
宮城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

- 1) 宮城県は東北地方の南東部に位置する。北は北上山地を伴って岩手県、西は奥羽山脈を挟んで山形県、南は阿武隈山地を伴って福島県と隣接し、東はリアス式海岸、砂浜海岸等の長距離海岸線で形づくられている。気候は太平洋気候帯に属し、四季の変化に富んでいる。
- 2) 宮城県における大気汚染は仙台湾に沿って立地する工場群及び自動車交通による寄与が主なものである。自動車の保有台数は増加の趨勢にあり、1998年3月に「宮城県自動車交通公害防止計画」を策定し各種施策を総合的かつ体系的に推進してきた。また当該計画期間が終了後の2006年度には新たに「宮城県自動車交通環境負荷低減計画」を策定し、CO₂を含む自動車交通に係る環境負荷の低減に取り組んでいるところである。
- 3) 大気汚染物質濃度の経年変化傾向として全局平均値の推移をみると、NO₂及びSPMは概ね1998年度以降それまでの横ばい状態から減少傾向に転じている。Oxはほぼ横ばいの状態であり全国的にみられるような増加傾向にはない。
- 4) 県、国及び石巻市設置局における2008年度の環境基準達成状況については、NO₂は一般環境局21局及び自排局4局においてすべて達成している。ただし自排局1局は環境基準のゾーン内にあった。SPMは長期的評価では一般環境局22局及び自排局3局においてすべて達成したが、短期的評価では一般環境局3局が超過している。Oxは一般環境局の全18局において非達成の状況が続いている。

2. 選定5局の属性情報（表1.a～e）

2.1 選定理由

- 1) 比較的長期にわたって測定を行っている局で、かつ、地理的に均一に分布するよう選定した。このうち塩釜と岩沼は発生源影響のある市街地の局として、松島は住宅街の局として、石巻は市街地化する過程の局として、また高所に位置し周辺からの人為的影響が少ない国設笹岳をバックグラウンド局として選定した。

2.2 測定データの連続性

- 1) Oxについては1983～1987年度にかけて順次機器更新または向流吸尿管自動洗浄装置の取り付けによって測定方法をOx→OxWに変更した結果、すべての測定局で年平均値が約10ppbまたはそれ以上上昇し、明瞭な不連続が生じている。経年変化の評価に支障が生じるため、以下の解析においては湿式法で向流吸尿管自動洗浄装置を装着していない測定データは棄却した。
- 2) SPMに関してはメーカー間の機差を確認しており¹⁾、異なるメーカーに機器更新した際にはこの問題を内在することになる。選定5局のSPM年平均値については、塩釜で一部不自然ともみられる変動があるが、他の4局では目立った不連続は見当たらない。

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）

- 1) Ox濃度年平均値の経年変化（図1.a）は、国設笹岳が他の4局より10ppb程度高め、他の4局はほぼ同水準で推移している。これは海拔170mの山腹に位置する国設笹岳と、平地で汚染されている測定局との立地条件に関係し、日没後に形成される接地安定層内外でNO濃度が異なりO₃分解に差が生じることによる。なお、選定5局において年平均値が最も高かったのはいずれも1996年度であった。

- 2) 5年間移動平均による O_x 濃度年平均値の経年変化 (図 1.b) は、年平均値が最も高かった 1996 年度を含む 5 年間でやや高めの緩やかな変化となっている。
- 3) 解析期間の年平均値トレンドは信頼限界を 95% とすると
- | | | |
|------|-----------------|----------------|
| 石巻 | -0.01±0.14ppb/年 | (1986~2007 年度) |
| 塩釜 | +0.02±0.15ppb/年 | (1988~2007 年度) |
| 岩沼 | -0.11±0.14ppb/年 | (1988~2007 年度) |
| 松島 | -0.09±0.11ppb/年 | (1984~2007 年度) |
| 国設笹岳 | -0.16±0.19ppb/年 | (1988~2007 年度) |
- である。ただし括弧内は解析期間。各局の傾きは $-0.16 \sim +0.02$ ppb/年の範囲であり、有意に増減傾向を示す測定局はなかった。なお、以下のトレンド解析²⁾においても信頼限界 95% で有意性を評価することとする。
- 4) 年代別 (1990~2007 年度、1995~2007 年度、2000~2007 年度) に年平均値の変化率 (傾き) をみると、1990~2007 年度は $-0.19 \sim +0.04$ ppb/年、1995~2007 年度は $-0.53 \sim -0.09$ ppb/年の範囲で、1990~2007 年度の塩釜を除きすべて負であった。5 局とも 1995~2007 年度に減少率が大きくなっているが、これは評価期間が、年平均値が最大となった 1996 年度を起点とするそれ以降の減少期に相当しているためである。2000~2007 年度は標高約 170m の山腹に位置する国設笹岳が -0.37 で負、平地の他の 4 局は $+0.05 \sim +0.30$ ppb/年と正の値で、高所と平地の測定局で様子が異なっていた。ただし、有意性を示したのは 1995~2007 年度における松島の減少傾向 (-0.33 ± 0.30 ppb/年) だけで、これ以外のトレンドはいずれも増減傾向の有意性は認められず横ばい状態である。
- 5) 1990 年代初頭の 5 年間 (1990~1994 年度)、最近 5 年間 (2003~2007 年度)、及び 2007 年度まで通年 (1990~2007 年度) の各々の期間の O_x 濃度 5 局平均値は、それぞれ 29.0 ppb、28.4 ppb、及び 29.2 ppb であり、大きな変化はみられない。
- 6) 測定方法の変更との関係について、 $O_xW \rightarrow O_3UV$ への変更は、石巻 1999 年 3 月、塩釜 2000 年 3 月、岩沼及び松島 2002 年 4 月、国設笹岳 1997 年 2 月に行っているが、その前後で濃度レベルへの顕著な影響はみられない。
- 7) ただし、石巻 1985 年 6 月、塩釜及び岩沼 1987 年 6 月、松島 1984 年 3 月、国設笹岳 1987 年 12 月に行った $O_x \rightarrow O_xW$ への変更時には、2.2 節で述べたように、すべての測定局で年平均値が約 10ppb またはそれ以上上昇する影響が生じた。このため、本解析においては湿式法で向流吸収管自動洗浄装置未装着の測定データは棄却したところである。

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

- 1) O_x 濃度の年最大値の経年変化 (図 2.a) は年平均値のような国設笹岳と他の 4 局との濃度差はない。いずれの局もほぼ 70ppb から 120ppb の範囲にあり、局間の濃度差は小さく類似の変化傾向を示していることから、高濃度現象は空間的に標高約 170m と平地は一体化して生じている。
- 2) 5年間移動平均による O_x 濃度年最大値の経年変化 (図 2.b) は、年々の変動が平滑化され平坦になっている。また、近年は局間の差が小さい状況である。
- 3) 解析期間の年最大値トレンドは
- | | | |
|------|-----------------|----------------|
| 石巻 | -0.07±1.07ppb/年 | (1986~2007 年度) |
| 塩釜 | +0.21±0.97ppb/年 | (1988~2007 年度) |
| 岩沼 | +0.08±1.02ppb/年 | (1988~2007 年度) |
| 松島 | -0.64±0.76ppb/年 | (1984~2007 年度) |
| 国設笹岳 | -0.61±1.11ppb/年 | (1988~2007 年度) |
- であり (括弧内は計算期間)、有意に増減傾向を示す測定局はなく横ばいの状態である。
- 4) 年代別 (1990~2007 年度、1995~2007 年度、2000~2007 年度) の年最大値の変化率 (傾き) は、

全期間の変化率が正であった岩沼はどの年代別でもすべて正、また、全期間の変化率が負であった石巻、松島及び国設笹岳はどの年代別でもすべて負である。塩釜は年代によって正負混在し、1990～2007年度は正、1995～2007 及び 2000～2007 年度は負となっている。ただし、有意性を示したのは2000～2007 年度における国設笹岳 (-3.01 ± 2.10 ppb/年) の減少傾向だけであった。

5) 1990 年代初頭の 5 年間 (1990～1994 年度)、最近 5 年間 (2003～2007 年度)、及び 2007 年度まで通年(1990～2007 年度)の各々の期間の Ox 年最大値の平均値は、5 局平均でそれぞれ 94 ppb、92 ppb、及び 95 ppb とほぼ横ばいである。

6) Ox 60 ppb 以上の出現率の経年変化 (図 3.b) は年度による変動が大きい。1993～2001 年度は選定 5 局の変動状況が類似していたが、1992 年度以前及び 2002 年度以降は変動の状況が局毎に異なっている。また、1988～2001 年度は各年度において国設笹岳の出現率がほぼ最大で、他の 4 局の 2 倍程度出現したこともある。2002 年度以降は岩沼及び松島の出現率が国設笹岳と同程度となり、国設笹岳を上回る場合が生じるようになってきた。

7) 5 年間移動平均による Ox 60 ppb 以上の出現率の経年変化 (図 3.b') は各局とも 1998 年度に最大となっているが、図 3.b の経年変化のとおりの年度別では 1998 年度は小さく、その前後の 1996～1997 年度及び 1999～2000 年度に大きかったためであるので注意を要する。

8) 解析期間の Ox 60 ppb 以上出現率のトレンドは

石巻	-0.02 ± 0.07 %/年	(1986～2007 年度)
塩釜	$+0.02 \pm 0.09$ %/年	(1988～2007 年度)
岩沼	$+0.08 \pm 0.13$ %/年	(1988～2007 年度)
松島	-0.01 ± 0.11 %/年	(1984～2007 年度)
国設笹岳	-0.14 ± 0.22 %/年	(1988～2007 年度)

であり (括弧内は計算期間)、有意に増減傾向を示す測定局はなく横ばいの状態である。

9) 年代別 (1990～2007 年度、1995～2007 年度、2000～2007 年度) の Ox 60 ppb 以上出現率の変化率 (傾き) は、石巻、塩釜及び国設笹岳の 3 局は 1990～2007 年度、1995～2007 年度及び 2000～2007 年度の年代別順に減少率が大きくなっている様子がみられるものの、有意な減少傾向は国設笹岳における 1995～2007 年度 (-0.46 ± 0.42 %/年) 及び 2000～2007 年度 (-0.65 ± 0.57 %/年) だけであるため断定はできない。

10) 1990 年代初頭の 5 年間 (1990～1994 年度)、最近 5 年間 (2003～2007 年度) 及び 2007 年度まで通年(1990～2007 年度)の各々の期間の Ox 60 ppb 以上出現率は、5 局平均でそれぞれ 2.02%、2.12%、及び 2.61% とほぼ横ばいである。

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)

1) 5 局の平年値 29.2ppb に対し年度毎の 5 局平均値の偏差は $-1.9 \sim +5.2$ ppb の範囲にある。最も偏差が大きかったのは 1996 年度の $+5.2$ ppb で、この年度を除くと $-1.9 \sim +1.6$ ppb の範囲となる。偏差は小さく、また正の偏差、負の偏差が特定の時期に偏る傾向はない。

2) 1990～2007 年度について、5 局平均値が前年度より低下した年度は以下のとおり。なお、記載は低下年度(前年度からの変化濃度 ppb)である。

1991(-1.7)、1993(-2.0)、1997(-4.2)、1998(-2.4)、2000(-2.2)、2001(-1.3)、2003(-2.3)、2006(-1.4)

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)

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

・ 0～19 ppb (図 5.a)

年度による変動が比較的小さく、国設笹岳は年間 1000 時間弱の出現で他の 4 局の 1/3 程度と少ない。

-
- ・ 20～39 ppb (図 5.b)
年度による変動が大きい、各局の出現時間数はほぼ同程度である。
 - ・ 40～59 ppb (図 5.c)
年度による変動が大きい。国設箕岳は常に他の 4 局よりも出現が多く年平均値を高化させている。
 - ・ 60～79 ppb (図 5.d)
年度ごとの変動が顕著であり、各局とも年によって数 10～数 100 時間出現している。
 - ・ 80～99 ppb (図 5.e)
年度による変動が大きい。出現時間数は減少し、最大でもほぼ 100 時間程度、通常は 50 時間以下の出現である。
 - ・ 100～119 ppb (図 5.f)
出現時間数は更に減少し、最大でも 50 時間以下、通常は 10 時間程度の出現である。
 - ・ 120ppb 以上 (図 5.g)
120ppb 以上の高濃度は数年に 1～2 度程度しか観測されず、2001 年度以降は出現していない。
- 2) 5 年間移動平均により平滑化した O_x 濃度ランク別 (20ppb 毎) 時間数の経年変化 (図 5a'～g') によれば、0～19 ppb の低濃度域及び 40～59 ppb の濃度域では国設箕岳と他の 4 局の出現差が明瞭、20～39 ppb の濃度域では近年右肩上がりの様子がみえる。なお、60～79 ppb 及び 80～99 ppb の濃度域では 1998 年度にその出現が最大になっているが、3.1.2 項 7) の 5 年間移動平均による O_x 60 ppb 以上出現率の経年変化と同様に、年度別では少なくその前後の 4 年間が多かったためであるので注意が必要である。
- 3) 積み上げ棒グラフ (図 6.a～f) は、図 3.b でみたとおり 60 ppb 以上の年間出現率は最大でも 10% 程度、時間数としては 900 時間弱である。したがって図 6 では 90% 以上が 60 ppb 未満であり、その内訳は経年的には特に目立った変化をしていない。局間の比較では国設箕岳が他の 4 局より 0～19 ppb の出現が少なく、逆に 40～59 ppb は多い状況である。

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

- 1) O_x 濃度月平均値の経年変化 (図 15.a～l) は、年平均値の場合と同様に各月とも国設箕岳が他の 4 局より高めに推移している。国設箕岳と他の 4 局の濃度差は 5～9 月に比べ 10～4 月はやや大きく、大気の安定度に関係していると考えられる。年平均値が最大であった 1996 年度に月平均値が高かったのは 1～3 月の間である。4、5 月は 1998 年度に著しく低下した。6 月は 1997 年度以降それ以前よりも濃度が上昇した状態が続いている。
- 2) 5 年間移動平均による O_x 濃度月平均値の経年変化 (図 15.a'～l') では、1996 年度に月平均値が特に高かった 1、2 月は年平均値の場合と同様に 1996 年度を含む 5 年間でやや高めの緩やかな変化となっている。また、5 月は 1998 年度に最も高くなっているが、これは 3.1.2 項 7) と同様に年度別では低くその前後の 4 年間が高かったために生じたものである。6 月は移動平均で平滑化されたことにより 1997 年度以降の濃度上昇が明瞭である。ただし、国設箕岳は近年減少気味である。
- 3) 5 局平均の月別の傾きは、4 月は 1990～2007 年度、1995～2007 年度及び 2000～2007 年度の年代別順に減少率が大きくなっており、近年程減少の割合が大きい状況である。7 月の状況も 4 月に類似している。1、5、12 月も各年代の傾きは負であるが、2000～2007 年度は 1995～2007 年度より減少率が鈍化している。8 月は唯一各年代とも正であった。9 月は 1990～2007 年度が負で 1995～2007 年度は正に転じ、2000～2007 年度は更に増加率が大きくなっている。6 月は 1990～2007 年度及び 1995～2007 年度の期間では正を示すが、2000～2007 年度は負に転じている。2、3 月及び 10～11 月は 6 月とは逆に 1990～2007 年度及び 1995～2007 年度の期間が負で、近年の 2000～2007 年度は正となっている。ただし、有意性を示したのは 1995～2007 年度 12～2 月の減少傾向と 2000～2007 年度 9 月の増加傾向だけであった。

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')

- 1) 各月の Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(図 16.a~l) は年度による変動が大きく、経年的に増減している様子はみられない。時間率が大きい 3~6 月は、年間出現率(図 3.b) の場合と同様に 2001 年度以前は国設笹岳がほぼ最多であったが、2002 年度以降は国設笹岳と同程度又は上回る測定局が現れている。時間率を月別にみると、4、5 月は 30%を超える場合がある。6 月は 1996 年度以前に 10%未満であったものが 1997 年度以降は 10%を超える場合が生じるようになり、状況の変化がみられる。7~10 月は 10%未満の時間率である。11~2 月はほぼ皆無の状態であるが、1996 年度の 2 月だけは特異的に時間率が大きかった。
- 2) 5 年間移動平均により平滑化した Ox 濃度 60 ppb 以上の月別時間率の経年変化(図 16-2.a'~l') では、7~1 月の時間率は数%以下となっている。2 月は特異的に増大した 1996 年度を移動平均に含む 1994~1998 年度が見掛け上増加しているが、本質的には 7~1 月と同様と判断してよいと思われる。また、時間率が増大する 4~5 月は 1998 年度に極大を示すが、これも 3.1.2 項 7) に記載したように移動平均による見掛け上のものである。6 月は図 15.f' の月平均値の場合と同様に 1997 年度からの時間率増大が明瞭であるが、近年は減少気味である。
- 3) 5 局平均の Ox 濃度 60 ppb 以上月別出現率の傾きに増減傾向の有意性を示すものはなかった。傾きの状況は、3~5 月、7 月は 1990~2007 年度、1995~2007 年度及び 2000~2007 年度のいずれの年代も負、8、9 月はすべて正、6 月は 3.1.5 項 3) の月平均値の場合と同様に 1990~2007 年度及び 1995~2007 年度の期間では正を示したが、近年の 2000~2007 年度は負に転じている。11~2 月は時間率がほぼ皆無の状態である。

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)

- 1) PO 濃度年平均値は国設笹岳以外の 4 局の年平均値が増大し国設笹岳との濃度差が小さくなっている。清浄地域の国設笹岳では Ox と PO の差はほとんどないが、汚染地域の他の 4 局は NO による O₃ 分解の影響が顕著である。経年変化の傾向(図 17.a) は概ね Ox 濃度年平均値の経年変化(図 1.a) と同様で、1996 年度の年平均値が最も高い。
- 2) 5 年間移動平均による PO 濃度年平均値の経年変化(図 17.b) では、石巻及び塩釜において 2003 年度以降右肩上がりの状況がみられる。
- 3) 解析期間の年平均値トレンドは

石巻	+0.01±0.16ppb/年	(1986~2007 年度)
塩釜	+0.08±0.19ppb/年	(1988~2007 年度)
岩沼	-0.03±0.15ppb/年	(1988~2007 年度)
松島	-0.07±0.10ppb/年	(1984~2007 年度)
国設笹岳	-0.13±0.21ppb/年	(1988~2007 年度)

であり(括弧内は計算期間)、有意に増減傾向を示す測定局はなく横ばいの状態である。

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

- 1) PO 濃度月平均値の経年変化(図 20.a~l) は、各月とも年平均値の場合と同様に国設笹岳と他の 4 局の濃度差が小さくなっている。特に夏季の 6~8 月は濃度差が解消している。光化学反応が期待できず NO_x 濃度が高まる冬季に国設笹岳との濃度差が残っているのは、PO の定義([PO]=[Ox]+[NO₂]-0.1×[NO_x])にも関係する可能性があると思われる。Ox 濃度月平均値の経年変化(図 15.a~l) に現れた 1~3 月における 1996 年度月平均値の上昇、4、5 月における 1998 年度月平均値の低下、及び 6 月における 1997 年度以降上昇の特徴は、大方 PO 濃度月平均値の経年変化でも保持されているが、

塩釜だけは3～5月の特徴が不明瞭化している。

- 2) 5年間移動平均によるPO濃度月平均値の経年変化(図20.a'~l')も、国設箕岳と他の4局の濃度差が小さくなったほかは、5年間移動平均によるOx濃度月平均値の経年変化(図15.a'~l')の状況とほぼ同様である。
- 3) 5局平均の月別の傾きで有意性を示したのは1995～2007年度における12、1月の減少傾向と2000～2007年度9月の増加傾向だけである。前者は評価期間がそれぞれ1995、1996年度に出現した最大値の後の減少期に相当するためであり、後者については後述する。月ごとの状況としては、1、4、5及び7月は1990～2007年度、1995～2007年度及び2000～2007年度ともすべて傾きは負であった。この中で4月と7月はこの年代別順に5局平均の減少率が大きくなっている。6月は3.1.5項3)のOx濃度月平均値と同様に1990～2007年度及び1995～2007年度の期間では正を示すが、2000～2007年度は負に転じている。逆に2、3月及び10～12月はそれまで負であったものが近年の2000～2007年度は正になっている。8、9月がすべての年代で正であったことを加えると、2000～2007年度には1年のうち7ヵ月で正の傾きを示す。9月以外は有意性が認められないものの正の傾きを示す月がこの年代に多かったことは、近年の状況変化の予兆なのか注視が必要である。
- 4) 因みに、2000～2007年度はPO濃度年平均値ベースでも国設箕岳以外の4局が有意性はないが正の傾きとなっている。ただし、平地の4局が正の傾きを示す中で、何故国設箕岳だけが負の傾きになるかについては解釈が困難である。

3.1.9 SPM濃度年平均値(図7.a, b)

- 1) SPM濃度年平均値の経年変化(図7.a)において、岩沼及び国設箕岳は経年的に減少の傾向にある。石巻は2002年度まで減少していたが、その後は増加している。松島は1998～2002年度に濃度の増加がみられた。塩釜は1993～1999年度の間その前後に比べて濃度が低くなっている。この期間は測定機更新により異なる機器を使用していたときに当たり、測定上の問題が関係している可能性もある。ただし、期間前は別メーカーの機器であったのに対し、期間後は同一メーカーの同一機種に更新していることから、所謂メーカー間の機差の問題¹⁾だけでは理解できない。因みに、減少傾向にあった岩沼及び国設箕岳では、測定開始から現在までの間幾度か機器更新がなされたものの、結果としては継続して同一メーカー同一機種を使用している。また、石巻で減少から増加に転じた2002年度前後、松島で濃度増加があった1998～2002年度前後は、それぞれ同一の機器を用いていたため、測定機に由来する問題はないと考えられる。
- 2) 5年間移動平均によるSPM濃度年平均値の経年変化(図7.b)では岩沼及び国設箕岳の減少の状況が明瞭である。その変化の様子は両局同様で1999年度以降は減少率がより大きくなっている。

3) 解析期間の年平均値トレンドは

石巻	$-0.16 \pm 0.22 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$	(1992～2007年度)
塩釜	$+0.16 \pm 0.27 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$	(1985～2007年度)
岩沼	$-0.83 \pm 0.20 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$	(1988～2007年度)
松島	$-0.32 \pm 0.29 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$	(1986～2007年度)
国設箕岳	$-0.61 \pm 0.21 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$	(1988～2007年度)

であり(括弧内は計算期間)、塩釜のみが正の値で他の4局は負の値を示した。ここで岩沼、松島及び国設箕岳は有意な減少傾向が認められた。

- 4) 年代別(1990～2007年度、1995～2007年度、2000～2007年度)に年平均値の変化率(傾き)は、岩沼、松島及び国設箕岳は各年代とも負であり、岩沼及び松島はすべての年代で、国設箕岳は1990～2007年度の期間に有意な減少傾向が認められる。これら3局は2000～2007年度における減少率が大きい。石巻は2002年度まで減少しその後は増加する変化であったため、1990～2007年度の傾きは負、1995～2007年度及び2000～2007年度は正である。塩釜は先の2年代が有意な正で2000～2007年度

は負である。これは 1993～1999 年度の間その前後に比べて濃度が低かったためであり、この期間の濃度低下の原因については不明である。

3.1.10 SPM 濃度 2%除外値 (図 8a, b)

1) SPM 濃度 2%除外値の経年変化 (図 8.a) は年々の変動が大きいのが、5 年間移動平均によって平滑化した経年変化 (図 8.b) は年平均値経年変化 (図 7.b) と同様の傾向であることから、基本的には SPM 濃度 2%除外値と SPM 濃度年平均は関連していると考えられる。

2) 解析期間の 2%除外値トレンドは

石巻	$-0.70 \pm 1.08 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$	(1992～2007 年度)
塩釜	$+0.30 \pm 0.57 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$	(1985～2007 年度)
岩沼	$-0.77 \pm 0.44 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$	(1988～2007 年度)
松島	$-0.74 \pm 0.65 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$	(1986～2007 年度)
国設笹岳	$-1.05 \pm 0.69 \mu \text{g}/\text{m}^3/\text{年}$	(1988～2007 年度)

である。ただし括弧内は解析期間。年平均値のトレンドと同様に、塩釜のみが正で他の 4 局は負の値を示し、岩沼、松島及び国設笹岳は有意な減少傾向が認められた。

3) 年代別 (1990～2007 年度、1995～2007 年度、2000～2007 年度) の 2%除外値経年変化の変化率 (傾き) は、岩沼、松島及び国設笹岳は各年代とも負の傾きであり、1990～2007 年度の長期傾向は 3 局とも有意な減少傾向が認められる。その他 1995～2007 年度の松島、2000～2007 年度の松島と国設笹岳の減少傾向に有意性が認められた。また、塩釜は 1990～2007 年度及び 1995～2007 年度において正の傾きであったものが、2000～2007 年度は有意な減少傾向となっている。2000～2007 年度は 5 局とも負の傾きで 3 局は有意性を示し、更にその減少率は大きいなど近年の減少傾向が明瞭化している。

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

1) SPM 濃度 $100 \mu \text{g}/\text{m}^3$ 以上の出現率は年間約 2%以下であり、その経年変化 (図 9.b) の傾きはいずれも負の値である。清浄環境の国設笹岳では横ばいの状態であり、石巻、岩沼及び松島の一般環境では有意な減少傾向が認められた。

2) 5 年間移動平均によって平滑化した SPM 濃度 $100 \mu \text{g}/\text{m}^3$ 以上の出現率の経年変化 (図 9.b') には、2001、2002 年度の黄砂による一時的な増加の影響があるものの、全体的には近年減少している傾向が明瞭に現れている。

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

1) 月別の SPM 濃度月平均値の経年変化 (図 18.a～l) の状況は季節又は月によって異なる。大気が安定する 12～2 月の冬季は全体的に減少の基調にある。11 月も塩釜を除く 4 局では減少しているが、その変化傾向は特異的で単調に減少するものでなく、1995 年度に急減した後その水準が続いているか或いは若干減少している状況にある。春季の 3 月は 2001 年度、4 月は 1998 年度と 2002 年度に各局の月平均値が増大しており、黄砂の飛来が関係している。初夏～夏季の 5～9 月については全体的な減少傾向はみられない。

2) 5 年間移動平均による SPM 濃度月平均値の経年変化 (図 18.a'～l') では、年々の変動が平滑化されて上述の季節又は月によって異なる長期的な変化傾向がより鮮明に現れている。ただし、3 月の 2001 年度及び 4 月の 1998 年度と 2002 年度のような一時的な増加は均されてみえなくなっている。

3) 5 局平均の月別の傾きは、7 月及び 9～4 月は 1992 年度～2007 年度、1995～2007 年度及び 2000～2007 年度の各年代とも傾きがすべて負である。この中で減少傾向の有意性を示したのは 1992～2007 年度の 10～1 月、1995～2007 年度の 7、10、12～1 月及び 2000～2007 年度の 7、10 月であった。

晩秋～冬季の減少傾向は 1990 年代前半を含めた期間に対しその後の年代では有意な減少傾向を示す月が減っていることから、晩秋～冬季の減少は 1990 年代前半が主体で近年は鈍化しているとみられる。一方で、5～6 月及び 8 月の傾きには有意性は認められなかったものの、1992～2007 年度及び 1995～2007 年度に正であったものが 2000～2007 年度は負に転じている。その結果 2000～2007 年度は各月がすべて負の傾きとなり、年間を通じて減少傾向にある兆候がみられる。

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')

- 1) 月別の SPM 濃度 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上出現率の経年変化(図 19-2.a～l) の状況は季節又は月によって異なる。大気が安定する 12～2 月の冬季は、かつては数%の出現率があったが近年はほとんどがみられず、月平均値の場合と同様に全体的に減少の基調にある。特に 12 月はこの傾向が著しい。また、11 月は月平均値の場合と同じ状況で 1995 年度以降に急減している。春季の 3 月は 2001 年度、4 月は 1998 年度と 2002 年度に各局の出現時間率が增大しており、黄砂の飛来が関係している。6 月は 1997 年度以降の出現率増大が目立つ。夏季の 7、8 月は年度によって出現率が大きくなる時がある。
- 2) 5 年間移動平均による月別の SPM 濃度 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上出現率の経年変化(図 19-2.a'～l') では、年々の変動が平滑化されて上述の季節又は月によって異なる長期的な変化傾向はより鮮明に現れている。ただし、3 月の 2001 年度及び 4 月の 1998 年度と 2002 年度のような一時的な増加についてはその影響が前後 2 年間にも及ぶため、かえって誤解を与えるような表現となるので注意が必要である。
- 3) 月別の 5 局平均出現率の傾きは、5、7 月及び 9～2 月は 1992 年度～2007 年度、1995～2007 年度及び 2000～2007 年度の各年代とも傾きがすべて負である。この中で減少傾向の有意性を示したのは、7 月はすべての年代で、晩秋～冬季の期間に関しては 1992～2007 年度及び 1995～2007 年度の 10～12 月と 2000～2007 年度の 12 月であった。夏季は 7 月のみが明確な減少傾向にあることが興味深い。晩秋～冬季の減少傾向は月平均値の場合と同様な状況であり、 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上出現率についても 1990 年代前半が主体で近年は鈍化している。ただし、有意性は認められないものの 2000～2007 年度は各月がすべて負の傾きである状況も月平均値の場合と同様となっている。

3.1.14 NO_x 濃度年平均値(図 22.a, b)

- 1) NO_x 濃度年平均値の経年変化(図 22.a) は測定局によって状況が異なっており、局所性が大きいとみられる。清浄環境の国設笹岳は濃度が低くほとんど変化はないが、1998 年度を最大にそれ以前はやや増加、その後はやや減少している。塩釜はほとんどの年度で他の局より高い濃度となっている。1984 年度にかけて大きく減少し、その後 1995 年度頃までほぼ横ばいの状態であったが、1998 年度を中心に 2000 年度まで増加がみられた。近年は減少して他の局と同程度の濃度になっている。1984 年度にかけての減少傾向は国設笹岳を除く他の 3 局でもみられる。
- 2) 5 年間移動平均による NO_x 濃度年平均値の経年変化(図 22.b) では、平滑化により塩釜と国設笹岳の変化がより明瞭に表現されている。石巻及び岩沼においては 1989～1990 年度を中心として増加がみられる。

3) 1976～2007 年度の年平均値トレンドは

石巻	-0.31±0.09 ppb/年
塩釜	-0.32±0.12 ppb/年
岩沼	-0.12±0.06 ppb/年
松島	-0.15±0.06 ppb/年
国設笹岳	+0.02±0.02 ppb/年

であり、全局で有意な増減傾向が認められた。なお、国設笹岳のみ増加傾向となっているが、1998 年度までの微増期間が長かったためで上述のとおり近年は減少の傾向である。

4) 年代別(1985～2007 年度、1990～2007 年度、1995～2007 年度、2000～2007 年度)に年平均値の

変化率（傾き）をみると、1985～2007年度は石巻、塩釜、松島で、1990～2007年度は国設笹岳を除く4局で有意な減少傾向が認められる。これに対し1995～2007年度に減少傾向の有意性を示したのは塩釜と国設笹岳、2000～2007年度は皆無で横這いの状態に変わっている。

3.1.15 NMHC 濃度年平均値（図 23.a, b）

- 1) 選定5局のうち、NMHCの測定は塩釜、松島及び国設笹岳の3局で実施している。NMHC濃度年平均値の経年変化（図 23.a）は、国設笹岳で1996～1999年度に低下した期間を除けば概ね1990年度頃以降ほぼ一様に減少している。また、国設笹岳と他の局との濃度差はNO_xほど大きくない。
- 2) 5年間移動平均によるNMHC濃度年平均値の経年変化（図 23.b）は局間で減少が始まる時期の差はあるが、その後の減少はほぼ一様に生じている。
- 3) 解析期間の年平均値トレンドは
塩釜 -0.53 ± 0.18 pphmC/年（1983～2007年度）
松島 -0.44 ± 0.21 pphmC/年（1984～2007年度）
国設笹岳 -0.30 ± 0.12 pphmC/年（1980～2007年度）
であり（括弧内は計算期間）、3局とも有意な減少傾向が認められた。
- 4) 年代別（1985～2007年度、1990～2007年度、1995～2007年度、2000～2007年度）の年平均値の変化率（傾き）はすべて負であり、2000～2007年度の塩釜及び1995～2007年度の国設笹岳以外は有意な減少傾向が認められることから、これまで着実に減少してきたといえる。

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）

- 1) 全期間（1990～2007年度）平均のO_x月平均値の経月変動（図 10.a）は、5局とも3～5月における濃度の高まりが顕著である。国設笹岳では8月に最小となった後10～11月に弱い極大となる2山型（もしくは肩を持つ1山型）の季節変化をしている。他の4局は8～11月に低値が続く12月から増大傾向となるが、9月に微弱な極大が生じている。季節変化のパターンとしては、春季の増大のみに着目した1山の「春」型か、或いは秋季の微弱な極大も考慮した2山の「春+秋」型的になる。周辺地域にNO_x発生源のほとんどない国設笹岳が年間を通じて他の4局より高濃度で推移し、他の4局はほぼ同レベルである。国設笹岳と他の4局との濃度差は、年平均値では約10ppbであったが月別で見ると7、8月に小さく10、11月に大きい。
- 2) 1990年代初頭（1990～1994年度）（図 10.b）と最近5年間（2003～2007年度）（図 10.c）を比較すると、1990年代初頭は3～5月に濃度が高まり8月に極小となった後の秋季の極大が全期間（1990～2007年度）よりは明瞭で、国設笹岳では10月に、他の4局は9月に弱い極大となる「春+秋」型の季節変化であった。最近5年間は1990年代初頭に比べると、5局平均ベースで6月の月平均値が3ppb増えて「春」の濃度上昇期間が6月まで拡大するとともに、夏季の極小が8月から7月に移っている局がみられる。また、国設笹岳以外の4局は9月の極大が微弱化して消滅しそうな状態であるのに対し、国設笹岳だけは依然として7月に最小となった後11月に弱い極大となる「春+秋」型の季節変化をみせているなど、状況に変化がみられる。なお、6月の濃度増加は3.1.5項1)に記したとおり1997年度以降に生じているものである。
- 3) 全期間（1990～2007年度）におけるO_x濃度60ppb以上出現率の経月変動（図 13.a）は、いずれの局も4、5月が突出して多い「春」型の季節変化を示す。6月以降は急速に低下し気温が高い7、8月に特に増加することもなく、月平均値では微弱な極大が現れた9月にも出現率の増加はない。12～1月の冬季には60ppb以上の濃度はほとんど観測されない。
- 4) O_x濃度60ppb以上出現率の経月変動を1990年代初頭（1990～1994年度）（図 13.b）と最近5年間

(2003～2007 年度) (図 13.c) で比較すると、1990 年代初頭は全期間 (1990～2007 年度)と同じように出現が 4、5 月に集中している。また、塩釜を除く 4 局においては 7 月または 8 月にも弱い極大を持つ「春+夏」型的な季節変化を示している。これに対し最近 5 年間は 6 月の出現が増加して春季から初夏まで極大の出現時期が長期化するなど、月平均値の場合に符合した状況の変化が確認される。また 8 月の極大はより明瞭化し「春+夏」型となっている。

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

- 1) 全期間 (1990～2007 年度) 平均の SPM 月平均値の経月変動 (図 11.a) は選定 5 局の季節変化が類似しており、暖候期に濃度が高まる緩やかな変化で 4 月と 7～8 月に弱い極大を持つ。
- 2) 1990 年代初頭 (1990～1994 年度) (図 11.b) と最近 5 年間 (2003～2007 年度) (図 11.c) を比較すると、1990 年代初頭は各局とも 4 月、8 月及び 11 月に極大となっている。最近 5 年間は 6 月と 8 月に極大を示し、4 月と 11 月の極大はみられなくなった。4 月についてはこの期間黄砂の影響が小さかったと思われる。6 月と 11 月については、3.1.12 項 3) 及び 1) に記したとおり 6 月の 1992～2007 年度における経年変化のトレンドが有意性は認められないものの正の傾きであったこと、11 月の月平均値は 1995 年度以降急減した状況にあることが表現されている。
- 3) 全期間 (1990～2007 年度)における SPM 濃度 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上出現率の経月変動 (図 14.a) は、平地の 4 局は類似し 4 月、7 月及び 11 月にそれぞれ同程度の極大が表れている。国設笹岳は年間出現率が他の 4 局の半分以下で 7、8 月に集中して出現しており、4 月及び 11 月の極大は他の 4 局に比べると微弱である。
- 4) SPM 濃度 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上出現率の経月変動を 1990 年代初頭 (1990～1994 年度) (図 14.b) と最近 5 年間 (2003～2007 年度) (図 14.c) で比較すると、最近 5 年間の出現率は 1990 年代初頭に比べて大幅に減少しているとともに、季節変化のパターンが明らかに異なっている。即ち、1990 年代初頭は 7～8 月及び 11～12 月の出現が顕著であるのに対し、最近 5 年間は 4、6、8 月に分散するとともに 11 月の極大はほとんど確認できない状況であり、早崎らの環境基準達成率に関する解析結果³⁾ と合致している。なお、最近 5 年間は 6、8 月の極大は月平均値と同様であるが、4 月は月平均値には無かった極大が形成されている。黄砂の影響が小さく月平均値を増大させるほどではなかったが、 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上出現率としてはカウントされたものと考えられる。

3.2.3 NOx 濃度の季節的な特徴 (図 12.a～c)

- 1) 全期間 (1990～2007 年度) 平均の NOx 月平均値の経月変動 (図 12.a) では、平地の 4 局は大気安定する 11～12 月に濃度が増加している。国設笹岳は濃度が低く 11～12 月に若干の増加があるものの年間を通じて大きな変化はない。
- 2) 1990 年代初頭 (1990～1994 年度) (図 12.b) と最近 5 年間 (2003～2007 年度) (図 12.c) との比較では、1990 年代初頭、最近 5 年間ともに季節変化の様子は 1990～2007 年度と同様である。国設笹岳では状況の変化は特にないが、平地の 4 局における最近 5 年間の各月の濃度レベルは 1990 年代初頭より最大 11ppb、平均 4ppb 程度減少しており、特に 11～12 月の減少が大きい。

3.2.4 PO 濃度の季節的な特徴 (図 21.a～c)

- 1) 全期間 (1990～2007 年度) 平均の PO 月平均値の経月変動 (図 21.a) では、国設笹岳と他の 4 局との濃度差は縮まり、夏季の 6～8 月は差が解消している。NOx 濃度が高まる時期に国設笹岳が数 ppb 高く、現象なのか、PO 算定法に関係するのか、今後の検討課題である。季節変化は 4～5 月に最大、8 月に最小となり、10～11 月に極めて微弱な極大が生じている。
- 2) 1990 年代初頭 (1990～1994 年度) (図 21.b) と最近 5 年間 (2003～2007 年度) (図 21.c) を比較す

ると、1990年代初頭の状況は1990～2007年度の場合とほぼ同様である。最近5年間は国設箕岳と他の4局との濃度差はより縮まっているものの、秋～春にかけての濃度差は残っている。5局平均ベースで見ると、1990年代初頭に比べ6、8月の平均値が約3ppb上昇したことにより夏季の極小が7月に移っている。また、秋の弱い極大は1990年代初頭には不鮮明であったが、最近5年間は局により9～11月の間に生じている。

4. 今後の課題

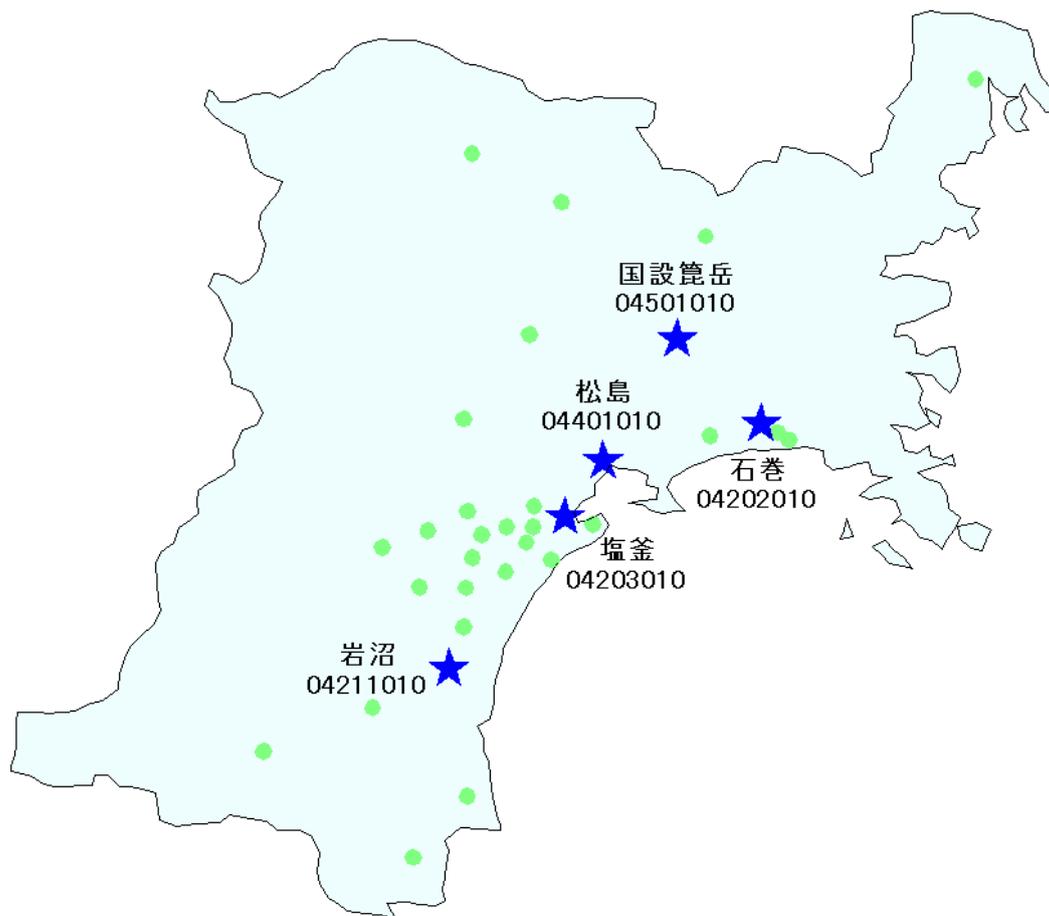
Ox及びSPM等の経年変化を詳細に検討したところ、個々には複雑な要素を含んでいるが、長期的（1990～2007年度）にはSPM、NOx及びNMHCは概ね減少の傾向、Ox及びPOは横ばいの状態であった。一方で、近年（2000～2007年度）は各物質の季節変化パターンが変わってきたこと、NOx経年変化の減少傾向に有意性がみられなくなるなど、状況の変化が確認された。また、Ox、POは国設箕岳以外の4局で経年変化の傾きが有意性を認めるまでには至らないものの正に転じており、近年の状況変化の予兆なのか注視が必要であると思われる。

今後は、宮城県の状況と地域グループ内の他の道県及び全国の状況を比較検討し、共通点・相違点等の特徴をさらに明らかにしていきたいと考えている。

参考文献

- 1)木立博、高橋誠幸、仁平明、加賀谷秀樹：浮遊粒子状物質自動測定機のメーカー差について、第34回環境保全・公害防止研究発表会講演要旨集、34-35(2007)
- 2)鈴木榮一：気象統計学（地人書館）、121-133(1970)
- 3)早崎将光、菅田誠治、大原利眞、若松伸司、宮下七重：1992～2004年度のSPM環境基準達成率に対する黄砂現象の影響、大気環境学会誌、42、3、188-199(2007)

[執筆者：高橋誠幸、仁平 明（宮城県保健環境センター）]



選定 5 局の属性情報

表 1.a 04202010 石巻

住所	石巻市蛇田字上中塚 99-3
位置	石巻市は石巻湾の北岸に位置し、測定局は旧市内西部郊外の蛇田支所 2 階屋上に設置している。
地勢・気候	旧北上川の河口域で海岸線は東西に走っており、海陸風は南北方向を中心に発達する。
交通	蛇田支所の北側は国道 108 号に接している。
用途地域	住居地域
周辺状況	周囲は住宅や商店街で、約 3Km 南方の石巻工業港背後地には製紙工場、製鉄所等が立地する工業地帯がある。
周辺状況の変化	国道に沿って住宅や商店が並び、その背後はかつて畑地が広がっていたが最近宅地化が進んでいる。
測定局移設状況	なし
測定局設置年月	1973 年 6 月
Ox のデータ解析期間	1986～2007 年度
Ox の測定方法* ¹	1985 年 6 月：Ox→OxW、1999 年 3 月：OxW→O ₃ UV
SPM のデータ解析期間	1992～2007 年度
SPM の測定方法* ²	1992 年 4 月：SP→SPMB
NOx のデータ解析期間	1976～2007 年度
NOx の測定方法* ³	1999 年 2 月：NOx→NOxCL
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：NOx は湿式（吸光光度法）、NOxCL は乾式（化学発光法）を示す。

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

表 1.b 04203010 塩釜

住所	塩釜市旭町 1-1
位置	塩釜市は松島湾の西岸最奥部に面した港町で、測定局は市街地のほぼ中心にある市役所 3 階屋上に設置している。
地勢・気候	丘陵が市役所庁舎のすぐ脇に迫っており、測定局はその頂部とほぼ同じ高度にある。
交通	南東側約 200m に国道 45 号線がある。
用途地域	商業地域
周辺状況	周囲は住宅と商店が混在した市街地で、東方約 1.5km に石油基地、南約 2.5km に仙台港背後地の工業地帯があり、火力発電所、製油所、製鉄所等が立地している。
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	1971 年 7 月
Ox のデータ解析期間	1988～2007 年度
Ox の測定方法* ¹	1987 年 6 月：Ox→OxW、2000 年 3 月：OxW→O ₃ UV
SPM のデータ解析期間	1985～2007 年度
SPM の測定方法* ²	1985 年 4 月：SP→SPMB
NOx のデータ解析期間	1976～2007 年度
NOx の測定方法* ³	2000 年 3 月：NOx→NOxCL
NMHC のデータ解析期間	1983～2007 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 04211010 岩沼

住所	岩沼市中央3丁目1-13
位置	岩沼市は仙台市の南に位置し、測定局は市街地の塩釜保健所岩沼支所2階屋上に設置している。
地勢・気候	仙台平野の南部地域に当たる。市の南側には阿武隈川の河口があり海風が川に沿って侵入する。なお、仙台平野における海陸風及び季節風の卓越風向は概ね南東及び北西である。
交通	東方約700mを国道4号線が縦断する。
用途地域	商業地域
周辺状況	周囲は商店街、住宅で、南南西約3kmに製紙工場、タイヤ製造工場などがあり、夏季にはパルプ臭が漂うことがある。
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	1973年5月
Oxのデータ解析期間	1988～2007年度
Oxの測定方法*1	1987年6月：Ox→OxW、2002年4月：OxW→O ₃ UV
SPMのデータ解析期間	1988～2007年度
SPMの測定方法*2	1988年1月：SP→SPMB
NOxのデータ解析期間	1976～2007年度
NOxの測定方法*3	1998年4月：NOx→NOxCL
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：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 04401010 松島

住所	松島町高城字迎山 3-5
位置	松島町は松島湾の北岸に位置し、測定局は住宅街の松島高校校庭に設置している。
地勢・気候	緩やかな丘陵地帯であり、松島湾からの海風が顕著である。
交通	袋小路のどん詰まりにあるため自動車の通行はほとんどない。
用途地域	住居地域
周辺状況	観光客が入り込む地域からは離れており、周囲は住宅街及び学校である。松島湾対岸の南南西約 12km には火力発電所、製油所、製鉄所等が立地する仙台港背後地の工業地帯がある。
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 7 月
Ox のデータ解析期間	1984～2007 年度
Ox の測定方法* ¹	1984 年 3 月：Ox→OxW、2002 年 4 月：OxW→O ₃ UV
SPM のデータ解析期間	1986～2007 年度
SPM の測定方法* ²	1986 年 4 月：SP→SPMB
NOx のデータ解析期間	1976～2007 年度
NOx の測定方法* ³	2002 年 4 月：NOx→NOxCL
NMHC のデータ解析期間	1984～2007 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、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：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 04501010 国設箕岳

住所	涌谷町小塚字桜清水 2-1-5
位置	涌谷町は県の中北部の田園地帯に位置し、測定局は田園に囲まれた箕岳(ののだけ 海拔 236m)の中腹(海拔約 170m)に設置している。
地勢・気候	夜間に形成される接地安定層が海拔高度約 170m まで発達することはほとんどなく、NO による Ox 分解が起こりにくい。
交通	付近の道路の交通量はゼロに近い。
用途地域	未指定地域
周辺状況	南側にゴルフ場があるのみで、他に住宅や工場はない。
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	1975 年 7 月
Ox のデータ解析期間	1988～2007 年度
Ox の測定方法* ¹	1987 年 12 月 : Ox→OxW、1997 年 2 月 : OxW→O ₃ UV
SPM のデータ解析期間	1988～2007 年度
SPM の測定方法* ²	1988 年 1 月 : SP→SPMB
NO _x のデータ解析期間	1976～2007 年度
NO _x の測定方法* ³	1997 年 2 月 : NO _x →NO _x CL
NMHC のデータ解析期間	1980～2007 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。

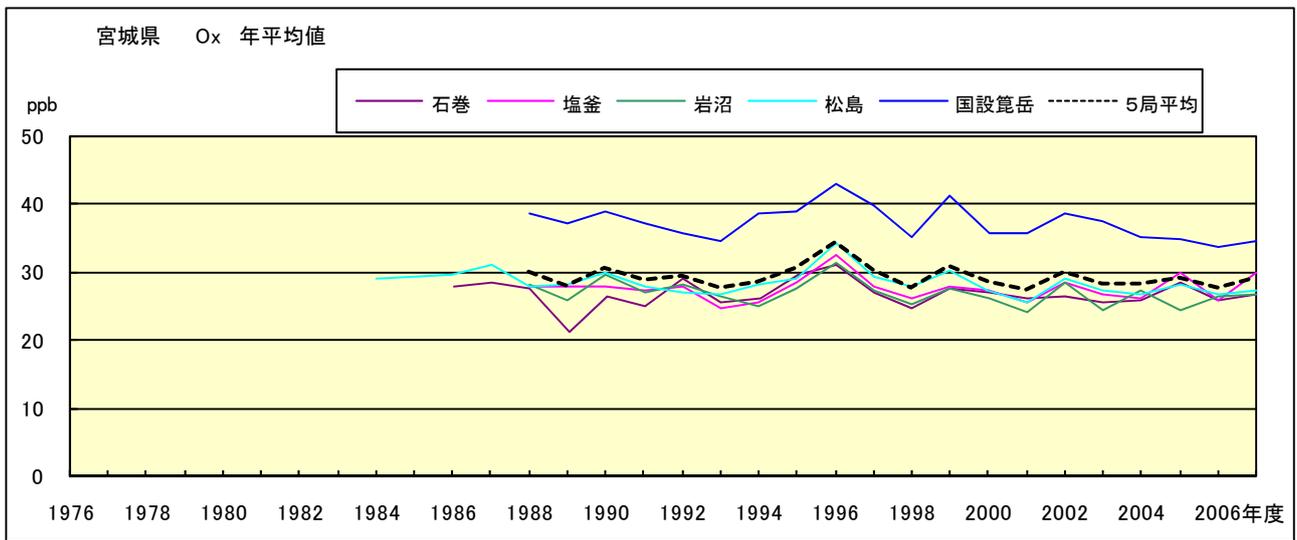


図 1.a Ox 濃度の年平均値経年変化

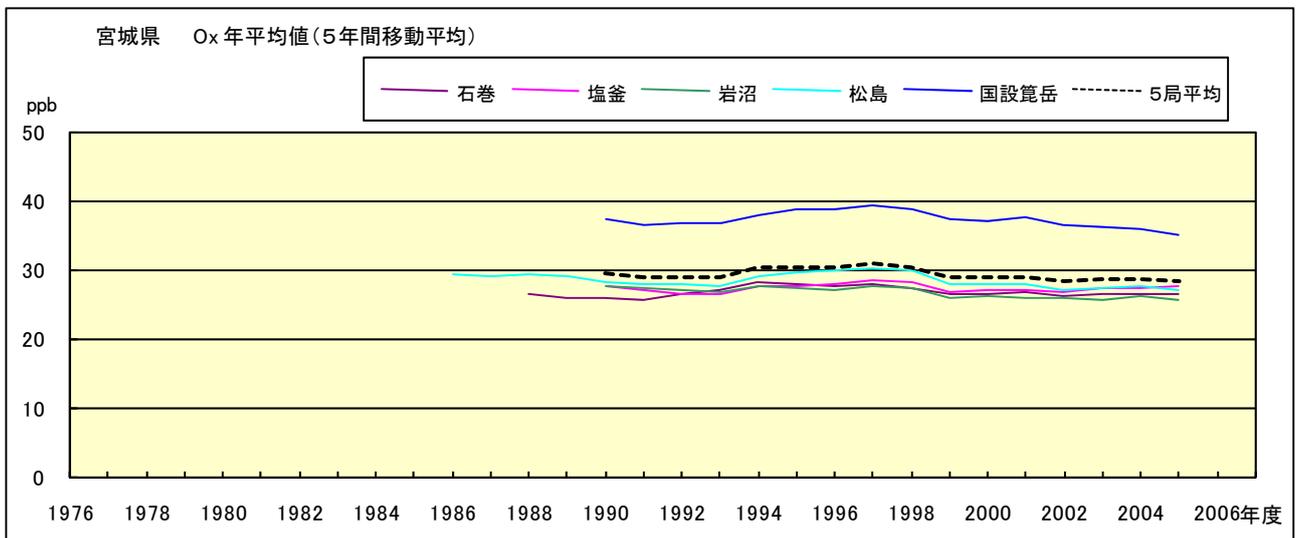


図 1.b Ox 濃度の年平均値経年変化(5年間移動平均)

