

## 家畜ふん尿の耕地還元利用の実態と経営的課題

—— 鳥取県における事例調査をもとに ——

尾崎 繁\*

昭和55年7月31日受付

### Facts and Problemes on the Use of Manure in a Cultivated Field

—— Case Study in Tottori Prefecture ——

Shigeru OZAKI\*

In recent years, manure in livestock farming has become excessive resulting from the expansion of farm scale. On the other hand, crop farming needs manure to increase soil productivity. It is advantageous to combine livestock farming and crop farming. But, there are many difficult questions arising from this combination. In order to define these problems, the author made a survey in 1978~1979 of 6 cases of this combination in Tottori Prefecture and the next 6 problems were examined. (1) Reconsideration of the effect of the manure. (2) Establishment of techniques in the use of the manure. (3) Establishment of techniques in producing a good quality manure. (4) Economical evaluation of the manure and establishment of a marketing system. (5) Increase in the combination of livestock farming and crop farming. (6) Recognition of the part played by agricultural co-operative associations, and the formulation of an administrative program.

#### 緒 言

耕種+和牛の結びつきで象徴された鳥取県の農業は、農業生産の機械化、省力化の進展にともない、1960年ごろから和牛部門が急速に衰退し、耕種専作に傾斜していった。この結果、耕種農家はたいきゅう肥などの良質な有機質肥料の供給源を失い、地力の減退を招くことになったし、一方、和牛以外の家畜も含めて戸数の減った畜産農家は、耕地基盤の拡張を見ぬまま飼養規模の拡大を図ったため、手に余るふん尿が経営発展の大きな制約となって立ちはだかるようになった。

鳥取統計情報事務所の推計(1976年11月1日現在)<sup>4)</sup>によると、県下の畜産農家のうち、家畜ふん尿をたいきゅう肥造りにまわした農家が87%、そのまま田畑にまいた農家が42%となっているが、それらが施用された面積は県下の田および普通畑面積合計の39%にすぎない。このことは、地域的にみて家畜ふん尿の過剰あるいは偏在と、その一方で不足状態が同居していることを示すものといえる。

このような過剰と不足を解消し、耕種ならびに畜産農家の健全な発展をはかる方策として、家畜ふん尿を媒体(結合生産物)とする農家間あるいは地域間の補充結合

\* 鳥取大学農学部農業経営学科農業経営学研究室

Department of Farm Economics, Faculty of Agriculture, Tottori University

組織の設立が各地で試みられている。この結合関係は文字どおり“有無相通ず”の考え方で、一見、容易に成り立つように思われるが、いざ実施段階になると、技術的にも経営的にも問題が多い。

本報告はこれらの問題を整理し、その対応策を考える目的で行った県内6事例の実態調査の結果である。ただし、調査事例のなかには、組織設立後間もないため問題点が十分に出つくしていないものがあったことを、あらかじめことわっておく。

なお、この報告の要旨は1980年度の総合農学学会で発表した。

調査方法および調査地域の概況

1. 調査方法と調査事例の概要

調査事例には第2次農業構造改善事業、畜産経営環境保全集落群育成事業などの助成を受けて既に補完結合組織が設立されている市町村のなかから、地域性、補完結合型（作物と畜種との結びつき）などを考慮して第1表

第1表 調査対象事例の名称および補完結合型の概要

調査事例の名称* (組織の設立年次)	補完結合型 (耕種——畜産) (組織の規模)	主な関連助成事業
①八頭郡郡家町東郡家営農集団 (1977)	飼料作物・麦・だいず —— 乳用牛 (51戸, 35ha) (3戸, 148頭)	畜産経営環境保全集落群育成
②八頭郡河原町農協 (1977)	水稲・野菜・果樹——肉用牛・乳用牛 (289戸, 223ha) (70戸, 482頭) (20戸, 178頭)	畜産経営環境保全集落群育成
③東伯郡大柴町農協 (1975)	すいか・長いも —— 肉用牛 (820戸, 450ha) (630戸, 140ha) (36戸, 2,500~3,000頭)	畜産経営環境保全集落群育成 高能率集団畑作営農推進
④東伯郡東伯町農協 (1977)	野菜・果樹・しば —— プロイラー (1,700戸, 1,770ha) (39戸, 284万羽)	畜産経営環境保全集落群育成 第2次農業構造改善
⑤米子市大高農協 (1977)	葉たばこ・水稲・はくさい —— 肥育豚 (のべ394戸, 256ha) (6戸, 3,500頭)	団体畜産経営環境整備
⑥境港市中浜農協 (1971)	白ねぎ・いちご・水稲 —— 肥育豚・採卵鶏 (地域内260ha, 地域外) (27戸, 9,700頭) (38戸, 41万羽)	第2次農業構造改善

