

氏 名	豊 田 秀 吉 とよ だ ひで よし
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	農 博 第 329 号
学位授与の日付	昭 和 55 年 7 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	農 学 研 究 科 農 林 生 物 学 専 攻
学位論文題目	オオムギのうどんこ病抵抗性発現機作に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 山 本 昌 木 教 授 瀧 本 敦 教 授 上 山 昭 則

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、うどんこ病感染オオムギ葉における細胞反応を明らかにすると共に、それらの細胞反応がオオムギの抵抗性主働遺伝子とどのような関係にあるかを追究したものである。

うどんこ病菌レース1の侵入に対して、オオムギは抵抗性主働遺伝子の存否に関係なく侵入部の表皮細胞壁にペピラを形成することにより、その侵入を20～30%阻止する。これらのペピラは、蛍光性物質が蓄積された場合にのみ菌の侵入を妨げ、この物質が蓄積されない場合には、菌の侵入糸はペピラを貫通する。オオムギが抵抗性の主働遺伝子 JMlsn を有する場合には、ペピラを貫通した侵入糸に対し、侵入部表皮細胞の細胞質が反応を起こし、その凝集部に蛍光性物質の集積と表皮細胞の崩壊（え死）が起こる。この場合、菌の吸器形成は阻止されるので、これ以後の菌生長は認められない。一方、複対立遺伝子をもつオオムギ品種では、その抵抗性の程度が弱まるにつれて、上述の表皮細胞反応の起こる率が低下し、菌の吸器形成を許す。複対立遺伝子をもつオオムギの場合には、表皮細胞質の凝集後蛍光物質の蓄積が遅れる場合がある。この場合には、凝集反応が起っても、菌は吸器を形成する。これらの吸器も蛍光性物質の蓄積が起こると崩壊する。以上のことから、蛍光性物質が抗菌作用をもつことが示唆された。

一方、蛍光性物質の合成系は抵抗性遺伝子 JMlsn をもたない感受性品種にも認められるので、JMlsn の発現型は、表皮細胞質の凝集反応であり、また、JMlsn の複対立遺伝子は、凝集反応の出現率すなわち浸透度が低下した遺伝子と考えられる。

吸器が形成されると、菌は2次菌糸を伸長させ菌そうを形成する。このとき、葉肉細胞が速やかに崩壊して蛍光性物質を蓄積するオオムギ品種では、菌の2次菌糸伸長が阻害される。グルコース処理により葉肉細胞の崩壊や蛍光化が抑えられ、菌糸伸長は促進される。このことから、菌糸伸長の抑制に対しても蛍光性物質が有効に作用するものと考えられた。一方、この物質の蓄積の遅れる品種では、菌糸はさらに伸長し、蛍光性物質もすみやかに褐変する。アスコルビン酸などの還元剤処理により褐変が抑えられるので、この反応に酸化作用が関与することが示唆された。

うどんこ病感染葉から蛍光性物質の分離を試みたところ、抵抗性品種から、うどんこ病菌分生胞子の発

芽に対して、ED50 100 $\mu\text{g/ml}$ 以下の阻害能を有する特異的物質が2種分離された。

以上のように、うどんこ病菌の侵害に対し、オオムギは蛍光性物質を産生し、その抗菌作用により抵抗性を示すが、この物質の誘導はなんらかの付傷刺激に基因することが明らかとなった。また、オオムギの抵抗性主働遺伝子は菌の侵入を認識し、付傷刺激を生ずるための反応に関与するものと考えられた。

論文審査の結果の要旨

従来、うどんこ病に対するオオムギの抵抗性育種に関する研究は数多くなされて来たが、抵抗性品種における過敏感現象の細胞病理学的観察は少ない。本論文は、主に表皮ならびに葉肉細胞の病原菌に対する反応を経時的に調べ、抵抗性主働遺伝子ならびにその複対立遺伝子との関係や蛍光性物質の抵抗反応における役割を検討したものである。本論文において評価される点は、つぎのとおりである。

(1) オオムギの野生種 *Hordeum spontaneum* のものオオムギうどんこ病抵抗性主働遺伝子 JMlsn は、表皮細胞の細胞質凝集反応を制御し、その反応にひき続き産生される蛍光性物質が抗菌的に作用して吸器の形成を阻害し、オオムギの抵抗反応が発現される。

(2) 蛍光性物質の産生誘導は、凝集反応時に起こる付傷刺激に基因するもので、JMlsn 遺伝子とは別の遺伝子の支配を受ける。JMlsn の複対立遺伝子は、その形質発現の浸透度が低下した遺伝子と考えられる。JMlsn の複対立遺伝子をもつオオムギ品種では、その抵抗性の程度が弱まるにつれて吸器形成率が上昇する。

(3) 吸器形成後に認められる2次菌糸伸長は、葉肉細胞の蛍光化によって抑制される。葉肉細胞の蛍光化の時期が遅れる品種では、菌糸伸長はさらに増大し、遅れて出現した蛍光化葉肉細胞は、速やかに褐変する。蛍光性物質の褐変は、生体内酸化反応に基因する。酸化された蛍光性物質には抗菌作用が認められない。人為的傷害によっても蛍光性物質は産生されるが、褐変反応は認められない。褐変反応は、1次吸器形成後、さらに2次菌糸を伸長させた場合にのみ認められる。この反応は、菌による1種の無毒化機構と考えられる。また、抵抗性のオオムギに特異的に産生される蛍光性物質が2種分離され、これらはうどんこ病菌分生胞子の発芽に対し抗菌力を有することが明らかとなった。

以上のように、本論文はうどんこ病に対するオオムギの抵抗性発現機作をくわしく論じたもので、植物病理学ならびに植物生理学に寄与するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。