

天体画像処理ソフト

FlatAidePro ver 1

フラットエイドプロ 解説マニュアル

株式会社バオーランド 荒井俊也 著

ver.0.9.52 準拠

FlatAidePro について	2
旧版の FlatAide との違い	2
ライセンス	2
FlatAidePro の主な機能	3
色ムラ・カブリを取る	3
星像を消去・小さくシャープにする	3
ソフトフィルター効果	3
星像の流れを補正する	3
レベル補正と高輝度圧縮処理	3
飽和部復元合成	3
画面の構成	4
サポート画像フォーマット	4
ショートカットキー	4
フラットむらを取る	5
元画像タブに処理する画像を読み込む	7
シェーディング画像を作る	8
シェーディング画像によるフラット補正をする	10
レベル補正で画像を調整する	13
星を消す	18
星像検出から星像消去まで	19
星をシャープにする	25
星マスク画像を作る	30
流れ補正	33
カブリ補正	36
青ハロ低減	40
ソフトフィルター効果	42
ソフトフィルター効果の使い方	43
飽和復元合成	45
飽和復元合成とは	45
飽和復元合成の方法	47
その他編集機能	49
トリミング	49
画像の回転・反転	49
タブ間の画像コピー	49
等倍星像チャート	49
キャプション追加	49

FlatAidePro について

FlatAidePro は 2011 年公開の無料ソフト FlatAide を全面リニューアルした天体画像処理ソフトです。FlatAide はもともと天体写真のフラットむら補正専用ソフトでしたが、アマチュア天体写真家としての私自身の経験と実践から従来の天体画像処理ソフトでは実現できない処理機能を数多くとり入れた多機能天体画像処理ソフトとなっています。

(株)バオールランド 荒井俊也

旧版の FlatAide との違い

- ◆ 旧バージョンではメモリ不足で開けないような大きな画像もメモリ不足がおきにくくなりました。
- ◆ 内部での画素データの扱いが 16 ビット整数から 32 ビット実数になったため処理過程におけるデータの欠損が少なくなりました。
- ◆ 実数 FITS 画像ファイルに対応(MaxImDL、PixInsight、ステライメージの FITS 画像で確認)
- ◆ シェーディング画像の生成に Photoshop などの外部画像エディタは必要なくなりました。
- ◆ デジタル現像と統合されたレベル補正機能で、FITS 画像から直接 16bit TIFF 画像に変換できます。
- ◆ 従来の天文ソフトのデジタル現像処理よりも星をシャープに表現できる対数現像機能搭載。
- ◆ ソフトフィルターを使わずに撮影した星景写真でも輝星を自然に目立たせることができるソフトフィルター効果機能。
- ◆ 短時間露出の天体画像と自動合成して星中心部の白飛び部分を復元する飽和復元合成機能。
- ◆ アルゴリズム改良により旧版 FlatAide より自然に星を消すことができます。
- ◆ 光害による傾斜カブリを傾斜量・方向を自動で検出して補正する機能。
- ◆ 流れて楕円になってしまった星像を丸く補正する機能。
- ◆ 星だけを自然にシャープにする機能。
- ◆ 使用条件によって有料ソフトウェアとなりました。

ライセンス

FlatAidePro は、800 万画素以下であればフリーソフトとして全機能をお使いいただけますが、それ以上の画像サイズを扱いたい場合は正規ライセンスをご請求ください。(2017/1/10 現在準備中です)

正規ライセンス料金	1 年間ライセンス	3,000 円	(発行日から 1 年間有効)
	無期限ライセンス	9,800 円	

ライセンスのご購入は下記サイトで承ります。

<http://www.baoland.com/FlatAidePro/service/> (準備中)

FlatAidePro の主な機能

色ムラ・カブリを取る

FlatAide 本来のメイン機能で、通常のフラット補正で取りきれない不規則なムラや光害カブリを除去します。

星像を消去・小さくシャープにする

星像を検出して消去する機能と、検出した星だけを小さくシャープな星像にする機能です。

ソフトフィルター効果

主に星景写真でシャープすぎる星像を拡散させて目立たされるためにソフトフィルターを使いますが、これは検出した星に対してだけ同様の拡散効果を与える機能です。

星像の流れを補正する

ガイド不良などの影響で星が楕円状になってしまった場合の補正機能です。

その補正処理過程で多少の画像へのダメージはありますが、検出星像マスクを併用することで悪影響は最小限にとどめます。

レベル補正と高輝度圧縮処理

16bitFITS 画像の状態データの欠損なく レベル補正を行います。

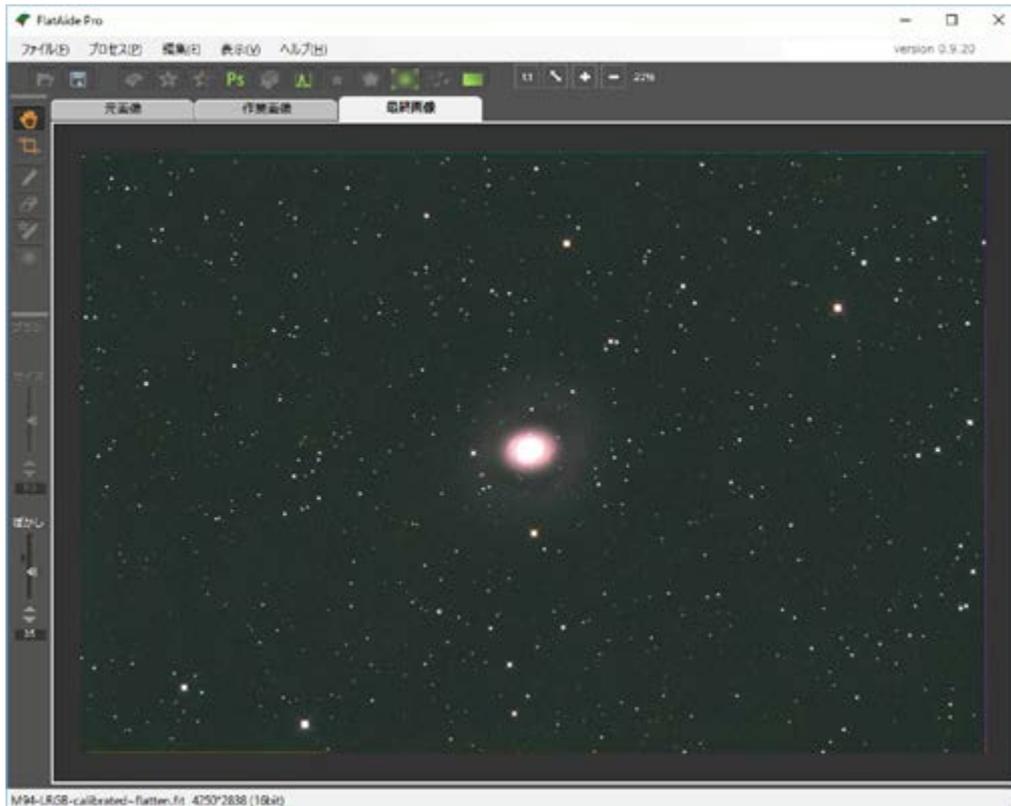
レベル補正ウインドウでは同時に背景宇宙のホワイトバランスを範囲指定一発で調整する機能、高輝度圧縮処理（デジタル現像または対数現像）は星雲の輝度のレベル補正にともなって明るくなりすぎる恒星の輝度を抑えます。

飽和部復元合成

同時に撮影した通常露光時間による画像と、極端に短い露光時間で撮影した画像を合成することで、飽和して白飛びしてしまった恒星中心部の階調を復元することができます。

画面の構成

FlatAidePro は元画像・作業画像・最終画像の3つの作業画面を使って 1つの画像の処理を行います。



- 元画像タブ 処理をしたい元画像をここに読み込みます
- 作業画像タブ シェーディング画像や星マスク画像など中間画像に使用します
- 最終画像タブ 元画像と作業画像を使つての処理結果はここに生成されます

サポート画像フォーマット

- TIFF 画像ファイル (8bit・16bit モノクロ・カラー Exif 情報サポート)
- FITS 画像ファイル (16bit 整数、32bit 実数、64bit 実数モノクロ・カラー)
- JPEG 画像ファイル (8bit・16bit モノクロ・カラー)

ショートカットキー

画像の拡大	+ ・ マウスホイール上	ペン拡大	[(PS と同じショートカット)
画像の縮小	- ・ マウスホイール下	ペン縮小] (PS と同じショートカット)
等倍表示	/		
画面にフィット	*		

フラットむらを取る

天体写真は通常の写真では考えられないほどの強調を行うために、望遠鏡やレンズの周辺光量低下などの光量ムラを必ず補正する必要があります。

一般的には平坦な光源を同じ光学系で撮影した「フラット画像」を使ってフラット補正を行うことで周辺減光はほぼ補正されますが、強調の程度が大きくなると、フラット補正をかけた画像でも補正しきれない微妙な補正誤差が顕在化してきて画像処理に支障をきたします。

また、光害のある撮影地では撮影画像は必ず光害の影響を受け、これはフラット画像では補正することはできません。

そのような濃度ムラは形が複雑なため、Photoshopなどで除去するには高度の技術と根気が必要です。

FlatAideは、天体画像自身から濃度ムラの成分だけを抽出した画像を作り、それをもとに補正を行うことで複雑なムラでも簡単に除去することができます。

このムラ成分だけの画像のことを「シェーディング画像」といいます。



画像データ	りょうけん座 M94
光学系	ε 180ED 500mm F2.8
架台/ガイド	Vixen AXD / SX-SuperStar ペンシルボーグ
カメラ	QSI6120ws
露光データ	R:3分*20 G:3分*20 B:3分*20 L:3分*60 L:5分*22

これはモノクロ冷却 CCD カメラで撮影した合計露出時間 470 分ぶんの 100 枚以上の画像をフラット補正をかけないままコンポジット(星の位置をあわせて加算平均)したものです。

フラット補正していない天体写真の生画像はこのように周辺減光と光害カブリがミックスされた状態で、このままで強調処理すると必ず破綻します。

撮影した生画像の状態から FlatAidePro を使って背景を平坦化することも不可能ではありませんが、通常のフラット補正は原則としてあらかじめ行ってください。

なおコンポジットや通常のフラット補正は FlatAidePro ではできませんので、ステライメージ・MaxImDL・PixInsight・CCDStack・DeepSkyStacker などの専用ソフトを使ってください。
フラット補正をかけた画像をコンポジットしたものがこちらです。

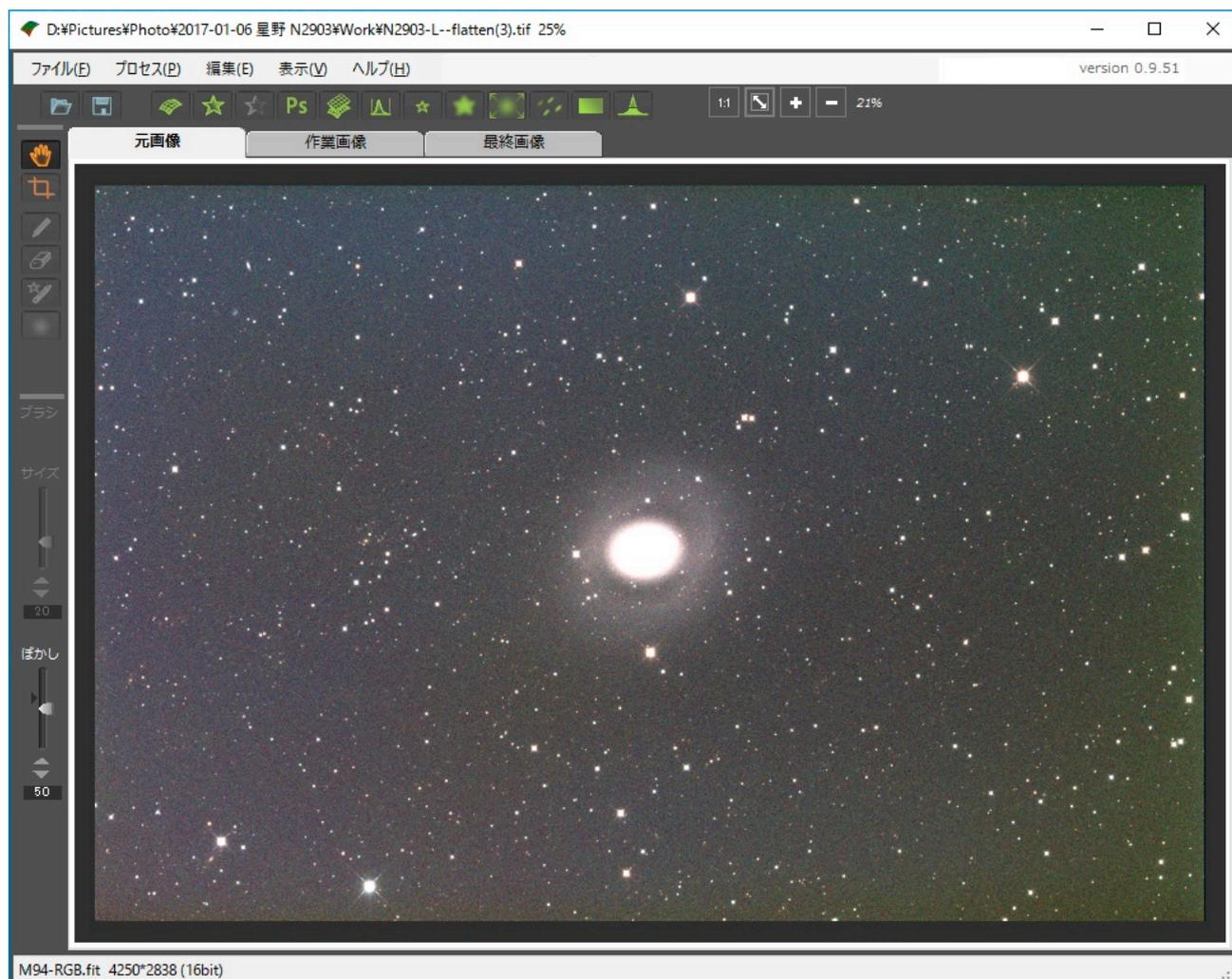


フラット補正をほどこすことで周辺減光が補正されて、かなり平坦になりましたが、まだ完全ではなく、この画像を強調してみるとはっきりそれがわかります。



このようにフラット補正をしても、強調すると表れてきてしまう色ムラや光害カブリをこれから除去してみよう。

元画像タブに処理する画像を読み込む



元画像タブを選択して、ファイル(F)-画像読み込み(L)...で処理したい画像ファイルを選択するか、エクスプローラーなどから画像ファイルを直接ドラッグ&ドロップすると、元画像タブに画像が読み込まれます。

この画像では、真ん中にある銀河の中心部が真っ白に飛んでしまっていますが、これは表示のときに飛んでしまっているだけで、実際には諧調データがあります。

データ自体が白が飽和しているかどうかを調べるには、その場所にマウスカーソルを持っていくと下のステータスバーに画素の輝度情報が表示されているので、65535 で頭打ちになっているかどうかで確認するとよいです。

たとえばこの画像で中心部にマウスカーソルを置くと、

(X:2103 Y:1409) R:2108858(8237) G:1144512(4470) B:1291710(5045) L:1149632(5662)

のように表示されます。

X:と Y:はマウスが指している画素の位置座標、あとは RGB と L(RGB の平均値)の輝度情報です。

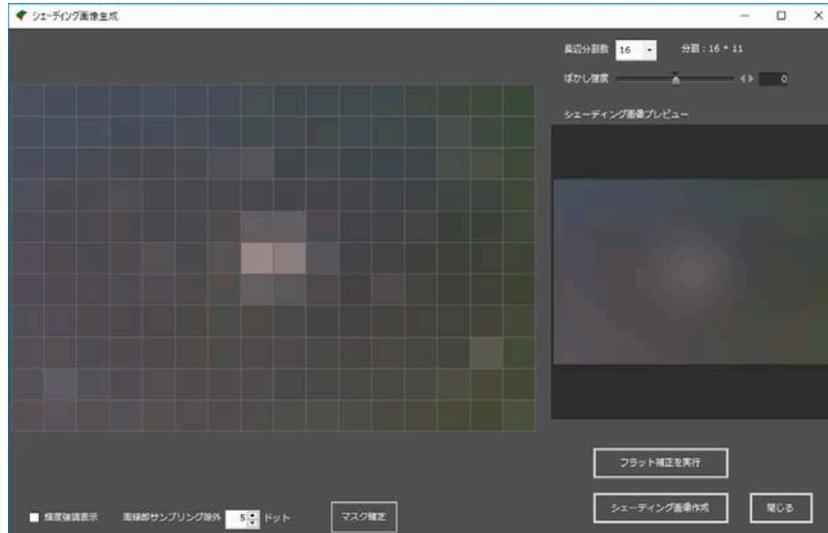
R:2108858(8237)は、はじめが 16bit の階調値(0 が黒、65535 が白)、括弧内が 8bit の階調値(0 が黒、255 が白)です。

表示レンジをはるかに超えた輝度情報がここには存在していることがわかります。

シェーディング画像を作る

シェーディング画像というのはこの画像自身から色ムラだけを抽出した画像のことです。

シェーディング画像を作るには、プロセス(P)-シェーディング画像生成(G)...またはツールバーの左から3番目の  アイコンをクリックしてください。



分割されたパネルの画像は、元画像を長辺 16 分割したエリアごとの背景領域の色で塗られています。

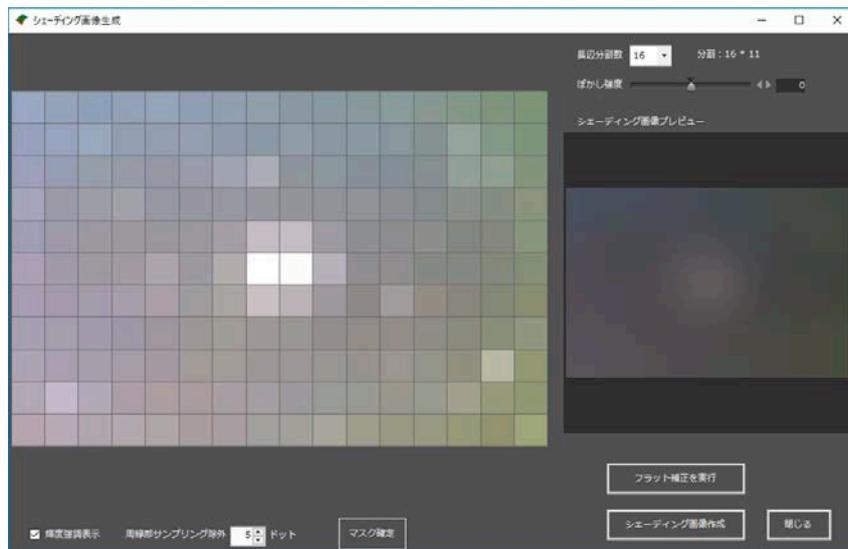
分割数は画像によってはもっと細かくしたほうが良い場合もありますが、そのときは「長辺分割数」で設定できます。

右側のぼけた画像は、パネル画像から生成したシェーディング画像のプレビューです。

パネルの真ん中あたりに明るいパネルがありますが、これは中心に写っている銀河です。

このままシェーディング画像を作ってしまうと、中心の銀河も濃度ムラとして扱われてしまうので、除外する必要があります。

また、全体に暗い画像なので、ムラをわかりやすく表示させるために「輝度強調表示」のチェックボックスを ON にしましょう。

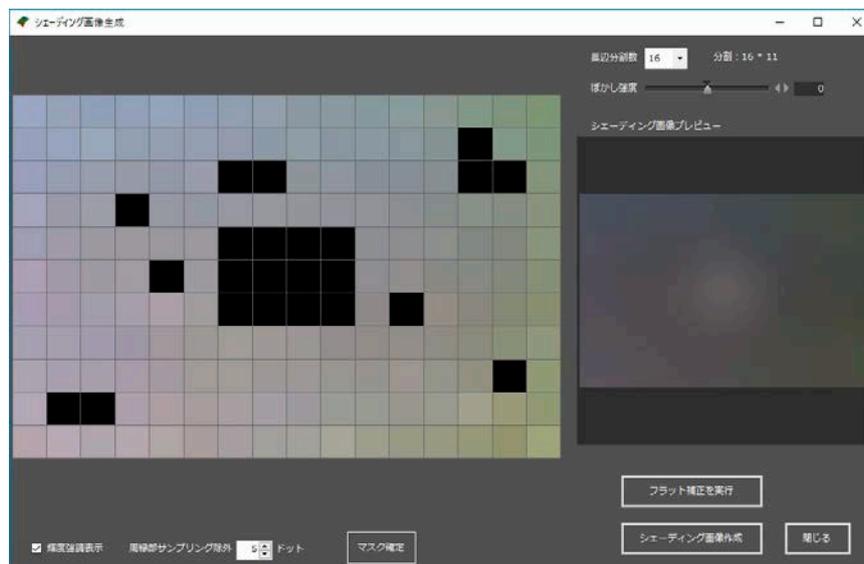


これを見ると、銀河の明るい部分の範囲がよくわかると思います。

また、中央の銀河の場所以外のパネルのうち若干明るくなっているところは、ここにある輝星を背景として少し拾ってしまっているため、これも除外しないとイケません。

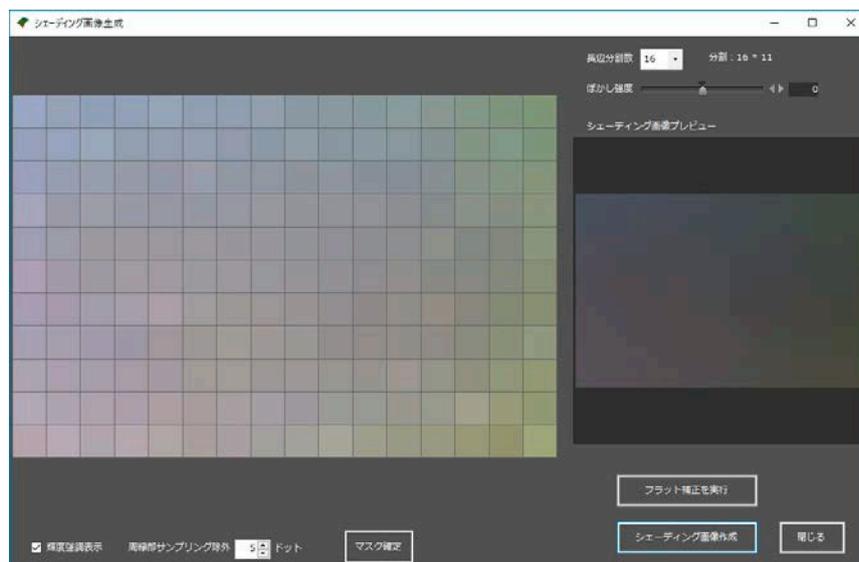
不要部分を除外するには、除去したいパネルを左クリックまたは、パネル範囲を左ドラッグします。

