

# 兵庫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

兵庫県は、地形的には標高 1000m 前後の中国山地がやや北寄りに東西に走り、日本海側と瀬戸内海側との分水嶺をなしている。このため気候は中国山地や丹波山地を境にして北と南で大きく異なっており、北部は日本海型気候で冬季には降雪日が多いのに対し、南部は瀬戸内気候であり温暖で降水量が少ない。また瀬戸内海と日本海の中間に位置する内陸部は内陸性気候となっている。

大規模固定発生源や幹線道路は産業活動の中心である阪神地域から播磨地域の瀬戸内海沿岸部に集中しており、他の地域と比較して NO<sub>2</sub> 等の大気汚染が著しい。これらの地域は自動車 NO<sub>x</sub>・PM 法対策地域に指定されており、また県独自のディーゼル自動車等運行規制の実施など対策の強化が図られてきており、NO<sub>2</sub>、SPM 等の大気汚染は改善の傾向がみられる。一方、O<sub>x</sub> は改善傾向がみられず、60ppb を超える日数の経年変化をみると最近の 10 年間では全県で漸増傾向で推移している。

2008 年度の大気汚染の状況をみると、一般環境大気測定局では、NO<sub>2</sub> については全 59 測定局で環境基準を達成しており、年平均値の全 59 測定局平均は 16ppb であった。SPM については、長期的評価では全 58 測定局中、57 局で環境基準を達成しており、年平均値の全 58 測定局平均は 23 μg/m<sup>3</sup> であった。一方、短期的評価では 2 局で日平均値、及び 2 局で 1 時間値が環境基準を超過した。光化学オキシダントについては全局環境基準未達成であり、光化学スモッグ広報等の回数は予報 1 回、注意報 6 回であった。

また、自動車排出ガス測定局では、NO<sub>2</sub> については全 29 測定局中、28 局で環境基準を達成しており、年平均値の全 29 測定局平均は 25ppb であった。SPM については長期的評価では全 25 測定局で環境基準を達成しており、年平均値の全 25 測定局平均は 25 μg/m<sup>3</sup> であった。一方、短期的評価では日平均値については全 25 局で環境基準を達成しているが、1 局で 1 時間値が環境基準を超過した。

## 2. 選定5局の属性情報（表 1.a～e）

### 2.1 選定理由

第 2 期で選定した 5 局を引き続き選んだ。これらの 5 局は県内の全ての地域を網羅していることが選定した理由である。

### 2.2 測定データの連続性

国設尼崎局は 2007 年 3 月に近傍に移設されたが、データの連続性の問題について特記すべき事項はない。他の 4 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 O<sub>x</sub> 濃度年平均値（図 1.a, b）

1980 年代から 2007 年度までの年平均値経年変化をみると、ほぼ横ばい傾向で推移している 1 局（相生市役所）を除く 4 局は各年度で増減はあるものの全体として増加傾向を示した。

1990～2007 年度の年平均値の傾きは、相生市役所（-0.17ppb/年）を除く 4 局で正の傾きを示し、最大の傾きは国設尼崎の 0.51ppb/年、次いで長田の 0.50ppb/年、西脇市役所の 0.42ppb/年、豊岡市役所の 0.25ppb/年の順であった。また、5 局平均は 0.30ppb/年であった。

1995～2007 年の年平均値の傾きも 1990～2007 年度と同様、相生市役所（-0.11ppb/年）を除く 4 局で正の傾きを示し、最大の傾きは国設尼崎の 1.00ppb/年であった。以下、長田の 0.77ppb/年、西脇市

---

役所の 0.35ppb/年、豊岡市役所の 0.30ppb/年の順であった。また、5局平均は 0.46ppb/年であった。

2000～2007年の年平均値の傾きも前の年代と同様、相生市役所（-0.29ppb/年）を除く4局で正の傾きを示し、最大の傾きは国設尼崎の 0.79ppb/年であった。以下、西脇市役所の 0.74ppb/年、長田の 0.73ppb/年、豊岡市役所の 0.08ppb/年の順であった。また、5局平均は 0.41ppb/年であった。

1990～2007年度の平均値相関係数は、4局で正の相関を示し、その値も 0.63～0.79と同程度であったが、1局（相生市役所）は負の相関（-0.50）であった。

1995～2007年度の平均値相関係数も前年代と同様、同じ4局で正の相関を示したが、その値は 0.54～0.93で前年代より測定局の差がやや大きくなった。1局（相生市役所）は負の相関（-0.25）であった。

2000～2007年度の平均値相関係数も前年代と同様、4局で正の相関を示し、その値は 0.12～0.94であった。1局（相生市役所）は負の相関（-0.35）であった。

Ox濃度年平均値が5局全てで前年度より低下したのは1994年度から1995年度にかけてであった。

5局の年平均濃度を比較すると、最近の傾向は内陸部に位置する西脇市役所が最も高い濃度を、南西部に位置する相生市役所が最も低い濃度を示し、南東部の長田、国設尼崎及び北部の豊岡市役所がその中間の濃度であった。

湿式から乾式に替えた影響については、豊岡市役所（2000年3月に変更）と西脇市役所（1998年8月に変更）が変更したが、2局とも変更前後で大きな濃度変動はみられず、影響について明らかでなかった。

### 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は、年平均値とはやや異なり1980年代にやや高い濃度がみられたものの、それ以降はほぼ横ばい傾向を示した。

1990～2007年度の年最大値の傾きは、西脇市役所で最大を示し 0.95ppb/年であった。次いで豊岡市役所の 0.08ppb/年であった。他の3局は負の傾きを示し、相生市役所で-1.48ppb/年、長田で-0.92ppb/年、国設尼崎で-0.37ppb/年であった。

1995～2007年度の年最大値の傾きは、国設尼崎で最大を示し 2.15ppb/年であった。次いで長田の 0.66ppb/年、西脇市役所の 0.36ppb/年の順であった。他の2局は負の傾きを示し、相生市役所で-1.99ppb/年、豊岡市役所で-0.79ppb/年であった。

2000～2007年度の年最大値の傾きは全測定局で負の傾きを示し、相生市役所で-4.57ppb/年、国設尼崎で-3.13ppb/年、西脇市役所で-2.30ppb/年、豊岡市役所で-2.12ppb/年、長田で-1.70ppb/年であった。

Ox60 ppb以上の出現率の経年変化は、1988年度を底に以降各年度により大きな増減を繰り返しながらも全体として増加傾向を示した。

1990～2007年度のOx60 ppb以上の出現率の傾きは、負の値（-0.15%/年）を示した相生市役所を除く4局で正の値を示した。最大は西脇市役所及び長田の 0.27%/年、次いで国設尼崎の 0.18%/年、豊岡市役所の 0.10%/年の順であった。

1995～2007年度のOx60 ppb以上の時間数の傾きは、正の値を示したのが3局で最大は長田の 0.49%/年、次いで国設尼崎の 0.37%/年、西脇市役所の 0.13%/年であった。負の値を示したのは豊岡市役所、相生市役所で各々-0.08%/年、-0.07%/年であった。

2000～2007年度のOx60 ppb以上の時間数の傾きは、正の値を示したのが2局で最大は長田の 0.58%/年、次いで国設尼崎の 0.18%/年であった。負の値を示したのは豊岡市役所、西脇市役所、相生市役所で各々-0.51%/年、-0.25%/年、-0.10%/年であった。

### 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)

5 局の平年値 23.7ppb に対し年度毎の平均値の偏差は-3.8~+2.9ppb の範囲にあり、1990~1998 年度まではほとんどの年度で負の偏差を示したが、1999 年度以降は各年度とも逆に正の偏差を示している。

局別の推移では、測定局により偏差のばらつきの大きさは異なり、最もばらつきが大きかったのは国設尼崎の-7.5~+5.7ppb、次いで長田の-5.2~+6.9ppb、西脇市役所の-7.2~+4.4ppb、相生市役所の-3.6~+4.3ppb の順で、最も小さかったのは豊岡市役所の-3.0~+4.1ppb であった。また、変動傾向をみると 1990~1998 年度は負の偏差を示す測定局が多くみられたが、2003 年度以降は相生市役所を除く測定局で正の偏差がより大きくなる傾向がみられた。

Ox 濃度年平均値が前年度より低下した年度は 1994~1997 年度にかけてみられた。

### 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)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)

横ばい傾向の相生市役所を除き 1980 年度以降減少傾向を示した

#### ・ 20~39 ppb(図 5.b)

全局で 1978~1981 年度を底に、1984 年度まで増加傾向、以降横ばい傾向で推移した。

#### ・ 40~59 ppb(図 5.c)

横ばい傾向の相生市役所を除き 1980~1981 年度を底に以降増加傾向で推移した。

#### ・ 60~79 ppb(図 5.d)

相生市役所を除き 1980~1981 年度を底に以降増加傾向で推移し、その傾向は特に西脇市役所で顕著であった。相生市役所では、ピークのみられた 1991~1995 年度以外はほぼ横ばい傾向で推移した。

#### ・ 80~99 ppb(図 5.e)

測定局により異なる傾向を示した。長田局では減少、増加傾向を繰り返しており、1999 年度以降は増加傾向で推移した。国設尼崎では出現数は少ない中で減少、増加傾向を繰り返しており、2000 年度以降は横ばい傾向で推移した。相生市役所ではピークのみられた 1991~1995 年度以外はほぼ横ばい傾向で推移した。豊岡市役所は 1989 年度以降増加傾向を示し、1992 年をピークに以降減少傾向で推移した。西脇市役所では 1988 年度以降 1996 年度まで増加傾向を示し、以降横ばい傾向で推移した。また、最近の 10 年間の出現数をみると西脇市役所で最も多く出現した。

#### ・ 100~119 ppb(図 5.f)

1988 年度以降西脇市役所で増加から横ばい傾向、他の 4 局は横ばい傾向を示した。最近の 10 年間でみると全測定局で横ばい傾向を示した。また、最近の 10 年間の出現数をみると西脇市役所で最も多く出現した。

#### ・ 120ppb 以上(図 5.g)

1990 年代までは各測定局でそれほど多くはないものの時間数がみられたが、2000 年度以降は非常に少ない時間数で推移した。

以上の結果は積み上げ棒グラフからも明らかであり、0~19 ppb のランクが減少し、40~59 ppb、60~79 ppb のランクが増加する傾向がみられた。この傾向は特に長田、国設尼崎の都市部で顕著であった。

### 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をみると、各月とも増加傾向を示した。ただし、増加の程度は月により異なり、4~6 月にかけて大きくなる傾向を示した。

5 局平均の月平均値の増加率でみると、1990~2007 年度では 5 月が最も大きく 0.56 ppb/年、次いで 4 月で 0.49 ppb/年であった。

1995~2007 年度では 4 月が最も大きく 0.92 ppb/年、次いで 6 月の 0.77 ppb/年であった。

---

2000～2007 年度では 2 月が最も大きく 0.88 ppb/年、次いで 10 月の 0.78 ppb/年であった。  
年間を通してみると、4～6 月の春季における Ox 高濃度化が顕著であった。

### 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(時間数)の経年変化をみると、出現率が 0 に近い 11～2 月を除く各月では傾向が 2 つに分かれ、3～6 月は増加傾向、7～10 月は横ばい傾向を示した。

5 局平均の出現時間率の増加率でみると、1990～2007 年度では 5 月が最も大きく 0.54%/年(3.96hr/年)、次いで 4 月の 0.46%/年(3.29hr/年)であった。

1995～2007 年度は、6 月が最も大きく 0.69%/年(4.62hr/年)、次いで 4 月の 0.60%/年(4.18hr/年)であった。

2000～2007 年度では、3 月が最も大きく 0.36%/年(2.47hr/年)、次いで 6 月の 0.21%/年(1.00hr/年)であった。

年間を通してみると、4～6 月の春季における増加傾向が顕著であった。

### 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)

一次排出 NO<sub>2</sub> を総 NO<sub>x</sub> 排出の 1 割とした場合の PO 濃度を評価した。

PO 濃度の経年変化は、横ばいか漸増傾向を示し、増加傾向がみられた Ox 濃度年平均値の経年変化とはやや異なる結果を示した。

また、PO 濃度年平均値は都市域ほど高い値を示し、内陸部で最も高い値がみられた Ox 濃度年平均値とは異なる結果を示した。

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

PO 濃度の月平均値の経年変化をみると、各月とも横ばいあるいは漸増傾向を示した。これは各月とも増加傾向を示し、特に 4～6 月にかけては著しい増加傾向を示した Ox 濃度の月平均値の経年変化とは異なる傾向がみられた。

5 局平均の月平均値の傾きでみると、1990～2007 年 4 月が最も大きく 0.28 ppb/年、次いで 5 月で 0.25 ppb/年であった。

1995～2007 年度では 4 月が最も大きく 0.68 ppb/年、次いで 6 月で 0.56ppb/年であった。

2000～2007 年度では 2 月が最も大きく 0.57ppb/年、次いで 12 月で 0.37ppb/年であった。

年間を通してみると、Ox の場合と同様 4～6 月の春季に高い濃度を示し、増加率も大きかった。

### 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は、1978～1983 年度は減少傾向、1983～1986 年度は増加傾向がみられたが、以降 1999 年度まで減少傾向を示した。そして 2000 年度に一旦濃度の上昇がみられたが、以降減少もしくは横ばい傾向を示した。

1990～2007 年度の年平均値の傾きをみると、4 局で負の傾き、1 局で正の傾きを示した。負の傾きの最も大きいのは国設尼崎の  $-1.17 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ 、以下豊岡市役所の  $-0.62 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ 、相生市役所の  $-0.57 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ 、長田の  $-0.36 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$  の順であった。西脇市役所だけが傾きとしては小さいが正の値  $0.08 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$  を示した。

1995～2007 年度の年平均値の傾きをみると、4 局で負の傾き、1 局で正の傾きを示した。負の傾きの最も大きいのは国設尼崎の  $-0.87 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ 、以下豊岡市役所の  $-0.58 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ 、相生市役所の  $-0.45 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ 、長田の  $-0.02 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$  の順であった。正の傾きの西脇市役所は  $0.48 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$  であった。

2000～2007 年度の年平均値の傾きをみると、5 局全てで負の傾きを示し、傾きの最も大きいのは豊

---

岡市役所の $-0.83 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ であった。以下、相生市役所の $-0.69 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ 、長田の $-0.62 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ 、国設尼崎の $-0.57 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ 、西脇市役所の $-0.51 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ の順であった。

### 3.1.10 SPM 濃度 2%除外値 (図 8a, b)

SPM 濃度 2%除外値の経年変化も SPM 濃度年平均値と類似した傾向を示した。

1990～2007 年度の平均値相関係数は、全局で負の相関を示し、最も大きな負の相関を示したのは国設尼崎の $-0.89$ 、以下相生市役所の $-0.84$ 、長田の $-0.64$ 、豊岡市役所の $-0.58$ 、西脇市役所の $-0.49$ の順であった。

1995～2007 年度の平均値相関係数は、4 局で負の相関を示し、最も大きな負の相関を示したのは国設尼崎の $-0.78$ 、以下相生市役所の $-0.54$ 、豊岡市役所の $-0.44$ 、長田の $-0.18$ の順であった。正の相関を示したのは西脇市役所で  $0.41$  であった。

2000～2007 年度の平均値相関係数は、全局で負の相関を示し、最も大きな負の相関を示したのは西脇市役所の $-0.51$ 、以下国設尼崎の $-0.47$ 、西脇市役所の $-0.36$ 、長田の $-0.30$ 、相生市役所の $-0.24$ の順であった。

### 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  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化は、SPM 濃度 2%除外値のそれと非常に類似した傾向を示した。

### 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をみると、SPM 濃度年平均値の経年変化と同様の傾向がみられ、各月とも 1998 年度前後までは減少傾向、それ以降は横ばい傾向を示した。特に減少傾向が著しいのは 7 月と 11 月～12 月であった。

5 局平均の月平均値の傾きをみると、1990～2007 年度では全ての月で負の値を示し、最も大きな値は 7 月で $-1.08 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ 、次いで 12 月で $-0.93 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ であった。

1995～2007 年度では 9 ヶ月が負の値を示し、最も大きな値は 12 月で $-0.76 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ 、次いで 10 月で $-0.70 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ であった。

2000～2007 年度ではすべての月で負の値を示し、最も大きな値は 7 月で $-1.08 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ 、次いで 5 月で $-0.98 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{年}$ であった。

### 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をみると、各月とも 1998 年度前後までは減少傾向、それ以降は横ばい傾向を示した。

5 局平均の出現率(時間数)の傾きをみると、1990～2007 年度では 4 月を除く全ての月で負の値を示し、最も大きな値は 7 月で $-0.46\%/年$ ( $-3.51\text{hr}/年$ )、次いで 12 月で $-0.32\%/年$ ( $-2.88\text{hr}/年$ )であった。

1995～2007 年度では 4、5 月を除く月で負の値を示し、最も大きな値は 2 月で $-0.23\%/年$ ( $-1.40\text{hr}/年$ )、次いで 12 月で $-0.21\%/年$ ( $-1.99\text{hr}/年$ )であった。

2000～2007 年度では 4、5 月を除く月で負の値を示し、最も大きな値は 9 月で $-0.14\%/年$ ( $-0.75\text{hr}/年$ )、次いで 1 月で $-0.12\%/年$ ( $-0.72\text{hr}/年$ )であった。

### 3.1.14 NOx 濃度年平均値 (図 22.a, b)

---

NO<sub>x</sub> 濃度年平均値の経年変化は、1976～1983 年度は減少傾向、1984～1988 年度は増加傾向がみられたが、以降は減少傾向を示した。ただし、相生市役所は 1996 年まで増加傾向が見られた。

1990～2007 年度の年平均値の傾きをみると、4 局で負の傾き、1 局で正の傾きを示した。負の傾きの最も大きいのは国設尼崎の-1.14ppb/年、以下長田の-0.98 ppb/年、西脇市役所の-0.61 ppb/年、豊岡市役所の-0.33 ppb/年の順であった。相生市役所だけが正の値 0.08 ppb/年を示した。

1995～2007 年度の年平均値の傾きをみると、5 局全てで負の傾きを示し、傾きの最も大きいのは長田の-1.27ppb/年、以下国設尼崎の-1.24ppb/年、西脇市役所の-0.93ppb/年、相生市役所の-0.69ppb/年、豊岡市役所-0.02ppb/年の順であった。

2000～2007 年度の年平均値の傾きをみると、5 局全てで負の傾きを示し、傾きの最も大きいのは長田の-1.20ppb/年、以下国設尼崎の-0.98ppb/年、西脇市役所及び相生市役所の-0.69ppb/年、豊岡市役所-0.14ppb/年の順であった。

### 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は、国設尼崎のデータのみであるが、ほぼ一様に減少傾向であった。1990～2007 年度の年平均値の傾きは-1.38pphmC/年、1995～2007 年度の年平均値の傾きは-1.46pphmC/年、2000～2007 年度の年平均値の傾きは-1.49pphmC/年であった。

## 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> 月平均値の経月変動 (1990～2007 年度) は、長田、国設尼崎、西脇市役所では 5 月に最大のピークを示し、9 月にも小さいがピークを示す 2 山型パターンがみられた。一方、相生市役所、豊岡市役所では 5 月にピークが出現する 1 山型のパターンがみられた。

1990～1994 年度と 2003～2007 年度の経月変動も 1990～2007 年度と類似したパターンがみられた。ただし、1990～1994 年度と比較して 2003～2007 年度の方が 9 月のピークがより明瞭にみられた。

O<sub>x</sub> 濃度 60ppb 以上の出現率の経月変動 (1990～2007 年度) も O<sub>x</sub> 月平均値の経月変動と類似しているが、O<sub>x</sub> 月平均値の経月変動では 9 月にみられた小さなピークが O<sub>x</sub> 濃度 60ppb 以上の出現率の経月変動では 8 月にみられた。

1990～1994 年度と 2003～2007 年度の経月変動を比較してみるとやや異なるパターンがみられ、1990～1994 年度では 4 月から 8 月にかけて同程度の高濃度を示す高原型パターンがみられたが、2003～2007 年度では 1990～2007 年度と類似した 2 山型パターンがみられた。

### 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 (1990～2007 年度) は、全局で比較的類似したパターンがみられ、4 月と 7 月にピークが出現する 2 山型のパターンを示した。また、1990～1994 年度と 2003～2007 年度の経月変動を比較してみるとやや異なるパターンを示し、1990～1994 年度は各測定局とも 7 月に明瞭なピークが出現するパターンを示すのに対して、2003～2007 年度は 4 月と 6～8 月にやや濃度が高いパターンを示した。

SPM 濃度 100 μg/m<sup>3</sup> 以上の出現率の経月変動 (1990～2007 年度) は、測定局により出現率の高い月が異なり、相生市役所、西脇市役所は 7 月に大きなピークが出現するパターン、豊岡市役所は 4 月にピークが出現するパターン、長田は 4 月、7 月、12 月に小さなピークが出現するパターン、国設尼崎は 12 月にピークが出現するパターンを示した。また、1990～1994 年度と 2003～2007 年度を比較すると、1990～1994 年度では長田、国設尼崎、相生市役所、西脇市役所でみられた 7 月のピークと長田、国設

---

尼崎、西脇市役所でみられた12月のピークは、2003～2007年ではみられず、各局とも4月に大きなピークが出現する類似したパターンを示した。

### 3.2.3 NO<sub>x</sub> 濃度の季節的な特徴 (図 12.a～c)

NO<sub>x</sub> 月平均値の経月変動(1990～2007年度)は、全局とも比較的類似したパターンを示し、11～2月の晩秋から冬季にかけて高い濃度が出現し、夏季に濃度が低くなるパターンを示した。なお、最大濃度は12月に、最低濃度は8月に出現した。この傾向は2003～2007年度と比較して1990～1994年度でより顕著にみられた。

### 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(1990～2007年度)は、O<sub>x</sub> 月平均値の経月変動と比較的類似したパターンを示し、4～5月に大きなピークを示し、9～10月にも小さいがピークを示す2山型パターンがみられた。

1990～1994年度と2003～2007年度の経月変動も1990～2007年度と類似したパターンがみられた。

## 4. まとめと今後の課題

1) O<sub>x</sub> 濃度年平均値の経年変化は、地域による違いがみられ南西部の1局はほぼ横ばい傾向を示し、他の4局は増加傾向を示した。また、4局の増加率をみると近年は特に南東部、内陸部の測定局が大きく、北部の測定局が小さい値を示した。

O<sub>x</sub> 濃度の5局の平年値に対する年度毎の平均値の偏差は、-3.8～+2.9ppbの範囲にあった。なお、近年ほど正の大きな偏差を示す傾向がみられた。

2) O<sub>x</sub> 高濃度発生状況みると、O<sub>x</sub> 濃度年最大値の経年変化は5局ともほぼ同様の傾向を示し、1980年代にやや高い濃度がみられたものの、以降ほぼ横ばい傾向を示した。

また、O<sub>x</sub>60 ppb以上の出現率の経年変化についても、5局ともほぼ同様の傾向を示し、1988年度を底に以降各年度により大きな増減を繰り返しながらも全体としてほぼ増加傾向を示した。

3) O<sub>x</sub> 濃度ランク別時間数の経年変化は、全局で1982年度以降0～19 ppbのランクで減少傾向、40～59 ppb、60～79 ppbのランクで増加傾向がみられた。

4) O<sub>x</sub> 濃度月平均値の経年変化は、各月とも増加傾向を示した。ただし、増加の程度は月により異なり、4～6月にかけて大きくなる傾向を示した。

5) O<sub>x</sub> 濃度60 ppb以上の月別出現時間率の経年変化は、出現率が0に近い11～2月を除く各月では傾向が2つに分かれ、3～6月は増加傾向、7～10月は横ばい傾向を示した。

6) ポテンシャルオゾン(PO)年平均値の経年変化は、横ばいか漸増傾向を示し、増加傾向がみられたO<sub>x</sub> 濃度年平均値の経年変化とはやや異なる結果を示した。

また、年平均値はともに都市域ほど高い値を示し、内陸部で最も高い値がみられたO<sub>x</sub> 濃度年平均値とは異なる結果を示した。

7) PO 濃度月平均値の経年変化は、各月とも横ばいあるいは漸増傾向を示し、各月とも増加傾向を示し、特に4～6月にかけては著しい増加傾向を示したO<sub>x</sub> 濃度の月平均値の経年変化とは異なる傾向がみられた。

8) SPM 濃度年平均値の経年変化は、増減を繰り返しながらも全体としては減少傾向で推移していたが、近年は横ばい傾向を示した。また、SPM 濃度2%除外値の経年変化、SPM 高濃度の発生状況についてもSPM 濃度年平均値の経年変化と類似した傾向がみられ、減少傾向減少傾向で推移していたが、近年は横ばい傾向を示した。

9) SPM 高濃度発生状況みると、SPM 濃度100 μg/m<sup>3</sup>以上の時間数の経年変化は、SPM 濃度2%除外

---

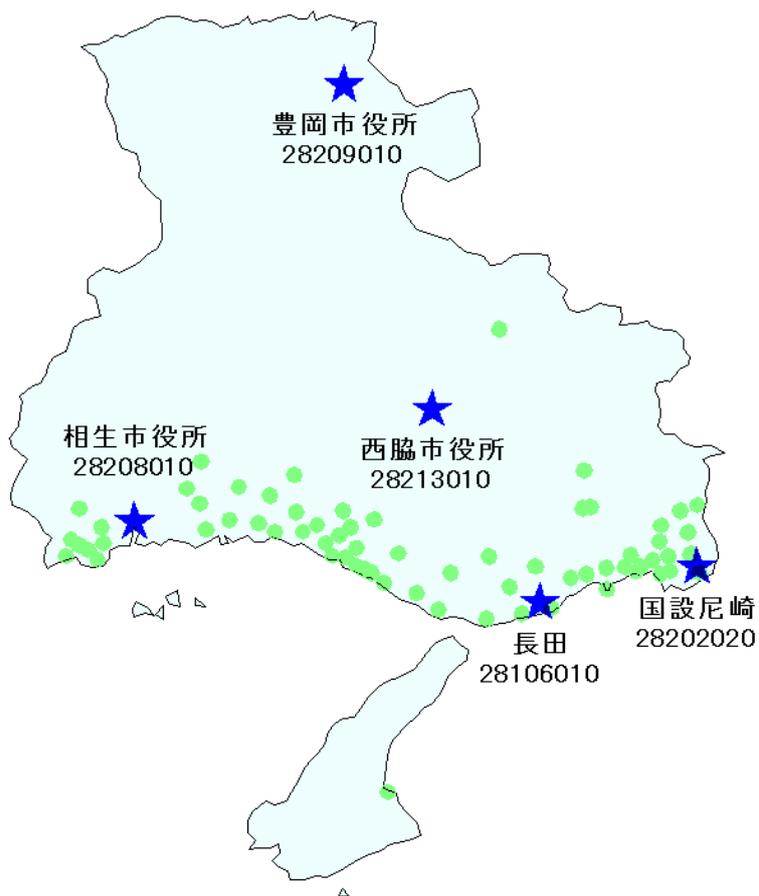
値のそれと非常に類似した傾向を示した。

- 10) SPM 濃度月平均値の経年変化は、SPM 濃度年平均値の経年変化と同様の傾向がみられ、各月とも 1998 年度前後までは減少傾向、それ以降は横ばい傾向を示した。特に減少傾向が著しいのは 7 月と 11 月～12 月であった。
- 11) 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をみると、5 月～8 月及び 11 月～12 月では 1998 年度前後までは減少傾向、それ以降は横ばい傾向を示した。
- 12) NO<sub>x</sub> 濃度年平均値の経年変化は、1976～1983 年度は減少傾向、1984～1988 年度は増加傾向がみられたが、以降は減少傾向を示した。ただし、南西部の 1 局は 1996 年まで増加傾向が見られた。
- 13) NMHC 濃度年平均値の経年変化は、南東部の 1 局のみであるが、ほぼ一様に減少傾向であった。
- 14) Ox 濃度の季節的な特徴をみると、Ox 月平均値の経月変動パターンは 3 局で 5 月に大きなピークが出現し、9 月にも小さなピークが出現するパターンを示した。北部と南西部に位置する 2 局は 5 月に非常に大きなピークを示す 1 山型のパターンを示した。  
Ox 濃度 60ppb 以上の出現率の経月変動も Ox 月平均値の経月変動と類似しているが、Ox 月平均値の経月変動では 9 月にみられた小さなピークが Ox 濃度 60ppb 以上の出現率の経月変動では 8 月にみられた。
- 15) SPM 濃度の季節的な特徴をみると、経月変動パターンは全局で類似しており、4 月と 7 月に小さなピークが出現するパターンを示し、2003～2007 年度も類似したパターンを示した。しかし、1990～1994 年度のパターンは異なり、7 月に比較的大きなピークが出現するパターンを示した。
- 16) NO<sub>x</sub> 濃度の季節的な特徴をみると、経月変動パターンは全局で類似しており、11 月～2 月の晩秋から冬季に高濃度がみられ、夏季に低濃度となり、そして 12 月に最大濃度、8 月に最低濃度が出現するパターンを示した。この傾向は 2003～2006 年度と比較して 1990～1994 年度でより顕著にみられた。
- 17) PO 濃度の季節的な特徴をみると、PO 月平均値の経月変動は、Ox 月平均値の経月変動と比較的類似したパターンを示し、4～5 月に大きなピークを示し、9～10 月にも小さいがピークを示す 2 山型パターンがみられた。

兵庫県は、中央部やや北寄りを東西に走る中国山地を挟んで南は瀬戸内海、北は日本海に面していることから、地域によって地形、気候が大きく異なり、加えて発生源の分布にも大きな違いがみられる。選定 5 局はこれらの点を考慮して、瀬戸内に面し NO<sub>2</sub> 等の大気汚染が著しい阪神地域に位置する局、同じ瀬戸内に面するが最も西に位置する局、内陸部に位置する局、日本海側に近い局を選んでおり、各々の地域のオキシダント汚染特性を明らかにすることにより、どの様な要因が各々の地域のオキシダント汚染に強く影響しているかの詳細な検討を行っていきたいと考えている。

[執筆者：坂本 美徳（兵庫県環境研究センター）]

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 28106010 長田測定局

住所	神戸市長田区北町 3 丁目
位置	県南東部に位置し、六甲山地南麓の神戸市の市街地にある。
地勢・気候	瀬戸内海沿岸に近く、平坦地。瀬戸内気候。
交通	南 1km を国道 2 号及び阪神高速神戸線が通っている。
用途地域	準工業、工業専用地域
周辺状況	住宅やゴム、機械関係の中小工場の密集地帯
周辺状況の変化	1995 年の阪神・淡路大震災で周辺の工場、建物等に変化あり
測定局移設状況	なし
測定局設置年月	1965 年 11 月
O <sub>x</sub> のデータ解析期間	1976～2007 年度
O <sub>x</sub> の測定方法* <sup>1</sup>	2005 年 7 月 O <sub>x</sub> W→O <sub>3</sub> UV
SPM のデータ解析期間	1977～2007 年度
SPM の測定方法* <sup>2</sup>	SPMB
NO <sub>x</sub> のデータ解析期間	1976～2007 年度
NO <sub>x</sub> の測定方法* <sup>3</sup>	1999 年 3 月 NO <sub>x</sub> →NO <sub>x</sub> CL
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：O<sub>x</sub> は吸光光度法向流吸収管自動洗浄装置なし、O<sub>x</sub>W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：NO<sub>x</sub> は湿式（吸光光度法）、NO<sub>x</sub>CL 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 28202020 国設尼崎

住所	尼崎市東難波町 4 丁目 16-21 (～2007 年 3 月) 尼崎市東難波町 4 丁目 9-25 (2007 年 3 月～)
位置	大阪平野の西端、県南東部に位置し、阪神工業地帯に隣接する市街地の中にある。
地勢・気候	瀬戸内海沿岸に近く、平坦地。瀬戸内気候。
交通	西 50m に南北幹線道路、南 500m に国道 2 号線が通っている。
用途地域	住居専用地域
周辺状況	南側 1km には工場が立地。
周辺状況の変化	特になし
測定局移設状況	2007 年 3 月～近傍に移設
測定局設置年月	1966 年 6 月
Ox のデータ解析期間	1976～2007 年度
Ox の測定方法* <sup>1</sup>	2007 年 11 月 OxW→O <sub>3</sub> UV
SPM のデータ解析期間	1979～2007 年度
SPM の測定方法* <sup>2</sup>	SPMB
NOx のデータ解析期間	1976～2007 年度
NOx の測定方法* <sup>3</sup>	NOx
NMHC のデータ解析期間	1978～2007 年度
NMHC の測定方法* <sup>4</sup>	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.c 28208010 相生市役所

住所	相生市旭 1 丁目 1 番 3 号
位置	県南西部に位置し、相生湾最奥部の周囲を山に囲まれた市街地の中にある。
地勢・気候	瀬戸内海に通じる相生湾に面し、平坦地。瀬戸内気候。
交通	南 200m を国道 250 号が通っている。
用途地域	商業地域
周辺状況	相生湾沿いに工場が立地
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	1969 年 4 月
Ox のデータ解析期間	1976～2007 年度
Ox の測定方法* <sup>1</sup>	OxW
SPM のデータ解析期間	1978～2007 年度
SPM の測定方法* <sup>2</sup>	SPMB
NOx のデータ解析期間	1976～2007 年度
NOx の測定方法* <sup>3</sup>	NOx
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尿管自動洗浄装置なし、OxWは吸光光度法向流吸尿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 28209010 豊岡市役所

住所	豊岡市中央町 2-4
位置	県北東部の豊岡盆地内に位置し、日本海から円山川沿いに約 11km 上流の豊岡市中心部にある。
地勢・気候	日本海まで 10Km の距離で、平坦地。日本海型気候。
交通	大きな道路はない。
用途地域	商業地域
周辺状況	住宅や商店が混在する市街域となっており大きな発生源はない。
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	1989 年 3 月
Ox のデータ解析期間	1989～2007 年度
Ox の測定方法* <sup>1</sup>	2000 年 3 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>	SPMB
NOx のデータ解析期間	1989～2007 年度
NOx の測定方法* <sup>3</sup>	2000 年 3 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尿管自動洗浄装置なし、OxWは吸光光度法向流吸尿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 28213010 西脇市役所

住所	西脇市郷瀬町
位置	県の中央部、中国山地の東南麓に位置し、周囲を山に囲まれた西脇市のほぼ中心部にある。
地勢・気候	加古川と支流に挟まれた平坦地。内陸型気候。
交通	大きな道路はない。
用途地域	住居専用地域
周辺状況	繊維工場などが多いが近傍に大きな発生源はない。
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	1988年3月
Oxのデータ解析期間	1988～2007年度
Oxの測定方法* <sup>1</sup>	1998年8月 OxW→O <sub>3</sub> UV
SPMのデータ解析期間	1988～2007年度
SPMの測定方法* <sup>2</sup>	SPMB
NOxのデータ解析期間	1988～2007年度
NOxの測定方法* <sup>3</sup>	1998年8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尿管自動洗浄装置なし、OxWは吸光光度法向流吸尿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。

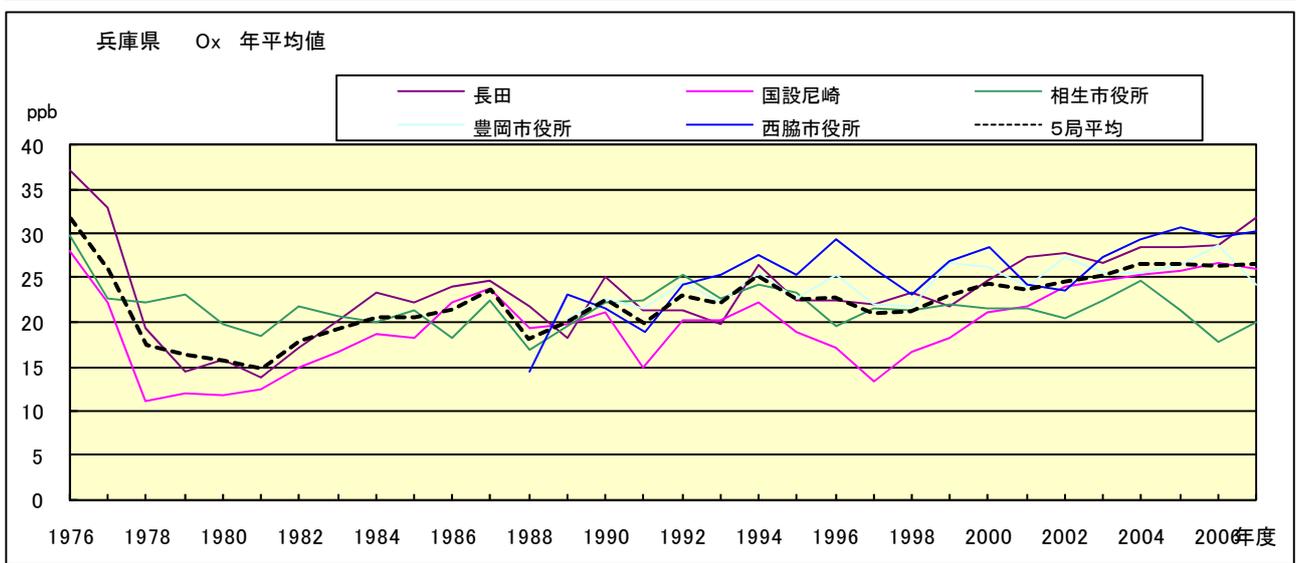


図 1.a O<sub>x</sub> 濃度の年平均値経年変化

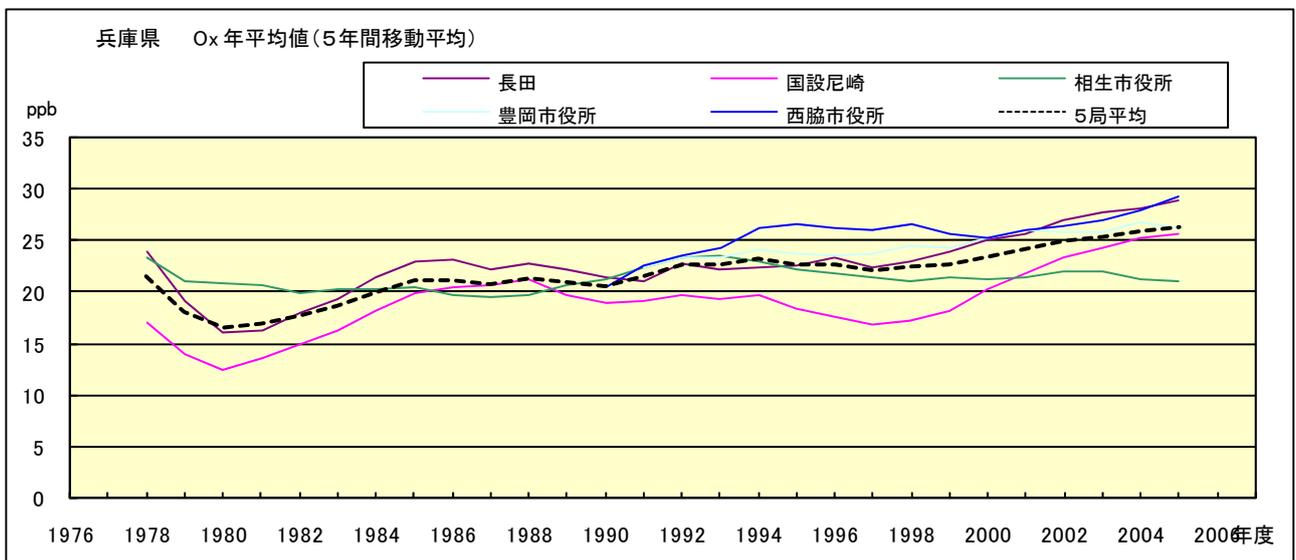


図 1.b O<sub>x</sub> 濃度の年平均値経年変化(5 年間移動平均)

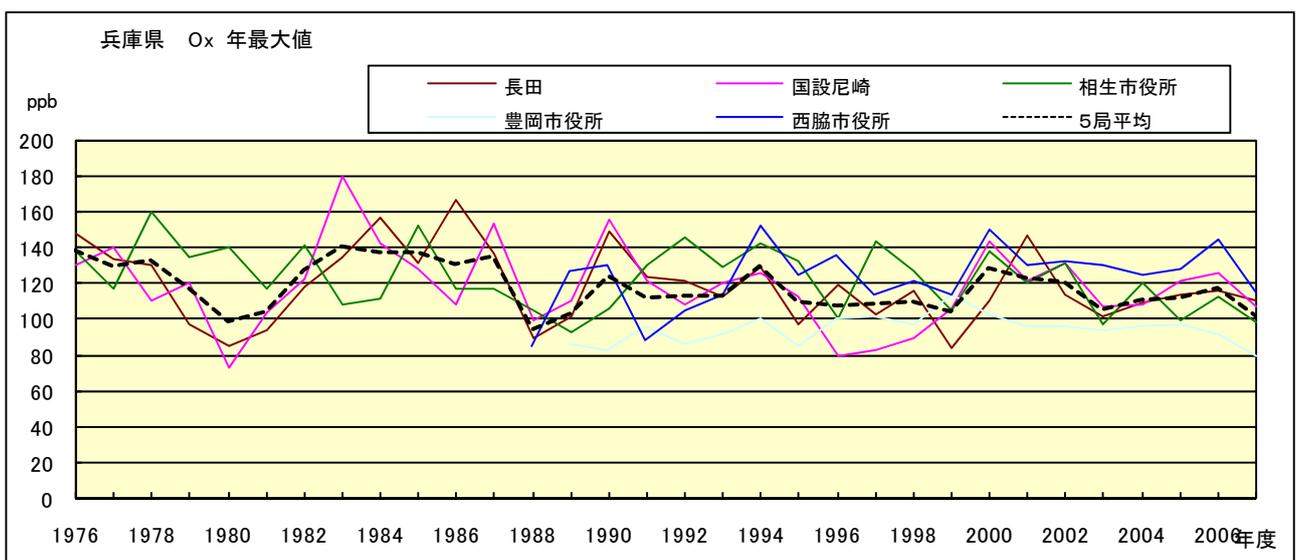


図 2.a O<sub>x</sub> 濃度の年最大値経年変化

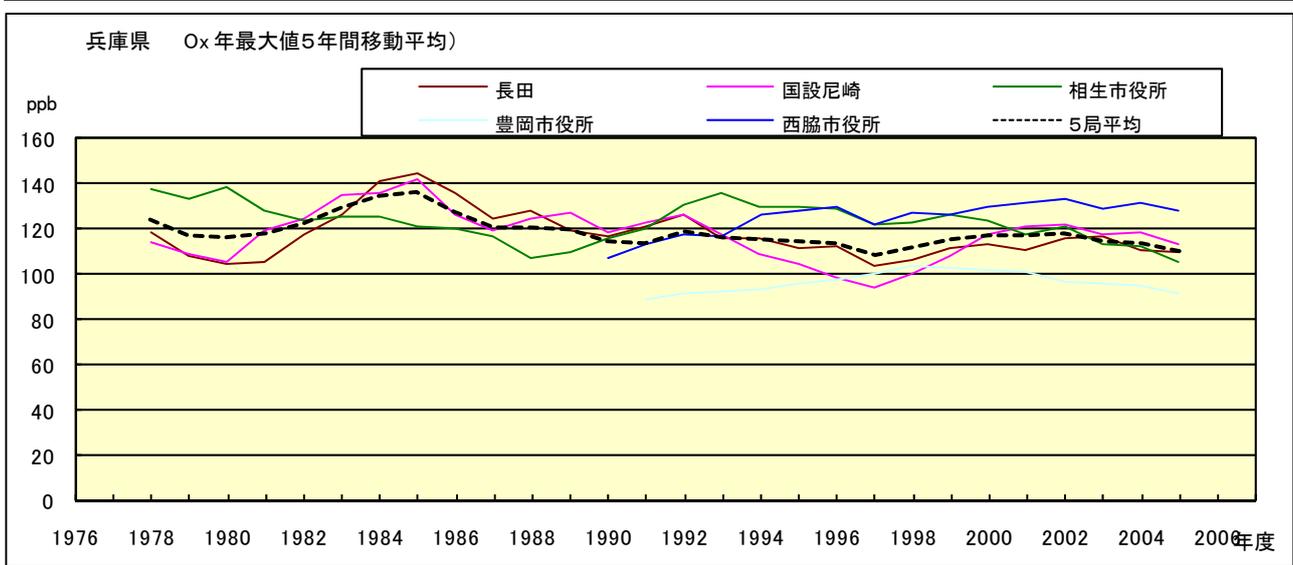


図 2.b Ox 濃度の年最大値経年変化(5 年間移動平均)

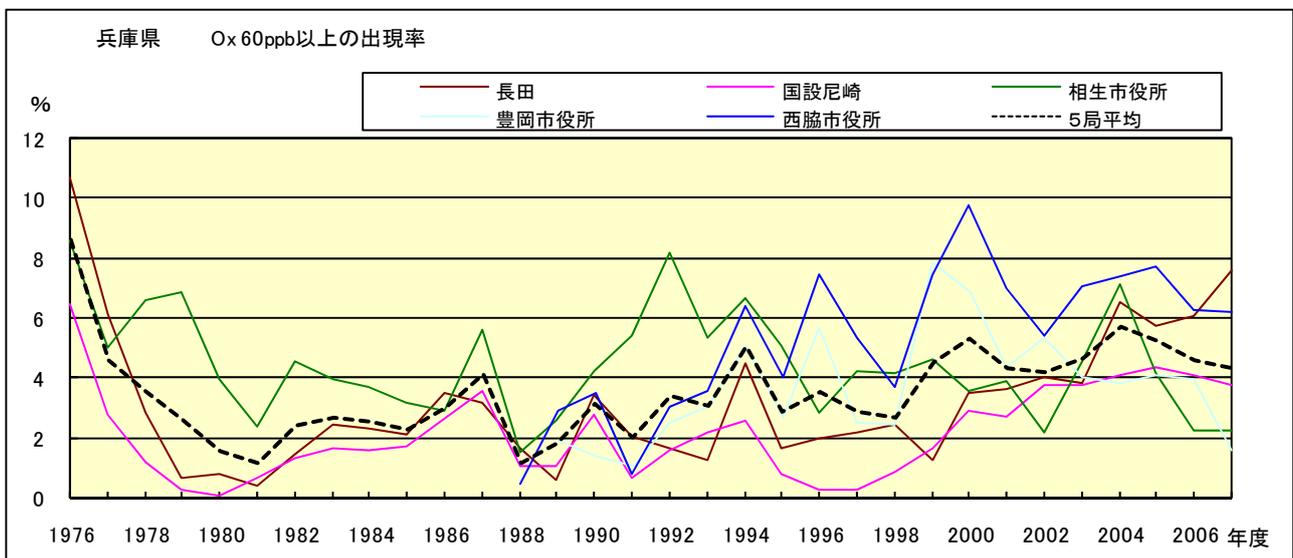


図 3.b Ox 60ppb 以上の出現率の経年変化

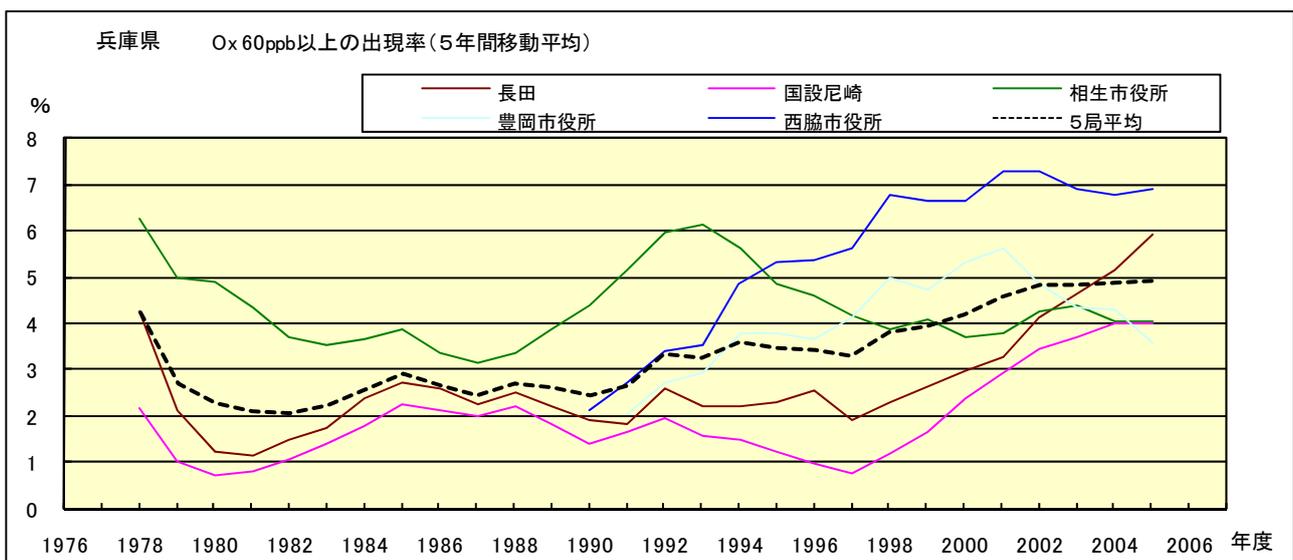


図 3.b' Ox 60ppb 以上の出現率の経年変化(5 年間移動平均)

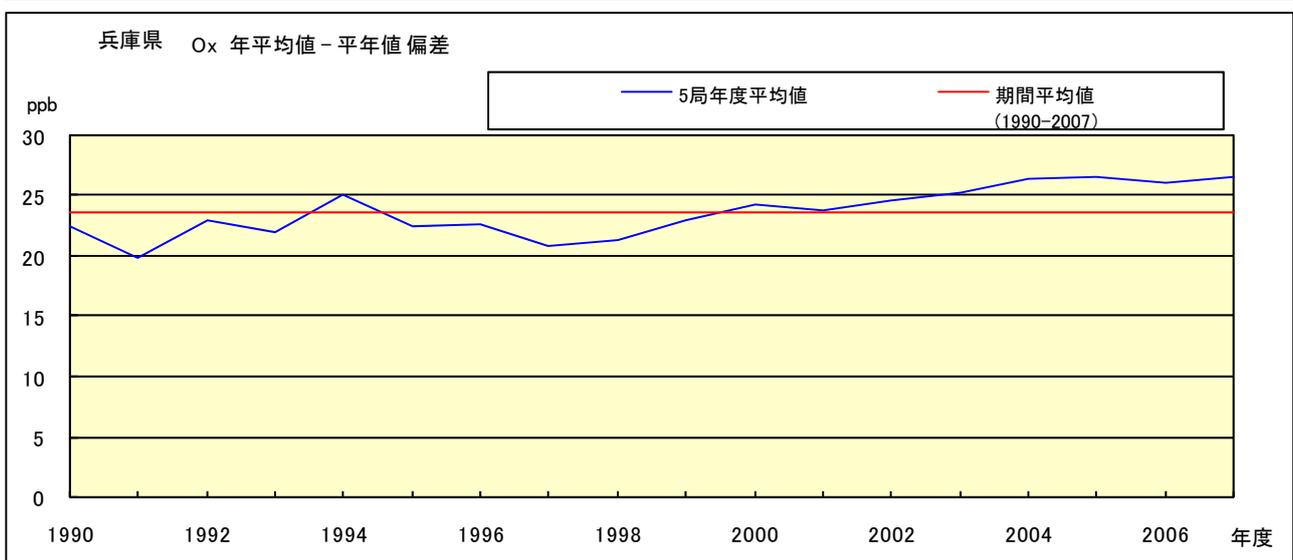


図 4 O<sub>x</sub> 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

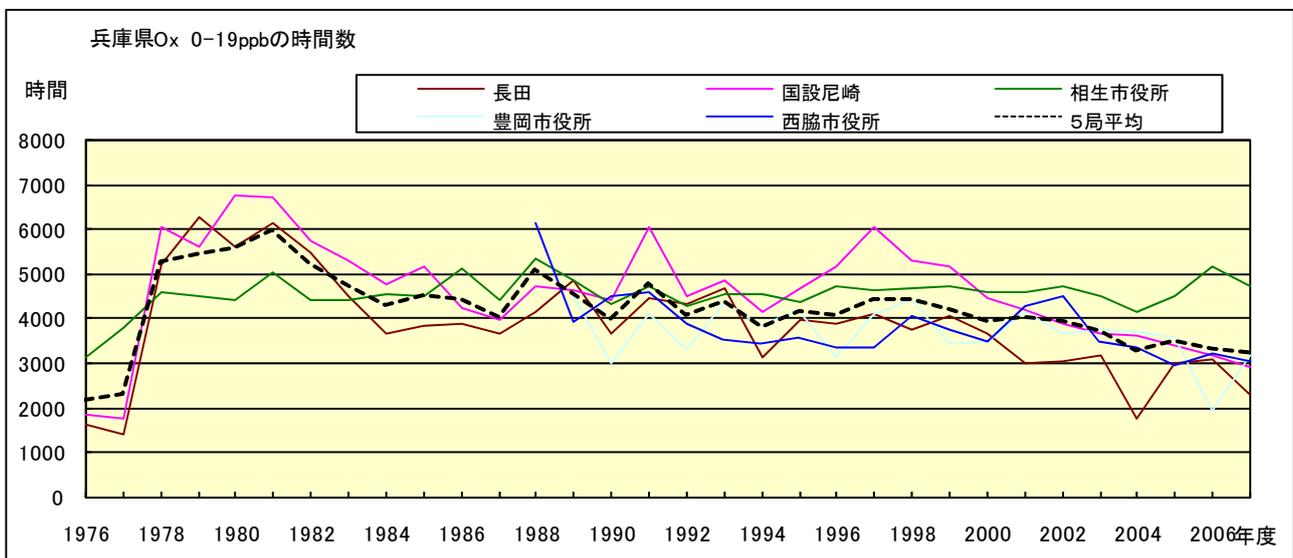


図 5.a O<sub>x</sub> 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (0~19ppb)

