

デジタル時代の木星撮影

丸野 閑由

(1) 表情豊かな木星

太陽系の惑星の中で木星ほど表情を変える星はありません。茶褐色の「縞」と白い「帯」では、氷結したアンモニアの雲がダイナミックな上昇と下降を繰り返しています。南半球にある大赤斑は地球が2個も入ってしまう渦巻きですが、生成の詳しいメカニズムは解明されていません。他にも木星には白斑・暗斑・フェストーンなど複雑な模様があり、長いスパンをかけて徐々に変化の特徴もあります。1970年代の大赤斑は赤インクのように濃い色でした。1994年の木星は白く太いベルトのような帯が特徴的でした。2005年には大赤斑のそばにあった白斑数個が合体し、赤みを帯びた小赤斑にまで成長しています。2007年は南南帯が幾筋もの細い帯に分かれ数ヶ月にわたり目まぐるしい変化が起こりました。



2009年7月19日には小惑星らしきものが衝突し、南極地方に黒い衝突痕が広がり現在でも痕跡を残しています。シューメーカー・レビー彗星が衝突したのも15年前の7月であり、その時も巨大な黒い痕が確認でき、大きさは地球大になり衝撃の凄まじさを伝えたものでした。木星が磁石のように小惑星や彗星をくっつけて来たから地球が安穏と出来るという説もありますが、小天体の衝突が他人(星)事ではない深刻な問題であることも感じさせられました。



毎日の観測はできませんが、木星表面は千変万化していますので、なるべく多くの画像を録画するよう心掛けています。役に立たないような画像であっても、後に貴重な資料となることもあります。自称惑星観望屋ですので惑星を眺めているだけでも満ち足りた気分になりますが、動画から画像を作成する過程も最後まで気の抜けない時間なのです。普通に撮影していたつもりでも最終的な画像作成の瞬間に息を呑むような像に出会えることも稀にあり、そういう時にはひとり悦に入っています。

(2) 惑星用撮影機材

惑星撮影は、大気揺らぎや空の透明度、撮影機材の口径や特性、撮像カメラや画像処理等によって仕上がりに微妙な影響を与えます。個々の機材によって撮影方法も様々であり、画像処理も独自の方法を採用している方が多いようです。一般に撮影機材はビデオカメラか高感度Webカメラを使う場合が多いようです。小生も両方を使っていますが、イメージングソース社(独)のDBKはモノクロカメラなので赤緑青のフィ



ルターが必要になります。また、木星の自転速度が速いためすべての動画を2分以内※に撮影しなければならず、高解像度のカメラ制御に処理速度の速いパソコンが必要となるなど、AC電源の無いところでは多くの制約が生じてしまい必ずしも使い勝手が良い装置ではありません。従って大気の状態が良好な日にのみ自宅で出動させることにしています。

現在、惑星撮影に使っている主力機種はソニー製デジタルビデオTRV900です。前回レポートではハイビジョンカメラも含めて主要メーカーのデジタルビデオを試してみましたが、紆余曲折の末に辿り着いたのがこちらの機種なのです。ハイエンドユーザー向けのデジタル機で、絞りはしっかり6枚羽根を使っており綺麗にボケます。3CCDで発色にも安定感があり、ハイビジョン機が主流となった現代でも、天体用ビデオの代表格の位置は変わらないと思われま。セミプロ機のVX2000には一步譲るものの1/60秒以下のスローシャッターを可能とし(プログレッシブモードでは不可)、これまでのビデオとは一線を画し暗闇がモヤモヤと映らないなど描写力を誇るものとなっています。10年前に販売され製造は既に終わっていますが、オークションなどで捜すと意外と簡単に手に入れることも可能です。テープ式ですが、まだ現役で十分通用するので今後とも天体部門での活躍を期待したいカメラです。



