

## 堆厩肥等有機物分析値の評価と利用法

\*  
齊藤博之・宮下慶一郎・村上芳子

The Evaluation and Utilization for Chemical  
Analysis Value of the Barnyard and Farm-  
yard Manure

by

Hiroyuki SAITO,\* Keiichiro MIYASHITA and  
Yoshiko MURAKAMI

### 目 次

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| I 結 言            | 2. 有機物分析値のばらつき |
| II 試験方法          | 3. 存在確率について    |
| III 結 果          | 4. 有機物分析値の利用方法 |
| IV 考 察           | V 摘 要          |
| 1. 有機物分析値の分布と平均値 | 引用文献           |

### Summary

#### I 結 言

各種の堆厩肥等有機物（以下有機物という）の分析値について多くの報告<sup>1-11)</sup>があり、おおよその取りまとめがなされている。しかし、それらは代表的な有機物の平均値や標準偏差を示すか個別にその分析値を示すにとどまっており、有機物分析値のばらつきの質と大きさを考えると、農家指導の現場では利用しにくく不十分と考えられる。各種の有機物はその原材料も多種多様の上、未熟から完熟まで腐熟状態も様々であり、その多様化傾向は近年ますます強まってきている。すなわち従来から堆厩肥で代表される有機物の概念では考えられなかったようなものが農業分野に持ち込まれるようになってきているといえる。しかし従来出されている平均値や偏差からは、その有機物の分析値が平均より高いという事がわかって、実際利用する上ではどの程度高いかといった具体的

なイメージが得られず、どれだけ施用量を減ずれば良いかなどの示唆を得ることができない。さらに、有機物分析値の分布を詳細に検討すると正規分布でないものがほとんどで、標準偏差ではそのばらつきの実態を表し得ないという事がわかった。もっと統計的に正確で、かつ具体的にイメージできる方法を考案し、その方法により有機物分析値の基準値を策定した。この方法は100 q分位点<sup>12)</sup>、<sup>13)</sup>を用いる5段階評価法<sup>14)、15)</sup>であり、簡便でかつ指導の現場でも利用しやすい表現になるよう工夫したものである。これにより従来にない新しい有機物でも、分析することによってその性格や施用量の増減などが容易に判定できるようになった。

なお、本報告をまとめるに当たってご指導、ご鞭達をいただいた農試環境部施肥改善科遠藤征彦前科長、新毛晴夫科長とデータ収集に協力下さった施肥改善科、土壌改良科諸氏に深謝する。

\* 現 岩手県醸造食品試験場

また、有益な統計的示唆を与えて下さった農水省農業環境技術研究所(統計研究室)原田久也前室長と三輪哲久博士に深く感謝する。

II 試験方法

まず有機物のデータを可能な限り多数集めたが<sup>16-22)</sup> データ数は項目によって異なり、86から158となった。その有機物の種類は牛厩肥、豚厩肥、鶏ふん堆肥などの代表的な有機物の他に、オガクズ入り発酵鶏ふん堆肥・佐藤式(通称、工場堆肥)やパーク堆肥など特殊なものも含めて11種であった。そしてそのそれぞれの有機物の分析値の平均値と標準偏差を求めた(表1)。また、それらの有機物は全有機物の全体を反映する標本集団であると考え、標本全部のデータの基本統計量を算出した(表2)。次に累積度数を利用して分析

値の5段階評価基準値を策定した(表3)。その方法は次の通りである。まず分析値を低い順に並べかえる。次にその度数を累積して全体のサンプル数で除して累積度数%とする。この累積度数%の10%、30%、70%、90%に当たるサンプルの分析値を基準値とする。そうするとサンプル全体が5群に分けられ、それぞれの存在確率が10%、20%、40%、20%、10%となる。存在確率10%というのは有機物10点に1点程度の少なさであり、これは「かなり高い」、あるいは「かなり低い」といえる。同様に20%は「やや高い」、「やや低い」と表現され、40%は「並」と表現できる。「並」は10点に4点程度の極ありふれた値であるということの意味している。

なお分析方法は大部分が「堆きゅう肥等有機物分析法」<sup>23)</sup> によっている。

表1. 各種有機物分析値の平均値, 標準偏差, 変動係数(現物当り)

