

# 害虫同定のためのパーソナルコンピュータ 応用に関する一考察

高 野 利 達

横浜植物防疫所

A Study of the Application of Personal Computer to the Identification of Pest Insects. Toshitatsu TAKANO (Yokohama Plant Protection Station). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* 22: 119-122 (1986).

**Abstract:** The personal computer system was studied to identify 19 families of mite which might frequently be found on plants. This system enables us to know the family name of a mite easily and quickly by inputting the host plant name and some characteristics of the mite observed under a stereoscopic binocular into a computer.

## 緒 言

生物の種名を正確かつ迅速に同定するためには、同定の対象となる生物についての高度な専門知識と観察に基づく豊かな経験が必要である。特に植物検疫の分野においては多種多様な病害虫の分類同定に関する高度な専門知識が要求される。

一般にある分野の専門的な知識をコンピュータに記憶させておき、問題を解決するためにそれらを用いて推論を働かせることができるシステムをエキスパート（専門家）システムと呼んでいる。近年、この種のシステムが盛んに開発され、すでに人間や植物の病名の診断、化学物質の構造の同定などに実用化されている。従来これらのシステムには大型コンピュータが用いられていた。

ところが現在のパーソナルコンピュータのデータ記憶容量、処理速度、グラフィック（画像）処理能力などの性能は、数年前の大型コンピュータに匹敵するようになった。そこで害虫同定を支援する手段としてパーソナルコンピュータを利用することを検討し、植物上で発見されるダニ類を例にとりてエキスパートシステムを応用した科レベルの同定システムを試作したので報告する。

なお、本システムを作成するにあたり、外国産の植物寄生性ダニに関して鳥取大学江原昭三博士、またダニの寄主植物に関して本所川崎出張所山内政臣所長をはじめ多くの方々から有益な御助言を頂いた。ここに厚くお礼申し上げる。

## 材料および方法

### 1. システムの機能

本システムは植物防疫官が輸出入植物の検査でダニを発見した場合に合否の判断を迅速に下す際の補助手段とすることを想定して作成した。

本システムは次に述べる機能を備えている。

#### 1) 検索できるダニの科名と植物寄生性

主要な植物寄生性のダニを含むのは、ハダニ、フシダニ、ヒメハダニ、ホコリダニ、シラミダニ、ハシリダニ、ケナガハダニ、コハリダニ、コナダニの9科である。植物上に見られるダニは植物寄生性ダニの他に主に捕食性ダニの8科（カブリダニ、マヨイダニ、ナガヒシダニ、テングダニ、ハモリダニ、ツメダニ、タカラダニ、ナミケダニ）、自由生活性のササラダニ類および動物寄生性のマダニ類である。

本システムには以上の19科（類）のダニを区別できる知識を持たせており、コンピュータはその知識と入力されたデータとを照合しながらダニの科名を推定すると同時に、そのダニが植物寄生性の可能性があるか否かの情報も利用者にも与える。

なお、上記の19科のダニの区別は雌の成虫によって行う。これは通常どのダニでも雌成虫が雄成虫および他のステージよりも体が大きいので観察が容易なためである。



使用した。

プログラム本体はすべて BASIC 言語(富士通/マイクロソフト仕様 F-BASIC Version 1.0)で記述した。ファイル群はプログラム本体によって必要に応じて呼び出す方式とした。

(1) 推論機構の構造

本システムの推論機構には知識表現法としてプロダクションシステムという手法を採用した。これは入力されたデータがある条件に一致した場合には、一定の解釈を生み出す(プロダクション)という形式(IF~THEN~)を基本として知識を表現する方法である。

本システムでは入力されたデータの条件に合致するダニの種類をコンピュータに記録させておき、すべてのデータの入力が完了した時点で記録されたダニの種類に評価を与えて、それを該当する可能性の高い順に表示させる。第2図に検査植物名(学名)を入力した場合のプロダクションシステムの流れをフローチャートで示した。図中の“PLANT”ファイルについては次項で述べる。

(2) 知識ベースの基本構造

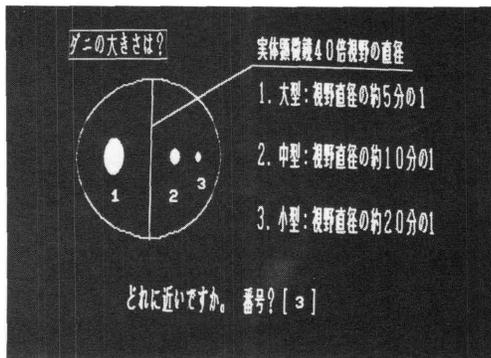
① 寄主植物のリスト

本システムは植物寄生性ダニの寄主植物 477 種類のそれぞれについて、科名、属名、和名、英名およびその植物に寄生の記録があるダニの科名(江原・真梶, 1975; JEPSON *et al.*, 1975)を記載したレコードからなる寄主リストのファイル(ファイル名“PLANT”)を持っており、当該植物名を入力することによってその植物に寄生する可能性が高いダニの科名を表示する。

