

## 畜種混合堆肥の肥効特性と流通利用—すずらん堆肥の実例

元 岡山県農林水産総合センター 農業研究所

石橋 英二

### はじめに

#### 堆肥は総合的養分供給材

作物は窒素、リン酸、加里、石灰、苦土等の多量元素とホウ素、マンガンなどの微量元素が適度に供給されなければ健全に生育しない。堆肥等の有機質資材は成分含有率に偏りがあるものの、作物が要求する必須元素をすべて含んでいるため、総合的な養分供給材として価値がある。

同時に、土壌中の有機物を増やし、地力窒素の発現量を大きくする効果も高く、さらに土壌の団粒化を促進するなど、堆肥の施用は、水田、畑を問わず、土づくりの基本とされてきた。

#### 堆肥の養分バランスに注意

このため、堆肥はたくさん施用すれば、施用するほど土が良くなると考えられてきており、とりわけ牛ふん堆肥は、相対的に窒素の肥効が小さいことから、窒素過剰による障害が起こりにくいため、多量に施用されることが多かった。その結果として、堆肥施用量が多い圃場では養分のアンバランスが顕著になり(図1)、それに起因する生育障害等の発生も各地の有機栽培圃場等で顕在化してきた<sup>1)</sup>。

これは、堆肥施用に伴う各種成分投入量と作物の養分要求量が異なることによる。それ故、堆肥はそれぞれの堆肥の肥

効特性が明らかにされたうえで適切に施用されなければならない。

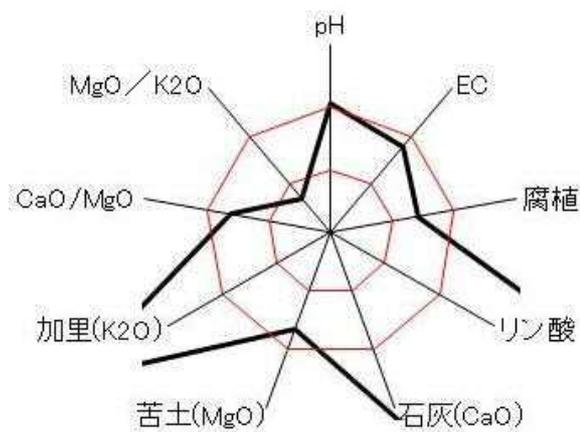


図1 堆肥の過剰施用畑圃場の土壌実態調査 (n=66)

注：改良目標値下限(内側の円)を100、上限(外側の円)を200としたときの相対値で作図

#### 各畜種堆肥の成分と肥効

ところで、堆肥中成分の中で作物が最も敏感に反応するのは窒素である。一般的に、鶏ふんは、牛ふんや豚ふん堆肥と比較して、堆肥の中では窒素含有率が高く、その上肥効が早いのにに対して、牛ふん堆肥は窒素含有率が低い上にその肥効も遅い。中には施用当年のみならず数年間は窒素の取り込みが優占する牛ふん堆肥もみられる。豚ふん堆肥はそれらの中間であるが、比較的鶏ふんに近い性質を

持っている。

そこで、堆肥を有効活用するためには、速効的で肥効が高い鶏ふん堆肥等と肥効がゆっくりで土壌の物理性の改良効果の高い牛ふん堆肥を、同時に適切な量を組み合わせることで施用することが効果的である。さらに、作物が要求する養分を堆肥だけから供給しようとするのではなく、堆肥中に含まれる窒素やその他のすべての有効成分の投入量を考慮して、化学肥料の施用量を調整していくことが重要である。そのことにより、土壌の化学性を悪化させることなく、土壌の物理性を改善でき、健全な土づくりができるようになる。

#### 畜種混合堆肥

その意味で、堆肥製造中に牛ふんと鶏ふんなどの性質の異なる複数の畜種ふんを混合して製造した堆肥は、養分の偏りが是正されているため、非常にユーティリティの高い堆肥となる。岡山県内でも多くの堆肥が生産されているが、牛ふんと他の畜種を混合した堆肥は少なく、とりわけ牛ふん、鶏ふん及び豚ふんを配合した堆肥は稀である。

