

# バイオマス固体燃料の火災・爆発危険性

独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所 化学安全研究グループ 部長 ● 八島 正明

第7次エネルギー基本計画（2025年2月）によると、2050年カーボンニュートラル実現に向けて、電源構成の7割を占める火力発電の脱炭素電源への置き換えや火力発電の脱炭素化を推進していく必要があるとされる。それに関連して近年、木質ペレット等を燃料として用いるバイオマス発電所において火災が頻発している。

木質ペレットは間伐材などを原料に破砕し、直径6～8mmの細長い円柱形に成形加工したものである（図1(a)）。バイオマス固体燃料のなかには熱帯地方で生産されるパーム椰子の実から搾った油かすのPKS（Palm Kernel Shells、図1(b)）があり、わが国でも発電所など燃焼装置を有する設備で用いられるようになった。

一般に固体燃料ペレットなどの可燃物を大量に貯蔵した場合には、貯蔵した内部で酸化や解重合、水分などとの混触、湿潤下での微生物発酵などの発熱をともなう反応が継続し、蓄熱して発火に至ることがある。実測による蓄熱発火の危険性評価試験の一つとして、試料を断熱状態下に置いたときの燃焼反応を測定する自然発火性試験（SIT）があり、これによる測定結果を表1に示す。測定結果によると、PKSの発火温度は木粉（ベイツガ）やセルロース粉のそれらよりも低く、また活性化エネルギーも小さく、反応しやすい。結論からすると、PKS貯蔵における自然発火の防止のためには、木粉に比べて温度管理を厳しく低い温度に保って貯蔵する必要がある。

現在、労働現場では化学物質の自律的な管理が

図1.木質ペレットとPKSの外観

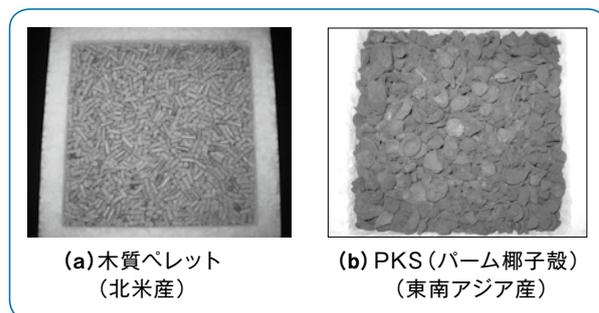


表1.SIT測定による発火温度

| 試料                 | 中位径 (μm) | 発火温度 (°C) | 活性化エネルギー (kJ/mol) |
|--------------------|----------|-----------|-------------------|
| PKS粉 <250μm        | 154      | 90 - 100  | 58.6              |
| PKS粒 1<2.8mm       | —        | 90 - 100  | 45.0              |
| 木粉 (ベイツガ) <250μm   | 148      | 175 - 185 | 159               |
| セルロース粉 <38μm       | —        | 180 - 190 | 178               |
| 石炭 (瀝青炭) 粉 <250μm  | 164      | 50 - 60   | 50.6              |
| 石炭 (瀝青炭) 粒 1<2.8mm | —        | 50 - 60   | 25.1              |

出典：八島正明：PKS（パーム椰子殻）堆積時の火災危険性に関する測定、第57回安全工学研究発表会予稿集、pp.193-196(2024)。

求められ、現場では爆発や火災の危険性評価を定量的に行う必要がある。バイオマス固体燃料についてみると、燃料としての燃焼性（発熱量、燃焼温度、燃焼残渣など）は十分に調べられているが、貯蔵時の自然発火に関する発火温度やコンベヤ移送時の高温熱面との接触に関するくすぶり温度などの危険性は十分に調べられていないようである。化学安全研究グループではガス組成分析、各種熱分析装置、爆発試験装置、火災実験装置などを備え、バイオマス固体燃料だけでなく化学物質の爆発・火災の危険性評価に資する基礎データの収集を行っている。日々の研究活動が社会基盤を支える産業の災害防止につながれば幸いである。