

9 家畜ふん堆肥の肥効を加味した施肥設計

(1) 家畜ふん堆肥中の肥料成分

県内堆肥についてH9～11年にかけて分析した結果を表1-1に示した。

堆肥中肥料成分は、牛ふんが最も低く、豚ふん副資材入り、豚ふん・鶏ふんのみとなるに従い増加する一方で、C/N比はこの順で減少し、より窒素肥料的性格が強くなる。また、鶏ふん堆肥では石灰含量が高く、石灰資材的な性格もみられる。

これらを生堆肥1t当たりの成分量で見ると全含量では3要素とも数十kg単位で含まれている。また、同一種類の堆肥であってもその成分含量に大きな差があり、同一種の堆肥だからといって、含有する成分量を同じように考えてはいけないことが分かる。

近年の堆肥中肥料成分は増加する傾向にあり(図2)、これらは副資材の減少によることが主な原因と考えられる。また、今後はさらに平成16年11月から施行された「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」により、雨ざらしした堆肥の流通はなくなり、堆肥の肥料成分はさらに上昇することが予想される。

一方、「肥料取締法」の一部改正により、今後は堆肥の成分表示が義務づけられたことから、肥料成分をふまえた施肥が容易になると考えられる。

これらのことから、堆肥中肥料成分を施肥に考慮することは、環境負荷軽減・土壌養分の適正管理のため重要であるし、「ぎふクリーン農業」を推進するにあたり、化成肥料削減分の肥料成分を家畜ふん堆肥に求める場合にも有効な考え方である。

現在、農技研環境部では堆肥中の肥料成分を踏まえた施肥法について研究を行っており、現段階での考え方について紹介する。

表1 県内堆肥の理化学性

		pH	EC mS	水分 %	C/N	T-%					
						C	N	P2O5	CaO	MgO	K2O
牛糞糞 n=27	平均	8.4	4.1	59.3	18.5	37.4	2.1	2.2	1.7	1.2	3.5
	SD	1.0	3.2	19.2	4.6	5.9	0.4	1.0	0.9	0.4	1.9
	最高	9.4	12.7	79.7	30.4	46.1	2.9	5.0	4.1	2.1	9.5
	最低	5.9	0.4	14.2	11.9	16.2	1.3	1.1	0.0	0.5	0.1
牛オカク n=39	平均	8.3	4.2	60.8	17.6	39.7	2.3	2.6	1.3	1.2	4.4
	SD	1.2	2.2	12.7	4.0	7.2	0.6	1.3	1.2	0.5	2.3
	最高	10.0	11.0	85.3	26.7	49.0	4.3	7.3	5.8	2.2	10.0
	最低	5.5	0.1	29.3	9.0	11.9	0.9	0.2	0.0	0.3	0.0
豚糞糞 n=9	平均	7.9	5.9	31.3	13.0	38.1	3.2	5.5	2.9	1.9	3.2
	SD	0.9	4.1	16.0	4.0	3.0	1.2	2.4	0.9	1.0	1.5
	最高	8.9	13.4	64.3	19.3	41.7	6.1	8.6	4.4	4.1	5.5
	最低	6.4	2.1	14.1	6.3	32.0	2.1	2.4	1.4	0.8	1.2
豚オカク n=19	平均	8.1	6.2	55.2	12.5	40.0	3.4	7.4	3.9	2.5	4.0
	SD	1.0	2.0	20.5	3.5	3.9	0.8	2.7	1.6	1.0	1.6
	最高	9.4	9.4	89.3	20.7	47.3	4.9	12.2	7.5	4.0	7.7
	最低	5.7	1.5	17.1	7.5	32.3	2.0	3.4	1.9	0.8	0.5
豚のみ n=10	平均	8.5	6.9	34.5	9.3	36.8	4.1	9.0	4.8	2.7	4.5
	SD	0.4	2.2	10.1	2.1	3.4	0.8	2.1	1.4	0.6	1.1
	最高	9.0	9.8	54.7	12.8	42.3	5.4	14.2	8.3	3.4	7.5
	最低	7.9	2.8	19.8	5.6	30.0	3.2	6.5	3.4	1.4	3.5
採卵鶏のみ n=36	平均	8.6	9.6	22.4	7.2	27.2	4.0	7.2	18.7	1.7	3.9
	SD	0.6	3.6	10.1	1.4	4.8	1.1	1.9	5.0	0.4	1.0
	最高	9.4	15.9	53.5	9.7	35.4	6.5	10.9	28.7	2.4	5.8
	最低	7.0	1.2	10.4	4.3	18.7	2.2	3.3	6.3	1.0	2.3

SDは標準偏差、pH・ECは1:5(堆肥:水)、T-は全含量(乾物堆肥中)

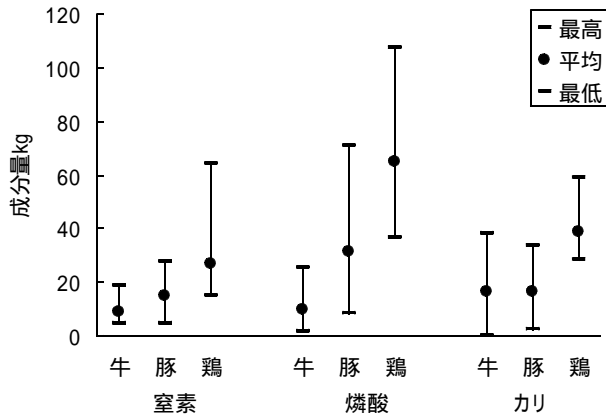


図1-1生堆肥1t当たりの成分量(副資材 牛豚:ガクズ 採卵鶏:無し)

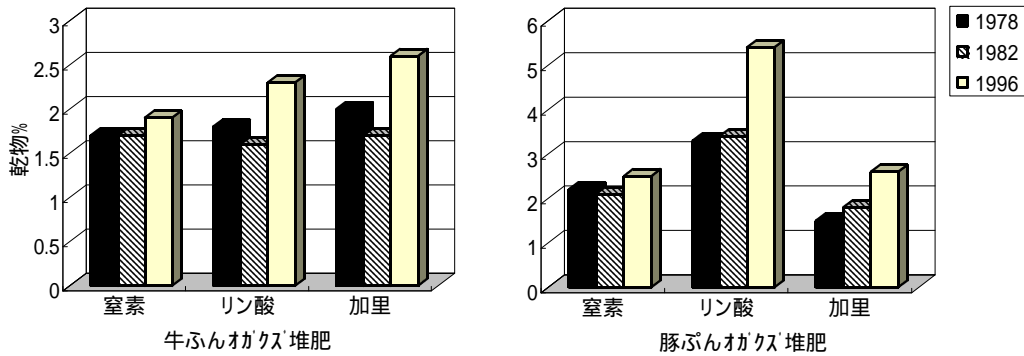


図1-2 家畜ふん堆肥の成分の変化 (農林水産省農業研究センター資料)

