明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

プログラミング演習 (2)
スケッチしてみよう

中村，青山
小林，橋本

目標

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- Processing に慣れ親しむ
- Processing で絵を描く
  - 色々な関数（命令）を使ってみる
  - 順番の重要性を理解する

基本的な事

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

命令名(命令の詳細, 命令の詳細, ...);

- 例: `size`, `background`, `line`, `ellipse`, ...
- すべて半角英数字
  - 日本語はダメ！大文字小文字に注意！
- 命令の詳細は括弧の中に！
  - 複数あるときはカンマで区切る
- 最後はセミコロン！
- プログラムは上から順に実行される

キャンバスを設定する

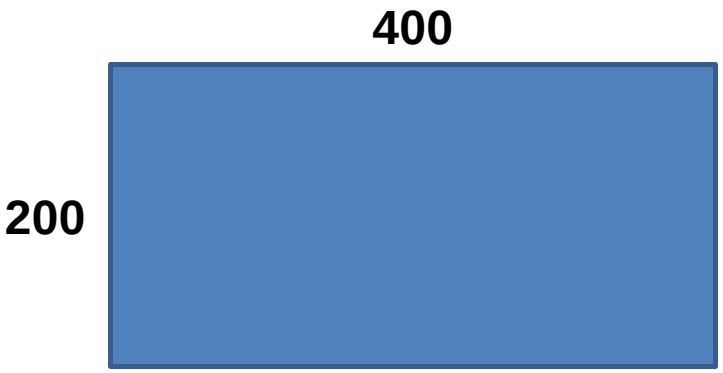
明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

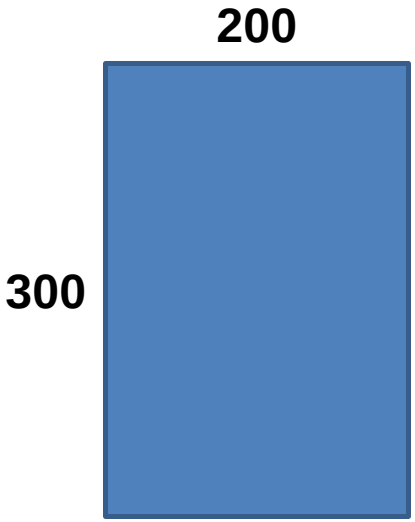
キャンバス(ウィンドウ)のサイズを設定

size(横幅, 縦幅);

```
size( 400, 200 );    400x200のウインドウを作る
size( 200, 300 );    200x300のウインドウを作る
```

※ 単位はピクセル(1つの描画単位)





点を描く

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

点を描画する場所を指定

point(x座標, y座標);

```
point( 400, 200 );    x=400, y=200に点を描画
point( 200, 300 );    x=200, y=300に点を描画
```

※ 単位はピクセル(1つの描画単位)

座標軸

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 左上が(0,0)で，Xが大きくなると右へ，Yが大きくなると下へ（Yが下方向というのがちょっと慣れないけれど）

色々と描画する

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

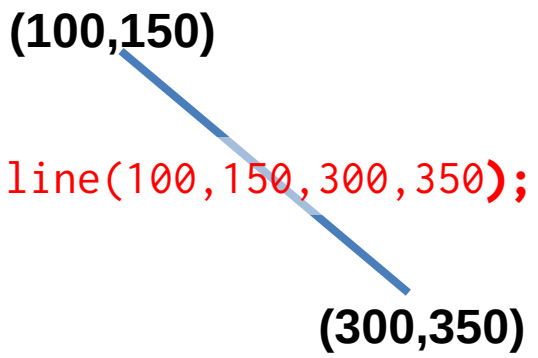
点を描く

```
point( x, y );
```

- point(500,300)

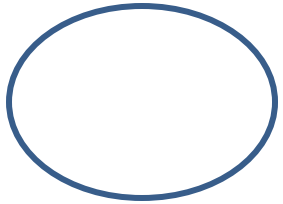
線を描く

```
line( 始点X, 始点Y, 終点X, 終点Y );
```



楕円を描く

```
ellipse( 中心X, 中心Y, 横直径, 縦直径 );
```



円弧を描く(確度はラジアンで与える)

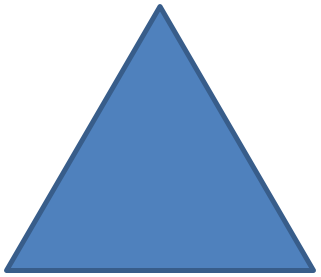
```
arc( 中心X, 中心Y, 横直径, 縦直径, 開始角, 終了角 );
```

