

目的 近年、用途に適した外観や風合および取扱い易さを付与し、商品としての実用価値を高める目的で繊維製品に種々の加工が施されており、このうち表面改質による加工が比較的多く行なわれている。本研究では新素材として需要が伸びている炭素繊維を用い、衣類の洗浄と密接に関係している接触角や表面自由エネルギーに及ぼす表面処理の影響を調べて表面の原子組成や結晶構造との関係を検討した。

方法 試料として東レ製PAN系M-40炭素繊維を3000℃で再焼成したもの、並びに再焼成のち原子状酸素(AOX)処理を行なったものを用いた。液体は各種n-アルカンと水を用いた。CAHN電子天秤と精密微動装置を用いて、n-アルカン/水/繊維三相境界が移動するときに繊維にかかる荷重変化を追跡する方法でwetting forceを測定し、前進および後退接触角、並びに表面自由エネルギーの分散力成分 γ_s^D と極性成分 γ_s^P を算出した。繊維表面の形態と原子組成はそれぞれ走査型電子顕微鏡とAuger電子分光装置を用いて調べた。

結果 3000℃で再焼成したM-40では接触角ヒステリシスが存在しないが、AOX処理を行なうとヒステリシスが現れ、AOX入射量の増大に伴ってヒステリシスの程度が大きくなった。一方、表面自由エネルギーは入射量が増すと γ_s^D が減少し、 γ_s^P が増大する傾向が認められた。AOX処理による繊維表面の形態変化は観察されなかったが、入射量が増すと表面に存在する炭素以外の原子、例えば酸素などの割合が増加することがわかった。これより接触角ヒステリシスや γ_s^P の増加は極性をもつ表面領域が増すためと考えられる。また、 γ_s^D の減少はAOX処理により表面の結晶構造が乱れるためと思われる。