

# 地域植物資源コンテンツの拡充と利活用を促進する 地域フィールド活動支援プラットフォームの研究開発 (102309002)

Study on the Development of a Field Activity Support Platform to expand and utilize for the Contents of Useful Plant Resource in Local Areas

## 研究代表者

渡辺高志(ワタナベ タカシ) 高知工科大学地域連携機構

Takashi Watanabe

Research Organization for Regional Alliances, Kochi University of Technology

## 研究分担者

菊池 豊(キクチ ユタカ)<sup>†</sup> 竹田史章(タケダ フミアキ)<sup>††</sup>

高木方隆(タカギ マサタカ)<sup>†††</sup> 岡村健志(オカムラ ケンジ)<sup>††††</sup>

Yutaka Kikuchi<sup>†</sup> Fumiaki Takeda<sup>††</sup> Masataka Takagi<sup>†††</sup> Kenji Okamura<sup>††††</sup>

<sup>†, ††††</sup>高知工科大学地域連携機構 <sup>††, †††</sup>高知工科大学システム工学群

<sup>†, ††††</sup>Research Organization for Regional Alliances, Kochi University of Technology

<sup>††, †††</sup>Department of Infrastructure Systems Engineering, Kochi University of Technology

研究期間 平成 22 年度～平成 23 年度

## 概要

研究代表者の持つ既存の有用植物資源データを元に、共同研究者が開発した高知県内全域の地質・地形 GIS と連携するデータベースを設計する。

さらに、フィールド調査における研究者の作業からユビキタス端末でのデータ登録支援、データ分類・整理の支援および半自動化を組み込んだプラットフォームを構築する。このプラットフォームに、植物の画像認識にもとづく検索系を付加し、実利用シーンでの評価を行う。

## Abstract

The database which cooperates with the geology and the geographical feature GIS of the whole region in Kochi, which the associate developed on the existing data of useful plant resources by a research representative, has been designed. Furthermore, the platform which incorporated data registration support with a ubiquitous terminal, support of data sorting and arrangement, and semi-automation from a researcher's plant inventory is built.

The search system based on the image recognition of plants is added to this platform, and these system is evaluated on a real scene.

## 1. まえがき

植生は地域ごとに特徴があり、さらに植物の持つ医薬学的効能を地域資源と考えると、どんな植物が何処にどのように自生しているかの情報は重要な地域コンテンツといえる。一方で、広範囲の面積での調査活動で集まるデータ量は膨大であり、かつ分類整理には専門性が必要である。本研究では、地域植物資源のフィールド調査からデータ整理・蓄積さらに観光資源発掘ツール等としての利活用を支援するプラットフォームを提案し、その有効性を確認することを目的とする。そして、応用研究として四国県内に自生する植物資源データを活用し、補完食品・化粧品素材開発並びに漢方製剤になりうる素材開発をめざす。

## 2. 研究内容及び成果



## 2. 1. 植物資源データベースの設計

目標 1 : 有用資源植物の写真 3 万点以上のうち、3 万点 (植物種としては 1 万種に相当) の画像データベース化を達成。  
目標 2 : 共同者が所有する GIS システム上で、地上部、地下部、花や実などの主要部位の 3 点の植物写真を 300 種の植物について表示・公開。

(結果) 植物資源データベースは、専門家だけでなく、一般利用も対象とした設計を行うことで、地域コンテンツとして利用しやすいデータベースを構築した。たとえば画像での検索システムなど、専門知識がなくても利用しやすい設計を意識している。その一方で、植物が持つ化学成分や薬用に関する情報も記載し、専門的な情報も補完している。また、フィールドで撮影されたデータには位置情報を残すことで、採集をサポートし、植物研究の発展に貢献できるものとした。

この植物の位置情報の収集方法は、ユーザ参加型の方法を採用した。マルチユーザから投稿された画像データに付加された位置情報を集めることで、全国の植生情報を集めることが可能である。また、知的認識システムを用いることで大量の画像判別処理への対応を効率化した。このようにデータベースの充実性を高める工夫に加え、今後、植物の化学構造式や学術論文の追加を行えるように、柔軟なデー

データベースの設計を意識した。

## 2. 2. 植物資源研究プラットフォームの構築

目標：研究者のフィールド調査に十分役に立つプラットフォームを実稼働する。単位時間あたり処理データ量の2倍増以上、誤登録率1%未満のデータ精度を実現する。

(結果) フィールド調査で収集した植物の情報、位置、撮影した写真を登録できる植物資源研究プラットフォームを構築した。予めアクセス権限を持っているユーザは、インターネット上からプラットフォームに植物情報を登録できるようにした。登録できるデータは26項目である。特に、フィールド調査で撮影した写真が登録済みの植物の場合、現地での地図確認や座標情報の入力作業を必要とすることなく、写真を登録するだけで、採集した場所と写真を登録できる。また、登録済みの植物情報に加筆・修正する場合は、植物情報の表示画面から、1工程(データベースからの修正は3工程かかっていた)で加筆・修正ができるよう配慮した。

## 2. 3. 植物の画像認識にもとづく検索系の設計・実装

目標：共同者が所有する知的認識システム上で、300種の花に関し、80%以上の精度での認識を達成する。

(結果) 当初、知的認識システム用の写真は、1種の花に対して1画像のみの学習データ数となり、撮像時のばらつき(中心からの位置ずれ、アングルのばらつき、大きさのばらつき)や、さらに、花自体の変動(しおれ、色むら、周囲からの影、花卉の反射など)も学習データに含めることはできなかった。

