

次世代型海洋監視システムを用いての海上観察  
 The Observation of Marine Environments by New  
 Ocean Monitoring System  
 山口良隆、山之内博、柴田俊明、多田光男、松下邦幸  
 樋富和夫、山岸 進  
 平成11年9月  
 日本化学会、第77秋季年会講演予稿集

ナホトカ号沈没事故の教訓のひとつとして、「夜間は目測で流出オイル群の観察が難しく事故の対策がたてられない」ということがあげられた。この問題を解決するための新しい「目」としてリモートセンシング技術を利用した次世代型海洋監視システムの開発を行ってきた。また、海洋環境監視の目的から、船舶事故後の海洋のオイル汚染の回復状況や海洋及び湾岸開発により環境状態の変化のモニタリングを行う必要がある。しかしながら標準的な測定法はまだ確立していない。また様々な手法で実際に測定されており、さらに現在でも新しい分析手法や装置開発が行われている。我々が製作した海洋監視システムも化学物質や微生物を中心とした海洋環境のリアルタイムの測定を行うことができる。本システムの新しい環境測定技術としての評価をおこなった。

海洋監視システムは、ライダー (Lider : Light Detection and Ranging) 技術を応用した。装置として光源に時間幅の短いパルス紫外線レーザーを装備し、海面に紫外光を照射し蛍光分析を行うものである。また受光系にバンドパスフィルターと高速ゲートを搭載している。またGPSの位置情報も組み込めるようになっている。本システムを国立弓削商船高等専門学校練習船「弓削丸」に搭載し実船実験を行った。搭載場所は船尾右舷である。今回の実船実験の航路として弓削島近辺および瀬戸内海である。この近海の海洋環境観測を行った。

実船のライダー観測結果として、バックグラウンドに差があるが海面にレーザーを照射したActive Siteは昼夜を問わず観測できた。しかし航海中に、海上にオイル成分は浮いておらず、現在持っているデータでは対応できなかった。そこで海面での蛍光の原因を探るために測定した箇所の海水を採取して来た。それらの海水を光学顕微鏡を用いて観察を行った。結果として数種の微生物が確認された。これらの光学的データと顕微鏡での海水分析データの相関関係の解析を行っている。

ケミカルタンカーにおけるベンゼン輸送中の乗員の  
 ガス暴露濃度  
 Exposure of Benzene Gas to Workers during  
 Marine Transfer Operations  
 山口勝治、藤井 忍、間島隆博、山之内博  
 平成11年10月  
 日本航海学会第63回講演会講演予稿集  
 日本航海学会論文集99号、91 (1998)

ベンゼンは化学製品の基礎材料として幅広く使われており、大量のベンゼンがケミカル船によって海上輸送されている。ベンゼンガスは数ppmの低濃度でも慢性的に暴露されると癌の原因になりうると懸念されているため、船舶からのベンゼンガス排出量やベンゼンガス濃度、乗組員の暴露濃度を計測することにより実態を把握し、健康被害を未然に防止するための対策を検討する必要がある。本報告では、ベンゼンを輸送する船舶で作業する乗組員が作業中に暴露されるベンゼンガス濃度を計測した結果およびガスに暴露された乗組員の健康影響を評価した結果について述べた。

計測対象船舶として最も数が多く、よく用いられる、500トン積み船と1000トン積み液体化学薬品バラ積み船を選定した。通常の「積み荷役」「航海中作業」「揚げ荷役」「タンククリーニング作業」ごとに、乗組員個人個人の襟元にバッジ状のパッシブサンプラーを装着して、サンプラーを構成する活性炭にガスを吸着させ、二硫化炭素でベンゼンを抽出後、クロマトグラフィーにて分析することにより作業中の個人暴露濃度を計測した。500トン積み船3隻、1000トン積み船4隻、総データ数は153であった。また、作業内容や暴露要因等に関する情報を収集するため、現場調査、調査票による書面調査およびヒアリング調査を行った。

計測の結果以下のことが分かった。乗組員の輸送当たりの個人暴露濃度は相当の幅をもち、中央値は1.3ppmと推定されたこと、積み荷役、航海中、揚げ荷役では中央値濃度の推定値は作業時保護具装着勧告値を下回っていること、タンククリーニング時においては中央値濃度の推定値が1ppm以上となることがありうることから、健康リスクをより小さくする観点から作業時には保護具を装着するか、暴露濃度の低減を図る必要がある。また、暴露濃度や健康被害の大きさは設備の管理状況、気象条件、海象条件、荷役条件、作業方法、作業時間、輸送従事回数等によっても影響され、コントロールできることが明らかとなった。

これらの成果はベンゼン貨物輸送中の船内ガス濃度管理を行う上で役立つと期待される。