

# 岩手県で生産される家畜ふんたい肥の特性と簡易評価法の開発

高橋良学・高橋正樹<sup>1)</sup>・小田島ルミ子<sup>1)</sup>・小野剛志<sup>2)</sup>・佐藤喬<sup>3)</sup>

## 摘 要

家畜ふんたい肥の利用促進を図るため、県内で生産された家畜ふんたい肥の①成分・施用法に関する情報と②供給等に関する情報を積極的に提供する必要がある。そこで、県内各地より収集した家畜ふんたい肥（総計511点）の外観評価・成分分析およびコマツナの発芽試験を実施した。また、成分分析を実施したたい肥について、たい肥生産者名・販売価格・運賃等の情報についてもあわせて調査した。

今回収集した家畜ふんたい肥の成分分析値は、昭和58年の分析値と比較して、水分が低下し、成分含量は増加していた。外観評価・成分分析値とコマツナ発芽率との関係では、外観評価の臭気が低い（ふん尿臭の強い）たい肥およびECが高いたい肥で発芽率が下がる傾向が認められた。外観評価・成分分析およびコマツナの発芽試験結果をもとに、外観や成分分析値から、家畜ふんたい肥の腐熟度・使用上の留意点・化学肥料代替量等を評価する判定基準を明らかにした。また、この評価基準をMicrosoft Accessによりシステム化し、家畜ふんたい肥の特性を評価する機能と、たい肥生産者名・販売価格・運賃等のデータベース機能を併せ持つ「家畜ふんたい肥特性評価システム」を開発した。

キーワード 家畜ふんたい肥, 成分, 特性評価, データベース, システム

## 緒 言

全国有数の畜産県である本県は、家畜排せつ物の発生量が多く、その量は年間388万トンと推定されている<sup>7)</sup>。県内で発生する家畜排せつ物に由来する窒素負荷量は、耕地面積1 haあたり222kgとなる。これは、家畜排せつ物をたい肥化し土づくりとして農耕地に施用する場合に必要となる量の約2倍に相当する。

ところが近年は、化学肥料への依存や無家畜農家の増加などの理由から、たい肥を土づくりに利用する農家が減少している。本県のたい肥施用農家割合の推移をみると、水田へのたい肥施用農家割合は昭和50年代半ばには約7割であったが、最近では4割程度まで減少している<sup>14)</sup>。同様に、畑へのたい肥施用農家割合も7割から6割に減少している<sup>7)</sup>。

一方、平成11年に施行された「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用促進に関する法律」により、家畜排せつ物をたい肥化し、有機質資源として積極的に活用することが強く求められている。また、安全・安心な農産物の産地としての本県イメージ向上のためにも、県内に豊富に存在する家畜排せつ物をたい肥化し、有機質資源とし

て土づくり等に活用することが重要となってきた。

このような背景から、本県では、行政・普及・研究が連携し、家畜ふんたい肥の利用促進のための数多くの調査・研究を実施してきた。その中で、家畜ふんたい肥の利用促進の妨げとなっている原因として、家畜ふんたい肥の①成分・施用法に関する情報、②供給等に関する情報の不足が指摘されている。

そこで、県内で生産された家畜ふんたい肥の①成分・施用法に関する情報を積極的に提供するため、県内各地より収集した家畜ふんたい肥（総計511点）の外観評価・成分分析およびコマツナの発芽試験を実施した。また、②供給等に関する情報を提供するため、成分分析を実施した家畜ふんたい肥について、生産者名・販売価格・運賃等の情報についてもあわせて調査した。

これらの結果をとりまとめ、家畜ふんたい肥の外観および成分分析値から、その腐熟度・使用上の留意点・化学肥料代替量等の特性を評価する基準を明らかにした。また、この評価基準をMicrosoft Accessによりシステム化し、家畜ふんたい肥の特性を評価する機能と、生産者名・畜種・副資材・販売価格・運賃等のデータベース機能を併せ持つ「家畜ふんたい肥特性評価システム」を開

\* 本研究は持続型農業技術開発普及事業により行われた。

1) 現盛岡農業改良普及センター, 2) 現岩手県農業研究センター県北農業研究所, 3) 現花巻農業改良普及センター

発したので報告する。

## 材料および方法

### 1 家畜ふんたい肥の収集

県内の農業改良普及センターの協力により平成12年度～13年度にかけて、総計511点の家畜ふんたい肥を収集した。家畜ふんたい肥サンプルは、1L容の密閉容器に採取し、冷蔵保存した。各農業改良普及センターおよび畜種別の供試たい肥点数を表1に示す。家畜ふんたい肥収集と同時に、家畜ふんたい肥の生産者名・畜種・副資材・販売価格・運賃等をアンケート調査した。

### 2 家畜ふんたい肥の外観評価

収集した家畜ふんたい肥の外観評価を実施した。外観評価は、岩手県農業研究センター研究員、改良普及員、全農岩手県本部職員らの協力により実施した。冷蔵保存していた家畜ふんたい肥をあらかじめ室温に戻してから、

たい肥現物の色・形状・臭気・水分の4項目について原田らの手法により評価した<sup>2)</sup>。さらに、評価項目として「総合評価」を設定した。総合評価は、耕種側の視点から「有料でも使用したい」「無料なら使用したい」「無料でも使用したくない」の3段階で評価した。外観評価の項目と各評価基準を表2に示す。

また、外観評価を実施した家畜ふんたい肥の一部について、ガス検知管法により密閉容器内のアンモニアガス濃度を測定した。

### 3 家畜ふんたい肥の成分分析

家畜ふんたい肥の分析は、常法<sup>4)</sup>に従い実施した。

水分は、生たい肥150g程度を容器に入れ、40～50℃の通風乾燥機で2～3日乾燥し、重量を測定し算出した。風乾した家畜ふんたい肥は、ウイレー粉砕機で粉砕し、分析試料とした。pHはpHメータ、ECはECメータによりそれぞれ測定した。全窒素・全炭素は、N.C.アナライザ（住化分析センター製NC-800）により測定した。全

