

天体写真の撮影法

◎ 天体写真といえば、暗い夜に星を撮影するのであるから、非常に難しいものである、という認識が強い。

しかし、最近のデジタルカメラは非常に性能が上がっており、ちょっとしたコツで簡単に天体写真も撮影できるようになってきている。ただし、使用するカメラの性能には、次にあげるような条件は必要になってくる。

- 1 最低15秒以上の長時間露光ができること。
- 2 明るいレンズがついていること（Fの値が小さいほど多くの光を集められる）。Fは2.8以下であることが望ましい。
- 3 マニュアル撮影ができること（星空撮影モードなどはあまり良くない）。
- 4 リモコンケーブルなど使えること。2 sのセルフタイマーで代用可。
などである。

この条件からわかるように、一眼レフカメラであれば、ほとんど問題なく撮影できる。コンパクト型のカメラでも、性能の良いものであれば、撮影可能であることがわかるであろう。また、月や一部の惑星などは、望遠鏡があれば、一般のデジタルカメラや携帯電話のカメラでも撮影可能である。

教科書のすばらしい写真を見せるのも良いが、教師が撮影したり、生徒自らが撮影した天体写真を用いれば、より興味や関心が強くなると考えられる。

◎ 天体写真の撮影法

1 固定撮影…カメラを固定して撮影する方法。

(1) カメラを三脚に固定し、撮影したい方向へ向ける。

(2) ISO感度はできるだけ高い方が
良いが、極端に高くする必要はない。
(ISO800～3200程度で良い。)

(3) できるだけ絞りを開いた(fを小さくした)状態で、露光時間を15秒～60秒に設定する。あまり露光時間を長くすると、写真が真っ白になったり、日周運動によって星が伸びて写る。(望遠側にするほど伸びやすい)

(4) あまりズームを望遠側にせず(どうしても暗くなる)、リモートケーブルやセルフタイマー(2秒)を利用してシャッターを切る(ブレの防止のため)。

※ 日周運動を撮影したい場合は、長く(数分～数10分)露光するより、15秒～60秒の写真をコンポジット^{注1}した方が良い。(比較明コンポジットという)。

注1 コンポジット…何枚もの写真を合成すること。フリーソフトでも良いものがたくさんあるので、PCにインストールして使うと良い。デジタルカメラの中にはカメラ内にその機能を持っているものもある。



OLYMPUS XZ-1 28mm f1.8 60s ISO2000
(35mm換算)

2 ガイド撮影(追尾撮影)…日周運動を追いかけて撮影する方法。赤道儀が必要。
星雲・星団や彗星などを望遠で撮影する場合や、暗い星まで写したい場合に行う。【ラブジョイ彗星】

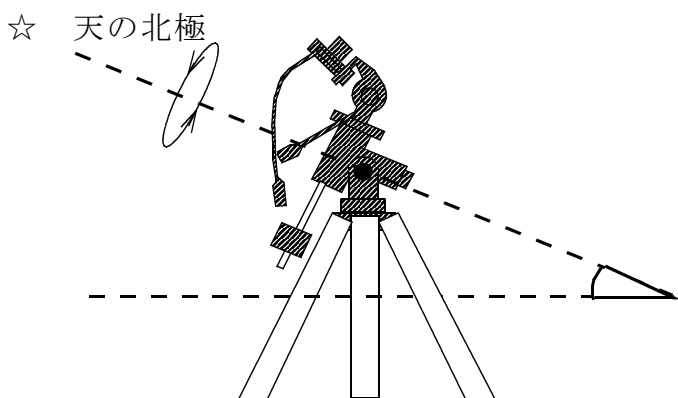
- (1) 赤道儀の極軸を天の北極へ向ける。
北極星は厳密には天の北極からずれている。
- (2) 明るい星にガイド鏡を向け、赤緯微動を回して、日周運動を追いかける。
自動ガイドを利用できる場合はそれを利用する。
- (3) カメラを撮影したい対象へ向けて、赤道儀上で固定する。



- (4) 露光時間は空の状態や設定感度などに PENTAX k-m 135mm f2.8 60s ISO1600
よって変わるが、あまり長くしない方が良い結果が得られる(長くても数分以内)。
シャッターを切る場合は、やはりリモートケーブルやセルフタイマーを利用して、ブレに気をつける。

