

令和元年6月24日現在

機関番号：33921

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K00956

研究課題名(和文) 森林生態系に関する視覚情報教材「全天トレイル」の開発

研究課題名(英文) Development of visual information materials for teaching "The whole-landscape trail in research forest"

研究代表者

藤田 良治 (Fujita, Yoshiharu)

愛知淑徳大学・創造表現学部・准教授

研究者番号：40515102

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：視覚情報教材「全天トレイル」は、誰もが時間や場所を問わず森林内の物質循環についてインターネット上で自分のペースで学ぶことができるように開発した。森林における樹木の情報や観測データへのリンク機能を取り入れ、全方位カメラを用いて森林内を撮影した。この映像は、学習者の操作により任意の角度から見る事ができる。この視覚情報教材「全天トレイル」を学部生向けの授業 一般教育演習森林生態系 物質循環研究法にて実際に「全天トレイル」を導入して評価・分析を行った。この結果、学習到達度や森林生態系への関心が高まり視覚情報教材を用いることにより学習効果が高まったと言える。

研究成果の学術的意義や社会的意義

インターネットの発達により、誰もが欲しい情報を手軽に得られるようになった。スマートフォン(スマホ)やタブレットといった個人向け携帯端末の普及により、学校や図書館、自宅のような固定した場所だけでなく、移動しながらでも情報を得られるようになった。

本研究においては、森林研究を専門とする学生だけではなく、他分野の学生、博物館を利用する市民などを対象として学習効果の高い学びの場を提供する視覚情報教材「全天トレイル」を開発した。この教材は、森林の映像教材や専門家の解説、サンプリング方法、学術論文へのリンクなどひとつのまとまったウェブサイトですべてことができ、インターネットを介して広く公開している。

研究成果の概要(英文)：We developed "The whole-landscape trail in research forest", a visual information material system for learning forest ecosystem that is available online. Using this material, students can study anywhere at any time without visiting experimental forests. This material contains not only visual data using 360-degree camera but also links to academic articles. Video images on this material can be seen at arbitrary angles and scales the with users' operation, providing various information about seasonal changes for the forests to us. The images on specific topics and research methods are also available. We assessed this material in classes of "Freshman Seminar Research approaches of material cycling in forest ecosystem". The material allows students to increase interests in the forest ecosystem and their academic ability, which are expected to raise learning efficiencies.

研究分野：博物館映像学

キーワード：博物館映像学 映像教材 生物地球化学 森林生態系 科学コミュニケーション インターネット 映像制作 メディア

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

インターネットの発達により、誰もが欲しい情報を手軽に得られるようになった。スマートフォン(スマホ)やタブレットといった個人向け携帯端末の普及により、学校や図書館、自宅のような固定した場所だけでなく、移動しながらでも情報を得られるようになった。その後もインターネット技術は更に発展した。本研究においては、森林研究を専門とする学生だけではなく、他分野の学生、博物館を利用する市民を対象としてインターネットを活用した学習効果の高い学びの場を提供したいと考えた。先行事例として、インターネットを介した授業やワークショップに映像教材を活用する事例は多く、斎藤(2011)の研究では東京大学の所有する秩父演習林からインターネットを介して小学校へ中継でつないで授業を行った。授業後も、演習林に設置されたカメラからのライブ映像が小学校で教材として継続して使用された。この実証実験において、教室や自宅にしながら演習林を教材とした映像教材による学習の効果の高さが証明されている。しかし、インターネットで高精細な画像や動画を遅延なく配信することは技術的に難しいと指摘されていた。井口(2014)の研究では、画像の反応の遅れなどはクラウド技術により解消されつつあるが、解決には至っていない。本研究でも、インターネット配信用に画像反応の遅れを極力少なくする必要があると考えた。