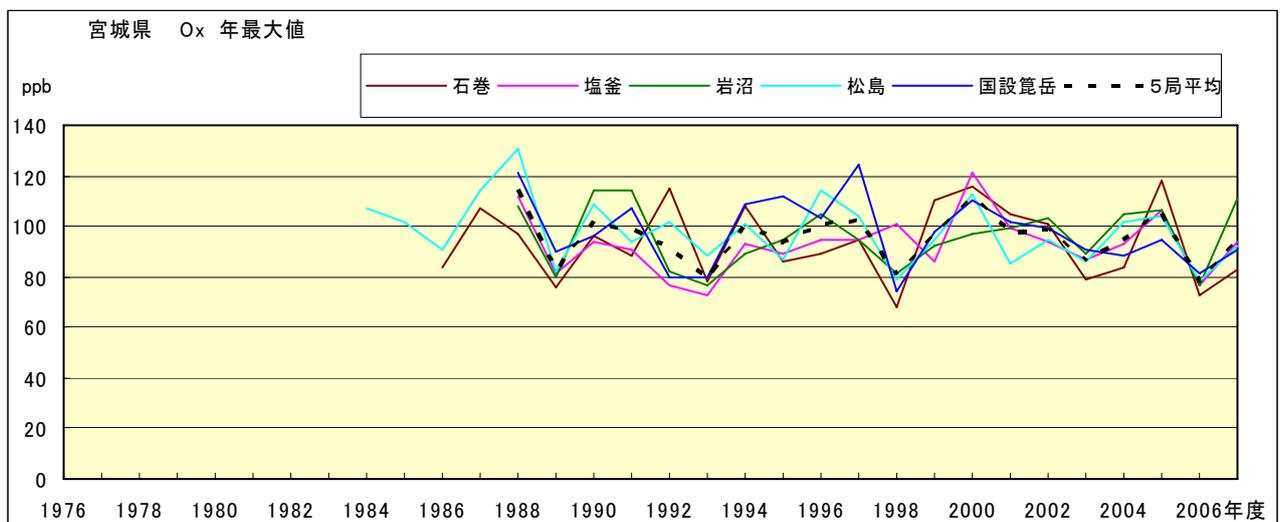


図 2.a Ox 濃度の年最大値経年変化

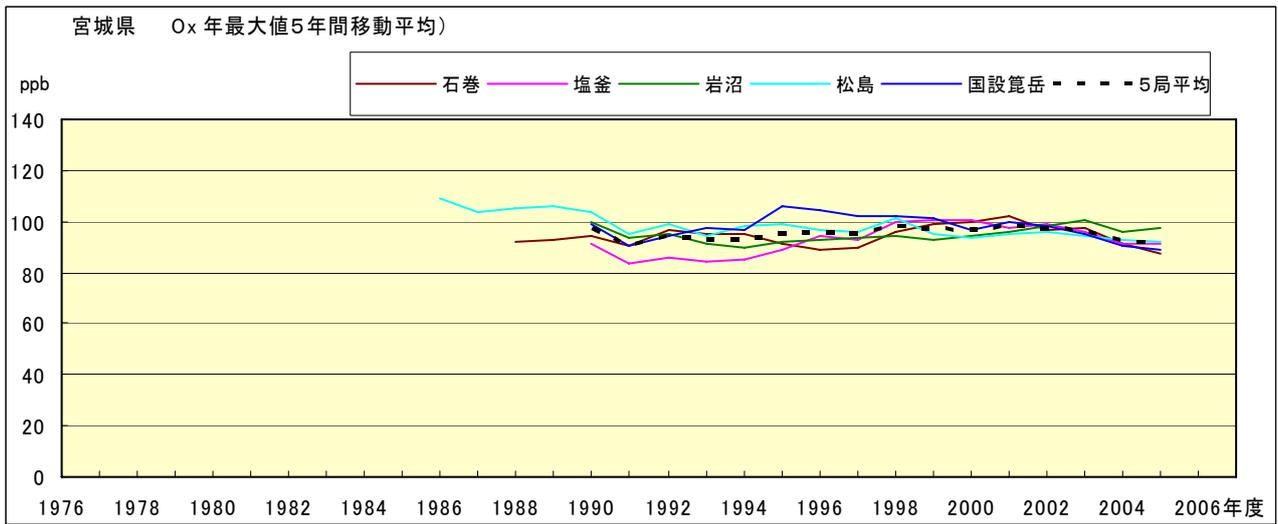


図 2.b Ox 濃度の年最大値経年変化(5 年間移動平均)

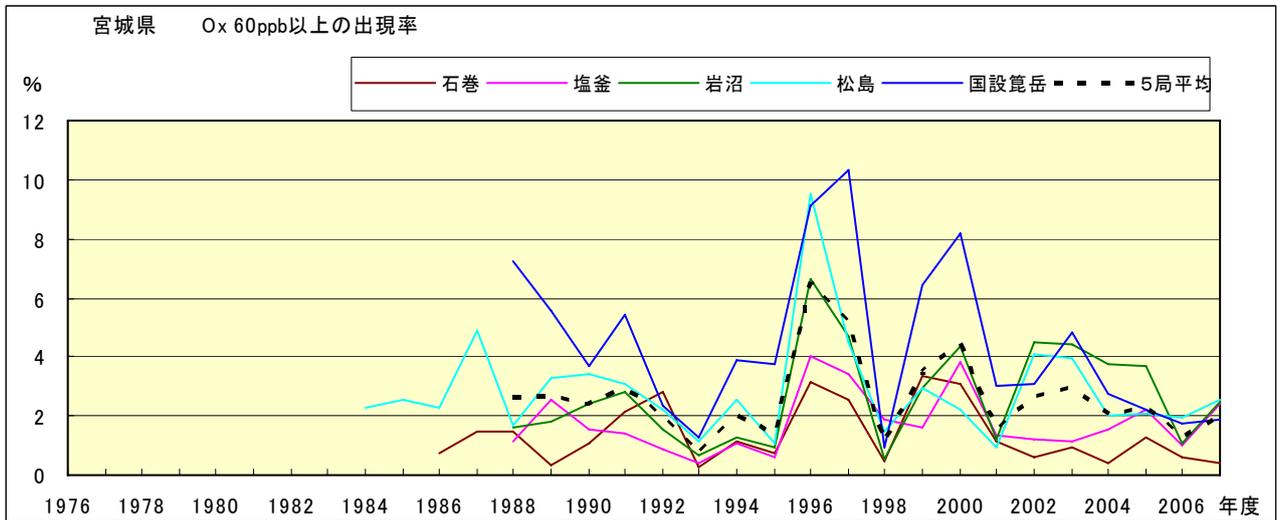


図 3.b Ox 60ppb 以上の出現率の経年変化

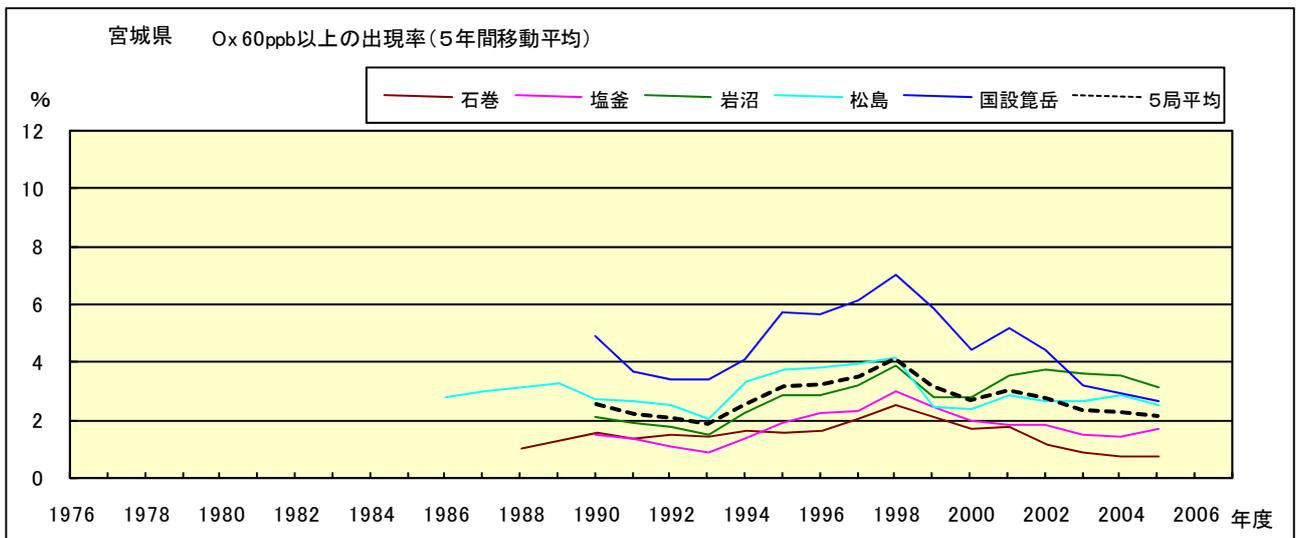


図 3.b' Ox 60ppb 以上の出現率の経年変化(5 年間移動平均)

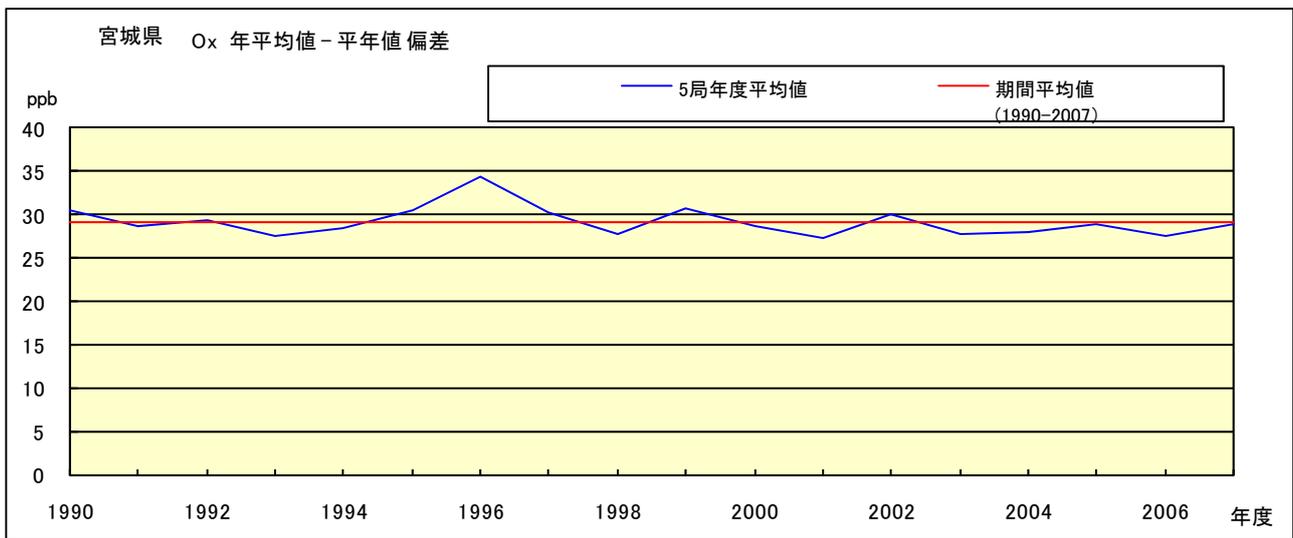


図 4 O_x 濃度の年度別平均値と平年値との偏差

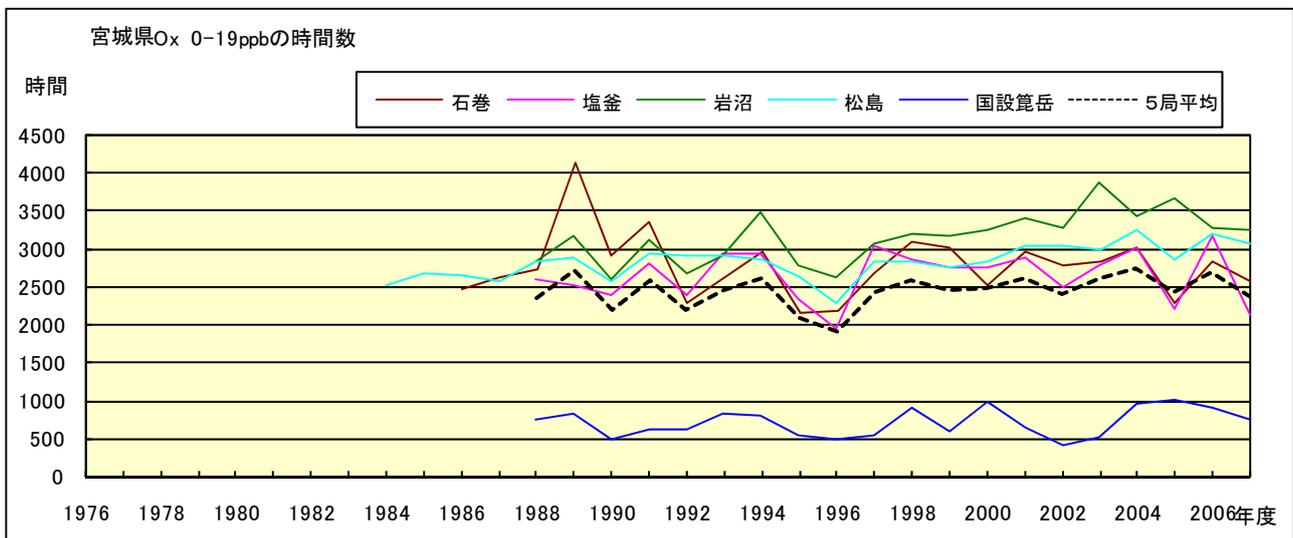


図 5.a O_x 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (0~19ppb)

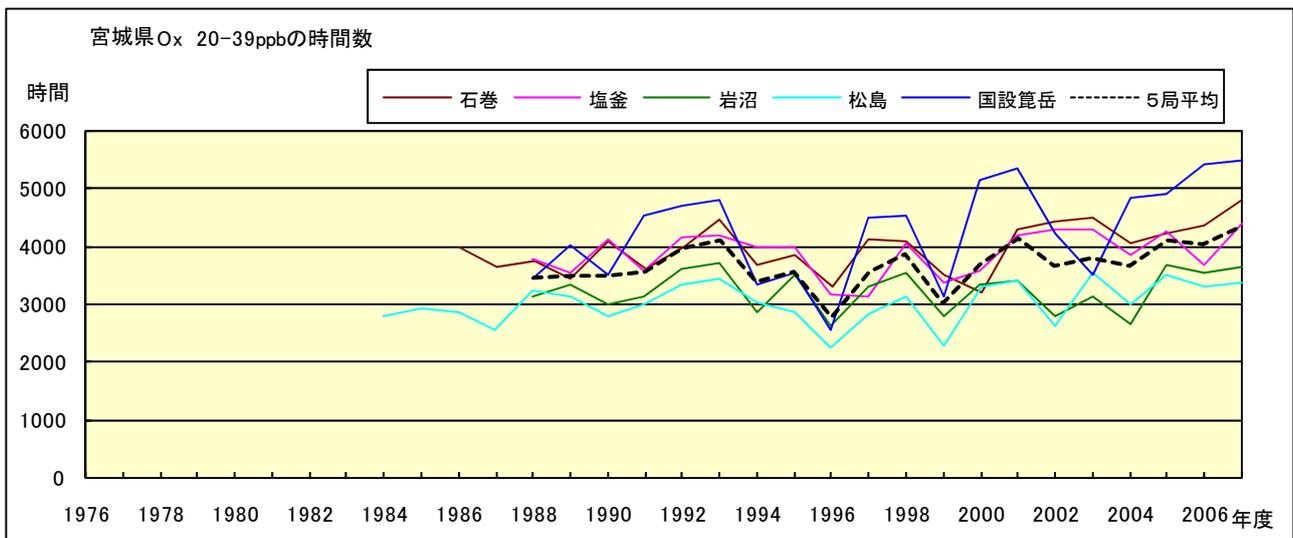


図 5.b O_x 濃度ランク別 (20ppb 毎) の時間数の経年変化 (20~39ppb)

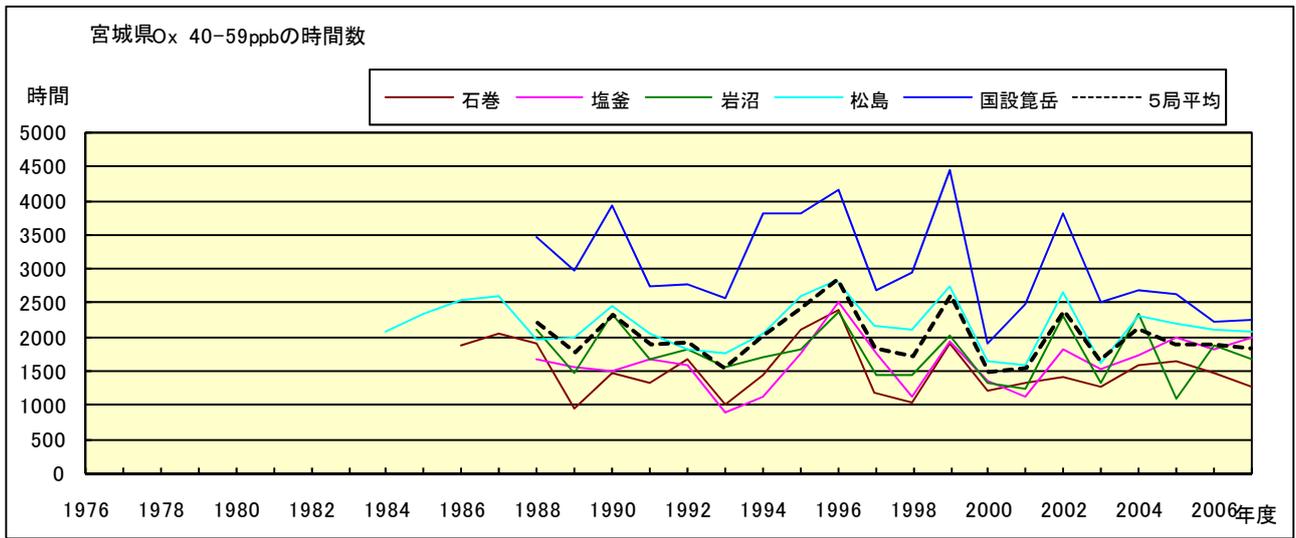


図 5.c O₃ 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb)

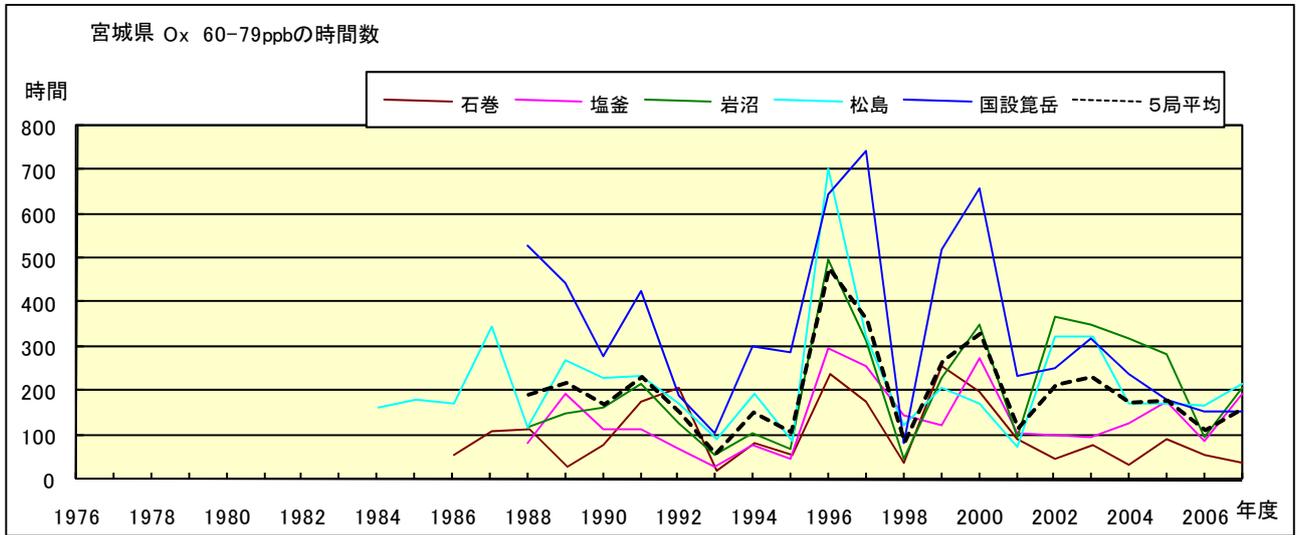


図 5.d O₃ 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb)

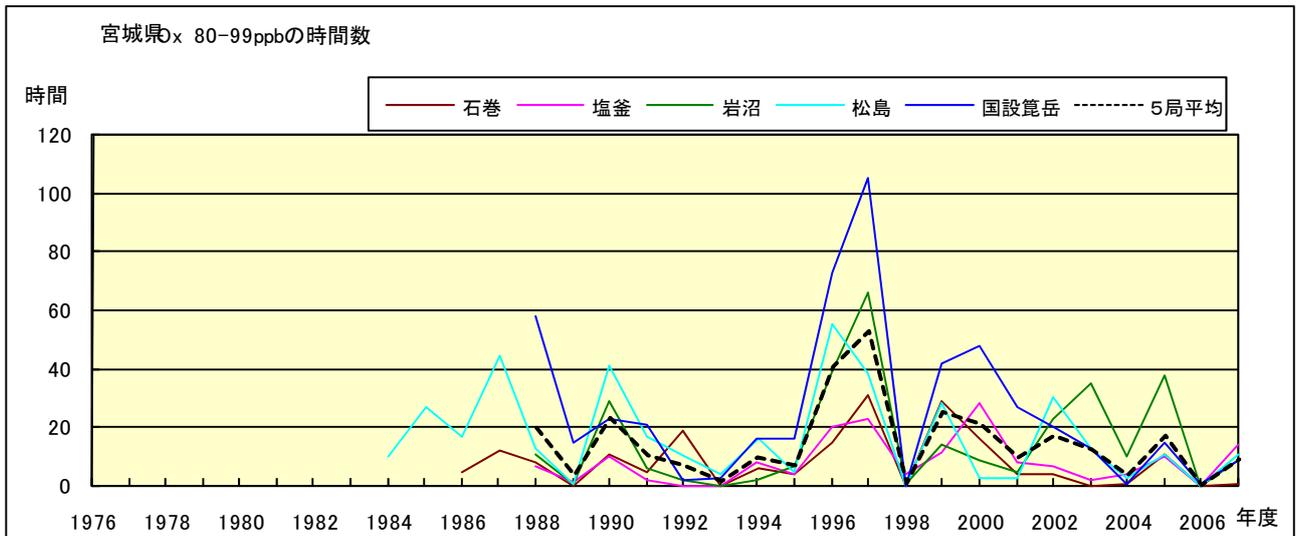


図 5.e O₃ 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb)

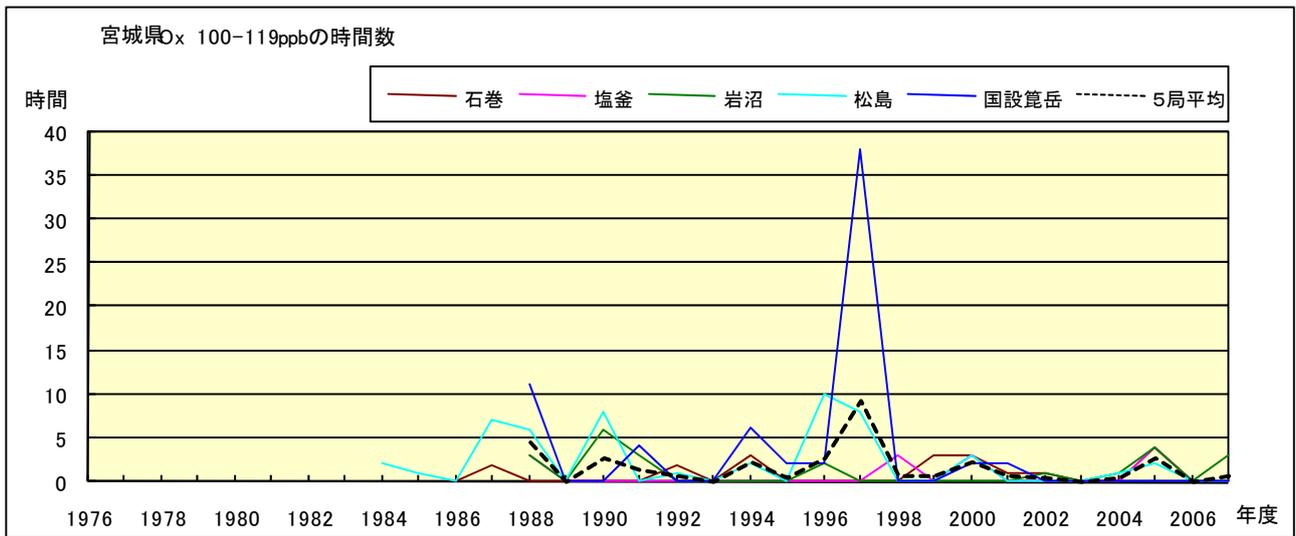


図 5.f O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb)

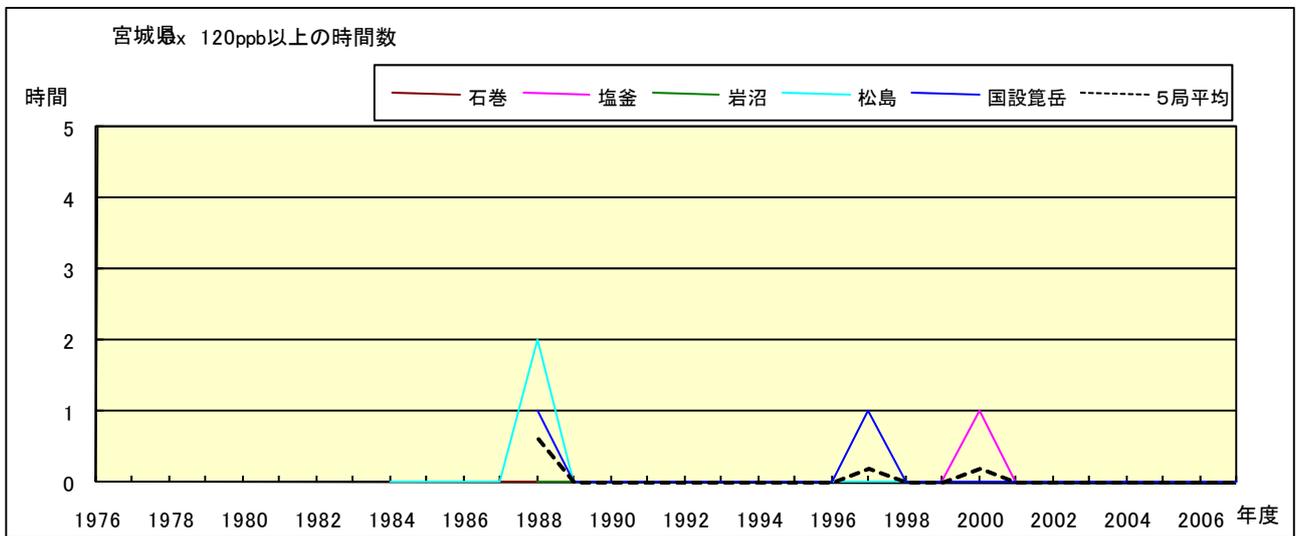


図 5.g O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上)

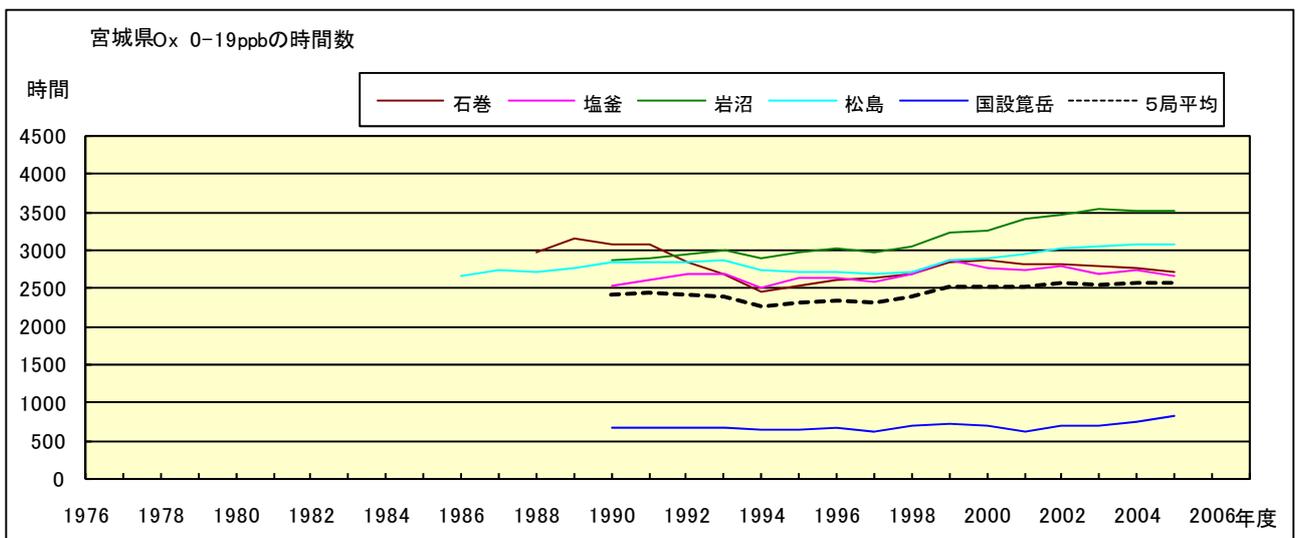


図 5.a' O_x 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(0~19ppb, 5年間移動平均)

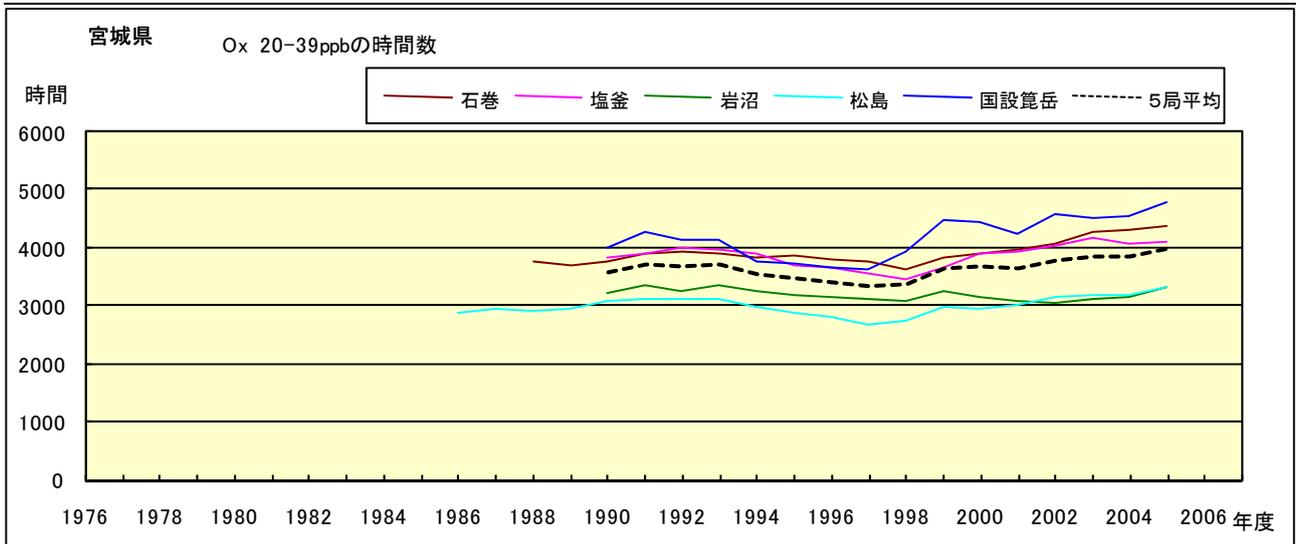


図 5.b' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(20~39ppb, 5 年間移動平均)

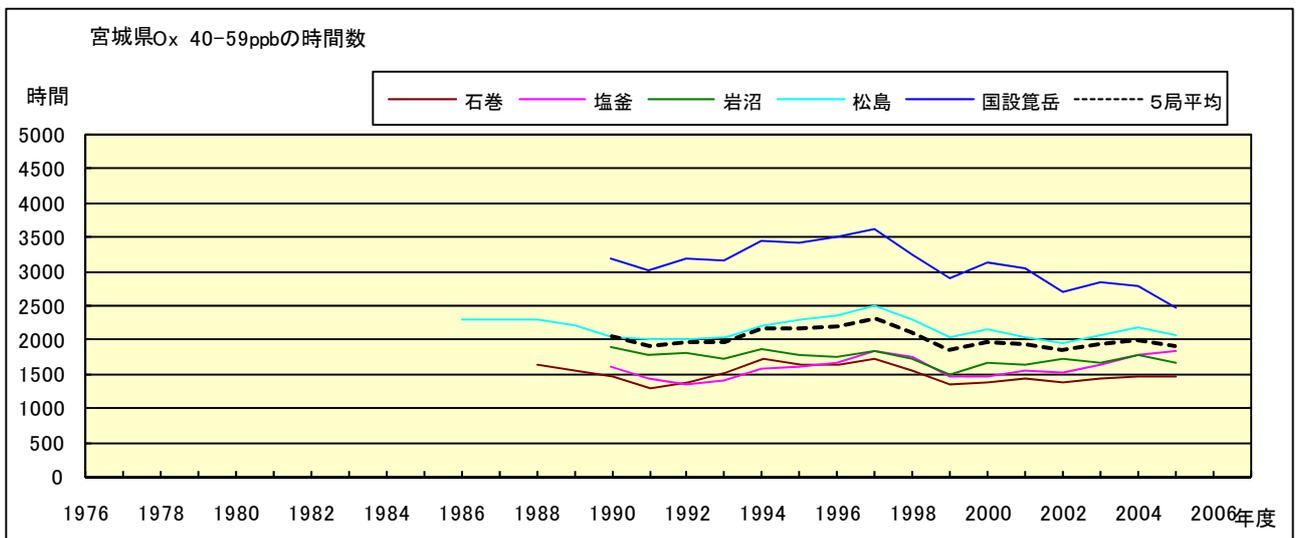


図 5.c' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(40~59ppb, 5 年間移動平均)

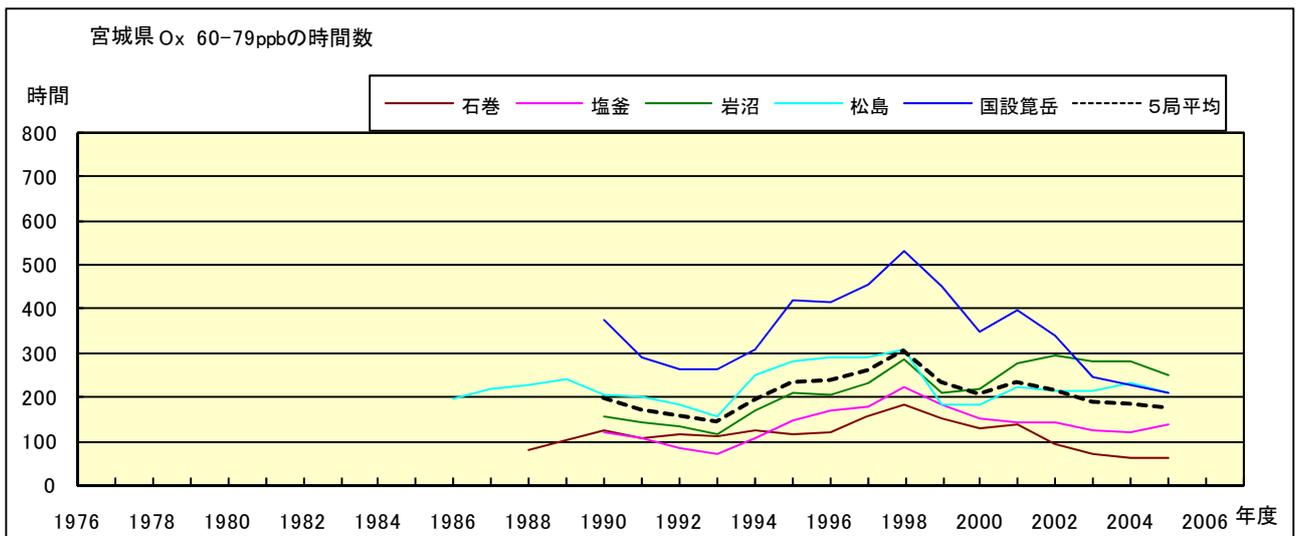


図 5.d' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(60~79ppb, 5 年間移動平均)

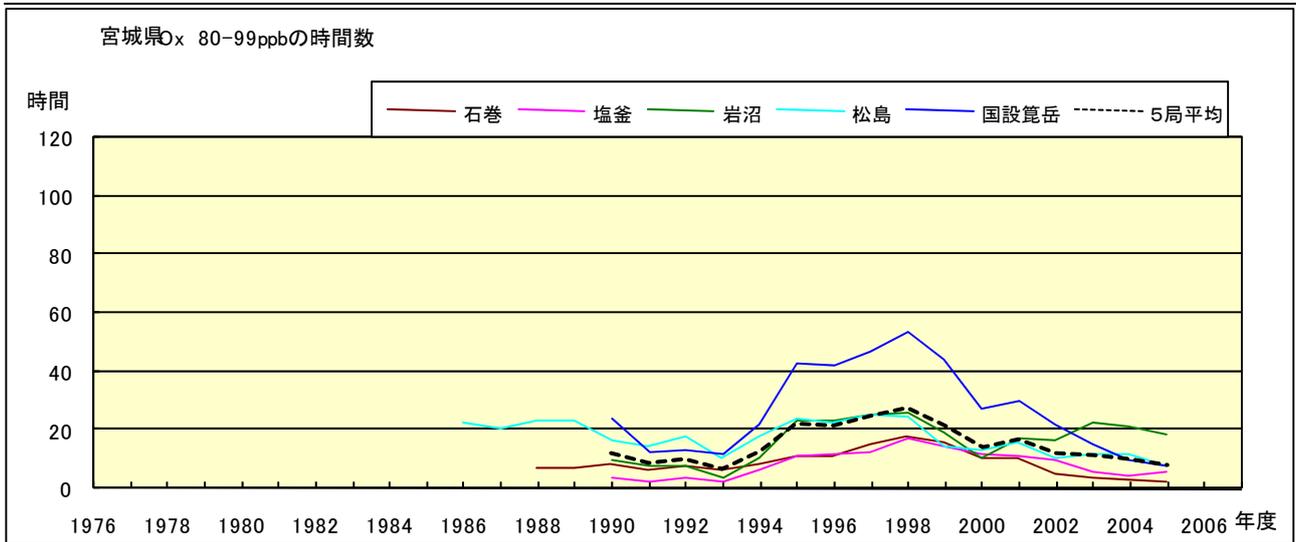


図 5.e' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(80~99ppb, 5 年間移動平均)

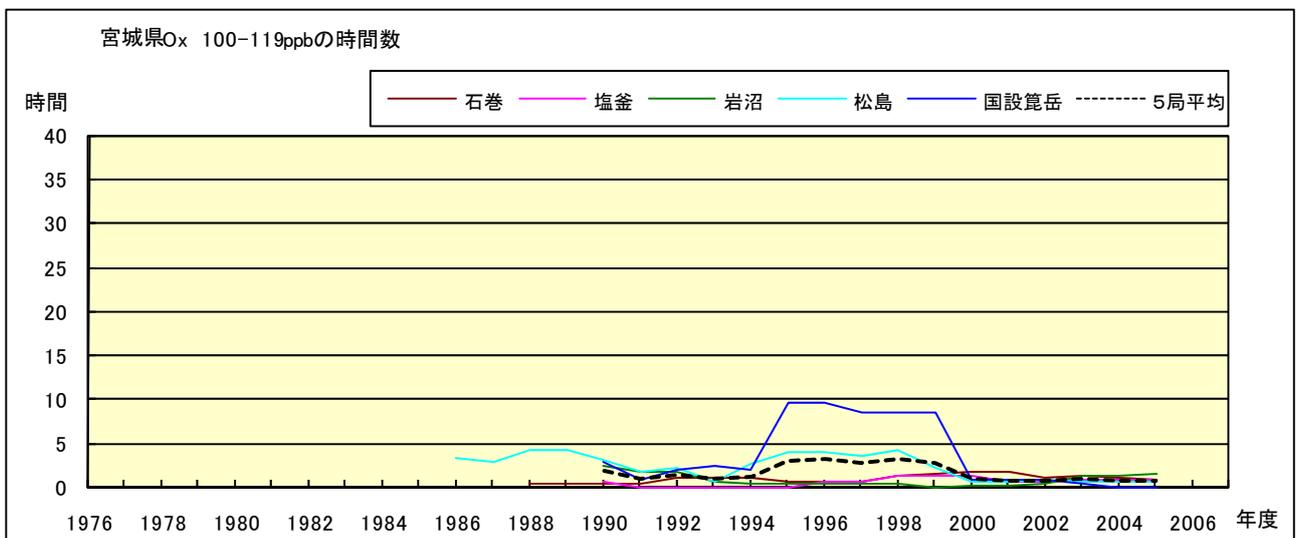


図 5.f' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(100~119ppb, 5 年間移動平均)

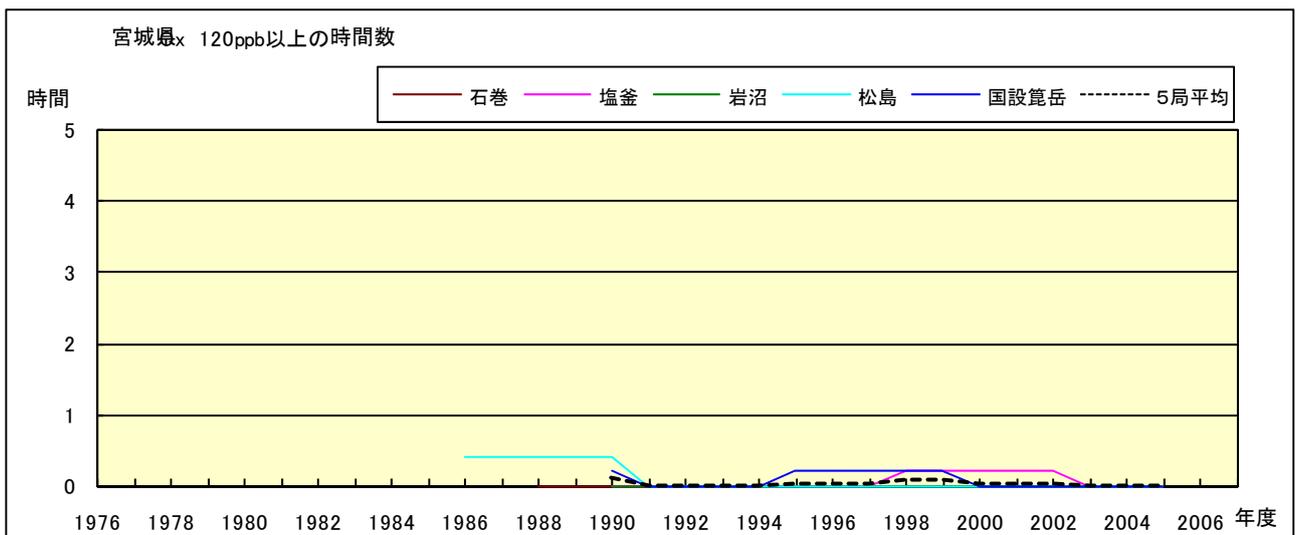


図 5.g' Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)の時間数の経年変化(120ppb 以上, 5 年間移動平均)

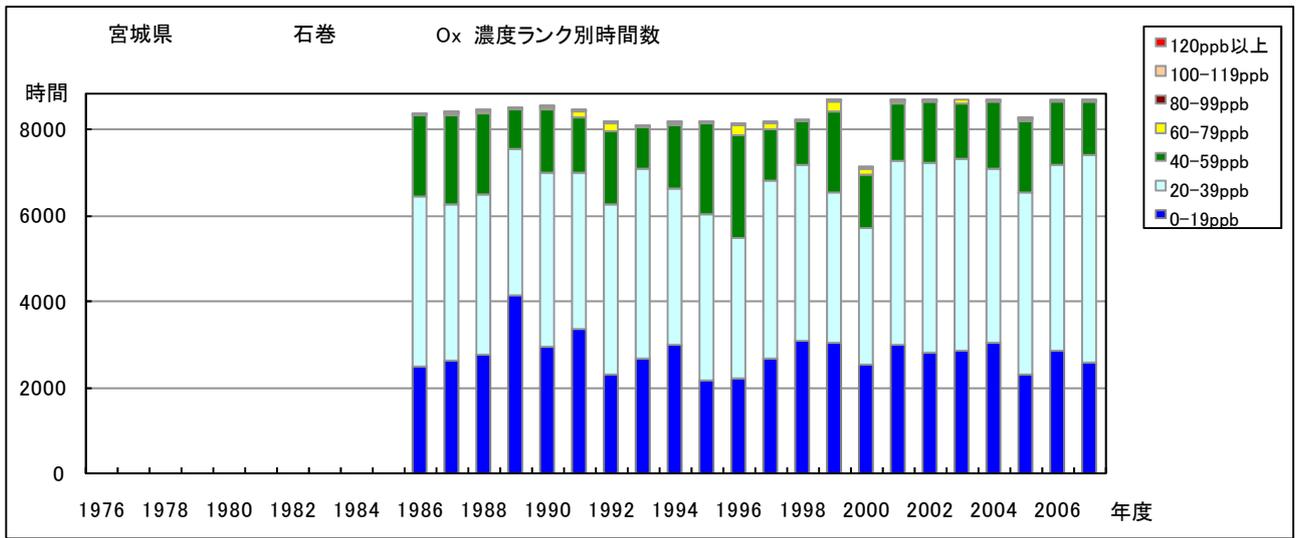


図 6.a Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) 時間数の経年変化 (石巻)

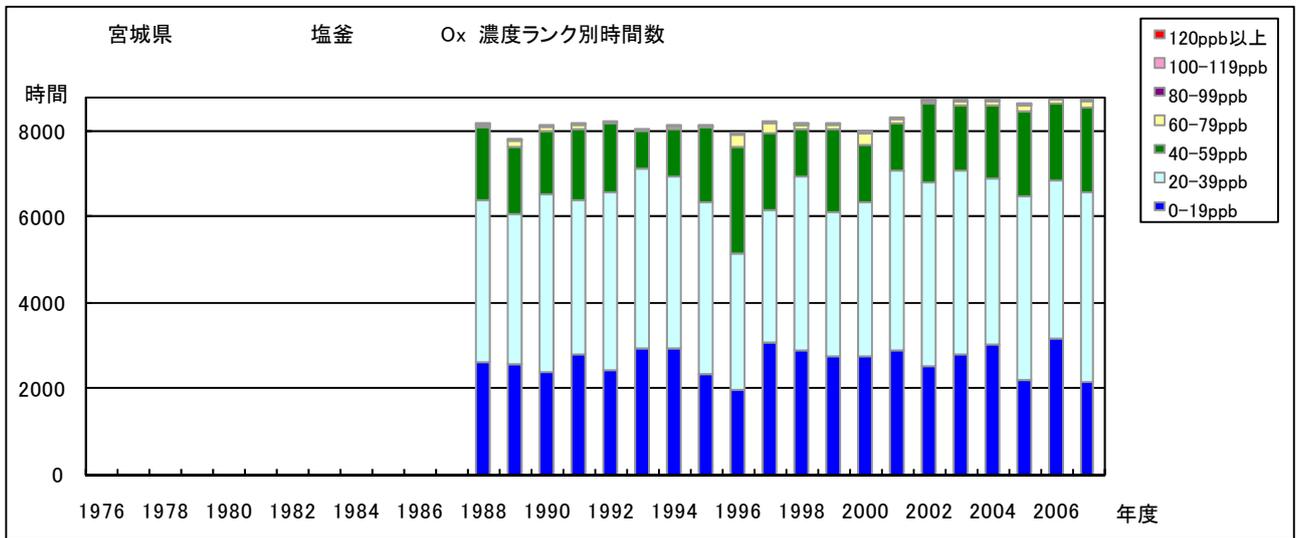


図 6.b Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) 時間数の経年変化 (塩釜)

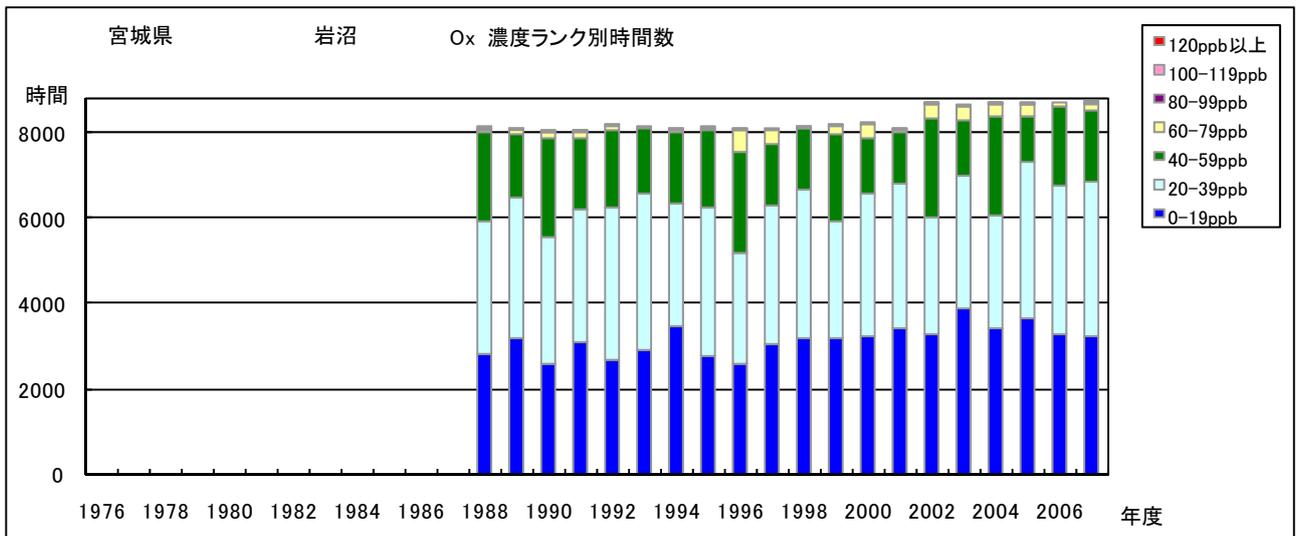


図 6.c Ox 濃度ランク別 (20ppb 毎) 時間数の経年変化 (岩沼)

