

佐賀県杵島地域における家畜尿有効利用の取り組みと課題 —環境コストから資源循環型農業へ—

中村 修*・佐藤 剛史**

(*長崎大学環境科学部・**九州大学大学院農学研究院)

Summary

A Study on the Circular Use of Livestock's Urine in Kishima Area Saga Prefecture

It is possible to return livestock's urine to environment safely and to reuse it as resource through biological decomposition. Most of livestock's urine, however, is disposed of unsuitably, and it is regarded as one of prime causes of water pollution now.

Since 1999, livestock farmers are obligated to dispose of livestock's urine suitably by law. In the other words, livestock farmers have to pay the cost of livestock's urine disposition.

The purpose of this paper is to investigate the effects and problems of the recircular process of livestock's urine practiced in Kishima area Saga Prefecture.

In Kishima area, livestock's urine is reused as liquid fertilizer with a kind of simple process, by which livestock's urine simply mixed with some phosphoric acid and silicone is used as one kind of liquid fertilizer in paddy fields .

The merits of the disposition process to livestock farmers can be concluded as: firstly, the cost of livestock's urine disposition can be cut considerably, secondly, farmland can be reserved by recircular use of livestock's urine, and thidly, the labor burdan bearing with livestock's urine disposition can be lightened greatly. As well the merits to cultivation farmers include: to lighten the labor burdan of fertilizer spreading , to cut the cost of the chemical fertilizer, to improve the quality of rice and to stabilize the yield of rice, to provide the high value-added agricultural products.

The technique of recircular use of the livestock's urine for the liquid fertilizer was developed from the viewpoint of intra-regional circular use. Therefore, it is hopeful to convert the social cost of environment conservation for the regional common benefits into farmer's individual cost economically by this way.

1. はじめに

1) 研究の背景と目的

畜産糞尿などの有機系廃棄物は、生物（動植物や微生物）に由来する資源で、生物学的分解によって、環境中に安全に還元していくことが可能であり、かつ再び有用な資源として再生していくことが可能なものである。現在、家畜糞尿は、糞が6,500万トン、尿が2,900万トン発生している。多くの場合、糞の大半は堆肥として農地に還元されているが、尿の多くは不適切な処理によって地下水を汚染したり、河川に垂れ流しされている。

有機系廃棄物を資源として再利用することで、廃棄物全体の量を減らすだけでなく、肥料という新たな資源をうみだす可能性があるのにもかかわらず、環境の汚染源となっているのが現状である〔4〕。

佐賀県杵島地域では、畜産尿を汚水として処理するのではなく、液肥として利用する試みをおこなっている。このことで、家畜尿の安価な処理と有機肥料の提供が可能となっている。

本研究では、佐賀県杵島地域でおこなわれている家畜尿の循環利用の現状を報告し、その成果、課題を考察する。

2) 家畜糞尿処理の課題—環境コストの登場—

わが国では1999年に「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」(法律第112号)が定められ、同年11月に施行された。この法律では、家畜排せつ物の適正な処理について、家畜排せつ物の「適正な管理」と「利用促進」という2つの柱が示されている。

家畜排せつ物の適正な管理とは、家畜排せつ物による環境汚染防止の視点である。家畜排せつ物は、地下水、河川の汚染、悪臭、病害虫等の環境問題の直接的要因となる。この法律によって、糞尿の野積み・素堀りなどの不適切な処理が全面的に禁止され、排泄物の流出を防止するための雨水対策が求められることになった(参考資料1)。「家畜排せつ物の利用促進」とは、農業資源としての家畜排せつ物の利用の視点である(註1)。

この法律の制定によって、畜産農家には家畜排せつ物の適正な管理が、耕種農家には家畜排せつ物の利用の促進が求められるようになった。固形物である糞は、堆肥舎での切り返し、強制送風や攪拌発酵など一連の処理技術が確立され、袋詰め等によって運搬も容易である。

一方、家畜尿の処理及び利用については、以下のような様々な課題があると考えられてきた(註2)。

- ①尿は土地に還元する他には、浄化処理しか手だてがなく、処理に係る施設費やランニングコストが高い。
- ②耕種農家では、液状で大量の尿を取り扱い、貯蔵するのは困難なうえ、悪臭がひどく利用し難い。
- ③肥料特性として窒素、カリ成分が高く、そのままでは偏った施肥となる。また、季節により尿に混じる雨などの水量が異なり、成分が一定でなく利用し難い。
- ④投棄的な土地還元は硝酸態窒素による地下水の汚染などが考えられ、たくさんの還元農地が必要である。

