

令和 4 年 7 月 3 日現在

機関番号：82816

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H01926

研究課題名(和文)都市大気環境におけるトレードオフの推計と機構解明

研究課題名(英文) Estimation of trade-offs and clarification of mechanisms on Urban Atmospheric Environment

研究代表者

常松 展充 (TSUNEMATSU, NOBUMITSU)

公益財団法人東京都環境公社(東京都環境科学研究所)・環境資源研究科・主任研究員

研究者番号：80524462

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,290,000円

研究成果の概要(和文)：都市高温化と大気汚染の係る研究の一環として、近年東京都市圏の大気汚染が改善したことによる日射量や地上気温への影響を分析するためのシミュレーションを行った。また、地域スケールのO₃濃度やPM_{2.5}濃度に及ぼす総観規模の気象場の影響について解析を行った。さらに、都市高温化と都市緑化の係る研究の一環として、熱流体解析モデル等を用いたシミュレーションを実施し、暑熱環境改善のための緑と建物の効果的な配置に関する分析を行った。加えて、SfM(Structure from Motion;多視点画像からの3次元形状復元)を用いた手法による都市及び緑地の地表面温度分布図の作成の精度解析を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年の都市大気環境におけるトレンドである都市高温化、都市緑化、大気汚染改善に焦点を当ててそれらの相互作用について研究したものであり、得られた成果は快適な都市大気環境を創出するための環境施策に資する科学的知見として学術的・社会的に意義のあるものである。

研究成果の概要(英文)：As a part of a study on the relationship between urban thermal environment and air pollution, numerical simulations to analyze the effect of improving air pollution in the Tokyo metropolitan area in recent years on solar radiation and surface air temperatures were carried out. The influence of synoptic-scale meteorological fields on regional O₃ and PM_{2.5} concentrations was also analyzed. In addition, as a part of a study on the relationship between urban thermal environment and urban greening, numerical simulations using thermo-hydrodynamic analyses were carried out to investigate the effective arrangement of greens and buildings for improvement of thermal environment. In addition, the accuracy analysis of creating map of land surface temperatures on urban cities and greening areas by using the SfM (Structure from Motion) technique was performed.

研究分野：気象学・気候学・大気環境学

キーワード：都市高温化 都市緑化 大気汚染 相互作用 数値シミュレーション データ解析 都市環境創生 トレードオフ

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

人口が集中する東京都市圏では、特に戦後の高度経済成長期にかけて、重度の大気汚染による公害にさらされてきた。その後、国や地方自治体による様々な対策により、公害と呼ばれるような大気汚染問題の多くが解消したものの、今世紀に入ってからは、主に中国大陸を起源とする微小粒子状物質（PM_{2.5}等）による大気汚染が社会問題化している。また、東京都内における光化学オキシダント濃度は、その前駆物質濃度が減少しているにも関わらず 1990 年代以降は漸増傾向にあり、依然として環境基準が達成されていない状況にある。さらに、最近では、ヒートアイランドや地球温暖化による、いわゆる熱汚染が顕在化し、熱中症救急搬送患者数は、東京都区部だけで毎年 2 千人を超えている状況にある。

ところで、大気汚染と熱汚染はあたかも個別の大気環境問題のように見えるが、両者は密接に関係しているものと考えられる。例えば、気温や湿度、日射量の変化は大気中の化学気相反応や粒子化反応に影響を及ぼすことが指摘されている。そのため、近年の「高温化」による気温の上昇とそれに伴う大気中の水蒸気量や風の変化は、光化学オキシダントや PM_{2.5}等の大気汚染質の濃度維持に寄与している可能性が示唆される。その一方で、「大気浄化」により重度の大気汚染が改善したことに伴う日射量の増加が、地上気温を上昇させ、熱汚染を助長している可能性が考えられる。このように、都市大気環境を左右する複数の因子の間には「トレードオフ」、すなわち、「一方が改善すると他方が悪化する」「一方が悪化すると他方が改善する」という関係が内在する（図 1）が、その実態やメカニズムには未知の部分が多い。

