

たい肥を活用した施肥設計システム「たい肥ナビ！」の開発

眞部幸子・吉尾卓宏・井上雅美

Computer Assisted Fertilize Design System that uses compost, "Taihi Navi!"

Sachiko MANABE, Takahiro YOSHIO, Masami INOUE

要 約

茨城県内で生産されている家畜ふんたい肥の利用促進と適正施用の推進を図るため、県内生産たい肥の肥料成分を分析した。さらに、家畜ふんたい肥の施用にあたっては、たい肥中に含まれる有効な肥料成分を算出し、慣行施用量から化学肥料を低減する必要がある。表計算ソフトExcel2003を用いて、畜種毎に異なった肥効率や代替率を考慮した、たい肥利用のための簡便な施肥設計システム「たい肥ナビ！」を開発した。

キーワード：家畜ふんたい肥、肥料成分、施肥設計システム、適正施肥

緒 言

茨城県では、平成16年度から茨城県内の各地方総合事務所および農業改良普及センターは、家畜ふんたい肥の肥料成分や販売情報を記載した「たい肥マップ」を作成し、たい肥の流通と土づくりの促進に取り組んでいる。

しかし、家畜ふんたい肥には肥料成分が含まれているため、慣行施用量の化学肥料に加えて家畜ふんたい肥を施用すると過剰施肥になる。そのため、たい肥由来の有効肥料成分を試算して化学肥料を低減しなければならない。家畜ふんたい肥は畜種・成分ごとに肥効率が異なるため煩雑な計算が必要であり、たい肥利用の妨げとなっている。

そこで、県内で生産されている家畜ふんたい肥の肥料成分を分析して畜種・処理方式による成分特性を明確にするとともに、市販の表計算ソフトExcelを使い、たい肥利用のための簡便な施肥設計システム「たい肥ナビ！」を開発した。

材料および方法

1 家畜ふんたい肥の肥料成分分析

1) 家畜ふんたい肥の採材

平成17年4月～平成19年1月に県内で生産された牛ふんたい肥(乳用牛98戸、肉用牛65戸、各1検体)・豚ふんたい肥(93戸・各1検体)および鶏ふんたい肥(採卵鶏28戸、肉用鶏15戸、

各1検体)の成分分析を行った。

2) たい肥化方式の処理区分¹⁾

堆肥舎(たい肥盤を含む)、開放型堆肥化施設、密閉型堆肥化施設に区分した。

3) 分析方法²⁾

NおよびC/Nを乾式燃焼法(NC-1000、住化分析センター)で、P₂O₅をモリブデン青法により吸光光度法で、K₂O・CaO・MgO・Cu・Znを炎光光度法または原子吸光光度法(AA-6650、島津製作所)で測定した。

pH・ECは、現物：蒸留水＝1：10抽出で測定した。

2 施肥設計システムの開発

1) 使用ソフト

マイクロソフト社の表計算ソフトExcel2003

2) 対象栽培作物と施用基準量

施肥設計の施用基準量は、茨城県の野菜栽培基準(平成16年3月)および普通作物栽培基準(平成17年3月)とした。なお、ハウス栽培土壌は塩類の過剰集積が懸念されるため除いた。

また、各自の慣行施用量を入力できる自己設定欄を作成した。

3) 家畜ふんたい肥情報の掲載

(1) たい肥生産者情報

県内各地域農業改良センターが作成した「たい肥マップ」情報をもとに、生産者名・住所・連絡先・畜種・副資材・処理方式・

販売価格・配達・散布・供給可能時期・セールスポイントその他および現物中肥料成分(水分・窒素・リン酸・カリ・C/N)を掲載した。4 地方総合事務所の管轄地域ごとに県北版・鹿行版・県南版・県西版の各版を作成した

(2) 家畜ふんたい肥の平均成分値

ホームページ掲載用に、県内で生産された家畜ふんたい肥平均値を記載した県内平均版を作成した。乳用牛ふんたい肥(全平均・たい肥舎・開放型たい肥化施設・密閉型たい肥化施設処理)、肉用牛(全平均)、豚ふんたい肥(全平均・たい肥舎・開放型たい肥化施設・密閉型たい肥化施設処理)に区分し掲載した。鶏ふんたい肥は、採卵鶏と肉用鶏に区分し、分析点数が多い畜産環境整備機構の平均値を採用した³⁾。

さらに、任意のたい肥の現物中肥料成分を入力できるようにした。

4) 家畜ふんたい肥の肥効率の設定

肥効率は表1のとおり設定した。窒素およびカリの肥効率は農林水産技術会議に従う⁴⁾。リン酸肥効率は60%とされているが、小柳ら⁵⁾により化学肥料と同等の肥効率を示す試験結果が公表されたことから、中間をとり肥効率を80%と設定した。

