2022年度・鼓山塾

K-15　デジタル社会の技術（プログラミング）
2. リスト・数式プロット

伊東栄典

九州大学情報基盤研究開発センター

ito.eisuke.523@m.kyushu-u.ac.jp

参考資料

Python ゼロからはじめるプログラミング
著者　　：三谷純
出版社　：翔泳社
発売日　：2021/5/24
ISBN　　：9784798169460

講義用のスライドも提供
https://mitani.cs.tsukuba.ac.jp/book_support/python/

本資料も，上記のスライドを援用しています。

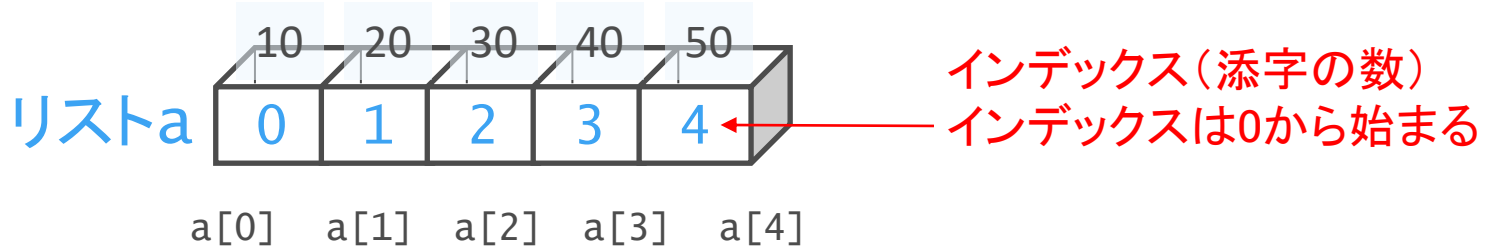
1. リスト

1. リスト
2. モジュールの利用
3. グラフ描画

1. リスト (List)

- 変数が連なっている構造。配列 (Array) とも言う。
- リストを使って、複数の値をまとめて管理できる
- リストの要素の値は**インデックス（添字の数）**を用いて参照する

```
a = [10, 20, 30, 40, 50]
```




```
a = [10, 20, 30, 40, 50]
print( a[1] )
```

```
20
```

a[1] が持つ値の 20 が表示される。

リスト内の値の変更

- インデックスを指定して値を変更できる

```
a = [10, 20, 30, 40, 50]
print(a)
```

```
[10, 20, 30, 40, 50]
```

リストの全要素を出力

```
a = [10, 20, 30, 40, 50]
a[0] = 99
print(a)
```

```
[99, 20, 30, 40, 50]
```

先頭の要素を 99 に変更
（0 番目の要素を 99 に変更）

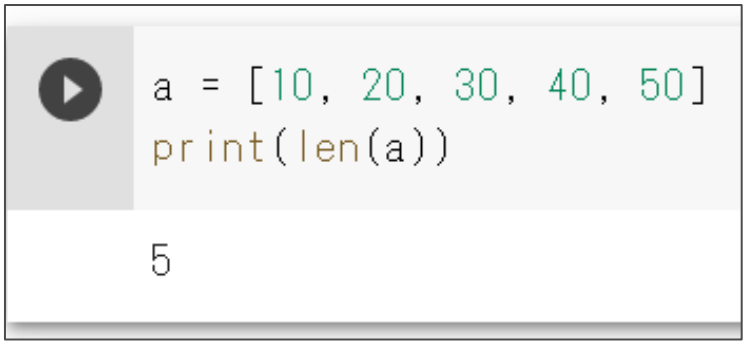
```
a = [10, 20, 30, 40, 50]
a[0] = 99
a[4] = 'Hello'
print(a)
```

```
[99, 20, 30, 40, 'Hello']
```

要素の値を文字列にもできる

リストの要素数の確認

- len 関数でリストの要素数を取得できる



len は，長さを意味する Length の略。

問題 1

- 1月から12月までの，各月の日数を格納したリスト days を作れ。
  - リストは 0 から始まるので，0番目の値は0日とする。
  - 残りの1～12要素に，各月の日数を入れる
- input文で「何月の日数を知りたい？」を尋ね，入力された数字に対応する月の日数を表示するプログラムを作成せよ。