(2)堆肥の肥効率

堆肥中の肥料成分を減肥に反映する場合に、堆肥中肥料成分のうちどれだけが肥料として効果を示すかを把握する必要がある。化成肥料の肥効を100とした場合の家畜ふん尿処理物の肥料成分が化成肥料と比較して、何割の肥効があるかを示したものが肥効率である。表2は現在最も一般的な肥効率の表である。

表2 家畜ふん堆肥中成分の肥効率(%)

	窒素	リン酸	カリ
牛 堆肥	30	60	90
液状きゅう肥	55	60	95
豚 堆肥	50	60	90
鶏 乾燥ふん	70	70	90

S58年度家畜糞尿処理利用研究会会議資料

加里は90%、リン酸は60~70%、窒素は畜種により異なり牛ふんは30%、豚ふんは50%、鶏ふんでは70%となっている。しかしながら、堆肥化方式も多様化しており、これらは現状に適合しなくなっている。

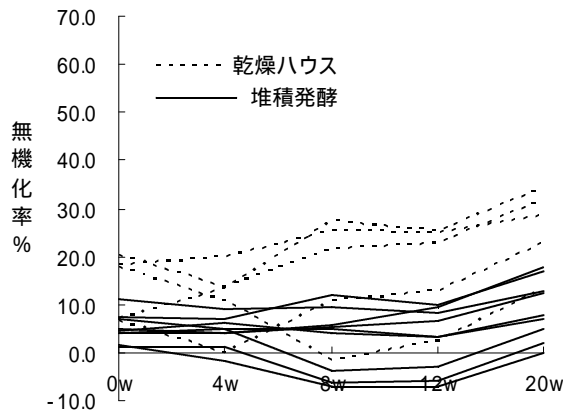
こんな基準もあるが？

(3)窒素肥効率の現状

堆肥の窒素肥効は堆肥に始めから含まれている無機態窒素(アンモニア態窒素・硝酸態窒素)に加え、ほ場施用後に有機態窒素が分解されてできる無機態窒素がある。

土と堆肥を混ぜ、30 で管理し続けた場合に、堆肥中の窒素が無機態となる割合を窒素無機化率(=肥効率)として下図に示した。

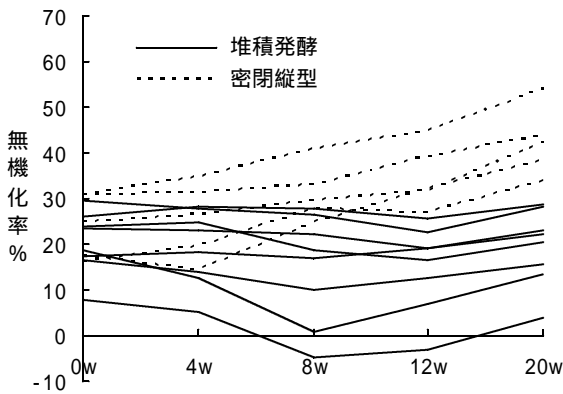
牛ふん堆肥



堆積発酵処理の牛ふん堆肥の窒素無機化率は20週目でも20%未満のサンプルが大半であり、豚ふん・鶏ふん堆肥に比べ無機化率が低く、培養期間中の増加も鈍い。乾燥ハウス処理物ではゆっくり無機化し遅効的性質がある。乾燥ハウス処理物では従来の肥効率30%の基準に近い場合もあるが、堆積発酵処理ではそれほど高くない。

図3-1 牛ふん堆肥の肥効特性(畑条件30 培養)

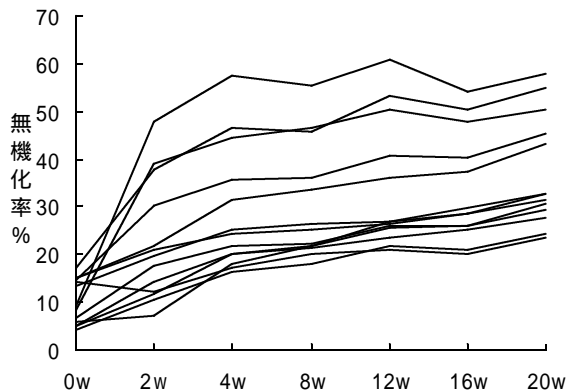
豚ふん堆肥



豚ふん堆肥の窒素無機化のパターンは様々である。堆積発酵方式（開放系：堆肥舎や開放ロータリー式など）は堆肥中の無機態窒素からあまり変化しないものや、いったん有機化するものがある。また、密閉縦型方式のものでは無機化が長期間続き遅効的肥効を持っているといえる。窒素無機化率はほとんど無いものから50%まで様々であり、表2の肥効率50%まで期待できるものは密閉縦型の一部に限られる。

図3-2 豚ふん堆肥の肥効特性(畑条件30 培養)

鶏ふん堆肥(採卵鶏、副資材なし)



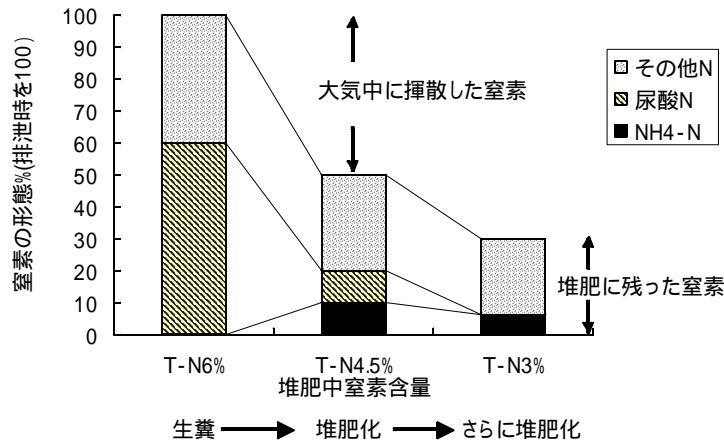
培養開始から4週までの増加が多く、4週以降は無機化が緩やかとなる。窒素無機化率は約20%～60%であり、堆肥による差が大きい。表2の様な肥効率70%まで期待できるものはない。

図3-3 鶏ふん堆肥の肥効特性(畑条件30 培養)

