

## 1 多重ループ

ループの中にループが入っている多重ループについて学びます。ループの中にまたループが入る多重ループを作ることができます。ループの中にループが入ることをネスト (入れ子) と呼びます。特に for 文は次のように多重ループにすることがよくあります。

```
for(i = 1; i <= 9; i++){
    for(j = 1; j <= 9; j++){
        printf("%4d", i * j);
    }
    printf("\n");
}
```

多重ループでは最も内側のループから先にくり返されていきます。

上のプログラムは九九の表を作るものですが、まず、 $i=1$  で内側のループに入り、 $j$  を 1~9 までくり返し、そのつど  $i*j$  の値を、ディスプレイの横方向に表示して行きます。 $j$  のくり返しが終わると、`printf("\n")` を実行し、再び外側のループに戻り、今度は  $i=2$  で再び同じことを  $i$  が 9 になるまでくり返します。

「C 言語」(河西朝雄著 ナツメ社)63 頁

## 2 例題 11

\*で三角形を作りなさい。

```
/*
    reidai11.c
*/

#include <stdio.h>

int main()
{
    int j;
    int k;

    for(j = 1; j <= 10; j++){
```

```

        for(k = 1; k <= j; k++){
            printf("*");
        }
        printf("\n");
    }

    return 0;
}

```

「C 言語」(河西朝雄著 ナツメ社)63 頁

### 3 数値積分

任意の関数  $f(x)$  において、 $y = 0$ 、 $y = f(x)$ 、 $x = a$ 、 $x = b$  などで囲まれた部分の面積を求めるとき、積分計算の基礎式は、次式の様になる。

$$\text{面積} = \int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$$

関数  $f(x)$  が複雑で、上式を適用して計算できない場合には、近似的な計算が必要になる。数値積分を適用して定積分の近似値を求める代表的な方法として、「区分 (Section) 求積法」・「台形 (Trapezoid) 公式」・「シンプソン (Simpson) 公式」などがある。

例題

被積分関数を  $f(x) = \frac{1}{(1+x^2)}$  として、区間  $0 \leq x \leq 1$  で数値積分するプログラムを書け。台形公式とシンプソン公式の両方で計算して、結果を較べてみよ。ちなみに答えは  $\tan^{-1}(1) = \frac{\pi}{4}$  となるはずである。

```

/* sekibun.c */

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

double f(double x){
    return (1/(1+x*x));
}

int main()
{

```

```

int    n, N=100;
double h, x, S1, S2;

h=1/(double)N;

/* trapezoid */
S1=0;
for(n=0; n<N; n++){
    x=h*(double)n;
    S1+=(h/2)*(f(x)+f(x+h));
}
printf("S1=%f\n", S1);

/* sympson */
S2=0;
for(n=1; n<N; n+=2){
    x=h*(double)n;
    S2+=4*f(x);
}

for(n=2; n<N; n+=2){
    x=h*(double)n;
    S2+=2*f(x);
}

S2+=f(0)+f(1);
S2=(h/3)*S2;
printf("S2=%f\n", S2);

/* exact */
printf("S =%f\n", atan(1));

return 0;
}

```