

天体画像処理ソフト

# FlatAidePro ver 1.1

フラットエイドプロ

バッチキャリブレーション

解説マニュアル

(ver 1.1.5 準拠)

株式会社バオーランド 荒井俊也 著

## INDEX

バッチキャリブレーション .....	3
バッチキャリブレーションを開く .....	5
シェーディング画像を作成 .....	7

## バッチキャリブレーション

バッチキャリブレーションは FlatAidePro ver1.1 で搭載された機能で、コンポジット前の撮影画像の前処理を行います。

星雲を対象とした天体写真は数分露出を 1 コマとして数十枚を撮影し、それを写った恒星を基準に位置を揃えて平均輝度の画像をつくり、その画像から天体写真に仕上げるというプロセスをとります。

そのためには、1 コマの撮影画像ごとに、撮影時のセンサー温度や露光時間によって決まるカメラ固有のノイズや、望遠鏡の光量分布の特性などを取り除く前処理が必要で、これをダーク減算およびフラット除算といいます。

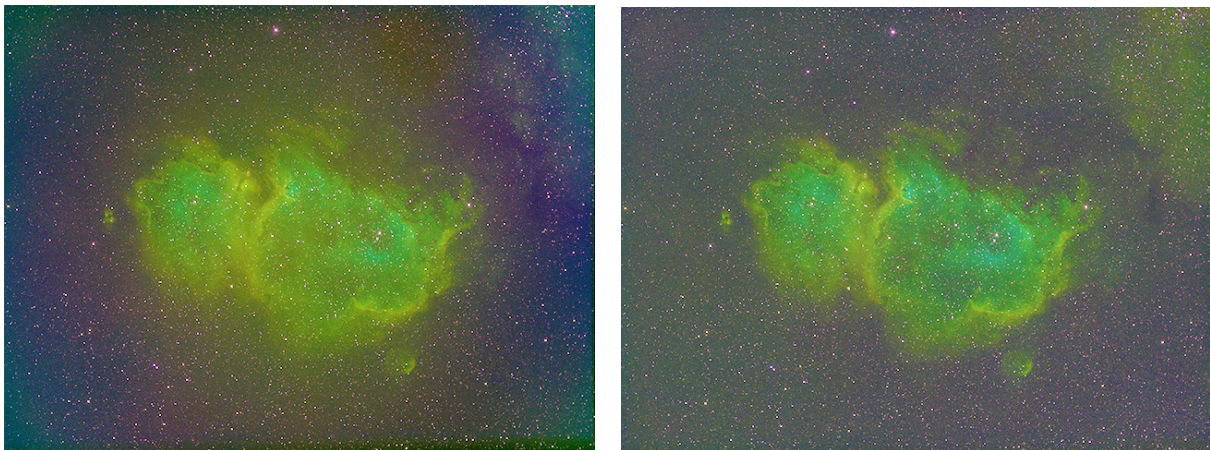
ダーク減算やフラット除算はどの天体画像処理ソフトにもそなわるものですが、FlatAidePro のキャリブレーションでは通常のダーク減算・フラット除算のほかに、シェーディング補正と自動カブリ補正という処理を行い、よりフラットな画像に補正することができます。

とくに都市近郊などの光害地で撮影した場合に顕著ですが、ダーク減算やフラット除算をしたにもかかわらず不規則な色ムラや片側だけが明るくなってしまいう傾斜カブリが残ってしまうことがあります。

そのような画像では、Photoshopなどを駆使して色ムラを手作業で根気よく除去するしかないので、これには多大な労力と技術が必要で、しかも補正できたとしても正しい色に補正できたかは保証されません。

都会で撮影した天体画像などは、補正が不可能なほどの色ムラが残存してしまうことはよくあることです。

たとえば、この画像は、私が都内の自宅からナローバンドで撮影した IC1848 ソウル星雲ですが、左がダークとフラット処理のみのもの、右が FlatAidePro でキャリブレーションしたものを強調した画像です。