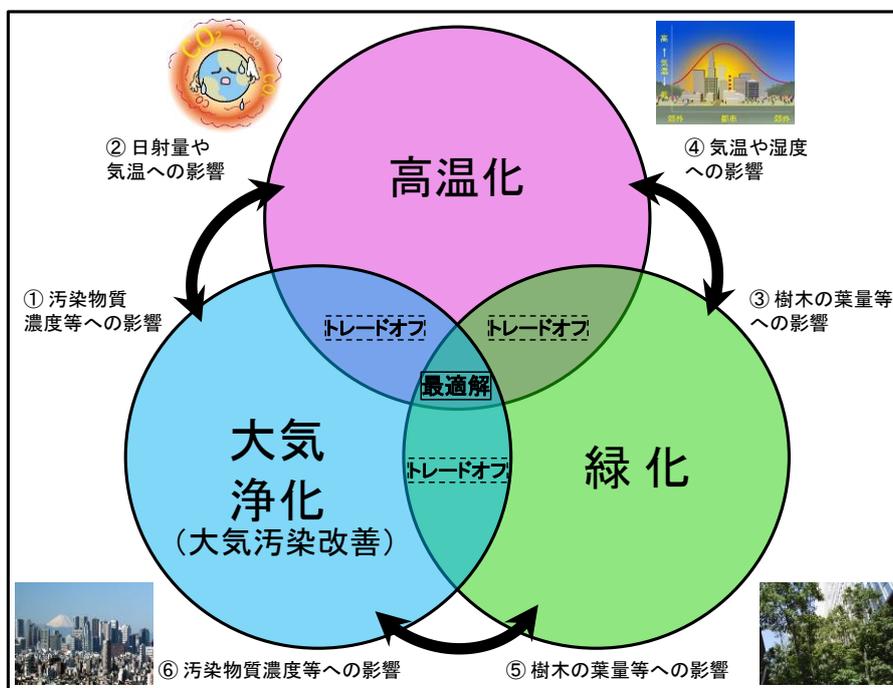


図 1 現在の国内都市大気環境におけるトレンドである高温化・緑化・大気汚染改善の三者間に存在する相互関係とトレードオフの概念図。

2. 研究の目的

大気化学輸送モデルに気候・大気汚染物質・緑地データを取り込んだ数値シミュレーションを実施するとともに、小規模緑地や街路樹を考慮した街区スケール大気シミュレーションを行うことにより、東京都市圏を対象として、今日の都市大気環境におけるトレンドである「高温化」（ヒートアイランドと地球温暖化）・「大気浄化」（大気汚染の改善）・「緑化」（都市緑化）の間に存在するトレードオフの実態を調査する。また、シミュレーションの結果や既存の観測データを用いて、トレードオフをもたらす種々のメカニズムを分析する。

3. 研究の方法

過去の気候データ、大気汚染物質排出量データ、都市緑地・地物関連データを収集し、それらのデータを加工処理して各モデルに入力する。また、過去 50 年間を対象として大気化学輸送モデルによる気象及び大気汚染物質動態の再現シミュレーションと感度実験を実施し、また、

東京都心を対象として熱流体解析モデルによる街区スケールの大気シミュレーションを実施する。そして、それらの結果を用いることで、都市大気環境における高温化・大気浄化・緑化の間の相互作用とトレードオフを分析する。

大気化学輸送モデルによるシミュレーションについて、気象場の計算には領域気象モデル WRF (Weather Research and Forecasting model) を使用し、また、大気汚染物質の排出・移流・拡散・沈着・化学反応過程の計算には、CMAQ (Community Multi-scale Air Quality model) を使用する。気相化学反応には SAPRC99、粒子化反応には AER05 をそれぞれ適用する。また、大きな計算領域の中に小さな計算領域を設けるネスティング (two-way nesting) 手法により、アジア域 (水平格子間隔: 60km)、日本域 (15km)、関東地方 (5km) という 3 つの計算領域を設定し、それら各計算領域について個別に排出インベントリを作成する。こうして、越境汚染とローカル汚染の両方をモデルの中で再現する。

また、熱流体モデルによるシミュレーションでは、建築物の 3 次元 CAD をモデルに組み込み、乱流計算に $k-\epsilon$ モデルを適用し、気温、湿度、日射、地面・壁面からの輻射、風速等の計算に加え、樹木の蒸散についても計算した。

さらに、SfM (Structure from Motion; 多視点画像からの 3 次元形状復元) による都市及び緑地の地表面温度分布図の作成の精度解析を行った。

これらの数値シミュレーション等を実施するとともに、大気汚染常時監視測定局 (日本の環境省及び各地方自治体による地上観測網) による大気汚染物質及び気象の観測データ、ならびに、都内に展開する稠密気象観測網による観測データを用いて、各シミュレーション結果の精度検証を行う。

