

---

# 長崎県における光化学オキシダント及び浮遊粒子状物質濃度

## 1. はじめに

長崎県は日本の西端に位置し、多くの半島と大小 570 の島々からなり、海岸線の全長は 4,167km に達し全国第 2 位の長さである。周囲を海に囲まれているため海洋の影響を受けやすく、海洋性気候の特徴が見られ温暖多雨である。1999 年から 2008 年の 10 年間における長崎市の年間平均気温は 17.5℃であり、同じく年間平均降水量は 1,757mm であった。

本県には、県西部（松島、相浦）、北部（松浦）に合計 3 箇所の大型火力発電所が立地しているが、地元自治体、電力会社、県との環境保全協定等の対策により、固定発生源関連の汚染物質については立地によっても大気質の変化は無く低値のまま推移しており、一般局の SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> は環境基準の 1/2 から 1/4 の濃度レベルで推移している<sup>1)</sup>。しかし、移動発生源に関連して、都市部の NO<sub>2</sub> や NMHC 濃度が増加傾向にある。長崎市、佐世保市の合計 5 箇所に設置された自排局では、1996 年度から 2004 年度まで 8 年連続で長崎市長崎駅前局の NO<sub>2</sub> が環境基準濃度を超過していたが、2005 年度以降は環境基準を達成している。

一方、Ox と SPM については環境基準が達成されていない状況にある。Ox については、1992 年度以降、全ての一般局（自排局での Ox 測定なし）で環境基準未達成の状況が継続し、100ppb を超過する事例が増え、2002 年度以降は注意報発令基準（120ppb）以上の値が観測されるなど、Ox 高濃度化が進んでいる状況にある。そうした中、2006 年 5 月 30 日に本県で観測史上初の Ox 注意報が発令された。翌年の 2007 年度は 3 日間、延べ 14 測定局で観測し、12 市に注意報が発令された。SPM については、煙霧や黄砂観測時に環境基準超過が認められており、気象要因が達成率に影響している<sup>2)</sup>。

これまで大型火力発電所からの環境影響を監視することが本県の大気環境監視の主な目的であったが、近年の Ox 濃度の増加等を踏まえ、本県における今後の大気環境監視のあり方について、県環境審議会から答申<sup>3)</sup>があり、その中で以下の事項について対応することとなった。

- ・一般環境大気測定局について

離島地域、電力会社設置局の配置状況など本県の地域的特性を配慮した局舎の新設や統廃合を実施するとともに、NMHC、CO、Ox の各測定機未設置の局舎への増設。

- ・自動車排出ガス測定局について

長崎市、佐世保市以外に、交通量の多い地区について調査を実施し、局舎の新設を検討。

これを受けて、2007 年度から、離島地区（対馬、壱岐、五島）への一般局の増設など統廃合が実施され、より全県的な大気環境の把握に努めている。また、計画的に機器の増設等を実施する予定であり、2008 年度には小浜局の新設、対馬局の Ox 計の増設が行われ、2009 年度には島原市役所局及び時津小学校局の Ox 計が増設された。

2007 年度の環境基準の達成状況を見ると、NO<sub>2</sub> については全局（一般局 39 局、自排局 4 局）で達成した。SPM については一般局で 0/41 局（短期）、8/44 局（長期）、自排局で 0/3 局（短期）、0/3 局（長期）で達成した。Ox については一般局全 26 局で非達成であった。

## 2. 選定5局の属性情報（表 1.a～e）

### 2.1 選定理由

長崎県の中核市である長崎市、特例市である佐世保市からそれぞれの市の環境を代表すると考えられる立地条件の一般局を 1 局ずつ選定し、全県の状況を広域的に把握できるように残りの一般局 3 局をバランス良く選定した。また、データの状況については、Ox、NO<sub>x</sub>、SPM の測定データが長期間にわたって存在している局を選定した。

---

## 2.2 測定データの連続性

選定 5 局の移設等はなく、測定データの連続性に問題がある局はなかった。

## 3. 解析結果

### 3.1 経年変化の変動特性

#### 3.1.1 Ox 濃度年平均値（図 1.a, b）

Ox 濃度年平均値の経年変化（図 1.a）を 5 局平均で見ると、1990 年度前後で一時減少傾向を示しているが、全体としては測定開始以来増加傾向を示している。特に、2006 年度及び 2007 年度は 2 年度連続でこれまでの最高値を更新した。局ごとの傾向としては、郊外に位置する松浦志佐と雪浦は全期間において 5 局平均を上回っており、その他の 3 局は 5 局平均値より概ね低い濃度で推移している。

1985～2007 年の年平均値の増加率（傾き）は 5 局とも正の傾きを示し、5 局平均で 0.31ppb/年であった。増加率が最大であったのは諫早市役所で 0.44ppb/年、次いで雪浦で 0.33ppb/年、最小は松浦志佐で 0.10ppb/年であった。増加率が大きかった局は県央部から県西部に分布しており、最小の松浦志佐は県北部に位置している。

1990～2007 年の年平均値の増加率は 5 局平均で 0.36ppb/年、1995～2007 年の年平均値の増加率は 5 局平均で 0.34ppb/年と、1985～2007 年の増加率に比べわずかに大きくなっている程度であったが、2000～2007 年の年平均値の増加率は 0.57ppb/年と大幅に大きくなっており、特に 2000 年度以降の近年に Ox 濃度の増加率が急激に上昇していることが明らかとなった。

また、全国的に測定局の出揃った 1990 年度以降において、1990 年代初頭の 5 年間（1990～1994 年度）、最近 5 年間（2003～2007 年度）、及び 2007 年度まで通年（1990～2007 年度）の、各々の期間の Ox 濃度平均値を比べてみると、5 局平均で 1990～1994 年度が 27.7ppb、1990～2007 年度が 29.7ppb、2003～2007 年度が 31.8ppb と、着実に濃度上昇してきたことがわかる。

測定方法の変更との関係を見ると、因果関係は不明であるが、相浦、諫早市役所（ともに 2003 年 4 月に乾式に切り替え）、雪浦（2004 年 4 月に乾式に切り替え）、松浦志佐（2007 年 4 月に乾式に切り替え）で、切り替えた年度に濃度が増加している。小ヶ倉支所（2002 年 4 月に乾式に切り替え）についても若干ではあるが、濃度増加が確認できる。しかし、切り替えた年度の翌年度には松浦志佐以外のいずれの局も濃度が減少している。

また、向流吸収管自動洗浄機付に切り替えた影響を見ると、因果関係は不明であるが、小ヶ倉支所（1995 年 2 月に切り替え）、相浦（1993 年 3 月に切り替え）は共に切り替えた年度の翌年度に濃度減少が確認できる。相浦については、その後濃度上昇が認められる。

Ox 濃度年平均値の経年変化（5 年間移動平均）（図 1.b）では、全体としての増加傾向が見て取れる。

#### 3.1.2 Ox 高濃度発生状況（図 2.a, b、図 3.b, b'）

Ox 濃度の年最大値の経年変化（図 2.a）を見ると、年平均値の経年変化と同様 1980 年代初頭を底に、全体的に微増傾向が認められ、近年は 100ppb 前後で推移している。また、2007 年度においては、5 局中 4 局で 120ppb を超過しており、光化学オキシダント注意報が県内広範囲で発令された。

1985～2007 年度の年最大値の増加率（傾き）は 5 局とも正の傾きを示し、5 局平均で 1.03ppb/年であった。増加率が最大であったのは雪浦の 1.40ppb/年、最小であったのは相浦の 0.70ppb/年であった。局ごとの増加率の違いは近年顕著になっており、2000～2007 年度の増加率は 5 局平均で 2.33ppb/年、増加率が最大であった諫早市役所は 5.26ppb/年、次いで小ヶ倉支所の 3.65ppb/年、雪浦が 2.50ppb/年、松浦志佐が 0.38ppb/年、相浦が 0.17ppb/年であった。増加率が大きかった 3 局は県央部から県西部にかけて分布しており、県北部に位置している 2 局は増加率が小さかった。

---

Ox 濃度の年最大値の経年変化（5年間移動平均）（図 2.b）においても全体的な微増傾向が認められる。

Ox60ppb 以上の出現率の経年変化（図 3.b）を見ると、年平均値・年最大値と同様に 1980 年代初頭を底に、全体的な増加傾向が認められた。Ox60ppb 以上の出現時間数（出現率）の増加率は 5 局平均で、1985～2007 年度が 24.0hr/年（0.28%/年）、1990～2007 年度が 26.3hr/年（0.29%/年）、1995～2007 年度が 30.1hr/年（0.31%/年）、2000～2007 年度が 44.5hr/年（0.46%/年）と、着実に増加しており、特に 2000 年度以降の近年の急激な増加が目立つ。

Ox60ppb 以上の出現率の経年変化（5年間移動平均）（図 3.b'）を見ても、局間の差は大きいですが、1980 年代を底に、2007 年度にかけての増加傾向が認められ、特に 2003 年度以降に傾きが大きくなっていることがわかる。

### 3.1.3 Ox 濃度年度別平均値と平年値（1990～2007）との偏差の状況（図 4）

Ox 濃度の年平均値と平年値との関係（図 4）を見ると、選定 5 局の平年値（1990～2007 年度の平均値）は、29.8ppb であった。2007 年度の 5 局年度平均値は 35.2ppb と観測期間内で最も高い値となった。

### 3.1.4 Ox 濃度ランク別時間数（図 5.a～g、図 5.a'～g'、図 6.a～f）

Ox 濃度ランク別（20ppb 毎）の時間数の経年変化（図 5.a～g）から、以下の傾向が認められた。

・ 0～19 ppb（図 5.a）

5 局平均で見ると、1979～1983 年にかけては出現時間数が増加傾向にあったが、その後は減少傾向にある。

・ 20～39 ppb（図 5.b）

5 局平均で見ると、全期間ほぼ同じ時間数で推移しており、漸増傾向にある。

・ 40～59 ppb（図 5.c）、60～79 ppb（図 5.d）

5 局平均で見ると増加傾向にある。年平均値及び年最大値の経年変化（図 1.a、図 2.a）と似た傾向を示している。

・ 80～99 ppb（図 5.e）、100～119 ppb（図 5.f）

1979 年度以来少ない時間数で推移していたが、1993 年度以降は増加傾向にある。

・ 120 ppb 以上（図 5.g）

2006 年度までは出現時間数は 0 時間であったが、2007 年度は 5 局中 3 局で初めて出現した。

全体としては、0～19 ppb の低濃度域では経年的に出現時間数が減少し、低濃度 Ox の出現が少なくなってきたのに対して、20 ppb 以上の濃度ランクでは、いずれも 1986 年度頃以降、出現時間数が増加傾向にあった。特に 40～59ppb、60～79ppb の濃度ランクでの増加が顕著であった。

Ox 濃度ランク別（20ppb 毎）の時間数の経年変化（5年間移動平均）（図 5.a'～g'）を見ても、0～19ppb の低濃度域では出現時間数が減少傾向にあり、それに対して 20ppb 以上の濃度ランクでは、いずれも全体的に出現時間数が増加傾向にあった。特に 40～59ppb、60～79ppb の濃度ランクでの増加が顕著であった。

積み上げ棒グラフ（図 6.a～f）を見ると、同様に 0～19 ppb の出現割合が経年的に減少傾向にあった。20 ppb 以上の出現割合は経年的に増加傾向にあり、特に 40～59ppb、60～79 ppb の割合が相対的に増加している状況が認められた。

### 3.1.5 Ox 濃度月平均値の経年変化（図 15.a～l、図 15.a'～l'）

Ox 濃度の月平均値の経年変化 (図 15.a~l) を見ると、概ね各月とも、測定開始から 2007 年度にかけては全体的な上昇傾向が認められた。ただし月別に見ていくと、3~8 月の春から夏にかけての時期の上昇に比べて、11~2 月の秋から冬にかけての上昇は小さく、ほぼ横ばいに近い。2007 年度の変化を見てみると、特に 4~5 月の春季において濃度上昇が顕著である。

5 局平均の月平均値の増加率を見ると、1985~2007 年度では 5 月が最も大きく 0.61ppb/年、次いで 3 月で 0.58ppb/年であった。1990~2007 年度では 5 月が最も大きく 0.61ppb/年、次いで 6 月で 0.60ppb/年であった。1995~2007 年度では 10 月が最も大きく 0.71ppb/年、次いで 5 月で 0.57 ppb/年であった。2000~2007 年度では 5 月が最も大きく 2.15ppb/年と極めて大きくなり、次いで 7 月で 1.15ppb/年とこちらも高い増加率であった。年間を通してみると、3~6 月の春期にかけて Ox 高濃度化が顕著であり、特に 5 月の増加率が最大となる場合が多かった。また、2000 年以降の近年は、10~11 月の秋期に高濃度化が目立っている。

Ox 濃度月平均値の経年変化 (5 年間移動平均) (図 15.a'~l') を見ても、3~7 月の春から夏にかけての時期の上昇に比べて、11~2 月の秋から冬にかけての時期の上昇が小さく、また、2000 年度以降の近年における急激な高濃度化が目立った。

### 3.1.6 Ox 濃度 60 ppb 以上の月別時間率の経年変化(図 16-2.a~l、図 16-2.a' ~l')

Ox 濃度 60 ppb 以上の月別出現率の経年変化 (図 16-2.a~l) を見ると、概ね各月とも、測定開始から 2007 年度にかけては全体的な上昇傾向が認められた。ただし月別に見ていくと、3~6 月の春季に多くの 60ppb 以上の出現が認められるものの、11~2 月の冬期にはほとんど 60ppb 以上の出現は見られなかった。

5 局平均の出現時間数 (出現率) の増加率を見ると、1985~2007 年度では 5 月が最も大きく 6.77hr/年 (0.97%/年)、1990~2007 年度では 5 月が最も大きく 7.63hr/年 (1.00%/年)、1995~2007 年度でも 5 月が最も大きく 8.31hr/年 (1.01%/年)、2000~2007 年度でもやはり 5 月が最も大きくなり、22.88hr/年 (2.98%/年) であった。年間を通してみると、4~5 月の時期における Ox 高濃度出現頻度の増加が顕著であり、また 2000 年度以降の近年における高濃度出現頻度の増加が目立った。

Ox 濃度 60ppb 以上の月別出現率の経年変化 (5 年間移動平均) (図 16-2.a'~l') を見ても、11~2 月にかけてはほとんど 60ppb 以上の出現は見られず、3~6 月の時期における Ox 高濃度出現頻度の増加が顕著であり、また、2000 年度以降の近年における高濃度出現頻度の増加が目立った。

### 3.1.7 ポテンシャルオゾン(PO)濃度でみた年平均値の経年変化(図 17.a, b)

PO 濃度として、一時排出 NO<sub>2</sub> を総 NO<sub>x</sub> 排出の 1 割として評価した。他の Ox や SPM 等と同様、時間値から算出した PO 濃度年平均値の経年変化を図 17.a に示す。

経年変化の傾向としては、5 局平均で見ると概ね微増傾向にあると言え、Ox 濃度年平均値の経年変化 (図 1.a) と比較すると、その増加傾向は緩やかである。また、PO 濃度で評価した場合、5 局平均は Ox 濃度年平均値の 5 局平均より全期間を通して約 10ppb 程高く、局毎のばらつきが小さい。局毎に見ると、Ox 濃度の年平均値の経年変化では 5 局平均付近を推移していた小ヶ倉支所が、PO で評価した場合には 5 局中最も高い値を推移している。小ヶ倉支所は交通量が多く都市域に位置することから、PO 濃度で評価すると都市域の NO<sub>x</sub> で相殺された O<sub>3</sub> がきちんと反映された状態で評価出来ることがわかる。

1985~2007 年度の年平均値の増加率は Ox で 0.31ppb/年、PO で 0.26ppb/年でほぼ同レベルであったが、1990~2007 年度は Ox で 0.36ppb/年、PO で 0.26ppb/年、1995~2007 年度は Ox で 0.34ppb/年、PO で 0.09ppb/年、2000~2007 年度は Ox で 0.57ppb/年、PO で 0.13ppb/年となり、両者の差が徐々に大きくなってきている。Ox について見ると、近年の急激な濃度上昇が認められるが、PO で見ると、NO<sub>2</sub> の近年の濃度低下の影響もあり、近年はほぼ横ばいと見ることが出来る。

PO 濃度年平均値の経年変化 (5 年間移動平均) (図 17.b) を見ると、1990 年代前半頃にかけて増加

---

傾向が認められるが、その他の年代については微増もしくは横ばいとなっていた。

### 3.1.8 PO 濃度月平均値の経年変化(図 20.a~l、図 20.a'~l')

PO 濃度月平均値の経年変化(図 20.a~l)を見ると、概ね各月とも、Ox 濃度月平均値の経年変化(図 15.a~l)と同様の傾向が認められたが、PO 年平均値と同様、局間のばらつきが少し小さくなった。全期間を通しての上昇傾向が認められた。但し月毎に見ていくと、3~8月の春から夏にかけての時期の上昇に比べて、11~2月の秋から冬にかけての時期の上昇が小さく、ほぼ横ばいに近いことがわかる。

5局平均の月平均値の傾きで見ると、1985~2007年度では5月が最も大きく0.60ppb/年、次いで4月で0.48ppb/年であった。1990~2007年度では6月が最も大きく0.59ppb/年、次いで5月で0.56ppb/年であった。1995~2007年度では7月及び10月が最も大きく0.42ppb/年であった。2000~2007年度では5月が最も大きく1.68ppb/年、次いで7月で0.90ppb/年であった。年間を通してみると、4~6月を中心とした春、10月を中心とした秋の時期におけるPO高濃度化が目立ち、特に5、6月の増加率が最大となる場合が多かった。

### 3.1.9 SPM 濃度年平均値(図 7.a, b)

SPM 濃度年平均値の経年変化(図 7.a)を見ると、1982~1986年度頃にかけては減少傾向にあったが、その後は横ばいないしは漸増傾向が続いている。局毎では、諫早市役所で1992年度のピーク以降徐々に減少し、2000年以降は横ばいである。小ヶ倉支所では1989年度以降横ばいであったが、2000年度のピーク以降減少している。また、小ヶ倉支所と諫早市役所は比較的交通量が多い市街地に位置しており、概ね全期間にわたり5局平均を上回っている。郊外に位置する松浦志佐、雪浦は5局平均を下回って推移している。相浦では2000年度以降増加が著しい。

年平均値の変化率(傾き)を見ると、5局平均では1995~2007年度の増加率(0.30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /年)が最も大きく、次いで2000~2007年度(0.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /年)であった。局毎では相浦の増加率が全期間を通して最も大きく、特に2000~2007年度は2.57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /年であった。逆に最も増加率の低かったのは小ヶ倉支所で全期間を通して負の増加率となった。

SPM 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)(図 7.b)を見ても、1984~1986年度頃にかけて減少し、1988~1992年度ごろまで増加、その後はほぼ横ばいとなっている。

### 3.1.10 SPM 濃度 2%除外値(図 8a, b)

SPM 濃度 2%除外値の経年変化(図 8.a)を見ると、SPM 濃度年平均値の経年変化(図 7.a)とよく似ており、SPM 濃度 2%除外値と SPM 濃度年平均値との相関が高いことが示唆されたが、SPM 濃度 2%除外値では、1998、2002、2007年度に小さなピークが現れるなど図 7.a に比べ変動が少し大きかった。また、SPM 濃度年平均値の経年変化と比較して局ごとのばらつきが小さくなっている。

SPM 濃度 2%除外値の経年変化(5年間移動平均)(図 8.b)を見ても、1984~1985年度頃にかけて減少し、その後は横ばいないしは漸増傾向が続いている。

### 3.1.11 SPM 高濃度(100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上)発生状況(図 9b, b')

SPM 濃度 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の出現率の経年変化(図 9.a)を見ると、概ね SPM 濃度年平均値や SPM 濃度 2%除外値の経年変化と同様であった。年ごとの変動が大きい、1982~1986年度頃にかけて減少傾向、その後変動しながら漸増ないしは横ばい状態である。かつては、局間の高濃度発生時間数のばらつきが大きかったが、近年は小さくなっている。

SPM 濃度 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の出現率の経年変化(5年間移動平均)(図 9.b)を見ても、1984~1985年度頃にかけて減少し、その後は横ばいないしは漸増傾向が続いている。

### 3.1.12 SPM 濃度月平均値の経年変化(図 18.a~l、図 18.a' ~l')

SPM 濃度月平均値の経年変化(図 18.a~l)を見ると、概ね 11~1 月の時期は横ばいないしは減少傾向にあるが、それ以外の月は全体的に微増傾向にある。月ごとに見ると、3~5 月の春期は年度ごとの変動が大きいが、このことには、黄砂飛来が影響していると考えられる。

5 局平均の月平均値の増加率を見ると、1985~2007 年度では 5 月及び 7 月が最も大きく  $0.50\mu\text{g}/\text{m}^3$  /年、逆に増加率が最も小さかったのは 12 月で  $-0.12\mu\text{g}/\text{m}^3$  /年であった。1990~2007 年度でも 7 月が最も大きく  $0.43\mu\text{g}/\text{m}^3$  /年、最も小さかったのは 12 月で  $-0.31\mu\text{g}/\text{m}^3$  /年であった。1995~2007 年度でも 7 月が最も大きく  $0.97\mu\text{g}/\text{m}^3$  /年、最も小さかったのは 9 月で  $-0.26\mu\text{g}/\text{m}^3$  /年であった。2000~2007 年度でも 7 月が最も大きく  $1.05\mu\text{g}/\text{m}^3$  /年、最も小さかったのは 3 月で  $-0.64\mu\text{g}/\text{m}^3$  /年であった。

SPM 濃度月平均値の経年変化(5 年間移動平均)(図 18.a'~l')を見ても、概ね 11~1 月の時期は横ばいないしは減少傾向にあるが、それ以外の月は全体的に微増傾向にある。

### 3.1.13 SPM 濃度 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の月別時間率の経年変化(図 19-2.a~l、図 19-2.a' ~l')

SPM 濃度  $100\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の月別出現率の経年変化(図 19-2.a~l)を見ると、1980 年代後半頃から 3~4 月の春期を中心に SPM 濃度  $100\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の出現が見られる。どの月も年ごとの変動が大きく、一定の傾向は見出されなかった。

SPM 濃度  $100\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の月別出現率の経年変化(5 年間移動平均)(図 19-2.a'~l')を見ても、1980 年代後半頃から 3~4 月の春期を中心に SPM 濃度  $100\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の出現が見られ、どの月も横ばいもしくは漸増傾向にあった。

### 3.1.14 NOx 濃度年平均値(図 22.a, b)

NOx 濃度年平均値の経年変化(図 22.a)を見ると、5 局平均では測定開始から 1998 年度頃まではほぼ横ばい状態であるが、1998 年度頃からは減少傾向にある。これはディーゼル車に対する排ガス規制等が有効に働いたためと推測できる。局ごとに見ると、雪浦と松浦志佐は郊外に位置しているため 5 局平均よりも低濃度で推移している。小ヶ倉支所と相浦は交通量の多い場所であり 5 局平均に比べ高濃度で推移していたが、1998 年度以降は減少傾向にある。諫早市役所は 1990~1998 年度頃に上昇傾向にあったが、その後は減少傾向にある。

NOx 濃度年平均値の経年変化(5 年間移動平均)(図 22.b)を見ても、1998 年度頃までは上昇傾向にある局もあるものの 1998 年度以降はどの局も減少傾向にある。

### 3.1.15 NMHC 濃度年平均値(図 23.a, b)

NMHC 濃度年平均値の経年変化(図 23.a)については、松浦志佐の 1 局しかデータが無く、年度ごとの差も大きいため全体的な傾向がわかりづらいが、1991 年度頃以降は減少傾向にある。また、2002 年度以降の近年は多少増加傾向にある。

NMHC 濃度年平均値の経年変化(5 年間移動平均)(図 23.b)を見ても、1992 年度頃以降は減少傾向にあるが、2000 年度以降は多少増加傾向にある。

## 3. 2 経月変動・季節変動の特性

### 3.2.1 O<sub>x</sub> 濃度の季節的な特徴(図 10.a~c、図 13.a~c)

O<sub>x</sub> 濃度月平均値の経月変動を見ると、1990 年以降(1990~2007 年度)(図 10.a)では、春の 4~5 月に大きなピーク、秋の 10 月に小さなピークがある 2 山型を示していた。局ごとに見ると、郊外に位

---

置する松浦志佐及び雪浦が、市街地に位置する小ヶ倉支所、相浦及び諫早市役所に比べて高い濃度レベルで推移している。

最近5年間（2003～2007年度）（図10.c）と1990年代初頭（1990～1994年度）（図10.b）のOx濃度月平均値の経月変動パターンを比較すると、ピークの形状等に大きな差はないが、最近5年間の方は全体的に濃度が高くなり、局間のばらつきが小さくなっている。

Ox濃度60ppb以上の出現率の経月変動を見ると、月平均値の経月変動と同様に1990年以降（1990～2007年度）（図13.a）では、春の4～5月に大きなピーク、秋の9～10月に小さなピークがある2山型であった。

最近5年間（2003～2007年度）（図13.c）と1990年代初頭（1990～1994年度）（図13.b）のOx濃度60ppb以上の出現率の経月変動パターンを比較すると、最近5年間の方がより出現率が高くなっていた。

春と秋にピークのある2山型は西日本に共通して見られる経月変動であり、要因の一つとして季節風による大陸からの影響が考えられる。

### 3.2.2 SPM濃度の季節的な特徴（図11.a～c, 図14.a～c）

SPM月平均値の経月変動を見ると、1990年以降（1990～2007年度）（図11.a）では、2～4月にかけてなだらかに濃度が増加しピークが見られ、その後なだらかに減少し12～1月あたりの冬期にかけて最も濃度が小さくなっている。局間のばらつきは小さい。局毎では、郊外に位置する松浦志佐及び雪浦が5局平均を下回り、市街地に位置する小ヶ倉支所、相浦及び諫早市役所は5局平均を上回るかほぼ同じレベルで推移している。3～5月に高くなるのは、黄砂の影響や、Ox濃度が高くなる時期であることが影響していると考えられる。

最近5年間（2003～2007年度）の経月変動（図11.c）と、1990年代初頭（1990～1994年度）の経月変動（図11.b）を比較すると、変動パターンに大きな違いはないが、最近5年間は4～6月の濃度がより高くなっておりピークが分かりやすくなっている。

SPM濃度100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の出現率の経月変動をみると、1990年以降（1990～2007年度）（図14.a）の5局平均では、3～4月にピークがあり、5月に低くなった後はなだらかに減少している。夏期以降は局間のばらつきが大きい。

最近5年間（2003～2007年度）（図14.c）と1990年代初頭（1990～1994年度）（図14.b）を比較すると、1990年代初頭は局間のばらつきが非常に大きくピークが出現する月がばらばらであったのに対して、最近5年間では、局間のばらつきが小さくなっている。最近5年間では、最大ピークはほとんどの局において4月に出現し、次いで6～7月付近に小さいピークが出現している。

### 3.2.3 NOx濃度の季節的な特徴（図12.a～c）

NOx月平均値の経月変動を見ると、1990年以降（1990～2007年度）の変動（図12.a）では、11～12月を中心とする冬季に高濃度となり、6～8月の夏季に低濃度となった。局毎では、郊外に位置する松浦志佐及び雪浦は年間をとおして5局平均を下回る一定の低濃度で推移しており、市街地に位置する他の3局は5局平均より少し高い濃度で推移している。

最近5年間（2003～2007年度）（図12.c）と1990年代初頭（1990～1994年度）（図12.b）の経月変動を比べると、最近5年間では全体的に濃度低下し年間を通した変動が小さくなっており、夏期と冬期での濃度の差も小さくなってきている。これは、各種自動車排ガス規制等の成果によるものと考えられる。特に、小ヶ倉支所と相浦においては明らかに濃度が低下している。

### 3.2.4 PO濃度の季節的な特徴（図21.a～c）

---

PO 月平均値の経月変動を見ると、1990 年以降（1990～2007 年度）の変動（図 21.a）では、春（4 月）と秋（10 月）にピークのある 2 山型を示しており、形状的には Ox 月平均値経月変動の図 10.a とよく似ている。図 21.a の方が局間のばらつきが小さい。

最近 5 年間（2003～2007 年度）（図 14.c）と 1990 年代初頭（1990～1994 年度）（図 14.b）とでは大きな違いはないが、最近 5 年間の方では局間のばらつきが小さくなり、どの局もほぼ同じ濃度で 5 局平均値付近を推移している。

#### 4. まとめと今後の課題

##### (1) Ox 濃度年平均値の経年変化

Ox 濃度年平均値については、1990 年前後で一時的減少傾向を示しているが、全体としては増加傾向にあり、5 局平均でみると 2007 年度はこれまでの最高値となった。局ごとの傾向としては、郊外に位置する松浦志佐と雪浦は全期間において 5 局平均を上回っていた。

1990 年度以降（1990～2007 年度）の増加率は 5 局平均で 0.36ppb/年であったが、2000～2007 年度の増加率は 5 局平均で 0.57ppb/年と大きくなっており、近年 Ox 濃度増加率が上昇している。また、Ox 年平均値の期間平均値を比較してみると、5 局平均で 1990～1994 年度が 27.7ppb、1990～2007 年度が 29.7ppb、2003～2007 年度が 31.8ppb と着実に濃度が上昇している。

##### (2) 高濃度 Ox の発生状況

Ox 濃度の年最大値については、概ね年平均値の経年変化と同じように、1980 年代初頭を底に全体的に微増傾向が認められ、近年は 100ppb 前後で推移している。また、2007 年度においては、5 局中 4 局で 120ppb を超過しており、光化学オキシダント注意報が県内広範囲で発令された。

Ox 濃度 60ppb 以上の出現時間数（出現率）は、年平均値・年最大値と同様に、1980 年代初頭を底に、全体的な増加傾向が認められた。特に 2000 年度以降の近年の急激な増加が目立つ。

##### (3) Ox 濃度ランク別出現時間数

0～19 ppb の低濃度域では出現時間数が減少したのに対し、20 ppb 以上の濃度では、1986 年度頃以降、出現時間数が増加傾向であった。特に 40～59ppb、60～79 ppb の濃度ランクでの増加が顕著であった。

##### (4) Ox 濃度月平均値の経年変化

全体的に明らかな上昇傾向が認められたが、特に春期の上昇が大きかった。それに対して 12 月～2 月の冬期の上昇は小さく、ほぼ横ばいに近い。

##### (5) Ox 濃度 60 ppb 以上の月別出現率の経年変化

概ね各月とも全体的な上昇傾向が認められた。ただし、11～2 月にかけての冬期にはほとんど 60 ppb 以上の出現は見られなかった。3～6 月の春期における Ox 高濃度出現頻度の増加が顕著であり、また、2000 年以降の近年における高濃度出現頻度の増加が目立った。

##### (6) ポテンシャルオゾン（PO）でみた年平均値の経年変化

経年変化の傾向としては、Ox 年平均値の経年変化と比較するとその増加傾向は緩やかであったが、PO 濃度で評価した場合、5 局平均は Ox 濃度年平均値の 5 局平均より全期間を通して約 10ppb 程高く、局毎のばらつきが小さくなった。PO 濃度で評価すると都市域の NO で相殺された O<sub>3</sub> がきちんと反映された状態で評価出来た。

##### (7) PO 濃度月平均値の経年変化

概ね各月とも Ox 濃度月平均値の経年変化と同様な傾向が認められたが、PO 年平均値と同様、局間のばらつきが少し小さくなった。3～8 月の春～夏にかけての時期における PO 高濃度化が目立ち、特に 5、6 月の濃度上昇が大きかった。11～2 月の秋～冬にかけての時期の上昇が小さく、ほぼ横ばいで推移していた。

##### (8) SPM 濃度年平均値及び SPM 濃度 2%除外値の経年変化



---

1982～1986 年度頃は減少傾向にあったが、1980 年代後半から横ばいないしは漸増傾向が続いている。SPM 濃度 2%除外値の経年変化の方が局間のばらつきは少ないが、年変動は僅かながら大きかった。

(9) 高濃度 SPM の発生状況

概ね年平均値や 2%除外値の経年変化と同様の傾向を示した。年ごとの変動が大きい、横ばいないしは漸増傾向にある。局間のばらつきは近年小さくなっている。

(10) SPM 濃度月平均値の経年変化

11～1 月の時期は横ばいないしは減少傾向にあるが、それ以外の月は全体的に微増傾向にある。3～5 月の春期は年度ごとの変動が大きい、このことには、黄砂飛来が影響していると考えられる。

(11) SPM 濃度  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の月別出現率の経年変化

3～4 月を中心とした春期の出現時間率が比較的大きい。どの月も年変動が大きく一定の傾向が見出しにくい。5 年間移動平均で見ると、どの月も横ばいもしくは漸増傾向にあった。

(12) NO<sub>x</sub> 濃度年平均値の経年変化

測定開始から 1998 年度頃まではほぼ横ばい状態だが、1998 年度頃からは減少傾向にある。局毎の濃度差が大きく、郊外に位置する局では低濃度で推移している。

(13) NMHC 濃度年平均値の経年変化

1 局しかデータが無く年度ごとの差も大きいため全体的な傾向が見出しにくい、1991 年度頃以降は減少傾向にあり、2002 年度以降の近年は多少増加傾向にある。

(14) Ox 濃度の経月変動パターン

春の 4～5 月に大きなピーク、夏にいったん濃度が減少し、秋の 10 月に再び小さなピークが現れる 2 山型を示した。1990 年代初頭と比較すると、最近 5 年間は全体的に濃度が高くなっていた。また、郊外に位置する松浦志佐、雪浦の濃度が高かった。

(15) SPM 濃度の経月変動パターン

2～4 月にかけてなだらかに濃度が上昇し、その後減少し 12～1 月の冬期に最も濃度が小さくなる 1 山型の季節変動を示した。1990 年代初頭と比較すると、最近 5 年間は 4～6 月の濃度がより高くなっており、月ごとの変動が大きくなっている。Ox と異なり、市街地で濃度が高い傾向にあった。

(16) NO<sub>x</sub> 濃度の経月変動パターン

11～12 月を中心とする冬期に高濃度となり、6～8 月の夏季に低濃度となっていた。1990 年代と比較して最近 5 年間では全体的に濃度が減少しており、年間を通した変動がより小さくなった。市街地の濃度が高い傾向にある。

長崎県では、2006 年度に観測史上初めて光化学オキシダント注意報が発令され、翌 2007 年度には 3 回、2009 年度にも 2 回の発令があった。中国をはじめとしたアジア諸国の経済発展に伴い、越境大気汚染の問題は今後益々大きくなることが考えられる。今後は、Ox 高濃度化の更なる解明に努めるとともに、最終的な着地点を見据え、国際的な協力により東アジア諸国に働きかけるなど効果的な対策を行う必要があると考える。

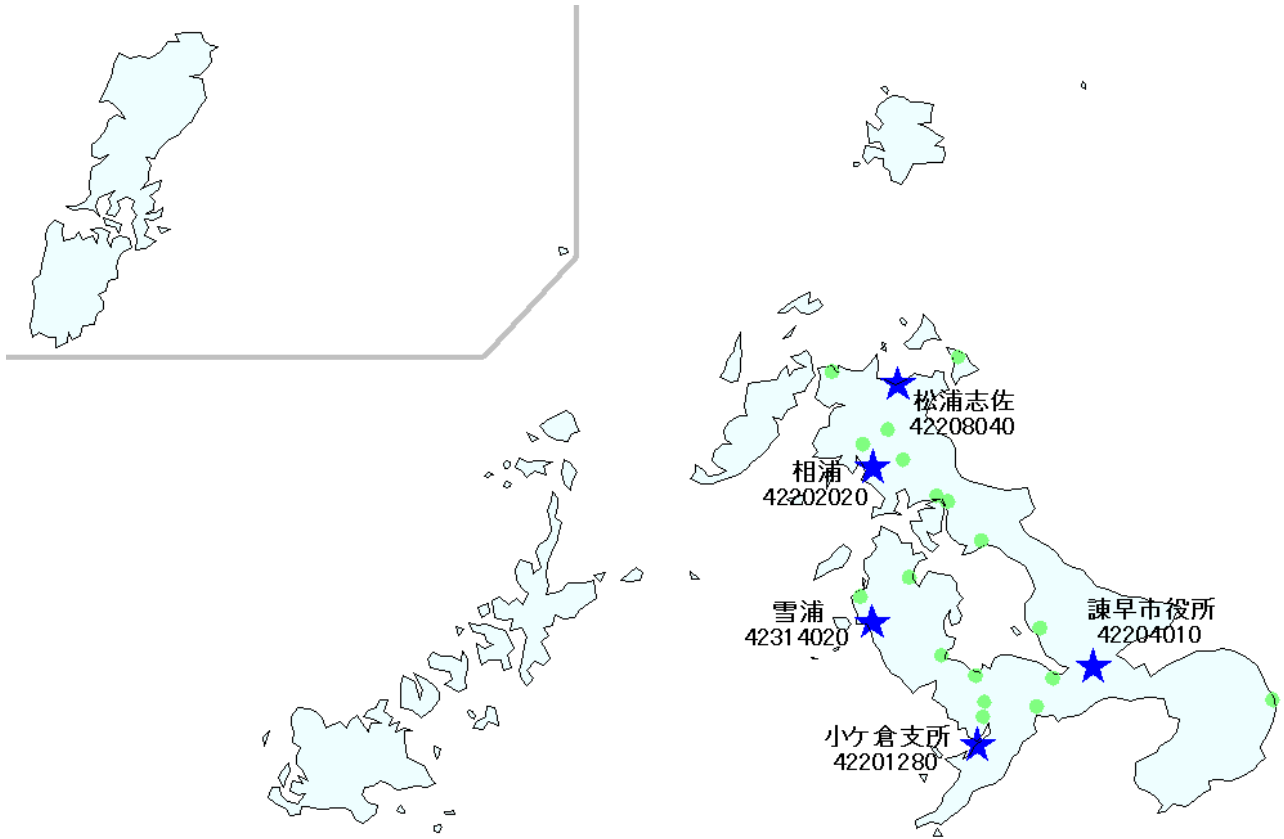
[執筆：古賀 康裕（長崎県環境保健研究センター）]

---

## 参考文献

- 1) 森淳子, 竹野大志, 香月幸一郎, 白井玄爾: 長崎県における大気環境の特徴—平成 14 年度大気汚染常時監視結果の解析と長期変動解析—, 長崎県衛生公害研究所報, 48, 1-17 (2002)
- 2) 長崎県環境部環境政策課: 平成 19 年度 大気環境調査結果について, 平成 20 年 6 月 27 日付け記者公表資料
- 3) 長崎県環境審議会: 今後の環境監視のあり方について (答申), 平成 17 年 11 月 4 日付け 16 環審第 299 号

測定局配置図(★:選定5局 ●:一般環境測定局)



## 選定 5 局の属性情報

表 1.a 42201280 小ヶ倉支所

住所	長崎市小ヶ倉町 2-21-2
位置	県南部にある長崎市（中核市）内の測定局であり、長崎市中心部から南南西にあたる長崎半島の付け根付近に位置する。
地勢・気候	西側は海に面しており、東側には海拔 150m 程度の山を切り開いた高台がある。その影響のため、夏は西南西、冬は北～北東の卓越風となる。
交通	国道 499 号線がすぐ傍を通り、付近のバイパスも含めて交通量が多く、渋滞も日常化している。平成 17 年度道路交通センサスの近傍の調査地点における平日 12 時間自動車類交通量は 17,054 台、平日 12 時間大型車混入率は 11.9%、平日混雑度は 1.92 であった。
用途地域	工業地域
周辺状況	北側には生コン工場、石油貯蔵施設、液化石油ガス製造所があり、南西～南側には鉄工所・造船所等の固定発生源がある。また、東～南側には住宅地が多く存在する。
周辺状況の変化	特になし
測定局移設状況	なし
測定局設置年月	1978 年 4 月
Ox のデータ解析期間	1979～2007 年度
Ox の測定方法* <sup>1</sup>	1995 年 2 月：Ox→OxW 2002 年 4 月：OxW→O <sub>3</sub> UV
SPM のデータ解析期間	1989～2007 年度
SPM の測定方法* <sup>2</sup>	1998 年 4 月：SPMB 更新
NOx のデータ解析期間	1979～2007 年度
NOx の測定方法* <sup>3</sup>	1990 年 3 月：NOx 更新 2000 年 4 月：NOx→NOxCL
NMHC のデータ解析期間	測定なし
NMHC の測定方法* <sup>4</sup>	
備考	第 3 期研究から北消防署局（一般局：42201040、2005 年度末廃止）に代えて追加した一般局。

\*1：Ox は吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置なし、OxWは吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付き、O<sub>3</sub>UV は紫外線吸収法を示す。

\*2：SPM は光散乱法、SPMB はβ線吸収法、SPMP は圧電天秤法、SPMF はフィルター振動法、SPML はローボリウムエアサンプラーを示す。

\*3：NOx は湿式（吸光光度法）、NOxCL は乾式（化学発光法）を示す。

\*4：HC1 は全炭化水素・非メタン炭化水素・メタン（直接法）、HC2 は全炭化水素・非メタン炭化水素・メタン（差量法、プロパン換算有）、HC3 は全炭化水素・非メタン炭化水素・メタン（差量法、プロパン換算無）を示す。

表 1.b 42202020 相浦

住所	佐世保市木宮町 3-10
位置	県北部と県中部の間にある佐世保市（特例市）内の測定局であり、佐世保市中心部から北西部に位置する。
地勢・気候	局舎は、北西にある約 260m の山と東側に広がる 70～450m の山々の谷間にあり、約 2km 西には海がある。その影響のため、夏は南南西、冬は北東の卓越風となる。
交通	県道 11 号線がすぐ東側を通り、約 300m 東には鉄道が通っている。平成 17 年度道路交通センサスの近傍の調査地点における平日 12 時間自動車類交通量は 11,529 台、平日 12 時間大型車混入率は 9.0%、平日混雑度は 0.77 であった。
用途地域	商業地域
周辺状況	大型の固定発生源として、約 1.7km 西に火力発電所（重油専焼）がある。また、南北に住宅地が多く存在する。
周辺状況の変化	1973 年九州電力㈱相浦発電所 1 号機（火力：37.5 万 KW）発電開始 1976 年同発電所 2 号機（火力：50 万 KW）発電開始
測定局移設状況	なし
測定局設置年月	1974 年 4 月
Ox のデータ解析期間	1979～2007 年度
Ox の測定方法* <sup>1</sup>	1993 年 3 月：Ox→OxW 2003 年 4 月：OxW→O <sub>3</sub> UV
SPM のデータ解析期間	1994～2007 年度
SPM の測定方法* <sup>2</sup>	2004 年 4 月：SPMB 更新
NOx のデータ解析期間	1979～2007 年度
NOx の測定方法* <sup>3</sup>	1993 年 3 月：NOx 更新 2004 年 4 月：NOx→NOxCL
NMHC のデータ解析期間	測定なし
NMHC の測定方法* <sup>4</sup>	
備考	

\*1：Ox は吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置なし、OxWは吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付き、O<sub>3</sub>UV は紫外線吸収法を示す。

\*2：SPM は光散乱法、SPMB はβ線吸収法、SPMP は圧電天秤法、SPMF はフィルター振動法、SPML はローボリウムエアサンプラーを示す。

\*3：NOx は湿式（吸光光度法）、NOxCL は乾式（化学発光法）を示す。

\*4：HC1 は全炭化水素・非メタン炭化水素・メタン（直接法）、HC2 は全炭化水素・非メタン炭化水素・メタン（差量法、プロパン換算有）、HC3 は全炭化水素・非メタン炭化水素・メタン（差量法、プロパン換算無）を示す。

表 1.c 42204010 諫早市役所

住所	諫早市東小路町 1
位置	県央部の中心にあたる諫早市（特例市）内の測定局であり、中心街にある諫早市役所に設置されている。
地勢・気候	局舎周辺は、ほとんどが平地であり、東には県下で一番広い諫早平野（ほとんどが干拓地）が広がる。夏は南東、冬は北の卓越風となる。
交通	北側を国道 207 号線、南側を国道 57 号線が通る。両国道はいずれも主要道路であり、交通量が多い。約 250m 南には鉄道が通っている。平成 17 年度道路交通センサスの近傍の調査地点における平日 12 時間自動車類交通量は 15,435 台、平日 12 時間大型車混入率は 13.2%、平日混雑度は 1.72 であった。
用途地域	商業地域
周辺状況	住宅地と商業施設が多い。
周辺状況の変化	特になし
測定局移設状況	なし
測定局設置年月	1974 年 8 月
Ox のデータ解析期間	1979～2007 年度
Ox の測定方法* <sup>1</sup>	1977～1983 年：不明 1984 年 4 月：OxW 設置 1995 年 4 月：OxW 更新 2003 年 4 月：OxW→O <sub>3</sub> UV
SPM のデータ解析期間	1982～2007 年度
SPM の測定方法* <sup>2</sup>	1993 年 4 月：SPMB 更新 2003 年 4 月：SPMB 更新
NOx のデータ解析期間	1979～2007 年度
NOx の測定方法* <sup>3</sup>	1985 年 4 月：NOx 更新 1997 年 4 月：NOx 更新 2003 年 4 月：NOx→NOxCL
NMHC のデータ解析期間	測定なし
NMHC の測定方法* <sup>4</sup>	
備考	

\*1：Ox は吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置なし、OxWは吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付き、O<sub>3</sub>UV は紫外線吸収法を示す。

\*2：SPM は光散乱法、SPMB はβ線吸収法、SPMP は圧電天秤法、SPMF はフィルター振動法、SPML はローボリウムエアサンプラーを示す。

\*3：NOx は湿式（吸光光度法）、NOxCLは乾式（化学発光法）を示す。

\*4：HC1 は全炭化水素・非メタン炭化水素・メタン（直接法）、HC2 は全炭化水素・非メタン炭化水素・メタン（差量法、プロパン換算有）、HC3 は全炭化水素・非メタン炭化水素・メタン（差量法、プロパン換算無）を示す。

表 1.d 42208040 松浦志佐

住所	松浦市志佐町浦免 812-1
位置	県北部の松浦市の中心地に位置する測定局である。
地勢・気候	局舎は、西側の約 215m の山と東側の 200～290m の山々の谷間にあり、約 900m 北に海がある。一年を通して、南南西の風が卓越している。
交通	北側を国道 204 号線が通り、付近のバイパスも含めて交通量は少ない。大型車の交通量が比較的多い。平成 17 年度道路交通センサスにおける平日 12 時間自動車類交通量は 1,046 台、平日 12 時間大型車混入率は 28.8%、平日混雑度は 0.18 であった。
用途地域	第 1 種中高層住居専用地域
周辺状況	大型の固定発生源として、約 3km 北西に 2 つの火力発電所（石炭専焼）が併設されている。測定局周辺は、住宅地と商業施設が多い。
周辺状況の変化	1989 年九州電力(株)松浦発電所 1 号機（火力：70 万 KW）発電開始 1990 年電源開発(株)松浦火力発電所 1 号機（火力：100 万 KW）発電開始 1997 年電源開発(株)松浦火力発電所 2 号機（火力：100 万 KW）発電開始
測定局移設状況	なし
測定局設置年月	1987 年 4 月
Ox のデータ解析期間	1987～2007 年度
Ox の測定方法* <sup>1</sup>	1997 年 3 月：OxW 更新 2007 年 4 月：OxW→O <sub>3</sub> UV
SPM のデータ解析期間	1987～2007 年度
SPM の測定方法* <sup>2</sup>	1997 年 3 月：SPMB 更新 2007 年 4 月：SPMB 更新
NOx のデータ解析期間	1987～2007 年度
NOx の測定方法* <sup>3</sup>	1997 年 3 月：NOx 更新 2007 年 4 月：NOx→NOxCL
NMHC のデータ解析期間	1987～2007 年度
NMHC の測定方法* <sup>4</sup>	測定開始～ HC1
備考	

\*1：Ox は吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置なし、OxWは吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付き、O<sub>3</sub>UV は紫外線吸収法を示す。

\*2：SPM は光散乱法、SPMB はβ線吸収法、SPMP は圧電天秤法、SPMF はフィルター振動法、SPML はローボリウムエアサンプラーを示す。

\*3：NOx は湿式（吸光光度法）、NOxCL は乾式（化学発光法）を示す。

\*4：HC1 は全炭化水素・非メタン炭化水素・メタン（直接法）、HC2 は全炭化水素・非メタン炭化水素・メタン（差量法、プロパン換算有）、HC3 は全炭化水素・非メタン炭化水素・メタン（差量法、プロパン換算無）を示す。

表 1.e 42314020 雪浦

住所	西海市大瀬戸町雪浦上郷字宮小路 141-2
位置	県西部にある西彼杵半島の西側にある測定局である。
地勢・気候	局舎は、西側の 100～170m の山々と東側の 200～300m の山々の谷間を流れる川の傍らにあり、同河川は約 600m 南南西下ると海につながる。その影響のため、初夏は南～南南西、それ以外の時期は北東の卓越風となる。
交通	国道 202 号線が近くを通る。交通量が多いほうではない。平成 17 年度道路交通センサスにおける平日 12 時間自動車類交通量は 6,347 台、平日 12 時間大型車混入率は 7.6%、平日混雑度は 0.69 であった。
用途地域	未（該当なし）
周辺状況	大型の固定発生源として、約 6.5km 西北西に火力発電所（石炭専焼）がある。付近には、民家が点在している。
周辺状況の変化	1981 年電源開発(株)松島火力発電所 1 号機（火力：50 万 KW）、2 号機（火力：50 万 KW）発電開始
測定局移設状況	なし
測定局設置年月	1979 年 4 月
Ox のデータ解析期間	1979～2007 年度
Ox の測定方法* <sup>1</sup>	1979～1983 年：不明 1984 年 4 月：OxW 設置 1995 年 4 月：OxW 更新 2004 年 4 月：OxW→O <sub>3</sub> UV
SPM のデータ解析期間	1983～2007 年度
SPM の測定方法* <sup>2</sup>	1996 年 4 月：SPMB 更新 2004 年 4 月：SPMB 更新
NOx のデータ解析期間	1979～2007 年度
NOx の測定方法* <sup>3</sup>	1988 年 4 月：NOx 更新 2004 年 4 月：NOx→NOxCL
NMHC のデータ解析期間	測定なし
NMHC の測定方法* <sup>4</sup>	
備考	

\*1：Ox は吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置なし、OxWは吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付き、O<sub>3</sub>UV は紫外線吸収法を示す。

\*2：SPM は光散乱法、SPMB はβ線吸収法、SPMP は圧電天秤法、SPMF はフィルター振動法、SPML はローボリウムエアースンプラーを示す。

\*3：NOx は湿式（吸光光度法）、NOxCL は乾式（化学発光法）を示す。

\*4：HC1 は全炭化水素・非メタン炭化水素・メタン（直接法）、HC2 は全炭化水素・非メタン炭化水素・メタン（差量法、プロパン換算有）、HC3 は全炭化水素・非メタン炭化水素・メタン（差量法、プロパン換算無）を示す。



