CODEN:TKGAFA
ISSN 1341-4178

大気環境学会誌

Journal of
J apan
S ociety
for
A tmospheric
E nvironment

2021
Vol. 56
No. 2

大　気　環　境　学　会
JAPAN SOCIETY FOR ATMOSPHERIC ENVIRONMENT

―目　　次―

あおぞら

地方環境研究所等委員会の新設について …… 上野　広行

研究室紹介

キヤノングローバル戦略研究所 …… 堅田　元喜

〔学生・若手研究者〕

研究論文（ノート）

大阪湾・播磨灘および周辺沿岸地域における大気汚染物質の高濃度化要因
…… 川本　雄大，田内　萌絵，山地　一代，中坪　良平，
板野　泰之，山本　勝彦，和田　匡司，林　美鶴 …　35

大気環境学会ニュース

第62 回大気環境学会年会ご案内（第3 報）…… N15
大気環境学会賞受賞候補者の公募について …… N16
Asian Journal of Atmospheric Environment Vol. 14 No. 3 September 2020 CONTENTS & ABSTRACT …… N17
Asian Journal of Atmospheric Environment Vol. 14 No. 4 December 2020 CONTENTS & ABSTRACT …… N21
書評　『大気環境モデリング』…… 大原　利眞… N25

支部だより

関東支部　講演会「$PM_{2.5}$ と光化学大気汚染の接点と課題」のお知らせ …… N26
令和2 年度関東支部講演会のお知らせ …… N26
中部支部　中部支部のお知らせ―公開講演会と中部支部総会を開催しました― …… N26
近畿支部　人体影響部会セミナーのお知らせ …… N26
講演会「気候変動及び大気汚染の植物影響」のお知らせ …… N27
九州支部　九州支部第21 回研究発表会のお知らせ …… N27

分科会・研究会だより

環境放射能動態分科会　シンポジウム「東京電力福島第一原子力発電所事故による放射能大気環境汚染―これまでとこれから―」のお知らせ …… N27
大気環境モニタリング分科会　第48 回研究会のお知らせ …… N28

CONTENTS

〔**Blue Sky**〕

Introduction of the Newly Established Committee of Local Government Institute for Environment …… Hiroyuki Ueno

〔**Note**〕

Controlling Factors of Elevated Atmospheric Pollutant Concentrations Around the Osaka Bay and Harima-Nada Sea
…… Katsuhiro Kawamoto, Moe Tauchi, Kazuyo Yamaji, Ryohei Nakatsubo, Yasuyuki Itano, Katsuhiko Yamamoto, Masashi Wada, Mitsuru Hayashi … 35

Japan Society for Atmospheric Environment
358–5 Yamabuki-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 162–0801, Japan

―あおぞら―

地方環境研究所等委員会の新設について

大気環境学会常任理事
東京都環境科学研究所
上野　広行

このたび、2021～2022 年度の常任理事を仰せつかりました東京都環境科学研究所の上野です。私がいつ大気環境学会に入会したのかもはや記憶が無いのですが、おそらく入都して研究所に配属になった平成3 年頃だと思われます。学会員としては30 年ほどになるのですが、これまで学会には大した貢献もしてきませんでした。今回、常任理事を務めることになり、微力ながら少しでも学会に貢献できればと思っております。

常任理事会におきましては、新設となる地方環境研究所等委員会を埼玉県環境科学国際センターの米持さんと立ち上げ、運営することとなりました。この委員会新設の目的は、伊豆田会長が大気環境学会誌55 巻6 号のあおぞらに書かれていますが、会員数が減少する中（正会員数は平成25 年の992 人から令和2 年には764 人まで減っています）、本学会が地域に密着した大気環境に関する研究の成果発表の場であることに鑑み、地方環境研究所の方々がより活発な学会活動ができる方策を検討するためです。しかし、これは必ずしも容易ではない課題であるとも思っています。

まず、地方環境研究所の職員数は減少傾向にあるのではないでしょうか。私の所属する東京都環境研究所の職員数が最も多かったのは昭和50 年頃で90 人ほどいました。この時は、地盤沈下など現在にはない部署もありましたが、現在の常勤職員は40 数名ですので、単純に計算すると最盛期から半減していることになります。大気担当者数でみると減少傾向はもっと著しく、私が研究所に配属された平成3 年度には大気部だけで20 数名いましたが、現在の常勤職員は5 名ほどでしかありません。絶対的な人数の減少は、日本全体の人口減少や社会経済の停滞の影響もあるのかもしれませんが、先人の努力により大気環境が改善された結果であることでもあり少々複雑な気持ちです。

公務員である地方環境研究所の職員には異動も避けられません。公務員の異動は通常3～5 年サイクルだと思いますが、近年は一昔前よりサイクルが早まっているようにも思います。ですので、研究所に配属されても3 年でまた異動があることを考えると学会に入会するほど積極的になれないという気持ちもあります。また、石の上にも3 年とはよく言ったもので、何かの一端の知識や技術を習得するには3 年は必要だと感じますが、異動したばかりの職員には学会発表するのも心理的ハードルが高いと思われます。

加えて、費用の問題もあります。学会年会費や発表費用、学会参加旅費、論文掲載料などの費用は、公費から支出できない場合も多いと思います。東京都環境科学研究所の場合、現在は公益財団法人東京都環境公社の一組織になり自由度が増したため、これらの費用は研究費から支出できるようになりましたが、東京都直営の時代には一部旅費以外は個人で支払わなければなりませんでした。また、学会活動が職務とは認められず休暇を取って参加していた時代もありました。

地方環境研究所は全国の67 都道府県市にあり、それぞれ複数の大気担当者がいると思います。これらの方々がもっと学会活動に参加してもらえば、会員数の減少抑制、学会の活性化にもつながります。そのためには、日ごろの業務に役立つ情報が得られるような、より魅力的な学会であること、参加しやすいようにハードルを低くすることが必要になると思います。

また、現在の環境分野での社会的関心は気候変動と脱炭素に集まっています。気候変動適応法が施行され、地方環境研究所の中に地域気候変動適応センターが設置されるところも出てきました。これらの地方気候適応センターは、国立環境研究所の気候変動適応センターと連携するのは当然ですが、さらに市町村レベルでの適応センターとの連携が進むかもしれません。そうすると、関与する人が増加する可能性もあります。このような社会の動きに学会として対応していくことも必要かもしれません。

本委員会では今後、委員会のメンバーでの自由な議論などを通して何らかの方策を提言できればと思っています。大気環境学会および本委員会の活動に関しまして、学会員の皆さまのご協力をいただけますと幸いです。

研究室紹介

キヤノングローバル戦略研究所

主任研究員　堅田元喜

1980 年東京都生まれ。京都大学防災研究所にて、論文博士号（理学）を取得。日本原子力研究開発機構研究員、ドイツ・カールスルーエ工科大学客員研究員、茨城大学講師を経て、2020 年 8 月より現職。茨城大学特命研究員も兼務。究極の目標達成に向けて、学術論文や解説記事などを日々執筆・発信中。
https://cigs.canon/index.html
http://katatalab.icas.ibaraki.ac.jp

●　地球環境問題の本質を知りたい

私の究極の目標は、「あらゆる学問分野を俯瞰しつつ、地球環境問題を正しく理解するための方法論を創出し、世の中に提言すること」です。

私は、化学工学分野の移動現象論をベースとした大気–陸面相互作用という研究分野を推進してきました。茨城大学では、2 名の修士学生を指導補助する機会に恵まれ、畜産地帯に囲まれた茨城県霞ヶ浦流域の大気アンモニアの観測や森林での生物由来のエアロゾルの挙動解析などを行いました。それらの成果は、大気環境学会誌、エアロゾル研究、Atmospheric Environment 誌に掲載されました。また、同大学にて理学・工学・農学・社会科学の教員と共同し、企業とともに持続可能な高速道路の緑地管理の在り方を探る「クズプロジェクト（https://kudzuproject.wordpress.com）」を立ち上げ、地球環境問題の本質とは何なのか？ということを考えるようになりました。

転機は、2019 年の第 60 回大気環境学会年会に訪れました。60 周年記念シンポジウムの講演者であった杉山大志氏（キヤノングローバル戦略研究所研究主幹）と知り合い、極めて広範な知識が必要となる地球温暖化問題の探求に取り組むことになりました。入社後まだ日は浅いですが、多様なテーマの最新の知見に触れながら「過去の歴史の定量的な復元」と「真にデータに基づいた解析」の必要性を強く感じる毎日です。興味のある方は、私のホームページの解説記事などをご覧ください。

