

★インターバル撮影の工夫★

～暗算からの推測～

川越天文同好会 谷川 政敏

例会の内容は天文同好会の特色を表す一コマではないかと思いますが、川越天文同好会では会員持ち寄りの話題で進行する機会が多く、それ用の資料（投影用のPDFとか画像）を各自で用意します。今回は谷川が作成した資料の一部を提供しますので、後日の参考にして下さい。

近年、つとに用いられるようになったインターバル撮影ですが、これを天体の撮影に用いると案外に思った通りの展開にならず、折角の努力が残念な結果になる事があります。

こうなると、ほとんどの方はインターバル撮影で得られた画像をそのまままで使うか、事後にかなり高度な画像処理を行っているように思われます。

また、事前の予測により、より確実に写すとか期待したままの近くを得る事が出来るので紹介します。

【その1】月のインターバル撮影

日周運動を利用したのインターバル撮影は、写り込む天体の間隔がどの程度になるかを予測して置くと良く、すなわち、天体は1時間に約 15° 西に動くとして、そこから像間隔を暗算で割り出します。



図 1

例えば、天体は1分間に約 $15'$ 移動し、天の赤道上の月はその視直径を平均 $30'$ として $1/2$ 個移動します。勿論、月の視直径は年中変化するので、くっ付けて満月を写す以外は3分程度の間隔がいつも間隔（余裕）のある姿になります。

そのようにして大よその天体の移動間隔の予想を立てて撮影したのが図1で、満月の平均直径を $30'$ としているので、このように団子状に表現されます。

別法として、撮影間隔を1分程度にし、撮影後に2分毎の像を抜き出して事後に処理しても同じ事になります。

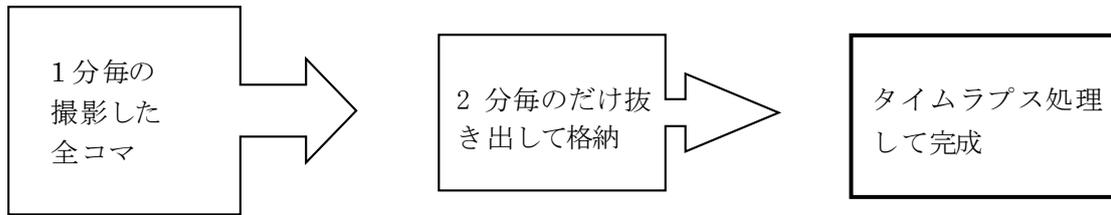


図 2

但し、これは全コマで記録メディアが満杯にならないようにするとか、電源（バッテリー）の容量も考慮しての撮影となります。以上をまとめると、

天体は1分間で約 15'（月は視直径の半分程度）移動する。

満月を重ならないように写すには 2 分以上のインターバルが必要。

見栄え良く連続で満月を写すには 3 分程度のインターバルが良い。



図 3

図 3 は用いている撮影器材ですが、これらの撮影に先立ちフィルターを装着したり記録モードを変更したりして試し撮りをやってから本番に臨みます。

赤外透過で撮影するカメラなので特に原色（赤とか青）が協調され、それなりの注意が必要になります。

【その 2】雲とかモヤの除去

私の狙う天体は低空の地物や低空のモヤ、雲の影響を受ける場合がほとんどで、これ皆低空である事の弊害でもあります。

また、日の入り直後や日の出直前の空とかが多くもあり、夕焼けや大気の輝きをキャンセルしなければそれに埋もれてしまうような天体は撮影も難しい状況です。

一方法としてHDR 処理をやって救えるかと言って、現実には見えてはいても写らないのが普通かと思います。カメラ（現代の個体撮像素子）の輝度比＝ダイナミックレンジは13EV 程度しかないので、肉眼のそれを16EV とすると3EV の差があり、これは単純に1EV=2倍として6倍のダイナミックレンジの差があります。

（cf：個体撮像素子のダイナミックレンジは現在の最大値では20EV=肉眼と同程度以上ですが、カメラモニター画面は解像度が落ちるので実際には見えません。）

撮影したい天体と背景のコントラストを付けたかったので、図4左の如くレンズ前に偏光フィルターを装着してみました。その効果よりもピントが恐ろしく甘くなり、これは失敗。

FL100 mm程度以下のレンズではボケもあまり目立たないと踏んでいます。広角レンズでは入射角が視野周辺で偏光条件を満足せず、その効果は中心付近に限られるように思います。



