

令和 4 年 6 月 13 日現在

機関番号：13301

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2020～2021

課題番号：20K21842

研究課題名（和文）環境・人間動態オンライン評価に基づく環境評価手法の開発とスマートシティへの応用

研究課題名（英文）Development of environmental evaluation method based on simultaneous monitoring of air quality and human behavior followed by application to the smart city

研究代表者

古内 正美（Furuuchi, Masami）

金沢大学・地球社会基盤学系・教授

研究者番号：70165463

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：「環境・人間動態モニタ」の核心技術である人間動態センサについて、ほぼすべてのWi-Fi接続信号が人間動態に由来すること、人間動態と一致しない信号数の変動が人間の所持するネットワーク端末からのWi-Fi接続信号発信特性に由来することを明らかにした。また、より広範囲（メソスケール）な空気（大気）環境と人間動態の相関を、測定局の大気モニタリングデータと携帯電話基地局情報を利用した推定人口に基づく新たな手法の可能性を検討し、本手法が500m単位のメソスケールにおいて有効であり、100m超まで観測する人間動態モニタと併用することで、幅広いスケールの人間動態と大気環境の関係を検討できることが期待される。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は「人間が別の人間の環境リスク源になる」という喫煙の特徴に着目し、それを定量的に評価しうる「環境・人間動態モニタ」の開発が目的である。「人から人へのリスク」は昨今急激に懸念が増したエアロゾル感染にも共通し、新しい観点でのリスク評価の重要性も増している。測定局の大気モニタリングデータと携帯電話基地局情報を利用した推定人口と100m超まで観測する人間動態モニタをシームレスに運用することで、幅広いスケールの人間動態と大気環境の関係を検討できる可能性が示された。

研究成果の概要（英文）：We found that almost all Wi-Fi connection signals originate from human dynamics. Fluctuations in the number of signals that do not correspond to human dynamics originate from the transmission characteristics of Wi-Fi connection signals from human-owned network terminals. We also studied the possibility of a new method to correlate air (atmospheric) environment and human dynamics over a wider area (mesoscale) based on the estimated population using air monitoring data at measuring stations and cell phone base station information, and found that this method is effective over a mesoscale of 500 m and can be used in combination with human dynamics. This method is expected to be effective on a mesoscale of 500 m, and to be used in combination with human dynamic monitoring that observes up to 100 m or more to study the relationship between human dynamics and the atmospheric environment on a wide range of scales.

研究分野：大気環境工学

キーワード：人間動態 大気環境 モニタリング スマートシティ

## 1. 研究開始当初の背景

汚染された環境での健康影響やリスクは環境指標値に基づいて議論される。しかし、仮にどんなに汚染された状況であっても、その環境に「人がいない」場合、人への影響は「あるといえるのか？」という疑問が生ずる。その一方で、汚染がそれほど深刻でない環境でも、そこに「多くの人」がいれば「総量としての影響・リスクは大きい」と言えるのではないか？さらに、環境と人の動態は時々刻々変動する。こうした状況は、空気環境の変動影響をリアルタイムで受ける空気環境の場合に分かりやすい。しかも、環境と人間動態のリンクは「必然ではない」ため、総合的影響のピークはそれぞれのピークと一致するとは限らない。すなわち「総合的環境リスク・影響」は、「環境と人の動態をリアルタイムで把握」してはじめて正しく言えるはずである。

新しいアイデアへの到達：キーとなる「信号発信機を持たない不特定の人数とその変動のリアルタイム評価」の課題を解決したのが観光者行動分析を専門とする藤生（研究分担者）による携帯信号による行動解析のアイデアである。「環境動態」と「人間動態」をそれぞれ専門とする代表研究者と藤生のアイデアが融合した「全く新しい」「環境・人間動態同時解析ツール」で得られる知見は従来とは全く違うものになり、ひいては環境影響評価に新分野を開拓できるのではないかと考えるに至った。