惑星撮影はセレストロン・シュミットカセグレン・C9にアイピースLV10を付け、デジカメラアダプタDGLVにてビデオカメラに接続しています。まず、眼視で木星を確認し、ビデオカメラを装着して周辺を探ると木星が視野に入ってきます。それをTRV900のスタンバイ画面中央に持って行き、光学ズームで画面縦幅の2/3程度に拡大しピントを合わせ録画ボタンを押します。その後は木星が画面から逃げださないようにコントローラーの方向ボタンを時々押すだけです。TRV900の場合、シーイングの良いときは1/30秒にシャッタースピードを落とし、ゲインも9dbくらいまで戻します。規定値は1/60秒18dbくらいで撮影することが多い訳ですがゲインは出来るだけ少なめにしたほうが階調があがります。ホワイトバランスはマニュアルモードですが、木星が眼視で見える色に一番近い状態にしています。f値は仕様は1.6~2.8とありますが、ビデオのほうで自動で決定するようです。通常はf2.4かf2.0が多く使われます。DBK21AF04の場合はズーム機能がないのでバーローレンズなどで焦点距離をかせぎ拡大撮影を行います。シーイング状態に合わせて倍率をあげたい時などがあっても諦めるしかありません。その点、ビデオ撮影ではズーム機能で適正な拡大率を即座に決定することが可能になりとても便利です。

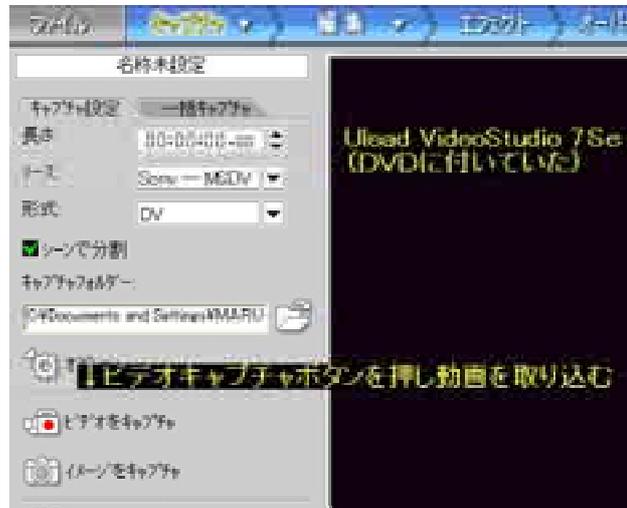


①ドーズの限界値は $116 \div 235$ (口径mm)=0.49となり、望遠鏡の分解能は0".49
②木星の視直径は約45" ③木星の自転周期約10時間=36000秒④1秒間当たりの木星面見かけ移動量 $45" \times \pi(3.14) \div 36000$ 秒=0".004 ⑤235mmのシュミットカセグレン鏡で分解能を超えない露出時間は $0".49 \div 0".004 = 122$ 秒 すなわち2分以内で撮影することが望ましい。(①~⑤までの計算方法は安達誠著「惑星観測」より参照)

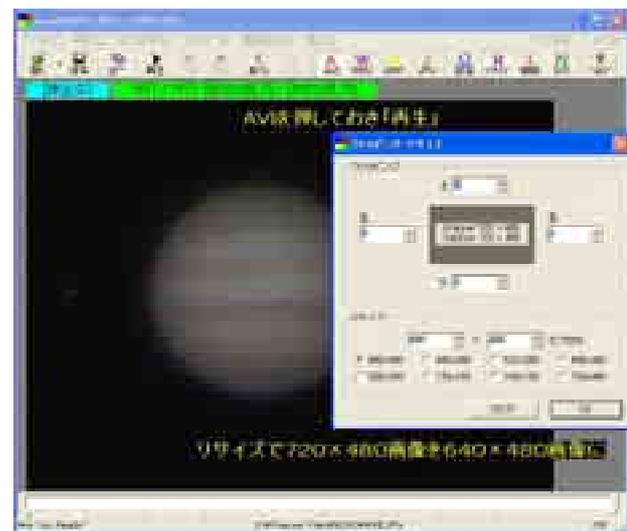
(3) パソコン取り込みとファイル変換処理

パソコンに動画を取り込むにはTRV900のDVテープを回しながらIEEE1394端子でパソコンと接続します。パソコン側のキャプチャソフトはビデオカメラに付いていたUlead VideoStudio 7を使っています。右画像のような画面でキャプチャを選び、このまま「ビデオをキャプチャ」ボタンを押すことでAVI

