



## 神奈川県相模原市における家畜排泄物の処理と堆肥の利用

### —有機物資源の適正な循環にむけて—

Livestock dung disposal and compost use in Sagami-hara City, Kanagawa Prefecture, Japan  
: For building up proper circulation of organic resource

白柳 かさね

Kasane SHIRAYANAGI

#### 【要旨】

近年、環境保全型農業に関心が集まっている。環境保全型農業には、堆肥の施用が不可欠である。なかでも、堆肥の材料のひとつである家畜糞は、土壌汚染の原因となる可能性があるため、適正な処理が必要である。本研究では、神奈川県相模原市において、畜産農家の堆肥の生産と販売、耕種農家による堆肥の使用状況を、聞き取りとアンケートによって調査した。その結果、畜産農家は近隣の住民に配慮しながら、家畜排泄物の量と種類に応じて、処理施設を選択し、堆肥化をしていた。耕種農家は、栽培作物に応じて家畜糞堆肥の種類を選んでいった。しかし、家畜糞堆肥を使って良い成果がでなかったという意見も多くあった。生産した堆肥は、相模原市内のほか、横浜市周辺に販売されていた。相模原市と横浜市の農業形態を比較したところ、作付面積と栽培作物の違いが、横浜市周辺に鶏糞堆肥の需要を生み出していることがわかった。また、畜産農家の堆肥販売においては、耕種農家に好まれる堆肥を意識的に生産すること、販売方法を充実することが、新規顧客の獲得や販売の継続に有効であることがわかった。これらの具体的な方法のみでなく、畜産農家が耕種農家と信頼関係を築くことが、堆肥販売の継続につながっている。有機物資源の循環に関しては、市区町村の間での堆肥の流通では土壌養分の偏りを是正することはできず、より広域な都道府県の間での有機物資源の循環あるいは国外への還元が必要であると考えられる。

**キーワード：**堆肥、家畜糞、有機物資源、環境保全型農業

#### 1. はじめに

近年、環境保全型農業が注目されている。1992年に農林水産省が取りまとめた「新しい食料・農業・農村政策の方向」において、環境保全型農業は「農業の有する物質循環機能を生かし、生産性との調和に留意しつつ土作りなどを通じて化学肥料・農薬の使用による環境負荷の軽減に配慮した持続的な農業」と定義されている。有機農業も環境保全型農業のひとつで、かつては日本中で行われていた

農法である。この環境保全型農業における「土作り」で不可欠なのが、堆肥の施用である。

堆肥は、落ち葉や家畜糞などの有機物を発酵させて作り、土壌の栄養源となるものである<sup>1)</sup>。窒素に着目すると、家畜排泄物や植物残渣に含まれる窒素が、堆肥として農地に戻り、食糧の生産に再び役立つという点で、持続可能な物質循環を形成すると考えられる。本来は、このように農地から得たものを農地に還元することによって、物質の循環が保たれるはずである。しかし現在の日本では、人間の食糧はもちろん大量の家畜飼料も輸入に

頼っている。そのため、国土に海外からの窒素が大量に持ち込まれていることになる。この状態が続く農耕地土壌が窒素過剰になると、硝酸態窒素の地下水汚染を引き起こすことが危惧される。この物質循環の偏りを是正することは大きな課題である。

堆肥の利用については、食の安全性が重視されるようになり、減農薬・減化学肥料栽培や有機栽培が広がったこと、循環型社会に向けて有機資源のリサイクルが積極的に行われるようになったことなどを受けて、今後も増えたと考えられる。しかし、日本において「慣行栽培」という言葉が化学肥料や農薬を使った近代農法を意味することからもわかるように、堆肥の効果を重視した農法はまだ一般的ではない。

環境保全型農業の事例研究として、佐々木(2003)は宮城県田尻町において環境保全型稲作が継続的に続けられる仕組みを、自然的・人的・経済的側面から分析した。同地域において環境保全型稲作が存続する基盤となっているのは、土作りによる環境負荷軽減のシステムと農業経営の安定が結びついたことにあり、集落単位での有機資源のリサイクルが、環境保全型農業の存続を支えると同時に、畜産における排泄物処理の役割も担っていることを示している。

家畜排泄物に関しては、その処理が環境に負荷をかけていることが問題視されている。家畜排泄物は、土壌の上に積み上げられたまま放置された場合、有機物が染み出し土壌汚染を引き起こす。このような環境負荷を防ぐために、1999年に家畜排泄物法<sup>2)</sup>が制定された。家畜排泄物法では、家畜排泄物を、土壌汚染を引き起こさない方法で処理することを義務づけたほか、堆肥化処理施設の構造に関しても規定を設けた。この法律の制定により、畜産農家は規定を満たす方法で家畜排泄物を処理するために、新規に設備を導入するか、改造する必要があった。このように各農家が個別に処理するほか、共同利用の堆肥センターも存在する。高橋(2002)は、宮城県内において共同利用の堆肥センターが家畜排泄物の有効利用による環境保全型農業に果たす役割

を考察している。共同堆肥センターは、耕種農家に堆肥を提供しやすい場所に立地しており、環境保全型農業の促進に貢献する可能性を持っている。しかしセンターで循環利用される家畜排泄物の量は非常に限られているのが現状である。

家畜排泄物が適正に処理されるとともに、生産された堆肥が円滑に流通し、利用される必要がある。牛久保(2000)は、堆肥の流通や需要を増やすために、堆肥腐熟度判定法の確立、土壌調査実施とモニタリング調査の継続、堆肥等の施用に関するマニュアル策定のような課題を挙げているほか、現状を十分に把握できる流通と需要に関する各種データを収集し、解析する必要性を述べている。個別の畜産農家を事例調査し、地域スケールにおいてその生産と流通を把握することは、今後より広域における堆肥の生産と流通について検討するにあたっても意義深いものとなろう。

山口ほか(2000)は堆肥の製造・利用の現状を把握するため、関東地域の畜産農家・耕種農家に対して広域的なアンケート調査を実施し、関東地域での堆肥流通の傾向を示した。これによると、堆肥の流通販売について、耕種農家の67%が「畜産農家と交流がある」と答えており、畜産農家と耕種農家のつながりがある程度存在することが示されている。しかし、地域間の差異や個別の事例については注目されておらず、農家間のつながりにまで言及した流通の実態は明らかにされていない。

本稿では、家畜排泄物の堆肥化施設を中心とし、畜産現場から農地への有機物の流れとそれを規定する要因を、畜産農家と耕種農家それぞれの役割に着目しながら検討する。そして、堆肥販売の安定と資源の適正な利用の促進のために、課題となる点を明らかにしていきたい。

## 2. 研究対象地域と研究方法

### 2-1. 研究対象地域

#### 1) 相模原市の概要

相模原市は、神奈川県北部に位置する中核

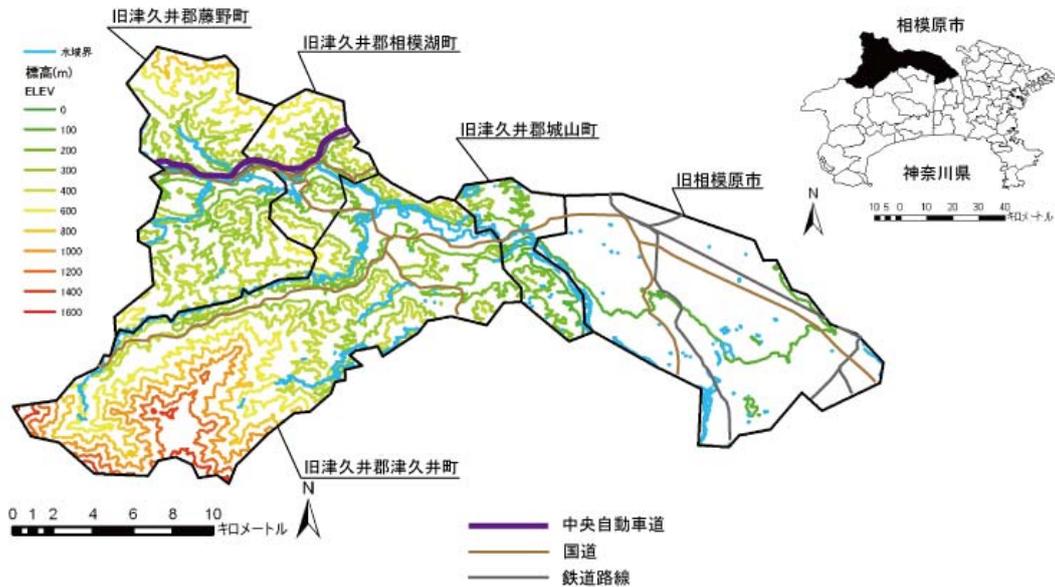


図1 相模原市の概観図

都市である(図1)。2006年3月に津久井郡津久井町と津久井郡相模湖町を、2007年3月に津久井郡藤野町と津久井郡城山町を編入・合併したことによって、県内では横浜市と川崎市に次いで人口の多い市となった。相模原市は現在人口70万人を超え、合併特例の政令指定都市の移行要件を満たしたため、2010年4月に政令指定都市へ移行した。

旧相模原市域は、相模川によって形成された台地上に位置し、農耕地が多く分布する。旧津久井郡は、津久井湖と相模湖を市域に含んでおり、相模川下流や横浜市水道の取水源として重要な水源である。

旧相模原市域には、平坦な土地が広がっており、戦後は工場の進出が進んだ。1955年に「工場誘致条例」が制定され、工場誘致が進んだ。これにより、それまでの養蚕、製紙などの手工業から、電気機械、金属製品といった組立加工型工業が多く見られるようになった。しかし、ここ数十年では、産業構造転換のあおりを受け、市内の大型工場などの多くが廃業し、大型マンションや商業地として生まれ変わりつつある(相模原市 2007)。

