

ロングとエコロング化成肥料

ロングとエコロング化成肥料は、ポリエチレンなどの熱可塑性ポリオレフィン系樹脂を使って、硝酸系化成肥料（磷硝安加里、NK 化成、硝酸石灰など）粒子の表面を薄く被覆させるものである。溶出調節材の種類と添加量により化成肥料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、溶出期間がかなり精密に制御できる。ロングとエコロングの区別はエコロングの被覆樹脂に光分解性を促進する物質を添加するうえ、一部の微生物分解性樹脂も配合することで、被膜に光崩壊性と微生物分解性を持たせた製品である。本邦ではジェイカムアグリが生産販売している。

1. 構造と性質、緩効性の評価

ロングとエコロング化成肥料はポリエチレンなどのポリオレフィン系樹脂を使って、硝酸系化成肥料の粒子表面に薄く被覆膜を作ったものである。肥料養分の溶出を制御するため、樹脂材料にでん粉等の炭水化物、タルク、クレイ等の無機鉱物や水溶性ポリマーを溶出調節材として添加する。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、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。また、エコロング化成肥料は樹脂材料に光分解性を促進する物質と微生物分解性樹脂を配合して、肥料成分が溶出された後に残った被膜が太陽光と微生物の作用を受け、崩壊・消失することができ、環境にやさしい肥料である。ロングとエコロング化成肥料の構造と溶出過程は図 1 に示す。

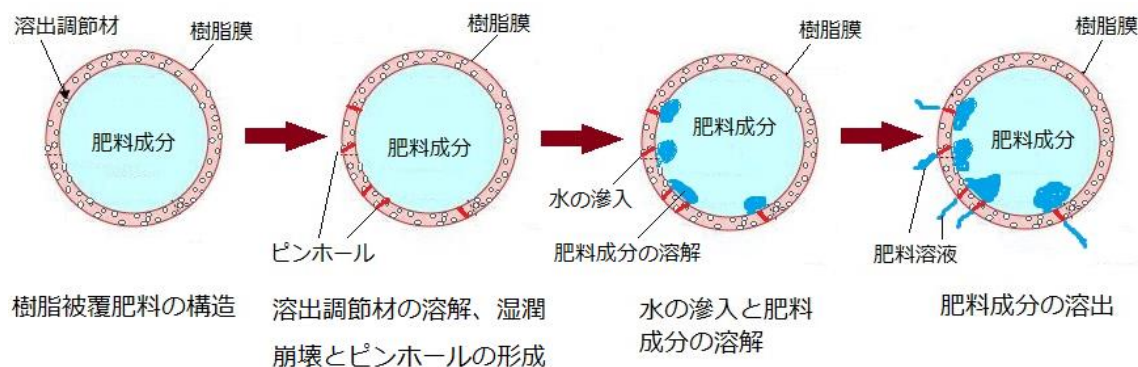


図 1. ロングとエコロング化成肥料の構造と溶出過程

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。水溶性物質を使う場合は添加量を少なくして、水で膨潤、崩壊する物質を使う場合は添加量を多めにする。

市販されているロングとエコロング化成肥料は、各成分の重さでは肥料成分 $87 \sim 93\%$ 、ポリオレフィン系樹脂と溶出調節材 $6 \sim 13\%$ 、固結防止材等 $0 \sim 2.5\%$ である。概して、リ

ニア型では被膜が薄く、肥料成分含有量が高いが、シグモイド型では被膜がやや厚く、肥料成分含有量がやや低い。

ロングとエコロング化成肥料の特徴は、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を自由に調節するため、肥料成分の溶出パターンがかなり正確に制御できる。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の被膜が分解しにくく、土壌に長期間に残り、環境汚染の原因となる。ただし、エコロング化成肥料は被膜の分解が速く、環境問題の解決になる。

ロングとエコロング化成肥料の被膜に添加した溶出調節材は水溶性物質が多く、土壤水分さえあれば、ゆっくり溶解するので、畑作物への使用が可能となる。

ロングとエコロング化成肥料は施用後、土壤水分により被膜にある溶出調節材を溶解させ、ピンホールを形成する。肥料成分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肥料成分の溶出期間と速度が細かく制御される。

ロングとエコロング化成肥料の養分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。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、製品に記載する溶出タイプは 25℃の土壌中で窒素養分が 80%溶出する日数を示すものである。

樹脂被膜が硝酸系化成肥料の高い吸湿性を完全に遮断するので、ロングとエコロング化成肥料は吸湿性がなく、固結せず、BB 配合肥料のほか単独使用もできる。BB 配合肥料には被覆化成肥料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

ロングとエコロング化成肥料は磷硝安加里、NK 化成、硝酸石灰などの硝酸系化成肥料を被覆するもので、窒素養分が硝酸態窒素で、水田には適さず、畑作物の基肥に使う。特に省力性肥料として野菜など経済価値の高い換金作物に適する。

ロングとエコロング化成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 肥料成分の溶出がかなり精密に制御でき、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. 施用後土壤中の挙動

施用後、ロングとエコロング化成肥料が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、肥料成分を溶解して放出し、作物に吸収される。

ロングとエコロング化成肥料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。

外部の要因は土壤水分と土壤温度である。概して、土壤水分が極端に少ない場合は溶出調節材の溶解に時間がかかり、被膜にピンホールの形成が遅くなる。ただし、本邦のような降雨量の多い地域では土壤水分の影響をほとんど無視することができる。一方、土壤温度が溶出調節材の溶解に強く影響を与え、土壤温度が高いほど被膜にピンホールの形成が早くなり、養分の溶出も速くなる。

ロングとエコロング化成肥料はその被覆に使った化成肥料が磷硝酸加里 3 種類、NK 化成 1 種類と硝酸石灰の計 5 種類で、養分溶出期間を 40 日から 360 日まで計 30 数タイプもある。

4. 施用上の注意事項

ロングとエコロング化成肥料はその養分溶出が土壤環境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 **水田での施用を避ける。** ロングとエコロング化成肥料は硝酸系化成肥料を被覆するもので、窒素養分が硝酸態窒素で、水稻には適さない。
- ② **作物の養分需要に合わせて溶出タイプを選択する。** ロングとエコロング化成肥料は 5 種類の硝酸系化成肥料を被覆するもので、その溶出型はリニア型とシグモイド型がある。また、各溶出型に溶出期間の異なるタイプが数種類もある。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。
- ③ **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、その溶出速度が倍ぐらいの差がある。地域と季節など土壤温度に影響する因子を考慮してその溶出タイプを選択する。
- ④ **土壤水分を保持する。** 被膜にピンホールの形成と内容物の溶出速度が土壤水分に支配される。土壤水分が極端に不足すると、ピンホールの形成が阻害され、養分が溶出されない恐れがある。
- ⑤ **緩効性効果を過信しない。** 養分の溶出が多くの変因に支配され、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。