

土の「基本」に立ち返る 可給態窒素

作物に供給され得る窒素量を評価し施肥量を増減

前回は作物生産で最も重要な養分である窒素の土中の微生物による形態変化、特に無機化、有機化、硝化を説明した。作物が吸収して利用できるのは基本的に無機態窒素で、土の中にどれくらいそれが供給され、作物が利用できるか理解する必要がある。今回は土の中にある可給態窒素について詳しく解説する。

今すぐ作物が吸収して利用できる無機態窒素

これまで説明したように、土にはアンモニア態窒素や硝酸態窒素などの無機態窒素と、タンパク質や腐植物質などの有機物に含まれる有機態窒素が存在する。土壌診断票には熱水抽出性窒素、全窒素、硝酸態窒素、アンモニア態窒素などの項目があり、分析値が示されているものと示されていないものがある。

硝酸態窒素とアンモニア態窒素は無機態窒素であり、今すぐに作物が吸収できる窒素が土の中にどれくらい含まれているかを示している。全窒素は、無機態窒素と有機態窒素を足し合わせた全ての窒素量を示しており、その大部分は有機態窒素である。土の種類によ

もよるが、全窒素のうち1〜5%が無機態窒素で、残りの95〜99%は有機態窒素である。しかも有機態窒素の多くは腐植物質などの無機化されにくい有機物に含まれる。つまり、全窒素は作物が利用できる窒素を示しているわけではなく、分析値を見てもあまり参考にならないと考えていい。

作物が土から吸収して利用できる窒素は、土に含まれている無機態窒素と、土の中の有機物が無機化されて放出される無機態窒素であり、これらを可給態窒素と呼ぶ。

熱水抽出性窒素で可給態を簡単に評価

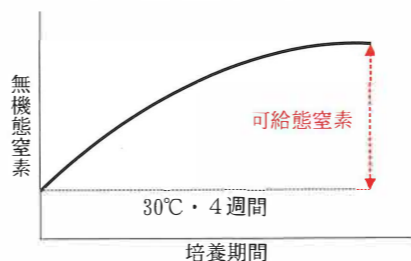
畑や草地の土に含まれる可給態窒素を測定するには、保温静置法あるいは恒温培養法と呼ばれる方法で行う。この方法では、圃場から採取した土壌を容器に入れ、水分含量を最大容水量の60%に調整し、30℃の培養器内で4週間保温静置する。この水分や温度は土の微生物にとって非常に活

動しやすい条件で、静置して培養している期間中に無機化され放出される無機態窒素を測定し可給態窒素として評価する(図1)。



帯広畜産大学
グローバルアグロメディシン
研究センター教授
谷 昌幸
たに まさゆき
1995年筑波大学大学院農学研究科修了。博士(農学)。同年帯広畜産大学畜産学部助手、2003年同大助教授、15年から現職。1968年大阪市生まれ。

図1 畑土壌における保温静置法による可給態窒素測定イメージ



可給態窒素を測定するには、保温静置法あるいは恒温培養法と呼ばれる方法で行う。この方法では、圃場から採取した土壌を容器に入れ、水分含量を最大容水量の60%に調整し、30℃の培養器内で4週間保温静置する。この水分や温度は土の微生物にとって非常に活

動しやすい条件で、静置して培養している期間中に無機化され放出される無機態窒素を測定し可給態窒素として評価する(図1)。

れる圧力釜のような装置を使って105℃で1時間加熱し、抽出された液に含まれる窒素濃度を分析する。

保温静置法と比べて簡単かつ迅速に測定できる。道立農業試験場の研究において、培養法で測定された可給態窒素との間に正の相関関係が認められたことから、北海道の土壌診断で活用されている。

乾土100g当たり10ミリアムを超えたら注意

2013、14年に十勝地域90地点と上川地域80地点で採取した普通畑170地点の表層土に含まれる熱水抽出性窒素の分布を図2に示した。十勝では乾土100g当たり3〜4ミリアムの熱水抽出性窒素が含まれる地点が最も多かったのに対し、