## 2. 研究の目的

申請者らは、時々刻々変化する空気・大気環境を測定・評価すると同時に、その環境中に居合わせた人が所持する「スマートフォン」が発信する固有の「Wi-Fi パケット信号」を瞬間的に検出することで「予め特定の発信機を持たせることなく」「人数」をリアルタイム評価し、変動する「環境汚染指標」と「影響を受ける人数」から「総合的」かつ「動的」に環境影響・リスク評価する新しい手法（「動的環境リスク評価法」）を提案し、その技術的妥当性を「基礎的な部分で」検証している。本研究では、発案した動的環境リスク評価手法を、道路交通や他の発生源による「外的要因による空気汚染」のみならずCO<sub>2</sub>・臭気などの「人間が発生源となる空気汚染」が「複合的」に混在する「公共空間」、例えば乗り合いバスの「車内空間」、講義中の「教室」などの具体的で身近な環境に適用して、「人数とは無関係の環境指標」と「人数の影響を受ける環境指標」が混在する、より一般的で複雑な「動的環境リスク」を評価・検証し、本手法の完成を目指すとともに、環境中の「人数」を考慮したこれまでに無い視点に基づく「環境マネジメント手法」の提案を目的とする。

## 3. 研究の方法

### 3.1 人間動態モニタの基礎特性の検討

前年度に引き続き金沢大学角間キャンパス自然科学本館講義室（以下講義室、設計受講者数84名、110m<sup>2</sup>）に動態センサと各種環境センサを設置し、約2時間の作業停電と約3時間の講義を含む30時間の連続観測を行い、Wi-Fi 接続信号と室内の環境を同時計測した。講義室概要とセンサ設置位置の状況を図2に示す。統合型環境モニタの予備実験として、二酸化炭素、TVOCs、温湿度、粒子状物質(PM)のセンサを講義室内に設置し、2台の人間動態センサと同時に観測した。MAC アドレスランダム化以降、個別の端末の滞在時間を測定することができないため、単純な総検出数を計数し、5分間単位で整理した。

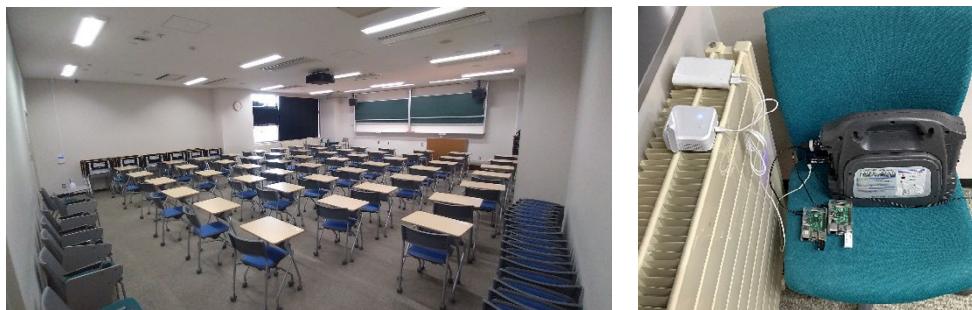


図1 講義室の概観と人間動態・環境センサ設置状況

### 3.2 メソスケール空間の環境指標と人間動態の相関の考察

金沢市中心市街地を代表する2地点にある金沢市大気環境測定局(武蔵および片町:いずれも自排局)(図2)での環境指標情報(環境省大気汚染物質広域監視システム大気汚染測定値(時間平均確定値))とNTTの携帯電話基地局データに基づくモバイル空間統計から,当該測定局を含む500m四方メッシュ内の推定人口(1時間値)を対応させて考察した。各測定局はそれぞれ,オフィス・ホテルが多く,道路交通量が多い交差点と,飲食店の集中する比較的道路交通量が多い交差点近傍に設置されている。ここでは,コロナ禍影響前後の2019と2020年度の状況に着目し,曜日別に1時間ごとの平均推定人口を求め,その変動に及ぼす要因と,環境指標との相関を考察した。さらに,推定人口と環境指標の関係に影響する要因として,道路交通量データ(ETC2.0プローブデータ,国土交通省),都市ガス使用量(金沢市企業局)の影響も考察した。



図2 武蔵・片町自排局 位置図

## 4. 研究成果

### 4.1 人間動態モニタの基礎特性の検討

図3に講義室での人間動態・環境観測の結果を示す。設置した2台の人間動態センサ(2B, B+)の再現性は高く,過去の調査と同様,個体差がほとんどないことが確認された。1日目午前中には午前8~10時の間に作業停電があり,作業員が周辺で作業を実施していた。作業停電前後に棟内に教員や学生はほとんど出入りしていなかったが,電源復帰後,20m程度離れた廊下の自学スペースで自学習する学生が10時から18時頃までいたことがわかっている。作業停電の前後で信号検出数に明確な差はなく,停電で信号発信を停止する機器は確認されなかった。