(4)畜種別窒素肥効率の考え方

ア) 鶏ふん堆肥 (採卵鶏・副資材無し)

鶏ふん堆肥は畜ふん堆肥のなかでその窒素肥効が最も高く、窒素肥効が期待できる。鶏ふんはふんと尿の同時排泄であり、ふん中に鳥類特有の尿酸を含むことが特徴である。堆肥化過程での窒素の形態変化を図4-1に示した。生糞では窒素含量が約6%で尿酸態窒素量が6割程度含まれている。尿酸は堆肥化中に、



アンモニアへと分解され、アンモニアの多くは大気中へと揮散し、一部が堆肥中にとどまる。窒素含量4.5%となった時には窒素の半量が揮散し、3%となった時には7割程度が消失していると見積もられる。鶏ふんの窒素肥効は速効性肥料としては尿酸とアンモニアを考えれば良い。

図4-1 鶏ふんの堆肥化と窒素の形態の変化

鶏ふん堆肥の窒素肥効推定法 (全窒素含量に基づく推定)

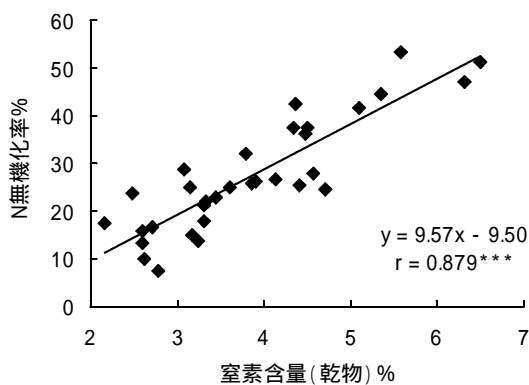


図4-2 鶏ふんの窒素含量と窒素無機化率の関係 (畑条件・30・4w培養)

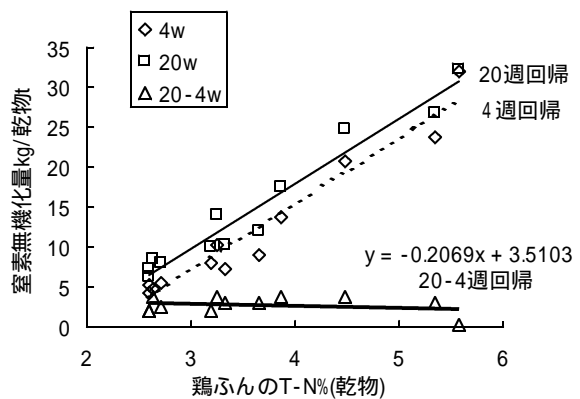


図4-3 鶏ふんの窒素含量と窒素無機化量の関係 (畑条件・30・20w培養)

図4-2に示すとおり鶏ふんの窒素無機化率(30・4週間相当の窒素肥効率)は鶏ふんの乾物当たり窒素含量との関係がある。これは前述の発酵の進行により、肥効を示す尿酸やアンモニアが揮散するためである。この関係を利用して鶏ふんの1ヶ月程度の窒素肥効率を求めることができる。ただし、この場合の窒素含量は乾物あたりであることに注意する必要がある。

また、これ以降の長期的肥効は乾物1t当たり3kgとほぼ一定である(図4-3)。

この関係を使った窒素肥効推定法を表4-1に示す。ただし、成分表示されている窒素含量が信頼できるものについてのみ適用できることに注意しなければいけない。

表4-1 全窒素含量に基づく窒素肥効推定法

鶏ふん堆肥の乾物当たりの窒素含量を把握する

注) 肥料袋の窒素成分の表示は現物当たりのため、乾物当たりに換算し直す必要がある
水分率の把握には、ア)製造元に確認する、イ)測定する、ウ)正確ではないが鶏ふん堆肥の水分は平均20%なので、やむなくこの数値を代用する

窒素含量から窒素肥効を推定

窒素含量%	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
窒素肥効率%	10	15	20	25	30	35	40	45	50
窒素肥効kg/t	2	4	6	9	12	16	20	25	30

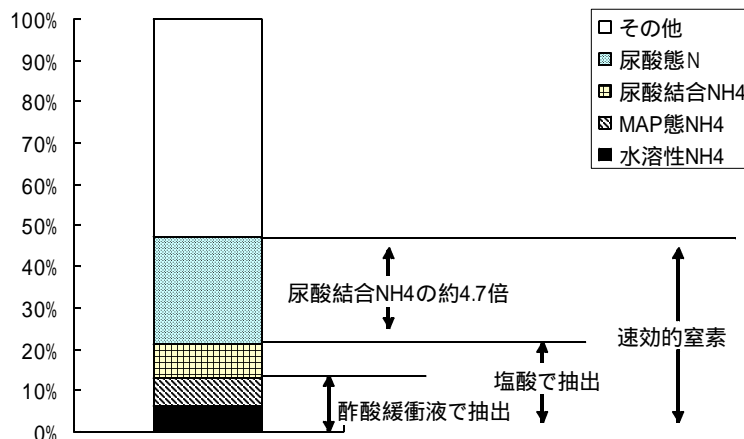
$$\text{窒素肥効率}\% = (\text{窒素含量}\% - 1) \times 10$$

(ただし、地温の得られる4月～10月中旬施用に適用とする)

鶏ふん堆肥の窒素肥効推定法

窒素含量が不明確な鶏ふんも多く存在する。このような堆肥では実際に窒素含量を測定するか、それとも、尿酸とアンモニア量を把握し窒素肥効を推定する必要がある。しかしながら、窒素含量や尿酸態窒素の測定には特殊な機器や試薬が必要であり、測定しにくい項目である。

鶏ふん中のアンモニア態窒素は水溶性、リン酸マグネシウムアンモニウム (MAP)、尿酸水素アンモニウム (尿酸結合) の3種類として存在している。このうち水溶性以外のアンモニアは従来の塩化カリウムによる抽出では抽出されない。それぞれ抽出される酸性域でのpHが異なり、3種のアンモニア全量は0.5～1M塩酸により (pH約1～3)、MAPと水溶性のアンモニアは酢酸緩衝液により (pH約5) 抽出される。また、尿酸は堆肥化された鶏ふんではアンモニアと結合しており、その窒素の比率は約4.7倍である。



この関係を使って、2種類の抽出によるアンモニア態窒素含量を測定すれば、比較的簡単に尿酸態窒素量が推定でき、アンモニア態窒素全量も分かることから、表4-2の方法により窒素肥効が推定できる。

