

カラー画像について

CANP'09

for all astrophotographers



# LRGB合成について



L画像



RGB画像



LRGB合成

# RGB画像の画質はどのくらい？



1 RGB合成

背景に色ノイズが大きい

星雲・回折像の色薄い

5分×1枚

思ったほど差は出ない  
が

RGB側にもある程度の  
画質が必要

RGB

5分×3枚



## ガウスぼかし検証

### ガウスぼかし3(デフォルト値)

- ・色が全体的に薄くなる。
- ・HII領域の色がなくなる
- ・回折像の色が薄い
- ・背景の色ムラは目立たない
- ・被写体によっては星の色が滲み出す

ガウス3

### ガウスぼかし0

- ・背景に色ムラが残る。
- ・色彩は良好

つまり、あらかじめ、  
星雲はぼかさず、  
背景は均しておくの良い

ガウス0

# RGB画像の処理



星像はシャープなまま、背景  
や星雲の淡い部分をぼかす。  
NEATImageが好適。  
ステライメージ6ならマスク  
を作ってぼかす。





# 合成結果



H II 領域の色彩が残っている点  
微光星の色が明瞭な点に着目して欲しい。

# まとめ

- RGB画像の画質は重要。

露出は、被写体・環境によって変わるが、  
あえて明示するなら、 $L:RGB=1:1$ が目安だろうか・・・  
 $L=5分 \times 12$ 枚なら、 $RGB=各5分 \times 4$ という塩梅。  
NABGカメラなら、宇宙線などの異常値をはじく為  
各色3枚以上取得すべき。

- RGBの画像処理も重要

基本的にLRGB時のガウスぼかしは使用しても0～1まで。  
あらかじめ処理を行い、星雲や輝星のシャープネスは残し、  
背景や淡い部分を均す(NEATImageなどのサンプリング型  
ノイズ除去が好適)  
ステライメージなら、マスクを使ってガウスぼかし、  
バックグラウンドスモース、ネビュラスムーサー等

## フィルターによる色の違い



星雲と星の色はフィルターによってだいぶ変わってくる。  
カラーバランスはステライメージの自動レベル調整





フィルタ作例(球状星団)

## SBIGセット

干渉フィルタは色分離性が高い為、星々の色を美しく描き出す



## TTLセット

このフィルタセットは、赤い星はより紅く、青い星はより蒼く出るのが特徴。球状星団や散開星団の表現に好適

## フィルタ作例（系外銀河）



**SBIGセット H II領域の描出が非常に見事！**



## フィルタ作例（系外銀河）



**IDAS type2** まろやかで柔らかい色彩が魅力



## フィルタ作例（系外銀河）



### TTLセット

中心部の黄色、腕の青は出るが、色の差が極端に出て使いにくい。



### IDAS type2

まろやかで柔らかい色彩が魅力  
腕(ハコ)の青色と中心部(バルジ)の黄色の色の自然なつながりに着目。

## フィルタ作例（惑星状星雲）



IDAS type2セット  
美しい色彩が魅力。

## フィルタ作例（惑星状星雲）



TTLセット

OIIIラインの青と緑の色彩のバランスが絶妙。  
個人的に最も好みの色彩。



## フィルタ作例（惑星状星雲）



**IDAS type2セット**  
惑星状星雲は、紫系統に  
発色する。



**SBIGセット**  
惑星状星雲は緑系統に  
発色する。網状星雲など  
も赤と緑色になる。  
表現意図によって使い分  
けたい。

## フィルタ作例（惑星状星雲）



**KUPO**

**BlilantBlue,Jade,Red**

非常に安価で販売される  
照明用フィルタであるが、  
撮像用として実用になる。



ケンコーSPセット

透過率は悪いが、中間調  
表現に優れる。

デジタルでは赤紫系になり  
がちなドーナツ星雲の色彩  
がフィルムの様に  
黄色に出てくれた。

## まとめ

古いフィルターセットでの紹介となったが、  
フィルタによって、色彩表現が大きく変わることが、  
お分かり頂けたのではないかと思います。  
フィルターを変えることは、フィルムを変えることと、  
同じ。モノクロ冷却CCDカメラでの作品づくりを考える  
上で工夫のしがいがあるところだと思う。