左の通常のダーク・フラット補正の画像では複雑な色ムラが残っているのが、右の画像では平坦な背景になっていることがわかります。

バッチキャリブレーションでこのように色ムラを補正するためには、フラット画像、ダーク画像のほかにシェーディング画像を使います。

## void 画像の撮影

シェーディング画像は、同じ光学系で同じ露出時間で星雲や明るい星のない場所(これを void 領域と呼ぶことにします)を撮影した画像(これを void 画像と呼ぶことにします)から写った星を除去して、背景のみをスムーズにぼかしたものです。

したがって、メインの対象天体を撮影する前後のタイミングで、対象天体に比較的近い void 領域を撮影しておく必要があります。

そのためには星図ソフトなどで天の川からはずれた星雲や明るい星のない場所をみつけて座標をメモして、1枚だけ撮影してください。

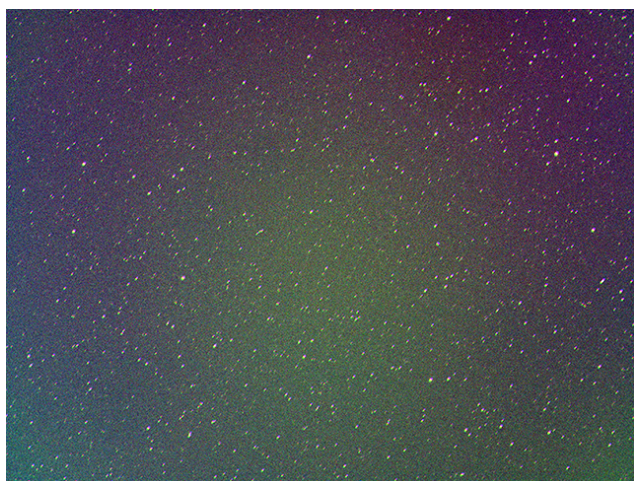
モノクロカメラの場合はフィルターごとに1枚ずつ撮影します。

デジカメの場合は1枚だけでいいですが、FlatAidePro は RAW 画像はサポートしないので手順にすこし注意が必要です。その方法については後述します。

さて、void 領域には星雲や明るい星がないので、その画像をダーク・フラット補正したら平坦な星野写真になるのが理想です。

ところが実際には平坦にはならず、光害地ではたいて次のような色ムラがでます。

これは先に掲げたソウル星雲を撮影したときに撮影した void 画像をダーク・フラット補正して、強調表示したものです。



この色ムラは本来平坦であるべきところに現れているので、同条件で撮影した対象天体の画像にも同じムラが生じているという仮説が成り立ち、それをシェーディング画像として減算することでムラを除去するわけです。

