

氏名	近 藤 五 郎 こん どう ご ろう
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 441 号
学位授与の日付	昭 和 46 年 7 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	流出油処理技術に関する研究
論文調査委員	(主 査) 教 授 岩 井 重 久 教 授 筒 井 天 尊 教 授 平 岡 正 勝

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、現在世界的に問題となっている海水油濁の原因である、海上に漏洩流出した石油類の処理に関して研究した結果をまとめたもので、5章より成っている。

第1章緒論は、海水油濁の現状とこれに対処しようとする国内および国際的な情勢を述べ、ついで海水油濁の発生原因、海水油濁防止のために現在実施されている各種の規制、油濁に関する環境と自然浄化との関係などについて述べている。

第2章は水系に流出した油量の測定に関する研究をまとめたものである。まず微量油分の測定法として、現在一般に用いられている JIS K 0102 による方法は満足すべきものでないことを示し、この方法を用いて求められた油分の対魚類着臭限度は、再検討する必要があると結論している。ついで再現性のある正確な分析値をうるために、低沸点溶剤エーテルと新たに工夫した溶剤揮発装置とを用いる方法について検討し、数 mg 以内の定量誤差で分析する方法を見出している。

つぎに流出油層厚の測定法についての研究においては、海水の電気導通性と、油の電気絶縁性とを利用し、針状電極を採用することによって、最小 1 mm 厚まで、1 mm 単位で油層厚を測定しうる機器を開発し、海上における実用試験の結果、その有効性を確かめている。

第3章は流出油の拡散防止に関する研究成果を述べたもので、流出油の挙動、とくにその拡散について海上での実験を行ない、これまでに提案されている拡散の現論式の適合性を検討している。つぎに流出油の機械的拡散防止法の現状を述べ、流出油拡散防止のためのエアーカーテン式オイルフェンス、および新たに開発した屏風式オイルフェンスを用いた結果について述べ、前者はその構造上実用化が困難であり、後者の屏風式オイルフェンスは、その作業性より考えて、在来の構造のものに比べて非常にすぐれていると結論している。

第4章は流出油処理法に関する研究について述べたもので、流出油が海岸線に漂着するとその処理が非常に困難となるから、あくまでもこれは海上で処理すべきであるという立場から検討した結果、つぎのよ

うな結論を得ている。

(1) 油捕集材を用いる流出油膜処理法の研究では、各種の捕集材の性能を比較検討し、実際問題として、捕集材を広大な海上で回収する作業は極めて困難であるから、ポリプロピレン繊維帯を船舶で曳行して海面を清掃する方法が最も有効である。

(2) 流出油の機械的捕集法の研究においては、ウレタンフォームがきわめて効果的であることを見出し、ウレタンフォームを使用した試作捕集機と実用化試験船とを用いた海上実験により、その有用性が確かめられた。

(3) 流出油の焼却処理法の研究では、灯芯材を用いて浮上した油層を焼却する基礎的実験の結果を述べ、この方法は工場排水路および平穏な海域では有効であるとした。

(4) 流出油の分散処理法の研究においては、市販の流出油分散剤の性能試験、実用試験、および魚類に対する毒性試験の結果と、低毒性高性能流出油分散剤の開発研究結果とを記述している。流出油の分散処理は作業的に簡単であり、世界的に普及されているが、魚類に対してかなりの毒性を示すとともに、海水の本質的な油濁を防止しないから、流出油火災時に消火を目的とする場合以外は好ましい方法ではない。

(5) 流出油の沈降処理法も、海洋汚染の点からみて避けねばならない方法である。最後に以上の諸方法の海水油濁防止におよぼす影響を考察して、その優劣を比較検討し、油捕集と油膜捕集との組合せが最もすぐれていると結論している。

第5章は総括であり、今後研究を進めるべき問題点について触れている。

論文審査の結果の要旨

石油を主体とする油による海洋汚染の現状からみて、海水の油濁防止対策は世界各国に共通した、緊急かつ重要な問題であるが、こうした研究が組織的に行なわれた例は少ない。

本論文は、主としてタンカー事故などにより、海上に漏洩流出した油の処理技術に関して、わが国ではじめて組織的にしかも比較的大きい規模で行なわれた実験的研究の結果をまとめたもので、その成果は海上流出油に対してばかりでなく、工場排水における流出浮上油の処理にも利用できる。本研究において得られた成果をあげると、つぎのとおりである。

(1) 微量油分の測定法に JIS K 0102 の N-ヘキサン可溶性物質の定量法をそのまま利用することは、従来より検討を要するものとされていたが、抽出剤をエーテルとし、溶媒乾燥法を改善することによって、数 mg 以内の定量誤差で再現性のある分析値が得られることを明らかにした。

(2) 流出油層厚は、従来空中よりの色調観察から推定していたが、著者の開発した油層厚測定機は、最小 1 mm の厚さまで、1 mm 間隔でかなり正確に油層厚を測定することができる。こうした測定と流出油面積の空中測定とによって、流出油量をこれまでよりも高い精度で算出でき、流出油事故対策の立案のための一つの重要な資料を提供しうる。

(3) 流出油の海上における短時間内の拡散についての実験を行ない、その結果測定された拡散半径は、8乗根式として提案されている式により求めた値とかなりよく一致することを見出し、比較的広い海面においても、この式によって拡散半径を推定しうることを示した。

(4) 流出油の拡散防止のために開発した屏風式オイルフェンスは、その展張性や収納時の作業がよいため、実用化が期待できる。

(5) 油捕集材による流出油の捕集処理法について検討し、油膜についてはポリプロピレン繊維帯で海面を清掃する方法が実用的であることを、実験により明らかにした。比較的厚い油層については、エンドレスウレタンフォーム帯と簡易な圧搾ローラーとを併用した油捕集機を考案し、この方式の油捕集機を搭載した油捕集船によって、その有効性を実験的に確かめた。

(6) 流出油の焼却処理については、撥水パーライトを灯芯材として用いることによって、着火が困難であった流出油の焼却処理が、平穏な海域においては比較的容易に行なえること、またこの方法は、工場排水路に浮上流出する油の処理にも有効であることを示した。

これを要するに、この論文は従来あまり検討されていなかった流出油処理技術について、油量の測定、流出油の拡散防止、流出油の処理などに関し、実験的に研究したものであり、これによって得られた成果は学術上、實際上、寄与するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。