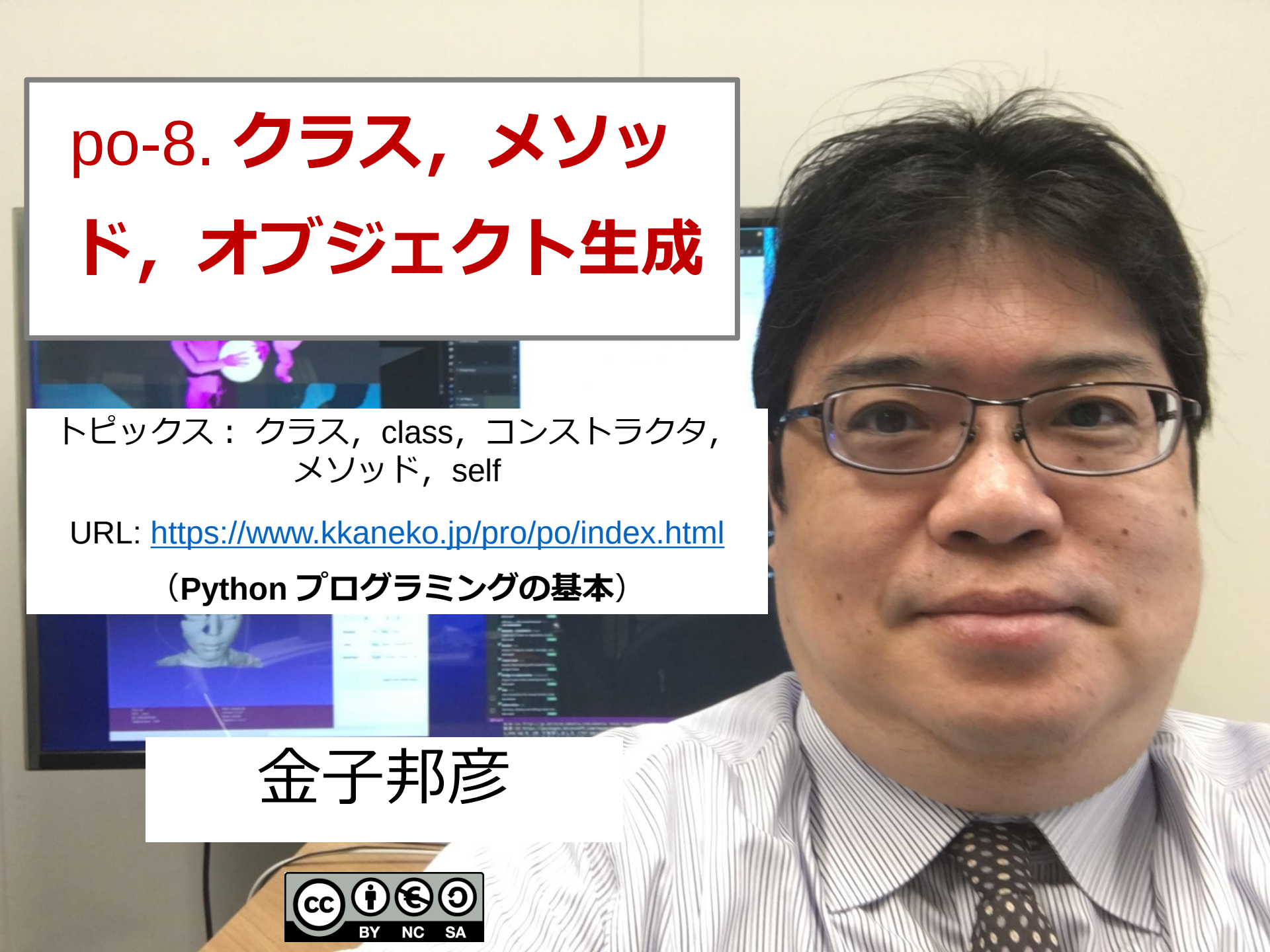
po-8. クラス，メソッド，オブジェクト生成



トピックス： クラス，class，コンストラクタ，メソッド，self

URL: https://www.kkaneko.jp/pro/po/index.html

（Python プログラミングの基本）

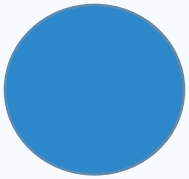
金子邦彦

CC BY NC SA

全体まとめ

クラス Ball

オブジェクト



半径 1，場所（8, 10）
色 blue

オブジェクト

半径 3，場所（2, 4）
色 green

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, r, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.r = r
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

クラス定義のプログラム

```
a = Ball(8, 10, 1, "blue")
b = Ball(2, 4, 3, "green")
```

オブジェクト生成のプログラム

```
a.printout()
b.printout()
```

メソッドアクセスのプログラム

全体まとめ

- **クラス**は，**同じ種類のオブジェクトの集まり**と考えることができる

- **メソッド定義内**で，その**メソッドが所属するクラス**で定義された**属性**や**メソッド**にアクセスするときは **self ＋「.」**

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, r, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.r = r
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

アウトライン

	項目
	復習
8-1	クラスとオブジェクト
8-2	クラス定義，class，オブジェクト生成
8-3	メソッドアクセス，属性アクセス，self
8-4	演習

オブジェクトとメソッド

hero.moveDown()　**Python プログラム**

hero　　**オブジェクト**
moveDown()　**メソッド**
間を「.」で**区切って**いる

- **メソッド: オブジェクト**に属する操作や処理.
- **メソッド**呼び出しでは，**引数**を指定することがある．**引数**（ひきすう）は，**メソッド**に渡す値のこと

```
Hero.attack("fence", 36, 26)
```

代入

- **代入**：プログラムで，「**x = 100**」のように書くと，**x の値が 100 に変化**する

```
x = 100
```

Frames

Global frame

x	100

プログラム

実行結果

Python プログラムの書き方

Python プログラムの例

```
x = 100
a = x + 200
enermy1 = hero.findNearestEnemy()
hero.attack(enemy1)
```

- **代入**：**オブジェクト名** ＋ 「**=**」
  ＋ 式または値またはメソッド呼び出し
- **メソッドアクセス**：**オブジェクト名** ＋ 「**.**」
  ＋ **メソッド名** ＋ 「**()**」 （引数を付けることも）

