

毒キノコ識別支援ツールのための毒キノコ判定方式の検討¹阿部 俊祐² 石亀 昌明 伊藤 慶明 小嶋 和徳

岩手県立大学ソフトウェア情報学部ソフトウェア情報学研究科

1. はじめに

近年、毒キノコによる中毒者は減ってきてはいるものの、未だに後を絶たない。キノコは形状・色・成長度等によって同種でも見た目が異なる場合が多いため、素人による識別が困難なことが理由として挙げられる。そのため、見つけたキノコが毒キノコかどうかを素人でも容易に識別するための毒キノコ識別支援ツールが必要となる。

本研究ではその支援ツール開発を目的とし、判定用の情報を入力し、候補となる毒キノコを利用者に結果表示する方式を提案する。

2. 毒キノコ判定の流れ

本研究の判定方式の概要を図 1 に示す。まず利用者から入力情報として、背景のないキノコ画像を入力してもらう。次に入力画像から、画素情報を抽出し、その画像を 2 値化する。2 値化した画像に対し円形度を算出し、画像を傘部と柄部に分割した後、傘部の形状特徴を抽出して傘型判定をし、候補の絞り込みを行う。その後、色情報を用いて参照用毒キノコデータベース(DB)内と照合を行い、一致度が高い順に候補として出力する。

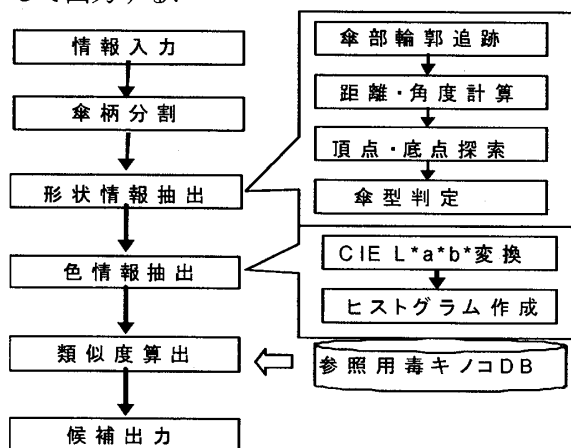


図 1 本研究の判定方式の流れ

¹ A Consideration of the Toadstool Recognition for Toadstool Discrimination Support Tool

² Shunsuke Abe, Masaaki Ishigame, Yoshiaki Ito, Kazunori Kojima, Iwate Prefectural University Graduate School of Software and Information Science

2.1 参照用毒キノコ DB の構築

参照用毒キノコ DB には、ユーザに提供する情報とキノコ判定のための情報を共に格納する。ユーザへの提供情報として、キノコの名称、サンプル画像、傘の表面情報、傘の形状情報、鍔情報を登録する。キノコ判定用の情報として、傘の形状情報、傘の色情報を登録するが、傘の形状情報については図 1 の情報入力、傘柄分割、形状情報抽出の流れで構築・登録する。また、傘の色情報は形状情報抽出の際、分割した傘部から色情報を抽出、ヒストグラム作成の流れで構築・登録する。

実際に DB に登録する際は、登録対象となる毒キノコ画像に対し、以下に示す傘柄分割、形状情報の抽出、色情報の抽出、ヒストグラムの作成を行い、登録する。

2.2 傘柄分割

キノコ画像の上部から下部に向けて順に式(1)により円形度 e を算出²⁾し、最も円形度が真円形に近くなる部分を探索し、傘と柄の境界線を決定し、傘と柄を分離する。

$$e = \frac{4\pi (\text{面積})}{(\text{周囲長})^2} \quad (1)$$

2.3 形状情報抽出と傘型判定

傘型を判定するため、傘部の形状情報を抽出する。2.2 によって分割された傘部から、傘部の輪郭追跡を行い、傘部中心点からの輪郭までの距離変動をグラフにしたものと、輪郭の角度変動をグラフにしたものを作成する。距離変動グラフからは長距離部分を、角度変動グラフからは鋭角部分を探索する。傘部で最も横に広がっている部分が傘下部にあり、グラフが極大・極小になる点がそれぞれ 3 つであれば円錐型とみなす。円錐型に該当しなかった場合、傘部の縦に対する横の比率が 2 を超えていた場合は皿型、超えていない場合は半球型とする。

2.4 色情報抽出とヒストグラム作成

照合に使用する特徴量の 1 つとして傘の色を使用する。色情報の比較を行う際、CIE L*a*b*表色系³⁾が適しているため、本研究では CIE L*a*b*表色系を適用する。

