

## 1 アルゴリズム演習 1 直角三角形の組み合わせ 64 頁

直角三角形の成立条件は三平方の定理 (別名ピタゴラスの定理) で次のようになります。

さて、直角三角形が成立する最少の組み合わせは、3、4、5ですが、このような組み合わせを調べて表示するプログラムを作ってみましょう。

a、b、c の各個について総当たりで、 $a^2 = b^2 + c^2$  が成立するか調べ、成立したときに a、b、c の値を表示すればよい訳です。そこで、a、b、c についての 3 重のループを作ります。

C 言語 河西朝雄著 ナツメ社 64 頁

```
/*
  直角三角形の組み合わせ
  pyth.c
*/
#include <stdio.h>

int main()
{
    int a, b, c, n;

    printf("最大数 ? ");
    scanf("%d", &n);

    printf("A\tB\tC\n");

    for(a = 1; a <=n; a++){
        for(b = 1; b <= n; b++){
            for(c = 1; c <= n; c++){
                if(a * a == b * b + c * c){
                    printf("%d\t%d\t%d\n", a, b, c);
                }
            }
        }
    }

    return 0;
}
```

整数論のもう 1 つのおもな分野は加法的な問題である。この種の問題で最もなじみ深いのは、ある完全平方数を 2 つの完全平方数の和として表す問題であろう。ピタゴラスの定理によって、これは、辺の長さが整数の直角 3 角形を見出す問題と同等である。読者はおそらく (3, 4, 5) や (5, 12, 13) が直角三角形であることは知っていると思う。読者は、これらに相似な直角 3 角形 (6, 8, 10)、(25, 60, 65) など以外は知らないかもしれない。しかし、外にもたくさんある。

(3, 4, 5) と (5, 12, 13) は、どちらも、斜辺が直角の 1 辺よりも 1 だけ長い、直角の 2 辺を  $a, b$ , 斜辺を  $b+1$  とすると、ピタゴラスの定理によって、

$$(1) a^2 + b^2 = (b+1)^2, \quad a^2 = b^2 + 2b + 1 - b^2 = 2b + 1$$

$2b + 1$  は奇数、つまり  $b + \frac{1}{2}$  は整数でないから  $2 \nmid (2b + 1)$  で、 $a^2$  も奇数、したがって  $a$  も奇数、よって

$$a = 2n + 1$$

と置く、(1) から、 $b = \frac{a^2 - 1}{2} = \frac{2(n+1)^2 - 1}{2} = 2n^2 + 2n$

式 (2)、(3) で、 $a, b$  が  $n$  で表されたので

$$2n + 1, \quad 2n^2 + 2n, \quad 2n^2 + 2n + 1$$

はピタゴラス数だと思われる。

初等整数論 H. スターク著 現代数学社 3 頁