

# 動植物を対象とした 3次元 CG 閲覧インターフェースを備えた Web 学習教材の構築

## A Web-based Learning System with 3DCG Viewer for Animals and Plants Study

笠原 誠人<sup>\*1</sup>, 本多 宏至<sup>\*1</sup>, 鷹野 孝典<sup>\*2</sup>

Masato KASAHARA, Hiroshi HONDA, Kosuke TAKANO

<sup>\*1</sup> 神奈川工科大学大学院 情報工学専攻

<sup>\*1</sup> Graduate School of Information and Computer Sciences, Kanagawa Institute of Technology

<sup>\*2</sup> 神奈川工科大学 情報学部情報工学科

<sup>\*2</sup> Department of Information and Computer Sciences, Kanagawa Institute of Technology

Email: {s1385005, s1385018}@cce.kanagawa-it.ac.jp, takano@ic.kanagawa-it.ac.jp

あらまし：本稿では、自然環境に生息する動植物の学習理解を目的として、オンライン学習教材に利用可能なロッキー山脈、丹沢地域を対象とした動植物 3次元 CG データベース環境の開発、及び 3次元 CG コンテンツと地理情報インターフェースを備えたインタラクティブ性の高い Web 学習教材の構築について述べる。

キーワード：3DCG, インターフェース, 地図情報, Web, 学習教材

### 1. はじめに

自然環境の保全や理解を促進するために、国内外を問わず自然生態系の学習が重要となっている。生態系とは、生物や生物の営みを取りまく周辺環境を指す。生物多様性の維持に加えて、水や食料の供給、気候の調節、自然災害の防止等、我々の社会生活に影響を及ぼす様々な機能を持つ。生態系を対象とした基本学習において、様々な自然環境に生息する動植物の学習理解は重要項目の一つである。

学校教育においては、動植物や自然環境学習のために、インターネットを利用した教材、音声や映像等のマルチメディアデータを活用した教材等、様々な形態や形式の学習教材が提供されている<sup>(1)(2)(3)</sup>。これらの学習教材においては、「2次元で示された図や写真よりも学習対象の立体的な特徴を把握しやすい」、「2次元の画像を見るよりも3次元で立体感を伴って見える方が、実際にそこに物体があるような印象を受け学習者への印象をより強くすることができる」等といった観点から、動植物を対象とした3次元CGを活用することが有効であると考えられている。しかしながら、学習教材への3次元CGコンテンツの導入には、3次元CGを作成できる専門家を必要としたり、作成するための時間や手間を要したりするため、3次元CGコンテンツを用いた学習教材の普及率は高くない状況である。

本研究では、3次元CGコンテンツと地理情報インターフェースを備えたWeb学習教材の試作を行うことにより、3次元CGコンテンツを活用したインタラクティブ性の高いオンライン学習教材の可能性を検証する。また、ロッキー山脈、丹沢地域を対象とした動植物の3次元CGコンテンツを独自に作成し、データベースとして整備することにより、一般の利用者に広くロッキー山脈や丹沢地域に生息する動植物の学習理解を促していくことを目標とする。

### 2. 関連研究

これまでに、自然環境学習を目的とした3次元CGを用いた学習教材が開発・提案されている<sup>(1)(2)(3)</sup>。

文献1)では、高尾山を中心とした野外観察活動の実践を通じて、3D教材の活用を広めることを目的として、生物（昆虫類、小動物、骨格標本等）を3D教材として撮影し、活用するためのデータベース構築を行っている。文献2)では、MR技術の活用により、3次元CGの昆虫が飛び出してくるように見ることが出来る昆虫図鑑の作成・評価を行っている。文献3)では、教育の現場で自然に触れる機会や観測・実験等の体験が減少していることから、小学校理科「土地のつくりと変化」の学習における教材として、3D仮想空間を利用した野外観察実習教材を提案している。また、文献4)では、情報通信ネットワークと3D教材を活用し、野外における生態系調査活動のための教材の開発を行っている。

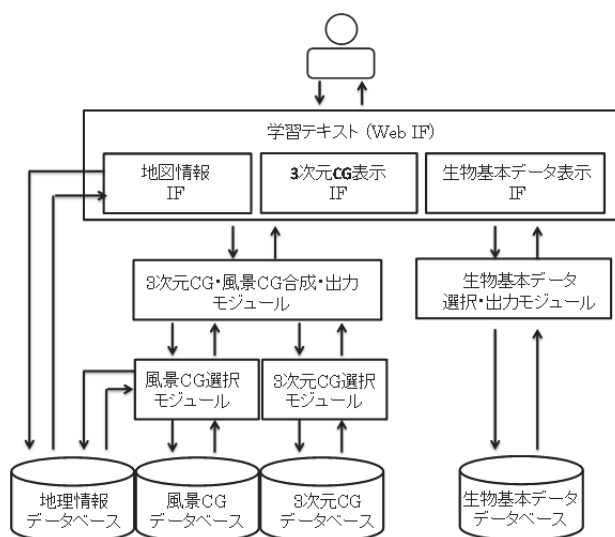


図1 システム構成図

### 3. 動植物を対象とした Web 学習教材

#### 3.1 システム概要

本研究において実現する Web 学習教材は、動植物を対象とした 3 次元 CG コンテンツと地理情報を活用したインタラクティブ性の高い学習教材である。本 Web 学習教材のシステム構成を図 1 に示す。

