

# アーティスト制御可能なオーロラシミュレーションに関する研究

## Artist Controllable Aurora Simulation

学籍番号：201621620

氏名：関口 智大

Tomohiro SEKIGUCHI

近年、物理シミュレーションによって生成された自然現象のコンピュータグラフィックス(CG)は、主にゲームや映画といったエンターテインメント分野で幅広く利用されている。物理シミュレーションを用いたCG生成では、自然環境に則したパラメータを設定し、現実の物理法則に基づいた計算を行う事で現実的なアニメーション生成を可能としており、このパラメータの設定によって最終的に得られるアニメーションが大きく変化する。そのため、アーティストが望んだ色や形状を得るためには、パラメータを細かく調整する必要がある、多くの試行錯誤を行わなければならない。このような細かな調整を自動化するために、シミュレーションをインタラクティブに制御可能にする手法の研究が盛んに行われている。インタラクティブ制御に関する研究は、炎や煙や水など様々な自然現象のシミュレーションに対して行われているが、本研究ではオーロラ現象を対象とする。オーロラ現象は、太陽から放射された荷電粒子が地球の磁場に沿って落下してくることで生じる発光現象であり、電磁場から受けるローレンツ力によって、カーテンが揺らめくような動きをしたり、S字状や渦状といった形状を形成することが判明している。また、一本のシート状構造が分断して多重のオーロラになったり、複数のオーロラが結合してひとつながりのオーロラを形成するといった現象も発生する。

本研究では、オーロラを磁場方向から見た2次元平面上で形状制御するシミュレーション手法を提案する。アーティストによって指定された形状を基に、その形状に近づくようなローレンツ力を発生させる電場分布を生成する。電場分布に基づいた荷電粒子の運動計算を行うことで、カーテンが揺らめくようなオーロラ特有の動きを保持しつつ、オーロラアニメーションの形状制御を実現する。また、アーティストが指定したオーロラ形状を、制御点とそれを結ぶ線分で近似し、電場分布を生成する際に制御点の接続情報を考慮することで分断・結合現象も表現可能とする。

研究指導教員：三河 正彦

副研究指導教員：藤澤 誠