Python プログラムでは，その他にも，属性アクセス，関数呼び出し，制御，「*」，「+」などの演算子，コマンド，定義など

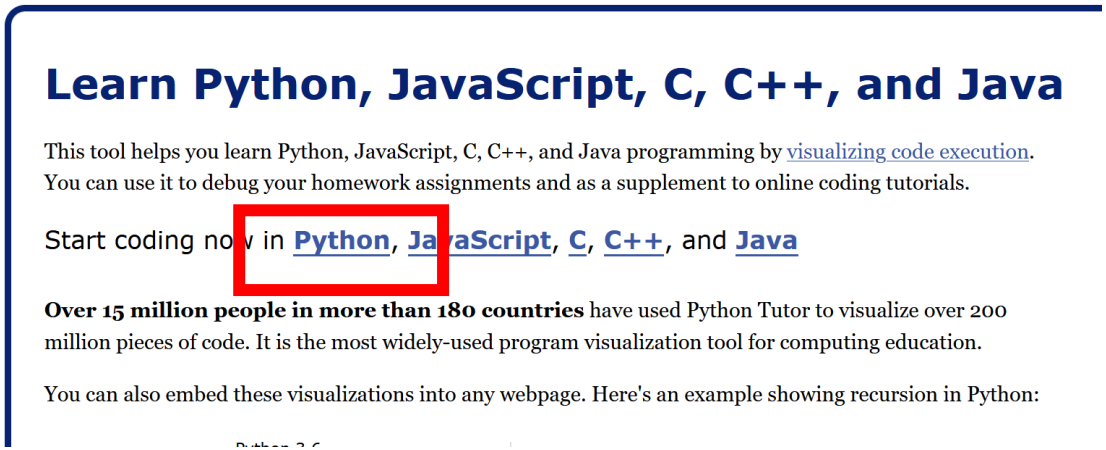
Python Tutor の起動

① **ウェブブラウザ**を起動する

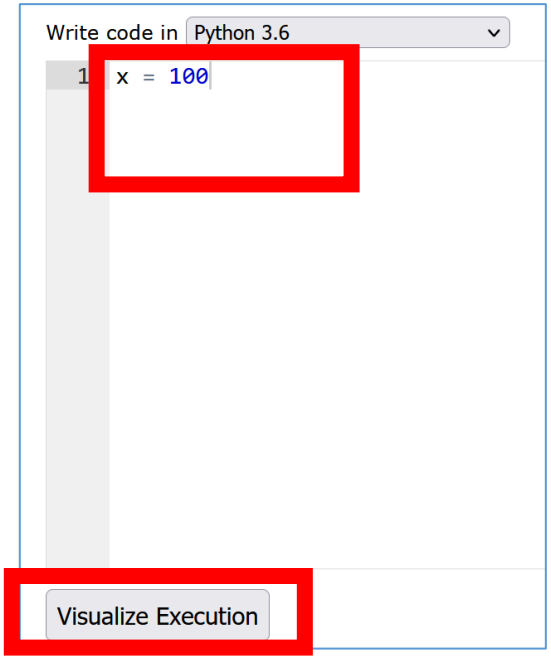
② **Python Tutor** を使いたいので，次の URL を開く

http://www.pythontutor.com/

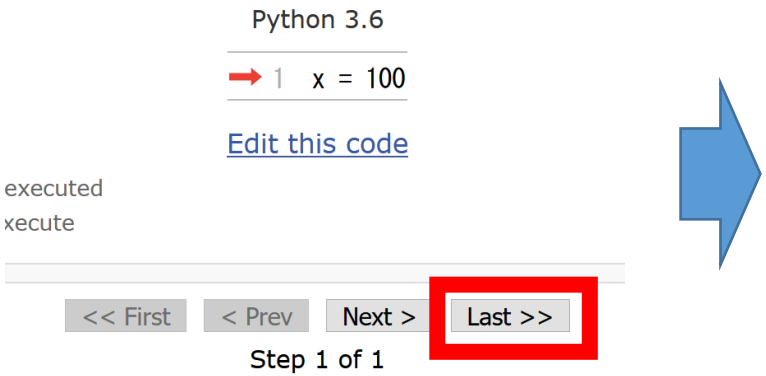
③ 「**Python**」をクリック　⇒ **編集画面**が開く



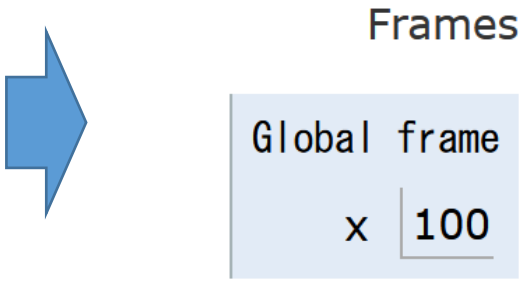
Python Tutor でのプログラム実行手順



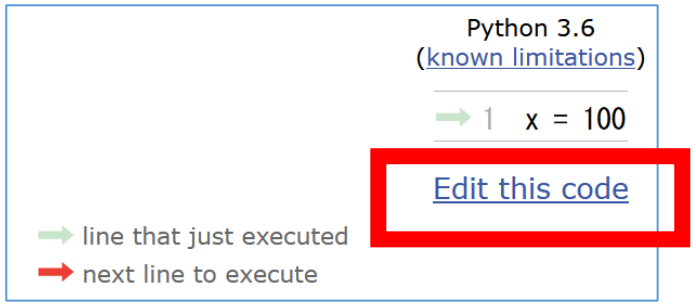
(1)「**Visualize Execution**」をクリックして**実行画面**に切り替える



(2)「**Last**」をクリック.



(3) **<u>実行結果を確認</u>**する.



(4)「**Edit this code**」をクリックして**編集画面**に戻る

Python Tutor 使用上の注意点①

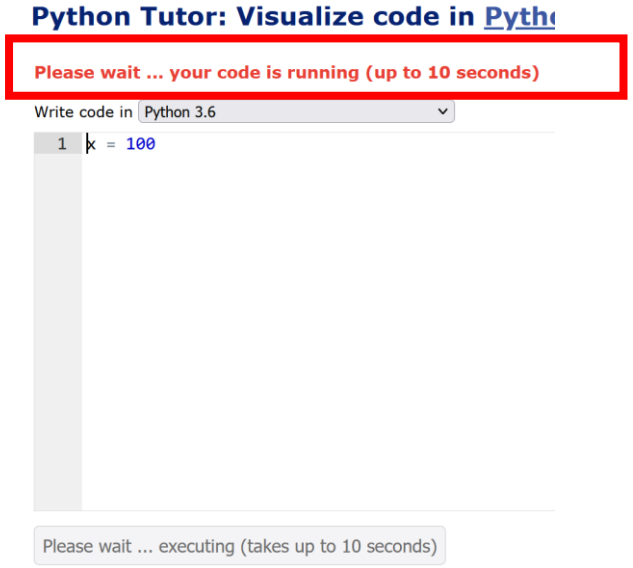
- **実行画面で，次のような赤の表示が出ることがある → 無視してよい**

  過去の文法ミスに関する確認表示

  邪魔なときは「**Close**」

Python Tutor 使用上の注意点②

「**please wait ... executing**」のとき，**１０秒ほど待つ**.

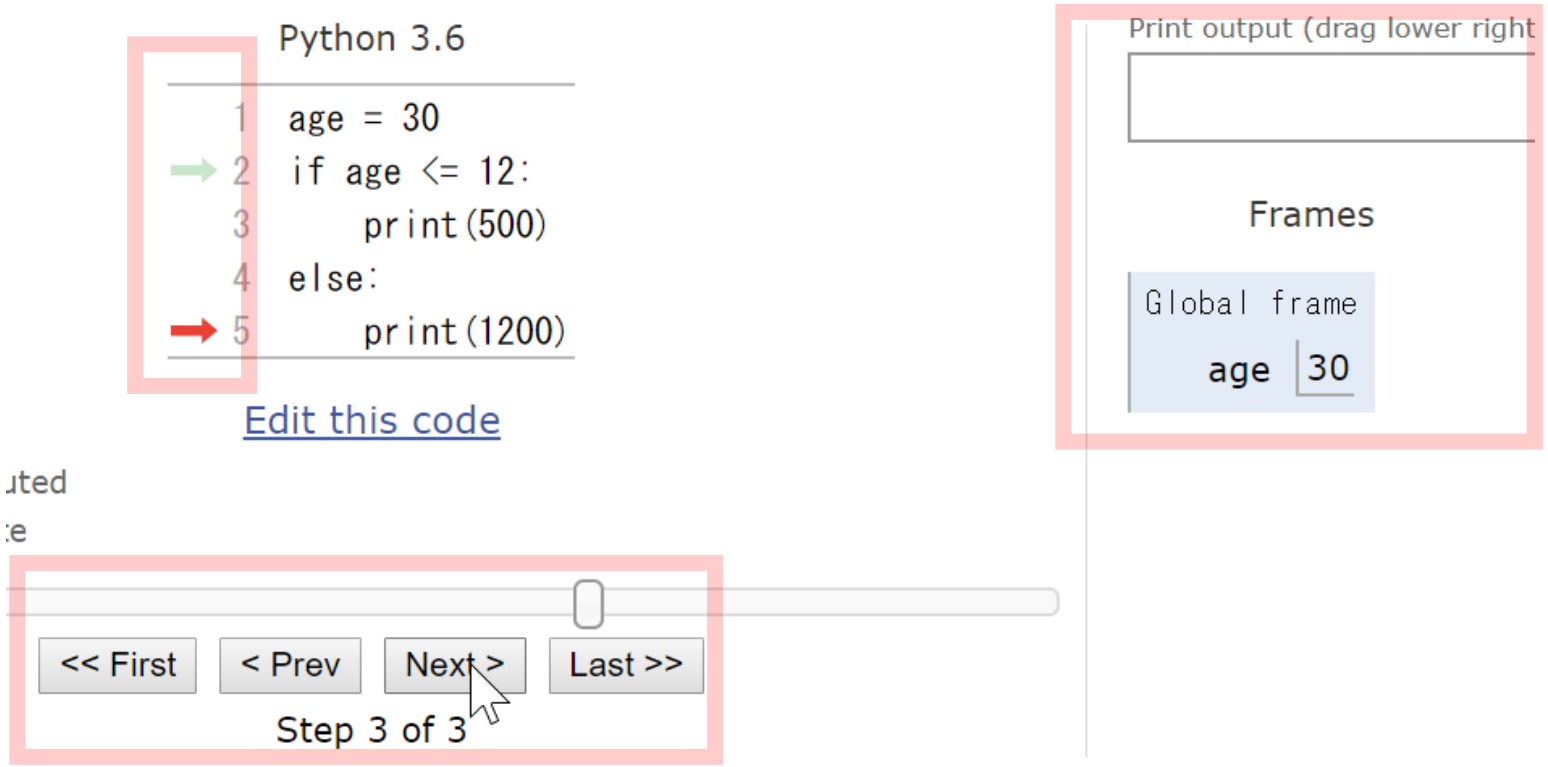


→　**混雑しているとき**は，**「Server Busy・・・」というメッセージが出る**ことがある.