表1 肥効率の設定

項目	窒素	リン酸	カリ
肥効率			
牛ふんたい肥	30%	80%	90%
豚ふんたい肥	50%	80%	90%
鶏ふんたい肥	70%	80%	90%

5) 家畜ふんたい肥による肥料代替率の設定

肥料代替率は、表2のとおり設定した。茨城県農業総合センター農業研究所平成16年度主要成果を参考に、窒素代替率は基肥の50%を上限とした。リン酸およびカリの代替率は、総施用量(基肥+追肥)の100%を上限とした。

表2 肥料代替率の上限

項目	肥料代替率の上限値
窒素	基肥の50%
リン酸	総量(基肥+追肥)の100%
カリ	総量(基肥+追肥)の100%

結果

1 家畜ふんたい肥の肥料成分分析

成分分析結果を表3に示す。畜種・処理方式による成分特性は、前報⁶⁾と同じであった。

乳用牛ふんたい肥は、開放型たい肥化施設で処理されたものが、他の処理に比べ有意にカリが高かった($p<0.01$)。

豚ふんたい肥は、水分がたい肥舎処理>開放型たい肥化施設>密閉型たい肥化施設の順に低くなり、相反して現物中窒素成分はこの順に高くなった。

2 施肥設計システム

施肥設計システムの概要を図1に示す。

Excelファイルのシートは、「施肥設計シート」「作物選択シート」「農家情報」の3つで構成した。

「作物選択シート」で栽培作物を選択し、「農家情報」で使いたいたい肥を選択すると、自動計算で「施肥設計シート」にたい肥施用量と化学肥料施用量が提示される。

適正施用量内で、最も多くたい肥を施用する場合の施肥設計結果と、総施用量(基肥+追肥)に対する窒素代替率(10~50%)の施肥設計例が提示される。

表3 県内生産家畜ふんたい肥の成分(平17年4月～平19年1月,1戸1検体) (*は乾物中。他は現物中)

		水分 %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	C/N	pH	EC mS/cm	Cu mg/kg	Zn mg/kg
乳用牛・全体	平均	58.7	2.3	1.9	2.2	0.9	1.0	19.0	8.6	2.7		
	n=98 S.D.	15.3	0.7	0.9	1.4	0.6	0.4	6.2	0.7	2.0		
たい肥舎処理	平均	63.3	2.2	1.8	1.8	0.9	0.9	18.8	8.4	2.1		
	n=72 S.D.	12.1	0.7	0.9	1.1	0.7	0.3	6.2	0.8	1.5		
開放型処理	平均	45.0	2.5	2.1	3.7	1.0	1.3	18.9	9.1	4.8		
	n=23 S.D.	16.6	0.6	0.9	1.2	0.5	0.5	6.0	0.5	2.2		
密閉型処理	平均	53.1	2.3	1.4	2.2	1.3	1.0	26.0	9.0	2.6		
	n=3 S.D.	4.5	0.4	0.4	0.3	0.7	0.3	3.2	0.1	0.5		
肉用牛・全体	平均	53.5	2.2	2.5	2.3	0.4	0.8	21.0	8.3	3.1		
	n=65 S.D.	14.9	0.7	1.0	1.0	0.5	0.4	6.0	0.7	1.7		
豚・全体	平均	38.1	3.6	5.5	2.7	1.2	1.5	13.5	8.3	4.3	229	587
	n=93 S.D.	17.3	1.1	2.6	1.1	0.6	0.7	4.1	0.7	1.7	142	318
たい肥舎処理	平均	46.6	3.2	4.9	2.3	1.1	1.3	14.4	8.1	3.8	195	509
	n=52 S.D.	16.8	1.1	2.5	1.1	0.5	0.5	4.2	0.8	1.8	114	281
開放型処理	平均	31.6	3.9	6.7	3.2	1.5	1.9	13.3	8.6	4.5	290	725
	n=21 S.D.	13.0	1.1	3.4	1.2	0.5	0.8	4.7	0.7	1.4	194	416
密閉型処理	平均	22.6	4.3	5.8	3.0	1.4	1.7	11.4	8.5	5.4	258	650
	n=20 S.D.	5.4	0.8	1.5	0.5	0.7	0.6	1.9	0.4	0.9	119	223
採卵鶏	平均	23.9	2.4	6.4	3.8	12.5	2.0	11.7	8.9	5.5		362
	n=28 S.D.	13.2	0.8	2.1	1.3	4.5	0.7	3.6	0.5	2.2		177
肉用鶏	平均	28.5	3.8	5.1	4.0	2.1	1.8	10.3	8.5	6.0		393
	n=15 S.D.	9.0	1.0	2.3	1.1	3.8	0.7	2.0	0.7	1.1		137

