# ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်း ဓာတ်ပုံများ၏ အခြေခံဗဟုသုတ

ဓာတ်ပုံပညာအပိုင်း

နာရာ ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်းများအတွက် အမျိုးသား သုတေသန အဖွဲ့အစည်း

## 1. မိတ်ဆက်

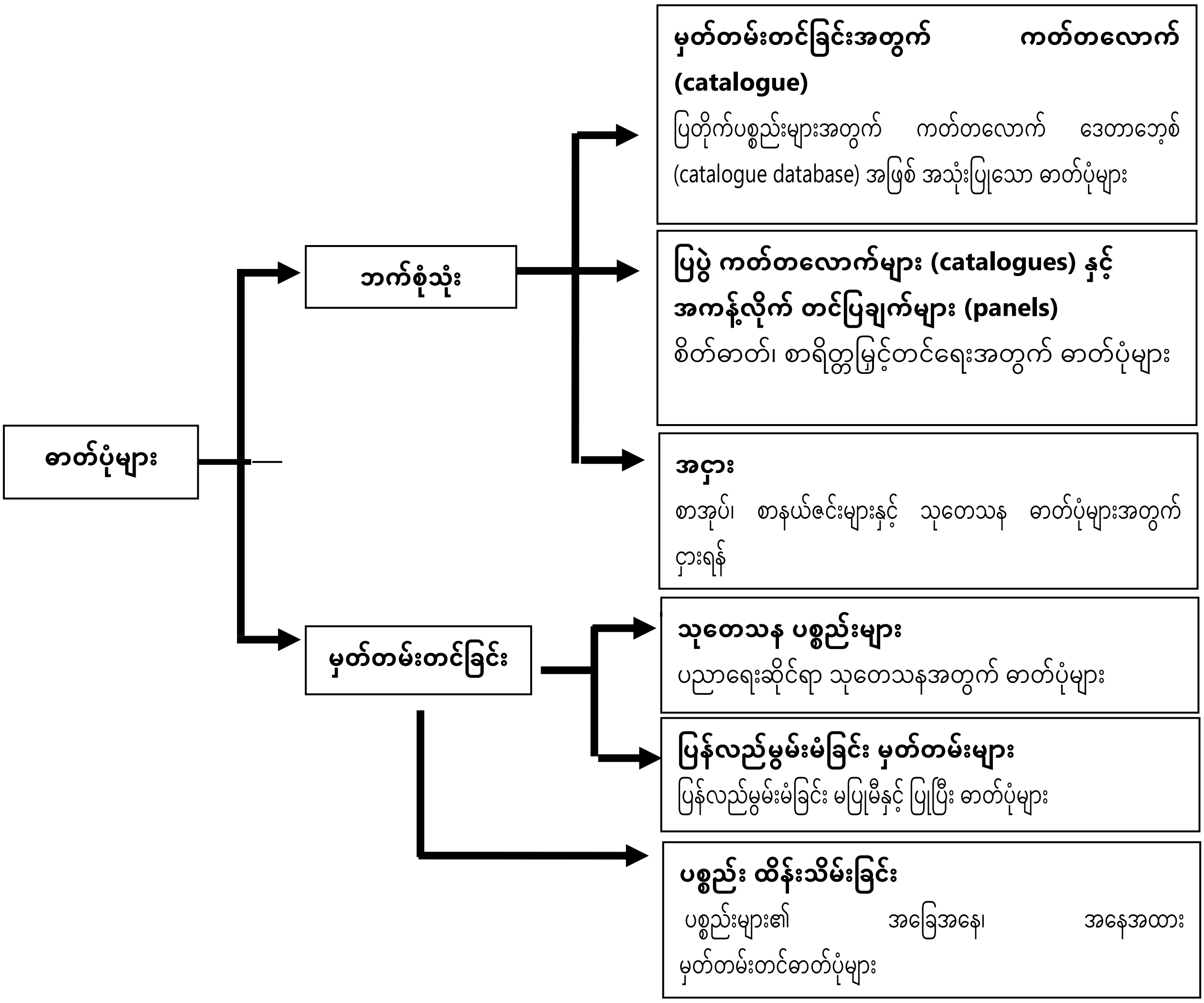
ဓာတ်ပုံများသည် ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်းများကို လေ့လာရန် မရှိမဖြစ်လိုအပ်ပြီး လေ့လာမှုတွင် ပါဝင်သူမည်သူမဆို ဤအချက်ကို နားလည်ကြပါသည်။ မည်သို့ပင်ဖြစ်စေကာမူ ရည်ရွယ်ချက်နှင့် ဓာတ်ပုံပညာ၏ စနစ်ယန္တရားကို ကောင်းစွာနားမလည်မှု မရှိဘဲ ရိုက်ကူးထားသော ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်းများ ဓာတ်ပုံသည် သုတဆိုင်ရာအချက်အလက် အလျှံအပယ် ပေးစွမ်းနိုင်မည် မဟုတ်ပါ။ ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်းများအား ဓာတ်ပုံရိုက်ခြင်းပညာ၏ အခြေခံနိယာမမှာ ထိုယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်းများတွင် ရှိသည့် များပြားပြည့်စုံသော သတင်းအချက်အလက်များအား အချိန်ကာလ ကြာမြင့်စွာ မှတ်တမ်းတင် သိမ်းဆည်းရန် ဖြစ်သည်။

## 2. ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်းများ ဓာတ်ပုံများ၏ အခန်းကဏ္ဍနှင့် အမျိုးအစားများ

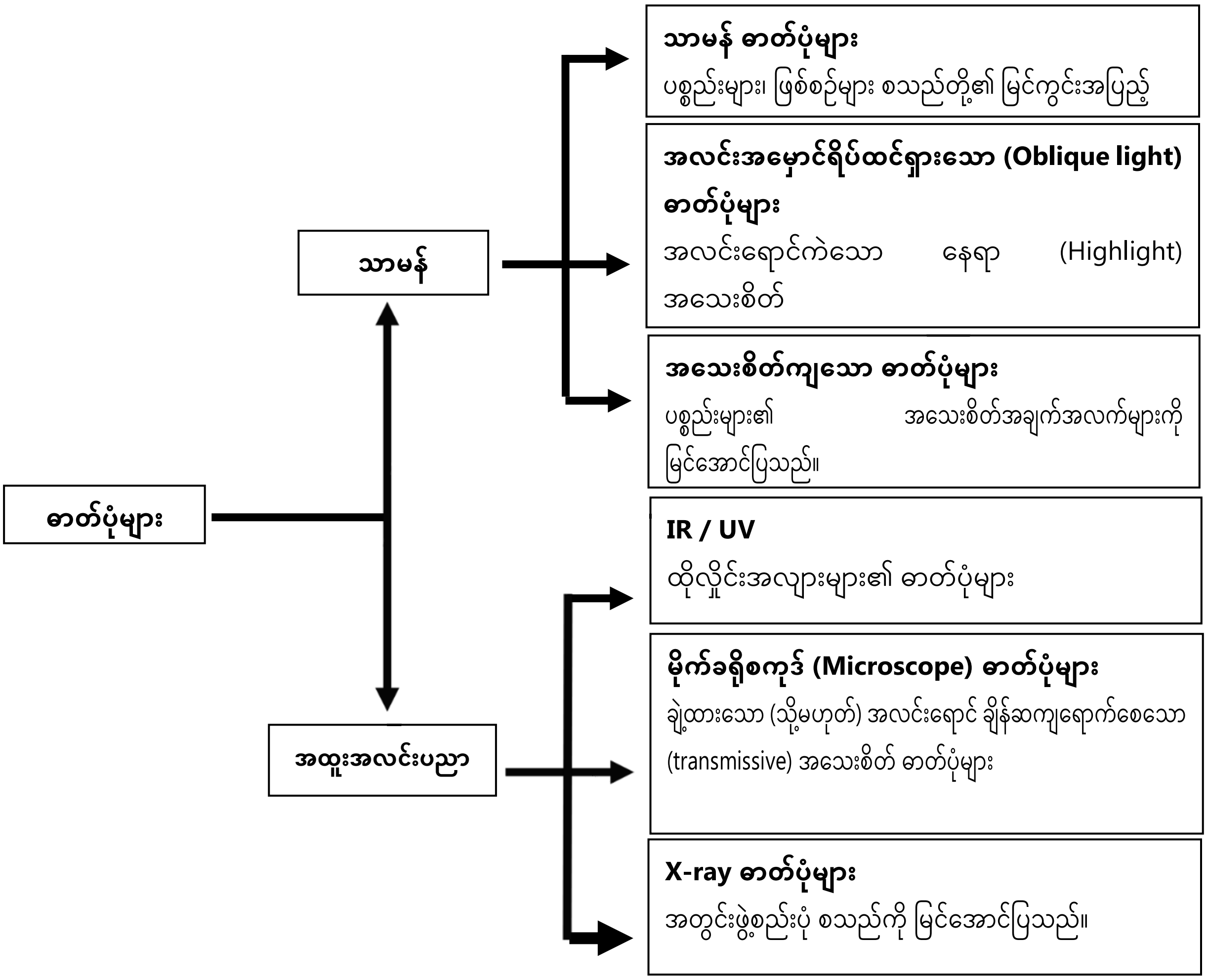
ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်းများ ဓာတ်ပုံများတွင် အလုပ်အတွက် အသုံးပြုသော ဓာတ်ပုံများနှင့် ပုံ (1) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း သုသေတနနှင့် ပြန်လည်မွမ်းမံခြင်းတို့မှ ရရှိသော မှတ်တမ်းဓာတ်ပုံများ ပါဝင်ပါသည်။ ပုံ (2) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ပုံမှန် လုပ်ရိုးလုပ်စဉ်တွင် အသုံးများသော သာမန် ဓာတ်ပုံအမျိုးအစားနှင့် မျက်မြင် စစ်တမ်းကောက်ယူခြင်း (optical survey) ဥပမာ - အနီအောက်