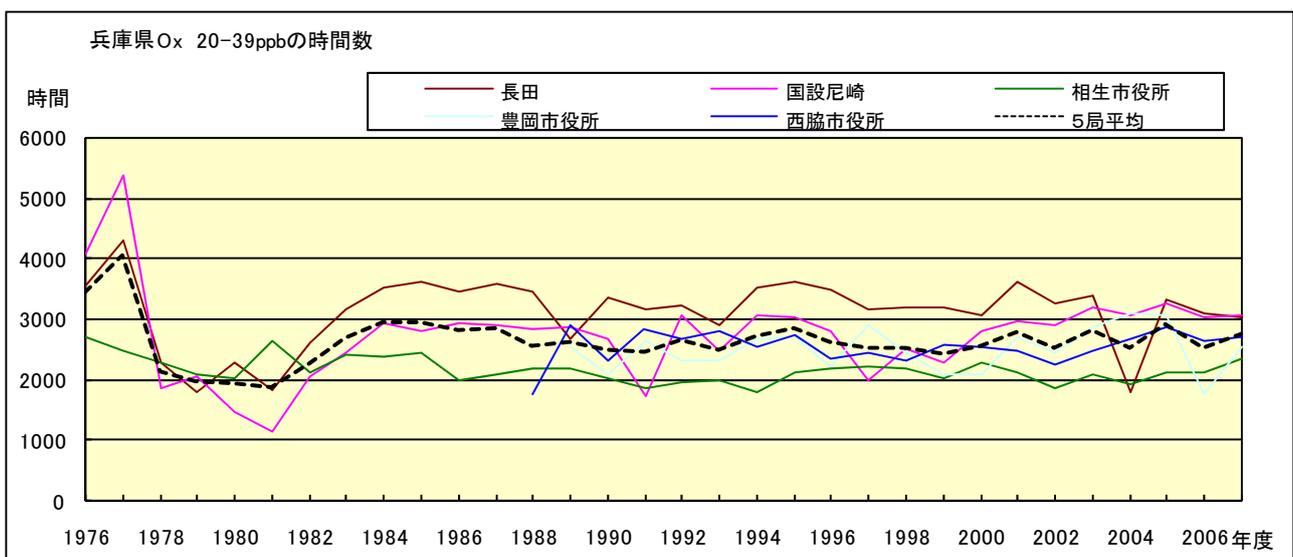


図 5.b O<sub>x</sub> 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (20~39ppb)

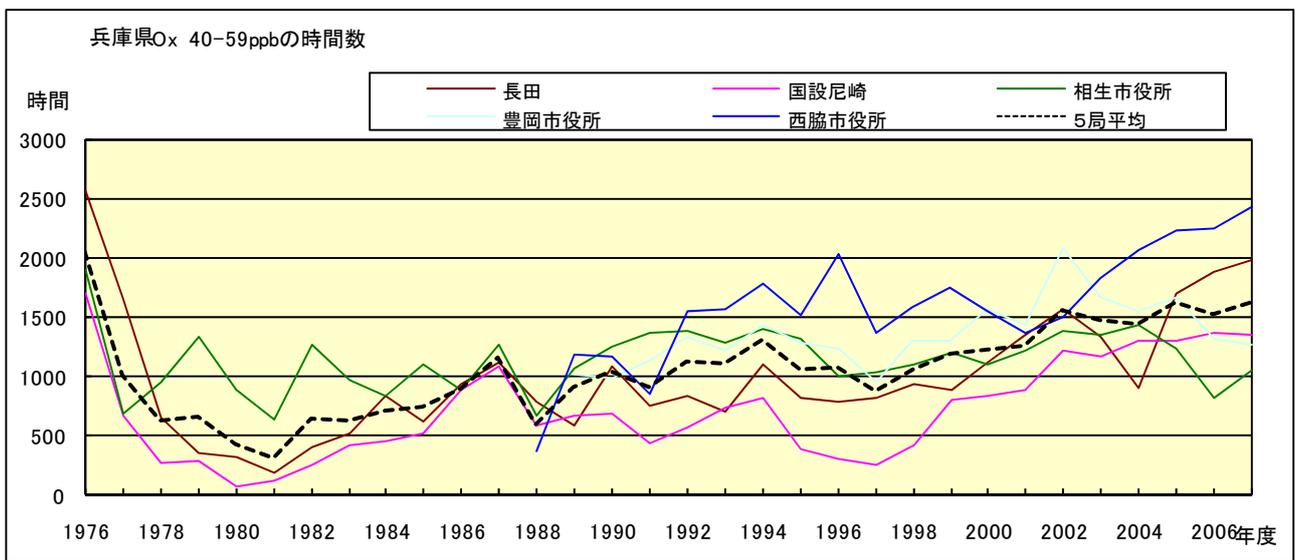


図 5.c Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

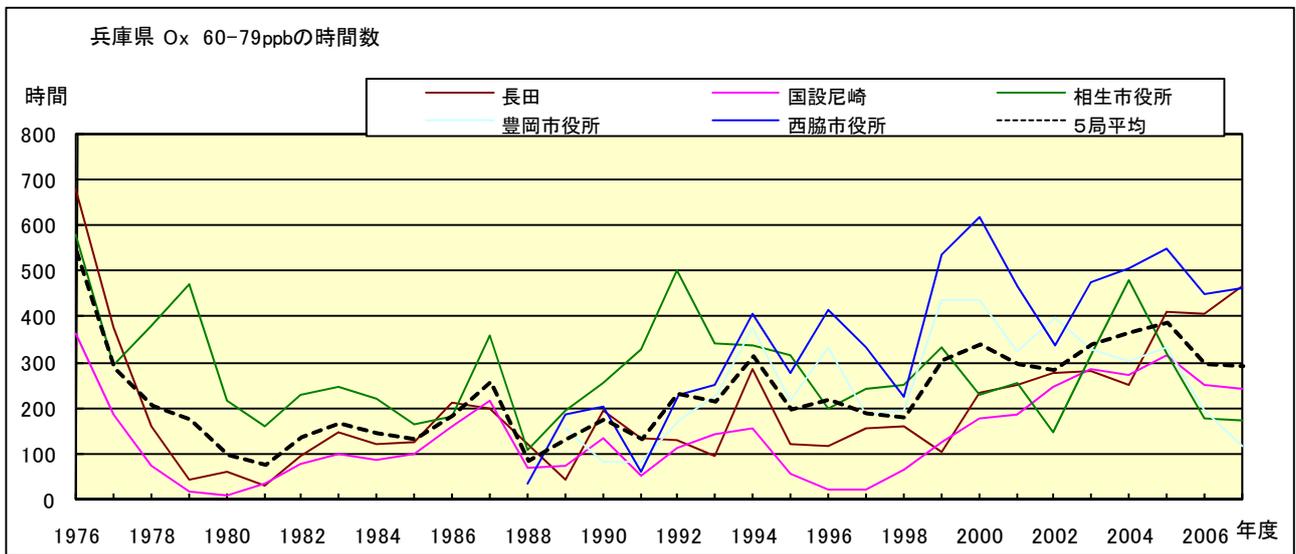


図 5.d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb)

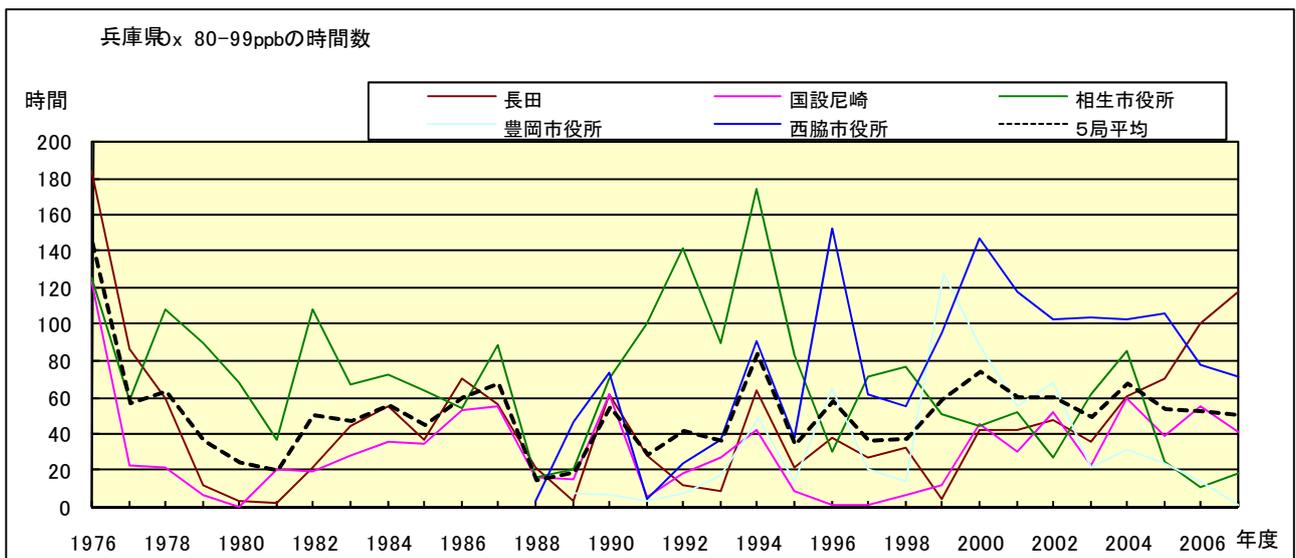


図 5.e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb)

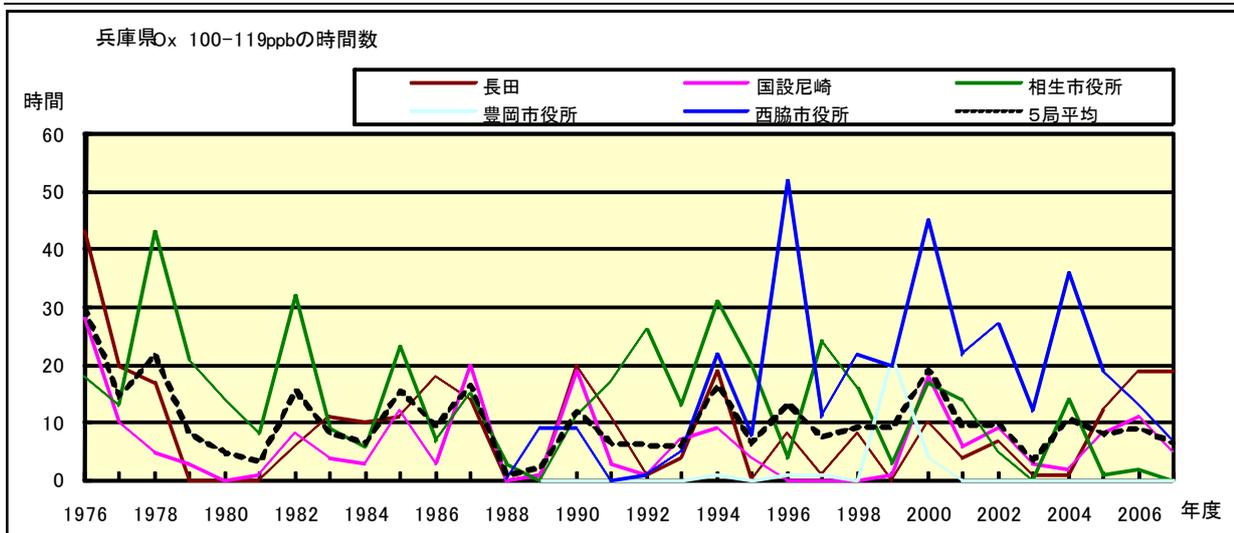


図 5.f O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb)

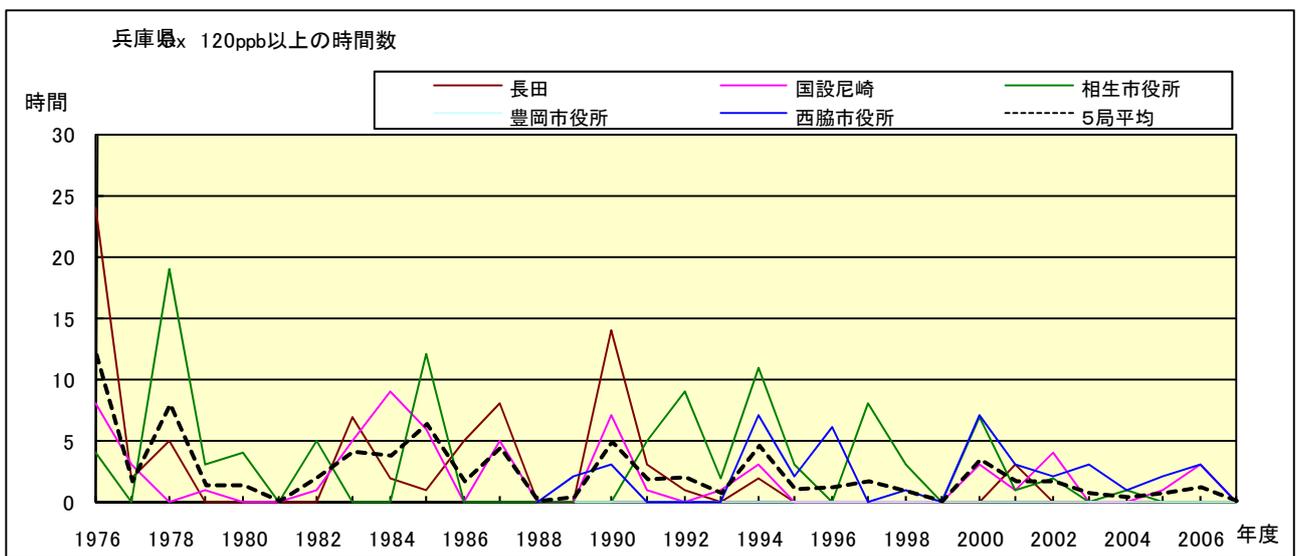


図 5.g O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

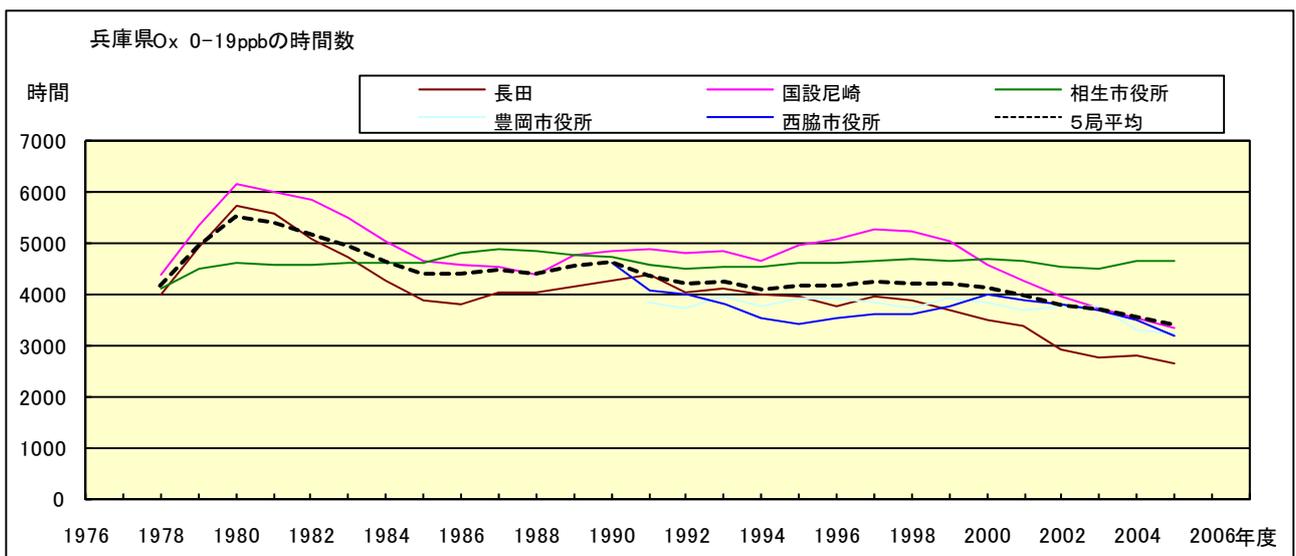


図 5.a' O<sub>x</sub> 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb, 5年間移動平均)

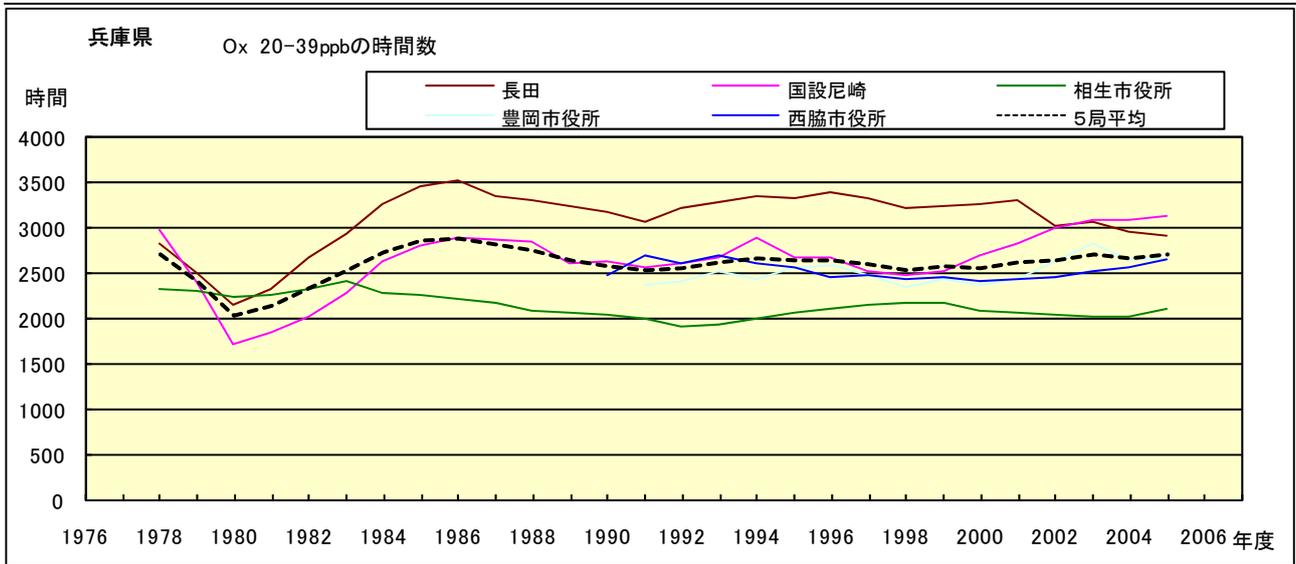


図 5.b' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb, 5 年間移動平均)

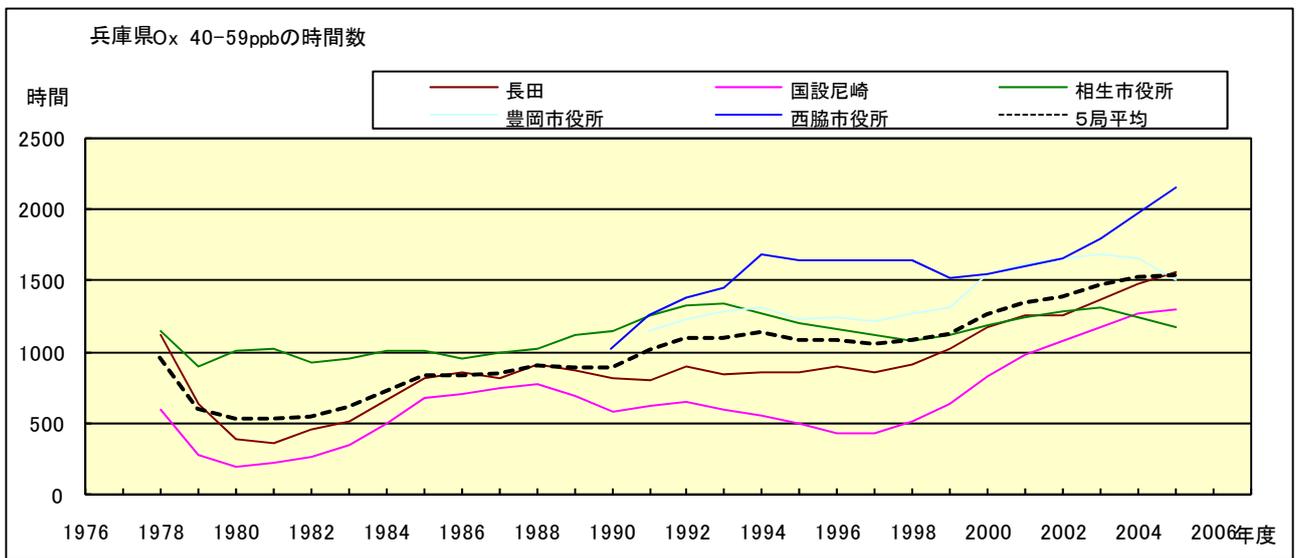


図 5.c' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb, 5 年間移動平均)

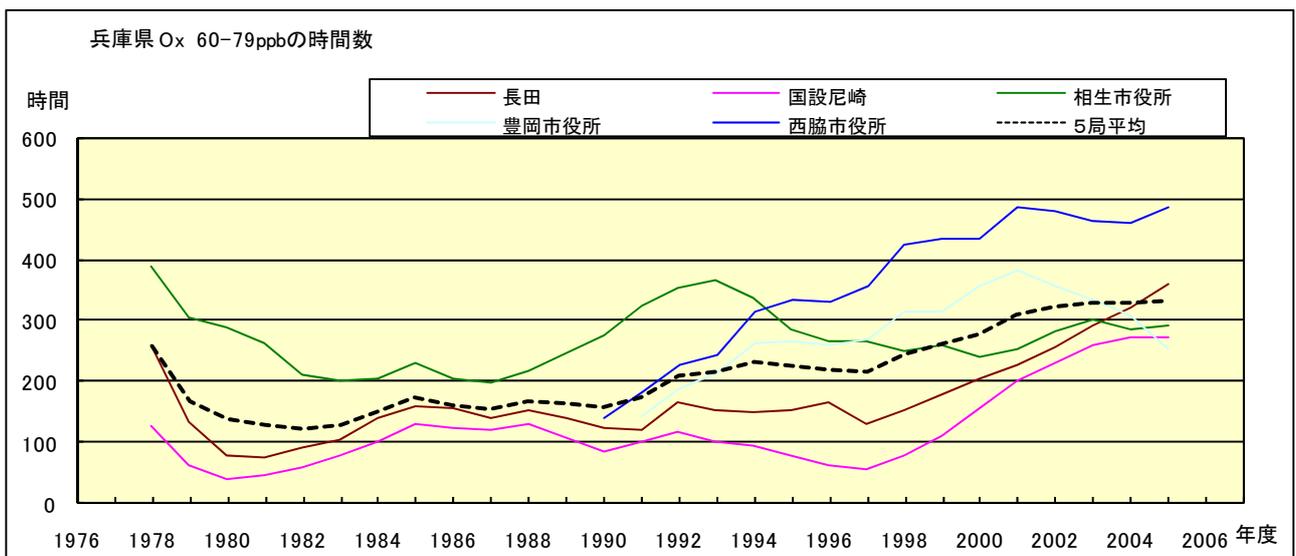


図 5.d' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb, 5 年間移動平均)

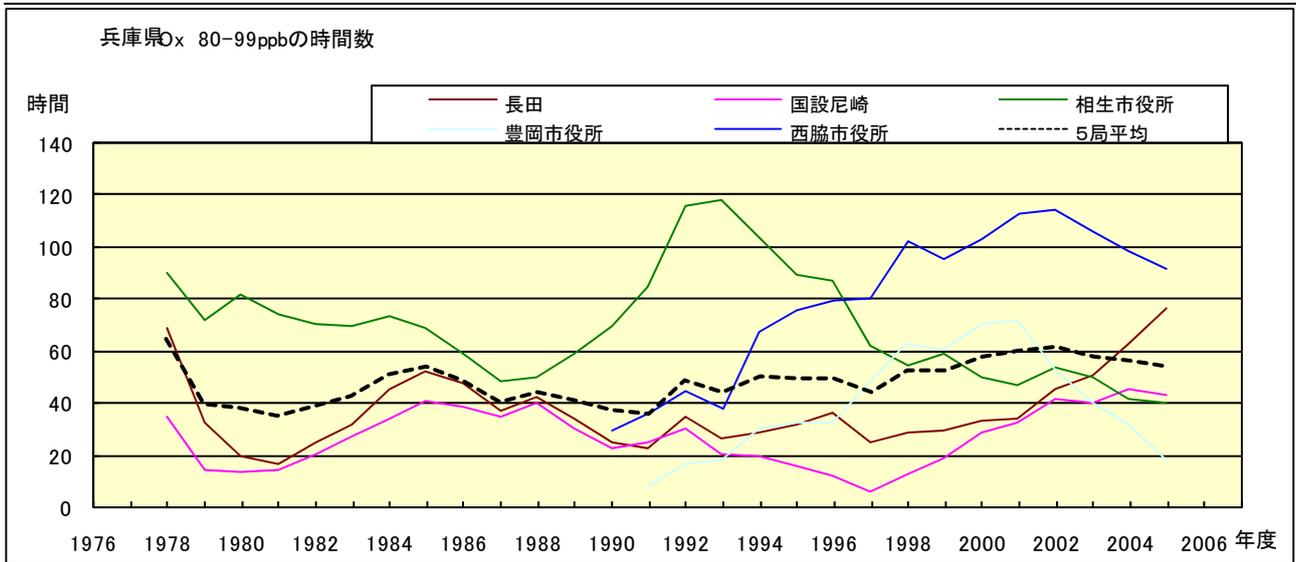


図 5.e' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb, 5 年間移動平均)

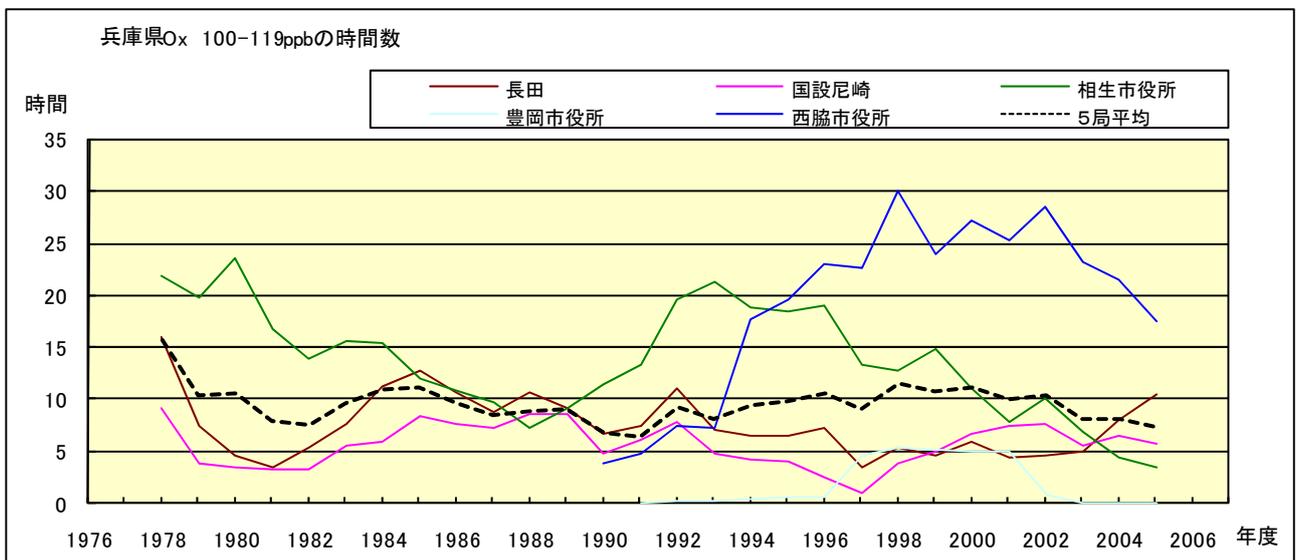


図 5.f' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb, 5 年間移動平均)

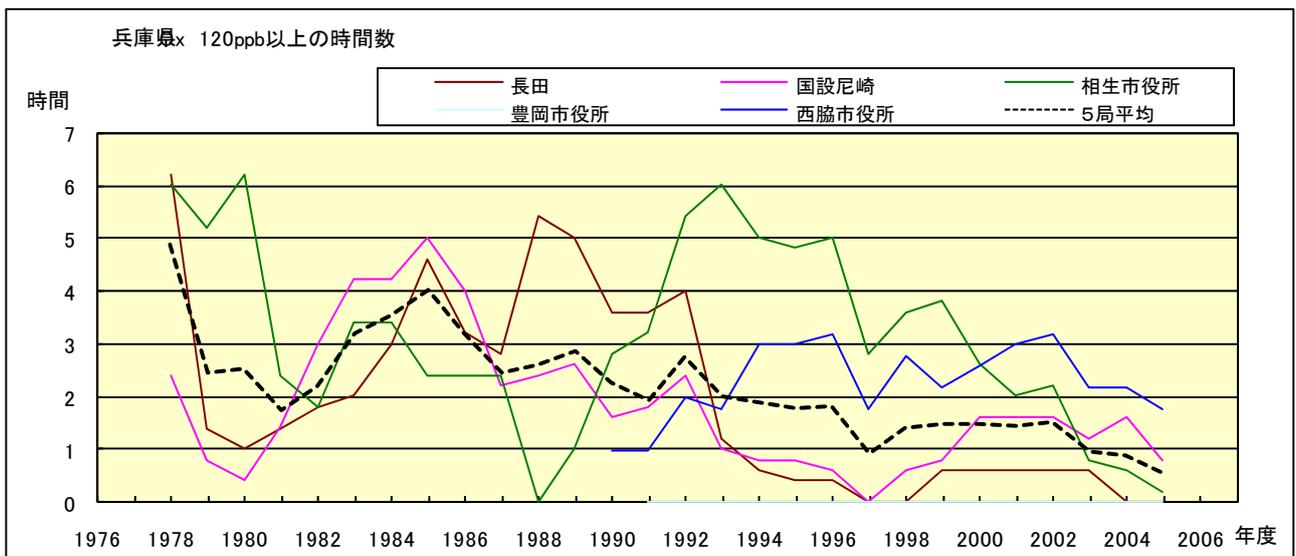


図 5.g' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上, 5 年間移動平均)

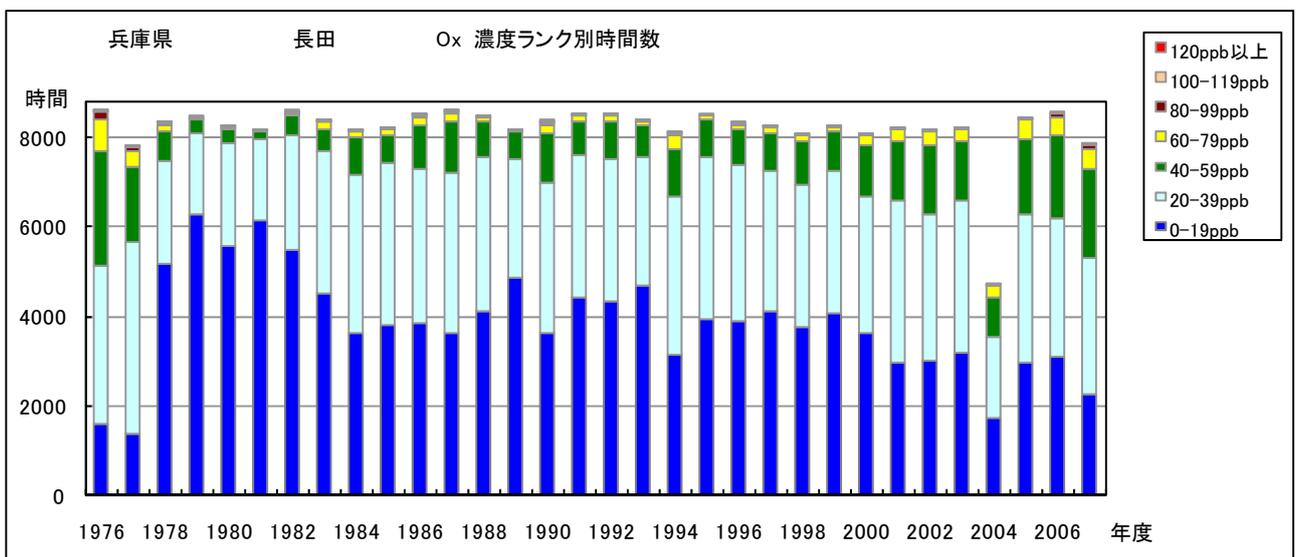


図 6.a Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) 時間数の経年変化 (長田)

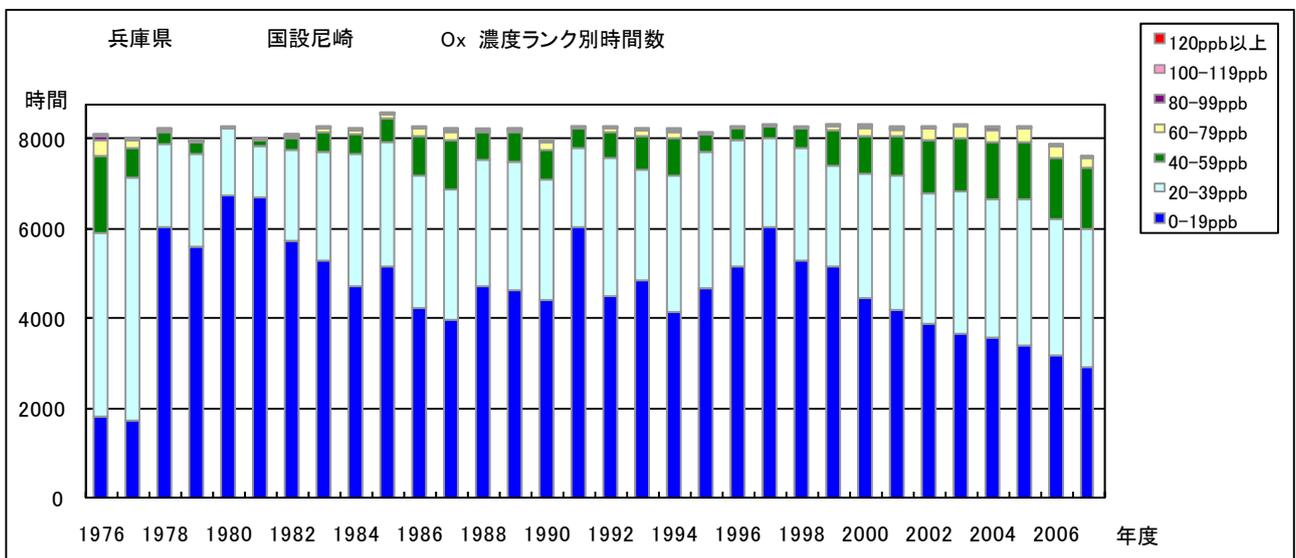


図 6.b Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) 時間数の経年変化 (国設尼崎)

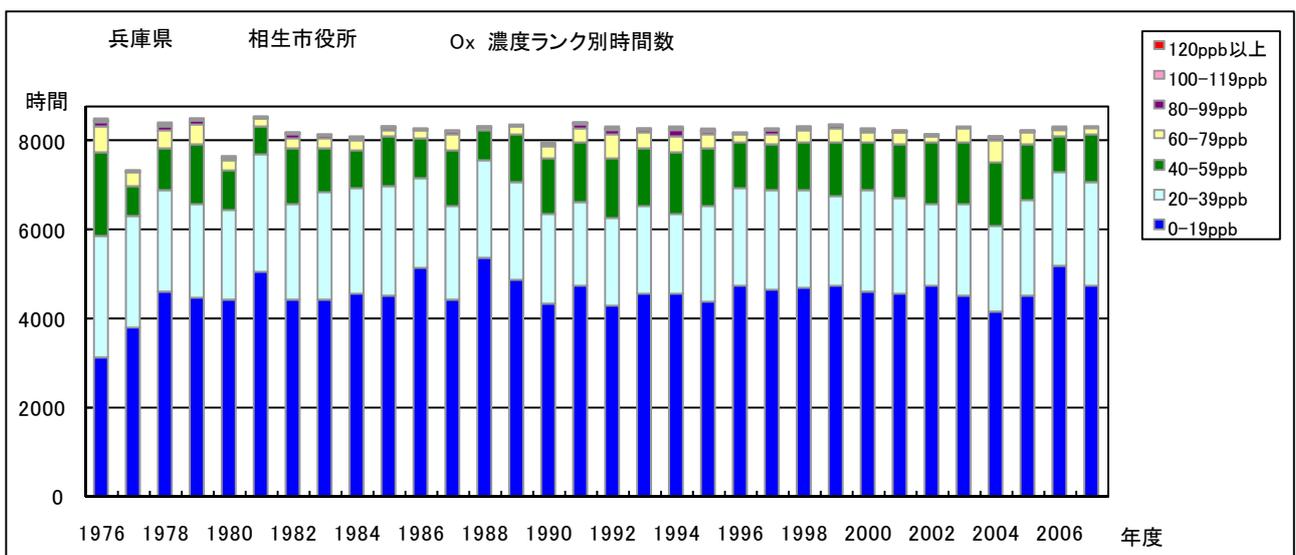


図 6.c Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) 時間数の経年変化 (相生市役所)

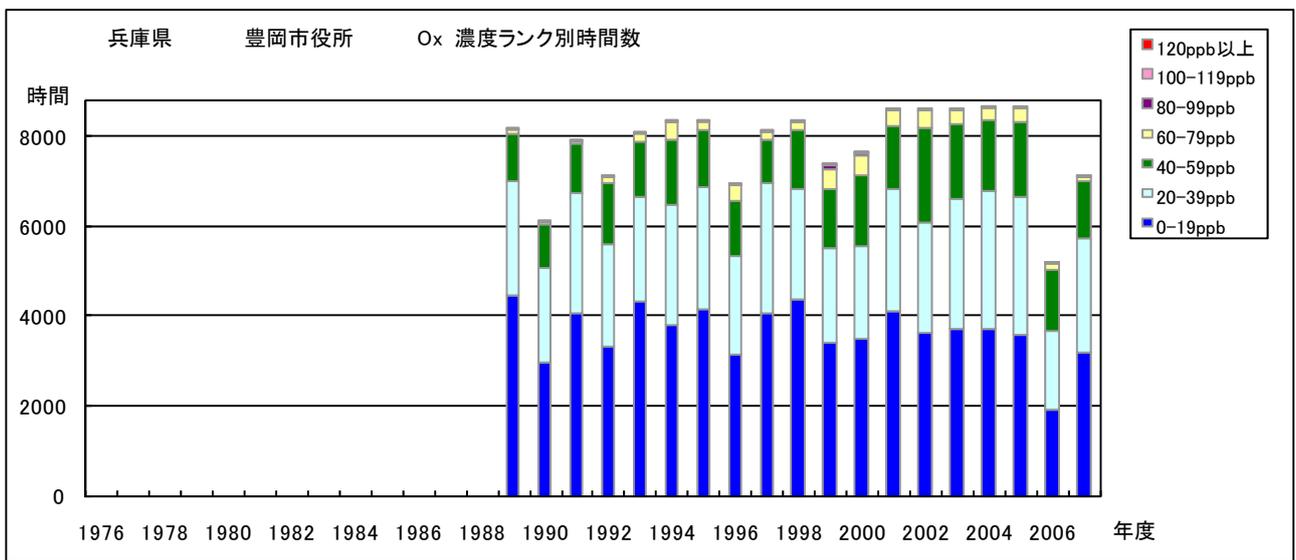


図 6.d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)時間数の経年変化(豊岡市役所)

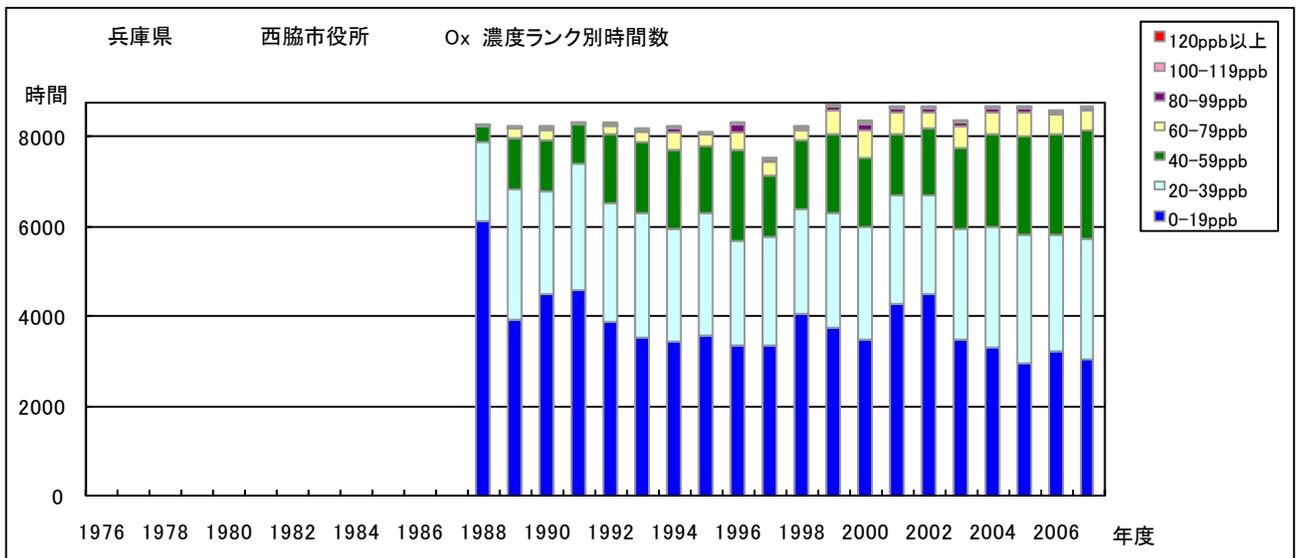


図 6.e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)時間数の経年変化(西脇市役所)

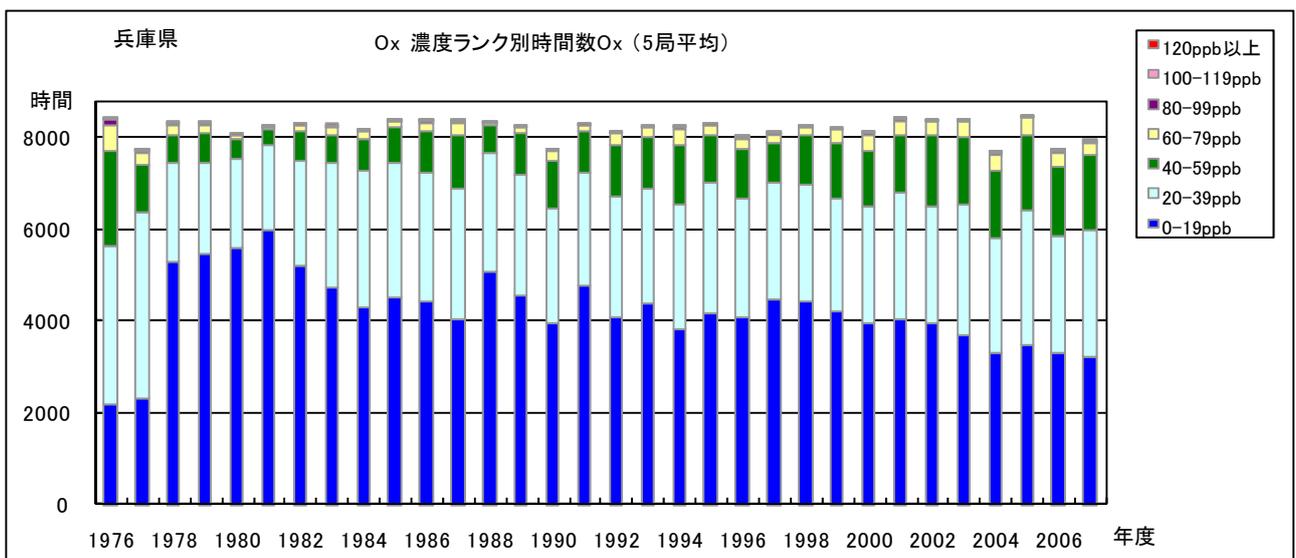


図 6.f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)時間数の経年変化(5局平均)

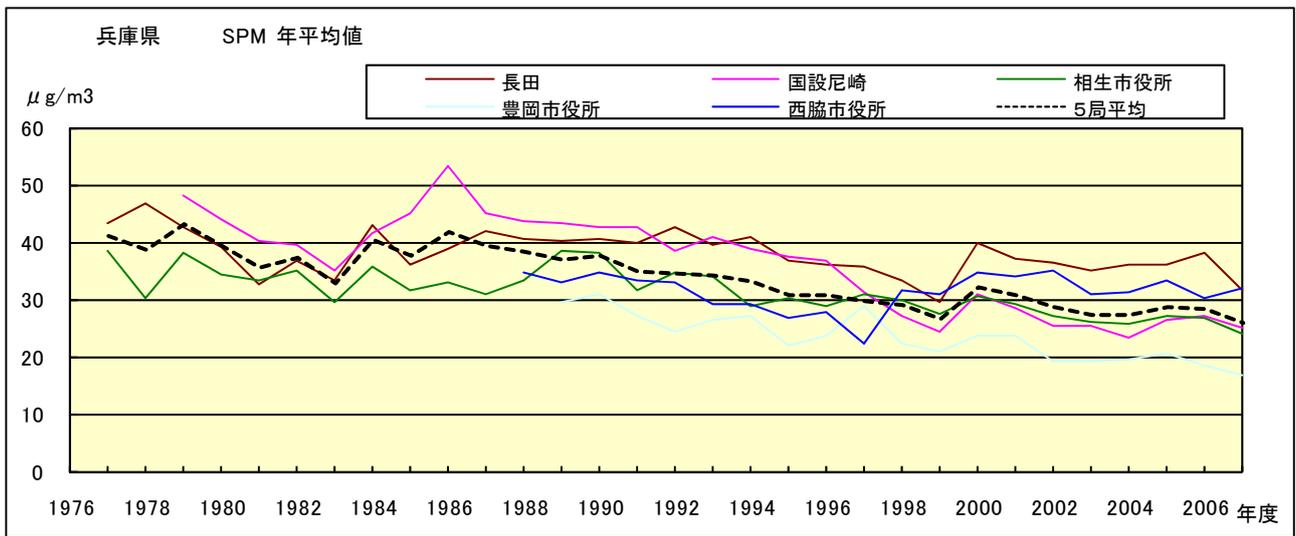


図 7.a SPM 濃度年平均値の経年変化

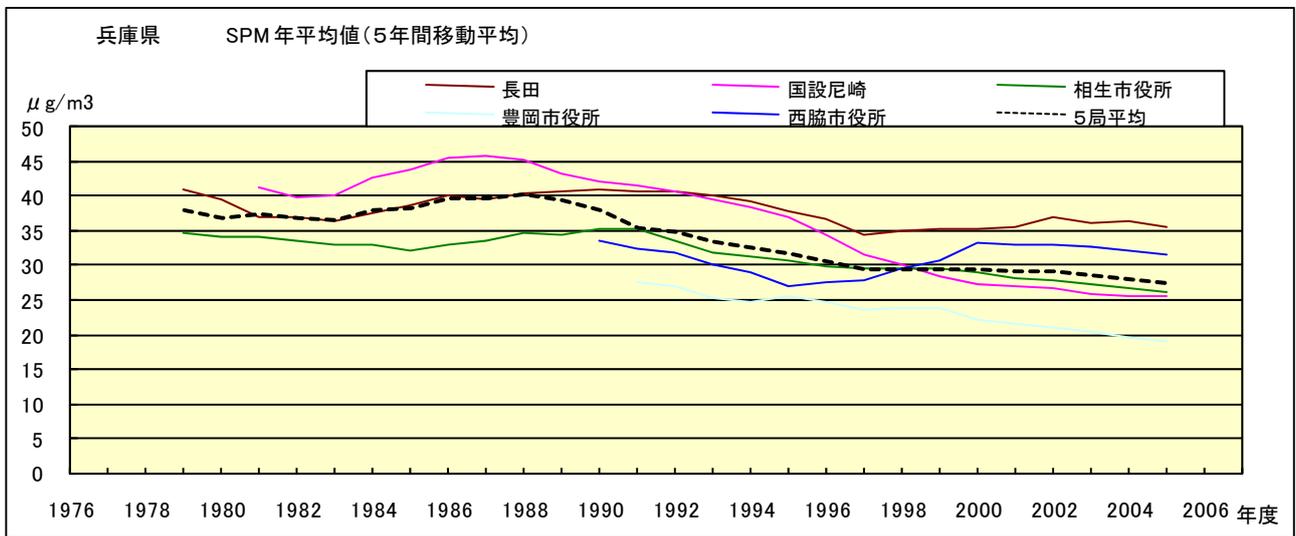


図 7.b SPM 濃度年平均値の経年変化(5 年間移動平均)

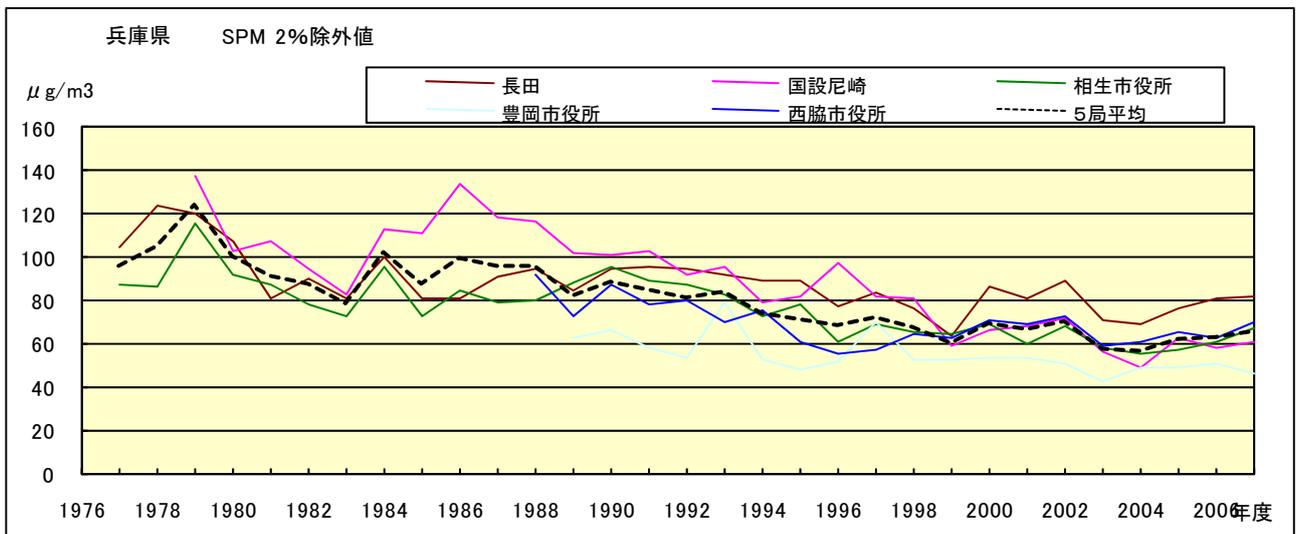


図 8.a SPM 濃度 2%除外値の経年変化

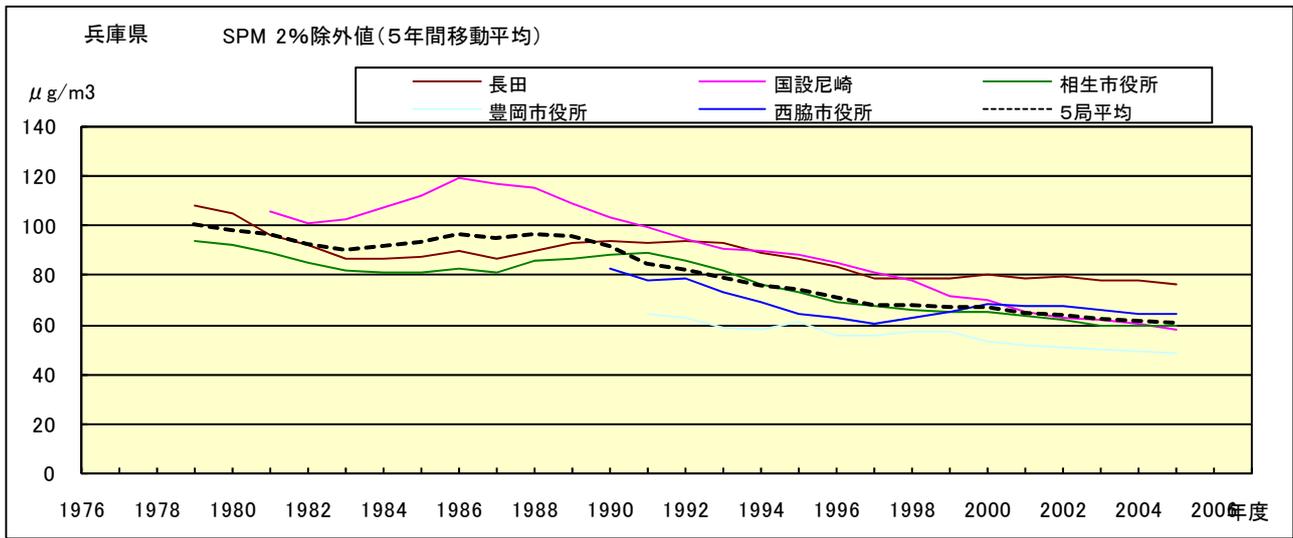


図 8.b SPM 濃度 2%除外値の経年変化(5年間移動平均)

