

第 2 回 (4/23)

[3] 1 文字入出力

例題 1 - 7

出力結果 1 - 7 のように, `getchar` 関数で 1 文字を入力し, `putchar` 関数でその文字を出力するプログラムをつくりなさい。

▼出力結果 1 - 7

1 文字を入力してください！

a↵

a

▼プログラム 1 - 7

```
01      /* E1-7 */
02      /* 1 文字入出力 */
03      #include <stdio.h>
04
05      main()
06      {
07          char x;
08          printf("1 文字を入力してください！\n");
09          x = getchar();
10          putchar(x);
11          printf("\n");
12      }
```

注意 : `getchar` 関数とラインバッファ処理

複数の文字を入力するとどうなるでしょう。

`getchar()` 関数は, ラインバッファを使って実装されているため, Enter キーを押すまで, 入力された文字は呼び出し元のプログラムに引き渡されません。

また, Enter キーを押すと, 改行文字 ('`\n`') が返されます。

3. 演算子

[1] 算術演算子

例題 1 - 8

出力結果 1 - 8 のように, a 分を入力すると, b 時間 c 分に換算して出力するプログラムをつくりなさい。

▼出力結果 1 - 8

何分ですか? 1234↵

1234 分は, 20 時間 34 分です

考え方

整数どうしの除算の結果は, 小数点以下を切り捨てた値となることを利用してプログラムをつくりなさい。

▼プログラム 1 - 8

```
01     /* E1-8 */
02     /* 時間の換算 */
03     #include <stdio.h>
04
05     main()
06     {
07         int a, b, c;
08         printf("何分ですか?");
09         scanf("%d",&a);
10         b = a / 60;
11         c = a % 60;    /* %は剰余演算子 */
12         printf("%d 分は, %d 時間%d 分です\n", a, b, c);
13     }
```

練習問題 6

1. 例題 1-8 と同様に, a 秒を入力すると, b 日 c 時間 d 分 e 秒に換算して表示するプログラムをつくりなさい。

〔2〕 代入演算子

例題 1-9

a, b, c それぞれに 5, 2, 13 を代入し, a に b を加えた値を a に, b と c を掛けた値を b に, $c \div a$ の余りを c に代入し, a, b, c の値を出力するプログラムをつくりなさい。

▼出力結果 1-9

a = 7

b = 26

c = 6

考え方

算術演算子を用いてもプログラムを作成できるが, ここでは, より少ない文字数で計算できる代入演算子を用いて作成する。

▼プログラム 1-9

```
01      /* E1-9 */
02      /* 代入演算子 */
03      #include <stdio.h>
04
05      main()
06      {
07          int a = 5, b = 2, c = 13; /* 初期化して宣言している */
08          a += b;
09          b *= c;
10          c %= a;
11          printf("a = %d\n", a);
12          printf("b = %d\n", b);
13          printf("c = %d\n", c);
```


《代入演算子》

たいていの二項演算子は、対応する代入演算子 `op=` をもつ。op は次のどれかである。後半の 5 種類はビット処理用演算子である。

+ - * / % << >> & ^ |

また、`exp1` と `exp2` が式ならば、次の 2 つの実行文は同等である。

`exp1 op= exp2;` `exp1 = (exp1) op (exp2);`

では、`x *= y + 1` を代入演算子なしで表記するとどうなるでしょうか。

[3] 増分演算子と減分演算子

例題 1 - 1 0

a に 5 を代入し、a の値を出力する。次に、増分演算子を用いて、a を b に代入して a に 1 を加えたときの、a と b の値を出力するプログラムをつくりなさい。

▼出力結果 1 - 1 0

a = 5

b = a++を行った後の a, b の値は

a = 6

b = 5

▼プログラム 1-10

```
01     /* E1-10 */
02     /* 増分演算子 */
03     #include <stdio.h>
04
05     main()
06     {
07         int a, b;
08         a = 5;
09         printf("a = %d\n", a);
10         b = a++;
11         printf("b = a++を行った後の a, b の値は\n");
12         printf("a = %d\n", a);
13         printf("b = %d\n", b);
14     }
```

《前置きと後置き》

式 $++n$ は n の値を使用（評価）する**前**に1をインクリメントするのに対し、式 $n++$ は n の値を使用（評価）した**後**に1をインクリメントする。

また、インクリメントおよびデクリメント演算子の被演算数は、通常、整数型であるが、浮動小数点数も使用可能である。

練習問題 7

1. a に 5 を代入し、 a の値を出力する。次に、 $b=++a$ を行った後の、 a と b の値を出力するプログラムをつくりなさい。
2. a に 5 を代入し、 a の値を出力する。次に、 $b=a--$ を行った後の、 a と b の値を出力するプログラムをつくりなさい。
3. a に 5 を代入し、 a の値を出力する。次に、 $b=--a$ を行った後の、 a と b の値を出力するプログラムをつくりなさい。

