

水稲培土のケイ酸供給能を的確に評価し 健全な苗をつくる

～中性PB法で水稲苗が吸収するケイ酸量を把握する～

本田へのケイ酸施用が水稲の健全な生育、収量確保に重要なことは既に知られているが、育苗の段階で苗のケイ酸含有率を高めることも重要である。水稲苗のケイ酸含有率が高まると、①いもち病による病害が軽減され②本田作付け後の水稲のケイ酸含有率が高く維持され③登熟期間の光合成速度が低下しにくく、収量が向上するなどの効果が期待できる。ところで、現在の水稲の育苗は、あらかじめ殺菌および養分調整がされている水稲培土（以下、単に培土という）を用いるのが一般的である。培土の原料の主体は土壌であり、土壌には可給態ケイ酸（水稲が吸収しやすいケイ酸）が含まれる。ただし、その多少は土壌の採取場所や種類によって大きく異なるため、培土のケイ酸供給量には差がある。

そこで、培土のケイ酸供給量を評価するために、①育苗を行い、水稲苗のケイ酸含有率を分析した。また、②育苗をせず、培土そのもののケイ酸供給量（供給力）を評価する手法を検討した。さらに、③ケイ酸供給量が低い培土に対してケイ酸資材を施用したときの水稲苗に対する効果を検証した。これら①～③の結果より、培土から水稲苗へ安定してケイ酸を供給できることがわかった。

①各種培土を用いて水稲苗のケイ酸含有率を分析

培土42点を用いて、コシヒカリを育苗し、田植適期の苗のケイ酸含有率を分析した。その結果、水稲苗のケイ酸含有率は2.23～8.99%であり、培土の種類により大きく異なった（図-1）。水稲苗のケイ酸含有率が5%以上あると、苗いもち病の発生が抑制されるということがわかっており、いもち病への耐性を高めるには、苗のケ

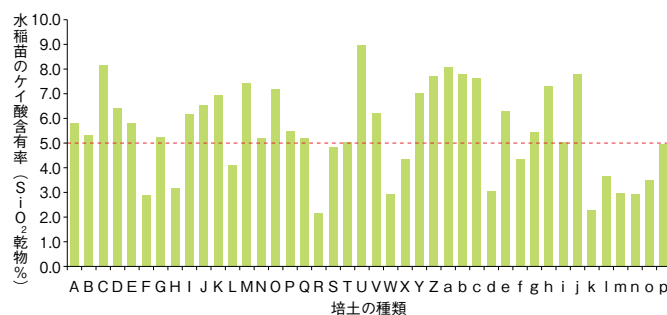


図-1 各水稲育苗培土で育苗した水稲苗のケイ酸含有率
（点線はケイ酸含有率5%を示す）

イ酸含有率を5%以上とすることが目標となっている。

図-1の結果をみると、ケイ酸含有率が5%以上になった培土の数は28点で、試験に用いた培土のうちの約7割に相当した。しかし、残り3割（14点）の培土はケイ酸含有率が5%を下回った。

②培土のケイ酸供給量の評価

土壌から供給されるケイ酸量（ケイ酸供給量）を評価する手法としては、一般的に“酢酸緩衝液法”が使われている。これは、土壌をpH4.0の1規定酢酸緩衝液によって抽出する方法だが、ケイ酸資材を既に投入した土壌では、ケイ酸供給量を過大評価してしまうことが知られている。そのため、土壌から水稲へのケイ酸吸収を推定するための手法として“中性リン酸緩衝液法（通称：中性PB法）”と“湛水静置培養法”が提案されている。どちらの手法も、土壌から抽出されるケイ酸量（ケイ酸供給量）は水稲が吸収するケイ酸量をよく反映していることが知られている。