●　キヤノングローバル戦略研究所

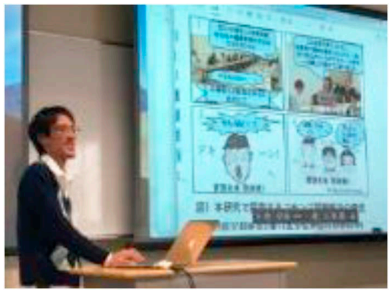
キヤノングローバル戦略研究所（CIGS）の経営理念は、とてもユニークです。「会社のために働いてはいけない。日本のために働くべきである」。このような考え方の下、「グローバルエコノミー」、「外交・安全保障」、「エネルギー・環境」、「国際交流」、「財政・社会保障制度」の 5 つのセクションで、多様な専門家が活動しています。私の所属は「エネルギー・環境」ですが、研究テーマに関する縛りなどもありません。月に 1 度の「CIGS セミナー」では、分野の違いに関係なく毎回活発な議論が起こるので刺激に満ちています。

CIGS セミナーの様子（登壇者：堅田）

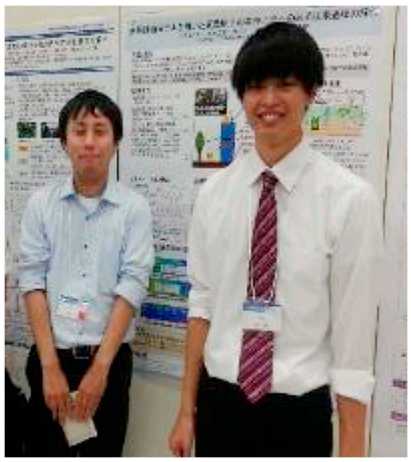
勤務形態も、極めてフレキシブルです。「研究者とは、時間や場所を問わず 24 時間何かしら考えているものだ」という考えに基づいて運営されています。オフィスに出勤するという今までしてきた当然の行為がなくなり、初めは戸惑いもありました。しかし慣れてくると、このような環境だからこそ自由な発想が生まれるのではないかと感じるようになりました。遠隔にもかかわらず事務局のサポートも手厚く、寝ても覚めても研究のことを考えることができる毎日に心から感謝しています。

私の掲げている目標は、我ながら大胆かつ極めてチャレンジングだと思います。私一人の力だけではとても成しうるものではなく、様々な科学者や業界人との繋がりを得るための出会いの場や、誰かに否定されることのない自由な発想を生み出せる環境が必要不可欠です。これからも本職と大学での学術的な研究活動を並行しつつ、真理を探求し、情報を発信するべく活動を進めていきます。

茨城県霞ヶ浦での調査
（国立環境研究所の協力）



茨城大学での講義風景



茨城大学の卒業生たち
（第 60 回大気環境学会年会）

◆◆◆◆◆◆◆大気環境学会ニュース◆◆◆◆◆◆◆

第62回大気環境学会年会ご案内（第3報）

第62回大気環境学会年会は下記概要の通りオンラインで開催します。未定事項が多くて大変恐縮ですが、申し込み方法や期限などの詳細は決まり次第、年会ホームページに掲載するとともに、会員メールでご連絡いたします。多数の会員のご参加をお待ちしています。

1.　開催概要

会期　　：2021年9月15日（水）～17日（金）
開催形式　　：オンライン開催
年会ホームページ：3月上旬開設予定

2.　プログラム概要（予定）

	9月15日（水）	9月16日（木）	9月17日（金）
午前	一般口頭発表(W) 企業紹介(W)	一般口頭発表(W) 企業紹介(W)	一般口頭発表(W) 企業紹介(W)
午後①	ポスターコアタイム（発表者との直接質疑応答時間：Live質疑）	授賞式、授賞講演(W) 公開シンポジウム(W)	特別集会①(W)
午後②	ポスターコアタイム（Live質疑）	（オンライン懇親会）	特別集会②(W)

W: ウェビナー形式で開催

・年会用のWebサイト（ポータルサイト）を作成して会場とし、参加者はこのサイトにログインして年会に参加していただきます。
・一般口頭発表はウェビナー形式（Zoomウェビナーを予定）にて、3日間の午前に複数のセッションをパラレルで実施する予定です。また、発表は録画して、後日、オンデマンド配信することを検討しています。
・ポスター発表は、ポータルサイトにポスターのファイルを掲示することにより実施します。会期中一日目にコアタイムを設け、ライブ質疑を予定しています。また、会期中とその前後数日間において連続でポスター掲示することを検討しています。なお、若手研究者・学生を対象に、優れた発表を表彰します。
・授賞式、受賞講演、シンポジウム、特別集会等をウェビナー形式で開催する予定です。
・各分科会の集会は年会のプログラムとしては開催しませんが、分科会主催で個別に開催する場合、開催情報を年会ホームページなどに掲載します。
・環境機器展はオンラインで開催します。また、各日の午前中、一般口頭発表に引き続いて企業紹介をウェビナー形式で行う予定です。
・開催前に発行される学会誌にプログラムを掲載します。プログラム集は印刷し、配布する予定です。
・講演要旨集は電子媒体（pdfファイル）のみとし、参加者が年会ホームページからダウンロード可能とします。

3.　年会参加及び研究発表の流れ

1）　年会ホームページから参加登録
2）　口頭・ポスター発表、特別集会申し込み（期限：5月末を予定）
3）　講演要旨原稿提出（期限：6月末を予定）
4）　参加費、発表申込金払い込み（期限：7月末を予定）
5）　年会当日、年会ホームページからオンラインで参加

・参加申し込みと参加費の払い込みは、双方とも事前に完了していただきます。年会当日の参加申し込みや参加費の支払いはできませんのでご注意ください。なお、参加費の金額は通常の年会と同額程度を予定しております。
・参加申し込みには会員番号が必要です。2月上旬に郵送された学会費請求書等で確認のほどお願いします。

4.　問い合わせ先など

【年会プログラム等全般】
年会事務局：
　第62回大気環境学会年会事務局（国立環境研究所内）
　Email: jsae62@nies.go.jp

【参加申込み、発表申込み等年会参加関連】
年会ヘルプデスク：
　株式会社国際文献社
　Email: jsae-desk@bunken.co.jp

【会員番号等の学会関連情報】
学会事務局：
　公益社団法人大気環境学会　事務局（国際文献社内）
　Email: jsae-post@bunken.co.jp

◆◆◆◆◆◆◆大気環境学会ニュース◆◆◆◆◆◆◆

大気環境学会賞受賞候補者の公募について

来る2021年9月に「第62回大気環境学会年会」で開催される「令和3年度大気環境学会総会」において、大気環境学会賞の表彰を行いますので、「大気環境学会の表彰に関する規定」(平成27年3月20日改定: 学会ホームページに掲載) をご参照のうえ、受賞候補者の推薦を下記要領でお願いいたします。なお、コロナ禍のため令和3年度大気環境学会総会はオンラインで実施します。

記

1. 表彰の対象となる業績
   - ・学術賞 (斎藤潔賞): 国内外において学術上ならびに社会的に顕著な業績をあげた人
   - ・功労賞 (鈴木武夫賞): 本学会または地域・社会に対して多大な業績をあげた人 (年齢55歳以上)
   - ・進歩賞: 学術上優れた業績をあげた若手研究者 (申請年の4月1日現在で年齢40歳以下)
   - ・技術賞: 技術的に優れた業績をあげたか、或いは技術の普及に著しい功績をあげた人
2. 推薦に必要な書類等
   - ①推薦書 (推薦者の所属、氏名、生年月日の記載ならびに捺印のあるもの)
   - ②被推薦者の氏名、生年月日、所属、略歴
   - ③推薦理由書 (2,000字程度) ならびにその概要 (200字程度)
   - ④業績資料　学術賞及び進歩賞については、主たる推薦理由に相当する論文の目録 (大気環境学会誌並びにAsian Journal for Atmospheric Environment (AJAE)の原著または総説を含む)、および主要論文の別刷 (主要論文を3編)。技術賞に関しては、業績を証明するための資料、書類等、例えば「行政報告書」、「技術報告書」、「特許」、「製品検査報告書」、「著書」等。また、功労賞に関しては、業績についての具体的な事実と成果の説明。
   - ⑤推薦者は2名以上を必要とする
   - ⑥ ②、③、④の業績目録については電子データも別途に提出を必要とする。
3. 送付先および期限

   送付先: 〒162-0801　東京都新宿区山吹町358-5

   (公社)大気環境学会事務局　大気環境学会賞選考委員会

   TEL　03-6824-9392　　FAX　03-5227-8631

   E-mail jsae-post@bunken.co.jp

   締　切: 2021年5月31日 (月)　必着
4. 同一名義人による推薦は、表彰の対象となる種類毎に、原則として毎年1件とする。

備考　これまでの学会賞の受賞者の記録は、学会ホームページに掲載されています。

◆◆◆◆◆◆◆大気環境学会ニュース◆◆◆◆◆◆◆

Asian Journal of Atmospheric Environment
Vol. 14 No. 3 September 2020
CONTENTS & ABSTRACT

Aerosol Hygroscopicity on A Single Particle Level Using Microscopic and Spectroscopic Techniques: A Review

Li Wu, Chul-Un Ro* ····· 177

ABSTRACT

Studies on the hygroscopic properties of aerosol particles can provide critical insights into important aerosol properties such as (1) alteration of aerodynamic properties; (2) cloud-droplet nucleation efficiency; (3) optical properties; and (4) physicochemical changes through complex heterogeneous chemical reactions with atmospheric gas-phase species. Investigations of the hygroscopic properties have been carried out using various analytical techniques for individual or bulk aerosol particles with deviating chemical compositions. Solid information on the hygroscopic properties, morphology, and chemical composition of airborne particles on a micrometer scale can be achieved by using a single particle approach. In this short review, recent microscopic (such as optical microscope, atomic force microscopy, environmental SEM and TEM, and scanning transmission X-ray microscopy) and spectroscopic (including Raman microspectrometry, FTIR spectroscopy, and their combination with levitation techniques) studies of hygroscopicity of aerosol particles on a single particle level are provided.

