

図5 拡散特性から求まるF値とマットスクリーンの明るさ

中させている。一方、アキュートマットAは7°付近に拡散光を集めた設計で、ボケの対策を重視したものである。ニコンF4に搭載のクリアマットIIの測定は行っていないので、光の拡散分布(写真3)から推定されたい。格子状配列から拡散光が不連続気味になっているが、光の大部分が狭い角度に集中しており、AやBとは若干異なる。

このマット面の光拡散特性から求められる、絞り値とスクリーンの明るさとの関係を図5に示す。従来のマット(F)に比べ、新マットはかなり明るくなった。ここで注目されたいのは、マイクロプリズムの流れをくむマットAとBは、F値が小さい明るいレンズのときはファインダーは非常に明るいが、F4~5.6と暗いレンズになるとファインダーは急に暗くなる特性をもつ。あるF値になると、従来のマットのほうが明るいといった逆転現象も生じる。クリアマットIIについてもこの傾向があるのではと思い、スポットメーターでファインダーの明るさを調べてみた(後節)。簡単な測定で正確さに欠けるが、F8まで絞っても明るさの低下は前2者ほどでなかった。

マットの明るさとピント精度

マット面によるピント合わせ精度は、スプリットやマイクロプリズムに比べるとかなり悪く、ピント検出器には向かない。しかし、スプリットなどが使えない場合、あるいはAFカメラではマット面に頼らざるを

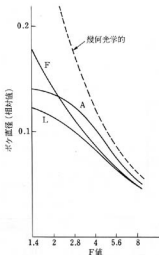


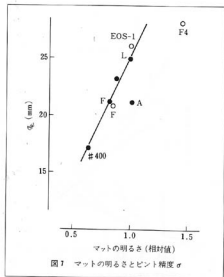
図6 拡散特性から求まるボケ直径

得ない場合も多いことから、マット面の合焦能力を知っておく必要はある。

このピント精度は、ボケの大きさ、様相、ファインダー倍率・視度、目のボケ識別能力に依存する。すでに述べたように、マット面のボケは面の光拡散特性で定まるが、目に認識されるボケ寸法は簡単に決まらない。しかし、ある基準のもとでボケサイズを定義すると、拡散特性から計算で求まる。この値は実際に認識するボケとの対応もよいので、参考として図6に示す。マットスクリーンのボケは幾何学的サイズよりかなり小さいこと、明るいマットほど相対的にボケが小さいことがわかる。

ピント精度の測定としては、ピントのパラツキの標準偏差 σ を使うのが妥当であろう。もちろん σ が小さいほど精度が良いといえる。各マットの σ を求めてみた。ピント合わせは個人差があるため、多くの被験者の平均で評価することにし、ピント操作はチャートを前後にディフォーカスし、そのボケ量の変化を記憶し、最小と思えるところで止める動的ピント合わせ操作で行った。スクリーンの相対的な明るさと σ との関係は、図7のとおりであった。#400は秒すり自作マット、OのFは測定条件が若干違う(レンズが50mm F1.8、ファインダー倍率が低い)ため、ほかと区別して示した。ファインダー倍率が小さいため、偏差 σ はやや大きめになる。

従来のマットに属するグループは図中の直線上には



は乗り、明るさと σ とが比例関係を保つようだ。これは、マットが明るくなるほどボケのサイズが小さくなり、ピントの精度も低下するという一般性による。アキュートマットなどのグループは、明るいわりに比較的 σ は小さい。1つの理由として、このグループのボケ具合は、マイクロプリズムのようにチラツキ現象を示す。チラツキは非常に小さいが、ピントの検出感度を高める役割をになったと思われる。ちなみに、マイクロプリズムによる偏差 σ は通常のマットの約1/1.7で、ディフォーカスに対する視認能力は相当高くなる(マット面の動的ボケ変化に対する視認能力は、2点識別角度の0.0003ラジアンにほぼ近い)。

以上の結果は、あるF値内において明るさと合焦性能を両立させうるマットが、設計可能であることを示

している。

EOS-1とF4の ファインダースクリーン比較

両機ともにファインダーの性能は似ている。視野率ほぼ100%、倍率約0.7倍、視度補正付き、もちろんスクリーン交換可能など。ところが、スクリーンのマト面に関しては、EOS-1が従来のマットの延長上にあるレーザーマットを、F4はマイクロレンズを配列したクリアマットIIを標準装備し、対比的なのが興味深い。両者の比較の参考として、通常マットのニコンFも同等にテストしてみた。ただし、ファインダー倍率が0.8倍とやや大きいので、結果は多少割引く必要がある。テスト距離は解像力測定が結像倍率1/40、ボケ量の変化やピント合わせはポートレート撮影距離(倍率1/30)で実行している。