色々と描画する

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

三角形を描く

```
triangle( x1, y1, x2, y2, x3, y3 );
```

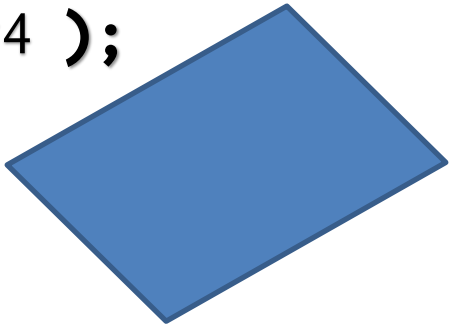


長方形を描く

```
rect(左上X, 左上Y, 横幅, 縦幅);
```

四角形を描く

```
quad( x1, y1, x2, y2, x3, y3, x4, y4 );
```



色を設定する

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

背景色を設定(色は0-255)

```
background(赤,緑,青);
```

線の太さを設定(数字が大きくなるほど太い)

```
strokeWeight( 太さ );
```

線の色を設定(色は0-255)

```
stroke(赤,緑,青);
```

線を描画しない

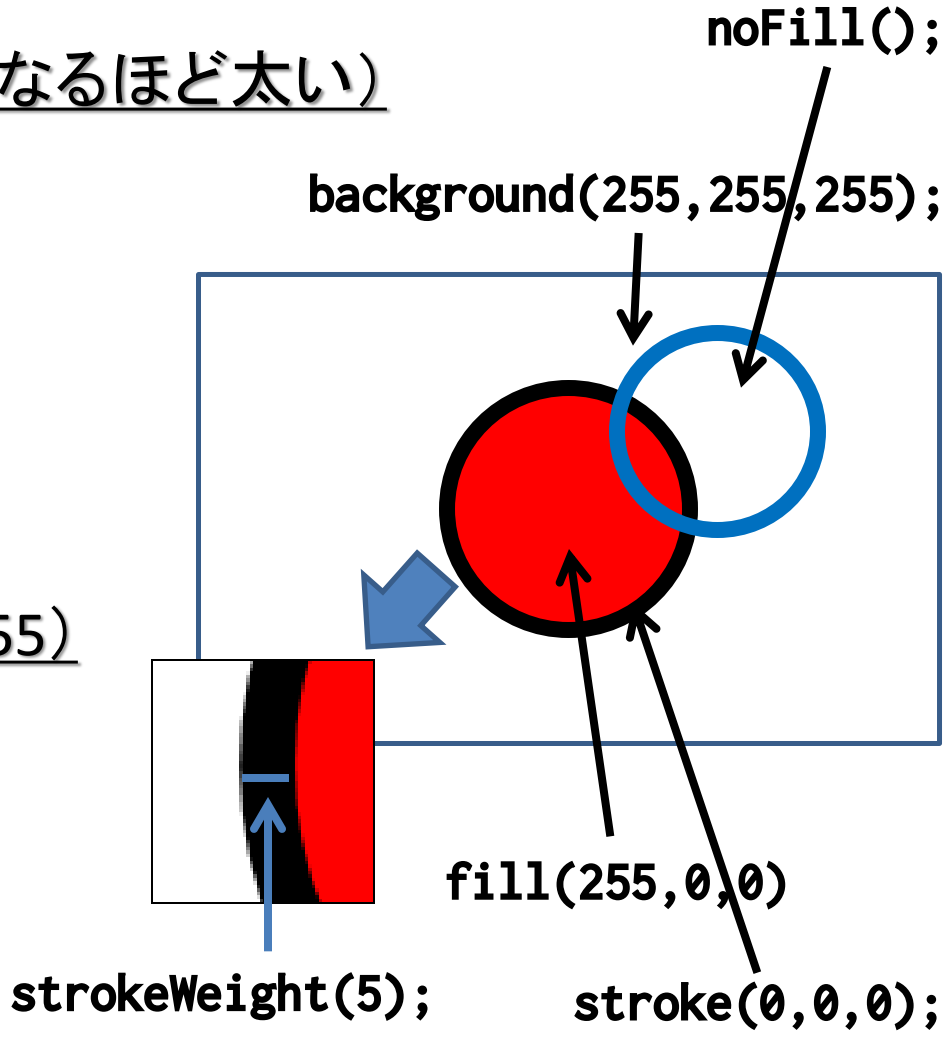
```
noStroke();
```

塗りつぶす色を設定(色は0-255)

```
fill(赤,緑,青);
```

塗りつぶさない

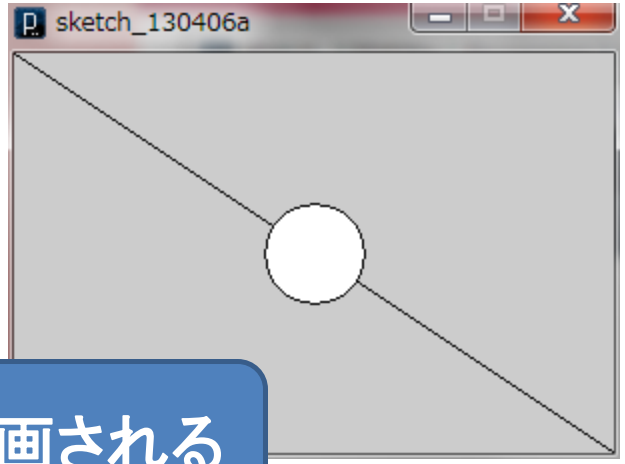
```
noFill();
```



順番が重要

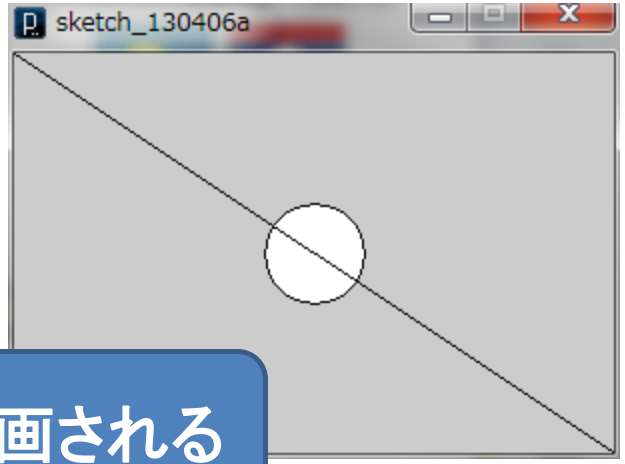
明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

```
size( 300, 200 );
line( 0, 0, 300, 200 );
ellipse( 150, 100, 50, 50 );
```



線が描画されて円が描画される

```
size( 300, 200 );
ellipse( 150, 100, 50, 50 );
line( 0, 0, 300, 200 );
```