したがって、今回の試験では、酢酸緩衝液法、中性

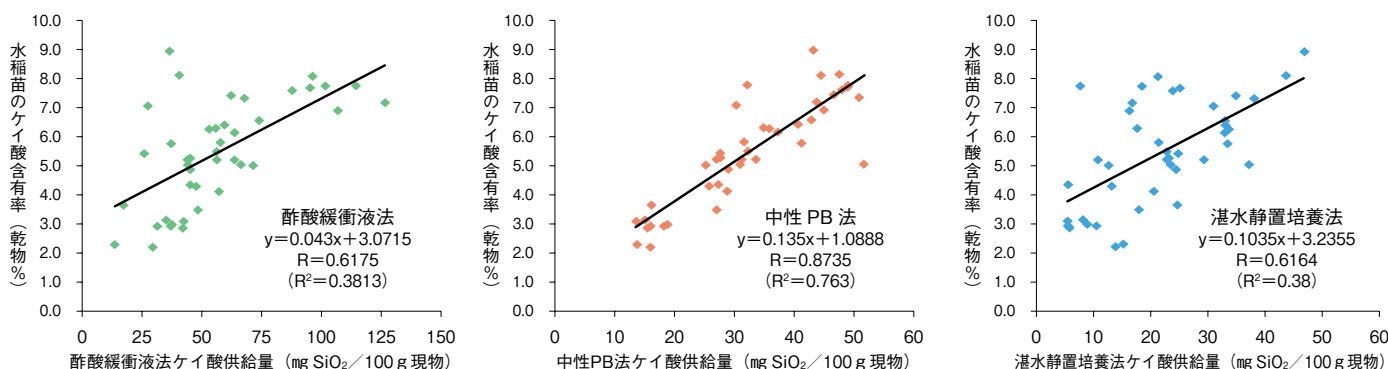


図-2 3種の抽出法による培土のケイ酸供給量と水稲苗のケイ酸含有率の関係*

* 中性PB法とは土壌にpH7.0のリン酸緩衝液を加えて抽出するやり方で、湛水静置培養法とは土壌に水を加えて1週間湛水培養して抽出する方法である

PB法、湛水静置培養法の3種の手法で培土のケイ酸供給量を評価することにした。評価に用いた培土は①の育苗試験に使用したのと同じ42点である。試験の結果、酢酸緩衝液法で抽出される培土のケイ酸供給量は13.3～126.8mg SiO₂/100g 現物で、中性PB法では13.5～52.1mg SiO₂/100g 現物で、湛水静置培養法では5.5～46.8mg SiO₂/100g 現物であった(図-2)。また、①の育苗試験で得られた水稻苗のケイ酸含有率との関係を見ると、中性PB法が最も相関が高く、培土からのケイ酸供給能を最もよく表していた。

③低ケイ酸供給量培土に対するケイ酸資材の施用効果

水稻苗のケイ酸含有率が最も低くなった培土に対して、シリカゲルとポリシリカ鉄資材(以下、PSI資材: 詳細は本誌No490: 2010年4月号参照)の2種類のケイ酸資材をそれぞれ5%および10%の割合で混合した。なお、シリカゲルは可溶性ケイ酸が極めて高く(0.5規定塩酸抽出で90%)、一方のPSI資材の可溶性ケイ酸は10%程度であるが、当研究室で行った水稻のポット栽培試験では、イネのケイ酸吸収量がシリカゲル並みであることがわかっていて、これらケイ酸資材混合培土と未混合培土(無処理)を用い、①の試験と同様にコシヒカリを育苗し水稻苗のケイ酸含有率を分析した(図-3)。ケイ酸資材未混合培土で育苗した水稻苗のケイ酸含有率が2.0%であったのに対し、シリカゲルを5%または10%添加した培土で、水稻苗のケイ酸含有率は4.3%および5.8%に増加し、PSI資材を5%または10%添加した培土でも水稻苗のケイ酸含有率は4.1および4.9%に大幅に向上した。PSI資材はシリカゲルとほぼ同等のケイ酸を水稻苗に供給する優れたケイ酸資材であることがわかった。

また、苗マットの強度を引張強度で評価したところ、未混合培土が3.0kgfであったのに対して、シリカゲル5%または10%添加培土ではそれぞれ3.5および2.9kgfとなり、PSI資材を5%または10%添加した培土ではそれぞれ4.3および5.2kgfとなっ

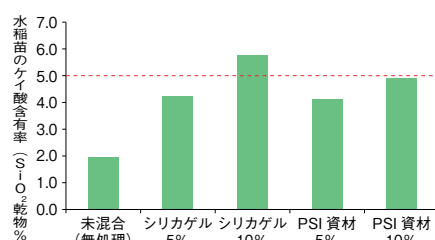


図-3 ケイ酸資材の添加培土における水稻苗のケイ酸含有率
(点線はケイ酸含有率5%の境界)

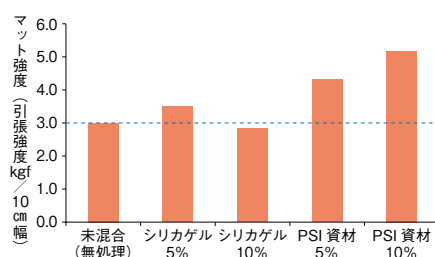


図-4 ケイ酸資材の添加培土におけるマット強度
(点線はマット強度の目安3kgfの境界)

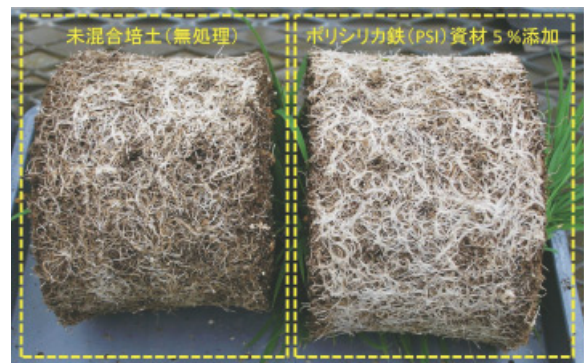


写真-1 未混合培土(左)とポリシリカ鉄 (PSI) 資材を5%添加した培土(右)で育苗したマットの根張り

た(図-4)。マット強度の目安は3kgfであるが、PSI資材を添加した場合、それを優に超える効果が認められた。これは、PSI資材を添加したことで根張りがよくなったためである(写真-1)。

水稻培土のケイ酸供給能の評価には中性PB法

これまでの話をまとめ、①～③の結果をもとにフローを作成した(図-5)。培土のケイ酸供給量の評価には中性PB法が適しており、水稻苗のケイ酸含有率の推定も可能である(図-2)。この図から、水稻苗のケイ酸含有率5%を目標とする場合、培土の中性PB法ケイ酸供給量は30mg SiO₂/100g 現物以上が必要であることがわかる。したがって、中性PB法ケイ酸供給量がそれを下回った場合は、培土へケイ酸資材を施用したほうがよいということになる。なお、中性PB法によるケイ酸は、全農型土壌分析器「ZA-II」とその後継品「ZAパーソナル」(詳細は本誌No505: 2011年7月号参照)で分析できる。

今回紹介した分析手法やケイ酸資材をうまく活用し、健苗育成につなげていただきたい。

【全農 営農・技術センター 肥料研究室 瀬田川正之】



図-5 水稻苗のケイ酸含有率を高めるためのフロー図