夜間から早朝（23時30分～翌7時頃）に人がいない時間帯には、検出信号強度の閾値によらず信号が検出されていない。バックグラウンドノイズの影響がないことから、作業停電時間中の検出信号は作業員に由来し、電源復帰後の検出信号が周辺を通行または自学習していた学生に由来すると思われる。2日目の午前中、講義が10:15から正午までであった。昨年度までの調査と同様に、講義開始時と終了時に高く、間に変動が入る傾向が見られる。このときは目視による在室者数計測を行っていないが、前年度までと同様に、講義開始時に増加、講義終了後に減少する他は講義中を通してほぼ一定であったと考えられる。上記の観測から、観測された信号には「場の情報」というものは含まれておらず、すべて人間動態に由来することが明らかであることから、講義開始時と終了時のピークは、廊下や別の教室を移動する人間動態と、端末の移動や操作に由来する発信信号数と強度の変化に基づくものと考えられる。端末の発信特性の情報は公開されておらず、未知の部分が多いが、昨年度と同様の挙動が見られ一定の再現性があることから、フィールド調査の蓄積から経験的な予測が可能と考えられる。二酸化炭素濃度と観測信号数が連動しているようにも見えるが、在室者の実数と信号数の挙動は一致しないので、二酸化炭素濃度の増減だけでは説明がつかず、換気・空調の影響についても実例の蓄積が必要である。

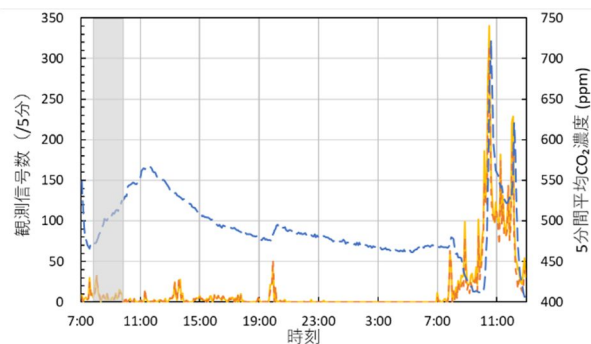


図3 講義室内の人間動態・環境モニタ観測結果  
（30時間、信号強度下限閾値-70dB、上限閾値なし）

#### 4.2 メソスケール空間の環境指標と人間動態の相関の考察

図4に、屋外空間の動的環境リスク解析を試行した結果の一部を示す。武蔵の推定人口とNO<sub>x</sub>濃度には中程度の相関(相関係数 R=0.580)が見られた。CO濃度にもやや弱い相関(R=0.389)が見られたが、SPM濃度との相関は弱かった(R=0.158)。相関係数の大小関係は2020年度にも再現している。片町については推定人口とNO<sub>x</sub>濃度の相関は弱く(R=0.172)、CO濃度の方が相関は若干強いがやはり弱い(R=0.255, 0.353)。SPM濃度との相関も弱かった(R=0.226)。

同一都市中心部の2km以内の地点間でも人間と大気環境の動態は異なり、複雑な人間活動の違いが局地的な大気環境に影響を及ぼしていることがわかる。ETC2.0プローブデータに基づく交通量の影響も検討しており(図を省略)、通勤の影響が強い通勤時間帯を除外することで全項目の相関が向上することが確認された。

ここで、武蔵・片町両地域が町の中心部として多くの飲食店が軒を連ねていることから、都市ガス使用量と大気汚染の関係も調査した。図5に都市ガスの使用量(月平均値)とNO<sub>x</sub>、CO、SPM濃度(月平均値)の相関(5月～10月)を示す。相関が見られない武蔵に対して、片町はガス使用量と各物質濃度との間に中程度～非常に強い相関(R=0.603～0.907)があることがわかる。以上の結果から、特に片町での調理の影響が大きいことが示された時短営業要請期間とその前後期間の大気環境データを精査したところ、時短要請期間中は火曜、木曜、金曜、土曜の13



時頃のNO<sub>x</sub>濃度が低くなり、夜間の濃度低下が早くなった(図省略)。聞き取り調査から曜日・時間帯別の発生特性と照合した結果、COは煮炊きと焼き物の両方、SPM濃度は、焼き物に伴う排出が主体であることが示唆された。

前節で開発中の人間動態モニタが100m以内の範囲で喫煙や呼吸など、人間の行動に直結して空気環境に影響を及ぼすのに対して、500m単位のメソスケールでは、調理や交通など、より間接的な大気環境負荷が発生していることが明らかになった。これら複数のスケールでの検討を組み合わせることで、幅広いスケールの人間行動と大気環境の影響を検討する手法の可能性が示された。