あやまって違うパネルをクリックしてしまった場合は、右クリックか右ドラッグでその範囲の選択を解除できます。



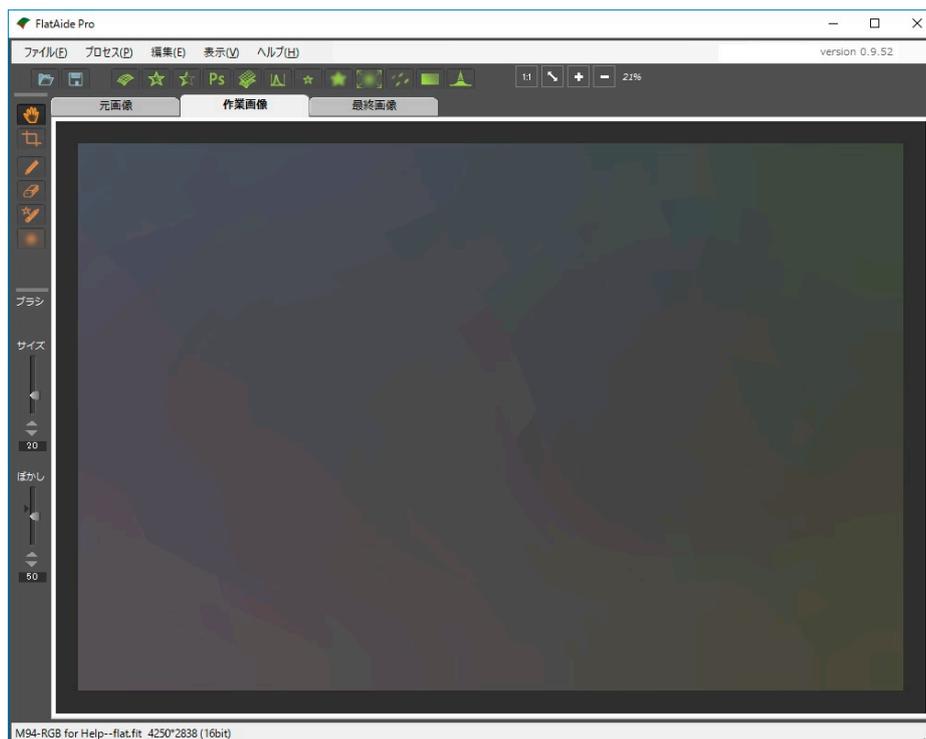
不必要なパネルがマスクで黒く塗りつぶされました。

シェーディング画像のプレビューは除去前と同じですが、それはまだマスクが確定されていないからで、「マスク確定」ボタンを押すと黒く指定したマスク部分の色が周囲の有効パネルの色情報から補完されて、なめらかなシェーディング画像が作られます。



この段階で、まだ星や星雲の影響を受けて明るくなっているようなパネルがあれば、同じ作業をさらに繰り返して除外することができます。

シェーディング画像のプレビューを見て問題なさそうなら、「シェーディング画像作成」ボタンを押してください。シェーディング画像が作業タブに作られます。

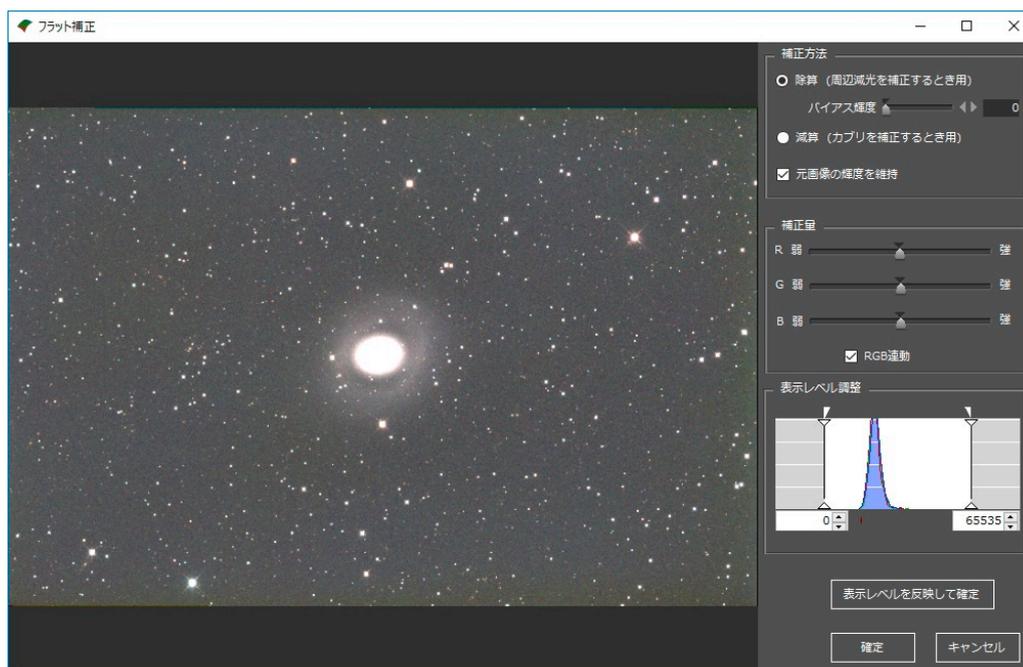


これが元画像から背景ムラだけを抽出したシェーディング画像です。

シェーディング画像によるフラット補正をする

次に元画像からシェーディング画像によるフラット補正を行うために、プロセス(P)-フラット補正(F) または  アイコンをクリックします。

フラット補正ダイアログが開いて次のように表示されるはずです。



なお、前のシェーディング画像作成ダイアログで、「シェーディング画像作成」ボタンのかわりに「フラット補正実行」ボタンを押すと、作業画像にシェーディング画像が作られず、直接このフラット補正ダイアログが開きます。

シェーディング画像を再利用する目的があるとき以外は「フラット補正実行」でも問題ありません。

これは元画像からシェーディング画像を減算した画像のプレビューで、濃度ムラがほぼなくなっているのがわかると思います。

ここで細かいパラメータを調整する必要はほとんどの場合ありません。

一つ重要なのは「補正方法」で、周辺減光を補正するのに向いた「除算」とカブリを補正するのに向いた「減算」のどちらかを選ぶ必要があります。

周辺減光があるときは画像周辺部の光量自体が少ないなので、星の明るさも正しい明るさに戻すために除算を選択します。

ライト画像とシェーディング画像（フラット画像）の露光時間や光源の明るさが違っているときは「バイアス輝度」を調整するとより正しい補正ができます。

「バイアス輝度」というのは露光時間 0 秒で撮影した画像の平均輝度です。

短時間露光も長時間露光も同じだけのバイアス輝度の上に露光データがのっているなので、それを考慮することで正確に周辺減光の割合を取り出すことができます。

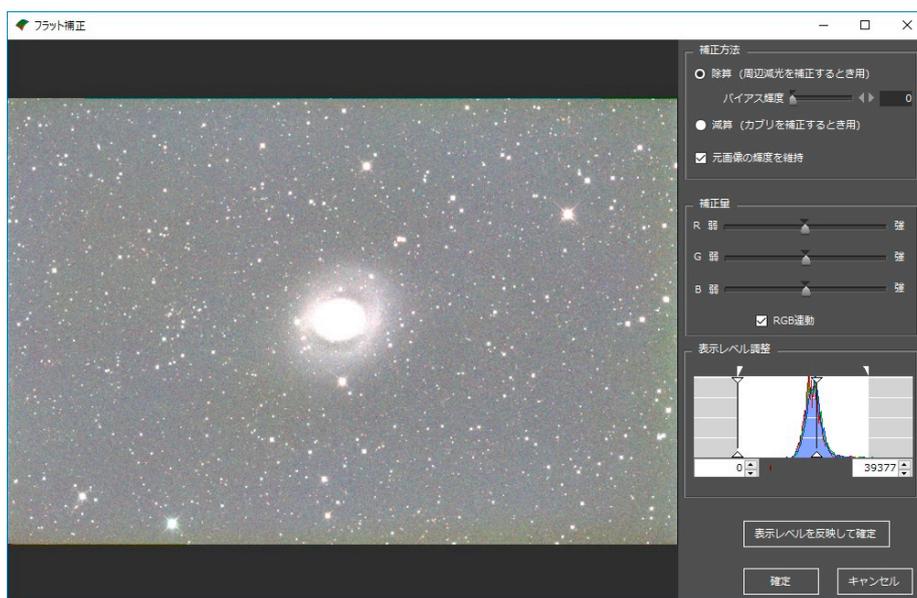
ただし、FlatAidePro でシェーディング画像を作成した場合はライト画像とシェーディング画像の輝度が同一ですので「バイアス輝度」は 0 のままで OK です。

いっぽう、色ムラや光害カブリの場合、正しい星の明るさの上にカブリ要素が加算されてしまっている状態と考えるので、背景ムラだけを減算で補正するのがいいのです。

この例では、フラット補正を済ませたあとに残存する色ムラを補正するので、「除算」で「減算」でも結果に大差はありません。

補正量を調整したいケースは、使いまわしのスカイフラット画像を使ってフラット補正をするような場合かと思います。

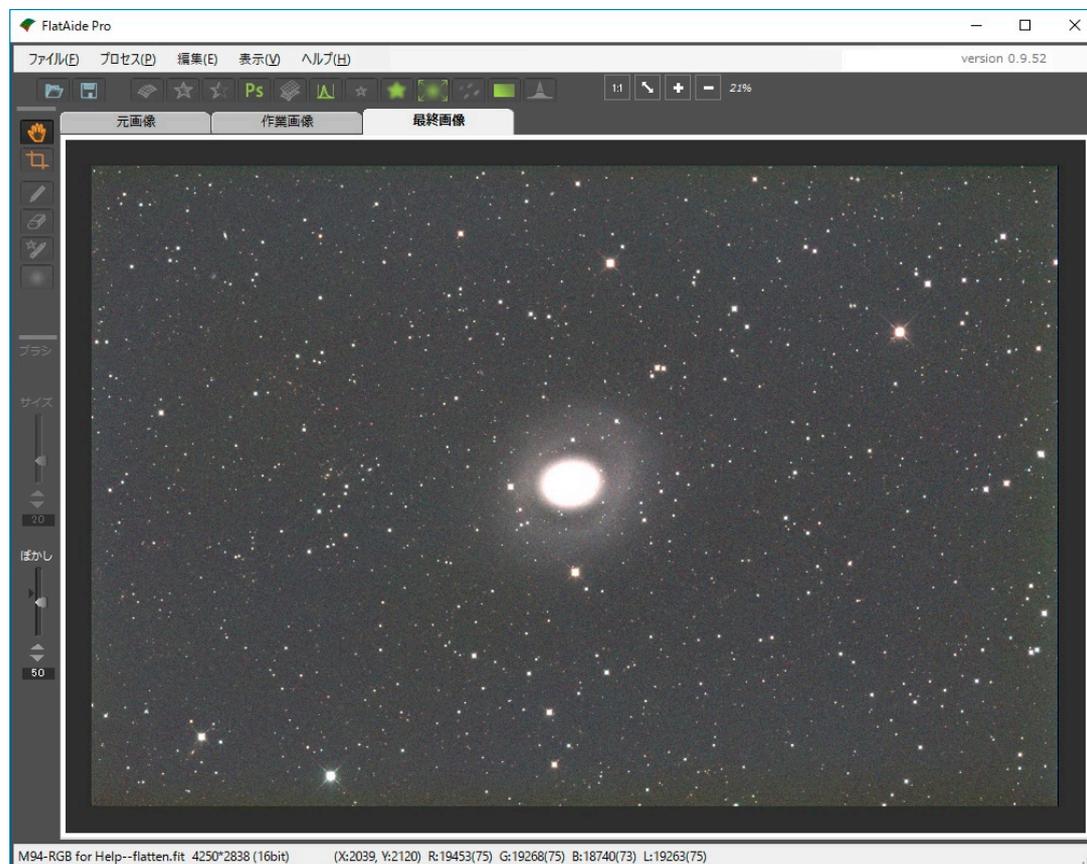
背景が暗くて補正ムラの判断がしにくいときは、ヒストグラムのレベル調整を試みてください。



なお、ここで表示レベルを変えて明るくしても、「表示レベルを反映して確定」ボタンを押さない限り元画像への影響はありません。

補正パラメータに問題がなければ、「確定」ボタンを押します。

そうすると、最終画像タブにフラット補正の済んだ画像が作成されます。



ここまででシェーディング画像によるフラット補正作業はすべて終わりました。

この画像を保存するには、ファイル(F)-名前を付けて保存(A)で、TIFF形式またはFITS形式で保存してください。

なお、この画像のように輝度 65535 以上の白飛び部分が残っている画像を TIFF で保存すると、白飛び部分はすべて 65535 で一律カットされてしまうので、保存する場合は必ず FITS 形式で保存してください。

画像の最終仕上げは PhotoShop などの高機能なペイントソフトで行うのが通常ですが、残念ながら PhotoShop では無限階調の FITS 画像を扱うことはできません。

そこで次はこの画像を TIFF で保存できるようにレベル調整を行う作業となります。

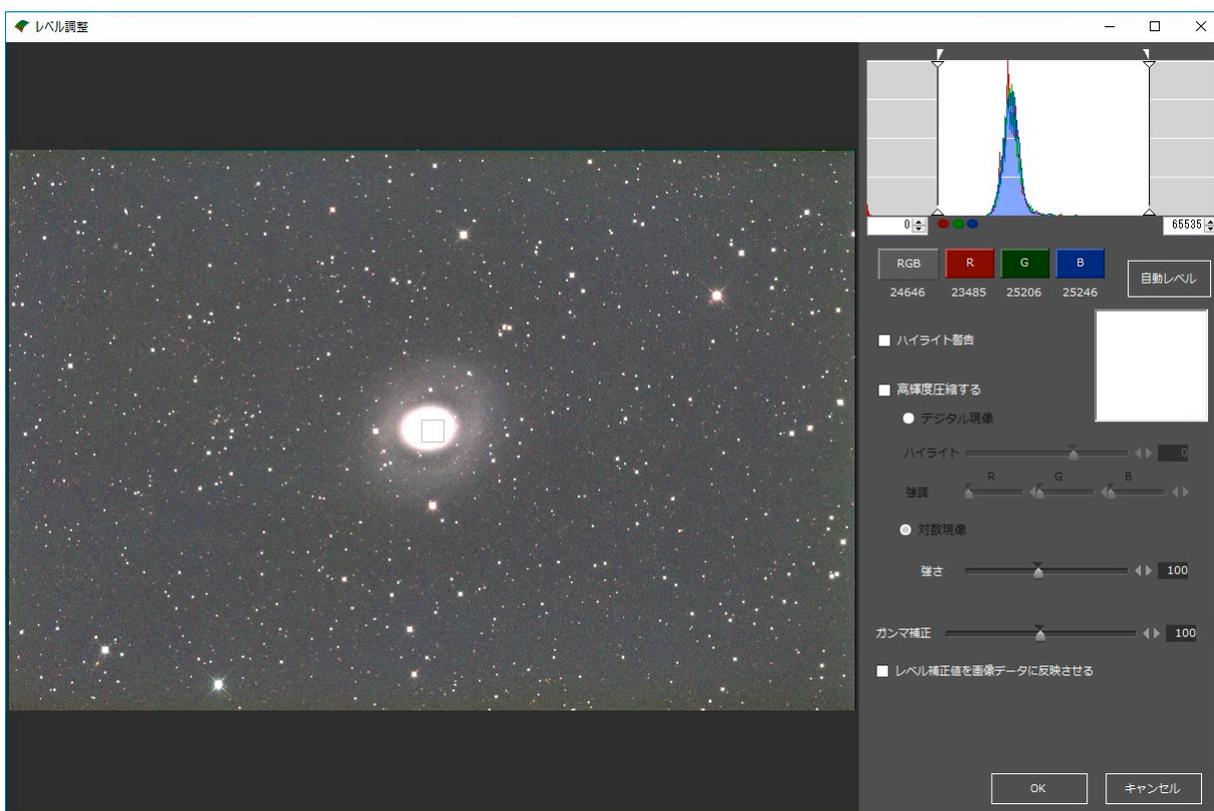
レベル補正で画像を調整する

以上のプロセスにより、不規則な色ムラは取れましたが、天体写真としてはまだ完成には程遠い状態です。

とくに、このチュートリアルで使った画像は FITS 画像という実数データのため、中心部の銀河の諧調が表示できる範囲を超えているために白飛びしてしまっていますが、PhotoShop で最終仕上げをするためには最大輝度が 65535 以内の TIFF 形式で保存する必要があります。

そこでレベル補正と高輝度圧縮処理を施します。

プロセス(P)-レベル補正(V)または  アイコンをクリックしてレベル補正ダイアログを開いてください。



レベル補正ダイアログには、全体の輝度や RGB 各色の輝度のバランス調整や切り詰めのほか、背景レベルの自動調整機能、高輝度圧縮機能があります。

ヒストグラムの左右の黒い縦線を左右にドラッグすると、黒に表示される画素の輝度レベルと白に表示される画素の輝度レベルを調整できます。

このとき、R/G/B/RGB のボタンを押して、適用されるチャンネルを指定することができます。

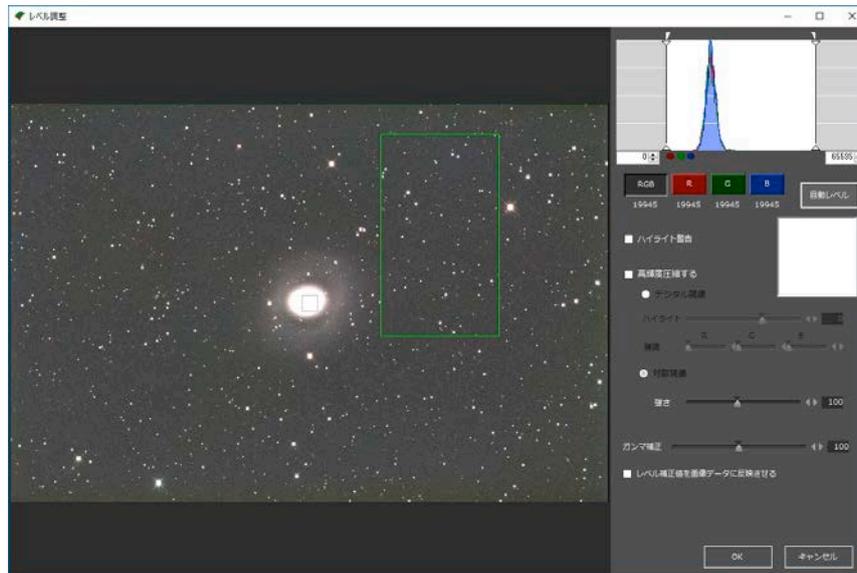
ヒストグラムが大きく広がって全部が表示できない画像のときは、ヒストグラムの上にある▽マークをドラッグして全体のヒストグラムが見渡せるレンジに調整してください。

レベル調整値だけを変えて OK で確定した場合は、画素には調整後の輝度値は直接反映されず、レベル調整情報だけが保存されます。

「レベル補正値を画像データに反映させる」にチェックをつけて OK を押すと、はじめて指定の調整レベルで計算された画素の値に置き換わります。

レベル調整ではじめに行うのがホワイトバランスの調整です。

背景宇宙部分のホワイトバランスをニュートラルグレーに調整したいので、次のように画像をドラッグして背景の矩形を選択し、「輝度レベル調整」ボタンを押します。



そうすると、指定した矩形のなかの恒星をのぞく部分の RGB の輝度と標準偏差がそろうようにレベル調整値が設定されます

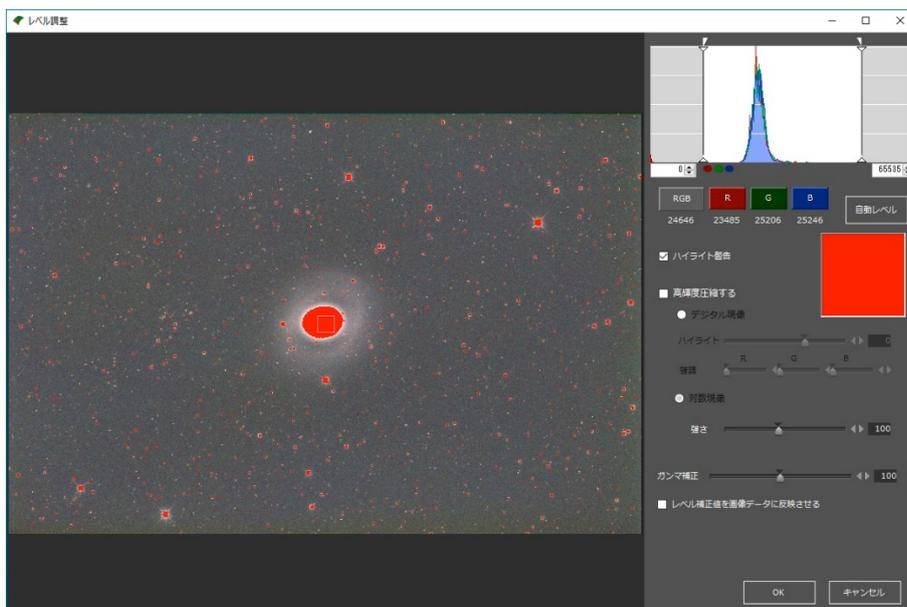
結果が気に入らない場合はサンプル矩形の場所や範囲を少し変えて「自動レベル補正」ボタンを押してみてください。