混雑している．**少し（数秒から数十秒）待つ**と自動で表示が変わる（変わらない場合には，操作をもう一度行ってみる）

ステップ実行

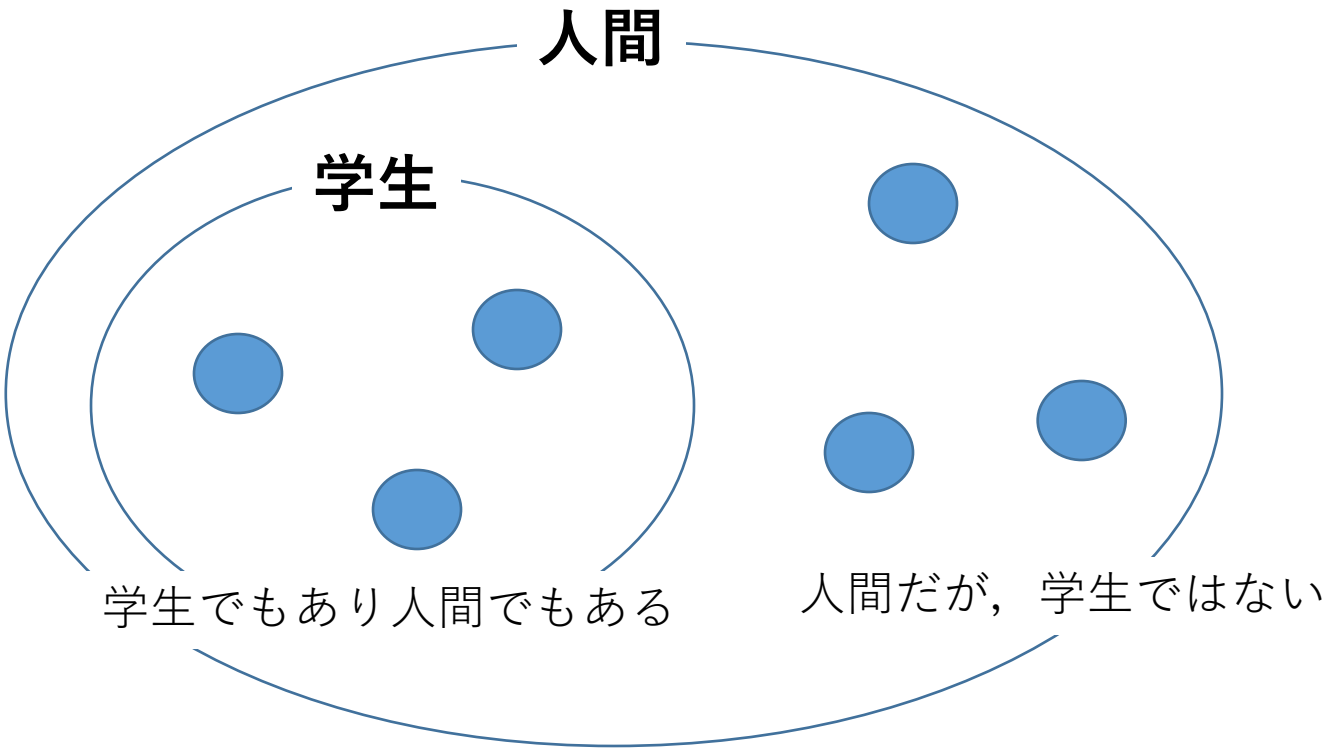
- **ステップ実行**により，**プログラム実行の流れ**を**ビジュアルに観察**



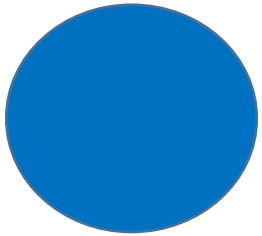
8-1. クラスとオブジェクト

クラスとオブジェクト

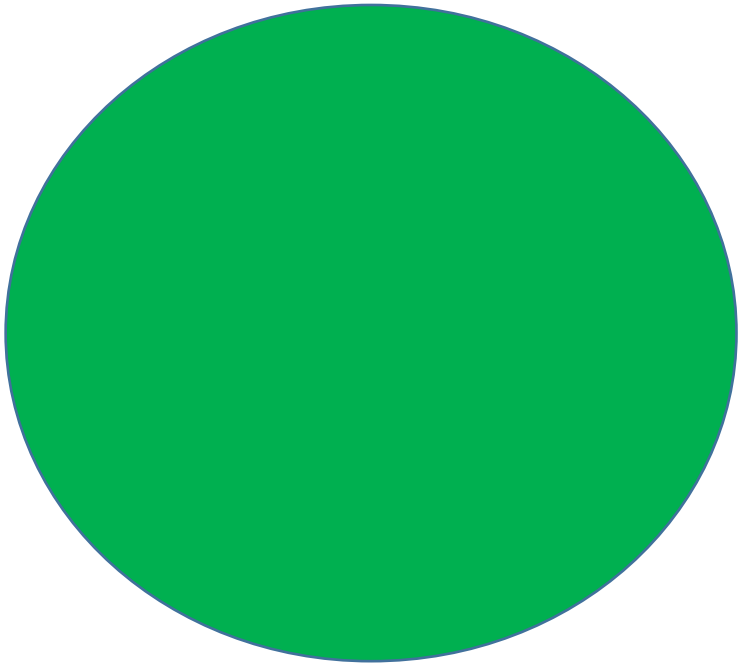
クラスは，**同じ種類のオブジェクトの集まり**と考えることができる



同じクラスの2つのオブジェクト



半径 1，場所（8, 10）
色 blue



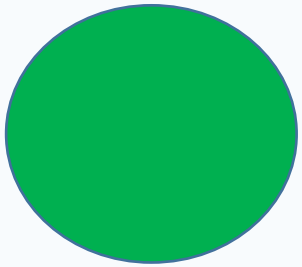
半径 3，場所（2, 4）
色 green

クラス Ball

オブジェクト

半径 1，場所（8, 10）
色 blue

オブジェクト



半径 3，場所（2, 4）
色 green

- **２つのオブジェクトともに，同じクラス Ball** と考えることができる

- **オブジェクト**は**属性**を持つ．
  半径，場所，色などの属性

8-2. クラス定義，class，オブジェクト生成

クラス定義の例

```
1  class Ball:
2      def __init__(self, x, y, r, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.r = r
6          self.color = color
7      def printout(self):
8          print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

クラス名: Ball

メソッド: __init__, printout

属性: x, y, r, color

※ __init__ は，オブジェクト生成のためのメソッド

クラス定義の例

```
1  class Ball:
2      def __init__(self, x, y, r, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.r = r
6          self.color = color
7      def printout(self):
8          print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

クラス名: Ball

メソッド: __init__

メソッド: printout

このクラス定義を使用した，**オブジェクト**の生成

	x	y	r	color
a	8	10	1	"red"
b	2	4	3	"green"

```
a = Ball(8, 10, 1, "blue")
b = Ball(2, 4, 3, "green")
```

Python プログラム

メソッドアクセス

```
a.printout()
b.printout()
```

Python プログラム

a や **b**　　**オブジェクト**
printout()　**メソッド**
間を「.」で**区切って**いる

演習

資料：**22 ～ 27**

【トピックス】

- **クラス定義**
- **class**
- **オブジェクト生成**
- **メソッドアクセス**

① Python Tutor のエディタで次のプログラムを入れる

クラス定義，オブジェクト生成，メソッドアクセス

```
1  class Ball:
2      def __init__(self, x, y, r, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.r = r
6          self.color = color
7      def printout(self):
8          print(self.x, self.y, self.r, self.color)
9
10 a = Ball(8, 10, 1, "blue")
11 b = Ball(2, 4, 3, "green")
12 a.printout()
13 b.printout()
```

クラス定義

オブジェクト生成

メソッドアクセス

字下げも正確に

② 実行し，結果を確認する

メソッド printout による表示

Python 3.6
(known limitations)

```
1  class Ball:
2      def __init__(self, x, y, r, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.r = r
6          self.color = color
7      def printout(self):
8          print(self.x, self.y, self.r, self.color)
9
10 a = Ball(8, 10, 1, "blue")
11 b = Ball(2, 4, 3, "green")
12 a.printout()
13 b.printout()
```

