

申請者	学科名	造形デザイン学科	職名	講師	氏名	山下 万吉	印
調査研究課題	プルフリッヒ効果を活用した映像表現の分析						
交付決定額	160,000円						
調査研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担		
	代表 分担者	山下万吉	岡山県立大学デザイン学部造形デザイン学科	映像・Webデザイン			
調査研究実績の概要	<p>本研究は、専用の撮影機材を必要とせず、また視聴者に視聴環境の負担をかけずに3D映像を制作し視聴する手段としての「プルフリッヒ効果」を活用した映像を調査・分析し、【実写映像におけるプルフリッヒ効果を活用した3D映像の制作方法・表現・演出について考察する】ことが目的である。</p> <p>プルフリッヒ効果とは 人間の眼には薄暗くなると知覚に遅延が生じるという性質があり、片眼だけ暗くすると左右の眼の知覚に時間差が発生する。その時、横方向に移動している物体や画像は、両眼視差（＝左右の眼から見える物体の像の差異）として時間差が感じられ、立体的な映像として知覚されるという人間の視覚システムにおける錯覚効果である。鑑賞時には片眼に10～20%ほど光量を低下させる減光フィルターレンズ、もう片方は素通しという眼鏡を用いる。鑑賞時に専用モニターを必要とせず、映像制作自体にも専用カメラを用いる必要がないため、低コストで3D映像を制作できる手法であるが、見え方の個人差が大きいため、商用に向いているとは言い難い。</p> <p>調査・分析について これまで世界各地で、プルフリッヒ効果を活用した映像はジャンルを問わずいくつか制作されている。その中で分析対象として、“長編立体アニメーション”と銘打って放送されたTVアニメ『家なき子』（1977～1978年放送）と、その劇場版（1980年公開/TV放送の再編）を取り上げた。最初期にプルフリッヒ効果を活用しながら“3D・立体的に見える映像をストーリーの意図と絡めて表現した”作品である。TV版：一話30分・全51話と劇場版：96分を分析対象として、立体的に見える全てのカットについて分析し、手法の分類を行った。</p> <p>プルフリッヒ3D映像の現状調査 1922年にドイツの物理学者カール・プルフリッヒによって「プルフリッヒ効果」が発見されて以来、1980～1990年代を中心に、プルフリッヒ効果を用いたコンテンツは欧米を中心とした海外や日本で作られてきた。現在ではあまり見られなくなったが、2000年にアメリカのTV番組・ディスカバリー・チャンネルにおいて、『Shark Week Jaws of Steel Collection』（鮫を扱ったドキュメンタリー・一部ドラマ）が放送された。また日本では、牧野貴氏による抽象映像作品など、一部の映像作家がプルフリッヒ効果を用いた映像作品を制作している。</p>						

調査研究実績
の概要

立体アニメーション『家なき子』から見る 3D 演出法の分析

『家なき子』では、多数のレイヤーに分かれた背景や人物を少しずつ異なる速度で横・縦移動（スライド）させ、その差を利用して立体感を表現する「マルチ撮影（密着マルチ）」によってプルフリッヒ効果を含む立体的な映像が作られている。

『家なき子』におけるプルフリッヒ効果を用いた主な立体映像表現は以下が挙げられる。

- ①人物、背景をカメラからの距離に応じて多くて5～6層のレイヤーに切り分けて、それぞれスピードを変えてスライドさせる：ドリーやトラックといったカメラワークを意識した見せ方。背景（建物、雲、水面に映る風景など）のみスライドさせる手法や、スライドの方向をレイヤーごとにクロスさせる手法も用いられている。
- ②カメラ前のオブジェクト越しに登場人物などを撮影：画面手前に建物や柱、蜘蛛の巣などのオブジェクトや人物を配置しつつ、ドリーやトラックといったカメラワーク風にスライドさせる。配置したオブジェクトをボカすことで、より遠近感を強調した手法も使われている。
- ③登場人物にズームイン・アウトしつつ、背景やカメラ前に配置したオブジェクトをスライドさせる。立体感と奥行きを強調した手法。
- ④画面内のオブジェクトが画面手前から奥に円を描くように動く：翻るフランス国旗、犬の縄跳び曲芸の縄の動き、盗賊に追いかけられる主人公が柱の周囲をグルグル回るなど、オブジェクトが画面手前から奥に円を描くように動くことで、立体的に見える。
- ⑤漫画的な効果線を動かす手法：振りかざした警棒の奇跡、走る列車の軌跡など、スピード感を表現するための効果線を縦横に動かすことにより立体感が生まれる。その他、激しい雨や雪などの自然現象の誇張表現として効果線が用いられる場合もある。
- ⑥登場人物の奥行きを使ったアクション：登場人物が画面奥からカメラ前（または、その逆）の方向に向かって歩くなど、奥行きを使ったアクションを行うことにより、立体感が強調される。また、背景の階段や建物のパースを現実にはあり得ない程極端に歪ませることで、登場人物の苦悩や迷いを表現しつつ、立体感や空間の広がりや強調する場合もある。
- ⑦可視化した自然現象を動かす手法：ハープを弾く主人公の手の軌跡として光が出るなど、現実には目に見えない自然現象を可視化して動かす、イメージ映像的な手法。

実写映像でのプルフリッヒ 3D を用いた立体表現の考察

『家なき子』では現実にはないシチュエーションや動きを表現するなど、アニメーションでしか成し得ないような表現と実写で実現可能な表現が混在している。上述の手法を実写映像においてストーリーや演出意図と絡めながら表現する方法として、以下が考えられる。

- ①登場人物の心情や移動のスピード感を表現した車窓：移動シーンなど、電車や自動車などの車窓から、横に流れる風景を撮影する。
- ②登場人物が置かれた状況や環境、心境を見せるためのロング・ミドルショット：カメラ自体が横移動するドリーやトラックのカメラワークで撮影する。撮影対象の前後にオブジェクト（建物、木々、街頭など）があると、より立体的に見える。
- ③登場人物のアクションで空間の広がりを感じさせる：登場人物や撮影対象の画面内での動きを回転しているような動きにすることで、立体的でダイナミックな動きを表現できる。
- ④登場人物や撮影対象の前後に常に動いているものを配置する：通行人や乗り物など。空間の奥行きや広がりや表現できる。
- ⑤主人公の心理描写などを表現したイメージ映像：多重露光やディゾルブを使って合成。合成する映像をスライドさせる。または、人物と背景を別撮りし、合成する。
- ⑥車などのライトで照らされて壁に映る動く影を撮影する：使いどころやシチュエーションに限られるが、立体的に見える表現である。

今後の方針

分析する中で、人物と背景、または人物とカメラ前のオブジェクトの距離感があればあるほど、より立体的に見えるのではないかとまたカラー映像だけでなく、モノクロ映像でも同一効果が得られるのではないかとという新たな疑問が生まれたため、分析を進めたい。

本研究で考察した映像演出表現については、デザイン学部における映像関連での授業での活用のほか、専用機材を必要としない3D映像制作の学外におけるワークショップを検討し、映像教育における3D映像制作の活用として提案を目指す。