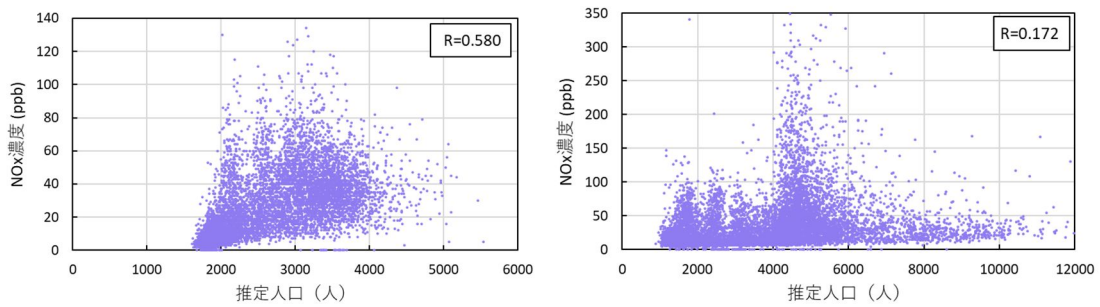


図4 NO<sub>x</sub>濃度と推定人口の関係(2019年度, 左:武蔵, 右:片町)

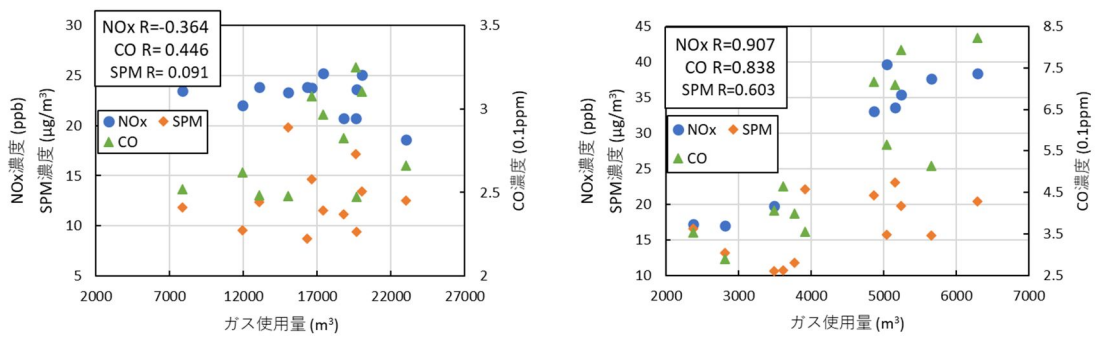


図5 都市ガス使用量と大気汚染の関係(5~10月の月平均値, 左:武蔵, 右:片町)