\*名称の番号は本報告における説明順を示す。

に示す6事例を選定した。任意集団で組織される八頭郡郡家町の事例を除くと、その他はいずれも農協が組織の中心的な役割を果たしている。

調査は1978年12月～翌年3月に行い、組織の管理運営責任者ならびに耕種・畜産両農家の代表と面談した。

2. 調査地域の農業概況

調査事例は県内東・中・西部に各2か所ずつ分布しているが、これらを取り巻く市または町の農業概況は第2、3表に示すとおりである。東部に位置する郡家町と河原町はよく類似しており、経営耕地規模はともに県平均を

第2表 調査事例のある市および町の農家、経営耕地ならびに家畜飼養の概況(1975年)\*

市・町	専業農家数 (%)	総経営耕地面積 (1戸平均)	経営耕地面積の構成			畜種別飼養頭羽数 (飼養農家1戸平均規模)				
			水	畑	樹園地	乳用牛	肉用牛	豚	採卵鶏	プロイラー**
	戸・%	ha・a	%	%	%	頭	頭	頭	羽	百羽
郡家町	1,413 (8.0)	1,103 (78)	75.4	4.2	20.4	431 (21.6)	134 (2.5)	944 (42.9)	22,029 (612)	109 (55)
河原町	1,492 (7.2)	1,129 (76)	67.3	7.4	25.3	178 (5.4)	482 (6.9)	889 (37.0)	13,057 (225)	204 (68)
大柴町	1,338 (28.3)	1,598 (119)	37.9	56.0	6.1	672 (8.3)	2,528 (13.0)	7,945 (30.8)	18,810 (459)	1,263 (1,263)
東伯町	1,734 (15.4)	1,771 (102)	51.4	32.3	16.3	1,673 (5.6)	1,492 (3.9)	3,578 (34.1)	4,342 (54)	20,696 (531)
米子市	5,350 (10.0)	3,492 (65)	62.3	34.0	3.7	476 (4.0)	1,374 (2.1)	10,369 (34.9)	77,697 (272)	1,612 (115)
境港市	1,401 (13.8)	561 (40)	28.3	70.1	1.8	29 (4.1)	13 (1.3)	6,457 (69.4)	466,509 (6,664)	330 (165)

\*農林水産省統計情報部：1975年農業センサス鳥取県統計書(1976)より作成。 \*\*出荷羽数。

第3表 調査事例のある市および町の農業粗生産額とその内わけ(1977年)\*

市・町	総額** (割合)	耕種(第3位までの金額と作物)					畜産(第3位までの金額と畜種)			
		小計 (割合)	第1位	第2位	第3位	小計 (割合)	第1位	第2位	第3位	
郡家町	2,401 (100)	1,985 (83)	941 (米)	724 (果実)	160 (工芸作)	416 (17)	162 (乳用牛)	147 (鶏)	92 (豚)	
河原町	2,023 (100)	1,781 (88)	954 (米)	594 (果実)	115 (野菜)	240 (12)	64 (乳用牛)	63 (豚)	58 (鶏)	
大柴町	4,600 (100)	3,579 (77)	2,112 (野菜)	763 (米)	312 (果実)	1,019 (22)	448 (豚)	217 (乳用牛)	187 (鶏)	
東伯町	7,377 (100)	3,507 (47)	1,072 (果実)	874 (野菜)	856 (米)	3,862 (52)	2,532 (鶏)	759 (乳用牛)	472 (豚)	
米子市	9,079 (100)	6,667 (73)	2,723 (米)	2,377 (野菜)	1,196 (工芸作)	2,381 (26)	1,133 (鶏)	921 (豚)	157 (肉用牛)	
境港市	4,281 (100)	1,287 (30)	990 (野菜)	156 (米)	73 (工芸作)	2,994 (70)	2,074 (鶏)	888 (豚)	9 (乳用牛)	

\*農林水産省統計情報部：1977年生産農業所得統計(1979)より作成。 \*\*耕種、畜産に養蚕、加工農産物を加えた金額。

やや下回る80a弱で、米と果実(なし、かき)を主とする農山村である。畜産は乳・肉用牛がやや目立つ程度である。これに対して中部の大柴町、東伯町は鳥取県農業の代表的地位を占め、耕種・畜産とも盛んである。大柴町はなかでもすいか、長いもなどの野菜作と乳オス肥育、豚の飼養が盛んであり、東伯町はなし、野菜、しばのほか年間25億円の粗生産額をあげるプロイラー生産が全国的に有名である。

互いに隣接する米子市と境港市の農業は、経営耕地規模こそ小いがともに畑作、鶏・豚の飼養に特色がある。とくに境港市は、砂畑を利用した白ねぎ、いちごの栽培と、養豚・養鶏(採卵)で抜きん出ている。

### 事例別にみた家畜ふん尿利用の実態

#### 1. 東郡家営農集団

この地域では、1971年より水田の県営ほ場整備事業が実施されたが、工事後の排水不良のため、従来からの水稲+牧草+葉たばこの作付け組み合わせが不可能となった。これに対処するため1977年に井古、稲荷、堀越の3集落51戸で東郡家営農集団(任意集団)を設立、水田の乾田化とあわせて集団営農、水田の高度利用を推進することになった。

