

1. 燃料としての木材 (27)

20250127

木質燃料の長期低温着火

木材の燃焼は熱の発生から始まる。熱発生には外部加熱によるものと自己発熱（内部発熱）によるものがあり、自己発熱でよく知られたものとして**高水分チップでの微生物発酵**（一口メモ 1 (13)）によるものと**乾燥ペレットでの水分吸着熱（収着熱）**（一口メモ 1 (14)）によるものがある。いずれも大量の燃料が蓄積され熱放散が少ない条件下で、自己発熱を起点として乾燥→蓄熱→内部温度上昇→熱分解を経て発火、燃焼（火災）に至るものである。

これら自然発火とは別に**長期低温着火**と呼ばれる現象がある。この現象は木材の着火温度（約 250℃以上）よりかなり低い温度（100～150℃）でも長期間（数ヶ月～数年）の加熱により内部発熱が生じ、それにより着火に至るものである。よく知られているのはコンロやストーブ近くの壁裏壁材や、煙突や暖房スチームに接した木材からの発火¹⁾で、中には77℃の温水配管に接した木材からの発火²⁾も報告されている。

低温着火の発熱機構としては、緩慢な熱分解で内部組織の多孔質化が進行し断熱性が高くなる。それと同時に酸化が起これ、その熱が蓄積され内部が高温となり、熱分解が一層促進されて発火に至るとされている¹⁾。その変化の様子を図表 1.40 に示す。低温加熱でも色調変化が見られ緩慢な熱分解が進行し、脆くなり重量減少も起これ、炭化の発生が特徴的となっている。なおこの炭化物は容易に発火しやすい「自然発火性炭化物」とする説²⁾もあるが、まだ十分に解明されたとは言えない。

図表1.40 マッチ軸木状木片の長期間暴露結果²⁾

温度	暴露期間	状況
107℃	1,050日	明るい褐色
120℃	1,235日	脆くなり、暗褐色
140℃	320日	重量減少率45%、炭化
150℃	165日	重量減少率65%、炭化

さらにおが屑でも長期低温着火の可能性³⁾が実験的に示されている。実証的には製材工場等での白熱電灯の笠に積った鋸屑からの出火、スクリーコンベアに滞留した木粉の摩擦熱による出火、木粉によるモータ冷却吸引口閉鎖がモータ温度上昇による出火などは長期低温着火の可能性を伺わせるものとなっている。とくに木質燃料の搬送工程では熱源の近くで木粉などの微粉が滞留・堆積することが多いため、低温着火の防止に十分に留意すべきと考える。

1) 櫻井和敏ら：消防化学研究所報、23号,8-14（1986）

2) V. Babrauskas：Fire and Arson Investigator, 51-2, 12-14(2001)

3) 金原寿郎、川崎昭：日本火災学会論文集：16, No.2,9~16(1967)