Edit this code

line that just executed
next line to execute

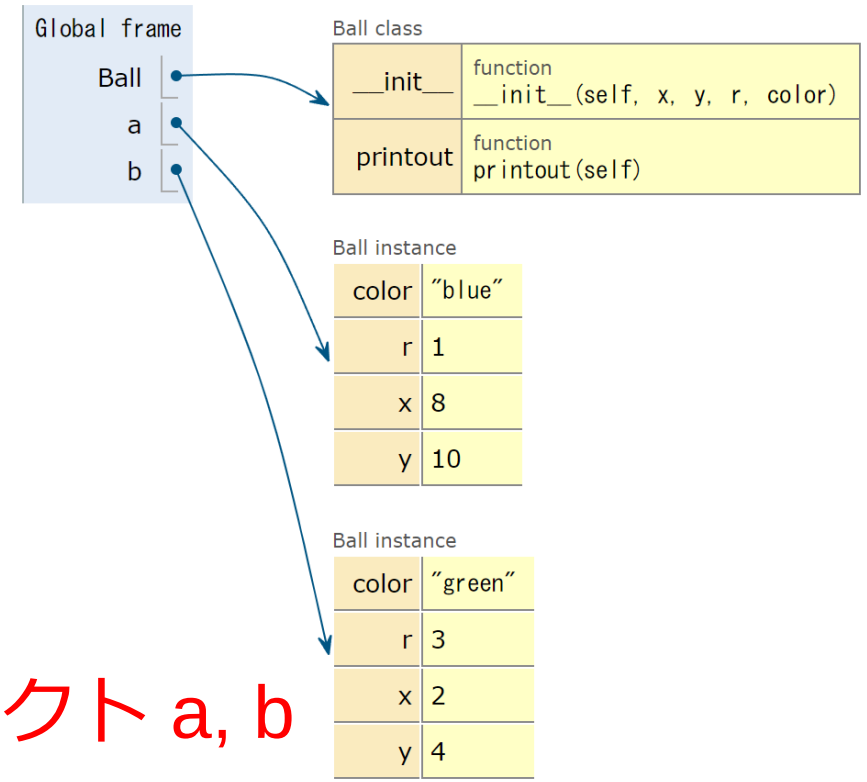
<< First | < Prev | Next > | Last >>

Done running (23 steps)

Customize visualization

Print output (drag lower right corner to resize)

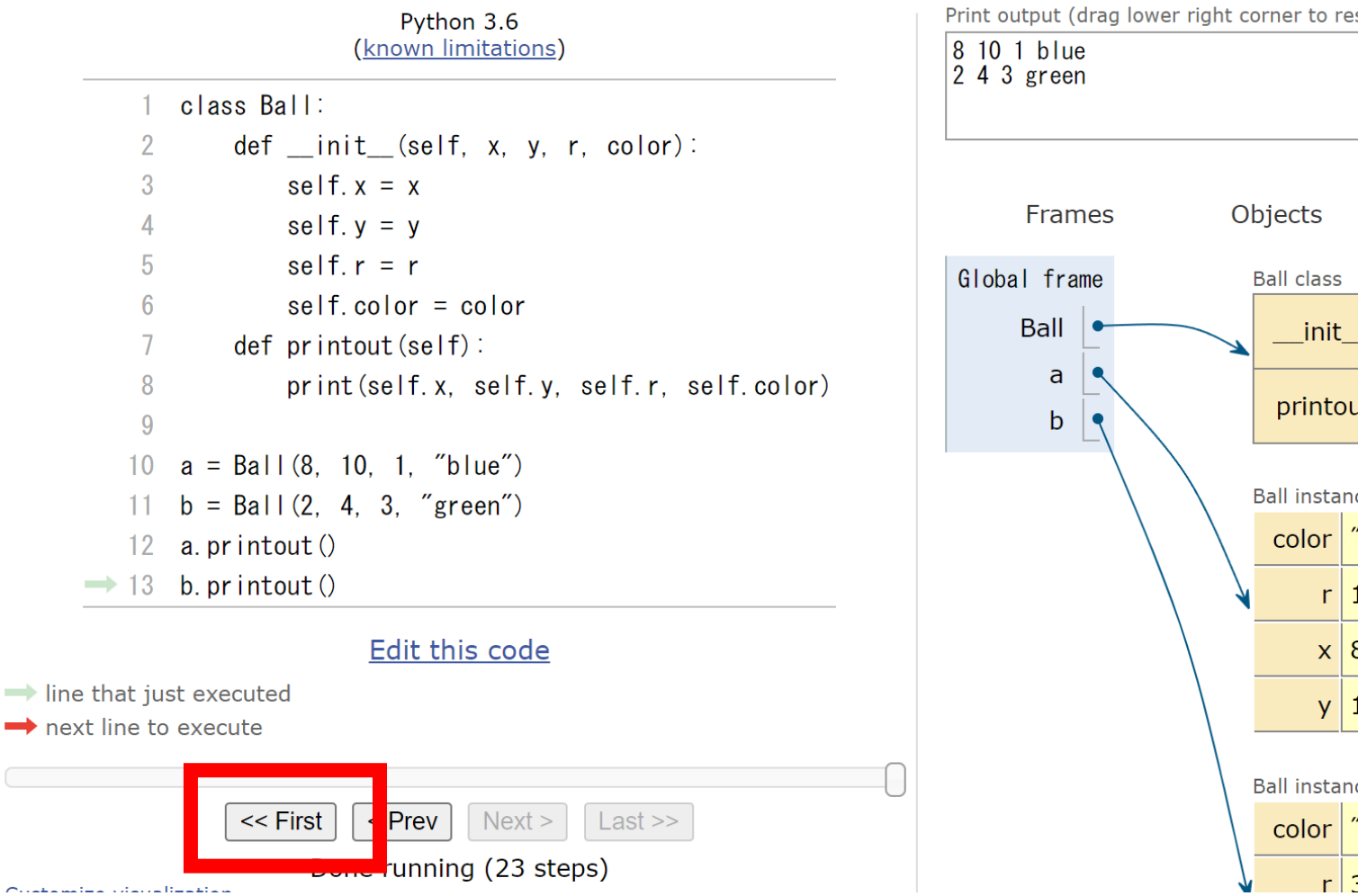
```
8 10 1 blue
2 4 3 green
```



オブジェクト a, b

「**Visual Execution**」をクリック．そして「**Last**」をクリック．結果を確認．
「**Edit this code**」をクリックすると，エディタの画面に戻る