4. 研究成果

大気汚染と気温のトレードオフについて、WRF を用いた分析を行った。例えば、典型的な夏季晴天日である 2014 年 8 月 19 日 14 時の地上気温を、1980 年頃の大気汚染がまだ深刻であった状況を再現して推計すると、現在の状況下に比べ都区部では 0.5°C 程度低くなることを示された (図 2)。これは、大気汚染物質が多いほど太陽光が吸収・散乱され、地面に到達する日射量が減少するためである。実際、東京都心における 1980 年頃の 8 月の平均日射量は、近年に比べ 1m^2 あたり 3MJ ほど少なかった (図 3)。地上に到達する日射量が減少すると、そのぶん地面の温度が下がり、地面に接する空気 (気温) の上昇は抑制される。反対に、大気汚染の改善は、地上における日射量増加と気温上昇の一因となるといえる。

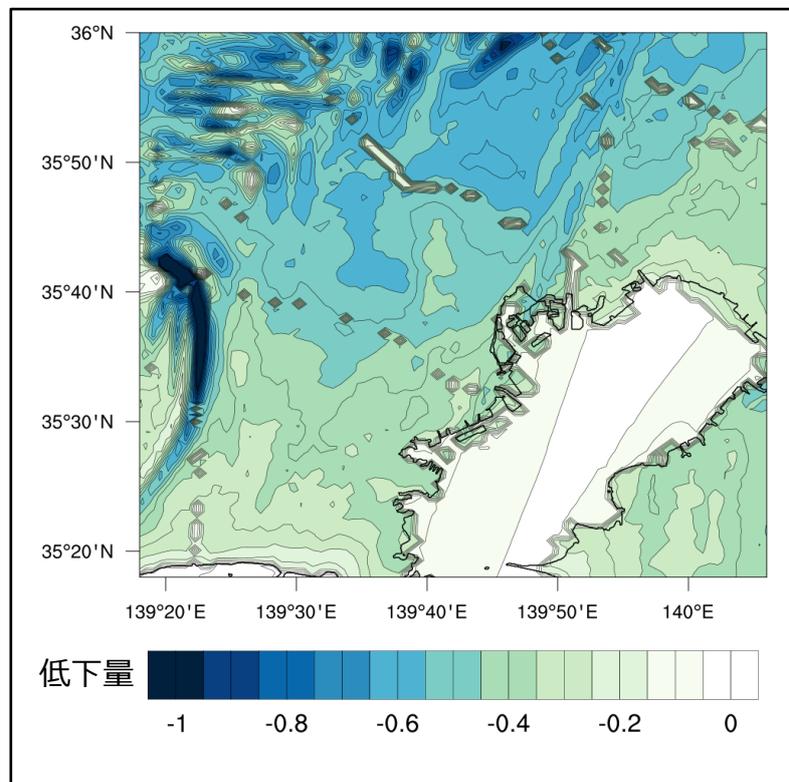


図 2 1980 年頃の大気混濁度を適用した場合の 2014 年 8 月 19 日 14 時の地上 2m 気温の低下量 ($^{\circ}\text{C}$)。

また、WRF と CMAQ を用いた気候変化 (高温化等) と大気汚染濃度変化の分析では、1981~1990 年の各年 7 月 16 日~8 月 14 日を夏期における過去気候、2006~2015 年の各年 7 月 16 日~8 月