それゆえ、多くの畜産農家では適切な尿処理がなされずに放置されて、周囲の環境に大きな負荷を与え続けている。「台風や大雨にまぎれて、尿だめにたまった尿をごっそり川に流す」「田んぼに肥料として使うときもあったが、尿の捨て場として田んぼに入れているので、米がまともにはできない」といった次第である。

しかし、「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」の制定によって畜産農家は尿をきちんと処理する義務が発生した。

家畜尿の適切な処理技術には、活性汚泥法(註3)、生物膜法(註4)等があるが、いずれの場合も処理装置の建設費やランニング・コストが高い。メーカーや装置の種類によって多少の差はあるものの、例えば、母豚300頭規模の養豚農家が家畜尿浄化処理装置を導入する場合、その建設費は約6,000万円、ランニング・コストは月額約38万円にもなる(第1表)。このような処理方法は、畜産農家経営を圧迫する。規模の小ささに比例して建設費は小さくなるわけではないから、中小規模畜産農家にとっては、その経営をさらに圧迫することになる。

畜産農家も、工業と同様に、無料で廃棄物を垂れ流し、環境に負荷を与え続けることは許されなくなった。畜産農家にとっての環境コストの登場である。

第1表 家畜尿浄化処理装置の建設費と運転費用

	建設費	運転経費(月額)
母豚 300 頭一貫 汚水量 = 30 m ³ /日	¥ 62,500,000	電気料 ¥ 285,400 薬品代 ¥ 95,000
母豚 800 頭一貫 汚水量 = 80 m ³ /日	¥ 96,500,000	電気代 ¥ 393,500 薬品代 ¥ 245,400

※処理方式：連続式二段酸化活性汚泥方式

資料：畜産情報ネットワークホームページより作成
(<http://group.lin.go.jp/leio/tkj/tkj14/tokus142.htm>)

2. 事例地域における家畜尿の利用方法

1) 尿液肥利用技術確立の経緯と特徴

一般的な畜産尿の処理は、人間の尿尿と同様な処理方法をおこなうため、上述のような莫大な建設費とランニング・コストが求められる。

しかし、佐賀県杵島地域では、集約的な設備を用いずに家畜尿を処理し、尿液肥として水田に施用している。その結果、畜産農家にとっては尿処理の低コスト化、耕種農家の施肥作業の省力化と肥料代の節減が可能になっている。

従来、杵島地域の畜産農家は、家畜尿を飼料畑に散布したり、素堀の穴に投棄するなどし、家畜尿の処理が問題となっていた。そこで、佐賀県杵島農業改良普及センターでは、1997年6月から先進事例の調査を開始し、プロジェクトチームが実験を重ね、水稻における尿液肥利用技術を確立した。

この尿液肥利用技術の特徴の一つは、食品用リン酸の添加による悪臭防止対策である。リン酸を添加してpHを下げ、アンモニアの揮散量を減らすことで、悪臭を防ぐ。また、リン酸の添加は悪臭防止だけでなく、肥料成分であるリンを補完する役割も果たしている。豚尿の成分は、窒素0.3%、リン酸0.03%、カリ0.15~0.2%、牛尿の成分は、窒素0.5%、

リン酸0.05%, カリ0.5%くらいで、窒素とカリに比べてリンが極端に少ない。これらの家畜尿にリン酸を添加することで、肥効を高める。

尿液肥利用技術の特徴のもう一つは、シリコンの添加による悪臭防止対策である。リン酸を尿に添加すると激しく化学反応し発泡する。そこで、リン酸を添加する事前に、シリコンを消泡剤として加え、アンモニアの揮散量を減らし悪臭を防ぐ。

このように、きわめて安価でシンプルな方法が、杵島地区での尿利用の技術として確立された。

杵島農業改良普及センターは、1998年から武雄市の水田において、管内の豚飼養農家から入手した豚の尿を用いて実証試験を開始した。1999年は豚の尿を用いた試験を、前年と同じ水田で継続して実施し、更に、乳用牛の尿での試験を福富町の水田で実施した。取り組み開始から3年を経過した2000年は、武雄市4.1ha、福富町1.6ha、白石町1.1haの計6.8haで実践され、その規模は着実に拡大している(第2表)。

なお、液肥を利用した水稲栽培の品種も、ヒノヒカリからヒヨクモチ、コシヒカリ、あこがれへと拡大してきている。(第3表)(註5)。

第2表 佐賀県杵島地域における有機液肥利用面積

	平成10年度 (1998年度)	平成11年度 (1999年度)	平成12年度 (2000年度)
武雄市	0.5ha	2.2ha	4.1ha
福富町	—	0.3ha	1.6ha
白石町	—	—	1.1ha
合計	0.5ha	2.5ha	6.8ha