問題 1 （解答）

- 1月から12月までの，各月の日数を格納したリスト days を作れ。
  - リストは 0 から始まるので，0番目の値は0日とする。
  - 残りの1～12要素に，各月の日数を入れる
- input文で「何月の日数を知りたい？」を尋ね，入力された数字に対応する月の日数を表示するプログラムを作成せよ。

```
days = [0, 31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31]
x = int(input('何月の日数を知りたい？:'))
print(f'{x}月の日数は{days[x]}日です。')
```

2. モジュールの利用

1. はじめの1歩
2. 変数
3. 型と算術演算子
4. 文字列
5. リスト
6. モジュールの利用

6. モジュールの利用

- モジュールとは各種の機能を管理する単位
  - （他の言語ではライブラリ (library) と呼ぶこともある）

- 必要に応じてモジュールを読み込んでプログラムを作る。
- 読み込むことを「モジュールを**インポート**する」という。

```
import モジュール名
```

6.1 mathモジュール

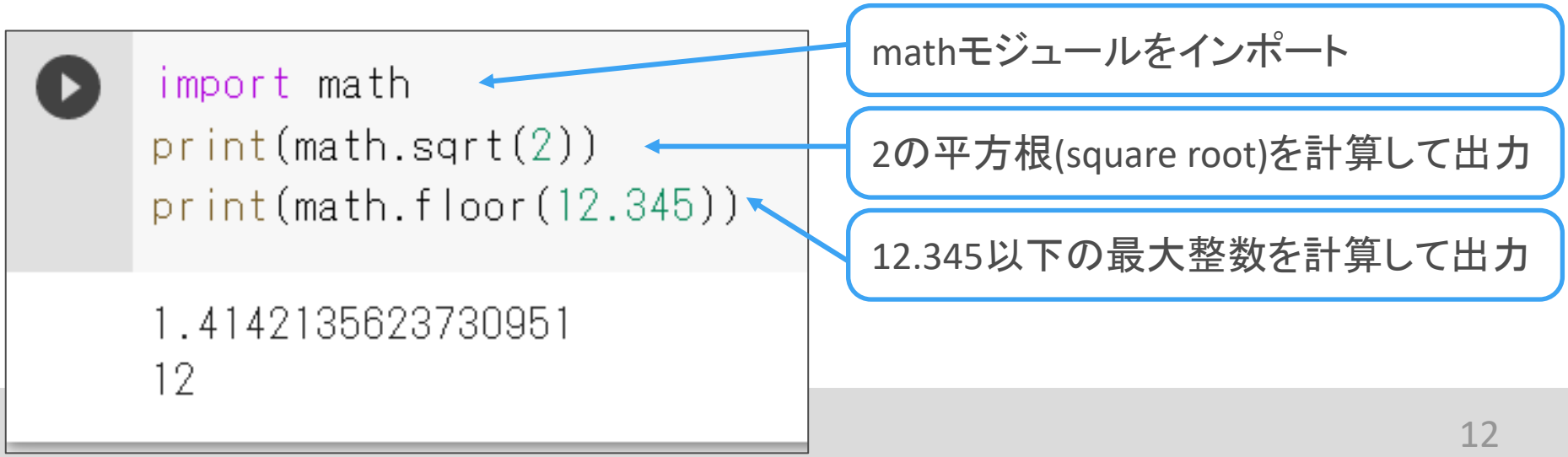
Mathematics (数学)のモジュールなので，math

- sin や cos などの数学の関数を使用できる。
- mathモジュールをインポート

```
import math
```

- mathモジュールに含まれる関数の利用

```
math.関数名(引数)