## 2)相模原市の農業・畜産業

相模原市(2007)によると、市内の農業は、昭和30年代前半までは畑作に養蚕、畜産が結びついた複合経営であった。その後、畜産、養蚕を中心として、経営の近代化と規模の拡大が図られ、各畜種ごとの単一経営に移行した。昭和30年代後半から、工場進出や都市化の進行にともない、農家や農地が減少していった。農地の減少は現在に至るまで続いている(表1)。

わが国の畜産業は、輸入畜産物の増加等による取引価格の低迷、BSEなどの発生や食品偽装問題による安全性への不安、従事者の高齢化や後継者不足により、厳しい環境に置かれてきた。とくに都心のベッドタウンとして成長しつつあった相模原市にとって、都市化の進展にともない畜産業の周辺環境への配慮が不可欠となった。このような状況を受け、市は従来の畜産を支援する諸会を改組・統合し、畜産振興のあらたな拠点として社団法人相模原市畜産振興協会を設立して、畜産環境整備と環境衛生事業等に取り組んでいる(相模原市 2007)。

表 1 相模原市の耕地面積の推移

年	経営耕地面積(ha)			内訳(ha)		
	総面積	自給的農家	販売農家	田	普通畑	樹園地
1975	2,926	—	—	227	2,002	697
1980	2,458	—	—	178	1,602	679
1985	2,117	—	—	159	1,405	553
1990	1,720	—	—	137	1,179	404
1995	1,300	—	—	115	908	277
2000	1,138	313	825	77	610	137
2005	1,064	420	644	70	490	84

※2000年、2005年の内訳は販売農家のみ内訳。

※相模原市(2007)「相模原市産業の概要」データより作成。

※—はデータなし。

## 2-2. 研究方法

まず、相模原市農林課と神奈川県畜産技術センターで、相模原市の堆肥生産の特徴と方法に関して聞き取り調査を実施した。

次に、相模原市の畜産農家と耕種農家を対象に、聞き取り調査、アンケート調査(書簡・電話)を実施した<sup>3)</sup>。

畜産農家の調査対象は、社団法人相模原市畜産振興協会が発行する「堆肥流通マップ」に記載されている16軒、神奈川県畜産会がホームページ上で公開している「堆肥流通情報マップ」に記載されている10軒(うち6軒はほかと重複)、鶏卵直売所の案内パンフレットに記載されている10軒(うち6軒はほかと重複)を合わせた、合計24軒である。そのうち回答のあった畜産農家15軒について、データを得ることができた。調査内容は、畜産の規模や出荷先などの畜産業に関する基本情報と、堆肥の製造・販売の方法、畜産や堆肥販売の現状である。さらに、1軒の酪農家に対して集中調査を実施し、耕種農家に対する堆肥の販売状況の聞き取りを実施した。

耕種農家の調査対象は、「さがみはら直売所マップ」に記載された相模原市内の耕種農家23軒と、直売所マップに記載されていない耕種農家3軒の、計26軒である。直売所マップに記載されていない耕種農家については、筆者の独自の調査に基づいて調査対象として加

えた。調査内容は、堆肥の選定基準と、現在購入している堆肥の種類、入手先などである。また、調査した畜産農家と耕種農家のあいだで堆肥の売買がある事例を抽出し、その紐帯について考察した。

## 3. 堆肥の生産と販売の傾向

本章では、聞き取りとアンケート調査の結果をもとに、畜産農家による堆肥の生産と販売方法を記述する。

### 3-1. 相模原市の堆肥をめぐる状況

#### 1) 堆肥の生産

原田ほか(1995)によると、関東地方においては74%の農家や堆肥センターは個別に堆肥を販売しており、会社に委託するのは7%、農協などを通すのは15%と、組織的に販売する割合は低い。相模原市でも、堆肥はおもに畜産農家ごとに生産されている。JA相模原市営農センターでは、畜産農家が持ち込む家畜の糞を受け入れて堆肥化する事業に着手しているが、現在営農センターに持ち込んでいる農家は1軒のみであった。

神奈川県内では通常、家畜の糞については処理を通じて堆肥化し、尿については処理をした後に河川へ排水している。しかし相模原

表2 相模原市の畜産戸数と排泄物の推定量

	飼養農家数 (戸)	飼養頭数 (頭)	推定排泄物量(kg/日)
乳牛	32	1,258	57,239
豚	10	8,428	17,699
採卵鶏	15	339,108	46,119
肉牛	9	99	1,871
合計	66	348,893	122,928

※相模原市(2007)「相模原市産業の概要」に記載された2006年のデータより作成。

※各家畜1頭当りの1日の排泄物量は、乳牛で45.5kg、豚で2.1kg(肥育豚の値)、採卵鶏で0.14kg、肉牛で18.9kg(2歳未満と2歳以上の平均値)として計算した。

市においては、公共下水が広く普及しているため、家畜の尿を下水に流している。そのため畜産農家は糞のみを処理すればよいという、県内では特殊な地域である。

堆肥の販売についてもおもに個人単位で、それぞれの農家が手がけている。JAに出荷する流通経路のほか、畜産農家が耕種農家に直売し、配達することもある。直売所の所在を広く紹介するために、社団法人相模原市畜産振興協会が「堆肥流通マップ」を作成している。「堆肥流通マップ」には、堆肥を直売している畜産農家の場所と畜種、販売方法などが示されている。堆肥の販売方法は、耕種農家がトラックを持参し、購入した堆肥を積み込む大口販売、耕種農家や小さな家庭菜園を営む人を対象として袋詰めで販売する一般販売

がある。大口販売の場合には畜産農家がトラックで耕種農家の農地まで配達する方法もあり、畜産農家によって販売方法に違いがある。

市内の各畜種の畜産農家数、飼養頭羽数、家畜排泄物の量を示したものが表2である。家畜排泄物の量は、正確なデータを得ることが困難であるため、築城・原田(1997)の手法を用いて排泄物量を推定した<sup>4)</sup>。

表2によると、乳牛農家が32軒と最も多い。採卵鶏は飼養農家数が15軒だが、1軒あたりの飼養頭数が多いため、全体の飼養頭数が339,108羽と多い。豚は飼養農家数と飼養頭数ともに少なく、1頭あたりの糞の量も牛ほど多くないため、市全体から1日に出る豚糞の量は少ない。

推定排泄物量の畜種別内訳を図2に示した。図2から、市内で生産される家畜糞堆肥のうち、ほとんどを牛糞と鶏糞が占めており、豚糞堆肥の流通量は相対的に少ないことがわかる。

## 2)堆肥の利用

佐々木(2008)は、関東地方における堆肥利用の地域的特性を考察し、「環境保全型農業を行う農家の割合が高い地域は、東京から10～60km圏内に顕著である」としている。相模原市で環境保全型農業を実践する農家の割合は15～30%で、横浜市周辺の30～50%や東京都南西部の50%以上に比べると比較的低い。とくに取り組み農家の割合が高い地域として横浜市の臨海部が挙げられている。したがっ

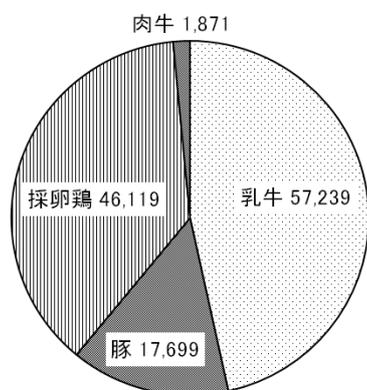


図2 排泄物量の畜種別内訳 (単位: kg)

表3 畜産農家の堆肥の生産

調査先	家畜糞	推定排泄物量 (kg/日)	頭数	家畜糞以外の堆肥材料	
				副資材	他原料 (少量)
A養豚場	豚糞	1,260	600	なし	なし
B乗馬クラブ	馬糞		23	おがくず	給食残渣、おから
C酪農家	牛糞	2,412	53 (肉牛3頭含む)	なし	なし
D酪農家	牛糞	2,048	45	なし	なし
E酪農家	牛糞	2,048	45	乾草のおがくず	なし
F酪農家	牛糞	1,638	36	なし	餌の牧草の余り、 もみがら (秋限定)
G養鶏場	鶏糞	3,944	29,000	なし	なし
H養鶏場	鶏糞	5,440	40,000		
I養鶏場	鶏糞	4,760	35,000	なし	なし
J養鶏場	鶏糞	367	2,700	なし	石灰・有機性廃棄物
K養鶏場	鶏糞	4,080	30,000	おがくず	なし
L養鶏場	鶏糞	8,160	60,000	なし	なし
M養鶏場	鶏糞	299	2,200	堆肥生産せずに農地還元	
N養鶏場	鶏糞	272	2,000	堆肥生産せずに農地還元	
O養鶏場	鶏糞	299	2,200	堆肥生産せずに農地還元	

※空欄はデータなし。

て、環境保全型農業に取り組む農家の割合から、相模原市内にある程度堆肥の需要があるうえに、周辺の市区町村にも顧客が存在することがわかる。

ただ、図1からわかるように、旧津久井郡の地域は山間部を含んでおり、旧相模原市域や横浜市域の水源となる地域である。そのため、これらの地域において堆肥や化学肥料の過剰な施肥は水源への悪影響が懸念されるため、環境への影響を考慮することが必要である。

### 3-2. 堆肥の生産状況

排泄物の推定量について検討すると、J養鶏場、M養鶏場、N養鶏場、O養鶏場の4軒が極端に小規模であることがわかる(表3)<sup>5)</sup>。そのうちM養鶏場とN養鶏場、O養鶏場は堆肥を生産せずに鶏糞のまま農地へ還元している。J養鶏場は、小規模な堆肥化施設で堆肥を製造し、在庫を残すことなく販売している。養鶏のみについてみると、他の養鶏場が

