

2010年 環境科学部・工学部 第4問

4  $a$ は定数で、 $1 < a < e$ とする。曲線  $C_1: y = x + \log x$  上に点  $P(a, a + \log a)$ 、曲線  $C_2: y = -\log x$  上に点  $Q(a, -\log a)$ がある。ただし、 $e$ は自然対数の底である。

- (1)  $P$ における  $C_1$ の接線を  $l_1$ 、 $Q$ における  $C_2$ の接線を  $l_2$ とする。このとき、3直線  $x = 0$ 、 $l_1$ 、 $l_2$ で囲まれた部分の面積  $S$ を  $a$ を用いて表せ。
- (2)  $C_1$ と3直線  $y = 0$ 、 $x = 1$ 、 $x = a$ で囲まれた部分を  $R_1$ 、 $C_2$ と2直線  $y = 0$ 、 $x = a$ で囲まれた部分を  $R_2$ とする。また、 $R_1$ 、 $R_2$ を  $x$ 軸の周りに1回転させてできる立体をそれぞれ  $B_1$ 、 $B_2$ とする。このとき、 $B_1$ から  $B_2$ を除いた部分の体積  $V$ を求めよ。