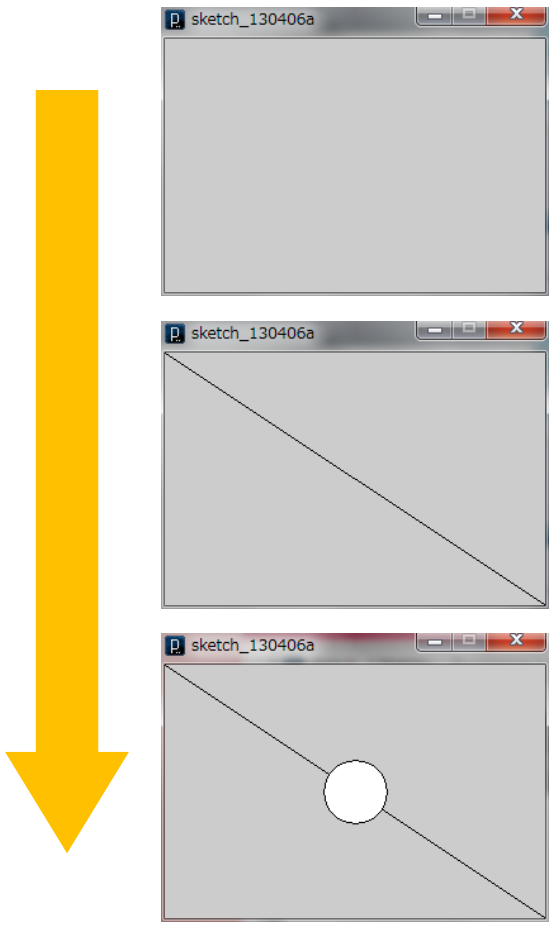
円が描画されて線が描画される

順番が重要

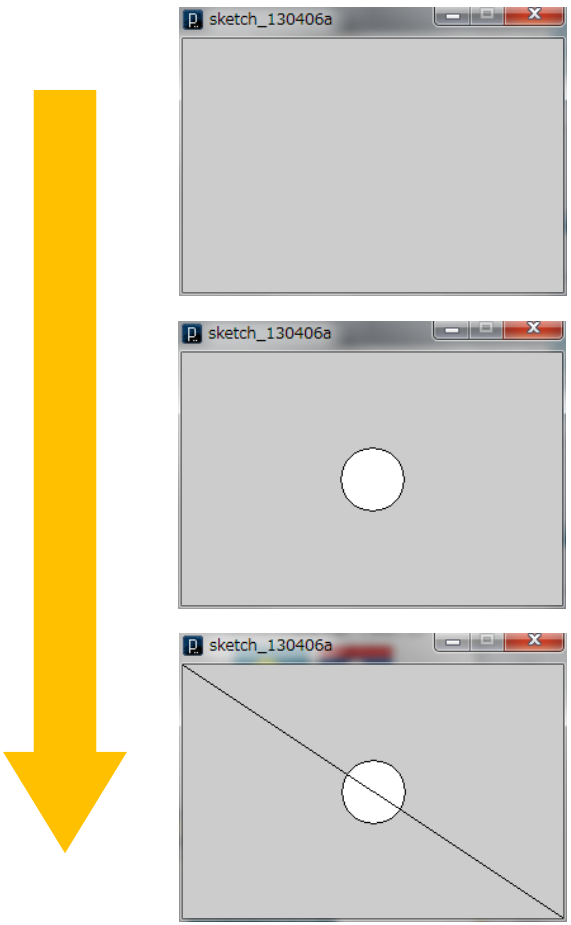
明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

```
size( 300, 200 );
line( 0, 0, 300, 200 );
ellipse( 150, 100, 50, 50 );
```

```
size( 300, 200 );
ellipse( 150, 100, 50, 50 );
line( 0, 0, 300, 200 );
```



一瞬で描画されるため
気づかないが本当は
こんな感じで描画している



予習問題

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 家を描いてみましょう
  - どんな家でもOK

準備と描画

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- Processing には，大きく分けて setup（準備）と draw（描画）がある
  - 「準備」では，プログラムが実行されるときに，最初に1回だけ何を行うかということを記述する
    - ウインドウサイズの指定
    - 利用する画像や音声の読み込み
  - 「描画」では，プログラムが実行されている際に，毎回繰り返し何を描画するかということを記述する
    - 画面上での何らかのアニメーション
    - 画像の表示や音声の再生

準備の記述方法

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室


```
void setup(){
    size( 400, 300 );
    background( 255, 255, 255 );
}
```

- 「void setup(){」から「}」までの間に準備の内容を記述する
- 上記の例では，400x300のウインドウを作り，背景の色を白色（255,255,255）に指定している

描画の記述方法

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室


```
void draw(){
    fill( 255, 0, 0 );
    ellipse( 200, 150, 150, 150 );
}
```

- 「void draw(){」から「}」までの間に毎回描画する内容を記述する
- 上記の例では，塗り色を赤色（255,0,0）に指定し，（200,150）の位置に直径150の円を描画
  - 円の位置が動かないのであまり意味が無いが・・・

void とか () とか {} とか

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- setup や draw の前後の void と () は，まずはおまじないだと思って下さい（後に説明します）
- 重要なのは，「{」から「}」までが1まとまりで，括弧内が上から下にまとめて実行されるという事

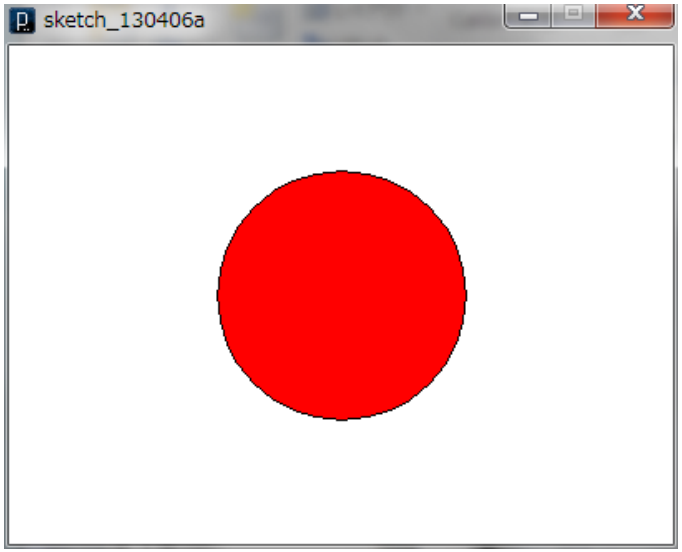
- 開いたら閉じる！！
  - 「(」には必ず対応する「)」が必要！
  - 「{」には必ず対応する「}」が必要！
  - 後に登場しますが「[」にも「]」が必要！

日本の国旗の例を

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 試しに入力してみましょう

```
void  setup(){
   size( 400, 300 );
   background( 255, 255, 255 );
}

void  draw(){
   fill( 255, 0, 0 );
   ellipse( 200, 150, 150, 150 );
}
```



