

光化学オキシダントの生成要因を探る －生物由来の原因物質－

調査研究部 ○小松宏昭 武田麻由子

環境中の揮発性有機化合物(VOC)の濃度測定を県内4カ所で行い、季節変動や日内の濃度変化を検討しました。その結果、全ての地点で生物起源VOCが検出され、調査地点近傍の植生の影響を受けた季節変動が確認されました。また、光化学オキシダントが多く発生する7月について、VOCの各成分が有するオキシダントの生成能力を指標として、生物起源VOCによるオキシダント生成の寄与率を推計したところ、いずれの地点においても1%程度でした。

1 はじめに

植物は様々な種類の揮発性成分を放出しています。例えば葉に傷をつけると青臭い匂いがしますし、森の中を歩くと緑のすがすがしい香りを感じることができます。

一方、植物が放出する揮発性成分には光化学オキシダントや粒子状物質(エアロゾルとも呼ばれる。)のもとになると考えられる物質も含まれています。

当センターでは、平成21年度から植物が放出する揮発性有機化合物の測定を行い、環境中の濃度の季節変化や光化学オキシダントの生成に及ぼす影響などについて検討を行ってきましたので、その結果を紹介します。

2 目的

本県の光化学オキシダント濃度は依然として環境基準を超過しており、その対策が大気保全対策の重要課題となっています。光化学オキシダントの原因物質のひとつである揮発性有機化合物(VOC)には人為起源(工場等から発生)と生物起源(植物などから発生、以下「BVOC」という。)のものがありますが、BVOCについては県内における調査例は少なく、その実態は明らかになっていません。

そこで、環境中のBVOC濃度などの実態を調査するとともに、併せて工場等から放出される人為起源のVOCについても調査を行い、光化学オキシダント生成に及ぼす各VOC成分の寄与率などについてBVOCを中心に検討しました。

3 調査方法

3. 1 調査地点及び調査時期

調査地点は光化学オキシダント及び非メタン炭化水素(VOCのうち光化学反応性のないメタンを除いたもの)の年平均濃度が比較的高いことや地理的分布などを考慮して、厚木市役所分庁舎、平塚市役所、秦野市役所、西丹沢犬越路の4地点を選びました。調査地点を図1に示します。

調査は平成21年7月から、2ヶ月に1度の頻度で実施しています。

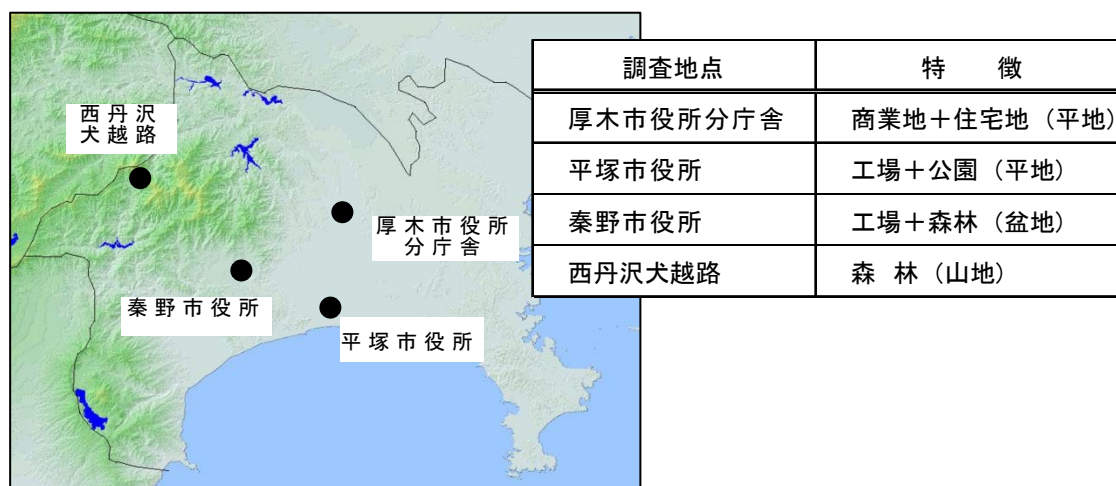


図1 調査地点とその特徴

3. 2 揮発性成分の測定方法

各調査地点では捕集容器を利用して大気中の揮発性成分を24時間連続採取します(図2)。採取した捕集容器はセンターに持ち帰りガスクロマトグラフ質量分析計などによる定量分析を行いました。