ရောင်ခြည် (IR) နှင့် X-Ray ဓာတ်ပုံများ အပါအဝင် ဓာတ်ပုံအမျိုးအစား များစွာရှိသည်။

ပုံ (1): ဓာတ်ပုံများ၏ အခန်းကဏ္ဍ



ပုံ (2): ဓာတ်ပုံများ၏ အမျိုးအစားများ



3. ကင်မရာ အမျိုးအစားများ

ဖလင်ဆိုဒ်အပေါ်မူတည်၍ ကင်မရာ အမျိုးအစားပေါင်းများစွာ ရှိသည်။ ဖလင်ဆိုဒ် ကြီးလေလေ၊ ကင်မရာ ကြီးလေလေ ဖြစ်ပါသည်။ ပိုကြီးသော ဖလင်ဆိုဒ်သည် ပိုကောင်းသော ရုပ်ပုံ အရည်အသွေးကို ပေးနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် ပိုမိုမြင့်မားသော ပုံရိပ် အရည်အသွေးအတွက် ပိုကြီးသော ကင်မရာများကို အသုံးပြုသင့်ပါသည်။ ကင်မရာဆိုဒ်သည် ပုံရိပ် အရည်အသွေးတစ်ခုတည်းကိုသာ သက်ရောက်ခြင်း မဟုတ်ပါ။ Single-lens reflex ကင်မရာများသည် 24 x 36 မီလီမီတာ စတုဂံ ပုံစံရှိသော ဓာတ်ပုံများ ရိုက်ကြသည်။ 60 x 60 မီလီမီတာ စတုရန်း ပုံစံဖြင့် အခြားကင်မရာ အမျိုးအစားများလည်း ရှိသည်။ စတုဂံနှင့် စတုရန်းကြား ကွာခြားချက်သည် ဓာတ်ပုံ ရိုက်ချက် အယူအဆ (impression) များတွင် သိသိသာသာ အကျိုးသက်ရောက်မှု ရှိသည်။ ဒီဂျစ်တယ် ကင်မရာများတွင် ပုံရိပ်များကို မှတ်တမ်းတင်ရန် CCD ဟု ခေါ်သော မျက်နှာပြင်တစ်ခု သို့မဟုတ် CMOS ပုံရိပ် အာရုံခံကိရိယာများ (photo-sensitive element) ပါရှိသည်။ ဖလင်ဆိုဒ်ကဲ့သို့ပင် မျက်နှာပြင်ကြီးလေလေ ယေဘုယျအားဖြင့် ရုပ်ပုံအရည်အသွေး ကောင်းလေလေ ဖြစ်သည်။

(1) 35 မီလီမီတာ single-lens reflex ကင်မရာ

အလိုအလျောက် ဆုံချက်ရှာစနစ် (auto focus)၊ လူကိုယ်တိုင် ဆုံချက်ရှာစနစ် (manual focus)၊ မက်ခရို (macro) ဓာတ်ပုံပညာ၊ မှန်ဘီလူး အပြောင်းအလဲ စသည့် ဓာတ်ပုံရိုက်ခြင်းဆိုင်ရာ အနေအထား အမျိုးမျိုးကို လိုအပ်သလို ပြောင်းနိုင်သော အသုံးအများဆုံး ကင်မရာ ဖြစ်သည်။

(2) အလတ်ဆိုဒ် ကင်မရာများ

အလတ်ဆိုဒ် ကင်မရာများသည် 60 x 45 မီလီမီတာ၊ 60 x 90 မီလီမီတာ အစရှိသည့် ပုံစံရှိ "Brownie film" ဟု ခေါ်သော 60 မီလီမီတာ ဖလင်အလိပ်တစ်ခုကို သုံးသည်။ အလတ်ဆိုဒ် ကင်မရာများသည် ယေဘုယျအားဖြင့် သီးခြား ဖလင်ခန်းများ တပ်ဆင်ထားသည်။ အချို့သော

သမားရိုးကျကင်မရာများသည် ဖလင်ခန်းများကို CCD ကဲ့သို့သော ပုံရိပ် အာရုံခံကိရိယာတစ်ခုနှင့် အစားထိုးခြင်းဖြင့် ဒီဂျစ်တယ်ကင်မရာများအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။

(3) ကင်မရာကြီးများ

ကင်မရာကြီးများတွင် ဓာတ်ပုံတစ်ပုံစီအတွက် အရွက်ဖလင် (sheet film) ကို လဲရသည်။ ဖလင်ဆိုဒ်များတွင် 4 x 5 လက်မ (ပို့စ်ကဒ်ဆိုဒ်) နှင့် 8 x 10 လက်မ (A4 ဆိုဒ်) တို့ ပါဝင်ပါသည်။ ထိုကဲ့သို့ ဖလင်သည် အလွန်ကောင်းမွန်သော ပုံရိပ် အရည်အသွေးကို ပေးသည်။ ဓာတ်ပုံရိုက်သူသည် ဆုံချက်ရှာခြင်း (focusing)၊ အလင်းဝင်ပေါက် (aperture) ချိန်ညှိခြင်းနှင့် ရှပ်တာမြန်နှုန်း (shutter speed) အပါအဝင် ချိန်ညှိမှု အားလုံးကို ကိုယ်တိုင်ပြုလုပ်ရပါသည်။ မှန်ဘီလူးနှင့် ဖလင်ခန်းများကို ဘာဂျာပြွန်များ (bellows) နှင့် ချိတ်ဆက်ထားခြင်းကြောင့် မှန်ဘီလူးကြောင့် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သော အရာဝတ္ထု၏ ပုံပျက်ခြင်းကို ပြုပြင်ရန် tilt-shift ဓာတ်ပုံပညာ၏ အားသာချက်ကို ပေးသည်။ ဒီဂျစ်တယ် ဓာတ်ပုံများသည် ဖလင်ခန်းကို CCD ကဲ့သို့သော ပုံရိပ် အာရုံခံကိရိယာတစ်ခုဖြင့် အစားထိုးပြီး ရိုက်ယူနိုင်သည်။

## 4. ဒီဂျစ်တယ် single-lens reflex ကင်မရာ

ဒီဂျစ်တယ် ကင်မရာများသည် CCD ကဲ့သို့သော ပုံရိပ် အာရုံခံကိရိယာ ဆိုဒ်၊ အမျိုးအစားနှင့် ပုံရိပ်အချက်အလက်ကို ဖမ်းပေးသော သက်ရောက် pixel အရေအတွက် (နောင်တွင် “pixel အရေအတွက်” ဟု ဖော်ပြသည်) အလိုက် ကွဲပြားသော အမျိုးအစားများစွာ ရှိသည်။ ဤနေရာတွင် ကျွန်ုပ်တို့သည် နမူနာမော်ဒယ်အဖြစ် 35 မီလီမီတာရှိ ပုံရိပ် အာရုံခံကိရိယာ တပ်ဆင်ထားသော ဒီဂျစ်တယ် single-lens reflex ကင်မရာကို အသုံးပြုသည်။

***Pixel အရေအတွက်**

ရုပ်ပုံတစ်ပုံ ပုံကြီးချဲ့သည့်အခါတွင် မှန်စီတစ်ခု (mosaic) ကဲ့သို့ စတုရန်းအကွက်တန်းများကို မြင်တွေ့နိုင်သည်။ ထိုစတုရန်းကွက်များ တစ်ခုစီကို "pixel" တစ်ခုဟု ခေါ်သည်။ စုစုပေါင်း pixels အရေအတွက်သည် pixel count ဖြစ်သည်။ ဥပမာ၊ အကယ်၍ ပုံတွင် ဒေါင်လိုက် 4000 pixels နှင့် အလျားလိုက် 6000 pixels ပါရှိလျှင် ၎င်းတွင် ထို့ကြောင့် 4000 x 6000 pixels သို့မဟုတ် 24 သန်း pixels ရှိသည်။ ၎င်းသည် ဓာတ်ပုံမှတ်တမ်းတစ်ခု၏ အရည်အသွေးကို ဆုံးဖြတ်ရန် အညွှန်းတစ်ခု ဖြစ်သည်။ သို့သော် ၎င်းသည် pixel အရေအတွက် များလေလေ ရုပ်ပုံအရည်အသွေး ပိုကောင်းလေလေ ဟုမဆိုလိုပါ။ မှန်ဘီလူး တိကျမှုနှင့် CCD မှတ်တမ်းတင် ပုံစံ ကဲ့သို့သောကင်မရာ၏ စုစုပေါင်း စွမ်းဆောင်ရည်သည် အရည်အသွေးကို ဆုံးဖြတ်သည်။

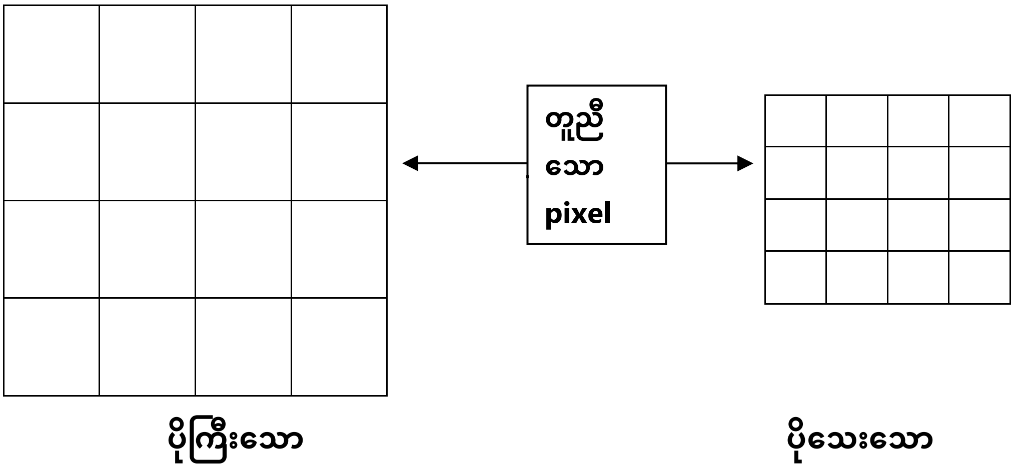
***အရောင်အဆင့်ဆင့် ပြောင်းရွှေ့မှု**

အရောင် အားကောင်းမှုကို ဖော်ပြသည့် အရောင်အဆင့်ဆင့် ပြောင်းရွှေ့မှု (gradation) သည် ရုပ်ပုံ အရည်အသွေးကို ဆုံးဖြတ်ရန် အချက်တစ်ချက်တွင် အပါအဝင် ဖြစ်သည်။ အရောင်အဆင့်ဆင့် ပြောင်းရွှေ့မှု (gradation) သည် ပုံရိပ်ကိုယ်စားပြု စွမ်းဆောင်ရည်ကို ရည်ညွှန်းသည်။ စုံလင်ပြည့်ဝသော အရောင်အဆင့်ဆင့် ပြောင်းရွှေ့မှု (rich gradation) သည် ပြေပြစ်သော အရောင်ကို ဖော်ပြနိုင်သည်။ အဖြူနှင့် အနက်ကြားတွင် မီးခိုးရောင် အနုအရင့်များ ရှိသည်; အချို့သောမီးခိုးရောင်အနုအရင့်များသည် အဖြူနှင့်ပိုမိုနီးစပ်ပြီး အချို့မှာ အနက်ရောင်နှင့် ပိုမိုနီးစပ်သည်။ အရောင်အဆင့်ဆင့် ပြောင်းရွှေ့မှု (gradation) စုံလင်ပြည့်ဝလျှင် အရောင်သည် အဖြူရောင်မှ အနက်ရောင်သို့ ပြေပြစ်စွာ ပြောင်းလဲသွားသည်။ အရောင်အဆင့်ဆင့် ပြောင်းရွှေ့မှု (gradation) မပြည့်ဝလျှင် ပြေပြစ်မှု ပျောက်ကွယ်သွားသည်။

