

図3 コムギ圃場40地点における地形区分毎の収量

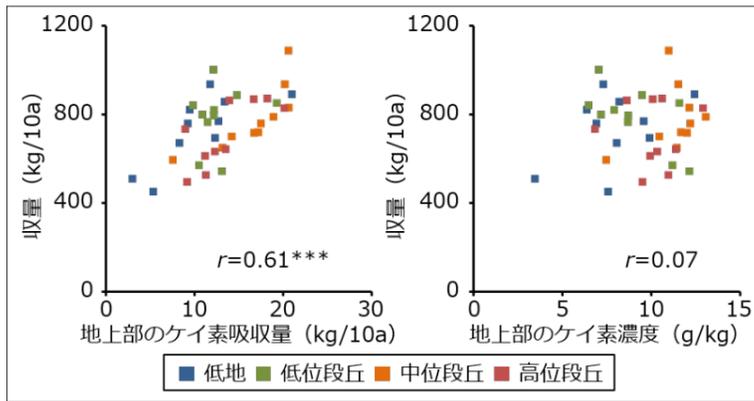


図4 コムギ圃場40地点における地上部のケイ素吸収量およびケイ素濃度と収量との関係

今回のコムギとケイ素シリーズの1回目である2025年7月号で紹介したように、ケイ素は作物の必須元素ではないものの、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、光合成の能力が高まります。また、病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、ケイ素を吸収することでストレスが大幅に軽減されます。今回の調査では、十勝清水町の秋コムギが、窒素やカリウムに匹敵するケイ素を吸収していること、土壌からの供給だけ

ケイ素によるストレス軽減と炭素とのトレードオフ

ケイ素吸収量と収量との間には、高い正の相関関係が認められます(図4左)。地上部のケイ素濃度との間には相関関係が認められません(図4右)。しかも、地形区分の色を見ると、中位段丘や高位段丘でもケイ素吸収量や収量が少ない圃場もあれば、低位段丘や低地でもケイ素吸収量が多くて収量が多い圃場もあります。土壌からの供給力だけではなく、イネ科牧草のケイ素をたっぷり食べて排出された牛ふん尿、ケイ素が溶け出しやすい土壌のpHなど、複合的な管理や改善が功を奏するようです。

では、堆肥やpHなどの相互的作用によってケイ素が吸収されることなどが示されました。総じて、十勝清水町のコムギはケイ素を吸収しやすい環境で生育するため、わざわざケイ素を含む肥料などを施用する必要はありません。地域資源である堆肥や消化液を積極的に活用する方が、どう考えても合理的です。

ケイ素と炭素は同じ族の元素で、元素を持つ「手の数」(何個の原子と結合をつくるか)は4つであり、互によく似た性質が多く見られます。コムギがケイ素を吸収し、ケイ素を使って細胞を強くすることができます。その分だけ光合成で同化した炭素をわずかに済みます。これをケイ素と炭素のトレードオフと呼んでいます。ケイ素のおかげで炭素をわずかに済めば、その分の炭素を節約して貯め込むことができます。これが収量増の鍵かもしれません。十勝清水町は、土壌から見ても、地域資源から見ても、コムギを栽培する上でケイ素に恵まれている地域です。土壌の診断と改良、適正な施肥を行うことで、合理的な増収が目指せるはずの地域であることを自覚して、今後もコムギ栽培技術を向上させていきたいと思います。

地形区分ごとにケイ素吸収量が異なる

コムギにとってケイ素が重要で、土壌や牛ふん尿堆肥などからたくさん吸収しているのは分かったけど、それが果たして収量にどう影響するのかが気になりますよね。調査させていただいた圃場40地点におけるコムギの子実収量を低地、低位段丘、中位段丘、高位段丘の地形区分で比べてみました(図3)。2020年度の平均収量は10a当たり約670kg、2021年度は約840kgであり、気象条件の違いによって年度

間の違いが見られます。一方、地形区分では、中位段丘や高位段丘でや収量が多い感じですが、それほど大きな違いがあるわけではありませぬ。棒グラフについてはヒゲのような線が誤差を示していますが、同じ地形区分でも圃場間で大きな違いがあることを意味しています。

