

# 美術コース アニメーションの科学

## — 映像制作で運動を学ぶ —

美術科 吉村雅利

本授業の目的は、コマ撮り撮影による映像制作をとおして運動を理数的に考え、映像上の運動と理数的な思考を関連づけて体験する事です。体験は、二三人を一組のグループとし、「被写体役」、「振り付け役」「撮影役」に分かれて、被写体の移動とポーズの変化を三脚に固定したiPadで『KOMA KOMA for iPad』というソフトウェアを使用し撮影しました。一コマずつ撮影した写真を連続的に再生して動画を作り、それを鑑賞して、表現された運動を確認するというプロセスで行いました。その結果、被写体の一コマごとの移動距離による速度や加速度の変化や、コマ数の増減による運動のなめらかさの変化などを確認することができました。この実験は、時間軸を等分割して一コマ時間ごとの映像の変化を体験することであるので、数学で区分求積や積分の学習に用いられるグラフや図形の等幅分割を理解するヒントになり、物理で運動を学習する際に静止画像や図から運動をイメージする助けにもなるのではないかと考え、理数体験授業として美術の映像制作授業を行いました。

映像上の運動は、1. 被写体の移動（位置、回転）、2. 被写体の変形（拡大縮小、形態変化）、3. 被写体の点滅（透明度）、4. カメラの移動（位置、回転、焦点移動、画角変化）、5. 光源の変化（位置、明度、形状）によって生じます。この事をふまえて動画の一コマ一コマを順番に撮影します。アニメーション制作の経験がある人には簡単なことですが、たとえば被写体の移動による運動であれば、カメラを固定して被写体の人を画面の右端に立たせ撮影①、画面中央に立たせ撮影②、画面左端に立たせ撮影③と3枚の写真を撮影し、順番に表示させると、右→中→左に移動したように運動して見える動画となるという事です。一コマごとの画面上の移動距離を同じにすれば等速で移動する映像ができました、変化させれば速度が変化して見えますので、二次関数的に移動間隔を変化させれば、自然な加速度が感じられる映像ができます。これは簡単ですよ。では画面上を右から左へ移動しながら、カメラから遠ざかる方向に45度の角度に等速で移動した場合は、カメラの撮像面と並行に同じ速度で移動した場合と、画面上の移動距離や速度はどう違うのか、三平方の定理を使って計算してみましょう。「簡単簡単45度ならルート2分の1じゃーん。」と思った方、何か忘れていますので考え直しましょう。カメラから遠ざかると像は縮小し、2点間の距離もカメラから遠ざかるにつれ短縮していきますから、被写体がカメラから遠ざかるにつれて画面上の像の移動速度はだんだん遅くなるように写ります。

この文章を読んだだけで、なるほどと理解できる人は、講義を聞くだけで充分かもしれませんが、実際に撮影して映像を比較してみると、説明だけでは解からない人も、三平方やルート2さえ解からない人も、なるほどと実感できる喜びが体験できるのです。違いを体験し実感した上で、「なんでそうなるの?」と疑問を持つことができれば、数学的に計算し証明したいという意欲も生まれるはず。また、映像の2次元平面状の動きと実際の3次元空間での動きの関係を考える事は、天文学者のケプラーが火星の見かけ上の逆行運動から地球と火星の相対的な位置関係を導き出した物理的思考にもつながるものだと思います。本校では、この理数体験授業に限らず、美術は理数的思考をも内包した総合的な学習であると考えて、教材研究をし授業実践をしています。