有機物名	水分 %	pH	EC mS/cm	T-C %	T-N %	C/N 比	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	SiO <sub>2</sub> %	CaO %	MgO %
牛 厩 肥	72.9 ± 8.7(12)	8.3 ± 0.7(8)	5.6 ± 3.9(66)	8.5 ± 2.5(30)	0.53 ± 0.21(40)	17.5 ± 6.4(37)	0.51 ± 0.24(47)	0.57 ± 0.39(68)	5.83 ± 4.61(79)	0.50 ± 0.19(38)	0.24 ± 0.12(50)
豚 厩 肥	62.6 ± 16.9(27)	8.1 ± 0.8(10)	4.7 ± 3.2(68)	12.5 ± 5.9(47)	0.91 ± 0.57(63)	14.8 ± 4.3(29)	1.32 ± 0.98(74)	0.55 ± 0.55(109)	7.01 ± 6.94(99)	1.40 ± 1.76(126)	0.45 ± 0.40(89)
乾 燥 鶏 糞	10.1 ± 6.8(67)	7.4 ± 0.3(4)	8.9 ± 0.9(10)	29.4 ± 2.0(7)	3.96 ± 0.74(19)	7.8 ± 1.6(21)	3.99 ± 0.63(16)	2.55 ± 0.39(15)	—	—	—
鶏 糞 堆 肥	71.7 ± 8.2(11)	8.2 ± 0.7(9)	—	8.9 ± 2.6(30)	0.34 ± 0.11(33)	28.3 ± 10.4(37)	0.96 ± 0.65(68)	0.30 ± 0.17(57)	5.75 ± 1.90(33)	1.61 ± 1.39(87)	0.19 ± 0.12(62)
オガクズ入り 発酵鶏糞堆肥	43.7 ②	9.2 ⑤	24.7 ⑤	19.3 ④	1.77 ⑤	10.8 ②	4.01 ⑤	2.28 ⑤	—	4.12 ⑤	0.96 ⑤
パーク堆肥	66.7 ± 5.8(9)	7.6 ± 0.7(10)	0.63 ± 0.32(50)	12.7 ± 2.3(18)	0.46 ± 0.16(36)	30.5 ± 10.2(33)	0.27 ± 0.27(100)	0.25 ± 0.15(60)	7.64 ± 4.38(57)	1.42 ± 0.74(52)	0.15 ± 0.07(47)
わら堆肥	76.3 ± 6.5(8)	7.9 ± 0.7(9)	0.68 —	6.3 ± 1.4(23)	0.38 ± 0.14(37)	19.2 ± 6.5(34)	0.19 ± 0.18(91)	0.37 ± 0.29(79)	9.09 ± 5.35(59)	0.31 ± 0.18(60)	0.14 ± 0.11(81)
オガクズ 堆 肥	49.0 ②	6.4 ①	—	24.3 ⑤	0.26 ①	115.5 ⑤	0.06 ①	0.19 ②	0.30 ①	0.09 ①	0.26 ③
モミガラ 堆 肥	62.1 ± 6.1(10)	7.9 ± 0.3(3)	—	13.5 ± 2.1(16)	0.23 ± 0.05(22)	60.0 ± 7.4(12)	0.16 ± 0.20(129)	0.20 ± 0.12(58)	8.40 ± 1.16(14)	0.21 ± 0.11(55)	0.15 ± 0.12(86)
汚染堆肥	57.3 ± 24.1(42)	7.4 ± 0.5(7)	2.00 ± 1.45(72)	11.8 ± 9.1(77)	0.88 ± 0.71(80)	13.9 ± 4.8(34)	0.74 ± 0.82(111)	0.23 ± 0.26(117)	24.8	0.80 ± 0.70(87)	0.36 ± 0.34(95)
廃条堆肥	62.2 ②	8.5 ③	3.60 ③	16.1 ④	0.95 ④	16.9 ③	0.78 ③	0.95 ④	—	1.08 ④	0.35 ④