〔4〕 関係演算子と論理演算子

例題 1-1-1

出力結果 1-1-1 のように、コピーする枚数をキーボードから入力すると、コピー料金を出力するプログラムをつくりなさい。ただし、消費税は 5%、コピー料金は 1 枚あたり 5 円とし、円未満は切り捨てにすること。また、入力する枚数が 5000 以上または 0 以下の場合には、「入力ミスです!」と画面に表示すること。次に、コピーする枚数を下表に示した値として、その表を完成しなさい。

枚数 (枚)	10	100	250	350	450	550
料金 (円)						

▼出力結果 1-1-1

コピーの枚数は? 100↵

525 円です

コピーの枚数は? 5000↵

入力ミスです!

考え方

ある条件によって、処理内容を変えるには、if 文と関係演算子・等価演算子および論理演算子を使う。

演算子には、優先順位があり、関係演算子は、論理演算子に比べて優先順位が高いということを利用して、プログラムをつくる。

▼プログラム1-11

```
01     /* E1-11 */
02     /* コピー料金の計算 */
03     #include <stdio.h>
04
05     main()
06     {
07         int a, b;
08         printf("コピーの枚数は?");
09         scanf("%d",&a);
10         if (a >= 5000 || a <= 0) {
11             printf("入力ミスです!¥n");
12         } else {
13             b = 5 * a * 1.05; /* 切り捨て処理になっていますか? */
14             printf("%d 円です¥n", b);
15         }
16     }
```


演算子の優先度と結合規則

	演算子	結合規則
1	() [] -> .	左から右
2	! ~ ++ -- + - * & (type) sizeof	右から左
3	* / %	左から右
4	+ -	左から右
5	<< >>	左から右
6	< <= > >=	左から右
7	== !=	左から右
8	&	左から右
9	^	左から右
10		左から右
11	&&	左から右
12		左から右
13	?:	右から左
14	= += -= *= /= %= &= ^= = <<= >>=	右から左
15	,	左から右

4. 条件分岐

[1] if 文

例題 1 - 1 2

キーボードから整数を入力すると、それが 50 以上かどうかを出力するプログラムをつくりなさい。

▼出力結果 1 - 1 2

整数を入力してください！

49↵

入力した数値は 50 未満です。

整数を入力してください！

50↵

入力した数値は 50 以上です。

考え方

ライブラリの scanf 関数, printf 関数を入出力に使用する。50 以上かどうかを判断するには関係演算子「>=」を用いる (=>ではない)。

▼プログラム 1-12

```
01     /* E1-12 */
02     /* 大小の判定(1) */
03     #include <stdio.h>
04
05     main()
06     {
07         int i;
08         printf("整数を入力してください！\n");
09         scanf("%d",&i);
10         if (i >= 50) {
11             printf("入力した数値は 50 以上です。 \n");
12         } else {
13             printf("入力した数値は 50 未満です。 \n");
14         }
15     }
```

《別解》条件演算子 ? : の利用

```
01     /* E1-12 */
02     /* 大小の判定(1) */
03     #include <stdio.h>
04
05     main()
06     {
07         int i;
08         printf("整数を入力してください！\n");
09         scanf("%d",&i);
10         printf("入力した数値は 50%s です。 \n", i >= 50 ? "以上" : "未満");
11     }
```

注. %s は文字列 (¥0 で終わる文字並び) の書式指定に用いる。

練習問題 8

1. キーボードから整数を入力すると、それが偶数であるか奇数であるかを出力するプログラムをつくりなさい。ただし、if-else 文を用いたものと、条件演算子を用いたものと 2 バージョンをつくりなさい。
2. キーボードから三つの整数 a , b , c を入力し、これらを 3 辺の長さとする三角形が成立するかどうかを出力するプログラムをつくりなさい。ただし、三角形となる条件は、 $a + b > c$ かつ、 $|a - b| < c$ である。
3. 西暦年 (4 桁の整数) を入力し、その年がうるう年かどうかを判断するプログラムをつくりなさい。4 で割り切れるときはうるう年であるが、100 で割り切れるときはうるう年ではない。しかし、400 で割り切れればうるう年である。

《ヒント》 次の三つの式を論理演算子で結合して条件式とする。

```
yr%4 == 0
```

```
yr%100 != 0
```

```
yr%400 == 0
```

