

配合肥料

配合肥料とは、2種類以上の固形の肥料原料どうしを単純に混合したもので、窒素、りん酸、カリウム3成分中2成分以上を含有し、その含有量の合計値が10%以上を保証するものを指す。化成肥料との違いは、原料を単に機械的に混合するだけで、相互間に化学反応が起っていないため、原料の化学成分に変化が起きない。

本邦の肥料取締法では、配合肥料は2種類に分けられる。一つは肥料原料のほか、固結防止材、成分均一化促進材、効果発現促進材などが添加されるもので、登録配合肥料と呼ばれ、肥料登録を申請し、許可を受けなければならない。もう一つは登録された肥料のみが配合されるまたは水のみ加えて造粒したもので、指定配合肥料と呼ばれるもので、肥料登録申請が不要で、届出だけで済む。現実には市販される配合肥料はほとんど指定配合肥料である。

指定配合肥料の特徴は、

- ① **生産コストが安い。** 化学反応に対応する設備が不要であり、単純に混合するだけで必要な成分を含有する肥料が簡単に作れる。また、有機肥料の原料も簡単に配合できる。
- ② **養分比率を機敏に調整ができる。** 届け出だけで肥料登録が不要、土壌タイプや作物種類に合わせて各養分の比率が簡単に換えられ、機敏に対応できる。
- ③ **肥料効果に差がない。** 化成肥料と較べても、施肥効率と肥料効果にほとんど差がない。

指定配合肥料は大きく、粉状配合肥料、粒状配合肥料、有機入り配合肥料に分けられる。粉状配合肥料は、粉状あるいは不定形の粒状の無機肥料を混合したものである。粒状配合肥料は、2～5mmの粒状肥料を混合したもので、BB配合肥料とも呼ばれる。有機入り配合肥料は無機肥料にフェザーミール、魚粉、菜種粕、大豆粕、乾燥菌体、骨粉など有機肥料を配合したものである。なお、化成肥料との差別で、指定配合肥料には有機入り配合肥料の種類と流通量が最も多く、野菜、花、果樹といった収益性の高い作物に用いられる。

配合肥料は原料を単純に物理的混合するだけで、生産工程が非常に簡単であるので、生産販売の主力は中小肥料メーカーである。

本篇は主に有機入り配合肥料を解説する。BB配合肥料は単独で別の編に解説する。

1. 種類、原料、成分と性質

有機配合肥料の窒素、りん酸、加里3成分の配合比率はいろいろな種類があるが、有機原料が多く配合しているため、最も一般的なものはそれぞれ6%を配合した「6-6-6」と言うような低濃度のタイプである。有機質肥料が配合しているので、窒素と加里だけのNK配合肥料、りん酸と加里だけのPK配合肥料のような2成分のものはほとんどない。

有機配合肥料の原料として、大体無機の窒素養分は硫安、りん酸養分は過石（過りん酸石灰）とりん安（DAPまたはMAP）、加里養分は塩化加里または硫酸加里、苦土養分は硫酸苦土を使う。尿素を使わない理由は、有機質肥料にウレアーゼが含まれる可能性があり、混合後尿素がウレアーゼに分解される恐れがあるためである。有機肥料はフェザーミール、魚

粉、菜種粕、大豆粕、骨粉、乾燥鶏糞、牡蠣殻など多種類に渡る。ただし、堆肥や污泥肥料の使用が禁じられる。

造粒が不要であるため、有機原料を多く添加しても支障が出ないので、有機原料の配合比率が 30～50%の種類が多い。有機質原料に由来する有機態養分を除き、無機原料由来の窒素成分はアンモニア態窒素で、りん酸成分はほとんど水溶性りん酸と可溶性りん酸で、加里養分はすべて水溶性加里である。

なお、有機配合肥料は粉か片状のものが多いが、流通と施肥手間などを考慮して、一部がペレット状に加工されるものもある。有機原料を配合しているため、固結しにくく、ペレット形の配合肥料を除き、固結防止材の添加は不要である。

参考として、表 1 と表 2 には本邦ある肥料メーカーの有機配合肥料の原料配合処方を掲載する。

表 1. 野菜用有機配合肥料（6-6-6）（粉状～片状）処方（1000kg あたり）

原料名	硫安	過石	硫酸加里	魚粉	菜種粕	骨粉	牡蠣殻
保証成分値	AN20.6	SP18	WK50	8-6-0	4.5-2-1	4-18-0	アルカリ分 45%
配合量(kg)	210	260	125	100	200	20	85

