

## キングコート尿素

キングコート尿素はポリエチレンなどのポリオレフィン系樹脂にアルカリ水溶性樹脂を添加した熱可塑性樹脂を使って、尿素粒子の表面を薄く被覆させるものである。尿素の溶出パターンはリニア型だけではなくシグモイド型も可能であるうえ、溶出期間が精密に制御できる。本邦では 1992 年からエムシー・ファーティコムが生産販売している。

### 1. 構造と性質、緩効性の評価

キングコート尿素はポリエチレンなどのポリオレフィン系樹脂に少量のアルカリ水溶性樹脂（イソブチレン・無水マレイン酸共重合ポリマー）を添加して、尿素粒子の表面を薄く被覆させるものである。アルカリ水溶性樹脂は溶出調節材の役割を果たす。ほかに一定量のタルク、クレイ等の無機鉱物を溶出調節材として添加することもある。施用後、溶出調節材が水の浸漬により溶解または膨潤、崩壊して、樹脂被膜にピンホールを形成し、水分が滲入して内容物を溶出する。溶出調節材の種類と添加量により肥料成分の溶出がリニア型だけではなくシグモイド型も可能である。キングコート尿素は尿素の構造と溶出過程は図 1 に示す。

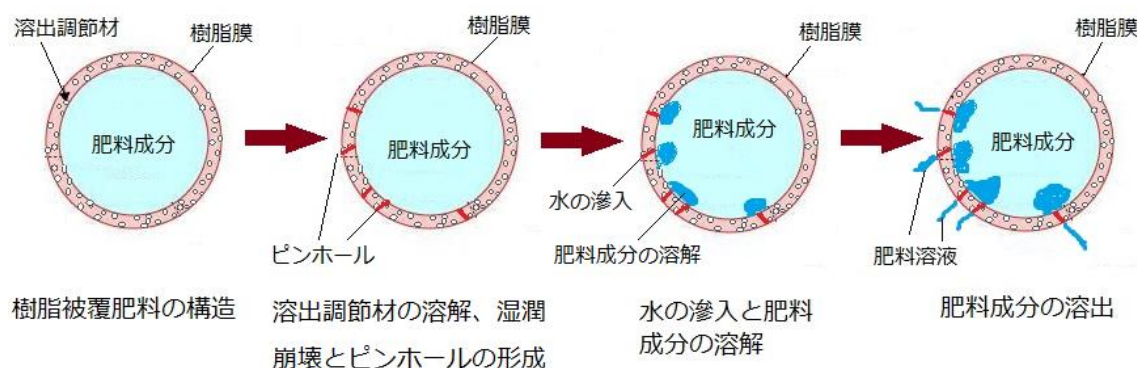


図 1. 樹脂被覆肥料の構造と溶出過程

通常、ポリオレフィン系樹脂層の被膜の平均厚さは  $20\sim 40\mu\text{m}$  で、中に添加する溶出調節材は粒径  $10\sim 50\mu\text{m}$  の粉末にして、添加量は樹脂重量の  $20\sim 50\%$  である。

通常、市販されているキングコート尿素は、各成分の重さでは尿素  $87\sim 93\%$ 、ポリオレフィン系樹脂と溶出調節材  $6\sim 12\%$ 、固結防止材等  $0\sim 2.5\%$  である。概して、リニア型では被覆膜が若干薄く、窒素含有量が  $42\%$ 、シグモイド型では被覆膜がやや厚く、窒素含有量が  $41\%$  である。

キングコート尿素の特徴は、高い柔軟性と伸展性を有するポリオレフィン系樹脂を使うことにより、薄い被膜でも物理的衝撃による破損することが少ない。また、溶出調節材の種類と添加量が自由に調節するため、尿素の溶出パターンが正確に制御できる。欠点としては被覆材料のコストが高く、肥料成分が溶出した後に残った被膜が分解しにくく、田んぼに長

期間に残り、環境汚染の原因となる。溶出調節材の溶解、膨潤・崩壊には多量の水分が必要であるため、キングコート尿素は主に水田に施用され、畑作物への使用が少ない。

キングコート尿素は施用後、土壌水分により被膜に混ぜた溶出調節材を溶解、膨潤・崩壊させ、ピンホールを形成する。尿素の溶出速度はピンホールの形成速度とピンホールの数量と正の相関関係がある。したがって、被膜の厚さ、溶出調節材の種類と添加量により尿素の溶出期間と速度が精密に制御される。