し、上川では同5〜6ミリアム、あるいはそれ以上に含まれる地点も多かった。

熱水抽出性窒素の基準は作物によって異なる。例えば、生食用馬鈴しょを窒素診断に基づき評価すると、乾土100g当たり1〜2ミリアムで不足、3〜4ミリアムで適正、5ミリアム以上は過剰となる(図2)。一方、春まき小麦では5ミリアム未満で低い、5〜10ミリアムで中程度、10ミリアム以上は高いと評価され、それに応じて窒素の基肥や止葉期の追肥を調整することが推奨されている。

秋まき小麦では起生期茎数や予想されるタンパク含量などを指標に窒素施肥量が決まるため、熱水抽出性窒素は考慮されない。いずれにしても、土から作物に供給される可能性のある窒素量を評価し、その多少に応じて窒素施肥量を増減させることは、作物の生育や品質を保証する上で非常に重要である。土から供給される可給態窒素量が多いにもかかわらず通常の窒素施肥を行うと、作物に

とつて過剰に窒素が供給されることになり、地上部の過繁茂や倒伏などを引き起こしたり、過剰な硝酸態窒素が地下水や河川水に流れ込んで水質汚染を引き起こしたりする。

土に養分が多くても減らすことは難しい

窒素は作物生産にとって最も重要な元素であることは間違いない。窒素を上手にコントロールすることで作物の生産性や品質が高められる。一方、窒素を過剰に与えることで、作物の無駄な生育を引き起こしたり、品質を低下させたりするのも事実である。

土の中に養分が少なければ、施肥を増やすことで簡単に調整できる。生育途中で足りないと感じたら追肥することもできる。しかし、土の中の養分が多ければ、それを減らすのは簡単ではない。施用し過ぎた肥料を後から減らすことも不可能である。食べ過ぎたり飲み過ぎたりして体重が増えたりも、ダイエットが簡単にできないのと同じである。

図2 十勝地域と上川地域の普通畑における熱水抽出性窒素量の分布状況

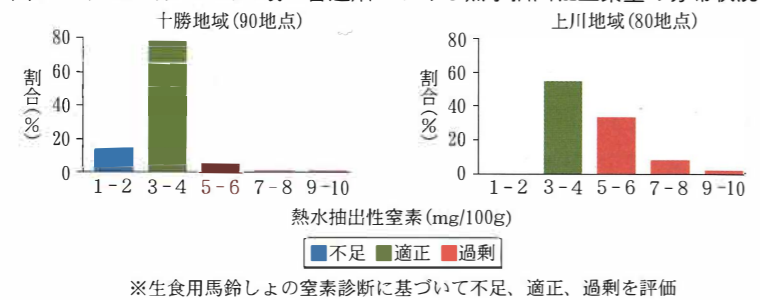
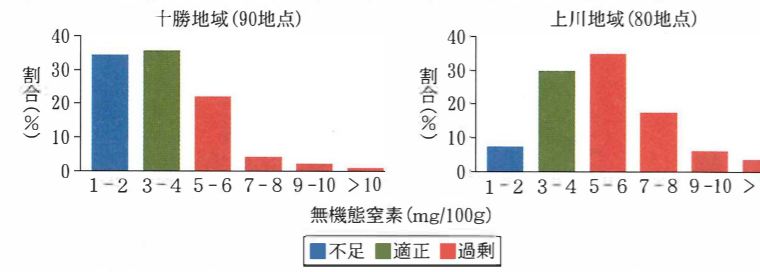


図3 十勝地域と上川地域の普通畑における無機態窒素量の分布状況



※無機態窒素の基準は定められていないため、熱水抽出性窒素と同様の基準で不足、適正、過剰を評価

また、普通畑170地点に含まれる無機態窒素を見ると、熱水抽出性窒素より多くの無機態窒素が含まれていることが分かる(図3)。熱水抽出性窒素はアンモニア態窒素を可給態窒