表1 農業改良普及センター別、畜種別の供試たい肥点数（平成12～13年度合計点数）

農業改良普及センター	牛ふんたい肥 <sup>*1</sup>	豚ふんたい肥	鶏ふんたい肥	その他 <sup>*2</sup>	合計
盛岡	100	15	2	3	120
花巻	29	5	1	0	35
北上	33	4	0	0	37
水沢	51	1	0	5	57
一関	38	5	0	0	43
千厩	41	2	1	2	46
大船渡	39	2	0	4	45
遠野	22	0	0	1	23
釜石	11	1	0	0	12
宮古	26	1	0	2	29
久慈	24	4	1	1	30
二戸	33	1	0	0	34
合計	447	41	5	18	511

※1 肉牛ふん・乳牛ふん混合のたい肥も含む。

※2 牛ふん・豚ふん・鶏糞を混合したたい肥および畜種不明のたい肥。

表2 外観評価の項目と評価基準

評価項目	評価基準（カッコ内は評価得点）		
色	黄～黄褐色（1）	褐色（2）	黒褐色～黒色（3）
形状	原物の形状をとどめる（1）	かなりくずれる（2）	ほとんど認めない（3）
臭気	糞尿臭強い（1）	糞尿臭弱い（2）	堆肥臭（3）
水分※	強く握ると指の間から滴る（1） <さわりたくない>	強く握ると手のひらに かなりつく（2） <中間>	強く握っても手のひらに あまりつかない（3） <さわれる>
総合評価	無料でも使用しない（1）	無料なら使用する（2）	有料でも使用する（3）

※水分のく >内の基準は判断の目安として独自に定めた。

表3 外観評価の項目と評価基準2

評価項目	評価基準（カッコ内は評価得点）		
色	黄～黄褐色（1）	褐色（2）	黒褐色～黒色（3）
形状	原物の形状をとどめる（2）	かなりくずれる（5）	ほとんど認めない（10）
臭気	糞尿臭強い（2）	糞尿臭弱い（5）	堆肥臭（10）
水分	強く握ると指の間から滴る（2） <さわりたくない>	強く握ると手のひらに かなりつく（5） <中間>	強く握っても手のひらに あまりつかない（10） <さわれる>

リン酸、カリウム、カルシウム、マグネシウム、銅、亜鉛含量の測定には、風乾試料を硫酸-過酸化水素により灰化<sup>13)</sup>した試料を供試した。リン酸はバナドモリブデン酸発色法、カリウムは炎光光度法、カルシウム、マグネシウム、銅、亜鉛含量は原子吸光光度法により測定した。

#### 4 コマツナ発芽試験

コマツナの発芽率調査は、風乾試料5gを60℃の温水100mlで抽出した抽出液を用いて行った<sup>1)</sup>。抽出液10mlを、濾紙を敷いたシャーレにとり、コマツナの種子を50粒播き、発芽率を測定した。

### 結果および考察

#### 1 外観によるたい肥の品質評価

図1に、外観評価の色・形状・臭気・水分の各項目の得点と、総合評価の得点との相関を示す。各項目の得点と総合評価の得点との相関は、形状>水分>臭気の順に高く、もっとも相関が低い項目は色であった。このことから、耕種農家の立場で外観からたい肥の価値を評価する場合、形状・水分・臭気が重要視され、色は比較的重要視されないものと考えられた。小柳<sup>9)</sup>らは、家畜ふんたい肥の風乾・粉碎済み試料について、外観色と成分・腐熟度を調査し、外観色からたい肥の成分・腐熟度の推定は困難であることを報告している。この報告からも、

家畜ふんたい肥の外観色は、その品質等を評価するうえで重要度が低い項目であると考えられた。

外観評価の色・形状・臭気・水分の合計得点と総合評価の得点との間には高い正の相関が認められ(図2)、これら4項目の合計得点により、家畜ふんたい肥の総合評価が可能であると考えられた。しかし、各項目の得点と総合評価の得点との相関(図1)から、4項目の合計得点により、より適切にたい肥の総合評価を行うためには、項目によって重み付けをするのが適当と考えられた。そこで、総合評価との相関が高い形状・臭気・水分の3項目は10点満点、色は3点満点としたところ(表3)、これらの合計得点により、より適切にたい肥を総合評価できることが確認された(図3)。以上のことから、たい肥の外観評価の基準を表3のとおり設定した。

外観評価とたい肥の成分分析値との関係では、外観水分の評価得点が高いたい肥ほど風乾水分が低い傾向が認められた(図4)。外観臭気と容器内のアンモニアガス濃度との間に負の相関が認められた(図5)。また、外観臭気は、たい肥現物中のアンモニア態窒素含量との間にも負の相関が認められ(図6)、たい肥の水分とアンモニア態窒素含量は、外観からある程度の推定が可能であると考えられた。

コマツナ発芽率との関係では、外観臭気の評価得点が高い(ふん尿臭が強い)たい肥で発芽率が下がる割合が多くなった(図7)。外観評価の合計得点とコマツナ発芽率との間にも同様の関係が認められた(図8)。

