

夜間掛流し灌漑が「山田錦」の高温障害を抑制する効果  
Effects of irrigation with running water at night for preventing high temperature damage to rice grain ripening in YAMADA NISHIKI

○竹下伸一\*・榎本瑞穂\*・池上勝\*\*

○TAKEHSITA Shinichi, ENOMOTO Mizuho, IKEGAMI Masaru

**1. はじめに** 兵庫県の特産である酒米「山田錦」は、平成10年以降、出穂、成熟期の早生化が顕著になり、米の充実不足による検査等級の低下や酒造適性の変化が問題となっている。山田錦産地の兵庫県南東部では、平均気温が上昇しており、高温が生育の変化や品質低下の最大の原因と考えられている。そこで、産地等では、掛け流し等の水管理技術によって高温障害を軽減しうるかどうかの研究が進められている。本研究では、ポット試験栽培を行い夜間掛流し灌漑による高温障害抑制の効果について、灌漑時間による違いと、灌漑時期による違いについて検討したのでこれを報告する。

**2. 実験概要** 実験は、ポットを16個並べた試験区を5つ作成し、掛流しの条件を変えた灌漑実験を行った。水槽(80×80×30 cm)の中に図1のようにワグネルポット16個を配置して疑似山田錦群落を形成した。土は赤玉土・焼土培養土・黒土を3:2:4の割合で混ぜたものを使用し、ワグネルポット(1/5000 a)の、下から25 cmの位置まで入れた。苗は兵庫県産山田錦を使用し、1ポットあたり1株(4~5本)を2011年6月26日に移植した。肥料は山田錦化成(N:P:K=12:14:16)を使用し、移植日に1ポットあたり0.168g、分けつ期、出穂期の前にそれぞれ1ポットあたり0.06gを施肥した。また8月27日から10月9日まで、より高温な状態をつくるためにビニールハウスを設置した。

**2.1 生育調査** 調査項目は、草丈、草高、葉齢数、分けつ数、SPAD値、穂長である。草丈、草高、葉齢数、分けつ数は稲が活着した7月6日から、SPAD値は7月27日から、出穂数、穂長、開花数は8月27日から、収穫前まで週1回測定した。出穂数、穂長、開花数は、出穂が始まった8月27日から9月14日まで毎日行った。

**2.2 灌漑実験** 出穂日をむかえた8月29日から9月27日までの30日間、灌漑時間や灌漑時期を変えた掛流し灌漑実験を行った。

対照区…飽水管理

前期3時間灌漑区…日没後3時間(出穂日~出穂10日目)

中期3時間灌漑区…日没後3時間(出穂11日目~出穂20日目)

中期12時間灌漑区…日没後12時間(出穂11日目~出穂20日目)

後期3時間灌漑区…日没後3時間(出穂21日目~30日目)

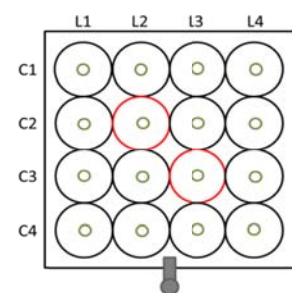


図1 試験区概要

**2.3 収量・品質調査** 対照区、前期3時間灌漑区、中期3時間灌漑区は10月5日に、中期12時間区、後期3時間灌漑区は10月9日に収穫し、収量などの調査を行った。測定項目は、草丈、穂長、稈長、穂重、わら重、総収量、根重、根数、根長、籾数である。品質検査は、兵庫県立農林水産技術センター酒米試験地にて実施した。

所属 [\*宮崎大学農学部, \*\*兵庫県立農林水産技術総合センター,] 所属 [\*Faculty of Agriculture, University of Miyazaki, \*\*Hyogo Prefectural Technology Center for Agriculture, Forestry and Fisheries.] キーワード [酒米, 白未熟粒, 心白, ポット試験, 水管理]