***ပုံရိပ် အာရုံခံကိရိယာ**

ပုံရိပ် အာရုံခံကိရိယာများသည် ဆိုဒ်အမျိုးမျိုးနှင့် လာသည်။ မကြာသေးမီက single-lens reflex ကင်မရာ တော်တော်များများသည် “full size” ဟု ခေါ်သော 24 x 36 မီလီမီတာ ပုံရိပ် အာရုံခံကိရိယာကို အသုံးပြုကြသည်။ သယ်ဆောင်ရလွယ်သော (compact) ကင်မရာများတွင် အသုံးပြုလေ့ရှိသော 1/1.8 ပုံရိပ် အာရုံခံကိရိယာ၏ အရွယ်အစားသည် 35 မီလီမီတာရှိ ကင်မရာများ၏ ပုံရိပ် အာရုံခံကိရိယာ၏ 1/16 သာရှိသည်။ အကယ်၍ pixel အရေအတွက်သည် ထိုပုံရိပ် အာရုံခံကိရိယာများအတွက် တူညီသည်ဆိုပါက ဥပမာ 10 မီလီယံ pixels ရှိလျှင် 35 မီလီမီတာ အရွယ်၏ per pixel area သည် ပိုကြီးလိမ့်မည်။ ပိုကြီးသော per pixel area သည် ပိုများသော အလင်း သတင်းအချက်အလက်များကို ရရှိနိုင်ပြီး စုံလင်ပြည့်ဝသော အရောင်အဆင့်ဆင့် ပြောင်းရွှေ့မှု (gradation) ကို ရစေပါသည်။ (ပုံ 3 ကို ကြည့်ပါ)

ပုံ (3): ပုံရိပ် အာရုံခံကိရိယာနှင့် အရောင်အဆင့်ဆင့် ပြောင်းရွှေ့မှု (gradation) ၏ ဆက်စပ်မှု
ပိုကြီးသော ဧရိယာသည် ပိုများသော အလင်းကို ရရှိနိုင်သည်။




***မြင့်မားသော တုံ့ပြန်နိုင်မှု (sensitivity) / အစက်အပြောက်ဖြစ်မှု (noise) ကာကွယ်ခြင်း**

ပုံရိပ် အာရုံခံကိရိယာ ပိုကြီးလေလေ per pixel area ပိုများလေလေ အလင်း သတင်းအချက်အလက် ပိုရလေလေ ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် အလင်းကို အီလက်ထရောနစ် သတင်းအချက်အလက် အဖြစ် ပြောင်းလဲခြင်း၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို တိုးတက်စေပြီး ဖြစ်ပေါ်နိုင်သော အစက်အပြောက်များကို လျှော့ချပေးပါသည်။ တစ်ချိန်တည်းမှာပင် စွမ်းဆောင်ရည်မြင့်သော ပြောင်းလဲခြင်းသည် အားနည်းသော အလင်းအောက်တွင် မှတ်တမ်းတင်ခြင်းကို ပြုလုပ်နိုင်ကာ မြင့်မားသော တုံ့ပြန်နိုင်မှု (sensitivity) ရှိသည့်အပြင် ဓာတ်ပုံရိုက်ရာတွင် ပိုမိုကောင်းမွန်သော စွမ်းဆောင်ရည်ကို မျှော်လင့်နိုင်ပါသည်။

***ပုံရိပ် ပြတ်သားမှု**

ပုံရိပ် ပြတ်သားမှု (Resolution) သည် ထွက်လာသော ရုပ်ထွက် အတွက် ယူနစ် ဧရိယာတစ်ခုတွင် ရှိသော pixels များ၏ သိပ်သည်းဆကို ဖော်ပြသည်။ လိုအပ်သော pixels အရေအတွက်သည် ရုပ်ထွက်နည်းစနစ် နှင့် ဆိုဒ် ပေါ်တွင်မူတည်သည်။ အကယ်၍ pixel အရေအတွက် မလုံလောက်ပါက

ပုံရိပ် ပြတ်သားမှု (resolution) သည် နိမ့်နေလိမ့်မည်ဖြစ်ပြီး (ပုံ 4 ကို ကြည့်ပါ) ကြည်လင်ပြတ်သားမှု မရှိသော ပုံရိပ်ကို ပြလိမ့်မည်။ Pixel အရေအတွက်သည် ရုပ်ထွက်ဆိုဒ်နှင့် ပုံရိပ် ပြတ်သားမှု (resolution) လိုအပ်သော သင့်လျော်သည့် အဆင့်တွင် ရှိသင့်သည် (ပုံ 5 ကိုကြည့်ပါ)။

ပုံ (4): ကြည်လင်ပြတ်သားမှု မရှိသော ရုပ်ထွက်
ပုံရိပ် ပြတ်သားမှု (Resolution) နိမ့်သည်

ဥပမာ- 50 dpi・2 x 3 လက်မ ရုပ်ထွက်

ပုံ (5): ကြည်လင်ပြတ်သားမှု ရှိသော ရုပ်ထွက်
ပုံရိပ် ပြတ်သားမှု (Resolution) လုံလောက်သည်

ဥပမာ- 96 dpi・2 x 3 လက်မ ရုပ်ထွက်

5. ဒီဂျစ်တယ်ဓာတ်ပုံ ပုံရိပ်သိမ်းဆည်းသည့် ပုံစံ

ဒီဂျစ်တယ် ကင်မရာဖြင့် ရိုက်သော ပုံရိပ်များသည် ပထမဦးစွာ RAW ပုံရိပ်ဖိုင်များအဖြစ် မှတ်တမ်းတင်သိမ်းထားသည်။ Single-lens reflex အမျိုးအစားကဲ့သို့သော ဒီဂျစ်တယ် ကင်မရာများဖြင့် ပုံရိပ်များကို သိမ်းဆည်းရာတွင် RAW ပုံစံ သို့မဟုတ် JPEG ပုံစံ သို့မဟုတ် တစ်ချိန်တည်းတွင် နှစ်မျိုးလုံးအဖြစ် သိမ်းရန် ရွေးချယ်နိုင်သည်။ သယ်ဆောင်ရလွယ်သော (compact) ဒီဂျစ်တယ် ကင်မရာများသည် JPEG ပုံစံ တစ်မျိုးတည်းဖြင့်သာ သိမ်းဆည်းနိုင်ပါသည်။ JPEG ပုံစံသည် မည်သည့် ဒီဂျစ်တယ် ပတ်ဝန်းကျင်တွင်မဆို ၎င်း၏ပုံရိပ်ကို ပြန်လည်ထုတ်လုပ်နိုင်သည်။ အခြားတစ်ဖက်တွင် RAW ပုံရိပ်ဖိုင်များသည် ဓာတ်ပုံအဖြစ် တိုက်ရိုက်ကိုင်တွယ်၍ မရနိုင်ပါ။ ၎င်းပုံကို ကြည့်ရှုရန် ကွန်ပျူတာပေါ်တွင်

"developed" တည်ဆောက်ရပါမည်။ ဤတည်ဆောက်မှု လုပ်ငန်းစဉ်သည် အလင်း သတင်းအချက်အလက်များ၏ ဒီဂျစ်တယ် ဒေတာများကို JPEG သို့မဟုတ် TIFF ကဲ့သို့သော မြင်နိုင်သော ပုံရိပ်ဒေတာများအဖြစ် ပြောင်းလဲခြင်းကို ရည်ညွှန်းသည်။ (ပုံ 6 ကို ကြည့်ပါ)

***RAW**

RAW ပုံရိပ်ဖိုင်များသည် ဓာတ်ပုံရိုက်ခြင်းကိုယ်တိုင်မှ ရရှိလာသော အလင်း၏အချက်အလက် ဖြစ်သည်၊ ဆိုလိုသည်မှာ ဓာတ်ပုံပြုပြင်ခြင်း (processing) မတိုင်ခင် ရရှိသော ဒေတာအကြမ်း ဖြစ်သည်။ RAW ဒေတာတွင် ပုံနှင့်သက်ဆိုင်သည့် သတင်းအချက်အလက်အားလုံး ပါဝင်သော်လည်း ၎င်းကို ပြုပြင်လို့ မပြီးမချင်း ကြည့်ရှုနိုင်သောပုံကို မရနိုင်ပါ။ JPEG ပုံရိပ်များသည် RAW ဒေတာမှ ရရှိသည်။ ကင်မရာသည် RAW ဒေတာကို ချုံ့ပြီး အလိုအလျောက် ဓာတ်ပုံပြုပြင်ခြင်းကို လုပ်ဆောင်သည်။ သင့်တွင် RAW ဒေတာရှိနေသရွေ့ ၎င်းကို ကင်မရာ process လုပ်ဆောင်ခြင်းကို ရှောင်ရှားပြီး သင့်အတွက် ပုံအရည်အသွေးကို ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။ ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်းများ ဓာတ်ပုံများကို RAW ပုံစံဖြင့် ရိုက်ကူးရမည်။

***JPEG**

ဒီဂျစ်တယ်ကင်မရာမှရရှိပြီး JPEG ပုံစံဖြင့် သိမ်းဆည်းထားသော ဓာတ်ပုံဒေတာသည် ကင်မရာမှ အလိုအလျောက် လုပ်ဆောင်သော RAW ဒေတာဖြစ်သည်။ ဤအလိုအလျောက် လုပ်ဆောင်ထားသော ပုံရိပ်ဖိုင်များကို ပုံရိပ် အရည်အသွေးကို မထိခိုက်သည့် အတိုင်းအတာအထိ ချုံ့ထားသည်။ ချုံ့ခြင်း (compression) ၏အတိုင်းအတာကို များသောအားဖြင့် ရွေးချယ်နိုင်ပါသည်။ ဖိုင်ကြီးကြီးတစ်ခုကို

