

水に溶けた肥料から直接吸収しているわけではありません。一方、すべての作物に必須ではないものの、一部の作物にとっては必須あるいは有用な元素を有用元素と呼びます(図2)。有用元素には、ケイ素、ナトリウム、コバルトなどがあり、とくにケイ素はイネ科作物にとっては生育促進効果やストレス軽減効果が認められています。有用元素は必須元素とは異なり、その元素がなくても生育するシライフサイクルは完結しますが、あると様々な効果が認められます。イネ科作物にとってのケイ素は、ストレスがあればあるほど有益であると言われています。

土壌中の平均的な元素組成を見ると、ケイ素は酸素に次いで2番目に多く含まれる元素です(図3)。「それじゃあ、イネ科作物はケイ素を吸収し放題だ!」とはなりません。土壌に含まれるケイ素の大部分は砂や粘土を構成する鉱物に含まれるケイ素であり、土壌の水にはほとんど溶けてきません。土壌や砂が溶けるなんて、確かに聞いたことないし見たこともないですよね。

それでも、イネやコムギなどのイネ科作物は土壌からケイ素を吸収しています。溶けないのにどうやって吸うのでしょうか、ケイ素を含む肥料を施用した方が良いでしょう。このシリーズの結論を先に言うておくと、十勝清水町の多くの畑土壌はケイ素を供給できるし、コムギはケイ素を十分に吸収しています。不足しているとしても、牛ふん堆肥などを施用していれば、ほとんどの圃場でケイ素施肥は不要です。その理由はゆっくりと説明します。イネ科作物はケイ素をケイ酸として吸収します。吸収されたケイ酸は、

イネ科作物を強く元気にするケイ素

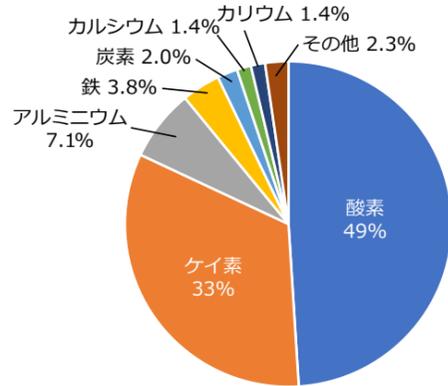
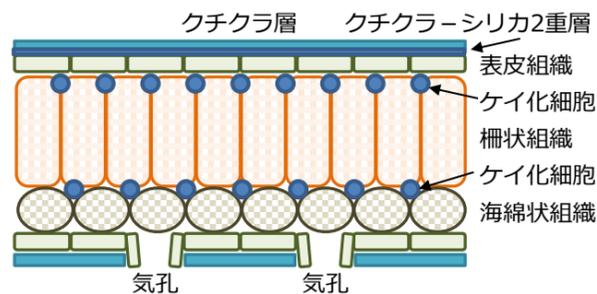


図3 土壌を構成する元素の平均的な組成

クチクラ層の下に沈積してクチクラシリカ2重層を形成することによって、一部の細胞がケイ化細胞となり、ガラス質の堅固な構造になります。イネ科の牧草や雑草が生い茂っている原っぱをかき分けて歩いたりすると、腕がいつの間にか切り傷になっていたり、擦り傷になっていたりした経験がないでしょうか。イネ科の植物の葉の表面は、ガラスでコーティングされている鋭利な構造なので、触るだけで切れてしまうのです。イネ科作物は、ケイ素を十分に吸収できると葉の構造が強くなり、葉が上に向きやすくなるので太陽光の受光率が上がり、光合成の能力が高まります。また、病虫害などの生物的ストレスや高温・干ばつなどの非生物的ストレスのある条件下では、ケイ素を吸収した作物ではストレスが大幅に軽減されます(図5)。さらに、リンなどの養分吸収を促進したり、カドミウムなどの重金属の吸収を抑制したり、まさに良いことづくめで有用な元素です。次回以降は、なぜ十勝清水町の畑土壌がケイ素を供給できるのかなど、調査や分析で得られたデータを紹介していきます。



十勝清水町のコムギとケイ素
-イネ科作物にとってケイ素は重要-

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

No. 10
土づくり
Soil Cultivation

耕畜連携
Cooperation System

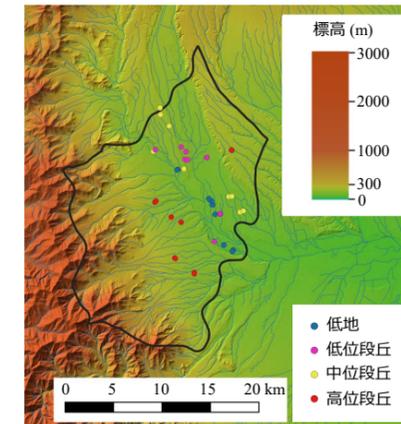
十勝清水町のコムギ畑で 土壌とコムギの同時調査

2020年度と2021年度の2年間にわたり、十勝清水町の秋まきコムギ畑において土壌とコムギの調査を行いました。十勝農業改良普及センター十勝西部支所とJA十勝清水町のスタッフの方々と一緒に、収穫直前の7月中旬にコムギ畑を回り(図1)、2年間で合計40地点において調査や試料採取を行いました。

各地点で、植え付け幅に応じて1平米のコムギ地上部を方形状に刈り取り、現地で地上部の新鮮重を測定して畜大に持ち帰り、温室内で乾燥して乾燥重量を測定しました。刈り取ったコムギの全穂数を数えた後に、穂長、穂長、小穂数、千粒重などを測定し、すべて脱穀して収量を算出しました。また、コムギを刈り取った場所から、ホクレン式採土器を用いて深さ0~20cmの土壌試料を採取し(写真1)、風乾して2mmのふるいを通した風乾土試料を調製して土壌理化学性や可給態ケイ素を分析しました。さらに、乾燥したコムギ試料を稈、子実、殻(芒や穎)に分け、窒素、リン、カリウムなどの養分元



写真1 収穫直前のコムギ畑から1平米分の地上部を刈り取り、刈り取った後に土壌試料を採取



この調査の目的は、コムギがどれくらいケイ素を土壌から吸収しているのか、どのような土壌からケイ素が供給されやすいのか、ケイ素の供給と吸収が収量や品質と関係するのかなどを調べることです。今回のシリーズでは、十勝清水町のコムギと土壌の関係を紹介していきます。

作物の必須元素		
炭素	水素	酸素
窒素	リン	カリウム
カルシウム	マグネシウム	硫黄
微量元素		
鉄	マンガン	亜鉛
ホウ素	モリブデン	塩素
銅		
作物の有用元素		
ケイ素	ナトリウム	コバルト
ニッケル	アルミニウム	セレン

図2 作物の必須元素と有用元素

ケイ素はイネ科作物にとって有用元素

作物が「ライフサイクル」を完了する、つまり種から始まり、次の世代の種を残すために絶対に欠かすことができない元素を必須元素と呼びます。必須元素には、作物がたくさん吸収する必要がある多量元素9種類と、少しかけ吸収する必要がある微量元素9種類があり、全部で16種類あります(図2)。炭素、水素、酸素の3種類は、空気中の二酸化炭素や土壌中の水に含まれるこれらの元素を吸収します。一方、残り13種類の元素は、基本的には土壌中から供給される元素を吸収します。肥料から供給された窒素、リン、カリウムなども、土壌を介して作物に吸収されます。