

令和 5 年 6 月 11 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18H00763

研究課題名（和文）発展途上諸国の急成長都市群におけるヒートアイランド現象の形成要因と将来予測

研究課題名（英文）Urban Heat Island Effect in Rapidly Growing Megacities in Developing Countries

研究代表者

村山 祐司（Murayama, Yuji）

筑波大学・生命環境系（名誉教授）・名誉教授

研究者番号：30182140

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,200,000円

研究成果の概要（和文）：21世紀に入り、ヒートアイランド現象は、先進国よりも発展途上国の都市で加速している。とくに社会生活基盤が脆弱な途上国の大都市では、この現象と地球温暖化とが相まって異常高温・ゲリラ豪雨の発生、スコールの頻発、植生・生態系の変化などが顕在化している。この状況を踏まえ、本研究では、アジア・アフリカにおける急成長都市群を対象に、ヒートアイランド現象がいかにかに生じ、その強度を増してきたかを地理学的に解明することを目指した。衛星熱画像データのGIS解析によってヒートアイランドの地域的拡大を可視化し、その要因を究明するとともに、機械学習型人工知能モデルを活用して将来予測と影響評価を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ヒートアイランド現象の深化によって、都市型災害の多発が懸念される。一旦災害が起これば、被害は甚大になる。近年では、熱中症・睡眠障害・感染症・食中毒・伝染病などの健康被害も広がっている。このような都市社会問題に科学的に切り込むには、学際的思考が求められ、理学と人文社会科学との共同研究が効果を発揮する。本研究の遂行により、先端技術を援用した画像解析やパターン認識を援用して、ヒートアイランド現象の実態把握、要因分析、空間可視化、将来予測、評価、適応策検討という一連の研究プロセスに対し、汎用性の高い分析枠組を構築するとともに、地理空間情報科学の方法論が有効であることを示すことができた。

研究成果の概要（英文）：In the 21st century, the urban heat island phenomenon is accelerating more in developing countries than in developed countries. Especially in the large cities of developing countries where the social infrastructure is fragile, the combination of this phenomenon and global warming is causing abnormally high temperatures and torrential downpours, frequent squalls, and changes in vegetation and ecosystems. There are concerns about frequent disasters and serious health damage. Based on this situation, this research aimed to geographically clarify how the heat island phenomenon occurred and increased its intensity, targeting rapidly growing cities in Asia and Africa. GIS analysis of satellite thermal image data was used to visualize the regional expansion of the heat island, and future prediction and impact assessment were performed using a machine learning artificial intelligence model.

研究分野：地理学

キーワード：発展途上国 ヒートアイランド 空間分析 GIS 衛星画像 将来予測 都市化 土地利用変化

## 1 . 研究開始当初の背景

今日、発展途上国の大都市では、ヒートアイランド現象が顕在化し、地域経済や住民の生活環境に負の影響を与えつつある。急速な都市化によって、樹木や草地が住居・高層建築物・コンクリート道路などに取って代われ、不透水性土地被覆やエネルギー消費の増加が気温の上昇を招いている。気温上昇は、ゲリラ豪雨やスコールの頻発、地滑りなどを誘発し、都市型災害を引き起こしている。途上国の大都市では、社会基盤や居住環境が脆弱なため、一旦災害が起これば被害は甚大になる。ヒートアイランド現象に関するエビデンス・ベースの科学的な地域調査とそれに基づく効果的な対策が求められる。

### (1) 関連する国内外の研究動向

工業化が進んだ 20 世紀初頭以降、ヨーロッパの各都市でヒートアイランド現象が確認され、日本では地理学者の福井英一郎や河村武による一連の実証研究によって学界にこの現象の存在が広まった。1960 年代になると、地理学者を中心に世界各地で観測調査が実施され、ヒートアイランドの形状や強度（強さ）、発生メカニズムに関する貴重な研究成果が蓄積されてきた。今日では、大都市を対象にヒートアイランドの実態分析や原因究明を主目的とする理学的な研究に加え、緩和策に力点を置く工学的な研究（屋上緑化、道路舗装や建材の改良、風の道の導出など）も増えている。

方法論的には、近年めざましい発展を遂げるリモートセンシング（RS）技術を駆使して、都市内の地表面温度分布を熱画像データから導出する手法が深化を遂げ、実証研究に応用されている。最近では、シナリオ分析や将来予測モデルを構築することによって、ヒートアイランド現象の緩和をめざす計量的な研究も注目を集めている。

### (2) 本研究の地理学的な位置づけ

欧米先進国の都市においては、中心部が衰退する一方で郊外核が成長し、多極分散的な都市構造へと移行しつつある。人口が減少する、いわゆる反都市化現象が進む欧米地域と比べ、発展途上国の都市では、交通が未整備なため多核的なネットワークが形成されにくく、単極構造がより強まる傾向にある。経済成長と連動し、大都市圏地域は求心性が高まっている。とくに急成長を遂げる途上国の首都や大都市では、中心部に経済活動が集中するとともに、人口が集積しつつある。経済成長は都市住民の生活様式を近代化させ、所得の向上はエネルギー消費を増やす。居住機能と経済機能の混在は、昼夜を問わず大量の人工排熱を生じさせ、昇温に拍車をかける。したがって、途上国に特有な都市空間構造は、ヒートアイランドの強度や形状、そしてそれらの変化に大きな影響を及ぼしている。

## 2 . 研究の目的

アジア・アフリカにおける急成長都市群を対象に、ヒートアイランド現象がいかに生じ、その強度がどのように強まっているかを地理学的に明らかにし、ヒートアイランド形成の空間的メカニズムを究明する。この目的を達成するため、衛星熱画像データの GIS 解析によってヒートアイランドの地域的拡大を探究する。さらに、その地域動態と都市空間構造変化との関連性を究明し、機械学習型人工知能モデルなどを活用して将来予測と影響評価を行う。最終的には、シナリオ分析を駆使して人的災害の効果的な軽減策を検討し、持続可能な社会の構築に向けての処方箋を探りたい。