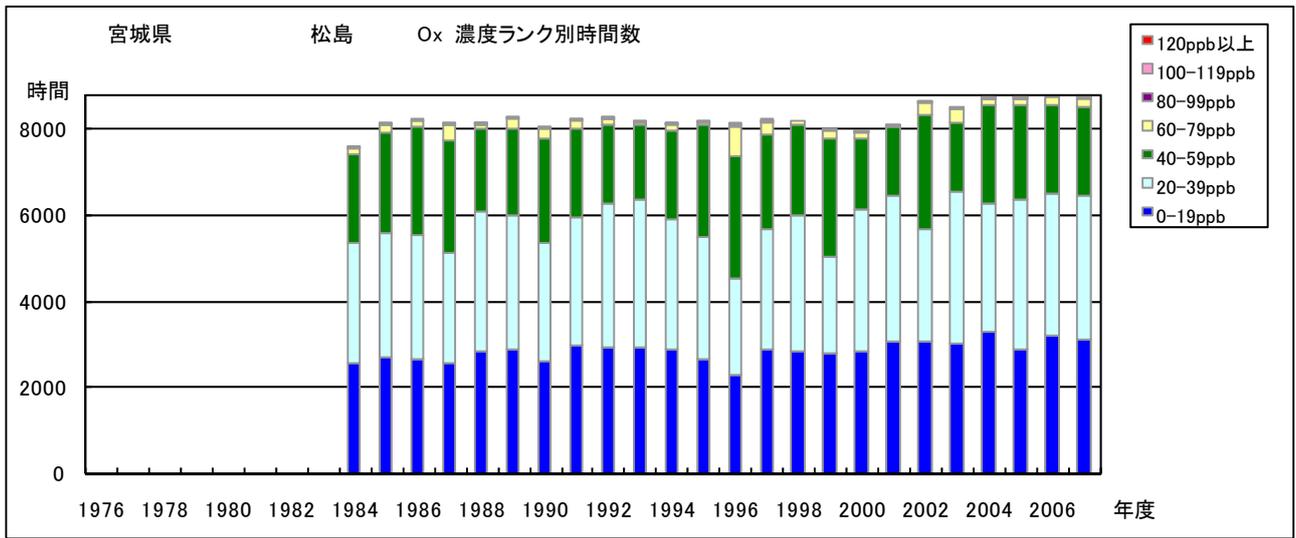


図 6.d Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)時間数の経年変化(松島)

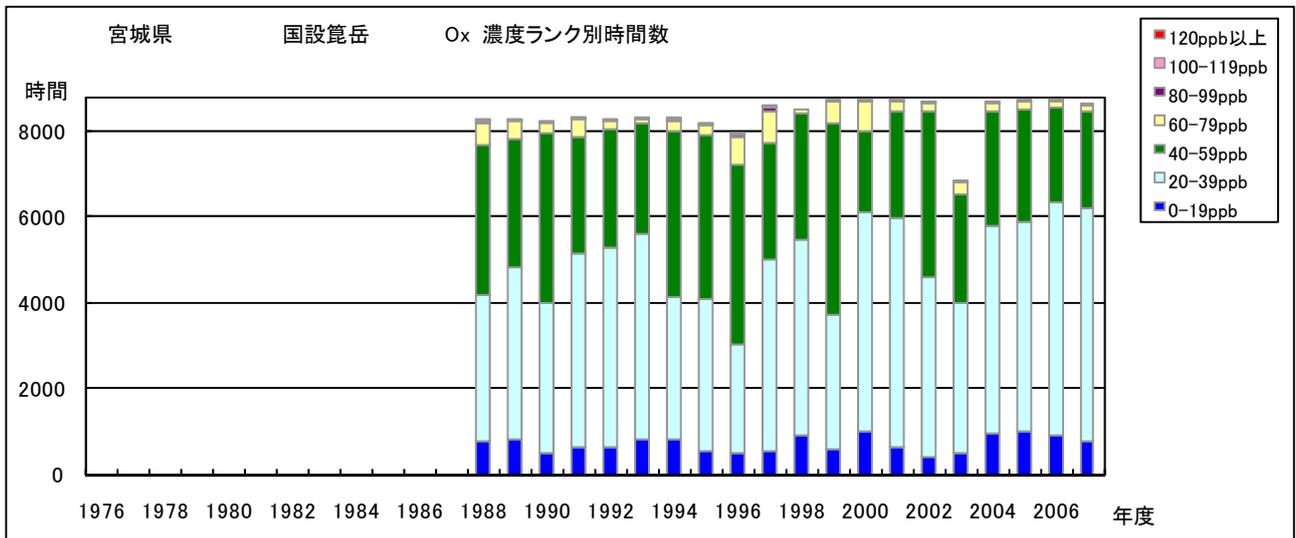


図 6.e Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)時間数の経年変化(国設箕岳)

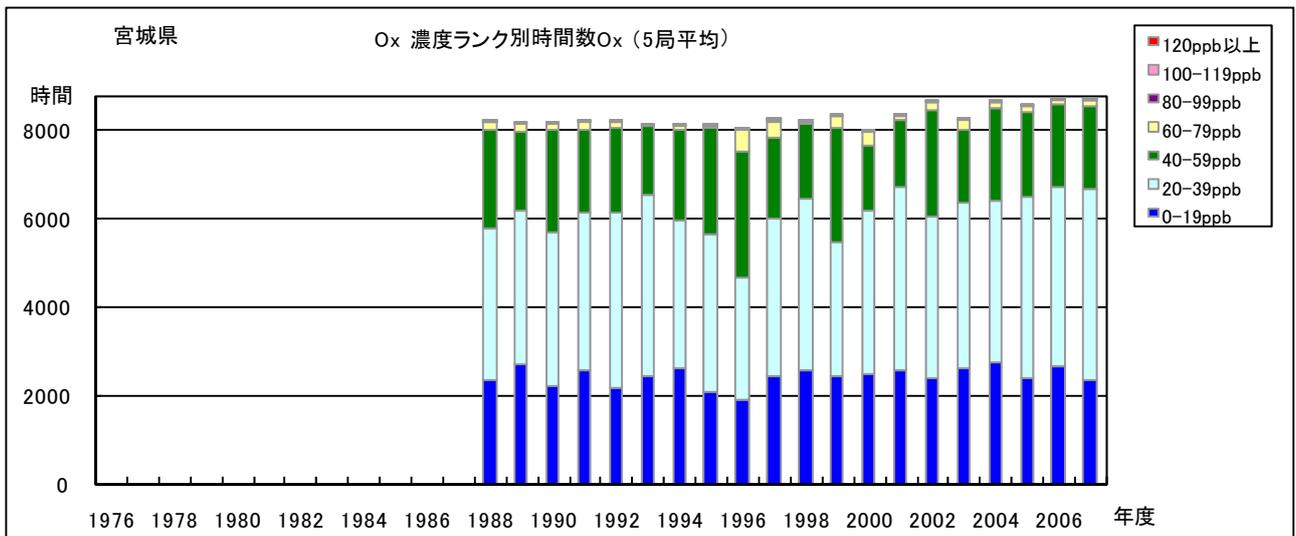


図 6.f Ox 濃度ランク別(20ppb 毎)時間数の経年変化(5局平均)

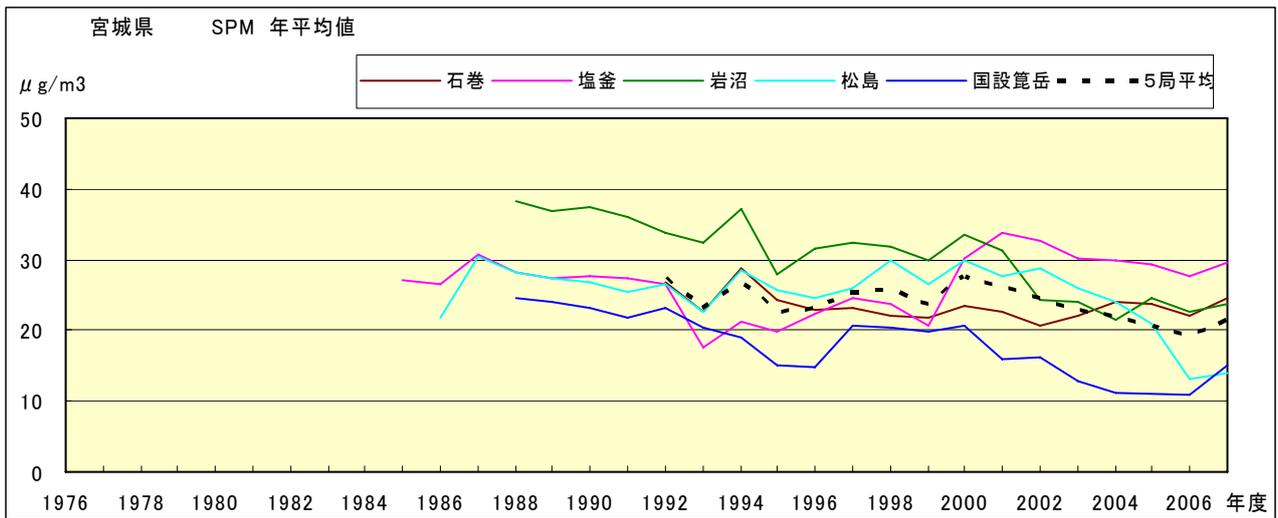


図 7.a SPM 濃度年平均値の経年変化

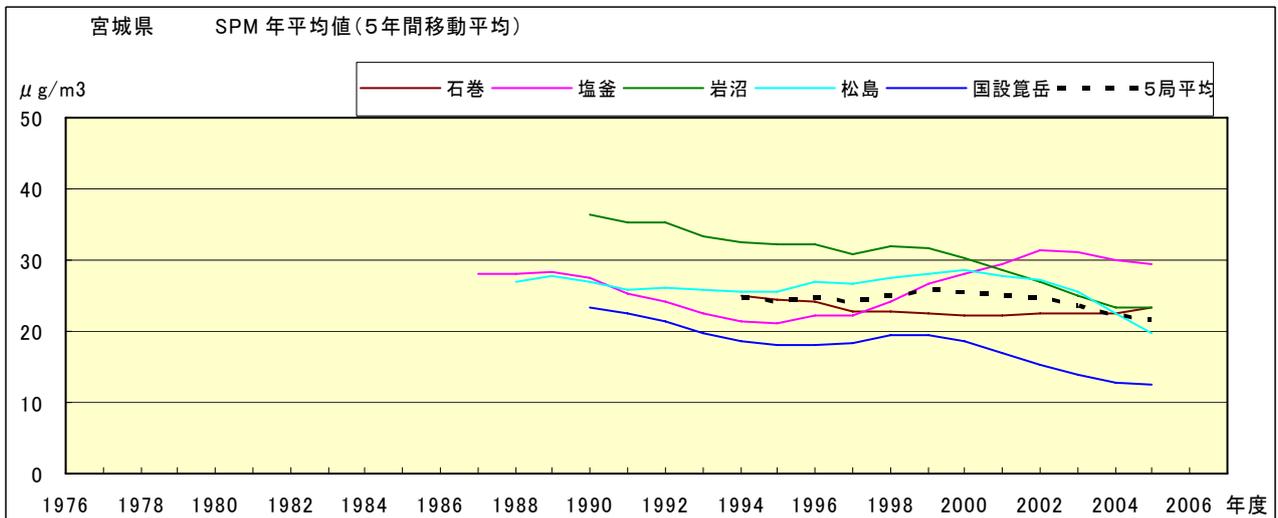


図 7.b SPM 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)

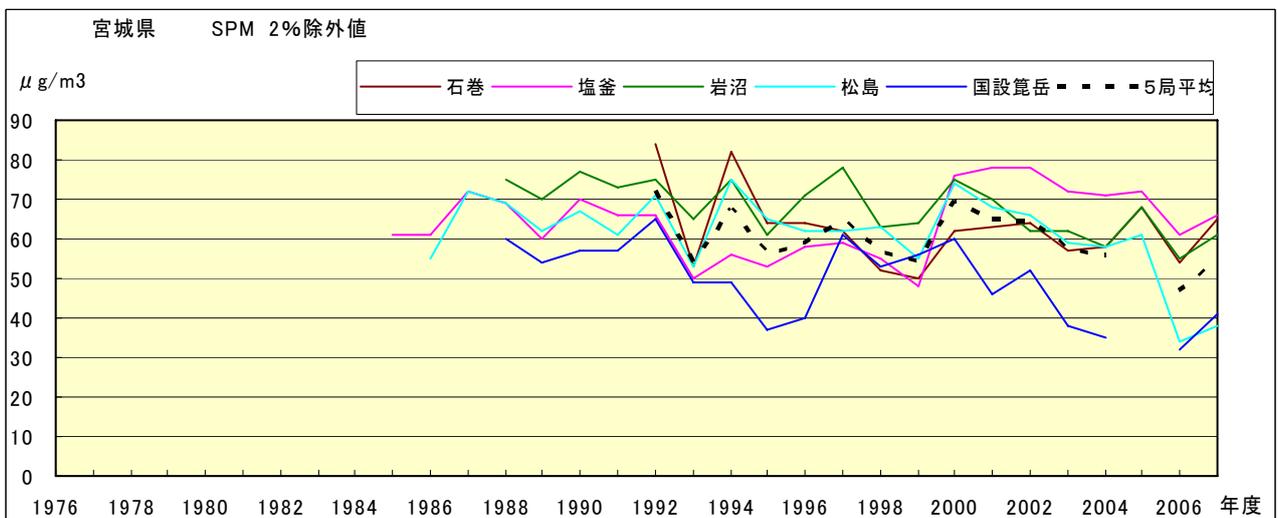


図 8.a SPM 濃度 2%除外値の経年変化

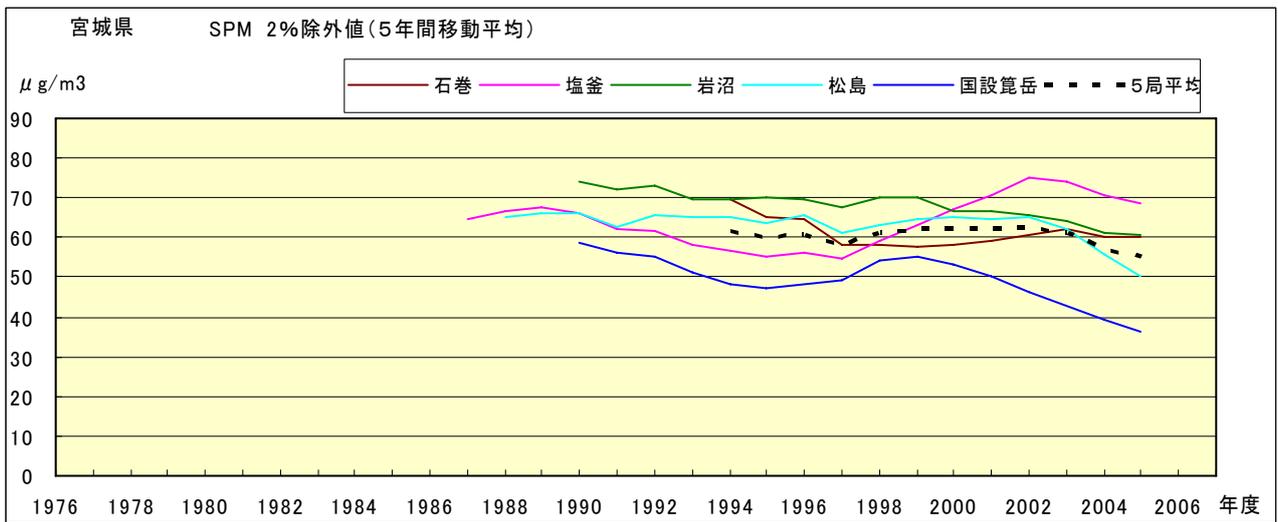


図 8.b SPM 濃度 2%除外値の経年変化(5年間移動平均)

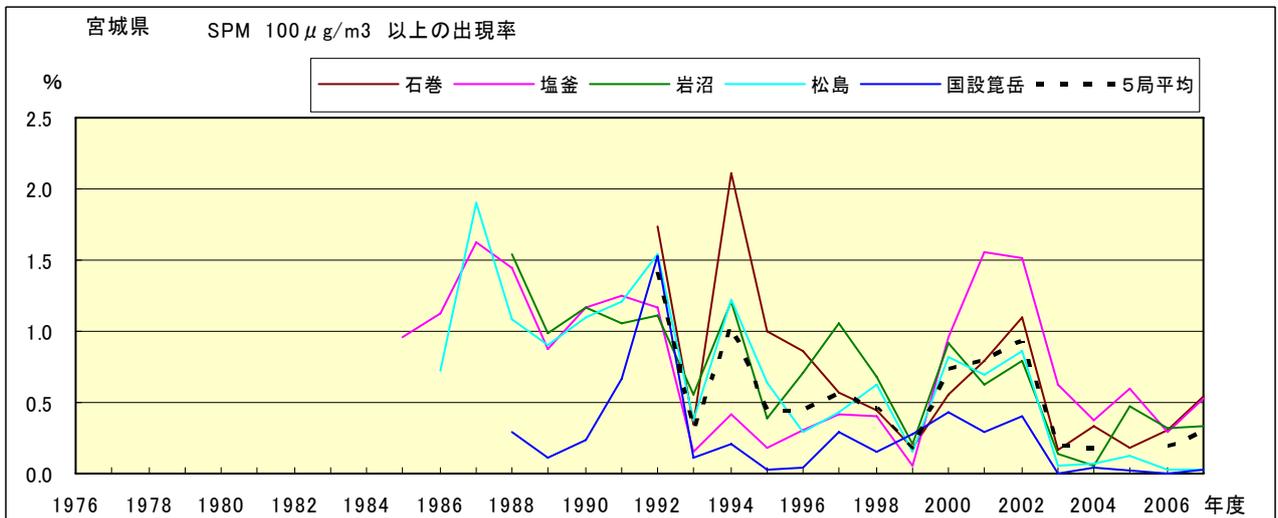


図 9.b SPM 濃度 100 μg/m³ 以上の出現率の経年変化

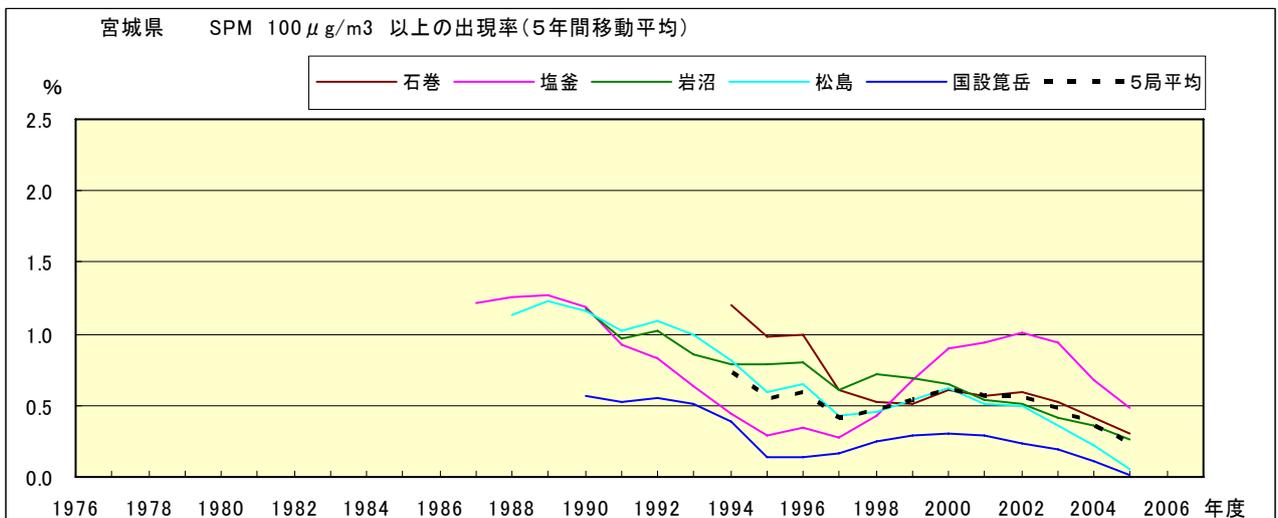


図 9.b' SPM 濃度 100 μg/m³ 以上の出現率の経年変化(5年間移動平均)

Ox 月平均値経月変動

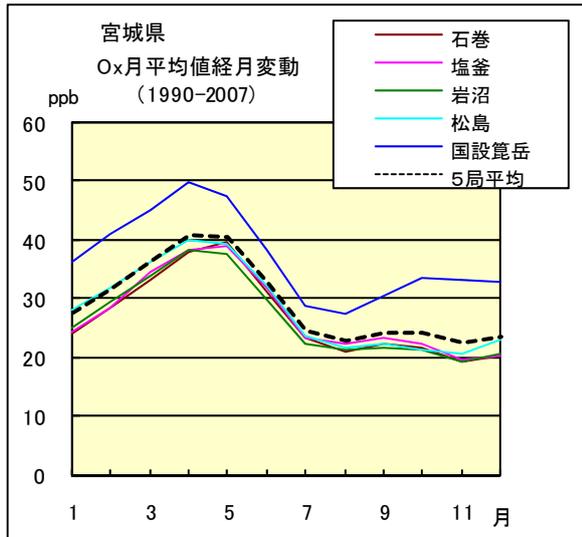


図 10.a 1990 年度～2007 年度

Ox 濃度 60ppb 以上の出現率の経月変動

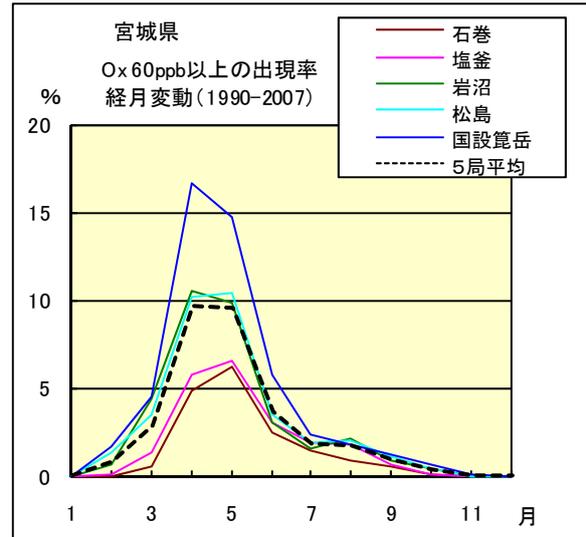


図 13.a 1990 年度～2007 年度

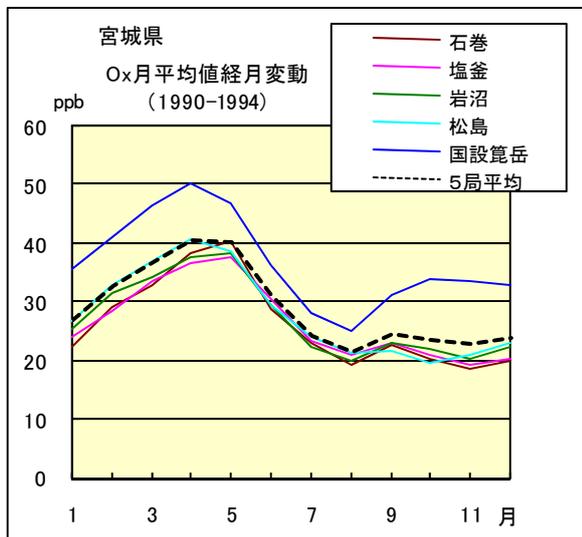


図 10.b 1990 年度～1994 年度

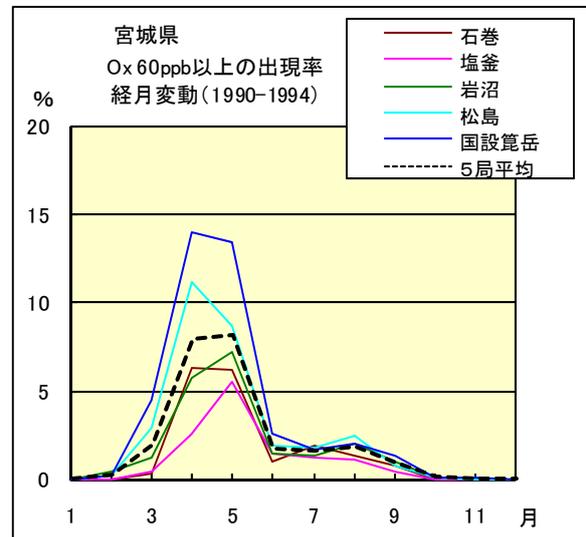


図 13.b 1990 年度～1994 年度

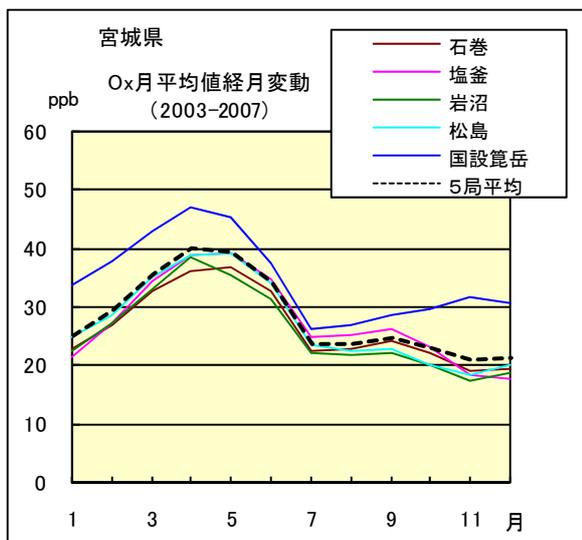


図 10.c 2003 年度～2007 年度

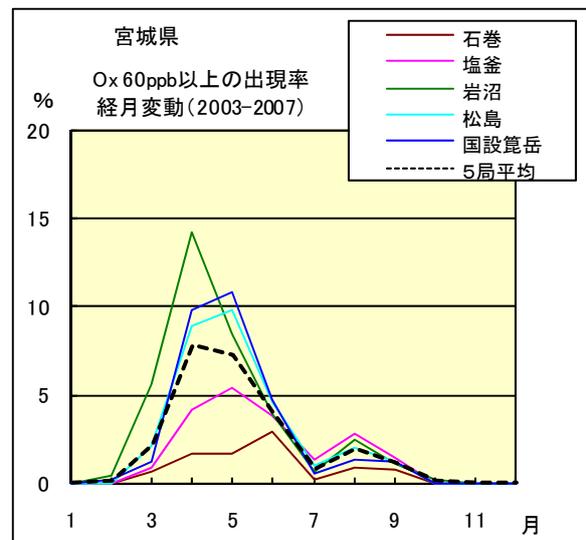


図 13.c 2003 年度～2007 年度

SPM 月平均値経月変動

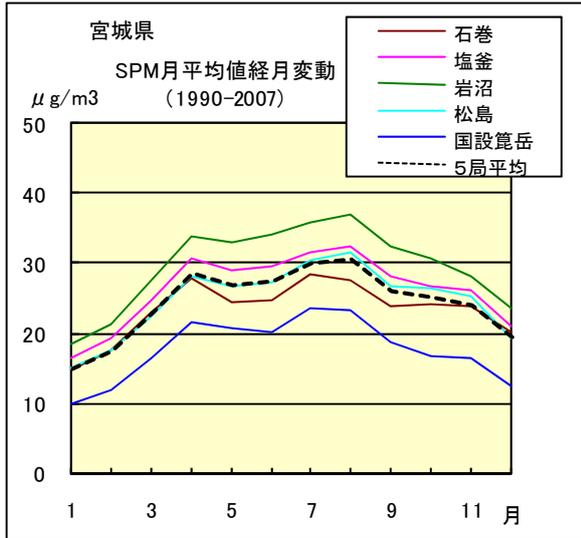


図 11.a 1990 年度～2007 年度

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

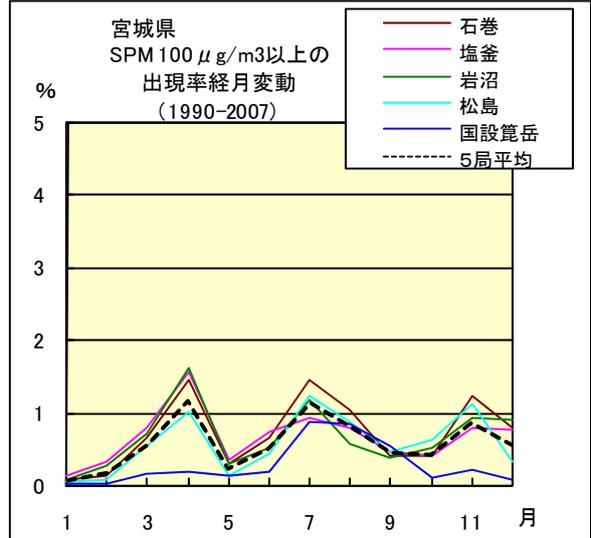


図 14.a 1990 年度～2007 年度

宮城県
SPM月平均値経月変動
(1990-1994)

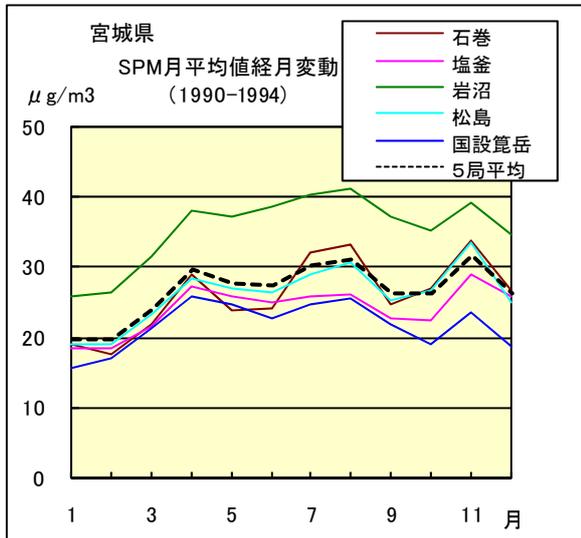


図 11.b 1990 年度～1994 年度

宮城県
SPM 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の
出現率経月変動
(1990-1994)

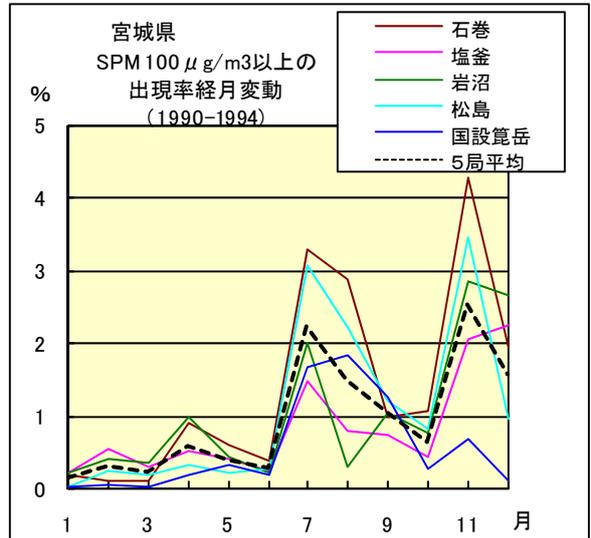


図 14.b 1990 年度～1994 年度

宮城県
SPM月平均値経月変動
(2003-2007)

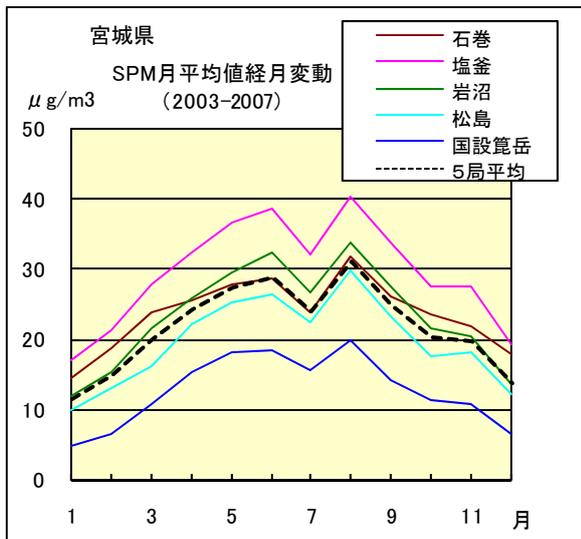


図 11.c 2003 年度～2007 年度

宮城県
SPM 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の
出現率経月変動
(2003-2007)

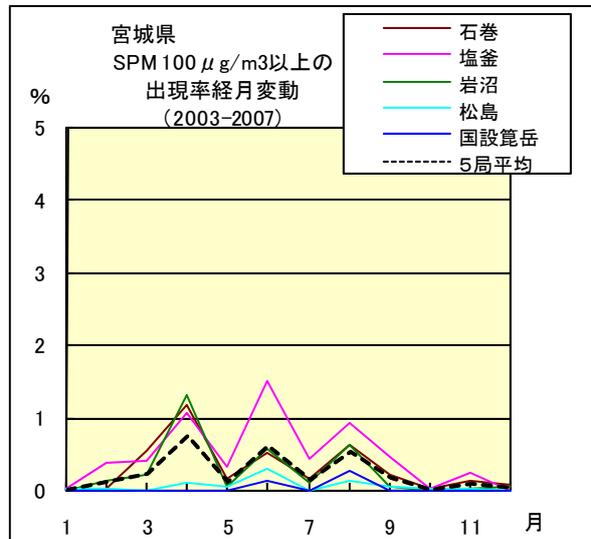


図 14.c 2003 年度～2007 年度

NO_x 月平均値経月変動

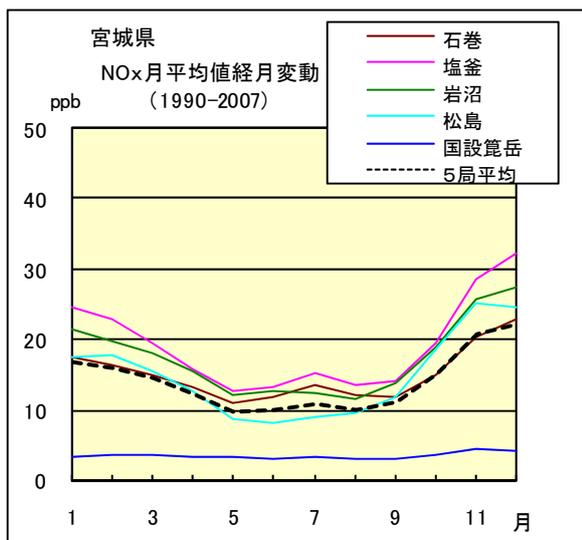


図 12.a 1990 年度～2007 年度

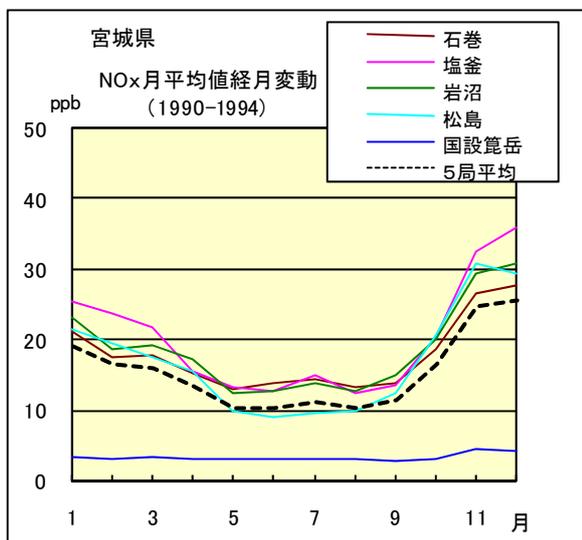


図 12.b 1990 年度～1994 年度

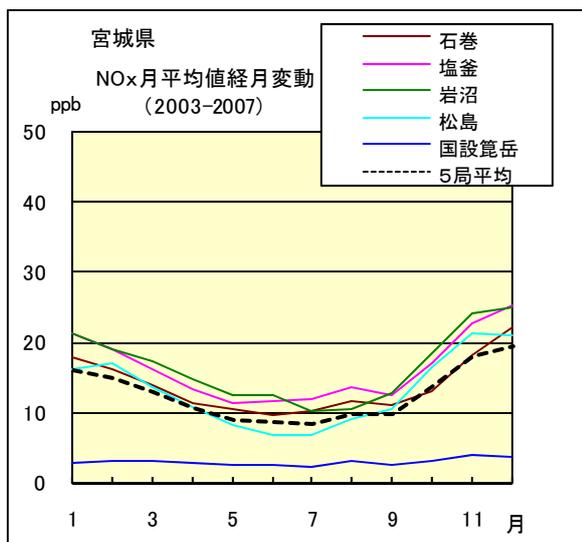


図 12.c 2003 年度～2007 年度

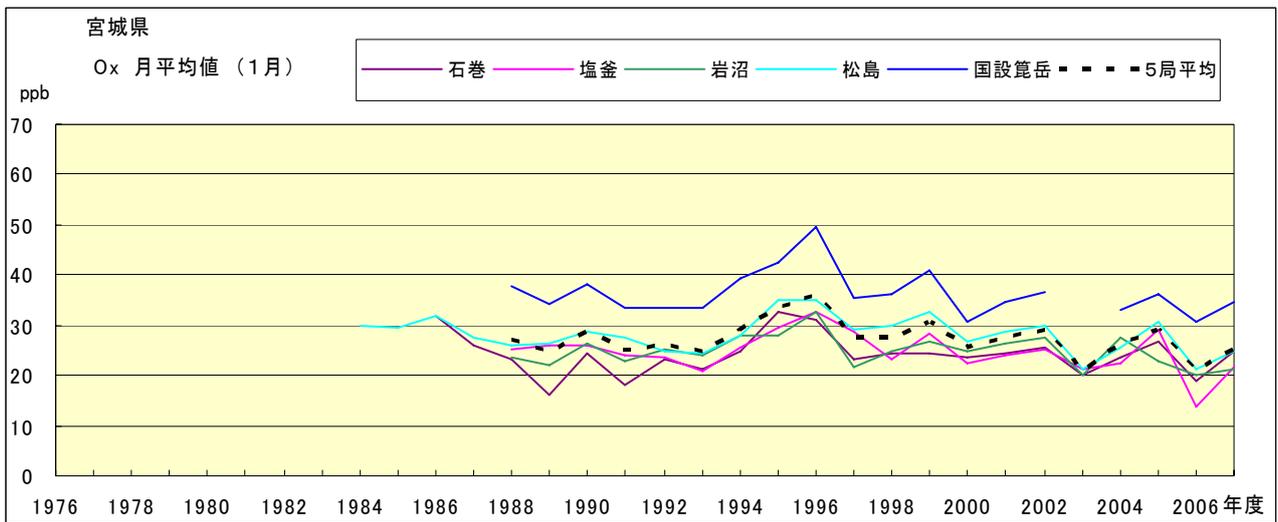


図 15.a Ox 濃度月平均値の経年変化(1月)

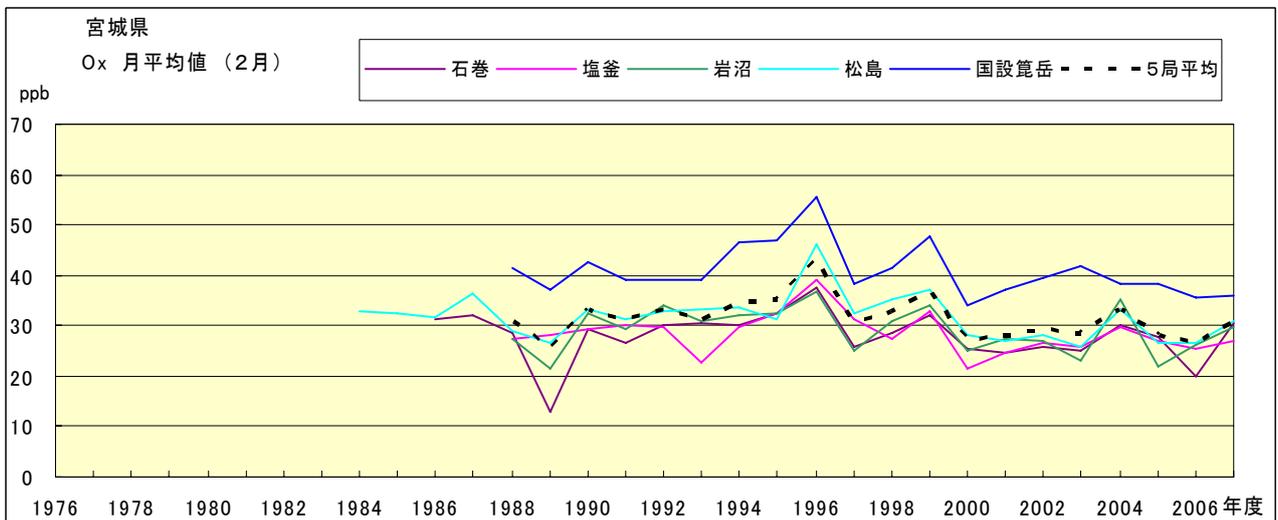


図 15.b Ox 濃度月平均値の経年変化(2月)

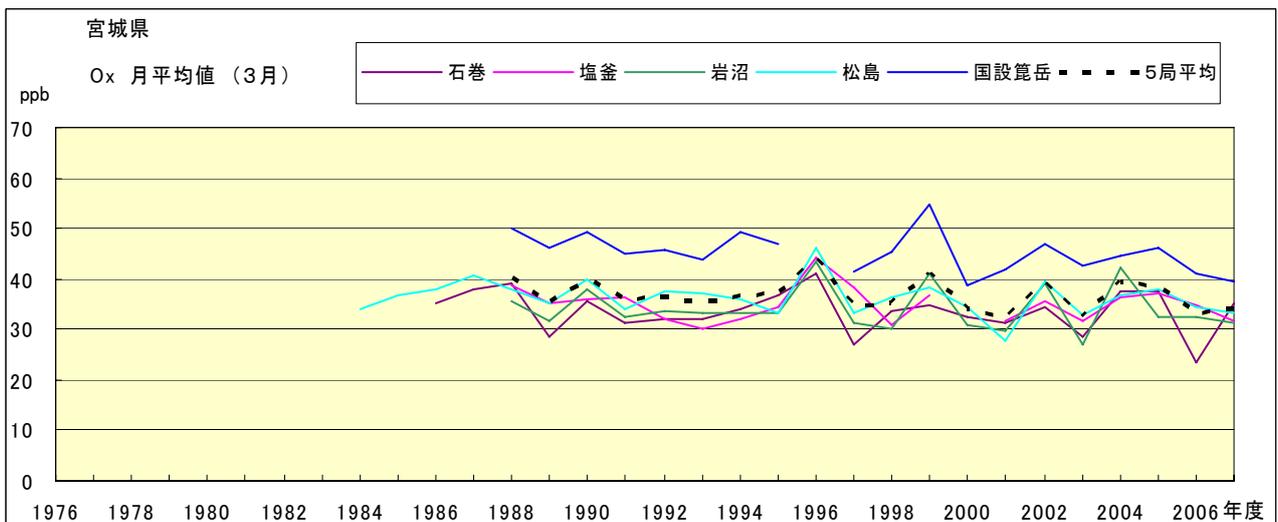


図 15.c Ox 濃度月平均値の経年変化(3月)

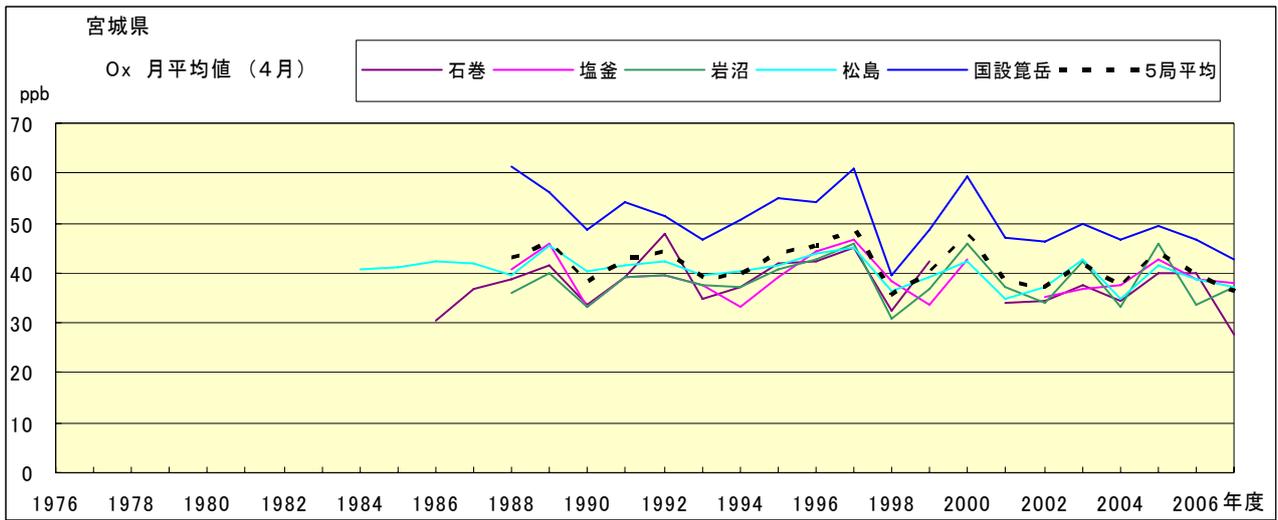


図 15.d Ox 濃度月平均値の経年変化(4月)

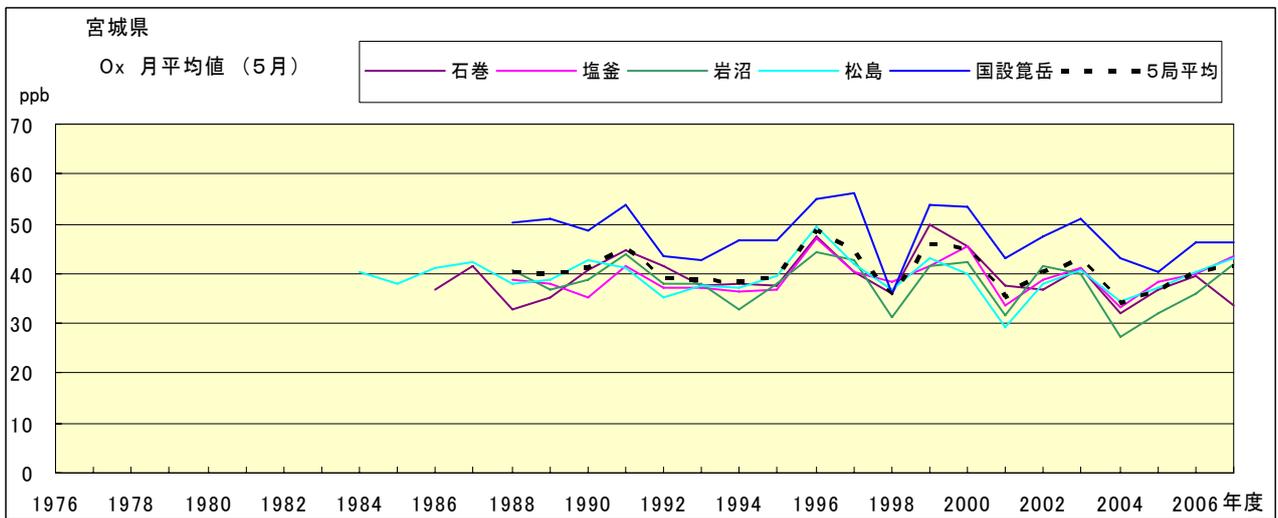


図 15.e Ox 濃度月平均値の経年変化(5月)

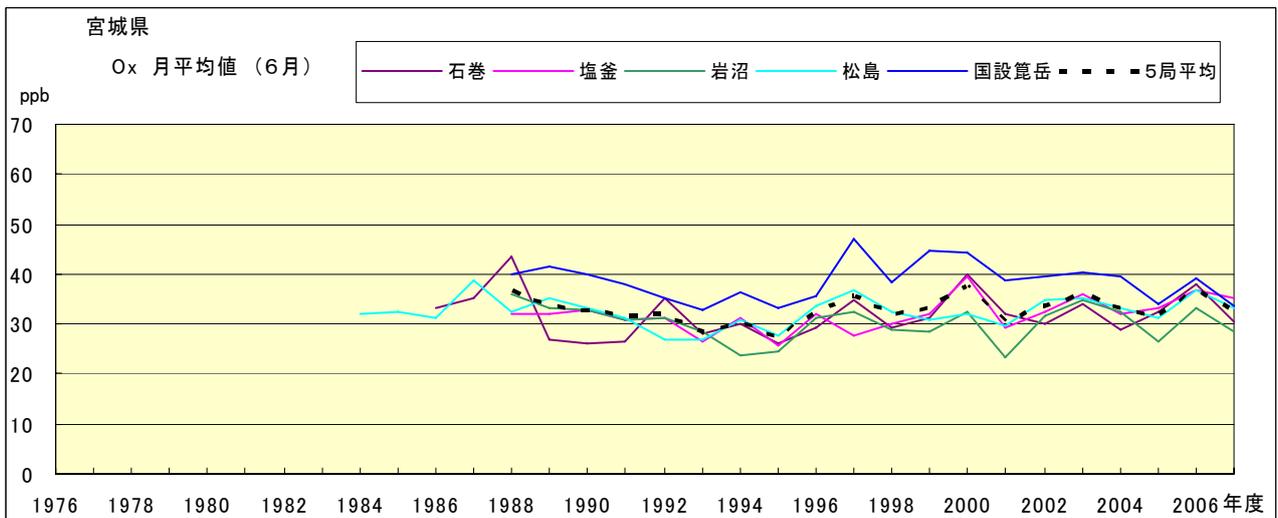


図 15.f Ox 濃度月平均値の経年変化(6月)

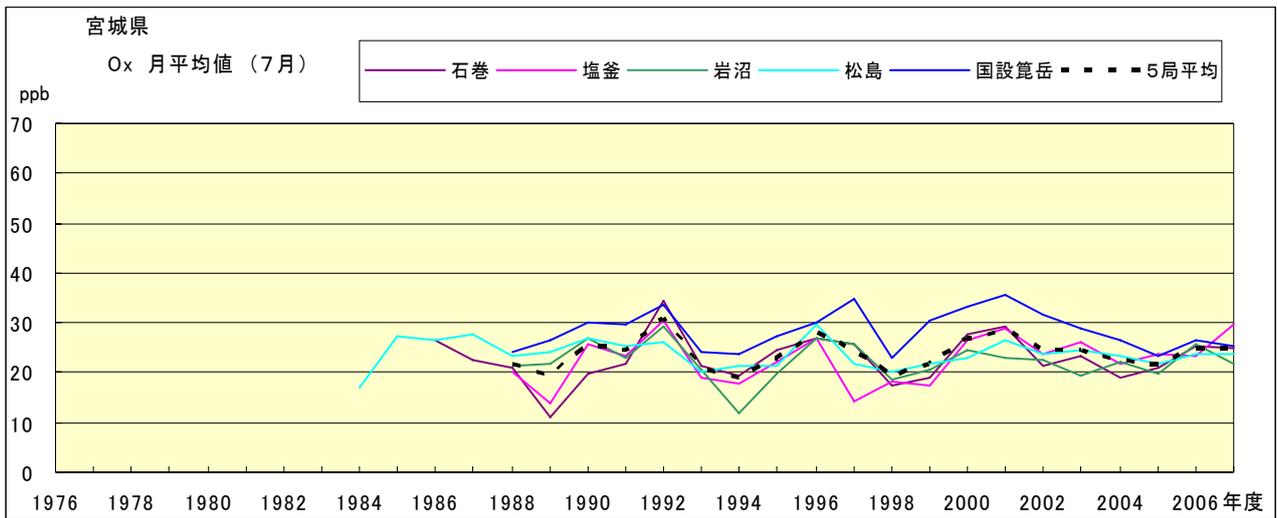


図 15.g Ox 濃度月平均値の経年変化(7月)

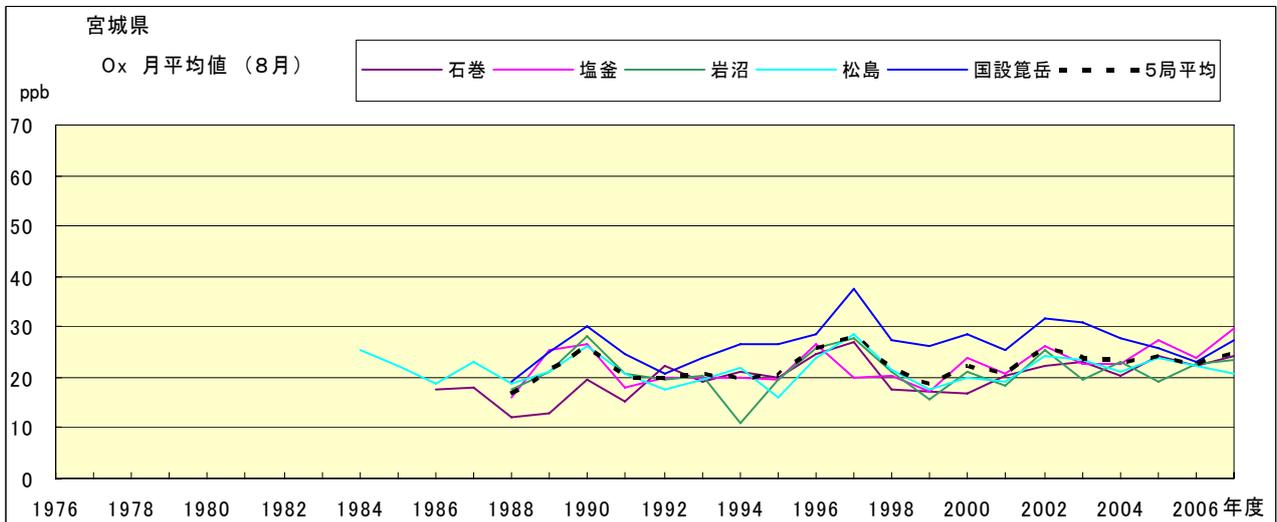


図 15.h Ox 濃度月平均値の経年変化(8月)