多少なりとも在庫を抱えているなかで、J養鶏場のみが堆肥を完売させている。この事例から、家畜排泄物が1日に300kg未満の畜産農家においては、堆肥化せず、農地へ還元することで排泄物の処理が可能になっていると考えられる。また、400kg弱であれば、J養鶏場のように小規模な堆肥化施設で処理し、販売にまわすことができる。

次に、表3から副資材についてみると、おがくずを使用している農家が2軒(B乗馬クラブ、K養鶏場)、乾草を使用している農家が1軒(E酪農家)ある。B乗馬クラブは馬屋の床に敷いたおがくずを、E酪農家は牛舎に敷いた乾草を加えて堆肥化している。しかし、副資材を何も使用していない農家が半数以上である。その理由として、「おがくずを入れると施肥後に分解が進みにくく、耕種農家が嫌がる」という意見が聞かれたことから、畜産農家は「おがくず入りは売れにくい」という認識を持っている。

表4 畜産農家の堆肥の販売

調査先	主な販売先・移動先	販売対象	売れ行き	1立米当り値段(円)	販売先の内訳	
					市外	市内
A養豚場	—	専業農家、兼業農家、家庭菜園、農協	完売	5,000	10	0
B乗馬クラブ	横浜、東京、相模原	農家、家庭菜園	—	0	9	1
C酪農家	—	専業農家・家庭菜園	完売	約2,700	3	7
D酪農家	—	専業農家・家庭菜園	在庫少	2,000	0	10
E酪農家	横浜市、相模原市	農家、家庭菜園	完売	5,000～7,000(トラックでの配達費用を含むため、距離に応じて)	1	9
F酪農家	相模原市	兼業農家、家庭菜園	—	2,000	0	10
G養鶏場	—	JA、直売で農家、家庭菜園	在庫多	2,000	—	—
H養鶏場	相模原、町田、横浜	—	—	2,000	—	—
I養鶏場	横浜市都筑・神奈川・港北区	専業農家	在庫少	1,250	9	1
J養鶏場	相模原市	直売、市を通して	完売	—	1	9
K養鶏場	横浜市、横浜市保土ヶ谷区、相模原市	農家、直売(家庭菜園向け)	—	3,000	6	4
L養鶏場	横浜市、横浜市保土ヶ谷区、綾瀬市、市内	農家	在庫少	2,000	9	1
M養鶏場	—	野菜農家の農地に無料で還元	—	—	—	—
N養鶏場	—	自家農地に還元	—	—	—	—
O養鶏場	—	—	—	0	—	—

※空欄はデータなし。

※M養鶏場とN養鶏場は、堆肥ではなく生糞を農地に還元している。

※O養鶏場は、農家や家庭菜園に生ふんを無料で譲渡している。

※—は該当する回答がない。

### 3-3. 堆肥の販売状況

15軒の畜産農家による堆肥の販売状況(表4)については、豚糞堆肥と牛糞堆肥はほぼ完売し、鶏糞堆肥が多少在庫を抱えている傾向がみられる。

豚糞については、事例が1軒のみであるため断定はできないものの、市内に養豚場が少なく供給可能な量が少ないため、1m<sup>3</sup>あたり5,000円と比較的高価であるにもかかわらず、売れ行きが好調である。このほか、売れ行きに影響を及ぼす要因については、耕種農家の

認識が大きく関わっている。耕種農家の認識については第4章で考察する。

堆肥の価格について検討すると、畜種が異なることにより価格に差が見られ、同じ畜種でも畜産農家によっては著しく価格が異なる。最も価格が高いのは、E酪農家の1m<sup>3</sup>あたり5,000円から7,000円の牛糞堆肥である。この価格はトラックでの運搬費用も含んでいるとはいえ、ほかの畜種や、牛糞と比較しても多少高い。しかしE酪農家の堆肥は完売しており、注文に対して堆肥が不足することもあるという。なぜなのだろうか。

E 酪農家の販売の工夫について聞き取り調査をしたところ、次の3点が重要であるようだ。ひとつは広告の工夫である。E 酪農家は、県道を曲がってすぐ右手に立地している。その交通量の多さを利用して、道路沿いに看板を立てている。ふたつめは昔からの付き合いを継続することである。1軒の親戚との関係をはじめ、一軒一軒の顧客を大切にしている。また、畜産農家の集会に出席し、情報収集をし、近所の住民に挨拶して自家所有の農地で作った野菜を配り、畜産への理解を促す行動をしている。三つめは、乾草と家畜糞のみを発酵させて作る昔ながらの作り方で、良質な堆肥を生産することである。先述したように、E 酪農家も「おがくず入りの堆肥は売れにくい」という認識を持っており、施肥後に分解しにくいといわれるおがくずは入れずに、乾草くずを使っている。以上のような販売促進活動が効果を挙げていると考えられる。

次に、販売先について検討すると、牛糞堆肥のほとんどが市内に販売されている。逆に鶏糞堆肥の多くが市外へ販売されている。市外の販売先として、横浜市とその周辺が挙げられている。市外に販売しているB 乗馬クラブも横浜市を販売先としている。この理由として、横浜市周辺で比較的畜産農家が少なくうえに耕種農業が盛んであり、堆肥の需要が高いためだと考えられる。また、横浜市と相模原市の野菜生産の作目の違いによる堆肥需要の違いが、市内で牛糞堆肥が売れ、市外に鶏糞堆肥が流出することに影響を及ぼしている可能性もある。これらに関しては、第4章で考察する。

### 3-4. 堆肥化処理の開始時期

15軒中ほとんどの畜産農家が、家畜排泄物法の施行以前から野積みではなく、堆肥化を開始していた(表5)。ほとんどの農家は家畜排泄物法にともなって、堆肥化の処理施設を設置したのではなく、それ以前から周辺住民への配慮を心がけていたことが読み取れる。「家畜排泄物法は、周辺が農地ばかりであちこちに糞が野積みしているような地域の改善を目的にしている。相模原市のように都市化が進

んでおり、糞の野積みが見られない地域には規制の意味はあまりない」(F 酪農家)という話に合致する。ただし、市が堆肥化施設の設置費用を助成しており、施設の設置や修繕に補助金が出ているため、それまでの堆肥化の方法を改めて施設を新設したケースもある(F 酪農家、G 養鶏場)。

また、現在地での畜産の開始時期と堆肥化の開始時期について検討すると、1967年に畜産を開始したJ 養鶏場とそれ以後に開始した畜産農家(B 乗馬クラブ、C 酪農家、I 養鶏場、K 養鶏場)はすべて、畜産開始と同時に堆肥化を開始している。このことは、農地の減少により家畜糞を投入できる農地には限りがあり、当初から堆肥化処理することを計画していたと考えられる。また、以前には家畜糞を農地へ還元していたE 酪農家、F 酪農家、G 養鶏場も、1992年と2005年に堆肥化の処理に切り替えている。減少した農地には、家畜の飼料畑として利用されていた耕地も含まれる。E 酪農家は1992年に堆肥化を開始するまでは、飼料畑に牛糞を還元していた。同様に、F 酪農家も2005年まで堆肥化を始めておらず、飼料畑を所有していたと推測できる。

### 3-5. 堆肥生産における問題点と畜産経営の状況の変化

堆肥生産における問題点や、畜産経営の状況の変化を自由に記述してもらった結果、畜産農家が非常に厳しい状況に置かれていることが確認できた(表6~10)。穀物飼料や化学肥料の値上げにともなって生じた変化の度合いは、回答のあった11軒中9軒が「非常に厳しくなった」、残り2軒も「厳しくなった」と答えている。その理由として最も多かったのは、7軒が挙げた「飼料の値上がり」であった。これ以外では、A 養豚場とC 酪農家が販売価格の低さを、I 養鶏場が若い農業者の堆肥離れを挙げている。H 養鶏場のみが、「堆肥の出荷が増えた」という良い変化を挙げている。これは、化学肥料の値上がりにもともなって堆肥を使用する農家が増えたためであろう。現在、このような変化はH 養鶏場にしか現れていないが、今後はほかの畜産農家にも同様の

表5 畜産農家における堆肥化の開始と施設の設置時期

調査先	現在地での畜産開始	現在地での堆肥化開始	堆肥化前の処理方法	現在の施設設置以前の堆肥化の方法	現在の処理施設	堆肥化施設設置時期	施設設置費用(円)	施設設置費用のうち市の助成した割合
A 養豚場	1965	1970	—	—	密閉縦型発酵機	—	1300万	0割
B 乗馬クラブ	—	1995(畜産開始と同時に)	—	—	攪拌機・野積み	1995	—	—
C 酪農家	1988	1988(畜産開始と同時に)	—	—	乾燥ハウス	1988	1000万	0割
D 酪農家	1964	1989	—	—	乾燥ハウス	—	—	—
E 酪農家	1957	1992	畑還元	—	野積み(ビニールシートで覆う)	1992	0※1	0割
F 酪農家	—	2005	畑還元	—	堆肥舎	2005	1500万	5割
G 養鶏場	1915	1992	畑還元	—	密閉縦型発酵機	2003	2700万	5割
H 養鶏場	—	—	畑還元 (現在も一部)	—	堆肥舎	—	—	—
I 養鶏場	1985	1985※2	—	—	攪拌発酵ハウス	1990	500万	0割
J 養鶏場	1967	1967(畜産開始と同時に)	—	火力乾燥	乾燥ハウス (攪拌機を備え 付けない)	1967	70万	5割
K 養鶏場	1983	1983(畜産開始と同時に)	—	乾燥	攪拌機	—	2000万	—
L 養鶏場	1961	1961(畜産開始と同時に)	—	天日乾燥・火力乾燥	攪拌発酵ハウス	1992	4000万	0割
M 養鶏場	1950	—	—	—	—	—	—	—
N 養鶏場	1960	—	—	—	—	—	—	—
O 養鶏場	1953	—	—	—	—	—	—	—