資料：佐賀県杵島農業改良普及センター資料より作成

第3表 平成12年度有機液肥利用の取り組み概要

地区	面積	栽培品種
武雄市若木町	2.8ha	ヒノヒカリ、あこがれ
橋町	1.3ha	ヒノヒカリ、ヒヨクモチ
白石町	1.1ha	ヒノヒカリ
福富町	1.6ha	七タコシヒカリ

資料：佐賀県杵島農業改良普及センター資料より作成

2) 液肥の施用量と運搬・散布方法

杵島農業改良普及センターの試験によれば、尿に含まれる窒素量は、豚2,000~4,000ppm、牛4,000~8,000ppmであり、豚2,500ppm、牛5,500ppmとして計算すると液肥の施用量は第4表のようになる。ただし、液肥の成分は畜舎や採取時期等で変動するので、あらかじめ尿中のアンモニア態窒素量を測定し、栽培基準に応じて施肥量を決定する。

運搬方法は、尿溜から固形物が入らないようにポンプを利用して汲みあげ、ステンレス製の特注容器(3t)や1t~0.5tのポリタンク、バキューウムカーを用いて運搬する。次に、耕種農家によって水田や水路のそばに設置された1tポリタンクに(註6)、畜産農家が尿を移し替える。なお、この尿のやりとりは、畜産農家と耕種農家間の金銭的なやりとりなく行われている。

その後、耕種農家が、ポリタンクに移し替えられた尿にシリコンとリン酸を添加する。添加量は、元肥の場合、尿1tに対して、シリコン50ml、リン酸2.5lである。

元肥の散布方法は、まず圃場の均平化、代掻きを丁寧に行う。圃場に凸凹がある場合、液肥の濃度差が生じるからである。田植え後3~5日目、圃場を超浅水(ひたひた水)の状態にして、調整した尿液肥を灌漑用水と一緒に流し込む。この際、濃度差が生じないようにポリタンクのバルブを調整し、10a当たり30分以上かけゆっくりと流し込む。その後、水深が4~5cmになるまで30分以上かけて押水を行い、尿液肥を均一に拡散させる。施用後は灌漑水が流入しないように排水口をしっかりと止め、減水するまで放置し、その後、通常の管理を行う(註7)。

3. 事例地域における尿液肥利用の成果

佐賀県杵島農業改良普及センターの試験結果と実践農家への聞き取り調査によって、尿液肥利用の成果を示す。調査対象農家は、杵島地域の耕種農家3戸、耕種と畜産の複合経営農家1戸、畜産農家1戸

第4表 有機液肥の施肥量

品種	施肥	豚尿				牛尿			
		元肥 t/10a	中間追肥 t/10a	穂肥1 t/10a	穂肥2 t/10a	元肥 t/10a	中間追肥 t/10a	穂肥1 t/10a	穂肥2 t/10a
七タコシヒカリ		1.4	—	0.8	—	0.6	—	0.4	—
あこがれ		1.6	—	1.2	—	0.7	—	0.6	—
ヒノヒカリ		1.8	0.8	1.3	—	0.8	0.4	0.6	—
ヒヨクモチ		1.8	1.2	1.6	0.6	0.8	0.6	0.7	0.3

資料：佐賀県杵島農業改良普及センター資料より作成

第5表 調査対象農家の概要

	A農家（角）	B農家（稲富）	C農家（塘）	D農家（塘秀）	E農家（川崎）
地域	武雄市橋	白石町須古	福富町福富	福富町福富	白石町
分類	耕種	耕種	耕種	複合	畜産
家族労働力	2名	2名	2名	2名	1名
雇用労働力	—	常雇1	—	—	常雇1，臨時1
経営耕地面積	5.19ha	11.57ha	3.92ha	2.39ha	0.35ha
水田面積	5.19ha	11.57ha	3.92ha	2.39ha	0.35ha
液肥施用面積	0.21ha	1.38ha	0.88ha	0.49ha	—
液肥施用品種	ヒヨクモチ	ヒノヒカリ，ヒヨクモチ	七タコシヒカリ	七タコシヒカリ	—
家畜飼養頭数	—	—	—	乳牛：平均25 肉牛：平均10	豚：平均1000
家畜舎数	—	—	—	1	35
糞尿処理施設	—	—	—	堆肥舎	堆肥舎，尿処理施設