## 3 . 研究の方法

ヒートアイランド現象の実態とその影響を解明するには、気象学・気候学の知識に加え、都市・経済地理学の知識、さらに空間情報科学の知識が不可欠である。また、将来の予測、評価モデルの構築、適応策などを検討するには、人工知能やモデル構築の専門家の支援が必要であり、したがって、これらの分野にまたがる共同研究体制の構築が求められる。実証研究を遂行するには、発展途上国の諸都市におけるヒートアイランドの形成メカニズムは、欧米の都市がたどってきたプロセスと成因が根本的に異なることを理解しなければならない。発展途上の各都市が有する地理的特性に応じた独自の視点と分析枠組が必要になる。地理学的視点に立って実証分析を積み重ねるとともに、都市間比較を通して、有効な方法論や分析手法を確立することが求められる。また、ヒートアイランド現象の深化が社会にどんな影響を及ぼすのかを的確に予想し、今後の対策や政策に生かすことが肝要である。

発展途上地域を対象とするヒートアイランド研究は、その重要性が指摘されているにもかかわらず、体系的に調査研究が推進されていない。喫緊の課題が山積みである。これまで定量的解析が進まなかった原因は、観測データ（気温・湿度・風速・風向など）や社会経済的屬性データ、

地理空間情報が乏しかったことにある。しかし今日、リモートセンシング(RS)や地理情報システム(GIS)の技術、複雑系科学の発展によって、高精細な衛星画像データを安価に入手し加工・処理でき、ミクロレベルで地表面温度や湿度、輝度、土地利用、人口などを精確に推定することが可能になりつつある。この状況を踏まえ、本研究では、先端技術を援用した画像解析やパターン認識を援用して、ヒートアイランド現象の実態把握、要因分析、空間可視化、将来予測、評価、適応策検討という一連の研究プロセスに対し、汎用性の高い分析枠組を構築し、地理空間情報科学の方法論が有効であることを示す。

#### 4. 研究成果

##### (1) 各年度における研究調査の実施とその成果

###### **平成30年度：**

アジア及びアフリカの急成長都市群、具体的にはマニラ・上海・北京・カトマンズ・コロombo・テヘラン・ラゴスなどを対象に、衛星画像データから地表面温度、土地被覆・利用パターンを推定するとともに、各都市における社会経済的特性の分布を空間的に可視化した。また、都心から郊外に向かってどの程度の距離減衰効果が働くかを、複雑系科学にもとづくパターン認識法を用いて考察した。さらに、分析結果に基づき、ヒートアイランド現象を空間的(中心-周辺)に捉えて、都市構造(単極・多極分散)との因果関係を探った。

ヒートアイランド現象の理論化をめざし、アジアのメガシティの都市化に伴う気候変化をより高精度に計算するために多層キャノピーモデルを開発し、その精度検証を行った。具体的には、領域気候モデルを用いて、アジアのメガシティの都市化に伴う気候変化を推定した。

また、ヒートアイランド現象の悪化がもたらす都市生態系の変化に関する分析を行った。まず、文献レビューにより都市熱リスクの評価を行い、リスクと脆弱性の各要素について考えられる指標をリストアップした。さらに、フィリピンの都市を対象に衛星写真解析から地表面温度指標を推定するとともに、現地においてデータの入手可能性を確認し、専門家に対するヒアリングも実施した。

ヒートアイランドの理論的な研究を補強するため、クアラルンプールとシンガポールの都市中心部において、緩和効果がある水辺空間の整備状況とその活用・維持管理に関する現地調査を実施した。

さらに本年度は、スリランカを重点的な研究対象地域に選定し、研究代表者(村山)と分担者2名(森本・山下)がチームを組んで、都市化、土地被覆・土地利用の現地観察を行うとともに、現地専門家にヒアリングをおこない、データの入手可能性に関するインテンシブなフィールドワークを実施した。また、コロombo大都市圏およびキャンディ大都市圏において、土地利用の高度化及びそれに伴う都市環境の変化に関する現地調査をおこなった。

###### **令和元年度：**

平成30年度に引き続き、アジアとアフリカの大都市を対象に、各都市の地表面温度の経年的変化を分析するとともに、ヒートアイランドの空間的パターンの変化を同心円距離帯ごとに導出した。ついで、GISを援用して同じ距離帯でそれぞれ人口や社会経済的特性の空間分布とその変化を求め、オーバーレイ解析および相関分析を併用して、両者の関連性を探究するとともにその要因分析を行った。

とくに本年度は、都市圏スケールでの地表面温度・土地利用・土地被覆の変化とそれらの関係についての分析を進めた。統計データや地図データを入手し、スリランカを対象に都市周辺農村の土地利用や生業の変化について現地状況の知見を得て、ヒートアイランド形成の影響について解析を行った。

また、東南アジアの三大都市圏に位置づけられるジャカルタ、バンコク、マニラを対象に、ヒートアイランド強度の変化とその影響を数値実験により評価すべく、方法論の構築(WRFモデルの適用)とデータベースの構築(土地利用/被覆)を試みた。分析対象とする年代は、1920年代頃、1990年代、2000年代、2050年代である。1920年代頃の状況を把握するため、ハノイなど東南アジアのメガシティにおける外邦圏ベースの土地利用・被覆をデータベース化した。

都市ヒートアイランドの形成要因と緩和策に関し、本年度は人口増加速度(PGR)に対する土地消費速度(LCR)に分析の力点を置いた。1)国ごとのLCR-PGR比の変動理由、2)都市ごとの変動理由、そして3)低LCR-PGR比を有する都市における市街地の生態環境の維持ないし改善につながる方法を検討した。国別では40年分、都市別では15年分の衛星リモートセンシングデータにより都市生態環境に関する2指標(地表面温度とPM2.5)を推定しながら、上述の3項目について空間分析を行った。

