

助手

所長

キナラル ラボ

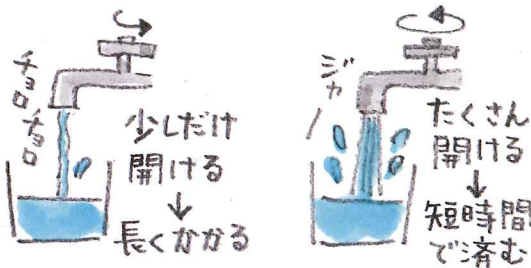
今さら聞けない基礎知識から気になる製品まで、何でもピックアップ

今月のテーマ

絞り、シャッター、ゲインの関係って？ 露出をコントロールする

イラスト◎永井ひでゆき 解説◎菅原 安

◎「絞り」と「シャッター速度」でカメラに取り込む光の量を調節している



絞り＝蛇口の開き具合
シャッター速度＝蛇口を開けておく時間
取り込んだ光の量(明るさ)＝コップにたまった水の量



絞りを開けた穴の大きさと、シャッターを開けている秒数で撮像素子に当たる光の量を調節している。

蛇口を開けて水を多く出すと、コップに水がたまるまで蛇口を開けておく時間は短くて済む。逆に、蛇口を少ししか開けず、少しずつ水を出すと、コップにたまるまでの時間は長くなる。

絞りとシャッター速度で光をコントロールする

▼カメラはレンズ
★蛇口とコップ？
ごらん。
ね。上の図を見て
の関係の説明する
絞りとシャッター
いておいて、先に
ゲインのことは置
決めておいて。まず
の明るさや暗さを
組み合わせが映像
の言うんだ。この
組み合わせのこと
いう3つの要素の
速度、ゲインと
リス)とシャッタ
メラの絞り(アイ
というのは、ビデオカ

★所長、相談なんだけど。カメラの撮影モードを変えてみようと思っただけで、AvとかTvって何なの？何をどう設定すればいいのかわからないんだ。
▼ふむ。まず「露出」ってどういうことかわかるかね？
★うーん、映像の明るさのこと？
▼「露出」というのは、ビデオカメラの絞り(アイリス)とシャッター速度、ゲインという3つの要素の組み合わせのこと。この組み合わせが映像の明るさや暗さを決めている。まずゲインのことは置いておいて、先に絞りとシャッターの関係の説明するね。上の図を見てごらん。
★蛇口とコップ？
ごらん。
ね。上の図を見ての関係の説明する絞りとシャッターの関係を説明する。絞りを開けておく時間は短くて済む。逆に、蛇口を少ししか開けず、少しずつ水を出すと、コップにたまるまでの時間は長くなる。

▼カメラはレンズ
★蛇口とコップ？
ごらん。
ね。上の図を見て
の関係の説明する
絞りとシャッター
いておいて、先に
ゲインのことは置
決めておいて。まず
の明るさや暗さを
組み合わせが映像
の言うんだ。この
組み合わせのこと
いう3つの要素の
速度、ゲインと
リス)とシャッタ
メラの絞り(アイ
というのは、ビデオカ

の後ろに絞り機構というものがあって、そこには何枚かの羽根を組み合わせた窓みたいなものがある。レンズから入ってきた光はこの絞りの窓(穴)を通して撮像素子に届き、シャッターが開いている間に取り込んだ光の量が映像の明るさが決まるんだ。この穴の大きさと、シャッターを開けておく時間の長さによって取り込む光の量を調節しているというわけだ。
つまり、その仕組みをこの図に当てはめると、蛇口をどれだけ開けたかが「絞り」、蛇口を開けておく時間が「シャッター速度」になるわけ。
★蛇口を大きく開けたほうが水は早くたまるわけだから、絞りの穴が大きいとシャッターを開けておく時間も短くなるってこと？
▼そう。絞りの穴を大きくすることとを「絞りを開く(開ける)」、小さくすることを「絞りを絞る」と言うんだ。ある一定の明るさで撮影する時、絞りを開けるほどシャッター速度は速くなって、絞りを絞ればシャッター速度は遅くなるという仕組みだと覚えておこう。
ちなみに、絞りの開き具合は「F

▼所長 / ★助手

◎カメラの露出を決めるモードは4種類



キヤノン HF G10のマニュアル設定画面



キヤノン HF M41の露出モード選択画面

プログラムAE (P)、絞り優先AE (Av)、シャッター速度優先AE (Tv)、マニュアル (M) 露出の4種類がある(名称はメーカーによって異なる)。AEとは自動露出の意味。マニュアルモードを搭載していないカメラもあるので要注意。



絞りもシャッターも自動



絞りだけ自分で決める



シャッターだけ自分で決める



絞りもシャッターも自分で決める

◎絞りを変えるとピントの合う範囲が変化する

絞りを開く (F値 : 小さい)