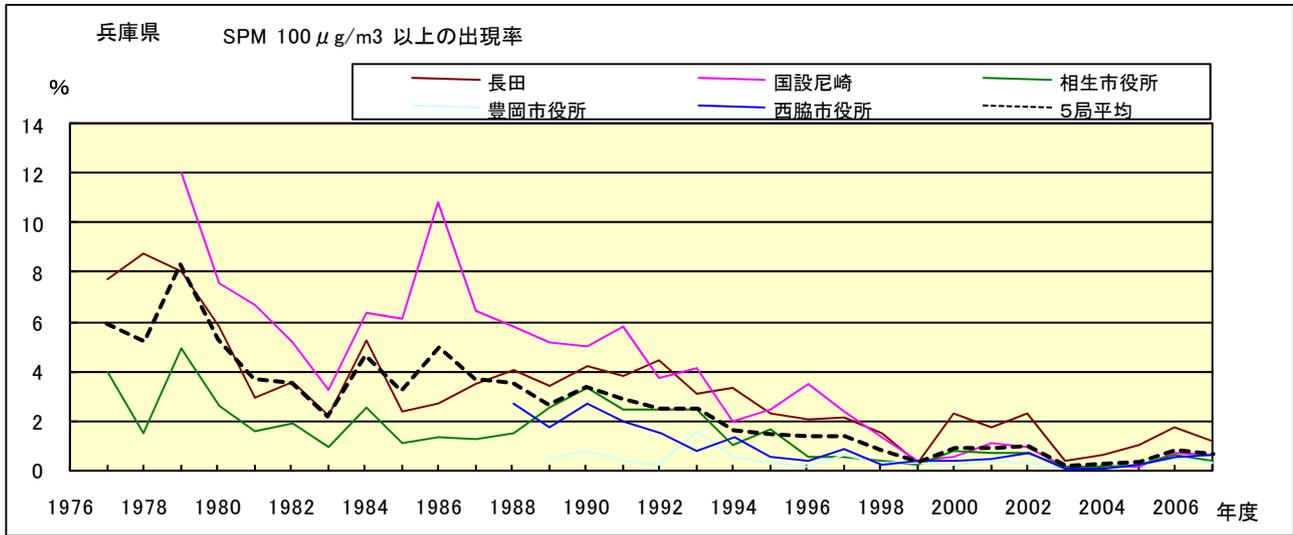


図 9.b SPM 濃度  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の出現率の経年変化

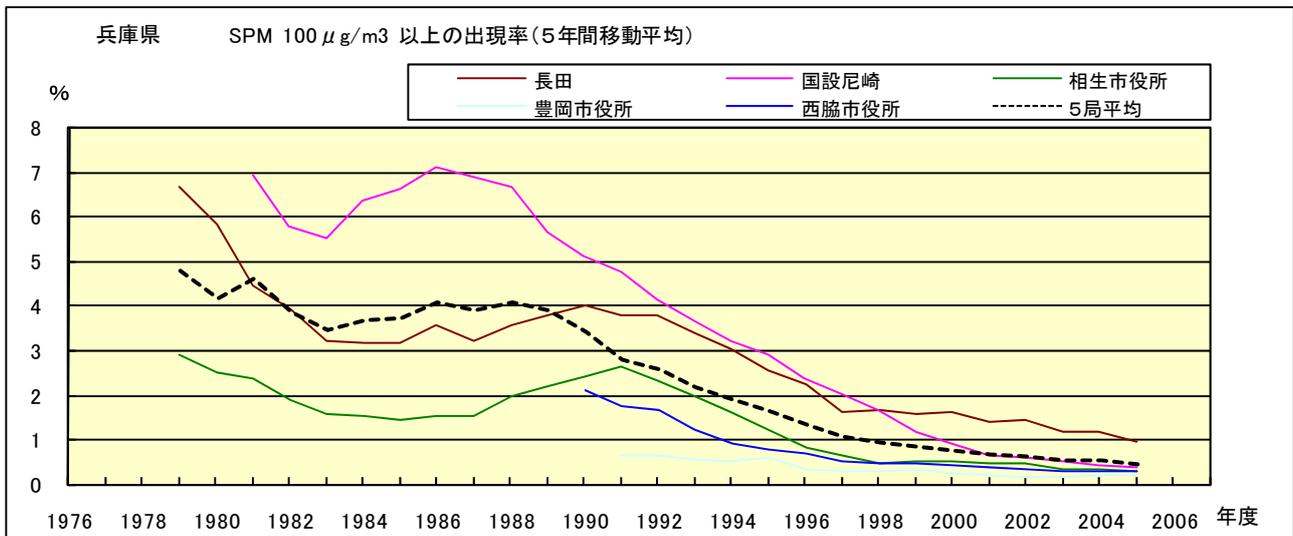


図 9.b' SPM 濃度  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の出現率の経年変化(5年間移動平均)

Ox 月平均値経月変動

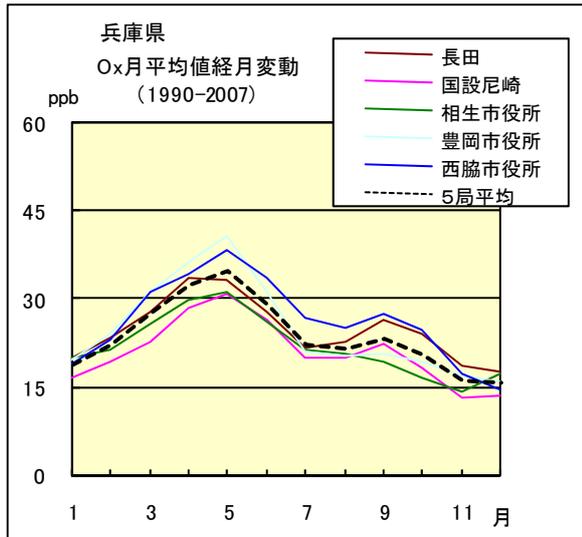


図 10.a 1990 年度～2007 年度

Ox 濃度 60ppb 以上の出現率の経月変動

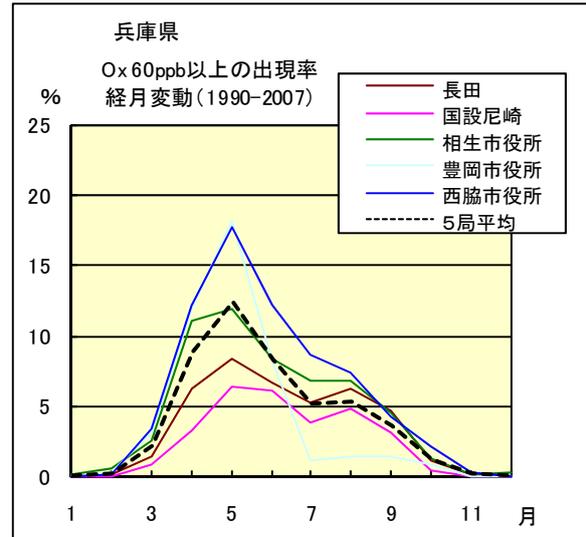


図 13.a 1990 年度～2007 年度

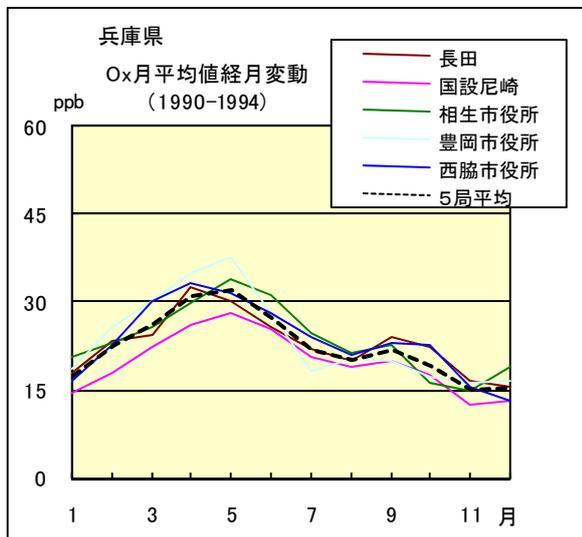


図 10.b 1990 年度～1994 年度

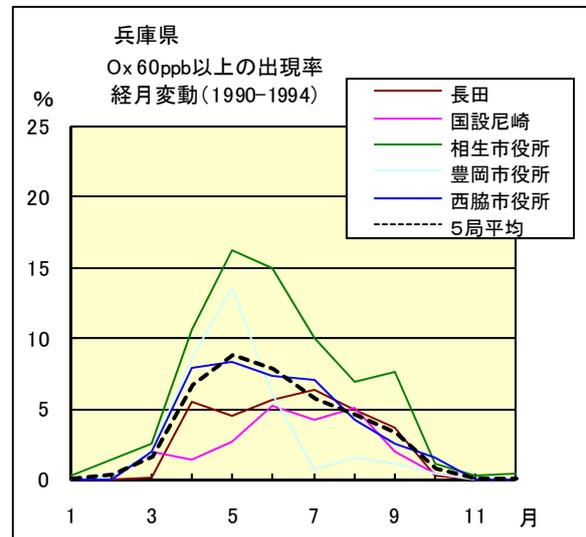


図 13.b 1990 年度～1994 年度

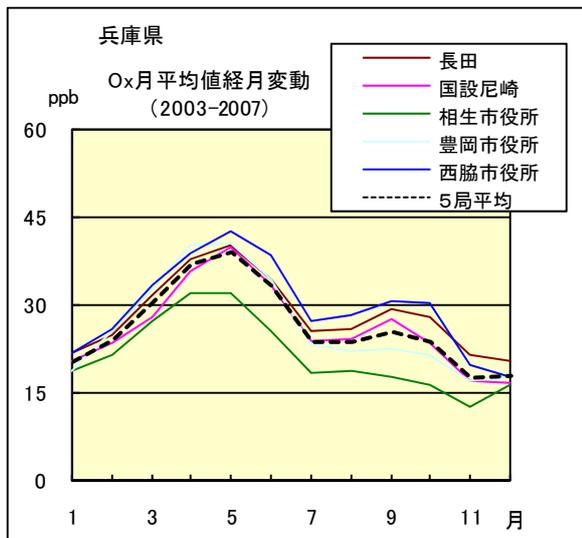


図 10.c 2003 年度～2007 年度

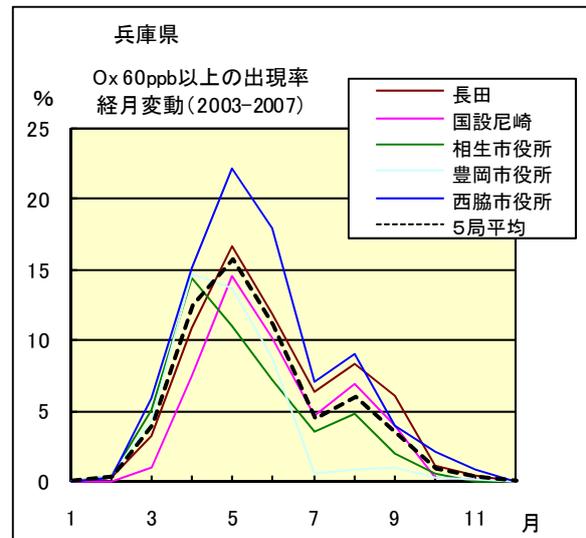


図 13.c 2003 年度～2007 年度

SPM 月平均値経月変動

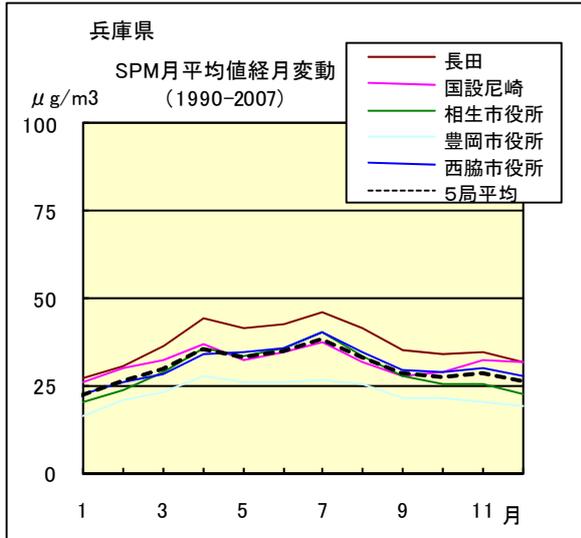


図 11.a 1990 年度～2007 年度

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

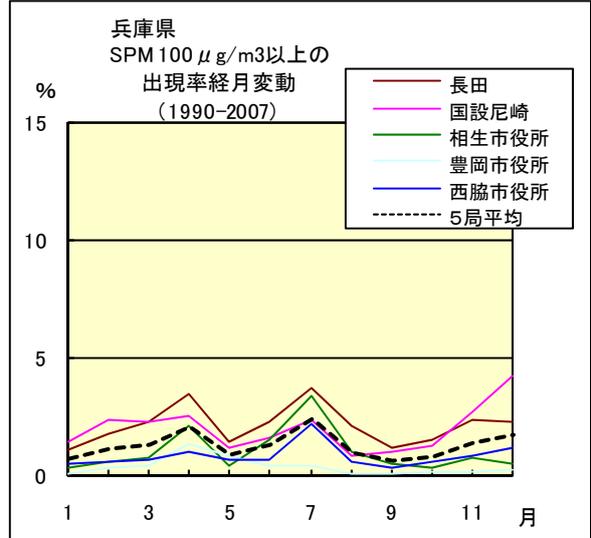


図 14.a 1990 年度～2007 年度

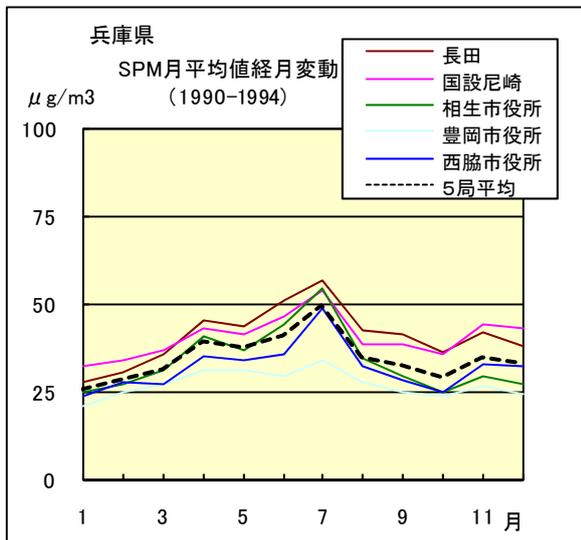


図 11.b 1990 年度～1994 年度

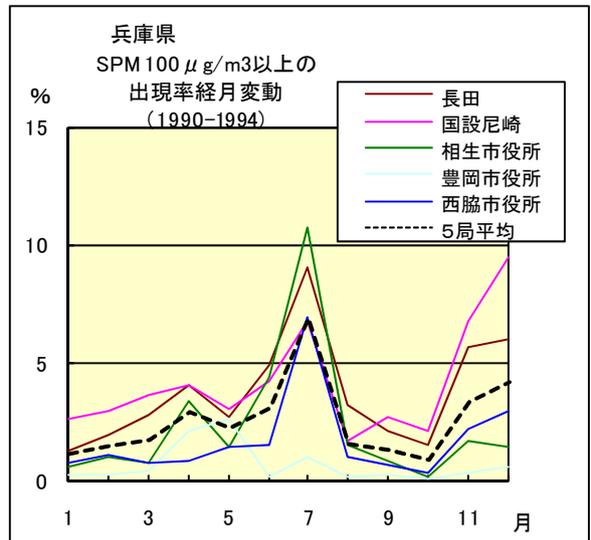


図 14.b 1990 年度～1994 年度

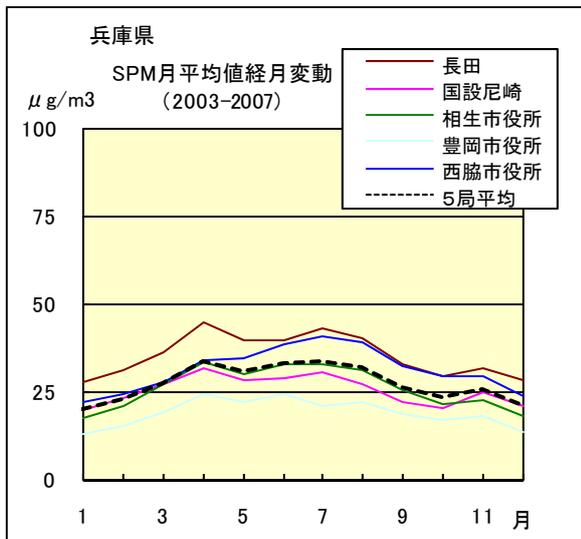


図 11.c 2003 年度～2007 年度

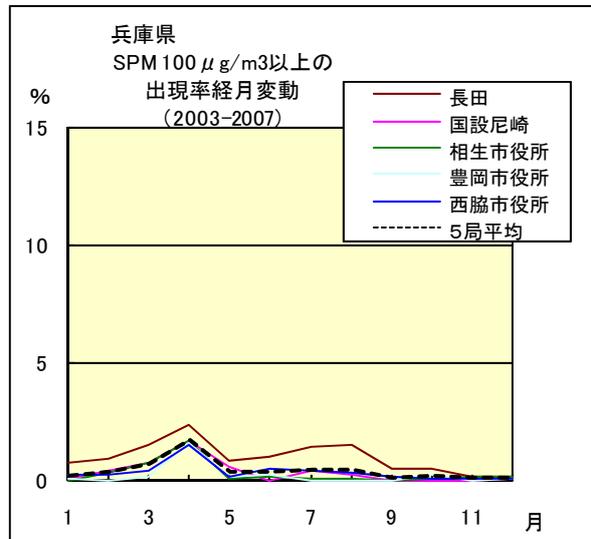


図 14.c 2003 年度～2007 年度

NO<sub>x</sub> 月平均値経月変動

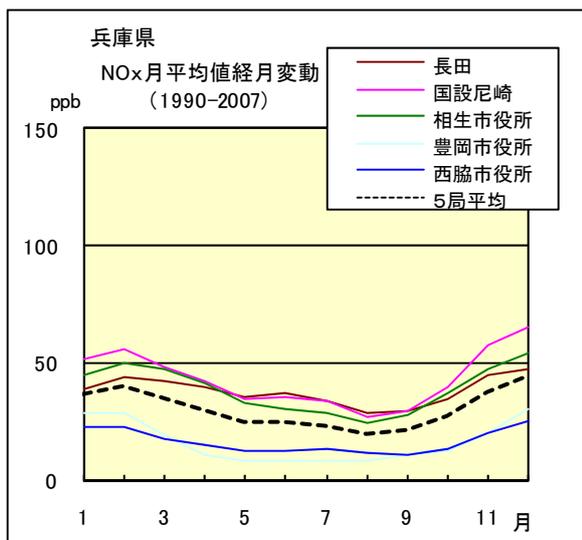


図 12.a 1990 年度～2007 年度

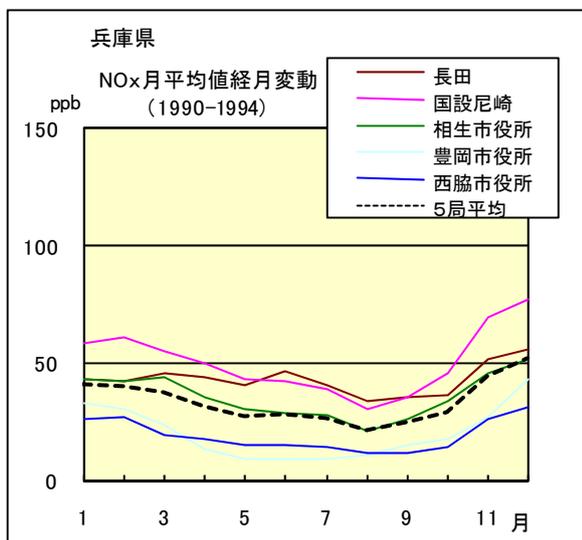


図 12.b 1990 年度～1994 年度

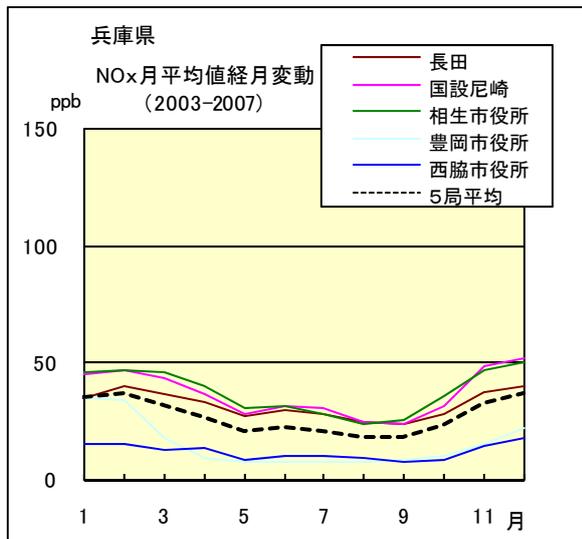


図 12.c 2003 年度～2007 年度

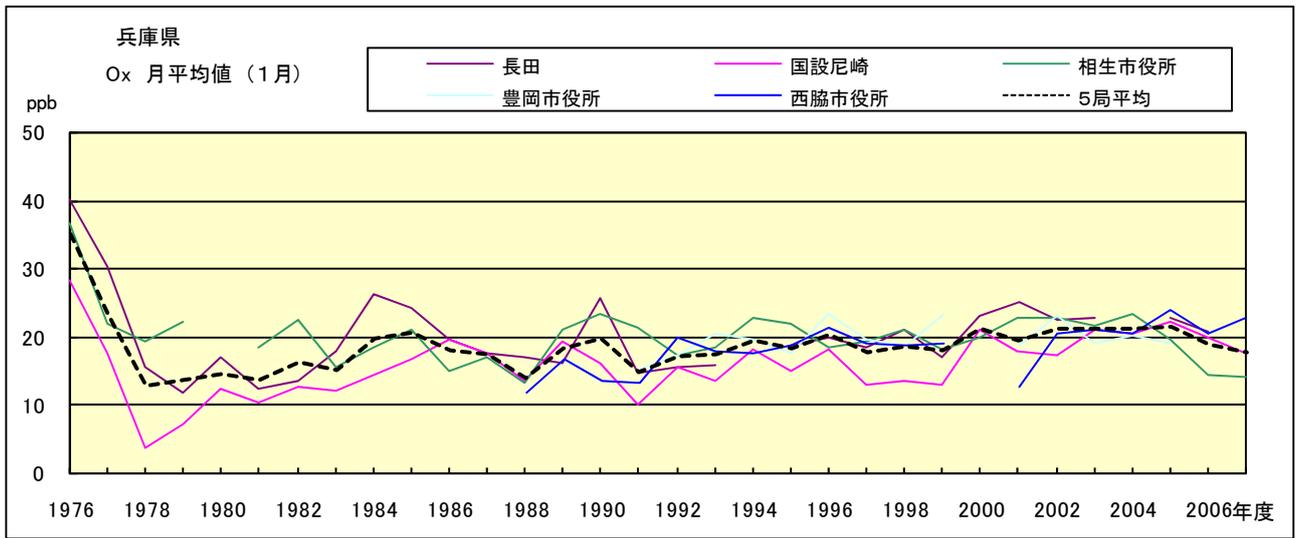


図 15.a Ox 濃度月平均値の経年変化(1月)

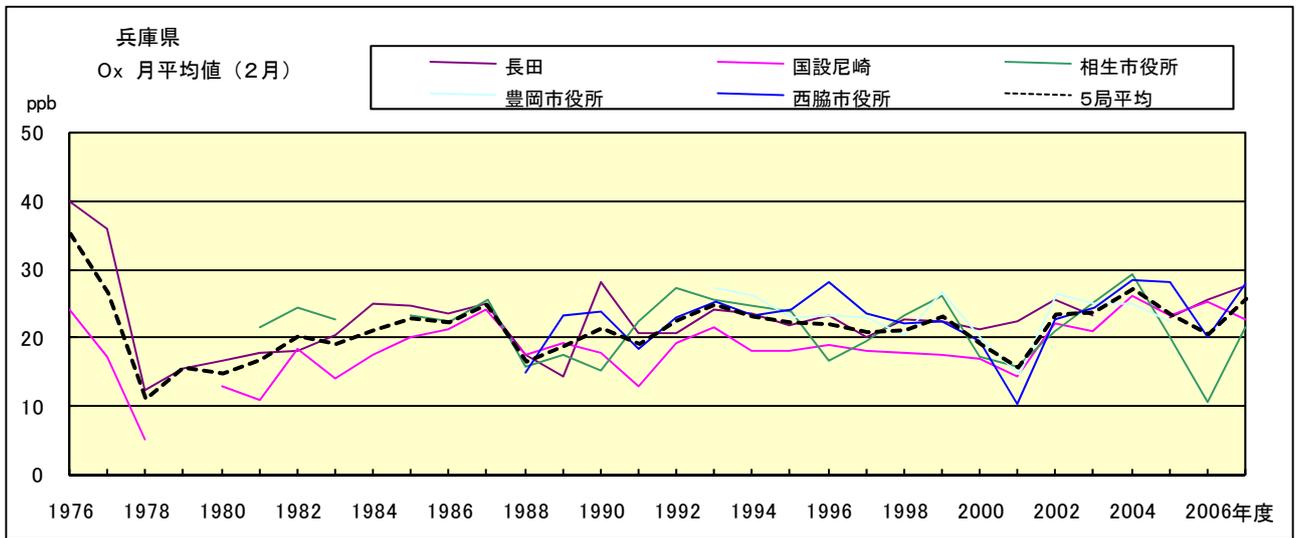


図 15.b Ox 濃度月平均値の経年変化(2月)

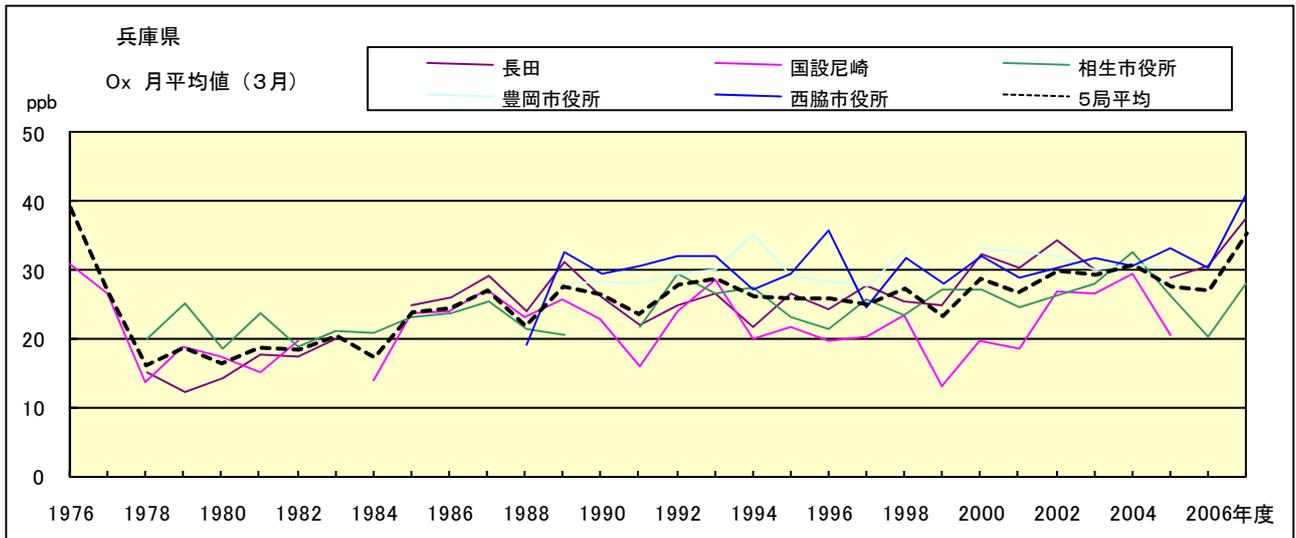


図 15.c Ox 濃度月平均値の経年変化(3月)

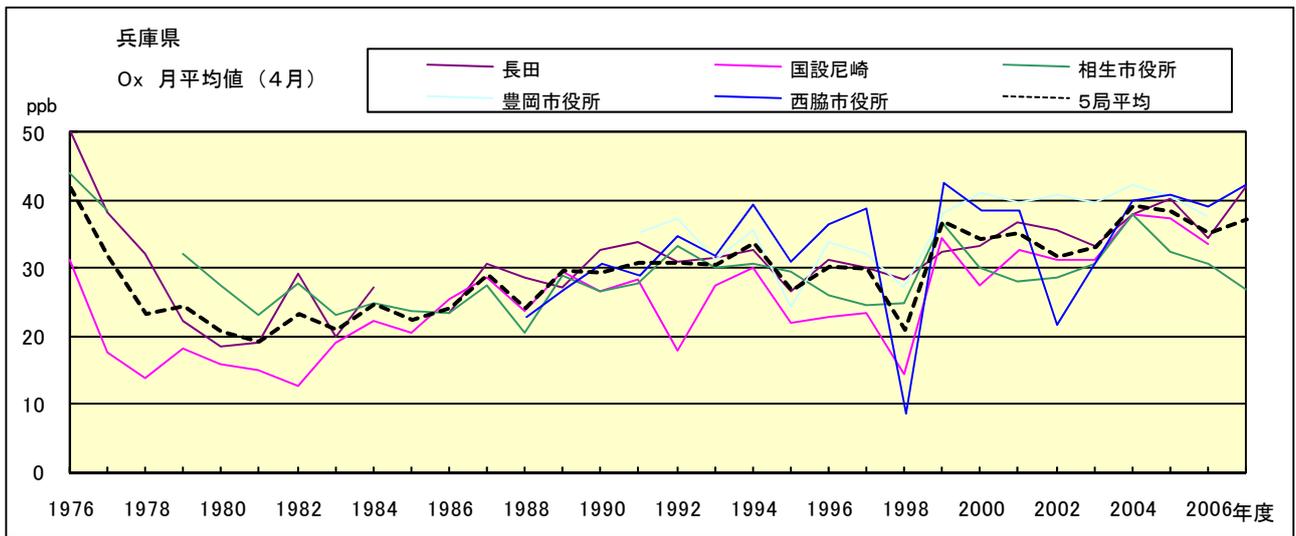


図 15.d Ox 濃度月平均値の経年変化(4月)

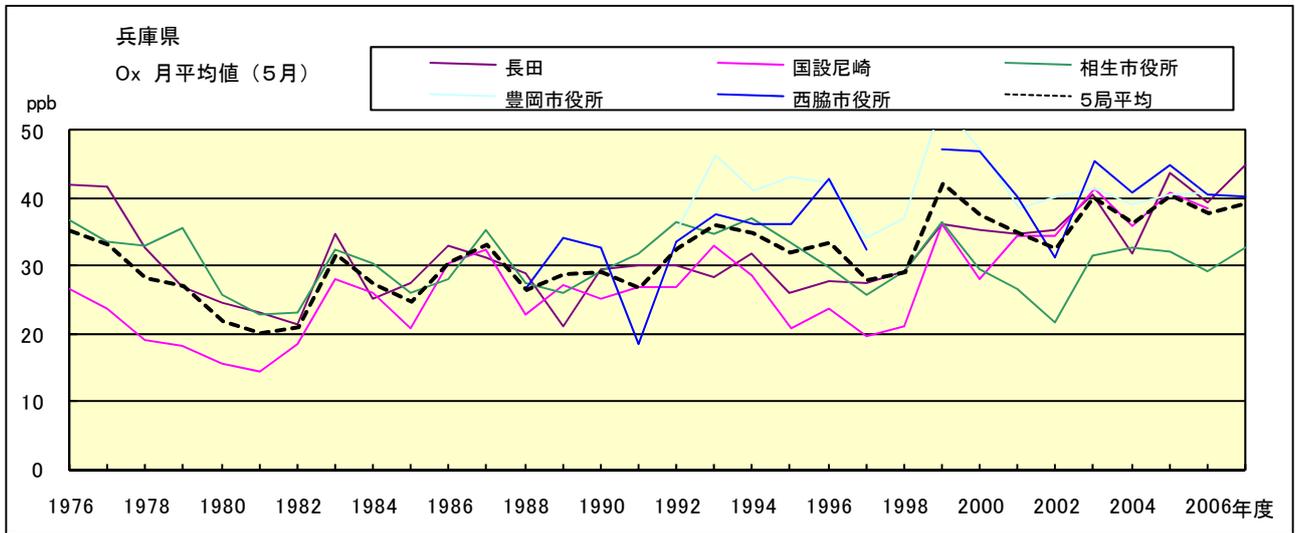


図 15.e Ox 濃度月平均値の経年変化(5月)

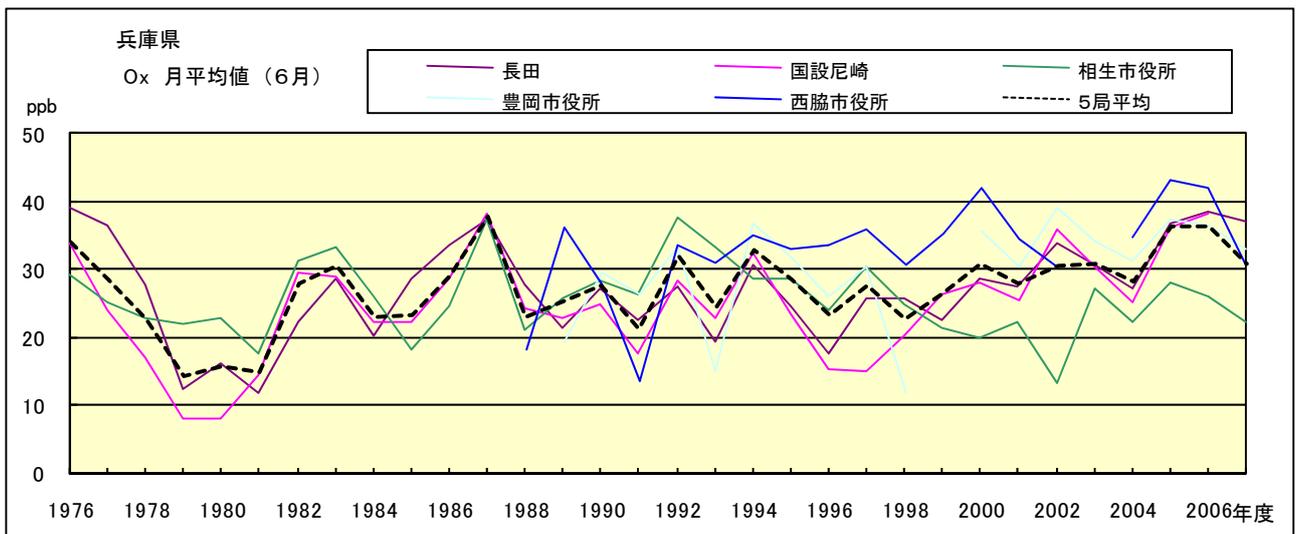


図 15.f Ox 濃度月平均値の経年変化(6月)

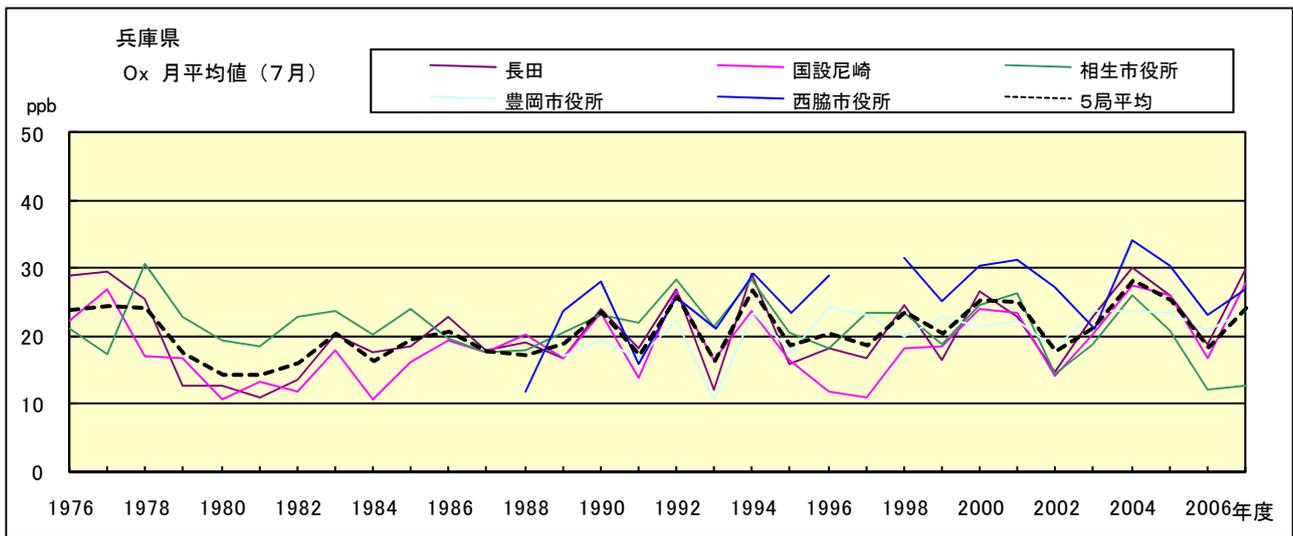


図 15.g Ox 濃度月平均値の経年変化(7月)

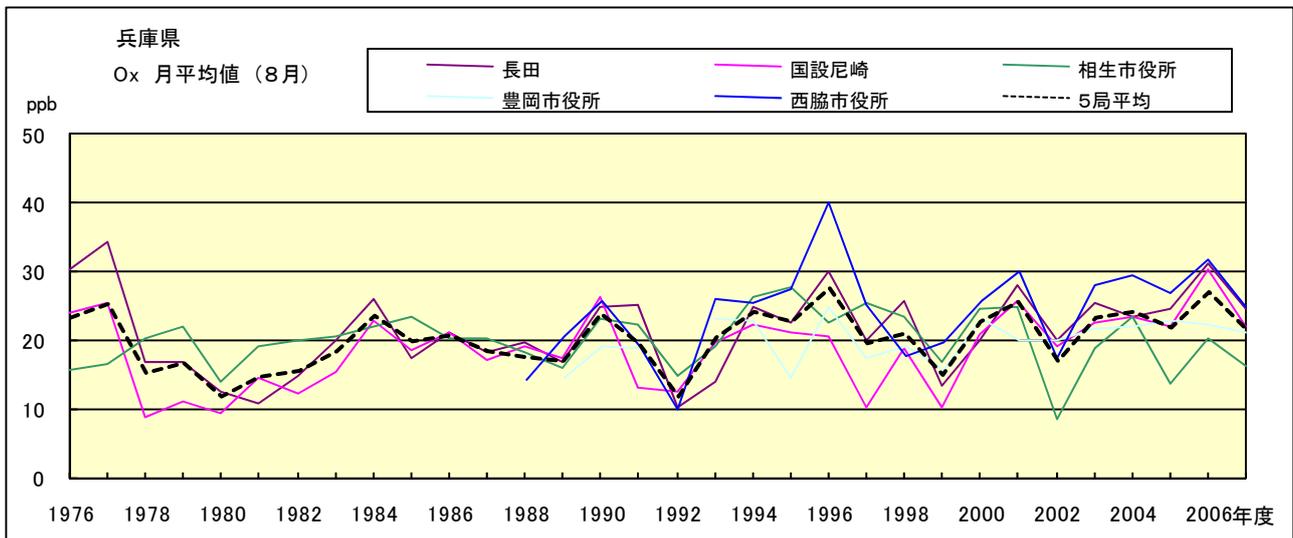


図 15.h Ox 濃度月平均値の経年変化(8月)

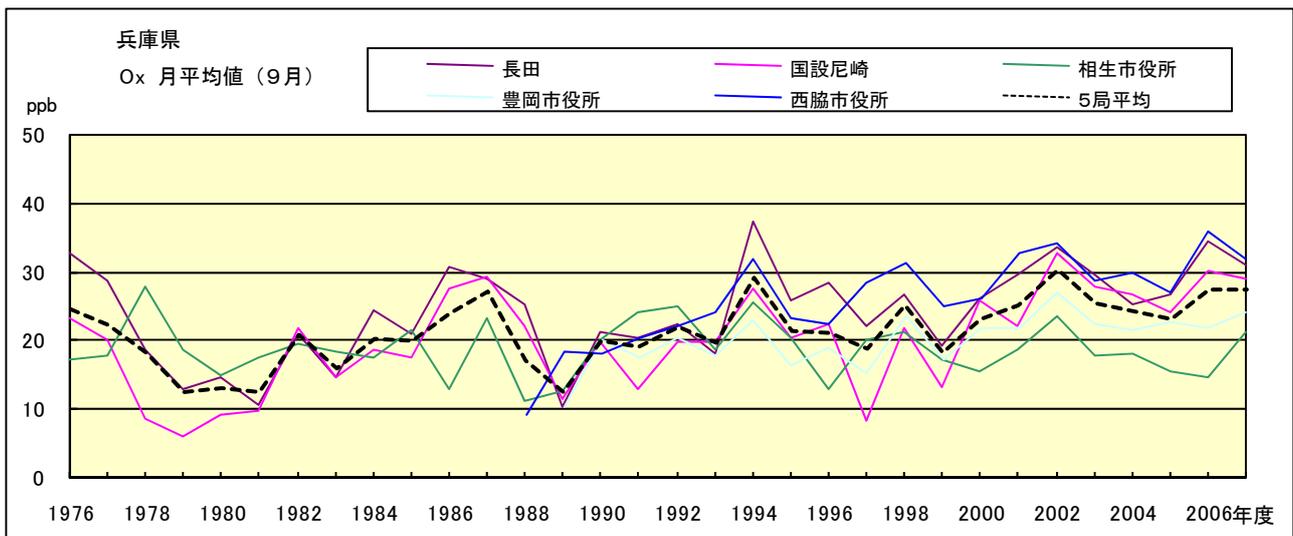


図 15.i Ox 濃度月平均値の経年変化(9月)

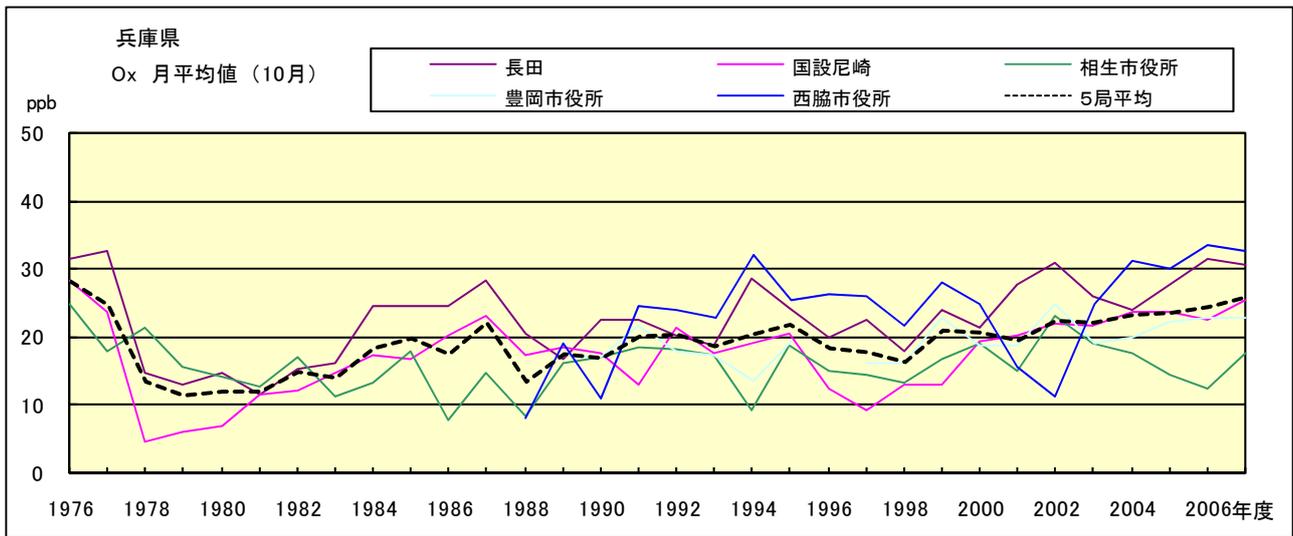


図 15.j Ox 濃度月平均値の経年変化(10月)

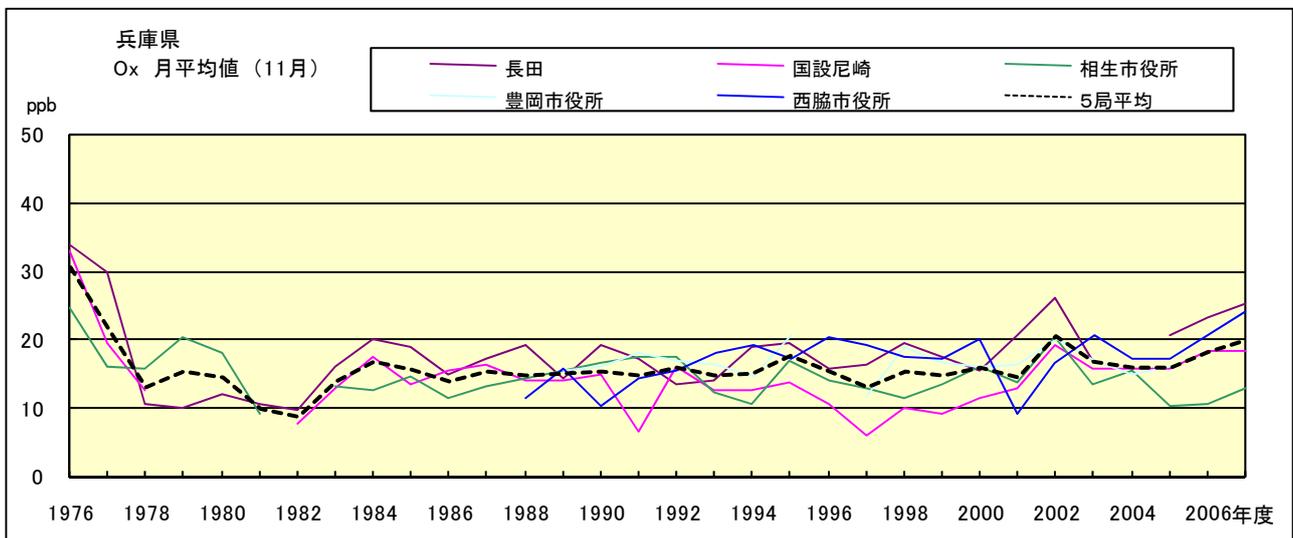


図 15.k Ox 濃度月平均値の経年変化(11月)

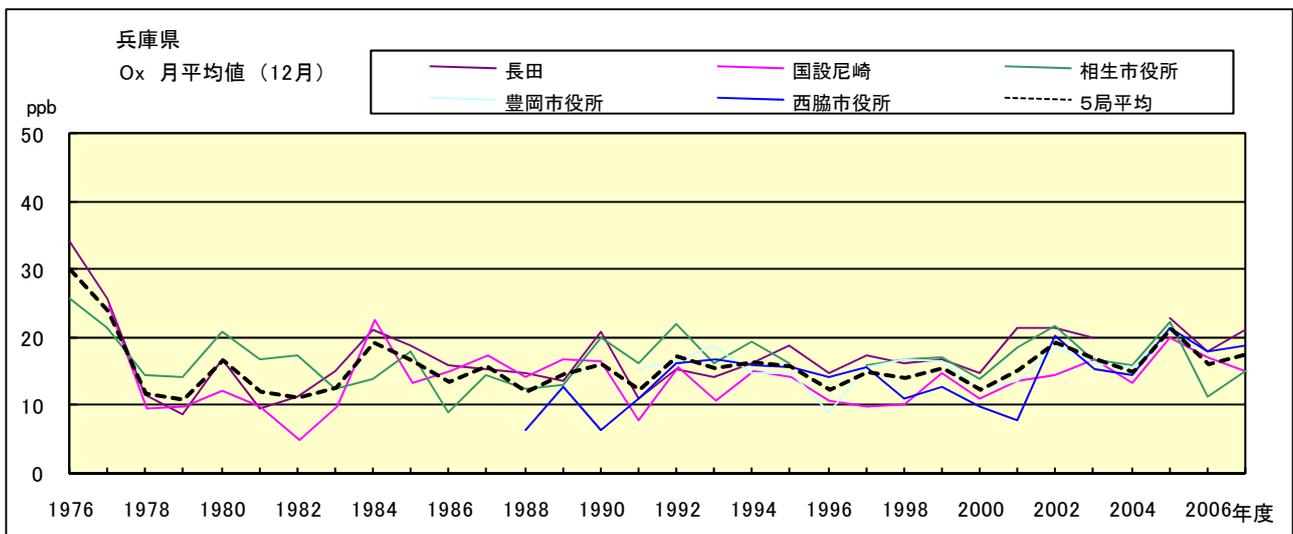


図 15.l Ox 濃度月平均値の経年変化(12月)

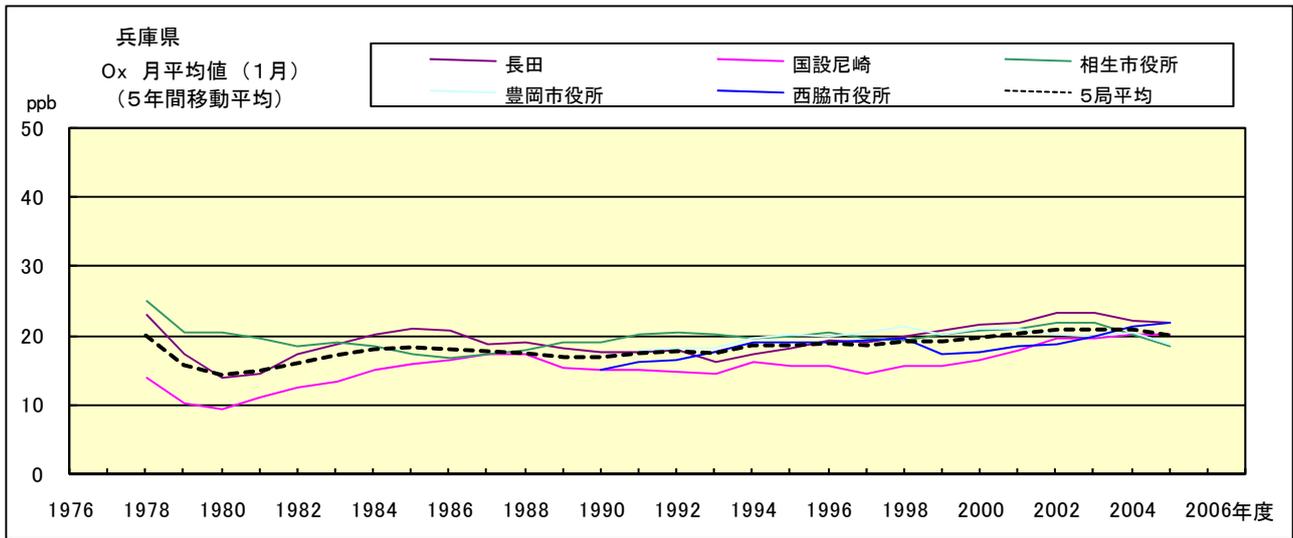


図 15.a' Ox 濃度月平均値の経年変化(1月, 5年間移動平均)

