

成分調整ペレット堆肥の作業性とトマト及びメロンにおける経済性

Working-efficiency and Economical Effects of Ingredient Adjustment Pellet Compost for Melon and Tomato

加久正見・大塚一行・松森信・郡司掛則昭

Masami Kaku ,Kazuyuki Ootsuka ,Makoto Matsumori and Noriaki Gunjikake

要 約

牛ふん堆肥と菜種油かすを混合しペレット状に成型した成分調整ペレット堆肥の散布作業性を検討した結果、成型処理を施していない一般堆肥に比べ、散布機械適応性に優れ散布時間はブロードキャスターを用いた場合、20分/10aで一般堆肥の1/3であった。

この成分調整堆肥を春夏メロン及び夏秋トマトに施用し、その経済性を検討した結果①メロンでは収量・品質、収益性ともに差がなかった。トマトでは、経費面での差はなく収量及び商品化率の向上にとともに粗収益が増加し所得が向上した。

キーワード：成分調整堆肥、ペレット、春夏メロン、夏秋トマト

I 緒言

農業の生産活動によって発生する環境負荷物質の低減と再利用は、持続的農業生産を行う上できわめて重要であり、各地で環境保全型農業の推進が図られている。その技術的目標として最も重要なものとして、農業生産によって発生する有機資源を高度にリサイクルし従来からの化学肥料依存体質からの脱却があげられる。

畜産集中地域における家畜ふん尿は、重要な有機物資源であるとともに、取り扱いを誤れば重大な環境汚染源となる。現在、家畜ふん尿の多くはオガクズなどの副資材と混合し堆肥処理がなされているが、生産された堆肥の品質やハンドリング、輸送性などが堆肥を利用する耕種サイドとの連携が不十分で、需給調整ができていない。

一方、本県は全国における食料の供給基地であり、施設野菜は、農業生産の基幹となっている。

そこで、独立行政法人九州沖縄農業研究センターで開発された成分調整堆肥製造技術を野菜を始めとする多種多様な作物に適応させるため、環境保全的な利用技術が開発された。これらの新しい技術のうち熊本県の地域特産物であるトマト及びメロンにおける成分調整ペレット堆肥利用技術の作業性や収益性について農家ほ場において実験実証し、技術的評価及び経営評価に基づく技術の普及ならびに定着のための条件について検討した。

II 材料及び方法

1. 園芸施設内におけるペレット堆肥の散布作業性

- (1) 試験場所：間口 10m × 奥行 65m、軒高 2.2m、3 連棟の鉄骨造耐候性ハウス内

- (2) 散布方法：手散布（通常堆肥、ペレット堆肥）、機械散布（ライムソワー、ブロードキャスター）
 (3) 散布面積：手散布 = 325 m²（10m × 32.5m）
 機械散布 = 650 m²（10m × 65m）
 (4) 散布量：通常堆肥 = 100kg/a
 ペレット堆肥 = 50kg/a
 (5) 調査項目：作業時間、作業姿勢（1分毎）

2. トマト及びメロンにおける収益性

(1) トマト（久木野村実証農家ほ場）

① 耕種概要

品種：‘桃太郎ヨーク’

畦幅 170cm × 株間 60cm 2条植（196株/a）

定植：5月中旬、収穫期：7月上旬～12月上旬

基肥：成分調整堆肥（牛ふん：菜種油粕 = 2：1）

137.0kg/a 施用

② 経営試算の前提条件

経営規模：夏秋トマト 30a + 水稲 150a +

露地野菜 40a の複合経営

トマトの単価は、平成 14 年 7 月～12 月の市況から平均単価 271 円/kg を用いた。

成分調整ペレット堆肥価格：28 円/kg¹⁾

減価償却費：各作物の使用回数、面積を基に按分

(2) メロン（小川町実証農家ほ場）

① 耕種概要

品種：‘アールスメロン’

畦幅 109cm × 株間 40cm（200株/a）

定植：3月中旬、収穫：6月中旬

基肥：成分調整堆肥(牛ふん：菜種油粕＝2：1)
32.3kg/a 施用

②経営試算の前提条件

経営規模：春夏メロン 70a＋水稻 70a＋
秋冬トマト 40aの複合経営

メロンの単価は、平成 14 年 6 月の出荷平均単価
：M 玉 408 円、L 玉 522 円/玉とした。

成分調整ペレット堆肥価格：28 円/kg¹⁾

減価償却費：各作物の使用回数、面積を基に按分

Ⅲ 結果及び考察

1. 園芸施設内におけるペレット堆肥の散布作業性

牛ふん堆肥をはじめとする家畜ふん堆肥を成型化する大きなねらいの一つは、散布作業性を向上させることにある。この点を明らかにするため、園芸施設内におけるペレット堆肥散布時の作業時間と作業強度について検討した。なお、作業強度は OWAS 準拠法²⁾に基づく作業姿勢から評価した。

