
滋賀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

滋賀県は、日本列島のほぼ中央に位置している。周囲を 1000m 前後の山地に囲まれており、中央部に県土の約 6 分の 1 を占める琵琶湖がある。気候は、県南部では太平洋型気候を示し、北部は日本海側気候を示す。また県南東部の内陸部は内陸性気候の特性を示す。特に冬季は、北部では降水（降雪）が多く、南部は乾燥した晴天が続くように、気候に大きな違いが見られる。

県内には特に大きな固定発生源は立地していないが、移動発生源としては名神高速道路、北陸自動車道をはじめ、国道 1 号、国道 8 号、国道 161 号など近畿地方と中部・北陸地方を結ぶ幹線道路が走っている。また、人口増加率は全国的に高い水準で推移している。

本県の大气汚染状況は、全体としては良好な状態を保っているが、都道府県別光化学スモッグ注意報発令回数（2001～2005 年度の合計で比較）は多い方から 1 4 番目と比較的上位に位置しており、自動車関係の原因の他、近隣の大都市圏の影響もその一因になっていると考えられる。

2007 年度の環境基準の達成状況については、NO₂についてはすべての局で達成(8/8)し、年平均値の全測定局平均は 18 ppb、一般環境局で 14 ppb、自排局で 30 ppb であった。SPM についてもすべての局で達成(7/7)し、年平均値の全測定局平均は 26 μg/m³、一般環境局で 25 μg/m³、自排局で 31 μg/m³ であった。Ox については一般環境局 6 局、自排局 2 局の全 8 局が非達成で、昼間の年平均値の全測定局平均は 33 ppb、一般環境局で 36 ppb、自排局で 26 ppb であった。

2. 選定5局の属性情報（表 1.a～e）

2.1 選定理由

現在稼働している局のうち、できるだけ連続測定期間が長い局を選定した。

2.2 測定データの連続性

選定 5 局については、測定値の連続性に問題はない。

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）

- ・全期間の年平均値の特徴

全体傾向

いずれの局も、1997 年度の年平均値が大きく下がっている。この傾向は近隣府県では見られなかったものであり、原因は不明であるが、滋賀県特有の地形や気象条件が影響している可能性が考えられる。1997 年度を除くと 2002 年度頃まではほぼ横ばいであったが、それ以降は全体的に上昇傾向が見られる。

各局の特徴

選定 5 局の中では、八幡局が比較的高濃度で推移している。また、彦根局は比較的低濃度で推移している。彦根局の低濃度の原因は、一般局とはいえ、国道 1 号線に近いために、道路の影響を受けているものと思われる。

平均値の変化率（傾き）

全測定期間における年平均値の変化率（傾き）が最も大きいのは、守山の 0.63ppb/年であり、最も小さいのは、八幡局の 0.11 ppb/年である。測定開始年は局によってまちまちであり、近年の濃度上昇

傾向があるために、測定開始年の遅い局ほど、傾きが大きくなる傾向が見られる。

・年代別（1990～2007、1995～2007、2000～2007年度）の比較

年平均値の変化率（傾き）の比較

年平均値の5局平均の年代別（1990～2007、1995～2007、2000～2007年度）変化率（傾き）は、それぞれ0.33、0.71、0.89ppb/年であり、期間の後半になるにつれて増加率が大きくなっている。個別局の増加率についても、すべての年代で増加率はプラスすなわち増加傾向にあり、期間の後半になるにつれて増加率が大きくなる傾向もほとんどの所で見られる。最も増加率の大きいのは、東近江局の2000～2007年度の1.3ppb/年であり、また、最も小さいのは彦根局および八幡局の1990～2007年度の0.25ppb/年である。

平均値相関係数の比較

年平均値の変化率を見た際の、プロット点のばらつきを示す相関係数について比較する。選定5局平均における年代別（1990～2007、1995～2007、2000～2007年度）相関係数の値は、それぞれ0.59、0.80、0.95である。長期間の相関が悪くなる傾向にあるが、これは途中でトレンドが変わったことその他に、1997年の年平均値の落ち込みが影響を与えている。個別局の相関係数についても同様に傾向であり、最も相関係数の高いのは、東近江局の2000～2007年度の0.90であり、また、最も低いのは彦根局の1990～2007年度の0.46である

・測定方法の変更との関係

乾式に切り替えた影響

切り替えた年度に微増している局が4局、減少している局が1局という結果になっており、全体としては大きな影響はないものと考えられる。

対象5局は、2000～2005年の間に順次乾式装置へと切り替えられたが、切り替え後にグラフの右肩上がりの傾向が継続して見られることから、測定方式の変更が近年のOx年平均値の増加の原因ではないと考えられる。

向流吸気管自動洗浄機付に切り替えた影響

選定5局の中でこれを行ったのは2局しかなく、切り替えた年度に増加した局と減少した局が各1局であったので、一定の傾向は認められなかった。

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

全体傾向

全期間の中では、1988～1992年度頃が高い水準となっており、その後は低下したが、1994年度前後を底としてそれ以降漸増傾向が続いている。ここ2、3年は1988～1992年度頃の水準に近い同レベルとなっている。

各局の特徴

年平均値で高い傾向を示した八幡局や低い傾向を示した彦根局であるが、ここでは必ずしもそうはなっておらず、年平均値と年最大値は連動していない結果となっている。

・年最大値の傾き

全体傾向

5局平均の全期間の傾きは0.33ppb/年と微増傾向にある。

各局の特徴

測定全期間の傾きは、東近江局の1.9ppb/年から八幡局の-0.49ppb/年まで、各局ごとに大きく異な

っている。1988～1992年度頃が高い水準であったせいで、その影響をあまり受けていない、1992年度測定開始の東近江局と守山局が大きな値（1.9、1.0）を示している一方、それよりも測定開始の早い局は傾きの値がより低くなっている。彦根局(0.90)、八幡局(-0.49)、草津局(0.29)。

年代別（1990～2007、1995～2007、2000～2007年度）の比較

1990～2007年度の5局平均の上昇率は0.53ppb/年であるが、1995～2006年度は2.4ppb/年、また、2000～2006年度は3.1ppb/年であり、次第に大きくなっている。個別局でも期間の後半になるにつれて増加率が大きくなる傾向がほとんどの所で見られることから、年最大値についても近年の上昇傾向が窺える。

・Ox60 ppb以上の時間数（率）の経年変化（図3）

全体傾向

1980年代はやや時間数の多い状態が続き、1990年代は減少傾向であったが、おおむね1999年度頃からそれまでのトレンドを上回る数字が見られはじめ、それ以降は顕著な増加傾向を示している。2007年度は2006年度と比べると大きく減少したが、これが一時的なものなのかどうか今後注視していく必要がある。

各局の特徴

各局の値は変動が大きく、特に、2003年度の草津局は東近江局の4倍ほどにもなっており、その年の気象条件等の影響を大きく受けていることが示唆される。

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）

5局の平年値26ppbに対し年度毎の平均値の偏差は-9～+5ppbの範囲にあり、偏差は他府県の一般的なパターンと比べると大きいものと考えられる。やはり、1997年度の落ち込みが大きく効いているのと2003年度以降の上昇傾向が目立った特徴である。

・Ox濃度平均値が前年度より低下した年度（図4）

1991年度もいくぶん低下しているが、各局が大きく落ち込んだのは1997年度である。

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)時間数の経年変化（図5、図6）から、以下の傾向が認められた。

・0～19 ppb(図5.a、図5.a')

各局において1997年度の出現時間数の増加が認められる。

全体的には微減傾向にあると考えられる。

彦根局の時間数が最も多く、八幡局の時間数は少ない状態で推移している。

・20～39 ppb(図5.b、図5.b')

1990年代はやや時間数が多かったが、おおむね横ばい傾向にある。

・40～59 ppb(図5.c、図5.c')

2000年代に入って増加傾向が見られる。

・60～79 ppb(図5.d、図5.d')、80～99 ppb(図5.e、図5.e')

1980年代に比べて1990年代は沈静化していたが、2000年代に入って顕著に増加傾向にあるという共通の特徴が見られる。

-
- ・ 100～119 ppb(図5.f、図5.f')、120ppb以上(図5.g、図5.g')

2000年代に入って増加傾向が見られる。

このあたりから上の濃度帯では観測される時間数が少なく、局ごとあるいは年ごとのばらつきが大きいグラフとなっている。

全体的には、1980年代の高濃度時間数の多い時期、1990年代中盤の沈静化、2000年代に入ってから40ppb以上時間数の増加傾向といった特徴に整理できる。さらに、ちょうど環境基準を超えた所の濃度帯60～79ppb、80～99ppbの濃度ランクではここ数年の時間数が顕著に増加し80年代の時間数を大幅に上回っているのが特徴的である。

- ・ 積み上げ棒グラフ (図6.a～f)

積み上げ棒グラフで見ても、0～19ppbの濃度ランクが経年的に減少し、40～59ppb、60～79ppbあたりの濃度ランクが、相対的に増加している状況がわかる。

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

- ・ Ox濃度月平均値の経年変化 (図15.a～l、図15.a'～l')

上述した年平均値の経年変化を概観すると、1980,1990年代の横ばい状態から、2000年代に入って上昇傾向に転じるというものであった。これを月別の平均値で見えていくと必ずしも一様にこの傾向にはなっていないことがわかる。4月から9月にかけては、1980年代よりも近年のほうが濃度レベルが高くなっており、特に、6月はここ数年で急激な上昇を見せている。それに対して、10月から3月は、1990年代に下がっているものとそうでないものの違いはあるにせよ、1980年代と現在がほぼ同じ濃度レベルとなっている。4月から9月というオキシダントが高くなりやすい時期により高濃度化しているのは興味深いところである。

- ・ 5局平均の傾き

5局平均の傾きを年代別(1990～2007、1995～2007、2000～2007年度)に見ると、いずれの年代でも最も傾きが大きいののは6月であり、それぞれ0.67、1.3、1.8ppb/年であった。期間の後半になるほど大きな値となっており、最近の濃度上昇傾向を反映している。

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 60ppb 以上の月別出現時間率の経年変化 (図 16-2.a～l、図 16-2.a'～l')

Ox 濃度 60ppb 以上の月別出現率を見ていくと、出現はほぼ3月から10月の間に限られ、11月から2月にかけては、ほとんど出現していない。

60ppb 以上の年間出現率の傾向であった、1980年代の高濃度、1990年代の沈静化、2000年代の増加傾向と同じパターンは、3月から6月で見られる。特に6月は近年の増加が急激である。それに対して、7月は変動は大きいものの概ね横ばい状態のものや、8月のように全体的に漸増傾向のものも見られる。

- ・ 5局平均の傾き

1990～2007年度の出現時間数(率)の増加率で最も大きいのは5月の8.6hr/年(1.1%)である。また、1995～2007年度で最も大きいのは6月の14hr/年(2.0%)、同様に2000～2007年度は5月の20hr/年(2.6%)が最も大きい。5局平均の6月における出現時間数(率)は、ほぼ最低レベルであった1998年度にはわずか12hr(1.7%)であったものが、最も多い年であった2006年度には262hr

(37%) と大幅な増加となっている。

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)

・経年変化の傾向

PO 濃度として、一次排出 NO₂を総 NO_x 排出の 1 割として評価した。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, b に示す。

経年変化は、1980 年代後半にやや濃度が上昇した後は横ばい状態となり、2000 年代に入ってから再び増加傾向が見られている。

・O_x 濃度年平均値の経年変化との比較 (図 1、図 17.a)

全体の傾向は O_x 濃度年平均値とほぼ同様であった。1997 年度の濃度低下も同様に現れている。

O_x 濃度年平均値に比べると、ポテンシャルオゾン濃度で見た場合、局間の差異が小さくなっている。これは、NO との反応によって消費されたオゾン量の補正により潜在的オゾン量がより正確に計算されているためと考えられる。

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、図 20.a'~l')

全体的な傾向は O_x 濃度月平均値の経年変化と同様であるが、局間のばらつきおよび経年的な変動はいずれもこちらのほうが小さくなっている。

・月別の特徴

O_x 濃度月平均値の経年変化で見られた 6 月における近年の高濃度化はここにおいても見られる。

全体的には、いずれの月も類似しており変化に乏しい形状である。

・5 局平均の傾き

5 局平均の傾きを年代別 (1990~2007、1995~2007、2000~2007 年度) に見ると、いずれの年代でも最も傾きが大きいののは 6 月であり、それぞれ 0.62、1.3、1.4ppb/年であった。期間の後半になるほど大きな値となっており、最近の濃度上昇傾向を反映している。

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

SPM 濃度の年平均値はばらつきの大きな局もあり一様ではないが、全体的には緩やかな減少傾向であると考えられる。しかし、2005 年度には草津局が大幅に増加しており、これが一時的なものかどうか今後も経緯を見守る必要がある。

SPM 濃度の低下については、発生源に対する規制強化が奏功したものと考えられ、近年は特にディーゼル排ガス対策が影響しているものと考えられる。

・年平均値の傾き

5 局平均の全期間の傾きは $-0.45 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ とマイナスの値を示している。

個別局における全期間の傾きは、草津局が $0.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ とプラスの値を示したのに対し、他の 4 局は $-0.36 \sim -0.96 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ と減少傾向を示しており、草津局だけが異なる傾向を持っている。

・年代別 (1990~2007、1995~2007、2000~2007 年度) の比較

5局平均における年代別（1990～2007、1995～2007、2000～2007年度）の傾きは、それぞれ-0.45、-0.59、 $-0.15 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ であり、すべての年代で減少傾向を示している。

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

SPM濃度2%除外値の経年変化の状況は、ほぼSPM濃度年平均値の経年変化の状況と変わらない。このことは、SPM濃度2%除外値とSPM濃度年平均値とが、極めて相関性が高いことを示唆している。

・平均値相関係数

SPM濃度2%除外値の経年変化における5局平均の相関係数は-0.70であるが、局別に見ると守山局のように-0.82と相関の高いものから東近江局の-0.26とかなりばらつきの大きいものまでさまざまである。

・年代別（1990～2007、1995～2007、2000～2007年度）の比較

5局平均における年代別（1990～2007、1995～2007、2000～2007年度）の傾きは、それぞれ-1.4、-1.4、 $-0.27 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ であり、SPM濃度年平均値と同様近年は減少率が小さくなっている。また、そのときの相関係数は、それぞれ-0.73、-0.60、-0.11である。

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 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の出現時間率の経年変化

1999年度以降の減少傾向が顕著である。また、局間や年ごとのばらつきが大きかったものが、近年は小さくなっている。

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

秋から初冬期である9月から12月にかけての時期を中心にして減少傾向が見られる。特に12月の減少が顕著である。12月は冬期に入って冷え込みが厳しくなる一方、季節風の吹き出しはまだ強くないため、早朝に逆転層を形成しやすく、汚染物質が地表付近に滞留しやすい時期である。この時期に濃度が低下していることは、暖房用ボイラー等からのSPM排出量の減少、温暖化による逆転層の形成状態の変化等が考えられる。

・5局平均の傾き

測定全期間の5局平均において、4月だけがわずかながらプラスの値（ $0.08 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ ）となった以外は、すべてマイナスの値（ $-1.2 \sim -0.03 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ ）である。最も減少幅の大きいのは12月の $-1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ で、続いて11月の $-0.75 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ である。

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 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の月別出現時間率の経年変化

全体的には、2000年代に入ってから沈静化が目立つが、4、6、7月についてはそうはなっておらず、ある程度の出現時間数を保持している。4月は黄砂による影響、7、8月は光化学反応による2次生成粒子の影響が原因と考えられる。

- ・ 5局平均の傾き

5局平均の出現時間数（率）の減少率で見ると、1990～2007年度では12月が最も大きく $-3.5\text{hr}/\text{年}$ ($-0.49\%/ \text{年}$)である。また、1995～2007年度では10月が最も大きくなり $-2.7\text{hr}/\text{年}$ ($-0.38\%/ \text{年}$)、2000～2007年度では7月が最も大きく $-2.1\text{hr}/\text{年}$ ($-0.28\%/ \text{年}$)である。SPM濃度 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の出現時間数（率）という条件では、特異的に多くなる年が散見されるので、1995～2007年度の10月や2000～2007年度の7月は、この影響を受けて減少率が大きくなったものである。長期トレンドではやはり11～12月の時期の減少が目立つ結果となっている。

逆に4～6月など出現時間数（率）が増加傾向にある月も見られる。その中で4月は最も増加率が高く、1995～2007年度で $0.86\text{hr}/\text{年}$ ($0.12\%/ \text{年}$)、2000～2007年度で $2.8\text{hr}/\text{年}$ ($0.39\%/ \text{年}$)である。

3.1.14 NO_x 濃度年平均値（図 22.a, b）

- ・ NO_x 濃度年平均値の経年変化

1980年代は増加傾向であったのが、1990年代は横ばいないし減少傾向になり、2000年代には明確な減少傾向となっている。NO_xについてもSPMと同様に発生源規制、近年は特にディーゼル排ガス対策が進化した効果が出ていると考えられる。

局間の濃度差が大きな項目である。特に、彦根局の濃度が高い状態で推移しているが、これは近くを走っている国道1号線の影響を受けているためと考えられる。

- ・ 年平均値の傾き

5局平均の全期間の傾きは $-0.37\text{ppb}/\text{年}$ とマイナスの値を示している。

- ・ 年代別（1990～2007、1995～2007、2000～2007年度）の比較

5局平均における年代別（1990～2007、1995～2007、2000～2007年度）の傾きは、それぞれ -0.68 、 -0.85 、 $-1.0\text{ppb}/\text{年}$ と、近年になるほどマイナスが大きくなっており、近年の減少傾向を示している。

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

NMHCは1992年度から測定が開始されており、1980年代の状況はわからないが、測定開始後はほぼ減少傾向が続いている状況にある。最近の大気汚染防止法の改正によるVOC規制の強化により、今後もさらなる低下が期待されるところである。

- ・ 年平均値の傾き

5局平均の全期間の傾きは $-0.84\text{pphmC}/\text{年}$ とマイナスの値を示している。

- ・ 年代別（1990～2007、1995～2007、2000～2007年度）の比較

5局平均における年代別（1990～2007、1995～2007、2000～2007年度）の傾きは、それぞれ -0.84 、 -0.86 、 $-0.44\text{ppb}/\text{年}$ と、比較的コンスタントな減少傾向を示している。

3.2 経月変動・季節変動の特性

3.2.1 O_x 濃度の季節的な特徴（図 10.a～c, 図 13.a～c）

O_x 月平均値の経月変動

- ・ 全期間（1990～2007年度）（図 10.a）

4、5月に大きなピークがある「春型」と、秋に極大値を持つ「秋型」の特徴を持つ。それに加えて7、

8月の高温で紫外線強度も大きい時期に、NO_x・SPM等も絡んだ光化学反応で誘導される「都市光化学反応型」としての「夏型」の要素も持っているために、タイプとしては「春+夏+秋」型の経月変動パターンといえることができる。このパターンは関西でよく見られる。

・1990年代初頭（1990～1994年度）（図10.b）と最近5年間（2002～2007年度）（図10.c）との比較
1990年代初頭に比べて最近5年間のほうが、全体に濃度レベルが高くなっている。また、8月の落ち込みがなくなっており、秋の極大値が不明瞭となってきている。

O_x濃度 60ppb以上の出現率の経月変動

・全期間（1990～2006年度）（図13.a）

O_x月平均値の経月変動で見られた秋の極大値（9月）は明瞭ではない。このことは、秋の高濃度は平均レベルは高いけれど、環境基準を超えるような高濃度は少ないということを示唆している。

・1990年代初頭（1990～1994年度）（図13.b）と最近5年間（2002～2007年度）（図13.c）との比較
1990年代初頭に比べて最近5年間のほうが、7月を除いて出現率が大幅に増加しており、環境基準を超えるあたりの時間数の増加が著しいという近年の状況をよく表している。

7月だけは6.6%から6.0%に減少しており、その理由については不明であるが、6月が7.9%から20%、8月が3.4%から9.3%へと両側の月が大幅に増加しているという短期間での変化から考えて、気象要因による可能性が高いのではないかと考えられる。

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

・全期間（1990～2007年度）（図11.a）

1月が最も低く、4、7、11月に高濃度となった。5局平均の月別濃度で最も高濃度を示したのは7月であった。高濃度の原因としては、4月は黄砂の影響、7月は強い紫外線による二次生成粒子の増加、11月は大気安定度等の気象要因によると考えられる。

・1990年代初頭（1990～1994年度）（図11.b）と最近5年間（2002～2007年度）（図11.c）との比較
1990年代初頭と最近5年間とは大きな変化が見られる。濃度が全体的に低下したというのもあるが、1990年代初頭は11～12月の初冬季が特に高濃度になる時期であったが、最近5年間はこの時期の濃度が大きく減少し、6月に月平均値の年間最大濃度が出現している（5局平均）。

SPM濃度 100 μg/m³以上の出現率の経月変動

・全期間（1990～2007年度）（図14.a）

5局平均で見ると、12月の出現率が最も高く、続いて11、10、4、7月の順となる。

・1990年代初頭（1990～1994年度）（図14.b）と最近5年間（2002～2007年度）（図14.c）との比較
この比較においても、両者の様相は大きく変化している。1990年代初頭は、11、12月の出現率が圧倒的に多かったのに対し、最近5年間では11、12月の寄与率が大きく減少し、かわって4月と6月を中心とした時期の出現率が増加している。特に4月の増加率は顕著であり、近年黄砂の飛来量が増加していることを示唆している。

3.2.3 NO_x濃度の季節的な特徴（図12.a～c）

NO_x月平均値の経月変動

・1990年以降（1990～2007年度）（図12.a）

11～12月を中心とする初冬季に高く、5～8月の夏季に低濃度であった。高濃度の要因は大気安定度等の気象条件に加えて、 O_3 濃度が低いことにより、NOからの一連の反応過程が抑制されることが挙げられる。

・1990年代初頭（1990～1994年度）（図12.b）と最近5年間（2002～2007年度）（図12.c）との比較

SPMのような大きな変化は見られず、全体のパターンは同様のものである。ただ、最近5年間は1990年代初頭に比べると、全体的に少し濃度が低下し、特に高濃度時期の低下がやや大きくなっている。

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

・1990年以降（1990～2007年度）（図21.a）

春に最大値を示す1山形のパターンである。7～1月にかけての濃度がほぼ同じであり、 O_x 月平均値の経月変動で見られた秋季の極大値はあまり明確ではない。

局間のばらつきの少ないグラフになっている。

・1990年代初頭（1990～1994年度）（図21.b）と最近5年間（2002～2007年度）（図21.c）との比較

最近5年間は1990年代初頭と比べて、全体的に濃度レベルの上昇が見られる。また、夏季の濃度の落ち込みが無くなっている。

4. まとめと今後の課題

(1) O_x 濃度年平均値の経年変化

いずれの局も、1997年度の年平均値が大きく下がっている。この傾向は近隣府県では見られなかったものであり、原因は不明であるが、滋賀県特有の地形や気象条件が影響している可能性が考えられる。1997年度を除くと2002年度頃まではほぼ横ばいであったが、それ以降は全体的に上昇傾向が見られる。

(2) 高濃度 O_x の発生状況

全期間の中では、1988～1992年度頃が高い水準となっており、その後は低下したが、1994年度前後を底としてそれ以降漸増傾向が続いている。ここ2、3年は1988～1992年度頃の水準に近い同レベルとなっている。

(3) O_x 濃度ランク別出現時間数

1980年代の高濃度時間数の多い時期、1990年代中盤の沈静化、2000年代に入ってから40ppb以上時間数の増加傾向といった特徴に整理できる。さらに、ちょうど環境基準を超えた所の濃度帯60～79ppb、80～99ppbの濃度ランクではここ数年の時間数が顕著に増加し80年代の時間数を大幅に上回っているのが特徴的である。

(4) O_x 濃度月平均値の経年変化

4月から9月にかけては、1980年代よりも近年のほうが濃度レベルが高くなっており、特に、6月はここ数年で急激な上昇を見せている。それに対して、10月から3月は、1990年代に下がっているものとそうでないものの違いはあるにせよ、1980年代と現在がほぼ同じ濃度レベルとなっている。

(5) O_x 濃度60ppb以上の月別出現率の経年変化

60ppb以上の年間出現率の傾向であった、1980年代の高濃度、1990年代の沈静化、2000年代の増加傾向と同じパターンは、3月から6月で見られる。特に6月は近年の増加が急激である。それに対して、7月は変動は大きいものの概ね横ばい状態のものや、8月のように全体的に漸増傾向のものも見られる。

(6) ポテンシャルオゾン (PO) でみた年平均値の経年変化

経年変化は、1980年代後半にやや濃度が上昇した後は横ばい状態となり、2000年代に入ってから再び増加傾向が見られている。

Ox 濃度年平均値に比べると、ポテンシャルオゾン濃度で見た場合、局間の差異が小さくなっている。これは、NO との反応によって消費されたオゾン量の補正により潜在的オゾン量がより正確に計算されているためと考えられる。

(7) PO 濃度月平均値の経年変化

全体的な傾向は Ox 濃度月平均値の経年変化と同様であるが、局間のばらつきおよび経年的な変動はいずれもこちらのほうが小さくなっている。

月別の特徴としては、いずれの月も類似しており変化に乏しい形状である。

(8) SPM 濃度年平均値及び SPM 濃度 2%除外値の経年変化

SPM 濃度の年平均値はばらつきの大きな局もあり一様ではないが、全体的には緩やかな減少傾向であると考えられる。SPM 濃度の低下については、発生源に対する規制強化が奏功したものと考えられ、近年は特にディーゼル排ガス対策が影響しているものと考えられる。

SPM 濃度 2%除外値の経年変化の状況も、ほぼ SPM 濃度年平均値の経年変化の状況と変わらない。

(9) 高濃度 SPM の発生状況

1999 年度以降の減少傾向が顕著である。また、局間や年ごとのばらつきが大きかったものが、近年は小さくなっている。

(10) SPM 濃度月平均値の経年変化

秋から初冬期である 9 月から 12 月にかけての時期を中心にして減少傾向が見られる。特に 12 月の減少が顕著である。

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

全体的には、2000年代に入ってから沈静化が目立つが、4、6、7月についてはそうはなっておらず、ある程度の出現時間数を保持している。4月は黄砂による影響、7、8月は光化学反応による 2 次生成粒子の影響が原因と考えられる。

(12) NO_x 濃度年平均値の経年変化

1980 年代は増加傾向であったのが、1990 年代は横ばいないし減少傾向になり、2000 年代には明確な減少傾向となっている。NO_x についても SPM と同様に発生源規制、近年は特にディーゼル排ガス対策が進展した効果が出ていると考えられる。

(13) NMHC 濃度年平均値の経年変化

NMHC は 1992 年度から測定が開始されており、1980 年代の状況はわからないが、測定開始後はほぼ減少傾向が続いている状況にある。最近の大気汚染防止法の改正による VOC 規制の強化により、今後もさらなる低下が期待されるところである。

(14) Ox 濃度の経月変動パターン

4、5 月に大きなピークがある「春型」と、秋に極大値を持つ「秋型」の特徴を持つ。それに加えて 7、8 月の高温で紫外線強度も大きい時期に、NO_x・SPM 等も絡んだ光化学反応で誘導される「都市光化学反応型」としての「夏型」の要素も持っているために、タイプとしては「春+夏+秋」型の経月変動パターンといえることができる。このパターンは関西でよく見られる。

1990 年代初頭に比べて最近 5 年間のほうが、7 月を除いて出現率が大幅に増加しており、環境基準を超えるあたりの時間数の増加が著しいという近年の状況をよく表している。

(15) SPM 濃度の経月変動パターン

1 月が最も低く、4、7、11 月に高濃度となった。5 局平均の月別濃度で最も高濃度を示したのは 7 月であった。高濃度の原因としては、4 月は黄砂の影響、7 月は強い紫外線による二次生成粒子の増加、11 月は大気安定度等の気象要因によると考えられる。

1990 年代初頭と最近 5 年間とは大きな変化が見られる。濃度が全体的に低下したというのもあるが、

1990年代初頭は11～12月の初冬季が特に高濃度になる時期であったが、最近5年間はこの時期の濃度が大きく減少し、6月に月平均値の年間最大濃度が出現している（5局平均）。

(16) NO_x 濃度の経月変動パターン

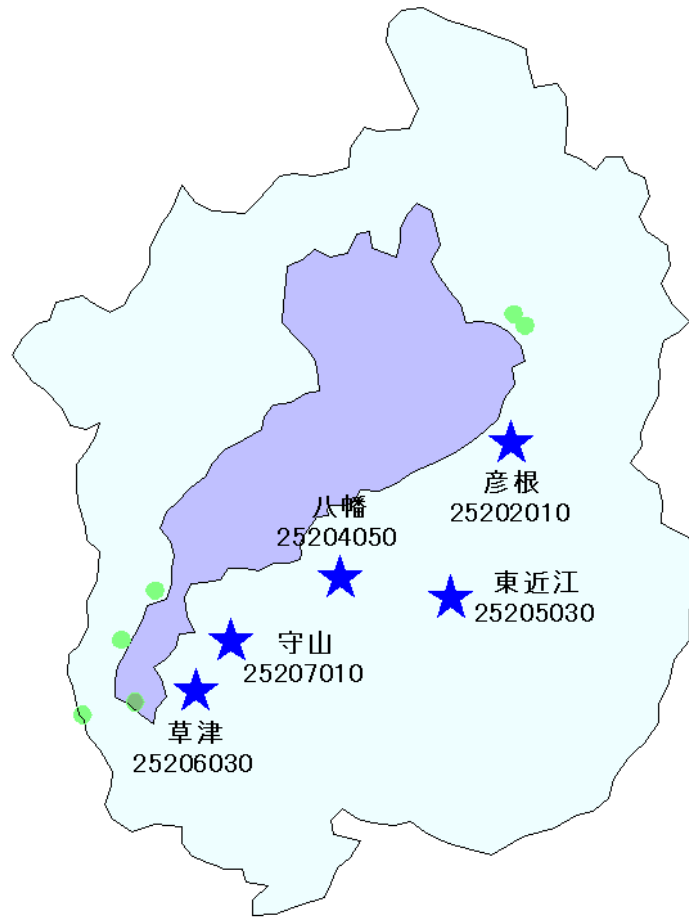
11～12月を中心とする初冬季に高く、5～8月の夏季に低濃度であった。高濃度の要因は大気安定度等の気象条件に加えて、O₃濃度が低いことにより、NOからの一連の反応過程が抑制されることが挙げられる。

1990年代初頭と最近5年間を比較するとSPMのような大きな変化は見られず、全体のパターンは同様のものである。ただ、最近5年間は1990年代初頭に比べると、全体的に少し濃度が低下し、特に高濃度時期の低下がやや大きくなっている。

・今後の課題

滋賀県は、1997年度のO_x濃度の低下など他の地域では見られなかった事象が現れたりする地域性と、O_x高濃度事象においては京都・大阪方面からの移流が深く関わっているという広域性を併せ持った地域である。今後は近畿・東海グループでの近隣府県との比較検討を軸に、この両面からのアプローチをさらに詳細に行っていきたいと考えている。

[執筆者：服部 達明（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）]



選定 5 局の属性情報

表 1.a 25202010 彦根

住所	彦根市芹川町 443
位置	県の東部にある彦根市の中心付近に立地する。
地勢・気候	測定局の北西約 3km には琵琶湖が広がっており、一方、西側には鈴鹿山地や関ヶ原の地峡部が存在する。
交通	測定局の東側 100m には国道 8 号線が位置しており、交通量が多い。また、東側 1km には名神高速道路が走っている。
用途地域	住居地域
周辺状況	南南東 2km にタイヤ工場がある。
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	1975 年 4 月
Ox のデータ解析期間	1984～2007 年度
Ox の測定方法* ¹	1991 年 2 月：Ox→OxW 2001 年 4 月：OxW→O3UV
SPM のデータ解析期間	1991～2007 年度
SPM の測定方法* ²	SPMB
NO ₂ のデータ解析期間	1984～2007 年度
NO ₂ の測定方法* ³	NO _x
NMHC のデータ解析期間	測定なし
NMHC の測定方法* ⁴	
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、O₃UV 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：NO_x は湿式（吸光光度法）、NO_xCL 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 25204050 八幡

住所	近江八幡市中村町 25
位置	県の中央部に位置する近江八幡市の中心付近に立地する。
地勢・気候	琵琶湖の東約 3.5km に位置している。市街地を囲むように田園が広がり、北西側には住宅地を挟んで八幡山（標高 272m）がある。
交通	東北東 200m に県道が走っているが、交通量はそれほど多くない。また、南東 2km に国道 8 号がある。
用途地域	商業地域
周辺状況	南南東 1km にカーボン工場がある。
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
O _x のデータ解析期間	1984～2007 年度
O _x の測定方法* ¹	1993 年 3 月：O _x →O _x W 2004 年 4 月：O _x W→O ₃ UV
SPM のデータ解析期間	1985～2007 年度
SPM の測定方法* ²	SPMB
NO ₂ のデータ解析期間	1984～2007 年度
NO ₂ の測定方法* ³	NO _x
NMHC のデータ解析期間	測定なし
NMHC の測定方法* ⁴	
備考	

*1：O_x は吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置なし、O_xWは吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置付き、O₃UV 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：NO_x は湿式（吸光光度法）、NO_xCL 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 25205030 東近江

住所	東近江市春日町 1-15
位置	県の中央部に位置する東近江市の中心付近に立地する。
地勢・気候	琵琶湖の東に広がる平野部にあり、琵琶湖からの距離は約 14km である。周辺に高い山もない。
交通	北 150m に国道 421 号があり、交通量はやや多い。また、南南西 2km に名神高速道路がある。
用途地域	住居地域
周辺状況	周辺は住宅地になっており、大きな固定発生源はない。
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	1992 年 4 月
Ox のデータ解析期間	1992～2007 年度
Ox の測定方法* ¹	2003 年 2 月 : OxW→O3UV
SPM のデータ解析期間	1992～2007 年度
SPM の測定方法* ²	SPMB
NO ₂ のデータ解析期間	1992～2007 年度
NO ₂ の測定方法* ³	NO _x
NMHC のデータ解析期間	1992～2007 年度
NMHC の測定方法* ⁴	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、O₃UV 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 : NO_x は湿式（吸光光度法）、NO_xCL 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 25206030 草津

住所	草津市草津町 1839
位置	県の南西部に位置する草津市の中心付近に立地する。
地勢・気候	琵琶湖の東約 3km の平野部にある。
交通	南東 800m に国道 1 号、南東 900m に国道 1 号バイパス、北東 300m に県道が走り、交通量が多い。
用途地域	住居地域
周辺状況	東北東 3.4km に食品工場、北東 4km に住宅工場、南東 2km にボイラー工場がある。
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	1989 年 12 月
Ox のデータ解析期間	1990～2007 年度
Ox の測定方法* ¹	1991 年 2 月：Ox→OxW 2000 年 4 月：OxW→O ₃ UV
SPM のデータ解析期間	1991～2007 年度
SPM の測定方法* ²	SPMB
NO ₂ のデータ解析期間	1989～2007 年度
NO ₂ の測定方法* ³	NO _x
NMHC のデータ解析期間	測定なし
NMHC の測定方法* ⁴	
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、O₃UV 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：NO_x は湿式（吸光光度法）、NO_xCL 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 25207010 守山

住所	守山市守山 5 丁目 130-5
位置	県の南西部に位置する守山市の郊外に立地する。
地勢・気候	琵琶湖の東約 4km の平野部にある。
交通	東北東 1km に県道、東南東 80m に市道、南南東 3.5km に国道 8 号がある。付近の交通量は多くない。
用途地域	住居地域
周辺状況	公園の端にあり、南側には病院の駐車場が広がる。東北東 1.6km と南 2km に繊維工場がある。
周辺状況の変化	特になし。
測定局移設状況	2000 年 3 月末に西へ約 200m 移設
測定局設置年月	1992 年 4 月
Ox のデータ解析期間	1992～2007 年度
Ox の測定方法* ¹	2002 年 3 月 : OxW→O3UV
SPM のデータ解析期間	1992～2007 年度
SPM の測定方法* ²	SPMB
NO ₂ のデータ解析期間	1992～2007 年度
NO ₂ の測定方法* ³	NO _x
NMHC のデータ解析期間	1992～2007 年度
NMHC の測定方法* ⁴	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、O₃UV 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 : NO_x は湿式（吸光光度法）、NO_xCL 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。

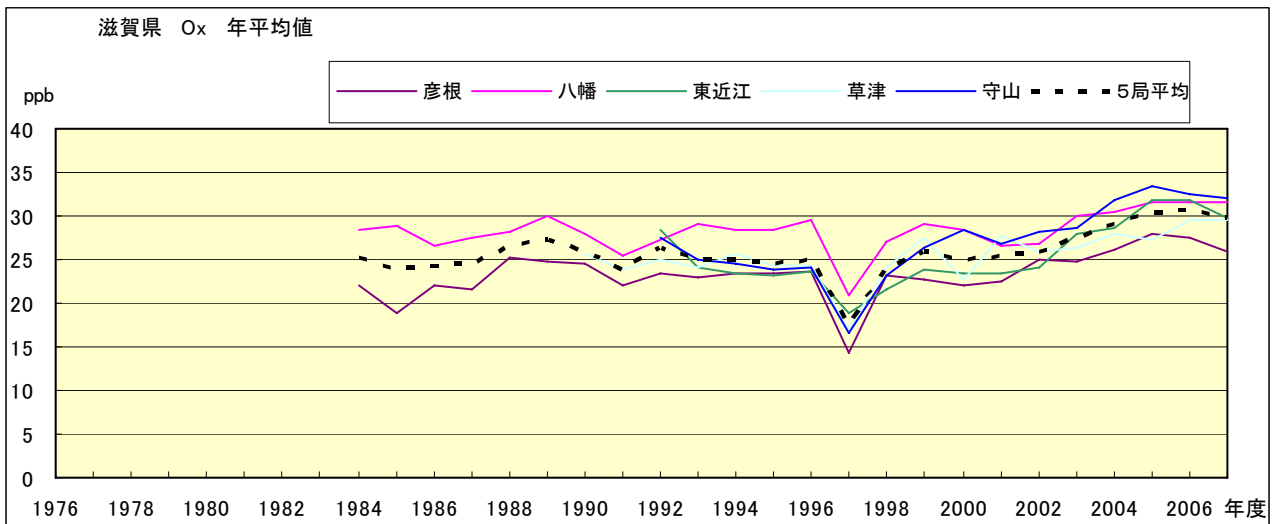


図 1.a O_x 濃度の年平均値経年変化

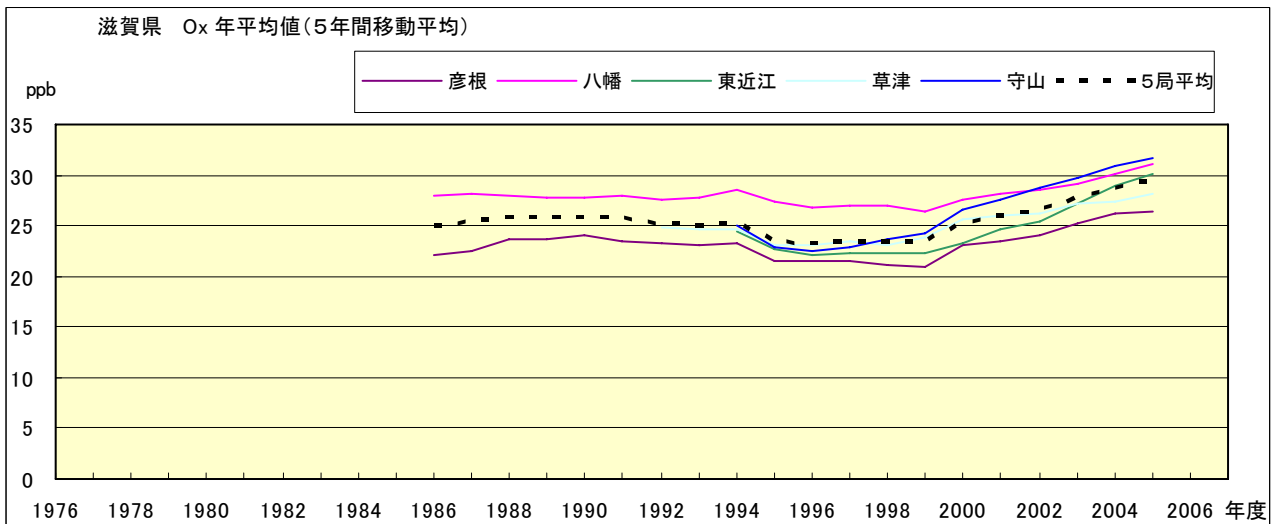


図 1.b O_x 濃度の年平均値経年変化(5年間移動平均)

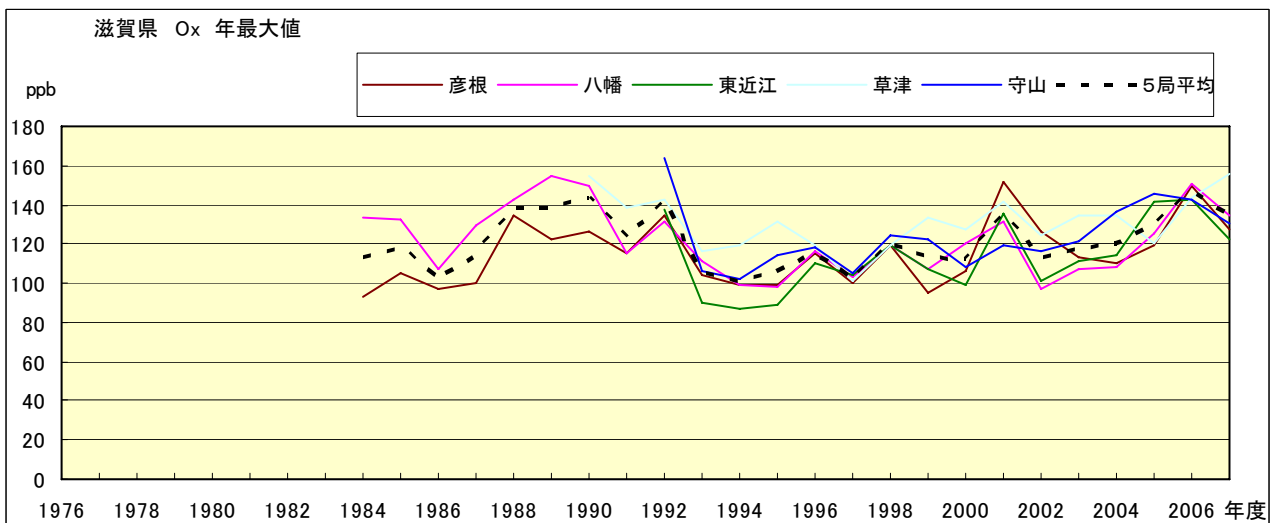


図 2.a O_x 濃度の年最大値経年変化

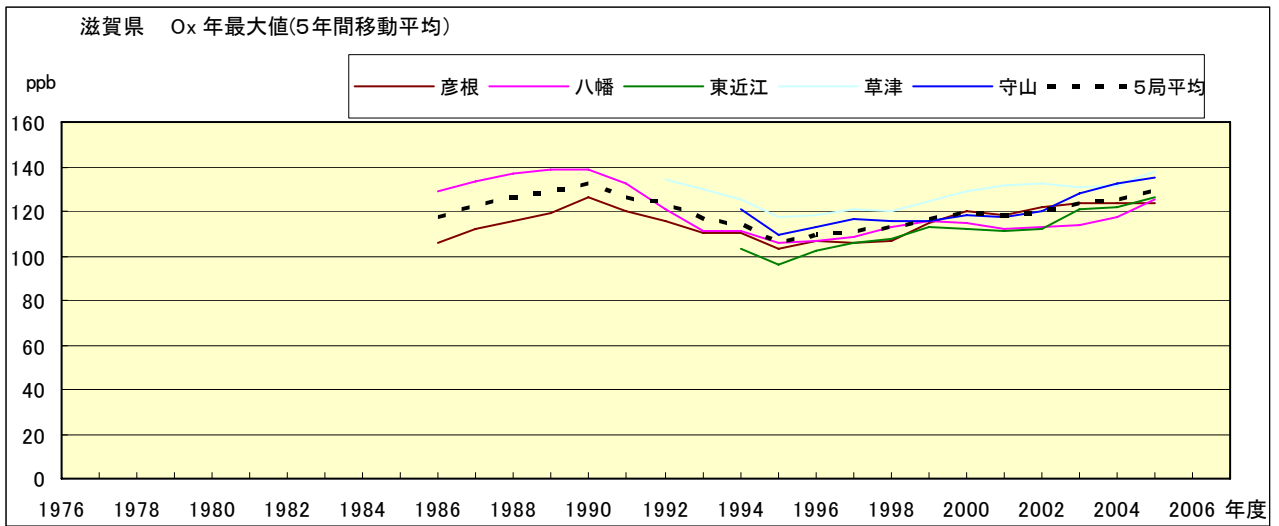


図 2.b Ox 濃度の年最大値経年変化(5 年間移動平均)

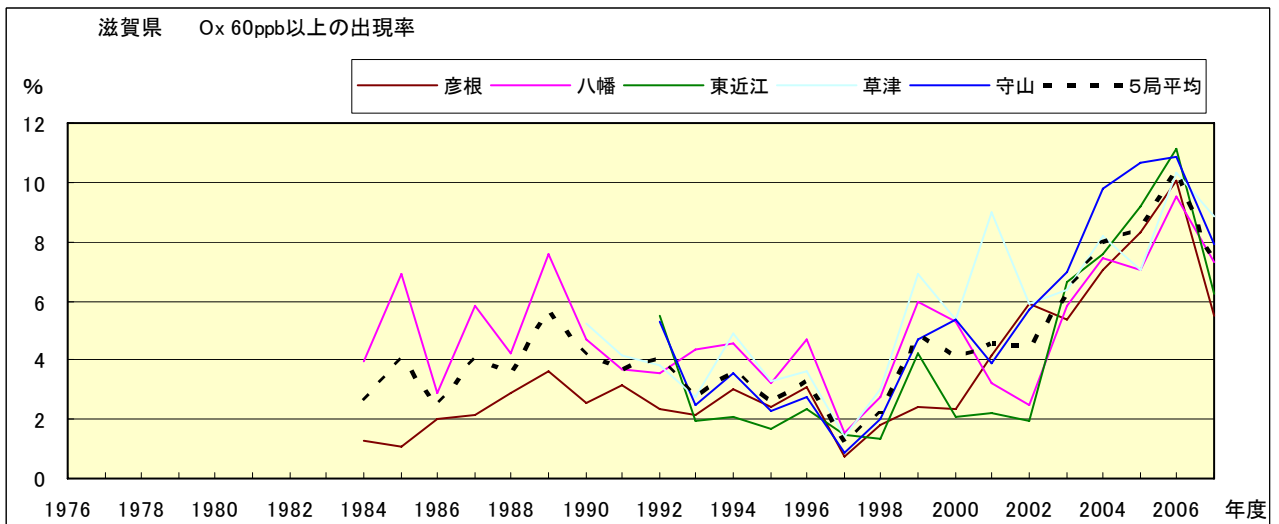


図 3.b Ox 60ppb 以上の出現率の経年変化

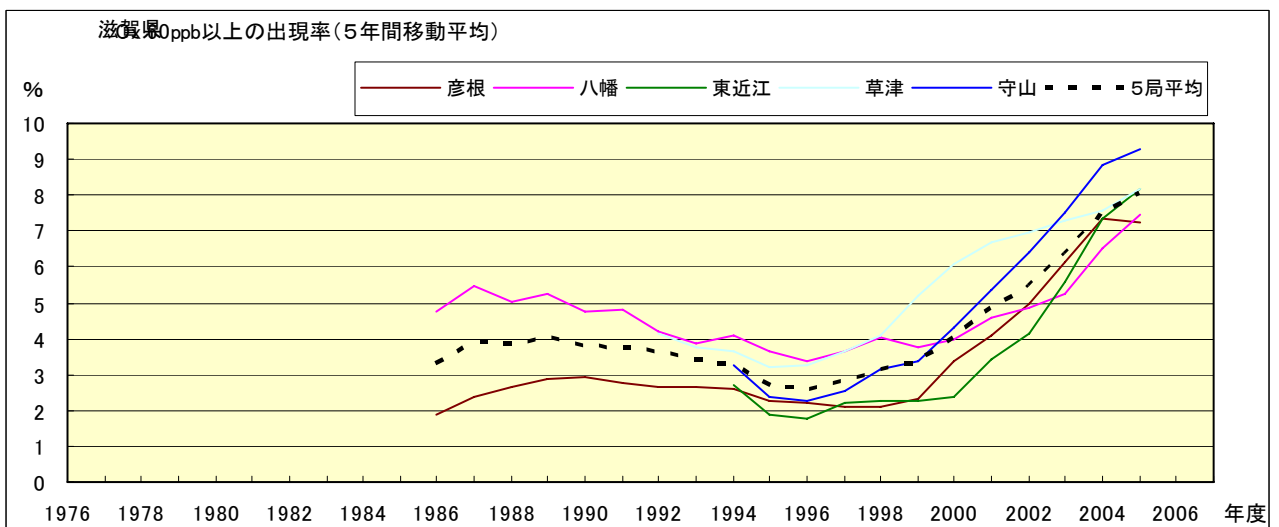


図 3.b' Ox 60ppb 以上の出現率の経年変化(5 年間移動平均)