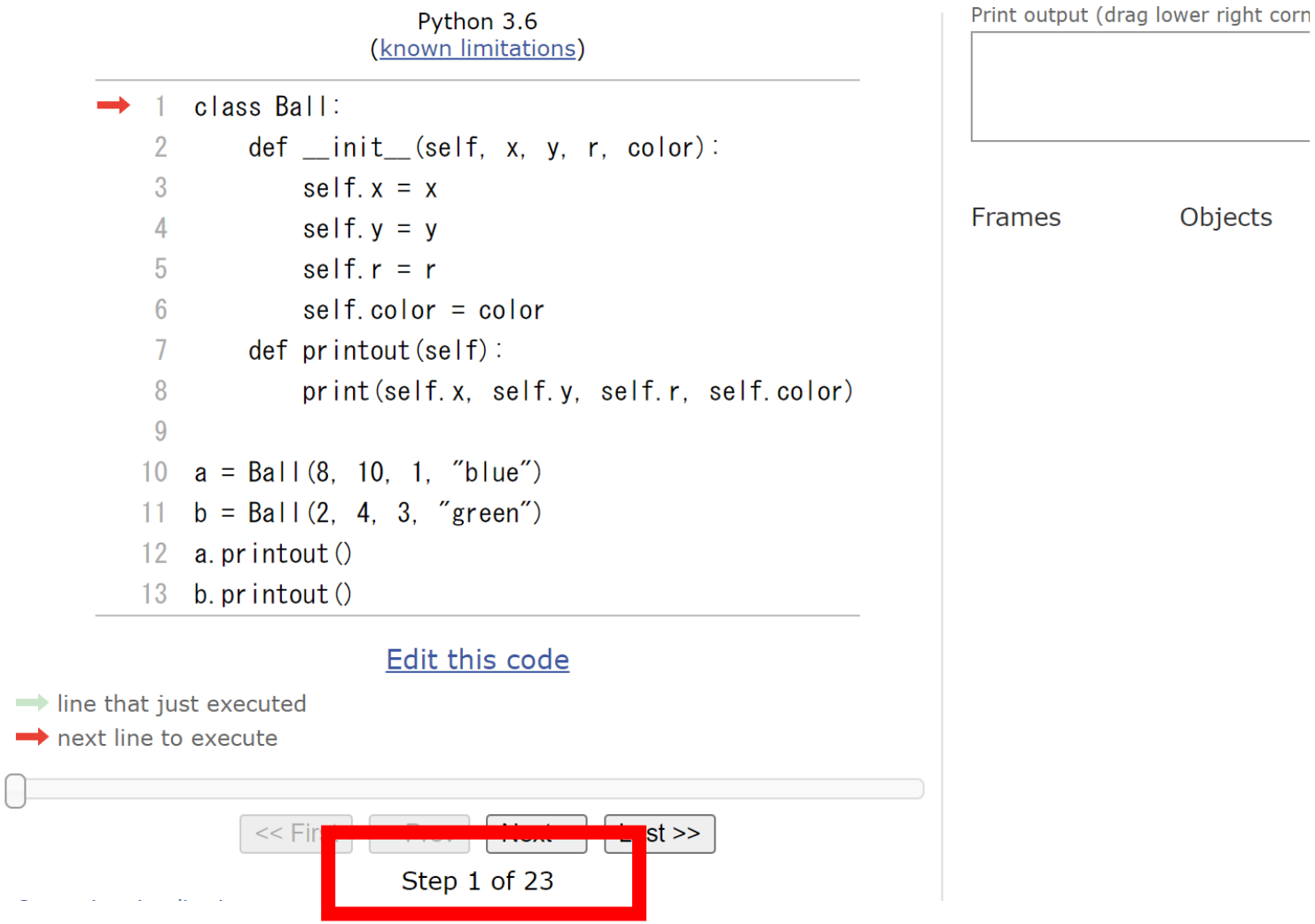
③「First」をクリックして，プログラム実行を先頭に戻す



④「Step 1 of 23」と表示されているので，

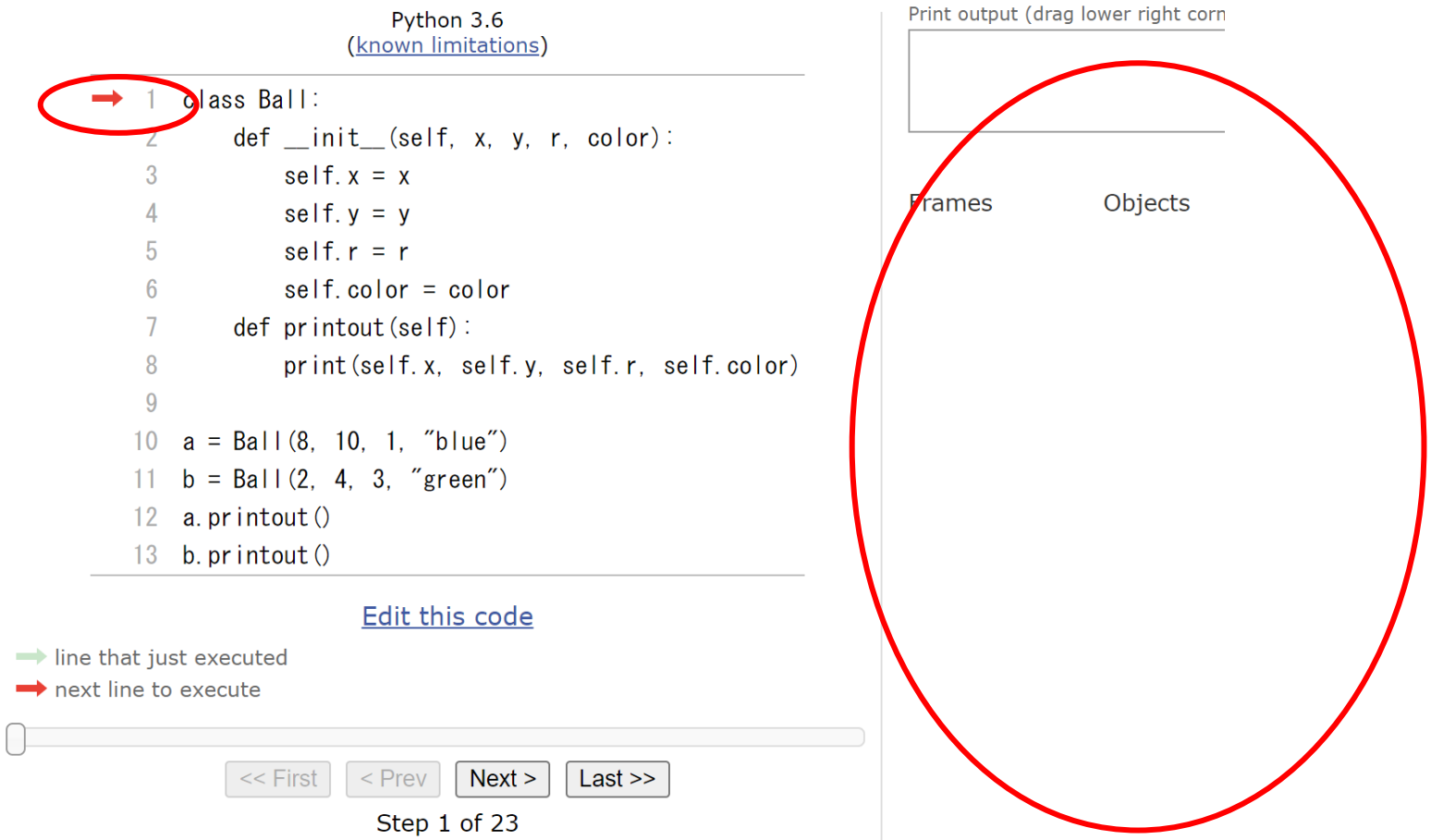
全部で，ステップ数は 23 あることが分かる

（ステップ数と，プログラムの行数は違うもの）



⑤ 先頭に戻したので

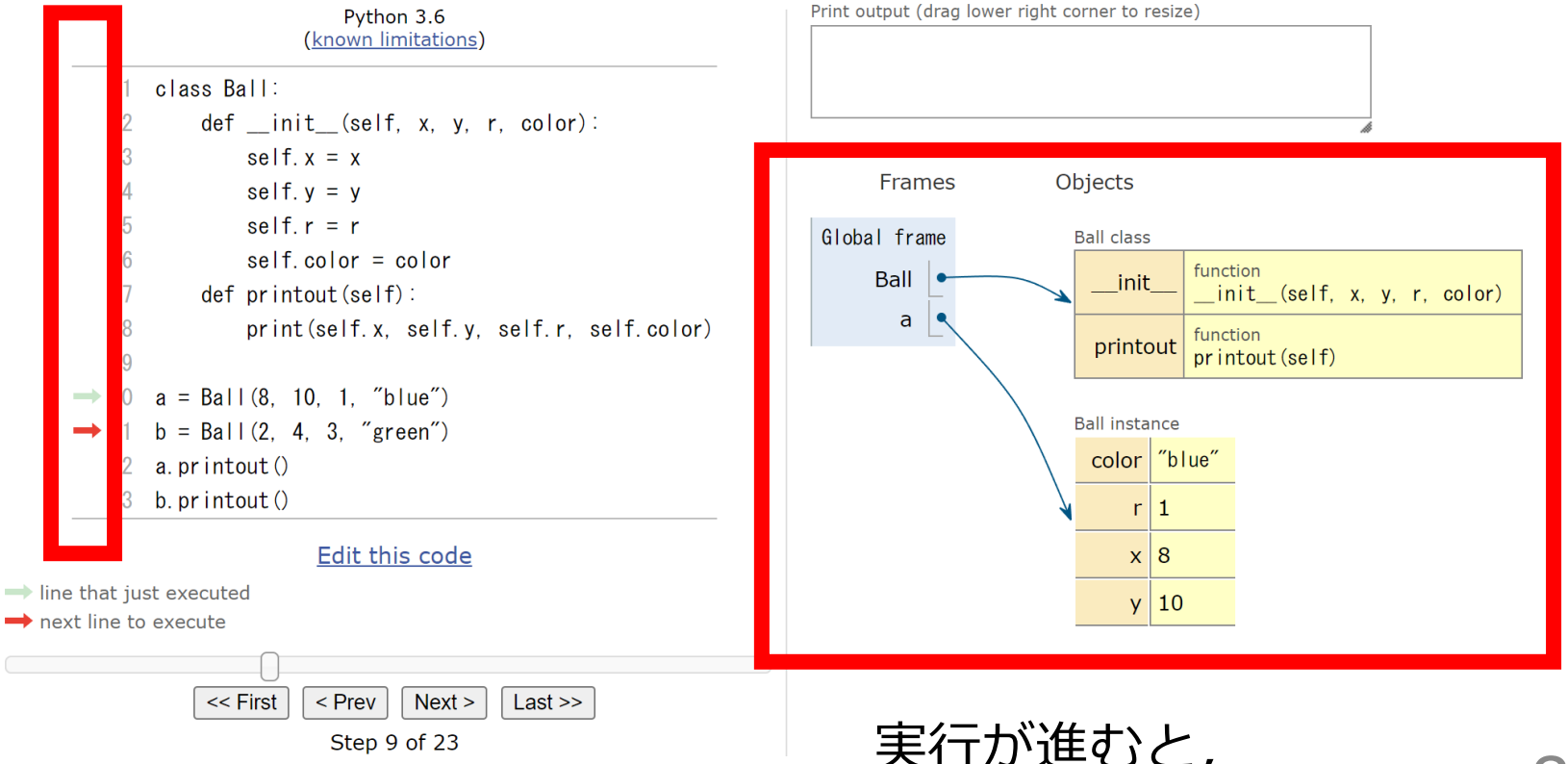
- すべての**オブジェクト**は消えている
- **赤い矢印**は，**先頭**に**戻っている**



