

研究課題名:家畜ふん堆肥リサイクルネットワークの構築のためのエネルギー評価

研究担当者:

片山新太 名古屋大学難処理人工物研究センター
〒464-8603名古屋市千種区不老町
電話052-789-5856 FAX 052-789-5857 Email katayama@rescwe.nagoya-u.ac.jp

成果を一言で言えば:

堆肥リサイクルに必要な賃金やエネルギー消費量を求め、その成立条件を明らかにした。

研究の概要:

家畜ふん尿は、汚泥に続き第2番目に多い産業廃棄物である。その環境負荷を低減化するために、堆肥として農耕地還元するリサイクルシステムの形成が考えられている。本研究では、聞き取り調査によって家畜ふん堆肥の製造、流通運搬、利用の場面でのエネルギー消費量を評価することを目的とした。畜産業と耕種農業の両方が一カ所に存在する名古屋大学附属農場を対象とし、家畜(肉牛)ふんからの堆肥製造にかかる農機と作業時間から堆肥製造に必要なエネルギーを求めるとともに、一方で農場内での堆肥利用に必要となる農機と作業時間から利用時にかかるエネルギー量を明らかにした。また、流通運搬では、地域ごとの一戸当たりの農地面積から必要な堆肥量、および必要な作業機械の数量をあきらかにし、エネルギーを計算した。以上から、堆肥リサイクルにかかるエネルギー消費量を求め、その環境負荷量を明らかにした。また、労働延べ人数を求め、その経済性からリサイクルシステムの実現性を考察した。

成果の概要:

農作業に必要な農業機械と労働者数および作業時間を聞き取り調査し、機械作業および人力作業による消費エネルギーと賃金を求めた(Table1)。賃金は1000円/hr/人とした。人力作業エネルギーは、ヒト(30代男性)の基礎代謝量1.00 kcal/minを基にエネルギー代謝率(RMR)からエネルギーへと換算した。その結果、農家一戸単位では、厩肥施用すると労働力、賃金が15%増加した。特に、厩肥散布作業にかかる賃金、労働力が大であった。エネルギーには、影響が小さかった。面積当たりの作業能率の値を用いて、通常の農家規模の面積における必要機械、労働者数、作業時間を推定した(Table 2)。現在の日本農業では畜産農家と耕種農家が別々に専門化しているので、堆肥リサイクルのためには、運搬が必要不可欠である。ここでは、堆肥が20t/haの割合で施用されると仮定し、日本および愛知県の平均作付面積、堆肥の運搬距離、および平均的道路交通速度から、通常農家が用いる2t積みトラックで運搬するのに必要な時間とガソリンを算出し、賃金とエネルギーを求めた。その結果、100km以内での堆肥運搬は、賃金・エネルギーに対する影響は小さく、むしろ堆肥施用の有無が大きく影響した。堆肥施用は、土づくりの点で良いことは知られているが、賃金およびエネルギー使用量が増加するため、経済性は悪化することが明らかにされた。

研究成果が畜産環境保全技術として実際に活用されると思われる場面:

家畜ふんをコンポストリサイクルすることが推奨されているが、本研究で得られたリサイクルのための費用およびエネルギーの推定法によって、地域によってどの程度のリサイクルが可能か推定することができる。

研究成果が畜産環境保全技術として実際に活用するための条件:

エネルギーの推定に関しては、さらに計算を深めてLCA解析まで明らかにする必要がある。

成果を反映した実証施設等の有無:

名古屋大学附属農場

成果を反映した特許等の取得又は製品化の有無・その他:

無し

この成果に対する問い合わせ先・担当者:

片山新太 名古屋大学難処理人工物研究センター
〒464-8603名古屋市千種区不老町
電話052-789-5856 FAX 052-789-5857 Email katayama@rescwe.nagoya-u.ac.jp

研究装置の概略、研究構成の概略、成果をよく表現するデータの図表等:

Table 1 Wage and Energy consumed for crop production in 5.0a of Nagoya University Farm

With chemical fertilizers	For machine use		For labor works					
	①Wage (Yen)	②Energy (KJ)	③Wage (Yen)	④Energy (KJ)	①/(①+③)*100	③/(①+③)*100	②/(②+④)*100	④/(②+④)*100
Sweet corn	29500	623410	38917	67058	43.3	56.7	90.3	9.7
Melon	12500	871200	106917	111849	10.5	89.5	88.6	11.4

Chinese cabbage	14000	363310	76917	82632	15.5	84.5	81.4	18.6
Cabbage	14500	375210	95417	112746	13.2	86.8	76.9	23.1

With compost	For machine use		For labor works					
	①Wage (Yen)	②Energy (KJ)	③Wage (Yen)	④Energy (KJ)	①/(①+③)*100	③/(①+③)*100	②/(②+④)*100	④/(②+④)*100
Sweet corn	29500	623410	51167	85030	33.7	66.3	78.6	21.4
Melon	12500	871200	119167	129821	9.0	91.0	80.2	19.8
Chinese cabbage	14000	363310	89167	100604	12.7	87.3	66.2	33.8
Cabbage	14500	375210	107667	130718	11.2	88.8	63.5	36.5

Table 2 Estimation of the effects of the transportation and land application of compost on the Wage and energy for the unit production of corn and cabbage (kg) in a farm

Sweet corn

Location Average area (Truck No. of transportation)	With chemical fertilizers		With Compost							
	Wage (Yen)	Energy (MJ)	Wage (Yen)	Energy (MJ)	Wage (Yen)	Energy (MJ)	Wage (Yen)	Energy (MJ)	Wage (Yen)	Energy (MJ)
	0 km		0 km		18.6 km		40 km		78.7 km	
Japan 45.8a (5)	152	1.80	184	1.92	186	2.19	188	2.51	191	3.07
	0 km		0 km		19 km		40 km		75 km	
Aichi 20.2a (3)	152	1.80	186	1.95	189	2.33	191	2.75	195	3.44

Cabbage

Location Average area (Truck No. of transportation)	With chemical fertilizers		With Compost							
	Wage (Yen)	Energy (MJ)	Wage (Yen)	Energy (MJ)	Wage (Yen)	Energy (MJ)	Wage (Yen)	Energy (MJ)	Wage (Yen)	Energy (MJ)
	0 km		0 km		18.6 km		40 km		78.7 km	
Japan 13.9a (2)	35	0.06	46	0.09	46	0.15	46	0.21	47	0.34
	0 km		0 km		19 km		40 km		75 km	
Aichi 22.8a (3)	35	0.06	45	0.09	46	0.14	46	0.20	47	0.30