Personal Exposure to $PM_{2.5}$ in the Massive Transport System of Bogotá and Medellín, Colombia

Maria Paula Castillo-Camacho, Isabel Cristina Tunarrosa-Grisales, Lina María Chacón-Rivera, Marco Andrés Guevara-Luna, Luis Carlos Belalcázar-Cerón* ····· 210

ABSTRACT

Recent studies have shown that public transport users can be exposed to high levels of pollution emitted from their own vehicles and nearby sources. The purpose of this research is to determine the personal exposure of passengers to $PM_{2.5}$ inside the vehicles of the massive public transport of two of the main and more populated cities of Colombia, Bogotá and Medellín. TM (TransMilenio powered by diesel) and SITVA (electric and gas natural vehicles) were the systems studied. Were evaluated the integration of new vehicles with technologies Euro V and Euro VI in the TM system, the impact of the weekend effect on personal exposure into public transport (TM and SITVA), and the possible differences between personal exposure regarding the ways of the systems (mixed lane or exclusive lane for TM and SITVA). To measure $PM_{2.5}$ levels, a DustTrak monitor previously calibrated was used. This measurement campaigns lasted for more than 80 hours and a mean of 17000 data of $PM_{2.5}$ concentrations were obtained for each route. The personal dose was calculated based on the recorded data. The mean $PM_{2.5}$ concentrations and personal dose found in the research for TM are 167 μg/m³ and 2.3 μg/min, respectively, while, for SITVA they are 41 μg/m³ and 0.53 μg/min, respectively. Therefore, SITVA users have a 5 times lower personal exposure to $PM_{2.5}$ than TM users. It was also found that due to the poor proportion of new TM vehicles during the monitoring period, the personal exposure in the old vehicles and in the new ones is similar. In the case of SITVA, it was evidenced that the mixed lane contributes to a high personal exposure to $PM_{2.5}$ than the exclusive one.

Integration of Traffic Management and an Artificial Intelligence to Evaluate Urban Air Quality

Mohammad K. Younes*, Ghassan Sulaiman, Ali Al-Mashni ····· 225

ABSTRACT

Emissions from motor vehicles are the primary source of air pollution, especially in congested urban centres. However, through effective traffic management, it has been found that the level of pollution can be significantly reduced, facilitating the mobility of urban arterials. This study aims to quantify the extent of traffic emissions and to identify the influence of traffic management to improve air quality and reducing traffic emissions. An Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) model was developed to estimate the extent of traffic emissions (NO_2 and PM_{10}) at certain intersections. Then, a traffic management simulation software was also used to simulate traffic and to build a traffic improvement scenario at these intersections. This was followed by measuring the improvement in air quality due to traffic management modification, analysed using the developed ANFIS model. The results showed that reducing the delay at certain intersections may reduce NO_2 and PM_{10} significantly. The proposed hybrid model increased the forecasting accuracy and improved the perception between the relationship between traffic characteristics and pollutant emissions. Additionally, it facilitates the work of city planners and helps decision making regarding urban air quality.

Emissions of Volatile Organic Compounds from a Hen Shed in Japan

Nobuyuki Tanaka*, Megumi Ohtsu, Akane Miyazaki 236

ABSTRACT

To clarify the emissions of volatile organic compounds (VOCs) from hen rearing in Japan, we collected air samples from inside a hen shed for the four seasons in 2019 and analyzed 34 VOCs in the air samples by gas chromatography-mass spectrometry and high performance liquid chromatography. The temperature and humidity inside and outside of the shed were monitored simultaneously during each sampling campaign. The average concentrations of VOCs in the shed ranged from 150 to 427 μg m^{-3}, the concentrations being higher in summer and lower in winter. Acetone, dimethyl sulfide, 2-butanone, 2-pentanone, and acetic acid were dominant throughout all the seasons and these five compounds accounted for 70–89% of the total VOCs. The reactivity of each VOC with hydroxyl radical was also calculated and dimethyl sulfide was found to be the most reactive VOC, accounting for 84–94% of the total hydroxyl radical reactivity. The emission rate (ER) for the total VOCs (μg h^{-1} kg^{-1}) was 602 in winter, 7,900 in spring, 46,500 in summer and 37,600 in autumn, respectively. Acetone, dimethyl sulfide, 2-butanone, 3-pentanone and acetic acid had higher ERs throughout all the seasons, and these five components accounted for 70–90% of the ERs for the total VOCs. The ERs of the VOCs increased exponentially in accord with temperature increases inside the shed, indicating that the ERs of the VOCs depended on the ambient temperature. The annual VOC emission from one hen and from the hen shed was calculated to be 405 g y^{-1} and 121 kg y^{-1}, respectively.

【和訳情報】

我が国の鶏舎における揮発性有機化合物の排出

田中伸幸，大津　愛[1]，宮崎あかね[1]（電力中央研究所，[1]日本女子大学）

我が国の採卵鶏からの揮発性有機化合物(VOCs)の排出を明らかにするため、2019年の各季節に鶏舎内において空気を採取して、これらに含まれるVOCs　34成分をガスクロマトグラフ質量分析計および高速液体クロマトグラフにより測定した。各試料採取期間の鶏舎内外の温湿度を同時にモニタした。各季節の鶏舎内の全VOCs平均濃度は150～427 μg m^{-3}の範囲にあり、夏季に高く冬季に低い傾向が認められた。全ての季節を通じてアセトン、ジメチルスルフィド、2-ブタノン、2-プロパノン、酢酸が支配的な成分であり、これら5成分で全VOCsの70–89%を占めた。各VOCのOHラジカルとの反応性を計算した結果、ジメチルスルフィドが最も反応性の高いVOCであり、全OHラジカル反応性の84–94%を占めた。冬季、春季、夏季、秋季における全VOCsの排出速度(μg h^{-1} kg^{-1})は、それぞれ602、7900、46500、37600と推計された。全ての季節を通じてアセトン、ジメチルスルフィド、2-ブタノン、3-ペンタノン、酢酸の排出速度が高く、全VOCsの排出速度の70–90%に相当した。VOCsの排出速度は鶏舎内温度の上昇に伴い急激に増加したことから、VOCsの排出速度は気温に依存することが示唆された。得られた結果から、採卵鶏1羽、および本研究で対象とした鶏舎あたりのVOCsの年間排出量は、それぞれ405 g y^{-1}、121 kg y^{-1}と推計された。

Air Quality Variation in Daegu, Korea During the Outbreak of COVID-19 and its Health Risk Assessment

Chang-Jin Ma*, Gong-Unn Kang 253

ABSTRACT

Coronavirus disease 2019 (COVID-19), first reported in Wuhan, China, became pandemic in less than two months, and Korea was no exception. Daegu Metropolitan City, in particular, has become the center of the explosive outbreak in Korea. In this study, we evaluated how the air quality of Daegu Metropolitan City varied when people were fighting the spread of COVID-19. In concretely, we tried to estimate the air quality variation with the trend of COVID-19 in Daegu Metropolitan City based on the measured data at hourly intervals from two air quality monitoring stations (AQMSs) (see Fig. 2). In addition, we quantitatively assessed the positive health effects of improved air quality from fighting against COVID-19. Compared to the concentration in the same period of 2019, the $PM_{2.5}$ measured at the ambient AQMS decreased by 36.7, 22.5, and 37.6% respectively in January, February, and March. Meanwhile, those at the road side AQMS were 39.9, 23.7, and 40.3% in January, February, and March, respectively. The decreasing trend was not shown in April. Along with the floating population, the concentration of NO_2 at the road side AQMS decreased from 49.9 ppb to 32.7 ppb, indicating that the reduction rate was 34.5%. The summed concentration of seven hazardous metals decreased by 27.4% in February 2020 compared to 2019. Among them, lead showed the biggest drop to 43.4% in 2002 compared to 2019. The exposure of $PM_{2.5}$, *Dose*$PM_{2.5}$ (μg), during 60 days of self-reflection for 10-year-old children has decreased by 29.6% compared to that in the same period of 2019. The results of adult females and males also show 27.8% and 29.5% decrease, respectively.

