

デジタルカメラの天体撮影への応用の歴史

藤江 龍登

1. はじめに

デジタルカメラが天体撮影に本格的に利用され始めてから20年以上の年月が経ちました。この技術の黎明期から今日に至るまでの、先人たちのたゆまぬ努力と工夫の結果、今では銀塩時代には想像も出来なかったような高品質の天体画像が誰でも手軽に撮影出来るようになってきました。このように、今では、20年前ならば天文台の持つ光学系でなければ撮れなかったような画像が、アマチュアの機材でも撮影できる時代になりましたが、反面、プロの世界の技術も飛躍的に進歩した結果、光学望遠鏡のみならず電波望遠鏡の発達等により、アマチュアが新しい天文学的な発見に参加出来る機会も減ってきたように思われます。今回は、天体撮影でのデジタル撮像技術の歴史を振り返るとともに、今後の技術について展望してみます。

2. デジタルスチルカメラの登場(黎明期)



3. 天体専用の冷却 CCD カメラの登場 (1990 年代後半から 2000 年代初頭)

先のような黎明期のデジタルカメラのセンサーは CCD で、センサーの感度も低く、30 秒も露光するとノイズまみれになってしまうために、天体撮影に使えるような代物ではありませんでした。

下に、2002 年 12 月に Nikon D1H で撮った M42 と昨年 12 月に ASI294 で撮った M42 を比較してみます。



このような事情から、ハイアマチュアは ビットラン、SBIG 社等の冷却 CCD カメラを用いるようになりましたが、当時の冷却 CCD カメラは解像度も低く、そのほとんどがモノクロであったため、フィルターを介して LRGB に分解し、それを合成して、カラー画像にしなければなりません。

また、当時の冷却 CCD カメラは高価であったため一部のハイアマチュアしか買うことが出来ませんでした。



【SBIG ST-6】



【ビットラン BJ30】

1990 年ガイド用カメラとして発売された SBIG ST-4 の後継が 1992 年発売の ST-6。画素数は 375×242。
ビットランは 1995 年前後に BJ シリーズを発売。画素数は 650×488。

4. 低価格カメラによる天体撮影の挑戦 (2000 年代初頭から 2000 年代半ば)

冷却 CCD のような高価な天体専用カメラを購入出来ない多くのアマチュア天文ファンは、どうにかして低価格のカメラで撮影出来ないかと試行した結果、普及しはじめた Web Cam を使うようになりました。ここで使われたのが所謂「コリメート法」で、接眼レンズに Web Cam を固定して、あまり明るくは写らない画を後でスタックするなどの画像処理で整え、画になる形に仕上げていきました。

当時人気があったのが、ToUCam や QCam4000 で、ToUCam は天文ガイド 2003 年 6 月号「ToUCam Pro による惑星観測」でも特集されています。

また、当時普及し始めたコンデジを使って、コリメートで天体撮影に挑戦する試行の時代でもありました。

【フィリップス ToUCam】

【コンデジ(Cool Pix E4500)コリメート法による M42 (スタック前)】



5. 天体撮影用デジタルカメラの登場 (2000 年代半ばから 2010 年くらいまで)

天体用のデジタルカメラの要件は、まず何といっても高感度でありながら長時間露光してもダークノイズがあまり出ないことです。その要件を満たす CCD センサーのデジタル一眼レフが初めて登場したのは 2002 年に富士フィルムから発売された Fine Pix S2 Pro からでしょう。

このカメラは当時、その驚異的なノイズの少なさから、こぞって天文雑誌にも取り上げられました。

【Fine Pix S2 Pro による M42 (1 枚のみ未コンポジット画像)】



以降、同様にノイズに強い Canon EOS シリーズが発売され、さらにそれを冷却改造した「冷却改造デジタル一眼レフカメラ」が多くの天文ファンによって使われるようになりました。

EOS 6D などは冷却改造デジタル一眼の標準機のようにりましたが、Canon は未だに天体専用一眼レフを発売していません。

天文ファンは 2015 年 5 月に Nikon D810A が発売されるまで、天体撮影専用のデジタル一眼の登場を待つことになりました。

6. 新世代カメラ

現在、一般のデジタルカメラ、デジタル一眼の受光素子は CCD ではなく、CMOS に代わっており、Sony Panasonic 等が各種の CMOS センサーが開発したことにより、天体カメラも選択肢が増えました。

中でもエポックメイキングなのは Sony の各種センサーを天体カメラに応用した中国 ZWO 社の天体カメラの登場で、2011 年 12 月に ASI130MM を発売して以降、次々に新しいカメラを市場に投入し、多くの天文ファンに受け入れられています。



ZWO 社のカメラの最大の魅力はそのコストパフォーマンスであり、従来ならば 100 万円を軽く超えていた高解像度の冷却カメラを 10 万円台から手に入れることができます。

また、センサーサイズが多様であり、対角 1/3 インチの惑星用カメラから、従来の APS-C サイズの DSO 用カメラまでラインナップされており、目的に応じてセンサーサイズ、画素数、感度を選択することができます。

さらに、近々にはフルサイズの冷却 CMOS センサーカメラも発売を予定しているようです。

7. 考察

このように、天体用の歴史を振り返ってみますと、「高感度化」「高精細化」「高性能化」「低価格化」の流れは今後も続いていくと思われますし、今後さらにそれは加速していくものと思われます。

併せて、天体撮影をするための資源、画像処理の知識や技術もさらに要求されるようになると思われます。