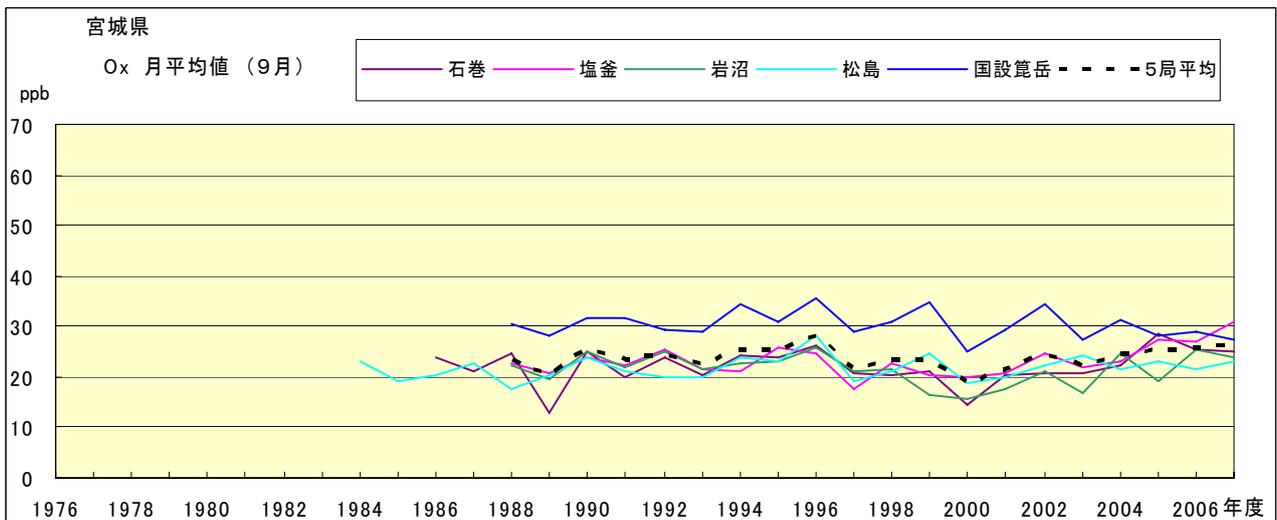


図 15.i Ox 濃度月平均値の経年変化(9月)

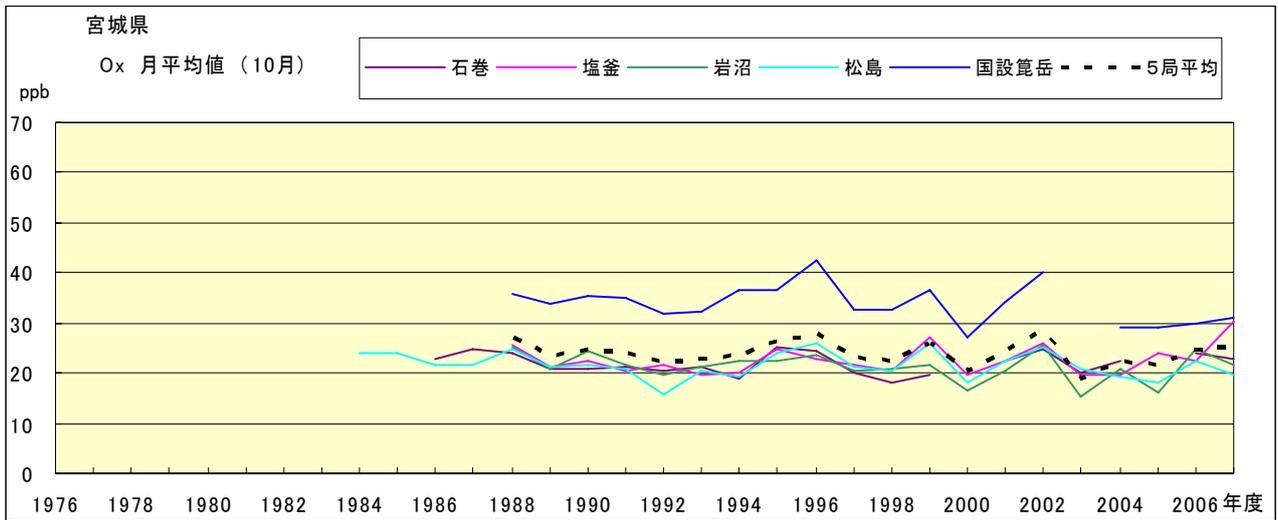


図 15.j Ox 濃度月平均値の経年変化(10月)

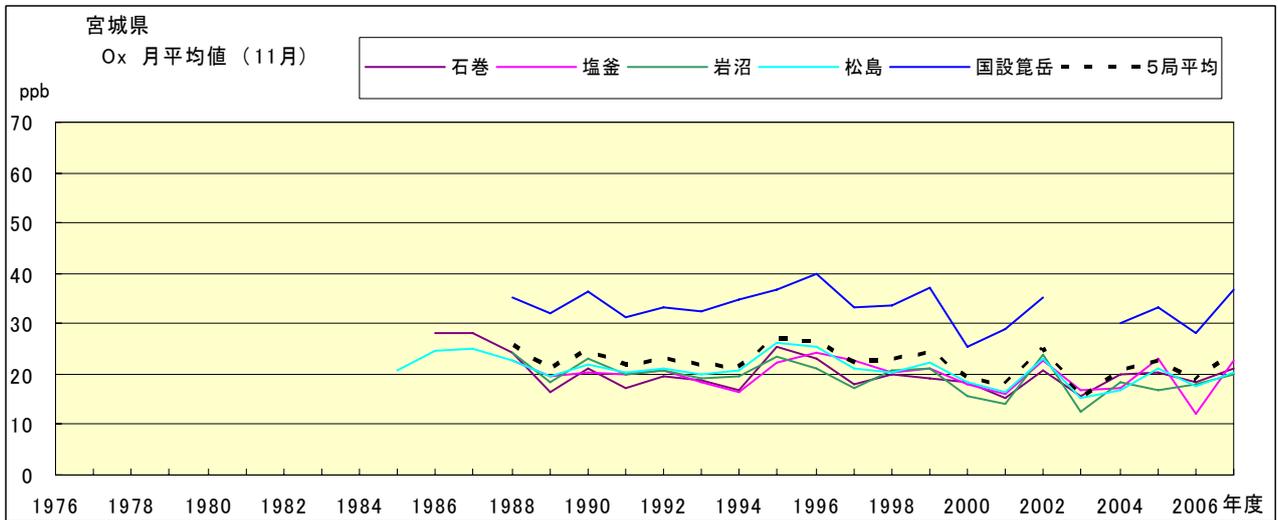


図 15.k Ox 濃度月平均値の経年変化(11月)

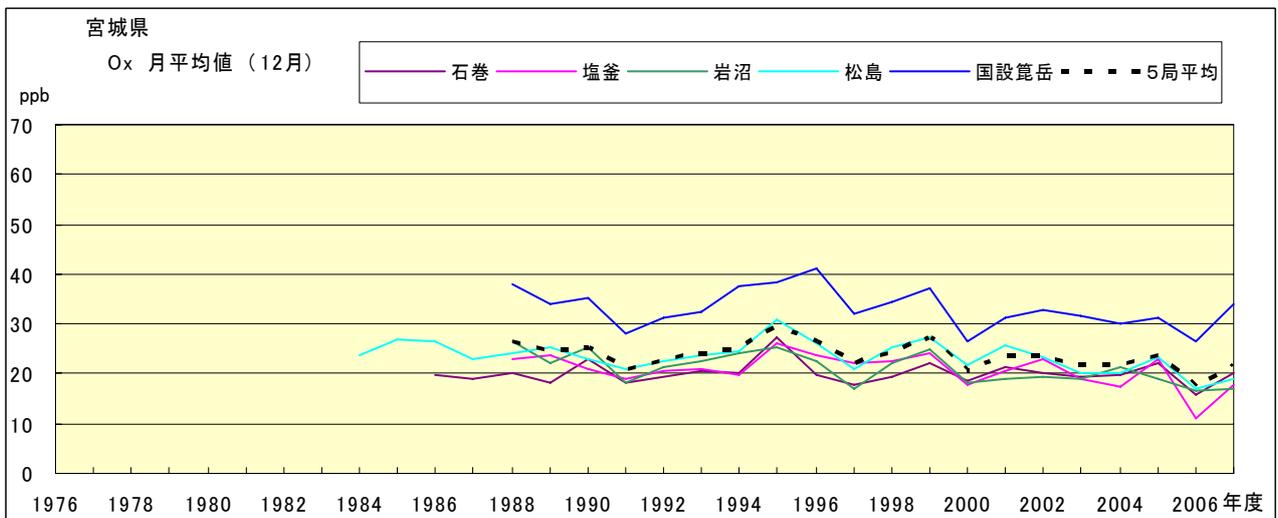


図 15.l Ox 濃度月平均値の経年変化(12月)

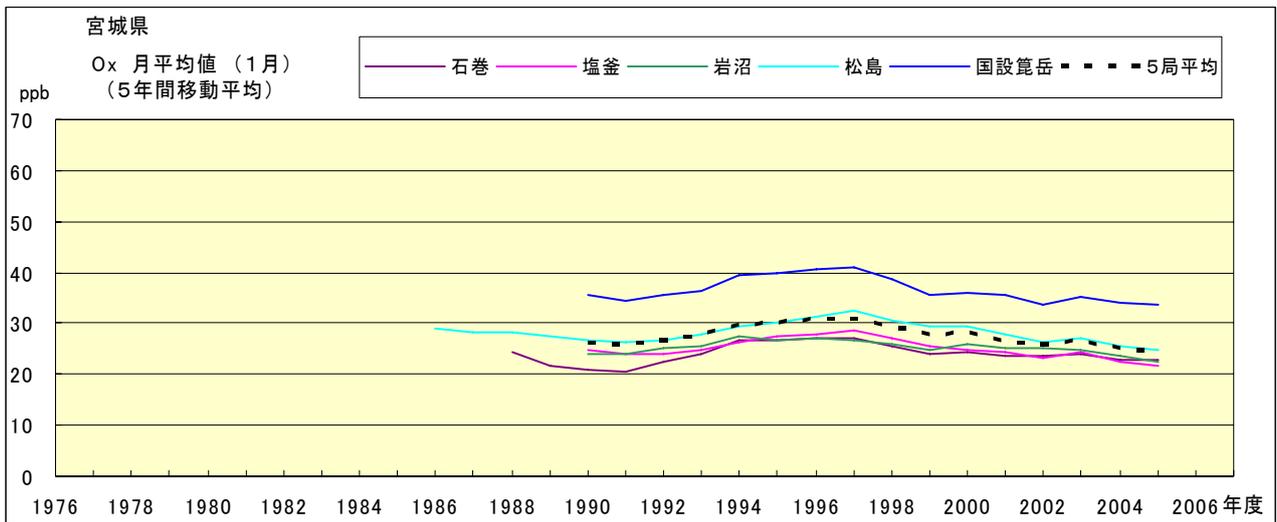


図 15.a' Ox 濃度月平均値の経年変化(1月, 5年間移動平均)

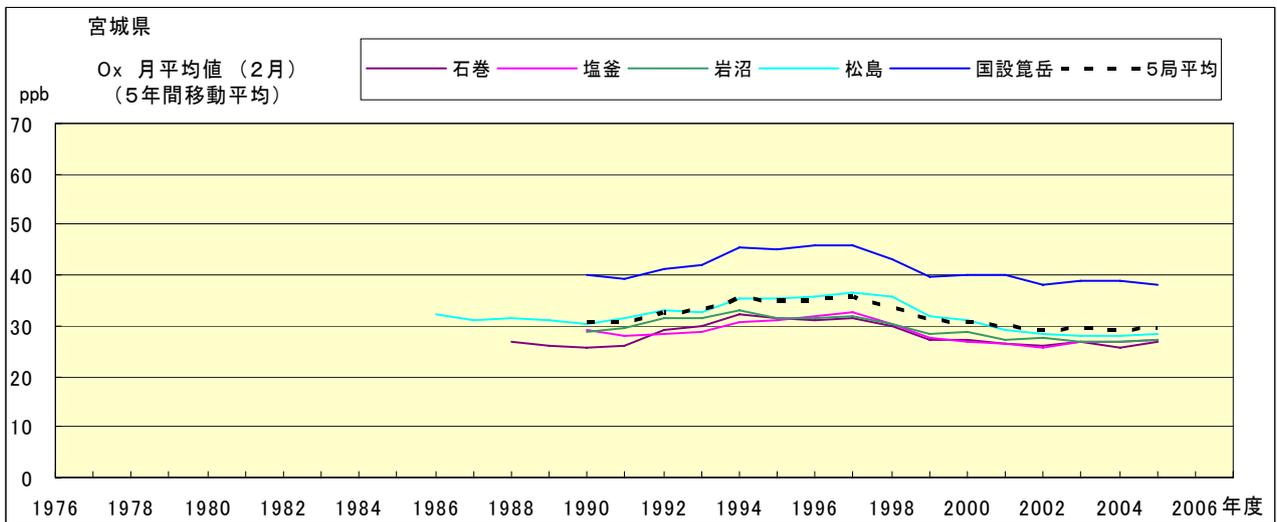


図 15.b' Ox 濃度月平均値の経年変化(2月, 5年間移動平均)

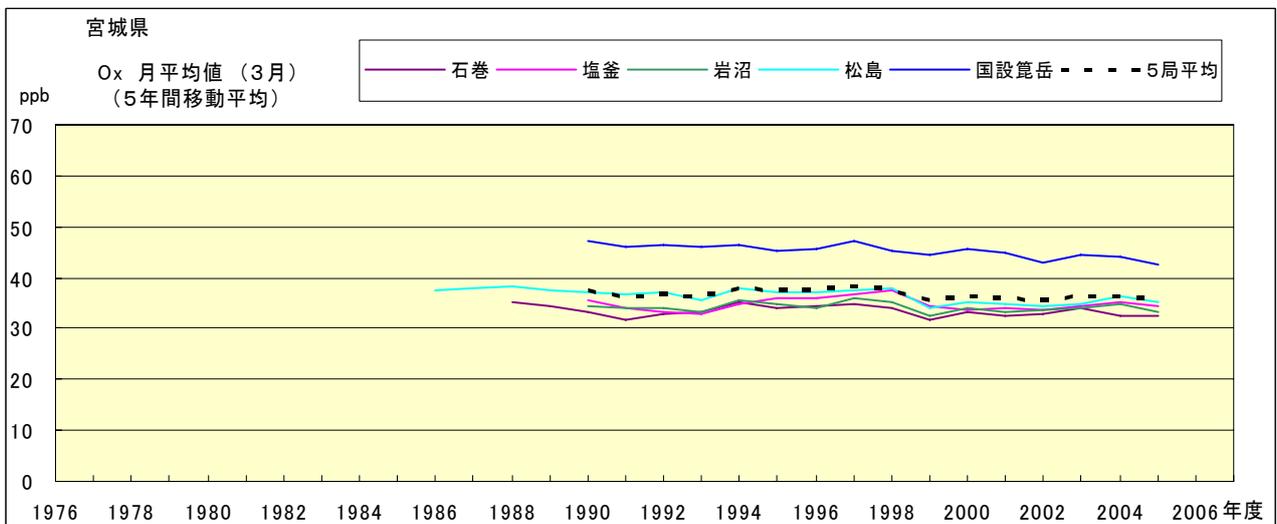


図 15.c' Ox 濃度月平均値の経年変化(3月, 5年間移動平均)

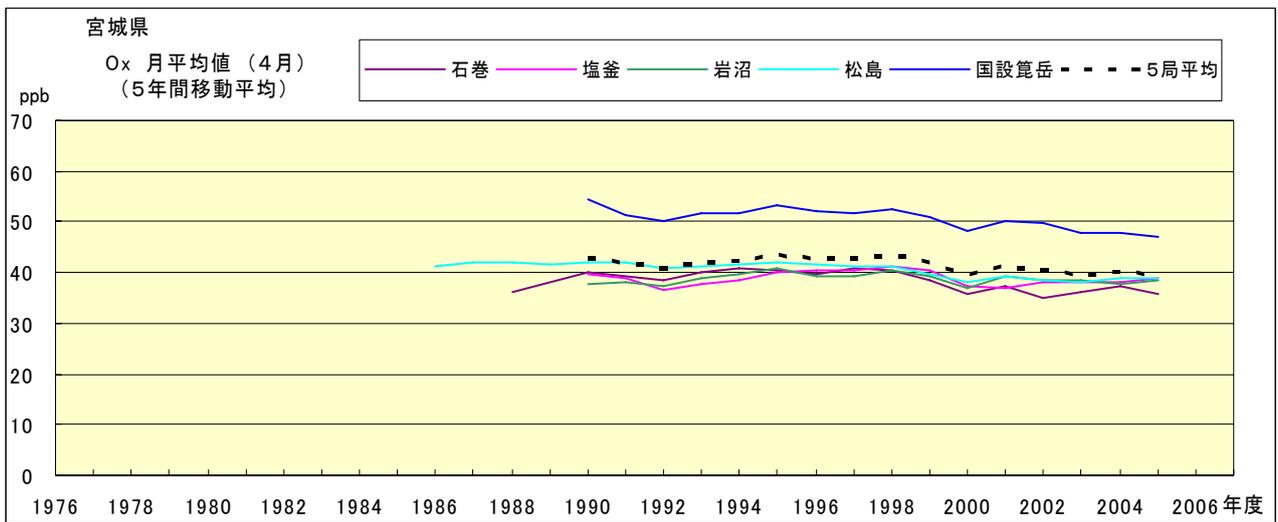


図 15.d' Ox 濃度月平均値の経年変化(4月, 5年間移動平均)

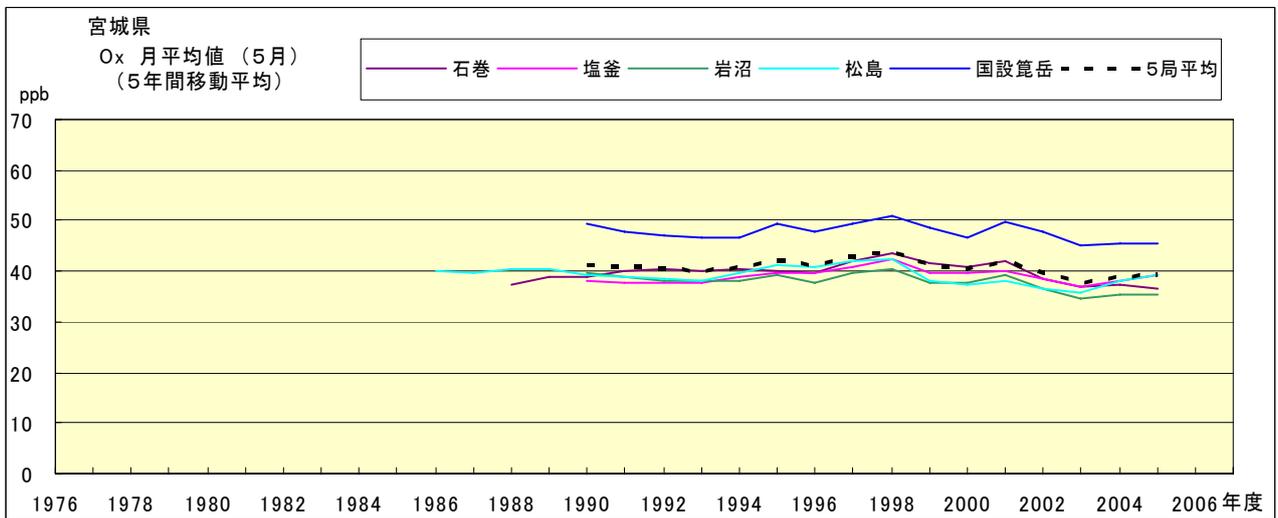


図 15.e' Ox 濃度月平均値の経年変化(5月, 5年間移動平均)

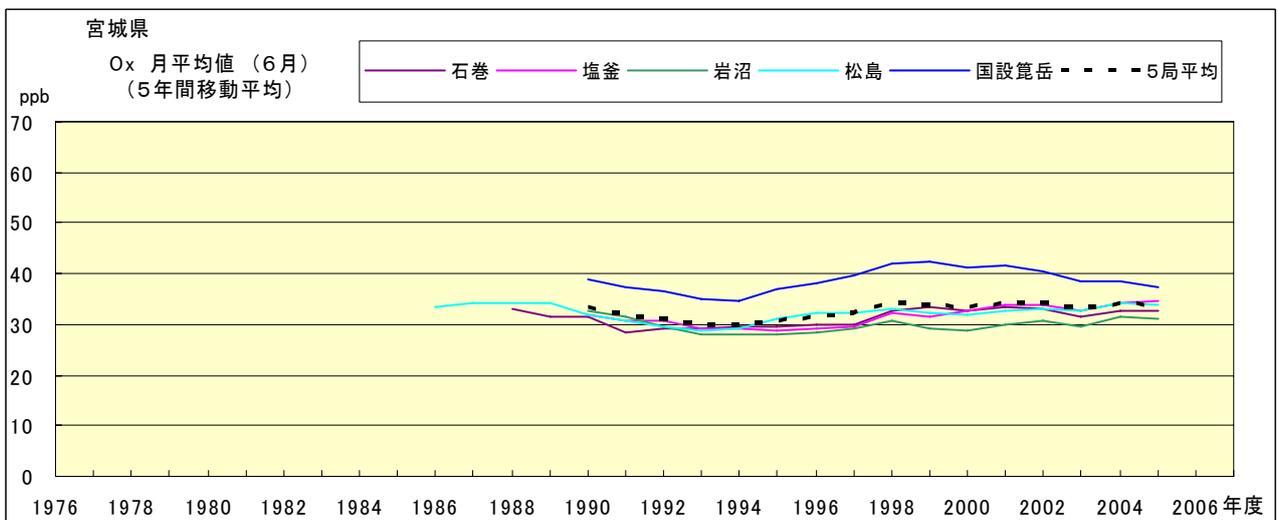


図 15.f' Ox 濃度月平均値の経年変化(6月, 5年間移動平均)

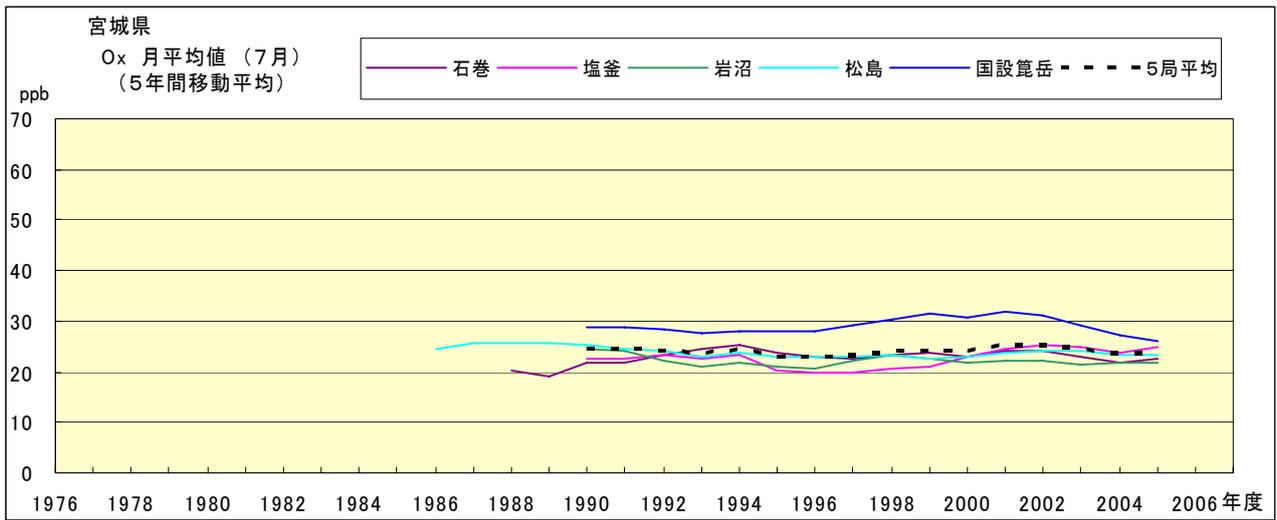


図 15.g' Ox 濃度月平均値の経年変化(7月, 5年間移動平均)

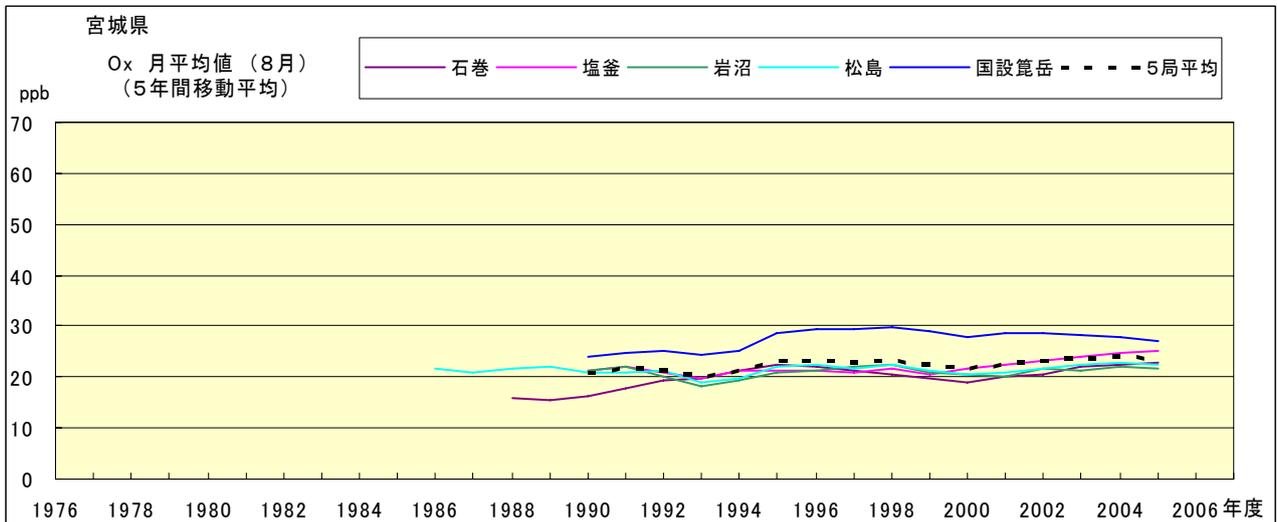


図 15.h' Ox 濃度月平均値の経年変化(8月, 5年間移動平均)

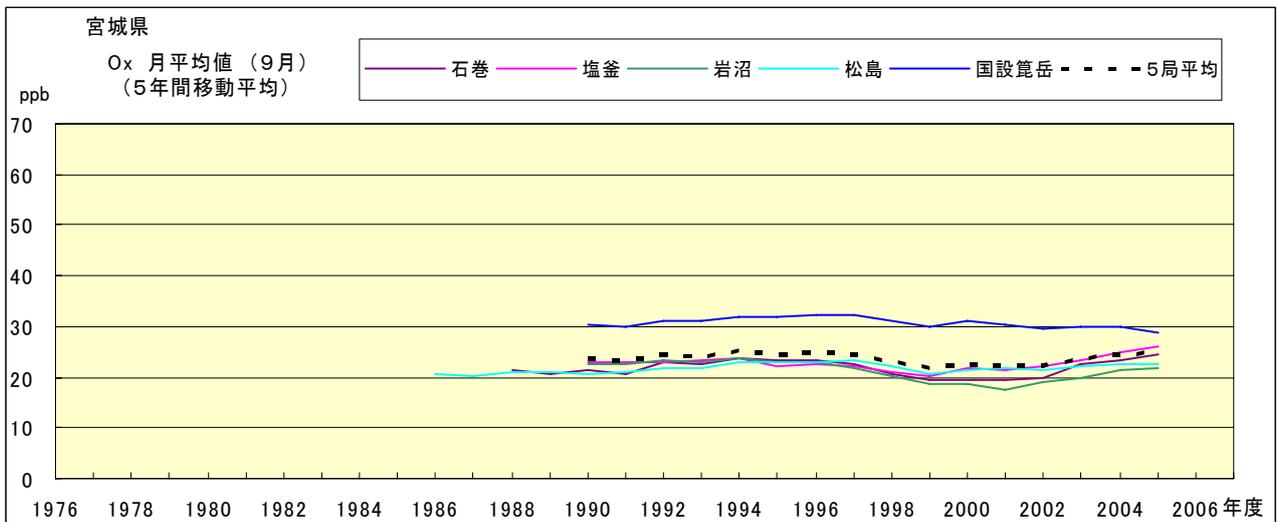


図 15.i' Ox 濃度月平均値の経年変化(9月, 5年間移動平均)

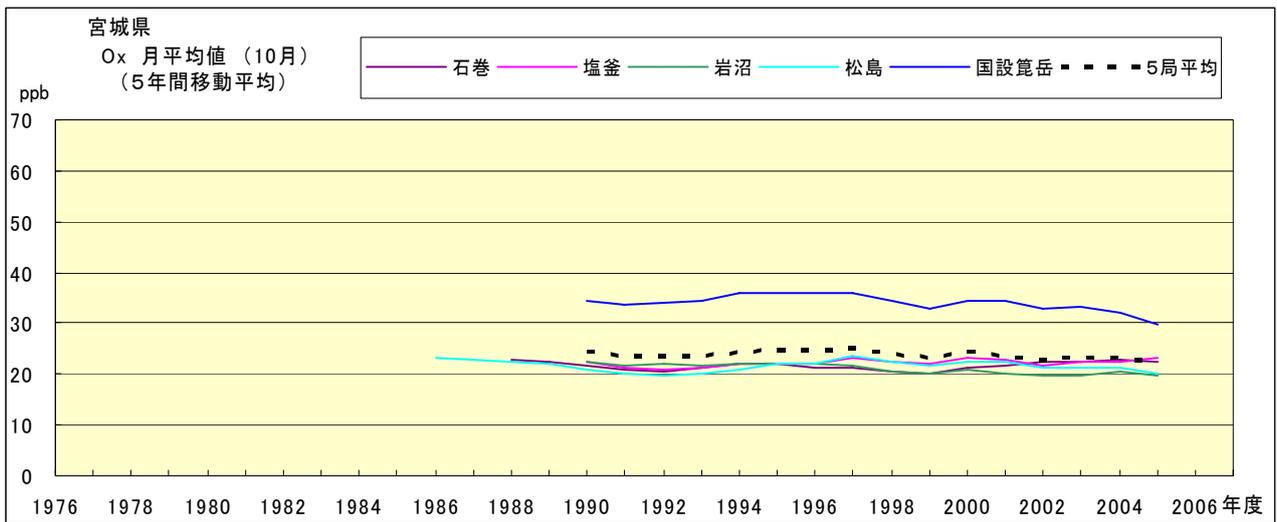


図 15.j' Ox 濃度月平均値の経年変化(10 月, 5 年間移動平均)

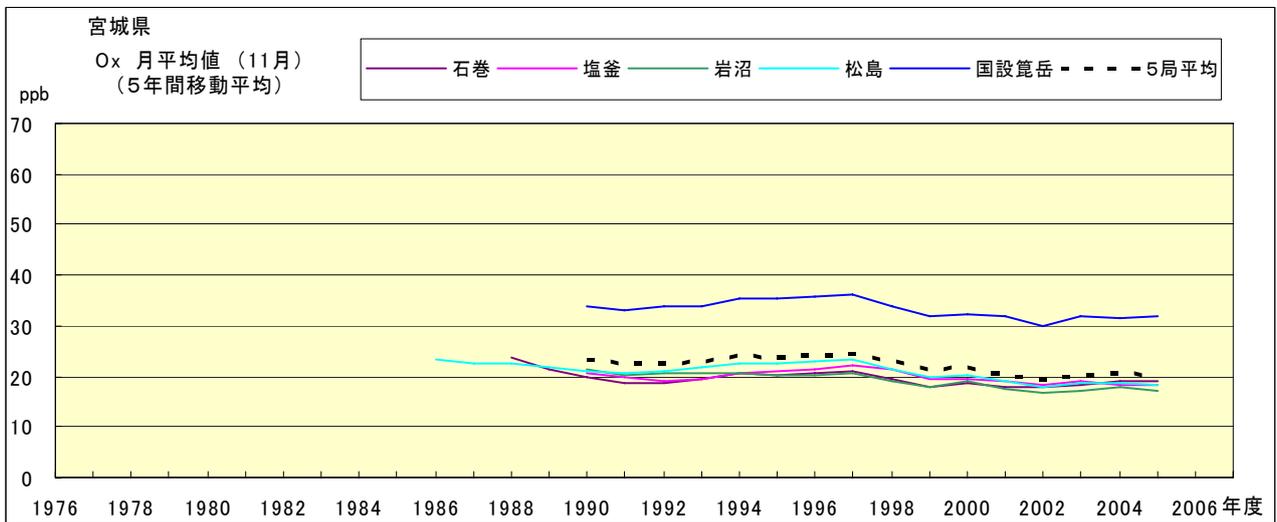


図 15.k' Ox 濃度月平均値の経年変化(11 月, 5 年間移動平均)

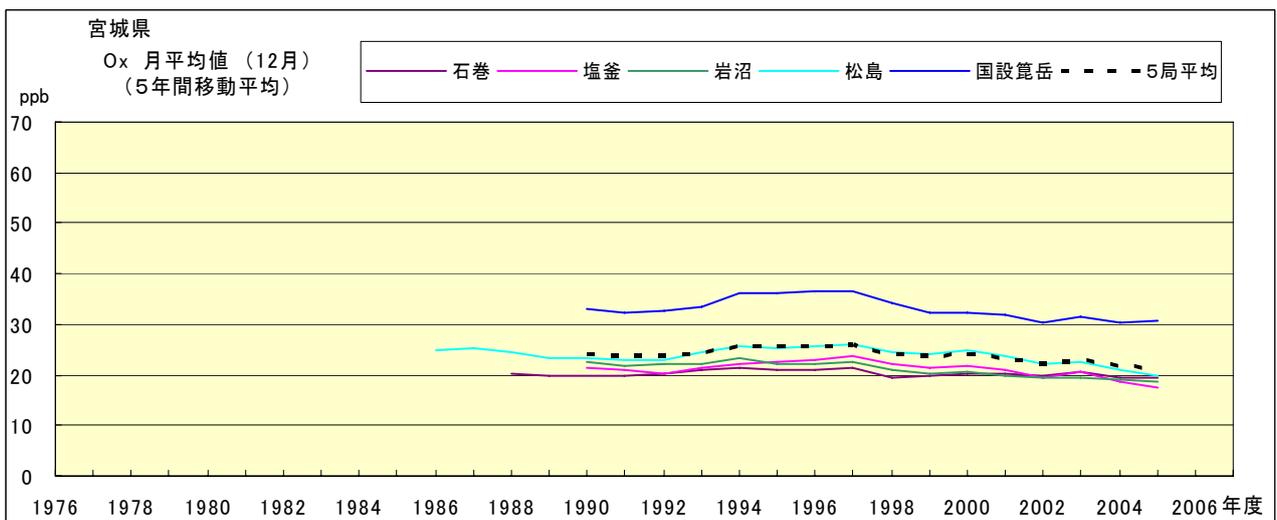


図 15.l' Ox 濃度月平均値の経年変化(12 月, 5 年間移動平均)

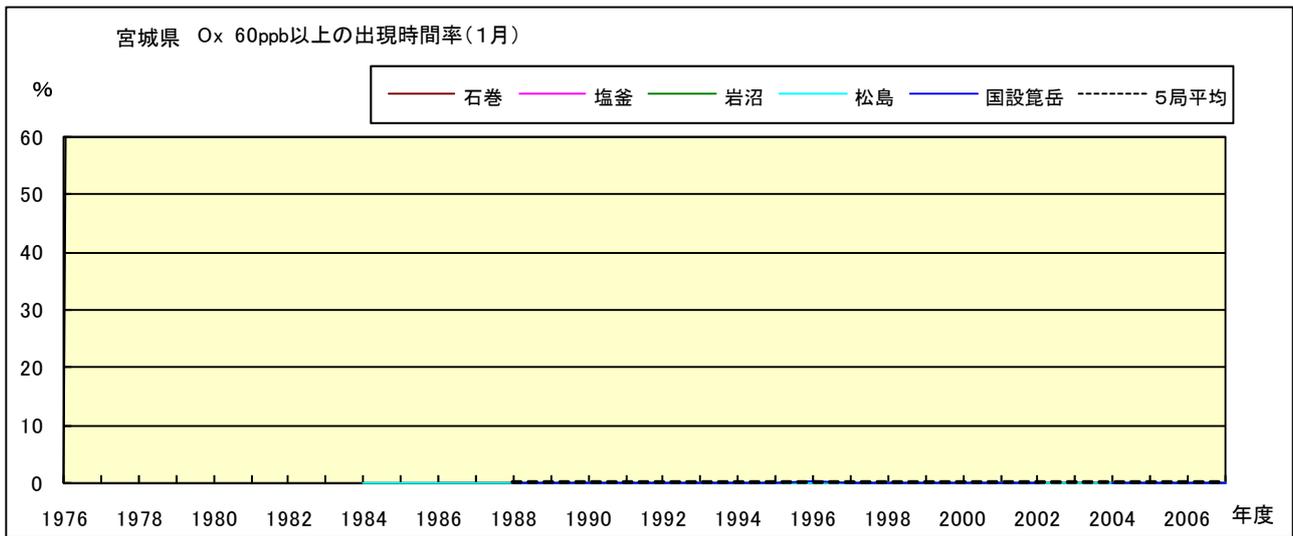


図 16-2.a Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(1月)

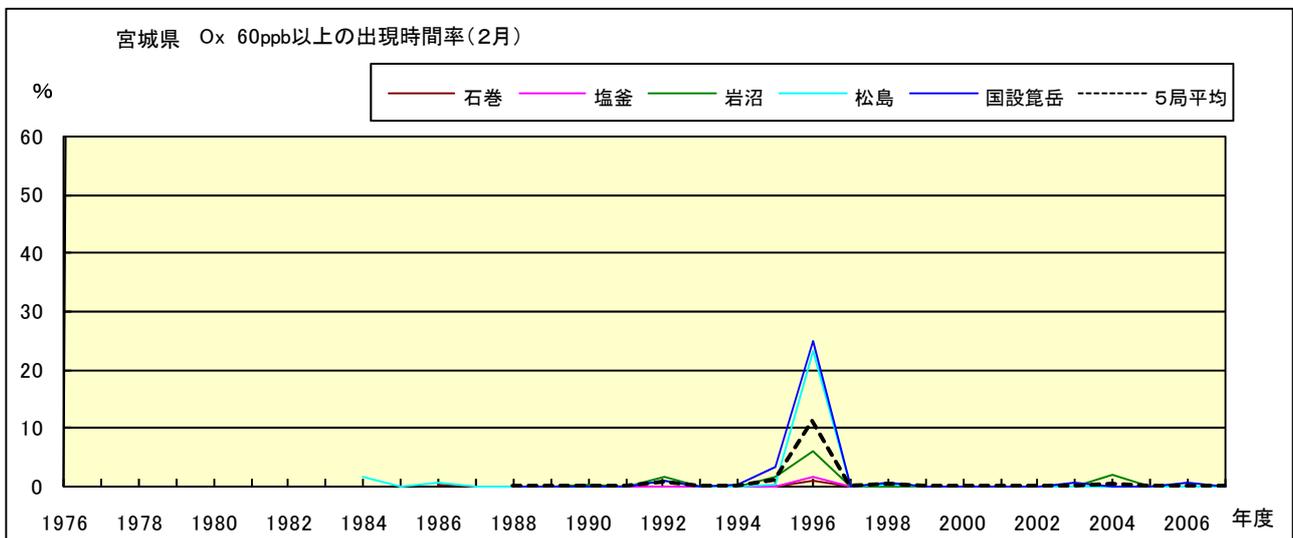


図 16-2.b Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(2月)

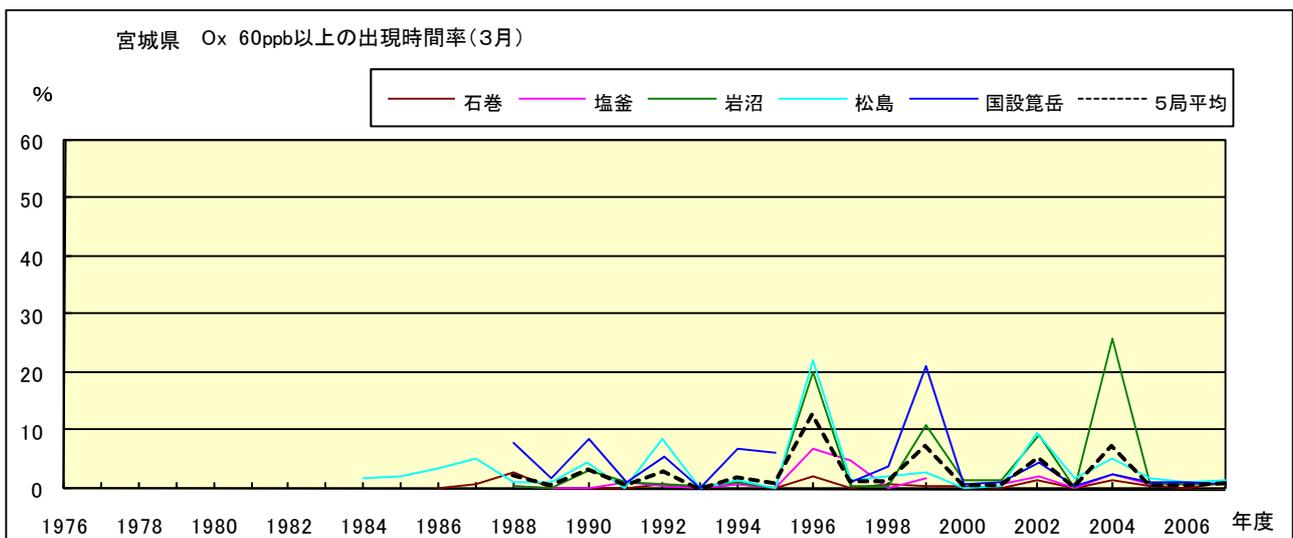


図 16-2.c Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(3月)

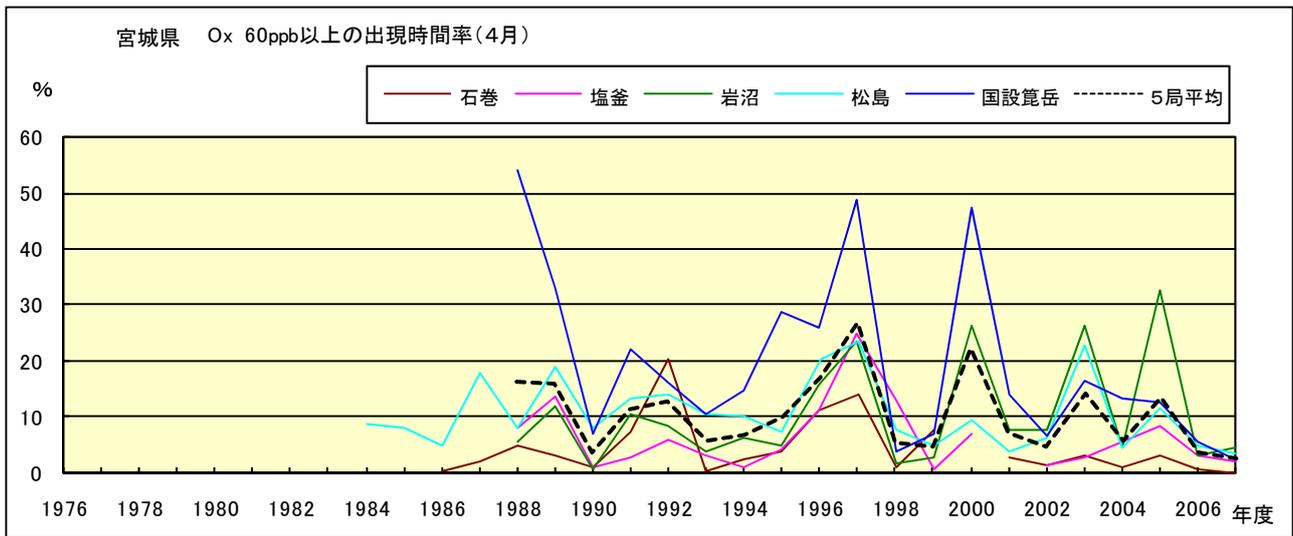


図 16-2.d Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(4月)

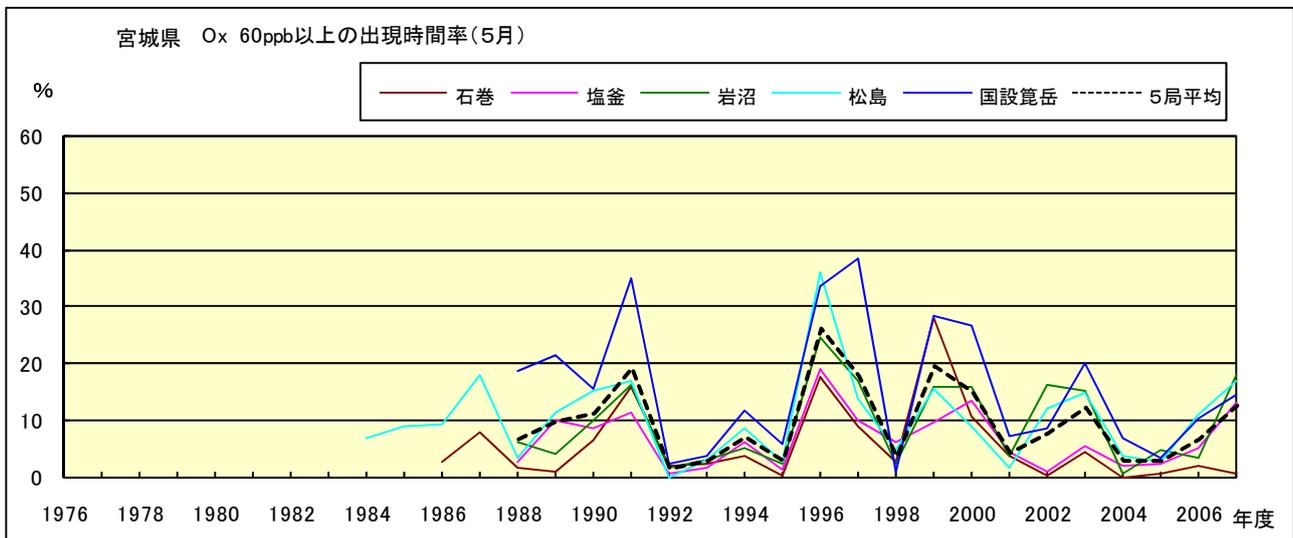


図 16-2.e Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(5月)

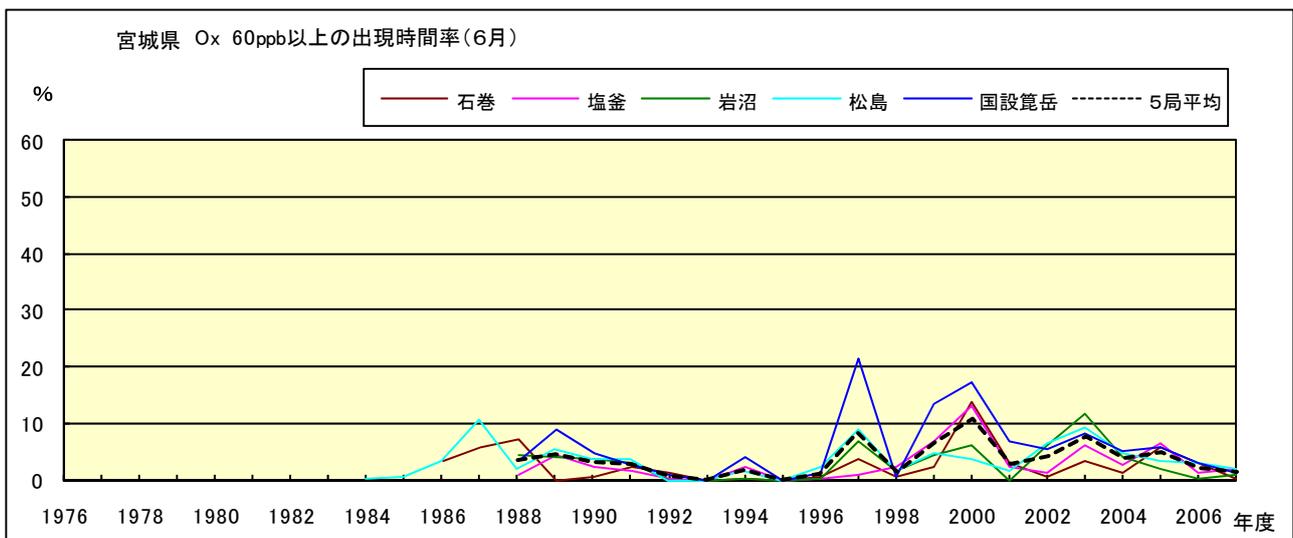


図 16-2.f Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(6月)

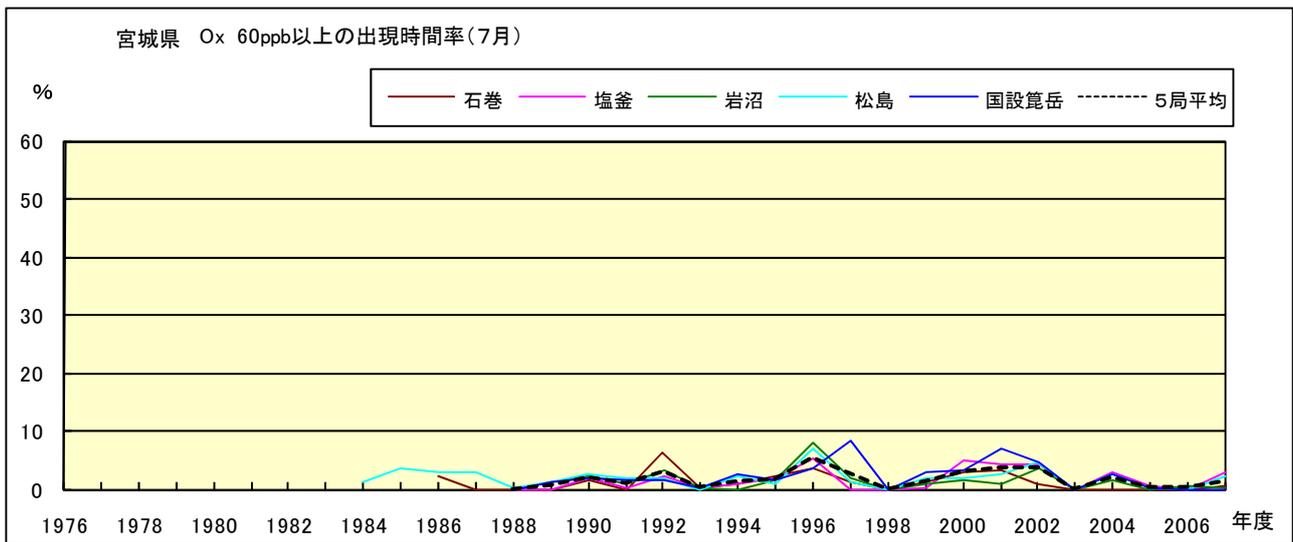


図 16-2.g Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(7月)

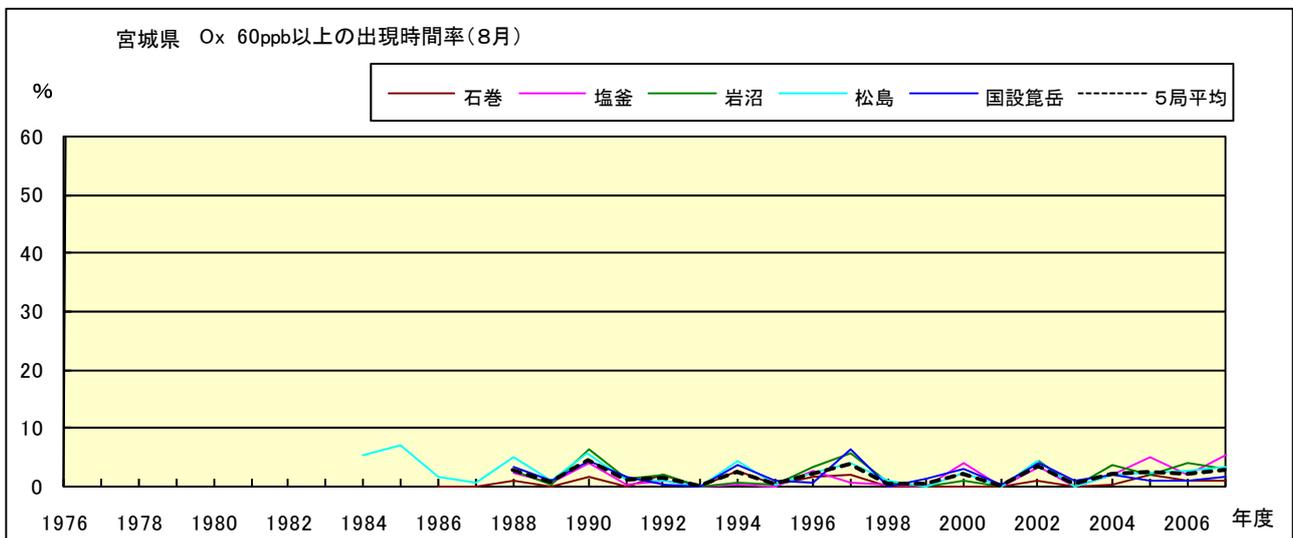


図 16-2.h Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(8月)