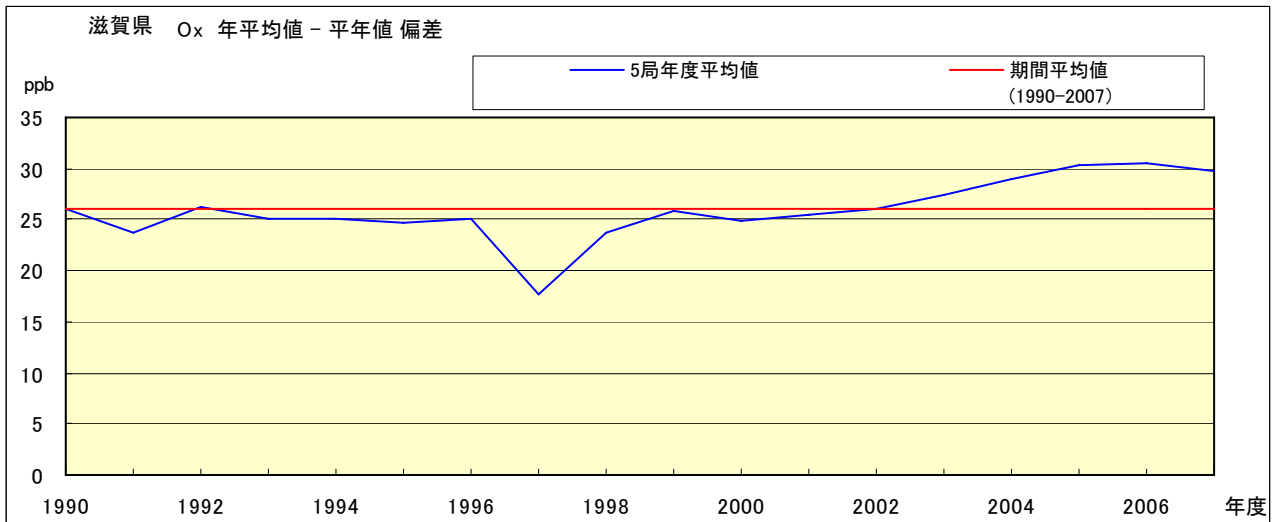


図 4 Ox 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

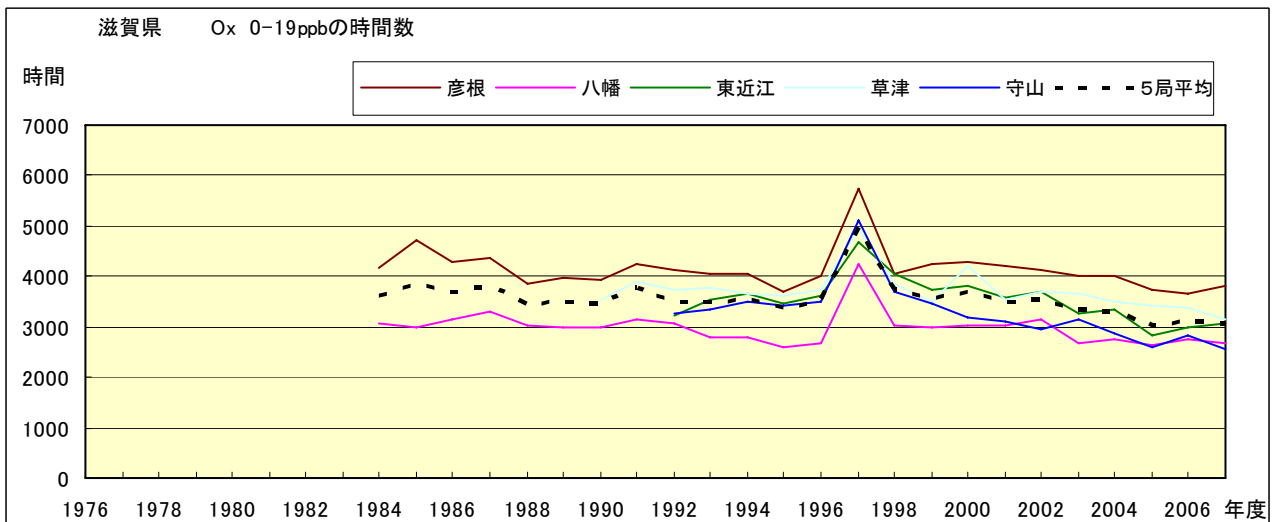


図 5.a Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (0~19ppb)

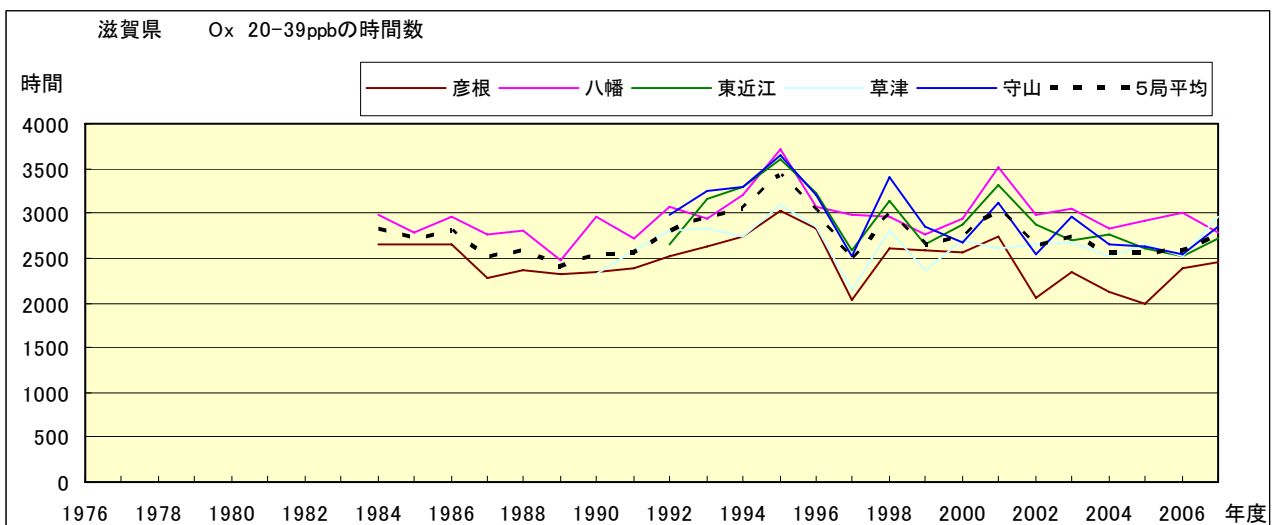


図 5.b Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (20~39ppb)

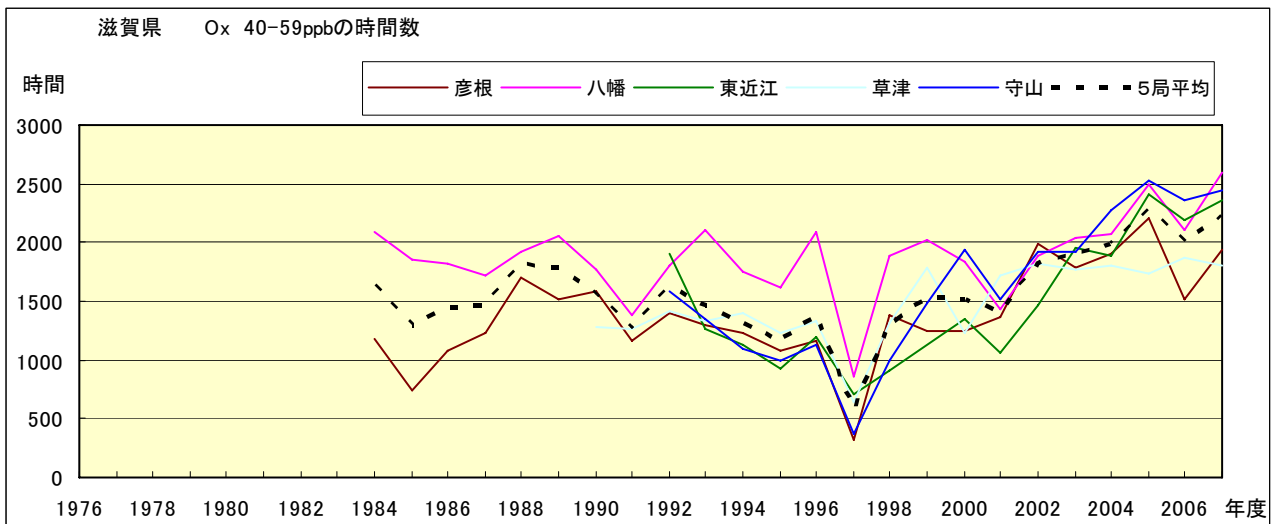


図 5.c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

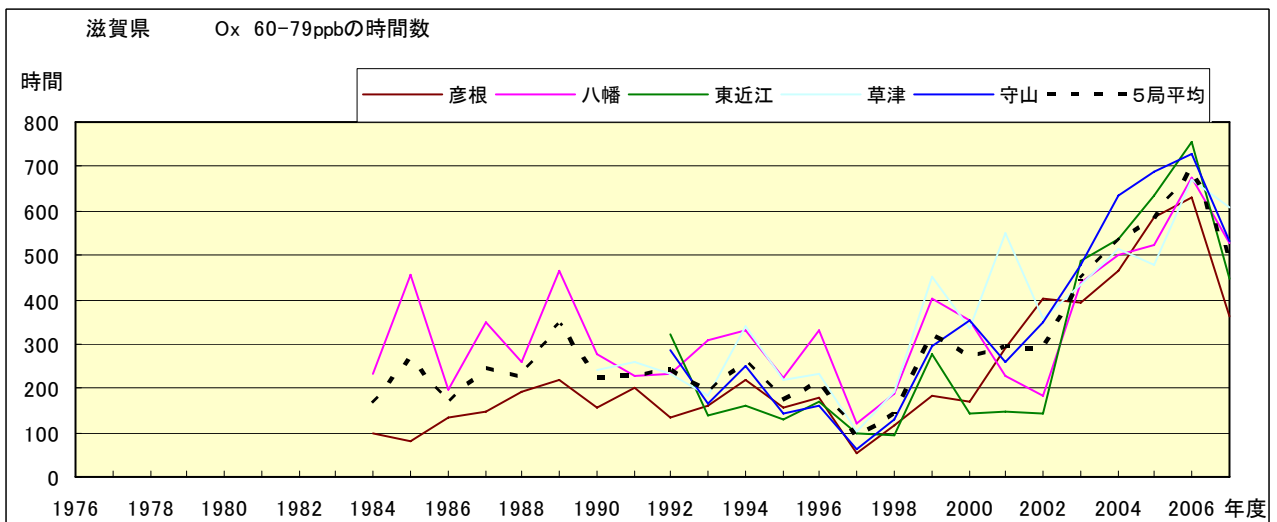


図 5.d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb)

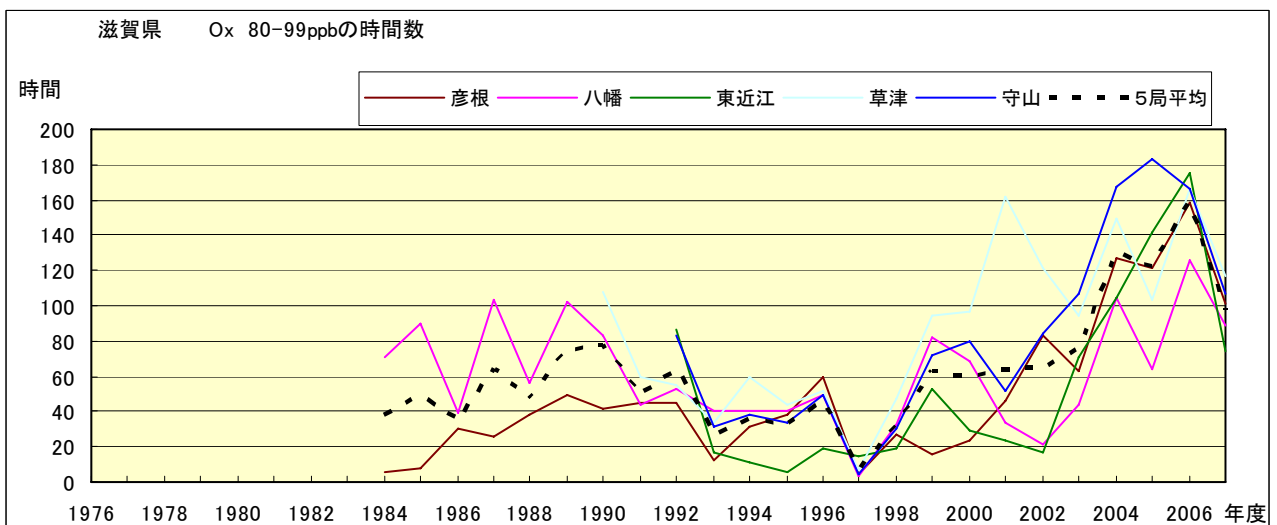


図 5.e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb)

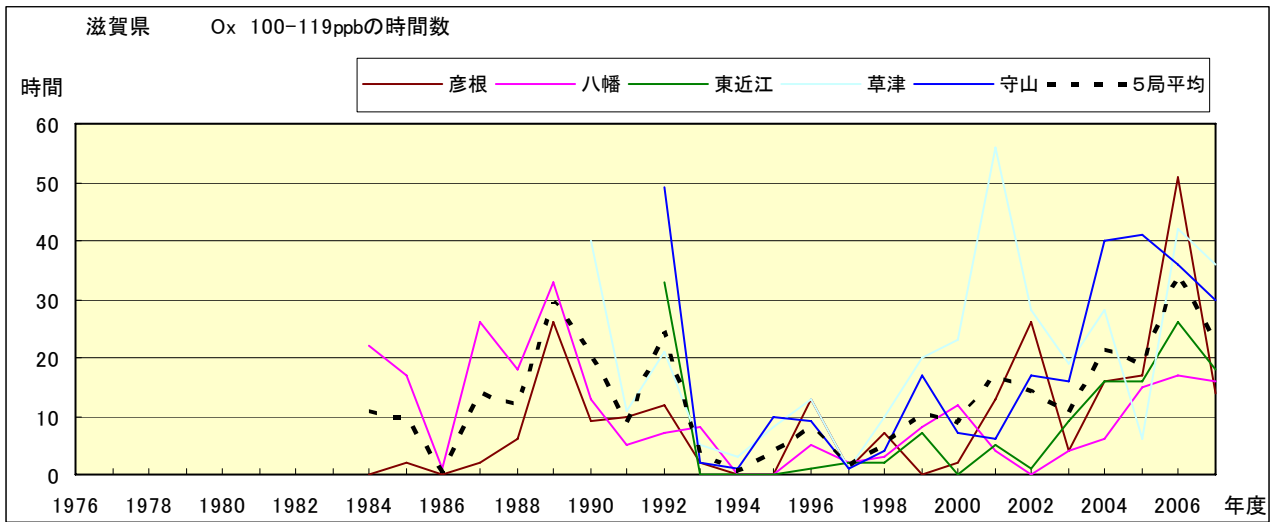


図 5.f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb)

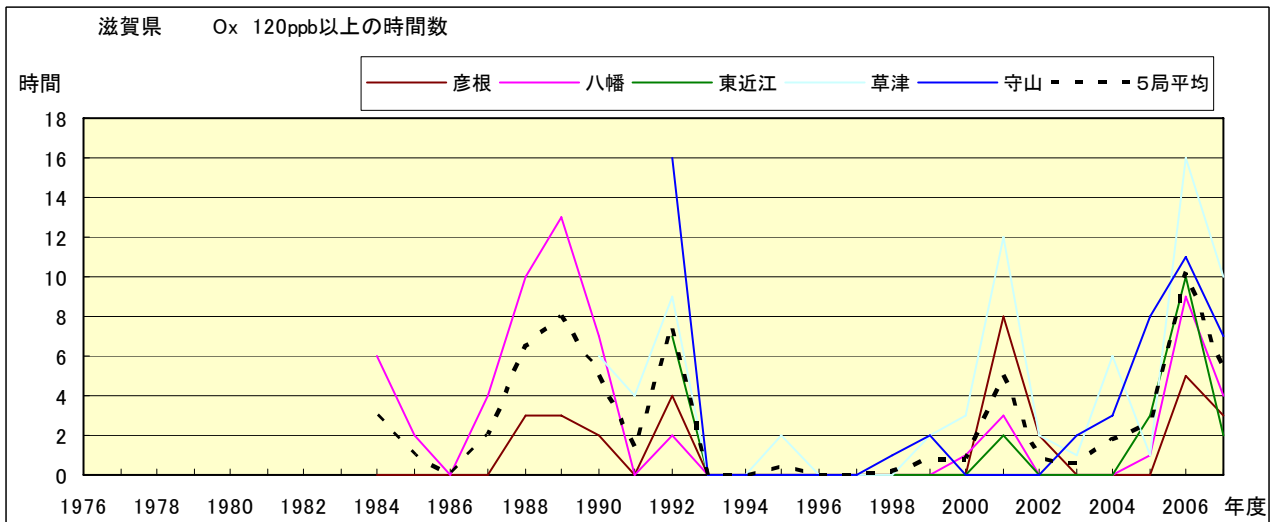


図 5.g Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

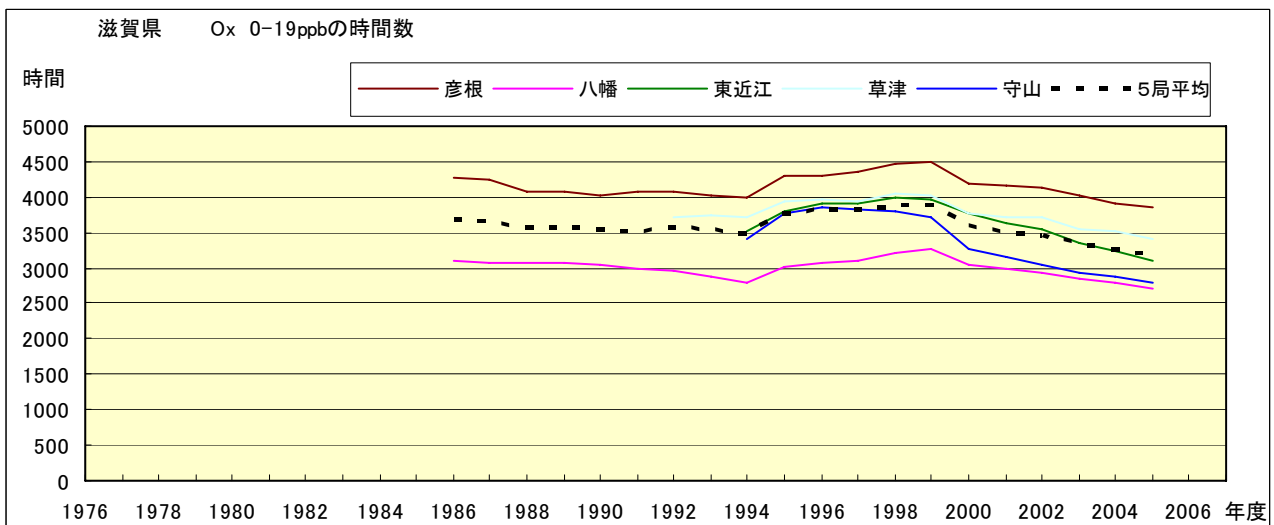


図 5.a' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb, 5年間移動平均)

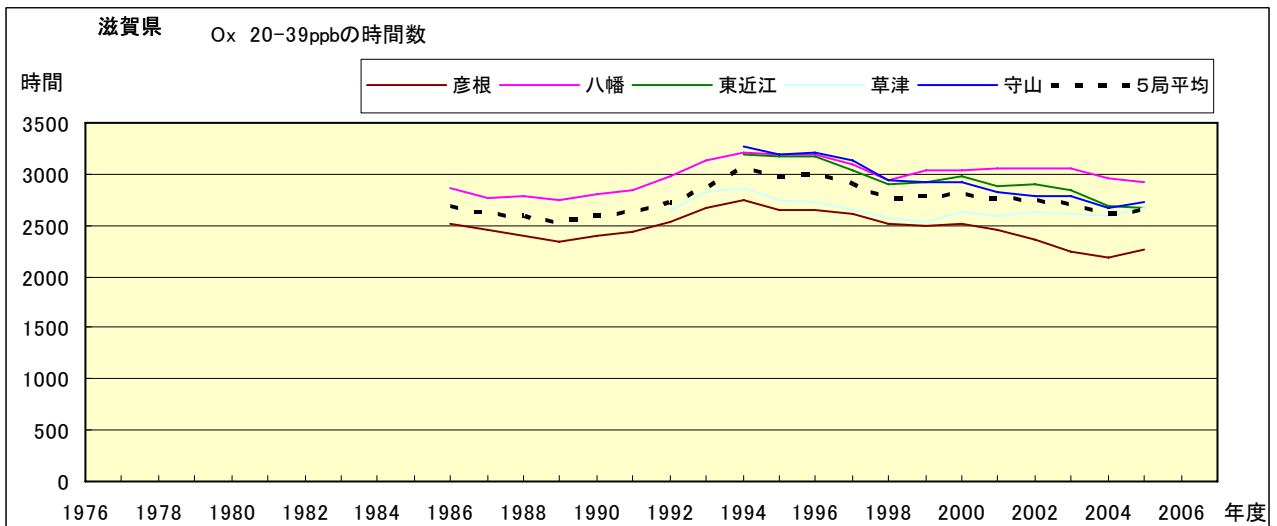


図 5.b' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb, 5 年間移動平均)

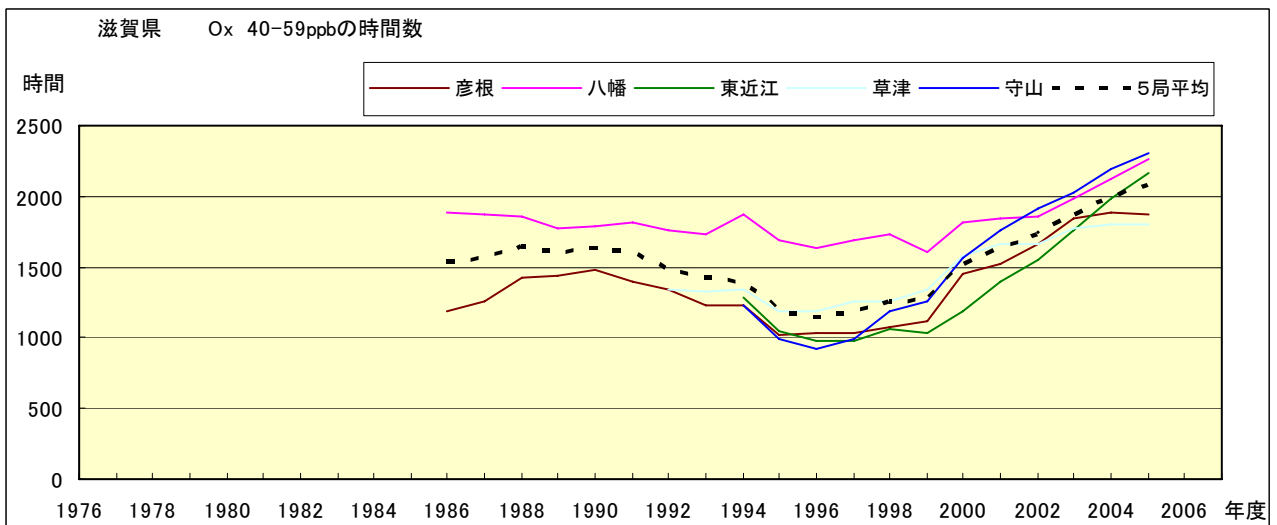


図 5.c' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb, 5 年間移動平均)

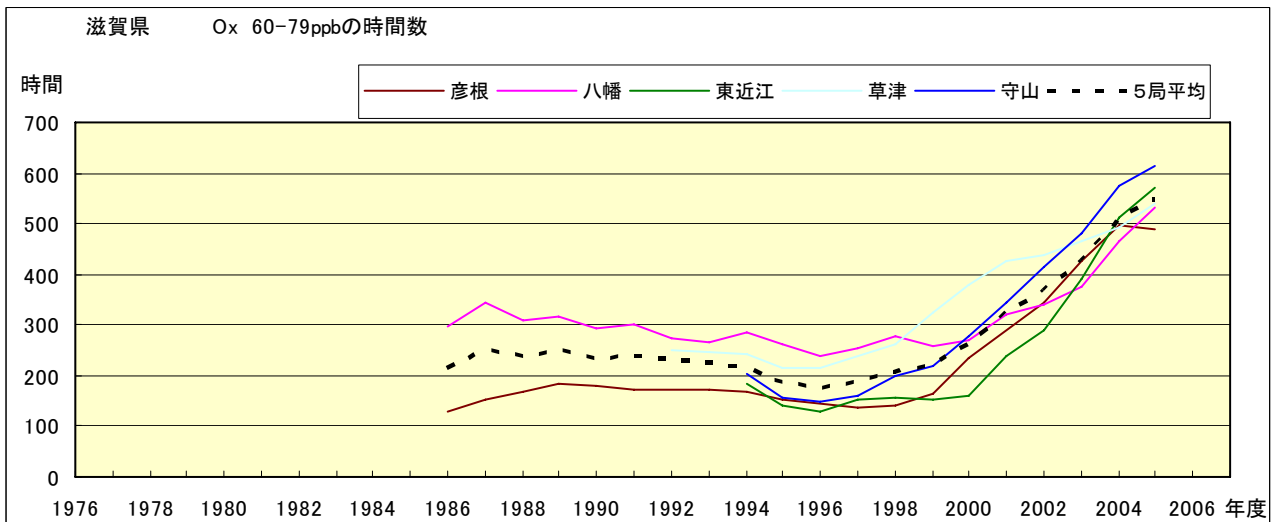


図 5.d' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb, 5 年間移動平均)

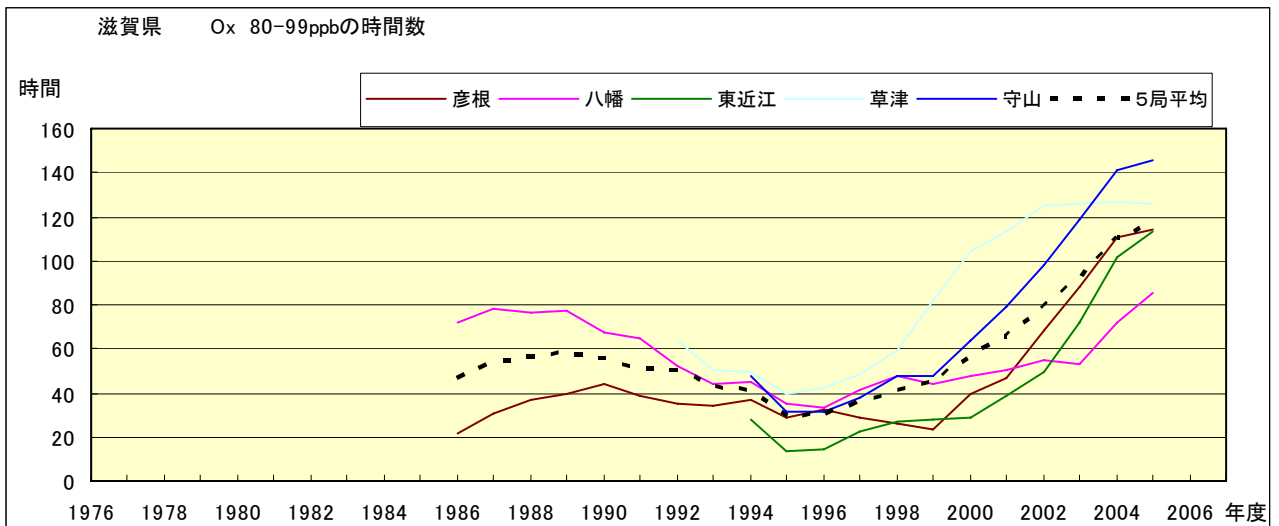


図 5.e' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb, 5 年間移動平均)

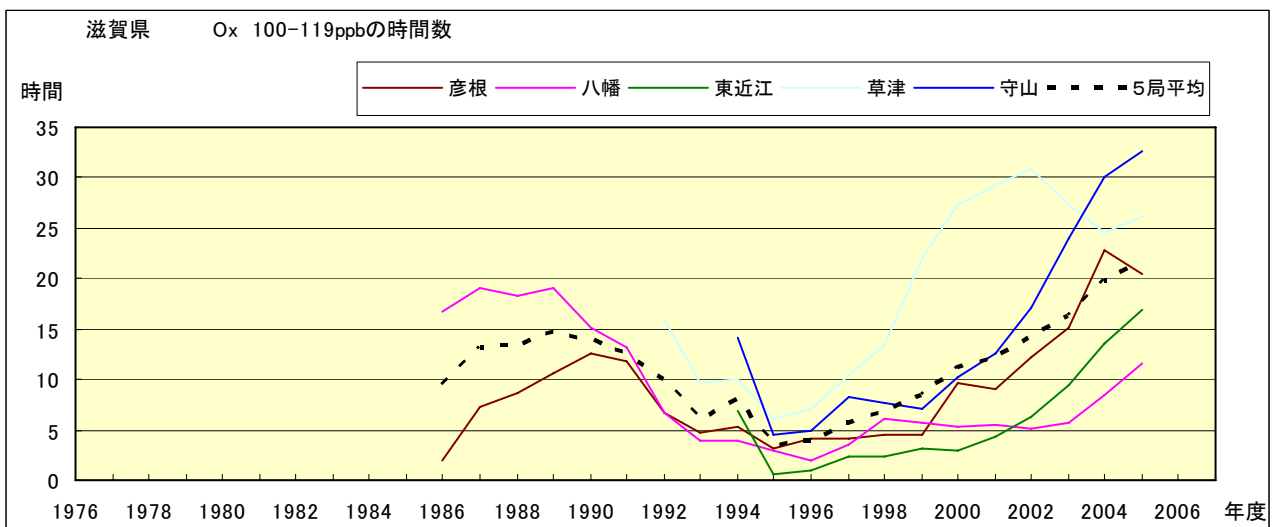


図 5.f' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb, 5 年間移動平均)

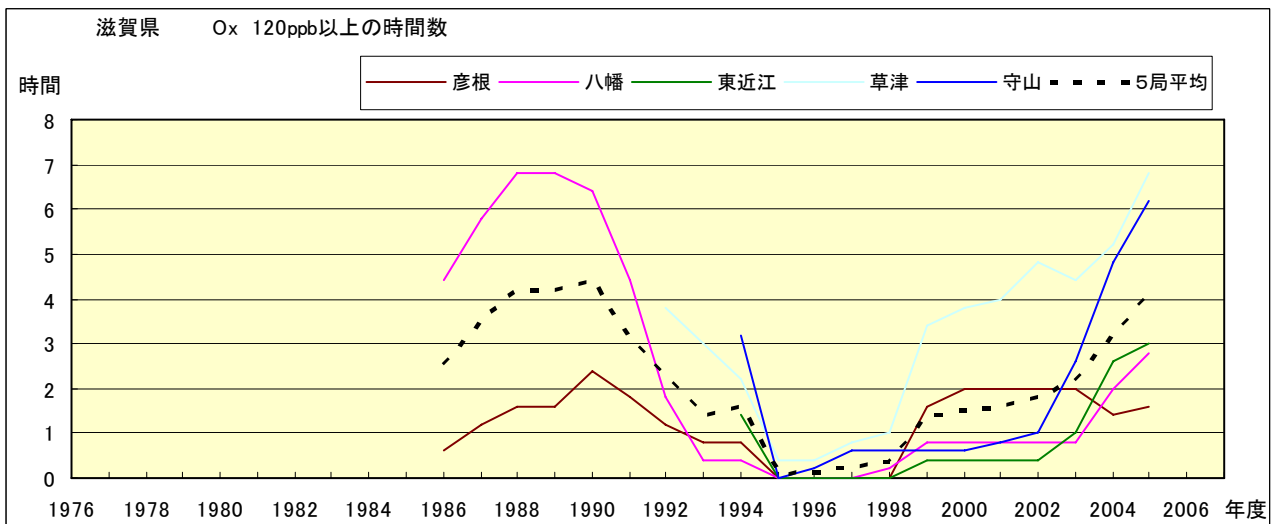


図 5.g' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上, 5 年間移動平均)

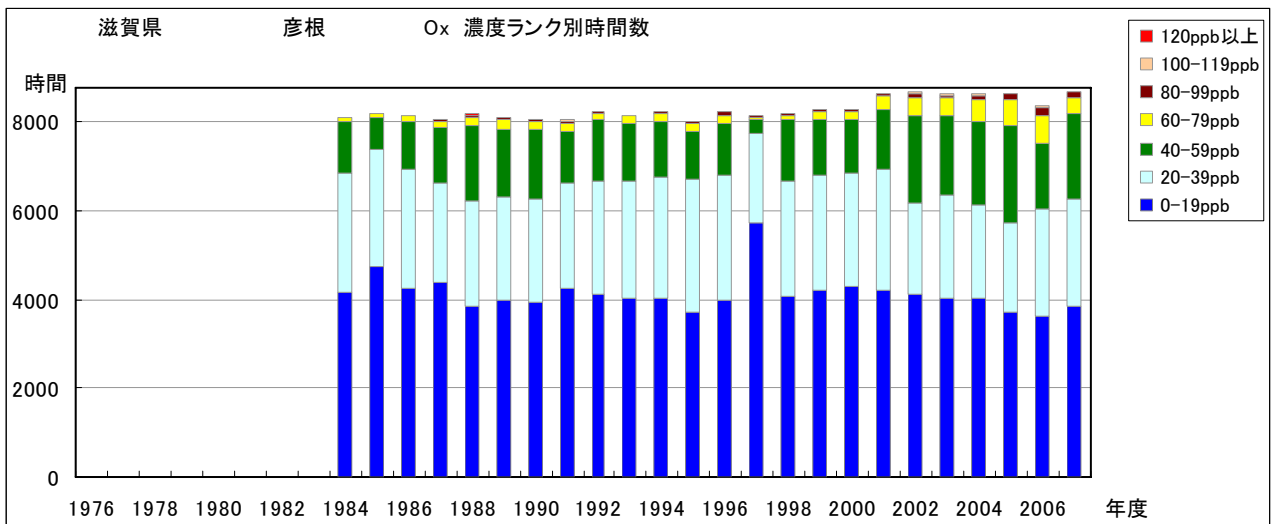


図 6.a O_x 濃度ランク別 (20ppb 毎) 時間数の経年変化 (彦根)

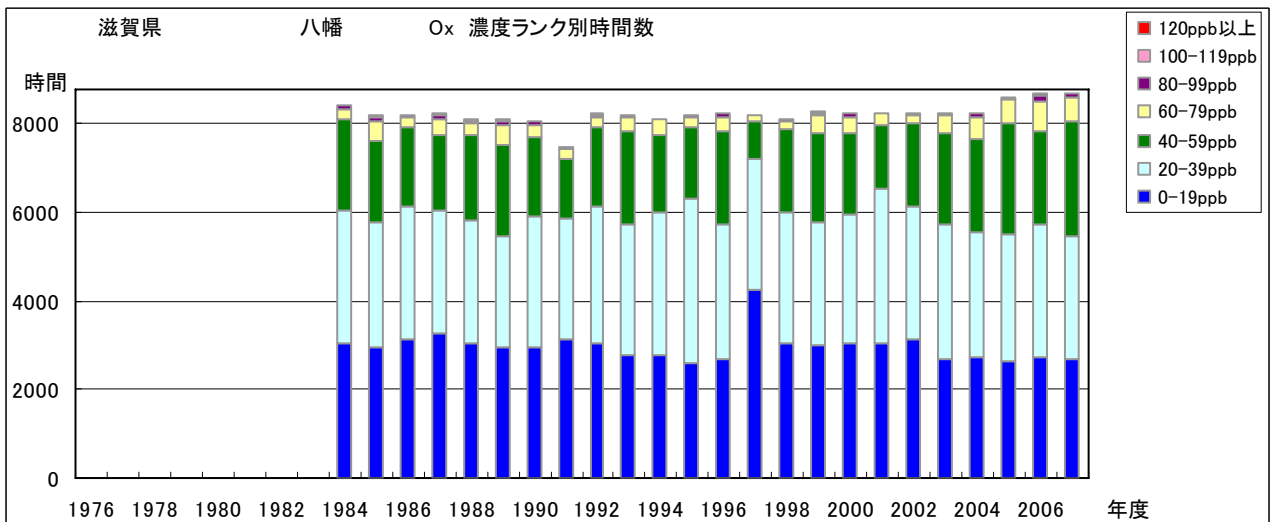


図 6.b O_x 濃度ランク別 (20ppb 毎) 時間数の経年変化 (八幡)

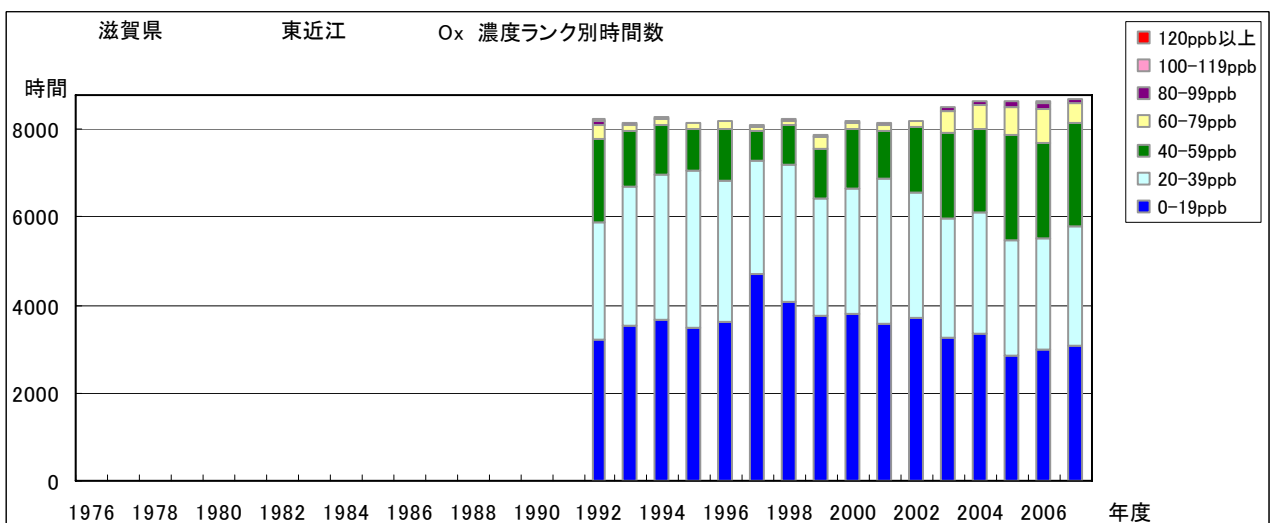


図 6.c O_x 濃度ランク別 (20ppb 毎) 時間数の経年変化 (東近江)

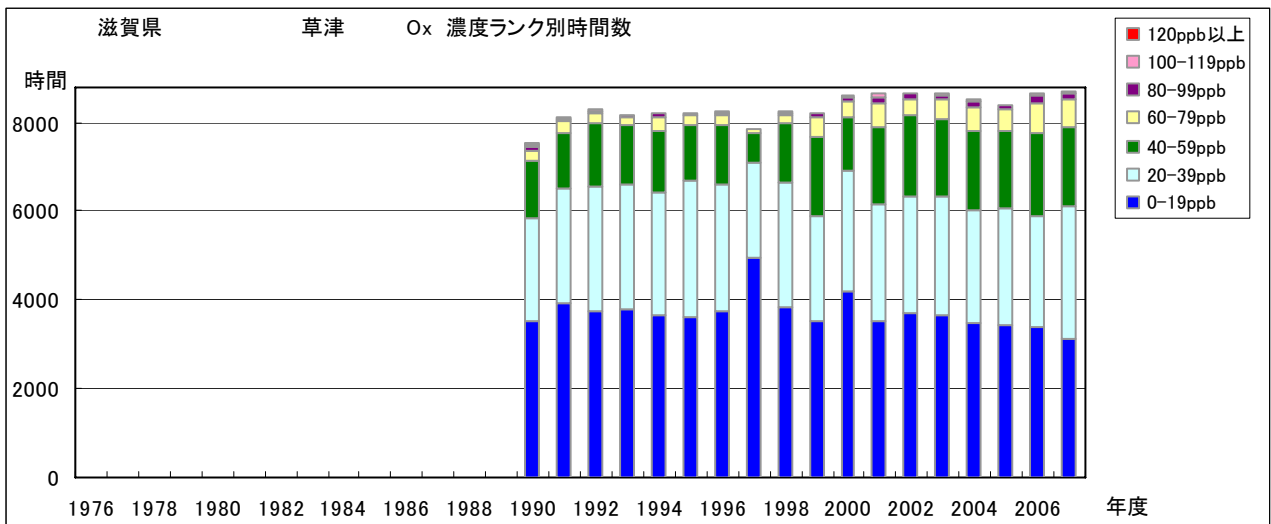


図 6.d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)時間数の経年変化(草津)

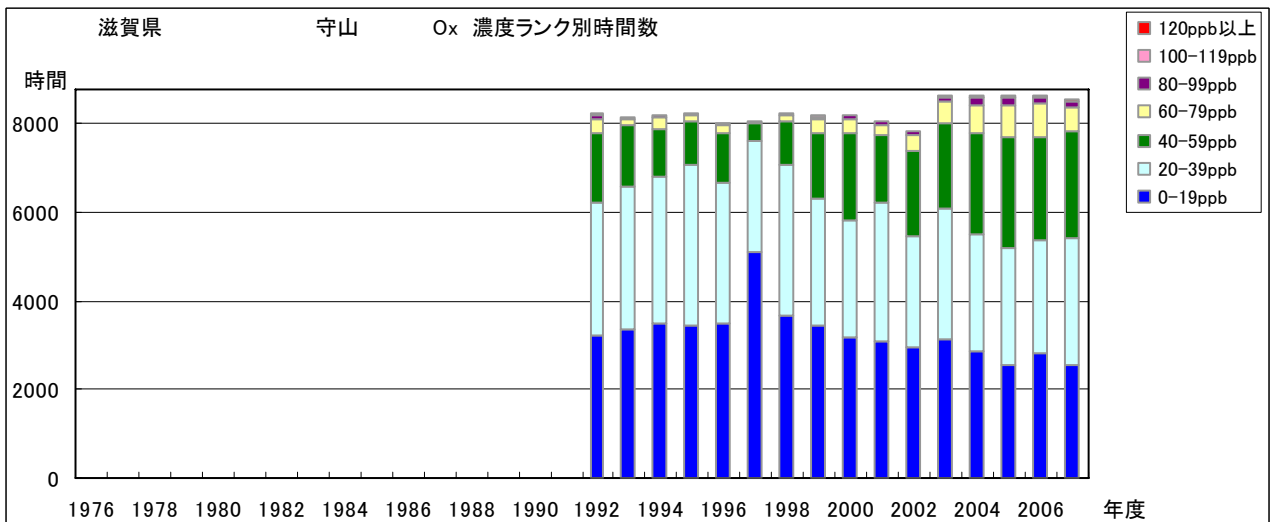


図 6.e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)時間数の経年変化(守山)

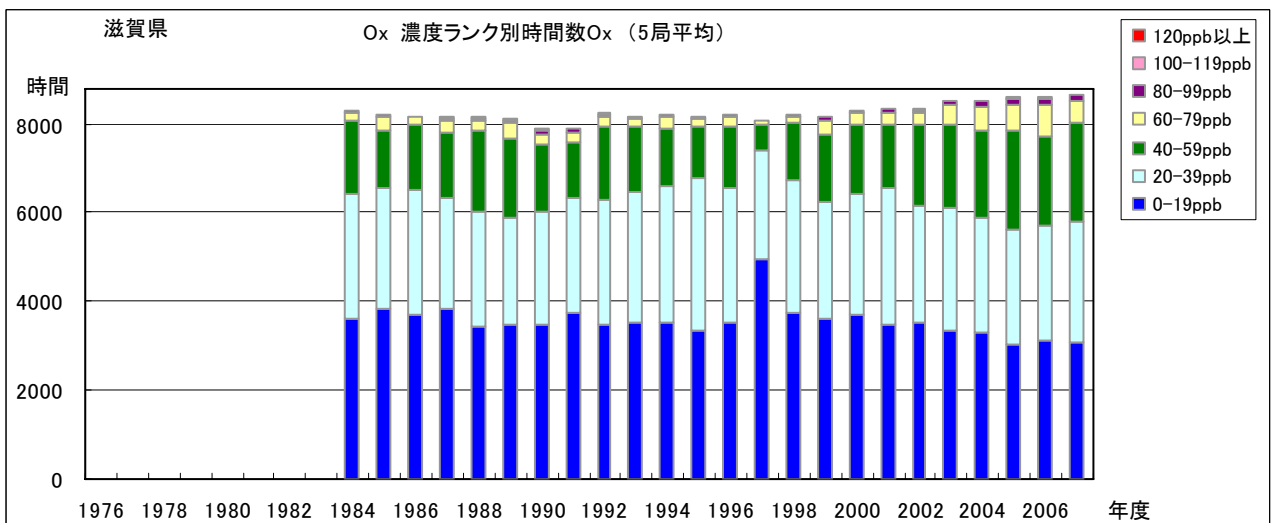


図 6.f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)時間数の経年変化(5局平均)

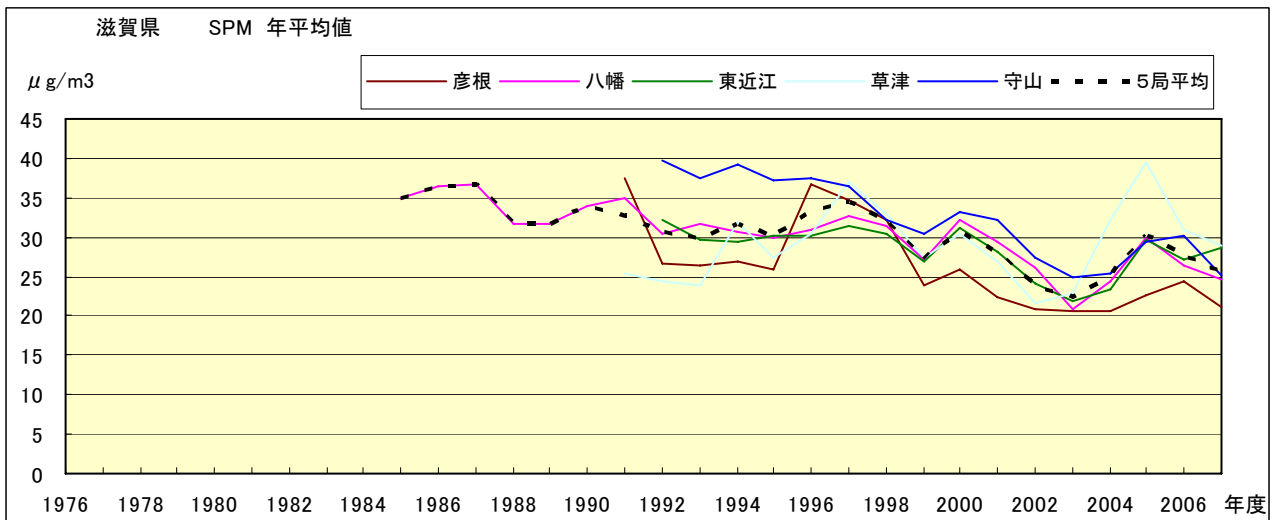


図 7.a SPM 濃度年平均値の経年変化

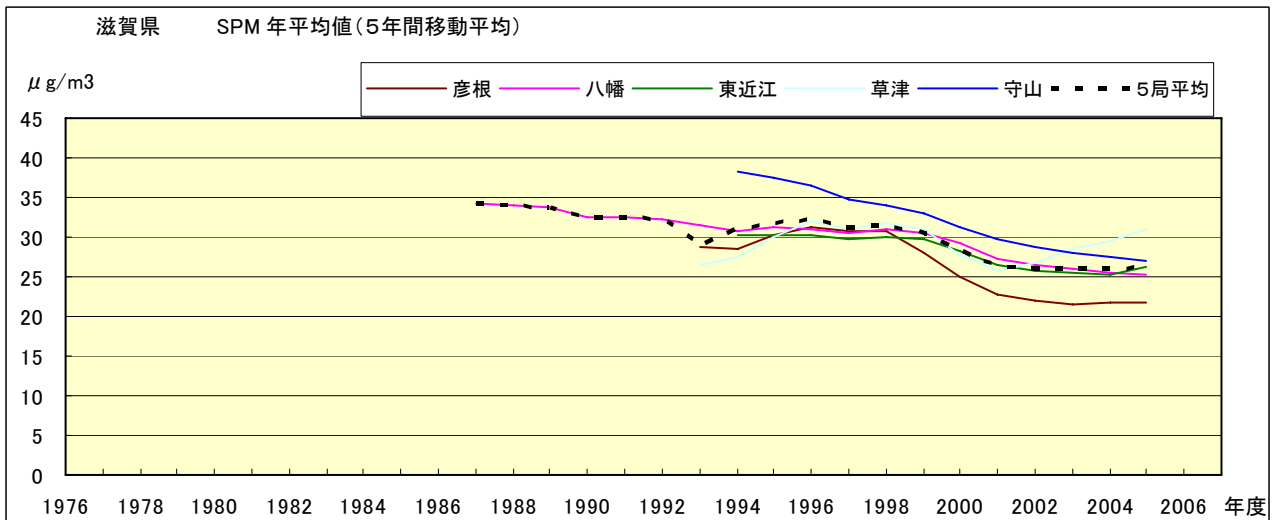


図 7.b SPM 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)