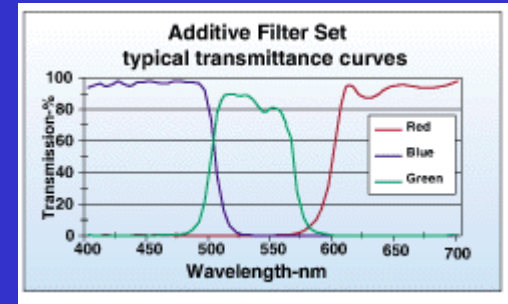
色彩は丁寧な画像処理で対応できる面もあるとは思  
うが、あまりにも故意な加工はどうかと思う。  
やはり、表現意図によって、フィルターを使い分けて  
自然な美しい色彩表現を目指したい。



# 安価な干渉フィルタの紹介

**EDMUND Optics**

<http://www.edmundoptics.com/jp/>



**COM ダイクロイックフィルターセット**  
**50MM RGB 52547-K ¥11,600**

**KUPO Japan**

<http://www.kupo.jp/filter5.htm>

50mmで1枚 ¥2,700＋台湾からの輸送費¥5,000程度  
輸送費があるので、まとめて1回で発注した方が良い。

**Bフィルタ：BrightBlue, BrilliantBlue**

**Gフィルタ：DarkGreen, Jada**

**Rフィルタ：Orange, Red, GoldenAmber**

あたりが良さそう。

いずれも、別途、赤外カットフィルタが必要！

## デジカメの活用

LRGB合成は、輝度信号と色信号から成り立つ。  
色信号は、カラーCCDカメラで得ても良い。  
つまり、一眼レフデジタルカメラを使っても良い。  
この方法を採用すれば、高価なフィルターや  
フィルターホイールは不要となる。