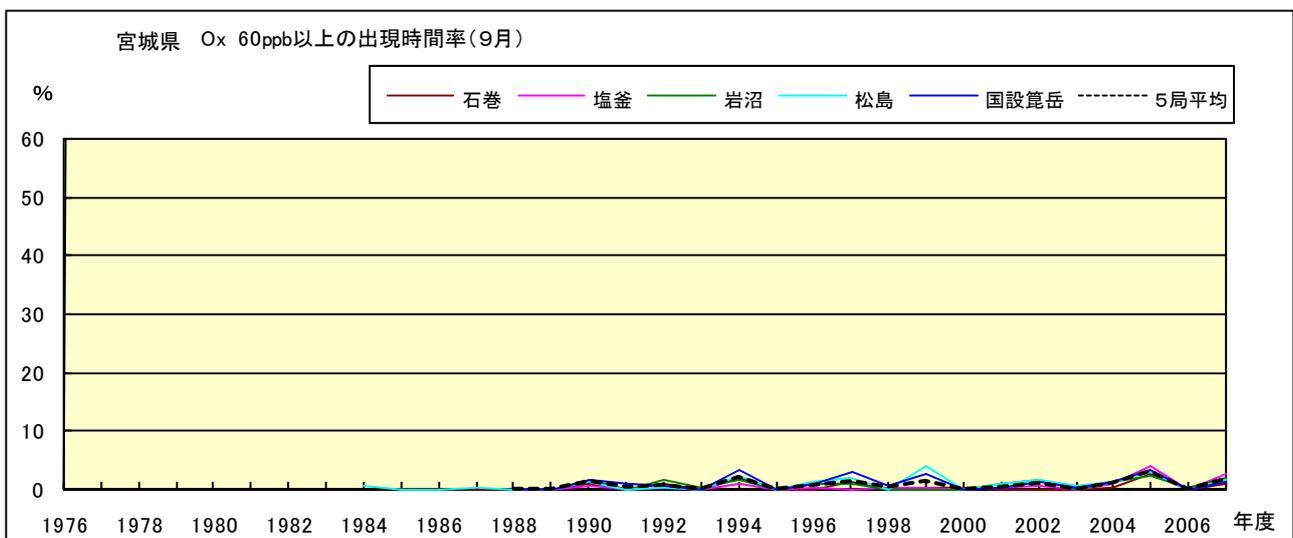


図 16-2.i Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(9月)

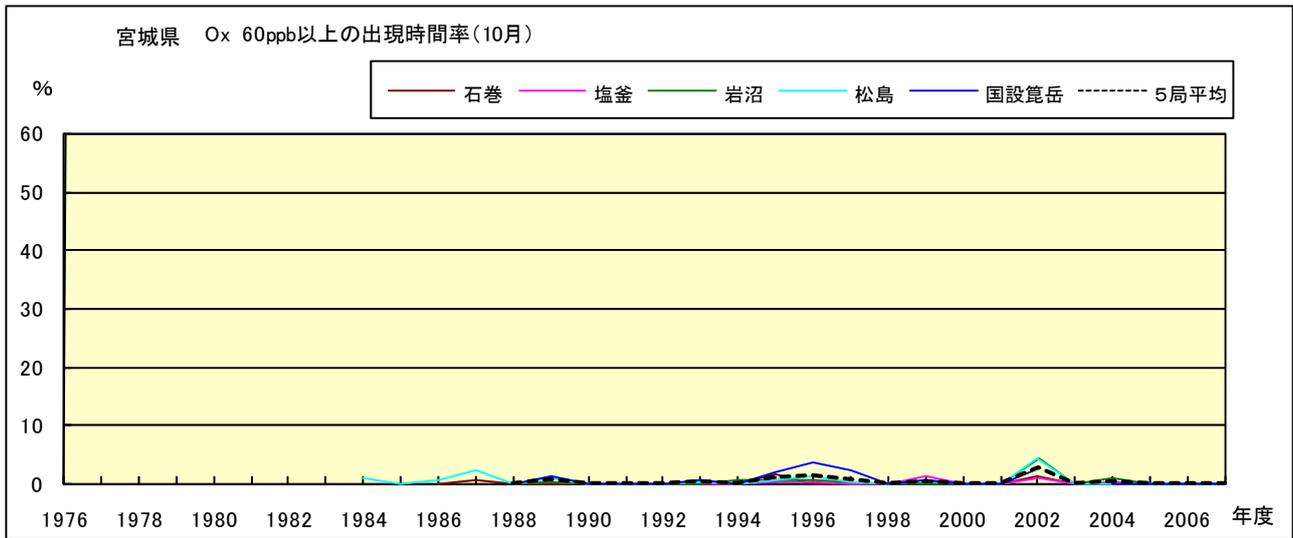


図 16-2.j Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(10 月)

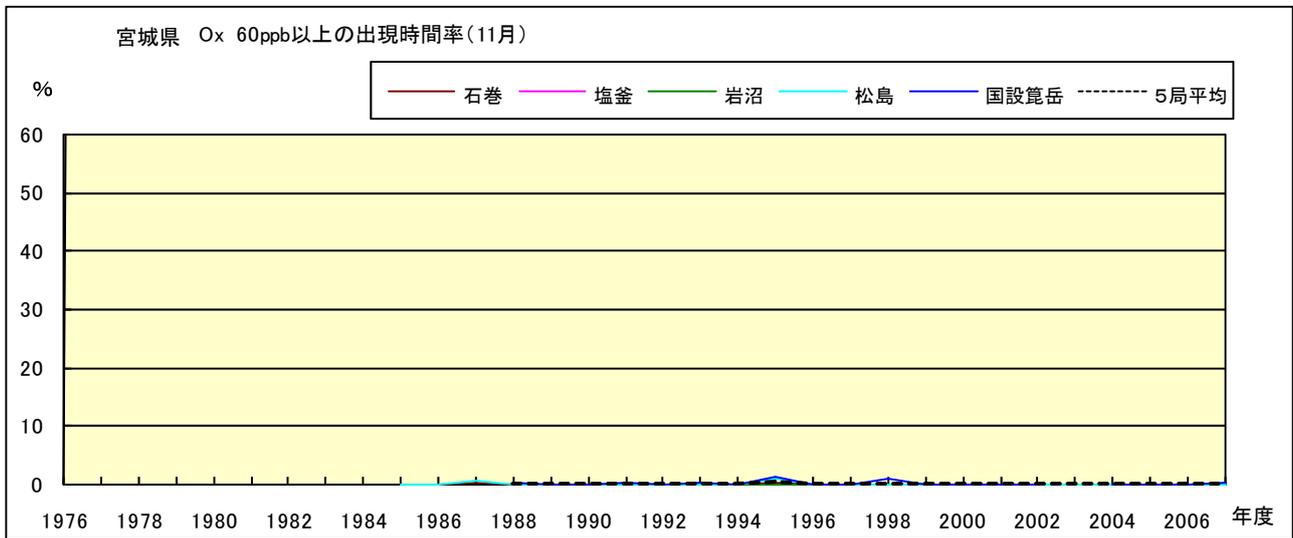


図 16-2.k Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(11 月)

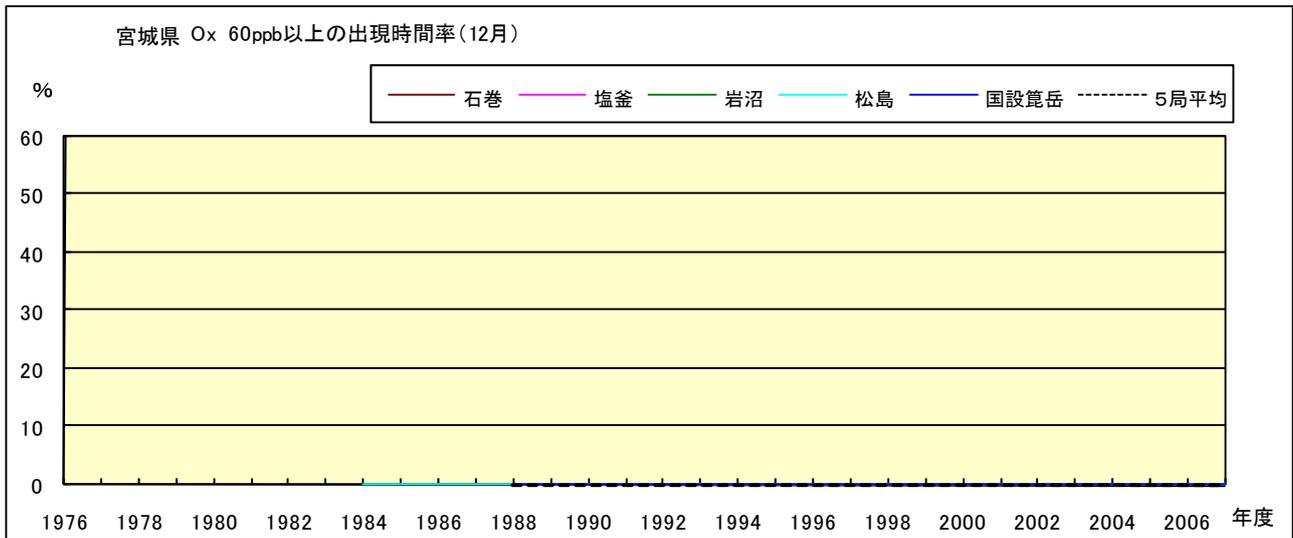


図 16-2.l Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(12 月)

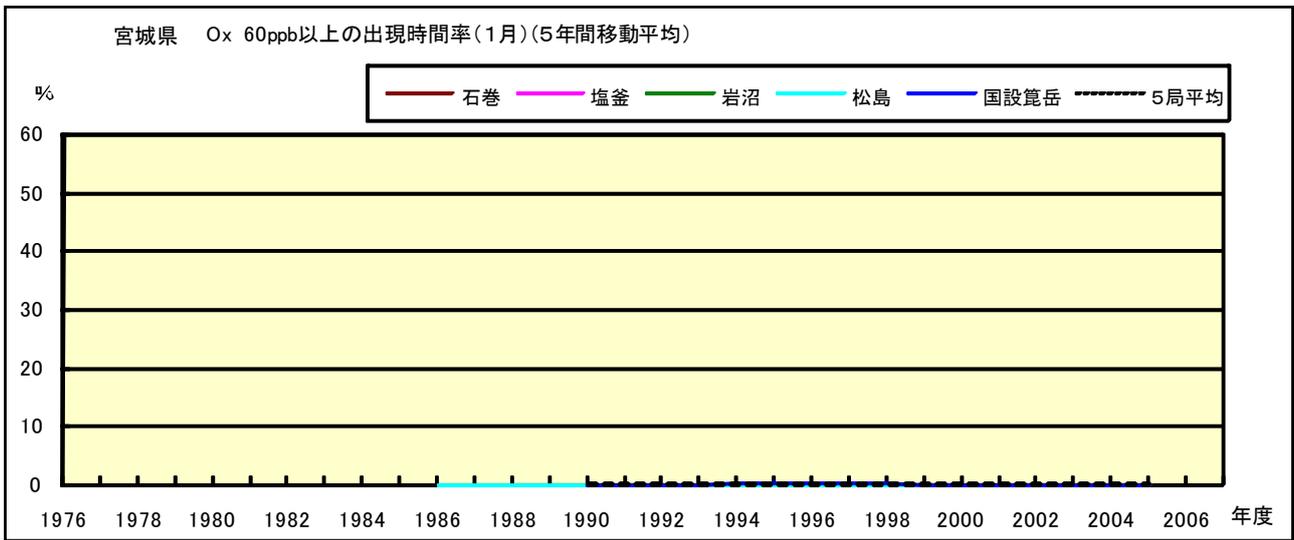


図 16-2.a' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(1月,5年間移動平均)

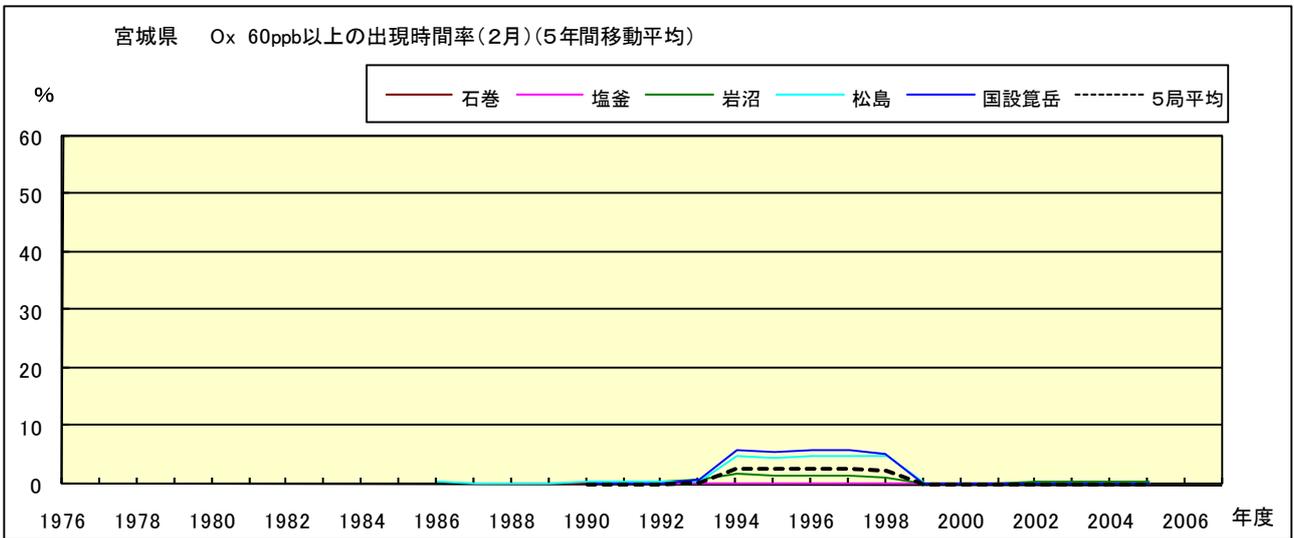


図 16-2.b' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(2月,5年間移動平均)

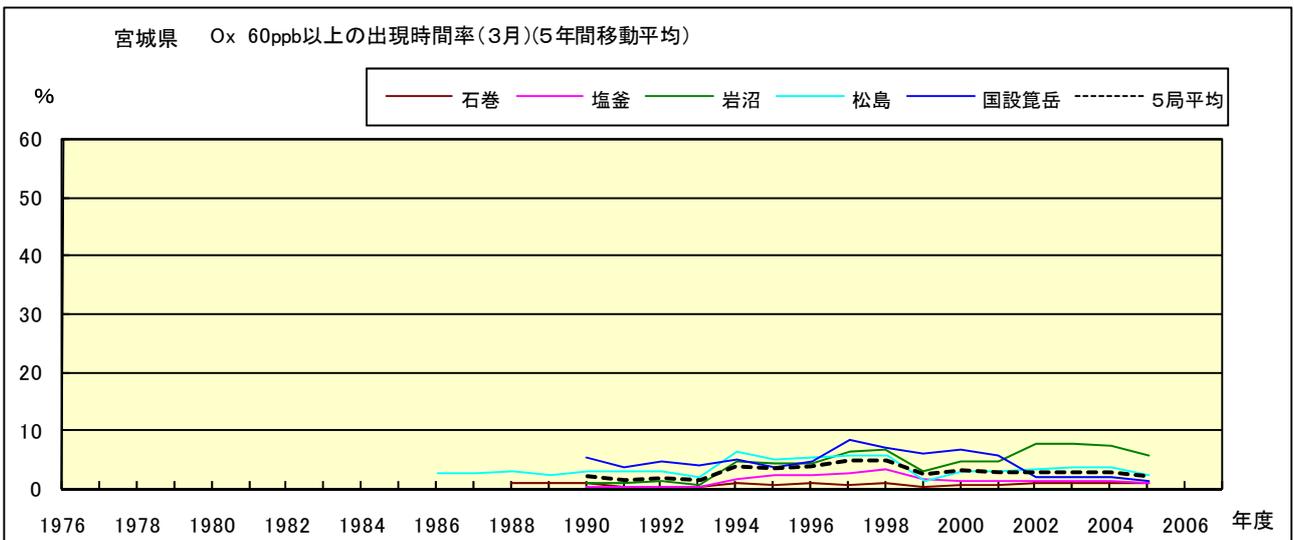


図 16-2.c' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(3月,5年間移動平均)

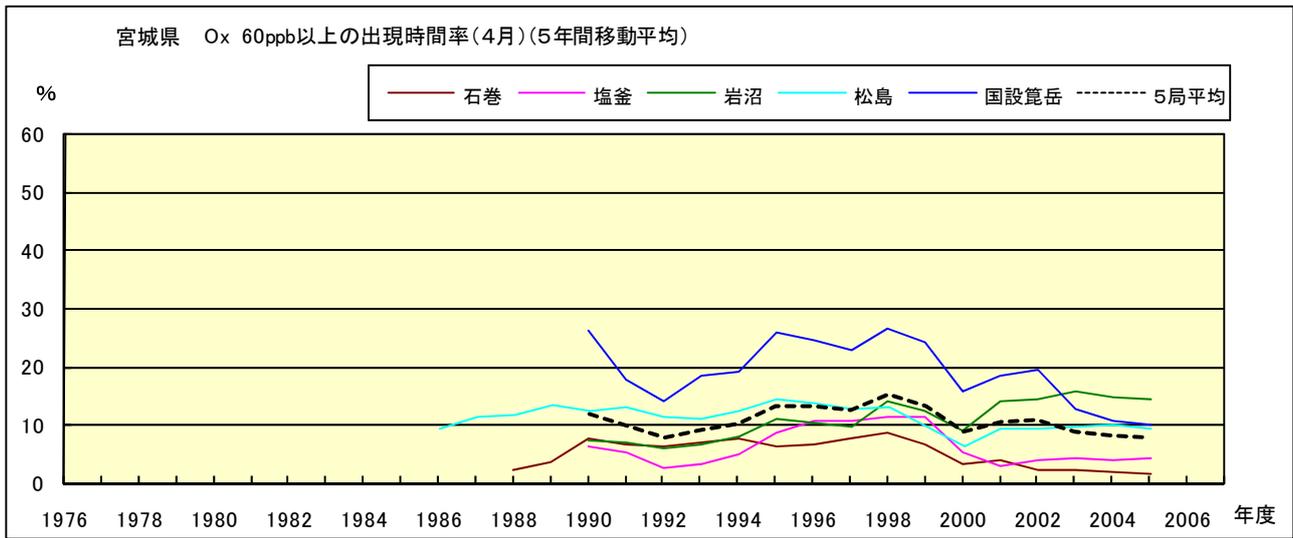


図 16-2.d' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(4 月,5 年間移動平均)

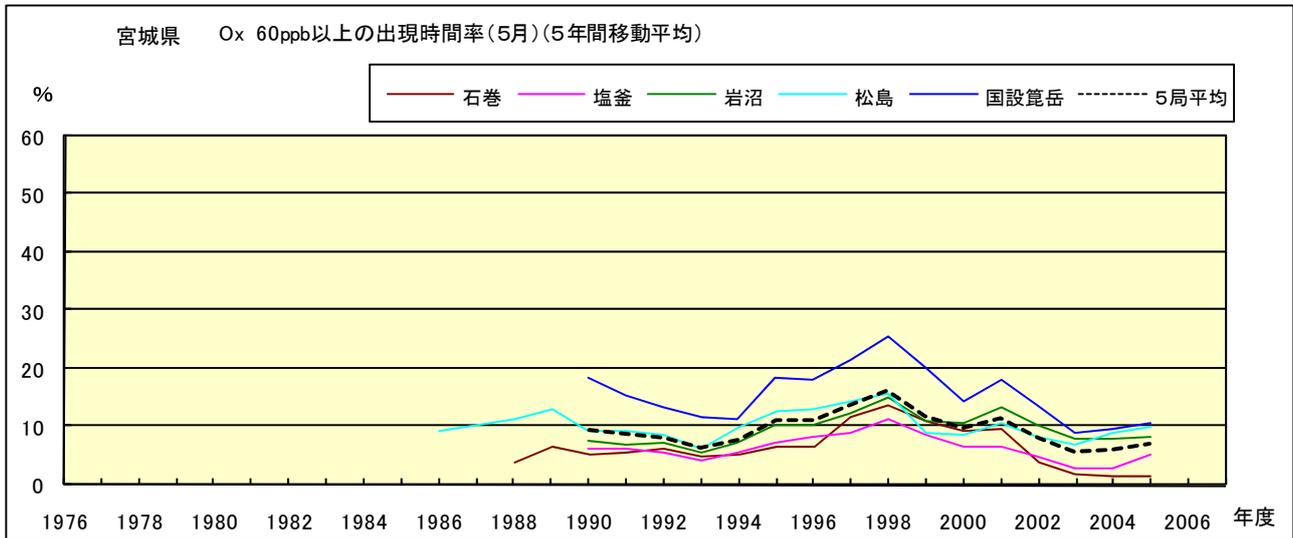


図 16-2.e' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(5 月,5 年間移動平均)

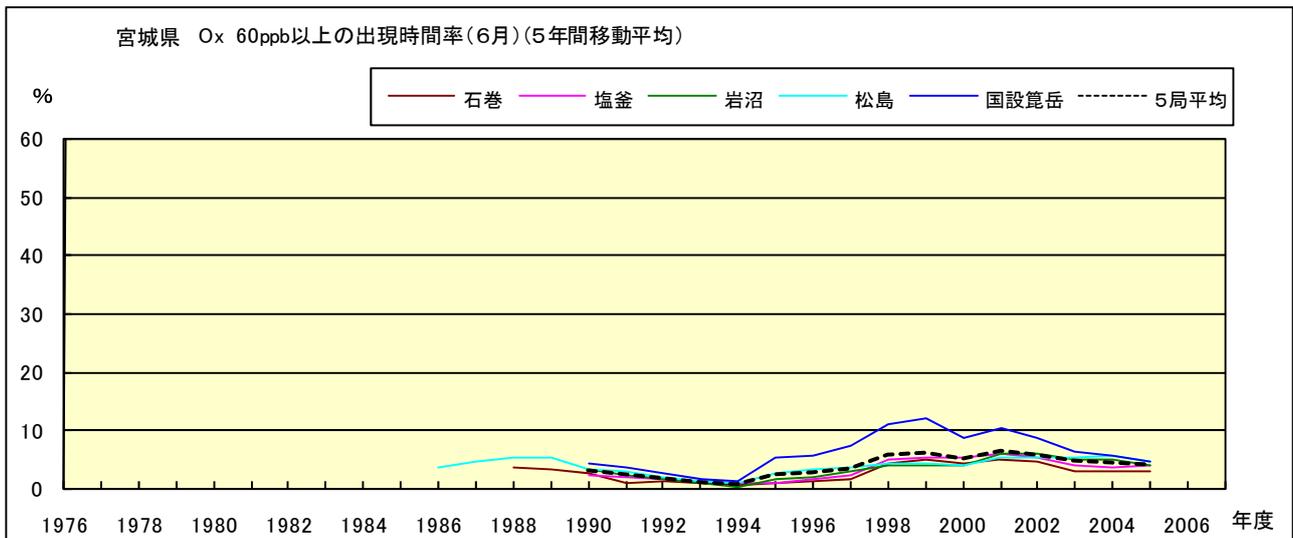


図 16-2.f' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(6 月,5 年間移動平均)

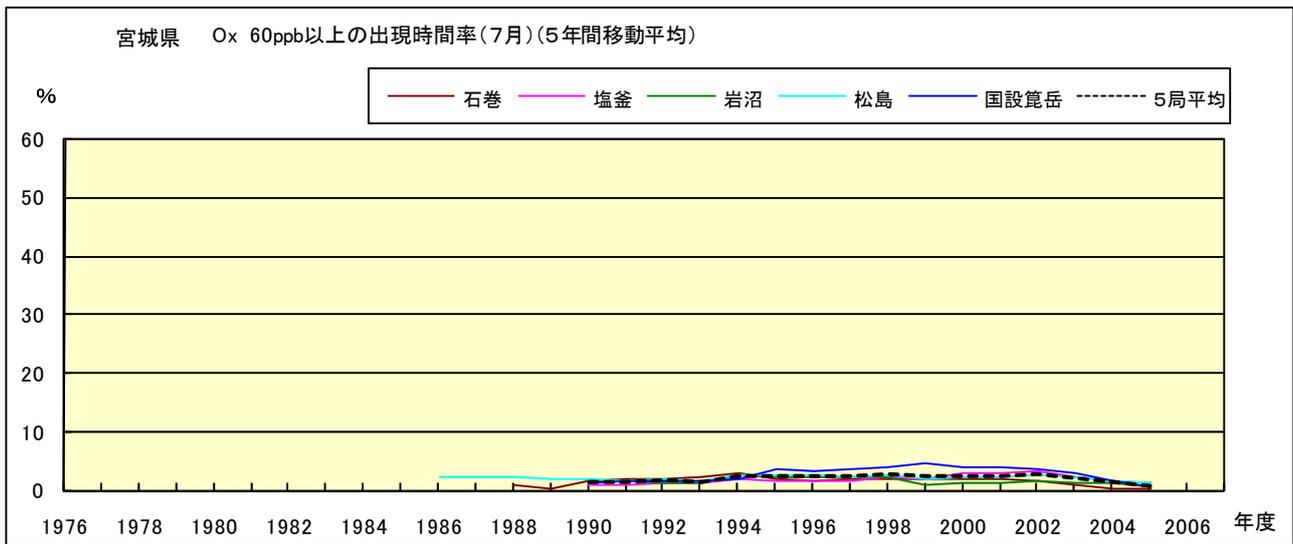


図 16-2.g' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(7月,5年間移動平均)

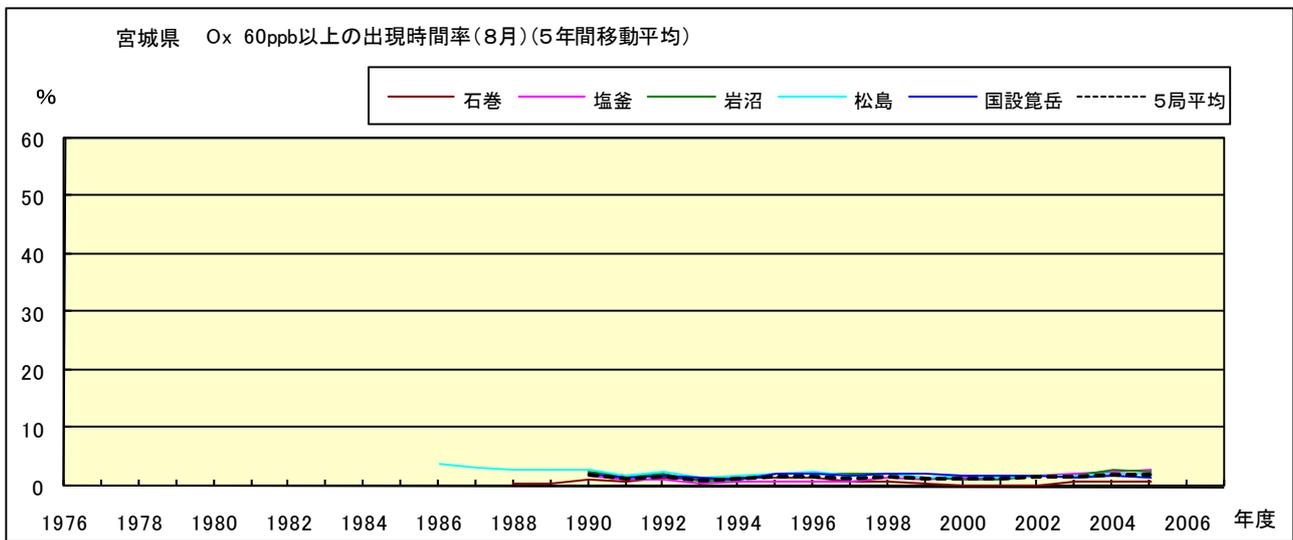


図 16-2.h' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(8月,5年間移動平均)

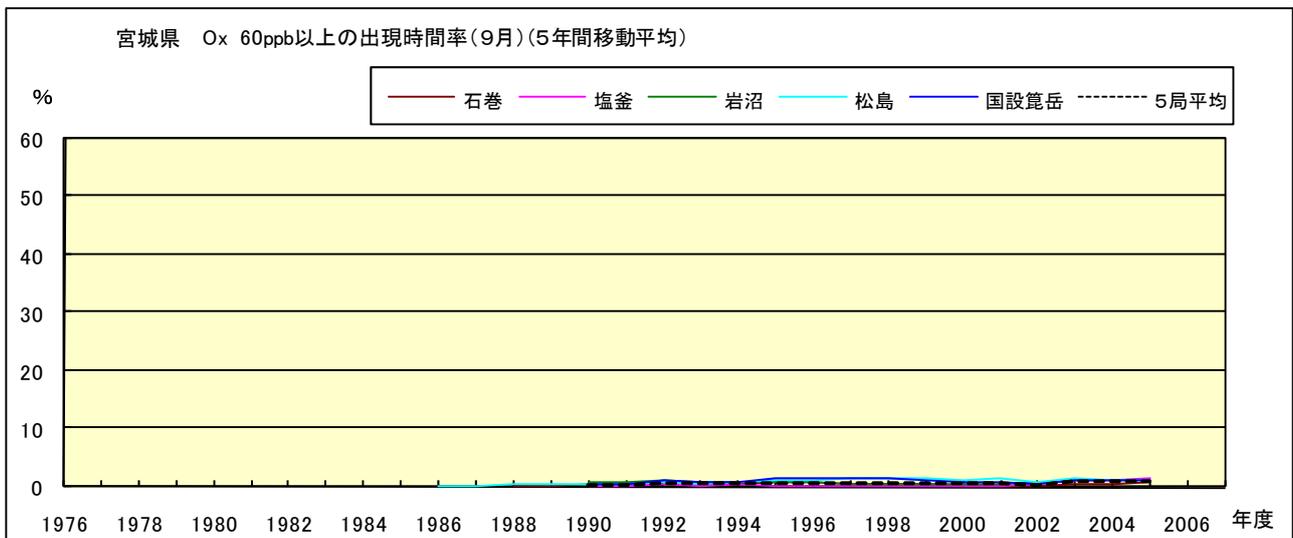


図 16-2.i' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(9月,5年間移動平均)

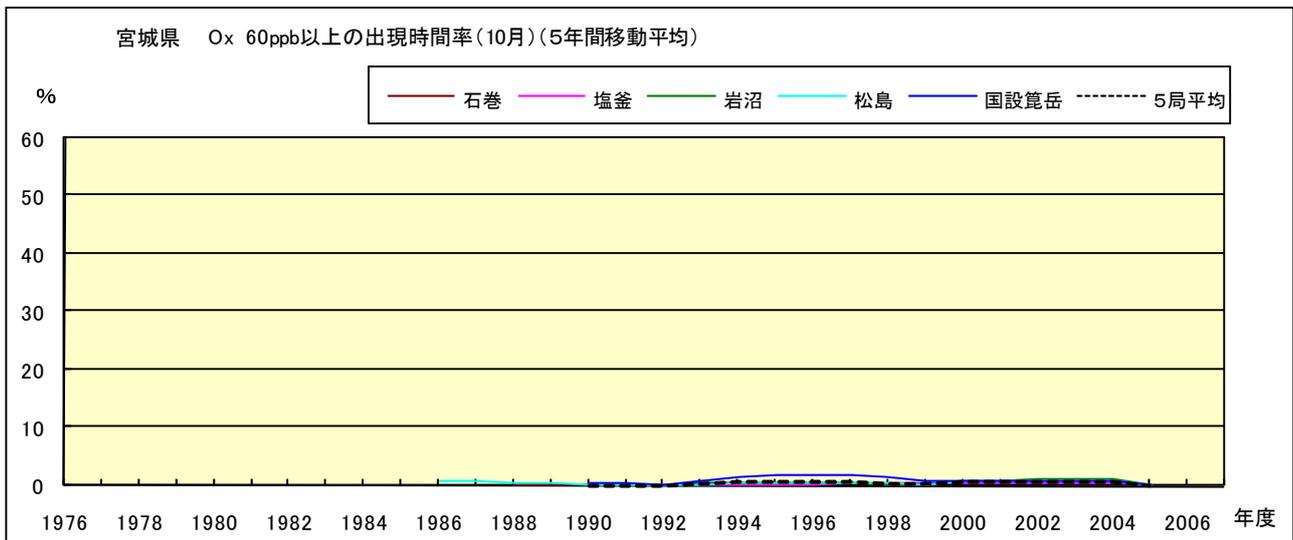


図 16-2.j' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(10 月,5 年間移動平均)

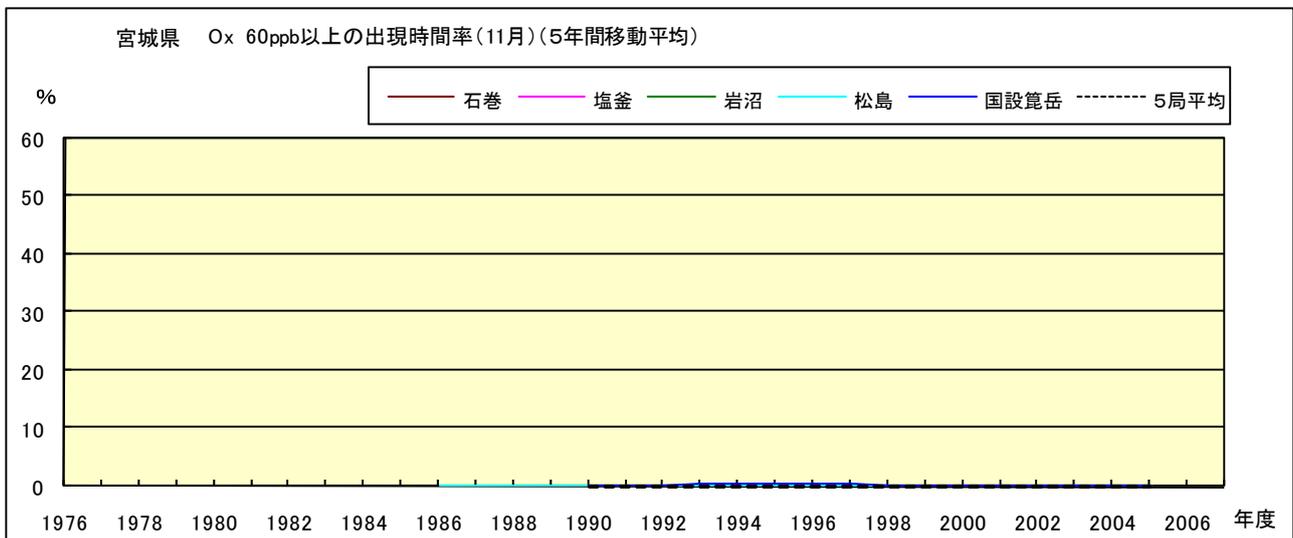


図 16-2.k' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(11 月,5 年間移動平均)

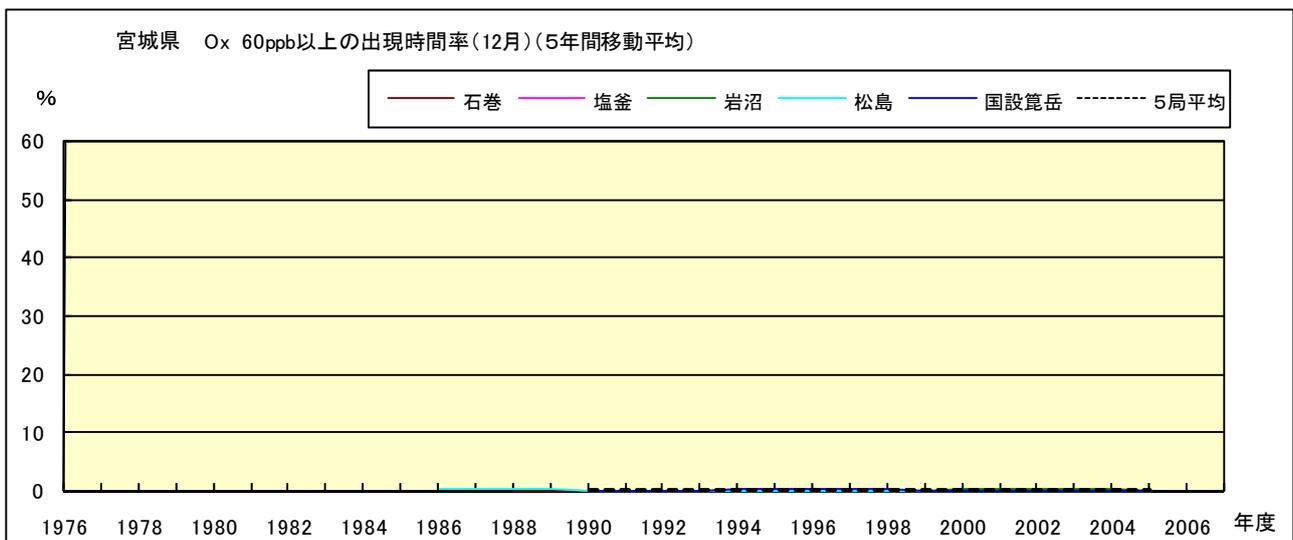


図 16-2.l' Ox 濃度 60ppb 以上の月別時間率の経年変化(12 月,5 年間移動平均)

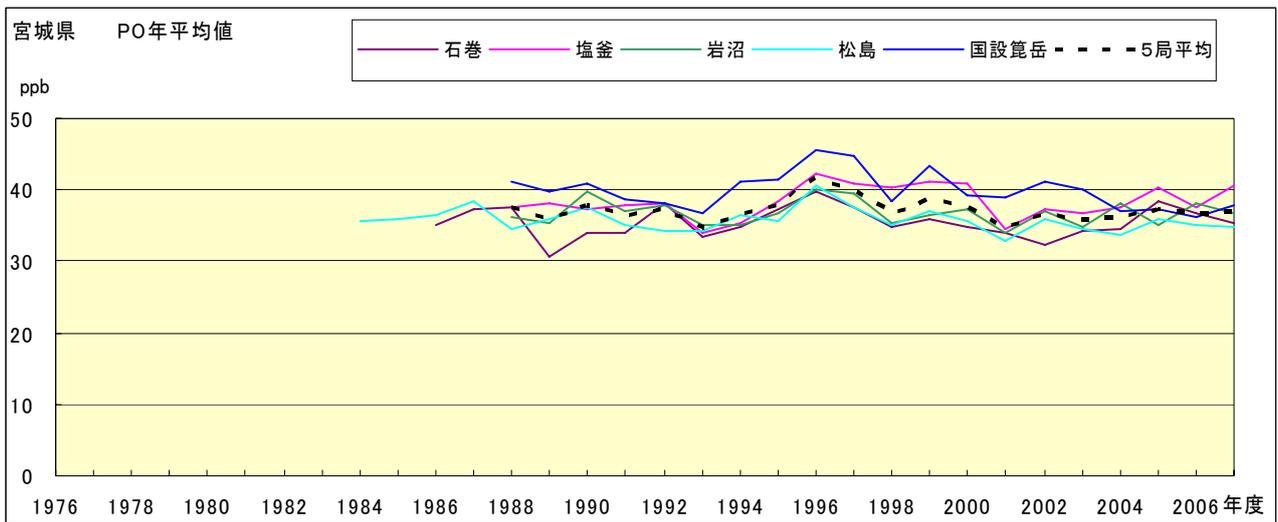


図 17.a PO 濃度年平均値の経年変化

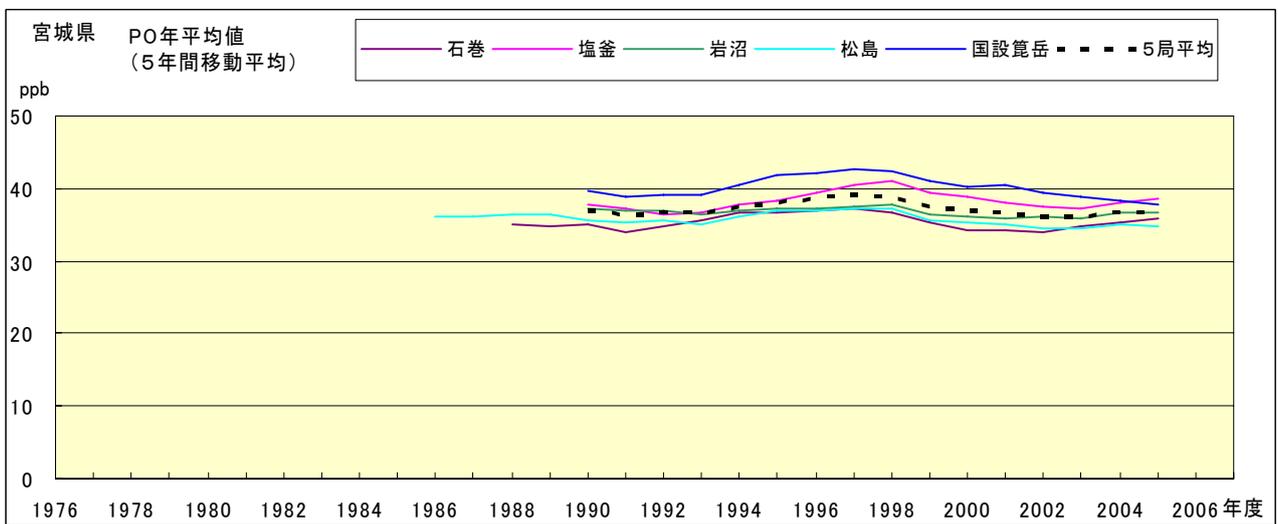


図 17.b PO 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)

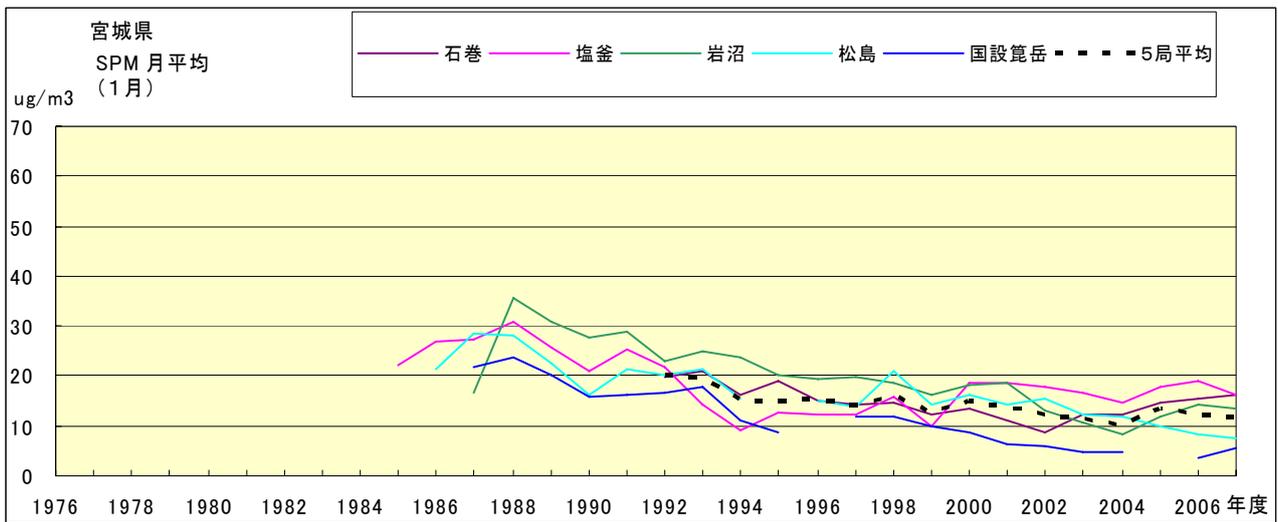


図 18.a SPM 濃度月平均値の経年変化(1月)

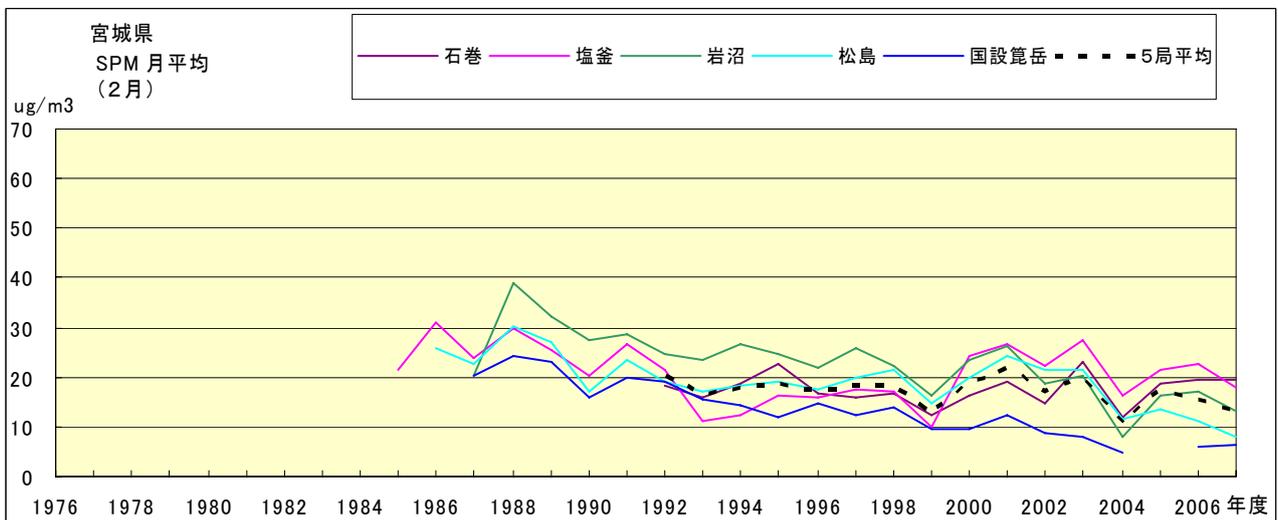


図 18.b SPM 濃度月平均値の経年変化(2月)

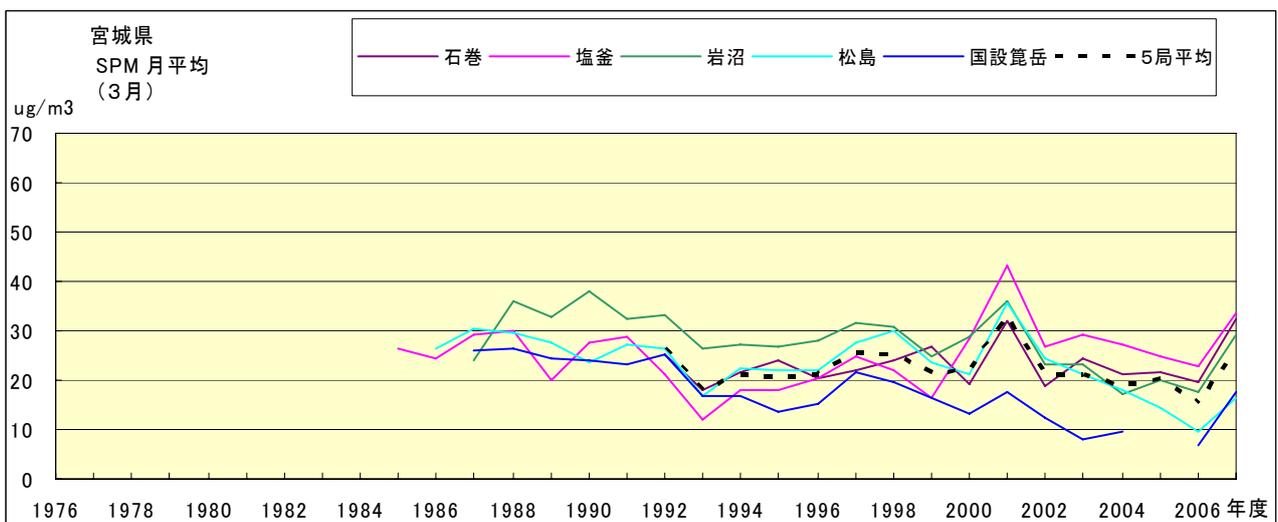


図 18.c SPM 濃度月平均値の経年変化(3月)

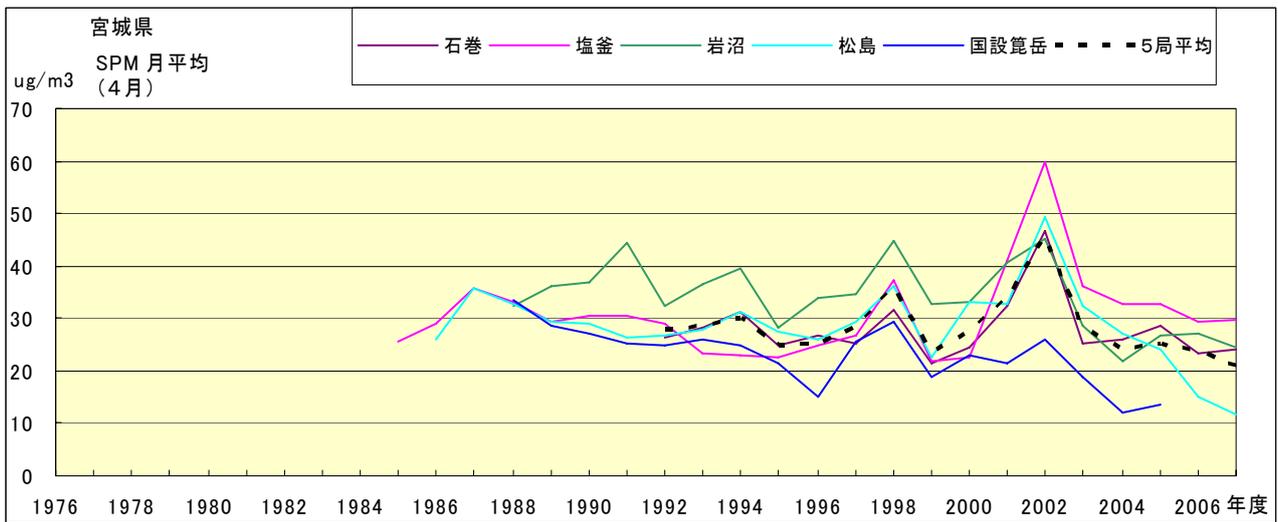


図 18.d SPM 濃度月平均値の経年変化(4月)

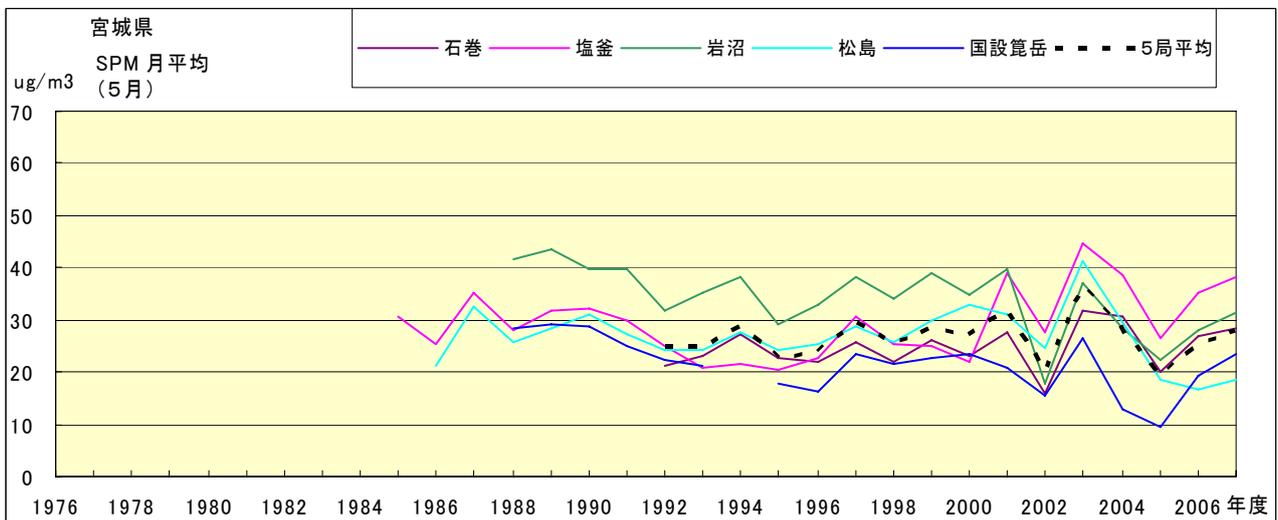


図 18.e SPM 濃度月平均値の経年変化(5月)

