

世の中にたくさんのデジタルカメラの入門書が本屋さんに並んでいますが、撮影のテクニック等に重点が置かれて、あまり構造について詳しく触れられているものはありません。しかし、思い通りの写真を撮ろうと思えばその仕組みについて知る必要があります。今回の講習会ではデジタルカメラの仕組み、特にレンズ周りに重点を置いて勉強します。この講習会を受けられた方はデジタルカメラのカタログが読めるようになります。デジタルカメラをこれから買う人は「よく売れているから」とか「店員に勧められたから」とかではなく、そのデジカメの性能を十分理解した上で買って欲しいと思います。

カメラの基本的な原理を知ろう！

まず、カメラの基本的な原理を理解しましょう。ヒトの眼に例えて説明して行きます。

ヒトの眼の場合

眼瞼を開いて、外界から入ってきた光は_____で屈折します。光の量は_____で調節されて、水晶体で少し屈折した後、_____を通過して_____膜に像を結びます。水晶体は毛様体筋の作用によってその厚みを変えて、ピントを合わせる機能を持ちます。

従来カメラの場合

シャッターを開くと外界から光が入ってきます。光の量は_____で調節されて_____で屈折した後、フィルム上に像を結びます。

カメラのボディは上記の部品を保護していて、眼でいうと、_____膜に当たります。網膜またはフィルム上に結んだ像は倒立像になります。

デジタルカメラとフィルム式カメラの違い

人の眼に例えると網膜の部分が違います。従来カメラは、フィルム上の感光層が化学反応して画像が焼き付けられます。ところがデジカメではフィルムの代わりに撮像素子が光を電気信号に変えて画像はデジタル信号によって記録されます。

デジタルカメラの長所

撮りまくることができる！書き換えのできる記録メディアに保存できるので削除して取り直すことができます。よって気軽に撮れます。

その場で画像を確認できる！撮った画像をその場で液晶モニターで確認することができます。

WEBとの相性もいい！デジカメで撮った画像はデジタル画像なのでホームページなどに載せるのも簡単です。

カタログを読もう！

デジカメを買う場合、

「価格.com」 <http://www.kakaku.com/>というサイトでおおよその値段を調べてから買うのが良いでしょう。 <http://www.kakaku.com/sku/pricemenu/dezikame.htm>

今回の講習会では価格.comのスペック情報を読むことを目標とします。スペックとは性能の意味です。さて、では実際に適当なデジカメを選んでスペック情報を見てみましょう。

KONICA MINOLTAの「DiIMAGE X31」を例に見ていきましょう。

1～8まで番号順に説明して行きます。

価格.comより転載

項目	スペック	項目	スペック	
2画素数	330万画素(総画素) 320万画素(有効画素)	1撮像素子	1/3.2型 CCD	
4光学ズーム	3倍	5デジタルズーム	4倍	
解像度	2048 x 1536	液晶モニター (画素数)	1.5インチ (7.6万画素)	
ファインダー	無し	起動時間	1秒	
記録メディア	SDメモリーカード マルチメディアカード	記録形式	JPEG	
6開放絞り値	F2.8～3.7	7撮影感度	ISO50～200	
最短撮影距離	10cm(マクロ) 10cm(標準)	3焦点距離 (35mm換算)	36mm～108mm	
シャッタースピード	4秒～1/500秒	8バッテリータイプ	単3x2	
動画	記録画素数	320 x 240	フレームレート	15fps
	最長撮影時間	メモリ容量に依存	動画記録形式	MOV
幅x高さx奥行	86x67x24.5mm	重量	115 g	
インターフェイス	USB			
その他機能	動画撮影 連写撮影(0.8コマ/秒)			

1.撮像素子とは

撮像素子とは光を電気信号に変えて電荷を蓄積するデジカメの心臓部にあたるっていい部品です。光を電気信号に変えるのは_____効果という現象を利用したもので撮像素子に含まれる何百万とある微小な_____という部品が行います。

撮像素子が大きくなると、光をたくさん集めることができます。光を集めることができると最も大きな信号と最も小さな信号の比率（_____という。重要！）が大きくなるので、それだけ階調が豊かになり、表現できる色数も増えます。12色の色鉛筆セットより48色の方がより精彩な絵を描くことができますよね。

撮像素子の大きさの表記の仕方は2種類あります。

1つは○/△インチという表記の仕方です。1/2型（1/2インチ）の撮像素子では対角サイズは約8mmとなっています。これが基準値になります。分子の数はほとんどが1なので、分母の数が小さくなるほど撮像素子の大きさは_____なります。