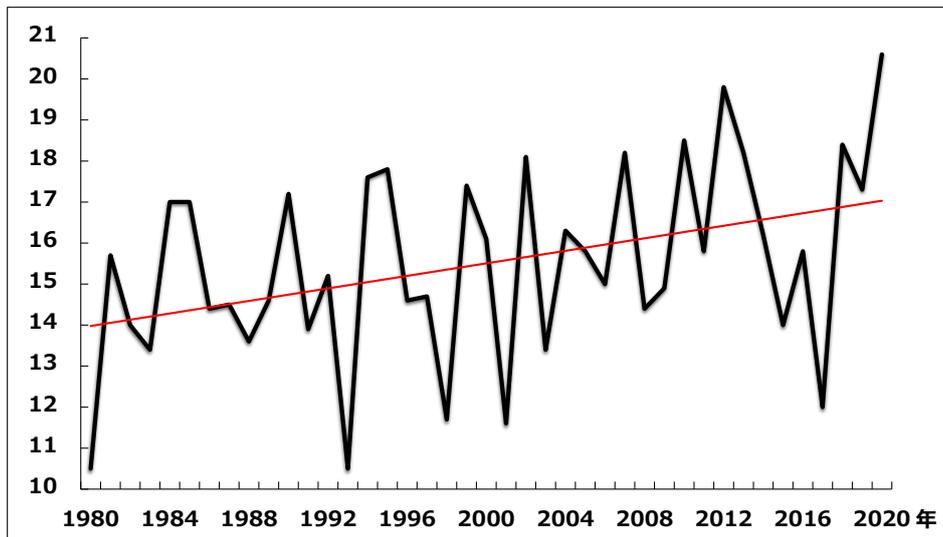


図3 東京都心における8月平均全天日射量 (MJ/m^2) の推移. 赤色線: 変化傾向. 気象庁観測値.

14日を夏期における現在気候としたシミュレーションを行った。入力データにERA-interim (6時間値、0.75度解像度)、2013年国内・アジア域排出インベントリデータ、USGS土地利用データ (24-category) を用いた。シミュレーションの結果、地上の O_3 は、関東平野のほぼ全域で、現在気候下の方が高濃度となり (図4)、夏季において気温が 2°C 上昇すると O_3 濃度が4%程度増加するとする先行研究と整合的な結果が得られた。その一方で、地上の $\text{PM}_{2.5}$ は、関東平野の大半で現在気候下の方が低濃度となった (図4)。これは、本州太平洋側では、北太平洋高気圧張り出しの変化に起因して、過去気候では南東寄り風、現在気候では南西寄り風が卓越しており (図5)、現在気候下では、夏期に、 $\text{PM}_{2.5}$ 等の粒子が関東平野に留まりにくい気流となっているためと考えられる。

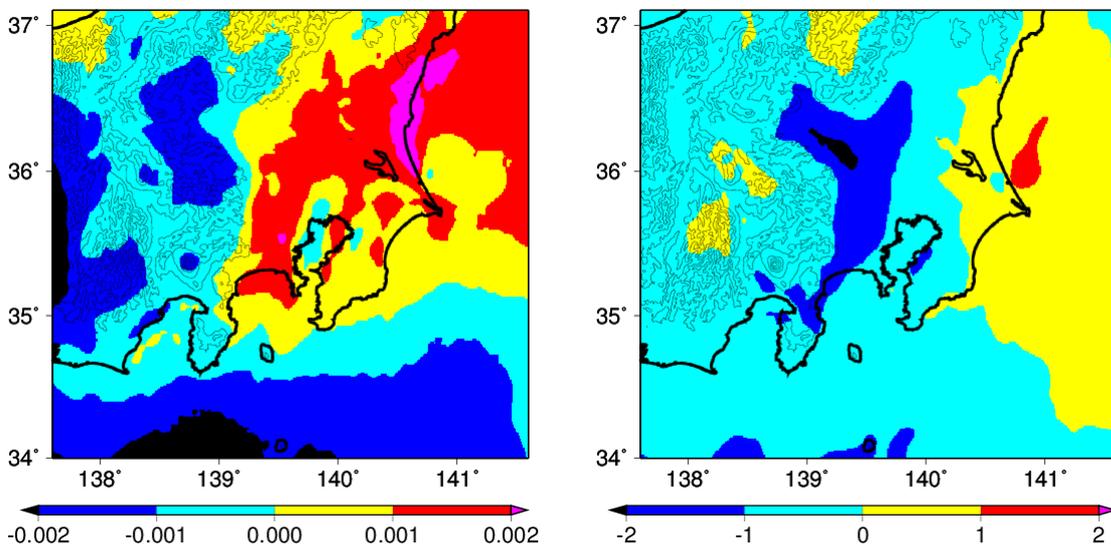


図4 地上における大気汚染物質濃度の現在気候と過去気候の差分. O_3 濃度 (ppmV) (左) と $\text{PM}_{2.5}$ 濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (右).