※ 月や一部の惑星など明るい対象の場合、ガイドしなくても良い場合がある。
望遠撮影や次のコリメート撮影でも固定撮影と同じにすれば良い。

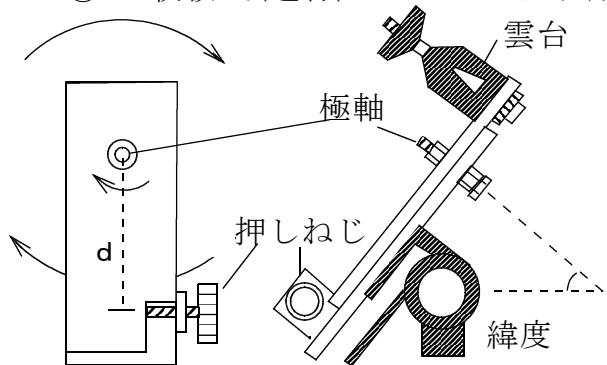
※ 赤道儀の原理



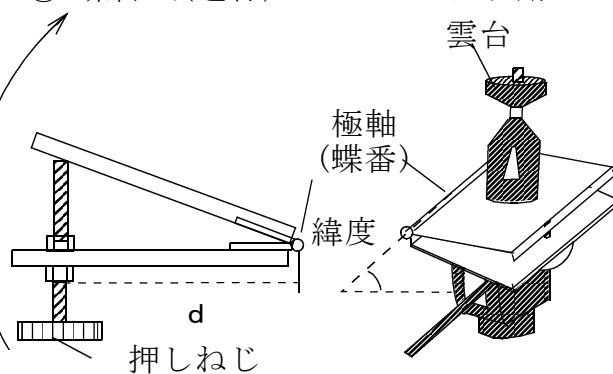
天の北極に向けた極軸を回転させて日周運動を追いかける。
天体望遠鏡用の赤道儀でも良いが、大きく重いため、最近はやり小型で軽いポータブル赤道儀が用いられることが多い。
ポータブル赤道儀は市販のものもあるが、Web上などで自作例も多く紹介されているので、参考に自作しても良い。

※ 自作例

① 二枚板式(通称)



② 蝶番式(通称)



※ いずれの形式でも、極軸から押しねじまでの距離 d を計算し、1時間で 15° ずつ回転させるようにする。(1分間でねじ1回転…など 次ページ参照)

【参考】

1時間に 15° ということは、1分間に 0.25° だけ極軸を回せば良いことになる。つまり、 $\tan 0.25^\circ = \text{押しねじのピッチ} \div d$ となり、 d の長さが決まる。例えばM6(太さ6mm)のねじの場合、ピッチは1mmなので、1分間にねじを1回転させて追尾する場合、 $d \approx 229.2\text{mm}$ となる。

ねじの太さとdの長さ(mm)

規格	太さ mm	ピッチ mm	d	
			1分間でねじを 1回転させる場合	2分間でねじを 1回転させる場合
M4	4	0.7	160.4mm	80.2mm
M5	5	0.75	171.9mm	85.9mm
M6	6	1.0	229.2mm	114.6mm
M8	8	1.25	286.5mm	143.2mm
M10	10	1.5	343.8mm	171.9mm

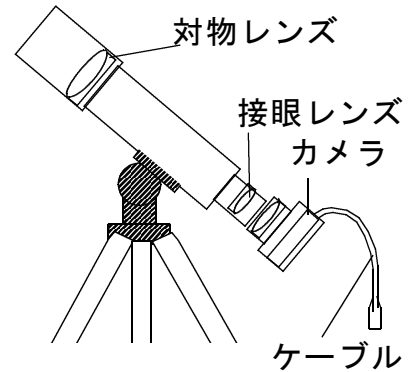


自作ポータブル赤道儀の例
(蝶番式)

