

# 混合堆肥複合肥料の製造および利用技術の開発

## 1. 成果の要約

平成 24 年 8 月、肥料取締法に新設された混合堆肥複合肥料の公定規格を満たす原料について検討した。牛ふん堆肥単独では、窒素 2%以上、炭素窒素比 15 以下の条件を満たすことができなかったが、鶏ふんまたは豚ふん堆肥と混合することで適合できた。また、牛・豚混合堆肥を現物比で 7:3 の割合で混合し腐熟した原料を用いて化学肥料等を 5 割以上添加して調整した肥料では、生育に支障なく、化学肥料区と同程度の収量が得られた。

## 2. キーワード

混合堆肥複合肥料、公定規格、牛ふん堆肥、鶏ふん堆肥、豚ふん堆肥

## 3. 試験のねらい

栃木県は全国有数の生乳産出県であり、牛ふんの排出量が多い。そこで、牛ふん堆肥を用いた混合堆肥複合肥料の製造方法を検討するとともに、その利用技術を開発する。

## 4. 試験方法

### (1) 堆肥の公定規格への適合検査

那須地域のメガファームで産出された牛ふん堆肥 3 点を分析し、公定規格に適合するか検査した。平成 29 年は牛ふん堆肥に鶏ふん堆肥を乾物比で 4:6 又は 6:4 の割合で混合した堆肥（牛・鶏混合堆肥）を、平成 30 年には牛ふん堆肥に豚ふん堆肥を現物比で 7:3 の割合で混合した堆肥（牛・豚混合堆肥）を製造・分析し、同様に検査した。

### (2) 混合堆肥複合肥料の製造技術の検討（混合堆肥等の検討）

以下により製造した混合堆肥複合肥料（図-1）を使用し、ポットでほうれんそうを栽培して肥効等の製品特性を評価した。窒素、リン酸、カリの施用量はいずれの区も同一であった。

1)平成 29 年は（1）の牛・鶏混合堆肥を乾物重量で全体の 5 割混合し、化学肥料や菜種油かす、米ぬか等を添加して成分を窒素：リン酸：カリ＝4-3-3（以下 4-3-3 等で表記）に調整した。

2)平成 30 年は（1）の牛・豚堆肥混合堆肥を乾物重量で全体の 5 割混合し、米ぬか油かす等を添加した。さらに化学肥料の割合が全体の 5 割あるいは 7 割となるように添加して成分を 8-8-8 に調整した。

### (3) 混合堆肥複合肥料の製造技術の検討（栽培条件の検討および牛ふん堆肥・肥料の安全性評価）

(1)の牛・豚混合堆肥を用いて、化学肥料や米ぬか等を添加して成分が 8-4-4(施設用)および 10-10-10(露地用)の混合堆肥複合肥料を製造し、施設および露地でこまつなを栽培して肥効等の製品特性を評価した。窒素、リン酸、カリの施用量は、混合堆肥複合肥料区でいずれも 20kg/10a、化学肥料区は施肥基準量の 20kg、15kg、15kg とした。併せて牛ふん堆肥と肥料の安全性を評価した。

## 5. 試験結果および考察

(1) 牛ふん堆肥の成分は、いずれも窒素 2%以上、炭素窒素比 15 以下の条件を満たすことができなかった。この牛ふん堆肥に鶏ふん堆肥又は豚ふん堆肥を混合することにより、いずれも公定規格の条件を満たすことができるようになった（表-1、2）。

(2) 牛・鶏混合堆肥を原料とした肥料は、化学肥料と比較して収量が 7 割程度と低かった。これは、混合堆肥複合肥料中の窒素のうち、約 7 割が有機態由来であり、肥料を 70 日培養した際の無機化率が 50%前後であったことから、化学肥料 3 割の添加では生育をまかなうには不十分であったと考えられる。牛・豚混合堆肥を原料とした肥料では、化学肥料の添加率を 5 割以上とすることで収量はいずれも化学肥料と比較して同程度だった（表-3、図-2）。

(3) 牛ふん堆肥中のセシウム含量は肥料の暫定許容値以下であった。また、除草剤のクロピラリド

は生物検定により残留がなかったことを確認できた。肥料が生育を阻害する等の影響は幼植物検定および植害試験において認められなかった（データ省略）。

（担当者 研究開発部 土壌環境研究室 野崎律子、廣澤美幸\*、中西陽子\*\*）

\* 現芳賀農業振興事務所、\*\* 現生産振興課

表-1 混合堆肥複合肥料の公定規格の概要

- ①原料堆肥に関すること
  - ・窒素が乾物あたり2.0%以上
  - ・窒素、リン酸、カリの合計が乾物あたり5.0%以上
  - ・炭素窒素比が15以下
- ②製造に関すること
  - ・堆肥の割合は乾物重量で50%以下
  - ・造粒または成形後に加熱乾燥すること
- ③完成肥料の品質に関すること
  - ・窒素、リン酸、カリのうち、いずれか2つ以上の合計が10.0%以上
  - ・その他保証成分の最小量
  - ・含有を許される有害成分11種の最大量