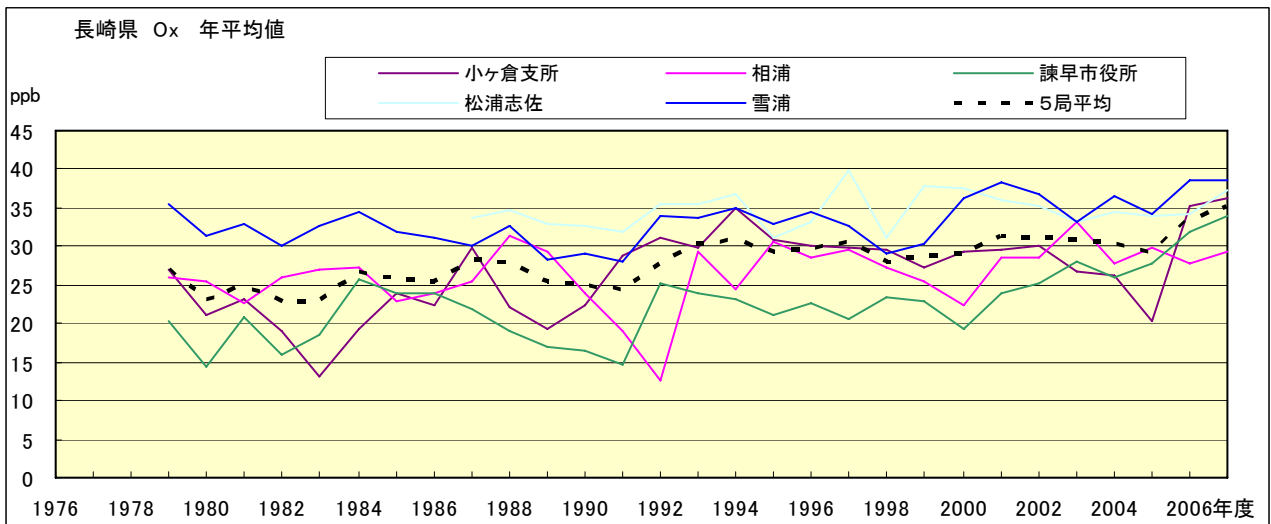


図 1.a Ox 濃度の年平均値経年変化

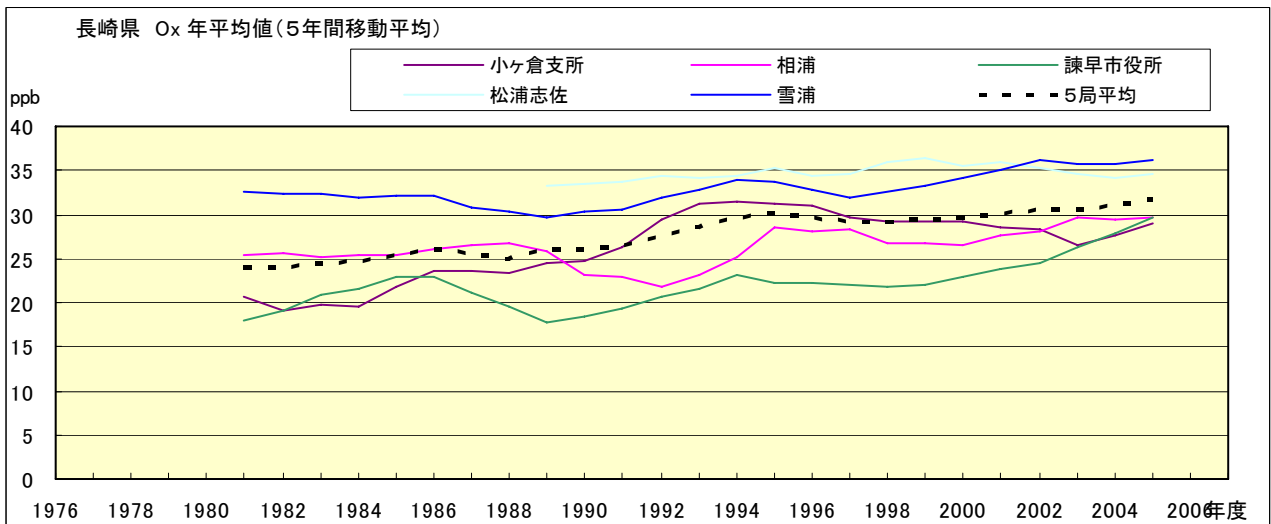


図 1.b Ox 濃度の年平均値経年変化(5 年間移動平均)

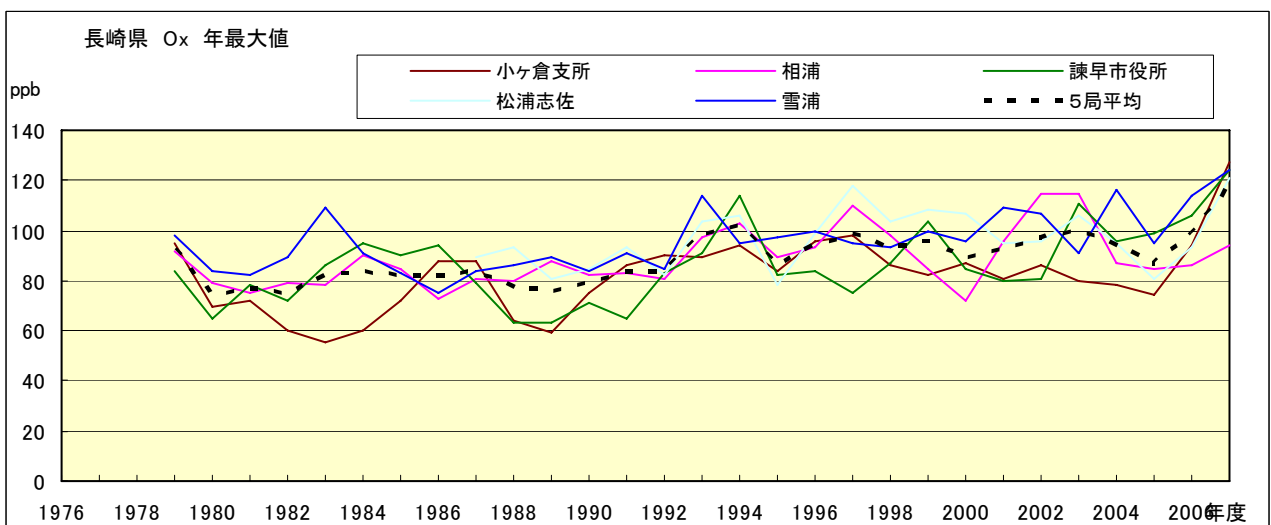


図 2.a Ox 濃度の年最大値経年変化

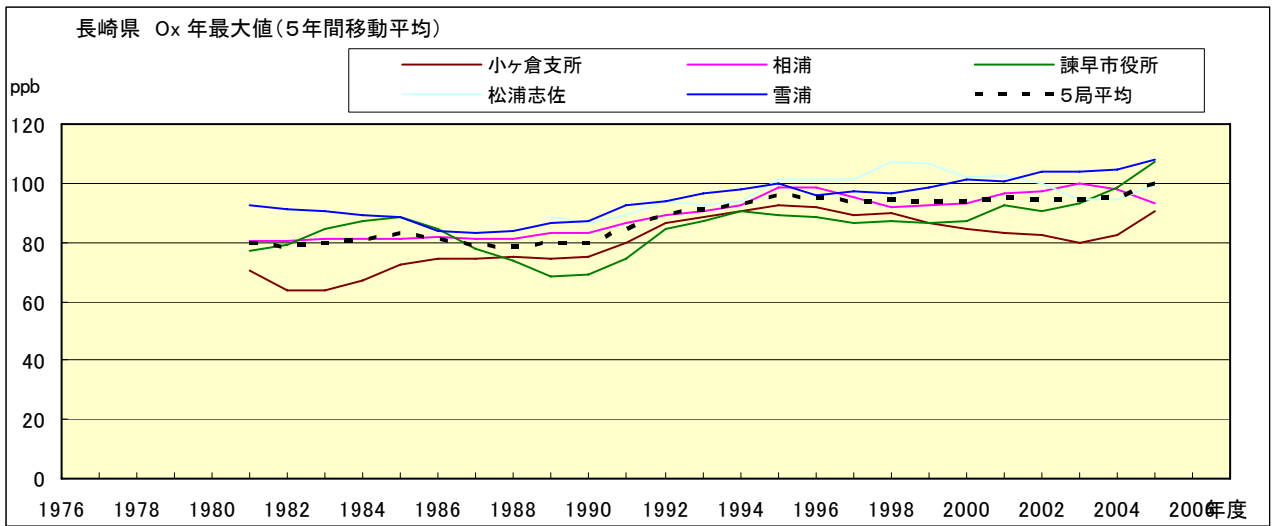


図 2.b Ox 濃度の年最大値経年変化(5 年間移動平均)

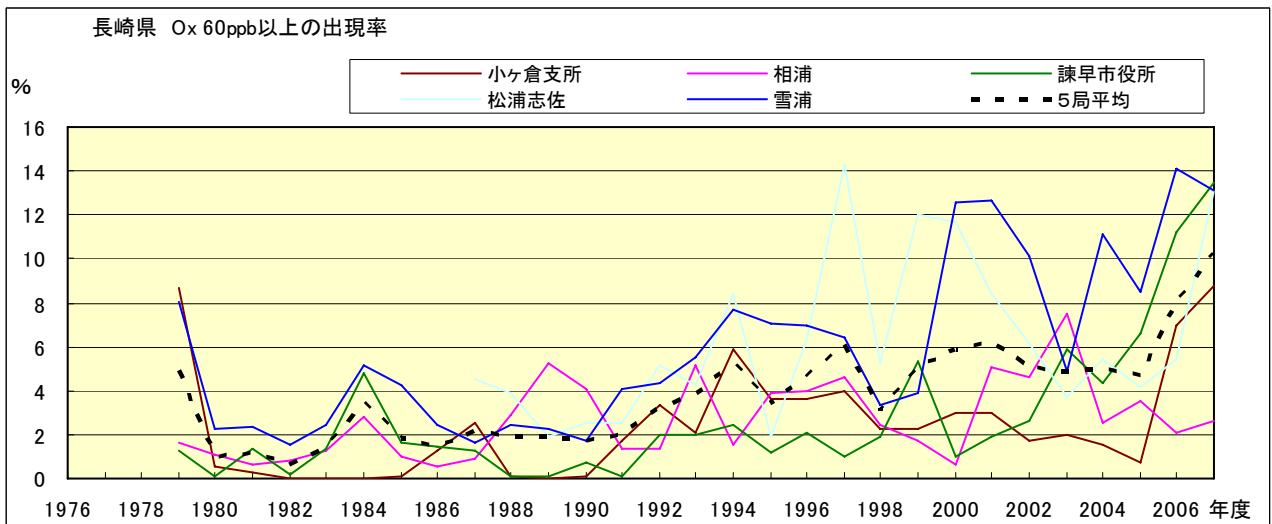


図 3.b Ox 60ppb 以上の出現率の経年変化

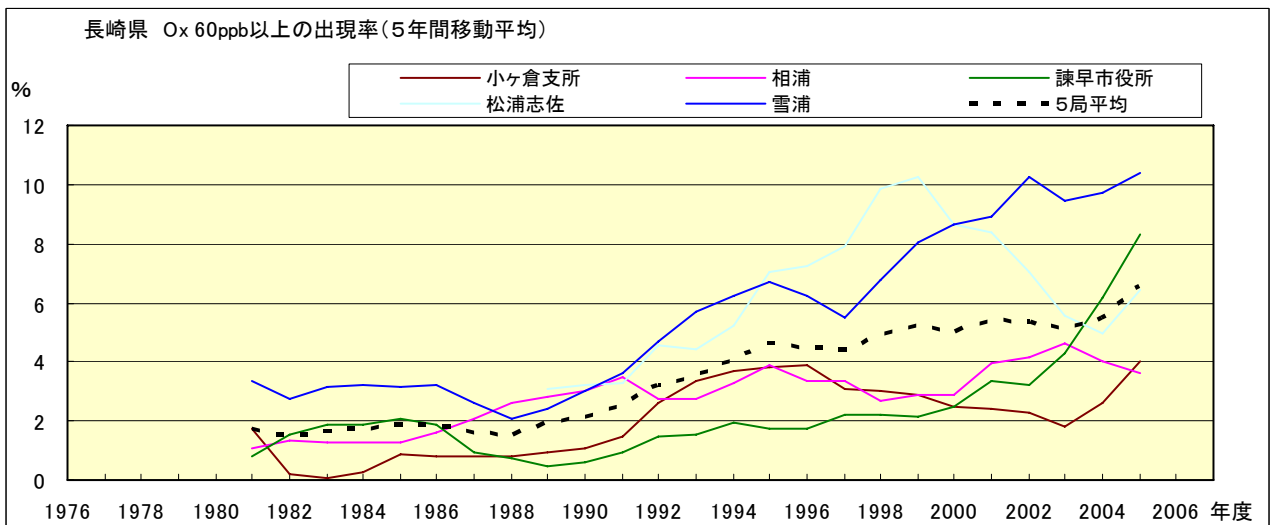


図 3.b' Ox 60ppb 以上の出現率の経年変化(5 年間移動平均)

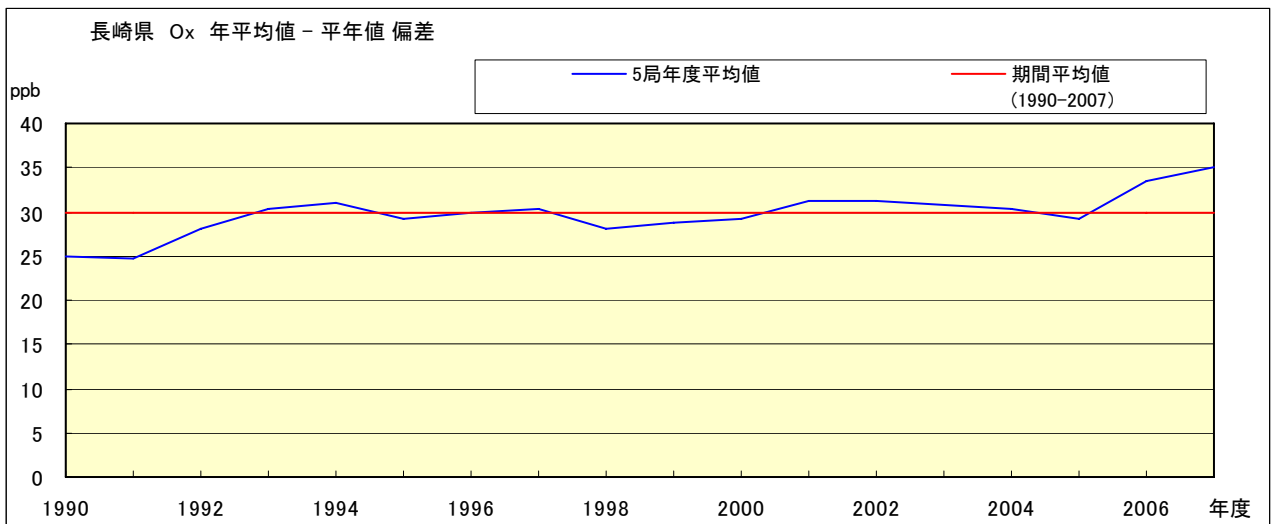


図 4 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

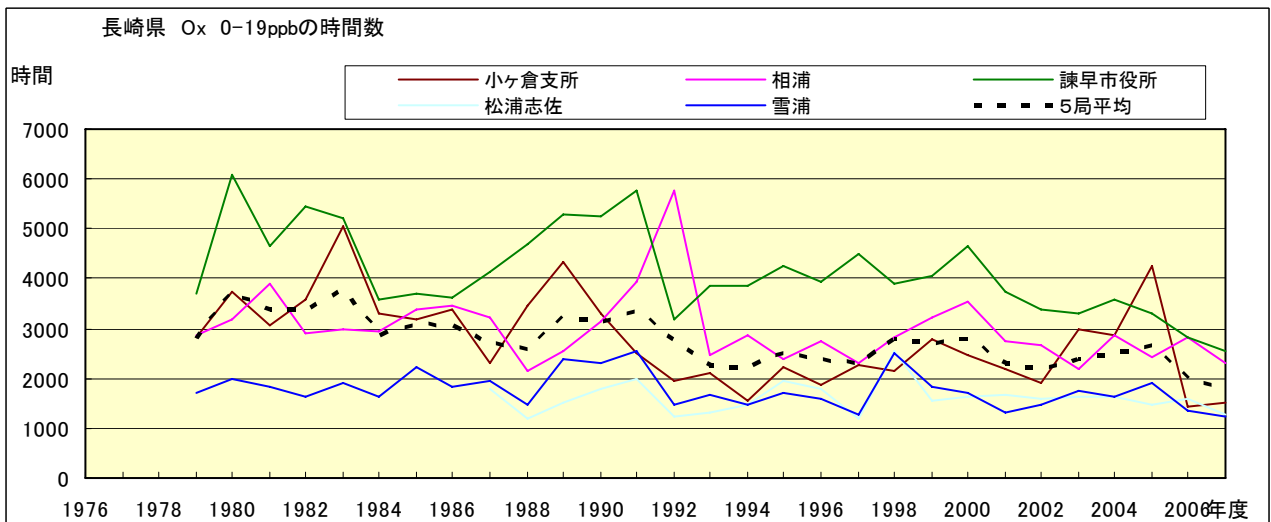


図 5.a Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (0~19ppb)

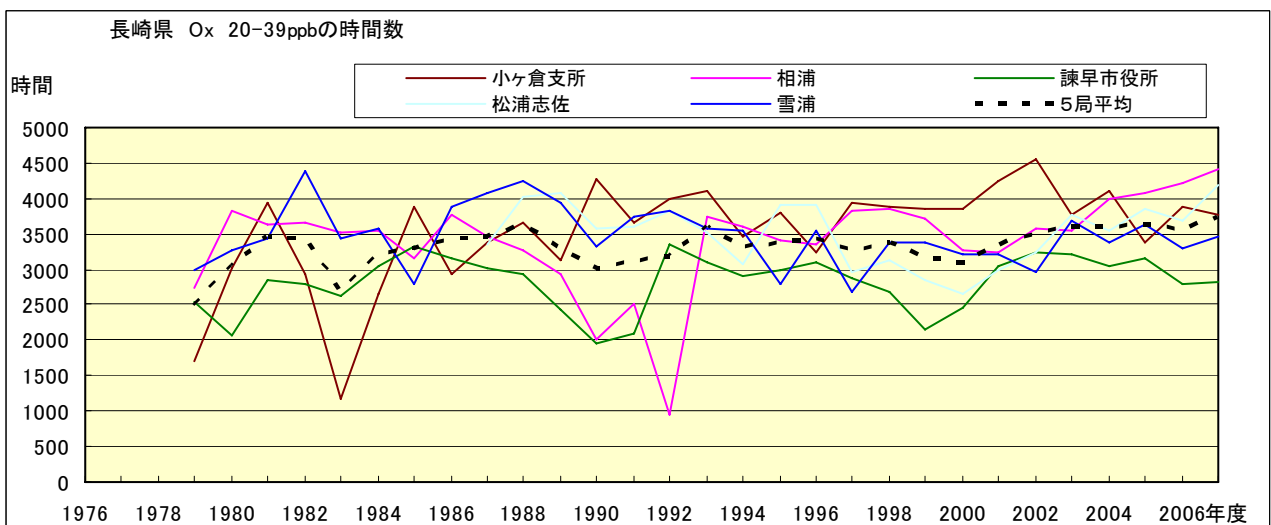


図 5.b Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (20~39ppb)

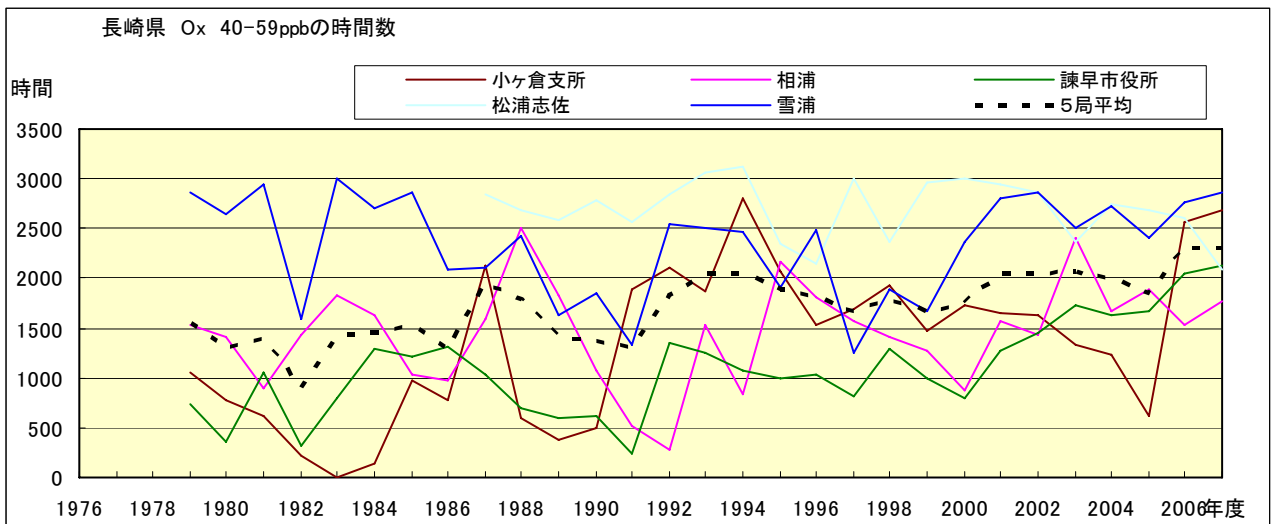


図 5.c Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (40~59ppb)

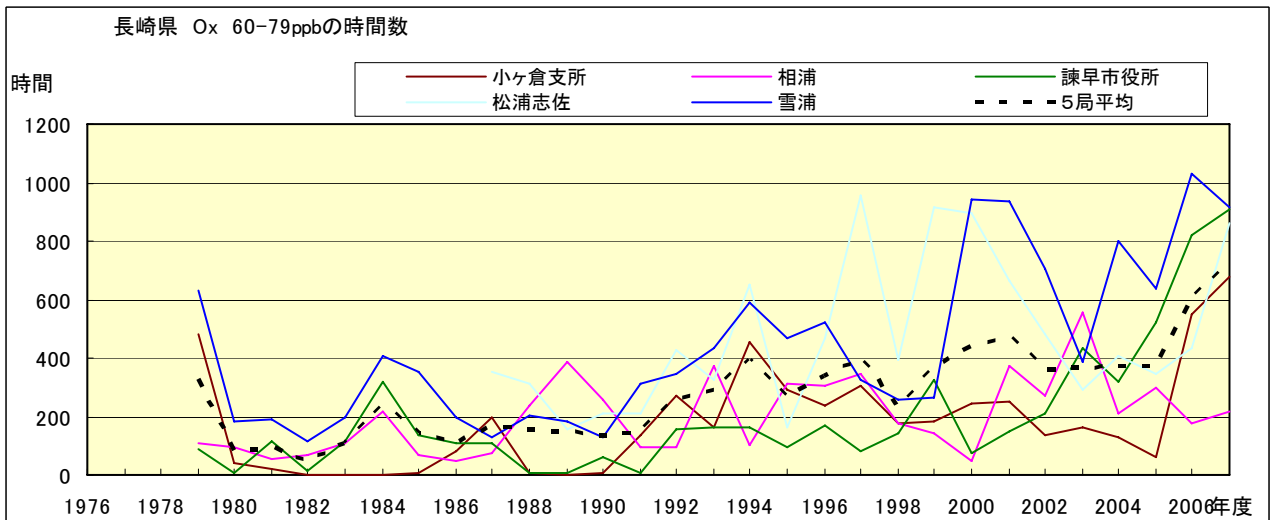


図 5.d Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (60~79ppb)

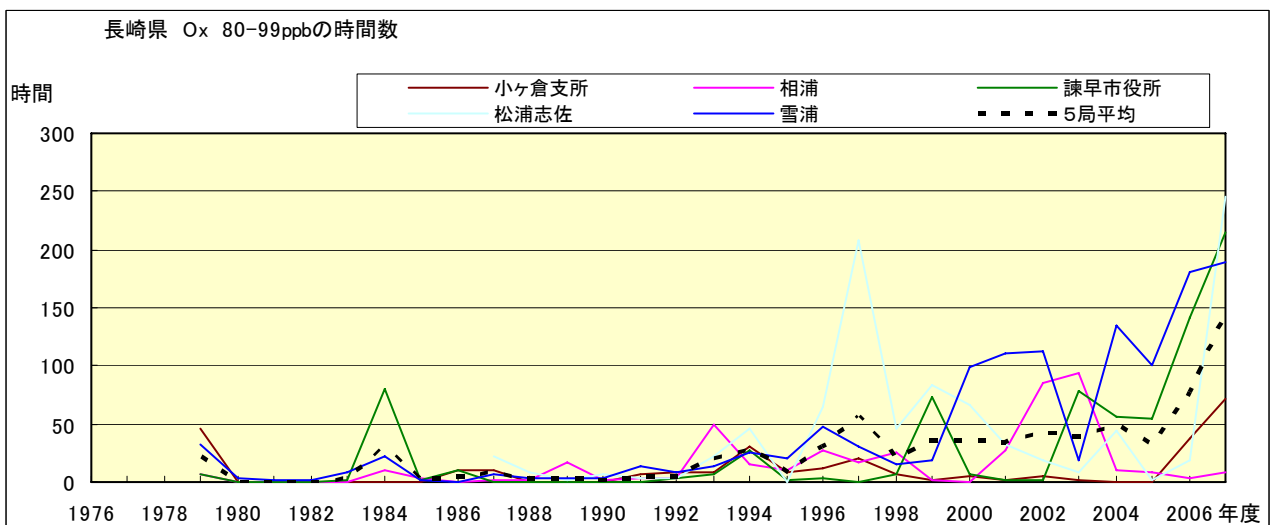


図 5.e Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (80~99ppb)

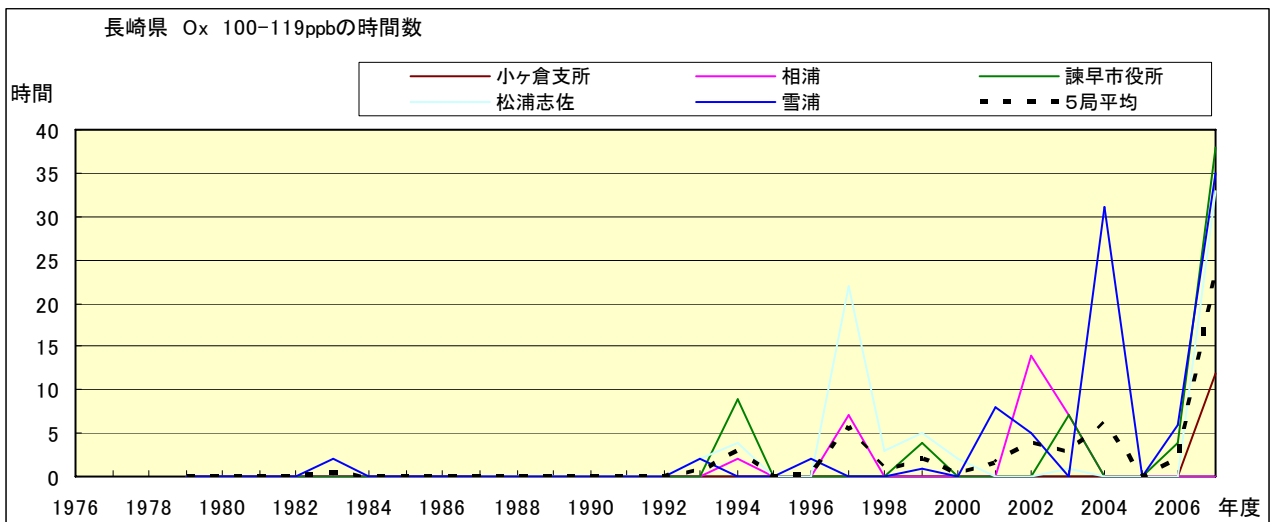


図 5.f O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb)

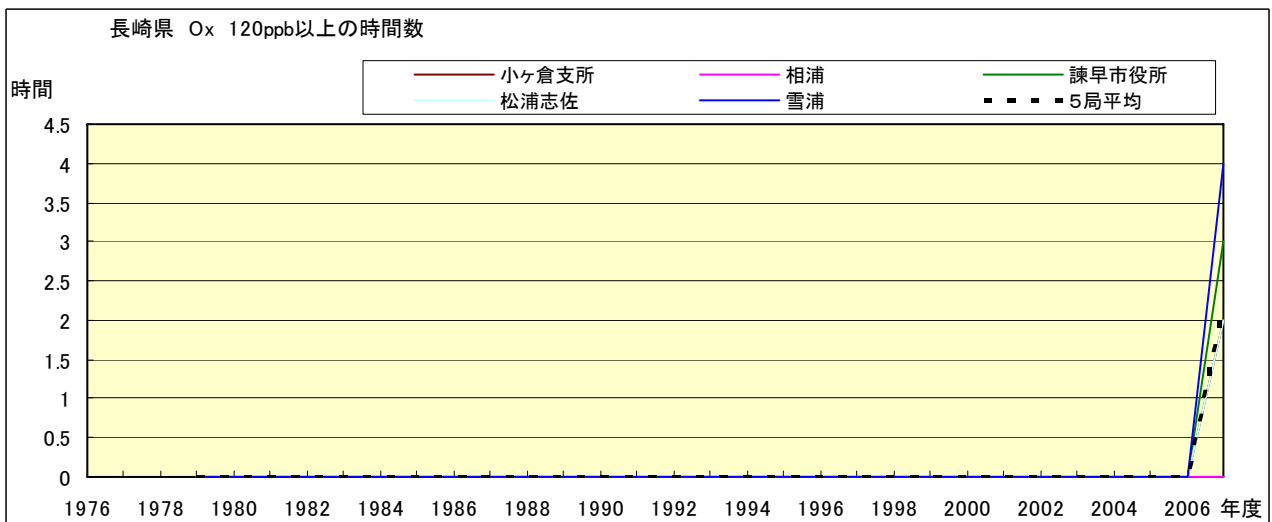


図 5.g O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

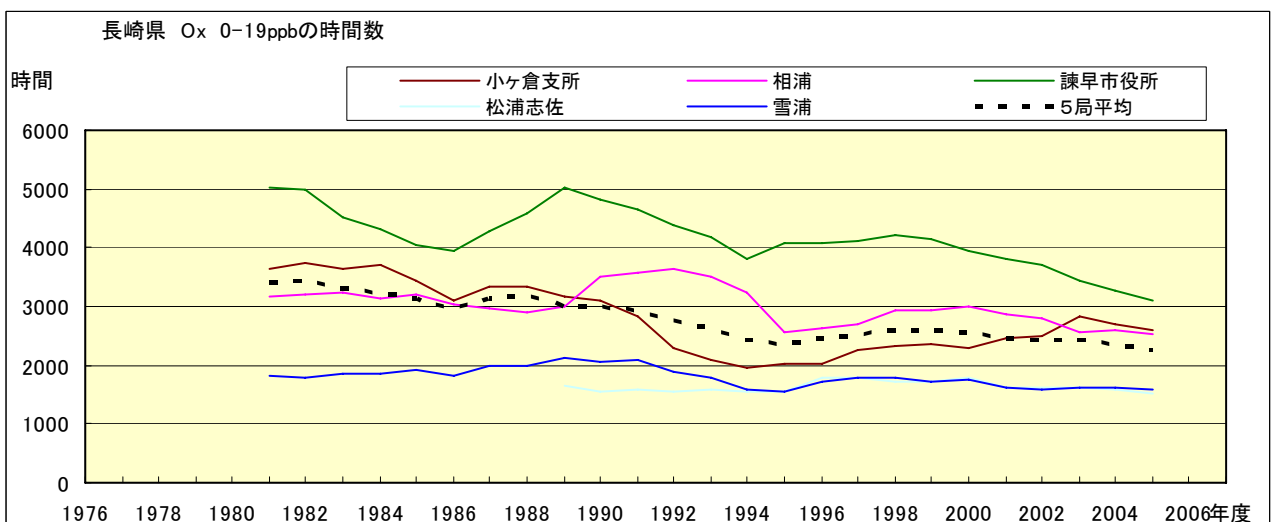


図 5.a' O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb, 5 年間移動平均)

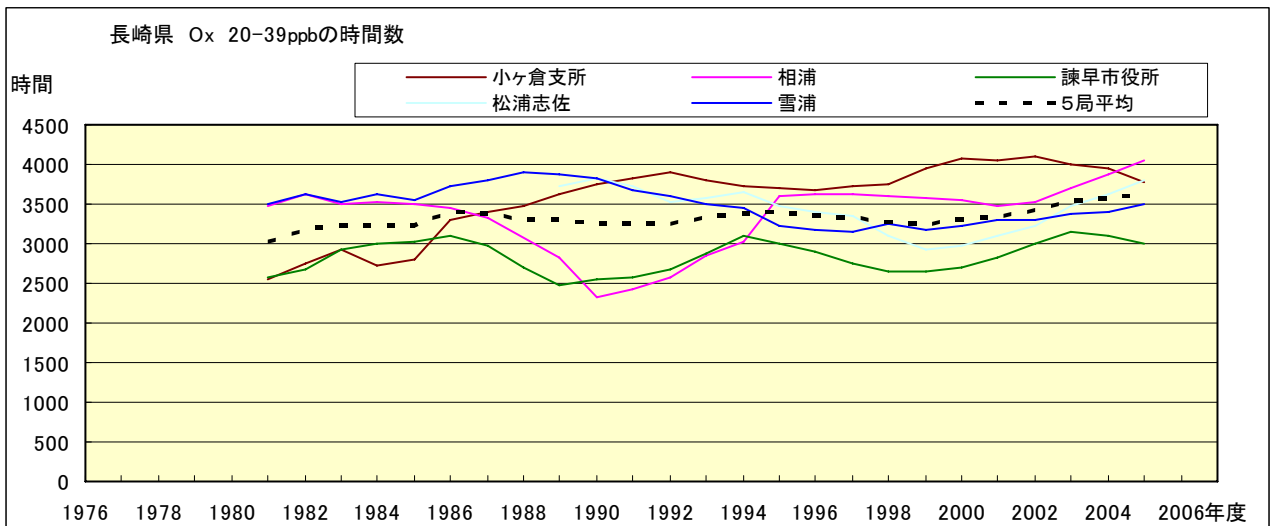


図 5.b' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb, 5 年間移動平均)

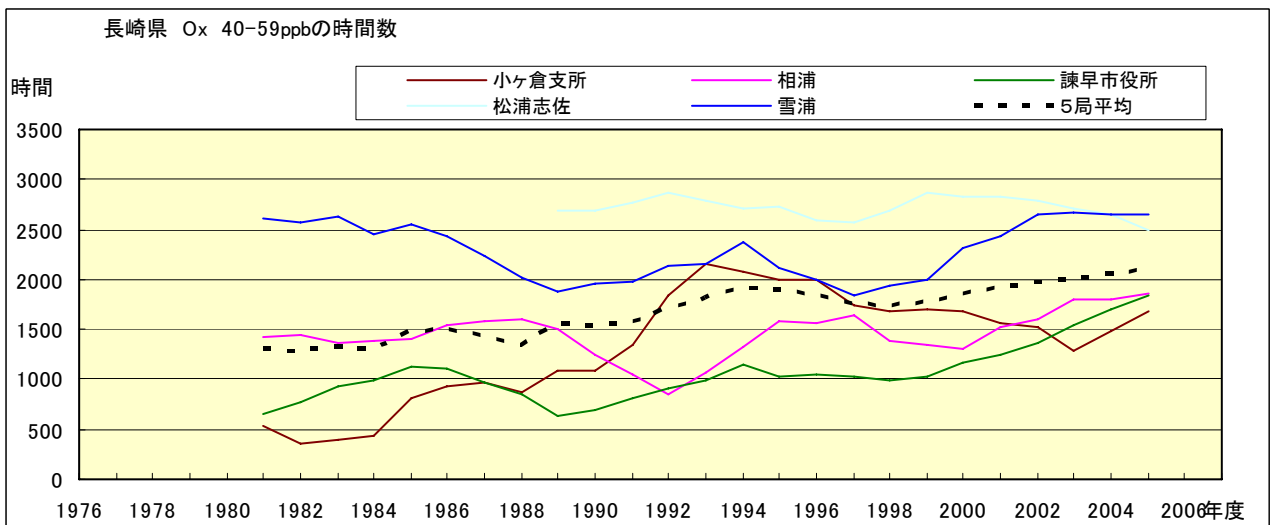


図 5.c' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb, 5 年間移動平均)

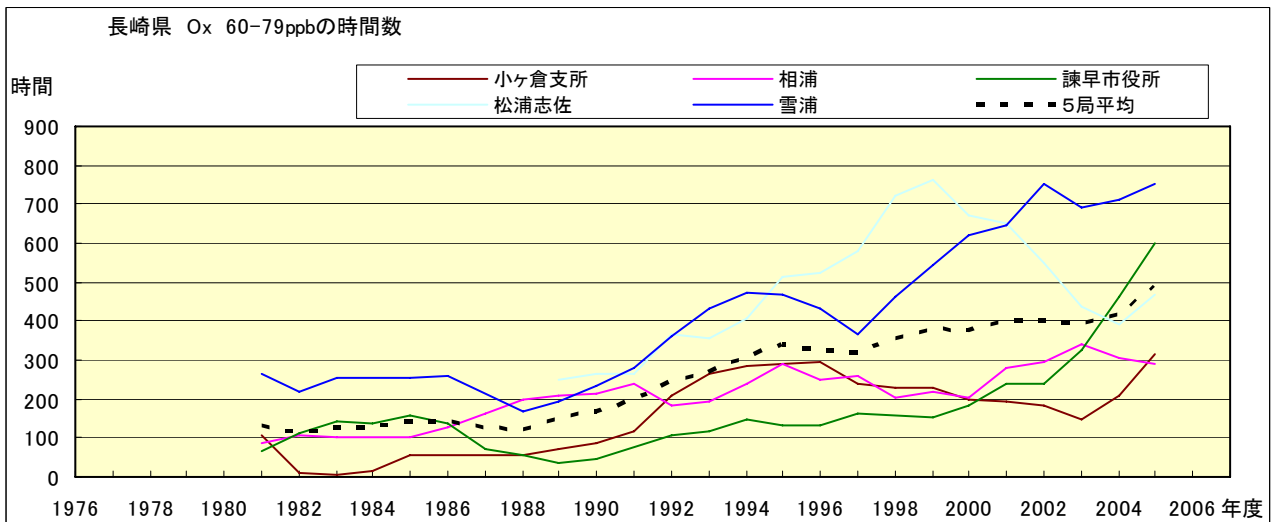


図 5.d' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb, 5 年間移動平均)

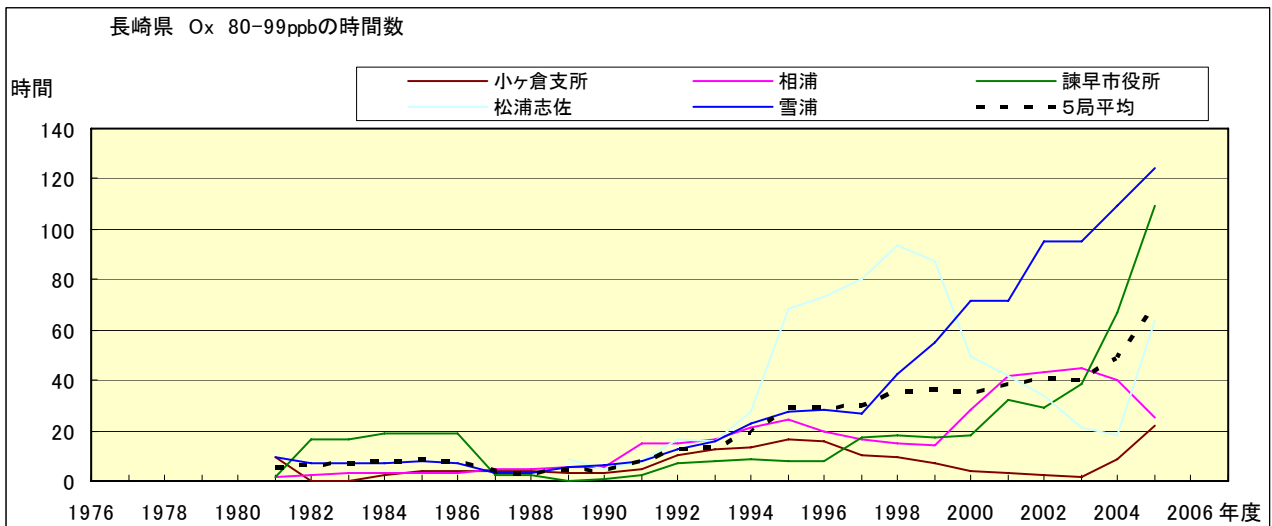


図 5.e' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb, 5 年間移動平均)

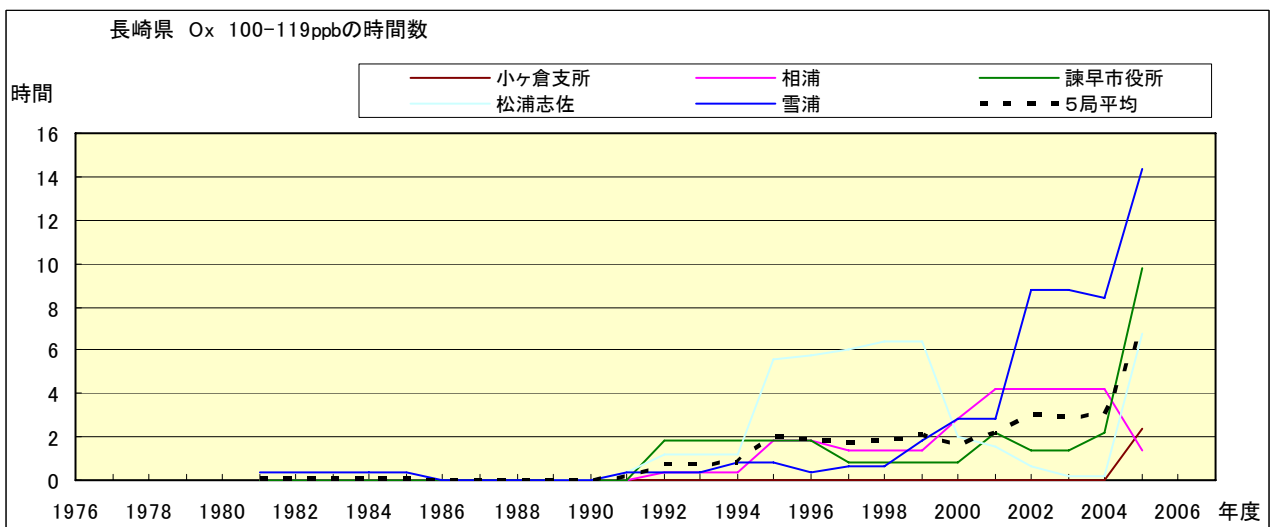


図 5.f' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb, 5 年間移動平均)

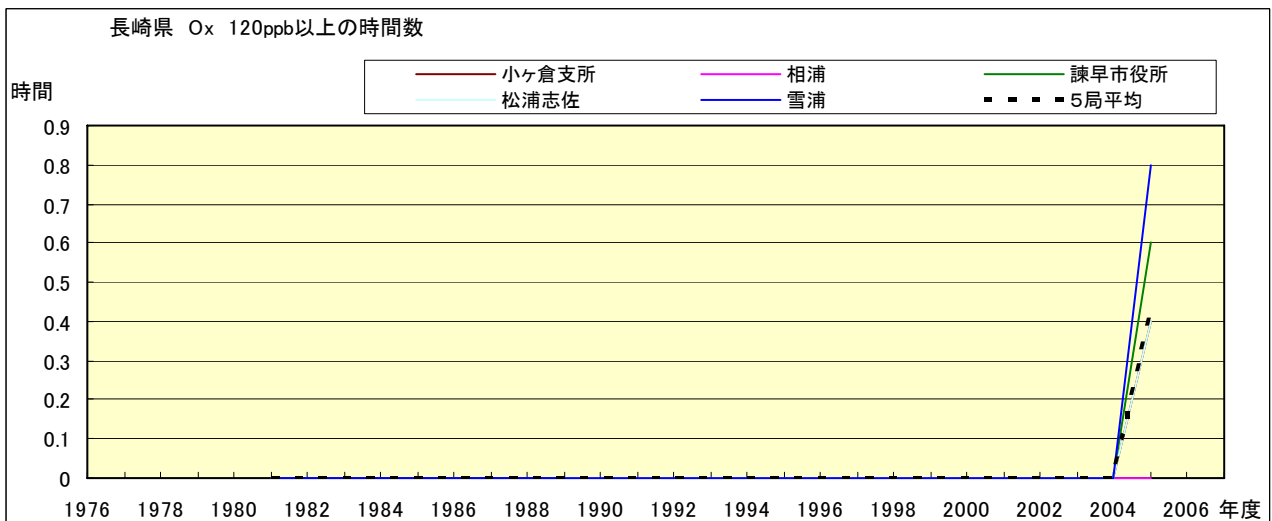


図 5.g' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上, 5 年間移動平均)

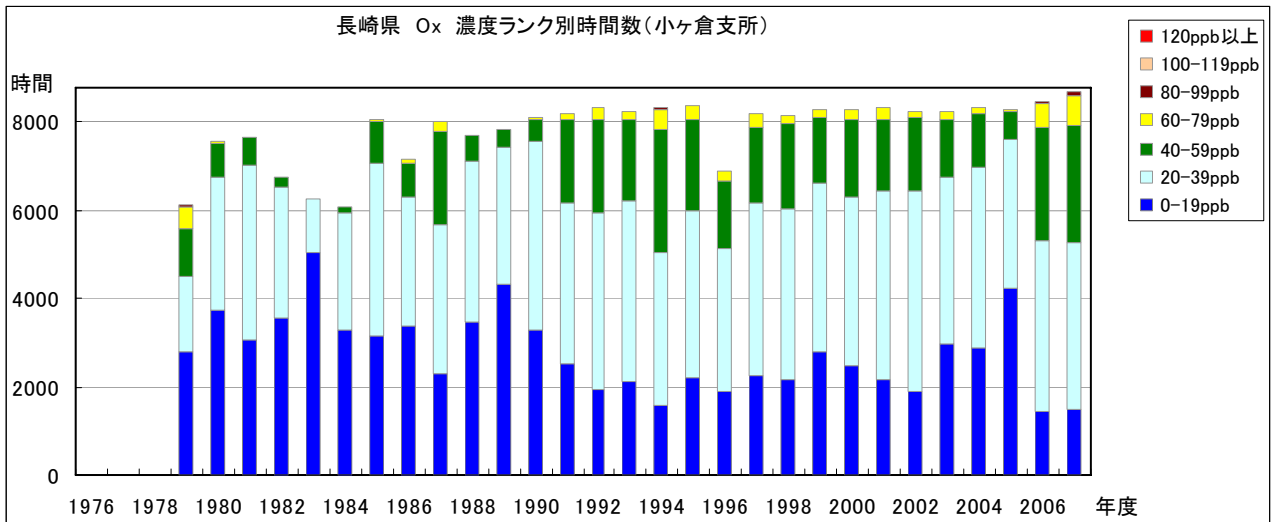


図 6.a O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)時間数の経年変化(小ヶ倉支所)

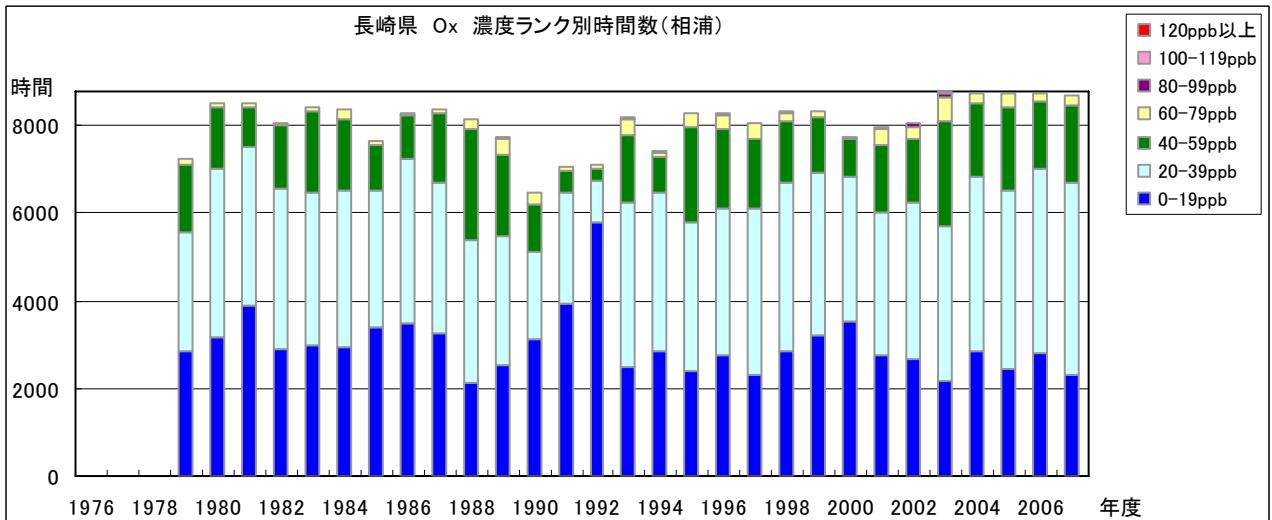


図 6.b O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)時間数の経年変化(相浦)

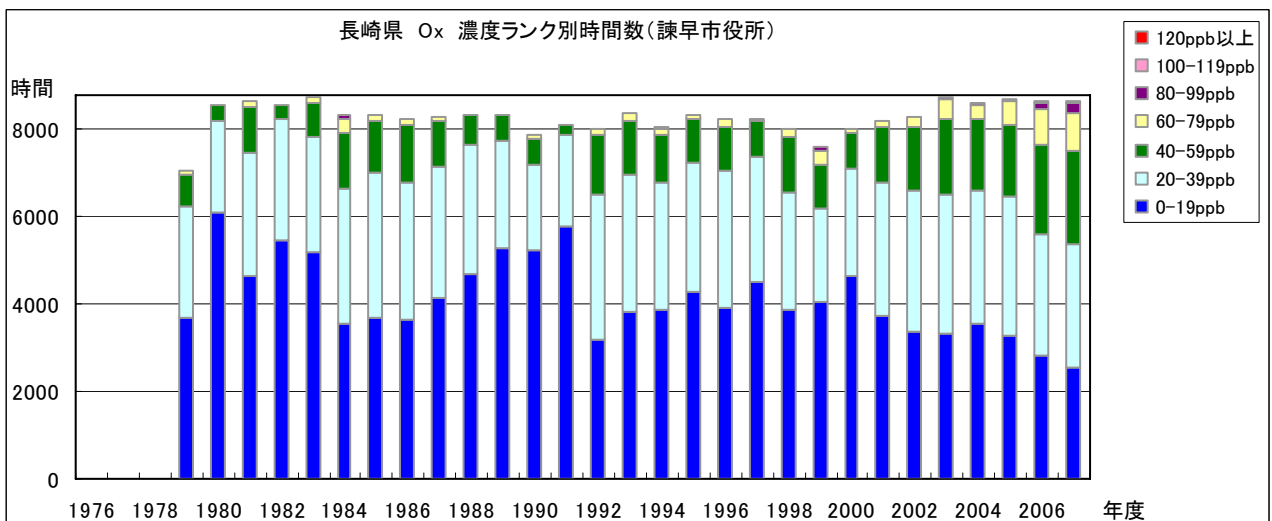


図 6.c O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)時間数の経年変化(諫早市役所)



