

土の「基本」に立ち返る

pHと酸性化

降水量多い日本の土は一般的に弱酸性



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

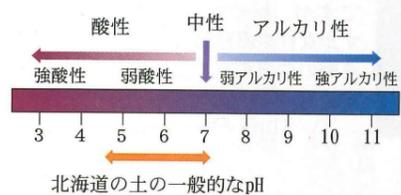
谷 昌幸

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。

前回まで土の陽イオン交換容量（CEC）に対して交換性陽イオン（カルシウムイオン、マグネシウムイオン、カリウムイオン）がどのようなバランスで、どれくらい含まれればいいのか（塩基飽和度）を説明した。今回は塩基飽和度と密接に関係している土のpHと酸性化について解説する。

英語読みではピーエッチと呼ぶ。どちらの読み方も間違いではないが、今はどうやらピーエッチが正式のようである。溶液が酸性・中性・アルカリ性であることを示す値であり、化学の定義では、pHが7であれば中性、7より低ければ酸性、7より高ければアルカリ性である（図1）。酸性であるということは、溶液の中に水素イオン（H⁺）が多く含まれることを意味し、アルカリ性は溶液の中に水素イオンが少なく、水酸化物イオン（OH⁻）が多いことを意味する。

図1 酸性・中性・アルカリ性とpHとの関係

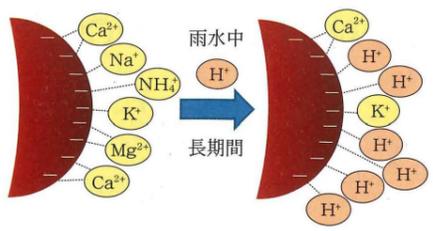


わが国のように降水量が多い湿潤な地域では、土は

基本的に酸性である。北海道に分布する土も同様で、一般的にpH5〜6の弱酸性を示す。まれにpH5を下回ることもあるが、農耕地では炭カルなどをを用いて酸性を矯正することが多いため、pHは5〜7の範囲にあるのが普通である。

空から降ってくる雨や雪は、空気中の二酸化炭素が溶けて炭酸となるため、pH5・6程度の弱い酸性を示す。つまり雨は少量の水素イオンを含んでいる。環境問題として取り上げられる「酸性雨」は炭酸以外の強い酸（硝酸や硫酸など）が大気汚染などにより溶け込んで、pHが5・6より低い特殊な雨のことを指すので別問題である。

図2 雨水に含まれる水素イオンによる交換性陽イオンとの交換

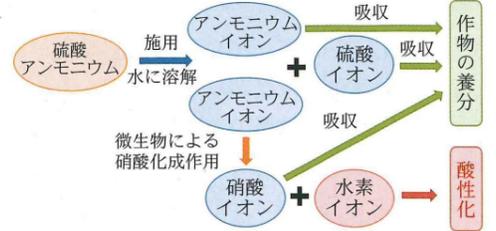


負荷電が水素イオンで満たされやすくなり、酸性化していくのである（図2）。

農耕地の場合には、炭カルや生石灰など石灰質肥料（アルカリ分を含む）の施用による酸性矯正が広く行われるが、例えばpH7の中性に改良しても、時間がたてば雨水の水素イオンによって再び酸性に戻る。日本の土は基本的に酸性を示す運命なのである。

腐植物質の緩衝能が強酸性化を食い止める
土が雨水などに含まれる水素イオンによって長期的に酸性化しても、pH3〜4のような強酸性になること

図3 窒素質肥料（硫安）の施用と硝酸化成作用に伴う水素イオンの放出と酸性化



はほとんどない。その理由の一つは、日本の多くの土がpHの変化を最小限に抑える緩衝能と呼ばれる能力を持っているからである。緩衝能には多くの作用があり、最も重要なのは土に含まれる暗色の高分子有機物である腐植物質によるものである。少し難しそうな話になるが、土に含まれる腐植物質は、その表面に酸性官能基と呼ばれる物をたくさん持っている。この酸性官能基は、pHが上がると水素イオンを放出し、そこに負荷電を持つようになる。これ

が腐植物質を多く含む土のCECが高い理由である。逆に土のpHが下がる（酸性化していく）と、水素イオンを吸収して負荷電が消えていく。水素イオンが吸収されるとpHが下がることとを意味する。これが緩衝能であり、強酸性にならない理由の一つである。

2019年2月号で説明したように、腐植物質や粘土鉱物は、土がつくられる長い時間の結果できたもので、人間が簡単に変えることはできない。しかし土を畑として利用した場合、腐植物質は人間の不適切な管理（過度な耕起や有機物施用量の不足など）によって減る可能性が高い。腐植物質が減ると緩衝能が低下すれば、強酸性化する危険性がある。また粘土鉱物も種類によって強酸性化しやすいものがあり、その影響については今後詳しく説明する。

1990年代に、酸性雨によって森が枯れたり、湖が汚染されて魚が死んだり

英語読みではピーエッチと呼ぶ。どちらの読み方も間違いではないが、今はどうやらピーエッチが正式のようである。溶液が酸性・中性・アルカリ性であることを示す値であり、化学の定義では、pHが7であれば中性、7より低ければ酸性、7より高ければアルカリ性である（図1）。酸性であるということは、溶液の中に水素イオン（H⁺）が多く含まれることを意味し、アルカリ性は溶液の中に水素イオンが少なく、水酸化物イオン（OH⁻）が多いことを意味する。

わが国のように降水量が多い湿潤な地域では、土は基本的に酸性である。北海道に分布する土も同様で、一般的にpH5〜6の弱酸性を示す。まれにpH5を下回ることもあるが、農耕地では炭カルなどをを用いて酸性を矯正することが多いため、pHは5〜7の範囲にあるのが普通である。

腐植物質の緩衝能が強酸性化を食い止める
土が雨水などに含まれる水素イオンによって長期的に酸性化しても、pH3〜4のような強酸性になること

「酸性が悪い」ではなく「酸性を理解し対応する」
2019年5月号で説明したように、塩基飽和度が低いということは、土が酸性化することを意味する。図2のように、日本の土は雨水に含まれる水素イオン