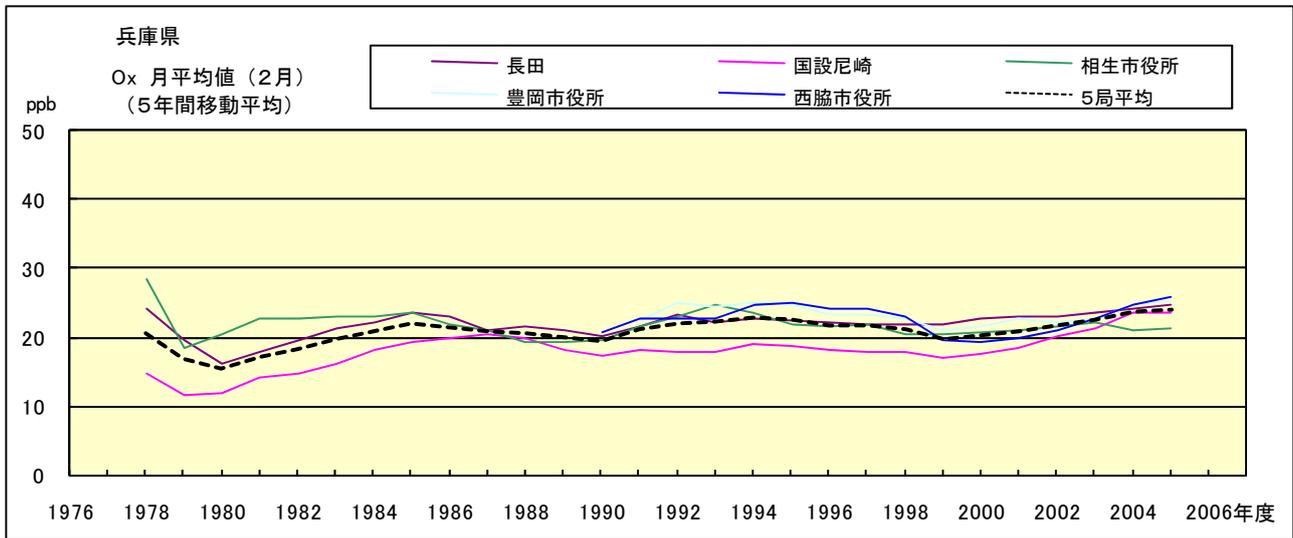


図 15.b' Ox 濃度月平均値の経年変化(2月, 5年間移動平均)

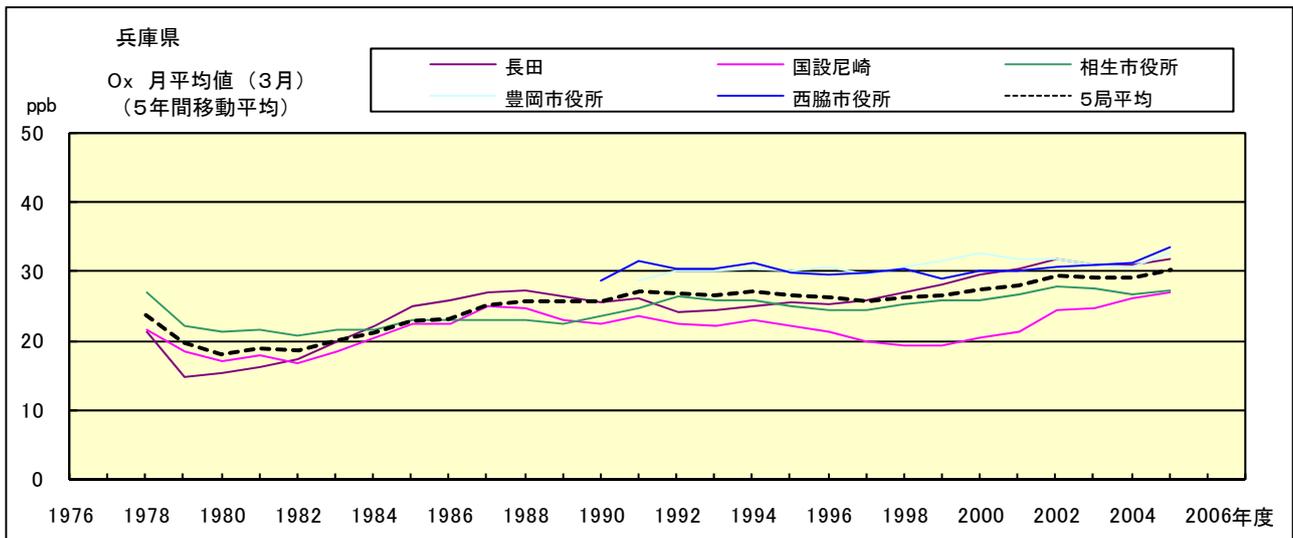


図 15.c' Ox 濃度月平均値の経年変化(3月, 5年間移動平均)

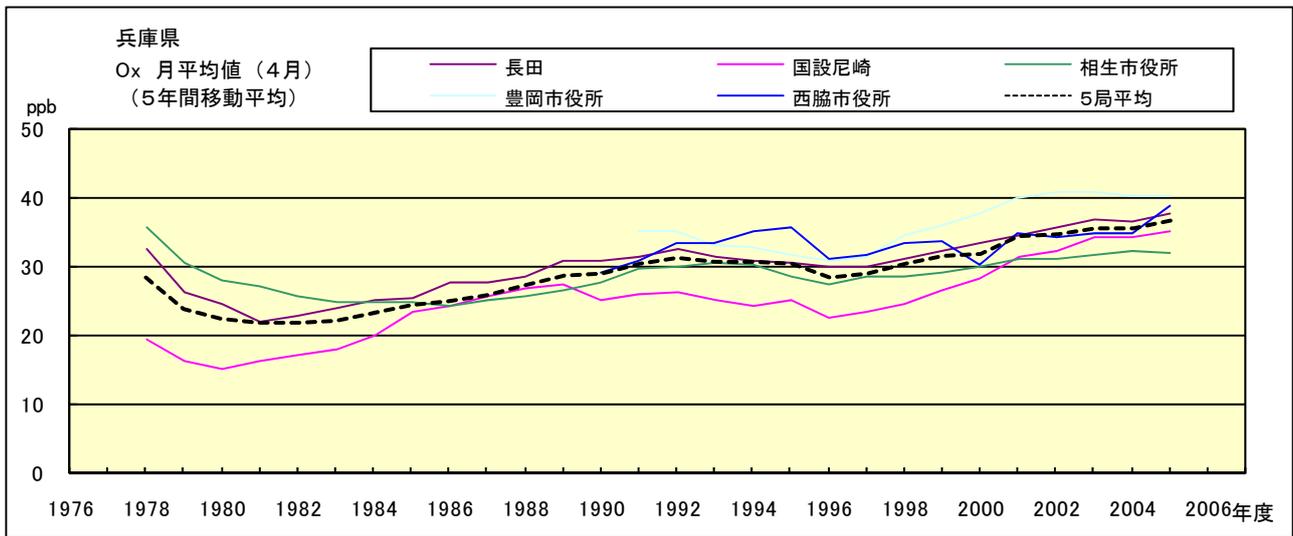


図 15.d' Ox 濃度月平均値の経年変化(4月, 5年間移動平均)

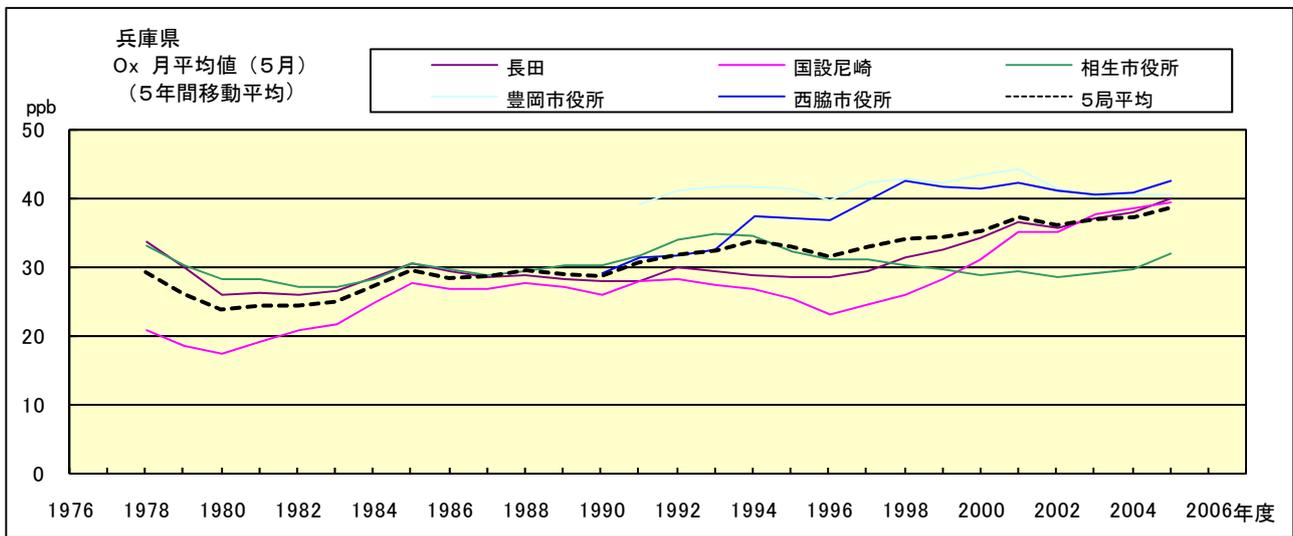


図 15.e' Ox 濃度月平均値の経年変化(5月, 5年間移動平均)

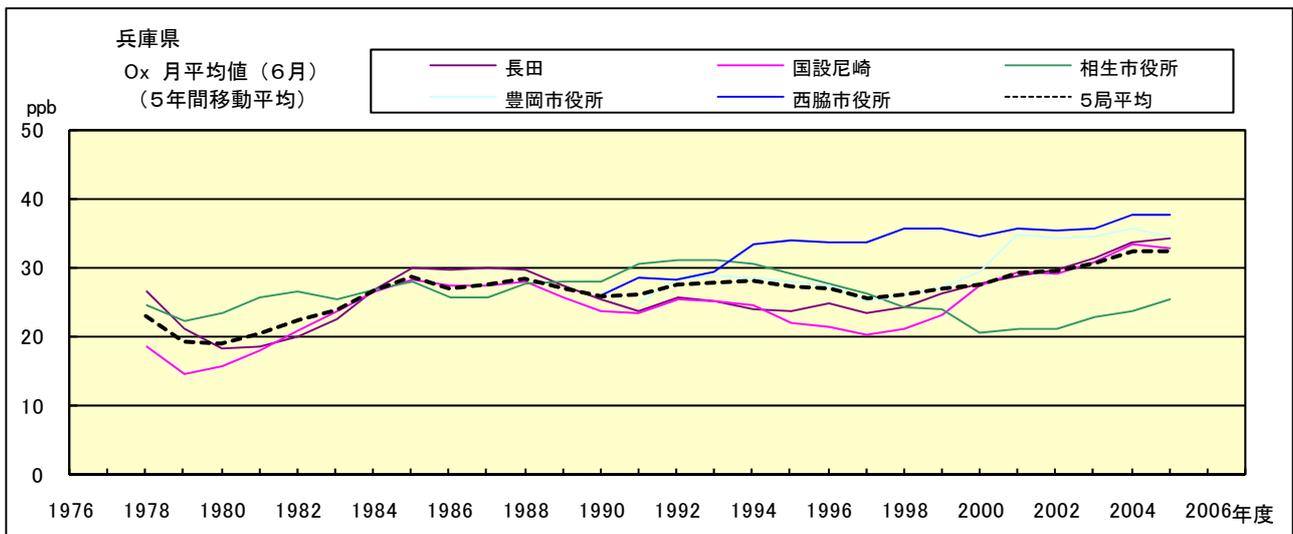


図 15.f' Ox 濃度月平均値の経年変化(6月, 5年間移動平均)

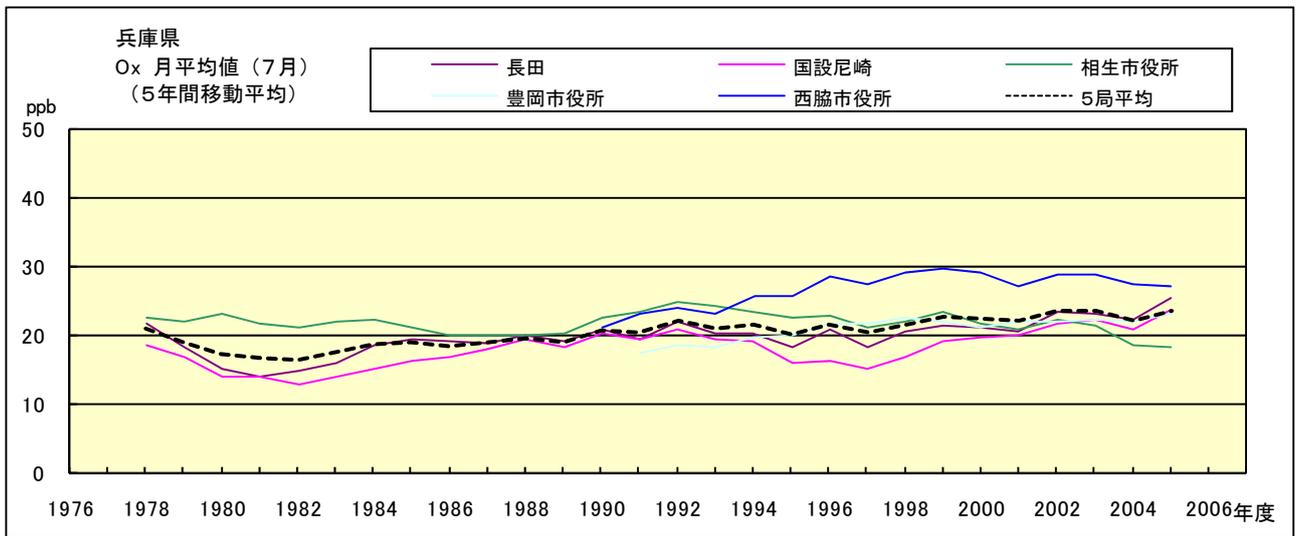


図 15.g' Ox 濃度月平均値の経年変化(7月, 5年間移動平均)

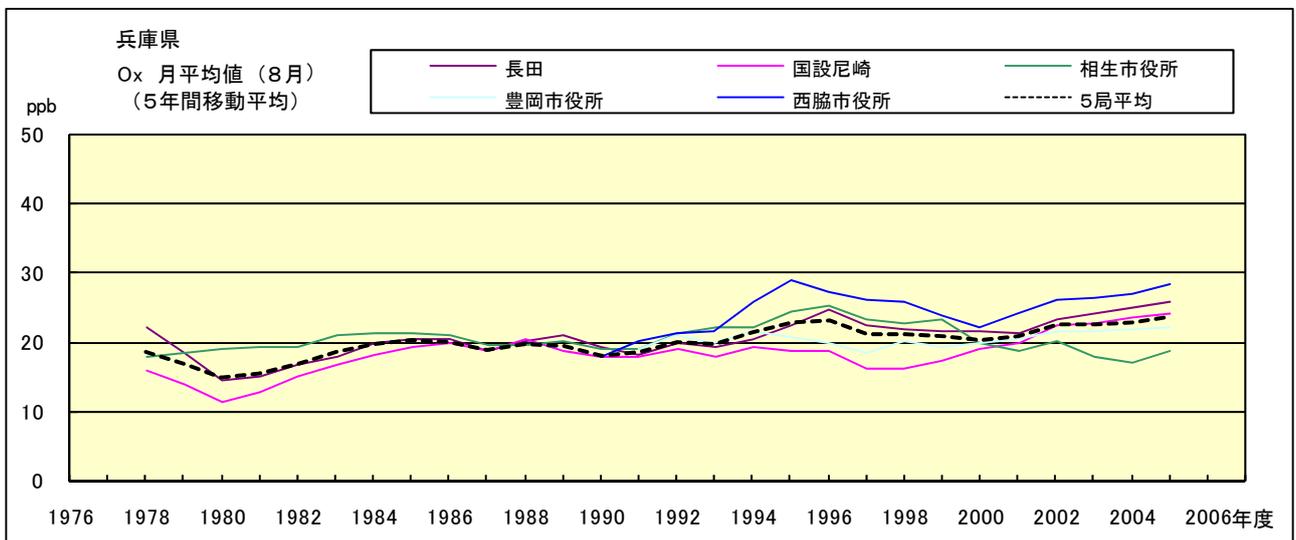


図 15.h' Ox 濃度月平均値の経年変化(8月, 5年間移動平均)

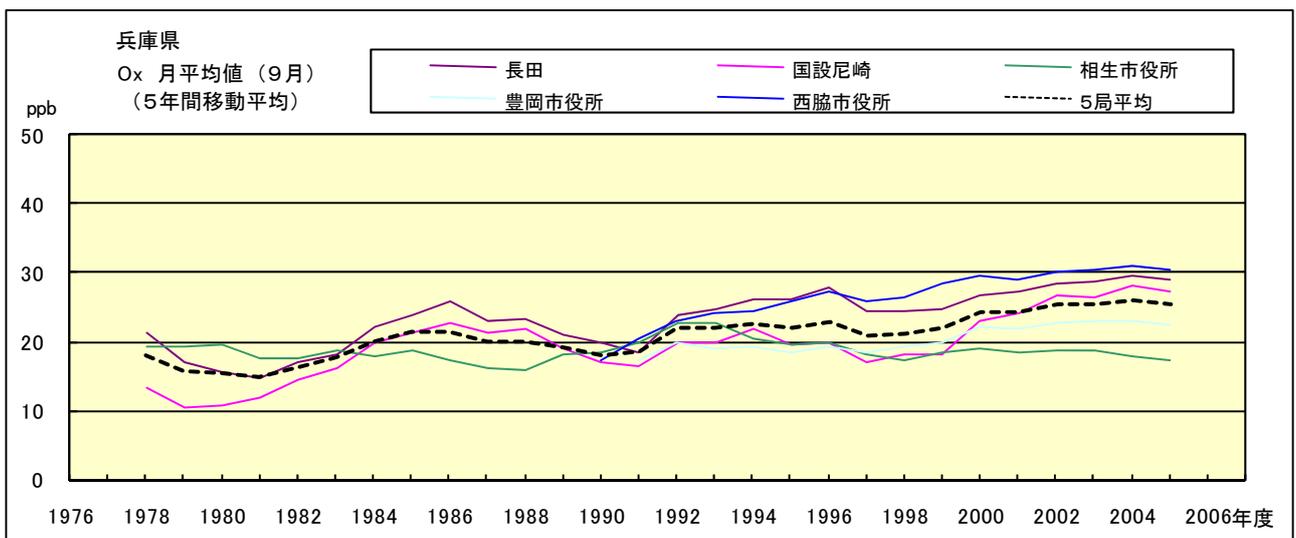


図 15.i' Ox 濃度月平均値の経年変化(9月, 5年間移動平均)

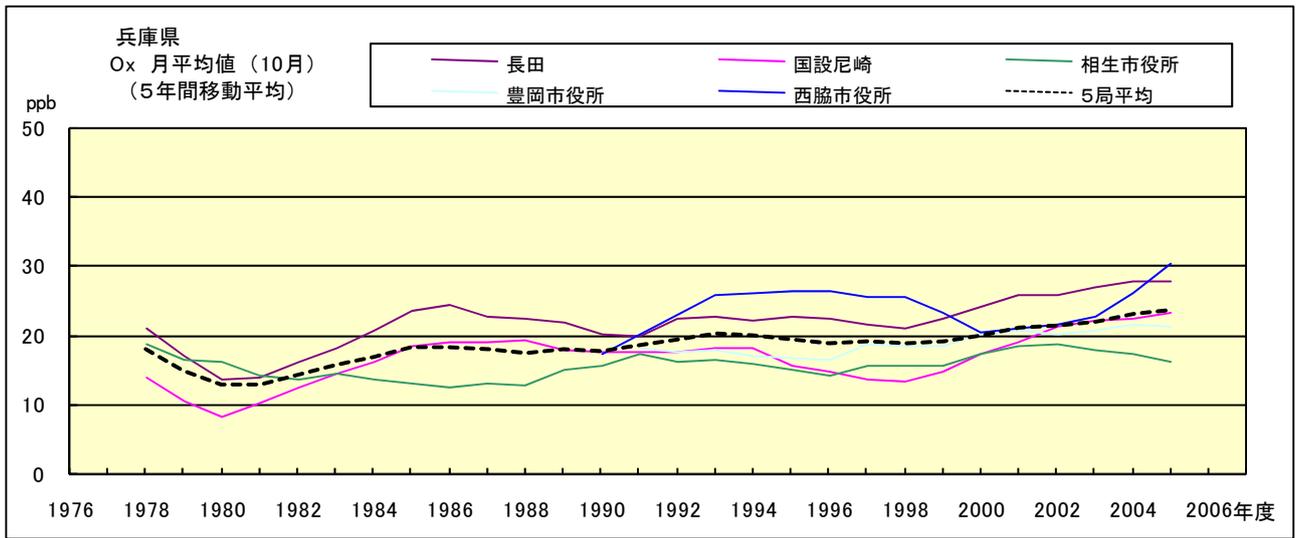


図 15.j' Ox 濃度月平均値の経年変化(10 月, 5 年間移動平均)

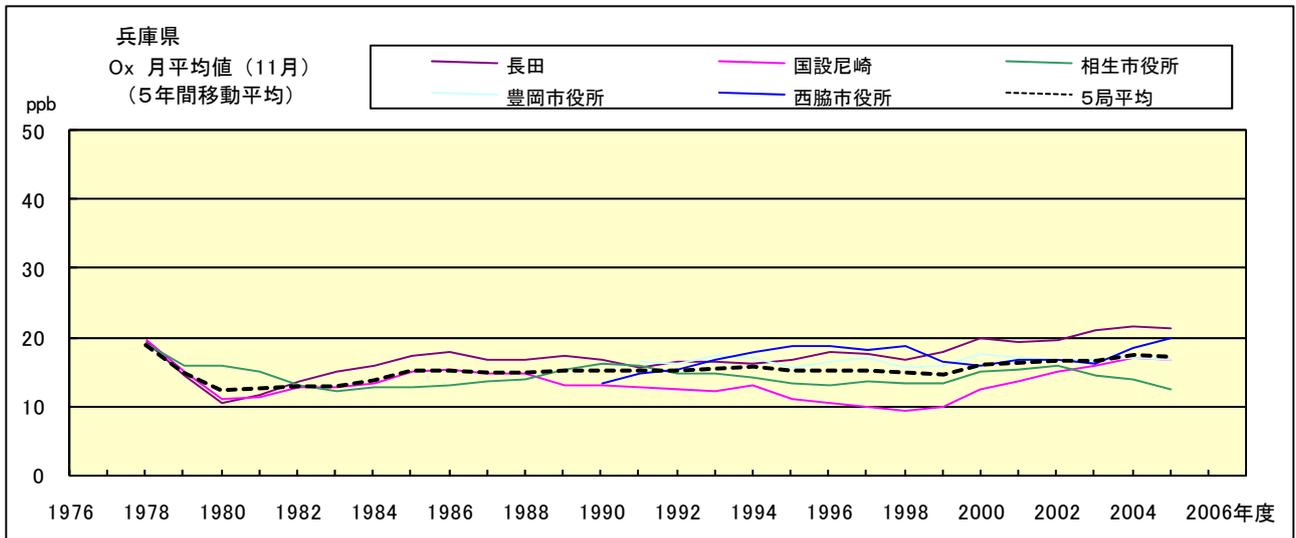


図 15.k' Ox 濃度月平均値の経年変化(11 月, 5 年間移動平均)

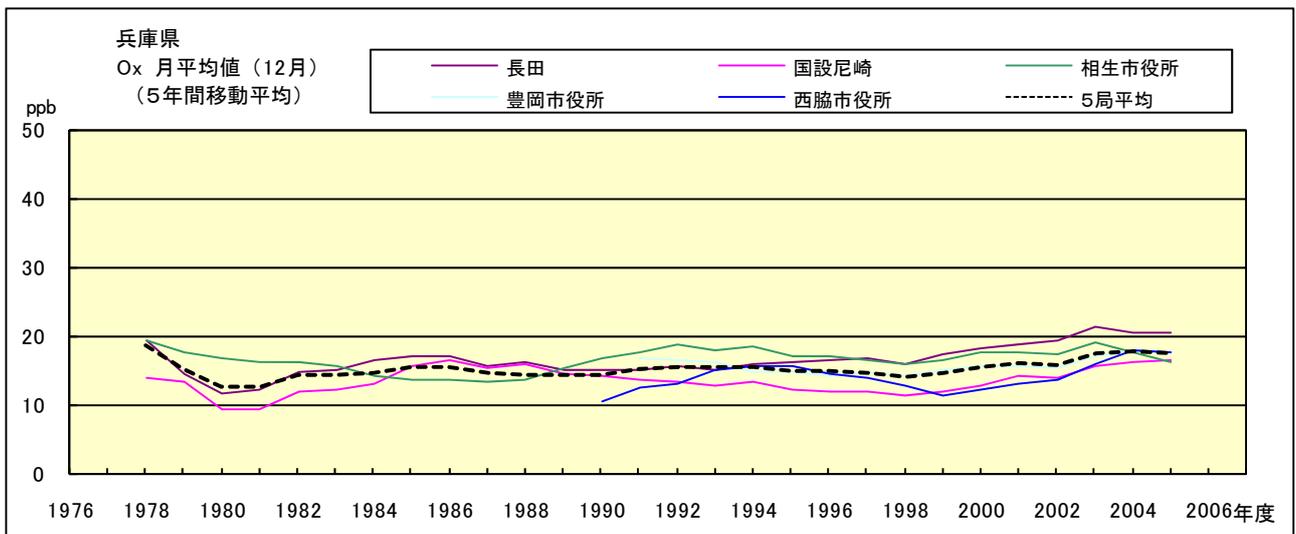


図 15.l' Ox 濃度月平均値の経年変化(12 月, 5 年間移動平均)

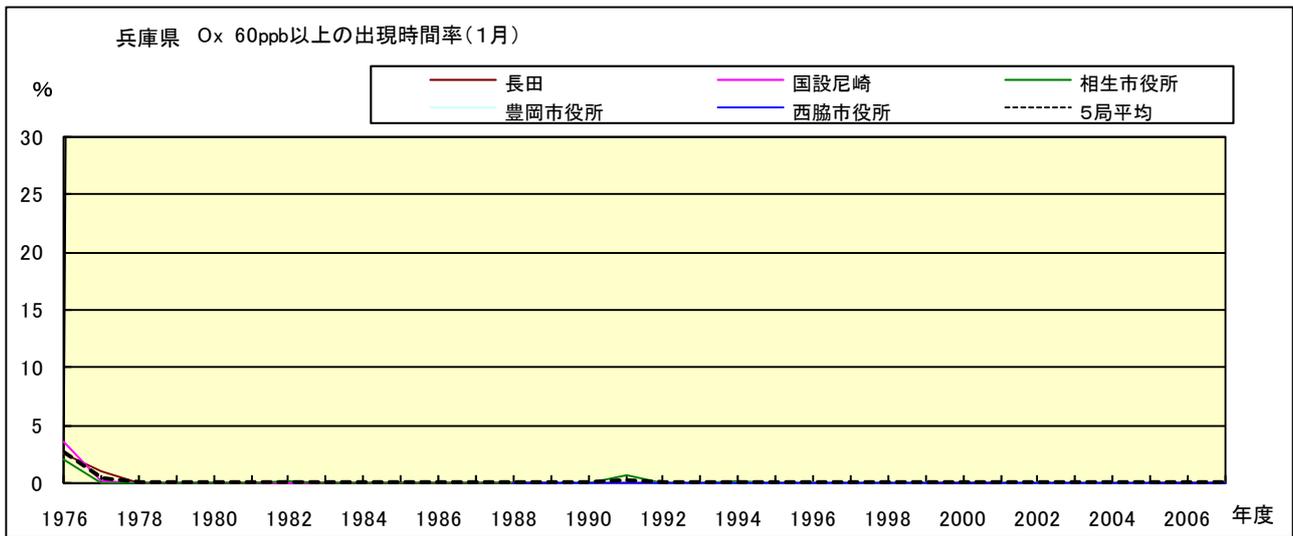


図 16-2.a Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(1月)

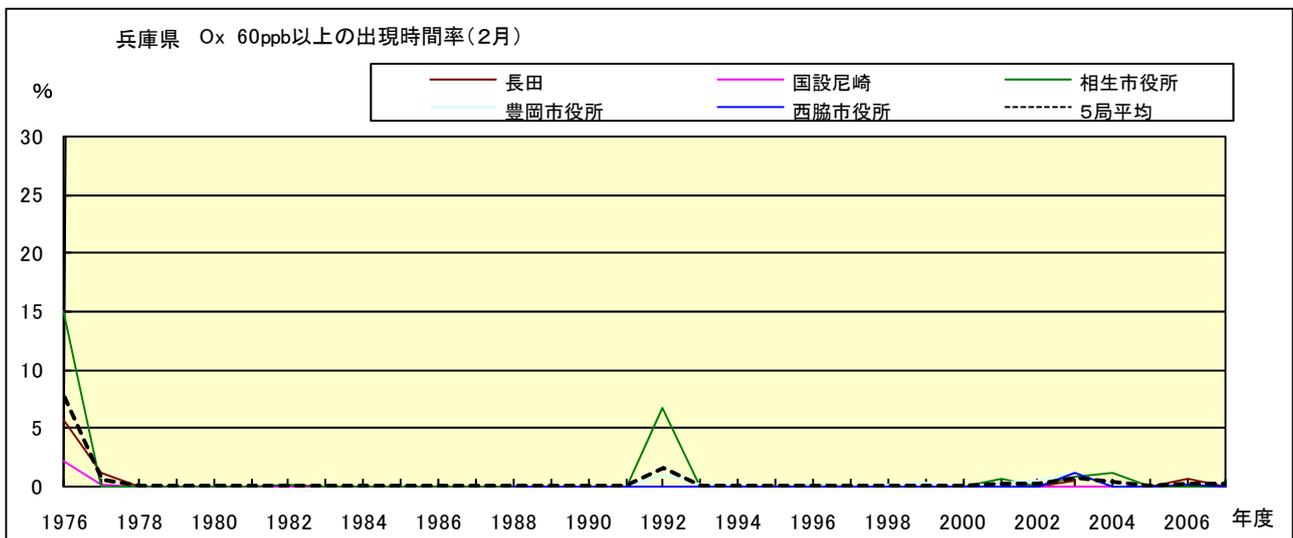


図 16-2.b Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(2月)

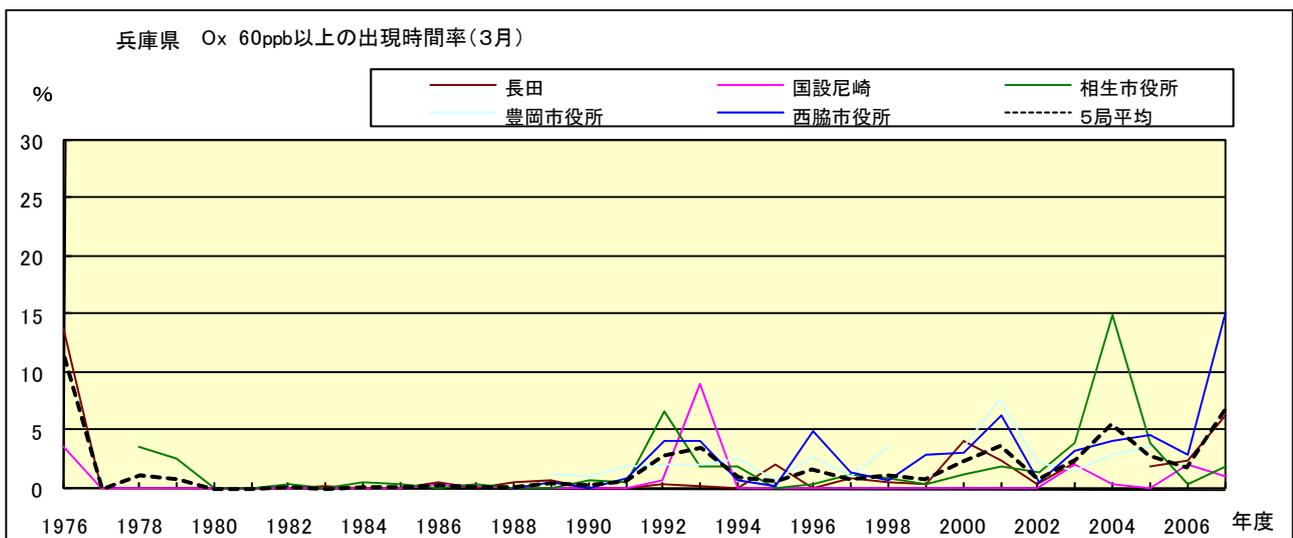


図 16-2.c Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(3月)

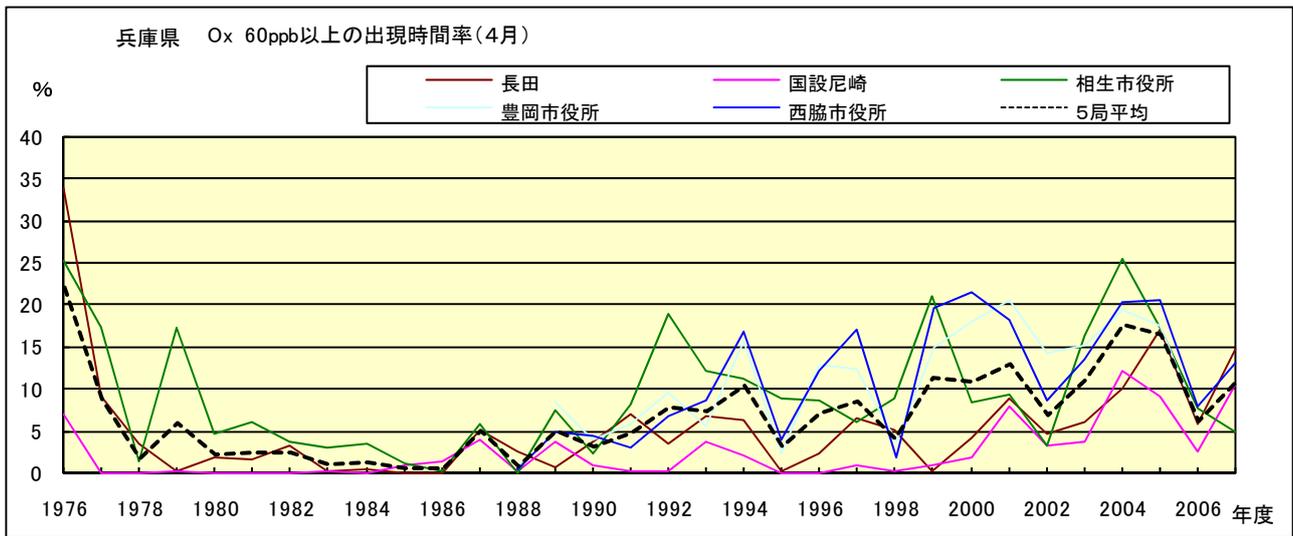


図 16-2.d O<sub>x</sub> 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(4月)

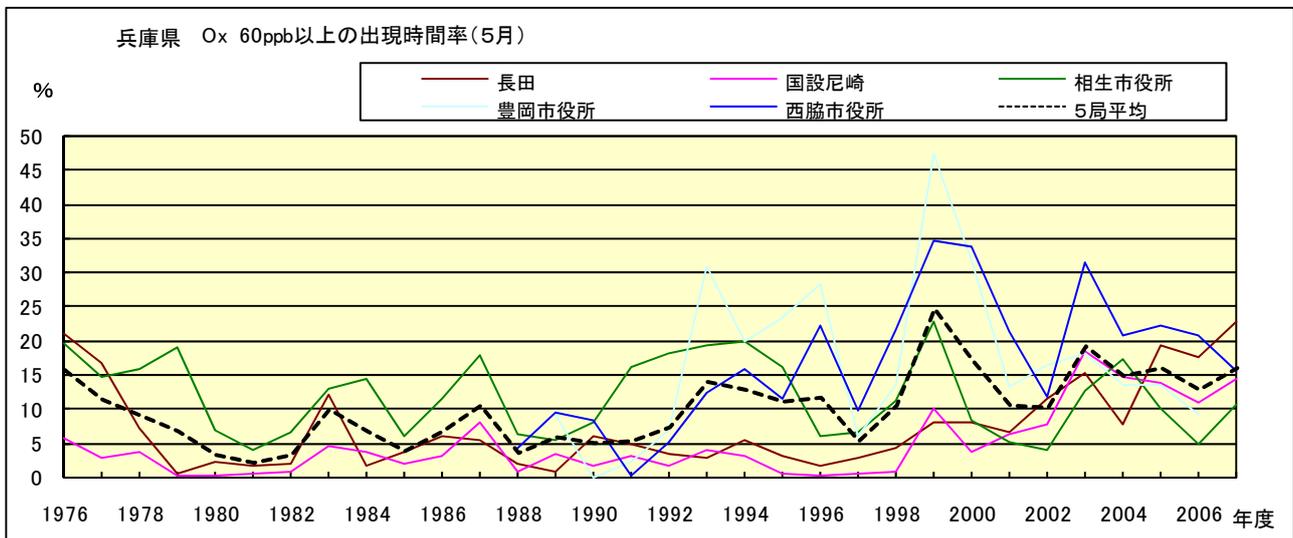


図 16-2.e O<sub>x</sub> 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(5月)

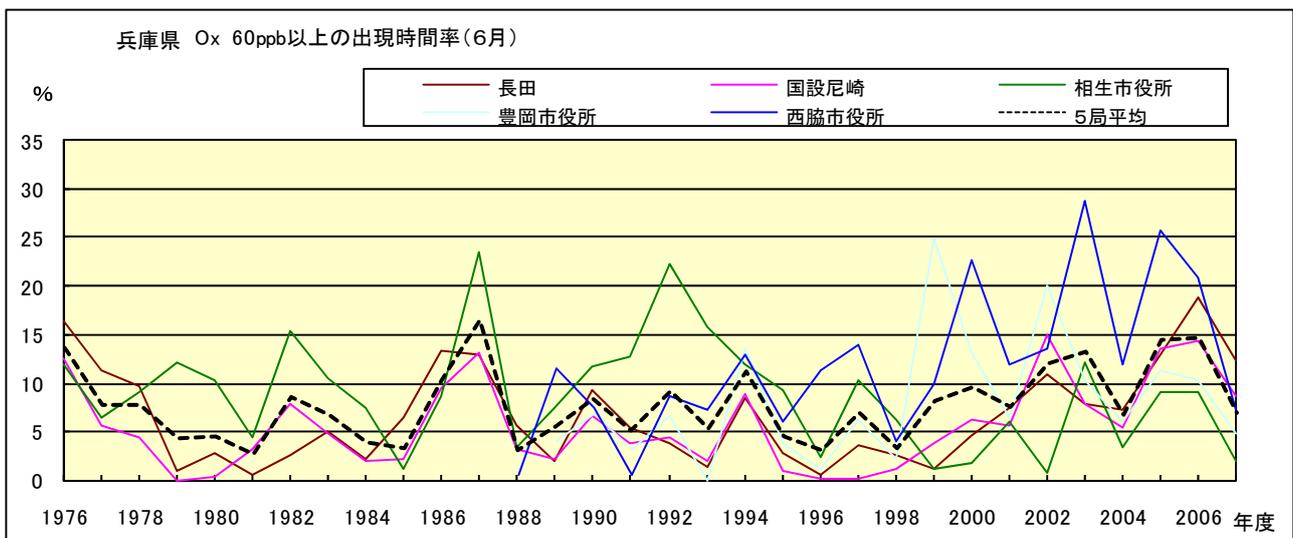


図 16-2.f O<sub>x</sub> 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(6月)

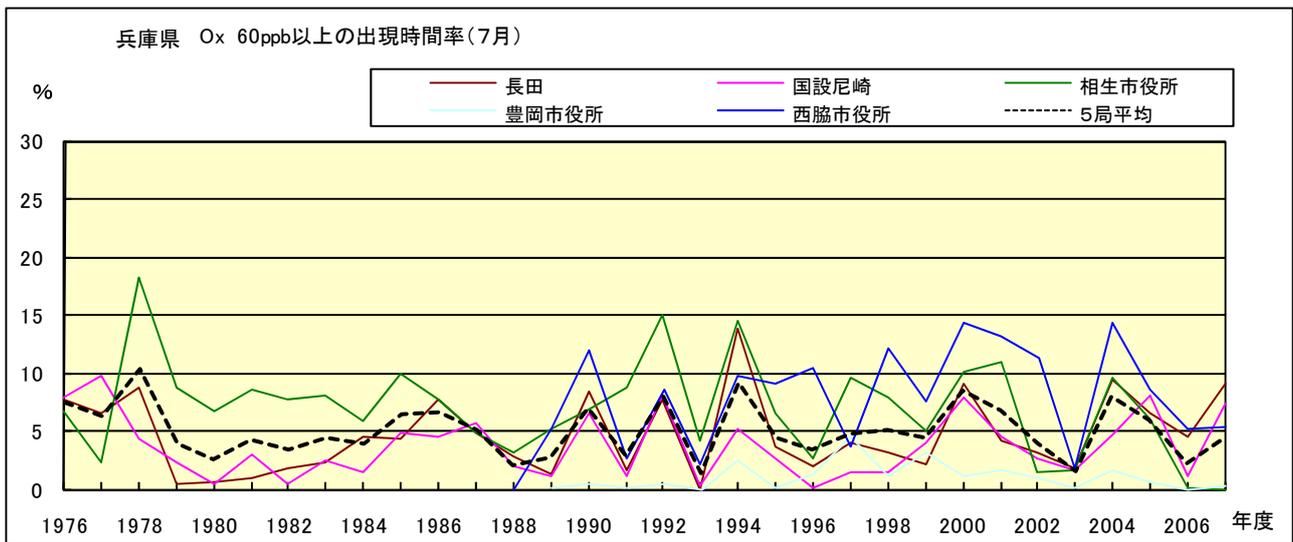


図 16-2.g Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(7月)

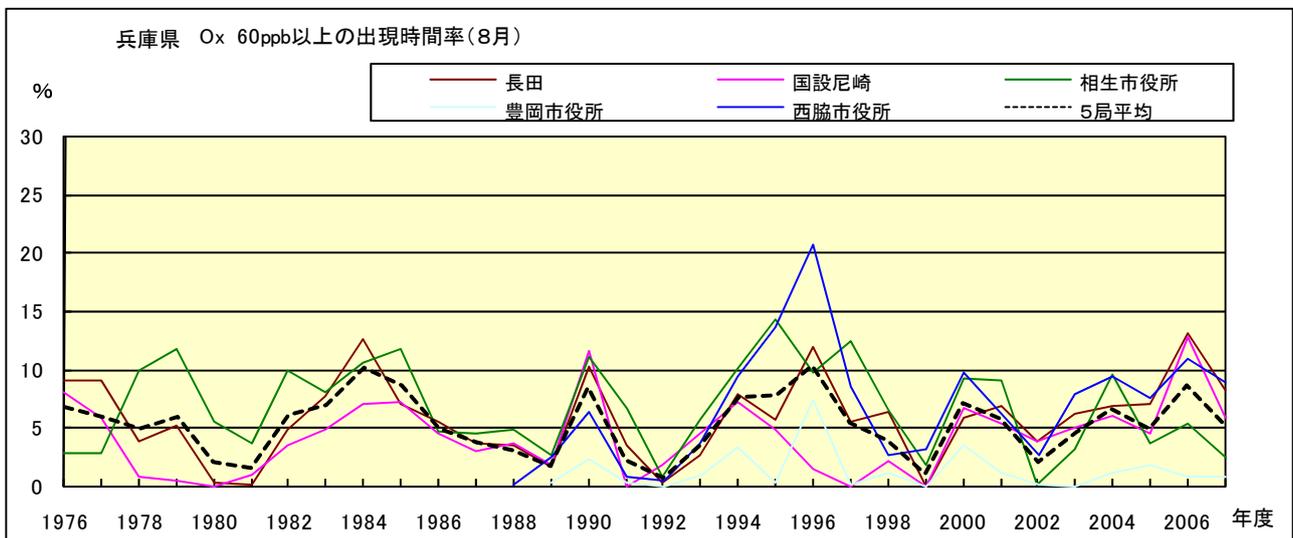


図 16-2.h Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(8月)

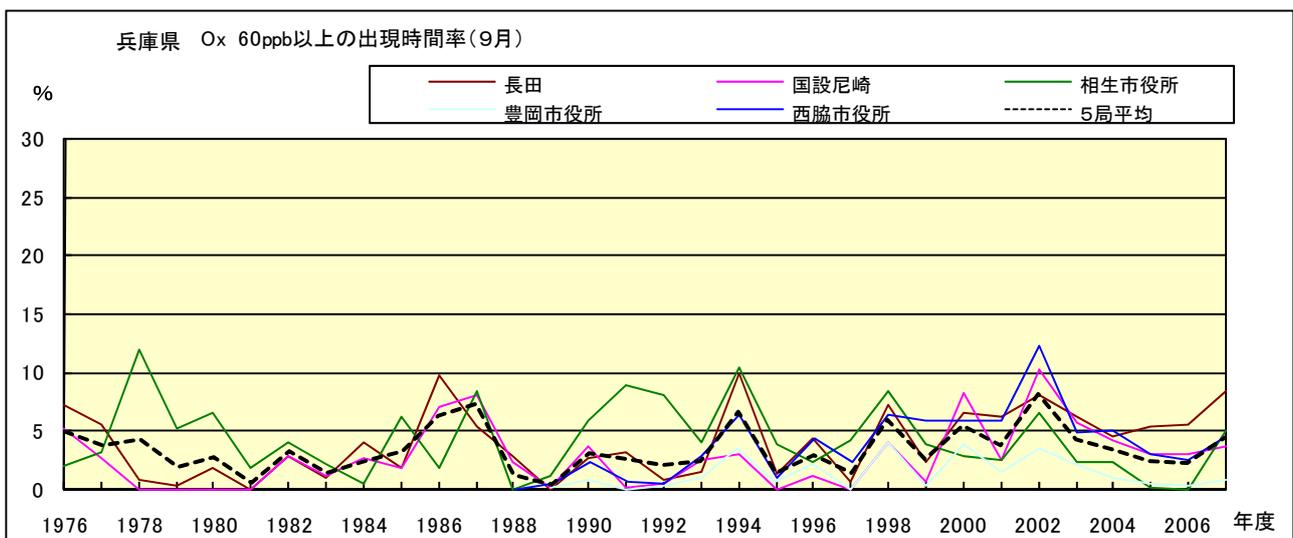


図 16-2.i Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(9月)

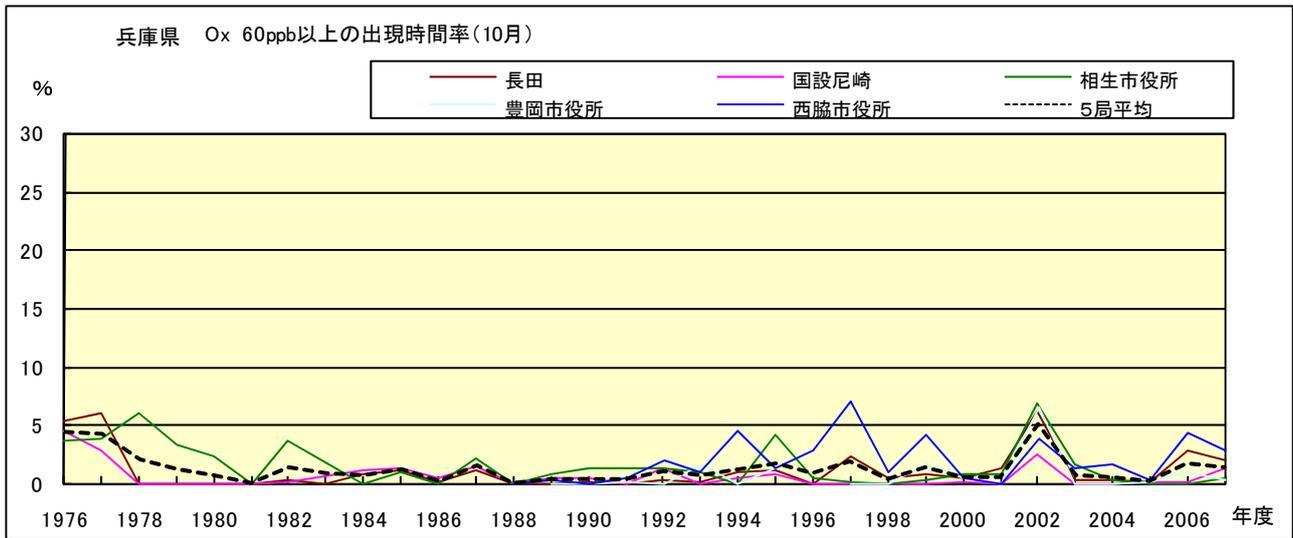


図 16-2.j Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(10 月)

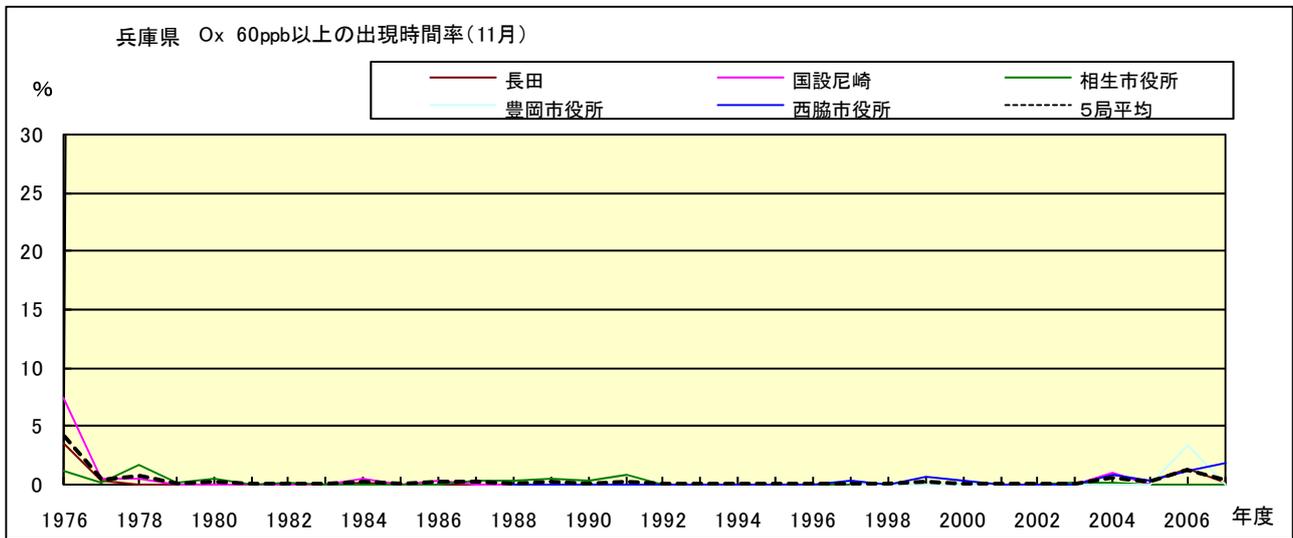


図 16-2.k Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(11 月)

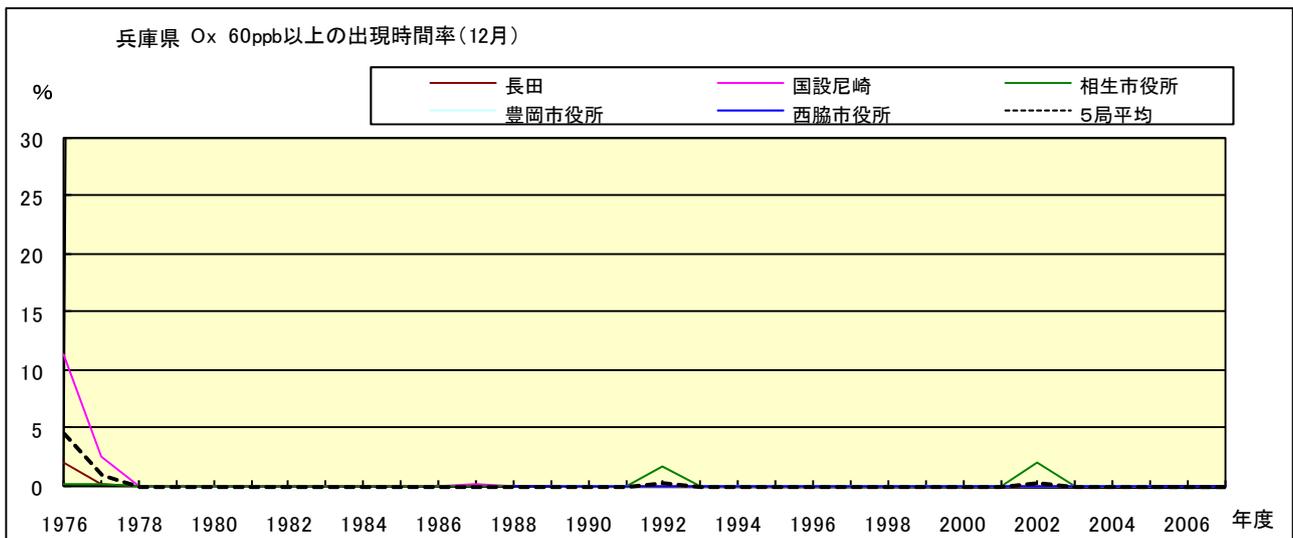


図 16-2.l Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(12 月)