###### **令和2年度～令和4年度：**

東南アジアでは、都市化に伴うヒートアイランドのエリア拡大と強度の上昇が顕著である。実証分析の結果、ヒートアイランドの形成は、人口密度、化石燃料による二酸化炭素(温室効果ガス)の放出量とも密接に関係し、植生指数や市街地指数に反映することが明らかになった。都市化が地域的に進行すると、ヒートアイランドのエリアはさらに郊外へと拡大するだけでなく、中心部と郊外の地表面温度の較差も同時に広がっていくことが空間的シミュレーション分析によ

って裏付けられた。都心における高層化もヒートアイランド強度の上昇に影響を与える。

ジャカルタ、バンコク、マニラを対象にヒートアイランド強度の変化とその影響を数値実験によって評価した。その結果、過去100年におけるこれらの大都市におけるこれまでの気温上昇に対しては、全球規模の温暖化以上に都市化それ自体による影響が大きかったことが分かった。

都市生態環境の保全については、統計データと衛星画像を用いて分析した。フィリピンにおける139の都市において、都市のHHR1値を、3つのリスク要素の指標値（ハザード、曝露、脆弱性の相対的な重み）により推定したところ、マニラ市において非常に高いheat health risk index (HHR1)が確認できた。マニラ市では、人口が高密度に分布するため、熱曝露指数が高くなった。分析で考慮されたマニラ首都圏のすべての都市は、HHR1上位20都市に含まれた。持続的都市発展の有効な政策手段としては、暴露要素(人口)についての低減や、都市緑化などのヒートアイランド緩和策が重要であることが明らかになった。

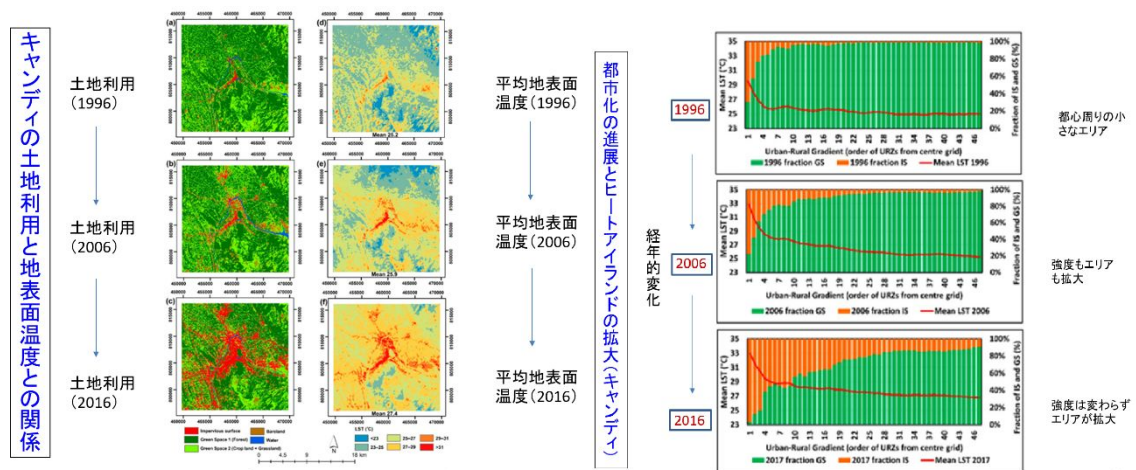
なお、令和2~3年度はコロナ禍のため計画していた海外現地調査が行えなかった。このため、令和5年3月に、村山、森本、山下の3名がコロンボ大都市圏における都市化の進展、土地利用変化と都市環境変化との関係性を解明するため、現地の共同研究者とともに、フィールドワークを実施した。

## (2) 事例調査の紹介

都市化の進展とヒートアイランドの空間的拡大に関して、スリランカの内陸都市、キャンディ Kandyを対象にした実証研究を取り上げる(Ranagalage, Dissanayake, Murayama et al. 2018)。キャンディは人口約12.5万(2012年)を擁する古都で、市街地は標高465mの高原に位置する。ユネスコ世界遺産に登録されており、観光都市でもある。都市化によって、ヒートアイランドの強度(中心と郊外の較差)とエリアはどう変化しただろうか。

まず、Landsatの熱画像データを用いて、キャンディにおける土地利用の変化と地表面温度の変化との関係(1996~2016年)を解明した。縦軸に平均地表面温度、横軸に都心からの距離を取り、そのグラフに土地利用の距離帯別構成比(市街地と緑地/農地)を重ねてみると、1996年には、ヒートアイランドのエリアは都心回りの小さな区域に限定されていたが、2006年には郊外へと拡大するだけでなく、中心部と郊外の温度較差も上昇していた。その10年後の2016年になると、市街地の拡大とともにヒートアイランドのエリアはさらに外側へと広がっていた。しかし、強度には2006年と比べてほとんど変化がみられなかった。この分析結果は、中心部において地表面温度の上昇の勢いが弱まっていることを示唆している。その背景として、中心部には空地が少なく、建物の充填が頭打ちになったことが指摘できる。これは、中心部で開発スペースが限られるという盆地特有の特徴が影響していると考えられる。

この研究の知見結果を受けて、同じキャンディを対象に、各地目面積の増減がそれぞれ地表面温度の変化にどのような影響を及ぼすかが探究された(Dissanayake et al. 2019)。



Source: Ranagalage, M., Dissanayake, DMSLB., Murayama, Y., Zhang, X., Estoque, R. C., Perera, E. N. C and Morimoto, T. 2018. Quantifying surface urban heat island formation in the world heritage tropical mountain city of Sri Lanka. *ISPRS International Journal of Geo-Information* 7(9): 341.

