

首都圏における都市の社会活動指標と 大気汚染の関係について*

新井真杉**

1. はじめに

大気汚染を監視するための測定網は全国的に設置されており、SO₂、NO₂等の個別の項目については、その汚染レベルが把握されている。しかし、ある地点の総合的な大気汚染を表す指標（大気汚染度）については、十分研究されていない。

近年、筆者は大気汚染度を求めることを目的として、国設大気汚染監視網の大気汚染質項目（SO₂、NO、NO₂等）および金属項目（Al、As、Br、Ca、Cd等）データを用いて主成分分析を行い、特性値の要約化を図った。その結果、大気汚染度を求めることができたが、大気汚染度を気象要因（気温減率、風速、降水日数）で説明する試みは成功しなかった¹⁾。

今回は気象要因に換えて社会指標を説明変数とすることにより、大気汚染度を説明しようとした。

SO₂、NO₂等の個別の大気汚染質と都市特性、地形特性との相関については池田ら^{2,3)}の研究があるが、大気汚染度との関連については解析していない。また、解析対象地域は広く、全国的規模のデータの解析である。

そこで、筆者は解析対象地域を首都圏に絞って、大気汚染度および個別の大気汚染質濃度と都市の地域特性間の定量的関係を明らかにし、首都圏における将来の都市再開発、都市計画等に対する環境保全の立場からの資料を提供しようとした。

Ox（オキシダント）の4項目を選定した。CO、非メタン炭化水素、浮遊粒子状物質のデータ数は前述の4項目に比べて少ないので、これらの項目は解析対象から除外した。

SO₂、NO、NO₂については、年平均値の3年間の平均値を用いた。Oxについては、年平均値における地点間の差が少ないので、昼間の1時間値が0.06 ppm以上である日数（年間値）の3年間の平均値を用いた。

解析の対象とした都市内に複数の測定局がある場合は、各測定局の年間値の平均値を代表値とした。

2・1・2 都市の地域特性項目

都市の地域特性を表す指標として表1に示した項目を選定した。これらの地域特性のうち社会指標としては、人口に関する指標、土地利用、工業的・商業的指標、自動車に関する指標を大項目とした。

土地利用データの情報源は、建設省国土地理院の細密数値情報である。この情報の行政区別土地利用コードのうち、大気汚染状況を説明するのに適当であると考えられる工業、住宅、商業、道路用地面積を選定し、その都市の全面積で除して面積率を算出した。

なお、土地利用データの情報源として全国的規模の国土数値情報もあるが、その土地利用コードに工業、商業、道路用地がないため、本研究においては細密数値情報を利用した。

製造品出荷額については、産業中分類の中から「エネルギー多消費型」としてパルプ・紙・紙加工品製造業、化学工業、石油・石炭製品製造業、窯業・土石製品製造業、鉄鋼業、非鉄金属製造業の6業種を選び、それ以外の業種を「その他」とした。

自動車保有車両数については、用途別分類により「乗用」と「その他」に分けた。

2. 解析方法

2・1 解析に用いたデータ

2・1・1 大気汚染質項目

昭和57年度～59年度の「一般環境大気測定局測定結果報告（環境庁大気保全局大気規制課）」に記載されているデータから解析対象として、SO₂、NO、NO₂、

* Studies on Relation between Social Activities of City in Capital Region and Air Pollution

** Masugi ARAI（埼玉県公害センター）Saitama Institute of Environmental Pollution

表1 解析に用いた地域特性項目

| 大項目 | 小項目 | 単位 | 使用情報 |
|------------|--|--|-----------------------------------|
| 人口に関する指標 | 人口密度 | 千人/km ² | 国勢調査(1985) |
| 土地利用に関する指標 | 工業用地・住宅用地・商業用地・道路用地面積率 | % | 建設省国土地理院 細密数値情報(1979) |
| 工業的指標 | 事業所数(従業者10人以上)・(従業者10人未満) 製造品出荷額(エネルギー多消費型)・(その他) 従業者数 | 個/km ² 十億円/km ² 百人/km ² | 通産省工業統計表(1983) |
| 商業的指標 | 販売額 | 千億円/km ² | 通産省商業統計表(1982) |
| 自動車に関する指標 | 自動車保有車両数(乗用)・(その他) 道路実延長(国・県道)・(市・区道) | 百台/km ² km/km ² | 運輸省自動車保有車両数(1985) 道路現況調査(1984) |
| 地理的指標 | 海岸距離 | km | 東京50km圏白図 |