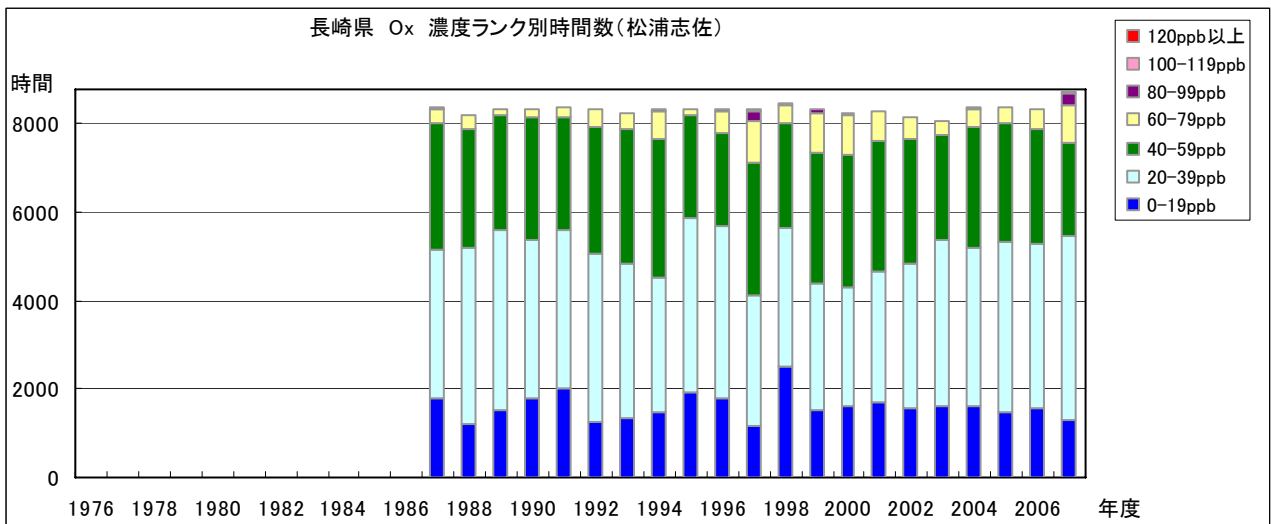


図 6.d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)時間数の経年変化(松浦志佐)

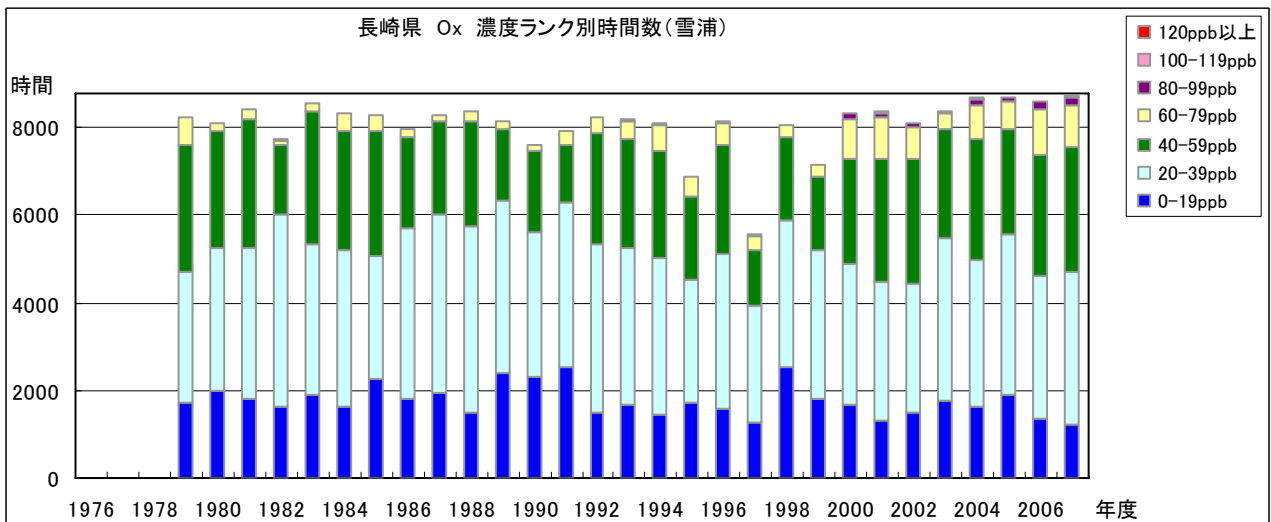


図 6.e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)時間数の経年変化(雪浦)

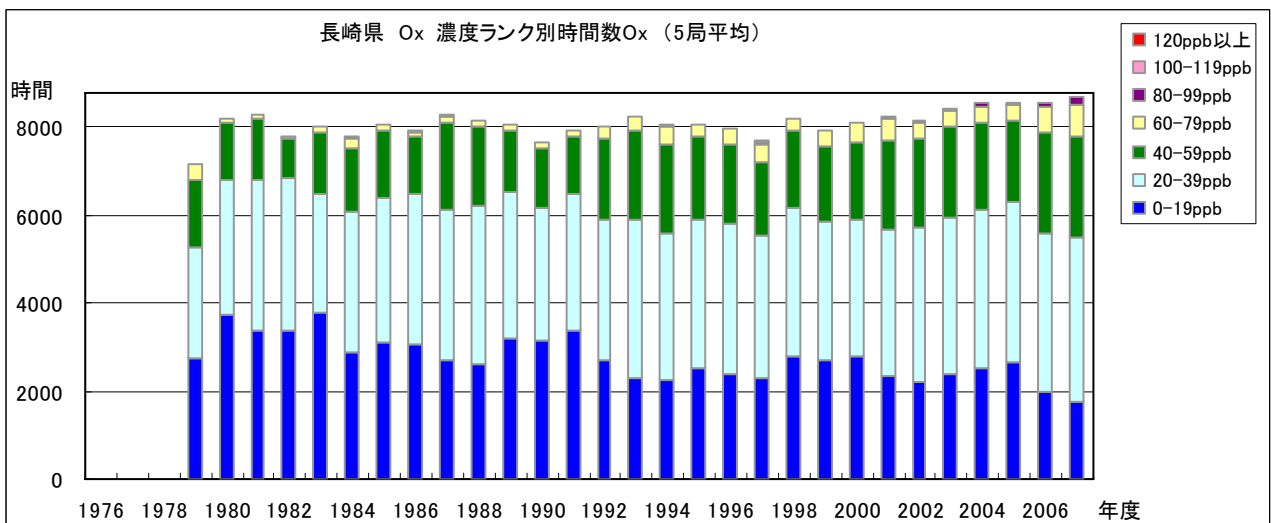


図 6.f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)時間数の経年変化(5局平均)

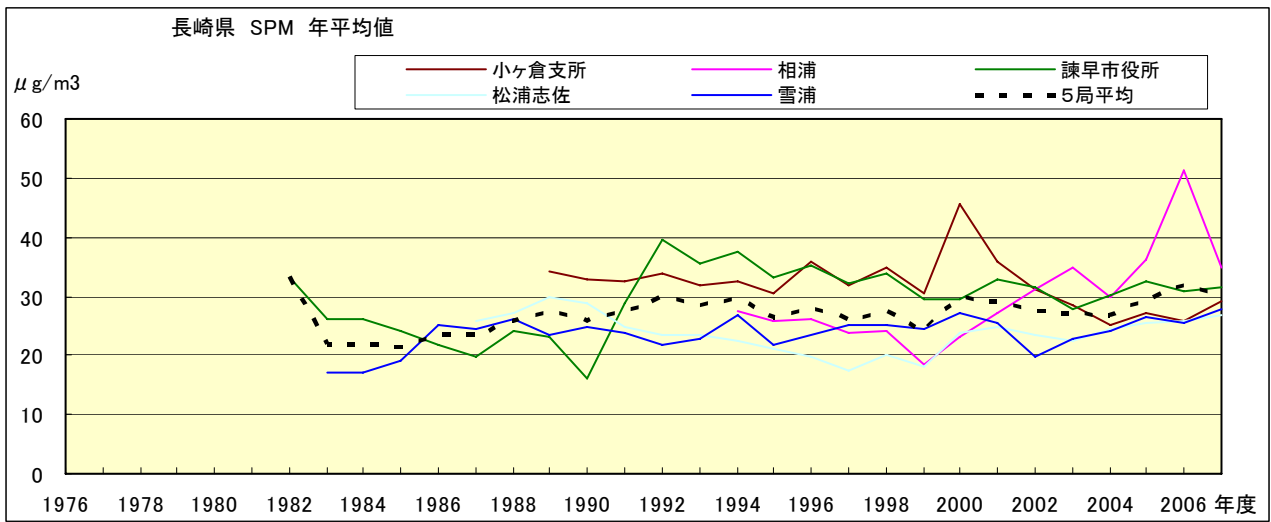


図 7.a SPM 濃度年平均値の経年変化

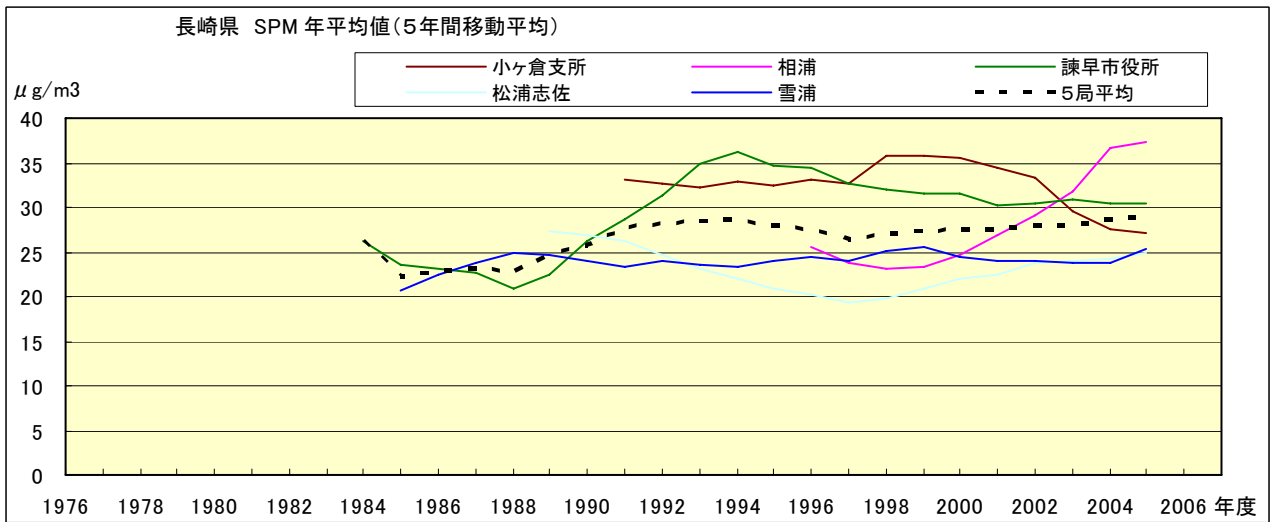


図 7.b SPM 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)

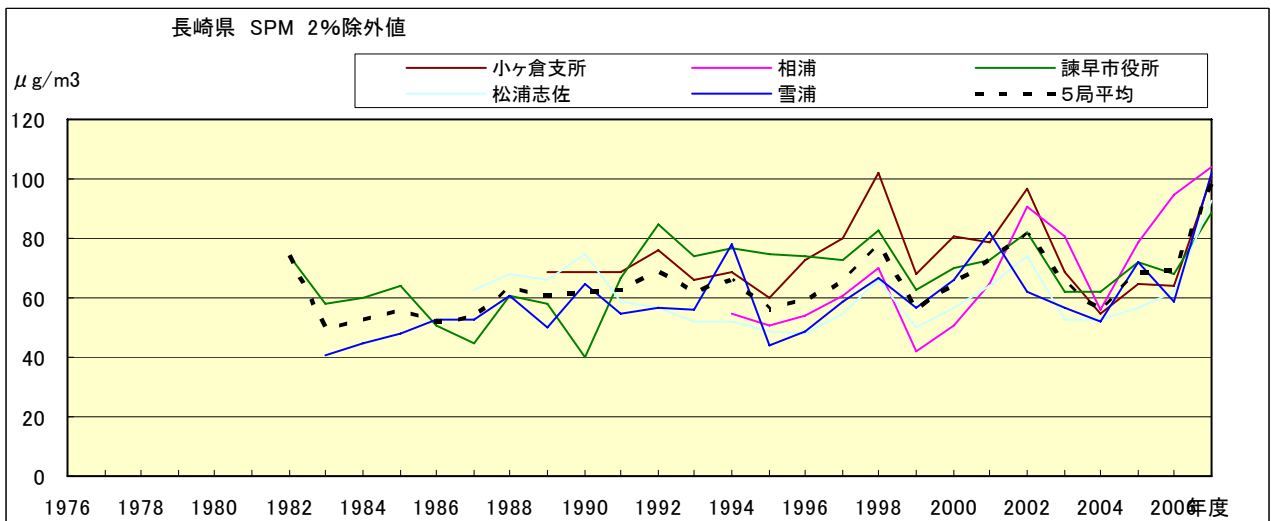


図 8.a SPM 濃度 2%除外値の経年変化

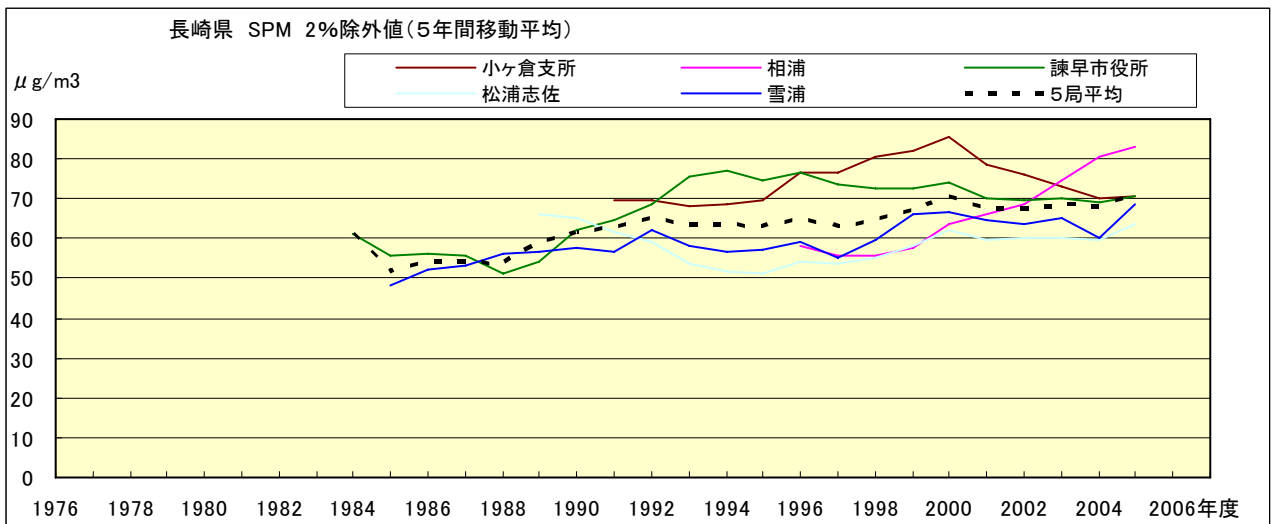


図 8.b SPM 濃度 2%除外値の経年変化(5年間移動平均)

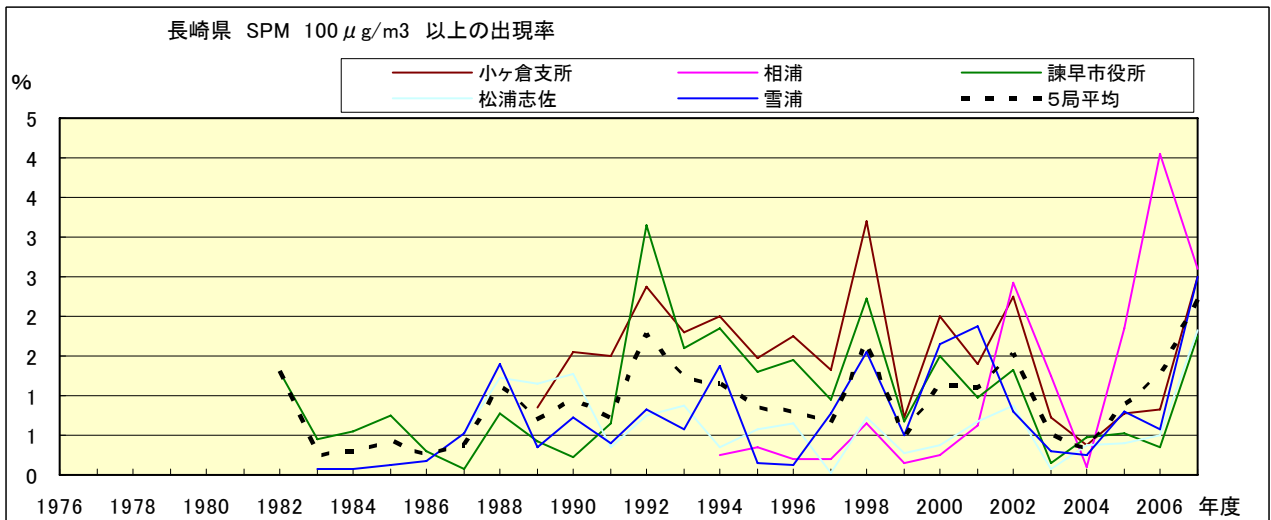


図 9.b SPM 濃度 100 μg/m<sup>3</sup> 以上の出現率の経年変化

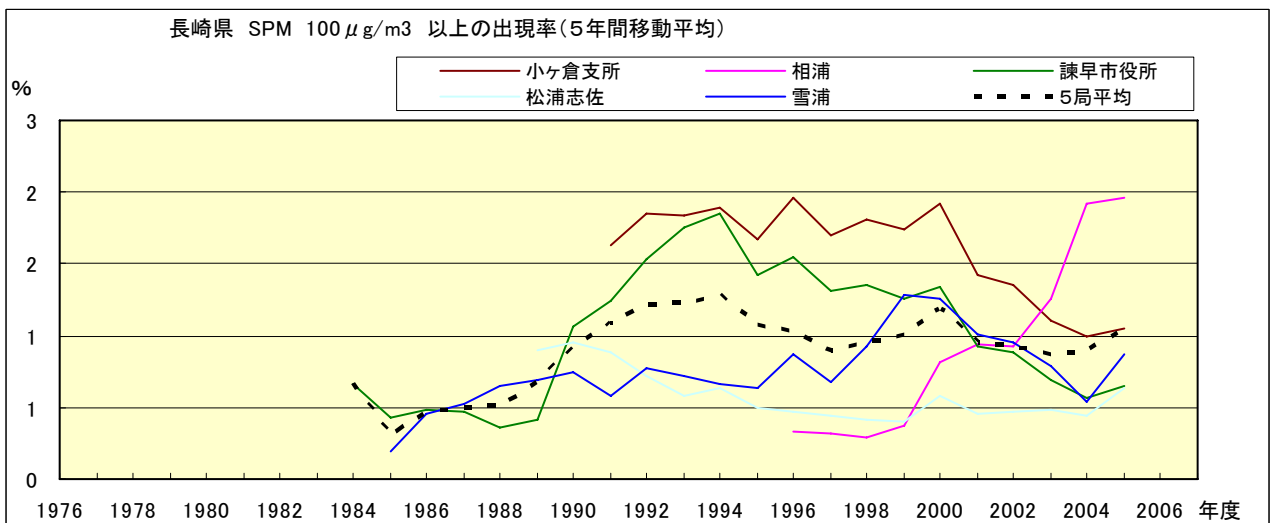


図 9.b' SPM 濃度 100 μg/m<sup>3</sup> 以上の出現率の経年変化(5年間移動平均)

Ox 月平均値経月変動

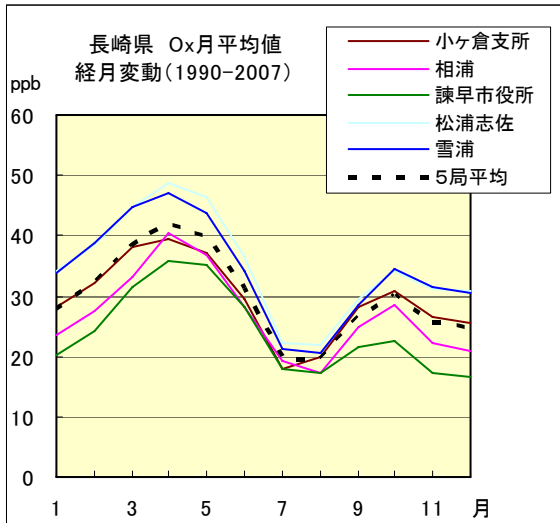


図 10.a 1990 年度～2007 年度

Ox 濃度 60ppb 以上の出現率の経月変動

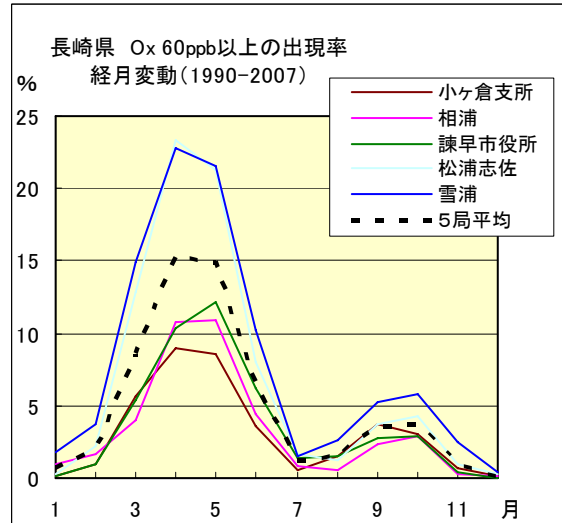


図 13.a 1990 年度～2007 年度

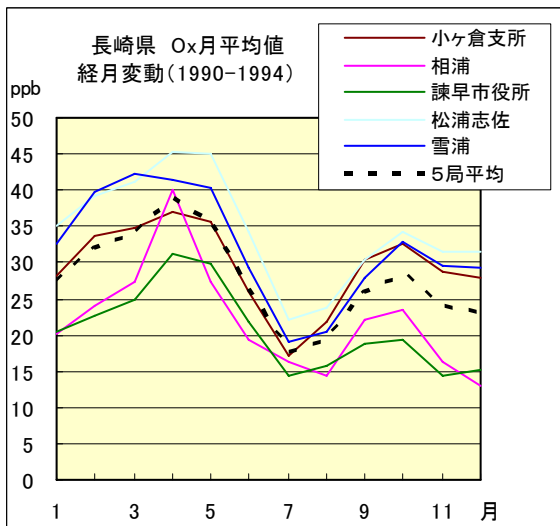


図 10.b 1990 年度～1994 年度

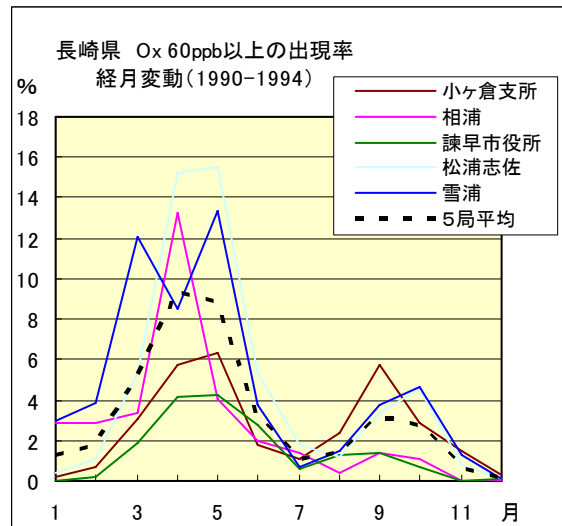


図 13.b 1990 年度～1994 年度

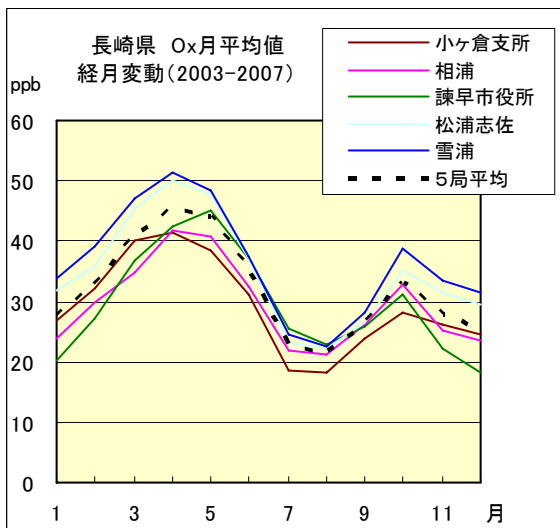


図 10.c 2003 年度～2007 年度

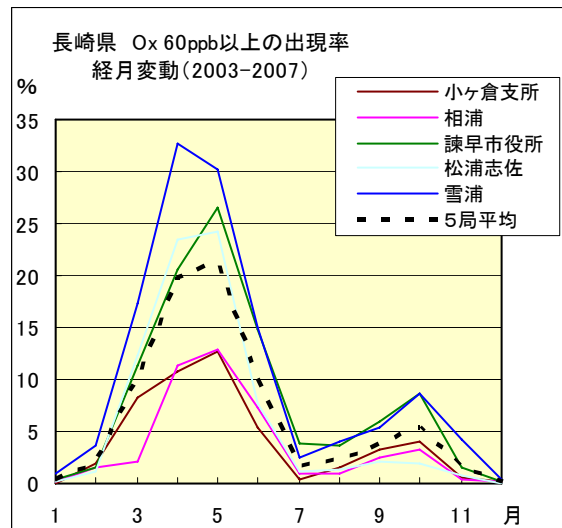


図 13.c 2003 年度～2007 年度

SPM 月平均値経月変動

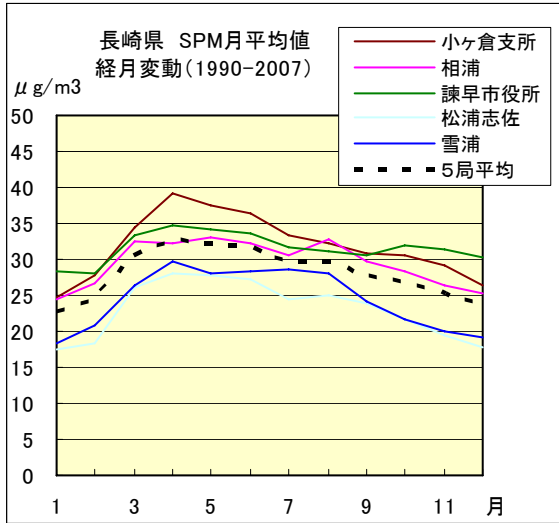


図 11.a 1990 年度～2007 年度

SPM 濃度 100μg/m3 以上の出現率の経月変動

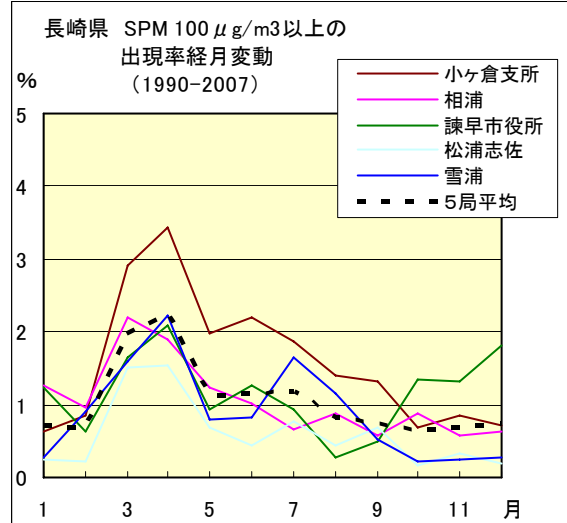


図 14.a 1990 年度～2007 年度

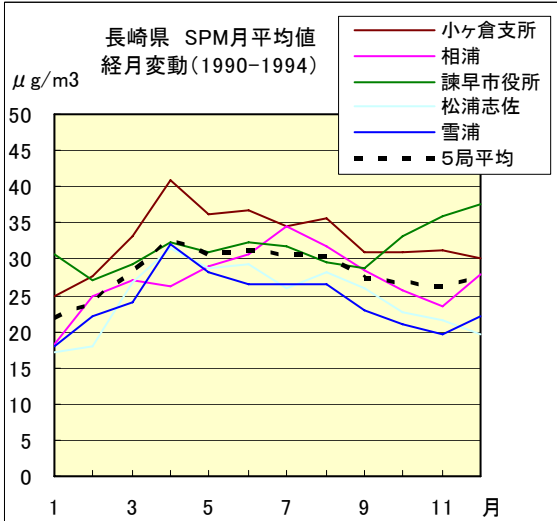


図 11.b 1990 年度～1994 年度

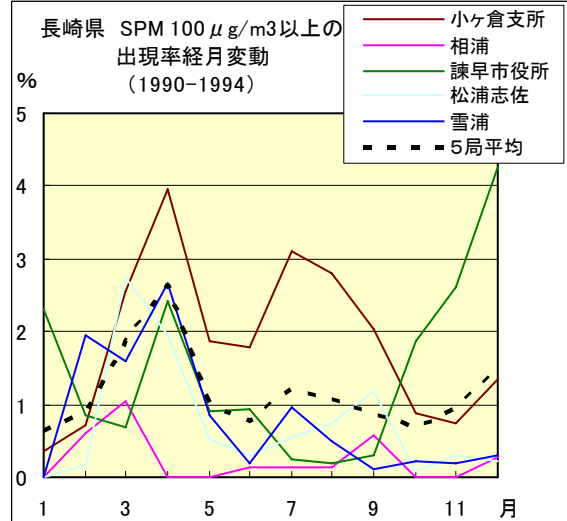


図 14.b 1990 年度～1994 年度

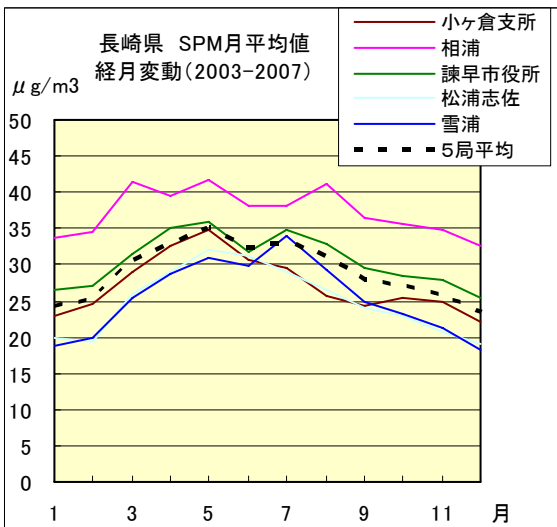


図 11.c 2003 年度～2007 年度

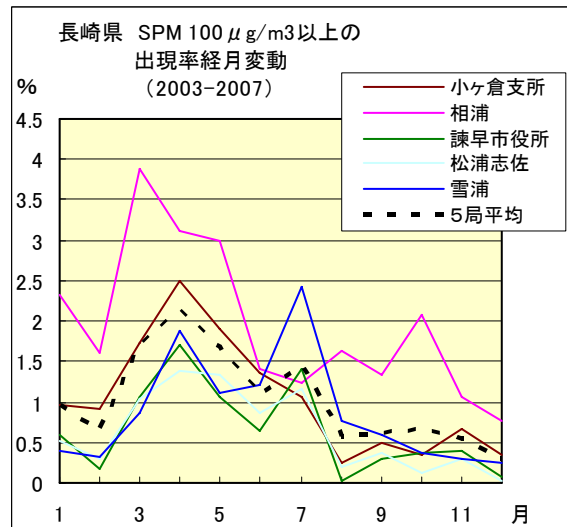


図 14.c 2003 年度～2007 年度

### NO<sub>x</sub> 月平均値経月変動

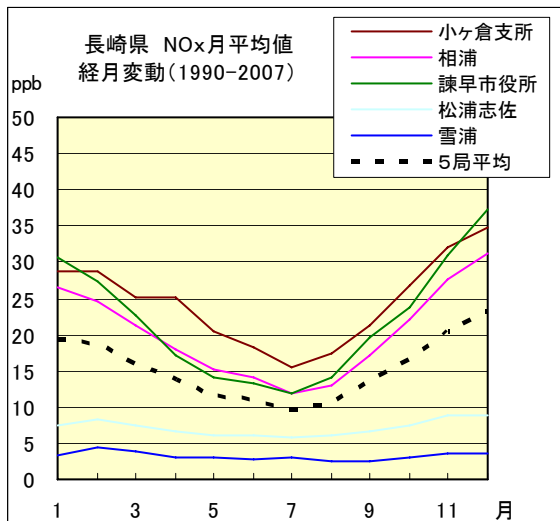


図 12.a 1990 年度～2007 年度

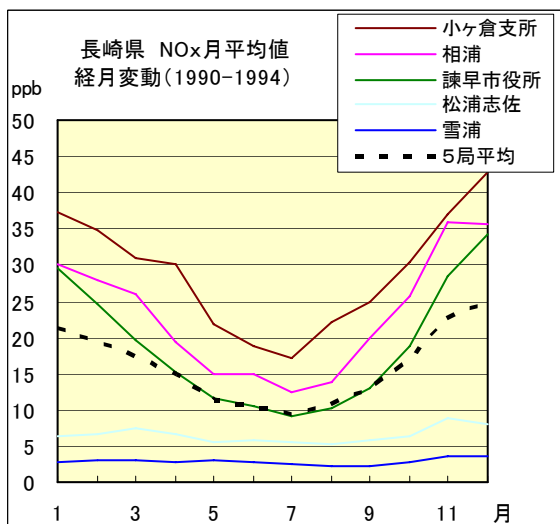


図 12.b 1990 年度～1994 年度

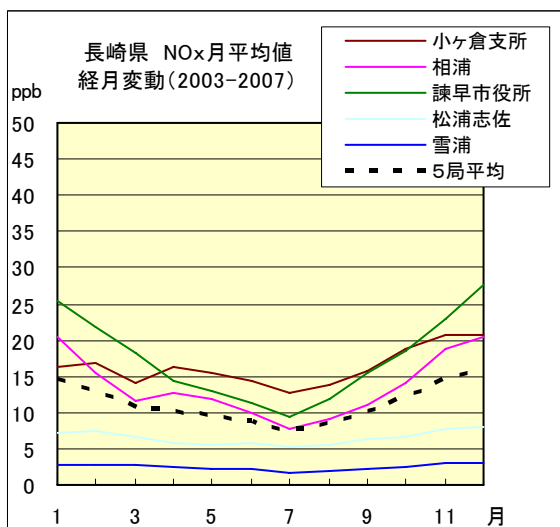


図 12.c 2003 年度～2007 年度

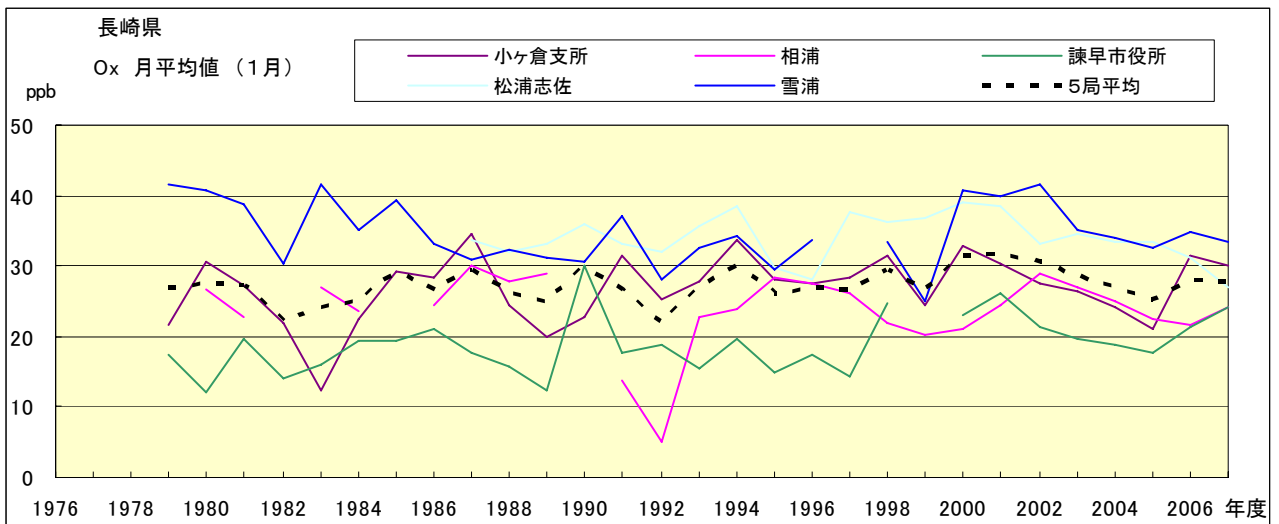


図 15.a O<sub>x</sub> 濃度月平均値の経年変化(1月)

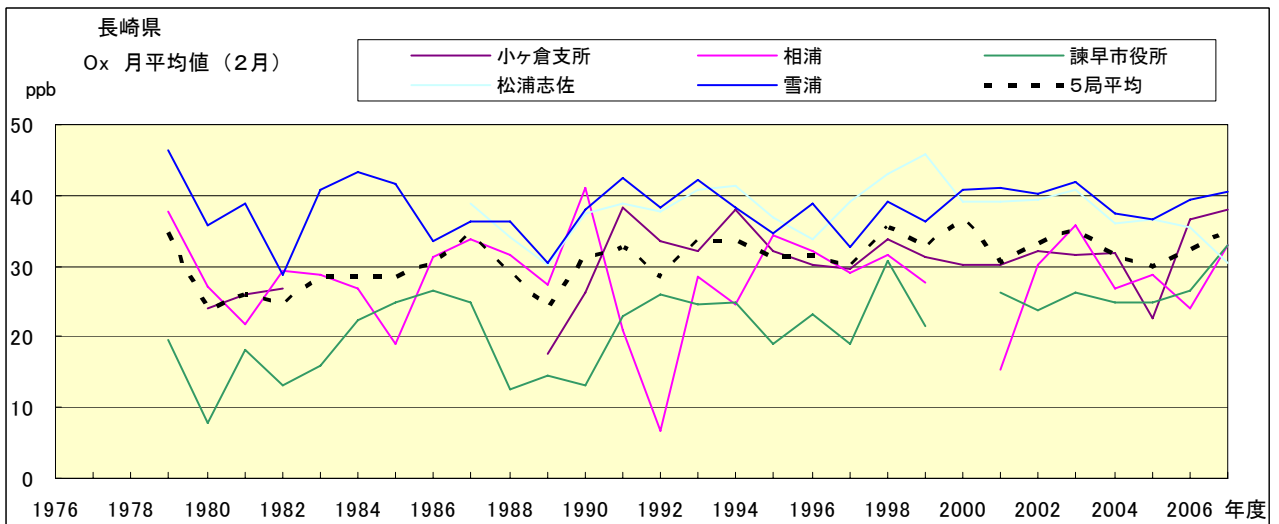


図 15.b O<sub>x</sub> 濃度月平均値の経年変化(2月)

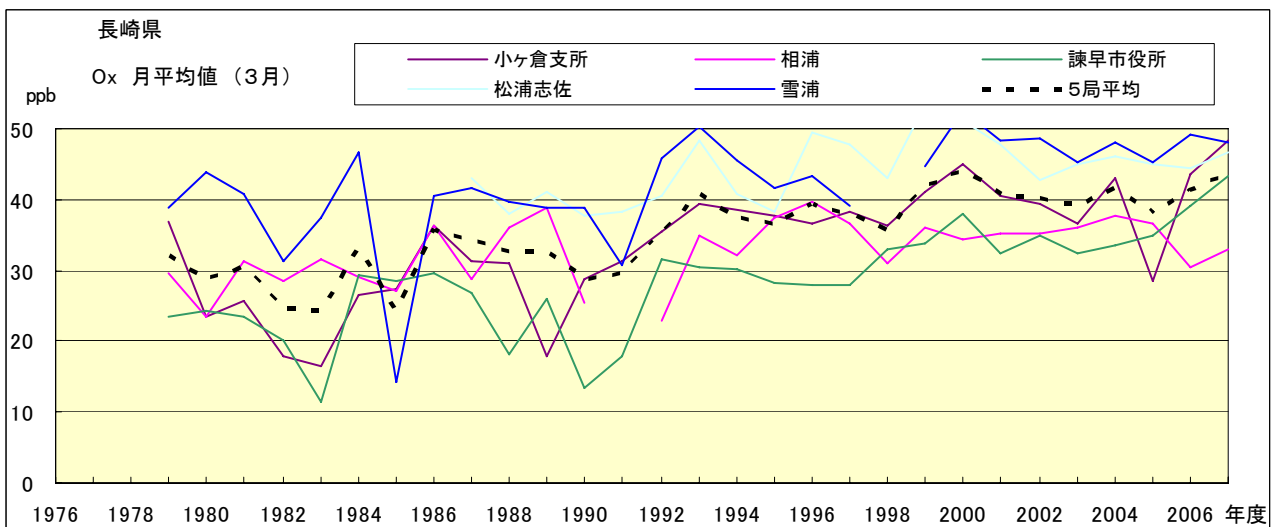


図 15.c O<sub>x</sub> 濃度月平均値の経年変化(3月)

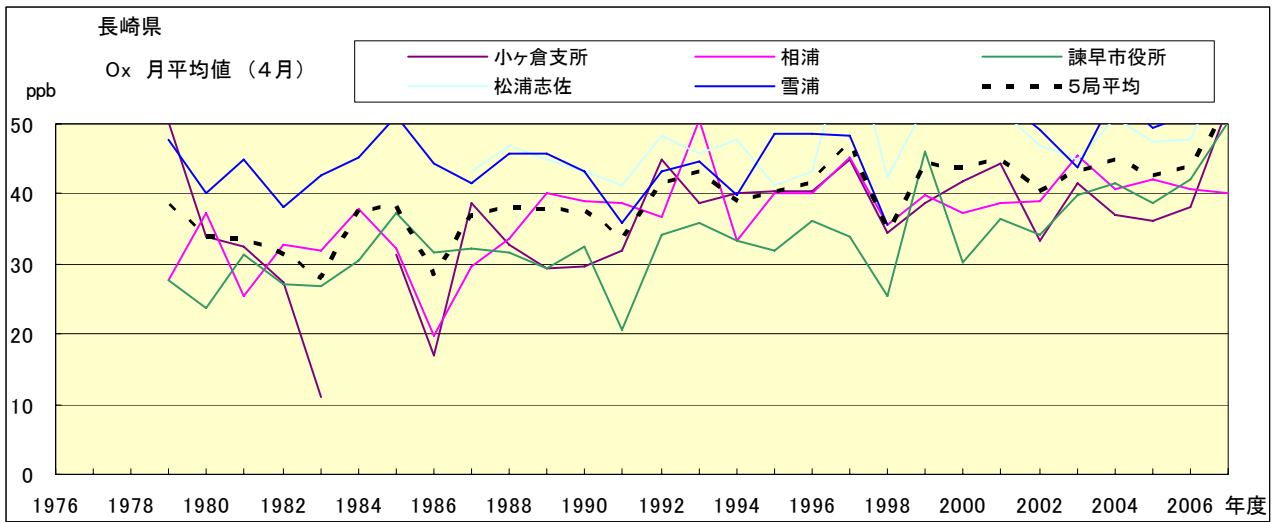


図 15.d Ox 濃度月平均値の経年変化(4月)

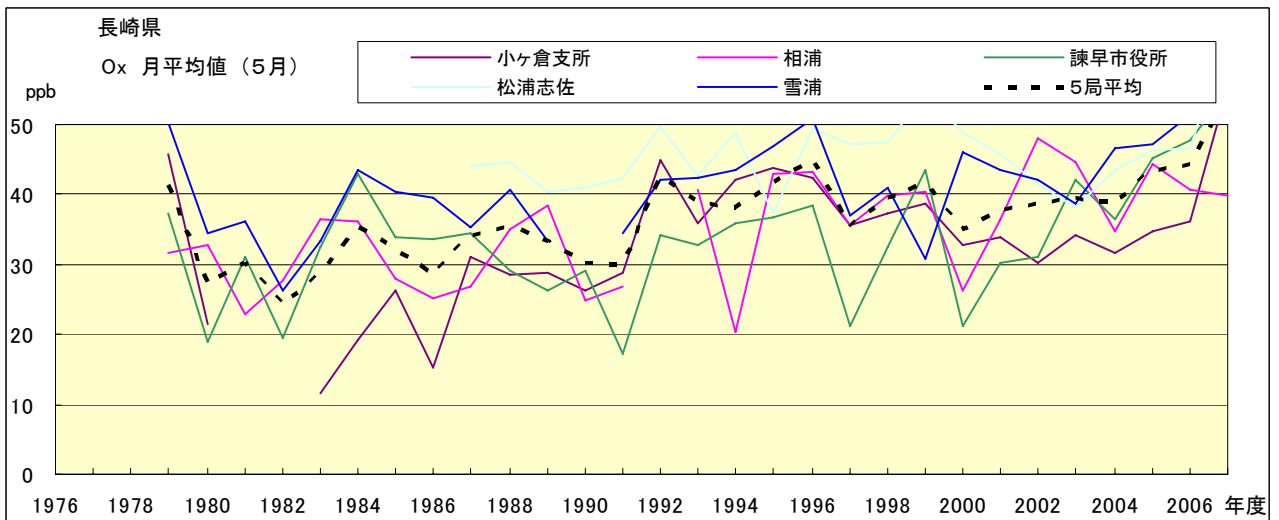


図 15.e Ox 濃度月平均値の経年変化(5月)

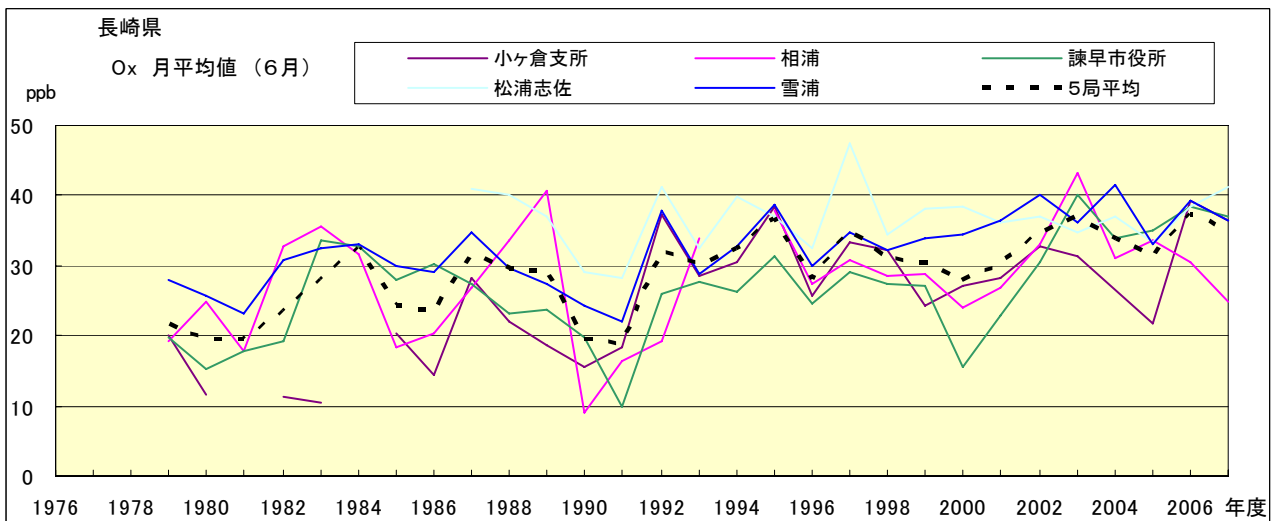


図 15.f Ox 濃度月平均値の経年変化(6月)



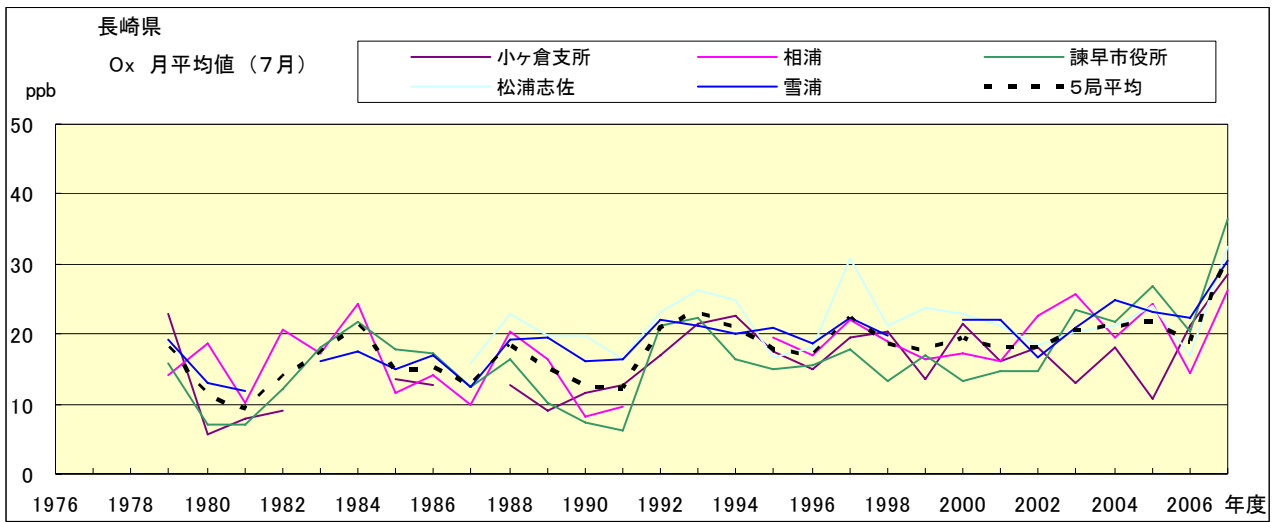


図 15.g O<sub>x</sub> 濃度月平均値の経年変化(7月)

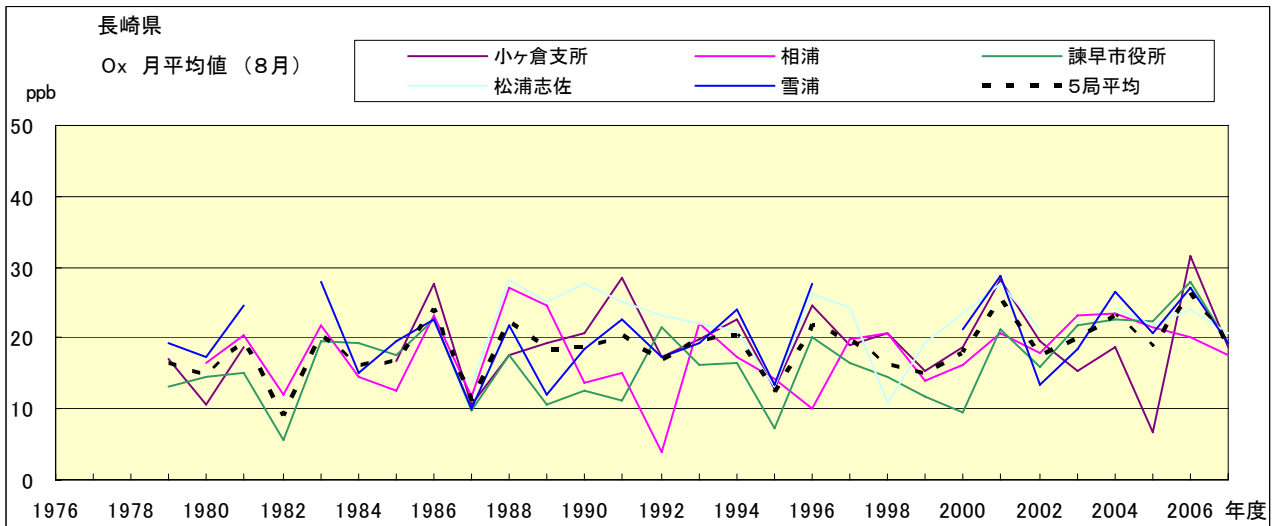


図 15.h O<sub>x</sub> 濃度月平均値の経年変化(8月)