ファイルを取り込めますが、まだレジスタックスでは使えません。次にフリーソフトのAVI2JPGを起動し、取り込んだAVIファイルをマイドキュメント内のulead VideoStudioフォルダから読み込み、リサイズボタン「R」を押し720×480画像を640×480画像にリサイズします。次にAVIボタン「A」を押し、無圧縮、音声なしを指定後、再生ボタンを押すことで新しいAVIファイルにファイル変換が行われます。こうしてビデオ画像の横長780サイズも640サイズに修正してくれ、レジスタックスでも取り込めるAVI画像が生成されるのです。動画の格納場所は特に指定しない限りC:\Program Files\NOVO\AVI2JPGという分かりにくい位置に置かれています。データメディアがDVDの場合は同じNOVOのフリーソフトMPG2JPGを使うとうまく変換してくれます。DVDカメラも普及しているのでこのソフトはとても重宝です。レジスタックス用AVIファイルを生成させるまでの画像処理の下ごしらえ部分は他にも色んなソフトがあり、ホームページなどで検索し所有のシステムで最適な組み合わせを探ると良いでしょう。変換ソフトや設定によってはレジスタックスでの最終画像が期待通りに行かないこともある(カノープス社のエディウス4ではうまく行かなかった)ので注意して組み合わせてください。



次にAVIボタン「A」を押し、無圧縮、音声なしを指定後、再生ボタンを押すことで新しいAVIファイルにファイル変換が行われます。こうしてビデオ画像の横長780サイズも640サイズに修正してくれ、レジスタックスでも取り込めるAVI画像が生成されるのです。動画の格納場所は特に指定しない限りC:\Program Files\NOVO\AVI2JPGという分かりにくい位置に置かれています。データメディアがDVDの場合は同じNOVOのフリーソフトMPG2JPGを使うとうまく変換してくれます。DVDカメラも普及しているのでこのソフトはとても重宝です。レジスタックス用AVIファイルを生成させるまでの画像処理の下ごしらえ部分は他にも色んなソフトがあり、ホームページなどで検索し所有のシステムで最適な組み合わせを探ると良いでしょう。変換ソフトや設定によってはレジスタックスでの最終画像が期待通りに行かないこともある(カノープス社のエディウス4ではうまく行かなかった)ので注意して組み合わせてください。