この void 画像では下が緑、上が紫に見えますが、これは低空カブリの影響があらわれたもので、それもバッチシェーディング補正のときに自動で修正されます。

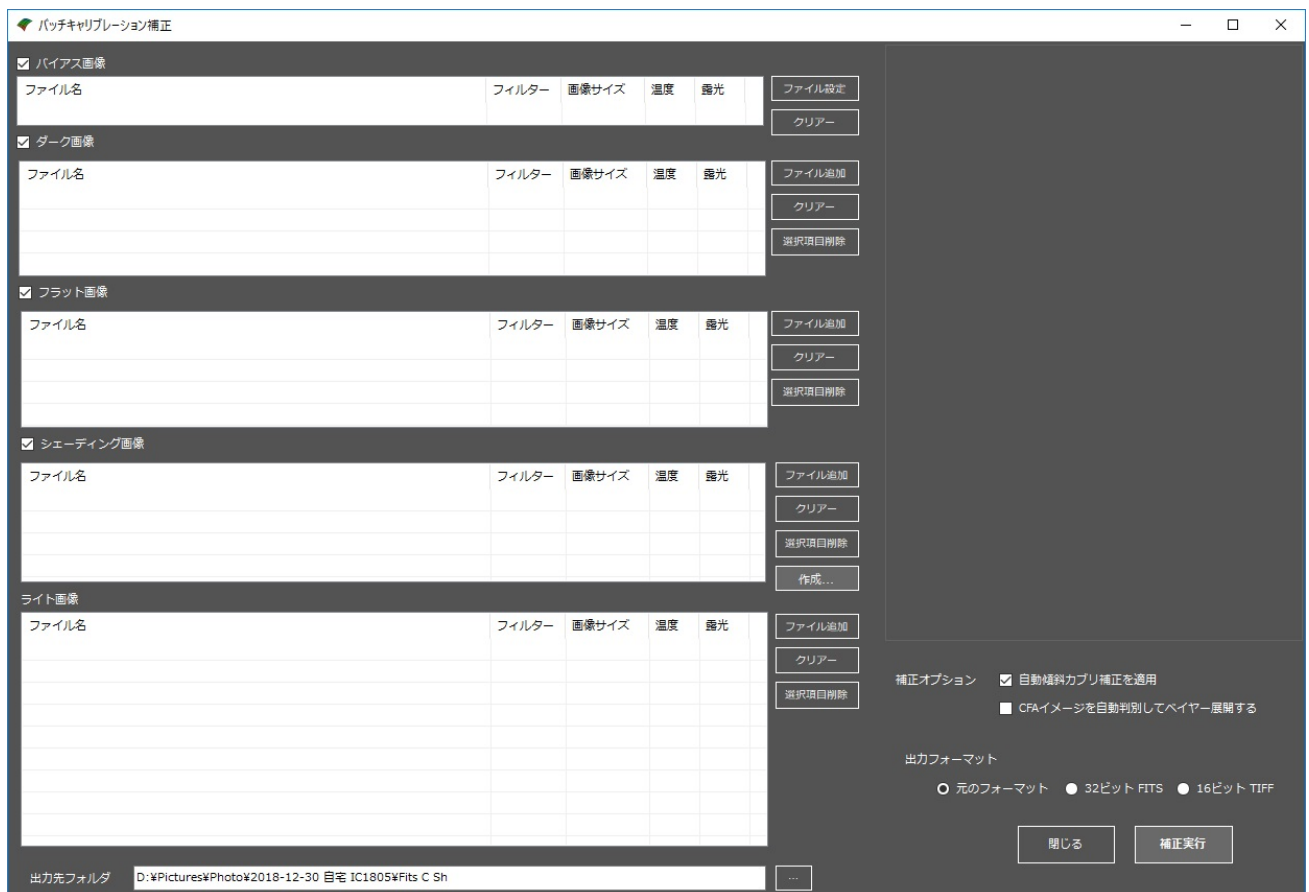
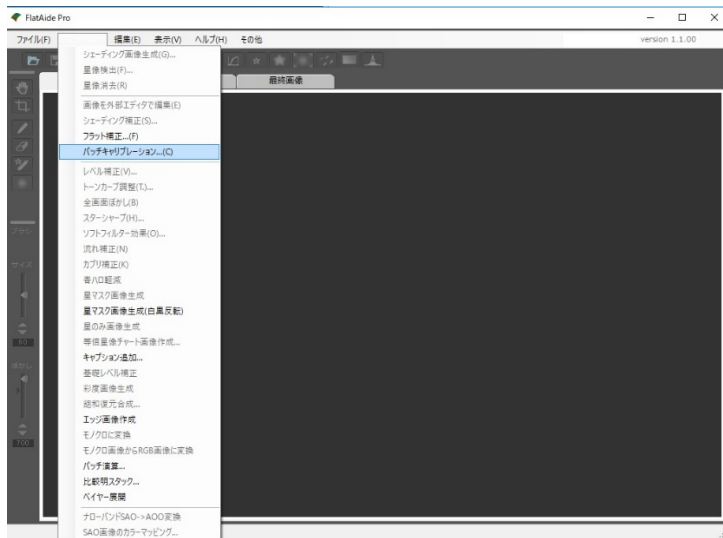
これらのプロセスは難しい手順のようにみえて、ほとんど自動で処理されるので実は簡単です。

