

## 2011年 畜産学部 第1問

1 自然数  $n$  について,  $\{a_n\}$  は初項  $a$ , 公差  $d$  の等差数列であり,  $\{b_n\}$  は初項  $b$ , 公比  $r$  の等比数列である. 数列  $\{a_n\}$  の一般項を  $a_n$  で表し, その初項から第  $n$  項までの和を  $S_a$  とする. また, 数列  $\{b_n\}$  の一般項を  $b_n$  で表し, その初項から第  $n$  項までの和を  $S_b$  とする. 次の各問に解答しなさい.

(1)  $d = 2a$ ,  $a \neq 0$  とする.

(i)  $d$  と  $n$  を用いて  $a_n$  を表しなさい. また,  $a$  と  $n$  を用いて  $S_a$  を表しなさい.

(ii) 不等式  $6a_n < a_{n+1} + 27d$  および  $2a_n > a_{n+1}$  を満たすすべての  $n$  の値を求めなさい.

(2)  $r = 2b + 1$ ,  $b \neq 0$  とする.

(i)  $b$  と  $n$  を用いて  $b_n$  を表しなさい. また,  $r$  と  $n$  を用いて  $S_b$  を表しなさい.

(ii)  $\log_2 b_n > \log_2 b_{n+1} + \frac{1}{2}$  であるとき,  $r$  の値の範囲を求めなさい.

(3)  $A$  と  $B$  はいずれも  $2 \times 2$  行列であり, それぞれ  $A = \begin{pmatrix} d & 2d-1 \\ 1 & d \end{pmatrix}$ ,  $B = A^2$  と定義される. また, 行列  $B$  の  $(1, 1)$  成分を  $g$  とし, 行列  $A$  が与えられたときの  $a$  と  $b$  の関係は次の連立1次方程式を満たすものとする.

$$A \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -9 \\ 1 \end{pmatrix}$$

(i)  $d$  を用いて  $g$  を表しなさい. また,  $g$  が最小値をとるときの  $d$  の値を求めなさい.

(ii)  $g$  が最小値をとるとき,  $A$  の逆行列  $A^{-1}$  を求め, さらに  $a$  と  $b$  の値を求めなさい. また,  $r \neq 1$ ,  $r > 0$ ,  $n = 3$  および  $S_a = 2S_b$  であるとき,  $S_a$  と  $r$  の値を求めなさい.