

t-検定を用いたデータ解析(II)

3Q-7

宮本 潤

中京短期大学

1. 緒言

都市域における浮遊粒子状物質の濃度は、昭和60年頃まで減少し続けたが、その後わずかに増加する傾向にある。本研究の目的は、昭和60年から平成2年までの全国の都市における浮遊粒子状物質の濃度に関する情報を統計学的観点から解析することである。そのために、t-検定を用いて浮遊粒子状物質データの処理を行い、昭和60年と各年（昭和61年から平成2年まで）の間の浮遊粒子状物質の濃度に差が認められるかどうかについて調査した。

2. 方法

t-検定（データに対応力がある場合）¹⁾の手順にしたがい、1つの都市における1985年と各年（1986年、1987年、1988年、1989年および1990年）のSPM（浮遊粒子状物質）濃度に差が認められるかどうかを判断した。SPMの濃度が6年の間に増加したかどうかについて調べるために、本研究では片側検定を採用した。有意水準（ α ）は0.05および0.01とした。SPMの濃度差が α を0.05とする時に有意であれば、SPM濃度は増加したと判定した。また、SPMの濃度差が α を0.01とする時に有意であれば、SPM濃度は著しく増加したと判定した。

使用したデータは、環境庁大気保全局が公表したSPMの濃度の年平均値²⁾である。日本の全国の都市（137市、総人口5185万）において、1985年度から1990年度までに得られたSPM濃度の年平均値を解析した。

3. 結果および考察

1985年と1986年のSPM濃度の平均値の差の検定の結果を、図-1に示す。28市において濃度の増加が認められ、14市において濃度の増加が特に著しい。1985年と1987年のSPM濃度の平均値の差の検定の結果を、図-2に示す。24市において濃度の増加が認められ、11市において濃度の増加が特に著しい。1985年と1988年の

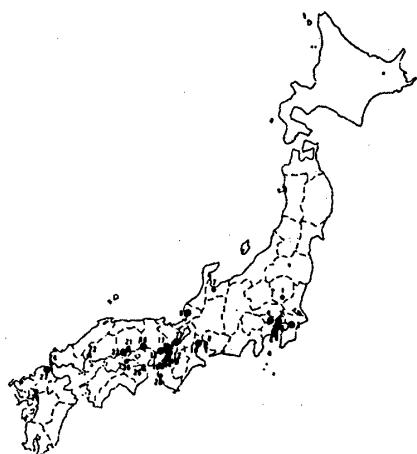


図-1 1985年と1986年の年平均値についての検定の結果

- SPM濃度が極めて増加した都市 ($P=0.02$)
- SPM濃度が増加した都市 ($P=0.10$)

1：栃木グループ、2：千葉、3：東京グループ1、4：東京グループ2、5：横浜、6：川崎、7：富山、8：福井、9：知多、10：四日市、11：京都、12：大阪、13：堺、14：高石、15：神戸、16：尼崎、17：伊丹、18：赤穂、19：和歌山、20：御坊、21：岡山、22：倉敷、23：広島、24：下関、25：徳島、26：坂出、27：北九州、28：大牟田

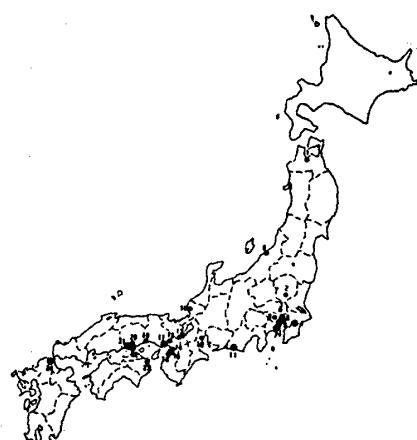


図-2 1985年と1987年の年平均値についての検定の結果

- SPM濃度が極めて増加した都市 ($P=0.02$)
- SPM濃度が増加した都市 ($P=0.10$)

1：青森、2：栃木グループ、3：浦和、4：千葉、5：東京グループ1、6：東京グループ2、7：横浜、8：川崎、9：新潟、10：福井、11：浜松、12：四日市、13：京都、14：大阪、15：堺、16：高石、17：神戸、18：伊丹、19：赤穂、20：岡山、21：倉敷、22：玉野、23：徳島、24：北九州

SPM濃度の平均値の差の検定の結果を、図-3に示す。17市において濃度の増加が認められ、10市において濃度の増加が特に著しい。

1985年と1989年のSPM濃度の平均値の差の検定の結果を、図-4に示す。12市において濃度の増加が認められ、9市において濃度の増加が特に著しい。1985年と1990年のSPM濃度の平均値の差の検定の結果を、図-5に示す。17市において濃度の増加が認められ、11市において濃度の増加が特に著しい。

