

イネ花粉飛散交雑シミュレーションシステム

○川島茂人・芝池博幸・井上聡・米村正一郎・杜明遠（農業環境技術研究所）

はじめに 遺伝子組み換え体作物が環境に与える影響が懸念され、その具体的評価方法の必要性が高まっている。そこで我々は、イネを対象として、交雑率とその支配要因である気象や開花度を調査するとともに、交雑率を気象・生物条件などから予測するシステムを開発した。本システムは、現実に行っている交雑現象を、できるだけ忠実にトレースして交雑率を求めることをめざして構築した。本システムは、誰にでも容易に使用できることを考えてエクセルで作成した。

方法

1. 実験圃場の配置 長方形のレシピエント区の風上2方向にドナー区を設置した(図1)。

2. シミュレーションの流れ 1) ドナー群落の開花状態や気象データの入力、
2) ドナー群落からの花粉放出量の計算、3) 風向と風速などをもとに、風による花粉拡散計算、4) レシピエント群落内でのドナー花粉濃度の計算、5) レシピエント群落におけるドナー花粉との交雑、6) 交雑率の計算

3. パラメータ

1) 風向、2) 風速、3) ドナー開花度、4) レシピエント開花度、5) 拡散係数、
6) 沈着率。毎時ごとに、上記パラメータを与える。

4. 花粉飛散量の計算方法

花粉放出源となるドナー群落を1m×1mを単位区画として分割する。各区画にブルーム式を適用し、花粉飛散量分布を計算。すべてのドナー区画から放出される花粉飛散量を合計して、レシピエント内におけるドナー花粉濃度分布を求める。

5. 交雑率の計算方法

1つの花の交雑確率 h を $h = D / (R + D)$ とする。ここで、 D はレシピエント雌花近傍のドナー花粉の空中濃度、 R はレシピエント雌花近傍のレシピエント花粉の空中濃度である。 D はワークシート「ドナー花粉飛散量」から得られる。交雑粒数を G とすると、 $G = h \times N$ 。ここで、 N はレシピエント開花粒数。時間ごとの交雑を考えて、時間の添え字を i とすると、 $G_i = h_i \times N_i$ であり、総交雑粒数は、 $\sum G_i = \sum (h_i \times N_i)$ 、平均交雑率 H は、 $H = \sum G_i / \sum N_i = \sum (h_i \times (N_i / \sum N_i))$ 。 h_i はシミュレーションから得られ、 $(N_i / \sum N_i)$ は観察から得られるので、それらの積を合計することで、平均交雑率を推定することができる。

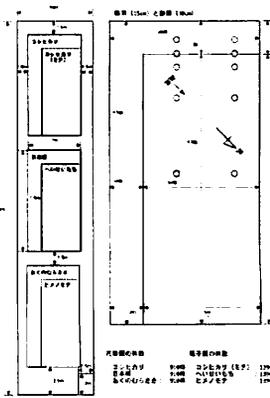


図1 圃場の配置

結果

交雑率の空間分布を図2に示す。実測値(図2左と中)と数理モデルを用いて導出した推定値(図2右)を比較した。モデルによる推定値は、計算区画(1m²)中の交雑率の平均値として求めた。ドナーからの距離に伴う交雑率の減少を、モデルは適切に再現した。また、交雑率推定値の分布は、交雑率実測値が形成する包絡面とほぼ一致することが明らかとなった

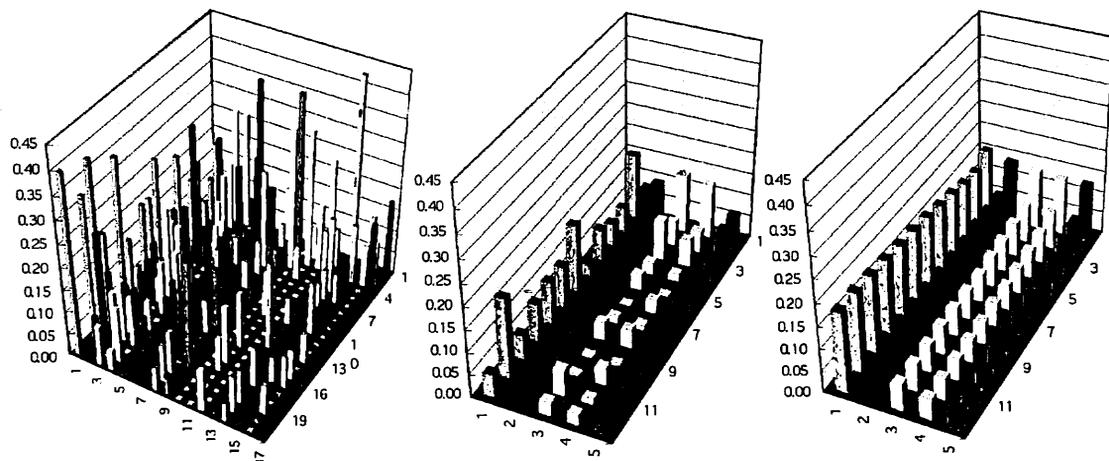


図2 コシヒカリ(モチ)の交雑率(左:実測値;中:1m²の平均値;右:1m²の推定値)