3 超望遠撮影…望遠鏡を使用して撮影する方法。

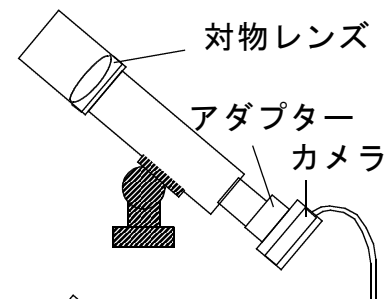
・コリメート撮影…カメラで望遠鏡をのぞくようにして撮影する方法。

- (1) 非常にぶれやすく、手持ちでの撮影は困難である。市販のアダプターもあるが、自分のデジカメにあったものを自作しても良い。
- (2) 強拡大することになるので、シャッター時には細心の注意を払い、ケーブルやセルフタイマーを使用して切ることが重要である。
- (3) どうしても像が暗くなりやすいので、月や惑星など明るい対象に使うと良い。



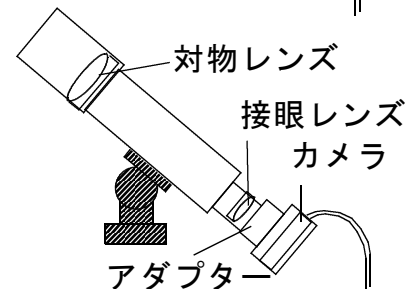
・直接撮影…望遠鏡をカメラのレンズとして使用する撮影方法。望遠レンズも同様。

- (1) 望遠鏡に専用のカメラアダプターを使用してカメラを接続して撮影する。テレコンバーターの使用も可である。
- (2) レンズ交換可能な一眼レフタイプのカメはこの撮影法が使える。望遠鏡の焦点距離で拡大率が決まる。
- (3) ぶれやすいので、セルフタイマーやケーブルは必須である。

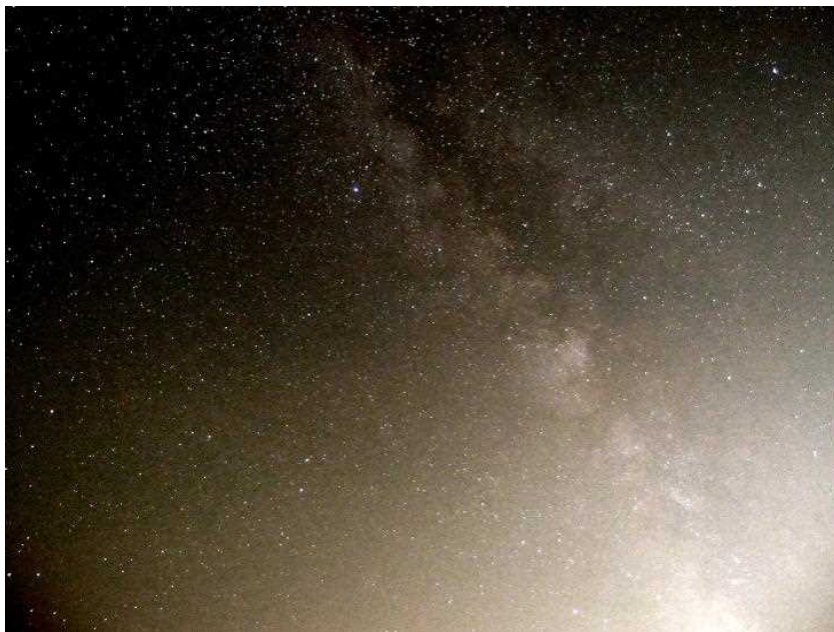


・拡大撮影…望遠鏡の接眼レンズ(アイピース)を使用して行う撮影方法。

- (1) やはり専用のカメラアダプターが必要。
- (2) 拡大率は望遠鏡の焦点距離と接眼レンズの焦点距離によって決まる。



◎ 天体写真の作例



わし座～いて座
(固定撮影)
2014 5. 31
OLYMPUS XZ-1
28mm f1. 8 60s ISO2000

カシオペア座
(ガイド撮影)
2014 5. 31
OLYMPUS XZ-1
28mm f1. 8 60s ISO2000



皆既月食
(コンポジット)
2014 10. 08
CANON EOS kiss Digitaln
1000mmf13. 3(直接撮影)
1/250s ISO400
～ 4s ISO1600