資料：聞き取り調査より作成

の計5戸である。調査対象農家の概要は、第5表のとおりである。

1) 畜産農家に及ぼす効果

①尿処理費用の軽減

杵島地域で実践されている家畜尿の液肥化の方法は、リン酸、シリコンを加えるという簡便な方法である。それゆえ、家畜尿浄化処理装置のような膨大な設備費・ランニングコストを必要としないし、中小規模畜産農家への導入も可能である（註8）。

畜尿を水田での液肥として利用する技術は第4表および資料3のように簡便に表現されて、地域の農家に配布されている。多くの農家が容易に取り組めるレベルにまで洗練され、かみくだかれている。

②尿散布場所の確保

家畜尿は、肥料としての実績もなく、技術的な積み重ねもなかったため、尿散布場所は畜産農家の私有地に限定され、尿散布場所の確保が困難であった。

しかし、畜尿を水田の液肥として利用する簡便な技術が完成することで、畜尿は多くの水田で利用されるようになってきている。

D農家は、従来、糞は野積みし、尿は自らの畑に散布してしていた。しかし、夏は畑で飼料作物、水田で稲を栽培しているため、尿を散布するための農地が不足する。そこでD農家は、常時尿を散布するために、自家の畑の一部を作付けせずに空けていたほか、離れた場所の畑にもまきに行くなど、散布場所の確保に苦労していた。しかし、液肥として尿を利用することになり、夏季の尿の散布場所が確保で

きた。

E農家は、従来、糞は堆肥にして白石地区の耕種農家に販売し、尿は同地区の耕種農家の農地に散布していた。

「畜尿の液肥化技術によって、適切な散布量や散布時期が確立され、肥料としての位置づけが明確になった。耕種農家による尿液肥としての認知度も高まり、以前より散布しやすくなった」と感じている。

つまり、家畜尿を適切に処理し液肥化することで、農業資源としての利用価値と認識が高まり、還元農地の確保が容易となった。

③尿運搬・散布労働の軽減

前述のように、D農家は、民家から遠くの圃場まで運搬し散布していた。しかし、この尿液液肥化技術によって悪臭の発生が抑えられ、近くの圃場にも散布可能になった。

また、尿を畑に散布する場合、散布場所までの運搬と畑に入ってから尿の散布という二つの作業が必要であった。しかし、尿液肥を水稻栽培に用いるようになってから、散布する圃場まで運搬するだけとなった。

これらの点で、尿液肥利用技術は、畜産農家の尿運搬・散布労働を軽減し、省力化を可能にしたと言える。

2) 耕種農家に及ぼす効果

①施肥労働の軽減

尿液肥を利用した水稻栽培のメリットの一つは、施肥労働の軽減である。従来、水田圃場に入って手

有機液肥を利用した楽々米作り

佐賀農業・農村むらぐみ発展運動
武雄・杵島地区経営技術指導部
杵島農業改良普及センター



メリット

1. 有機液肥を使って付加価値が高い特別栽培米を生産することが可能です。
2. 用水と一緒に、流し込むだけで、楽々作業！
3. 肥料コストが安く済みます。
4. 収量は通常の肥料を使ったお米と同等で、更にタンパク含有が低い美味しいお米を作ることができます。
5. 家畜尿の有効活用となります。

I. 有機液肥の施用方法



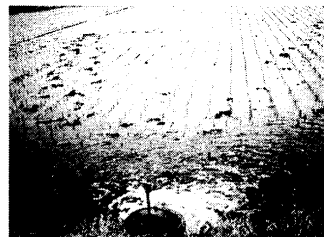
1. 家畜尿を、固形物が入らないように水中ポンプで容器（ポリタンク、ステンレスタンク、バキューム等）にくみ取ります。