地理的指標の海岸距離については、市・区役所の海岸からの最短距離をその都市の代表値とした。

池田ら^{2,3)}のNO₂濃度を地域特性に関する種々のスケールのメッシュデータで説明しようとする研究によると、9kmメッシュデータにおいて最大の相関を示すとしており、「市」を単位として行う解析の妥当性を証明している。

そこで本研究においては、メッシュデータに比べ多項目でその収集が容易である行政単位(市・区)データを扱い、土地利用と海岸距離を除くすべての地域特性データを行政単位面積で除した面積当りの数値、すなわち、密度を表す数値を解析に用いた。

なお、前述の池田らの研究結果から類推すると、東京区部、横浜市、川崎市は市として扱うには過大なの

で、区に細分して解析した。

2・2 解析対象地域および都市

解析対象地域は細密数値情報が得られる地域で、千葉県の富津、千葉、成田市、茨城県の水海道市、埼玉県羽生、東松山、飯能市、東京都の青梅、八王子市、神奈川県厚木、南足柄、小田原市を結ぶ線の内側の地域である。

解析対象都市を表2に示す。前述の地域内の市・区で大気汚染質項目および都市の地域特性項目すべてが得られる都市118地点である。

2・3 統計的解析手法

2・3・1 大気汚染質および地域特性項目の主成分分析
大気汚染質項目について主成分分析^{4,5)}を行い特性値を要約化し、大気汚染度を求めた。また、地域特性項目についても同様の分析を行い、都市の社会活動度を求めた。

2・3・2 大気汚染と地域特性に関する重回帰分析
重回帰分析^{4,5)}により大気汚染と都市の地域特性との関係について検討した。重回帰分析はステップワイズ法を用い、種々の説明変数の組合せについて変数の抽

表2 解析対象都市

| 都・県 | 市・区 |
|--------|---|
| 埼玉(S) | 川越、浦和、大宮、所沢、岩槻、春日部、狭山、上尾、越谷、入間、和光、新座、富士見、蓮田、川口、草加、戸田、鳩ヶ谷、八潮、三郷、飯能、坂戸、久喜、羽生、加須、鴻巣、東松山、行田市 |
| 千葉(C) | 野田、流山、柏、松戸、市川、浦安、船橋、鎌ヶ谷、八千代、習志野、千葉、佐倉、市原、木更津、君津、富津、成田市 |
| 東京(T) | 千代田、中央、港、新宿、文京、江東、品川、目黒、大田、世田谷、渋谷、中野、杉並、荒川、板橋、練馬、足立、葛飾、江戸川区、八王子、立川、武蔵野、青梅、府中、調布、町田、小金井、小平、田無、福生、狛江、東大和、清瀬、多摩市 |
| 神奈川(K) | 横浜市鶴見、神奈川、西、中、南、保土ヶ谷、磯子、金沢、港北、戸塚、港南、旭、緑、瀬谷区、川崎市川崎、幸、中原、高津、多摩、宮前、麻生区、横須賀、相模原、三浦、逗子、鎌倉、藤沢、茅ヶ崎、平塚、厚木、座間、大和、小田原、南足柄、秦野、伊勢原市 |
| 茨城(I) | 水海道、竜ヶ崎、取手市 |

市・区の番号は各都県の左上から1, 2, 3……

表3 大気汚染質項目の主成分分析結果

| 項目 | 因子負荷量 | |
|-----------------|-------|------|
| | Z1 | Z2 |
| SO ₂ | 0.78 | 0.28 |
| NO | 0.89 | 0.08 |
| NO ₂ | 0.94 | 0.15 |
| O _x | -0.51 | 0.85 |
| 固有値 | 2.54 | 0.83 |
| 寄与率(%) | 63.6 | 20.8 |
| 累積寄与率(%) | 63.6 | 84.4 |

Z1: 第1主成分 Z2: 第2主成分

出を行った。目的変数は個別の大気汚染質項目と大気汚染度（第1主成分スコア）である。解析結果の有意性は危険率1%で検定した。

3. 解析結果および考察

3・1 大気汚染質項目の主成分分析

大気汚染質4項目の主成分分析結果を表3に示す。第1主成分の因子負荷量はOx以外の変数において大きく、1次汚染質による汚染の程度、すなわち、大気汚染度を表している。第2主成分の因子負荷量はOxにおいて大きく、2次汚染質であるOxの汚染の程度を表している。