熱流体解析モデルによるシミュレーションでは、海風の卓越風向 (南東寄り風) に配慮し、風上側に高層ビルを建設して風下側に公開空地緑化を施すという、最近多くみられる再開発計画が、再開発事業敷地内のみならず、隣接市街地の暑熱環境改善をもたらすことが示された。これは、建設された高層ビルのビル風による風速増大によって風下側の公開空地に空気がより送り込まれることで、樹木の蒸散作用による気温低減効果が助長されるためであるとみられる。SfMによる緑地及び都市の地表面温度分布図作成の精度解析では、2m分解能の地表面温度画像を作成し、SfMを用いた手法による精度を解析した。その結果、調査地域全体では平均誤差

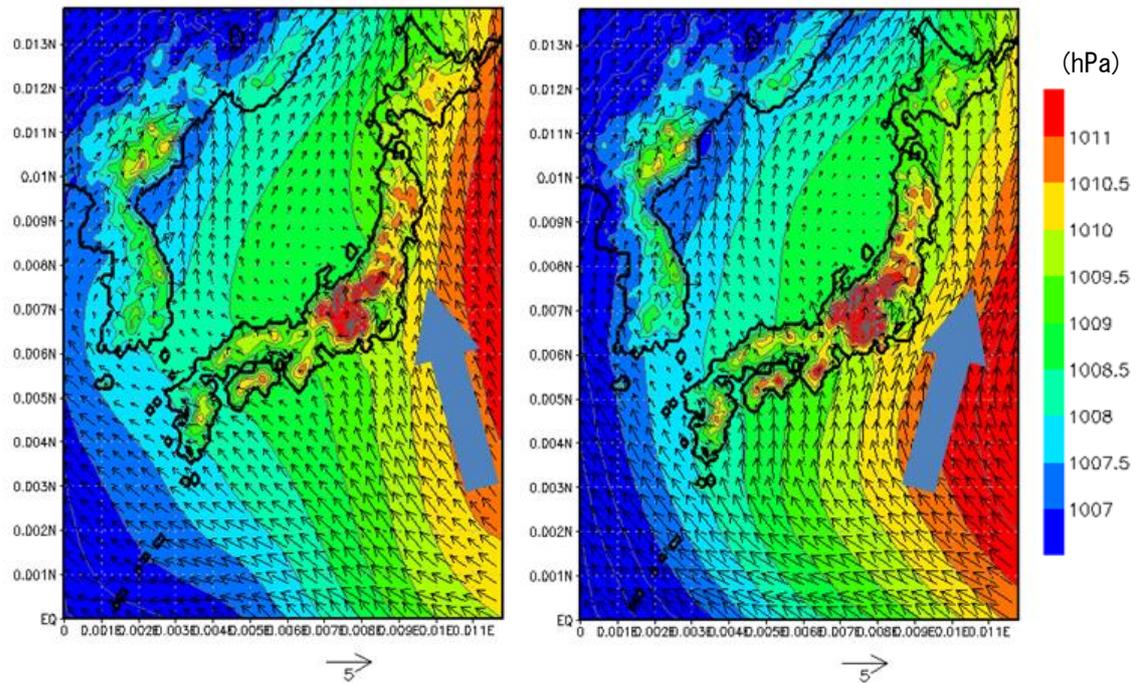


図5 過去気候（左）と現在気候（右）で平均した地上風向・風速（m/s）と地上気圧（hPa）.

