

# 芦生研究林における VR コンテンツ制作の工夫について

芦生研究林 岸本泰典

## 1. はじめに

芦生研究林において 360 度映像を用いた VR (Virtual Reality) ※の技術は、研究林に来ることができない方に疑似的に森を体験してもらったり、アクセスが困難な場所や生態系保護エリアを安全かつ攪乱無しに観察可能にしたりするなど、様々な活用法が期待される。

また、2020 年度は世界的に新型コロナウイルス感染症が流行し、その感染拡大防止のため京都大学では対面授業や宿泊を伴う実習を中止するなどの措置が取られることとなった。これにより、芦生研究林では現地に来ずとも林内の環境や樹木の様子をよりリアルに見知ることが出来る VR 教材の需要が増大した。

一方で、VR に用いられる 360 度映像は普通の映像とは異なる特徴を持つため、教材としての効果を最大限に発揮するにはその特徴を理解し、撮影方法に慣れ、適切な映像素材を用意することが重要である。

本報告では、没入感や臨場感を高めてより現実に近い感覚で内容に集中することができる VR コンテンツの制作方法について、フィールドでの 360 度映像撮影時の注意点や映像素材としての準備で工夫した点などのノウハウをまとめた。

## 2. 撮影機材

VR コンテンツに使用する 360 度映像の撮影には、主に RICOH の THETA V を用いた。THETA V は、カメラ本体の前後に 2 枚の魚眼レンズを備えており、静止画の場合 1 ショットで 2 枚の全周魚眼画像を自動で合成して 360 度映像を得ることができる。

後述する遠隔操作を行うための携帯端末は、主に iPad mini を使用した。端末には、事前に THETA の専用アプリケーションをインストールしておき、Bluetooth 接続の設定をしておく必要がある。端末の違いによる操作感を比較するために個人所有の端末も使用したが、差は殆ど無かった。THETA V や他の多くの 360 度カメラには本体に液晶画面が無いものもあるため、撮影したデータを現地で確認したり、細かな撮影設定を変更したりするためにも携帯端末は必要である。

その他、カメラを固定するための小型三脚、水中撮影用ハウジング、動画撮影用のハンディスタビライザーなども使用した (図 1)。

上記の機材のうち、THETA V 本体、携帯端末、ハンディスタビライザーは内臓バッテリーで作動するものであるため、丸 1 日撮影を行う場合はカメラを複数台使用したり、充電用のモバイルバッテリーを用意したりすることも必要である。



図 1 使用した機材

## 3. 撮影について

### 3. 1. 余計なものの映り込みを防ぐ

静止画撮影の際、カメラ本体のシャッターボタンで撮影操作を行うと、360 度カメラの仕組

み上、撮影者が必ず映り込んでしまう。自然な林内の様子を見せるためのコンテンツにおいて、意図的でない撮影者や他の人物等の映り込みは、視野の一部が撮影者によって隠れてしまうほか、せっかくのコンテンツに集中する妨げとなる場合もある。そこで、カメラ本体を携帯端末と無線接続し、木の後ろなどに隠れてから遠隔操作でシャッターを切り、人物の映り込みを最小限にとどめる工夫が必要となる。携帯端末を使わずとも、セルフタイマー機能で操作から 2 ～10 秒後の撮影も可能だが、シャッターが切られるまでの限られた時間内で山中の不整地を移動して身を隠すことは転倒などの危険があるため、遠隔操作での撮影を推奨する。

遠隔操作にはカメラを固定する三脚が必要となるが、これでもできるだけ目立たないコンパクトなものを選び、コンテンツの邪魔になるものを減らすよう努めた。三脚の映り込みは撮影後のデジタル処理で修正することも可能だが、手間を考えると現場でできるだけ映らないようにすることが望ましい。コンパクトな三脚は軽量のためフィールドに持ち出す荷物が多くなならないことも利点である。

カメラ本体と携帯端末との接続には Bluetooth を使用するため、林内などのオフライン環境下でも使用可能だが、接続できる距離はあまり長くないので注意が必要である。

また、Bluetooth 接続設定には多少の時間を要し、撮影のたびに接続しなおしていると時間のロスが多い。よって、ある程度連続して撮影を行うのであれば撮影間の移動中も機器の電源は ON にしたままであることが多かった。

### 3. 2. 被写体との距離の問題

THETA V に搭載されている魚眼レンズは、超広角域にカテゴライズされるレンズであり、遠近感が誇張されてレンズから離れたものが極端に小さく映る特徴がある。そのため、撮影時に主題として見せたい被写体とカメラが離れていると、VR コンテンツとしたときに主題が小さく弱くなり、漫然としたものになってしまうことが多かった。

具体的な事例を挙げると、研究林実習 I にて樹木識別のために樹木と周囲の環境を同時に写した VR コンテンツを作成する際、メインとなる樹木、特に種同定で重要になる葉や葉の付き方にフォーカスした 360 度映像を撮影することは非常に困難であった。また、林内の様子などある程度広い空間を撮影する際に小型三脚を用いると、カメラの位置が地面に近いために、見せたい林内の環境よりも地面付近の様子が画面の多くを占めることになってしまった。

これらの問題は、大型の三脚を用いて任意の位置や高い位置にカメラを固定すれば解決されるが、先述した映り込みの観点やフィールドでの取り回しの観点から三脚は小型のものが望ましい。