日本の国旗の例を

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

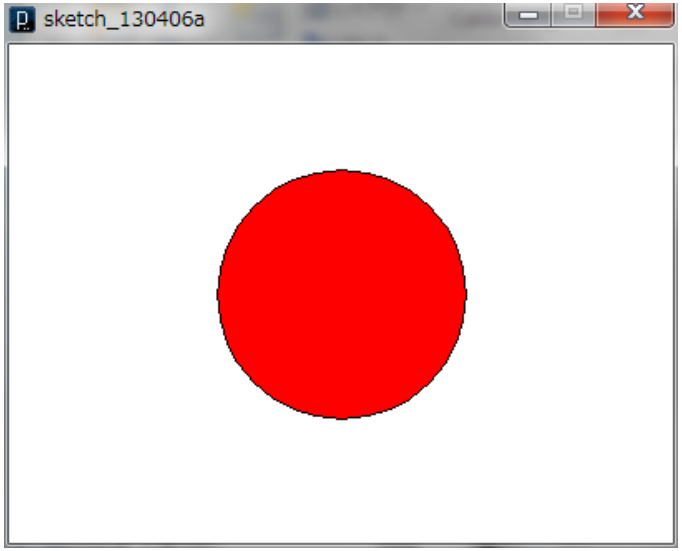
- 試しに入力してみましょう

```
void  setup(){
   size( 400, 300 );
   background( 255, 255, 255 );
}
```

最初に一度だけ

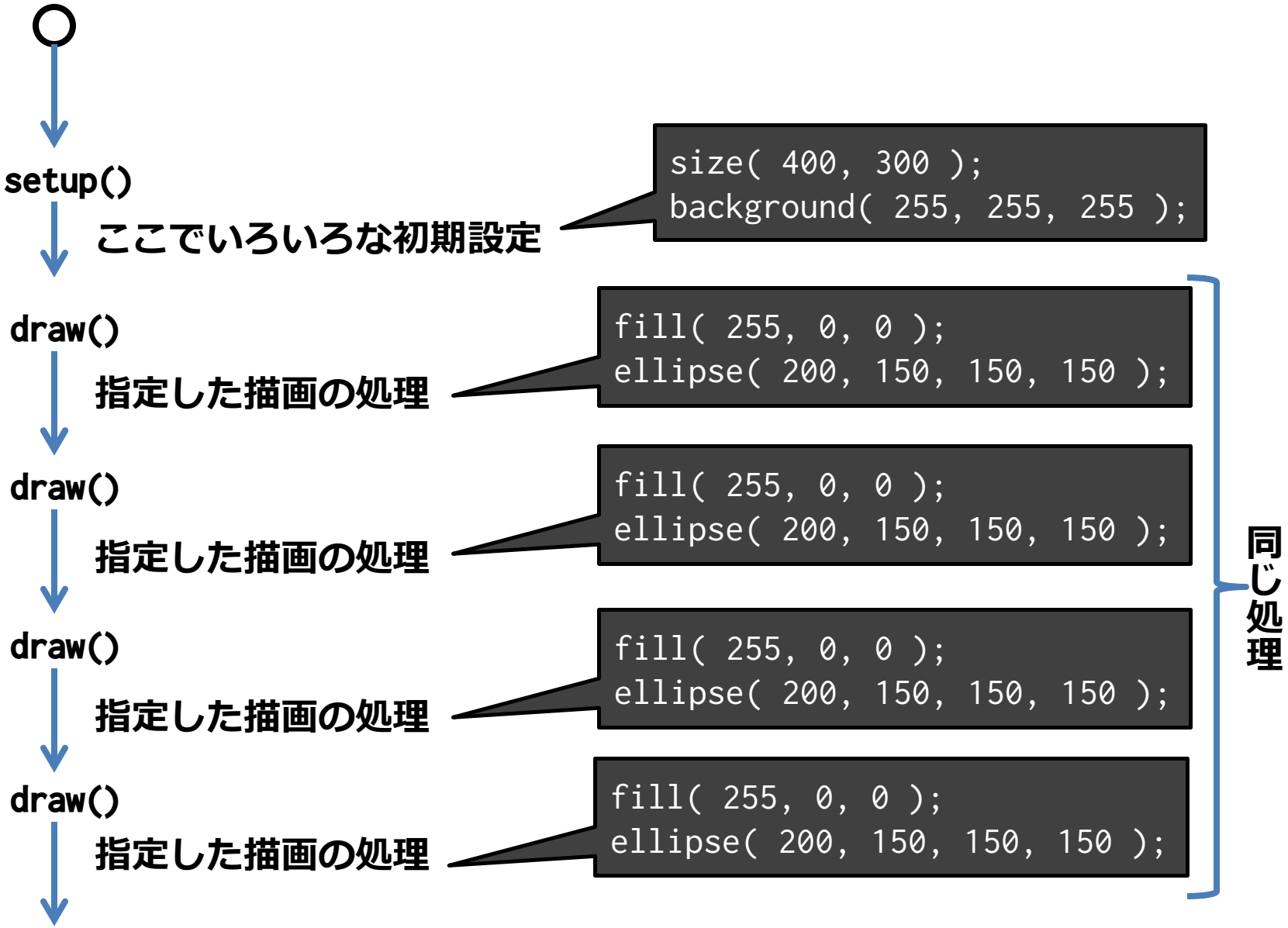
```
void  draw(){
   fill( 255, 0, 0 );
   ellipse( 200, 150, 150, 150 );
}
```

描画の度に



流れ

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

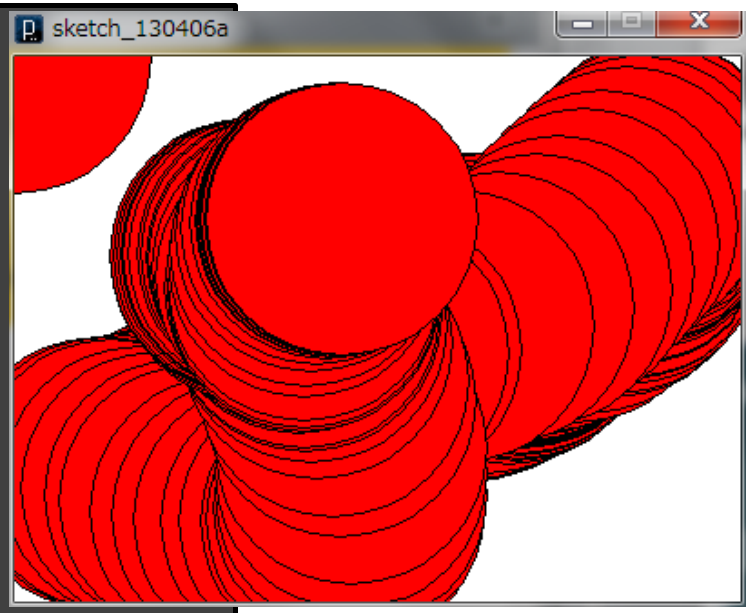


赤丸をマウスの場所に

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

```
void setup(){
    size( 400, 300 );
    background( 255, 255, 255 );
}

void draw(){
    fill( 255, 0, 0 );
    ellipse( mouseX, mouseY, 150, 150 );
}
```

