

氏名	塚 谷 恒 雄 つか たに つね お
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 1321 号
学位授与の日付	昭 和 55 年 9 月 24 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 環 境 の 濃 度 と 基 準 に 関 す る 基 礎 的 研 究

論文調査委員 (主査) 教授 山本剛夫 教授 平岡正勝 教授 高橋幹二

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、環境大気中の大気汚染濃度の時間的変化の挙動に関する統計的研究及び大気汚染制御の指針と大気汚染影響解明の指標に関する理論的研究の結果をまとめたものであって、8章からなっている。

第1章は緒論であって、大気汚染における問題の所在と研究の目的が簡単に述べられている。

第2章では大気汚染濃度の確率分布に関して理論的考察がなされている。まずピアソン系分布を規準として、対数正規分布、ワイブル分布の占める位置が明らかにされ、ついで3次までのモーメントのみを使う修正ピアソン系分布が提案され、形状判定と母数推定の手法が考察されている。最後に、従来の大気拡散理論をもとに、単一汚染源を対象として、一様で等方的な拡散場における濃度分布の理論解について論じている。

第3章は、臨海工業地域、都市域、単一汚染源地域の3種類の地域における大気汚染濃度の実測値の分布形解析に関するものである。大気汚染濃度は、ピアソン系Ⅰ型及びⅥ型によって近似されることが示され、特に臨海工業地域は分散係数、歪み係数ともに大なるⅠ型及びⅥ型で近似され、単一汚染源地域は歪み係数が大なるⅥ型で近似されると結論している。汚染物質毎の分布形には顕著な差は認められないとしている。又、ピアソン系分布に対する対数正規分布の有用性が、実測結果をもとにして論ぜられ、対数正規分布の適用範囲を明らかにしている。

第4章では、大気汚染濃度変動の時系列解析を行い、その結果をもとに自己相関係数とスペクトルの定式化を行っている。時系列解析においては、自己相関係数やスペクトルの形状には分布形解析でみられたほどの地域的特徴はないが、一方窒素酸化物をはじめとする汚染物質毎の形状には、明瞭な特徴があることを確かめている。これらの形状は4種類に分類され、各種類毎の式形が提示されている。その中でも、自己相関係数が24時間周期の余弦波と減衰成分との和によって近似されるものが最も多いことを明らかにしている。

第5章は、大気汚染濃度変動の統計モデルについて論じたものである。平均化時間の変化による分布形の挙動が、対数標準偏差に対する重み関数を導入することにより表現可能としている。又、平均化時間の

変化に伴う超過確率，最大濃度，超過回数など，大気汚染に係る種々の特性の理論解を明らかにしている。アローヘッドチャートについて理論的検討がなされ，従来の経験的モデルに比して実測値への適合度が良いことを明らかにしている。

第6章では，集団に対する域値と dose の定式化に関する成果を述べている。k 次の超過測度を導入して，大気汚染濃度の確率分布が対数正規分布である場合とピアソン系分布である場合とのそれぞれについて dose が求められ，実測値との誤差が評価されている。次に応用例として大気汚染濃度の等価表示方法が検討されており，指針値もしくは環境基準を，地域の特性に応じて，影響が等価な他の表現に換算できることを示している。

第7章は，二酸化窒素に係る環境基準に関する，統計学的見地からの考察である。中央公害対策審議会が答申した二酸化窒素に係る指針値は，40～59才の成人男女もしくは30才以上の女子の集団において，単純性慢性気管支炎の有症率が増大を開始する濃度を示すものであることを明らかにしている。

第8章は結論であり，本論文で得られた結果を総括したものである。

論文審査の結果の要旨

本論文は，環境大気中における大気汚染濃度の挙動を，統計学的手法によって把握し，大気汚染制御のための指針及び大気汚染の影響の解明に関する指標を得ることを目的として行われた研究をとりまとめたもので，得られた主な成果は以下のとおりである。

(1) 一様で等方的な拡散場における単一汚染源からの汚染物の地表面濃度の確率密度分布や，バックグラウンド濃度のない，発生源が特定された汚染物の地表面濃度の確率密度分布が，ともにピアソンⅠ型分布（ベータ分布）に属することを理論的に明らかにした。

(2) わが国における代表的な地域について，大気汚染濃度の分布形，分散係数並びに歪み係数を求め，それらの地域特性を明らかにした。分布形は，ピアソン系Ⅰ型及びⅥ型によって近似されるが，これらに対数正規分布によって近似するときの誤差評価を行った。

(3) 大気汚染物質の濃度変動の時系列解析を行い，汚染物質ごとに，その特徴を4種類に分類し，それぞれの自己相関係数並びにスペクトルに関する数式モデルを提示した。これらは，とくに大気汚染の影響予測に寄与する基礎的資料と考えられる。

(4) 大気汚染濃度の確率密度と時系列分析の結果に基づいて，大気汚染濃度の挙動を示すモデルを作製し，任意の平均化時間における超過確率，最大値，超過回数等の諸性質を理論的に導き，実測値との適合性を検討し，その有用性を確認した。

(5) 大気汚染制御の指針並びに大気汚染の影響に関する基準値の設定等に有用な，適合度の高いアローヘッドチャートを作製した。

(6) 疫学における基礎資料として重要な，量—反応（dose-response）関係における dose（1次の超過測度）と超過確率との関係を導き，二酸化硫黄の判定条件に関する等価表示，並びに二酸化硫黄と二酸化窒素に関する有症率からみた域値を提示した。

(7) 二酸化窒素と単純性慢性気管支炎の有症率に関するわが国の代表的な4種の疫学調査に基づいて，

環境基準の位置付けを行うとともに、量—反応関係のモデルの定式化を行った。

以上要するに本論文は、統計学的理論及び実態調査に基づいて、大気汚染濃度の分布、変動、超過確率、dose, 量—反応関係等を明らかにし、大気汚染の制御並びに影響の解明に有用な基礎的知見を提示したもので、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。