大気汚染質項目の地点別スコアを表4に示す。第1主成分のスコアが1以上の大気汚染度の大きな都市は、東京区部のうちの14区（千代田、板橋、中央、江東、荒川、港、文京区等）、横浜市の神奈川、港北、中、鶴見、西、南区および川崎市の川崎、幸、高津、多摩区である。すなわち、首都圏においては、都心および京浜地帯において最も大気汚染が著しいことを示している。

第1主成分のスコアが-2以下の清浄な都市は、埼玉県の羽生、鴻巣、行田、飯能、坂戸市、千葉県の君津、富津、佐倉、成田市、東京都の青梅市、神奈川県の小田原、三浦、南足柄市、茨城県の竜ヶ崎市である。これらの都市は、東京40km圏の外側に位置する。

第2主成分のスコアが1以上のOxによる汚染の著

しい都市は、埼玉県の川越、久喜、蓮田、鴻巣、加須、行田市、東京都の多摩、東大和、清瀬、町田、田無、小金井市、神奈川県伊勢原、小田原市である。これらの都市の大部分は、内陸部に位置する大都市近郊型都市である。

3・2 都市地域特性の主成分分析

都市の地域特性16項目の主成分分析結果を表5に示す。第1主成分の因子負荷量は、海岸距離を除くすべての変数において正の数値であり、社会活動の大きさ、すなわち、社会活動度を表している。

第2主成分の因子負荷量は、工業・商業用地面積率、事業所数、製造品出荷額、従業者数、販売額において負の数値を示し、人口密度、住宅用地面積率、自動車保有車両数（乗用）、道路実延長（市・区道）において正の数値を示している。前者は工業および商業活動に関係する変数であり、後者は自動車および住宅、換言すれば生活活動に関係する変数である。すなわち、第2主成分は工業・商業活動と生活活動のバランスを表している。

地域特性項目の地点別スコアを表6に示す。第1主成分のスコアが2以上の社会活動度の大きい都市は、東京区部のうちの17区（千代田、中央、荒川、港、文京、新宿、品川区等）、横浜市の西、南区、川崎市の中原、高津、幸区および埼玉県の鳩ヶ谷市である。これらの都市は鳩ヶ谷市を除いて、都心および京浜地帯に位置する。

表4 大気汚染質項目の地点別スコア

| | | Z1 | | | | | | |
|----|--------|---------------------------------|---------------------------------|--|--|-----------------------------------|-------------------------|------------------|
| | | -2 > | -2 ~ -1 | -1 ~ 0 | 0 ~ 1 | 1 ~ 2 | 2 ~ 3 | 3 < |
| Z2 | 1 < | S-26, 28 K-33 | S-1, 25 T-32, 33, 34 K-36 | S-23 T-26, 29 | S-14 T-27 | | | |
| | 0 ~ 1 | S-21, 22, 24 T-23 | S-7, 8, 9, 10 K-31 | S-2, 4, 5, 6 13, 18, 19, 27 T-28, 30 K-22, 23, 28, 30 35 | S-11, 12, 15, 16 17 T-4, 7, 12, 22 24, 25, 31 K-6, 7, 10, 11 12, 25, 32 | T-8, 10, 16, 21 | T-6, 14 K-4 | T-15 |
| | -1 ~ 0 | K-24 | C-8, 10 K-26 | S-3 C-2, 7 T-20 K-8, 13, 21, 29 | S-20 C-3 T-13, 19 K-17, 20 | T-17, 18 K-5, 15, 16, 18 19 | T-3, 5, 9, 11 K-1, 3 | T-1, 2 K-2, 9 |
| | -1 > | C-12, 15, 16, 17 K-34 T-2 | C-9, 13, 14 T-1, 3 | C-1, 4, 11 K-27 | C-5 K-14 | C-6 | | |

