

# モバイル端末における森林仮想体験環境の構築と 仮想体験の実現可能性および有効性の評価

2015年3月 自然環境形成学分野 47-136630 村松 佳奈  
指導教員 斎藤 馨 教授

キーワード: 森林、仮想体験、モバイル端末、景観、野生動物、触れ合い

## I. 序論

都市圏の拡大等の環境変化によって、都市部在住の人間にとっては森林を直接体験する事が難しくなっている現代においては、誰もが利用できる情報端末を介した森林の仮想体験の重要性が増してきている。本研究では情報端末として、内蔵されている機能と近年の普及率の増加を踏まえてスマートフォン・タブレット端末を代表するモバイル端末を対象とする。モバイル端末は従来のコンピュータにない物理量の測定センサや移動体通信等の機能を有しており、この機能に基づいて視聴者の動作に対応して伝達する情報を変化させる森林仮想体験環境を構築する事で、視聴者が直接体験で行うと予想される自然な行動を仮想体験に組み込むことが可能となる。

一方で、そのような森林仮想体験環境をモバイル端末上で構築する際に、目標とする森林仮想体験を実際に体験する事が可能であるか(実現可能性)、そして森林仮想体験が視聴者に与える好影響(有効性)について明確にする事は重要である。

## II. 材料と方法

本研究ではモバイル端末の有する機能を基に森林の仮想体験を大きく2種類に分類した上で、2種の森林の仮想体験環境の構築を行い、その実現可能性と有効性の検証を行う。

### 1. 全方位パノラマアプリ : モバイル端末を通じた森林全方向の景観視聴アプリケーション

モバイル端末の物理量測定センサに着目して、森林内部の全方向景観を視聴できるアプリケーション(以下:全方位パノラマアプリ)を構築した。この構築には自動雲台のGigapanを用いて撮影したパノラマ写真とiOSアプリケーションのSphereを用いた。本研究では従来のパノラマ写真及び現地景観と、全方位パノラマアプリの比較実験をそれぞれ行った。前者は、全方位パノラマアプリとパノラマ写真で同じ景観を視聴した際に抱く印象について、SD法に基づく24形容詞対7段階尺度による評価を行った。被験者は自然環境学専攻の大学院生であり、景観の対象地は東京大学大学院農学生命科学研究科附属秩父演習林第29林班とした。後者は、森林現地において全方位パノラマアプリが現地体験に与える影響を検証した。景観の対象地を柏市大青田地区の森林とし、被験者には(1)事前情報なしで現地景観を観察、(2)全方位パノラマアプリにて現地景観を視聴、(3)視聴後に再び現地景観を観察、という行動を行って貰い、各注目箇所や発見事項について質問紙と口頭による調査を行った。被験者は同専攻の大学院生と公立高等学校の生徒であった。

### 2. 遠隔触れ合いシステム : 遠隔の野生動物とのモバイル端末を通じた仮想的な触れ合い環境

モバイル端末の通信機能とタッチ操作に着目して、ネットワークを介して都市部の人間と遠隔の野生動物との双方向触れ合いを可能とする“遠隔触れ合いシステム”の構築を目指した。実験地はネットワーク環境が整備されている秩父演習林第28林班のコンテナハウス周辺とし、外部からモバイル端末を用いてリモート操作出来る遠隔操作基盤を設置し、基板上に誘引餌として岩塩を固定した。コンテナハウス付近には赤外線内蔵型のセンサーカメラがあり、実験地に接近する動物の撮影