絞りを絞る (F値 : 大きい)



F2.8



F4



F5.6



F8



絞りをどれだけ開くかはF○○という数値で表し、この数字が小さいほど大きく開けるという意味。絞りを開くとピントが合って見える範囲(被写界深度)が狭く(浅く)なり、被写体の前後がよくボケるようになる。逆に、絞りを絞るとピントの合う範囲が広く(被写界深度が深く)なる。

◎シャッター速度が遅くなるとモノがブレて映る



低速 (1/15秒)



高速 (1/500秒)

動きの速いものを写す時、シャッター速度が遅いとブレて映る。逆に、シャッター速度が速いと1コマ1コマの細かい動きをはっきり写せるが、パラパラした映像になることがある。

1/120 ~ 1/60くらいが許容範囲。これ以上遅い/速いと不自然な動きになってしまう。

★でも、自分で決めるなんて面倒じゃない? やっぱオートのほうが楽じゃないか。
▼絞りもシャッターを自分で決める目的は主に2つ、「露出補正」と

▼話は戻って、最初に質問した撮影モードについて。
マニュアルは絞りもシャッターも自分で決められる。Avは「絞り優先」といって、絞り値を自分で決めたら、あとはカメラが明るさに応じて自動でシャッター速度を決めてくれる。Tvはその逆で、シャッター速度だけを自分で決めるんだ。

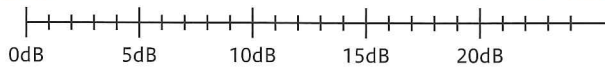
絞りもシャッター速度も変えると画が変わる?

▼同じ明るさの映像を撮るとしても、絞りもシャッター速度の組み合わせは一つじゃない。その組み合わせを変えることが映像表現にも関係するんだよ。
★絞りの穴が大きいほどF値の数字が小さいのか。なんだか混乱しちゃうな。
▼同じ明るさの映像を撮るとしても、絞りもシャッター速度の組み合わせは一つじゃない。その組み合わせを変えることが映像表現にも関係するんだよ。

※シャッター速度を1/60秒を基本とするのは60iで撮影する場合。24pや30pの場合は1/24秒、1/30秒になる。

◎ゲインを上げると明るく映るが、ノイズが増えてしまう

基準 → 明るくなるがノイズも増える



F1.8 1/8 +6dB



フルオート (F1.8 1/60 +24dB)

(右) オートだとゲインが24dBまで上がってノイズが汚くなってしまった。
(左) ゲインを6dBまでに抑え、シャッター速度を遅くすることで明るくした。



AGCリミットを使う

AGCリミット機能のあるカメラでは、オートの時にゲインを上げる限界を設定しておくことができる。

◎絞り、シャッター、ゲインの関係はこうなっている

同じ明るさでも組み合わせは色々ある (=画づくりの幅が広がる)

	絞り	シャッター速度	ゲイン
最初の数値	F2.8	1/120	±0dB
	絞りを1段暗くしてシャッターを1段遅くする		
	F4	1/60	±0dB
	さらに絞りを1段絞ってゲインを+6dBにする		
	F5.6	1/60	+6dB
	さらにシャッターを1段遅くしてゲインを+12dBにする		
	F5.6	1/120	+12dB

上の組み合わせは全部同じ明るさになる。「1段」というのは、光の量を2倍または1/2にすること。例えば1段暗くするというのは光の量を1/2にすることになり、絞りならF2.8→F4に、シャッターなら1/120秒→1/250秒に、ゲインなら6dB→0dBにすればいい。数字を2倍または1/2にするというわけではないので、この数値の刻み方を覚えておこう。

3つの関係を覚えておこう

明るくなる

暗くなる

開く ← 絞り → 絞る
遅い ← シャッター速度 → 速い
上げる ← ゲイン → 下げる

「画づくり」なんだ。露出補正というの、もう少し明るく・暗くしたい時に絞りやシャッター速度を変えることで露出を調節するということ。
これは機種によっては「明るさ補正」「AEシフト」などの機能でも補正できるんだけど、簡単に明るさを変えられる代わりに、どの項目（絞りなのかシャッターなのか）をいじって明るさを変えるのが選べなかったりするんだ。でも、

