

5 関数  $f(\theta) = \sqrt{2}\sin^2\theta + \cos\theta$  に対し，次の条件を満たす正の数  $a$  を考える．

$$\begin{cases} |\theta| < a \text{ ならば } f(\theta) > 0 \\ |\theta| = a \text{ ならば } f(\theta) = 0 \end{cases}$$

- (1)  $a$  の値を求めよ．
- (2) 曲線  $C$  を媒介変数  $\theta$  ( $-a \leq \theta \leq a$ ) を用いて

$$C : \begin{cases} x = f(\theta) \\ y = \sin\theta \end{cases}$$

で定める． $x$  軸に平行な直線  $y = t$  と曲線  $C$  が共有点をもつような実数  $t$  の範囲を求め，共有点の  $x$  座標を  $t$  で表せ．

- (3) 曲線  $C$  と  $y$  軸とで囲まれる図形を， $y$  軸のまわりに 1 回転してできる立体の体積を求めよ．