十勝清水町の草地と土壌

草地土壌の有機物と陽イオン交換容量

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 氏
1968 年大阪市生まれ
1995 年帯広畜産大学助手着任、2015 年から現職

十勝清水町の採草地で牧草と土壌の〝同時〟調査

２０１９年度と２０２０年度の２年間にわたり、十勝清水町の採草地において牧草と土壌の調査を行いました。調査当時に十勝農業改良普及センター十勝西部支所におられた佐藤友昭さん、ＪＡ十勝清水町のスタッフの方々と一緒に、１番草刈り取り直前の６月中旬に70カ所の採草地を回り（図１）、各圃場２地点の合計１４０地点で調査や試料採取を行いました。

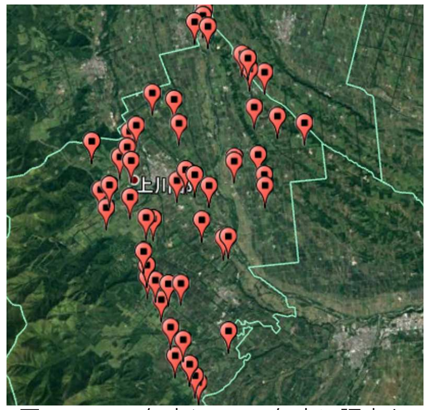


図１　2019 年度と 2020 年度に調査を行った採草地 70 圃場の位置

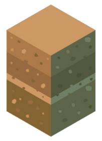
各地点で、裸地や草種別の面積、草丈などを調べる植生調査を行った後に、１平方メートルの牧草を円状に刈り取り、現地で重量を測定して生草収量を算出するとともに、普及センターで生草試料を乾燥し、乾物率と乾草収量を算出する収量調査を行いました（写真１）。また、牧草を刈り取った場所から、試料円筒を用いて深さ０～５㎝の土壌試料を採取し（写真２）、風乾して２㎜のふるいを通した風乾土試料を調製して土壌理化学性を畜大で分析しました。さらに、乾燥した牧草試料について十勝農協連農産化学研究所に飼料分析を依頼しました。

写真１　１番草の坪刈調査を行っている様子

実は、このように草地の調査や飼料の分析を、土壌の分析と同時に行うことは意外と珍しいことであり、普及センターでもほとんど行ったことがないとのことでした。一般的には、草は草地や牧草の専門家、土は土壌の専門家が、それぞれ別々に調査などを行うのは普通のようです。同じ時に同じ場所で両方の調査を行うことはレアらしく、なかなか貴重なデータが得られたと思います。今回のシリーズでは、十勝清水町の草地と土壌の関係をじっくりと紹介していきます。

写真２　坪刈した場所から深さ０～５cm の土壌試料を採取

土壌の全炭素量は有機物量を示す



まずは、採取して分析した表層土壌の全炭素量を比較してみました。全炭素量は、土の中に含まれる有機物の量を示しており、全炭素量×１．７２４を計算するとおおよその有機物量が判定できます。今回調査した圃場では、全炭素量は０．３～１６．６％の範囲で、平均は７．０％でした。頻度分布のグラフを見ると、全炭素量６～９％の地点が最も多いことが分かります（図２）。

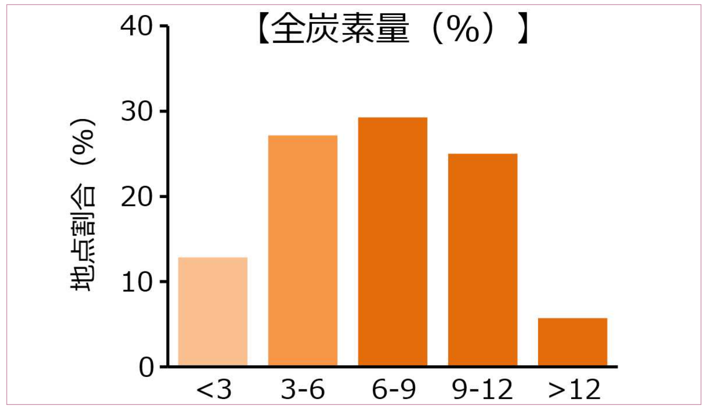


図２　140 地点から採取した表層土壌における全炭素量の頻度分布

一般的な土の中には、有機物が１～10％くらい含まれ、残りの90～99％は砂や粘土などの無機物です。清水町の草地で見ると、有機物量が１．４～２８．６％で平均12％ですから、かなり有機物量が多いことが分かります。これは清水町の土壌の元々の成り立ちに由来する特性であり、堆肥を多く入れたからとか、草地を長年維持してきたからとかが原因ではありません。

