

土の「基本」に立ち返る 塩基飽和度の役割と重要性

放置すればどんどん低下、意識的に高めよう

前回まで土の負荷電にくつついている交換性陽イオンと呼ばれる3種類の陽イオン（カルシウムイオン、マグネシウムイオン、カリウムイオン）の役割を解説した。今回は土の中の水に溶け出し、作物に吸収される。今回は土の陽イオン交換容量に対して、これら3つの交換性陽イオンがどれくらい含まれているのか解説する。

作物の生育に欠かせぬ3つの交換性陽イオン

土の中に含まれる腐植物

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。



質や粘土鉱物は負荷電を帯びており、この負荷電の総量を土の重さ当たりで示したものが、陽イオン交換容量（CEC）である。2019年3月号で詳しく説明したように、土のCECは粘土や腐植物質が多い土で高く、砂が多い土で低い。もともとの土の成り立ちや性質を強く反映するため、短期的に大きく変化することはない。

塩基飽和度はCECに3イオンが占める割合

土の負荷電には、これら3つの交換性陽イオンと水素イオン（土の種類によってはアルミニウムイオン）が主にくつついている。図1にCECが土100g当たり20ミリ当量（20 me / 1

00g）の土を簡略化した例を示した。図1左は20個の負荷電に対して、カルシウムイオンが4個、マグネシウムイオンが2個、カリウムイオンが1個の負荷電とくつついた状態である。カルシウムイオンとマグネシウムイオンは、1つのイオンで2個の正荷電（プラスの電気）を持つため、イオンの数としてはそれぞれ2個と1個である。つまり20個の負荷電に対し、合計すると7個の負荷電が交換性陽イオンとくつついている。この割合を塩基飽和度と呼び、この場合は35%（ $7 / 20 \times 100$ ）となる。

一方、図1右は、20個の負荷電に対してカルシウムイオンが8個、マグネシウムイオンが4個、カリウムイオンが2個の負荷電とくつついた状態を示している。20個の負荷電に対して合計14個の負荷電が交換性陽イオンとくつついているので、塩基飽和度は70%（ $14 / 20 \times 100$ ）となる。

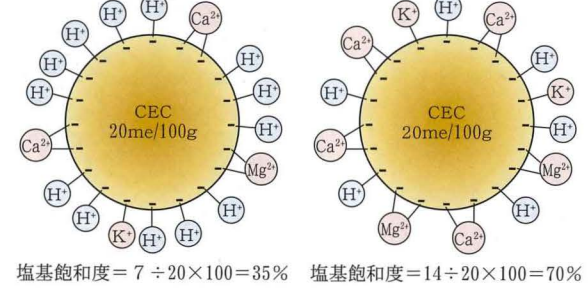
この基準で見ると、図1左は塩基飽和度が低い土、右はちょうど良い土ということになる。両方を比べると、土に保持されている交換性陽イオンの量が違うのは一目瞭然である。左は土から供給される養分が少ないのに対し、右は土から供給される養分が多い。土の

60%未満では「低い」80%以上なら「高い」

塩基飽和度は、どれくらいであれば低く、どれくらいであれば高いのだろうか。北海道施肥ガイド2015では、普通畑、野菜畑、草地などいずれも塩基飽和度60〜80%を土壤診断基準としている。塩基飽和度が60%未満であれば低い、40%未満であれば非常に低い、一方で塩基飽和度が80%以上であれば高い、100%以上であれば非常に高いと考えていい。塩基飽和度は低過ぎて高過ぎても問題があるため、基準である60〜80%となるよう土を改良することが重要である。

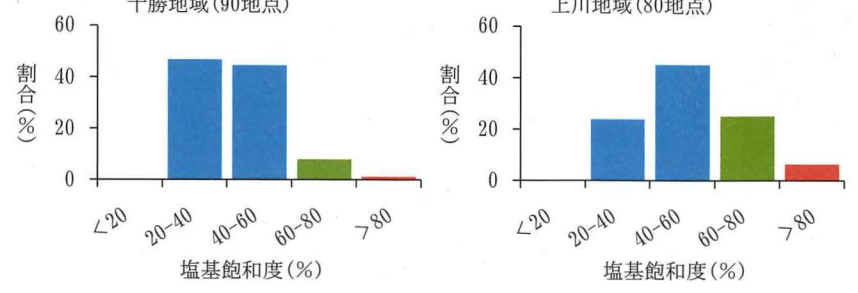
この基準で見ると、図1左は塩基飽和度が低い土、右はちょうど良い土ということになる。両方を比べると、土に保持されている交換性陽イオンの量が違うのは一目瞭然である。左は土から供給される養分が少ないのに対し、右は土から供給される養分が多い。土の

