

### シニア・ジュニア共通問題 3

#### パスカルとフラクタル

次の各問いに答えなさい。

- (1) パスカルの三角形を 15 段 ( $n=15$ ) まで作成しなさい。ただし、0 段 ( $n=0$ ) の場合は 1 のみとする。
- (2) (1) で作成したパスカルの三角形の各数を偶数ならば 0、奇数ならば 1 とした図形を作成しなさい。
- (3) (2) で作成した図形を参照して、その図形のフラクタル (自己相似的) な構造について調べ、それについてまとめなさい。
- (4)  $n$  段に含まれる奇数の数を  $f(n)$  とするとき、 $f(n)$  を求めなさい。

※パスカルの三角形とフラクタルについては、別紙の (1) パスカルの三角形、(2) フラクタルを参照のこと。

## (1)パスカルの三角形

二項定理の係数を抜き出して、三角形状に数値を書き並べたもの。  
まず、二項定理とは

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^n {}_n C_k a^{n-k} b^k$$

であることを言う。

$(a+b)^0$	1	0段
$(a+b)^1$	1 1	1段
$(a+b)^2$	1 2 1	2段
$(a+b)^3$	1 3 3 1	3段

## (2)フラクタル

英語:fractal フランス語:fractaleは、フランスの数学者ブノア・マンデルブローが1975年に導入した幾何学の概念である。図形の部分と全体が自己相似になっているものなどをいう。樹木や雲、海岸線などの自然界にある複雑な形状を、同じパターンの図形で表わす数学的な概念である。