```



mathモジュールに含まれる関数・定数

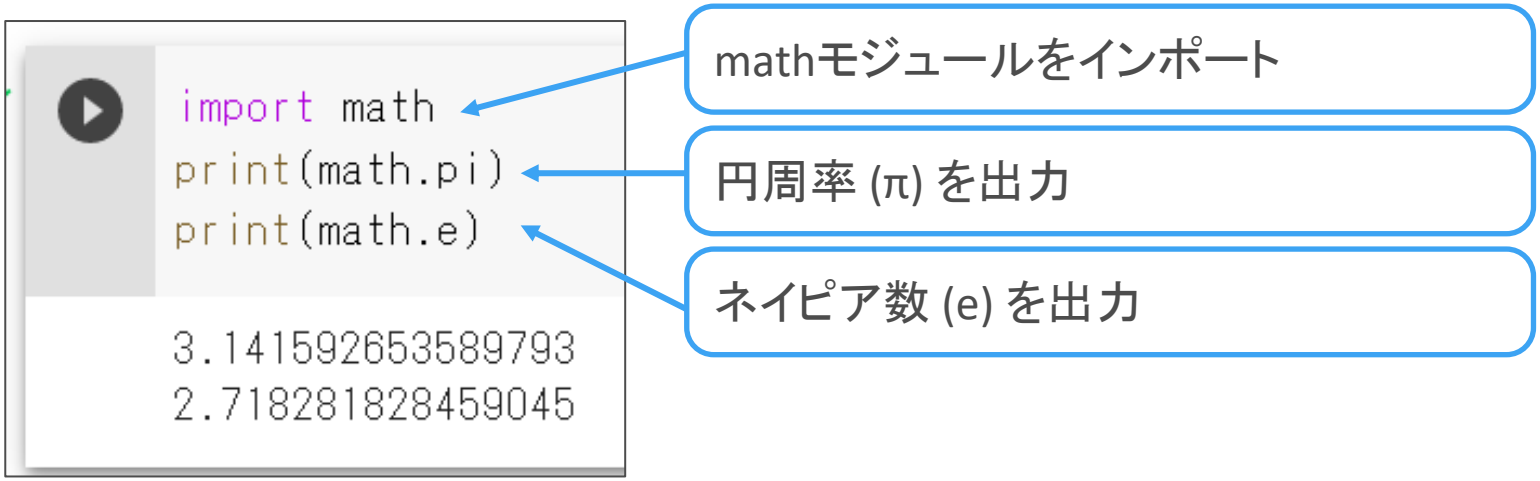
関数	説明
ceil(x)	xの値以上の最小整数を返す
cos(x)	xの余弦(cosin)を返す。xの単位はラジアン。
floor(x)	xの値以下の最大整数を返す
exp(x)	e (自然対数の底, ネイピア数) のx乗を返す。
log(x)	xの自然対数を返す
sqrt(x)	xの平方根を返す
sin(x)	xの正弦(sin)を返す。xの単位はラジアン。
tan(x)	xの正接(tangent)を返す。xの単位はラジアン。
radians(x)	角度xをラジアンに変換した値を返す
atan(x)	xの逆正接(arctangent)を返す

定数名	説明
pi	円周率　　3.141592653589793
e	ネイピア数　2.718281828459045

mathモジュールの利用例：定数

mathモジュールに含まれる定数の利用

```
math.定数名
```



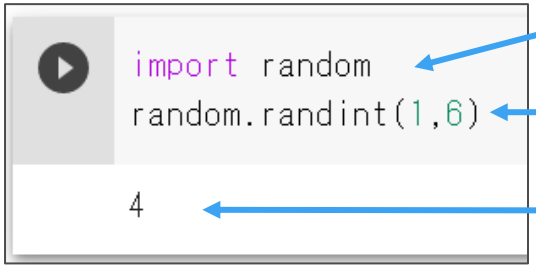
6.2 randomモジュールの利用

- 乱数を生成するモジュール。何かと便利。

random モジュールに含まれる関数

関数	説明
`random()`	0以上1未満の浮動小数点数を返す。
`randrange(x)`	0から (x-1) までの整数を返す。
`choice(list)`	list からランダムに要素を1つ選び，その値を返す。
`randint(a,b)`	a 以上 b 以下の整数をランダムに返す。

