

3B-3

自己学習を支援する
植物同定システムの開発

唐沢 博, 伊藤 剛和, 広木 正紀, 西之園 晴夫

京都教育大学

1. はじめに

自然環境を理解し、その環境の変化を植物を指標として調べるためには、植物名を知ることが基本的に必要である。ところが、学習者が植物の名前を知ろうとしても、検索図鑑などは扱いが難しく、名前を知ることが困難なことが多い。

このことからやがて興味が失われて、身近な植物の名前すら知らず、環境の変化にも気付かなくなることが懸念されている[1][2]。

そこで、学習者の植物に対する関心を持続でき、指導する教師にとっても役立つように、植物名を柔軟に検索でき、学習者が植物の特徴を自己学習できるシステムを開発した。

本報告は、同システムの推論方式および知識表現に関するものである。

2. 開発の目的

野外に生育している植物の名前を知るためには、①茎、葉、花など各部分ごとを別々に観察し総合して判断する方法、②その植物の際だった特徴を中心に判断する方法、③植物図鑑や検索図鑑を使う方法、④検索カードを使う方法、など種々の方法がある。

植物名を調べることに慣れた人(専門家)は、①、②の方法を使っている[3]。①は、経験が必要な方法で、初心者には適さない。③は、使い慣れていないと分かりにくく、初心者には絵合わせに終始してしまうことになり、観察を通して植物の特徴を正しく把握できない。それに

比べて④は、観察すべき特徴項目がはっきりしていて植物について際だったいくつかの特徴を使えば、比較的簡単に名前を知ることができるが、特徴を見つける視点は初心者には身につかない。

そこで、②の方法に基づき、③、④の欠点を克服する手法として、システム側から、次に観察すべき視点を知的に指示する同定方法を取り入れた。

3. 基本的な考え方

植物を同定する場合、次のような考え方に従った:

①その植物に絶対ありえない確かな特徴が入力された場合は、その植物を候補から外す。

②入力された全ての特徴が、その植物のもつ特徴と全く一致していれば、その植物に同定できる。

③入力されたすべての特徴が、その植物のもつ特徴の一部と一致していれば、その植物の特徴において入力された特徴の占める割合を比べて、最大の植物を最有力候補とする。

次に、学習者の支援方法について以下のような考え方をした:

①共存し得ない特徴が入力されたとき、それを指摘し、学習者に再考させ、その結果、その特徴関係が学習されたとする。

②学習された特徴関係は、以後の植物の同定に適用される。

4. 本システムの特徴

①学習者が植物からの情報を取り間違

Plants' Identifying System for Self-learning

Hiroshi KARASAWA, Takekazu ITO, Masanori HIROKI, Haruo NISHINOSONO

Kyoto University of Education

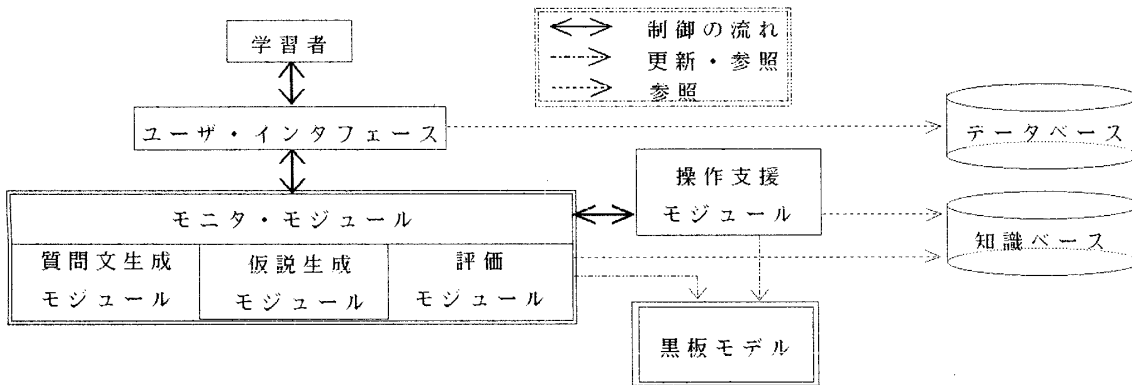


図 1. システム構成

えたり、情報が取れなかったとき柔軟に対処できる。

② 植物の特徴関係を知識として持っているので、学習が進むにつれて冗長な質問を抑制することができる。

③ 上位 5 種類の候補の植物名を任意の時点で表示できる。

④ 上位 2 種類の植物の確信度の差を広げるように質問する。

⑤ 植物の用語学習に使える質問機能。

5. システム構成

図 1 に示されるように、データベースとして、特徴ベース、植物名ベース、質問文ベース、支援データベースがあり、知識ベースとして、植物特徴関係知識ベース、部分-全体関係知識ベース、排反関係知識ベース、意味制約関係知識ベース、質問文リスト、教授戦略群がある。

作業領域としては、特徴仮説群、植物名仮説群、質問文仮説リスト、があり、黒板モデルを用いた。

ユーザ・インタフェースは、他のモジュールから送られた質問文などを整形し表示する。

質問文生成モジュールは、次に質問すべき質問文を生成する。仮説生成モジュールは、学習者の選択した特徴を受け取り、学習者の学習状況に応じて問い返す。また受け取った特徴と関連ある学習済みの特徴を付加する。評価モジュールは、

入力された全ての特徴を用いて、植物ごとの確信度を計算する。また結論の出力も行う。操作支援モジュールは、植物検索用語の表示を行う。またその時点での植物の仮説の表示も行う。モニタ・モジュールは、他のモジュールを制御する。

6. 今後の課題

今後の課題として、① イメージデータの使用などのユーザ・インタフェースの充実、② 教授戦略群の閾値を実際の教育現場での適用により設定する、③ 教育現場での利用方法の考案、があげられる。

7. まとめ

システム側から、次に観察すべき視点を指示することによって同定する方法に基づき、学習者の自己学習を効果的に導く植物同定システムを、知識工学の非常に基礎的な手法を用いて実現した。

< 参考文献 >

- [1] 野崎：うれし的方式 マイコンによる植物検索，教材生物ニュース Nov. 1983 pp.173-180
- [2] 清水・瀬川・谷口・佐藤：ビデオディスクによる植物分類検索システム，日本科学教育学会第 6 回年会論文集 1982 pp.185-186
- [3] 石戸：実践的植物検索小図鑑①