

温暖化に対応する山田錦栽培のとりくみ

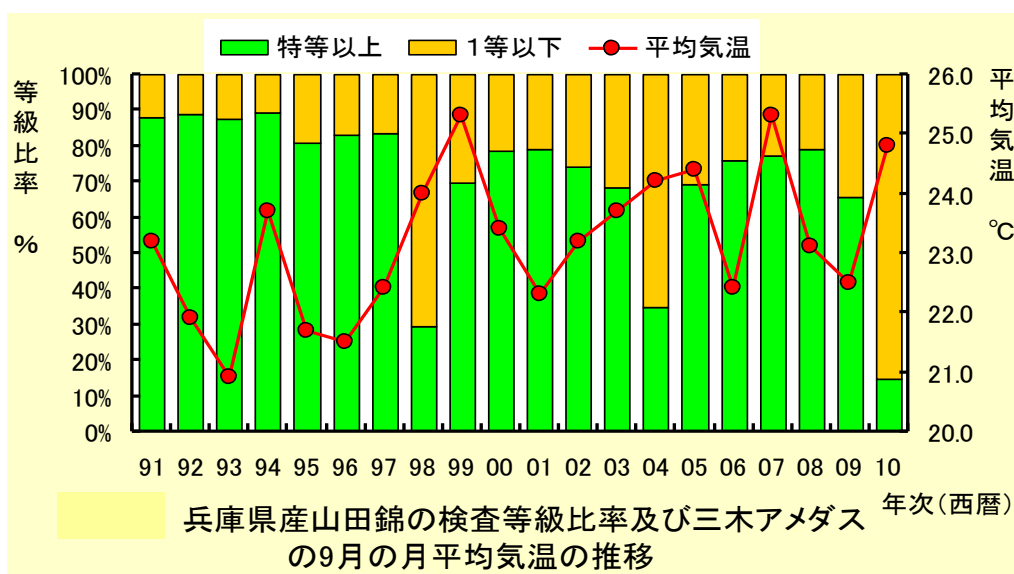
宮崎大学農学部 准教授 竹下伸一

1. 山田錦を取り巻く状況

2010年は大変な猛暑の年でした。2010年は暑かった印象がありますが、実は春先は気温が低く、また梅雨時期は日照不足でした。こういった気象の影響によって、全国的に米の品質が低下しました。とくに新潟県の品質低下は極端で、大変な話題となりました。兵庫県も例外ではありませんでした。とくに山田錦は上位等級比率が15%で過去最悪となりました。

このような米の品質低下は、昨年突如として現れたわけではありません。数年前から徐々に報告され始めていました。たとえば、九州でよく栽培されている品種「ヒノヒカリ」は、年々1等米比率が下がっていることが報告されています。山田錦についても、兵庫県全体の上位等級比率の推移をまとめた図をみると、徐々に下がってきているのがわかります。この原因の一つとして、登熟期の気温が年々上昇していることが上げられています。兵庫県の山田錦生産地域の9月の平均気温を調べてみると、以前に比べて約2℃上昇しています。この気温の上昇が、登熟期を迎えた玄米の生長を阻害し、品質を低下させていると考えられています。

この9月の平均気温の上昇をもたらしているのが地球温暖化だと考えられています。温暖化の影響は今後も続いて、さらに気温が上昇すると言われています。ですから、これからますます米の品質が低下してしまう危険性があると考えられます。



2. 品質低下のしくみ

食用米、酒米ともに稲は、登熟期に過度な高温にさらされると登熟障害を引き起こします。そうすると乳白粒、背白粒、腹白粒といった白未熟粒が発生したり、玄米の充実度が低下したり、胴割粒が発生したりする割合が高くなります。こういった登熟障害を総合して高温障害といいます。米の高温障害は全国的な問題になっているので、精力的に研究が進められています。そのおかげでいろいろなことが最近わかってきました。

山田錦を含む2010年の異常高温によって発生した高温障害は、白未熟粒によるものでした。白未熟粒の中でも、食用米で最も被害が多い乳白粒は、登熟の初期～中期に気温が高く、また同時に日照不足になると発生するようです。近年、山田錦の心白が大きくなりすぎる症状が見られますが、その原因もこの乳白粒の発生要因と同じと考えられています。分けつが増え穂数が増えすぎると、日照不足と同様の症状になることも報告されています。

