

卒業研究課題 レイトレーシング法による太陽光シミュレーション

学生番号 Q07-101

氏名 御庄洋行

概要 (1000字程度)

指導教員

真貝寿明

印

本研究ではレイトレーシング法を用いて、月の満ち欠けや太陽光の照射量のシミュレーションを行った。レイトレーシング法は光源からの光の軌跡を視点からスタートして計算する手法であり、光の当たる物体の表面の明暗を効率よく計算するのに適している。以下二つのモデルを考察した。プログラムにはC++言語を使用した。

①月の満ち欠けによる明るさの変化

月の満ち欠けと明るさを表示し、比較できるプログラムを作成した。太陽から照らされた球状の月を考えまず月面の明るさを月表面の位置毎に求めた。次に地球から照らされた月を見込む角度を変え、満月や三日月などの状況を与え、視点に届く照射量を求めた。そして地球から見た月の表面を見込む角度の違いも考慮して地球に到達する月からの反射光を求めた。

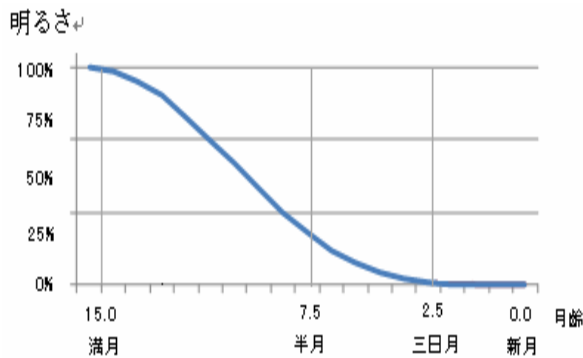
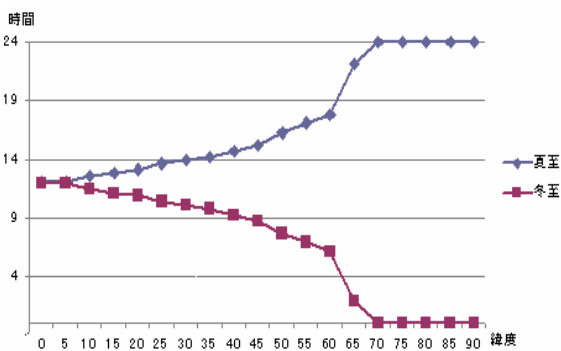


図1は満月の明るさを100として月齢ごとの月の明るさがどのように推移していくかを表した。

半月は満月と比べ明るさでは4分の1しかない。また三日月では満月の158分の1の明るさしかないことが分かった。実際の月の実視等級は満月に対して半月は11分の1、三日月の場合は203分の1となっている。現実に近いデータを得ることができた。

図1 月の明るさの推移

②季節による太陽光の日照時間の変化



地球上の緯度毎に太陽光の照射時間を求めた。

図2は緯度0°から北極へ向かって日照時間の違いを表したグラフである。

緯度は高くなるにつれ昼と夜の時間の差が大きくなっていくことがわかる。特に60°から70°では時間変化が大きくなっている。

白夜が見られる緯度66.6°以上では夏至での日照時間が一日中続いていることもわかる。

夏至の日に太陽高度は緯度23.4°の所で最大になるが日照量を計算すると最大となるのは赤道上であることも分かった。

図2 夏至と冬至の日照時間の推移