【和訳情報】

COVID-19拡散時における韓国大邱市における大気質の変化とその健康影響評価

馬　昌珍，ガンゴンオン[1]（福岡女子大学環境科学科，[1]圓光保健大学医務行政学科）

中国の武漢で初めて報告された新型コロナウイルス（COVID-19）は、2ヵ月足らずでパンデミックに陥り、韓国も例外ではなかった。特に大邱市は、韓国でのCOVID-19初期拡散の中心地となった。本研究では、人々が自粛などCOVID-19の拡散防止措置をとっているときに、大邱市の大気質がどのように変化したかを評価した。具体的には、大邱市におけるCOVID-19の拡散状況と2ヵ所の大気測定局(AQMS)（図2）で測定されたの毎時の測定データをもとに、大気質の変化を評価した。また、COVID-19拡散の対応措置により改善された大気質が、どのように人々の健康へ影響を与えたかについて評価した。2019年の同時期と比較して、一般局での2020年の1月、2月、3月の$PM_{2.5}$濃度はそれぞれ36.7、22.5、37.6％減少した。一方、自排局では、1月に39.9％、2月に23.7％、3月に40.3％減少したことが分かった。しかし、対応措置が緩くなった4月には減少傾向が見られなかった。自粛による流動人口や交通量が低減され、その結果、自排局でのNO_2濃度は49.9 ppbから32.7 ppbに低下し、その減少率は34.5％となった。一方、2020年2月に大邱市内で測定された健康有害性が高いと言われている7種の重金属の合計濃度は、2019年同時期と比較して27.4％減少した。そのうち、とりわけ鉛は、43.4％と大幅に減少していた。さらに、60日間の自粛期間中の$PM_{2.5}$の曝露量(*Dose*$PM_{2.5}$ (μg))について評価を行った結果、2019年同期に比べて、10歳児は29.6％、成人女性は27.8％、成人男性は29.5％と大幅に減少したことが分かった。

Impact Comparison of Synoptic Meteorology and Nationwide/local Emissions on the Seoul Metropolitan Area during High PM Multi-event and Non-event Days

Il-Soo Park, Moon-Soo Park*, Yu Woon Jang, Hyeon-Kook Kim, Chang-Keun Song, Jeffrey S. Owen, Sang-Heon Kim, Chang-Rae Cho, Cheol-Hee Kim 263

ABSTRACT

Meteorology and emissions play very important roles in the concentrations of air pollutants during severe haze/smog periods. This study compares the impacts of synoptic meteorology and nationwide/local emissions during high PM_{10} multi-event and non-event days in the Seoul Metropolitan Area (SMA). The multi-event and non-event cases were selected based on daily mean PM_{10} concentrations in Seoul from January 2014 to March 2019. The multi-event cases in spring and winter were closely associated with weak synoptic winds, while that in autumn was due to the strong winds at the rear side of a strong cold front, which induced the Asian dust event in northeastern China and Korea. The multi-event case in spring was found to be mainly due to series of migratory anticyclones, while winter case was due to the stagnant system after northerly winds. The surrounding low pressure systems as well as high pressure systems could be important to determine whether the synoptic systems would be stagnant or not. The fractional contributions of SMA emissions to the mean PM_{10} and $PM_{2.5}$ concentrations were 24%–35% and 22%–35% for the multi-event cases, respectively. The contributions to the maximum PM_{10} and $PM_{2.5}$ concentrations were larger than those to the mean concentrations by 16%–23% and 19%–26% for the multi-event cases, respectively.

A Study of Canopy Urban Heat Island of Baghdad, Iraq

Yasmin Q. Tawfeek, Farah Hasseb Jasim, Monim H. Al-Jiboori* 280

ABSTRACT

Based on different two sets of data such as Landsat satellite imageries and daily air temperatures at 2 m high, canopy urban heat island (CUHI) phenomenon was investigated over Baghdad city for time span of three years: 2008, 2013 and 2019. The detection of changes in built-up areas was carried out to extract built-up index using ArcGIS 10.4.1 software with an overall accuracy of 94%. The results show that the built-up areas in the surface of the city have been increased from 621.7 km^2 in 2008 to 727.3 km^2 in 2019. This increase with high population density produced adverse thermal effects on atmospheric environment represented by CUHI. This was verified by analyzing daily, season and annual means of air temperature at the same years above measured at two different places: 1) urban site located at city center (Mustansiriyah University) and 2) rural site at the countryside of the city (International Baghdad Airport). Using the difference in daily temperatures between the two sites, the intensity of CUHI is computed. The results showed that the maximum daily CUHI is found in summer month (July) in 2019 with value 3.4℃, while the annual means are ranged from 1.5 (in both 2008 and 2013) to 2.4℃ (in 2019). Finally, CUHI intensity is related with population density and built-up index in nonlinear variation.

Annular Solar Eclipse on 26 December 2019 and its Effect on Trace Pollutant Concentrations and Meteorological Parameters in Kannur, India: a Coastal City

Resmi CT, Nishanth T*, Satheesh Kumar MK, Balachandramohan M, Valsaraj KT ····· 289

ABSTRACT

This paper highlights the variations of surface ozone (O_3), total column ozone (TCO), oxides of nitrogen (NO and NO_2), carbon monoxide (CO), sulphur dioxide (SO_2), ammonia (NH_3), volatile organic compounds (Benzene, Tolune, Ethyle Benzene, Xylenes (collectively called BTEX))、particulate matters (PM_{10} and $PM_{2.5}$), and meteorological parameters at the time of an annular solar eclipse on 26 December 2019 at Kannur town in Kerala, South India. The maximum solar obscuration has resulted a decrease in solar radiation by 93%, air temperature by 16.3%, wind speed by 36.1% and an increase in relative humidity by 27.1% at this coastal location. Along with the reduction in solar radiation, the concentration of surface O_3 (61.5%) and total column O_3 (11.8%) have been observed to decrease at the maximum phase of solar eclipse. CO and NO_2 concentration were found to be increased by 28.9% and 42.2%, respectively, while NO exhibited its typical diurnal variation. Further, a decrease in concentrations of SO_2 by 17.6%, PM_{10} by 18.5%, and $PM_{2.5}$ by 11.3% were observed. NH_3 and BTEX were found to be higher than 11.3% and 22.6% of the concentrations in control days. All of these deviated parameters could be seen returning to their normal state after completing the eclipse episode. The variation of photodissociation coefficient j(NO_2) values were theoretically calculated from the observed data, which shows a good agreement with the model simulated j(NO_2) reduction. This is an extensive second observation on the variation of trace pollutants on solar eclipse, after the partial solar eclipse observed on 15 January 2010 at Kannur.

Semi-continuous Measurements of Water-soluble Organic Carbon and Ionic Composition of $PM_{2.5}$ in Baengnyeong Island during the 2016 KORUS-AQ (Korea-United States Air Quality Study)

Seokwon Kang, Gyutae Park, Taehyun Park, Jihee Ban, Kyunghoon Kim, Youngkyo Seo, Jinyoung Choi, Seokjun Seo, Jinsoo Choi, Min-Suk Bae, Taehyoung Lee* ····· 307

ABSTRACT

This study characterized the water-soluble organic carbon (WSOC) and ionic components of $PM_{2.5}$ (particles less than 2.5 μm in diameter) from April to June 2016, at Baengnyeong Island The study utilized a particle-into-liquid sampler (PILS) coupled with a total organic carbon (TOC) analyzer and ion chromatography (PILS-TOC-IC). The $PM_{2.5}$ mean concentration in this study was 23.8±16.7 μg m^{-3}, and the mean of WSOC concentration was 1.6±1.5 μg m^{-3}. Ionic compounds increased by 3.8% in the period in which the air quality standard of $PM_{2.5}$ (35 μg m^{-3}) was exceeded because the concentration of ionic components increased due to generation by chemical reactions and emissions from a primary source in a nearby urban area. The wind direction and speed were mostly in the northwest and southwest directions and the higher concentration of $PM_{2.5}$ was also shown in the same directions. In comparison with the previous study, the WSOC/OC ratio was 0.5±0.3 in Baengnyeong Island, which was higher than that at roadside and urban sites and lower than at the background site (Sweden, Aspvreten). It was considered that insoluble OC constituted a major proportion of primary OC that was emitted in urban areas, and the higher WSOC/OC ratios of rural and background sites were affected by inflow. The ratio of nitrate and sulfate in Baengnyeong Island was lower than urban areas in China in other studies, because of emitted aerosols from coal combustion or vehicle emission. The results indicate that Baengnyeong Island was affected by formation of secondary aerosols by chemical reactions and inflow from China as well as domestic emissions. The slope of H^+_{Aersol}/SO_4^{2-} in Baengnyeong Island was 0.079, which was a result of neutralized particle acidity in ambient air. The molar ratio of nitrate and ammonium with sulfate in Baengnyeong Island showed ammonium-rich conditions because ammonium nitrate was increased to homogeneous reaction of ammonia and nitric acid in the gas-phase.