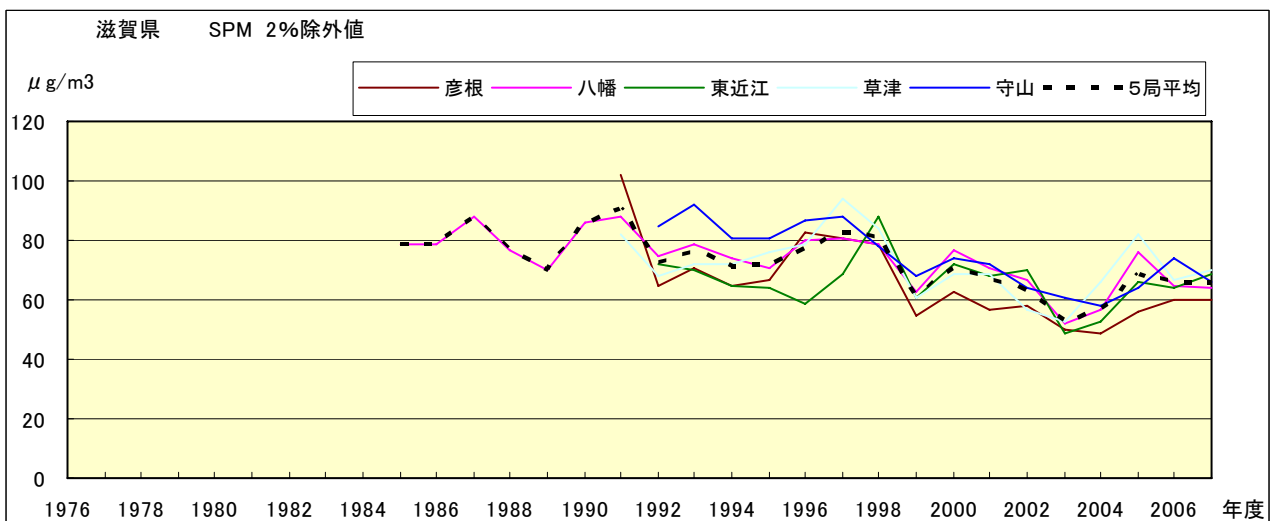


図 8.a SPM 濃度 2%除外値の経年変化

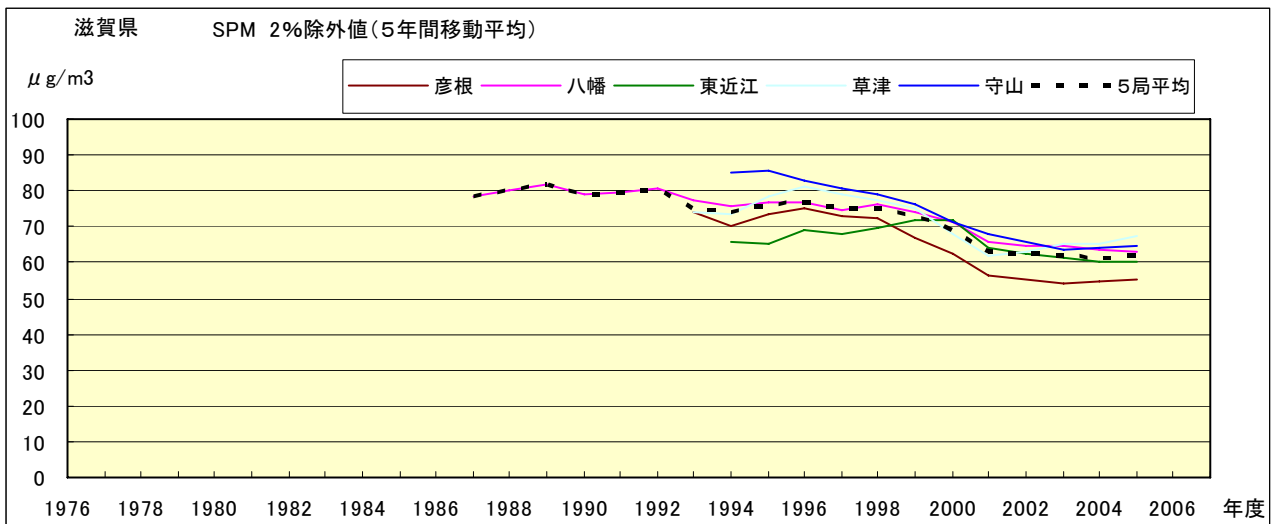


図 8.b SPM 濃度 2%除外値の経年変化(5年間移動平均)

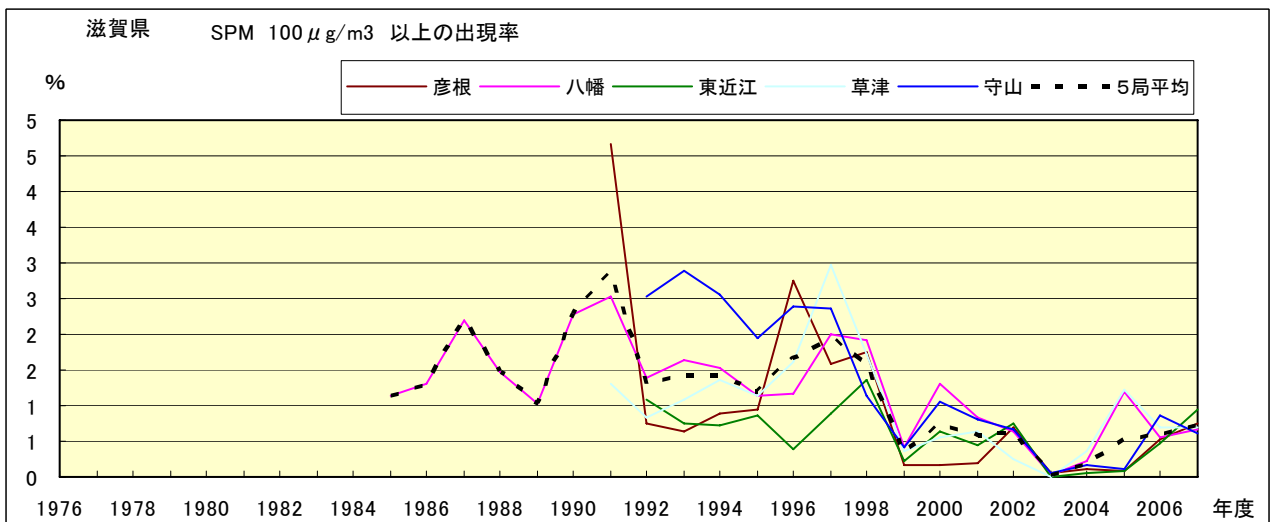


図 9.b SPM 濃度 100 μg/m³ 以上の出現率の経年変化

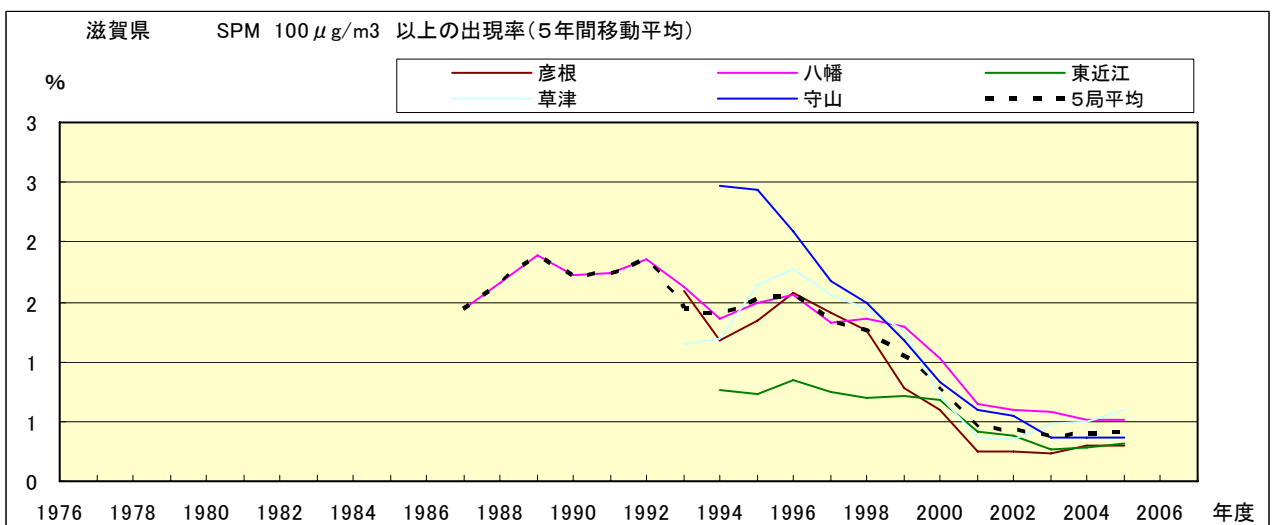


図 9.b' SPM 濃度 100 μg/m³ 以上の出現率の経年変化(5年間移動平均)

Ox 月平均値経月変動

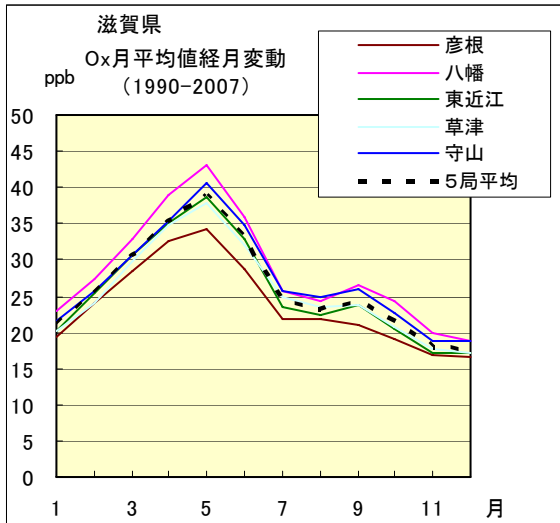


図 10.a 1990 年度～2007 年度

Ox 濃度 60ppb 以上の出現率の経月変動

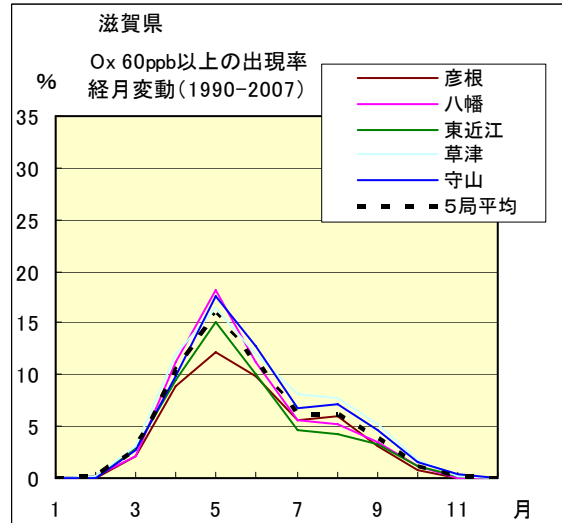


図 13.a 1990 年度～2007 年度

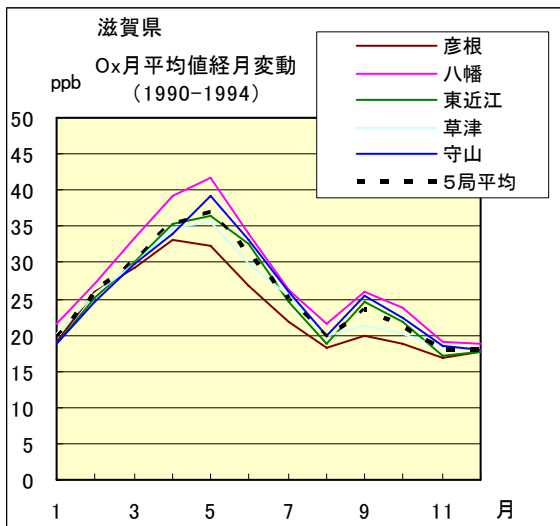


図 10.b 1990 年度～1994 年度

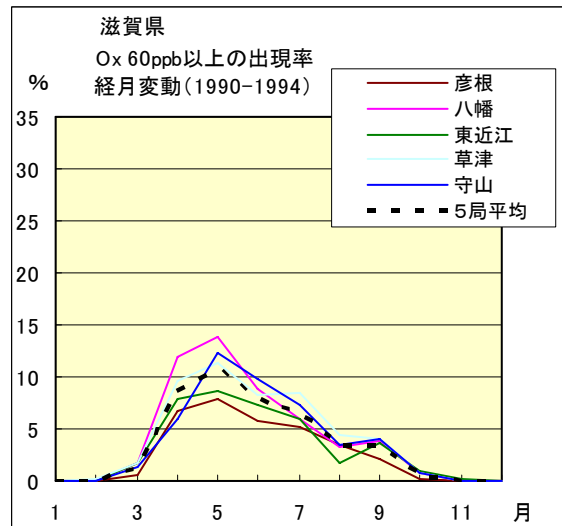


図 13.b 1990 年度～1994 年度

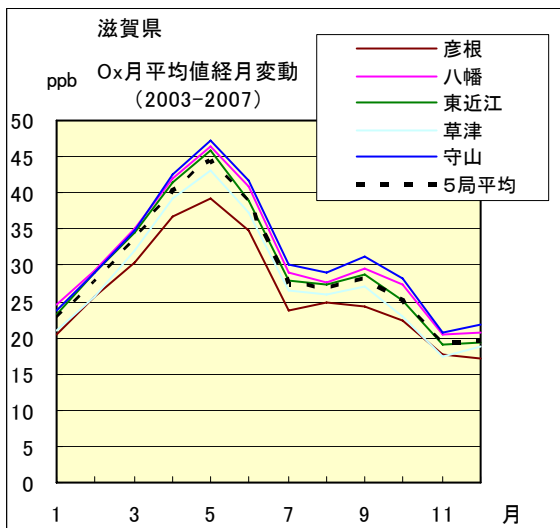


図 10.c 2003 年度～2007 年度

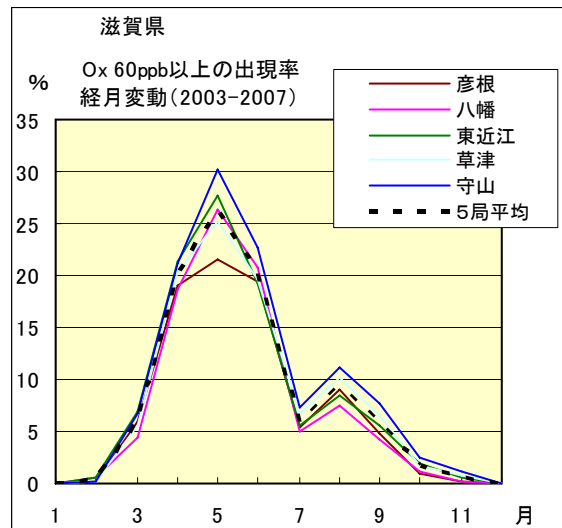


図 13.c 2003 年度～2007 年度

SPM 月平均値経月変動

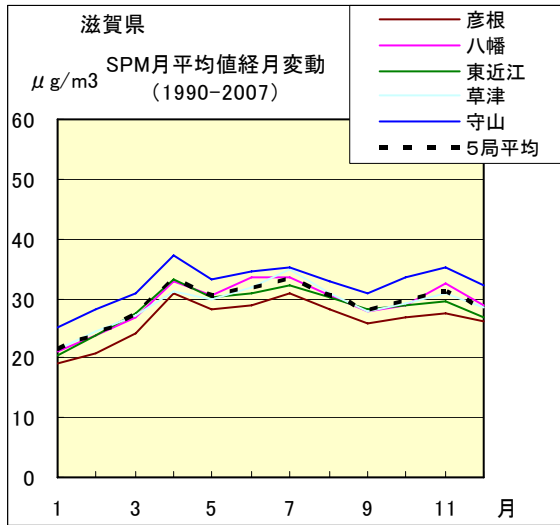


図 11.a 1990 年度～2007 年度

SPM 濃度 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の出現率の経月変動

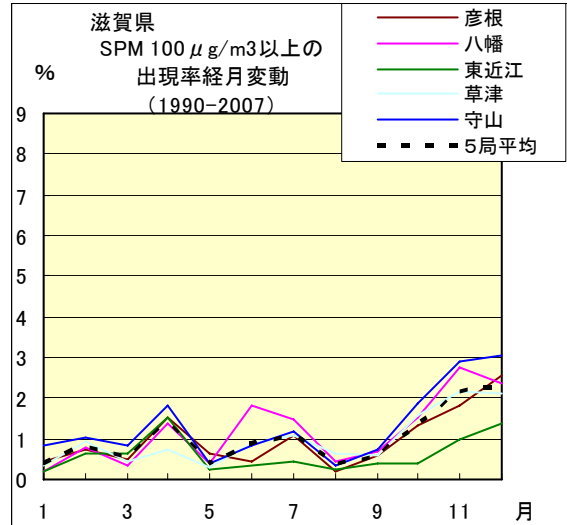


図 14.a 1990 年度～2007 年度

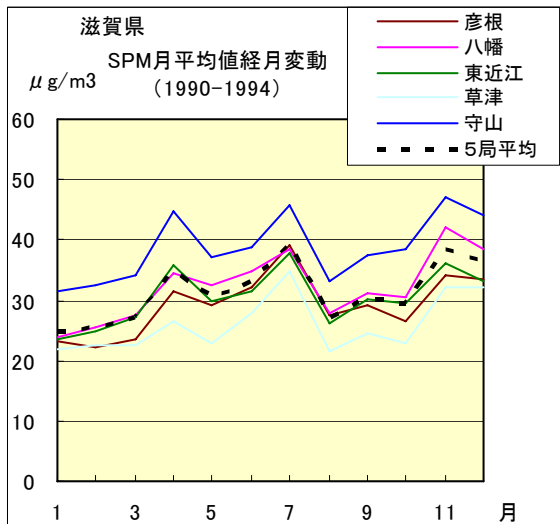


図 11.b 1990 年度～1994 年度

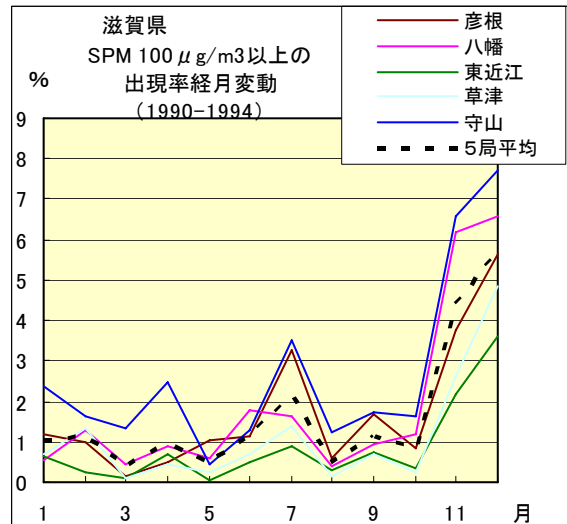


図 14.b 1990 年度～1994 年度

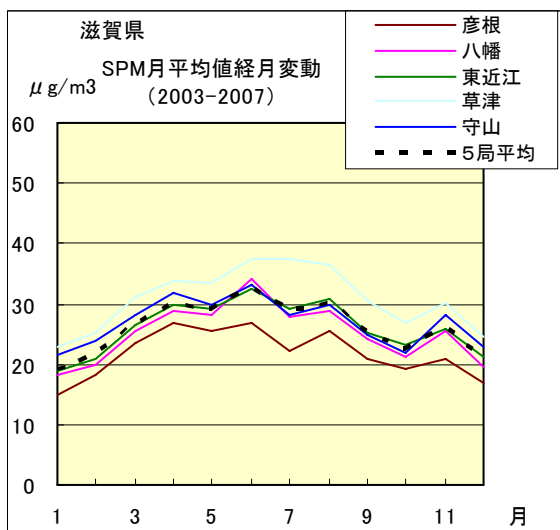


図 11.c 2003 年度～2007 年度

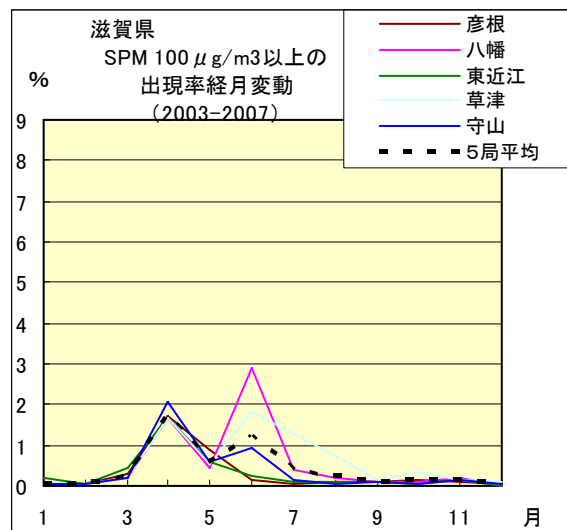


図 14.c 2003 年度～2007 年度

NO_x 月平均値経月変動

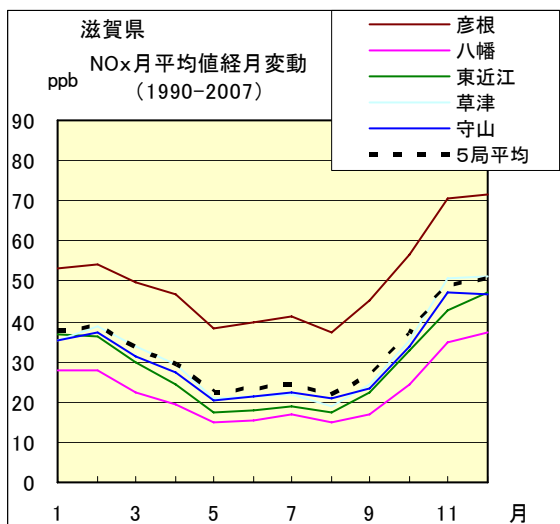


図 12.a 1990 年度～2007 年度

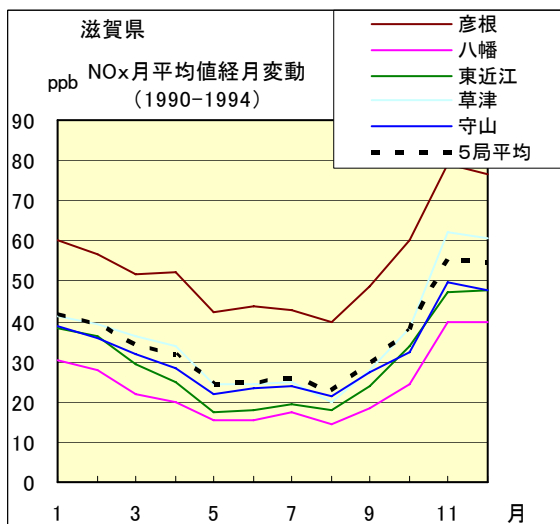


図 12.b 1990 年度～1994 年度

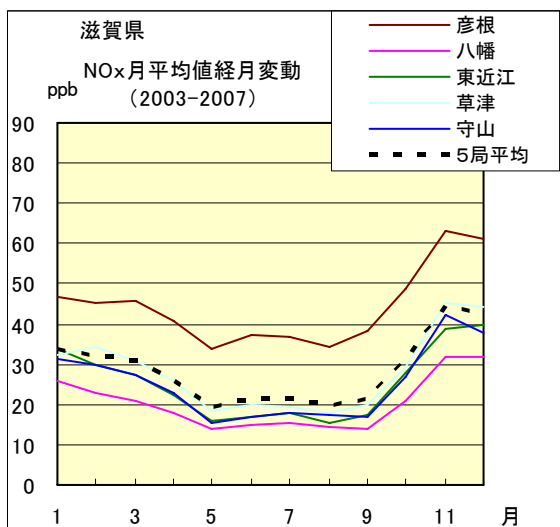


図 12.c 2003 年度～2007 年度

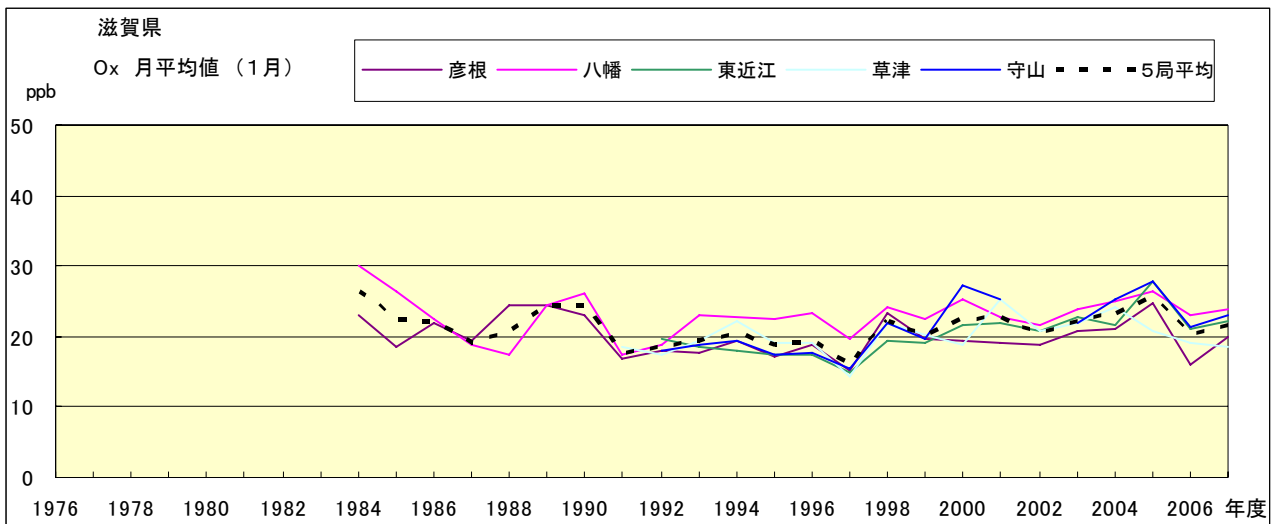


図 15.a Ox 濃度月平均値の経年変化(1月)

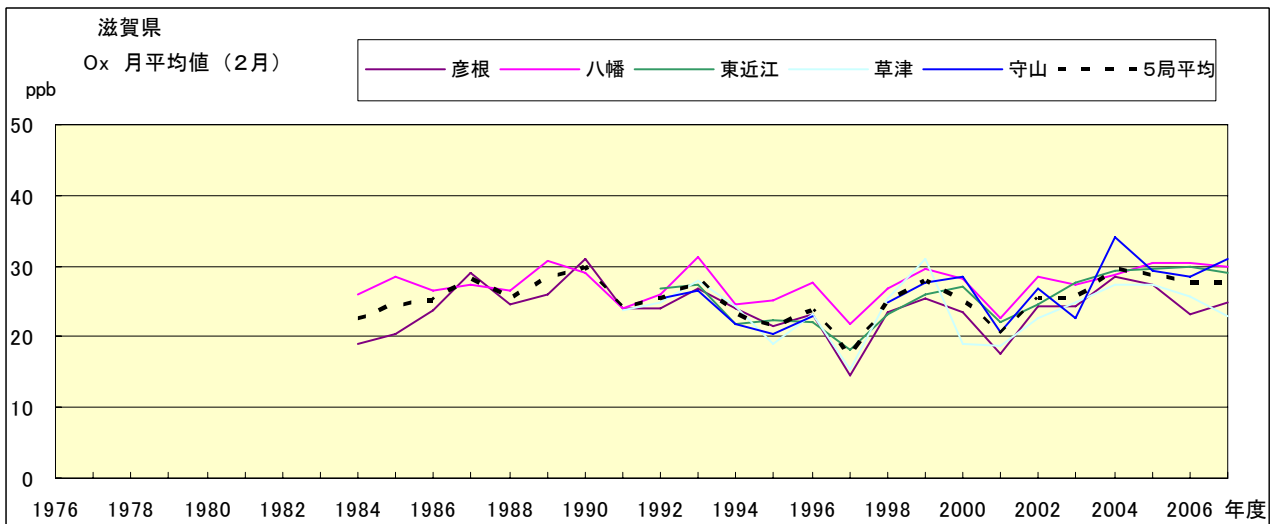


図 15.b Ox 濃度月平均値の経年変化(2月)

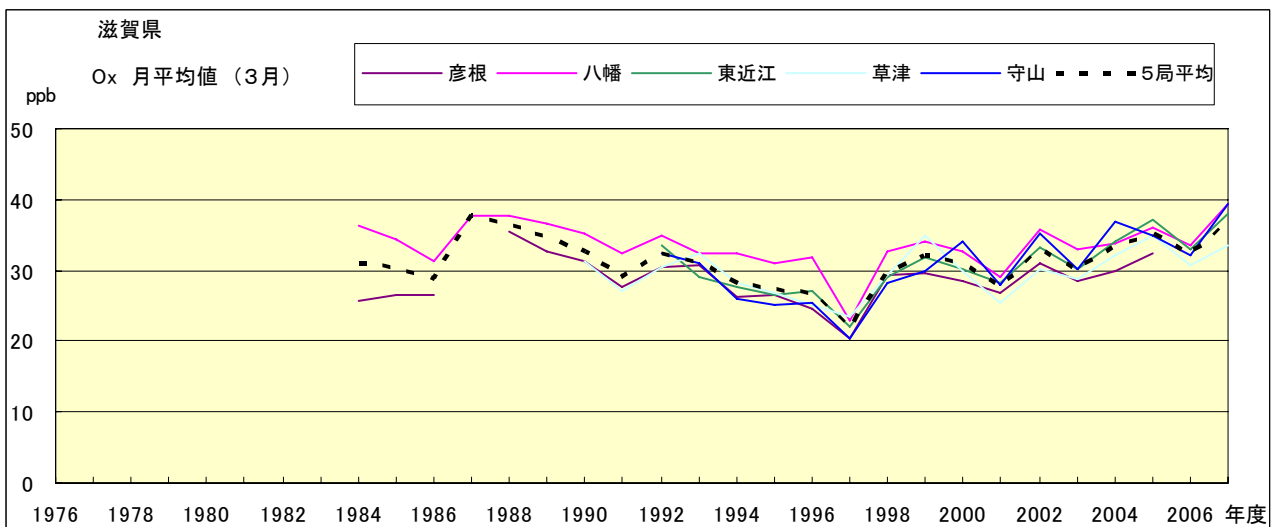


図 15.c Ox 濃度月平均値の経年変化(3月)

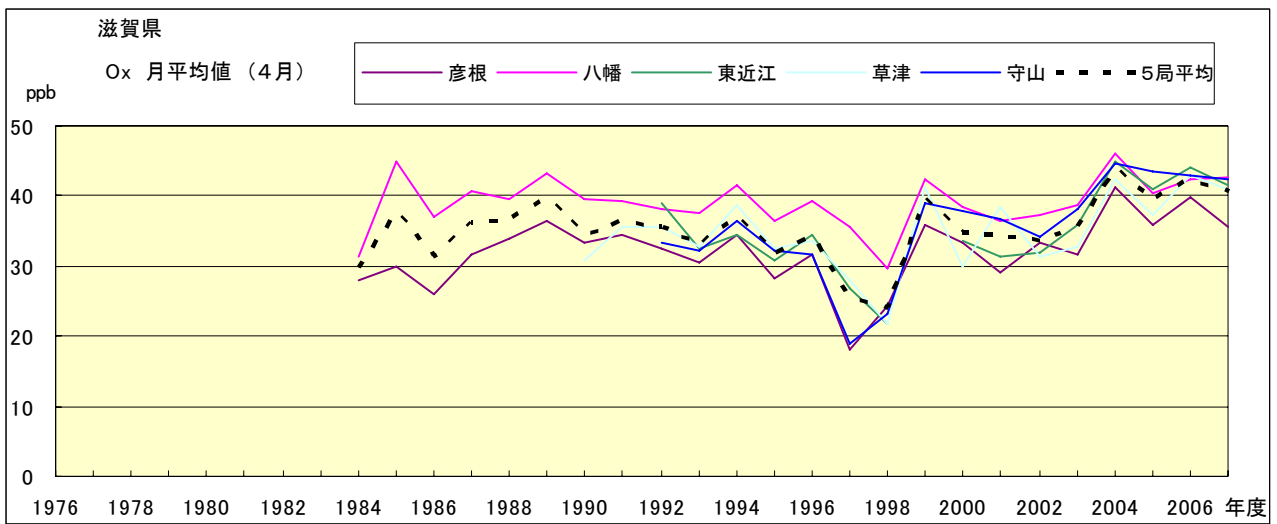


図 15.d Ox 濃度月平均値の経年変化(4月)

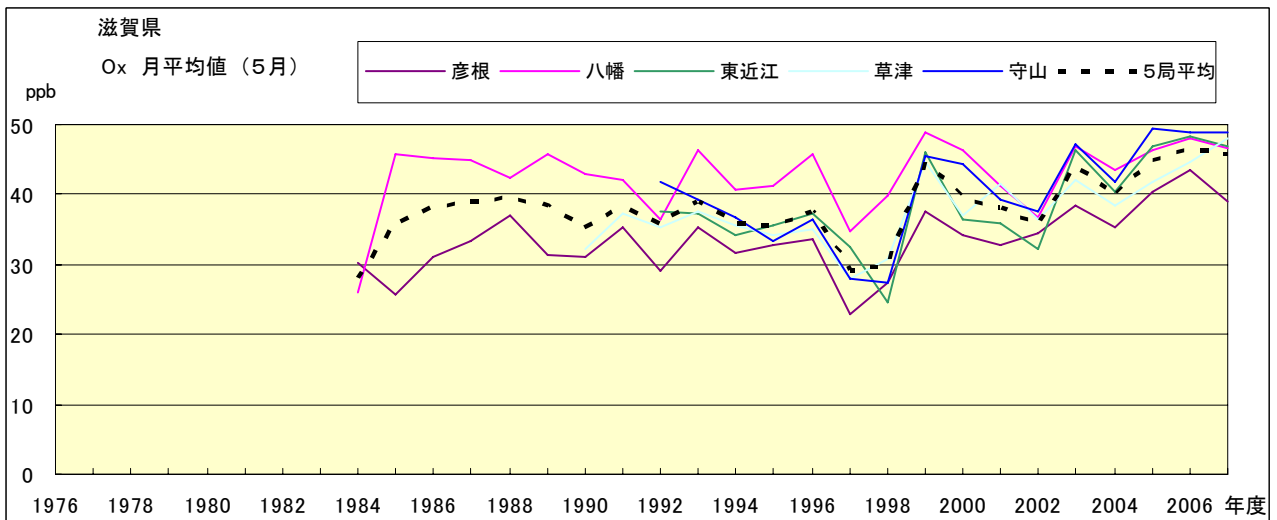


図 15.e Ox 濃度月平均値の経年変化(5月)

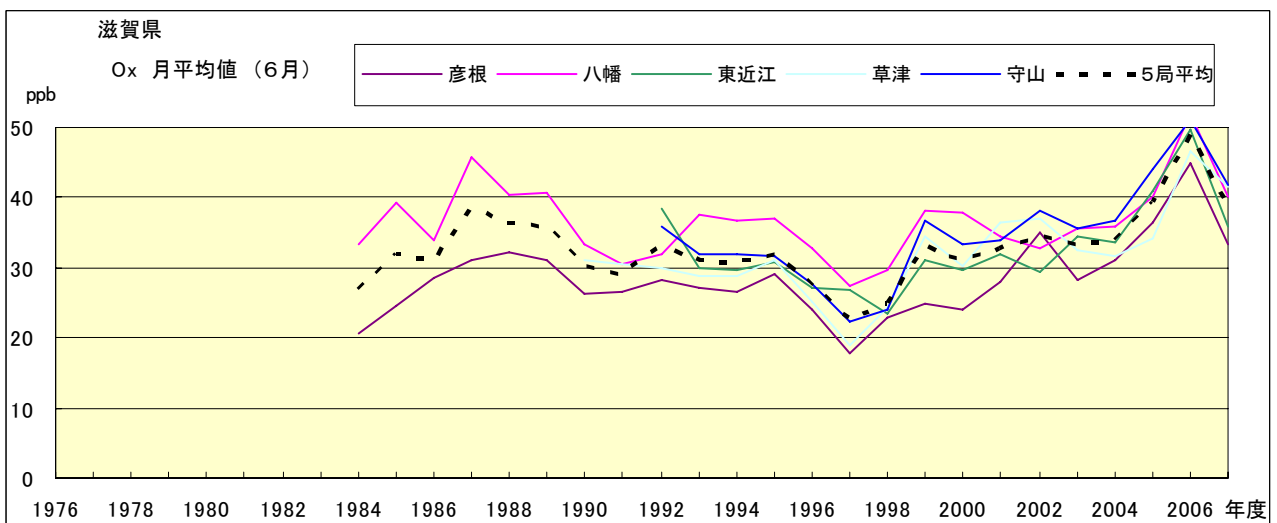


図 15.f Ox 濃度月平均値の経年変化(6月)

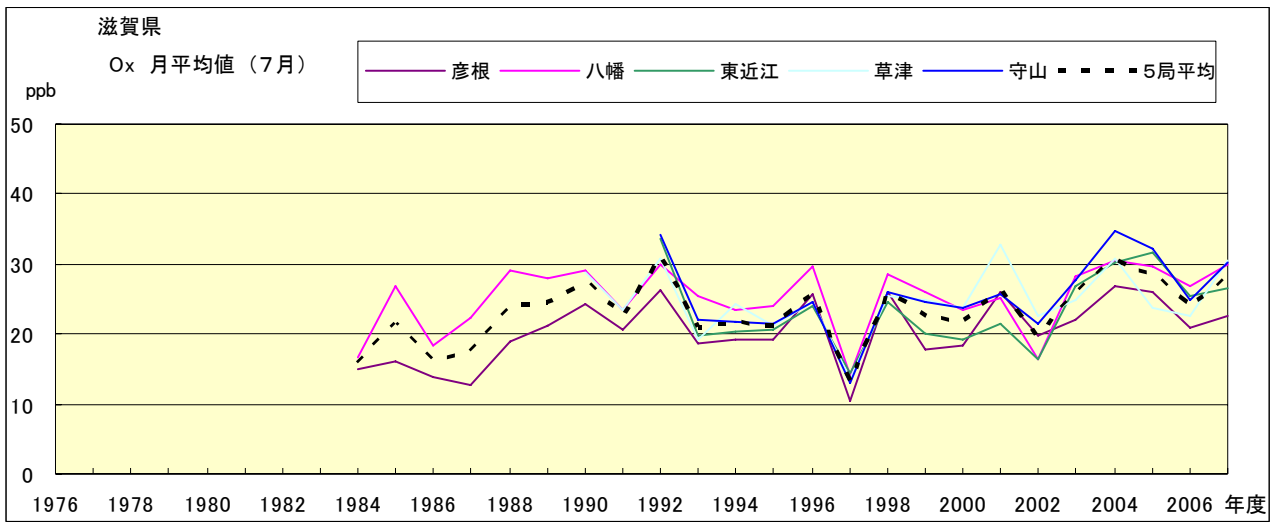


図 15.g Ox 濃度月平均値の経年変化(7月)

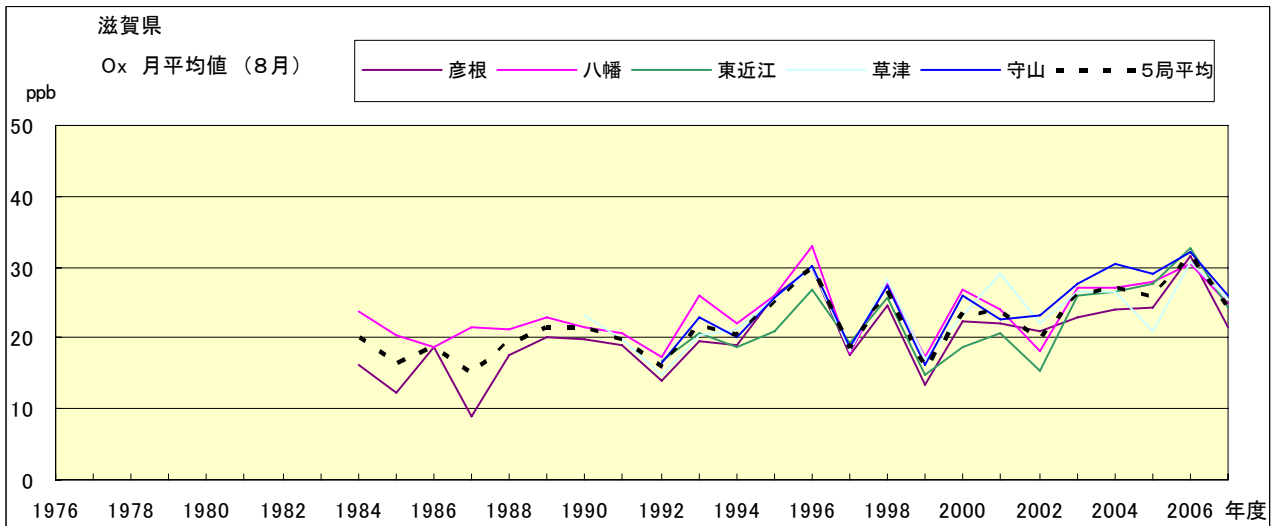


図 15.h Ox 濃度月平均値の経年変化(8月)

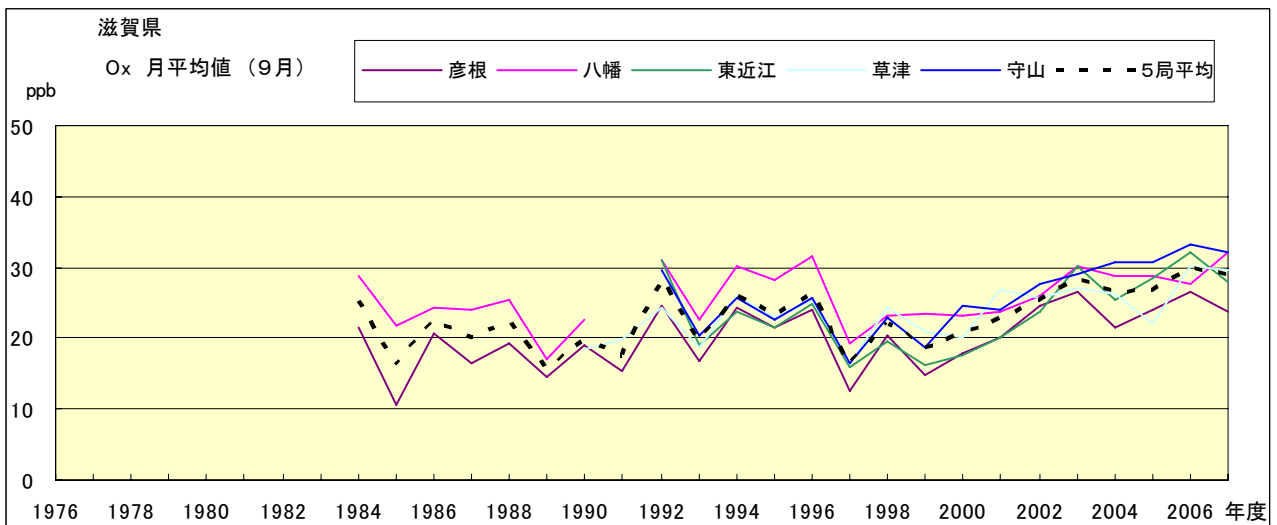


図 15.i Ox 濃度月平均値の経年変化(9月)

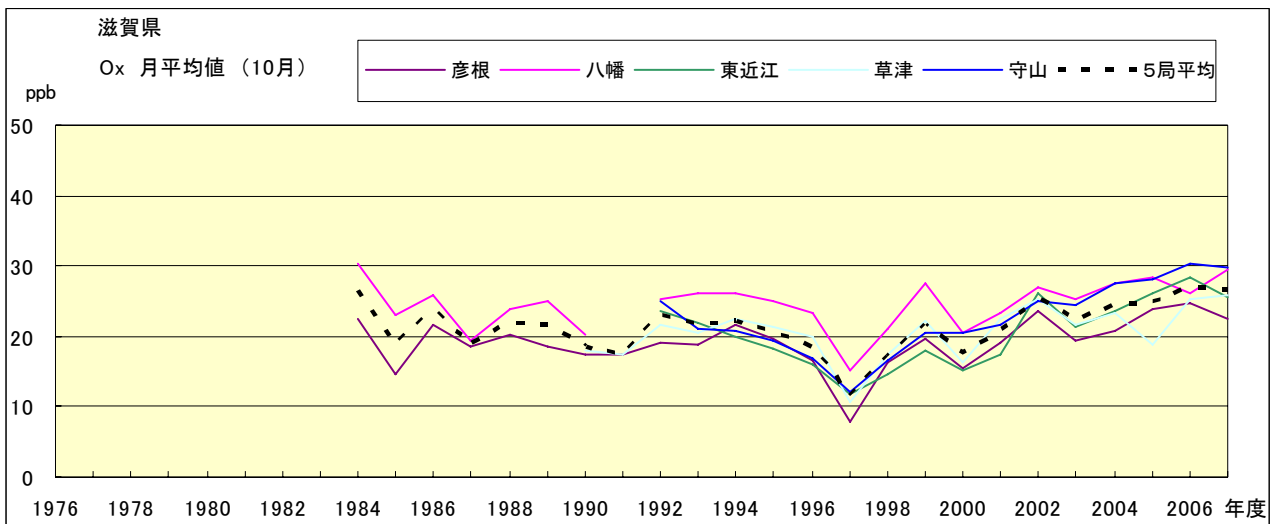


図 15.j Ox 濃度月平均値の経年変化(10月)

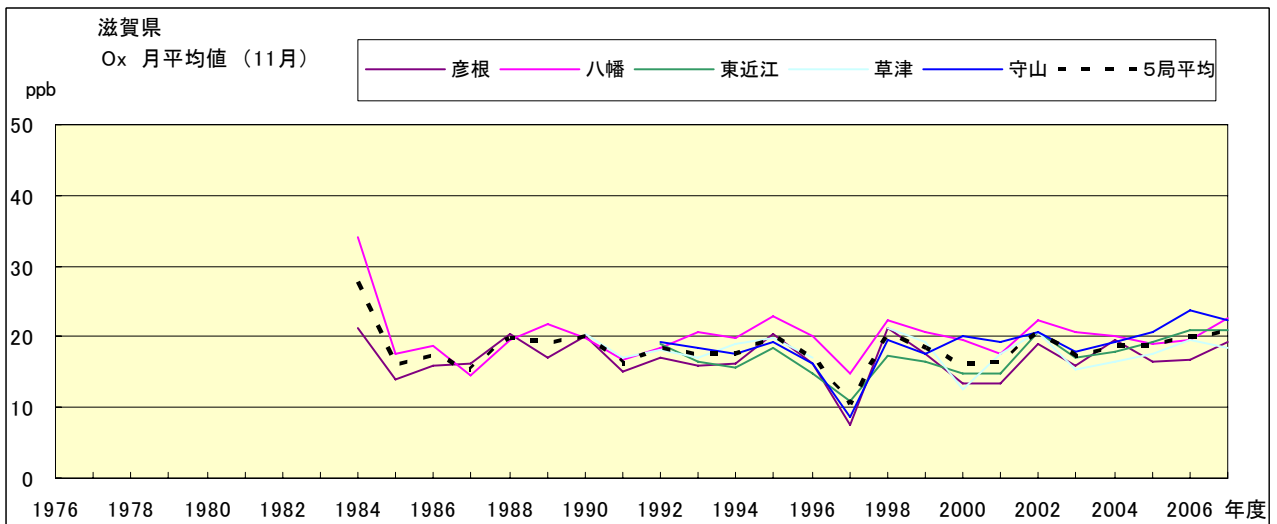


図 15.k Ox 濃度月平均値の経年変化(11月)

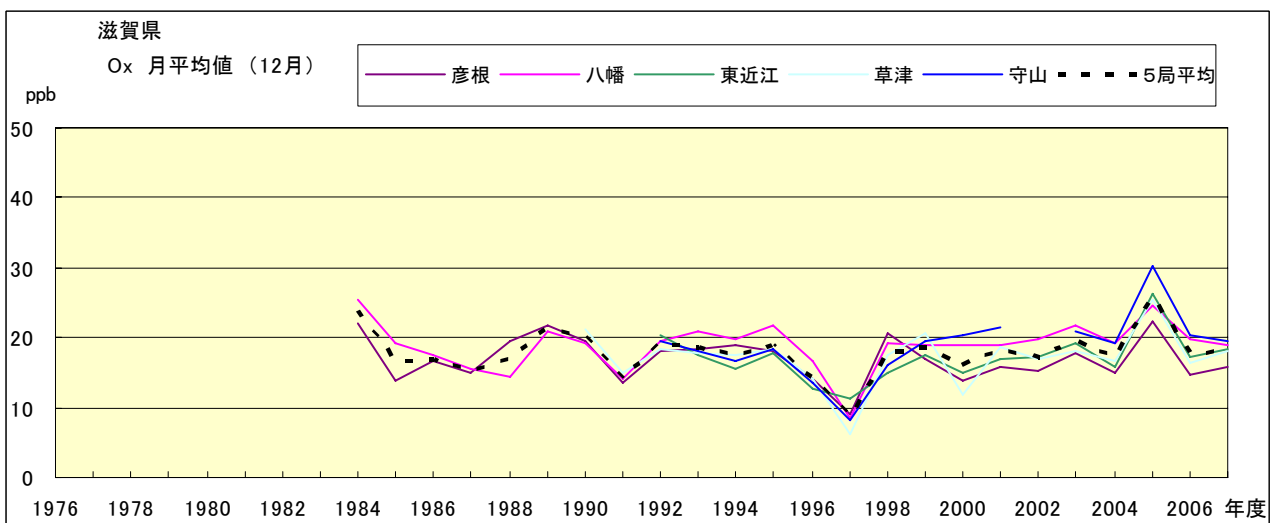


図 15.l Ox 濃度月平均値の経年変化(12月)