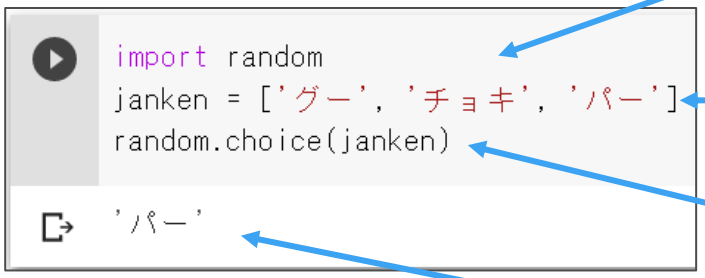
randomモジュールの利用例



randomモジュールをインポート

1以上, 6未満の整数をランダムに返す

実行のたびに値が変わる



randomモジュールをインポート
（既にimportしていれば記述不要）

要素を3つ持つリスト

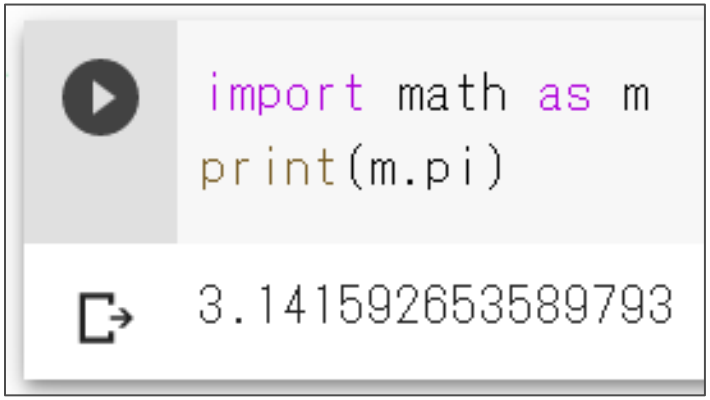
リスト janken が持つ要素からランダムに1つ選び，その要素の値を返す

実行のたびに値が変わる

6.3 モジュールに別名をつけて使う

モジュール名が長いときは，別名をつけると便利

```
import モジュール名 as 別名
```



← mathモジュールの別名をmとする

← 別名を使って記述

モジュールに含まれる関数を調べる

- Pythonの標準ライブラリのドキュメント

https://docs.python.org/ja/3/library/index.html

モジュールに含まれる関数を調べる

- 「標準ライブラリ」のページ右上の「モジュール」のリンクから「math」を探してみよう。
- ブラウザの「検索」機能も使ってみよう
  - Windows, Chrome book： [Ctrl]+[F]
  - Mac： [コマンド]+[f]

目次

math --- 数学関数
- 数論および数表現の関数
- 指数関数と対数関数
- 三角関数
- 角度変換
- 双曲線関数
- 特殊関数
- 定数

前のトピックへ
numbers --- 数の抽象基底クラス

次のトピックへ
cmath --- 複素数のための数学関数

このページ
バグ報告
ソースコードを表示

math --- 数学関数

このモジュールは、 C 標準で定義された数学関数へのアクセスを提供します。

これらの関数で複素数を使うことはできません。複素数に対応する必要があるならば、 cmath モジュールにある同じ名前の関数を使ってください。ほとんどのユーザーは複素数を理解するのに必要なだけの数学を勉強したくないので、複素数に対応した関数と対応していない関数の区別がされています。これらの関数では複素数が利用できないため、引数に複素数を渡されると、複素数の結果が返るのではなく例外が発生します。その結果、どういった理由で例外が送出されたかに早い段階で気づく事ができます。

このモジュールでは次の関数を提供しています。明示的な注記のない限り、戻り値は全て浮動小数点数になります。

数論および数表現の関数

math.ceil(*x*)
x の「天井」 (*x* 以上の最小の整数) を返します。 *x* が浮動小数点数でなければ、内部的に x.__ceil__() が実行され、 Integral 値が返されます。

math.comb(*n*, *k*)
Return the number of ways to choose *k* items from *n* items without repetition and without order.

Evaluates to n! / (k! * (n - k)!) when k <= n and evaluates to zero when k > n.

Also called the binomial coefficient because it is equivalent to the coefficient of k-th term in polynomial expansion of the expression (1 + x) ** n.

