

令和 3 年 6 月 8 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18H02226

研究課題名（和文）都市と周辺の緑地が維持する環境緩和機能及び生物多様性維持機能の統合的評価

研究課題名（英文）An integrated evaluation of open space functions of environmental mitigation and biodiversity preservation in and around the urban area

研究代表者

柴田 昌三（Shibata, Shozo）

京都大学・地球環境学堂・教授

研究者番号：50211959

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 12,500,000円

研究成果の概要（和文）：京都市を対象とした都市域とその周辺域に存在するさまざまな緑地の環境緩和機能および生物多様性維持機能の解析によって、都市林として位置づけられるさまざまな空間は、歴史的背景（由来）と所有形態によって9つに類型化され、それぞれに分類される緑地には特徴的な機能があることが示された。得られた成果に基づいて考察を行った結果、それぞれの価値は評価できるものの、屋上緑化地や雨庭のように他要素との連結性が十分には認められない緑地があることが示唆された。今後、これらの成果を踏まえて、連結性を重視した提案が必要であることが示され、そのためには「都市林」という概念をもって解析・考察することが重要であると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は、これまでに都市とその周辺域において行われてきた緑地管理はそれなりに評価できるが、環境緩和機能と生物多様性維持機能の視点からはまだ不十分な点があることを示したことである。また、それらの機能は点的なものであり、連結性を考慮する必要性が高いことが示された。これは学術的にみとときに重要な視点である。さらに、このことと理解を社会に求め、実現にむけた施策を考える上で、本研究の成果は応用性が高いものであるといえる。このことは、これまでの施策とは異なる、都市における環境緩和機能や生物多様性維持機能を創出することによって豊かな都市生活が実現できることを示すことが可能になることを示唆している。

研究成果の概要（英文）：Through the analysis of environmental mitigation function and biodiversity sustainable function of urban green spaces of Kyoto City, various kinds of spaces were categorized to nine spaces according to the historical backbone and land ownership form and it was shown that each categorized green space has characteristic functions. By the consideration of the results, though the value of each green space was enough estimated, it was evident that the connectivity of roof green spaces and rain gardens with other green spaces is not enough. It was considered that more viewpoints with connectivity are important and the concept of “urban forest” is necessary to analyze and discuss richer urban green spaces.

研究分野：造園学

キーワード：都市及び周辺緑地 環境緩和機能 生物多様性維持機能 統合的評価 都市の縮小化

1. 研究開始当初の背景

現代の我が国の都市およびその周辺域は、都市化の進行に伴い、綿密な都市計画とそれに基づく開発によって整備され、維持されてきた。そこでは、グレーインフラとも呼ばれる構造物によって環境を制御することに主眼が置かれてきた。しかしこれらの対応は、都市を人々の生活空間として捉えるときには必ずしも十分なものとはいえない。そのことは、グレーインフラの限界を超える都市災害の頻発、激化する都市気候、劣化する都市生態系における生物多様性、人口の減少による都市の縮小、などによって顕著に示され、都市住民自身がそのことを実感するようになっている。このような現実に行っている問題は都市とその周辺域が直面する喫緊の解決すべき問題である。そこでは、都市の環境緩和機能をグリーンインフラという視点からとらえ、問題解決の道を模索する必要があると考えられる。また、断片化する都市生態系内の緑地等には生物多様性機能が求められるが、その存在意義を高めるためには、散在するこれらの空間の繋がりについて考慮する必要がある。ここに述べた諸問題については、これまで、それぞれの点的な空間を対象としては解析が行われてきており、それなりの成果は上がっているが、これらを統合的に解析することは行われてこなかった。これらのことから、都市域における環境および生態系の改善あるいは再評価を考える必要性が高いことが考えられた。一方、これらの問題は世界各地に共通する問題であることから、少なくとも同様の気候下にある東アジアの研究機関との情報交換の場も重要であると考えられた。

2. 研究の目的

前述の背景を踏まえて、本研究では、京都市を対象として、都市とその周辺域に散在する緑地からその由来や所有形態の異なるさまざまな緑地を選択し、それぞれの環境緩和機能、あるいは生物多様性維持機能に注目した調査研究を行い、問題を抽出した上で統合的に評価し、その解決に向けた総合的な提案を行うことを目的とした。