もう1つは◎mm×□mmという表記の仕方です。これは単純に撮像素子の縦と横の長さを表したものです。こちらのほうが分かりやすいですね。

撮像素子は2種類あります。_____と_____です。現在、主流なのはCCDです。CCDとCMOSの違いは画像を電気信号として読み出す方式の違いですが、詳しい説明はまた別の機会にお話しすることにします。押さえておきたいのは「CCDの方がCMOSより_____も安く、消費電力も少ないが、_____と言われる画像の乱れが出やすいため安価なデジカメに使用されることが多い」と言われていることです。ただし、最近では技術の進歩によってCanonの一眼レフカメラシリーズであるEOS Kiss DigitalにもCMOSが採用されるなど一概にCMOSが悪いとは言えなくなってきたことも留意しておきましょう。

2.画素数とは？

画素数とは簡単に言うと、一枚の画像がいくつの色のついた点で表されているかということです。○△□万画素という表記です。画素数はデジカメの性能を表すときに最もよく使われますね。さて、デジタル画像はとても細かく分割された領域、つまり画素（ピクセルともいう）の集合でできています。この画素が多い、つまり画素数が高いと滑らかでキレイな画像を表示できますが、画素が少ないとアラが目立ってしまいます。ところで先ほど説明したフォトダイオードは、分割した1つの領域に照射した光に対してしか電荷を発生させることができません、よってフォトダイオードは、_____と同じ個数になりますね。

カタログには総画素数、有効画素数と書かれていますが、_____は全ての画素数で、_____は実際に画像形成に寄与する画素数を指します。これは撮像素子全体に光が照射されるようにデジタルカメラを設計することが困難なためです。

画素数が大きいほど撮影できる画像サイズが大きく、細部まで描写できます。

さて、何万画素のデジカメを買うといいの？という質問をよく受けます。普通の写真のサイズでプリントするのなら200万画素もあれば十分です。しかしこの画素数でA4サイズに印刷したらギザギザの画像になってしまいます。自分のプリントするサイズによって決めましょう。

3.焦点距離とは？

焦点距離とはレンズと_____（銀塩カメラではフィルム）までの距離を $f = \text{○} \square \text{mm}$ と表したものです。昔、太陽光を虫眼鏡を使って一点に集中させて黒い紙を焦がすという実験をしたことはありませんか？あの光が集中した点と虫眼鏡の距離が_____です。黒い紙はフィルムにあたりますね。

さて、焦点距離は写る画面の範囲、すなわち_____を左右します。焦点距離が長いほど画角は狭くなり、焦点距離が短いほど画角は広くなります。つまり、焦点距離を長いレンズほど遠くのを大きく写すことができ、焦点距離が短いレンズでは近くのを広い範囲で写すことができます。

例えば、野球観戦や野鳥撮影の時など遠くの被写体を大きく写すのが主な目的なら焦点距離が_____い方がよく、スナップ写真や風景写真を撮影するのが主な目的なら焦点距離は_____い方がいいと言えます。

ところで、このカタログも焦点距離を表す場合「35mm換算」となっていますがこれは何を意味するのでしょうか。

デジタルカメラが登場するまでの長い間、決まったサイズである35mmの銀塩フィルムが使われてきました。フィルムのサイズが一定だと焦点距離が決まると写せる範囲、つまり画角が決まります。画角を簡単な計算式で求めることができますが、ここでは省略します。

さて、銀塩カメラと違ってデジカメではフィルムに相当するCCDはメーカーによって大きさがバラバラです。そこで35mmフィルムに換算したレンズの焦点距離を表記するので。ちなみに焦点距離が50mmの時が人の眼に一番近い視野となります。

カメラのレンズは画角によって分類されます。これも35mmフィルム換算の表で示します。ただし、レンズの種類はメーカーや人によって意見が違うので大体の目安としてとらえてください。

焦点距離	レンズの種類
40mm以下	広角レンズ
50mm前後	標準レンズ
85mm以上	望遠レンズ
400mm以上	超望遠レンズ

参考までに35mmフィルムを使う場合の焦点距離と画角を示しておきます。

焦点距離	画角
28mm	74度
35mm	62度
50mm	46度
85mm	28度
135mm	18度
200mm	12度

4.光学ズームとは？

光学ズームとは望遠鏡を覗くのと同じことです。ズームレンズを効かせると遠くのものが大きく写せます。最近のコンパクトデジカメはズームレンズが搭載されていることが多いです。○倍と表記されていますが何が○倍なのでしょう？このズームレンズと呼ばれるレンズではピントがずれることなく、_____を連続的に変化させることができます。焦点距離◎△mm～□○mmと表記されているのはそれです。

焦点距離36mm～108mmと表記されている場合、このレンズは $108/36=3$ 倍ズームと呼ばれます。

5.デジタルズームとは？

デジタルズームは無視してかまいませんが一応、説明します。これは、まず撮影する画像の範囲から目的のズームしたい部分を切り取り（_____という）ます。そして目的の部分を元の大きさまでデジタル処理によって推測しながら拡大します。推測で元の大きさまで補間したので正確ではなく、画像が劣化したようにみえます。