Z1 : 第1主成分 Z2 : 第2主成分

表5 地域特性項目の主成分分析結果

| 項 目 | 因子負荷量 | |
|------------------|-------|-------|
| | Z 1 | Z 2 |
| 人 口 密 度 | 0.81 | 0.46 |
| 工業用地面積率 | 0.15 | -0.45 |
| 住宅用地面積率 | 0.50 | 0.76 |
| 商業用地面積率 | 0.89 | -0.20 |
| 道路用地面積率 | 0.86 | 0.16 |
| 事業所数(従業者10人以上) | 0.90 | -0.19 |
| 事業所数(従業者10人未満) | 0.83 | -0.10 |
| 製造品出荷額(エネルギー多消費) | 0.11 | -0.47 |
| 製造品出荷額(その他) | 0.70 | -0.35 |
| 従 業 者 数 | 0.87 | -0.31 |
| 販 売 額 | 0.49 | -0.48 |
| 自動車保有車両数(乗用) | 0.89 | 0.35 |
| 自動車保有車両数(その他) | 0.95 | -0.04 |
| 道路実延長(国・県道) | 0.80 | -0.08 |
| 道路実延長(市・区道) | 0.42 | 0.56 |
| 海 岸 距 離 | -0.44 | 0.03 |
| 固 有 値 | 8.27 | 2.25 |
| 寄 与 率(%) | 51.7 | 14.1 |
| 累積寄与率(%) | 51.7 | 65.8 |

Z 1 : 第1主成分 Z 2 : 第2主成分

第1主成分のスコアが-2以下の社会活動度の比較的小さい都市は、埼玉県羽生、鴻巣、行田、飯能、坂戸、加須、東松山市等、千葉県君津、富津、佐倉、成田、木更津市等、東京都青梅、八王子市、神奈川県小田原、三浦、南足柄、秦野、伊勢原市等、茨城県の水海道、竜ヶ崎、取手市である。これらの都市の

大部分は、東京40km圏の外側に位置する。

第2主成分のスコアが-4以下の工業・商業活動の活発な都市は、東京都千代田、中央区および川崎市の川崎区である。第2主成分のスコアが2以上の生活活動の活発な都市は、東京都世田谷、練馬、中野、杉並区等および横浜市の港南、南区である。

3・3 大気汚染度と社会活動度の関係

大気汚染度(大気汚染質項目の第1主成分スコア)と社会活動度(地域特性項目の第1主成分スコア)の相関を図1に示す。相関関係は明らかであり、社会活動度という指標で、大気汚染状況をよく説明できるこ

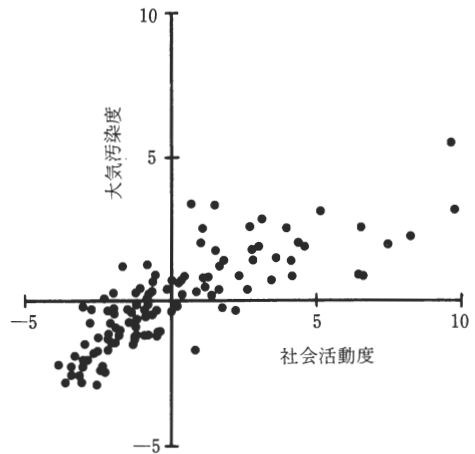


図1 大気汚染度と社会活動度の相関

表6 地域特性項目の地点別スコア

| | | Z 1 | | | | | |
|-----|--------|---|--|------------------|---------------------|-------------|---------------|
| | | -2 > | -2 ~ 0 | 0 ~ 2 | 2 ~ 4 | 4 ~ 6 | 6 < |
| Z 2 | 2 < | | | T-10, 16 K-11 | T-11, 12, 13 K-5 | T-8 | |
| | 0 ~ 2 | S-22, 26 | S-2, 3, 4, 6 8, 9, 13, 20 23 C-2, 4, 7, 10 T-21, 26, 27, 30 32, 33, 34 K-8, 10, 12, 13 14, 19, 20, 21 23, 25, 26, 28 | S-15, 16 | S-18 | | T-4 |
| | -2 ~ 0 | S-1, 5, 10, 14 21, 24, 25, 27 28 C-1, 9, 12, 14 16, 17 T-20, 23 K-24, 30, 33, 34 35, 36 I-1, 2, 3 | S-7, 11, 12 | S-17, 19 | | T-9 K-17 | T-3, 5, 7, 14 |
| | -2 > | C-13, 15 | | K-15 | T-6 | | T-1, 2 |