BVOCとして知られているテルペン類のほかにトルエン、キシレンなどの人為起源の揮発性成分やアルコール類、アルデヒド類も同時に分析しています。



図2 揮発性成分のサンプリング状況

4 結果

4. 1 BVOCの環境中濃度について

市街地域(平塚市役所、厚木市役所、秦野市役所)、森林地域(西丹

沢犬越路)のいずれの測定地点からも BVOC が検出されました(図 3)。季節変動をみると、犬越路では秋から冬(11~3月)にかけて調査地点付近の木々が落葉したことから BVOC 濃度の低下がみられましたが、市街地域では冬季でも調査地点付近に常緑樹が確認され、BVOC 濃度の低下もみられませんでした。

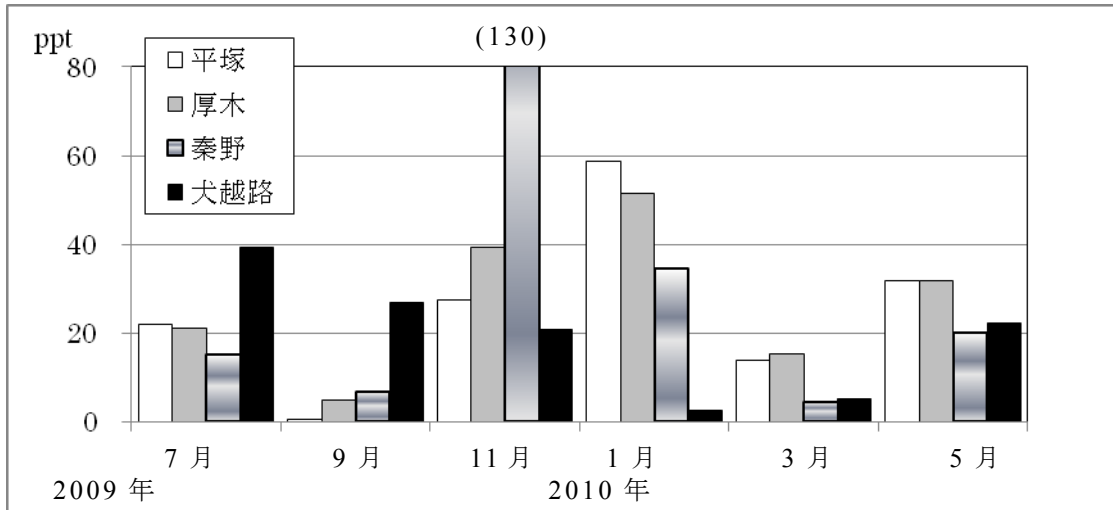


図 3 環境中の BVOC 濃度の変化

また、昼夜別に濃度測定をしたところ、昼間の濃度が高い事が確認されました。BVOC の組成(図 4)をみると、いずれの調査地点からもマツやスギなどの針葉樹から放出される α -ピネンやカンフェン、 p -シメンの他にコナラやミズナラなどの広葉樹から放出されるイソプレンが含まれていることが確認されました。