2. 家畜尿に消泡材（シリコン）とリン酸（食品添加用）を入れ、アンモニア臭を除くと共に、リン酸成分を加えます。（有機液肥の出来上がり！）



3. ①圃場は、ひたひた水の状態にしておきます。
②有機液肥は圃場に据えたタンクへ移し、用水と一緒に流し込みます。

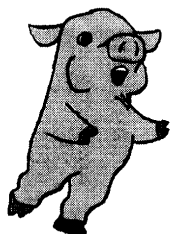


4. 有機液肥を流す時間は30分～1時間程度。後は、水深4～5cm以上になるまで30分以上押し水を行い、有機液肥が均一に広がる様になります。



5. 有機液肥は速効的に肥力があらわれるので熟色が良く、美味しいお米が穫れます。

II. 有機液肥の施用量



品 種	①豚尿を利用した場合				②牛尿を利用した場合			
	元 肥 t/10a	中間追肥 t/10a	穂肥1 t/10a	穂肥2 t/10a	元 肥 t/10a	中間追肥 t/10a	穂肥1 t/10a	穂肥2 t/10a
七タコシヒカリ	1.4	-	0.8	-	0.6	-	0.4	-
あこがれ	1.6	-	1.2	-	0.7	-	0.6	-
ヒノヒカリ	1.8	0.8	1.3	-	0.8	0.4	0.6	-
ヒヨクモチ	1.8	1.2	1.6	0.6	0.8	0.6	0.7	0.3

注1) 豚尿は、2500ppm、牛尿は5500ppmの窒素濃度で計算（概算値）。
2) 元肥は、尿1tに対して、リン酸2.5ℓとシリコン50mlを加える。
3) 尿の窒素成分は、畜舎、採取時期等で変動するため、成分の分析を行って目安とします。



III. 留意点

- 1) 十分な水量が確保できる圃場であること。
- 2) 圃場からの漏水等がない様に注意する。
- 3) 圃場はできるだけ均平化を図る。
- 4) 尿に由来する「臭い」は若干残るため、住宅地等の近くでの施用は避ける。
- 5) 上水道取水口近くでの利用は避ける。
- 6) リン酸は強酸性であるため、ゴム手袋等をし、肌に直接触れないように注意して扱う。（必ずシリコンから先に入れる）

詳しい内容は、杵島農業改良普及センターまでおたずねください。

TEL(0952)84-3625

で散布していた施肥労働が、有機液肥を灌漑用水と一緒に流し込むという作業だけで可能となる。肥料バケツを腰に下げて、ぬかるんだ水田圃場に分け入るのは重労働である。農業の担い手の高齢化、兼業化が進む中で、こうした施肥労働の軽減は、農家にとっての大きなメリットであろう。

B農家は「液肥は水口から流し込むだけなので今までより労力が少なくて済み、特に夏の暑い時期の作業時間の短縮は農家にとって喜ばしい」としている。同じく、A農家、C農家、D農家も労働が楽になり、労働時間が削減されたとしている。

②肥料費用の節減

杵島農業改良普及センターでは、肥料費用を化学肥料3,865円/10a、豚尿液肥2,842円/10aと試算しており、10aあたり1,027円のコストダウンが可能になるとしている。この試算基礎は第6表のとおりである。

この液肥費用は、リン酸代とシリコン代から試算されている。それゆえ、窒素濃度が高く、尿液肥の施用量が少なくてすむ牛尿は（註9）、1,275円/10aと、さらなる費用節減が可能と試算される。また、リン酸に関しては、大量購入等によって今後さらなる購入コスト節減の可能性はある。

第6表 肥料費用の試算基礎

	元肥	追肥	穂肥	合計
有				
機				
液				
肥				
尿				
量				
(t)	2	1	2	4
リン酸量 (l)	5	2		7
シリコン量 (cc)	100	40		140
リン酸代 (円)	1,675	700		2,375
シリコン代 (円)	280	112		392
小計	1,955	812	0	2,767
化				
成				
肥料名	BB464	BB464	BB602	
施用量 (kg)	30	15	20	
金額	1,950	975	940	3,865

※リン酸 6,700円/20l、シリコン2,800円/1

資料：佐賀県杵島農業改良普及センター資料より作成

③品質、食味の向上と収量の維持

第7・8表は、圃場内5ヶ所で坪刈りを行い、収量、品質を比較した結果である。この結果によれば、慣行栽培とほぼ同等の収量が得られ、品質も屑米重が少なく優れた成績であると言える。特に、1999年度は、日照不足や9月下旬の台風18号の影響で佐賀県全体の作況が86と著しい不良となったが、実証圃は収量、品質に優れていた（註10）。

これは、即効性を有し（註11）、かつ残効が少ないという尿液肥の肥料特性の効果であると考えられる。これによって、登熟割合が高く、タンパク質の

第7表 各年度における収量及び品質（坪刈り）

年度	品種	精玄米重 (kg)	屑割合 (%)	蛋白質含量 (%)
平成10年度 (1998年度)	ヒノヒカリ	608	2.9	7.2
	ヒヨクモチ	601	9.8	—
平成11年度 (1999年度)	ヒノヒカリ	440	4.3	7.5
	ヒヨクモチ	487	9.2	—
平成12年度 (2000年度)	七タコシヒカリ	432	5.2	6.3
	ヒノヒカリ	531	1.7	6.5