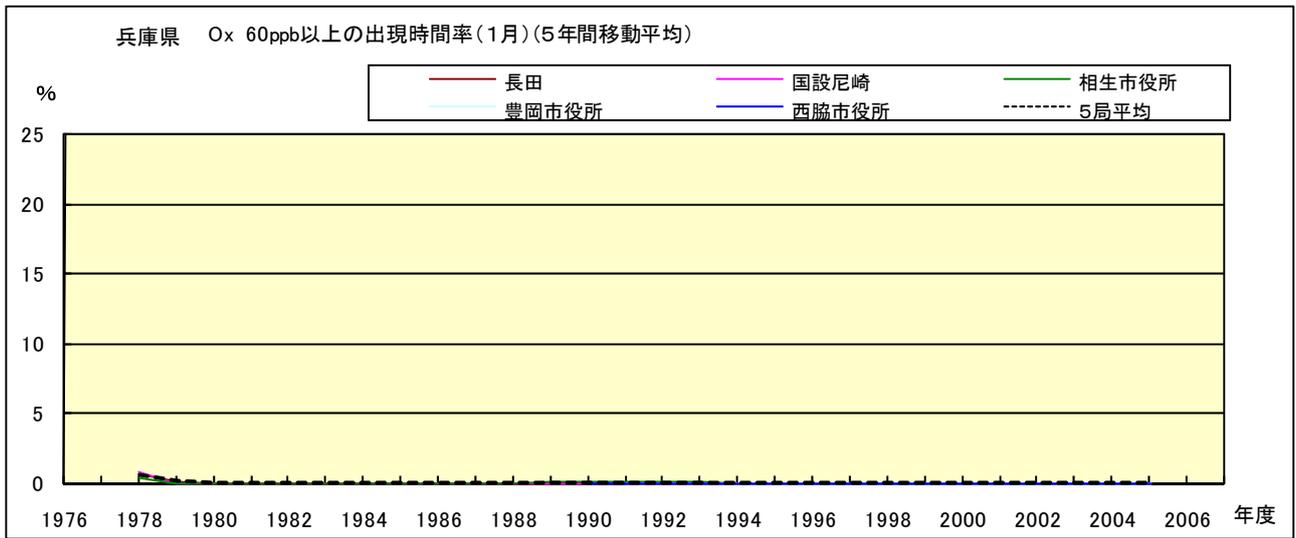


図 16-2.a' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(1月,5年間移動平均)

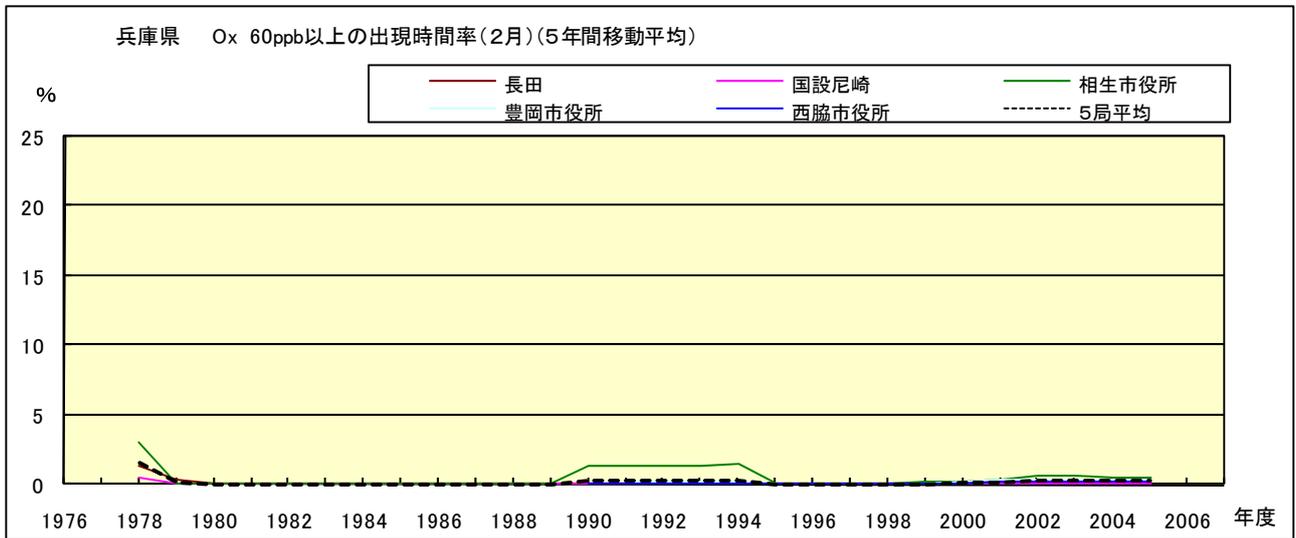


図 16-2.b' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(2月,5年間移動平均)

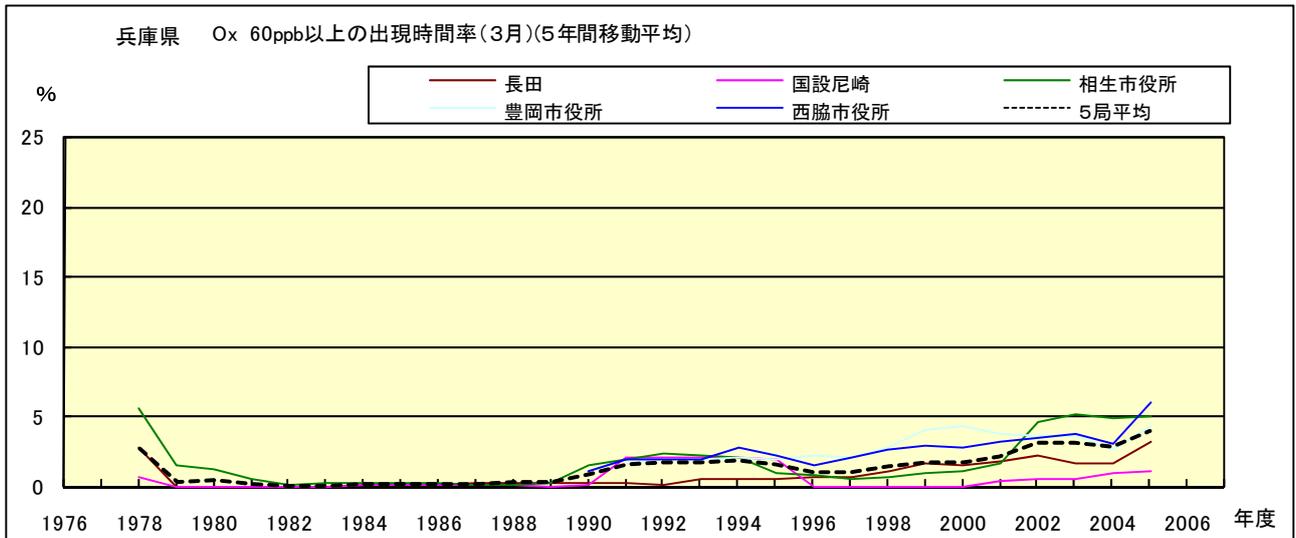


図 16-2.c' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(3月,5年間移動平均)

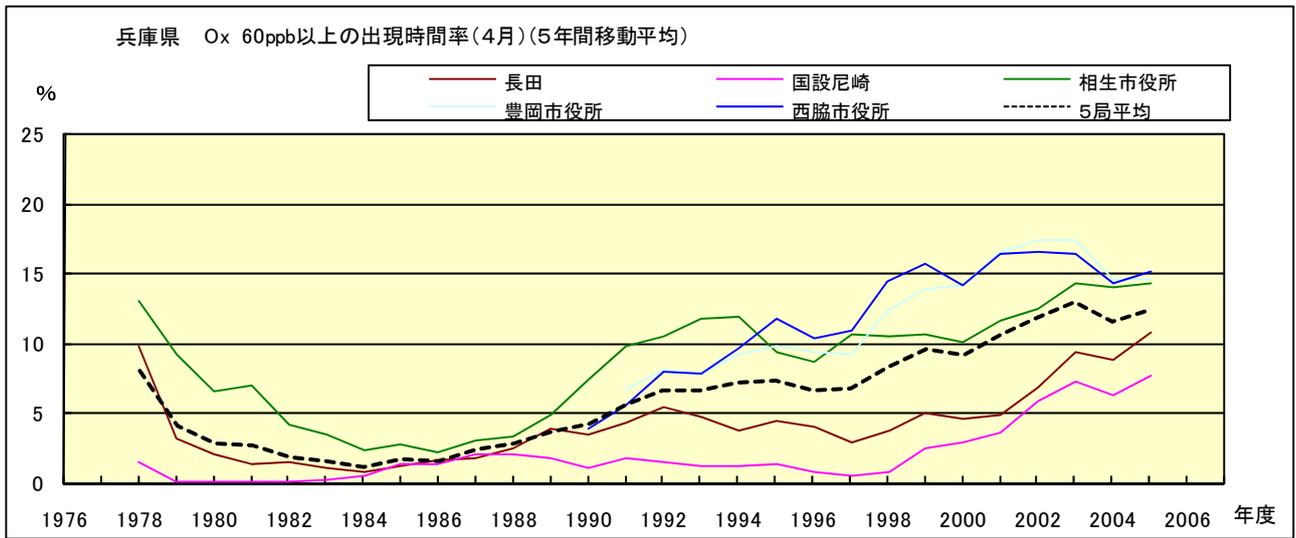


図 16-2.d' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(4 月,5 年間移動平均)

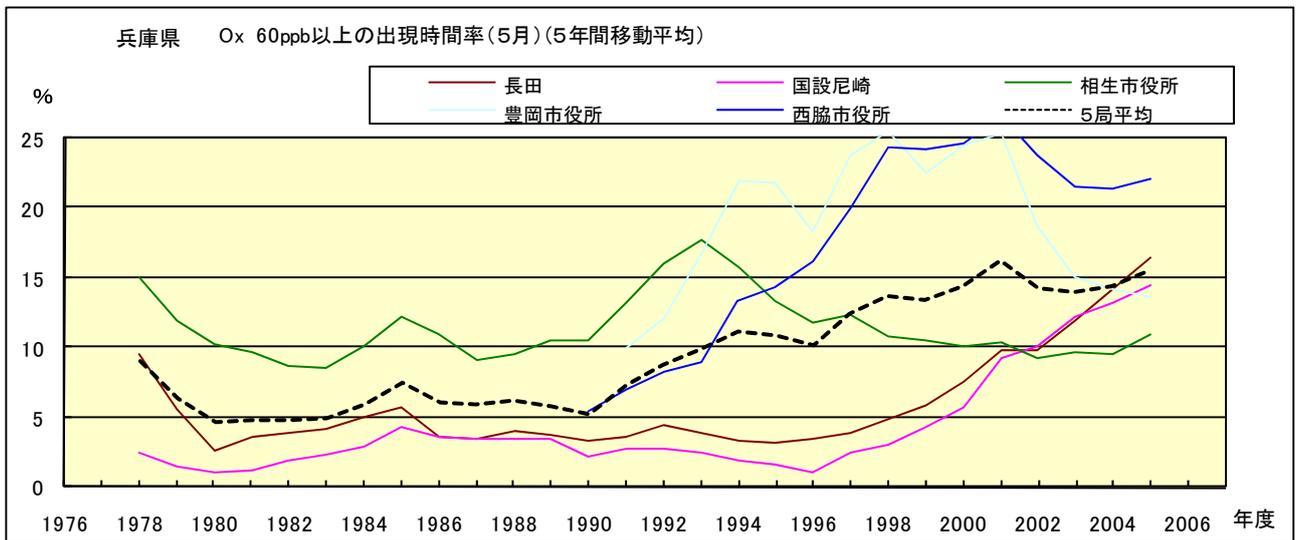


図 16-2.e' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(5 月,5 年間移動平均)

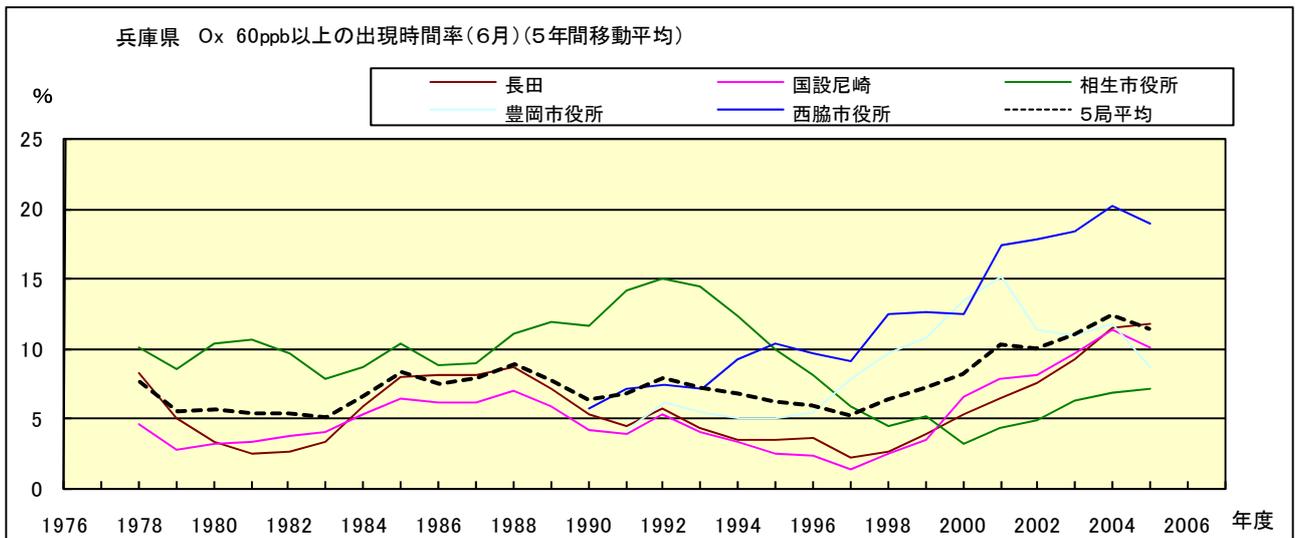


図 16-2.f' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(6 月,5 年間移動平均)

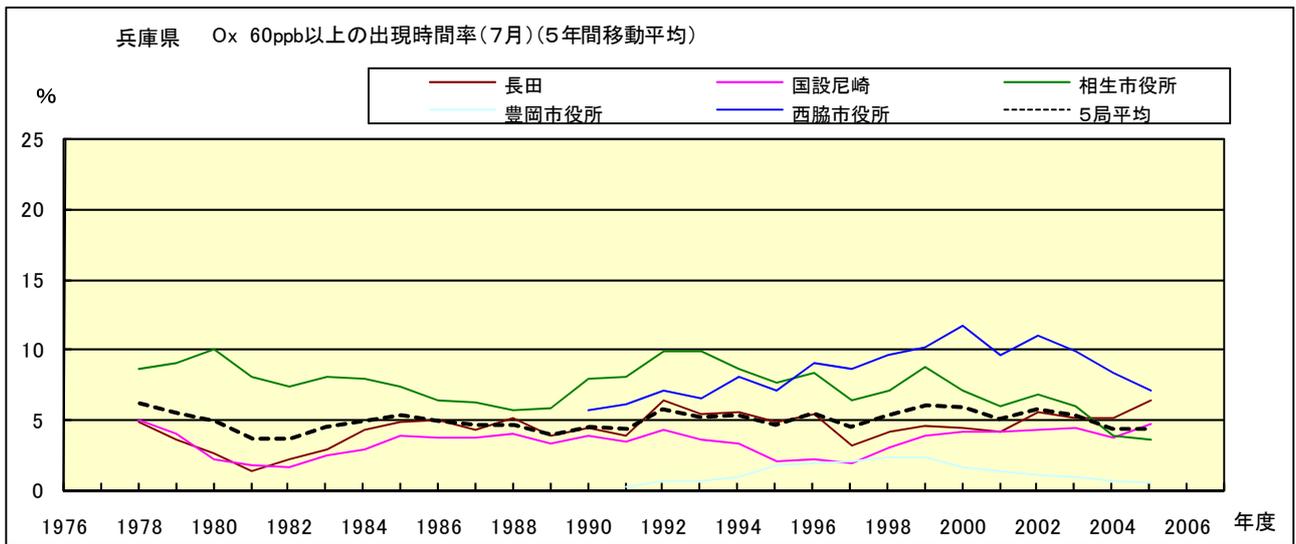


図 16-2.g' O<sub>x</sub> 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(7月,5年間移動平均)

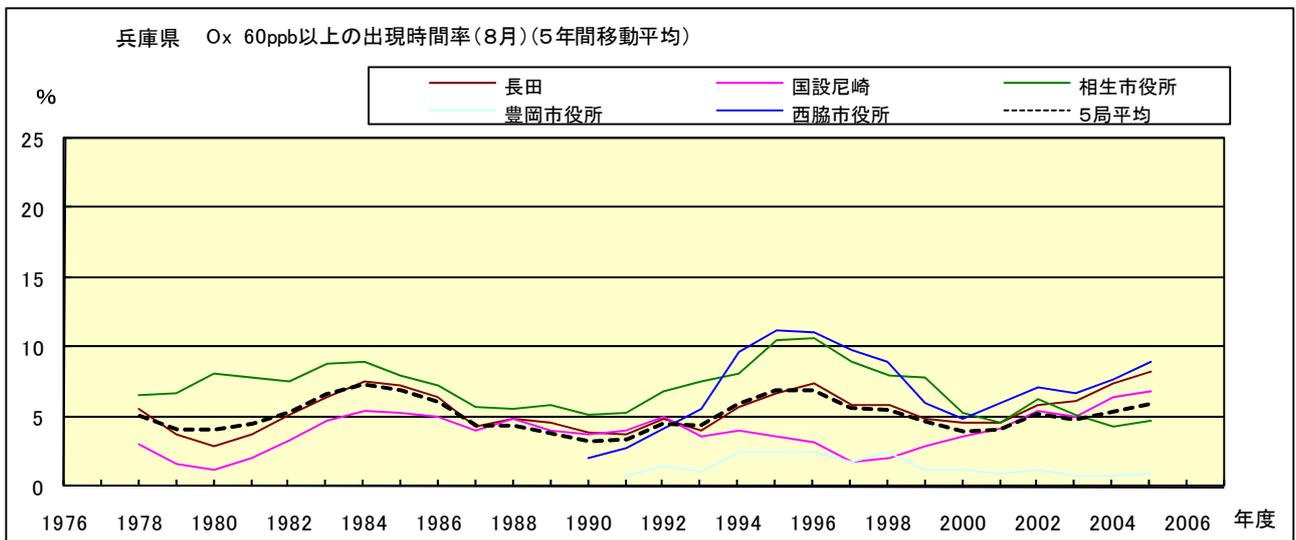


図 16-2.h' O<sub>x</sub> 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(8月,5年間移動平均)

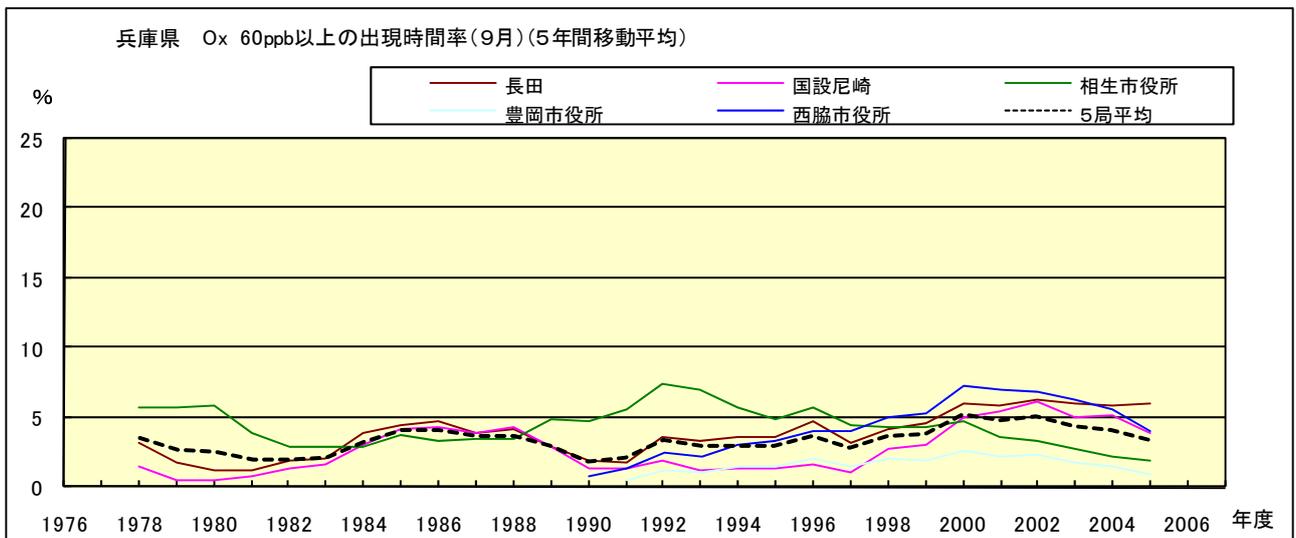


図 16-2.i' O<sub>x</sub> 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(9月,5年間移動平均)

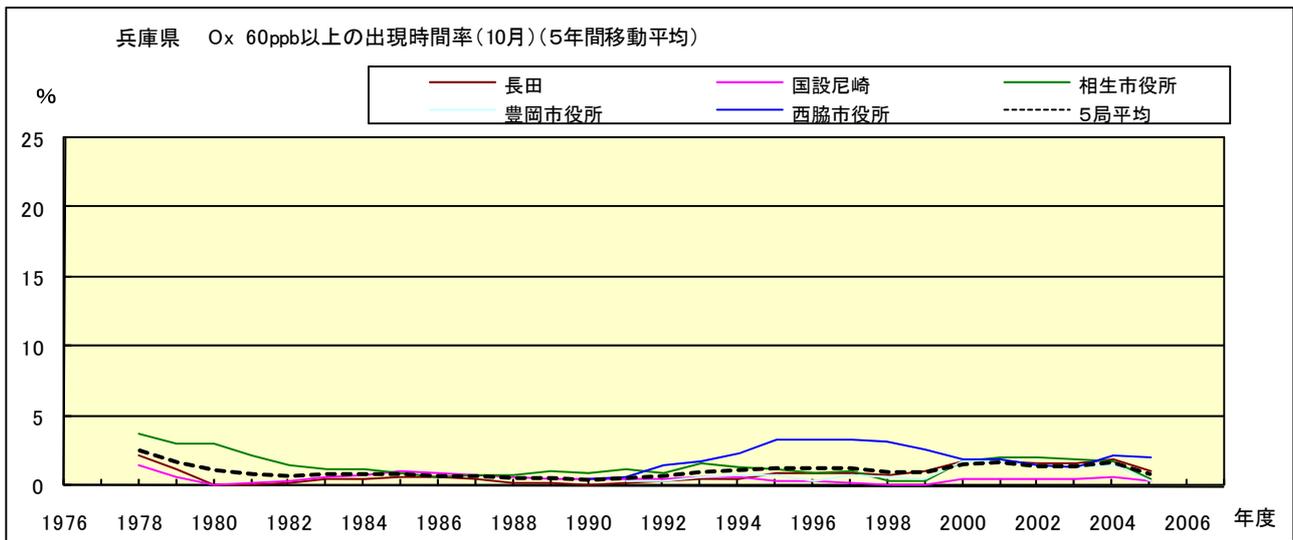


図 16-2.j' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(10 月,5 年間移動平均)

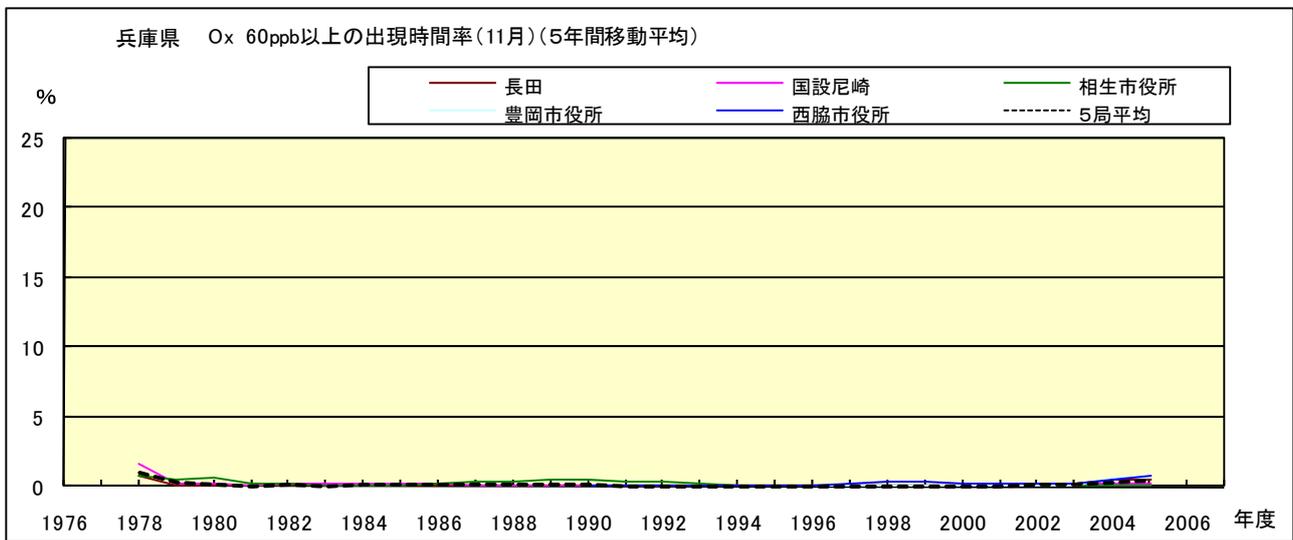


図 16-2.k' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(11 月,5 年間移動平均)

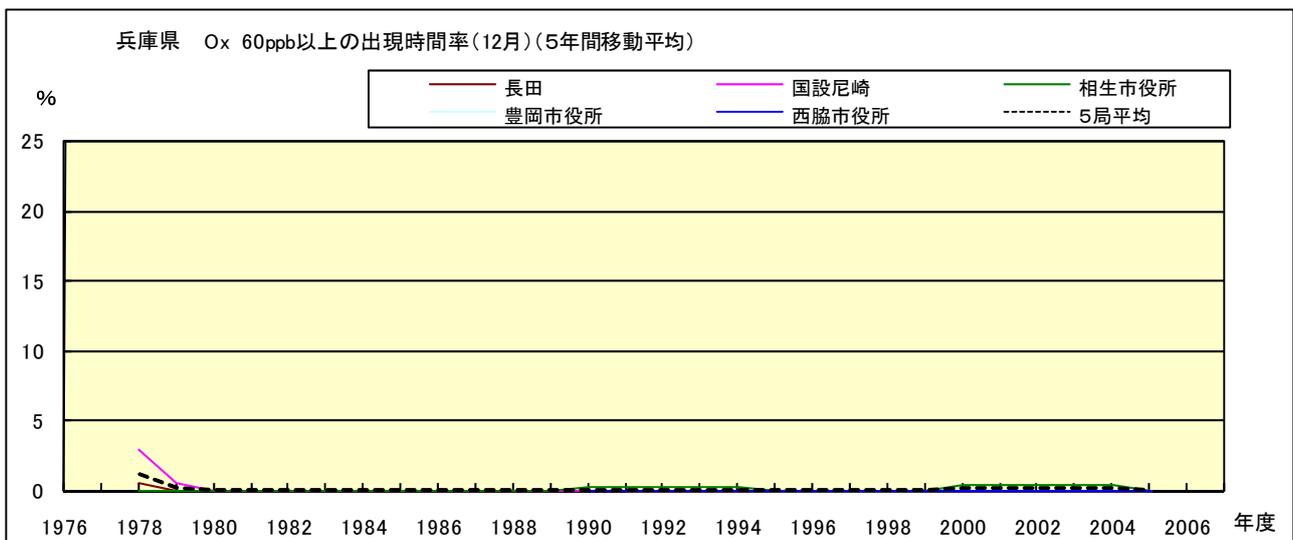


図 16-2.l' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(12 月,5 年間移動平均)

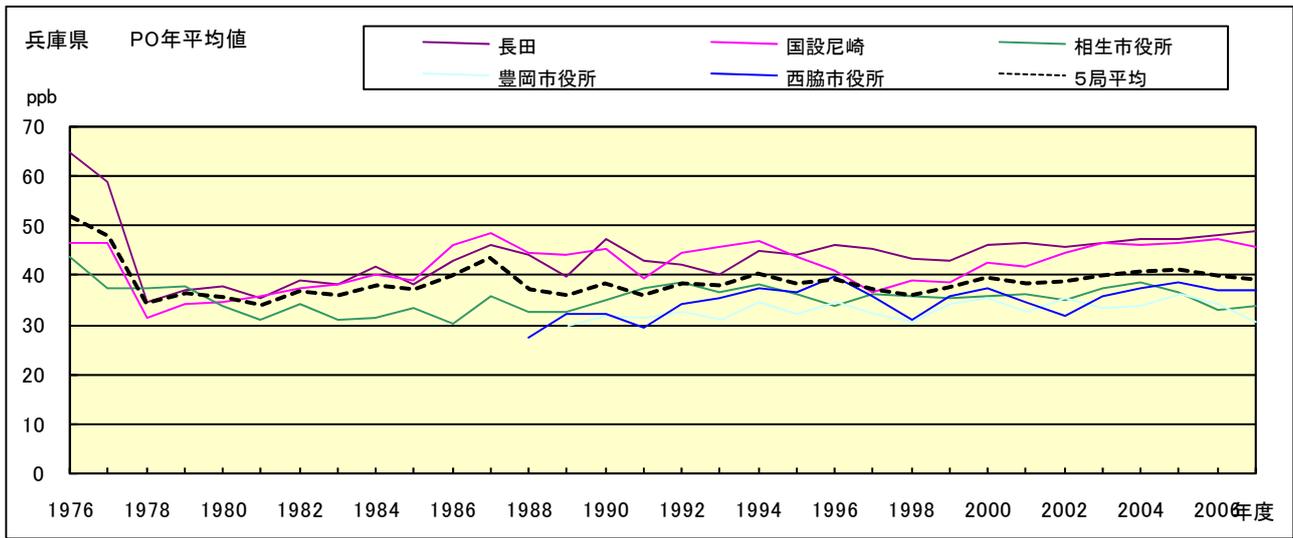


図 17.a PO 濃度年平均値の経年変化

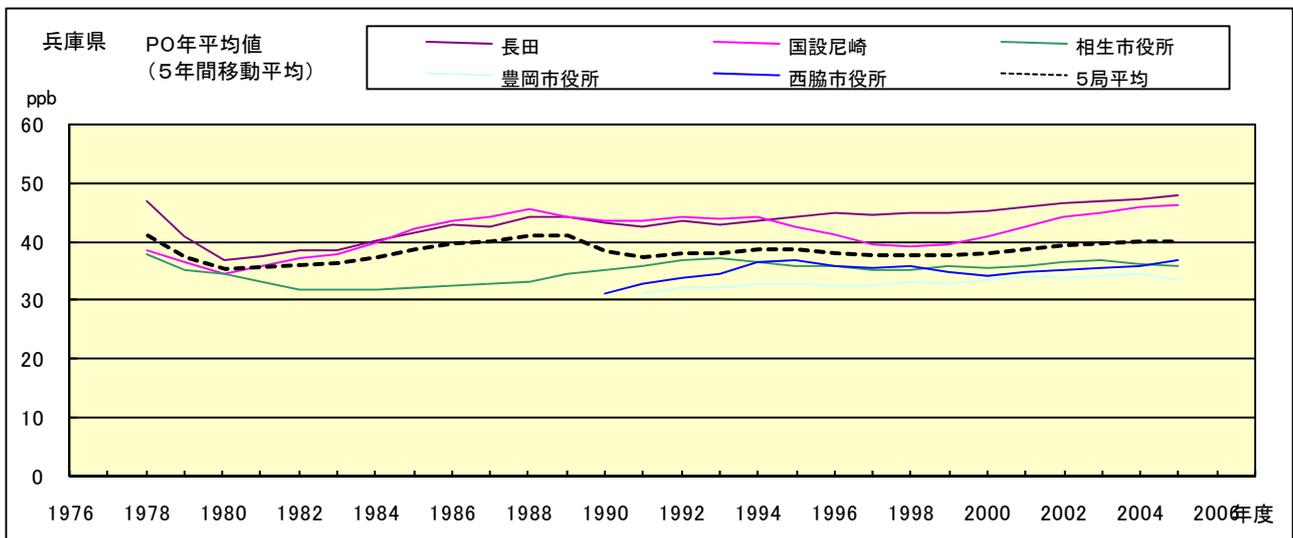


図 17.b PO 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)

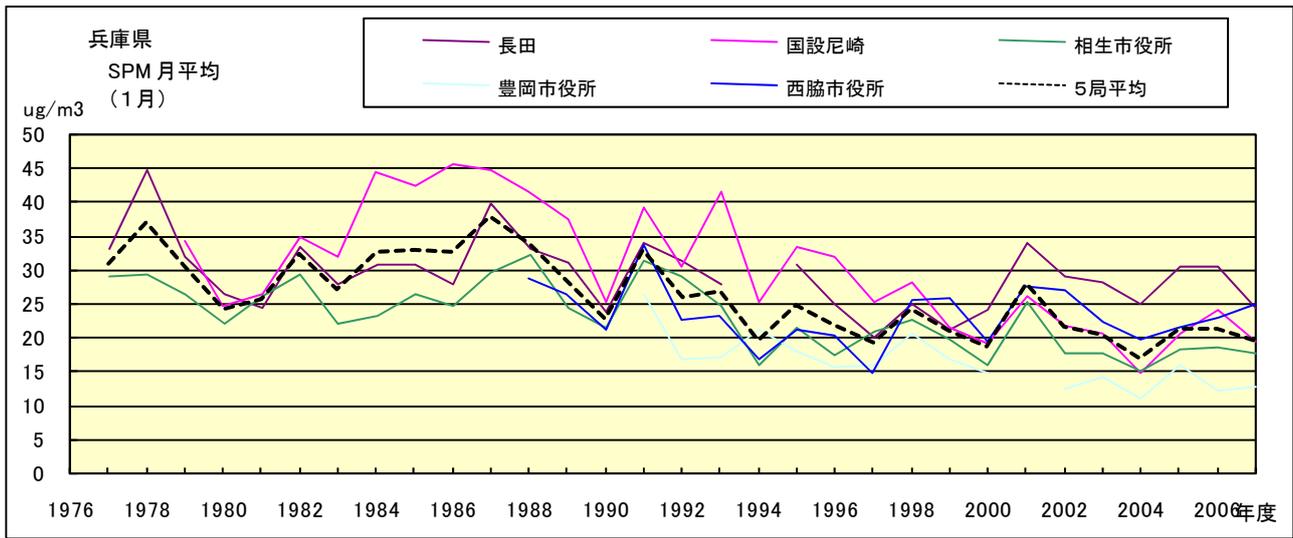


図 18.a SPM 濃度月平均値の経年変化(1月)

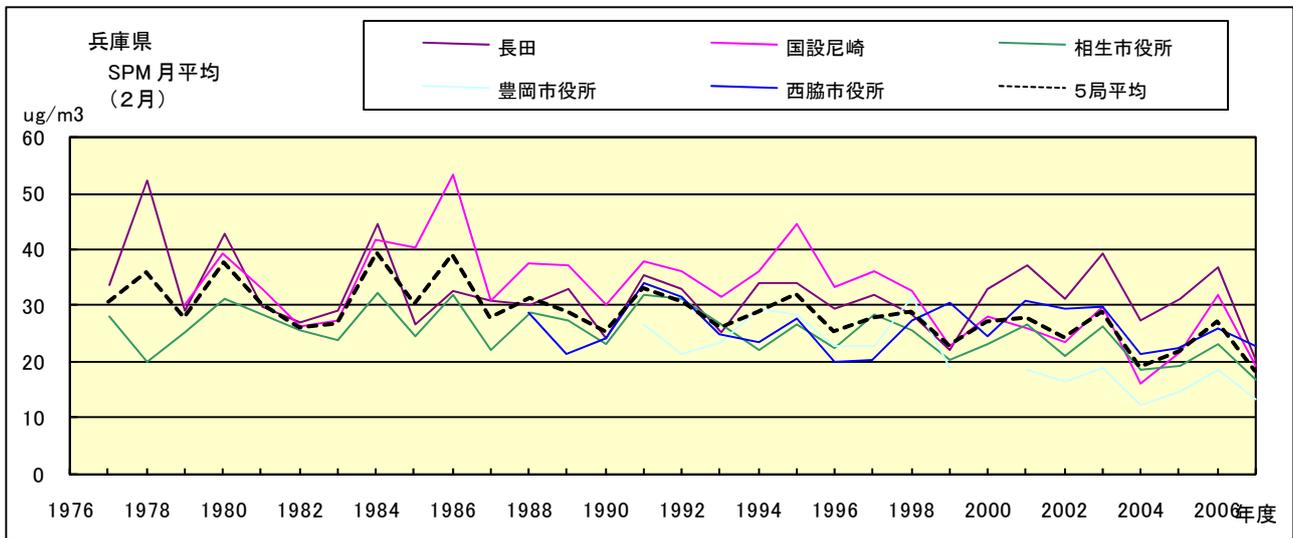


図 18.b SPM 濃度月平均値の経年変化(2月)

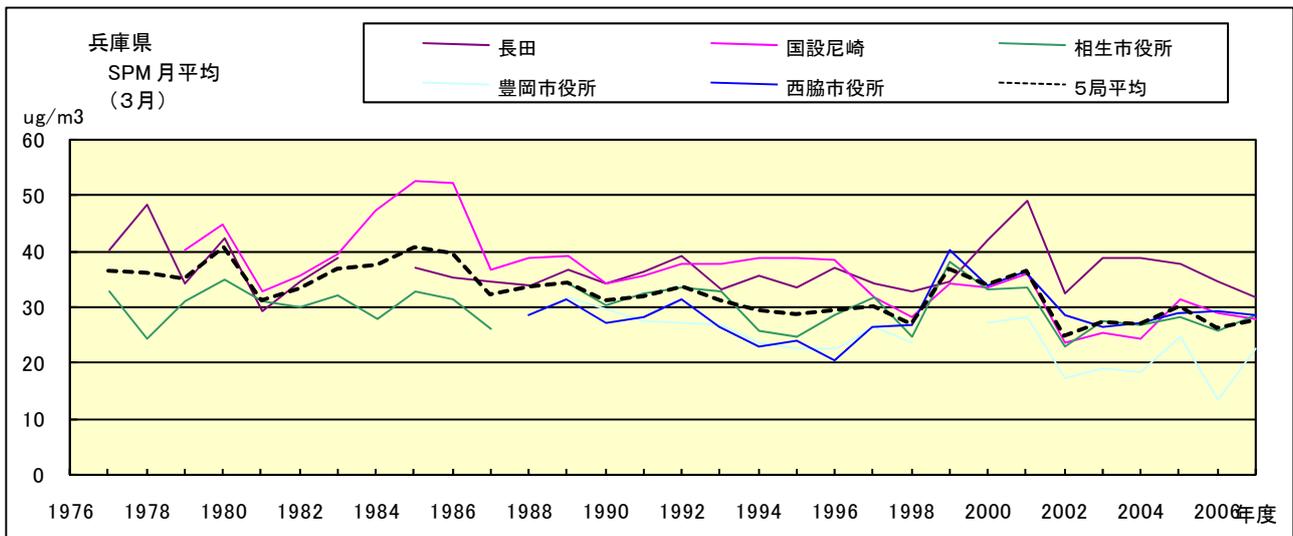


図 18.c SPM 濃度月平均値の経年変化(3月)

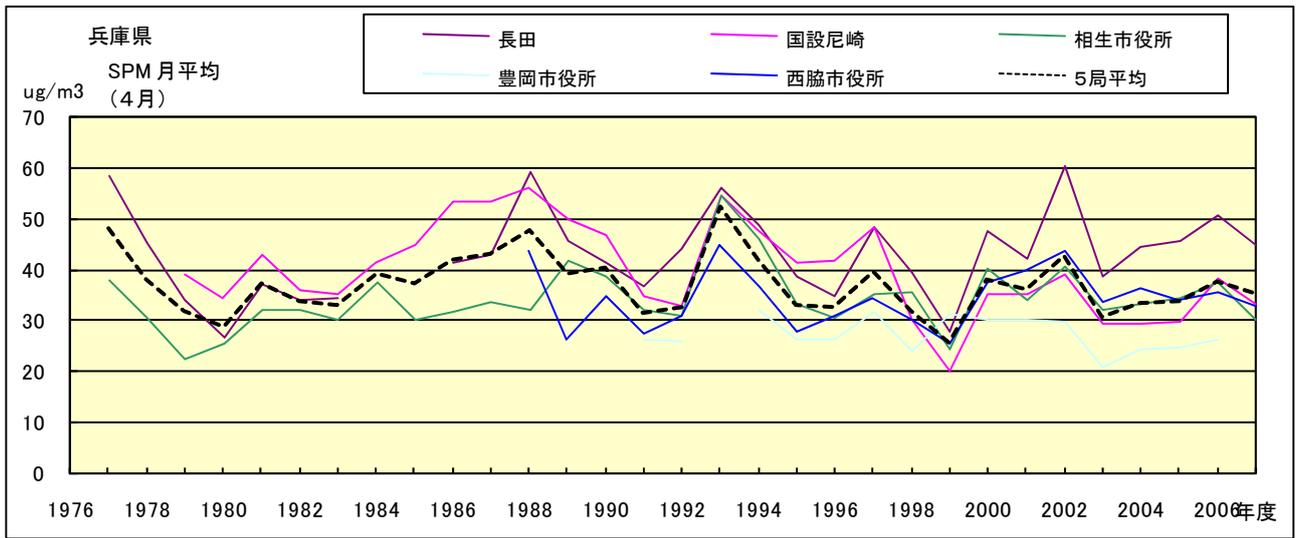


図 18.d SPM 濃度月平均値の経年変化(4月)

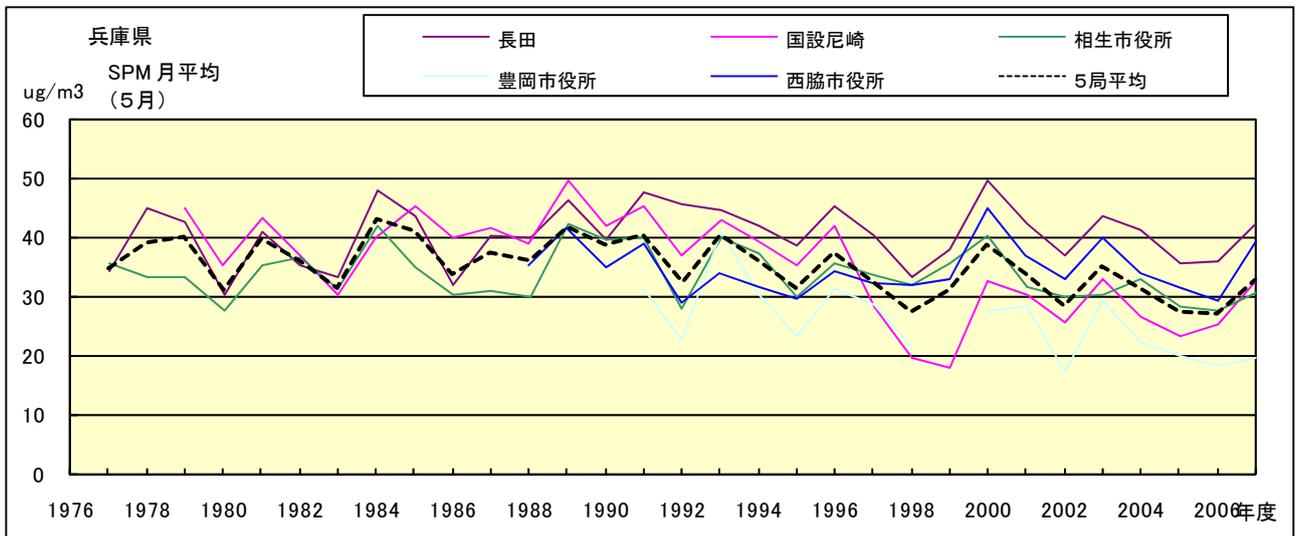


図 18.e SPM 濃度月平均値の経年変化(5月)

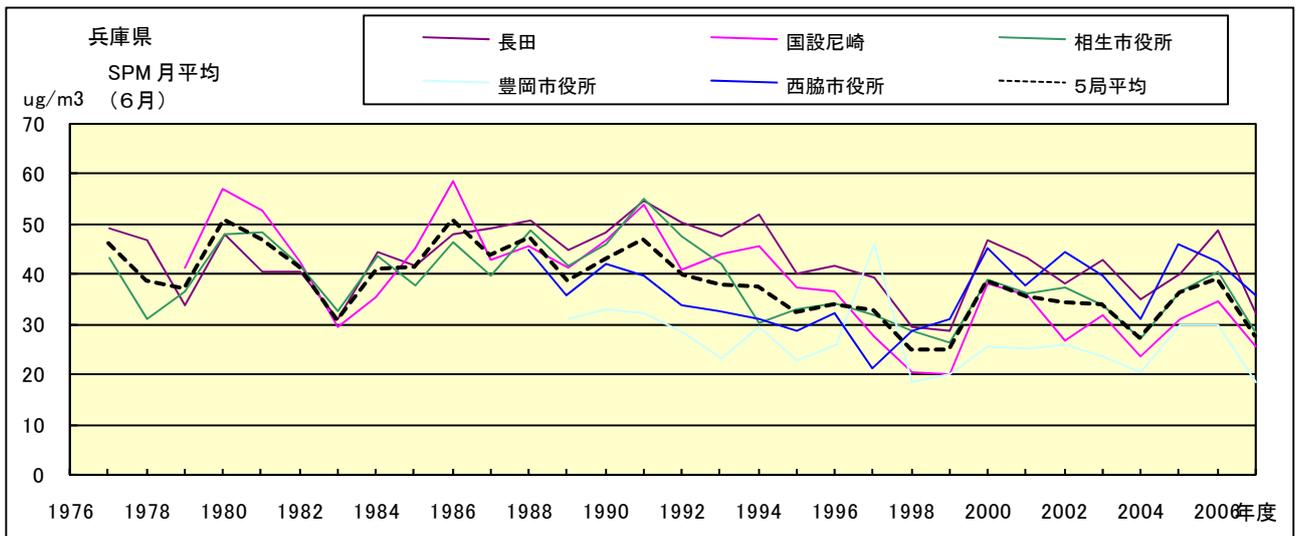


図 18.f SPM 濃度月平均値の経年変化(6月)

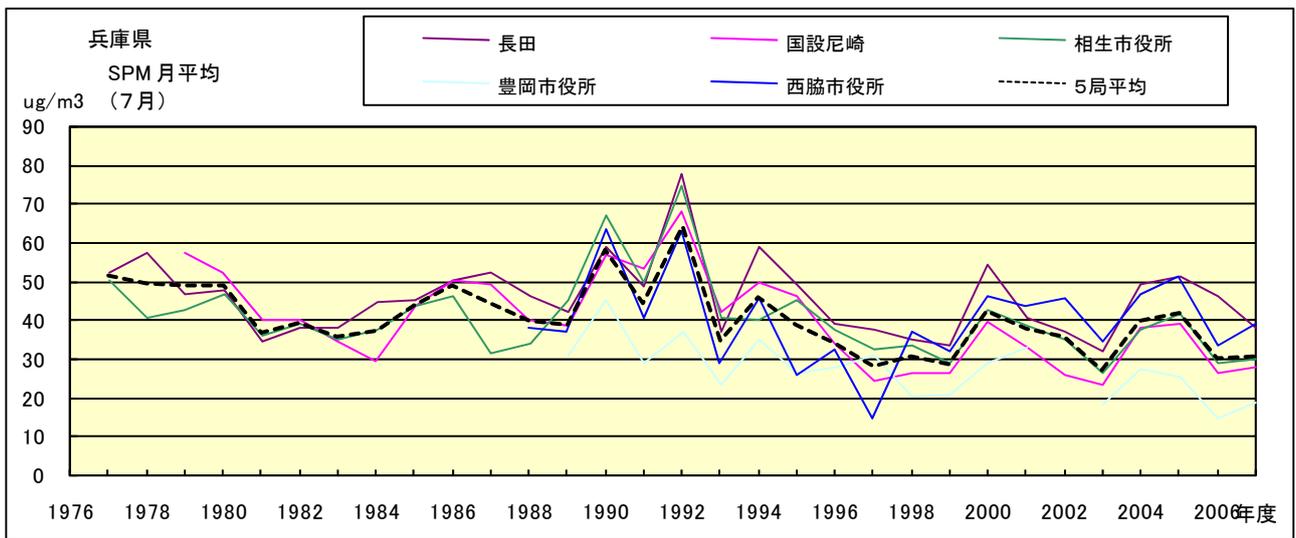


図 18.g SPM 濃度月平均値の経年変化(7月)

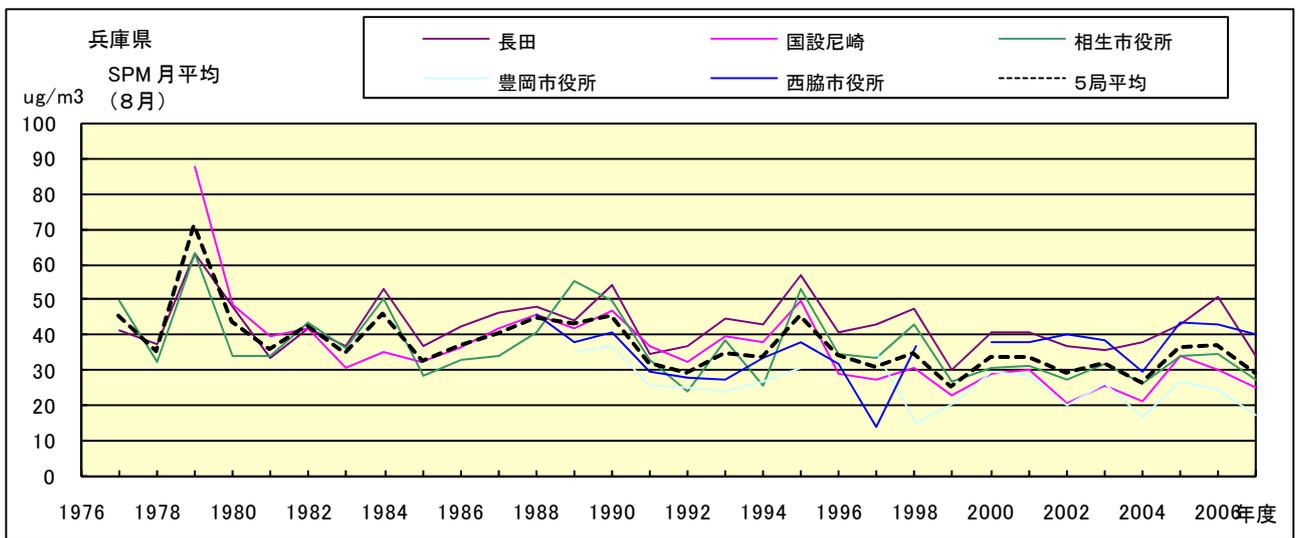


図 18.h SPM 濃度月平均値の経年変化(8月)

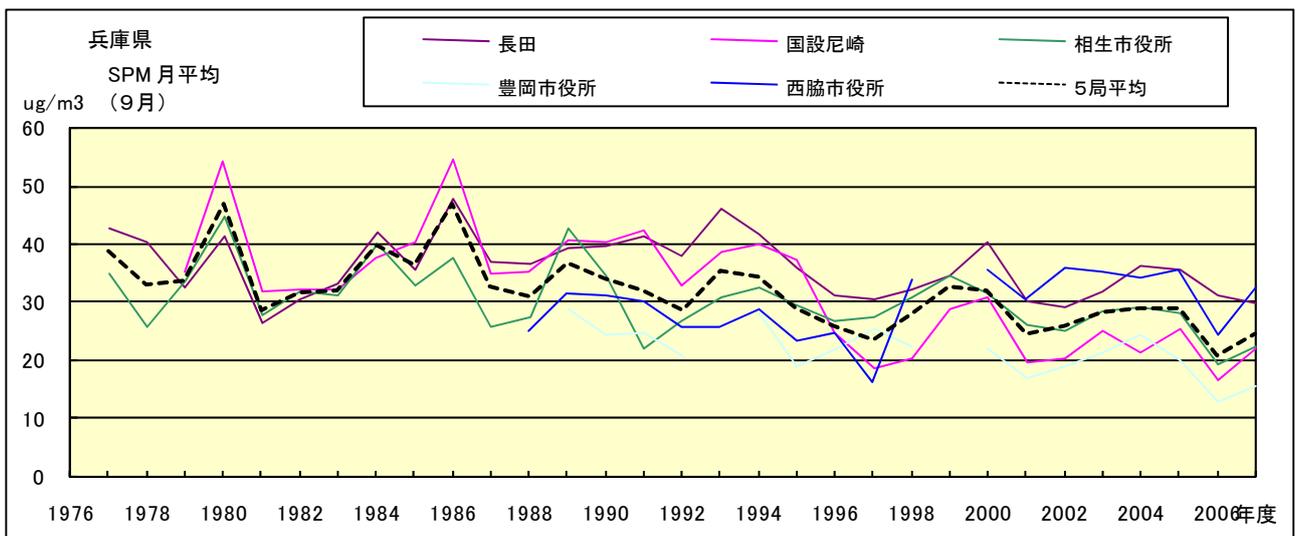


図 18.i SPM 濃度月平均値の経年変化(9月)