3. 研究の方法

対象とする緑地に関しては、歴史的背景(由来)の異なる空間として、二次的自然、歴史的緑地及び創出緑地の3種を設定し、さらにそれぞれについて所有形態の違いによって、私的空間、半公共空間、公共空間の3カテゴリーを考えた。具体的な空間は表に示したとおりである。すなわち、二次的自然がみられる空間としては周辺里山林、鎮守の森、河川敷・水路や都市内の隙間空間を、歴史的空間としては京町家庭園、社寺等庭園及び行政所有公開庭園を、創出緑地としては屋上緑化空間、新築住宅庭園、街路樹や雨庭といったグリーンインフラとしての公共緑地を考え、調査が可能な空間を対象としてそれぞれ研究を行った。

対象とした緑地と調査内容は以下の通りである。なお、各数字は本研究計画の申請書に示した表中の番号と対応している。

京町家庭園における生物多様性と空間的な評価：京都市中心部の京町家に伝えられてきた庭園において、植栽植物種とその庭園を利用する動物相を定期的な観察によって評価すると同時に隣接する庭園群を一つの緑地として評価する。

市内に点在する自生種分布空間の解析：孤立化、減少する都市内におけるニレ科樹木の分布状況を把握し、その解析を通して自生種の天然更新を継続的に維持していくことを可能にする空間の評価を行う。

都市内の水路の諸機能の評価と維持の必要性の解析：都市内の水路における生物相とその管理に携わるコミュニティ活動の評価から都市内水路が持つ機能の評価を行う。

都市内における屋上の省力的緑化の可能性に関する評価：新たに緑地として期待される中高層建築の屋上における種子散布について種子トラップを用いて把握し、その実際と可能性を評価する。

京都で高い緑地率を提供する日本庭園の環境緩和効果の評価：伝統的な経験則に基づいて作庭されてきた社寺の歴史的庭園と建築物における温熱環境の測定と結果の解析により、省エネを視野に入れた緑空間創出方法の検討を行う。

表 本研究で調査対象とする都市及びその周辺緑地の類型化

□：環境緩和機能を重視した研究対象
○：生物多様性維持機能を重視した研究対象

		都市内の自然(緑地)の由来		
		二次的自然	歴史的緑地	創出緑地
緑地の所有形態	私的空間	周辺里山林 (○、⑨)	京町家の庭園 (□&○、①)	屋上緑化地(□&○、④) (旧町家庭園)
	半公共空間	鎮守の森 (□&○、⑧)	社寺等庭園 (□、⑤)	新築庭園 (□、⑤&⑦)
	公共空間	河川敷(○、③) 都市部隙間空間 (○、②)	行政所有公開庭園 (□、⑤)	街路樹(□、⑥) 雨庭 (グリーンインフラ空間) (□、⑦)

街路樹が持つ環境緩和効果の評価：さまざまな形態を持つ街路樹によって提供される環境緩和機能の違いを、樹木の生育状況、土壤水分条件、土壤条件に加えて剪定等の管理の実態の解析を通じて評価するほか、改善の可能性について検討する。

雨庭の持つ環境緩和機能の評価：都市内に新たに雨庭として創出された緑地について、洪水調節機能の視点からの評価を、土壤水分を中心とする水収支の解析から行う。

孤立化する都心部緑地における鳥類による種子散布の可能性の評価：都市における種子散布の役割が期待される鳥類の分布と種子散布を受け入れる可能性のある隙間的な空間に関する解析を行い、天然更新の可能性の検討と同時に、空間のあり方について検討する。

都市周辺里山における獣害による緑の劣化に対する対策の検討：京都盆地を取り巻く森林の獣害による劣化について植生の現状を把握し、適切な野生生物管理のあり方を検討する他、都市内に出現する野生生物問題解決について検討する。また、里山再生を目的として行われた施業地における植生回復の過程を追跡する。

総合的提案の構築： からの研究成果を統合し、近い将来に縮小が予想される都市における緑地のあり方を検討する。

以上に加えて、中国の精華大学及び韓国のソウル国立大学の研究者と定期的に情報の交換および共有の場を設けることとした。

4. 研究成果

3年間にわたる調査研究の結果、得られた成果は以下の通りである。

京町家庭園における生物多様性と空間的な評価：京都市上京区に位置する旧桃園学区の歴史的町屋が多く所在する地域において、各敷地内の奥庭及び坪庭の配置に関する空間的な解析を行うと同時に、隣接する町屋の同様の空間との関係性を分析した結果、町屋庭園が十分に残っている地域では、歴史的な住宅庭園が都市内の貴重な緑地としての機能を持っていることが示された。また、これらの緑地は密度が一定以上保たれていれば、それらを利用する生物相、特に鳥類にとって重要な空間であることが示された。

