

夏期の飽水管理が土壌環境と玄米品質に及ぼす影響

Effects of saturated irrigation on soil environment and rice quality

藤原 洋一* 鳥山 和伸** 藤井 秀人**

FUJIHARA Yoichi*, TORIYAMA Kazunobu**, and FUJII Hideto**

1. はじめに 温暖化の影響と思われる高温により玄米品質が低下する、いわゆる高温登熟障害が頻発しており、対策技術の確立が求められている。水管理による対策としてはかけ流し灌漑が最も知られており、その有効性も認められているが、大量の用水が必要となることから、水利権や水利施設容量が制約となり、用水供給側は用水量の変化に十分対応できないことが多い¹⁾。かけ流し灌漑を行うことができない地区においては、湛水をせずに土壌を常に湿潤状態に保つ水管理（飽水管理）が次善の策として推奨される場合²⁾がある。飽水管理のメリットとして、土中に酸素を供給できること、地温が下がること等が想定されるが、飽水管理条件下における地温、土壌の酸化還元状態、玄米品質への影響などについて報告した事例は皆無である。そこで、本研究では、湛水区と湛水をなくし飽和状態を保つ飽水区を用いて栽培試験を行い、地温、酸化還元電位といった土壌環境、玄米品質を比較し、さらに、出穂後の平均気温と玄米品質との関係についても考察した。

2. 研究方法 国際農林水産業研究センターの八幡台試験圃場を利用し、2011年に試験を行った。一筆5aの水田の中央を波板で区切り、湛水区2.5a、飽水区2.5aの圃場を用意した。各圃場の給水口には水道メータを設置して、圃場への給水量を測定した。地温計（土中5cm）、水温計（水面）、テンシヨメータ（土中10cm）をそれぞれ3反復（水口、中央、水尻）設置し、1時間間隔でデータを記録した。水口と水尻には水位計を設置し、湛水位の連続観測を行った。酸化還元電位については、白金電極を2深度（表層、土中7cm）、3反復（水口、中央、水尻）常時埋設し、1週間に1回の頻度で手動モニタリングした。

供試品種は、コシヒカリ、日本晴とした。施肥は、全量基肥として速効性NPK肥料（N：3g/m²、P₂O₅：6g/m²、K₂O：4.2g/m²）緩効性N（ホルムウレア40%）を4gN/m²施用した。両区、両品種ともに5月18日に田植えを行い、その後は両区とも湛水管理を行って、低温による生育障害の恐れがなくなった6月29日からコントロールを開始した。湛水区では湛水深がおよそ5cmを維持するように管理し、飽水区では飽水状態を保つように管理を行った。コシヒカリは8月8日、日本晴は8月17日に収穫期を迎えた。8月28日からは収穫作業に備えて両区とも落水し、9月下旬に収穫して収量、玄米品質調査を行った。玄米品質は、穀粒判定機を用いて、整粒、胴割、乳白粒、基部未熟粒、腹白に分類した。

3. 結果・考察 最高地温、最低地温の変化を比較したところ、全期間の平均で見ると、飽水灌漑では最高地温は0.55°C高く、最低地温は0.44°C低い結果であり、理想的にコントロールできていた8月と比較すると、飽水灌漑では最高地温は0.5°C高く、最低地温は

*石川県立大学生物資源環境学部 *Ishikawa Prefectural Univ., Fac. of Bioresources and Environmental Sciences*

**国際農林水産業研究センター *Japan International Research Center for Agricultural Sciences*

キーワード：水田灌漑、高温登熟障害、飽水管理、地温、玄米品質

0.5°C 低い結果であった。次いで、気温・地温の日変化に注目し、日変化が典型的な日であった8月14日を例にして Fig.1 に示す。これをみると、早朝 5:20 に湛水区と飽水区の地温差が最も大きくなり、0.39°C 飽水区の方が温度低下している。しかしながら、夜明けとともに日射が到達するようになると、飽水区における地温は急速に上昇し、午後 13:30 に地温差は最大の 1.49°C となった。