本知的認識システムでは、登録と認識システムに非線形識別アルゴリズムであるニューラルネットワークを核として用いており、カテゴリ分類(花の種類)については学習登録時にある程度のカテゴリ内の変動(ばらつき)を与えることが理想とされている。今回は、登録時点でほとんどの有効花画像が1種類に対し1画像となっており、知的認識システムに対し、登録学習データとして上記変動を与えること十分出来ていない。しかしながら、1枚の画像データにおいてもデジタル画像操作にて、位置ずれ、大きさの変動を反映した画像を作り出すことが可能であり、今回はこの手法で登録学習画像データをシステム内で増やした形で再登録を実施した。

一方、本システムでは、花画像の付帯情報(撮影季節、地域、高度など)を用いて大分類、中分類、小分類と段階的な認識システムの構成をとっており今回は撮影季節をⅠ期(3月~5月)61種、Ⅱ期(6月~8月)59種、Ⅲ期(9月~12月)14種、Ⅳ期(12月~2月)5種として大分類している。この後、小分類として学習登録されたニューラルネットワークがそれぞれの期間内で唯一起動し、花種類であるカテゴリを算出する。ただし、出力は最も可能性が高いパターンから順に5つを出力するものとしている。

その結果、学習花画像の再認識についてはほぼ100%の性能が確認できている。また、登録花画像に近い評価花画像においても100%に近い認識結果が試行的に得られている。ただし、撮像画像とアングル、花の状態、採光状態が異なる評価花画像においては十分な認識性能が得られていない。

## 2. 4. 植物資源研究プラットフォームの構築

目標：実際に運用可能なシステムとしてウェブ上で運用。

(結果) 2.1から2.3の機能を統合し、植物資源利活用システム“ルピナス”(Lupines="Local Useful Plants with Intelligent Networks of Exploring Surface)を構築し、2012年3月12日より、ホームページでの際-ビスを開始した。ルピナスはホームページ上で以下の機能を提供している。

- (1) 植物情報の閲覧
- (2) 植物の検索機能
- (3) 植物写真の投稿検索機能

## 3. むすび

高知県はわが国に自生する約6千種の顕花植物のうち3,170種が存在する植物の宝庫である。植物資源学的にはその約1割が有用性を持つと考えられているものの、産業利用の面ではほとんどが未開拓である。そこで、本研究開発では、知的認識GIS・植物資源利活用システム“ルピナス”の公開と共に文献情報や化学構造を収載した有用植物ガイドブックを刊行することにより、新規産業の創出への糸口として四国県内に自生する植物資源データを広く公開できる。また、一般のユーザへ広く解りやすい植物の利用解説が収載されており、通信事情がまだ整っていない中山間地域へ情報を発信することで、当初考えていた研究者用の植物データベース利活用以上に、地域住民の知識や地方特有の食経験情報の“ルピナス”への構築を加速できようである。

研究代表者のフィールド調査がさらに進み“ルピナス”と連携した結果、絞り込まれた数種の植物を使って、各種機能性評価を行っているが、文献にはない新たな効果が認められ新しい機能性を生かした商品開発の可能性が大いに高まってきている。

こうして本研究により産まれた植物資源利活用システム“ルピナス”を使って、今後とも産業創出に欠かせない有望植物種の絞り込みと、その結果として数百種の囲い込み研究を加速できる。

絞り込んだ有用植物の有効性評価・化合物構造の研究から事業化にいたるまでの成功モデルを示すとともに、高知県がもつ有用植物を地域固有の資源ととらえ、資源の発掘、保全育成、産業活用の用途開発、さらには地域ブランドとしての商品化までを一貫して推進する農商工医連携/産学官連携に役立つ日が近づいている。

## 【誌上发表リスト】

- [1] 高木方隆・國友達也・小島光博・石田圭佑、“高分解能衛星画像のためのベクトル図形基準点のポインティング精度の検証”、写真測量とリモートセンシング、Vol. 49、No.6、2010
- [2] Yuta IKEZAWA and Masataka TAKAGI, Land Cover Change Detection using Satellite Remote Sensing For Damaged Area Mapping, Journal of International Society on Social Management Systems, Colombo Sri-Lanka, 2011
- [3] 渡邊高志(2010)、“龍馬脱藩の道(葦ヶ峠~四万川茶や谷)・国道379号葦ヶ峠丸線で見られた有用植物(1)~地域植物資源コンテンツの拡充と利活用を促進する地域フィールド活動支援プラットフォームの研究開発”、みねはな58号、43-50.
- [4] 渡邊高志(2012)、高知県有用植物ガイドブック梶原編

## 【報道発表リスト】

- [1] “植物写真投稿で詳細情報”、高知新聞、平成24年7月
- [2] “植物写真送ると名前返信”、日本経済新聞、平成24年7月
- [3] “協働プロジェクトー有用植物資源データベース”、高知さんさんテレビ[SUN SUN スーパーニュース(ローカルニュース18:15~18:40)]、平成24年3月

## 【本研究開発課題を掲載したホームページ】

<http://www.lupines.net/>