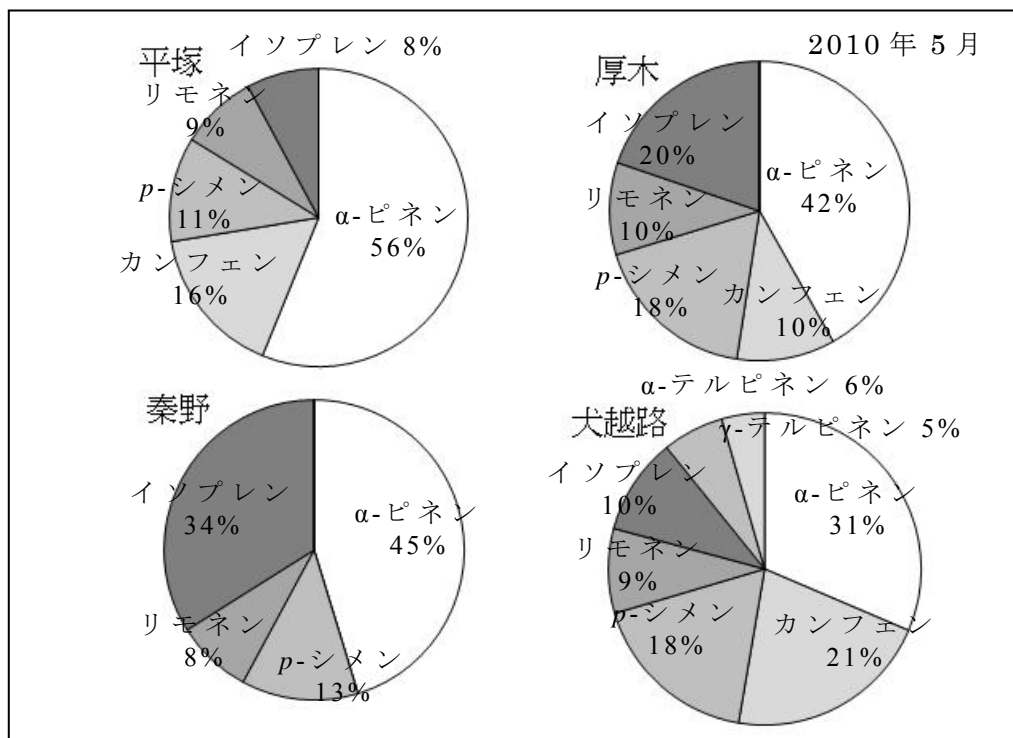


図 4 BVOC の組成

4. 2 光化学オキシダント生成への BVOC の寄与率について

高濃度の光化学オキシダントが発生しやすい7月について、オゾン生成能(MIR：各成分がオゾンを生成する能力)を指標として、測定した全 VOC(人為起源+生物起源)が有する光化学オキシダント生成能に占める BVOC の割合を推定したところ(図5)、その寄与率はいずれの調査地点でも1%程度でした。

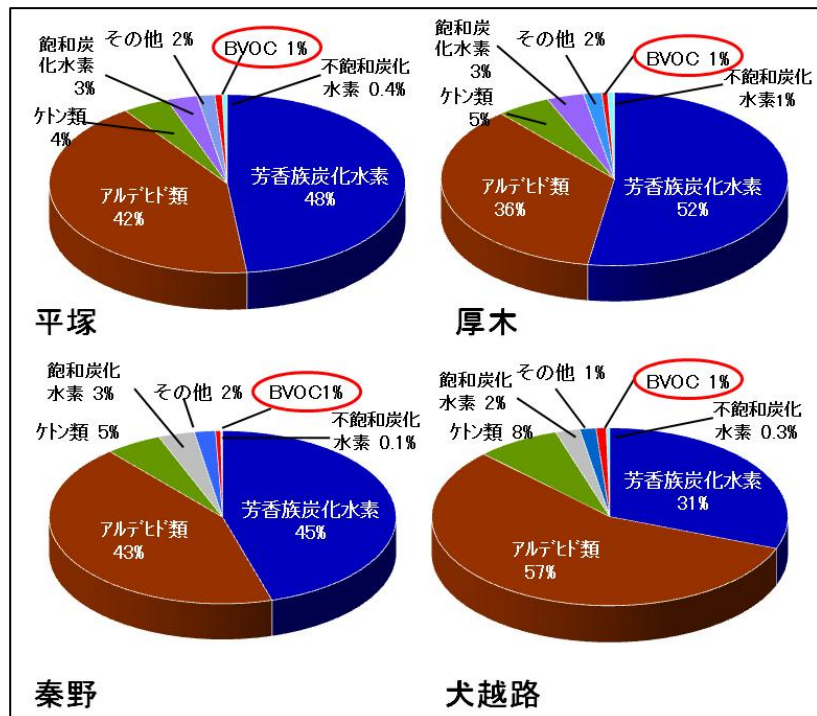


図5 光化学オキシダントへの生成寄与率

5 まとめ

県内の森林地帯及び市街地の計4地点で環境中のBVOC濃度を測定した結果、全ての調査地点でBVOCが確認され、森林地域であっても冬季には濃度が低くなること、市街地であっても周囲の植生によっては、森林と同等以上の濃度になることが確認されました。また、光化学オキシダント生成能に占めるBVOCの割合を推定したところ、森林地帯、市街地いずれでも1%程度であることが確認されました。

今回は環境中の濃度測結果を用いて、光化学オキシダント生成へのBVOC等の寄与について検討しましたが、BVOCは植物から放出された後は速やかに酸化されることが知られています。したがって、各測定地点では既にBVOCの多くが酸化されていることから、総放出量に比べ低い濃度となっている可能性が考えられます。

6 今後の予定

これまで、環境中の濃度測定をもとに検討してきましたが、今後は植物からのBVOCの総放出量について調査し、人為起源VOCも含めて光化学オキシダント生成へ及ぼす影響を検討するとともに、県内全体の光化学オキシダントの生成メカニズムの解明に向けて、VOC放出量の地理的分布を把握するなど、総合的な検討を行う予定です。