

首都圏市街地の植物起源 VOC 放出量インベントリの精緻化に関する研究

國分優孝・高橋和清・星 純也

【要約】首都圏の市街地において、都市樹木の放出する植物起源 VOC (BVOC) が、オキシダント生成に及ぼす影響の評価を進めている。その評価に用いる大気質シミュレーションの入力データとして、首都圏市街地の BVOC 放出量分布データ (BVOC 放出量インベントリ) が試行的に作成できたので報告する。

【目的】BVOC がオキシダント生成に及ぼす影響の評価を、大気質シミュレーションを用いて精緻に行うためには、森林だけでなく市街地にも多く存在する街路樹や公園といった都市樹木からの BVOC 放出量も考慮していくべきである。そこで本研究では、市街地における都市樹木からの BVOC 放出量を加味した、より精度の高い BVOC 放出量インベントリの作成を目指す。具体的な作成ステップとして、まず(1)既報の「都市樹木の BVOC 基礎放出量¹⁾」と「首都圏全域の都市樹木の葉面積分布²⁾」をもとに、「首都圏全域の市街地の BVOC 基礎放出量分布」を推計した。次に、(2)その BVOC 基礎放出量分布を、既存の BVOC 放出量予測モデルに入力値として与え、首都圏市街地の BVOC 放出量インベントリを算出した。そしてこのインベントリを既存の森林等の BVOC 放出量インベントリに組み入れることで、市街地からの BVOC 放出を考慮した大気質シミュレーションを行うための、BVOC 放出量入力データを整備した。

【結果の概要】

(1) 首都圏市街地の BVOC 基礎放出量分布の推計： これまでの調査で得た「都市樹木の BVOC 基礎放出量¹⁾ (すなわち、都内本数上位樹種の、気温 30 °C、光量 1000 PPFD 環境での単位葉面積あたりの BVOC 放出量)」と「首都圏全域の都市樹木の葉面積分布²⁾」を掛け合わせ、首都圏市街地の BVOC 基礎放出量分布 (つまり、気温 30 °C、光量 1000 PPFD 環境での BVOC 放出量分布) を樹種別・日毎に算出した (図 1)。

(2) 首都圏市街地の BVOC 放出量インベントリの算出： 図 1 の BVOC 基礎放出量分布と、WRF モデルで算出した 2015 年の気象データを、既存の BVOC 放出量予測モデル (G93、MEGAN) に入力し、首都圏市街地の BVOC 放出量インベントリを推定した。そして、既存 (J-STREAM データ) の BVOC 放出量インベントリ (図 2 左) の市街地にあたる部分を、今回算出データ (図 2 中央、ここでは G93 による放出量推定結果を示す) で更新した (図 2 右)。その結果、市街地における BVOC の無放出域のインベントリが精緻化され (図 2 右)、大気質モデルに反映する関東域の BVOC 設定が、より実際に近いものに改善された。更新の結果、2015 年の東京都内の BVOC 放出量は合計 3,204 トン (多摩/区部=2802 トン/402 トン) となり、その成分内訳はイブレンが 58%、モンテルペンが 35%、セステルペンが 7%であった。更新前後の比較を図 3 に示す。

【今後の課題】

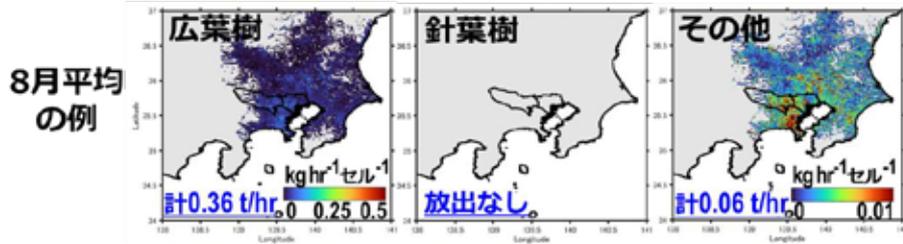
本研究で作成した BVOC 放出量インベントリの検証を進めるとともに、そのインベントリを用いた大気質シミュレーションを実行することで、オキシダント生成への BVOC の影響度をより緻密に評価していく。

【参考文献】

- 1) 國分, 西澤, 吉田, 星「東京都心部の植物起源 VOC 放出量インベントリの精緻化に関する研究」東京都環境科学研究所年報 2020, 42-43.
- 2) 國分, 高橋「首都圏市街地における植生葉面積分布データの作成」東京都環境科学研究所年報 2021, 36-37.