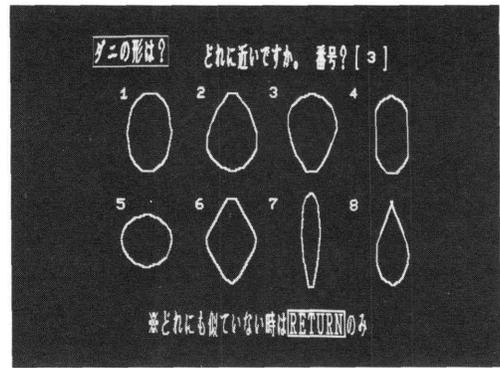
② ダニの形態

ダニの形態的特徴について、本システムの知識は以下のように構成されている。

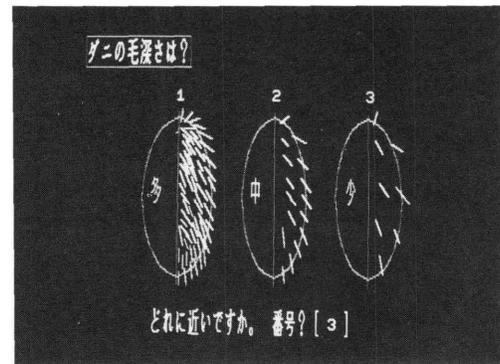
i. ダニの大きさ



第3図 ダニの大きさの入力



第4図 ダニの形の入力



第5図 ダニの毛深さの入力

ダニの大きさを大型、中型および小型の3段階に区分しそのそれぞれに属するダニを次の通りとした(第3図参照)。

大型(体長約 1 mm): ハシリダニ, コナダニ, ササラダニ, テングダニ, ハモリダニ, ツメダニ, タカラダニ, ナミケダニ, マダニ

中型(体長約 0.5 mm): ハダニ, ヒメハダニ, ケナガハダニ, コハリダニ, コナダニ, ササラダニ, カブリダニ, マヨイダニ, ナガヒシダニ, ツメダニ, タカラダニ

小型(体長約 0.25 mm): フシダニ, ホコリダニ, シラミダニ

ii. ダニの形

ダニの形(胴部)を8類型に区分し、各類型に該当するダニは次の通りとした(第4図参照)。

楕円形: ハダニ, ホコリダニ, ハシリダニ, ケナガハダニ, コナダニ, カブリダニ, マヨイダニ, ナガヒシダニ, タカラダニ, ナミケダニ, マダニ

卵形: コナダニ, ササラダニ, ハモリダニ, ツメダニ

逆卵形：ヒメハダニ，ナミケダニ  
 長円形：シラミダニ，ササラダニ  
 円形：ハダニ，ハシリダニ  
 菱形：コハリダニ，ナガヒンダニ，ツメダニ  
 ウジ形：フシダニ  
 涙滴形：テングダニ

### iii. ダニの毛深さ

ダニの胸部背面の毛の濃さを多，中，少の3段階に区分し，各区分に属するダニは次の通りとした(第5図参照)。

多：ケナガハダニ，タカラダニ，ナミケダニ  
 中：ハダニ，ホコリダニ，コナダニ，マヨイダニ，ナガヒンダニ，ハモリダニ，ツメダニ  
 少：フシダニ，ヒメハダニ，シラミダニ，ハシリダニ，コハリダニ，ササラダニ，カブリダニ，テングダニ，マダニ

### iv. 体表の特徴および体色

ダニの5亜目(中気門類，隠気門類，無気門類，後気門類および前気門類)を区別するために，各亜目に対応する体表の特徴および体色についての知識を本システムに持たせている。

## 3. システムの操作

システムの操作はディスプレイ画面に表示される指示に従って情報を入力することにより行う。

## 結果および考察

実際に本システムを植物検疫で発見されたダニの同

定に使用したところ，フシダニ科のように他のダニと際立った形態差を有するものの検出には十分な効用が認められたが，他のダニの検出能力は不十分であった。これは本システムが実体顕微鏡下で生きたダニで確認できる限定された形態的特徴のみを入力項目としたためである。しかしながら生きているダニからは，固定されたプレパラート標本では得られない多くの情報，例えば歩行速度や歩行様式などの動作的な特徴が得られる。これらは形質による検索を補うような指標となり得ると考えるが，現在のところこれらの情報はダニの検索に役立つほどに体系化されていない。

したがって，ダニの分類同定に本システムを有効に活用するためには，これらの情報の体系化が不可欠である。さらにソフトウェアの面からは人工知能用のプログラミング言語，ハードウェアの面からはダニの画像解析装置を導入すれば，実用可能なパーソナルコンピュータによるダニの検索システムの構築が可能となろう。

## 引用文献

- 江原昭三・真梶徳純(1975) 農業ダニ学，東京：全国農村教育協会，328 p.  
 JEPSON, L.R., H.H. KEIFER and E.W. BAKER (1975) Mites injurious to economic plants. Berkely, Los Angeles and London: Univ. of California Press, 614 p.