

大阪府における人為起源二酸化炭素排出インベントリの空間分布の高度化 Improvement of spatial resolution for anthropogenic carbon dioxide emission inventory in Osaka Prefecture

森 豊^{1*}; 町村 尚¹; 松井 孝典¹; 小田 知宏²

MORI, Yutaka^{1*}; MACHIMURA, Takashi¹; MATSUI, Takanori¹; ODA, Tomohiro²

¹ 大阪大学大学院工学研究科, ²NOAA

¹Graduate School of Engineering, Osaka University, ²NOAA

1. 序論

計画的な温室効果ガス排出削減のため、排出量を計測・公表するとともにその推計方法や削減努力を検証するMRV(Measurement, Reporting and Verification)が重要である。現在、各国が化石燃料消費量などの統計から総排出量インベントリを作成する一方で、衛星データ・大気観測とインバージョンモデルを利用した排出源推定も行われており、これらと比較検証可能な高時空間分解能のインベントリの開発が求められている。現在、最高の分解能を実現した例として、アメリカのインディアナポリスにおける Hestia Project があり、道路および建物毎に排出量推計が行われている。日本では EAGrid2010-Japan が 1 km グリッドの分解能をもつが、衛星および大気観測の高密度化に対応するためには、さらに詳細なインベントリが必要となる。そこで本研究では大阪府を対象とし、500 m より精細な可変空間分解能をもつ二酸化炭素排出インベントリ MORI-Grid2014 (Multiscale Osaka-Resolving Inventory for Greenhouse gas information and diagnosis)の開発をおこなった。

2. 高空間分解能二酸化炭素排出量推計方法

MORI-Grid2014 では高分解能化のために排出源を点源、線源、分布源に分類した。点源は火力発電所、廃棄物処理場、航空機(空港)、線源は道路交通(主要地方道以上)、分布源は道路交通(一般都道府県道以下)、製造業、建設・鉱業、農林水産業、業務、住宅の各部門とした。推計方法としては、点源および線源ではボトムアップ法を用い、発電量(火力発電所)、廃棄物種別処理量(廃棄物処分場)、機種別発着回数(航空機)、路線・車種別交通量(道路交通)と各排出原単位を用いて年間二酸化炭素排出量を推計した。点源の位置は Google Map 上で空中写真判読により煙突の位置から決定し、線源の位置は国土数値情報(道路)に依った。分布源ではトップダウン法を用い、大阪府における部門別年間二酸化炭素排出量を人口(道路交通、民生)、業種別就業者数(製造業、建設・鉱業、農林水産業)または全就業者数(業務)で按分して推計した。ここで部門別年間二酸化炭素排出量は、部門・燃料種別消費エネルギーに二酸化炭素排出係数を乗じて求めた。また人口および就業者数には国勢調査の小地域(丁字)人口を用いたが、500 m メッシュよりも大きい小地域人口は 500 m メッシュ人口・全産業従業者数に置換し、業種別就業者数については小地域における産業別就業者比率を用いて 500 m メッシュ内の値を推計した。なお、推計に用いた基礎データは入手できる最新のものとした結果、統計年は統一されていない。

3. 結果と考察

MORI-Grid2014 による大阪府の年間二酸化炭素総排出量は $73.75 \text{ Mt-CO}_2 \text{ y}^{-1}$ となり、EAGrid2010-Japan の $74.99 \text{ Mt-CO}_2 \text{ y}^{-1}$ より 1.7 % 小さかったが、これは統計年度のちがいによると考えられる。排出源別の排出量推計結果は、点源 39.79、線源、5.04、分布源 28.92 (単位はすべて $\text{Mt-CO}_2 \text{ y}^{-1}$) となった。また部門ごとの内訳は、火力発電所 26.72、廃棄物処理場 12.49、道路交通 12.85、航空機 0.58、製造業 8.33、農林水産業 0.05、建設・鉱業 0.74、業務 8.18、住宅 3.81 (単位はすべて $\text{Mt-CO}_2 \text{ y}^{-1}$) となった。MORI-Grid2014 における分布源の空間分解能は平均 0.044 km^2 、最大 0.265 km^2 となった。EAGrid2010-Japan は平均 1.059 km^2 であることから、空間分解能の向上を達成したと言える。

MORI-Grid2014 では、排出量の大きい点源(火力発電所と廃棄物処理場)の位置精度を高めた。EAGrid2010-Japan では点源の位置を事業所の住所で決定しているが、本研究の点源の位置と比較した結果、両者の差は平均 168 m であった。これを EAGrid2010-Japan の 3 次メッシュに変換した場合、点源の位置が異なるメッシュにおける点源の排出量合計は $22.68 \text{ Mt-CO}_2 \text{ y}^{-1}$ であり、これは全排出量の 30.9 % に相当した。

キーワード: 点源, 線源, 分布源, ボトムアップアプローチ, トップダウンアプローチ

Keywords: point source, line source, distributed source, bottom-up approach, top-down approach