は 4.22m、部分的には平均誤差は約 2m、という精度が得られた。SfM のもう一つの利点は、正確に真上から見た地表面温度画像を作ることができることである。UAV とサーマルカメラの進歩により、SfM を用いた手法は地表面温度に関する環境研究のための強力なツールになりうる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計18件（うち査読付論文 13件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Honjo Tsuyoshi, Seo Yuhwan, Yamasaki Yudai, Tsunematsu Nobumitsu, Yokoyama Hitoshi, Yamato Hiroaki, Mikami Takehiko	4. 巻 62
2. 論文標題 Thermal comfort along the marathon course of the 2020 Tokyo Olympics	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Biometeorology	6. 最初と最後の頁 1407 ~ 1419
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00484-018-1539-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Nurwanda Atik, Honjo Tsuyoshi	4. 巻 7
2. 論文標題 Analysis of Land Use Change and Expansion of Surface Urban Heat Island in Bogor City by Remote Sensing	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ISPRS International Journal of Geo-Information	6. 最初と最後の頁 165 ~ 165
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijgi7050165	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 ソ ユファン、本條 毅	4. 巻 ceis32
2. 論文標題 全地球カメラ, Google Street View, Digital Surface Model による天空率測定	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 環境情報科学論文集	6. 最初と最後の頁 125 ~ 130
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11492/ceispapers.ceis32.0_125	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Nurwanda Atik, Honjo Tsuyoshi	4. 巻 179
2. 論文標題 City expansion and urban heat island in Bogor	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science	6. 最初と最後の頁 012007 ~ 012007
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1755-1315/179/1/012007	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nurwanda Atik, Honjo Tsuyoshi, Tsunematsu Nobumtsu, Yokoyama Hitoshi	4. 巻 15
2. 論文標題 Accuracy evaluation of structure from motion thermal mosaicing in the center of Tokyo	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences (IJReSES)	6. 最初と最後の頁 103 ~ 112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 市橋 新	4. 巻 89
2. 論文標題 ヒートアイランド対策とその先にあるもの	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 新都市ハウジングニュース	6. 最初と最後の頁 4 ~ 5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 市橋 新	4. 巻 2018年夏号
2. 論文標題 気温上昇を「ふせぐ」多機能な緑化で統合的対策を	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 East Time 東日本保証広報誌	6. 最初と最後の頁 8 ~ 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 常松展充	4. 巻 13
2. 論文標題 自治体による暑熱環境適応の取り組み (東京都)	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本ヒートアイランド学会誌	6. 最初と最後の頁 25 ~ 28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Satoshi HIRABAYASHI、Fumiko IMAMURA、Nobumitsu TSUNEMATSU、Yoshihiro TOKUE、Tutomu ABE、Arata ICHIHASHI、Chie MORIOKA	4. 巻 44
2. 論文標題 Estimation of spectators' thermal comfort along the Tokyo Olympic marathon course	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the Japanese Society of Revegetation Technology	6. 最初と最後の頁 186 ~ 189
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7211/jjsrt.44.186	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Honjo Tsuyoshi、Tsunematsu Nobumitsu、Yokoyama Hitoshi、Yamasaki Yudai、Umeki Kiyoshi	4. 巻 20
2. 論文標題 Analysis of urban surface temperature change using structure-from-motion thermal mosaicing	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Urban Climate	6. 最初と最後の頁 135-147
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.uclim.2017.04.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Chen Yu-Cheng、Yao Chun-Kuei、Honjo Tsuyoshi、Lin Tzu-Ping	4. 巻 626
2. 論文標題 The application of a high-density street-level air temperature observation network (HiSAN): Dynamic variation characteristics of urban heat island in Tainan, Taiwan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Science of The Total Environment	6. 最初と最後の頁 555-566
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2018.01.059	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hadi Akhmad Arifin、Mizuuchi Yusuke、Setyanti Dwi、Honjo Tsuyoshi、Furuya Katsunori	4. 巻 16
2. 論文標題 IDENTIFYING VISITOR PREFERENCES FOR LOCATIONS AND FEATURES IN BOGOR BOTANICAL GARDEN, INDONESIA, USING GPS TRACKING AND GEOTAGGED PHOTOS	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of architecture&ENVIRONMENT	6. 最初と最後の頁 047-060
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12962/j2355262x.v16i1.a3029	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hadi A. A., Y. Mizuuchi, T. Honjo, K. Furuya	4. 巻 5
2. 論文標題 Identifying Impressive Landscape Objects Based on Geotagged Photographs (A Case Study of Self-Portraits and Ordinary Photos)	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Indonesian Tourism and Development Studies	6. 最初と最後の頁 73-80
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 中島 虹、高橋日出男、横山 仁、常松展充	4. 巻 91
2. 論文標題 晴天弱風の夜間における東京都心の温位鉛直分布：東京タワーの気温観測値を用いた統計的解析	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 地理学評論	6. 最初と最後の頁 24-42
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 常松展充	4. 巻 56
2. 論文標題 都市のヒートアイランド現象と猛暑	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 安全工学	6. 最初と最後の頁 430-438
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 池田 亮作、日下 博幸	4. 巻 12
2. 論文標題 都市街区気象モデル「City-LES」の概要	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本ヒートアイランド学会誌	6. 最初と最後の頁 19-22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ueno, H., and N. Tsunematsu	4. 巻 214
2. 論文標題 Sensitivity of ozone production to increasing temperature and reduction of precursors estimated from observation data	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Atmospheric Environment	6. 最初と最後の頁 116818
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.atmosenv.2019.116818	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 ソ ユファン、常松展充、横山 仁、本條 毅	4. 巻 33
2. 論文標題 都市表面温度と天空率の関係について	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 環境情報科学論文集	6. 最初と最後の頁 55 ~ 60
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11492/ceispapers.ceis33.0_55	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計39件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 10件)