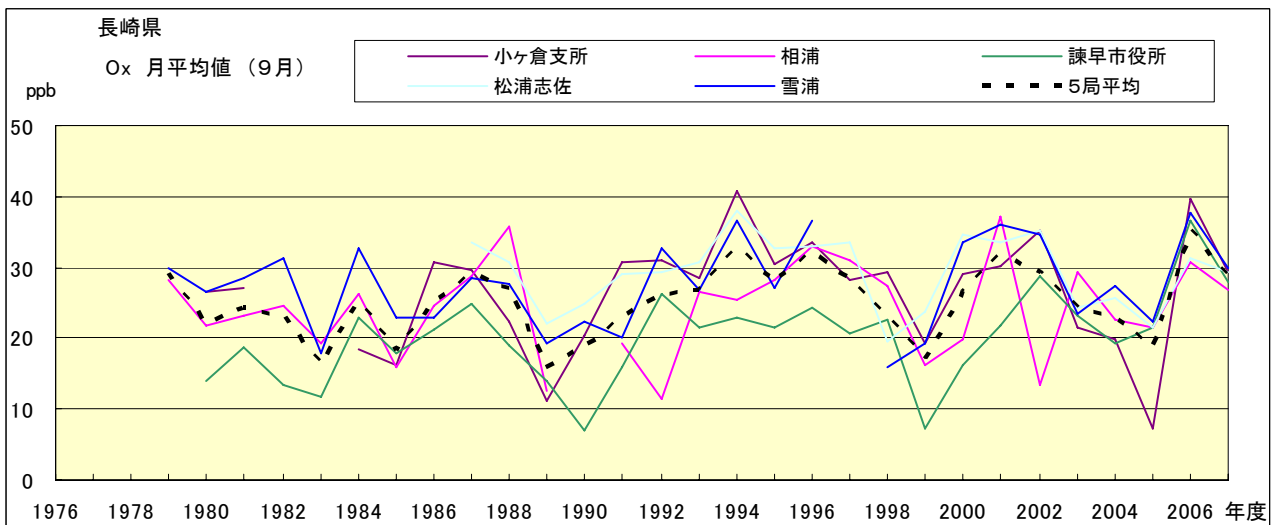


図 15.i O<sub>x</sub> 濃度月平均値の経年変化(9月)

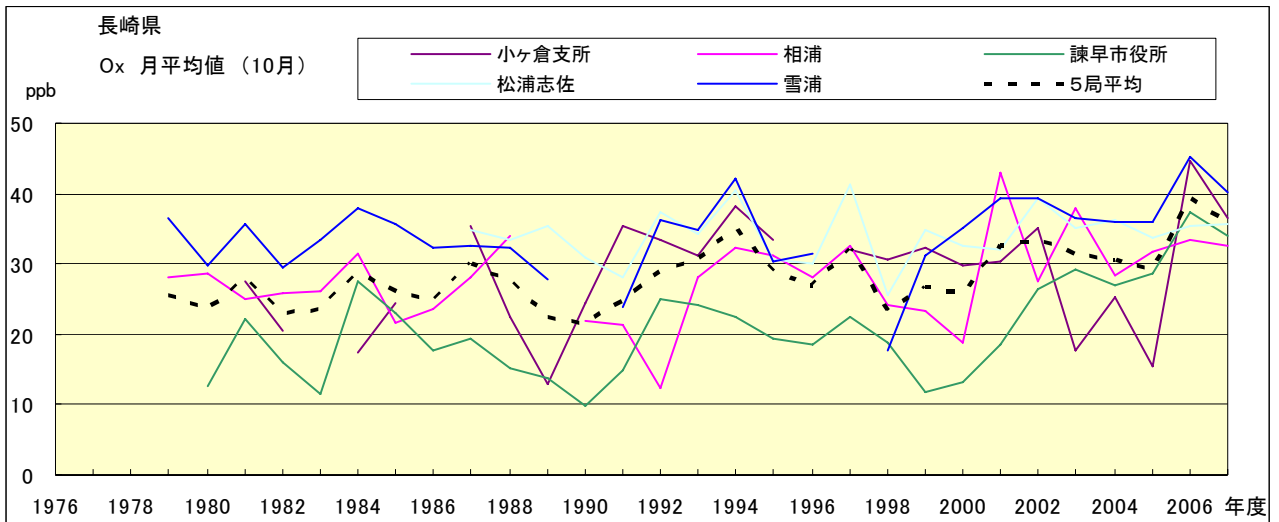


図 15.j Ox 濃度月平均値の経年変化(10月)

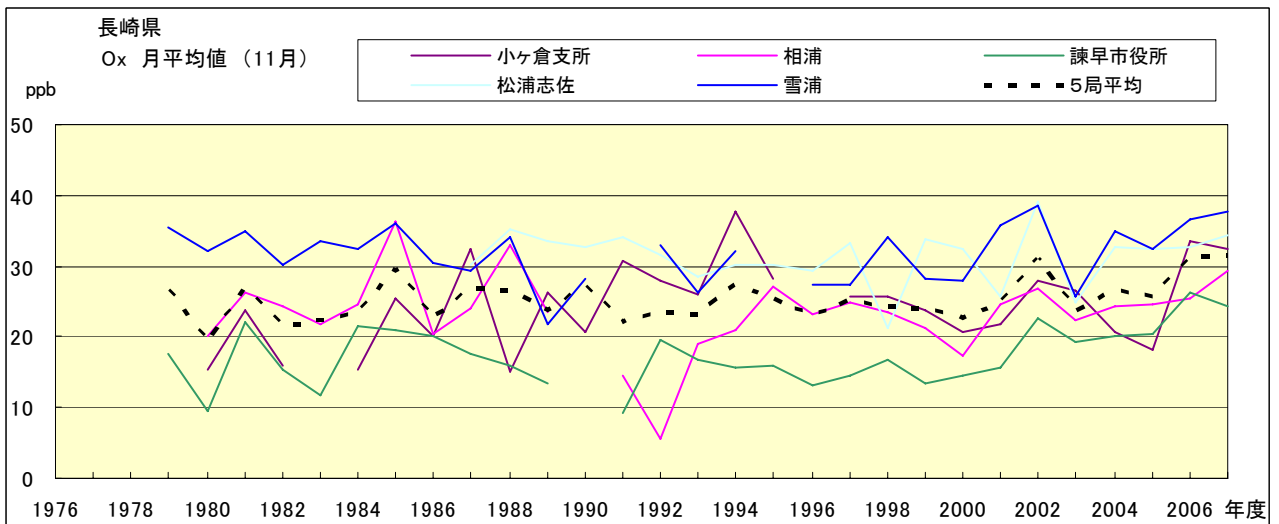


図 15.k Ox 濃度月平均値の経年変化(11月)

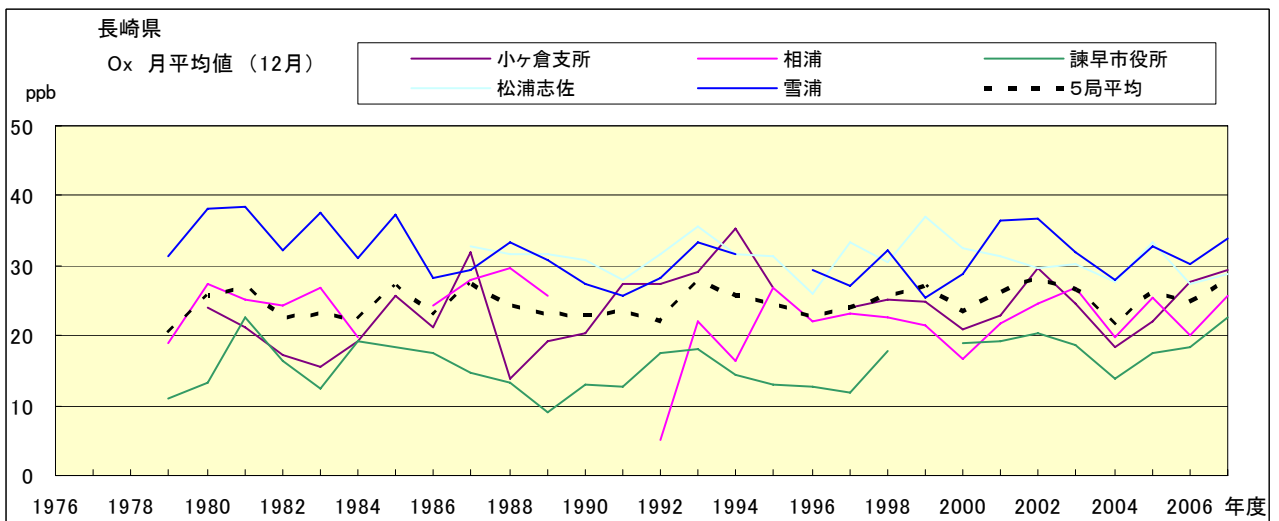


図 15.l Ox 濃度月平均値の経年変化(12月)

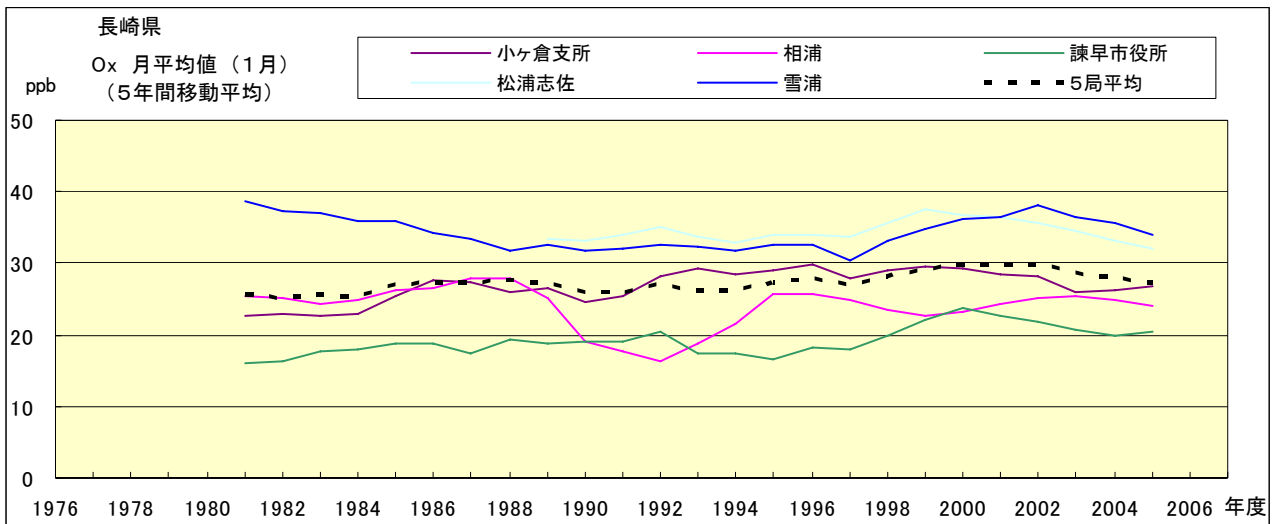


図 15.a' Ox 濃度月平均値の経年変化(1月, 5年間移動平均)

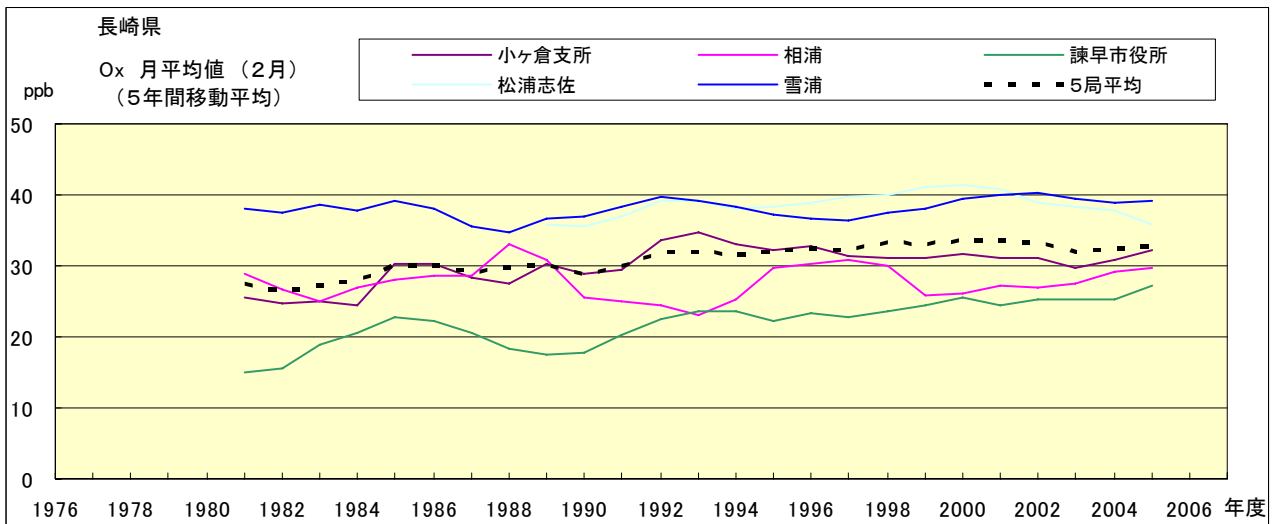


図 15.b' Ox 濃度月平均値の経年変化(2月, 5年間移動平均)

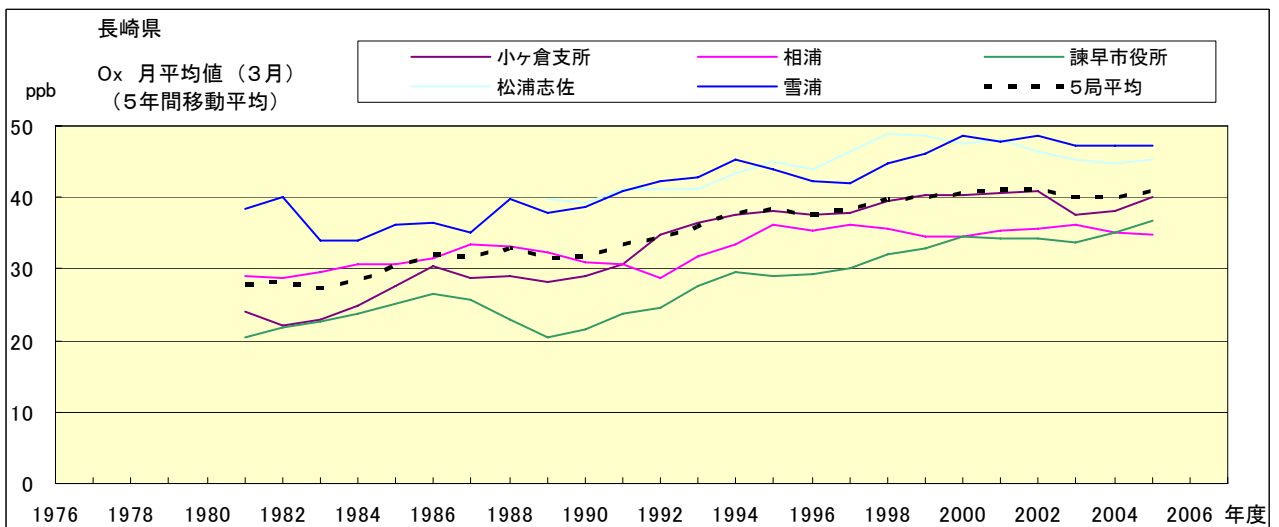


図 15.c' Ox 濃度月平均値の経年変化(3月, 5年間移動平均)

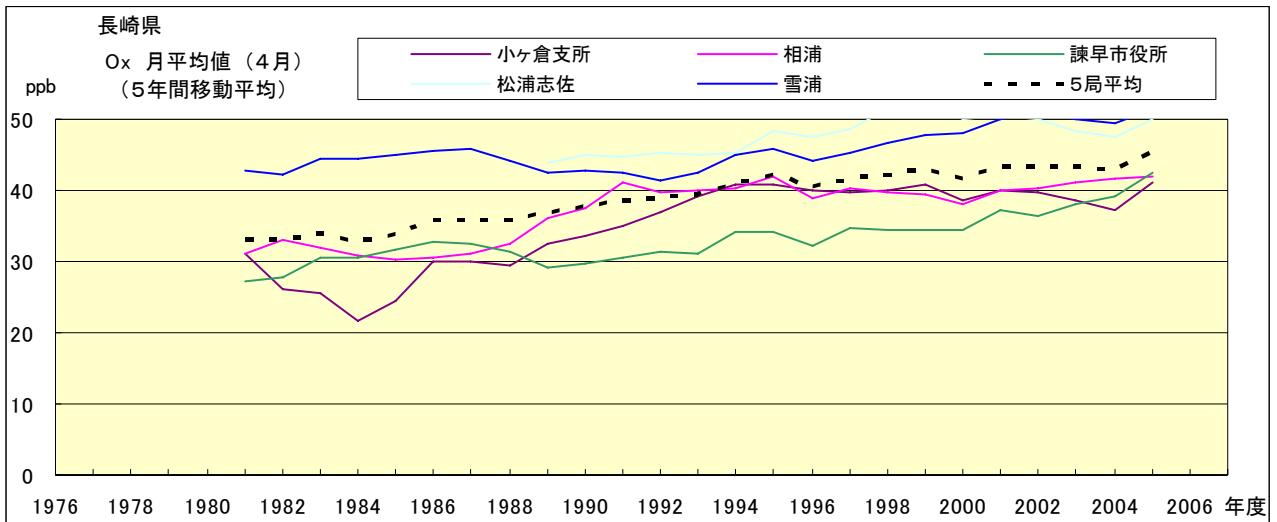


図 15.d' Ox 濃度月平均値の経年変化(4月, 5年間移動平均)

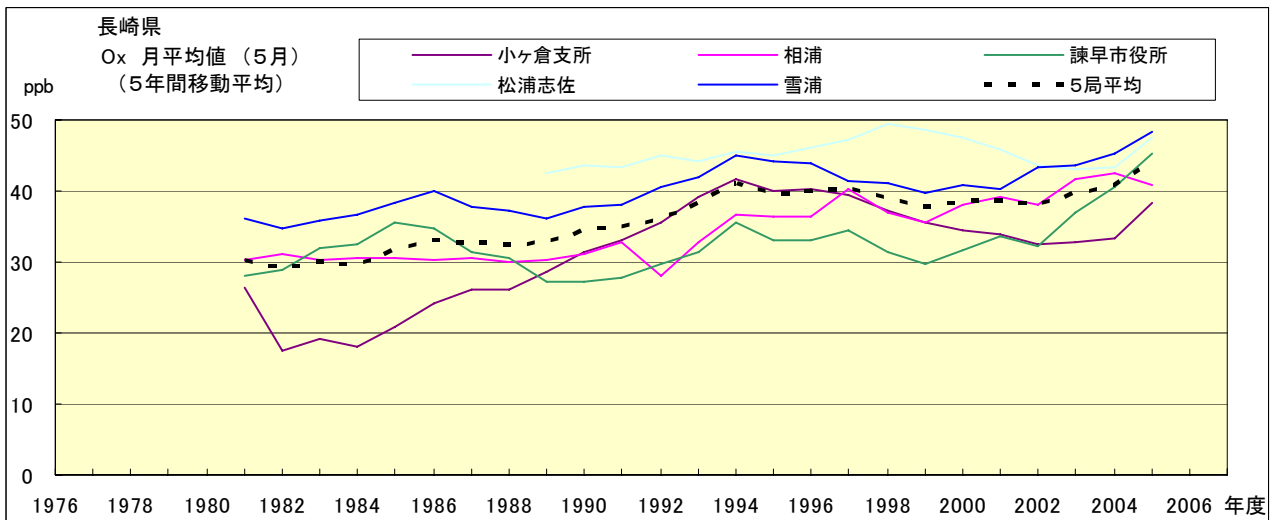


図 15.e' Ox 濃度月平均値の経年変化(5月, 5年間移動平均)

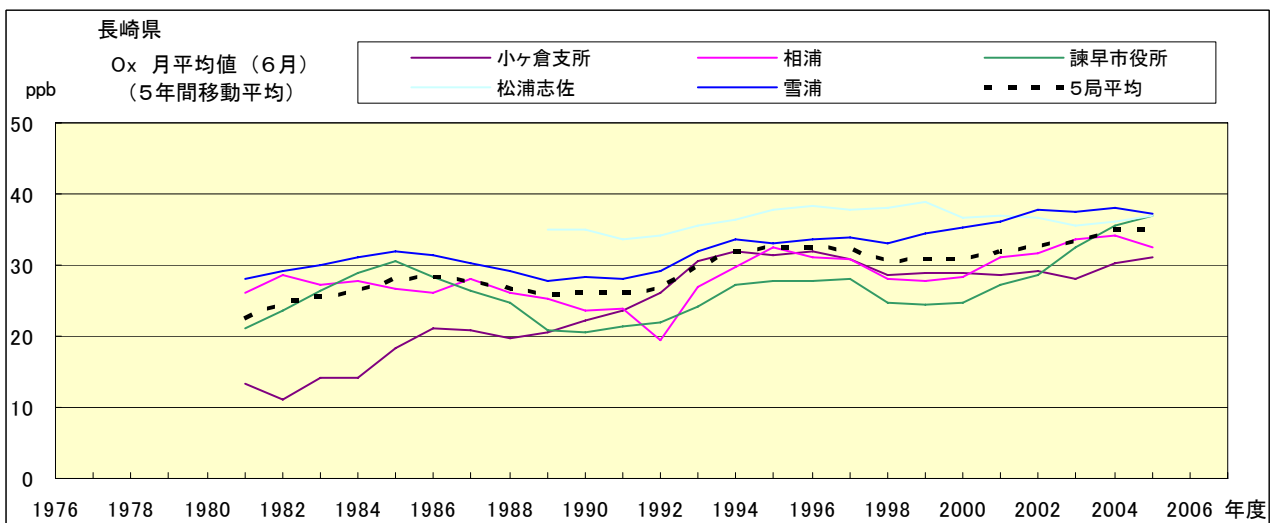


図 15.f' Ox 濃度月平均値の経年変化(6月, 5年間移動平均)

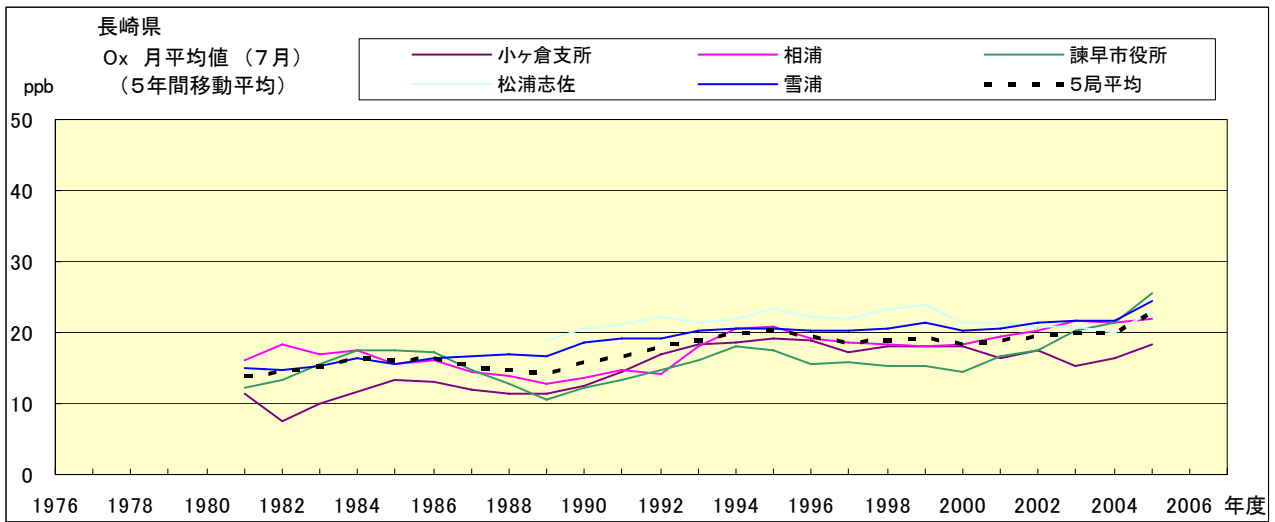


図 15.g' Ox 濃度月平均値の経年変化(7月, 5年間移動平均)

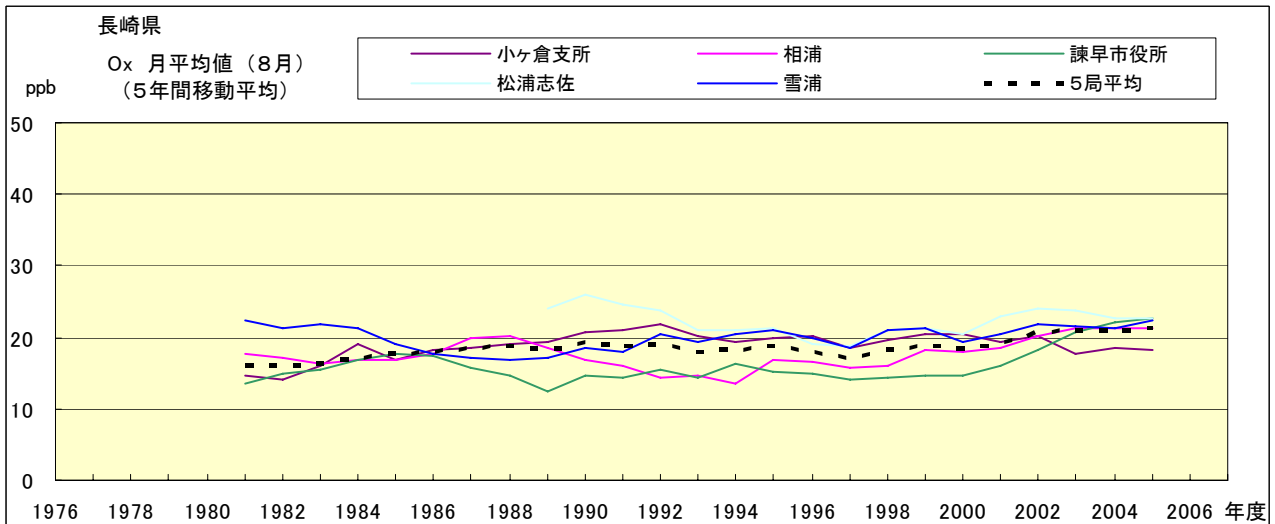


図 15.h' Ox 濃度月平均値の経年変化(8月, 5年間移動平均)

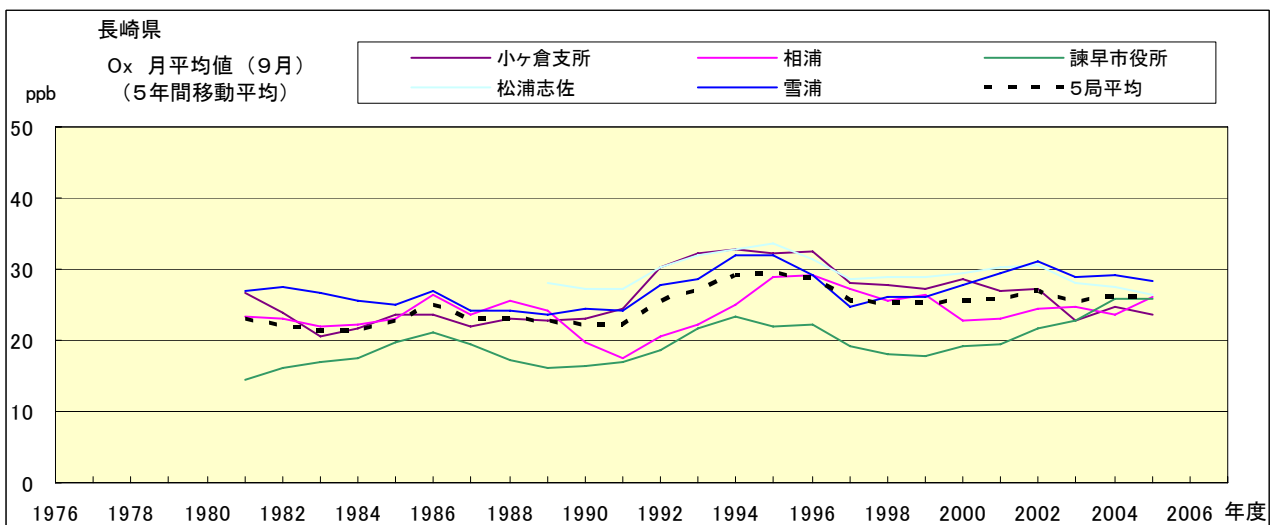


図 15.i' Ox 濃度月平均値の経年変化(9月, 5年間移動平均)

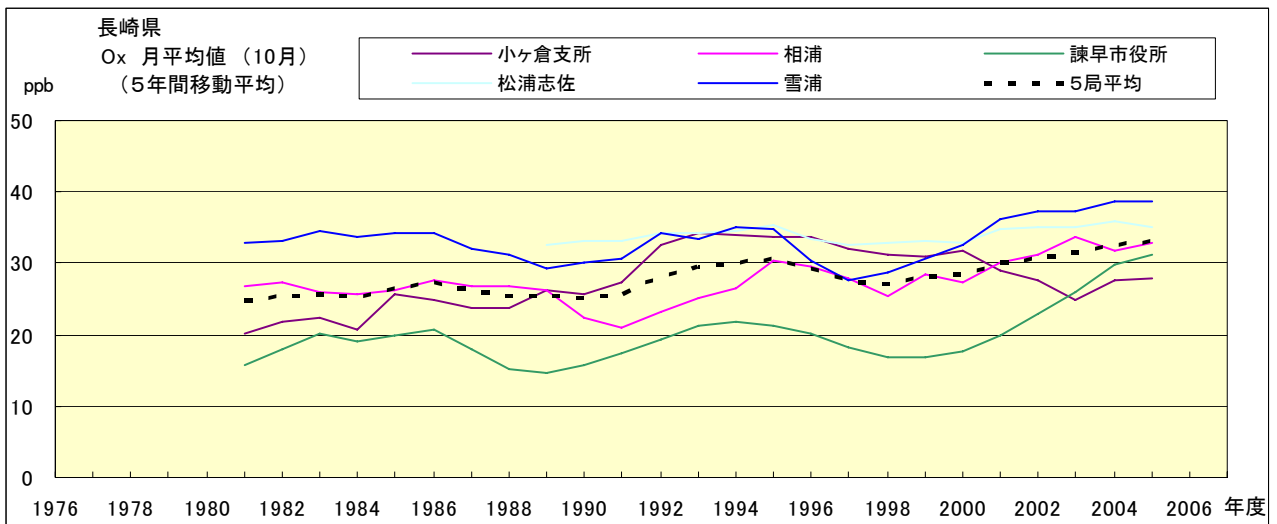


図 15.j' Ox 濃度月平均値の経年変化(10月, 5年間移動平均)

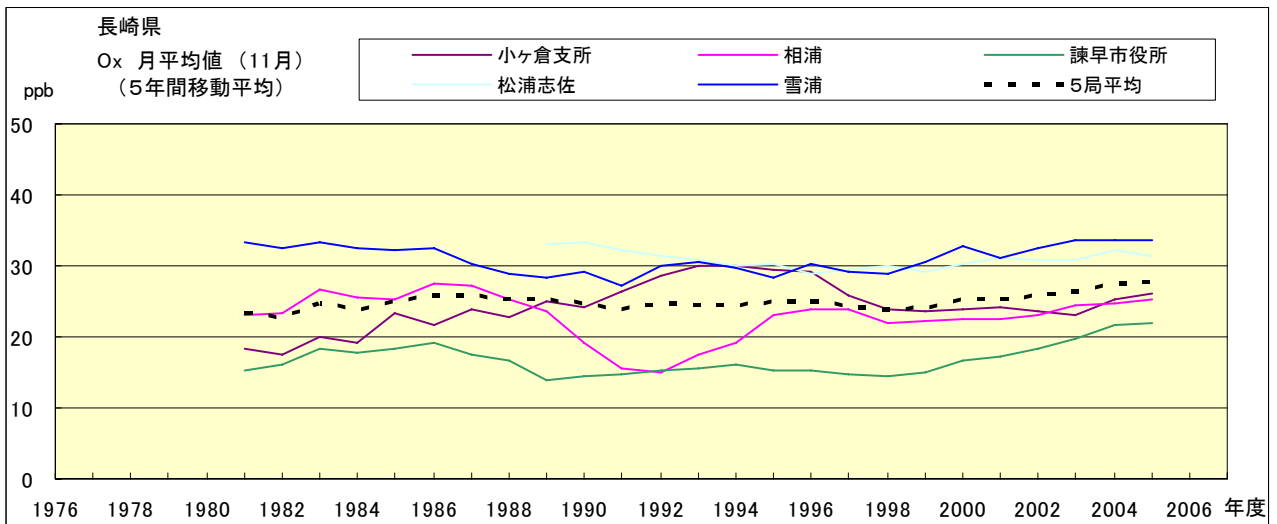


図 15.k' Ox 濃度月平均値の経年変化(11月, 5年間移動平均)

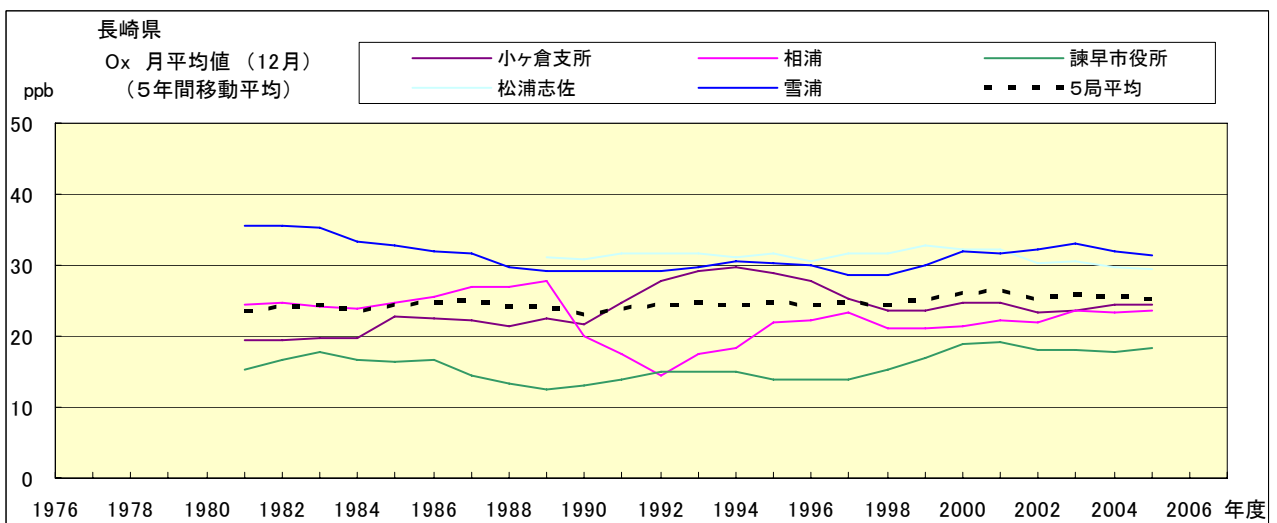


図 15.l' Ox 濃度月平均値の経年変化(12月, 5年間移動平均)

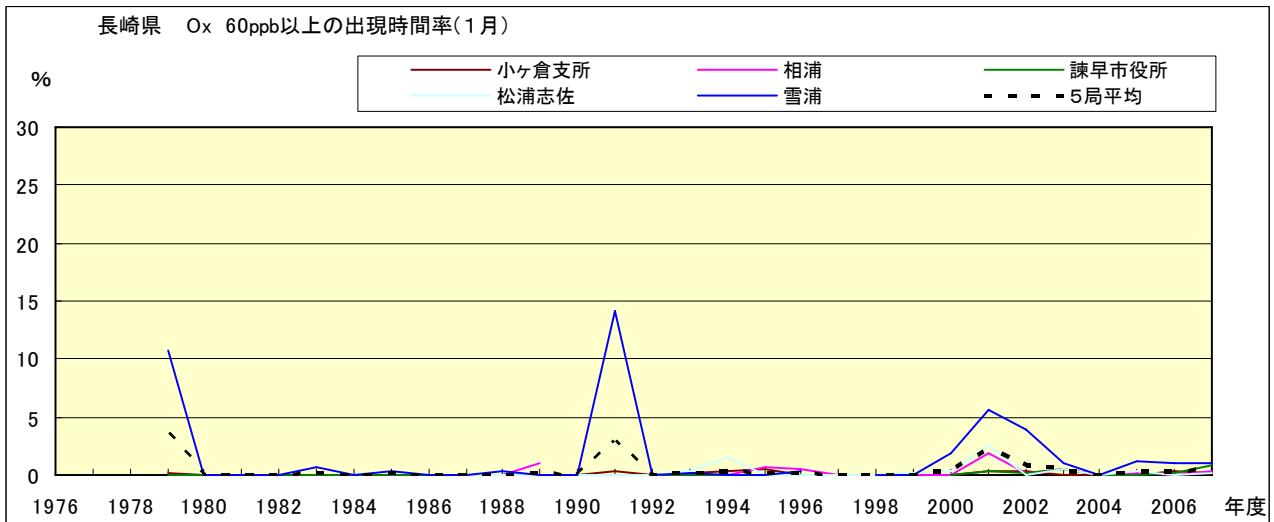


図 16-2.a Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(1月)

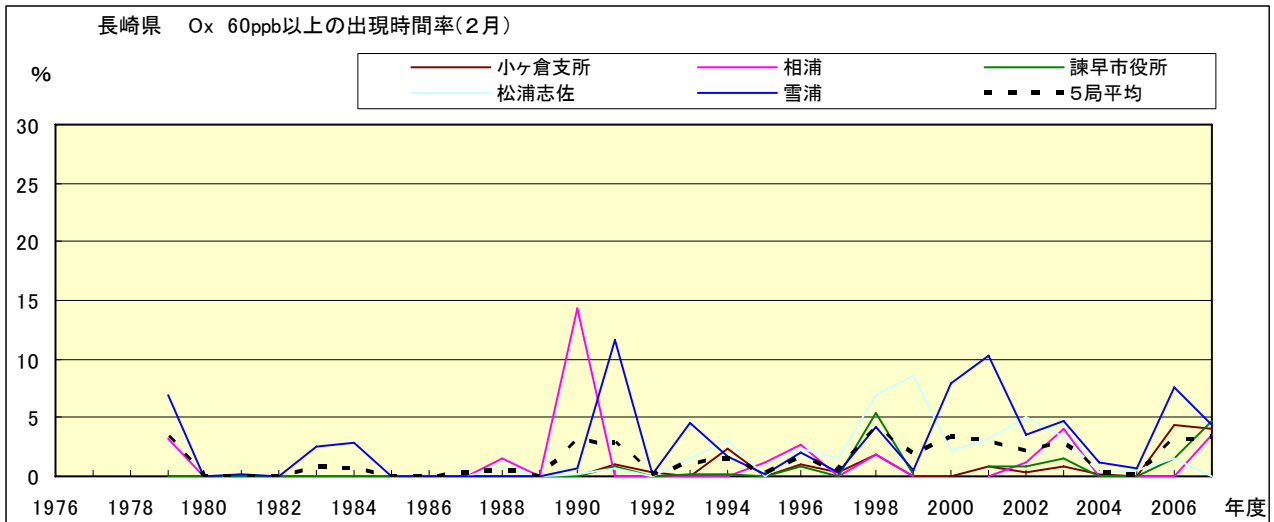


図 16-2.b Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(2月)

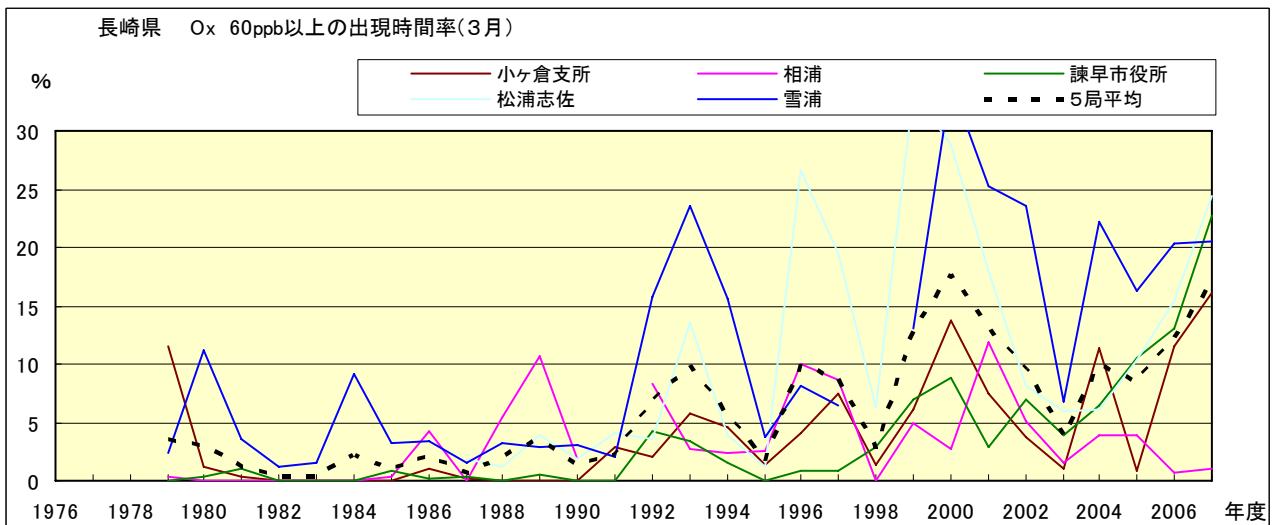


図 16-2.c Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(3月)

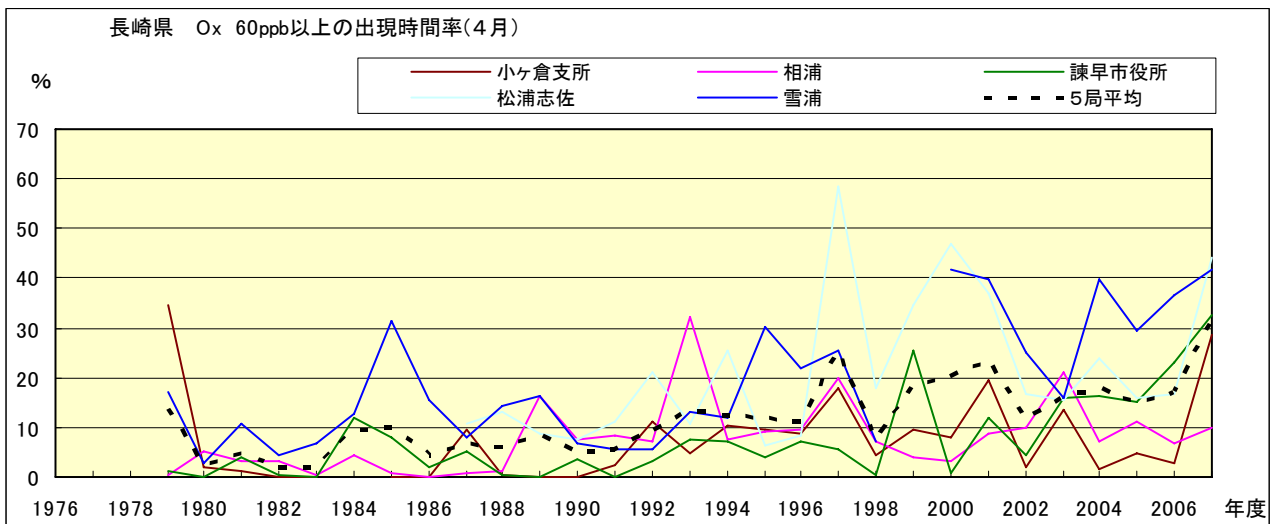


図 16-2.d Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(4月)

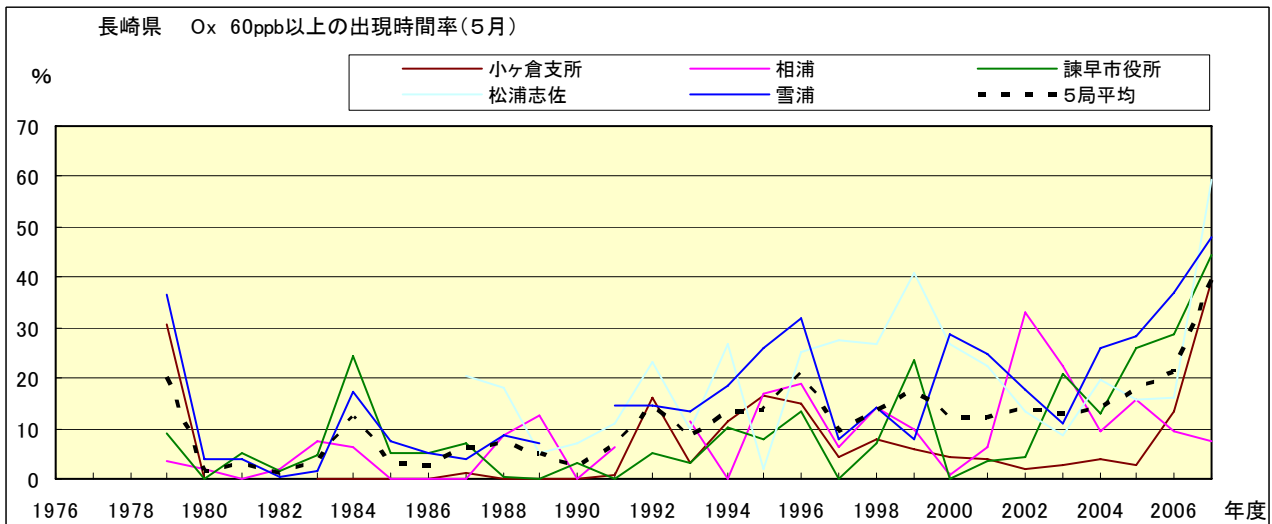


図 16-2.e Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(5月)

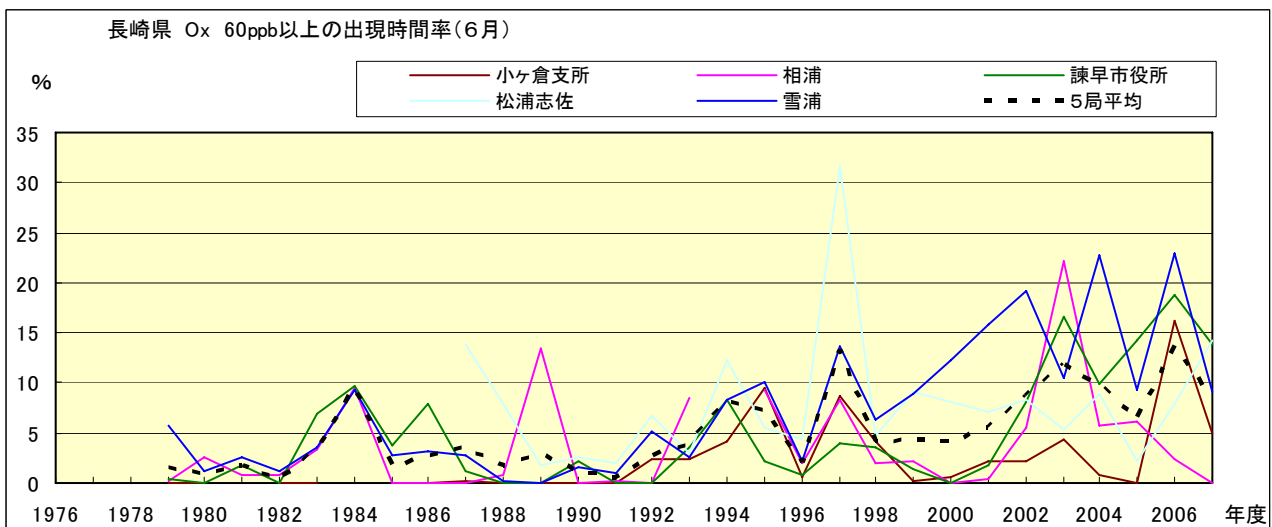


図 16-2.f Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(6月)



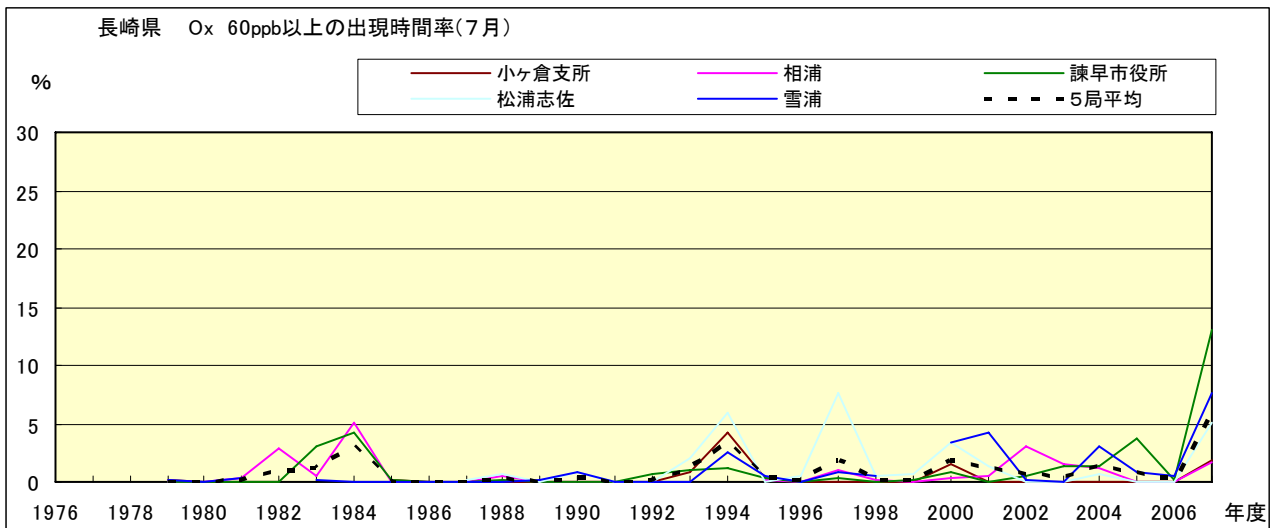


図 16-2.g Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(7月)

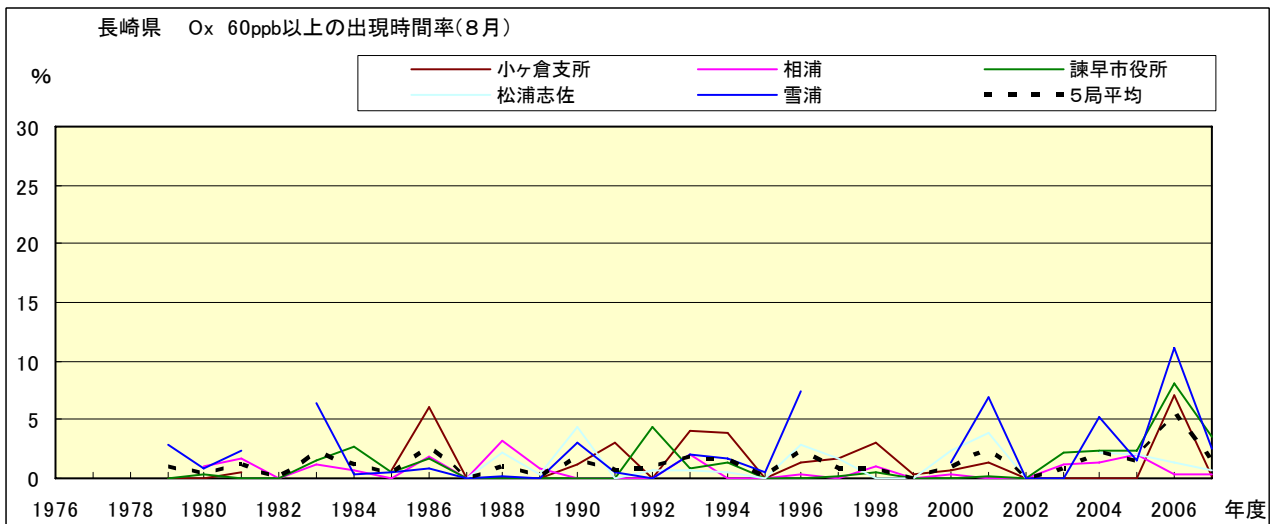


図 16-2.h Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(8月)