本集団は参加農家の水田約35haの利用権を設定し、耕種農家に①作物②栽培型③農地管理型(全面委託、一部委託、個人管理)④利用料を示す。集団はこれに対する耕種農家の希望をまとめて全体計画をたて、委託分(集団にとっては受託分)は、集団内の3戸の酪農家(成牛148頭飼養)が中心になって管理する。1978年度の実績では委託分が夏作27.2ha(全部飼料作)、冬作24.5ha(飼

料作14.4ha、麦10.1ha)、個人管理分が夏作7.4ha(だいが6.3ha、野菜1.1ha)、冬作が9.5ha(麦4.7ha、野菜4.8ha)となっている。

委託を受けた酪農家は、たいきゅう肥配分計画に従って耕地にふん尿を還元し、その代りに生産された飼料作物を受けとることで利益差の精算を済ませている。飼料作物の転作奨励金(10aあたり75,000円)は耕種農家側が受け取っている。

牛舎の敷料には2戸がオガクズ、1戸がカンナクズを用い、年間のふん尿生産量は1,700t(ふん1,000t、尿700t)と推定されている。ふんは野積みされ、その大部分は6月(500t)と10月(200t)に散布されるが、野積みのため品質管理が不十分である。尿はバキュームカーで主に自己の農地に散布している。

#### 2. 河原町農協

本町畜産の中核をなす肉用牛は、1975年以降規模拡大がさらに進んだが、それとともに環境汚染に対する住民の苦情も増加した。ちょうどこの頃、ほ場整備事業を実施中であった町は、整備後の地力培養対策をも兼ねて1977年に畜産経営環境保全集落群育成事業の導入に踏み切った。

この事業では289戸の223haの耕地と90戸の660頭の乳・肉用牛が対象となり、処理を要するふんは年間5,059t(うち241tは水分調整用ノコクズ)、尿は1,068t(うち704tは吸着用ノコクズ、364tは液状)と見込まれている。ふんは町内6か所のたい肥舎に運んで3,287tのたいきゅう肥とし、尿は20か所の尿溜からバキュームカーで耕地に散布することになっている。

ただし、実際の組織的活動は事業第2年目の1978年度

からスタートしたため、当年度の実積は60～70haの耕地で70 t前後のたいきゅう肥施用にとどまったものと推定される。この量はたいきゅう肥生産量の20%弱であるから、なお相当量が未利用のまま残されたことになる。10 aあたりのたいきゅう肥施用基準は水稻、いちご、さといも、たねまぎが各2 t、なし、メロン、葉たばこ、牧草が各1 tとなっている。

たいきゅう肥の希望は農協のそ菜、稲作、果実の各生産部が農家の希望を取りまとめて生産指導課に申込み、同課は肥育、酪農各部にそれを割り当てる。たいきゅう肥の価格は、2 tあたり3,000円である。

### 3. 大栄町農協

本町で肉用牛（乳オス）生産が本格的に始まったのは1968年からであるが、現在では県下の先進的な集団産地となり、個別農家の経営および技術水準も高い。飼養規模の拡大にともなう環境汚染対策としては、はやくから畜舎の移転と団地造成を進め、ふん尿処理の方法もオガクズ牛ふんとして耕地還元を主軸としてきた。オガクズ牛ふんの流通は従来、個別に相対で行われてきたが、1975年から農協畜産課が中心となって耕種・畜産両農家の補完結合組織をつくった。参加範囲は耕種がすいか、長いも生産農家、畜産は12集落の肉用牛飼養農家36戸、2,500～3,000頭である。

オガクズ牛ふんの年間生産量は2 t車で約3,000～3,500台分（月平均250～300台）と推定されるが、その流通経路はほぼ3分の1ずつ自家利用、相対取引、農協あっせんとなっている。相対取引（販売、稲わらとの交換など）は従来から町一円で行われていたもので、耕種農家から注文を受けた畜産農家が耕地まで運搬するか、耕種農家が畜産農家のところまで取りに行くかのいずれかである。農協あっせんは畜産課が生産指導課の協力を得て、すいかおよび長いもの生産組織を通じて行っているものである。耕種農家の時期別希望数量をもとに畜産課が地区別の牛ふん配布計画をたてて畜産農家に連絡をとり、連絡を受けた畜産農家は、各たい積場に配置されたショベルローダーで2 tダンプに積んで耕地まで運ぶ。料金は農協の経済貯金口座から引き落とし、機械施設維持費の一部にあてている。

牛ふんの価値については耕種農家によく認識されており、需要期には生産が追いつかぬ状態である。しかし、不要需期の6～8月には余りがちであるため、2 tあたりの料金を需要期より500円値引きして2,500円としたり、隣接町への利用を働きかけている。

### 4. 東伯町農協

本町では1970～78年にかけて7か所の大規模プロイラ一団地が造成されたが、これら団地の技術指導、生産物の販売、鶏ふん処理については、農協畜産課が中心的な役割を果たしている。また、耕種・畜産両農家群の結合組織づくりには農協をあげて取り組んでおり、はやくから「土づくり運動」<sup>7)</sup>あるいは「団地複合化構想」の先駆的事例として全国的に知られている。