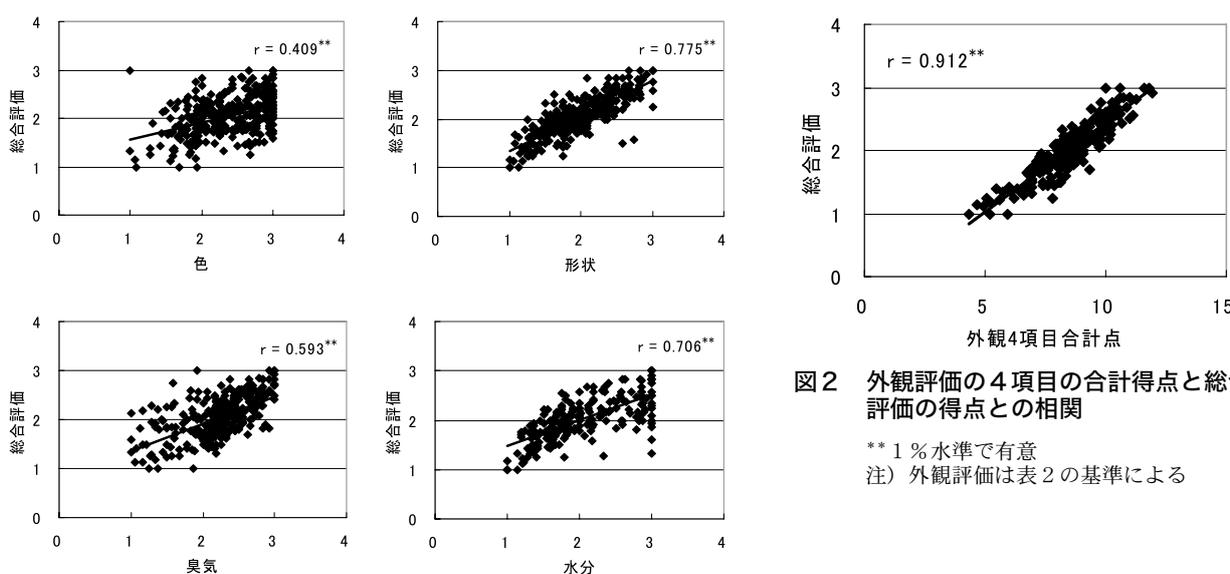


図1 外観評価の各項目の得点と総合評価の得点との相関

\*\* 1%水準で有意  
注) 外観評価は表2の基準による

図2 外観評価の4項目の合計得点と総合評価の得点との相関

\*\* 1%水準で有意  
注) 外観評価は表2の基準による

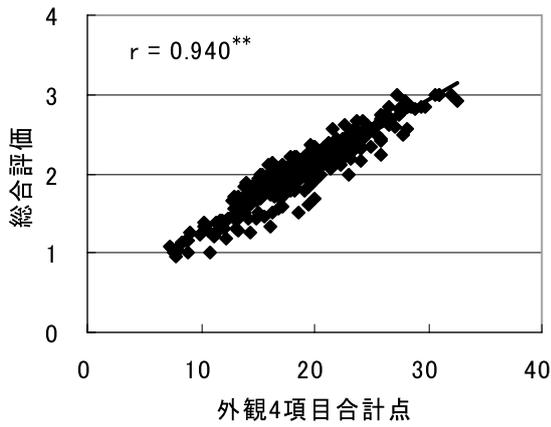


図3 外観品質の4項目の合計点数と総合評価点数との相関2

\*\* 1%水準で有意  
注) 外観評価は表3の基準による

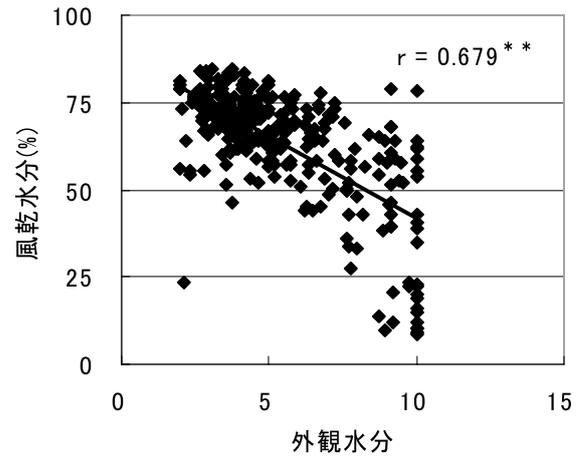


図4 外観水分と風乾水分の関係

\*\* 1%水準で有意  
注) 外観評価は表3の基準による

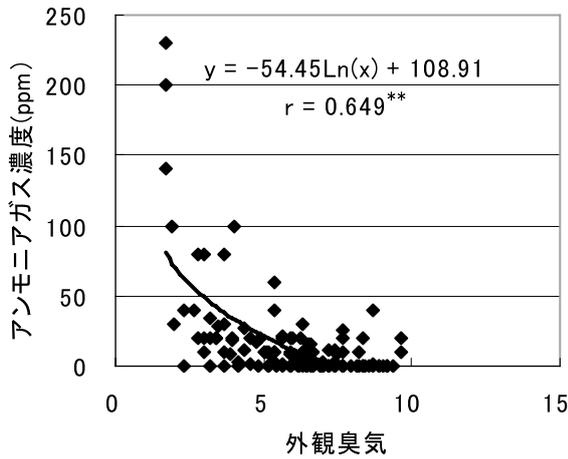


図5 外観臭気と容器内アンモニアガス濃度の関係

\*\* 1%水準で有意  
注) 外観評価は表3の基準で実施

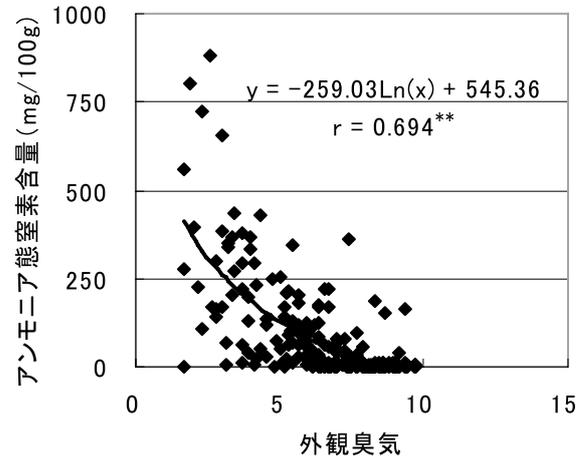


図6 外観臭気と堆肥中アンモニア態窒素含量の関係

\*\* 1%水準で有意  
注) 外観評価は表3の基準で実施

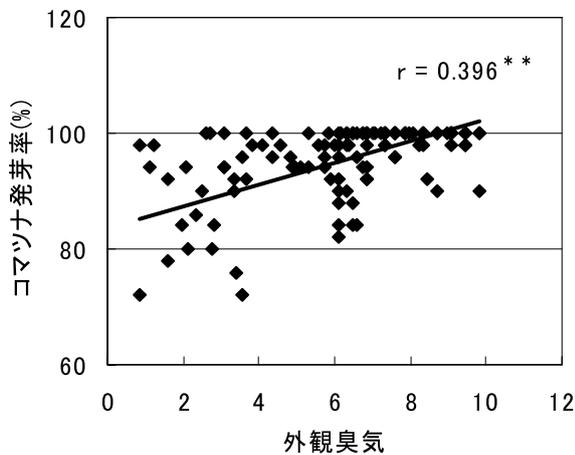


図7 外観臭気とコマツナ発芽率の関係

\*\* 1%水準で有意  
注) 外観評価は表3の基準で実施

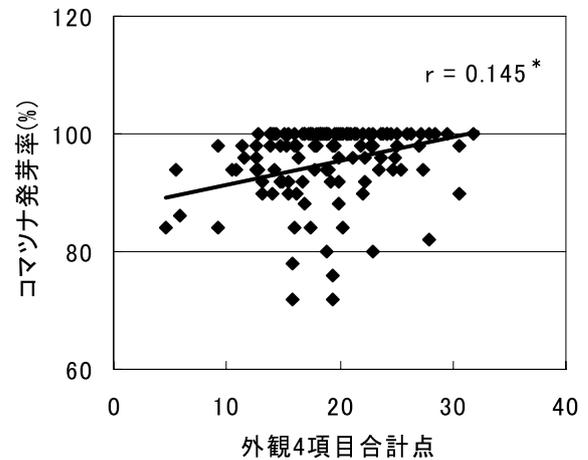


図8 外観4項目合計点とコマツナ発芽率の関係

\* 5%水準で有意  
注) 外観評価は表3の基準で実施

表4 牛ふんたい肥・豚ふんたい肥の成分比較（現物%、S58とH8・12・13）

畜種	年次 (点数)	項目	水分 (%)	pH	EC (mS/cm)	T-N (%)	T-C (%)	C/N比	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	CaO (%)	MgO (%)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	
牛 ふ ん た い 肥	全体* <sup>1</sup>	H12・13 (447)	平均	67.9	7.9	3.3	0.62	10.1	17.7	0.48	0.60	0.51	0.23	14.5	39.1
			CV%	17	12	65	53	39	36	98	88	74	67	100	111
	肉牛	H12・13 (173)	平均	68.9	7.9	3.4	0.56	10.4	19.8	0.47	0.59	0.46	0.22	11.7	31.8
			CV%	12	12	54	43	33	33	73	68	76	58	87	67
	乳牛	H12・13 (164)	平均	68.6	8.0	3.1	0.64	9.3	15.2	0.37	0.55	0.55	0.21	18.3	43.0
			CV%	20	11	73	50	45	25	109	105	74	76	96	144
全体	S58 (-)	平均	72.9	8.3	5.6	0.53	8.5	17.5	0.51	0.57	0.50	0.24	-	-	
		CV%	12	8	70	40	29	37	47	68	38	50	-	-	
豚 ふ ん た い 肥	H12・13 (41)	平均	35.0	7.7	4.6	2.0	20.9	11.9	2.80	1.60	1.98	0.86	146	352	
		CV%	59	9	44	51	34	40	80	63	74	61	66	76	