注1) 数値は各有機物の上段が平均値  $\bar{x}$ , 下段が標準偏差 S D (変動係数 C V%)。

注2) ①~⑤は表3の5段階評価基準値により分類評価したもの、—はサンプル不足で計算不能。

表2. 各種有機物分析値基本統計量

分析項目	分析 サンプル 数	標準変動メジ				最低値	最高値	範囲	歪度	尖度	平均 メジアン	
		平均値	偏差	係数	アン							
pH	158	8.03	0.79	9.8	8.00	5.20	9.65	4.45	-0.43*	2.96*	1.00	
EC	mS/cm	86	5.43	4.96	91.4	4.36	0.12	33.30	33.18	2.45	13.05	1.25
T-C	%	147	11.45	6.90	60.2	9.35	0.99	34.28	33.29	1.67	5.20	1.22
T-N	%	158	0.80	0.90	112.5	0.50	0.11	5.19	5.08	2.97	11.98	1.60
C/N	比	147	18.96	10.89	57.4	15.50	5.50	70.00	64.50	2.12	8.53	1.22
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	158	0.90	1.11	123.7	0.48	0.00	5.09	5.09	2.10	6.81	1.88
K <sub>2</sub> O	%	158	0.61	0.66	108.3	0.40	0.02	3.10	3.08	2.03	6.58	1.53
SiO <sub>2</sub>	%	102	7.43	6.64	89.4	6.13	0.28	44.40	44.12	2.28	11.42	1.21
CaO	%	126	0.82	1.13	137.1	0.48	0.04	7.53	7.49	3.75	19.76	1.71
MgO	%	126	0.27	0.25	94.0	0.19	0.02	1.70	1.68	2.67	12.56	1.42
水分	%	158	65.22	19.17	29.4	69.70	6.00	88.30	82.30	-1.85	5.81	0.94

注1) 歪度は正ならば左傾，負ならば右傾，0ならば左右対称

注2) 尖度は3以上なら鋭峰，3以下ならば鈍峰，3ならば正規分布

注3) 歪度，尖度とも\*印は危険率5%で正規性が認められるもの

表3. 各種有機物分析値5段階評価基準値

項目	確率 表現	10 %	20 %	40 %	20 %	10 %
		かなり 低い	やや 低い	やや 高い	並	やや 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	比	9.5	12.7	20.3	31.2	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.10	0.28	0.86	2.35	
K <sub>2</sub> O	%	0.08	0.23	0.63	1.31	
SiO <sub>2</sub>	%	1.1	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	

注1) 現物当り分析値

注2) 境界値は下のランクを含む

### III 結 果

表1に各種有機物の現物当りの分析値を掲げた。pHを除いて変動係数が大きく、数字のみではその数値の大小を判別することは著しく困難である。ましてや現在多く接する全く未知の有機物では、この様な表とその分析値を較べてもその評価を下

すのはさらに難しい。そこで集めた有機物の全データで、前述の100q分位点から分析直の5段階評価基準値を策定した(表3)。評価したい有機物の分析値をこの表に当てはめれば容易にその有機物の分析値が高いか低いか判定できる。この5段階評価基準値を利用し、一部の有機物に当てはめて分析値の高低の判断を行った例を示した。表1のオガクズ入り発酵鶏ふん堆肥，おがくず堆肥，廃糸堆肥(廃糸蚕沙を堆肥化したもの)に当てはめて判定した結果を表1中に①~⑤で記した。この判定値により、オガクズ入り発酵鶏ふん堆肥は水分とC/N比がやや低く全炭素(T-C)がやや高い他は、pH, EC, 全窒素(T-N), リン酸, カリウム, カルシウム, マグネシウム等は有機物10点に1点程度の成分的にかなり濃厚な有機物であることが容易に判定され、施用によるpHの上昇と過剰施用による養分過剰に留意すれば良いことがわかる。なお、このような新たに利用されようとする有機物の分析値からおおよその施用量を決定する方法については考察で論議する。

次に最も一般的に施用される牛糞肥についても同様の解析を行った。その理由は新たに利用されようとする有機物については、我々が一般に利用している牛糞肥と比較する方が現場では受け入れ

易いと考えられるからである。そこで牛厩肥の分析値の基本統計量を計算したが(表4), 1種類の有機物に限っても歪度・尖度が正規分布から外れている項目の多いことがわかった。そのためここでも 100 q 分位点から 5 段階評価基準値を作成した(表5)。この基準値により、「牛厩肥で例えば pH は 10 点に 1 点程度のかかなり高い値であり、

窒素は逆に牛厩肥では 10 にひとつのかかなり低い値である」というように具体的表現でその成分を表すことができる。このように 5 段階評価基準値にしたがえば統計的に正確に判定できるので、技術指導の現場でも容易に利用できる利点を持っている。