火山灰に由来する黒ボク土が広く分布し、表面に黒い有機物である腐植物質がたくさん含まれていること、熊牛など一部の地域には、植物遺体が堆積してできた泥炭土が分布することなどにより、土の有機物が多い傾向にあります。ただ、有機物量が少ないから良くないとか、多いから良いとかではありません。あくまでも、土が元々持っている特性なので、圃場ごとの違いを十分に理解しておくことが重要です。

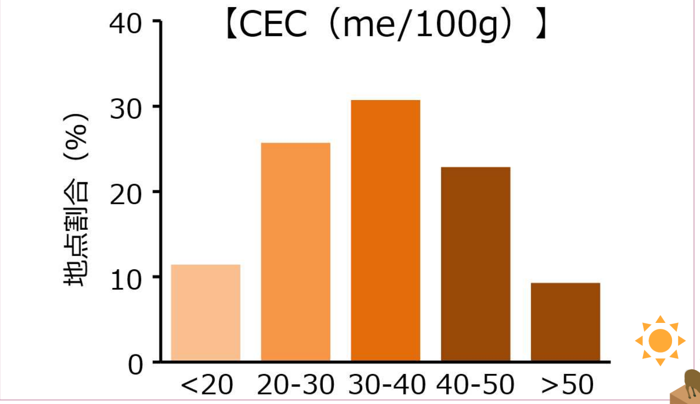
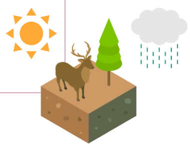


図３　140 地点から採取した表層土壌における陽イオン交換容量（ＣＥＣ）の頻度分布



有機物量が多いと陽イオン交換容量も高い

土に含まれるネバネバの粘土や黒い有機物である腐植物質は、その表面にマイナスの電気を帯びており、土壌重量当たりのマイナスの電気（負荷電）の総量を測定したのが、陽イオン交換容量（ＣＥＣ）です。このマイナスの電気には、カリウムイオン、マグネシウムイオン、カルシウムイオンなどプラスの電気を帯びた陽イオンがくっ付いています。

今回調査した圃場では、ＣＥＣは１３．１～７３．９の範囲で、平均３４．７であり、頻度分布のグラフを見ると、ＣＥＣが30～40の地点が最も多いことが分かります（図３）。これは他の地域と比べても相当高いと言えます。北海道の土のＣＥＣでは、10未満が非常に低い、10～20が低い、20～30が中位、30～40が高い、40以上が非常に高いと区分できます。十勝清水町のＣＥＣはかなり高いと言えるでしょう。もちろん、ＣＥＣ20未満の地点も10％以上ありますし、一方で50以上の地点も10％程度あるので、圃場によって大きな違いがあります。

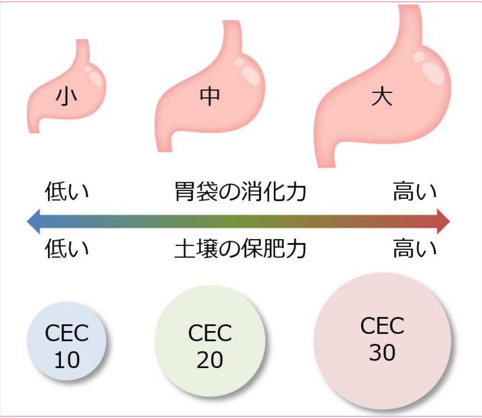


図４　土のＣＥＣ（保肥力）を人の胃袋の消化力に例えると

このようなＣＥＣの違いも、土壌の元々の成り立ちに由来しており、黒い有機物である腐植物質が多く含まれる土は元々ＣＥＣが高い傾向にあります。ＣＥＣは、土壌改良や堆肥施用などをしてもほとんど変わりません。あくまでも元々の性質を強く反映します。ＣＥＣが低いから上げたいとか、高すぎるから少し下げたいとか、不可能ではありませんが、現実的には難しいです。

ＣＥＣは土の保肥力を示しており、人間の胃袋の大きさや消化する力のようなものです。胃袋が小さければ、一回にたくさん食べなくてもお腹いっぱいになりますが、食べる回数を多くする必要があります。胃袋が大きければ、一回にたくさん食べて多くの栄養を吸収できますが、一度に多く食べることになります。どちらが良いとか悪いとかではなく、元々の性質をよく理解して上手に付き合っていくことが大切です。