

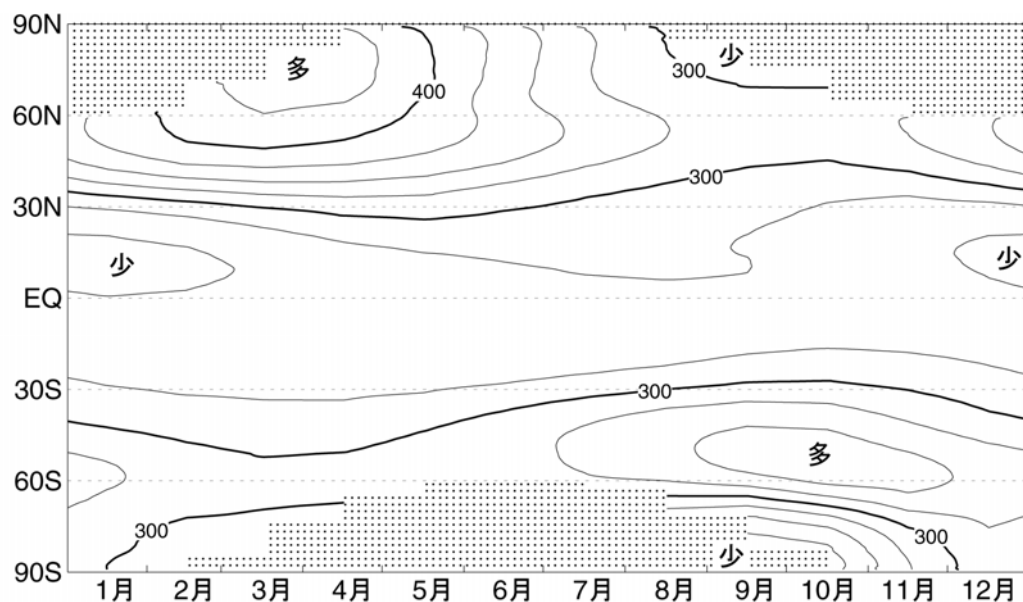
(2) オゾン全量のトレンド

ア. オゾンの変動要因

大気中のオゾン量は、季節変動、準2年周期振動(QBO*)、太陽活動等の自然要因に加えて、CFCの放出等の人為的な要因によっても影響を受ける。その中で、季節変動の特徴を見るために、一例として、緯度帯ごとの月別オゾン全量を図3に示す。一般的に中高緯度域のオゾン全量は北半球、南半球ともに春先に最大となり、秋に最小となる季節変動がみられる。

太陽活動による紫外線量の変動は、光化学反応を通してオゾンの生成・消滅率に影響を与えている。また、QBOはオゾンの輸送に関係する成層圏の大気の循環(プリューワー・ドブソン循環)の強さを変えること等で、オゾン全量の分布を左右する。例えば、赤道上空50hPaでの東西風が東風するとき、熱帯でオゾン全量が減少し、逆に西風するとき、中緯度でオゾン全量が減少すること等が観測事実から確認されている。

このような、オゾンに対して周期的に影響を与える自然変動要因を取り除くことで、信頼性の高い(誤差の少ない)トレンド** (長期変化傾向)を抽出することができる(図4、5参照)。



単位は m atm-cm、等値線は 25 m atm-cm 毎

図3 緯度別平均オゾン全量の季節変動(1979~1992年の平均値)

TOMSデータにより作成。図中、極域での等値線のない点域があるのは、人工衛星による観測では太陽散乱光を利用することから、太陽が射さなくなる冬季の両極域ではデータが得られないため。

(出典) 気象庁 オゾン層観測報告 2003

* 赤道下部成層圏において、約2年の周期で西風と東風が交互に出現することをいう。ここではQBOの指標としてシンガポール(北緯1度, 東経104度)上空50hPaでの東西風を用いている。

