

# 鶏糞焼却灰固化体を混合した豚糞堆肥によるコマツナ幼植物試験

生産環境部門 松野宏治

鶏糞焼却灰固化体 10%混合豚糞堆肥の施用区は、豚糞堆肥施用区と比較して、葉長、生体重がやや低くなっていますが、4 倍施用区でも生育の停滞は見られませんでした。鶏糞焼却灰固化体 20%混合豚糞堆肥の施用区は、豚糞堆肥施用区と比較して、葉長、生体重がやや低くなっていますが、3 倍施用区でも生育の停滞は見られず、4 倍施用区で生育の停滞が認められ、試験跡地土壌のpHが7.1と高くなっていました。

## 1 はじめに

香川県の主要な基幹産業である養鶏（主に採卵鶏）は、大量の家畜排せつ物が発生しています。これらの処理は主に焼却処理、堆肥化ですが、肥料として利用する場合、採卵鶏糞を焼却した焼却灰は粒子が細かいため、農場へ散布する際に取り扱いに難があるといった問題もあり、処理後の生成物についても、全量を有効利用できずに、一部は埋立処分されているのが現状です。一方、採卵鶏糞焼却灰にはハイドロキシアパタイトが含まれており、消臭効果（主に、低級脂肪酸）があることがこれまでの研究成果から確認されています。

そこで、香川県試験研究機関共同研究として、平成30～令和2年度の3か年、環境保健研究センター（鶏糞焼却灰の取扱性向上のために固化体製造）、畜産試験場（固化体による豚糞の消臭試験）とともに農業試験場で鶏糞焼却灰固化体および固化体混合堆肥の分析、鶏糞焼却灰固化体混合豚糞堆肥の幼植物試験を実施しました。

## 2 研究結果の概要

### 1) 鶏糞焼却灰固化体および混合豚糞堆肥の成分分析

鶏糞焼却灰固化体（焼却灰に水ガラスと水を加え、1～5mm程度の粒度とした）（平成30年）、供試肥料（鶏糞焼却灰固化体 10,20%混合豚糞堆肥）（令和元年、2年）、対照肥料（豚糞堆肥）の水分率、窒素全量、りん酸全量、加里全量、石灰全量、苦土全量を肥料等試験法（2020）に準拠して、分析を行い、表1に示しました。

		水分率	窒素	りん酸	加里	石灰	苦土
平成30年	鶏糞焼却灰固化体	5.4	0.02	6.26	5.25	37.95	1.62
令和元年	供試肥料（鶏糞焼却灰固化体 +10%混合豚糞堆肥）	59.1	0.52	0.61	0.78	4.40	0.53
	対照肥料（豚糞堆肥）	69.6	0.62	0.34	0.40	0.07	0.36
令和2年	供試肥料（鶏糞焼却灰固化体 +20%混合豚糞堆肥）	51.9	0.37	0.61	0.80	4.40	0.53
	対照肥料（豚糞堆肥）	72.6	0.66	0.34	0.40	0.07	0.36

鶏糞焼却灰固化体は、窒素をほとんど含有せず、りん酸、加里、石灰が高くなり、同一容量で豚糞堆肥と比べると、鶏糞焼却灰固化体 20%混合することで、窒素が約半分減少し、一方、りん酸、加里、石灰は大きく増加しました。

## 2) コマツナ幼植物試験

鶏糞焼却灰固化体を混合した堆肥を肥料としての利用を検討するにあたり、作物育成への影響を総合的に評価するため、コマツナを用いた幼植物試験を行いました。当試験は、害の有無を確認しようとする肥料に対して類似した肥料を対照肥料に見立て、実際に植物を栽培し、発芽や生育状態の確認、異常症状の有無を相対的に判定し、評価する栽培試験で、植物に対する害に関する栽培試験の方法(2017,独立行政法人 農林水産消費安全技術センター)に準拠しました。

試験容器は、内径 11.3cm、高さ 6.5cm のノウバウエルポット(無穴)を用い、供試土壌として、農業試験場内の水田土壌(表 2)を風乾土 500mL 充填し、有機肥料の標準施用量は、乾物当たりの窒素成分量が 2%以下の場合、肥料の乾物換算量で 5g となる量とし、この施用量を基準として、標準施用区、2 倍施用区、3 倍施用区、4 倍施用区を設定しました。

表 2 試験に供試した土壌の分析結果

土性	pH (H <sub>2</sub> O)	電気伝導度 (mS/cm)	塩基置換容量 (meq/乾土100g)	容積重 (g/風乾土500mL)	最大容水量 (乾土当たり重量%)
壤土 沖積土	6.3	0.03	9	527.8	28.8