※1 E酪農家は無料で借りた土地において、ビニールシートとシヨベルローダーを用いて堆肥化している。そのため施設設置の費用が0円となっている。

※2 移転前の場所では1970年代(畜産開始と同時に)に堆肥化を開始している。

※ーは該当する回答がない。

※空欄はデータなし。

表6 堆肥生産の問題点

特になし。(A 養豚場)  
 堆肥を生産・貯留する土地が必要。(B 乗馬クラブ)  
 気候に左右され水分調整が難しい。(F 酪農家)  
 販売不振。(G 養鶏場)  
 堆肥化に時間がかかり、土地が広く必要になる。悪臭対策が必要になる。(I 養鶏場)  
 攪拌したときのアンモニア臭が外に出ること。(J 養鶏場)  
 発酵初期の臭い。(K 養鶏場)

※自由記述形式

表7 畜産経営の状況の変化

状況	農家数(軒)
厳しくなった	2
非常に厳しくなった	9
無回答	4

※「非常に厳しくなった」、「厳しくなった」、「変わらない」の中から1つ選択。

表8 具体的な状況の変化

生産費用が販売価格に反映されない。(A 養豚場)  
 配合飼料・粗飼料の値上がり、乳価の価格低迷によって、かつてない最悪な経営状況。飼料代が売り上げの60~70%を占め、十分に人件費がとれない。(C 酪農家)  
 飼料の値上がりで経営が非常に厳しくなった。(D 酪農家)  
 配合飼料・粗飼料の値上がりで経営が非常にきびしい。(E 酪農家)  
 飼料の値上げでダメージがある。(F 酪農家)  
 配合飼料の値上がり(によって厳しくなった)。(G 養鶏場)  
 堆肥の出荷が増えてきている。(H 養鶏場)  
 化学肥料が値上げしたが堆肥価格は上げられない。若者は使いやすい化学肥料を使う。(I 養鶏場)  
 飼料価格の上昇で経営への影響が非常に大きい。化学肥料の値上げで、堆肥の使用が増えると思っているが実際はそうでもない。  
 飼料が高く養鶏場は大変。  
 飼料価格の高騰(によって厳しくなった)。

※自由記述形式

表9 住環境に配慮している点

---

一般的な対応. (A 養豚場)

周辺に住宅があまりないのでしていない. (D 酪農家)

密閉縦型発酵機の使用. (G 養鶏場)

色々トライしているが良い対策が見つからない. (I 養鶏場)

鶏糞の臭いや、朝早く飼料を配達に来る車の音など（を気にしている）.

近所の人に盆と暮に卵を配る. (J 養鶏場)

臭気の問題. 資材の使用や花などによる農場の美化. (L 養鶏場)

ハエの発生を防ぐために常に消毒をしている. (M 養鶏場)

定期的に鶏糞を取り鶏舎を消毒する. (N 養鶏場)

---

※自由記述形式

表10 そのほかに工夫している点

---

自家所有の農地で作った野菜を近所に配り、畜産への理解を促す. (D 酪農家)

（堆肥生産の際に）堆肥を6ヶ月はねかす. (H 養鶏場)

（堆肥生産の際に）菌の働きを生かす. (I 養鶏場)

堆肥を使って直売所の店先で花などを育てて、堆肥の効果をアピールする. (J 養鶏場)

---

※自由記述形式

変化がみられる可能性がある。

また、周辺の環境や住民に対しては、臭気を拡散させないために「密閉縦型発酵機の使用」(G 養鶏場)、「農場の美化」(L 養鶏場)、「頻繁に消毒する」(M 養鶏場、N 養鶏場)といった工夫をしていた。また、「近所の人に卵を配る」(J 養鶏場)という、良好な人付き合いのための配慮もされていた。一方、D 酪農家のような「周辺に住宅があまりないので特に対応していない」という意見もあり、相模原市内でも住宅地に位置する農家とそうではない農家で、必要とされる対応が大きく異なる。しかし今後、住宅地が増えていくことによって、現在とくに配慮をしていない畜産農家も周辺環境を気にせざるを得ない状況になると予想できる。

そのほかに、畜産に対する理解を近所の住民に促すため「野菜を近所に配る(D 酪農家)」や、「店先で作物を育てることで堆肥の効果をアピールしている(J 養鶏場)」といった工夫が

されていた。また、堆肥生産の際に「堆肥を6ヶ月は寝かす(H 養鶏場)」や、「菌の働きを生かす(I 養鶏場)」などの、質へのこだわりがみられた。

#### 4. 耕種農家による堆肥利用

本章では、耕種農家がどのような基準で堆肥を選んでいるのか、また実際に使用している堆肥とその入手方法をみていく。

##### 4-1. 堆肥の使用状況と入手先

26軒の耕種農家(図3)のうち、23軒が何らかの堆肥を使っていた(表11)。どの堆肥も使っていない農家は3軒(No.3、No.8、No.11)あり、いずれも果物のみを生産する農家である。No.3は市販の有機肥料を、No.8とNo.11はJAが販売する化学肥料を購入している。果物を生産する農家は11軒あり、堆肥を使わない

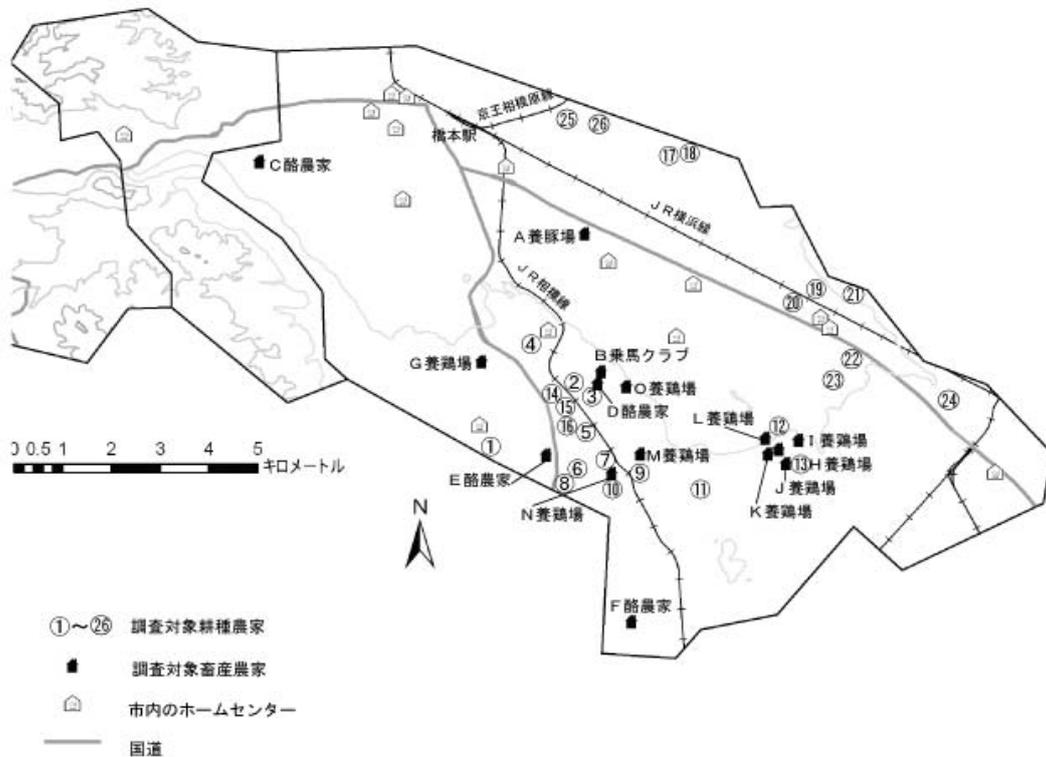


図3 調査対象の畜産農家・耕種農家と市内のホームセンターの位置

農家が上述の3軒、家畜糞堆肥とその他肥料や有機物を組み合わせて使っている農家が5軒(No.4、No.18、No.23、No.24、No.26)、家畜糞堆肥のみが2軒(No.1、No.22)、落ち葉堆肥のみが1軒(No.9)となっている。No.4は鶏糞と化学肥料を、No.18は牛糞と調整骨粉を、No.23は牛糞と落ち葉堆肥を使っている。また、No.24は牛糞、鶏糞に落ち葉などの有機物を混ぜ合わせた自家製の堆肥を、No.26は牛糞と米ぬかなど有機物を組み合わせて使っている。このように家畜糞の堆肥とその他の肥料や有機物を組み合わせて使っている農家が多い。原田(2007)は、家畜糞堆肥の肥料と土壌改良剤としての効果を検討している。家畜糞堆肥については養分含有率のばらつきが大きく、窒素無機化率も低いいため養分供給を目的に取り扱うのは困難である。土壌に偏った養分が蓄積されるのを防ぐため、施肥と化学肥料とをバランスよく併用するのが望ましいと述べられている。また、「堆肥を使うと10必要な化学肥料が5で済む」(E酪農家)と

述べているように、堆肥の施用により化学肥料の効果が高めることができる。このことから、多くの耕種農家が、堆肥と化学肥料の両方を効果的に使用しているといえる。

野菜を販売する農家は16軒あり、そのうちNo.23は果物も栽培しており、前述の果物農家のうち1軒と重複する。野菜を生産する農家は、必ずなんらかの家畜糞堆肥を使用している。2種類の家畜糞堆肥を使用している農家は6軒あり、その組み合わせは牛糞と鶏糞が4軒(No.6、No.20、No.24、No.25)、豚糞と鶏糞が1軒(No.16)、牛糞と豚糞が1軒(No.19)である。

#### 4.2. 堆肥選定の傾向

堆肥の種類を決める理由として、「栽培作物との相性を重視している」という意見がほとんどである(No.3、No.4、No.6、No.14、No.15、No.8、No.20、No.21、No.22、No.23)。たとえば、鶏糞には即効性があるため薬物野菜に適しており、逆にカルシウムや窒素の影響が強