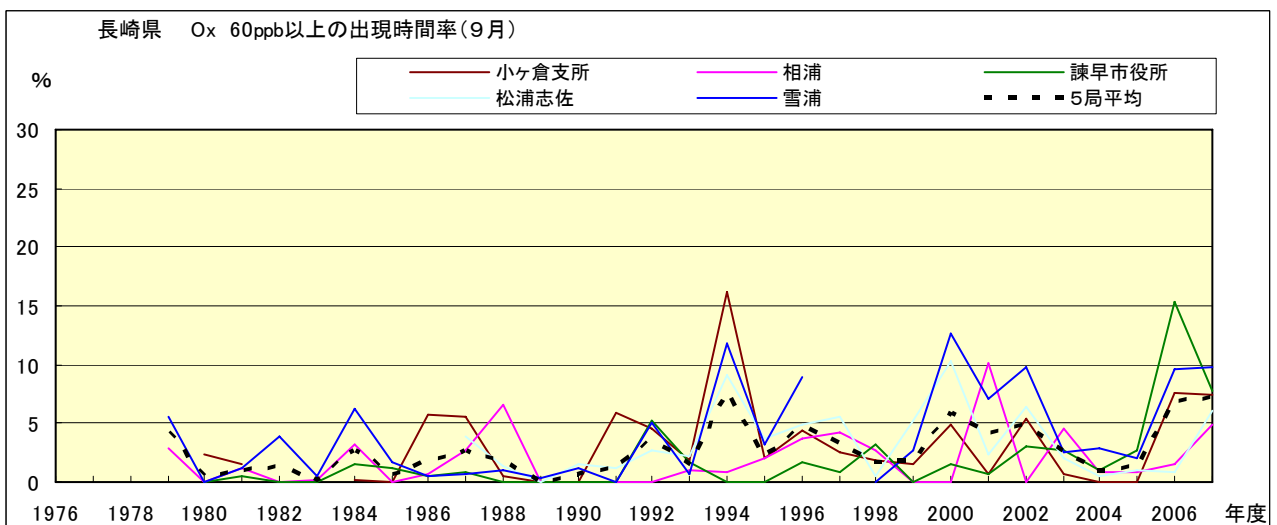


図 16-2.i Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(9月)

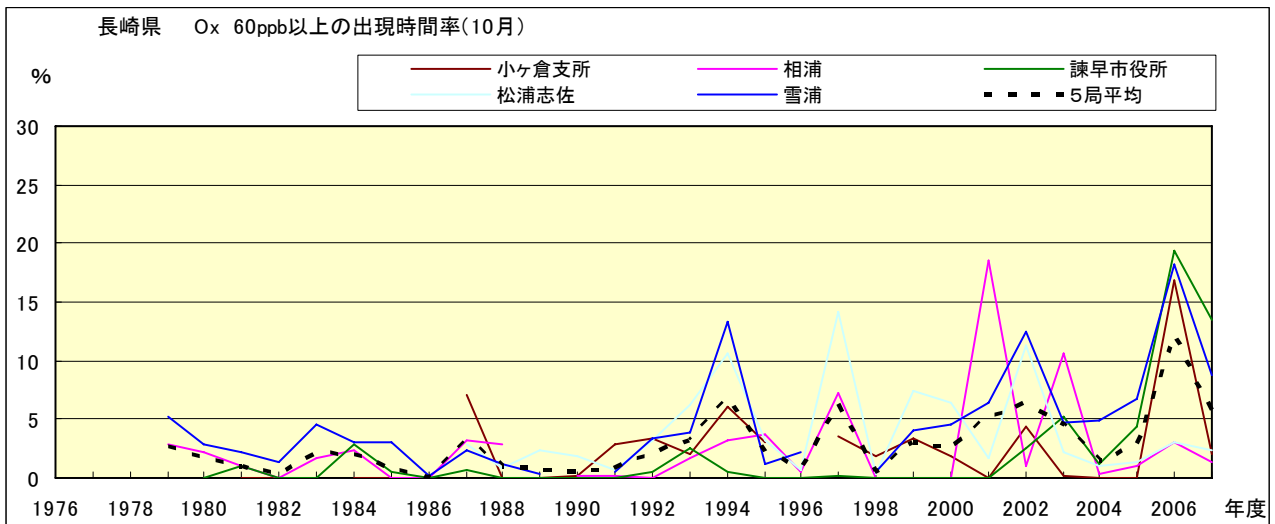


図 16-2.j Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(10 月)

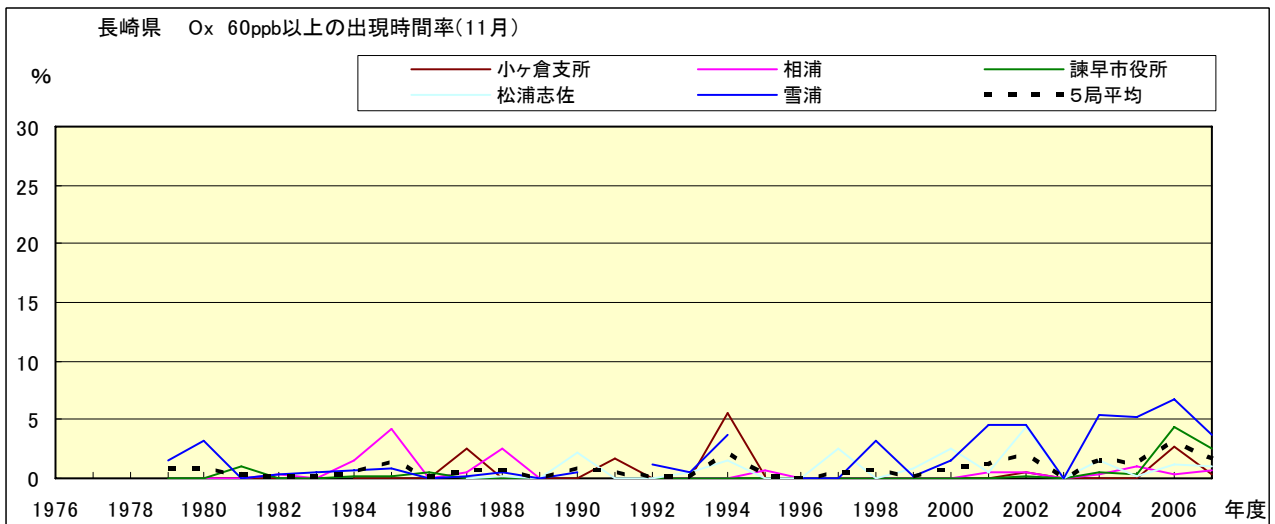


図 16-2.k Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(11 月)

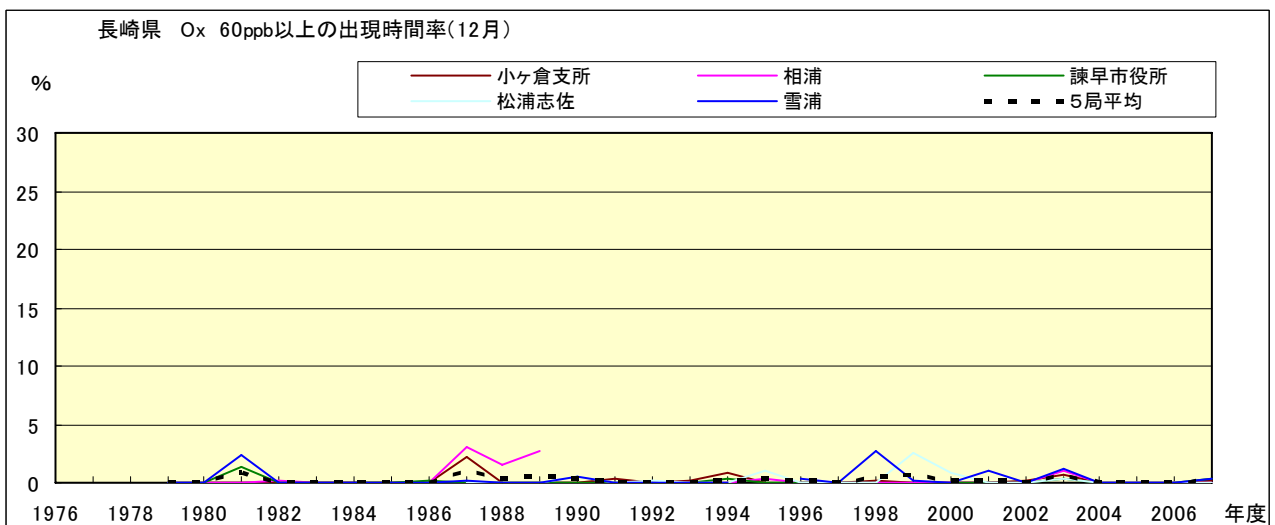


図 16-2.l Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(12 月)

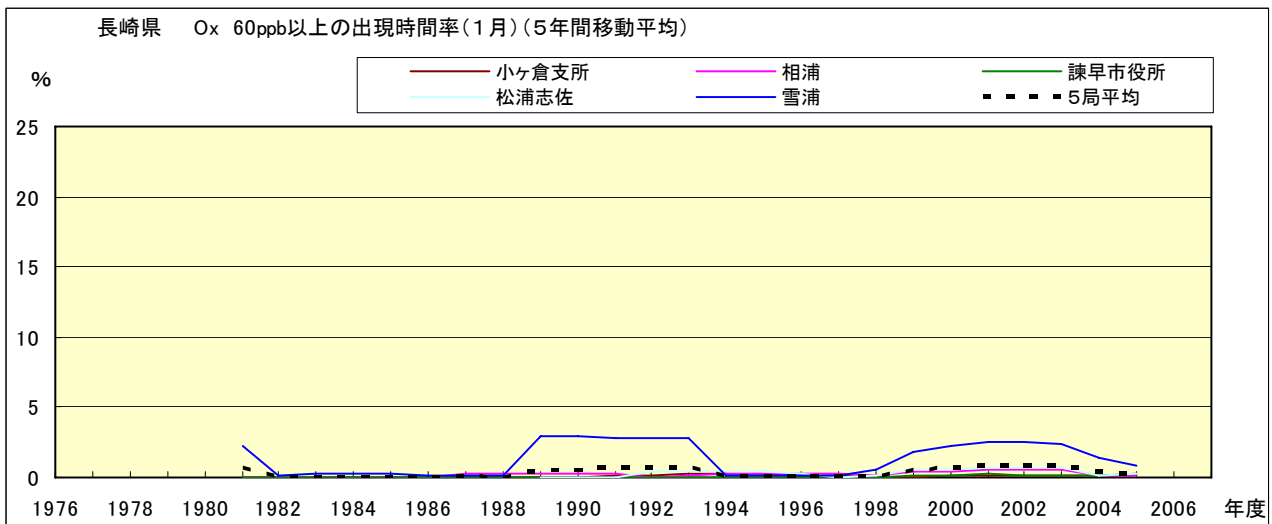


図 16-2.a' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(1月,5年間移動平均)

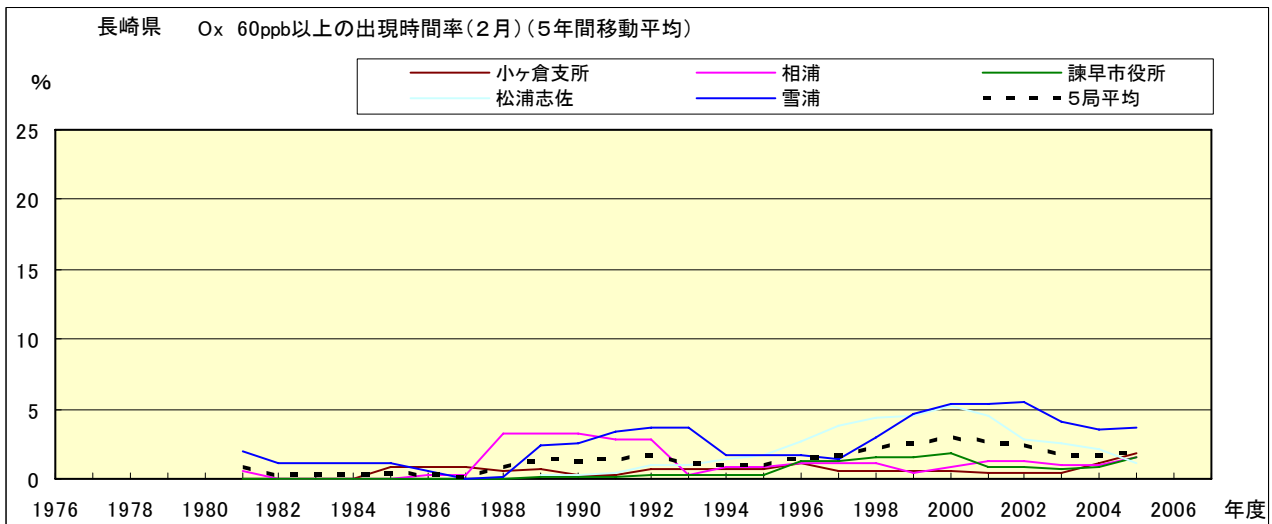


図 16-2.b' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(2月,5年間移動平均)

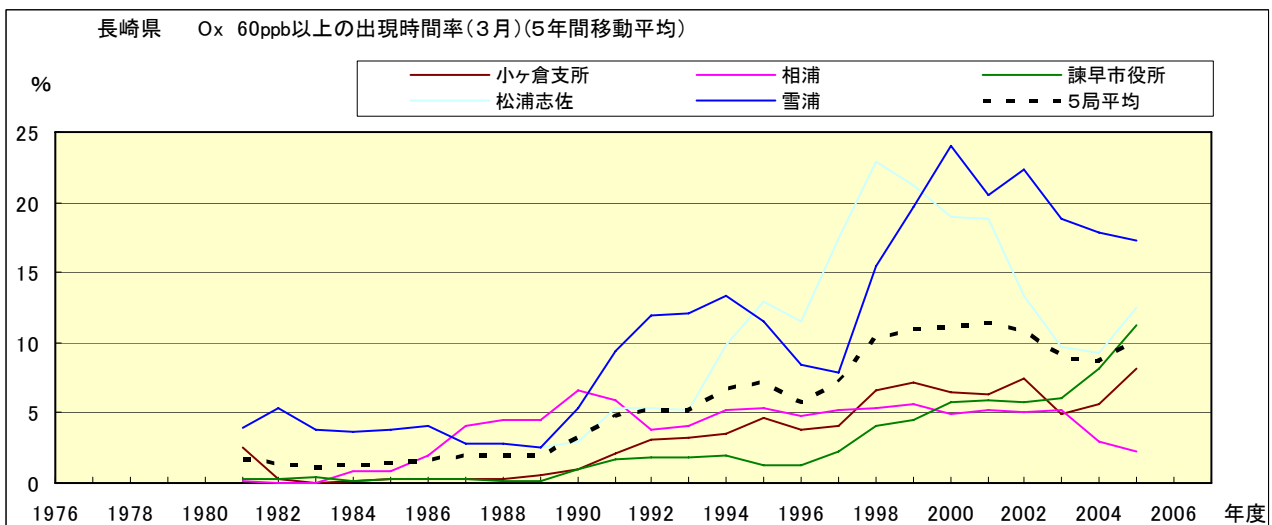


図 16-2.c' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(3月,5年間移動平均)

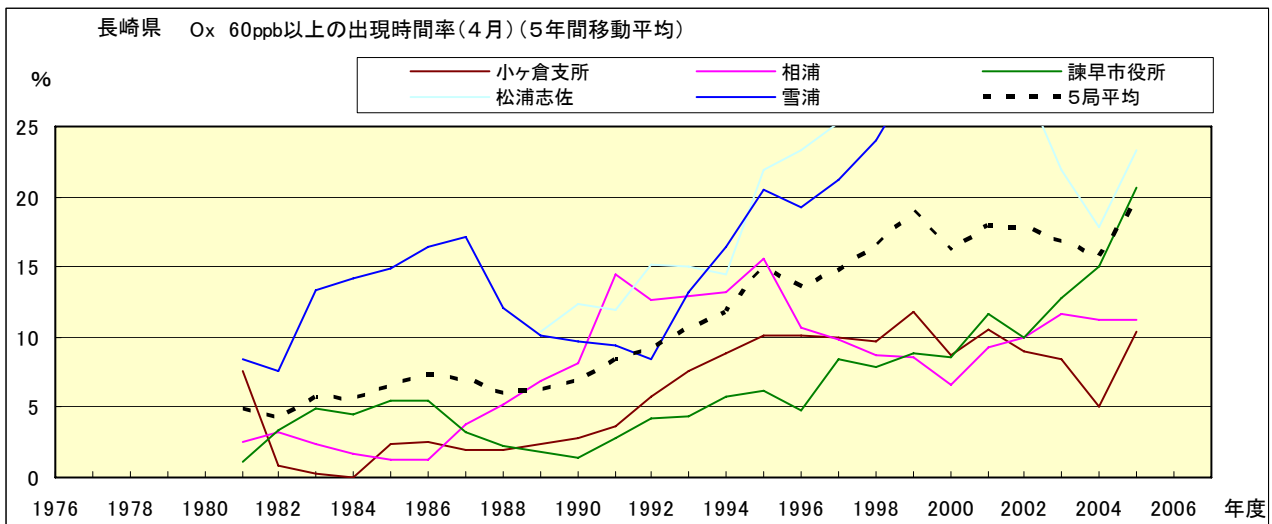


図 16-2.d' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(4 月,5 年間移動平均)

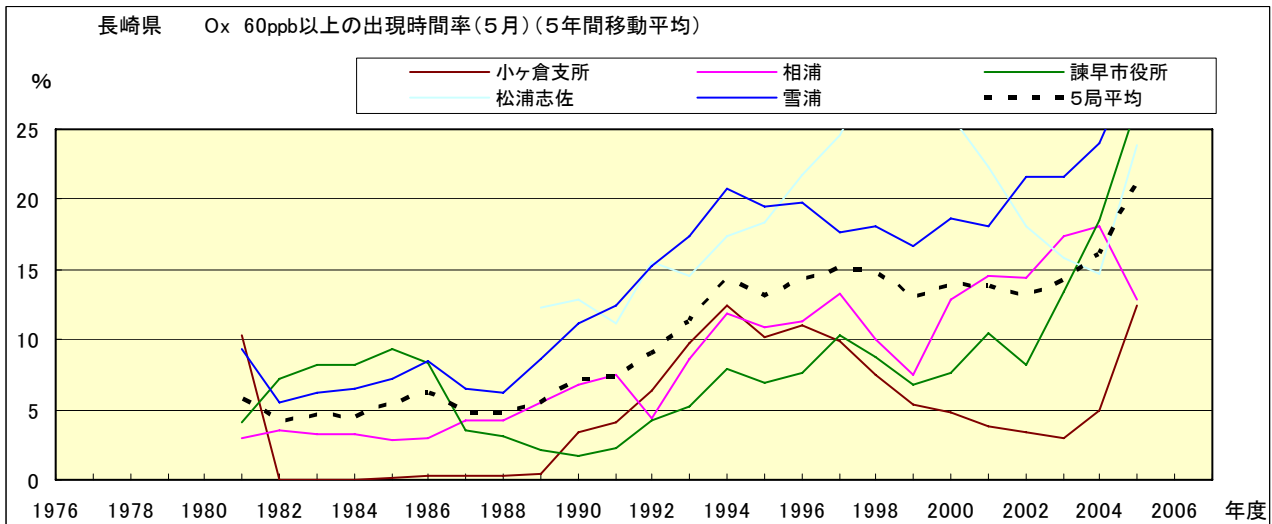


図 16-2.e' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(5 月,5 年間移動平均)

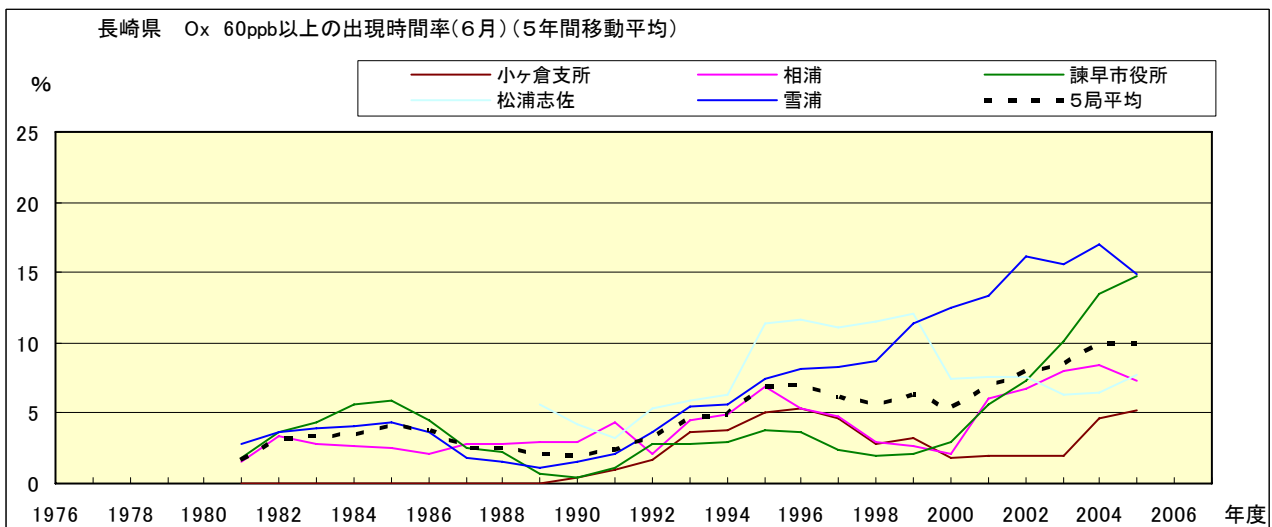


図 16-2.f' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(6 月,5 年間移動平均)

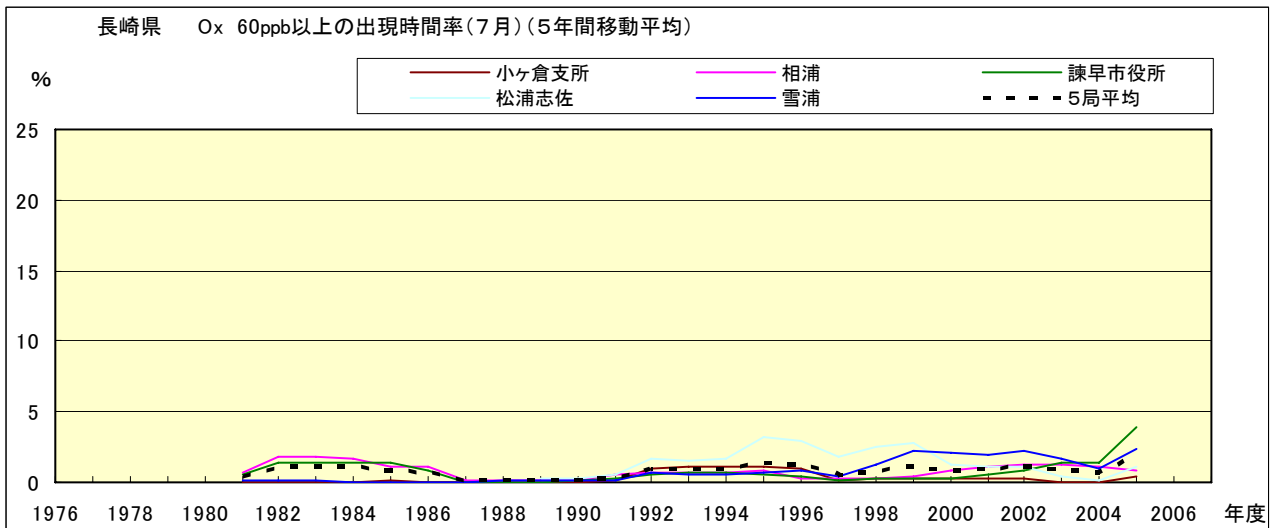


図 16-2.g' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(7月,5年間移動平均)

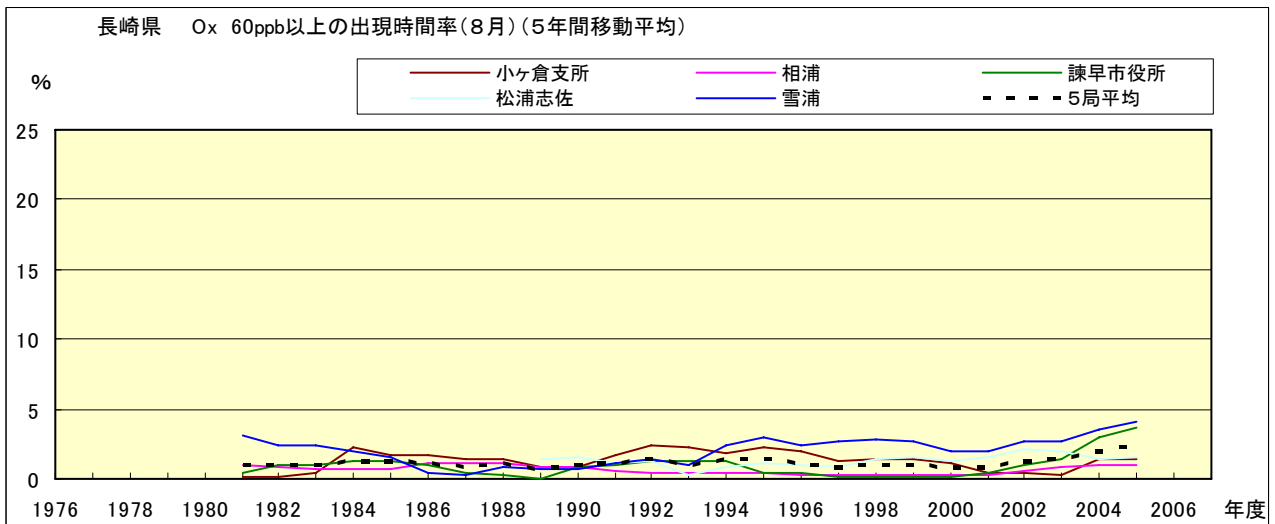


図 16-2.h' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(8月,5年間移動平均)

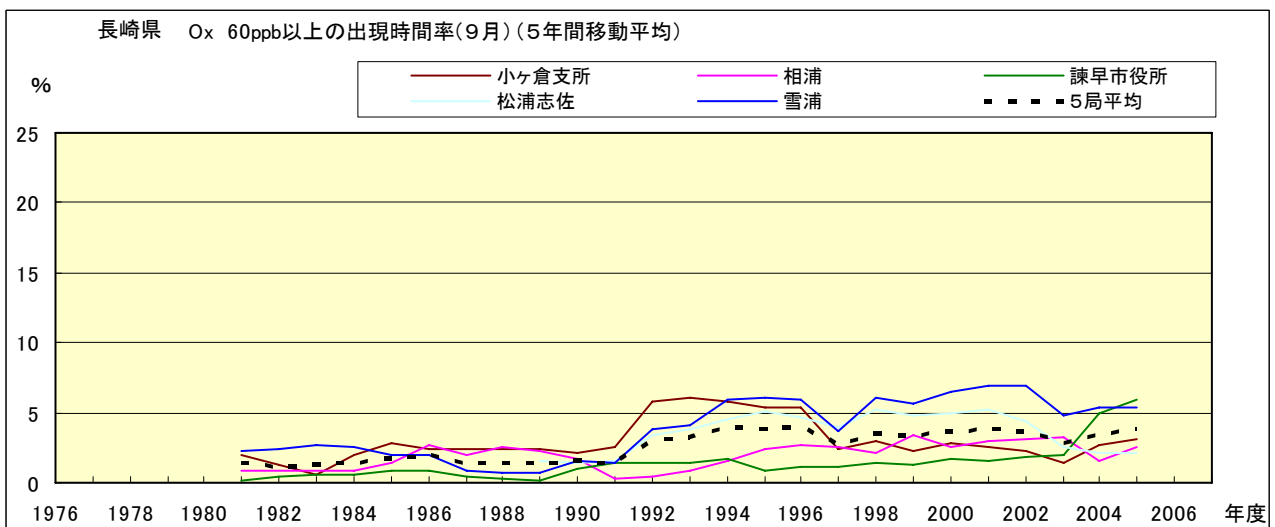


図 16-2.i' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(9月,5年間移動平均)

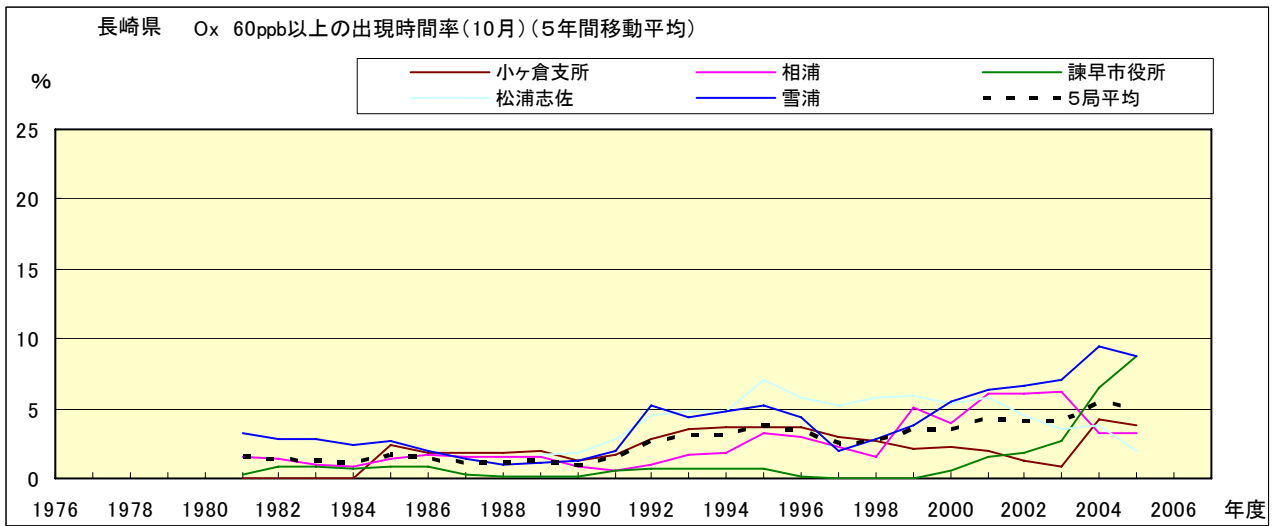


図 16-2.j' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(10 月,5 年間移動平均)

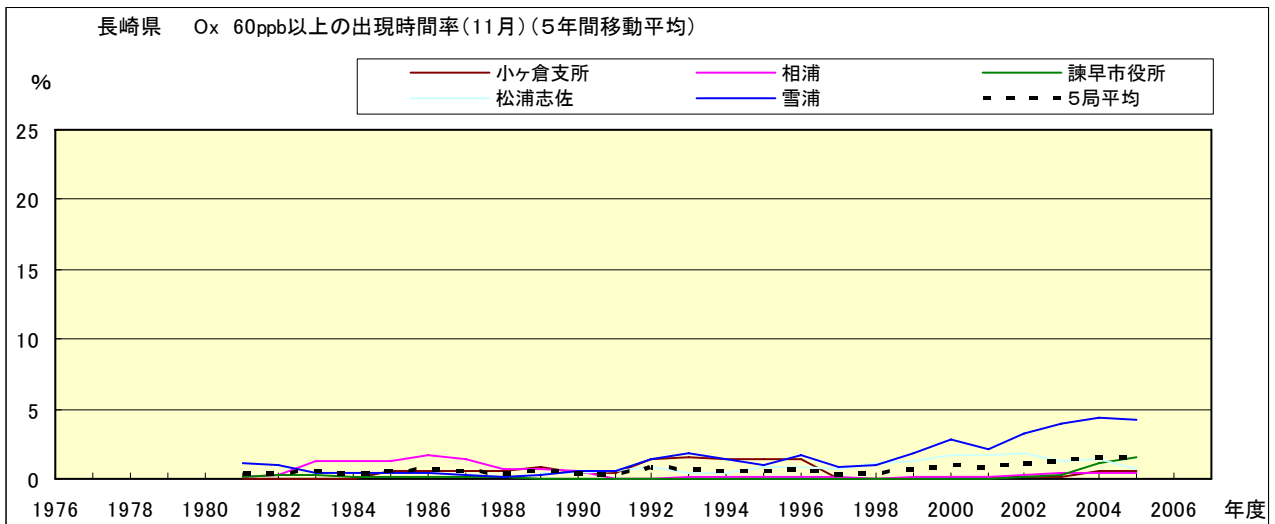


図 16-2.k' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(11 月,5 年間移動平均)

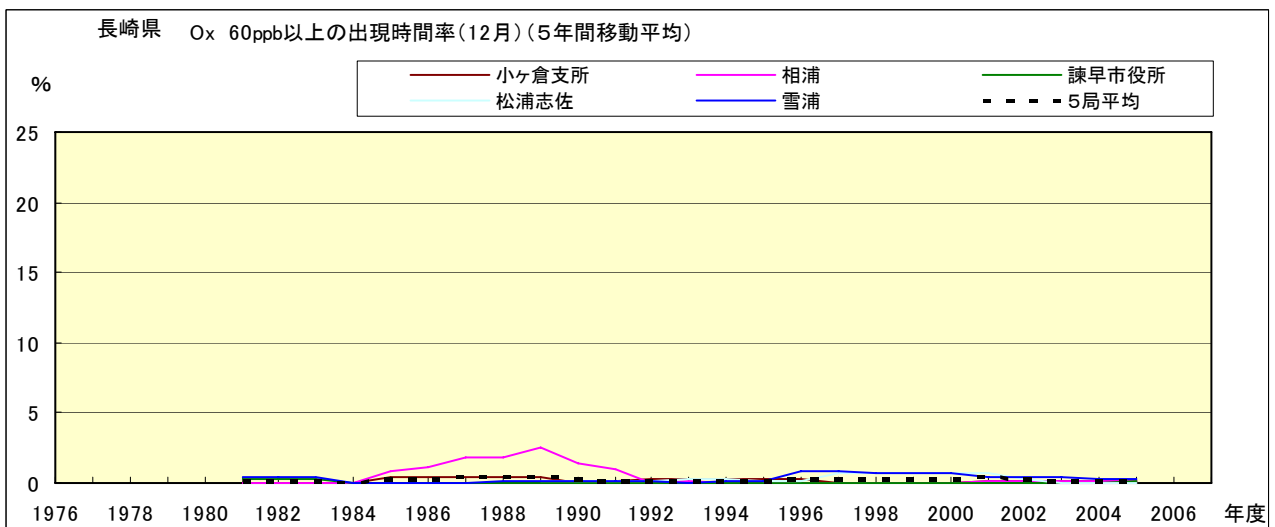


図 16-2.l' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(12 月,5 年間移動平均)

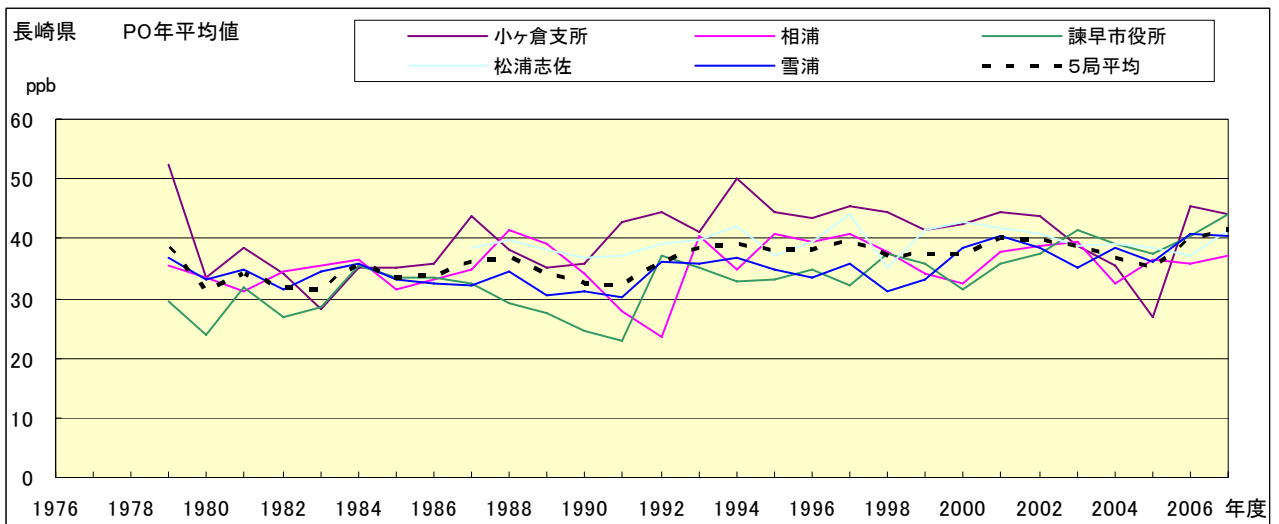


図 17.a PO 濃度年平均値の経年変化

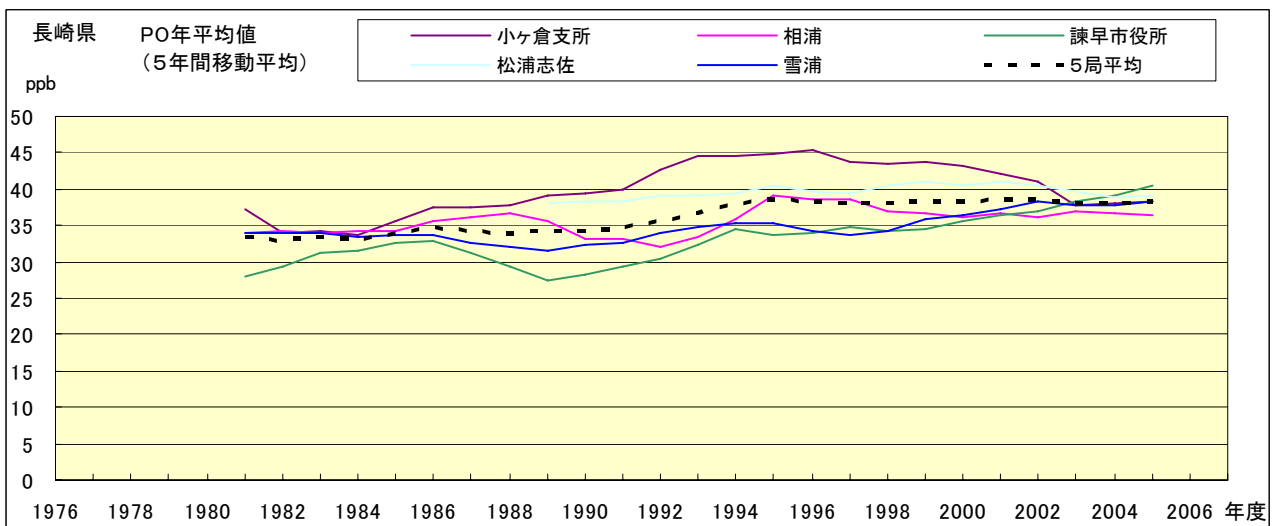


図 17.b PO 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)

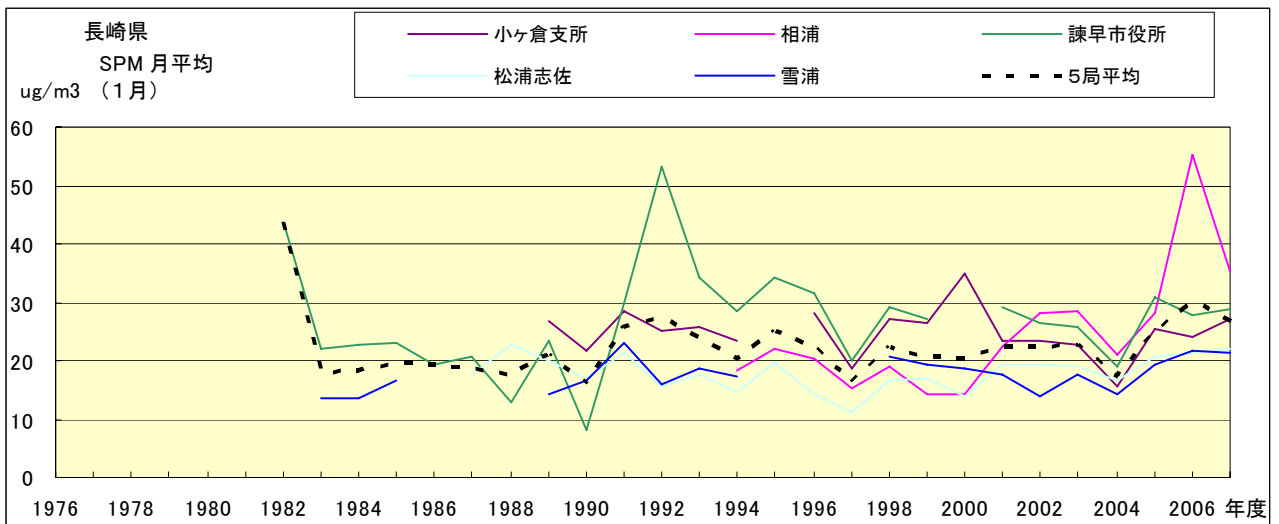


図 18.a SPM 濃度月平均値の経年変化(1月)

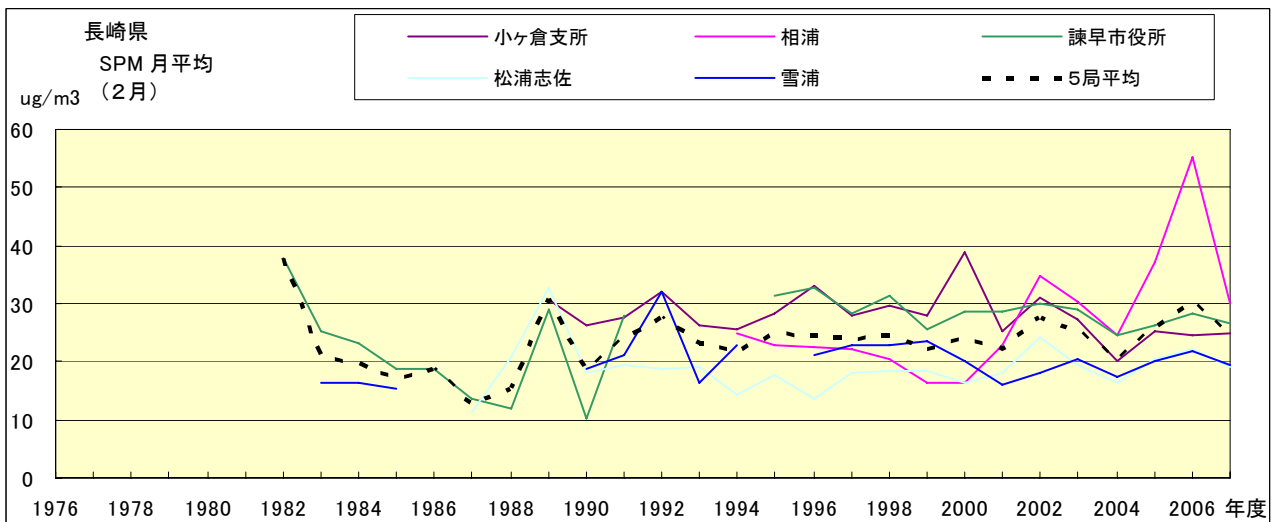


図 18.b SPM 濃度月平均値の経年変化(2月)

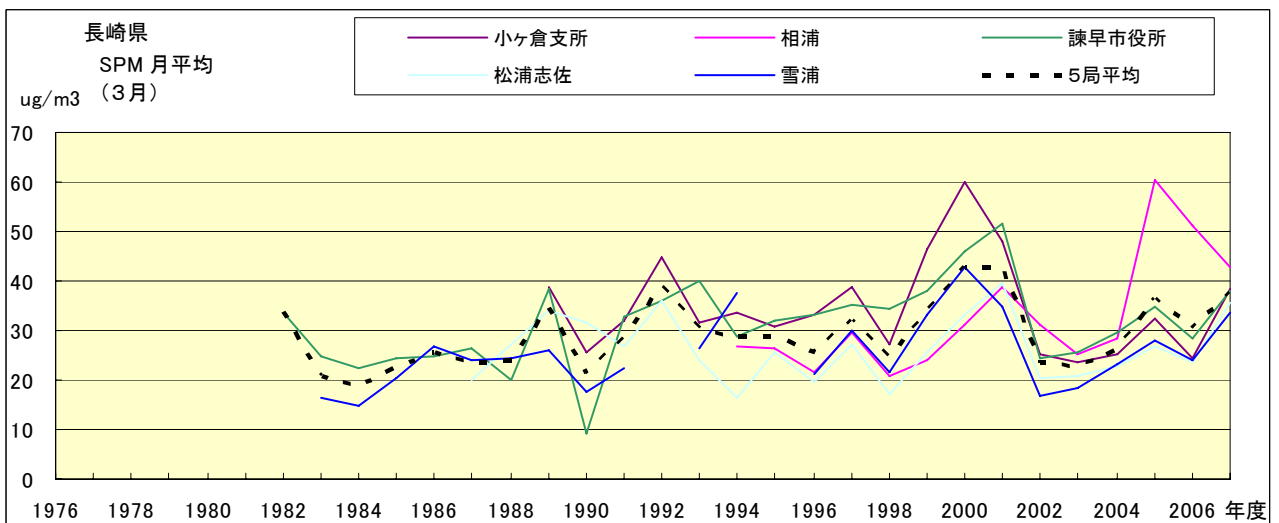


図 18.c SPM 濃度月平均値の経年変化(3月)



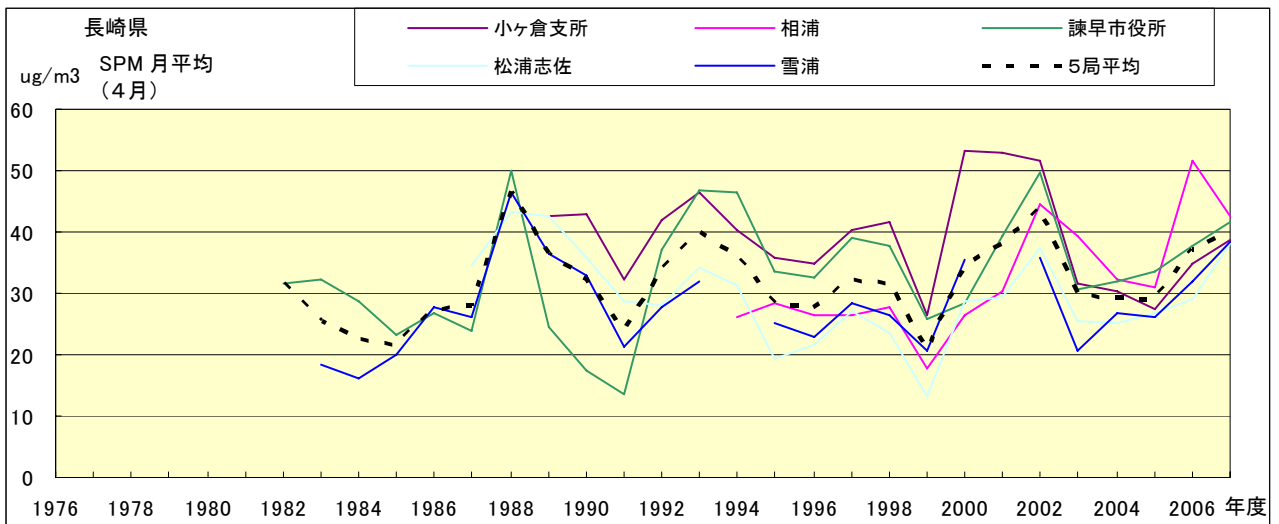


図 18.d SPM 濃度月平均値の経年変化(4月)

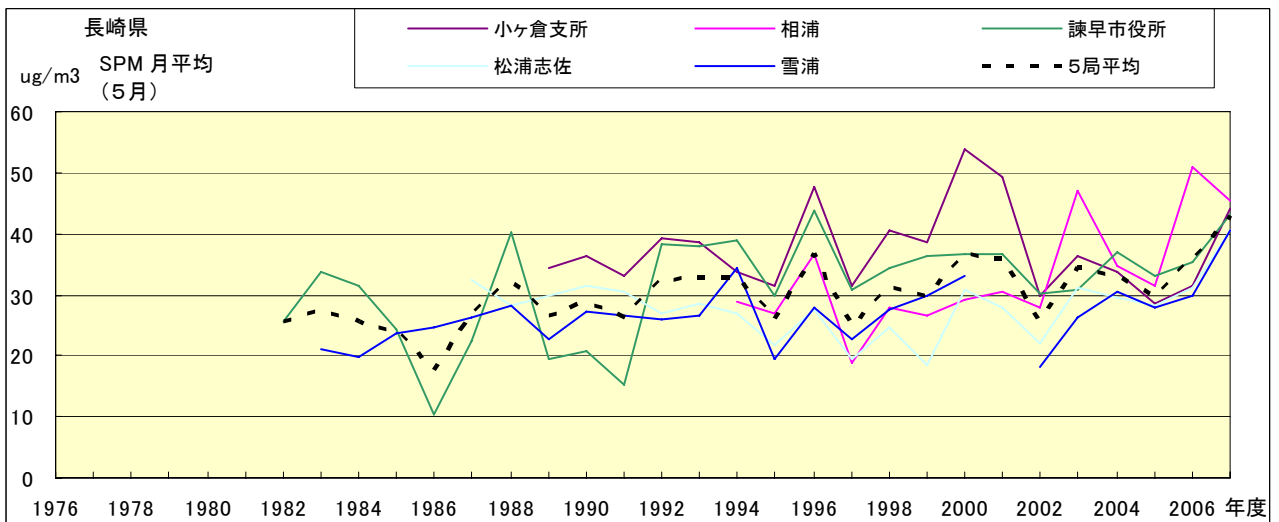


図 18.e SPM 濃度月平均値の経年変化(5月)

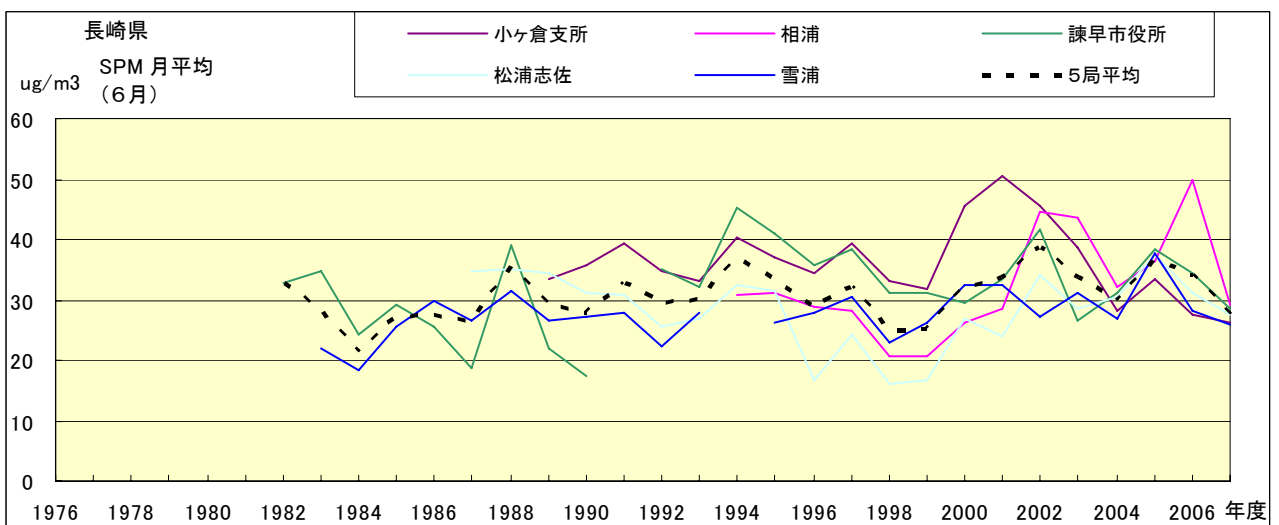


図 18.f SPM 濃度月平均値の経年変化(6月)