記録を行える。本実験では、設置した装置のリモート操作とセンサーカメラの記録から、遠隔触れ合いシステムの実現可能性を検証した。

### III. 結果と考察

#### 1. 全方位パノラマアプリの有効性

従来のパノラマ写真と全方位パノラマアプリで受ける印象の有意差の比較結果(表 1)より、景観の空間性や多様性に関する印象項目において全方位パノラマアプリの優位性が見られた。森林現地における調査結果では、一回目の現地では、「全体をぼんやりと観察」した被験者が大半であった。その後の全方位パノラマアプリの視聴時には、「木々の上部」「うっそうと茂る暗い部分」「木々の根元部」等に注目したとの回答が目立った。一回目の現地とアプリとで注目する箇所が一部同じか異なると回答した人は、合計で全体の 89%であった。二回目の現地では、アプリと同じか一部同じ箇所に注目したと回答した人は全体の 80%であり、アプリでは見えない細部の草花や蜘蛛の巣に気付いた人も見られた。これより全方位パノラマアプリの視聴には、現地で見落とした場所・対象物等を発見出来る補完効果と、視聴者の現地における観察力を向上させる効果が見られた。

表 1: Mann-Whitney U test による有意差の検証

印象項目	有効確率 P 値
1.立体的な-平面的な	0.0000007
2.楽しい-つまらない	0.0000620
3.動的な-静的な	0.0002322
4.変化に富んだ-単調な	0.0008601
5.大きい-小さい	0.0010863

#### 2. 遠隔触れ合いシステムの実現可能性と有効性

遠隔触れ合いを仮想的に実現するシステムを 2 種類構築し、設置期間中、一日に最大 3 時間稼働させた(図 1)。システムの相違点としては動物との接触部分にシステム A は iPhone4、シ



図 1:遠隔触れ合いシステム概要 (操作基盤 左:システム A, 右:システム B)

テム B は全天候型の回転雲台を用いた。システム A を 9 月、システム B は 12 月に設置し外部ネットワークからの操作と、センサーカメラによる動物の接近頻度を調査した。この結果、システム A は稼働時間合計 63 時間のうち、動物の接近は 5 回生じた。この中で 2 回接近が生じたニホンシカは午前 0 時周辺に限定して出現し、かつ 1min 以上の滞在が見られた。一方システム B には動物の接近が確認できなかった。これより、遠隔触れ合いシステムの実施は野生動物の行動が活発である夏季に行い、かつニホンシカの出現を想定した接続環境を整備する事で触れ合いの実現可能性が上げると考えられる。

### IV. 結論

モバイル端末における森林仮想体験環境として、全方位パノラマアプリと遠隔触れ合いシステムの構築とその利用を想定した検証を行った。前者は森林景観の視聴を通して、視聴者に現地体験に近い肌感覚を抱かせると同時に、現地体験だけでは見落としてしまう物に気付かせる効果があり、一度の森林体験をより充実したもの出来る可能性があると考えられる。後者は、今回は実際の触れ合いまでは行わなかったが、野生動物の時間及び季節ごとの行動パターンの記録から、触れ合いの実現に必要な稼働環境の条件が明らかとなった。また、このように都市部にいながらでは実感出来ない野生動物の動きを把握出来る点においても、遠隔触れ合いシステムは有効である。

# The construction of forest virtual experience environment in the mobile terminal, and the evaluation of the feasibility and effectiveness of the virtual experience

Mar.2015, Natural Environmental Formation, 47-136630 Kana MURAMATSU  
Supervisor; Professor, Kaoru SAITO

Keyword: forest, virtual experience, mobile terminal, landscape, wildlife, contact

## I . Introduction

By environmental change of the expansion of urban areas, it is difficult for urban people to experience the forest directly. Then the importance of the virtual experience of forest through the information terminal has increased. In this study, I targeted the mobile terminal in light of its functionality and the increase of the saturation level in recent years. The mobile terminal has some functions such as physical quantity measuring sensors and mobile communication. It will be possible to incorporate the natural behavior of local experience into the virtual experience if we can build a forest virtual experience environment for changing the information transmitted in response to operation of the viewer. But, in constructing such a environment on the mobile terminal, it is important to clarify whether it is possible to experience virtual forests (feasibility), and the positive impact of virtual forest experience for viewers (efficacy).