※11年度産は台風被害により作況86（著しい不良）慣行に比し約60kgの増収

※12年度産は作況103 平年並み程度

資料：吉岡〔4〕より作成

第8表 12年産有機液肥の水稲栽培結果（坪刈り）

品種	来歴	地域	収量 (kg/10a)	千粒重	品質等	玄米タンパク値 (%)
コシヒカリ	有機完全使用	福富町	404	21.1	1	6.0
コシヒカリ	穂肥のみ使用	福富町	459	20.5	1	6.6
ヒノヒカリ	有機完全使用	武雄市	520	23.4	2	6.5
ヒノヒカリ	有機完全使用	武雄市	565	22.8	2	6.2
ヒノヒカリ	穂肥のみ使用	武雄市	575	22.2	1	6.9
ヒノヒカリ	有機完全使用	白石町	—	—	1	6.2

※収量は1.8mmふるい上

※慣行栽培は、ヒノヒカリで480～540kgの収量。玄米タンパク値は7年後が目標。

少ない食味のよい米の生産が可能となっている。この有機液肥栽培米は、2000年から佐賀県の食味コンテストで上位入賞している。

B農家は、「液肥を施用した稲は出穂時期が遅れ気味だったが、収量はよかった」としているし、C農家は、「米の粒が大きく均一になり、くず米が少なくなった」としている。

④生産農産物の高付加価値化

上述のように液肥の肥料特性によって食味のよい米の生産が可能になるし、尿液肥を元肥、追肥、穂肥に施用すれば無化学肥料栽培が可能になる。これによって高付加価値販売と収益性確保の可能性が生まれる。

杵島地域では、無化学肥料栽培米等の特別栽培米を、JAが1俵60kgあたり最低500円のプレミアムをつけて買い取っている。

4. 尿液肥利用の課題

畜尿液肥の利用は、畜産農家、耕種農家、地域環境に上述のようなメリットをもたらすが、課題も残っている。

①尿液肥の利用が耕種農家に及ぼす効果の一つに、肥料費用の削減を挙げたが、その液肥費用の試算には、尿の運搬費用、散布費用等は含まれていない。例えば、耕種農家が液肥散布のために追加的に必要とされる1tポリタンクの価格は、1個あたり55,000円である。

武雄市の場合、このポリタンク、リン酸、シリコンの購入コストを、行政とJAで組織する「リサイクル協議会」が「家畜排泄物リサイクル推進事業」として負担している。聞き取り調査によれば、その理由を「基本的には耕種農家がこれらの費用を負担すべきだが、まだ尿液肥利用技術は発展段階でありリスクが伴うため」としている。つまり、尿液肥利用が定着するまでの、限定的助成と考えている。

それゆえ、このポリタンク、リン酸、シリコンの原価償却等を含めて考えた場合、尿液肥の利用が耕種農家の経営的にメリットをもたらすかどうか再検討する必要がある。

②尿液肥の利用が耕種農家に及ぼす効果の一つに、農産物の高付加価値化を挙げたが、杵島地域の実践農家はこの500円のプレミアムに満足していない(第8表)。十分なプレミアムが発生していない理由の一つは、杵島地域では、無化学肥料栽培等の特別栽培米の認証・表示等を行っていないことであろう。

農産物の高付加価値化は、認証・表示制度の確立や流通・消費先との契約などの販売戦略が必要である。尿液肥利用の普及のためには、技術の確立だけでなく、農家の努力やリスクを補償するような価格プレミアムを発生する流通、販売方法の確立も必要である(註12)。

第8表 特別栽培米の収益性に関する感想

回答内容	40～60歳の専業農家	
	人数	%
ア 満足している	8	9.3
イ 特別栽培米であるから仕方ないと思う	36	41.9
ウ 満足していない	42	18.8
合計	86	100.0

資料：磯部信之「特別栽培米生産の展開条件—旧杵島農業協同組合管内における稲作農家を事例に—」九州農業経済学会第54回佐賀大会個別報告資料、2001年10月、をもとに作成

③これまで、農協との連携を図りつつ、農業改良普及センターが中心となって、技術面の指導、尿液肥利用技術の啓蒙・普及活動、尿の確保や散布先の手配を行ってきた。今後は、そうした活動を担う地域組織の構築が必要である。

例えば、尿液肥は灌漑水と一緒に流し込むので、その施用は水条件に左右され、水利用が制限される場合、尿液肥の利用は難しくなる。こうした組織が水利の調整等も行えば、尿液肥の利用はさらに容易になるであろう。ちなみに、平成12年度には、武雄市若木地区では自主的な運営が定着しつつある。