	S58 (-)	平均	62.6	8.1	4.7	0.91	12.5	14.8	1.32	0.55	1.40	0.45	-	-	
		CV%	27	10	68	47	63	29	74	100	126	89	-	-	

※1 肉牛ふん・乳牛ふん混合のたい肥を含む。

表5 牛ふんたい肥の製造法による成分比較（現物%、H12・13）

製造法 (点数)	項目	水分 (%)	pH	EC (mS/cm)	T-N (%)	T-C (%)	C/N比	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	CaO (%)	MgO (%)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
たい肥舎 (172)	平均	66.0	8.2	4.0	0.69	10.9	17.0	0.47	0.73	0.52	0.23	16.0	37.6
	CV%	19	11	55	49	41	30	93	78	78	68	96	127
たい肥盤 (92)	平均	71.5	7.8	2.6	0.51	8.8	18.6	0.39	0.41	0.49	0.20	14.2	38.0
	CV%	10	11	66	32	27	39	75	75	73	60	67	135

表6 牛ふんたい肥の副資材による成分比較（現物%、H12・13）

副資材 (点数)	項目	水分 (%)	pH	EC (mS/cm)	T-N (%)	T-C (%)	C/N比	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	CaO (%)	MgO (%)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
イナワラ (56)	平均	70.3	8.2	3.4	0.64	8.8	14.2	0.40	0.58	0.55	0.22	15.3	43.2
	CV%	17	11	70	38	40	22	77	87	67	57	83	165
モミガラ (47)	平均	70.9	8.2	3.5	0.53	8.8	17.3	0.42	0.52	0.42	0.21	10.6	28.7
	CV%	7	9	51	29	21	23	69	57	63	54	83	60
オガクズ (84)	平均	66.3	7.7	3.6	0.61	11.7	21.4	0.40	0.63	0.41	0.19	17.1	32.5
	CV%	17	13	59	56	37	37	82	86	65	61	77	89
パーク (13)	平均	64.7	7.9	2.7	0.68	11.5	17.9	0.41	0.67	0.64	0.22	21.0	66.3
	CV%	21	11	88	64	44	18	107	129	64	81	87	157

## 2 県内に流通する家畜ふんたい肥の成分

表4に牛ふんたい肥および豚ふんたい肥の成分の平均値を示す。参考として昭和58年の調査データを併せて示す。水分、pH及びC/N比を除くすべての項目で、豚ふんたい肥が牛ふんたい肥を上回った。

肉牛ふんたい肥と乳牛ふんたい肥との比較では、リン酸含量は肉牛ふんたい肥で高く、カルシウム含量は乳牛ふんたい肥で高くなっていた。肉牛ふんたい肥と乳牛ふんたい肥ともに、製造施設や副資材に大きな違いは認められなかったことから、この違いは飼料の成分の差によるものと考えられた。小山<sup>8)</sup>らは、福岡県内で生産された牛ふんたい肥の分析調査で同様の報告をしており、その原因を肉牛と乳牛の飼料中のCa/P比の違いによるものと考えしている。

