

VI 肥料の特性

VI 肥料の特性

1 肥料の分類

農耕地などに用いられている肥料は、肥料の品質の確保等に関する法律によって、肥料の品質や規格が設けられている。

肥料の品質の確保等に関する法律は肥料の品質等を保全し、その公正な取引と安全な施用を確保し、農業生産力の維持増進に寄与するとともに、国民の健康の保護に資することを目的とする。適用を受ける肥料の範囲は、必須元素を含むもの、石灰のような間接肥料、葉面散布剤である。

肥料の品質の確保等に関する法律にいう肥料とは、「植物の栄養に供すること又は植物の栽培に資するため土じょうに化学的変化をもたらすことを目的として土地にほどこされる物及び植物の栄養に供することを目的として植物にほどこされる物」としている。

肥料の品質の確保等に関する法律による肥料の分類は、「普通肥料」と「特殊肥料」に大別している。

(1) 普通肥料

一般に市販されている肥料の大部分は普通肥料である。肥料の品質の確保等に関する法律によって、含有する主成分の最低保証量が定められており、それぞれの肥料の保証量が記載された保証票の添付が義務づけられている。また、有害成分を規制する規格が定められている。

- ・窒素質肥料……………窒素を主成分として保証する肥料。ただし、有機質肥料を除く。
- ・リン酸質肥料……………リン酸を主成分として保証する肥料。ただし、有機質肥料を除く。過石、熔リンなど。
- ・カリ質肥料……………カリを主成分として保証する肥料。ただし、有機質肥料を除く。硫加、けい酸カリなど。
- ・石灰質肥料……………石灰を主成分として、アルカリ分を保証する肥料。消石灰など。
- ・けい酸質肥料……………けい酸を主成分として、けい酸及びアルカリ分を保証する保証する肥料。ケイカルなど。
- ・苦土肥料……………苦土を主成分として保証する肥料。硫マグ、水マグなど。
- ・マンガン質肥料……………マンガンを主成分として保証する肥料。硫酸マンガンなど。
- ・ほう素質肥料……………ほう素を主成分として保証する肥料。ほう砂など。
- ・有機質肥料……………動植物質の有機質肥料。窒素、リン酸、カリのすべてか、いずれかを保証する。魚粉、肉骨粉、なたね油かすなど。
- ・微量要素複合肥料……………マンガン及びほう素を主成分として保証する肥料。FTEなど。
- ・複合肥料……………以上の肥料のうち、2つ以上を配合したもの、配合後造粒または成形したものなどで、窒素、リン酸、カリのうち2つ以上を保証する。配合肥料、化成肥料など。
- ・汚泥肥料等……………汚泥を含む肥料。主要な成分は指定されていない。有害成分の規制があり、植害試験が義務づけられている。下水汚泥肥料、汚泥発酵肥料、水産物発酵肥料、硫黄及びその化合物など。
- ・農薬その他の物が混入される肥料……………定められた農薬が混入される複合肥料。

以上13種類の肥料について、それぞれ肥料の種類が細分され、主成分の最低保証量などが細かく定められている。保証票に記載される肥料成分の慣用略記号を表1に示した。

表1 肥料成分慣用略記号

記号	説明
TN	窒素全量 (内数としてのAN、NN等も含まれる。)
AN	アンモニア性窒素
NN	硝酸性窒素
TP	リン酸全量 (内数としてのCP、SP、WPも含まれる。)
CP	く溶性リン酸 (2%クエン酸に溶けるリン酸、内数としてのWPも含まれる。)
SP	可溶性リン酸 (ペーテルマンクエン酸アンモニウム液に溶けるリン酸、内数としてのWPも含まれる。)
WP	水溶性リン酸
TK	カリ全量 (内数としてのWKも含まれる。)
CK	く溶性カリ (2%クエン酸に溶けるカリ、内数としてのWKも含まれる。)
WK	水溶性カリ

その他の成分でもTは全量(total)を、Sは可溶(soluble)を、Cはく溶(2%クエン酸可溶)、(soluble in citric acid)を、Wは、水溶性(water soluble)をあらわしている。

(2) 特殊肥料

特殊肥料は、字句から連想される「特殊な用途」または「特殊な形態」の肥料ではなく、肥料の品質の確保等に関する法律の中で肥料の区分として定義された法律用語である。前出の普通肥料との違いは、品質が一定でなく肥料成分の保証ができないもので、経験や五感によって品質を識別できるものや、土壌改良効果も合わせて有する肥料が含まれている。