図4-4 鶏ふん中窒素の形態と肥効、抽出法の関係

表4-2 2種類のアンモニア態窒素含量に基づく窒素肥効推定法

塩酸と酢酸緩衝液の2種類で抽出した場合のアンモニア態窒素量を測定する

測定法の詳細は(7)簡易分析法参照

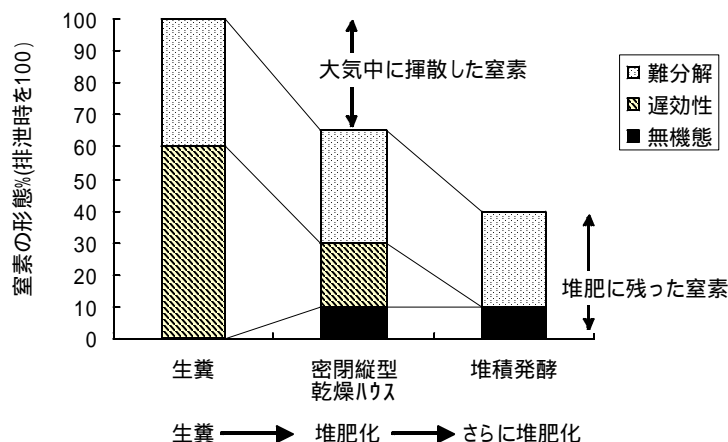
窒素肥効を計算する

$$\text{窒素肥効 (kg/t)} = \{ (\text{塩酸抽出のNH}_4\text{-N} - \text{酢酸緩衝液抽出のNH}_4\text{-N}) \times 4.7 - 2 \} + \text{塩酸抽出のNH}_4\text{-N}$$

{ } で尿酸態窒素量を推定する。負の値の時は0とする。鶏ふんの水分を20%と想定した場合の推定式

イ) 豚ふん堆肥

豚ふん堆肥の窒素肥効は発酵方式により様々である。豚ふんは堆肥化により遅効的肥効を示す有機態の窒素が分解され、アンモニアとして揮散し、一部が堆肥中に無機態窒素としてとどまる。堆肥化の方式により



より窒素の存在形態が異なるため、仕分けして考える必要がある。密閉縦型（いわゆるコンボ）や乾燥ハウス方式のものでは、発酵処理期間が短いため、ほ場施用後に緩やかに肥効を示す遅効性の窒素が多く含まれる。堆積発酵（堆肥舎や開放ロータリー等）のものでは発酵が進み、遅効的な窒素画分が少なく、堆肥中の無機態窒素が分かれば速効的な窒素量が把握できる（図4-5、3-2）。

図4-5 豚ふんの堆肥化と窒素形態の変化

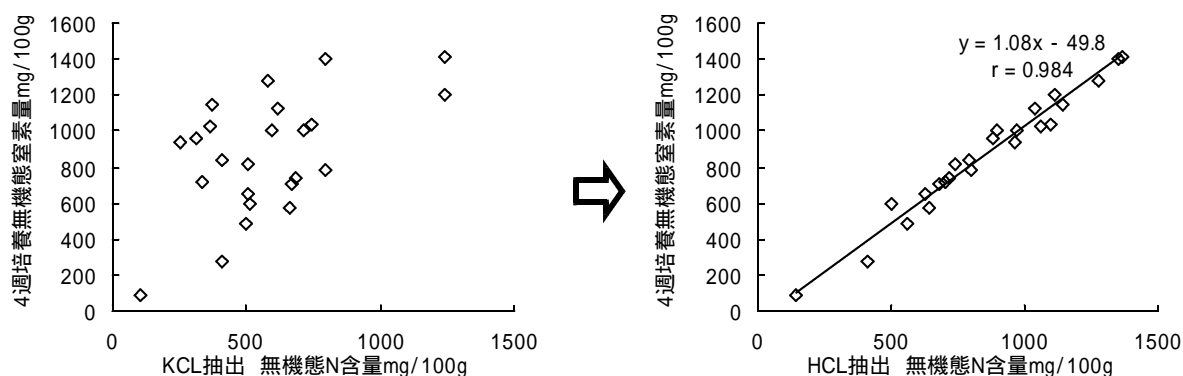


図4-6 堆積発酵の豚ふん堆肥からの無機態窒素抽出法と窒素肥効の関係

ただし、堆肥中のアンモニア態窒素は非水溶性のリン酸マグネシウムアンモニウムが含まれているため、従来の塩化カリウム溶液では抽出できない。塩酸で抽出することによってこれらを含めた無機態窒素が抽出できることから、速効的な窒素肥効が把握できる（図4-6）。

また、密閉縦型方式については遅効的窒素を多く含み現状では肥効推定法が無いため、従来の50%の肥効率を基準とする。

ウ) 牛ふん堆肥

牛ふん堆肥の窒素肥効は豚ふんの場合に準じて考えられる。塩酸抽出での無機態窒素とコマツナポット栽培における窒素肥効の関係を図4-7に示した。牛ふん・豚ふん堆肥では塩酸抽出での無機態窒素量と窒素肥効がほぼ同量の関係であることが分かる。

牛ふんには乾燥ハウス処理のもの多くみられる。あまり発酵させず乾燥させたものでは遅効的窒素が多いため、これらは当初の基準の窒素肥効率30%を基準に考えるべきである。