昭和58年の分析結果<sup>12)</sup>と比較すると、今回の分析結果では、牛ふんたい肥・豚ふんたい肥ともに水分が低下し、成分含量が増加していた。原田<sup>3)</sup>らや日置<sup>5)</sup>らも、過去

の分析値との比較において、近年生産されたたい肥の水分低下と成分含量の増加を報告している。いずれも、この成分含量の増加を、たい肥化施設の変化と家畜の飼料、敷料・副資材の混合割合の変化によるものと考察している。

表5にたい肥舎およびたい肥盤で製造された牛ふんたい肥の成分の平均値を示す。たい肥舎で製造したたい肥では、たい肥盤で製造されたたい肥より水分が低く、窒素・リン酸・カリなどの肥料成分の含量が高い値を示した。今回収集された家畜ふんたい肥のうち、たい肥舎を含む屋根付きのたい肥化施設で製造されたものは、全体のおよそ60%を占めていた。「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」等により、屋根付きのたい肥化施設の導入が以前より進んだものと推測され、これが今回の分析結果が昭和58年の分析結果より水分が低下し、成分含量が増加した主な要因と考えられる。今後、屋根付きのたい肥化施設で生産されるたい肥が増

加することが予想されるため、県内の家畜ふんたい肥の成分含量の平均値は高まっていくものと考えられる。

表6に牛ふんたい肥の成分の平均値を副資材別に示した。オガクズやバークなどの木質の副資材を使用したたい肥で水分が低く、全炭素含量およびC/N比が高い傾向が認められた。しかし、副資材によるたい肥の成分の差は小さく、畜種（肉牛か乳牛か）や製造法（たい肥舎か

たい肥盤か）がたい肥の成分に大きな影響を及ぼすものと考えられた。

図9に、家畜ふんたい肥の乾物中全窒素含量とC/N比との関係を示す。家畜ふんたい肥の乾物中全窒素含量とC/N比との間に負の相関が認められた。高橋<sup>15)</sup>らは、有機物の乾物中全炭素含量を35と仮定し、有機物の全窒素含量からC/N比を簡易に推定する方法を提案している。今回の結果は、高橋らの報告と概ね一致するものであった。また、牛尾ら<sup>17)</sup>は、たい肥の窒素分解率とたい肥の乾物中全窒素含量との間に相関が見られることを報告している。

図10に、ECと乾物中全窒素・全リン酸・全カリウム含量との相関を示す。いずれも、有意水準1%で相関が認められた。しかし、全窒素・全リン酸はバラツキが大きく、ECから含量が推定できるのはカリウムのみと考えられた。家畜ふんたい肥に含まれるカリウムの大部分は水溶性カリウムであり、カリウムが家畜ふんたい肥に最も多く含まれる水溶性イオンであることが小柳ら<sup>10)</sup>により報告されている。ECは水溶性イオンの総量を反映していることから、カリウムのみがECから高い精度で推定可能と考えられる。

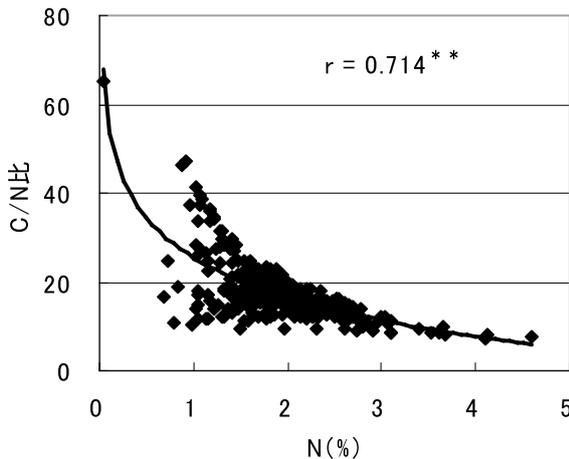


図9 家畜ふんたい肥の全窒素含量とC/N比との関係

※ 窒素含量は乾物中濃度  
\*\* 1%水準で有意

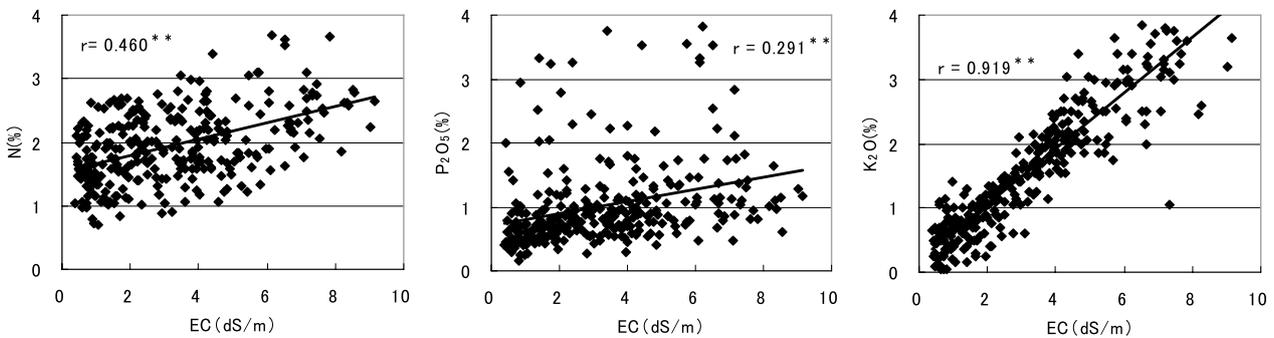


図10 ECと乾物中全窒素・リン酸・カリウム含量の関係 \*\* 1%水準で有意

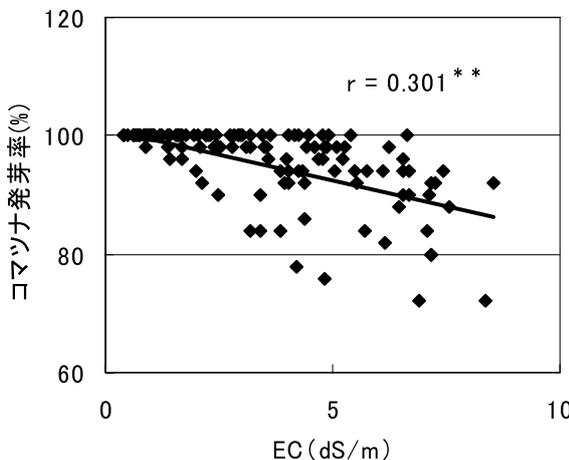


図11 ECとコマツナ発芽率の関係

\*\* 1%水準で有意

図11にECとコマツナの発芽率との関係を示す。試料のECが高くなるほど、発芽率が低くなる傾向が認められた。ECが4dSm-1以下のたい肥であれば、発芽率80%以上を確保できるものと考えられた。