表 4. 牛厩肥分析値基本統計量

分析項目	分析 サンプル 数	平均値	標準 偏差	変動 係数 %	メジ アン	最低値	最高値	範囲	歪度	尖度	平均
											メジアン
pH	55	8.28	0.69	8.4	8.40	6.81	9.65	2.84	-0.37*	2.11*	0.99
EC mS/cm	38	5.64	3.90	69.2	4.40	0.76	15.60	14.84	1.26	3.61*	1.28
T-C %	49	8.51	2.56	30.1	8.51	4.15	16.10	11.95	0.70	3.55*	1.00
T-N %	55	0.53	0.22	40.4	0.45	0.24	1.31	1.07	1.34	5.03	1.18
C/N 比	49	17.44	6.43	36.9	15.70	7.20	34.90	27.70	0.94	3.46*	1.11
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	55	0.51	0.24	47.5	0.49	0.13	1.32	1.19	1.18	4.85	1.04
K <sub>2</sub> O %	55	0.57	0.39	68.7	0.45	0.04	2.07	2.03	1.20	5.17	1.27
SiO <sub>2</sub> %	30	5.83	4.69	80.4	4.34	1.07	19.60	18.53	1.37	4.33*	1.34
CaO %	49	0.50	0.20	39.5	0.47	0.22	1.16	0.94	1.39	5.01	1.06
MgO %	49	0.24	0.13	50.5	0.21	0.09	0.76	0.67	1.68	7.25	1.14
水分 %	55	73.0	8.85	12.1	75.0	40.8	86.6	45.8	-1.74	7.23	1.97

注) 歪度, 尖度, \*印については表 2 に同じ

表 5. 牛厩肥分析値 5 段階評価基準値

項目	確率	10 %	20 %	40 %	20 %	10 %
	表現	かなり 低い	やや 低い	並	やや 高い	かなり 高い
pH		~7.30	~7.81	~8.80	~9.00	~
EC mS/cm		1.84	3.33	5.97	11.9	
T-C %		5.31	7.38	9.25	11.1	
T-N %		0.34	0.40	0.61	0.79	
C/N 比		11.4	13.3	18.0	26.0	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %		0.26	0.38	0.57	0.78	
K <sub>2</sub> O %		0.12	0.32	0.71	1.06	
SiO <sub>2</sub> %		1.13	2.60	6.48	10.7	
CaO %		0.29	0.39	0.51	0.82	
MgO %		0.13	0.17	0.28	0.39	
水分 %		62.2	70.2	78.1	81.1	

注 1) 現物当り分析値

注 2) 境界値は下のランクに含む

#### IV 考 察

##### 1. 有機物分析値の分布と平均値

本報で有機物分析値が正規分布しにくいという事が明らかになったが(表 2, 4), 特に尖度よりも歪度が正規性を示さず, データが低い方に偏る分布になっていた。この原因は分析値の値が 0 に近く変動係数も大きいためである。分析値は 0 以下が無いので低い方に偏り易い。また, 分析値の高い方は限りが無い。そのため正規分布から外れて低い方に偏った分布となり易いのである。このことは注目すべき事柄である。平均/メジアン の比を表 2, 4 で見ると, 正規分布からはずれるため 1 より高い方に大幅にずれる分析項目が多くなっている。今まで有機物分析値の代表値として分布を考えずに安易に平均値を利用してきたが, このことは実際にはその有機物の真の値より高く見積っていたことを意味している。表の牛厩肥の

場合でも平均値がメジアンに10～30%増になっており、牛厩肥の分析値を高く評価し過ぎていたことがわかる。われわれが知りたいことはその有機物の普通にみられる分析値がいかほどかという事である。そのためには今まで用いられてきた平均値よりもメジアンの方が妥当であるといえる。

