

気象災害(高温障害)に対する

ケイ酸の効果

山形大学農学部 教授 藤井弘志

高温障害については主に登熟期間に見られ、この期間の高温により不稔粒数の増加、玄米千粒重の低下、白未熟粒の発生による外観品質の低下等の登熟障害を起こすことが指摘されています。

高温による白未熟粒発生のメカニズムとしては、胚乳へのデンプンの蓄積不良によって白濁部が生じることであり、①葉身の生産する能力低下、②糊機能の低下があげられます。

葉身の生産する能力の低下は、昼の高温により水分ストレスが発生し、気孔が閉鎖して光合成の基質である二酸化炭素の吸収が減少して光合成産物量が減少すること、

さらには、夜温の上昇によって呼吸量が増加して、昼間に生産した光合成産物を消費することにより、糊に転流する光合成産物量が減少することを意味しています。

葉身の生産する能力の低下を助長する要因としては、①日照不足、②稲体の葉色の低下(葉身の窒素含有率の低下)、③根の活力低下や根量不足による吸水能力の低下、④地温の上昇による根の活力の低下などがあげられます。

糊機能の低下は、高温による胚乳内のデンプン合成酵素の活性低下、輸送組織の老化などにより、糊に転流してくる光合成産物を受け入れる能力の低下を意味します。

このように、高温条件下でも登熟を良好化するために実践されている重要な技術の一つに、水稲へのケイ酸施用があります。

ケイ酸は葉身の水分状態を良好にして気孔を開放し単葉の光合成速度を向上させること、下位葉の光合成速度の低下を軽減すること、さらに、葉身が直立することによって受光態勢が向上し、群落としての光合成量が増加すること、根の酸化力の向上に関与することが報告されています。

これらの報告は高温条件下での結果ではありませんが、高温条件下での水稲の光合成能力の維持もしくは低下軽減にこれらの報告と同様に作用し、登熟を良好するものと考えられます。

ポット栽培の水稲にケイ酸を施用し登熟期に高温処理した場合、収量はケイ酸有・高温有≧ケイ酸有・高温無≧ケイ酸無・高温有≧ケイ酸無・高温無の順となり、ケイ酸無施用区では高温処理によって減

収したが、ケイ酸施用区では高温処理でも減少しませんでした。

品質(整粒歩合)はケイ酸有・高温無≧ケイ酸無・高温無≧ケイ酸有・高温有≧ケイ酸無・高温有となり、ケイ酸施用の有無に係らず高温処理によって低下したが、低下程度はケイ酸施用によって軽減されました。

このことから、ケイ酸施用によって稲体のケイ酸吸収量が増加することによって光合成能力が向上し、炭水化物供給量が高まり(高温処理後における止葉内のフルクトース・グルコース・シュクロース含量がケイ酸有区でケイ酸無区の1.4倍であったこと)、高温条件下での炭水化物供給量の減少による品質低下(乳白粒発生)を軽減したことが示唆されます。以上から、高温障害を軽減するためケイ酸施用が有用な技術です。今年の稲作についてもケイ酸資材の追肥も考えてみましょう。