図 4



図 5

図 4 と図 5 は対角魚眼レンズで撮像した ISS ですが、天空の明るさにローカルな違いがあり、天頂付近と地平付近では背景の明るさに相まって、ISS 迄の距離が大きく違うので地平付近は肉眼では見えてはいても明るい背景に埋もれてしまうのが常です。

レンズ先頭に偏光フィルターを装着したくても先の条件があるので出来ず、この場合には絞りを大きく絞って (F5.6 と 8 の中間) 低空の ISS を強調しましたが、肉眼以上に写せませんでした。以上をまとめると、

肉眼のダイナミックレンジはカメラの 6 倍も広い。

偏光フィルターで背景のコントラストを高める事は望遠では不可。

広角レンズを使うと地平付近の対象は空の明るさに埋もれる。

【その 3】必要なコマの個別処理

作例図 6 は眉月 (月齢 1.1) の入りをインターバル撮影した物ですが、最初から意図していたのは「月の入りを没するまで追い掛けて、見たままの状況に写したい」と言う事でした。

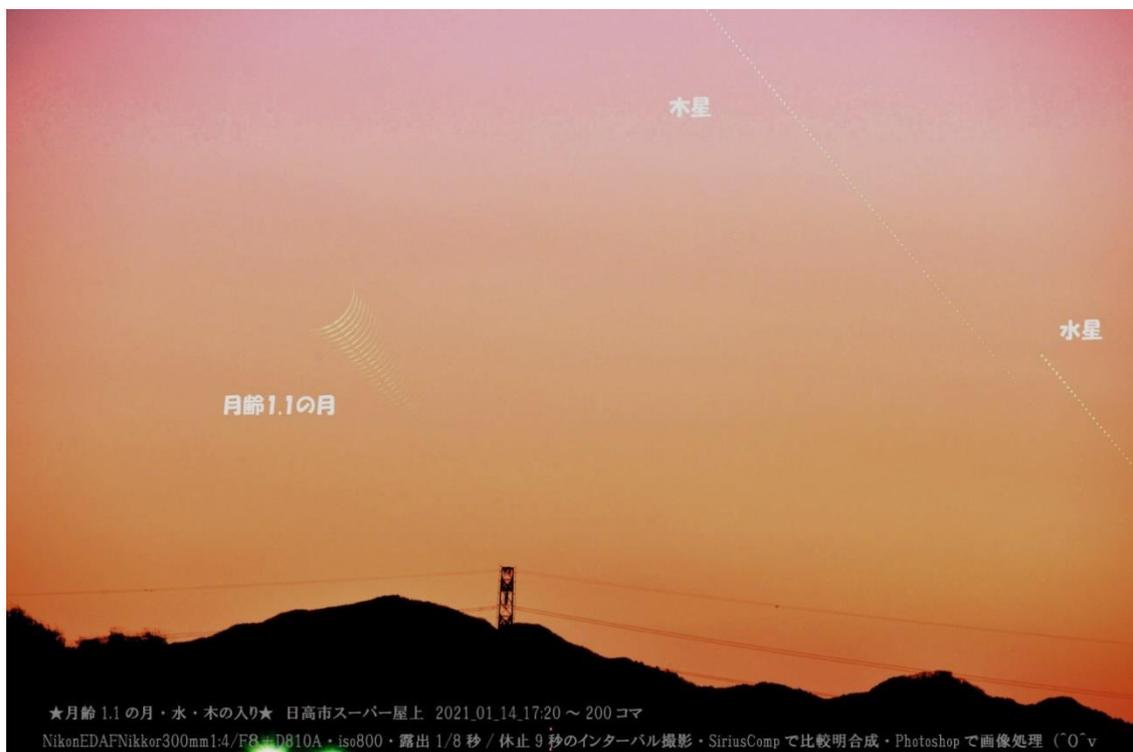


図 6

普通に写したインターバル撮影のコマを適当なタイムラプス用アプリ（SiriusComp とか KikuchiMagick）で比較明合成すると、図6のような写真に仕上がります。