牛ふん・豚ふん堆肥とも塩酸抽出液中の無機態窒素で肥効が評価できるのは、十分温度が上がる条件で1か月以上発酵したものを目安に適用すべきである。

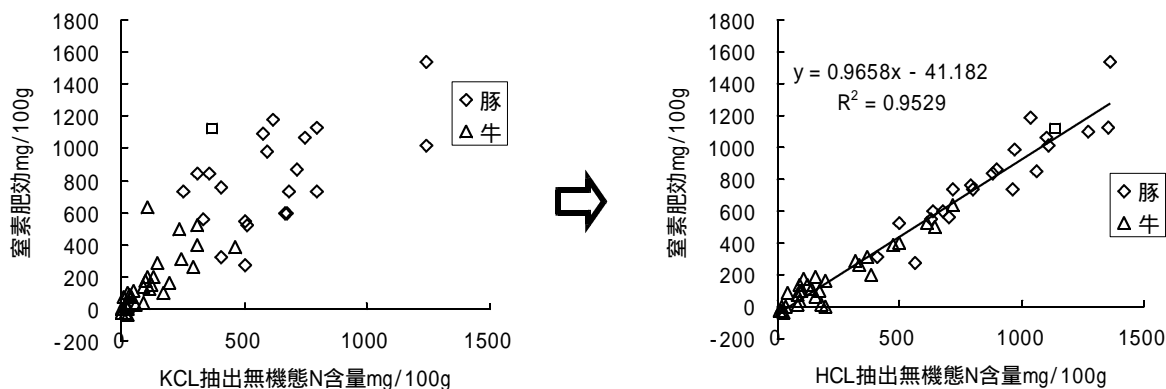


図4-7 堆積発酵の牛ふん・豚ふん堆肥の無機態窒素とコマツナポット栽培での窒素肥効の関係

(5)リン酸、加里の肥効率の考えかた

堆肥を土に添加した場合、全りん酸量のどれだけが可給態リン酸となり、全加里量のどれだけが交換性加里となるのかを図5-1に示した。

リン酸は化成肥料3種類では45～62%が可給態として測定されたが、堆肥では56～77%であり可給態リン酸になる割合はむしろ堆肥の方が高くなる傾向であった。堆肥中のリン酸形態は餌にリン源として添加されたリン酸カルシウムが最も多く、そのほかに餌の穀類などに含まれるフィチン態、堆肥化後に生成されるリン酸マグネシウムアンモニウム(MAP)態、微生物菌体の構成成分などがある。このうち土壌施用後に可給態リン酸化しにくいのはフィチン態であるが、これは堆肥化とともに減少するので含有量はさほど多くない。リン酸カルシウムやMAPは可給態リン酸抽出法では溶解し定量されるため、堆肥でも化成肥料と変わらぬ可給態リン酸割合となったと考えらる。このことから、(2)で述べたがかつてはリン酸の肥効率60～70%といわれたが、可給態リン酸含量を基準とするならば家畜ふん堆肥のリン酸肥効率は100%と考えてよい。

加里はリン酸と同様に交換性加里になった割合は化成(硫酸加里)より同等から高い傾向にあり、加里についても家畜ふん堆肥の加里肥効率は100%と考えてよい。

また、データは省略するがカルシウム、マグネシウムでも同様の結果を示すことから、家畜ふん堆肥により施用されるリン酸・塩基は化成肥料を同量施用したと考えてよいこととなる。

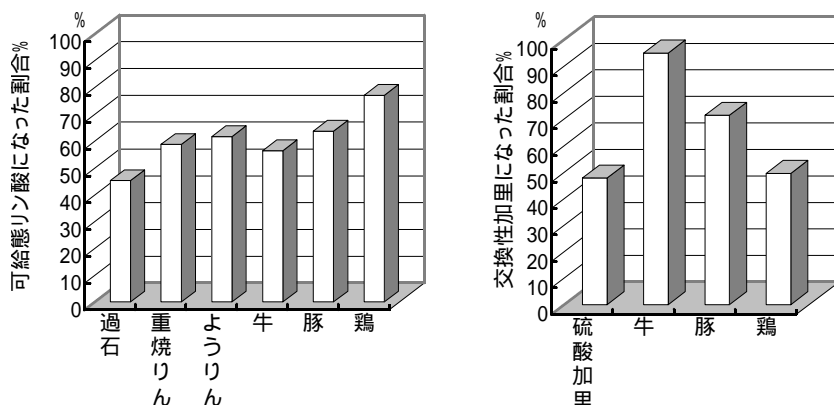


図5-1 化成肥料や堆肥を施用した場合に可給態や交換性として測定される割合
(土と混ぜて20週経過後、牛9点、豚8点、鶏6点の平均)

(6) 塩酸抽出によるリン酸、塩基の抽出

通常、堆肥中のリン酸・塩基の測定を行うには、強酸を加えて加熱する湿式分解などの灰化処理を行い、分析を行っている。先に紹介したアンモニア態窒素抽出のための塩酸抽出により、これらの肥料成分がいかに抽出されるか図6-1に示した。

リン酸は鶏ふんの低濃度域で、苦土では牛ふんで若干ばらつくが、加里と石灰は非常に高い相関であり、抽出量もほぼ同等である。したがって、塩酸抽出はアンモニア、硝酸（データ略）、リン酸、塩基が抽出できる簡易な方法である。なお、堆肥と塩酸の抽出比率を10gに100mlとした場合0.5M塩酸を用いるのが適当であり、鶏ふんの石灰を分析する場合は1M塩酸を用いる必要がある。