(1)ファインダーの描写力

写真4に示すように、ファインダー視野内3個所にチャート像がくるように解像力テストチャートを配置し、ファインダーをとおして肉眼で読みとる。この方法ではマット面だけの性能は描出できないが、ファインダーの総合評価値でユーザーにとっては実用上の目安となる。レンズは50mm F1.8を使い、4名の平均を表1に示す。参考までに昔のカメラのデータも入れてある。また、表中の数値はハウレット(ドーナツ状)解像力に対数値で与えたもので、1の差は $4\sqrt{2}$ 倍の違いである。

$$\text{対肉眼値} = (\text{ファインダー値}) - (\text{肉眼値})$$

で、目で確認できるものはファインダーでも確認するのが自然、という理由に基づく。

$$\text{対ネガ値} = (\text{ファインダー値}) - (\text{ネガの値})$$

ネガの値は絞り開放で撮影したときの解像力で、ネガに写るものはファインダーで確認できなければならな

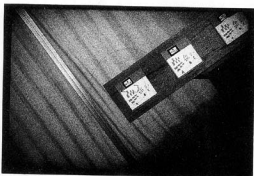


写真4 ファインダーの解像力測定(ファインダー視野内のチャート像)

表1 ファインダーの解像力(対数値)

カメラ	ファインダー倍率	視野位置	ファインダー幅	対向値	対数値	評価
F*	0.8	中央	6	-2	-2	普通
		隅				不可
EOS-1*	0.72	中央	6	-2	-2	普通
		隅	5	-3	-1	ν
F4*	0.7	中央	6	-2	-2	ν
		隅	5	-3	-2	悪い
キヤノン ニュー-F1**	0.8	中央	6	-2	-2	普通
		隅	6	-2	0	良い
ローライフレックス S.L.35E**	?	中央	5	-3	-2	悪い

(使用レンズは*50mmF1.8, **50mmF1.4)

い、という理由である。いずれの値もファインダーの描写力不足の指針を与えるが、2つの値を合わせて-3以上あれば良好なファインダー—とってよきそうだ。ファインダー倍率が高いほうが当然高い評価を得る。

Fで隅の値がないのは、フレネルの同心円が障害となっているためである。EOS-1とF4のフレネルのピッチは30~40μとFの1/5程度ときわめて狭く、面質への影響は少ない。両機の優劣はつけがたいが、両者ともファインダー倍率がやや小さすぎと思える。テストはハイコントラストチャートで、800lxと明るい照明下での1例である。コントラストおよび照度の影響についても測定する必要がある。

暗いレンズで生じるマット面のざらつき(粒状性)は写真2を参照されたい。絞りを極端に絞ったときがわかりやすい。レーザーマットのほうがクリアマットIIより目につく。しかし従来のマットに比べるとずっと小さく、F値の実用範囲内ではファインダー面質への影響は問題ない。

(2)ファインダーの明るさとピント精度

ファインダーの明るさは、アイピースの背後にミノルタスポットメーターMを置いて測る実用的な方法で測定。表2には結果を相対値で示してある。FとEOS-1のレーザーマットとの相対値が図5の相対値とよく一致していることから、誤差はそれほど大きくなさそうだ。この簡易測定法では、F値を大きくすると逆光による誤差が気になるが、F8に絞っても3機種の比率はそれほど変わらなかった。スクリーン上の明るさの点ではクリアマットIIは優秀。

ピントのパラツキの標準偏差σも表に入れてある。標的は明るく、やはり高コントラストのものである。

表2 ピント合わせ精度

	F	EOS-1	F4	
相対的明るさ	0.83	1.0	1.45	50mmF1.4
σ_s (mm)	21	26(35)	28(30)	
相対的明るさ	0.81	1.0	1.41	ズーム 35-105mm F3.5-4.5 50mmで
σ_s (mm)	32	38	36	
σ_s/σ_x	1.5	1.5	1.3	

()内は画面周辺での値

前節でも指摘したとおり、明るいスクリーンのF4は他の2機より劣るが、明るさのわりには精度が下落する率は低い。暗いレンズに対しても相対的に意外と強い。他方、EOS-1は通常のボケ特性を示し、ピント合わせの感じは良い。周辺の合焦能力は中央に比べさらに悪くなる。心理的な要素もあるが、ファインダー面質の低下が主原因であろう。周辺でピント合わせし、ピント外れないネガを確率上保障してくれる絞り値は、許容錯乱円直径を0.028mmとすると、EOS-1は2.8以上、F4は2~2.8必要である。