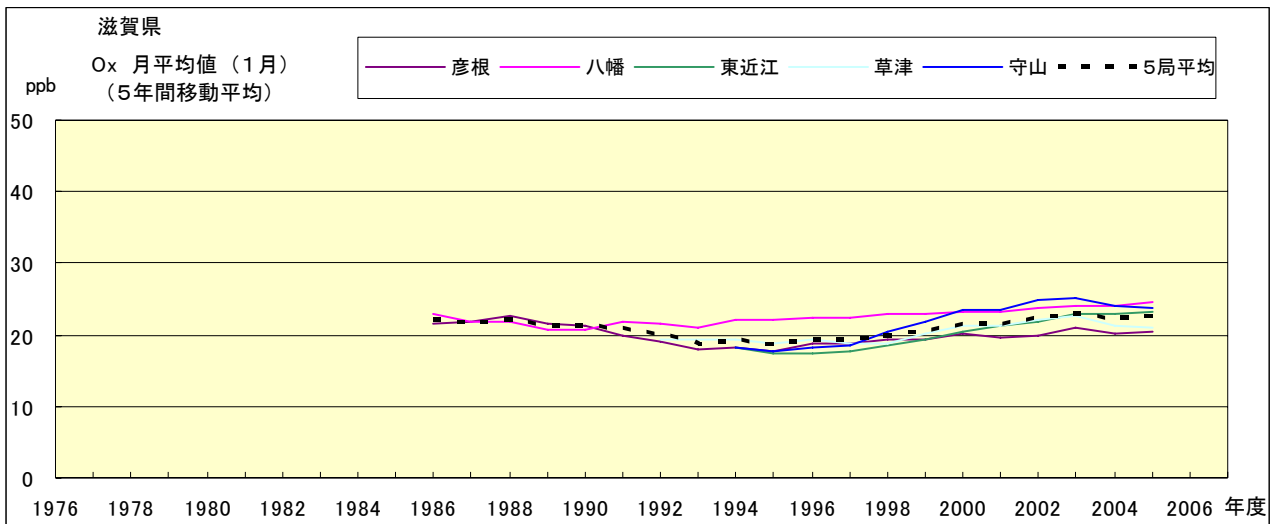


図 15.a' Ox 濃度月平均値の経年変化(1月, 5年間移動平均)

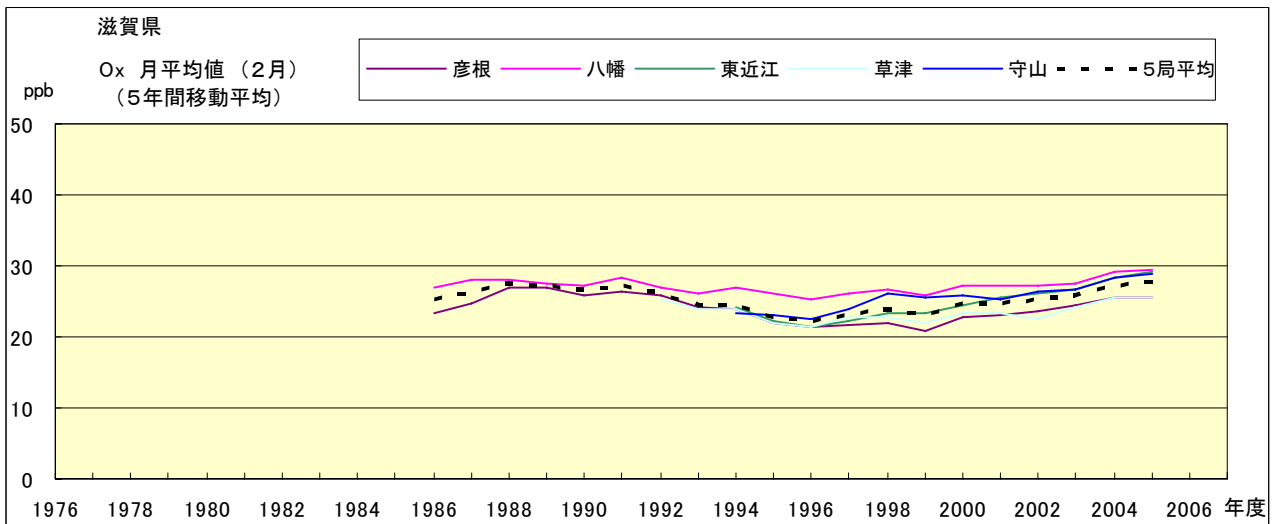


図 15.b' Ox 濃度月平均値の経年変化(2月, 5年間移動平均)

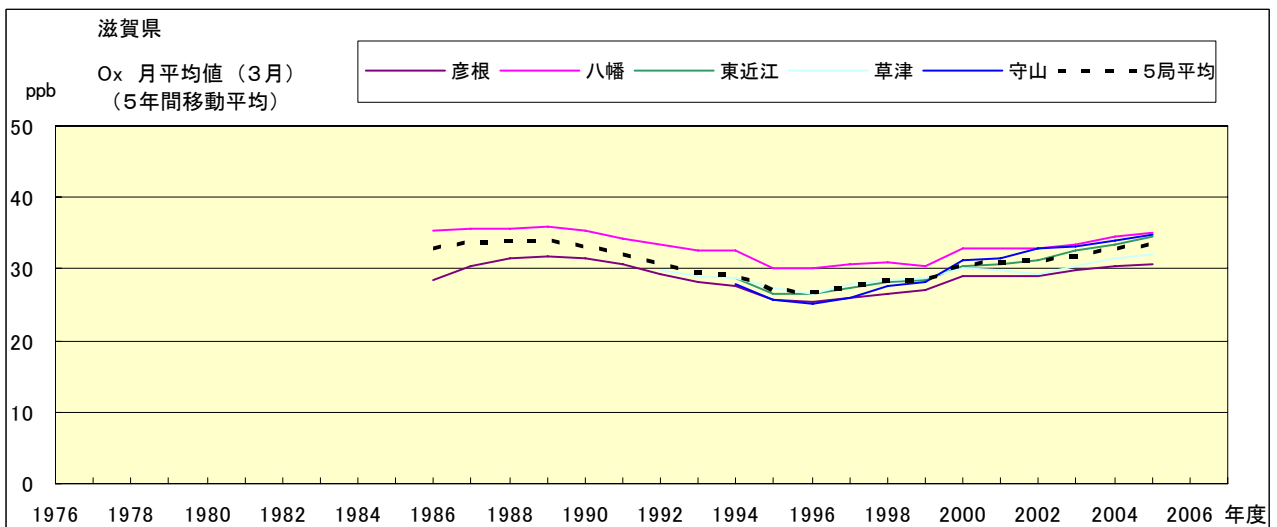


図 15.c' Ox 濃度月平均値の経年変化(3月, 5年間移動平均)

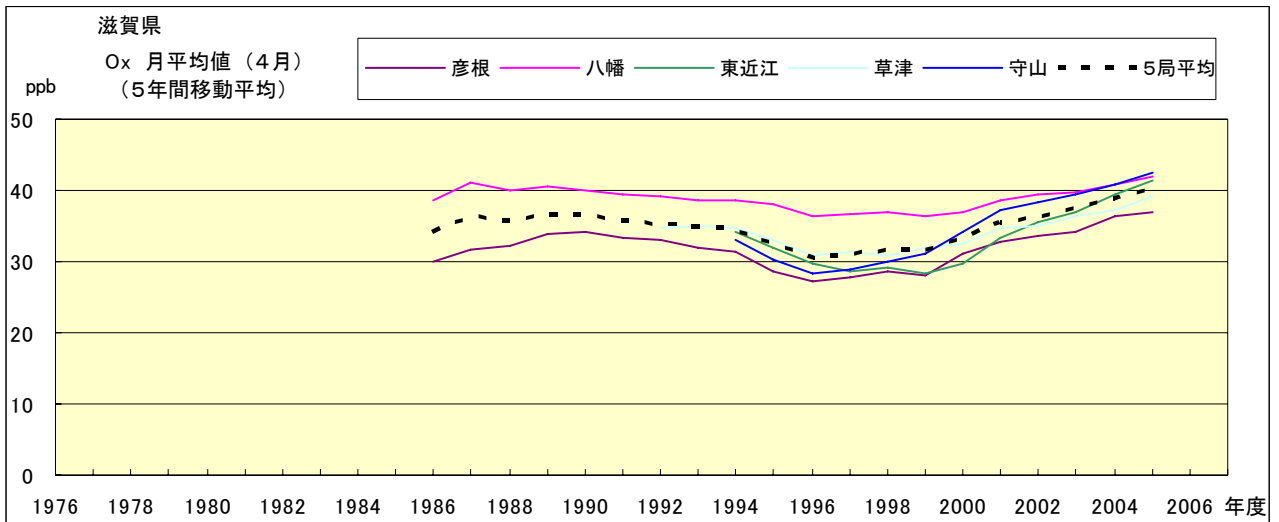


図 15.d' Ox 濃度月平均値の経年変化(4月, 5年間移動平均)

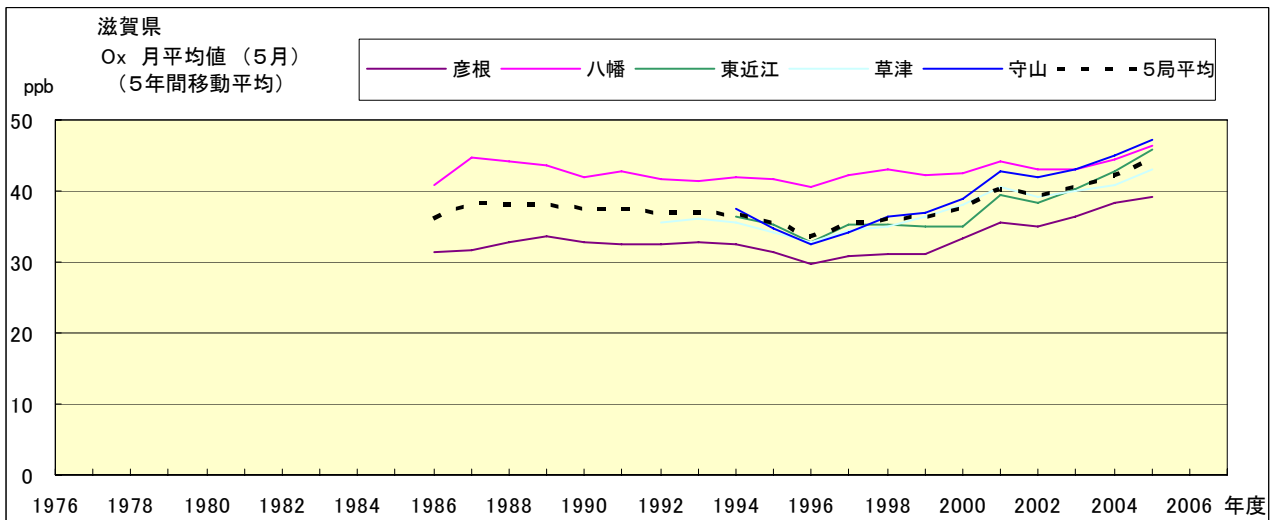


図 15.e' Ox 濃度月平均値の経年変化(5月, 5年間移動平均)

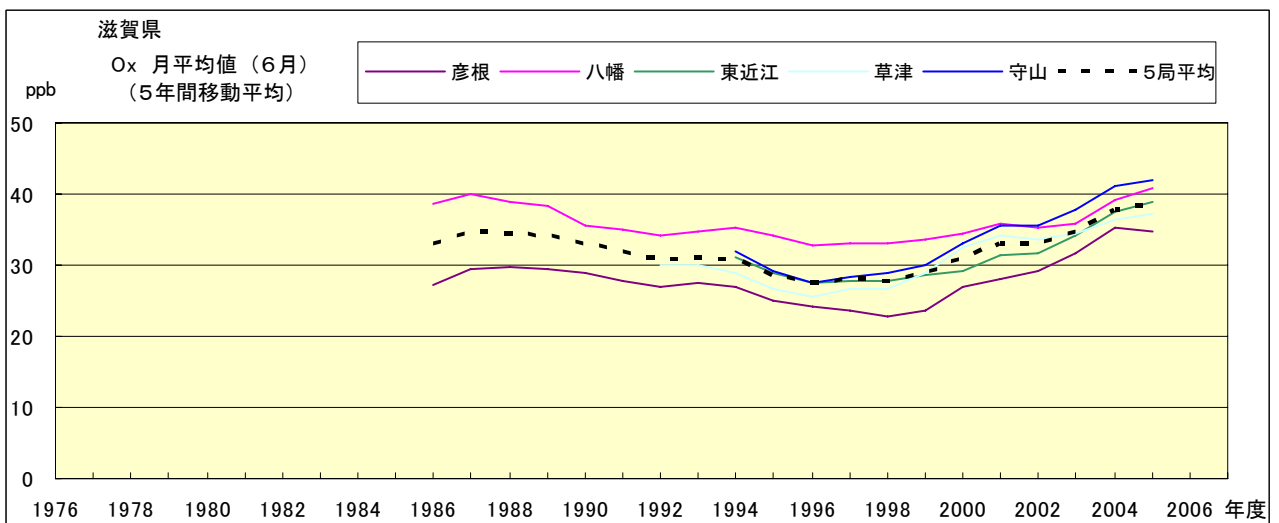


図 15.f' Ox 濃度月平均値の経年変化(6月, 5年間移動平均)

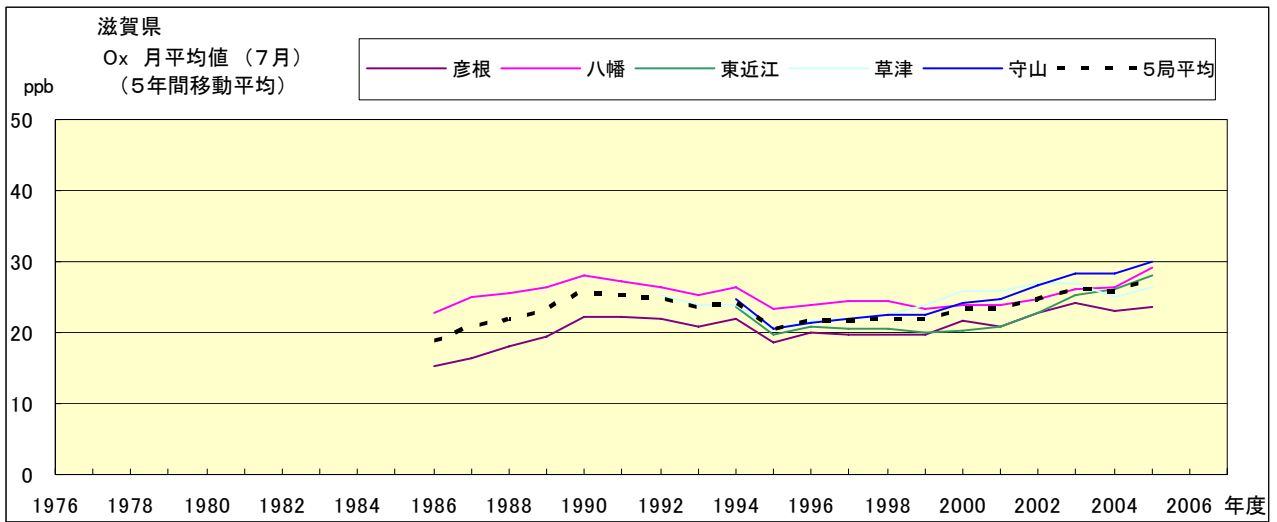


図 15.g' Ox 濃度月平均値の経年変化(7月, 5年間移動平均)

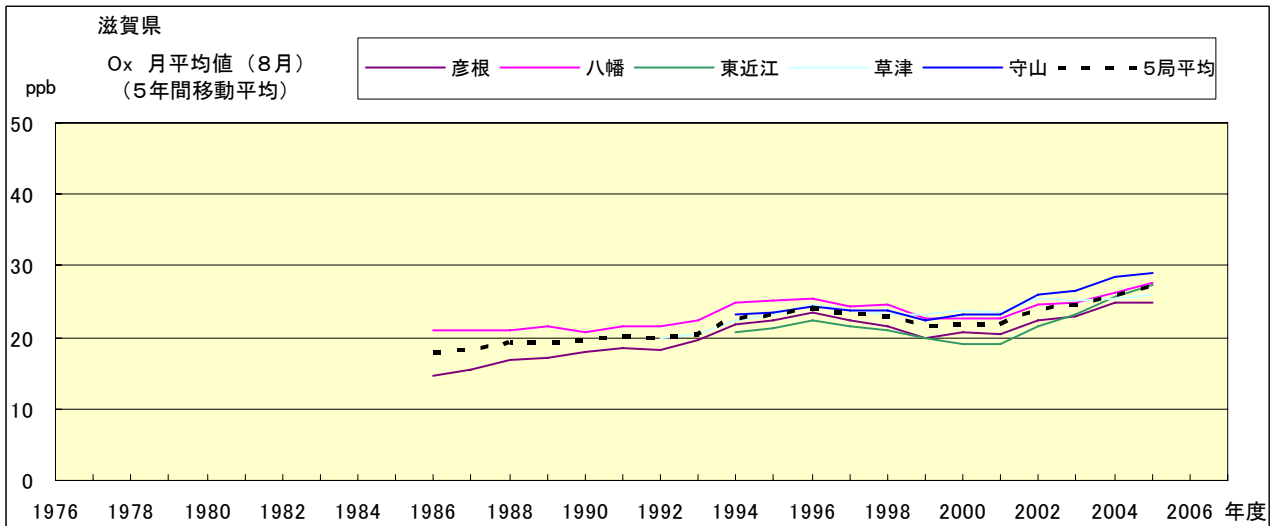


図 15.h' Ox 濃度月平均値の経年変化(8月, 5年間移動平均)

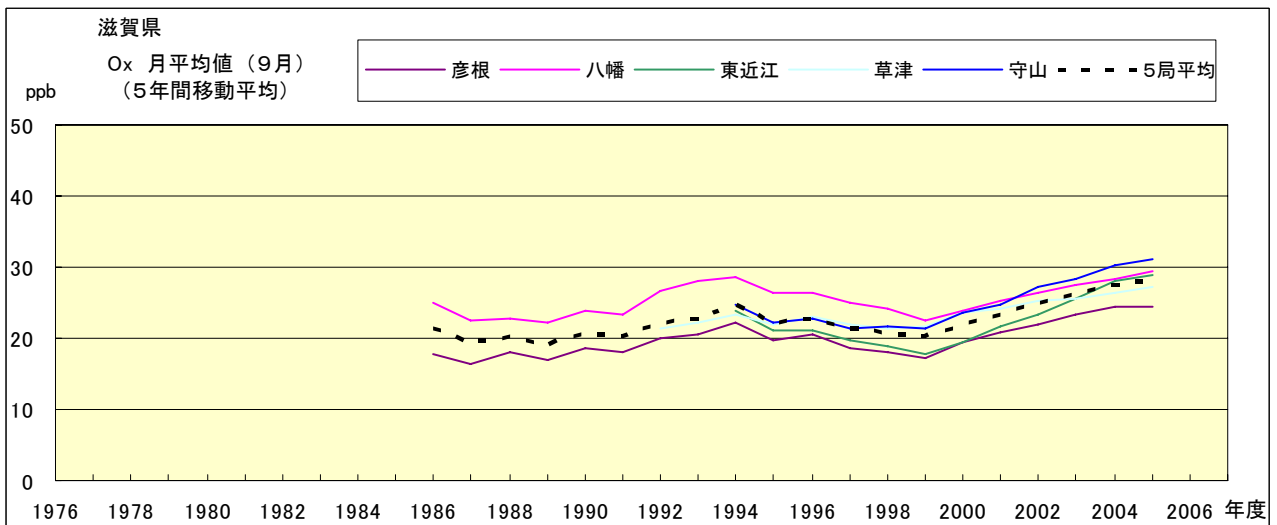


図 15.i' Ox 濃度月平均値の経年変化(9月, 5年間移動平均)

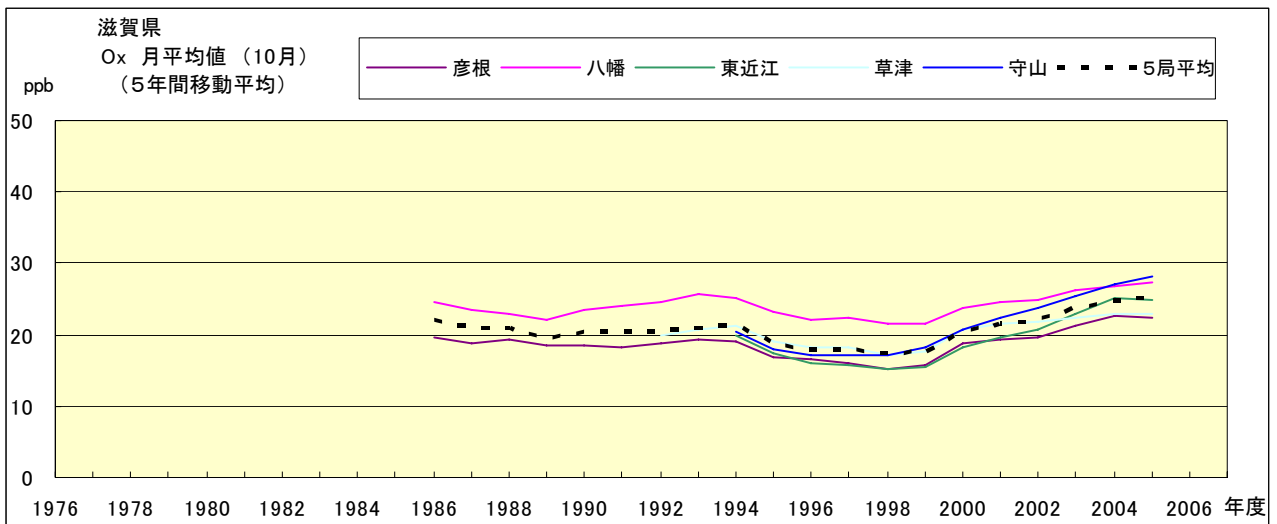


図 15.j' Ox 濃度月平均値の経年変化(10月, 5年間移動平均)

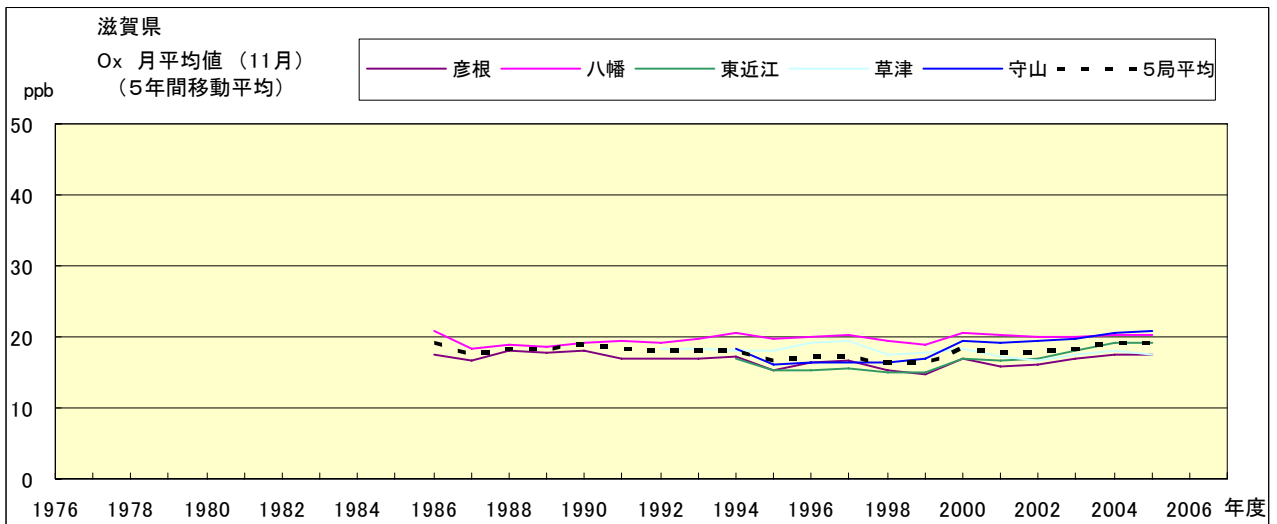


図 15.k' Ox 濃度月平均値の経年変化(11月, 5年間移動平均)

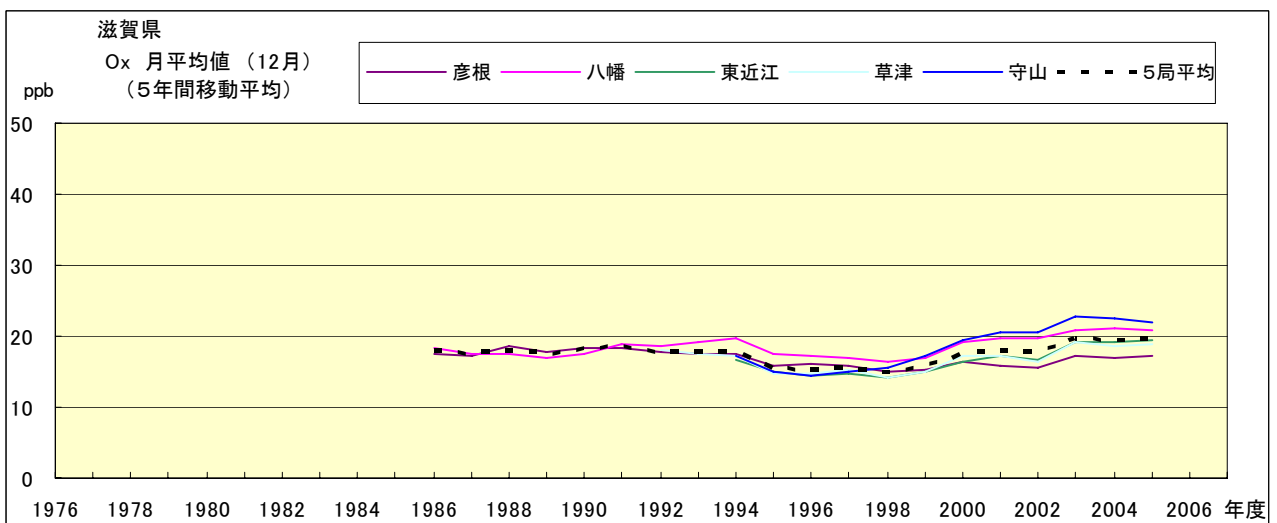


図 15.l' Ox 濃度月平均値の経年変化(12月, 5年間移動平均)

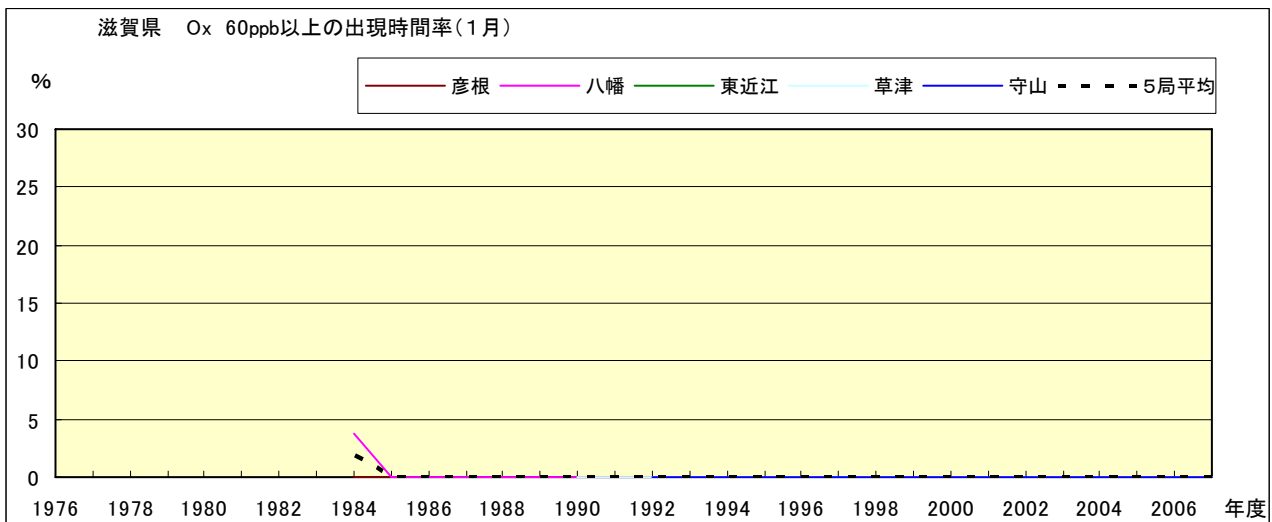


図 16-2.a Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(1月)

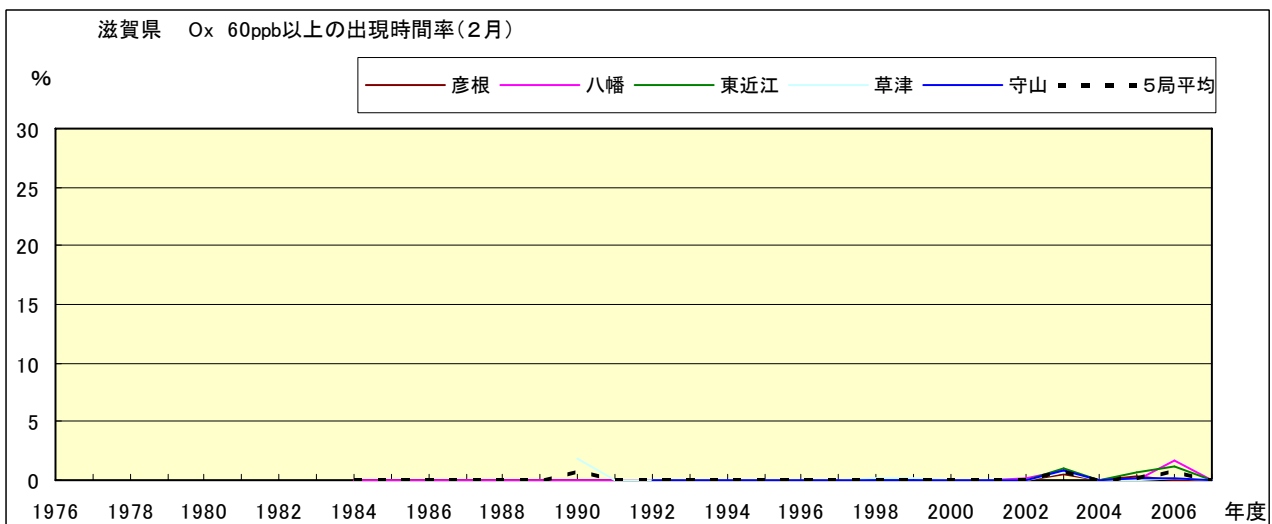


図 16-2.b Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(2月)

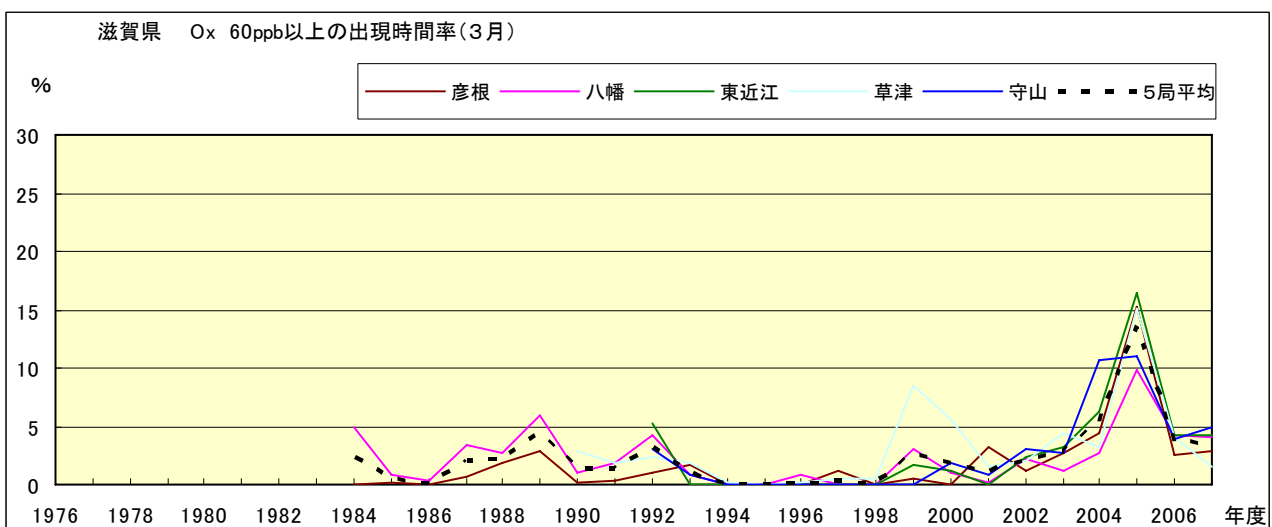


図 16-2.c Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(3月)

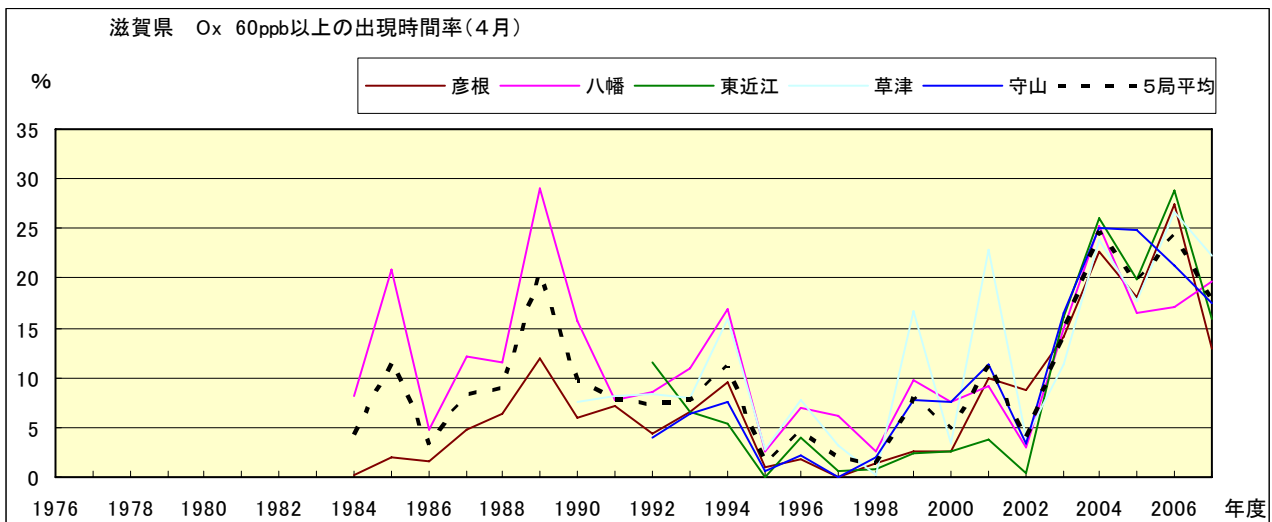


図 16-2.d Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(4月)

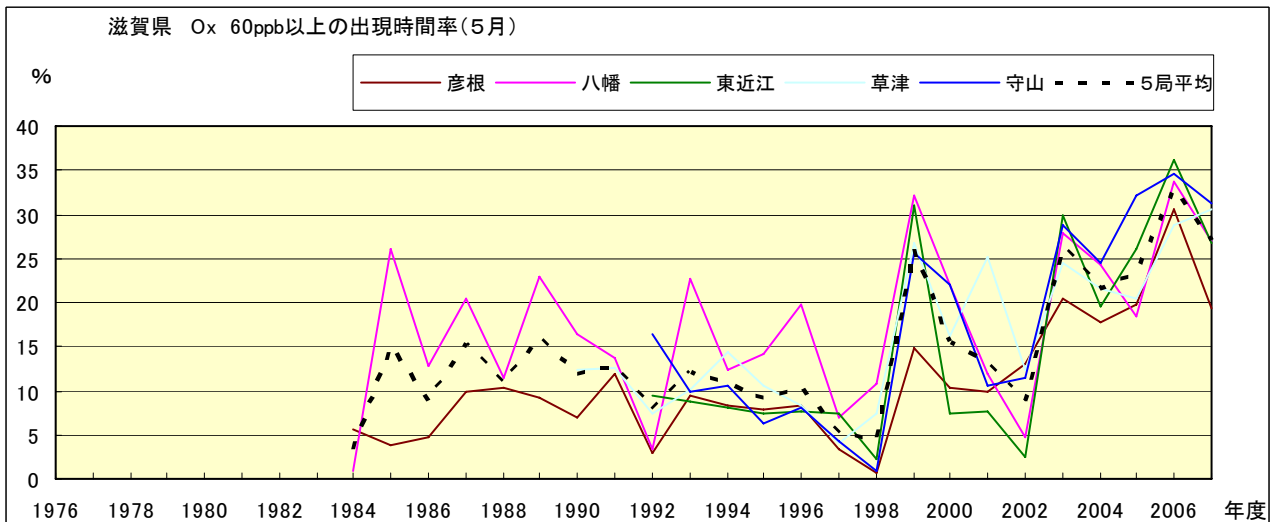


図 16-2.e Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(5月)

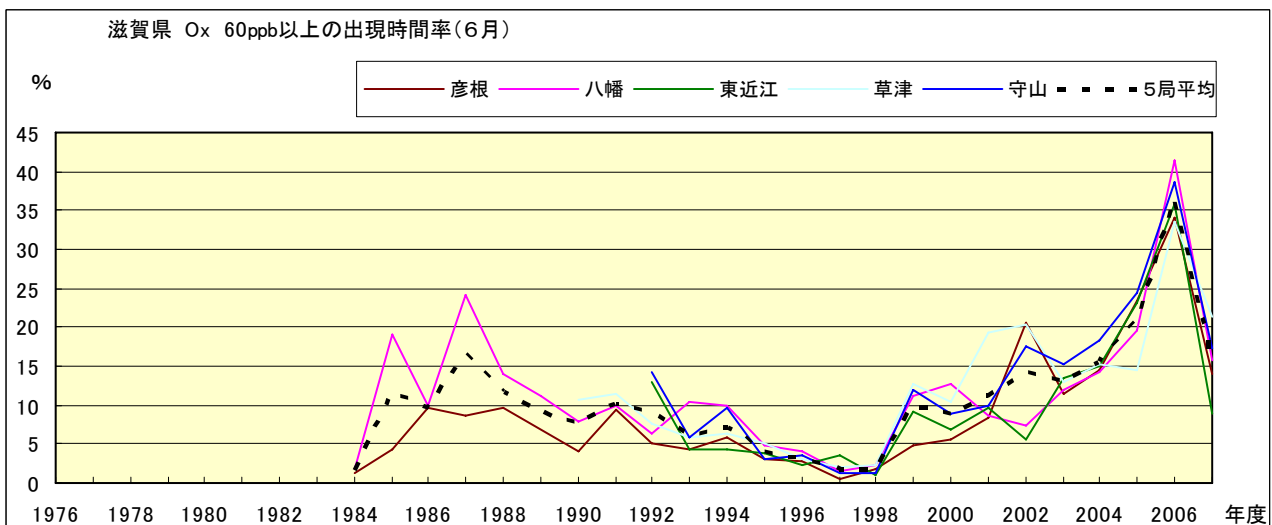


図 16-2.f Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(6月)

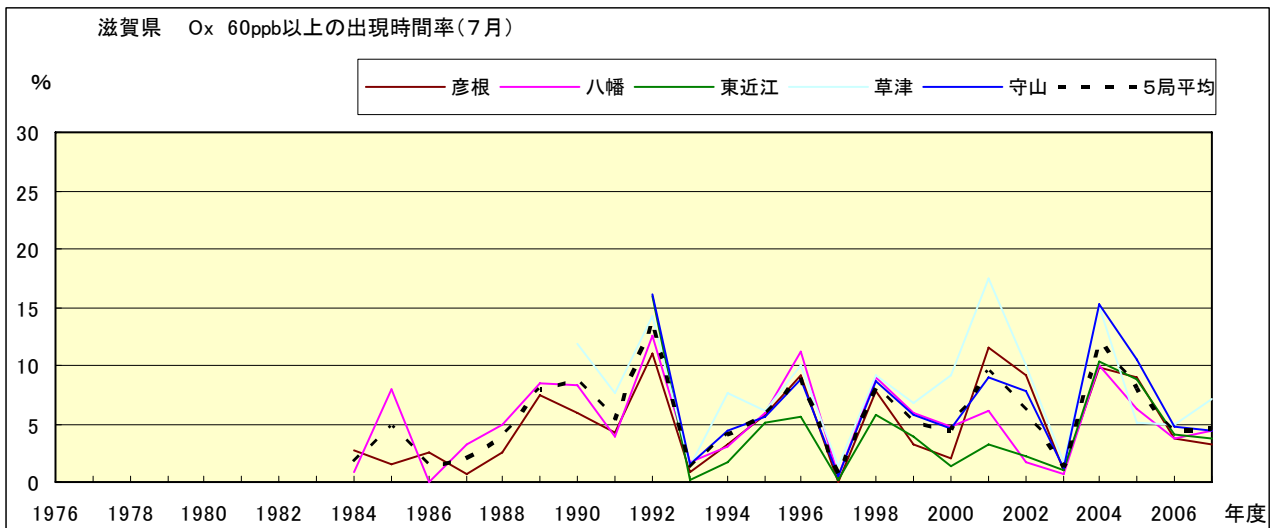


図 16-2.g Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(7月)

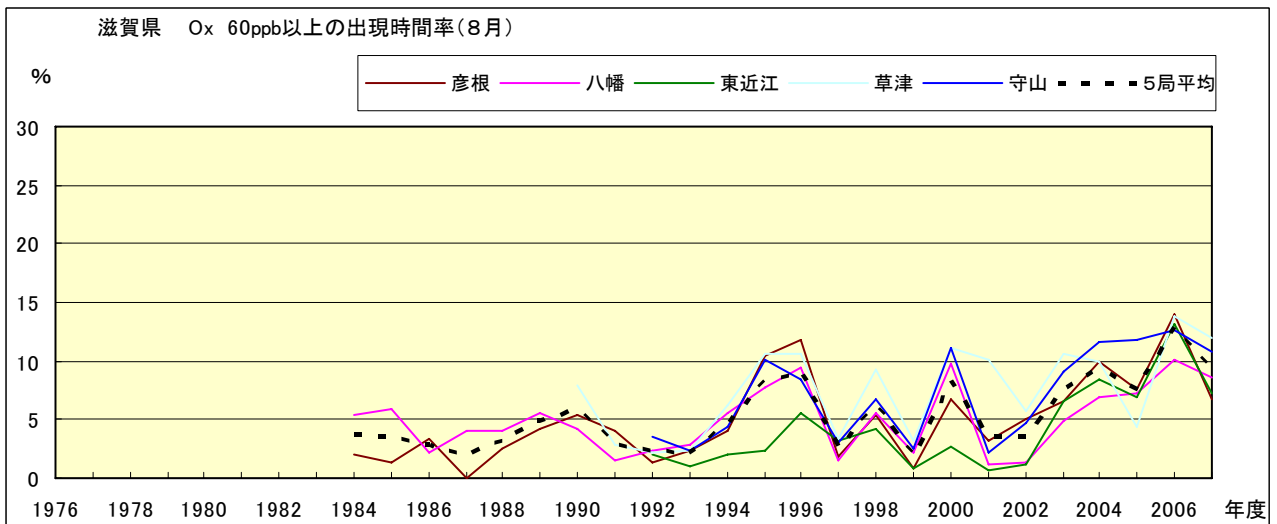


図 16-2.h Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(8月)

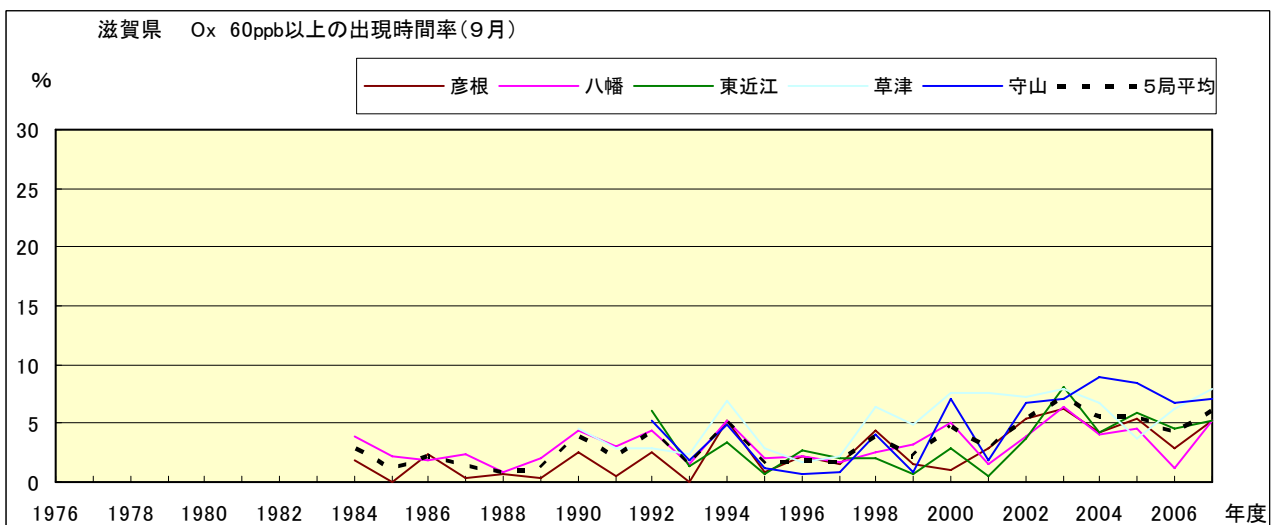


図 16-2.i Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(9月)

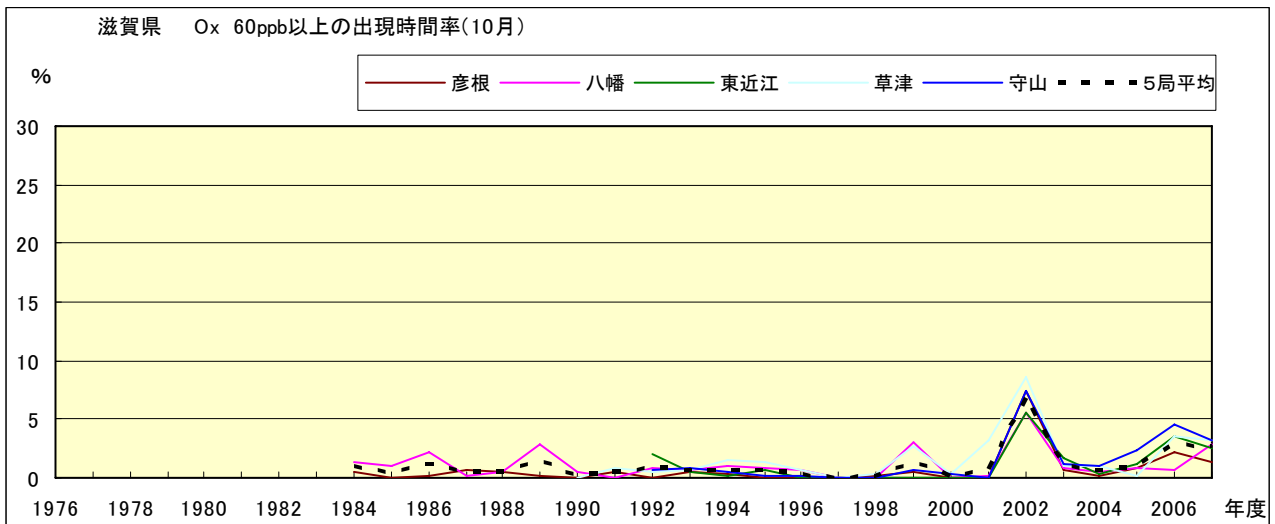


図 16-2.j Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(10 月)

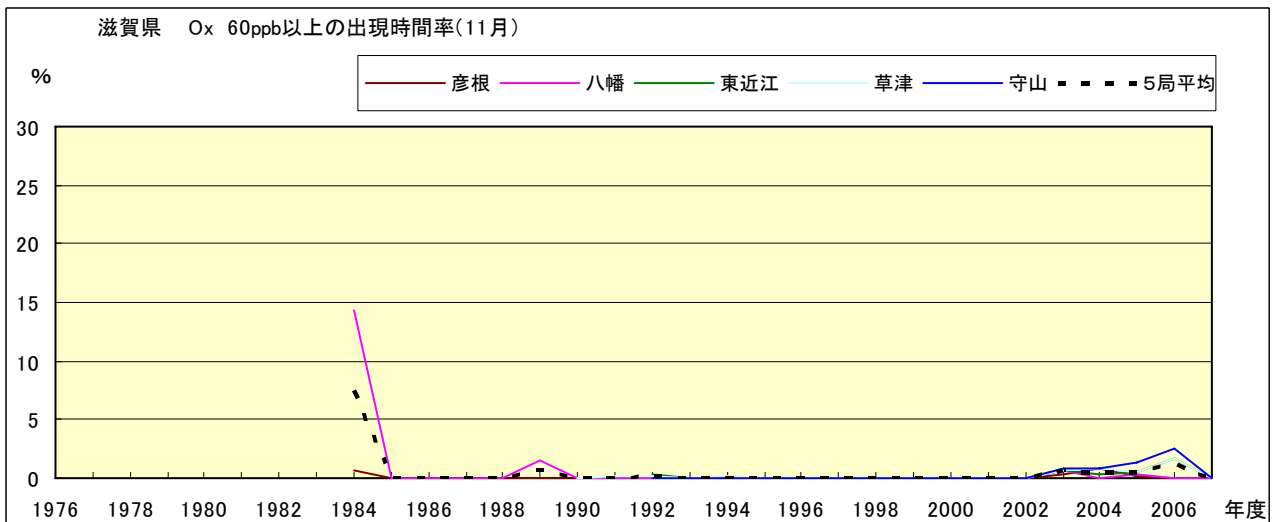


図 16-2.k Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(11 月)