藤田(研究代表者)と柴田(研究分担者)は、北海道内の原生林2地域を題材とした視覚情報教材「全天トレイル」の開発として、360度全方位を撮影できるカメラを用いて森林の様子を記録し、土壌や河川の試料のサンプリング方法を写真や映像で記録している。視覚情報教材「全天トレイル」を大学の授業と大学博物館の展示室で活用したところ、学習効果が高いことが明らかとなった。一方で、課題も判明したため、本研究で更なる検証を繰り返し、高等教育のみならず、博物館を利用する市民にも有効な学びの場を提供する拡張性を持った教材開発を試みた。

2. 研究の目的

本研究では、視覚情報教材「全天トレイル」を改訂し、高等教育や博物館でも利用できる「全天トレイル インターネット公開版」を開発する。インターネットを介した教材とすることで、遠隔地からでも森林情報や調査観測データが容易に得られるものとする。以下の構成とした。

360度全方位カメラ：森林内で撮影した全方位の様子をパソコン画面上で再現し、森林生態系の環境学習教材や研究・調査資料として活用する。

解説映像：専門家による森林生態系に関する解説や試料のサンプリング方法など映像教材を提供する。

学術論文へのリンク：森林分野に関する学術論文を参照できるように当該論文とリンクさせ、高等教育機関における授業での予習や復習などに活用する。

データビジュアライゼーション：森林内の積雪量、水質、気象、樹木データといった膨大な研究データベースから、利用者が知りたい情報を検索するだけでなく、年代推移を知りたい場合はコンピュータグラフィックスを利用して視覚的にわかりやすくデータを提示する。

「全天トレイル インターネット公開版」は、通信速度を配慮し、写真や映像の解像度を落として表示されることが想定される。しかし、博物館では、高精細画像での提供が必要な場合があると予想されるため、解像度の高い画像や映像に置き換えた「全天トレイル 高精細版」を開発することとした。

3. 研究の方法

北海道内の原生林2地域を対象として、高等教育及び大学博物館の展示で利用できる視覚情報教材「全天トレイル インターネット公開版・高精細版」を開発するために現地の取材や授業での活用、博物館での展示に関して調査を行った。この教材を制作するにあたり北海道内の原生林2地域を対象とした360度全方位カメラによる森林内の取材をはじめ視覚情報教材「全天トレイル」の開発を進めた。この教材を制作する過程では検証・評価を繰り返し、改訂を進めた。

本研究では、360度全方位カメラによる画像に、解説映像、学術論文とのリンク、データビジュアライゼーションという3つの要素を加えた教材を開発することとした。これを北海道大学の授業と北海道大学総合博物館の展示室で改めて活用し、検証・評価を行い、教材開発にフィードバックした。これを繰り返し、研究成果をまとめて、他分野にも応用できる視覚情報教材開発のロールモデルを構築した。評価指標は、学習到達度だけでなく、関心・意欲の変容度、更にユーザビリティの要素も加えた。

4. 研究成果

視覚情報教材「全天トレイル インターネット公開版・高精細版」として、対象森林地域の学術的に特筆すべき場所を重点的に360度全方位カメラやビデオカメラで撮影し、年代や春夏秋冬の季節ごとの変化を比較できるように同一地点で映像を撮影記録した。専門家へ森林生態系の解説や試料のサンプリング方法の解説を映像取材し、1~2分間程度の短い映像クリップに編集した。取材した内容は、音声をテキストデータに書き起こし、日本語及び英語字幕への対応を行った。専門用語は、内容を確認し解説を付記した。関連する学术论文のリンクの追加を行った。森林内で1世紀以上継続して採取している積雪量、水質、気象、樹木のデータを全天トレイルの画面上で可視化するデータビジュアライゼーションについて検討を行った。蓄積されたデータを季節ごと年代ごとに比較し、コンピューターグラフィックス機能でデータ変化の度合いが可視化できるようにし、「全天トレイル インターネット公開版」に実装を試みた。しかし、コンピューターグラフィックによる映像表現は、制作費用が高額となり本研究では達成することができなかった。

