

## OA4) 다층 플렉스 관측자료와 GIS를 이용한 국지 이산화탄소 배출량 인벤토리 검증

박창현<sup>1)</sup>·이순환<sup>1)</sup>·박재형<sup>2)</sup>·이영태<sup>3)</sup>

부산대학교 환경연구원, <sup>1)</sup>부산대학교 지구과학교육과, <sup>2)</sup>부산대학교 대기환경과학과,

<sup>3)</sup>국립기상과학원 관측예보연구과

### 1. 서론

일반적으로 탄소 배출량 검증 방법에는 상향식과 하향식 접근법이 이용된다. 상향식 접근법은 산업, 주거, 상업, 도로 등의 독립적인 영역에 대해 통계적 정보를 조사하고 사용연료 종류의 탄소 함유량과 연결하여 배출량을 추정하는 방법이다. 반면, 하향식 접근법은 주로 실험과 측정에 의한 다운스케일링 방법으로, 초기 관측치를 이용하는 역계산법과 국지규모의 탄소 플렉스를 직접 관측하는 방법이 여기에 해당한다. 이 중 상향식 접근법은 통계조사 과정에서의 오차를 포함하고 있어 배출원이 복잡한 국지규모에 적용하기에는 불확도가 매우 크다. 따라서 본 연구에서는 국지 플렉스 자료를 사용하여 상향식 접근법으로 작성된 국지 인벤토리를 검증하는 방법을 제시하였다.

### 2. 자료 및 방법

이산화탄소 플렉스는 전라남도 보성군에 위치한 표준기상관측소의 지상 60 m, 140 m, 300 m 높이에서 5년간(2015~2019년) 관측한 자료를 활용하였으며, 초음파풍향풍속계와 적외선 CO<sub>2</sub> 측정기를 통해 관측한 이산화탄소 플렉스 자료는 층별 탄소 유효발자국 영역 (90% CI) 내에서 추정하였다. 국지 인벤토리는 한국전력공사 계약형태별 전력사용량과 통계청 인구총조사 자료를 이용하여 산출하고, GIS 툴을 이용하여 발자국 영역에 대해서만 추출하여 총 누적 CO<sub>2</sub> 배출량을 계산하였다.

### 3. 결과 및 고찰

플렉스 시계열 자료는 전형적인 계절별, 일별 변화를 보였고, 측고가 상승하면서 발자국 영역이 넓어짐에 따라 인위적인 이산화탄소 플렉스는 뚜렷한 증가추세를 보였다. 300 m 발자국 영역(보성군, 고흥군 일부 지역)에 대해 상향식 접근법으로 계산된 이산화탄소 배출량은 약 69,000 kgCO<sub>2</sub>/yr이며, 이는 직접 측정된 국지 플렉스와 비교할 때 약 < 20% 낮게 평가된 양으로 인벤토리에 포함되지 않은 국지 배출원이 연구 대상지역에 산재해 있음을 암시한다. 따라서 본 연구방법은 기존 배출량 인벤토리의 국지 불확도를 낮추고 정밀도를 향상시키는데 기여할 것으로 기대한다.

### 4. 참고문헌

- Asefi-Najafabady, S., Rayner, P. J., Gurney, K. R., McRobert, A., Song, Y., Coltin, K. et al., 2014, A multiyear, global gridded fossil fuel CO<sub>2</sub> emission data product: Evaluation and analysis of results. *J Geophys ResAtmos*, 119(17).
- Park, C., Schade, G. W., 2016, Anthropogenic and Biogenic Features of Long-Term Measured CO<sub>2</sub> Flux in North Downtown Houston, Texas. *Journal of Environmental Quality*, 45(1), 253-65, <https://doi.org/10.2134/jeq2015.02.0115> PMID: 26828181.
- Velasco, E., Roth, M., Tan, S. H., Quak, M., Nabarro, S. D. A., Norford, L., 2013, The role of vegetation in the CO<sub>2</sub> flux from a tropical urban neighbourhood. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 13(20), 10185-202.

### 감사의 글

본 연구는 2020년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2020R1A6A1A03044834).