中国では、都市化に伴うヒートアイランドのエリア拡大と強度の上昇が顕著である。南昌(ナンチャン)市を対象にした研究からは、ヒートアイランドの形成は、植生指数や市街地指数に加え、人口密度、化石燃料による二酸化炭素(温室効果ガス)の放出量とも密接に関係することが明らかになった(Zhang et al. 2017)。都市化がさらに進むと、ヒートアイランドのエリアはさらに郊外へと拡大するだけでなく、中心部と郊外の地表面温度の較差も同時に広がっていくこ

とがシミュレーション分析によって裏付けられた。同様の現象は、上海や天津でもみられた(村山 2022)。

Liu, Murayama, Morimoto(2020)は、中国の10の大都市を取り上げ、地理的加重回帰モデルを用いて人口密度と土地被覆/利用がヒートアイランドの形成に及ぼす影響を究明した。中国では、ヒートアイランド現象が全国の都市に広がっており、近い将来、生活環境の悪化や健康被害が危惧される。

ヒートアイランドの形成は、都市活動の日常的ダイナミズムと密接に関連する(Wang and Murayama 2020)。一般に、アジアの大都市では、昼は中心部で活発な経済活動が展開されるが、夜になると、中心部では経済活動は低下し、郊外では家庭のエネルギー消費量が増大する。したがって、昼は、中心部で大規模なヒートアイランドが形成されるが、夜は、郊外核を中心に小規模なヒートアイランドがいくつも生じることになる。こういったヒートアイランド現象の時間的变化、特に昼と夜の違いを考察するには、地球観測衛星の Aqua/Terra から得られる MODIS 画像が適していることが確認された(村山 2022)。

中東を除くアジアでは、一般に都市域の外側に森林や草地、農地などが展開し、乾燥アフリカでは砂漠が広がる。都市周辺におけるこの土地被覆の違いは、ヒートアイランドの現れ方に大きな影響を与える。たとえば、都市域外に砂漠が展開するカイロでは、建物と緑地が混在する中心部において、地表面温度が昼には郊外より低くなり、クールアイランドが現れる。夜になると、都市域外は地表面温度が急速に低下する一方、中心部では、昼の活発な経済活動で生じたエネルギーの余熱が残り、ヒートアイランドが出現する(Athukorala and Murayama 2021)。このように、乾燥アフリカの諸都市におけるヒートアイランド現象には、アジアの諸都市(中東を除く)とは異なる空間パターンが確認できた(村山 2022)。

### (3) まとめ

地理学では、伝統的に定点観測と移動観測を併用しながら、都市内気象データの取得に努めてきた。しかし、途上国では、観測体制が十分に整備されていないため、都市内の多地点で精度の高い観測データを得ることは容易ではない。長期にわたる時系列データを得ることはさらに難しい。そこで、本プロジェクトでは、衛星熱画像に注目し、熱赤外バンドから地表面温度を推定する方法をとり、ヒートアイランド研究に挑んだ。この方法は、地表面の温度分布を離散的でなく連続空間上に示せるというメリットを有する(村山 2022)。

本プロジェクトの関心は、ヒートアイランド現象を地球物理学的に探究するよりも、形成要因を地理学的に考察することであった。すなわち中心と郊外の地表面温度の較差(強度)、および閾値にもとづく空間的範囲(エリア)を導き出し、その経年的な変化とその要因を解明することに力点を置いた。さらに、シミュレーションを駆使して、将来のヒートアイランドの空間的パターンの予測を試みた。最後に、シナリオ分析の適用により持続的発展のための空間的管理/制御に関する方法論を検討し、それを適用した実証研究によってモデルの有用性の評価を行った。

21世紀に入り、ヒートアイランド現象は、先進国よりも人口増加が続く発展途上国の都市で加速している。途上国では、とくに社会生活基盤が脆弱な大都市において、ヒートアイランド現象と地球温暖化とが相まって植生・生態系に大きな影響を及ぼし、都市型災害の多発や深刻な健康被害が懸念される。一旦災害が起これば、被害は甚大になることが懸念される。近年では、熱中症・睡眠障害・感染症・食中毒・伝染病などの健康被害も広がっている。このような都市社会問題に科学的に切り込むには、学際的思考が求められ、理学と人文社会科学との共同研究が効果を発揮する。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計52件（うち査読付論文 49件 / うち国際共著 48件 / うちオープンアクセス 45件）

1. 著者名 Sarif, M.O., Gupta, R.D., Murayama, Y.	4. 巻 15-1
2. 論文標題 Assessing Local Climate Change by Spatiotemporal Seasonal LST and Six Land Indices, and Their Interrelationships with SUHI and Hot-Spot Dynamics: A Case Study of Prayagraj City, India (1987-2018)	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 179
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs15010179	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 該当する
1. 著者名 Karunaratne, S., Athukorala, D., Murayama, Y., Morimoto, T.	4. 巻 14-16
2. 論文標題 Assessing Surface Urban Heat Island Related to Land Use/Land Cover Composition and Pattern in the Temperate Mountain Valley City of Kathmandu, Nepal	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 4047
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs14164047	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 該当する
1. 著者名 Wang, R., Hou, H., Murayama, Y., Morimoto, T.	4. 巻 12-8
2. 論文標題 A Three-Dimensional Investigation of Spatial Relationship between Building Composition and Surface Urban Heat Island	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Buildings	6. 最初と最後の頁 1240
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/buildings12081240	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 該当する
1. 著者名 Sarif, M.O., Ranagalage, M., Gupta, R.D., Murayama, Y.	4. 巻 10
2. 論文標題 Monitoring Urbanization Induced Surface Urban Cool Island Formation in a South Asian Megacity: A Case Study of Bengaluru, India (1989-2019)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Ecology and Evolution	6. 最初と最後の頁 901156
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fevo.2022.901156	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 該当する

1. 著者名 Athukorala, D., Estoque, R.C., Murayama, Y., Matsushita, B.	4. 巻 13-20
2. 論文標題 Ecosystem services monitoring in the Muthurajawela Marsh and Negombo lagoon, Sri Lanka, for sustainable landscape planning	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 11463
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su132011463	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 該当する

