

尿素硝安液肥 (UAN)

尿素硝安液肥 (Urea Ammonium Nitrate solution) は、別々に合成した尿素と硝安を乾燥造粒せず、液体のままで混合した窒素肥料である。1970 年代にアメリカに開発されてから、その廉価性、安全性、速効性、機械施肥適応性等の長所があり、アメリカやヨーロッパ先進国を中心に広く普及してきた。

1. 成分と性質

尿素硝安液肥は尿素と硝安の混合物で、現在、国際市場に出回っている尿素硝安液肥は 3 種類で、それぞれの全窒素含有量 28%、30%、32% である。この 3 種類尿素硝安液肥の構成成分と比重、低温による結晶析出温度を表 1 に示す。

表 1. 尿素硝安液肥の構成成分と理化学性質

| 項目 | 単位 | N 28%品 | N 30%品 | N 32%品 |
|------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|
| 硝酸性窒素 | % | 6.2~7.3 | 6.6~7.8 | 7.1~8.4 |
| アンモニア性窒素 | % | 6.2~7.3 | 6.6~7.8 | 7.1~8.4 |
| 尿素性窒素 | % | 13.1~15.2 | 14.0~16.3 | 14.9~17.4 |
| 水 | % | 29.5~31.1 | 24.5~26.2 | 19.4~21.2 |
| 全窒素成分保証値 | % | >28 | >30 | >32 |
| pH | | 6.8~7.5 | | |
| 粘度 (15.6℃) | cP | 2.9~3.6 | | 4.7~6.1 |
| 比重 | g/cm ³ | 1.281 | 1.304 | 1.330 |
| 結晶析出温度 | ℃ | -18 | -9 | 0 |

尿素性窒素、アンモニア性窒素と硝酸性窒素の 3 種類窒素形態を有し、速効性と緩効性を揃え、作物の窒素要求に広く対応できる。安定性が高く、爆発の危険性がなく、腐食性もほとんどなく、輸送・保管・施用に非常に安全である。乾燥・造粒工程を省くので、製造工程が簡単で、生産コストが抑えられる。また、化学反応性が乏しく、完全水溶性であるため、他の化学肥料や農薬に混合しやすく、機械施肥に適し、畑だけでなく、施設栽培肥料としても使用できる。

全窒素含有量 28%、30%、32% の異なる 3 種類尿素硝安液肥が存在する理由は、低温塩析現象で尿素硝安液肥から結晶が析出する温度にあり、その施用地域が異なることである。概ね寒冷地域では、全窒素含有量 28%、温暖地域では全窒素含有量 32%、その他の地域では全窒素含有量 30% の尿素硝安液肥を使用する。

2. 用途

尿素硝安液肥は液体で、作物に喜んで吸収する硝酸態窒素が約 1/4 を占め、肥効の非常に早い速効性窒素肥料に属する。また、尿素態窒素を約半分占め、肥効が割と長く持続する。従って、畑作物に非常に適している。但し、硝酸態窒素と尿素態窒素は土壌コロイドに吸着されず、容易に流失するので、基肥に適さず、主に追肥に使われている。水田では硝安と尿素的の流失が多く、肥料の利用率が低く、ほとんど使用せず、主に畑作物に使われる。なお、アメリカでは土壌流出の防止と生産コストの削減に不耕起栽培方式で小麦、トウモロコシ、大豆などを栽培する場合は、基肥を使用せず、作物の生育状況により適時に尿素硝安液肥を施用するという耕作方法が主流となっている。

また、尿素硝安液肥が液体であるうえ、化学反応性も乏しいので、施用時にりん安（主に MAP）や塩化加里と混合して、または微量元素や農薬を添加し、溶かしてから一緒に施用することもできる。

液肥であるため、専用の施肥機械で希釈しないまま施用するか灌漑の際に水に加えて一緒に施肥する。また、センターピポット栽培方式では灌漑水で薄めて施用することも多い。

尿素と硝酸イオンが葉の細胞に直接に吸収されるので、尿素硝安液肥は葉面散布にも対応できる汎用性のある窒素肥料である。

尿素と硝安は施用後、含まれている窒素が作物に吸収されてから残留成分がないため、長期使用しても土壌 pH などに及ぼす影響が少ない。長期施用しても石灰などアルカリ資材による土壌 pH の調整がほとんど不要である。

