

畜種や副資材が異なる家畜糞堆肥の窒素分解特性

村田憲昭・芦田倫子

(青森県産業技術センター畜産研究所)

Nitrogen Degradation Characteristics of Livestock Manure Compost that

Different Livestock and Auxiliary Materials

Noriaki MURATA and Michiko ASHIDA

(Livestock Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center)

1 はじめに

堆肥の窒素肥効は窒素含有率や炭素率(C/N)との関連で評価されることが多く、近年では酸性データジェント溶液を活用した評価方法が提案されている。一方、堆肥の分解は気温(地温)や土壌等の環境要因の影響を受けることから、これらの評価法が本県のような寒冷地において適応できるか検証することが必要である。

そこで、本試験では畜種や副資材等が異なる家畜糞堆肥を供試し、ガラス繊維ろ紙埋設法で得られる窒素分解率から堆肥の窒素分解特性を調査するとともに、堆肥の成分含量と窒素分解量との関係について検討した。

2 試験方法

- (1) 供試堆肥の概要: 表1のとおり。
- (2) 堆肥の調製: 堆肥No. 1~6、9~11、13~14、17は2009年3月12日に家畜糞と副資材を混合し(No. 9、13、17は家畜糞のみ)、ビニールハウス内で5月21日までの70日間、適宜加水及び攪拌により堆肥化した。これ以外の堆肥は、所内の堆肥化施設から採取、または購入した。
- (3) 埋設方法: 2009年5月28~29日に、ガラス繊維ろ紙埋設法にしたがい、所内圃場の地中10cm部位に堆肥を埋設した。埋設個数は回収時期毎に3反復とした。
- (4) 埋設土壌の概要: 黒ボク土で、試験開始時の全窒素は0.6%、全炭素は6.0%(いずれも乾物中)。
- (5) 調査時期: 2009年6月~10月まで約1か月間隔で埋設堆肥を回収し、全窒素含有率を測定することによって窒素分解率(ろ紙内において、埋設時堆肥の全窒素含量に対する消失した全窒素含量の割合)を算出した。

3 試験結果及び考察

- (1) 埋設年における窒素分解率の推移

窒素分解率の推移を図1に示した。牛糞堆肥では、外部から侵入した無機態窒素が有機化したことにより、埋設1か月後には見かけ上マイナスの分解率を示すものが多く、イナワラやオガクズを副資材とした堆肥で顕著であった。一方、堆肥舎で調製した完熟堆肥の窒素分解率は21%と高い値を示すが、これは堆肥化処理中に易分解性有機物が分解し、窒素の

無機化が進んでいたことによると推察された。埋設1か月後以降の分解速度は、副資材別ではイナワラ堆肥>モミガラ堆肥>オガクズ堆肥の傾向にあり、埋設5か月後の窒素分解率は-2.5~37.4%と40ポイント程度の差を生じた。牛糞堆肥の全窒素含量の差はそれほど大きなものでないことから、副資材や腐熟度の影響が大きいと判断された。

豚糞堆肥の窒素分解は埋設2~3か月目に急速に進み、分解率は概ね40%に達するが、乾燥豚糞を除いて埋設当年はその後横ばいとなった。鶏糞堆肥は埋設直後から急速に分解し、埋設2~3か月後にピークに達するが、窒素分解率は堆肥の窒素含量の影響が大きかった。

以上、家畜糞堆肥は畜種、副資材の違いや腐熟度によって窒素分解パターンが異なることが確認された。

- (2) 時期別の窒素分解量

堆肥中有機物の分解に伴って放出される無機態窒素量を推定するため、時期別の窒素分解量(堆肥乾物1tあたりに換算)を試算した(図2)。埋設後2~3か月目における窒素分解量は、牛糞堆肥では1~4kg/tであり、AD可溶OM含量の多寡と同様の傾向にあった。また、堆肥舎内で調製した中熟及び完熟堆肥は、堆肥化処理中に易分解性有機物の分解によってAD可溶OM含量が低下したため、埋設後の窒素分解量が減少したと推察された。4~5か月目の窒素分解量は、イナワラ堆肥>モミガラ堆肥>オガクズ堆肥の順に高まる傾向にあった。

豚糞堆肥は、埋設後2~3か月目の窒素分解量が6~12kg/tと多く、窒素含有率に応じて増加する傾向を示した。

鶏糞堆肥は埋設1か月目の窒素分解量が多く、窒素含有率が高い堆肥で顕著であった。また、鶏糞モミガラ堆肥を除くと2~3か月目に7kg/t程度の窒素が分解しており、鶏糞堆肥は速効性肥料と緩効性肥料の特徴を併せ持つ資材であると考えられた。

