

乳牛ふん堆肥の成型特性

葉師堂謙一・田中章浩・山本克巳 (九川農業試験場)

Kenichi YAKUSHIDO, Akihiro TANAKA and Katumi YAMAMOTO :
Pelleting characteristics in dairy cattle compost

九州地域は全国の家畜飼養頭羽数の約20%を占め、家畜排泄物が多量に産出されている。特に、南九州地域には九州全域の2/3の家畜が集中しているため、従来の堆肥より付加価値の高い、作物別に成分や肥効パターンを調整し成型した成分調整堆肥により県域を越えた広域堆肥流通を図る必要がある。このため、畜種別の堆肥の成型特性を明らかにする必要がある。本年度は乳牛ふん堆肥について成型試験を行った。

1. 試験方法

乳牛ふん堆肥について、ローラ ディスクダイ式成型機を用い、材料含水率(20, 22.5, 25, 27.5, 30%), 成型サイズ(3, 5, 8mm), ディスクダイ(成型板)の有効加圧長(直径の2, 3倍)別に成型試験を行い、成型速度、製品歩留まり率、破断強度等乳牛ふん堆肥の成型特性を明らかにした。なお、成型材料は堆肥中に含まれる石の影響を無くし、成分調整時に他の材料との混合性を良くするため、粉碎機で2mm以下に粉碎した堆肥を使用した。供試成型機は、所要動力375kw, ローラ直径100mm, ディスクダイ直径175mmである。

2. 結果および考察

成型試験結果を第1表に示す。成型速度は材料含水率が高くなるほど速くなるが、20%と22.5%、並びに、27.5%と30%との差は少ない。φ8×30mmの含水率30%の区の成型速度が極端に遅くなっているが、これは材料が柔らかすぎてディスクに押し込みきらず、ディスク上でこねられたためと考えられる。また、同一ペレット径では加圧長の長い方が抵抗が増加し成型速度が劣った。ペレット径別では5mmと8mm径はほぼ同じ成型速度であったが、3mm径での成型速度が劣った。製品歩留まりは3mm径が95%以上と最も高く、5mmと8mm径では約90%程度であった。

成型時のペレット温度は45～75℃の範囲であり、成型速度の遅い区ほど高くなる。また、放冷後のペレットのかさ密度は0.69～0.74kg/Lであり、成型化で粉碎物よりかさ密度が約40%増加し、貯蔵性と輸送性が改善された。放冷後のペレットの含水率は放冷過程で13～3%低下し、成型時のペレット温度が高くペレット径の小さいものほど低

下率が大きくなる。

放冷後のペレットの破断荷重は成型時の含水率が低いほど、また、同一径では加圧長が長いほど大きくなる。含水率15%以下に仕上げ乾燥した後に破断荷重は増加するが、材料の含水率が低いと破断荷重の増加効果は少なくなる。また、ペレット径3mmと5mmでは材料含水率25%の区の破断荷重が最大となった。

なお、材料含水率が20%では、成型時に投入部で粉塵が多量に発生し、ディスクダイに一部目詰まりが生じたため、22.5%以上の材料含水率が望ましいと考えられる。また、含水率が30%では材料のこね回しが発生し材料供給の自動制御が難しくなるため、粉碎乳牛ふん堆肥の成型時の好適含水率範囲は22.5～27.5%の範囲であると考えられる。

第1表 粉碎乳牛ふん堆肥の成型特性

使用ディスク	φ3×6	φ3×8	φ5×10	φ5×15	φ8×24	φ8×30
製品成型速度	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
含水率20%	43.14	35.88	48.84	40.02	49.08	33.90
含水率22.5%	45.18	39.42	60.87	40.44	54.30	52.74
含水率25%	54.54	50.10	65.31	47.16	67.37	47.22
含水率27.5%	73.37	58.73	86.22	56.28	80.49	62.47
含水率30%	72.60	68.00	91.66	58.73	81.94	44.34
製品歩留まり	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
含水率20%	96.90	95.99	90.14	90.01	86.84	83.70
含水率22.5%	95.80	95.63	91.03	92.46	81.08	86.86
含水率25%	95.79	93.50	89.12	91.50	87.43	86.01
含水率27.5%	96.07	95.63	93.03	94.08	88.44	87.57
含水率30%	97.58	97.51	92.98	94.12	90.19	86.74
放冷後かさ密度	(kg/L)	(kg/L)	(kg/L)	(kg/L)	(kg/L)	(kg/L)
含水率20%	0.697	0.693	0.693	0.702	0.702	0.687
含水率22.5%	0.690	0.711	0.705	0.726	0.670	0.685
含水率25%	0.707	0.708	0.699	0.719	0.696	0.693
含水率27.5%	0.687	0.722	0.695	0.734	0.700	0.690
含水率30%	0.693	0.730	0.697	0.7439	0.738	0.734
放冷後破断荷重	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)
含水率20%	6.53	12.26	30.66	41.71	102.71	102.71
含水率22.5%	5.35	11.68	34.02	42.06	116.64	116.64
含水率25%	5.08	9.40	26.19	36.10	69.14	69.14
含水率27.5%	2.83	5.73	19.32	22.57	55.82	55.82
含水率30%	2.28	4.53	9.79	14.38	36.75	36.75
乾燥後破断荷重	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)
含水率20%	10.64	13.23	35.37	43.03	124.25	124.25
含水率22.5%	11.02	18.03	44.46	43.58	104.06	104.06
含水率25%	12.13	18.79	44.66	47.65	96.16	96.16
含水率27.5%	9.19	13.02	32.62	34.76	70.25	70.25
含水率30%	8.08	11.75	24.35	24.00	53.18	53.18

注) a) ペレット破断荷重はペレット長の中間位置での値

b) ペレット長はφ3-5 5mm, φ5-6 5mm, φ8-8 5mm