は確認されなかった。

考 察

鶏ふん3種類、魚粕、菜種油粕および有機配合肥料の6種類の有機質肥料を供試して育苗を実施したところ、鶏ふんを施用することで、実用的な苗が得られた。このことから、鶏ふんは安価で入手できる上、本試験で実施したような播種当日に床土を調整する育苗方法では、利便性に優れた有用な肥料になり得ることが示唆された。また、鶏ふんを施用した苗は育苗終了時のリン酸含量が高い傾向にあった。このことから、移植後の生育が緩慢な寒冷地では、鶏ふんを施用しリン酸含

有量の豊富な苗を移植することで初期生育の促進が期待される。ただし、緒言で述べたように、鶏ふんは製造方法によって窒素肥効が大きく異なる。したがって、育苗期間中に窒素無機化量の少ない鶏ふんを使用すると苗の生育が劣ることは、4月18日播種の育苗結果からも明らかである(表4)。しかしながら、窒素肥効を考慮して適切に施肥すれば、鶏ふんの種類に関わらず生育の過不足を招くことなく実用的な苗質が得られることが本試験で示された(表5)。このことは、窒素肥効を考慮した施肥設計をすることで、県内に流通する多様な鶏ふんを、育苗用肥料として使用できる可能性を示唆するものである。なお、育苗期間中に無機化する窒素量は、今回の試験結果から4月中旬～5月上旬播種で1.5g/箱前後、5月下旬播種で1.3g/箱前後が適量ではないかと推測された。

一方、魚粕や菜種油粕を施用した場合、地上部の生育は外観上問題ないように思われた。しかし、ルートマットの形成は不十分で強度のないものとなった。菜種油粕に関してはそのまま施用すると根の伸長が阻害されることが知られており(菊池・佐藤, 2006)、本試験でも同様の結果が確認された。これは、菜種油粕が分解過程で植物の生長に有害な有機酸などを放出することや、魚粕を一度に多量施用することで分解の際に発生する有機酸が発芽や生育に害を及ぼすとの報告があり(山根, 1986)、本試験においても、先に述べた事象が原因で根の伸長が抑制されたものと考えられる。根の伸長が不十分でマットが脆いと、移植作業での取扱に注意が必要で、最悪の場合は移植機まで運ぶことすらできず実用的でない。なお、米倉・大下(2000)は菜種油粕や魚粕について、全窒素でそれぞれ1箱当たり2.0gを播種前日に混合し、40日間の育苗を試みている

表5 有機質肥料施用における水稻育苗終了時の苗の生育状況とルートマットの良否と強度

播種日	試験区	苗丈 (cm)	地上部乾物重 (g/100本)	充実度 ^z (mg/cm)	葉齢	葉色	マットの良否 ^y (観察)	マット強度 ^x (kgf/5cm)
5/7 (5/27調査)	慣行	15.0 bcd ^w	0.96 a	0.64 a	2.3 a	21.4 a	良	-
	鶏ふんA	14.0 abc	0.96 a	0.69 a	2.5 a	25.1 ab	良	-
	鶏ふんB	15.6 d	0.95 a	0.61 a	2.4 a	23.9 ab	良	-
	鶏ふんC	13.4 a	0.91 a	0.68 a	2.6 a	24.0 ab	良	-
	魚粕	13.5 a	0.84 a	0.62 a	2.8 a	27.1 ab	やや劣	-
	菜種油粕	13.8 ab	0.89 a	0.64 a	2.5 a	30.1 b	不良	-
	有機配合肥料	15.1 cd	0.95 a	0.63 a	2.5 a	24.5 ab	良	-
5/26 (6/16調査)	慣行	16.8 bc	1.18 a	0.70 a	2.7 a	25.6 bc	良	>2.0
	鶏ふんA	15.0 a	1.12 a	0.74 a	2.5 a	25.6 bc	良	>2.0
	鶏ふんB	16.7 bc	1.09 a	0.66 a	2.7 a	24.8 ab	良	>2.0
	鶏ふんC	17.1 cd	1.29 a	0.75 a	2.6 a	23.4 a	良	>2.0
	魚粕	15.6 ab	0.97 a	0.62 a	2.5 a	26.6 c	やや劣	0.48
	菜種油粕	16.7 bc	1.18 a	0.71 a	2.8 a	28.9 d	やや劣	0.56
	有機配合肥料	17.7 c	1.07 a	0.61 a	2.5 a	23.7 a	良	>2.0

^z 充実度=地上部乾物重/苗丈

^y 判断基準として、密に根が張っており十分な強度のものを良、マットの持ち上げに注意を要する強度のものをやや劣、マットを持ち上げた際に崩壊したものを不良とした

^x 測定限界を超えたものについては>2.0で表記

^w 異なる英文字間には、Tukeyの多重検定により5%水準で有意差がある

が、根部の障害は確認されていない。また、菜種油粕については施用量が多くない場合は、播種前日に混和して育苗してもマット強度に対して支障ないとの報告もある（谷口ら、2003）。一方、菜種油粕の分解速度は油脂含量が高いほど遅くなるといわれている（山根、1986）。これらのことから、菜種油粕を本試験で行ったような播種当日に施肥する育苗方法では、菜種油粕の種類、施用量によっては、根の発育抑制などの障害発生が懸念されるため、更に実用化へ向けて施用時期や菜種油粕の種類、量の検討が必要であると考えられる。