Raises TypeError if either of the arguments are not integers. Raises ValueError if either of the arguments are negative.

バージョン *3.8* で追加.

math.copysign(*x*, *y*)
x の大きさ (絶対値) で *y* と同じ符号の浮動小数点数を返します。符号付きのゼロをサポートしているプラットフォームでは、 copysign(1.0, -0.0) は *-1.0* を返します。

math.fabs(*x*)

問題 2

- mathモジュールを利用して，角度 120° のコサイン (cos) 値を求めてください。

問題 2 （解答）

- mathモジュールを利用して，角度 120° のコサイン (cos) 値を求めてください。

```
import math
print(math.cos(math.radians(120)))
```

※ 別解

```
import math
print(math.cos(2 / 3 * math.pi))
```

3. グラフ描画

1. リスト
2. モジュールの利用
3. グラフ描画

3. グラフ描画

- Google Colab での Python プログラムでは，数学的なグラフ描画も可能。
- matplot モジュールを使う
  - Mathematical (数学的) な plot (描画) をするもの。

- importして別名で使うことが多い

```
import matplot.pyplot as plt
```

matplotモジュールの「pyplot」だけをインポート。
それを別名 plt として使う。

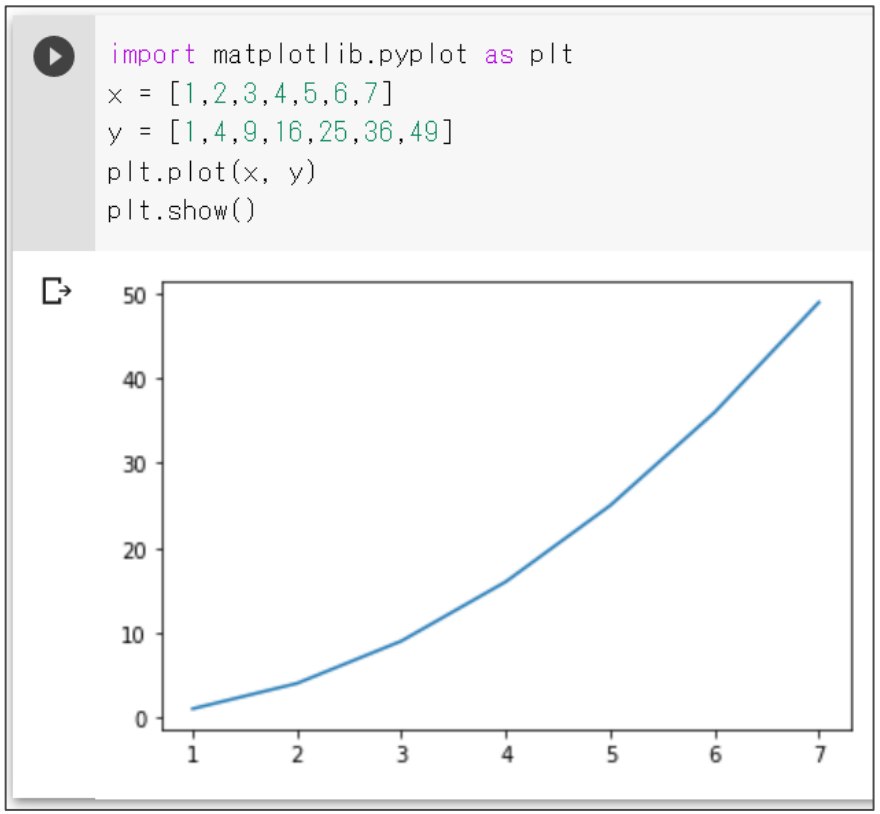
簡単なグラフ描画(1)

```
import matplotlib.pyplot as plt
x = [1,2,3,4,5,6,7]
y = [1,4,9,16,25,36,49]
plt.plot(x, y)
plt.show()
```

