

鉄コーティング処理によるイネ種子伝染性病害の制御とその作用機構に関する研究

井上, 博喜

<https://hdl.handle.net/2324/1470624>

出版情報：九州大学, 2014, 博士（農学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（2）

氏 名 : 井上 博喜

論文題名 : 鉄コーティング処理によるイネ種子伝染性病害の制御とその作用機構に関する研究

区 分 : 甲

論 文 内 容 の 要 旨

日本の稲作は、田植機の普及が進み移植栽培が主流となっているが、本栽培法は労働負荷や生産コストが高いため、直播栽培の必要性が指摘されてきた。しかしながら、直播栽培では、鳥害、浮き苗および各種病害の発生が問題となる。そこで本論文は、水稻湛水直播用のために開発された鉄コーティング処理したイネ種子による幼苗期に発生する各種種子伝染性病害に対する防除技術の適用可能性と発病抑制効果の作用機構に関する研究をとり纏めたものである。

鉄コーティング種子は、細菌性病害であるイネもみ枯細菌病、苗立枯細菌病および褐条病、並びに糸状菌性病害であるばか苗病、いもち病およびごま葉枯病に対しても発病抑制効果が認められた。この鉄コーティング処理による各種重要イネ苗病害の防除効果は、現行の種子消毒法である温湯消毒、化学農薬あるいは生物農薬と同程度であることを明らかにした。

次に、鉄コーティング処理によるイネ種子伝染性病害の制御に関与する要因の解析を検討した。大量製造法で作製した鉄コーティング処理種子の発熱温度は病原微生物の生存に殆ど影響はなく、発熱以外の要因が防除効果発現に関与しているものと考えられた。鉄コーティング処理は還元鉄粉と焼石こうを用いるが、単独コーティング実験により、鉄粉が発病抑制に密接に関与していることが示された。また、鉄粉は製造法の違いによって粒子の大きさの構成、粒子形状や成分が異なるが、いずれの鉄粉を用いたコーティングでも、発病抑制効果に差異は認められなかった。一方、酸化鉄を用いたコーティングでは発病抑制効果が発現されないことから、還元鉄粉が効果発現に密接に関与していることが明らかとなった。

鉄コーティング処理による各種イネ種子病害の発病制御の作用機構を解明するため、処理種子表面上に生存している病原菌の存在量を浸種液あるいは寒天培地を用いて解析した。その結果、いずれの病原微生物も無処理の種子と比較して顕著な増殖量の減少傾向が認められた。また鉄コーティング種子の浸種液の理化学性の変化を測定したところ、溶存酸素の減少、2価鉄イオンの溶出および酸化還元電位の低下が見られ、浸種液中にはルミノールによる発光を検出した。このルミノールの発光はラジカル捕捉剤の添加によって阻害されたため、活性酸素の発生が示唆された。そこで電子スピン共鳴分光装置により活性酸素種を解析し、OH ラジカルと同定した。OH ラジカルは反応性が高く、強い殺菌作用を示すことが知られている。

以上のことから、鉄コーティング種子は湛水直播の環境下で発芽時に OH ラジカルが発生し、その殺菌作用によって病原菌の生存を阻害することにより、発病抑制に繋がると推察される。これらの知見はイネ種子重要伝染性病害の新規防除技術の開発に寄与すると期待できる。