市内に点在する自生種分布空間の解析：京都市全体及び左京区下鴨地区等を対象に、過去の同様の研究成果を活用して、ムクノキ、エノキ及びケヤキについて、30年間の変遷を追跡すると同時に、現状の把握により、京都市の貴重な自生樹種のあり方について検討した。その結果、市内に残存するこれらの樹種の個体数は減少しており、特にエノキとムクノキに関してはその傾向が顕著であった。ケヤキは個体数には大きな変化はなかったが、その個体数は街路樹等の緑地に植栽されたものが大半を占め、天然に更新した個体は認められなかった。また、エノキとムクノキでは天然更新に適した空間の環境が異なっていることも示された。都市内の水路の諸機能の評価と維持の必要性の解析：京都市左京区の琵琶湖疏水を主な対象として水系内の植生に関する調査を行った。琵琶湖疏水は琵琶湖の生態系が直接京都市内に持ち込まれている生態系であり、琵琶湖ですでに絶滅危惧種となっている魚類のレフュージアの機能が維持されてきていることが知られている。本研究の結果、琵琶湖疏水では、周辺住民のコミュニティ活動や底質によって繁殖しうる水生植生に違いがあることが示唆された。また、疏水沿いの植栽が鳥類の生息にも有効に機能していることが示された。

都市内における屋上の省力的緑化の可能性に関する評価：京都大学構内の5層建築の屋上とそれに隣接する緑地空間の地表面に鳥類誘因のための止まり木を設置し、止まり木の下に集まる植物種子を収集した。いずれの場所においても鳥類によって散布される種子のほかに風散布種の種子が多く採集された。種の大半は周辺に植栽あるいは生息する種であり、5層建物の屋上程度であれば、周辺植生の種子が届くことが示され、自生種も含めた種による屋上緑化の省力的な実施の可能性が示唆された。

京都で高い緑地率を提供する日本庭園の環境緩和効果の評価：京都は日本でも有数の蒸し暑い夏をもたらす風土を持っているが、一方で数多くの庭園が数百年以上の歴史の中で維持されてきた。本研究では東山区の山麓にある室町～江戸時代に作庭された名勝庭園に臨む建物の縁側の温熱環境を測定した。その結果、庭における植栽や水面の配置によって真夏でも涼しい環境が提供できるデザインが工夫されていることが示された。この成果は現在の都市公園等における植栽に関しても大きな知見となるものである。

街路樹が持つ環境緩和効果の評価：京都市中心部の街路樹を対象として、伐採された街路樹の樹幹解析による成長式の作成、1200本以上の街路樹を対象としたサイズや形態の測定に基づく街路樹の健全さに関する研究、および環境緩和機能の推定、等を行った。その結果、強剪定で有名な京都市の街路樹は一定期間後は剪定を受けることになるがこの管理は成長に大きなマイナスの影響を与えていること、高額な管理費をかけることによって健全性は維持できているが、環境緩和機能は管理費以上に抑制されていることが示された。

雨庭の持つ環境緩和機能の評価：京都学園大学（当時）に新たに雨庭として創出された小緑地2カ所において、雨量計、地下水位計等を設置して、降雨ごとの洪水調節機能の視点からの測定を行った。その結果、雨庭は平面的な緑地ではなく小規模ながら池と築山の空間を持つが、このような小地形が降雨を一時的に貯留する能力を向上させることが明らかになった。解析された機能は洪水のピーク流量の減少、ピーク時間の遅延が期待でき、このような小規模な空間が多数存在すると、都市の内水氾濫等の危険性を軽減できる可能性が示された。

孤立化する都心部緑地における鳥類による種子散布の可能性の評価： 述べた京町家庭園

や で述べた水路に加えて、京都市街地における街路樹や都市公園を対象にした鳥類の実態把握のための調査を行った。その結果、街路樹は一部の都市化した鳥にとっては峙としての高い機能を保持していること、通り道としての機能が高いこと、公園においては植栽樹木の管理状況に応じて、特に冬季には利用状態が異なり、これを配慮した管理計画の必要があること、等が示唆された。