この例で使ったような銀河画像であれば、どこをサンプリングしても似たような調整値になりますが、赤い星雲が大きく広がっているような画像では、背景宇宙が覗いている部分を指定するようにします。

選択範囲に多少星が含まれていても、星の輝度を拾いにくい計算をしているので大丈夫です。

選択範囲を解除するには、画面のどこでもかまわないのでクリックしてください。

ホワイトバランスが調整できたら、次は白飛び部分の調整です。白とび部分がどこかわかるように、「ハイライト警告」チェックボックスを ON にします。



赤く表示されている部分が表示上白とびしている部分です。

レベル補正の上限値を右によせて白とびを抑えることもできますが、それだと全体に暗くなってしまうので、高輝度圧縮機能で白とびを抑制します。

恒星や銀河中心部は星雲に比べて非常に明るいので、星雲を描写しようとレベルをきりつめると必ず飽和して白とび状態になります。

そのため、極度に明るい部分の階調を抑える処理が天体写真画像処理では必須です。

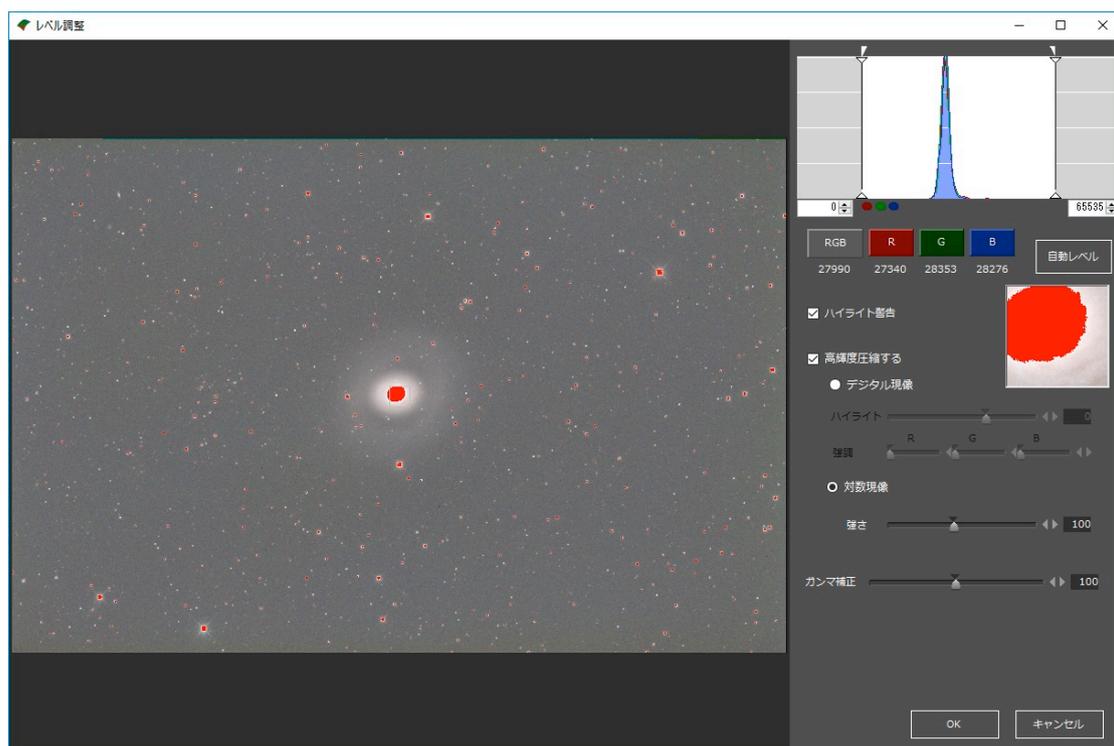
FlatAideProには従来からある「デジタル現像」と新しく開発した「対数現像」の2種類の高輝度圧縮があります。

デジタル現像は日本の岡野邦彦氏によって開発された基本アルゴリズムで、国産ソフトのステライメージをはじめとして世界中の天体画像処理ソフトに採用されているものです。

どんなに明るい部分でも最大設定輝度を越えることがないので白飛びを絶対に避けたい場合は有効です。しかし反面、高輝度部分が同じような輝度に圧縮されやすいため、星に芯がなくなる弱点があります。

いっぽう対数現像は極度に明るい部分は飽和輝度を越えてしまうことがあるものの、星の芯が残りやすいという特徴があります。たとえ最大輝度部分がピンポイントで飽和しても画像として破たんするわけではないので、星の表現のしやすさではデジタル現像より優れているのではないかというのが私の見解です。

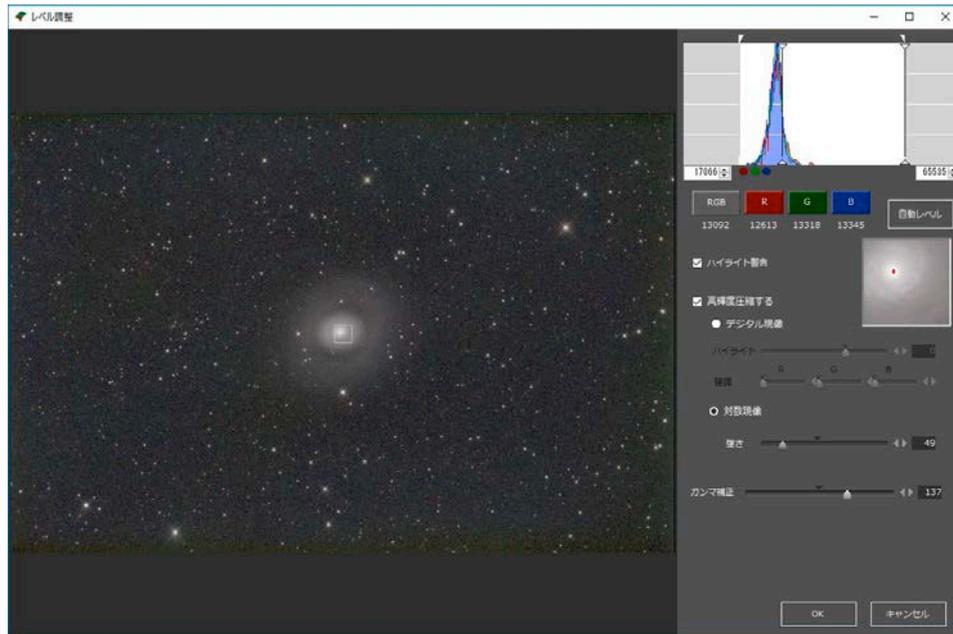
ここは好みのほうを選んでください。



「高輝度圧縮する」を ON にすると、それだけで白とび部分が緩和されていることがわかります。

デジタル現像ならハイライトのスライダー、対数現像なら強さのスライダーを動かすと、高輝度圧縮の効き具合が変化しますので、白とびしない位置を探ってください。

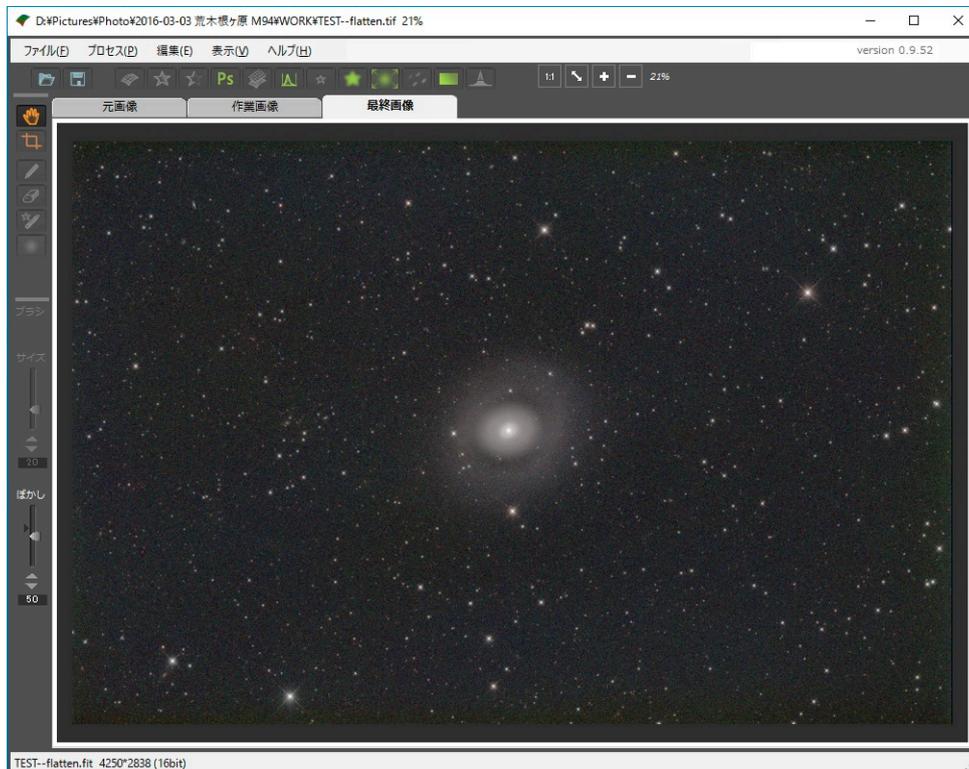
全体の調子は高輝度圧縮の調節とレベル調整、ガンマ補正を調節して整えます。



白とびがほぼなくなって、星雲のディテールが表れてきたところでレベル調整は終了です。

なお、画像の中心にあるグレー枠の部分が等倍表示窓に表示されていますので、これを明るい星にドラッグして拡大表示で確認すると白飛び状況が詳細にわかります。

なお、高輝度圧縮およびガンマ補正は、調整情報はクリアされて画像データ自体に調整結果が反映されますので、元に戻すことはできなくなります。



これでひとまず完成なので、TIFF で保存してあとは PhotoShop で最終仕上げとなります。

PhotoShop でさらにいろいろと画像処理を加えた完成作品画像がこちらです。



星を消す

FlatAidePro のもうひとつの独特な機能が星を消す機能です。

もともとの FlatAide では、シェーディング画像を作る工程で星の影響を少なくするために星を消す機能がつけられていたのですが、FlatAidePro ではシェーディング画像を作るときに星があっても大丈夫になったので、次のような用途で使うことを想定しています。

- 星を消した画像を使って星を再構成して小さくシャープにする
- 星だけを暗くして、背景の星雲により強い強調処理をかけられる
- 星を消した画像から星だけの画像や星マスク画像を作成できる
- ガイドエラーで流れてしまった星を、背景には悪影響を及ぼさずに丸く修正する
- ソフトフィルター効果をかける対象の星を選択する。

ではまず基本の星消しの工程について解説します。

画像素材はこれを使います。



画像データ	おおいぬ座
光学系	ε 130E 430mm F3.3
架台／ガイド	Vixen AXD / SX-SuperStar ペンシルボーグ
カメラ	QSI6120ws
露光データ	SII: 10 分×6 Hα: 10 分×11 OIII: 10 分×9

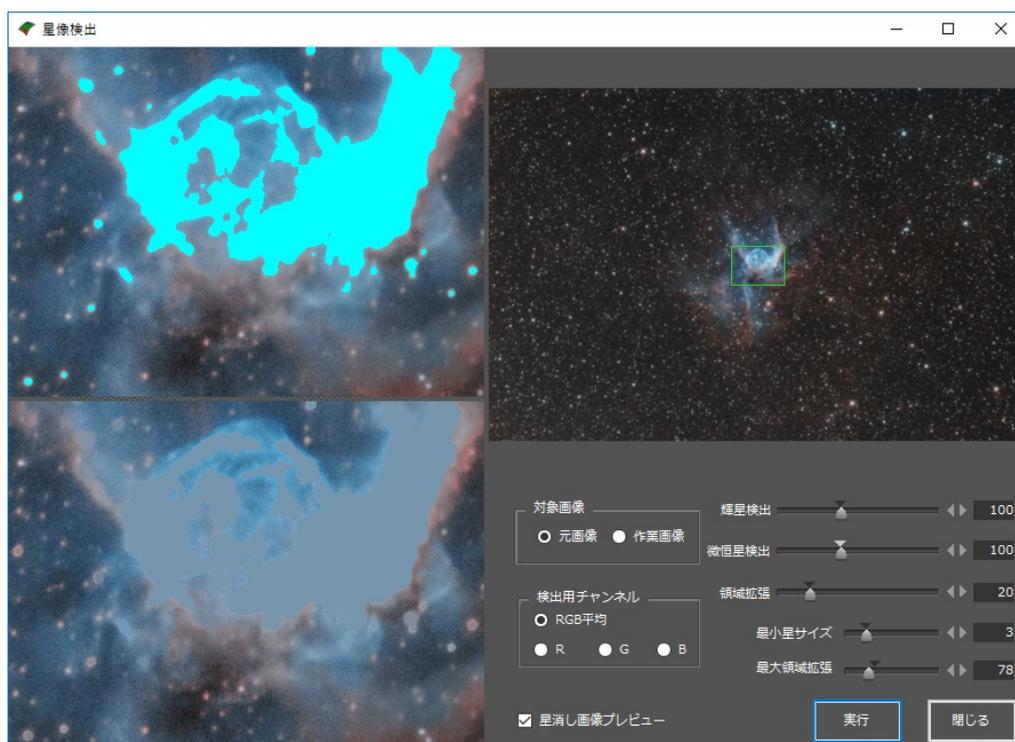
この画像はナローバンドフィルタで撮影して、ナチュラルカラーに近くなるように仕上げたものです。

星消し処理を中心とした画像処理は、素材画像に対して星消しをすることも可能ですが、ほぼ完成した画像の最終仕上げ工程で使うことが多いです。

星像検出から星像消去まで

まず処理したい画像を「元画像タブ」にロードします。

次にプロセス(P)-星像検出(F)または  アイコンをクリックして、星像検出ダイアログを開きます。



左側に2枚の拡大画像が表示されています。これは右側の全体画像のなかの緑枠の領域を等倍表示しています。

左上の画像は星像を検出した領域を示し、左下の画像はその検出領域を消去した結果を示します。

星を丁度良く検出するにはいくつかのパラメータを調整する必要があります。

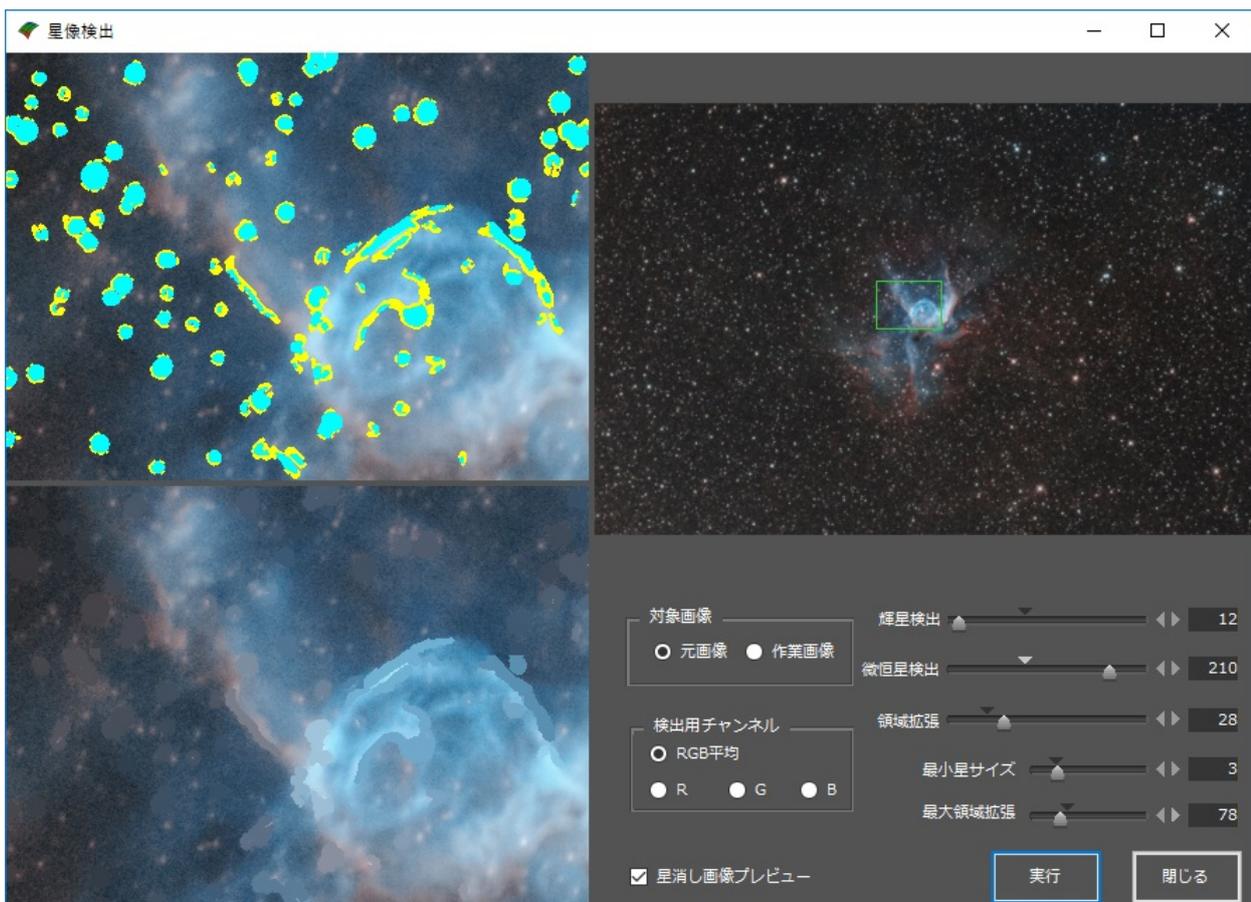


対象画像	元画像と作業画像とどちらの画像の星を検出するか選びます。
検出用チャンネル	検出するとき画像のどの色を見て行うのかを設定します。星とのコントラストがもっとも高いチャンネルを選ぶと検出精度がよくなります。
輝星検出	ここで指定した数値以上の輝度の画素を無条件に星と判断します。
微恒星検出	画像の輝度の変化が大きい部分を星と判定します。数値が大きいほど敏感に判定します。
領域拡張	検出した恒星の周囲に検出範囲を広げます。
最小星サイズ	ここで指定した数値以下のサイズの星は検出しません。ノイズを星と間違えて拾わないようにするためです。
最大領域拡張	星雲などを恒星以外のものを広範囲に検出しないように、検出星像を拡張する最大サイズを指定します。

最初の検出結果でシアンに表示されている部分が星と判断されて検出された部分になります。

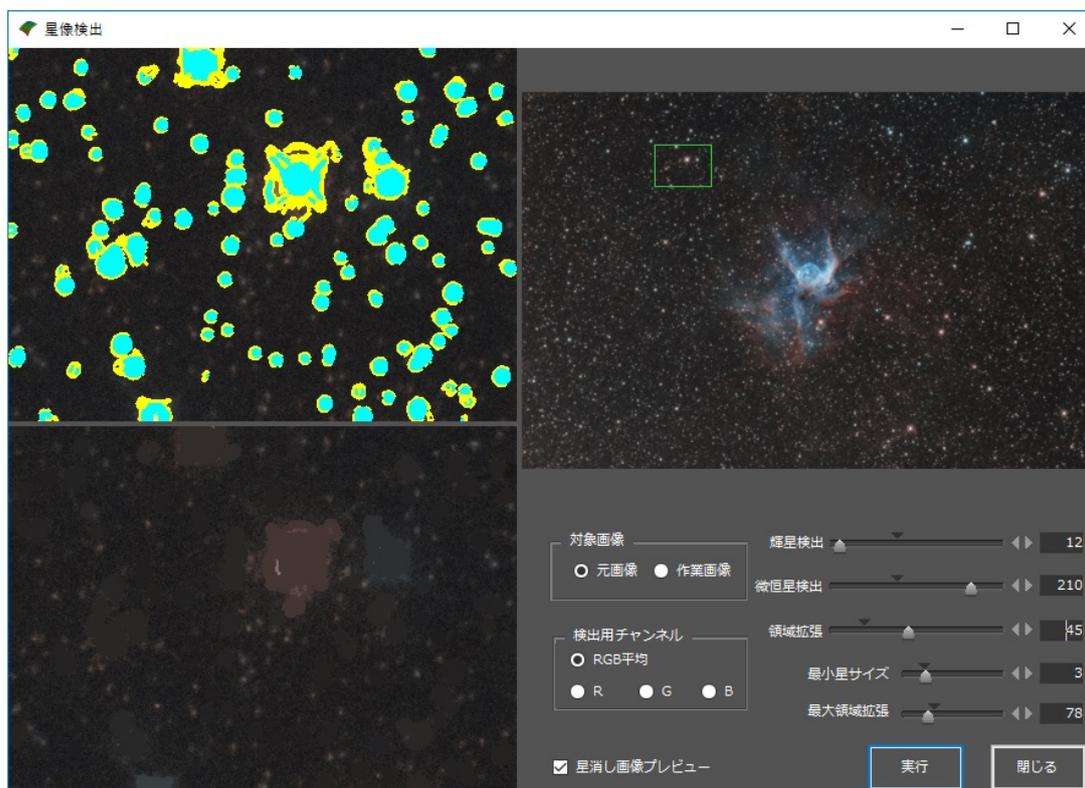
しかし、中央の星雲の輝度が高いため、星よりも星雲の一部が選択されてしまっています。