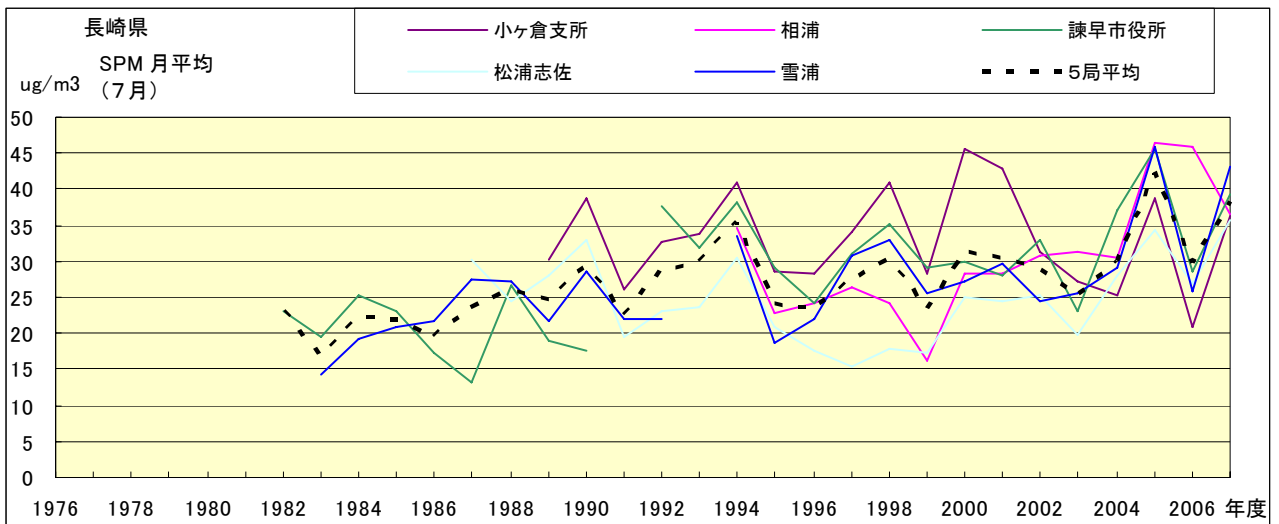


図 18.g SPM 濃度月平均値の経年変化(7月)

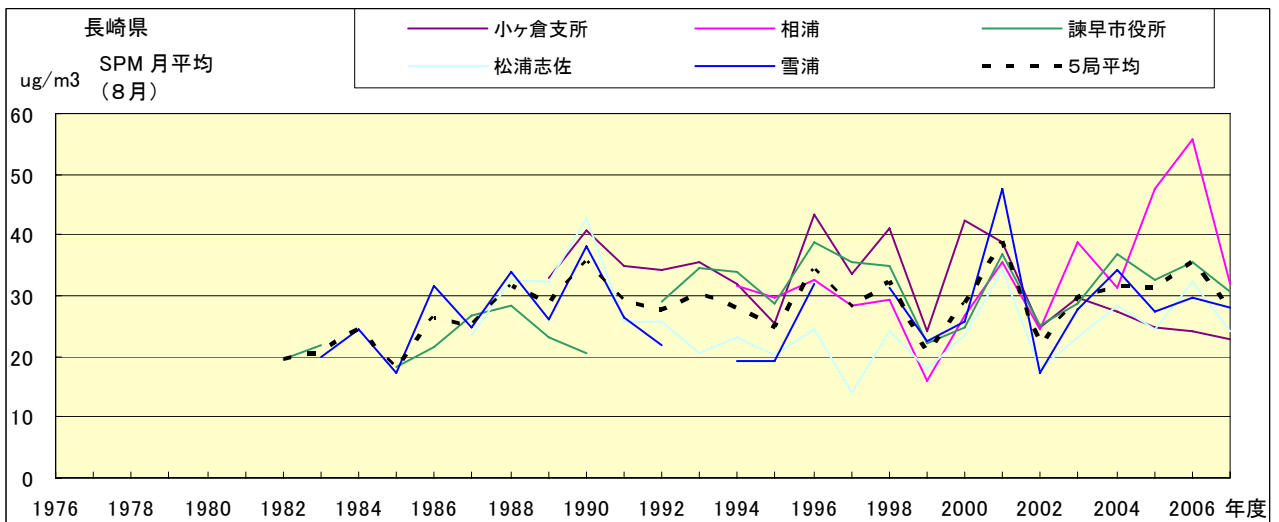


図 18.h SPM 濃度月平均値の経年変化(8月)

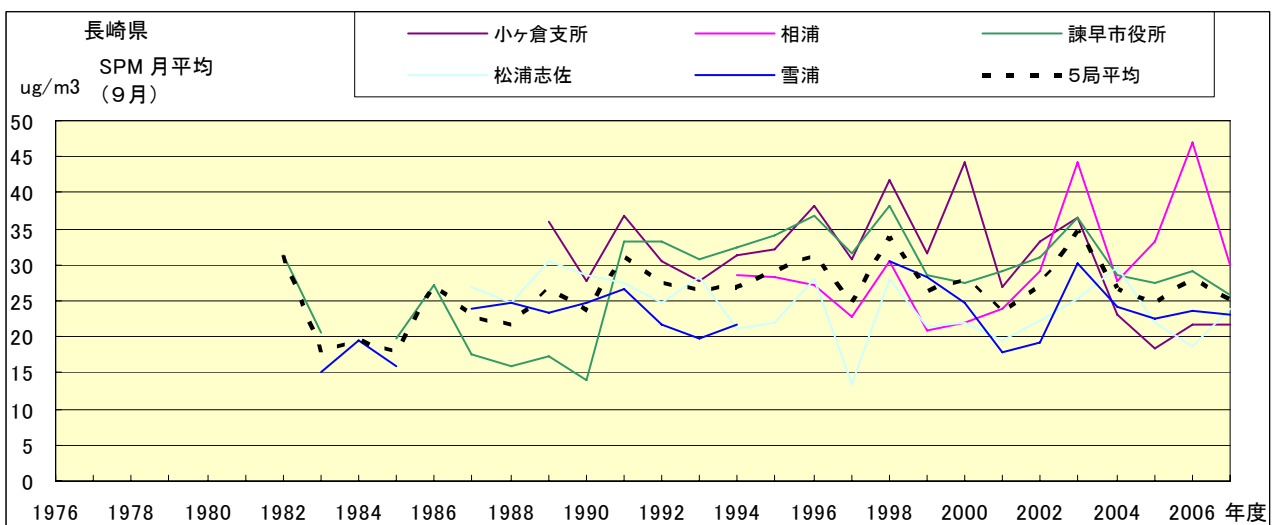


図 18.i SPM 濃度月平均値の経年変化(9月)

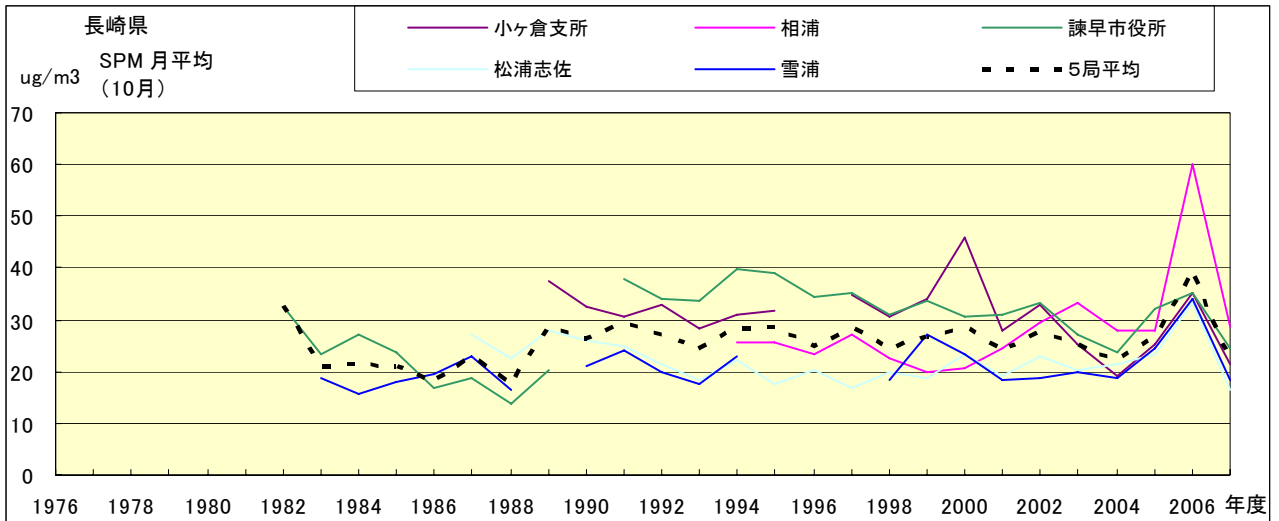


図 18.j SPM 濃度月平均値の経年変化(10月)

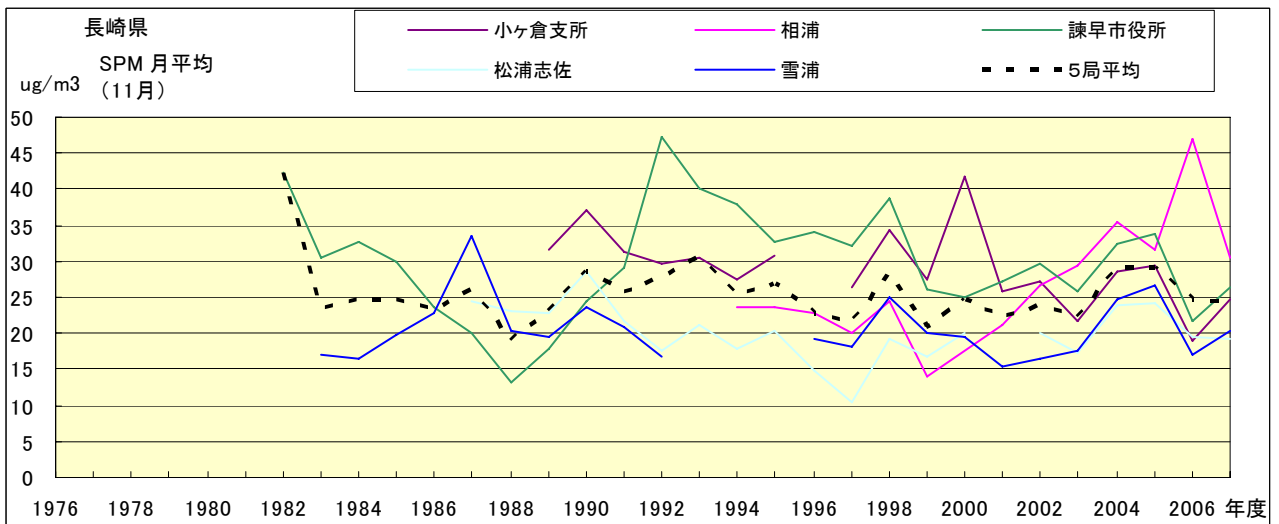


図 18.k SPM 濃度月平均値の経年変化(11月)

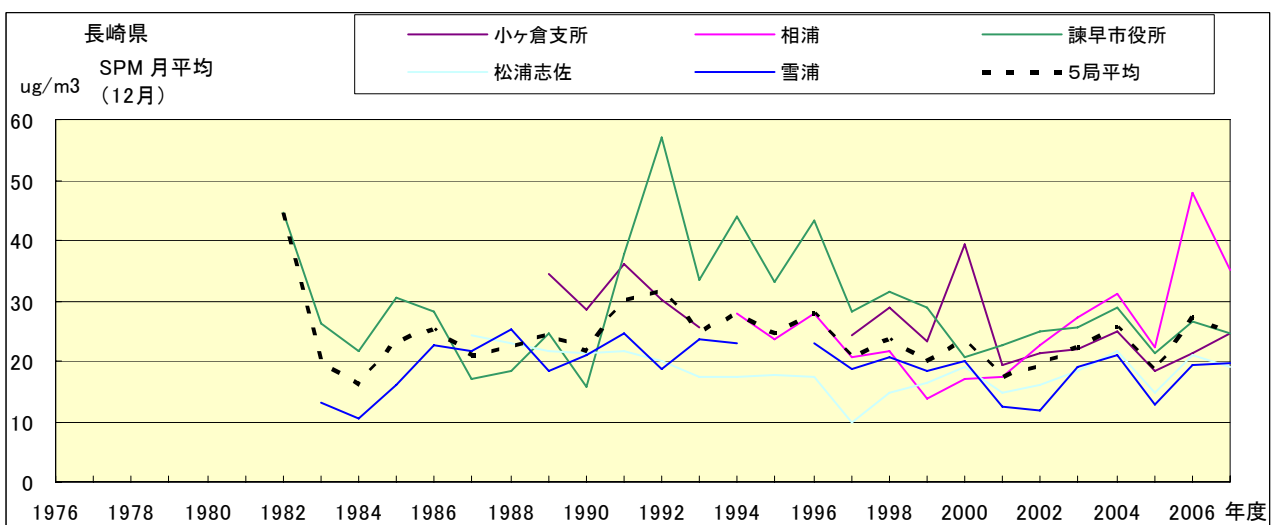


図 18.l SPM 濃度月平均値の経年変化(12月)

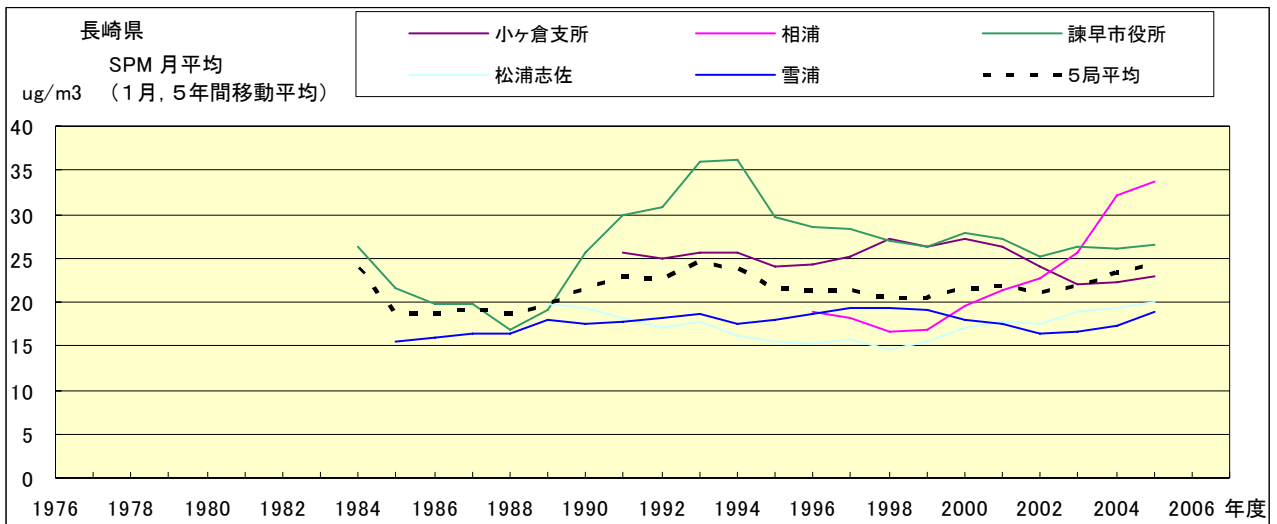


図 18.a' SPM 濃度月平均値の経年変化(1月,5年間移動平均)

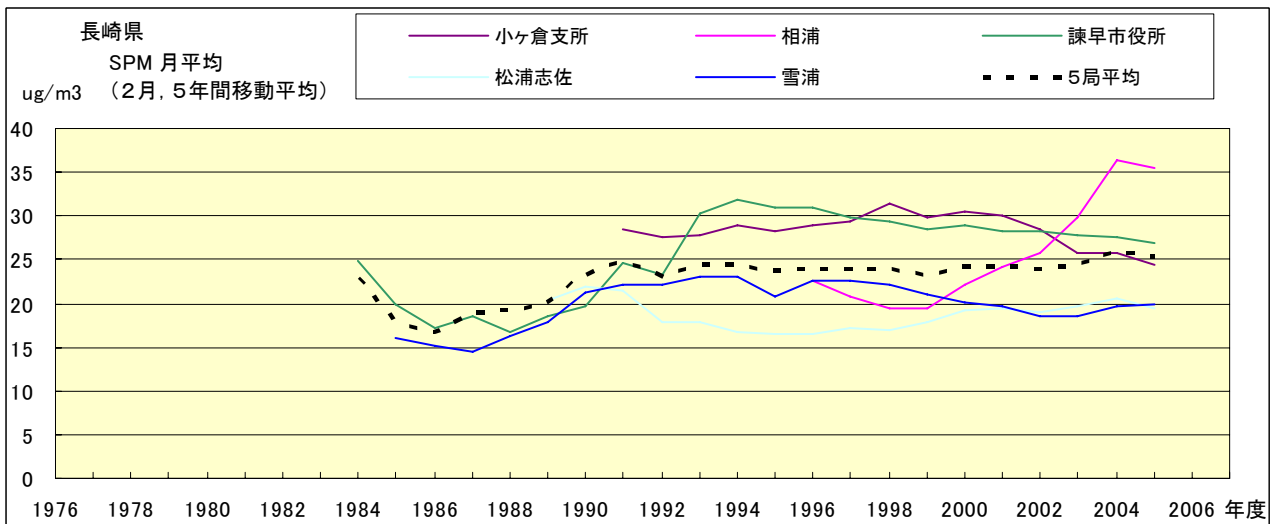


図 18.b' SPM 濃度月平均値の経年変化(2月,5年間移動平均)

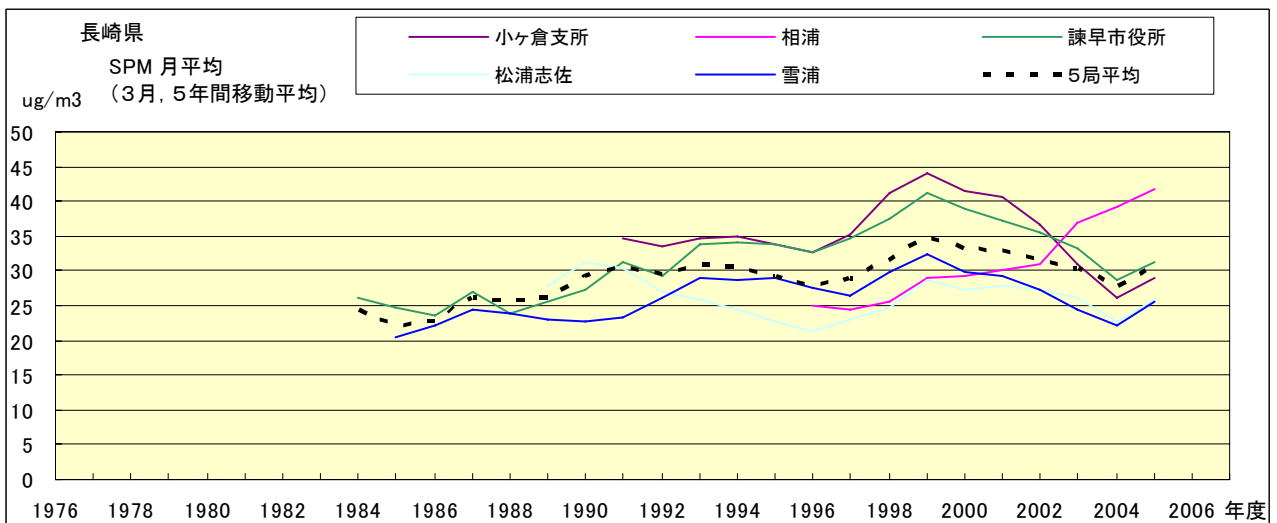


図 18.c' SPM 濃度月平均値の経年変化(3月,5年間移動平均)

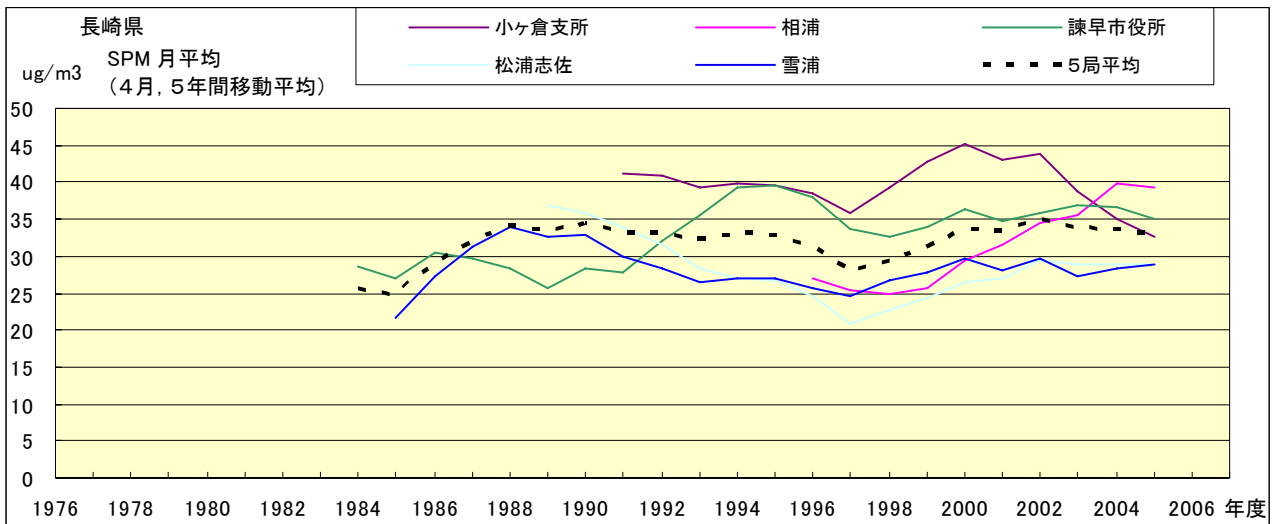


図 18.d' SPM 濃度月平均値の経年変化(4月,5年間移動平均)

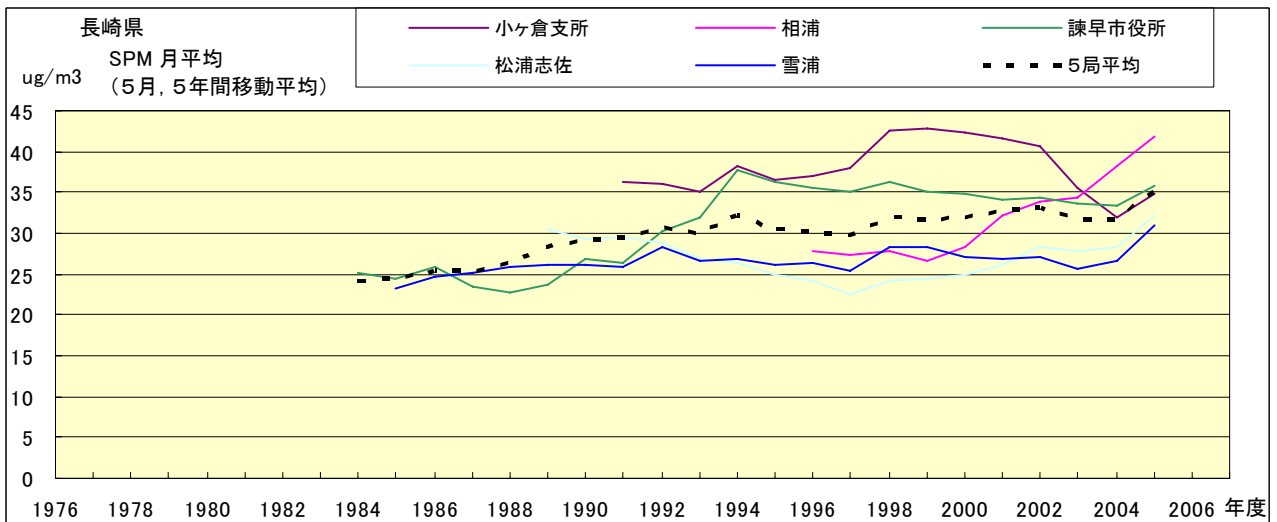


図 18.e' SPM 濃度月平均値の経年変化(5月,5年間移動平均)

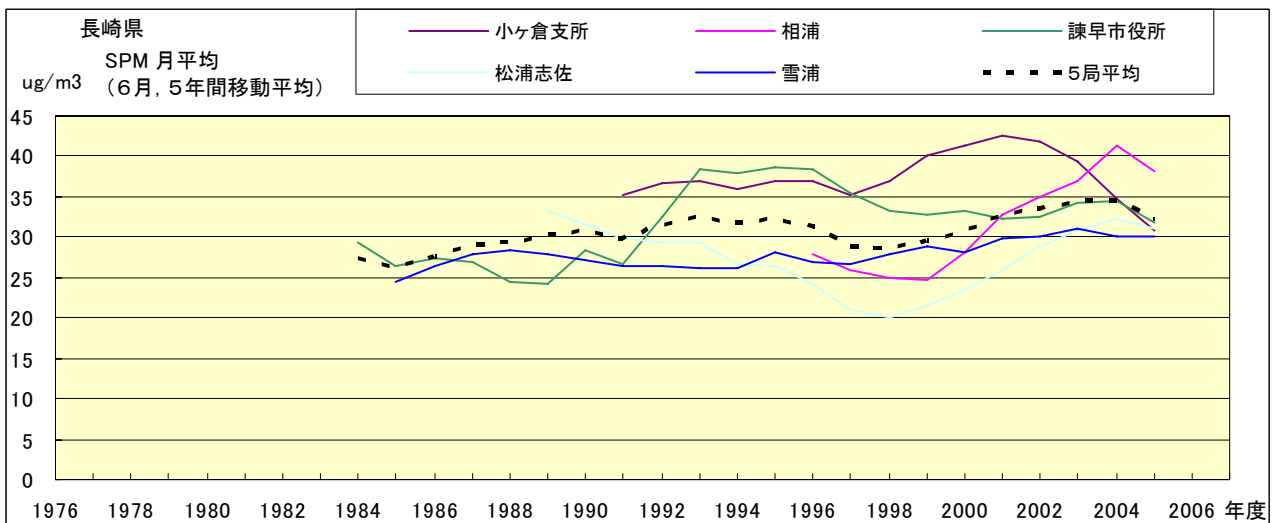


図 18.f' SPM 濃度月平均値の経年変化(6月,5年間移動平均)

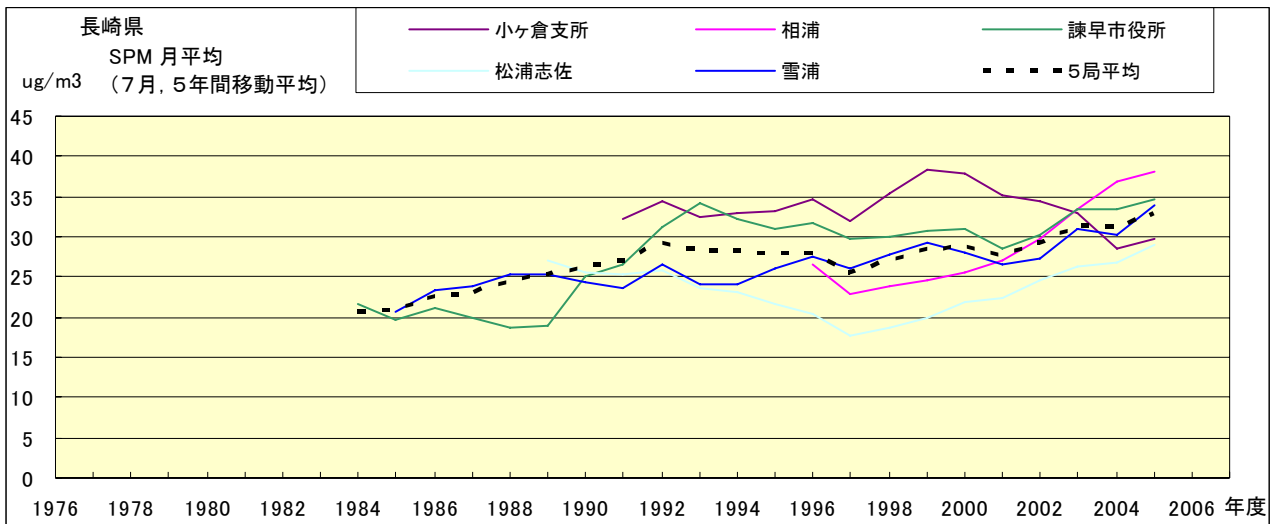


図 18.g' SPM 濃度月平均値の経年変化(7月,5年間移動平均)

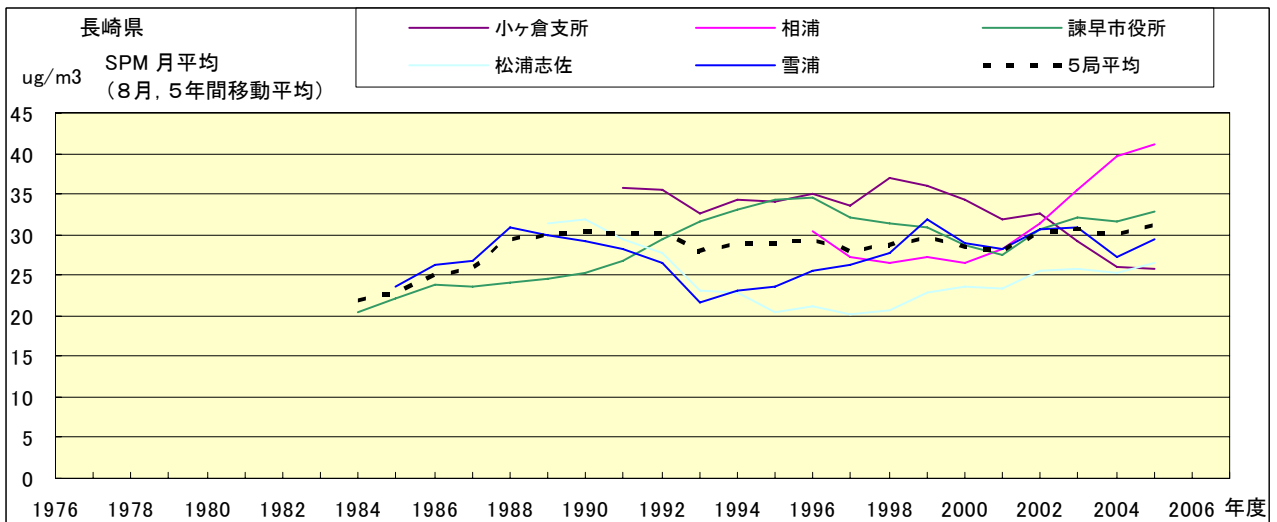


図 18.h' SPM 濃度月平均値の経年変化(8月,5年間移動平均)

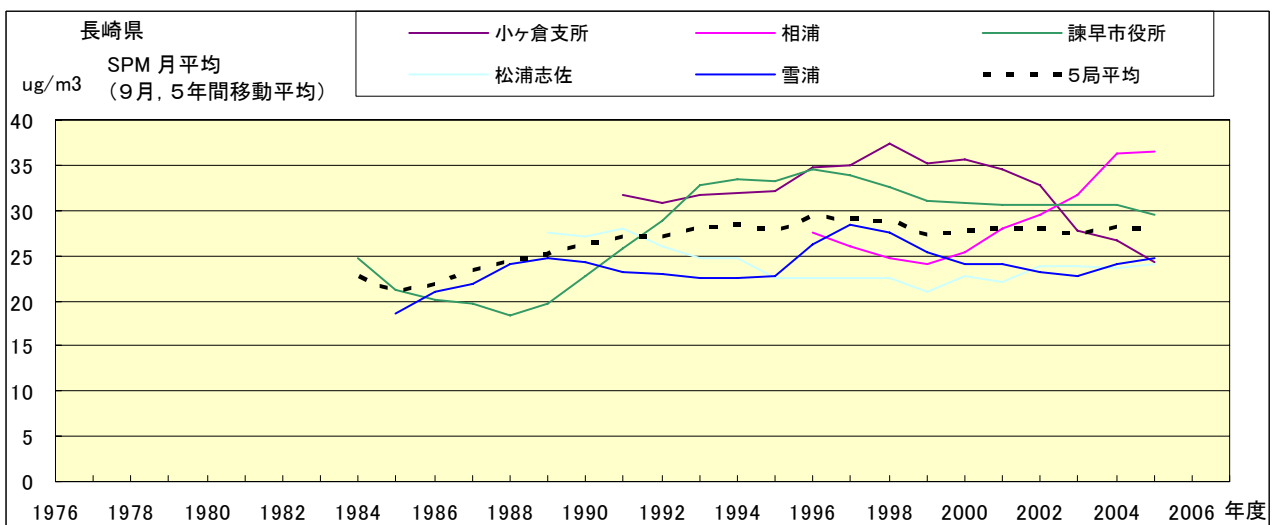


図 18.i' SPM 濃度月平均値の経年変化(9月,5年間移動平均)

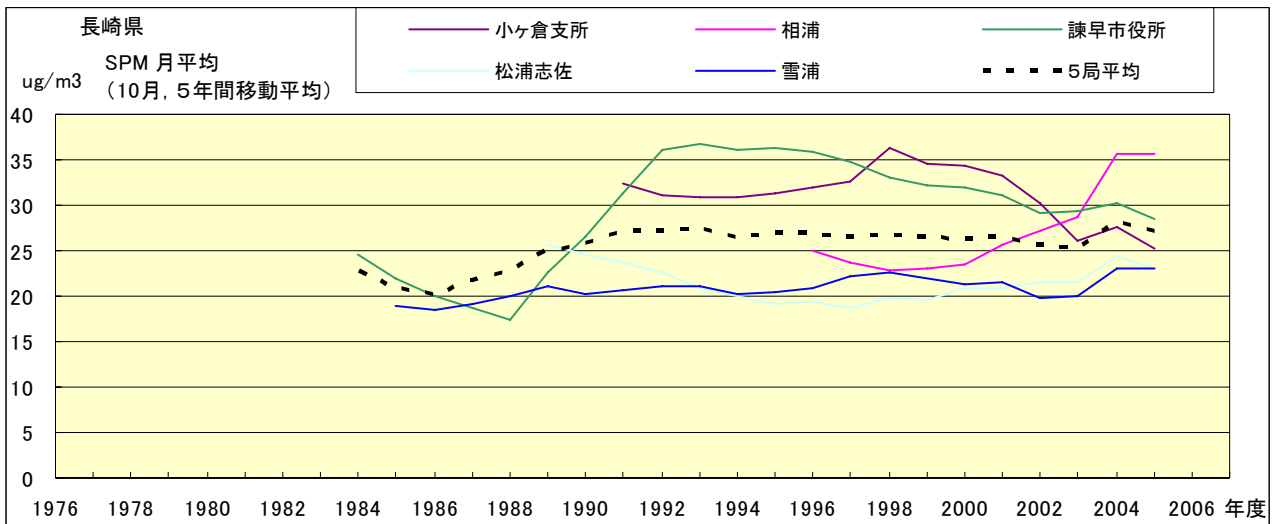


図 18.j' SPM 濃度月平均値の経年変化(10月,5年間移動平均)

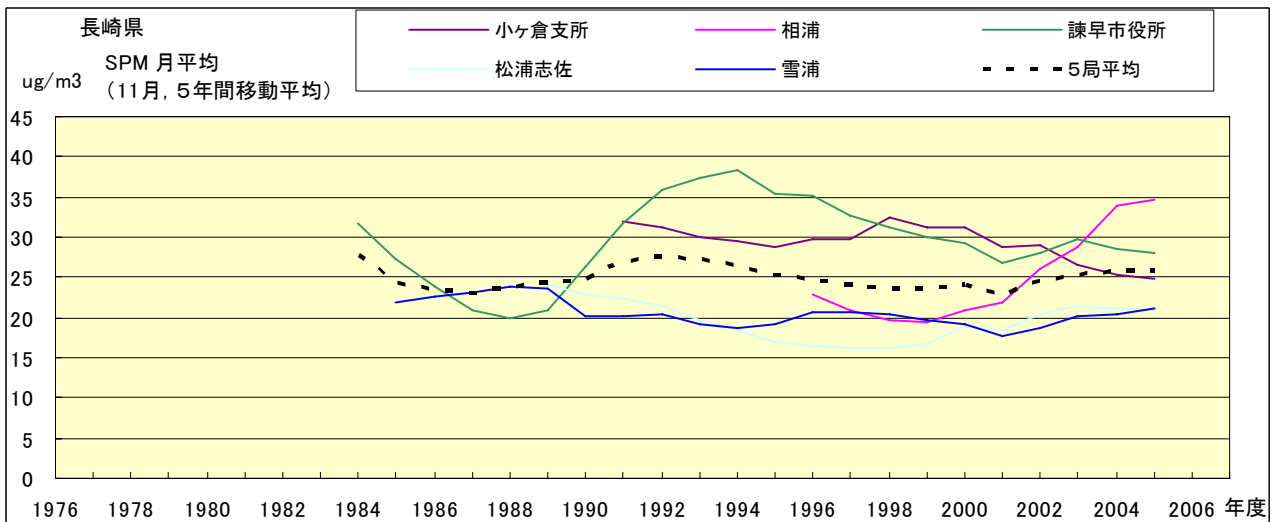


図 18.k' SPM 濃度月平均値の経年変化(11月,5年間移動平均)

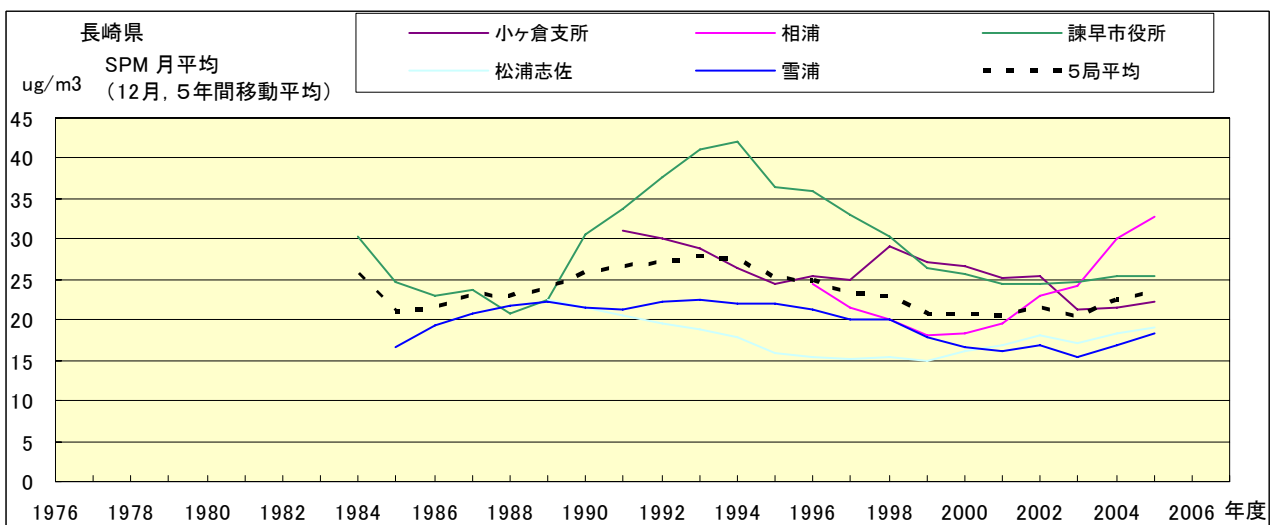


図 18.l' SPM 濃度月平均値の経年変化(12月,5年間移動平均)

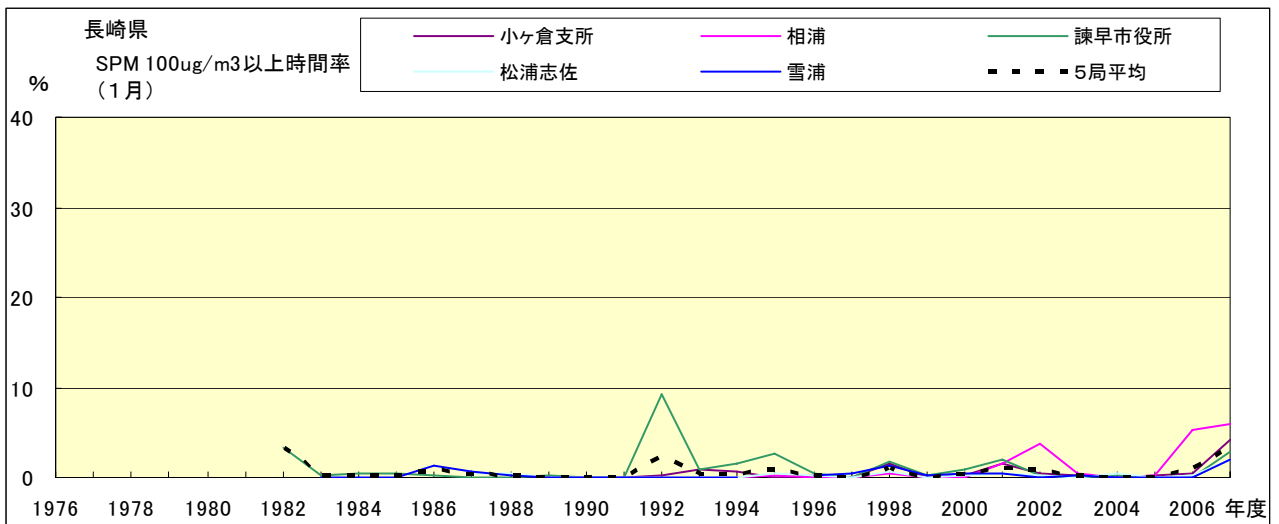


図 19-2.a SPM100  $\mu$ g/m<sup>3</sup> 以上の時間率の経年変化(1月)

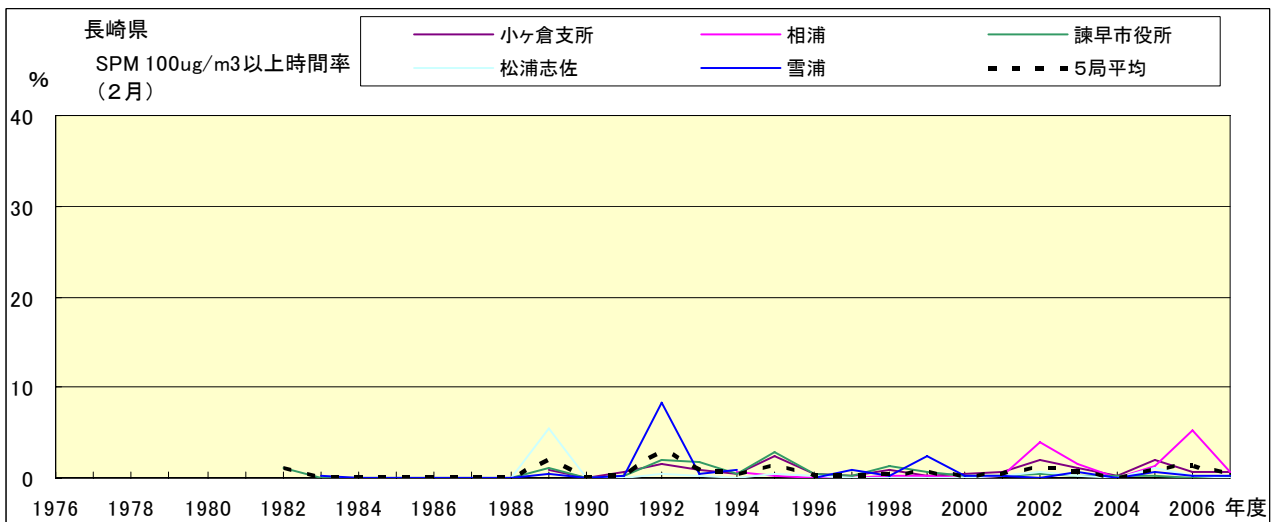


図 19-2.b SPM100  $\mu$ g/m<sup>3</sup> 以上の時間率の経年変化(2月)

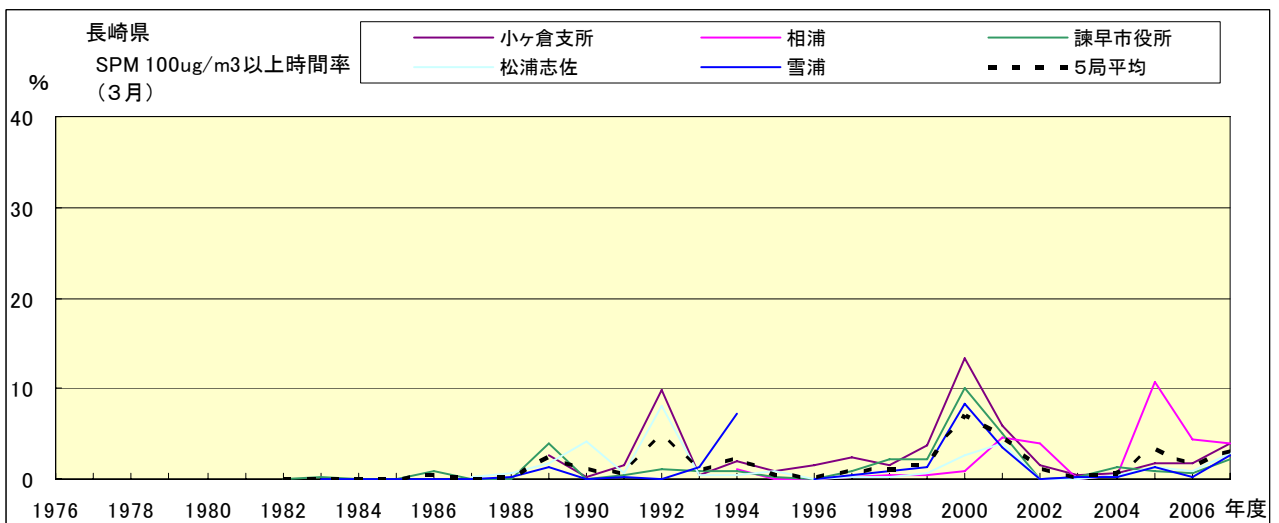


図 19-2.c SPM100  $\mu$ g/m<sup>3</sup> 以上の時間率の経年変化(3月)



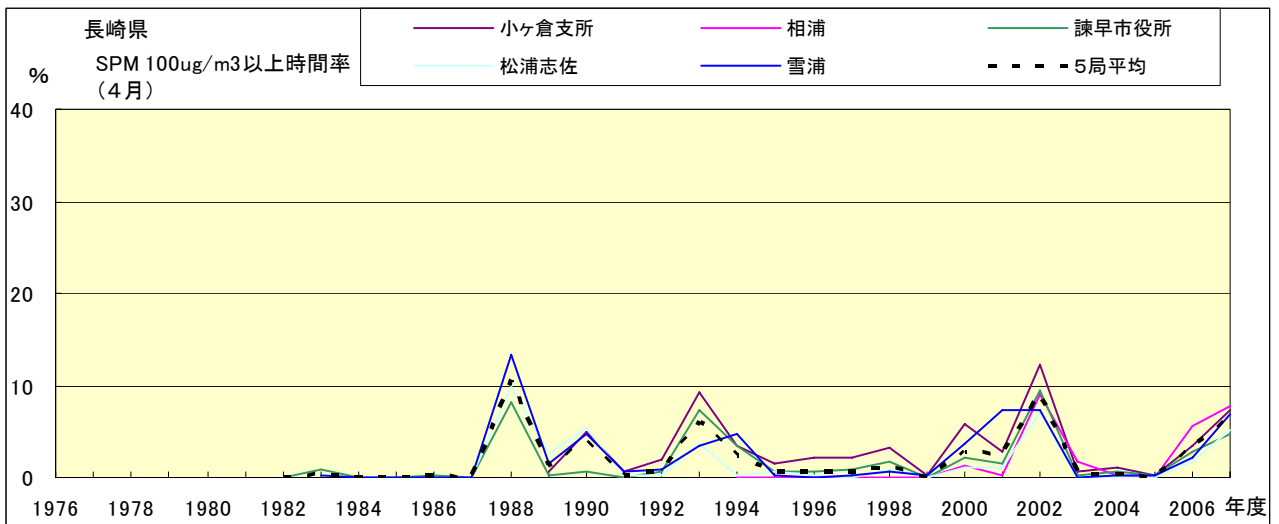


図 19-2.d SPM100 $\mu$ g/m<sup>3</sup>以上の時間率の経年変化(4月)

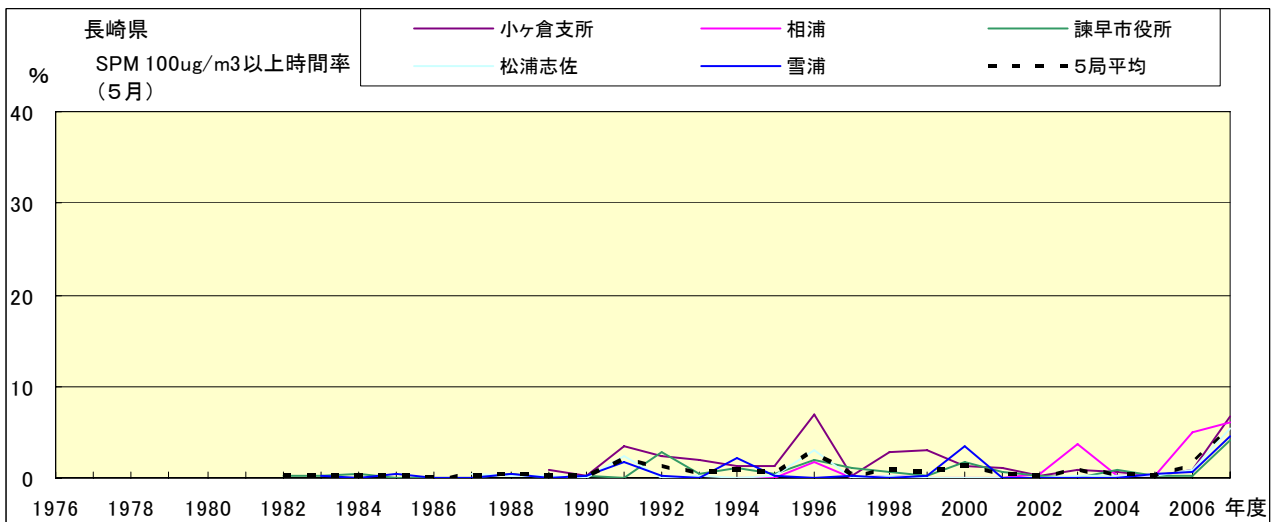


図 19-2.e SPM100 $\mu$ g/m<sup>3</sup>以上の時間率の経年変化(5月)

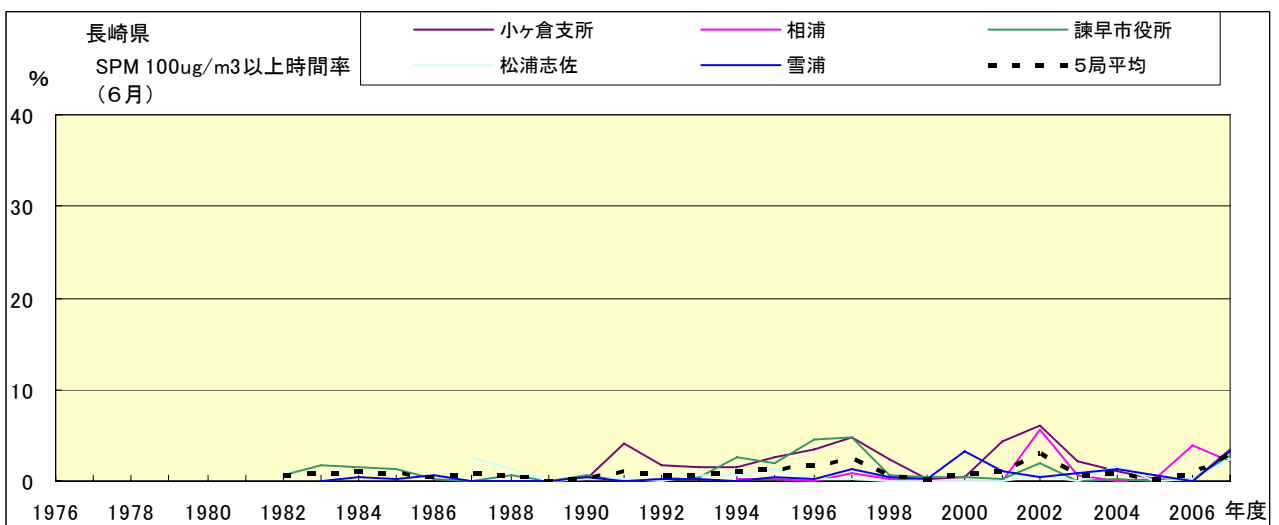


図 19-2.f SPM100 $\mu$ g/m<sup>3</sup>以上の時間率の経年変化(6月)