デジタルズームは使わない方がいいということだけ知っておいてください。

携帯電話の写メールはズームレンズの長さを確保することができないのでデジタルズームが搭載されています。このデジタルズームを使うほど画質がぼろぼろになっていくのは皆さん経験しているのではないのでしょうか。

6.開放絞り値とは？

今回の山場です。もう少し頑張りましょう。

開放絞り値は別名、_____と言われます。倒立像を明るく写し出せるレンズは「明るいレンズ」と呼ばれます。レンズが明るければダイナミックレンジも大きくなり鮮明な画像になります。

そしてレンズが明るい暗いは_____という数値で表されます。さっき出てきた焦点距離を表すのは小文字のfなので注意しましょう。ではレンズを明るくするにはどうすればいいのでしょうか。1つはレンズの_____を大きくすることです。そうすると面積が大きくなりよりたくさんの光を集めることができますね。

もう1つは焦点距離です。焦点距離が長いほど被写体が大きく写ることはさっき説明しました。同じ被写体を写す場合、焦点距離を長くすることによって倒立像は大きくなります。同じ光の量を引き延ばすわけなので単位面積あたりの光の量は減りますよね。F値は次の計算式で求められます。F値=f(レンズの焦点距離) / D (レンズの直径)
F値が小さいレンズを「明るいレンズ」、大きいレンズを「暗いレンズ」といいます。

受光量は絞りによって調整します。ヒトでは角膜の後方の虹彩の真ん中に_____という穴があります。それがカメラの絞りにあたります。暗いところでは瞳孔を目一杯開いて入ってくる光の量を増やそうとしますよね。

受光量が多いほど、通常は_____が大きくなるので鮮明な画像になります。ただし、晴天時の屋外などで撮影するときは入ってくる光の量が多すぎると撮像素子の電荷の通路がパンクしてしまって_____と言われる現象を引き起こします。カメラのF値は絞りをいちばん開いた状態の値を明記しています。開放絞り値の「開放」はこういう意味なんです。

絞りを使うと光の量を制限できるだけでなく別のメリットもあります。それは_____が深くなることです。被写体深度とはピントが合う前後的な範囲のことです。前後何列にも並んだ集合写真を撮るときに被写界深度が浅いと前の列の人にしかピントは合わなくて後ろの列の人はボヤけてしまいますが、被写界深度が深いと後ろの列の人にもピントを合わせることができます。逆に_____を浅くするとピントの合っている被写体だけに注目させるという効果を生むことができます。

被写界深度はいろいろな要素によって変わってきます。参考までに下の表に示します。なぜ、そうなるかはまた別の機会にお話しします。

被写界深度	浅い	深い
レンズ	望遠	広角
絞り	開放	絞る
被写体の位置	近い	遠い
CCDの大きさ	大きい	小さい

7.撮影感度

まず屋外と室内では光の量が違います。屋外でも夜間、晴天、曇りでは大きく違いますよね。室内や夜間でも被写体を明るく撮影できるように調整するためにCCDの感度を調節します。_____ともいいます。このISO感度が高いほど暗いシーンでも被写体を明るく撮影することができます。一般的には昼間の屋外ではISO100、室内ではISO400が適切な感度となります。ISO感度を設定することによって暗い環境でも被写体を明るく撮影できるし、逆に明るい環境でもスミアを発生させずに適当な光量で撮影できます。

8.バッテリータイプ

液晶モニターを使うと電池の減りが早いのでできるだけファインダーを覗いて撮影するようにしましょう。

A.単三型電池

単三型の場合、外出先で電池がなくなってもコンビニとかですぐ買えるので便利です。これを重視する人も結構います。

マンガン電池：容量も小さく電圧効果も大きいのでデジカメでは使えません。

アルカリ電池：容量も大きく電圧降下も小さいのでデジカメにぴったりです。アルカリ電池をさらに改良した次世代乾電池と言われるパナソニックの_____もあります。アルカリ乾電池よりもさらに長持ちします。これは私もよく使っています。

ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池：コンセントから充電可能なので経済的です。このような充電可能な電池のことを_____といえます。

ただし、ニッケルカドミウム電池は使用を禁止されているデジカメがあるのに対し、ニッケル水素電池はさらに出力も高く使用を禁止されているデジカメも少ないため単三型のデジカメに最も最適なバッテリーだと言えます。

そうだったのか！デジタルカメラ入門編

ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池は完全に使い切らないうちに充電を繰り返すと電池の持ちが悪くなっていくので注意しましょう（_____という）これを防ぐために完全に使い切ってから充電しましょう。

B.リチウムイオン電池

これも二次電池で専用の充電式バッテリーのみ使えるタイプです。電圧が異なるため、専用のリチウムイオン電池しか使えません。ただしメモリー効果はないので完全放電は不要です。この_____はバッテリーの形状に制限がないため小型化しやすいというメリットがあるのでこれが主流になりつつあります。

C.リチウム電池

リチウムイオン電池とは別物です。値段も高く、消費電力も高いのでデジカメにはあまり使われません。

メモ