



## 土壌と生草収量との関係

前回のコラムで、土壌の状態と牧草の収量との関係について明らかにした結果を紹介することを予告しました。採草地の収量に影響を与えるのは、気温や降水量などの気象条件、採草地の経年数、牧草と雑草の割合など様々な要因があります。一方、土壌の養分状態も当然のごとく牧草の生育に影響を及ぼします。しかも、これらすべての要因が複雑に影響するため、何が主要因なのかを見極めるのは簡単ではありません。

これまでのコラムで紹介した土壌pH、塩基飽和度、有効態リン酸など生草収量との関係を見ても、何かが増えれば収量が増えるといったような単

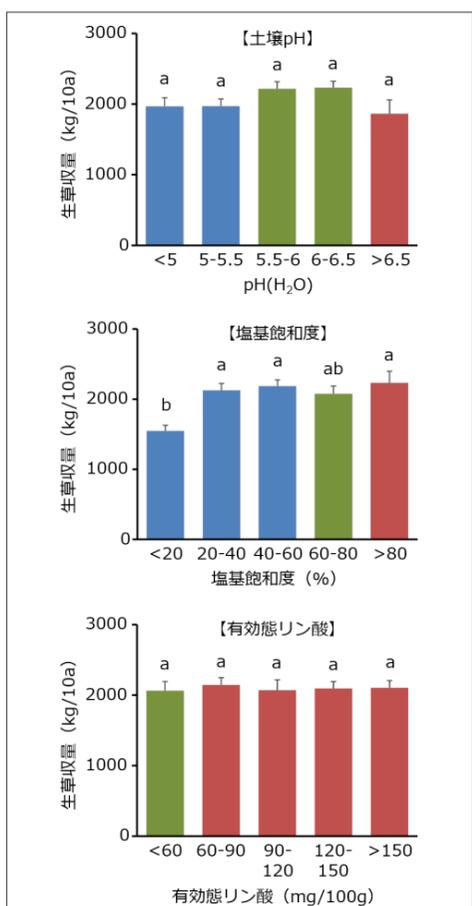


図1 土壌のpH、塩基飽和度および有効態リン酸と生草収量との関係

純な関係性は見出せません。例えば、土壌pHと生草収量との間には有意な相関関係はありませんが、土壌pHが5.5〜6.5の生草収量は平均2200kg/10aと多いのに対し、土壌pH5.5未満では平均1970kg/10aと低い傾向が見られます(図1)。また、塩基飽和度と生草収量の間にも有意な相関関係はありませんが、塩基飽和度20%未満では平均1550kg/10aと非常に少ないことが分かります。さらに、草地土壌に使われるブレイ第2法による有効態リン酸と生草収量の間にも明瞭な相関関係はなく、基準値を超える地点の生草収量への影響が判然としません。何か関係していそうなのですが、単純にはいかないようです。

## 決定木解析をすると傾向が明瞭に

2019年度と2020年度に十勝清水町の採草地140地点から採取した牧草の生草収量を目的変数とし、土壌の様々な分析結果を説明変数として「決定木解析」を行ってみました(図2)。この手法は「機械学習」と呼ばれるものの一つで、データからパソコンが自動で学習し、データの背景にあるパターンを発見する統計方法です。

全140地点の生草収量の平均が2100kg/10aでしたが、第一段階では土壌の塩基飽和度が23.1%未満と低い19地点が分岐し、その平均は1570kg/10aと低い結果です(図2)。残りの121地点は平均2180kg/10aであり、第二段階でリン酸吸収係数によって分岐しました。リン酸吸収係数が1970以上の47地点は生草収量が平均1960kg/10aと低い結果です。リン酸吸収係数が高い黒ボク土では雑草としてシバムギが侵入しやすく、その結果として生草収量が低くなっていると考えられます。残り74地点は平均2330kg/10aであり、pH(KCl)が4.35未満と4.35以上で分岐しました。このpH(KCl)は塩化カリウム溶液を用いて測定されるpHのことであり、コラム4回目でも紹介しました。このpH(KCl)が4.35以上なのは、今回調査した圃

場では塩基飽和度が50%以上の地点に相当します。つまり、塩基飽和度が高めでpH(KCl)も高い54地点では生草収量が平均2470kg/10aともしっかり高く、それ以外の20地点は平均1941kg/10aです。最後に、トルオーグ法による有効態リン酸が38.8未満と適正な9地点では平均2410kg/10aであり、38.8以上と有効態リン酸が過剰な11地点では1550kg/10aとかなり低いことを示しています。