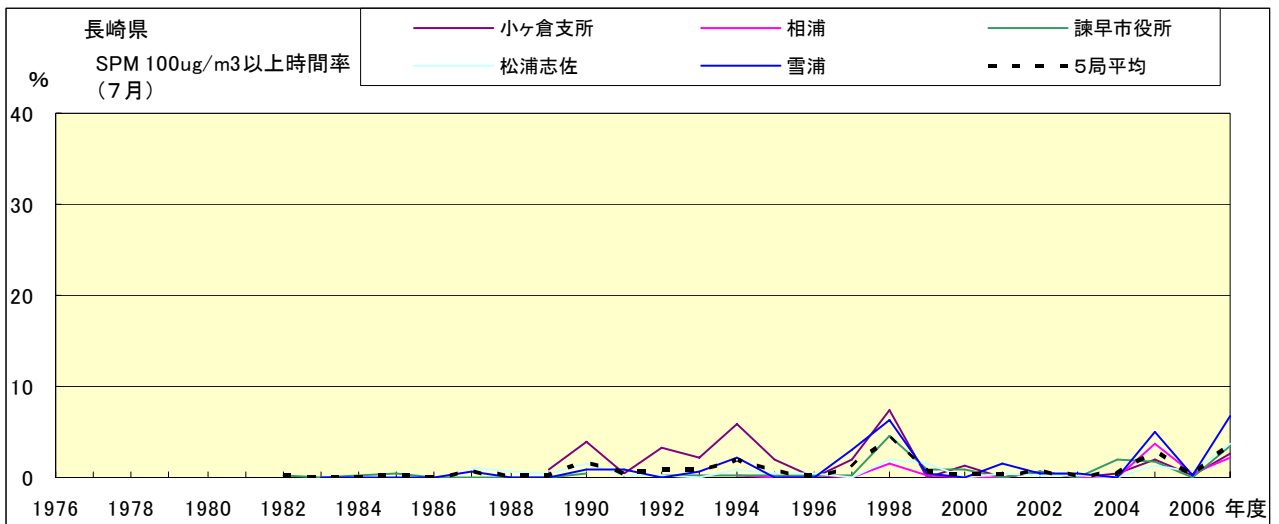


図 19-2.g SPM100  $\mu$ g/m<sup>3</sup> 以上の時間率の経年変化(7月)

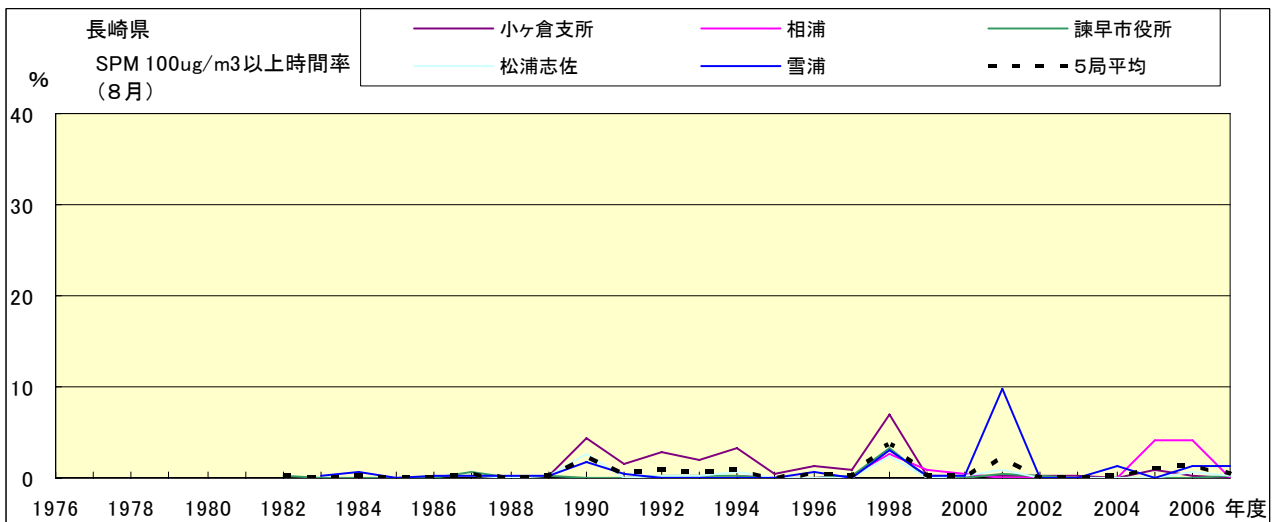


図 19-2.h SPM100  $\mu$ g/m<sup>3</sup> 以上の時間率の経年変化(8月)

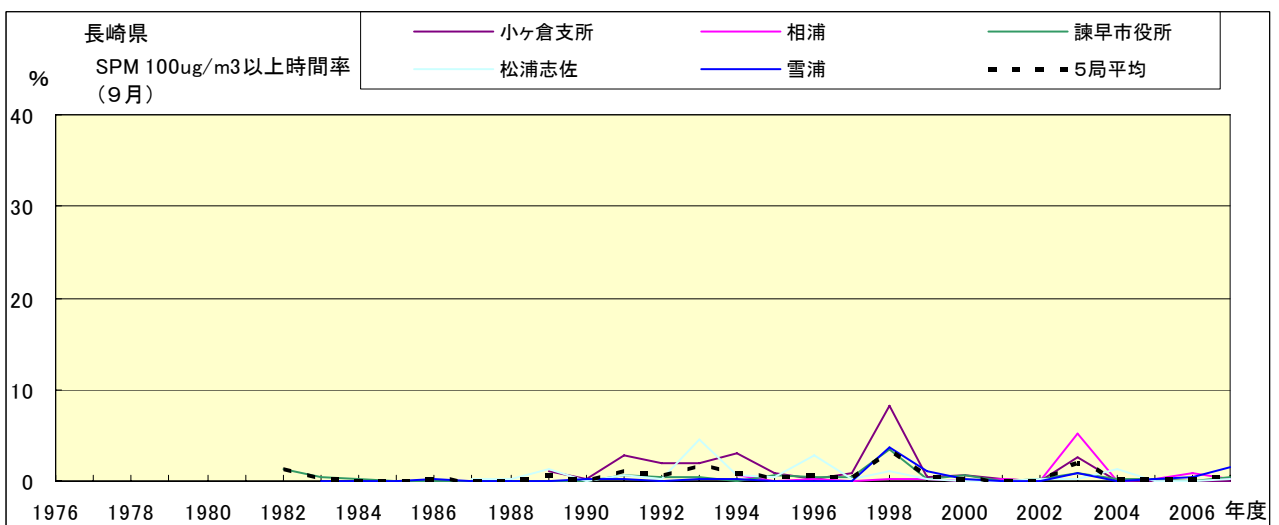


図 19-2.i SPM100  $\mu$ g/m<sup>3</sup> 以上の時間率の経年変化(9月)

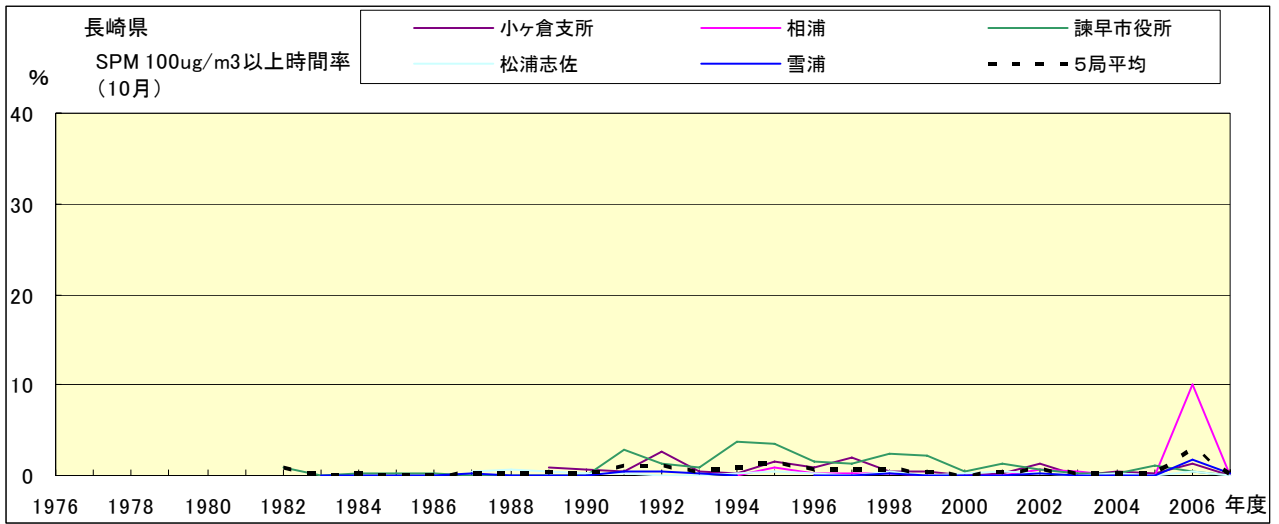


図 19-2.j SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(10月)

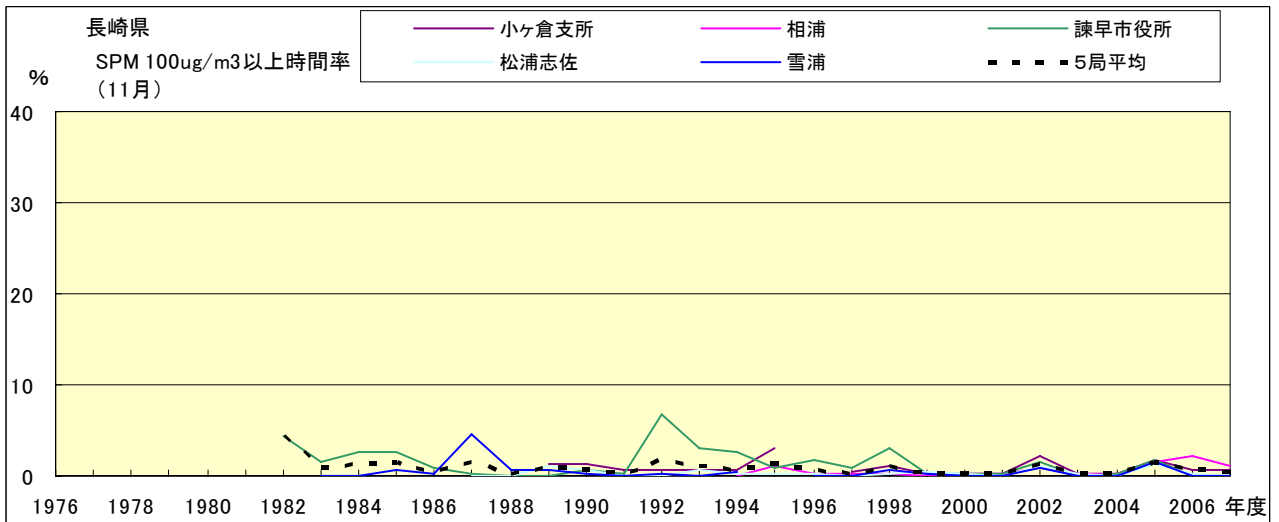


図 19-2.k SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(11月)

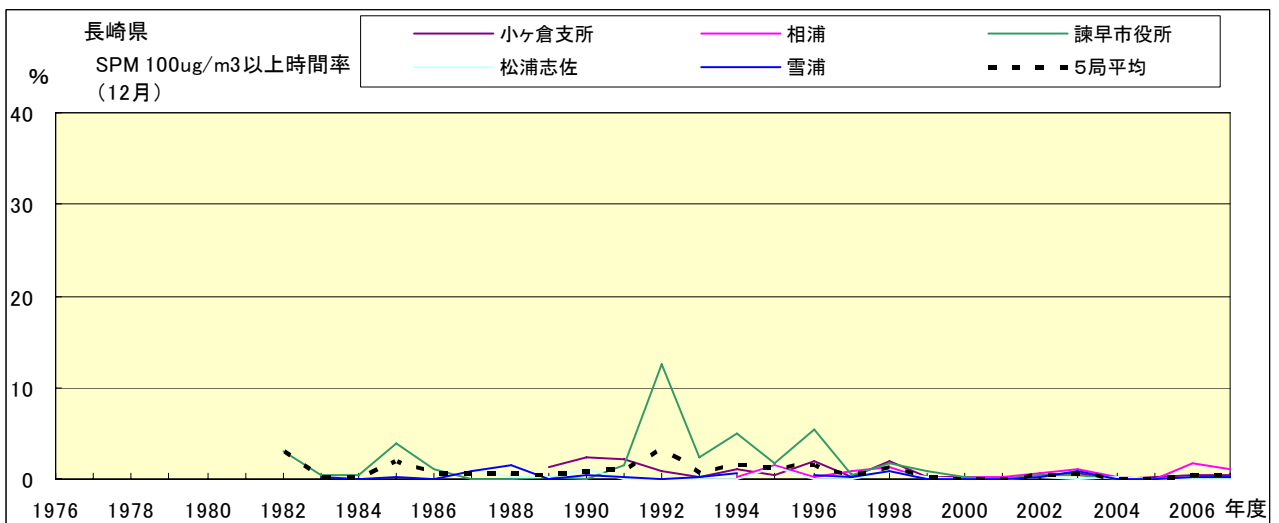


図 19-2.l SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(12月)

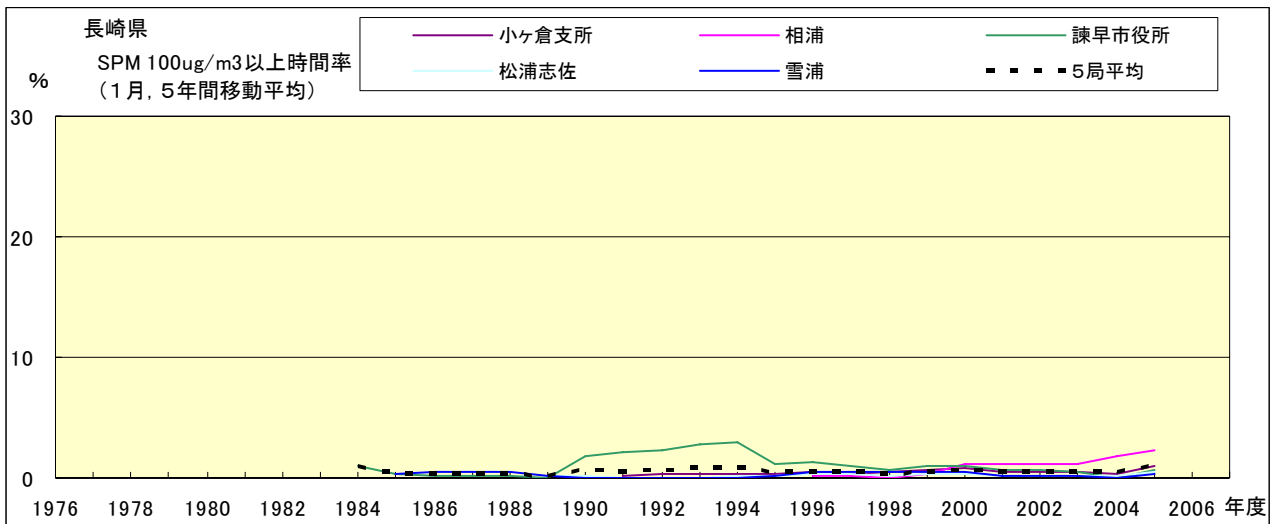


図 19-2.a' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(1月,5年間移動平均)

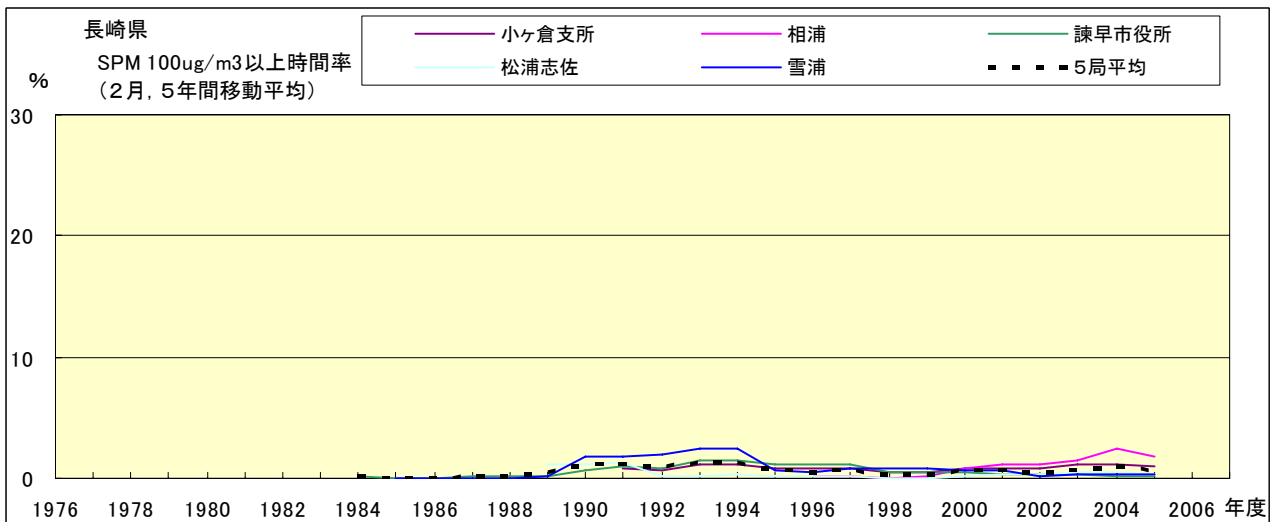


図 19-2.b' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(2月,5年間移動平均)

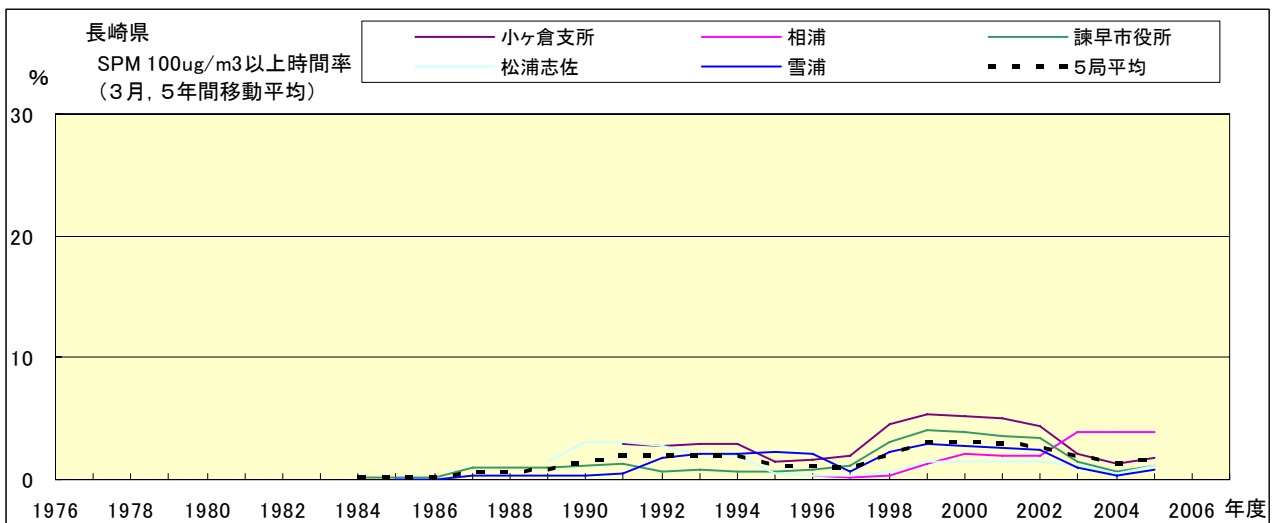


図 19-2.c' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(3月,5年間移動平均)

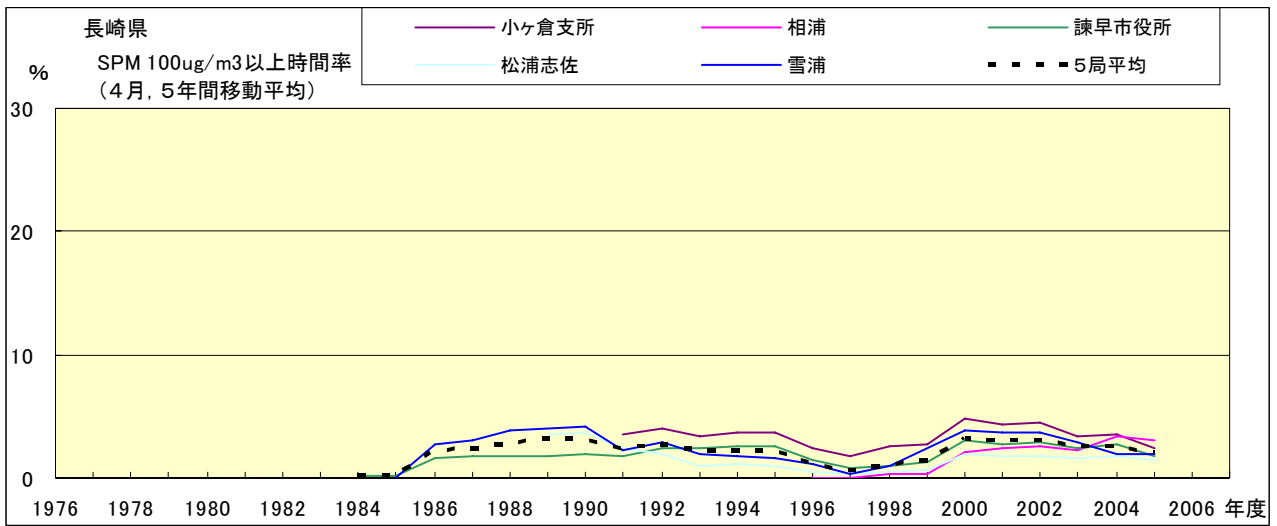


図 19-2.d' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(4月,5年間移動平均)

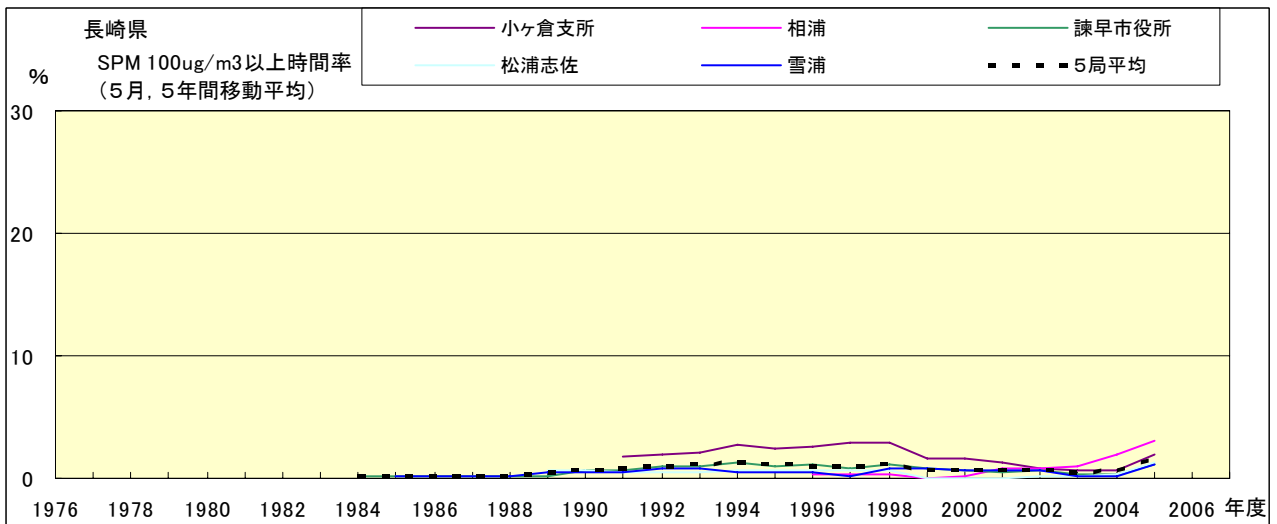


図 19-2.e' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(5月,5年間移動平均)

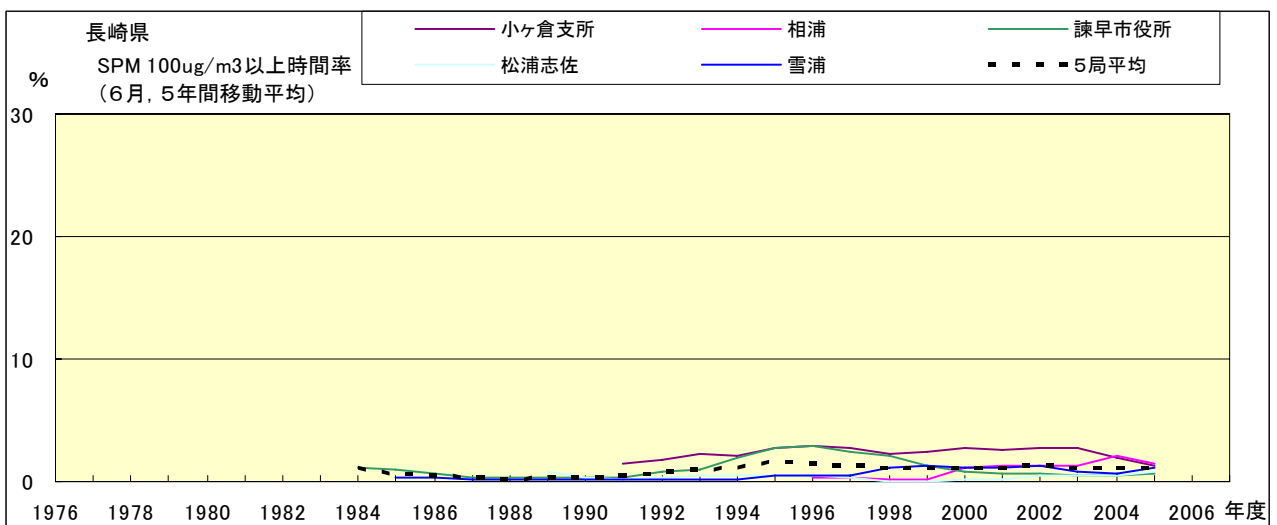


図 19-2.f' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(6月,5年間移動平均)

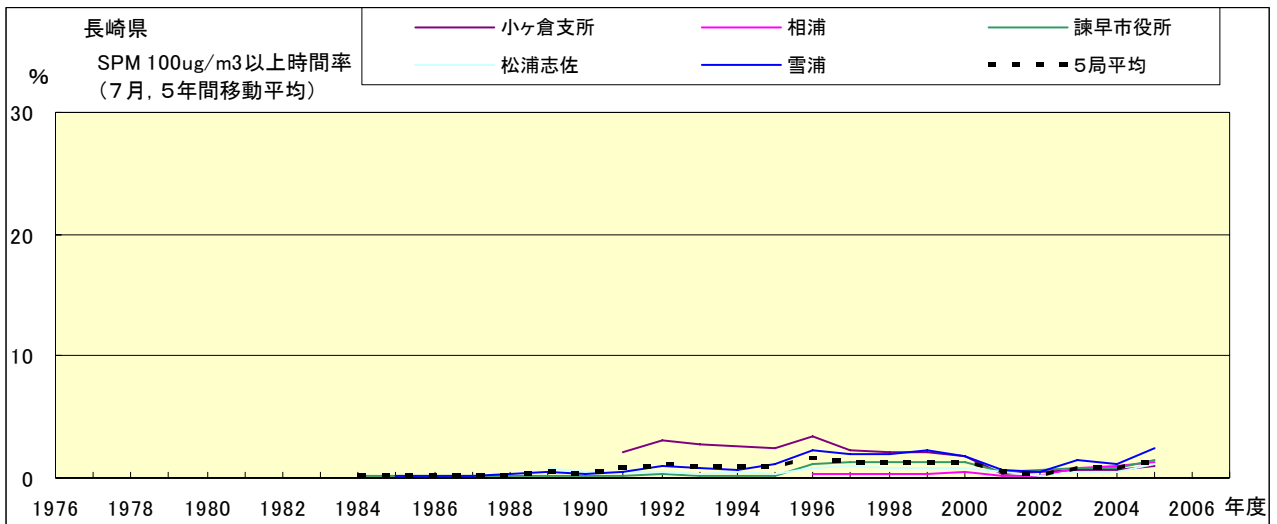


図 19-2.g' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(7月,5年間移動平均)

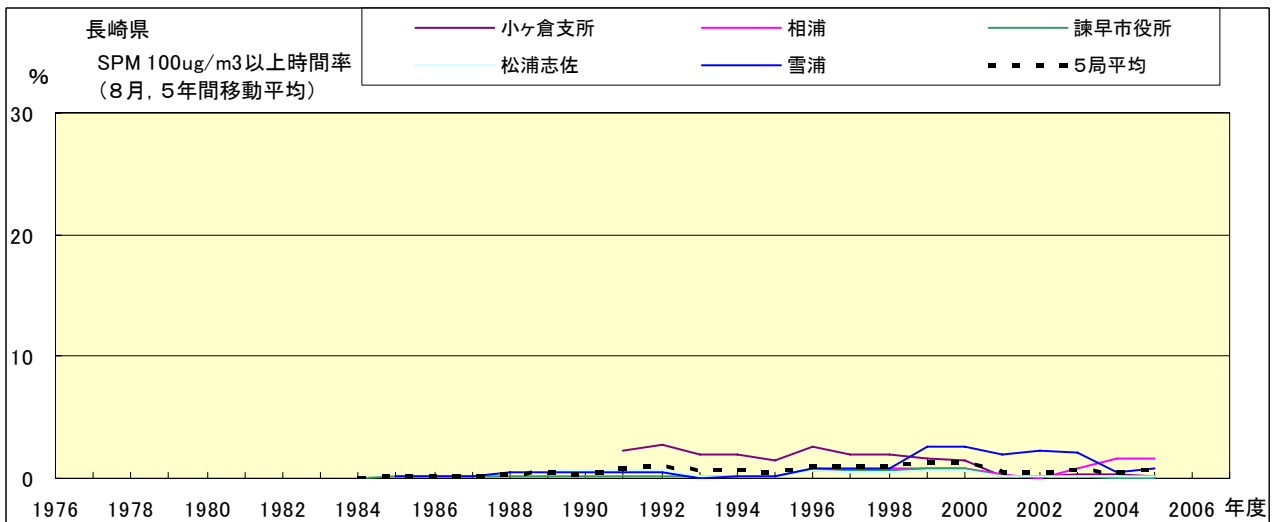


図 19-2.h' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(8月,5年間移動平均)

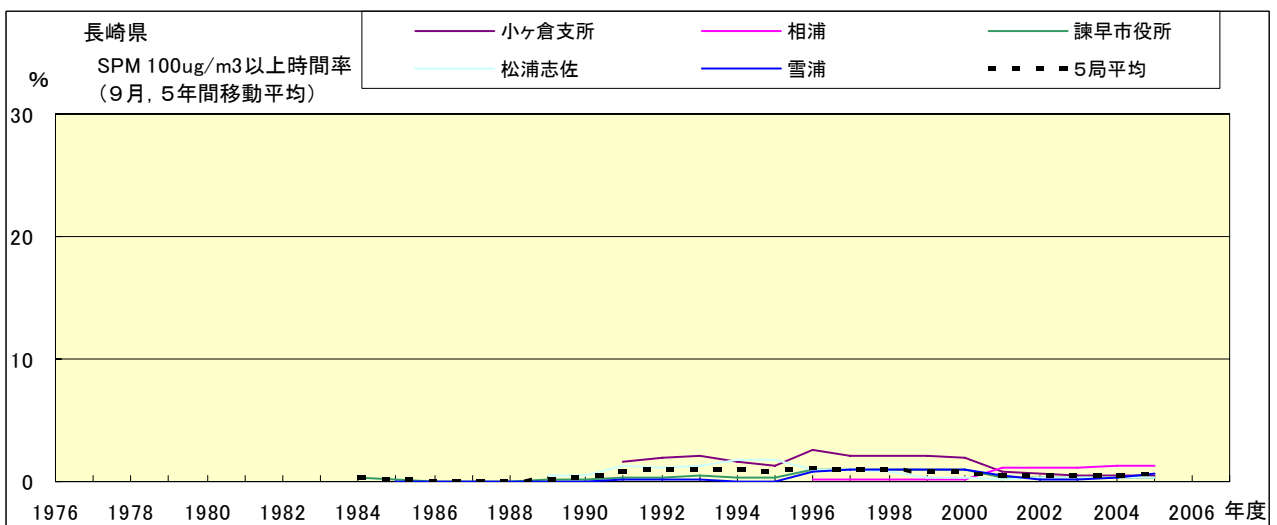


図 19-2.i' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(9月,5年間移動平均)

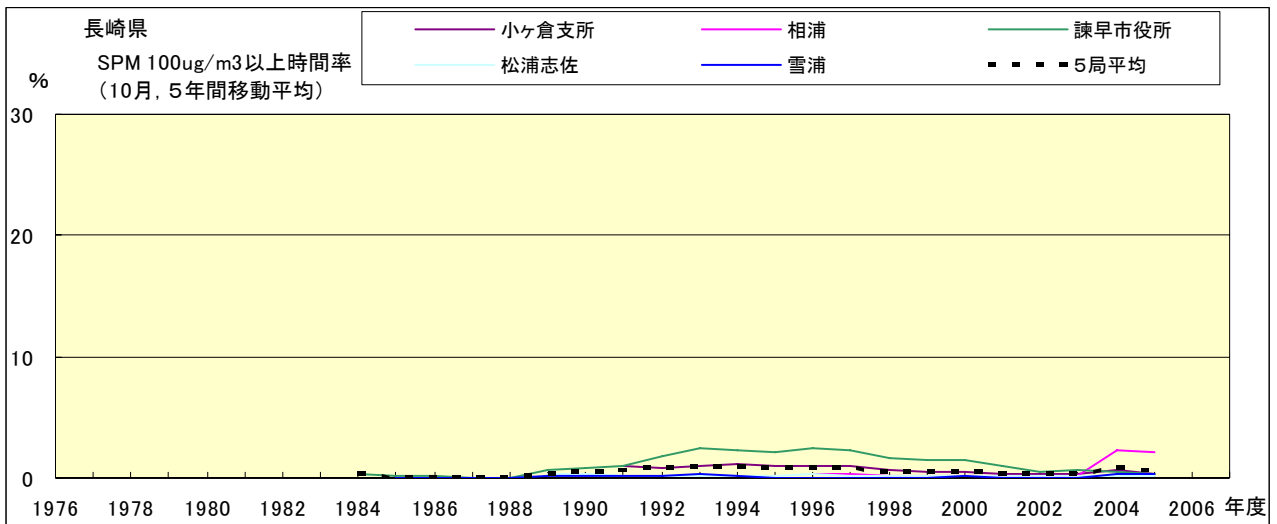


図 19-2.j' SPM100 $\mu$ g/m<sup>3</sup>以上の時間率の経年変化(10月,5年間移動平均)

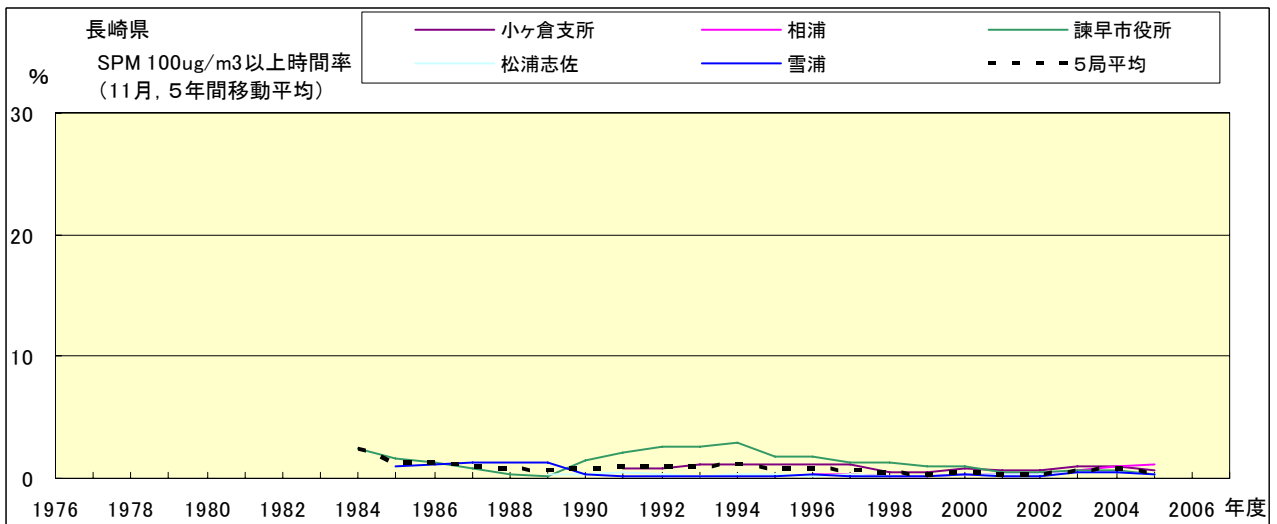


図 19-2.k' SPM100 $\mu$ g/m<sup>3</sup>以上の時間率の経年変化(11月,5年間移動平均)

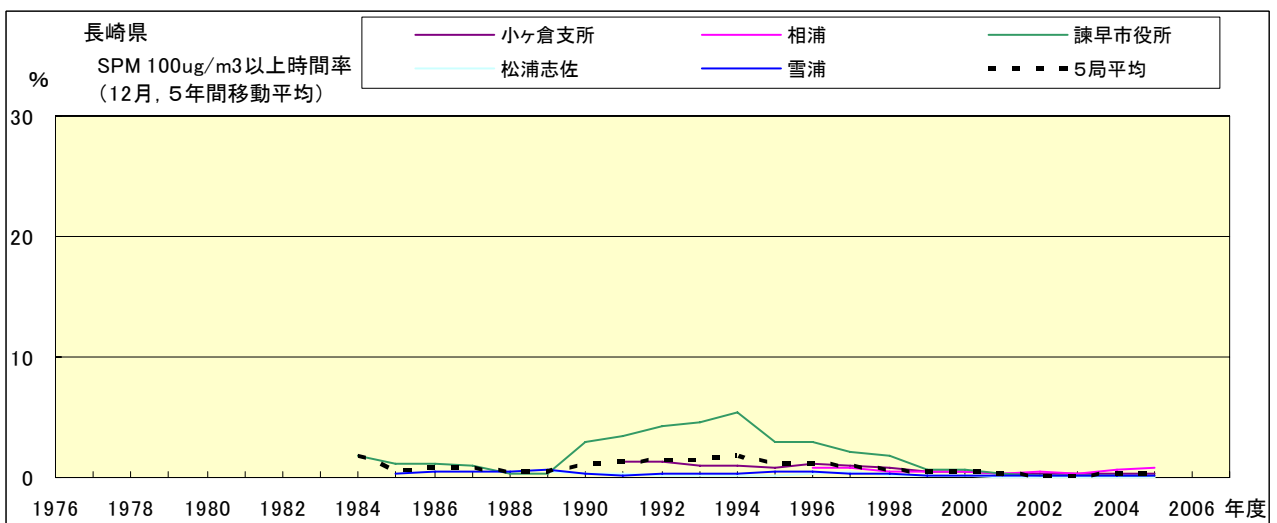


図 19-2.l' SPM100 $\mu$ g/m<sup>3</sup>以上の時間率の経年変化(12月,5年間移動平均)

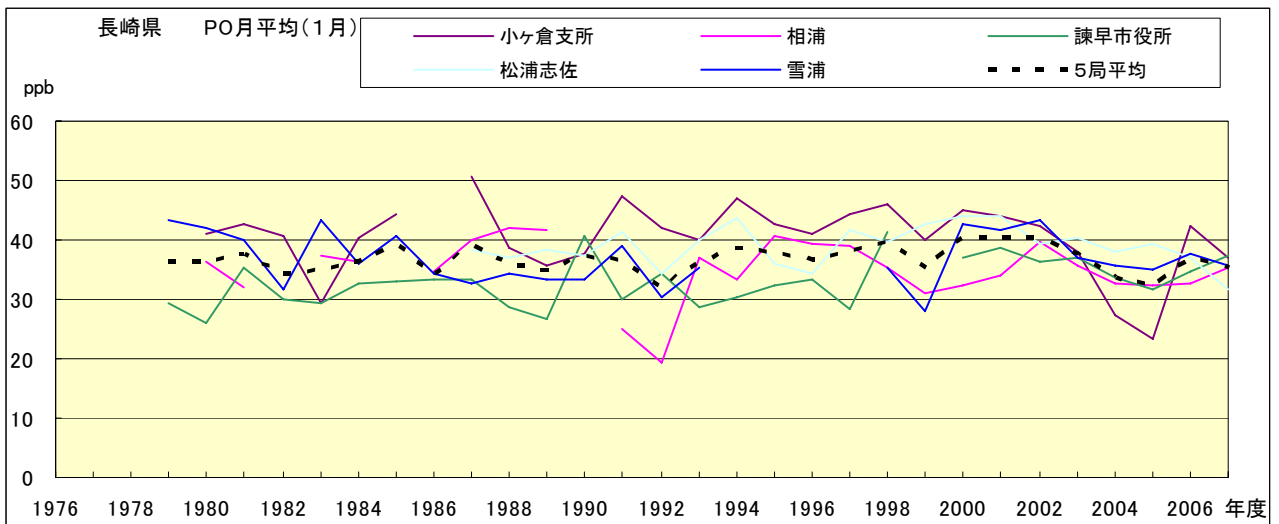


図 20.a PO 濃度月平均値の経年変化(1月)

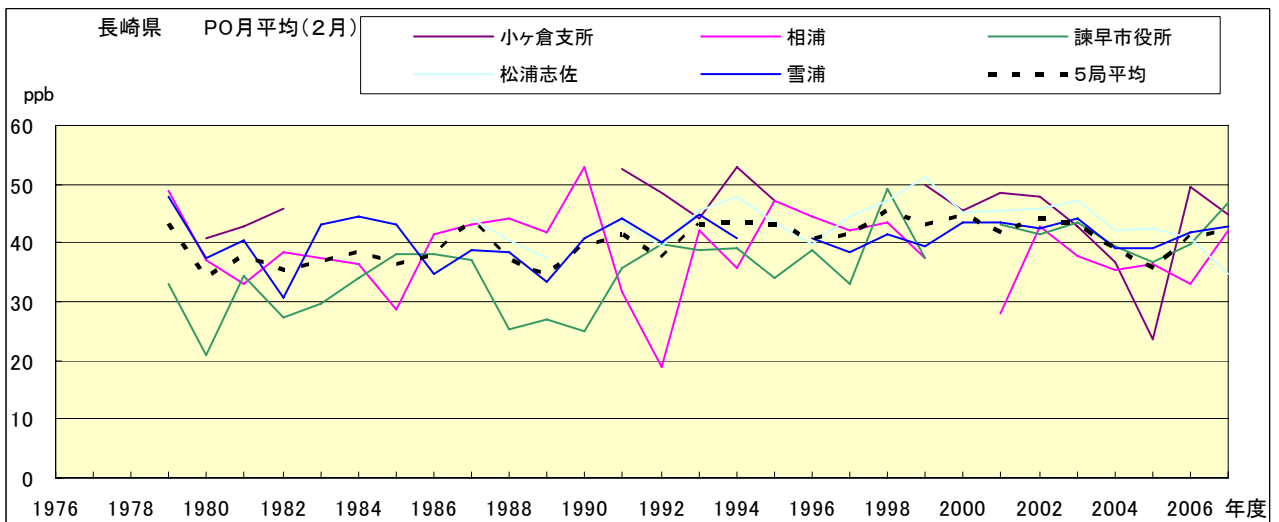


図 20.b PO 濃度月平均値の経年変化(2月)

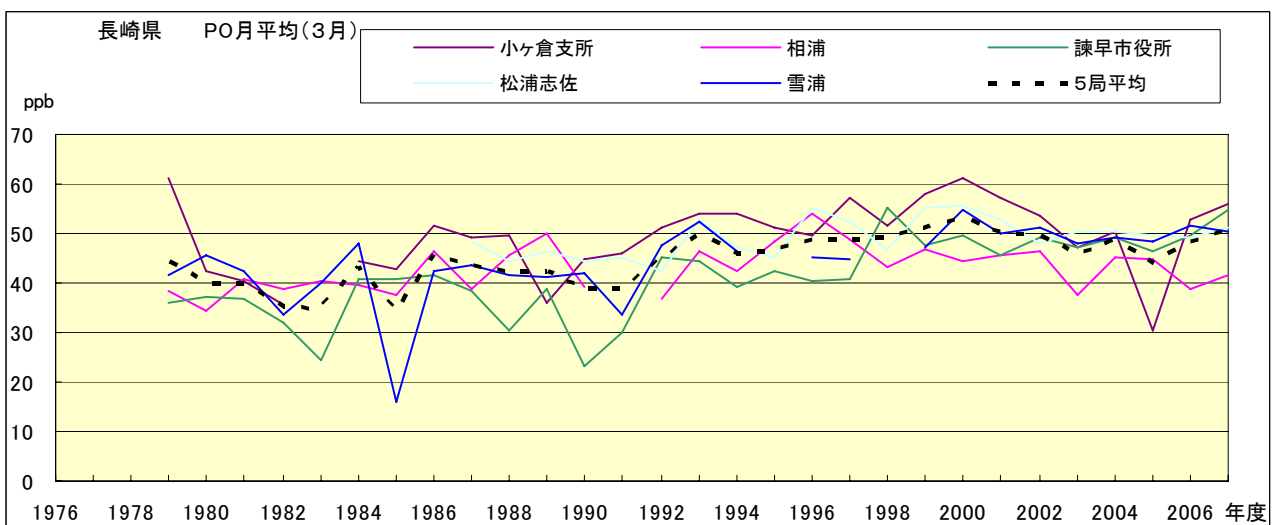


図 20.c PO 濃度月平均値の経年変化(3月)



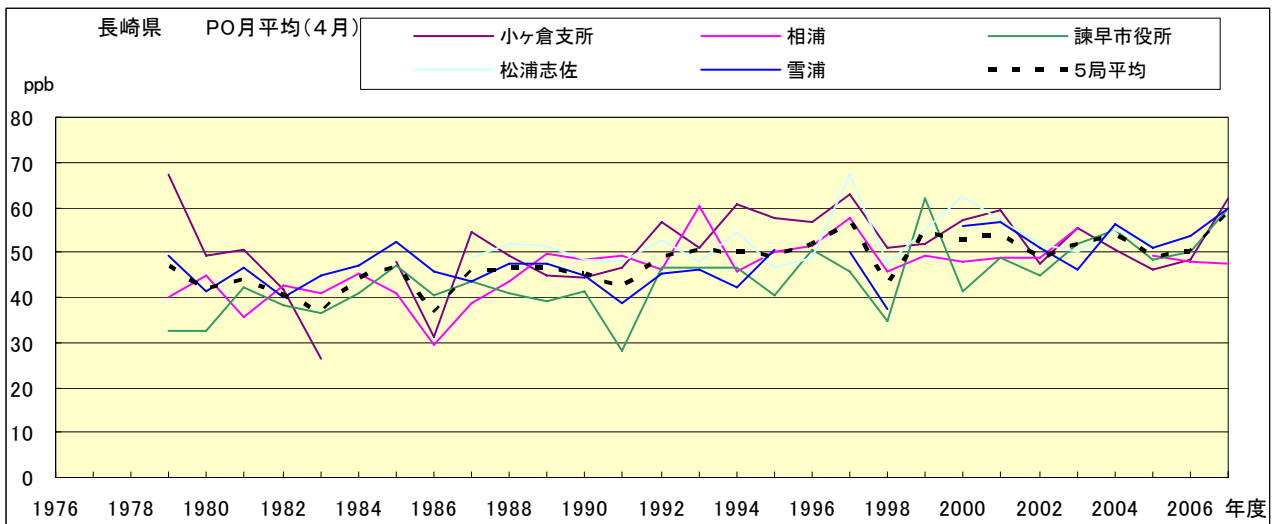


図 20.d PO 濃度月平均値の経年変化(4月)

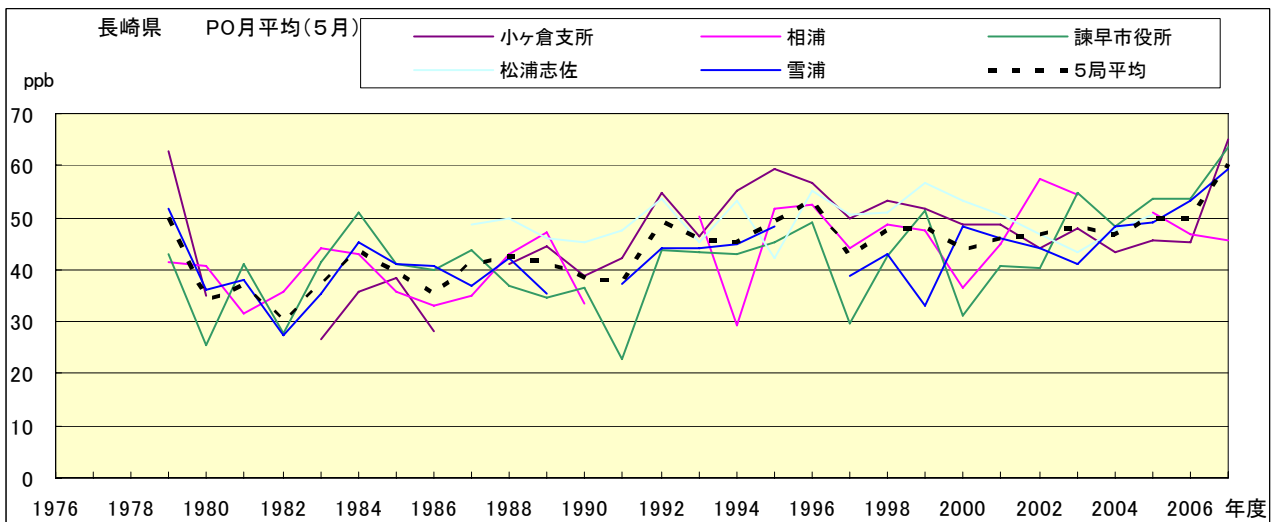


図 20.e PO 濃度月平均値の経年変化(5月)

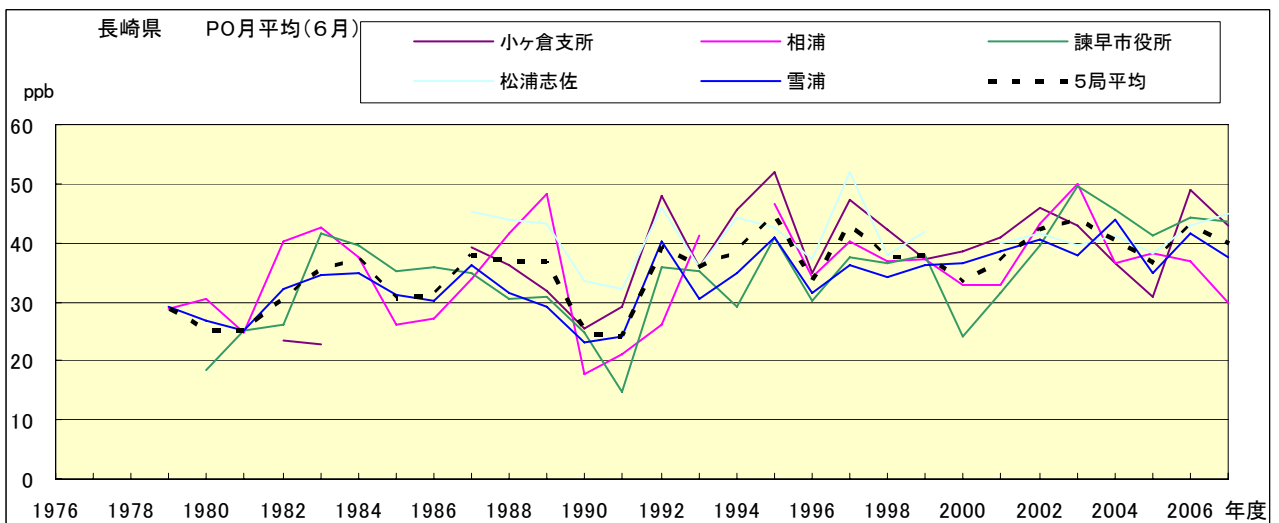


図 20.f PO 濃度月平均値の経年変化(6月)

