

環境科学基礎プログラミング

化学生物環境学科・環境科学コース

高須夫悟 たかすふうご

takasu@es.nara-wu.ac.jp

- ・ 科目ナンバリングコード：2220047A1
- ・ 開設科目名：環境科学基礎プログラミング
- ・ 講義コード：4504500
- ・ 開講期・曜日・時限・教室：前期 金曜日 5-6時限 G302
- ・ 対象学生：1回生

型変換


明示的な型変換

int 型の値を double 型へ変換をしたい場合がある。

```
int a, b;  
double c;
```

```
a = 4;
```

```
b = 22;
```

```
c = b/a;  a, b 共に int 型なので、b/a の値は int 5  
printf("%f\n", c); c は double型変数なので c の値は 5.0
```

```
c = (double)b/a;  キャスト演算子 ( ) により b の値を double 型へ変換。  
printf("%f\n", c); 22.0/4 の結果は 5.5。c の値は 5.5。
```

明示的な型変換のことを**キャスト** cast と言い、**キャスト演算子**を用いる

(型) 式 式の値を型としての値に変換

算術関数

倍精度 double 型の実数に対する標準的な算術関数

標準ヘッダファイル `math.h` で定義されている関数

`sin(x)`, `cos(x)`, `tan(x)` : 三角関数 与える x の単位はラジアン

`sqrt(x)` : 平方根 負の値 x を与えると実行時エラー

`log(x)` : 自然対数 負の値 x を与えると実行時エラー

`exp(x)` : 指数関数 e^x

これらの関数を使用するに当たっては `math.h` をインクルードする必要がある

```
#include <math.h>
```

算術関数ライブラリのリンク

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main()
{
    double x, y;

    printf("実数を入力せよ:");
    scanf("%lf", &x);
    y = sin(x);
    printf("sin(%f) = %f\n", x, y);
}
```

算術関数のライブラリをリンクするため、
コンパイルオプション

`-lm` を付ける

```
% cc test.c -lm
% ./a.out
% 実数を入力せよ : 3.1415
% sin(3.1415) = 0.0000
%
```

これはプログラムの出力結果

コンパイラの他のオプション

-o ファイル名 : 実行形式ファイルを a.out ではなく指定したファイル名で作成

```
% cc test.c -lm -o test
```

条件判断

C 言語では上から下へと順番に文が実行される。指定した条件に従って実行の流れの分岐を行う場合、**if 文**を用いる。

例) 入力された整数値が正であれば、正と表示するプログラム

```
int main()  
{  
    int input;  
  
    scanf("%d", &input);  
    if( input > 0 ) printf("正の値です!\n");  
}
```

if 文

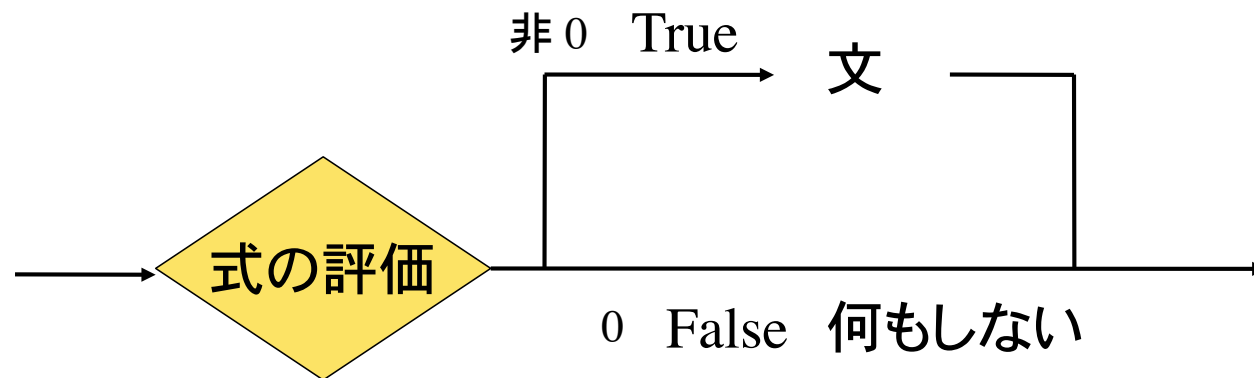
if (式) 文

if : 英語でもしも～ならば、という意味

式を評価して、その値が非ゼロ(真)であれば文を実行する

定数や変数名を演算子で結んだものを**式** expression という。

C では int 型の 0(ゼロ)が**偽 False**、0 以外の値が**真 True**



if 文の流れ(フローチャート)

関係演算子 <, >, <=, >=

$a < b$: a よりも b の値が大きければ 1(真)、そうでなければ 0(偽)

$a > b$: a よりも b の値が小さければ 1(真)、そうでなければ 0(偽)

$a \leq b$: a の値が b 以下であれば 1(真)、そうでなければ 0(偽)

$a \geq b$: a の値が b 以上であれば 1(真)、そうでなければ 0(偽)

ここで、a と b は int, double 等の型の値を持つ変数