- (3) 堆肥成分と窒素分解量の関係

乾燥牛糞を除いた全ての供試堆肥について、堆肥成分含量と窒素分解量との関係を見ると(表2)、全窒素含量、C/N、AD可溶N含量及びAD可溶N比との間に有意な相関が認められた。特に埋設後5か月間における累積窒素分解量と全窒素含量及びAD可溶N含量との間には非常に強い相関が見られた。このことから、堆肥成分含量に基づく窒素肥効評価の可能性が確認されたが、本試験の結果では、分析に要する労力を考慮して全窒素含量から窒素分解量を推定することが適当と判断された。ただし、牛糞堆肥のみを

抽出した場合の堆肥成分と窒素分解量との相関は総じて低いものであったが、これは堆肥成分含量のレンジが狭いことや埋設後の窒素の取り込みの影響と考えられた。

4 ま と め

家畜糞堆肥の窒素分解特性は、堆肥材料（畜種、副資材）及び堆肥成分含量によって異なることが確認され、圃場に施用後の窒素放出量を推定するためには堆肥の全窒素含量を指標とすることが適当と考えられた。

No	供試堆肥	OM	AD可溶	TN	TC	C/N	AD不溶	AD可溶N	AD可溶N比
		OM	①				N ②	③=①-②	③/①*100
1	牛糞イナワラ堆肥(低N)	75.6	43.1	1.90	40.6	21.4	0.84	1.06	55.8
2	牛糞イナワラ堆肥(高N)	77.2	42.9	2.32	40.2	17.3	1.02	1.30	56.0
3	牛糞オガクズ堆肥(低N)	89.2	32.3	1.42	47.8	33.7	0.69	0.73	51.4
4	牛糞オガクズ堆肥(高N)	86.2	34.9	1.92	47.1	24.5	0.91	1.01	52.6
5	牛糞モミガラ堆肥(低N)	78.5	36.2	1.55	40.6	26.2	0.73	0.82	52.9
6	牛糞モミガラ堆肥(高N)	79.1	40.8	2.13	41.5	19.5	0.92	1.21	56.8
7	牛糞堆肥(中熟・オガクズ系)	75.2	21.4	1.86	40.3	21.7	1.19	0.67	36.0
8	牛糞堆肥(完熟・オガクズ系)	80.1	25.9	2.14	41.8	19.5	1.19	0.95	44.4
9	乾燥牛糞(乾乳牛)	86.1	51.7	2.04	43.8	21.5	0.60	1.44	70.6
10	豚糞モミガラ堆肥(低N)	74.0	36.9	1.79	37.2	20.8	0.61	1.18	65.9
11	豚糞モミガラ堆肥(高N)	72.5	39.5	2.28	37.8	16.6	0.71	1.57	68.9
12	豚糞堆肥(縦型コンボ・オガクズ混)	83.6	51.6	3.12	40.5	13.0	0.81	2.31	74.0
13	乾燥豚糞(肥育豚)	82.7	70.3	3.99	41.3	10.3	0.68	3.31	83.0
14	鶏糞モミガラ堆肥	68.2	33.8	1.25	35.9	28.7	0.45	0.80	64.0
15	鶏糞堆肥(縦型コンボ)	64.7	48.4	3.15	30.4	9.6	0.59	2.56	81.3
16	鶏糞堆肥(市販品)	81.8	59.0	4.06	44.1	10.9	0.64	3.42	84.2
17	乾燥鶏糞(採卵鶏)	69.7	55.7	4.06	33.4	8.2	0.61	3.45	85.0

注1) OM:有機物、TN:全窒素、TC:全炭素、C/N:炭素率
 2) AD可溶OM:酸性デタージェント溶液に溶出するOM、AD不溶N:酸性デタージェント溶液不溶物中のN
 AD可溶N:酸性デタージェント溶液可溶物中のN、AD可溶N比:TNにおけるAD可溶Nの割合

供試堆肥	堆肥成分	堆肥埋設後の期間
		1か月間 3か月間 5か月間
全堆肥 (n=16)	TN	0.743 ** 0.897 ** 0.927 **
	C/N	-0.639 ** -0.804 ** -0.821 **
	AD可溶N	0.766 ** 0.930 ** 0.933 **
	AD不溶N	-0.333 -0.444 -0.321
	AD可溶N比	0.646 * 0.852 ** 0.789 **
牛糞堆肥 (n=8)	TN	0.309 0.466 0.702
	C/N	-0.278 -0.384 -0.704
	AD可溶N	0.015 0.461 0.507
	AD不溶N	0.478 0.203 0.528
	AD可溶N比	-0.007 0.244 0.016
豚糞堆肥 +	TN	0.673 0.869 ** 0.905 **
	C/N	-0.579 -0.808 * -0.783 *
鶏糞堆肥 (n=8)	AD可溶N	0.713 * 0.886 ** 0.923 **
	AD不溶N	-0.148 0.163 0.167
	AD可溶N比	0.727 * 0.880 ** 0.892 **