Z 1 : 第1主成分 Z 2 : 第2主成分

表7 偏回帰係数（16項目のケース）

| 項 目 | SO ₂ | | NO | | NO ₂ | | NO _x | | O _x | | Z 1 | |
|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | P _r | S _r | P _r | S _r | P _r | S _r | P _r | S _r | P _r | S _r | P _r | S _r |
| 定 数 | 7.22 | | 11.3 | | 15.7 | | 25.7 | | 32.3 | | -1.96 | |
| 工業用地面積率 | | | | | 0.258 | 0.176 | 0.492 | 0.138 | | | 0.071 | 0.196 |
| 事業所数(従業者10人以上) | | | | | | | | | -0.387 | -0.175 | | |
| 販 売 額 | | | 0.502 | 0.305 | 0.231 | 0.211 | 0.755 | 0.286 | | | 0.072 | 0.267 |
| 自動車保有車両数(乗用) | | | 0.433 | 0.331 | 0.484 | 0.558 | 0.926 | 0.441 | | | 0.121 | 0.564 |
| 自動車保有車両数(その他) | 0.442 | 0.707 | | | | | | | | | | |
| 道路実延長(市・区道) | | | 0.529 | 0.271 | 0.244 | 0.188 | 0.770 | 0.245 | | | 0.038 | 0.118 |
| 海 岸 距 離 | | | -0.106 | -0.167 | -0.066 | -0.158 | -0.152 | -0.150 | 0.868 | 0.551 | -0.017 | -0.161 |
| 重 相 関 係 数 | 0.707 | | 0.713 | | 0.846 | | 0.794 | | 0.628 | | 0.850 | |
| 寄 与 率 (%) | 50.1 | | 50.9 | | 71.6 | | 63.1 | | 39.5 | | 72.3 | |

P_r: 偏回帰係数 S_r: 標準偏回帰係数

とを示している。

3・4 大気汚染と都市の地域特性の関係

重回帰分析により、大気汚染と都市の地域特性の関係について検討した。

3・4・1 すべての地域特性を説明変数（16項目）とするケース

すべての地域特性を説明変数とした分析結果を表7に示す。表中に数字のある項目は、ステップワイズ法によって選択された説明変数である。

SO₂の汚染レベルは他の汚染質に比べて低く、地域特性との相関も比較的低いため、説明変数として選択されている項目は自動車保有車両数(その他)のみである。この項目は他の地域特性項目との相関が高く、工業的特性をも含んだ代表的社会活動指標であると考えられる。

NOにおいては、まず自動車に関する指標の自動車保有車両数(乗用)と道路実延長(市・区道)が選択され、ついで商業的指標の販売額が選択されている。また、地理的指標の海岸距離も選択されているが、その偏回帰係数の符号は負であり、京浜・京葉工業地帯からの距離が近いほど、NO濃度が高いことを示している。

NO₂、NO_x、大気汚染度(第1主成分スコア)においては、NOの場合に加えて工業的地域特性と考えられる工業用地面積率が選択されている。すなわち、これらの項目については、NOと同様に自動車に関する指標と最も関係があるが、工業的・商業的特性等の広

範囲な社会指標および地理的指標にも支配されていることを示している。

O_xにおいては、まず海岸距離が選択されているが、その符号は正であり、海岸からの距離が遠いほど、高濃度であることを示す。これはO_xが2次汚染質であり、海風によって内陸部へ移送されながら濃度が上昇することを示している。また、工業的指標である事業所数(10人以上)も選択されたが、その符号は負である。すなわち、工業地帯よりもむしろ大都市近郊においてO_x濃度が高いことを示すが、O_xに関する寄与率は低く、これらの変数だけで十分説明することはできない。

表7の偏回帰係数を用いた重回帰式によって算出したNO₂および大気汚染度の推定値と実測値の関係を図2、3に示す。推定値と実測値はかなり良く適合し、これら重回帰式の有効性が確認された。

3・4・2 合計値を説明変数とするケース（12項目）

すべての地域特性のうち事業所数、製造品出荷額、自動車保有車両数、道路実延長については内訳を合計し、その合計値を含む12項目について分析した。その結果を表8に示す。