Asian Journal of Atmospheric Environment
Vol. 14 No. 4 December 2020
CONTENTS & ABSTRACT

Advancing Exposure Assessment of $PM_{2.5}$ Using Satellite Remote Sensing: A Review

Hyung Joo Lee* ····· 319

ABSTRACT

Epidemiological studies have reported the associations of adverse health outcomes with ambient particulate matter with aerodynamic diameter ≤2.5 μm ($PM_{2.5}$). While these studies have accumulated increasingly refined evidence on $PM_{2.5}$-health associations, the needs for more advanced $PM_{2.5}$ exposure models have also grown. For the last two decades, $PM_{2.5}$ estimation approaches using satellite remote sensing have been developed and advanced, taking advantage of quantitative aerosol data (e.g., aerosol optical depth; AOD), the development of satellite instruments and data retrieval algorithms, and the application of statistical and machine learning techniques. Subsequently, the satellite-based $PM_{2.5}$ concentrations have contributed to health effect studies by providing spatially resolved exposure estimates of ambient $PM_{2.5}$ and thus reducing exposure misclassification. This article summarizes previous development and recent advancement of satellite-based $PM_{2.5}$ exposure assessment in the context of satellite aerosol products and $PM_{2.5}$ estimation methodologies. Furthermore, this article deals with enhanced satellite capabilities of generating the exposure estimates of $PM_{2.5}$ composition and time-resolved $PM_{2.5}$. Finally, the future directions of satellite-based exposure assessment are discussed based on research needs and the satellite remote sensing technology of addressing them.

Visibility Degradation and Its Contributors at an Urban Site in Korea

Chang-Jin Ma*, Cheol-Soo Lim, Gong-Unn Kang, Sun-A Jung, Mi-Ra Jo ····· 335

ABSTRACT

In order to provide a better knowledge of visibility degradation during the $PM_{2.5}$ event day (episodic high $PM_{2.5}$ level, hereafter called as "event day"), the relationship between visibility and the chemical species of $PM_{2.5}$ measured in Gwangju, Korea was estimated. Moreover, a visibility forecasting model was constructed by a statistical approach. The diurnal variation of visibility and $PM_{2.5}$ concentration on the event day indicated that as the concentration of $PM_{2.5}$ increased, more light was absorbed and scattered, resulting in visibility deterioration. The averaged visibility during the event day was 7.9 km, which was almost three times lower than that observed during a non-event day. Although the hygroscopic growth of aerosol was not considered in this study, it has been proved that NH_4NO_3 and organics dominantly contributed to the light scattering during the $PM_{2.5}$ event day in Gwangju, Korea. The visibility determined in this study had also a negative correlation with PM_{10}, nitrate, relative humidity, EC, OC, and sulfate. Meanwhile, visibility was positively linked with wind speed and temperature. The results of interrelationship and a multiple regression model suggest that among the meteorological variables, temperature was the main variable that influenced visibility.

【和訳情報】

韓国の都市地域における視程悪化とその原因となる要因

馬　昌珍，イムチョルス[1]，ガンゴンオン[2]，ジュンソンア[1]，ジョミラ[1]（福岡女子大学環境科学科，[1]韓国国立環境研究所，[2]圓光保健大学医務行政学科）

高濃度$PM_{2.5}$時（以下、「イベント時」という）における視程悪化について、その原因となる粒子成分や気象要件を明確にするため、韓国光州でイベント時に測定された可視距離と$PM_{2.5}$の化学成分との関連性を調べた。また、統計的手法により、視程予測モデルを構築した。イベント時における可視距離と$PM_{2.5}$濃度の変動を調べたところ、$PM_{2.5}$濃度が高くなるにつれて、より多くの光が吸収・散乱され、その結果として視程が低下することが検証された。韓国光州における本研究期間中のイベント時の平均可視距離は7.9 kmで、これは通常時可視距離の3割程度だった。本研究では潮解性エアロゾルの成長は考慮されなかったが、韓国光州におけるイベント時の視程悪化の原因として、NH_4NO_3と有機エアロゾルによる光の散乱が大きく寄与していると推定された。その他、PM_{10}や硝酸塩、相対湿度、EC、OC、硫酸塩が視程悪化の要因になっていることが分かった。一方で、可視距離は風速と気温とは正の相関を有した。相関分析と重回帰モデルの結果、気象要因の中では、気温が最も視程に影響を与えていることが分かった。

Size Distribution of Atmospheric Particles: 40-Year Trends and 20-Year Comparisons of Chemical Constituents between Residential and Roadside Areas in Osaka City, Japan

Kunihiro Funasaka*, Keiko Masumoto, Daichi Asakawa, Satoshi Kaneco 345

ABSTRACT

Long-term observational data for the size distributions and particulate chemical components have been summarized to understand the past and current particulate conditions in Osaka City. The positive matrix factorization (PMF) method was also applied to estimate the source changes. The observational data obtained using Andersen cascade impactors reveals that for the 40 years from fiscal year (FY) 1976 to 2015, there was a 70% reduction in PM_{fine} (less than 2.1 μm of the aerodynamic diameter) and 76% reduction in PM_{coarse} (over 2.1 μm). These correspond to a 71% and 74% reduction in $PM_{2.5}$ (particulate matter less than 2.5 μm in diameter) and $PM_{10-2.5}$, respectively. From the continuous chemical measurements made in this study, we observed a more than 50% reduction in coarse particulate elemental carbon (EC), SO_4^{2-}, NH_4^+, Zn, Pb, and Cd, commonly in residential and roadside areas, over the last 20 years. Similarly, the level of the fine particulate EC, Ca^{2+}, Cl^-, Zn, Mg^{2+}, Pb, and Cd was reduced by more than 50%. Notably, the results of the particulate component analysis of EC_{fine} show a typical reduction of 73%–79% for 20 years, and this is the main component contributing to the reduction of atmospheric particulate concentration. However, there seems to have been no apparent reduction of V_{fine} concentrations, $SO_{4\ fine}^{2}$ showed a relatively low reduction of 19% to 26%, and $NH_{4\ fine}^{+}$ levels fell by 14% to 21% in 20 years. Since fine sulfate and ammonium have similar behaviors, ammonium sulfate is considered to be a secondary particle aerosol because of long-range transportation. The PMF analysis still estimates a high contribution rate of secondary particles, which is one of the current problems. In contrast, although vanadium is a minor element, it is likely to be generated from harbor areas with ships because they are susceptible to the prevailing sea breeze in summer. Therefore, in the future, it will be necessary to scrutinize and take countermeasures not only for long-range transportation but also for domestic sources.

【和訳情報】

大気粉じんの粒径分布：大阪市内における40年間の傾向と20年間の一般環境と沿道での化学成分の比較

船坂邦弘，桝元慶子，浅川大地，金子　聡[1]（大阪市立環境科学研究センター，[1]三重大学大学院工学研究科）

大阪市内における過去と現在の大気粉じんの状況を把握する目的で、粒径分布と化学成分の長期測定結果をまとめた。また、PMF法により発生源の変遷を推定した。アンダーセンサンプラーを用いて得られた質量濃度によると、1976–2015年度の40年間でPM_{fine} (≦2.1 μm)は70%、PM_{coarse} (＞2.1 μm)は76%減少していた。これは$PM_{2.5}$換算で71%、$PM_{10-2.5}$換算では74%の質量濃度の減少に相当する。1995年度からの20年間で大気粉じん中の多くの成分濃度は50%以上減少しており、とくに元素状炭素(EC)濃度は73–79%の減少がみられ、PM_{fine}濃度の減少に大きく寄与していた。しかしながら、PM_{fine}中の硫酸イオンやアンモニウムイオン濃度の減少率は、それぞれ19–26%、14–21%と低く、また、バナジウム濃度には明らかな減少傾向はみられず、海風時に濃度が有意に高くなっていた。こうした傾向を反映して、PMF解析結果では二次生成硫酸塩や重油燃焼由来の粒子の寄与率が相対的に高くなっており、越境汚染だけでなく、国内の発生源も着目すべき課題であることが示唆された。

Dry Deposition of $PM_{2.5}$ Nitrate in a Forest according to Vertical Profile Measurements

Mao Xu, Kazuhide Matsuda* 367

ABSTRACT

The atmospheric nitrogen compounds can serve as a nutrient; however, its excess deposition has harmful effects on terrestrial ecosystems due to acidification and eutrophication. There are still large uncertainties concerning the dry deposition process of $PM_{2.5}$ nitrate in forests, even though this process affects the accuracy of chemical transport model simulations. To better understand this process, we conducted vertical profile measurements of inorganic ions in $PM_{2.5}$ and SO_2 above and within a forest canopy in the Field Museum Tamakyuryo site in suburban Tokyo with a particular focus on the processes observed under both daytime and nighttime and both leafy and leafless conditions. We performed two observations during leafy periods (July 21–August 1, 2015, and September 27–October 11, 2016) and one observation during a leafless period (February 23–29, 2016). To obtain daytime and nighttime vertical profiles, we set filter holders at 4 or 5 heights on an observation tower in the forest and changed the filters for each daytime and nighttime. For the $PM_{2.5}$, the vertical gradients of NO_3^- concentration were larger than those of SO_4^{2-} during both the daytime and nighttime for all observational periods, particularly during the leafy periods. In addition, the decreasing rate of NO_3^- in the $PM_{2.5}$ within the canopy was larger than that of SO_2 for some observational periods. In the daytime, the air temperature was higher near the canopy surface during the leafy period and near the ground surface during the leafless period. As also suggested by past studies, the large gradients of NO_3^- in the $PM_{2.5}$ during the leafy period were likely caused by the volatilization of NH_4NO_3 near the deposition surfaces due to the higher temperature in the daytime and the lower concentration of HNO_3 caused by its fast removal during both the daytime and nighttime.