そこで、小型三脚を 2m まで伸びる赤白ポールの先端に取り付けられるように加工した(図 2)。カメラの地上高は、三脚とポールの長さを合わせて最大 2.5m ほどになる。この方法は、ポールを地面に突き刺して固定するため、岩の上や舗装された道などでは使用できないが、林地や林道上であれば問題なく対応することができた。

これにより、カメラの固定位置の自由度が上がり、カメラを主題に近づけて撮影を行えるようになったため、メインとする被写体をはっきりとさせた映像を得ることが可能になった。



図2 ポールに取り付けたカメラ

また、カメラを持って移動しながら動画を撮影する場合、撮影者の映り込みを避けることはできないが、ポールを用いてカメラを頭上の位置に持っていくことで、撮影者は映像の真下部分に位置することになり、コンテンツの妨げになりにくいことが分かった。

#### 4. 画像データのデジタル処理について

THETA V で撮影した静止画は jpeg 形式で保存され、2 枚のレンズで撮影された画像が自動的に合成処理されておりそのままコンテンツに使用することが出来る。しかし、Photoshop などの写真加工の専門的なソフトがあれば、必要に応じてデジタル処理を行い、より良い写真素材を作成することが可能である。

芦生研究林で制作したコンテンツでは、三脚の映り込みの修正や、明るさ・コントラスト等の色調補正を主に行った。また、画像の明暗差が激しい部分に広角レンズ特有の偽色（フリッジ）が発生している場合は、レンズ補正の機能を使って偽色の軽減処理を施すとよい。

一方、THETA V で撮影した動画は、静止画の場合とは異なりそのままでは VR コンテンツに使用しにくい。撮影してそのままだと、最初は円形の全天球映像が左右に 2 つ並んだ形の動画ファイル（ドームマスター形式）となっており、360 度コンテンツの標準的な形式である球体を平面に投影した形式（エクイレクタングラー形式）のファイルに変換する必要がある（図 3）。変換には、デスクトップ版の THETA アプリを用いた。



図 3 動画形式の違い 上：ドームマスター形式、下：エクイレクタングラー形式

他の 360 度カメラで撮影した動画ファイルにおいても、ファイルの変換が必要な場合があり、多くの場合、用いたカメラのメーカーの純正アプリを使用するのが最も簡便である。

エクイレクタングラー形式の動画ファイルに変換できれば、どのカメラで撮影したファイルであっても動画編集ソフトで動画ファイルとして一律に編集を行うことが出来る。

## 5. 撮影時における今後の課題

水中撮影用ハウジングを用いて河川の中などの撮影を行う際、水中では Bluetooth の電波が減衰して携帯端末との接続が出来ないため遠隔操作を行えなかった。撮影者も水中に潜って手でシャッターを押せばよいが、気軽には行えず、前述したような撮影者の映り込みや水中の生物が逃げてしまう問題もあり、無線接続ではなく物理的に遠くからシャッターを押せる構造が必要である。

動画撮影の際に用いたスタビライザーは、動画のブレ防止には効果的であったが、電子制御機構のためジーンというモーター駆動音をマイクが拾ってしまい、コンテンツに集中する妨げになっているという意見があった。動画編集で音声をカットすると、林内の環境音も消えることになるため、コンテンツの没入感や臨場感を損なう可能性もある。よって、スタビライザーを使用する場合は電子制御式ではなく機械式のものや少しでも駆動音の小さいものを選択するなど、機材選びの工夫や、スタビライザーから離れた別の收音マイクを使用したりするなどが必要である。

また、3.2.で述べたように、ポールを用いてカメラを頭上に掲げて撮影を行った際、カメラの位置が高くなりすぎると、コンテンツの体験者が高所の恐怖感を感じる事例もあった。そのため、ポールを用いた動画の撮影方法については、撮影者の映り込み軽減とのバランスを取りながら、改善案を検討していく必要がある。

## 6. 終わりに

フィールド科学の教育において、実際に現場で得る経験は何物にも代えられない重要なものである。しかし、やむを得ずそのような機会が失われた時、オンラインや VR の技術を用いて如何に対応することが出来るのか。2020 年度はそれらを考えさせられる契機になった。

VR 技術自体はこれからさらに発展が期待される分野であり、フィールド科学の教育分野においても多くの可能性を秘めていると考えられる。例えば、通常のフィールド実習では時間上、案内できなかった林分を 360 度画像で体験してもらうことで、斜面に沿った植生変化を学べたといった事例もあり、ポストコロナでもフィールド実習を補完する教材として活用する可能性も見えてきた。

今回芦生研究林で制作した VR コンテンツは、ひとまず形になり、各実習やイベントで活用することが出来たが、まだまだ改善の余地があると感じている。制作したコンテンツを実際に体験された方の意見をフィードバックし、技術や機器の情報収集にも努めて、芦生研究林の VR コンテンツをより良いものにしていきたい。

※VR (Virtual Reality) とは、本報告内では、専用のゴーグルなどのウェアラブルデバイスを装着し、自身の視野や視点の移動と連動したコンテンツを再生することで、平面的な映像や画像よりも現実に近い感覚で対象を体験・認識できるもの、と位置付ける。