フラット補正がなかなか合わない、と悩む前にまず void 画像を撮影して FlatAidePro のバッチキャリブレーションを試してみてください。

では実際の操作方法を解説します。

## バッチキャリブレーションを開く

バッチキャリブレーション画面はメニューのプロセス(P)-バッチキャリブレーション(C)で開くことができます。



このようにバイアス、ダーク、フラット、シェーディング、ライト画像を指定する画面がでます。

## バイアス画像

バイアス画像は露出 0 秒のダーク画像に相当します。

バイアス画像を使うことで、異なる露出秒数のダーク画像の補間、正確なフラット補正が可能になります。

ここで指定できるのは 1 つのファイルです。

## ダーク画像

カメラにカバーをして一定の温度で撮影したのがダークファイルです。

温度と露出時間が同じなら、常に同じところにダークノイズが現れるので、ライト画像と同じ温度・露出時間のダーク画像を減算することでノイズを低減できます。

ここには露出違いや冷却温度違いの複数のダーク画像ファイルを指定できます。

デジカメ画像のときはダーク画像を自動選択できないので指定は 1 個だけにしてください。

「ファイルを追加」ボタンかエクスプローラーから画像ファイルをドロップすることで追加できます。

## フラット画像

平坦な光源を一定の明るさになるような露出で撮影したのがフラットファイルで、望遠鏡の周辺減光やセンサー上のゴミ痕を除去するのに使います。

モノクロカメラの場合はフィルターごとにフラット画像は変わってくるのでそれぞれに用意する必要があります。

ファイルの追加方法はダーク画像と同様です。

## シェーディング画像

ダーク・フラット補正した void 画像から星を除去してスムーズにぼかした画像です。

モノクロカメラの場合はフィルターごとに必要です。

「作成」ボタンを押すか、このリストの場所に void 画像ファイルをドロップすると、シェーディング画像作成画面が開きます・