### 3 「家畜ふん特性評価システム」の作成

収集した家畜ふんたい肥511点について、たい肥の生産者名、成分分析値、畜種、副資材、販売価格、運賃などの情報をもとに、Microsoft Accessにより家畜ふんたい肥データベースを構築した(図12)。

家畜ふんたい肥データベースの画面左半分には、たい

肥生産者名、担当農業改良普及センター名のほか、外観評価結果、乾物当たりの成分分析値等のたい肥の品質に関する情報を表示する。また、画面右半分には、畜種・副資材とその割合、たい肥化施設、切り返し回数、販売価格など、たい肥の製造条件や販売に関する情報を表示する。データベース化した情報の一覧を表7に示す。

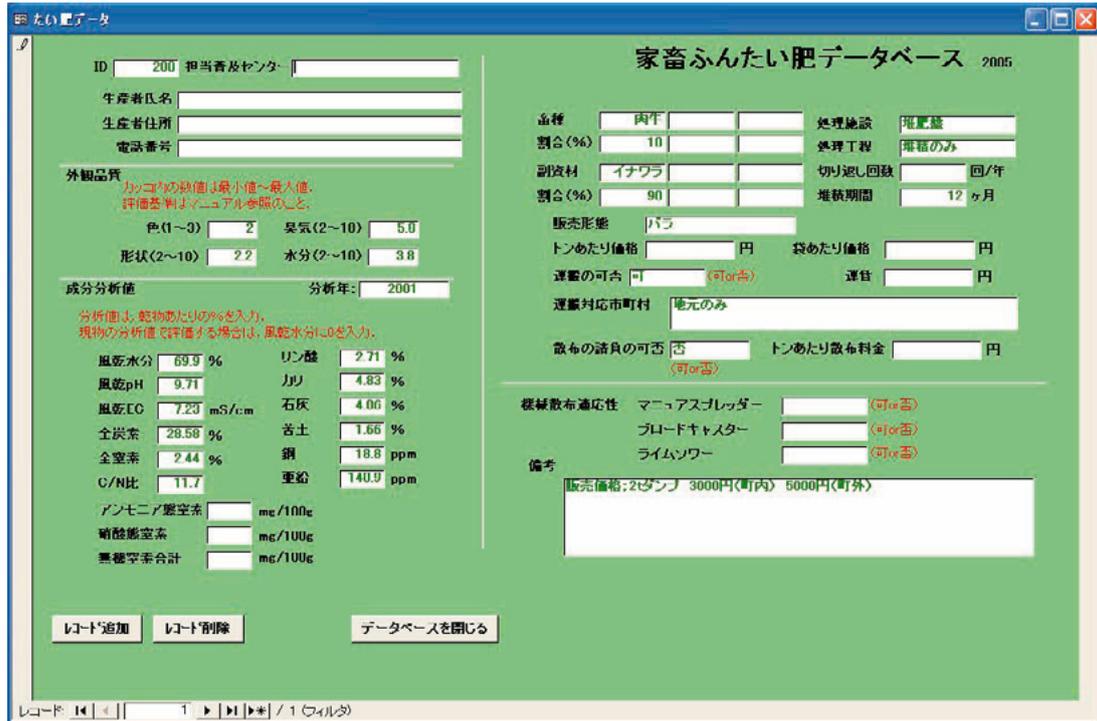


図12 家畜ふんたい肥データベース

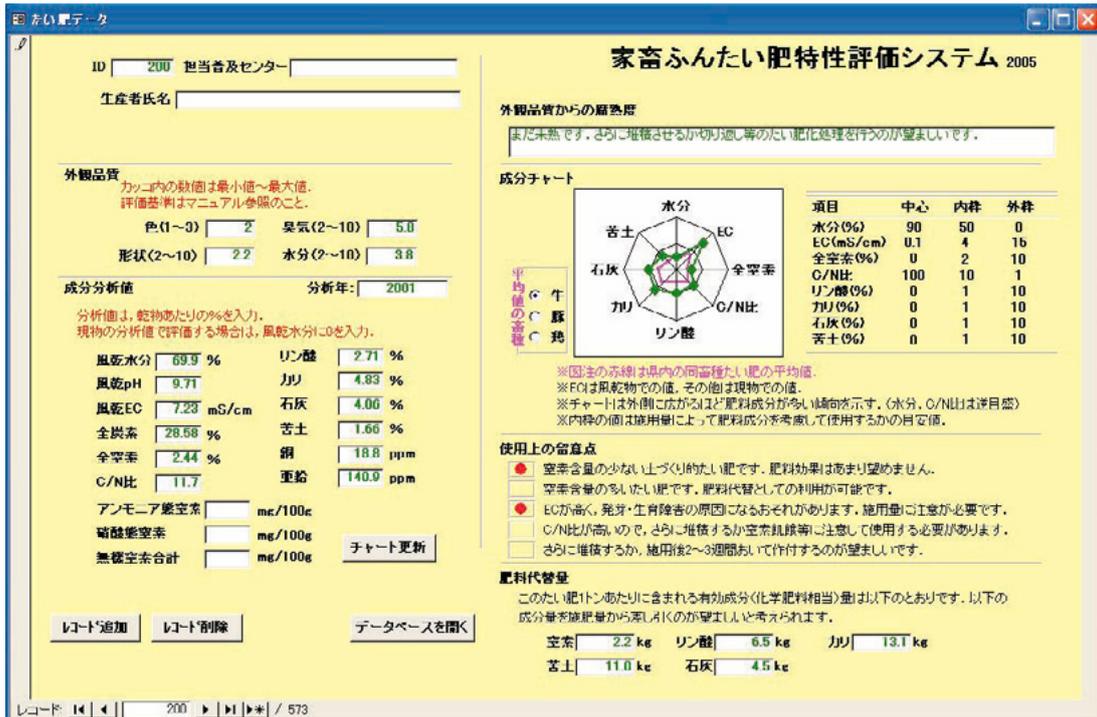


図13 特性評価システム

データベースの検索機能を活用することにより、ユーザーは販売価格や運搬・散布サービスの有無等の条件から、希望のたい肥がどこで入手できるかを瞬時に知ることができる。

また、家畜ふんたい肥の外観評価と成分分析値とから、家畜ふんたい肥の特性を評価する特性評価システムも同時に開発した(図13)。特性評価システムは、データベースに入力されたたい肥の品質に関するデータを基に、外観からの腐熟度、成分チャート、使用上の留意点、肥料

代替量を判定し表示するMicrosoft Accessフォームである。

特性評価システムの画面構成は、左半分が家畜ふんたい肥データベースと共通になっており、画面右半分に特性評価結果を表示する構成となっている。

外観からの腐熟度判定は、外観の色・形状・臭気・水分の4項目の合計得点による腐熟度判定結果を表示する。表8に示す腐熟度の判定基準は、4項目の合計得点とコマツナ発芽試験結果との関係(図8)より3段階に設定

表7 家畜ふんたい肥データベースの内容

項目	内容
基本情報	担当農業改良普及センター、生産者氏名、生産者住所、電話番号、主畜種
たい肥製造に関する情報	畜種とその割合(3種)、副資材とその割合(3種)、処理施設 処理工程、切り返し回数
品質・成分に関する情報	外観評価得点(色、形状、臭気、水分)、分析年次、風乾水分 風乾pH、風乾EC、成分含量(T-C、T-N、C/N、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、K <sub>2</sub> O、CaO、MgO、アンモニア態窒素、 硝酸態窒素、無機窒素合計、銅、亜鉛)
販売・流通に関する情報	堆積期間、販売形態、トンあたり価格、袋あたり価格、運搬の可否、運賃、運搬対応市町村、散布 の請負の可否、トンあたり散布料金
その他の情報	機械適応性(マニユアスプレッダ、ブロードキャスター、ライムソワー)、備考

表8 外観評価総合点からの腐熟度判定基準

外観評価総合点	15点以下	16~24点	25点以上
品質	未熟	中熟	完熟
