

氏名	平井儀彦
授与した学位	博士
専攻分野の名称	農学
学位授与番号	博乙第3845号
学位授与の日付	平成15年 3月25日
学位授与の要件	博士の学位論文提出者 (学位規則第4条第2項該当)
学位論文の題目	暗呼吸の制御によるイネの生産効率の向上に関する研究
論文審査委員	教授 津田 誠 教授 黒田 俊郎 教授 稲葉 昭次

学位論文内容の要旨

イネにおいて、暗呼吸の抑制によって乾物生産および収量を向上させる栽培法と品種特性については未だ不明な点が多い。一方、暗呼吸は様々な生理活動に関係しており、抑制可能な生理活動と関わる暗呼吸を低下させることによって、イネの収量が改善されることが示唆されている。本研究では、窒素代謝、播種期、品種特性と暗呼吸の関係、暗呼吸のエネルギー生産効率を明らかにし、暗呼吸の抑制の可能性を検討した。

窒素代謝と暗呼吸との関係を調べ、イネでは成長には一定の呼吸コストが必要であるが、維持呼吸に及ぼすタンパク質の代謝回転の影響は小さいこと、窒素源として硝酸態よりアンモニア態を施肥すると窒素同化に関わる呼吸量が少なく、窒素施肥による暗呼吸の増加は小さいと考えられた。播種期の移動による維持呼吸速度の増加は、穂の乾物増加量を低下させるとともに、維持呼吸は、登熟期の気温だけでなく、登熟期までの生育条件によっても変わるため、登熟期間中の維持呼吸を低下させるような播種期の設定が重要であることが見出された。暗呼吸の品種間比較を行ったところ、栄養成長期では維持呼吸速度の違いが乾物生産に及ぼす影響は小さかったものの、登熟期では穂の特性が暗呼吸速度を大きく変えた。すなわち、穂の維持呼吸速度の低い品種では乾物生産が高いこと、茎葉部重に対して穂の粒数が大きい品種では、茎葉部において転流に関わる呼吸と維持呼吸が低下することを認めた。ATP 生産効率の低いシアン耐性呼吸速度は、イネにおいて生育段階や環境条件の影響をほとんど受けないものの、暗呼吸の約40%を占めることを見出した。

以上より、ATP 生産効率が次の改善目標であることを示唆するとともに、茎葉部重に対して粒数の大きい品種および穂の維持呼吸速度の低い品種を選択し、適切な播種期を採用すれば、施肥制限をせず、暗呼吸の抑制によるイネ収量の向上が可能であると結論した。

論文審査結果の要旨

イネの収量は数十年にわたって光合成の向上により飛躍的に改善されてきたが、農地が限られているため、さらに向上が望まれている。本論文は、これまであまり研究されてこなかった暗呼吸の抑制による乾物生産および収量の向上を栽培法および品種特性、ならびに暗呼吸のエネルギー生産効率の観点から研究したものである。

窒素代謝と暗呼吸との関係を調べ、イネでは成長と窒素同化には一定の呼吸コストが必要であるが、維持呼吸に及ぼすタンパク質の代謝回転の影響は小さいこと、窒素源として硝酸態よりアンモニア態を施肥すると暗呼吸量の増加が少なく、乾物生産が向上することから、窒素施肥による暗呼吸の増加は小さいとした。つぎに播種期の移動による維持呼吸速度の増加は、穂の乾物増加量を低下させるとともに、維持呼吸は、登熟期の気温だけでなく、登熟期までの生育条件によっても変わるため、登熟期間中の維持呼吸を低下させるような播種期の設定が重要であることを指摘した。さらに暗呼吸の品種間比較を行ったところ、栄養成長期では維持呼吸速度の違いが乾物生産に及ぼす影響は小さかったものの、登熟期では穂の特性が暗呼吸速度を大きく変えた。すなわち、穂の維持呼吸速度の低い品種では乾物生産が高いこと、茎葉部重に対して穂の粒数が大きい品種では、茎葉部において転流に関わる呼吸と維持呼吸が低下することを認めた。一方、ATP 生産効率の低いシアン耐性呼吸速度は、イネにおいて生育段階や環境条件の影響をほとんど受けないものの、暗呼吸の約 40% を占めることを見出した。これらの結果より、ATP 生産効率が次の改善目標であることを示唆するとともに、茎葉部重に対して粒数の大きい品種および穂の維持呼吸速度の低い品種を選択し、適切な播種期を採用すれば、施肥制限をせず、暗呼吸の抑制によるイネ収量の向上が可能であると結論した。

このように本論文は、イネの暗呼吸が栽培的、育種的に制御可能であることを示しており、博士(農学)の学位論文として価値あるものと認める。