そこで、星雲が輝度検出で検出されないよう「輝度検出」スライダーの数値を下げ、星が検出されるように「微恒星検出」スライダーを右に動かします。



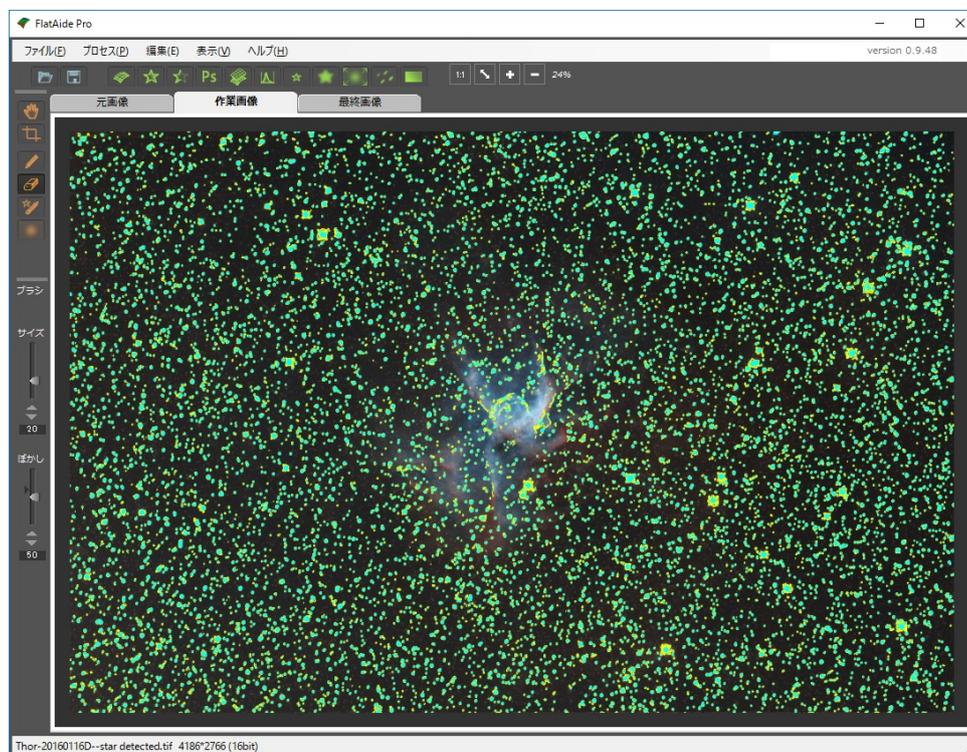
画像によっては輝度検出が有効なときもありますが、この画像は輝度で星かどうか判定はしにくい画像です。

画像中心部だけでなく、ほかの場所でもどのように星が検出されるのか右上の全体画像をクリックして場所を変えてみてください。



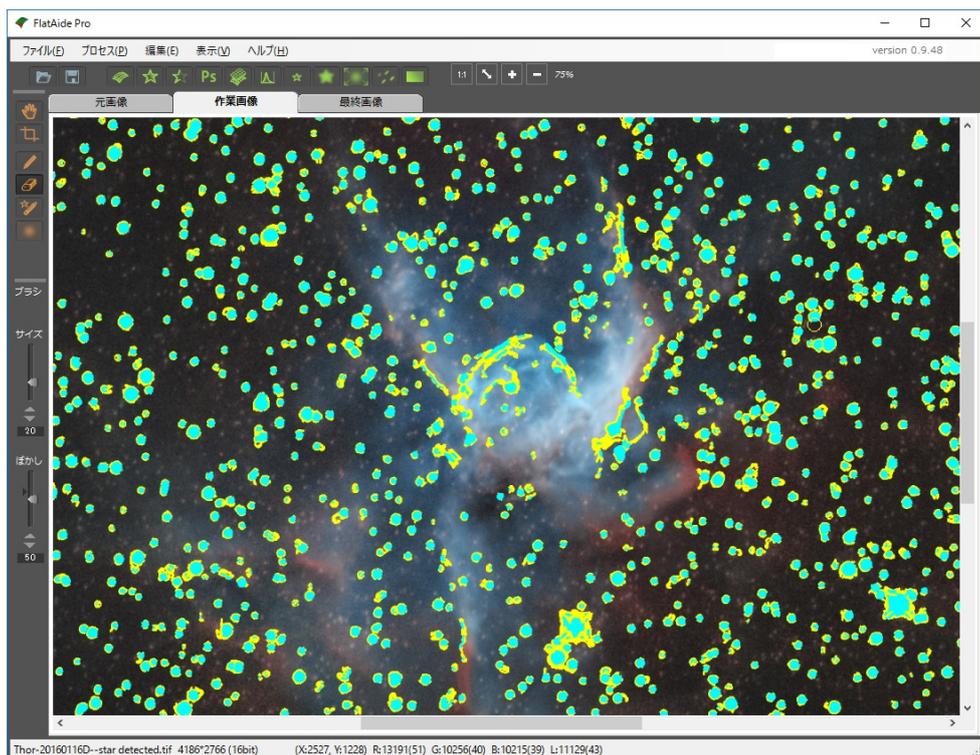
だいたい星が検出されたら、「実行」ボタンをクリックします。

しばらく計算中になって、作業画像タブに星像がマスクされた画像が作成されます。

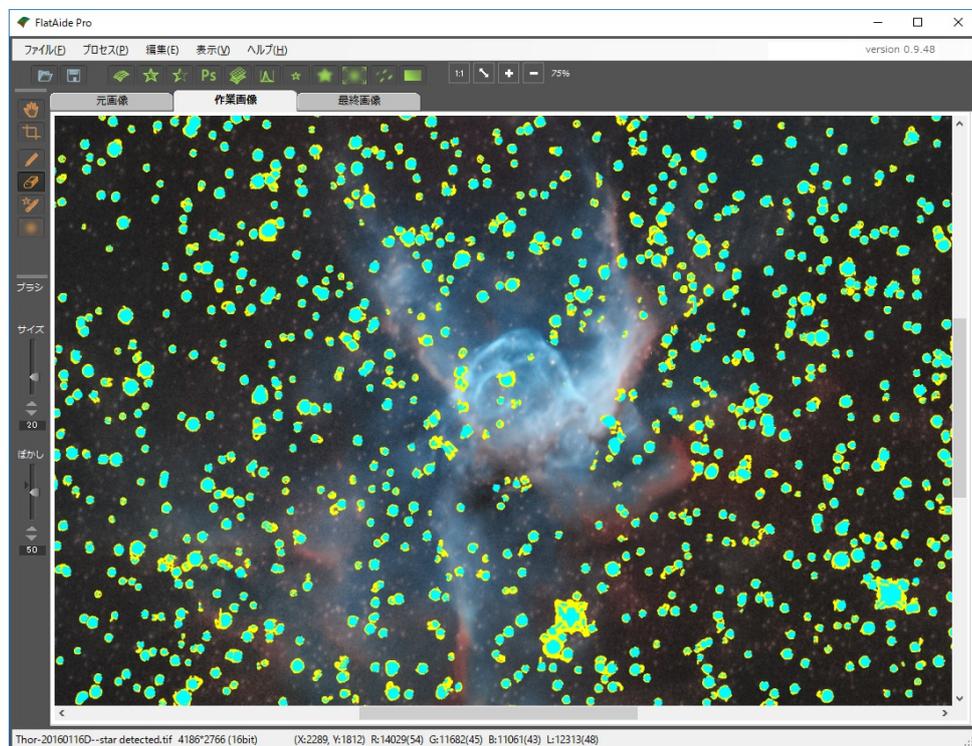


しかし、星雲の一部が恒星として判定されることも多いので、拡大して確認してください。

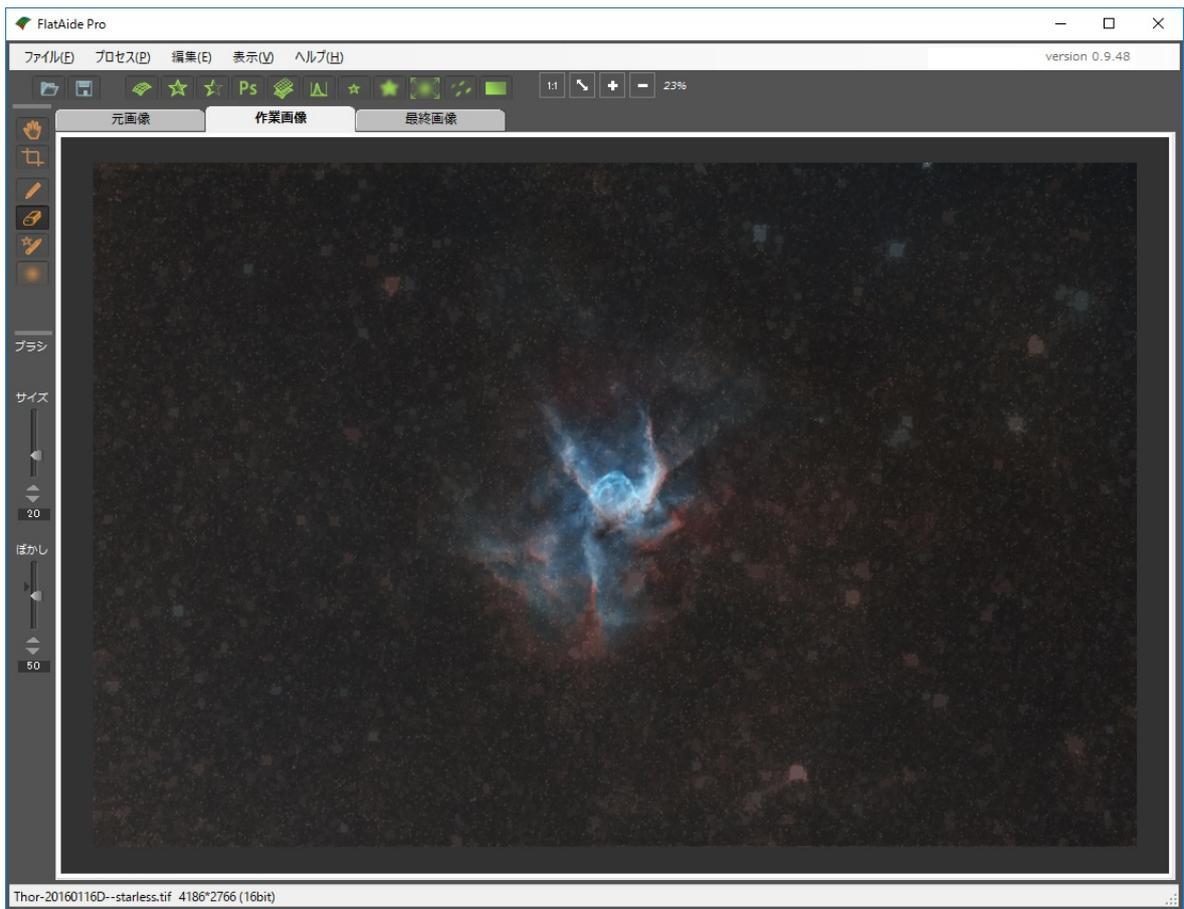
星雲の詳細部分が星と判定されている部分があります。



ペンモードを消しゴム  にして、誤検出部分の星検出マスクを消去します。



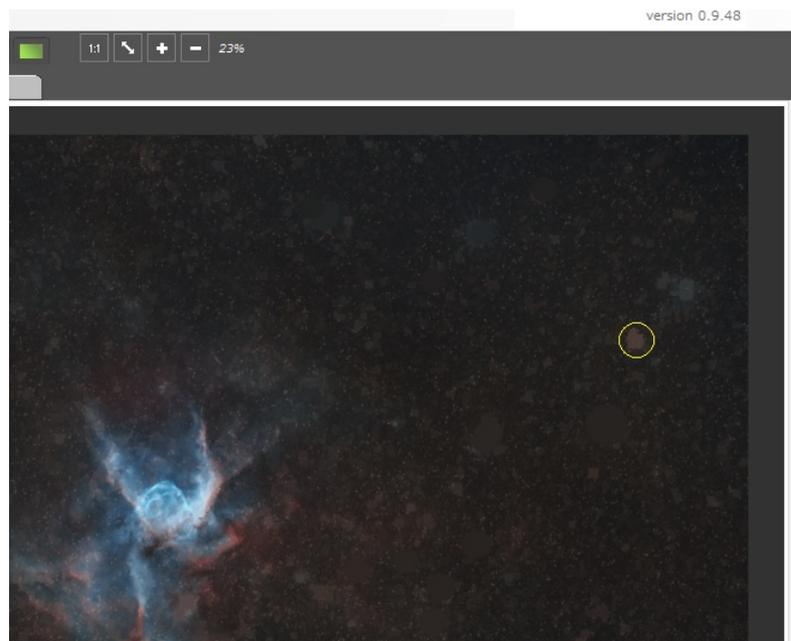
誤検出部分の修正が終わったら、プロセス(P)-星像消去(R)または  アイコンをクリックしてください。しばらくの計算ののち、星像が消去された画像が作成されます。



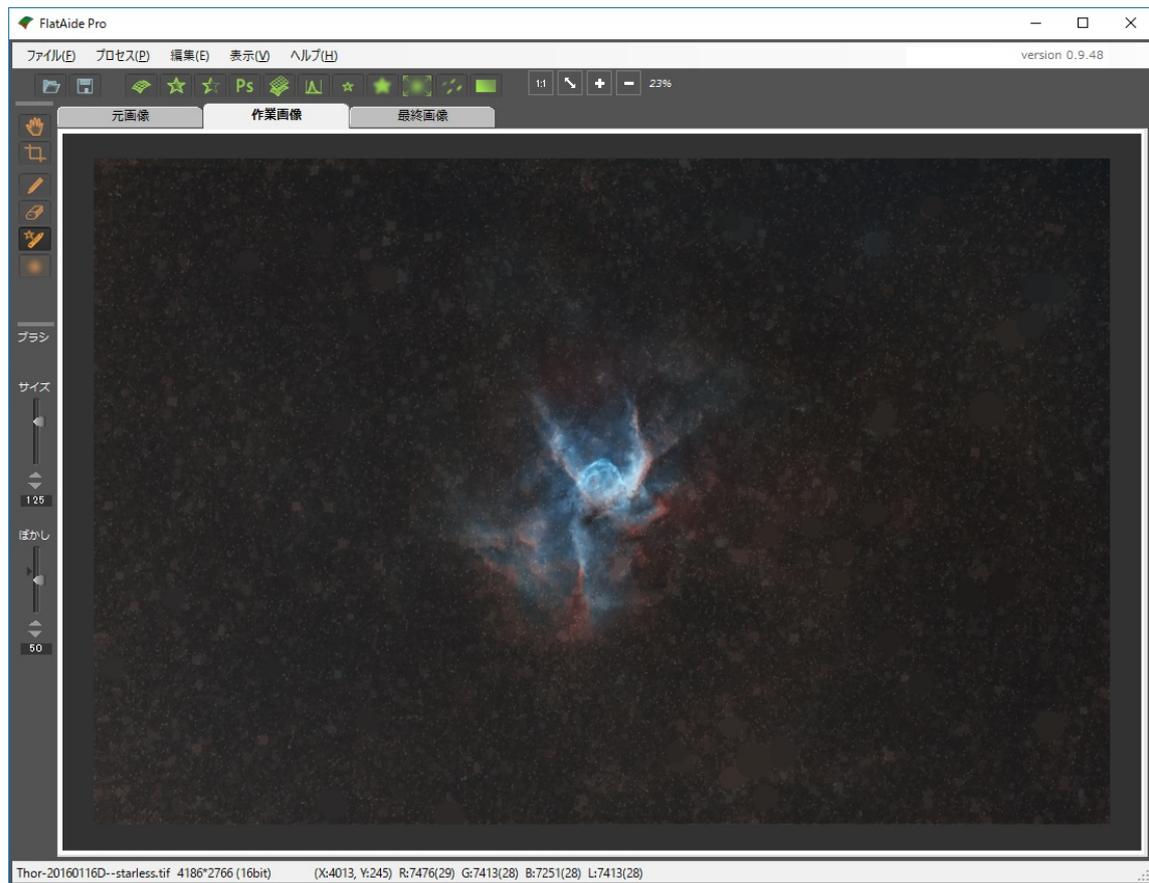
ほぼ星が消えましたが、部分的に消去漏れがあるようです。

そのような場合は星像検出からやり直すのではなく、星像消去ブラシを使います。

消去できなかった星を星像消去ブラシで塗ると、その部分だけ星が消えます。



こうして作成されたのが次の星像消去画像です。



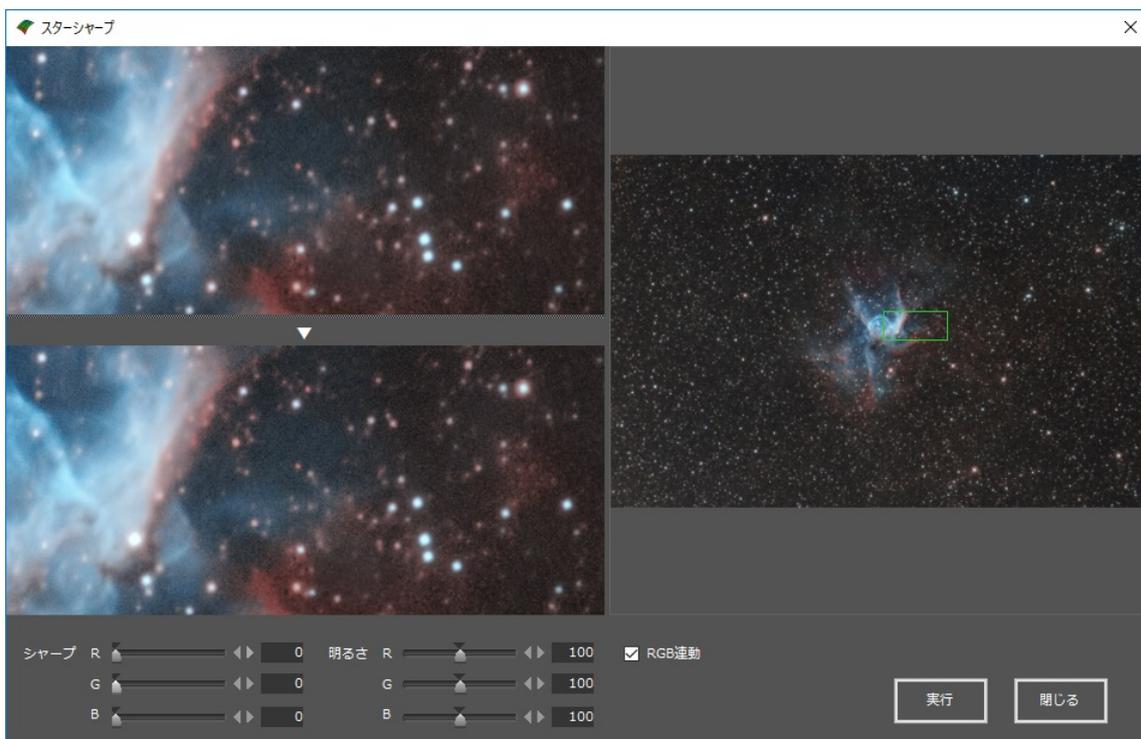
この画像には、元の画像ファイル名に--starless という文字列が付加されます。
あとから星像消去画像を使う場面はいろいろあるのでここで保存しておきましょう。
ここまでで星像検出から星像消去までの解説は終わりです。
次に、この星像消去画像を使った画像処理について解説します。

星をシャープにする

微恒星がうるさくて星雲が埋もれてしまっているような場合に有効な画像処理が「スターシャープ」です。普通の天体画像処理ソフトに搭載されているスターシャープ処理は、星像が不自然になったりする弊害が生じるケースが多いのですが、FlatAideProのスターシャープ処理は、星像消去画像と元画像から星像を再構築してシャープにするので星像悪化が最小限にとどまるのが特長です。

スターシャープ処理を行う場合は、星像を小さくしたい画像を「元画像タブ」に、星像消去画像を「作業画像タブ」に用意してください。

画像の準備ができたら、プロセス(P)-スターシャープ(P)または  アイコンをクリックします。



左上の画像は元画像の等倍表示、左下はスターシャープ処理後です。

右側の全画像の緑枠の範囲だけプレビュー表示します。

緑枠はクリックで移動できます。

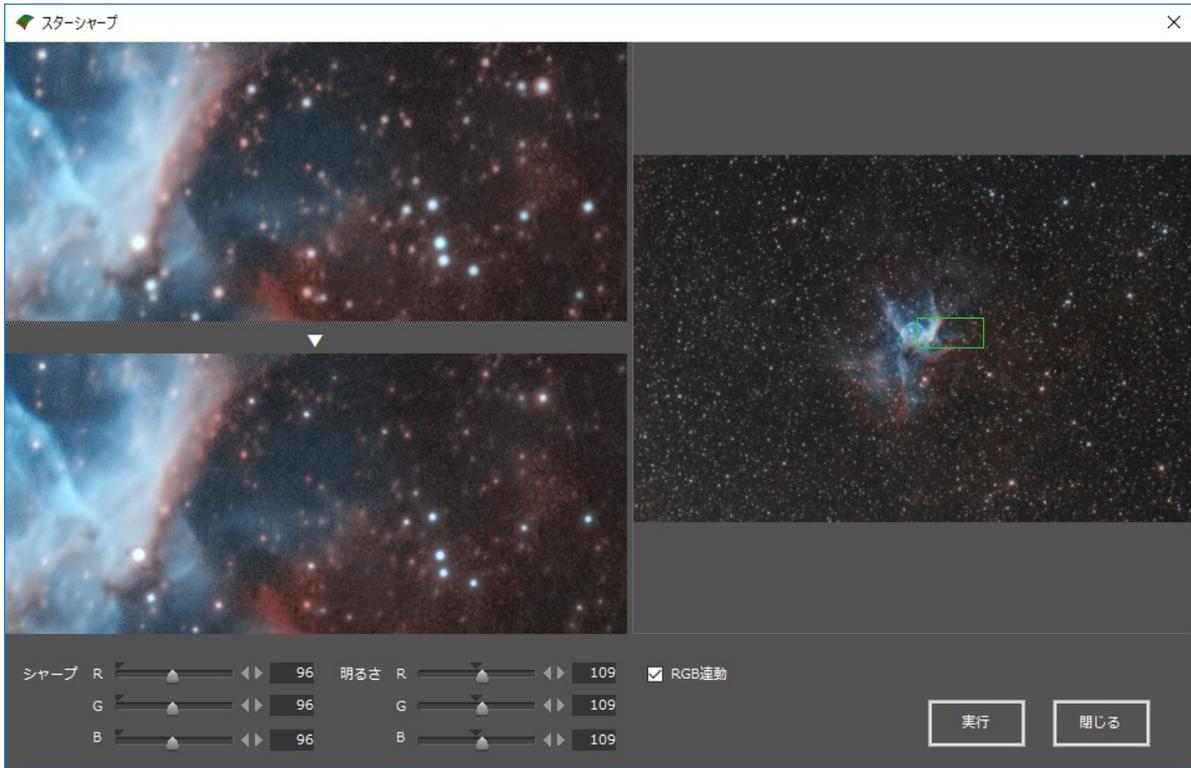
パラメータは、RGB 各色別に、シャープの値を大きくするほど星が小さくなり、明るさはもとの明るさに対するパーセント値で設定します。