都市周辺里山における獣害による緑の劣化に対する対策の検討：京都盆地を取り巻く丘陵地のうち、東部の東山と北部の宝ヶ池公園を主な対象として、獣害の実態を把握した。東山ではシカとイノシシの個体数が増加し、世界有数の観光地を訪れる観光客への影響が危惧される結果となった。宝ヶ池ではシカの食害による植生の顕著な衰退が確認された。施業後 18 年を経た京都大学上賀茂試験地の植生回復試験地では、シカによる食害が顕著であるにもかかわらず、それに適応した植生が回復しつつあることが示された。

総合的提案の構築： から で得られた研究成果を統合することを目指した。さらに京都市街地から無作為に抽出した 20m 四方の調査地 200 カ所ので認められた植栽に関する解析を行った。その結果、外来種が多く認められる一方で、多様な植栽が認められ、都市内における一般的な緑地の形成の促進が重要であることが示唆された。ただし、用途地域によってその特徴は異なっていることも明らかになった。これらの空間は生物多様性の観点からも注目する必要があると示された。

最終的に行った研究成果の統合に関しては、検討を重ねた結果、総合的な成果として以下のようなことが考察された。

都市内のさまざまなカテゴリーに属する緑地はそれぞれに環境緩和機能と生物多様性維持機能という重要な機能を保持している、もしくはその潜在性を有していることが示された。しかし、これらは点的であり、都市域における二つの機能をより効果的に発揮させるためには、これらを連結する必要性が高いことが示唆された。また、これらの緑地は統合的にみると、海外では一般的に認識されている「都市林」という観点から考察する必要性が高いことが考えられた。

また、本研究計画で調査対象とした各カテゴリーは分布に偏りがあることが明らかになった。例えば、歴史的住宅庭園である京町家は都心部に多く残存し、それぞれのつながりは高く評価できるが、それ以外の都市林要素との繋がり希薄であることが示唆された。一方、京都市では半公共的空間と位置づけられる社寺庭園は多く存在しているが、これらの連結性を重視することによってグリーンインフラとしての機能を高めることができる可能性は高いと考えられる。これらの空間には伝統的な経験に基づく省エネが可能なデザインを抽出することができた。これらの知見は都市公園等の公共空間のデザインにも応用が十分に可能である。一方で、これらの空間は減少もしくは劣化している傾向も示されており、この傾向に歯止めをかける手法や施策の提案も必要である。これらに加えて、既に失われた水流のネットワークや自生種が天然更新によって維持できる空間の減少も指摘できたことから、それらの維持、再生のための工夫を検討する重要性は高いと考えられた。さらに環境緩和機能と生物多様性維持機能の向上のためには、都市内に生息する生物、特に鳥類に対する注目は不可欠である。この視点においては、鳥類以外の生物に対する注目、周辺域から侵入してくる野生鳥獣に対する注目も重要であり、これに関する受容と排斥に関する検討も重要である。考察の結果をまとめた結果を図に示した。以上のような視点を踏まえた上で、今後、以下のような新たな検討が必要であると考えられた。

- 都市林の構成植物そのものが持つ機能の検討：これまでに得られている知見に基づき、自生種を通じた多様性、それらが保持する生態系サービス、さらには環境緩和機能(緑陰、洪水、風、雨水遮断・保持機能)等を主たる注目点とし 対象地域内における自生種分布の把握、土地所有形態別に見たそれらの違い、主に街路樹に注目した環境緩和機能の検討等が必要である。

- 都市林に依存する動物相の検討：都市内に分布する鳥類、中でも近年都市域に分布を拡大しているチョウゲンボウ等の猛禽類やムクドリに注目した調査や、それ以外の爬虫類等の生物にも注目した調査が必要である。これらの調査では、現在も都市内に生息する種のみならず、近年都市域に分布域を拡げている生物にも注目し、生息の可能性を検討することによって、周辺域から侵入する野生鳥獣につ

