

# マルチビュー検索提示機能をもつ生物分布学習支援ツール

槇野友紀 曾我真人 森本吉春

和歌山大学大学院システム工学研究科

## 1 はじめに

生物学における直接体験では、学習者が自分の体験した現象を長時間、広範囲で捉えにくいという問題点がある。そこで、本研究では、生物学を支援し、地図上で学習者の体験した情報の入力、表示、検索が可能なツールの提案を行う。予め生物に関する情報を階層関係を用いて蓄積しておくことで、情報の入力時に特定のキーワードに付随する情報を提示することができる。また、検索時には、キーワード検索画面、関係性の階層図、関係性のネットワーク図、実際の地図による分布図の4画面を用いる。これにより、通常のキーワードによる検索と平行して、関係性の階層関係や実際の地図を閲覧しながら多視点からの検索が可能になる。

## 2 背景と問題点

理科の授業などで行われる直接体験は、初等教育の年齢では必要であり、学習効果が高いことが言われている。これは、理科という教科が自然の事物・現象を対象としているため、直接体験が学習効果を増加させていると考えられる。しかし、最近では、野外教育や野外体験のような直接体験の機会が少なくなっている。その理由としては、教師にとって前もって下見が必要であるため、負担が大きいことが挙げられる。また学習者にとっては、目的である生物を見つけることができれば学習効果が大きい、現実的に考えると、学習者は同時にたくさんの場所を訪れることができず、別の場所にあるものと比較することができないため、学習効果が限られてしまうことが挙げられる。

このような背景から、直接体験には、「一時的」、「局所的」、「隔離的」の3つの問題点が挙げられる。「一時的」問題とは、学習者の体験による情報が一時的であることを意味している。学習者は長時間の中で何が起きているのかを感じることができないということである。「局所的」問題とは、学習者の体験による情報が局所的であることを意味している。学習者は広範囲で何が起きているのかを感じることができないということである。「隔離的」問題は、異なる学校の学習者たちがお互いの体験を共有できないという意味である。学習者たちはお互いにデータ

を比較できないということである。

## 3 システムの利点

本研究では、以上のような問題点を解決するための学習支援ツールを設計・構築する。今回は和歌山県内で見られる生物の分布を対象としている。本システムでは、地図上で新しいデータの入力や編集が可能であり、地図上で身近な生物の情報を表示することで、学習者に直接体験を促し、学習者に興味をもたせることができる。そしてそれをWEB上に公開することで協調学習を支援し、学習者は離れている学校間でのコミュニケーションが可能となる。また、ネットワークを介してデータを共有することにより、日本各地のさまざまな広範囲のデータを収集することができる。

一般的な学習支援ツールでは、新しいデータを追加していく仕組みが必要である。それは、予め蓄積されたコンテンツだけでは不十分であるためである。そのため、追加されるデータに臨機応変に対応できる管理の仕組みが必要である。そこで本システムでは、オントロジーをコンテンツの管理に用いている。学習支援ツールにオントロジーを用いることにより、新たに登録するデータと蓄積された学習コンテンツの間に整合性を持たせることができる。そして、データの追加、削除、検索を容易に行うことが可能になる。

### 3.1 オントロジーの構築

本研究では、生態系オントロジーを構築し、それを応用することで生物分布学習支援ツールの開発を行う。生物学の領域では、遺伝子オントロジーが最近開発されている[1]。しかし、生態系オントロジーは開発されていない。生態系オントロジーは2種類のオントロジーに分けられる。項目についてのオントロジーと項目間の関係に関するオントロジーである。項目についてのオントロジーを学習支援ツールに用いることで、学習者が新たなデータを追加することが可能になる。項目間の関係に関するオントロジーを学習支援ツールに用いることで、学習者が他の事例を検索することが可能となる。前者は、生物の和名、学名、学術的分類、生息地、出現時期など一般的な図鑑に掲載されている項目である。後者は、種間相互作用や食物連鎖など生物と生物の関係性などである(図1参照)。

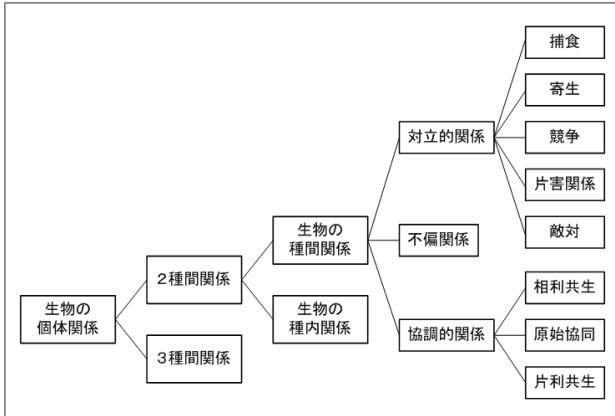


図1：項目間に関するオントロジー

本研究で構築した生態系オントロジーを「テントウムシ」の例を挙げて説明する。予め、生物名、生息地、分類名などをオントロジーを用いて定義しておき、それを用いてテントウムシに関する情報を定義する。この例では「生物名：テントウムシ」、「生息地：野原」、「分類：昆虫」などが前者にあたり、「捕食関係：アブラムシ」、「敵対関係：アリ」などが後者にあたる（図2参照）。