鶏ふんの利用範囲は町一円であるが、その多くは野菜作農家に集中し、利用面積は延べ1,000 ha強、これに要する鶏ふん量は年間約8,200 t（乾燥ふん）とされている。これに対して共同の鶏ふんたい積処理所を経由する鶏ふんは284万羽分の3,400 tほどで、必要量の約42%である。

別宮および馬場が平団地の実績をみると、1978年には14戸、136万羽分の乾燥鶏ふんが1,632 t生産され、このうち85%にあたる1,380 tが農協経由で袋詰め出荷され、残りの15%は鶏舎から直接に耕地に搬出して施用されている。袋詰め（13 kg）1袋の価格は88.23円である。鶏ふんの一部はバラ取りきさされているが、その量は僅少である。ウインドレス鶏舎の鶏ふんは農協職員がバキュームカーを使って無料で集め、たい積所に搬入する。鶏ふん希望の耕種農家は農協畜産課に申込み、現物の納入報告を待って代金は経済貯金から引き落とされる。

鶏ふんの10 aあたり施用基準は水稻、すいかで初春に0.5 t、だいこん、はくさいで初秋元肥として0.2～0.3 t、しばで5年に1回の更新期春に2 t、収穫・刈取後に随時0.2 tなどとなっている。

### 5. 大高農協

畜産公害の解消と飼養規模の拡大を目的として、1977年に肥育豚団地が造成されたのを機に、本地区における豚ふん尿の組織的な耕地還元利用が始まった。

造成された団地は6戸、3,500頭規模のもので、計画によれば年間のふん尿生産量は7,840 t（尿はノコクズに吸着、80日肥育の年4回転）となる。これをたい積発酵させて4,500 tのたいきゅう肥とすることになっている。このたいきゅう肥は全量が農協管内の延べ394戸、256 haの耕地に還元される。

施用量、面積とももっとも多いのは葉たばこ（100 ha、1,200 t）で次いで水稻、飼料作物、はくさい、すいか、くわ、いちごの順である。また、不要期には1棟のたい肥舎（347 m<sup>2</sup>）だけでは保管できなくなるので、これら余剰分は団地の近くに建設される米子葉たばこたい肥生産組合のたい肥工場に供給することになっている。ノコクズは境港市の木工団地まで4.5 t積みトラックを使って毎日1回、6戸の農家が輪番制で取りに行っている。

耕種農家がたいきゅう肥を注文する場合には、直接団地か農協に連絡すればよい。代金請求伝票は運搬用2tダンプの運転日誌と照合され、現金または経済貯金口座で決済される。tあたりの価格は管内で運んで行った場合は2,000円、直接取りに来た場合は無料であるから、たいきゅう肥そのものは無料ということになる。2,000円のもの無料のものの取り扱い実績は、ほぼ8:2の比率である。

#### 6. 中浜農協

本地区は耕地の75%が砂畑であるため、たいきゅう肥の必要度が高く、古くからその供給源として養豚、養鶏とも盛んであった。第2次大戦後、飼養規模の拡大をはかる農家が増えるとともに、環境保全上から集落内での飼養が不可能となってきたので、1971~72年にわたってこれら養豚・養鶏農家を1か所に集めて団地を造成した。このような経過があるため、当時からふん尿の耕地還元利用にはとくに配慮がなされてきたが、その後の飼養規模の拡大によって既存の処理施設のみでは対応不十分と

なったので、1979年から新規事業によって施設の整備・拡充をはかることになった。

この事業が完了すると、団地外も含めて27戸の養豚農家と38戸の養鶏農家が豚9,700頭（うち繁殖豚600頭）採卵鶏41万羽を飼養することになるが、ここから排出されるふん尿は豚については29,594t、鶏では16,761t、これに豚舎汚水147,825t（うち汚泥1,460t）と莫大な量となる。これらは各種の処理過程を経て最終的にはたい積豚ふん2,960t、乾燥汚泥750kg、たい積鶏ふん（樹皮混入のパークたい肥、商品名“セルフミン”）13,289t、乾燥鶏ふん1,500tとなる。

製品の地域内（境港市全域）利用はたい積豚ふんで10%、たい積鶏ふん34%、乾燥鶏ふん40%の見込みである。価格はオガクズの入らないたい積豚ふんでtあたり3,000円（運搬は利用者）、たい積鶏ふんで20kg詰め1袋250円前後である。

