

2 酸性硫酸塩土壌による水稲育成障害とその対策

ねらいと成果

平成8年、御津町ならびに豊岡市において、水稲の田植後に生育障害が発生し、その原因と対策を検討した。その結果、作土に下層土壌から多量の硫化物を含む酸性硫酸塩土壌が混入したため、土壌pHの強酸性化と、それに伴うアルミニウム、鉄の過剰吸収が原因であることを明らかにした。その対策として、御津町では炭カル500~1000kg/10a、豊岡市では炭カル500kg/10aとケイカル500kg/10aの施用により生育障害はかなり軽減され、収量は周辺地域と同等まで回復した。

内容

田植後に水稲の生育が停滞し、一部では萎凋、葉の枯れ上がり症状を示す生育障害が、御津町ならびに豊岡市の基盤整備直後のほ場で相次いで発生した。生育障害が発生したほ場の土壌pHはきわめて低くECはかなり高かった(表1)。植物体の無機成分含量をみると、アルミニウム、鉄を過剰に吸収していたので、症状の原因は強酸性および塩類濃度障害であると考えられた。

現地土壌を層位別に採取して、それぞれのpH、ECを計測した。生土状態では、-2.0m以下のECが高いものの、pHは表層と変わりなく、風乾しても同様の傾向を示した。ところが、過酸化水素水を用いて土壌を酸化させると、土壌中の水溶性イオウが表層と比べて30~36倍の高い値を示した(表2)。したがって、この土層は、多量の硫化物を含む酸性硫酸塩土壌であり、水稲の生育障害は、この土壌がほ場整備等によって下層から作土に混入したことが原因であることがわかった。

酸性硫酸塩土壌は、過去に海水の影響を受けた沖積低地、海性粘土層を構成層に持つ台地、丘陵地に多くみられる。基盤整備などによりその土壌が地表に露出すると、そこに含まれるパイライトなどの可

酸化性イオウ、硫化物が酸化されて硫酸になり、土壌pHの低下が始まる。すると、低pHを好む鉄・硫黄細菌による生物的酸化が盛んになって、急激にpHの低下が進むとともに、強酸性によってECが上昇し、水稲の生育障害が生じるといわれている。

そこで、酸性障害軽減対策として、土壌の酸性を中和するのに必要な石灰質資材量を緩衝曲線法で求めた。その結果に基づいて、御津町では、土壌pHが3~4であったほ場に炭酸カルシウムを1000kg/10a、その他のほ場には500kg/10aを施用した。豊岡市では、炭酸カルシウム500kg/10aとともに、ケイ酸カルシウム500kg/10aを施用した。その後、水稲が作付けされたほ場では、酸性硫酸塩土壌による生育障害がかなり軽減された。御津町の改善ほ場においては土壌pHが6程度に上昇し、周辺地域と同等の収量が得られた。豊岡市でも同様であったことから、石灰質資材の施用効果が十分に発揮されたと思われる。

今後の方針

酸性硫酸塩土壌による被害は農耕地における作物の生育障害のみならず、コンクリート建造物の腐食による強度低下やガス・水道管などの地下埋設物の腐食によるガスや水の漏れなど、きわめて危険な状態を引き起こすおそれがある。また、土壌の強酸性状態は石灰質資材の多量施用で改善できるが、可酸化性イオウの残存量はかなり多く、酸性化が再び進行すると、労力的にも経済的にも負担が大きくなる。したがって、疑わしい土壌が出現したときは土壌診断を行い、硫化物が多く含まれる土壌であれば直ちに地下深く埋め戻すことが最も優れた方法であると思われる。また、可酸化性イオウの反応は徐々に進行していくので、生育が回復したところでも今後の経過に注意を払っていく必要がある。

牛尾 昭浩(中央農技・作物部)

表1 生育障害のみられた土壌のpH、ECならびに水稲の生育と無機成分含有率(御津町生育障害調査結果)

	土壌		生育(分けつ期)			無機成分含量	
	pH	EC dS/m	草丈 cm	茎数 本/株	乾物重 g/株	アルミニウム %	鉄
現地障害ほ場	3.3	1.237	21	8	1.8	0.23	0.86
現地正常ほ場	5.9	0.187	40	26	7.2	0.10	0.15
対照(センター内)	6.2	0.042	38	27	7.4	0.13	0.11

表2 層位別に採取した土壌のpH、ECならびに水溶性イオウ含量(豊岡市現地調査)

	生土		風乾土			H ₂ O ₂ 処理
	pH	EC dS/m	pH	EC dS/m	水溶性イオウ mg/100g	水溶性イオウ mg/100g
表層	5.7	0.038	5.7	0.104	4	41
-1.0m	6.4	0.042	6.3	0.102	3	53
-2.0m	5.9	0.337	5.3	0.847	76	1228
-2.5m	5.7	0.384	5.6	0.901	83	1467