** 各種オゾン量(オゾン全量、オゾン分圧、層別オゾン量)の長期変化傾向を量的に表現する数値として、季節変動・太陽活動・QBOといった自然要因によるほぼ周期的なオゾン変動を除去したときの変化率。

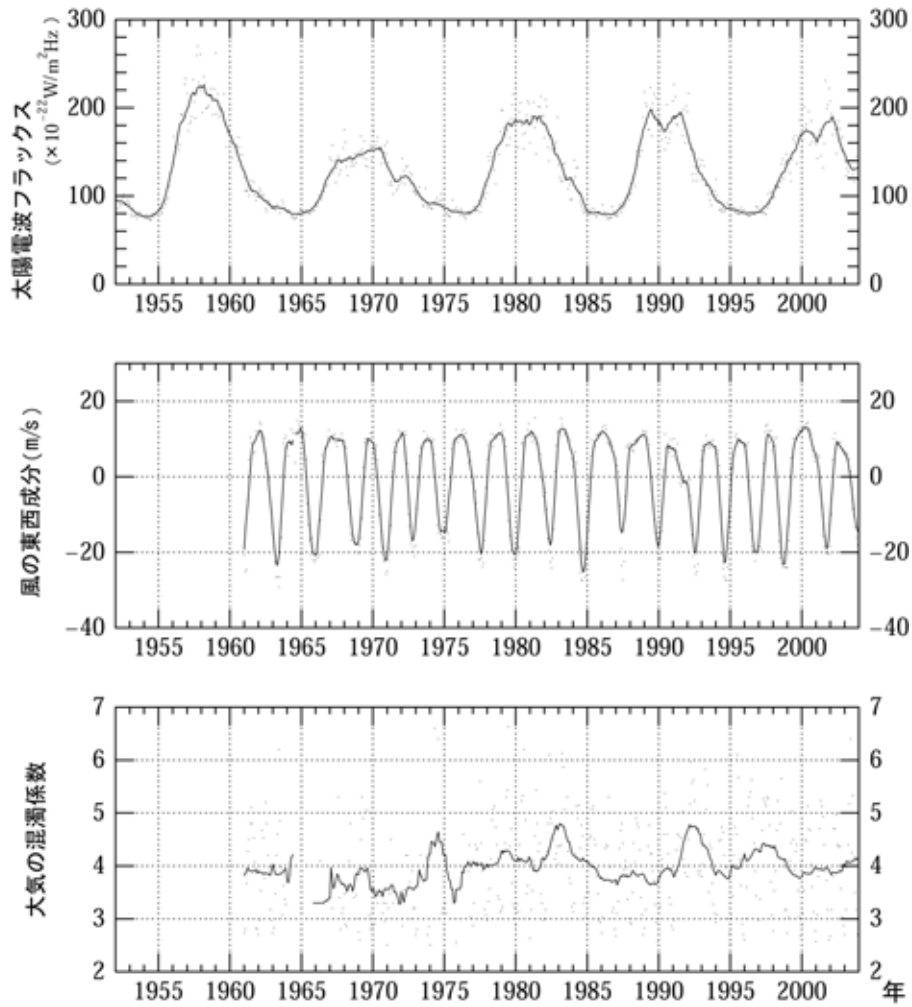


図4 オゾン量に対する既知の自然変動要因

上段は国立天文台野辺山観測所の太陽電波フラックス(3,750MHz)で、実線は13ヶ月移動平均値。中段はシンガポール上空の50hPa面における風の東西成分、実線は7ヶ月移動平均。下段はつくばにおける直達日射から評価した大気の混濁係数で、実線は13ヶ月移動平均値。

