

有効態リン酸は 土壌のリン酸供給力を示す

今回は、十勝清水町の採草地から採取した土壌試料のリン酸吸収係数について紹介しました。十勝清水町にはリン酸吸収係数が1, 500以上の高い地点が7割近くに達し、開拓当時はリン酸イオンが効きづらく、作物や牧草の生産性が上がらなかったと予想されます。しかし、リン酸肥料を多施用したり、土壌酸性を改良したりしてきたことで、現在はリン酸が効きやすい土壌に変化してきました。

有効態リン酸は、土壌中に含まれるすべてのリン酸の中で、“作物が吸収できる可能性が高い”リン酸を抽出して評価する指標です。前回のリン酸吸収係数と同様に、土壌診断票に必ず示されています。土壌中には様々な形態のリン酸があり、すべてが作物によって吸収できるわけではありません。むしろ、土壌中の無機成分などに強く固定されているリン酸が多く、ほとんどのリン酸は作物にとって利用できない状態です。その中でも、作物によって比較的吸収されやすいリン酸を評価するのが有効態リン酸です。

北海道の土壌診断では、草地土壌や水田土壌ではブレイ第2法と呼ばれる方法で有効態リン酸を評価し、

畑土壌ではトルオーグ法と呼ばれる方法で評価することになっています。これら2つの方法は、土壌からリン酸を抽出する試薬、土壌と抽出液の比率、振とう時間などが違うのですが、簡単に言うとトルオーグ法は抽出する力が弱く、主にリン酸カルシウムなどの溶けやすいリン酸を溶かし出すのに対し、ブレイ第2法は抽出する力が比較的強く、リン酸カルシウムに加えて、一部のリン酸アルミニウムなどを溶かし出します(表1)。“どちらが良いとか悪いとかではなく、草地土壌の場合には、ブレイ第2法で評価される有効態リン酸と牧草による土壌からのリン酸の吸収量との関係が高く、畑土壌の場合には、トルオーグ法による有効態リン酸と作物による土壌からのリン酸吸収量との関係が高いと言えます。”

	トルオーグ法	ブレイ第2法
抽出する力	弱い	強い
抽出されるリン酸	リン酸カルシウム	リン酸カルシウム リン酸アルミニウム

表1 トルオーグ法とブレイ第2法の違い

十勝清水町の 有効態リン酸は超過剰

十勝清水町の採草地140地点から採取した表層土の有効態リン酸をトルオーグ法で調査した結果では、有効態リン酸は大きくばらついており、半数の地点で北海道施肥ガイドが定めた基準値内(10~30mg/100g)であり、約40%の地点で基準値以上(30mg/100g以上)でした(図1)。このデータだけを見ると、有効態リン酸が“やや過剰気味”といった感じですが。

一方、草地土壌ではブレイ第2法によって有効態リン酸を評価することになっており、その診断基準値は黒ボク土(腐植含量などにより10~60mg/100gの範囲で細分)、低地土(20~50mg/100g)、泥炭土(30mg/100g以上)などで異なるものの、最大でも60mg/100g以内と定められています。ブレイ第2法による有効態リン酸は、90%以上の地点で基準値の最大値(60mg/100g)を大きく上回っており、草地土壌としては“極端なリン酸過剰”の状態です(図2)。

十勝清水町では牧草とデントコーンを交互に栽培することが多く、デントコーンを栽培する際にはトルオーグ法で有効態リン酸を評価することになります。その時には基準値の範囲とか、やや基準値を超える程度であっても、草地に更新し直した際にはブレイ第2

法で評価することになるので、有効態リン酸がいきなり超過剰状態だと判定されてしまうことになるのです。

トルオーグ法とブレイ第2法による有効態リン酸の間には高い正の相関関係があり(図3)、この関係式からは、トルオーグ法による有効態リン酸に対して、ブレイ第2法では4倍の有効態リン酸と判定されることを意味します。トルオーグ法による有効態リン酸が30mg/100gであったとしたら、ブレイ第2法では120mg/100gとなります。ブレイ第2法による有効態リン酸が200mg/100gを超える超過剰の圃場が見られることを考慮すると、少なくともデントコーン栽培時におけるトルオーグ法による有効態リン酸が基準値以内になるまでリン酸減肥を推奨したいです。

