

ディーゼル噴霧の噴霧境界域における微視的構造の変化と混合気形成に関する研究

本研究では、ディーゼルエンジンの高過給条件における噴霧液滴の生成と蒸発過程に着目し、とくに、噴霧の着火が燃焼に大きな影響を及ぼすことから、着火遅れ期間に相当する燃料噴射初期の噴霧に対する雰囲気温度および雰囲気圧力の影響について実験的に調べた。

実験では、定容噴霧室に急速圧縮装置を接続することにより、噴霧室内に任意の温度、密度雰囲気を形成して燃料噴射を行った。これに対してナノスパーク光源とフィルムカメラを用いたシャドウグラフ撮影法により、蒸発ディーゼル噴霧の発達に対する巨視的、微視的な撮影を行った。さらに多重偏光撮影候光学系を構築して、同一噴霧の微小時間（25 μ s）における噴霧の挙動も解析した。

下図に画像例として、高温場（700K）で雰囲気密度 15kg/m³ および 25kg/m³ における蒸発ディーゼル噴霧を示す。高温高密度の空気が噴霧に導入されると、噴霧は温度の影響を受けやすく、噴霧上流域においては、噴霧の蒸発が促進されて蒸気相を含む領域が拡大し、混合気が早期に形成されやすい。燃料噴射初期の噴霧境界における液滴の蒸発は、雰囲気密度が低い場合は噴霧中下流域でさかんになり、雰囲気密度が高い場合は噴霧上流域から中流域にかけての領域で早期に蒸発が始まる。このような解析から、ディーゼル噴霧における液滴の蒸発を混合気形成について考察した。