通常の家畜ふん堆肥とペレット堆肥の散布作業時間を約 20L の袋から散布用手桶に採り、肩掛け式で行う手散布(写真 1)において比較した結果、通常堆肥では 73



写真 1 肩掛け式で行う手散布状況

分/a の作業時間であったのに対し、ペレット堆肥では 47 分/a であった(第 1 表)。このときの作業姿勢を 1 分毎に 4 段階の Action Category (以下、AC と略す) に分解すると、通常堆肥では AC I : 7%、AC II : 76%、AC III : 17% であった。これに対してペレット堆肥では、それぞれ 7%、58%、35% となり、いずれの作業についても AC IV の出現はなかったが、ペレット堆肥の手散布では AC II が減少し AC III が増加し、労働強度が増加する結果となった(第 2 表)。AC III の増加は、散布作業を行う際上半身のひねり姿勢が増加したことを示していた。散布作業者の聞き取りでは「AC III の増加による疲労感を特に感じている」という回答はなかった。この増

加の要因として①通常堆肥に比べペレット堆肥では養分量を同等としたとき散布現物重が 1/2、容積では 1/3～1/4 であること、②ペレット堆肥ではハンドリングが良く、手で掴みやすいため、一度に散布する幅が大きくなること、ひねり姿勢を増加させると推察された。ペレット堆肥散布の機械作業適応性について、ライムソワーおよびブロードキャスターを用いて検討した。ライムソワーでの作業時間は積み込み、移動ならびに転回を含め 33 分/a を要し、ブロードキャスターではそれより早く 20 分/a であった(第 1 表)。これら 2 つの散布機械の作業時間の違いは、ライムソワーの場合ホッパーの形状が横に長くスリット状になっているため積み込みに要する時間を増やしていると考えられた。実際、積み込みに要した時間はライムソワーではブロードキャスターの 50% 増の 7.5 分/a であった。さらに、今回調査に使用したライムソワーは、ペレット堆肥を散布する落口が狭く、散布時間はブロードキャスターの約 2.5 倍の 15 分/a を要した(第 1 表)。

これら 2 つの散布機械の作業精度はライムソワーの方が散布速度が低いため、重複散布が少なく、正確な施肥量が必要な園芸施設内での散布には適していると考えられた。一方、ブロードキャスターでは、散布速度が速い上に散布幅が広くため園芸施設内では、同一箇所重複散布してしまう可能性が高いと考えられた。散布作業の精度を高めるためには、園芸施設の間口幅と散布幅、作業速度の調整が必要である。

ライムソワーとブロードキャスターの作業強度は AC II の割合が後者でやや大きくなった(第 2 表)。これは、積み込み作業を行う際、ホッパーの高さがブロードキャスターの方が高く(約 1.5m)肥料袋の引き上げ時に負担が増加したものと考えられた。

以上の結果から、通常堆肥の園芸施設内における散布作業は、トラック等で施設内に堆肥を運搬し、人力で散布する手作業、あるいは自走式またはトラクター直装式のマニユアスプレッダーを用いた機械散布しか選択の余地がないのに対し、ペレット堆肥を利用する場合は、ライムソワーやブロードキャスターの使用などにより作業効率の良い機械散布作業が可能であることが明らかになった。

第1表 各種作業の所要時間 (a 当り)

作業の種類	積み込み	散布	転回	移動	合計
通常堆肥	—	1:13:27	—	—	1:13:27
ペレット手散布	—	0:47:11	—	—	0:47:11
ライムソー	0:07:37	0:15:00	0:02:08	0:08:20	0:33:05
ブロードキャスター	0:05:05	0:06:12	0:00:23	0:08:20	0:20:00

第2表 作業姿勢評価法に基づく作業強度比較

評価区分	通常堆肥手散布	ペレット手散布	ライムソー	ブロードキャスター
AC I	7.1%	6.5%	38.5%	37.5%
AC II	76.2%	58.1%	61.5%	62.5%
AC III	16.7%	35.5%	0.0%	0.0%
AC IV	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