5. 結語—資源循環型農業の構築に向けて—

OECDでは環境汚染の防止、回復については汚染者負担の原則(PPP)が確立されているが、農業に関してはPPP原則の適用が除外されると理解されてきた。しかし、今回の『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』は、畜産糞尿問題については事実上PPP原則の適用を想定したうえでの施策と理解すべきだろう[5]。つまり、畜産糞尿は畜産農家の責任で適切に処理すべきものと理解される。

E農家のように、「糞尿の処理施設にかかる経費は必要経費である」と考え、処理コストを内部化し適切な糞尿処理を行っている畜産農家も存在する。しかし、一方では尿処理装置の建設費とランニングコストが畜産経営を圧迫し、離農する農家が存在するのも事実である。

本研究の事例地域で実践されている尿液肥の利用は、集約的な装置を必要とせず、安価なコストで適切な尿処理を可能にする。実際、杵島地域の事例では、尿液肥の利用技術は実践可能なレベルで確立され、畜産農家の尿処理を容易にしていることが明らかとなった。

しかし、残された課題もある(註13)。尿のストック、運送をどのようにするのか。誰がやるのか。コストは誰が負担するのか、という点である。

ただ、これも畜産農家が一般的な尿処理装置を6,000万円以上かけて導入し(註14)、毎月38万円ものランニングコストをかけることを考えれば、安くて簡単な課題である。

杵島地区では、本来、環境コストが要求されるべき畜尿を、農業改良普及センターや農家の協力によって、施用方法が簡便でおいしい米を栽培できる液肥として活用することができた。

「汚水処理・環境コスト」という視点ではなく、地域内で「循環利用」という視点から、畜尿の液肥利用という安価な技術が生まれたのである。そうであれば、循環を地域全体で活用し、個別の農家の環境コストを、地域全体のメリットへと転換する、という社会的技術を生み出すのは困難なことではない、と考える。

例えば、液肥・減農薬で栽培した米を地域の学校給食でプレミアムをつけて高めに購入し、その利益の半分を畜産農家に還元することで、畜産農家の負担を軽減する、といった手法である。地域の環境が保全されるだけでなく、地域農業も子ども達の健康も守られるといった社会的費用の削減に、目に見え

る形で貢献することが可能になるのではないだろうか。

杵島地区の今後の展開に注目したい。

- [1] 小出繁夫「牛尿豚尿は、安くて限りなく魅力的な肥料」。『現代農業』2001年3月，農文協，pp.182-185.
- [2] 小出繁夫「有機液費を利用した水稻栽培に取り組んで！」佐賀県杵島農業改良普及センター資料，2001.
- [3] 中村修「生ごみ分別・地域循環の現状と課題」長崎大学公開講座叢書12，2000年3月.
- [4] 中村修「九州各地の有機物循環事業についてー環境政策から地域農業政策へー」。横川洋編『地域農業環境プログラムの形成原理と形成条件に関する総合的研究ー九州・沖縄地域の環境保全型農業の類型区分にもとづいてー』平成11年度～平成12年度科学研究費補助金（基盤研究B(1)）研究成果報告書，2001.
- [5] 中島紀一「『グリーンストックプラン』についてのいくつかの政策理論問題ー環境保全型農業から環境創造型農業へー」。『第2回日本有機農業学会大会資料』，2001年，pp9-14.
- [6] 吉岡秀樹「佐賀県における家畜尿の有効利用について」<http://group.lin.go.jp/leio/tkj/tkj13/tokus132.htm>，2001年12月5日現在.

**参考資料1 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施行規則
(管理基準)**

- 第1条 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（以下「法」という。）第3条第1項の管理基準は、次のとおりとする。
- 一 たい肥舎その他の家畜排せつ物の処理又は保管のように供する施設（以下「管理施設」という。）の構造設備に関する基準
 - イ 固形状の家畜排せつ物の管理施設は、床を不浸透性素材（コンクリート等汚水が浸透しないものをいう。以下同じ。）で築造し、適当な覆い及び側壁を設けること。
 - ロ 液状の家畜排せつ物の管理施設は、不浸透性材料で築造した貯留槽とすること。
- 二 家畜排せつ物の管理の方法に関する基準
- イ 家畜排せつ物は管理施設において管理する