【和訳情報】

鉛直プロファイル観測による森林における$PM_{2.5}$硝酸塩の乾性沈着

徐　懋，松田和秀（東京農工大学連合農学研究科）

大気中の窒素化合物は陸域生態系への栄養素として機能する一方、その過剰な沈着は酸性化や富栄養化を通じて有害な影響をもたらす。森林における$PM_{2.5}$硝酸塩の乾性沈着プロセスは化学輸送モデルの予測精度にも影響を及ぼすが、その不確実性は未だに大きい。当該プロセスに関する知見を深めるため、東京郊外に位置するフィールドミュージアム多摩丘陵の森林の樹幹上部から内部にかけて、$PM_{2.5}$無機イオン成分およびSO_2の鉛直プロファイル観測を実施した。本観測では特に昼間・夜間および着葉期・落葉期における沈着プロセスに焦点を当てた。観測は着葉期（2015年7月21日～8月1日、2016年9月27日～10月11日）において2回、落葉期（2016年2月23日～29日）において1回行った。森林内に設置された観測鉄塔の4～5高度においてフィルターホルダーを設置し、昼夜ごとにフィルターを交換して鉛直プロファイルを測定した。全観測期間、特に着葉期において、昼夜間ともに$PM_{2.5}$中NO_3^-の鉛直濃度勾配はSO_4^{2-}よりも大きかった。また、樹冠内部における$PM_{2.5}$中NO_3^-の濃度減衰率は、一部の観測期間においてSO_2よりも大きい値を示した。昼間において、着葉期では樹冠付近、落葉期では地表面付近の気温が高かった。これまでの研究でも指摘されているように、着葉期における$PM_{2.5}$中NO_3^-の大きな濃度勾配は、沈着面付近におけるNH_4NO_3粒子の揮発によるものであり、沈着面付近において、昼間に気温が高くなることと、昼夜間にかかわらずHNO_3の急速な除去に伴ってその濃度が減少することにより、NH_4NO_3粒子の揮発が促進されたと考えられた。

COVID-19 Lockdown: Impact on Air Quality of Three Metro Cities in India

Ashu Chhikara*, Naveen Kumar ····· 378

ABSTRACT

Covid-19 health pandemic resulted in nationwide lockdown in India. With the closure of almost everything from educational institutions to industries less no of vehicles came out on roads. As the vehicular emission is one of the reasons of higher rate of pollution in metro cities so this step of lockdown has shown positive impact on environment with decrease in pollution level. Despite various attempts made by the government over the last few years nothing proved fruitful but this forced decision has shown some great results. We have analysed the changes in the quality of air during lockdown period from 25th March to 30th April, 2020 over pre-lockdown period from 1st March to 24th March, 2020 of Delhi, Mumbai and Kolkata which are the polluted cities of India. Seven air pollutants $PM_{2.5}$, PM_{10}, O_3, CO, SO_2, NH_3, and NO_2 have been used to calculate Air Quality Index (AQI) to see the changes in quality of air. The results showed that due to lockdown concentration of various pollutants $PM_{2.5}$, PM_{10} and NO_2 has decreased significantly. There is a heavy reduction of 42.27%, 69.28% and 74.80% in concentration of NO_2 in Delhi, Mumbai and Kolkata respectively. It has been deduced from change in AQI values that there is a significant improvement in quality of air during lockdown in Delhi, Mumbai and Kolkata.

Subcategories Multiple Uses of Land Recognized by Land Use and Land Cover Classification System Using LISS-III and NRSC Enumerate Data: Case Study at Medchal Mandal, Hyderabad, India

D. Naresh Kumar*, T. Madhu ····· 394

ABSTRACT

Recognition of compound land possessions in Mandal level often produces complex in precisely classifying land use and land cover (LULC) characteristics. A renovated village, as an Infrastructure development ought to adequate information on several aspects of its performance in direct to compose verdict. LULC is merely a solitary such aspect, to increase significance to conquer problems of declining environmental quality, farmlands, degradation of wetlands, the slaughter of wildlife territory, and water bodies. LISS-III (Linear Integrated self-scanning) images and NRSC (National Remote Sensing Centre) catalog improve LULC classification accuracy at the Mandal level. The results of this investigation reveal that five categories are occupied a large area, followed by build-up land, cropland, forest, industries, and water bodies, (13%, 26%, 9%, 10%, and 13%). The highest contribution is cropland and the lowest contribution is forest land. The unobstructedly available a large amount of satellite data conceding for monitoring of existing land features on a large scale. Cluster-I division contains more dominated LULC categorised villages such as Ravalkole, Gundlapochampally, Medchal, and Sreerangavam villages. LULC classification data applied for investigation of environmental sustainability and problems. This research has been recommended and support for implement rainwater harvesting structures for recharge of groundwater or collection of water in this Medchal Mandal and develop mobile education, higher education institutes, and small-scale industries in villages.

Application of Chemical Ionization Mass Spectrometry in Airborne SO_2 Observation on Hanseo Beechcraft 1900 D

Jinsoo Park, Jinsoo Choi, Kwangjoo Moon, Danbi Kim, Hyun-Jae Kim, Joonyoung Ahn, Sangwook Lee, Beom-Keun Seo, Jongho Kim, Soobog Park, Saewung Kim* 413

ABSTRACT

As the observational constraints of SO_2 become a limiting factor for emission inventory and regional and global transport model validations, we present an airborne SO_2 observational suite integrated on Beechcraft 1900D (B1900D) operated by Hanseo University. A chemical ionization mass spectrometry (CIMS) technique using SF_6^- ion chemistry is used to take advantage of fast response (<1 Hz) and the low limit of detection (30 ppt). In this study, we describe the performance of the CIMS system on B1900D along with descriptions on the modified airborne platform. Furthermore, exemplary observational results around point sources such as a steel production facility and a petrochemical industrial facility in the Taeahn Peninsula in South Korea. In addition, an observational result over the Yellow Sea is presented to demonstrate the ability of the instrumentation to capture pollution transport from the continent. Overall, the performance of the airborne CIMS system for SO_2 is well demonstrated for future air quality studies.

Analysis of the National Air Pollutant Emission Inventory (CAPSS 2016) and the Major Cause of Change in Republic of Korea

Seong-woo Choi, Taekyu Kim, Hyang-kyeong Lee, Hyung-cheon Kim, Jihyun Han, Kyoung-bin Lee, Eun-hyouck Lim, Sang-ho Shin, Hyung-ah Jin, Eugene Cho, Young-min Kim, Chul Yoo* 422

ABSTRACT

In 2016, air pollutant emissions in the Republic of Korea were 795,044 metric tons (hereafter tons) of CO, 1,248,309 tons of NO_x, 358,951 tons of SO_x, 611,539 tons of TSP, 233,085 tons of PM_{10}, 100,247 tons of $PM_{2.5}$, 16,401 tons of BC, 1,024,029 tons of VOCs, and 301,301 tons of NH_3. Including energy production, thirteen emission sources, which comprise the national air pollutant emission inventory, were classified by their characteristics into five sectors (Energy, Industry, Road, Non-road, and Everyday Activities and Other Emission Sources) to analyze their relative contributions to the national emissions. Specifically, their contributions by pollutant were as follows: NO_x (11.0%), SO_x (21.9%), $PM_{2.5}$ (3.2%), VOCs (0.8%), NH_3 (0.5%) from the energy sector; NO_x (20.2%), SO_x (59.7%), $PM_{2.5}$ (42.1%), VOCs (24.3%), and NH_3 (14.4%) from the industry sector; NO_x (36.3%), SO_x (0.1%), $PM_{2.5}$ (9.7%), VOCs (4.6%), and NH_3 (1.7%) from the road sector; NO_x (24.8%), SO_x (11.5%), $PM_{2.5}$ (14.3%), VOCs (4.0%), and NH_3 (0.04%) from the non-road sector; and NO_x (7.6%), SO_x (6.7%), $PM_{2.5}$ (30.6%), VOCs (66.3%), and NH_3 (83.4%) from the everyday activities and other emission sources sector. The data we calculate are used as official national emissions data for the establishment, implementation, and assessment of national atmospheric environment policy to improve air quality. As critical and necessary materials, the data are also utilized on a wide range of studies on policies such as customized regional particulate matter reduction measures. Thus, it is crucial to estimate highly reliable national emissions by enhancing the emissions factors and inventory and to establish a scientific emissions testing system by using air quality modeling and satellite data.