ထိန်းသိမ်းခြင်းအားဖြင့် အရည်အသွေးကို ထိန်းသိမ်းလိုပါက၊ သင်သည် နိမ့်သော ချုံ့နှုန်း (compression rate) ကိုရွေးပြီး အရည်အသွေးနိမ့်သော ဖိုင်သေးသေးလေးကို ပိုနှစ်သက်လျှင် ပိုမိုမြင့်မားသော ချုံ့နှုန်း (compression rate) ကို ရွေးချယ်သည်။ JPEG ပုံစံ၏ အကျိုးကျေးဇူးတစ်ခုမှာ ၎င်းသည် ချုံ့နှုန်း (compression rate) အလွန်အမင်း ပြောင်းလဲသွားသည့်တိုင် နှိုင်းယှဉ်မြင့်မားသော အရည်အသွေးကို ထိန်းသိမ်းနိုင်သည်။ သို့သော်လည်း ဒီဂျစ်တယ် ကင်မရာတစ်ခုတွင် သိမ်းဆည်းထားသော JPEG ပုံစံ၏ အားနည်းချက်မှာ ချုံ့နှုန်း (compression rate) သည် ကင်မရာတွင် ကျန်ရှိနေသည်။ ချုံ့ထားသော ဖိုင်များ၏ သတင်းအချက်အလက်သည် ဒီဂျစ်တယ်ကင်မရာမှ အလိုအလျောက် ပြုပြင်ခြင်း မလုပ်ဆောင်မီ မူလဒေတာများထက် နိမ့်ပြီး ဒေတာများ ဆုံးရှုံးသွားသည်နှင့် တစ်ပြိုင်နက် ပြန်လည်ရယူ၍ မရပါ။ အရောင်ကဲ့သို့သော ရှုထောင့်များကို ကင်မရာမှ အလိုအလျောက် တည်ဆောက်မှုဆိုင်ရာ လုပ်ဆောင်မှုတွင် ဆုံးဖြတ်ပြီး၊ ဓာတ်ပုံပြုပြင်ခြင်း (image processing) ကို ကင်မရာ၏ သတ်မှတ်ချက်များ (parameters) အတွင်း ကန့်သတ်ထားသည်။ အကျိုးဆက်အားဖြင့် JPEG သည် အမျိုးမျိုးသော ဆိုဒ်များ (သို့မဟုတ်) နောက်ပိုင်း အသုံးပြုမှုများအတွက် နောက်ဆက်တွဲ ပြုပြင်ခြင်း (processing) လိုအပ်သည့် ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်း ဓာတ်ပုံများအတွက် အသုံးပြုရန် မသင့်တော်ပါ။

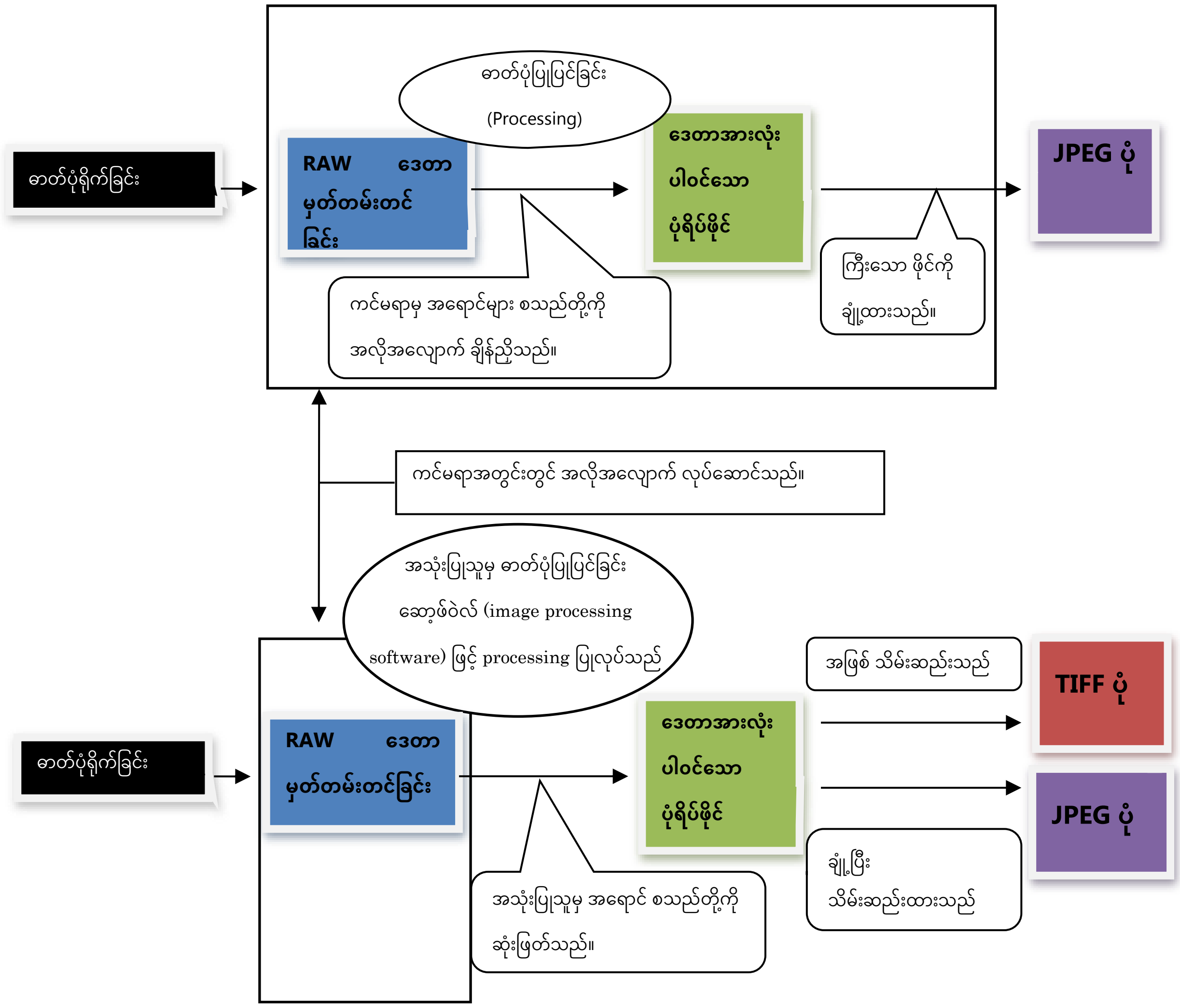
***TIFF**

TIFF သည် တည်ဆောက်မှု လုပ်ဆောင်သည့် ဓာတ်ပုံဆိုင်ရာ ပုံရိပ်ဒေတာများကို ချုံ့ခြင်းမရှိပဲ အရှုံးမဲ့အခြေအနေတွင် သိမ်းဆည်းရန် ခွင့်ပြုသည်။ Bitmap ဒေတာသည် အလင်းဒေတာ ဘစ်တ်များ (bits) ၏ ပုံစံချအစီအစဉ်တစ်ခု ပါဝင်သော အခြေခံကျသော ပုံစံတစ်ခု ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် TIFF သည်

ကျယ်ပြန့်သော အသုံးချပရိုဂရမ်များ (applications) နှင့် နောင်တွင် ပြန်လည်ကူးယူနိုင်မည့် အလားအလာမြင့်မားသော တည်ငြိမ်သောပုံစံနှင့် ကိုက်ညီသည်။ မချုံ့ထားသော ဖိုင်များသည် အတော်ကြီးမားနိုင်သည်၊ သို့သော် အမျိုးမျိုးသော ဆိုဒ်များဖြင့် အသုံးပြုနိုင်ပြီး (သို့မဟုတ်) နောက်ပိုင်း အသုံးပြုမှုများအတွက် နောက်ဆက်တွဲ ပြုပြင်ခြင်း (processing) လိုအပ်သည့် ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်း ဓာတ်ပုံများ၏ ဓာတ်ပုံဆိုင်ရာ ပုံရိပ်ဒေတာများကို သိမ်းဆည်းရန် အသင့်တော်ဆုံး ပုံစံဖြစ်သည်။

ဒီဂျစ်တယ် ဓာတ်ပုံရိုက်ခြင်းကိစ္စမှာ၊ မည်သို့သော သိမ်းဆည်းခြင်းပုံစံ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းမဆို၊ ဓာတ်ပုံရိုက်သည့်အချိန် ဓာတ်ပုံသုံး မီးခိုးရောင်ကဒ် (သို့မဟုတ်) အရောင်သတ်မှတ်ချက်များဖြင့် ကိုက်ညီသော အရောင်အသွေးနှင့် လင်းအားအခြေအနေတို့ကို မှတ်သားထားရပြီး ၎င်းတို့ကို အခြေခံ၍ သင့်လျော်သော ပုံရိပ်ဒေတာလုပ်ငန်းစဉ်တွင် သိမ်းဆည်းရမည်။ ထို့နောက်မှ ထိုသိမ်းဆည်းထားသော ပုံရိပ်ဒေတာကို အသုံးပြုပါ။

ပုံ (6): JPEG ပုံစံ



ဓာတ်ပုံရိုက်ခြင်း
ဓာတ်ပုံပြုပြင်ခြင်း
(Processing)
RAW ဒေတာ မှတ်တမ်းတင်ခြင်း
ဒေတာအားလုံး ပါဝင်သော ပုံရိပ်ဖိုင်
JPEG ပုံ
ကင်မရာမှ အရောင်များ စသည်တို့ကို အလိုအလျောက် ချိန်ညှိသည်။
ကြီးသော ဖိုင်ကို ချုံ့ထားသည်။
ကင်မရာအတွင်းတွင် အလိုအလျောက် လုပ်ဆောင်သည်။
အသုံးပြုသူမှ ဓာတ်ပုံပြုပြင်ခြင်း ဆော့ဖ်ဝဲလ် (image processing software) ဖြင့် processing ပြုလုပ်သည်
ဓာတ်ပုံရိုက်ခြင်း
RAW ဒေတာ မှတ်တမ်းတင်ခြင်း
ဒေတာအားလုံး ပါဝင်သော ပုံရိပ်ဖိုင်
အဖြစ် သိမ်းဆည်းသည်
TIFF ပုံ
JPEG ပုံ
ချုံ့ပြီး သိမ်းဆည်းထားသည်
အသုံးပြုသူမှ အရောင် စသည်တို့ကို ဆုံးဖြတ်သည်။

မီးခိုးရောင်ကဒ် (gray card) ကို အသုံးပြု၍ ဓာတ်ပုံရိုက်သည့်အခါ ပုံရိပ်အား ရိုက်ယူခဲ့သည့် အလင်းအရင်းအမြစ်၏ အခြေအနေ (status) နှင့် ကြားနေအရောင်အသွေး (neutral color tone) ကို အရောင်ဘက်လိုက်မှု၏ သက်ရောက်ခံရခြင်း မရှိဘဲ မီးခိုးရောင်ပေါ် အခြေခံ၍ ကွန်ပျူတာပေါ်မှ ပြန်လည်ထုတ်ပေးသည်။ တိကျသေချာစွာ မှတ်တမ်းတင်ရန် လိုအပ်သည့် ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်းများကို ဓာတ်ပုံရိုက်သည့်အခါ ဤနည်းလမ်းကို အခြေခံ၍ ပြန်လည်ထုတ်ယူထားသော ဒီဂျစ်တယ် ပုံရိပ်ကို သိမ်းဆည်းထားရန် လိုအပ်သည်။ ဓာတ်ပုံရိုက်ခြင်းနှင့် ထုတ်လုပ်ခြင်းမတိုင်မီ ပြုလုပ်ရသည့် လုပ်ဆောင်မှု (preproduction processing) တို့၏ နည်းစနစ်များနှင့် ပတ်သက်သည့် အသေးစိတ် အချက်အလက်များအား "ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်းများကို ဓာတ်ပုံရိုက်နည်း- Raw ပုံရိုက်ကူးခြင်း (Raw Image Photography) မှ ဓာတ်ပုံပြုပြင်ခြင်း (Image Processing) သို့ ပြောင်းသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များ" တွင်ဖော်ပြထားသည်။