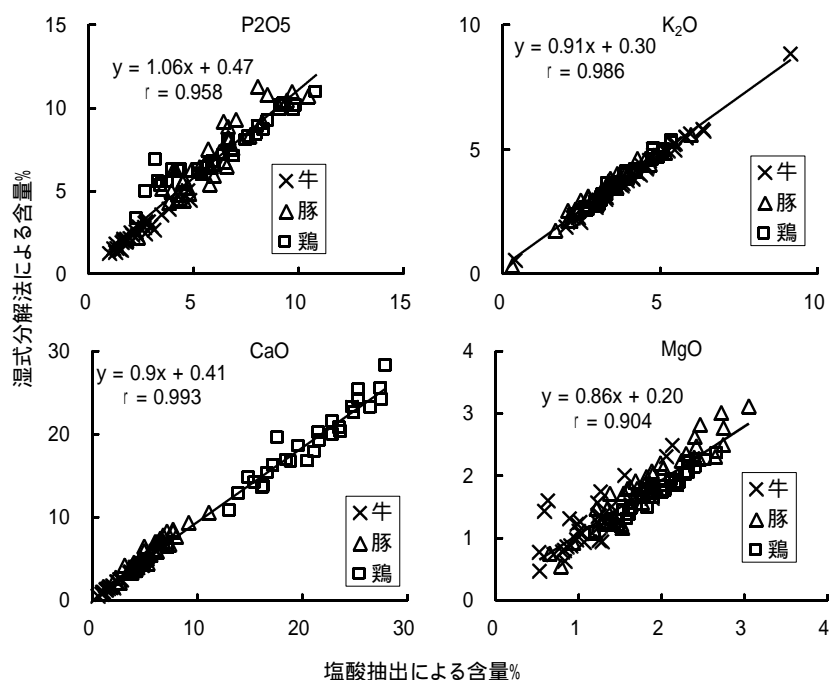
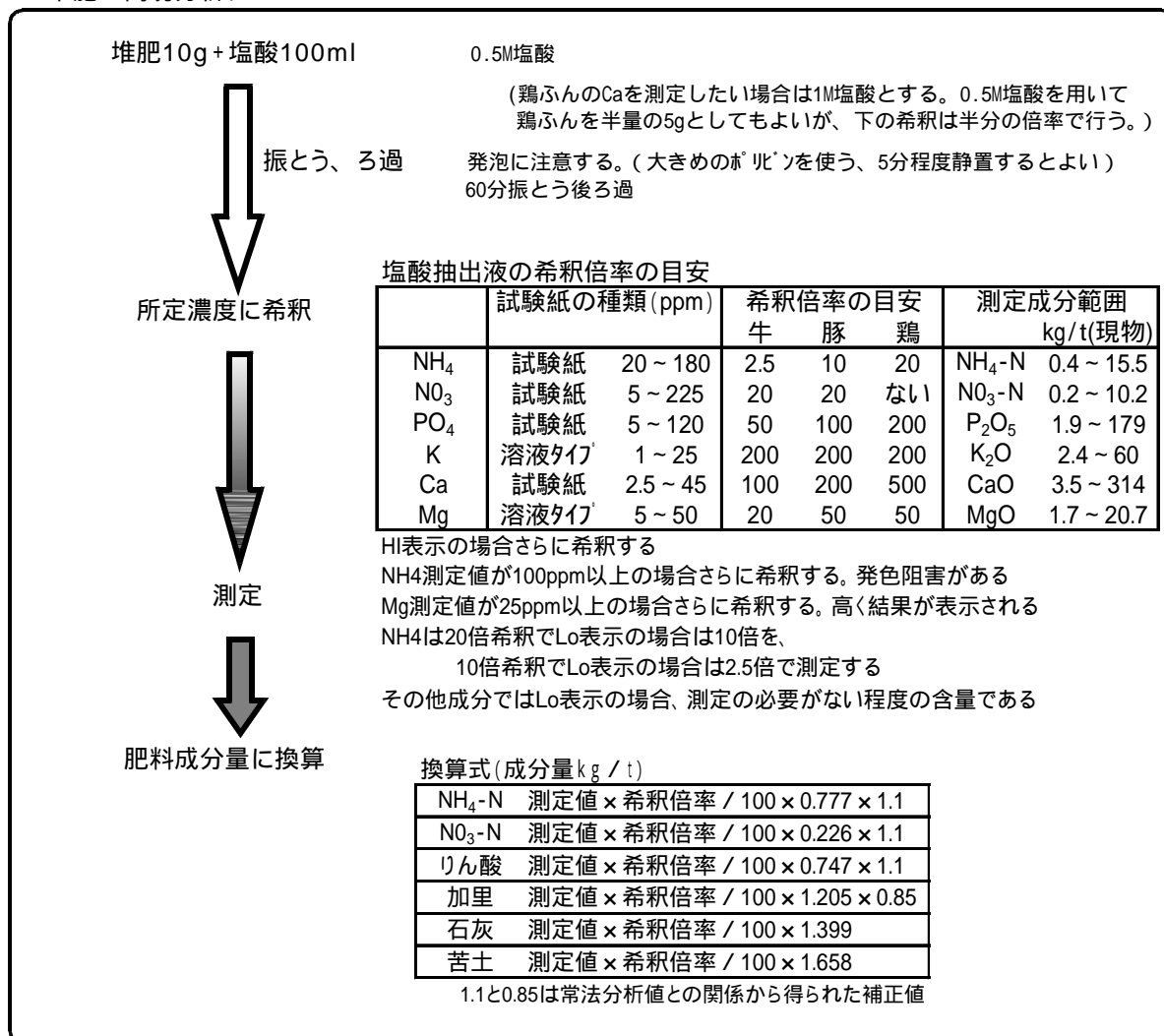


図6-1 塩酸抽出と湿式灰化での肥料成分含量の関係

(牛、豚0.5M塩酸 鶏1M塩酸 堆肥10gに塩酸100mlで抽出)

(7) R Q f l e x による堆肥中の肥料成分の簡易評価法

堆肥の簡易分析フロー



なお、鶏ふんの窒素肥効推定法 のための酢酸緩衝液抽出は塩酸の代わりに酢酸緩衝液を用いて同様に抽出する。

抽出試薬について

0.5M塩酸・・・5M塩酸が市販されており、これを10倍希釈して使用すると便利である。

酢酸緩衝液・・・水約800mlに酢酸(液体)20gと無水酢酸ナトリウム54.7g(または酢酸ナトリウム3水和物90.7g)を入れ溶かした後1Lとする。

希釈方法 各希釈倍率の液をメスフラスコ、試験管などで作成してから分析するが、少容量のピペットがある場合は次のようにも希釈できる

NH₄、NO₃、PO₄、K測定用の希釈

5mlで分析する

容器に左の量のサンプル液と水を入れ、混ぜる。

希釈倍率	サンプル液ml	水ml
2.5	2	3
10	0.5	4.5
20	0.25	4.75
50	0.1	4.9
100	0.05	4.95
200	0.025	4.98

Ca

6mlで分析するので左の様に希釈する。

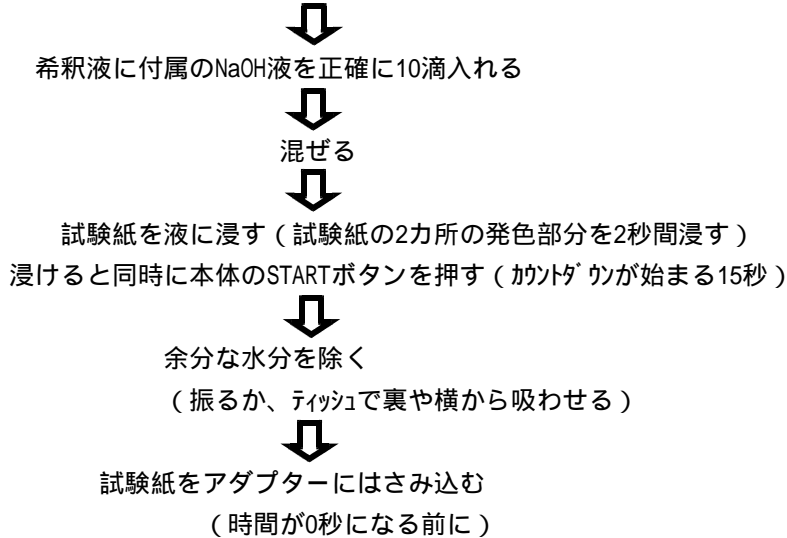
希釈倍率	サンプル液ml	水ml
100	0.06	5.94
200	0.03	5.97
500	0.012	5.99

RQflexによる測定

(測定に使用する容器は付属の容器や、フィルムケースなど口径の広いものが混ぜやすいので手軽)

NH4

本体のスイッチを入れバーコードを差し込むか、TESTの中から試験紙の番号^{注1)}を選び
STARTボタンを押しNH4測定スタンバイ状態にしておく(15secの表示となる)