フィルタホイールで光路長を  
喰われない点やホイール不要な  
分、たわみ等、重量面での不安  
も軽減される。

2本の鏡筒で同時に撮影できれば、  
撮影にかかる時間は最も短くでき  
る。



# 作例

**FinPixS2Pro**

**DSLR**



**CV-16**

**Cooled CCD**



**LRGB**

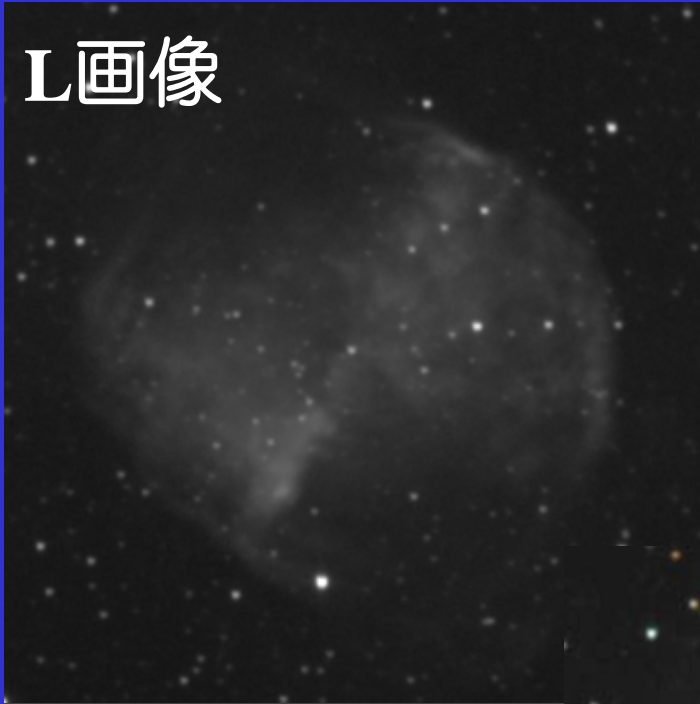


## まとめ

- ・モノクロ冷却CCDカメラでも、一眼レフデジカメとLRGB合成法を活用することで、高価なフィルター及びフィルタホイールは不要とすることが出来る。
- ・短所としては、画像のトーンが異なる為、RGB画像の持つ透明感・色相を反映させにくい点、干渉フィルターほど彩度は高くない為、系外銀河の色は出しにくい点が挙げられる。
- ・冷却CCDカメラとデジカメと別々に撮影しなければならない為、手間がかかる面もあるが、もし、2本の鏡筒で同時に撮影できれば、撮影時間は最も短くできる。また冷却CCDカメラが200万画素くらいまでの低画素スモールフォーマット機ならば、冷却CCD画像をデジカメ画像にはめ込んで視野と画素数を広げることにもできる。