1. 著者名 Derdouri, D., Wang, R., Murayama, Y., Osaragi, T.	4. 巻 13-18
2. 論文標題 Understanding the links between LULC changes and SUHI in cities: Insights from two-decadal studies (2001-2020)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 3654
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs13183654	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 該当する

1. 著者名 Zheng, Y., Li, Y., Hou, H., Murayama, Y., Wang, R., Hu, T.	4. 巻 13-8
2. 論文標題 Quantifying the cooling effect and scale of large inner-city lakes based on landscape patterns: A case study of Hangzhou and Nanjing	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 1526
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs13081526	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 該当する

1. 著者名 Ranagalage, M., Morimoto, T., Simwanda, M., Murayama, Y.	4. 巻 13-8
2. 論文標題 Spatial analysis of urbanization patterns in four rapidly growing south Asian cities using Sentinel-2 Data	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 1531
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs13081531	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 該当する

1. 著者名 Athukorala, D., Murayama, Y.	4. 巻 13-7
2. 論文標題 Urban heat island formation in Greater Cairo: Spatio-temporal analysis of daytime and nighttime land surface temperatures along the urban-rural gradient	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 1396
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs13071396	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 該当する

1. 著者名 Wang, R., Murayama, Y., Morimoto, T.	4. 巻 22
2. 論文標題 Scenario simulation studies of urban development using remote sensing and GIS	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Remote Sensing Applications: Society and Environment	6. 最初と最後の頁 100474
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.rsase.2021.100474	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 該当する

1. 著者名 Murayama, Y., Simwanda, M., Ranagalage, M.	4. 巻 13-7
2. 論文標題 Spatiotemporal Analysis of Urbanization Using GIS and Remote Sensing in Developing Countries	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 3681
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su13073681	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 該当する

1. 著者名 Simwanda, M., Murayama, Y., Phiri, V.R., Nyirenda, D., Ranagalage, M.	4. 巻 13-5
2. 論文標題 Simulating scenarios of future intra-urban land-use expansion based on the Neural Network and Markov model: A case study of Lusaka, Zambia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 942
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs13050942	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 該当する



1. 著者名 Zhang, X., Estoque, R.C., Murayama, Y., Ranagalage, M.	4. 巻 193
2. 論文標題 Capturing urban heat island formation in a subtropical city of China based on Landsat images: implications for sustainable urban development	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Environmental Monitoring and Assessment	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10661-021-08890-w	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 該当する

1. 著者名 Liu, F., Hou, H., Murayama, Y.	4. 巻 13-4
2. 論文標題 Spatial interconnections of land surface temperatures with land cover/use: A case study of Tokyo	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 610
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs13040610	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 該当する

1. 著者名 Athukorala, D., Estoque, R.C., Murayama, Y., Matsushita, B.	4. 巻 13-2
2. 論文標題 Impacts of urbanization on the Muthurajawela Marsh and Negombo Lagoon, Sri Lanka: Implications for landscape planning towards a sustainable urban wetland ecosystem	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 316
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs13020316	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 該当する

1. 著者名 Wang, R., Murayama, Y.	4. 巻 63
2. 論文標題 Geo-simulation of land use/cover scenarios and impacts on land surface temperature in Sapporo, Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Sustainable Cities and Society	6. 最初と最後の頁 102432
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scs.2020.102432	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 該当する

1. 著者名 Athukorala, D., Murayama, Y.	4. 巻 12-19
2. 論文標題 Spatial variation of land use/cover composition and impact on surface urban heat island in a tropical Sub-Saharan city of Accra, Ghana	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 7953
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su12197953	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 該当する

1. 著者名 Phiri, D., Simwanda, M., Salekin, S., Nyirenda, V.R., Murayama, Y.	4. 巻 12-14
2. 論文標題 Sentinel-2 data for land cover/use mapping: A review	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 2291
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs12142291	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 該当する

1. 著者名 Wang, R., Ho, H., Murayama, Y., Derdouri, A.	4. 巻 12(3)
2. 論文標題 Spatiotemporal Analysis of Land Use/Cover Patterns and Their Relationship with Land Surface Temperature in Nanjing, China	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 440
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs12030440	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 該当する

1. 著者名 Hou, H., Estoque, R.C.	4. 巻 53
2. 論文標題 Detecting cooling effect of landscape from composition and configuration: An urban heat island study on Hangzhou	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Urban Forestry & Urban Greening	6. 最初と最後の頁 126719
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ufug.2020.126719	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 該当する

1. 著者名 Estoque, R.C., Johnson, B., Gao, Y., DasGupta, R., Ooba, M., Togawa, T., Hijioka, Y., Murayama, Y., Gavina, L.D., Lasco, R.D., Nakamura, S.	4. 巻 16-4
2. 論文標題 Remotely sensed tree canopy cover change indicators for monitoring progress towards global sustainability and environmental initiatives	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Environmental Research Letters	6. 最初と最後の頁 44047
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1748-9326/abe5d9	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 該当する

1. 著者名 D Dissanayake, T Morimoto, Y Murayama, M Ranagalage, HH Handayani	4. 巻 11 (1), 25
2. 論文標題 Impact of urban surface characteristics and socio-economic variables on the spatial variation of land surface temperature in Lagos City, Nigeria	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 1-23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su11010025	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 該当する

1. 著者名 D Dissanayake, T Morimoto, Y Murayama, M Ranagalage	4. 巻 11 (8), 2257
2. 論文標題 Impact of Landscape Structure on the Variation of Land Surface Temperature in Sub-Saharan Region: A Case Study of Addis Ababa using Landsat Data (1986-2016)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 1-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su11082257	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 該当する

1. 著者名 M Simwanda, M Ranagalage, RC Estoque, Y Murayama	4. 巻 11 (14), 1645
2. 論文標題 Spatial analysis of surface urban heat islands in four rapidly growing African Cities	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 1-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs11141645	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 該当する