〔2〕 else if 文

例題 1 - 1 3

二つの整数 i , j をキーボードから入力すると、その大小関係を出力するプログラムをつくりなさい。ただし、 i と j が等しいときにも対応できるようにすること。

▼出力結果 1 - 1 3

整数を二つ入力してください！

55 55↵

$i = 55, j = 55$

i と j は同じ値です。

整数を二つ入力してください！

89 12↵

$i = 89, j = 12$

i は j よりも大きな値です。

整数を二つ入力してください！

47 56↵

$i = 47, j = 56$

i は j よりも小さな値です。

考え方

入力のパターンは 3 種類になる。条件の判定順序は任意でよいが、出力の文字列を取り違えないように注意する。

▼プログラム 1-13

```
01     /* E1-13 */
02     /* 大小の判定(2) */
03     #include <stdio.h>
04
05     main()
06     {
07         int i, j;
08         printf("整数を二つ入力してください！\n");
09         scanf("%d%d", &i, &j);
10         printf("i = %d, j = %d\n", i, j);
11         if (i == j)
12             printf(" i と j は同じ値です。 \n");
13         else if (i < j)
14             printf(" i は j よりも小さな値です。 \n");
15         else
16             printf(" i は j よりも大きな値です。 \n");
17     }
```

《scanf 関数による入力》

関数 scanf は

```
int scanf("書式文字列", 引数 1, 引数 2, ...)
```

で宣言される。

scanf では、キーボードから入力された内容を空白文字（ブランク、水平タブ、改行、復帰、垂直タブ、改ページ）で順に区切って、書式に従って各引数をポインタとする変数にそれぞれ代入する。

《入れ子になった連続 if と else》

入れ子になった if が連続するとき，“else は同じブロック内でその直前にある else のない if に関係付ける”ことで解決する。

次のコードで，else はどの if と結びついているのでしょうか。

必要なら書き換えてみましょう。

```
if (n > 0)
    if (a > b)
        z = a;
else
    z = b;
```

練習問題 9

キーボードから 1 文字を入力すると，それが英字の大文字であるか，英字の小文字であるか，数字であるか，またはそれ以外であること，を出力するプログラムをつくりなさい。

《ヒント》

文字の入力

```
char c;
c = getchar();
```

大文字の条件

```
c >= 'A' && c <= 'Z'
```

小文字の条件

```
c >= 'a' && c <= 'z'
```

〔3〕 switch 文

例題 1 - 1 4

0 から 6 までの整数を入力すると、その数が日曜日を基準日 (0) とした日数であるとみなして、何曜日かを出力するプログラムをつくりなさい。

▼出力結果 1 - 1 4

0 から 6 までの整数を入力してください！

2↵

火曜日

0 から 6 までの整数を入力してください！

8↵

???

考え方

scanf 関数でデータを入力し、switch 文でそれぞれに対応する曜日を出力させる。そして指定外のデータについては default 命令で処理する。

▼プログラム1-14

```
01     /* E1-14 */
02     /* 多岐選択 */
03     #include <stdio.h>
04
05     main()
06     {
07         int w;
08         printf("0 から 6 までの整数を入力してください!\n");
09         scanf("%d",&w);
10         switch (w) {                               /* switch (整数型の式) */
11             case 0:                                 /* case 整数型の定数式 : */
12                 printf("日曜日\n");
13                 break;
14             case 1:
15                 printf("月曜日\n");
16                 break;
17             case 2:
18                 printf("火曜日\n");
19                 break;
20             case 3:
21                 printf("水曜日\n");
22                 break;
23             case 4:
24                 printf("木曜日\n");
25                 break;
26             case 5:
27                 printf("金曜日\n");
28                 break;
29             case 6:
30                 printf("土曜日\n");
31                 break;
32             default:
33                 printf("???\n");
34         }
```

35 }

練習問題 10

1. 例題 1-14 を参考にして, 1 から 12 までの整数値を入力すると, 英語の月名を出力するプログラムをつくりなさい。範囲外の整数入力に対しては「???' を出力する。
2. 月名を数字 1~12 で入力して, その月が大の月か, 小の月かを出力するプログラムを switch 文を用いてつくりなさい。範囲外の整数入力に対しては「???' を出力する。

▼出力例

月名を数字 1~12 で入力して下さい : 9↵

9 月は小の月です

月名を数字 1~12 で入力して下さい : 13↵

13 月は???

3. 例題 1-14 では 0 から 6 までの入力しか対応できない。これを, 負数を含むどのような数値にも対応できるように変更しなさい。例えば, -1 と入力すると土曜日, -10 と入力すると木曜日, 15 と入力すると月曜日, と出力する。

《ヒント》 剰余演算子 [%] を使う。

```
i = w%7
```