リストでデータを用意

x を横軸，y を縦軸としてデータをプロット

グラフを表示

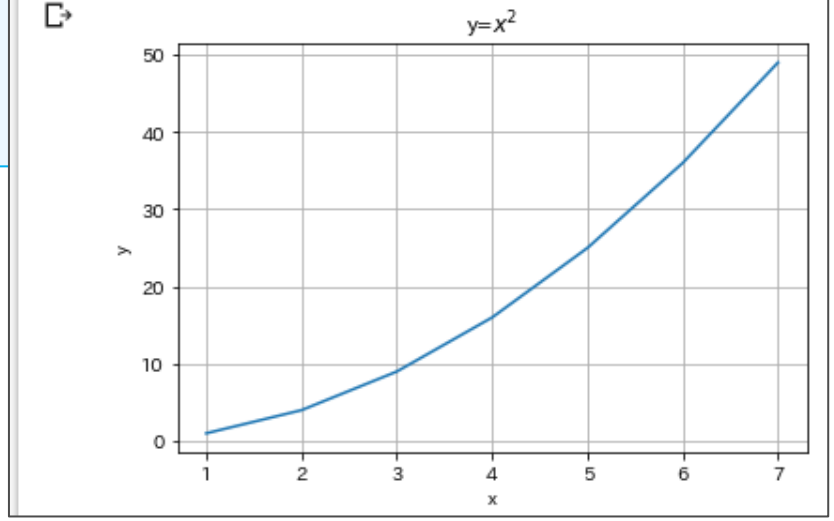


簡単なグラフ描画(2)

```
import matplotlib.pyplot as plt
x = [1,2,3,4,5,6,7]
y = [1,4,9,16,25,36,49]
plt.plot(x, y)
plt.xlabel("x")
plt.ylabel("y")
plt.title("y=$x^2$")
plt.grid()
plt.show()
```

x軸のラベル
y軸のラベル
グラフのタイトル
グリッドを表示

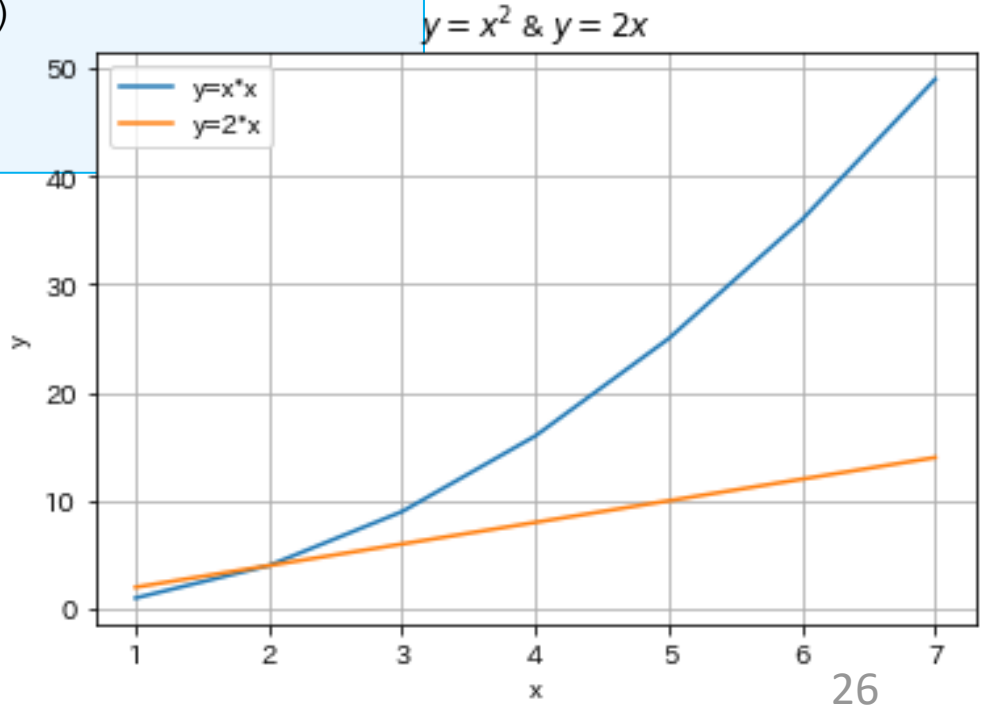
```
import matplotlib.pyplot as plt
x = [1,2,3,4,5,6,7]
y = [1,4,9,16,25,36,49]
plt.plot(x, y)
plt.xlabel("x")
plt.ylabel("y")
plt.title("y=$x^2$")
plt.grid(True)
plt.show()
```