図-1 混合堆肥複合肥料の写真

\*肥料の製造において、上記条件を満たすために適宜化学肥料や米ぬかや菜種・ひまし油かすなどを添加した。

表-2 供試堆肥の化学性

堆肥	使用年度	公定規格		水分	TN	TC	C/N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	合計 (N、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、K <sub>2</sub> O)	備考	
		適合・不適合	%								畜種等	副資材
牛ふん堆肥 A	H29	×	56.5	1.9	37.1	19.6	1.3	2.4	5.6	乳牛	おがくず	
	H30、H31	×	59.4	1.6	29.6	19.0	1.6	2.1	5.3			
牛ふん堆肥 B	H29	×	60.1	2.1	34.9	16.3	2.2	3.4	7.7	乳牛	おがくず	
	H30、H31	×	45.1	1.6	33.3	20.4	1.4	2.2	5.2			
牛ふん堆肥 C	H29	×	54.4	1.9	42.5	22.8	2.0	2.1	6.0	乳牛・汚泥・食品残渣	おがくず	
鶏ふん堆肥	H29	○	18.3	2.8	25.9	9.3	5.2	4.7	12.7			
混合堆肥 (牛A+鶏)	H29	○	2.2	30.7	13.7	3.0	4.6	9.8				
		○	2.4	30.3	12.6	2.4	4.7	9.5				
		○	2.2	32.2	14.7	2.6	4.1	8.9				
豚ふん堆肥	H30、H31	○	30.9	3.4	31.9	9.5	5.8	3.1	12.3			
混合堆肥 (牛A+豚)	H30、H31	○	57.3	2.3	32.9	14.3	3.8	3.2	9.3			
		○	57.1	2.3	32.9	14.3	3.7	3.2	9.2			

\* 对乾物の値を示す。  
 \* 公定規格欄は、○（適合）、×（不適合）を示す。  
 \* 網掛けは、公定規格に適合していることを示す。

表-3 混合堆肥複合肥料の化学性

	TNにおける 化学肥料の割合	目標成分 N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O	TN	TP	TK	供試作物
			%			
H29①	牛A+鶏+その他		4.0	3.7	3.7	ほうれんそう 露地
H29②	牛B+鶏+その他	約3割	4.1	3.7	3.9	
H29③	牛C+鶏+その他		4.3	3.4	3.8	
H30①	牛A+豚+その他	5割	7.8	7.7	8.7	ほうれんそう 露地
H30②	牛B+豚+その他		7.9	7.7	8.8	
H30③	牛A+豚+その他	8-8-8	8.1	8.0	9.0	
H30④	牛B+豚+その他	7割	8.1	8.1	8.9	
H31①	牛A+豚+その他	約9割	9.6	9.6	9.6	こまつな 露地
H31②	牛B+豚+その他		9.6	9.6	9.6	
H31③	牛A+豚+その他	約9割	7.6	4.0	4.0	
H31④	牛B+豚+その他	8-4-4	7.6	4.0	4.0	

\* 網掛けは、目標成分を達していることを示す。  
 \* H29、30年は実測値、H31年は試作値を示す。

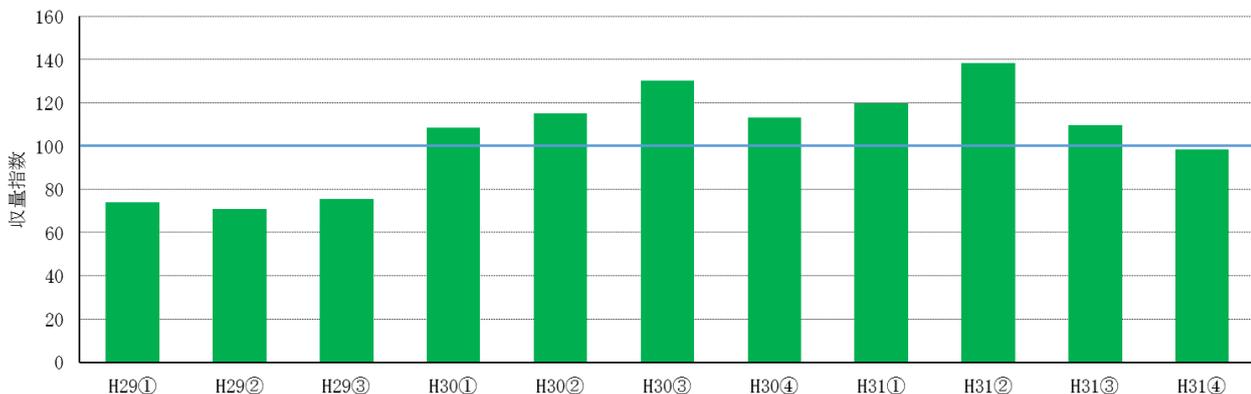


図-2 混合堆肥複合肥料区の収量指数

\* それぞれの肥効試験において、化学肥料区の収量を100とした