⑥ **ステップ実行**したいので，「**Next**」をクリックしながら，**矢印の動きを確認**しなさい．

※「**Next**」ボタンを何度か押し，それ以上進めなくなったら終了

あとで使うので，プログラムを消さずに残しておくこと



ジャンプしている

実行が進むと，
オブジェクトが更新される

まとめ

- **クラス定義**では，**クラス名の指定**と，**メソッド定義**を行う．

```
1  class Ball:
2      def __init__(self, x, y, r, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.r = r
6          self.color = color
7      def printout(self):
8          print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

- キーワード

class　　**クラス**

def　　**定義**

__init__　　オブジェクト生成のためのメソッド

8-3. メソッドアクセス，属性アクセス，self

メソッドと属性

- **メソッド**や**属性**は，**クラス**に属する

- **メソッド定義内**のプログラムは，その**メソッド**が所属する**クラス**の**属性**や**メソッド**への**アクセス権がある**

self による属性アクセス，メソッドアクセス

- **メソッド定義内**で，その**メソッドが所属するクラス**で定義された**属性**や**メソッド**にアクセスするときは **self ＋「.」**

```
1  class Ball:
2      def __init__(self, x, y, r, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.r = r
6          self.color = color
7      def printout(self):
8          print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

- メソッド外では「オブジェクト名」 ＋ 「.」

```
12 a.printout()
13 b.printout()
```

演習

資料：**33 ～ 35**

【トピックス】

- **self によるアクセス**

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, r, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.r = r
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)

a = Ball(8, 10, 1, "blue")
b = Ball(2, 4, 3, "green")
a.printout()
b.printout()
```

変更前

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, r, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.r = r
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
    def dist(self):
        return self.x + self.y

a = Ball(8, 10, 1, "blue")
b = Ball(2, 4, 3, "green")
a.printout()
b.printout()
print(a.dist())
```

メソッド dist の定義

メソッドアクセス

変更後

① Python Tutor のエディタで次のプログラムを追加

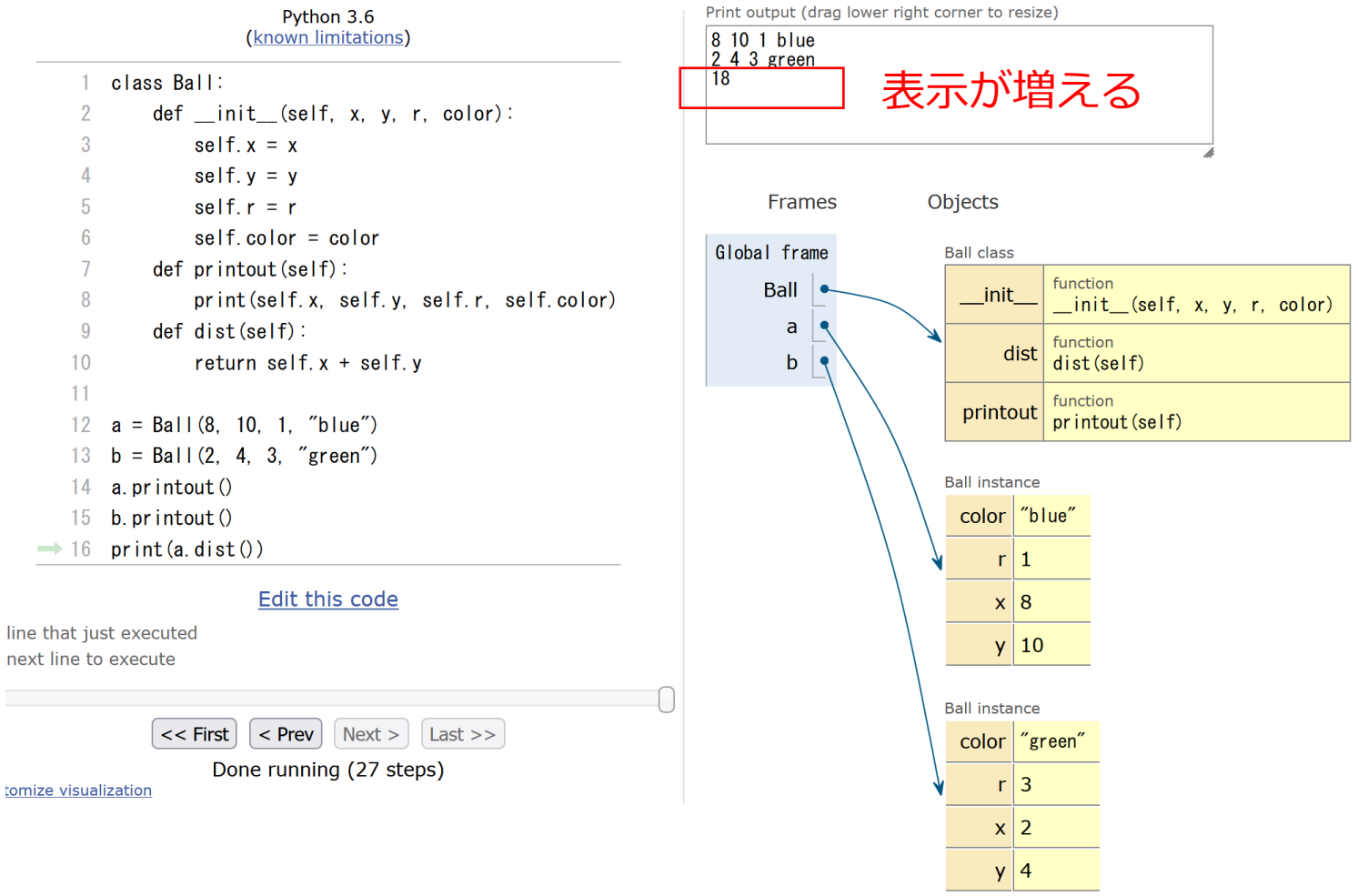

```
1  class Ball:
2      def __init__(self, x, y, r, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.r = r
6          self.color = color
7      def printout(self):
8          print(self.x, self.y, self.r, self.color)
9      def dist(self):
10         return self.x + self.y
11
12 a = Ball(8, 10, 1, "blue")
13 b = Ball(2, 4, 3, "green")
14 a.printout()
15 b.printout()
16 print(a.dist())
```

メソッド定義内の属性アクセス

メソッド外のメソッドアクセス

② 実行し，結果を確認する．

あとで使うので，プログラムを消さずに残しておくこと

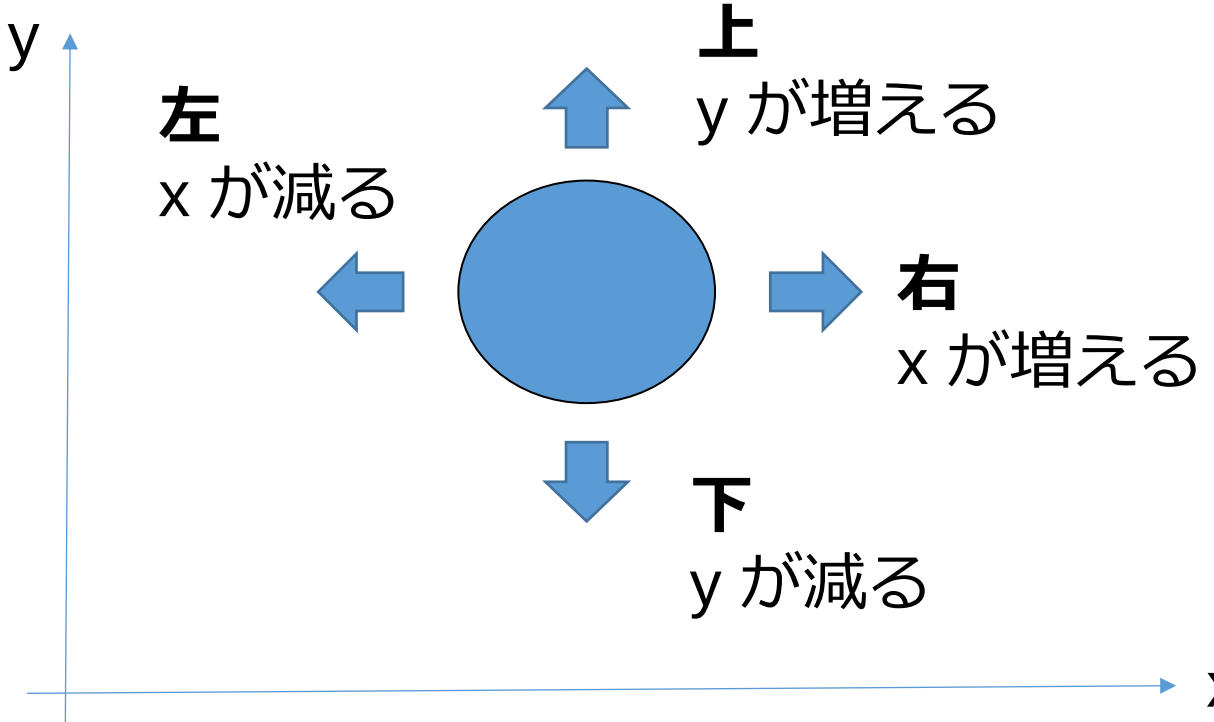


「**Visual Execution**」をクリック．そして「**Last**」をクリック．結果を確認．
「**Edit this code**」をクリックすると，エディタの画面に戻る

