

現在の水田環境の実態(四重苦)

山形大学農学部 教授 藤井弘志

(1) 四重苦の要因と対策

現在の稲作は、土づくりの停滞や健苗育成、浅植えや適正な水管理等の基本技術の省略等によって、四重苦(①透水性不良による還元の進行、②還元の進行による根の生育抑制、③窒素栄養不足による後期凋落、④ケイ酸供給不足による光合成能力の低下)の状態にあります。

農業機械の大型化による踏圧の増大と浅耕により、土壌の透水性を低下させています。ケイ酸資材の施用量不足等により土壌のpHが低下しており、施用された生稲わらの分解を遅延させ、湛水条件化における強還元土壌の生成を進行

させています。土壌の還元化が有機酸および硫化水素等の生成を助長し根量・根の活力を低下させることにつながっています。

さらに、十分に総合的な土づくり(堆肥等の有機物施用、ケイ酸資材の施用、適切な耕深の確保)が行われていないことと食味指向により施肥窒素量(基肥、追肥)が減少していること等によって地力窒素が低下し、ケイ酸資材施用量の減少によりケイ酸供給量が減少し葉身の光合成能力が低下し、水稻生育の後期凋落がおこり、収量の不安定化と品質(基部未熟粒の増加)・食味が低下(玄米のタンパク質含有率は低い)、玄米の厚

さが薄い瘦せ米が増加していること)する悪循環を起こしています。これらの負のスパイラルを年々繰り返し、水田の地力が年々低下しています。この負のスパイラルを遮断するには、①ケイ酸資材を施用、②土壌の還元化の抑制(土壌透水性の向上、稲わらの腐熟促進等)、③基本技術の励行が重要であります。

(2) 高温に弱い稲

現在の稲作が登熟期間の高温障害に弱い因果関係によれば、①透水性の不良、稲わらの腐熟が進んでいないことにより土壌が強還元状態になり根がダメージを受けやすいこと、②浅耕、大苗の深植えにより根量が不足していること、③ケイ酸・鉄不足により根の酸化力が低下していること等により、現状の稲作では根の機能が低下し根量も十分に確保されていない状況にあります。

このように根がダメージを受け

た稲体は、根の給水能力の低下により葉身の水分含量が低下することとなります。そのまま葉身の水分不足が進行すれば葉は萎れ枯死することとなるので、水分の蒸散を抑えるため気孔を閉鎖して防御しています。

人間は暑ければ汗をかくて体温を下げるわけですが、稲も同じで気孔を開放して蒸散することにより稲体の冷却効果を得ています。気孔閉鎖による蒸散抑制が、葉身の温度を上昇させ高温障害のリスクが増大することとなります。実際に外気温が32℃であれば気孔閉鎖による蒸散抑制により葉温が35℃程度まで上昇することが示されています。

さらに、気孔閉鎖による光合成の材料である二酸化炭素の供給不足が光合成量(稲体の乾物生産量)を減少させ、結果的に、収量・品質・食味を低下させ、気象災害(高温)に弱い稲を創出しています。