#### 7. 事例別の家畜ふん尿利用上の問題点

以上6事例が抱えている家畜ふん尿利用上の問題点を

第4表 調査事例別にみた家畜ふん尿の処理・施用技術面および流通・組織面の問題点

事例	ふん尿の処理および施用技術面*	ふん尿の流通および補完結合組織面*
① 郡家町	<ul style="list-style-type: none"> <li>○たいきゅう肥の品質がよくない（生まふん施用も多い）。</li> <li>○運搬・散布を引き受ける畜産農家に労力の負担かかり過ぎ。</li> <li>○耕種農家がほしいときに入手できない（一時的品不足）。</li> <li>○収益性の高い輪作体系が確立していない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ふん尿の需要期、不需要期の調整がうまくいっていない（たいきゅう肥保管施設の未整備）。</li> <li>○畜産農家と耕種農家の連帯意識が十分に一致していない。</li> <li>○転作奨励金に支えられた土地利用権の設定で未定着。</li> </ul>
② 河原町	<ul style="list-style-type: none"> <li>○たいきゅう肥が未成熟のためと価格が高い（2tあたり3,000円）ためか、需要が計画を下回っている。</li> <li>○果樹類への施用は栽培管理上の制約がある。</li> <li>○オガクズ牛ふん以外のふん尿もほしい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○畜産農家は公害発生の防止のみを考え、耕種農家はその吐き口として利用されている、という意識がある。</li> <li>○農協主導で事業計画や組織づくりが行われたため、補完結合の意図が末端農家まで浸透していない。</li> </ul>
③ 大栄町	<ul style="list-style-type: none"> <li>○敷料が不足するため良質なたいきゅう肥の製造ができない。</li> <li>○たいきゅう肥施用の長いものにコガネムシが多発（1979年）。</li> <li>○たいきゅう肥の価格が高い（2tあたり需要期3,000円、不需要期2,500円）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ふん尿不需要期に一部を耕種農家のほ場にたい積保管する方法の検討（需要期における既存保管施設の効率低下）。</li> <li>○たいきゅう肥の原価計算法の検討と適正価格の決定。</li> <li>○敷料としてのモミガラ利用（粉碎利用を検討中）。</li> </ul>
④ 東伯町	<ul style="list-style-type: none"> <li>○生ま鶏ふんの施用は雑草を繁茂させるため完熟化が必要。</li> <li>○発酵完熟化のための共同処理施設が不足している。</li> <li>○集ふん時の畜産農家の健康管理が十分でない。</li> <li>○集ふん作業の省力化と鶏舎防疫を目的としたバキュームカーの導入とその効率的な利用（ウインドレス鶏舎の場合）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○共同処理施設建設のための敷地確保。</li> <li>○鶏ふんのバラ利用による袋詰め、運搬経費の節減。</li> <li>○バラ利用による大量施用を行うためには、ほ場の集団化と作物別の土地利用計画の策定が必要。</li> <li>○鶏ふんたい積処理所の収支は赤字となっている。</li> </ul>
⑤ 米子市	<ul style="list-style-type: none"> <li>○たいきゅう肥が未成熟のためと価格が高いためか、需要が計画を下回っている（このためt4,000円を半額に値下げ）。</li> <li>○切り返し労力および保管施設が不足している。</li> <li>○葉たばこへのたいきゅう肥、鶏ふん施用には制約がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○不需要期の保管施設の拡張と需給関係の調整。</li> <li>○畜産農家と耕種農家の連帯意識が不足（たとえば耕種農家によるたいきゅう肥切り返し労力の提供などが考えられる）。</li> <li>○発酵菌の利用による完熟豚ふん製造技術の導入と経済性。</li> </ul>
⑥ 境港市	<ul style="list-style-type: none"> <li>○オガクズ豚ふんのたいきゅう肥化技術が確立していない。</li> <li>○オガクズ豚ふんの野菜類に対する施用基準の検討。</li> <li>○尿の浄化処理法とオガクズによる吸着たい肥化法との経済的比較ができていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○オガクズ豚ふんたい肥舎の年間回転率が3回転と低い。</li> <li>○樹皮混入のたい積鶏ふんの地区内利用は限界にきているので、他地域への販路拡張が必要（広域利用）。</li> </ul>

\*この分類は便宜的なもので、明確に区別できない項目もある。また、事例別の項目の配列は順序不同で順位を示すものではない。

整理すると第4表のようになる。この表では便宜的に問題点を2つに分けて整理し、その1つをふん尿供給側の畜産農家とそれを利用する耕種農家がそれぞれに抱えているより直接的な問題、いいかえるとふん尿の処理技術と施用技術面の問題とし、他の1つを両農家群にまたがる結合組織およびふん尿流通面の問題としてまとめてみた。しかし、実際にはこれらの問題は複雑に絡み合っているため、このような単純な分類整理では無理があるこ

とは否めない。

家畜ふん尿の耕地還元利用上の課題

第5表は第4表の調査事例別問題点にその他の知見<sup>5,6)</sup>も加えて、耕種農家(ふん尿を自家利用する畜産農家も含む)、畜産農家、補完結合組織の中核をなす農協の3つに分けて、問題の再整理をしたものである。これらを6項目にまとめて以下に考察を加えてみる。

第5表 家畜ふん尿の耕地還元利用を促進するための課題(第4表参照)

