気象データベースと連携したナシ病害発生予察モデルの開発

○菅原幸治[1]・大谷　徹[2]・田中　慶[1]・Laurenson,Matthew[1]・渡邊朋也[1]・梅本清作[3]
（[1]農研機構中央農研・[2]千葉県農総研・[3]千葉県農業大学校）

ナシの病害虫防除においては、年間に 20 回前後の薬剤散布が実施されており、その中で病害防除は年間 10 数回、特に 4～7 月の生育期間には主にナシ黒星病を対象としてほぼ 10 日間隔で殺菌剤散布が行われる。一方で近年、環境保全型の生産体系が求められており、ナシ生産においても薬剤散布回数の低減は最重要課題の一つとなっている。これをふまえ、中央農研と千葉県農総研は 1999 年度より共同研究として、ナシ病害総合管理技術の体系化ならびにネットワークを活用した病害管理支援システムの開発を進めている。その一環として、ナシ黒星病の感染予測モデルを新たに作成するとともに、気象データベースからネットワークを介してデータを取得しモデル計算を実行できる Java Applet を開発した。

【モデルの作成】　ナシにおける黒星病の発生をモデル化するために、リンゴ黒星病の発生予察モデルとして実用化されている Mills の式(MacHardy and Gardoury, 1989)、ならびに Duthie(1997)の報告による汎用的な病害予測モデルを適用することにした。なお両モデルとも、温度と葉面の濡れ時間を説明変数として病原菌の感染程度を計算する。また、旧千葉県農試でニホンナシ黒星病の分生子を葉に接種して温度と濡れ時間に応じた発病度（発病程度の指数）を調査した試験が行われており(Umemoto, 1991)、このデータをモデルへの当てはめに用いた。モデル式のパラメータ計算は表計算ソフトウェア Microsoft Excel 2000 のソルバー機能を使用して最小二乗法により行った。その得られた結果として、ナシ黒星病の発病度に対する温度と濡れ時間の関係を図１に示す。一方、病害予測モデルの多くは葉面の濡れ時間を説明変数としており、その場合一般に結露計のデータが用いられるが、通常得られる気象情報を利用した病害発生予察を可能とするには他の観測要素から濡れ時間を推定する必要がある。そのため、千葉県農総研における気象観測露場の観測データと、同所内ナシ試験樹園に設置した結露計のデータを、2000～2001 年の 4～7 月の期間で比較を行った。その結果、降雨および相対湿度のデータの組み合わせによる、濡れ時間の経験的な推定モデルが導かれた。

【モデルの実装】　以上２種類のナシ黒星病感染予測モデルならびに濡れ時間推定モデルは、Java 1.4 の技術により Applet として実装された。ここで、モデルの計算に用いる気象データの取得には気象データ仲介システム“MetBroker”(Laurenson ら, 2001)を利用している。MetBroker とは、複数の気象データベースとアプリケーションをネットワーク上で連携させるためのミドルウェアであり、国内の気象データベースでは AMeDAS が当初から対応している。さらに千葉県におけるナシ病害発生予察のため、千葉県農総研にある気象観測露場のほか、新たに同所内のナシ試験樹園に設置した簡易気象ロボットの観測データをデータベース化し、MetBroker に対応させた。これにより、現地の気象データを利用してモデルの実行が可能となった。なお、ナシ黒星病感染予測モデル Applet は WWW 上で試験的に公開されており（下記 URL）、ユーザは MetBroker に対応した任意の気象データベースを選択してモデルの計算を実行できる（図 2）。

ナシ病害発生予察モデルの概要　http://riss.narc.affrc.go.jp/nashi/model.htm

作物生育・病害予測モデル集　http://cse.naro.affrc.go.jp/ketanaka/model/

今年度より千葉県内のナシ生産地で、黒星病感染予測モデルによる予測結果の検証を行っている。また、現段階ではモデルを実行して予測される病害発生の危険性を提示するのみであるが、今後は薬剤残効予測モデルならびに防除履歴記録システム(Sugahara ら, 2001)と組み合わせることで、薬剤散布の適期を知らせる情報提供システムの開発を進める。

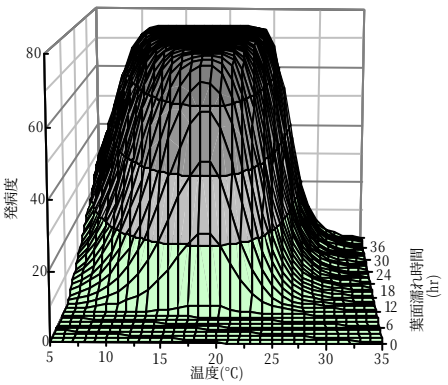

図1　Duthieモデルにおけるナシ黒星病の発病度に対する温度と濡れ時間の関係

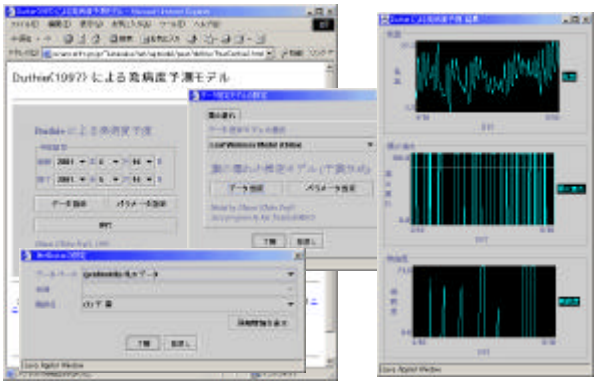

図2　ナシ黒星病感染予測モデルAppletの実行画面
左：パラメータ・データベースの設定　右：計算結果の表示