なお、平成12年10月の肥料の品質の確保等に関する法律の改正により、堆肥、動物の排せつ物には、主要な成分含有量の表示が必要となった。

また、令和元年12月の肥料の品質の確保等に関する法律の改正により、特殊肥料と特殊肥料とを混合した「混合特殊肥料」が創設された。

生産には知事への届出が必要である。特殊肥料は形態から大きく以下の2つに分けられる。

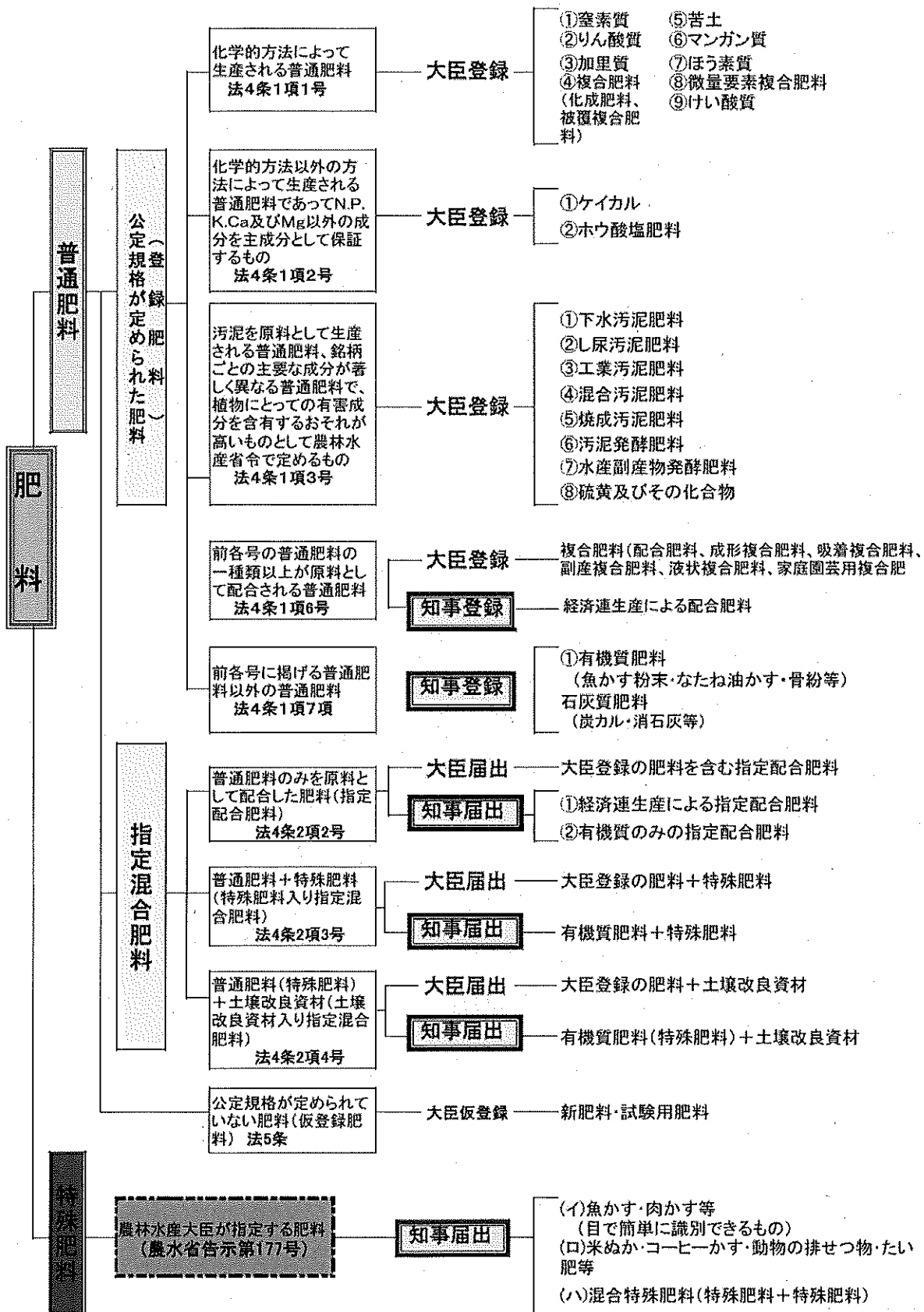
ア 加工して粉末にすると普通肥料になるものや見てすぐわかるもの

- ・魚(荒)かす、肉かすなど。

イ ア以外の指定されたもの

- ・米ぬか、木の实かす、コーヒーかすなど。
- ・発酵かす、草木灰、貝殻粉末、乾燥藻などの天然物に物理的加工を施したもの。
- ・主要な成分の含有量の表示が必要な、堆肥、動物の排せつ物、動物の排せつ物の燃焼灰。

肥料の分類



詳しくは 独立行政法人農林水産消費安全技術センター (FAMIC)、
又は県地域農業課に相談してください

2 化学肥料の特性

(1) 各種化学肥料の特性

主要化学肥料の有効成分と組成特性を表3に示した。

表3 主要化学肥料の有効成分と組成特性一覧 (肥料用語辞典ほか)

肥料名	使用原料	有効主成分物質	保証成分値	特徴
硫酸アンモニア (硫安)	アンモニア 硫酸	硫酸アンモニウム $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	A-N 21.0	1. 速効性。 2. 土壤中に吸収、保持されやすい。 3. 生理的酸性。(硫酸根が残る)
塩化アンモニア (塩安)	塩化ナトリウム アンモニア 炭酸ガス	塩化アンモニウム NH_4Cl	A-N 25.0	1. 速効性。 2. 土壤中に吸収、保持されやすい。 3. 生理的酸性。
硝酸アンモニア (硝安)	アンモニア 硝酸	硝酸アンモニウム NH_4NO_3	A-N 17.2 N-N 17.2	1. 速効性。 2. 硝酸態の窒素は流亡しやすく、水田に不向き。 3. 吸湿しやすい。
尿素	アンモニア 炭酸ガス	尿素 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	T-N 46.0	1. 速効性。 2. 尿素態の時は流亡しやすいが、すぐに分解して炭酸アンモニウムに変化し、土壤中に保持される。
石灰窒素	窒素 カーバイド	カルシウムシアナミド CaCN_2	T-N 21.0 アルカリ分 55.0	1. 速効性。ただし硫安などよりは若干遅い。 2. 施用直後は作物に有害。1~2週間後に炭酸アンモニウムに変化して、有効になる。 3. 土壤中に吸収されやすく、流亡しがたい。
チリ硝石(硝酸ソーダ)	輸入品	硝酸ナトリウム NaNO_3	N-N 15.5	1. 速効性。2. 流亡しやすく、水田に不向き。
硝酸石灰	硝酸 炭酸カルシウム	硝酸カルシウム $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	N-N 14.0	1. 速効性。 2. 流亡しやすく、水田に不向き。 3. 吸湿、潮解性が強い。
溶リン BM溶リン	リン鉱石 蛇紋岩	リン酸・石灰・ 苦土・珪酸等の固溶体	C-P 20.0 C-MgO 15.0 アルカリ分 50.0 S-SiO ₂ 20.0	1. く溶性、緩効性。 2. 流亡しない。 3. アルカリ性。 4. BM溶リンは、ほう素・マンガンを保証。
過リン酸石灰 (過石)	リン鉱石 硫酸	リン酸一カルシウム $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	S-P 17.0	1. 水溶性、速効性。 2. 大部分土壤中に吸収される。(但し土壤の酸性矯正が必要) 3. 生理的中性。
重過リン酸石灰 (重過石)	リン鉱石 硫酸・リン酸	リン酸一カルシウム $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	S-P 37.0	同上
焼成リン肥	リン鉱石 リン酸 ソーダ灰	リン酸三カルシウムとレナニットの 固溶体	C-P 37.0	1. く溶性、緩効性。 2. 流亡しない。 3. 弱アルカリ性。
苦土重焼リン	焼成リン肥 リン鉱石 リン酸・蛇紋岩	リン酸三カルシウム $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ レナニット CaNaPO_4 リン酸マグネシウム $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$	W-P 16.0 C-P 35.0 C-MgO 4.5	1. 連続的にリン酸の供給効果がある。 2. 生理的中性。
腐植酸リン酸	亜炭・硝酸 溶リン リン酸		W-P 2.0 C-P 15.0	1. リン酸固定が弱まる。(火山性土で効果的)
硫酸カリ	塩化カリ 硫酸	硫酸カリウム K_2SO_4	W-K 50.0	1. 水溶性、速効性。3. 生理的酸性。 2. 土壤によく保持される。4. 吸湿しにくい。
硫酸カリ苦土	輸入品	硫酸カリウム・ 硫酸マグネシウム複塩 $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4$	W-K 16.0 W-MgO 4.5	1. 水溶性、吸湿性が大きい。 2. 土壤によく保持される。
塩化カリ	カーナリットか ら精製	塩化カリウム KCl	W-K 60.0	同上
珪酸カリ	炭酸カリウム 水酸化マグネシ ウム	カリウム・アルミニウム・苦土・珪 酸等の固溶体	C-K 21.0	1. アルカリ性。 2. 溶脱なく持続性がある。
リン安	リン酸液 アンモニア	リン酸一アンモニウム $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ リン酸二アンモニウム $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	A-N 12.0 S-P 52.0 A-N 18.0 S-P 46.0	1. 水溶性、速効性。 2. 窒素は土壤に吸着される。
硫加リン安	アンモニア 硫酸・リン酸 硫酸カリ	硫酸アンモニウム $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ リン酸一アンモニウム $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 硫酸カリウム K_2SO_4	A-N 14.0 S-P 12.0 W-K 9.0	1. 水溶性、速効性。 2. 窒素は土壤に吸着される。 3. NPKの含有量が高い。
リン硝安カリ	硝酸アンモニア リン鉱石 硫酸・硫酸カリ	硝酸アンモニウム NH_4NO_3 リン酸二カルシウム CaHPO_4 硝酸カリウム KNO_3	A-N 6.0 N-N 10.0 C-P 10.0 W-K 14.0	1. 窒素はアンモニア態と硝酸態。 2. リン酸はく溶性で緩効性。 3. カリは硝酸カリの形態。
塩加リン安	アンモニア リン酸・塩安 塩化カリ	リン酸一アンモニウム $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 塩化アンモニウム NH_4Cl 塩化カリウム KCl	A-N 14.0 S-P 14.0 W-K 14.0	1. 水溶性、速効性。 2. 窒素は土壤に吸着される。 3. NPKの含有量が高い。
消石灰	生石灰	水酸化カルシウム $\text{Ca}(\text{OH})_2$	アルカリ分 60.0	1. 吸湿性はあるが、難溶性。 2. 速効性。 3. 施用直後は作物に有害。
炭酸石灰 (炭カル)	石灰石	炭酸カルシウム CaCO_3	アルカリ分 53.0	1. 吸湿性はない。 2. やや遅効性。 3. 施用直後でも作物に害はない。
苦土石灰 (苦土ガル)	炭酸石灰 ドロマイド	炭酸カルシウム CaCO_3 炭酸マグネシウム MgCO_3	アルカリ分 55.0 C-MgO 10.0	1. 吸湿性はない。 2. やや遅効性。 3. 苦土消石灰については、消石灰の項を参照。
腐植酸苦土 (アズミン)	亜炭・硝酸 蛇紋岩		C-MgO 3.0 W-MgO 1.0	1. 水溶性、く溶性両方の苦土を含み、持続性がある。 2. 苦土のほか、珪酸・鉄・マンガン・モリブデンなどの肥効も期待できる。 注：保証成分値は、一般的なものを示す。

