

【目的】人間生活の環境をとりまく様々な物質が燃焼したときに発生する熱量すなはち燃焼熱は安全性の面から注目すべき問題であり、消防庁などにおいても建築物を始め人間環境をとりまく物質の危険度を「火災荷重」と称して木材1kgの燃焼熱を標準として発熱量で評価している。建築素材は消火時の消化活動に影響を及ぼすが、特に、衣服、寝具は人体に密着するため、それらの燃焼熱量は直接人間の安全性を支配する。しかし、燃焼熱に関する具体的で詳細な情報はほとんど得られていないことを消防庁関係者からも認めている。そこで今回は衣服、寝具、建築素材としての繊維製品の燃焼熱と防炎加工の影響を対象として危険度の評価を試みる目的で検討した。

【方法】試料としてはセルロース繊維、タンパク繊維、合成繊維の未加工及び防炎加工試料等幅広く選定した。防炎加工試料は研究室で調製した条件の異なる一次性、耐洗濯性のもの等約40種に加えて、市販品約40種などを用いた。燃焼熱はShimadzu Automatic Bomb Calorimeter CA-4により測定した。わたの場合はタバコ火によるくん焼時、マッチ、ライターで着火した場合の燃焼時の発熱量を算出した。

【結果】セルロース繊維において綿100%は3.9~4.0kcal/gであるがレーヨンでは若干低い。合成繊維ではいずれも大幅に上昇するが、ナイロンが最も高く7.5kcal/gを与える。防炎加工試料においては無機性の加工剤を用いた一次性のものではかなり低下して安全性を示したが、耐洗濯性の有機性のものではほとんど効果を示さなかった。毛はそれ自身5kcal/gに達するが加工により低下する。難燃性繊維である芳香族ポリアミド、難燃ポリエステル、アクリル系繊維も5.5~6.5kcal/gと高い値を示し安全性の面では問題である。わたの場合、綿100%より、ポリエステル100%の方が燃焼熱は高いが、くん焼時はポリエステル混合比の多いほど燃焼量が減少するため、発熱量全体ではかなり減少する。くん焼の場合も、マッチ、ライターなどの火源で有炎燃焼させる場合も加工わたでは大幅に発熱量が抑制された。また、未加工わた100%ではほとんど全焼するため実際のふとん1組の場合では36000~40000kcalと極めて大きな発熱量となる可能性がある。なお、いずれの試料についても炭化の進行に伴い炭化物の燃焼熱量は増加する。そのため、燃焼熱量計での測定時のように、瞬間的な完全燃焼でないかぎり、燃焼に際して炭化状態を経過して灰化する場合が多いことから、実際の燃焼時、特にくん焼の場合はここで示した測定値よりさらに高い熱量を発する危険性は確実に増大する。