すでに作成済みのシェーディング画像をリストに追加することもできます。

## ライト画像

補正の対象となる画像ファイルのリストです。

## 出力先フォルダー

ライト画像はバイアス・ダーク・フラット・シェーディング画像でキャリブレーションされ、ここで指定したフォルダに名前はそのままで書き出されます。

## 自動カブリ補正

低空カブリによる輝度の傾斜を自動的に解析して補正します。

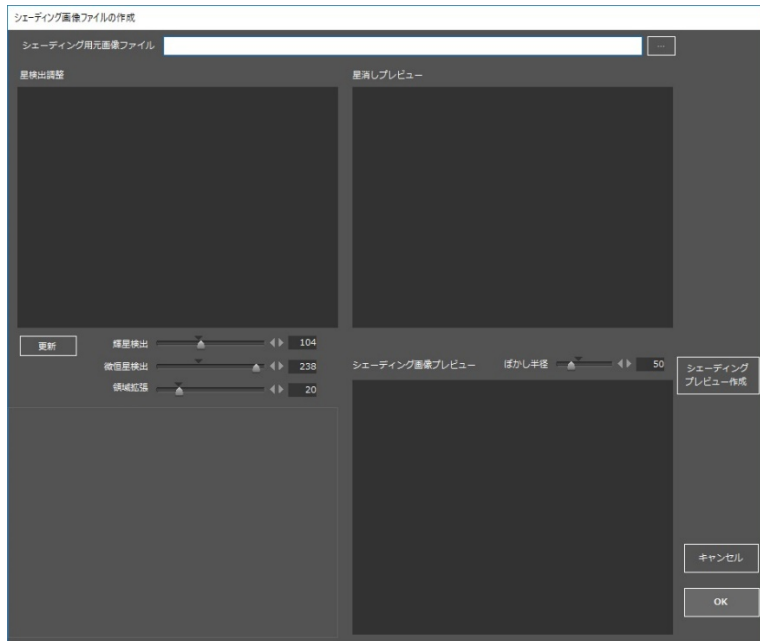


## シェーディング画像を作成

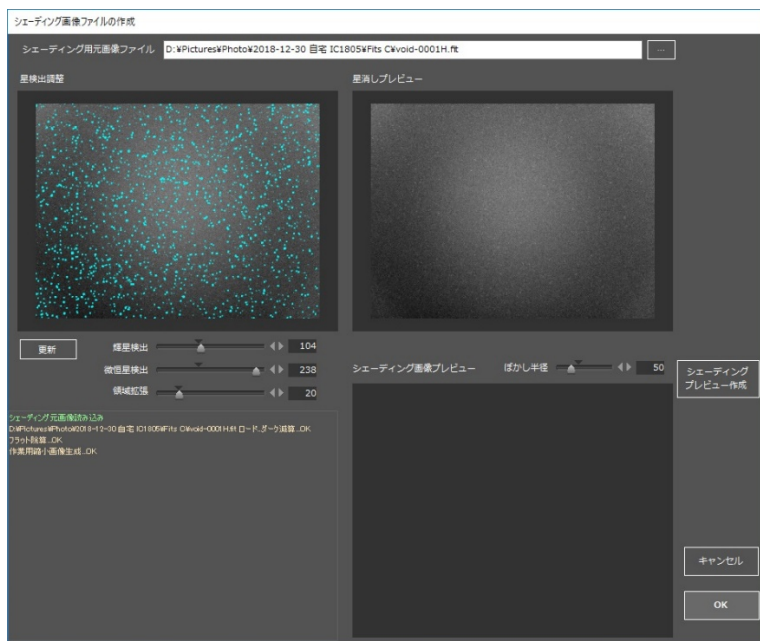
void 画像からシェーディング画像を生成する方法は「作成」ボタンからシェーディング画像生成画面を開く以外にはありません。

FlatAidePro の通常の画像操作画面からでも似たようなシェーディング画像は作れますが、レベルが撮影状態のまま固定であることが保証されないので、シェーディング補正には使用できないからです。

void 画像をドロップするか「作成」ボタンで次の画面が開きます。

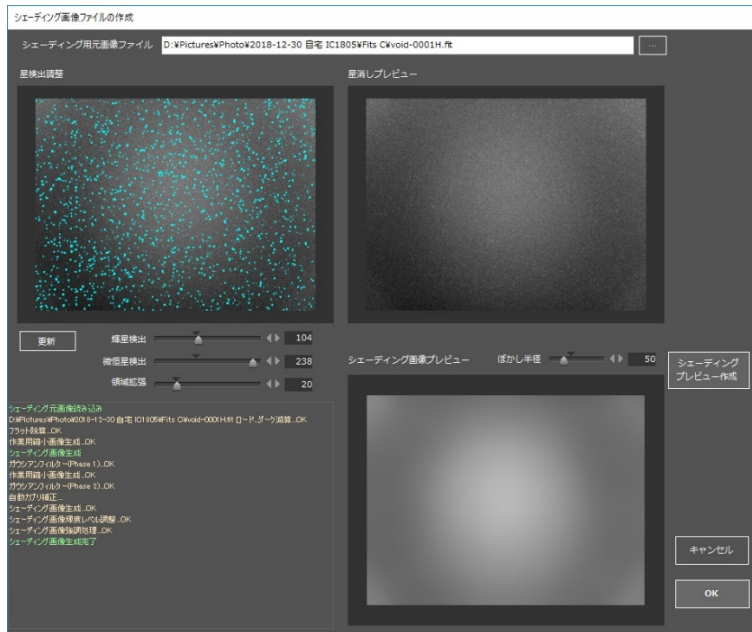


「作成」で開いたときはこのようにファイルは空欄なので、シェーディング用元画像ファイルの欄か星検出画面に void 画像をドロップしてください。



シェーディング用元画像ファイル(void 画像)を指定すると、星がシアン色で検出されます。検出もれができるだけ少なくなるように、主に「微恒星検出」スライダーで調整してください。

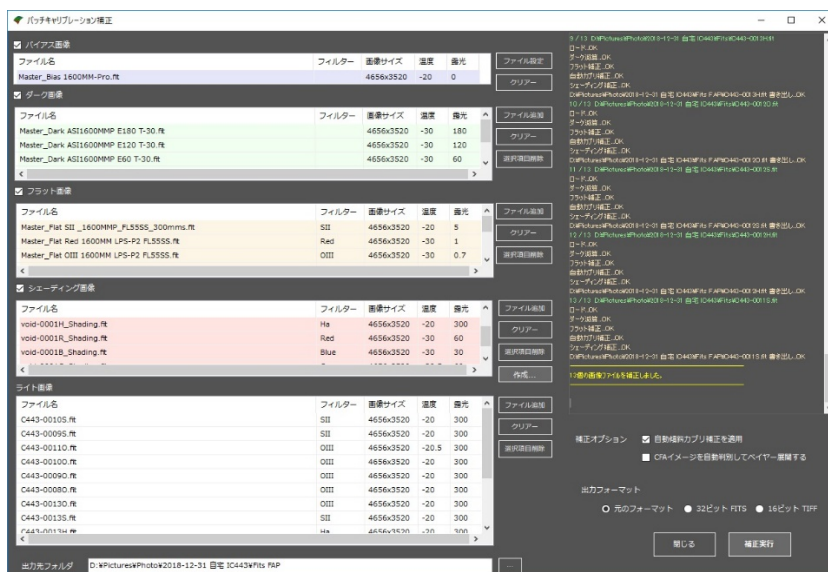
右上の「星消しプレビュー」は検出した恒星を消去した状態のプレビューです。だいたい星が消えたら、「シェーディングプレビュー作成」ボタンを押します。ぼかし半径は小さくすると細かい起伏も拾うようになります。