有機配合肥料については、5月7日および5月26日播種ではおおむね実用的な苗質が得られた。しかし、4月18日播種のように、育苗期間が低温であるため、ガラス室内に置床し被覆資材で温度を高める必要がある条件下ではマットの形成が劣った。これは、当該肥料の原料として35%配合されている菜種油粕から有機酸が放出され、初期生育に影響を与えているとも考えられる。よって、有機配合肥料についても施用方法や時期について検討の余地がある。

以上のことから、播種当日に無肥料土壌に有機質肥料を混和する手法で育苗を行う場合、鶏ふんを利用することで、健全かつ実用的な苗を得られることが明らか

かとなった。また窒素肥効を考慮して施肥することで、様々な鶏ふんを用いても苗の生育を調整することが可能であることが期待される。

鶏ふんを用いた育苗方法における今後の課題として、播種時期別の最適窒素無機化量の検討が必要であると考えられる。なお、本報では「おかやま有機無農薬農産物」で認定されている市販の無肥料土壌で試験を行ったが、山土や認定圃場の土壌に有機質肥料を混和して床土とする育苗法を検討することで、現場での育苗方法に柔軟性を持たせることが望まれる。また、本報ではプール育苗法で試験を実施しており、鶏ふんを施用することで床土が高pHとなっても、苗立枯病発生などの障害は確認されなかった。しかし、現場では多様な育苗方法（畑苗代や水苗代、中苗や成苗）が展開されていることから、上述の育苗方法でも、有機質肥料を用いた育苗を検討する余地がある。

摘要

有機栽培に対応した水稻育苗方法を確立するため、無肥料土壌に各種有機質肥料を播種当日に施用・混合し、苗の生育に及ぼす影響を調査した。

1. 加温出芽方法（岡山県中北部で主流）および無加温出芽方法（県南部で主流）の双方で育苗した場合に、

鶏ふんを施用することで実用上支障のない苗質が得られ、育苗用肥料としての有用性が示唆された。鶏ふんは製造方法によって肥効が異なることが知られており、1箱当たりの全窒素施用量を統一して育苗した場合、苗丈に生育差が生じた。そこで肥効の異なる鶏ふん3種類を用いて、育苗終了時の積算窒素無機化予測量を合わせた施肥をしたところ、苗の生育を揃えることができた。

2. 菜種油粕や魚粕を播種当日に施用した場合、ルートマットの形成が十分でなく、本試験で行ったような有機育苗には不適當であると考えられた。有機配合肥料は、おおむね健全な苗質が得られるが、播種時期によってマットの形成が安定しなかった。

引用文献

- 藤原伸介 (2001) 土壤、水質及び植物体分析法. (財) 日本土壤協会, 東京, pp.255-256.
- 藤原俊六郎 (1986) 鶏糞, 農業技術体系・土壤施肥編 7-肥料. 農文協, 東京, pp.292-293.
- 石橋英二 (2005) 土壤施肥管理システムの開発. 岡山農試研報, 23: 33-41.
- 菊池幹之・佐藤紀男 (2006) 有機質肥料の利用による水稻の育苗技術. 東北農研, 59: 27-28.
- 松崎俊英 (1985) 有機質肥料と施肥法, 農業技術体系・土壤施肥編6-原理. 農文協, 東京, pp.126-130.
- 水野直治・南 松雄 (1980) 硫酸-過酸化水素による農作物中N, K, Mg, Ca, Fe, Mn定量のための迅速前処理法. 土肥誌, 51: 418-420.
- 岡山県農林部 (1991) 有機無農薬農産物栽培指針改訂版. 285p.
- 岡山県農林水産部 (2007) 稲作技術指針. pp.81.
- 杉本真一・富久保男・石田喜久男 (1991) 水稻の育苗方法. 日本作物学会中国支部研究集録, 32: 28-29.
- 高津あさ美・鷺尾建紀・永井知佳子・芝 宏子・大家理哉・白石 誠・水木 剛・石橋英二 (2009) 家畜ふんたい肥の肥料的効果の評価 (第2報): 各種家畜ふんたい肥の窒素無機化特性. 日本土壤肥料学会講演要旨, 55: 145.
- 谷口千葉留・安養寺寿一・西尾博之 (2003) 有機質肥料を利用した水稻育苗技術. 日作紀, 72(別2): 28-29.
- 渡邊和洋・新野孝男・村山 徹・南條正巳 (2007) 移植前リン酸苗施用による水稻の初期生育促進. 日作紀, 76(2): 181-188.
- 山根忠昭 (1986) 魚かす・菜種油かす, 農業技術体系・土壤施肥編7-肥料. 農文協, 東京, pp.257-263, pp.271-276.
- 米倉賢一・大下 穰 (2000) 水稻の有機育苗法の確立に関する研究 (第2報). 日作紀, 69(別1): 50-51.

Summary

To establish an improved rice seedling raising method corresponding to organic agriculture, various organic fertilizers were mixed and applied in non-manured soil on the day of sowing. Their influence on seedling growth was assessed.

1. Warming and no-warming on either side of emergence, with application of poultry manure compost, yielded seedlings conveniently, which suggests the usefulness of manure for raising seedlings. Because poultry manure compost differs in fertilization efficiency according to different production methods, the seedling length showed growth differences even when the seedlings were grown with equal levels of nitrogen. The seedling growth was measured at the end of growth for seedlings raised using three kinds of poultry manure compost having different fertilization efficiencies when fertilization was done with equal amounts of cumulative nitrogen mineralization.
2. Application of rapeseed meal and fish meal insufficiently induced root mat formation. They were therefore regarded as unsuitable fertilizers for organic raising of seedlings in this examination. Regarding the organic compound fertilizer, although generally healthy seedlings were obtained, the root mat formation was not stabilized by sowing time.