すぎるために果樹には適さないといった、堆肥と作物との相性がある。社団法人相模原市畜産振興協会では、家庭菜園を楽しむ市民に対して家畜糞堆肥の利用を促進するパンフレットを発行している。このパンフレットにおいても各家畜糞の肥効の違いと、作物に対して適した家畜糞の解説をしている。

古谷(2007)は、畜種や家畜糞の処理方法の違いによって、肥料成分や肥効率が大きく異なることを示している。豚糞と鶏糞は牛糞に比べ、全窒素含有量、リン酸、カリウム、カルシウム、マグネシウムといった栄養成分の含有量が多い。そのため、土壌改良剤としてだけではなく、肥料成分の供給も目的に、適切な量を使用する必要がある。誤って過剰に施肥すると、土壌に栄養成分が偏って蓄積され、地下水汚染などの環境汚染を引き起こす。適切な施肥量に関しては、個々の堆肥の成分にばらつきがあるため一概にはいえない。堆肥成分のばらつきが、堆肥の適切な使用の拡大を阻害している<sup>9)</sup>。

また、「以前別の畜種の糞堆肥を使用したけど、成果が良くなかったため」という意見もあった(No.9、No.18、No.23、No.24、No.26)。これはまさに、家畜糞の堆肥が扱いにくいことをあらわしているといえる。

そのほか、「無農薬・無化学肥料で栽培をしているため、堆肥の安全性を重視している」という No.17 や、「知り合いのつながりで」購入している No.19、養鶏を行っているため自社の鶏糞堆肥を使う No.10、No.12、No.13 が見られる。

堆肥の購入先については、はっきりと理由を伺い知ることはできなかった。しかし、No.2、No.14、No.15、No.16 がいずれも近隣にある養豚場からの豚糞を使っているように、畜産農家との近接性による影響があると考えられる。また、牛糞堆肥と鶏糞堆肥を使っている No.20 は、鶏糞堆肥について「以前は G 養鶏場から購入していたが、G 養鶏場の近くに大手ホームセンターができたことをきっかけに、値段の安いホームセンターでの購入が増え始めた」という。このことは、G 養鶏場の「ホームセンターができてから売れ行きが良くな

い」という証言と合致するものであり、耕種農家が生産コストを減らす必要に迫られている状況の表れである。

#### 4.3. 堆肥購入の事例

表 11 より、調査を行った耕種農家と畜産農家が堆肥の取引を継続している事例が明らかになった。G 養鶏場と No.20、G 養鶏場と No.16、D 酪農家と No.21、L 養鶏場と No.24 の 4 軒である。

このなかで、G 養鶏場から No.20 が堆肥を購入している事例に着目する。2 軒の距離は 5 km 以上あり、No.20 にとって G 養鶏場よりも近い養鶏場は数軒(H、I、J、K、L 養鶏場)ある。また、G 養鶏場からの購入を減らすきっかけとなったホームセンターは、G 養鶏場から 2km 弱の地点に立地しており、No.20 にとっては G 養鶏場とホームセンターの距離は近似している。距離が変わらないにもかかわらず、ホームセンターでの購入に切り替えつつあることから、No.20 は価格の安さを重視している。ホームセンターで調査した家畜糞堆肥の価格を示したものが表 12 である。堆肥生産の届出先として製品に記載された県は茨城( $\beta 1$ )、栃木( $\alpha 5$ 、 $\beta 2$ )、山梨( $\beta 5$ )などの関東近県もあれば、静岡( $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ )、愛知( $\alpha 3$ )、岐阜( $\beta 3$ 、 $\beta 4$ )といった遠隔地もある。神奈川県畜産農家の堆肥は 1 点もなかった。おそらく直売や JA を介して販売されているためであろう。目立って安いのは、 $\beta$  ホームセンターの発酵鶏糞( $\beta 3$ )と粒上発酵鶏糞( $\beta 4$ )であり、No.20 が購入していると思われるのはこの 2 点である。発酵鶏糞( $\beta 3$ )の価格は 15kg で 145 円、粒上発酵鶏糞( $\beta 4$ )の価格は 15kg で 178 円である。同じ 15kg で販売している鶏糞( $\alpha 1$ )の価格 398 円と比較しても半額以下である。その他のものは、畜産農家から購入する場合と大きな価格差はない。発酵鶏糞( $\beta 3$ )と粒上発酵鶏糞( $\beta 4$ )は届出県が岐阜であり、輸送にコストがかかると思われるが、群を抜く安さである。

表 11 耕種農家の使用堆肥と入手先

調査先	販売品目				有機資材・堆肥の使用				入手先	選んだ理由
	野菜	果物	その他	牛糞	豚糞	鶏糞	その他	その他		
No.1		<input type="radio"/>	上簿 番田地区の養豚場（2軒）	鶏糞はカルシウムが多すぎてブルーベリーには良くない。 効果が穏やか（成分が強すぎない）。						
No.2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	農産加工品	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	市販有機肥料	(化学肥料)	愛川地域（鶏糞）		
No.3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	農産加工品	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	市販有機肥料	(化学肥料)	JA	家畜の種類の違いによる。効き方によって。	
No.4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	農産加工品	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	市販有機肥料	(化学肥料)	JA		
No.5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	米	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	米ぬか	米ぬか	JA	養堆肥はへエが出て消毒が必要。	
No.6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	米	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	米ぬか	米ぬか	JA		
No.7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	花き、米	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	馬ふん	馬ふん	相模原乗馬クラブなど近場	栗専用化肥は窒素・カリを含むもの。	
No.8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	花き、米	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	馬ふん	馬ふん	JA		
No.9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	落ち葉	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	落ち葉	落ち葉	落ち葉から手作り	豚糞は窒素が多いから。 小山養鶏場のものは質がよく細かいため使いやす。牛は使ったことがない。	
No.10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵、米	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	落ち葉	落ち葉	自社鶏舎		
No.11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	(化学肥料)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	(化学肥料)	(化学肥料)	JA	無農薬・無化肥で栽培しているため、堆肥の安全性を重視している。 以前鶏糞を使ったときは、大きい立派な果実ができたが味はまいだった。 知り合いのつながり。 牛糞はゆつくり効くため根菜・トマト・きゅうり・ナスに、鶏糞は即効性のため葉物に、使い分け。鶏糞は、ホームセンターの方が安い。そのため、ホームセンターで買うことが多い。	
No.12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	卵	JA		
No.13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	卵	自社鶏舎	鶏は窒素が強いからダメ。牛は窒素が弱い、豚でもかまわない。 牛は繊維が多いから。 鶏糞を使ったこともあるが、窒素が多くてダメだった。豚は入手先がない。 L養鶏場の鶏糞はペレット状になっている。以前は、落ち葉や飼っていた豚・鶏ふんで土作りをしていた。しかし土壌分析をしたら有機質不足だったため、堆肥による土作りにかえられた。	
No.14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	卵	近隣地区の養豚場		
No.15	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	卵	近隣地区の養豚場	鶏は窒素が強いからダメ。牛は窒素が弱い、豚でもかまわない。 牛は繊維が多いから。 鶏糞を使ったこともあるが、窒素が多くてダメだった。豚は入手先がない。 L養鶏場の鶏糞はペレット状になっている。以前は、落ち葉や飼っていた豚・鶏ふんで土作りをしていた。しかし土壌分析をしたら有機質不足だったため、堆肥による土作りにかえられた。	
No.16	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	卵	近隣地区の養豚場		
No.17	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	卵	大島地区の養豚場	鶏は窒素が強いからダメ。牛は窒素が弱い、豚でもかまわない。 牛は繊維が多いから。 鶏糞を使ったこともあるが、窒素が多くてダメだった。豚は入手先がない。 L養鶏場の鶏糞はペレット状になっている。以前は、落ち葉や飼っていた豚・鶏ふんで土作りをしていた。しかし土壌分析をしたら有機質不足だったため、堆肥による土作りにかえられた。	
No.18	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	卵	大手ホームセンター（牛糞堆肥）		
No.19	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	花き、野菜苗	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	花き、野菜苗	花き、野菜苗	近隣の乳牛農家（牛糞堆肥）、G養鶏場	鶏は窒素が強いからダメ。牛は窒素が弱い、豚でもかまわない。 牛は繊維が多いから。 鶏糞を使ったこともあるが、窒素が多くてダメだった。豚は入手先がない。 L養鶏場の鶏糞はペレット状になっている。以前は、落ち葉や飼っていた豚・鶏ふんで土作りをしていた。しかし土壌分析をしたら有機質不足だったため、堆肥による土作りにかえられた。	
No.20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	卵	近隣の乳牛農家（牛糞堆肥）、G養鶏場		
No.21	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	卵	近隣の乳牛農家（牛糞堆肥）、G養鶏場	鶏は窒素が強いからダメ。牛は窒素が弱い、豚でもかまわない。 牛は繊維が多いから。 鶏糞を使ったこともあるが、窒素が多くてダメだった。豚は入手先がない。 L養鶏場の鶏糞はペレット状になっている。以前は、落ち葉や飼っていた豚・鶏ふんで土作りをしていた。しかし土壌分析をしたら有機質不足だったため、堆肥による土作りにかえられた。	
No.22	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	卵	近隣の乳牛農家（牛糞堆肥）、G養鶏場		
No.23	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	卵	近隣の乳牛農家（牛糞堆肥）、G養鶏場	鶏は窒素が強いからダメ。牛は窒素が弱い、豚でもかまわない。 牛は繊維が多いから。 鶏糞を使ったこともあるが、窒素が多くてダメだった。豚は入手先がない。 L養鶏場の鶏糞はペレット状になっている。以前は、落ち葉や飼っていた豚・鶏ふんで土作りをしていた。しかし土壌分析をしたら有機質不足だったため、堆肥による土作りにかえられた。	
No.24	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	卵	近隣の乳牛農家（牛糞堆肥）、G養鶏場		
No.25	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	卵	近隣の乳牛農家（牛糞堆肥）、G養鶏場	鶏は窒素が強いからダメ。牛は窒素が弱い、豚でもかまわない。 牛は繊維が多いから。 鶏糞を使ったこともあるが、窒素が多くてダメだった。豚は入手先がない。 L養鶏場の鶏糞はペレット状になっている。以前は、落ち葉や飼っていた豚・鶏ふんで土作りをしていた。しかし土壌分析をしたら有機質不足だったため、堆肥による土作りにかえられた。	
No.26	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	卵	卵	近隣の乳牛農家（牛糞堆肥）、G養鶏場		