<u>6. ဓာတ်ပုံတစ်ပုံ ရိုက်ယူသည့် စနစ်ယန္တရား</u>

ယခုအချိန်အထိ ကျွန်ုပ်တို့သည် အဓိကအားဖြင့် ကင်မရာများအကြောင်း ပြောခဲ့သည်။ အခုမှစ၍ ကျွန်ုပ်တို့ လိုချင်သော ရလဒ်များ ရရှိရန် ဓာတ်ပုံများ ရိုက်ယူသည့် စနစ်ယန္တရားအကြောင်း ပြောပါမည်။

***ဓာတ်ပုံနှင့် အလင်းအမှောင်**

ဓာတ်ပုံတစ်ပုံ ရိုက်ကူးရသည့် ရည်ရွယ်ချက်မှာ အရာဝတ္ထုကို ၎င်းရှိသည့်အတိုင်း မှတ်တမ်းတင်ရန် ဖြစ်သည်။ ထိုသို့ပြုလုပ်ရန်အတွက် ဆုံချက်နှင့် ရှပ်တာမြန်နှုန်း (shutter speed) ကို ချိန်ညှိခြင်းဖြင့်

မှန်ဘီလူးမှတဆင့် ကင်မရာထဲသို့ ဝင်ရောက်သော အလင်းကို ဖလင် သို့မဟုတ် ပုံရိပ် အာရုံခံကိရိယာ (image sensor) ၏မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် စနစ်တကျ မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။ သင့်တော်သော အလင်းပမာဏရအောင် ချိန်ညှိခြင်းကို "အလင်းအမှောင် (exposure)" ဟုခေါ်သည်။ အလင်းကို သင့်တော်သောပမာဏရအောင် ချိန်ညှိသည့်အခါ အရာဝတ္ထုအား မှန်ကန်သော အလင်းပေးမှု အောက်တွင် ဓာတ်ပုံရိုက်သည်။ ဒိုင်ရာဖရန် (diaphragm) သည် အလင်းဝင်မည့် အလင်းဝင်ပေါက်၏ ဆိုဒ်ကို ချိန်ညှိပေးသည်။ ဒိုင်ရာဖရန် (diaphragm) ကို ဖွင့်ထားလျှင် အလင်းပိုမို ဝင်ရောက်ပြီး ၎င်းကို ပိတ်ထားလျှင် အလင်းပမာဏ အနည်းငယ်သာ ဝင်ရောက်နိုင်ပါသည်။ ရှပ်တာမြန်နှုန်း (shutter speed) သည် အလင်းဖြတ်သန်းသော အလင်းဝင်ပေါက် ဖွင့်ထားသည့် အချိန်အတိုင်းအတာကို ထိန်းချုပ်သည်။

အကယ်၍ ဖလင် သို့မဟုတ် ပုံရိပ် အာရုံခံကိရိယာ (image sensor) သည် သင့်တော်သော အလင်းထက် အချိန်ပိုကြာစွာ အလင်းကို ထိတွေ့နေပါက ဓာတ်ပုံသည် နောက်ဆုံးတွင် အဖြူရောင်သာ ပေါ်လာလိမ့်မည်။ "လင်းလွန်းခြင်း (overexposure)" သည် အလင်း အလွန်များစွာ ထိတွေ့သည့်အခါတွင် ဖြစ်ပေါ်သည်။ အပြန်အလှန်အားဖြင့် အလင်းအလုံအလောက်မရှိပါက ဓာတ်ပုံသည် မှောင်နေလိမ့်မည်။ ၎င်းကို "မှောင်လွန်းခြင်း (underexposure)" ဟု ခေါ်သည်။

***အလင်းဝင်ပေါက်၏ လုပ်ဆောင်ချက်**

အလင်းဝင်ပေါက် မည်မျှဖွင့်ထားသည်ကို အခြေခံ၍ အလင်းပမာဏ ချိန်ညှိနိုင်သည်ကို ကျွန်ုပ်တို့ သိရှိခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။ ယခု ၎င်းမည်သို့ အလုပ်လုပ်သည်ကို ကြည့်ကြပါစို့။ သာမန်အခြေအနေများတွင် မှန်ဘီလူးများကို ပုံမှန်အားဖြင့် 2၊ 2.8၊ 4 စသည်တို့ဖြင့် နံပါတ်များ မှတ်သားထားသည်။ ၎င်းတို့ကို

အလင်းဝင်ပေါက် တန်ဖိုး (aperture value) "f-နံပါတ်များ" ဟု ခေါ်သည်။ f-နံပါတ် ကြီးလေလေ အလင်းဝင်ပေါက်ဆိုဒ် သေးလေလေဖြစ်ပြီး နံပါတ် သေးလေလေ အလင်းဝင်ပေါက် ကြီးလေလေ ဖြစ်သည်။

***ရှပ်တာမြန်နှုန်း (shutter speed) ၏ လုပ်ဆောင်ချက်**

ရှပ်တာမြန်နှုန်း (shutter speed) ဆိုသည်မှာ ကင်မရာရှပ်တာကို နှိပ်လိုက်သည့်အချိန်တွင် ရှပ်တာဖွင့်ခြင်း၊ အလင်းဝင်ပေါက်မှတဆင့် အလင်းဝင်လာပြီး ရှပ်တာပိတ်သွားပြီး အလင်းအမှောင် (exposure) ထိတွေ့သည့် အချိန်ပြီးဆုံးသွားခြင်း နှစ်ခုကြား ကြာချိန်ကို ဆိုလိုသည်။ ကင်မရာများတွင် ရှပ်တာမြန်နှုန်း (shutter speed) ညှိခြင်း လုပ်ဆောင်ချက် တပ်ဆင်ထားသည်။

***အလင်းဝင်ပေါက် (aperture) နှင့် ရှပ်တာမြန်နှုန်း (shutter speed) တို့၏ ဆက်စပ်မှု**

အလင်းဝင်ပေါက် (aperture) နှင့် ရှပ်တာမြန်နှုန်း (shutter speed) တို့သည် ဓာတ်ပုံအပေါ် မည်သို့ သက်ရောက်သနည်း။ ၎င်းမှာ f-နံပါတ်ကို F8 သတ်မှတ်ထားပြီး ရှပ်တာမြန်နှုန်း (shutter speed) 1/125 စက္ကန့်ဖြင့် သင့်လျော်သော အလင်းအမှောင်အောက်တွင် ရိုက်ထားသော ဓာတ်ပုံတစ်ပုံ ဖြစ်သည်။ အကယ်၍ အလင်းဝင်ပေါက် (aperture) နှင့် ရှပ်တာမြန်နှုန်း (shutter speed) ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားပါက မှန်ကန်သော အလင်းအမှောင်ထိတွေ့မှုပုံစံများစွာကို ပြင်ဆင်နိုင်သည်။ ဥပမာ- ကျွန်ုပ်တို့သည် F8 မှ F16 သို့ အလင်းဝင်ပေါက် (aperture) ဆက်တင် (setting) ကို ပြောင်းလဲသောအခါ အလင်းဝင်ပေါက်သည် ပိုမိုသေးငယ်လာပြီး အလင်းဝင်ပေါက်မှတဆင့် ဖြတ်သန်းသွားသော အလင်းပမာဏ လျော့နည်းသွားသည်။ မှန်ကန်သော အလင်းအမှောင်အတွက် လိုအပ်သော အလင်းပမာဏအဆင့်ကို

သေချာစေရန် ကျွန်ုပ်တို့သည် ပိုနှေးသော ရှပ်တာမြန်နှုန်း (shutter speed) ကို အသုံးပြုရမည်။ ဆန့်ကျင်ဘက်အားဖြင့် ကျွန်ုပ်တို့သည် F8 မှ F4 သို့ ဆက်တင် (setting)ကို ပြောင်းလဲပါက အလင်းဝင်ပေါက် (aperture) မှတဆင့် ဖြတ်သန်းသွားသော အလင်းပမာဏ တိုးလာသဖြင့် ရှပ်တာမြန်နှုန်း (shutter speed) ကို တိုးရမည်။

***မှန်ကန်သော အလင်းပေးမှု (correct exposure) နှင့် အလင်းအမှောင် ပမာဏကို ပြပေးသောအရာ (exposure compensation)**

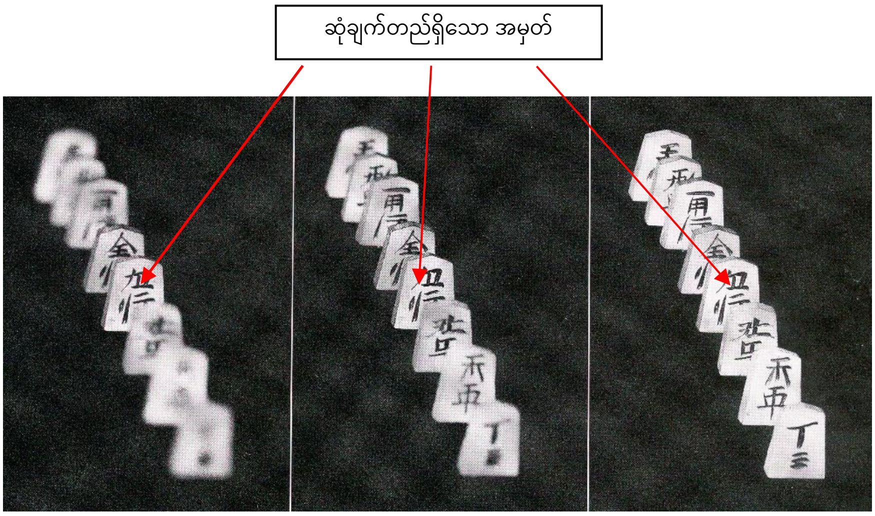
ကင်မရာ၏ built-in အလိုအလျောက် အလင်းအမှောင် လုပ်ဆောင်ချက်ကို အသုံးပြုသောအခါ အလင်းဝင်ပေါက်နှင့် ရှပ်တာမြန်နှုန်းသည် မှန်ကန်သော အလင်းပေးမှု ဖြစ်သည်ဟု ကင်မရာဆုံးဖြတ်သည့် အလင်းပမာဏအရ အလိုအလျောက် ချိန်ညှိပေးသည်။ သို့သော်လည်း အရာဝတ္ထုသည် လင်းလွန်း (သို့မဟုတ်) မှောင်လွန်းနေလျှင်၊ သို့မဟုတ် တူးဖော်ရရှိသော ရှေးဟောင်းပစ္စည်းများကို အဖြူရောင် နောက်ခံပိတ်ကားတွင် ရိုက်ကူးထားလျှင် အရာဝတ္ထုအတွက် အလင်းအမှောင်သည် မမှန်နိုင်ပါ။ ကင်မရာရဲ့ သဘောသဘာဝအရ၊ ဖန်သားပြင်တစ်ခုလုံးပေါ် ရှိ အလင်းဖြာထွက်မှုအပေါ်မူတည်၍ အလင်းအမှောင်ကို တွက်ချက်ပြီး ကင်မရာကိုယ်တိုင်ကမူ မည်သည့်အရာဝတ္ထုဖြစ်သည်ကို မဆုံးဖြတ်နိုင်ပေ။ အကယ်၍ မှောင်သော အရာဝတ္ထုတစ်ခုကို လင်းသောနောက်ခံပိတ်ကားတစ်ခုတွင် ဓာတ်ပုံရိုက်လျှင် ကင်မရာသည် မျက်နှာပြင်တစ်ခုလုံးအတွက် အလင်းပမာဏကို ဆုံးဖြတ်ပေးပြီး အလင်းရောင်ကို မှောင်မိုက်စေသည်။ ထိုကဲ့သို့ကိစ္စတွင် ဓာတ်ပုံဆရာသည် အလင်းအမှောင် (exposure) ကို ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ တောက်ပစေသည့်အခါ မှန်ကန်သော အလင်းပေးမှုကို ရရှိနိုင်သည်။ အကယ်၍ လင်းသော