①たい肥を選ぶ

☆ 産地情報 (No. 3)

番号	産地	生産者名	住所	産地No.	産地名
1	群馬				
2	群馬				
3	群馬	群馬県みなと市	群馬県みなと市		群馬県
4	群馬	群馬県みなと市	群馬県みなと市		群馬県
5	群馬	群馬県みなと市	群馬県みなと市		群馬県

たい肥ナビ! (たい肥を活用した施肥設計システムへようこそ)

■ たい肥情報

番号: 3 (参考: たい肥の産地・購入は、相手方と取引条件をご確認の上、行ってください。)*
*施設設計情報は、参考値としてご利用下さい。

生産者名: 乳用牛ふんたい肥

住所: 県内平均

産種: 乳用牛

飼料: オガクズ・モミガラ等

処理方式: 全平均たい肥舎・開放型・密閉型

販売価格: 現物価格

配送: 配布

供給可能時期: たい肥によって成分が異なります。利用するたい肥の成分を、自己設定に入力して試算してください。

■ 栽培基準

栽培作物: ハクサイ (参考: クリックすると、栽培基準一覧に移動します。)

No.	作物	栽培方法			
24	ハクサイ	空菜	リン酸	カリ	(参考) たい肥
基肥	15kg	20kg	15kg	2000kg	
追肥	5kg	0kg	5kg		
総量	20kg	20kg	20kg		

■ たい肥の容積を求めます。

5.0kg (参考: 10Lバケツに入れた、たい肥の重量の重さを測ってください。)

*このたい肥の容積量は、500 kg/m³です。

②栽培作物を選ぶ

栽培基準 (No. 24)

参考: たい肥の産地・購入は、相手方と取引条件をご確認の上、行ってください。)*
*施設設計情報は、参考値としてご利用下さい。

番号	産地	生産者名	住所	産地No.	産地名
1	群馬				
2	群馬				
3	群馬	群馬県みなと市	群馬県みなと市		群馬県
4	群馬	群馬県みなと市	群馬県みなと市		群馬県
5	群馬	群馬県みなと市	群馬県みなと市		群馬県

**③たい肥と化学肥料の
施用量が計算される**

■ 施用量

☆ たい肥施用量(kg/10a)

重量(kg/10a)	容積(m ³ /10a)
2,226kg	4.5m ³

☆ 化学肥料施用量(kg/10a)

	空菜	リン酸	カリ
基肥 (kg/10a) (参考)	9kg	6kg (リン酸)	0kg
追肥 (kg/10a) (参考)	5kg (空菜)	0kg	0kg

■ たい肥による化学肥料代替率

成分	代替率
空菜	32%
リン酸	65%
カリ	100%

* C/Nが30を超える場合には、栽培基準ないよう肥料施用量とします。
* 肥料代替率は、空菜は基肥の50%代替、リン酸・カリは総施用量(基肥+追肥)の100%代替を上限としています。

図1 たい肥を活用した施肥設計システム「たい肥ナビ！」

考 察

たい肥の窒素肥効率は、土壌の状態・気象条件・連用年数・栽培期間等によって変わるため、「たい肥ナビ!」の試算結果は、参考値として活用する。生産者自身が、作物の生育状況を確認しながら、窒素肥料の追肥量を調整する必要がある。

また、採卵鶏の鶏ふんたい肥は、石灰含量が高く、本システムによる試算結果を土壌診断結果と照らし、塩基バランスを崩さない範囲に施用量を調整する必要がある。

謝 辞

本研究を行うにあたり、茨城県農業総合センター農業研究所茂垣慶一所長をはじめ、環境・土壌肥料研究室の皆様方に貴重なご助言を賜りました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1)中央畜産会, 2000, 堆肥化施設設計マニュアル,p33
- 2)財団法人日本土壌肥料協会, 2000, 堆肥等有機物分析法
- 3)財団法人畜産環境整備機構, 2005, 堆肥の品質実態調査報告書,p32
- 4)農林水産技術会議事務局・農業・生物系特定産業技術研究機構, 2004, 畜ふん堆肥の品質評価・利用マニュアル,p65
- 5)小柳渉・和田富広・安藤義昭,2005, 家畜ふん堆肥中リン酸の性質と肥効, 新潟県畜産研究センター研究報告第15号,2005
- 6)眞部幸子・井上雅美・吉尾卓宏, 2006, 家畜ふん堆肥の利用促進に関する研究(第2報), 茨城県畜産センター研究報告第39号,p25