本稿で紹介する3畜種のふんを混合して生産した畜種混合堆肥である「すずらん堆肥」(図2)は、岡山県良質堆きゅう肥共励会で優秀賞を受賞するなど、その品質は高く評価されている。本稿では、畜種混合堆肥を生産するに至った経緯、畜種混合堆肥の肥効的な特徴、流通実態について紹介する。



図2 すずらん堆肥

### 1. 堆肥生産地域の概要

畜種混合堆肥を生産している哲多町堆肥センターは、高梁川の上流域の新見市にある。新見市は北は鳥取県、西は広島県に接している(図3)。面積は793 km<sup>2</sup>で、岡山県全体の約1割を占める。当地域は中国山地に属する森林86%、耕地4%の典型的な中山間地域である。

当地域の主要産業は農業で、江戸時代には全国から優良牛を求めて購買者が集まるほど和牛繁殖が産業として栄えていた。現在でも和牛生産が盛んで、特産「千屋牛」は高い評価を得ている。



図3 すずらん堆肥の生産場所

## 2. 哲多町堆肥センターの設立

哲多町堆肥センターは、旧哲多町（現在は新見市）の中にあり、畜産業の中では肉用牛の繁殖、肥育が最も多く、ブロイラー、産卵鶏などの養鶏と養豚農家が混在している地域にある。かつては、これらの畜産農家と耕種農家は有機的に結合していたが、畜産業の規模拡大に伴い、畜産廃棄物の適切な処理ができず、環境汚染が問題となっていた。

その対策として、平成4～9年度にかけて、環境保全型畜産確立対策事業により旧哲多町が事業主体となり、事業費6億1千7百万円で、発酵処理施設、袋詰施設、堆肥散布機などが整備された。平成10年4月から旧哲多町の堆肥供給センターとして稼働し、現在、施設の管理はもとより堆肥の販売・散布まで新見市から指定を受けた(有)哲多町堆肥センターが運営している。当センターは、出資5農場（肉用牛2、養鶏、ブロイラー、養豚）と近隣の2農場の協力を得て、正社員1名で堆肥製造事業を開始した<sup>2)</sup>。

当地域では、和牛生産だけでなく、養

鶏や養豚も行われており（表1）、堆肥原

表1 畜産の現状

区分	頭数	戸数	
肉用牛	繁殖	430頭	71戸
	肥育	870頭	3戸
ブロイラー	20万羽	2戸	
採卵鶏	18万羽	2戸	
養豚	3,500頭	2戸	

料として、牛ふん、鶏ふん及び豚ふんの収集が容易であったことから、畜種別のふんの混合割合を牛ふん6：鶏ふん3：豚ふん1で配合した堆肥<sup>3)</sup>を生産することとなった。

現在は、和牛ふん5農場、鶏ふん3農場、豚ふん2農場から原料ふんを受け入れており「すずらん堆肥」として、商圈は、JA阿新管内にとどまらず、岡山県南部地域にまで広がっている<sup>3)</sup>。

