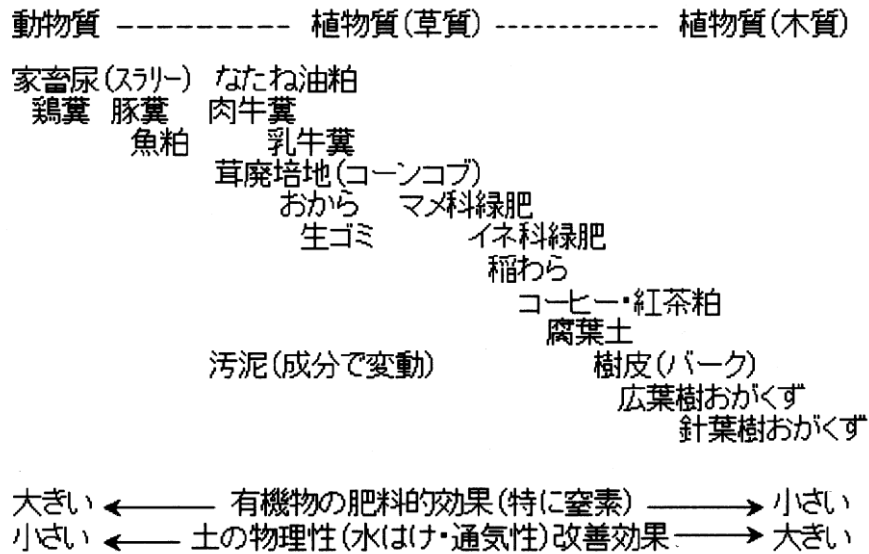


### Ⅲ 有機物の肥効特性

#### 1 有機物の種類と施用効果

有機物をその原材料から動物質、植物質（草質）、植物質（木質）に大別して特長を図1に示した。動物質では肥料的効果が大きく、木質系の植物質は肥料的効果が小さい反面、水はけや通気性などの土壌物理性改良効果があり、利用目的に合った資材を選択することが重要である。

図1 有機物の肥料的効果と物理性改善効果(土づくりガイドブック)



#### 2 有機物の肥効

##### (1) 施用当年の肥効

堆肥の肥料的効果を見込んでその分の化学肥料を減らすには、肥効率により減肥量を算出する。肥効率は、季節など温度や土壌水分の影響を受けるがその養分が施用当年に無機化する割合を言う。種類別の肥効率を表1に示した。窒素の肥効率はリン酸やカリより畜種等の影響を受ける。

一般に、有機物の窒素の肥効は、含有量が低いと低く、含有量が高くなるにつれて高くなる。牛ふん堆肥など比較的窒素含有量の低い堆肥では、1年間に窒素全量の1～2割しか肥効が発現しないが、鶏ふん堆肥など窒素含有量の比較的高い堆肥では、3～6割の肥効が得られる。窒素含有量がさらに高い魚かすやなたね油粕等の有機質肥料では、8割前後の肥効が見込まれ、化学肥料とほぼ同等の扱いができる。なお、標高が高い地域や気温(地温)が低い場合は、有機物の窒素肥効は低くなることに留意する。