အရာဝတ္ထုတစ်ခုကို အနက်ရောင် (သို့မဟုတ်) မီးခိုးရောင်ကဲ့သို့သော မှောင်သော နောက်ခံပိတ်ကားတစ်ခုတွင် ဓာတ်ပုံရိုက်လျှင် ဓာတ်ပုံဆရာသည် အလင်းအမှောင် (exposure) ကို ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ မှေးမှိန်စေသည့်အခါ မှန်ကန်သော အလင်းပေးမှုကို ရရှိနိုင်သည်။ ထိုအရာကို "အလင်းအမှောင် ပမာဏကို ပြပေးသောအရာ (exposure compensation)" ဟု ခေါ်သည်။ မှန်ကန်သော အလင်းပေးမှု ရရှိရန် positive compensation သည် လင်း၍ တောက်ပသော အရာဝတ္ထုတစ်ခုနှင့် negative compensation သည် မှောင်သော အရာဝတ္ထုတစ်ခုအတွက် ဖြစ်သည်။ အလင်းအမှောင် ပမာဏကို ပြပေးသောအရာ (exposure compensation) ၏ နည်းစနစ်သည် ကင်မရာပေါ်မူတည်၍ ကွဲပြားသည်။ ကင်မရာ၏ ညွှန်ကြားချက်လက်စွဲ (instruction manual) ကို သေချာစွာ ဖတ်ရှုရန်နှင့် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ၏ လက်တွေ့မျက်မြင်ဗဟုသုတကို သိရှိရန်အရေးကြီးသည်။

*ဆုံချက် အတိုင်းအတာ (focus range) = ပုံရိပ် ကြည်လင်ပြတ်သားသည့် ဧရိယာ (depth of field) နှင့် မှန်ဘီလူးနှင့် ဖလင်ကြား ကွာဟချက် (depth of focus) ပုံ (7)

အလင်းဝင်ပေါက် (aperture) ၏ လုပ်ဆောင်ချက်တစ်ခုသည် အလင်းပမာဏကို ချိန်ညှိရန် ဖြစ်သော်လည်း ၎င်းတွင် အခြားအရေးကြီးသည့် အခန်းကဏ္ဍ ရှိသည်။ ၎င်းမှာ ဆုံချက်အတိုင်းအတာ (focus range) ကို ချိန်ညှိရန် ဖြစ်သည်။ F-နံပါတ်ကို တိုးမြှင့်ခြင်းသည် focus range ကို ကျယ်စေပြီး နံပါတ် လျော့ချခြင်းသည် focus range ကို ကျဉ်းစေသည်။ ဆုံချက်အတိုင်းအတာ (focus range)ကို "ပုံရိပ် ကြည်လင်ပြတ်သားသည့် ဧရိယာ (depth of field)" ဟုလည်း ခေါ်သည်။ ပုံရိပ် ကြည်လင်ပြတ်သားသည့် ဧရိယာသည် မှန်ဘီလူးအမျိုးအစားနှင့် အလင်းဝင်ပေါက် (aperture) ဆက်တင်ပေါ်မူတည်၍ အမျိုးမျိုး ကွဲသည်။

ပုံ (7): ပုံရိပ် ကြည်လင်ပြတ်သားသည့် ဧရိယာ (depth of field) နှင့် မှန်ဘီလူးနှင့် ဖလင်ကြား ကွာဟချက် (depth of focus)




အလင်းဝင်ပေါက် (aperture) ဆက်တင် F2.8 F8 F22

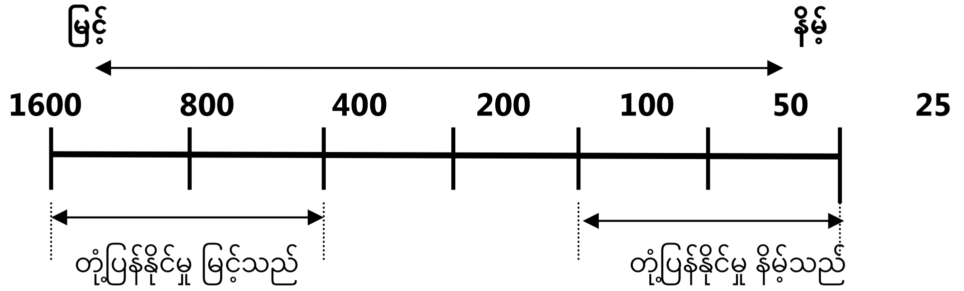
F2.8 ဖြင့် ရိုက်ကူးထားသော ဓာတ်ပုံနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက F22 ဖြင့် ရိုက်ကူးထားသော ဓာတ်ပုံသည် အရာဝတ္ထုများ ကြည်လင်ပြတ်သားသော ဧရိယာ (depth of field) ပိုကြီးသည်ကို တွေ့ရသည်။ F2.8 ဖြင့် ရိုက်ကူးထားသော ဓာတ်ပုံတွင် ဆုံချက်ရှိ ဧရိယာသည် ပြတ်သားသောအပိုင်း၏ နောက်ပိုင်းတွင် ပိုကြီးသည်။ ၎င်းသည် ဆုံမှတ်၏ နောက်တွင် မှန်ဘီလူးနှင့် ဖလင်ကြား ကွာဟချက် (depth of focus) ပိုနက်သည်ကို ပြသည်။

## *ISO တုံ့ပြန်နိုင်မှု

ဓာတ်ပုံရိုက်ယူသည့် စနစ်ယန္တရားတွင် အခြားအရေးကြီးသည့် အချက်ပါဝင်သည်။ ထိုအချက်မှာ "တုံ့ပြန်နိုင်မှု (sensitivity)" ဖြစ်သည်။ "ISO တုံ့ပြန်နိုင်မှု" သည် ဖလင်၏ အလင်းတုံ့ပြန်နိုင်သည့် တုံ့ပြန်နိုင်မှု ဖြစ်သည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် ဖလင်များ တူညီသောအလင်းပမာဏ ရရှိသောအခါ ဖလင်၏

တုံ့ပြန်နိုင်မှု sensitivity အရ reaction ကွဲပြားသည်။

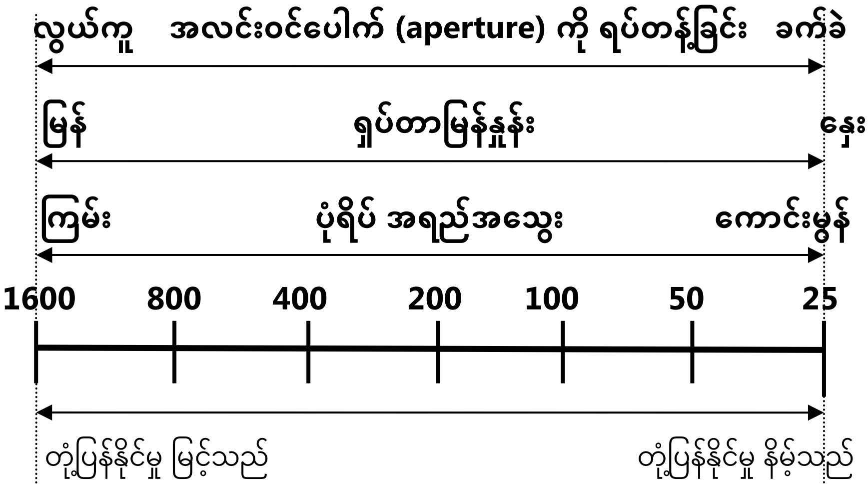
ပုံ (8): ISO တုံ့ပြန်နိုင်မှု




ပုံ (8) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း နံပါတ်များလေလေ တုံ့ပြန်နိုင်မှု ပိုမြင့်လေလေဖြစ်ပြီး နံပါတ်သေးလေလေ တုံ့ပြန်နိုင်မှု ပိုနိမ့်လေလေဖြစ်သည်။ ဆိုလိုသည်မှာ ပိုမိုမြင့်မားသော တုံ့ပြန်နိုင်မှု ရှိခြင်းသည် ဓာတ်ပုံရိုက်ရန် အလင်းနည်းနည်းသာ လိုအပ်ပြီး တုံ့ပြန်နိုင်မှု နည်းလေလေ၊ မှန်ကန်သော အလင်းပေးမှု ရရှိရန် အလင်းပိုယူရလေလေဖြစ်သည်။ မှန်ကန်သော အလင်းပေးမှုကို ဖြစ်ပေါ်စေသော အလင်းဝင်ပေါက် (aperture) နှင့် ရှပ်တာမြန်နှုန်း (shutter speed) ဆက်တင်များ ပေါင်းစပ်မှုပေါင်း များစွာ ရှိသည်။ ISO တုံ့ပြန်နိုင်မှု အတွက်လည်း အလားတူပင် ဖြစ်သည်။ ISO100 မှ ISO200 သို့ပြောင်းခြင်းသည် အလင်းဝင်ပေါက် (aperture) သို့မဟုတ် ရှပ်တာမြန်နှုန်း (shutter speed) ဆက်တင်ကို တစ်ဆင့် ပြောင်းခြင်းနှင့် အတူတူပင် ဖြစ်သည်။ သို့သော် မည်သည့် ဖလင်နှင့် ဒီဂျစ်တယ် ကြားခံကို အသုံးပြုသည်ဖြစ်စေ၊ ISO တုံ့ပြန်နိုင်မှု မြင့်မားခြင်းကြောင့် အရောင်အဆင့်ဆင့် ပြောင်းရွှေ့မှု (gradation) နှင့် ဓာတ်ပုံ၏ ပြတ်သားမှုကို ယိုယွင်းစေသည်။ ISO တုံ့ပြန်နိုင်မှုကို သေချာစွာ သတ်မှတ်ရမည် (ပုံ 9 ကို ကြည့်ပါ)။ ယေဘုယျအားဖြင့် ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်းများကို ISO100 - 200 အကြားတွင် တုံ့ပြန်နိုင်မှုကို သတ်မှတ်၍