豚糞堆肥のみを対照堆肥、鶏糞焼却灰固化体を豚糞の重量比 10,20%混合した堆肥を供試堆肥として、指定量の化学肥料を与えた標準区とともにインキュベーター(昼 16 時間、20℃、夜 8 時間、20℃)内で水分状態を最大容水量の 60%で、3 週間培養し、発芽率及び生育状態(葉長、生体重)を調査しました。

### ① 鶏糞焼却灰固化体 10%混合堆肥のコマツナ幼植物試験 (令和元年)

鶏糞焼却灰固化体 10%混合堆肥の幼植物試験区の構成を表 3 に示しました。

表 3 鶏糞焼却灰固化体10%混合堆肥の幼植物試験区の構成 (令和元年)

試験区	施用量 g/鉢	成分量 (mg/鉢)			
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
鶏糞焼却灰固化体10% 混合豚糞堆肥 (供試肥料)	標準施用区 T <sub>1</sub>	12.2	63.4	74.4	95.1
	2 倍施用区 T <sub>2</sub>	24.4	126.8	148.8	190.2
	3 倍施用区 T <sub>3</sub>	36.7	190.8	223.8	286.2
	4 倍施用区 T <sub>4</sub>	48.9	254.2	298.2	381.4
豚糞堆肥 (対照肥料)	標準施用区 S <sub>1</sub>	16.5	102.3	56.1	66.0
	2 倍施用区 S <sub>2</sub>	32.9	203.9	111.8	131.6
	3 倍施用区 S <sub>3</sub>	49.4	306.2	167.9	197.6
	4 倍施用区 S <sub>4</sub>	65.8	407.9	223.7	263.2
化学肥料区 (標準区)	B		25.0	25.0	25.0

全試験区において、N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>及びK<sub>2</sub>Oとして、それぞれ鉢当たり25mgに相当する硫酸アンモニア、過りん酸石灰及び塩化加里を施用した。

表 4 の鶏糞焼却灰固化体 10%混合堆肥の試験結果(令和元年)、写真 1、2 の生育調査結果から供試肥料(鶏糞焼却灰固化体 10%混合堆肥)の 4 倍施用区においても、対照



肥料施用区と比較して、窒素施用量で少なかった関係で、葉長、生体重がやや低くなっていたようですが、4倍施用区でも生育の停滞は見られず、有害性は認められませんでした。  
表4 鶏糞焼却灰固化体10%混合豚糞堆肥の幼植物試験結果 (令和元年)

試験区		発芽率調査 %			生育調査			
		2日目	4日目	7日目	14日目		21日目	
					葉長 cm	葉長 cm	生体重 g	生体重 指数 ※1
鶏糞焼却灰固化体10% 混合豚糞堆肥 (供試肥料)	T <sub>1</sub>	52.5	85.0	92.5	4.8	4.9	17.1	156
	T <sub>2</sub>	52.5	72.5	87.5	4.5	5.8	19.0	173
	T <sub>3</sub>	47.5	82.5	95.0	4.7	5.2	24.7	225
	T <sub>4</sub>	37.5	70.0	82.5	4.6	5.5	27.0	247
豚糞堆肥 (対照肥料)	S <sub>1</sub>	50.0	85.0	92.5	5.1	5.2	18.2	167
	S <sub>2</sub>	50.0	85.0	95.0	5.2	5.3	22.8	208
	S <sub>3</sub>	60.0	72.5	87.5	5.4	6.0	28.8	263
	S <sub>4</sub>	32.5	65.0	75.0	5.7	6.1	30.7	280
化学肥料区 (標準区)	B	45.0	62.5	80.0	4.6	5.0	10.9	100

※1) 生体重指数は、化学肥料区の平均値を100とする。

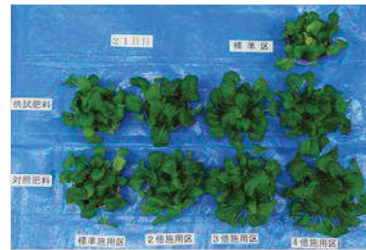
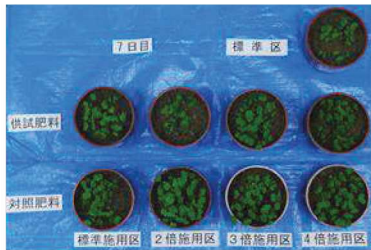


写真1 発芽率調査結果 (固化体10%混合) 写真2 生育調査結果 (固化体10%混合)

