

$O(0, 0)$  を原点する  $xy$  平面上で、点  $A(a, 0)$ ,  $B(0, b)$  が  $AB = 1$  を満たしながら、それぞれ  $x$  軸,  $y$  軸上を動く。ただし、 $a \geq 0$ ,  $b \geq 0$  とする。

(1) 直線  $x = t$  と線分  $AB$  との交点を  $P(t, u)$  とする。 $a$  が変化するとき、 $u$  のとる値の範囲を求めよ。

(2)  $a$  が変化するとき、線分  $AB$  が通過する領域の面積  $S$  を求めよ。