

## 審査の結果の要旨

氏名 星野 滋

イネシンガレセンチュウ *Aphelenchoides besseyi* Christie (以後線虫と略記) はイネの外部寄生者であり、葉に「ほたるいもち」症状を引き起こす。この線虫の寄生によって黒点米が生じ、籾の収量が減少し、品質が低下する。本線虫は世界中に分布するため、個生態と駆除方法が研究されたが、その個体群の生態は不明なことが多い。本研究はこの線虫個体群の生態を解明し、総合的な密度管理法の提言を行った。

本論文は7章からなり、第1章では線虫の感染環、穎花内への線虫の侵入と増殖、籾内の線虫の乾眠などが説明され、本論文の目的が記されている。第2章では、1籾内の線虫数と生存率の調査法を確立し、その分離効率を調べている。さらに、線虫の低密度個体群の密度推定のために20~150粒の籾から線虫を抽出する方法を開発している。

第3章では広島県の1地域の水田のほたるいもち発生株率は水路の流路より水田所有者に依存して変化することを示した。他の地域で8水田の各水田から6株を選び、各株から5穂を選び、各穂から50粒を選んで各籾の線虫数を調べた。その結果、いずれの空間スケールでも線虫は集中分布を示した。このデータに基づいて、省力的な3段抽出法を確立した。通常の水田では所有者が種籾を数年間隔で購入するため、イネと線虫の相互関係は断絶する。本論文では、線虫未感染の籾に線虫を接種し、その後14年間イネを栽培して籾内の線虫密度と死亡率の年次変動を調べた。その結果、線虫密度/籾は減衰振動を示した。すなわち、接種の2年目に密度はピークを示した。その後3年間、密度は減少したが、6年目に密度は増加し、再び3年間に渡って減少した。その後、密度は毎年増減を繰り返した。n年の密度に対してn+1年の密度をプロットすると、その関係は年あたりの増殖曲線を示す。この曲線は密度が1線虫/籾までは密度の増加を示すが、1線虫/籾を超えると密度は減少するという、特徴的な折れ線のパターンを示した。密度のピーク年には籾内の線虫は密度独立的な死亡を示したが、それ以外の年には密度逆依存的な死亡を示した。

第4章では穎花と線虫の関係が調べられた。葉を切除すると、籾は小さくなった。そのような場合、生存線虫、死亡線虫、または水を穎花に接種したところ、生存線虫は籾の重量増加をもたらさず、死亡線虫と水は重量に影響を与えなかった。水中に籾を漬けるとそれから線虫が泳ぎ出る。この時の雄比は0.16と小さかった。籾から雄成虫が分離されない場合でも雌は受精卵を産んだため、乾眠前の受精が有効であることが分かった。ほたるいもちの大発生水田では、籾内の線虫数

と死亡率の間には負の相関があった。

第5章では線虫の分散を調べている。水田で採集された籾内の線虫数が増加するにつれて、平均種子充実度が増加し、籾内の線虫の密度逆依存的死亡が明らかとなった。また、線虫接種のイネ由来の籾と線虫無接種のイネ由来の籾では、水に浮く軽い種子は発芽割合が少なく、比重が1以上の種子より発根するまでの時間が長くかかり、イネ種子の競争能力と分散能力の間のトレードオフが示された。さらに、水田の線虫密度が高くなると、籾の平均充実度が低下すること、多数の線虫がいる籾の中には充実度は高くても水に浮く場合があること、そのような籾から健全な苗が発育することが示された。そのため、線虫によって胚乳は発達するが水に浮く籾が形成され、そのような籾の分散を通して線虫が分散することが示唆された（寄主操作）。イネ栽培では育苗箱で田植えの苗を作る。この時、苗の密度は高い。育苗箱内の線虫密度/籾を0.0075から0.150までの5段階に変えても、移植後の線虫感染株率は0.1~0.2で大きな違いはなかった。このことから、育苗箱が線虫のイネ間分散に有効な場所であると考えられた。ワグネルポットに植えたイネ苗の周りに10~100頭の線虫を放すと、0.3~0.5の感染率を示した。

第6章では殺線虫剤の効果を調べている。籾内の線虫を殺すために、殺線虫剤の溶液に籾を浸漬した後に籾が風乾される。水に浸漬後の風乾によって籾内の線虫は51%死ぬことが示された。風乾後に殺線虫剤が籾に残留するので、育苗箱の中に泳ぎ出た線虫は残留薬剤によって死ぬと考えられた。

線虫の総合的管理法を確立するために、種籾の消毒とその後の風乾が有効と考えられた。また、水田の籾内線虫密度の推定によって、過剰な薬剤防除を避けるような線虫密度管理が可能であると考えられた。一方、薬剤を使用しない防除には、抵抗性品種の育成が必要であると考えられた。

これらの研究成果は、学術上応用上寄与するところが少なくない。よって、審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。