SO₂においては、まず自動車保有車両数(計)が選択され、ついで工業用地面積率が選択されている。

NOにおいては、まず自動車に関する指標の自動車保有車両数(計)と道路実延長(計)が選択され、ついで商業的指標の販売額、地理的指標の海岸距離が選択されている。

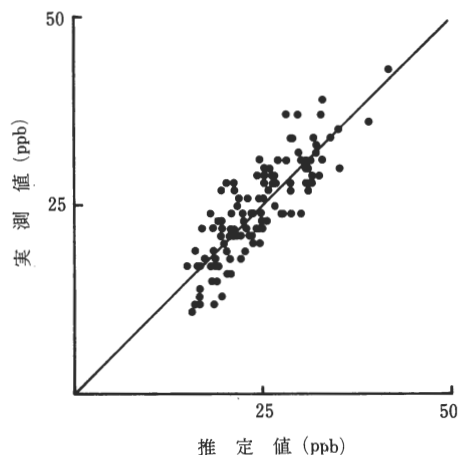


図2 NO₂の推定値と実測値の関係

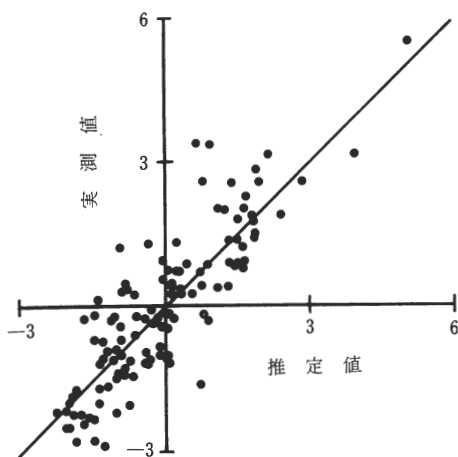


図3 大気汚染度の推定値と実測値の関係

NO₂, NO_x, 大気汚染度（第1主成分スコア）においては、NOの場合に加えて工業的特性と考えられる工業用地面積率が選択されている。

O_xにおいては、海岸距離と事業所数が選択されている。

以上のことから、すべての説明変数（16項目）、すなわち、内訳の有る場合と合計値を用いた分析結果は、本質的な違いがなく、寄与率も同レベルであり、合計値を用いた回帰式の有効性が明らかになった。

3・4・3 土地利用に関する指標を説明変数とするケース（4項目）

土地利用データには工業的・商業的指標、自動車に関する指標など種々の社会指標が含まれている。そこで土地利用データだけを用いる場合について分析した。その結果を表9に示す。

SO₂においては、まず商業用地面積率が選択され、次いで住宅、工業用地面積率が選択されている。

NO, NO_xにおいては、商業、住宅用地面積率が選択されている。NO₂においては、まず商業、道路用地面積率が選択され、ついで住宅、工業用地面積率が選択されている。NO₂は自動車に関する指標を含む社会活動全体の活発さに支配されることを示している。

O_xにおいては、商業用地面積率が選択され、その符号は負である。すなわち、社会活動が比較的活発でない都市において濃度が高いことを示しているが、O_xに関する寄与率は低く、十分説明することができない。

大気汚染度（第1主成分スコア）においては、商業、

表8 偏回帰係数（12項目のケース）

| 項目 | SO ₂ | | NO | | NO ₂ | | NO _x | | O _x | | Z1 | |
|-------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | P _r | S _r | P _r | S _r | P _r | S _r | P _r | S _r | P _r | S _r | P _r | S _r |
| 定数 | 6.18 | | 11.2 | | 15.9 | | 26.0 | | 31.5 | | -1.89 | |
| 工業用地面積率 | 0.104 | 0.170 | | | 0.214 | 0.146 | 0.412 | 0.116 | | | 0.060 | 0.164 |
| 事業所数(計) | | | | | | | | | -0.113 | -0.167 | | |
| 販売額 | | | 0.424 | 0.258 | 0.159 | 0.145 | 0.607 | 0.230 | | | 0.053 | 0.196 |
| 自動車保有車両数(計) | 0.163 | 0.689 | 0.269 | 0.312 | 0.304 | 0.533 | 0.567 | 0.412 | | | 0.081 | 0.572 |
| 道路実延長(計) | | | 0.551 | 0.291 | 0.281 | 0.223 | 0.842 | 0.278 | | | 0.042 | 0.136 |
| 海岸距離 | | | -0.110 | -0.175 | -0.075 | -0.179 | -0.171 | -0.169 | 0.877 | 0.557 | -0.018 | -0.169 |
| 重相関係数 | 0.723 | | 0.712 | | 0.842 | | 0.790 | | 0.626 | | 0.853 | |
| 寄与率(%) | 52.3 | | 50.7 | | 71.0 | | 62.5 | | 39.2 | | 72.9 | |