8-4. 演習

メソッド

- 上下左右の移動を考える
- **オブジェクト**の属性 x, y を増減
- そのためのメソッド move を定義



```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, r, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.r = r
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
    def dist(self):
        return self.x + self.y

a = Ball(8, 10, 1, "blue")
b = Ball(2, 4, 3, "green")
a.printout()
b.printout()
print(a.dist())
```

変更前

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, r, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.r = r
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
    def dist(self):
        return self.x + self.y
    def move(self, xx, yy):
        self.x = self.x + xx;
        self.y = self.y + yy;

a = Ball(8, 10, 1, "blue")
b = Ball(2, 4, 3, "green")
a.move(5, 5)
b.move(10, 10)
a.printout()
b.printout()
print(a.dist())
```

メソッド move の定義

メソッドアクセス

変更後

演習

資料：**40 ～ 45**

【トピックス】

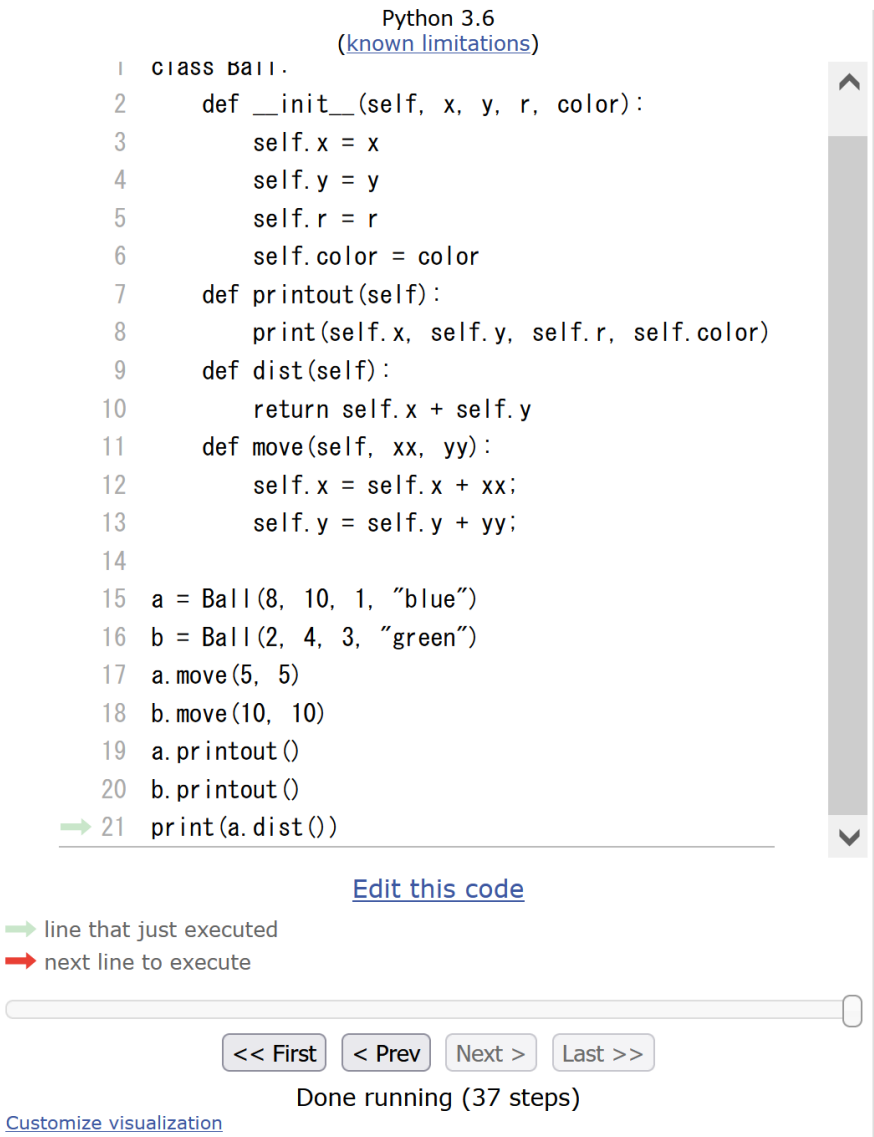
- **メソッド定義**
- **メソッドアクセス**

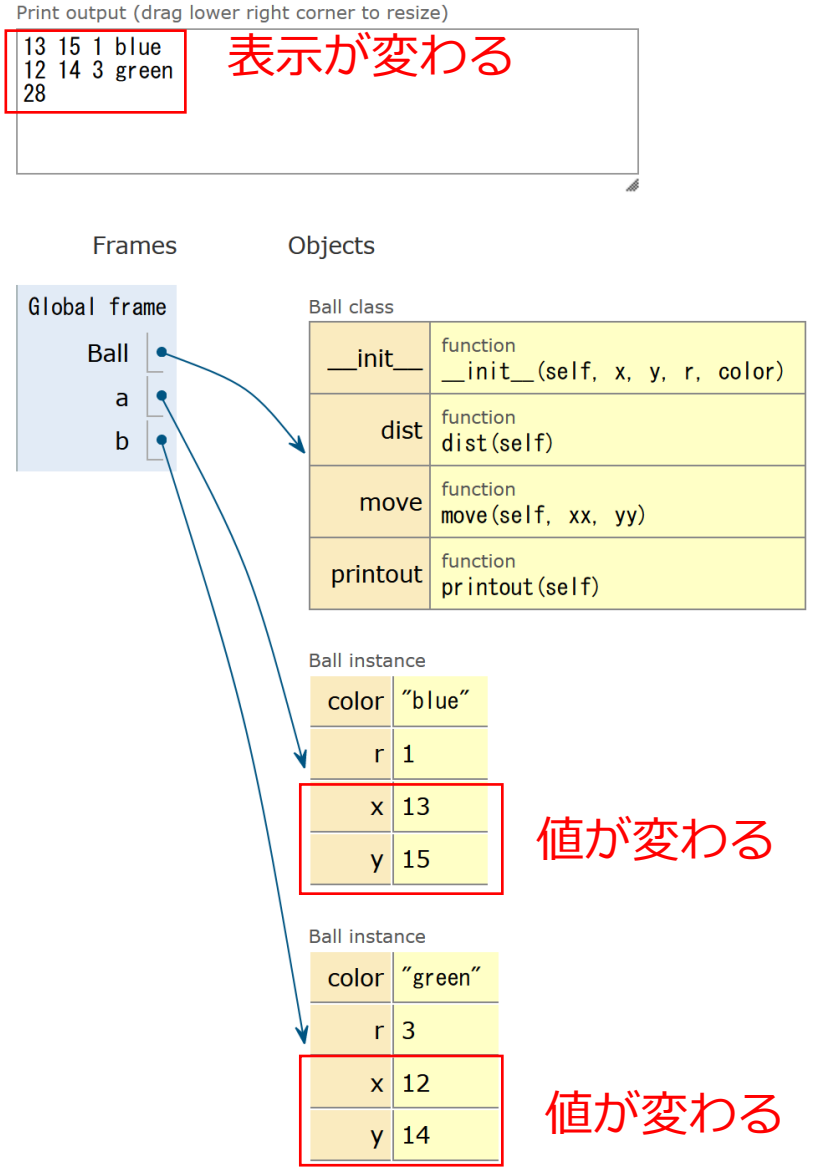
① Python Tutor のエディタで次のプログラムを入れる

オブジェクトを移動するメソッド move