ဓာတ်ပုံရိုက်ကူးနိုင်သည်။

ပုံ (9): ISO တုံ့ပြန်နိုင်မှုနှင့် အလင်းဝင်ပေါက် (aperture) ဆက်တင် စသည်တို့၏ ဆက်စပ်မှု




<u>7. အလင်းပေးခြင်း (light orientation) = အလင်းရောင် (lighting)</u>

ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်းများကို ဓာတ်ပုံရိုက်သည့်အခါ အလင်းရောင်နှင့် ဓာတ်ပုံရိုက်ရာ၌ အထားအသိုသည် အရာအားလုံးဖြစ်သည်ဟု ပြောခြင်းသည် ချဲ့ကားပြောဆိုခြင်း မဟုတ်ပေ။ အလင်းပေးခြင်း (light orientation) -- အရာဝတ္ထုကို အလင်းရိုက်သည့် ရှုထောင့်များ -- သည် ဓာတ်ပုံများ၏ အရည်အသွေးအပေါ် ပြတ်သားသော သက်ရောက်မှု effect ရှိသော အရာတစ်ခု ဖြစ်သည်။ အထူးအခြေအနေများ မှလွဲ၍ အလင်းရောင် (lighting) ၏ အခြေခံများကို နံရံပေါ်မှ ရောင်ပြန်ဟပ်သော အလင်းနှင့် စက္ကူပါး သို့မဟုတ် အဝတ်ဖြူမှတဆင့် ပျံ့နှံ့သွားသော အလင်းကဲ့သို့သော ဖျော့သော "တိုက်ရိုက်မဟုတ်သော အလင်း"ကို အသုံးပြုခြင်း ဖြစ်သည်။ တိုက်ရိုက်အလင်းဖြင့် အားကောင်းသော ရိပ်ဒင်း (shading) သို့မဟုတ် ဟလေးရှင်း (halation) များသည် အလင်း၏အချို့ရှုထောင့်များကြောင့် ဖြစ်ရခြင်းဖြစ်ပြီး၊ သတင်းအချက်အလက် အလုံအလောက် မဖော်ပြသော ဓာတ်ပုံကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ အလင်းရောင်အတွက် သီးခြား အခန်းကဏ္ဍများနှင့် တစ်ခုထက်ပိုသော အလင်းကို အသုံးပြုသည်။ ဖော်ပြမှု

(expression) နှင့် ပတ်ဝန်းကျင်အပေါ် အကျိုးသက်ရောက်သော အလင်းကို "အဓိကအလင်း (main light)" ဟုခေါ် ပြီး အရာဝတ္ထု၏ တောက်ပမှုအရောင်ကို ချိန်ညှိရန် အလင်းကို "အခွဲအလင်း (sub light)" ဟုခေါ်သည်။ အရာဝတ္ထု၏ အသေးစိတ်ကို ဖော်ပြရန် သုံးသည့် "သော့ချက်အလင်း (key light)" သို့မဟုတ် နောက်ခံ၏ တောက်ပမှုကို ချိန်ညှိသည့် "ထိပ်အလင်း (top light) / ကောင်းကင်အလင်း (sky light)" တို့ကိုလည်း တခါတရံ အသုံးပြုသည်။

အချို့သော အလင်းပေးရန် သုံးသည့်ကိရိယာများသည် သိသိသာသာများသော အပူပမာဏကို ထုတ်ပေးသည်။ အထူးသဖြင့် အော်ဂဲနစ် အရာဝတ္ထုများသည် လျင်မြန်စွာ ခြောက်သွေ့ခြင်းကြောင့် ပျက်စီးနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် အလင်းပေးသည့်အချိန်ကို လျှော့ချရန် နည်းလမ်းတစ်ခုကို အမြဲလိုအပ်သည်။

***အဓိကအလင်းရောင် ဖြာထွက်မှု ဦးတည်ချက်နှင့် အကျိုးသက်ရောက်မှု**

***အရှေ့အလင်း (forward light) (အရှေ့မှထိုးသော အလင်း)**

အရာဝတ္ထု၏ အရှေ့မှ အလင်းရောင်ရရှိသည့် အခြေအနေ၊ အနေအထား; ဤအခြေအနေ၊ အနေအထားတွင် ဓာတ်ပုံသည် ပလန်နာ အင်ပရက်ရှင် (planar impression) ကို ပေးသည်။ ဤအလင်းပေးမှု အမျိုးအစားသည် အရာဝတ္ထု၏ မျက်နှာပြင်မှုမမှန်များအလိုက် မှောင်သောဒေါင်လိုက်အရိပ်တစ်ခုကို ထုတ်ပေးသည်။ ၎င်းကို အမြဲတမ်း အသုံးမပြုပါ၊ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် အရာဝတ္ထု၏ ရှိတ်ဒင်း (shading)ကို မဖော်ပြနိုင်သောကြောင့် ဖြစ်သည်။

*** အလင်းအမှောင်ရိပ်ထင်ရှားသော (oblique light) (တစောင်းလားရာမှ ထိုးသော အလင်း)**

အရှေ့ စောင်းနေသော အလင်း။ တစောင်းလာသော အလင်း (angled light) သည် ရှိတ်ဒင်း (shading) ကို ပိုမိုသိသာစေပြီး အရှေ့အလင်း (forward light) ထက် 3 ဖက်မြင်ပုံရိပ်ကို

ပိုထုတ်ပေးနိုင်သည်။ သာမန် standard အကျဆုံး အလင်းအမျိုးအစား ဖြစ်သည်။

***ဘေးထွက်အလင်း (side light) (ဘေးတိုက်ဘက်မှ အလင်း)**

အရာဝတ္ထု၏ဘေးမှ တိုက်ရိုက်လာသော အလင်း။ အရာဝတ္ထု၏ မျက်နှာပြင်ပေါ် ရှိ မူမမှန်မှုများကို ရှင်းလင်းစွာ ရုပ်ပုံ ဖမ်းနိုင်သည်။

***ထိပ်အလင်း (top light) (အပေါ်မှ တိုက်ရိုက်လာသောအလင်း)**

အရာဝတ္ထုသည် တိုက်ရိုက်အပေါ်မှ အလင်းကို လက်ခံသော အခြေအနေ၊ အနေအထား။ အရိပ်ထွက်လေ့မရှိသောကြောင့် အရိပ်၏ အခြေအနေကို စိုးရိမ်စရာမလိုပါ။

***နောက်ခံအလင်း (back light)**

အရာဝတ္ထုကို အနောက်တည့်တည့်မှ ရိုက်ခတ်သော အလင်း။

***တစ်ဝက် နောက်ခံအလင်း (semi back light)**

အရာဝတ္ထုကို အနောက်ခပ်စောင်းစောင်းမှ ရိုက်ခတ်သော အလင်း။

***တစ်ဆင့်ခံ အလင်း (transmissive light)**

အရာဝတ္ထု၏ ကောက်ကြောင်း စသည်တို့ကို ရှင်းလင်းစွာ ဖော်ပြသော အလင်း။ အရှေ့အလင်းနှင့် စောင်းနေသော အလင်းတို့ ပေါင်းစပ် အသုံးပြုသည်။ အရာဝတ္ထုများကို ထိုအလင်းအမျိုးအစားများကို ပေါင်းစပ်ပြီး ဓာတ်ပုံရိုက်ခြင်းကြောင့် ထိုအရာဝတ္ထုကို ကောင်းကောင်း ရုပ်ပုံဖမ်းနိုင်သည်။

***အိုးခြမ်းကွဲ အစအနများနှင့် ကျောက်လုပ် ကိရိယာများကို အပေါ်မှ ဓာတ်ပုံရိုက်ခြင်း**

နောက်ခံ background တွင် အရာဝတ္ထု၏ အရိပ်မပေါ်စေရန် နှင့် ကောက်ကြောင်းကို ရှင်းလင်းစွာ မြင်နိုင်ရန် အရာဝတ္ထုကို နောက်ခံမှ ပင့်တင်ထားသလိုဖြစ်သော ကြည်လင်သည့် ဖန်မျက်နှာပြင်ပြား တစ်ခုပေါ်တွင် တင်ထားသည်။ အကယ်၍ နောက်ခံသည် မလင်းပါက အရာဝတ္ထုကို မသက်ရောက်သည့် အရန်အလင်းဖြင့် နောက်ခံကို မီးထိုးခြင်းဖြင့် အလင်းတောက်ပမှုကို ချိန်ညှိနိုင်သည်။ အရာဝတ္ထုနှင့် နောက်ခံနှစ်ခုလုံးကို အခြေခံအားဖြင့် အဓိကအလင်း (main light) ဖြင့် မီးထိုးသည်။ အကယ်၍ အော့ဘ်စီဒီယန် (obsidian) ကျောက်ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော ကျောက်လုပ် ကိရိယာတစ်ခုကဲ့သို့သော ဖန်ထည် အရာဝတ္ထု ဖြစ်ခဲ့လျှင် ရောင်ပြန်ဟပ်နေသော အလင်းကို အသုံးပြုခြင်း သို့မဟုတ် စက္ကူပါးကို အသုံးပြု၍ တိုက်ရိုက်မဟုတ်သော အလင်းဖန်တီးခြင်းတို့ ကဲ့သို့သော ဟလေးရှင်း (halation) ထုတ်လုပ်ခြင်းမှ ရှောင်ရှားရန် ဆောင်ရွက်ချက်များကို ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

***ရှေးခေတ်စာများကဲ့သို့သော ပလန်နာ အရာဝတ္ထုများ (planar subjects) ကို အပေါ်မှ ဓာတ်ပုံရိုက်ခြင်း**

ရှေးခေတ်စာများကဲ့သို့သော အရာဝတ္ထုများကို copy stand တစ်ခုအပေါ်တွင် တင်ပြီး အပေါ်မှ ဓာတ်ပုံရိုက်သည်။ ပထမဦးစွာ ကင်မရာကို အဆင့်တစ်ခုမှာထားပြီး အရာဝတ္ထုကို ကင်မရာနှင့်အပြိုင်တွင် နေရာချသည်။ အရာဝတ္ထုတစ်ခုလုံးကို ညီတူညီမျှ မီးထိုးသင့်သည်။ အလင်းအရင်းအမြစ်ကို copy stand ၏ ဘယ်ဘက်နှင့် ညာဘက်ခြမ်း 45 ဒီဂရီထောင့်တွင် နေရာချထားသည်။