# LRGBの問題点

L画像

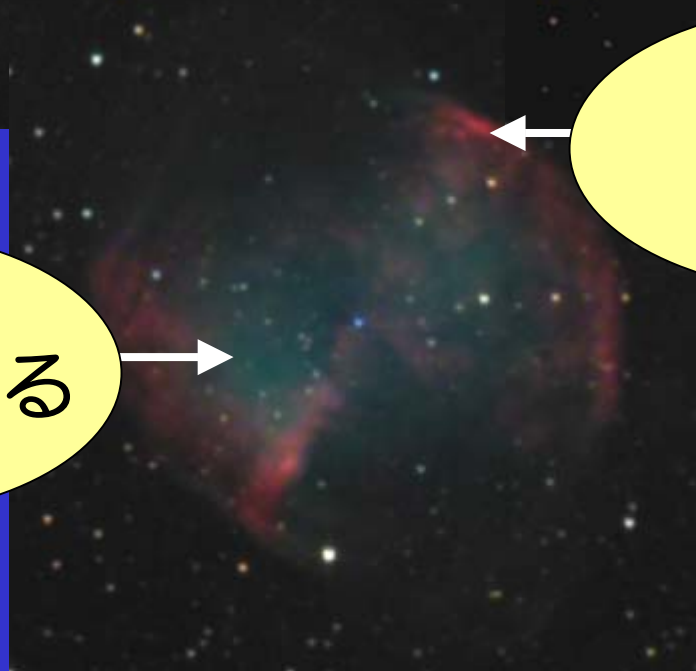


RGB画像



赤色が  
くすむ

色相が変わる



# HSL色空間を利用したカラー合成 RGB画像



赤の純度が高い



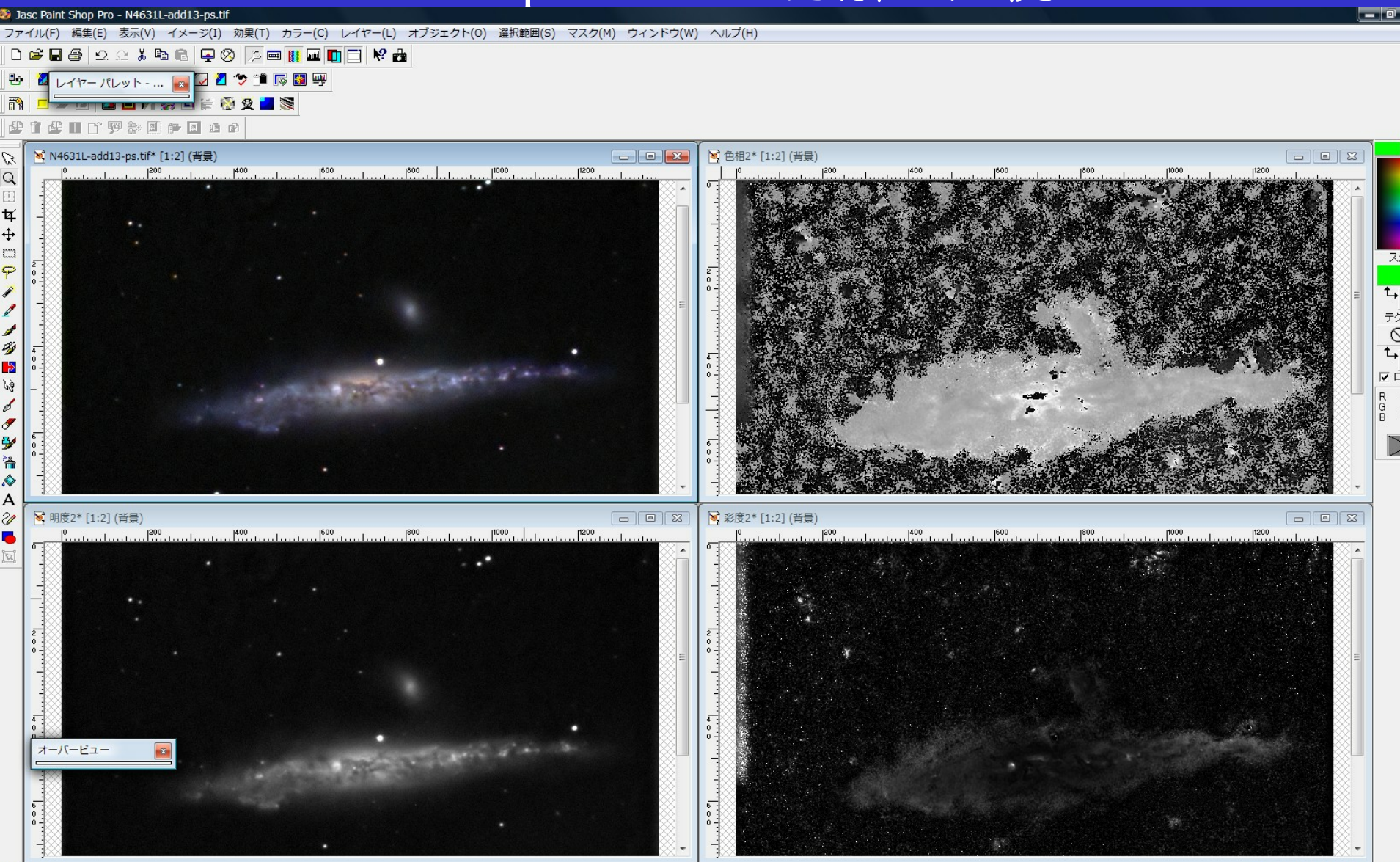
ステライメージにて  
LRGB合成



PaintShopPro7にて、  
HSL分解、明度を置き換え  
てHSLから結合



# PaintShopProでHSL分解した例



・ HSL分解画像はマスク画像としても活用できそう！

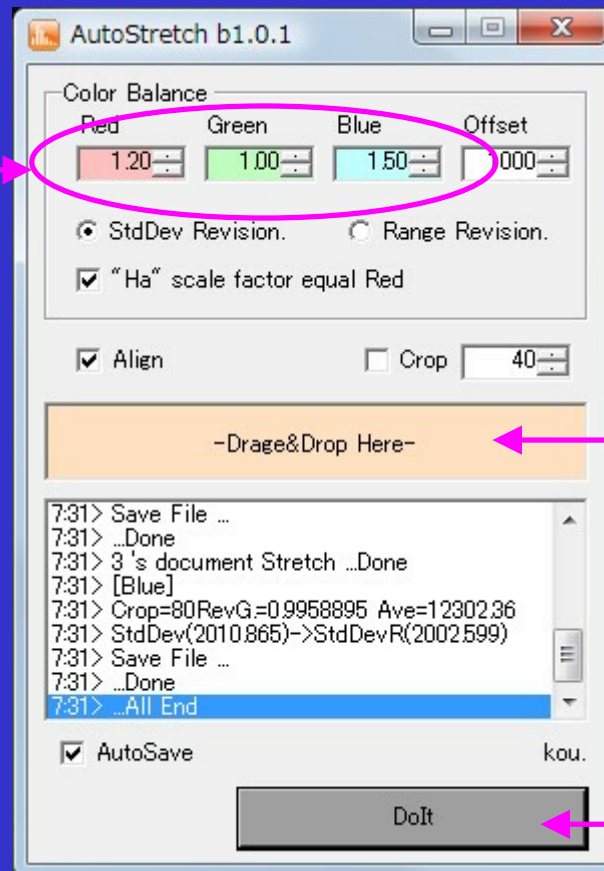
## まとめ

- ・ Lab空間では原色に近い色彩の色合いはLとRGBの画像の調子を揃えてもくすんでしまう。  
赤は肌色に、青は藍色に色相が変わってしまう。
- ・ HSL色空間を使った合成を試してみたところ、赤い星雲の色彩を純度が高く合成できることが判った散光星雲のカラー合成に向いていると思われる。  
⇒ぜひステライメージに実装してください！
- ・ ただし、HSLでは、カラー画像のノイズにかなり敏感と感じた。万能ではない。Labをはじめとする、色々な色空間と選択できると良いと思う。  