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Higashikubo Ichiro, Handika Rizki Andre, Kawamoto Toshihiro, Shimizu Hidesuke, Thongyen Thunyapat, Piriya Karnsakul Suthida, Muhammad Amin, Hata Mitsuhiko, Furuuchi Masami	4. 巻 21
2. 論文標題 Worker's Personal Exposure to PM0.1 and PM4 Titanium Dioxide Nanomaterials during Packaging	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Aerosol and Air Quality Research	6. 最初と最後の頁 In press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4209/aaqr.2020.10.0606	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 Putri Rahmi Mulia, Amin Muhammad, Suciari Tetra F., Al Fattah Faisal M., Auliani Restu, Ikemori Fumikazu, Wada Masashi, Hata Mitsuhiko, Tekasakul Perapong, Furuuchi Masami	4. 巻 In press
2. 論文標題 Site-specific variation in mass concentration and chemical components in ambient nanoparticles (PM0.1) in North Sumatra Province-Indonesia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Atmospheric Pollution Research	6. 最初と最後の頁 101062 ~ 101062
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.apr.2021.101062	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 Amin Muhammad, Putri Rahmi Mulia, Handika Rizki Andre, Ullah Aulia, Goembira Fadjar, Phairuang Worradorn, Ikemori Fumikazu, Hata Mitsuhiko, Tekasakul Perapong, Furuuchi Masami	4. 巻 12
2. 論文標題 Size-Segregated Particulate Matter Down to PM0.1 and Carbon Content during the Rainy and Dry Seasons in Sumatra Island, Indonesia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Atmosphere	6. 最初と最後の頁 1441 ~ 1441
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/atmos12111441	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 Amin Muhammad, Putri Rahmi Mulia, Goembira Fadjar, Hata Mitsuhiko, Furuuchi Masami	4. 巻 9
2. 論文標題 Carbon Characterization of Size-Segregated Particulate Matters (PMs) in Residential and Educational Areas in Padang City, Indonesia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Geoscience and Environment Protection	6. 最初と最後の頁 225 ~ 238
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4236/gep.2021.98015	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 Sresawasd Chaiyoth, Chetiyankornkul Thaneeya, Suriyawong Phuchiwan, Tekasakul Surajit, Furuuchi Masami, Hata Mitsuhiko, Malinee Rachane, Tekasakul Perapong, Dejchanchaiwong Racha	4. 巻 21
2. 論文標題 Influence of Meteorological Conditions and Fire Hotspots on PM <sub>0.1</sub> in Northern Thailand during Strong Haze Episodes and Carbonaceous Aerosol Characterization	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Aerosol and Air Quality Research	6. 最初と最後の頁 210069 ~ 210069
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4209/aaqr.210069	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 Hata Mitsuhiko, Furuuchi Masami, Sok Pisith, Amin Muhammad, Umehara Yuto, Takao Masashi, Higashikubo Ichiro, Imanaka Tsutoshi, Suzuki Yoshihiro, Nakamura Ai, Yamazaki Masahiko	4. 巻 2020-047-B
2. 論文標題 Dust Collection Efficiency of Commercial Gas Collection Tubes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 SANGYO EISEIGAKU ZASSHI	6. 最初と最後の頁 2020-047-B
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1539/sangyoeisei.2020-047-B	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 Amin Muhammad, Putri Rahmi Mulia, Handika Rizki Andre, Ullah Aulia, Goembira Fadjar, Phairuang Worrador, Ikemori Fumikazu, Hata Mitsuhiko, Tekasakul Perapong, Furuuchi Masami	4. 巻 12
2. 論文標題 Size-Segregated Particulate Matter Down to PM <sub>0.1</sub> and Carbon Content during the Rainy and Dry Seasons in Sumatra Island, Indonesia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Atmosphere	6. 最初と最後の頁 1441 ~ 1441
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/atmos12111441	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 Amin Muhammad, Handika Rizki Andre, Putri Rahmi Mulia, Phairuang Worrador, Hata Mitsuhiko, Tekasakul Perapong, Furuuchi Masami	4. 巻 11
2. 論文標題 Size-Segregated Particulate Mass and Carbonaceous Components in Roadside and Riverside Environments	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applied Sciences	6. 最初と最後の頁 10214 ~ 10214
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/app112110214	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 Jamhari Anas Ahmad, Latif Mohd Talib, Wahab Muhammad Ikram A., Othman Murnira, Hamid Haris Hafizal Abd, Tekasakul Perapong, Hata Mitsuhiko, Furuuchi Masami, Rajab Nor Fadilah	4. 巻 40
2. 論文標題 Size-segregated atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons down to PM0.1 in urban tropical environment: Temporal distribution, potential sources and human health risk	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Urban Climate	6. 最初と最後の頁 100996 ~ 100996
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.uclim.2021.100996	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 Phairuang Worrador, Suwattiga Panwadee, Hongtieab Surapa, Inerb Muanfun, Furuuchi Masami, Hata Mitsuhiko	4. 巻 12
2. 論文標題 Characteristics, sources, and health risks of ambient nanoparticles (PM0.1) bound metal in Bangkok, Thailand	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Atmospheric Environment: X	6. 最初と最後の頁 100141 ~ 100141
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.aeaoa.2021.100141	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 Jamhari Anas Ahmad, Latif Mohd Talib, Wahab Muhammad Ikram A., Hassan Hanashriah, Othman Murnira, Abd Hamid Haris Hafizal, Tekasakul Perapong, Phairuang Worrador, Hata Mitsuhiko, Furuuchi Masami, Rajab Nor Fadilah	4. 巻 287
2. 論文標題 Seasonal variation and size distribution of inorganic and carbonaceous components, source identification of size-fractionated urban air particles in Kuala Lumpur, Malaysia	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemosphere	6. 最初と最後の頁 132309 ~ 132309
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.chemosphere.2021.132309	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 Phairuang Worrador, Inerb Muanfun, Hata Mitsuhiko, Furuuchi Masami	4. 巻 425
2. 論文標題 Characteristics of trace elements bound to ambient nanoparticles (PM0.1) and a health risk assessment in southern Thailand	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Hazardous Materials	6. 最初と最後の頁 127986 ~ 127986
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jhazmat.2021.127986	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 Mahasakpan Napawan, Chaisongkaew Phatsarakorn, Inerb Muanfun, Nim Nobchonnee, Phairuang Worrador, Tekasakul Surajit, Furuuchi Masami, Hata Mitsuhiko, Kaosol Thaniya, Tekasakul Perapong, Dejchanchaiwong Racha	4. 巻 124
2. 論文標題 Fine and ultrafine particle- and gas-polycyclic aromatic hydrocarbons affecting southern Thailand air quality during transboundary haze and potential health effects	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Environmental Sciences	6. 最初と最後の頁 253 ~ 267
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jes.2021.11.005	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 -