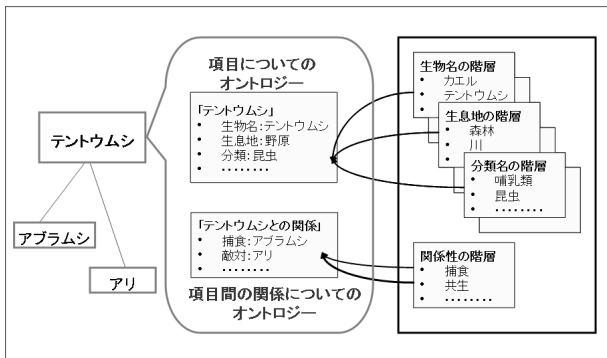


図2：オントロジーを用いて記述した「テントウムシ」の例

#### 4 システム概要

システムの主な機能について述べる。学習者が実体験からのデータを入力する追加機能、関係性をもとにデータの検索を行う検索機能がある。

##### 4.1 追加機能

ここでは、データの追加機能について述べる。これは、学習者が実際に体験した情報を入力し蓄積することで、他の学習者と情報を共有することを目的としている。

学習者は、まず、地図上での位置と詳しい場所を入力する。その後、発見した生物を学習者が知っている場合は、生物名、発見日時、天気、数量などを入力し、データを追加する。知らない場合は、予想される生物名をキーワードとして入力するとともに、生物の大きさ、発見時期などを入力し、それを用いて既存のデータからいくつかの候補に絞り込み、そ

の中から該当する生物を選ぶ。そして、日時や天気などの体験した情報を入力し、追加を行う。

##### 4.2 検索機能

ここでは、データの検索機能について述べる。本システムの検索画面は、キーワード検索画面、関係性の階層図、関係性のネットワーク図、実際の地図による分布図の4画面からなる（図3参照）。キーワード検索画面では、入力されたキーワードから検索を行い、その結果を地図上に表示する。また、生物名以外にも、生物の種類や発見時期などからの検索も可能である。

次に、関係性の階層図とネットワーク図について述べる。階層図は種間関係を元にして分類を行った関係性の階層関係を表している。この階層から検索したい関係を選ぶことで、その結果がネットワーク図に表示される。ネットワーク図には、その時点でデータベースに蓄積されている関係性の例が表示されている。その中から一方を選択することにより、それに該当する組み合わせの生物名が絞り込まれて検索され、表示される。そして最終的な結果が地図上に表示される。

これにより、通常のキーワードによる検索と平行して、関係性の階層関係や実際の地図を閲覧しながら、多視点からの検索が可能になる。

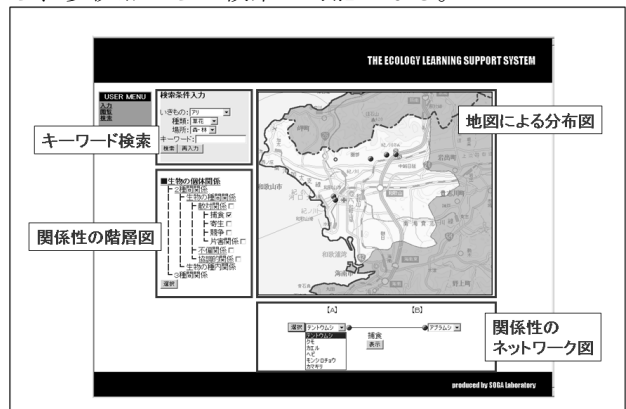


図3：システム画面

#### 5 まとめ

本研究では、生物間の関係オントロジーの構築を行い、それを用いて生物分布学習支援ツールの設計・構築を行った。実践授業での活用と評価が今後の課題である。

#### 参考文献

[1] 高井貴子：生物学の機能概念オントロジー，人工知能学会誌 Vol. 19, No. 2, pp. 137-143, 2004.  
 [2] 溝口理一郎，池田満：オントロジー工学序説－内容指向研究の基盤技術と理論の確立を目指して－，人工知能学会誌，Vol. 12, No. 4, pp. 559-569, 1997.