

お米のはなし

お米や稲に関するちょっとした情報・豆知識を専門家が綴る「お米のはなし」の第 89 弾をお届けします。

(シリーズ担当：R. I.)

お米のはなし 第 89 話 高温障害の軽減技術

「平成 22 年度高温適応技術レポート 農林水産省」の「2. 高温による農畜産物の被害の発生状況」の項で、高温障害対策について分かりやすく図解してあったので、引用しました¹。

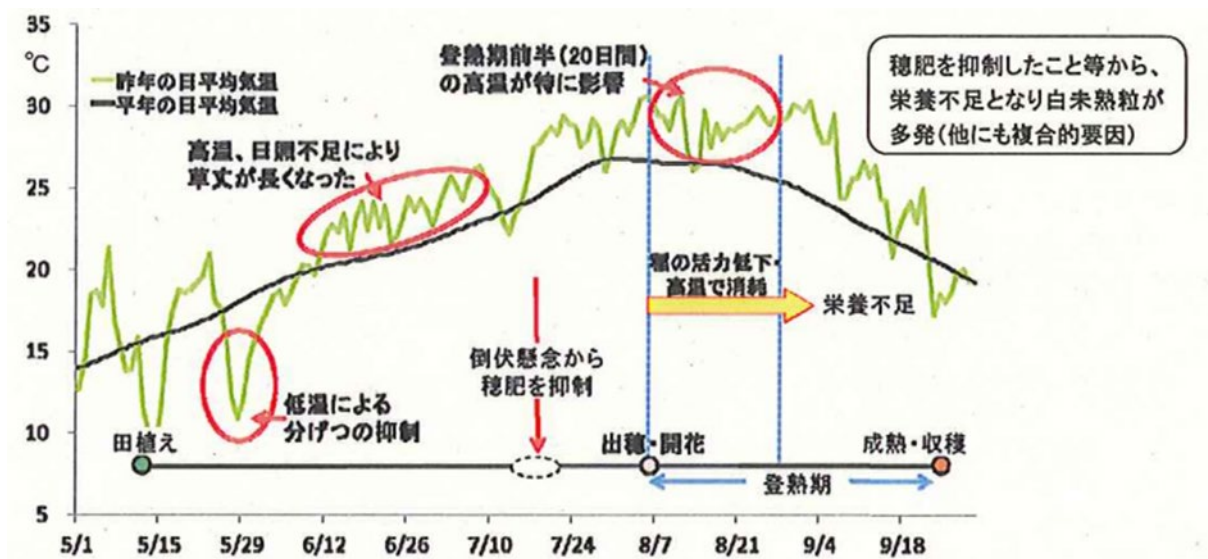


図 89-1 品質低下が起きた地域の生育ステージと日平均気温

イネの生育を通じて、ステージごとに平均気温の影響で品質低下の生じる仕組みを図 89-1 に、示しました。これを見ると、イネのどの生育ステージの高温が品質低下に影響するかが分かります。

高温障害対策として、登熟期と高温が重ならないように遅植えなど作付期間を調整する方法や、掛け流し、昼間深水・夜間落水するなどの用水管理で水温や地温上昇を抑制する方法があります。なお、掛け流し灌漑は、多くの水を必要とする対策（通常の 10～20 倍の用水）が必要であり、広域で実施することは水利用施設の供給能力の観点から困難な場合が多い。また、遅植えなどで地域全体の作付を変更する場合は、灌漑期間の変更が必要となることもあります。

¹ 高温技術レポート 平成 22 年度（農林水産省、2011 年）
https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/pdf/h22_tekiou_gijyutu_report.pdf

森田（2013）²は、高温登熟障害の発生に及ぼす気温、日射量、施肥量、品種の影響とその要因を解析し、温暖化による夜温の上昇が登熟に及ぼす影響とその生理的メカニズムを明らかにしました。また、これらの知見に基づき、高温障害を軽減するための施肥法「気象対応型栽培法」を提示し、乳心白粒の混入による販売価格の低下や被害補償に寄与する画期的な玄米断面の測定技術を開発しました。本研究の課題は以下のとおりです。

1. 水稻高温登熟障害の発生に及ぼす気温と日射量の影響
2. 高夜温と高昼温からみた水稻高温登熟障害の発生メカニズム
3. 水稻高温登熟障害に関する被害軽減技術の開発
 - 1) 高温登熟障害を軽減させる高温登熟障害を軽減させる気象対応型栽培法の提示
 - 2) 乳心白粒の発生割合を収穫前に推定する技術の開発

具体的には、平年より約2℃高い高温年に穂肥を増やすと、玄米1粒重が増加するとともに基部未熟粒が減少することが分かりました。また未熟粒歩合は、穂肥を出穂前後の1ヵ月間に15回に分施した場合には慣行の2回分施に比べて約5%低下すること、および品種「にこまる」では「ヒノヒカリ」に比べて10~15%低下することを認めました。穂揃い期の茎葉貯蔵炭水化物を増加させると、高温登熟障害を軽減できるので、年次の気象条件や品種に合わせて穂肥の量や回数を変化させる「気象対応型栽培法」を提示しました。

さらに、収穫10日前に玄米の断面を画像解析することにより、乳心白粒の発生割合を事前に推定できるようになったので、その技術の特許出願するとともに、企業と共同で測定機器を開発しました。この機器を利用して、収穫前に外観品質の良否を推定でき、共同乾燥施設は被害米の混入を防止できるなど、生産現場での高度な品質管理が可能になりました。

なお、この技術は、「2011年農林水産研究成果10大トピックス」に選ばれました。

水稻の高温障害の対策は？

夜間の高温は、稲の呼吸作用を増加させます。日中に生産したデンプンが呼吸で消費されてしまい、穂に送り込む量が少なくなり、登熟歩合の低下、乳白米（白未熟粒）発生の原因となります。高温障害の対策としては、水をかけ流しにして地温を下げるのが有効です。表89-1に、水稻の高温障害への対策技術とその用水需要への影響を示しました。

² 森田敏（2013）「水稻高温障害に対する生理生態学的研究と被害軽減技術の開発」
第57回日本作物学会賞受賞講演 第235回日本作物学会講演会要旨集
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcsproc/235/0/235_502/_pdf-char/ja

表 89-1 高温障害対策と用水需要への影響

対策	技術の内容	用水需要への影響
遅植え等	晩生品種の作付けにより登熟期の高温を回避	灌漑期間が後ろ倒しになるため、需要の発生時期が変化
かけ流し 灌漑	水温、地温上昇の抑制	宮城県の指針では毎分 200～300ℓ/10a の用水が必要（通常の 10～20 倍）
昼間深水・ 夜間落水管理	水温、地温上昇の抑制	深水管理と強制落水するため用水量が増量
飽水・保水 管理	湛水と湿潤状態を繰り返すことで、根に酸素を供給し、根元の温度および地温上昇を抑制	用水量に与える影響はほとんどなし
湛水期間の 延長	湛水期間の延長により、登熟促進と急激な乾燥による胴割粒の発生を抑制	湛水期間を延長することにより用水量が増量

(出所)「2009 年農工研技報 209、131～138 頁、水稻の高温障害対策における用水管理の課題と対応の方向、友正達美、山下 正」による調査結果
https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/nousin/bukai/h24_4/pdf/data1-3_5.pdf