(2) 緩効性肥料の特徴

緩効性肥料とは、肥効が長時間持続する肥料のことで、広くは有機質肥料を含める場合がある。主に施肥労力の節減と肥料成分の効率利用に効果があり、環境への影響も少ないことから、近年着実に需要が伸びている。使用に際しては、作物の養分吸収にみあった肥効を現わす肥料の選択が必要となる。現在流通している緩効性肥料を分類すると、以下の3つに大別される。

- ア 窒素成分を、土壤中での溶解や分解が遅い成分に加工した緩効性窒素肥料 I B、C D U など。現在はリン酸やカリ成分を含む肥料と混合して造粒したものも多い。
- イ 水溶性の肥料を樹脂の被膜で包み、被膜の微細な孔隙から肥料成分を徐々に溶出させて肥効をコントロールする被覆肥料。被覆肥料には地温が高いほど溶出の速度が速くなる性質（温度依存性）があり、被覆尿素の場合、吸水・潮解した尿素が浸透圧によって被覆を通り溶出が始まる。溶出のコントロールは被覆の厚さを変えることによって行うことが多いが、一部の肥料では被覆に溶出調整剤を加えることによって、より正確な溶出調節を実現している。現在は肥効の持続する期間によって数タイプが販売されており、局所施肥などの新しい施肥方法に利用されている。被覆肥料は被覆資材に傷がつくと正常に働かないので、被覆に傷をつけないよう、充分注意する。
- ウ アンモニア態窒素から流亡しやすい硝酸態窒素に変化する硝化作用を化学的に抑制する成分（硝酸化成抑制材）を含有した肥料。硝酸化成抑制材が単独で肥料として流通することはない。

表4 緩効性肥料（化学合成緩効性窒素肥料、被覆肥料）、硝酸化成抑制材一覧

(1) 緩効性肥料

①化学合成緩効性窒素肥料

(2011/2012年ポケット肥料要覧)

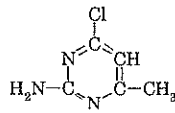
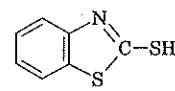
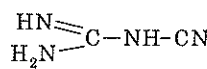
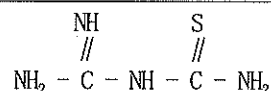
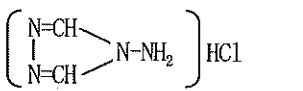
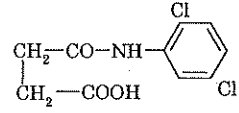
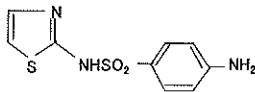
肥料名	含有主成分	製造法	摘要
イソブチルアルデヒド縮合尿素 (IBDU)	窒素全量 28~30%	尿素とイソブチルアルデヒドを縮合反応させてつくる。	イソブチリデンジウレア $(CH_3)_2CHCH(NHCONH_2)_2$ を主体とする緩効性窒素肥料
アセトアルデヒド縮合尿素 (CDU 又は ODU)	窒素全量 28~31%	尿素とアセトアルデヒドを縮合反応させてつくる。	右の構造式の物質を主体とする緩効性窒素肥料 $\begin{array}{c} H_2 \\ \\ CH_3CH-C-CH-NH-CO-N \\ \quad \quad \\ HN \quad \quad NH \\ \quad \quad \quad O \end{array}$
グリオキサール縮合尿素	窒素全量 38.0%	尿素とグリオキサール（ジアルデヒド）を縮合反応させてつくる。	構造式 $\begin{array}{c} NH-CH-NH \\ / \quad \quad \backslash \\ O=C \quad \quad C=O \\ \backslash \quad \quad / \\ NH-CH-NH \end{array}$ 微生物分解型の緩効性窒素肥料である。
ホルムアルデヒド加工尿素肥料	窒素全量 35~40%	尿素にホルマリンを反応せしめ尿素縮合物をつくる。	未反応の尿素と難溶性の尿素縮合物の混合物で、緩効性肥料である。
メチロール尿素重合肥料	窒素全量 25.0%	尿素にホルムアルデヒドを加えて生成したメチロール尿素縮合物を重合させてつくる。	ホルムアルデヒド加工尿素肥料よりも窒素の無機化率が遅い微生物分解型の緩効性窒素肥料である。
硫酸グアニル尿素	窒素全量 32%	ジシアンジアミドを硫酸の存在下に加水反応させてつくる。	構造式 $\begin{array}{c} NH \\ \\ C-NH-CO-NH_2 \cdot \frac{1}{2} H_2SO_4 \cdot H_2O \\ \\ NH_2 \end{array}$
オキサミド	窒素全量	しゅう酸とアンモニアを縮合反応	構造式