意図する処としては眉月の姿を没する迄写したいので、これでは不満足と言わざるを得ません。

特に地物に没する付近の姿を捉えたいので、その時刻付近に得られたコマを選定し、個別に画像処理して繋げる事にします。

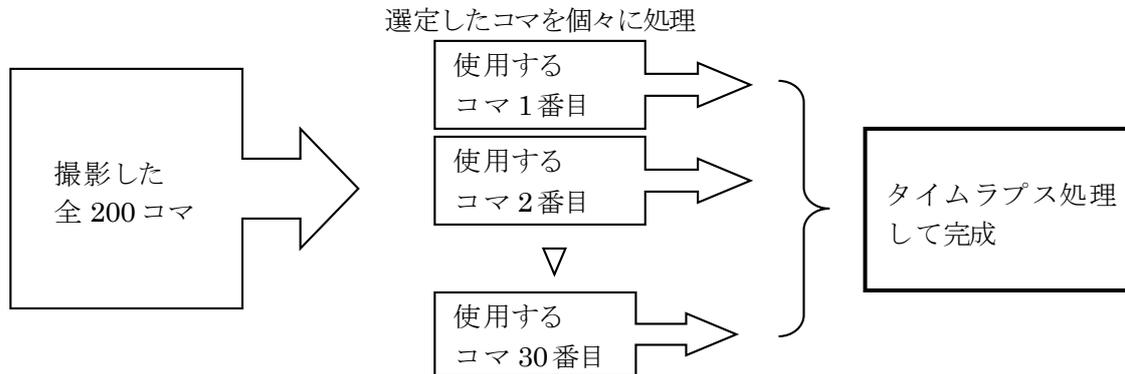


図 7

今回は没する迄の月を写した 9 秒毎 30 コマの輝度とコントラストを Photoshoph で画像処理し、各コマを見たままに近くにしてから繋げてみました。



図 8

但し、これをやっても没する 1 分前の月は輝度もコントラストも弱く、雲中でもあったので処理仕切れず、拡大して更に別処理して表現せざるを得ない状況になりました。

勿論、最後に表現される色味もそれなりで、この場合はかなり夕焼けが協調される結果となり、見る人によって好みが変われると思います。

【その 4】特殊な撮影を想定

図 9 に紹介するのは金井宇宙飛行士の搭乗する ISS で、日本で初めて捉えられた姿だと思います。2017 年 12 月 20 日の日の入りは 16 : 30 頃であったので、日の入り 40 分後に日本上空を通過した時のものとなります。



図 9

その時の JAXA の位置予報は図 10 のような内容で、17:10 頃に見え始めると言うものでした。最大高度が約 16° 、関東からの距離は最短 1100 km、小笠原付近を通過したのでした。

