

**[成果情報名]酪農場の堆肥舎整備後の堆肥等の特性と飼料用とうもろこしに対する肥効評価**

**[要約]**堆肥舎整備に伴い、堆肥等の水分、カリは増加、リン酸は減少傾向にある。腐熟程度は概ね未熟～中熟で、6割程度から雑草が出芽する。窒素肥料換算係数は高水分な堆肥等ほど大きく、水分含量に応じて0.15～0.3に設定する。

**[キーワード]**堆肥、養分含量、雑草種子、飼料用とうもろこし、窒素肥効

**[代表連絡先]**電話 0155-62-2431

**[研究所名]**道総研十勝農業試験場・研究部・生産環境グループ

---

**[背景・ねらい]**

家畜排せつ物法の施行後、家畜ふん堆肥は屋根付きの堆肥舎で管理されるようになり、法律施行以前の堆肥とは養分含量等の特性が異なることが推測される。そこで、十勝地域における堆肥舎整備後の堆肥等(堆肥(水分84%未満)およびセミソリッド(水分84～87%))中の養分含量および雑草種子の混入実態を明らかにするとともに、電気伝導度と乾物率による既往の養分推定式(家畜ふん尿処理・利用の手引き2004)の適用性を検証する。また、飼料用とうもろこしに対する性状の異なる堆肥等の単年施用時の窒素肥効を明らかにする。

**[成果の内容・特徴]**

1. 採取した堆肥等の約8割は水分80%以上で、4割は84%以上のセミソリッドである。腐熟程度はほとんどの堆肥およびセミソリッドで未熟から中熟である。堆肥の成分含量の平均値(現物当たり)は、水分79.5%、全窒素0.51%、リン酸0.28%、カリ0.60%であり、家畜排せつ物法施行以前の報告に比べ、水分、カリは増加、リン酸は低下する傾向にある(表1)。セミソリッドの成分含量は堆肥に比べ、全窒素、リン酸およびカリ含量が低く、アンモニア態窒素(NH<sub>4</sub>-N)含量が高い傾向にある。
2. 既往の成分含量推定式は、窒素とカリでは適合するが、リン酸とNH<sub>4</sub>-Nでは適用できない。リン酸とカリは0.5M塩酸振とう抽出法による簡易推定が可能であり、さらに、リン酸については簡易型反射式光度計で測定できる(データ省略)。
3. 採取した堆肥等(主に未熟～中熟)の6割で雑草が出芽する。その量は1～18個体/現物1kgであり、主な草種は広葉ではセイヨウタンポポ、シロクローバ、ギシギシ類、イネ科ではイヌビエ、スズメノカタビラである。堆肥等中の死滅・休眠を含む雑草種子数は農家によって変動が大きく、貯留期間が1週間以内の堆肥等では15～89個、3ヶ月以上では11～363個/現物1kgである。貯留中の外部からの雑草持ち込みや、発生雑草の放置等により堆肥等に含まれている雑草種子が増加している事例もあり、貯留期間における雑草を生やさない管理が重要である(データ省略)。
4. 飼料用とうもろこしに対する窒素肥料換算係数は0.1～0.5と変動が大きい。窒素肥料換算係数は、高水分な堆肥等ほど大きく(図1)、水分65%未満:0.15、65～75%:0.2、75～84%:0.25、84～87%:0.3と設定することで一律0.20を用いるよりも推定誤差が減少する(図2)。以上の結果および既往の成果から、飼料用とうもろこしに対する単年・春施用時の堆肥等の肥料換算法を図3に示す。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象:飼料用とうもろこし栽培に関係する生産者・生産法人・指導者
2. 普及予定地域・普及予定面積、普及台数等:北海道の飼料用とうもろこし栽培圃場(2012年現在、約48300ha)
3. その他:
  - ・家畜ふん堆肥等の適正な圃場施用に活用する。
  - ・本試験は十勝地域の堆肥等を用いた結果である。また、病害虫の発生については検討していない。

[具体的データ]

表1 2011～2013年十勝地域の酪農場で採取した堆肥およびセミソリッドの肥料成分含量と腐熟度

区分	試料数 (n)	EC (mS/cm) <sup>1)</sup>	水分	T-N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	酸素消費量 <sup>2)</sup> μg/分/g堆肥	腐熟度 <sup>3)</sup>		
												評点	判定	
現物あたり成分含有率 (%)														
全体	89	5.7	81.6	0.49	0.25	0.55	0.39	0.13	0.10	0.00	12	34	中熟	
		標準偏差	1	4.8	0.10	0.11	0.18	0.05	0.05	0.01	7	16		
セミソリッド(水分84%以上)	31	6.1	85.4	0.45	0.20	0.46	0.31	0.12	0.12	0.00	16	24	未熟	
		標準偏差	1.2	0.9	0.05	0.04	0.11	0.14	0.03	0.05	6	10		
堆肥(水分84%未満)	58	5.4	79.5	0.51	0.28	0.60	0.44	0.14	0.08	0.00	10	39	中熟	
		(乾物中%)	(	2.59	1.40	2.99	2.13	0.71	0.43	0.01				
		標準偏差		1.2	4.7	0.11	0.13	0.19	0.44	0.05	0.01	6	16	
参考 <sup>4)</sup> :平成 十勝 <sup>5)</sup> 9'10年調査	27	2.5	75.4	0.41	0.34	0.34	0.54	0.15	0.08	0.00	NT <sup>7)</sup>	NT	NT	
		(乾物中%)	(	1.85	1.49	1.50	2.25	0.67	0.31	0.00				
	天北, 根釧 <sup>6)</sup>	128	平均値	NT	73.0	0.57	0.39	0.51	0.47	0.22	0.03	NT	NT	NT