表 1 有機物中養分の肥効率のめやす（施用後 1 年目に肥料分として期待される成分量）

堆肥の種類	成分（現物%）*1			肥効率（%）			現物 1 t 中成分例(kg)		
	窒素	りん酸	カリ	窒素	りん酸	カリ	窒素	りん酸	カリ
稲わら堆肥	0.4	0.2	0.4	10	50	90	0.4	1.0	3.6
乳牛ふん堆肥	0.9	0.9	1.0	10	60	90	0.9	5.4	9.0
〃（乾物N 2%以上）	（全体の平均値）			20			（全体の平均値）		
肉用牛ふん堆肥	0.9	1.2	1.1	10	60	90	0.9	7.2	9.9
〃（乾物N 2%以上）	（全体の平均値）			20			（全体の平均値）		
豚ふん堆肥	1.5	2.6	1.5	20	60	90	3.0	15.6	13.5
〃（乾物N 3%以上）	（全体の平均値）			40			（全体の平均値）		
鶏ふん堆肥(乾物N~2%)	1.4	3.8	2.8	30	60	90	4.2	22.8	25.2
〃（乾物N 2~3%）	（全体の平均値）			40			（全体の平均値）		
〃（乾物N 3~4%）				50					
〃（乾物N 4%以上）				60					
バーク堆肥	0.3	0.1	0.1	10	50	70	0.3	0.5	0.7
もみがら堆肥	0.5	0.6	0.5	10	50	80	0.5	3.0	4.0
コーンコブ堆肥	1.0	1.5	0.3	20	80	80	2.0	12.0	2.4
有機質肥料の種類	成分（現物%）*1			肥効率（%）			現物 100kg 中成分例(kg)		
	窒素	りん酸	カリ	窒素	りん酸	カリ	窒素	りん酸	カリ
鶏ふん(乾物N 3%以上)	3	4.5	3	60	70	90	1.8	3.2	2.7
魚かす	8	8.7	0.5	80	80	80	6.4	7.0	0.4
なたね油粕	5.6	2.5	1.3	80	80	80	4.5	2.0	1.0
大豆油粕	7	1.5	2.5	80	80	80	5.6	1.2	2.0
米ぬか	2.4	5.8	2	70	80	80	1.7	4.6	1.6
有機配合肥料				80	80	80			

\*1：各資材全体の平均値。（2002～2004年堆肥共励会資料及びJA全農長野肥料ガイドブックより作成）

### 【堆肥施用による化学肥料減肥の計算例】

堆肥を施用する場合、堆肥中に含まれ有効化する肥料成分を換算し、その分だけ肥料を減肥できる。

○計算例

- ① N含有率1%の牛ふん堆肥（肥効率20%）を2 t (2,000kg)施用したとき、1年間に有効となるN量は

$$\begin{aligned} \text{有効となるN量(kg)} &= \text{有機物投入量} \times \text{N含有率} \times \text{肥効率} \\ &= 2,000(\text{kg}) \times 1/100(1\%) \times 20/100(20\%) \\ &= 4 \end{aligned}$$

- ② 同様に、 $P_2O_5$ 含有率1%の牛ふん堆肥（肥効率60%）を2 t (2,000kg)施用したとき、1年間に有効となる $P_2O_5$ 量は

$$\begin{aligned} \text{有効となる} P_2O_5 \text{量(kg)} &= \text{有機物投入量} \times P_2O_5 \text{含有率} \times \text{肥効率} \\ &= 2,000(\text{kg}) \times 1/100(1\%) \times 60/100(60\%) \\ &= 12 \end{aligned}$$

- ③  $K_2O$ 含有率1%の牛ふん堆肥（肥効率90%）を2 t (2,000kg)施用したとき、1年間に有効となる $K_2O$ 量は

$$\begin{aligned} \text{有効となる} K_2O \text{量(kg)} &= \text{有機物投入量} \times K_2O \text{含有率} \times \text{肥効率} \\ &= 2,000(\text{kg}) \times 1/100(1\%) \times 90/100(90\%) \\ &= 18 \end{aligned}$$

**Nが4kg、 $P_2O_5$ が12kg  $K_2O$ が18kg有効化するので、その分を減肥できる。**

### (2) 連用による肥効

有機物は1年で全部分解してしまうわけではない。たとえば牛ふん堆肥は1年で1～2割程度しか窒素の肥効がみられないが、残りの窒素はさらに次の年以降に分解されて出てくる。C/N比（炭素率）が高い有機物ほど長期間分解が続く。そのため、有機物を肥料として利用するためには、以前に施用した有機物の連用による窒素の肥効も考慮する必要があり、堆肥の連年施用に当たっては、単年度の有効成分とともに蓄積された窒素成分の無機化も加味できるが、毎年の生育状況などに注意し、施肥量を加減する。また、堆肥の連年施用により土壤中に特定の養分が過剰に蓄積する恐れがある。定期的に土壌診断を行い、特定の養分が過剰と診断されたら、堆肥施用を一時休止する（表2）。