RGB 連動にチェックをいれていると、RGB のパラメータはすべて連動します。

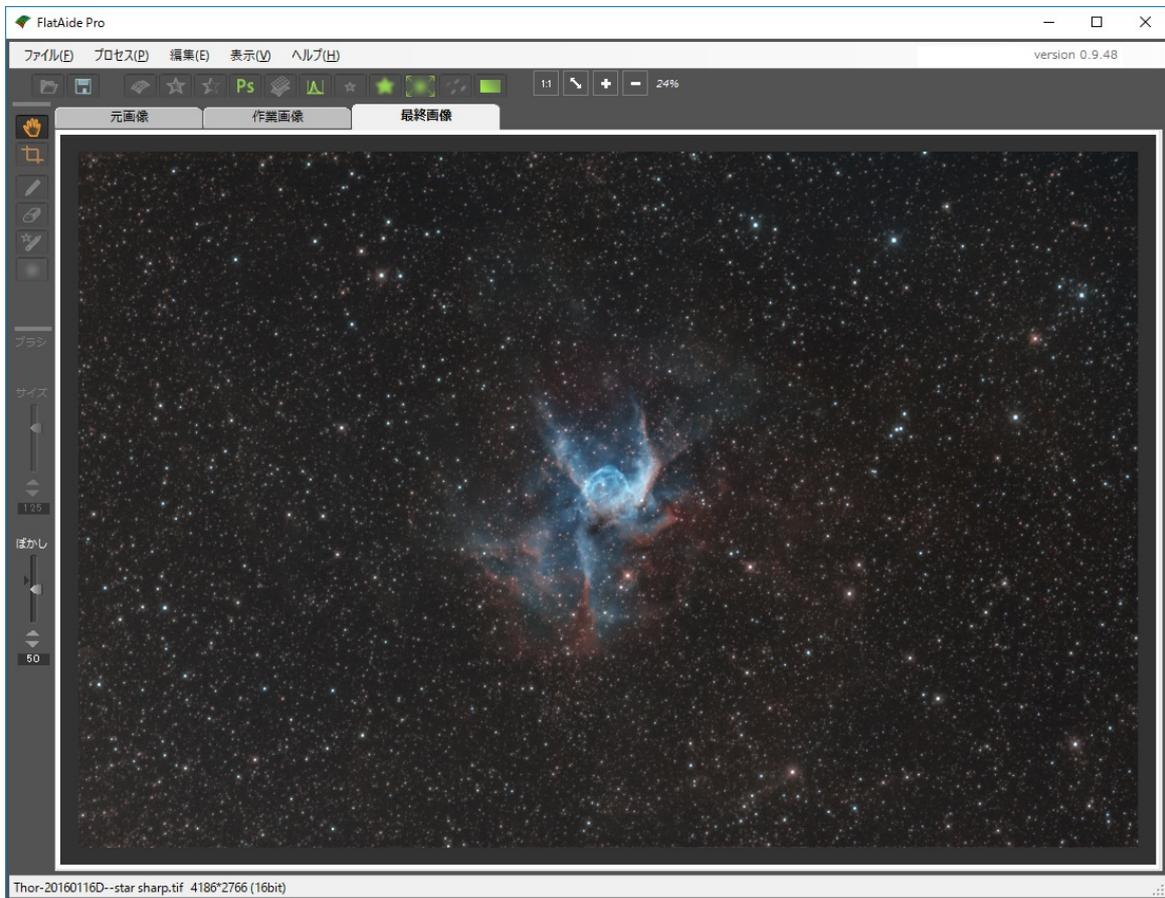
この場合では、シャープ 0、明るさ 100 なので、元画像と同じものがシャープ処理結果になります。

次にスターシャープパラメータを設定します。

星を小さくすると、そのぶん星が全体に暗くなってしまうので、明るさも調整してください。



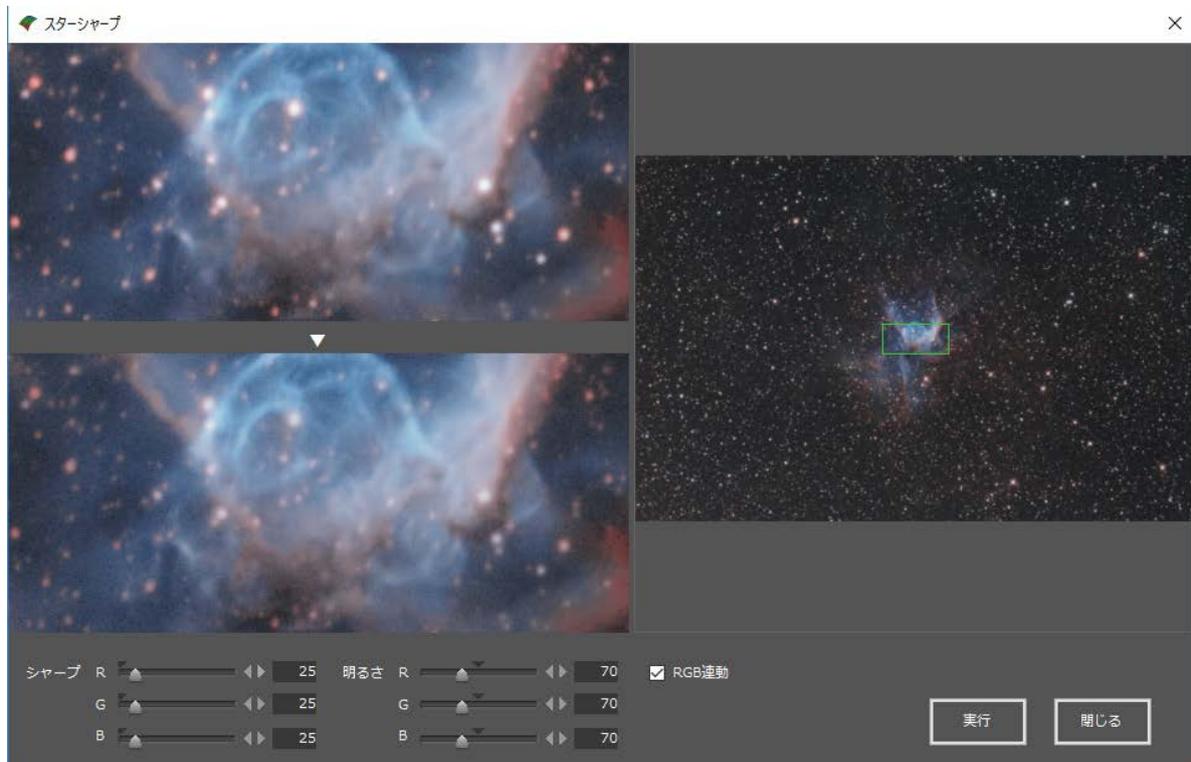
ちょうどよい星の大きさになったところで実行をクリックすると、「最終画像タブ」にスターシャープ処理された画像が作られます。



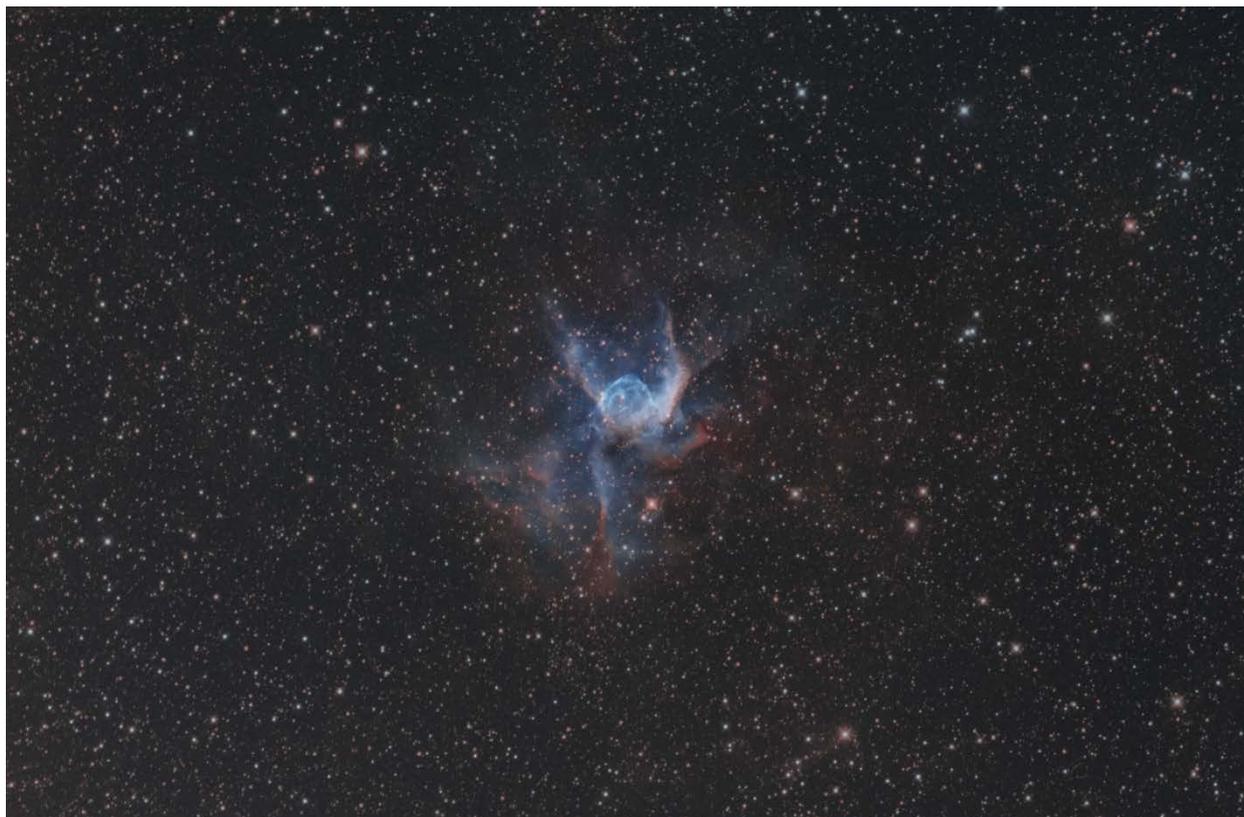
違いがわかるように右半分には処理前の画像をはめこんでみるとこんな感じになります。



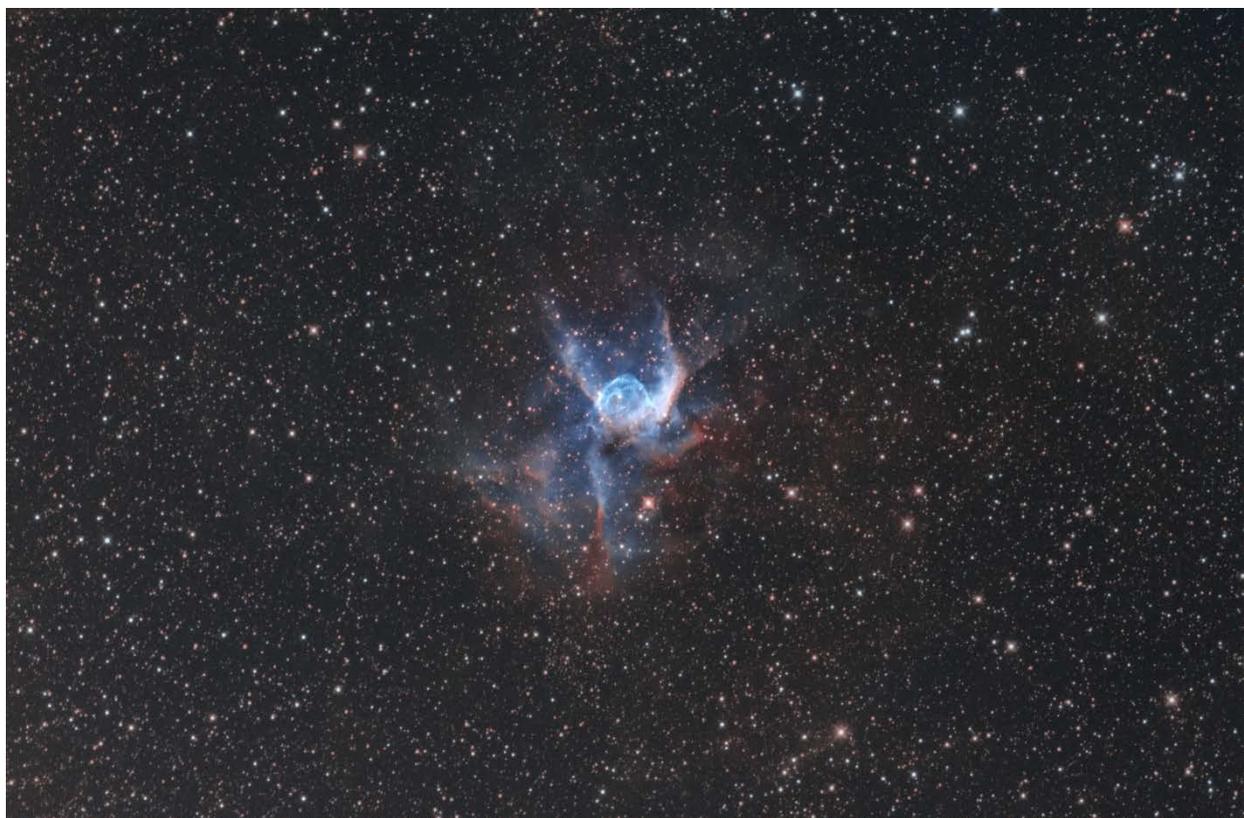
もうひとつ、スターシャープには星雲を強調するための前処理という使い方もあります。シャープパラメータは控え目の 25、明るさを 70 にしてみましょう。



このパラメータで実行すると、次のようになります。



このままだと星が暗くてもうひとつしまらない画像ですが、この画像を星がもとの明るさになるくらいにレベル補正してみると、

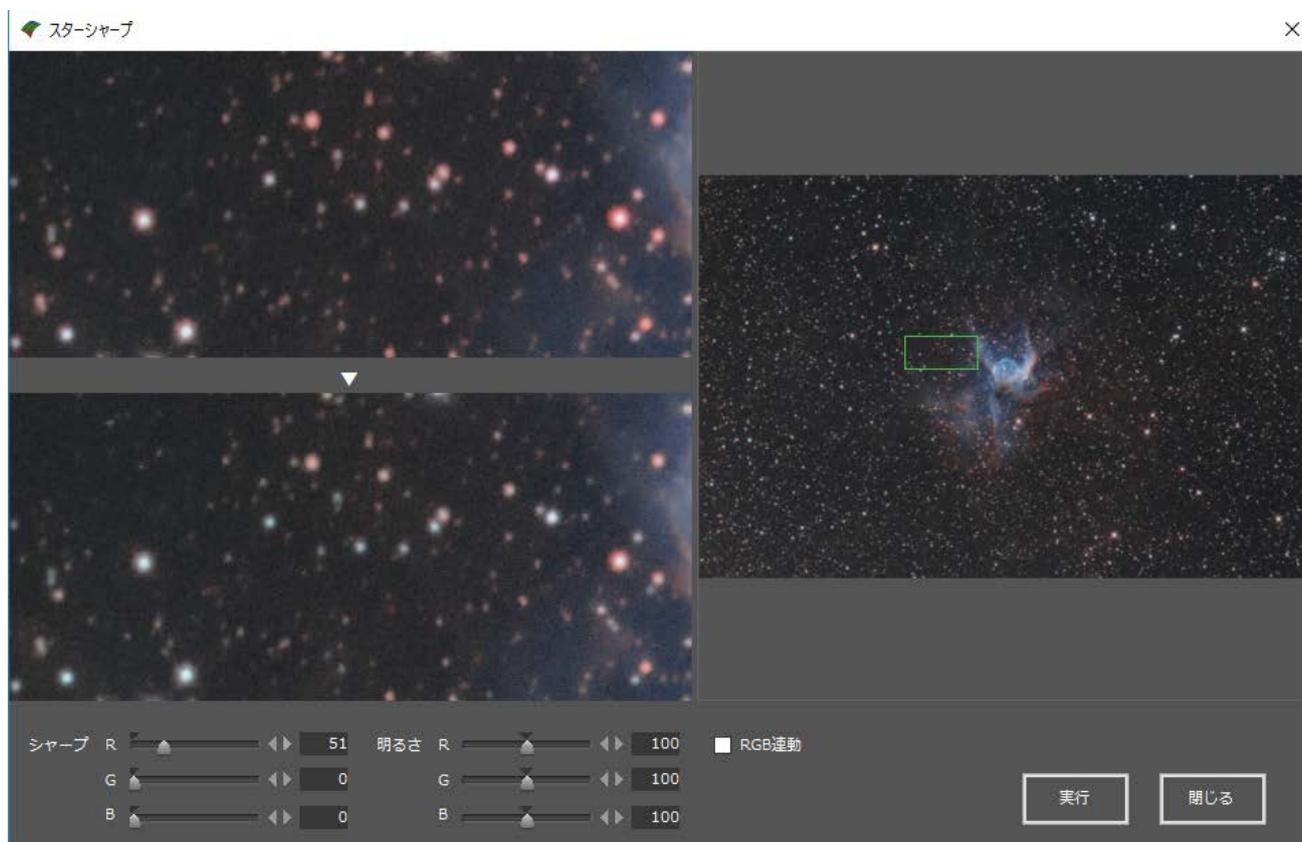


このように、星を肥大させずに星雲だけを強調した結果が得られます。

ほかに、次のような使い方もあります。

この画像の星は、わずかに赤が星の周囲ににじんでいる傾向があります。

そこでRGB連動を OFF にして、R だけにスターシャープをかけてみます。



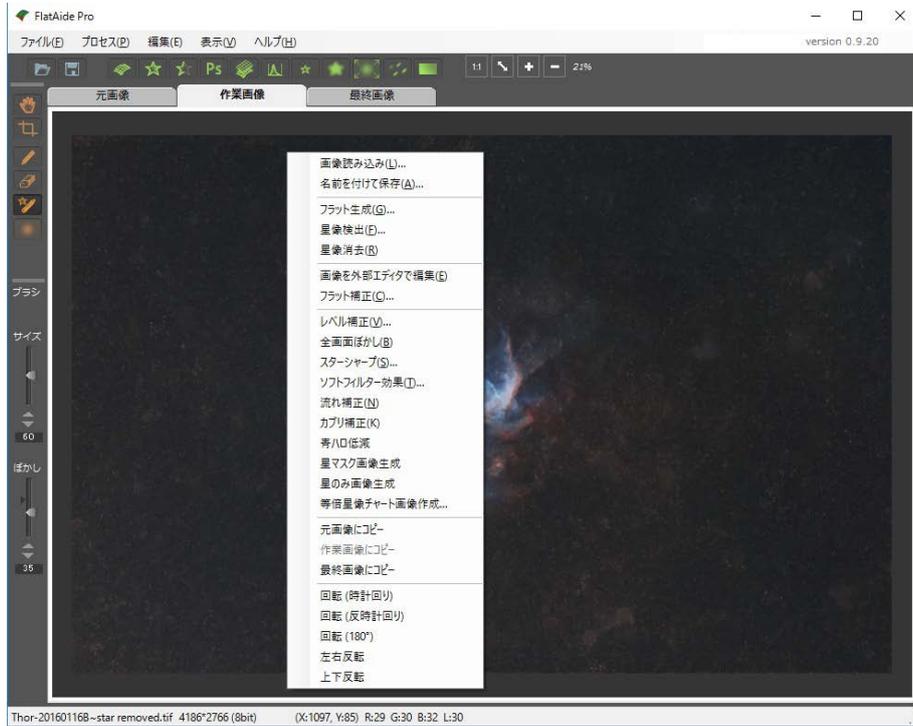
こうすると、R だけにシャープがかかって小さくなるので、赤にじみが軽減されました。

