

水田に対する各種有機物の施用効果

—— 各種有機物の特性とその肥効 ——

斉藤 博之・及川 光史*・村上 芳子**・高橋 和吉**・遠藤 征彦***

(岩手県立農業試験場県北分場・*岩手県立農業試験場・
岩手県立農業試験場県南分場・*岩手県農産普及課)

Effect of Organic Materials Application to Paddy Fields

—— Chemical characteristics of four types of manure and their changes ——

Hiroyuki SAITŌ, Kōzi OIKAWA*, Yoshiko MURAKAMI**

Wakichi TAKAHASHI** and Masahiko ENDŌ***

(Kenpoku Branch, Iwate-ken Agricultural Experiment Station・*Iwate-ken Agricultural
Experiment Station・**Kannan Branch, Iwate-ken Agricultural Experiment Station・
***Agricultural Production and Extension Section of Iwate-ken Government Office)

1 はじめに

冷害を機に土づくりの一環として有機物施用がすすめられているが、有機物といってもその種類は多く一概に論ずることはできない。本報告では有機物の質を示す分析値の合理的な評価方法と、いくつかの有機物の水田土壌中での分解について報告する。

2 試験方法

(1) 有機物分析値の評価方法

牛厩肥、豚厩肥、鶏糞堆肥、パーク堆肥、おがくず堆肥その他3種の合計158サンプルの分析値について基本統計量と5段階評価基準値を計算した。5段階評価基準値は百分位法を用い、累積度数の10%、30%、70%、90%にあたるサンプルの値を計算して求めた。

(2) 有機物分解に伴う各種成分の推移について

ガラス円筒濾紙にCとして約10%になるように有機物と生土(腐質質火山灰、水田表土)と混合密封し、水田土壌中に埋めこんだ。その後一定期間経過後(1か月～3年)

に取り出して分析した。使用した有機物は牛厩肥、おがくず牛糞、稲わら、工場堆肥(おがくず入り発酵鶏糞堆肥・佐藤式)の4種類で有機物なしの対照区とともに試験した。

3 試験結果

(1) 有機物の評価方法

有機物分析値の代表値としては、普通は平均値を表示しばらつきを表わす尺度として標準偏差が利用されている。しかし表1の歪度、尖度にみられるように、分析値の分布は数値の低い方に偏り、鋭い分布となり正規分布からはずれるものが多い。したがってメジアンと平均値には相当の差があり、倍近く異なる項目もある(P_2O_5)。このようにかたよった分布では平均値も標準偏差もその代表値としては意味がうすい。平均値のかわりにはモードやメジアンの方が妥当と思われる。また標準偏差よりは5段階評価の方が合理的でわかりやすいと考えられる。これは分析値を「低い(10%の存在確率)」、「やや低い(20%)」、「並(40%)」、「やや高い(20%)」、「高い(10%)」の5段階に分けるもので、例えばECが2.68～6.12の間の

表1 各種有機物分析値の基本統計量

	分析サンプル数	平均値	標準偏差	メジアン	最低値	最高値	歪度	尖度
pH	158	8.03	0.79	8.00	5.20	9.65	-0.43	2.96
EC (ms/cm)	86	5.43	4.96	4.36	0.12	33.30	2.45	13.05
T-C (%)	147	11.45	6.90	9.35	0.99	34.28	1.67	5.20
T-N (%)	158	0.80	0.90	0.50	0.11	5.19	2.97	11.98
C/N	147	18.96	10.89	15.50	5.50	70.00	2.12	8.53
P_2O_5 (%)	158	0.90	1.11	0.48	0.00	5.09	2.10	6.81
K_2O (%)	158	0.61	0.66	0.40	0.02	3.10	2.03	6.58
SiO_2 (%)	105	7.43	6.64	6.13	0.28	44.40	2.28	11.42
CaO (%)	126	0.82	1.13	0.48	0.04	7.53	3.75	19.76
MgO (%)	126	0.27	0.25	0.19	0.02	1.70	2.67	12.56
水分 (%)	158	65.22	19.17	69.70	6.00	88.30	-1.85	5.81

有機物は「並」と判断され、10個に4個がこの間にはいることを示している。分布の歪みを含めてばらつきを表現できるところにこの評価方法の利点がある。この基準値を用いれば新種の有機物を分析した時に判定の目安になると思われる(表2)。

表1は種々雑多な有機物分析値をとりまとめて計算したので分布にかたよりがみられても当然であるが、牛厩肥のみの55サンプルについて同様に計算してもやはり分布にかたよりが認められ、この方法が平均値や標準偏差より有効であると思われた。

表2 有機物分析値の評価基準値(現物当たり)

