

水田における施用ケイ酸の動態

太田 明日香

水田では土壌、灌漑水や還元された水稻の茎葉部から土壌溶液中にケイ酸が供給される。供給されたケイ酸は①水稻に吸収され、穂は収穫に伴い水田系外へ持ち出される②水の垂直方向への動きに伴い溶脱する③土壌へ吸着する。この①、②のようなケイ酸の系外への移動による土壌ケイ酸の肥沃度減耗の抑制や、水稻のケイ酸吸収量の増大を目的としてケイ酸質肥料の施用は重要である。施用されたケイ酸質肥料由来のケイ酸（以下、施用ケイ酸）の水稻による吸収割合については多くの報告があるが、土壌のケイ酸肥沃度による違いや、圃場へ還元される茎葉と系外へ持ち出される穂への分配は明らかになっていない。また、施用ケイ酸の土壌への残存、溶脱や下層への移動は土壌のケイ酸吸着特性や降下浸透量などにより異なると考えられるが、圃場での情報は不足している。そこで、本試験では、ケイ酸肥沃度、土壌のケイ酸吸着特性などが異なる複数の圃場を用いて施用ケイ酸の水稻による吸収量、溶脱量、残存量を定量的に把握することを目的とした。【方法】供試圃場：鶴岡市熊出、矢馳、庄内町余目、酒田市熊手島。可給態ケイ酸量 (mg kg^{-1}) および溶出吸着特性 (b/a)：熊出 (106, 0.276)、矢馳 (161, 0.444)、余目 (246, 0.629)、熊手島 (286, 0.519)。栽培方法：4株無底枠に水稻品種はえぬきを移植。処理区：ケイ酸施用区、無施用区、3ないし4反復。ケイ酸施肥量：可溶性ケイ酸 ($450 \text{ Si kg ha}^{-1}$) のケイ酸石灰。施用ケイ酸の評価：差し引き法（ケイ酸施用区－無施用区）。測定項目：1) 収穫期水稻の施用ケイ酸吸収割合（可溶性ケイ酸ベース）2) 土壌溶液中の施用ケイ酸濃度、降下浸透量と日数の積から施用ケイ酸溶脱割合（可溶性ケイ酸ベース）を算出。3) 施用ケイ酸吸収割合と溶脱割合を100から差し引き、施用ケイ酸残存割合とした。【結果と考察】1) 施用ケイ酸の吸収割合（%）は、矢馳 $52 >$ 熊出 $45 >$ 余目 $26 >$ 熊手島 13 となり、このうち茎葉および穂への吸収割合（%）は矢馳 (41, 11)、熊出 (37, 8)、余目 (21, 5)、熊手島 (13, 0) であった。2) 土壌溶液中の施用ケイ酸濃度 (mg L^{-1}) は、熊出 22.3、矢馳 8.9、余目 3.7、熊手島 5.2 となり、降下浸透量 (mm day^{-1}) は、熊出 2.0、矢馳 1.5、余目 1.2、熊手島 2.6 であった。施用ケイ酸の溶脱割合（%）は、熊出 7、矢馳 2、余目 1、熊手島 2 であった。3) 施用ケイ酸の残存割合（%）は、矢馳 $46 <$ 熊出 $48 <$ 余目 $73 <$ 熊手島 85 。以上から、水稻の茎葉部を圃場に還元する場合、施用ケイ酸の84～97%が水田に残存することが明らかとなった。このうち、ケイ酸肥沃度が低く吸着が小さい圃場では、稲わらとして残存する割合が39%、土壌中に残存する割合が47%であった。一方、ケイ酸肥沃度が高く吸着が大きい圃場では、稲わらとして残存する割合が17%、土壌に残存する割合が79%であった。施用ケイ酸の大部分は水田土壌に残存するものの圃場によって水田に残存する施用ケイ酸の形態が異なると考えられた。