図-1, 2, 3, 4および5より、1985年と各年（1986年、1987年、1988年、1989年および1990年）のSPM濃度の年平均値の差を比較した結果、多くの都市においてSPM濃度が増加したと判断できる。

大都市においては、SPM濃度は極めて増加したことが明らかである。更に、中規模都市および小規模都市においても、SPMによる汚染が進行したことが明らかである。

SPM濃度の増加が認められた都市の多くは、東京の23区を中心とする地域（千葉市、東京都特別区部と川崎市）および大阪市を中心とする地域（大阪市、堺市、高石市と神戸市）に位置していることが確認できる。

SPMによる汚染が6年の間に進行した主な原因是、大都市への人口の集中および産業活動の活性化に伴い、ディーゼル自動車（バス、トラック等）の走行量が増大したためであると考えられる。

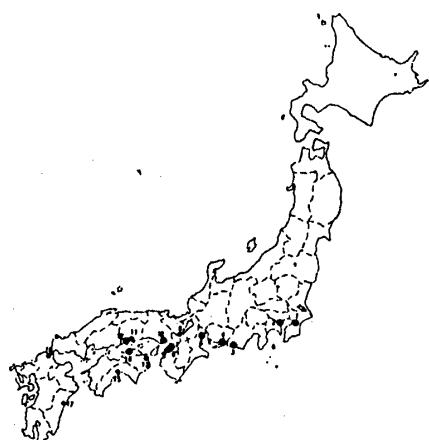


図-3 1985年と1988年の年平均値についての検定の結果
● SPM濃度が極めて増加した都市 ($P = 0.02$)
● SPM濃度が増加した都市 ($P = 0.10$)
1 : 千葉, 2 : 川崎, 3 : 浜松, 4 : 福井, 5 : 四日市,
6 : 京都, 7 : 大阪, 8 : 堺, 9 : 高石, 10 : 神戸, 11 :
岡山, 12 : 倉敷, 13 : 徳島, 14 : 坂出, 15 : 高知グループ,
16 : 北九州, 17 : 宮崎グループ

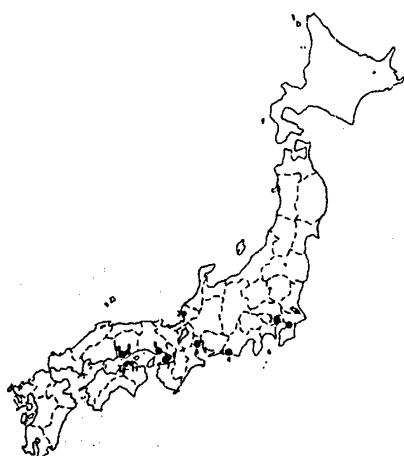


図-4 1985年と1989年の年平均値についての検定の結果
● SPM濃度が極めて増加した都市 ($P = 0.02$)
● SPM濃度が増加した都市 ($P = 0.10$)
1 : 千葉, 2 : 東京ブループ, 3 : 福井, 4 : 浜松, 5 :
四日市, 6 : 大阪, 7 : 堺, 8 : 神戸, 9 : 岡山, 10 : 倉
敷, 11 : 高石, 12 : 坂出

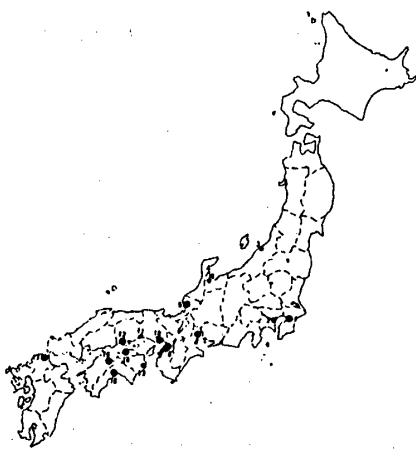


図-5 1985年と1990年の年平均値についての検定の結果
● SPM濃度が極めて増加した都市 ($P = 0.02$)
● SPM濃度が増加した都市 ($P = 0.10$)
1 : 千葉, 2 : 川崎, 3 : 新潟, 4 : 新潟, 5 : 福井, 6 :
四日市, 7 : 大阪, 8 : 堺, 9 : 高石, 10 : 神戸, 11 : 赤
穂, 12 : 倉敷, 13 : 阿南, 14 : 坂出, 15 : 西条, 16 : 高
知グループ, 17 : 北九州

（文献）

- 1) 日科技連QCリサーチ・グループ：初等品質管理テキスト（日科技連出版社、東京）（1987）
- 2) 環境庁大気保全局大気規制課：日本の大気汚染状況（ぎょうせい、東京）（1986～1991）