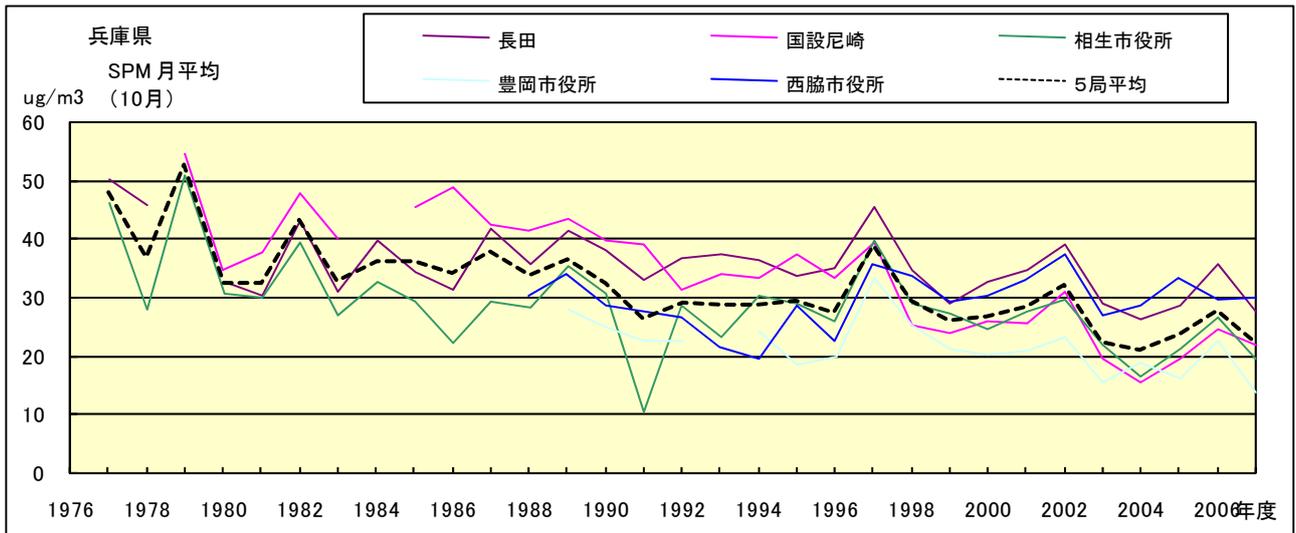


図 18.j SPM 濃度月平均値の経年変化(10月)

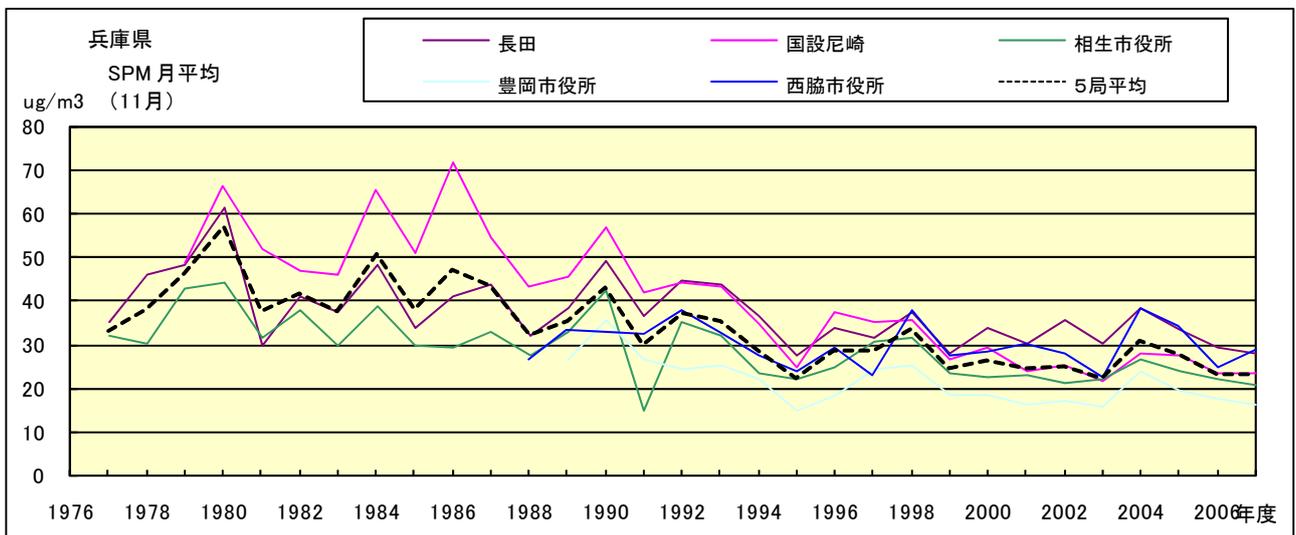


図 18.k SPM 濃度月平均値の経年変化(11月)

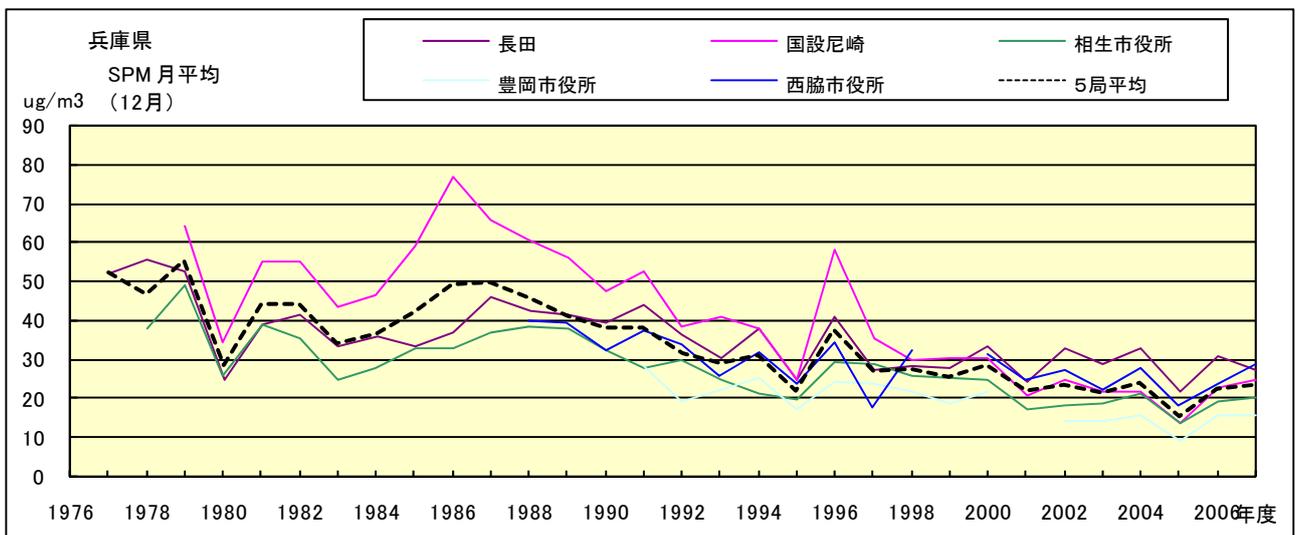


図 18.l SPM 濃度月平均値の経年変化(12月)

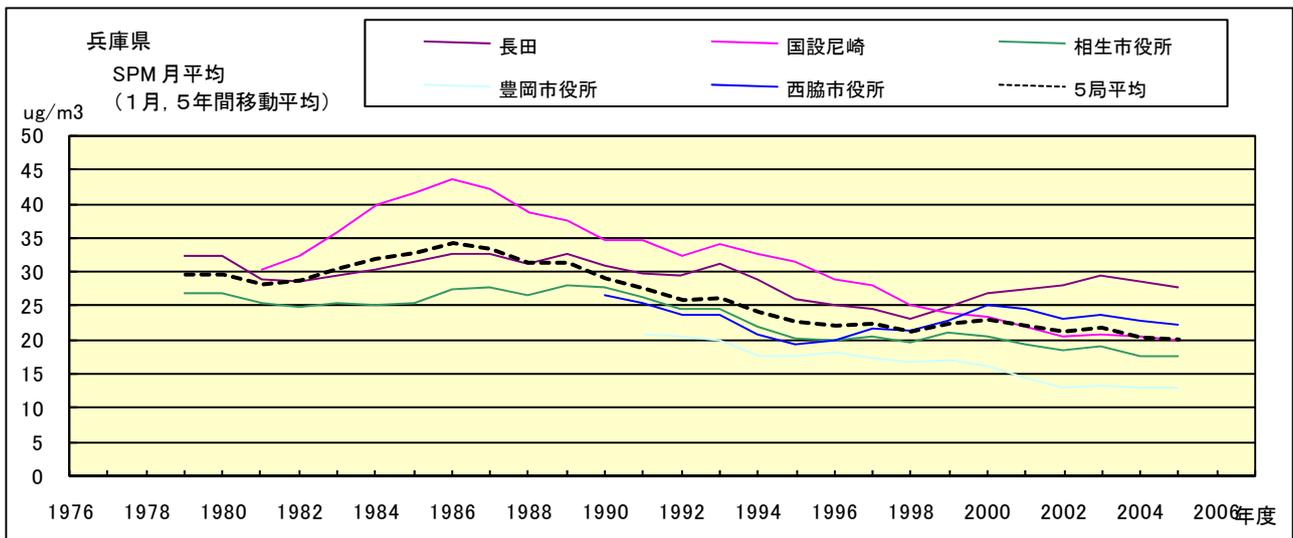


図 18.a' SPM 濃度月平均値の経年変化(1月,5年間移動平均)

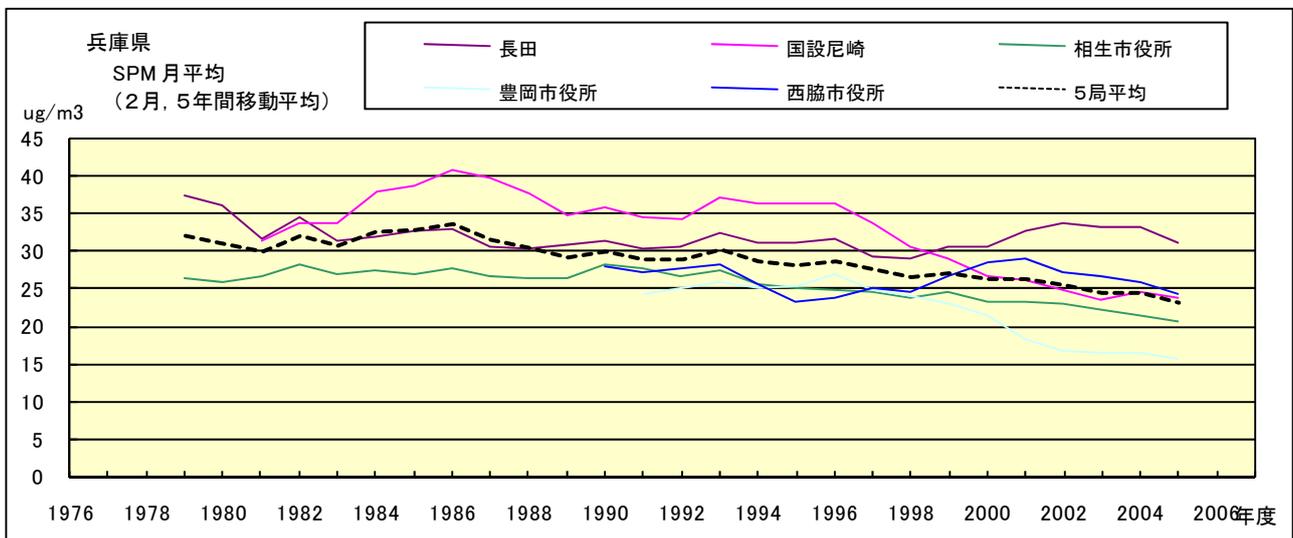


図 18.b' SPM 濃度月平均値の経年変化(2月,5年間移動平均)

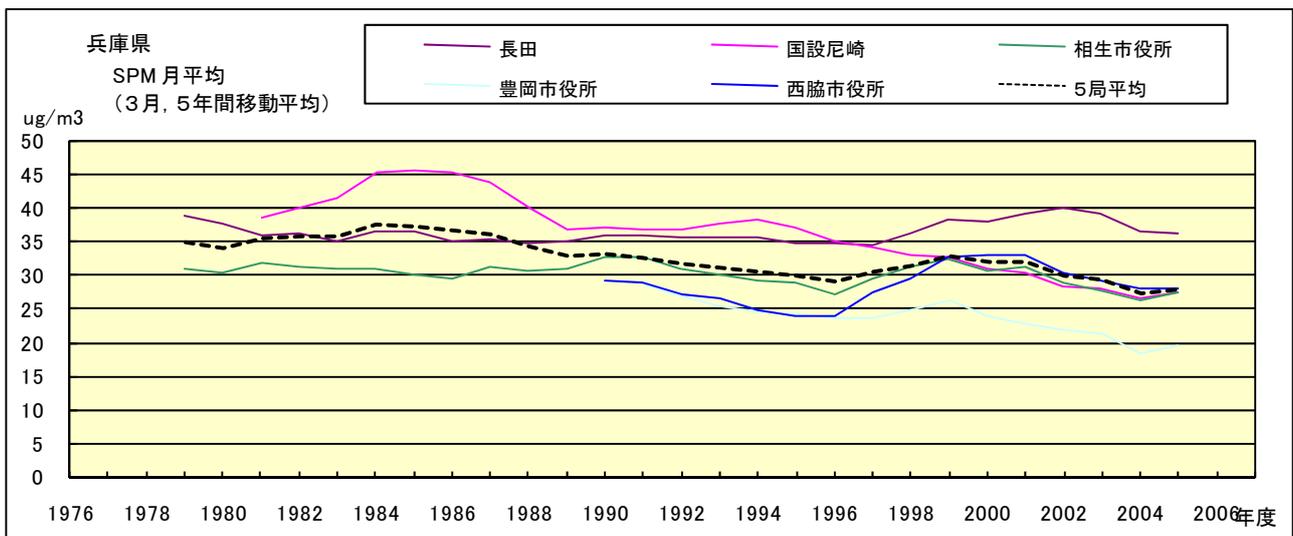


図 18.c' SPM 濃度月平均値の経年変化(3月,5年間移動平均)

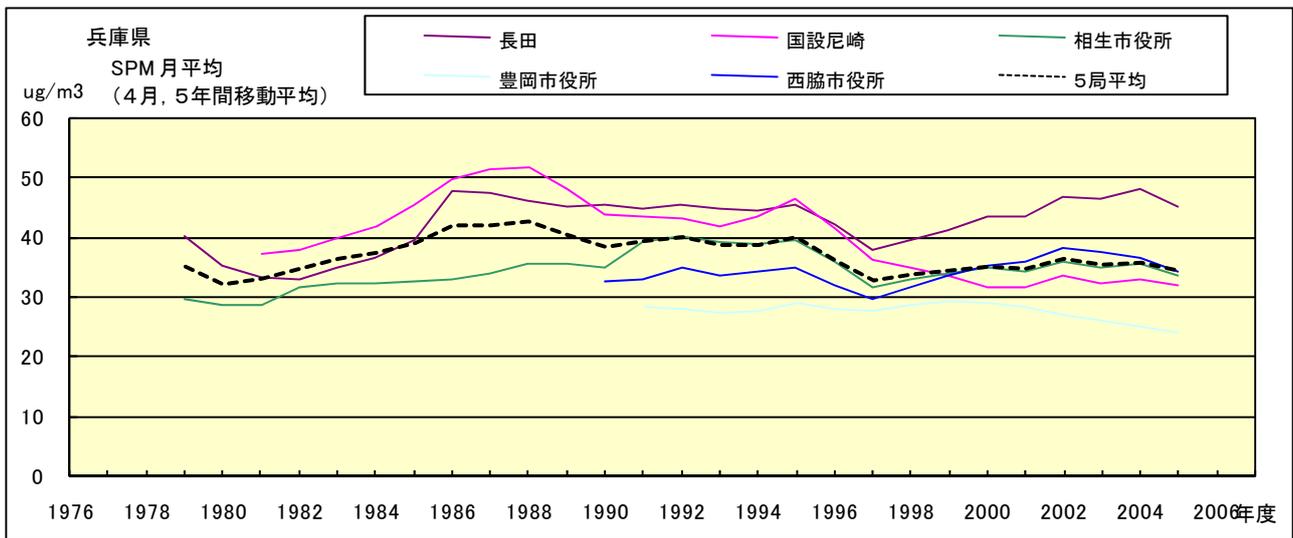


図 18.d' SPM 濃度月平均値の経年変化(4月,5年間移動平均)

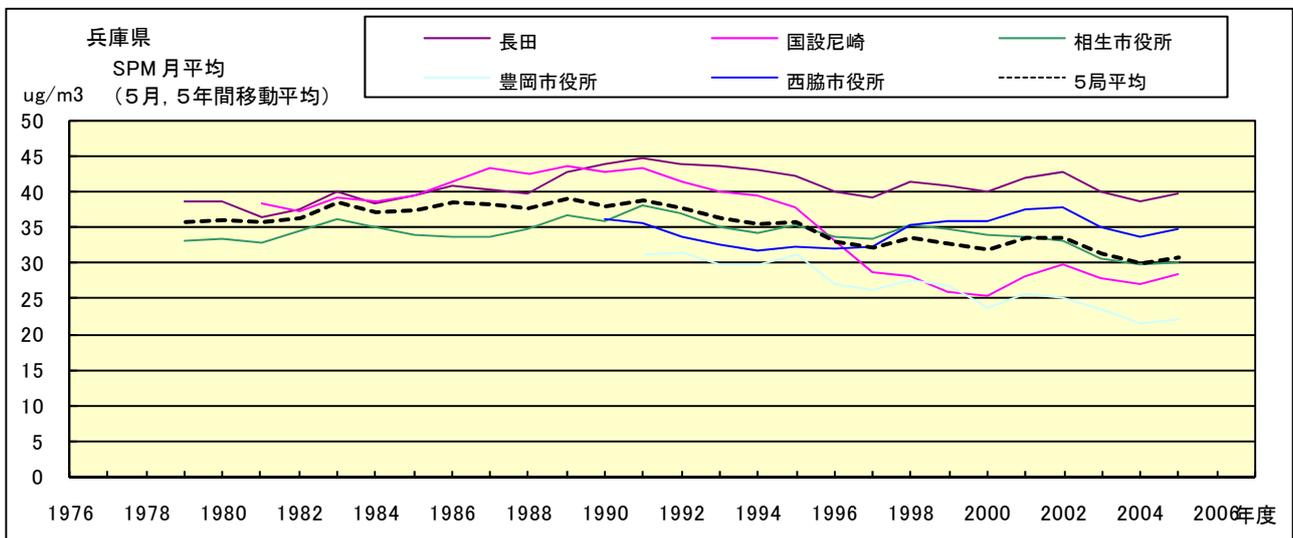


図 18.e' SPM 濃度月平均値の経年変化(5月,5年間移動平均)

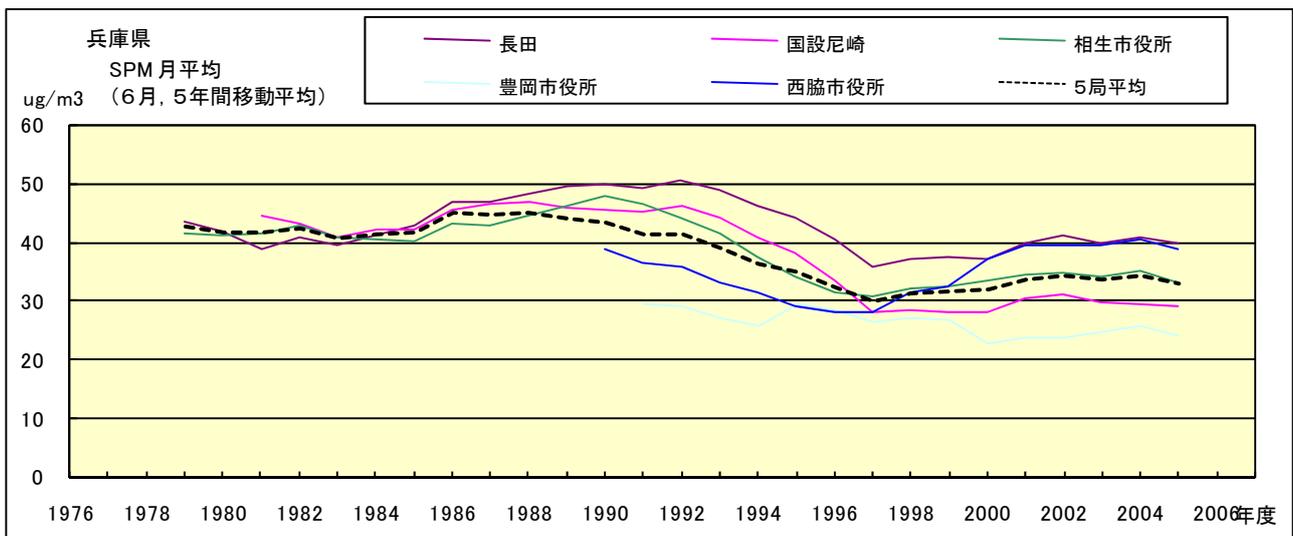


図 18.f' SPM 濃度月平均値の経年変化(6月,5年間移動平均)

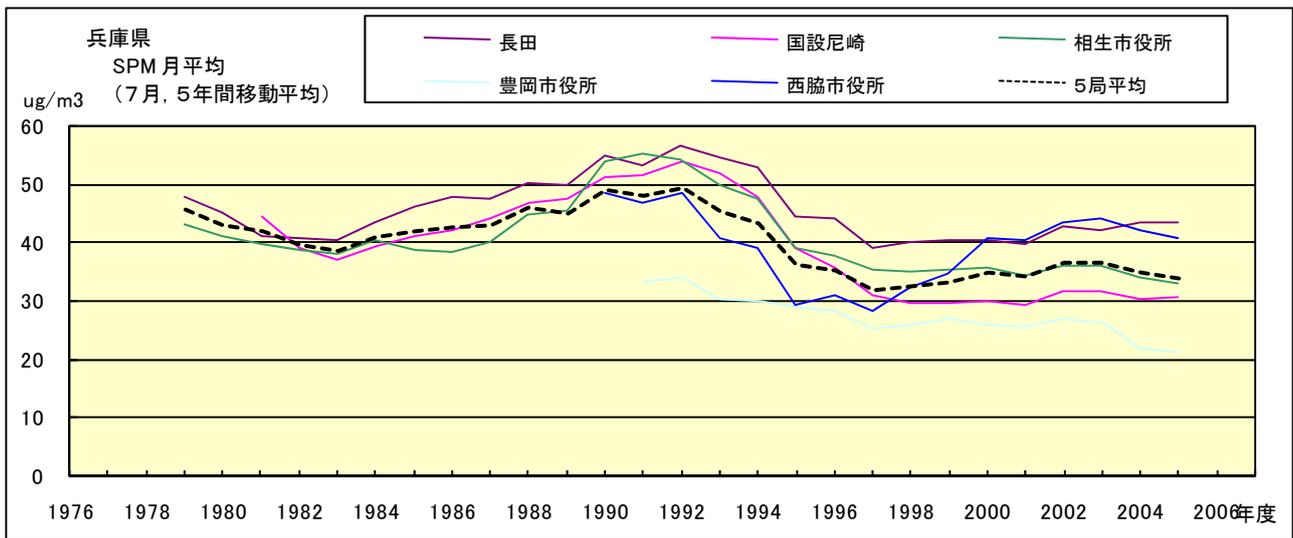


図 18.g' SPM 濃度月平均値の経年変化(7月,5年間移動平均)

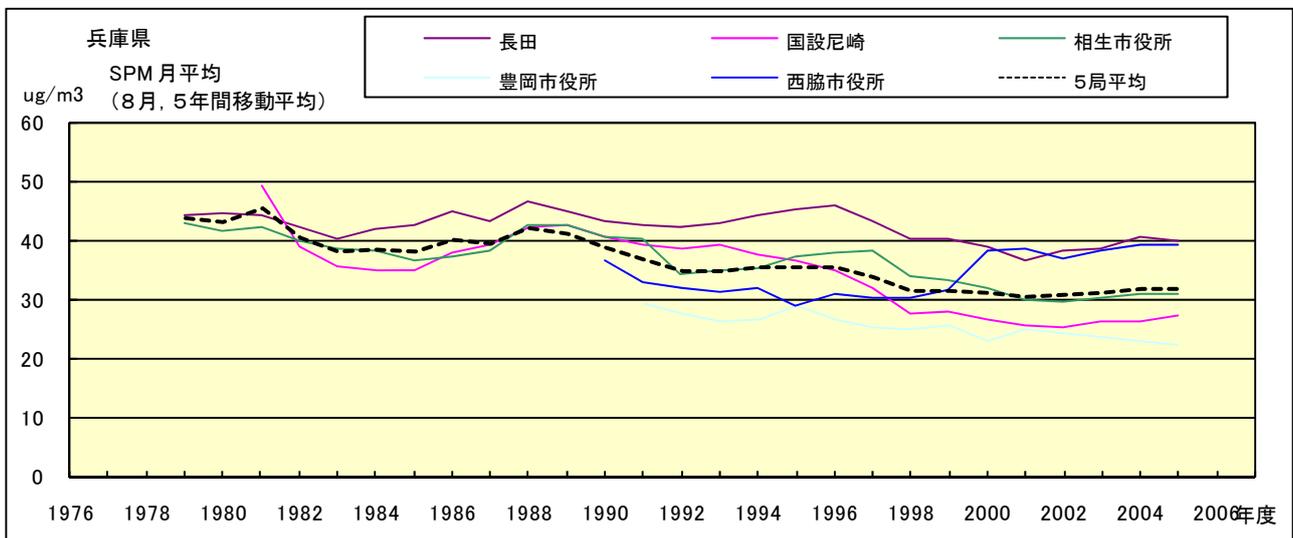


図 18.h' SPM 濃度月平均値の経年変化(8月,5年間移動平均)

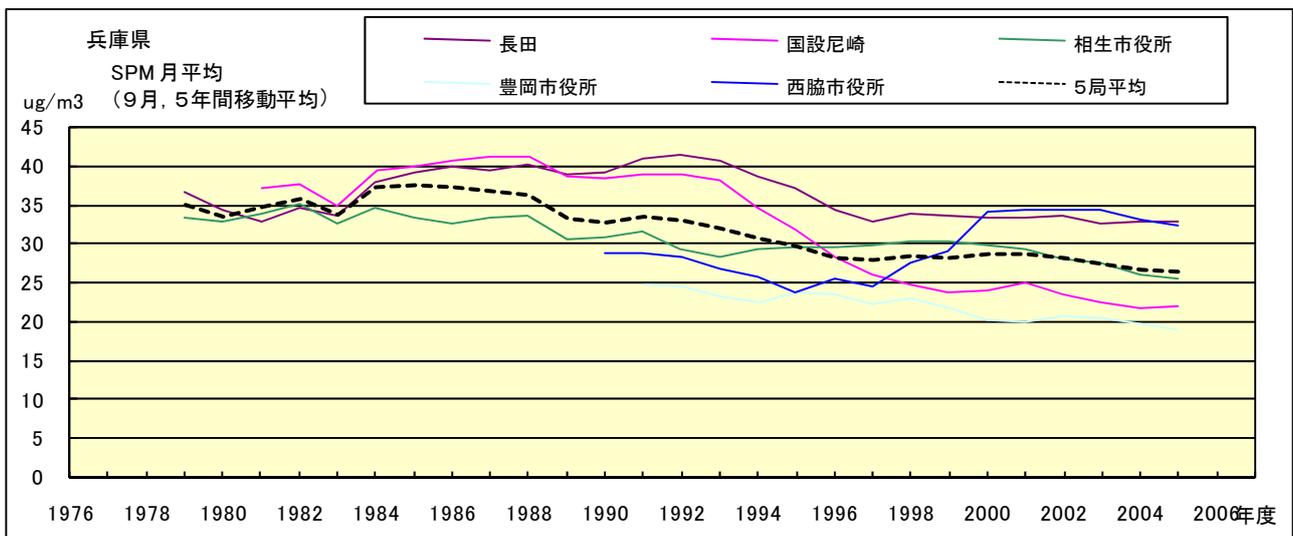


図 18.i' SPM 濃度月平均値の経年変化(9月,5年間移動平均)

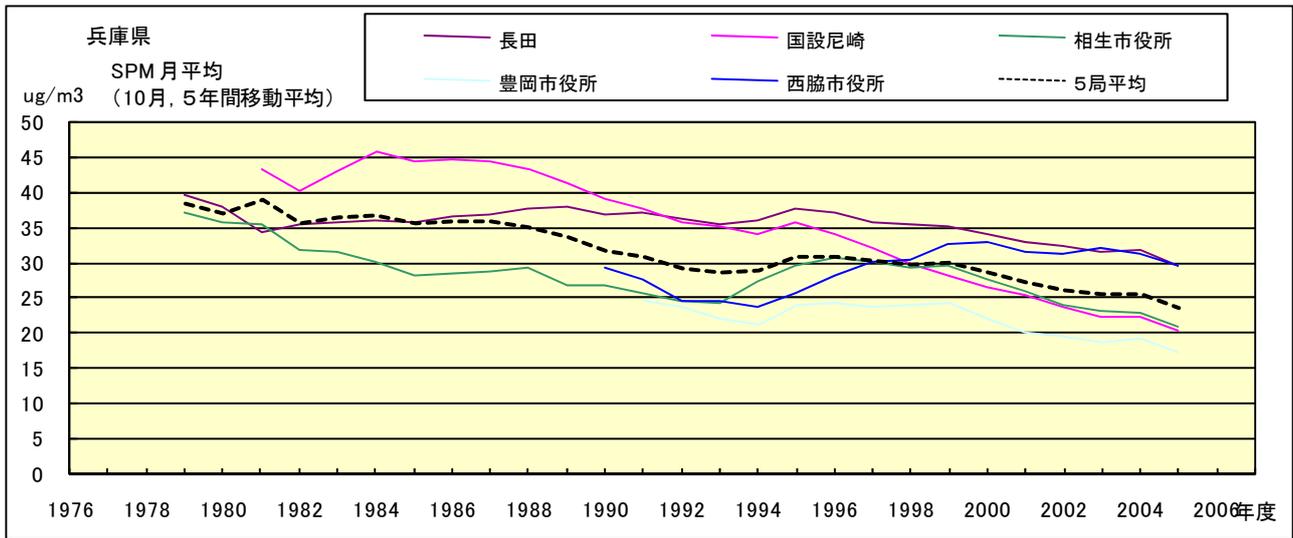


図 18.j' SPM 濃度月平均値の経年変化(10月,5年間移動平均)

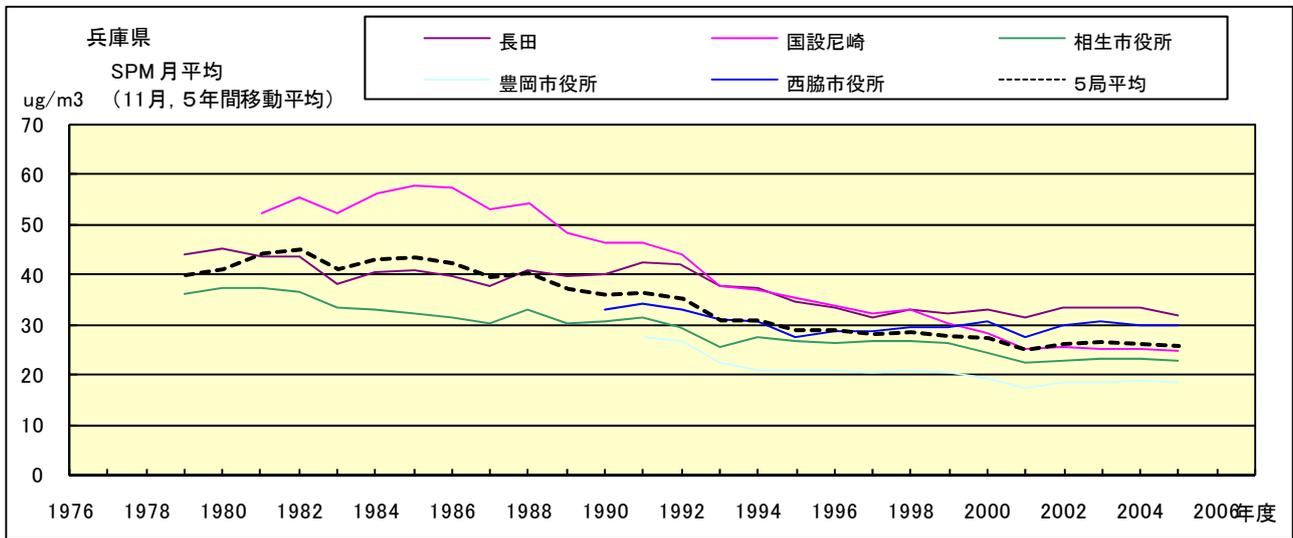


図 18.k' SPM 濃度月平均値の経年変化(11月,5年間移動平均)

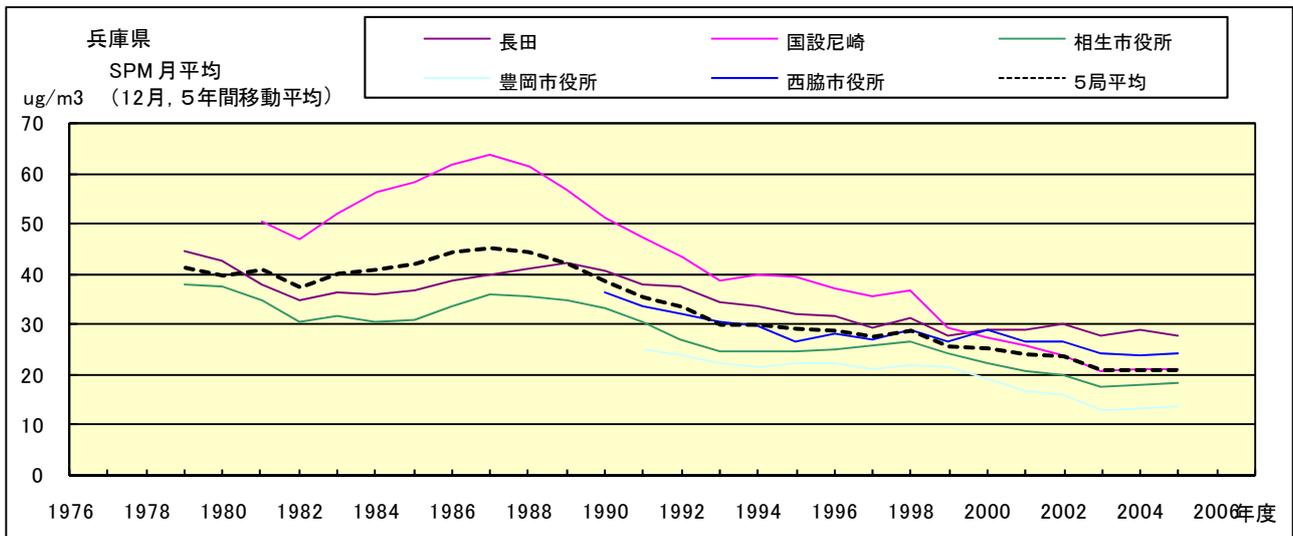


図 18.l' SPM 濃度月平均値の経年変化(12月,5年間移動平均)

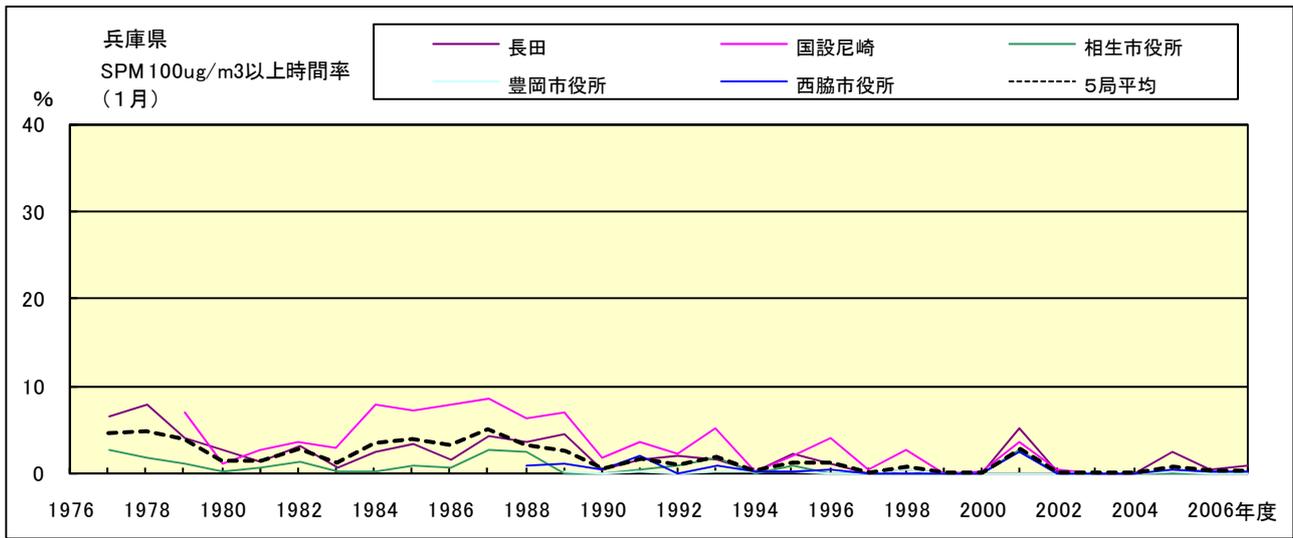


図 19-2.a SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(1月)

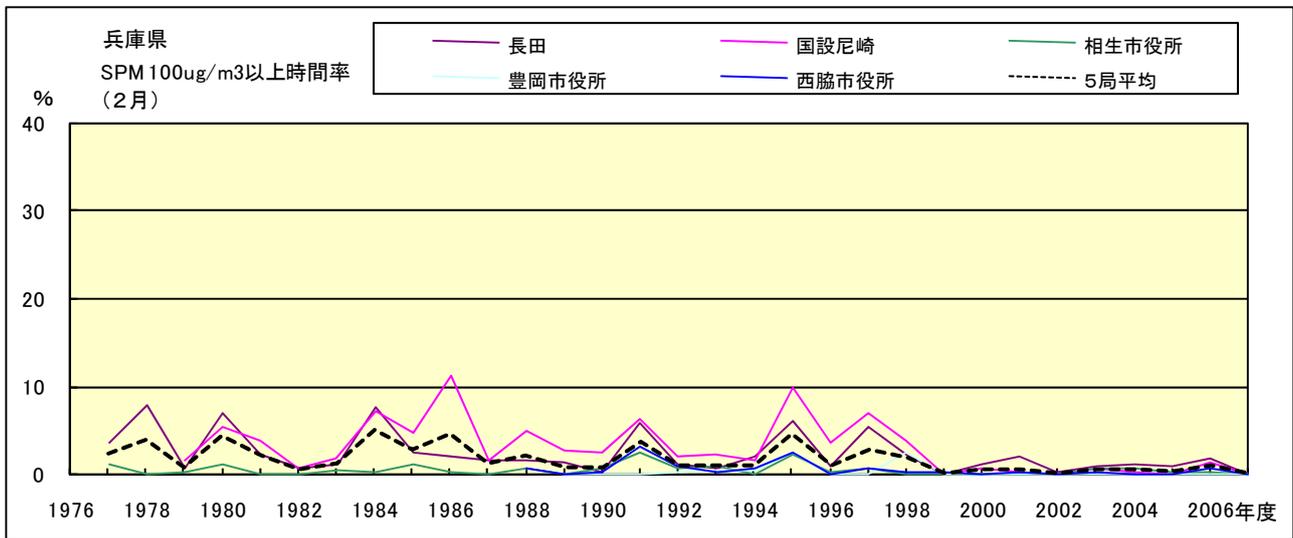


図 19-2.b SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(2月)

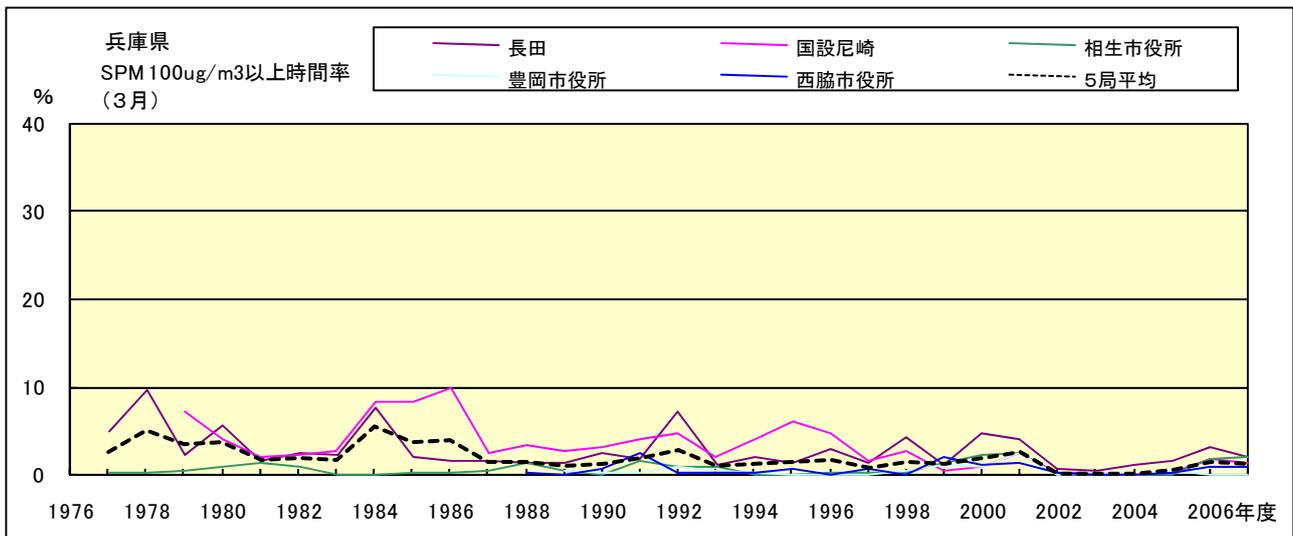


図 19-2.c SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(3月)

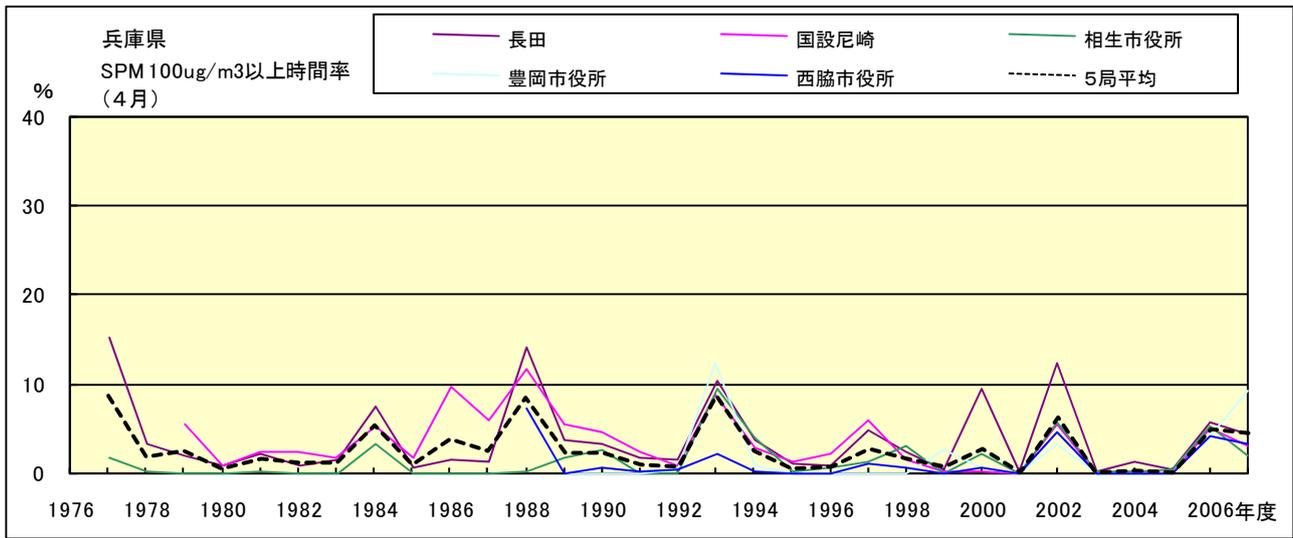


図 19-2.d SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(4月)

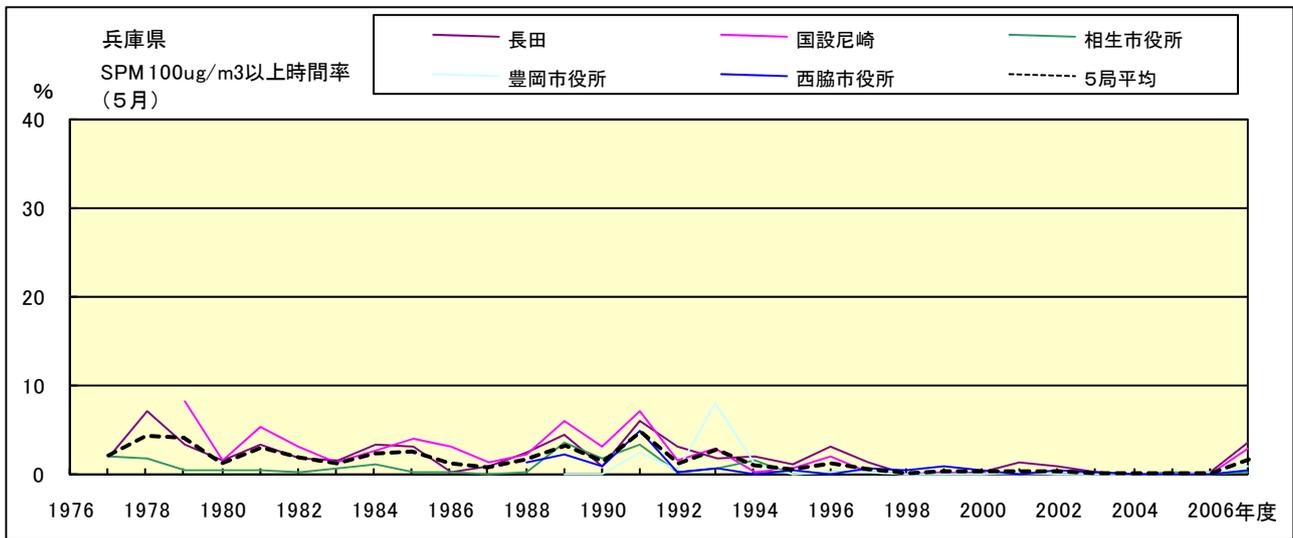


図 19-2.e SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(5月)

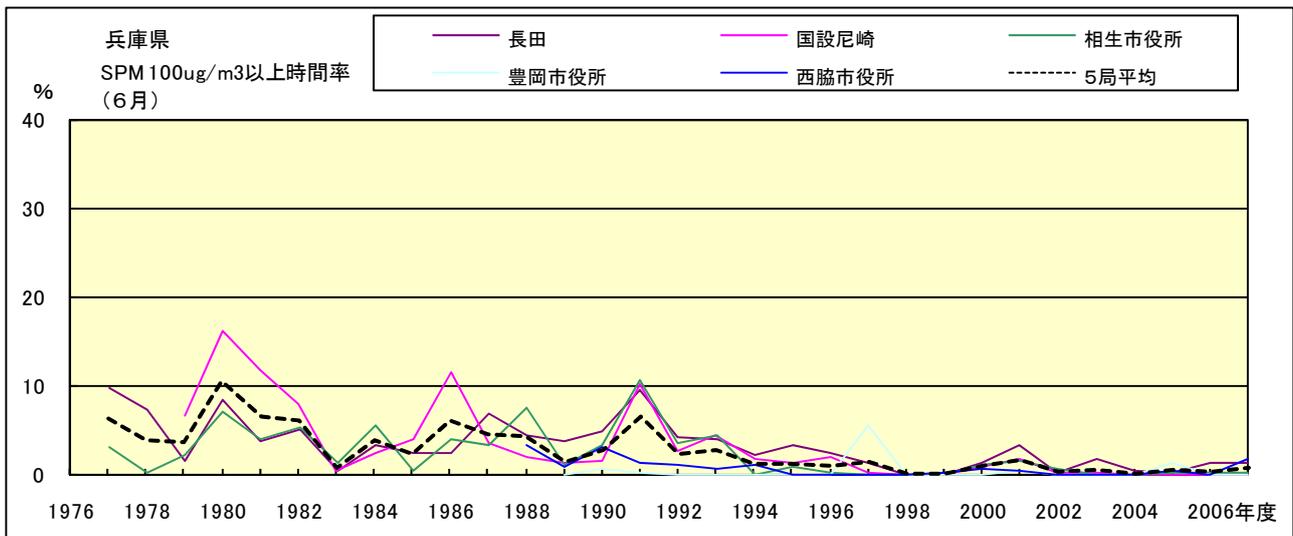


図 19-2.f SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(6月)

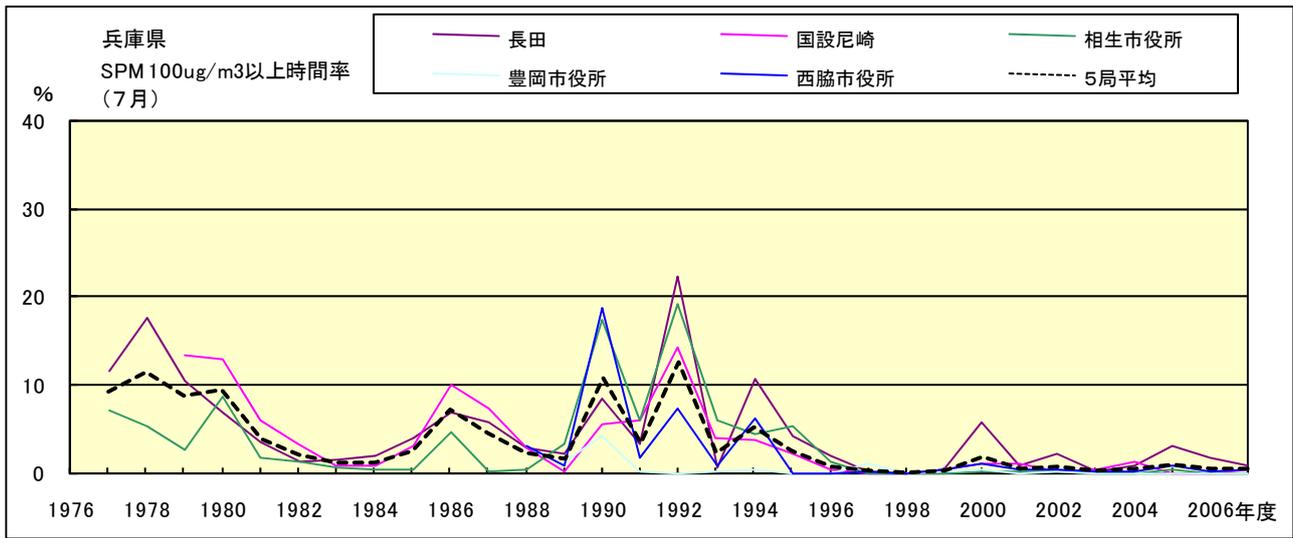


図 19-2.g SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(7月)

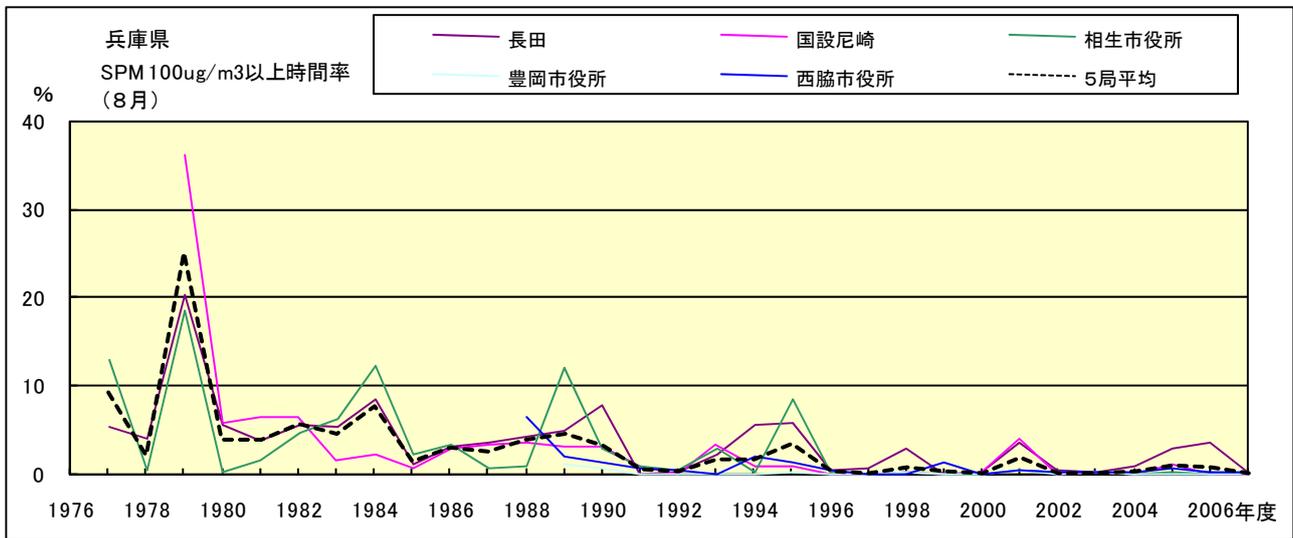


図 19-2.h SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(8月)