***စက္ကူနောက်ခံပိတ်ကားသုံးပြီး ဓာတ်ပုံရိုက်ခြင်း**

စက္ကူနောက်ခံပိတ်ကား၏ အရောင်ကို အရာဝတ္ထု၏ အရောင်အပေါ်မူတည်၍ ရွေးချယ်သည်။

ယေဘုယျအားဖြင့် အရာဝတ္ထုပေါ်သို့ ရောင်ပြန်ဟပ်ခြင်းကို ရှောင်ရှားရန် မီးခိုးရောင် သို့မဟုတ် အဖြူရောင်တို့ကဲ့သို့သော ကြားနေအရောင်တစ်ခုကို အသုံးပြုသည်။ အလင်းရောင် (lighting)သည် အရာဝတ္ထု၏ ဆိုဒ် သို့မဟုတ် 3 ဖက်မြင် ဖွဲ့စည်းပုံအလိုက် ကွဲပြားသည်။ သို့သော် ၎င်းတွင် အခြေခံအားဖြင့် ထိပ်အလင်း (top light) နှင့် အဓိကအလင်း (main light) တို့ကို ပေါင်းစပ်ထားခြင်း ဖြစ်သည်။

<u>8. ဓာတ်ပုံရိုက်ရာ၌ အထားအသို (composition)</u>

ဓာတ်ပုံပညာသည် အရာဝတ္ထုကို ကန့်သတ်ထားသော ဘောင်တစ်ခုအတွင်းဝင်အောင် အတင်းအကျပ်ဖိအားပေးသည့် လုပ်ရပ်ဖြစ်သည်။ ဓာတ်ပုံရုပ်ထွက် ပုံပန်းသဏ္ဌာန်သည် အရာဝတ္ထု ဘောင်အတွင်းသို့ ဝင်ဆန့်ပုံ တနည်းအားဖြင့် ဓာတ်ပုံရိုက်ရာ၌ အထားအသို (composition) အလိုက် ကွဲပြားသည်။

***Rule of thirds**

၎င်းသည် ပုံရိပ်တစ်ခုကို အလျားလိုက်နှင့် ဒေါင်လိုက်နှစ်ခုစလုံးကို သုံးပိုင်းပိုင်းပြီး အရာဝတ္ထုများကို နေရာချရန် ထားသော ဓာတ်ပုံရိုက်ရာ၌ အထားအသို အမျိုးအစားဖြစ်သည်။

***အရာဝတ္ထုကို အလယ်တွင် ထားသည့် ဓာတ်ပုံရိုက်ရာ၌ အထားအသို**

ရုပ်ပုံ၏ အလယ်ဗဟိုတွင် အရာဝတ္ထုကို နေရာချသော ဓာတ်ပုံရိုက်ရာ၌ အထားအသို ဖြစ်သည်။ သင် ချပြချင်သည့် ဓာတ်ပုံရိုက်ယူထားသော အရာဝတ္ထုအကြောင်း သတင်းအချက်အလက်ကို တိုက်ရိုက်ဖော်ပြသည်။ ပြတိုက်ပစ္စည်းအများစုကို ဤအထားအသိုဖြင့် ဓာတ်ပုံရိုက်ကြသည်။ ၎င်းကို

စာနယ်ဇင်း ပုံနှိပ်ထုတ်ဝေခြင်းများတို့အတွက်လည်း အသုံးပြုသောကြောင့် အရာဝတ္ထုပတ်လည်တွင် သင့်တော်သော အနားသတ်နယ်နိမိတ် (margin) ကို ချန်ထားသင့်သည်။

***ကင်မရာ ရှုထောင့်**

ဓာတ်ပုံရိုက်ရာ၌ အထားအသို (composition) ကို စဉ်းစားရာတွင် မည့်သည့်အရာကို မည်သည့်နေရာတွင် နေရာချရမည်ကို စဉ်းစားရန် အရေးကြီးသည်။ မည်သည့်နေရာမှ အရာဝတ္ထုကို ဓာတ်ပုံရိုက်ရမည် တစ်နည်းအားဖြင့် ကင်မရာ ရှုထောင့်ကိုလည်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် အရေးကြီးသည်။ ရိုက်ချက် အယူအဆ (impression)သည် အရာဝတ္ထုကို အမြင့် သို့မဟုတ် အနိမ့် ရှုထောင့် သို့မဟုတ် မျက်နှာချင်းဆိုင်အရှေ့ရှုထောင့်မှ ရိုက်ကူးခြင်းအလိုက် ကွဲပြားသည်။ အရာဝတ္ထု ရုပ်ထွက် ပုံပန်းသဏ္ဍာန်သည် ဘယ်ဘက်မှ ညာဘက် ရှုထောင့်ကို ပြောင်းလဲလိုက်ခြင်းဖြင့်လည်း ကွဲပြားသည်။

<u>9. မှန်ဘီလူး</u>

မှန်ဘီလူးများကို မီလီမီတာ ယူနစ်အားဖြင့် ခွဲခြားထားပါသည်။ ၎င်းကို "ဆုံတာ (focal length)" ဟု ခေါ်သည်။ အကယ်၍ ဆုံတာ သေးငယ်လျှင် မြင်ကွင်းကျယ် (မြင်ကွင်းကျယ် မှန်ဘီလူး - wide angle lens) ကို ဓာတ်ပုံရိုက်နိုင်ပြီး အကယ်၍ ဆုံတာ ကြီးလျှင် အကန့်အသတ် အတိုင်းအတာတစ်ခုအတွင်း (အဝေးမှနေ၍ အနီးကပ်ပုံရအောင် လှမ်းရိုက်နိုင်သော မှန်ဘီလူး - telephoto lens) ခွဲနိုင်သည်။ ထို့အပြင် လူ့မျက်စိဖြင့် ကြည့်လျှင် အလွန်နီးကပ်သော အခြေအနေတွင် ဓာတ်ပုံရိုက်နိုင်သော

အဝေးမှနေ၍ အနီးကပ်ပုံရအောင်
လှမ်းရိုက်နိုင်သော မှန်ဘီလူး

သာမန်မှန်ဘီလူး

သာမန်မှန်ဘီလူး (standard lens) တစ်ခုရှိသည်။

10. ဓာတ်ပုံပြုပြင်ခြင်း (Image processing)

မြင်ကွင်းကျယ် မှန်ဘီလူး

ဖလင်ဖြစ်လျှင် အရောင်အသွေး (color tone) နှင့် မတူခြားနားမှု (contrast)တို့ကို ပုံနှိပ်ခြင်းကဲ့သို့သော လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ချိန်ညှိသည်။

ဒီဂျစ်တယ် ဓာတ်ပုံများဖြစ်လျှင် ပုံရိပ်များကို ဓာတ်ပုံရိုက်ပြီးနောက် Photoshop ကဲ့သို့သော ဓာတ်ပုံပြုပြင်ခြင်း ဆော့ဖ်ဝဲလ် (image processing software) များကို သုံးခြင်းဖြင့် ပုံရိပ်များကို ပြုပြင်သည်။ ဤလုပ်ငန်းစဉ်များကို "ချိန်ညှိခြင်း (adjustment)" နှင့် "ပြုပြင်ခြင်း (processing)" ဟူ၍ ခွဲခြားထားသည်။ အသုံးပြုသော ဓာတ်ပုံပြုပြင်ခြင်း ဆော့ဖ်ဝဲလ် (image processing software) အမျိုးအစားအပေါ်မူတည်၍ လုပ်ဆောင်ချက် ကွဲပြားသွားသည်။ ထို့ကြောင့် အသုံးပြုသူသည် ဆော့ဖ်ဝဲလ် လက်စွဲ (software manual)ကို သေချာစွာ ဖတ်ရှုပြီး လုပ်ဆောင်ချက်နှင့် အကျွမ်းတဝင်ရှိရမည်။

***ချိန်ညှိခြင်း (adjustment)**

ချိန်ညှိခြင်းသည် အရောင်အသွေး (color tone) သို့မဟုတ် မတူခြားနားမှု (contrast) နှင့် အနားသတ်ခြင်း (trimming) စသည်တို့ကို တိကျသေချာစွာ ပြန်ထုတ်လုပ်ခြင်းကို ဆိုလိုသည်။ ဒီဂျစ်တယ် ပုံရိပ်များ ထုတ်လုပ်သည့်အခါတွင် ဤအလုပ်ကို အမြဲတမ်း လိုအပ်သည်။ သိုလှောင်မှု (storage) အတွက် ထိုဒီဂျစ်တယ် ပုံရိပ်များကို အခြေခံအားဖြင့် လိုအပ်သည်ထက် ပို၍ ချိန်ညှိခြင်း မလုပ်သည်မှာ အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ဓာတ်ပုံများကို မရိုက်မီ ကြိုတင်၍ ဓာတ်ပုံအခြေအနေများကို လုံလောက်စွာ စစ်ဆေးရန် အရေးကြီးသည်။

***ပြုပြင်ခြင်း - processing (တည်းဖြတ်ခြင်း - editing)**

ပြုပြင်ခြင်း (တည်းဖြတ်ခြင်း)တွင် အခြေခံအားဖြင့် ဓာတ်ပုံတွင် မလိုအပ်သော အရာများကို ဖယ်ရှားခြင်း၊ အရောင်အသွေးများ ပြောင်းခြင်း သို့မဟုတ် အရာဝတ္ထု၏ အရောင်ကို ပြောင်းလဲခြင်းတို့ ပါဝင်သည်၊ ပုံရိပ်ကို ဆင့်ပွား၍ ကြည့်ကောင်းစေရန် ထိုသို့ ပြုလုပ်ခြင်းကို အထူးပြုလုပ်ချက်များ (special effects) ထည့်ခြင်း စသဖြင့်ဟုလည်း ခေါ်သည်။ ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံပစ္စည်းများ၏ ဓာတ်ပုံများသည် မှတ်တမ်းတစ်ခုအရ အရေးပါသော အခန်းကဏ္ဍမှ ပါဝင်သောကြောင့် ထိုဓာတ်ပုံများပေါ်တွင် ယင်းကဲ့သို့ ပြုပြင်ခြင်းသည် ကြီးမားသော ပြဿနာများကို ဖြစ်စေပါသည်။ ကျွန်ုပ်တို့အနေဖြင့် ထိုကဲ့သို့ ပြုပြင်ခြင်းကို လုံးဝ မလုပ်ဆောင်ပါ။