

天地融合の新星景写真

木村芳文

私が今一番一生懸命撮っているもの

天体とともに白山を撮影

そもそものきっかけは

2008年頃 ある人に「佐渡に横たう天の川」(松尾芭蕉)を撮れないかと言われる。

2009年4月3日 試験撮影1回目(白山市西山)

以後、試験撮影3回目の結果 → 赤道儀が絶対に必要との結論。

2009年4月18日 赤道儀を導入し撮影→失敗。

2009年4月28日 一応撮影成功。

2009年9月16日 「佐渡に横たう天の川」一応撮影成功。



固定追尾合成法 ファーストショット 2009年4月28日 固定撮影2枚 追尾撮影2枚

私の星景撮影の特色

固定追尾合成法による新星景写真

理由：クオリティの追求

夜中の撮影だから、皆が同じだからという理由で、高感度ノイズにまみれた画像に妥協できなかった。

最近はインターネットを検索すると1ショット撮影による星景写真がいっぱい出てくる。私が撮影開始した頃に比べて、カメラの高感度性能が格段に進歩していることも一因だと思う。

いくらカメラが高性能になったとしても、私の撮影法はより高品質な結果を出せる。

私の目標

本格的な天体撮影と同じクオリティの天体描写

地上風景

→

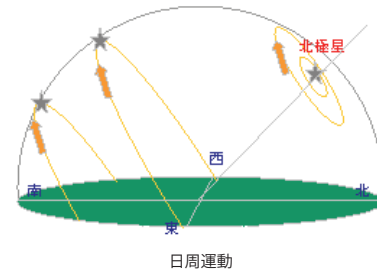
融合

星景撮影の要点

- (1) 天体の基礎知識
- (2) 適正露出
- (3) 強調

天体の基礎知識

天体の動きと赤道儀



赤道儀

赤道儀は日周運動の通りにカメラを移動する（追尾）装置

適性露出の考え方

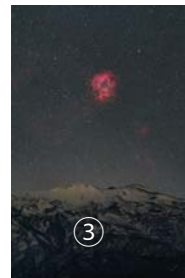
宇宙から地球に届く信号情報はとても微弱

- できるだけ沢山の信号取得が必要
- 要はたっぷり露出をかけなければならない

適性露出の考え方

それぞれ別に考える。

- ① 天体そのもの（星や星雲）の明るさ
- ② バックグラウンド（空）の明るさ
- ③ 地上風景の明るさ（人工光源や月あかり）



①

②



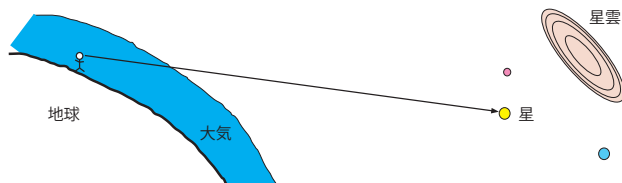
天体とバックグラウンド

②バックグラウンドの明るさ

大気中の浮遊物（水蒸気、ごみ、黄砂など）に光（太陽、月、町の明かり）が当たって明るくなる。「バック」と言っても、実際は手前に存在。

①天体そのもの（星や星雲）の明るさ

365日、24時間一定。宇宙空間は真っ暗。



宇宙空間に出て撮影するとバックグラウンド（背景の空）は、限りなく暗く写るはず。バックグラウンドが暗いほど、天体は明瞭に撮影できる。バックグラウンドが限度を超えて明るくなると、天体撮影は不可能になる。（昼間はバックグラウンドが極端に明るくなった状態。）

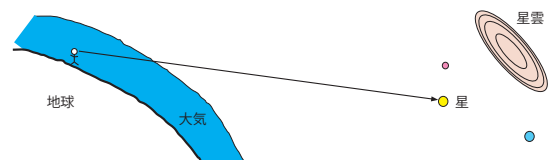
天体とバックグラウンド

普通はバックグラウンドの明るさがボトルネックになって、天体の表現に必要な露光量が制限を受ける。

バックグラウンドがあまり明るくならない範囲で、できるだけ多くの露出をかける。目安として、ヒストグラムの山の右の立ち上がり中央付近。露出を多くかけるほど、微光星（細かな星）や星雲、天の川が明瞭に写る。



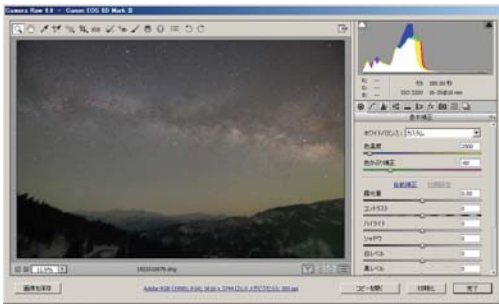
理想的に露出された画像



参考露出データ ISO1600 F4 4分

夏の天の川が撮影できる適正な露光値。

月夜や光害のある都市部では、これだけ露出するとバックグラウンドが破綻（白トビ）する。これだけ露出してバックグラウンドが破綻しなければ、理想的に暗い撮影地だと判断できる。



理想的に露出された画像

天体の強調

天の川などを鮮やかに描写するには、一般撮影では考えられない極端な強調が必要。

とにかく、**無茶苦茶**に強調しなければならない（笑）

天体の強調

天の川などを鮮やかに描写するには、一般撮影では考えられない極端な強調が必要。

強調前

強調後



イメージです。

天体の強調—前処理

前処理なしで極端な強調を施すと画像が破綻する。



- | | |
|-----|--|
| 前処理 | <ul style="list-style-type: none"> ・S/N（信号ノイズ比）の向上 ・カブリ処理 ・フラット処理 |
|-----|--|