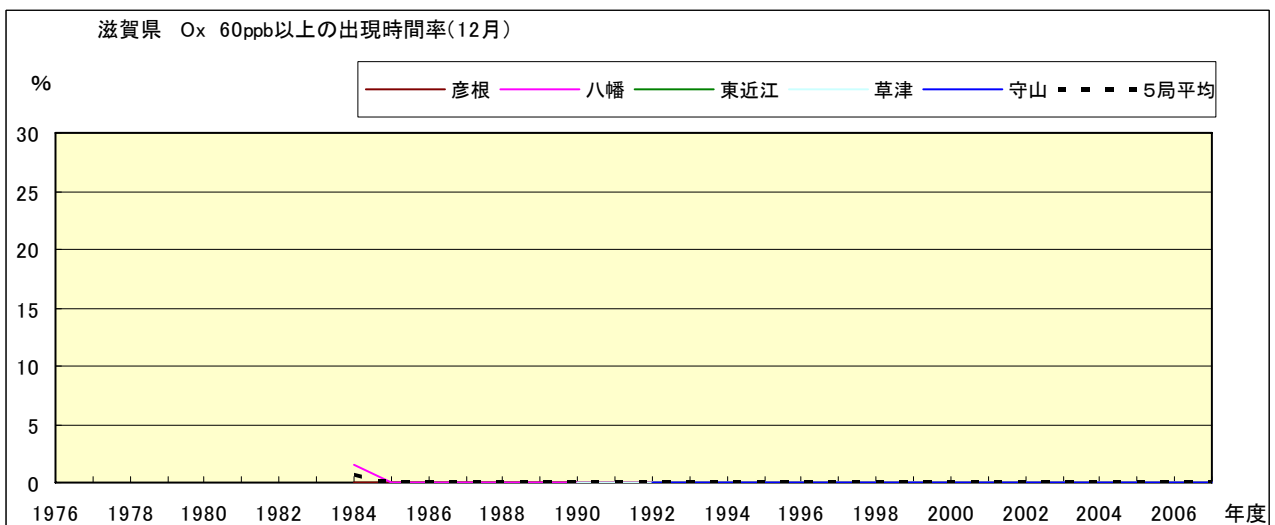


図 16-2.l Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(12 月)

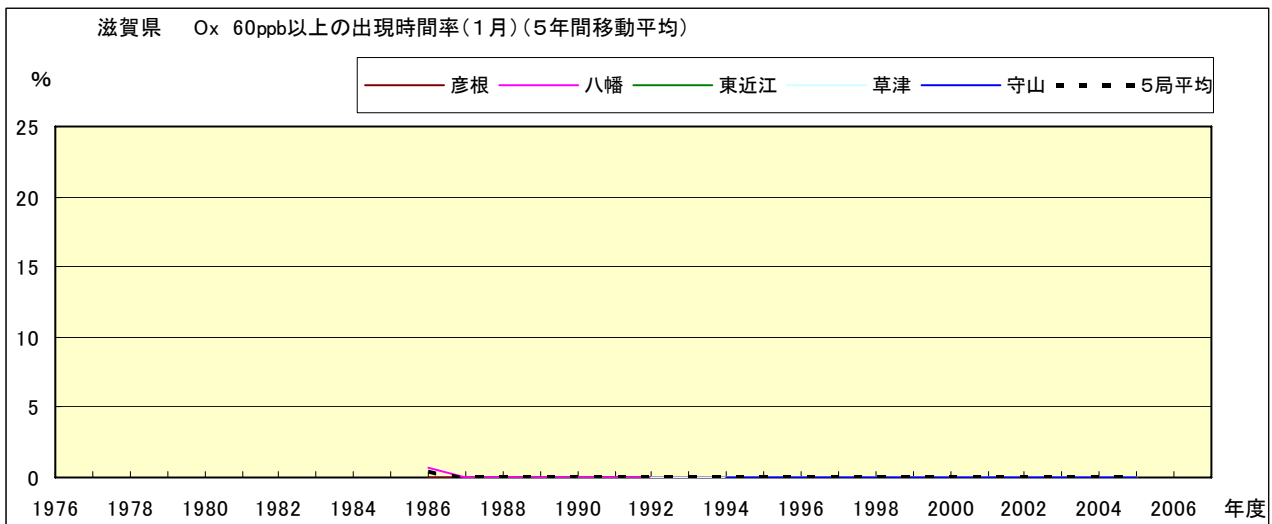


図 16-2.a' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(1月,5年間移動平均)

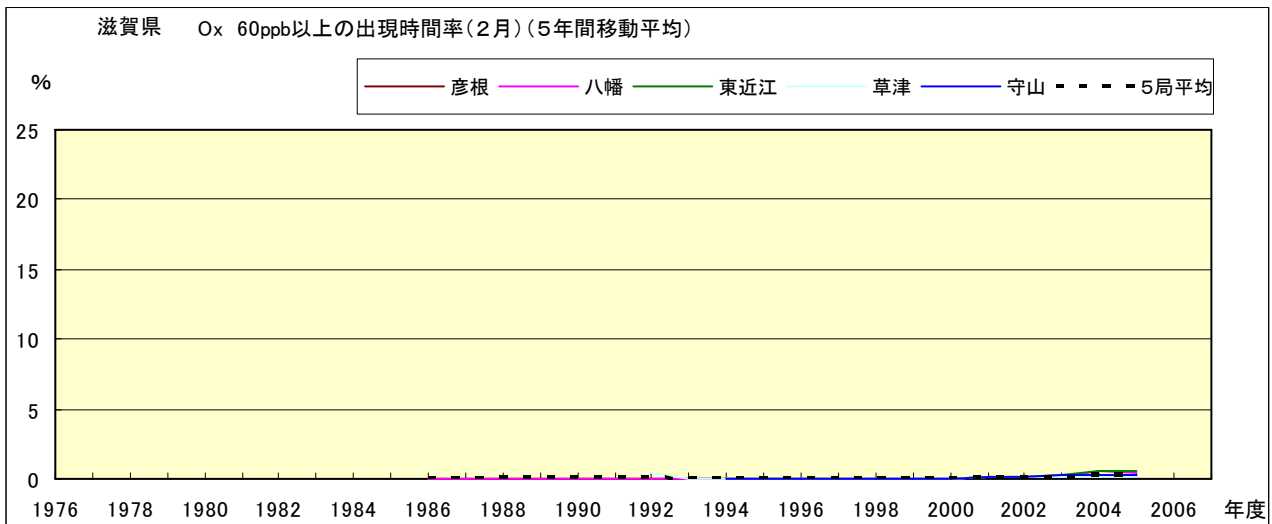


図 16-2.b' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(2月,5年間移動平均)

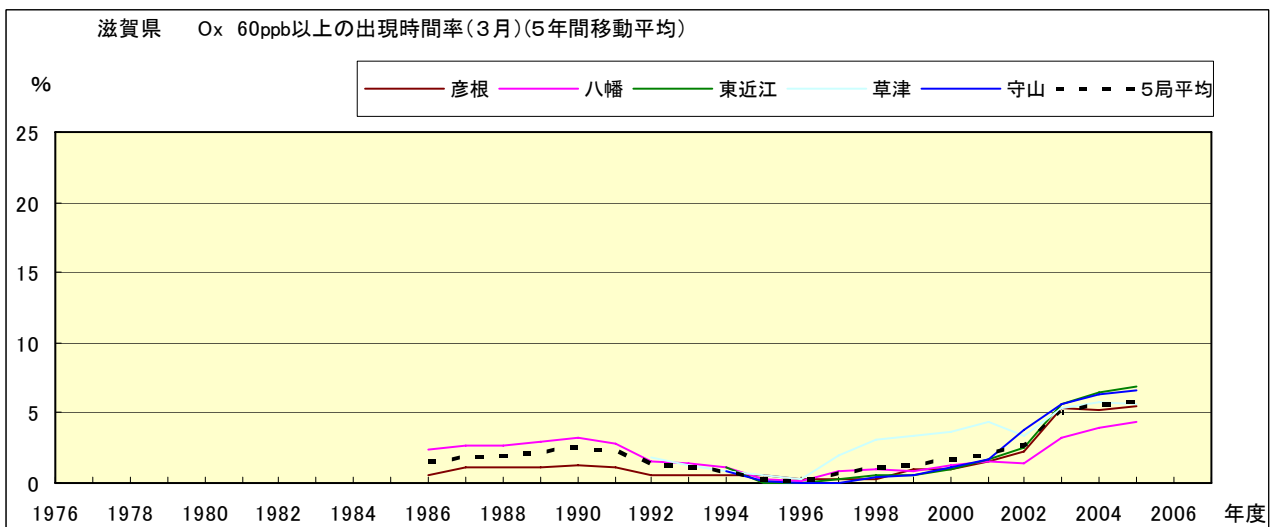


図 16-2.c' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(3月,5年間移動平均)

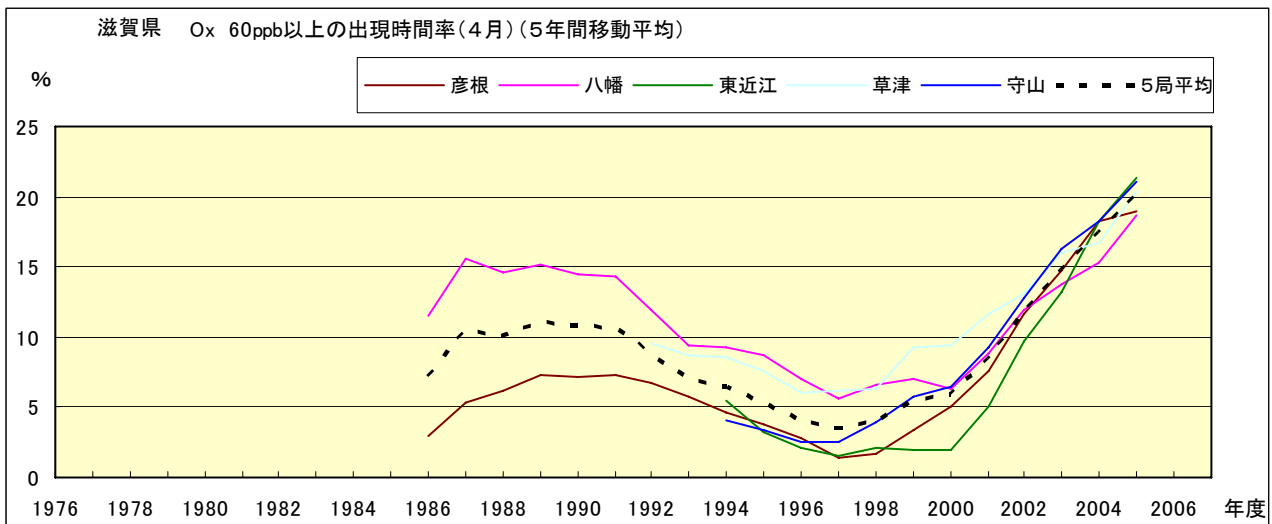


図 16-2.d' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(4 月,5 年間移動平均)

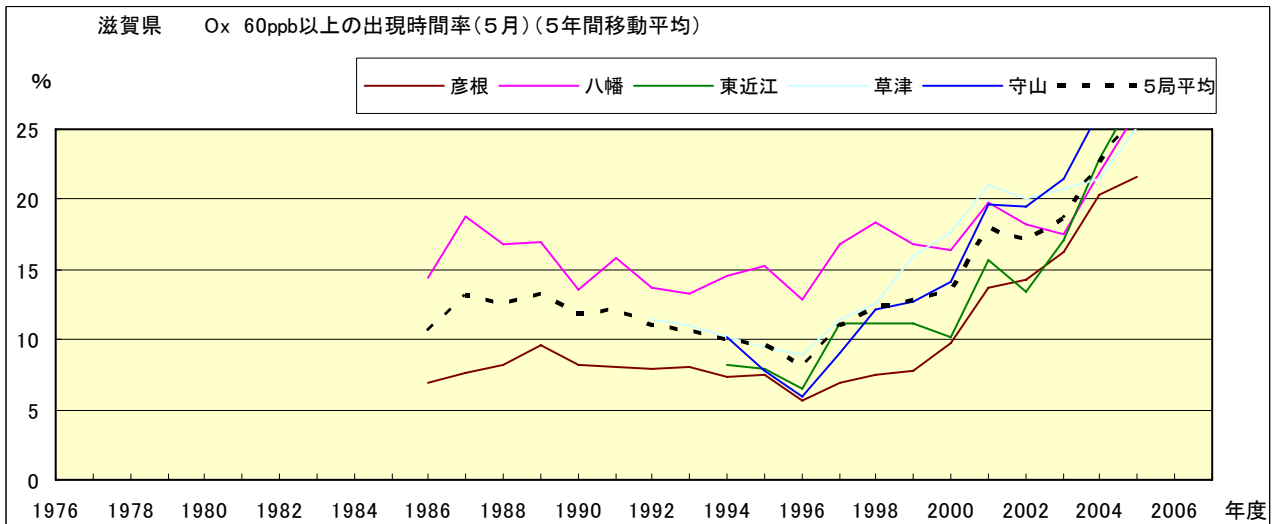


図 16-2.e' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(5 月,5 年間移動平均)

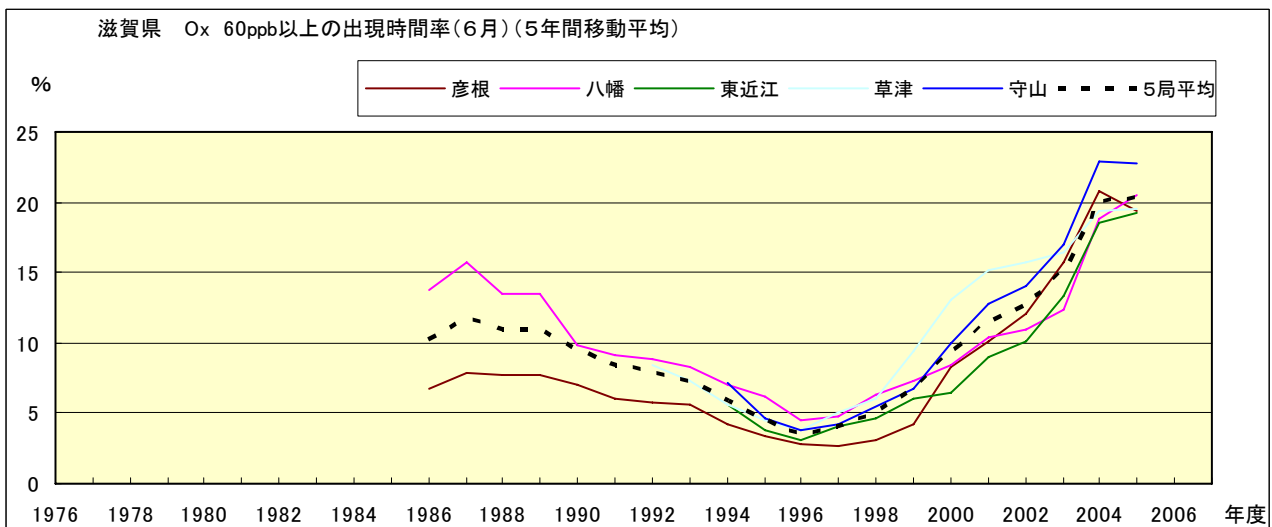


図 16-2.f' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(6 月,5 年間移動平均)

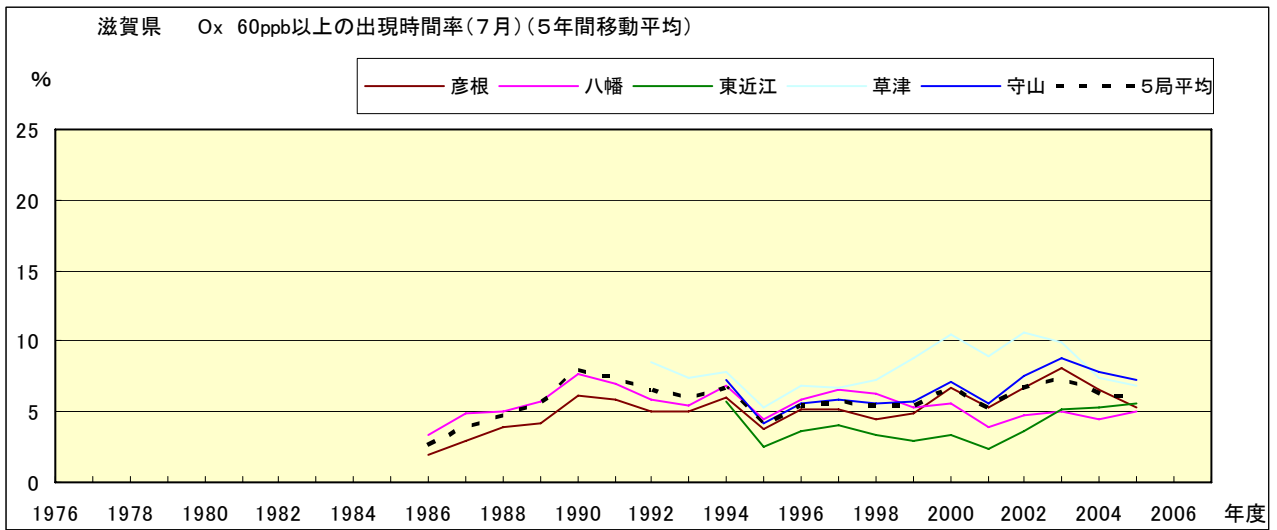


図 16-2.g' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(7月,5年間移動平均)

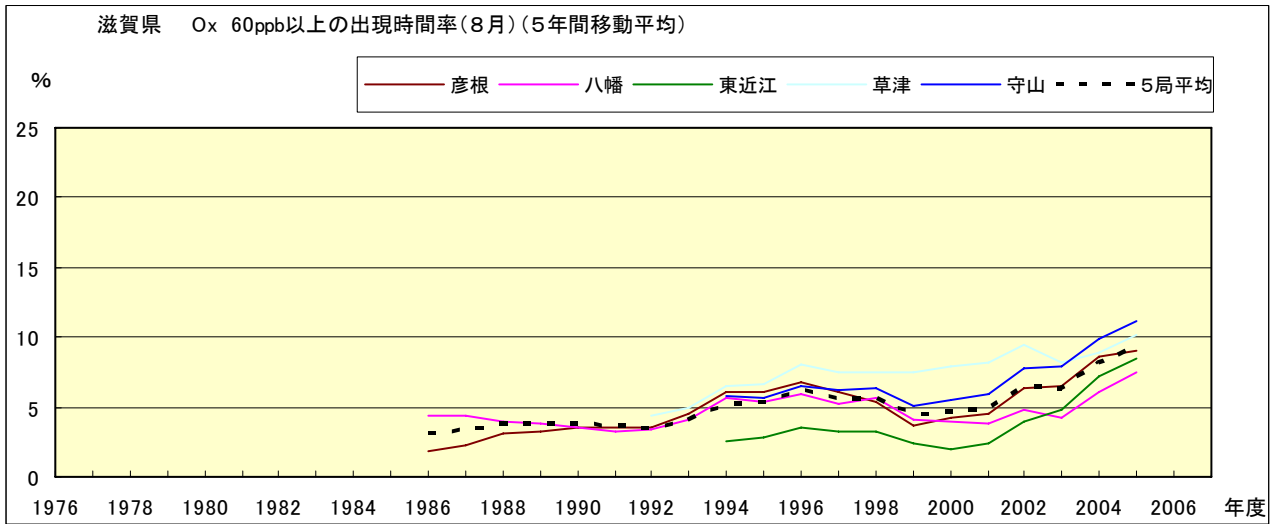


図 16-2.h' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(8月,5年間移動平均)

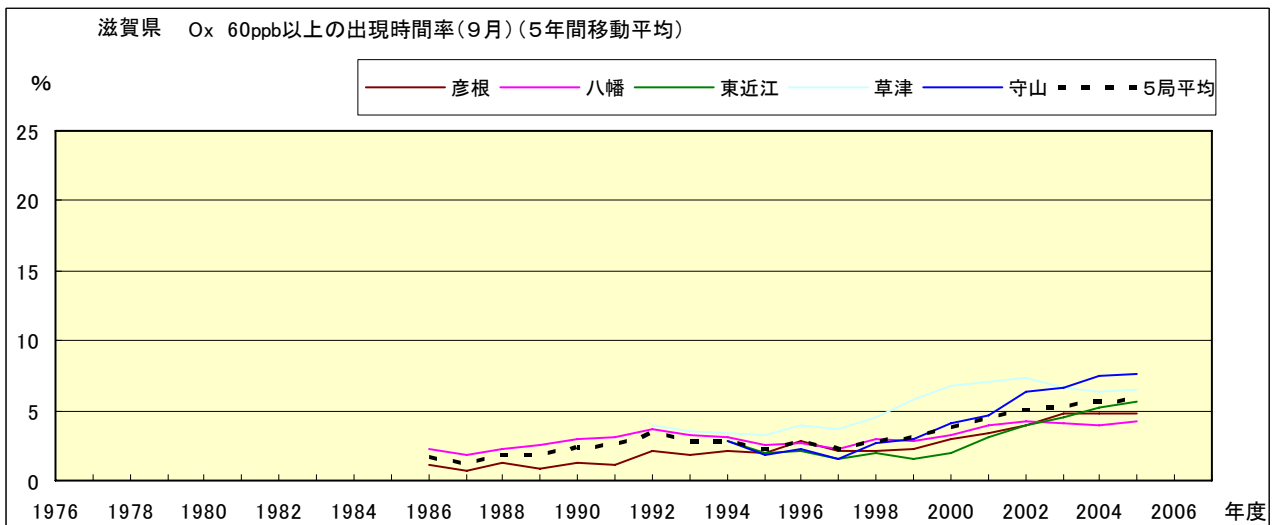


図 16-2.i' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(9月,5年間移動平均)

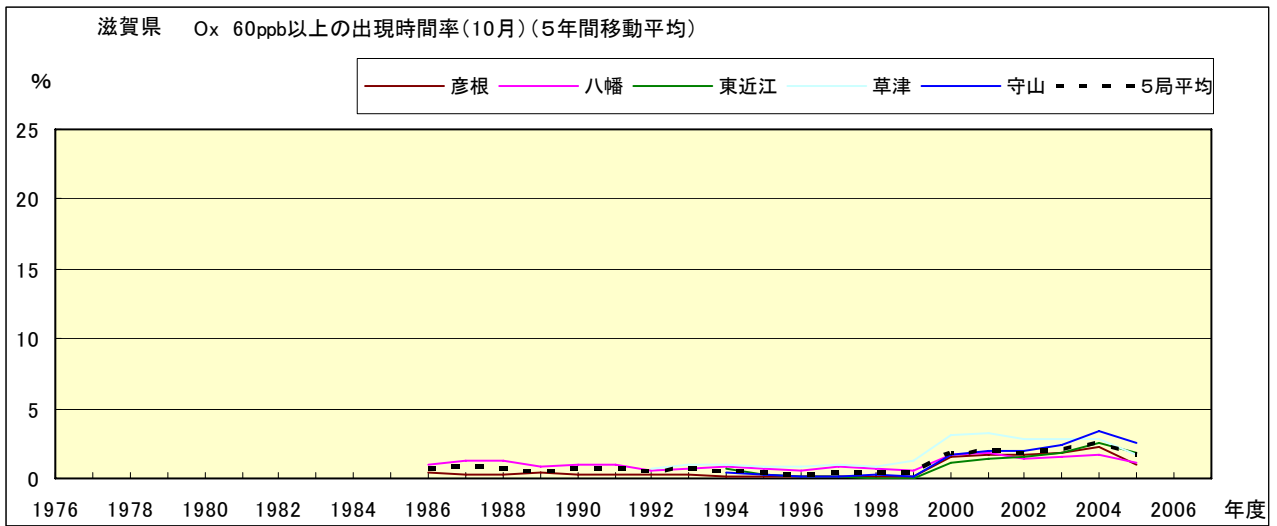


図 16-2.j' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(10月,5年間移動平均)

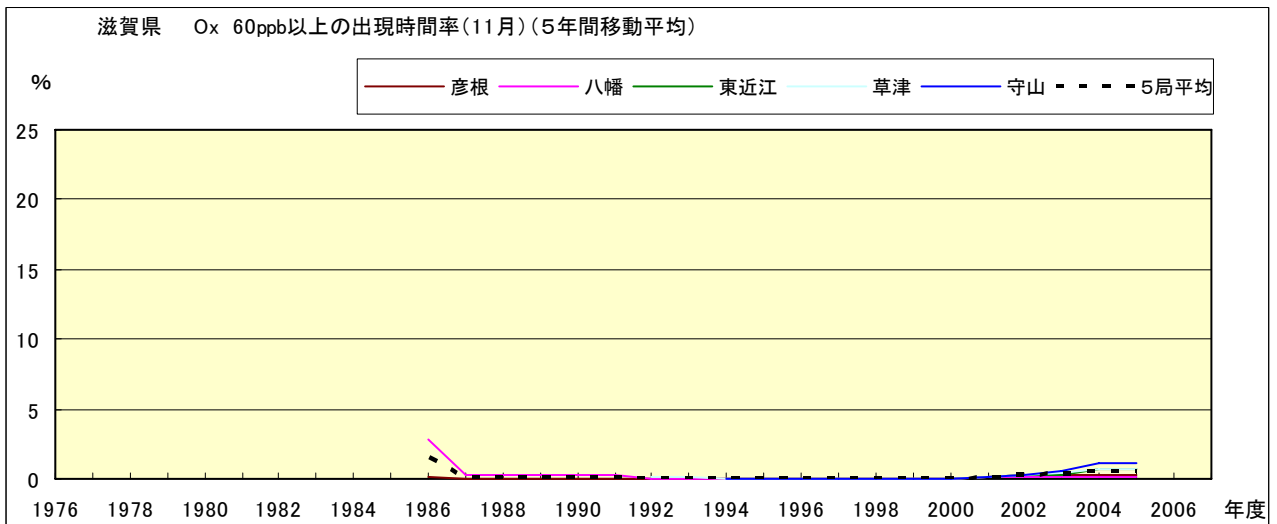


図 16-2.k' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(11月,5年間移動平均)

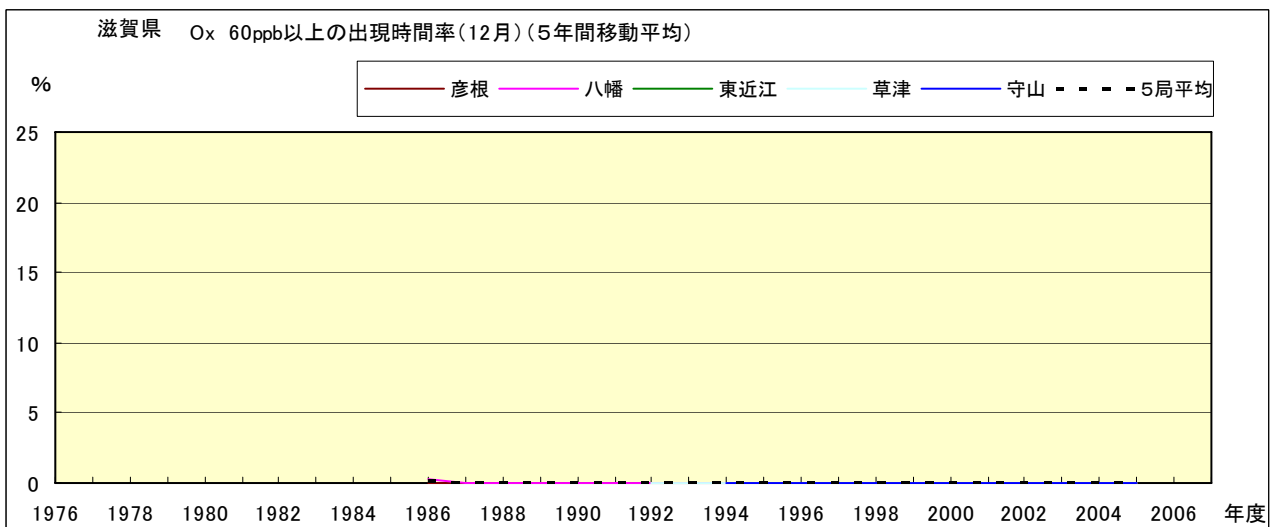


図 16-2.l' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(12月,5年間移動平均)

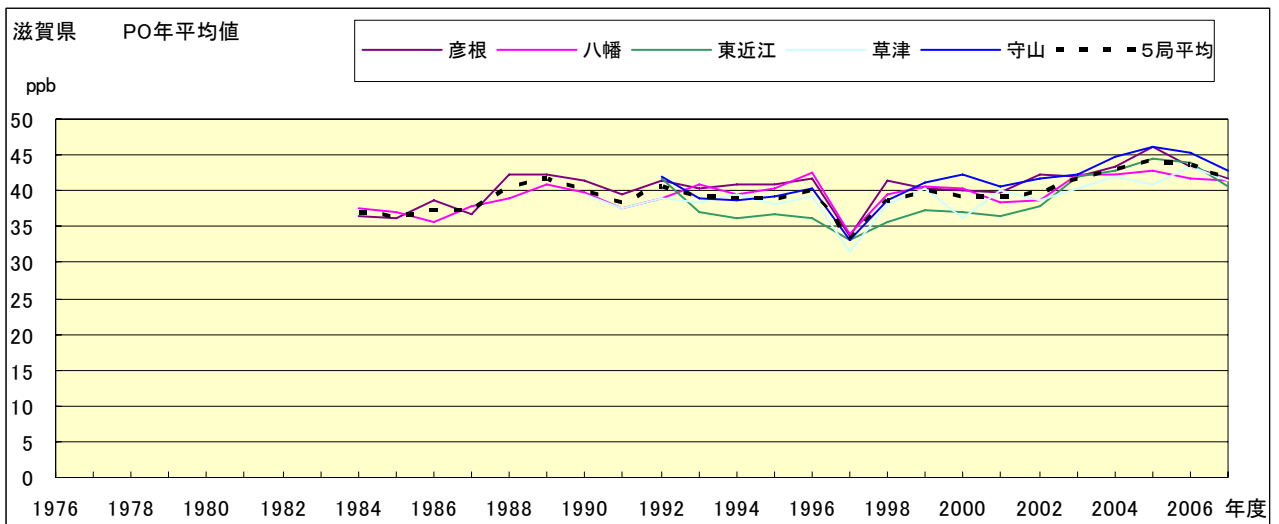


図 17.a PO 濃度年平均値の経年変化

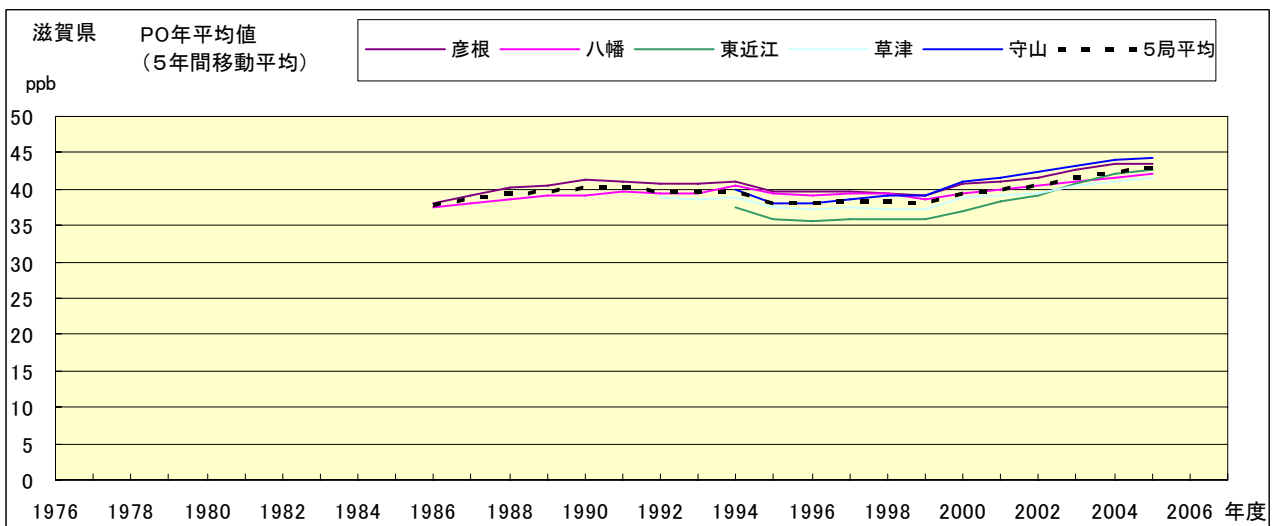


図 17.b PO 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)

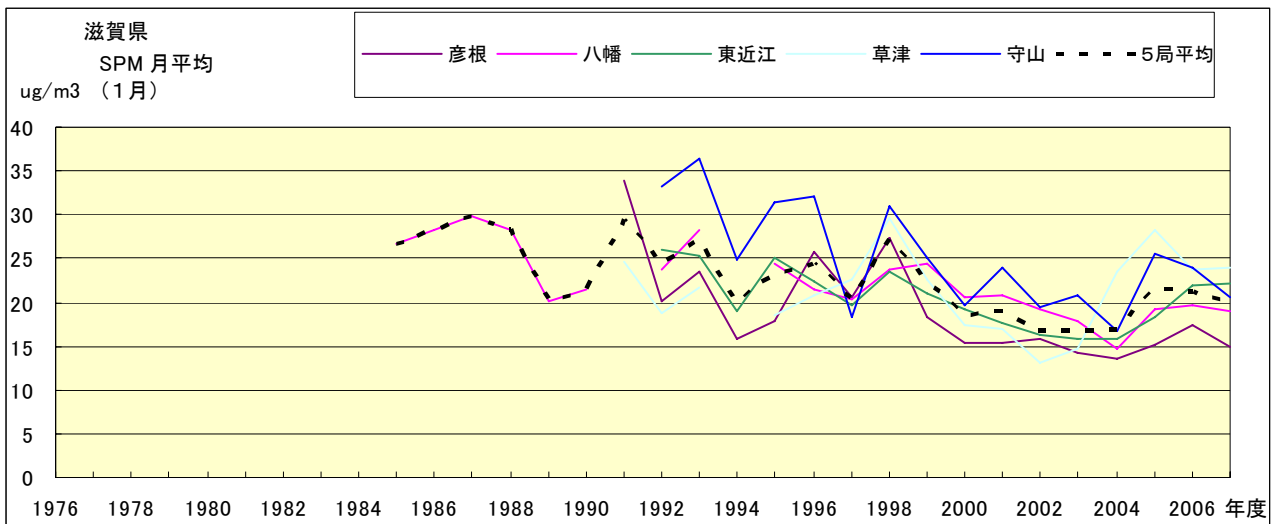


図 18.a SPM 濃度月平均値の経年変化(1月)

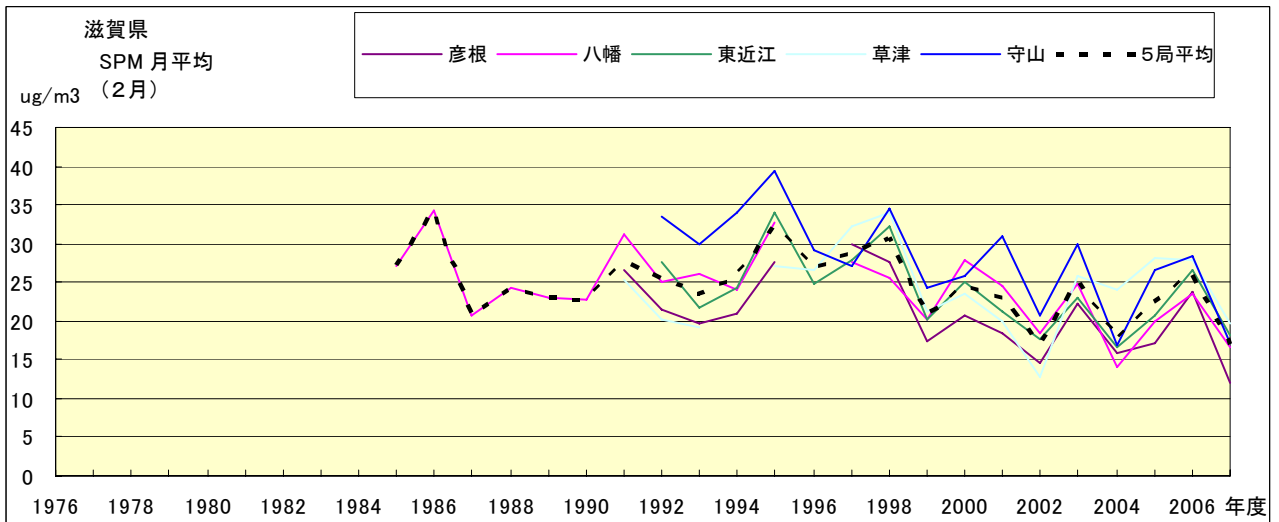


図 18.b SPM 濃度月平均値の経年変化(2月)

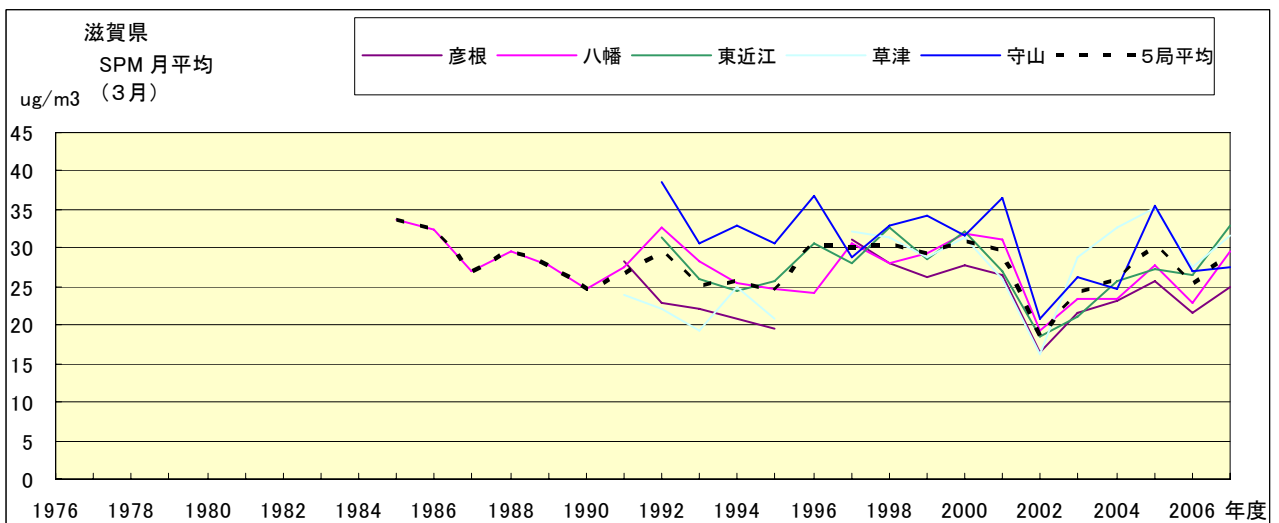


図 18.c SPM 濃度月平均値の経年変化(3月)

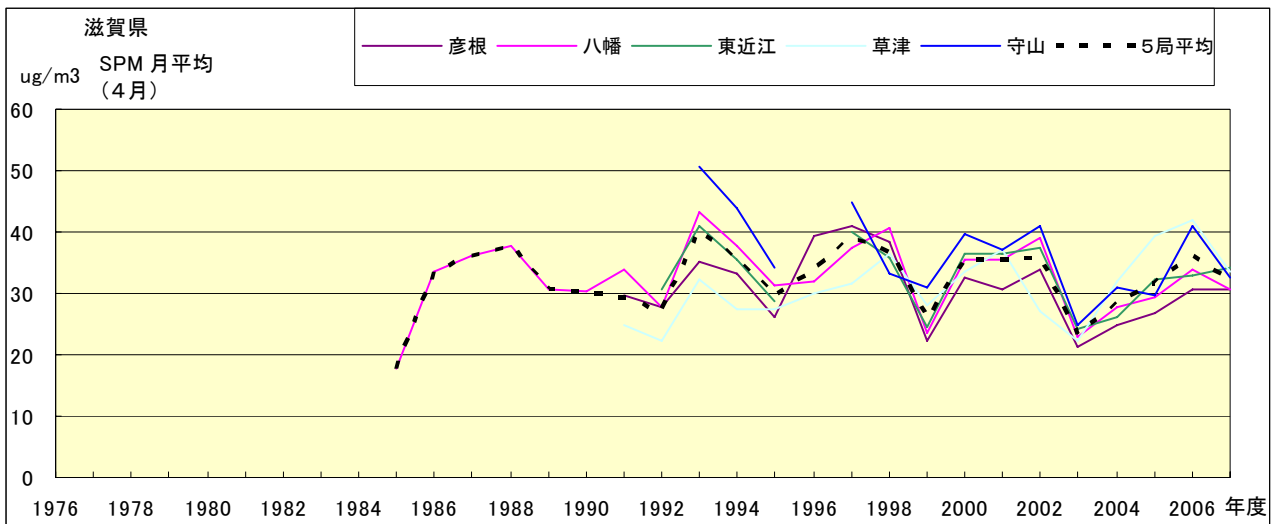


図 18.d SPM 濃度月平均値の経年変化(4月)

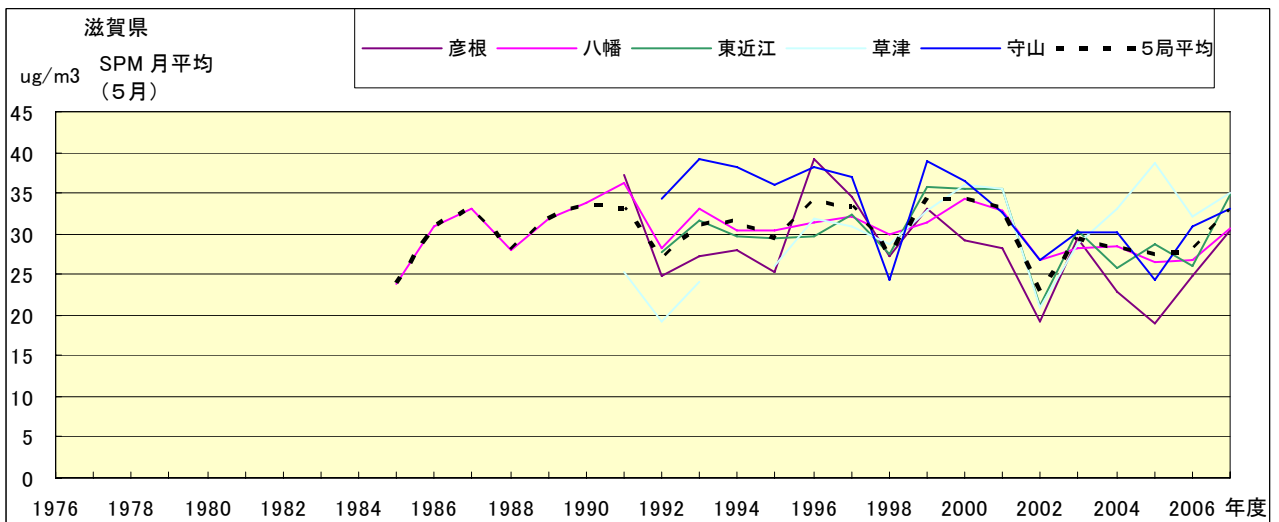


図 18.e SPM 濃度月平均値の経年変化(5月)

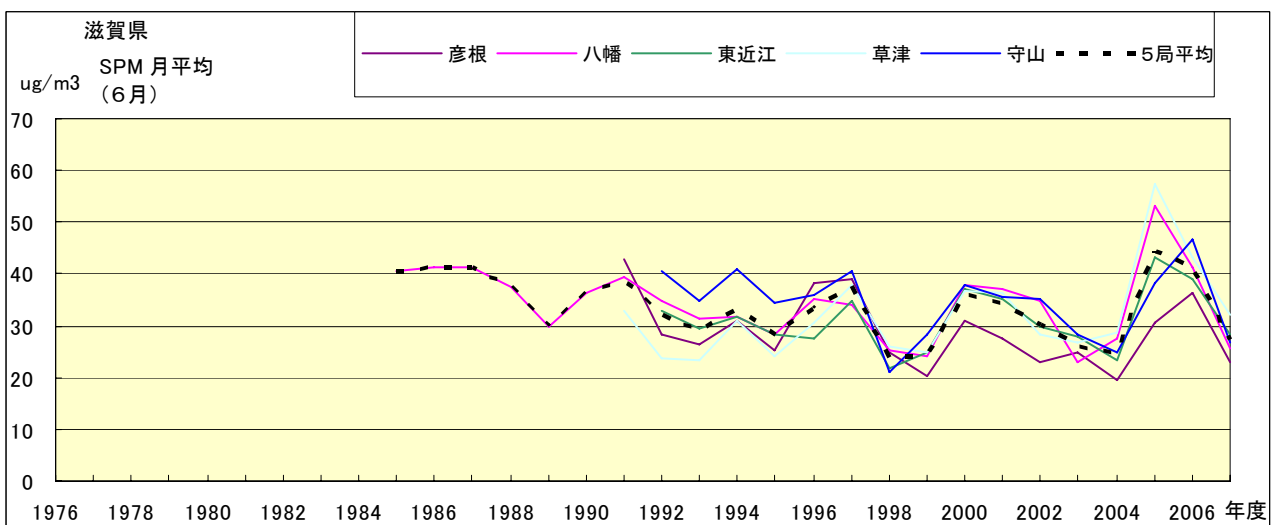


図 18.f SPM 濃度月平均値の経年変化(6月)

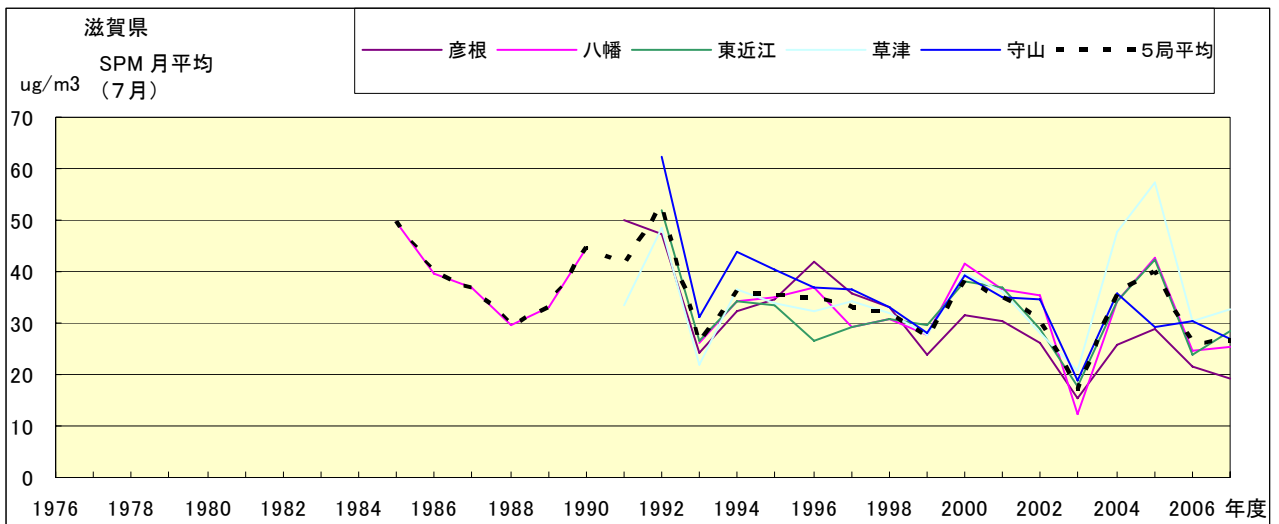


図 18.g SPM 濃度月平均値の経年変化(7月)

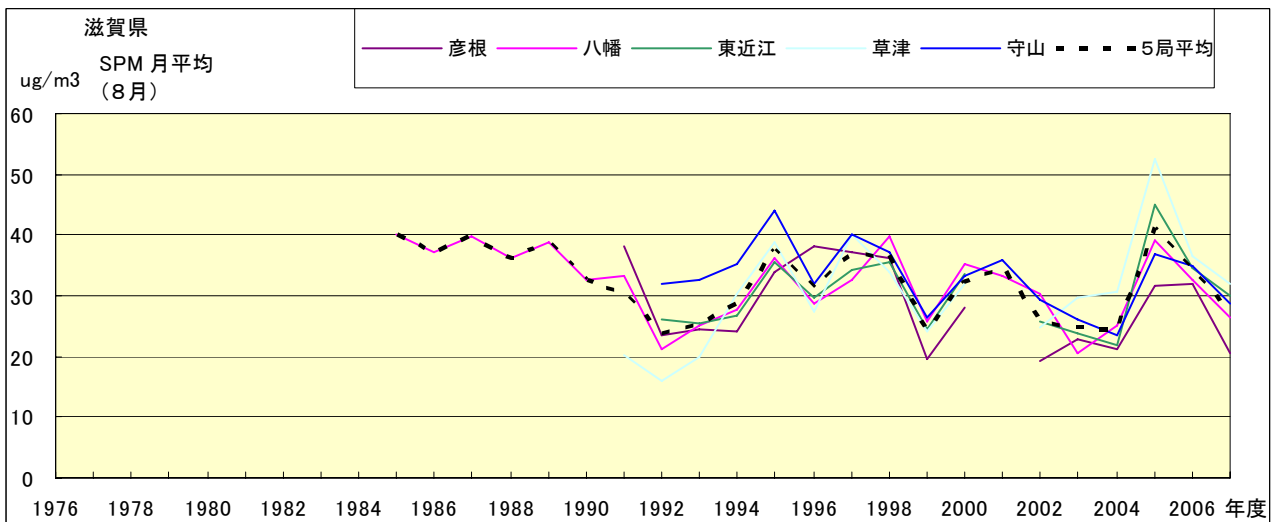


図 18.h SPM 濃度月平均値の経年変化(8月)

