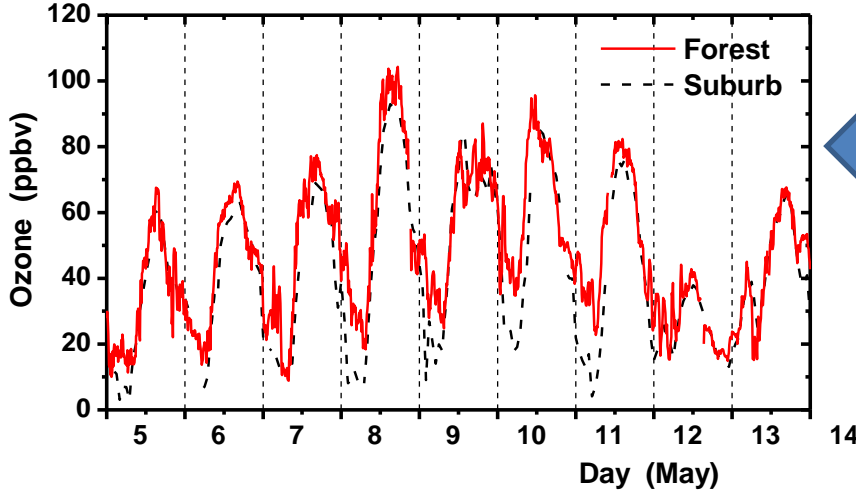


森林の空気は気持ちいい！ しかし、必ずしも、よりきれいとは限りません。たとえば、オゾン濃度をモニタリングすると、都市郊外よりも森林内の方が日中オゾン濃度が高くまで上昇しています。また、夜間の濃度低下も遅くなっています。

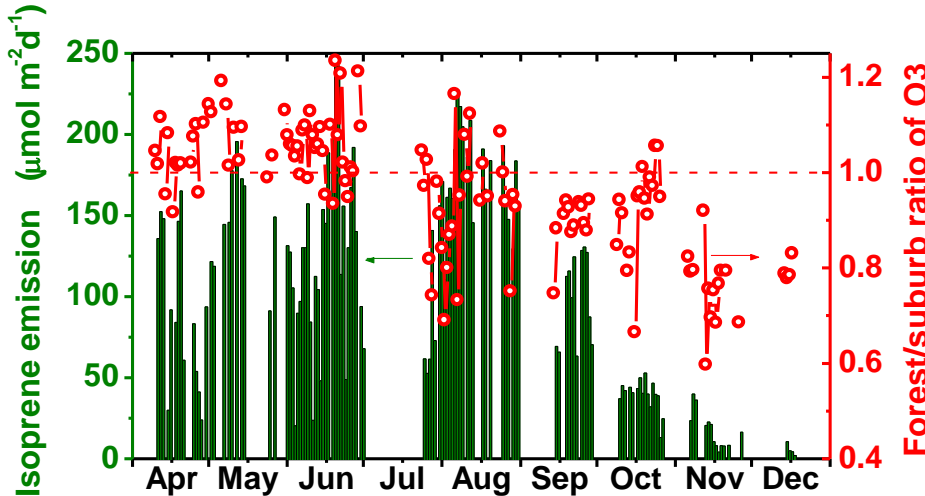
オゾンに代表されるオキシダント物質は、直接人や動植物に影響を与えるだけでなく、大気中の他の物質との反応を通して、有害な化学物質を新たに生成します。



- オゾン濃度は森 (forest) の方が郊外 (suburb) より高くまで上昇する！
- 夜間の濃度低下も森林内の方が遅い！

1.5 km離れた森林と郊外での測定における各オゾン濃度の推移

森林内でオゾン濃度が高まる現象は年中起こっているわけではありません。都市大気オゾン濃度に対する森林中オゾン濃度の比をとると、下図の赤丸 -○- のように、春から夏にかけて1.0よりも大きく、すなわち森林の方がオゾン濃度が高くなっています。また、秋から冬にかけては、逆に都市郊外の方がオゾン濃度が高くなり、季節により逆転しています。これは森林の植物から放出される多くの揮発性有機化合物 (biogenic volatile organic compounds: BVOCs) が日中様々な光化学反応を起こし、その中でオキシダントの増幅を行っているからだと理解されています。しかし、実際にデータで示されたことはこれまでありませんでした。



オゾンの増幅は、イソプレン発生量と同期！

全体的な推移もそうですが、日ごとの細かな増減もシンクロしています。

上のグラフの棒グラフで表されるように、森林から発生するBVOC量が森林内のオゾンの増幅に一役買っていることがわかります。ここに示したのはイソプレンという物質で、日中光合成の際の副生成物として、気温や日射量に依存して発生します。通常、Guentherの式で発生量を見積もることができますが、上図では植物活性の項を新たに設けて補正しています。

$$E_{iso} = EF_{iso} \times C_T \times C_L \times f \text{ FBD} \quad \dots \text{ for isoprene}$$

$$E_{mono} = EF_{mono} \exp\{\beta(T - T_s)\} \text{ FBD} \quad \dots \text{ for monoterpenes}$$

EF_{iso} は標準状態 (303 K, 光子入射量 $1000 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) でのイソプレンの発生量 ($\text{mmol g}_{dw}^{-1} \text{ h}^{-1}$)
 コナラ (*Quercus serrata*) 3.29, ミズナラ (*Quercus crispula*) 0.382, ブナ (*Fagus crenata*) 0.0116, クヌギ (*Quercus acutissima* Carruthers) 0.0026, アラクシ (*Quercus glauca*) 0.0006, シラカシ (*Quercus myrsinaefolia*) 0.0004 $\text{mmol g}_{dw}^{-1} \text{ h}^{-1}$ by Bao et al.
 FBDは単位面積当たりの葉密度 (foliar biomass density, g m^{-2}), C_T , C_L はそれぞれ温度および光に依存する係数, f : 植物活性の項

以上のように、森林内で発生するBVOCsは、オキシダント、しいてはそれに連鎖する有害物質を増幅しています。

参考文献:

戸田 敬, 廣田和敏, 徳永 航, 須田大作, 具志堅洋介, 大平慎一, 「森林大気中イソプレンと関連物質の総合的オンサイト分析」, *分析化学*, 60 (6), pp.489 - 498 (2011).