	30~32%	させてつくる。	$\text{NH}_2\text{-CO-CO-NH}_2$
石灰窒素	窒素全量 19~24%	石灰石を焼成した生石灰にコークスや無煙炭を混合し、加熱熔融させてつくったカルシウムカーバイドに窒素を反応させてつくる。	構造式 $\text{N}\equiv\text{C-N}=\text{Ca}$

②被覆肥料

肥料名	摘 要
被覆窒素肥料	窒素質肥料を硫黄その他の被覆原料で被覆したもの
被覆リン酸肥料	リン酸質肥料を硫黄その他の被覆原料で被覆したもの
被覆カリ肥料	カリ質肥料を硫黄その他の被覆原料で被覆したもの
被覆複合肥料	化成肥料又は液状複合肥料を硫黄その他の被覆原料で被覆したもの
被覆苦土肥料	苦土肥料を硫黄その他の被覆原料で被覆したもの

(2) 硝酸化成抑制材

材 料 名	複合肥料中に混入する割合	構 造 式
AM (2-アミノ-4クロル-6メチルピリミジン)	複合肥料中に約0.4%	
MBT (2-メルカプトベンゾチアゾール)	複合肥料中の窒素の量に対してMBTの窒素1%	
Dd (ジシアンジアミド)	複合肥料中の窒素の量に対してジシアンジアミド性窒素 10%	
ASU (1-アミジノ-2-チオウレア)	複合肥料中に約0.5%	
ATC (4-アミノ-1,2,4-トリアゾール塩酸塩)	複合肥料中に0.1~0.5%	
DCS (N-2,5-ジクロルフェニルサクシナミド酸)	尿素中に1% 硫酸アンモニア中に0.5% 複合肥料中に約0.3%	
ST (スルファチアゾール (2-スルファニルアミドチアゾール))	複合肥料中に約0.3~0.5%	

3 有機質肥料の特性

(1) 有機質肥料の成分

有機質肥料の肥料成分を表5に、炭素率と無機化率を表6に示した。

表5 有機質肥料の肥料成分 (農水省 有機質肥料の品質調査成績集 ほか)

肥料名	T-N (%)			T-P ₂ O ₅ (%)			T-K ₂ O (%)			その他 (平均・%)
	最大~最小	平均	規格	最大~最小	平均	規格	最大~最小	平均	規格	
魚かす粉末	3.4~12.5	8.0	4.0	2.9~13.4	8.7	3.0	~			粗脂肪7.3
魚節煮かす	6.9~12.0	10.5	9.0	~			~			
甲殻類質肥料粉末	4.1~5.4	4.7	3.0	2.9~6.5	4.4	1.0	~			
肉かす粉末	5.9~14.2	10.1	6.0	0.3~4.7	1.5		~			粗脂肪16.2
肉骨粉	3.6~10.9	6.7	5.0	5.1~21.0	12.8	5.0	~			T-CaO 24.6
蒸製てい角粉	8.4~15.5	13.6	10.0	0.2~4.0	1.2		~			
蒸製毛粉	4.5~14.1	8.6	6.0	0.2~5.3	2.0		~			
乾血及びその粉末	9.8~14.1	12.9	10.0	0.3~0.9	0.6		~			
生骨粉	3.0~5.7	3.8	3.0	15.8~25.1	20.7	16.0	~			
蒸製骨粉	2.2~6.9	4.4	1.0	11.8~28.7	21.7	17.0	0.1~0.2	0.2		T-CaO 28.2
蒸製皮革粉	6.4~12.9	11.1	6.0	~			~			
蚕蛹油かす	8.7~10.0	9.1	8.0	1.6~1.7	1.7	1.0	~			粗脂肪27.1
絹紡蚕蛹くず	3.7~10.3	9.2	7.0	~			~			
大豆油かす	3.9~8.7	7.3	6.0	1.1~2.8	1.6	1.0	1.2~2.9	2.2	1.0	
なたね油かす	4.5~7.4	5.6	4.5	1.9~3.7	2.5	2.0	1.0~2.2	1.3	1.0	
(内:抽出たね油かす)	4.9~6.9	5.6		1.9~3.0	2.5		1.0~1.9	1.3		粗脂肪2.8
(内:圧搾たね油かす)	5.1~6.4	5.7		2.1~2.9	2.5		1.2~1.6	1.4		粗脂肪1.1
(内:圧搾たね油かす)	4.5~6.8	5.5		1.9~2.6	2.4		1.0~1.8	1.3		粗脂肪5.7
わたみ油かす	4.8~8.2	5.7	5.0	1.4~3.9	2.4	1.0	1.0~2.3	1.6	1.0	
肥料名	T-N (%)			T-P ₂ O ₅ (%)			T-K ₂ O (%)			その他 (平均・%)
	最大~最小	平均	規格	最大~最小	平均	規格	最大~最小	平均	規格	
落花生油かす	4.9~8.6	7.3	5.5	1.5~5.4	3.2	1.0	1.3~1.4	1.3	1.0	
あまに油かす	5.5~6.3	5.7	4.5	1.8~2.6	2.0	1.0	1.2~1.3	1.3	1.0	
ごま油かす	5.6~8.5	7.3	6.0	2.1~3.1	2.6	1.0	1.0~1.2	1.2	1.0	粗脂肪7.2
ひまし油かす	4.9~9.9	5.7	5.0	1.0~4.6	2.2	1.0	1.0~2.2	1.3	1.0	
米ぬか油かす	2.3~3.4	2.7	2.0	5.0~7.0	5.9	4.0	1.2~2.5	1.5	1.0	粗脂肪13.0
カボック油かす	3.8~6.9	4.9	4.5	1.0~3.2	2.1	1.0	1.1~2.6	1.8	1.0	
その他の草木性植物油かす	2.2~5.6		3.0	1.0~3.4		1.0	1.0~1.7		1.0	
(内:ひまわり油かす)	2.2~5.6	4.0		1.1~3.1	2.4		1.0~1.7	1.4		
(内:サフラワー油かす)	3.2~5.6	4.0		1.2~2.7	1.5		1.1~1.7	1.2		
たばこくず肥料粉末	1.2~3.5	1.7	1.0	0.5~1.0	0.7		3.7~8.6	5.3	4.0	T-CaO 9.5
豆腐かす乾燥肥料	3.5~4.8	4.2	4.0	0.8~0.9	0.9		~			
加工家きんふん肥料	1.3~9.8		2.5	1.9~9.4		2.5	1.2~5.9		1.0	T-CaO 6.5
(内:けいふん)	2.5~4.1	3.0		3.0~4.9	3.5		1.3~5.7	2.4		
(内:うずらふん)	6.5~8.8	7.6		4.6~4.8	4.7		2.4~2.7	2.5		
魚廃物加工肥料	4.0~11.9	6.3	4.0	1.3~21.0	2.3	1.0	~			
乾燥菌体肥料	5.1~10.8		5.5	1.6~3.6	2.3		0.1~1.8	1.0		
(内:乾燥酵母)	7.2~7.9	7.3		~			~			
副産植物質肥料	3.1~10.0		3.5	0.3~2.9			0.3~1.7			
(内:アミノ酸塩肥料)	5.5~10.0	6.5		0.8~2.9	1.9		0.4~1.7	1.5		
(内:しょう油かす粉末)	3.1~7.9	5.0		~						