評価	利用者(耕種側)の評価が低く、 堆積期間の延長、切返し等のたい 肥化処理が必要	利用者に使ってもらうためには 堆積期間の延長、切返し等のたい 肥化処理を行うのが望ましい	利用者(耕種側)の評価が高く、 積極的に利用してもらえる

表9 成分チャートの中心・内枠・外枠の値

項目	中心	内枠	外枠
水分(%)	90	50	0
EC(S/m)	0.1	4	15
全窒素(%)	0	2	10
C/N比	100	10	1
リン酸(%)	0	1	10
カリ(%)	0	1	10
石灰(%)	0	1	10
苦土(%)	0	1	10

表10 使用上の留意点の判定基準

使用上の留意点	判断基準
窒素含量が少ない土づくり的たい肥です。肥料効果はあまり望めません。	現物N% < 2
窒素含量の多いたい肥です。肥料代替としての利用が可能です。	現物N% ≥ 2
ECが高く、発芽・生育障害の原因になるおそれがあります。施用量に注意が必要です。	風乾EC > 4
C/N比が高いので、さらに堆積するか窒素飢餓等に注意して使用する必要があります。	C/N比 ≥ 30
さらに堆積するか、施用後2~3週間おいて作付するのが望ましいです。	外観臭気 ≤ 5

表11 使用上の留意点の判定基準

家畜ふんたい肥の種類	たい肥の 窒素含量(乾物%)	たい肥の窒素肥効率(%)	たい肥の リン酸肥効率(%)	たい肥のカリ・苦土・ 石灰の肥効率(%)
鶏ふんたい肥	0~2%	20	80	90
	2~4%	50		
	4%以上	60		
豚ふん・牛ふんたい肥	0~2%	10	80	90
	2~4%	30		
	4%以上	40		

した。

成分チャートは、たい肥の成分分析値から、たい肥の現物当たりの成分バランスをレーダーチャートで示すものである。この成分チャートは、牛尾ら<sup>18)</sup>の「クオリティチャート」を参考に作成した。成分チャートの中心・内枠・外枠の値は、511点のたい肥の分析値から決定した(表9)。この成分チャートでは、個々のたい肥成分を緑色のチャートで、畜種ごとのたい肥成分の県内平均値を赤色のチャートで示す。これにより、個々のたい肥と県内平均との成分バランスを視覚的に比較することが可能である。

使用上の留意点は、外観評価および成分分析値と発芽試験結果との関係をもとに設定した。判定基準は表10の通りである。たい肥の乾物中全窒素含量とC/N比との関係(図9)から、乾物中全窒素含量が2%未満のたい肥を「土づくり的たい肥」、2%以上のたい肥を「肥料代替可能なたい肥」とした。たい肥のECとコマツナ発芽率との関係(図11)から、ECが4を超えるたい肥については「発芽障害の恐れがあるたい肥」とした。C/N比が30以上のたい肥については、これまでの指導にしたがい、「窒素飢餓に注意して使用する必要があるたい肥」とした。さらに、外観臭気とコマツナ発芽率との関係(図7)から、外観臭気の得点が5点以下のたい肥については、タネバエ発生危険性を考慮して「さらに堆積するか、施用後2~3週間おいて作付するのが望ましいたい肥」とした。

肥料代替量は、たい肥に含まれる窒素・リン酸・カリ・カルシウム・マグネシウムのうち、化学肥料と同等の肥効が期待できる量を示した。この量は、家畜ふんたい肥中の各成分含量に肥効率を乗じて算出する。