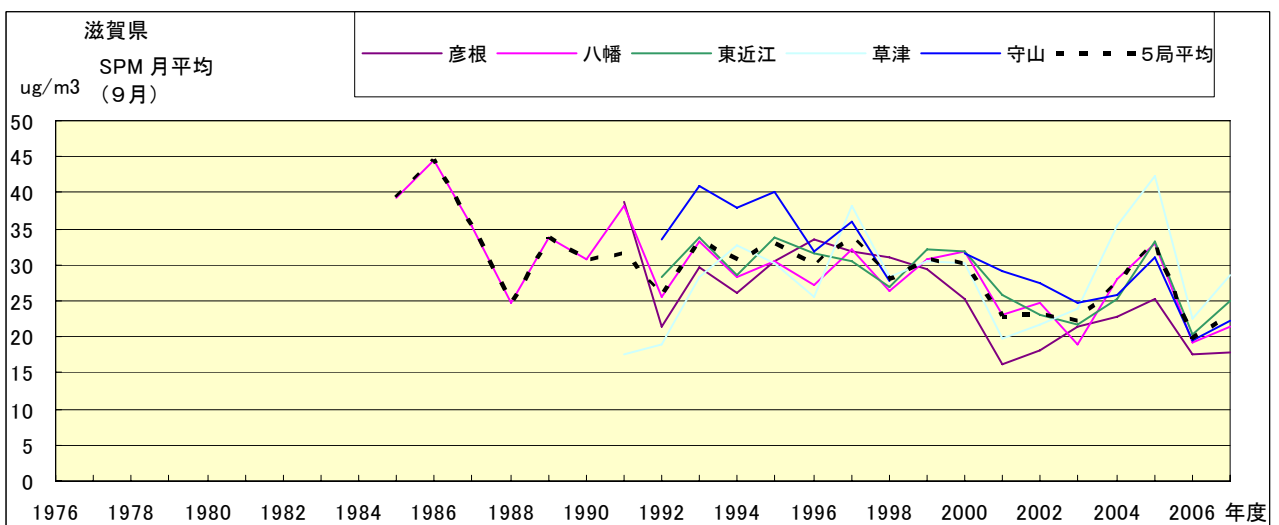


図 18.i SPM 濃度月平均値の経年変化(9月)

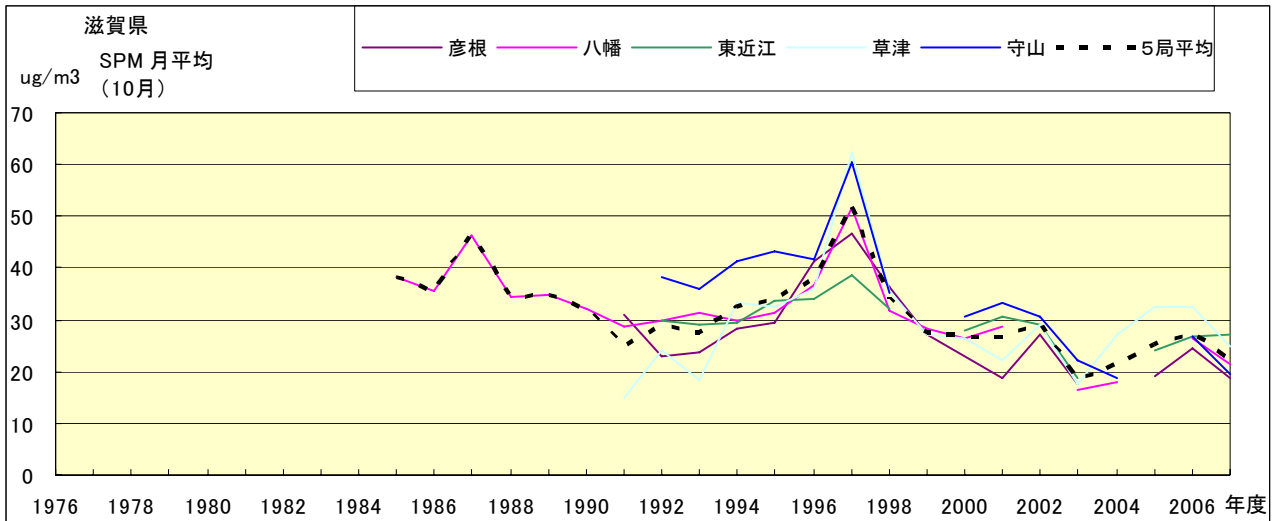


図 18.j SPM 濃度月平均値の経年変化(10月)

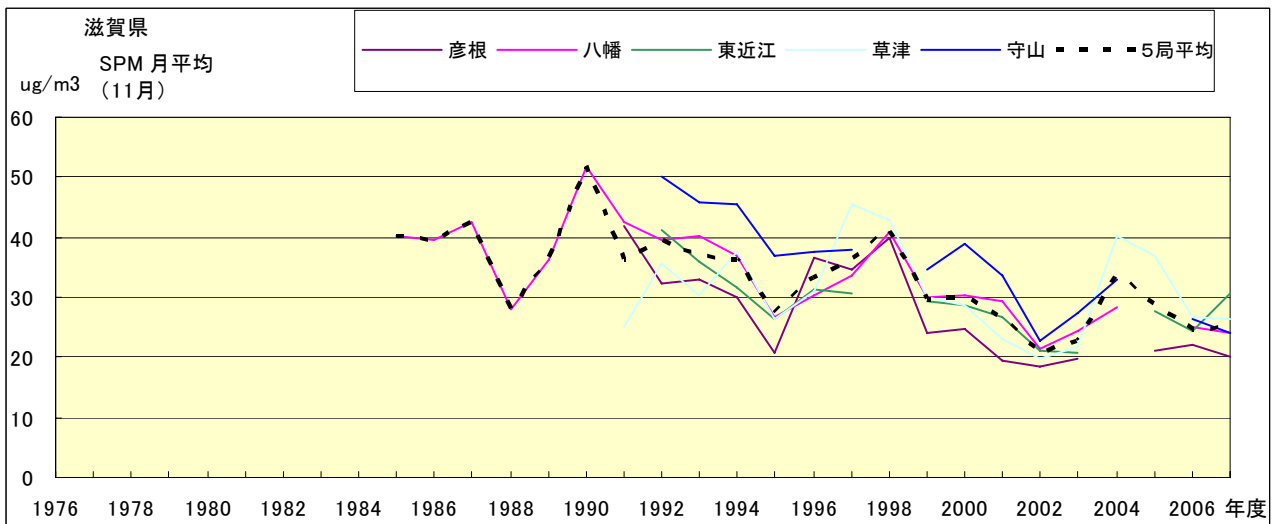


図 18.k SPM 濃度月平均値の経年変化(11月)

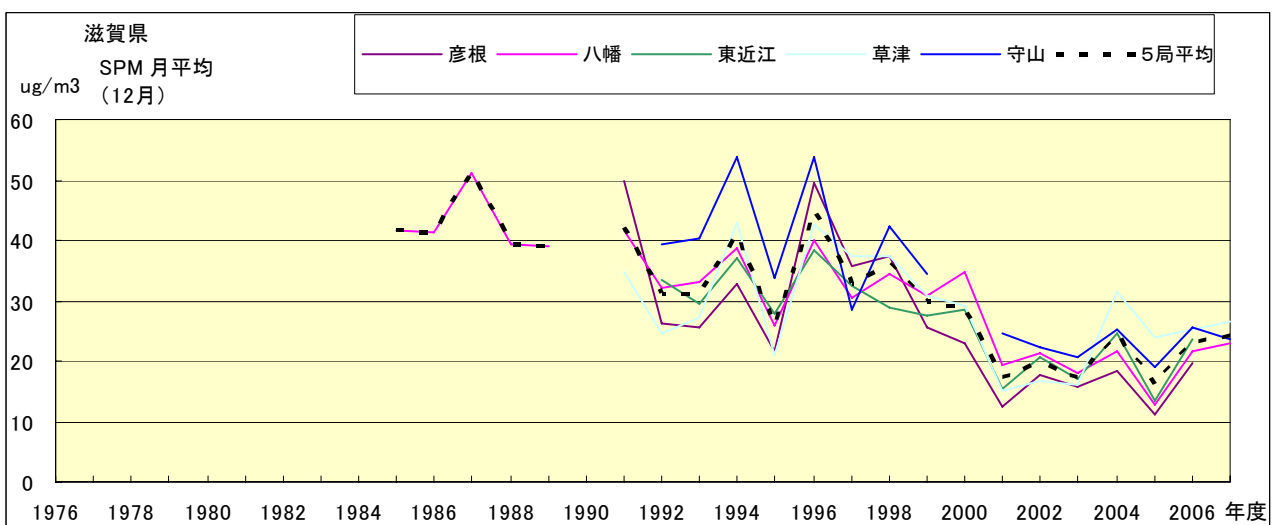


図 18.l SPM 濃度月平均値の経年変化(12月)

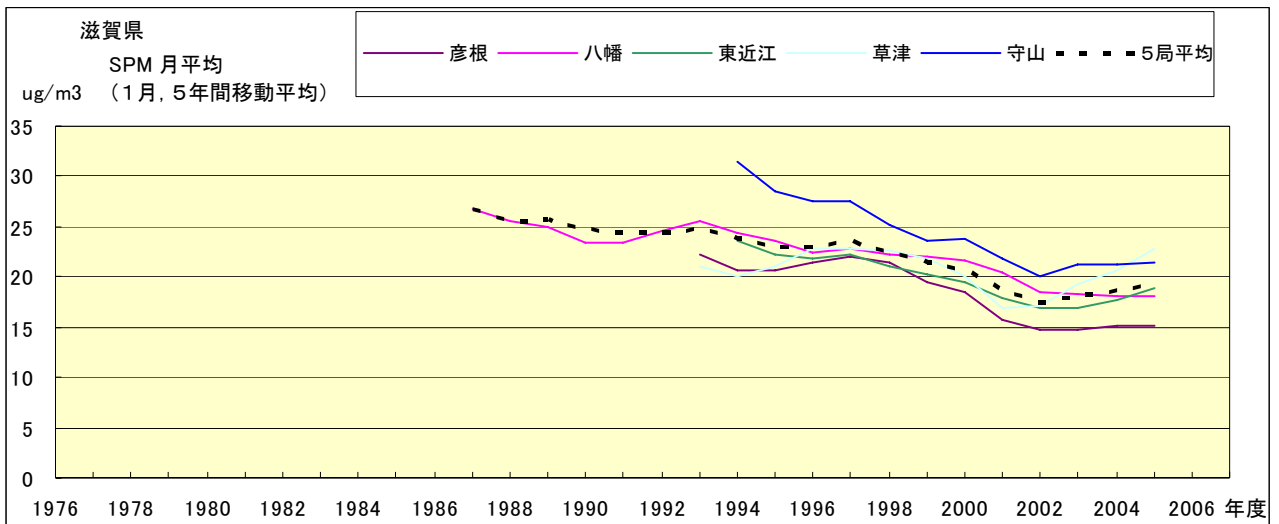


図 18.a' SPM 濃度月平均値の経年変化(1月,5年間移動平均)

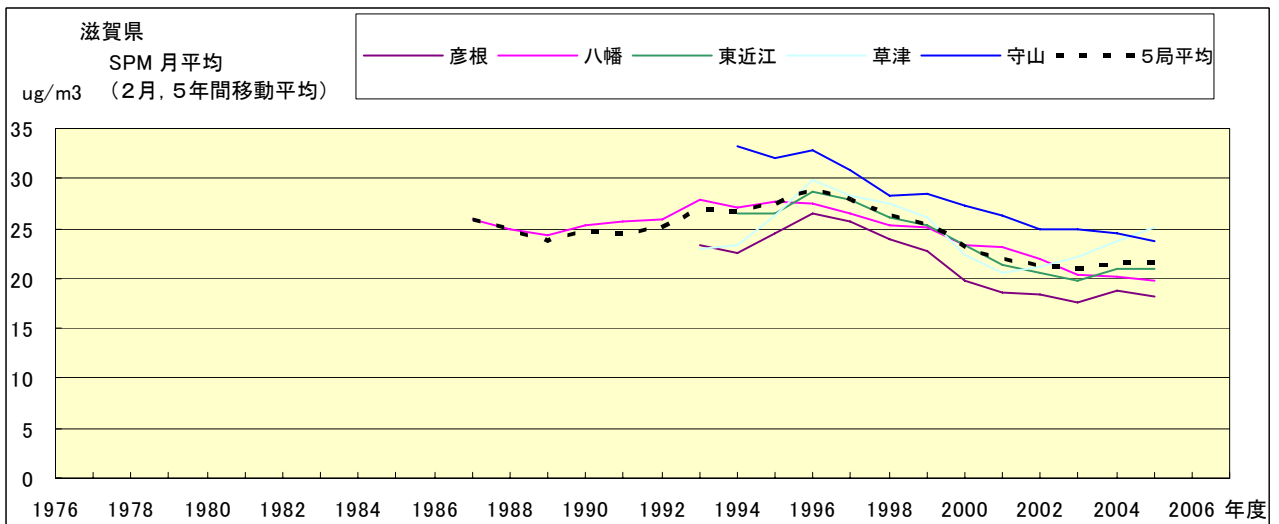


図 18.b' SPM 濃度月平均値の経年変化(2月,5年間移動平均)

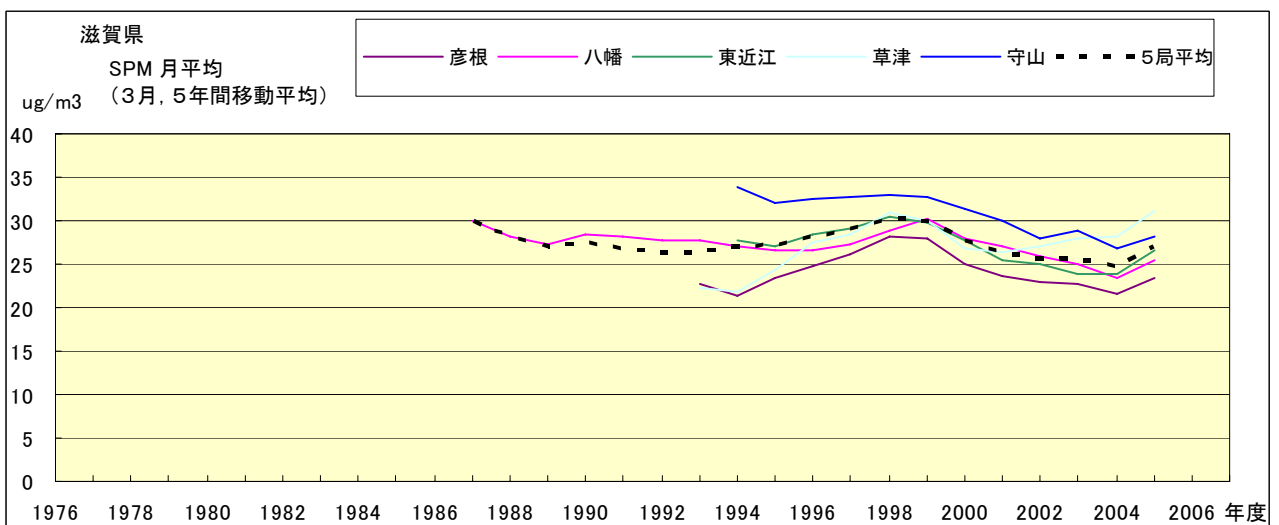


図 18.c' SPM 濃度月平均値の経年変化(3月,5年間移動平均)

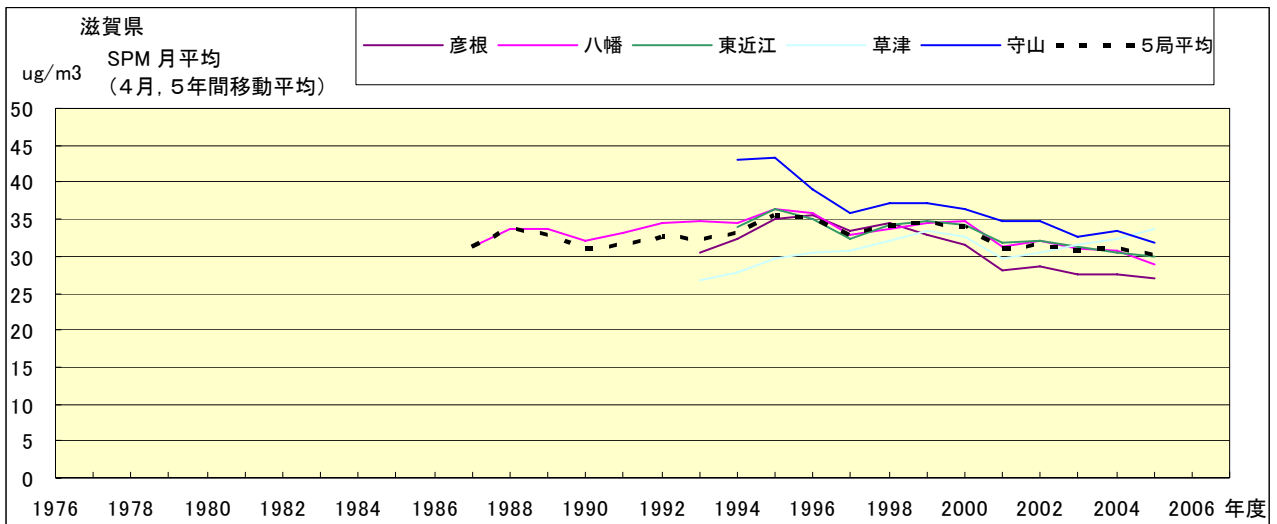


図 18.d' SPM 濃度月平均値の経年変化(4月,5年間移動平均)

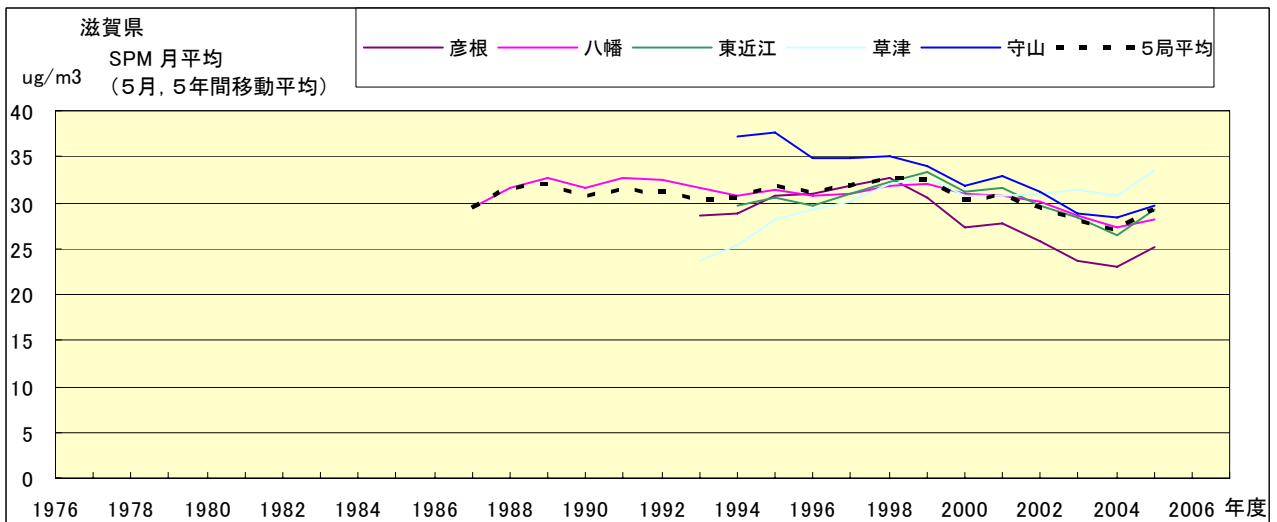


図 18.e' SPM 濃度月平均値の経年変化(5月,5年間移動平均)

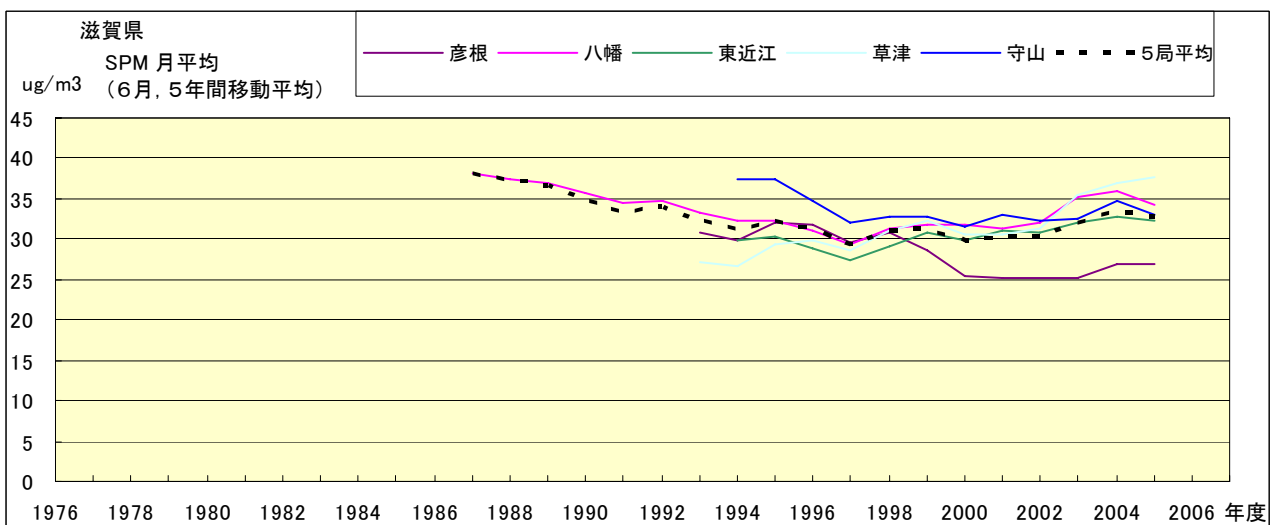


図 18.f' SPM 濃度月平均値の経年変化(6月,5年間移動平均)

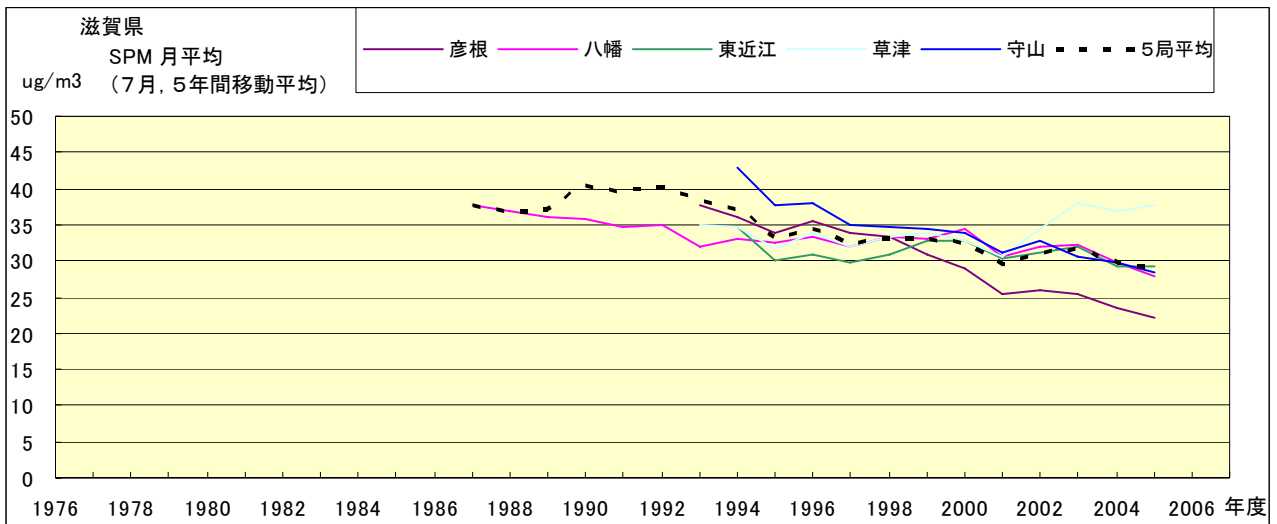


図 18.g' SPM 濃度月平均値の経年変化(7月,5年間移動平均)

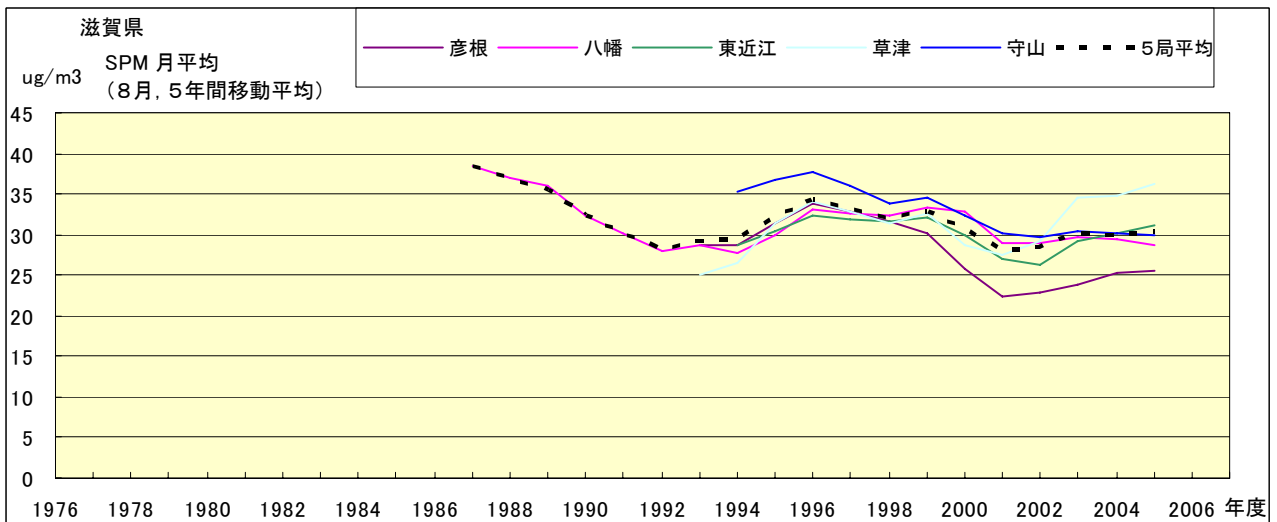


図 18.h' SPM 濃度月平均値の経年変化(8月,5年間移動平均)

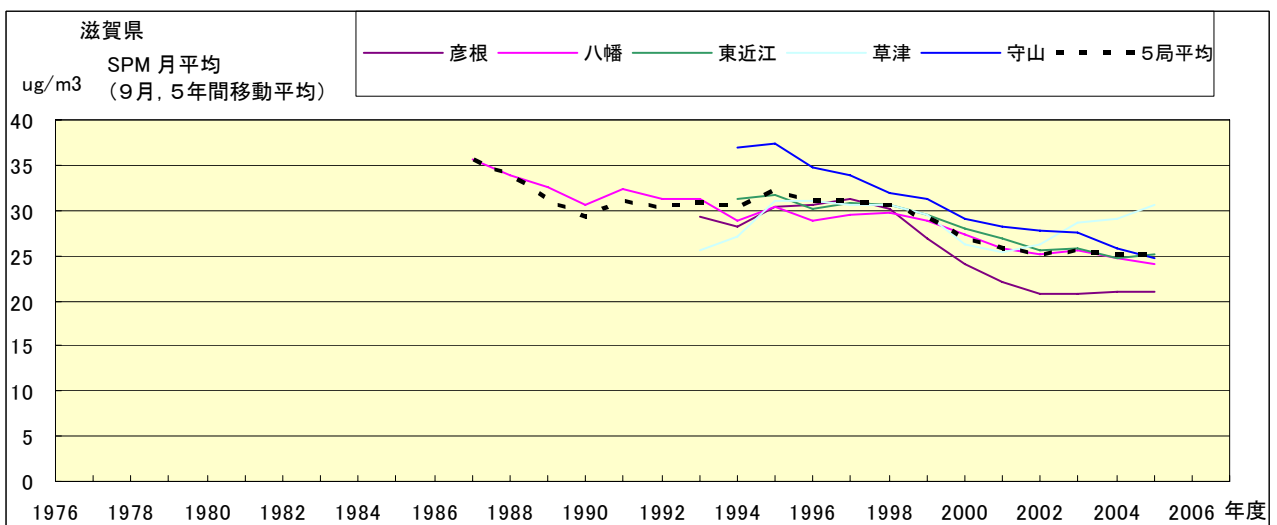


図 18.i' SPM 濃度月平均値の経年変化(9月,5年間移動平均)

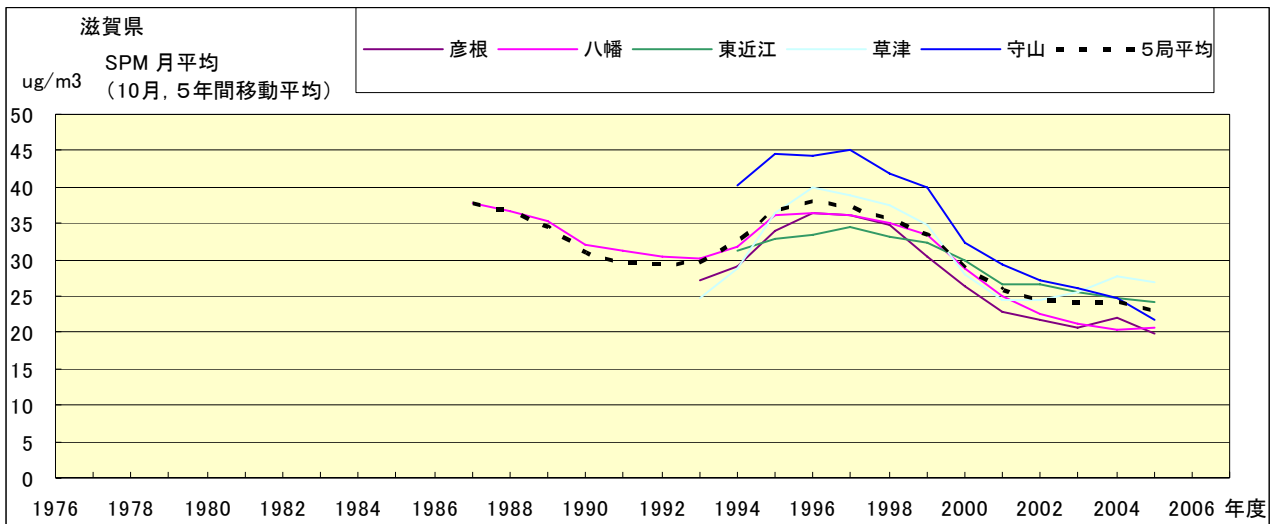


図 18.j' SPM 濃度月平均値の経年変化(10月,5年間移動平均)

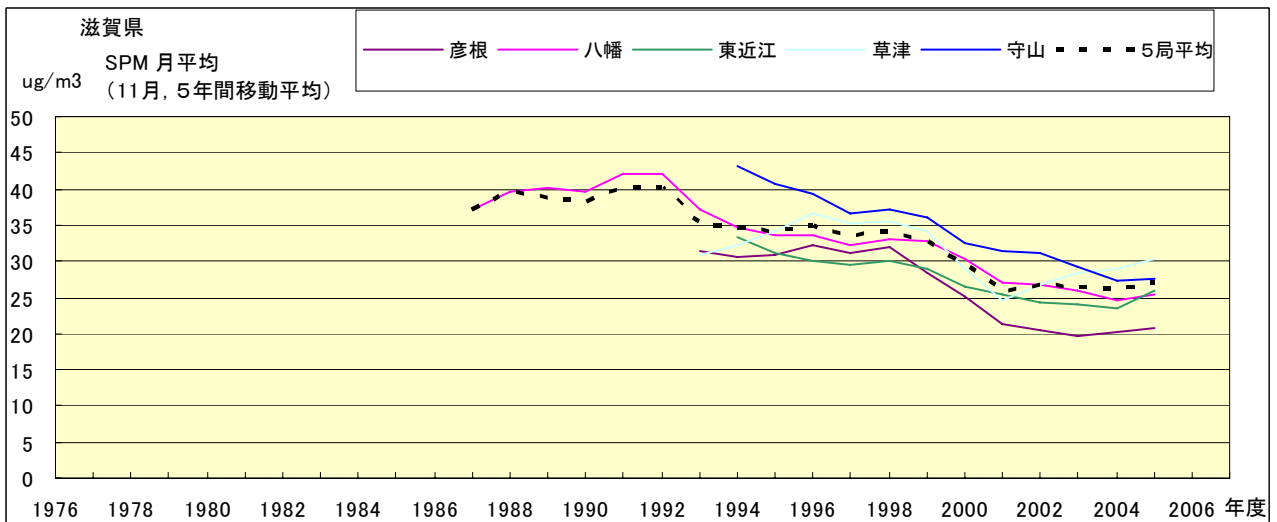


図 18.k' SPM 濃度月平均値の経年変化(11月,5年間移動平均)

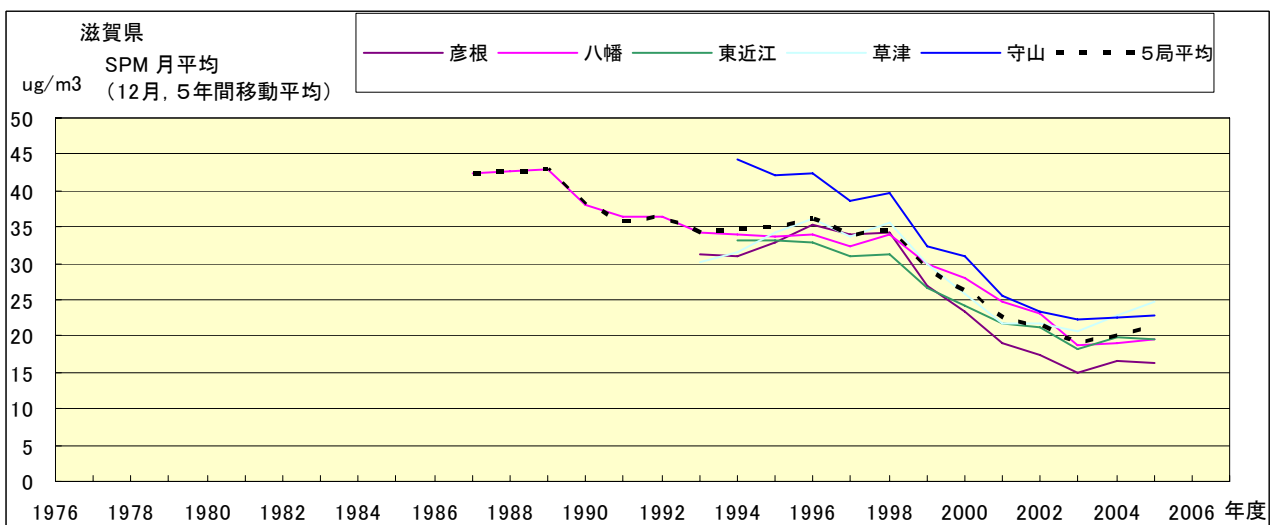


図 18.l' SPM 濃度月平均値の経年変化(12月,5年間移動平均)

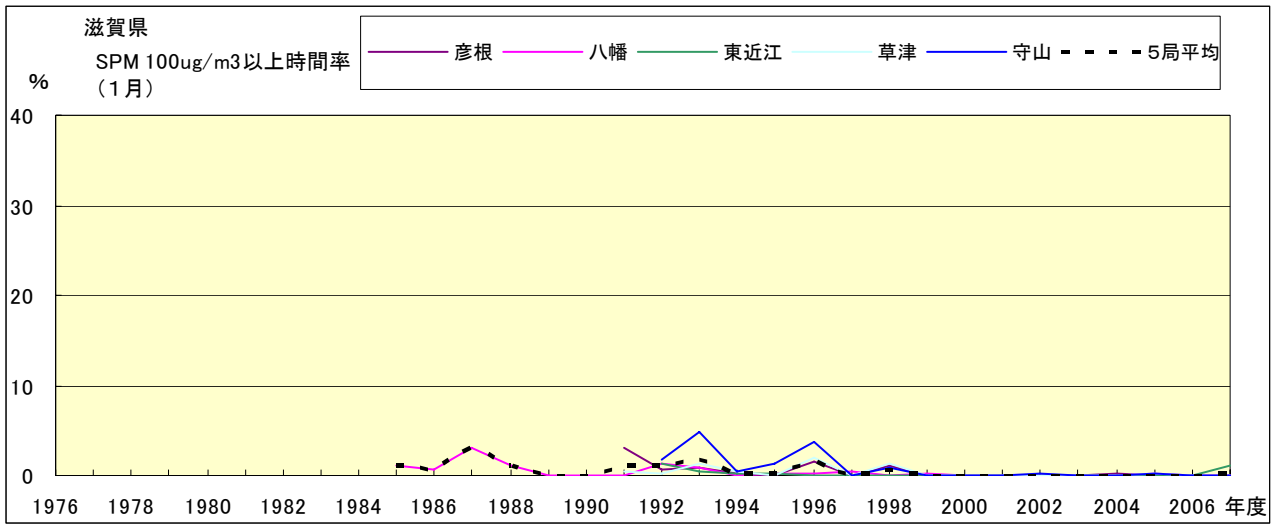


図 19-2.a SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(1月)

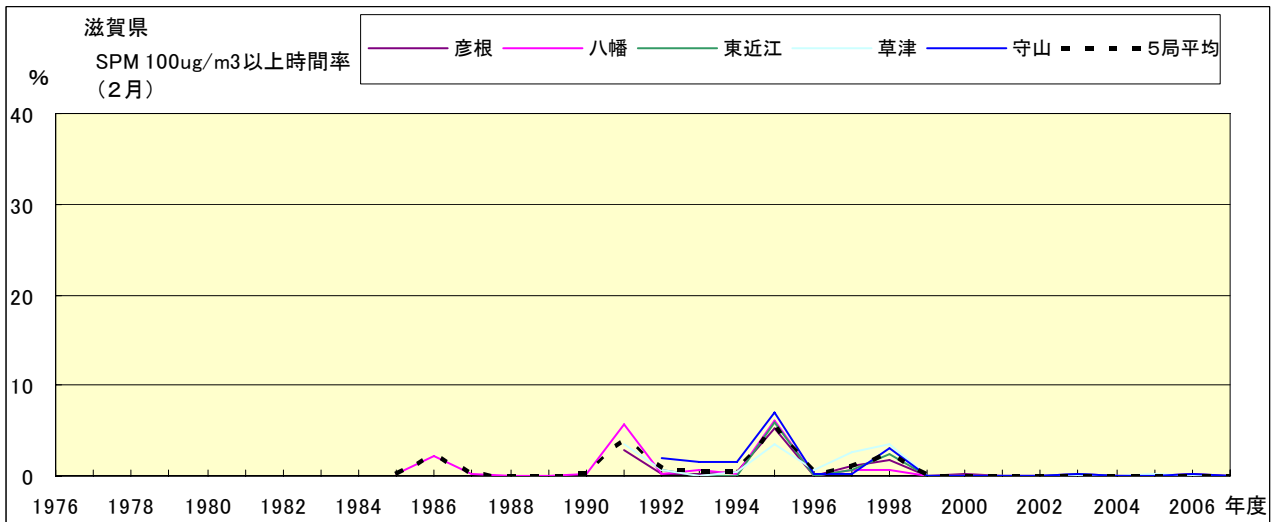


図 19-2.b SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(2月)

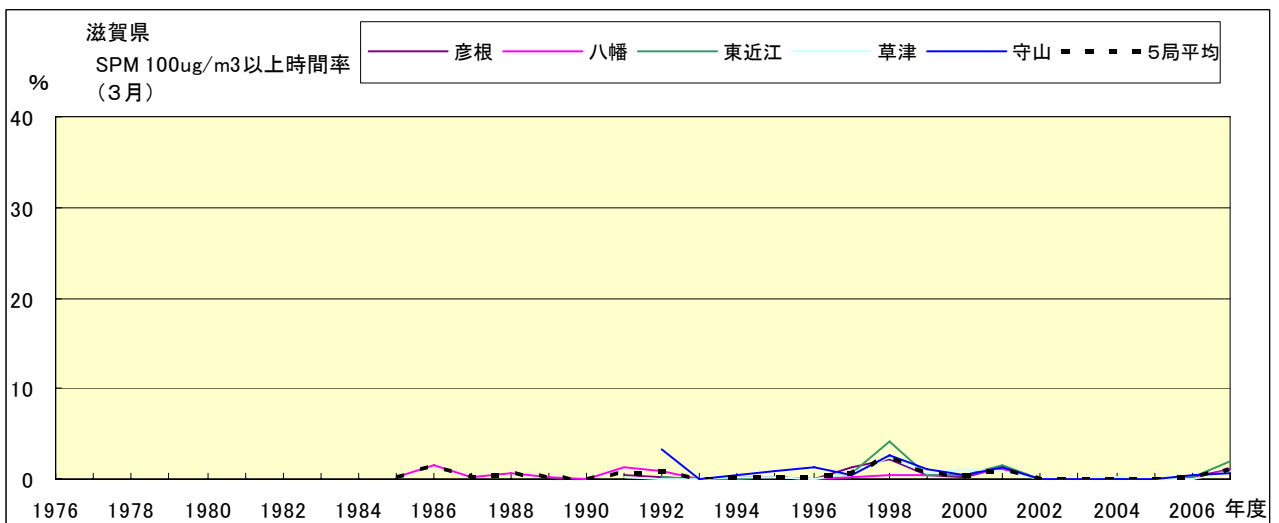


図 19-2.c SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(3月)

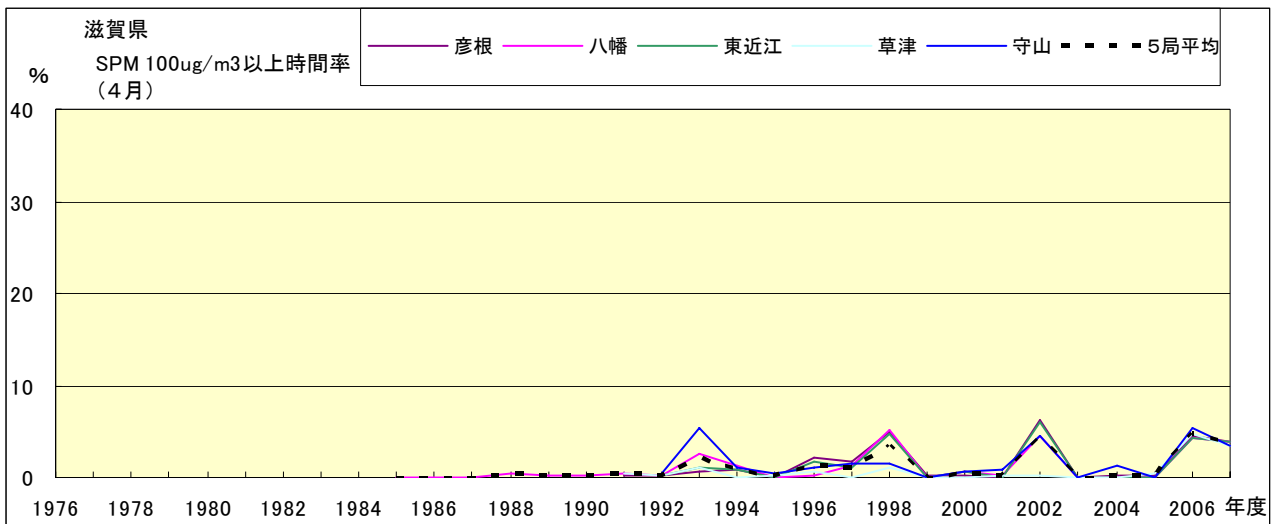


図 19-2.d SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(4月)

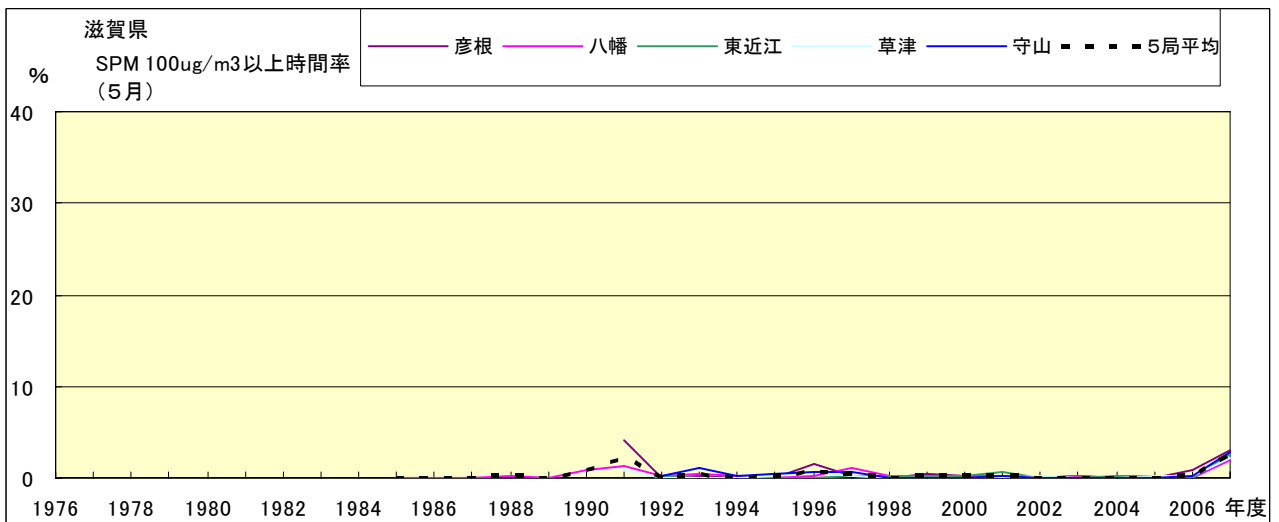


図 19-2.e SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(5月)

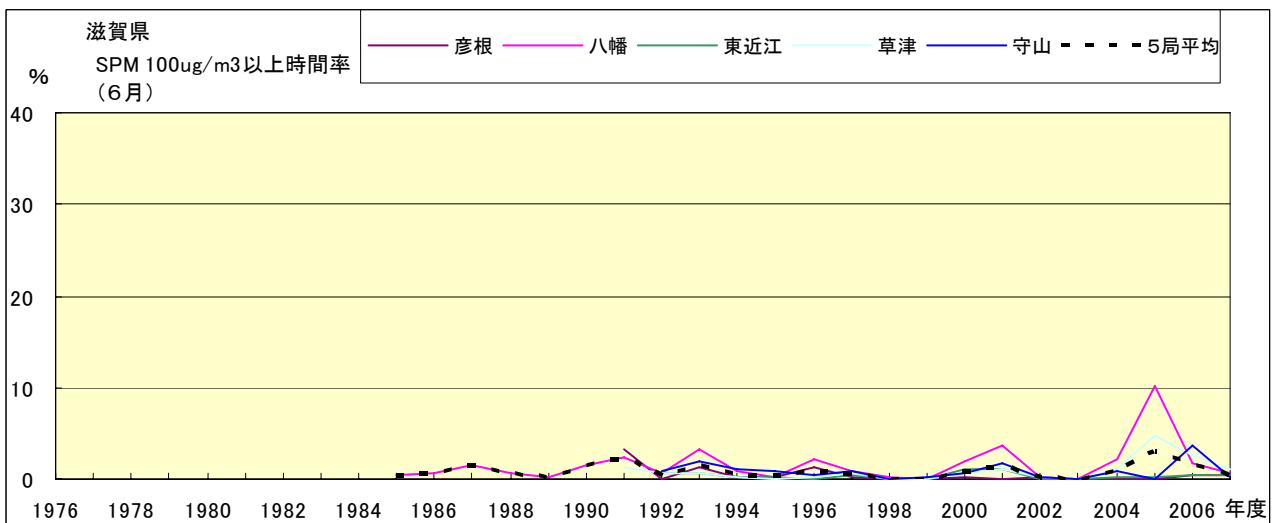


図 19-2.f SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(6月)

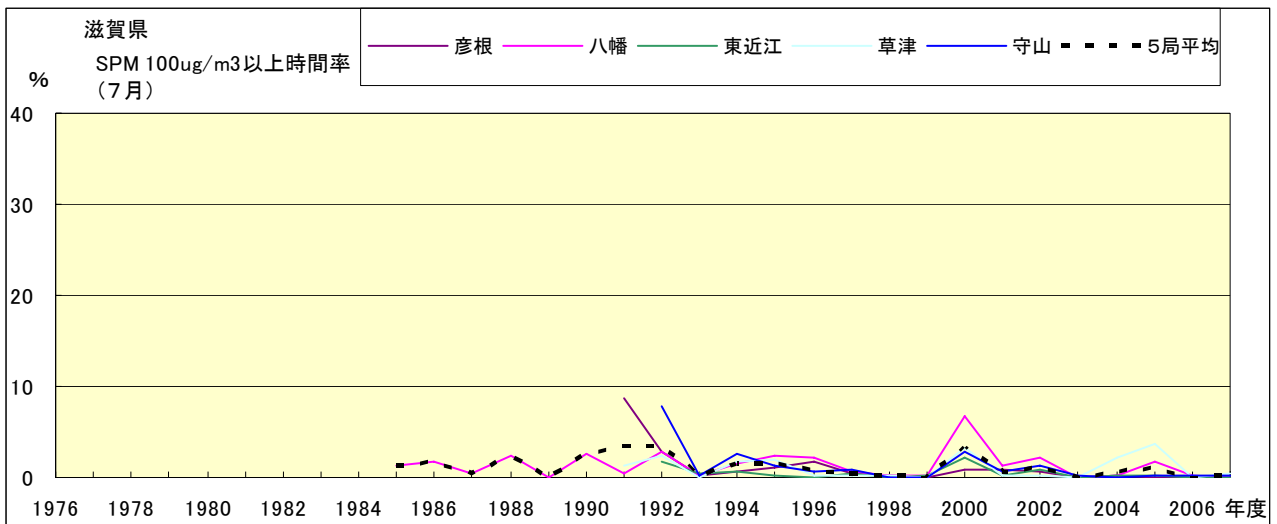


図 19-2.g SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(7月)