※堆肥と一緒に化学肥料を使っているかどうかは、一部の調査先からしか聞き取れていない。

※No.10はN養鶏場、No.12はI養鶏場、No.13はH養鶏場と同一である。

表 12 ホームセンターで販売されている家畜糞堆肥の種類と値段

販売店	製品	届出県	1袋の価格/量	種類	副資材
α ホームセンター	α1	静岡	398 円/15kg	鶏糞	
	α2	静岡	398 円/20L,6kg	醗酵牛糞	おが粉、活性炭
	α3	愛知	398 円/10kg	醗酵鶏糞	
	α4	不明	498 円/約 20L	乾燥牛糞	
	α5	栃木	498 円/40L,15kg	なし	樹木剪定枝、生葉、バーク、そば殻
β ホームセンター	β1	茨城	498 円/3kg,約 8L	炭化鶏糞	うずら糞
	β2	栃木	448 円/10kg	竹酢発酵鶏糞	
	β3	岐阜	145 円/15kg	発酵鶏糞	
	β4	岐阜	178 円/15kg	粒状発酵鶏糞	
	β5	山梨	358 円/40L,17kg	発酵牛糞	剪定枝

※α ホームセンターは、市外にあるディスカウントストア。

※β ホームセンターは、市外にある大手チェーン店。同じチェーン店の店舗が相模原市にも立地する。

※届出県とは、堆肥生産者が堆肥生産を行う届出を申請している都道府県のこと。

## 5. 畜産農家と耕種農家のつながり

農協やホームセンターを介さず、個人的に堆肥を売買している畜産農家と耕種農家の事例について、結びつきの形成過程や取引が継続する要因について検討する。それによって、双方の結びつきの形成と取引を維持するための重要な点を明らかにしていきたい。

C 酪農家に対して、堆肥販売先についての詳細な聞き取りを行った。C 酪農家の堆肥販売先である耕種農家をまとめたものが表 13 である。表 13 に記したのは、何度も継続的に購入する「常連」の耕種農家であり、これ以外にも 1 回きりの購入客がいる。また、津久井からの購入客は、5~6 年前につきあいを開始しているが、作目や農家の規模などの詳しい情報はわからないという。

購入客 24 軒のうち後継者があり、大規模に農業を展開しているのは 3 軒(a、b、c)のみである。その他の 21 軒は、後継者がおらず今の世代で農業を辞めてしまうか、庭先で小規模な農業をしている農家である。作目は、全戸が露地栽培で野菜を生産しており、後継者がいて大規模な a と b のみがハウス栽培を手がけている。

C 酪農家は、生産規模を拡大するために 20 年ほど前に市内の他の地区から現在地へ移転した。移転前から堆肥売買の付き合いがあった a とは、現在でもつきあいが続いている。移転前には近所であったが、移転後に距離が離れても購入を辞めず、親しい関係にある。そのほか、10 年ほどのつきあいがあるのは b、i、m、n、o、p の 6 軒、10 年弱のつきあいがあるのは c、d、f、k、l の 5 軒である。また、ここ 2~4 年のつきあいであるのは、e、g、h の 3 軒である。

C 酪農家の現在の顧客のうち、半数以上が 10 年ほど前かそれ以前に知り合った耕種農家である。このことより、C 酪農家の堆肥の販売は、新しい顧客を増やすことよりも馴染みの購入客を逃がさないという方法によって取引が続いていることがわかる。ここ 10 年の間に新しく顧客になった耕種農家のうち、津久井からの 5 軒(t、u、v、w、x)と g は、みな知人や親戚に紹介されたことがきっかけで C 酪農家から購入を始めている。人とのつながりが、新たな顧客を生み出し、取引を継続させている。

一方で売買のつきあいが途絶えてしまったのは、q、r、s の 3 軒である。この 3 軒はいずれも C 酪農家と同じ地区の耕種農家で、途絶

表 13 C 酪農家の堆肥販売先

顧客	形態	農地の広さ	後継者	作目	販路	付き合い開始時期	現状	備考
a	専業	昔より規模拡大 (借地含め)	有	ハウストマト・キュウ リ 露地で野菜全般	スーパーに出荷 直売	20年以上前 <sup>※1</sup>	継続	
b	専業	昔より規模拡大	有	ハウストマト・キュウ リ、露地で野菜全般	スーパーに出荷 直売	10年ほど前	継続	C酪農家の親戚にあたる。以前は近所から入手していたが、オカグス入りであったためC酪農家の牛糞のみの堆肥に変えた。
c	兼業	広い	有	露地で野菜全般	市場、直売	7～8年前	継続	
d	兼業	小規模	無	露地で野菜全般	直売	7～8年前	継続	
e	兼業	小規模	無	露地で野菜全般	市場、直売	3～4年前	継続	
f	兼業	広い	無	露地で野菜全般	直売	7～8年前	継続	退職後、父親がやっていた農業を継ぐ。
g	兼業		無	露地で野菜全般	露地で野菜全般	2～3年前	継続	Cの親戚で、Cに紹介され付き合いが始まった。
h	兼業	小規模	無	露地で野菜全般	自家用	3年ほど前	継続	
i	兼業	庭先	無	露地で野菜全般	自家・庭先での直売	10年ほど前	継続	
j	兼業	庭先	無	露地で野菜全般	自家・庭先での直売	2年ほど前	継続	
k	兼業	庭先	無	露地で野菜全般	自家・庭先での直売	7～8年前	継続	
l	兼業	庭先	無	露地で野菜全般	庭先で直売	5～6年ほど前	継続	
m	兼業		無	露地で野菜全般		10年ほど前	継続	
n	兼業		無	露地で野菜全般		10年ほど前	継続	3～4年前に一時的に購入が途絶えたが、最近また購入再開した。
o	兼業		無	露地で野菜全般	自家・庭先での直売	10年ほど前	継続	
p	兼業		無	露地で野菜全般	自家・庭先での直売	10年ほど前	継続	
q	兼業		無	露地で野菜全般	スーパーに出荷	10年ほど前	3年ほど前に停止	
r	兼業		無	露地で野菜全般	直売	10年ほど前	5年ほど前に停止	
s	兼業		無	露地で野菜全般	直売	20年ほど前	5年ほど前に停止	
t <sup>※2</sup>	兼業	不明	不明	不明	不明	5～6年ほど前	継続	知り合いに紹介され付き合いが始まった。本業は会社勤め。
u <sup>※2</sup>	兼業	不明	不明	不明	不明	5～6年ほど前	継続	知り合いに紹介され付き合いが始まった。本業は会社勤め。
v <sup>※2</sup>	兼業	不明	不明	不明	不明	5～6年ほど前	継続	知り合いに紹介され付き合いが始まった。本業は会社勤め。
w <sup>※2</sup>	兼業	不明	不明	不明	不明	5～6年ほど前	継続	知り合いに紹介され付き合いが始まった。本業は会社勤め。
x <sup>※2</sup>	兼業	不明	不明	不明	不明	5～6年ほど前	継続	知り合いに紹介され付き合いが始まった。本業は会社勤め。

※1 C酪農家は20年前に現在地に移転した。移転前は相原地区において27年間酪農をしていた。

※2は、「津久井から買いに来る人が5～6人いる」という言説から、このように5件として記載した。

えるまでのつきあいは10年以上あった。付き合いが途絶えたのは3~5年前であり、家畜排泄物法の公布後である。C酪農家の話では、「家畜排泄物法によって排泄物の堆肥化処理をする畜産農家が増え、堆肥の販売元が増えた。これによって耕種農家にとっては堆肥購入の選択肢が増え、今までの客が他から買うようになってしまった」と言い、家畜排泄物法による変化であると認識している。また、同じ時期にnも一時的につきあいが途絶えていたが、現在は再び購入するようになっている。上述の3軒のうちsとの売買が途絶えてしまった要因について、C酪農家は、「自分たちが堆肥の配達を辞めてしまったため、堆肥を運ぶ車を持っていないsは、配達を行っている畜産農家からの購入に切り替えたのではないか」と話している。販売方法を専業農家から家庭菜園の顧客までが買いやすいように多様化することが、顧客を獲得する一因になっていると思われる。

## 6. 考察

### 6-1. 相模原市から横浜市への堆肥流通

第3章では、畜産農家に対して聞き取りとアンケートによる調査を行った。その結果、相模原市から横浜市への堆肥の流出が多くあることがわかった。中でも、牛糞、豚糞堆肥は市内で消費されているのに対し、鶏糞堆肥は市外に多く流出している。また、第4章の耕種農家に対する調査から、耕種農家が栽培する作目に応じて、適した家畜糞堆肥を選んでいることがわかった。さらに、鶏糞堆肥は肥料効果が強すぎるという理由で、耕種農家が敬遠しているケースが多数見られた。このことから、相模原市と横浜市の農業の経営形態が大きく異なっているのではないかと考えられる。

相模原市と横浜市の畜産農家数と飼養頭・羽数をみると、乳用牛と採卵鶏の飼養頭・羽数は相模原市において多く、肉用牛と豚の飼養頭数は横浜市が多い(表14)。採卵鶏の羽数は相模原市が横浜市の4倍であり著しく多い。