このように星の色味を調整するということにも使えます。

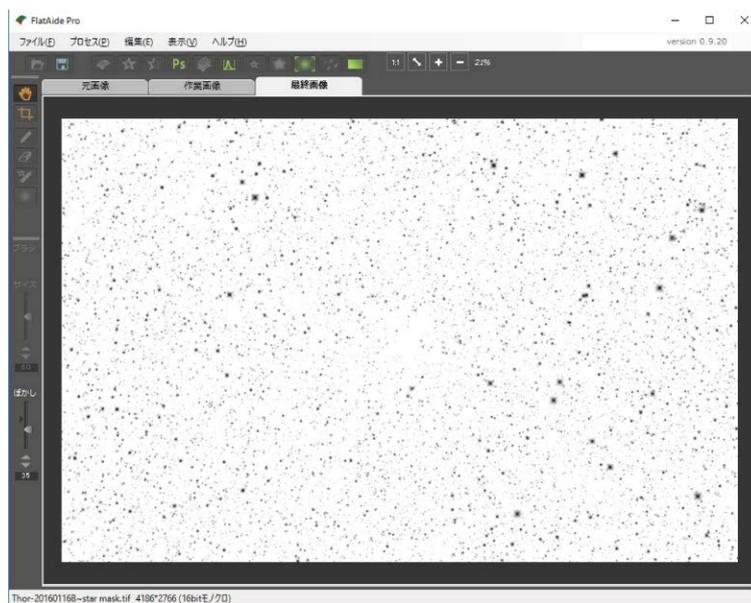
星マスク画像を作る

PhotoShop で天体画像処理をするとき、星だけをマスクして処理をしたいケースがあります。そのようなときに使う星マスク画像も簡単に作ることができます。

「元画像タブ」に元の画像、「作業画像タブ」に星像消去済み画像を用意して、画像のどこでもいいので右クリックすると、ポップアップメニューが表示されます。

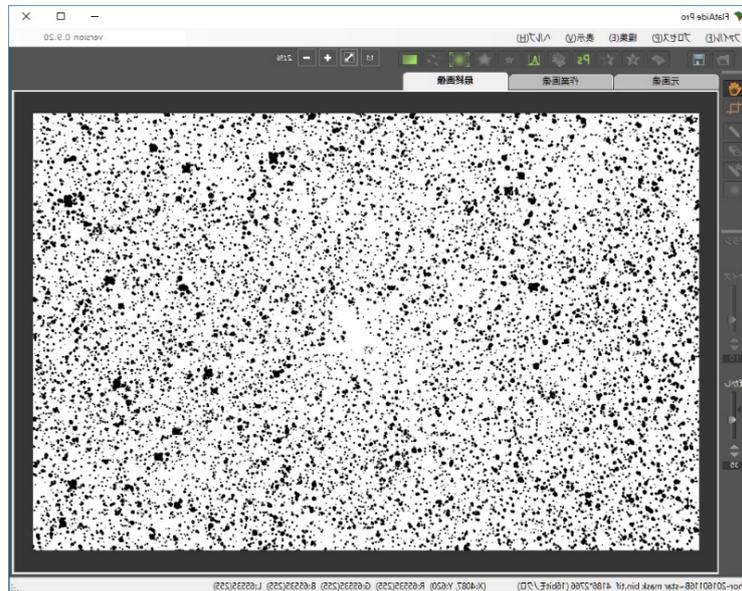


このメニューのなかから、「星マスク画像生成」を選ぶと、



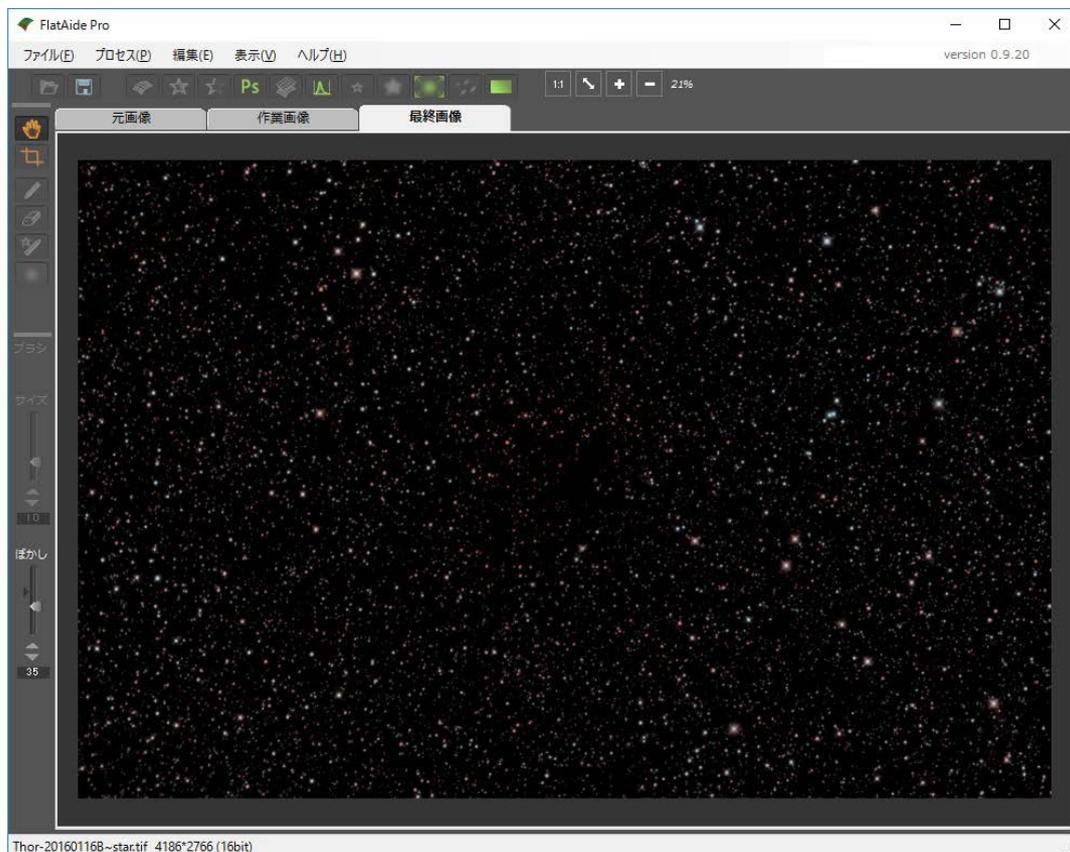
このようなモノクロ 16bit 画像が「最終画像タブ」に作られますので、これを保存して PhotoShop のレイヤーマスクに読み込めば OK です。

いま作成した星マスク画像は、モノクログレースケールの画像でしたが、「作業画像タブ」に星像消去済み画像のかわりに星を消去していない星像検出画像を置いた状態で星マスクを作ると、モノクロ2値の星マスク画像が作られますので、必要に応じて使い分けてください。



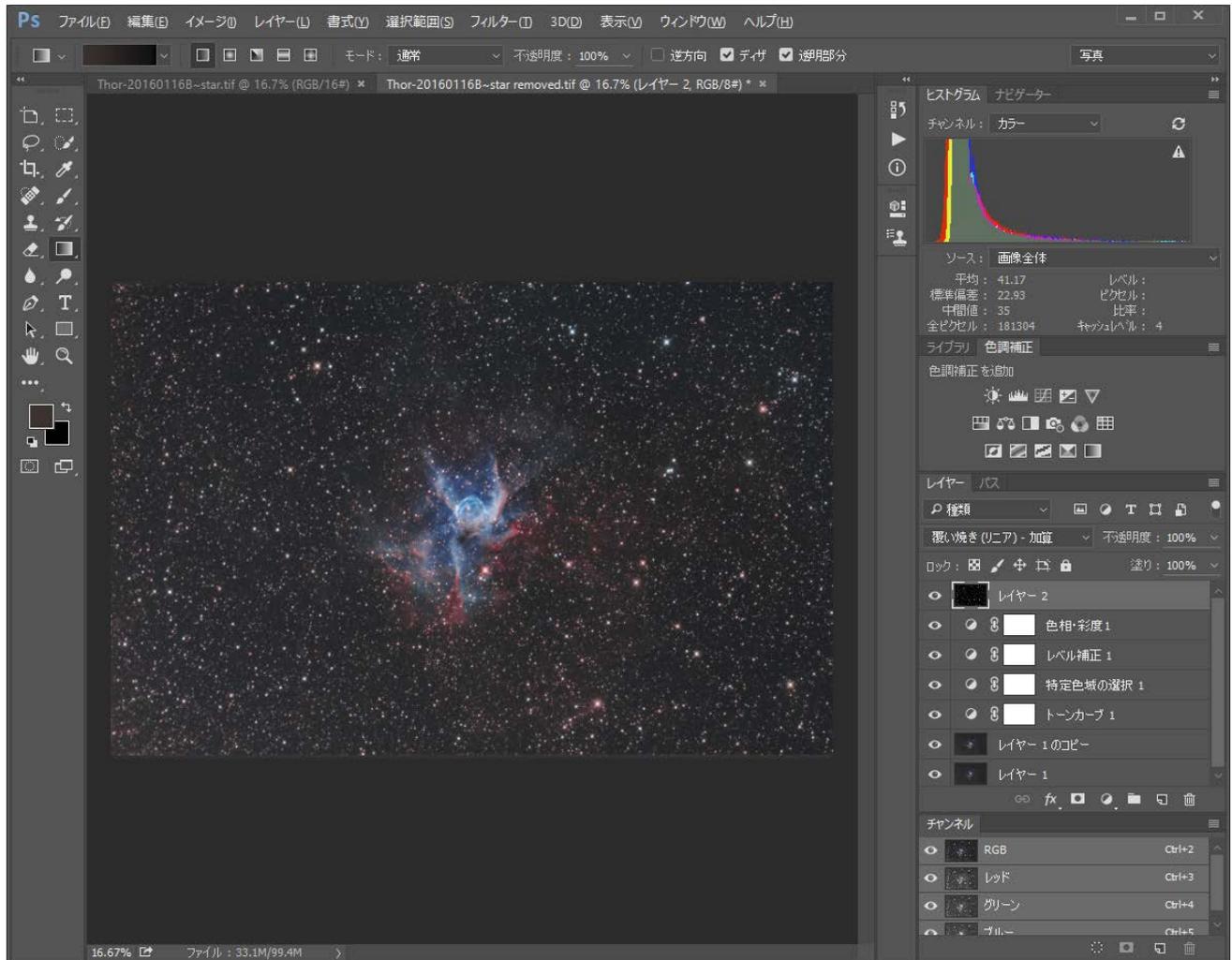
星マスク画像はモノクロのマスク用画像でしたが、星のみの画像を作ること可能です。

ポップアップメニューから「星のみ画像生成」を選ぶと元画像から星像消去済み画像を減算した星のみ画像が作られます。



星のみ画像を使うと、星像消去済み画像を PhotoShop で自由に画像処理したあとで、レイヤーで加算合成することで星に影響させずに背景の星雲をローカルコントラストなどの自由な処理ができます。

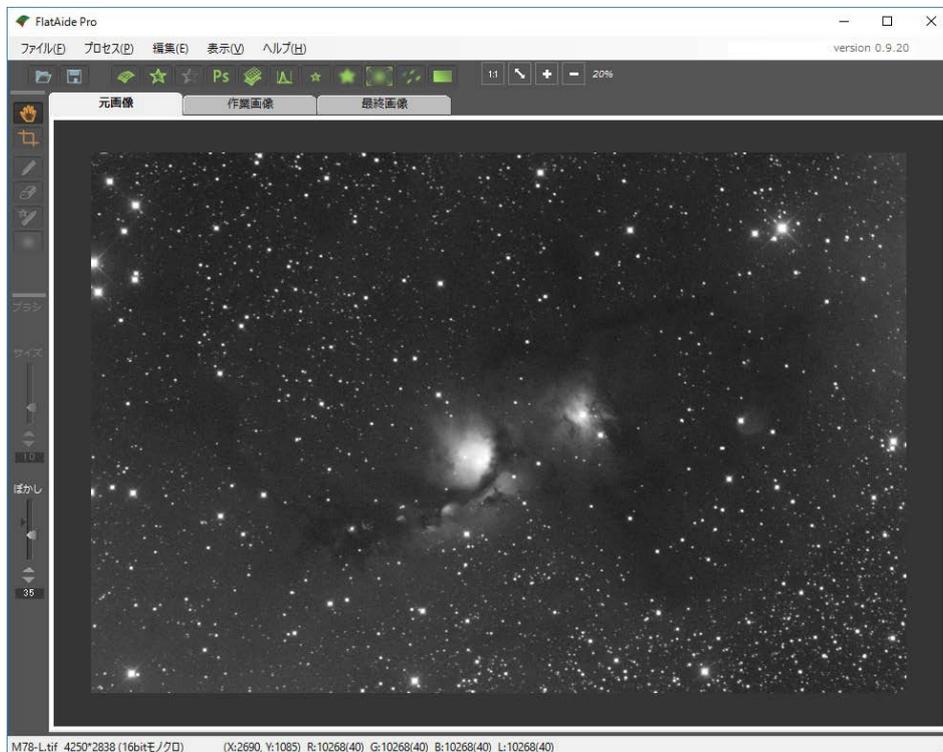
Photoshop での星のみ画像の使用例（レイヤー 1 が星像消去済み画像、レイヤー 2 が星のみ画像）



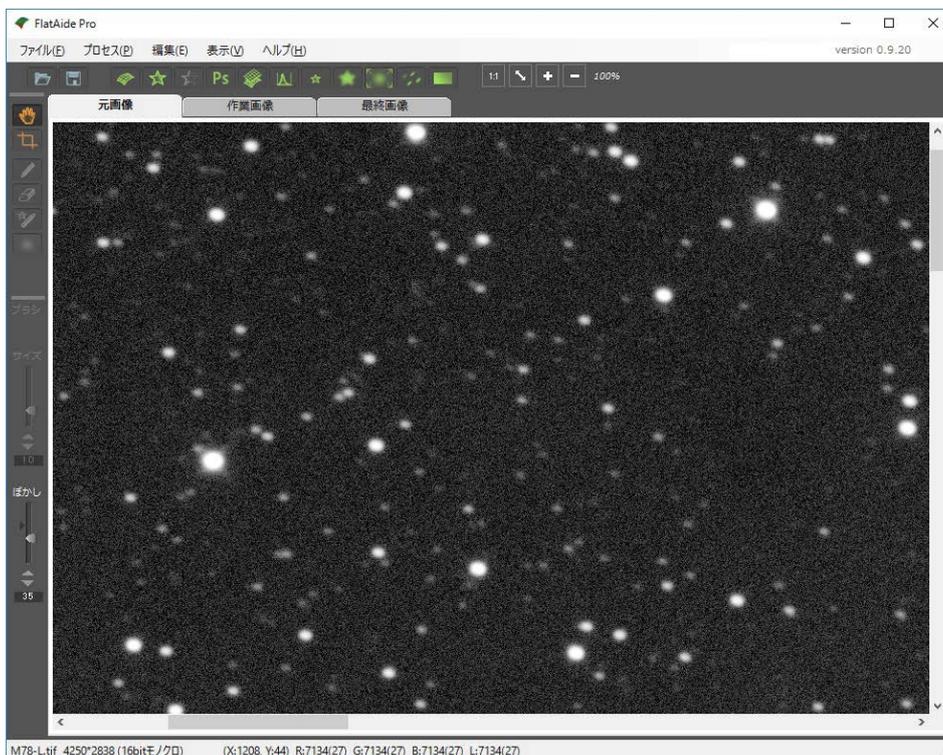
流れ補正

流れ補正は、ガイドエラーや極軸不良の場合など星が流れて楕円になってしまったときのリカバリー機能です。

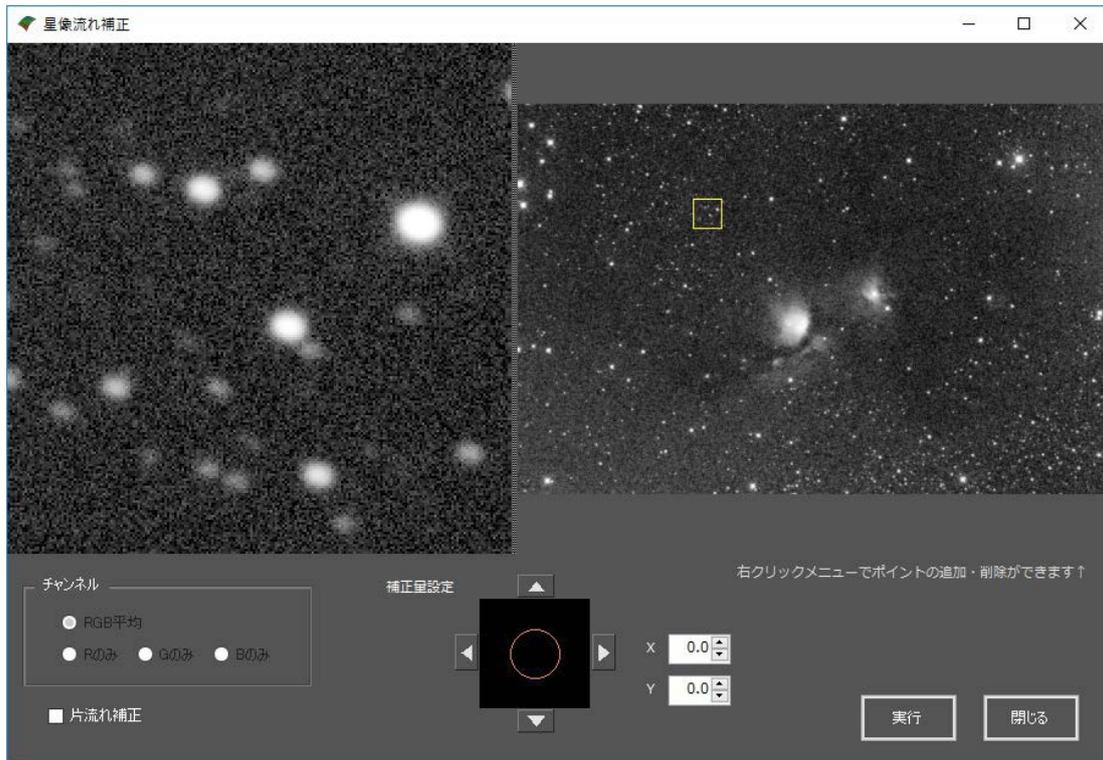
次の画像は若干星が流れてしまっていますが、これを補正してみます。



拡大画像をみると、少し流れているのがわかります。



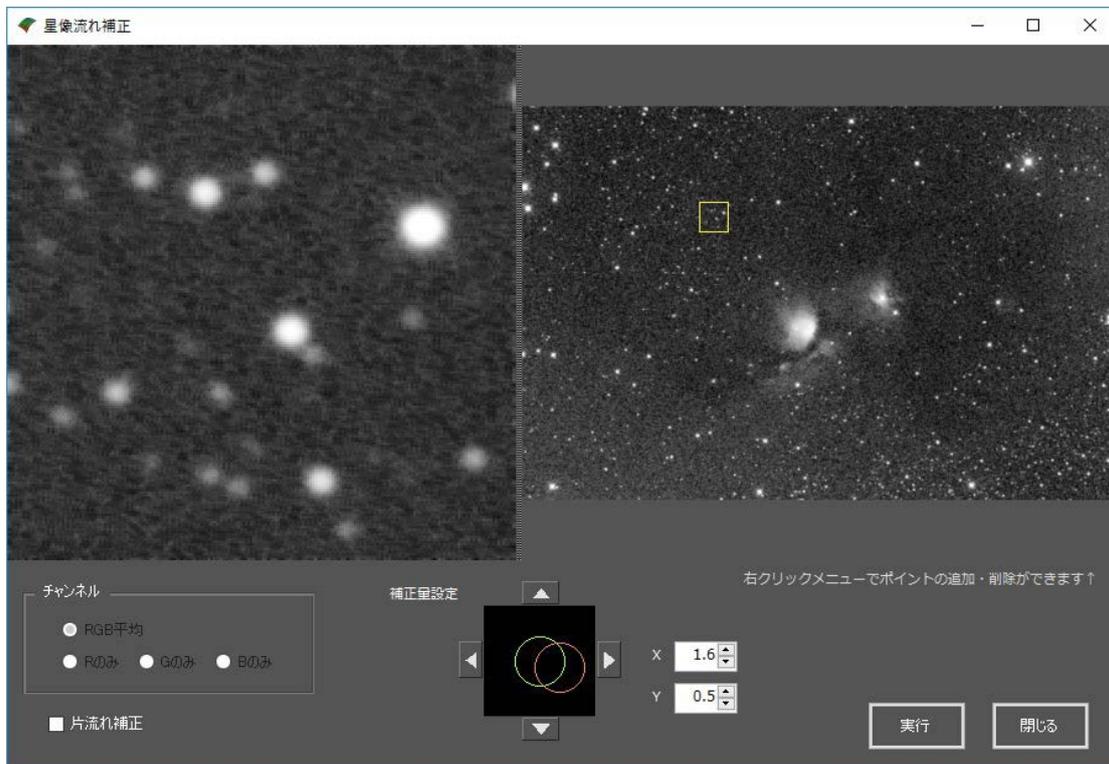
流れ補正を行うには「元画像タブ」に画像を読み込んで、プロセス(P)-流れ補正(N)またはアイコンをクリックすると星像流れ補正ダイアログが開きますので、ここで補正量を設定します。



他のダイアログと同じく右側に全体画像、黄色い枠の部分の等倍画像が左側にあって、流れ補正の状態をプレビューできます。

星像流れを補正するには、補正量設定のところのオレンジの円をマウスでドラッグします。

ドラッグすると、



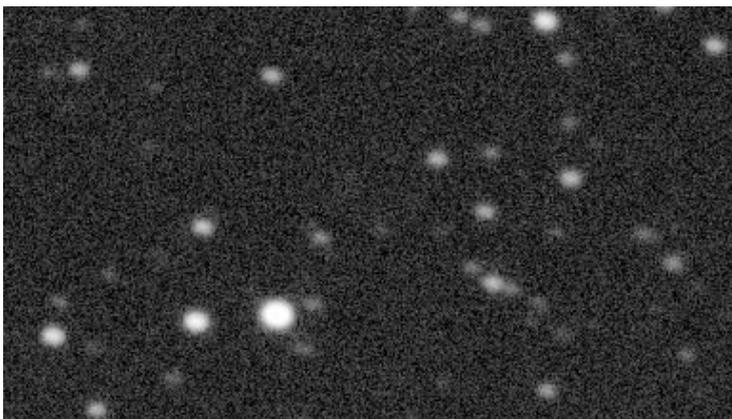
緑の円とオレンジの円が二つあらわれるので、その重なり具合を動かして星像が丸くなる位置を探ってください。