## II. Material and Method

In this study, I performed the construction of two forest virtual experience environments, and verified its feasibility and effectiveness.

**1. Omnidirectional panoramic app:** Focusing on the physical quantity measuring sensor of the mobile terminal, an application that can watch all directions inside the forest was built. I used iOS applications 'Sphere' and Gigapan of camera platform to build it and conducted a comparative experiment of panorama photo and local landscape, and the app. The former, the impression when subjects watch the same scenery in the app and panorama photo, was assessed based on the SD method. The subject is a graduate of the natural environment Department, and the landscape was Chichibu Forest 29 plot of the University of Tokyo. The latter was to verify the effect of the app gives to local experience. The target area was forest of Oaota in Kashiwa. The subjects (1)observed the local landscape, (2)watched the same landscape in the app, (3)observed the landscape again. Then they were investigated by questionnaire and oral. Subjects were the same major graduate students and high school students.

**2. Remote contact system:** Focusing on communication function and touch operation of the mobile terminal, I aimed at the construction of that two-way interaction system between humans and remote wildlife. Study area was container house in the Chichibu Forest 28 plot. Remote control infrastructure with rock salt that can be remote

operation using a mobile terminal from urban wad established. In this experiment, I verified the feasibility of remote contact system from the recording of sensor camera near container and remote operation of this system.

### III. Result and Consideration

#### 1. Efficacy of Omnidirectional panorama app

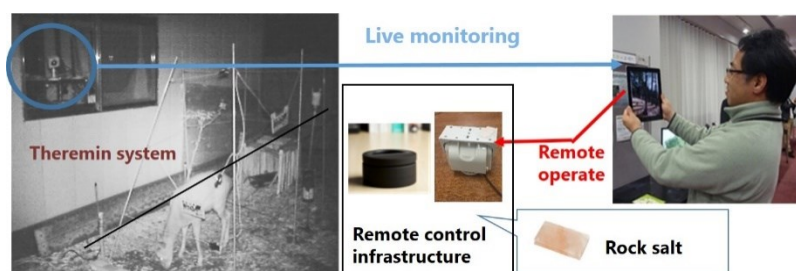
Comparison of the difference of impression of panoramic photos and the app result than (Table 1), the superiority of the app was seen in impression items related to space and diversity of landscape. In survey results in local forest, firstly, most of subjects "whole blankly observed". During the viewing of the app, someone answered that they focused on such as "the top of the trees," "dense and dark part". Then subjects who answered the place of interest ware the different or part of same in the first round of local and the app, were 89% of the total. Then subjects focused on the same or part the same place as the app is 80% of the total in the second round of local. In this study, the app made viewer find the location and object was overlooked in local, and improve the observed force at local audience.

**Table1: Result of Mann-Whitney U test**

Impression item	Effective rate P
1.cubic-plane	0.0000007
2.funny-boring	0.0000620
3.dynamic-static	0.0002322
4.various-monotonous	0.0008601
5.big-small	0.0010863

#### 2. Feasibility and Efficacy of Remote contact system

Two of remote contact system were established (Figure 1), and operated up to three hours a day. iPhone4 was used in system A and a rotating pan turn was used in system B in contact portion of wildlife.



**Figure 1: Image of Remote contact system**

System A was fixed in September and system B was fixed in December. As a result, the approach was observed 5 times in 63 hours of the running of system A. The deer approaching occurred around 0:00, and stayed 1min was seen twice. Then Remote contact system should be carried out in the summer and target at contact with deer.

### IV. Conclusion

In this study, Omni-directional panorama apps and Remote contact system were built and verified. The former is effective to remind the ones just local experience would be overlooked, it is considered that there is a possibility that can to those richer once forest experience. The latter, Conditions of environment necessary to the realization of the interaction was revealed. Further, it will let urban people can grasp the movement of wild animals that can not be realized at urban.