マウスのXY座標



ぐちゃぐちゃになってしまう

流れ（問題）

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

setup()

ここでいろいろな初期設定

```
size( 400, 300 );
background( 255, 255, 255 );
```

draw()

指定した描画の処理

```
fill( 255, 0, 0 );
ellipse( mouseX, mouseY, 150, 150 );
```

draw()

指定した描画の処理

```
fill( 255, 0, 0 );
ellipse( mouseX, mouseY, 150, 150 );
```

draw()

指定した描画の処理

```
fill( 255, 0, 0 );
ellipse( mouseX, mouseY, 150, 150 );
```

draw()

指定

背景を白色に塗りなおしていないため
どんどん重ね塗りされてしまっている…

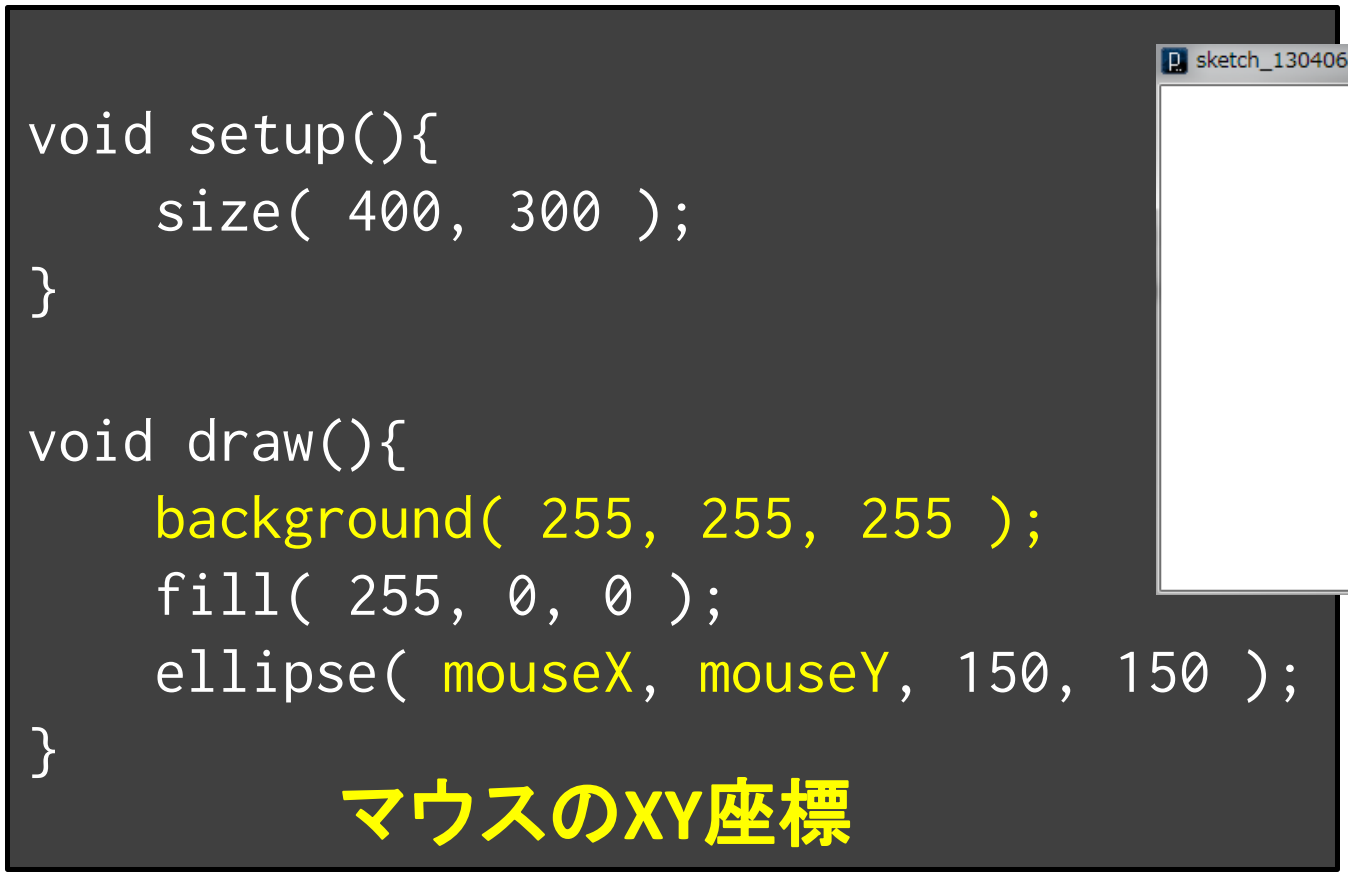
流れ（解決）

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

背景を白色で塗り直す！

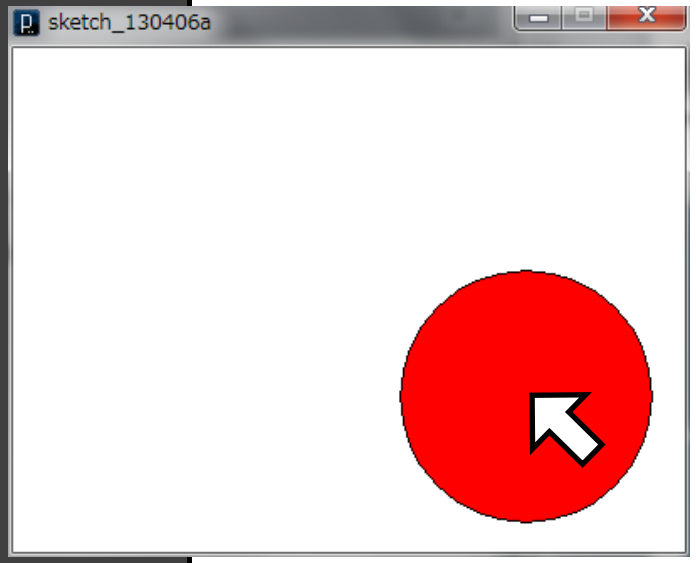
赤丸をマウスの場所に

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室



```
void setup(){
    size( 400, 300 );
}

void draw(){
    background( 255, 255, 255 );
    fill( 255, 0, 0 );
    ellipse( mouseX, mouseY, 150, 150 );
}
```