P_r: 偏回帰係数

S_r: 標準偏回帰係数

表9 偏回帰係数(4項目のケース)

| 項目 | SO ₂ | | NO | | NO ₂ | | NO _x | | O _x | | Z1 | |
|---------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | P _r | S _r | P _r | S _r | P _r | S _r | P _r | S _r | P _r | S _r | P _r | S _r |
| 定数 | 5.68 | | 11.7 | | 13.4 | | 27.2 | | 53.8 | | -2.39 | |
| 工業用地面積率 | 0.103 | 0.168 | | | 0.233 | 0.158 | | | | | 0.061 | 0.166 |
| 住宅用地面積率 | 0.071 | 0.270 | 0.271 | 0.283 | 0.178 | 0.281 | 0.514 | 0.335 | | | 0.053 | 0.338 |
| 商業用地面積率 | 0.261 | 0.561 | 0.818 | 0.485 | 0.386 | 0.345 | 1.49 | 0.550 | -1.60 | -0.379 | 0.172 | 0.620 |
| 道路用地面積率 | | | | | 0.386 | 0.329 | | | | | | |
| 重相関係数 | 0.712 | | 0.616 | | 0.815 | | 0.707 | | 0.379 | | 0.803 | |
| 寄与率(%) | 50.7 | | 38.0 | | 66.6 | | 50.1 | | 14.4 | | 64.6 | |

P_r: 偏回帰係数S_r: 標準偏回帰係数

住宅、工業用地面積率が選択され、大気汚染度は社会活動の活発さに支配されることを示している。

土地利用データだけを用いた回帰式の寄与率は、すべての地域特性を用いた場合に比べて、SO₂において同レベル、NO、NO₂、NO_x、大気汚染度においてやや低く、O_xにおいて著しく低い。すなわち、土地利用データを用いた回帰式による推定の精度は、後者に比べてやや低いことを示している。

4. まとめ

大気汚染度と都市の地域特性間の定量的関係を明らかにするために、環境大気測定局データおよび社会指標の統計的解析を行い、次の知見を得た。

(1) 大気汚染質項目の第1主成分は大気汚染度を表し、都市の地域特性項目の第1主成分は社会活動度を表す。

(2) 大気汚染度、社会活動度の大きな都市は都心および京浜地帯、小さな都市は東京40km圏の外側に位置し、大気汚染度と社会活動度の相関関係は顕著である。

(3) すべての地域特性項目を用いた重回帰分析の結果、大気汚染度の説明変数として自動車保有車両数(乗用)、道路実延長(市・区道)、販売額、工業用地面積率、海岸距離が選択されている。すなわち、大気汚染

度は自動車に関する特性に最も強く支配され、ついで商業的・工業的特性、地理的特性に支配される。重回帰式による推定値と実測値はよく適合した。

(4) 地域特性項目の合計値を用いた重回帰分析の結果、自動車保有車両数(計)、道路実延長(計)、販売額、工業用地面積率、海岸距離が選択されている。

(3)の場合と本質的な違いがなく、重回帰式の有効性が確認された。

(5) 土地利用データを用いた重回帰分析の結果、商業、住宅、工業用地面積率が選択されている。すなわち、大気汚染度は社会活動の活発さに支配されることを示している。回帰式による推定値の精度は(3)、(4)に比べてやや低い。

一引用文献一

- 1) 新井真杉: 大気中の金属濃度に関する統計的解析, 埼玉県公害センター年報, 13, pp. 58~64, 1985.
- 2) 池田有光, 笠原三紀夫, 西岡秀三, 森口祐一, 溝口次夫: 都市・産業構造と大気環境汚染レベルの関連性に関する研究, 環境科学研究報告集 B 219, pp. 56~62, 1984.
- 3) 西岡秀三, 池田有光, 笠原三紀夫, 溝口次夫, 森口祐一: 都市・産業構造と大気環境汚染レベルの関連性に関する研究(II), 環境科学研究報告集 B 251, pp. 17~21, 1985.
- 4) 奥野忠一, 久米均, 芳賀敏郎, 吉澤正: 多変量解析法, pp. 25~258, 日科技連, 1983.
- 5) 芳賀敏郎, 橋本茂司: 回帰分析と主成分分析, pp. 31~180, 日科技連, 1983.