第3表 トマトおよびメロンの収量及び品質

	トマト				メロン			
	総収量 (kg/10a)	商品果率 (%)	可販果収量 (kg/10a)	糖度 (brix%)	階級割合		平均球重 (g)	糖度 (brix%)
					M	L		
成分調整堆肥区	11,055	69.6	7,694	5.2	12.5	87.5	1,511	14.5
慣行区	10,255	66.2	6,789	5.4	25.0	75.0	1,451	14.6

トマト 品種：「桃太郎ヨーク」、畦幅 170 × 株間 60cm 2条植 (1961 株/10a)

5月中旬定植、収穫：7月上～12月上旬

成分調整堆肥は牛ふん：菜種油かす＝2：1 (重量割合) 137.4kg/a 施用

メロン 品種：アールスメロン、畦幅 109 × 株間 40cm (2000 株/10a)、定植：3月12日、収穫：6月13日

成分調整堆肥 32.3kg/a 施用

2. トマト及びメロンにおける収益性

(1) トマトにおける収益性

夏秋トマトに成分調整ペレット堆肥を施用すると、収量性では、総収量及び商品化率が慣行施肥体系に比べそれぞれ7%、3%向上し、商品果収量は13%増加する(第3表)。また、果実品質では、一果重、果実糖度などに差は認められない。

夏秋トマト栽培における成分調整堆肥利用の経済性を以下のような試算に基づいて評価した。すなわち、農家経営類型を阿蘇地域のモデル経営類型から夏秋トマト30a、水稻150a、露地野菜40aとし、減価償却費は耕作面積と作業回数から負担割合を求める。トマトの平均販売価格は平成14年7月～12月の市場価格より平均価格271円とした。減価償却費はホッパー容量300Lのブロードキャスターを想定する。

夏秋トマト栽培において、牛ふん堆肥を菜種油粕で成

分調整したペレット堆肥を施用したときの生産費は、肥料費において94,000円/10aで、その内訳は成分調整ペレット堆肥35,000円/10a、追肥56,000円/10aであったのに対し、慣行施肥における肥料費は、99,000円/10aでその内訳は基肥化学肥料、35,000円/10a、土づくり堆肥8,000円/10a、追肥56,000円/10aであった(第4表)。したがって、基肥の化学肥料および土づくりの堆肥費用より成分調整ペレット堆肥の費用が安くなった。

減価償却費では、ペレット堆肥の散布機械として新たにブロードキャスターを導入したとして負担分5,000円/10aが加算される。しかし、肥料費の差額と相殺され、経費全体としては慣行栽培と差は認められなかった。粗収入では商品化収量が多いためペレット堆肥施用の方が高く、これを反映して所得はペレット堆肥施用によって増加する(第4表)。

第4表 トマトの経営試算結果 (千円/10a)

	ペレット区	慣行	対比
粗収益	2,085	1,840	113
肥料費	94	99	95
	化学肥料(基肥)	0	35
	ペレット堆肥	38	0
	土づくり堆肥	0	8
	追肥	56	56
その他生産経費	1,016	1,016	
減価償却費	90	85	106
	ペレット散布機償却費	5	0
合計	1,200	1,200	
所得	885	640	138
所得率	42.4%	34.8%	

(2)メロンにおける収益性

春夏メロンに成分調整ペレット堆肥を施用すると、果実の階級割合において大玉の割合が増加し果重がやや大きくなる。しかし、ネットの形成や球形の外観品質、ならびに果実糖度は慣行栽培と同等であった(第3表)。

春夏メロンにおける成分調整ペレット堆肥の経済性を以下の試算に基づいて評価した。すなわち、農家経営類型を八代・宇城地域のモデル営農類型から春夏メロン70a、水稲70a、秋冬トマト40aとする。メロン果実の階級別単価を当該地域における6月中旬の階級別平均単価を用いることとした。