耕種農家(ふん尿利用側)	畜産農家(ふん尿供給側)	農協(仲介役側)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ほ場が未整備のため運搬・散布が困難。</li> <li>○ほ場散布の労力が不足。</li> <li>○運搬用またはほ場散布用の機械が不足。</li> <li>○水分や悪臭が多くて使用に不便。</li> <li>○いつでも欲しいときに入手できない。</li> <li>○たいきゅう肥舎などの保管施設がない。</li> <li>○品質にムラがあるので使うのが不安。</li> <li>○施用基準が不明確である。</li> <li>○思ったより価格が高い。</li> <li>○仲介組織がないので使いたくても使えず。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○完熟たいきゅう肥をつくる労力が不足。</li> <li>○不需要期に保管する施設がない。</li> <li>○保管施設、処理・運搬用機械に金がかかり過ぎる。</li> <li>○処理・保管施設の敷地難。</li> <li>○敷料の入手が困難。</li> <li>○加工・処理技術が不明確である。</li> <li>○手間をかけた割に価格が安い。</li> <li>○たいきゅう肥に対する耕種農家の不理解。</li> <li>○仲介組織がないので利用してもらえない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ほ場整備事業の促進。</li> <li>○畑地化の促進によるふん尿施用の拡大。</li> <li>○不需要期の保管施設の建設。</li> <li>○畜種別ふん尿加工処理技術の確立。</li> <li>○作物別ふん尿施用基準の設定。</li> <li>○敷料の確保と新しい敷料の開発。</li> <li>○耕種農家に対するふん尿利用のPR。</li> <li>○耕種・畜産両農家の連帯意識の高揚。</li> <li>○ふん尿の適正価格の算定。</li> <li>○広域的なふん尿利用組織の育成。</li> </ul>

1. 家畜ふん尿の地力培養効果の再確認

家畜ふん尿の耕地還元利用の基本をなすものは、地力ならびにその培養に果たす家畜ふん尿の役割を耕種・畜産両農家が正しく認識することである。一般的には有機質肥料の名のもとに10ばひとからげに理解されていて、なんでも施用しさえすれば効果が上がるような錯覚におちいつている農家が少なくない。施用方法を間違えたために耕種農家が大きな損失を被った例は数多く、それが家畜ふん尿に対する過小評価となって施用を控えさせる結果となっている。一方、畜産農家側の認識不足はふん尿の粗雑な処理方法を招き、これまた施用上のブレーキとなっている。

そもそも地力または土壤肥沃度とは「作物が必要とするだけの養分、水分および空気の供給ができ、土壤微生物の活動を活発にし、作物に有害な病原菌、害虫の繁殖その他有害物質の発生を抑制し、強健な作物を育てることのできる力またはその程度」<sup>3)</sup>と一般に説明されている。化学肥料(無機質肥料)および油かす・たい肥などの有機質肥料の施用は地力培養の主要な手段であるが、その役割は両者それぞれで異っている。すなわち、前者はもっぱら作物の養分供給のために施用されるのに対して、後者は特に現在の化学肥料では代替のきかない面で地力培養に貢献しているものと考えられている。

しかしながら、ひと口に有機質といっても(A)油かす、魚粉などのようないわゆる「有機質肥料」のほかに(B)完熟たいきゅう肥、緑肥などの「粗大有機物」、(C)オガクズ、バーク(樹皮)など、そして(D)家畜ふん尿、汚泥などに分類<sup>2)</sup>でき、それぞれに地力の培養に果たす役割や程度が異っている。

地力培養効果について比較的好くわかっているのはA、Bグループで、中でもBグループは有機質の代表ともいうべきものである。これに対してC、Dグループには地力培養効果について不明な点が多く、このため施用量や施用技術も十分に確立していないのが現状である。この直接的理由としては、バークやオガクズのように材料そのものが新しい種類であったり、家畜生まふんや半熟たいきゅう肥のように大量施用の問題が深刻化したのが近年になってからといったデータ収集上の時間的制約のほか、多岐な生産過程を経ることによる材料組成のバラつきとか、施用対象作物の多様化など問題の複雑性をとりあげることができる。

2. 家畜ふん尿の施用技術の確立

家畜ふん尿の施用量や施用技術が未確立なことは前述したところであるが、すでに裏づけデータの揃っているBグループの完熟たいきゅう肥施用に関する次のような一般的結論<sup>2)</sup>が参考になる。「土壤の適当な管理を除外し

あらゆる場合にたいきゅう肥の効果は多々ますます便ずるという考え方は誤りである。たいきゅう肥の増施は養分供給の面からみても、また物理性の改善の面からみても良好な土壌を造成するためにきわめて有効な手段ではあるが、決して十分な手段でないことを忘れてはならない。

この結論を裏づけるものとして、たとえば火山灰土壌の畑の一部や通気性・排水ともに良好な砂畑、良好な団粒構造をつくりやすい植土では、たいきゅう肥の施用がなくても適量の化学肥料の施用で代替できるし、一方、水田土壌では物理性の問題が畑の場合より小さいためたいきゅう肥施用の効果がほとんど現れない場合もあるという<sup>2)</sup> 地力培養効果は有機質と土壌との長年月のかかり合いによって現れるものと判断されるので、試験期間のおさえ方によっては上記データに対する評価も変りうるかも知れないが、少なくとも現段階においては、土壌の種類によってたいきゅう肥施用の効果が異なることだけは確かである。<sup>1)</sup>