注)**:1%水準で有意、*:5%水準で有意

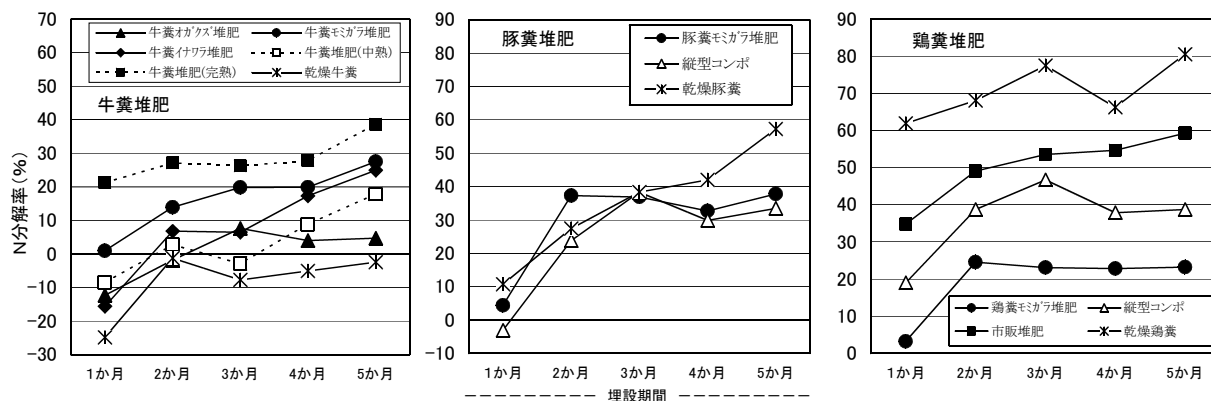


図1 窒素分解率の推移

注) 牛糞堆肥及び豚糞堆肥では副資材別の平均値を示した。

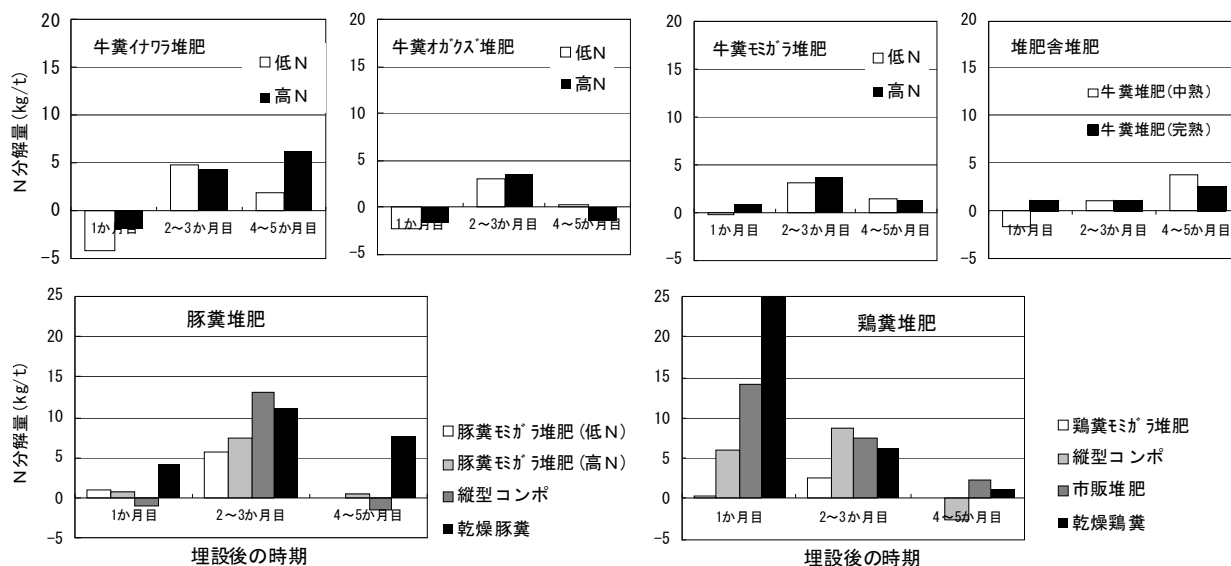


図2 時期別窒素分解量 (kg/堆肥乾物1t)