

10.5 統計的予測モデル

大気汚染の予測には通常、物理的および化学的な拡散モデルが用いられる。しかしながら、物理的あるいは化学的なモデルが確立していない汚染質や、物理的な汚染モデルのための入力データが得られない場合、また、数時間後の汚染濃度の予測だけが必要な場合には、時系列的な濃度データ、あるいは、濃度と気象などのデータを統計的に使用して予測する方法もある。

大気汚染レベルの予報に用いられている方法に天気図パターン分類法がある。これは、季節および、高気圧、低気圧、前線の有無などにより気象のパターン分類を行い、パターン毎の汚染濃度を調べておくことにより、汚染レベルを予測するものである。この方法は、光化学オキシダントや窒素酸化物濃度の地域全体の濃度レベルの予測に利用されている。表 10.5.1 に典型的な天気図の分類例を示す。

物理的な拡散モデルを用いずに、数時間後の濃度を定量的に予測する方法として、重回帰分析やカルマン・フィルターあるいは、ウィナー・フィルターなどと呼ばれる自己回帰的な予測法がある。濃度変動は日変化などの周期成分と変動成分にわけられ、変動成分について数値フィルター法により予測する。つまり、予測対象である時刻 t の濃度 $C(t)$ を日変化分 $C_p(t)$ と不規則成分 $C'(t)$ に分け、日変化分については、過去の濃度データから求める。不規則成分については、例えばウィナーモデルでは、 $C'(t)$ の予測値 $C_e(t)$ は重み関数 $w(\tau)$ によって (21) 式のように予測される。

$$C_e(t) = \int_0^{\infty} w(\tau) C'(t - \tau) d\tau \quad \dots \dots \dots (21)$$

ここで、 τ は遅れ時間であり、重み関数 $w(t)$ は $C'(t)$ と $C_e(t)$ の誤差を最小にするように求められる。図 10.5.1 にカルマン・フィルターモデルによる SO_2 の 1 時間先予測結果の例を示す。

表 10.5.1 大気汚染予測のための天気図分類の例

記号	説明
PN	北高南低型（梅雨型、オホーツク海高気圧など）
PE	東高西低型
PS	南高北低型（夏型、五月晴れなど）
PW	西高東低型（強い冬型）
OW	弱い西高東低型（弱い冬型）
H	移動性高気圧に覆われる。帯状高気圧に覆われる
F	前線（活発な前線の影響あり）
T	台風（台風の影響あり）
LF	強い低気圧の前面
LC	強い低気圧の中心域
LB	強い低気圧の後面
LS	強い低気圧の暖域
OLF	弱い低気圧の前面
OLC	弱い低気圧の中心域
OLB	弱い低気圧の後面
OLS	弱い低気圧の暖域
L2	二つ玉の中間域
OL2	弱い二つ玉
MX	500 km 以内に強い低気圧及び移動性高気圧がある
OX	その他

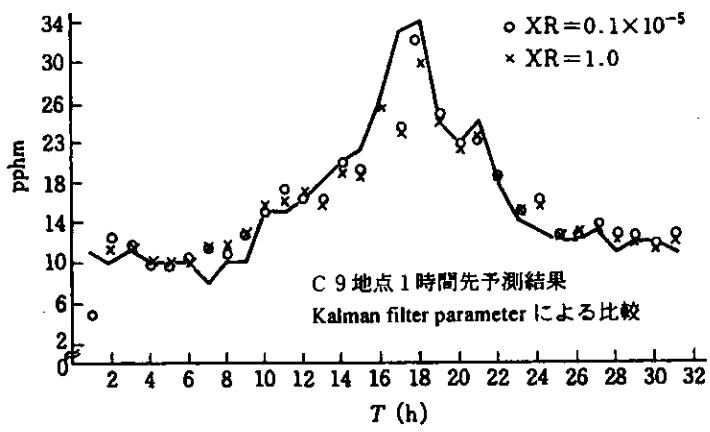


図 10.5.1 カルマンフィルターモデルによる SO₂ の 1 時間先予測の例