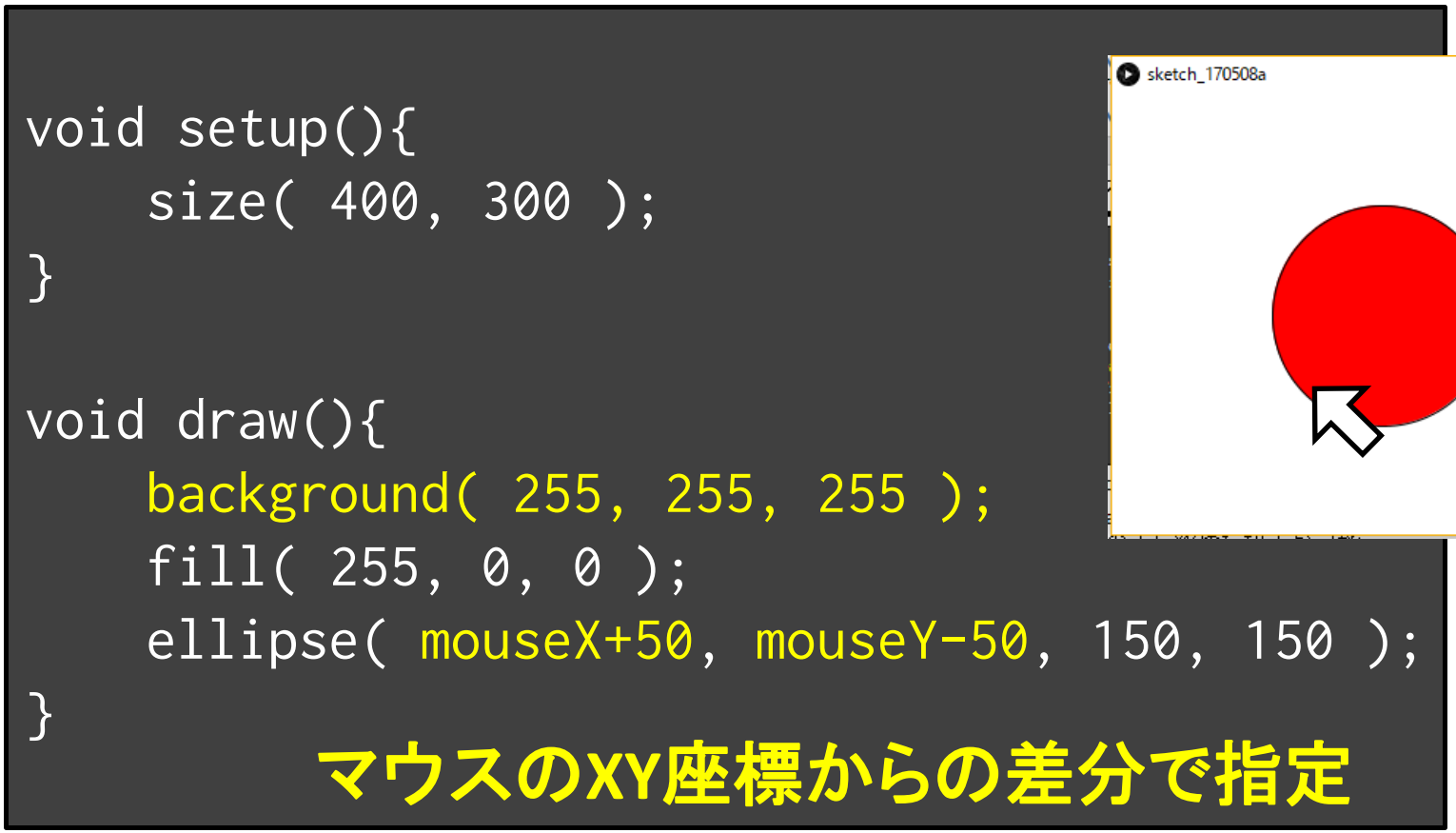
マウスのXY座標



- mouseX と mouseY はカーソルの位置
- draw の中で mouseX や mouseY を利用するとその点に絡めた描画が可能

カーソルからずらすには？

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室



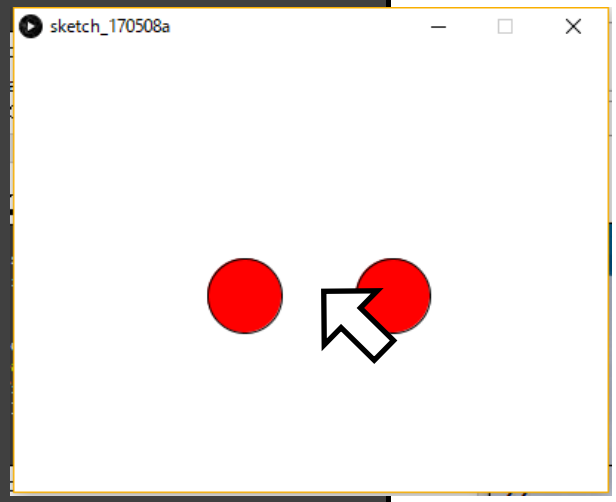
```
void setup(){
    size( 400, 300 );
}

void draw(){
    background( 255, 255, 255 );
    fill( 255, 0, 0 );
    ellipse( mouseX+50, mouseY-50, 150, 150 );
}
```