注:「規格」は公定規格に定められた最低の保証成分値。これ未満のものは普通肥料として登録されない。
なお、数字はすべて現物あたりの表示

表6 有機質肥料の炭素率と無機化率 (全農技術センター)

動植物粕 項目	窒素 (%)	炭素 (%)	C/N	無機化率 (%)
カポック粕	5.78	42.7	7.4	58
なたね粕	5.61	43.0	7.7	60
綿実粕	6.20	42.2	6.8	55
ヒマシ粕	6.62	43.3	6.5	68
大豆粕	7.86	42.0	5.3	82
米ぬか粕	2.85	38.5	13.5	80
蒸製骨粉	4.61	20.1	4.4	80
魚荒粕	6.38	36.9	5.8	49
魚粕	9.10	43.2	4.7	60
肉粕	9.32	51.6	5.5	68
皮革粉	11.83	41.3	3.5	42
蹄角粉	13.64	44.3	3.2	46
乾血粉	13.81	49.0	3.5	71

注：無機化率は、N20mg/乾土100g、25℃、ほ場容水量の50%水分の条件で16週間培養した値。

(2) 有機質肥料の無機化特性

有機質肥料の分解はそのほとんどが土壌微生物によるもので、土壌の種類、水分条件、温度、pH、施用窒素量のすべてが無機化に関わってくる。無機化の好条件は、一般的に温度25~27℃、施用窒素量20~50mg/100g土壌、pH5.5~7.0、土壌水分量は最大容水量の50~60%であり、低温、多窒素施用、湛水条件では無機化が遅くなる。

また、無機態窒素の硝酸化成は、動物質で速く、植物質はやや遅い。特に、なたね油かすは初期に硝酸化成が停滞し、発芽障害や活着障害を起こす場合がある。

表7 有機質肥料の無機化率 (全農技術センター)

種類	無機化率 (%)				アンモニア態窒素 (mg/乾土 100g)				硝酸態窒素 (mg/乾土 100g)			
	1週	2週	4週	8週	1週	2週	4週	8週	1週	2週	4週	8週
なたね油かす (圧抽)	50.1	59.8	60.4	64.0	10.01	6.03	-	0.32	-	5.92	12.08	12.48
なたね油かす (圧搾)	47.6	58.4	58.4	61.3	9.52	5.90	-	0.14	-	5.78	11.68	12.11
米ぬか	9.80	20.22	26.4	44.10	1.16	0.37	-	-	0.80	3.67	5.28	8.82
肉骨粉	15.20	28.86	38.64	50.86	1.92	0.54	-	-	1.12	5.23	7.73	10.17
蒸製毛粉	59.9	66.2	71.00	71.00	8.49	2.74	-	0.04	3.48	10.49	14.20	14.15
毛粉	10.88	28.82	36.50	44.62	1.83	1.81	0.09	-	0.35	3.95	7.21	8.92
かにから	12.84	19.20	26.50	48.22	2.04	0.51	0.51	0.12	0.53	3.33	4.79	9.53
菌体肥料(a)	49.4	40.9	56.2	46.9	6.78	3.10	0.21	0.16	3.10	5.08	11.03	9.22
菌体肥料(b)	36.8	34.8	42.5	44.9	4.11	0.25	0.01	-	3.24	6.70	8.48	8.97
菌体肥料(c)	32.1	45.4	47.9	50.1	6.19	0.60	-	0.51	0.22	8.47	9.58	9.51
副産動物質 肥料	64.8	64.7	75.5	76.7	11.43	2.66	0.07	0.08	1.52	10.27	15.03	15.26
副産植物質 肥料	15.8	18.9	25.4	39.1	2.82	-	-	1.44	0.33	3.78	5.07	5.43