項目	確率 表現	10%	20%	40%	20%	10%
		低い	やや低い	並	やや高い	高い
pH		～ 7.04	～ 7.60	～ 8.60	～ 9.00	～
EC (ms/cm)		～ 0.72	～ 2.68	～ 6.12	～ 10.8	～
T-C (%)		～ 5.4	～ 7.5	～ 12.6	～ 23.6	～
T-N (%)		～ 0.26	～ 0.39	～ 0.68	～ 1.63	～
C/N		～ 9.5	～ 12.7	～ 20.3	～ 31.2	～
P ₂ O ₅ (%)		～ 0.10	～ 0.28	～ 0.86	～ 2.35	～
K ₂ O (%)		～ 0.08	～ 0.23	～ 0.63	～ 1.31	～
SiO ₂ (%)		～ 1.41	～ 3.0	～ 8.6	～ 16.0	～
CaO (%)		～ 0.18	～ 0.34	～ 0.67	～ 1.82	～
MgO (%)		～ 0.06	～ 0.13	～ 0.31	～ 0.45	～
水分 (%)		～ 37.2	～ 64.8	～ 75.3	～ 80.7	～

(2) 有機物分解に伴う各種成分の推移について

表3のガラス円筒濾紙中の有機物残存量をみると、工場堆肥は稲わら同様に分解が早いことがわかる。両者とも低温年で水稻の初期生育を抑えることが観察されているが、56年の遅延型冷害年でも投入量の半分が分解している。しかも埋設後間もなく6月から8月にかけての炭素含有率の低下が大きく、分解が急速に進んだと思われる(数値省略)。低温年での障害はこのような分解性に一因があると思われる。C/Nは稲わらやおがくず牛糞のようにC/N比の高いものの低下が大きい。工場堆肥は埋設初年目の窒素低下が大きいC/N比に変化がなく、炭素と窒素の放出が同時に進んでいる。CECは時間経過による低下が小さい。塩基の流亡は加里が最も速く、1か月で10分の1、2～3か月ではほとんどが流亡する。次に苦土、石灰の順に流亡が多い。

4 ま と め

有機物分析値の代表値としては平均値や標準偏差より百分位法による5段階評価の方が合理的かつ利用しやすい。また有機物の分解は稲わらと工場堆肥で初期から大きいこ

表3 有機物分解と養分の推移

2連平均値

		昭和60年(スタート6/3)					57			58
		6/3	6/25	7/24	8/18	10/13	4/6	10/5	10/3	
1	残存 有機物 g/ 円筒 濾紙	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		8.30	—	—	—	—	6.16	5.57	5.13	
3		7.16	—	—	—	—	5.56	5.44	5.09	
4		6.63	—	—	—	—	2.51	2.20	2.21	
5		8.30	—	—	—	—	3.86	1.32	4.19	
1	N %	0.47	0.45	0.44	0.45	0.45	0.43	0.43	—	
2		0.69	0.64	0.64	0.65	0.65	0.66	0.66	—	
3		0.58	0.57	0.56	0.57	0.56	0.57	0.58	—	
4		0.45	0.48	0.49	0.52	0.52	0.53	0.55	—	
5		0.97	0.92	0.90	0.80	0.83	0.82	0.80	—	
1	C/N	11.9	12.4	11.8	12.4	11.3	14.0	11.6	—	
2		14.6	15.8	16.3	15.7	14.5	14.8	12.7	—	
3		20.3	17.5	21.3	20.7	18.0	14.6	14.7	—	
4		23.6	17.5	18.0	16.2	15.4	15.1	12.5	—	
5		10.3	10.9	9.9	11.4	10.4	9.5	8.8	—	
1	CEC m.e.	21.9	20.4	23.1	21.7	21.0	22.4	24.3	21.4	
2		24.8	24.8	25.1	25.0	25.7	27.0	28.6	26.1	
3		24.0	29.2	25.0	24.4	24.5	25.0	27.9	23.9	
4		24.1	20.7	21.5	23.5	22.8	23.6	25.7	18.3	
5		31.0	30.0	29.0	28.0	29.0	29.6	31.3	28.6	
1	K ₂ O mg/100g	14	11	7	6	4	6	3	2	
2		326	27	17	10	9	14	9	4	
3		182	19	12	9	7	9	6	4	
4		300	10	10	9	8	10	8	4	
5		960	58	20	9	9	9	5	3	
1	MgO mg/100g	21	24	21	18	18	24	17	17	
2		231	99	90	58	40	62	34	20	
3		231	97	83	58	45	42	29	23	
4		192	8	8	12	16	14	16	18	
5		222	118	121	91	112	71	48	27	
1	CaO mg/100g	104	143	135	140	139	152	159	146	
2		812	309	288	277	286	274	250	192	
3		937	370	342	324	327	292	269	225	
4		49	73	69	86	89	88	107	134	
5		806	626	624	598	641	596	520	383	
1	りん吸	2,060	1,970	2,090	2,100	2,130	2,160	2,230	2,230	
2		1,460	1,620	1,680	1,740	1,800	1,800	1,920	2,030	
3		1,420	1,580	1,630	1,690	1,710	1,760	1,880	1,970	
4		1,500	850	1,840	1,890	1,910	1,980	2,070	2,110	
5		390	830	890	1,070	1,040	1,190	1,370	1,580	

注. 1. 対照 2. 牛厩肥 3. おがくず

4. 稲わら 5. 工場堆肥

とがわかった。塩基の流亡もその種類や有機物により特徴のあることがわかった。