マウスのXY座標からの差分で指定

- mouseX と mouseY はカーソルの位置
- 「+」や「-」で場所を動かす

2つ描くには…

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室




```
void setup(){
    size( 400, 300 );
}

void draw(){
    background( 255, 255, 255 );
    fill( 255, 0, 0 );
    ellipse( mouseX-50, mouseY, 50, 50 );
    ellipse( mouseX+50, mouseY, 50, 50 );
}
```

マウスのXY座標からの差分で指定

- mouseX と mouseY はカーソルの位置
- 「+」や「-」で場所を動かす

違いを見るために

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

println(“表示したい文字列”);

（ぷりんとえるえぬです．ぷりんとあいえぬではないです）

を入れてどのように動作しているか調べてみよう

```
void setup(){
  size( 400, 300 );
  println( "background" );
  background( 255, 255, 255 );
}

void draw(){
  println( "fill" );
  fill( 255, 0, 0 );
  println( "ellipse" );
  ellipse( mouseX, mouseY, 150, 150 );
}
```

```
void setup(){
  size( 400, 300 );
}

void draw(){
  println( "background" );
  background( 255, 255, 255 );
  println( "fill" );
  fill( 255, 0, 0 );
  println( "ellipse" );
  ellipse( mouseX, mouseY, 150, 150 );
}
```

エディタ下の表示に注目

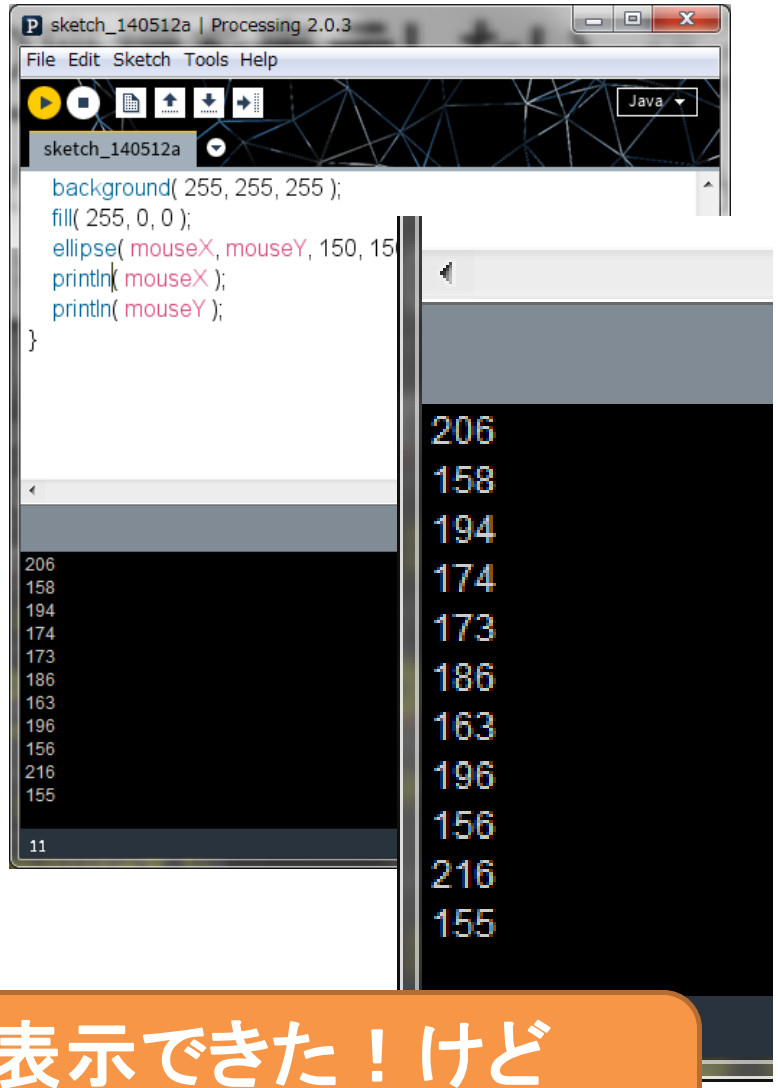
明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

マウスの座標を知りたい

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- println で mouseX の値を表示
- println で mouseY の値を表示

```
void setup(){
    size( 400, 300 );
}

void draw(){
    background( 255, 255, 255 );
    fill( 255, 0, 0 );
    ellipse( mouseX, mouseY, 150, 150 );
    println( mouseX );
    println( mouseY );
}
```



値を表示できた！けど
ちょっとわかりにくい…

println と print

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

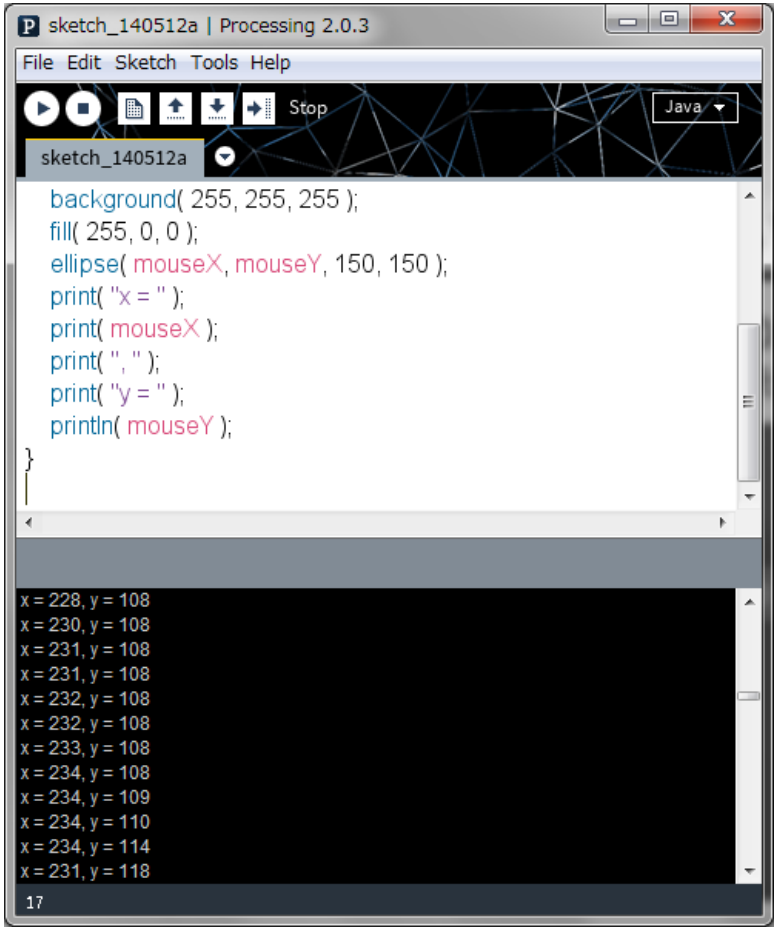
- printlnのかわりにprintを使うと改行されません

```
void setup(){
   size( 400, 300 );
   println( "background" );
   background( 255, 255, 255 );
}

void draw(){
   print( "fill" );
   fill( 255, 0, 0 );
   println( "ellipse" );
   ellipse( mouseX, mouseY, 150, 150 );
}
```