こと。

- ロ 管理施設の定期的な点検を行うこと。
- ハ 管理施設の床、覆い、側壁、又は槽に破損があるときは、遅延なく修繕を行うこと。
- ニ 送風装置等を設置している場合は、当該装置の維持管理を適切に行うこと。
- ホ 家畜排せつ物の年間の発生量、処理の方法及び処理の方法別の数量について記録すること。

（平成11年10月29日 農林水産省令第74号）より抜粋

**参考資料2 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
(基本方針)**

- 第7条 農林水産大臣は、家畜排せつ物の利用の促進を図るための基本方針（以下「基本方針」という。）を定めなければならない。
- 2 基本方針においては、次に掲げる事項を定めるものとする。
 - 一 家畜排せつ物の利用の促進に関する基本的な方向
 - 二 処理高度化施設（送風装置を備えたたい肥舎その他の家畜排せつ物の処理の高度化を図るための施設をいう。以下同じ。）の整備に関する目標の設定に関する事項
 - 三 家畜排せつ物の利用の促進に関する技術の向上に関する基本事項
 - 四 その他家畜排せつ物の利用の促進に関する重要事項
- （平成11年7月28日 法律第112号）より抜粋

（註1）2001年4月からは「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法案」（食品リサイクル法案）が施行された。これは、「食品の売れ残りや食べ残しにより、または食品の製造過程において大量に発生している食品廃棄物について、発生抑制と減量化により、最終的に処分される量を減少させるとともに、飼料や肥料等の原材料として再生利用するため、食品関連事業者（製造、流通、外食等）による食品循環資源の再生利用等を促進する」ものである。この他、農業関連法以外の「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律」（容器包装リサイクル法）、「特定家庭用機器再商品化法」（家電リサイクル法）等も施行されている。廃棄物の発生抑制（リデュース）、製品の再利用（リユース）、再商品化（リサイクル）を推進し、廃棄物の減量と

資源の有効利用が図られている。

(註2) 吉岡〔6〕を参照。

(註3) 汚水浄化能力(活性)を持った微生物の固まり(汚泥)を利用する方法。細かくは、回分式活性汚泥法や連続式活性汚泥法、曝気式ラグーン法等がある。

(註4) プラスチック製などの担体(濾材)に微生物を膜状に附着させ、その膜状微生物によって汚水を浄化処理する方法。細かくは、散水濾床法、回転円板法、接触酸化法等がある。

(註5) 尿液肥利用技術確立の経緯と特徴に関しては、小出〔1〕〔2〕、吉岡〔6〕及び聞き取り調査に基づく。

(註6) このポリタンクは使用時以外には農協等の倉庫に保管されており、使用日に、耕種農家がポリタンクの設置を行う。

(註7) 液肥の施用量と運搬・散布方法に関しては、小出〔2〕、吉岡〔6〕及び聞き取り調査に基づく。

(註8) ただし、尿液肥を水田に施用できるのは水稲栽培時期だけなので、冬の間、尿を溜めておくための尿溜は必要である。杵島地域の事例畜産農家は、半年分の家畜尿を溜めておくことのできる20t~60tの尿溜を既に備えていた。それゆえ、尿液肥利用を開始するにあたって尿溜を新設・増設した事例農家はない。

(註9) 上述のように、リン酸、シリコンは施用する尿の量に比例する(尿1tに対して、シリコン50

ml, リン酸2.5l)。

(註10) 佐賀県全体の米の検査等級は、粳米が17.7% (前年比58.3%減)、もち米20.0% (前年比37.3%)の上位等級率となった。

(註11) 追肥に化学肥料を用いた場合、翌日に葉色に変化するのが一般的であるが、尿液肥の場合、施用した日の夕方に葉色に変化するほどである。

(註12) しかし、差別化・高付加価値化をはかれば、カントリーエレベータの利用が困難になる。カントリーエレベーターが利用できるほどの量、尿液肥を利用した無化学肥料米を確保できていないからである。

(註13) この他、他地域への応用のために、尿液肥を利用するにあたっての注意点を明らかにしておこう。①地下水の硝酸態汚染を避けるために、上水道源付近の水田には液肥を施用しない。②大雨が降ってオーバーフローした場合、肥料成分が流出してしまうので肥効が低下する。③若干の悪臭は残るので、住宅地付近での散布には注意を払う必要がある。④漏水を防ぐため、畦管理を十分にしなければならない。⑤液肥を均一の濃度で散布するために、圃場の均平化を十分に行わなければならない。ただし、⑤⑥は液肥利用に限ったことではなく、水稲栽培の基本的作業である。

(註14) 現在の制度では、尿処理装置の建設費の半額は農水省によって補助される。