「(1)単位葉面積基礎放出量」×「(2)葉面積分布」から基礎放出量分布を算出

・イソプレン基礎放出量分布 (30℃・光量1000PPFD環境下での放出量)



・モノテルペン基礎放出量分布 (30℃・光量1000PPFD環境下での放出量)

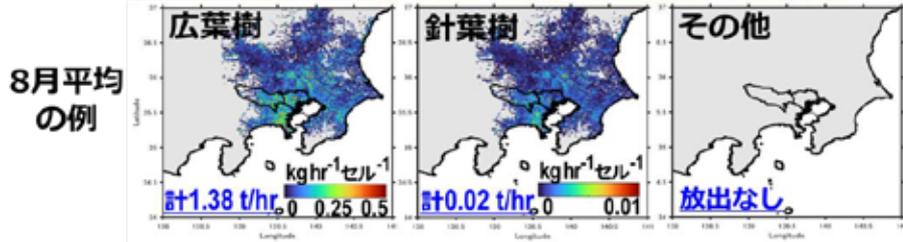


図1. 首都圏市街地のBVOC基礎放出量分布(8月の平均値、イソプレン、モノテルペンの例)

BVOC放出量の算出方法：放出量予測モデルに、基礎放出量分布を与えて算出

結果：既存のBVOC放出量データに市街地樹木を加味した結果(8月17日の例)

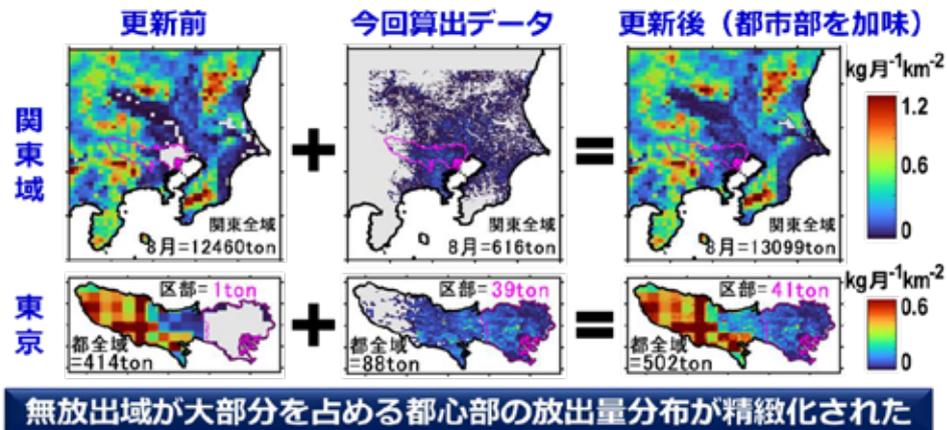


図2. 既存のBVOC放出量インベントリ(左図)と、それに首都圏市街地のBVOC放出量(中央図)を加味して更新したBVOC放出量インベントリ(右図)(2015年8月イソプレンの例)

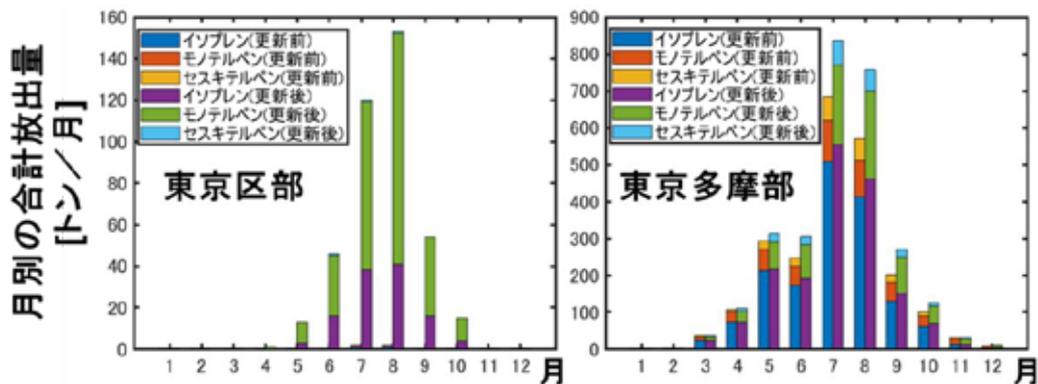


図3. 既存のBVOC放出量インベントリ(更新前:J-STREAMデータ)と、それに首都圏市街地からのBVOC放出を加えたBVOC放出量インベントリ(更新後)における、月別放出量の比較