キングコート尿素の養分溶出パターンはリニア型とシグモイド型の 2 種類がある。リニア溶出型とは施用直後から養分が徐々に溶出し、その累計溶出値の曲線はほぼ直線を描くパターンで、シグモイド溶出型とは施肥初期に溶出抑制期間（ラグ期）があり、ラグ期を過ぎてから溶出が開始し、その累計溶出カーブは S 字型を描くパターンである。なお、各溶出型にある溶出タイプは 25℃の土壌中で窒素が 80%溶出する日数を示す。

キングコート尿素は吸湿性がなく、固結せず、ほとんど BB 配合肥料に使う。BB 配合肥料には被覆尿素由来の窒素が窒素全量の 50～80%を占めるものが多い。

## 2. 用途と効果

キングコート尿素を配合した BB 肥料は基肥一発性省力肥料として、主に基肥に使う。被膜にピンホールの形成は水分の多い環境が必要であるため、水稻に使うことが多い。畑作物に施用する場合には養分の溶出パターンが大きく変動する恐れがあり、使用することが少ない。

キングコート尿素を配合した BB 肥料は次の効果がある。

- ① 全量基肥施肥により追肥が不要で、労力の節約ができる。特に追肥回数の多い生育期間の長い作物と追肥が困難なマルチ栽培にはその優勢が明らかである。
- ② 肥料成分の溶出が精密に制御でき、作物の生育に合わせて養分を供給でき、作物の生育促進に有利である。
- ③ 肥料利用率が高く、減肥が可能であるうえ、養分の溶脱と流失が少なく、地下水や大気への汚染が軽減できる。

## 3. 施用後土壌中の挙動

施用後、キングコート尿素は水分により被膜にピンホールを形成し、水分が粒子内に滲入して、尿素を溶解して放出する。尿素はさらにウレアーゼを有する土壌微生物により加水分解され、アンモニア態窒素を生成して、水稻などに吸収される。一部のアンモニア態窒素はさらに硝化作用により硝酸態窒素に変化され、作物に吸収される。

キングコート尿素の養分溶出速度は内部の要因と外部の要因に支配される。内部の要因は被膜の厚さと溶出調節材の種類と添加量である。被膜が厚いほど、溶出調節材の添加量が少ないほど溶出にかかる期間が長くなる。

外部の要因は土壌水分と土壌温度である。概して、土壌水分が少ない場合は溶出調節材の

溶解又は崩壊に時間がかかり、被膜にピンホールの形成が遅くなる。また、土壤温度も溶出調節材の溶解又は崩壊に強く影響を与え、土壤温度が高いほど被膜にピンホール形成が早くなり、養分の溶出も速くなる。

キングコート尿素の養分溶出期間は 30 日から 130 日まで数タイプがある。

#### 4. 施用上の注意事項

キングコート尿素はその養分溶出が土壤条件に強く影響されるが、適正に施用すれば、緩効性効果が相当安定する。施用にあたって下記の幾つ事項を注意すべきである。

- ① **作物の養分需要に合わせて溶出タイプを選択する。** キングコート尿素の溶出型はリニア型とシグモイド型があり、各溶出型にも溶出期間の異なるタイプが数種類ある。緩効性肥料の効果を最大限に発揮するには作物種類と生育期間中の養分需要特性に合わせて適切な溶出タイプを選択することが非常に重要である。
- ② **土壤温度の影響を充分考慮する。** 養分溶出期間と溶出速度は土壤温度に強く支配される。同じタイプの製品でも土壤温度 15℃と 30℃の条件に於いて、その溶出速度が倍の差がある。地域と季節などを考慮して異なる溶出日数のタイプで調節する。
- ③ **土壤水分を保持する。** 被膜にピンホール形成と内容物の溶出速度が土壤水分に強く支配される。土壤水分が不足すると、ピンホール形成が阻害され、養分が溶出されない恐れがある。
- ④ **緩効性効果を過信しない。** 養分の溶出が多く要因に支配され、揃わない場合はその緩効性が発揮しきれないことがある。施用後、作物の生育を観察し、生育中～後期に窒素養分不足症状が発生した場合は追肥する必要がある。