HSV色空間の方がHSLよりさらに好適ではないかと思われる。

# AutoStretch

- 上坂さん作成のMaxImDL V4上で動作するソフトウェア
- RGBのホワイトバランスを各画像にストレッチをかけて合わせる点が斬新！

RGBフィルタ  
係数を入れる。  
ここの比率が肝



エクスプローラ等  
からR,G,Bの画像を  
ここにドラッグ&  
ドロップ

DoItで実行！



## 作例



ステライメージで  
自動レベル調整のみ



AutoStretch実行後、  
ステライメージでRGB  
合成、自動レベル調整

AutoStretchで、銀河の中心部の黄色、腕の青色が  
綺麗に出てきてる点に着目！

# フィルター係数の求め方

- 方法はいろいろと考えられるが、実際に、撮影して測るのが正確。
- 被写体は月面かもしくは、スペクトルがA型（白）の星をピンぼけで撮像する。
- （一般的に感度が高い）Gフィルタを使って、露出を調整する（暗すぎず、明るすぎない露出にすること）
- 同一露出時間でフィルターを切り替え撮像し、
- 必ずダーク画像(バイアス画像)を取得し、減算をする。
- ステライメージのピクセル情報で同じ部分の輝度をそれぞれ測定する。この時の値の比率が、フィルター係数となる。