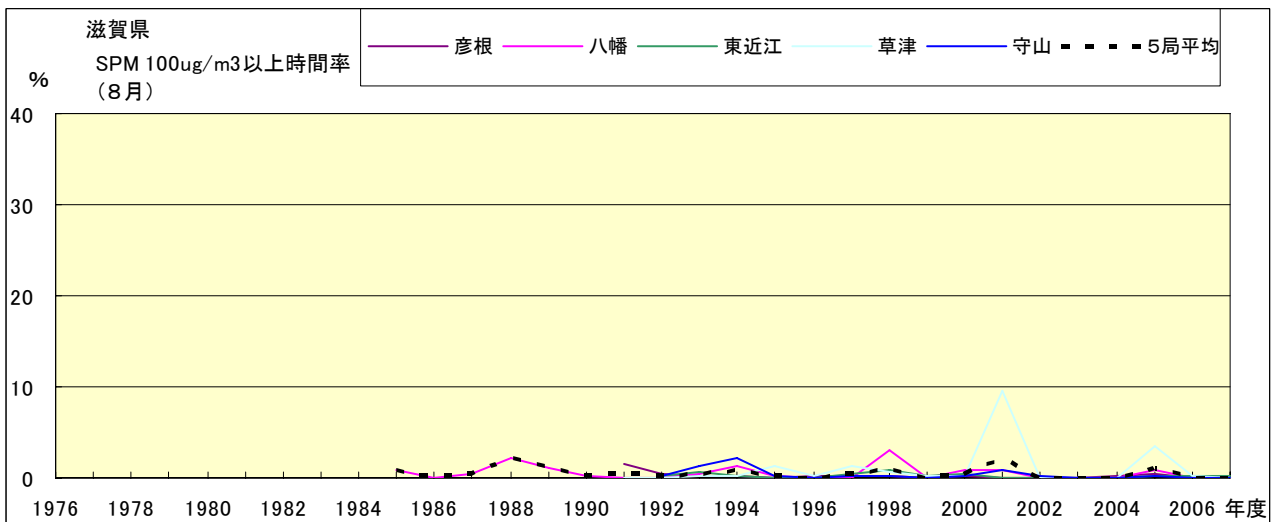


図 19-2.h SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(8月)

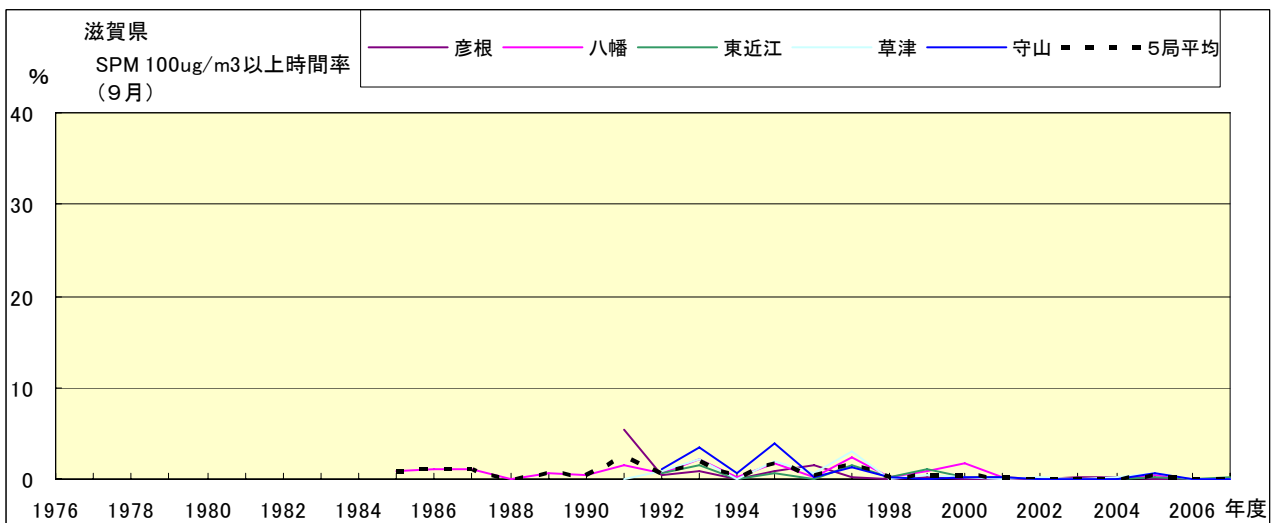


図 19-2.i SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(9月)

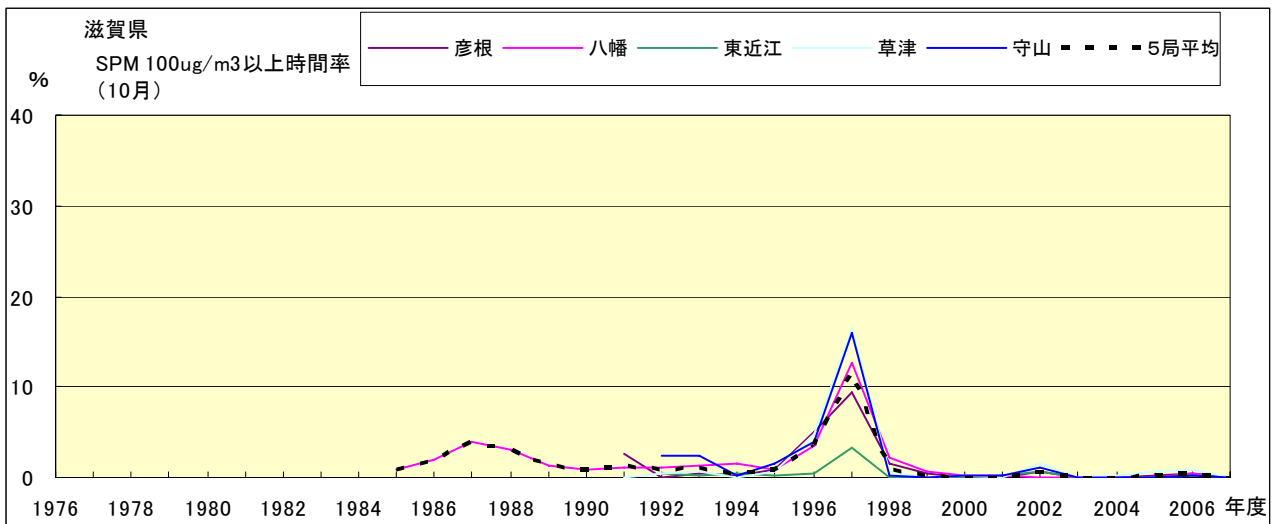


図 19-2.j SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(10月)

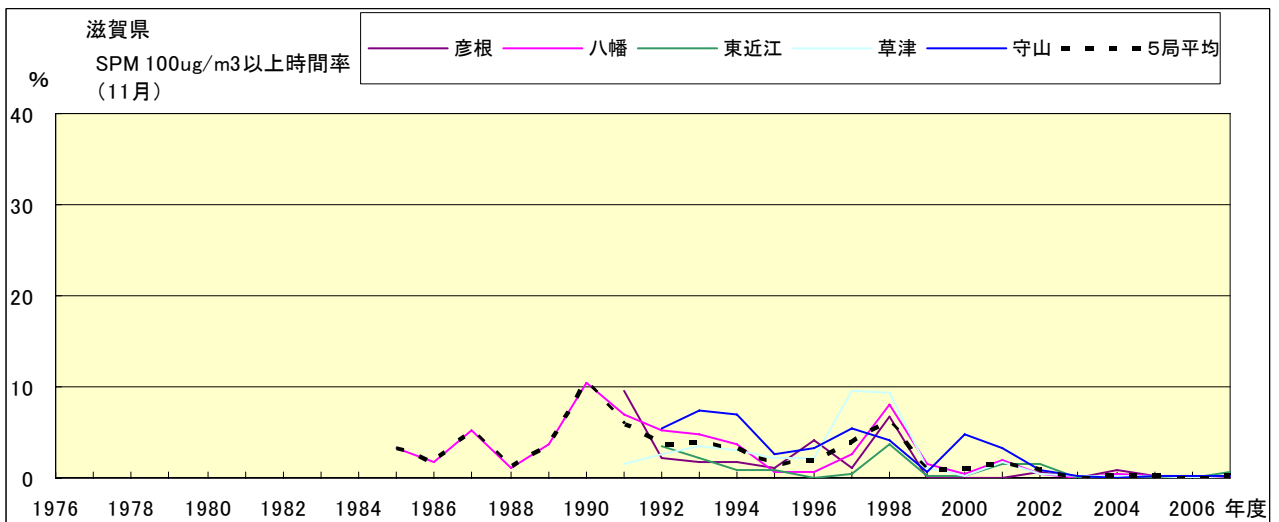


図 19-2.k SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(11月)

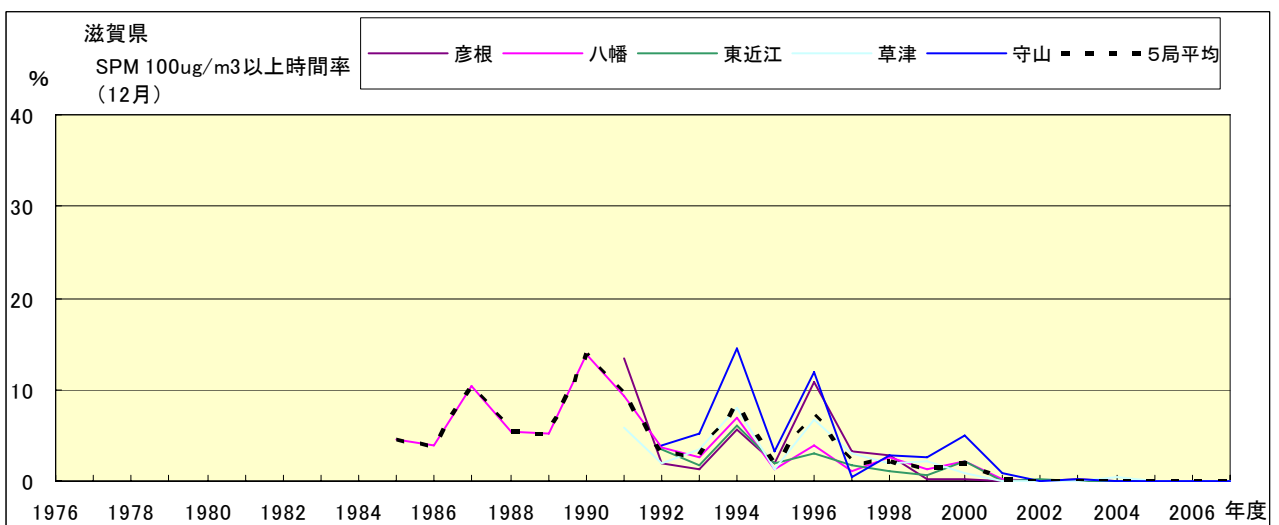


図 19-2.l SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(12月)

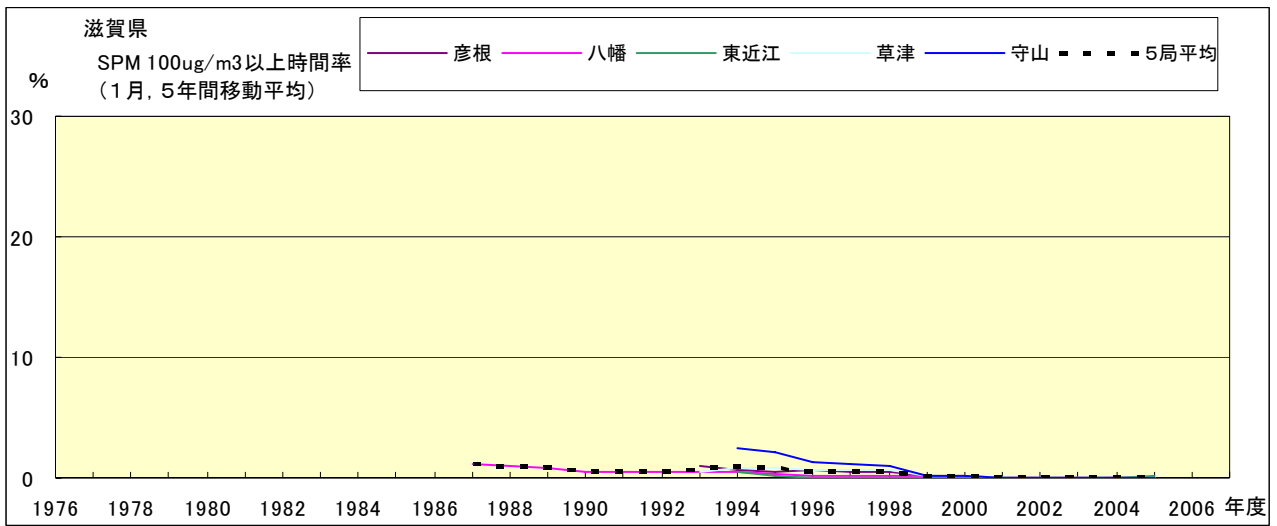


図 19-2.a' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(1月,5年間移動平均)

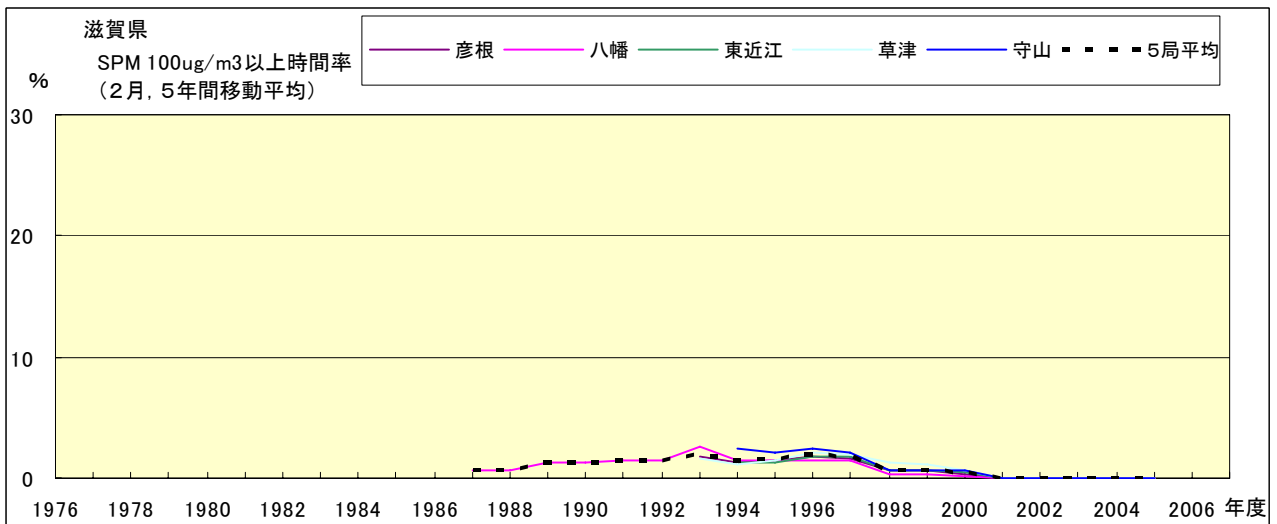


図 19-2.b' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(2月,5年間移動平均)

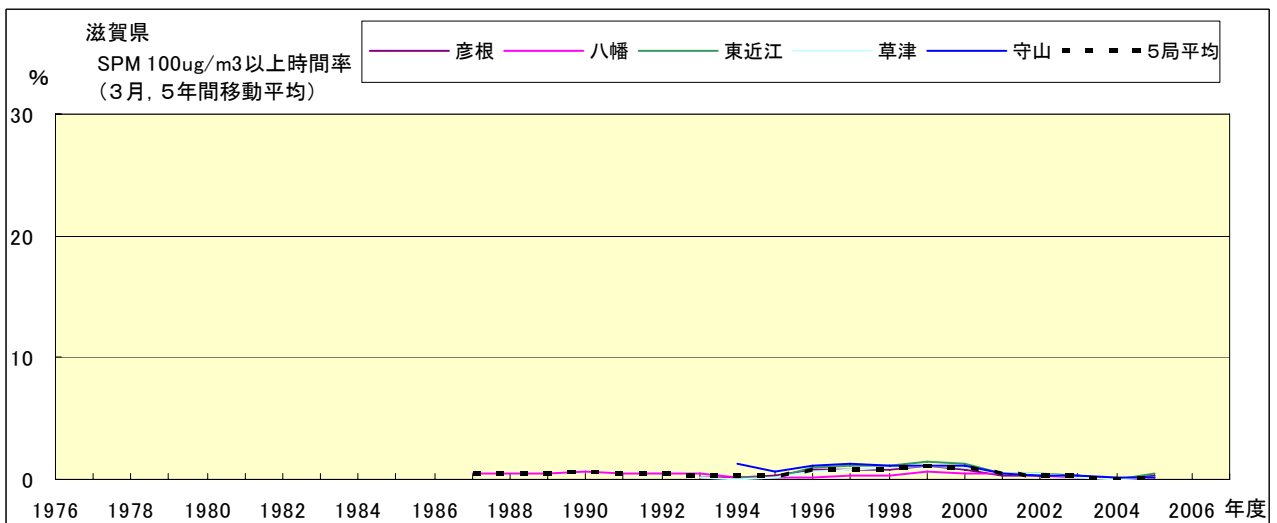


図 19-2.c' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(3月,5年間移動平均)

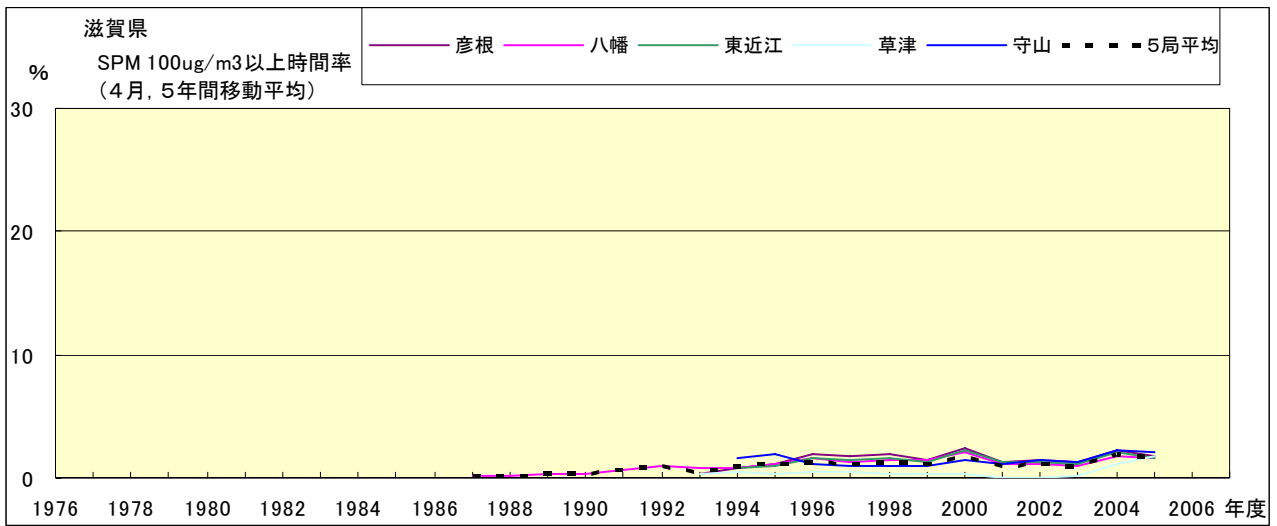


図 19-2.d' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(4月,5年間移動平均)

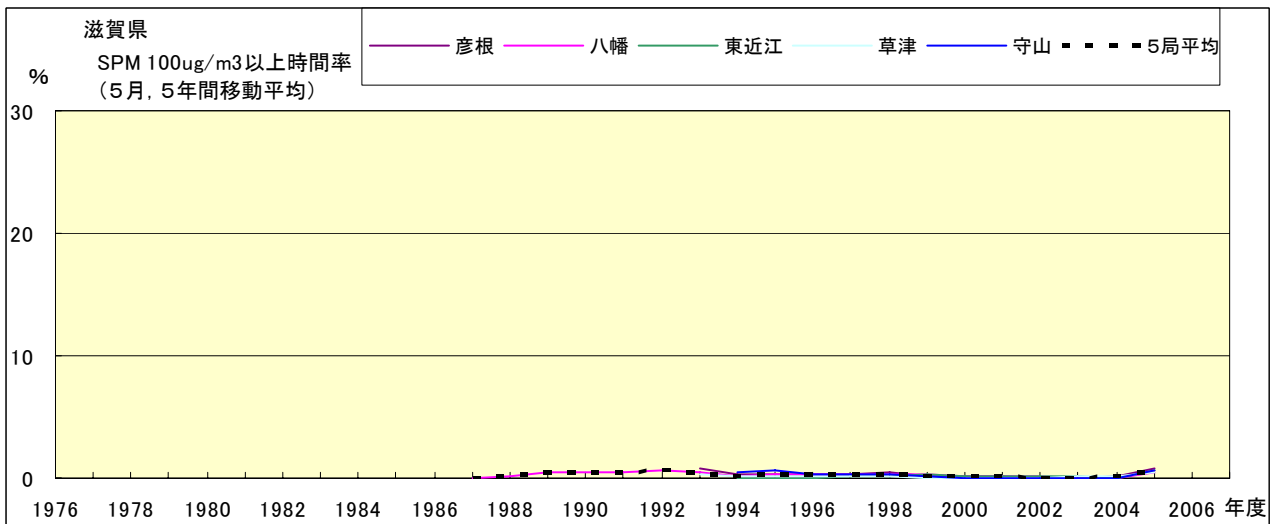


図 19-2.e' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(5月,5年間移動平均)

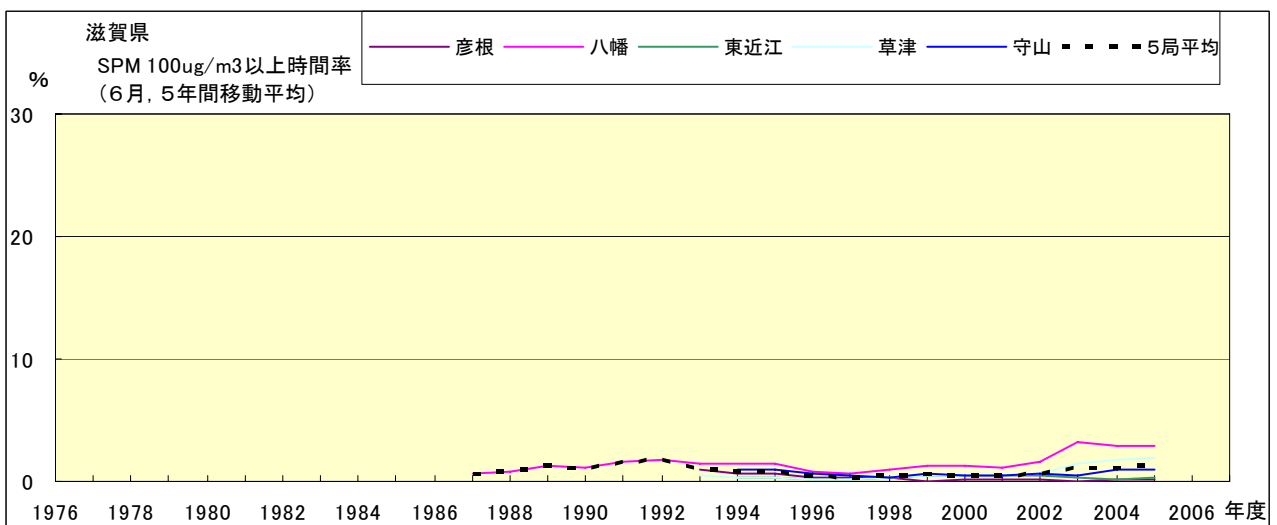


図 19-2.f' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(6月,5年間移動平均)

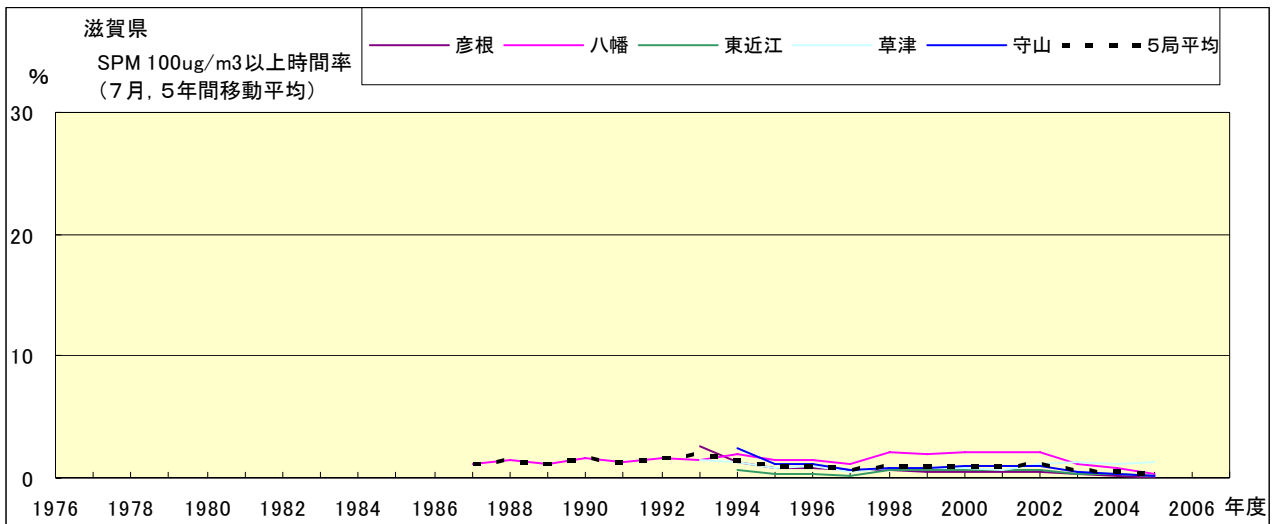


図 19-2.g' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(7月,5年間移動平均)

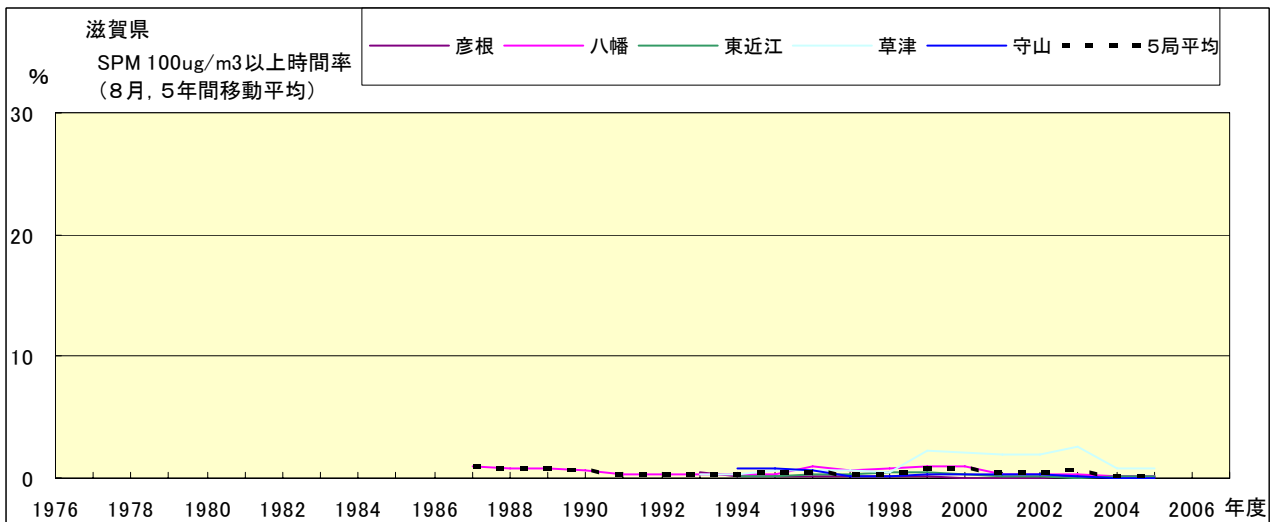


図 19-2.h' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(8月,5年間移動平均)

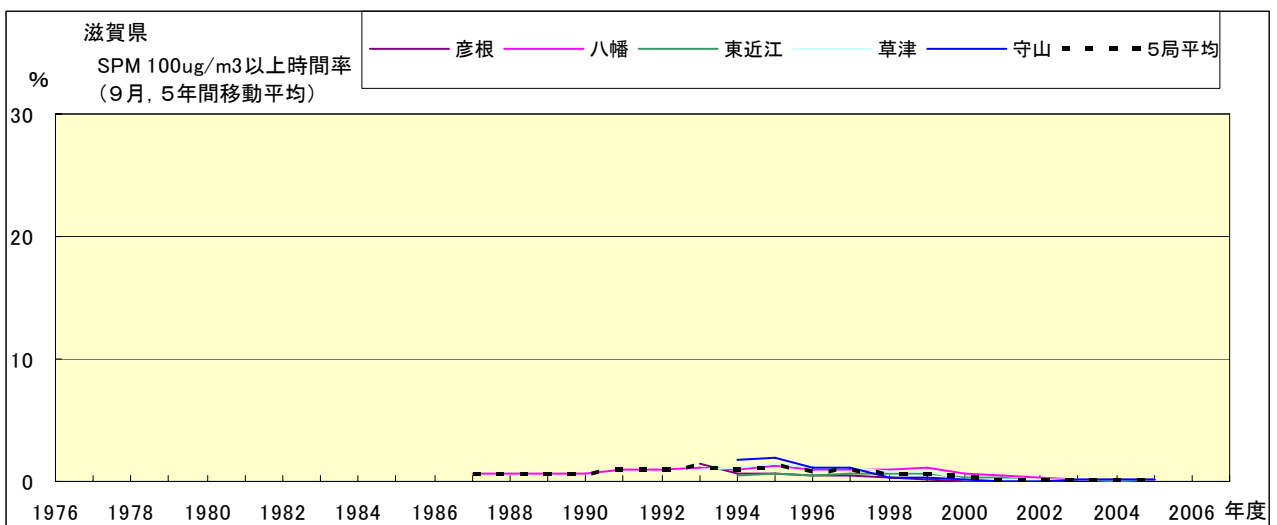


図 19-2.i' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(9月,5年間移動平均)

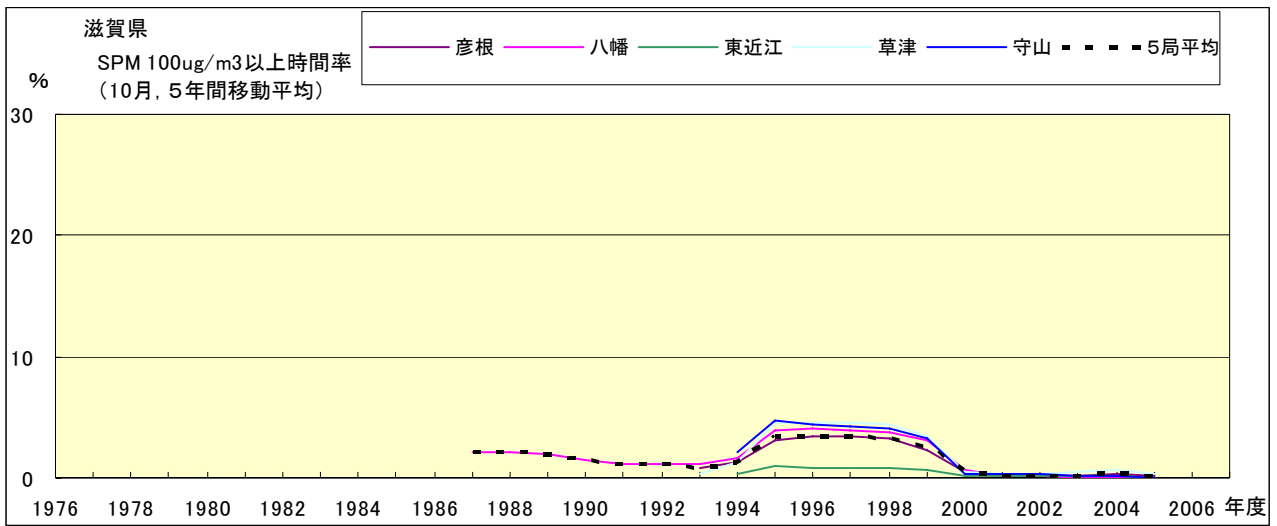


図 19-2.j' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(10月,5年間移動平均)

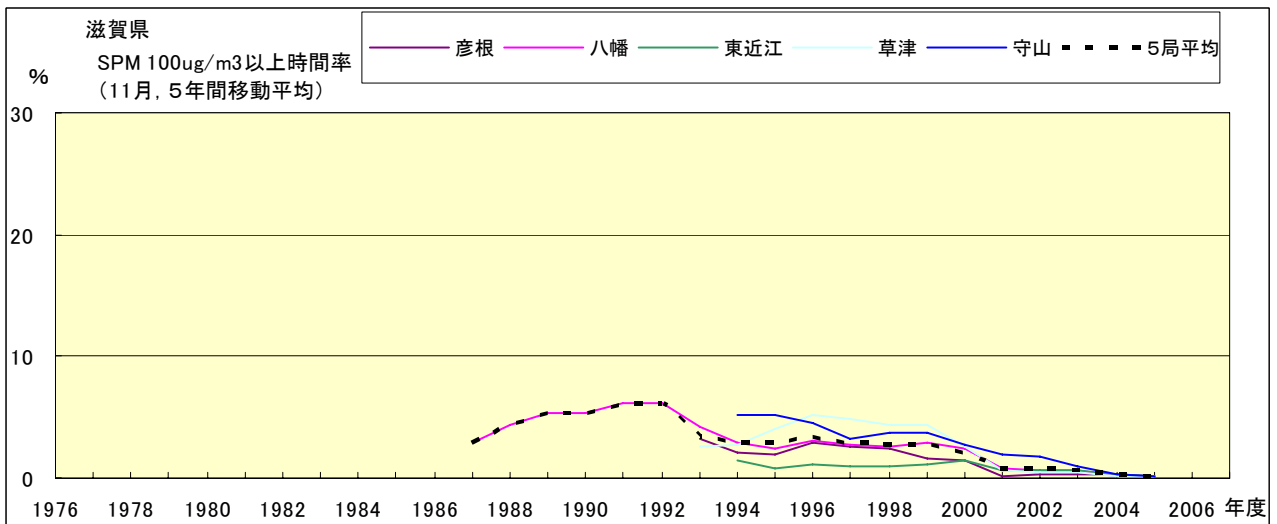


図 19-2.k' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(11月,5年間移動平均)

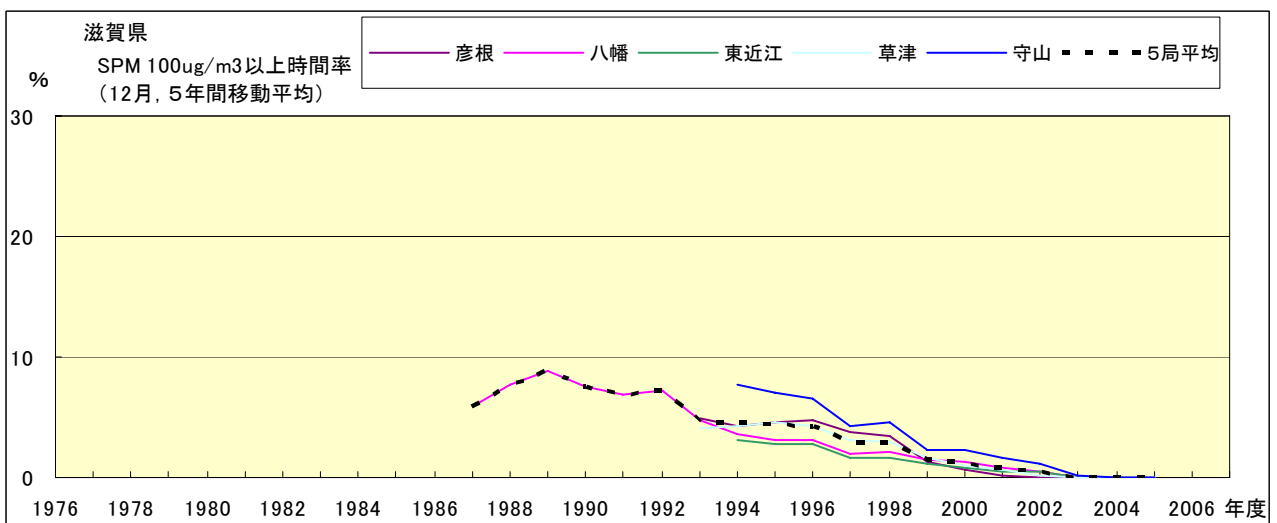


図 19-2.l' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(12月,5年間移動平均)

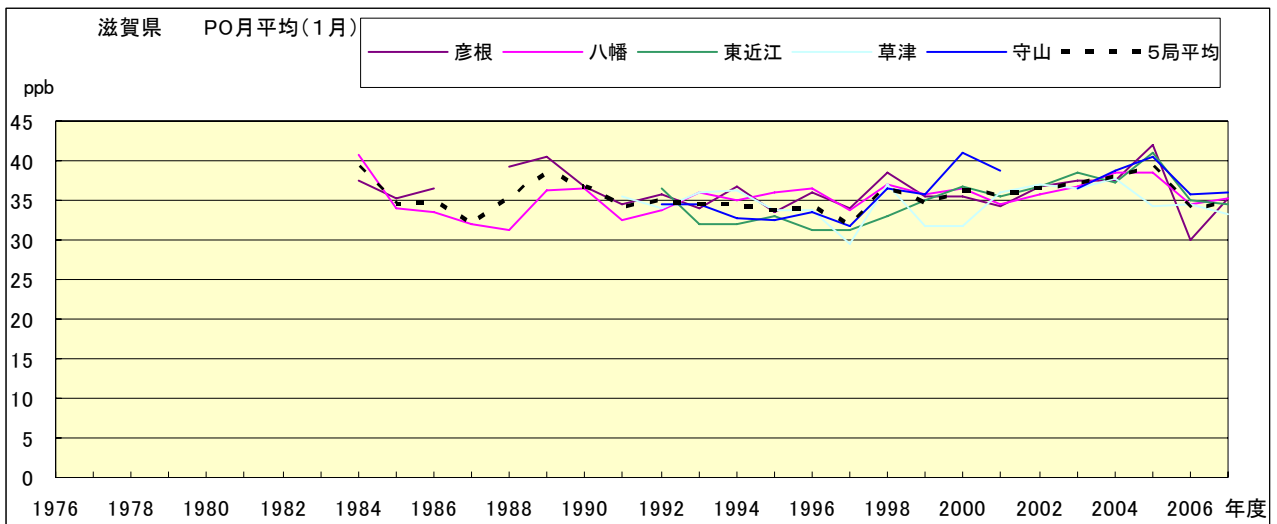


図 20.a PO 濃度月平均値の経年変化(1月)

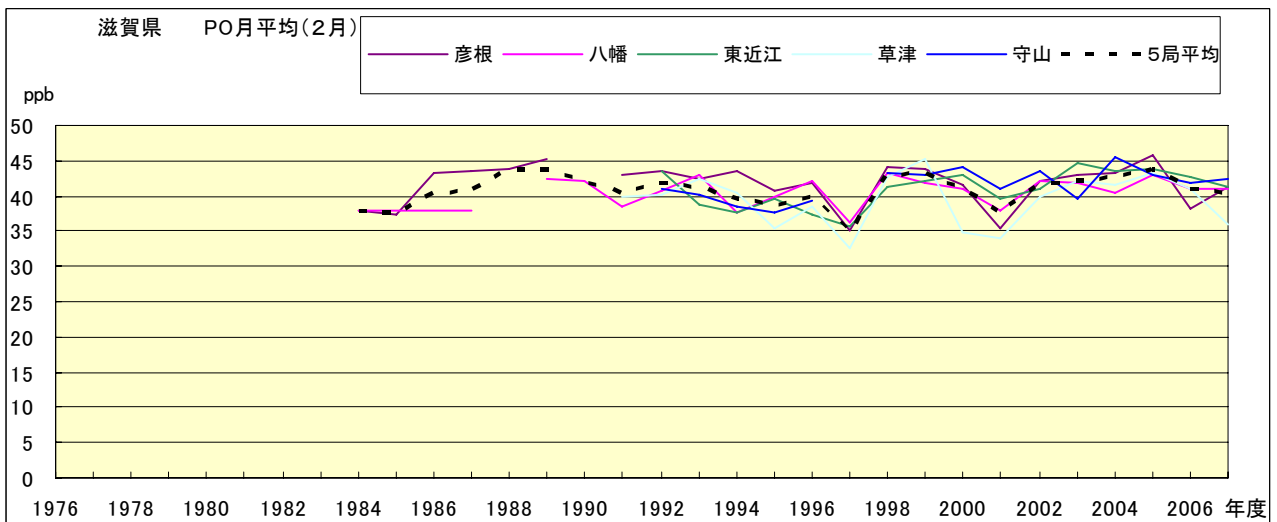


図 20.b PO 濃度月平均値の経年変化(2月)

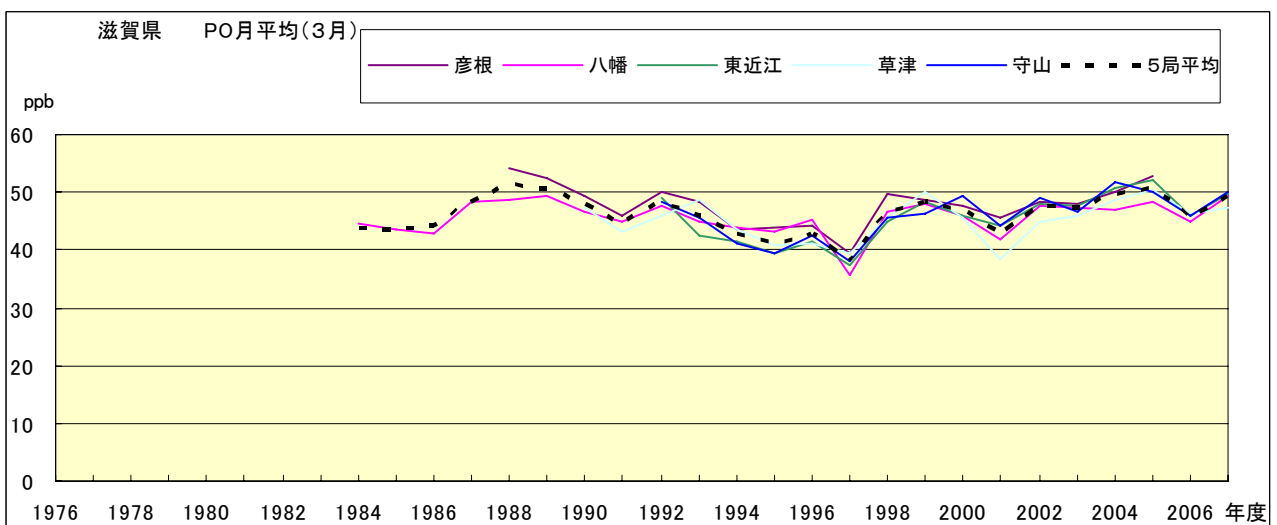


図 20.c PO 濃度月平均値の経年変化(3月)

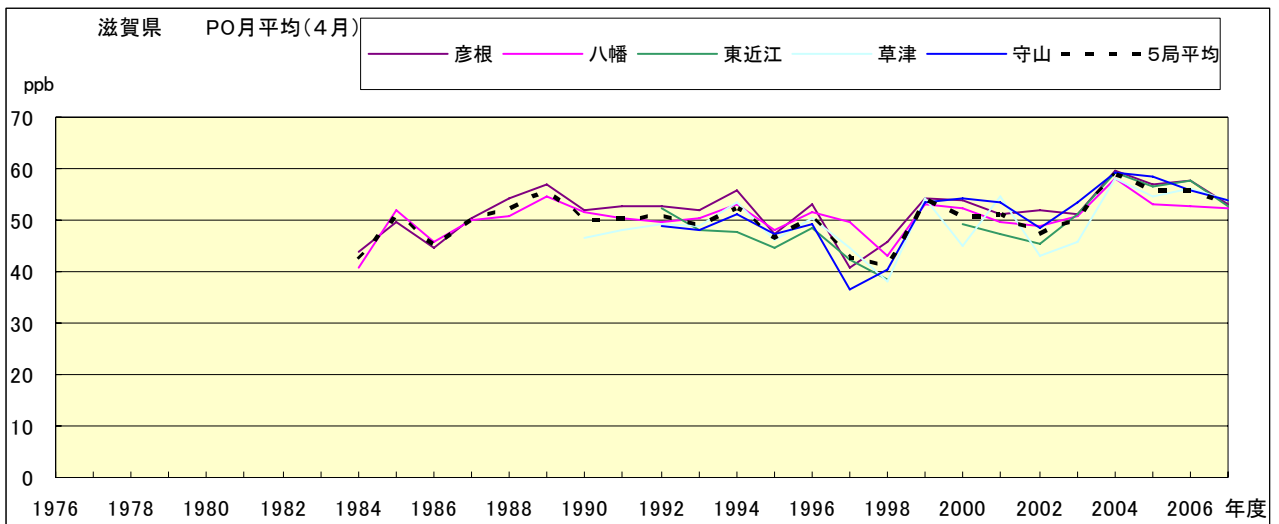


図 20.d PO 濃度月平均値の経年変化(4月)

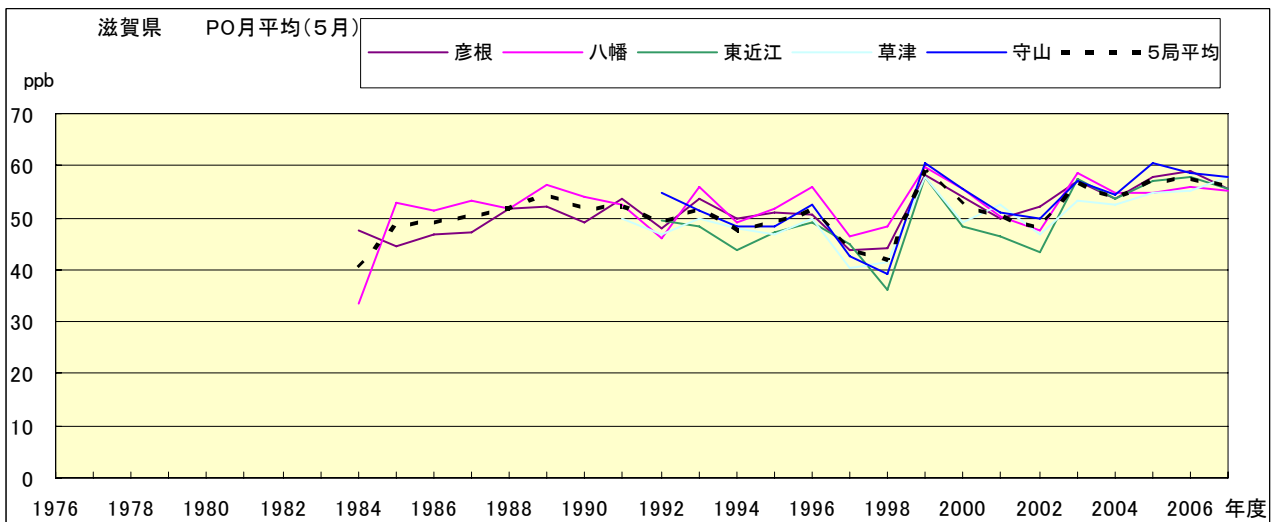


図 20.e PO 濃度月平均値の経年変化(5月)

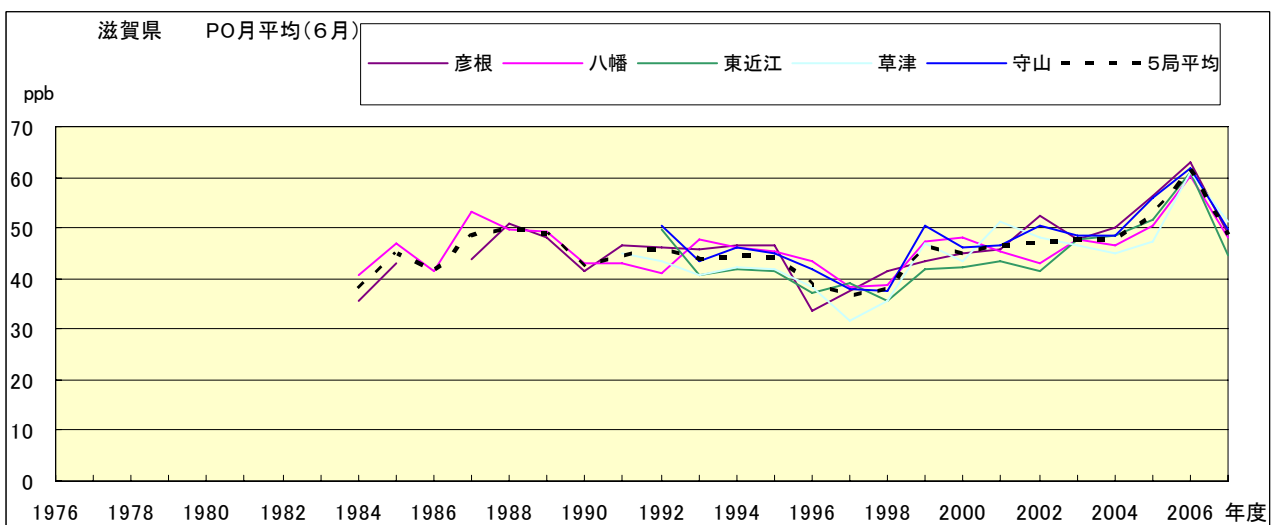


図 20.f PO 濃度月平均値の経年変化(6月)

