

氏名	みぞ ぐち つぐ お 溝 口 次 夫
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 2167 号
学位授与の日付	昭 和 63 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	大気汚染の解析とモニタリング手法に関する研究

論文調査委員 (主 査)  
 教 授 平 岡 正 勝 教 授 宗 宮 功 教 授 高 橋 幹 二

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文では大気汚染の現象解析とモデル化および大気汚染物質のモニタリング手法について論じている。現在の大気汚染物質の中で特に重要なオゾン、光化学オキシダントおよび自動車排出成分についてフィールドでのモニタリング、室内実験およびシミュレーションによってその挙動の把握を行い、また、最近急激に大気中への放出が増加している有害な化学物質の新しい同定法の開発などに力を注いでいる。論文は序論を含め全8章から成っている。

第1章では大気汚染現象の影響する範囲と其中で対象となる汚染項目について述べ、本研究の目的と論文の構成、位置付けを明確にしている。

第2章では八甲田山、乗鞍岳など日本列島の代表的な大気の清浄な山岳地域10地点においてバックグラウンドオゾンを数年間連続してモニタリングを実施し、オゾンに関する課題を解析している。日本列島の大気の清浄な地域におけるオゾンの主な由来は成層圏であることを推論し、また、人為起源の影響についても解析している。

第3章では非汚染地域における大気汚染レベルを評価する指標の研究を行っている。第2章で得られた成果に基づいて、オゾンの日変動係数などを検討している。

第4章では光化学スモッグの予報についてケーススタディを実施している。予報の対象地域を大阪平野として、チェックシート方式によるポテンシャル予報と重回帰モデルおよびGMDHモデルによって予報を行っている。

第5章では道路近傍の自動車排出成分の挙動を理論的および実験的に研究している。拡散方程式を展開して道路内の自動車排出成分濃度の予測に新しいパラメータを導入した簡単なモデル式を構築し、道路での実測および室内模型実験によってモデルの実用性を検討している。

第6章では大気汚染成分の計測に関して2つの研究を行っている。1つはガス状成分の簡易測定に用いられる新しいシェルターの開発であり、風の影響を除去するため強風通風式シェルターを開発し、風洞実験およびフィールド測定によってその有効性を検討している。もう1つは大気エアロゾル中の炭素成分の

測定法に関するもので、元素状炭素と有機系炭素の分離法を実験的に検討している。

第7章ではガスクロマトグラフ質量分析計によって測定されたマススペクトルの同定手法の開発に関する研究を行っている。未知スペクトルの同定のために検索をプリサーチとメインサーチに分けて行っている。プリサーチはマススペクトルの理論的解釈に基づいたフィルタリングで数多いリファレンスデータ不適当な大量のスペクトルを振り落とし、残った僅かのリファレンススペクトルをメインサーチにかけ該当するスペクトルを検索する手法を採用している。

第8章は結論であり、本研究を通じて得られた成果を要約している。

### 論文審査の結果の要旨

最近の環境汚染は極めて広域化し、また、複雑で多様な現象を呈している。従来から問題となっていないながら依然として解決されていないもの、先端技術産業などの発展による多種類の新たな有害化学物質の出現、さらには、地球の温暖化、成層圏オゾン層の破壊などをもたらすこれまでは対象となっていなかった物質などである。本論文はこれらの中で今日の大気汚染制御に欠かすことのできないいくつかの課題を対象とし、それらの有効な制御に役立てるための計測法の開発、現象の解明、モデル化を行っている。得られた主な成果は以下のとおりである。

1. 北緯28°~41°、東経129°~141°の範囲でオゾンを長期間モニタリングし、大気の清浄な地域のオゾン濃度が4、5月に最大値を示し7~11月に最小値をもつ年変化パターンであることを明らかにし、バックグラウンドオゾンの主な起源は成層圏であることを推論した。また、900 mbでのアメダスの風向、風速データから流跡線解析を行い人為起源によって発生した光化学オゾンの長距離輸送を確認した。

2. 大阪平野の地形状況および気象条件を詳細に検討し、大気汚染ポテンシャルが高くなる条件に基づいて、チェックシート方式による予報を行い、また、変数増減法による重回帰モデルおよびGMDH (Group Method of Data Handling) モデルを用いて予報を行った結果、GMDH モデルが光化学スモッグの予報に有効であることを証明した。

3. 道路内の自動車排出ガス濃度の予測モデルに道路内から道路上空への気流の速度を表現するパラメータを導入した数学モデルを提案した。また、模型実験とフィールド測定によって道路内での気流の挙動を明らかにした。

4. 大気中のSO<sub>2</sub>濃度は全国的に低濃度となっているため、従来のPbO<sub>2</sub>法による測定では検出が困難となっていた。本研究では従来の簡易測定法の欠点であった風の影響を除去し、かつ、低濃度地域でも利用できる強制通風式シェルターを開発し、その有効性を風洞実験およびフィールド測定によって確かめた。

5. ダイオキシンなど環境中に極微量存在して人体に影響を及ぼす有害な化学物質の検出には、ガスクロマトグラフ質量分析計(GC/MS)が最も有効な分析計である。本研究ではGC/MSによって得られた環境中の未知のマススペクトルを同定するために、マススペクトルの理論的解釈に基づく7段階の予備検索と数学的手法に基づく主検索による新しい検索システムを提案した。

本検索システムによって、未知スペクトルの同定の迅速化と精度の向上に成功した。

以上、本論文は大気汚染分野において今日特に重要ないくつかの課題を対象として汚染現象の解明、新しい手法の開発などを行ったものであり、学術上および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。

また、昭和63年6月10日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行なった結果、合格と認めた。