測定結果が100ppmを越える時は更に希釈する。100ppm以上は発色阻害がある。
多点数の場合

本体は測定した後そのままにしておく^{注2)}。
次の試験紙を浸すと同時に別途用意したタイマーを押す。

試験紙をはさみ込み15秒でSTARTボタンを押す。

以後、この繰り返し

(この方法はどんな測定にも利用できる。反応時間の長い測定に便利
、発色させて所定時間後にSTARTボタンを押せばよい)

注1) 試験紙には固有の番号がある。同じ項目でも製造ロットが違つと番号が異なる。缶やバーコードに
記載のある始めの3桁がその試験紙の番号となる。

注2) 何も操作せず2分ほど経過すると自動的に電源が切れるので注意する。時間が経過する時は前に測つ
た試験紙をはさんでおき時々STARTボタンを押してもよい。

NO3

NO3測定スタンバイ状態にしておく(60secの表示となる)

希釈液に試験紙を浸す(2秒間)
同時に本体のSTARTボタンを押す

余分な水分を除く
↓
試験紙をアダプターにはさみ込む

PO4

PO4測定スタンバイ状態にしておく（90secの表示となる）
↓
希釈液に付属のH2SO4液を正確に10滴入れる
↓
混ぜる
↓
試験紙を液に浸す（2秒間） 浸けると同時に本体のSTARTボタンを押す
↓
余分な水分を除く
↓
試験紙をアダプターにはさみ込む

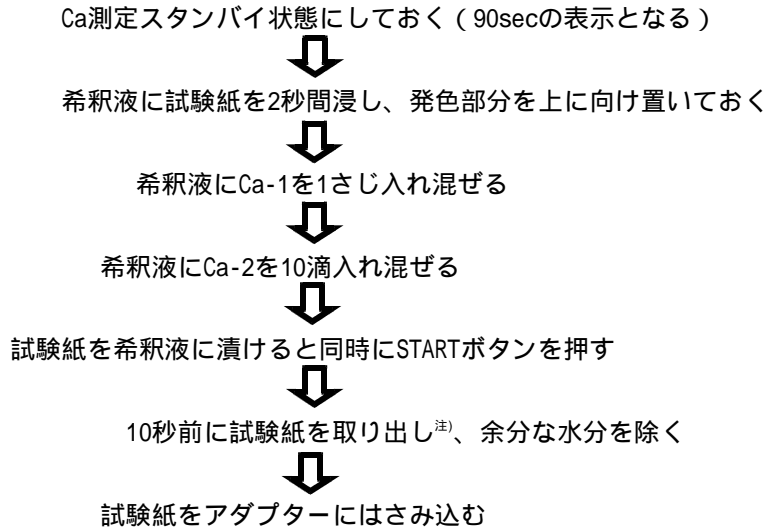
K

アダプターをセル用に取り替える
↓
希釈液に付属のK-1試薬を10滴入れ攪拌
↓
続いてK-2試薬を6滴入れ攪拌
↓
続いてK-3試薬を1さじ入れ攪拌
↓
STARTを押しカウントダウンする（300秒から）
↓
セルにサンプル液を入れる。（片側は約1ml）
同時に水のみを入れたブランク用セルも用意する
↓
カウントが0になったらブランクセルをはさみ、フタを閉じてSTARTを押す
↓
セルをサンプルに入れ替えフタを閉じてSTARTを押す
↓
結果が表示される。以後、ブランクセルからを繰り返し次々測定

注) これは濁度を測定する方法である。安定しているため多点数まとめて試薬を加えてから測定できる。
ただし長時間放置すると濁りが沈下してくるので再度混ぜる。（マニュアルでは混合5分後に測定することとなっている）

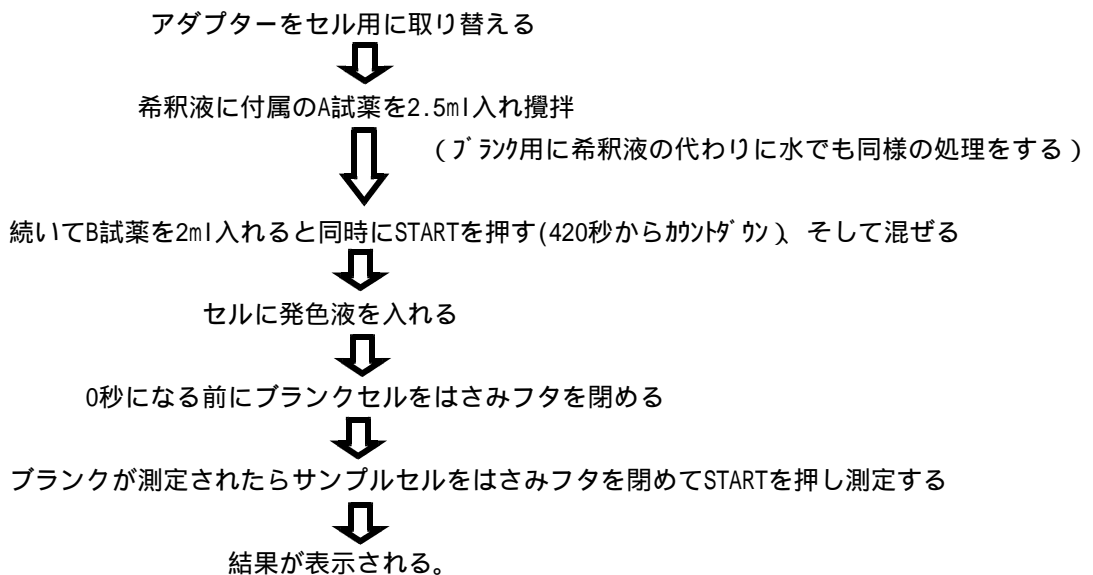
連続測定する場合にはブランクまで測定した状態だと電源が自動的に切れることはない。
カリウムの試験紙（0.25～1.2g/l）では測定できない（塩素による発色阻害がある）

Ca



注) 試験紙を2秒間だけ浸すように記述した誤ったマニュアルが出回っているので注意する

Mg



以後、ブランクセルからを繰り返し次々測定してもよい。ただし、反応時間は厳密に

測定結果が25ppm以上となった場合はさらに希釈倍率を上げる。

(共存するリン酸により発色剤が凝集し結果が高めとなるため)

