

平成 27 年度 研究経過報告書

研究者名

野々村照雄

研究課題名

メロンうどんこ病菌の感染拡大を阻止できるか
ーLED 照射による分生子柄形成メカニズムの解明とうどんこ病防除への利用ー

研究目的・内容

近年、申請者の実験温室では水耕栽培したメロン植物にうどんこ病が大発生した。うどんこ病の被害は、メロンを含むウリ科植物では甚大であり、農業上、大変問題とされている。また、本菌においては、薬剤耐性菌の出現が報告されていることから、本病に対する新たな防除手段が求められている。そこで本実験では、各波長の光照射下におけるメロンうどんこ病菌の分生子柄形態を観察するとともに、分生子柄上における光感応部位を明らかにすることとした。

研究の経過

申請者は、感染葉からメロンうどんこ病菌を単離した後、本菌の形態的および遺伝学的特徴をそれぞれ観察・解析した。これらの結果に基づいて、本分離菌株を *Podospaera xanthii* KMP-6N と同定した。うどんこ病菌の感染機構は、分生子（孢子）が宿主植物葉に付着すると、分生子は発芽管を形成する。発芽管の先端部位には付着器が形成され、その付着器から侵入糸を伸長させ、植物細胞内に侵入する。侵入糸の先端部位には吸器が形成され、吸器を介して本菌は植物細胞から栄養分を摂取する。その後、分生子からは数本の菌糸が形成され、本菌は感染を成立させる。菌糸上には分生子柄と呼ばれる感染構造体を形成し、その先端部位で子孫分生子をつくり、その分生子を飛散させることで、感染を拡大していく。本菌による感染拡大を防止するためには、分生子柄上で子孫分生子を形成、飛散させなければよい。このことから、申請者は子孫分生子を生産する分生子柄に注目し、その形成過程を詳細に観察することとした。高解像能デジタル顕微鏡を用いて、本菌の分生子柄形成過程を連続観察した。KMP-6N は自然条件下（太陽光）では、分生子柄上に 6 個の分生子を積み上げ、その先端部位の分生子のみが成熟し、その分生子を飛散させた。一方、人工気象器内（蛍光灯）で培養したところ、本菌は分生子柄上に約 40 個の分生子を積み上げた。さらに、分生子柄の先端部位には括れが起らず、その分生子をほとんど飛散することはなかった。このように、自然条件下と人工気象器内では、KMP-6N の分生子柄形態に顕著な相違が見られた。そこで申請者は、その要因が光であると作業仮説を立て種々の実験を実施することとした。まず、KMP-6N 分生子をメロン幼苗に接種し、7 日間、人工気象器内で培養した後、種々の光波長（400～700nm）に設定した培養器内で 48 時間培養した。その結果、赤色光では分生子柄上に最大 6 個の分生子を形成したが、青色光および暗所では最大 40 個の分生子が形成された。以上の結果から、分生子柄上の分生子細胞を括れさせるためには、赤色光が必要であることが示唆された。次に、太陽光、蛍光灯、赤色光および青色光を KMP-

6N に一定時間照射し、分生子発芽、菌糸伸長、分生子柄の形態、菌叢面積および菌叢の高さについて観察した。接種後 24 時間目に発芽率を検討したところ、太陽光と蛍光灯に比べ、赤色光と青色光で発芽率が低かった。接種後 3 日目に菌糸長を測定したところ、太陽光と蛍光灯に比べ、赤色光と青色光で総菌糸長が短かった。接種後 10 日目に分生子柄数を測定したところ、太陽光と蛍光灯に比べ、赤色光と青色光で分生子柄数が少なかった。さらに、接種後 10 日目の単一菌叢から分生子を静電回収したところ太陽光と赤色光に比べ、蛍光灯と青色光で回収された分生子数が少なかった。接種後 21 日目に菌叢面積を測定したところ、太陽光と蛍光灯に比べ、赤色光と青色光で菌叢面積が小さかった。さらに、菌叢の高さを測定したところ、太陽光と赤色光に比べ、蛍光灯と青色光で菌叢の高さが高かった。

以上のことから、KMP-6N の菌叢形成過程において光が影響していることが明らかとなった。次に、光が植物の生育に及ぼす影響について検討した。播種後 12 日目のメロン幼苗に太陽光、蛍光灯、赤色光および青色光を一定期間（14 日間）照射し、葉の大きさ（葉面積）、葉数および草丈を測定した。その結果、いずれの照射区においても葉面積、葉数および草丈に顕著な差異は見られなかった。

本研究と関連した今後の研究計画

今後の研究では、自然条件下（実験温室）で静電気孢子回収装置を利用してメロンうどんこ病菌の単一菌叢から分生子を回収し、生涯分生子生産数を計測する。また、本菌分生子柄の特定部位（箇所）に特定の光波長を照射した後、分生子柄のどの部位（箇所）で光を感じし、細胞間に括れを生じさせるかを顕微鏡観察する。分生子柄上の細胞間で括れが生じた場合、その照射部位が光感応性に関与していることが明らかとなり、分生子放出・飛散に関するメカニズムを実証できるものと考えられる。

一方、分生子柄上で括れが起こらず、かつ分生子を放出・飛散されない場合には、うどんこ病の感染拡大（二次感染）を防止できるものと考えられるため、新たな防除法の確立を目指していく。以上のことから、本研究で得られた基礎的知見は、「ある特定の光波長」を利用したメロンうどんこ病の物理的防除法への応用へと繋がり、環境負荷の少ない 21 世紀型農業に貢献できるものと考えられる。

成果の発表

発表機関名	種類（著書・雑誌・口頭）	発表年月日(予定を含む)
日本菌学会大会	ポスター発表	2016 年 9 月（発表予定）
Australasian Plant Pathology	学術雑誌	2016 年 4 月（投稿予定）

（平成 28 年 3 月 31 日現在）