1. 発表者名 Nurwanda Atik, Honjo Tsuyoshi, Tsunematsu Nobumtsu, Yokoyama Hitoshi
2. 発表標題 Structure from motion thermal mosaicing and its accuracy evaluation
3. 学会等名 International Symposium on Agricultural Meteorology (ISAM2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 HONJO Tsuyoshi
2. 発表標題 Analysis of urban heat island intensity in dense measurement network
3. 学会等名 International Symposium on Agricultural Meteorology (ISAM2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 HONJO Tsuyoshi、YUHWAN Seo
2. 発表標題 Sky view factor measurement by spherical camera
3. 学会等名 International Symposium on Agricultural Meteorology (ISAM2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 ソ ユファン、小野雅貴、本條 毅
2. 発表標題 全天球カメラとGoogle Street Viewによる天空率測定
3. 学会等名 千葉大学Future Earthシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 ソ ユファン、本條 毅
2. 発表標題 高密度Digital Surface Modelを用いた環境分析
3. 学会等名 第13回日本ヒートアイランド学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 川村直稔、本條 毅
2. 発表標題 首都圏のヒートアイランド強度について
3. 学会等名 第13回日本ヒートアイランド学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福田省吾、本條 毅
2. 発表標題 ランドサットによる小規模土地被覆変化の検出について
3. 学会等名 第13回日本ヒートアイランド学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nurwanda Atik、本條 毅
2. 発表標題 BOGOR市の土地利用変化予測
3. 学会等名 第13回日本ヒートアイランド学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 原政之
2. 発表標題 大気環境の要因解析のための総観規模気象場の分類の自動化について
3. 学会等名 第59回大気環境学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tsunematsu Nobumitsu、Honjo Tsuyoshi、Ichihashi Arata、Nakajima Ko、Yamagata Yoshiki、Murakami Daisuke
2. 発表標題 Observational and numerical study on summertime thermal environment in Downtown Tokyo
3. 学会等名 10th International Conference on Urban Climate (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岩本尚大、古本淳一、東 邦昭、稲垣厚至、神田 学、常松展充
2. 発表標題 コヒーレント・ドブラー・ライダーと高解像度都市モデルを用いたConvection Initiationの検討
3. 学会等名 日本気象学会2018年度春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 平林 聡, 今村史子, 常松展充, 阿部 勉, 市橋 新, 徳江義宏, 森岡千恵
2. 発表標題 東京オリンピックマラソンコースにおける観客の熱的快適度の推定
3. 学会等名 第49回日本緑化工学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 上野広行、常松展充
2. 発表標題 関東地方におけるオキシダント高濃度日出現日数に与える気温の影響
3. 学会等名 第59回大気環境学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中島 虹、高橋日出男、常松展充
2. 発表標題 晴天弱風夜間の東京における風の周期的変動の特徴
3. 学会等名 日本地理学会2018年秋季学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋日出男、瀬戸芳一、中島 虹、藤塚大輔、菅原広史、常松展充
2. 発表標題 温度プロファイラ観測による東京都心の気温鉛直分布
3. 学会等名 日本地理学会2018年秋季学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋一之、三上岳彦、高橋日出男、永田玲奈、大和広明、赤坂郁美、常松展充
2. 発表標題 高密度地上観測データで見られた短時間強雨発生前における気象場の変化 2015年7月24日の世田谷区を中心とした強雨事例
3. 学会等名 日本気象学会2018年度春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Atik NURWANDA、本條 毅、常松展充、横山仁
2. 発表標題 Structure from Motion Thermal Mosaicingにより作成した熱画像の精度
3. 学会等名 第12回日本ヒートアイランド学会全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 ソ ユンファン、本條 毅、山崎雄大、常松展充、横山仁、大和広明、三上岳彦
2. 発表標題 東京オリンピックマラソンコースの温熱快適感シミュレーション
3. 学会等名 第12回日本ヒートアイランド学会全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 山本 要、本條 毅
2. 発表標題 樹木の日射透過率分布の測定
3. 学会等名 第12回日本ヒートアイランド学会全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tsuyoshi Honjo
2. 発表標題 Analysis of urban heat island intensity in dense measurement network
3. 学会等名 International Symposium on Agricultural Meteorology (ISAM2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tsuyoshi Honjo and Seo Yuhwan
2. 発表標題 Sky view factor measurement by spherical camera
3. 学会等名 International Symposium on Agricultural Meteorology (ISAM2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Atik Nurwanda、Tsuyoshi Honjo、Nobumitsu Tsunematsu、Hitoshi Yokoyama