図1 土の塩基飽和度のイメージ



塩基飽和度 = $7 \div 20 \times 100 = 35\%$ 塩基飽和度 = $14 \div 20 \times 100 = 70\%$

図2 十勝地域と上川地域の普通畑における塩基飽和度の分布状況



養分供給能を最大限活用するためには、塩基飽和度を高めることが重要である。道内普通畑の実態は基準以下がほとんど。13、14年に十勝地域90地点と上川地域の80地点で採取した普通畑の表層土170点の塩基飽和度の分布を図2に示した。十勝地域では、塩基飽和度が60%未満を示す地点が90%以上あり、全体的に塩基飽和度は低い。しかも40%未満を示す

す地点も約50%あった。上川地域でも塩基飽和度が60%未満を示す地点が約70%あり、多くの地点が基準を下回っている。さすがに両地域とも20%未満の地点はないが、全体として見ると塩基飽和度が低い圃場がほとんどである。過去の連載（16年9月

号）で説明したが、日本の土は基本的に酸性である。雨や雪は、空気中の二酸化炭素が溶けているので弱酸性を示し、水素イオン（H⁺）を含んでいる。わが国は雨や雪などの降水量が多く、土の交換性陽イオンが雨や雪の水素イオンとイオン交換を起すため、放っておけば塩基飽和度はどんどん低下してしまうのである。さらに畑や草地では、土の水に溶け出した交換性陽イオンが作物や牧草に吸収され、圃場外に持ち出されるため、ますます塩基飽和度が低下してしまう。

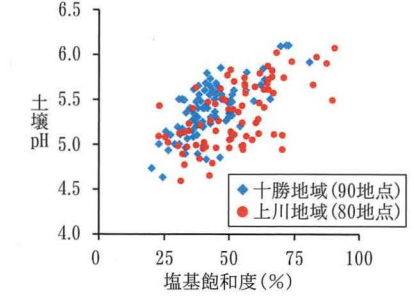
塩基飽和度が低いと土壌pHは高くなる

一方、交換性陽イオンがくつついていない残りの負荷電には、水素イオンがくつついている（図1）。水素イオンは土を酸性化させる原因物質であり、塩基飽和度が低いということからは、土の養分供給力が低いことに加え、土が酸性化する

度度が35%と70%では、土の負荷電にくつついている水素イオンの量が全く違うことが分かる。

前述した普通畑の表層土170点における塩基飽和度と土壌pHとの関係を図3に示した。両者の間には明らかに正の相関関係があり、塩基飽和度が低いと土壌pHが低く、塩基飽和度が高いと土壌pHが高い。酸性物質（特にアルミニウムイオン）による作物生育阻害、土から作物への養分の可給性、土の微生物の活性などを考慮すると、土のpHは弱酸性の6.0〜6.5であることが望ましく、最低でも5.5以上である必要がある。そのためには、炭カルなどの酸性矯正資材を一時的に施用するだけでなく、長期的に土の塩基飽和度を高めることが欠かせない。

図3 普通畑における塩基飽和度と土壌pHの関係



わが国の普通畑は、土壤診断を定期的に行って塩基飽和度を確認し、もし低下

していれば意識的にカルシウムやマグネシウムを補給して塩基飽和度を高める必要がある。ちゃんと対処せずに長い期間放置すれば、塩基飽和度はどんどん低下してしまう。19年3月号で説明したように、土のCECは養分をため込める「胃袋」のようなものである。塩基飽和度が80%ということは、腹八分目でバリバリ動ける状態といえる。一方、塩基飽和度が40%の腹ぺこ状態ではパフォーマンスが低下する。土の塩基飽和度を高め、土のパフォーマンスを上げなければ、作物のパフォーマンスも上がるはずがない。