1. 著者名 M Ranagalage, R Wang, M Gunarathna, D Dissanayake, Y Murayama	4. 巻 11 (15), 1743
2. 論文標題 Spatial forecasting of the landscape in rapidly urbanizing hill stations of South Asia: A case study of Nuwara Eliya, Sri Lanka	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 1-31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs11151743	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 該当する

1. 著者名 RC Estoque, M Ooba, V Avitabile, Y Hijioka, R DasGupta, T Togawa, Y Murayama	4. 巻 10, 1829
2. 論文標題 The future of Southeast Asia 's forests	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-019-09646-4	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 該当する

1. 著者名 D Dissanayake, T Morimoto, M Ranagalage, Y Murayama	4. 巻 7 (8), 99
2. 論文標題 Land-use/land-cover changes and their impact on surface urban heat islands: Case study of Kandy City, Sri Lanka	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Climate	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/cli7080099	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 該当する

1. 著者名 P Priyankara, M Ranagalage, D Dissanayake, T Morimoto, Y Murayama	4. 巻 7 (9), 110
2. 論文標題 Spatial Process of Surface Urban Heat Island in Rapidly Growing Seoul Metropolitan Area for Sustainable Urban Planning Using Landsat Data	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Climate	6. 最初と最後の頁 1-21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/cli7090110	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 該当する

1. 著者名 Y Iwai, Y Murayama	4. 巻 8 (10), 452
2. 論文標題 Geographical Analysis on the Projection and Distortion of INO 's Tokyo Map in 1817	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ISPRS International Journal of Geo-Information	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijgi8100452	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 該当する

1. 著者名 F Liu, X Zhang, Y Murayama, T Morimoto	4. 巻 12 (2), 307
2. 論文標題 Impacts of Land Cover/Use on the Urban Thermal Environment: A Comparative Study of 10 Megacities in China	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 1-31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs12020307	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 該当する

1. 著者名 R Wang, H Hou, Y Murayama, A Derdouri	4. 巻 12 (3), 440
2. 論文標題 Spatiotemporal Analysis of Land Use/Cover Patterns and Their Relationship with Land Surface Temperature in Nanjing, China	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 1-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs12030440	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 該当する

1. 著者名 M Simwanda, Y Murayama, M Ranagalage	4. 巻 92, 104441
2. 論文標題 Modeling the drivers of urban land use changes in Lusaka, Zambia using multi-criteria evaluation: An analytic network process approach	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Land Use Policy	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.landusepol.2019.104441	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 山下亜紀郎・押見隆弘・小原悠太・佐々木励起	4. 巻 40
2. 論文標題 仏領インドシナ・ハノイ周辺地域における外邦図からの土地利用メッシュデータ作成	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 人文地理学研究	6. 最初と最後の頁 15 - 24
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 RC Estoque, M Ooba, XT Seposo, T Togawa, Y Hijioka, K Takahashi, S Nakamura	4. 巻 11,1581
2. 論文標題 Heat health risk assessment in Philippine cities using remotely sensed data and social-ecological indicators	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-1521	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 該当する

1. 著者名 RC Estoque, K Gomi, T Togawa, M Ooba, Y Hijioka, CM Akiyama, S Nakamura, A Yoshioka, K Kuroda	4. 巻 692
2. 論文標題 Scenario-based land abandonment projections: method, application and implications	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Science of the Total Environment	6. 最初と最後の頁 903-916
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2019.07.204	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 Hou Hao, Wang Ruci, Murayama Yuji	4. 巻 661
2. 論文標題 Scenario-based modelling for urban sustainability focusing on changes in cropland under rapid urbanization: A case study of Hangzhou from 1990 to 2035	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Science of The Total Environment	6. 最初と最後の頁 422-431
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2019.01.208	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 Dissanayake DMSLB, Morimoto Takehiro, Murayama Yuji, Ranagalage Manjula, Handayani Hepi H.	4. 巻 11
2. 論文標題 Impact of Urban Surface Characteristics and Socio-Economic Variables on the Spatial Variation of Land Surface Temperature in Lagos City, Nigeria	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su11010025	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 該当する

1. 著者名 Zhang Xinmin, Estoque Ronald C., Xie Hualin, Murayama Yuji, Ranagalage Manjula	4. 巻 14
2. 論文標題 Bibliometric analysis of highly cited articles on ecosystem services	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0210707	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 該当する

1. 著者名 Estoque Ronald C., Murayama Yuji, Lasco Rodel D., Myint Soe W., Pulhin Florencia B., Wang Chuyuan, Ooba Makoto, Hijioka Yasuaki	4. 巻 430
2. 論文標題 Changes in the landscape pattern of the La Mesa Watershed: The last ecological frontier of Metro Manila, Philippines	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Forest Ecology and Management	6. 最初と最後の頁 280-290
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.foreco.2018.08.023	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 Handayani Hepi, Murayama Yuji, Ranagalage Manjula, Liu Fei, Dissanayake DMSLB	4. 巻 10
2. 論文標題 Geospatial Analysis of Horizontal and Vertical Urban Expansion Using Multi-Spatial Resolution Data: A Case Study of Surabaya, Indonesia	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Remote Sensing	6. 最初と最後の頁 1599
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/rs10101599	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 該当する

1. 著者名 Ranagalage Manjula, Dissanayake DMSLB, Murayama Yuji, Zhang Xinmin, Estoque Ronald C., Perera ENC, Morimoto Takehiro	4. 巻 7
2. 論文標題 Quantifying Surface Urban Heat Island Formation in the World Heritage Tropical Mountain City of Sri Lanka	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ISPRS International Journal of Geo-Information	6. 最初と最後の頁 341
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijgi7090341	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 該当する

1. 著者名 Rousta Iman, Sarif Md, Gupta Rajan, Olafsson Haraldur, Ranagalage Manjula, Murayama Yuji, Zhang Hao, Mushore Terence	4. 巻 10
2. 論文標題 Spatiotemporal Analysis of Land Use/Land Cover and Its Effects on Surface Urban Heat Island Using Landsat Data: A Case Study of Metropolitan City Tehran (1988-2018)	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 4433
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su10124433	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 該当する

