

家畜排泄物の回収と処理の経済

Economy of Recovery and Distribution of Animal Waste

W. J. Clawson

J. Animal Science, 32:816~820, 1971

今日、家畜排泄物の処理は、家畜飼育技術の進歩、化学肥料との競合、環境汚染との関係等種々の経済的、社会的環境の変化にもなつて従前の簡易な方法では対応出来なくなりつつある。すなわち厩肥は畜産経営では収入源であり、農産経営では生産費であるとする従前の考え方はあてはまらなくなつて来ている。American Society of Animal Scienceの技術普及部会でFairbank (1969)は厩肥処理は生産費の項目に加えるべきで、その上で厩肥による現金収入があれば収入の項目に記入すべきであると主張している。厩肥施用に要する費用は施用による作物の増収分を上廻る場合がしばしばある。厩肥の処理方法は、これに要する費用区分から考えて2つの方法に大別出来る。すなわち、(1)厩肥の利用による収入を全く考慮しない処理法と、(2)厩肥利用による収入を見込み処理する方法とで、後者の場合は収入に要する運搬、加工等の諸経費が収入額を上廻らないことがもちろん望ましい。実際の場での処理方法には個々の経営体がおかれている経済的立地条件によって数多くのものが考えられるが、これを便宜的に次の3つに区分する。

- (1) 厩肥をそのまま耕地に運び施用する方法
- (2) 厩肥を加工処理して利用する方法
- (3) 厩肥を衛生工学的に処理する方法

これら処理法についてカリフォルニア州の実例を参考に論議を進めるが、同州は集約的大規模経営が多く、人口密度も他州に比して高いことから厩肥処理問題が他州に先んじてより深刻な情況にある。同州での調査によれば(Mende1 1970)、環境汚染との関連で処理を要する厩肥の推定量は次表の通りである。

家畜	生厩肥 (1,000トン)	乾物75% (1,000トン)
肉牛	2,440	800
乳牛	1,088	2,500
馬	390	170
家禽	2,110	940
豚	110	30
計	15,930	4,510

(1) 厩肥の耕地施用による処理

これは慣行的に行なわれている方法で、処理にともなって収入を得られる地域がカリフォルニア州でもまだ数多く存在する。この処理法には、(1)厩肥の飼育場外への搬出、(2)堆積場への運搬、(3)堆積貯蔵、(4)堆積厩肥の積込、(5)耕地への運搬と施用、の各作業段階があり、各段階での作業の進め方によって経費が異なって来る。カリフォルニア州ではこの処理法に含まれるものとして4つほどの形式が存在する。第1は個々の生産者がすべての処理作業を行なうもので、一調査(Van Dam & Perry 1968)によれば、厩肥1m³当処理経費として、飼育場からの機械による搬出に33¢、手作業の場合はこれに19¢加算、貯蔵に13¢、1.5 mile 以内の耕地への運搬、施用には、積込に22¢、運搬施用に1.35\$を要すると報告されている。第2は生産者が組合を作り処理するもので、ロスアンゼルス地区で13年の歴史を持つDairymen's Fertilizer Cooperativeの場合は7万5千~8万頭の乳牛厩肥を処理している。現在まで数百万トンの厩肥を扱っているが、大部分はハイウェイの造園業者に売却し、一部を肥料業者への売却または組合所有の加工場で加工して販売している。この組合では、厩肥の搬出、貯蔵に平均53¢/m³の経費を要しており、組合員は乳牛1頭当年間5\$の出費から僅かの還元金を得る範囲の負担で経過して来ている。第3は厩肥運搬業者と契約して処理する方法で、カリフォルニア州ではこの種企業が50年の歴史を持っており厩肥の購買、搬出、運搬、販売、耕地施用等の仕事を行なっている。これらの中最大の業者との契約例では、処理経費として83¢/トンを支払い、厩肥の需要と供給が見合場合は他に支払わないしは割戻しはなく、貯蔵を要する場合は生産者の敷地内を使用することとなっている。この場合厩肥の施用量は生で24トン/haが通常である。第4は液肥処理方式で、カリフォルニア州では1万頭規模のフィードロットでスラットフローを設けてこの方式による処理を行なっている例がある。液肥処理の利点としては、厩肥の肥料価値の向上、労力の節約の他、ある種の便宜があるとされている(Casler 1969)。この便宜の一つとして作物の作付や収穫等の労力の不足している時期をはずして液肥の運搬、施用が可能である点があげられているが、そのためには貯蔵施設や処理計画を十分に考慮する必要がある。