書評

『大気環境モデリング』

編著者: 鵜野伊津志
共著者: 弓本桂也、板橋秀一
価　格: 6,200 円+税
出版社: 森北出版株式会社 (2021 年 1 月 26 日) 320 ページ
ISBN: 9784627291010

評　者: 国立環境研究所　大原利眞

大気環境・大気汚染分野において大気環境モデリングと数値シミュレーションは今やなくてはならない研究手段・解析ツールである。大気汚染の現状把握、メカニズム解明、将来予測、政策評価などなど、その活用は広範囲に及ぶ。ところが、大学生や入門者が学ぶための、そして研究者や実務者が参考にするための、まとまった良書がこれまで無かった。そのような中で、30 年以上のモデル研究の経験を有し、大気環境モデル研究をリードする研究者が執筆した待望の書が発刊された。

我が国では2000 年以降、大気汚染分野の数値モデリングが非常に発展した。2007 年 5 月に全国で発生した高濃度オゾン現象、2009 年の微小粒子状物質 $PM_{2.5}$ に関する大気環境基準の設定、2013 年初頭の $PM_{2.5}$ 汚染なども、その発展の契機となった。特に、二次大気汚染であるオゾンや $PM_{2.5}$ を対象とするために、化学反応を含む数値モデル (化学輸送モデル) が研究面でも政策面でも必須の解析ツールとなった。それに伴って、化学輸送モデルの開発者・利用者 (化学輸送モデラー) が増え始め、また、モデルの使用頻度も増加した。一方、化学輸送モデルの良書が世界的に見てもほとんど無く、和書では皆無であったため、モデラーが独自に勉強せざるを得ない状況にあった。そのような中で、米国のモデルをブラックボックスとして使用することにより、使い方や解釈を誤ったケースも散見されるようになった。さらに、これからモデルを使いたい、モデルについて大学等で教えたい、といった場合に、まとまった教科書がなく困った経験をお持ちの大気環境学会員も多いのではないだろうか。筆者もその一人であり、大学で大気環境モデルを教えた時にそのような経験をもつ。このような中において、本書はモデルの初心者から専門家まで大いに役に立つテキストである。

本書は、モデリングの基礎から計算技術、モデルを使った応用まで段階を追って学べるように3 部で構成されている。

第 I 部　基礎編
- 1　大気環境モデリングとは—現在までと将来
- 2　大気と物質輸送の基礎方程式
- 3　大気化学反応の基礎とモデル化
- 4　大気エアロゾルの物理・化学過程
- 5　大気放射過程

第 II 部　数値計算技術編
- 6　化学輸送モデルの構成と数値計算法
- 7　化学輸送モデルのサブモデル

第 III 部　応用編
- 8　化学輸送モデルの応用—アジアスケールの解析
- 9　黄砂のモデリングと応用
- 10　化学輸送モデルとデータ同化

第 I 部では、モデラーにとって必要な大気化学・大気物理と大気モデリングの基礎をわかりやすく解説している。第 II 部は化学輸送モデルを使った数値計算に際して知っておくべき基本的な計算手法、化学輸送モデルを構成する発生・輸送・反応・沈着過程などのサブモデルについて、具体的かつ実用的に説明されている。第 III 部は応用編として位置づけられており、アジアスケールの大気汚染の解析例、黄砂モデルの詳細と応用例、データ同化の構成と化学輸送モデルへの応用例が記載されている。この第 III 部では、第 I、II 部で記載されたモデルの数理が具体的にどのように活用されるかが示されており、これから化学輸送モデルの研究を目指す研究者の参考になる実例が数多く示されている。10 章では、環境動態分野の強力な解析手法であるデータ同化手法の大気汚染現象への具体的な適用例がわかりやすく解説されている。

本書を読んだ最初の感想は、「このような本がもっと早く出版されていれば、我が国の化学輸送モデル研究はもっと進んでいたのではないか」ということである。しかし、今からでも遅くない。化学輸送モデラーにとって本書は自分の研究に直接役立つであろう。これからモデルを使いたい初心者は本書を読めばスムーズにモデルの世界に飛び込めるだろう。モデラーではないが、「魔法のような手法である化学輸送モデル」について知りたい専門家には、モデルの魔法が解けるであろう。また、観測研究者にとっては、大気汚染の化学・物理過程に関する事項がモデラーの視点で整理されており、本書を通してモデラーとの連携が進むであろう。

本書が我が国の化学輸送モデリングの発展に多大な貢献をすることは確実である。大気環境学会の全ての会員に是非一読をお薦めしたい。

支部だより

各支部会のホームページもご覧ください。
学会ホームページ（http://www.jsae-net.org/）にリンクがあります。

関東

講演会「$PM_{2.5}$と光化学大気汚染の接点と課題」のお知らせ

主　催：大気環境学会関東支部粒子状物質部会
共　催：関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質調査会
日　時：令和3年3月16日（火）13:30～16:00
場　所：Zoomによるオンライン開催
プログラム：
1. 関東甲信静における$PM_{2.5}$のキャラクタリゼーション～平成30年度のまとめ～
   佐藤翔大氏（栃木県保健環境センター）
2. 二次有機エアロゾルと光化学大気汚染との関連について
   佐藤　圭氏（国立環境研究所）
3. 生物起源揮発性有機化合物のオゾン反応性測定
   松本　淳氏（早稲田大学）

費　用：参加費無料
申込方法：以下のURLから、氏名、所属、連絡先、会員／非会員等を入力してお申し込みください。後日、当日の接続用リンク（ID、パスワード等）をお送りします。（〆切3月13日（土））。
申込み先(URL)：https://arcg.is/qz1fb
問合せ：埼玉県環境科学国際センター　米持真一
　　さいたま市健康科学研究センター　城　裕樹
E-mail: jsae.kanto@gmail.com

令和2年度関東支部講演会のお知らせ

日　時：令和3年5月28日（金）13:00～16:30
開催方法：検討中
テーマ・プログラム（仮）：
最近の気になる大気環境問題
1. マイクロプラスチックの現状
2. 石綿に関する現状と大気汚染防止法の改正
3. 災害による大気環境への影響
4. 気候変動による大気環境への影響

費　用：参加費無料（別途資料代を頂く場合があります）
※詳細は次号およびホームページでお知らせします。

中部

中部支部のお知らせ
―公開講演会と中部支部総会を開催しました―

日　時：2020年12月22日（火）15:00～17:10
会　場：zoomを用いたweb会議

中部支部では表記日時にzoomを利用した公開講演会と中部支部総会を開催しました。公開講演会では、東京都環境科学研究所の星純也先生から「PRTRと有害大気汚染物質モニタリングのデータを用いた地域環境改善状況の検証」、豊田中央研究所の唐澤正宜先生から「愛知県長久手市における$PM_{2.5}$主要成分濃度の長期観測」と題したご講演を頂きました。どちらも長期間の観測データに基づいた解析結果を紹介しており、重みのある内容でした。当日は、大学や地方環境研究所など、63回線の接続で76名を超える聴講者にご参加いただき、活発な意見交換が行われました。ご講演いただいた先生方と参加者の皆様に、心よりお礼申し上げます。
支部総会には、委任状を含めて35名の参加を得ました。令和2年度の支部活動と第61回大気環境学会年会についてご報告を頂くと共に、令和3年度の支部活動や、次期支部役員の選出方法についてご議論いただきました。

近畿

人体影響部会セミナーのお知らせ

タイトル：大気汚染物質と妊婦・子どもの健康影響
日　時：令和3年3月25日（木）14:30～17:00
開催形式：Zoomによるオンライン開催
プログラム：
1. 大気汚染物質と妊婦・子どもの健康影響：
   とくに産科合併症について
   道川武紘氏（東邦大学）
2. 大気汚染物質と妊婦・子どもの健康影響：
   とくにアレルギー症状について
   金谷久美子氏（京都大学）

費　用：無料
参加申込：参加ご希望の方は3月23日（火）までに近畿大学水越厚史mizukoshi@med.kindai.ac.jpまでご連絡をお願いいたします。

講演会「気候変動及び大気汚染の植物影響」のお知らせ

日　時：2021年5月21日（金）13:00～16:00
会　場：遠隔・対面のハイブリッド方式（今後の状況によって変更する可能性があります）
〔遠隔〕ZOOM（接続方法は参加申込者に連絡）
〔対面〕大阪府立環境農林水産総合研究所
　　大会議室（大阪府羽曳野市尺度442）
プログラム：
1. 温暖化が植生の揮発性有機化合物放出に及ぼす影響
　奥村智憲（大阪府立環境農林水産総合研究所）
2. エアロゾル粒子の植物影響
　山口真弘（長崎大学大学院）
3. 大気汚染がアジア水稲生産に及ぼす影響の評価
　増冨祐司（国立環境研究所）