背白粒は、主に登熟前半の異常高温が影響して、登熟後半の玄米の生長を阻害して発生します。どうやらお米は、登熟の後半になんらかの悪条件にさらされると、背白粒が発生するようです。山田錦でも、この背白粒の発生が報告されています。気温が高くなると、同じように地温も高くなります。地温が高くなると肥料成分が想定よりも早めに溶け出してしまいます。そうすると、登熟の後半にはすでに肥料成分はなくなってしまう、その結果、養分不足になってしまいます。これが背白粒を発生させている要因と考えられています。

充実不足はとくに山田錦にとって致命的です。近年の山田錦の品質低下の主な要因は、この充実不足であると言われています。玄米の充実度の不足はさまざまな要因で発生しますが、とくに登熟後半の水不足が1つの原因であることがわかってきました。また、もう1つ、登熟期の夜温が高くなると充実不足になりやすいこともわかってきています。

胴割れは、登熟期に高温にさらされた玄米を、急激に乾燥させると発生頻度が急激にあがることがわかっています。

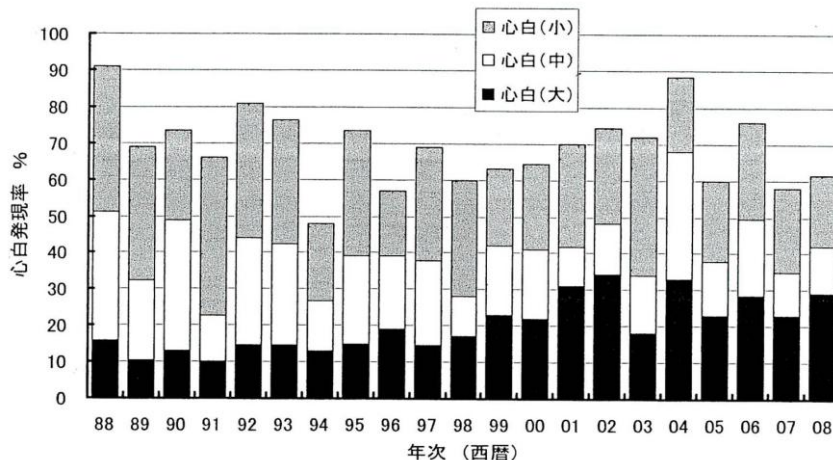


図 心白発現率の年次推移(1988～2008年)

3. 高温障害を防ぐための対策

それぞれの高温障害を発生させる原因がいろいろとわかってきました。原因がわかればそれを防ぐ対応策を考える番です。

ここではとくに山田錦の高温障害を防ぐための対策について考えていきましょう。

まずは徐々に増えてきている品質低下の主因である玄米の充実度不足を防ぐことを考えます。充実度不足は、登熟期後半の水不足が決定的な影響を与えるので、蒸散を抑えること、飽水管理を徹底すること、落水を早めないことが重要です。蒸散を抑えるにはケイ酸を補充するとよいと言われています。さらに夜の気温が高いときに、より影響を受けやすくなるので、これを防ぐために、地温を下げるのが有効です。日が沈んでいる夜であれば、夜間灌漑をすることで地温を下げるができます。充実度不足は、登熟期の水管理が鍵となります。

つぎに昨年甚大な被害をもたらした白未熟粒の発生を防ぐにはどうしたら良いでしょうか。白未熟粒は、登熟期が高温になると発生しやすくなります。ですから、なるべく高温になりやすい時期に出穂しないように、予め移植日を変えておくことが大切になります。また、穂数が増えすぎたり、葉が寝てしまうと日照不足と同じ状態になって、乳白粒が発生してしまいます。穂数の増えすぎを抑えるには、初期の生育を抑えます。これには基肥を減らしたり、深水栽培にしたり、緩効性肥料を選ぶようにします。また葉を直立に保つにはケイ酸を補充すると良いとされています。

登熟期後半に養分不足になると背白粒が発生してしまいます。背白粒の発生を防ぐにはとくに土づくりが大切です。とくに不足しがちなケイ酸を十分に供給して、根の酸化力を補強して、登熟後半の稲の体力づくりをすることが大切です。長年の稲作で鉄不足になりがちなので、鉄分の補給も大切です。また、登熟前半に急激に養分吸収してしまわないように肥料を管理したり、地温が高くなるようにすることも併せて行うと良いでしょう。

