

東京大学

大学院理学系研究科・理学部

廣報



表紙の説明

雲のダイナミックスとリアルな光学的効果の表現

この表紙は実際の写真と思われるでしょうか？ これは仮想的（バーチャル）な自然景観である。

コンピュータグラフィックス（以下CG）の研究は1960年代前半から始まり35年以上が過ぎた。CGは当初3次元物体の隠面消去や各種表示技法を含む画像の生成法の研究が主であったが、CADシステムへの応用、科学計算結果のビジュアライゼーション、医療への応用、バーチャルリアリティ、ハリウッドの映画で代表されるエンターテインメント分野への応用と多岐に亘り応用されるようになってきた。このように、CGは様々な分野に用いられるようになっており、リアルな画像の追求は留まるところを知らない。

CGで表示対象とするものは、主として自然物や人工物がある。リアルな画像を得るには、人工物の場合には高精度の形状表現、忠実な面の陰影表示が不可欠である。自然物に関してリアルな画像を得るには、形状・ダイナミックス、光学的特性が重要である。自然物を表示する試みは1984年ころから始まり、当初は地形をフラクタルで表現することが行われ、簡単な雲や海の表示も行われるようになってきた。自然物は、そのものの表示のみでなく、建築物などの環境として意味をもつ。すなわち、背景になる空の色、雲、建物を照らす天空光の色、霞の効果などを無視できない。さらに、水の色、煙、雪とさまざまな自然現象も重要な役割をはたす。これらは大気や水中などの粒子による光の散乱・吸収効果によるものである。散乱特性は粒子の大きさに依存する。粒径の小さいものはレーリー散乱、大きいものはミー散乱理論に準じた特性を示す。こうした散乱特性のみでなく、粒子間の多重散乱、他の物体（地表、海面など）からの反射光、天空光の影響など、種々の光学的効果を効慮する必要がある。

表紙は、雲のアニメーションの1シーンであるが、これは3つの要素からなる。雲の形状とダイナミックスはセルオートマトンを利用し雲の生成・消滅をシミュレーションしている。雲の色は、雲の粒子による光の散乱・吸収を考慮している。また、雲の隙間からの光跡は大気中の粒子の散乱光を計算した。さらに計算を高速にするためグラフィックスハードウェアを駆使してパソコンですら数秒で処理可能とする方法を開発した。なお、この方法はCG分野で最も権威ある学会SIGGRAPH2000において発表（北海道大学 土橋助教授らと共同研究）したものである。

西田友是 (情報科学科)
nis@is.s.u-tokyo.ac.jp