最後に実行ボタンを押せば、「最終画像タブ」に星像流れ補正済み画像が作成されます。

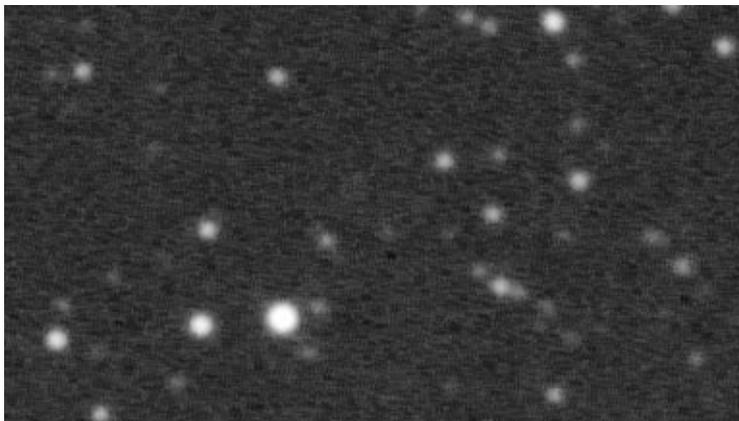
この画像処理は多少の画質の悪化を招きますので、できるだけ撮影時に丸い星像になるようにすることに越したことはありませんが、どうしても救いたいときには使えるはずです。

この画質悪化の副作用は星以外の背景部にも影響がでてしまうのですが、星像を検出しておいてから流れ補正を行うと、検出星像にだけ効果がかかるようになっています。

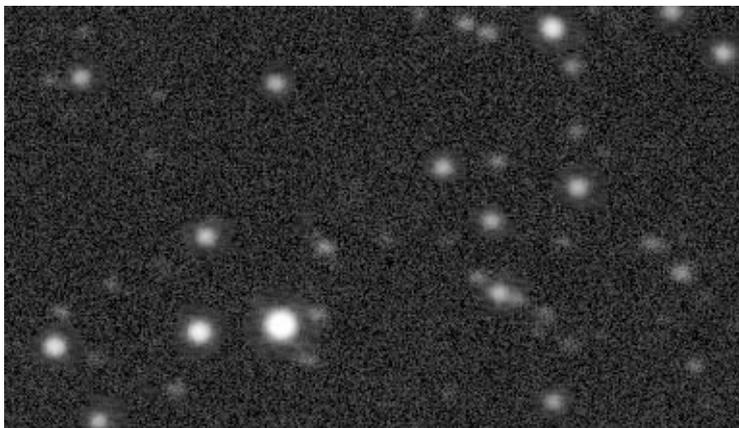
元画像の拡大



星像検出しないで流れ補正



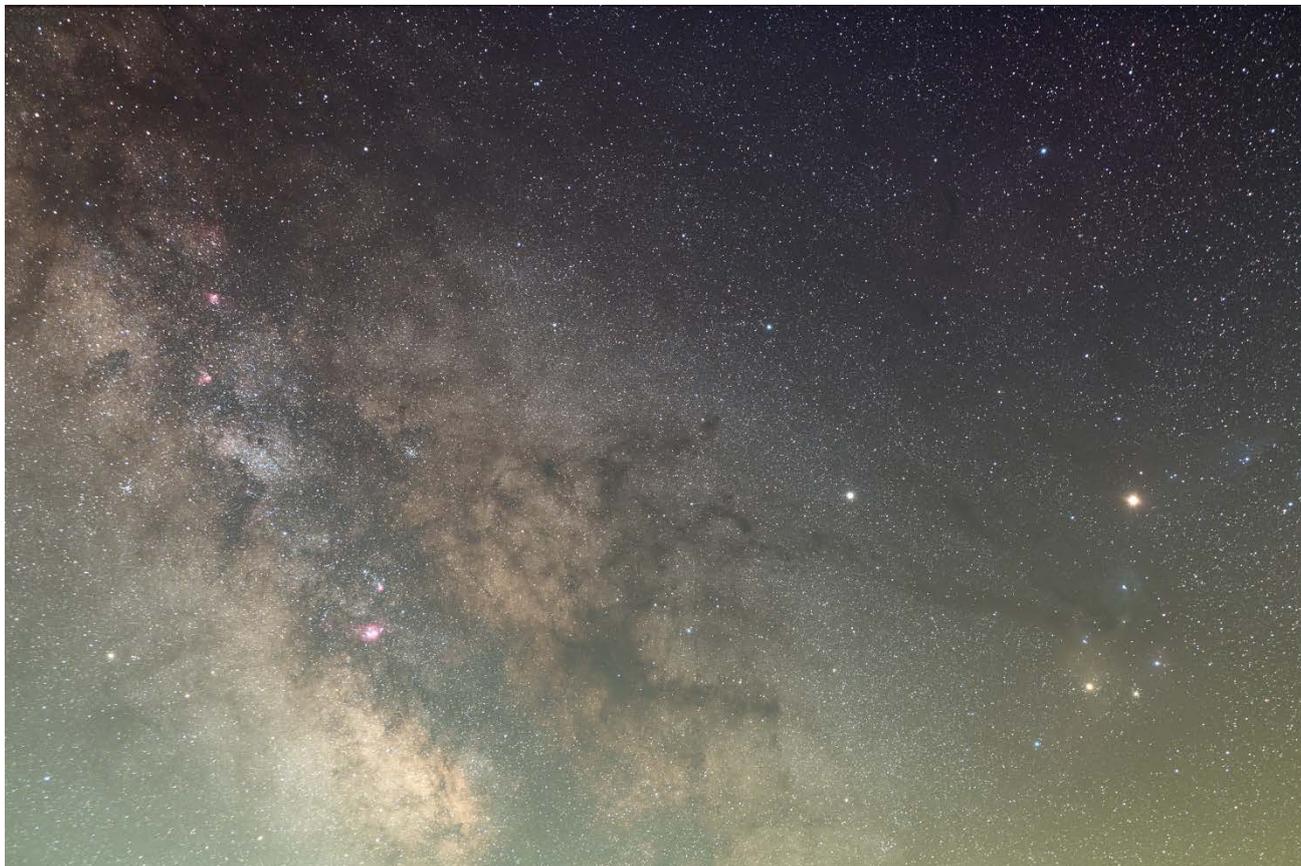
星像検出をしてから流れ補正



カブリ補正

複雑なムラを含まない直線的なカブリを補正するには「カブリ補正」機能が有効です。

次の画像は、カメラレンズとデジカメで撮影して通常のフラット画像によるフラット補正だけを行ったものです。



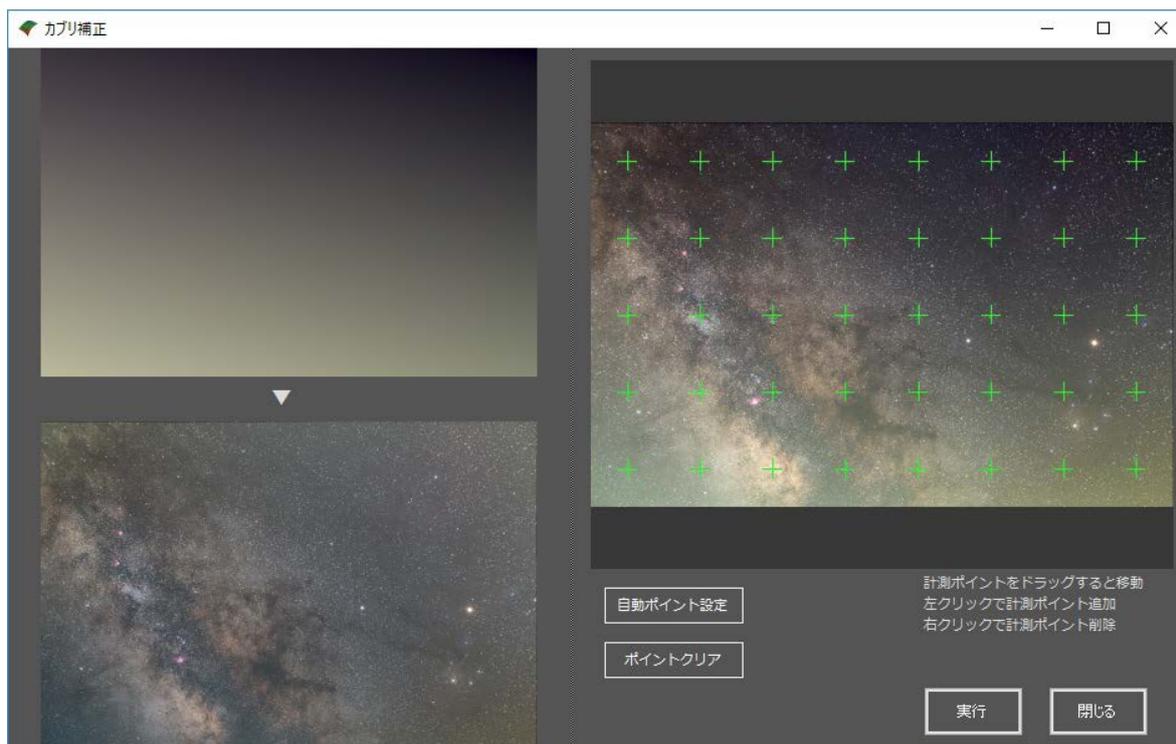
画像データ	アンタレスから天の川
光学系	AF-S Nikkor 24-70mm F2.8 ED VR (55mm F4.0)
架台／ガイド	SWAT300 / ノータッチガイド
カメラ	Nikon D810A
露光データ	ISO800 1分×30枚

周辺減光は補正されていますが下のほうが明るくカブってしまっています。

これは光害カブリで、光害地で広角レンズで低空を撮影するとどうしても避けられない問題ですが、これを除去しないことにはこれ以上の画像処理が困難です。

しかも、天の川が広範囲に写っているだけに、シェーディング画像を作ることも困難なため、カブリ補正機能を使います。

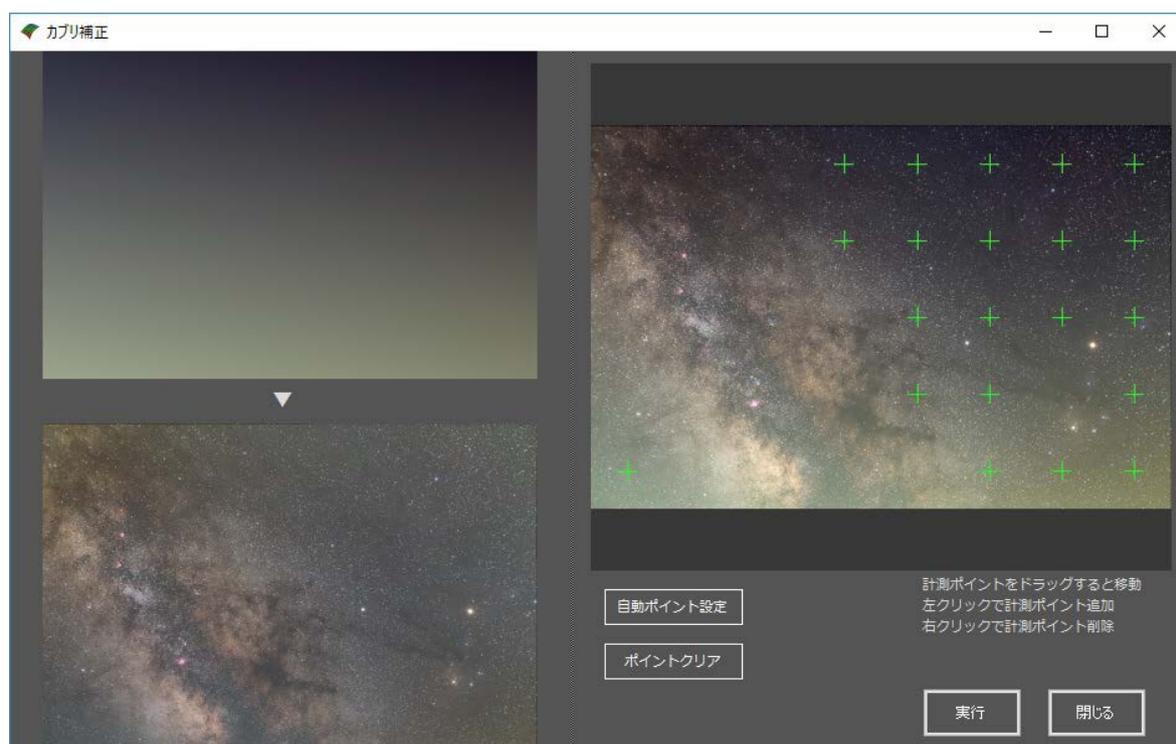
カブリ補正をするには、元画像タブか最終画像タブに画像を読み込んでおいてから、プロセス(P)-カブリ補正(K)、または  アイコンをクリックします。



右側の画像は元画像を縮小表示した全体画像、左上は元画像から自動抽出したカブリ画像、左下はカブリ補正実行後のプレビューです。

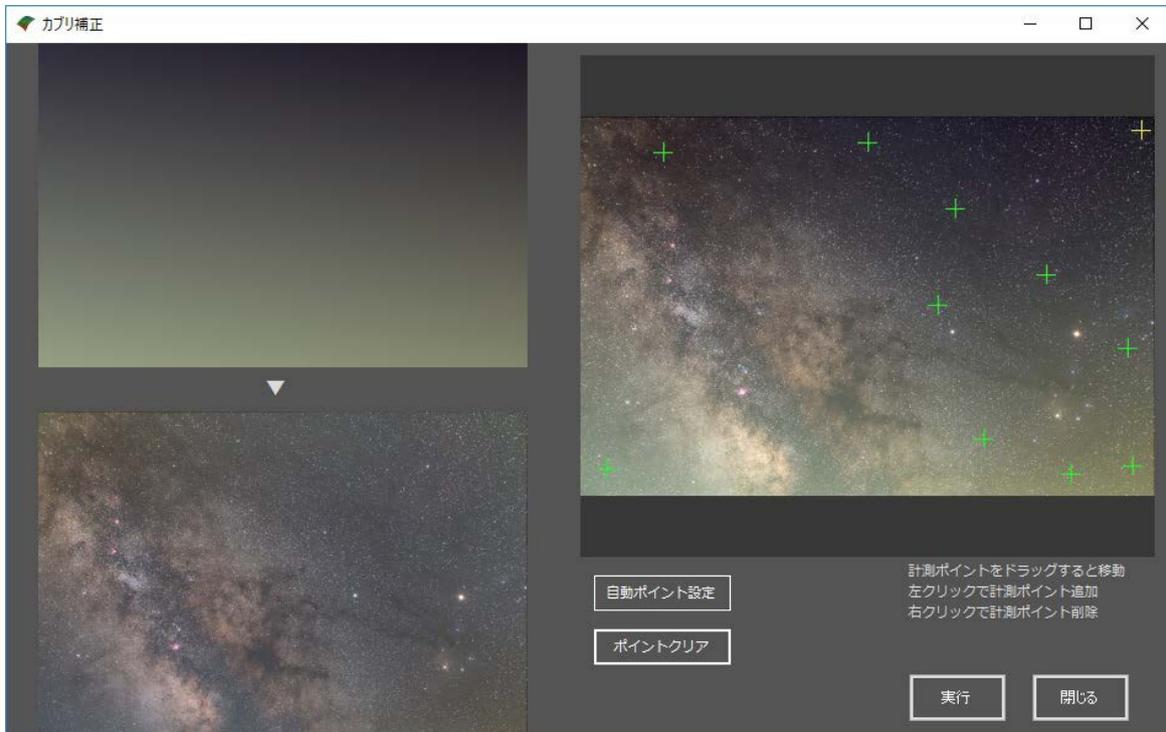
全体画像には緑の十字が多数ありますが、これはサンプリング点で、この点の最も近くを通る平面を計算してカブリ画像を生成します。

天の川や星雲はカブリ背景のサンプリング点にしないほうが精度があがるので、天の川に重なった十字点はないほうがよく、右クリックして削除します。

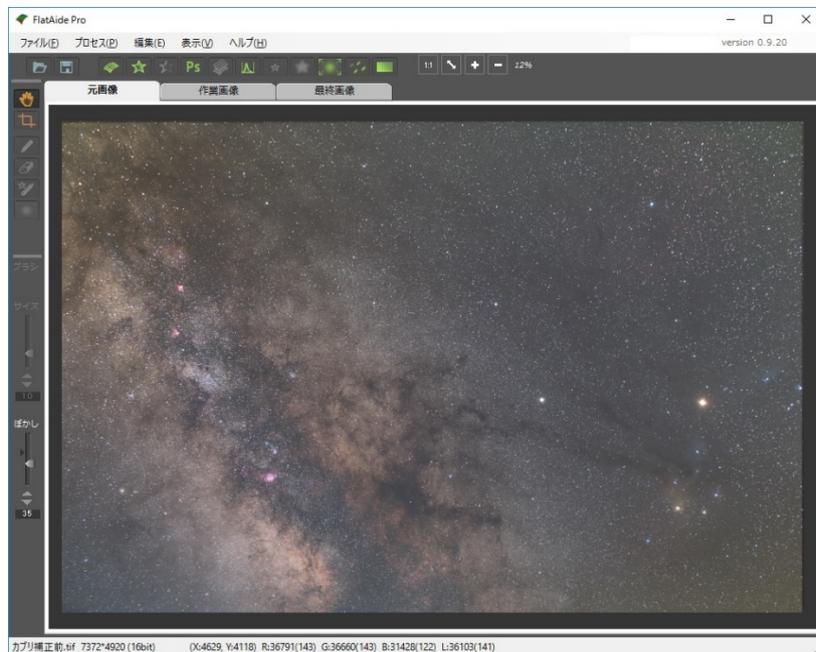


プリセットされた十字点を使わずに、すべて自由な位置に設定することもできます。

「ポイントクリア」をクリックすると十字点がすべて消去されますので、任意の背景部分を左クリックして新たに十字点を追加してください。



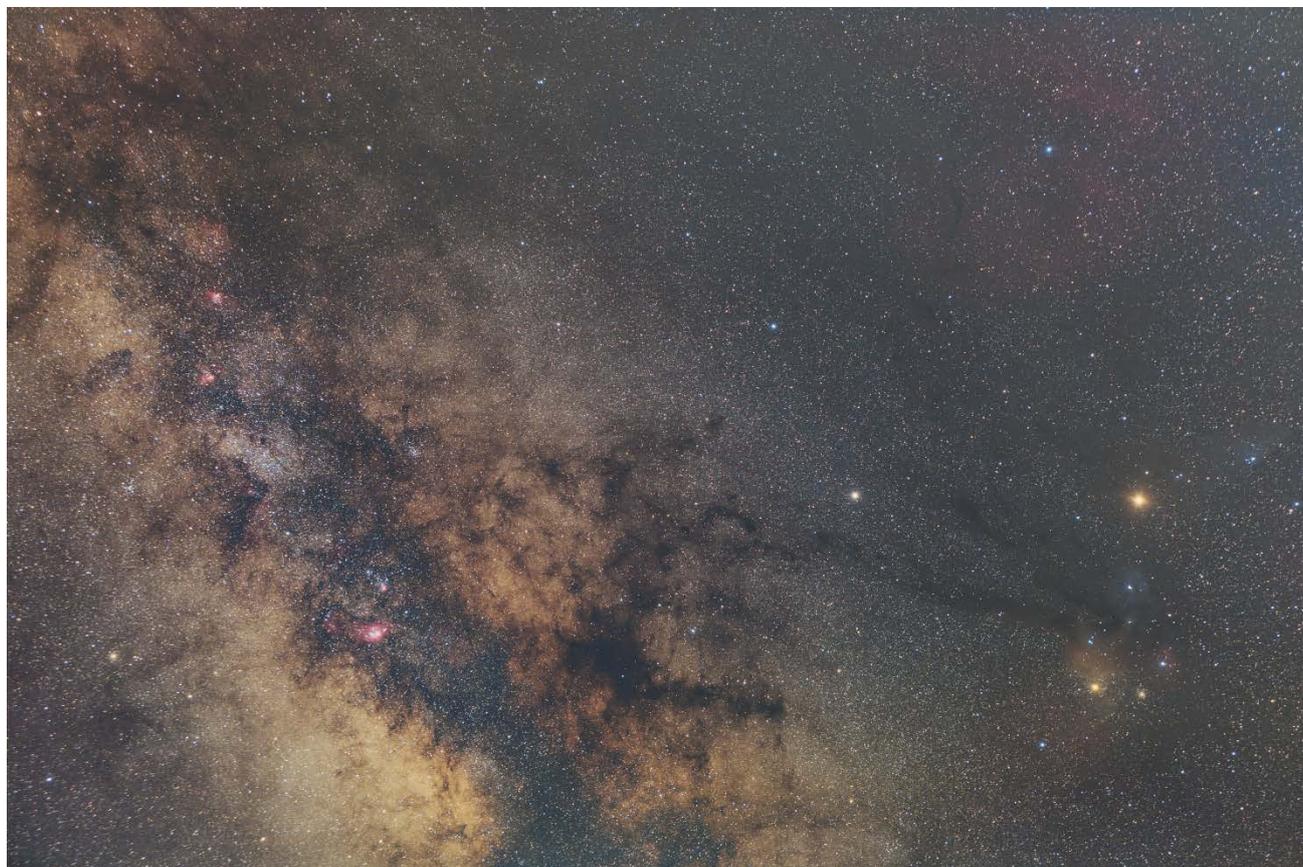
最後の任意のサンプリング点を使った設定で「実行」を押すとこうなります。



ほぼ傾斜カブリがとれました。厳密に言えば上下端にカブリが残存していますが、これは実際のカブリは直線ではないのが原因で、最終的には Photoshop で微調整する必要があると思われます。