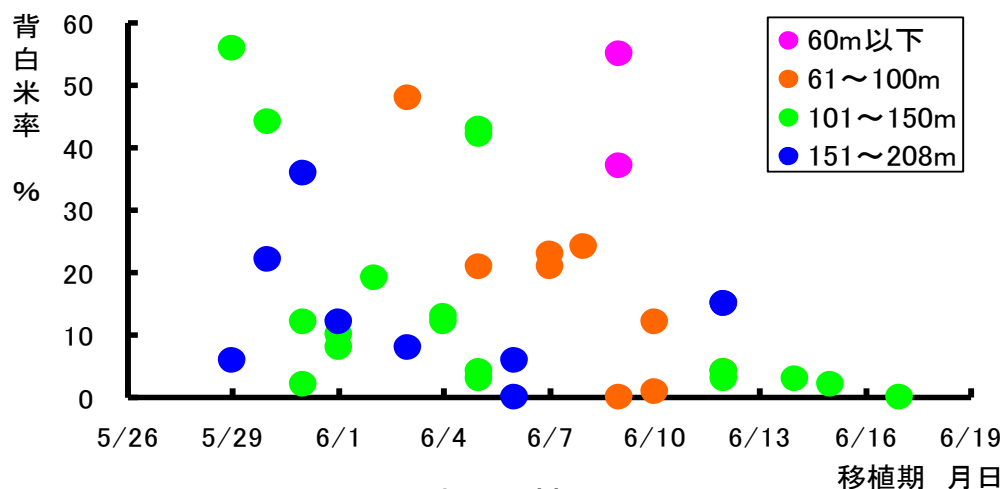


図 背白米率と移植期との関係

4. 兵庫県の山田錦品質を守るために

ここまで見てきたように、温暖化が原因と考えられる登熟期の気温上昇によって、山田錦の品質が低下してきています。そこで、兵庫県の優れた山田錦の品質を今後も守っていくために、兵庫県立農林水産技術総合センター酒米試験地の池上氏を中心に、みのり農協、近畿中国四国農業研究センター、宮崎大学の4機関で、研究チームを作りました。研究チームでは、国の予算を受けて「酒米の酒造適性に及ぼす高温障害を抑制する最適作期決定システムと水管理技術の開発」という研究を行っています。

昨年度から本格的に始まった研究では、主に2つの課題に挑戦しています。1つは、気温が高くなる時期に登熟期にならないよう、移植期・播種期を地区毎に逆算するシステムの開発です。このシステムでは、地区内の土壌や地形、気象特性、これまでの栽培実績を細かく読み取って、簡単に最適な移植期・播種期を知ることができるよう開発を進めています。

もう1つは、高温障害の発生を防ぐための水管理技術の開発です。この研究では、とくに登熟期の夜間掛流灌漑に注目しています。この灌漑方法は、登熟期後半に水不足にさせないこと、それから高い夜の温度の影響を軽減する効果が期待できること、地温を高くしない効果が期待できることから、総合的に高温障害の発生を抑えられると予想しています。

2010年に宮崎大学で掛流灌漑による地温低下の効果をポットを使って調査しました。その結果、夜間掛流灌漑をすると、していない場所に比べて地温が3℃も低くなっていました。また、生育状況も調べたところ、掛流をした稲の穂の発達がもっとも良くなっていました。現在、この夜間掛流が、実際の圃場で、どれくらい高温障害を抑制できるのかを、吉川町富岡で実験している所です。

これから研究を進め、山田錦の品質を守るための水管理技術を皆さんに提供できるよう努めていきたいと思っています。

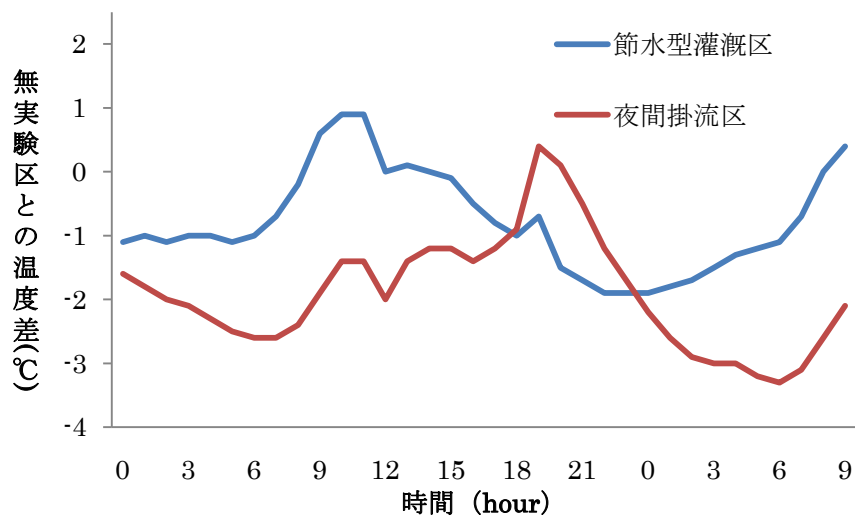


図 灌漑条件の違いによる地温の経時変化