## 3. 堆肥化処理方式

堆肥供給センターの処理方式は、「スクープ式攪拌強制発酵方式」で、そのフローは、図4、5のとおりである。

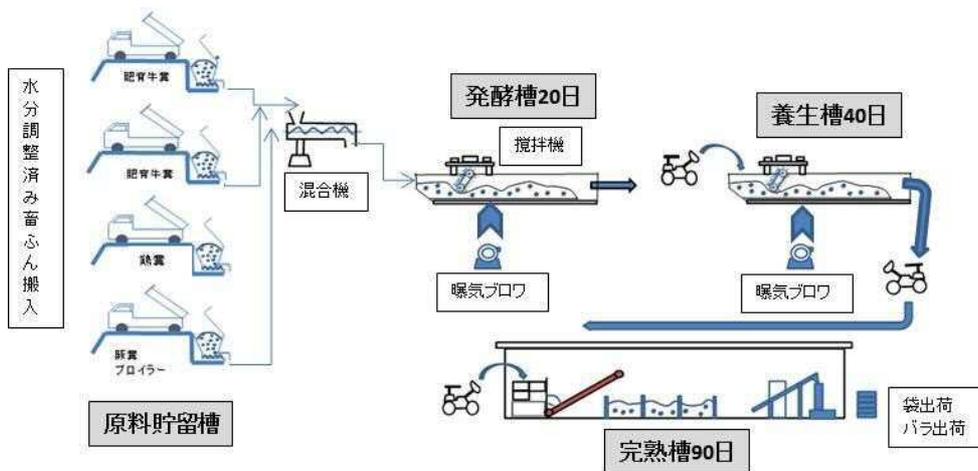


図4 堆肥の受け入れ、製造、出荷のフロー図



図5 畜ふん受け入れホッパーと発酵槽

原料は、公道運搬時の住民に対する配慮と、堆肥センターでの効率的な発酵促進のため、畜産農家が約30日間堆積し水分調整したもの（水分約60～65%）を、畜種毎に指定された貯留槽に投入し、混合し発酵槽へ堆積（約20日間）、養生槽（40日間）、完熟槽（90日間）へと移動させ、畜産農家での水分調整期間を含めて180日を掛けた製品として出荷している。発酵時温度は60℃以上となるようにし、病原菌、害虫卵、雑草種子対策を徹底している。

#### 4. すずらん堆肥の概要

「すずらん堆肥」は、水分調整済みの3畜種（牛ふん、鶏ふん、豚ふん）のふんを、6:3:1の割合でバランス良く配合して生産しており、それぞれの畜種の特徴を生かした速効性と持続性のある堆肥となっていることが最大の特徴である。副資材は、肥育牛舎等で敷料として使われているおが屑が主体であるが、その割合は近年低下傾向にある。それは、牛舎での副資材のコスト負担が大きいことから、コスト削減のために戻し堆肥も利用

することとし、畜産農家の敷料コストの削減を図っているからである。その結果、隣接する和牛哲多牧場の例では、敷料コストを平成21年度の1,351万円から平成25年度には400万円にまで大幅に低減している<sup>3)</sup>。

#### 5. すずらん堆肥の流通

すずらん堆肥の生産量は、年間4,000～4,500tであり、その大半は図6のようなシステムの中で地域で利用されている。その見返りに畜産に欠かせない稲わらを譲り受けるという、地域と連携した互いの生産コストを抑えた循環型農業モデルが確立されている。

一方、すずらん堆肥は肥効に秀でた特徴を持つことから、品質の良さが口コミで拡がり、図7にみられるように北西部の新見市（バラとしての出荷や堆肥散布の出荷が主体）だけでなく、県南部地域（JA全農岡山と、JA岡山及びJA岡山西の合計12か所の支店）でも広く販売（袋製品、17kg）されている。その他、岡山県南部の千両ナス部会なども年間80tをバラで購入している。これら、域外へ

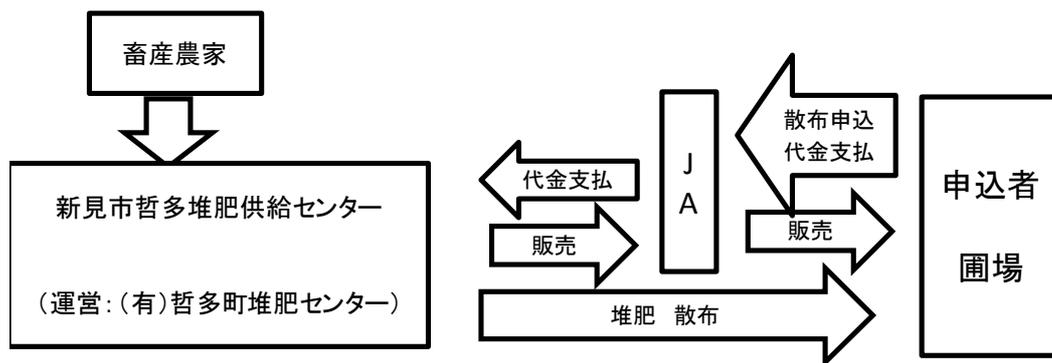


図6 堆肥流通システム

の販売量は年間生産量の7%程度にすぎないが、「足りないぐらい売れる」という評判であり、年々重要が増えている。これらの需要に対応するためにも、哲多町堆肥センターでは年間の生産量の増加に向けた稼働日数の増加等を検討しているところである。