1)堆肥(風乾粉砕物)1に脱塩水10を加え、1時間振とうした懸濁液の電気伝導度  
 2)易分解性有機物含量の指標。易分解性有機物が少なく腐熟が進んだ堆肥では3以下、未熟な堆肥では10以上の高い数値となる。  
 3)評点法(原田1983)を用いて判定。30点以下を未熟、31～80点を中熟、81点以上を完熟と区分。4)堆肥、スラリー、尿の養分含量推定法と肥効率の設定(H10年度、北海道農業試験会議資料)5)乳牛ふん麦稈堆肥 6)乳牛ふん堆肥(天北n=105, 根釧n=23(松本ら2002)) 7)NT: not-tested(測定値なし)

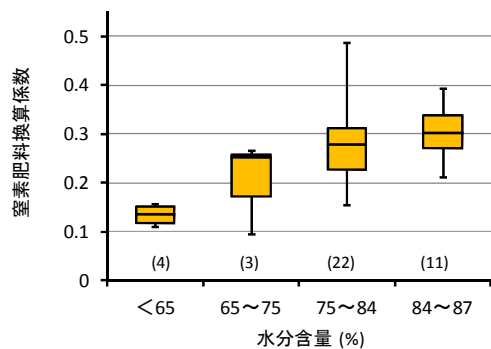


図1 堆肥等の水分含量と窒素肥料換算係数の関係  
 注: ( ) で示した数字は n 数を示す。ひげの両端は最大値と最小値を、箱の上端・下端は第一・第三四分位点を、箱の中線は中央値を示す。

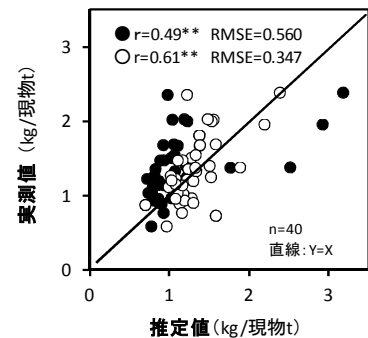


図2 窒素肥料換算値の推定値と実測値の関係  
 (●窒素肥料換算係数は0.20。○窒素肥料換算係数は堆肥等の水分で区分し、水分65%未満:0.15、65～75%:0.2、75～84%:0.25、84～87%:0.3。RMSE(二乗平均平方根誤差)=[Σ(実測値-推定値)<sup>2</sup>/n]<sup>0.5</sup>)

堆肥等の分析値	なし	○分析値が無い場合の肥料換算値(kg/現物t)			
		性状:堆積状況から判断する	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
		堆肥(水分75～84%):堆積可能(軽く握ると液が出る) <sup>2)</sup>	1.3	1.6	5.9
		セミソリッド(水分84～87%):高さ1m以上積むことができない	1.4	1.2	4.6
		1) 堆肥等の肥料成分含量は十勝管内の実態調査(堆肥51点、セミソリッド31点)の平均値を用い、肥料換算係数は窒素では堆肥0.25、セミソリッド0.3、リン酸では0.6、カリでは1.0とした。 2) 水分75%未満(軽く握っても液が出ない)の肥料換算値(kg/現物t)は北海道施肥ガイド2010に準じて窒素では1.0、リン酸では3.0、カリでは4.0とする。			
あり		○水分含量、全窒素含量が入手できる場合の窒素肥料換算値(Nkg/現物t)			
		性状	水分含量	堆肥等の窒素成分量(kg/現物t)	肥料換算係数
		堆肥	65%未満	全窒素含量(%) × 10	× 0.15
			65～75%		× 0.20
			75～84%		× 0.25
		セミソリッド	84～87%		× 0.30

図3 飼料用とうもろこしに対する堆肥およびセミソリッドの肥料換算法(単年、春施用)  
 (須田達也、湊 啓子)

[その他]

予算区分: 経常(各部) 研究

研究期間: 2011～2013年度

研究担当者: 須田達也、湊 啓子、渡部 敢、渡邊祐志

発表論文等: 平成25年度北海道農業試験会議(成績会議)における課題名および区分

「酪農場における堆肥舎整備後の家畜ふん堆肥等の特性と飼料用とうもろこしに対する肥効評価」(指導参考)