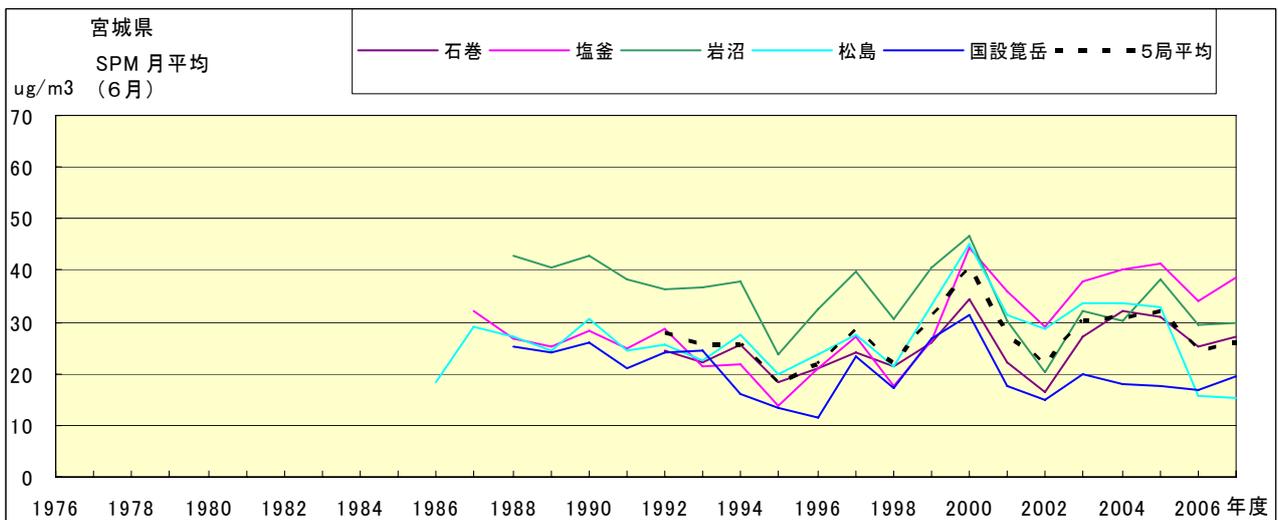


図 18.f SPM 濃度月平均値の経年変化(6月)

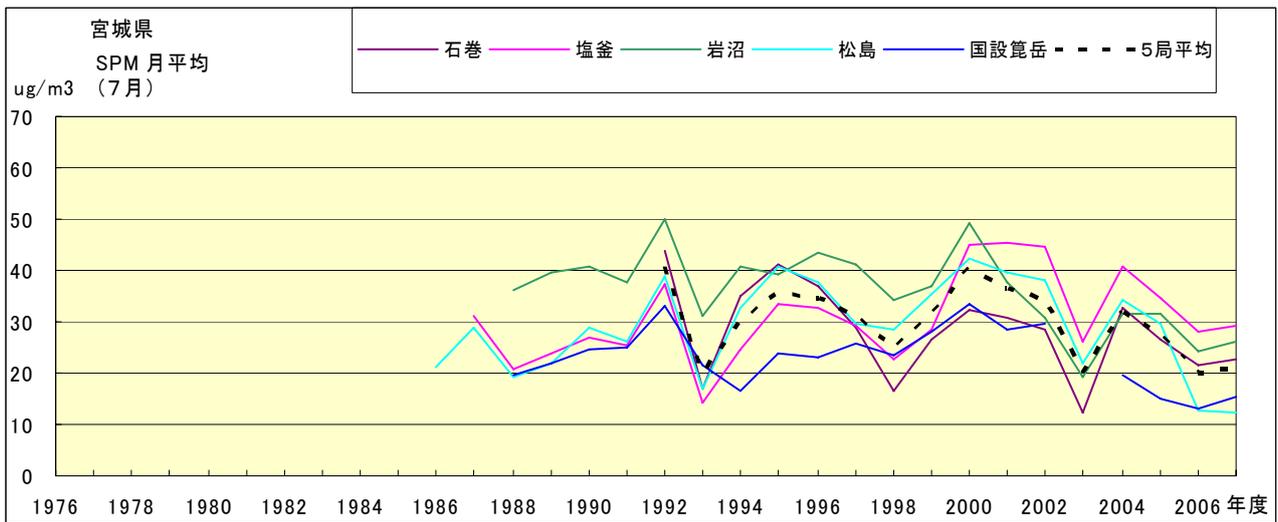


図 18.g SPM 濃度月平均値の経年変化(7月)

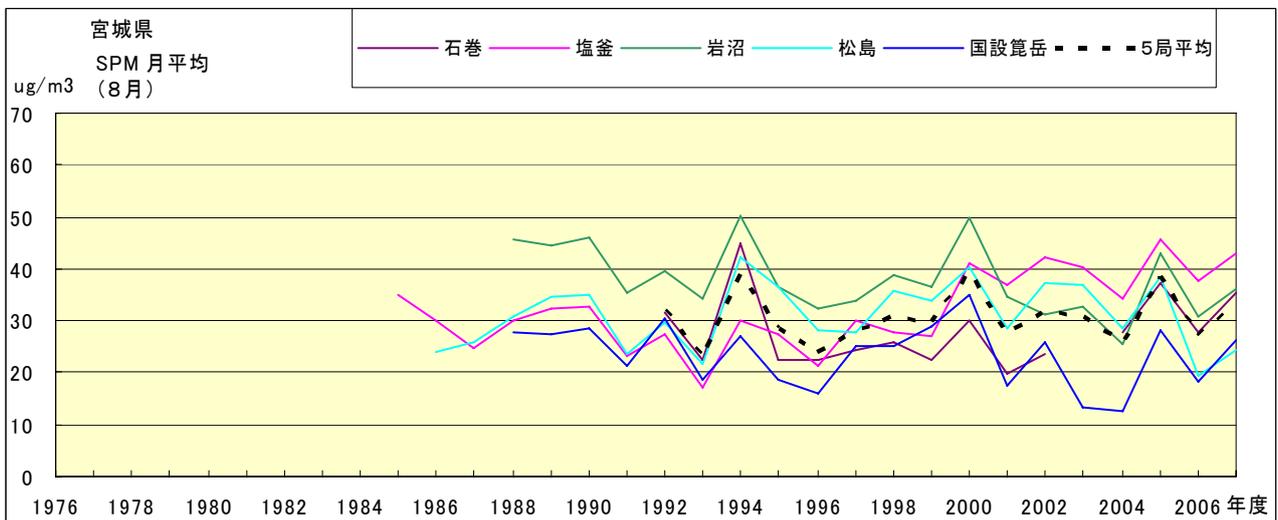


図 18.h SPM 濃度月平均値の経年変化(8月)

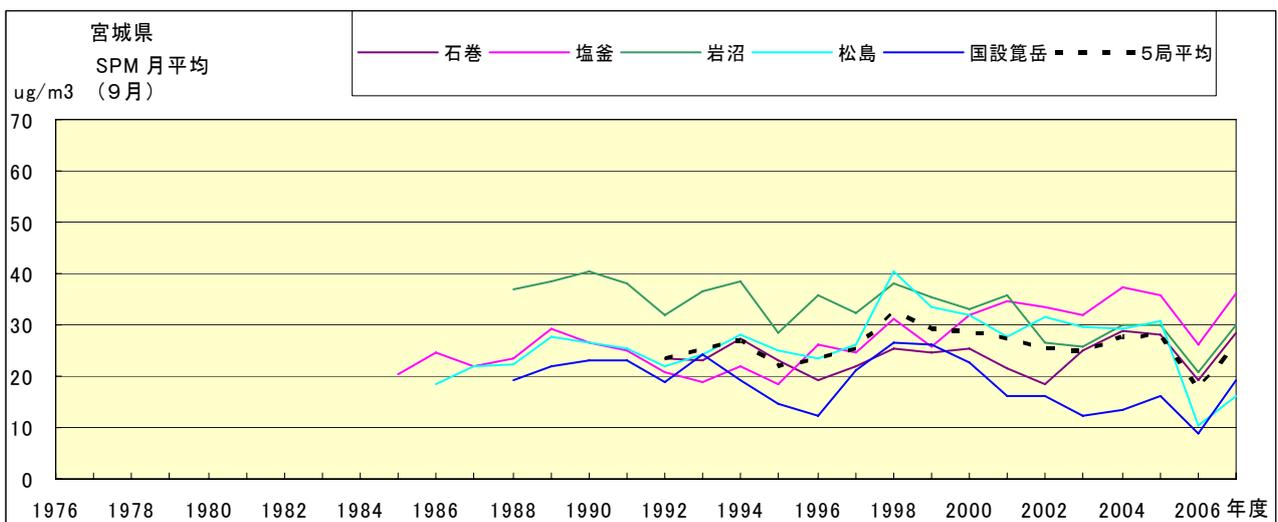


図 18.i SPM 濃度月平均値の経年変化(9月)

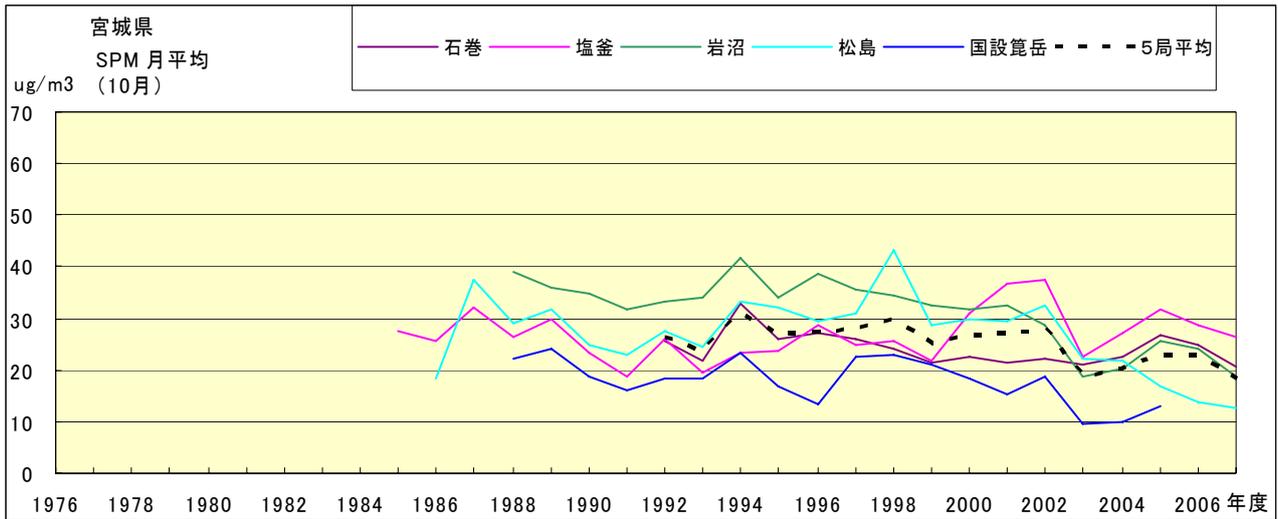


図 18.j SPM 濃度月平均値の経年変化(10月)

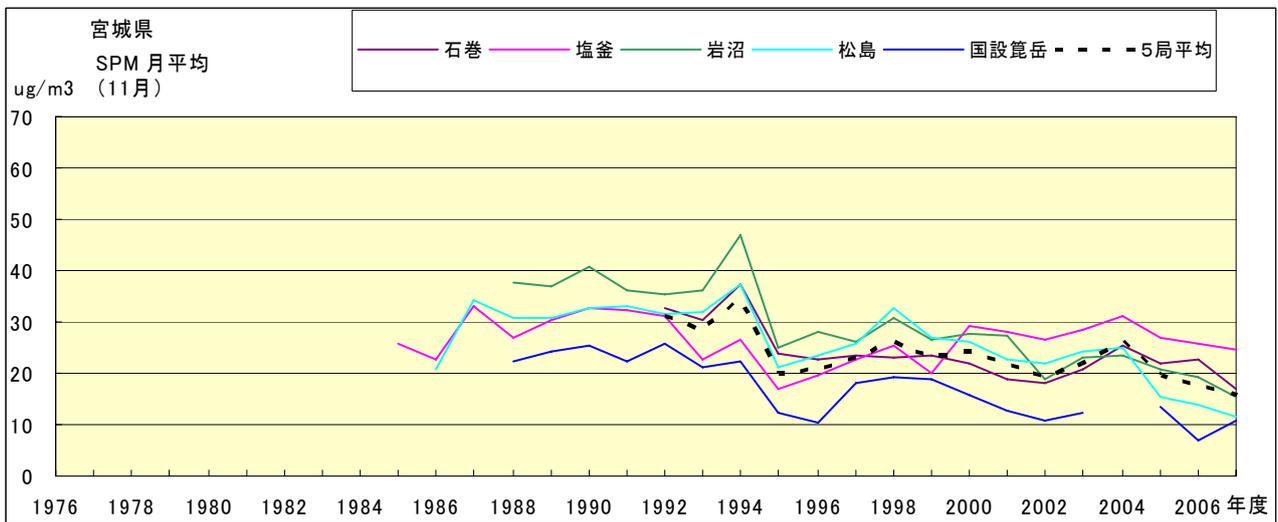


図 18.k SPM 濃度月平均値の経年変化(11月)

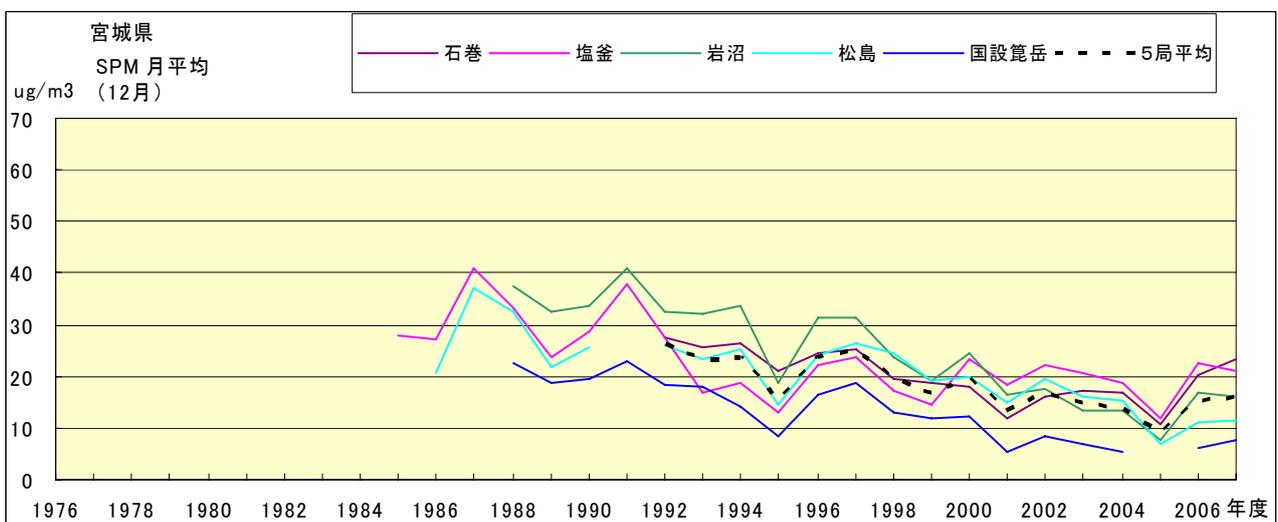


図 18.l SPM 濃度月平均値の経年変化(12月)

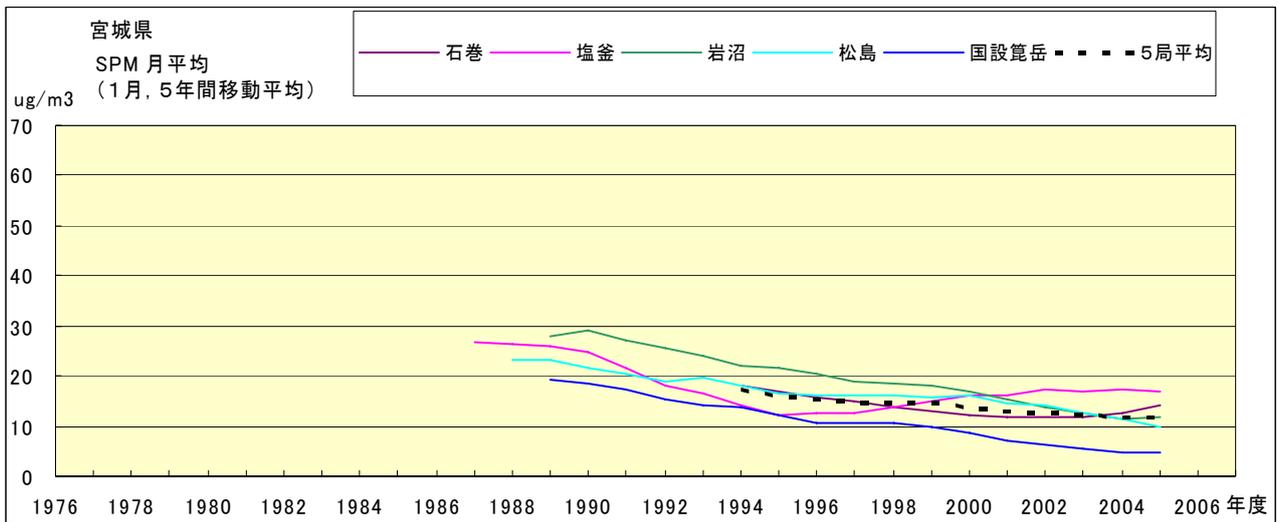


図 18.a' SPM 濃度月平均値の経年変化(1月,5年間移動平均)

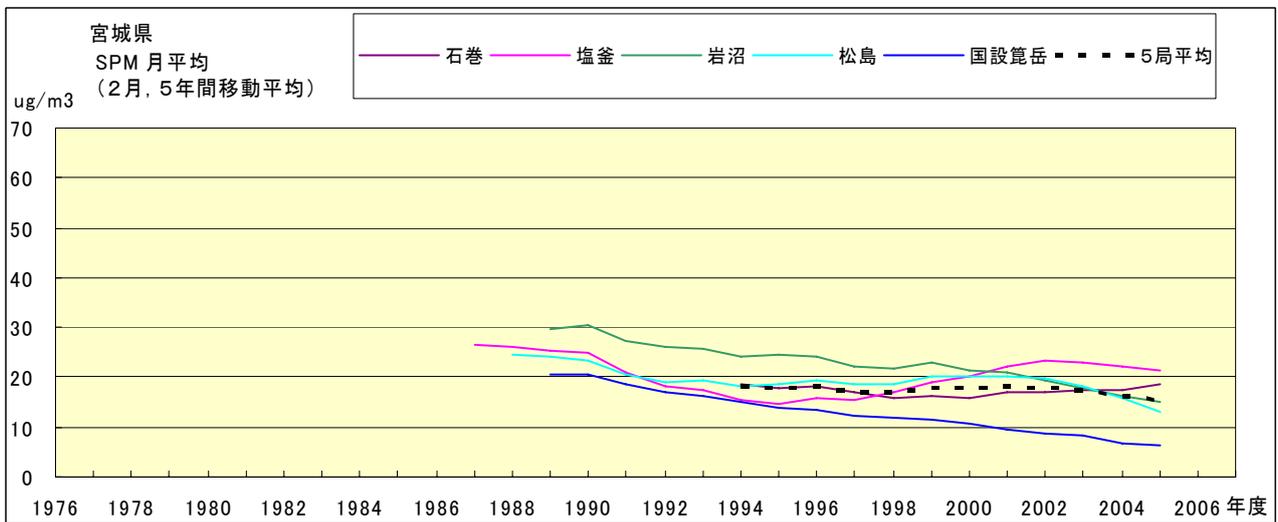


図 18.b' SPM 濃度月平均値の経年変化(2月,5年間移動平均)

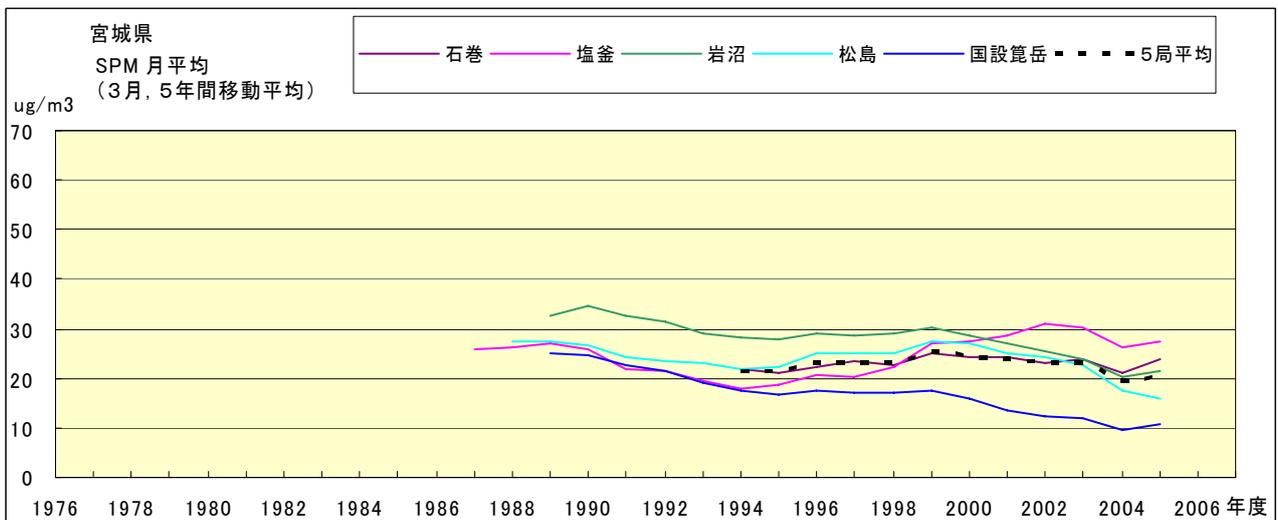


図 18.c' SPM 濃度月平均値の経年変化(3月,5年間移動平均)

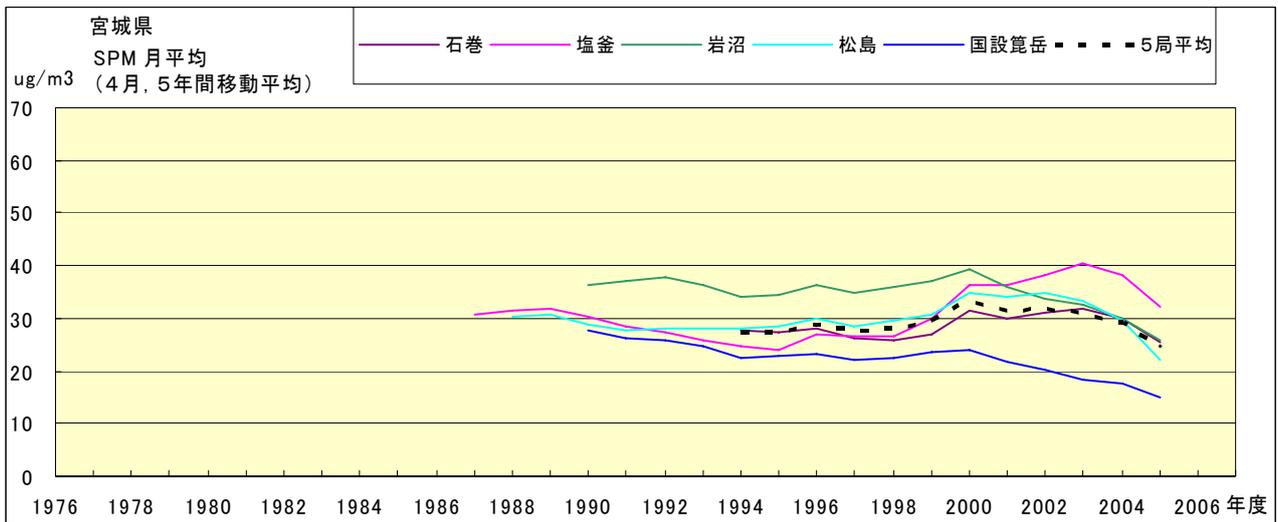


図 18.d' SPM 濃度月平均値の経年変化(4月,5年間移動平均)

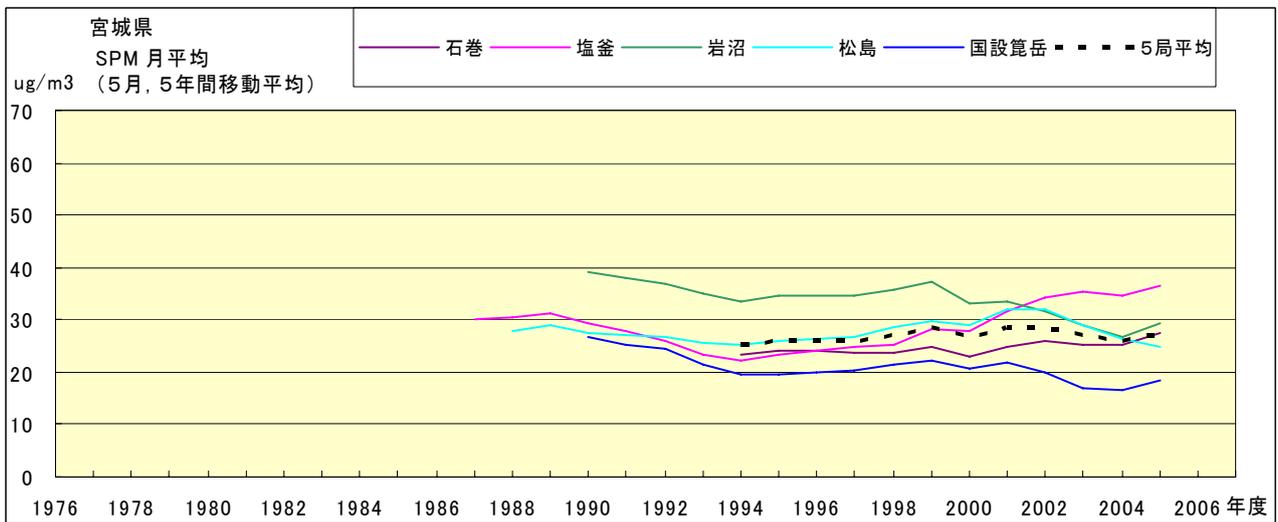


図 18.e' SPM 濃度月平均値の経年変化(5月,5年間移動平均)

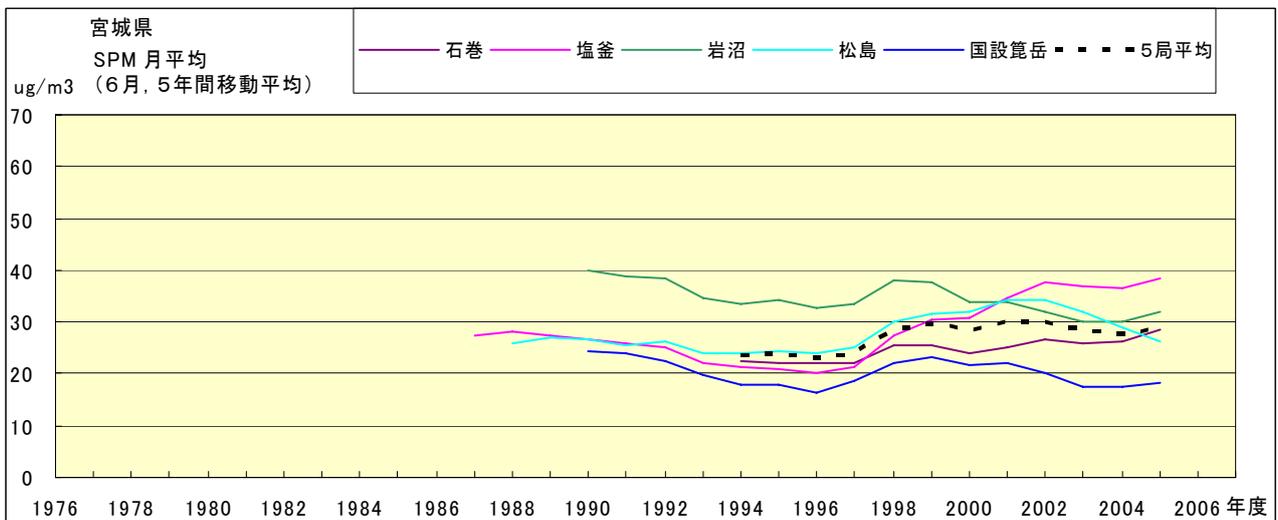


図 18.f' SPM 濃度月平均値の経年変化(6月,5年間移動平均)

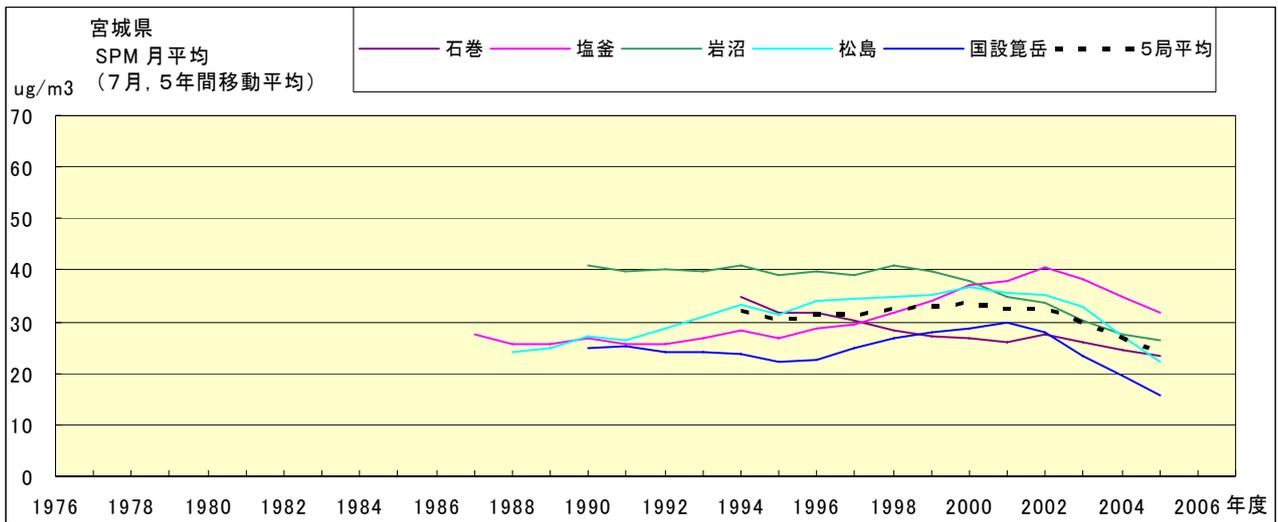


図 18.g' SPM 濃度月平均値の経年変化(7月,5年間移動平均)

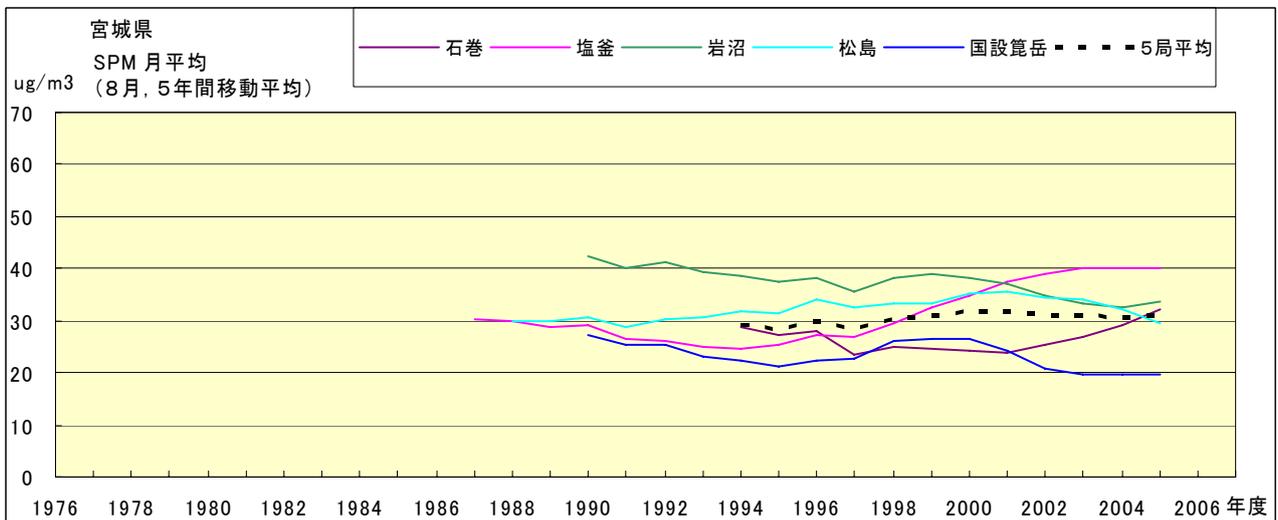


図 18.h' SPM 濃度月平均値の経年変化(8月,5年間移動平均)

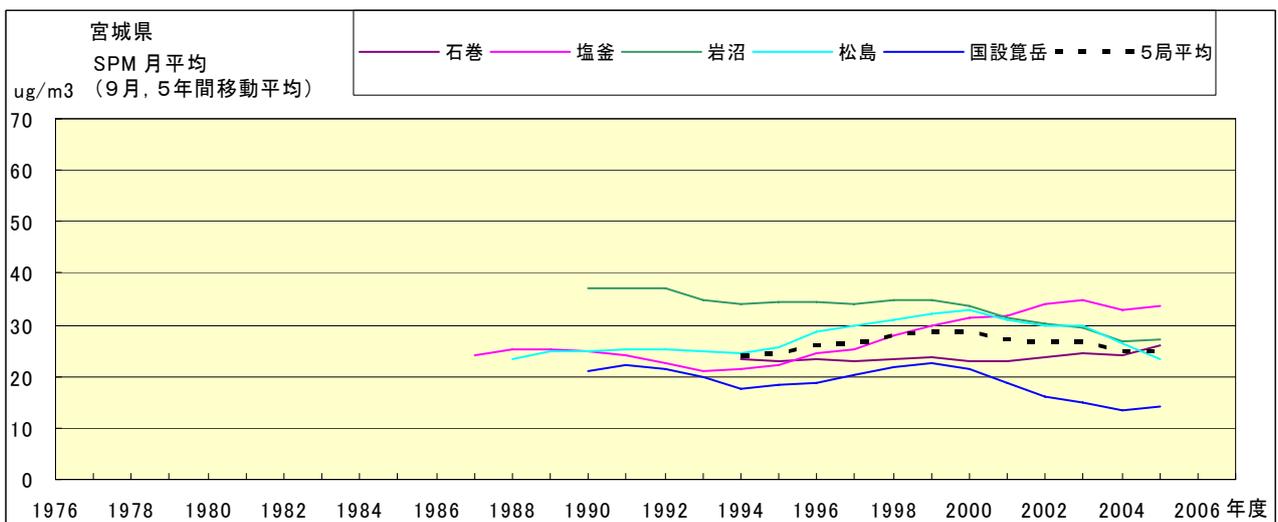


図 18.i' SPM 濃度月平均値の経年変化(9月,5年間移動平均)

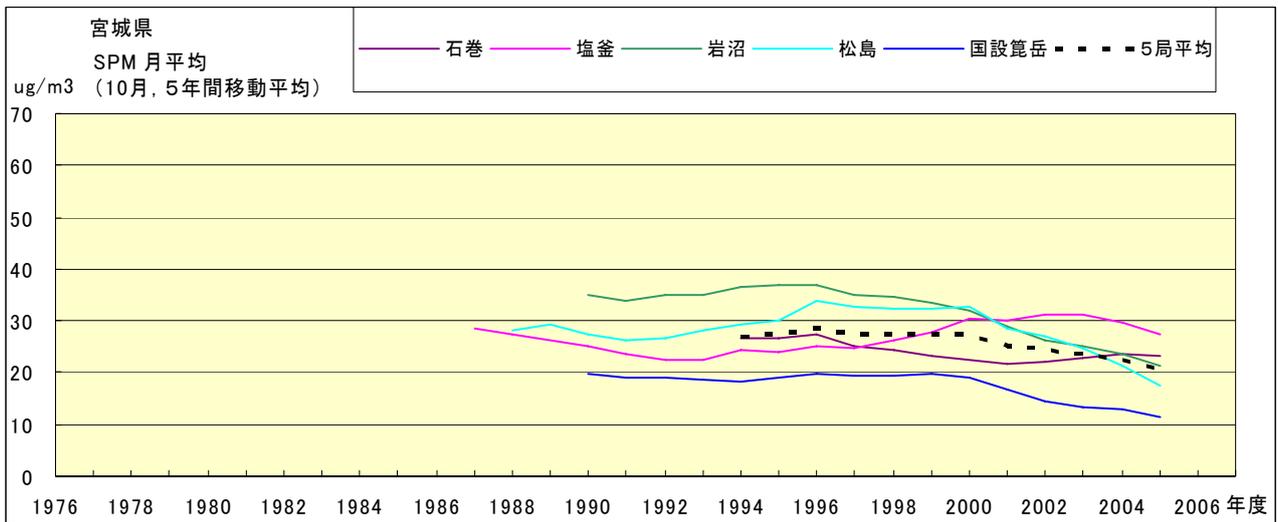


図 18.j' SPM 濃度月平均値の経年変化(10月,5年間移動平均)

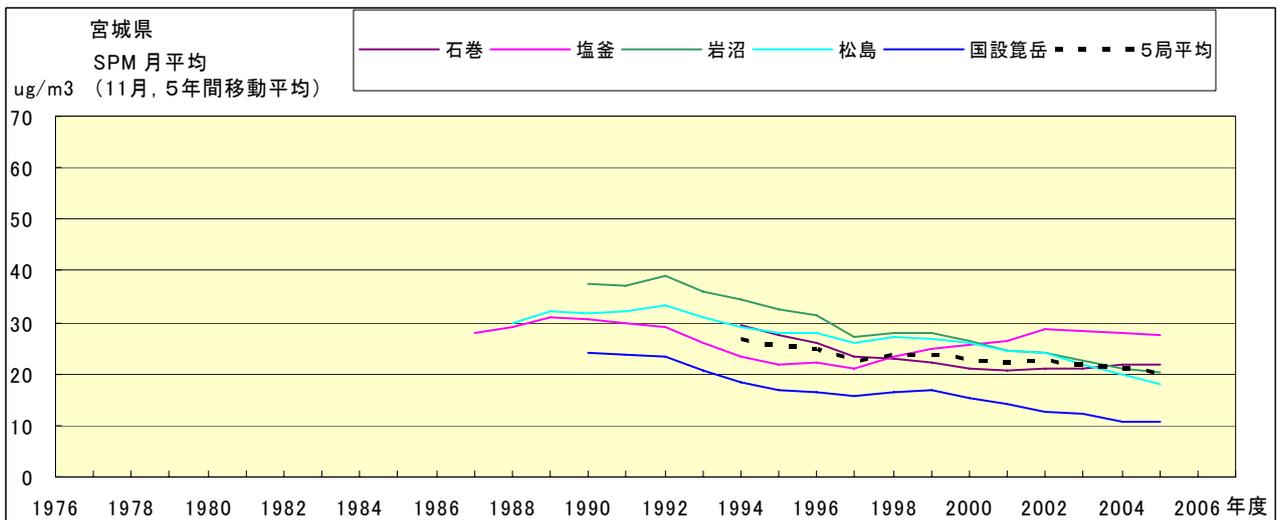


図 18.k' SPM 濃度月平均値の経年変化(11月,5年間移動平均)

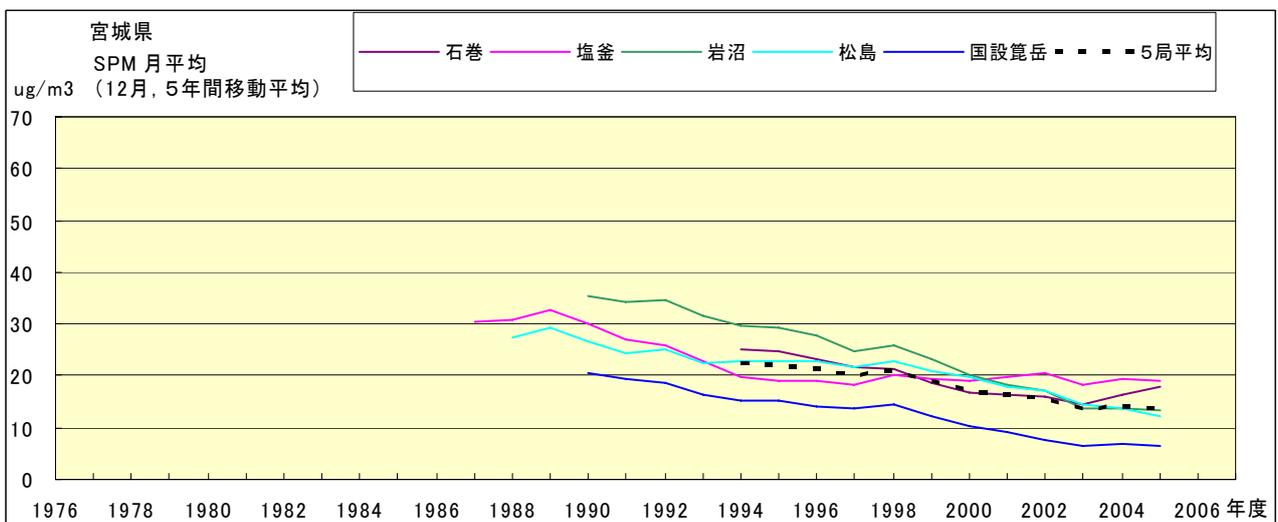


図 18.l' SPM 濃度月平均値の経年変化(12月,5年間移動平均)

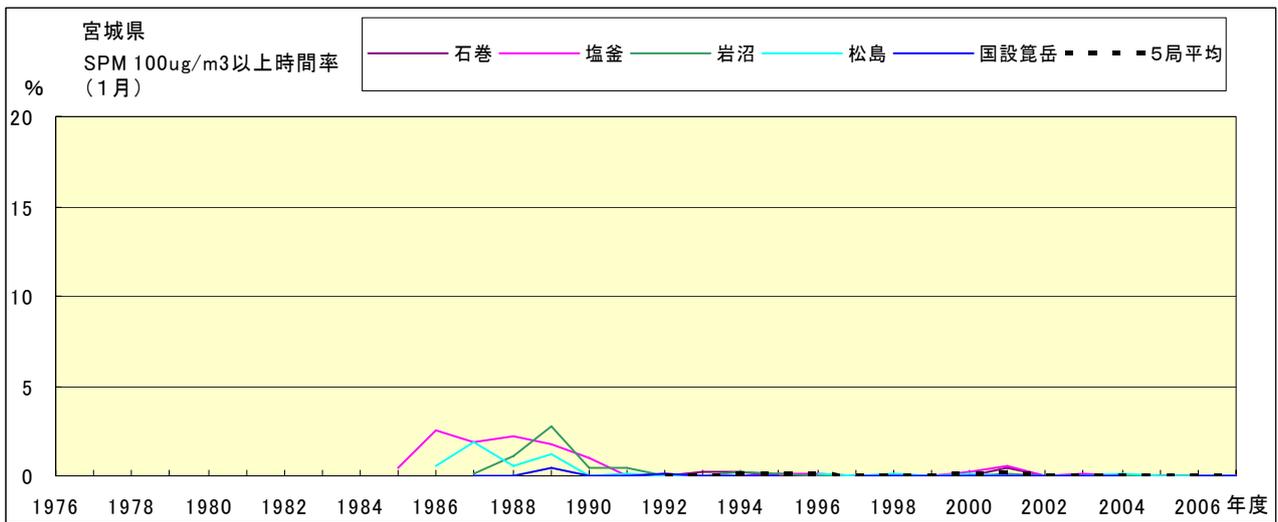


図 19-2.a SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(1月)

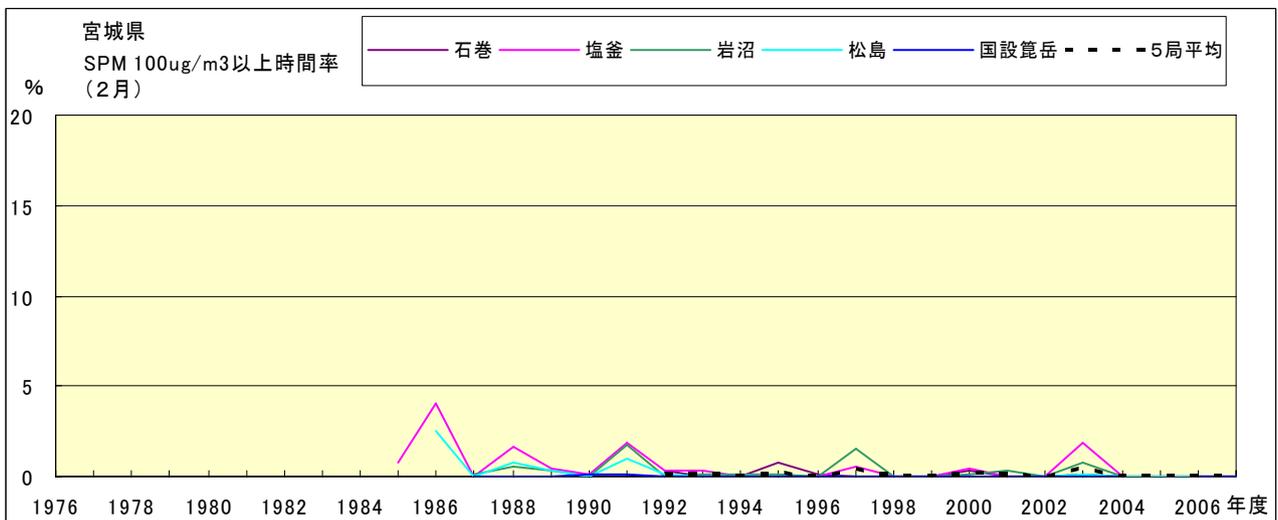


図 19-2.b SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(2月)

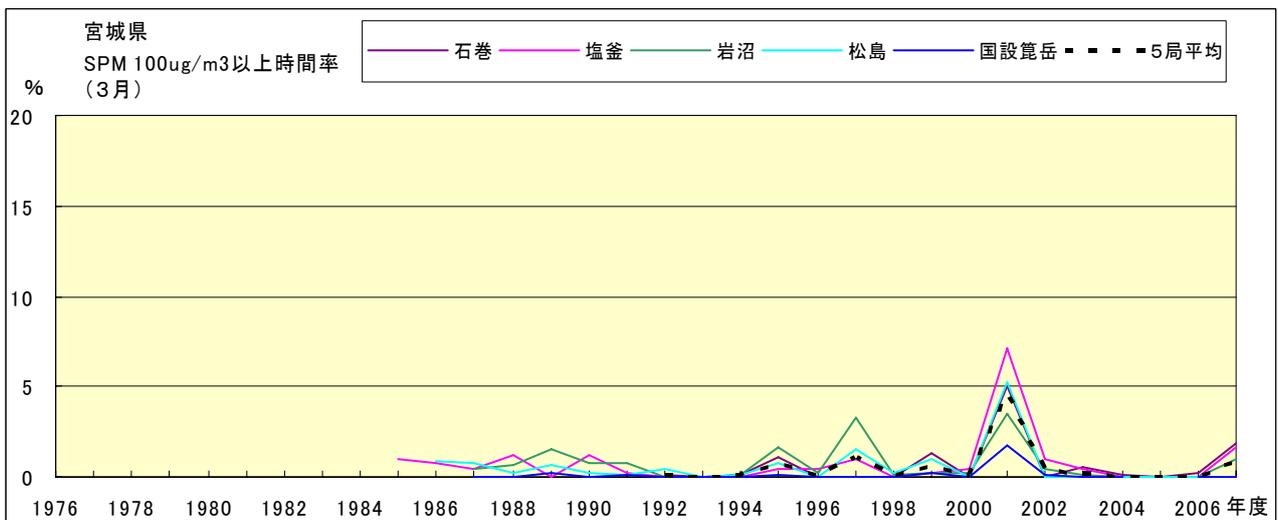


図 19-2.c SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(3月)

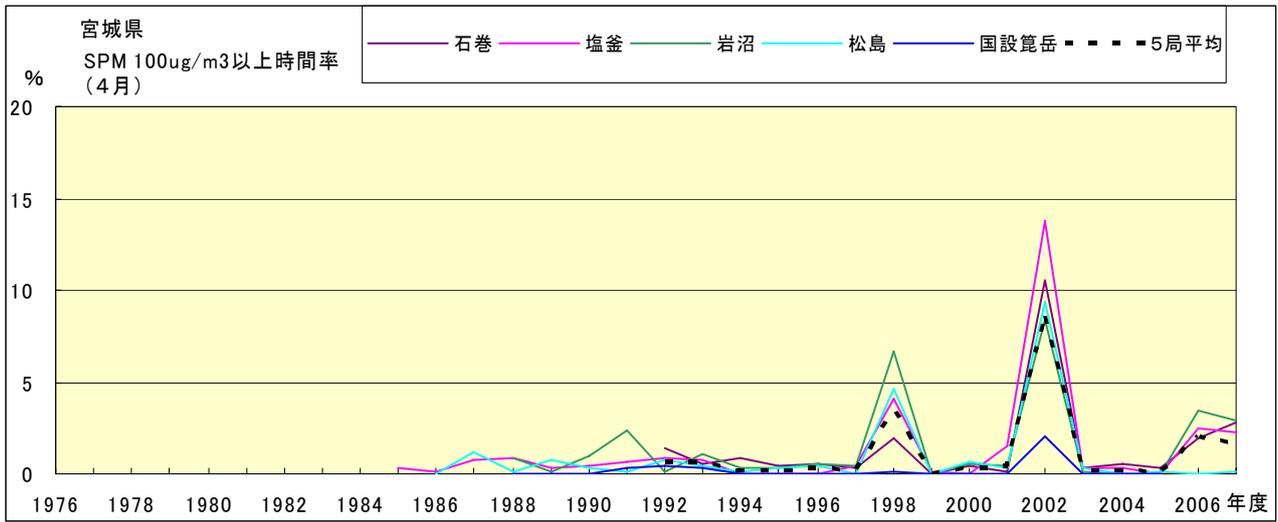


図 19-2.d SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(4月)

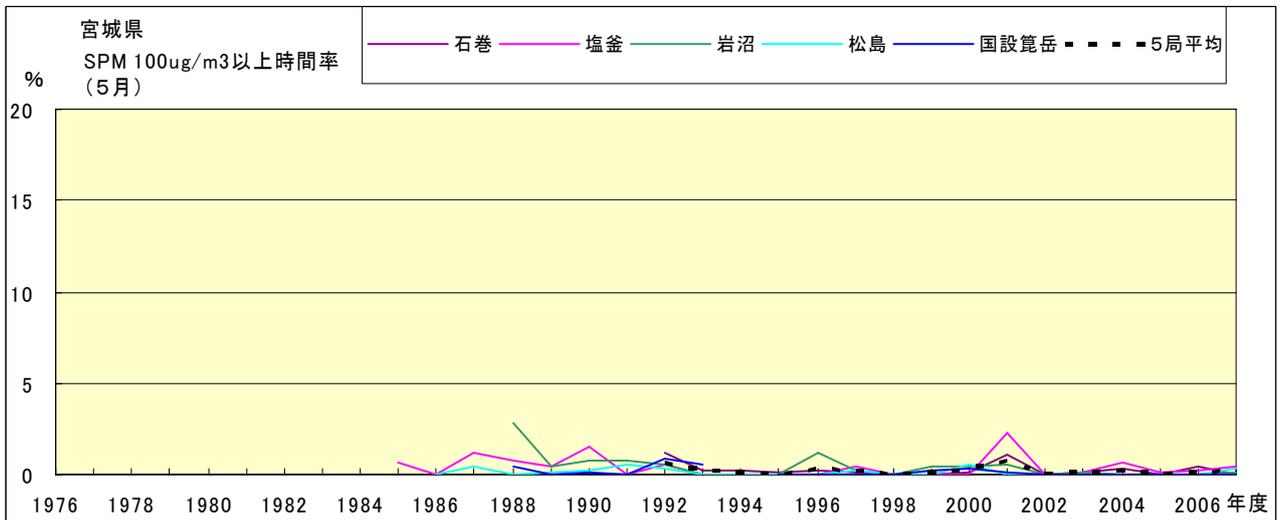


図 19-2.e SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(5月)