DB 内での画像と入力画像の全画素数を 100%

としたときの CIE L*a*b*それぞれのヒストグラムを作成し、類似度を算出し、類似度の高い候補から順に出力する。その際、L*, a*, b*の値は0~512である。

2.5 入力データとの照合

入力情報のデータ構築，データ照合は図 1 の流れで行う。まず情報入力として，入力画像から画素情報を抽出し，傘柄分割を行う(2.2)。続いて傘型を判定し(2.3)，傘部の色情報抽出，ヒストグラム作成を行う(2.4)。データ照合は入力画像から得た傘形状の情報で候補を絞り込んだ後，作成したヒストグラムと DB のヒストグラムの類似度を計算していき，算出した類似度の高い順に候補を結果として出力する形式で行う。

3. 実験

本研究の判定方式の有効性を確認するため，実際に毒キノコ画像を入力として，検索性能の評価実験を行った。

3.1 実験方法

参照用毒キノコ DB には文献⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾に掲載されている毒キノコ画像の背景除去したものを 50 種類 117 枚使用し，入力画像は DB に用いたものとは異なる図鑑⁵⁾⁶⁾⁷⁾に掲載されている毒キノコ画像を背景除去した同じ種類のものを 50 種類 50 枚用意した。評価方法として，ヒストグラムによる一致率による順位付けによる候補制限数別の検索性能を用いる。

以上の条件で，傘型による絞り込みと絞り込みを行わない状態で，キノコ全体の色と傘部の色を用いたものでそれぞれ比較実験を行った。

3.2 実験結果と考察

出力候補数，絞り込みの有無，使用した色の部分別の実験結果を以下に示す。

表 1: 絞り込みを用いない検索性能

		全体色のみ	傘色のみ
出力候補数	1位のみ	14.00%	18.00%
	2位まで	24.00%	32.00%
	3位まで	32.00%	40.00%
	4位まで	42.00%	48.00%
	5位まで	48.00%	56.00%

表 2: 絞り込みを用いた検索性能

		全体色	傘色
出力候補数	1位のみ	22.00%	28.00%
	2位まで	38.00%	50.00%
	3位まで	46.00%	58.00%
	4位まで	54.00%	64.00%
	5位まで	56.00%	72.00%

表 1 の結果を見ると，全ての順位で傘色がキノコ全体の色を上回っている。そのため，キノコ全体の色よりも傘部に対象を絞って色を抽出するほうが有効であることが確認出来た。傘部の色を用いたものよりキノコ全体の色を用いた検索精度のほうが低い理由として，柄の色が茶系統や白系統のものが多いため，判別し難くなったことが考えられる。また，傘色のみでも 5 位まで候補を出力すれば半数以上識別出来ているため，色による識別も有効であるといえる。

次に傘型を用いた絞り込みを行った検索結果について述べる。傘型を用いた絞り込みを行えばキノコ全体の色，傘色共に全体的に検索性能は上がり，傘色に至っては 5 位まで出力すれば 70% を突破する結果となった。中でも，円錐型による絞り込みが最も効果的であった。これは，円錐型が他 2 種（半球型，皿型）の傘型より一致しにくく，円錐型のキノコ数も他 2 種より少なかったことが主な要因であると考えられる。

この結果より，傘型の絞り込みを行った後に傘色によるヒストグラムを用いた類似度の比較を行う方式が有効であることが確認出来た。

4 おわりに

本研究では傘柄分割を行い，分割した傘部の形状情報を用いた傘型判定による絞り込みを行った後，傘部分の色を特徴量として用いる識別を行った。その結果，傘型による絞り込みが有効であることが示された。今回用いた傘型は半球型，皿型，円錐型だが，他にも円筒型や漏斗型など様々な形状の毒キノコも存在する。そのため，他の傘型や特徴量，比較手法についても，今後検索性能を向上させるために考えていきたい。

参考文献

- 1) 原幸司，田畑惣太郎，岩崎慶，高木佐恵子，吉本富士市：携帯電話を用いた花の情報検索システム、画像電子学会(2006)
- 2) 井上誠喜：C 言語で学ぶ実践画像処理、オーム社、(1999)
- 3) 正田英介：画像エレクトロニクス，オーム社(1998)
- 4) 小山昇平：日本の毒キノコ 150 種，ほおずき書籍(1992)
- 5) 畠山陽一：秋田きのこ図鑑，無明舎出版(1991)
- 6) 本郷次雄：カラー版きのこ図鑑，家の光協会、(2001)
- 7) 安倍甲：東北のキノコ，無明者出版(2001)