

2015年 理工（情報科・工業化・機械工・土木工）第2問

2  $p$  を正の定数として、関数  $f(x)$  を

$$f(x) = -5x^p \log x \quad (x > 0)$$

と定める.  $a$  は  $f'(a) = 0$  を満たす正の実数とする. ここで,  $\log x$  は自然対数であり,  $e$  は自然対数の底を表す. また,  $f'(x)$  は  $f(x)$  の導関数である.

- (1)  $a$  の値を  $p$  を用いて表せ.
- (2) 不定積分  $\int f(x) dx$  を求め  $p$  を用いて表せ.
- (3) 直線  $x = a$  と  $x$  軸, および曲線  $y = f(x)$  の  $a \leq x \leq 1$  の部分で囲まれる部分の面積を  $S$  とする. このとき,

$$\lim_{p \rightarrow +0} S$$

の値を求めよ. 必要ならば,  $\lim_{u \rightarrow +0} \frac{e^{-\frac{1}{u}}}{u} = 0$  であることを用いてよい.