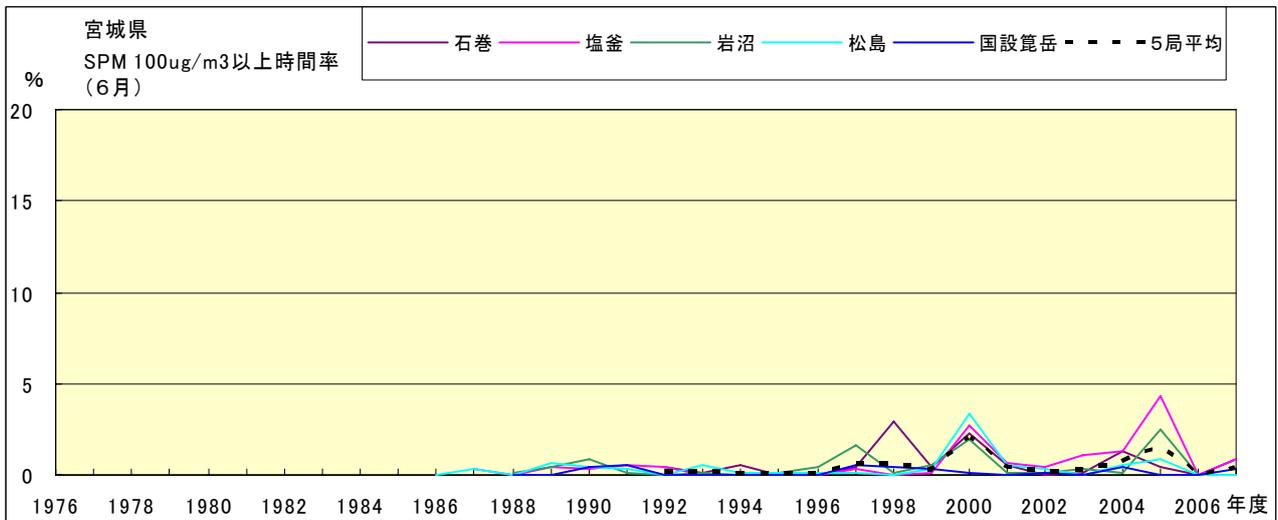


図 19-2.f SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(6月)

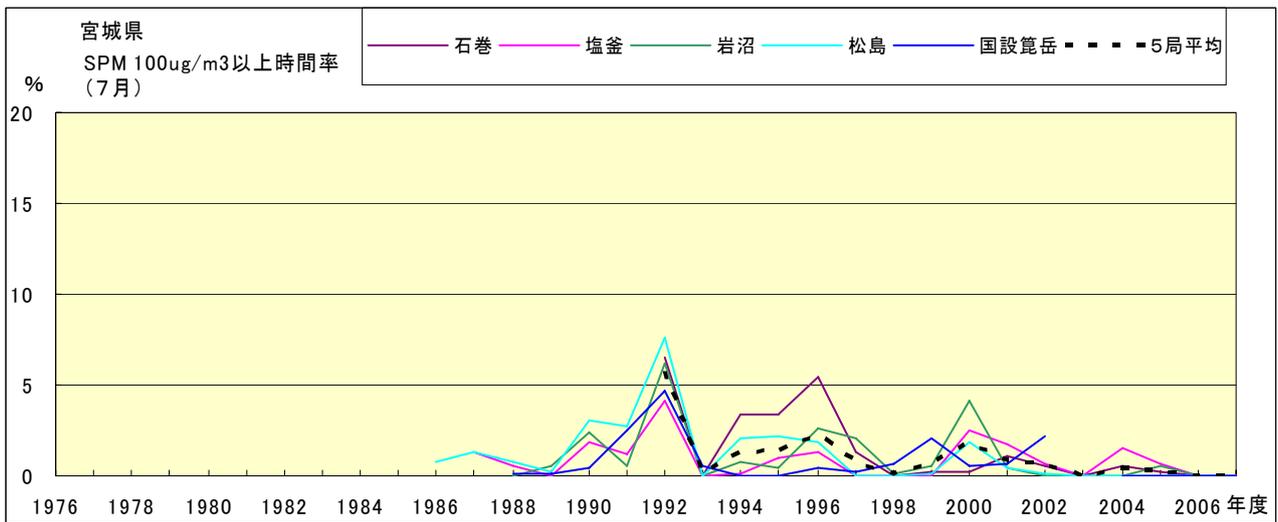


図 19-2.g SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(7月)

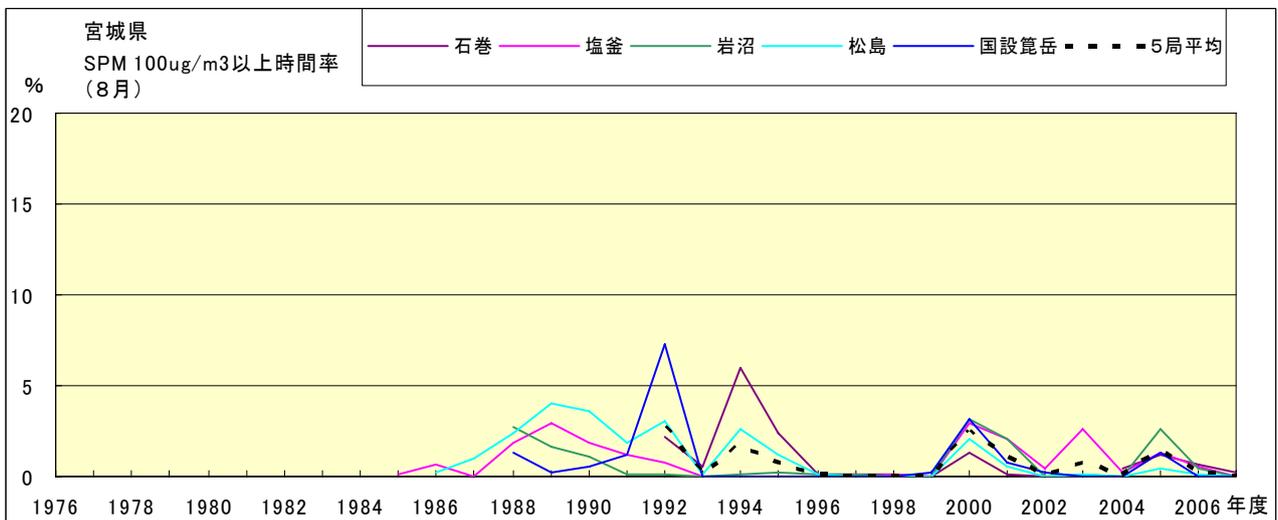


図 19-2.h SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(8月)

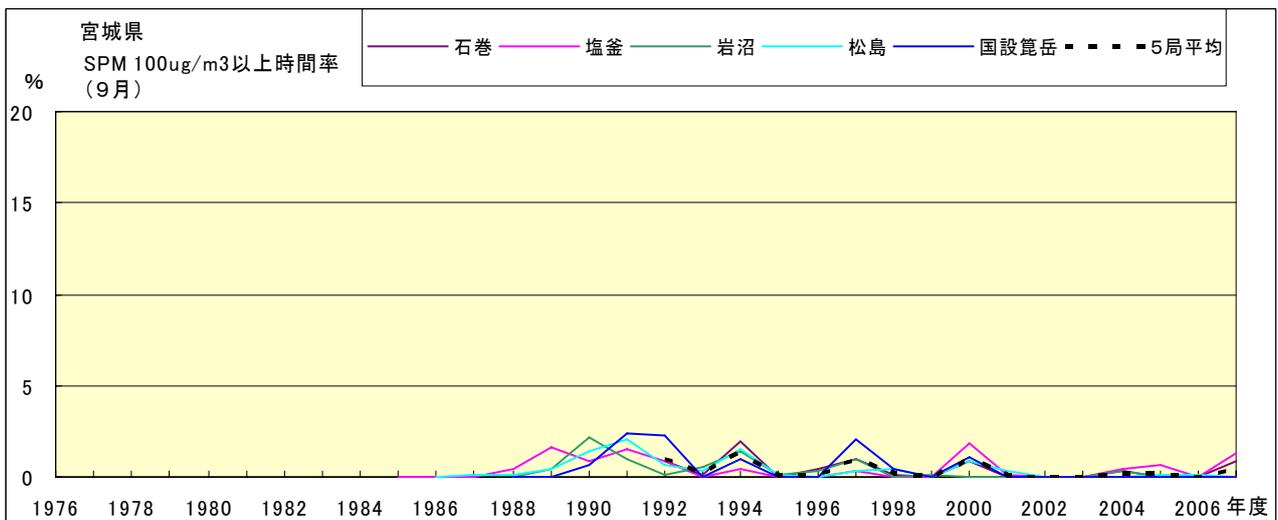


図 19-2.i SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(9月)

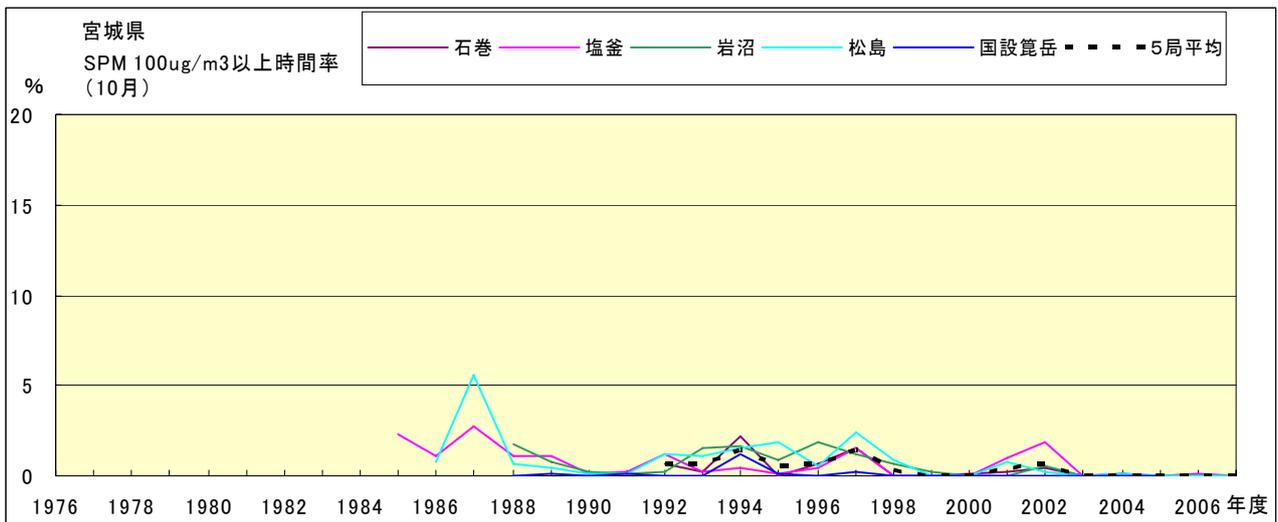


図 19-2.j SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(10月)

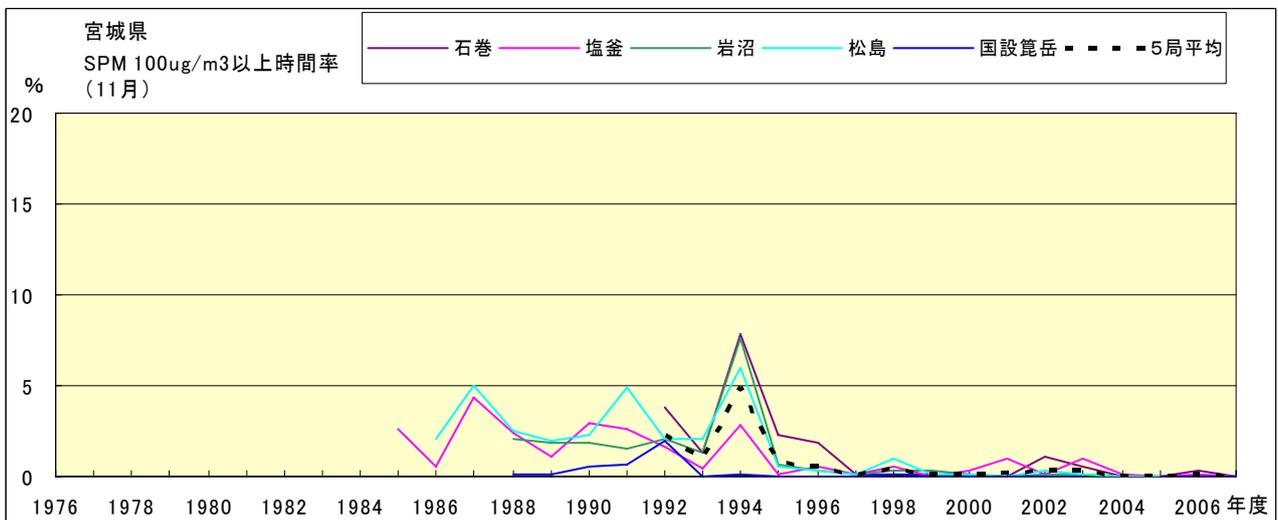


図 19-2.k SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(11月)

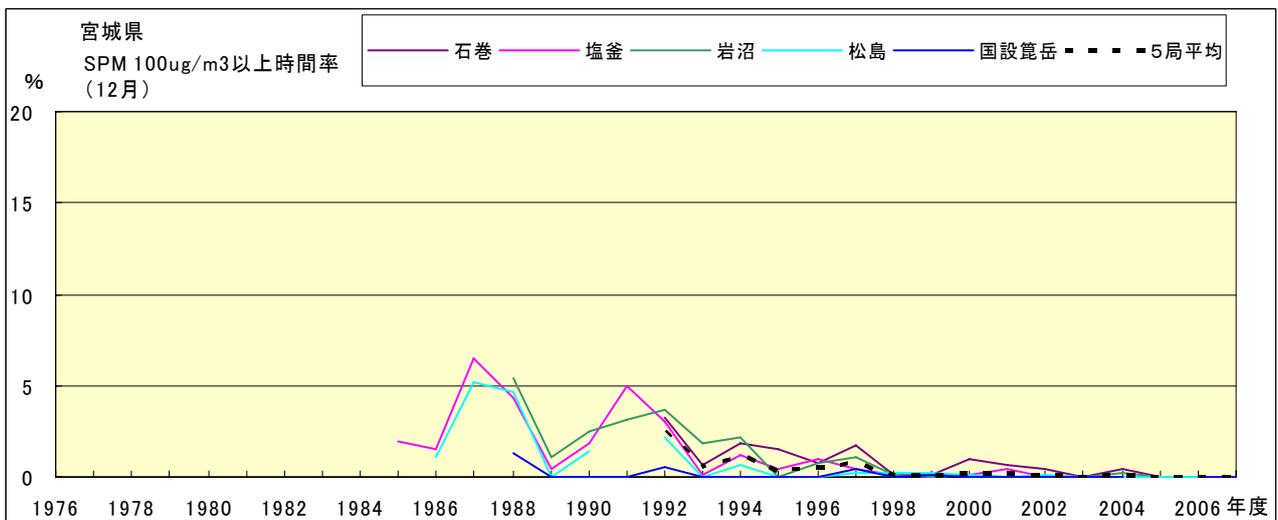


図 19-2.l SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(12月)

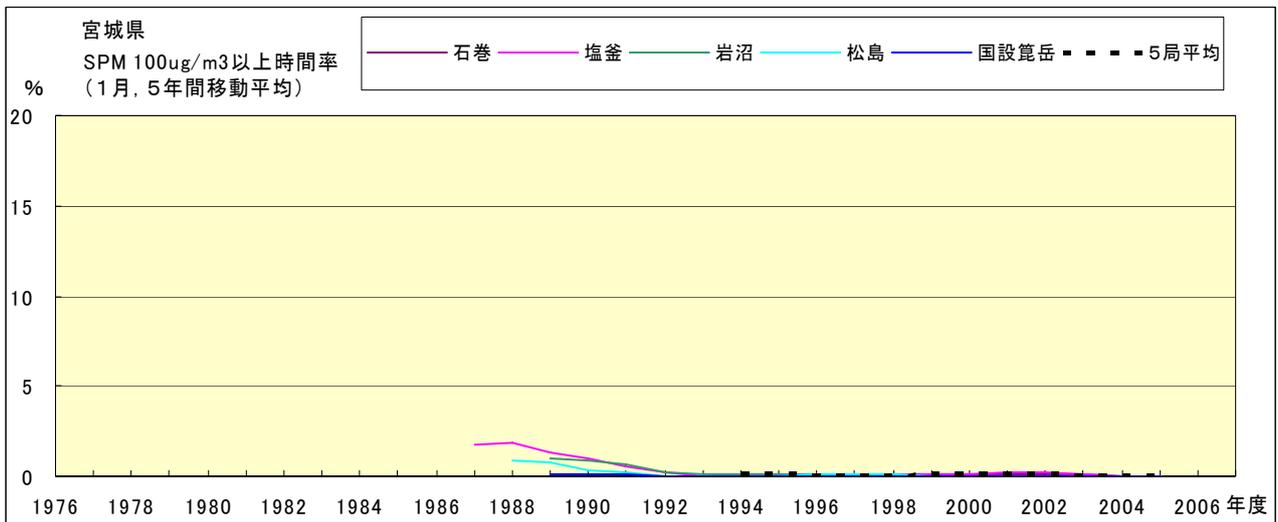


図 19-2.a' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(1月,5年間移動平均)

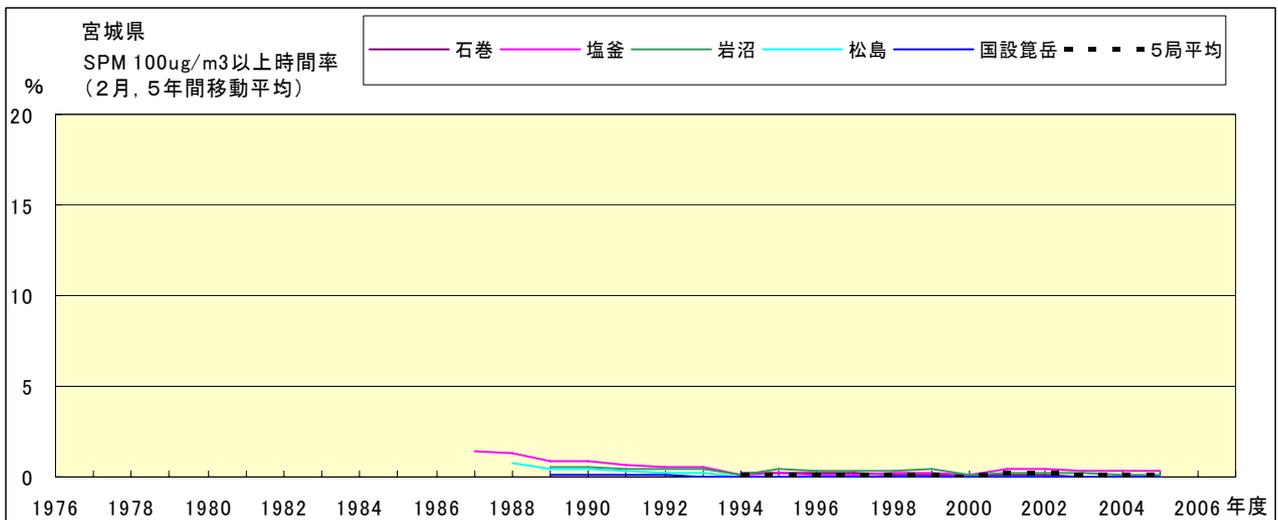


図 19-2.b' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(2月,5年間移動平均)

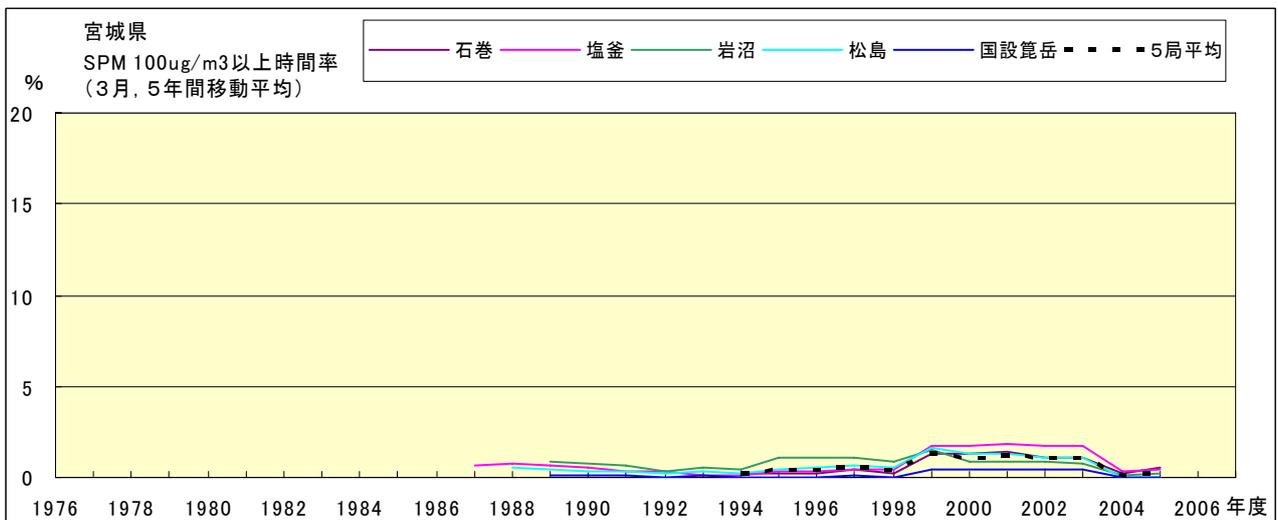


図 19-2.c' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(3月,5年間移動平均)

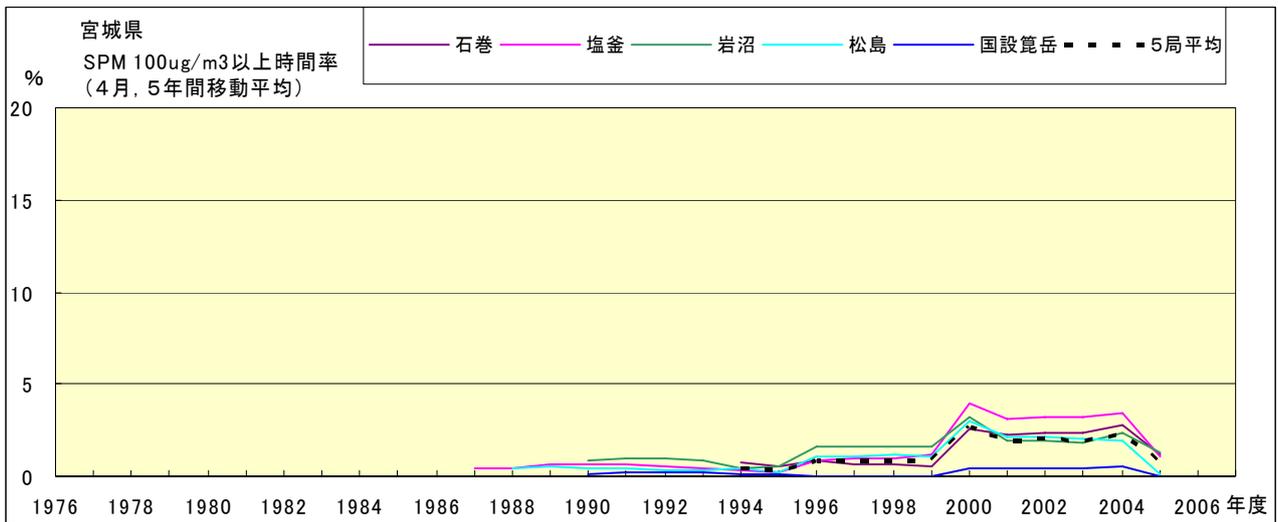


図 19-2.d' SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(4月,5年間移動平均)

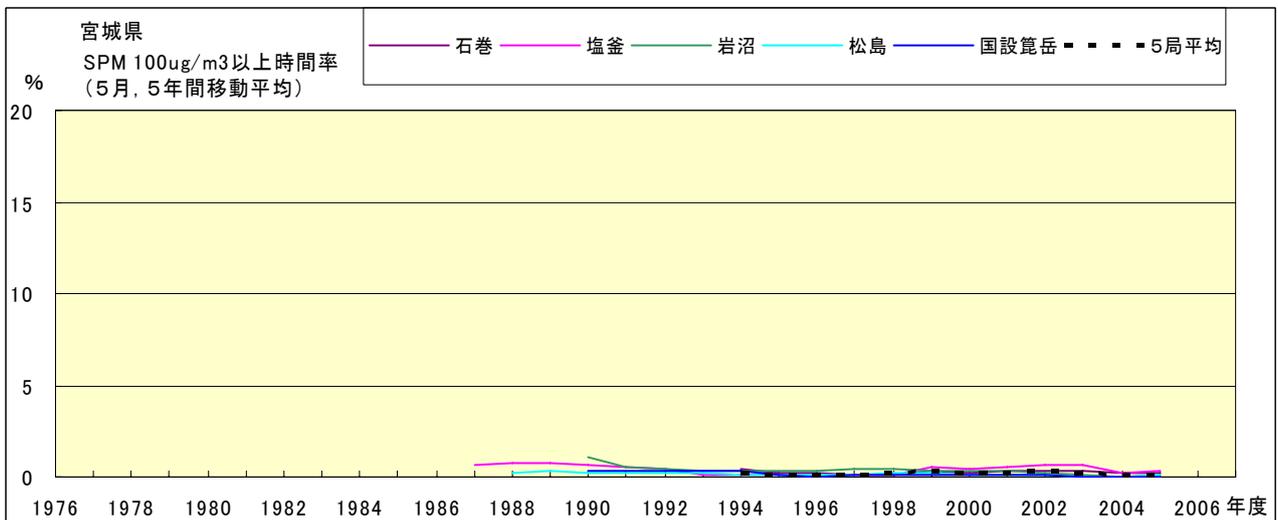


図 19-2.e' SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(5月,5年間移動平均)

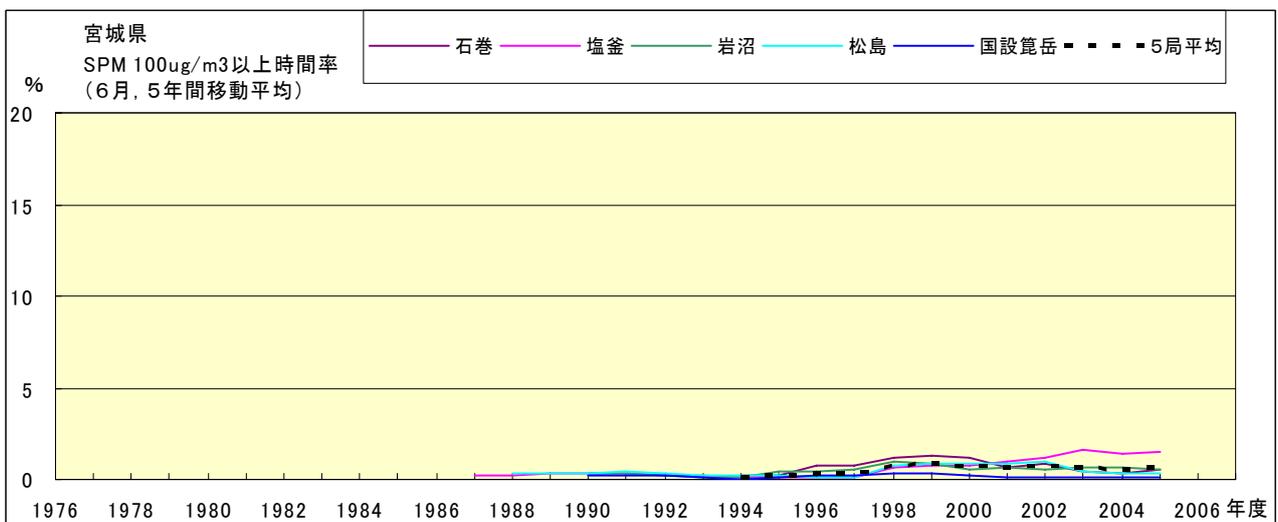


図 19-2.f' SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(6月,5年間移動平均)

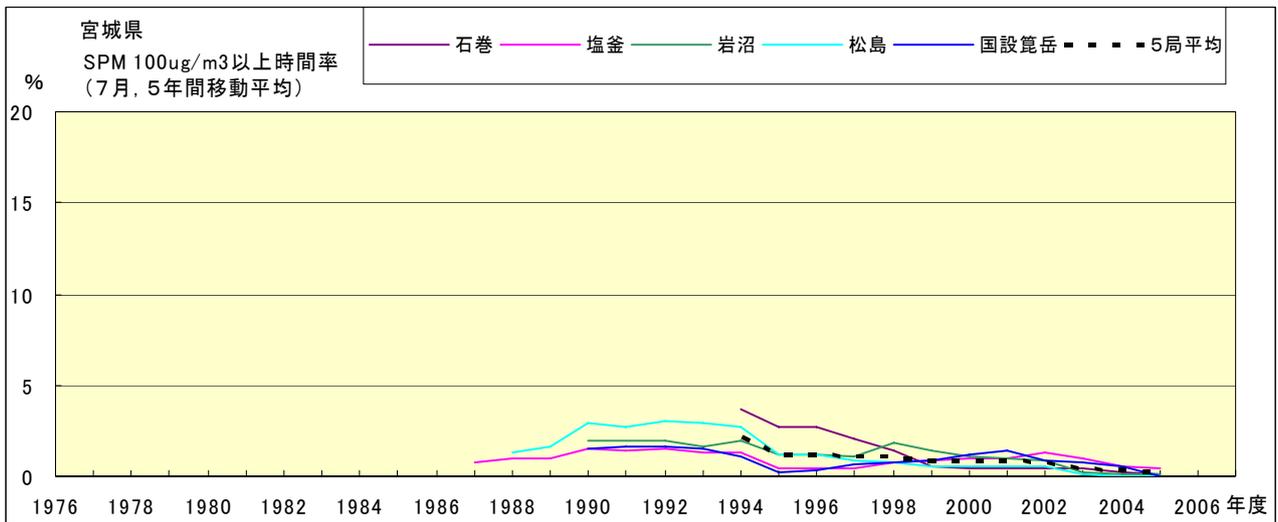


図 19-2.g' SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(7月,5年間移動平均)

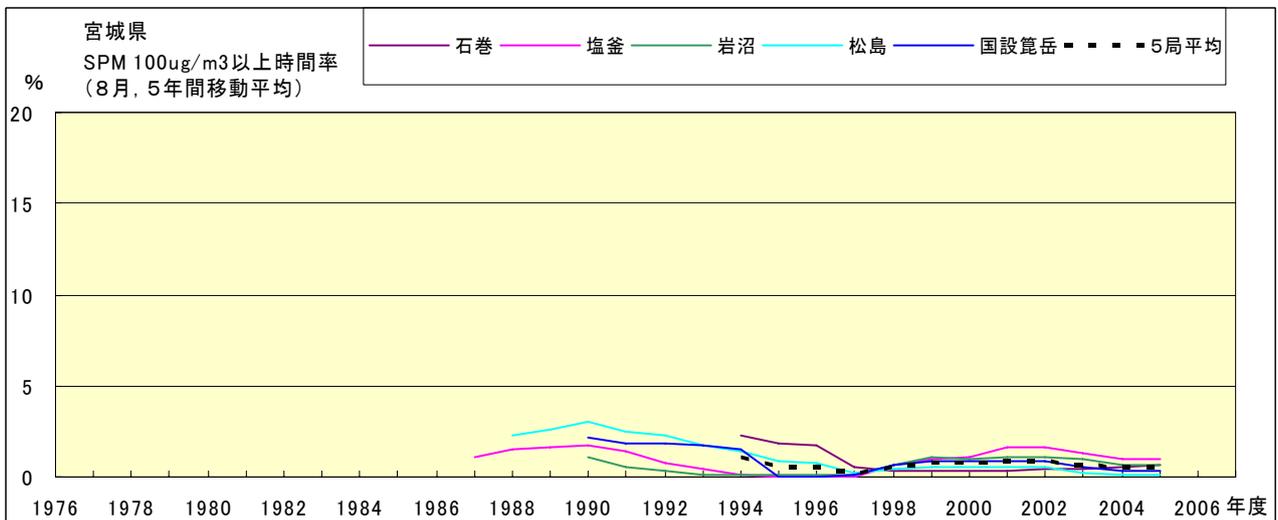


図 19-2.h' SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(8月,5年間移動平均)

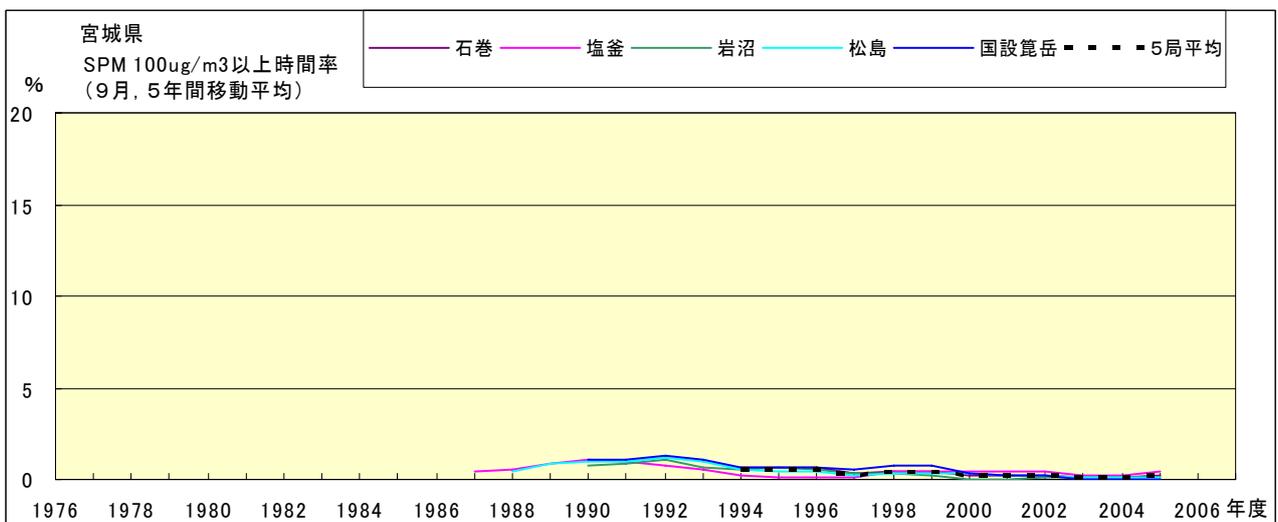


図 19-2.i' SPM100 μ g/m³ 以上の時間率の経年変化(9月,5年間移動平均)

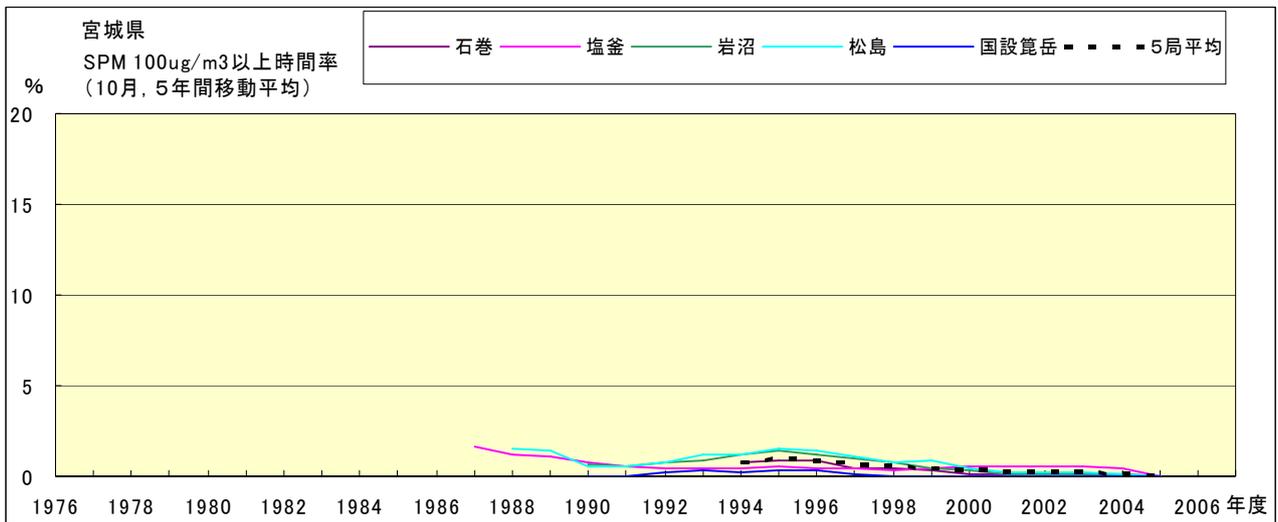


図 19-2.j' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(10月,5年間移動平均)

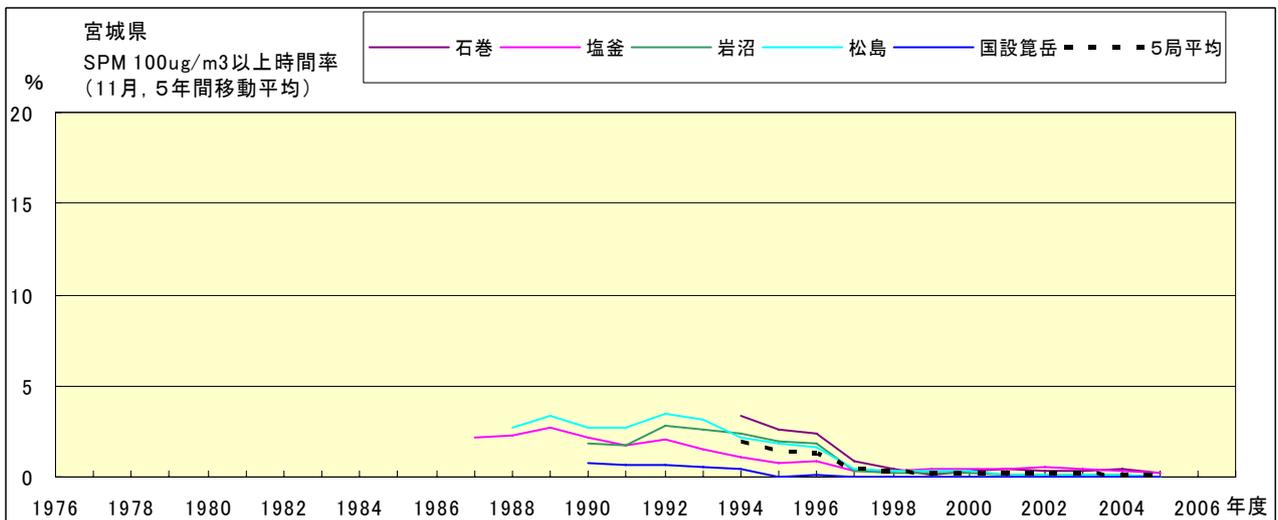


図 19-2.k' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(11月,5年間移動平均)

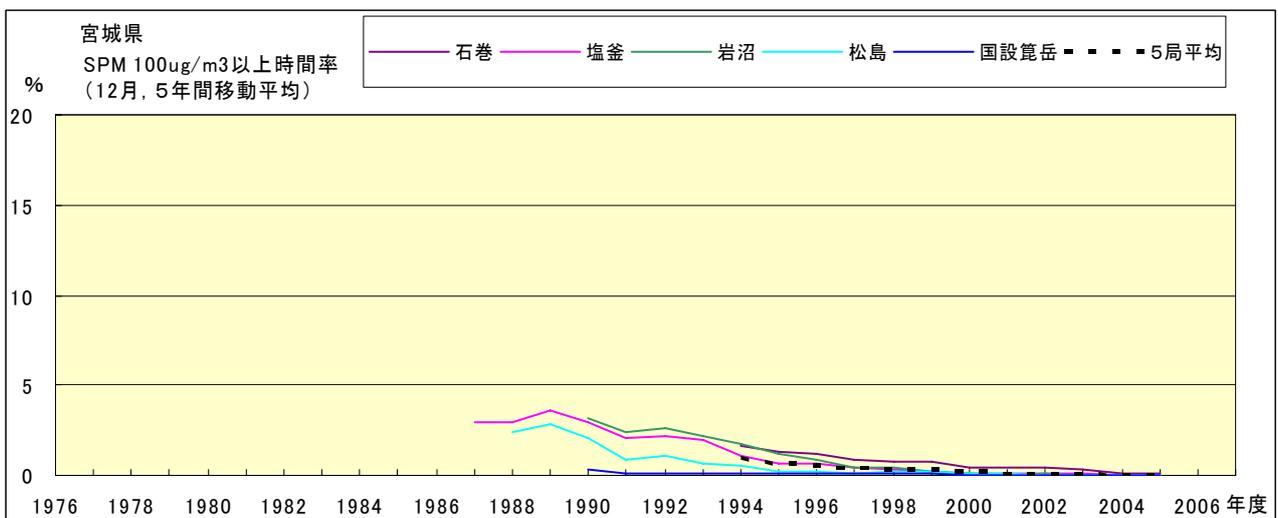


図 19-2.l' SPM100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の時間率の経年変化(12月,5年間移動平均)

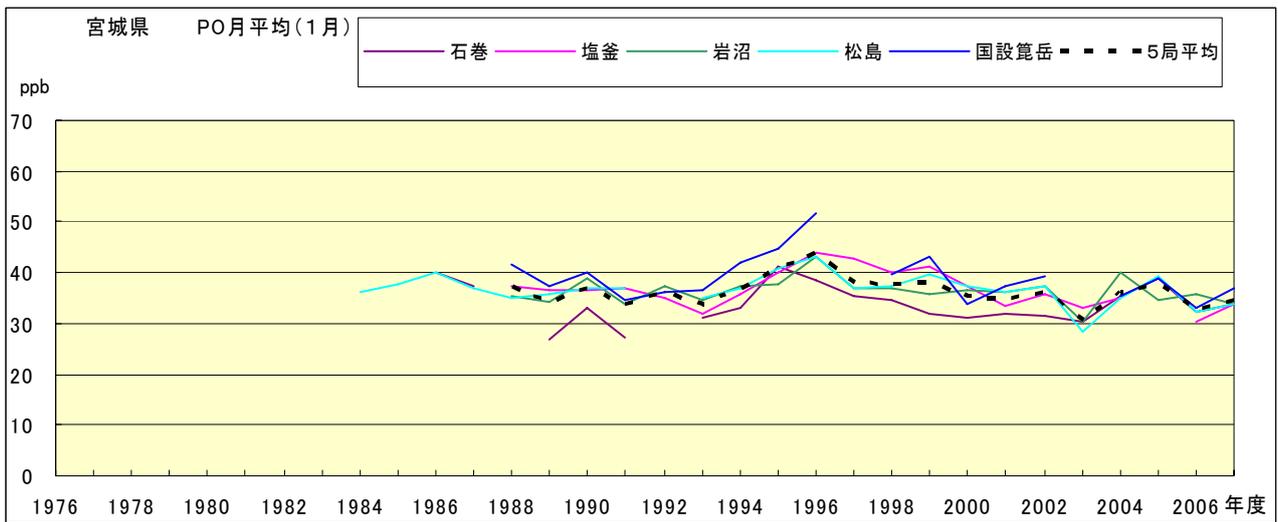


図 20.a PO 濃度月平均値の経年変化(1月)

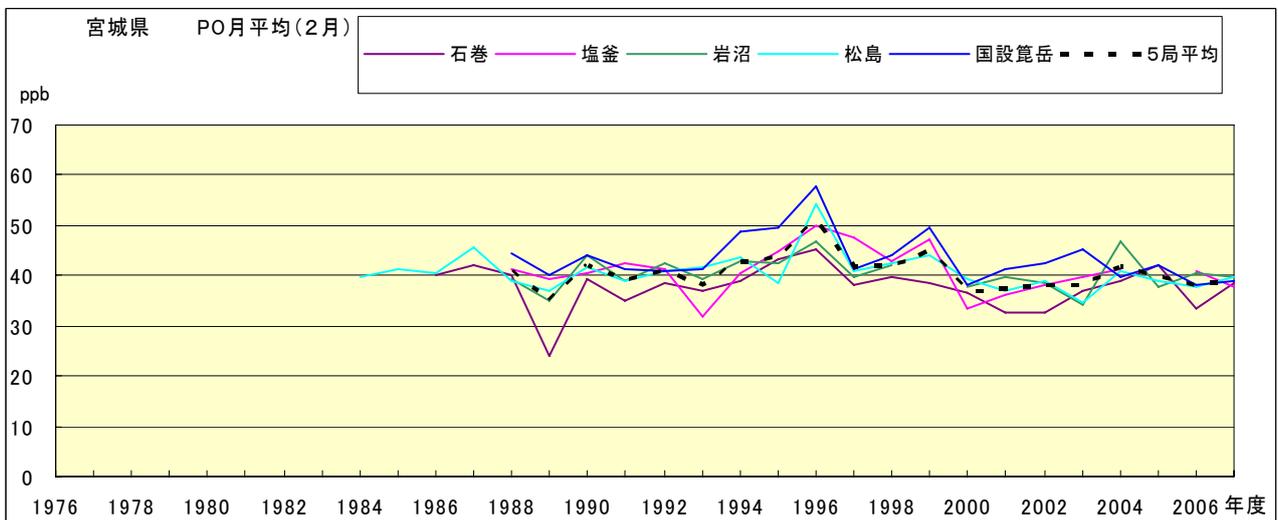


図 20.b PO 濃度月平均値の経年変化(2月)

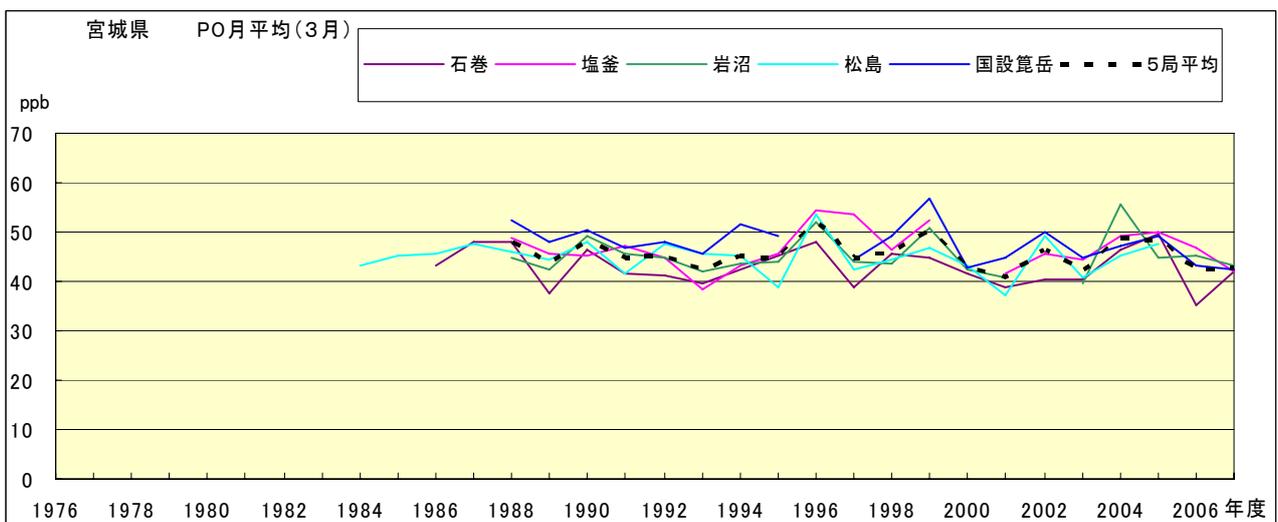


図 20.c PO 濃度月平均値の経年変化(3月)

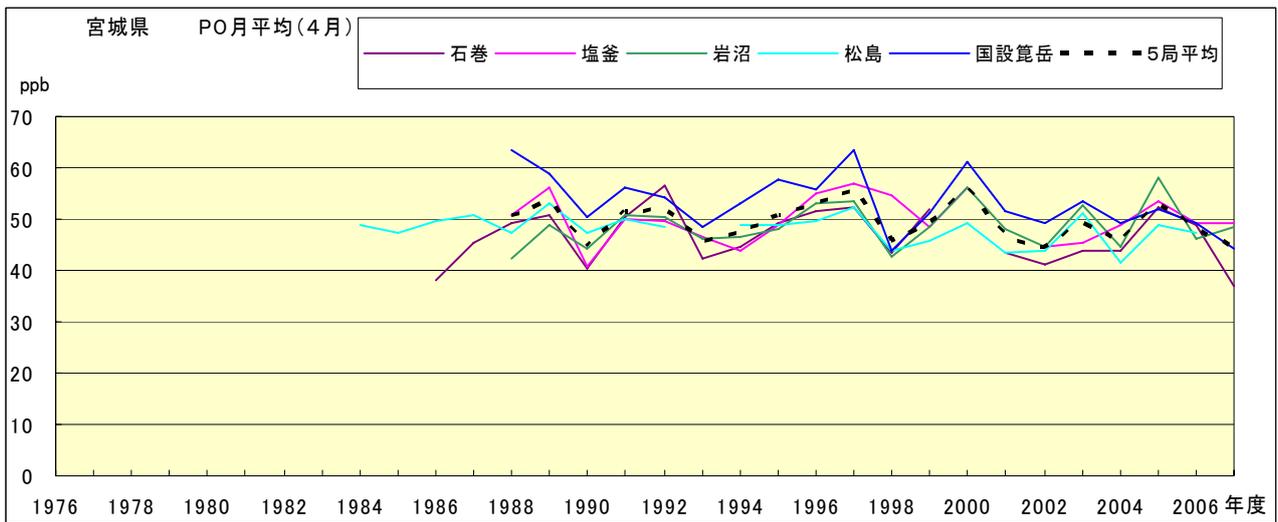


図 20.d PO 濃度月平均値の経年変化(4月)

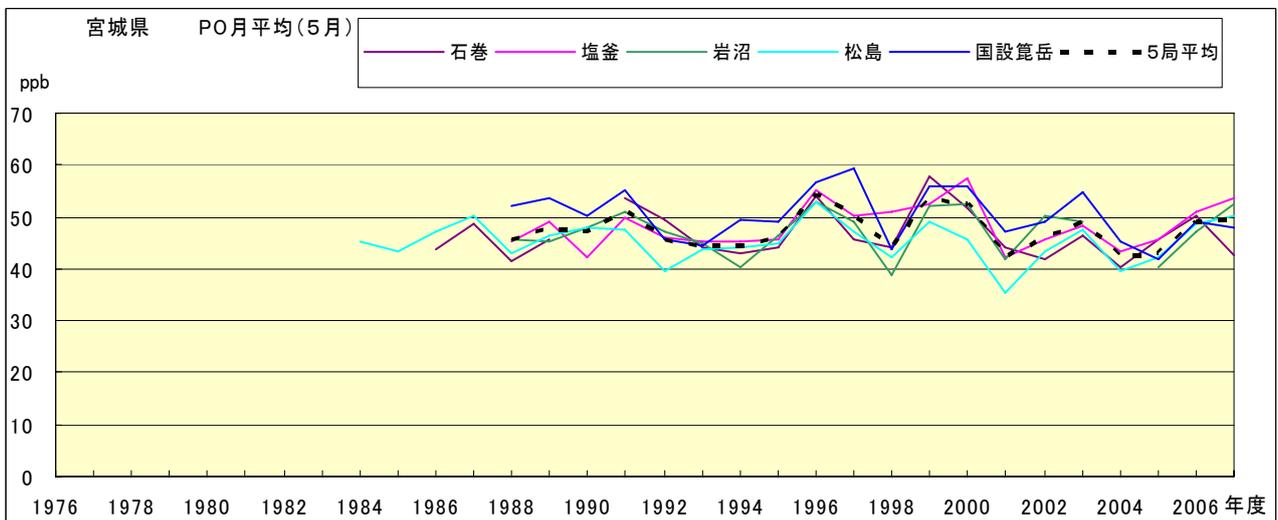


図 20.e PO 濃度月平均値の経年変化(5月)