以下に、本学習教材における Web インターフェースと 3 次元 CG データベースの詳細について述べる。

#### 3.2 Web インターフェース

本学習教材の Web インターフェース (IF) は、図 2 に示すように地図情報 IF、3 次元 CG 表示 IF、及び生物基本データ表示 IF より構成される。地図情報 IF については Google Maps を利用した。学習者は、学習対象となっている動植物について生息地域を地図上で表示しておき、地図上で目的の地域を選択することにより周辺風景の画像を抽出することができる。抽出した周辺風景の画像は、3 次元 CG を重ね合わせて表示 (図 3) することができ、回転・移動・縮小等の 3 次元 CG 操作を行うことができる (図 4)。このように、風景画像の切り替えや 3 次元 CG 操作を対話的に行わせることで、学習者の学習意欲を向上させ、かつ想像力の喚起を促す学習環境を提供することができる。

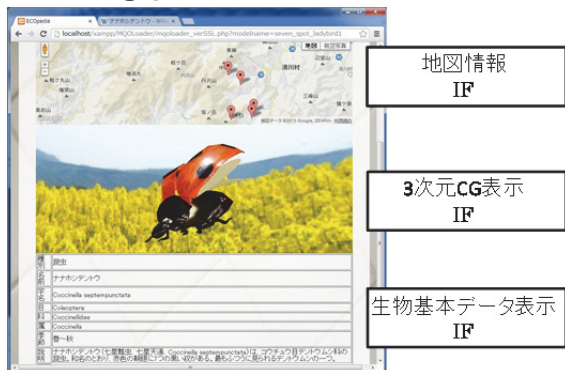


図 2 試作した Web 学習教材の例

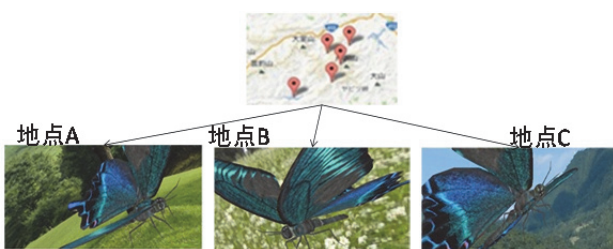


図 3 選択した地点の風景画像への切り替え



図 4 動植物 3 次元 CG の回転操作

#### 3.3 3 次元 CG データベース

3 次元 CG データベースの構築において、丹沢地

域やカナディアン・ロッキー山脈地域に生息する動植物を対象とした 89 個の 3 次元 CG を作成した。表 1 に作成した 3 次元 CG の詳細を示す。また、3 次元 CG の例を図 5 に示す。

表 1 動植物を対象とした 3 次元 CG の詳細

種別	丹沢	ロッキー	合計
哺乳類	6	15	21
鳥類	7	9	16
魚類	16	5	21
植物	11	4	15
昆虫	11	5	16
合計	51	38	89

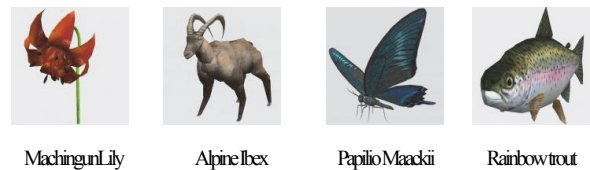


図 5 動植物 3 次元 CG の例

### 4. 予備実験

予備実験として、作成した 3 次元 CG を利用した Web 学習教材の学習性についてアンケート形式により評価・考察した。アンケートでは、3 次元 CG 表示 IF 及び地理情報 IF 等に関する設問を 15 個用意した。結果から、本学習教材は 3 次元 CG 表示 IF 及び地理情報 IF の活用により、学習者の学習意欲の向上を促し、動植物を対象とした生態系を理解するのに役立つものであるという見込みを得ることができた。

### 5. まとめ

インターネット上から利用可能な、3 次元 CG コンテンツと地理情報を活用した Web 学習教材の試作、及び予備的な評価を行った。今後の課題として、3 次元 CG や自然風景画像データ・コンテンツの拡充や、学習教材として使いやすい Web デザインの工夫を行っていく予定である。

#### 参考文献

- (1) 山路 進: 高尾山の 3D 生物教材開発とサイバー高尾自然科学博物館の実践, 第 31 回 実践研究助成報告書, pp.203-205 (2006)
- (2) 柴田史久, 吉田友佑, 古野光紀, 酒井理生, 木口健治, 木村朝子, 田村秀行: Vivid Encyclopedia -MR 昆虫図鑑-, 日本バーチャルリアリティ学会第 9 回大会論文集, Vol.9, pp. 611-612 (2004)
- (3) 小林秀明, 木下裕介, 瀬戸崎典夫, 森田 裕介: 3D 仮想空間を利用した野外観察実習教材に関する検討, 日本教育工学会論文誌, Vol.35(Suppl.), pp. 185-188 (2011)
- (4) 波多野 和彦, 近藤 智嗣, 山路 進, 坂元 昂, 谷川 由紀子: 3D 素材を取り入れた多地点・小集団の連携による教育実践モデルの開発, 日本教育工学会大会講演論文集, Vol.18, pp.583-584 (2002)