一方、同じ地形区分でもコムギがケイ素を吸収している圃場と、あまり吸収できていない圃場があります。

十勝清水町のコムギとケイ素
-コムギによるケイ素吸収と収量との関係-

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. 5
土づくり
Soil Cultivation

土壌からの供給によってコムギがケイ素を吸収

前回のコラムでは、コムギの地上部が多くのケイ素を吸収していること、地上部の中では、葉や茎などの稈(かん)、そして禾(のげ)や穎(えい)などの穀粒にケイ素が多く含まれていることを紹介しました。土壌から可給態ケイ素が供給されて、コムギがケイ素を吸収していることを確認するために、十勝清水町の秋コムギ栽培圃場40地点における、土壌から酢酸緩衝液抽出されるケイ素量と、コムギ地上部のケイ素吸収量およびケイ素濃度との関係を調べてみました(図1)。やはり、土壌の酢酸緩衝液抽出ケイ素量とコムギ地上部によるケイ素吸収量との間には、弱いながらも正の相関関係が認められます(図1左)。コムギ地上部のケイ素濃度との間には、強い正の相関関係が認められます(図1右)。つまり、土壌から供給される可給態ケイ素が多ければ多いほど、コムギはケイ素をたくさん吸収して多く含むことが分かります。

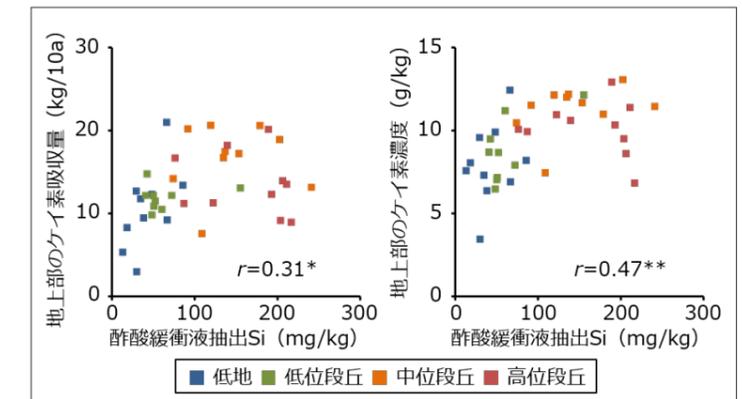


図1 コムギ圃場40地点における土壌の酢酸緩衝液抽出ケイ素量とコムギ地上部のケイ素吸収量およびケイ素濃度との関係

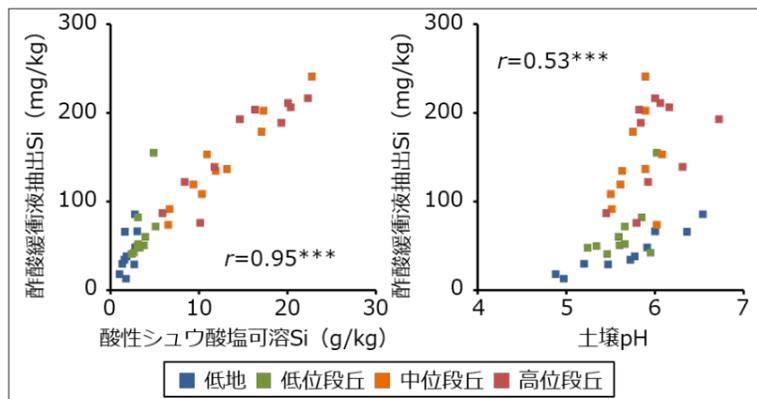


図2 コムギ圃場40地点における土壌の酢酸緩衝液抽出ケイ素量と酸性シュウ酸抽出ケイ素量および土壌pHとの関係

あれば低位段丘でも可給態ケイ素が多かったりする圃場もあります(図2右)。これまでも説明してきましたように、土壌からのケイ素の供給力が多いことに加え、ケイ素をたくさん含む牛ふん堆肥や消化液を積極的に活用すること、土壌の塩基飽和度を60〜80%に上げて、ケイ素が溶けやすい土壌pH6前後に調整することなどが大切です。