## 2. 有機物分析値のばらつき

前項で平均値の問題点について述べたが、次にデータのばらつきの問題点とその回避策について述べる。一般に農業研究においては平均値・標準偏差・変動係数がよく用いられているが、いずれもその分布が正規分布をなしていることが条件である。しかし前述の理由により有機物分析値の分布は正規分布になりがたいので、ばらつきを表す標準偏差もその意味は薄く、実用的でないと言える。例えば表1の牛厩肥のECを見ると $5.6 \pm 3.9$ となっているが、これはECが1.7から9.5の間に68.3%のデータが入り、-2.2から13.4%の間に95.5%のデータが入る事を示している。しかしECにマイナスのデータは有り得ないので、標準偏差で表すこと自体に問題があり使えないことを意味している。そこで筆者はデータの分布の形そのものを利用することとした。すなわち四分位点の考え方を拡張した100q分位点を求める事とした。この方法だとデータの分布の形にとらわれる事なく、しかもデータに忠実にばらつきを表現する事ができる。一方、この方法の難点は分布理論に基づかないので、データの中味に影響される度合いが強いことである。一つのサンプルが追加されただけで基準値が大幅に変化してしまうことも有り得る。それを回避するにはできるだけ多くの偏らないサンプルを集めることである。そのため本報ではできるだけ多数のデータを集めて解析を行った。

## 2. 存在確率について

筆者は有機物分析値の5段階評価基準値を決める際に、その存在確率を10%、20%、40%、20%、10%とした。この段階数は3でも4でも5でも何段階でも構わないわけであるが、天気予報や学業成績で利用されている5段階を採用した。この段階数は妥当な数と思われる。またその各段階の確

率の数值は天気予報確率を採用した。これは成績の5段階評価は1～5が7%、24%、38%、24%、7%に相当するが数值がわかりにくく、また1、3、5段階の数值がやや少なく感じられたためである。一方、天気予報の5段階予報は「かなり低い」「やや低い」「並」「やや高い」「かなり高い」の5段階で、その確率はそれぞれ10%、20%、40%、20%、10%とされており、数字の切りがよいことと農業に密接な天気予報で親しまれているところからこれに決定した。

## 4. 有機物分析値の利用方法

新たに利用されようとする利用価値の不明な有機物の場合、分析値があってもその投入量の決定は困難を感じる事が多い。そのような場合、とりあえず最初の投入量の値として次のように計算して決定する。例えば現物当りの窒素濃度が2.8%である場合、牛厩肥の全窒素濃度(T-N)のメジアン値0.45%(表4)を2.8%で割って1,000倍する。これは161kgとなるが、それを10a当りの投入量とする。これは並と評価される牛厩肥1t中の窒素総量と等しくなる有機物量を示している。窒素の特性の問題、つまり速効性窒素か緩効性窒素かという問題は残るが、当面圃場に投入される窒素量は、作物の生育に悪影響を及ぼさないと考えられる量に決定される。次に窒素以外の成分がその施用量で過剰にならないかどうかをチェックする。その施用量に現物当りの炭素%、リン酸%、カリウム%、マグネシウム%、カルシウム%等をかけあわせて圃場に投入される成分量を計算する。その成分量を牛厩肥の1t中の成分量と比較して過剰でないかどうかを検討する。普通の牛厩肥1t中に含まれる各種成分量は過剰とは認められないので、その程度の値であれば問題無しと判断する。ただしここでもその有機物によって圃場に入っていく成分量が、どれだけ牛厩肥の平均から外れているか判断が付きにくいので、前出の牛厩肥分析値5段階評価基準値を利用する。この基準値を10倍すれば牛厩肥1t中の各種成分量(kg)がわかる。例えば全炭素の場合、5.3kg、7.4kg、9.3kg、11.1kgがその判定基準値となり、この値を境として5段階に評価することができる。圃場に投入される成分量が、この基準値の最高値を

越えるようであれば、その成分の作物に対する影響度を考慮した上で施用量の減量を検討する。pH, EC についてはこのような成分量の計算ができないので別に検討を要する。

以上のように本報告で乾物当りではなく現物当りの成分濃度で表示し解析したが、それは圃場に投入される成分量を計算し易く、施用量を決定する参考になるためである。つまり成分濃度を現物当りの%で表すと、その数値を10倍すればそのまま 1 t 中の成分 kg となり便利なためである。なお、農業の現場で利用するに当たって注意しなければならないことは、この様にして決められた施用量はあくまでも現物当りの重量であるという事である。有機物によっては容積重の著しく軽いものがあるので注意しなければならない。農家では有機物の重量を計って施用することはないので、有機物を分析するに当たって容積重と一緒に計測しておくことが、農家が簡便に施用する上で重要なことであるといえる。また、牛厩肥 1 t 相当の窒素量と同量となる有機物の重量をその施用量としたが、この基準は土壤のタイプと作物の種類を考慮して例えば 2 t 相当あるいは 0.5 t 相当というように増減すべき量と考えられる。