```
int main()  
{  
    int input;  
  
    scanf("%d", &input);  
    if( input > 0) printf("正の値です!\n");  
}
```

式 文

変数 input の値が 0 を越えていれば(0 は含まない)、式は 1(真)であり文 printf() が実行される。0 よりも小さければ式は偽であり、if 文は何もしないで終了。

論理演算子

And 演算子

$a \&\& b$: a と b が共に真であれば 1(真) そうでなければ 0(偽)

Or 演算子

$a \parallel b$: a もしくは b が真であれば 1(真)、そうでなければ 0(偽)

等値演算子

$a == b$: a と b の値が等しければ 1(真)、そうでなければ 0(偽)

非等値演算子

$a != b$: a と b の値が等しくなければ 1(真)、そうでなければ 0(偽)

否定演算子

$!a$: a の値が 0(偽)であれば 1(真)、そうでなければ 0(偽)

$!a$ と $a==0$ は同じ意味

よくある間違い

入力された整数値が7であれば、ビンゴ!と表示するプログラム

```
int main()  
{  
    int input;  
    printf("整数値を入力:");  
    scanf("%d", &input);  
    if( input=7 )  
        printf("ビンゴ!\n");  
}
```

左のプログラムは文法的には正しい。
しかし、コンパイルは成功するものの、正しく動作しない。

if文の式が `input=7` となっている。これは変数 `input` に7を代入することを意味し、代入式の結果は常に7(非0なので真)となる。

= は代入演算子。

両辺が等しいことを判定する等値演算子は `==` である。

代入演算子再考

代入演算子 `=` は右辺の式の値を左辺の変数に代入する。

例 `x = 1`

これは代入式である。

代入式自身も値を持つ。その値は代入された値に等しい。

```
int x=5;
```

```
printf("%d", x);
```

← 変数 `x` の値を表示

```
printf("%d", x=5);
```

← 代入式 `x=5` の値を表示

どちらの表示も 5 となる。

If 分による条件判断、特に等値演算子の使い方に注意

C 言語では、`==` と `=` は全く別の意味を持つ。

偶数・奇数の判定

入力した整数値の偶数奇数を判定するプログラム

```
int main()
{
    int input;
    scanf("%d", &input);
    if( input % 2 ) printf("奇数です!\n");
}
```

入力した値 `input` が奇数であれば 2 で割った余りは 1 となる。

`if` 文の式の評価は 1(真)であるので、`printf` 文が実行される。

`input` の値が偶数の時、式の評価は偽となり、何も実行しないで `if` 文は終了。

もちろん次のように書いても結果は同じ

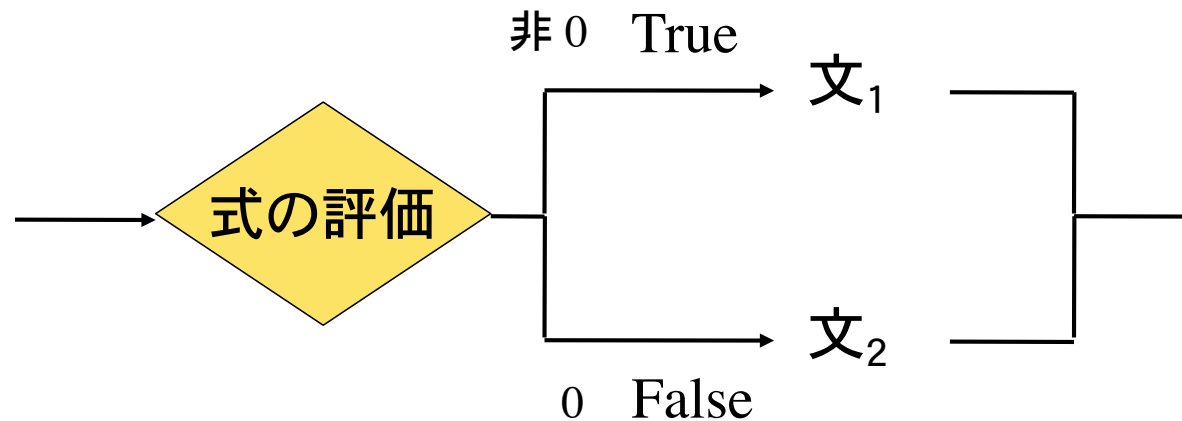
```
if( (input%2)==1 ) printf("奇数です!\n");
```

もう一つの if 文

