

3 空間内の点 O, A, B, C の座標をそれぞれ $(0, 0, 0), (1, 0, 0), (0, 1, 0), (0, 0, 1)$ とする。点 P は x 軸上を点 O から点 A へ向かって、点 Q は y 軸上を点 B から点 O へ向かって、それぞれ時刻 $t = 0$ に出発して速さ 1 で移動する。時刻 t ($0 \leq t \leq 1$) において三角形 CPQ を z 軸のまわりに回転させてできる立体を考える。つぎの各間に答えよ。

- (1) 時刻 t において、 xy 平面上の線分 PQ を原点を中心にして xy 平面上で 1 回転させたときに線分が通過する部分の面積を求めよ。
- (2) 時刻 t において、立体を平面 $z = u$ ($0 \leq u \leq 1$) で切ったときの断面積 $S(u)$ を求め、立体の体積 $V(t)$ を求めよ。
- (3) $V(t)$ の最小値と、最小値を与える t を求めよ。