

## ヘッダ情報に基づいたClementine-HIRES画像の画質調査

### Evaluation of CLEMENTINE-HIRES images based on their header information

# 齋藤 潤 [1], 寺園 淳也 [2]

# Jun Saito [1], Jun-ya Terazono [2]

[1] 西松建設(株)技術研究所, [2] (財)日本宇宙フォーラム

[1] Technical Research Inst., NISHIMATSU Construction Co., Ltd., [2] JSF

Clementine探査機のHIRES(高解像度)画像は、月地形に関する情報源として有効なデータセットであるが、地形が明瞭に写っている画像が比較的少なく、真っ黒なものや、陰影に乏しく地形の判別が困難な画像が多いという欠点がある。一方、Clementine画像にはそのファイルのヘッダに画像情報が記入されており、各画像の輝度の最大・最小値、平均値、標準偏差が書かれているため画質の判別に使える可能性がある。本研究は、月表側の海の地域をカバーする109周回分のデータについてそのヘッダ情報と実際にファイルを解凍して観察した一部の画像を比較することで画質の区分がどの程度まで可能かを検証した。

Clementine探査機のHIRES(高解像度)画像はアポロ計画の際に撮像された画像の一部と並び高分解能の月面画像データセットであり、将来の月利用などのための地形に関する情報源として非常に有用だと考えられる。

しかし、このHIRES画像には欠点がある。それは、地形が明確に写っている画像が画像の総数に対して比較的少なく、真っ黒なものや、明るいものであっても陰影に乏しく地形の判別が不可能な画像が数多く見られると言う事である。これは一つには、低緯度地域の撮像では影が少ないために地形を判別する事が難しい事、また高い太陽高度のため地表面の輝度が高くなりカメラ側でセンサを保護する必要から未露光の処置をとったものが多い事に起因する。

上記の状況から、ユーザーは比較的高緯度の画像に関しては明瞭な画像が多いという印象こそ持つことが出来るものの、具体的にどの程度の緯度域、又は月面上のどの地域について良質の画像があるかについての情報は与えられていないといえる。画像の枚数が少なければ、ユーザーが画像を見て評価を行う事も可能ではあるが、Clementine画像は膨大な数がありすべての画像を評価する事は不可能に近い。

一方、Clementine画像にはそのファイルのヘッダにLabelと呼ばれる画像情報が記入されており、これには画像番号や撮像時間、撮像地域の緯度経度だけでなく各画像の輝度の最大・最小値、平均値、および標準偏差が含まれている。もし、画像がどのようなものであるかをこれらのヘッダ情報で多少でも選別する事が出来ればHIRES画像のユーザーにとって有効なツールになると考えられる。

以前の我々の研究(寺園、齋藤 1998、齋藤、寺園 1998)では、ヘッダ情報を用いる事によって明らかに真っ黒な画像の判別は簡単に出来るものの、ヘッダ情報の値がほぼ同じにもかかわらず画質が異なる画像が存在する事が指摘されている。ただし、これらの研究は数軌道の画像について行ったもので、300以上の軌道で撮像を行ったClementine探査機の画像を評価するには標本数が少ないという難点があった。

そこで今回は海の部分に着目し、これらの地域をカバーする109軌道について、そのヘッダ情報と実際にファイルを解凍して観察した一部の画像を比較することで画質の区分がどの程度まで可能かを再度検証した。

Clementine画像のヘッダに記述されている情報で画像そのものに関連するパラメータは、min(画像の輝度の最小値)、max(最大値)、mean(平均値)、stdev(標準偏差)の4つである。

しかしこれらのうち、maxについては画像の最大輝度値を示すため画像の明るさなどを知るために指標になり得るパラメータではあるが、ノイズの様なはずれ値に影響される可能性があり統計で言うところのrobustnessが低いと考えられる。またminについては、現在までに調べた範囲ではそのほとんどが0~10程度に分布しており、画像の区分についてkeyになる可能性は低いと考えられる。

このことから、今回の作業ではmeanとstdevという2つのパラメータをプロットしたdiagramを作成して画質分類を検証した。

結果として、mean-stdev diagramにプロットされた画像データは低緯度で太陽高度が上がり画像の陰影が無くなるにつれてある程度の幅を持った直線状の分布に近づいていく傾向が見出された。このため、mean/stdev(diagram上での傾きに相当)を計算し、緯度に対してプロットしたところ真っ黒(meanが0か限りなくそれに近い)のものを除き大半のデータが高緯度から低緯度へ向かうに連れてある範囲に収束していく事が分かった。低緯度地域の画像はほとんど陰影が無く地形の判別が困難な事から、この"mean/stdev vs. 撮像緯度"のプロットを用いる事で地形が明瞭に写ったHIRES画像を全画像群からヘッダ情報で選別できる可能性がある。

ただし、以前の研究でも見られたような、陰影が少ないにもかかわらずある程度地形が判別できる画像も中緯度付近において無視できない頻度で存在していた。これらをヘッダ情報で区分する事は不可能なため、より徹底した有効画像の選別には個々の画像を処理する事により新たな画質記載パラメータを定義する事が必要である。

文献：

寺園、齋藤 (1998) 第42回宇宙科学技術連合講演会 2B2

齋藤、寺園 (1998) 第42回宇宙科学技術連合講演会 2B3