```
if( 式 ) 文1 else 文2
```

式が真であれば文₁を実行し、そうでなければ文₂を実行する

else : 英語でその他の、他の、という意味



偶数・奇数の判定その2

```
int main()
{
    int input;

    printf("整数値を入力:");
    scanf("%d", &input);

    if( input % 2 )
        printf("奇数です!\n");
    else
        printf("偶数です!\n");
}
```

if ~ else を使うときにはプログラムを見易くするために改行&段付けをする(タブキーで)

上記の if 文の式を $input \% 2 == 1$ と書いても同じ結果になる

$\%$ は $==$ よりも優先的に評価される。 $(input \% 2) == 1$ としても同じ結果を得る

if 文の構文

プログラム言語の文法上の構造のことを**構文**という

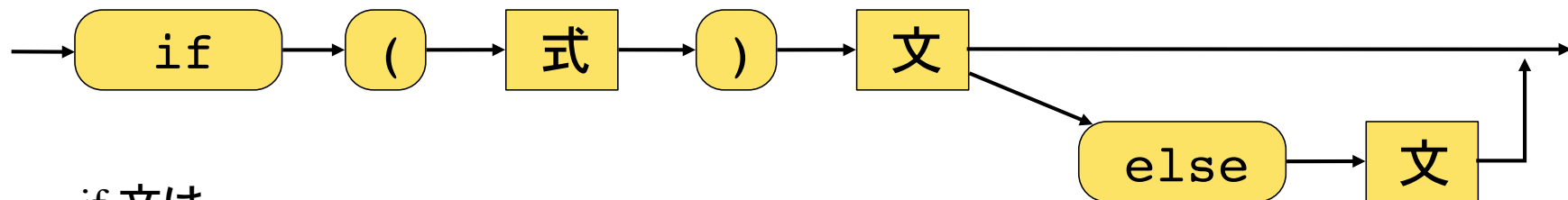
構文を図で表したものを**構文図**という

構文図は、要素と矢印から構成される

要素には、丸囲みで示す**キーワード**と、角囲みで示す**式**や**文**がある

構文図は矢印の方向へ従って進む

if 文の構文図



if 文は、

if (式) 文 と

if (式) 文 else 文 の二通りが可能。構文に合わないものは構文エラーになる。

複文

複数の文を { } で囲んで1つの文にまとめたものを**複文**という

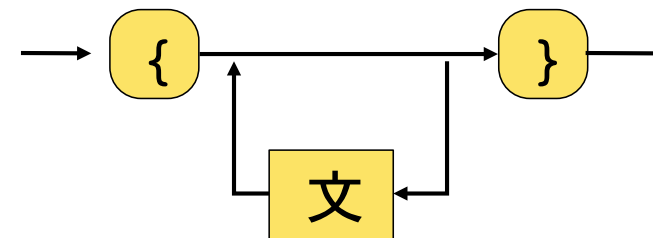
複文は**ブロック** Block ともいう。複文の } の後には ; を付けない!

```
main()
{
    int input;
    scanf("%d", &input);

    if( input % 2 ){
        printf("奇数です!\n");
        printf("あたり!\n");
    }
    else{
        printf("偶数です!\n");
        printf("はずれ!\n");
    }
}
```

この色の部分が複文。2つの文 (printf) を1つにまとめている

複文の構文図



```
{ }
{ 文 }      すべて複文
{ 文 文 }   一番上は文が無い空文
{ 文 文 文 }
```

....

if 文の入れ子

```
if( 式 ) 文
```

if 文も文の 1 つであるので if 文の中に if 文を書くことが出来る

```
if( 式 ) 文1 else 文2
```

(**入れ子** Nesting という)

上の文、文₁、文₂として if 文を書くことが出来る

```
int a, b;
...

if (a > b)
    printf("a > b\n");
else
    if(a < b)
        printf("a < b\n");
    else
        printf("a = b\n");
```

if 文は、式が真か偽かの 2 分岐の条件判断を行う。

論理的には、2 分岐を組み合わせることで、複数の条件判断が可能になる。

問題 1

日本円とアメリカドルの為替レートを入力して、アメリカドルを日本円に変換するプログラムを作れ。結果の表示は小数点以下 1 桁までとする。