(3)ボケの変化とピントの合わせやすさ

ファインダーを通して目に感じるボケと、写真で撮るボケとはようすが異なると思われるが、相対的な比較を主眼としたので、写真に撮り計測してみた。横軸に被写体の位置、縦軸にフォーカス位置160cmの点像との寸法差を視角(ラジアン)で表わすと、図8のように変化する。

レンズのピント操作性を考慮しなければ、ディフォーカス量に対してボケの変化が大きいほどピント合わせがしやすいと考えられる。このように考えると、3機種中ではF4が最も劣るが、EOS-1との差はわずかである。

(4)深度とボケ味

高級機では深度確認の機能が備わっているが、スクリーン上のボケは意外に小さく、この問題が生じてくる。図7を参照するとわかるとおり、ボケの視認角度を0.0003(ラジアン)とすると絞り開放(F1.8)では、クリアマットII上の深度は約30cmほどと実際の深度8cmの約4倍近くある。プロやハイアマチュアはこれをどう補正するのか知らないが、深度確認機能は誤

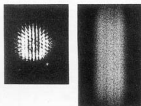
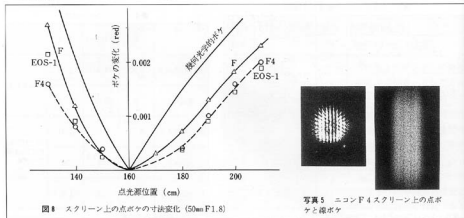


写真5 ニコンF4スクリーン上の点ボケと線ボケ

った情報を与え、あつてなきに等しい。

F4のスクリーン上の点および線ボケ像を写真5に示す。2線ボケや奇妙な点ボケとなる。レンズのボケ味ではないといっても、直接見ているボケが見苦しいのは好ましくない。凹凸エレメントが規則的に配列されたタイプの欠点である。

(5)その他

ファインダースクリーンが交換できるときは、交換の容易さ、ピント位置のくるといなどが評価項目に入ってくる。また用意されている交換スクリーンの数と内容、価格、保管なども加える必要がある。

EOS-1はレンズマウント側から交換するため、ミラーにキズをつけないよう余計な注意を要する。この点F4のほうが容易であるが、交換スクリーンにはコンデンサーレンズ付きである。ウェストレベルファインダーの機能を備えているためとはいえ、経済的にはムダである。またホコリが詰まる率が高い。

このように、両者のスクリーンには一長一短があるが、総合的に比較評価する必要はある。EOS-1とF4のファインダースクリーンに関しては、F4が1歩リードしている印象を受ける。

AFとMFについて

AFの便利さが、今日のAF一眼レフカメラの隆盛をもたらしたことはいうまでもない。視力の衰えた人やピント操作(けっこうむずかしい作業)が苦手な人にとっては福音であろう。被写体によっては合焦しない場合もあるが、AF(特に一眼レフ)のピント精度、暗所における合焦能力は肉眼による検出を越えた感がある。たしかに、フォーカスエリアがファインダー中央に

限定され不便な点もあるが、MF機におけるスプリットイメージあるいはマイクロプリズムも中央に位置する。AF機と変わりない。むしろ長焦点で暗いレンズではプリズムにかけりを生じて、視野のじまですらある。この現象を嫌って全面マットを愛用するユーザーがけっこう多かった。この点、AF機のファインダースクリーンは全面マットが標準で、ファインダーがファインダーの本来の姿に戻った点でも大きな進歩ではなからうか。

AFの欠点はフォーカスの厳密さにある。ピントの正確さと区別すべき性質で、撮影者が構図や迅速な撮影を優先させて撮らうとしても、AF機能はおいそれと従ってはいくれない。MFのほうが融通性もっている。分割測光あるいは評価測光でAE(自動露出)ができるようになったと同様に、AFも分割測距の時代がくるであろう。ファージ(あいまいさ)な機能も導入されるかもしれない。しかし、AEと異なりピントは平均値とはいかない。ねらったところにピントがこなければならず、相当厳しい面も備える必要がある。意志どおりに動作するAFはまだまだ先の話であろう。したがって、こししばらくはAFとMF両方の機能を備え、対策に互いの弱点を補うハイブリッドなシステムが最良かと思える。もちろん、そのためにはファインダースクリーンは良質のものを装備したい。

(しおかわ やすひこ:千葉大学工学部応用特理学科)

【参考文献】

- 小倉登夫:現代のカメラとレンズ技術, 写真工業別冊
- 山崎康雄:カメラ技術ハンドブック, 写真工業臨時増刊
- 田村, 塚川, 梅田:カメラのチェックリストその5, 判定基準4, 千葉大学工学部研究報告39巻, 1号
- 塩川安彦:一眼レフカメラのピント合わせ精度, 写真工業, Vol. 41, No 6 (1983)