大気の光化学 ーオゾン層破壊と光化学スモッグー

東工大・名誉教授・市村禎二郎

- 1. はじめに
- 2. 光の性質
- 3. オゾン層破壊
- 4. 大気汚染 光化学スモッグ, NOx, PM 2.5

2019年9月8日、我孫子サイエンスカフェ

US標準大気による大気圏の垂直温度構造

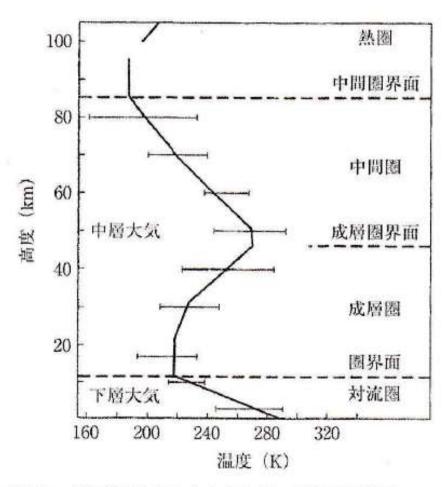


図3.1 US標準大気による大気圏の垂直温度構造 (NOAA, 1976 に基づく Goody, 1995 より改編)

出典:朝倉化学大系8"大気反応化学",p.40, 図3.1, 秋元肇著,朝倉書店. 2014/8/25

高度別に到達する太陽光スペクトル(計算)

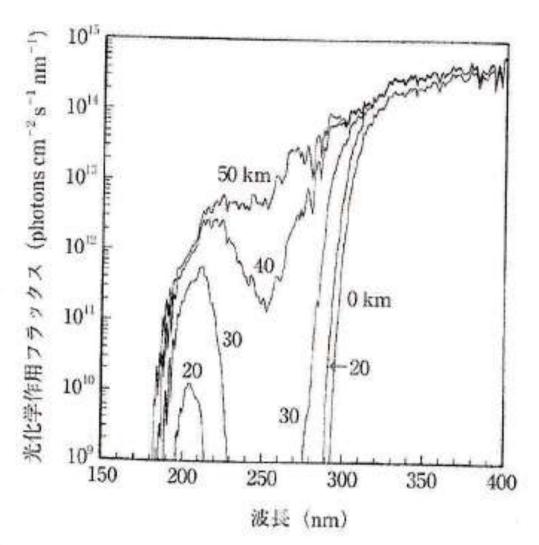


図 4.1 高度別光化学フラックス,天頂角 30°, 地表アルベド 0.3 (Demore et al., 1997 より改編)

出典:朝倉化学大系 8 "大気反応化学", p.60 図4.1, 秋元 肇 著,朝倉書店. 2014/8/25

オゾン層の破壊

フロン化合物の光分解(成層圏)

 $CF_2CI_2 + 紫外線(<210 nm) \rightarrow CF_2CI + CI$

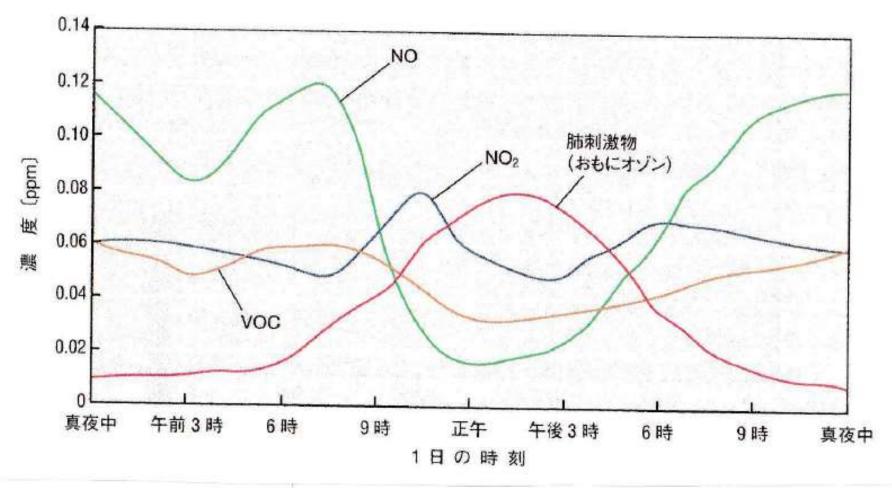
オゾンの破壊
$$CI + O_3 \rightarrow CIO + O_2 \\ +) CIO + O \rightarrow CI + O_2 \\ O_3 + O \rightarrow 2O_2 \\ Molina and Rowland, 1974$$

オゾンの破壊過程で、CIIは消費されない!

少量のフロン化合物が大量のオゾンを破壊する!!

出典:朝倉化学大系 8 "大気反応化学", p.361, 秋元 肇 著,朝倉書店. 2014/8/25

都会で観測される典型的な大気汚染物質濃度の時間変化



都会にある種々の大気汚染物質の濃度が1日の中でどのように変化するかを示している。 窒素酸化物(NOx)と揮発性有機化合物(VOC)は主に車から排出されて午前中に増加する。 両者の存在がオゾンなどの肺刺激物を発生させることになり、その物質の濃度は午後の 時間帯にピークに達することがわかる。