

## 1 while 文

繰り返し回数が決まっていない繰り返しを行う while 文を学びます。

書式

```
while(式 1){  
    文  
}
```

while 文では、まず ( ) 内の式が評価され、それが真なら、{ } で囲まれた文を実行し、再び式を評価して同じことを繰り返します。つまり ( ) 内の式が真の間は { } 内の文を繰り返し、式が偽になると while 文から抜けます。

次プログラムは、sum に合計を求めていき、sum が 100 未満の間 (sum が 100 を越えるまで)、内を繰り返します。

```
sum = 0;  
while(sum < 100){  
  
    sum = sum + dat;  
}
```

## 2 例題 9

$1 + 2 + 3 + \dots + n$  と順次加算していき、合計値 sum が 100 を初めて越えるまで n と sum の値を表示しなさい。

```
/*  
    reidai9.c  
    「C 言語」57 頁  
*/  
  
#include <stdio.h>  
  
int main()  
{  
    int n;
```

```

int sum;

n = 1;
sum = 0;

printf("    n    sum\n");

while(sum < 100){
    sum = sum + n;
    printf("%5d...%5d\n", n, sum);
    n++;
}

return 0;
}

```

「C 言語」(河西朝雄著 ナツメ社)57 頁

### 3 ニュートン法

方程式  $f(x) = 0$  の根 (解) を求める漸化式

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x)}{f'(x_n)}$$

をニュートン法 (1669) あるいはニュートン・ラプソン法 (1690) といい、現在でもよく用いられています。

$a$  を正の整数とすれば、方程式  $f(x) = x^2 - a = 0$  の解 (根) は  $\pm\sqrt{a}$  です。この解 (根) を求める漸化式は、ニュートン法を使うと

$$x_{n+1} = x_n - \frac{x_n^2 - a}{2x_n}$$

となります。

これは、ギリシャ時代から知られた漸化式であり、電卓で平方根を求めるプログラムとして利用されています。

```
/* newton.c */
```

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

double rhs(double x, double a)
{
    return( x + a / x) / 2;
}

int main()
{
    int n;
    double a;
    double x;
    double ans;
    double error;

    a = 2;
    ans = sqrt(a);
    x = a;
    for(n = 0; n < 10; n++){
        x = rhs(x, a);
        error = x - ans;
        printf("x(%d) = %14.12f, error = %14.12f\n", n + 1, x, error);
    }

    return 0;
}
```