表 2. 一般作物、果樹用有機配合肥料（8-6-5-2）（ペレット）処方（1000kg あたり）

原料名	硫安	MAP	過石	硫酸加里	軽焼マグ	菜種粕	フェザーミール	固結防止材
保証成分値	AN20.6	AN11 SP52	SP18	WK50	CMg80	4.5-2-1	12.5-0-0	
配合量(kg)	265	20	260	100	30	200	120	5

粉～片状の配合肥料が保管と散布に不便で、一部のメーカーが押出機で加工して、ペレット状にしてから販売する。

2. 用途

有機配合肥料は基肥と追肥として主に収益性の高い野菜、花、果樹などに使われている。有機物が多いため、特に土壌改良を兼ねて基肥に使うことが多い。

3. 施用後土壌中の挙動

有機配合肥料に使用されている無機原料は水溶性のものが多い。施用後、土壌水分に溶け、養分を放出する。溶解速度は土壌水分に大きく影響される。水分が多いほど、溶解が速くなる。

無機原料から溶出されたアンモニアイオン、りん酸イオン、カリウムイオンは養分の飽和土壌溶液のクラスターを形成する。その後各養分イオンが濃度勾配によりゆっくり周辺の土壌溶液へ拡散し、作物に吸収される。各養分の動きは養分種類によって異なる。

アンモニイオンは水稻など一部の水生植物により直接吸収されるが、多くの畑作物が少量のアンモニイオンしか直接に吸収できず、土壌微生物による硝化作用（硝酸化成作用）を経て、硝酸イオンに変化してから作物に吸収される。低温時期、土壌が強酸性とアルカリ性など土壌微生物の活性が抑制される場合は硝化作用により硝酸イオンになる時間がかかる。

りん酸イオンが土壌粘土鉱物から溶出した活性鉄イオンとアルミニウムイオンと結合し、難溶性のりん酸鉄とりん酸アルミニウムを生成して沈殿する。特に鉄とアルミニウムの多い強酸性の熱帯と亜熱帯の赤土やアルミニウムの多い日本の黒ぼく土では土壌固定によるりん酸の不溶化率が高い。ただし、有機物の存在によりりん酸イオンが有機物に囲まれ、土壌との接触が減らされるうえ、一緒に存在するアンモニアイオンとカリウムイオンの影響で、粘土鉱物からの鉄とアルミニウム溶出量と溶出速度もある程度抑えられ、りん酸イオンの土壌固定が軽減される。したがって、有機配合肥料の土壌りん酸固定速度が普通化成肥料や単独施用の過りん酸石灰と重過りん酸石灰より遅く、りん酸養分の利用率が高くなるわけである。

カリウムイオンは土壌中にほかの物質と結合して難溶性化合物を生成することがなく、容易に土壌コロイドに吸着され、長く土壌中に存在し、肥料効果を発揮する。

肥料に入っている有機物はそのままでは作物の根に吸収されず、土壌微生物によって有機物に分解されてから初めて作物に吸収利用される。土壌の物理的性質や化学的性質が有機物分解に影響を及ぼすこともあるが、分解速度は主に微生物種類と数量に反映される。

有機物の存在により、土壌生物性と物理性が改善される。有機配合肥料に含まれている有機物の割合は 30～50% で、施用量も割と多いため、一定の「土づくり」効果が期待される。

有機配合肥料に含まれている無機養分はほとんど水溶性で、速効性を有するため、その肥効は施用後 2～5 日に現れる。有機物の存在により肥効持続期間は普通化成肥料より長くなる。また、養分含有量が低いため、過量施用しても土壌 EC と浸透圧を速く上昇させにくく、作物根系の養水分吸収を阻害するいわゆる濃度障害を引き起こすことが少ない。

4. 施用上の注意事項

有機配合肥料は施用上の禁忌事項が少なく、初心者でも使いやすい。ただし、下記の幾つ事項を注意すべきである。

- ① 石灰、草木灰などアルカリ性肥料との混合を避ける。アンモニア態窒素を含んでいるため、アルカリ性物質と接触すると化学反応が起き、アンモニアガスを放出し揮散する恐れがある。
- ② 基肥の場合は側条深層施肥か下層施肥にする。りん酸の土壌固定とアンモニアガスの揮

散を減らすとともに作物根系との接触を増やすため、基肥として施用する場合は側条深層施肥または下層施肥にする。側条深層施肥とは肥料を作土の表層に出ないように田んぼの条や畑の畦に沿って作物株の近くに溝を掘って、肥料を溝に施用してから覆土する施肥方法である。下層施肥とは作土にやや深い穴または溝を掘り、肥料を施用してから薄く覆土してその上に播種や定植する方法である。

③ 追肥の場合は側条表層施肥または側条深層施肥。りん酸の土壌固定とアンモニアガスの揮散を減らすために側条施肥が有効である。