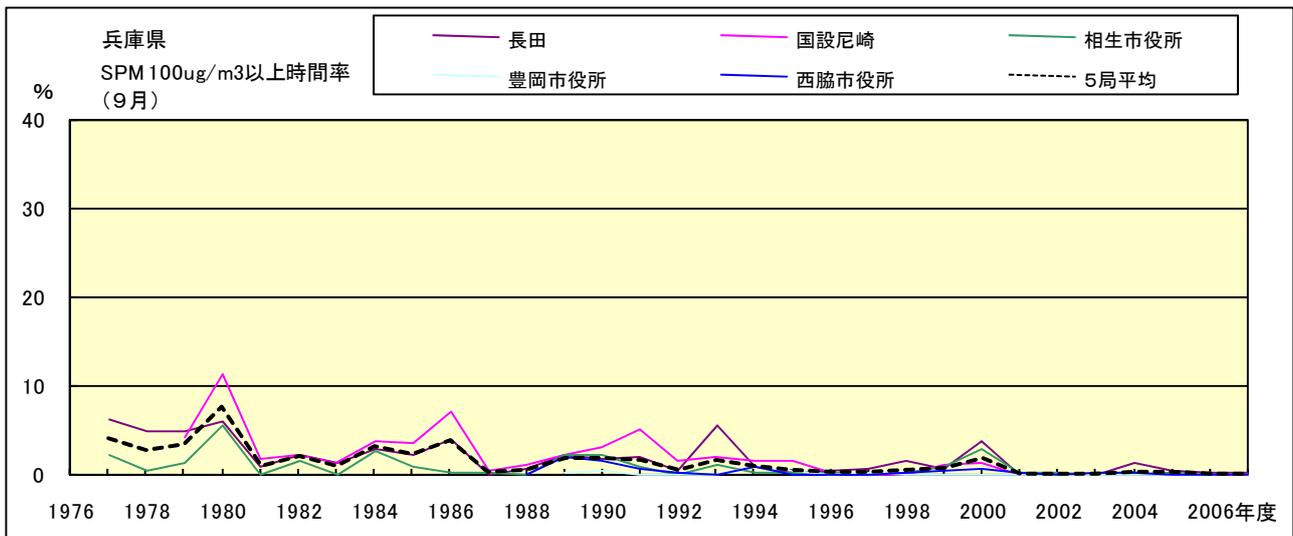


図 19-2.i SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(9月)

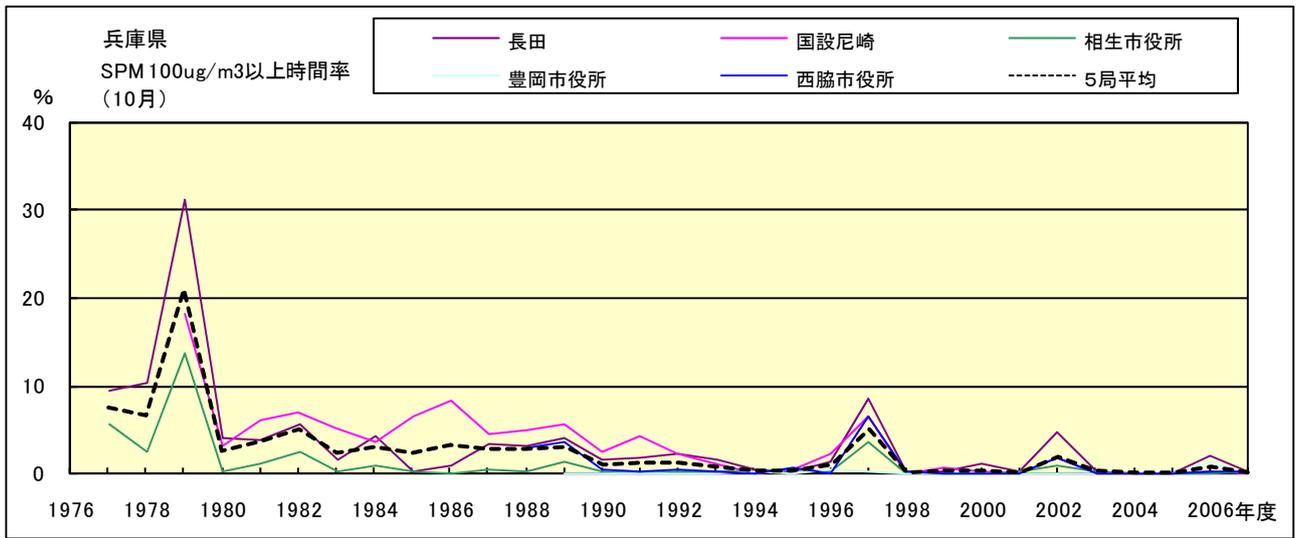


図 19-2.j SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(10月)

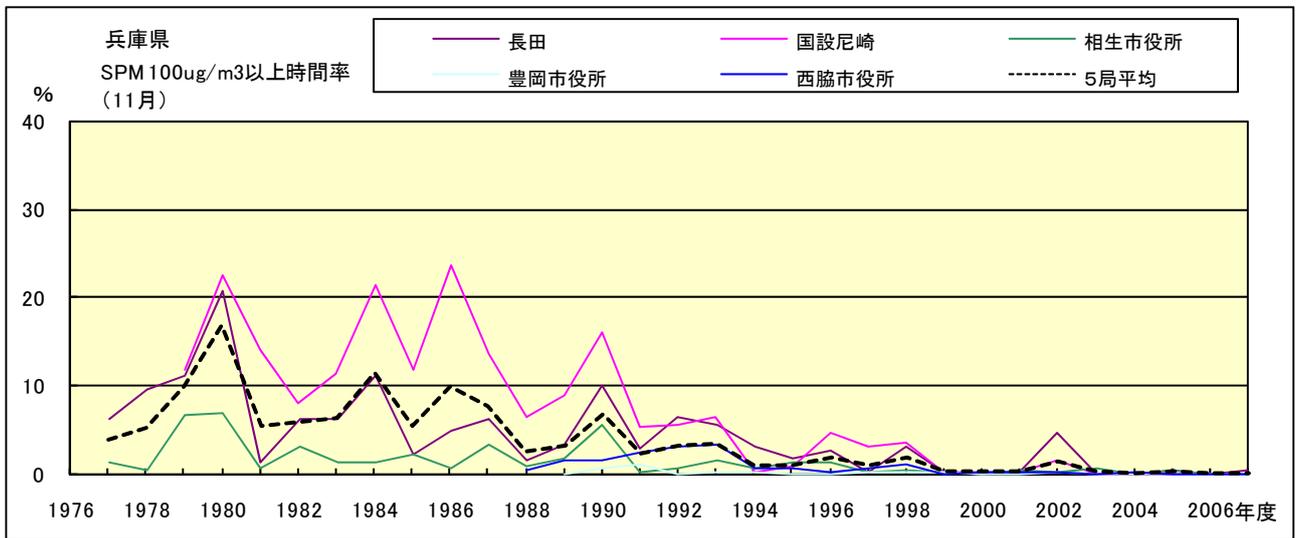


図 19-2.k SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(11月)

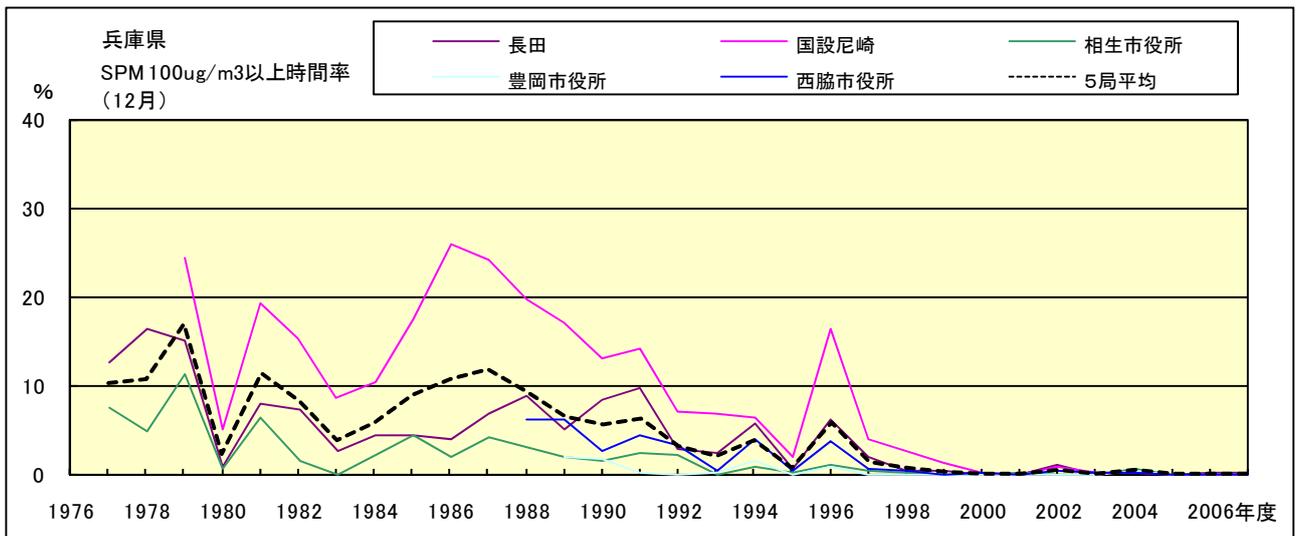


図 19-2.l SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(12月)

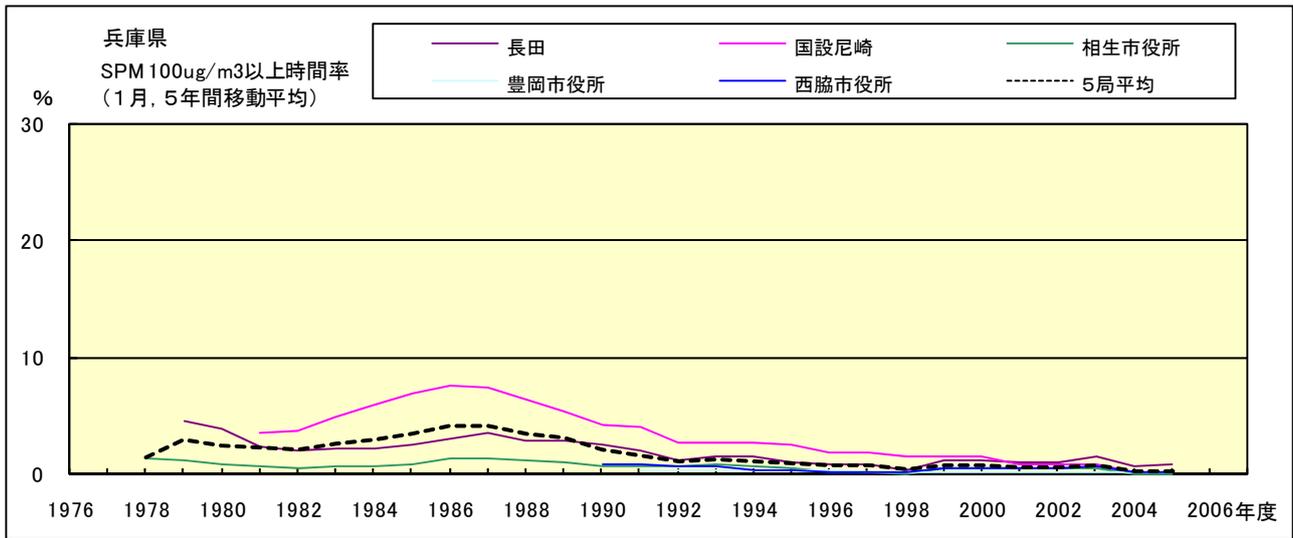


図 19-2.a' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(1月,5年間移動平均)

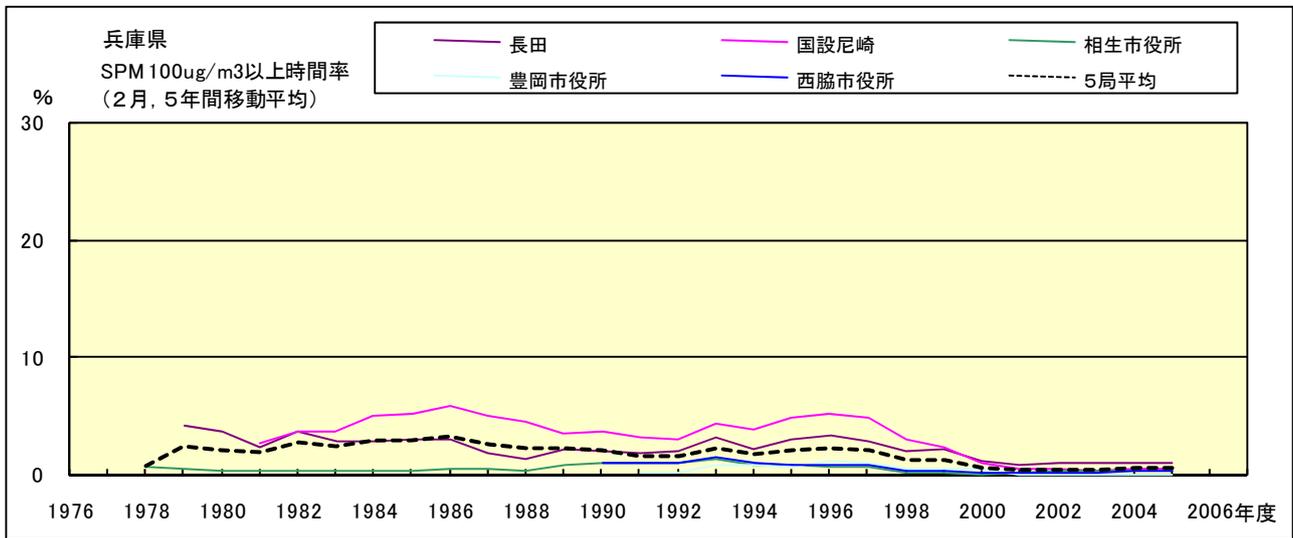


図 19-2.b' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(2月,5年間移動平均)

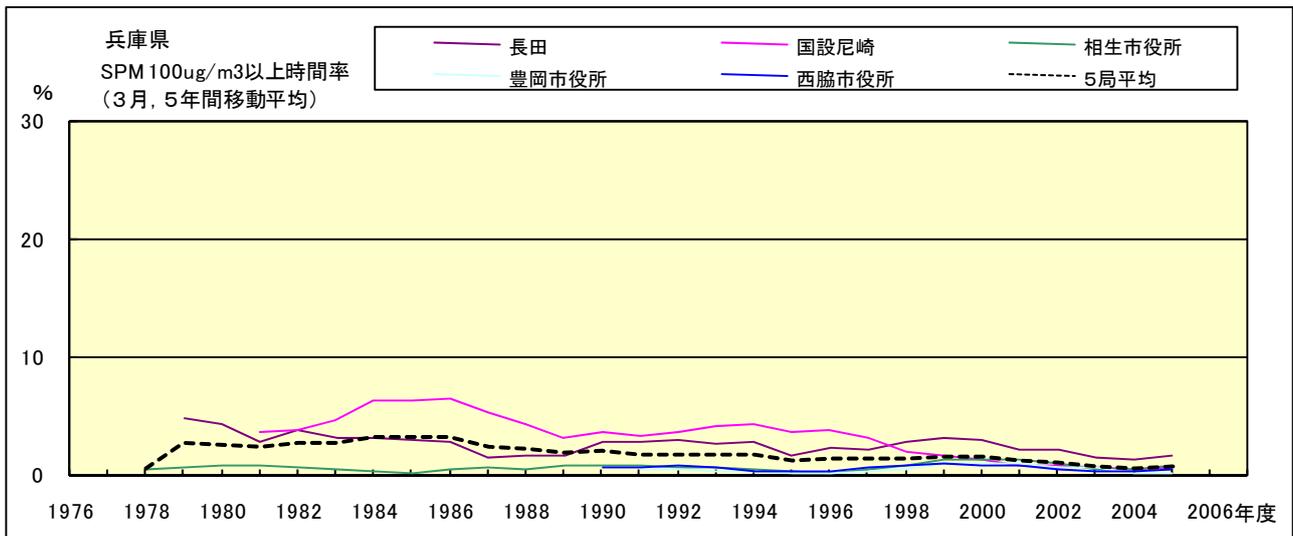


図 19-2.c' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(3月,5年間移動平均)

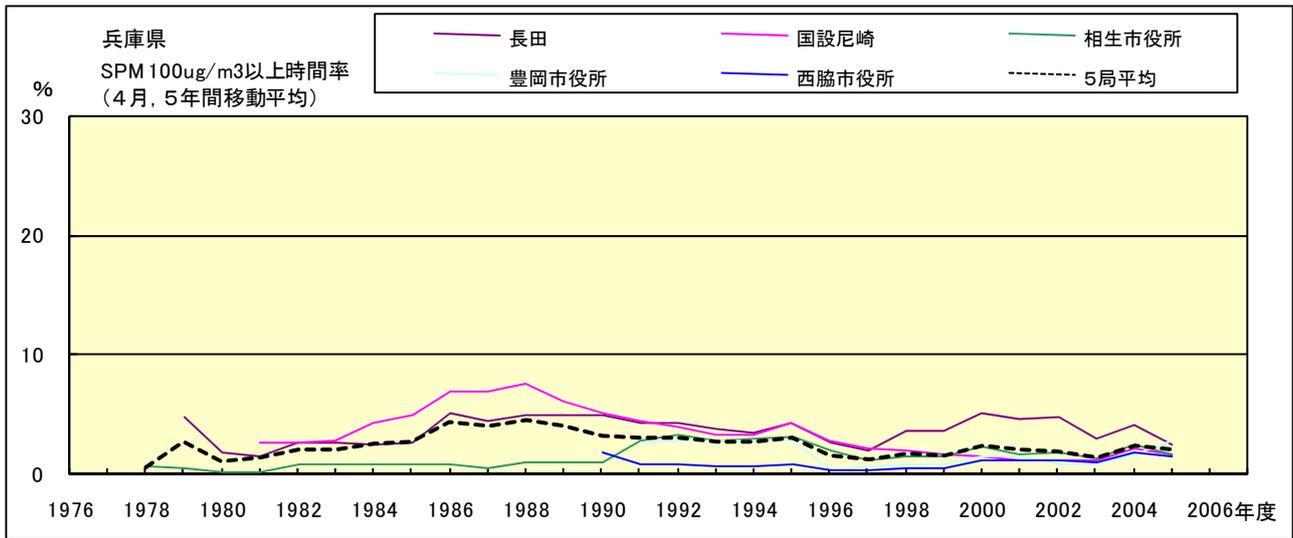


図 19-2.d' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(4月,5年間移動平均)

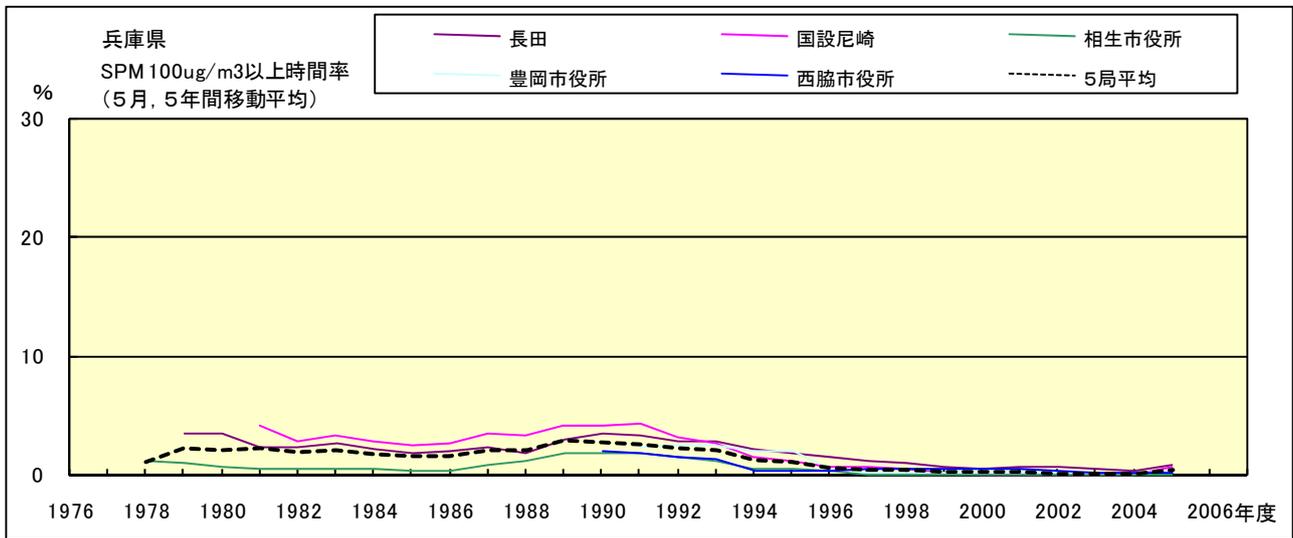


図 19-2.e' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(5月,5年間移動平均)

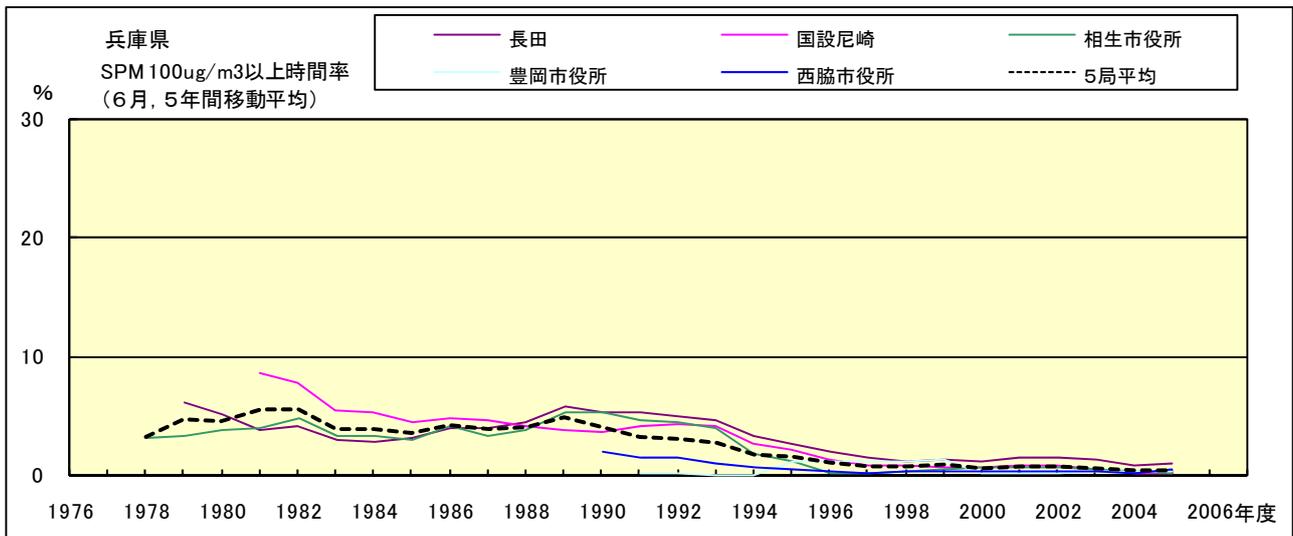


図 19-2.f' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(6月,5年間移動平均)

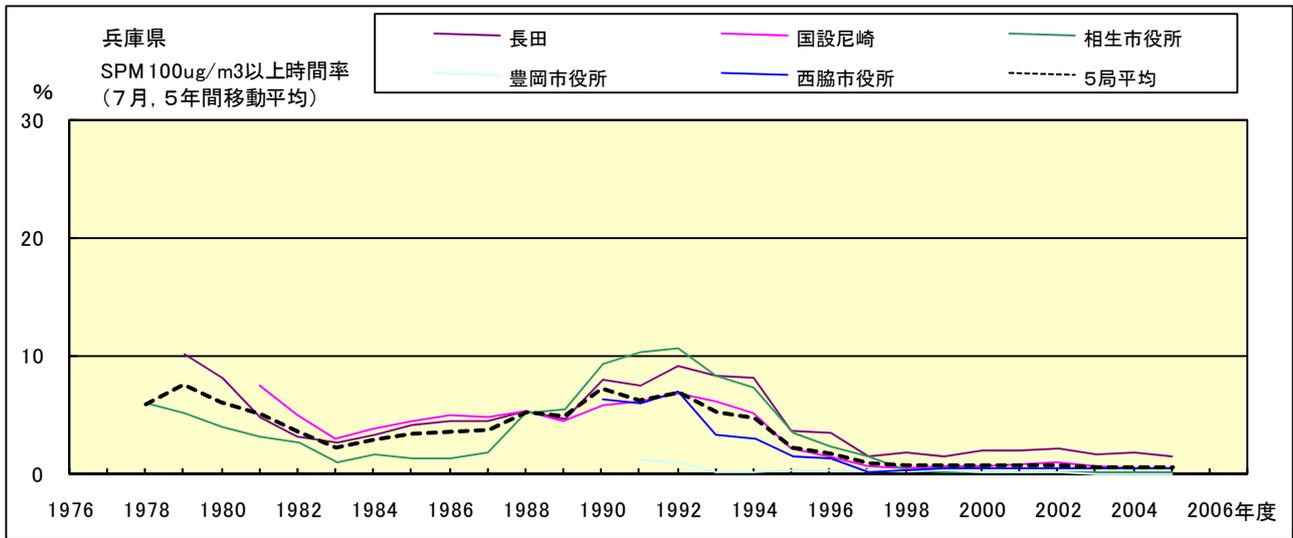


図 19-2.g' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(7月,5年間移動平均)

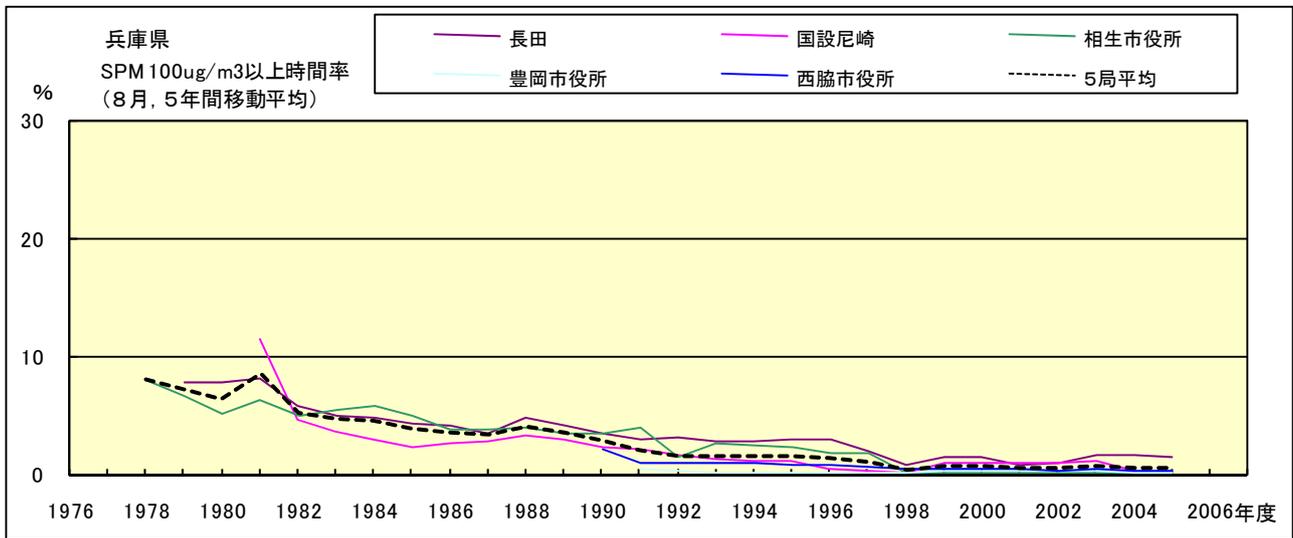


図 19-2.h' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(8月,5年間移動平均)

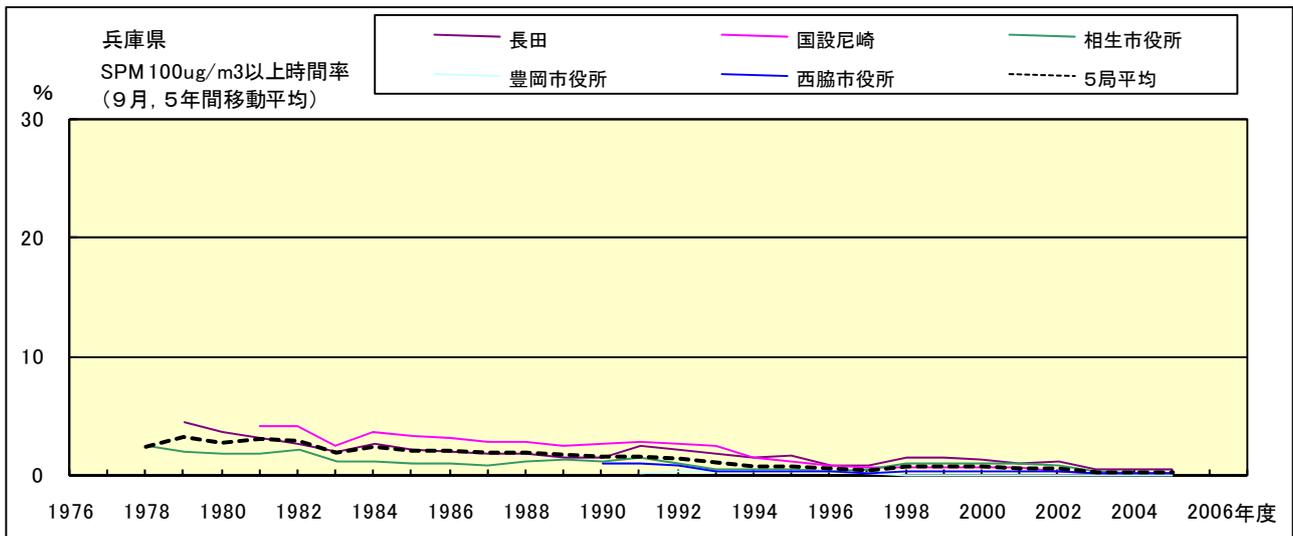


図 19-2.i' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(9月,5年間移動平均)

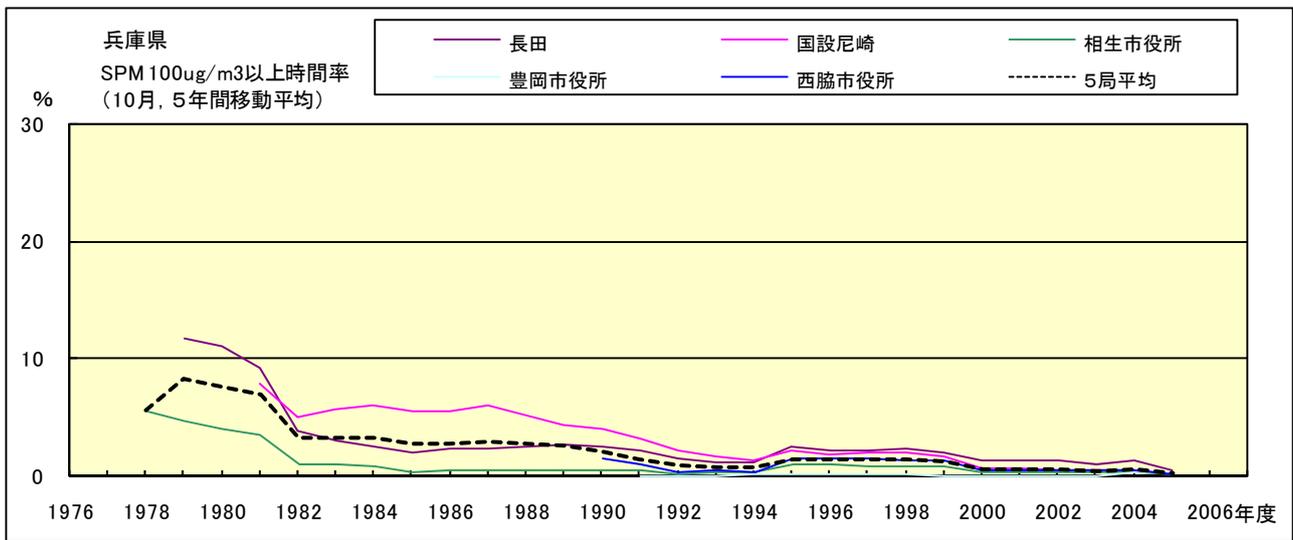


図 19-2.j' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(10月,5年間移動平均)

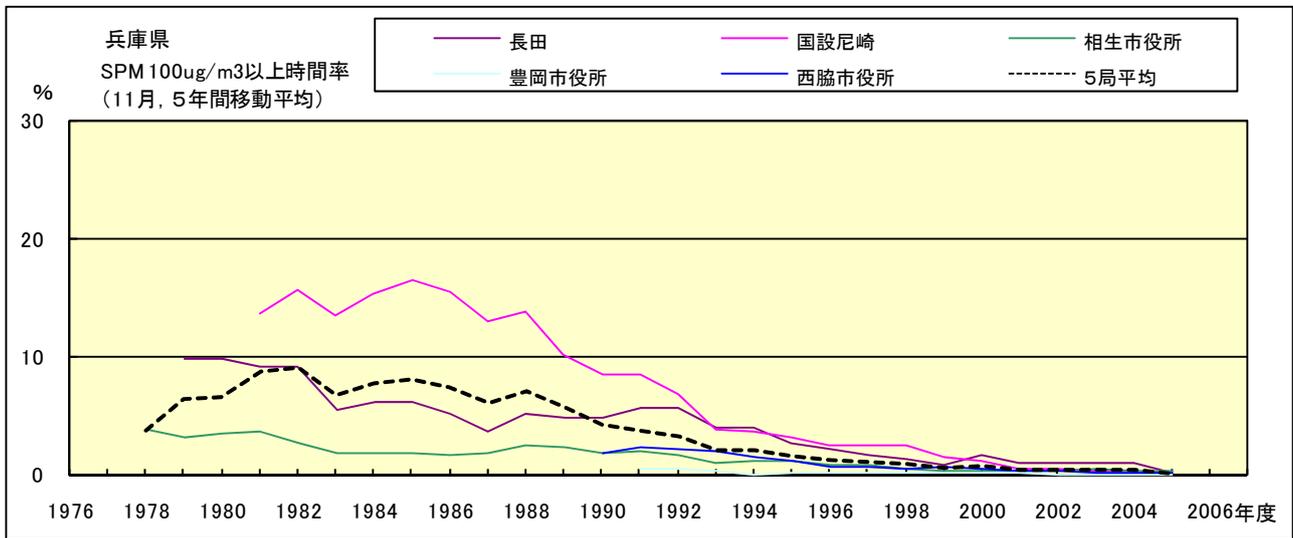


図 19-2.k' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(11月,5年間移動平均)

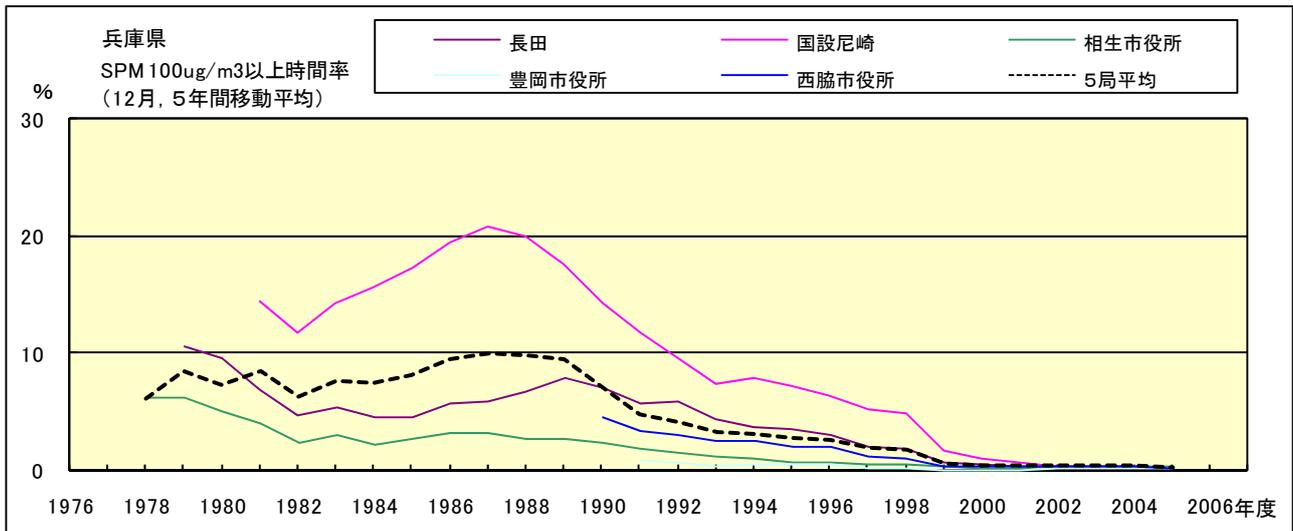


図 19-2.l' SPM100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以上の時間率の経年変化(12月,5年間移動平均)

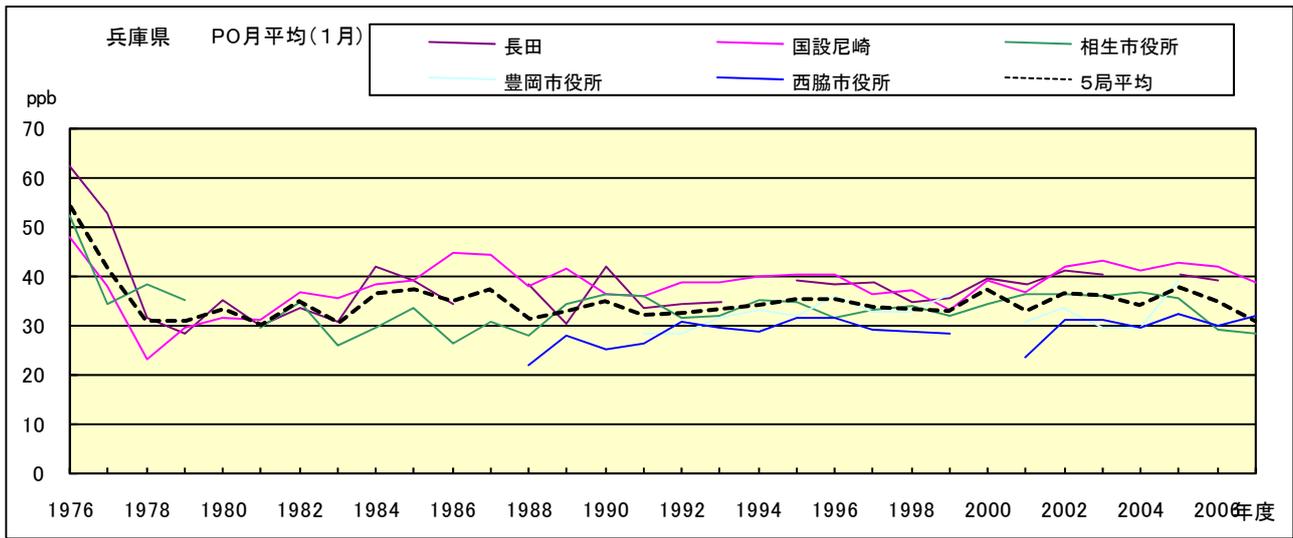


図 20.a PO 濃度月平均値の経年変化(1月)

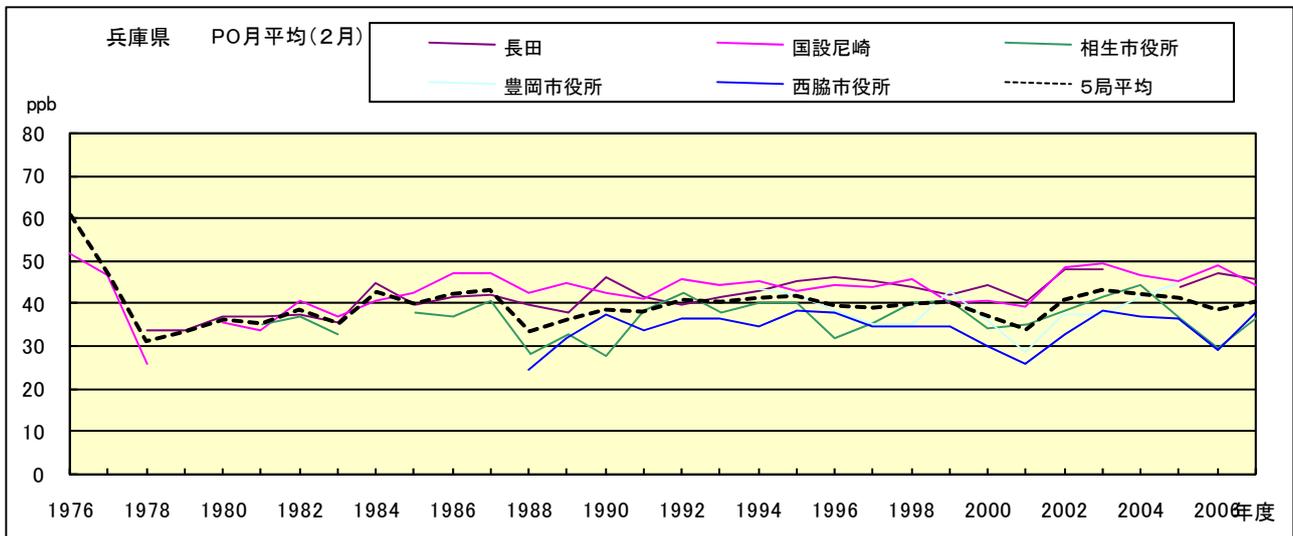


図 20.b PO 濃度月平均値の経年変化(2月)

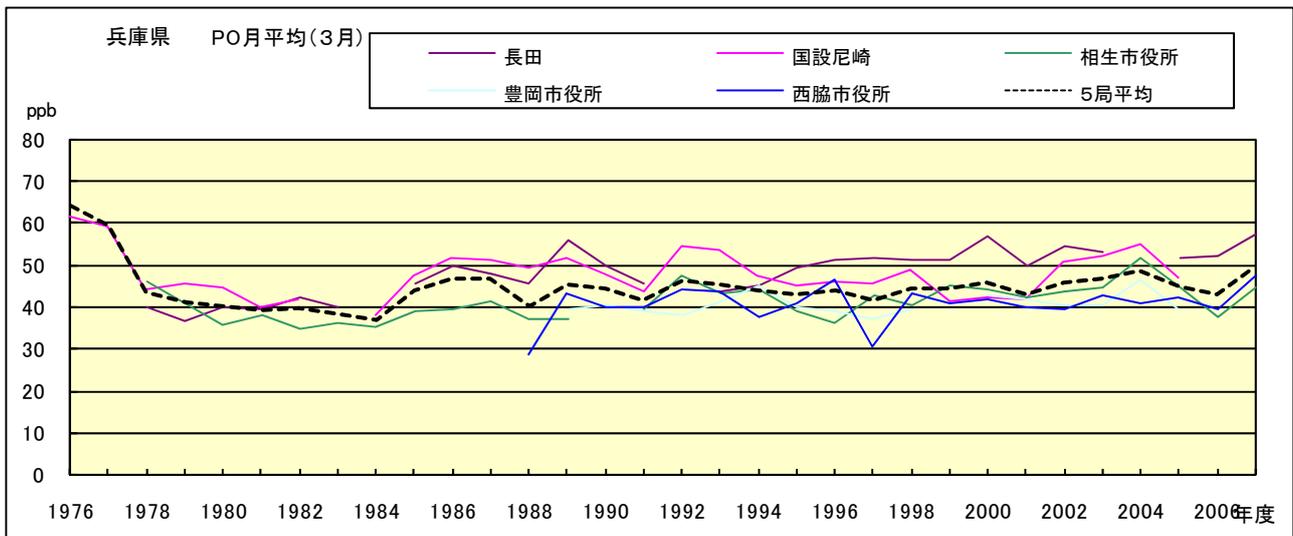


図 20.c PO 濃度月平均値の経年変化(3月)

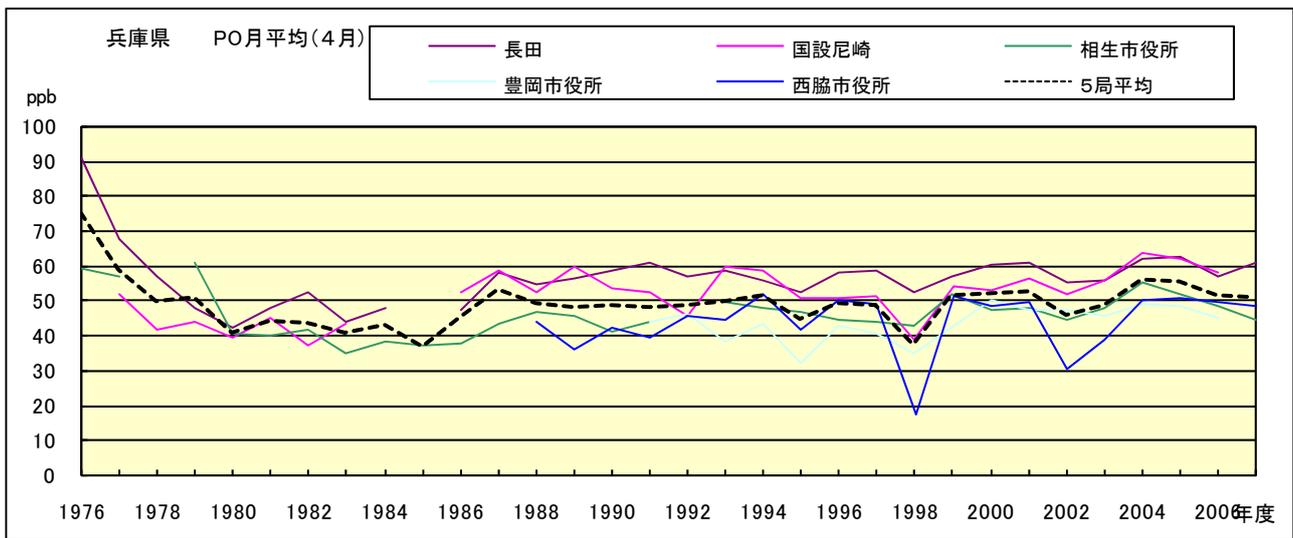


図 20.d PO 濃度月平均値の経年変化(4月)

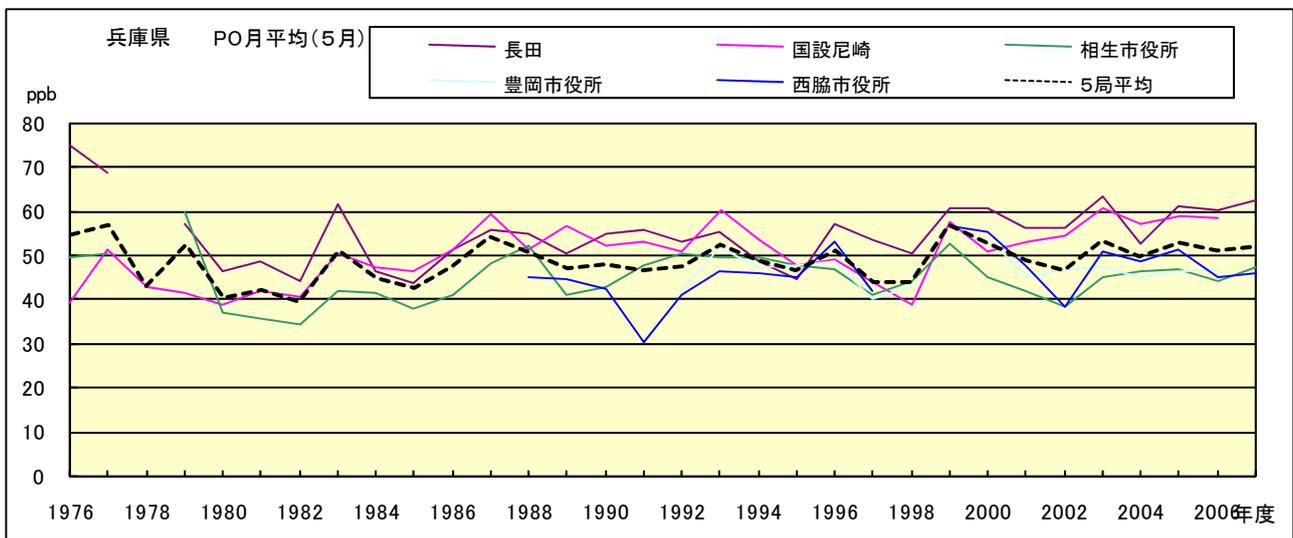


図 20.e PO 濃度月平均値の経年変化(5月)

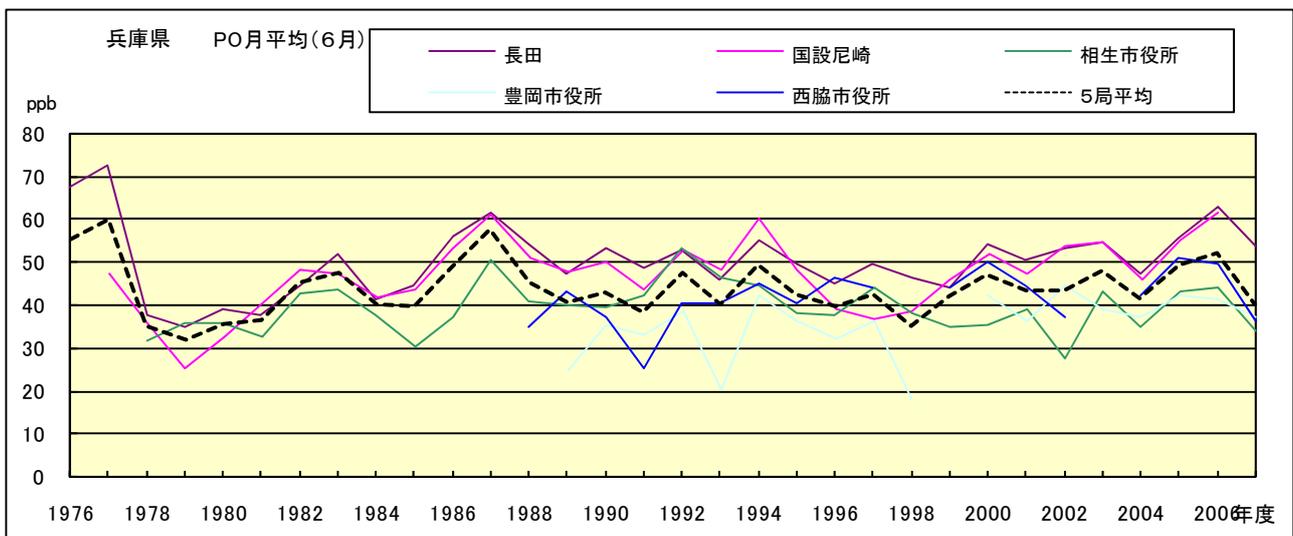


図 20.f PO 濃度月平均値の経年変化(6月)

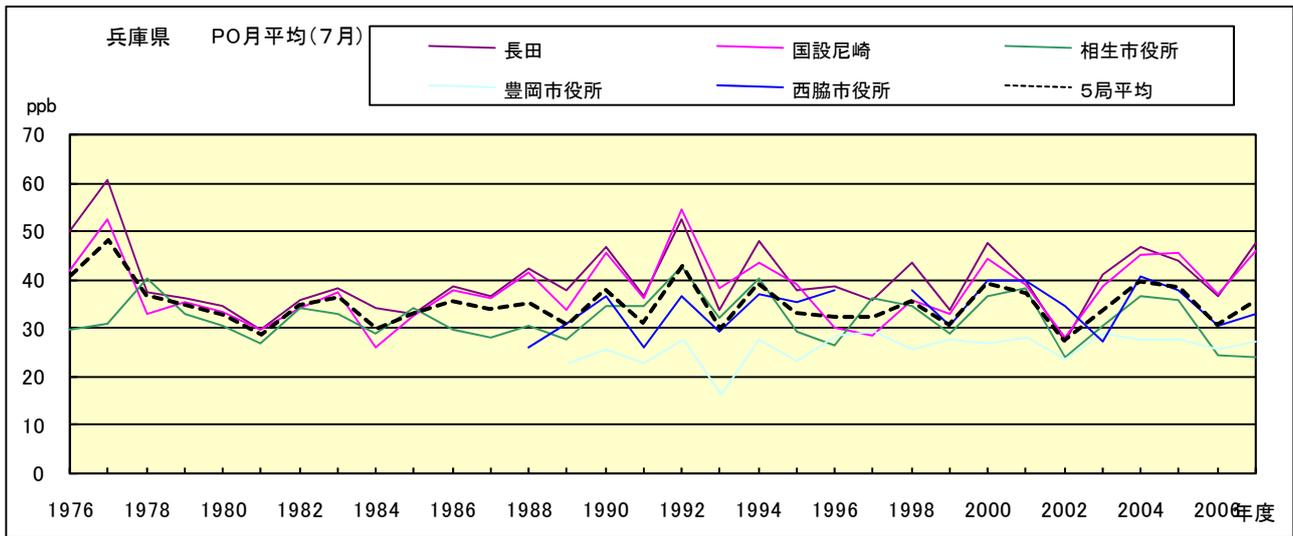


図 20.g PO 濃度月平均値の経年変化(7月)