〔学会発表〕 計8件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 高尾将志, ホー ソタシン, 池盛文数, 和田匡司, ソク ピシット, ハル シンヘン, タン チャンレアスメイ, ホァ シウメイ, 畑 光彦, 古内正美
2. 発表標題 カンボジア・ブノンペンでのナノ粒子特性の月別・年別変動
3. 学会等名 第61回大気環境学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Muhammad Amin, Rahmi Mulia Putri, Zaky Farnas, Fadjar Goembira, Worrador Phairuang, Mitsuhiko Hata, Masami Furuuchi
2. 発表標題 Status and characteristic of ambient aerosol in Padang City Area, Indonesia
3. 学会等名 第61回大気環境学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Rahmi Mulia Putri, Muhammad Amin, Fumikazu Ikemori, Masashi Wada, Tetra F. Suciari, Al Fattah Faisal M, Astri Novarina, Sri Rafiah Nam Bintang, Surapa Hongtieab, Masami Furuuchi, Mitsuhiko Hata
2. 発表標題 Status and characteristic of nanoparticle (PM0.1) at different sites in North Sumatera Province, Indonesia
3. 学会等名 第61回大気環境学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名	Ey Kim Heab, Kaoru Takarada, Muhammad Amin, Suthida Piriyaakarnsakul, Masao Nasu, Mitsuhiko Hata, Masami Furuuchi
2. 発表標題	Influence of relative humidity for pre-conditioning of microbes on their staining behavior
3. 学会等名	第37回エアロゾル科学・技術研究討論会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	Rizki Andre Handika, Mitsuhiko Hata, Masami Furuuchi, Ichiro Higashikubo, Toshihiro Kawamoto, Hidesuke Shimizu
2. 発表標題	Personal Exposure to Nanoparticle and Respirable Dust from Packing Process of Fine Powder Materials
3. 学会等名	第37回エアロゾル科学・技術研究討論会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	稲葉健将, 古内正美, 畑光彦, 水野真人, Adam Giandomenico
2. 発表標題	光散乱を利用した小型PM0.1センサの予備的検討
3. 学会等名	第37回エアロゾル科学・技術研究討論会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	Mitsuhiko Hata, Makoto Fujiu, Mikiya Itoh, Ryoya Maekawa, Shinya Kondoh, Shuji Osawa, Masami Furuuchi
2. 発表標題	Number counting of persons using a portable sensor detecting Wi-Fi packet signals from mobile phones and application to indoor environment
3. 学会等名	The 8th Prince of Songkla University & Kanazawa University Joint Workshop (8th PSU-KZU-JWS) (国際学会)
4. 発表年	2020年～2021年

1. 発表者名 Mitsuhiko Hata, Makoto Fujiu, Mikiya Itoh, Ryoya Maekawa, Shinya Kondoh, Shuji Osawa, Masami Furuuchi
2. 発表標題 Number Counting of Persons in a Focused Environment using a Portable Sensor detecting Wi-Fi Packet Signals from Mobile Phones
3. 学会等名 1st Joint Workshop between Vienna University of Technology and Kanazawa University in the field of TRANSPORT PLANNING AND TRAFFIC ENGINEERING, 2021 (国際学会)
4. 発表年 2020年～2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	畑 光彦 (Hata Mitsuhiko)  (00334756)	金沢大学・地球社会基盤学系・准教授  (13301)	
研究分担者	那須 正夫 (Nasu Masao)  (90218040)	大阪大谷大学・薬学研究科・教授  (34414)	
研究分担者	藤生 慎 (Fujiu Makoto)  (90708124)	金沢大学・地球社会基盤学系・准教授  (13301)	

	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
研究協力者	橋本 喜代太 (Hashimoto Kiyota)	プリンスオブソクラ大学・教授	

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
連携研究者	柳本 豪一  (Yanagimoto Hirokazu)  (80326280)	大阪公立大学・現代システム科学域・准教授    (24405)	

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			
タイ	Prince of Songkla University			