表2 1 tの堆肥から5年間に放出される窒素量の目安（推計値）（土づくりガイドブック）

堆肥の種類	成分含量 (現物中 N%)	肥効率 めやす (%)	窒素全量 (kg)	1年目 (Nkg)	2年目 (Nkg)	3年目 (Nkg)	4年目 (Nkg)	5年目 (Nkg)
稲わら堆肥	0.4	10	4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1
牛ふん堆肥	0.9	10	9	0.9	0.4	0.4	0.3	0.3
	2.0	20	20	4.0	1.6	1.3	1.0	0.8
豚ふん堆肥	1.5	20	15	3.0	1.2	1.0	0.8	0.6
	3.0	40	30	12.0	3.6	2.2	1.3	0.8
鶏ふん堆肥	1.4	30	14	4.2	1.5	1.0	0.7	0.5
	2.5	40	25	10.0	3.0	1.8	1.1	0.6
バーク堆肥	0.3	10	3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1
もみがら堆肥	0.5	10	5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2
コーンコブ堆肥	1.0	20	10	2.0	0.8	0.6	0.5	0.4

\* 一部の肥効はほとんどないと見なす

有機質肥料の種類	成分含量 (現物中 N%)	肥効率 めやす (%)	窒素全量 (kg)	1年目 (Nkg)	2年目 (Nkg)	3年目以降の肥効は小さい。
鶏ふん (乾物N 3%以上)	3.0	60	3	1.8	0.4	
魚かす	8.0	80	8	6.4	0.6	
なたね油粕	5.6	80	5.6	4.5	0.4	
大豆油粕	7.0	80	7	5.6	0.6	
米ぬか	2.4	70	2.4	1.7	0.3	

### 3 有機物施用の留意点

#### (1) 養分のアンバランス

近年の長野県内農耕地土壌では、リン酸やカリが蓄積傾向にある。有機物中は、窒素と同時にリン酸やカリも含まれている。化学肥料に比べて濃度は低いものの、有機物は施用量自体が多いため、有機物由来成分の圃場投入量も多くなる。例えば、表1中の豚ふん堆肥、鶏ふん堆肥は、窒素と比較してリン酸カリ濃度が高く多量に連用した場合には、リン酸過剰やカリ過剰などアンバランスが懸念されるので土壌診断を実施し、養分組成を考えて有機物を選択する。

#### (2) 窒素飢餓

窒素に対して炭素の割合が高い有機物の施用により窒素飢餓を引き起こすおそれがある。これは、施用した有機物を微生物が分解するときに、土壌窒素を栄養分として消費するため、土壌中の窒素が急激に低下する。この時期に作物を作付けると、初期生育に必要な窒素が不足し、生育が停滞する。この現象を窒素飢餓という。これを回避するためには、堆肥であれば完熟したものを用い、有機質肥料等であれば施用から定植播種までの日数を多くとる。

#### (3) ガス障害（亜硝酸、アンモニア）

有機物の分解が急激に進むと、亜硝酸ガスやアンモニアガスなど、植物にとって

有害なガスが発生する場合がある。亜硝酸ガスは酸性土壌で、アンモニアガスはアルカリ性土壌で発生する。土壌消毒により硝化細菌が死滅した場合に起こりやすい。

特にハウスではガスがたまりやすいので、分解が早い有機物や未熟な有機物の施用をさけ、マルチ等の被覆、播種・定植までに時間をおくなどする。

#### **(4) 多量施用による障害**

普通肥料に区分される有機質肥料は施用量は一般的に kg 単位である。一方、土壌物理性改善を狙って施用する堆肥などは、比較的養分濃度が低く肥効率も有機質肥料より低いため投入量は t 単位のことが多い。有機質肥料や養分濃度が高い鶏ふんなどを、堆肥と同じように考えて t 単位で施用すると、養分過剰となり障害が起きることがあるので注意する。また、養分濃度が低くても多量に施用することは、養分のアンバランスを助長することもあるので、過剰施用しないことが大切である。

#### **(5) 堆肥の熟度と利用方法**

堆肥を腐熟度別で分類すると未熟、中熟、完熟の3つに分けられる。完熟は堆肥化過程が最終段階まで進んだ段階のもので比較的安心して使える。中熟、未熟は堆肥化の途上で、未分解の有機物が微生物のエサ（栄養素）として多く含まれ、この栄養素によって微生物活性を上げる施用する方法がある。しかし、未熟、中熟のものは排水不良ほ場では湿害発生リスクを高めたり助長したり、臭気拡散、害虫等の動植物を誘引したりすることもあるので使い方に注意する。