## V 摘 要

多数ある有機物、堆肥の分析値の基本統計量を算出したところ、分析値の分布が正規分布から外れるものがほとんどであった。そのため従来出されている有機物分析値の平均値・標準偏差・変動係数など、正規分布に基づく統計量が実態に合わないことがわかった。そこで分析値のメジアンと、ばらつきを評価するための 5 段階評価基準値を策定した。5 段階評価基準値は累積度数から求める 100 q 分位法によった。その結果、有機物の分析値の評価を、簡単でわかりやすい表現でできるようになった。またそれにより、施用量を加減する示唆が得られるようになった。

## 引 用 文 献

1) 前田正男ら：肥料便覧. 第 7 版; p 215, 農文協 (1974)

- 2) 農林省肥料機械課：肥料要覧; p. 111, 農林統計協会 (1976)
- 3) 岩手県：農業ハンドブック; p. 85, 岩手県農業改良普及協会 (1978)
- 4) 農林省農政局：土壤診断の手引; p. 83, 地力保全調査事業全国協議会 (1969)
- 5) 前田正男ら：土壤の基礎知識; p. 89, 農文協 (1981)
- 6) 三好洋ら：土壤肥料用語事典; p. 168, 202, 農文協 (1983)
- 7) 農水省農産課：土壤改良と資材; 59 - 61, p. 99, p. 100, 土壤保全調査事業全国協議会 (1981)
- 8) 川口桂三郎：土壤学概論, 第 7 版; p. 39, 養賢堂 (1983)
- 9) 橋本秀教：有機物施用の理論と応用; 29 - 36, 農文協 (1977)
- 10) 農林水産技術会議事務局：四国地域における農林畜産廃棄物の有効利用実用化技術レポート No 59; p. 8, 農林水産会議事務局 (1978)
- 11) 三井進午：土壤肥料植物栄養事典, 増補版; p. 288, 博友社 (1976)
- 12) 石川栄助：実務家のための新統計学, 第 7 版; p. 33. 槇書店 (1970)
- 13) 東京中村繁也：気象データマニュアル; 127 - 130, 丸善 (1987)
- 14) 鈴木栄一：気象統計学, 第 8 版; p. 314, 表人書館 (1981)
- 15) 大村 平：評価と数量化のはなし; p. 71, 日科技連 (1983)
- 16) 岩手農試：土壤肥料に関する試験成績概要 (1981)
- 17) 岩手農試：土壤肥料に関する試験成績書 (畑作); 200 - 203 (1976)
- 18) 農水省農産課：土壤環境対策基準調査報告書, 地力保全特殊調査 (堆厩肥等有機物の品質に関する調査結果, 岩手県); 会議資料 (1979)
- 19) 農水省農産課：土壤環境対策基準調査報告書, 地力保全特殊調査 (堆厩肥等有機物の品質に関する調査結果, 岩手県); 会議資料 (1980)
- 20) 農水省農産課：土壤環境対策基準調査報告書, 地力保全特殊調査 (堆厩肥等有機物の品質に関する調査結果, 青森県); 会議資料 (1979)

- 21) 農水省農産課：土壤環境対策基準調査報告書。  
地力保全特殊調査（堆厩肥等有機物の品質に関する調査結果，青森県）；会議資料（1980）
- 22) 上野正夫：東北農業研究；**27**，27-28  
（1980）
- 23) 農水省農産課：堆きゅう肥等有機物に関する  
分析法；農水省（1979）

The Evaluation and Utilization for Chemical  
Analysis Value of the Barnyard and Farmyard Manure

Hiroyuki SAITO, Keiichiro MIYASHITA and Yoshiko MURAKAMI

Summary

The fundamental statistics of the chemical analytic values of many organic matters were calculated. The analytic values were not almost the normal distribution. Therefore the average value, the standard deviation and the coefficient of variance based on the normal distribution were not reliable. So the median and the standards of five gradations for the evaluation of the analytic values were calculated. The standards of five gradations were based on the  $q\%$  ile of cumulative relative frequency. On the basis of these standards the analytic values could be evaluated with easy and understandable expression. And the suggestion for controlling of the manure application could be obtained.