写真は8bit画像だがもちろん、16bitで測定すること。



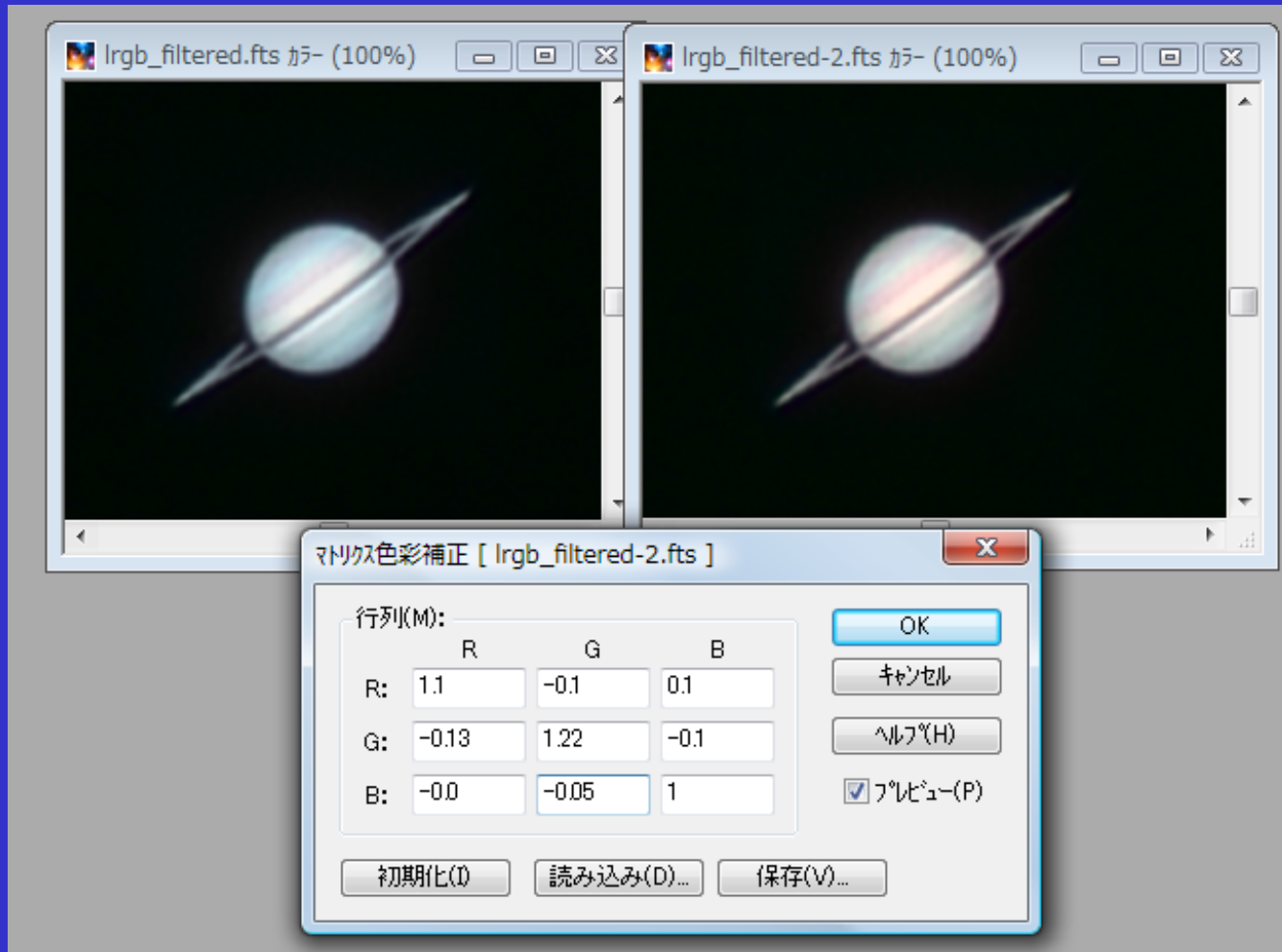
## マトリクス色調補正

- ステライメージに実装されている極めて強力な色彩補正機能
- ホワイトバランスを崩さない様に、行列の横一行の合計値が1.0となる様に設定する。





# ホワイトバランスを崩した例



横列の合計値が1ではなく、あえて崩して見た目で、色を調整した例。強力な色彩補正が可能という一例。  
※AVI保存は8bitの為、フィルタごとにきとんと係数を出して、露光比をとって撮影しないとホワイトバランスが崩れてしまう。

## まとめ

- ・ **AutoStretch**、初めて使ってみました、とても、使いやすく、良好な結果が簡単に得られる。  
**MaxImDL**上でしか動かないのがネックか・・・？  
ステライメージでも同様な機能の実現をお願いします。
- ・ ステライメージに実装されているマトリクス色彩強調は、非常に強力で、高価なレタッチソフトを凌駕してる面がある。  
もう少し試行錯誤しやすいインターフェースだと良いのですが・・・
- 他にも、**Lab**色彩強調、色彩強調付きデジタル現像など、ステライメージにはカラー強調の優れた手段がたくさん実装されているので、ぜひとも活用して美しいカラー天体写真を手に入れてください。

おしまい



**IC1805    Hubble Palette**