## ② 鶏糞焼却灰固化体 20%混合堆肥のコマツナ幼植物試験 (令和2年)

鶏糞焼却灰固化体 20%混合堆肥の幼植物試験区の構成を表5に示しました。

表5 鶏糞焼却灰固化体20%混合堆肥の幼植物試験区の構成 (令和2年)

試験区		施用量	成分量 (mg/鉢)		
		g/鉢	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
鶏糞焼却灰固化体20% 混合豚糞堆肥 (供試肥料)	標準施用区 T <sub>1</sub>	10.4	38.4	63.4	83.2
	2倍施用区 T <sub>2</sub>	20.8	76.8	126.8	166.4
	3倍施用区 T <sub>3</sub>	31.2	115.2	190.2	249.6
	4倍施用区 T <sub>4</sub>	41.6	153.6	253.6	332.8
豚糞堆肥 (対照肥料)	標準施用区 S <sub>1</sub>	18.2	120.1	61.8	72.8
	2倍施用区 S <sub>2</sub>	36.4	240.2	123.6	145.6
	3倍施用区 S <sub>3</sub>	54.8	360.3	185.4	218.4
	4倍施用区 S <sub>4</sub>	72.9	480.4	247.2	291.2
化学肥料区 (標準区)	B		25.0	25.0	25.0

全試験区において、N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>及びK<sub>2</sub>Oとして、それぞれ鉢当たり25mgに相当する硫酸アンモニア、過りん酸石灰及び塩化加里を施用した。

鶏糞焼却灰は窒素が非常に少なく、灰固化体 20%混合により、表5のとおり、供試肥料の窒素量が対照肥料より減少する影響で、表6の試験結果(令和2年)、写真3,4の発芽率調査結果、生育調査結果から、発芽率、葉長、生体重がやや低くなっていましたが、3倍施用量(T<sub>3</sub>)でも生育の停滞は見られませんでした。

しかし、表6の試験結果(2020)、写真4の生育調査結果から、4倍施用量(T<sub>4</sub>)になると生体重の減少が見られ、表6のとおり、試験跡地土壌 pHの上昇も見られることから、鶏糞焼却灰固化体 20%混合堆肥の施用は、ポットの土壌の体積換算から 10a 当たり 5.9t 程度が上限と考えられます。

表6 鶏糞焼却灰20%混合堆肥の幼植物試験結果 (令和2年)

試験区		発芽率調査 %			生育調査				試験跡地土壌	
		3日目	5日目	9日目	14日目	22日目	生体重 g	生体重 指数※1	pH	EC (mS/cm)
		葉長 cm	葉長 cm	葉長 cm	葉長 cm					
鶏糞焼却灰固化体20% 混合豚糞堆肥 (供試肥料)	T <sub>1</sub>	57.5	100.0	100.0	5.7	6.4	13.7	123	6.0	0.16
	T <sub>2</sub>	42.5	97.5	100.0	5.8	7.0	16.3	146	6.3	0.24
	T <sub>3</sub>	25.0	85.0	92.5	6.1	8.0	17.4	156	6.5	0.35
	T <sub>4</sub>	30.0	67.5	85.0	5.4	8.1	16.6	149	7.1	0.58
豚糞堆肥 (対照肥料)	S <sub>1</sub>	85.0	95.0	100.0	5.9	7.9	17.2	155	5.1	0.14
	S <sub>2</sub>	57.5	95.0	97.5	6.6	9.0	23.2	209	5.2	0.14
	S <sub>3</sub>	80.0	92.5	97.5	7.4	9.8	29.2	263	5.8	0.21
	S <sub>4</sub>	82.5	97.5	100.0	6.8	10.2	31.8	286	5.7	0.24
化学肥料区 (標準区)	B	92.5	100.0	100.0	5.0	5.9	11.1	100	5.1	0.11

※1) 生体重指数は、化学肥料区の平均値を100とする。



写真3 発芽率調査結果 (固化体20%混合)



写真4 生育調査結果 (固化体20%混合)

### 3 成果の活用方法

鶏糞焼却灰を固化体とすることで、取り扱いが容易になり、低級脂肪酸の発生しやすい養豚経営等で敷料に混ぜて、消臭が期待でき、堆肥化することで耕種農家への利用が期待できます。

### 4 おわりに

畜産現場での消臭効果を高めるには、鶏糞焼却灰固化体の混合は多い方が好ましいですが、肥料としての利用に際しては、鶏糞焼却灰固化体混合の堆肥施用量に注意する必要があります。

本試験は、ポットでの試験ですから、今後、ほ場規模での試験を行い、施用量は決定する必要があります。