相模原市と横浜市の品目別作付面積をみると、横浜市で多く作付けされているのはハウレンソウとキャベツである(表15)。ハウレンソウもキャベツも葉物野菜であり、適した家畜糞は鶏糞である。相模原市でもこれらの作物は栽培されているが、横浜市の作付面積とは大きく差がある。つまり、広い作付面積でこれらの作物を栽培している横浜市は、相模原市よりはるかに多くの鶏糞堆肥を必要としている。

以上をまとめると、横浜市では作付面積が広いうえに、鶏糞を必要とする作物が多く作られているのに対し、採卵鶏の羽数は少ない。相模原市においては、採卵鶏の羽数が多く、大量の鶏糞堆肥が生産されているが、作付面積が狭い。そのため、相模原市で生産される鶏糞堆肥を必要とする耕種農家が横浜市に多く存在し、相模原市から横浜市への堆肥の流出が起こっていると考えられる。佐々木(2003)が宮城県田尻町で確認した事例と同様に、堆肥の近隣市町村間での流通が相模原市においてもみられた。

しかし、鶏糞堆肥は横浜市に多量に流出しているものの、依然として市内に在庫がある。古谷(2007)は、鶏糞堆肥は養分の供給を目的に使用する必要があることを示しているが、堆肥の成分のばらつきにより適切な施用が困難な状況にある。第4章での耕種農家に対する調査においても、家畜糞堆肥を使って良い成果が出なかったという事例が確認できた。このような問題を、堆肥成分の簡易な分析法の確立や成分表示の徹底などによって、耕種農家が鶏糞堆肥を適切に使用できる状況に改善できれば、相模原市内にも鶏糞堆肥をはじめとした家畜糞堆肥の需要が拡大するであろうと考える。

佐々木(2008)は、三浦半島において堆肥利用の量、空間の変容を分析し、1985年から2004年現在までを「省力型有機物多様期」として、堆肥となる有機物が多様化し、その収集は省力化し、収集範囲は広域化していることを明らかにした。堆肥の原料とされる有機物が多様化することで、第4章の耕種農家に対する調査でみられたような、家畜糞堆肥と

表 14 相模原市と横浜市の畜産農家数と飼養頭羽数

	乳用牛		肉用牛		豚		採卵鶏		ブロイラー	
	飼養農家数	飼養頭数	飼養農家数	飼養頭数	飼養農家数	飼養頭数	飼養農家数	飼養羽数 (100羽)	出荷した 農家数	出荷羽数 (100羽)
横浜市	19	645	15	630	13	11,116	19	269	-	-
相模原市	41	1,468	10	45	8	2,357	15	1,019	-	-

※農林業センサス 2005 第1巻 都道府県別統計書 神奈川県「販売目的の家畜を飼養している農家数と飼養頭羽数」より作成。

※値が公表されていない、または調査されていない作物の数値は0とするあるいは記載していない。

※相模原市の値は、旧相模原市と旧津久井郡の値を合計したもの。

※-はデータなし。

表 15 相模原市と横浜市の農作物目別作付面積

作付面積(ha)	横浜市	相模原市
0～	陸稲、その他の雑穀、大豆、いちご、すいか、メロン	大豆、いちご、メロン、陸稲、その他の雑穀、その他の豆類、トマト、なす、ピーマン、きゅうり、ねぎ、すいか、結球はくさい、レタス、たまねぎ、にんじん、花木、種苗・苗木
10～	ピーマン、レタス、たまねぎ	ばれいしょ、かんしょ、ほうれんそう、キャベツ、だいこん、さといも
20～	その他の豆類、にんじん	水稲
30～	なす、きゅうり、結球はくさい	
40～	その他の作物	
50～	トマト、ねぎ、種苗・苗木類	その他の野菜
60～	水稲、さといも	
70～	かんしょ	
80～	ばれいしょ	
90～		
100～	だいこん	
110～		
120～		
130～	花木	
140～		
200～	ほうれんそう	
210～		
240～	キャベツ	
250～		
310～	その他の野菜	
320～		
作付総面積(ha)	1,717	256

※農林業センサス 2005 第1巻 都道府県別統計書 神奈川県「販売目的の作物の作物別作付（栽培）農家数と作付（栽培）面積」より作成。

※露地栽培と施設栽培それぞれの値が記されていた作物は、両方の値を合計した数値を記載している。

※値が公表されていない、または調査されていない作物の数値は0とするあるいは記載していない。

※相模原市の値は、旧相模原市と旧津久井郡の値を合計したもの。

食品廃棄物などを混ぜ合わせた独自の堆肥の生産が可能となる。コーヒー粕や茶粕といった特定の食品廃棄物<sup>7)</sup>と混ぜあわせ、成分調整をして販売することによって、家畜糞堆肥の使いにくさを軽減する可能性も示唆される。

## 6-2. 畜産農家の継続的な堆肥販売のために

家畜排泄物法の施行によって、畜産農家をめぐる家畜排泄物の処理状況は大きく変化した。さらに、耕種農家における後継者の減少、農地の縮小などの問題によって、堆肥の使用面積状況に今後より一層の変化が生じることが予想される。このような状況のなか、耕種農家に販売して堆肥を農地へ還元するためには、畜産農家の工夫が必要とされるだろう。

耕種農家の調査において、堆肥選定の基準は栽培作物に適した肥料効果の家畜糞を選ぶことであったが、それ以外にも、C酪農家からの購入客でおがくずの入っていないものを求めているbや、「おがくず入りは売れない」という認識を畜産農家が持っていることなどから、意識的に「売れる堆肥」を生産することの重要性が明らかになった。また、C酪農家が「配達を辞めたことで離れた客がある」ことから、堆肥の性質以外にも販売方法の充実などが販売促進に有効であると考えられる。C酪農家は、堆肥の販売先である耕種農家の栽培作物や販売先を熟知していた。さらに、10年ほどの付き合いの耕種農家が多くいるほか、耕種農家同士の紹介によって購入を始めた顧客がいる。このことから、上述したような具体的な方法のみではなく、コミュニケーションをとることによって親しい間柄になり、信頼を得ることが販売の継続につながると考えられる。とくに、安全な作物栽培をめざす耕種農家にとって、堆肥が安全なものであるかどうかは重要な問題であろう。その際に、生産者に信頼が置けるかどうか、堆肥購入の決め手のひとつになりうる。

しかし、これらの畜産農家個人の工夫だけでは、円滑な資源利用に近づいても、資源循環のしくみには変化はなく、環境への負荷軽減という課題の解決には遠い。

## 6-3. 堆肥の流通を通じた適正な家畜排泄物の循環にむけて

神奈川県内の堆肥直売所と神奈川県内から1年に出る家畜排泄物の量を市区町村別に示したものが図4である。堆肥の直売所は旧相模原市域や伊勢原市などに集中し、ほとんど分布していない地域もある。経営耕地面積あたりの家畜の排泄物量は、伊勢原市、中井町、大磯町が著しく多く、相模原市、秦野市、平塚市などがそれに次いで多い。土壌への影響を考えると、相模原市で排出された家畜糞がすべて市内で消費された場合、周辺地域に比べて土壌に栄養分が多く蓄積した状態になる。そのため、畜産の盛んな地域とそうでない地域を含む、より広範囲の中で有機資源が循環することが必要であろう。相模原市の場合には、横浜市周辺の畜産農家が少ない地域に堆肥が流出しており、相模原市と横浜市を含む地域内で有機資源が利用されている。これは適正な範囲での有機物資源の循環といえるのであろうか。

築城ら(1998)は全国の農地を対象に、都道府県別および市町村別に、家畜排泄物中の窒素発生量と堆肥生産量、農地への施用可能量をもとに、堆肥中窒素のバランスを計算している。これによると、神奈川県は周辺の都道府県と比較し、窒素が過剰な状態である。したがって、神奈川県内の一部の地域で家畜排泄物の施用の偏りを緩和するような循環が起きていても、全国の農地を視野に入れると窒素の偏りに大きな変化はない。つまり、隣接した市区町村よりも広範囲の、都道府県レベルの堆肥の流通が必要なのである。

第3章4節において、ホームセンターで販売している堆肥の価格を調査した結果、著しく価格が安い堆肥を2点確認した。この鶏糞堆肥2点の製品は岐阜県に届出がされており、岐阜県の畜産農家の元から大手ホームセンターの流通を介して神奈川県に運搬されている。築城ら(1998)の結果では、岐阜県と神奈川県では神奈川県に著しく窒素バランスが偏っている。つまり、窒素過剰な県にさらに家畜排泄物を持ち込んでいるのである。さらにその