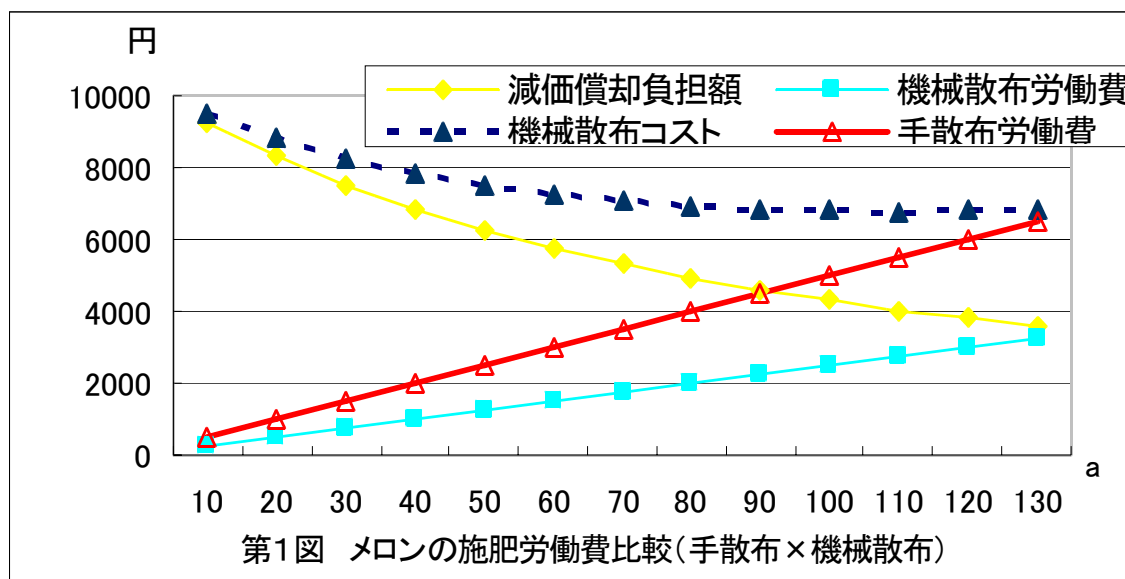
春夏メロンに対する成分調整堆肥の施用による生産費は、慣行栽培の620,000円/10aに対して626,000円/10aでわずかに増加した。内訳で見ると肥料費が慣行栽培が

16,000円/10aであるのに対しペレットでは18,000円/10aであった。また、減価償却費はそれぞれ22,000円/10a、25,000円/10aと試算された(第5表)。

メロンに対するペレット堆肥利用栽培では、収量から見込める粗収益は慣行栽培と比べて大きな差はなく、経費を削減することが経営収支を改善させる決め手となる。このため、労働単価(自家労賃見積額)1,000円/時間、323kg/10aのペレット堆肥の散布時間を手散布30分/10a、機械散布15分/10aとし、メロンの作付け面積を増減させたときの減価償却負担額から再評価すると、メロンの春夏作では基肥施用量が少なく、施肥労働時間も長くないため、散布機械の導入は必要ないと推察された(第1図)。

第5表 メロンの経営試算結果 (千円/10a)

	ペレット区	慣行	対比
粗収益	1,016	987	103
肥料費	18	16	110
	化学肥料(基肥)	0	6
	ペレット堆肥	9	0
	土づくり堆肥	9	10
	追肥	0	0
その他生産経費	582	582	
減価償却費	25	22	117
	ペレット散布機償却費	4	0
合計	626	620	101
所得	390	367	106
所得率	38.4%	37.2%	



(3)成分調整ペレット堆肥利用技術の経営評価

本試験において開発された成分調整ペレット堆肥利用技術は、主要な地域特産物である夏秋トマトと春夏メロンの果実収量ならびに品質において慣行栽培と同等あるいはそれ以上の生産が可能であることが実証された。この技術の作業性や経営評価については、夏秋トマトでは基肥施用量が多いため、ペレット堆肥の製造コストは低ければ低いほど肥料費が削減されることにより負担が小さくなり収益性は向上する。さらに、ペレット堆肥が基肥化学肥料と代替されると同時に有機物のほ場への投入も行われるため、土づくり堆肥の施用が不要になり、そ

の散布労働時間が削減されるなどの効果も期待できると考えられた。

一方、春夏メロンでは、基肥施用量が少なく、トマトに見られるような肥料費節減による収益の向上は期待できないが、今回の試算には反映されていないが、化学肥料をペレット堆肥で置き換えることで、有機質依存栽培が可能であり、有機農産物への取り組みやこだわり農産物としての有利販売などによって収益性向上の可能性が考えられる。

Summary

Working-efficiency and Economical Effects of Ingredient Adjustment Pellet Compost for Melon and Tomato

Masami Kaku ,Kazuyuki Ootsuka ,Makoto Matsumori and Noriaki Gunjikake

The examined results of working-efficiency for ingredient adjustment pellet compost which mixed the rapeseed oil cake with the cow dung compost, and was cast in the shape of a pellet were compared with a common compost, it excels in spraying-machine adaptability. Spraying time was 1/3 of a common compost in 20 minute / 10a, when a fertilizer-spreader (Broad-caster) was used.

This ingredient adjustment pellet was given to the melon in spring-summer and tomato in summer-autumn, as result of economy, with melon, there was no difference in quantity and quality, and profitability. With tomato, there was no difference in cost but gross income was improved with an increase in quantity and quality.