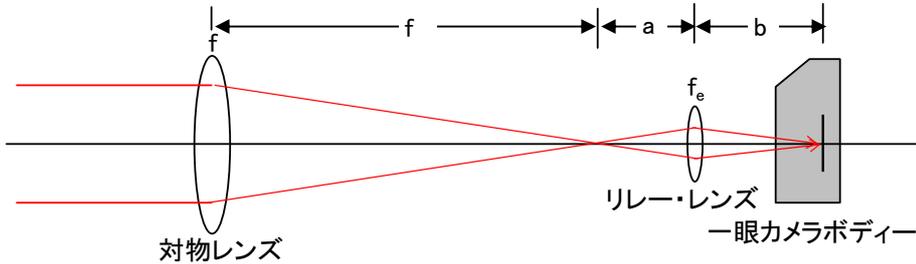


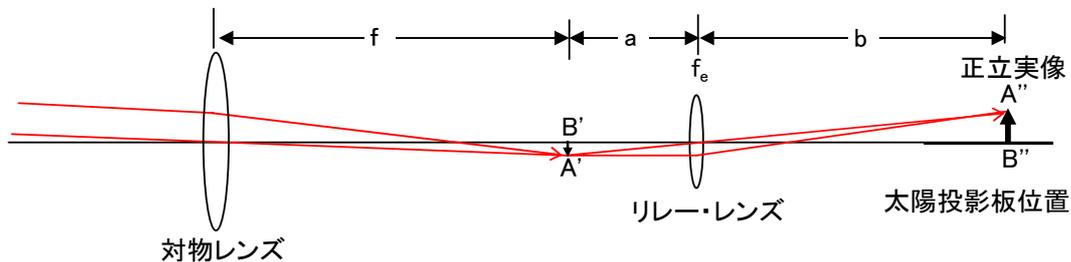
#### 4. リレー・レンズを用いた撮影法

[原理]

この撮影方法は、対物レンズにより出来た像を、リレー・レンズ(通常、接眼レンズを使用)で拡大し、フィルム面に再び結像する方法です。



この原理は太陽投影板に太陽の像を映すときと同じで、対物レンズによる倒立実像A'B'の更に倒立実像A''B''を投影盤上に作ります。この像は倒立の倒立であるから正立実像になります。



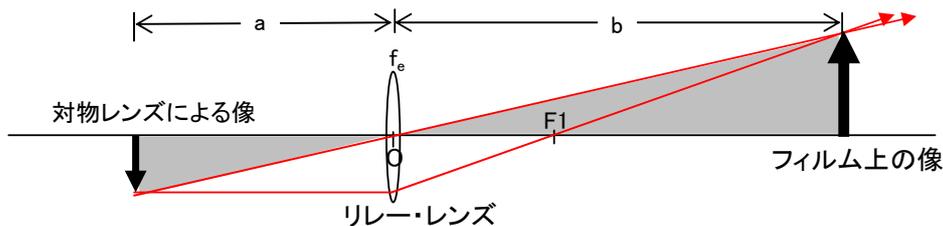
ここで、合成焦点距離の計算式を求めてみます。

合成焦点距離 $f_1$ は、下記のように対物レンズの焦点距離 $f$ にリレー・レンズの拡大率 $\beta$ をかけた値で表すことができます。

$$f_1 = \beta \cdot f \quad (4-1式)$$

なぜならば、「直焦点による撮影」のところでも説明したとおり、焦点位置に結像する像の大きさと、レンズの焦点距離は比例するため、リレー・レンズにより像が拡大した割合(拡大率 $\beta$ )だけ焦点距離が伸びたとみなすことができるからです。このときの見かけの焦点距離を合成焦点距離といいます。

次に、下図のようにリレー・レンズのところだけに注目すると、三角形の相似の関係から拡大率 $\beta$ は下記で表せます。



$$\beta = b/a \quad (4-2式)$$

中学校で習ったおなじみの下記関係式があることから

$$1/a + 1/b = 1/f_e$$

(4-2式)の拡大率 $\beta$ は、

$$\beta = b/a = b/f_e - 1 \quad (4-3式)$$

以上から、(4-1式)の合成焦点距離 $f_1$ は以下で計算されます。

$$\text{合成焦点距離 } f_1 = (b/f_e - 1) \cdot f$$

ここで、 $b$ はリレー・レンズとフィルム面までの距離、 $f_e$ はリレー・レンズの焦点距離、

$f$ は対物レンズの焦点距離です。

なお参考資料(\*1)によれば、 $b/f_e$ の値は同じでも $b$ および $f_e$ の値が大きい組合せが良いとされています。

[撮影対象の天体]

私の場合、FC76(口径76mm, 焦点距離600mm、F8)を使って、主に月を拡大したり惑星を強拡大して撮影する場合にこの撮影方法を用いています。

(\*1) 天体写真テクニック天文ガイド編 誠文堂新光社 P76