岩手大学

2011年 人文社会科学 第3問

$\boxed{3}$ 次の文章について，後の問いに答えよ．

地球温暖化問題に関して，二酸化炭素の排出量の削減が叫ばれている．2008年に日本で開かれたサミットでは，42年後の2050年までに，年当たりの排出量を2008年のときと比較して50%以上削減する，という目標が提言された．この目標を達成するために，前年比同率で削減することを考える．

2008年における排出量を $a\,(a>0)$ とし，毎年，前年の $d\times100\%\,(0<d<1)$ を減らすこととする．2008年の1年後の2009年の排出量の目標は $\boxed{\text{ア}}$ である．2008年から n 年後の年間排出量を a_n とおくと，$a_n=\boxed{\text{イ}}$ である．目標を達成するには $a_{42}\leqq\dfrac{a}{2}$，つまり，d を用いた式で表せば，

$$\boxed{\text{ウ}}\leqq\frac{1}{2}$$

が成り立てばよい．両辺の逆数をとれば $\dfrac{1}{\boxed{\text{ウ}}}\geqq2$ となる．ところで，不等式

$$(1+d)^{42}<\frac{1}{\boxed{\text{ウ}}}\quad\cdots\cdots 1$$

が成り立つことがわかる．従って，

$$(1+d)^{42}\geqq2\qquad\cdots\cdots 2$$

を満たす d を見つければ目標を達成することは明らかである．不等式2の左辺は，二項定理により

$$(1+d)^{42}=\sum_{r=0}^{42}\boxed{\text{エ}}$$

と表される．これを用いると，<u>$d=0.02$ は不等式2を満たす</u>ことがわかる．つまり，毎年2%の削減を2009年から行ったとすれば，42年後の2050年の排出量は2008年の50%未満となることがわかった．

(1) 文章中の $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{エ}}$ に当てはまる式を答えよ．

(2) $0<d<1$ とするとき，不等式1を証明せよ．

(3) 下線部の命題を証明せよ．

(4) 毎年2%の削減を行った場合でも，42年間の排出量の合計は，削減率を0のまま2008年と同じ排出量を同じ期間続けたときの排出量の合計の $\dfrac{7}{12}$ 倍より大きくなることを証明せよ．