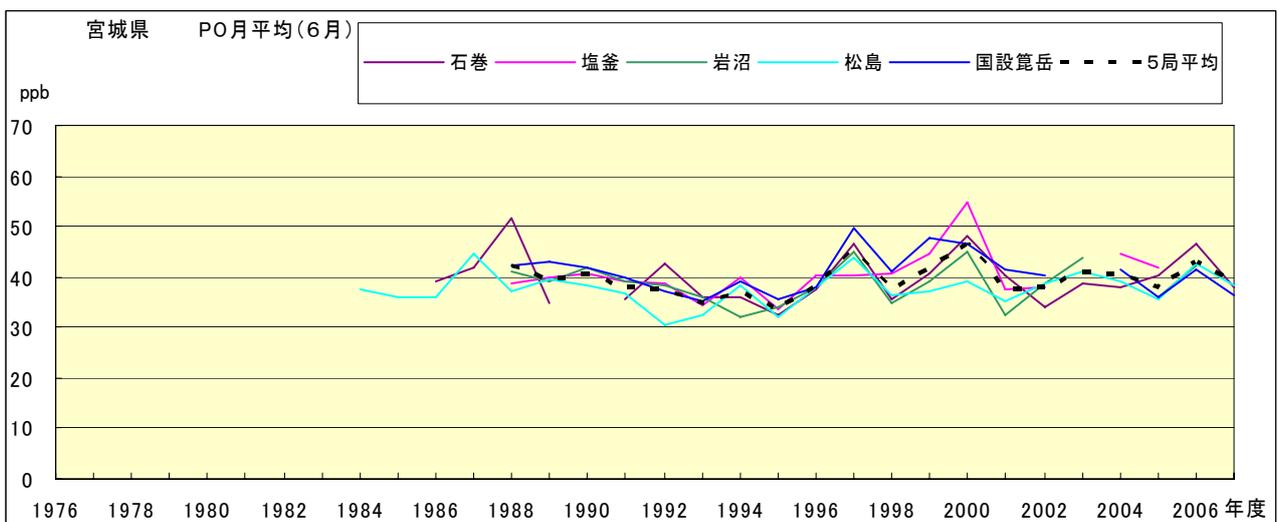


図 20.f PO 濃度月平均値の経年変化(6月)

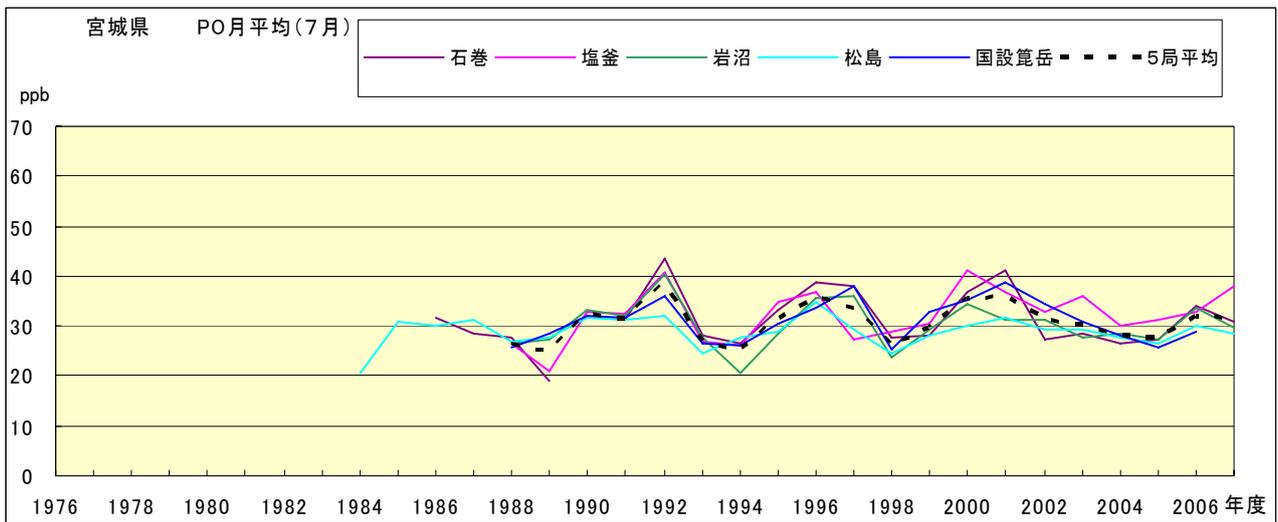


図 20.g PO 濃度月平均値の経年変化(7月)

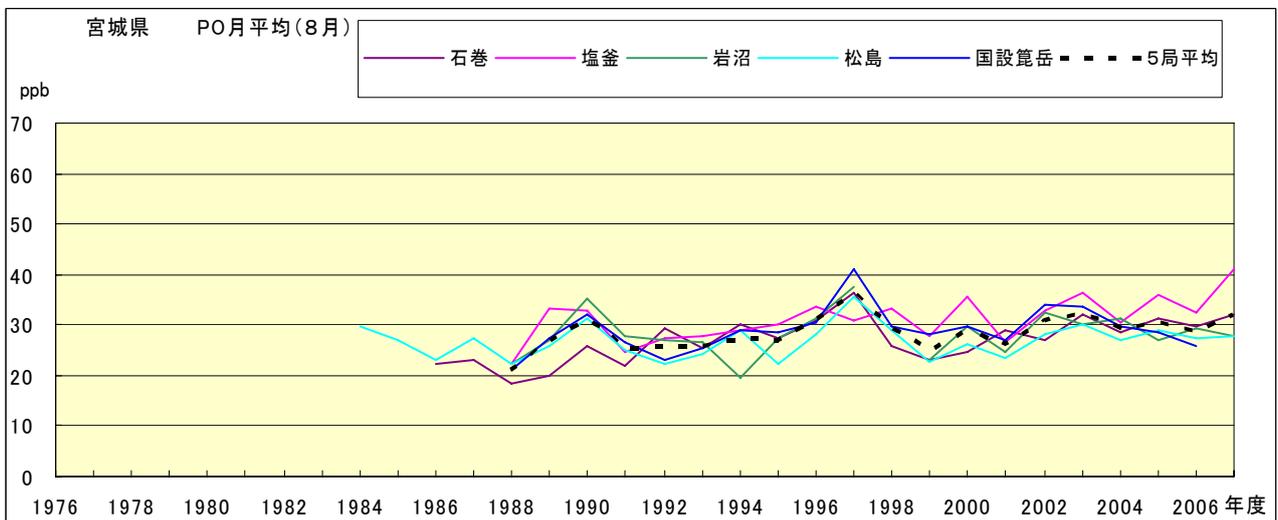


図 20.h PO 濃度月平均値の経年変化(8月)

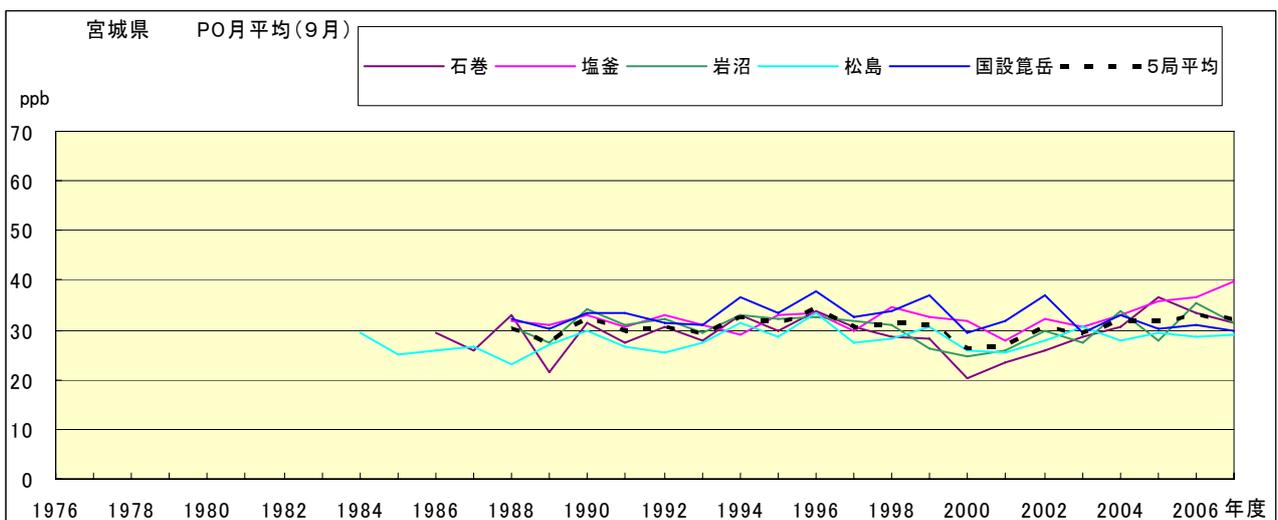


図 20.i PO 濃度月平均値の経年変化(9月)

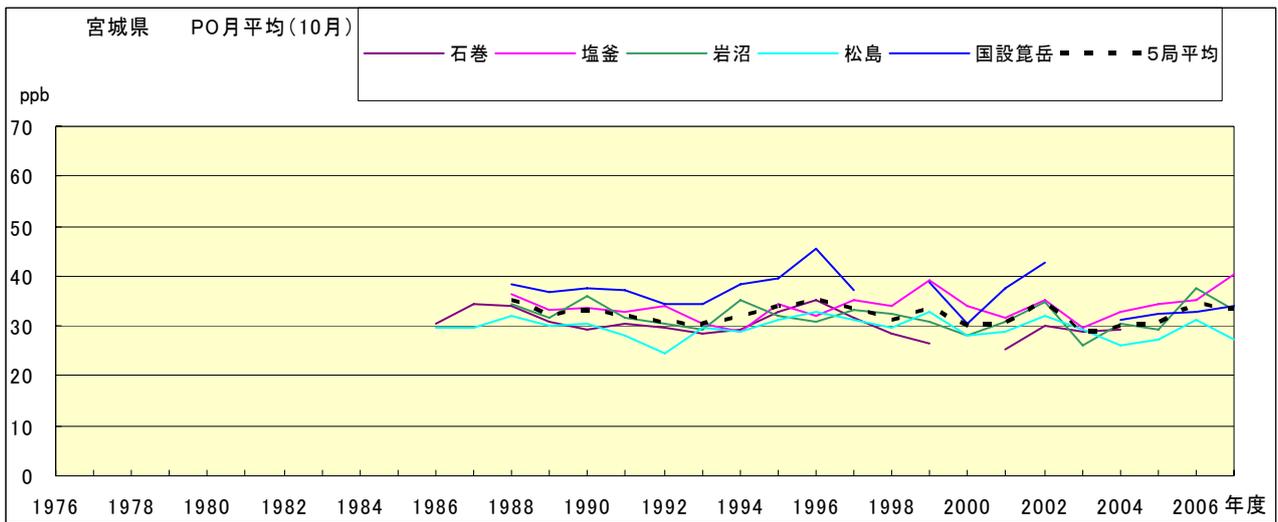


図 20.j PO 濃度月平均値の経年変化(10 月)

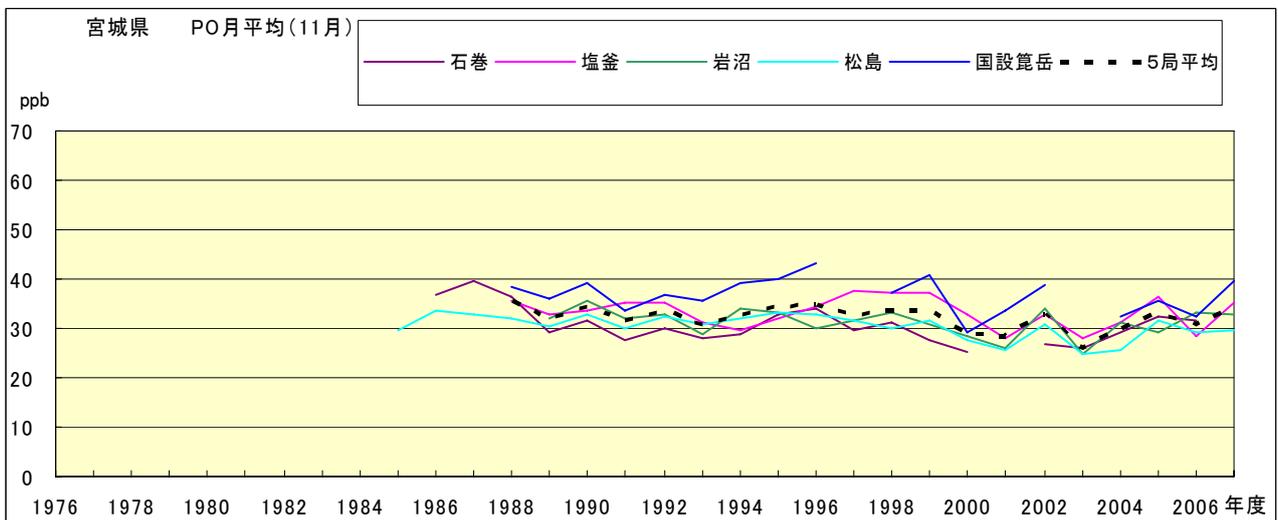


図 20.k PO 濃度月平均値の経年変化(11 月)

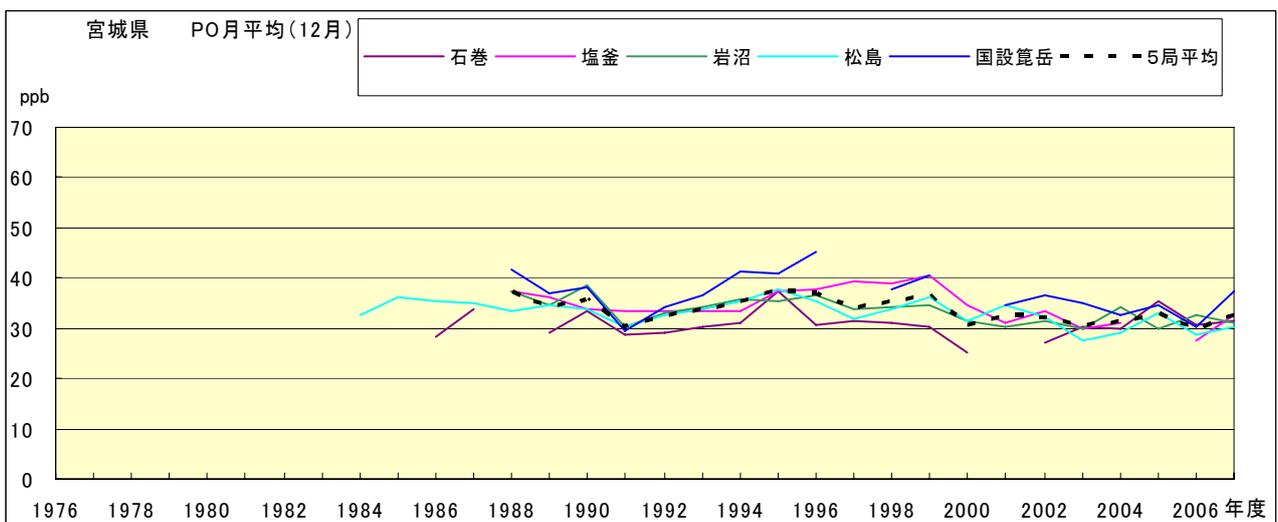


図 20.l PO 濃度月平均値の経年変化(12 月)

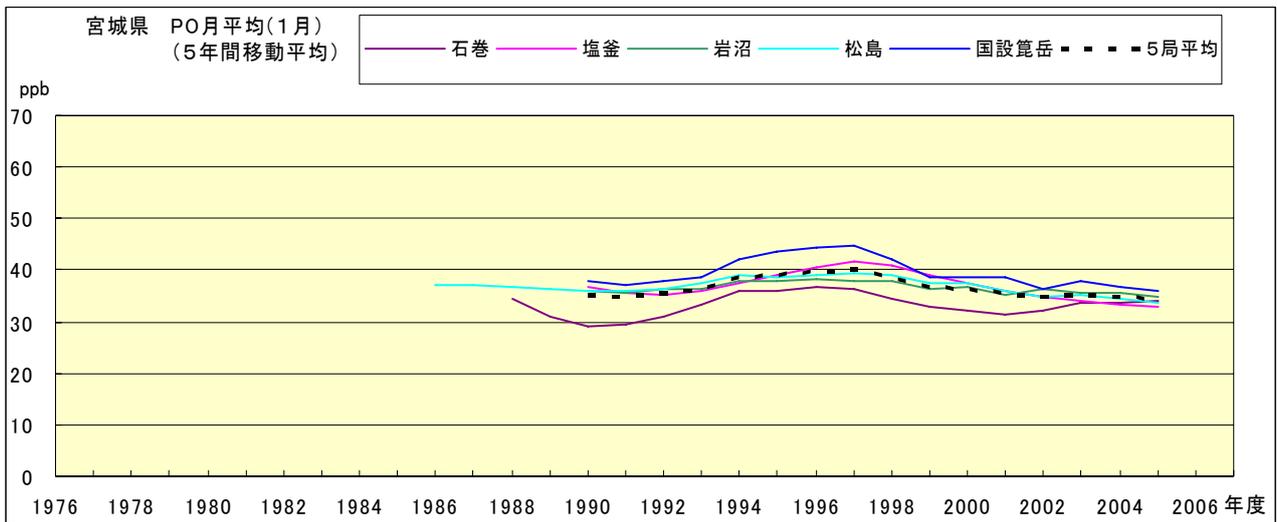


図 20.a' PO 濃度月平均値の経年変化(1月,5年間移動平均)

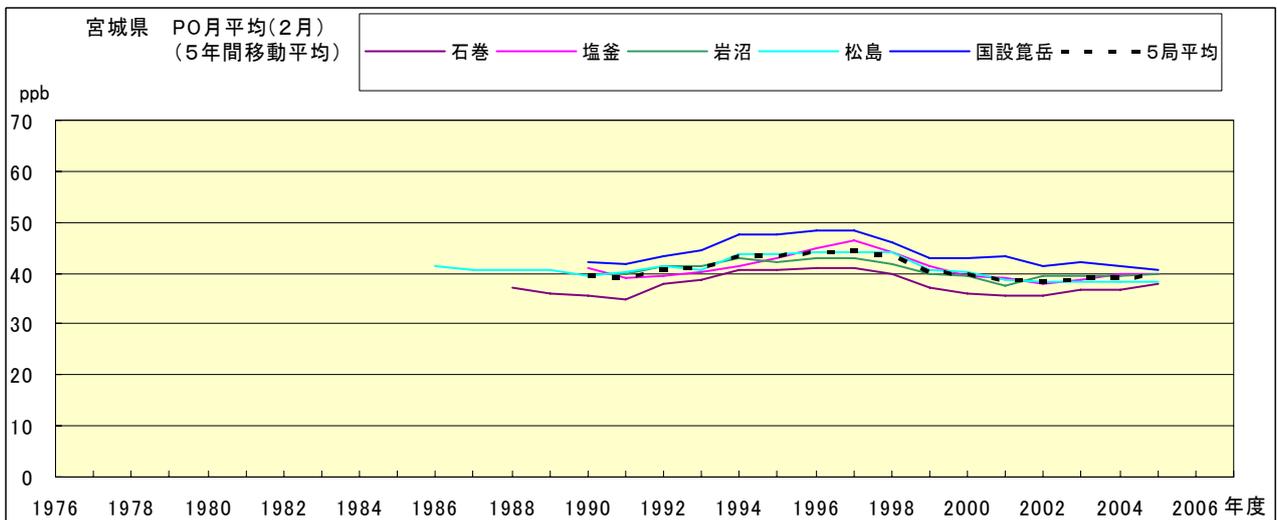


図 20.b' PO 濃度月平均値の経年変化(2月,5年間移動平均)

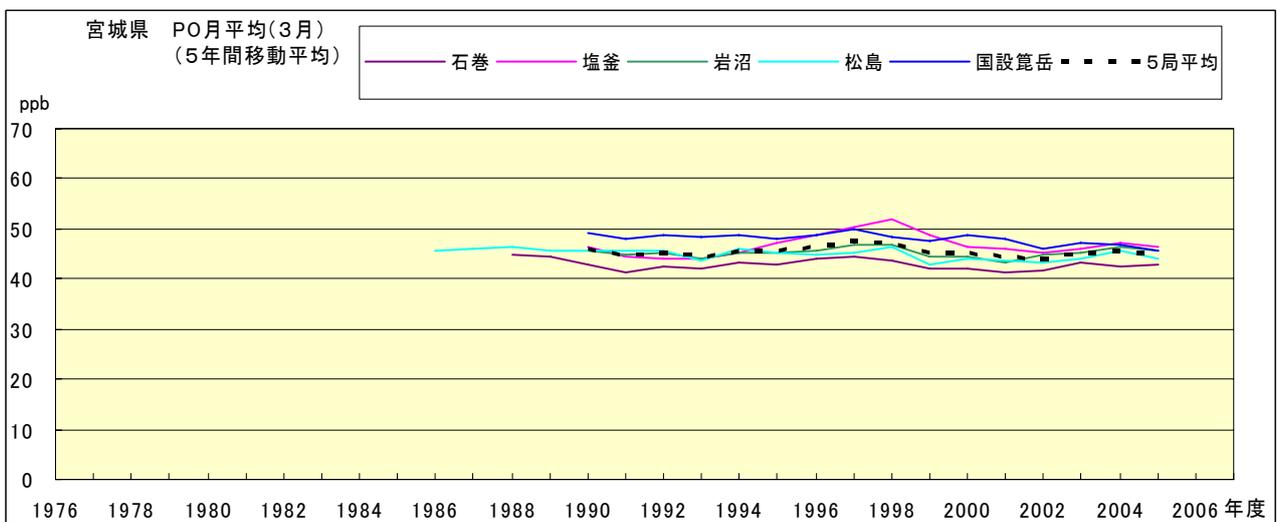


図 20.c' PO 濃度月平均値の経年変化(3月,5年間移動平均)

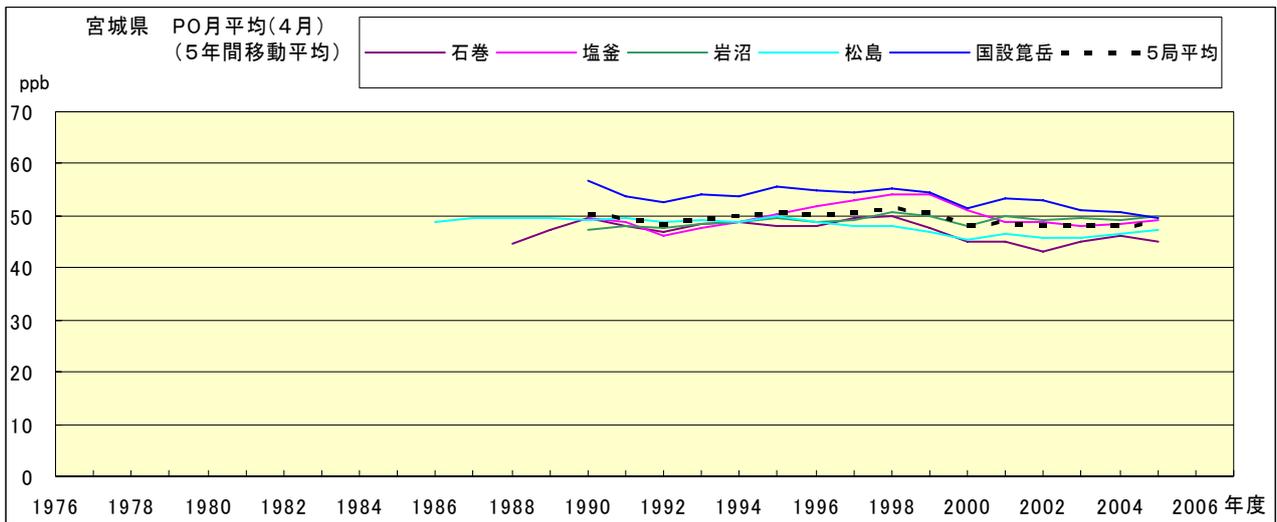


図 20.d' PO 濃度月平均値の経年変化(4 月,5 年間移動平均)

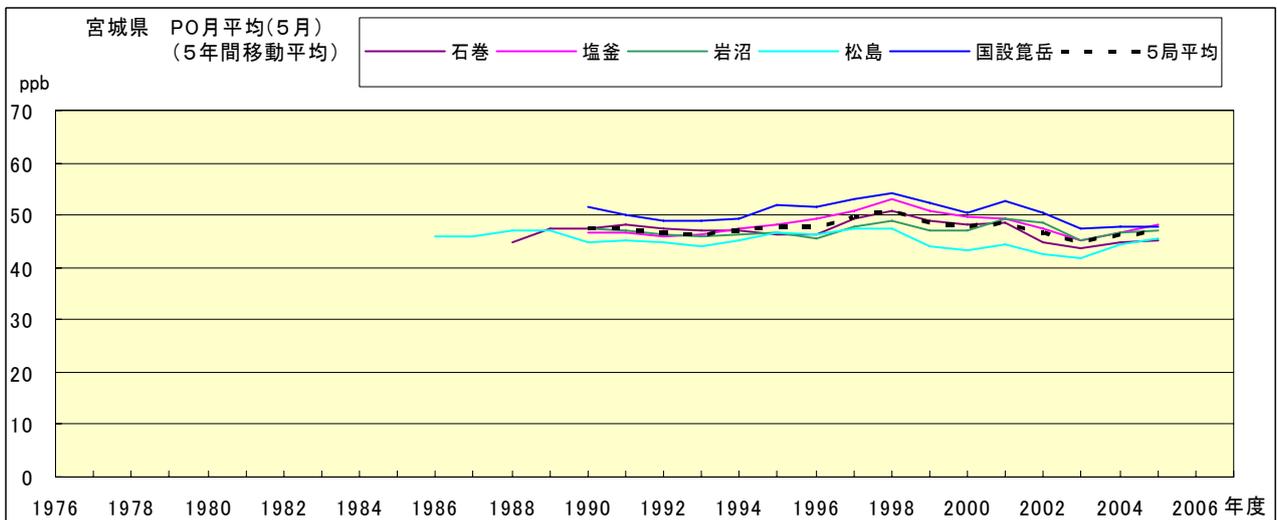


図 20.e' PO 濃度月平均値の経年変化(5 月,5 年間移動平均)

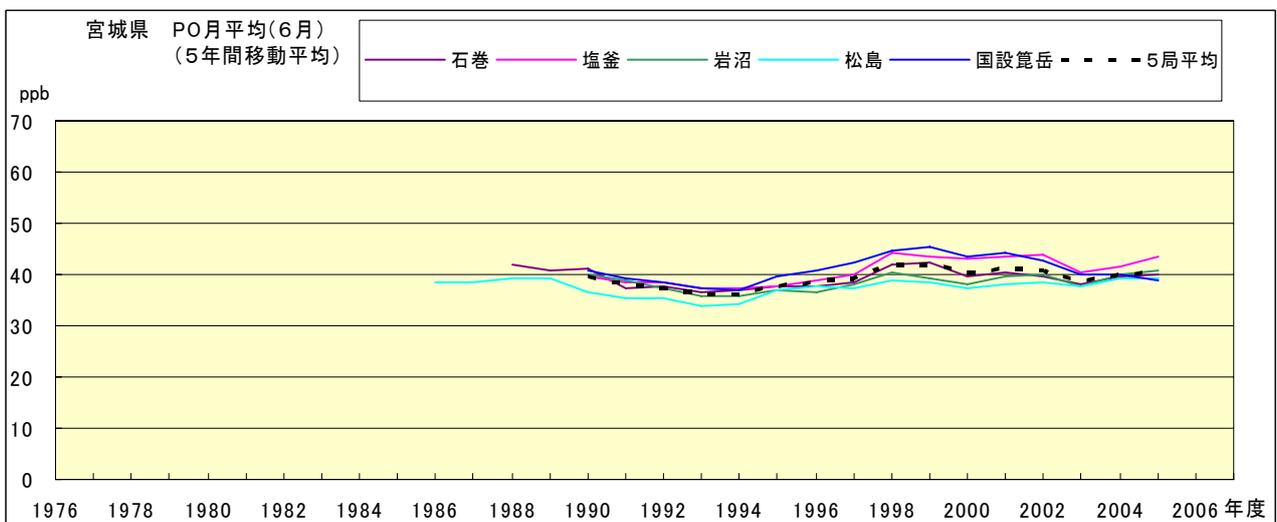


図 20.f' PO 濃度月平均値の経年変化(6 月,5 年間移動平均)

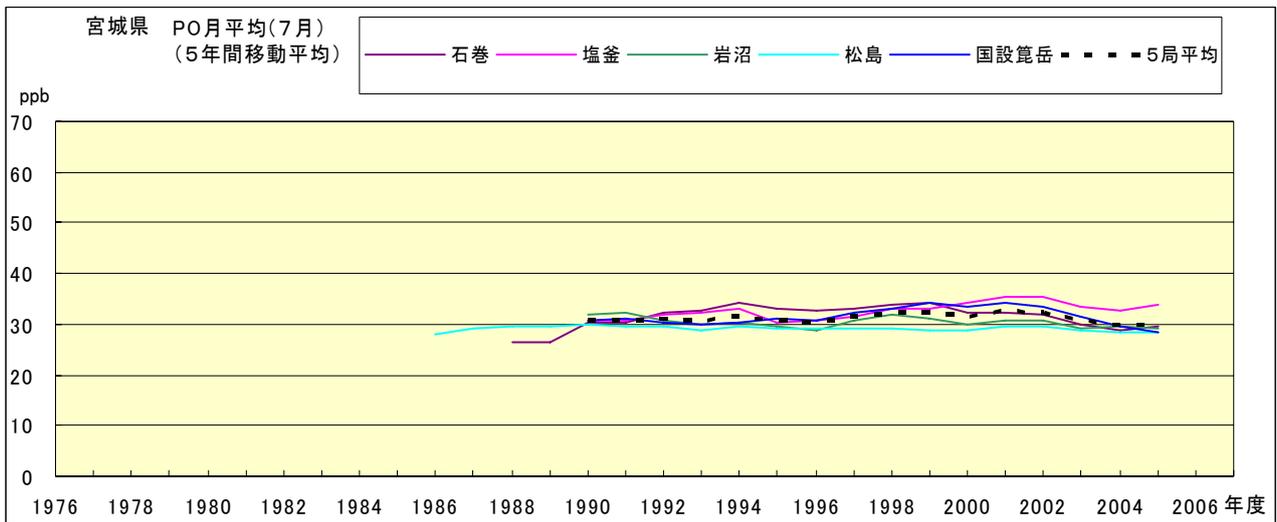


図 20.g' PO 濃度月平均値の経年変化(7月,5年間移動平均)

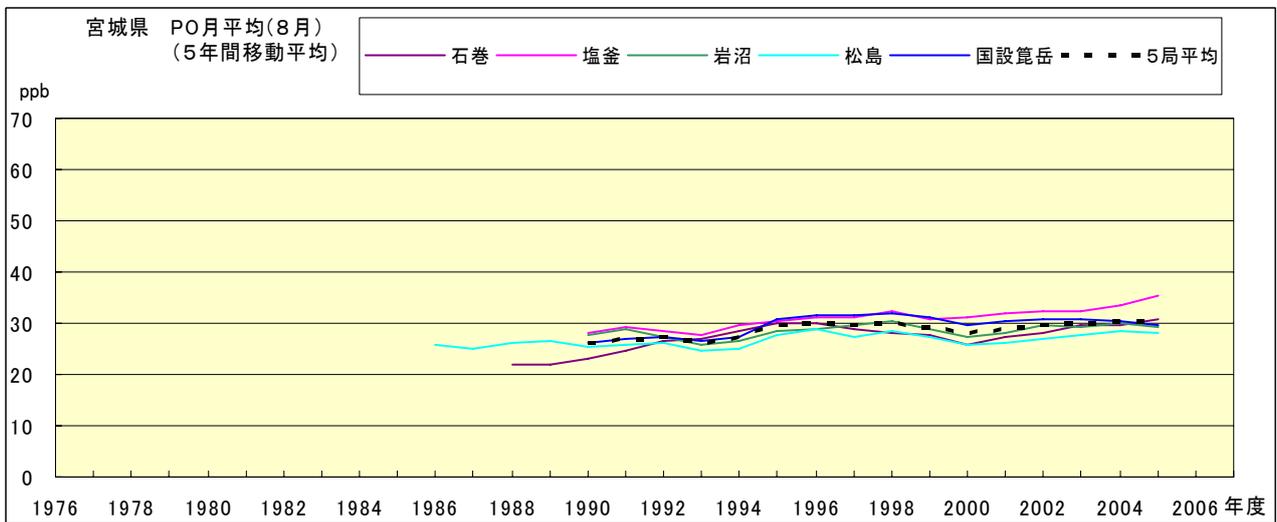


図 20.h' PO 濃度月平均値の経年変化(8月,5年間移動平均)

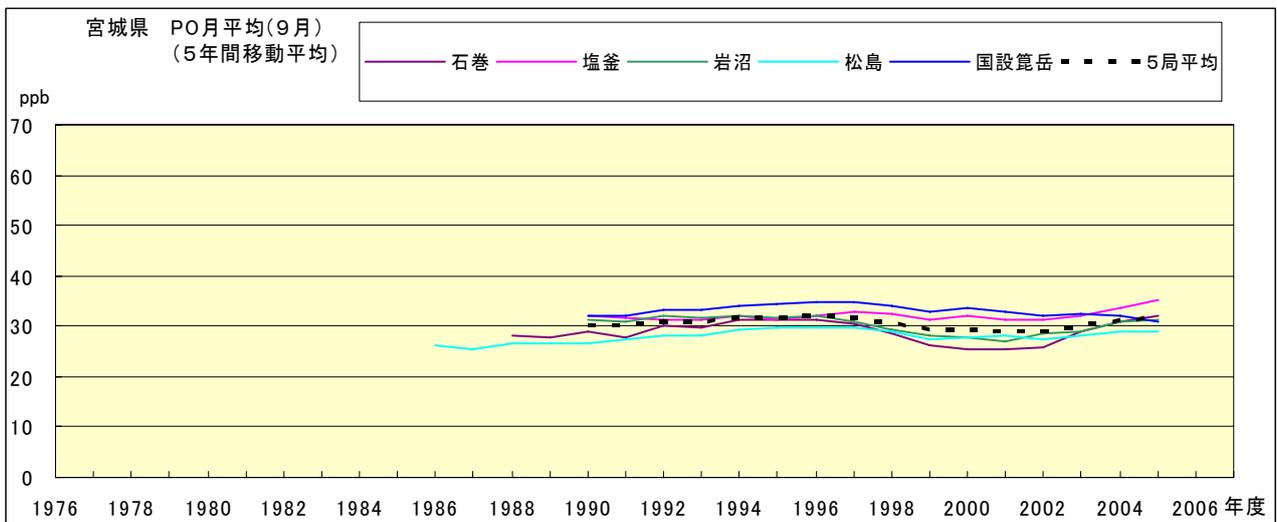


図 20.i' PO 濃度月平均値の経年変化(9月,5年間移動平均)

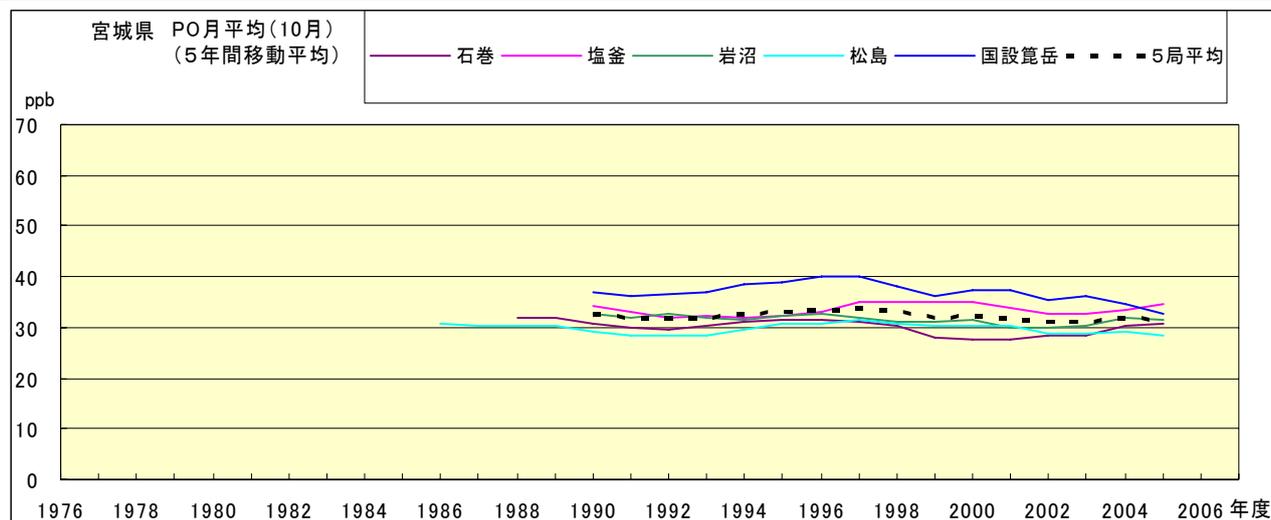


図 20.j' PO 濃度月平均値の経年変化(10月,5年間移動平均)

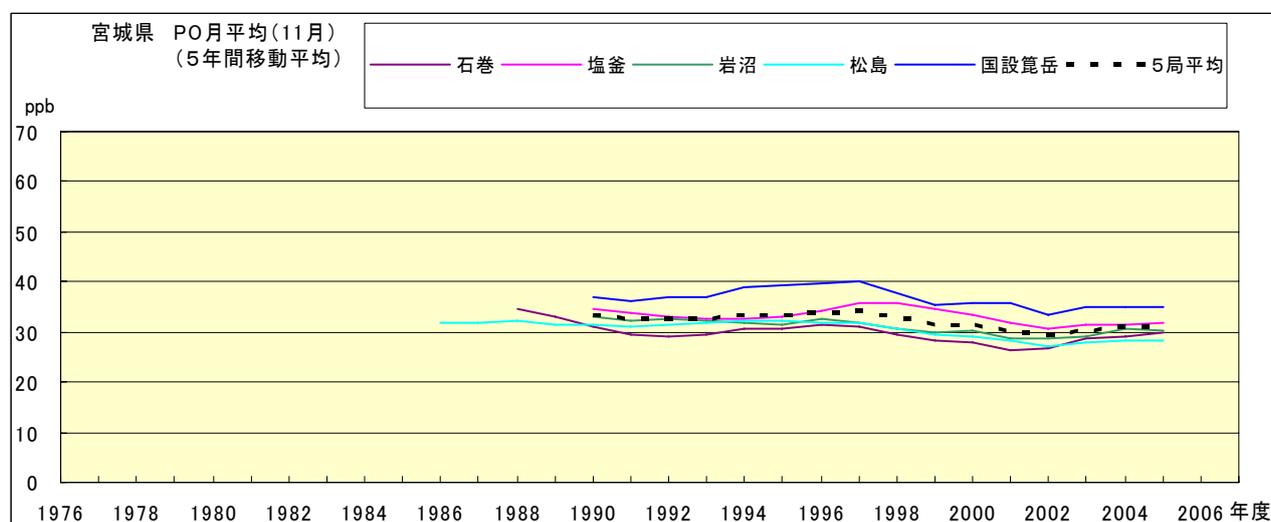


図 20.k' PO 濃度月平均値の経年変化(11月,5年間移動平均)

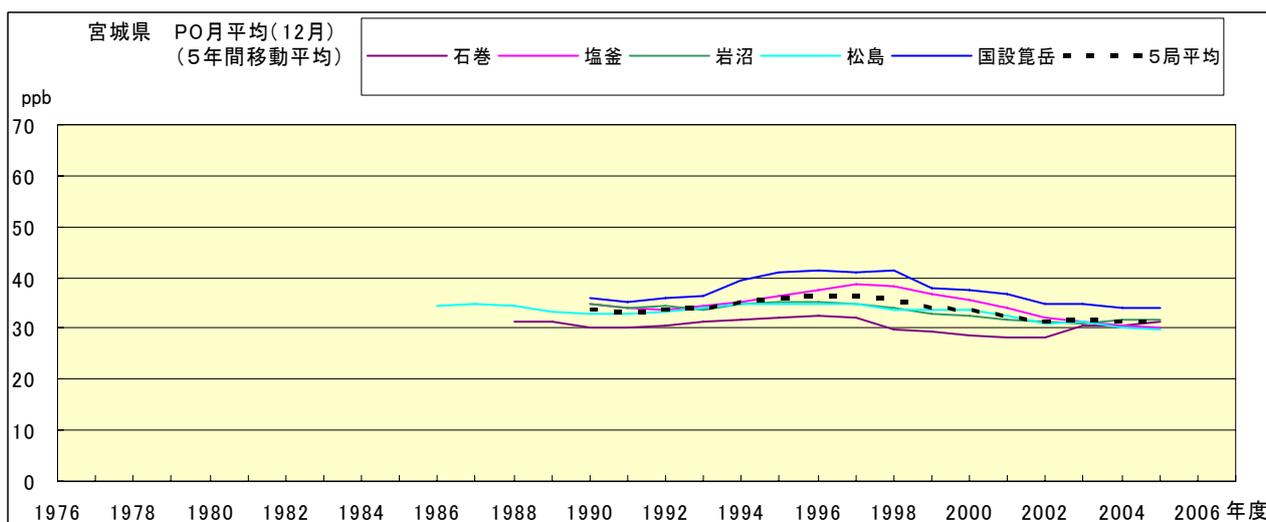


図 20.l' PO 濃度月平均値の経年変化(12月,5年間移動平均)

PO 濃度月平均値の経月変動

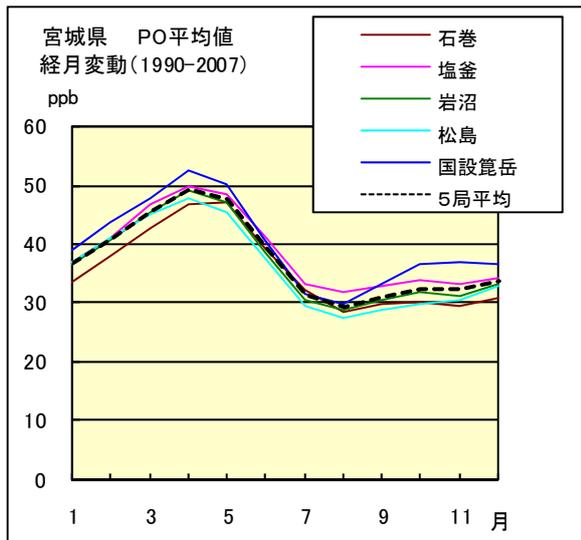


図 21.a 1990 年度～2007 年度

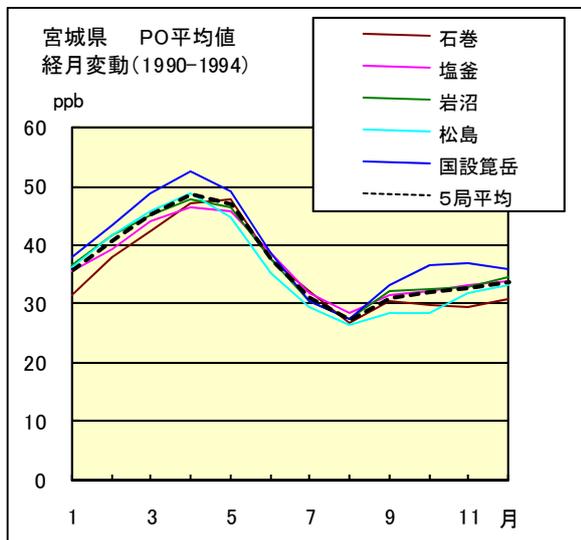


図 21.b 1990 年度～1994 年度

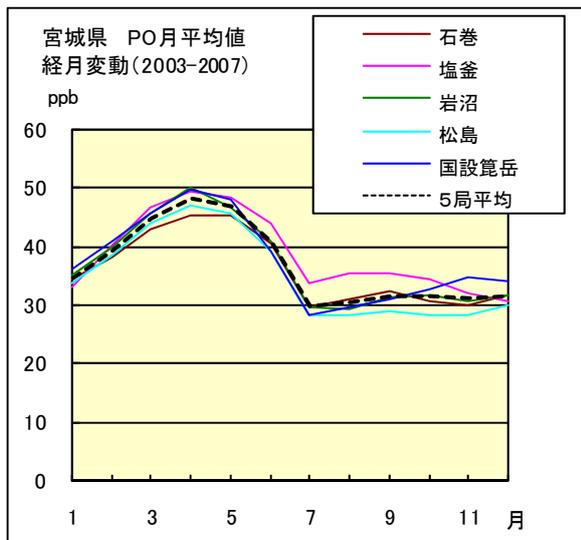


図 21.c 2003 年度～2007 年度

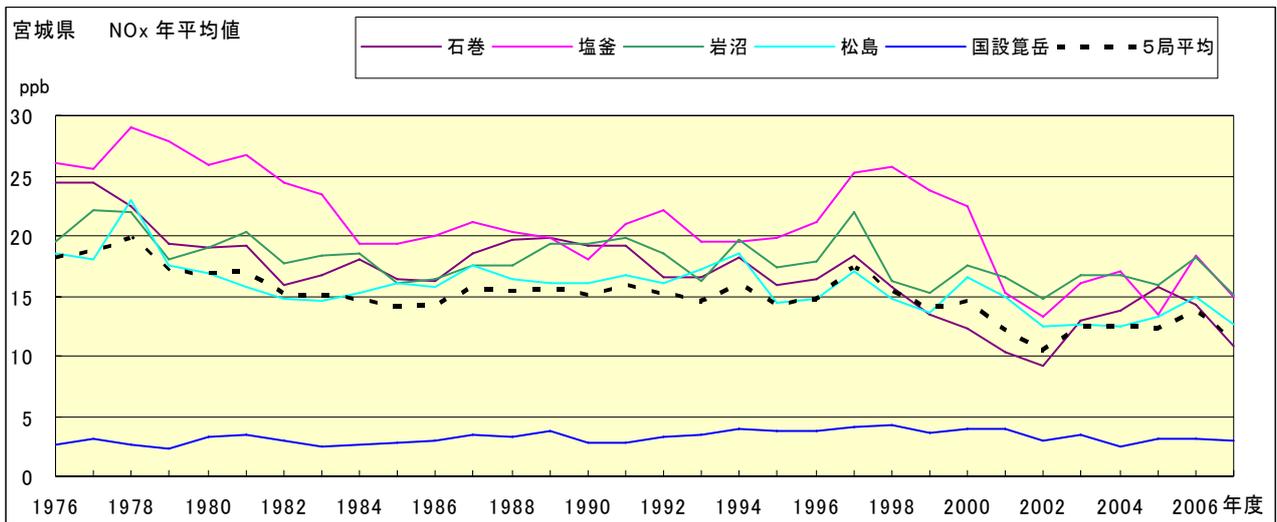


図 22.a NOx 濃度年平均値の経年変化

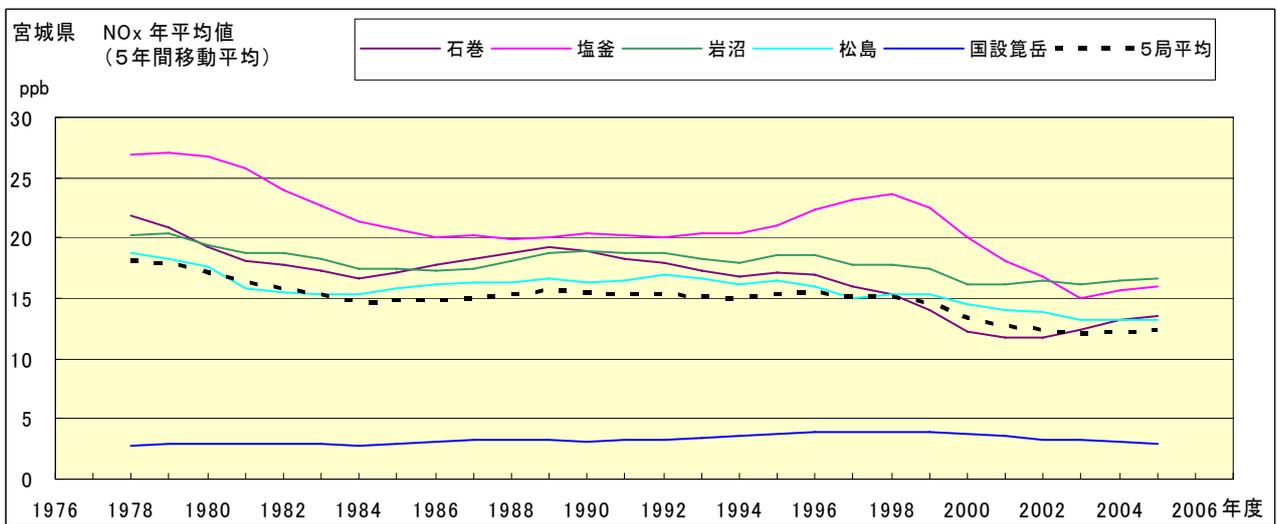


図 22.b NOx 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)

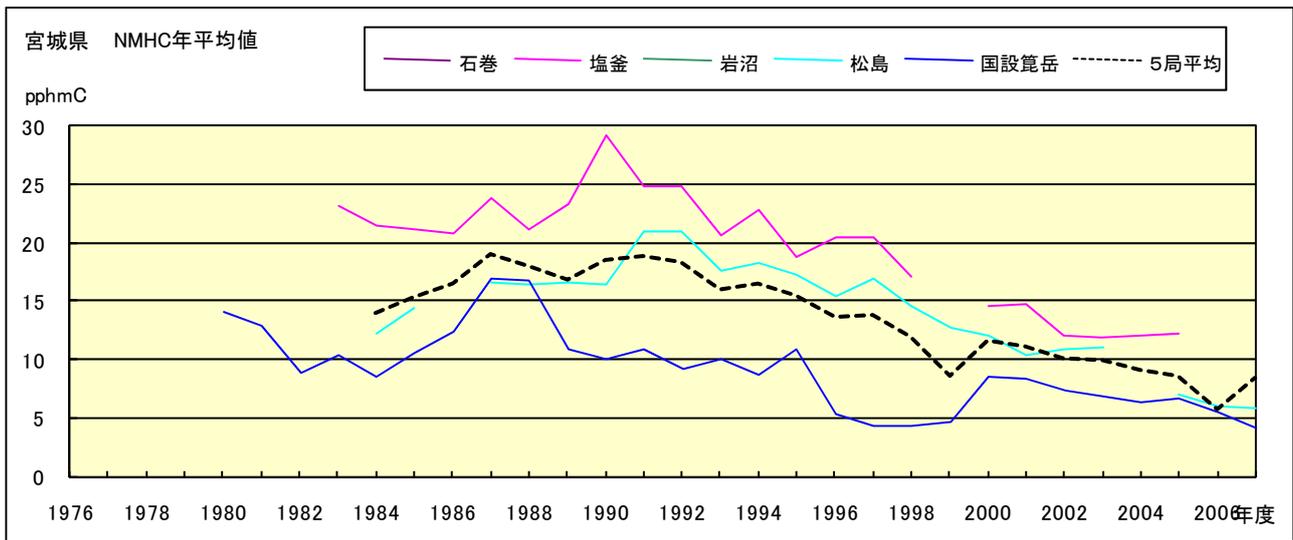


図 23.a NMHC 濃度年平均値の経年変化

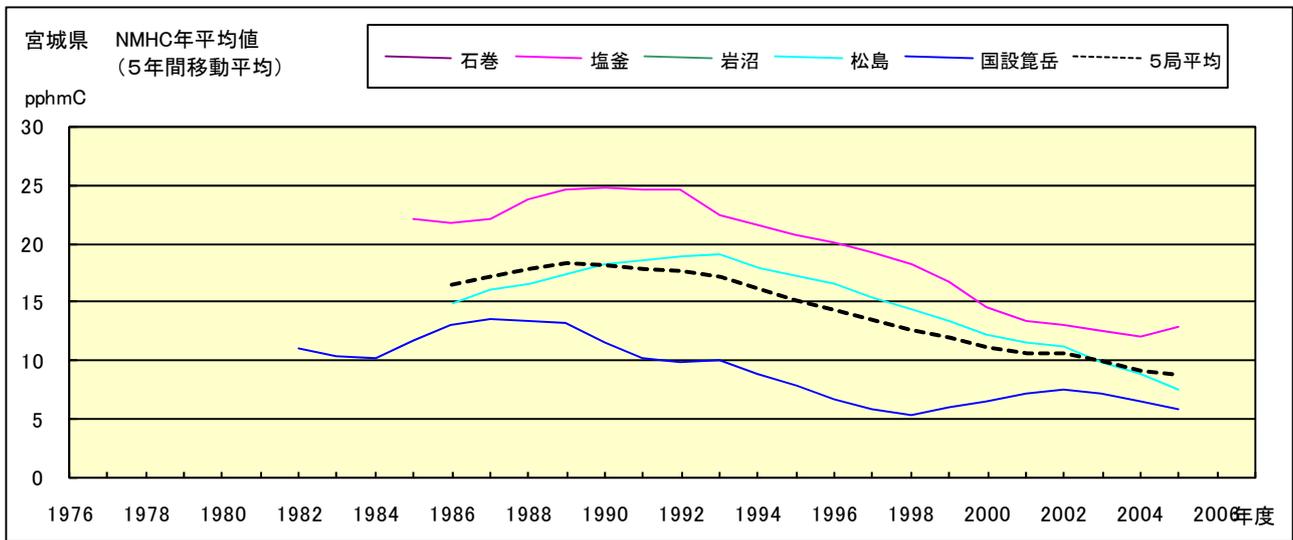


図 23.b NMHC 濃度年平均値の経年変化(5年間移動平均)