左下の部分には計算動作のログが表示されます。

シェーディングプレビュー画面の画像で妙な起伏があらわれないか確認したら「OK」を押します。なお、この画面のなかのすべてのプレビュー画像は起伏を強調して表示されていて、実際のシェーディング画像はここまではっきり凹凸があるわけではありません。

「OK」を押すとこの画面が閉じて、指定したシェーディング元画像ファイル名に'\_Shading'が付加された名前でも保存され、自動的にシェーディング画像リストのなかに追加されます。





必要に応じて、バイアス・ダーク・フラット・シェーディング画像ファイルの指定をしたら、「補正実行」ボタンを押してください。

指定された出力先フォルダーにキャリブレーションされたライト画像ファイルが連続して書き出されます。

出力が終了したら、別途天体画像処理アプリケーションで星のアライメント・コンポジット（スタック）をしてください。

## デジカメやカラーCMOSカメラの場合の注意

FlatAidePro で読み込めるのは FITS 形式か TIFF 形式に限ります。

キャリブレーションできるファイル形式も同様で、RAW 画像はサポートされません。

MaxImDL で一眼レフカメラの撮影をコントロールする場合は、FITS 形式で保存することもできますのでその FITS ファイルはバッチキャリブレーションに使用できます。

MaxImDL で撮像するときは、Autosave Setup の Readout Mode の設定を RAW to harddrive にすると RAW 画像のまま書き出され、RAW monochrome にすると FITS で書き出されます。

ただし、FITS ファイルであっても、カラー画像がベイヤー配列という方式でモノクロ画像として記録されているので、そのままだとシェーディング補正ができないため、シェーディング補正時にはカラー画像に展開されます。

ベイヤー配列のカラー画像は一般名称を CFA(Color filter array)イメージといいます。

読み込んだモノクロ FITS 画像が CFA イメージかどうかは FITS 画像には通常記述されていないので、FlatAidePro では「CFA イメージ(ベイヤー配列)をカラー画像に展開」というチェックボックスを ON にすると、モノクロのイメージを CFA イメージと判断して補正作業中にカラー化します。

CFA のライト画像から CFA のバイアス・ダーク・フラット減算することには問題ありませんが、シェーディング画像を作成したり、シェーディング補正するときにはカラー画像に展開することが必要なためです。

RAW 画像をたとえばステライメージや MaxImDL に一旦読み込んだ場合はベイヤーのまま FITS で保存することもでき、その場合は FlatAidePro でも FITS として扱うことができます。

RAW を FITS に変換することができない場合は、RAW 画像を Photoshop のプラグインの Camera Raw や、カメラ付属のソフト(Canon **Digital Photo Professional** や Nikon Capture NX-D など)で TIFF 画像に変換してからバッチキャリブレーションにかけてください。その際、バイアス・ダーク・フラット・ライト画像・void 画像をすべて撮影時の露出やレベルを替えないまま 16bit TIFF で保存することが重要です。

ベイヤー画像をカラーTIFF に変換してからバイアス・ダーク・フラット補正すると、ごくわずかに情報が失われるという心配がありますが、スタック枚数が十分にあれば最終結果に及ぼす影響は無視できるほどのものと思います。

RAP2 や DSS のようなソフトで RAW 画像からダーク・フラット補正をかけた場合は、TIFF に変換する必要はありますがバッチキャリブレーションでダーク・フラット補正は行う必要はありません。