

インディカ種水稲 IR24 の栽培における水管理の違いが 土壌溶液中 NH_4^+ ・ NO_3^- 濃度と SPAD 値に及ぼす影響

Effects of water management practices for Indica type rice IR24 on
 NH_4^+ and NO_3^- concentrations in soil water and SPAD values.

下大園直人¹・南隼人²・島野光隆²・登尾浩助²

¹明治大学大学院農学研究科・²明治大学農学部

要旨

水田において異なる水管理が、土壌溶液中の NH_4^+ ・ NO_3^- 濃度と SPAD 値に及ぼす影響を調査した。その結果、調査期間中における土壌溶液中 NH_4^+ は、湛水区では移植後 45 日目まで、間断灌漑区では 17 日目まで存在することがわかった。また、土壌溶液中 NO_3^- は、湛水区では移植後 10 日目まで、間断灌漑区では 34 日目まで存在することがわかった。栽培した IR24 の SPAD 値は、移植後 32 日目以降、湛水区が間断灌漑を行った 2 つの区画に比べ高い値で推移した。

キーワード：間断灌漑、アンモニア態窒素、硝酸態窒素、SPAD 値

Key words : intermittent irrigation, ammonium nitrogen, nitrate nitrogen, SPAD value

1. はじめに

乳苗の疎植・一本植え、間断灌漑などの技術を組み合わせた稲作法である System of Rice Intensification(SRI)が世界に広がってきている(J-SRI 研究会編, 2011)。SRI による水稲の増収は多数報告されているが、科学的な評価は少ない。間断灌漑を行うことで、土壌中の窒素の形態は変化する。また、水稲の水耕栽培により、異なる窒素形態に対する稲の適性についてもわかっており(有馬ら, 2007)、SRI で増収の可能性の高い品種と、そうでない品種が存在すると考えられている。そこで、好硝酸態品種と報告がある IR24 を用いて間断灌漑による稲作を行い、土壌溶液中のアンモニア態窒素 (NH_4^+)・硝酸態窒素 (NO_3^-)濃度及び、SPAD 値の変化を調査した。

2. 方法

実験は、神奈川県川崎市に位置する明治大学生田キャンパス内のライシメータ(2×2×2 m)で行った。ライシメータ内の土壌は、地表面から深さ 35 cm までが淡色黒ボク土、35 cm 以深は関東ロームである。水管理は、間断灌漑の

落水日数を 2 日間とした区(2 日落水区)、落水日数を 4 日間とした区(4 日落水区)および 1 週間の中干し期間を除き常時湛水状態とした区(湛水区)の 3 条件を設け、それぞれ 2 反復で調査を行った。地下水位は 40 cm とし、減水深を 20 mm day^{-1} に設定した。2013 年 6 月 7 日に基肥窒素を硫酸で $14 \text{ kg}/10 \text{ a}$ 施肥した。6 月 8 日に IR24 の稚苗を、株間 $25 \times 25 \text{ cm}$ (栽植密度 16 株 m^{-2}) にして一本植で移植した。長さ 10cm の 2 穴型多孔質磁性絶縁管ポラスカップを地表面から 1-11cm の深さに垂直に埋設して土壌溶液を採取した(鳥山, 1988)。ポラスカップの上部に注射針付きビニール管を接続し、真空にしたバイアル瓶を使って土壌溶液を採取した。採取した土壌溶液は、イオンクロマトグラフを用いて NH_4^+ ・ NO_3^- 濃度を測定した。また、葉緑素計を用いて SPAD 値を計測した。

3. 結果・考察

土壌溶液中 NH_4^+ 濃度は、移植後 13 日目まではどの区画も同じ濃度を示したが、17 日目以降、間断灌漑を行った 2 つの区画ではほとんど

ど検出されなくなった(図 1)。湛水区では 13 日目以降増加を示した。これは、土壤有機物が無機化したためと考えられる。その後、25 日目から減少に転じ、45 日目以降、ほとんど検出されなくなった。

土壤溶液中 NO_3^- 濃度は、移植後 7 日目まではどの区画も同じ濃度を示し、10 日目以降、湛水区ではほとんど検出されなくなった(図 2)。4 日落水区では 13 日目から 17 日目まで、2 日落水区では 17 日目から 20 日目まで増加を示した。その後、減少に転じ、どちらの区も 34 日目以降、ほとんど検出されなくなった。間断灌漑を行った区画での NH_4^+ の減少時期と NO_3^- の増加時期がほぼ一致していたため、土壤が好期的条件となり、 NH_4^+ が NO_3^- へ硝化されたのではないかと考えられた。