マニュアル設定ならば自分で決めることができるわけ。
また、もう一つの画づくりは、絞りやシャッター速度を変えることで撮れる画が変わってくるということ。
★つまり、明るさ以外にも何かが変わるの？
▼そう。まず、絞りを変えていくとバックの景色にボケ味が変わるんだ。絞りを開くと背景がボケて被写体が浮き上がって見え、逆に絞りを絞ると全体的にピントが合って周りの環境も表現できるようになる。ボケをコントロールして楽しみたいときは、露出モードは絞り優先 (Av) にするといい。
★じゃあ、シャッター速度は？
▼ビデオではシャッター速度は1/60、1/120秒が基準になっている、これは人の目が普段見ている速さからきているんだ。この基準より遅い (スローシャッター) と被写体がブレたりコマ落ちしたようなカクカクした画になってしまうし、逆に速い (高速シャッター) とパラパラ漫画のような画になってしまう。
でも、いつも1/60秒では面白

◎こんな風にマニュアル露出を決めていく



①マニュアル露出 F8 1/60 0dB



②マニュアル露出 F4 1/60 0dB



③オート
F8 1/210 -6dB

フルオートで撮影(写真③)すると白鳥が真っ黒に写ってしまった。そこで逆光の雰囲気を残しつつ少し明るくしようと思い、シャッターを1/210秒から自然に見える1/60秒に変更。ゲインも標準の0dBにした(写真①)。さらにプラス補正して白鳥の白を浮き立たせようと、シャッターは自然な1/60秒のまま、今度は絞りをF4まで開いて明るくしてみた。(写真②)しかし、逆光の面白みはなくなってしまったので①を採用した。

▼そういう時のために、最初に話した「ゲイン」があるんだ。映像の電気信号を増幅することで感度

★うーん、いじってみてるんだけど、絞りを開いてシャッター速度をちょっと遅くしてみても、まだまだ全然暗いよ。もっと明るくしたいけど、絞りを変えたらボケ具合も変わっちゃうし、シャッター速度もあまり変えたくない時はどうすればいいの？

ゲインを上げると 明るくなるがノイズが増える

みがないよね。スローや高速にすることで肉眼では見えない世界を表現することもできるから、1/60秒じゃないと駄目！というわけでもないんだ。
また、スローシャッターにすればするほど少ない光でも明るく撮影できるから夜景撮影では重宝する。特に被写体が動かない場合はカクカクした画になっても気にならないからね。逆に高速シャッターは速い動きの被写体をクッキリ捉えられるから、再生時(編集時)にスロー再生すると、見やすい画になるよ。

を上げ、明るく撮れるようにすることを、「ゲインを上げる(ゲインアップ)」と言う。家庭用のカメラではAGC(オートゲインコントロール)という機能で自動的にコントロールされていて、光が少ないところでは自動的にゲインが上げられているんだよ。

▼でも、実はそんな都合よくはいかないんだ。ゲインを上げると一緒にノイズも多くなり、ザラザラした汚い画になってしまうんだよ。それにAGCが働くと、火花や夜景など暗い雰囲気映像を撮りたい時にも勝手にゲインを上げて明るくしてしまい、結果的にノイズも増えてしまうことがあるから困るんだ。

★じゃあ、ゲインは使わないほうがいいのかな？
▼いや、そんなことはないよ。ゲインはdB(デシベル)という単位で表すんだけど、0dBを基本として、なるべく上げすぎないように注意すればいい。

★へえ、勝手に明るくしてくれるなら便利だね。
▼でも、実はそんな都合よくはいかないんだ。ゲインを上げると一緒にノイズも多くなり、ザラザラした汚い画になってしまうんだよ。それにAGCが働くと、火花や夜景など暗い雰囲気映像を撮りたい時にも勝手にゲインを上げて明るくしてしまい、結果的にノイズも増えてしまうことがあるから困るんだ。

↑ゲインを上げると、暗いところでも明るく撮れるようになる。でも、ゲインを上げると同時にノイズも増える。ノイズが増えると、映像がザラザラして、綺麗さがなくなる。だから、ゲインを上げる時は、なるべく低めに設定しよう。

↑ゲインを上げると、暗いところでも明るく撮れるようになる。でも、ゲインを上げると同時にノイズも増える。ノイズが増えると、映像がザラザラして、綺麗さがなくなる。だから、ゲインを上げる時は、なるべく低めに設定しよう。

↑ゲインを上げると、暗いところでも明るく撮れるようになる。でも、ゲインを上げると同時にノイズも増える。ノイズが増えると、映像がザラザラして、綺麗さがなくなる。だから、ゲインを上げる時は、なるべく低めに設定しよう。

↑ゲインを上げると、暗いところでも明るく撮れるようになる。でも、ゲインを上げると同時にノイズも増える。ノイズが増えると、映像がザラザラして、綺麗さがなくなる。だから、ゲインを上げる時は、なるべく低めに設定しよう。

↑ゲインを上げると、暗いところでも明るく撮れるようになる。でも、ゲインを上げると同時にノイズも増える。ノイズが増えると、映像がザラザラして、綺麗さがなくなる。だから、ゲインを上げる時は、なるべく低めに設定しよう。