S/N（信号ノイズ比）の向上

加算平均合成（コンポジット）

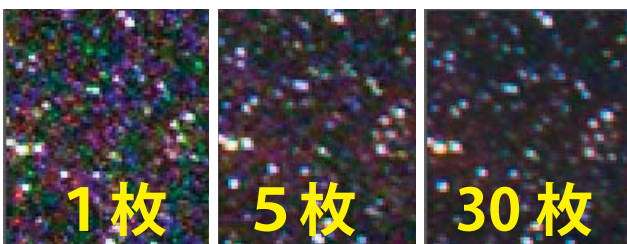
撮影したデータには、一定のノイズが混入している。

高感度ノイズはランダムノイズ → 沢山の同一ショットを加算平均合成（コンポジット）

することで、ランダムに発生する無為な信号（noise）を減衰、有意信号（signal）を残す。

（S/N = 信号ノイズ比の向上）

要は同じ構図で撮影した複数ショットから、有意信号を抽出する。



カブリ処理

実際の撮影画像には天体が発する光以外のもの（光害や薄明光の影響など）がたくさん写ってしまい、強調するときに妨げになる。これをカブリと呼ぶ。

完璧にカブリ処理を実施できれば、宇宙空間で撮影したのと同じ結果になるはず。

カブリ処理の方法

Photoshop で適切なマスクを持つ調整レイヤーを重ねて、徐々に処理していく。

要は部分的な色調整を積み重ねていく。根気が必要な作業。

処理あり

処理なし



↑カブリ処理とフラット処理を実施して強調の後に、適量の光害成分を還元した画像。

フラット処理

レンズ周辺減光補正の厳密なものと考えてください。
簡易的には、レンズ周辺減光補正で代用可能。



フラットフレームの例

フラット処理の方法

- (1) フラットフレームを取得：薄明時の空や積分球、または EL 版などを撮影する。
 - (2) フラット処理：本撮影データ（ライトフレーム）からフラットフレームを減算する。
- ※ 通常は、専用のソフトを利用する。(RAP2、ステライメージ、DSS 等)
※ フラットフレームの取得は決定版的な方法がなく、奥が深い。



積分球フラット
実際は部屋の灯りを消して撮影。



積分球の内部
照明 (LED) を配置している。

積分球：内部で光を多重反射させて光が均一な空間を作る実験器具。

今まで説明してきた基礎技術をふまえて、標準的な星景撮影法と固定追尾合成法を見ていきます。

- 1ショット短時間露光（標準的な星景撮影法）
- 固定・追尾合成法（新星景写真）

1ショット短時間露光

- ・ 要は短時間露光の一発撮りで星を静止させて写す、最も単純な方法。
- ・ 厳密には数秒でも星は流れる。
- ・ レンズ焦点距離や各自の許容量によるが、一般的には 30 秒以内にしたところ。
- ・ 理想の露光量 (ISO1600 F4 4分相当) を確保するのは困難。
- ・ そもそも 1 発撮りなので加算平均コンポジットで S/N 向上はできない。
- ・ 多くの場合、高感度撮影、開放絞り使用、露光不足のデータを無理矢理強調 等の理由で画質はヒドイ。

露出の目安 ISO3200 F2.8 15 ~ 30 秒 (理想露光量の -2 ~ -1 EV)

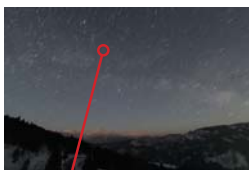


1ショット短時間露光：薄明時刻に撮影したこともあり、最初から天の川の描出はあきらめ。ある程度の画質を確保して星を止めることを考えて露出値を決定。 ISO400 F2.8 30 秒

固定・追尾合成法（新星景写真）

固定撮影（赤道儀停止）

星は流れて、地上は静止。



追尾撮影（赤道儀稼働）

星は点像、地上は流れる。



合成 +



カメラの移動は赤経（日周運動方向）のみに限定
→ 完成画像の妥当性を確保。

固定・追尾合成法（新星景写真）



EOS 5DMark2 SEO-SP3
EF16-35mm f/4L IS USM 16mm

固定撮影
ISO1600 F5.6 120s 30 枚
月の光あり。

追尾撮影
ISO3200 F5 180s 24 枚

利点

- ・ 星は完全に点像
 - ・ 地上風景は完全に静止
 - ・ 必要十分な露光量を確保できる。また多枚数を加算平均コンポジットできる。
- 天体写真同等の高画質描写

欠点

難易度高い。

結局は・・・

写真にどんなメッセージを込めて、どのように伝える工夫をするかが重要になる。
技術的に難易度が高い撮影でも、これは同じ。

固定追尾合成法

皆様にも是非取り組んで頂きたいと思います。

画像処理解説ビデオ



新星景写真画像処理解説ビデオ

定価 6,300 円

ダーク処理、フラット処理まで終了したデータを題材に、
画像処理をノーカットで収録。

他にもラインナップ多数。

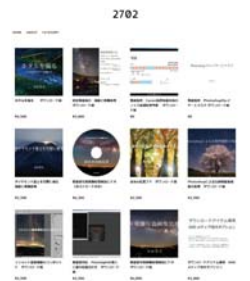
無償提供版もあり。

<https://2702.stores.jp/>

木村芳文のフェイスブックページやホーム
ページからアクセスできます。

<https://www.facebook.com/2702.jp/>

<http://2702.jp/>



余談

撮影技術の変遷

■ 2005年にデジタルカメラを導入した時、私がこのような写真を撮るようになるとは、
思いもよらなかった。

■ 名取洋之助展を見て。

写真とは

大切なのは、自分の表現したいものを自由に撮れることだと思います。

そういう作品が、既存の枠組みにとらわれることなく、適正に評価されることを願います。

ご静聴ありがとうございました。

木村芳文