布も請け負っている。

表2 堆肥及び散布価格

形態	センター渡し 価格(円)	市内配達 価格(円)	散布価格 (円)
17kg袋	250		
軽トラ1台	2,000		
バラ1t	3,300	3,900	5,200

注:市外への配達、散布価格は別途算出



図7 岡山県内におけるすずらん堆肥の流通地域

販売価格は表2のとおりであり、市内を中心にマニュアルスプレッダーによる散

## 6. すずらん堆肥の肥効的特徴

### (1) 牛・豚・鶏ふん堆肥の中間的成分

すずらん堆肥は前述したように、牛ふん、鶏ふんおよび豚ふんの3種の畜ふんを混合した堆肥であり、他に類をみない特徴のある堆肥である。図8は、岡山県内の堆肥の成分を畜種別に図示したものである。この図に見られるように、畜種混合堆肥(図中、牛豚鶏)は、当然のことながらほとんどの項目で牛、豚、鶏ふん堆肥の中間的な成分含有率を示している。当然ながら、畜種混合堆肥の全窒素含量は、鶏ふんや豚ふん堆肥より低い、牛ふん堆肥よりも高いことは他の成分となんら変わりはない。

(2) 窒素の無機化パターン

しかし、窒素の無機化パターンに特徴がある。鶏ふん堆肥、牛ふんオガクズ堆肥、畜種混合堆肥の窒素無機化パターンを図9示した。鶏ふん堆肥では施肥後速やかに窒素が無機化するが、牛ふんオガクズ堆肥や畜種混合堆肥では、当初は有機化が先行し、その後無機化してくることが分かる。ここで用いた畜種混合堆肥は窒素がよく効くという農家の評判が高い堆肥であるが、堆肥施用後の窒素無機化パターンは後半の窒素無機化量が多くなることを除いては、牛ふんオガクズ堆肥とほとんど同じであった。