```
%.a.out  
% 今日の為替レートでは、1ドル何円ですか? 105.6  
何ドルを両替しますか? 100  
100ドルは 10560.0 円です  
%
```

円柱の高さと底面の円の半径を入力して、円柱の体積を計算するプログラムを作れ。体積の表示は小数点以下 2 桁までとする。円周率は 3.14159 とする。

```
%.a.out  
% 円柱の高さを入力:10  
底面の円の半径を入力:2  
円柱の体積は 125.66 です  
%
```

問題 2

正の実数を入力し平方根を計算するプログラム。ただし、負の実数を入力した場合は、その旨表示するよう気配りすること。

```
% ./a.out  
% 正の実数を入力せよ: 16  
16 の平方根は 4.000 です。  
%  
% ./a.out  
% 正の実数を入力せよ: -9  
正の実数っていつてるやろ~  
%
```

考え方:

- 1) 変数の入力
- 2) 入力した値の正負の判定:
もし正なら、平方根を計算して表示
そうでなければ、入力エラー表示

```
if (正)  
    平方根の計算と表示  
else  
    "正の実数じゃないとだめ"の表示
```

問題 3

整数値を 2 つ入力して割り切れるかどうかを判定するプログラム

割り切れるとは余りがゼロのこと

```
% ./a.out
```

```
% 整数を 2 つ入力せよ: 16 5
```

```
16 は 5 で割り切れません。
```

```
%
```

```
% ./a.out
```

```
% 整数を 2 つ入力せよ: 24 8
```

```
24 は 8 で割り切れます!
```

```
%
```

問題 4

2次方程式 $x^2 + ax + b = 0$ の解が、実数であるかどうかを判定するプログラム。ただし、係数 a, b は実数として入力する。

```
% ./a.out
```

```
% 実数の係数を2つ入力せよ: 4 3
```

```
解は実数です。
```

```
%
```

```
% ./a.out
```

```
% 実数の係数を2つ入力せよ: 4 5
```

```
解は虚数です。
```

```
%
```

判別式 $D = a^2 - 4b$ を使う。

問題 5

月(1 から 12)を入力してその季節(春夏秋冬)を出力するプログラム
不適当な入力はその旨表示して処理すること。

```
% ./a.out
```

```
% 月を入力せよ: 5
```

```
5 月は春です。
```

```
%
```

```
% ./a.out
```

```
% 月を入力せよ: 12
```

```
12 月は冬です。
```

```
% ./a.out
```

```
% 月を入力せよ: 777
```

```
ふざけているのか?
```

```
%
```

3, 4, 5 月は春

6, 7, 8 月は夏

9, 10, 11 月は秋

12, 1, 2 月は冬

とする

問題 6

月(1 から 12)を入力して、日数を出力するプログラム
不適切な入力はその旨表示して処理すること。

```
% ./a.out
```

```
% 月を入力せよ: 5
```

```
5 月は 31 日あります。
```

```
%
```

```
% ./a.out
```

```
% 月を入力せよ: 11
```

```
11 月は 30日あります。
```

```
% ./a.out
```

```
% 月を入力せよ: -9
```

```
入力エラーです。
```

```
%
```

シェル (Shell)

Unix システムとユーザの仲立ちをするものとして**シェル** Shell がある。

シェルは、1) ユーザが入力したコマンドの読み込み、2) コマンドの解釈、3) コマンドの実行、を行うインターフェースの役割がある。

シェルによるファイル名の指定

- 1) ファイル名を直に指定: test.c
- 2) **ワイルドカード * ?** によって指定: test*.c test?.c
- 3) **限定した範囲内**の展開: test[1-5].c

* は任意の文字列。従って test*.c は、
test.c, test1.c, test2.c, test12.c, testGo.c, testGoGoGo.c 等を含む。

? は任意の 1 文字。従って test?.c は、
test1.c, test2.c 等を含む。test.c, test12.c, testGo.c 等は含まない。

[1-5] は 1 から 5 までの 1 文字。従って test[1-5].c は、
test1.c, test2.c, ..., test5.c を表す(展開される)。

シェル続き

ファイル名のパターン(ワイルドカード)

```
% mv *.c gengo1
```

ファイル名が `.c` で終わる全てのファイルをディレクトリ `gengo1` に移動。

`*` は任意の文字列を表す。`5-6*.c` は `5-6-1.c`, `5-6-2.c` などのファイルを含む。

```
% cat *.c
```

拡張子が `c` であるファイルの内容を表示。

```
% rm *.c
```

拡張子が `c` であるファイルすべてを削除(絶対にしない)。

```
% ls -l test[1-5]*.c
```

`test1a.c`, `test4GoGo.c` などのファイルを一覧表示。