簡単なグラフ描画(3)

```
import matplotlib.pyplot as plt
x = [1,2,3,4,5,6,7]
y = [1,4,9,16,25,36,49]
plt.plot(x, y, label="y=x*x")
z = [2,4,6,8,10,12,14]
plt.plot(x, z, label="y=2*x")
plt.legend()
plt.xlabel("x")
plt.ylabel("y")
plt.title("$y=x^2$ & $y=2x$")
plt.grid()
plt.show()
```

プロット1と，そのラベル
2つ目の系列
プロット2と，そのラベル
凡例を表示



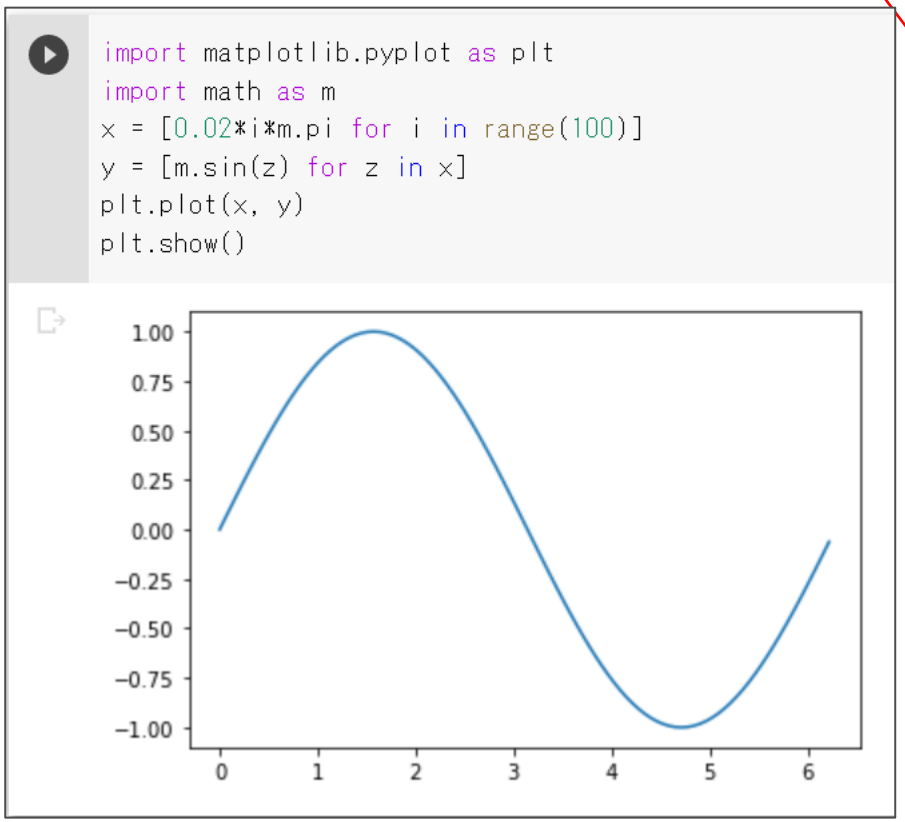
簡単なグラフ描画(3)

```
import matplotlib.pyplot as plt
import math as m
x = [0.02*i*m.pi for i in range(100)]
y = [m.sin(z) for z in x]
plt.plot(x, y)
plt.show()
```

mathをインポート(別名 m で使う)

0から 0.02π ずつ増加する
100個のデータ
（繰り返しの資料で説明）

x の各要素に sin関数を適用
した値のリスト



その他の機能

- 線の種類や色も変更可能
- 様々なグラフが描ける
- 詳細は配布や，解説サイトを見て，試してみよう
  - Matplotlib サイト → https://matplotlib.org/
  - ギャラリー　　https://matplotlib.org/stable/gallery/index.html