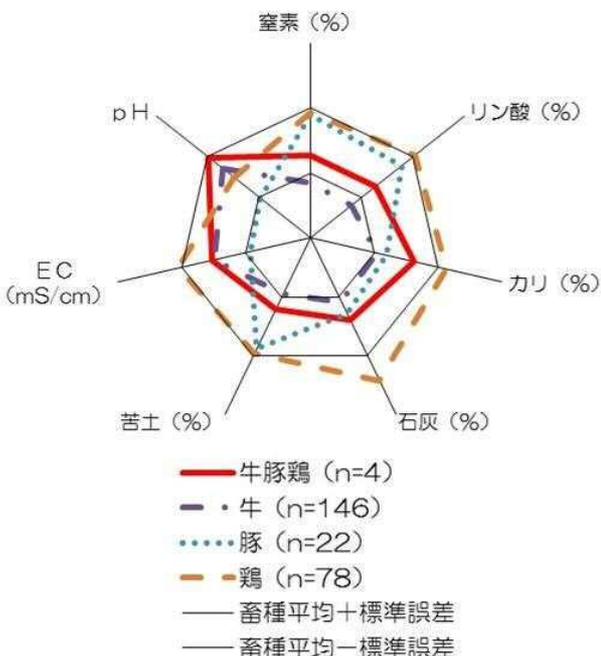


図8 畜種別堆肥の成分量の違い

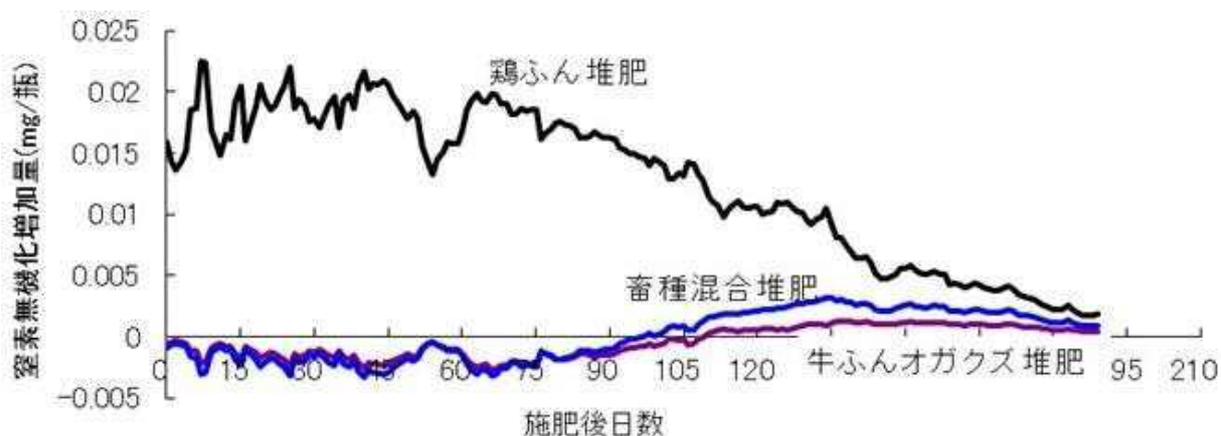


図9 堆肥施用後の毎日の窒素無機化パターン推定値の経日変化 (5月1日施用)

(3) 窒素の無機化量

図9に示したのは、堆肥施用後に新たに無機化してくる窒素の経日変化を示したものであるが、堆肥施用前から堆肥中にすでに無機態窒素となっていた量には大きな差があった。その差を施用後30日

間の窒素無機化率として図10に示した。このように、畜種混合堆肥は、施用初期の窒素無機化量が牛ふんオガクズ堆肥と比べてかなり多いことが分かる。つまり、堆肥の肥効を考えると、堆肥が施用直後から効いてくる無機態窒素の量(図

10に相当)と散布後地温の上昇に伴い徐々に無機化してくる無機態窒素量(図9に相当)を各々判断して総合的に肥効を判定することが重要である。

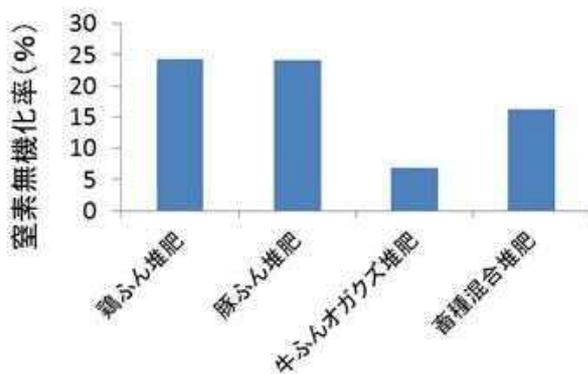


図10 全窒素に対する施用後の30日間に無機化する窒素の割合(%)

#### (4) 総合的特徴

このような図9、10の特徴を総合的に判定すると、畜種混合堆肥は施用後の窒素肥効が高く、また、牛ふんの配合割合が高いため、地力増強的な効果も鶏ふんや豚ふん堆肥よりも大きいということになる。このようなことから、畜種混合堆肥は、農家から高い評価を得ており、地域だけでなく広く県南の農業地帯まで流通しているのである。

#### おわりに

すずらん堆肥は特徴のある堆肥であることを、これまで述べてきたが、このよ

うな特徴を持つがゆえに、最も効果的な施用方法が存在する。牛ふん堆肥を土壌の物理性改善や長期的な地力向上のために使用する場合は、無機態窒素含有率が低く、窒素の取り込みも起こるような木質副資材が多く混入された堆肥を用いると良い。

その場合は、連用効果による地力窒素の増加を考慮しなければならないが、当年施用堆肥の窒素の肥料的効果はあまり考えず、リン酸や塩基類等の投入量を考慮して、化学肥料の施用量を計算する。しかし、すずらん堆肥のような窒素の肥効が期待できる堆肥を用いる場合は、栽培開始の7~14日前ごろに施用し、堆肥中の窒素を含めた有効成分を有効に活用しながら、土壌の物理性改善と化学肥料の低減等を目指すが良い。

#### 参考文献

- 1) 後藤逸男(2010) 圃場と土壌, 42(1): 38-41.
- 2) 阿新農業改良普及センター(1998) 哲多町堆肥供給センター稼働、岡山畜産便り 9月号
- 3) 横溝 功(2014) スピードの経済の追求と社員が一体となった和牛の繁殖・肥育一貫経営、畜産の情報 6月号



参考写真1  
哲多町堆肥センター全景

参考写真2  
すずらん堆肥の袋詰



参考写真3  
すずらん堆肥の散布