ご存じのように日の入り 30 分後には 1 等星が見え始めるのですが、このような対象は更に明るくもあり、十分に目撃出来る筈です。

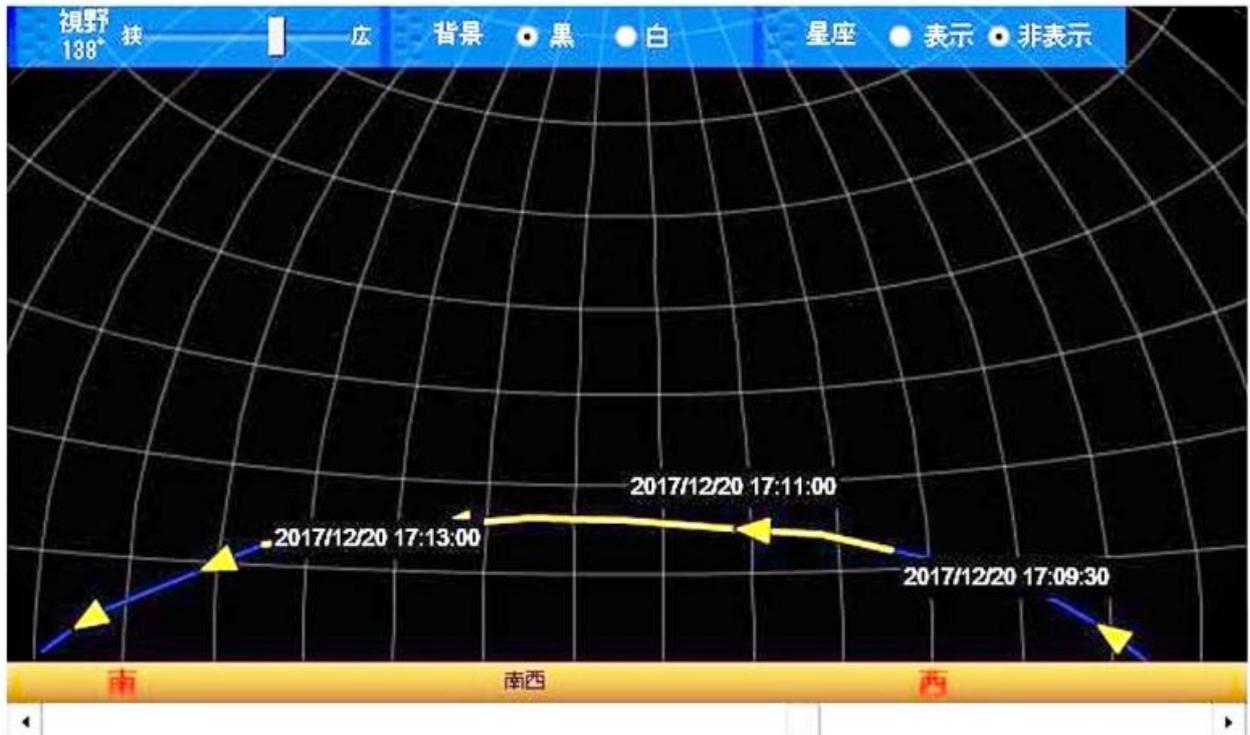


図 10

その予報時刻の数分前に露出時間を決める目的と構図を決める為にお試しで撮影したのが図 11 で、全く天体のようなものの姿はありません。

かろうじての天体が細い月で、その利用はピント出しと写す方向・構図の目安にする事です。



図 11

この時は結局、月が低過ぎて撮影中に画面から去ってしまいそうだったので、三脚を伸ばして撮影位置を上げ、屋根を交わす事になりました。

この日は生憎と全天の 70%程に雲があり、夕焼けこそしていましたが高度が低くもあって撮影に邪魔な存在が多数在りました。

ISS の通過予定時刻近くになっても空の条件は改善せず、仕方なく予定していた方向の試し撮りを試みます。推定した ISS の光度は 0 等級、右上の雲塊の中から出現すると思われます。高度は拳の分度器で推定です。お試し撮影からは FL70mm、F4、iso400、露出時間 1秒が導かれますが、すべてカメラのモニター画面からの確認なので最低条件としての値でしかありませんで、現実には点像に近い対象はもう少し写ると思われます。

結局、予報通りの位置に出現ではありましたが、雲塊から姿を見せたのは最大高度過ぎとなりました。勿論、肉眼でその姿を認めるのは難しく、8×35 の双眼鏡を使つての確認となりました。

インターバル撮影により得られた画像は、そのままでは ISS が確認出来ず、タイムラプス処理したものにも姿を認めません。

最終的には Photoshop によるコントラスト調整を行つてようやく写つたのが分かりました。

【その 5】撮影・処理の倫理

今回は単純な例を挙げましたが、どこ迄このように作為的な写真が許されるのか？とはいつも思う事です。見た目に綺麗だ！と感じる写真はそれ自体がナチュラルであるようにも思ひます。

しかし、ほんとうにその色や形なのか？を言うと、いささか現在の作例はそれから逸脱している例が多過ぎるように思ひます。言うなればこれは既に“芸術”の範疇で扱ふべきです。

例えば、対象天体や背景の色が見たままや感じたままではなく、異常に黒いかカラーバランスを欠いているとかのような物を見掛けます。

これは所謂、NASA や他の作例の真似事、又は過去にどこかで見た別人の作例に似せたと思つて間違いなく、

現状、都会の空とか光害の激しい所では仕方のない処ですが、それ故に画像処理によって隠されてしまう実際の姿は残念でもあり、正に“綺麗に見えれば良い”だけを主張しています。

例えば、肉眼では見えない赤外発光の星雲とか電波で捉えた画像とかを断りなく一般の方に“これが宇宙の姿だ”とやるのはその後に誤解を生む元になります。

但し、意図してやったと解説があれば、誰でも納得ではありますから、是非に断りを入れて欲しい処です。

最近見掛ける悲しい例では、撮影する前に前景を照明して浮き立たせるとかがあります。

これなどは見た目には良い出来に仕上がるのですが、撮影者自身が意図してやっては他者の迷惑になったり、自然を写すと言う撮影姿勢からは外れているように思います。

このような非常識とも思える行動の規範は同好会と言うサークルで検討したり、共有して用いるべきで、例えば個人や他の会の行動であっても自分に返って来ると思えば、都度注意を向けるべきと考えます。

天文趣味の根本は“真実の姿を知る事”とすると、基本が置いてけぼりを食っているように思います。

何でも受け入れる姿勢は重要ですが、ある程度は基本的な知識を身に付け、本物を知る努力をやらなければ天文趣味人とは言えない気がする昨今です。

了