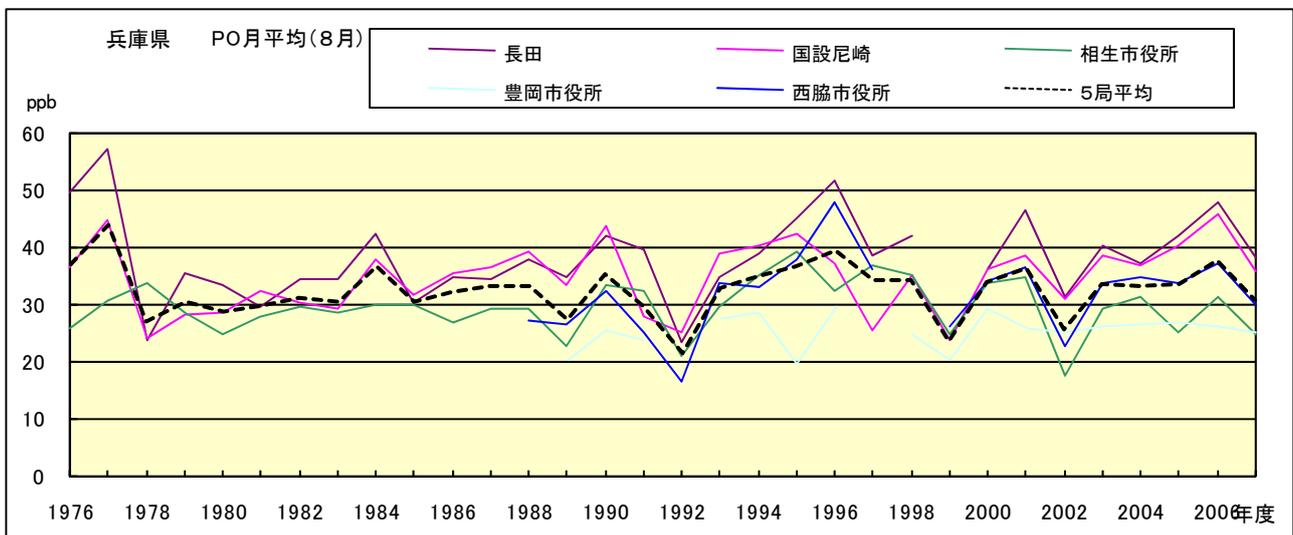


図 20.h PO 濃度月平均値の経年変化(8月)

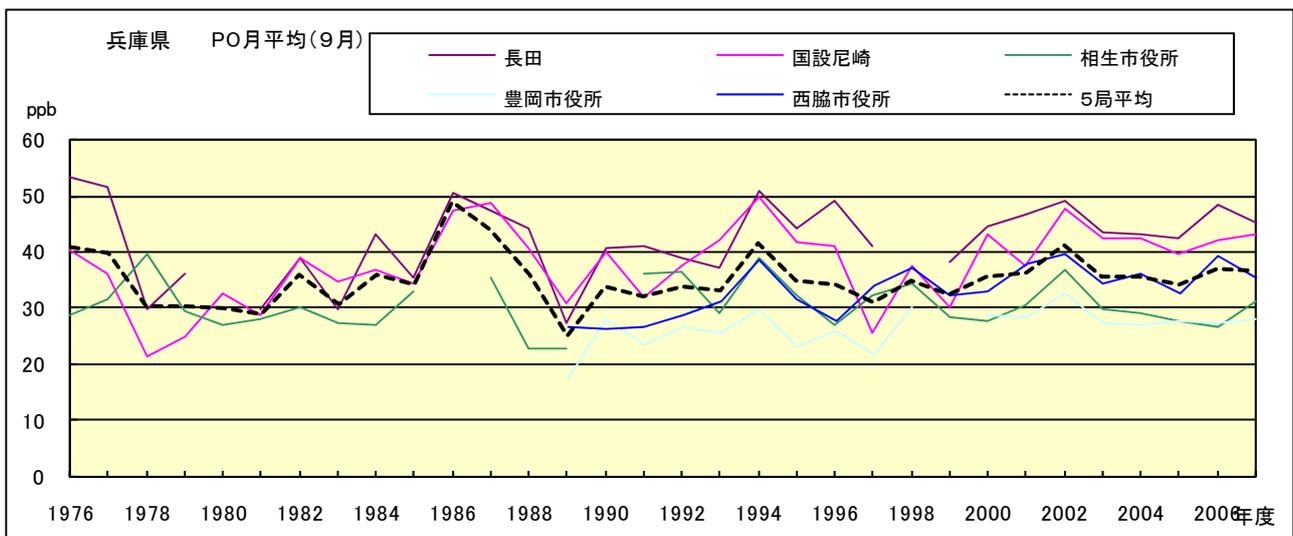


図 20.i PO 濃度月平均値の経年変化(9月)

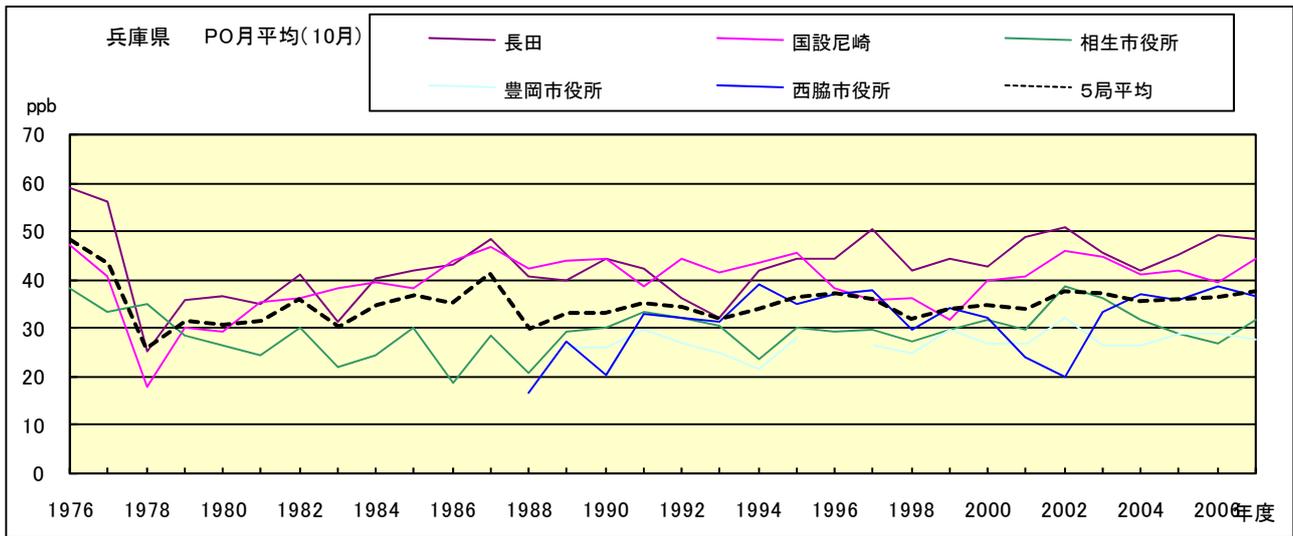


図 20.j PO 濃度月平均値の経年変化(10 月)

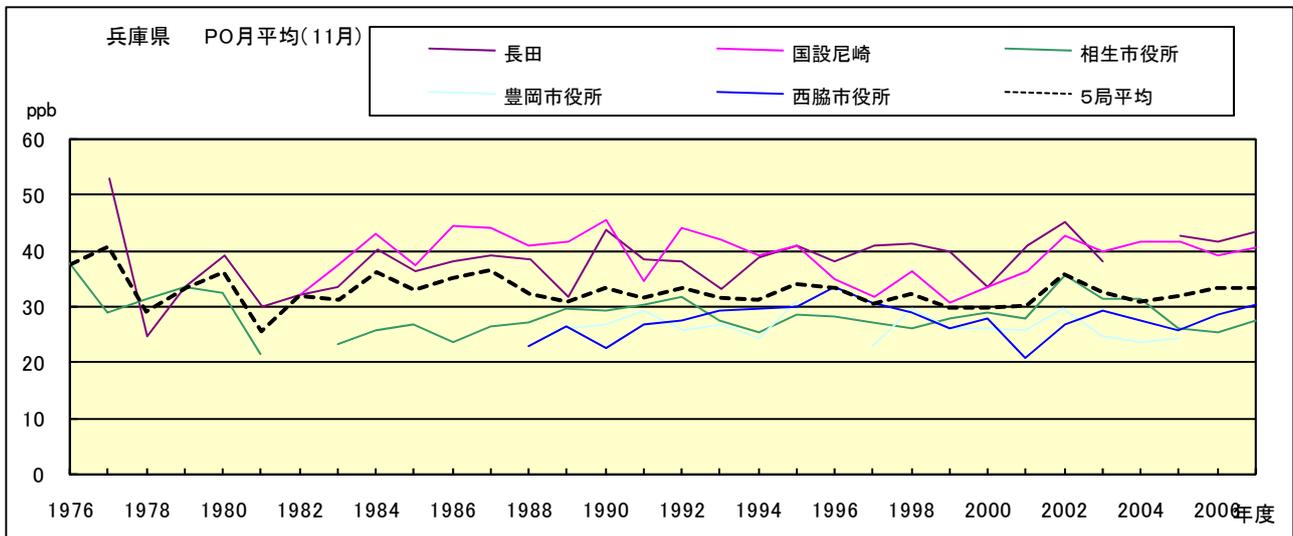


図 20.k PO 濃度月平均値の経年変化(11 月)

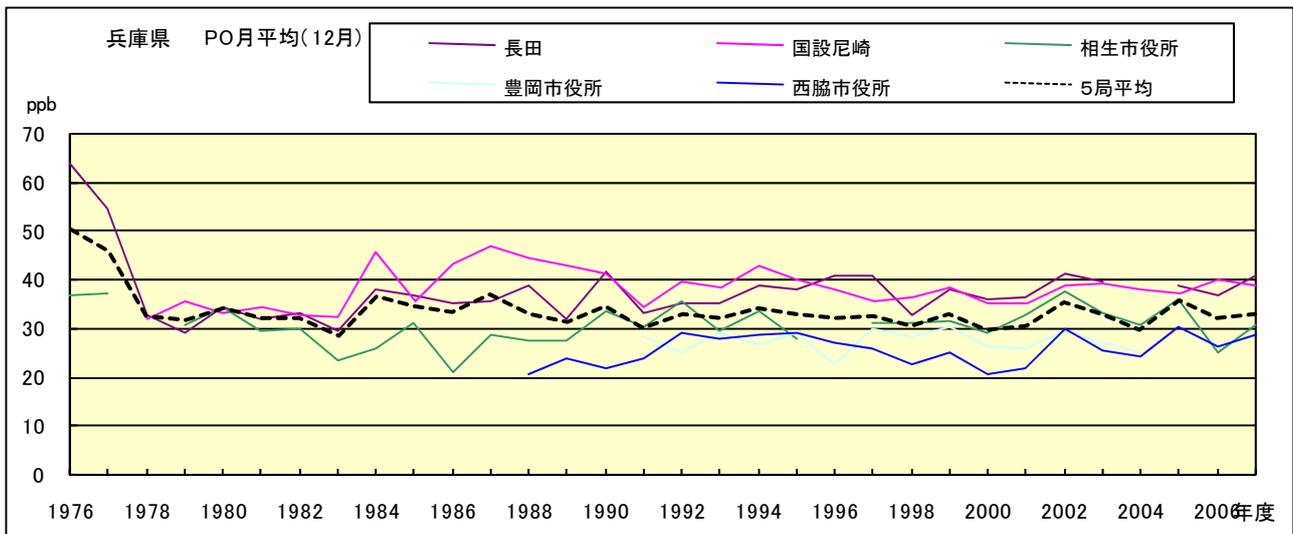


図 20.l PO 濃度月平均値の経年変化(12 月)

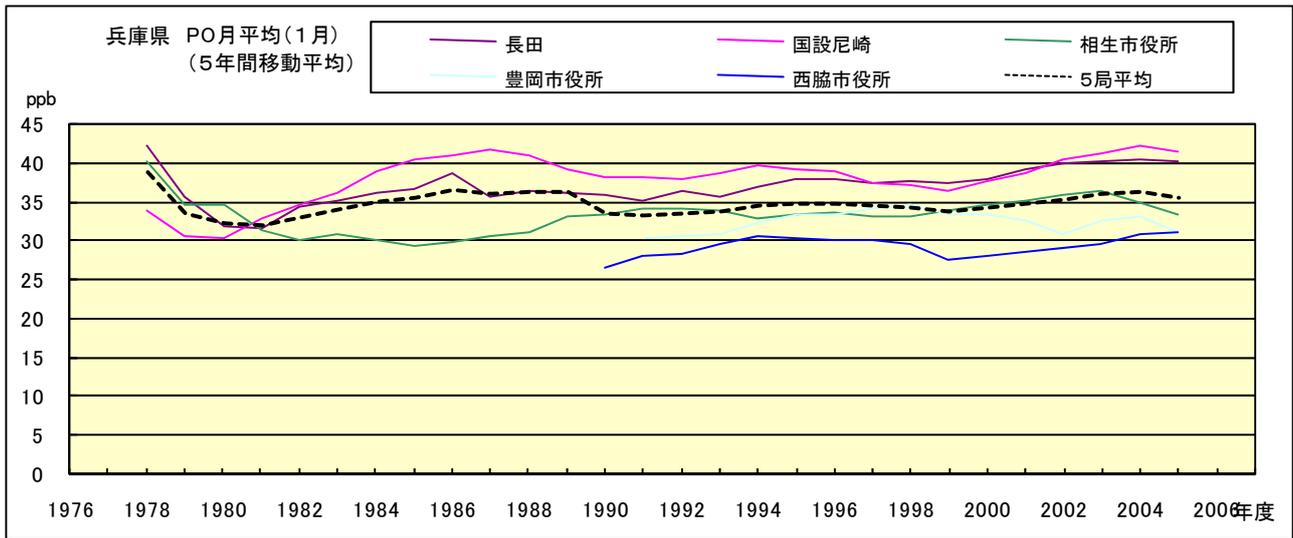


図 20.a' PO 濃度月平均値の経年変化(1月,5年間移動平均)

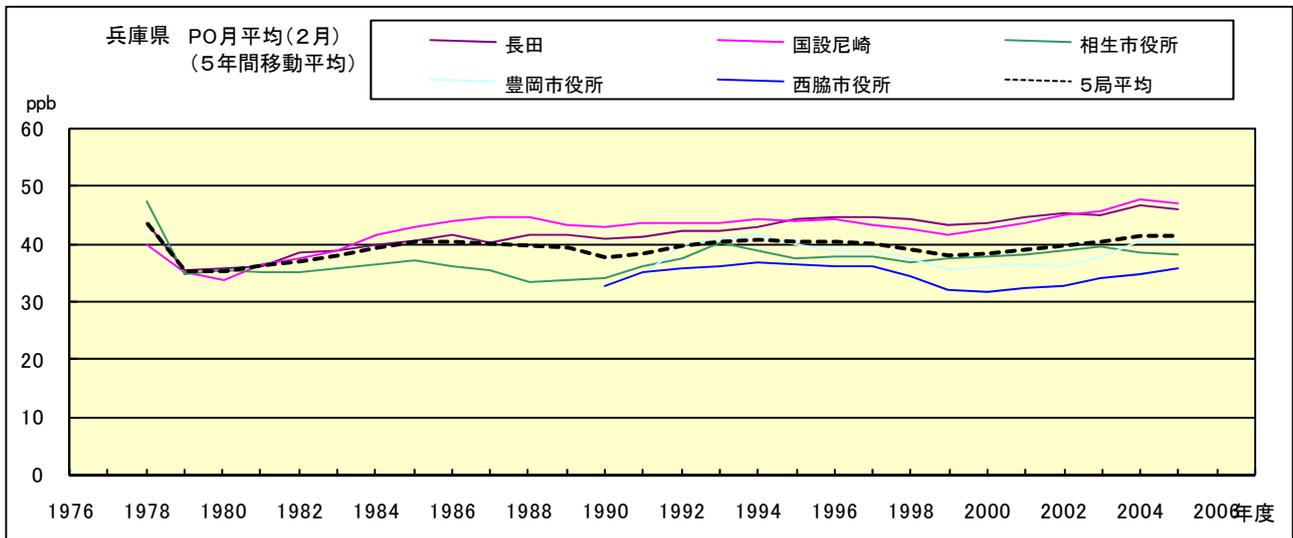


図 20.b' PO 濃度月平均値の経年変化(2月,5年間移動平均)

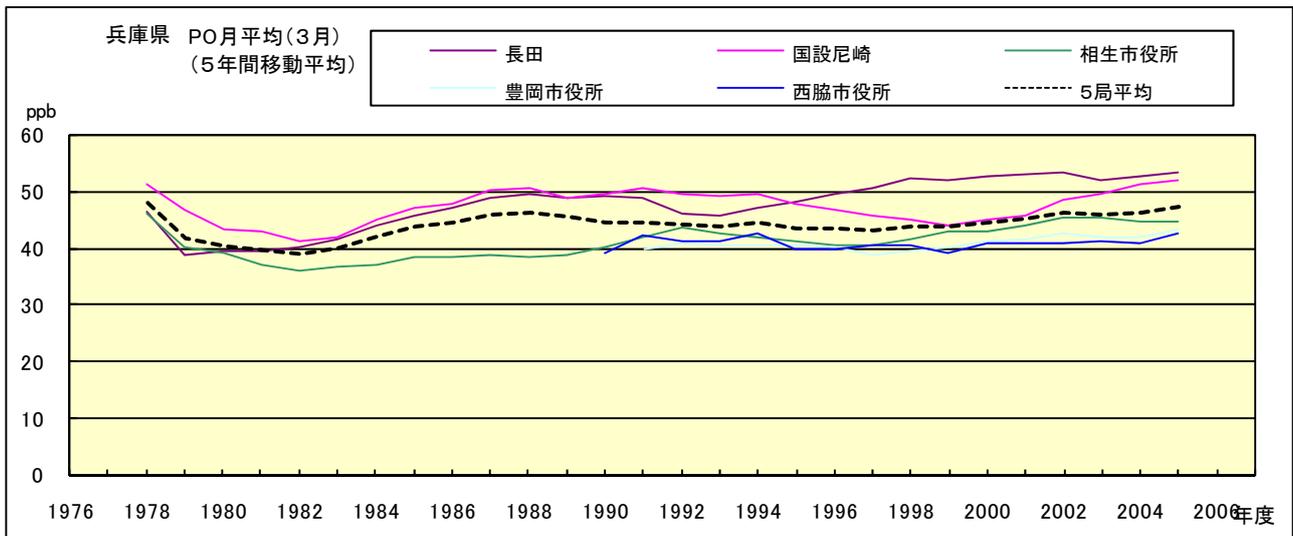


図 20.c' PO 濃度月平均値の経年変化(3月,5年間移動平均)

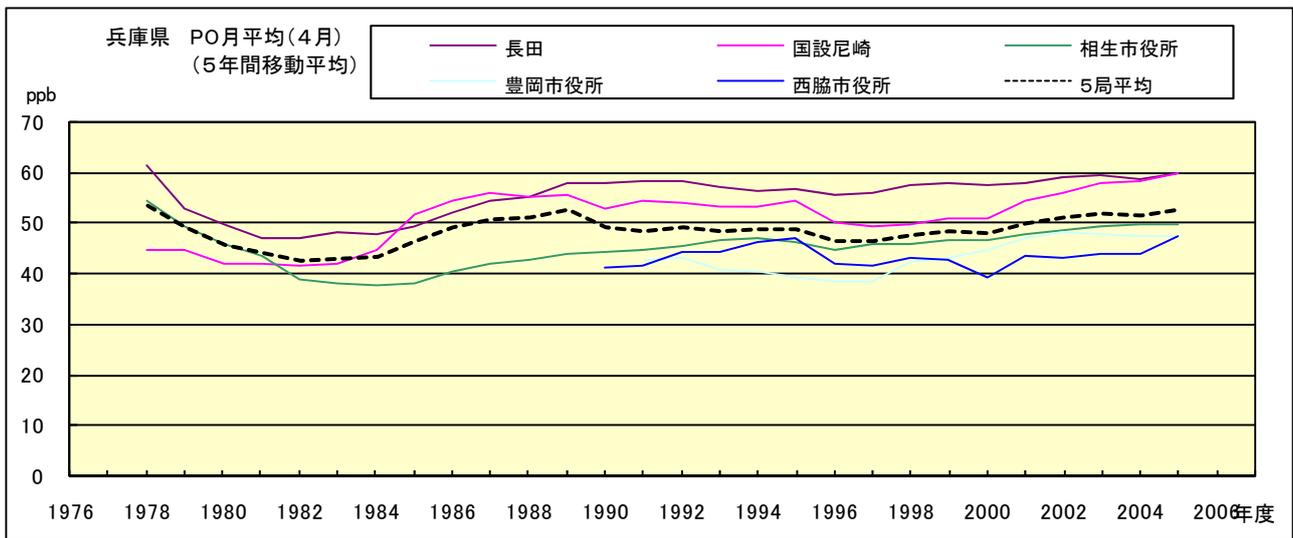


図 20.d' PO 濃度月平均値の経年変化(4月,5年間移動平均)

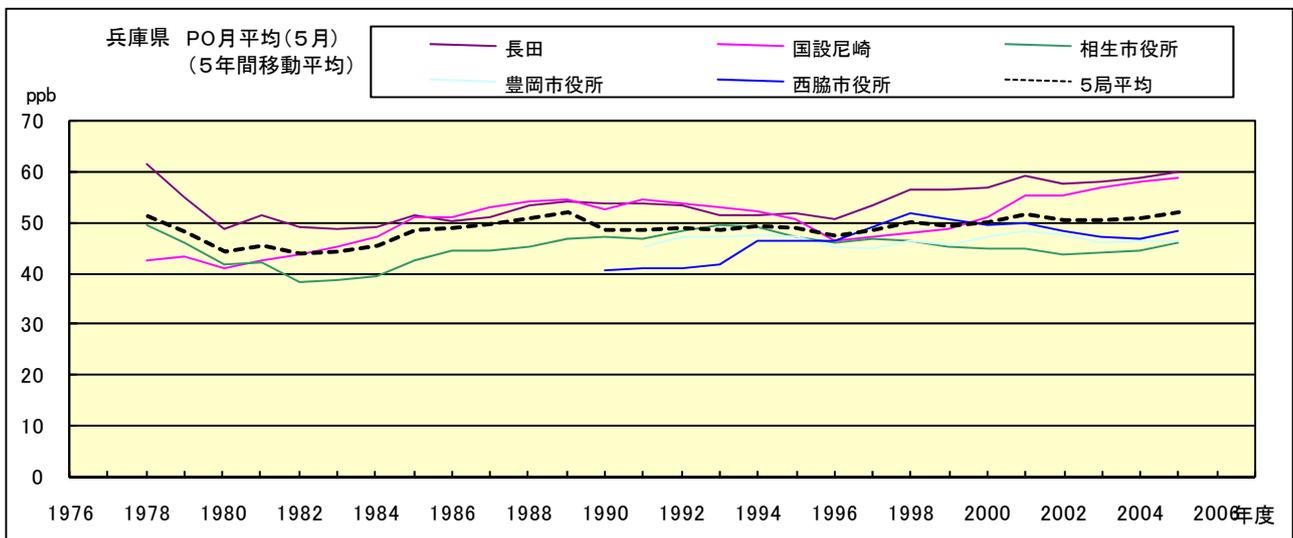


図 20.e' PO 濃度月平均値の経年変化(5月,5年間移動平均)

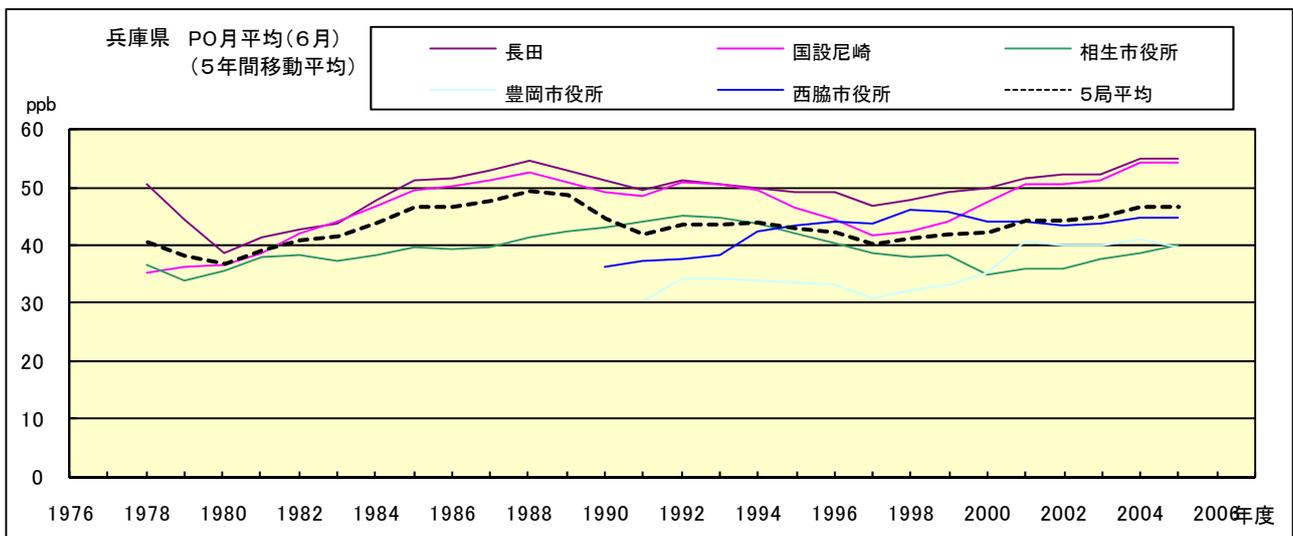


図 20.f' PO 濃度月平均値の経年変化(6月,5年間移動平均)

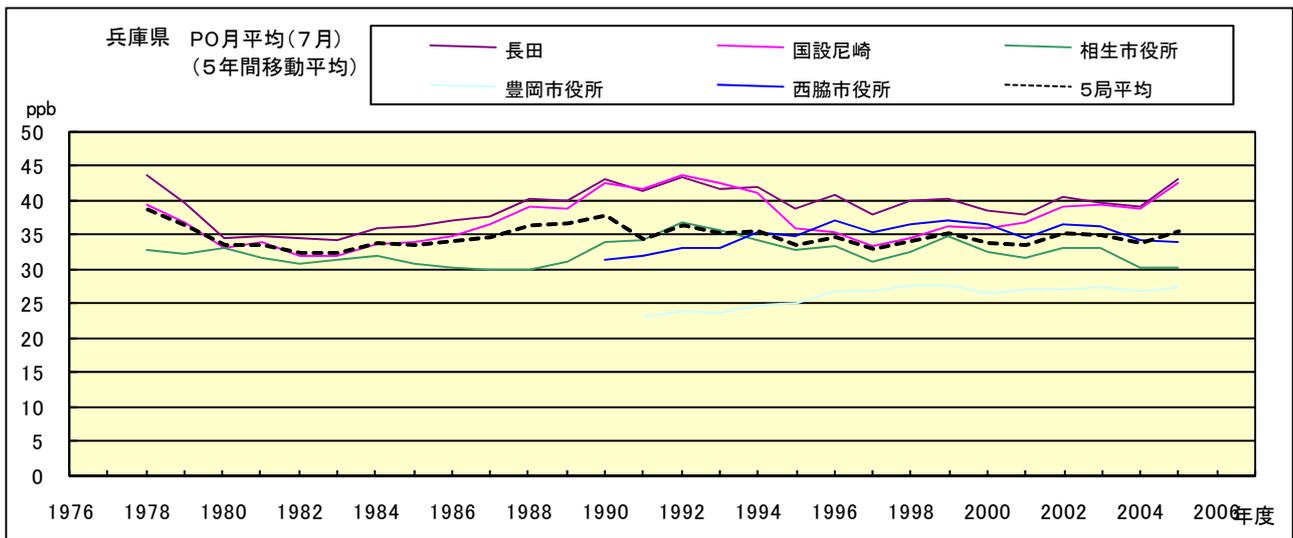


図 20.g' PO 濃度月平均値の経年変化(7月,5年間移動平均)

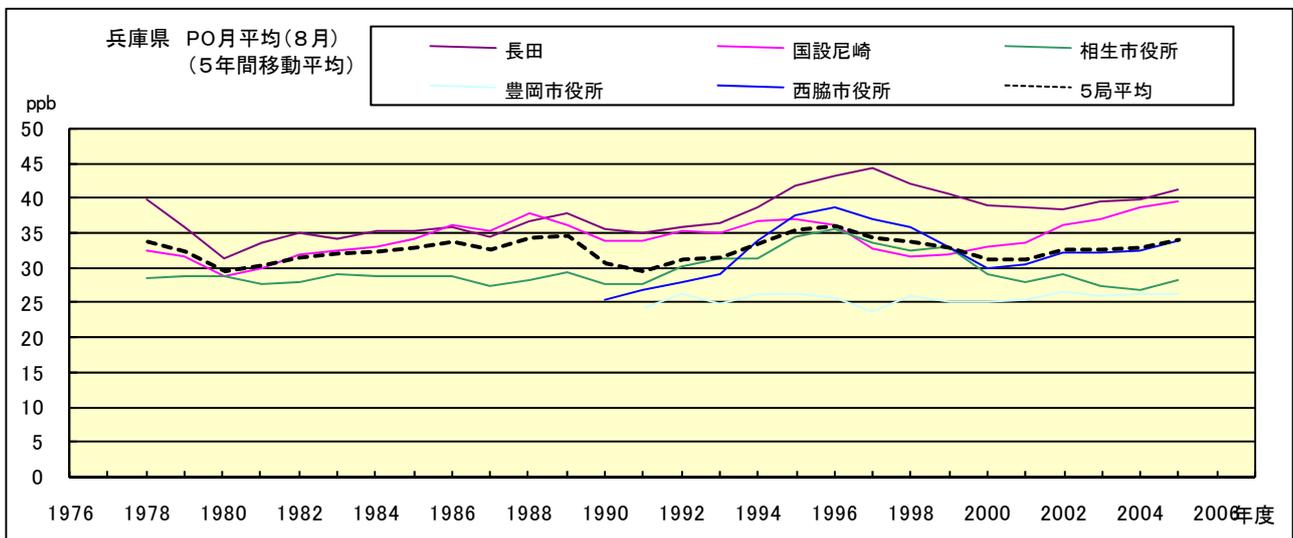


図 20.h' PO 濃度月平均値の経年変化(8月,5年間移動平均)

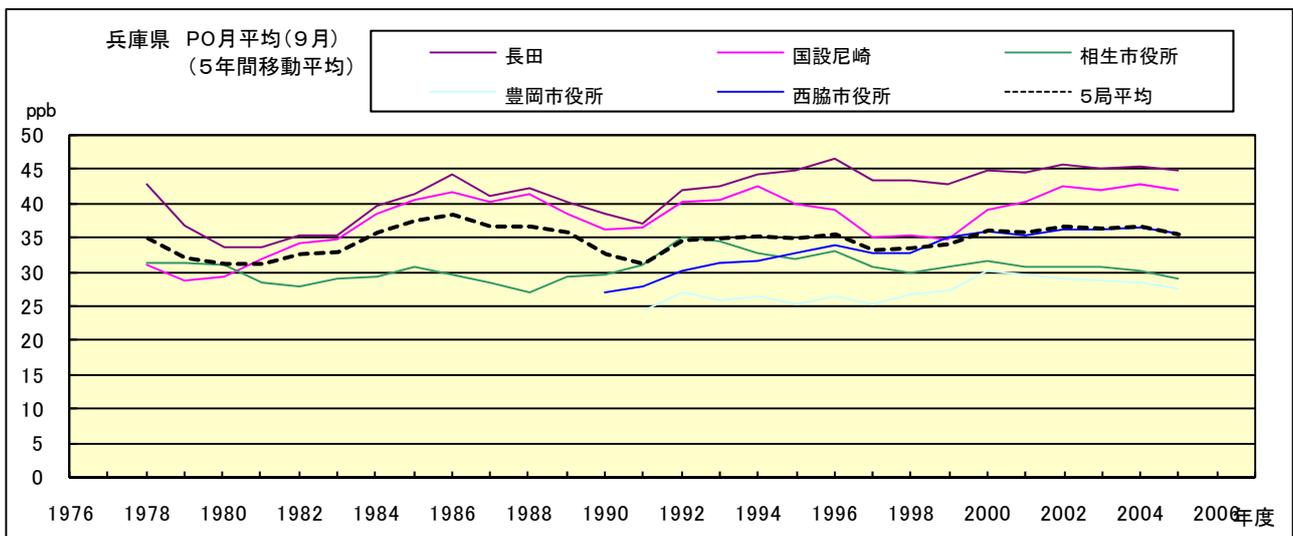


図 20.i' PO 濃度月平均値の経年変化(9月,5年間移動平均)

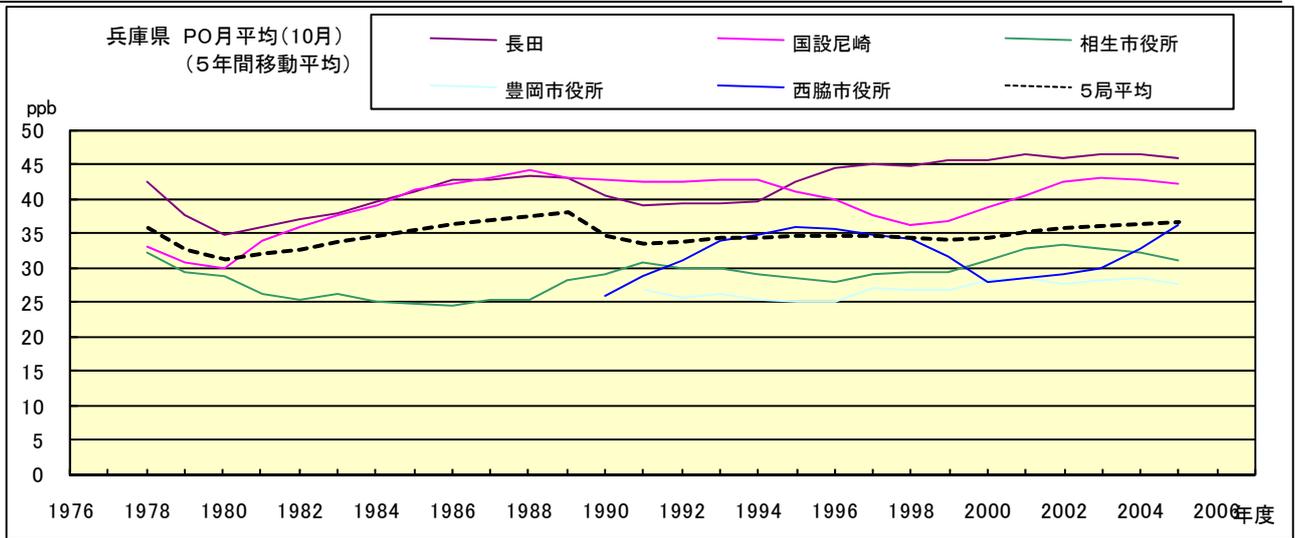


図 20.j' PO 濃度月平均値の経年変化(10月,5年間移動平均)

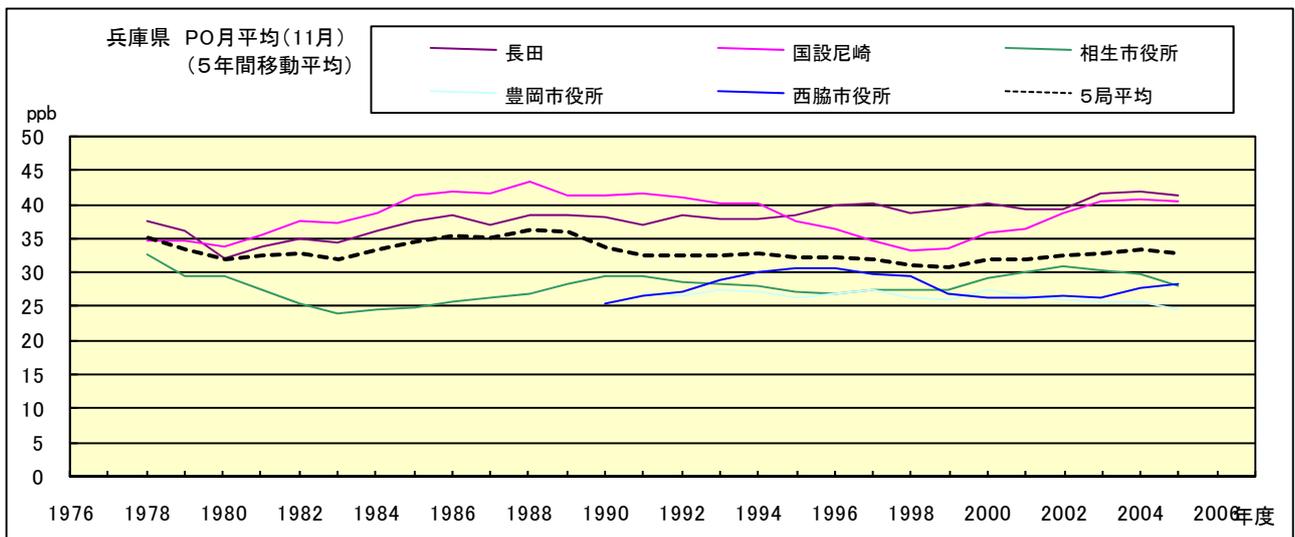


図 20.k' PO 濃度月平均値の経年変化(11月,5年間移動平均)

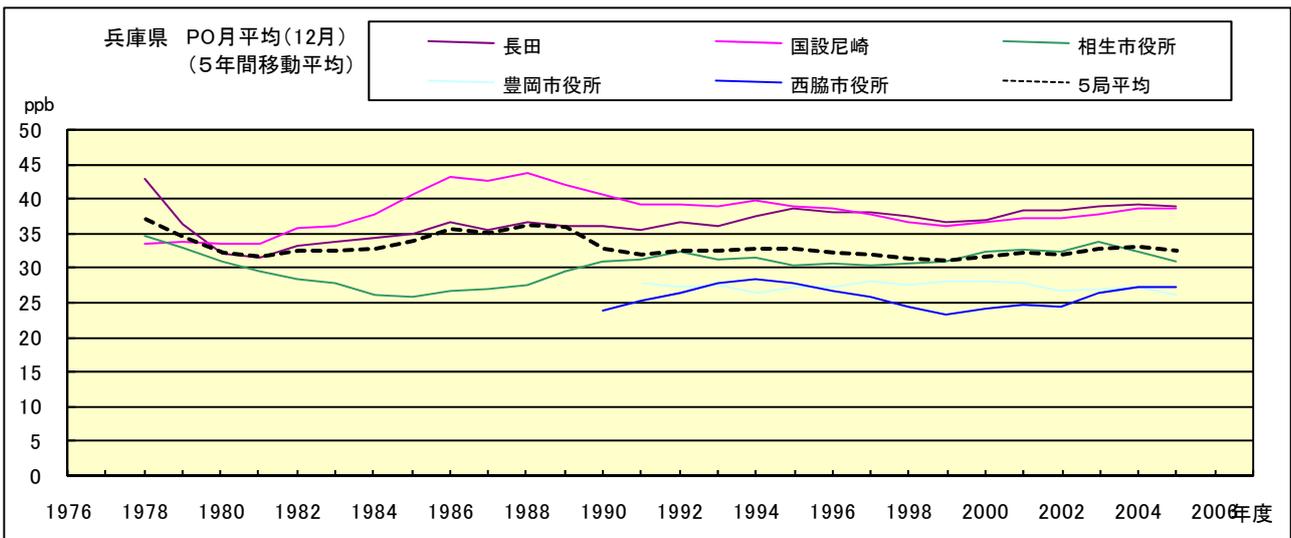


図 20.l' PO 濃度月平均値の経年変化(12月,5年間移動平均)

PO 濃度月平均値の経月変動

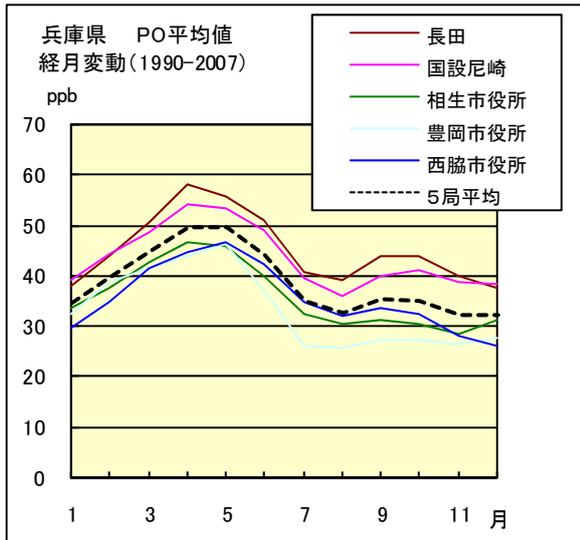


図 21.a 1990 年度～2007 年度

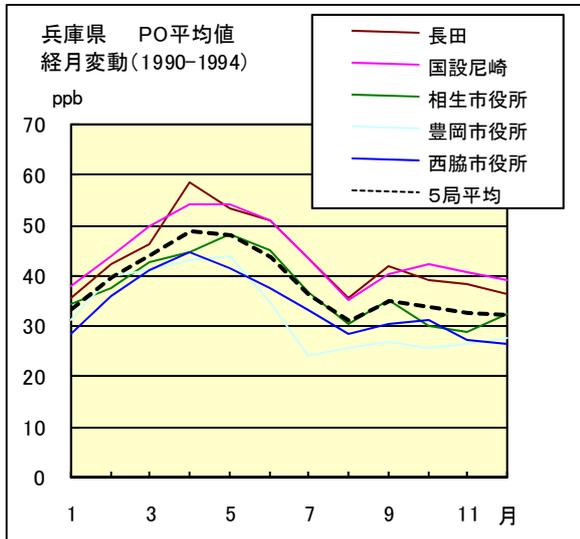


図 21.b 1990 年度～1994 年度

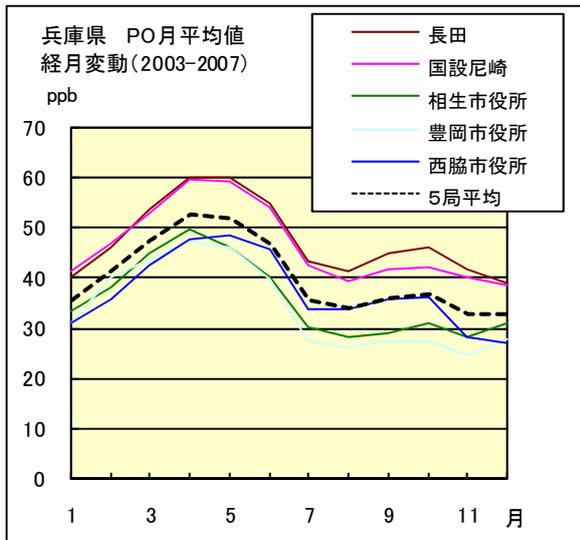


図 21.c 2003 年度～2007 年度

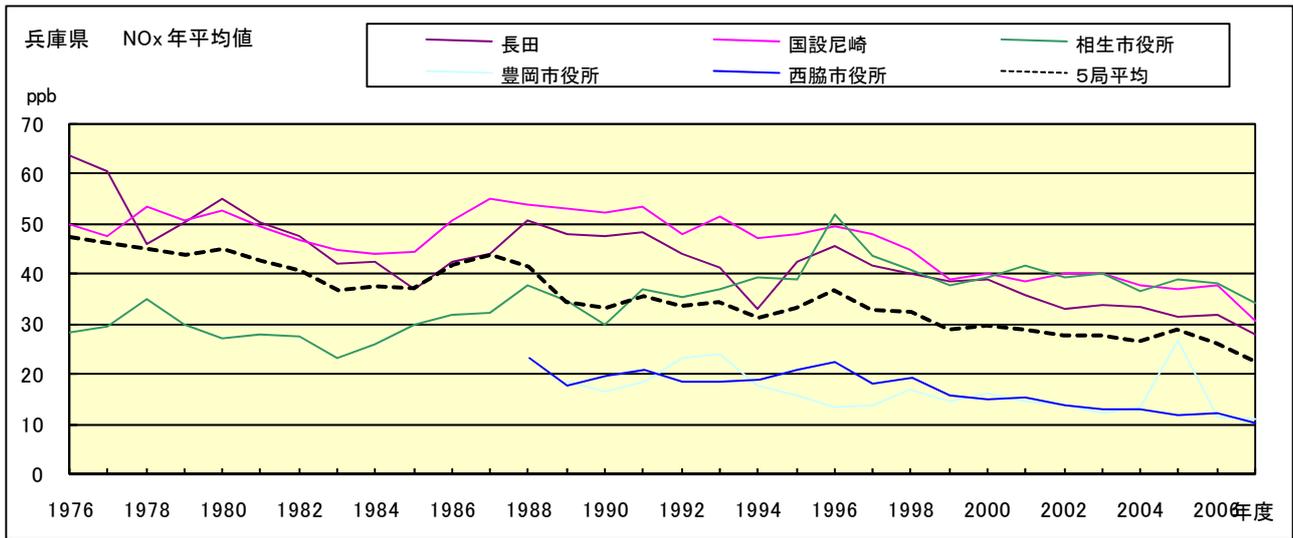


図 22.a NOx 濃度年平均値の経年変化

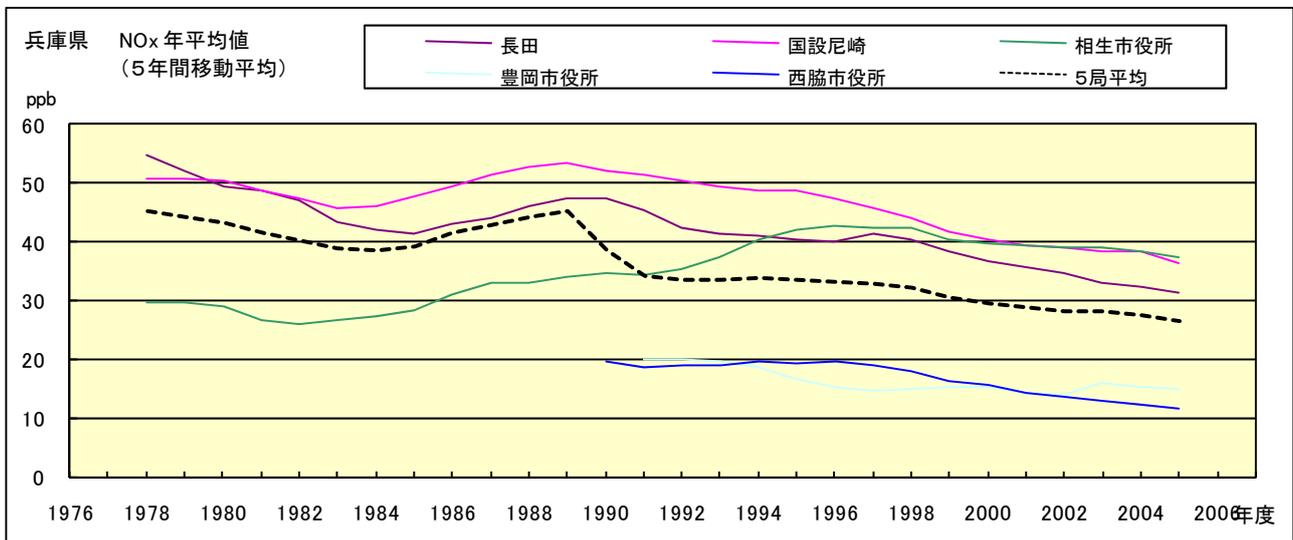


図 22.b NOx 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)

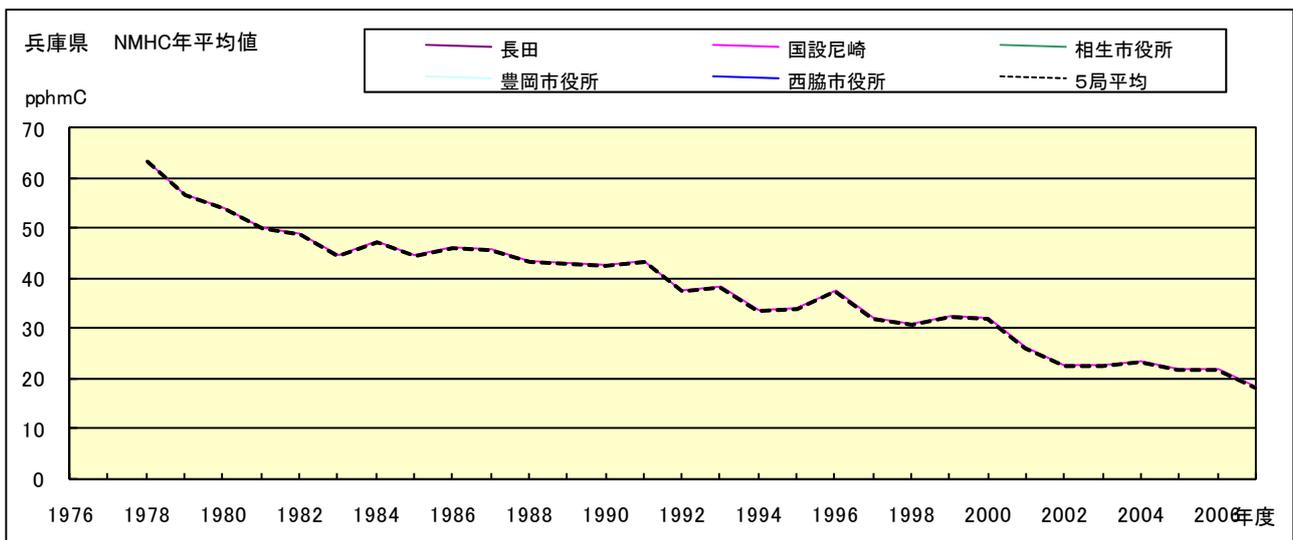


図 23.a NMHC 濃度年平均値の経年変化

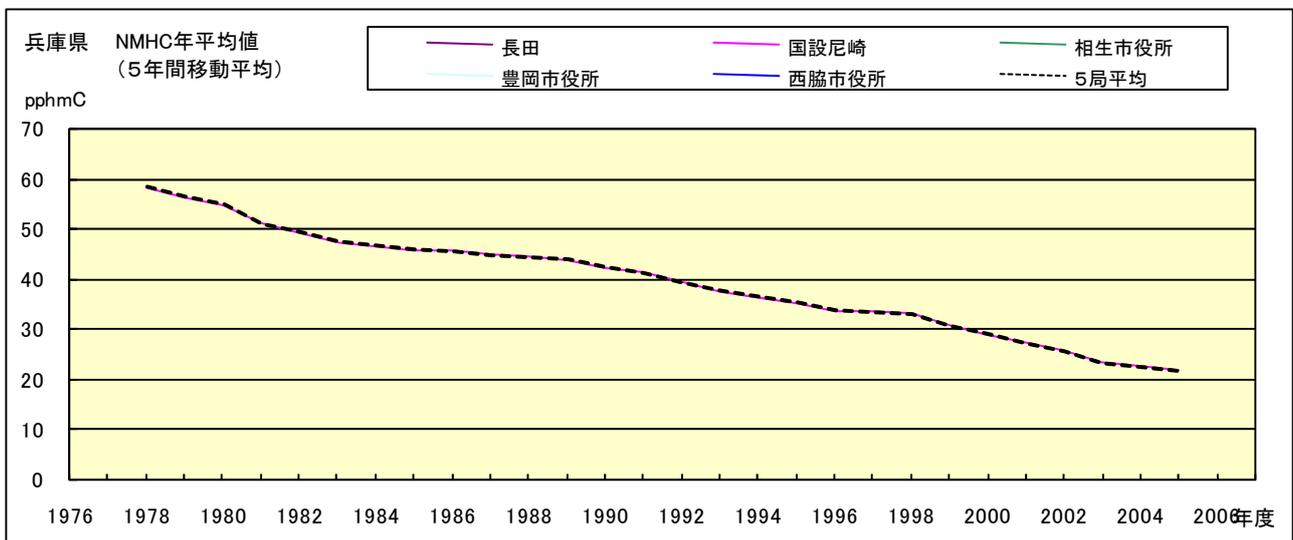


図 23.b NMHC 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)