## 適正な養分状態であれば生草収量が高い

データを単純化しようとした割には複雑になっていくように見えるかもしれませんが、簡単に言えば土壌の塩基飽和度を適正な状態に保ち、過剰なリン酸施肥を避けて適正な養分状態を維持すれば生草収量が上がります。なるということですが、4回目と5回目のコラムでは、土壌のpHや塩基飽和度を適正な状態にする重要性を紹介しましたが、今回の決定木はまさにそれを証明しており、塩基飽和度が23%未満と低すぎれば一発アウト、塩基飽和度が50%以上で適正なpHであればオッケーということになります。理想は塩基飽和度を60〜80%で維持することです。有効態リン酸についてはコラム3回目でも説明したとおり、過剰なリン酸は様々な意味で問題です。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と説明

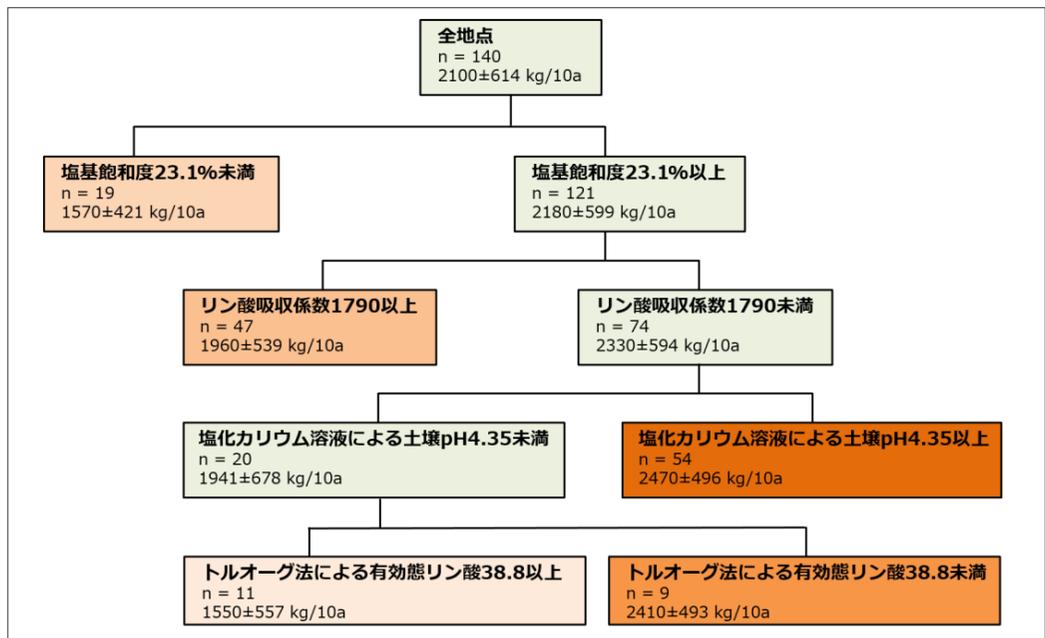


図2 土壌データと生草収量との間の決定木解析

## 土壌の化学性や物理性にリンクする

土壌の塩基飽和度を高め、陽イオンバランスを整えることは、土壌pHを弱酸性に保ち、細菌やカビなどの微生物、ミミズやトビムシなどの土壌動物が働きやすい環境を整えることとなります。牧草の残渣が分解されやすくなるのでルートマットが形成されにくくなります。また、土壌の物理性も改善されて通気性が確保され、牧草の根が深くまで張ることができます。つまり、土壌の化学性を整えて過剰な養分を抑制することは、土壌の物理性や生物性の改善とリンクする可能性が高いと言えます。

土壌の化学性改善に取り組んでいる上士幌町S牧場の採草地で土壌断面を観察すると、ルートマットがほとんどなく、牧草の根が深さ50cm辺りまで達している様子が見えます(写真1)。化学性だけでなく採草地の土壌の化学性を整え、積極的な減肥によって過剰な養分を抑制することが生草収量の増加に貢献できるのであれば、やらない理由はないのではないのでしょうか。

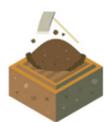


写真1 上士幌町S牧場採草地の土壌断面

しましたが、今回の決定木でもトルオーグ法による有効態リン酸が基準値(30mg/100g)を超える38.8以上で収量がガタ落ちなのは明白です。