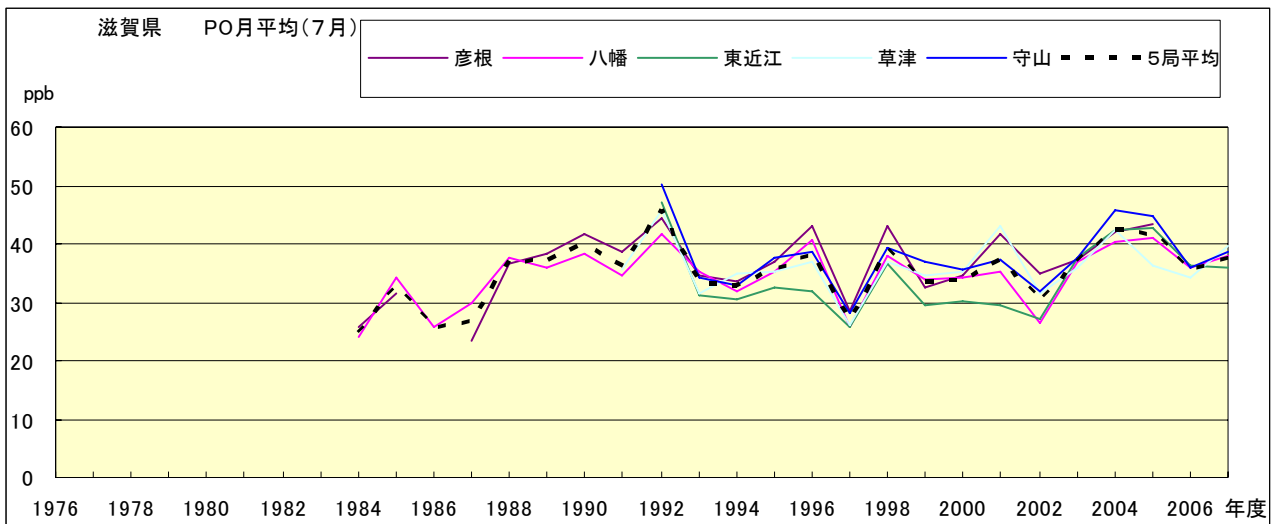


図 20.g PO 濃度月平均値の経年変化(7月)

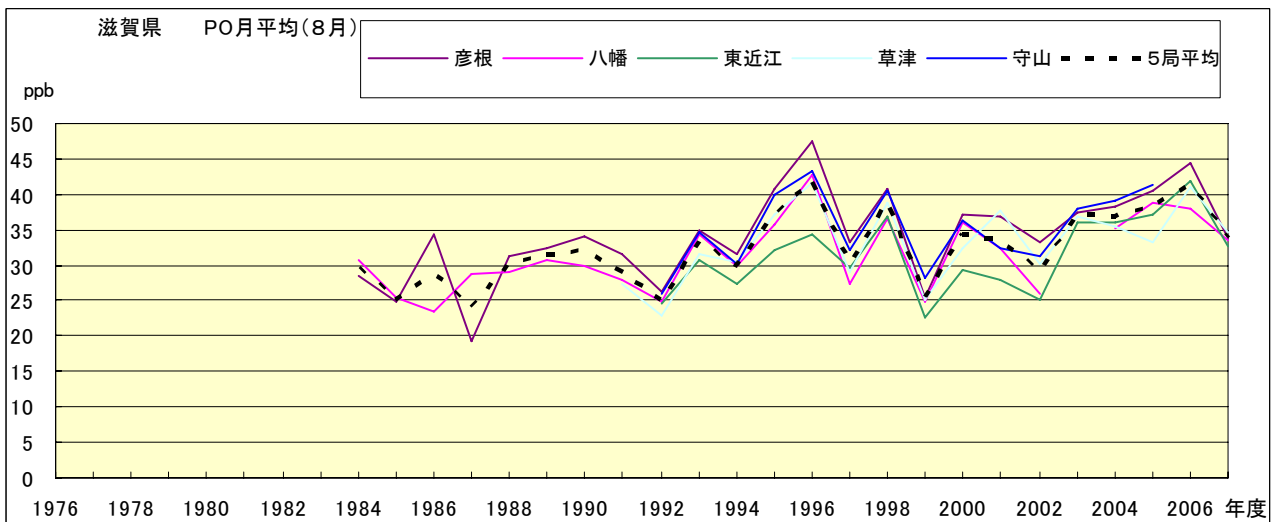


図 20.h PO 濃度月平均値の経年変化(8月)

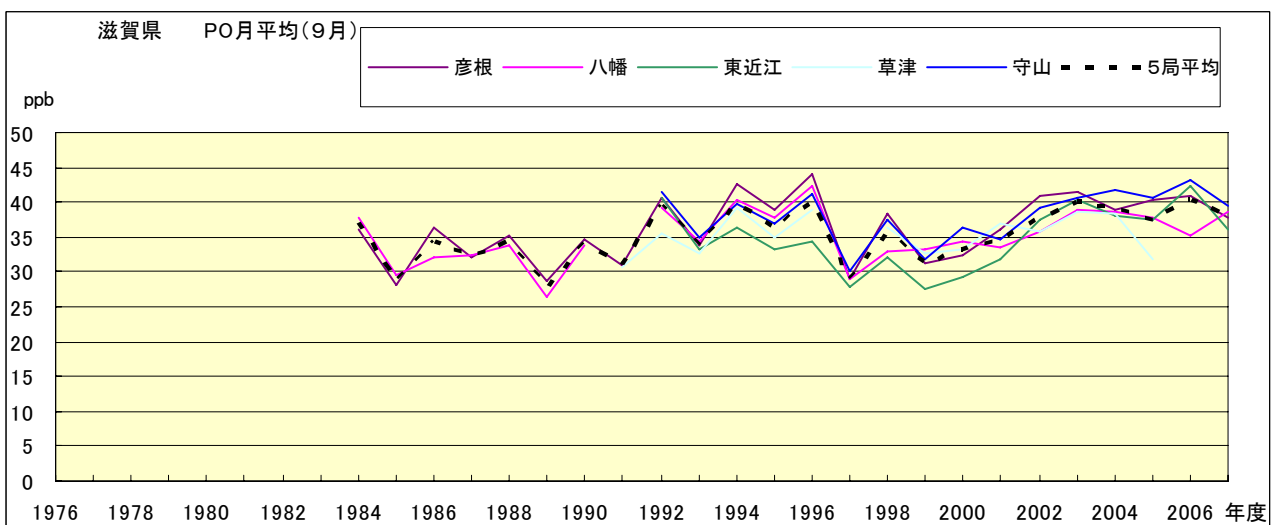


図 20.i PO 濃度月平均値の経年変化(9月)

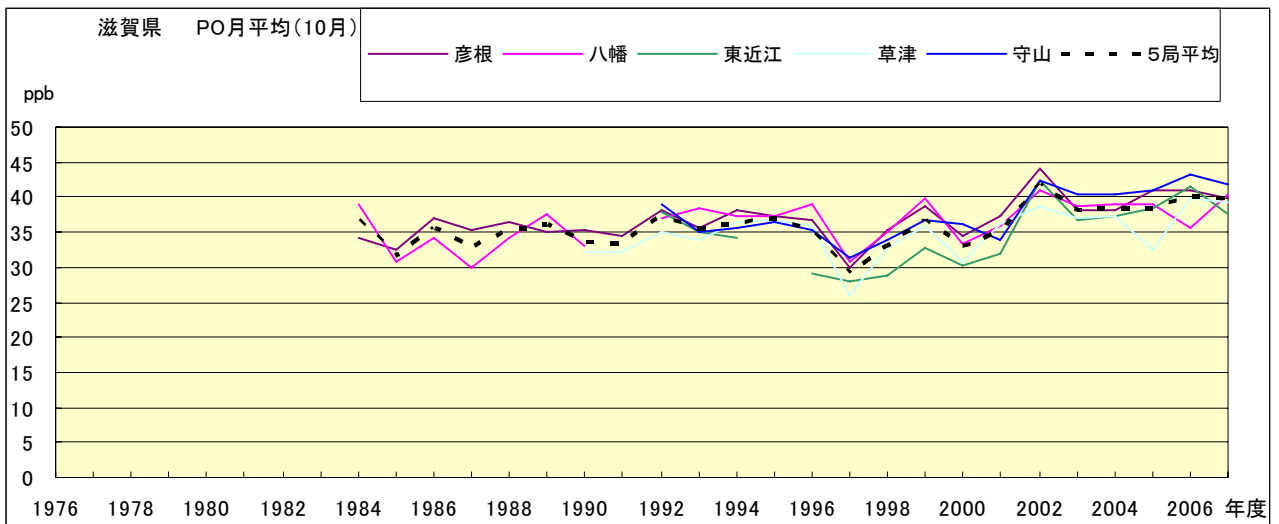


図 20.j PO 濃度月平均値の経年変化(10 月)

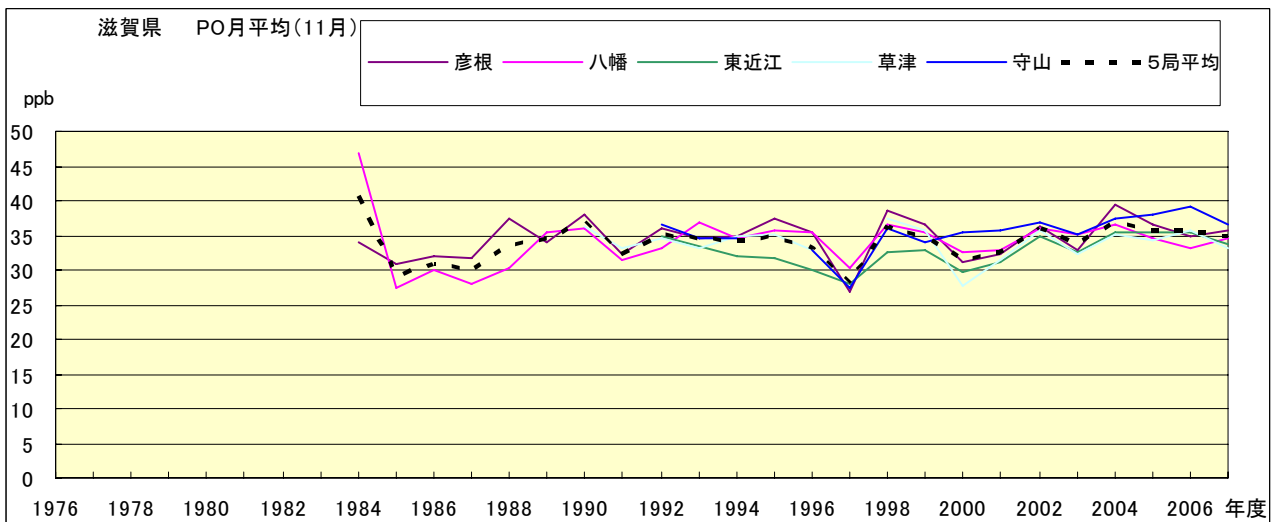


図 20.k PO 濃度月平均値の経年変化(11 月)

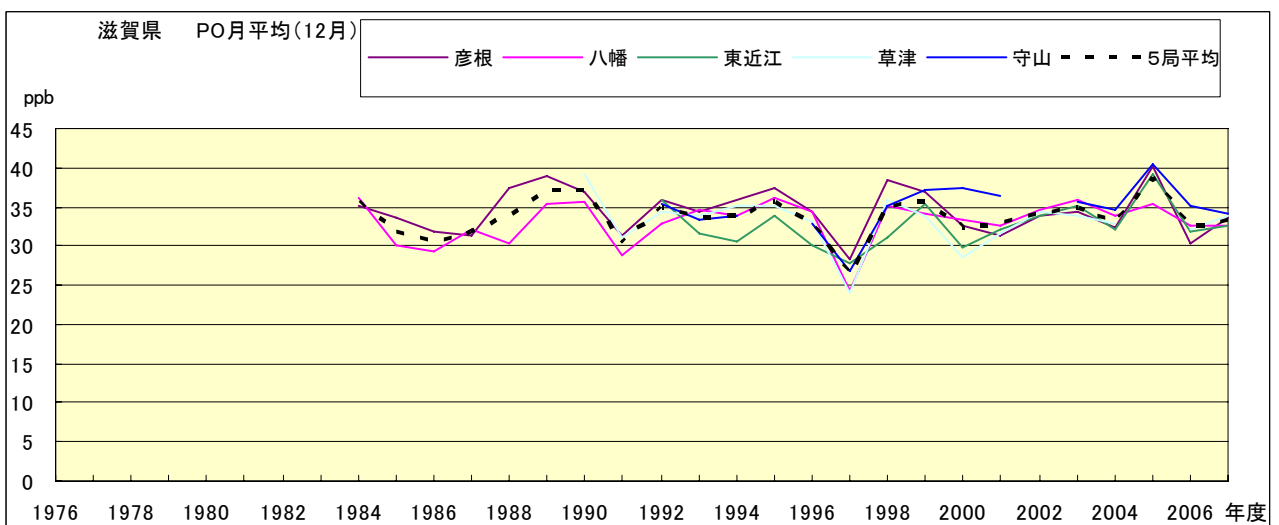


図 20.l PO 濃度月平均値の経年変化(12 月)

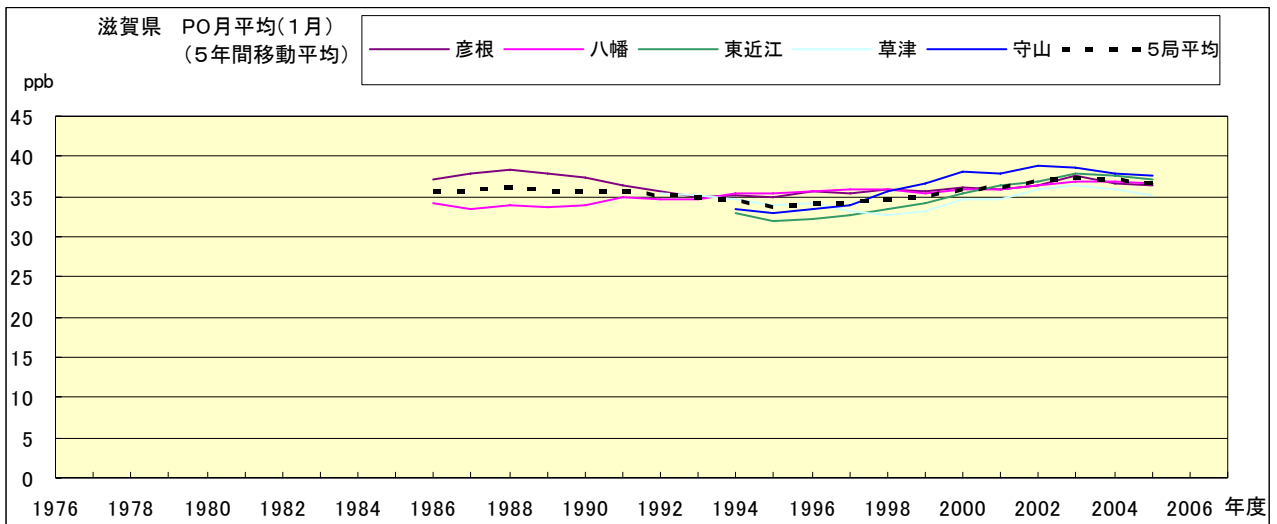


図 20.a' PO 濃度月平均値の経年変化(1月,5年間移動平均)

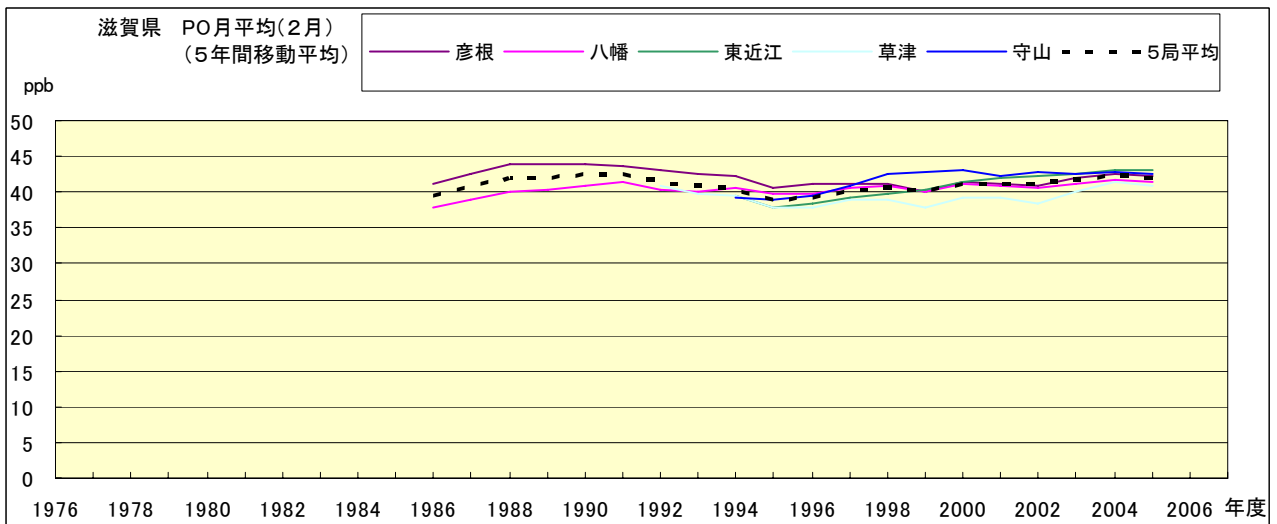


図 20.b' PO 濃度月平均値の経年変化(2月,5年間移動平均)

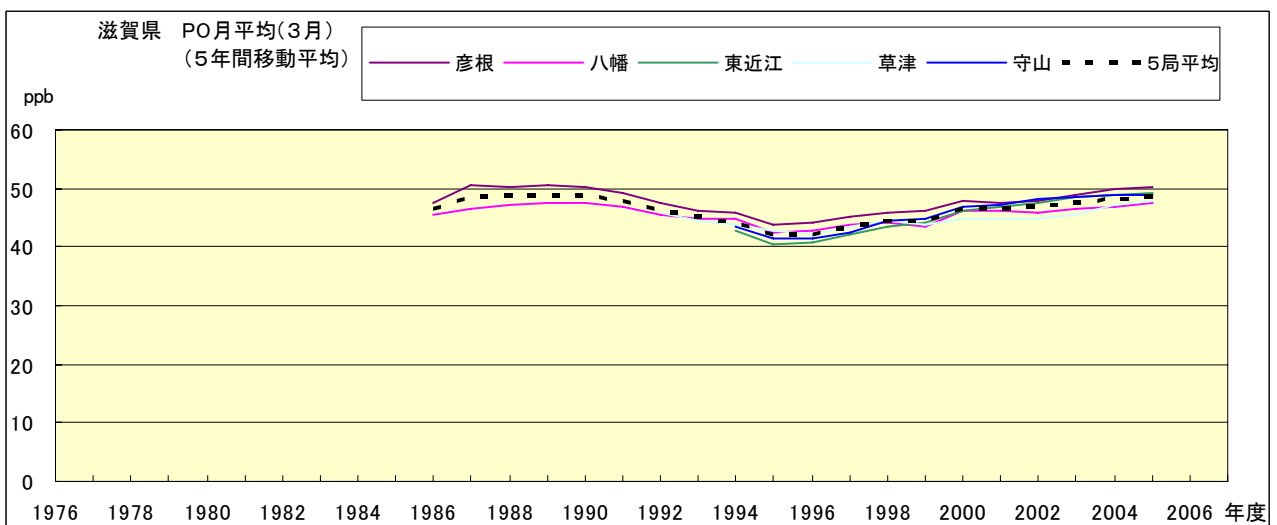


図 20.c' PO 濃度月平均値の経年変化(3月,5年間移動平均)

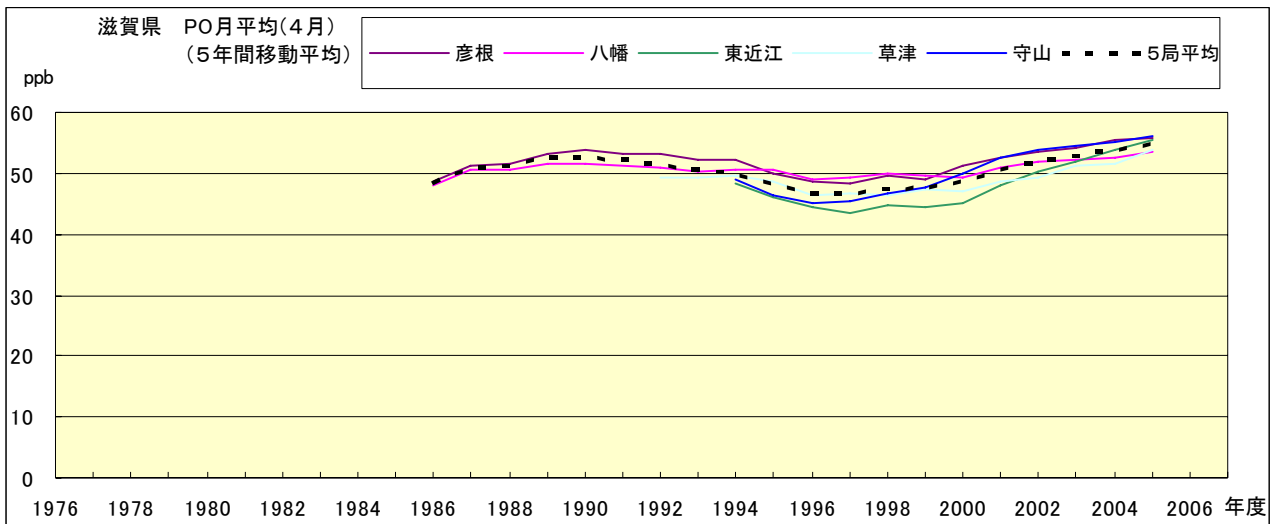


図 20.d' PO 濃度月平均値の経年変化(4月,5年間移動平均)

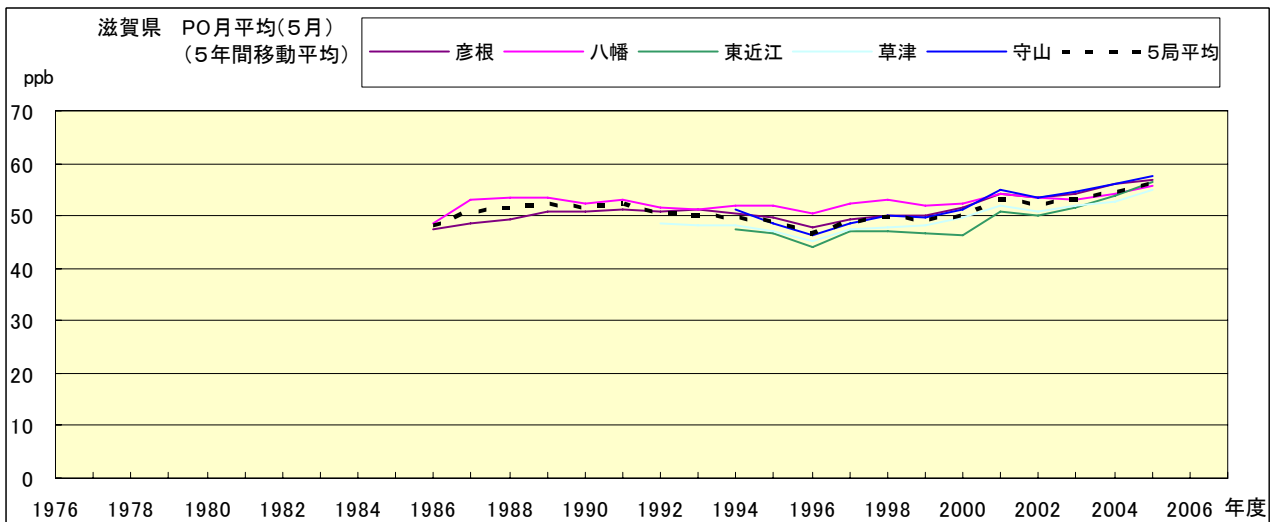


図 20.e' PO 濃度月平均値の経年変化(5月,5年間移動平均)

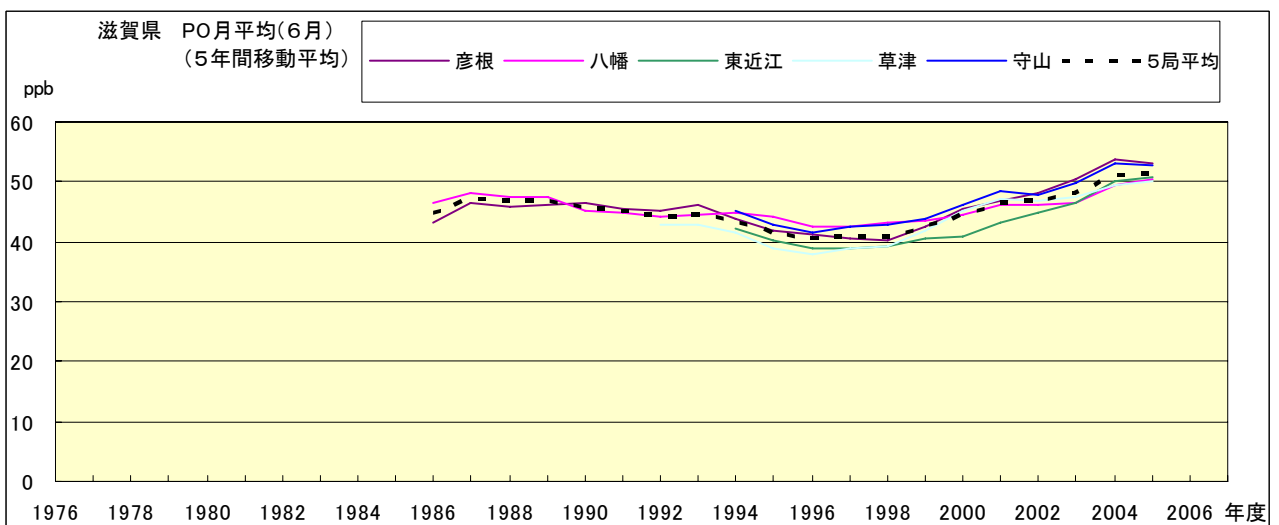


図 20.f' PO 濃度月平均値の経年変化(6月,5年間移動平均)

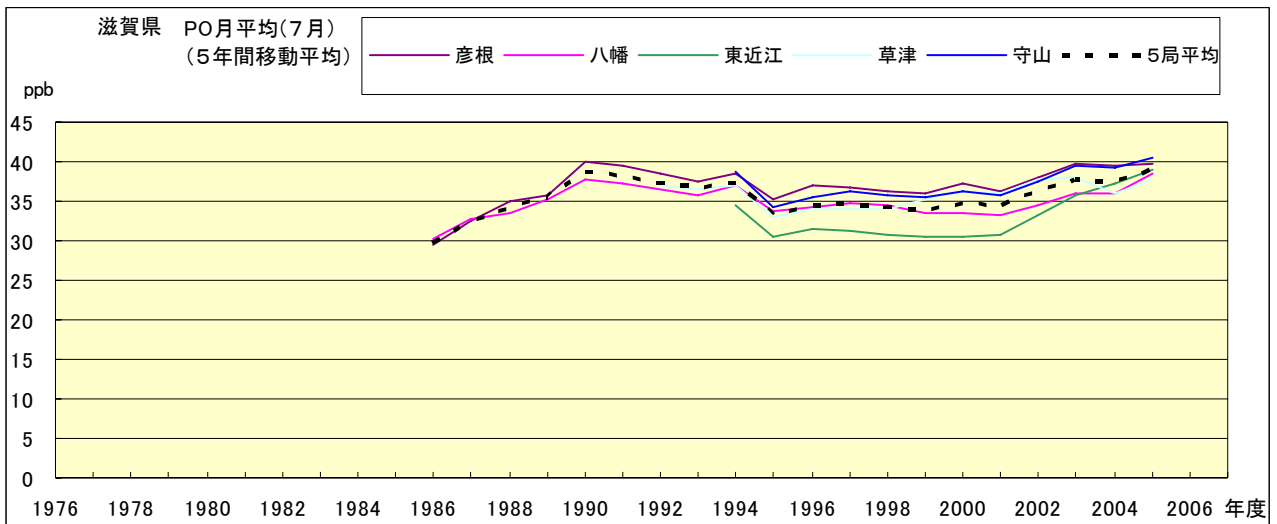


図 20.g' PO 濃度月平均値の経年変化(7月,5年間移動平均)

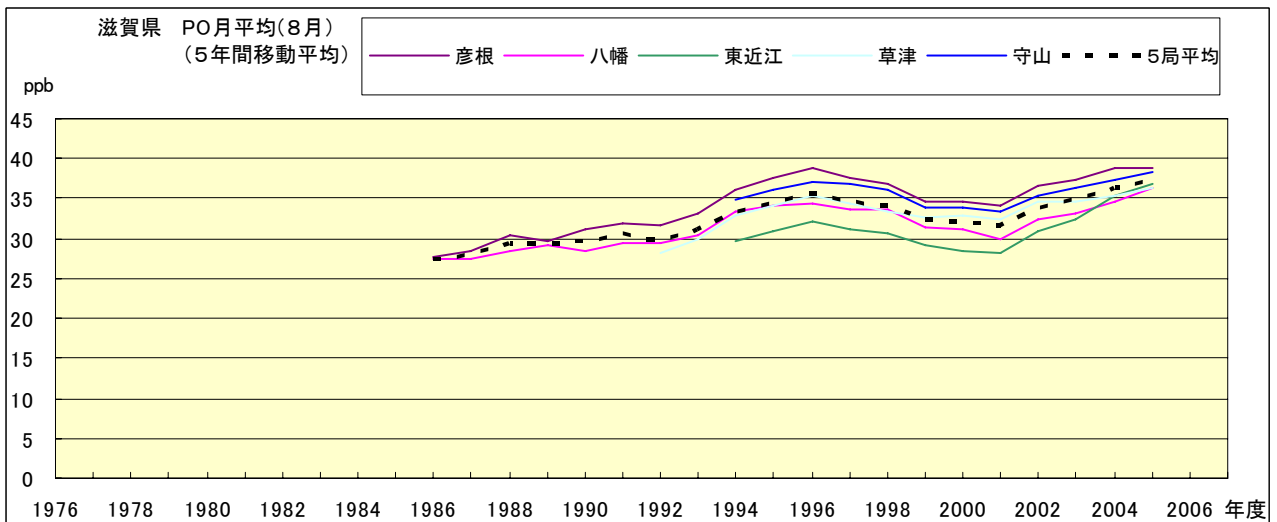


図 20.h' PO 濃度月平均値の経年変化(8月,5年間移動平均)

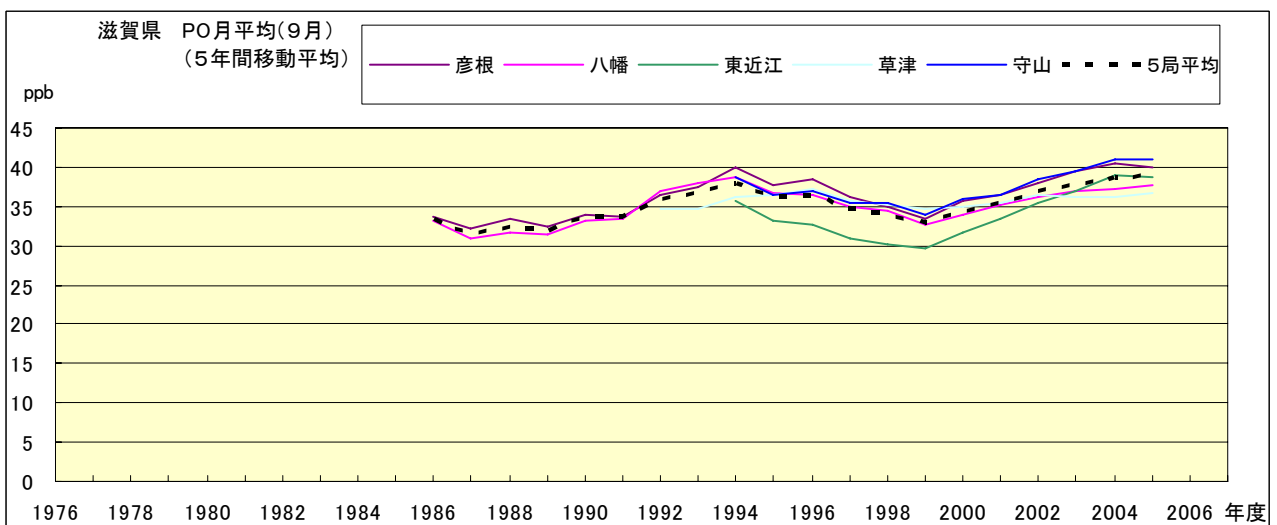


図 20.i' PO 濃度月平均値の経年変化(9月,5年間移動平均)

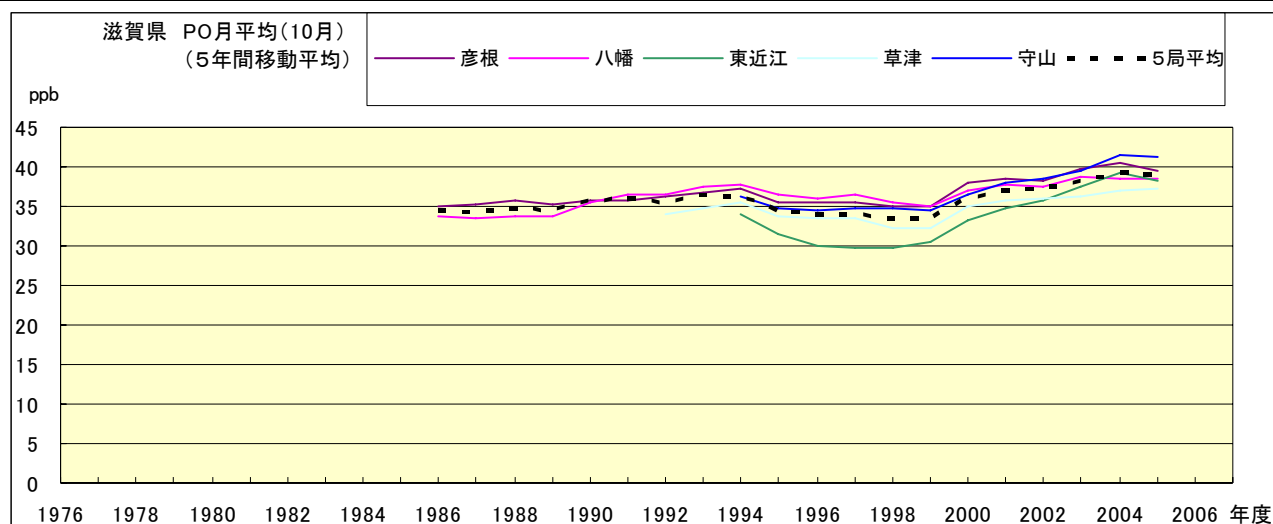


図 20.j' PO 濃度月平均値の経年変化(10月,5年間移動平均)

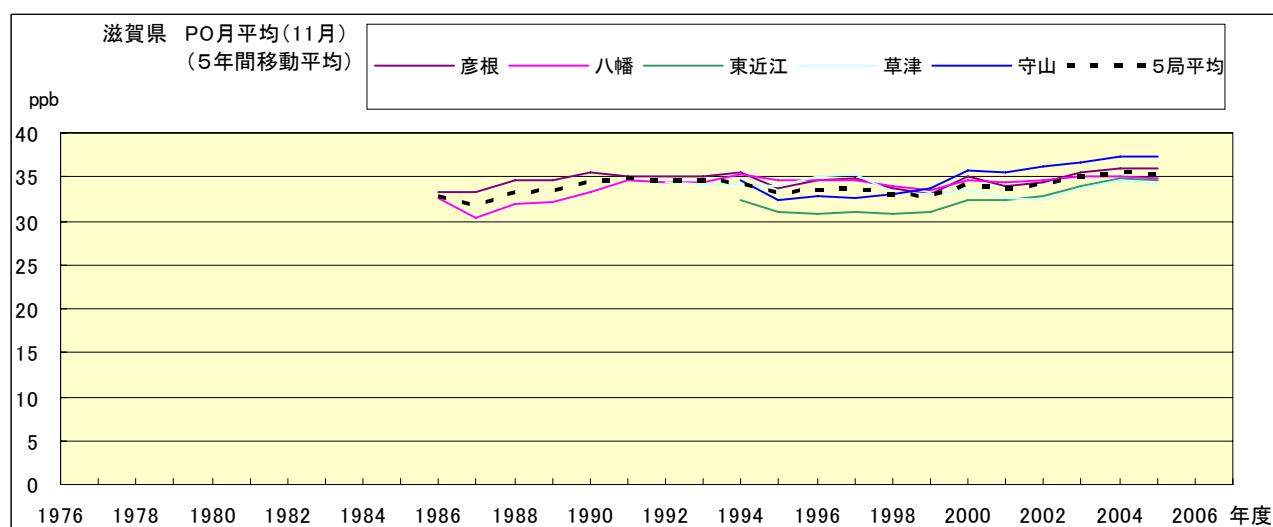


図 20.k' PO 濃度月平均値の経年変化(11月,5年間移動平均)

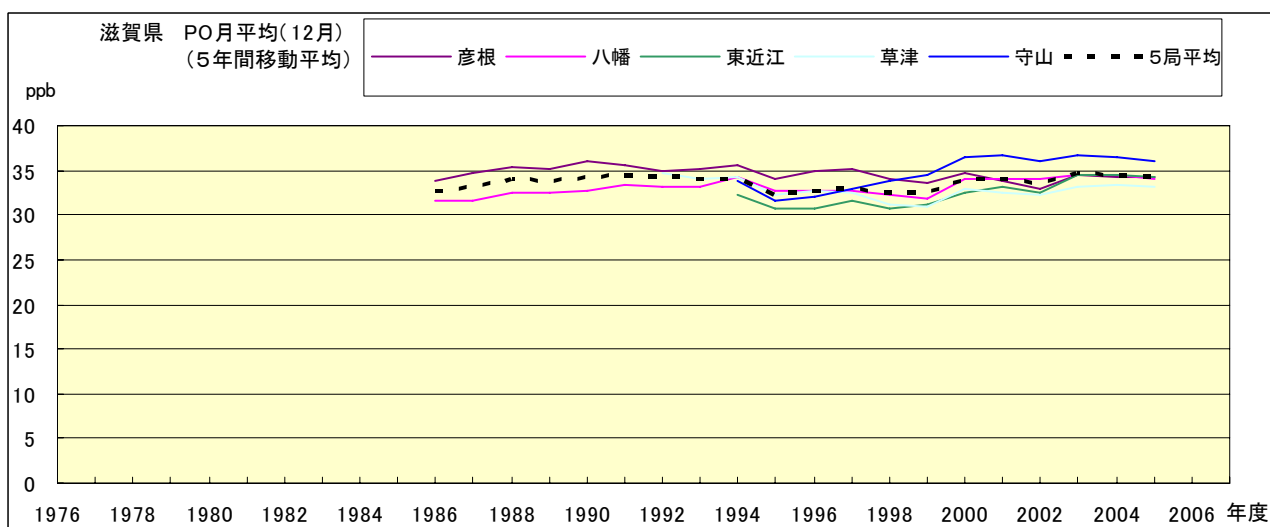


図 20.l' PO 濃度月平均値の経年変化(12月,5年間移動平均)

PO 濃度月平均値の経月変動

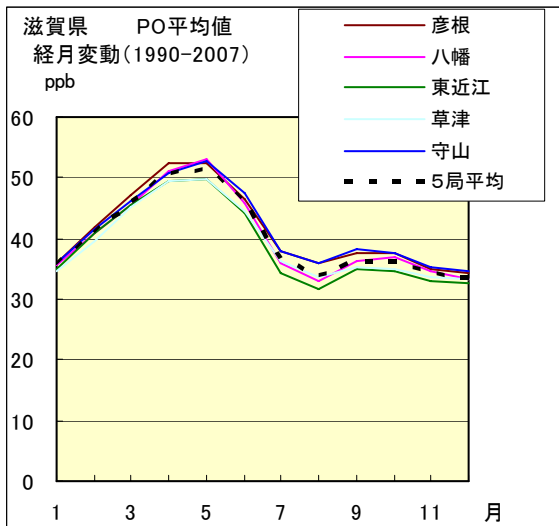


図 21.a 1990 年度～2007 年度

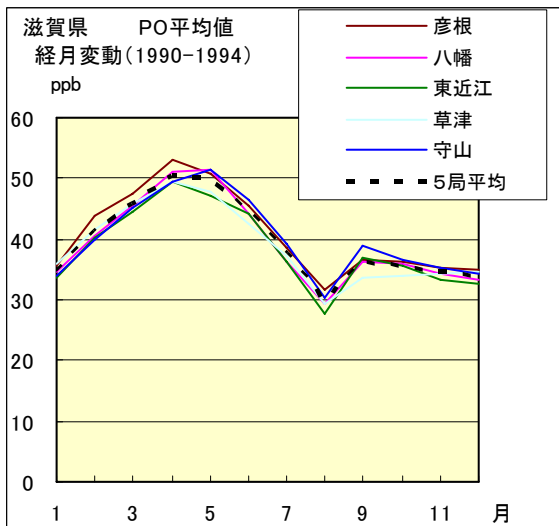


図 21.b 1990 年度～1994 年度

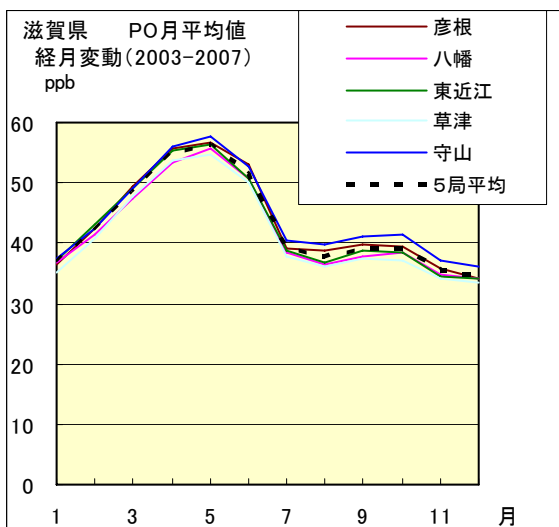


図 21.c 2003 年度～2007 年度

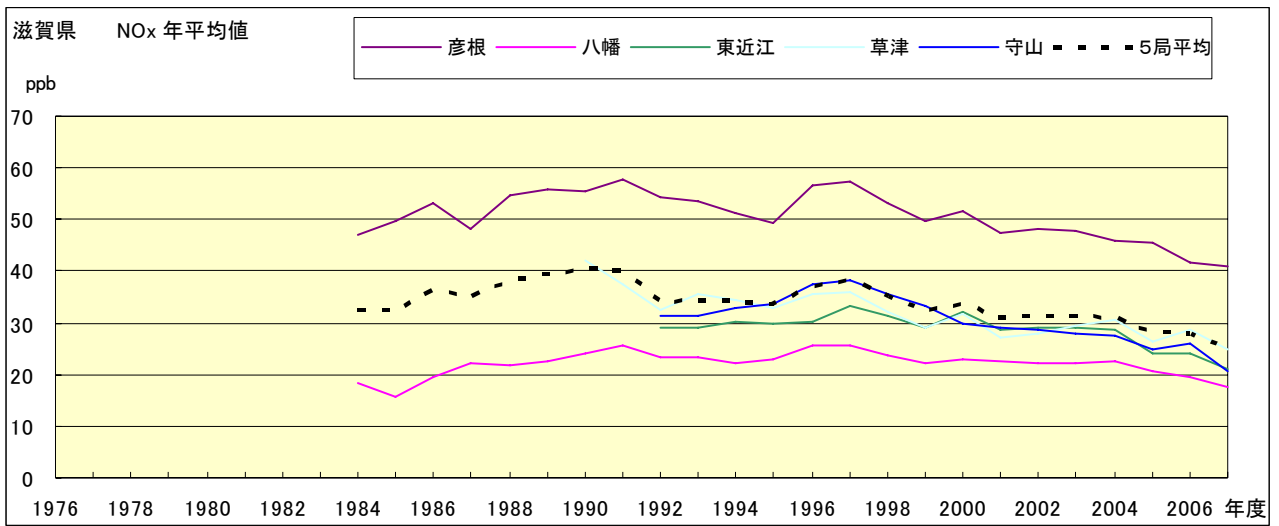


図 22.a NOx 濃度年平均値の経年変化

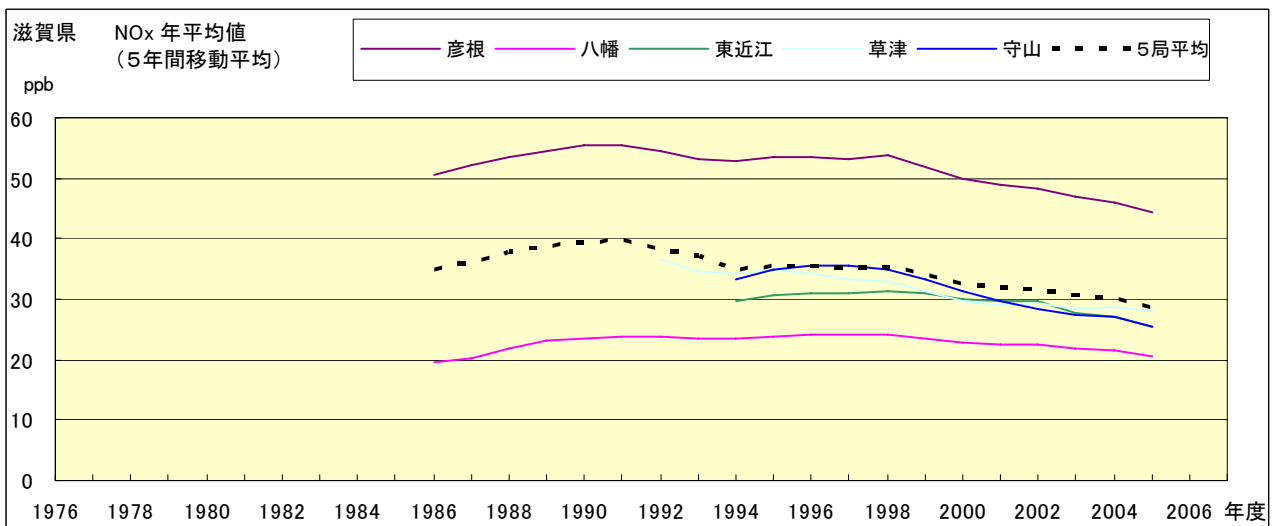


図 22.b NOx 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)

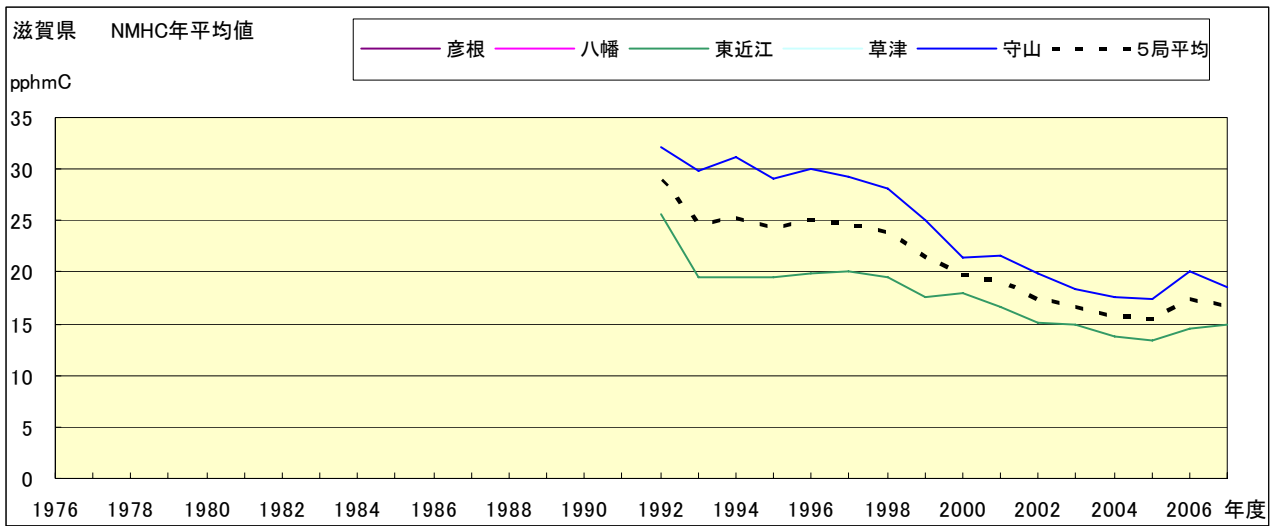


図 23.a NMHC 濃度年平均値の経年変化

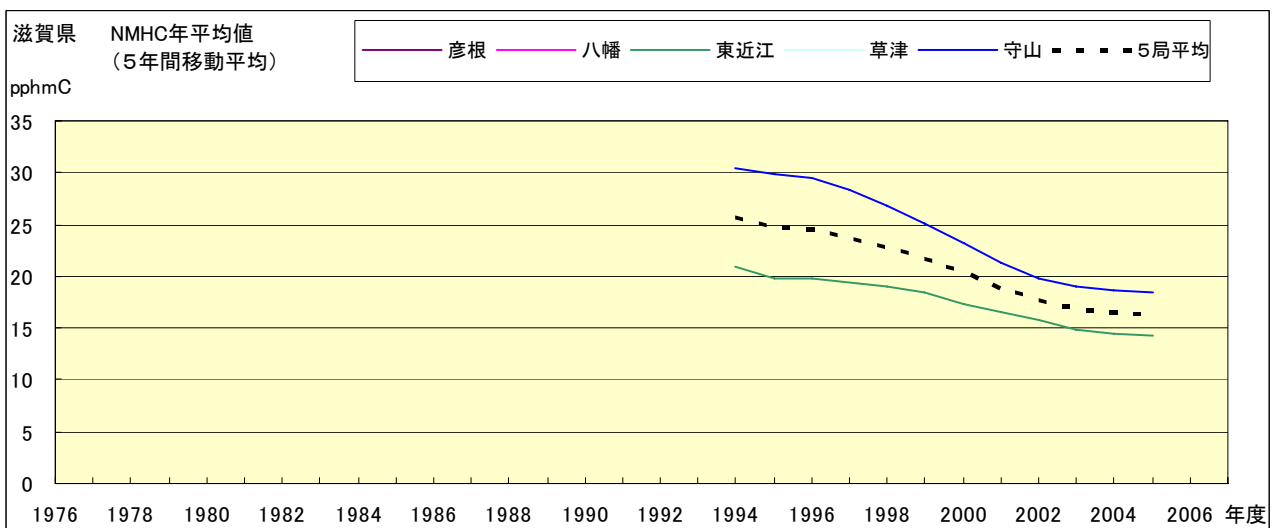


図 23.b NMHC 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)