

## 自動花粉モニターの改良とイネ交雑予測モデルの開発

川島茂人・高野可菜・玉内翔子・寺島雅人（京大）・藤田敏男（大和製作所）・  
芝池博幸（農環研）・高橋裕一（山形衛研）・中村公人・濱 武英（京大）

**はじめに** 我が国における主要作物であるイネの花粉を対象として、空中花粉の自動計測方法の開発と改良を行う。この方法は、従来法に比べて、労力や時間が節約できる長所があるばかりでなく、従来法よりも詳細な時間的変動を捉えることが可能となる。将来の遺伝子組換え作物の商業栽培に備えて、交雑防止の技術開発を行うためにも、周辺住民に十分理解を得るための科学的なデータを提供していくためにも、交雑で最もキーとなる空中花粉の量を自動的に迅速に評価できる手法の開発が、是非とも必要である。また、この装置で得られるデータは、花粉飛散の動態や交雑のメカニズムを明らかにするための基本データになるばかりでなく、交雑予測モデルの構築と改良に大きく貢献する。

**方法** 大和製作所の花粉モニター-KH3000 をもとに、以下のような改良を行った。1) 散乱光量のバラツキを極力小さくするため、吸引空気がレーザー光線帯を通過するときの通過幅が小さくなるように、光学系内に空気を導くノズルの径を1.5mmに修正した。さらに、レーザー光線帯の厚さが、均一になるように調光レンズの位置などを修正した。粒子ごとに、検出時刻、785nmに対する側方散乱強度、785nmに対する前方散乱強度が測定され、記録された。

2) 2つの波長を用いたDual Beam方式の花粉末モニターを試作した。花粉を用いた波長別の散乱特性を検討した結果、光源波長として、635nmと1550nmを採用した。データは、波長ごとに、2方向（側方、前方）の散乱光強度が記録できるように設計した。すなわち、粒子ごとに、検出時刻、635nmに対する側方散乱強度、635nmに対する前方散乱強度、1550nmに対する側方散乱強度、1550nmに対する前方散乱強度が測定され、記録された。

3) つくば市にある農業環境技術研究所内の水田地区において、交雑実験を行った。

4) 気象データと空中花粉データの収集・解析を行った。

### 結果

1) 花粉モニターの計測値から、イネ花粉の放出と飛散は、正午前後の限られた時間帯に集中的に起こることが明らかになった。トウモロコシでは、午前中の9時から10時頃にピークが現れたのに対して、全く異なる特徴である。2) 毎時気温と空中花粉量の関係を解析した結果、時間に対する気温の変化率が大きいときほど、空中花粉量の濃度が高いことが明らかになった。毎時日射量（日射強度）と空中花粉量の関係を解析した結果、日射量が大きいときほど、空中花粉量の濃度が高いことが明らかになった。3) 花粉モニターによって、全交雑期間を通じた空中花粉濃度の変化が連続的に得られた。この変化パターンと、毎日の開花調査で得られた開花補数の変化パターンが一致しないことがわかった。そこで、穂の開花を開花日から3日間継続すると考えた「開花モデル」を構築した。3日間の開花割合をパラメタライズした結果、空中花粉濃度変化と群落開花強度変化は、高い相関となった。4) 平成19年の交雑率を、これまでのモデルで推定したところ、実測値よりも過小評価となった。これまでのモデルに、新たに開発した「開花モデル」を組み込んで、交雑率を推定した結果、実測の交雑率をより良く推定できることが明らかになった（図1）。花粉モニターの開発によって得られたデータをもとに、開花モデルの開発が行われ、このプロセスを組み込んだ「花粉飛散交雑予測モデル」の改良が行われ、シミュレーションシステムの汎用化が行われた。

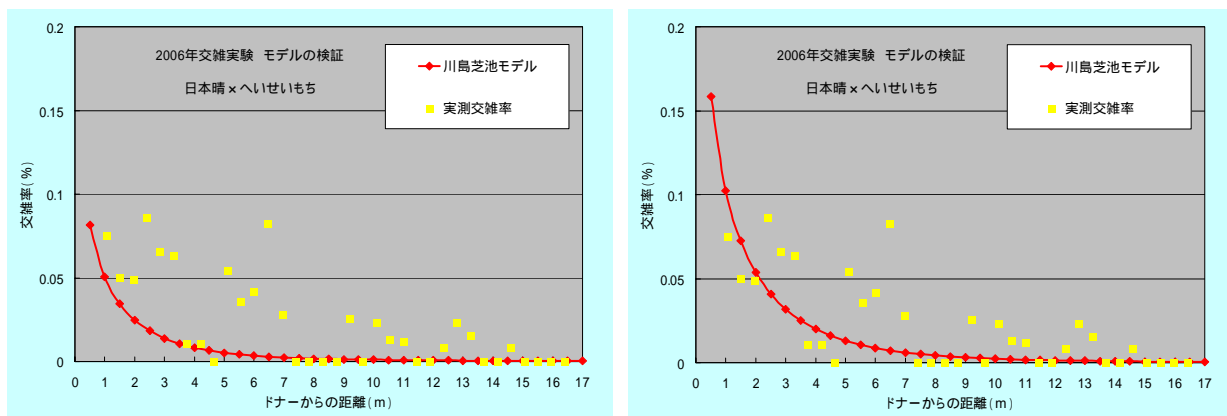


図1 交雑率推定値（赤色）と実測値（黄色） 左は開花モデル改良前、右はモデル改良後