1. 著者名 Wang Ruci, Hou Hao, Murayama Yuji	4. 巻 10
2. 論文標題 Scenario-Based Simulation of Tianjin City Using a Cellular Automata?Markov Model	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 2633
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su10082633	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 該当する

1. 著者名 Wang Ruci, Derdouri Ahmed, Murayama Yuji	4. 巻 10
2. 論文標題 Spatiotemporal Simulation of Future Land Use/Cover Change Scenarios in the Tokyo Metropolitan Area	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 2056-2056
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su10062056	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 該当する



1. 著者名 Ranagalage Manjula, Estoque Ronald, Zhang Xinmin, Murayama Yuji	4. 巻 10
2. 論文標題 Spatial Changes of Urban Heat Island Formation in the Colombo District, Sri Lanka: Implications for Sustainability Planning	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 1367
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su10051367	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 該当する

1. 著者名 Ranagalage Manjula, Estoque Ronald, Handayani Hepi, Zhang Xinmin, Morimoto Takehiro, Tadono Takeo, Murayama Yuji	4. 巻 10
2. 論文標題 Relation between Urban Volume and Land Surface Temperature: A Comparative Study of Planned and Traditional Cities in Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 2366
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su10072366	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 該当する

1. 著者名 Ranagalage, M., Murayama, Y.	4. 巻 14
2. 論文標題 Measurement of urban built-up volume using remote sensing data	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Tsukuba Geoenvironmental Sciences	6. 最初と最後の頁 19-29
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Wang, R., Murayama, Y.	4. 巻 14
2. 論文標題 Spontaneous simulation of land surface temperature in Tianjin city, China	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Tsukuba Geoenvironmental Sciences	6. 最初と最後の頁 37-44
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Estoque Ronald C., Togawa Takuya, Ooba Makoto, Gomi Kei, Nakamura Shogo, Hijioka Yasuaki, Kameyama Yasuko	4. 巻 47
2. 論文標題 A review of quality of life (QOL) assessments and indicators: Towards a "QOL-Climate" assessment framework	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Ambio	6. 最初と最後の頁 1-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s13280-018-1090-3	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 Doan Van Q., Kusaka Hiroyuki	4. 巻 15
2. 論文標題 Development of a Multilayer Urban Canopy Model Combined with a Ray Tracing Algorithm	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 SOLA	6. 最初と最後の頁 37-40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2151/sola.2019-008	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 該当する

1. 著者名 Lianxiao, Morimoto Takehiro	4. 巻 11
2. 論文標題 Spatial Analysis of Social Vulnerability to Floods Based on the MOVE Framework and Information Entropy Method: Case Study of Katsushika Ward, Tokyo	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 529
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su11020529	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 Dissanayake DMSLB, Morimoto Takehiro, Ranagalage Manjula	4. 巻 5
2. 論文標題 Assessing the soil erosion rate based on RUSLE model for sustainable land use management: a case study of the Kotmale watershed, Sri Lanka	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Modeling Earth Systems and Environment	6. 最初と最後の頁 291-306
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40808-018-0534-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 該当する