3. 施用後土壌中の挙動

尿素硝安液肥中の硝安から離解したアンモニウムイオンは陽イオンで、土壌コロイドによく吸着され、土壌中の移動がほとんどないが、硝酸イオンが陰イオンで、土壌に吸着されず、水分と一緒に移動し、流失しやすい。尿素もあまり土壌に吸着されず、水分と一緒に移動し、流失しやすい。したがって、水田に適せず、専ら畑用である。

尿素硝安液肥が生成した尿素とアンモニウムイオン、硝酸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、施用後ほかの窒素肥料より土壌 EC と浸透圧を速く上昇させる。一回に多量施用する場合は、濃度障害を引き起こす恐れがある。

尿素硝安液肥が施用後、含まれている硝酸態窒素がそのまま作物に吸収される。尿素は土壌微生物のアンモニア化成作用でアンモニア態窒素に変化し、アンモニア態窒素はさらに土壌微生物の硝化作用により硝酸態窒素に変化する。硝化作用の速度は土壌種類、土壌通気性、土壌水分、土壌温度に制御される。概して、土壌有機物の少ない通気性の良い砂質土壌が速く、土壌温度が高いほど速い傾向がある。通気性の悪い重粘土質土壌は土壌水分が多く、嫌気的な環境になりやすく、アンモニアイオンが長く土壌に存在する。但し、通気性の悪い土壌水分の多い重粘土質土壌は逆に硝酸態窒素が土壌微生物の脱窒により窒素ガスに還元され、大気に逸散し、肥料利用率を下げる。従って、尿素硝安液肥は通気性の良い砂質土壌や壤土に適する。

尿素硝安液肥の肥効は天候にほとんど関係なく、非常に早く現れ、大体施用 2 日後が見られる。肥効持続期間は 30～40 日で、尿素とほぼ同じである。

4. 施用上の注意事項

本邦では稲作中心で、降雨量も非常に多いため、尿素硝安液肥の用途が限られている。したがって、尿素硝安液肥の肥料登録は輸入登録の数件しかなく、販売使用量が殆どない。外国の事例に基づき、その施用には下記の事項に注意する。

- ① **アルカリ性肥料と一緒に施用しない。** 尿素硝安液肥はアルカリ性肥料と混ぜると、化学反応が起き、アンモニアを放出してガス化し、揮散する恐れがある。但し、施用後、アルカリ性肥料を施用しては問題が起きない。
- ② **水田での施用を避ける。** 尿素硝安液肥中の尿素と硝酸態窒素が土壌コロイドに吸着せず、水と一緒に流失しやすいため、水田での施用に適しない。但し、水稻の根活性が弱くなった生育期後半には薄めて穂肥として追肥することで、根の窒素吸収を促進する効果がある。この場合はあらかじめ浅水にして、施用後 2～3 日排水しないことが前提である。
- ③ **過剰施用しない。** 尿素硝安液肥は液体であるため、施用後ほかの窒素肥料より土壌 EC と浸透圧を速く上昇させる。一回に多量施用する場合は、濃度障害を引き起こす恐れがある。また、過剰施用すると、吸収しきれない尿素態窒素と硝酸態窒素が灌漑や降雨により流失したり、脱窒により窒素ガスに還元されたりして、利用率が大幅に下がる。環境汚染の原因にもなる。
- ④ **高濃度の葉面散布を避ける。** 尿素と硝酸イオンは葉の細胞に吸収されるので、葉面散布肥料としてよく使われる。但し、高濃度の尿素硝安液は肥料焼けを引き起こす可能性がある。通常、単独で葉面散布に使う場合は、適宜の濃度範囲はコメ、小麦、トウモロコシ、綿などでは 1～2%、野菜などでは 0.5～1%、果樹などでは 1～1.5% である。ほかの肥料と配合して葉面散布に使う場合は、その濃度をさらに下げるべきである。
- ⑤ **りん酸、加里などと併用する。** 尿素硝安液肥は単一の窒素肥料であるため、りん酸肥料や加里肥料などと配合して施用することは養分の相乗効果があり、肥効が一層高くなる。