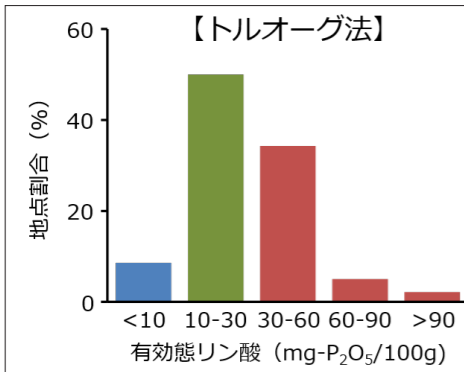


図1 140地点から採取した表層土壌におけるトルオーグ法による有効態リン酸の頻度分布

有効態リン酸過剰がなぜ “ヤバイ” のか

土壌中の有効態リン酸が過剰であることがなぜ“ヤバイ”のか、まず単純に考えれば、土壌から牧草に十分なリン酸が供給されるにも関わらず、無駄にリン酸肥料を施用しているのが経済的に“もったいない”ということだと思います。土壌の有効態リン酸は作物が吸収できる可能性が高いリン酸を評価しており、土壌から十分なリン酸が供給されるのにリン酸を含む複合肥料を施用しているのならば、ただの無駄遣いといえるでしょう。土壌診断をして、土壌から供給される養分は“施肥しない”と対応するだけで、かなりの肥料コストを抑えられるはずですが。

また、土壌中にリン酸が過剰に蓄積すると、銅、亜鉛、鉄などの微量元素がリン酸と反応して不溶化し、作物に吸収されにくくなります。カルシウム

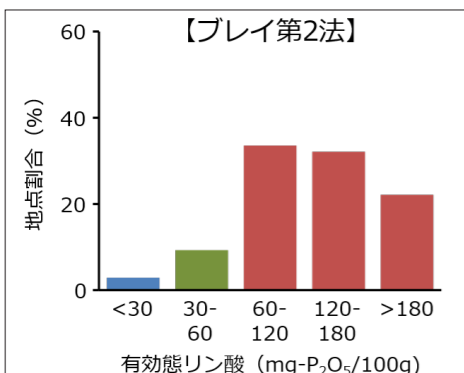


図2 140地点から採取した表層土壌におけるブレイ第2法による有効態リン酸の頻度分布

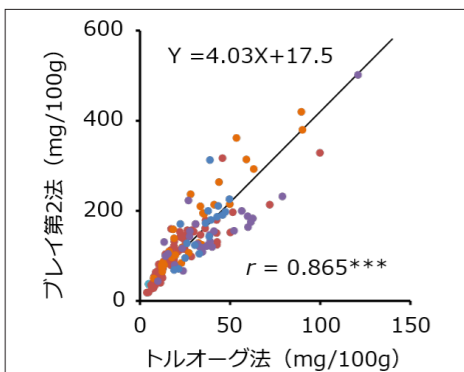


図3 140地点から採取した表層土壌におけるトルオーグ法とブレイ第2法による有効態リン酸の関係

も、リン酸カルシウムとして一部が不溶化するので効きが悪くなる可能性があります。一昔前には、リン酸が過剰でも害はないと言われていましたが、最近では他の養分の吸収を妨げたり、病害虫への感染が助長されたりすることなどが分かってきています。

さらに、土壌中に有効態リン酸が過剰にあることで、リン酸をたくさん吸収する雑草が生育しやすくなっている可能性があります。十勝清水町で行った別の調査では、リードカナリーグラスがチモシーの2倍以上のリン酸を吸収していることが明らかになっています。土壌中の有効態リン酸が過剰となり、リン酸をたくさん必要とする雑草にとっては最高の生育環境になっているのかもしれない。

いずれにせよ、過剰な蓄積が問題ないなんてことはあり得ません。肥料が高騰しているこんな時代だからこそ、草地へのリン酸施肥を積極的に減らし対策してみたいかがでしょうか。