窒素肥効率については、志賀ら<sup>13)</sup>の水田土壌中での有機物の分解特性に関する報告および本県で指導しているC/N比の基準<sup>6)</sup>を基本とした。また、リン酸の肥効率については横田ら<sup>19)</sup>の報告をカリウムの肥効率については、小柳ら<sup>10)</sup>の報告を基本とした。

これらの知見と千葉県で設定している家畜ふんたい肥の窒素肥効率<sup>16)</sup>とを参考に、「家畜ふんたい肥特性評価システム」では家畜ふんたい肥の肥効率を表11に示すとおり定めた。

今後、新たな知見等が得られれば、システムの肥効率を随時更新していく予定である。

「家畜ふんたい肥特性評価システム」は、平成14年に岩手県内の農業改良普及センターに配布した。このシステムには、たい肥生産者の個人情報が含まれているため、岩手県内の農業改良普及センターにおいてのみ、システ

ムを利用することとした。このシステムに関して、県内の農業改良普及センターから寄せられた意見等をもとに、システムの一部を改良した「家畜ふんたい肥特性評価システム2005」を平成17年に再配布した。

また、「家畜ふんたい肥特性評価システム2005」では、県内外からの要望により、データベースを含まない「配布版家畜ふんたい肥特性評価システム」も同時に作成し、希望者に配布することとした。

## 謝 辞

家畜ふんたい肥試料の収集にあたり協力いただいた県内各地域の農業改良普及センターの担当者諸氏ならびに外観評価のパネラーとしてご協力いただいた皆様に心より感謝申し上げます。

## 引用文献

- 1) 藤原俊一郎：腐熟度の簡易検定法，たい肥等有機物分析法，p.214~215，日本土壌協会，東京（1985）
- 2) 原田靖生：家畜ふん尿たい肥の品質基準及びその判定法と残された問題点，総合農業研究叢書，7，142~163（1985）
- 3) 原田靖生・山口武則：家畜排泄物たい肥の品質の実態と問題点，環境保全と新しい畜産，p229~246，（社）農林水産技術情報協会，東京（1997）
- 4) 原正之：成分分析法，たい肥等有機物分析法，p.21~22，日本土壌協会，東京（1985）
- 5) 日置雅之・北村秀教・加藤保：家畜ふんたい肥の肥効特性と湛水条件下での窒素発現量の推定，土肥誌，72，684~688（2001）
- 6) 岩手県：地力・有機物施用を考慮した岩手県土壌・施肥管理指針，p30~31（1997）
- 7) 地力・有機物施用を考慮した 岩手県土づくり・施肥管理の手引き，岩手県農林水産部，（2004）
- 8) 小山太・高椋久次郎：家畜ふんたい肥の成分的特徴（第1報）副資材と堆積場所の差異が乳牛および肉牛ふんたい肥の化学成分に及ぼす影響，福岡農総試研報，19，110~114（2000）
- 9) 小柳渉・安藤義昭：外観色による家畜ふんたい肥の評価，新潟畜産研報，13，18~19（2001）
- 10) 小柳渉・安藤義昭・水沢誠一・森山則男：家畜ふんたい肥中の塩類組成の特徴，土肥誌，75，91~93（2004）
- 11) 水野直治・南松雄：硫酸-過酸化水素による農作物

中のN, K, Mg, Ca, Fe, Mn定量のための迅速前処理法, 土肥誌, 51, 418~420 (1980)

- 12) 斉藤博之・宮下慶一郎・村上芳子：堆厩肥等有機物分析値の評価と利用法, 岩手農試研報, 27, 17~24 (1988)
- 13) 志賀一一・大山信雄・前田乾一・鈴木正昭：各種有機物の水田土壌中における分解過程と分解特性に基づく評価, 農研センター研報, 5, 1~19 (1985)
- 14) 高橋正樹・小野剛志・島輝夫：岩手県内水田土壌における15年間の有機物・施肥管理と土壌化学性の変化, 岩手農研七研報, 3, 57~74 (2003)
- 15) 高橋好範・斉藤博之・鈴木良則・小林卓志・千葉行雄：畑土壌における有機物からの養分供給（第1報）C/N比の簡易推定法と窒素放出特性, 東北農業研究, 46, 149~150 (1993)
- 16) 千葉県農林水産部・(社)千葉県畜産会：環境にやさしい家畜ふん尿処理利用の手引き（2001年版）, p180~181 (2001)
- 17) 牛尾進吾・吉村直美・斉藤研二・中島信夫：家畜ふんたい肥および乾燥ふんの夏季における施用後141日間の窒素分解率とその推定, 土肥誌, 71, 249~253 (2000)
- 18) 牛尾進吾・吉村直美・鈴木節子・安西徹郎・中島信夫：家畜ふんたい肥の成分特性を示す「たい肥クオリティーチャート」, 土肥誌, 72, 291~294 (2001)
- 19) 横田剛・伊藤豊彰・小野剛志・高橋正樹・三枝正彦：製造条件の異なる牛ふんたい肥の無機態リン酸組成, 土肥誌, 74, 133~140 (2003)

## Characteristic of Cattle Dung Compost Produced in Iwate Prefecture and Development of a Simple Evaluation Method

Yoshinori TAKAHASHI, Masaki TAKAHASHI, Rumiko KODASHIMA,  
Tsuyoshi ONO and Takashi SATO

### Summary

Cattle waste compost (511 samples) was collected from various locations around Iwate Prefecture and was analyzed based on appearance and composition to better characterize the compost produced in the prefecture. The results of the cattle dung compost analysis were compared to the results obtained in the past (1983) and it was found that moisture readings had decreased and component content had increased. Based on the results of the appearance evaluation and composition analysis of cattle waste composts, the standards for evaluating decomposition levels and precautions, etc. were specified. These standards were systematized using Microsoft Access and the “Cattle Waste Compost Evaluation System” was developed. The system combines a function to evaluate the characteristics of cattle waste compost with a database that contains information such as compost producer, costs, etc.