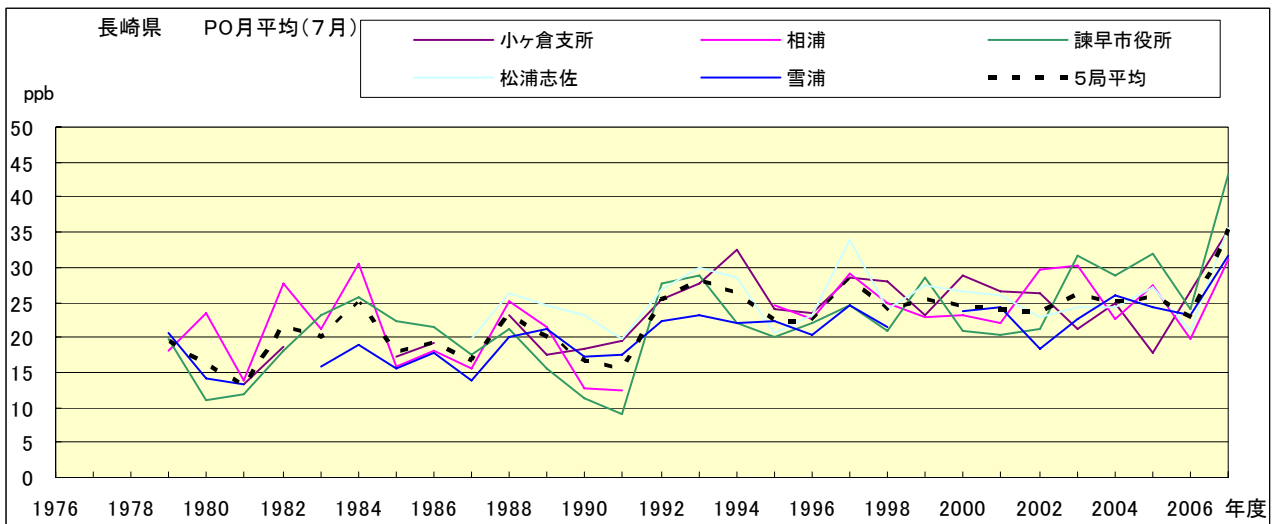


図 20.g PO 濃度月平均値の経年変化(7月)

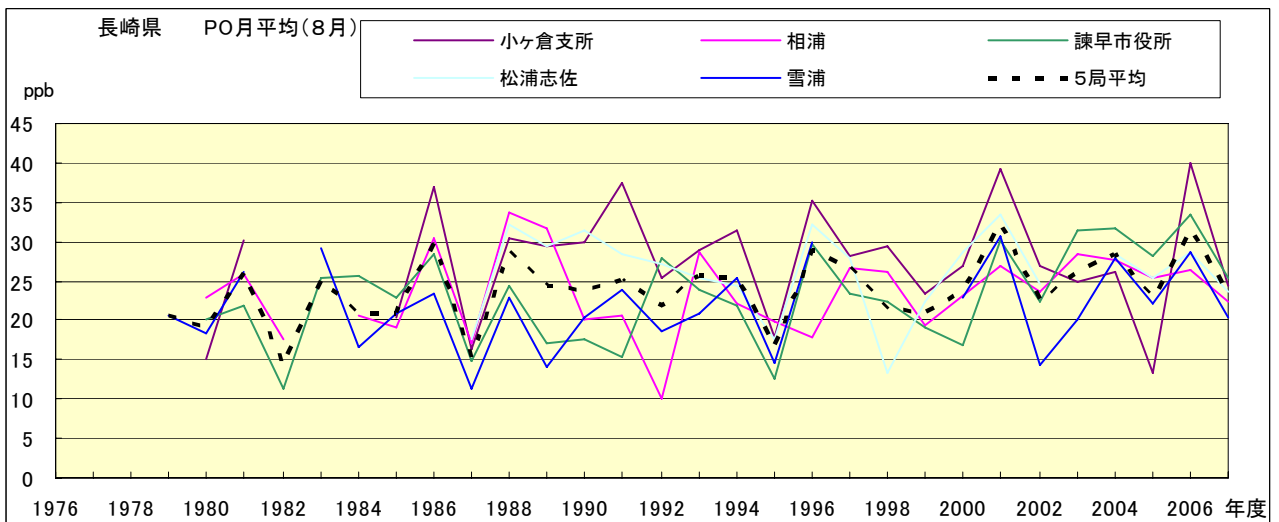


図 20.h PO 濃度月平均値の経年変化(8月)

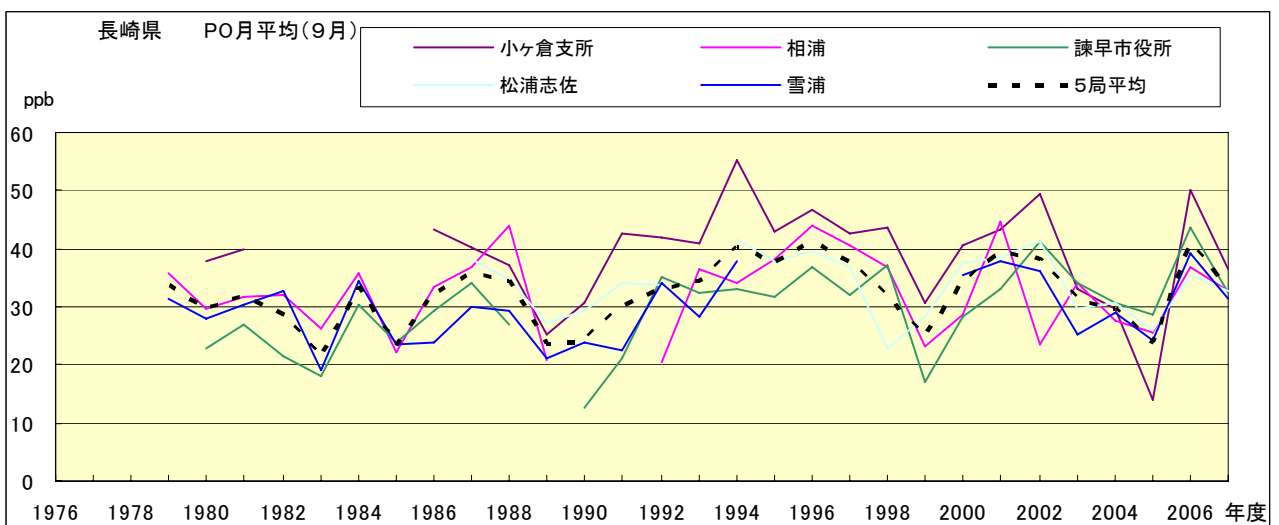


図 20.i PO 濃度月平均値の経年変化(9月)

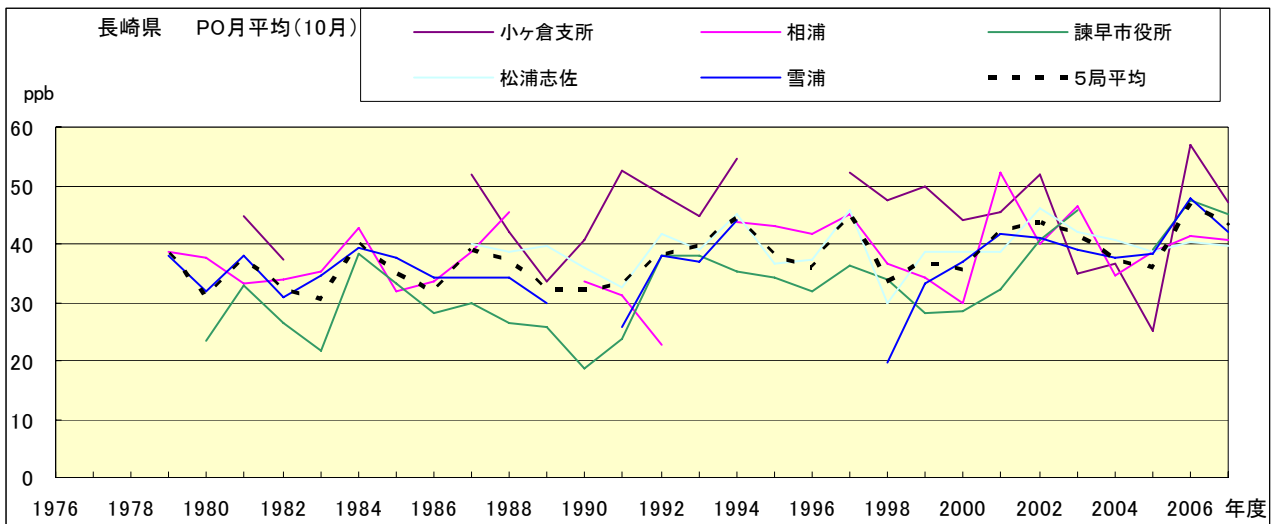


図 20.j PO 濃度月平均値の経年変化(10 月)

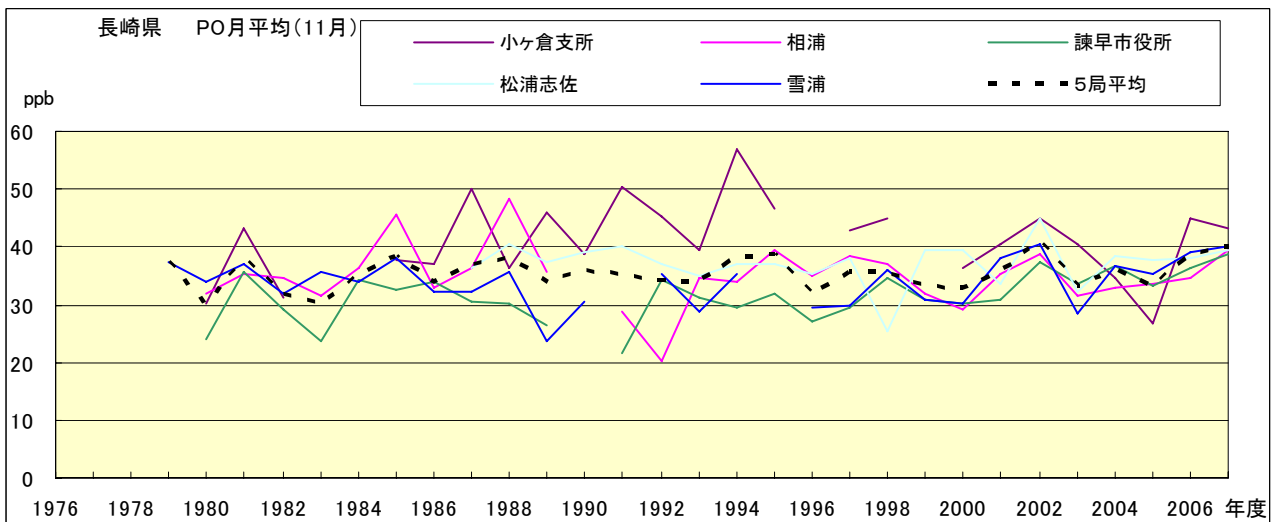


図 20.k PO 濃度月平均値の経年変化(11 月)

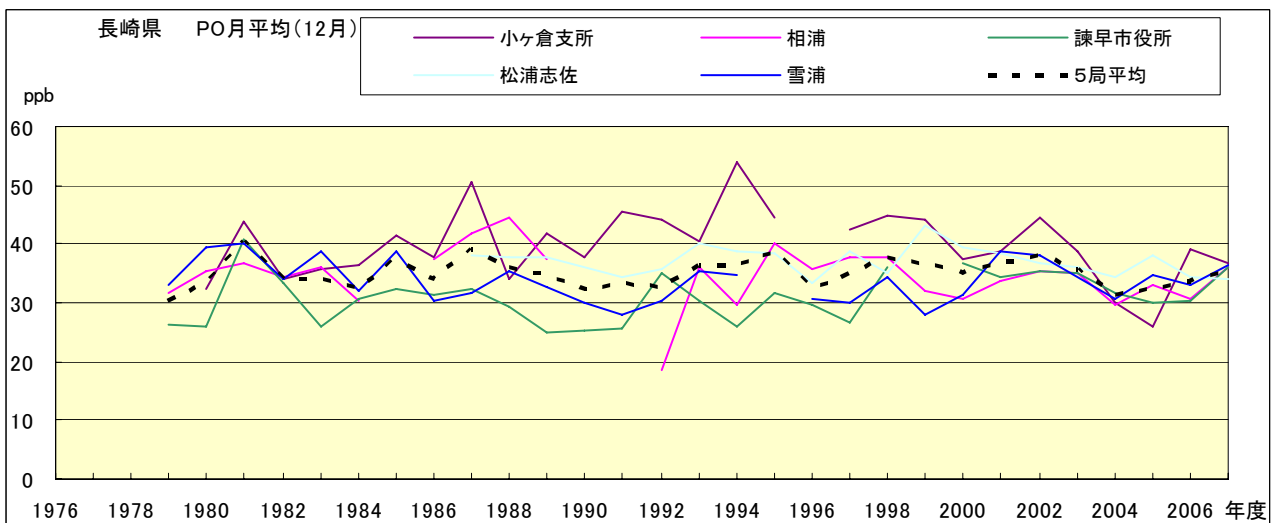


図 20.l PO 濃度月平均値の経年変化(12 月)

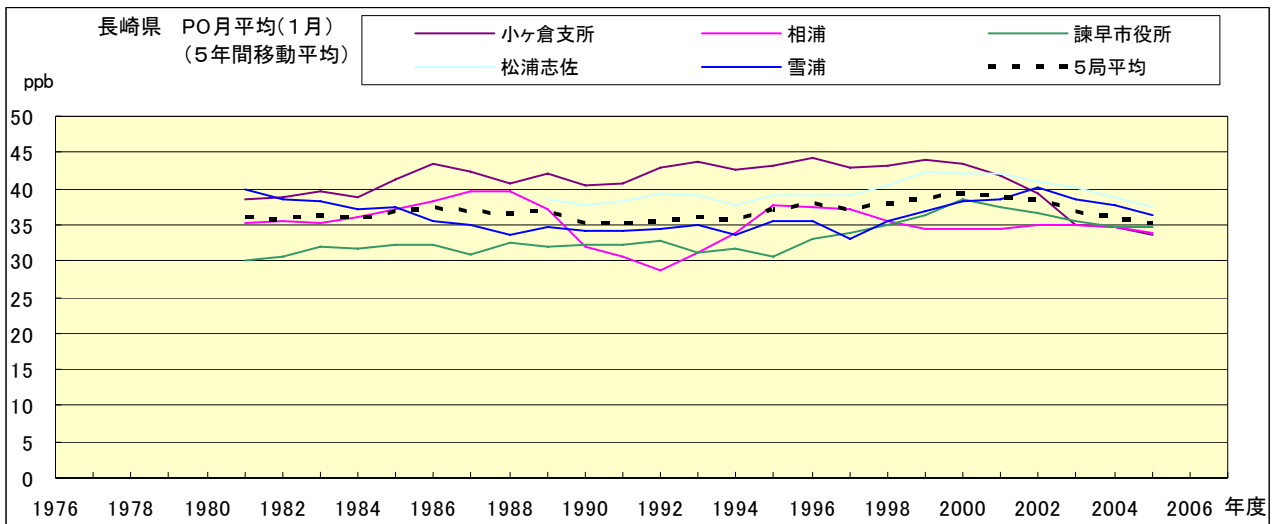


図 20.a' PO 濃度月平均値の経年変化(1月,5年間移動平均)

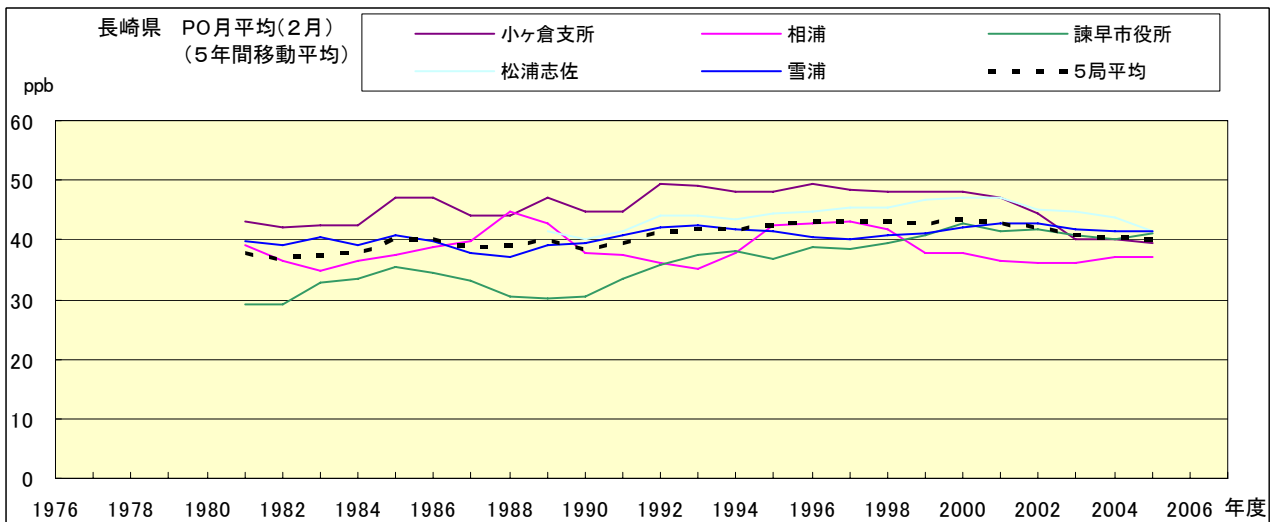


図 20.b' PO 濃度月平均値の経年変化(2月,5年間移動平均)

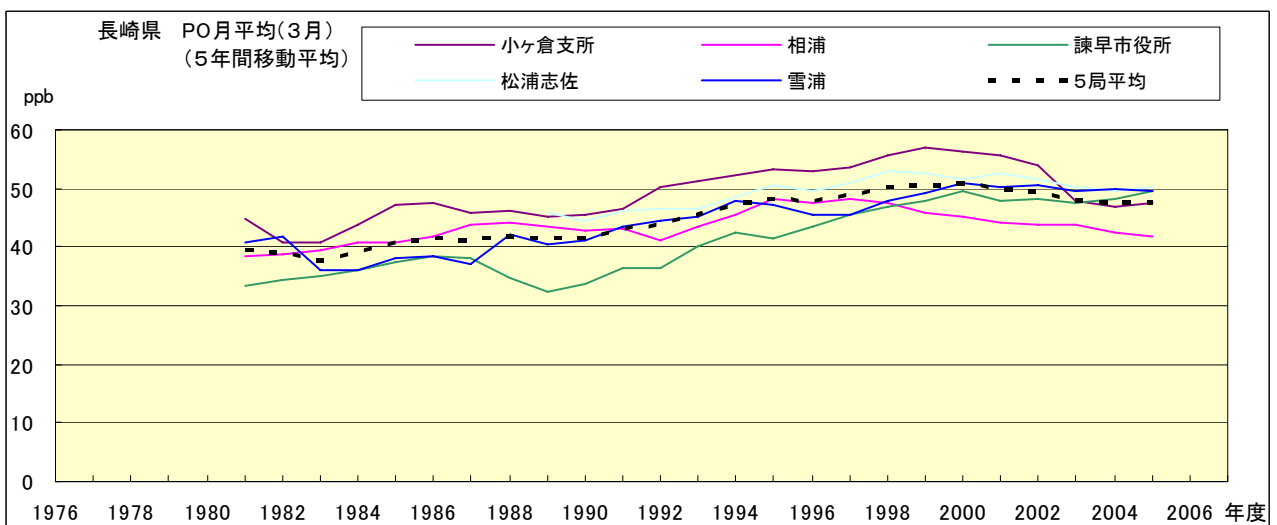


図 20.c' PO 濃度月平均値の経年変化(3月,5年間移動平均)

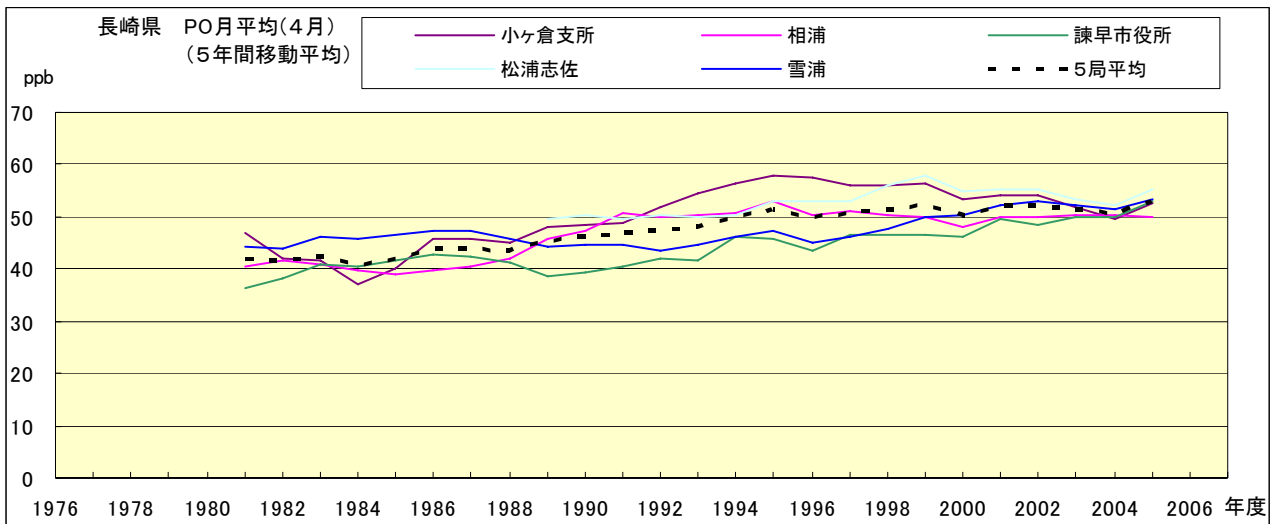


図 20.d' PO 濃度月平均値の経年変化(4月,5年間移動平均)

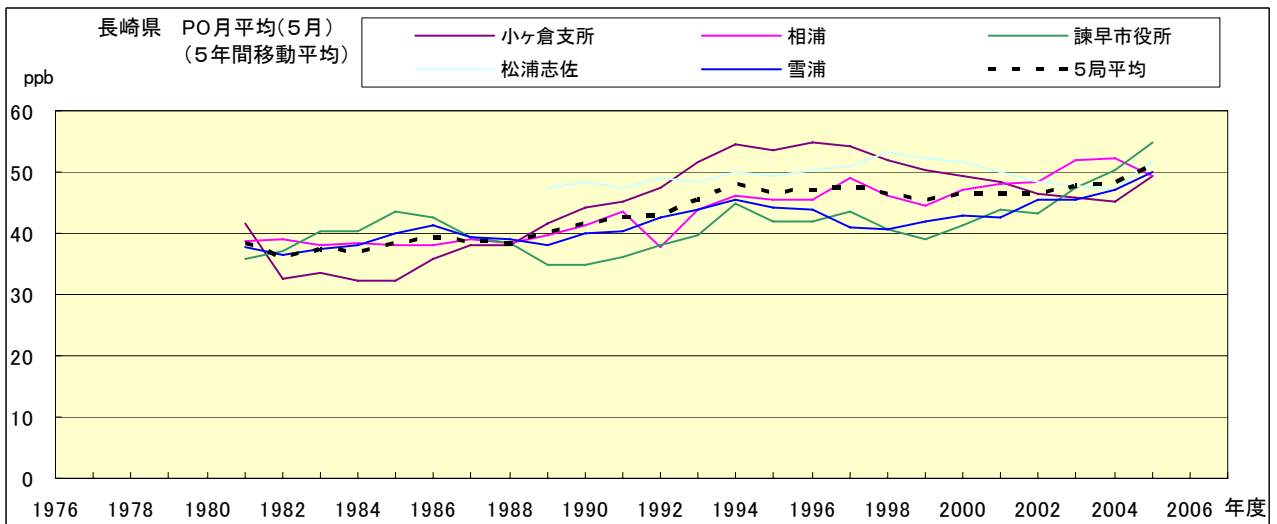


図 20.e' PO 濃度月平均値の経年変化(5月,5年間移動平均)

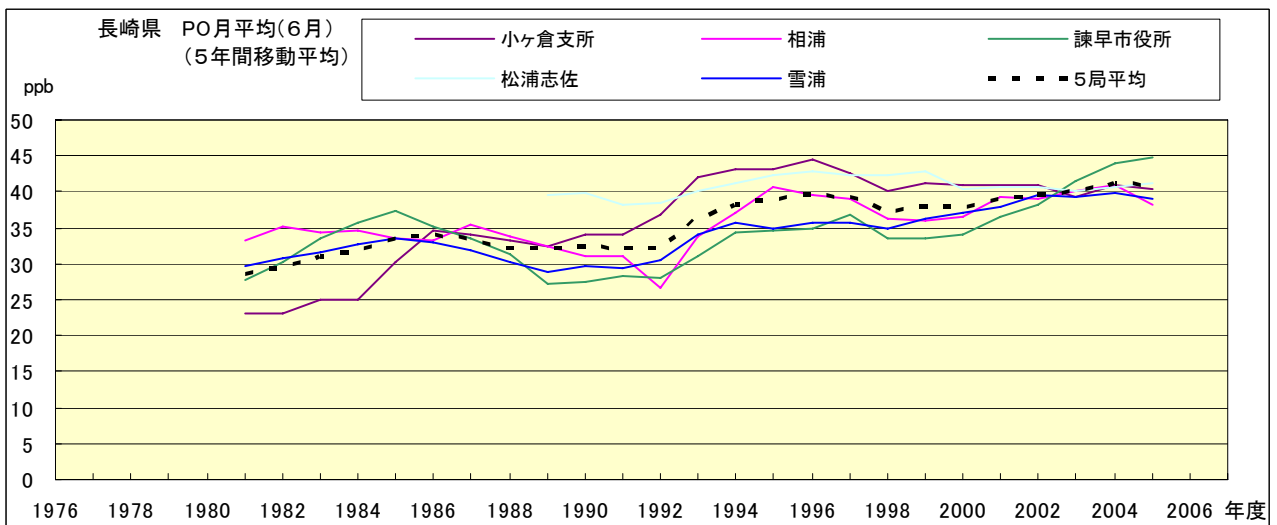


図 20.f' PO 濃度月平均値の経年変化(6月,5年間移動平均)

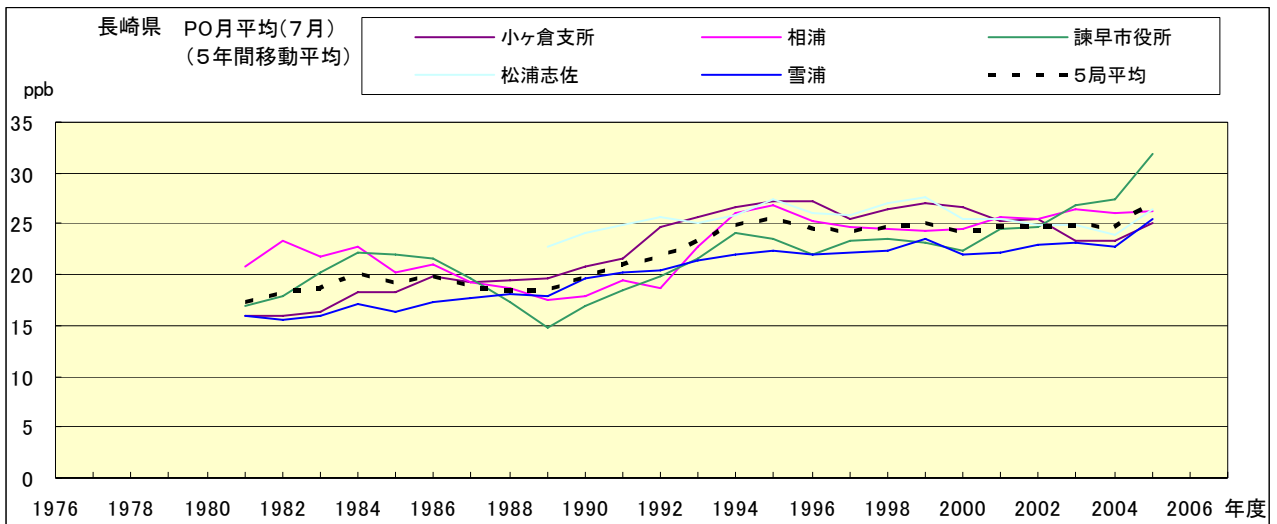


図 20.g' PO 濃度月平均値の経年変化(7月,5年間移動平均)

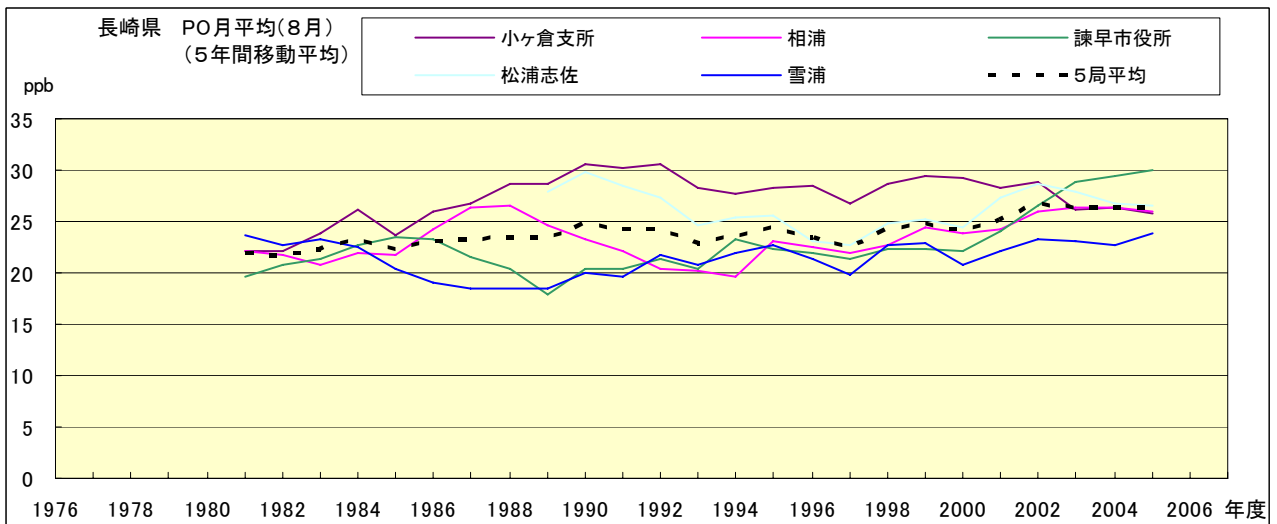


図 20.h' PO 濃度月平均値の経年変化(8月,5年間移動平均)

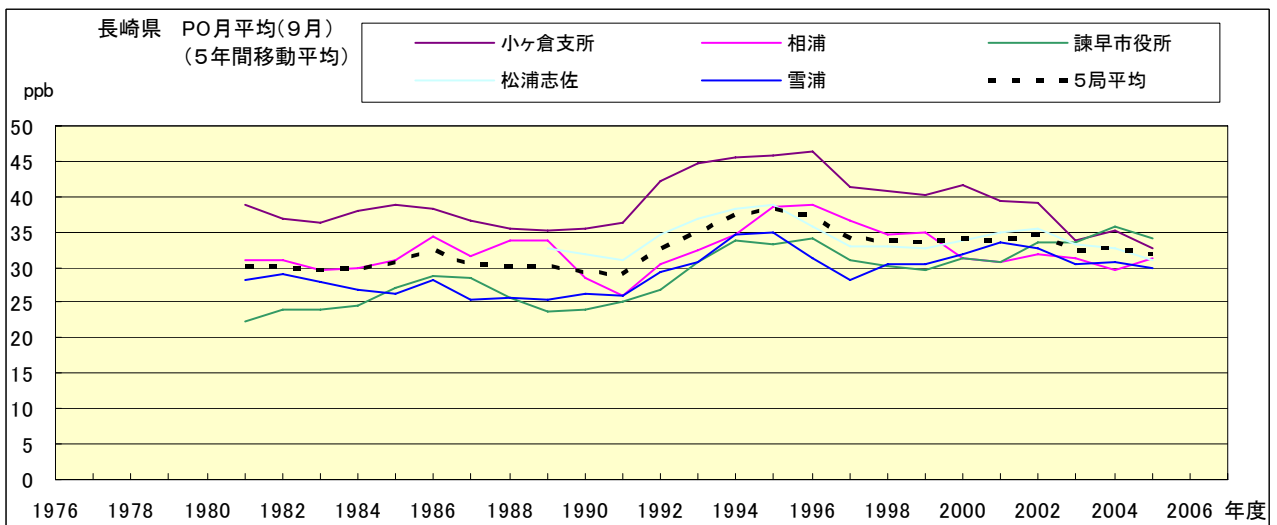


図 20.i' PO 濃度月平均値の経年変化(9月,5年間移動平均)

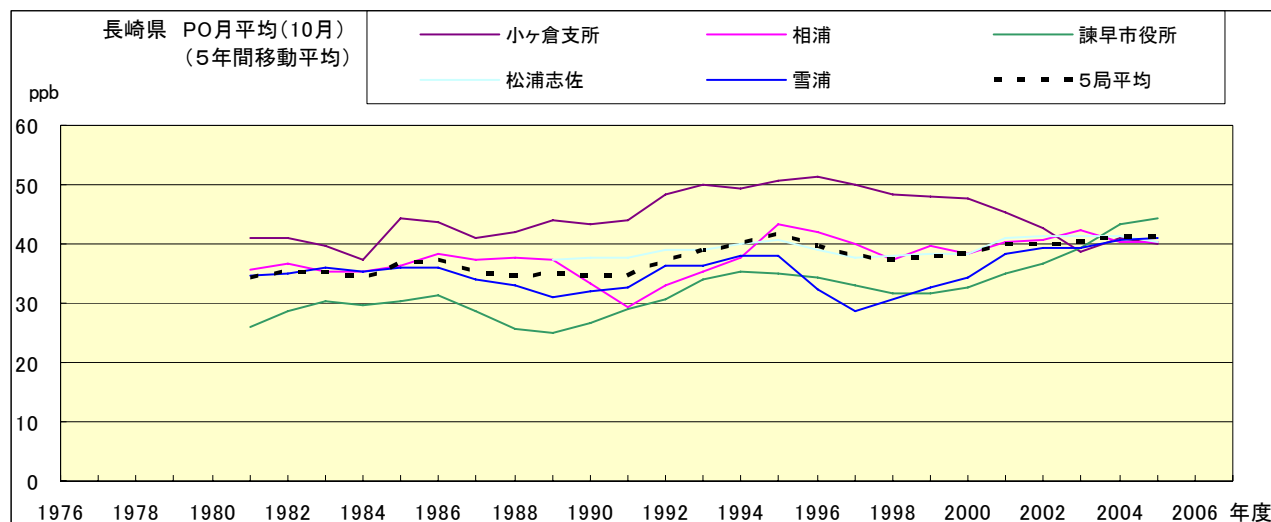


図 20.j' PO 濃度月平均値の経年変化(10月,5年間移動平均)

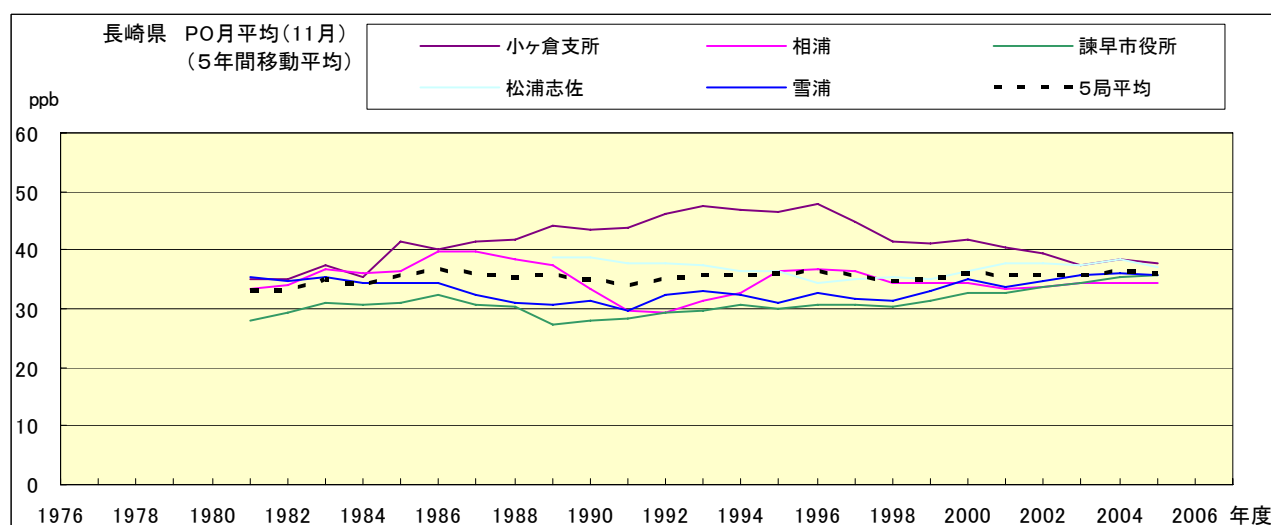


図 20.k' PO 濃度月平均値の経年変化(11月,5年間移動平均)

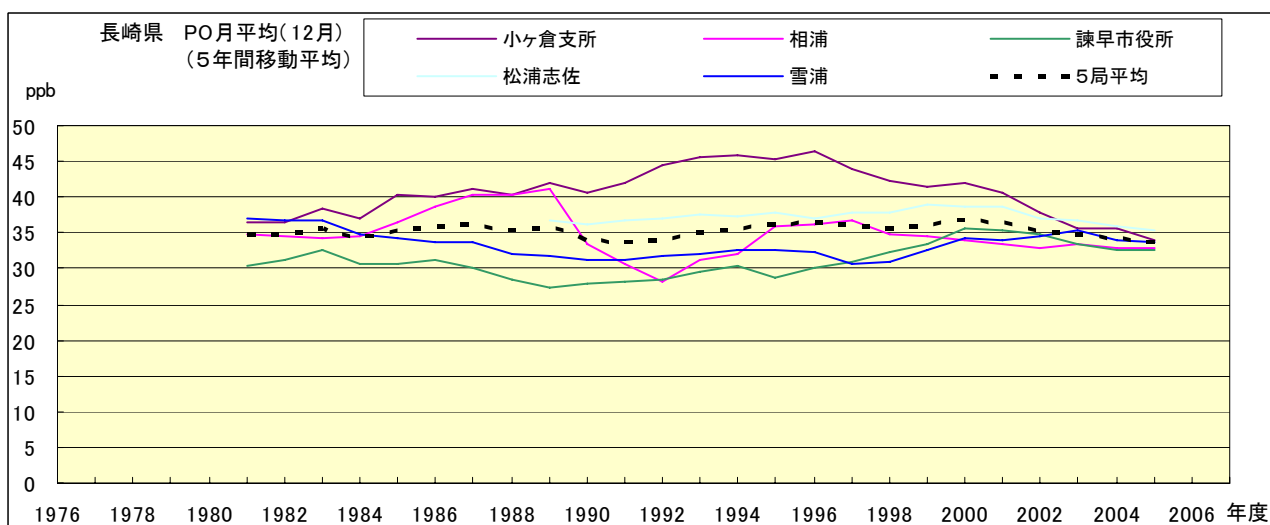


図 20.l' PO 濃度月平均値の経年変化(12月,5年間移動平均)

PO 濃度月平均値の経月変動

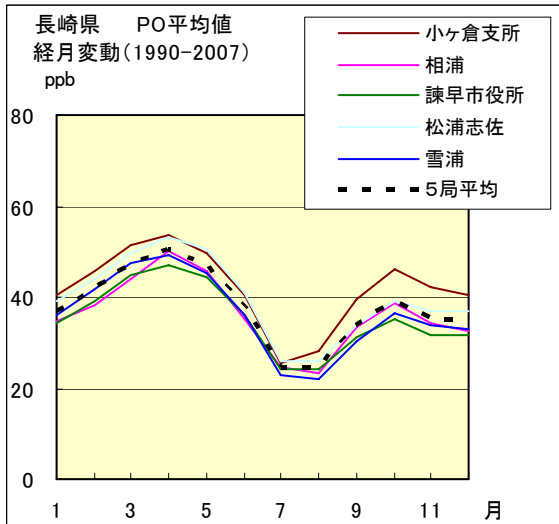


図 21.a 1990 年度～2007 年度

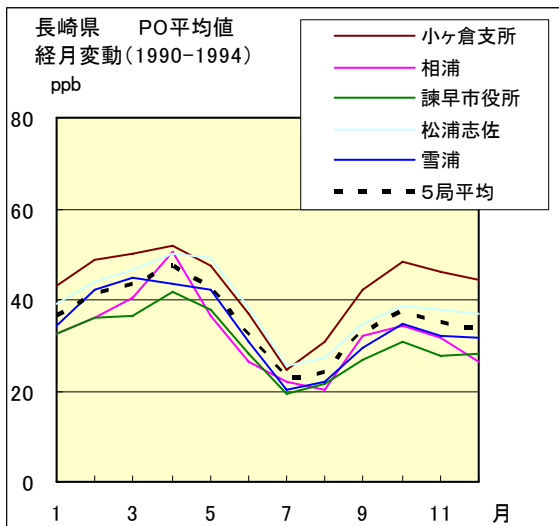


図 21.b 1990 年度～1994 年度

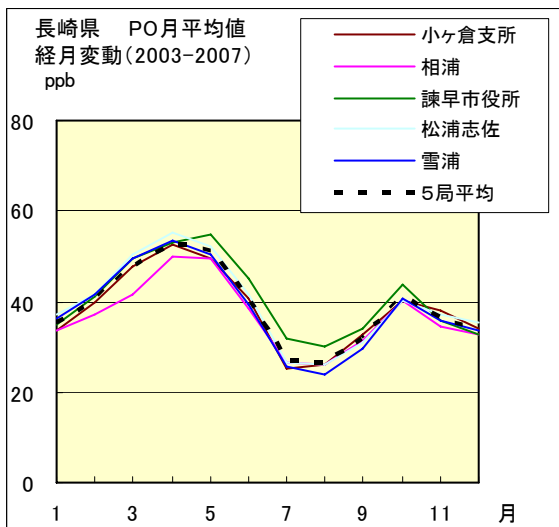


図 21.c 2003 年度～2007 年度



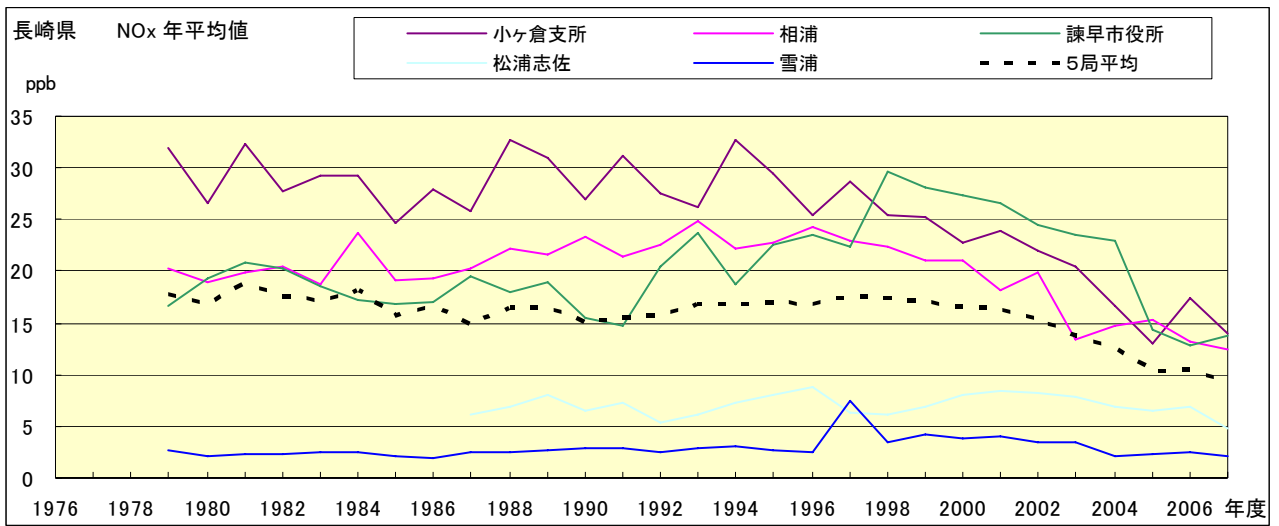


図 22.a NOx 濃度年平均値の経年変化

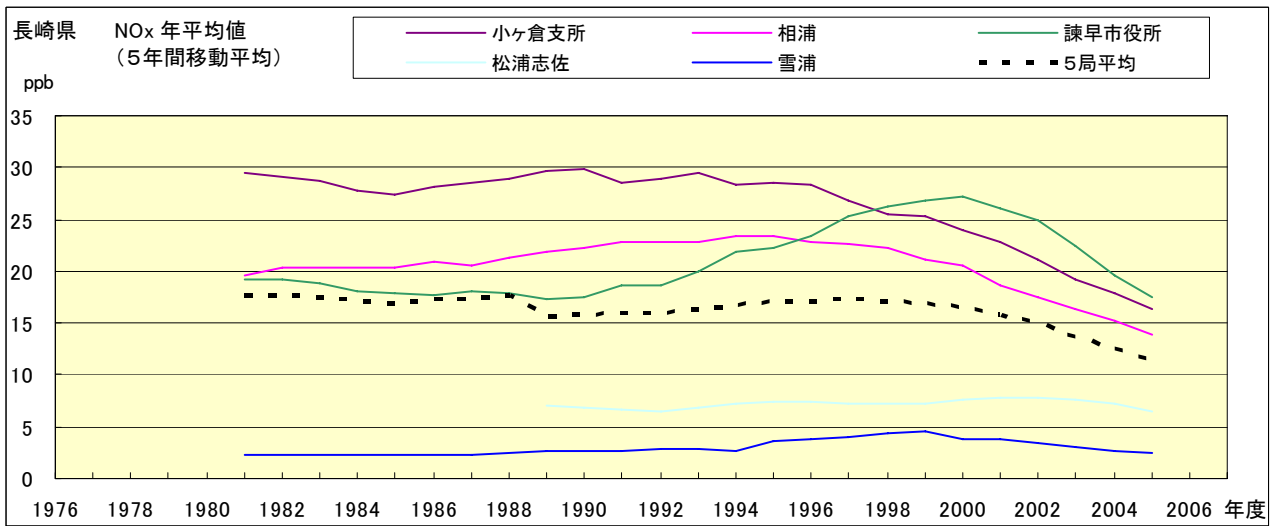


図 22.b NOx 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)

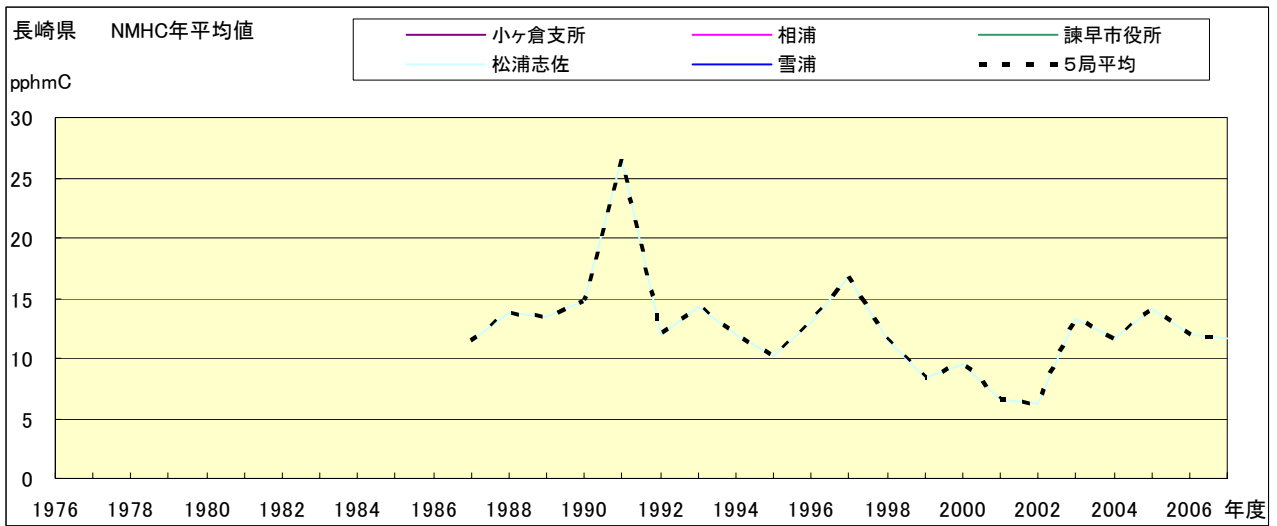


図 23.a NMHC 濃度年平均値の経年変化

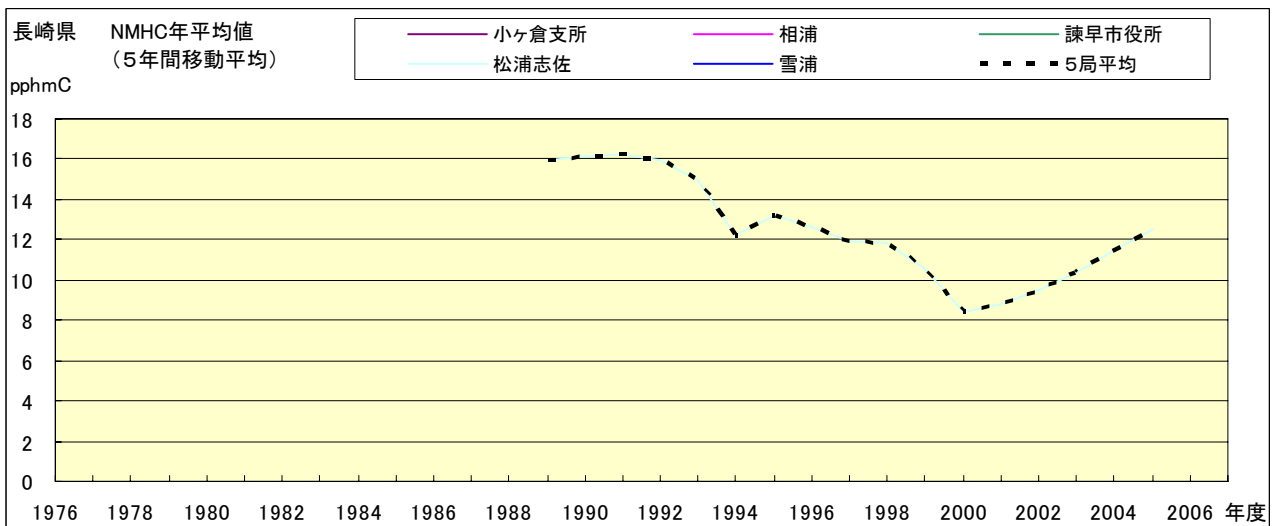


図 23.b NMHC 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)