次に、酸化還元電位の比較を行ったところ、作土 7cm の酸化還元電位を見ると、湛水区では -50 ~ -200mV となっており還元状態であるのに対して、飽水区では 100 ~ 500mV となっており酸化的な土壌環境であった。さらに、整粒率の比較結果、および、玄米品質の比較結果を Fig.2 および Fig.3 に示す。まず、整粒率を比較すると、コシヒカリでは湛水区 40.3%、飽水区 42.1%、日本晴では湛水区 67.5%、飽水区 69.5% となっており、有意差はなかったものの飽水管理の方が整粒率が高い結果となった。また、玄米品質について見ると、有意差はないもののほとんどの項目に関して飽水管理の方が品質が向上する傾向が見られた。たとえば、コシヒカリの基部未熟粒の割合は湛水区 18.3%、飽水区では 15.3%、乳白粒の割合は湛水区 11.0%、飽水区では 10.3% であった。これらの結果から、湛水区と比較して、湛水をなくし飽水状態を保つ飽水管理によって玄米品質が向上する可能性が示唆された。

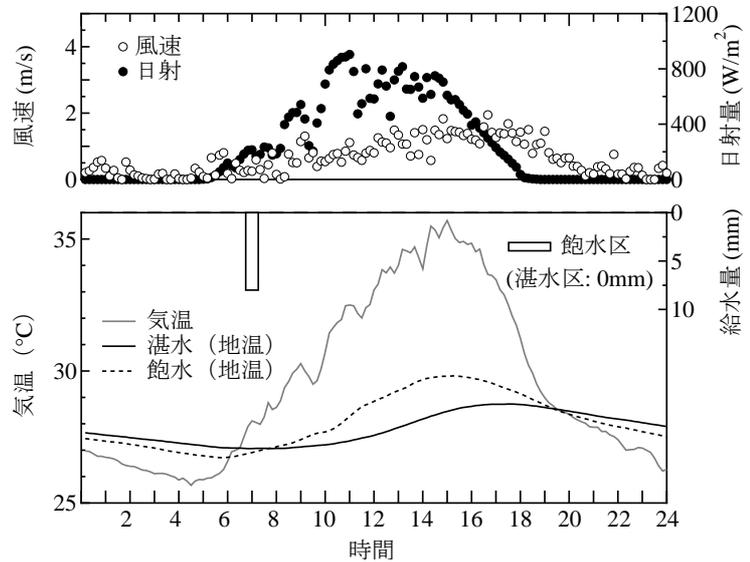


Fig.1 Air and soil temperature (Aug. 14)

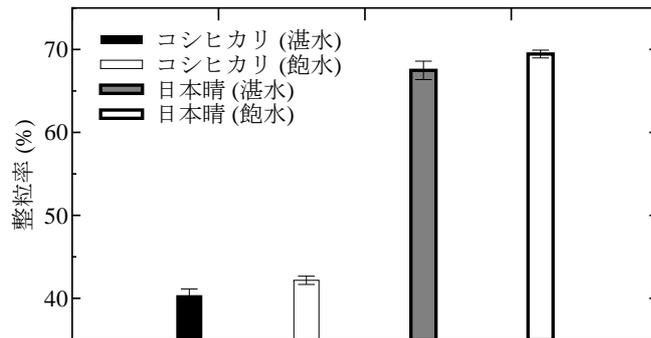


Fig.2 Ratio of perfect grains

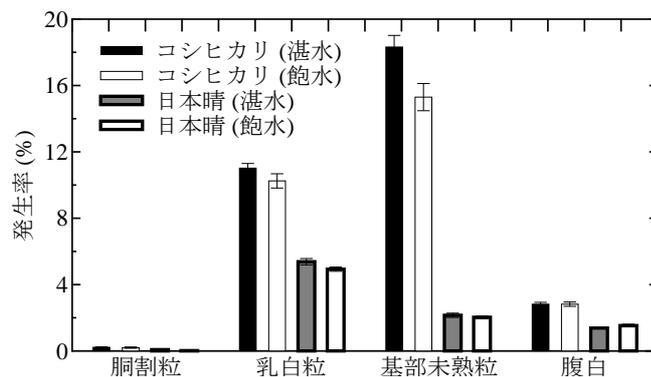


Fig.3 Rice quality

4. 結論 飽水管理は、同じ気象条件下では玄米品質の向上傾向があり、用水供給側に関係なく適用できる節水栽培であることから、高温障害対策として有効な水管理と考えられた。

引用文献 1) 友正ら：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、2) 永畠ら：高温登熟条件下における乳白粒および胴割粒の発生軽減技術