参加費：無料
定　員：対面参加は40名
共　催：大気環境学会近畿支部植物影響部会・エアロゾル部会、大気環境学会酸性雨分科会
参加申込：5月12日（水）までに①氏名、②所属、③参加方法（遠隔・対面）を明記して、電子メールでお申込みください。
申込・問合先：浅川大地（大阪市立環科研センター）
　　Tel: 06-6771-3374
　　E-mail: d-asakawa@city.osaka.lg.jp

九州

九州支部第21回研究発表会のお知らせ

九州支部では以下のとおり研究発表会を開催します。

（研究発表会）
日　時：令和3年3月12日（金）午後２時から午後4時
　zoomを用いたオンライン会議として開催します。研究発表会へ参加希望の方は、3月10日までにメールにて所属とお名前、電話番号、メールアドレスを下記連絡先へお知らせください。オンライン会議（zoom会議室）には待機室を設け、氏名照合の後に入室を許可します。混雑時には入室まで時間を要する場合があります。予めご了承ください。
（プログラム）
大気環境部門
1. 藤田瞭紀（九州大学応用力学研究所）ほか：機械学習による$PM_{2.5}$予測精度向上に関する研究
2. 副田大介（福岡市保健環境研究所）：福岡市における有害大気汚染物質の経年変化
3. 酒井　瞭（明治学園高等学校）ほか：最近の北九州地域の大気汚染の特徴―新型コロナ感染症との関連―
4. 山村由貴（福岡県保健環境研究所）ほか：九州域のNOx、VOC排出量削減に対する福岡県内の夏季高濃度オゾンの感度
5. 鵜野伊津志（九州大学応用力学研究所）ほか：中国における人為起源排出規制による東アジアスケールのエアロゾル組成の変化

室内環境部門
6. 伊藤一秀（九州大学総合理学研究学院）：空調システムと室内気流の再循環が存在する場合の汚染物質濃度場形成メカニズム
7. 長谷川麻子（熊本大学工学部）ほか：大学施設の換気設備に関する実態調査
8. 佐藤　博（長崎国際大）：爽快な香気を有する月桃水の抗菌評価と検討

申込・問い合わせ先：福岡県保健環境研究所　山本重一
　　〒818-0135 福岡県太宰府市向佐野39
　　TEL: 092-921-9947
　　E-mail: yamamoto@fihes.pref.fukuoka.jp

分科会・研究会だより

各支部会のホームページもご覧ください。
学会ホームページ（http://www.jsae-net.org/）にリンクがあります。

環境放射能動態分科会

シンポジウム「東京電力福島第一原子力発電所事故による放射能大気環境汚染―これまでとこれから―」のお知らせ

趣　旨：人類史に残る東京電力福島第一原子力発電所事故による放射能汚染は、復元できない環境汚染を地球規模で発生させた。事故後10年が経過し、これまで多くの研究が実施されてきたが、その成果をきちんと残すと同時に、課題を明確にし、研究を継続することが学術的には重要になっている。一方、その成果を一般の人々に理解していただき、原子力事故の教訓として伝えていくことも重要な課題である。そのためには専門家でない人々にも理解できる情報ソースが必要で、国民一人一人が科学的根拠に基づき、事実を認識し、原子力事故を理解しないかぎり安心は得られない。安心の基本は自己の納得に依存しているからである。
「安全神話」や「原子力村」は国や企業が作ったものではなく、私たちの無関心がなした結果である。一人一人が社会リ

スクに向き合うことは、生きていく上で不可欠な課題である。科学的に事実を理解することは容易ではないが、自己の安心を得るために向き合って頂きたいと願っている。その先には、必ず科学的な安全・安心な社会の創造が実現できるはずであり、そのことが誰もが期待する原子力発電事故の共通な教訓となるはずである。このシンポがその一助となることを期待して開催する。

場　所：ビックアイ７F大会議室（福島県郡山市駅前2丁目11番–1号）

日　時：3月20日　13時30分から16時30分

主　催：大気環境学会放射性物質動態分科会

講演題目

1. 鶴田治雄：放射性物質の大気への放出・拡散の実態
2. 渡邊　明：放射性物質の大気中濃度、降下量の変動
3. 篠原直秀：放射性物質による屋内汚染
4. 大原利眞、反町篤行：放射性ヨウ素による呼吸由来被ばくの実態
5. 梶野瑞王、森野　悠：放射性物質の輸送・沈着モデルの進化と有用性
6. 井上智博：自治体の取り組みと今後の課題
7. 総合討論

会場は感染症対策のため入場者数が1/2（80名）に限定されています。このためZOOM配信を予定しています。参加希望はお手数ですが3月15日までにwatamay1948@yahoo.co.jpまでmailをお願いいたします。

大気環境モニタリング分科会

第48回研究会のお知らせ

2020年に発生したCOVID-19感染症の世界的流行により、日本のみならず世界の経済と産業は停滞を余儀なくされた。一方でこの感染症の流行による大気質の一時的な改善が報道等でなされている。では日本では実際にCOVID-19感染症の流行期間中、大気質はどのように変化したのか。

本研究会では、昨年（2020年）のCOVID-19感染症による経済活動の低下とそれ以前とを比較した大気質の変化を、実際の観測例や、大気汚染物質の排出源、モデリングの観点から理解することを目的とした講演を行います。

今年度の研究会は、新型コロナウイルス感染症防止のため、Web開催としております。皆様にはご不便をおかけしますが、万障お繰り合わせの上ご参加下さいますようお願い申し上げます。なお、研究会は大気環境学会の会員でなくても参加できます。

タイトル：COVID-19感染症流行が大気質に与えた影響

日　時：令和3年3月18日（木）13時30分～17時

会　場：Zoomでのオンライン開催（13時に開設します）

プログラム：

1. 常時監視データから見た緊急事態宣言による社会活動自粛の影響／米持真一（埼玉県環境科学国際センター）
2. COVID-19感染拡大による緊急事態宣言前後の自動車交通と大気汚染物質濃度の関連／早崎将光（日本自動車研究所）
3. 中国のロックダウン時の排出量変化がPM2.5越境大気汚染に及ぼした影響／板橋秀一（電力中央研究所）

（座長：中嶋吉弘（東京農工大学））

費　　用：参加費無料。ただし事前の参加登録が必要です。

参加申込：件名を「モニタリング分科会参加申込」とし、①氏名、②所属、③住所、④電話番号と⑤大気環境学会（会員／非会員）を記入したE-Mailを事務局までお送りください。

東亜DKK　賢持省吾（事務局）

（jsae-monitoring@toadkk.co.jp）

賛助会員一覧（五十音順）

株式会社秋田県分析化学センター

川崎市環境局環境総合研究所

株式会社環境管理センター

紀本電子工業株式会社

柴田科学株式会社

株式会社数理計画

一般財団法人大気環境総合センター

千葉県環境生活部大気保全課

東亜ディケーケー株式会社

東京ダイレック株式会社

東京都環境局環境改善部

トヨタ自動車株式会社　法規認証部法規渉外室

日本カノマックス株式会社

一般財団法人日本環境衛生センター

東日本高速道路株式会社

富士電機株式会社　パワエレシステム　インダストリー事業本部

「大気環境学会誌」編集委員

編集委員長　速水　洋　早稲田大学
副編集委員長　上野広行　東京都環境科学研究所
編集委員　浅川大地　大阪市立環境科学研究センター
板橋秀一　電力中央研究所
市川有二郎　埼玉県環境科学国際センター
黄瀬佳之　山梨大学
堅田元喜　キヤノングローバル戦略研究所
勝見尚也　石川県立大学
亀田貴之　京都大学
川島洋人　秋田県立大学
篠原直秀　産業技術総合研究所
柴田慶子　いすゞ中央研究所
関口和彦　埼玉大学大学院理工学研究科
中嶋吉弘　東京農工大学
中村篤博　日本大学
秦　寛夫　東京都環境科学研究所
早崎将光　日本自動車研究所
堀本泰秀　千葉県環境研究センター
増田淳二　大阪市立環境科学研究センター
道岡武信　近畿大学
森川多津子　日本自動車研究所
山田裕之　東京電機大学
山本重一　福岡県保健環境研究所
弓本桂也　九州大学応用力学研究所
和田龍一　帝京科学大学生命環境学部
渡辺　誠　東京農工大学

複写される方に

本誌（書）に掲載された著作物を複写したい方は、著作権者から複写権の委託をうけている次の団体から許諾を受けて下さい。

学術著作権協会
〒107-0052　東京都港区赤坂9-6-41　乃木坂ビル
TEL: 03-3475-5618　FAX: 03-3475-5619