マウスの座標を表示したい

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 例えば (200, 300) にマウスの座標がある場合には，x = 200, y = 300 と表示したい！
  - print で「x = 」を書いて
  - print で mouseX を表示して
  - print で「, 」を書いて
  - print で「y = 」を書いて
  - println で mouseY を表示



マウスの座標を表示したい

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 例えば (200, 300) にマウスの座標がある場合には，x = 200, y = 300 と表示したい！

```
void draw(){
    background( 255, 255, 255 );
    fill( 255, 0, 0 );
    ellipse( mouseX, mouseY, 150, 150 );
    print( "x = " );
    print( mouseX );
    print( ", " );
    print( "y = " );
    println( mouseY );
}
```

マウスの座標を表示したい

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- ちなみに，下記のように書くことも可能
  - 「+」は文字と文字をくっつけるという意味

```
void draw(){
    background( 255, 255, 255 );
    fill( 255, 0, 0 );
    ellipse( mouseX, mouseY, 150, 150 );
    println( "x = "+mouseX+", y = "+mouseY );
}
```

マウスの座標を表示！

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

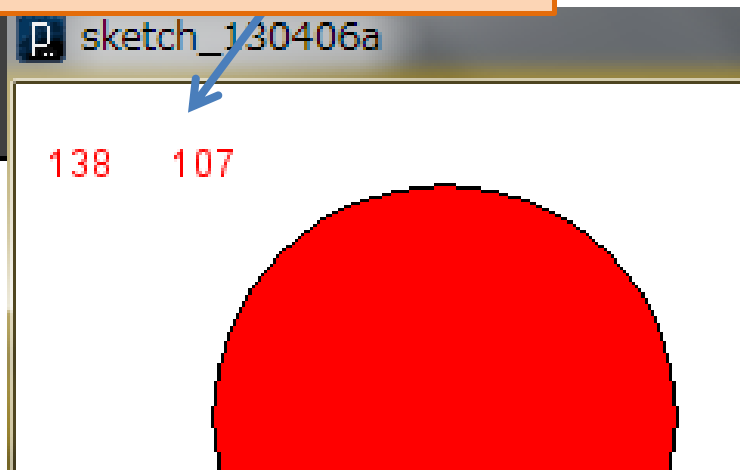
- text(表示したい内容, X座標, Y座標); で数値や文字をウインドウ上に表示することができる！

```
void draw(){
    background( 255, 255, 255 );
    fill( 255, 0, 0 );
    ellipse( mouseX, mouseY, 150, 150 );
    text( mouseX, 10, 30 );
    text( mouseY, 50, 30 );
}
```

マウスのX座標，Y座標を表示して確認！

mouseXの値を(10,30)に表示

mouseYの値を(50,30)に表示



[超重要] インデント

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- プログラムのどこからどこまでが一緒に処理されるものかを把握するために利用

どちらが見やすいですか？

```
void setup(){
size(400,400);
}
void draw(){
background(255,255,255);
if( mouseX<200 ){
fill(255,0,0);}
else {
fill(0,0,0);}
ellipse(200,200,100,100);
}
```

```
void setup(){
    size(400,400);
}
void draw(){
    background(255,255,255);
    // マウスのx座標で色を変える
    if( mouseX<200 ){
        fill(255,0,0);
    } else {
        fill(0,0,0);
    }
    ellipse(200,200,100,100);
}
```

[超重要] インデント

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- インデント
  - 「{」と「}」との間を右に1段段下げして左を揃える
  - ゲシュタルトの心理学の良い連続！

```
void  setup(){
Tab size( 400, 300 );
Tab background( 255, 255, 255 );
}

void  draw(){
Tab fill( 255, 0, 0 );
Tab ellipse( 200, 150, 150, 150 );
}
```

Tab はキーボードの「Tabキー」の事

インデントのポイント

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 色々な記法があるのですが・・・
  - {} の中は1段右へ
  - {} の中に {} があるとさらに1段右へ
  - 段を右へ動かす場合はタブを利用
  - 「{」や「}」は1つの行にする（特に，「}」については，それだけの行を作ったほうがわかりやすい

Edit → Auto Format ですべてインデントされるので困ったら試そう
Ctrl+T を押すだけでもOK！

コメントとは

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- プログラムとしては実行されない，人間用の説明文で，後で読むためにどんどん書く！
- コメントは「//」または「/*」と「*/」のペアを利用
  - 「//」は「//」以降行末までをコメントとして解釈
  - 「/*」と「*/」は，セットで間を全てコメントとして解釈

```
// 背景を白色に設定
background( 255, 255, 255 );
fill( 255, 0, 0 ); // 赤色で塗りつぶす
// fill( 0, 0, 255 ); // 青色で塗りつぶす
/* ここから
     ここも
       ここまでもコメントですよー */
```

動かない時に消さずコメントアウトしよう！

最後に

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 短いプログラムは良いのだけれど，長くなるとすぐにワケが分からなくなります

- 下記の2つの点に注意しましょう！
  1. コメントをしっかり書く
  2. インデントでわかりやすく！

参考

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- Processing入門
  - http://www.cp.cmc.osaka-u.ac.jp/~kikuchi/kougi/simulation2009/processing0.html
- Processing リファレンス
  - http://processing.org/reference/