注) 施肥量は窒素 20mg/乾土 100g、水分は最大容水量の 50%、温度 25℃

4 特殊肥料の特性

(1) 指定名別特殊肥料の特徴

指定名別特殊肥料の特性を表8に示した。

表8 指定名別特殊肥料の特性

指定名	特 徴
イ 粉末にしないもの	
魚かす	魚荒かすを含む。荒かす・骨質部多。
干魚肥料	魚体をそのまま乾燥したもの。生いわし等天日乾燥など
干蚕蛹	蚕蛹をそのまま乾燥したもの。
甲殻類質肥料	かに、しゃこ、えびなどの殻やしおむしなどの甲殻類を乾燥したもの。いか、たこなどの軟体動物の加工かす。
肉かす	食肉加工、皮革なめし工程から副産される肉質部を搾油したかす。牛の部位を原料とする場合にあっては、せき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものに限る。）
羊毛くず	羊毛を加工する際に発生するくず。
牛毛くず	牛の皮を加工する際に発生するくずのうち、毛のくずのみを集めたもの。
蒸製てい角	ひづめ、つ角。
蒸製骨	脱こう骨を含む。にかわ抽出かす。 脱こう骨を含み、牛の部位（肉（食用に供された後に、又は食用に供されずに肥料の原料として使用される食品である肉に限る。））、皮、毛、角、蹄及び臓器（食用に供された後に、又は食用に供されずに肥料の原料として使用される食品である臓器に限る。）を除く。以下同じ。）を原料とする場合にあっては、牛のせき柱（胸椎横突起、腰椎横突起、仙骨翼及び尾椎を除く。）及びと畜場法（昭和二十八年法律第百十四号）第十四条の検査を経ていない牛の部位（以下「せき柱等」という。）が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものに限る。
粗砕石灰石	石灰石（ドロマイトを含む）を粗砕したもの。4mm程度の微粉も含む。
ロ 上記以外の特殊肥料	
米ぬか	精米の際に生ずるぬか。油かす類に比べてC/N比が高く分解が遅い。
はっこう米ぬか	米ぬかを堆積発酵させたもの。北海道の亜麻栽培用として施用されていたが、現在は生産がない。
はっこうかす	発酵工業で副産されるかすのことで、しょう油かす、ビールかす、焼酎かす、ワイン、ウィスキーかすなどがある。ただし、生産工程中に塩酸を使用しないしょう油かすを除く。原料によって成分は一定せず、乾燥させると普通肥料なみの肥料成分を含有するものがある。水分の多いものは腐敗が進むので、堆肥原料とすると良い。
アミノ酸かす	廃糖蜜アルコール醗酵濃縮廃液で処理したものを含み、遊離硫酸の含量 0.5%以上のものを除く。
くず植物油かす及びその粉末	草本性植物種子のくずを原料として使用した植物油かす及びその粉末。
草本性植物種子皮殻油かす及びその粉末	草本性植物種子（からし等）の皮殻を搾油した油かす及びその粉末。
木の実油かす及びその粉末	カボック種子以外の木本性植物の種子を搾油したかすの総称。やし、茶、オリーブ等の実の油かす。あぶらぎりの種子など。
コーヒーかす	コーヒー抽出かす。コーヒーを抽出したかすで水分を多く含み、堆肥原料として使用されることが多い。特に、土壌の物理性改善効果が高いが、未分解物を大量施用すると植害が発生することがあるので、注意が必要である。飲料抽出かすには紅茶、ウーロン茶、緑茶のかすもあるが、単独では特殊肥料として流通しないので、堆肥原料に使用するが、まれに乾燥して普通肥料となる場合がある。
くず大豆及びその粉末	くず大豆又は水濡れ等により変質した大豆を加熱した後、圧ぺんしたもの及びその粉末。
たばこくず肥料及びその粉末	たばこを生産する際に生ずるくずに石灰を加え、ニコチンを抽出したかすで、現在はたばことして再利用されないように石灰や水を加えてあるものが多い。カリ成分が比較的高いのが特徴で、含有するニコチンによる害虫駆除効果も期待できる反面、人体や蚕には有害である。変性しないたばこくず肥料粉末を除く。

指定名	特 徴
乾燥藻及びその粉末	海藻を乾燥したもの。トロロコンブ製造かすなども含まれる。窒素1～2%の他に比較的カリ成分を多く含むが、海藻の種類によって異なる。また、成分の季節的変動も大きい。
落綿分離かす肥料	紡績工場から排出される綿くず。
よもぎかす	もぐさかす。
草木灰	草、木を空气中で燃焼させたもの。じんかい灰を除く。稲わら、もみ殻、おが屑等を低温燃焼させたもの。空気を遮断して焼いたものは木炭である。窒素成分は燃焼により揮散し、草木灰ではカリ成分を高濃度で含む他、石灰、ケイ酸などを含むアルカリ性の肥料である。
くん炭肥料	おが屑、もみ殻等を炭化したものに人ふん尿及び木酢を吸着させたもの。落葉をくん炭化し、人糞尿を吸収させたものなど。
骨炭粉末	動物の骨を炭化させ粉砕したもの。牛の部位を原料とする場合にあっては、せき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものに限る。
骨灰	骨を空气中で燃焼させたもの。骨灰ではリン酸を高濃度で含む他、石灰、ケイ酸などを含むアルカリ性の肥料である。牛の部位を原料とする場合にあっては、せき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものに限る。
セラックかす	ラックカイガラ虫の分泌物からセラックをアルコール抽出し精製する際に生じる残りかす。天然樹脂セラックなど。
にかわかす	オseinからゼラチンを抽出したかすを乾燥したものを除き、牛の部位を原料とする場合にあっては、せき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものに限る。
魚鱗	蒸製魚鱗及びその粉末を除く。魚のうろこを乾燥したものなど。
家きん加工くず肥料	蒸製毛粉(羽を蒸製したものを含む)を除く。
はっこう乾ふん肥料	し尿を嫌気性酵酵で処理して得られるものを脱水乾燥したもの。
人ふん尿	凝集促進材又は悪臭防止材を加え、脱水又は乾燥したものを除く。
動物の排せつ物	畜産物などの糞尿を、適度に水分調整したもの。
動物の排せつ物の燃焼灰	焼成又はこれをボイラー等で燃焼させた際に生じる灰。
堆肥	わら、もみがら、樹皮、動物の排せつ物その他の動植物質の有機質物(汚泥及び魚介類の臓器を除く。)をたい積又は攪拌し、腐熟させたものをいり、牛の部位を原料とする場合にあっては、せき柱等が混合しないものとして農林水産大臣の確認を受けた工程において製造されたものに限る。
グアノ	海鳥、バットの糞。窒素質グアノを除く。南米、アフリカ産のものは窒素成分も高く普通肥料として扱われるが、東南アジアのように雨の多いところでは窒素が流亡して、主成分がリン酸三カルシウムのリン酸質グアノとなる。コウモリのふんもグアノに含まれるが、一般にバットグアノと呼ばれ、リン酸質グアノに比べてリン酸は少なく窒素が多い。
発泡消火剤製造かす	てい角等を原料として消火剤を製造する際に生ずる残りかす。
貝殻肥料	貝殻を乾燥焼却したものの粉末。貝粉末及び貝灰を含む。アルカリ分は高いが、微粉碎しないと反応が遅い。
貝化石粉末	古代にせい息した貝類(ひとで類又はその他の水せい動物類が混在したものを含む)が地中に埋没たい積し、風化または化石化したものの粉末。
製糖副産石灰	しょ糖精製用消石灰。
石灰処理肥料	果実加工かす、豆腐かす又は焼ちゅう蒸留廃液を石灰で処理したものであって、乾物1kgにつきアルカリ分含有量が250gを超えるもの。
含鉄物	褐鉄鉱(沼鉄鉱を含む)、鉱さい(主として鉄分の施用を目的とし、鉄分を百分の十以上含有するものに限る)、鉄粉及び岩石の風化物で鉄分を百分の十以上含有するもの。
微粉炭燃焼灰	火力発電所において微粉炭を燃焼する際に生ずるよう融された灰で煙道の気流中及び燃焼室の底の部分から採取されるものをいう。ただし、燃焼室の底の部分から採取されるものにあつては、3mmの網ふるいを全通するものに限る。
カルシウム肥料	主としてカルシウム分の施用を目的とし、葉面散布に用いるものに限る。
石こう	リン酸を生産する際に副産されるものに限る。