SPAD 値は、移植後 28 日目まではどの区画も同じ値を示した(図 3)。32 日目以降、湛水区が、間断灌漑を行った 2 つの区画に比べ高い値を示した。本実験で用いた IR24 は、水耕栽培の実験で NO_3^- を NH_4^+ よりも吸収したという報告がある。しかし、SPAD 値は、 NO_3^- 濃度の高い間断灌漑を行った区画の方が低い値を示した。これは、稲の水分ストレスによるものではないかと考えられた。

4. おわりに

間断灌漑により、土壤溶液中の NH_4^+ 濃度が減少し NO_3^- 濃度が増加することが示された。また、好硝酸態品種である IR24 は、間断灌漑により SPAD 値が低下することが示された。今後は、収量調査を行い、収量への影響を検討する。

5. 参考文献

鳥山和伸(1988)：真空採血管を利用した水田土壤窒素の簡易モニター法 農及園 63, 732-736
 有馬進ら(2007)：水稻灌漑水中の硝酸態窒素の吸収と利用について 日作九支報 73, 12-13
 J-SRI 研究会編(2011)：稲作革命 SRI 日本経済新聞出版社

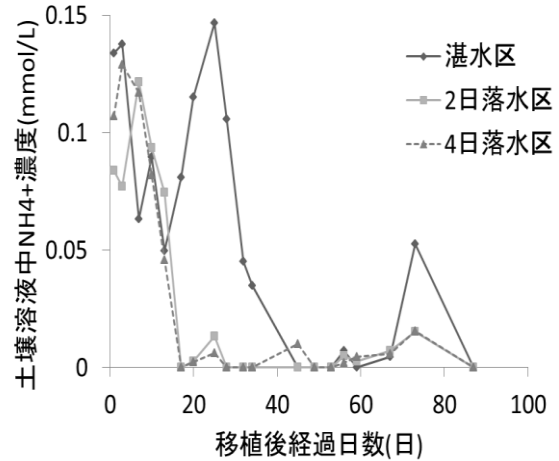


図 1 水管理及び水稻の生育に伴う土壤溶液中の NH_4^+ 濃度の変化

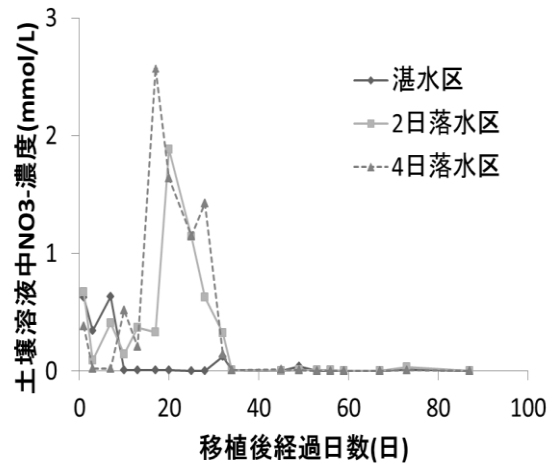


図 2 水管理及び水稻の生育に伴う土壤溶液中の NO_3^- 濃度の変化

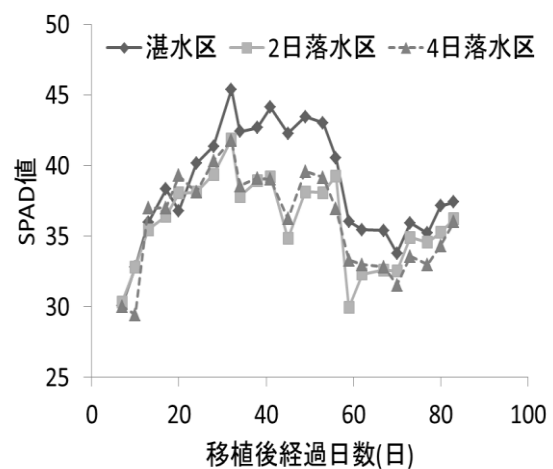


図 3 水管理及び水稻の生育に伴う SPAD 値の変化