2. 発表標題 Structure from motion thermal mosaicing and its accuracy evaluation
3. 学会等名 International Symposium on Agricultural Meteorology (ISAM2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 原政之、 嶋田知英
2. 発表標題 首都圏における夏季暑熱環境予測における不確実性の定量的評価
3. 学会等名 第12回日本ヒートアイランド学会全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 原政之、 嶋田知英
2. 発表標題 東京都市圏における暑熱環境将来予測の不確実性の定量的評価
3. 学会等名 第58回大気環境学会年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 原政之
2. 発表標題 総観規模気象場の分類の自動化について
3. 学会等名 第3回アジア域の化学輸送モデルの現状と今後の展開に関する研究集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 國分優孝、小林芳久、齊藤伸治、星 純也、望月智貴、谷 晃
2. 発表標題 東京都内市街地における優占街路樹種からの植物起源VOC放出量の観測
3. 学会等名 第58回大気環境学会年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 國分優孝、星 純也、原 誠一、中塚誠次
2. 発表標題 WorldView-2及びWorldView-3衛星データを用いた東京都内市街地の樹木葉面積の広域推定
3. 学会等名 第58回大気環境学会年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 常松展充、山崎雄大、市橋 新、本條 毅、山形与志樹、村上大輔
2. 発表標題 都内住宅密集地における暑熱環境の特性
3. 学会等名 第12回日本ヒートアイランド学会全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小松宏昭、原 政之、常松 展充、菅田誠治
2. 発表標題 神奈川県における化学輸送モデルを用いたPM2.5の発生源寄与解析(2) ~夏季高濃度解析結果~
3. 学会等名 第58回大気環境学会年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tsunematsu, N., T. Honjo, A. Ichihashi, K. Nakajima, Y. Yamagata, D. Murakami
2. 発表標題 Investigation of summertime thermal environment in downtown Tokyo -Airborne remote sensing, field observations, and numerical simulations-
3. 学会等名 IPCC Cities and Climate Change Science Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 一ノ瀬俊明、村上大輔、Liu Kai、山形与志樹、三田友規、西 浩司、常松展充
2. 発表標題 夏季晴天日に行われた東京における航空機観測と同期した地上温熱環境モニタリング
3. 学会等名 日本地理学会2017年秋季学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 常松展充
2. 発表標題 WRF-CMAQによる気候変化シミュレーション等について
3. 学会等名 第3回アジア域の化学輸送モデルの現状と今後の展開に関する研究集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ichihashi, A.
2. 発表標題 Tokyo's environmental international cooperations
3. 学会等名 Global Dialogue on Technology for Resilient Cities (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 常松展充、市橋 新、中島 虹
2. 発表標題 東京都区部における熱放射環境の航空機リモートセンシングと木造住宅密集地域における暑熱環境調査
3. 学会等名 第44回環境保全・公害防止研究発表会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 常松展充, 中島 虹
2. 発表標題 市街地再開発による屋外の暑熱環境改善効果に関する研究
3. 学会等名 日本ヒートアイランド学会第16回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takahashi, H., H. Sugawara, Y. Seto, K. Nakajima, Y. Ito, and N. Tsunematsu
2. 発表標題 Preliminary analysis of the nighttime boundary layer temperature structure in the area from western suburbs and central Tokyo
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中島 虹, 高橋日出男, 常松展充
2. 発表標題 冬季晴天弱風夜間の東京における気温および風の周期的変動の地域性
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tsunematsu, N., A. Ichihashi, and K. Nakajima
2. 発表標題 Characteristics of thermal environment in high-density residential areas in Tokyo
3. 学会等名 American Geophysical Union Fall Meeting 2019 (国(国際学会))
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 ソユファン, 常松展充, 横山 仁, 本條 毅
2. 発表標題 2020年東京オリンピック屋外種目の熱環境分析
3. 学会等名 日本ヒートアイランド学会第14回全国大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

東京都環境科学研究所 研究分野 都市地球環境 https://www.tokyokankyo.jp/kankyoken/profile/organization/field01

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	本條 毅 (HONJO TSUYOSHI) (60173655)	千葉大学・大学院園芸学研究科・教授 (12501)	
研究分担者	日下 博幸 (KUSAKA HIROYUKI) (10371478)	筑波大学・計算科学研究センター・教授 (12102)	
研究分担者	原 政之 (HARA MASAYUKI) (90399569)	埼玉県環境科学国際センター・温暖化対策担当・主任 (82405)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	市橋 新 (ICHIHASHI ARATA) (40727905)	公益財団法人東京都環境公社（東京都環境科学研究所）・環境資源研究科・主任研究員 (82816)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関