Kesler(1966)は豚厩肥の液状処理に要する費用として500頭と2,500頭規模の経営では1頭当それぞれ69¢と30¢要したと報告している。豚厩肥を乾燥して耕地に施用(2.2~2.9トン/ha)する方法についての報告(Taiganides 1963)もあるが、この方法では5千頭規模の厩肥処理に101.2haの土地を要し、経費がかかり過ぎることが指摘されている。

(2) 厩肥の加工処理

厩肥の取扱いを容易にすることや販路拡張のため厩肥の加工処理が必要になって来ている。加工法としては、堆積して腐熟、自然乾燥させる簡単な方法から細かく選別して加工度の高い製品を製造する複雑な方法まで数多くの方法がある。加工処理する場合留意すべき点は加工によって製品の価値が所要経費を上廻るか少なくとも他の処理法に比して安価に厩肥の処分が出来なければならないということである。現在一般的に行なわれている加工の仕方は、肥料価値を高めるためのものである。このために肥料

三要素の添加や急速に乾燥する方法等が取られている。

Fairbank(1968)は厩肥を乾燥加工する経費についての調査を報告しているが、自然乾燥では厩肥の搬出、運搬、堆積、腐熟、乾燥、施用に要する全費用が550～735\$/トンであったのに対し、人工乾燥してペレットに成型し袋詰に仕上げる方法では39.5\$/トン要する結果となっている。さらに後者の方法では加工の際の悪臭の発生などの問題点もあり、かつ品質の改善も所要燃料費をまかなうまでにいたらない。従つて製品は価格の点から農作物用の肥料として利用されることは期待出来ず、特殊な販路を開拓しなくてはならない実情にある。

(3) 厩肥の衛生工学的処理

この方法による処理は現在の乳、肉等畜産物価格から考え非常に難かしいものと思われる。

カリフォルニア南部地域で1万頭のフィードロットの厩肥をこれによって処理するとすれば処理施設の建設に百～4百万\$を要し、施設の運転に1日200～1,000\$の費用を要すると推算されている。これは1頭当年間10～50\$の経費となる。さらにこの処理法で問題となる点は処理に必要な水の確保に要する費用である。衛生工学的処理の経費比較についてOkeyら(1969)が報告しているが、これによると液化処理は乾燥に比較して処理費が非常に高くなり、これらの中間的な方法での処理法を考慮する必要があること指摘している。またこの調査での経費はフィードロットの肉牛1kg増体当2.2～2.2¢であり、これらの方法を採用するには生産物の価格が高くなるか、助成措置がなければ経済的に困難であろうと述べている。Hart(1970)は今後の研究により現行の処理法に比較して、経済性、効率の面で著しく優れた方法が開発される可能性は少ないものと推測している。

以上厩肥処理の各種方法について述べて来たが、いかなる場合にも適する方法はないようである。すなわち各処理法の評価は、地理、気候等の自然要因、農業ならびにその他の経済要因、さらには社会要因等相互に関連性の少ない環境要因によって決定されるのである。従つて個々の経営においてどの様な処理法を採用するかは、これら諸条件を十分に考慮して判断する必要がある。今後、環境汚染防止と関連して厩肥処理が畜産経営にとって次第に深刻な問題となることが予測される。これを解決するため、研究によって厩肥の搬出、利用、還元等に新たな技術開発を要するとともに別の研究方向として現在行なわれているような集中飼育によらないでより効率的な成長、肥育等を達成するための技術を確立する必要性が示唆されている。

最近、農業工学ならびに農業経済関係の研究者は厩肥処理を他の産業における排棄物処理と同様に一つの所要経費と考えるようになってきている。このような考えに立つことにより各種処理法に対する評価も変り、畜産業界も新たな処理法に賢明に対応していくものと考えられる。

(北大農学部 上山英一)