(出典) 気象庁 オゾン層観測報告 2003

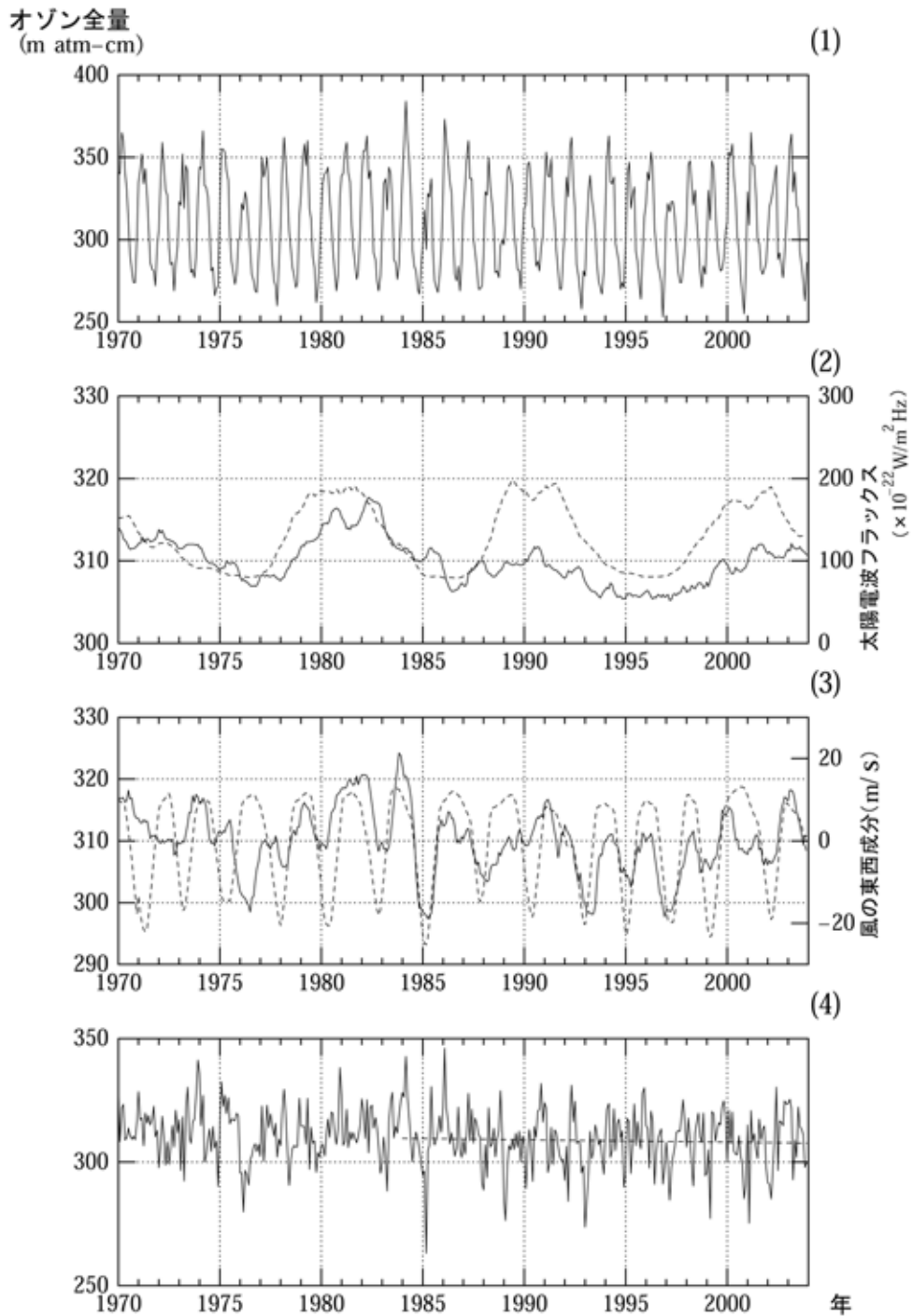


図5 つくばにおけるオゾン全量トレンドの解析例

(1)月平均値、(2)月平均偏差の49ヶ月移動平均値(太線)と太陽電波フラックスの13ヶ月移動平均値(破線)、(3)月平均値から季節、太陽活動の影響を取り除いた時系列の13ヶ月移動平均値(太線)とQBOの7ヶ月移動平均値(破線:6ヶ月ずらして表示)、(4)季節変動、太陽活動及びQBOの影響を除去したオゾン全量時系列(太線)と最近20年間の直線トレンド(破線)。

(出典) 気象庁 オゾン層観測報告 2003