```
1  class Ball:
2      def __init__(self, x, y, r, color):
3          self.x = x
4          self.y = y
5          self.r = r
6          self.color = color
7      def printout(self):
8          print(self.x, self.y, self.r, self.color)
9      def dist(self):
10         return self.x + self.y
11     def move(self, xx, yy):
12         self.x = self.x + xx;
13         self.y = self.y + yy;
14
15 a = Ball(8, 10, 1, "blue")
16 b = Ball(2, 4, 3, "green")
17 a.move(5, 5)
18 b.move(10, 10)
19 a.printout()
20 b.printout()
21 print(a.dist())
```

② 実行し，結果を確認する





「**Visual Execution**」をクリック．そして「**Last**」をクリック．結果を確認．
「**Edit this code**」をクリックすると，エディタの画面に戻る

演習問題

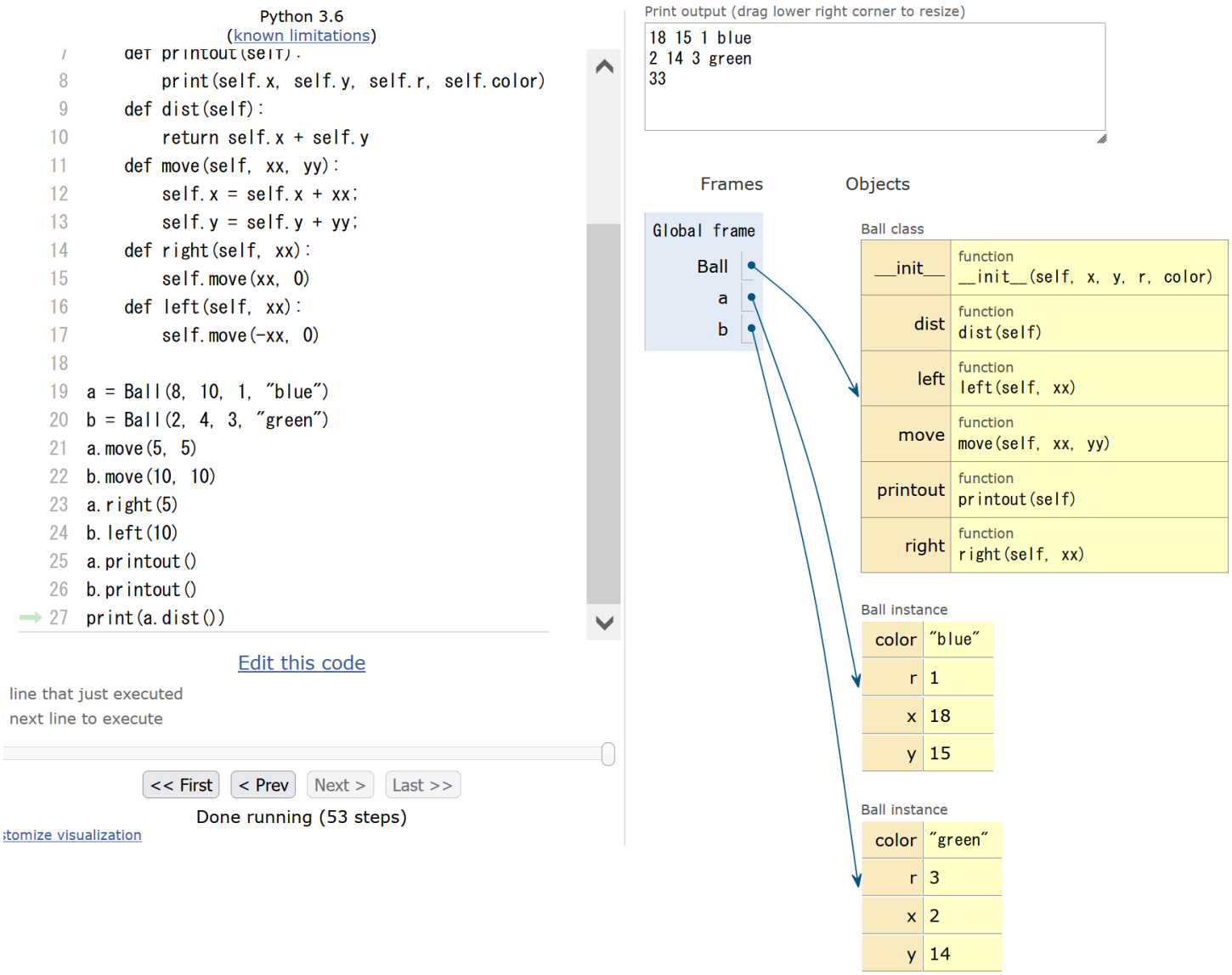
- 右に動かすためのメソッド right を定義
- 左に動かすためのメソッド left を定義
- right を使って，オブジェクト a を右に 5 動かす
- Left を使って，オブジェクト b を左に 10 動かす

演習問題の解答例

右に移動するメソッド right, 左に移動するメソッド left

```
 1  class Ball:
 2      def __init__(self, x, y, r, color):
 3          self.x = x
 4          self.y = y
 5          self.r = r
 6          self.color = color
 7      def printout(self):
 8          print(self.x, self.y, self.r, self.color)
 9      def dist(self):
10          return self.x + self.y
11      def move(self, xx, yy):
12          self.x = self.x + xx;
13          self.y = self.y + yy;
14      def right(self, xx):
15          self.move(xx, 0)
16      def left(self, xx):
17          self.move(-xx, 0)
18
19  a = Ball(8, 10, 1, "blue")
20  b = Ball(2, 4, 3, "green")
21  a.move(5, 5)
22  b.move(10, 10)
23  a.right(5)
24  b.left(10)
25  a.printout()
26  b.printout()
27  print(a.dist())
```

実行し，結果を確認してみる



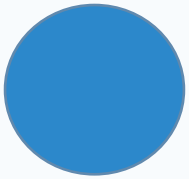
「**Visual Execution**」をクリック．そして「**Last**」をクリック．結果を確認．
「**Edit this code**」をクリックすると，エディタの画面に戻る

上や下に動かすためのメソッドを、
メソッド left, right を参考に作ってみなさい。

全体まとめ

クラス Ball

オブジェクト



半径 1，場所（8, 10）
色 blue

オブジェクト

半径 3，場所（2, 4）
色 green

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, r, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.r = r
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

クラス定義のプログラム

```
a = Ball(8, 10, 1, "blue")
b = Ball(2, 4, 3, "green")
```

オブジェクト生成のプログラム

```
a.printout()
b.printout()
```

メソッドアクセスのプログラム

全体まとめ

- **クラス**は，**同じ種類のオブジェクトの集まり**と考えることができる

- **メソッド定義内**で，その**メソッドが所属するクラス**で定義された**属性**や**メソッド**にアクセスするときは **self ＋「.」**

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, r, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.r = r
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
```

Python 関連ページ

- Python まとめページ

https://www.kkaneko.jp/tools/man/python.html

- Python 入門（スライド資料とプログラム例）

https://www.kkaneko.jp/pro/pf/index.html

- Python プログラミングの基本（スライド資料とプログラム例）

https://www.kkaneko.jp/pro/po/index.html

- Python プログラム例

https://www.kkaneko.jp/pro/python/index.html

- 人工知能の実行（Google Colaboratory を使用）

https://www.kkaneko.jp/ai/ni/index.html

- 人工知能の実行（Python を使用）（Windows 上）

https://www.kkaneko.jp/ai/deepim/index.html

資料中のソースコード 8-2

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, r, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.r = r
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)

a = Ball(8, 10, 1, "blue")
b = Ball(2, 4, 3, "green")
a.printout()
b.printout()
```

資料中のソースコード 8-3


```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, r, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.r = r
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
    def dist(self):
        return self.x + self.y

a = Ball(8, 10, 1, "blue")
b = Ball(2, 4, 3, "green")
a.printout()
b.printout()
print(a.dist())
```

資料中のソースコード 8-4


```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, r, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.r = r
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
    def dist(self):
        return self.x + self.y
    def move(self, xx, yy):
        self.x = self.x + xx;
        self.y = self.y + yy;

a = Ball(8, 10, 1, "blue")
b = Ball(2, 4, 3, "green")
a.move(5, 5)
b.move(10, 10)
a.printout()
b.printout()
print(a.dist())
```

資料中のソースコード 8-4

```
class Ball:
    def __init__(self, x, y, r, color):
        self.x = x
        self.y = y
        self.r = r
        self.color = color
    def printout(self):
        print(self.x, self.y, self.r, self.color)
    def dist(self):
        return self.x + self.y
    def move(self, xx, yy):
        self.x = self.x + xx;
        self.y = self.y + yy;
    def right(self, xx):
        self.move(xx, 0)
    def left(self, xx):
        self.move(-xx, 0)

a = Ball(8, 10, 1, "blue")
b = Ball(2, 4, 3, "green")
a.move(5, 5)
b.move(10, 10)
a.right(5)
b.left(10)
a.printout()
b.printout()
print(a.dist())
```