全天トレイルの学習効果は研究分担者を交えて、「学習到達度」、「関心・意欲の変容度」、「ユーザビリティ」の観点で評価することを検討した。評価方法としては、アンケートによる選択式回答法と自由記述による回答とした。「全天トレイル インターネット公開版」を活用した授業で、学生や研究者を対象に評価指標にもとづいた検証・評価を行った。この評価によって得られた結果を改善案として検討し、「全天トレイル インターネット公開版」へフィードバックした。「全天トレイル インターネット公開版」と「全天トレイル 高精細版」の何れも、対象とする利用者からの反応を確認しながら、開発を進めた。そのため、利用者を対象にしたアンケートを実施し、課題や改善点を洗い出してフィードバックするという改訂を繰り返しながら、教材の開発を進めた。評価の観点は次の通りである。

学習到達度：利用者の理解度を定量化して測定する。

関心・意欲の変容度：全天トレイルを利用して興味・関心を喚起し主体的な学習意欲が出たかを測定する。

ユーザビリティ：全体の構成、使いやすさ、見やすさなどを測定する。

定量的な評価を基に検証・分析を行い、全天トレイルの開発へフィードバックし、改訂を進めた。得られた結果のフィードバックを繰り返し、より学習効果の高い教材を開発することができた。

視覚情報教材研究林全天トレイル 授業への活用アンケート集計結果 (N=22)

雨龍研究林へ行ったことがありますか

はい 0
いいえ 22

授業を受ける前に全天トレイルを使用しましたか

はい 2
いいえ 20

授業を受けた後で全天トレイルを使用しましたか

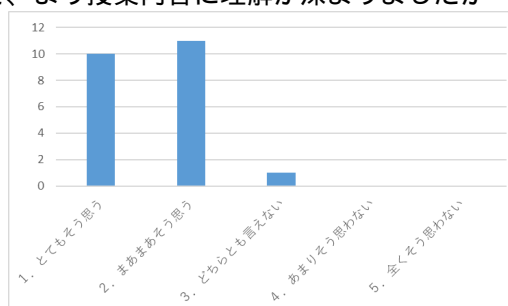
はい 10
いいえ 12

授業中に全天トレイルを使用されて、より授業内容に興味を持ちましたか

はい 21
いいえ 1

授業中に全天トレイルを使用されて、より授業内容に理解が深まりましたか

1. とてもそう思う 10
2. まあまあそう思う 11
3. どちらとも言えない 1
4. あまりそう思わない 0
5. 全くそう思わない 0



全天トレイルをもっと使ってみたいと思いましたが

はい 17

いいえ 5

全天トレイルを使用して雨龍研究林へ行ってみたいと思いませんか

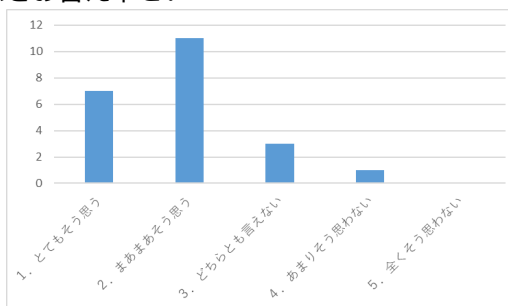
はい 16

いいえ 6

研究林全天トレイルを使用した感想をお答え下さい

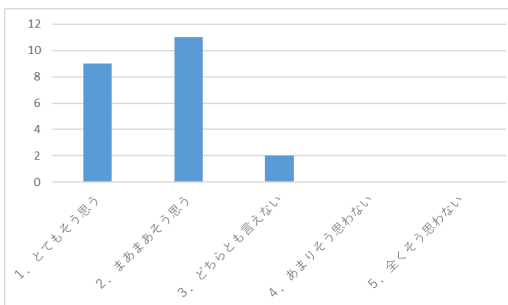
(ア) ウェブサイトの構成が良い

- 1. とてもそう思う 7
- 2. まあまあそう思う 11
- 3. どちらとも言えない 3
- 4. あまりそう思わない 1
- 5. 全くそう思わない 0



