

エンジンオイルはエンジンで発生する酸化物質により次第に劣化する。その劣化度を簡易に把握することは、エンジンへのダメージ抑制やエンジンオイルをムダ無く交換する上で重要である。本研究では劣化度の指標として塩基性の物質の量（塩基価）に着目し、これを酸性指示薬との中和反応による色彩変化で簡便に目視計測する手法を開発した。ここではエンジンオイルに含まれる黒色の夾雑物を分離しつつ、塩基と指示薬とを中和反応させる膜を巧みに設計し、新しいオイルは青色に、劣化したものは赤色に容易に判別できる試験紙を開発した。

【Y1059】

エンジンオイルの劣化判定試験紙の開発

(山形大工¹・山形大院理工²・コスモ石油ルブリカンツ³) ○五十嵐菜美¹・斎藤つかさ¹・渡部俊樹²・山本邦治³・寺内隆二³・栃木弘³・遠藤昌敏² [連絡者：遠藤昌敏、電話：0238-26-3142、E-mail：endomasa@yz.yamagata-u.ac.jp]

自動車などに使われるエンジンオイルは種々の添加剤を含み、エンジン内各部を循環する中で潤滑、清浄分散等の性能を発揮する。しかし、使用中に発生した酸化物質によって性能は低下するため、オイル交換が必要となる。一般的に交換の目安は走行距離、目視判定で行われているが、劣化の程度は使用状況やオイルのグレードにより異なり正確な判定は困難である。適正な交換時期を把握することはエンジンへのダメージの防止、オイルの有効活用など省資源に繋がることから、広い普及を考慮した安価で簡便なエンジンオイルの劣化判定試験法を開発を目的とした。

本研究ではエンジンの使用に伴い増加傾向にある粘度、酸価などの指標はオイルのメーカーやグレードの差が影響するため、減少傾向にあり塩基性清浄剤の残量・オイルの酸中和能力を示す塩基価を指標とした。プロトン交換したポリエーテルスルホン製非対称膜をチモールブルーとブロモクレゾールグリーン¹の混合指示薬溶液に 10 分間含浸させて指示薬を保持し、適切なサイズにカットした膜をラミネートフィルムに挟み込む。次に膜の上下ともに、ある程度の面積を解放する形状で支持したものを試験紙とした。自作調整及び実車回収オイルを滴下し、中和反応による指示薬の変色から劣化状況を評価した。使用した非対称膜は不織布、多孔質支持膜、緻密層の三層構造からなり、イオン交換能を有する。アルコール溶媒と指示薬を保持した状態の不織布面に黒色化したオイルを滴下すると多孔質支持膜で分離されると共に塩基性成分はプロトンと中和される。滴下してから約 1 分後には緻密層面で塩基価が高い方から青、緑、黄、赤の変色が目視によって確認できた。ディーゼルエンジンオイルなども同様に非対称膜を利用して黒色化したオイルの劣化を評価することも可能であり、色彩変化を利用するオイルの劣化判定試験紙の開発に成功した。

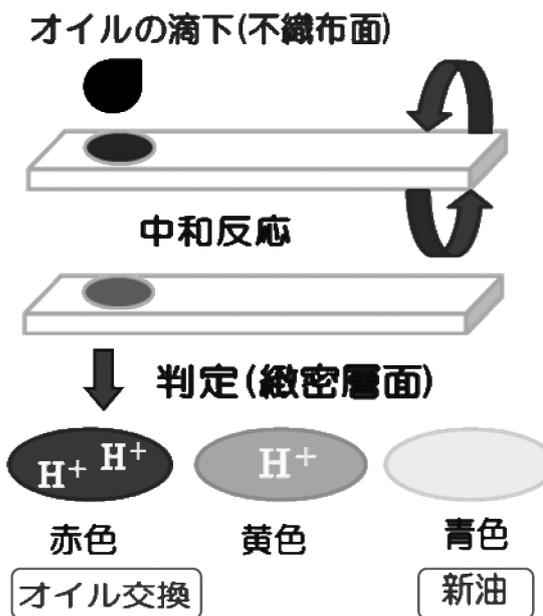


図 劣化判定の仕組み