

タンカー事故などによる重油による海洋汚染は重大な環境問題である。オイル漂着を防ぎ、回収するためには、流出したオイルの状態を把握することが必要である。しかし、従来の計算シミュレーションや人工衛星からの観測法などには問題が多かった。本研究では、「蛍光ライダー法」に基づく小型装置を開発した。本装置により、オイル中に含まれる不飽和結合化合物を検出でき、どのような種類のオイルが、どのくらい、どこまで広がっているか分かる。本装置を船舶や航空機に搭載することにより、流出オイルの状態を迅速かつ正確に把握できる。

【1D24】 紫外レーザー励起蛍光分析法を用いたリモートセンシングシステムによる海洋概察

(船舶技術研究所装備部) 山口 良隆、松倉 洋史、山之内 博、樋富 和夫、山岸進

最近、日本海沖ナホトカ号およびフランス・ナント沖においてエリカ号のタンカー沈没事故が起り、そこでの問題は積載されたオイルが海洋に流出し、さらにその一部は海岸に着岸したことである。このようなオイル漂着を未然に防止するために海上で防除作業を行うが、その対策として流出オイル状態を把握することは重要である。把握方法として人工衛星があるが、雲などの障害物があり天候などの条件に左右される。また計算機を用いた油拡散シミュレーションでの予測も試みられたが、現実の流出方向と計算結果とが一致するのは非常に難しい。以上の結果と現場の要望より、船舶や飛行機などに搭載でき、直接現場で小回りの利く測定可能な装置の必要性があり、我々は現場型リモートセンシングシステムの構築を行っている。検出法は、オイル成分中に不飽和結合を持つ化合物の含有率が多く、これらに紫外光を照射すると蛍光を発するという性質を利用した。このような光を利用したリモートセンシングはライダー (LIDAR: Light Detection and Ranging) と言う。また本装置は特に蛍光法を利用しているので蛍光ライダーと呼ばれる。今まで蛍光ライダーで行ってきた実験として蛍光強度と減衰時間より軽油、A重油、灯油、潤滑油が相対強度より識別でき、さらにラマン散乱と蛍光の差よりオイルの膜厚を測定できる。装置の光源は、紫外光を発するNd:YAGレーザー (355nm) を使用した。この光源は時間幅の狭いパルスレーザーであり、受光側に装備したバンドパスフィルターと高速ゲートとの対応で特定な蛍光波長とともに減衰が観測できる。最終的には、レーザースポットの周辺情報も含めたCCD画像として記録される。現場用にコンパクト設計を行った。今回は飛行機実験を行い、電子航法研究所のBeechcraft-99を使用した。3月14日に日本海のナホトカ号沈没ポイント近辺をBeechcraft-99で飛行中に、沈船からと思われる流出オイルを発見した。そこで流出オイルの蛍光画像が得られた。しかしながら今回の蛍光画像は太陽光で励起されたものであり、紫外レーザーが照射されればさらに明確な像が得られると確信している。現在、得られる情報の高度化に向けて改良中である。

また7月6,7日に行われたFrance, Brestにおいて当研究所と仏・CEDRE (Centre De Documentation Du Recherche Et D'experimentations Sur Les Pollutionna Accidentells Des Eaux) とで共催した日欧オイル防除セミナー (From The Nakhodka to The Erika: Exchange of Experience in at sea Response to Offshore Oil Spills by Passing Ships) においてオイル流出事故が多い欧州で蛍光ライダーの技術は非常に高い関心集めていた。