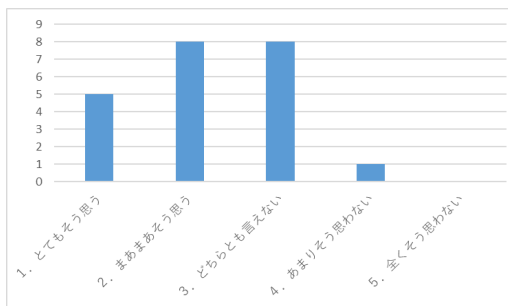
(イ) 内容がわかりやすい

- 1. とてもそう思う 9
- 2. まあまあそう思う 11
- 3. どちらとも言えない 2
- 4. あまりそう思わない 0
- 5. 全くそう思わない 0



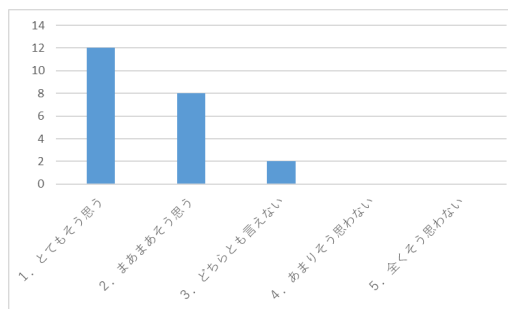
(ウ) 操作しやすい

- 1. とてもそう思う 5
- 2. まあまあそう思う 8
- 3. どちらとも言えない 8
- 4. あまりそう思わない 1
- 5. 全くそう思わない 0



(エ) 見た目のデザインが良い

- 1. とてもそう思う 12
- 2. まあまあそう思う 8
- 3. どちらとも言えない 2
- 4. あまりそう思わない 0
- 5. 全くそう思わない 0



5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 2件)

- 1. 藤田良治・湯浅万紀子、博物館映像学の研究の枠組み 学術映像標本を中心とした企画展示を事例として、サイエンス映像学会誌、査読あり、2017、pp1-8
<https://drive.google.com/file/d/OB8Ra0CxEVHWAQTU0cTYwaE95MOE/view>
- 2. 藤田良治、映像教材制作の基礎となる映像表現技法の実験心理学的研究、サイエンス映像

学会誌、査読あり、2016、pp.1-6

<https://drive.google.com/open?id=0B8Ra0CxEVHWAyXR3dUZVZzZCVDQ>

〔学会発表〕(計 2件)

1. 藤田良治・柴田英昭・湯浅万紀子、インターネットを活用した大学博物館からの情報発信
視覚情報教材「研究林全天トレイル」の事例、第11回日本博物科学、2016
2. 藤田良治、高等教育における視覚情報教材『全天トレイル』の開発、サイエンス映像学会
2015年度大会、2015

〔図書〕(計 1件)

1. 湯浅万紀子・David Anderson・平井康之・藤田良治、樹村房、博物館情報学シリーズ
5 ミュージアム・コミュニケーションと教育活動、2018、pp.174-207、p248

〔その他〕

ホームページ等

1. 研究林全天トレイル 雨龍研究林
<http://forestcsv.ees.hokudai.ac.jp/wst/>

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：柴田 英昭

ローマ字氏名：Shibata Hideaki

所属研究機関名：北海道大学

部局名：北方生物圏フィールド科学センター

職名：教授

研究者番号(8桁)：70281798

研究分担者氏名：湯浅 万紀子

ローマ字氏名：Yuasa Makiko

所属研究機関名：北海道大学

部局名：総合博物館

職名：教授

研究者番号(8桁)：60182664

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。