(2) 堆肥、動物の排せつ物についての品質表示

特殊肥料のうち、「堆肥（汚泥又は魚介類の臓器を原料として生産されるものを除く）」及び「動物の排せつ物」については、表9のような品質表示基準がある。

表9 堆肥、動物の排せつ物についての品質表示基準

項目	表示の単位 (現物当たりの数値)	備考
窒素全量	パーセント (%)	
リン酸全量	パーセント (%)	
カリ全量	パーセント (%)	
銅全量	1キログラム当たりミリグラム (mg/kg)	豚ふんを原料として使用するものであって現物1キログラム当たり300ミリグラム以上含有する場合に限る。
亜鉛全量	1キログラム当たりミリグラム (mg/kg)	豚ふん又は鶏ふんを原料として使用するものであって現物1キログラム当たり900ミリグラム以上含有する場合に限る。
石灰全量	パーセント (%)	石灰を原料として使用するものであって現物1キログラム当たり150グラム以上含有する場合に限る。
炭素窒素比	—	
水分含有量	パーセント (%)	乾物当たりで表示する場合に限る。

注) ・主要な成分の含有量等は、現物当たりの数値で記載すること。

- ・現物当たりの数値で記載することが困難な場合には、「主要な成分の含有量等」を「主要な成分の含有量等（乾物当たり）」として、乾物当たりの数値及び水分含有量を記載すること。
- ・窒素全量、リン酸全量又はカリ全量については、現物当たりの含有量の測定結果が0.5%未満である場合には、「0.5%未満」と記載することができる。

(3) 特殊肥料の成分

特殊肥料の成分を表10に示した。

表10 特殊肥料の成分 (農水省 有機質肥料の品質調査成績集 ほか)

肥料名	T-N (%)		T-P ₂ O ₅ (%)		T-K ₂ O (%)		その他 (平均・%)
	最大 ~ 最小	平均	最大 ~ 最小	平均	最大 ~ 最小	平均	
羊毛くず	3.1 ~ 10.9	5.4	~		~		
やし油かす	3.0 ~ 3.8	3.3	1.3 ~ 2.1	1.7	1.2 ~ 2.5	1.9	
きり油かす	2.7 ~ 3.5	3.1	1.0 ~ 1.4	1.2	~		
さざんか油かす	1.6 ~ 1.8	1.7	0.3 ~ 0.4	0.3	~		
椿油かす	1.2 ~ 1.3	1.3	0.3 ~ 0.4	0.4	0.5 ~ 0.7	0.6	
茶の実油かす	1.0 ~ 2.2	1.3	0.3 ~ 0.4	0.4	~		
シーナットかす	2.0 ~ 2.3	2.2	0.5 ~ 1.5	1.3	~		
コーヒーかす	1.9 ~ 2.1	2.0	~		~		
乾燥藻	0.8 ~ 2.0	1.4	0.1 ~ 0.6	0.4	1.8 ~ 4.7	3.2	
よもぎかす	1.9 ~ 3.2	2.4	0.4 ~ 3.4	1.7	3.6 ~ 5.2	4.0	
草木灰	0.1 ~ 0.2	0.2	0.9 ~ 1.2	1.1	1.1 ~ 29.2	11.7	
骨炭粉末	0.7 ~ 1.5	1.2	14 ~ 34.8	26.1	~		
セラックかす	2.8 ~ 4.6	3.6	0.3 ~ 0.4	0.3	0.6 ~ 2.5	1.7	
にかわかす	1.8 ~ 6.0	1.8	2.7 ~ 4.0	3.2	0.1 ~ 0.2	0.1	
カゼイン可ぞ物くず肥料	9.1 ~ 14.4	11.3	3.3 ~ 4.3	3.7	~		
動物内臓肥料	9.3 ~ 12.5	10.9	~		~		
魚鱗	7.3 ~ 7.8	7.5	1.4 ~ 1.7	1.6	~		
はっこう乾ふん肥料	0.9 ~ 4.0	2.3	3.7 ~ 11.2	7.4	0.3 ~ 1.7	0.6	
豚ふん	1.2 ~ 2.9	1.8	1.0 ~ 2.9	1.7	0.2 ~ 1.9	0.7	水分 12.3
牛ふん	1.4 ~ 2.9	1.9	0.5 ~ 1.5	1.2	0.5 ~ 3.5	1.4	水分 10.5
乾燥けいふん	1.1 ~ 5.3	3.0	2.2 ~ 9.9	5.0	1.0 ~ 3.7	2.4	水分 13.4
乾燥うずらふん	3.0 ~ 7.3	5.1	4.2 ~ 6.2	4.9	1.6 ~ 2.6	2.2	水分 11.8
きゅう肥	0.4 ~ 1.1	0.6	0.2 ~ 0.8	0.3	0.4 ~ 1.0	0.6	水分 73.3 C/N 23
たい積肥料	4.0 ~ 4.7	4.4	4.7 ~ 4.8	4.7	1.4 ~ 1.6	1.5	
発泡消火剤製造かす	3.6 ~ 6.1	4.5	2.6 ~ 5.4	4.2	~		
かき殻	0.1 ~ 0.2	0.2	0.3 ~ 0.6	0.4	~		T-CaO 50.2
じんかい灰	~		0.7 ~ 7.4	2.2	~		T-CaO 6.9
パーク堆肥	0.3 ~ 1.6	0.6	0.0 ~ 1.4	0.4	0.0 ~ 4.9	1.0	フミン酸 1.8 C/N 30
おがくず堆肥	0.2 ~ 0.5	0.4	0.5 ~ 1.5	1.0	0.7 ~ 1.6	1.0	
豚ふん堆肥	1.2 ~ 1.8	1.5	2.3 ~ 2.3	2.3	0.6 ~ 0.9	0.8	
木葉堆肥	0.4 ~ 1.0	0.6	0.1 ~ 0.3	0.2	0.2 ~ 0.5	0.4	C/N 26

注：特殊肥料については、肥料成分の保証はない。なお、数字は現物あたりの表示である。

5 微生物資材

日本土壌肥料学会（1996年）の定義では、微生物資材とは「土壌などに施用された場合に、表示された特定含有微生物の活性により、用途に記載された効果をもたらし、最終的に植物栽培に資する効果を示す資材」とされている（日本土壌肥料学会誌 67、第6号巻末(1996)）。

微生物資材は通常、①生きた有用微生物と、場合によっては②接種菌を吸着した担体、③接種菌活性化のための有機栄養基質、④その他の補助剤で構成されているが、効果をもたらす主たる成分は、担体や基質の効果でなく、有用微生物の効果であることが、本来の姿である。

担体や基質の肥料効果や物理性の改善等で、堆肥並の改善がされるいわゆる「微生物資材」は多いが、上記の定義に即して明確に効果の認められた資材は少ないのが現状である。

現在のところ、品質、肥料成分表示等の表示基準はないので、現場では混乱を招きやすい。製造業者の連絡先や品質に関する表示が欠落しているものや多大な効果が記載されているものについては、使用に際して十分な注意が必要である。

6 培土

一般には各種の用土と、有機物、肥料を混ぜ合わせてつくられる。基本用土としては黒土や赤土、荒木田土などが使われ、調整用の有機物として腐葉土やピートモスなどが使われる。そのほか、無機質のパーミキュライトやパーライトも通気性や透水性の向上のために使われる。一般的に使われる用土の特性を表11に示す。