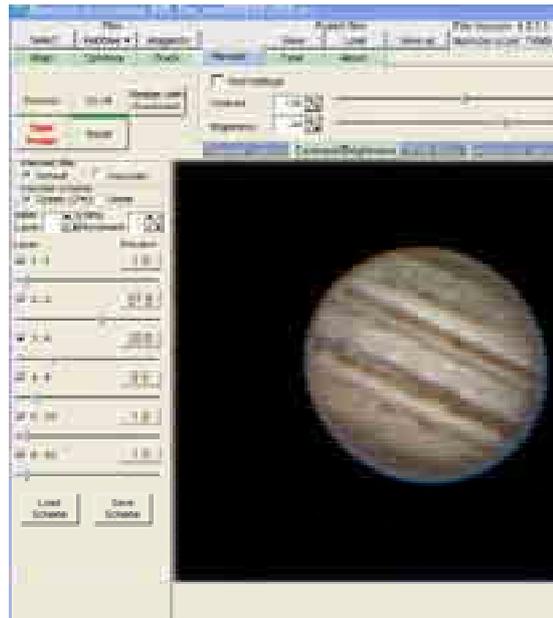


(4) レジスタックス4処理

いよいよレジスタックス4での処理に入りますが、セレクトボタンを押し動画ファイルを呼び出し、スライドバーを動かして明瞭

	<p>特に残したい映像はIEEE端子からパソコンとビデオカメラを接続しDVDを作成します。ビデオカメラ付属のソフトなどでDVD変換を行っています。この段階まではDVD画像です。</p>
	<p>DVDからAVI画像への変換はNOVOさんのフリーソフトを使っています。任意の位置から切り出せるので大変便利です。オーディオ無しは無圧縮画像に設定しAVI画像を取り出しています。</p> <p>ソフト名称 : 『MPG2JPG』 Ver4.11 ファイル名 : MPG2JPG.exe 著作権者 : NOVO</p>
	<p>画像処理には定番のレジスタックスを使っています。オランダの公務員Ger Berreuwetsさんの作成したフリーソフトです。彼の莫大な心のおかげで世界中の天文愛好家が恩恵を受けています。感謝画像制作はレジスタックス無しでは出来ません。</p>

に映っているフレームを表示させます。ボックスサイズの選択を画像のほぼ全体が入るところにして、マウスで画像の中心を指定します。後はアライメントボタンを押してウェーブレット画面になるまでパソコンに操作を任せます。ウェーブレットスキームではDyadicを選び、シーイングの良いときには2番目から思い切り数値をあげてやります。事例では2番・3番・4番を57.6、20.6、8.5という数値にし、上部にあるコントラスト・ブライトネスのスライダーを120と-14に変えております。この数字は画像によって色々と試しながら最適な画像に仕上げていくと良いでしょう。最後にFinalに移り画像をTiff形式で保存します。



(5) ステライメージ6による画像処理

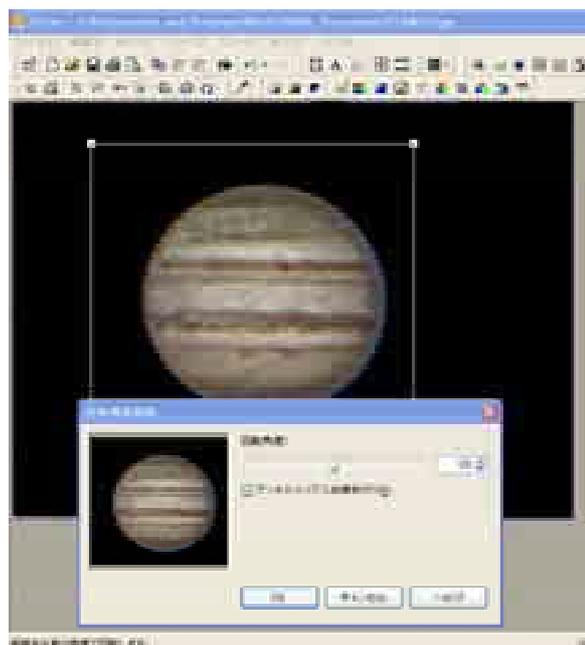
ステライメージでの画像処理は画像復元を使って細かな部分を際立たせます。よく使われるのが最大エントロピー法です。PSF半径を1.4~1.8くらいに微調整しながら、繰り返し回数もノイズが目立たないように設定を変えます。このほかにはフィルタの中にあるシャープ処理を行うこともあります。フォトショップがあればフォトショップでの処理のほうがうまく仕上がるようです。場合によっては最大エントロピー法で詳細部を顕現させるためにレジスタックスでのウェーブレットを浅めにかけてボケさせておく方法もあるようです。



場合によっては最大エントロピー法で詳細部を顕現させるためにレジスタックスでのウェーブレットを浅めにかけてボケさせておく方法もあるようです。

(6) JTrimによる仕上げ処理

最後は使い慣れたフリーソフトJTrimで仕上げ処理を行ってます。南北方向の調整は対角線指定で木星全体を指定し、回転角を使います。画像が暗いときにはガンマ補正やコントラストなどを使い適正な明るさにします。色相もRGBの度合いを調節し、適当にリサイズしてホームページ用のJPEG画像にしたり、トリミングして光沢紙印刷するなど、このソフトで仕上げのほとんどを行ってます。



(7) TRV900による木星 (トリミングなしの実画像サイズ)