これと同じことが作物の種類や生育段階についてもいえる。たとえば多くの飼料作物や野菜類のようにかなりの程度の施用が収量・品質の向上に効果を発揮するものもあれば、成木に達したナシとか育苗期間中の野菜類のように施用量を誤まるとかえってマイナスになるものもある。しかも、家畜ふん尿の性状は多種多様であるから、これまでに述べてきたような組合せを十分に検討せぬまま施用した場合には、効果どころか作物の生育や品質を阻害したり、ときには収穫皆無といった事態も発生しかねない。家畜ふん尿がまちがいがなく作物の安定多収、品質向上に結びつくような施用技術の確立が望まれる。

### 3. 家畜ふん尿の処理技術の確立

家畜ふん尿を利用する耕種農家の側から見ると、家畜ふん尿の施用には、品質面で前項で述べたような不安がたえずつきまとう。成分がはっきりしていて、時期を問わず安定した高品質のふん尿を希望することは当然といえる。また、取り扱い易さという点で水分や悪臭が少なく、できれば袋詰めにしたものという要望も強い。これにこたえるため一部では、一般の化学肥料と同じように加工して製品化を行っているが、これには多額の設備投資を伴うので、どこでも真似ができることではない。

このため、大家中畜のふん尿では、さしあたってたいきゅう肥化することが一般化している。腐熟発酵が十分に行われたたいきゅう肥は手で握ってもパサパサした感じで、悪臭もほとんどしないことはよく知られている。しかし、このようなたい肥をつくるためには適度の水分

と温度、そして好気性菌による発酵を促すための酸素の補給が不可欠となる。畜舎の敷料にオガクズやモミガラなどを使っている場合には、従来からの稲わらや山野草の場合に比べて分解しにくい成分が多いので、前記の三拍子をそろえて時間をかけて完熟させることが必要である。また、乾燥鶏ふんについてもほ場での二次発酵が起こらないように処理しなければならない。

三拍子の中で、とくに苦心を要するのは酸素の補給であるが、通常、このためにはたい積ふんの切り返し作業を行っている。多量のたい積ふんの切り返しにはパワーショベルなどの機械力と、切り返しのための作業空間が必要である。しかし現実には、設備はあっても労働力事情やたいきゅう肥に対する認識不足から十分にこの作業が行われておらず、未熟なたいきゅう肥を供給して耕種農家とのあいだにトラブルを生じている例も少なくない。これを防ぐため、設備投資はかさむが発酵処理機械をはじめから導入しているところもある。

要するに、家畜ふん尿をよるこんで耕種農家に利用してもらうためには、それなりの処理技術を修得して対応しなければならないということである。また、近年の敷料不足に対応したふん尿の処理加工技術の開発や敷料そのものの開発にも目を向ける必要がある。

### 4. 家畜ふん尿の経済的評価と流通システムの確立

家畜ふん尿の中には乾燥鶏ふんのように古くから市価をもって流通しているものもあるが、多くのものは市価がなかったり、あっても同種類のものでかなりの価格差がある。この理由としては、ふん尿の処理に手をやいている畜産農家側が、はじめから価格問題を出すと耕種農家を刺激して需要がストップするかもしれないという配慮や、前述したようなふん尿そのものの効力や品質が安定していないため客観的な評価をすることがむずかしい、といった事情を考慮することができる。また、耕種農家側は高すぎるといい、畜産農家側は安すぎるとい背景には、両農家がおかれている立場の相違もある。

しかし、今後ふん尿の流通量が増え、製品そのものの品質も安定してくれば、当然、両者に納得のいく経済的評価が必要になってくる。この場合、その評価方法には①肥料成分とか肥効によるもの、②生産原価によるもの、③両方をあわせたもの、などが考えられるが、①に関しては長年月にわたる地力の増進効果をどのように評価するかとか、②に関しては耕種・畜産両農家の費用の負担区分などが問題となろう。

現状では価格問題をひとまず置いて、ふん尿の流通体系づくりが先行している。毎日多量に排出される家畜ふ

ん尿の始末が先決である以上当然の成りゆきともいえる。各事例ともそれなりの工夫を重ねて現在の体系をつくりだしているが、流通上のネックとなっているのは次の諸点である。

- ①ふん尿の不要期（冬または夏）の調整：この時期にあわせて保管施設をつくと必要期には逆に利用効率が落ちる。
- ②処理・加工・保管施設建設のための用地確保：畜産公害の二次汚染を理由に確保がむずかしくなっている。
- ③機械施設の効率的利用：ふん尿の不要期における稼働力の低下が問題となる。また、耕種農家側では、ほ場に運び込まれたあとの散布作業に手をやいている。オペレーターの確保や機械設備のたいきゅう肥製造～運搬・施用にいたる一貫利用体系の確立が望まれる。
- ④道路網の整備および農地の集団化：ふん尿の施用を容易にするための環境づくりである。