〔学会発表〕 計28件（うち招待講演 6件 / うち国際学会 27件）

1. 発表者名 Wang, R., Hou, H., Murayama, Y., Morimoto, T.
2. 発表標題 A Three-Dimensional Investigation of Spatial Relationship between Building Composition and Surface Urban Heat Island
3. 学会等名 The 2nd Workshop of Asian Young Geographers (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Estoque, R.C., Ooba, M., Seposo, X.T., Togawa, T., Hijioka, Y., Takahashi, K., Nakamura, S.
2. 発表標題 Remote sensing-based urban heat risk assessment in Philippine cities
3. 学会等名 JpGU - AGU Joint Meeting (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Y Murayama
2. 発表標題 The Urbanization Studies in Asia Using Geospatial Technologies
3. 学会等名 The 7th Conference on Sri Lanka-Japan Collaborative Research (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y Murayama
2. 発表標題 Usefulness of GIS and Remote Sensing in Geographical Studies
3. 学会等名 Seminar on Geography, University of Peradeniya, Sri Lanka (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y Murayama
2. 発表標題 Usefulness of Geospatial Technologies in Urbanization Studies in Asia
3. 学会等名 The 6th International Symposium on LAPAN-IPB Satellite 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y Murayama
2. 発表標題 Contribution of Geospatial Technology to Regional Geography in Asia
3. 学会等名 The 14th Japan-Korea-China Joint Conference on Geography (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y Murayama
2. 発表標題 Contribution of GIS & RS to Urban Sustainability Studies in Asia
3. 学会等名 International Session of CCG2019: S60 Geography and Sustainability (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 F Liu, Y Murayama, T Morimoto
2. 発表標題 Comparative study on the effects of surface urban heat island in ten megacities of China
3. 学会等名 AGUFM 2019, GC52C-08 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 F Liu, Y Murayama
2. 発表標題 Evaluating Bi-temporal Dynamics and Trend of Urbanization-induced Land Cover Temperature in Shanghai, China
3. 学会等名 International Cartographic Conference, 2019, Tokyo (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 R Wang, Y Murayama
2. 発表標題 The Spatial Relationship between Land Surface Temperature and Land Use/Cover Types in Sapporo City, Japan
3. 学会等名 International Cartographic Conference, 2019, Tokyo (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M Ranagalage, Y Murayama
2. 発表標題 Spatial Analysis of Urbanization in Major Asian and African Cities
3. 学会等名 International Cartographic Conference, 2019, Tokyo (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 D Dissanayake, T Morimoto, Y Murayama, M Ranagalage
2. 発表標題 The Impact of landscape composition for urban heat island intensity in Addis Ababa City using Landsat data (1986-2016)
3. 学会等名 International Cartographic Conference, 2019, Tokyo (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 Y Murayama, Y Iwai
2 . 発表標題 Geographical Change of the Japanese National Land in the 200 Years Using INO's Map with GIS
3 . 学会等名 International Cartographic Conference, 2019, Tokyo ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 D.M.S.L.B. Dissanayake, Takehiro Morimoto, Yuji Murayama, Akio Yamashita, Courage Kamusoko and Manjula M. Ranagalage
2 . 発表標題 Characterizing of spatio-temporal land use/land cover changes and land surface temperature variations: a case study of Harare Metropolitan Province, Zimbabwe
3 . 学会等名 The 7th Conference on Sri Lanka-Japan Collaborative Research ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 RC Estoque, M Ooba, T Togawa, Y Hijioka, Y Murayama
2 . 発表標題 Urban heat risk assessment using remote sensing and socioeconomic data
3 . 学会等名 American Association of Geographers Annual Meeting, Washington DC, USA ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Matamy Simwanda, Manjula Ranagalage, Ronald C. Estoque, Yuji Murayama
2 . 発表標題 A comparative study of land surface temperature in African cities based on Landsat Data
3 . 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 Ranagalage Mahinda Manjula, Ronald C. Estoque, Hepi H. Handayania, Xinmin Zhang, Yuji Murayama
2. 発表標題 The relationship between urban volume and land surface temperature using ALOS PRISM and Landsat images: A case study of Tsukuba and Tsuchiura, Japan
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting ( 国際学会 )
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Xinmin Zhang, Yuji Murayama
2. 発表標題 Monitoring the urban expansion in Nanchang, China using geospatial techniques
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting ( 国際学会 )
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Fei LIU, Yuji MURAYAMA
2. 発表標題 Sustainable Urban Heat Island (UHI) Mitigation Strategies in Chinese Megacities Using Landsat-based Urban Land Cover: A Case Study of Guangzhou and Hangzhou
3. 学会等名 The 13th China-Japan-Korea Joint Conference on Geography ( 国際学会 )
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Fei LIU, Ahmed Derdouri, Yuji Murayama, Takehiro Morimoto
2. 発表標題 Delineation of Urban Spatiotemporal Changes Based on Time Series Impervious Surfaces (IS) Data: A Case Study of Tokyo Metropolitan Area (TMA)
3. 学会等名 International Conference on Advanced Remote Sensing ( 国際学会 )
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Fei LIU, Ahmed Derdouri, Yuji Murayama, Takehiro Morimoto
2. 発表標題 Satellite-based Evaluation of Urban Spatiotemporal Changes Based on Impervious Surface Data: An Implementation in Tokyo Metropolitan Area (TMA)
3. 学会等名 AGU Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Malinda Halgamage Siriwardana, Yuji Murayama, Ronald C. Estoque, Siri Karunaratne
2. 発表標題 Localized Mountain Green Cover Index: Case study of Sripada Mountain in Sri Lanka
3. 学会等名 AGU Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hepi Hapsari Handayani, Yuji Murayama
2. 発表標題 Estimation of Built-up and Green Volume Change Using Multi-spatial Resolution Data: A Case Study of Surabaya, Indonesia
3. 学会等名 AGU Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Estoque R., Ooba M., Togawa T., Nakamura S., Gomi K., Hijioka Y., Yoshioka A., Kuroda K.
2. 発表標題 Downscaling future forest cover changes under the shared socioeconomic pathways: Implications for mitigation and adaptation
3. 学会等名 5th International Climate Change Adaptation Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 Estoque R., Ooba M., Togawa T., Gomi K., Akiyama C., Nakamura S., Kuroda K., Yoshioka A., Hijioka Y.
2. 発表標題 Spatial modeling of land abandonments in Fukushima Prefecture, Japan
3. 学会等名 International Conference on Spatial Analysis and Modeling (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ranagalage, M., Murayama, Y.
2. 発表標題 Monitoring spatiotemporal patterns of Land surface temperature in the Tropical Mountain City of Sri Lanka using Landsat data (1996 -2017)
3. 学会等名 International Conference on Advanced Remote Sensing (ICARS2018), China (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ranagalage, M., Murayama, Y.
2. 発表標題 Measuring urban built-up volume by using satellite image data and geospatial techniques
3. 学会等名 International Conference on Spatial Analysis and Modeling, Japan (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuji Murayama
2. 発表標題 Creating scientific geography in Asia by applying geospatial technologies with remote sensing data: Urbanization studies
3. 学会等名 The 4th Asian Conference on Geography (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

## 〔図書〕 計2件

1. 著者名 Murayama, Y., Simwanda, M., Ranagalage, M.	4. 発行年 2021年
2. 出版社 MDPI	5. 総ページ数 328
3. 書名 Spatiotemporal Analysis of Urbanization Using GIS and Remote Sensing in Developing Countries	

1. 著者名 Y Murayama, RC Esteque	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 22
3. 書名 Human Geoscience	

## 〔産業財産権〕

## 〔その他〕

Urbanization in Major Asian and African Cities <a href="http://giswin.geo.tsukuba.ac.jp/mega-cities/">http://giswin.geo.tsukuba.ac.jp/mega-cities/</a> Urbanization in Major Asian and African Cities <a href="http://giswin.geo.tsukuba.ac.jp/mega-cities/">http://giswin.geo.tsukuba.ac.jp/mega-cities/</a>
--

## 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	日下 博幸  (Kusaka Hiroyuki)  (10371478)	筑波大学・計算科学研究センター・教授   (12102)	

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	森本 健弘  (Morimoto Takehiro)  (20282303)	筑波大学・生命環境系・講師    (12102)	
研究分担者	山下 亜紀郎  (Yamashita Akio)  (60396794)	筑波大学・生命環境系・助教    (12102)	
研究分担者	大場 真  (Ooba Makoto)  (90462481)	国立研究開発法人国立環境研究所・福島支部・室長    (82101)	

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