正確に測定するために

試験紙アダプターをよく洗浄しておく

試験紙を挟み込む部分の白いプラスチックを洗浄しておく。

新品購入時、電池交換時にはキャリブレーションを行う

本体に付属しているキャリブレーション用試験紙、バーコードで補正を行う。

RQチェックを利用し精度を確認する

本体が正確かどうかチェックする試験紙にRQチェックがある。プラスチック製の試験紙と、111と222のバーコードが付いており、これで約50と測定されれば正確である。

液温を25 程度で測定する

RQflexの反応は温度による影響をうけるものがほとんどであり、25 程度の液温で測定するのが理想的である。特に冬季に無暖房の部屋の分析する場合は注意が必要となる。

厳密に測定する場合は測定レンジ中間程度の標準液を測定し、結果を補正する。

(8)SPAD SFP-2の利用

基幹普及センターにはSPAD SFP-2が整備されており、利用可能と考えられる。

RQflexの場合と同様に塩酸抽出を行い測定を行う。

堆肥から抽出

↓

抽出液の希釈

↓

	牛	豚	鶏
NO3-N	10	20	無い
NH4-N	20	50	50
リン酸	2000	5000	5000
加里	100	100	100
石灰	10	20	50
苦土	50	50	50

↓

SPAD SFP-2での土壌からの抽出操作終了後からと同じ操作で測定を行う。

↓

リン酸は低濃度測定用で測定する。
硝酸については希釈倍率を記述したが、分析可能かどうかは不明。

↓

土壌のmg/100g単位で表示された結果を
堆肥中肥料成分kg/tに換算

NO3-N	測定値(土のmg/100g) × 希釈倍率 / 100
NH4-N	測定値(土のmg/100g) × 希釈倍率 / 100
リン酸	測定値(土のmg/100g) / 20 × 希釈倍率 / 100
加里	測定値(土のmg/100g) / 2 × 希釈倍率 / 100
石灰	測定値(土のmg/100g) / 2 × 希釈倍率 / 100
苦土	測定値(土のmg/100g) / 2 × 希釈倍率 / 100

(9)堆積重への換算

堆肥の成分表示は通常重量%であり、ここで紹介した簡易分析法も重量に対する含有量である。しかしながら、堆肥が流通する場面では体積ベースの場合が多い。したがって、重量から容積換算するための簡易な比重測定法を紹介する。

10L程度のバケツの少し山盛りに堆肥を入れる

5cmの高さから5回落下させる 落下中にバケツのすり切りの面より堆肥が下に

なったら堆肥をたす

すり切り一杯にする

余分な堆肥を掻き落とす

重量の測定

堆肥の重量kg / パケツの体積L・・・比重

堆肥中の成分量kg/t × 比重・・・成分量kg/m³

(10)堆肥施用時の減肥の指針

ここまで堆肥の肥効の考え方、簡易な推定法や分析法を紹介した。これらを評価した上で施肥を行う場合の指針を下表に示した。

窒素は表中の窒素肥効の欄に準じて有効的な成分量を減肥を行う。また、リン酸、加里などは含量すべてを減肥してよい。ほとんどの場合、窒素肥効に対してリン酸と加里含量が高く、堆肥施用時にはリン酸と加里は十分に供給され、窒素のみを化成などで施用すればよい場合も少なくない。また、リン酸や加里の量から堆肥の施用可能量に上限がかかる場合も少なくない。

これは単純な事例であり、本来は土壌診断により必要施肥量を決定し、これから堆肥中肥料成分を減肥すべきである。

減肥指針

<p>基準施肥量</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>窒素</td><td>25</td></tr> <tr><td>りん酸</td><td>25</td></tr> <tr><td>加里</td><td>25</td></tr> </table> <p>(kg/10a)</p>	窒素	25	りん酸	25	加里	25	-	<p>堆肥中成分量 × 施用量</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>窒素肥効</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>りん酸含量</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>加里含量</td><td>11.5</td></tr> </table> <p>(kg/t)</p> <p>× 2t</p>	窒素肥効	7.5	りん酸含量	10.0	加里含量	11.5	=	<p>堆肥中肥料成分を 加味した施肥量</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>窒素</td><td>10</td></tr> <tr><td>りん酸</td><td>5</td></tr> <tr><td>加里</td><td>2</td></tr> </table> <p>(kg/10a)</p>	窒素	10	りん酸	5	加里	2
窒素	25																					
りん酸	25																					
加里	25																					
窒素肥効	7.5																					
りん酸含量	10.0																					
加里含量	11.5																					
窒素	10																					
りん酸	5																					
加里	2																					
<p>窒素肥効</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>速効性</th> <th>遅効性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>牛ふん堆積発酵</td> <td>塩酸抽出の無機N</td> <td>考慮しない</td> </tr> <tr> <td>牛ふん乾燥ハウス</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">全窒素の30%</td> </tr> <tr> <td>豚ふん堆積発酵</td> <td>塩酸抽出の無機N</td> <td>考慮しない</td> </tr> <tr> <td>豚ふんコンポ</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">全窒素の50%</td> </tr> <tr> <td>鶏ふん (採卵・副資材無し)</td> <td>全窒素含量から推定 2種類のNH₄-Nから推定</td> <td>3kg/t乾物</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">速効性：2ヶ月程度 遅効性：それ以降</p> <p style="text-align: center;">りん酸・加里含量・・・成分表示値または簡易分析値</p>						速効性	遅効性	牛ふん堆積発酵	塩酸抽出の無機N	考慮しない	牛ふん乾燥ハウス	全窒素の30%		豚ふん堆積発酵	塩酸抽出の無機N	考慮しない	豚ふんコンポ	全窒素の50%		鶏ふん (採卵・副資材無し)	全窒素含量から推定 2種類のNH ₄ -Nから推定	3kg/t乾物
	速効性	遅効性																				
牛ふん堆積発酵	塩酸抽出の無機N	考慮しない																				
牛ふん乾燥ハウス	全窒素の30%																					
豚ふん堆積発酵	塩酸抽出の無機N	考慮しない																				
豚ふんコンポ	全窒素の50%																					
鶏ふん (採卵・副資材無し)	全窒素含量から推定 2種類のNH ₄ -Nから推定	3kg/t乾物																				

減肥に当たっての留意点

- ・乾燥ハウス方式の牛ふん堆肥、コンポ（密閉縦型）方式の豚ふん堆肥の窒素肥効推定法は確立していないため、従来の基準値を示した。
- ・鶏ふん堆肥の窒素長期分については、5月～10月の比較的地温が得られる栽培時期の品目に限り、追肥相当分として減肥できる。
- ・堆肥施用による土壌中のリン酸、加里の過剰等に注意し、堆肥施用量はその成分量が基準施肥量以内となるようとどめる。