表 1 掛流し灌漑時間による収量・玄米品質・心白発現率の比較

水管理	収量		玄米品質(%)					心白(%)			
	収量(g/株)	千粒重(g)	乳白	腹白	背白	白未熟	被害米	大	中	小	発現率
3時間	13.7	25.1	8.0	12.5	5.8	26.3	26.7	22.7	13.0	26.1	61.8
12時間	15.5	25.1	7.1	12.1	4.8	24.0	24.9	24.0	13.3	21.7	59.0
対照	10.9	25.7	9.7	24.2	7.0	40.9	41.9	14.0	13.5	28.1	55.6

表 2 掛流し灌漑時期による収量・玄米品質・心白発現率の比較

水管理	収量		玄米品質(%)					心白(%)			
	収量(g/株)	千粒重(g)	乳白	腹白	背白	白未熟	被害米	大	中	小	発現率
前期	14.0	24.9	3.7	23.0	10.3	37.0	38.0	16.4	15.2	25.9	57.5
中期	13.7	25.1	8.0	12.5	5.8	26.3	26.7	22.7	13.0	26.1	61.8
後期	13.3	25.2	18.1	19.7	10.2	48.0	48.6	21.3	10.6	16.7	48.6
対照	10.9	25.2	9.7	24.2	7.0	40.9	41.9	14.0	13.5	28.1	55.6

**2.4 温度観測** 灌漑実験中の地温、水温の変化を見るために、7月6日から10月9日まで、図1のL2-C2とL3-C3の位置でポットの地温、水温を観測した。地温は地表面から10cmの位置、水温は地表面付近にて、それぞれ10分間隔で測定した。

**3. 結果と考察 3.1 掛流し灌漑時間による差異** 収量、玄米品質および心白発現率の結果を表1にまとめた。なお、玄米品質における白未熟は、乳白・腹白・背白米の合計、被害米は白未熟に死米などを含めたものである。心白は酒造適性として酒米にとって重要な性質で、玄米中央部の白く見える部分のことである。表1より収量は12時間、3時間、対照区の順に多く、白未熟の発生率は12時間、3時間、対照区の順に少なく、心白発現率は3時間、12時間、対照区の順に高くなっていた。このことから、夜間掛流し灌漑を実施すると、対照区と比較して、高温障害の発生が抑制され、その効果は12時間灌漑する方が総合的に成績が良いが、3時間の灌漑でも十分に効果が得られることがわかった。

**3.2 掛流し灌漑時期による差異** 3時間の掛流し灌漑を灌漑時期を変えて実施した結果を収量、玄米品質および心白発現率についてまとめて表2に示した。収量は前期、中期、後期、対照区の順に多く、白未熟粒発生率は中期、前期、対照区、後期の順に少なかった。さらに前期で乳白米の発生が少なく、中期で腹白米、背白米の発生が少ないことが分かる。また、中期は心白の発現率も高い。この結果から、出穂日～20日目までの間の掛流し灌漑がとくに有効で、その実施時期によって抑制される白未熟粒に差異があることがわかった。

**3.3 灌漑中の温度変化** 各試験区の灌漑期間中で代表的な日(日照時間5時間以上で降雨量0)の地温、水温の1日の変化を無処理区と比較した。まず、3時間灌漑区も12時間灌漑区も、地温、水温ともに灌漑開始直後から翌日朝方まで温度低下が確認された。さらに、前期灌漑区と中期灌漑区では地温、水温ともに灌漑開始直後から翌日朝方まで温度低下が確認されたが、後期灌漑区では常に対照区よりも地温、水温ともに温度が高く、温度低下は見られなかった。

**4. まとめ** ポットにて「山田錦」の栽培試験を行い、夜間掛流し灌漑実験を行った結果、掛流しを実施すると、高温障害の発生が抑制され、その効果は12時間灌漑する方が総合的に成績が良いが、3時間の灌漑でも十分に効果が得られること、さらに、出穂日～20日目までの間の掛流し灌漑がとくに有効で、その実施時期によって抑制される白未熟粒に差異があることがわかった。

なお、本研究は農林水産省の「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業委託事業(課題番号22053)」の支援を受けて実施されたものである。