表11 主な用土の特性と利用

	用土の種類	通気性	保水性	保肥力	特性と使用上の注意点		
基本用土	単粒土	田土(荒木田土)	△	◎	◎	田の下層土や河川の沖積土。粘質で保肥力が高い。単用すると固まりやすい。	
		黒土(黒ボク土)	○	◎	◎	関東地方の台地表層土。軽くてやわらかく、有機物に富む。リン酸を固定しやすい。	
		赤土	○	◎	◎	火山灰が堆積した粘土質。保水力・保肥力が高い。排水性が悪い。	
		畑土	○	◎	○	畑の表土。各種の土があり、有機物含量や土性などが違う。	
	団粒土	赤玉土	◎	○	◎	赤土を篩にかけ、みじんを除いたもの。ラン・オモトに単用可。	
		鹿沼土	◎	○	◎	軽石質火山灰砂礫が風化した黄色粒状土。肥料分が少ない。ザツキ向き。	
植物性用土	発酵物	◎	○	◎	植物質堆肥。肥料分が少ない。物理性改良効果大きい。多くの作物に向く。		
	腐葉土	◎	○	◎	落葉が堆積して発酵腐熟したもの。病害虫に注意。		
天然物	ピートモス	◎	◎	○	水ゴケの堆積腐熟物。腐葉土に似た性質。鉢花に向く。		
調整用土	炭化資材	もみ殻くん炭	◎	○	○	モミガラを蒸し焼きして炭化させたもの。アルカリ性。育苗土に単用。黒土・田土と混用。	
		ヤシガラ活性炭	◎	○	○	ヤシガラを蒸し焼きして炭化させたもの。アルカリ性。黒土・田土と混用して通気性を高める。	
	人造物	パーミキュライト	◎	○	◎	ヒル石を焼成して、薄板状に剥離したもの。肥料分なし。通気性を高める。培用土の材料に向く。	
		パーライト	◎	△	△	真珠岩を焼成して、多孔質にしたもの。肥料分なし。通気性を高め、軽量化する。	
	天然物	ゼオライト	○	○	◎	沸石を含む多孔質の石。保水力・保肥力を高める。	
		ベントナイト	△	◎	◎	優良粘土。膨潤性あり。保水性・保肥力の乏しい用土の調整によい。	
特別用土	植物性	パーク	◎	○	○	厚い樹皮を適当な大きさに切ったもの。洋ランや鉢底用。	
		ヘゴ	◎	○	△	熱帯の木性常緑シダの幹を製材したもの。通気性がよく腐りにくいため、鉢をつくったり、洋ランの植込みに使う。	
		ヤシガラ	◎	○	○	ヤシの実を細かくしてスポンジ状にしたもの。洋ランや観葉植物の植込みに使う。	
		オスマンダ	◎	△	△	ゼンマイ属の根。黒色の硬い繊維。水ゴケと混ぜて洋ランの植込みに使う。	
		水ゴケ	◎	◎	○	湿地に自生する緑藻を乾燥したもの。	
	天然物	軽石	◎	△	△	多孔質で通気性がきわめて良好。ゴロ土やラン・オモトに単用。	
		砂礫性	富士砂	◎	△	△	黒色でカドが多く重い火山砂礫。山野草に向く。
			桐生砂	◎	○	△	やや風化した火山砂礫。肥料分に乏しい。ラン・オモト・山野草に向く。
			天神川砂	◎	△	△	花崗岩が風化した灰白色の川砂。石英主体でカドが多い。盆栽・山野草に向く。
	人造砂礫性	発泡煉石	◎	○	△	粘土を粒状に焼成発泡したもの。おもに水耕栽培に利用される。	
		グレイボール(焼成土)	◎	△	△	粘土玉を焼いてつくる。やや重い。鉢の底敷きや水耕栽培に利用される。	
	泥炭土	ケト土	△	◎	◎	湿地のマコモやヨシなどが堆積して分解しかかった黒色土。繊維が残っているものがよい。石づけ用。	

(注)形状、製法、熱度などによって同じ種類でも性質に幅がある

(「用土と肥料の選び方・使い方」を一部改変)

培土は①育苗用培土、②鉢物用培土、③ベッド栽培用培土に大別されるが、全国農業協同組合連合会では基礎的な試験や流通品の調査をとおして、育苗用培土の望ましい理化学性として表12に示すような基準を設定している。

表12 育苗用培土の好ましい品質 (JA全農編 施肥診断技術者ハンドブックより抜粋)

種類	項目	内容
水稲用	物理性	最大容水量 50g/100g (乾土) 以上 発塵性 著しい発塵がないこと はっ水性 認められないこと 透水速度 育苗箱にメーカー指定量の培土を詰め、1400mlかん水し、その表面水がなくなる時間が12秒以内
	化学性	pH 4.5~5.5 (培土:水=1:5, 1時間振り混ぜ) 無機態窒素等 製造設計に見合う含有量であること (著しい硝酸化成が認められないこと)
園芸用	物理性	気相率 15%以上 正常生育有効水分 20%以上 (遠心法で求めたpF1.8~2.7の水分) 全孔隙率 75%以上 (実容積法、100ml容円筒) 透水速度 10分以内/100ml (透水係数測定の際の定水位測定法に準ずる) 水分 粒状培土:15~22%、粉粒状:40%以下 最大容水量 60g/100g (乾土) 以上 はっ水性 認められないこと
	化学性	pH 5.8~7.0 (培土:水=1:5, 1時間振り混ぜ) EC 1.2dS/m以下 (培土:水=1:5, 1時間振り混ぜ) 無機態窒素 製造設計に見合う含有量であること 水溶性リン酸 10~400mgP ₂ O ₅ /L (培土:水=1:40, 1時間振り混ぜ)
ネギ類用		培土の品質は園芸用に準ずるが、以下の点で異なる ・ECの基準を設けない ・無機態窒素は製造設計に見合う含有量であること。 (無機態窒素として500~700mg/Lが望ましい) ・水溶性リン酸は50mg/L以上
葉菜用 セル成型苗用	物理性	全孔隙率 85%以上 (実容積法、100ml容円筒) はっ水性 認められないこと
	化学性	pH 5.8~7.0 (培土:水=1:5, 1時間振り混ぜ) EC 1.0dS/m以下 (培土:水=1:5, 1時間振り混ぜ) 無機態窒素 製造設計に見合う含有量であること 水溶性リン酸 10~300mgP ₂ O ₅ /L (培土:水=1:40, 1時間振り混ぜ)
果菜用 セル成型苗用		培土の品質は葉菜に準ずるが、以下の点で異なる ・水溶性リン酸は10mg/L以上