なお、カブリ補正は、「最終画像タブ」に補正後の画像が作成されるのではなく、元になった画像そのものに補正がかかるので注意してください。

FlatAidePro でカブリ補正、レベル補正、デジタル現像をして、Photoshop で仕上げて完成した画像が次の画像です。

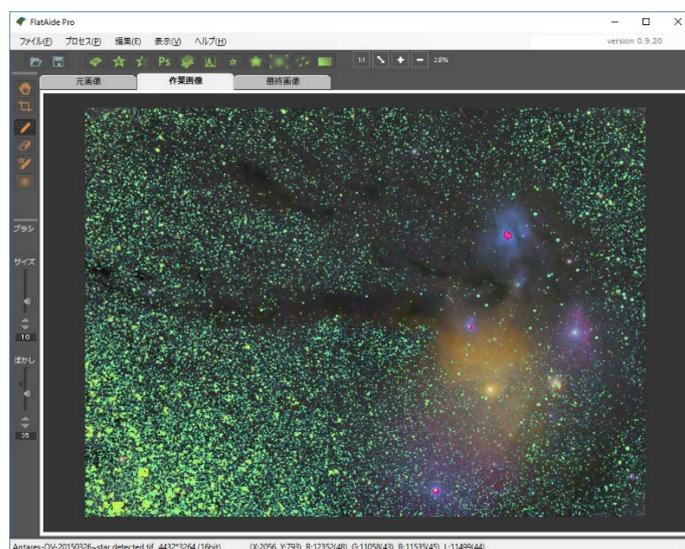


青ハロ低減

望遠鏡やカメラレンズによっては、青ハロ(パープルフリッジ、ブルーフリッジ) といって星の周りに青い縁取りがついてしまうことがあります。星像検出と組み合わせて青ハロを低減する機能があります。



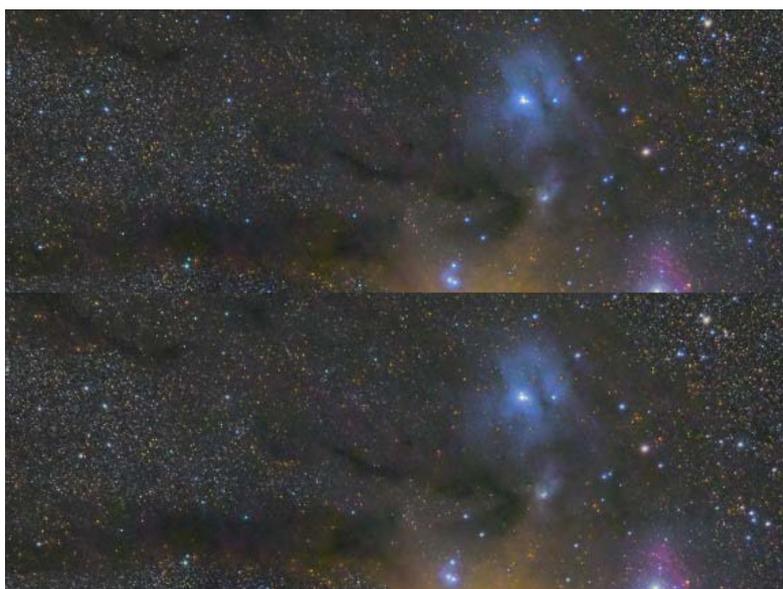
まず青ハロを低減したい画像を「元画像タブ」に読み込んでから、星像検出をします。星の周囲の青い部分がよく検出されるように、検出用チャンネルはBに設定してください。



星が検出できたら、プロセス(P)-青ハロ低減を選択すると、「最終画像タブ」に青ハロ低減処理をした画像が作成されます。

なお、星像消去は必要ありませんが、星像消去画像を作業画像タブに置いて実行しても同様の青ハロ低減処理ができます。

次が処理結果です。



ソフトフィルター効果

星景写真では星を目立たせるためにソフトフィルターを装着して撮影することがあります。

星が大きくなって星の存在感が増す利点がある反面、ソフト効果を出したくない前景部分にまで効果が波及してしまうデメリットがあり、また、レンズによってはソフトフィルターの装着が困難なこともあります。

FlatAideProの「ソフトフィルター効果」はソフトフィルターと同じような光の拡散をシミュレートしたのですが、星だけにソフト効果がかかる点と、あとからかけ具合を自由に変更できる点が特徴です。



処理前



処理後

ソフトフィルター効果の使い方

まず、処理したい画像を「元画像タブ」にロードします。

次にプロセス(P)-星像検出(F)または  アイコンをクリックして、星像検出ダイアログを開きます。

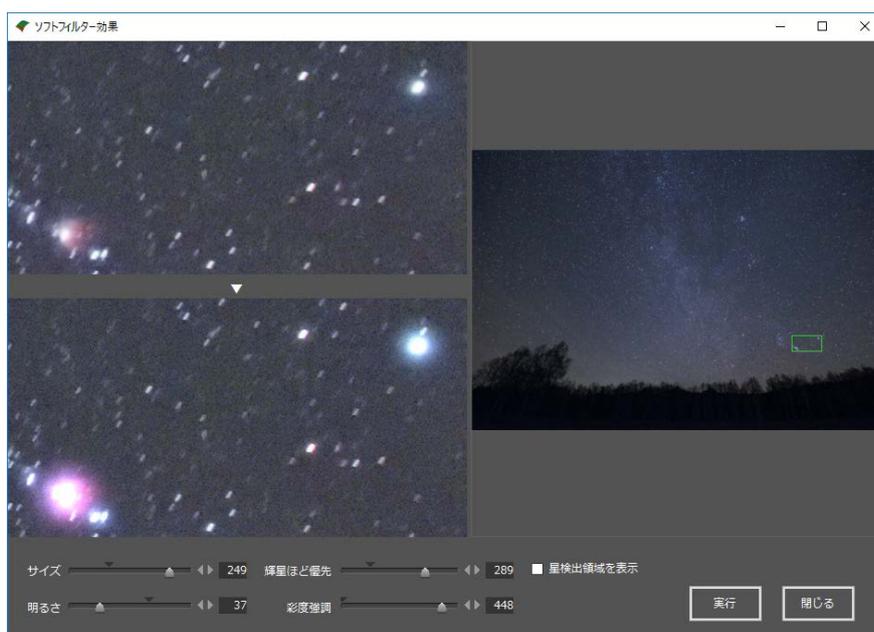
このとき、できるだけ微恒星は選択されないように微恒星検出感度を弱くするのが自然なソフトフィルター効果を得るためのコツです。

星が検出されたら、前景部分など余計な場所が検出されていないかチェックし、必要なら消しゴムペンで検出マスクを消去してください。

割とまばらに明るい星だけ選択されている状態で充分です。（下の画像でシアンになっている部分が検出された星です）



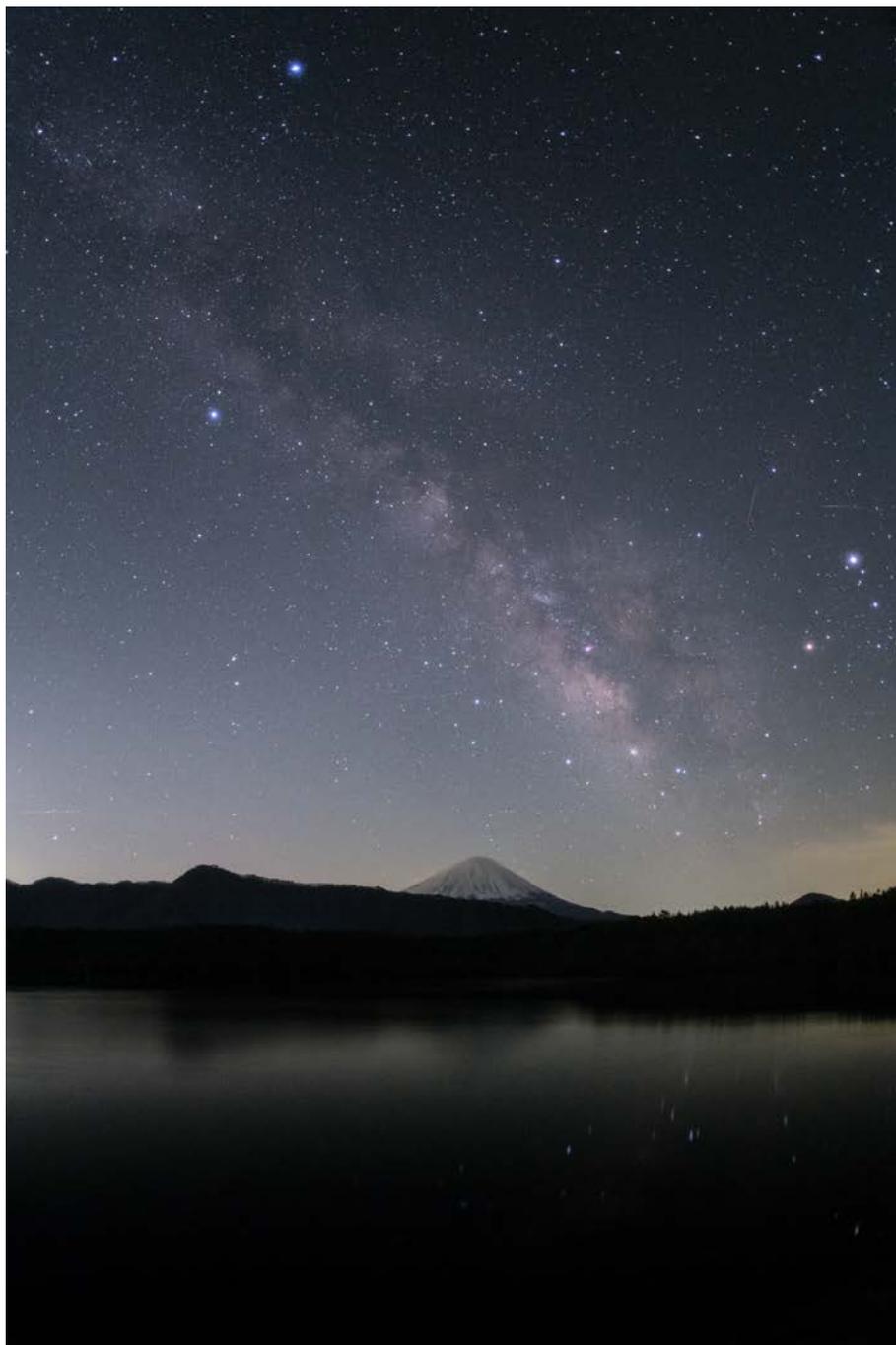
つぎに、プロセス(P)-ソフトフィルター効果...を選択すると、ソフトフィルター効果が部分的に確認できるダイアログが表示されます。



ソフトフィルター効果のダイアログのパラメータ説明

- サイズ 拡散が及ぶ範囲（ピクセルなどの絶対値ではなく標準を 100 とした相対値です）
- 明るさ 中心部からの拡散光の強度（これも標準を 100 とした相対値）
- 輝星ほど優先 明るい星ほど拡散効果を強くします
- 彩度強調 拡散させると彩度が低めになるので、相対的に何パーセント彩度強調するかを指定。

ソフトフィルター効果の作例



飽和復元合成

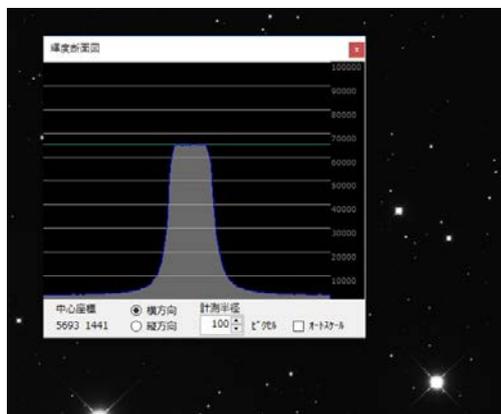
飽和復元合成とは

飽和復元合成とは、白飛びしてしまった恒星中心部や非常に明るい星雲、銀河の中心部を、短時間露光画像と組み合わせることで輝度復元する画期的な機能です。

恒星の中心部の輝度というものは普通に考えるよりはるかに明るく、シャープな F5 望遠鏡で確認したところでは、ISO1600 で 5 秒露出した場合、中心が飽和しない輝度に収まるのは 10 等級以下の星だけで、9 等級以上の星は中心部は白飛びします。

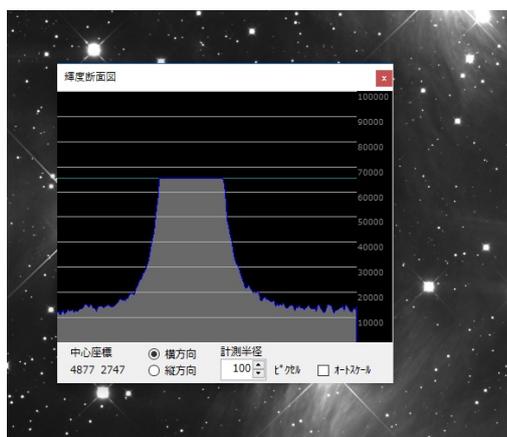
そういう星をふくんだ領域を 5～15 分という長時間露光をかけると、微恒星以外のほとんどの星の中心部は広く飽和してしまって白飛び状態になるのは当然です。

星の輝度が飽和した状態を断面図で見ると次のような感じになります。

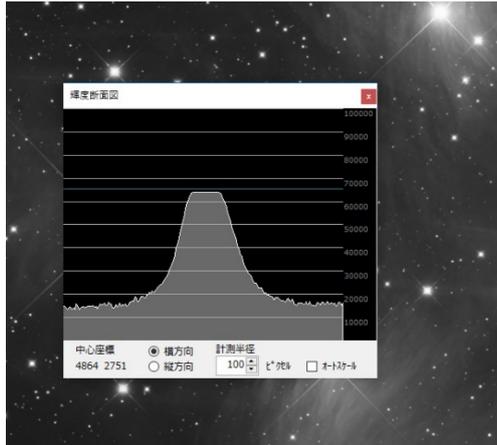


なお、この輝度の断面図は「表示(V)-輝度断面図ウインドウ」でマウスでポイントした位置の断面を見ることができます。

さらに、この画像の星雲部分を強調するためにレベルをきりつめるわけですから、星はさらに飽和輝度をつきぬけて明るくなって、最終的には次のようになってしまいます。

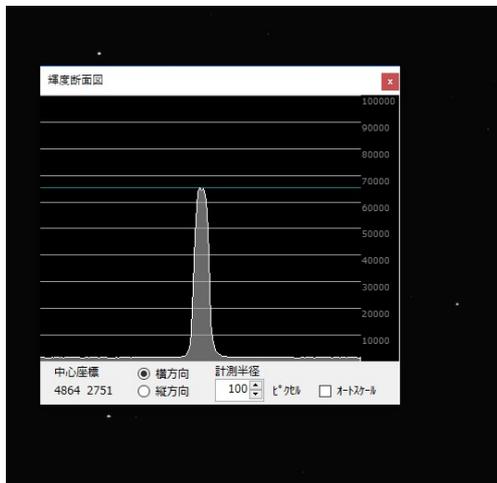


この恒星の飽和を抑えるために、通常の天体画像処理ではデジタル現像という処理を行います。デジタル現像で高輝度部分を圧縮した場合の輝度断面はこうなります。

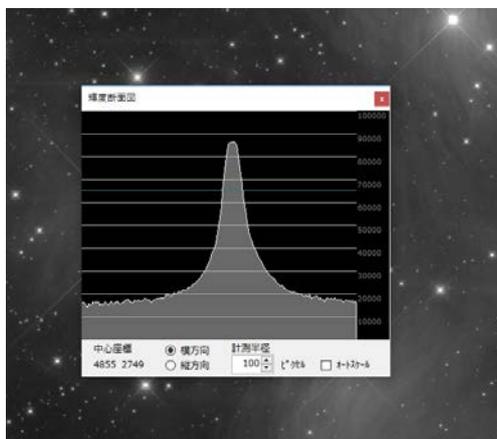


多少は飽和部分面積は減りますが、断面図が台形状になっている点は当然解消されないままなので、見た目は円盤状の星像となります。

いっぽう短時間露出画像のほうの断面図を同じ星で見ると次のよう台形にならず尖っています。



この画像を計算でレベルをそろえて、欠損している部分と置き換えるのが飽和復元合成処理です。復元合成後は次のような断面となり、シャープな星像を得ることができます。



ただし、このままで Tiff 保存すると 65535 以上の画素が飽和して白飛び状態で保存されてしまいますから、頂点が 65535 以内に収まるようにレベル補正してから Tiff 保存してください。

飽和復元合成の方法

撮影時

飽和復元合成を行うには、通常露光画像と短時間露光画像の両方が必要です。

まず撮影のとき通常露光と短時間露光の両方を撮影してください。

星の中心のような高輝度部分は合計露光時間が少なくてもノイズは乗らないので、短時間露光画像は ISO1600 なら 5 秒 30 枚程度、ISO400 なら 20 秒 8 枚程度、ISO200 なら 40 秒 4 枚程度でかまいません。

フラット・ダーク・スタック処理

フラット補正は通常画像・短時間露光画像とも行いますが、ダーク引きは短時間露光画像には必要ありません。わずかな高輝度部分しか使わないからです。

短時間露光画像がスタックできたら、そのスタック済短時間露光画像を星位置の基準画像として通常画像のほうのスタックを行います。

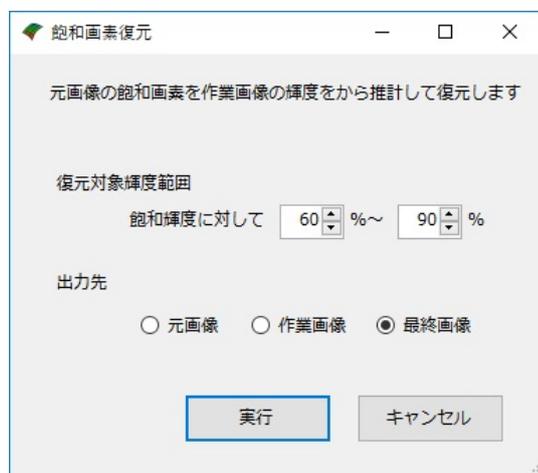
短時間露光画像のほうが星が小さいので、この順序のほうが通常画像との星の位置がずれにくいのです。

短時間露光画像はフラットがピタリとはあわないことが多いですが、これはそれほど気にする必要はありません。

FlatAidePro で飽和復元合成

スタックの済んだ通常露光画像を「元画像タブ」、短時間露光画像を「作業画像タブ」に読み込みます。

つぎに、「プロセス(P)-飽和復元合成…」または  アイコンをクリックして、飽和復元合成設定ウインドウを出します。



復元対象輝度範囲は通常デフォルト値(50~90)のままいじらなくて OK です。

この数値は、元画像の飽和ラインの何パーセントの輝度の部分から何パーセントの輝度の部分の輝度の傾斜に短時間露光画像の輝度の傾斜をあわせるのかを指定するもので、これによって短時間露光画像を適正なレベルに変換するためのものです。

飽和ラインに近いほど明るい星雲が星のバックにあるようなときは星雲の輝度の影響を避けるために 70~90% くらいの範囲にしたほうが良い場合があります。

上側の 90%のほうは、できるだけ 95%以下にとどめてください。

あとは「実行」ボタンを押せば、指定のタブ(初期値は最終画像タブ)に合成された画像ができます。

見た目は元画像と変わりませんが、輝度断面を調べれば、星中心部の飽和部が復元されているのが確認できるかと思えます。

最後にレベル補正ウインドウを出して、飽和部がないようにレベル調整をしてから Tiff で保存します。

レベル調整にともなって星雲が多少暗くなりますが、これはフォトショップのトーンカーブで復活することができます。

つぎが飽和復元合成をしない場合とした場合の比較画像です。



左の飽和復元なしの画像は、星の中心部が平坦に飽和しているのに対し、右の飽和復元ありの画像のほうが星の芯がしっかりでて、シャープになっているのがわかると思います。

なお、飽和復元合成した星の色や星雲の色のつながりが不自然と思われる場合は、急激に立ち上がる輝度の傾斜の計測誤差が原因なので、飽和復元合成をかける前の段階で「デジタル現像」または「対数現像」で高輝度を圧縮してから行うとうまくいくことがあります。

また、飽和復元合成は輝星中心の輝度を復元するだけでなく、オリオン大星雲の中心部のように非常に明るい星雲にも適用できます。

その他編集機能

トリミング

左側にある  アイコンをクリックすると、トリミングモードになります。

画像に緑色の枠が表示されるので、隅をドラッグしてサイズを調整し、右クリックメニューから「切り抜き実行」を選択してください。

同じサイズの画像が格納されているタブがあるときは、それも同じサイズにトリミングされますので注意してください。

画像の回転・反転

画像を 90 度回転したり、左右反転や上下反転をしたいときは、編集(E)メニューか、右クリックで開くポップアップメニューから目的のものを選択してください。

タブ間の画像コピー

タブとタブの間で画像をコピーすることができます。

編集(E)メニューまたは右クリックで開くポップアップメニューから、元画像にコピー・作業画像にコピー・最終画像にコピーを選択してください。

画像処理をして最終画像タブに作成された画像を、ふたたび元画像として画像処理したいときに便利です。

なお、元画像にコピーするときだけ、コピーの種類（通常・加算・減算・比較明・比較暗）や透過率を設定するダイアログが開きます。

等倍星像チャート

等倍で四隅や中央部の星像を一目で比較できるチャート画像が作成できます。

プロセス(P)-等倍星像チャート画像作成か、画像右クリックで開くポップアップメニューから-等倍星像チャート画像作成を選んでください。

キャプション追加

画像の余白に画像のタイトルやカメラなどの撮影データを文字として追加する機能です。

FlatAidePro の著作権は(株)バオーランド 荒井俊也が所有しています。