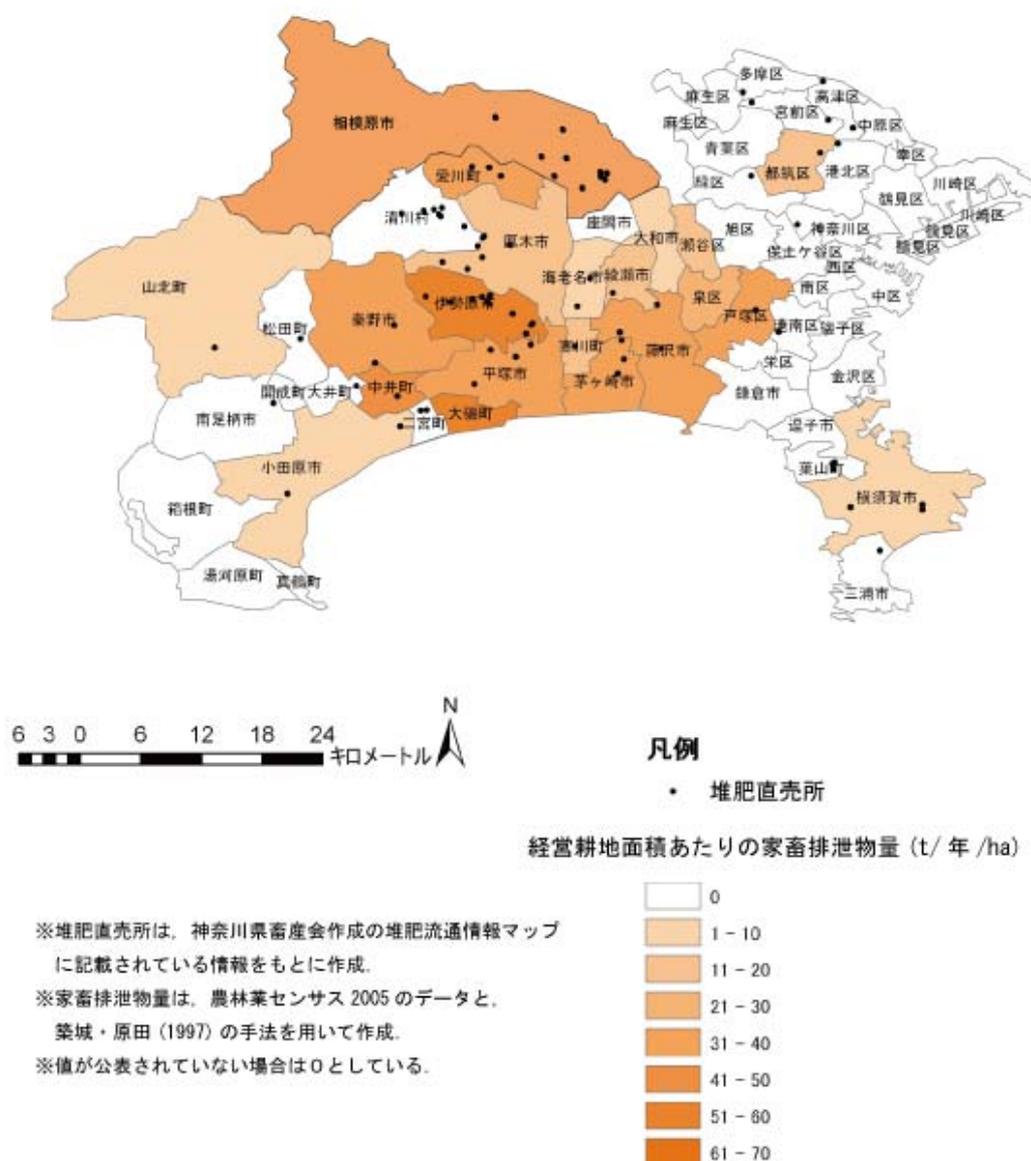


図4 神奈川県の家畜排泄物量と堆肥販売所の分布

安価な堆肥が相模原市の畜産農家の堆肥販売を阻害している。したがって、ホームセンターによる流通を介した岐阜県から神奈川県への堆肥の移動は、環境への負荷を与える一因となっているうえに、県内の畜産農家の堆肥販売に悪影響を与えている。

市場原理にのっとれば、ほかの製品と比較して安価であれば、遠くから仕入れた他県産の堆肥であっても売れるはずである。前述の

第4章で述べたように、耕種農家がより安い堆肥を選ぶ事例からも確認できる。そうなれば、他県からの堆肥の流入の流れは増すであろう。この流れを止めるには、第5章で取り上げたC酪農家と顧客農家とのつながりのような、人と人のつながりによって支えられる近隣地域間での流通を増やすことが第一歩となるであろう。

## 7. おわりに

本稿では、神奈川県相模原市内の畜産農家と耕種農家に対する聞き取り、アンケート調査の結果から、同地域における堆肥の生産と流通の流れを追った。その結果、相模原市では農業形態の違いに起因する近隣市区町村への堆肥の流出が起きていた。また、統計データから、神奈川県が全国的にみて家畜糞由来の窒素分を多く蓄えていること、さらに相模原市が県内の市区町村と比較して多くの家畜糞を発生させていることがわかった。これらをふまえ、より広域における資源の循環が必要であることを示した。また、大手ホームセンターの堆肥は有機物資源の偏りを考慮していないうえに地元畜産農家の堆肥販売の阻害要因となっていることを明らかにし、その是正のためには人と人のつながりに支えられる地域内での堆肥販売が有効であると述べた。

本研究では、相模原市内の旧津久井郡地域に関して十分な調査と言及ができていない。山間部と平野部を含めた市内の堆肥生産と使用の現状を調査することが今後の課題である。また、農地の窒素収支に関して具体的数値を用いて検討できていない。具体的数値を用いて、今後の有機物資源の流通について提言することも今後の課題としたい。

有機物資源の偏在の問題をグローバルな視点で考えると、日本は大量の食糧や家畜飼料を輸入に頼っているため、世界の有機物資源を国土に集積していることになる。本研究で行ったような都道府県や地域レベルでの有機物資源の偏りを検討することは重要ではあるが、国レベルでの偏りを検討しないことには本質的な解決にはつながらないだろう。国内の有機物資源を、何らかの方法で土地劣化の進む海外の土壌に還元するほか、発電やガス抽出をしてエネルギー利用するなど、農地への還元以外の処理方法が必要であろう。

最後に、各農家レベルに視点を戻してみよう。堆肥を生産する畜産農家は、資源の流通や循環といった大きな問題の渦中にあるほか、販売価格の低迷や飼料価格の高騰による経営への打撃を受けながらも、食料生産という不

可欠な仕事を通して、国民の食生活を支えている。耕種農家も同様に、経営状況によっては安い資材を選択せざるを得ない状況のなか、有機物資源を有効利用する努力をしている。彼らの仕事によって、日本の食料自給率はどうか40%台を維持しているのである。都市部の人間にとって、農・畜産業はどこか遠くで行われているものであり、精神的に距離感があるかもしれない。今後の課題として、食べ物の背景に生産者の存在が感じられるような工夫が必要であり、国民が農・畜産業に対して理解を示すことであろう。それが、農畜産業の経営状況の改善につながり、食料自給率の上昇や、有機物資源の利用拡大、将来の日本の農・畜産業の発展にも貢献していくのであろう。

## 謝辞

本論文は、2008年度に首都大学東京 都市環境学部に出した卒業論文の一部です。研究を進めるに当たって、都市環境学部 都市環境学科 地理環境コース 環境地理学研究室の岡秀一先生、渡邊眞紀子先生、大山修一先生にご指導を頂きました。調査にご協力下さった農家の皆様、研究に助言を下さった多くの皆様に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

(首都大学東京 都市環境学部 都市環境学科 地理環境コース 2008年度卒業; 首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 観光科学域 博士前期課程)

## 注

- 1) 厳密には、家畜糞から作られた肥料は「厩肥」と呼び区別されている。しかし本稿では、家畜糞由来のものも「堆肥」と総称する。
- 2) 正確には「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」である。1999

- 年の制定であるが、施設改造のための猶予期間を5年設け、2004年からの施行となった。
- 3) アンケート作成の際に、坂本(2001)が行ったアンケートの項目を参考にした。
  - 4) この手法は、『日本飼料標準』にもとづき、飼料の量・質や家畜の生産水準などから、排泄される糞尿量ならびに糞尿中の窒素、リン量を推定したものである。この推定方法を用いて、標準と考えられる飼養条件下での、1日1頭・羽あたりの糞尿量および糞尿中の窒素、リンの原単位を求めることができる。本稿では、1日1頭・羽当たりの糞量を用いて、各畜産農家における家畜排泄物量を求めた。
  - 5) 畜種が異なる畜産農家間の堆肥生産の規模を比較するために、1日に排出される家畜排泄物量の推定値を記載した。
  - 6) 1999年の肥料取締法改正により、堆肥を販売する際には品質表示を記載することが義務化された。
  - 7) 大橋(2008)によると、家庭や事業所から排出される生ごみは組成が複雑で、家畜糞堆肥と同様に成分が変動するため、その利用が困難であるとされている。
- 参考文献**
- 大橋由美 2008. 地方自治体による家庭系生ごみ堆肥化事業の展開と課題. 地理学評論 81 : 591-603.
- 相模原市 2007. 平成20年度相模原市産業の概要.
- 坂本定禧 2001. 牛糞堆肥施設の実態と牛糞堆肥の広域的流通の課題—全国の牛糞堆肥施設のアンケート結果を中心に. 『農林業問題研究』別冊 地域農林経済学会大会報告論文集 6: 37-47.
- 佐々木 緑 2003. 宮城県田尻町における環境保全型稲作の存続システム. 地理学評論 76 : 81-100.
- 佐々木 緑 2008. 大都市近郊における堆肥利用の変容とその要因. 人間環境学研究 6 : 83-97.
- 高橋なおみ 2002. 家畜排泄物の有効利用と環境保全型農業—JA みやぎ仙南を事例に. 季刊地理学 54 : 43.
- 築城幹典・原田靖生 1997. 家畜の排泄物推定プログラム. システム農学 13 : 7-23.
- 築城幹典・原田靖生・志賀一一 1998. 家畜排泄物中窒素による農耕地負荷量の試算. 日本草地学会誌 44 : 70-71.
- 牛久保 明邦 2000. 食品産業における有機性資源の循環利用の諸問題. 農林水産省農業環境技術研究所編『農業を軸とした有機性資源の循環利用の展望』20-34. 養賢堂.
- 原田靖生 2000. 家畜排泄物の循環利用の現状と課題. 農林水産省農業環境技術研究所編『農業を軸とした有機性資源の循環利用の展望』34-52. 養賢堂.
- 原田靖生 2007. 肥料・土壌改良剤としての家畜ふん堆肥. 畜産の研究 61 : 239-244.
- 原田靖生・山口武則・築城幹典 1995. 関東地方における家畜ふん堆肥の製造と利用について. リサイクル農業シンポジウム資料. 25-38. 関東農政局.
- 古谷 修 2007. 肥料成分供給家畜としての豚と鶏. 畜産の研究 61 : 254-258.
- 山口武則・原田靖生・築城幹典 2000. 家畜糞堆肥の製造・利用の現状とその成分的特長. 農業研究センター研究資料 41 : 1-178.