#### 5. 耕種・畜産両農家の連帯意識の高揚

耕種農家には、畜産農家のやっかい物を始末してやっているという意識が多少とも潜在している。しかし、1で述べたように、家畜ふん尿の適正な施用が地力の培養に大きな役割を果たすことを認識し、あわせて資源の有効利用という観点に立つならば、それは大きな誤解であるといわなければならない。お互いに持ちつ持たれつの立場にあることを再確認して、農業の発展を期することが大切である。

このような連帯意識の高揚によって、これまでにあげてきた問題のいくつかは解決の途が開かれる可能性がある。たとえば、耕種農家の積極的な協力によって出来ることとしては、不要期におけるふん尿の自家ほ場での一部たい積引き受けとか（ただし、二次公害の発生防止技術の確立が前提）、保管施設建設用地の提供、さらにはふん尿加工処理時の労働力や稲わら、飼料作物の提供などがあげられる。また、畜産農家としてはふん尿の運搬・散布時における機械や労働力の提供などが可能であろう。このような土地、労働力、機械の相互利用はとりもなおさず補完結合関係のより高度な展開を目指すものといえる。

#### 6. 農協および行政の役割と対応

農協は管内の耕種・畜産両農家を掌握しているので、両者の利害を調整して補完結合関係を推進するのに適役といえる。また、各種の関連事業の事業主体となっているので、行政側との交渉役としてもふさわしい。ただし、これらの役割は、あくまで主体は農業者自体にもたせることが大切である。

ふん尿の加工処理技術とか施用技術に関する情報提供

や指導の役割も欠かせない。施用技術に関連して、収益性の高い輪作体系の導入や土地の高度利用の促進をはかり、ふん尿の受け皿を拡げていくことも必要である。これらは農業改良普及所、関係団体との連携によって密度が高くなろう。

さらに、ふん尿流通事業の収支計算をする場合、この事業を単独にとらえるならば、ふん尿の流通価格をあげない限り、赤字決算になることもおこりうる。しかし、価格が高いために流通にブレーキがかかるようでは本末転倒となる。この結合関係が本来ねらいとするところを理解するならば、ふん尿で赤字が出ても農畜産物の生産面で赤字を補って余りある収益があがるはずである。ふん尿の流通が従来の化学肥料や農薬の取り扱い量を押し農協の収益を悪化させるというのも近視眼的な発想と考えなければならない。

なお、畜種によっては地域的に偏在していて、その地域では入手がむずかしいふん尿があったり、地域内だけではふん尿供給量に過不足が生じる場合がある。これらに対処するためには農協間の横の連絡を密にし、広域的なふん尿流通組織をつくる必要が生じる。

また、費用便益比的な考え方からすれば、ふん尿流通事業の投資効率はかなり低いことが予想される。それだけに行政面からの助成は欠かせないが、全般的にみて、その助成額は畜産農家側に厚く、耕種農家側にうすい。その意味で耕種農家側へ配慮すべき点をいくつかあげるならば、一時貯蔵施設の建設、ほ場内での運搬散布用機械の導入、ほ場整備などをあげることができる。

とくにほ場整備に関しては、運搬車の進入ができる農道の整備、ならびに散布機械の運転率とふん尿の施用効果をあげるための排水対策とほ場の集団化などが当面の課題となる。

## 結 言

余った家畜ふん尿を不足している耕地に動かす、という着想を実行に移す段階で、いかに多岐にわたる問題が存在するかが、今回の調査で明らかになった。そして不十分ながら、調査事例はそれぞれの問題対処の仕方を考え、飼養規模の拡大とふん尿の有効利用という当初の目的を果たしつつある。

しかし、どちらかといえばそれは畜産農家側に片寄せた解決方法であって、耕種農家との有機的な結合はまだ不完全である。例えば大家畜の場合では、水田裏作の利用とたいきゅう肥の交換、モミガラなどの副産物の活用、裏作放棄田へのふん尿散布（ふん尿不要期の対策）な

どが考えられる。今後は単なるふん尿の耕地還元処理から、これを足がかりとした地域農業の組織化への展開が必要だといえる。

おわりに、調査にあたりご協力をたまわった各農協と農家代表者、ならびにご便宜をはかっていただいた鳥取県農業会議に感謝の意を表す。

#### 文 献

- 1) 橋元 秀教：有機物施用の理論と応用（初版）. 農山漁村文化協会，東京（1977）pp. 157～196
- 2) 早瀬達郎：有機質と無機質のバランスのとれた施肥体系. 農業富民，49(8) 26～29（1977）
- 3) 中野信夫：冷害を克服する土づくり. 農業富民，49(8) 66～71（1977）
- 4) 農林水産省統計情報部：昭和51年度耕種生産構造調査報告書.（1978）
- 5) 鈴木正佳：耕種・畜産両農家群の補完結合の実態と課題. 近畿中国農研，59 53～56（1980）
- 6) 鳥取県農業会議：鳥取県における耕種農家と畜産農家の補完結合の展開方向(I).（1979）
- 7) 鳥取県農協中央会：鳥取県における土づくり運動について.（1977）