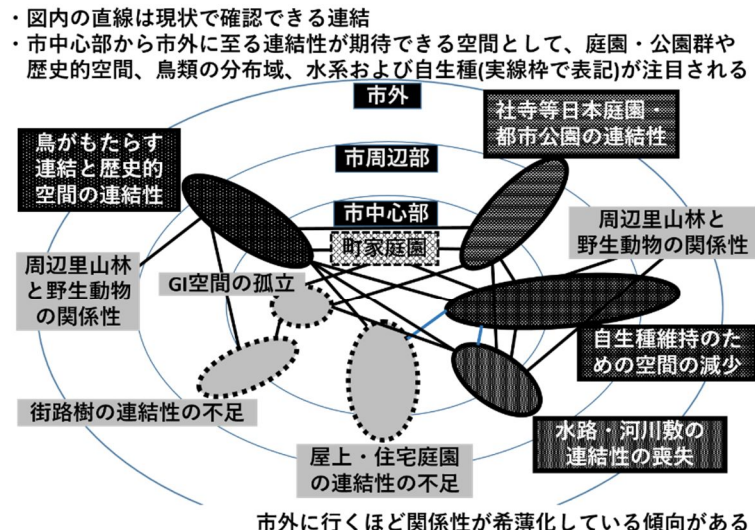


図 各研究テーマが対象とする空間の連結の現状

- いても考察・検討することが重要である。
- c. 都市林の連結性を高めるための空間の検討：本研究では各緑地の点的な存在価値を評価できたが、それらの成果を連結性の観点から、新たに緑地の配置形態を解析し、より有効な都市林（緑地）のあり方を検討することが必要である。対象とする緑地としては、都市公園、歴史的日本庭園、住宅（私的空間）庭園、街路樹などが考えられ、それらの現状解析と連結の可能性の検討は重要である。
 - d. 失われたもしくは隠された連結性を高める空間の再評価に向けた検討：都市化の過程で、多くの都市ではかつて重要な連結性を保持してきた水流を埋め立てたり、暗渠化することによって都市林機能を消失させてきた。同様のことはこれらの水流に付随して存在してきた河辺林についてもいえる。都市における都市林の再生、創出を考える上でこれらの存在の再評価は重要であると考えられ、その実現のための手法を検討する必要がある。
 - e. 伝統的知識の再評価によるグリーンインフラ機能の向上方法の検討：京都市には数多くの多様な歴史的日本庭園が伝えられ、現存する。そこには、空調設備がない時代から京都の厳しい気候に対する対応策を求めたデザインや都市林要素の配置に関する経験が積み重ねられてきた。これらの庭園の環境緩和機能からの評価はまだ不十分であり、それに関する知見を増やすと同時に、現状の都市公園のデザインや都市計画レベルでの緑地配置に関する考察と反映手法の検討が必要である。
 - f. 都市計画レベルでの連結性を持つグリーンインフラ構築手法の検討：グリーンインフラの構築は、都市計画レベルで都市域の都市林としての緑地の機能の連結性の向上を考える上で重要であり、都市郊外との連結性の可能性（河辺以外も含めて）のある空間の抽出と機能向上の方向性、都市内農地（生産緑地）が持つ求める機能の評価、都市内構造物に緑地（都市林）機能を持たせることの評価とその可能性の検討、暗渠化され水路も含めたグレイインフラの評価とグリーンインフラとの統合に関する検討等を行い、総合的に都市林の機能向上の可能性を提示し、ネットワーク化も含めた具体的な方向性を示すことが必要である。

以上のように、本研究では都市域とその周辺域における種々の緑地の環境緩和機能と生物多様性維持機能に関するさまざまな知見が得られた。その知見は23編の論文として公表されたほか、52件の国内外での発表によって社会に示すことができた。さらに、精華大学とソウル国立大学との情報共有や情報交換によって東アジアを対象を拡大した議論を行うことができた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計23件（うち査読付論文 23件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Yagura Ryo、Imanishi Junichi、Shibata Shozo	4. 巻 42
2. 論文標題 Effects of copper ions on the growth and photosynthetic activity of Scopelophila cataractae	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Lindbergia	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.25227/linbg.01113	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 小田龍聖・深町加津枝・柴田昌三	4. 巻 45
2. 論文標題 琵琶湖疏水水系における沈水植物の流入および分布状況	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本緑化学会誌	6. 最初と最後の頁 51～56
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 正田佑・今西純一・柴田昌三	4. 巻 45
2. 論文標題 京都市における街路樹ケヤキ及びビチョウの地上部バイオマスの計測	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本緑化学会誌	6. 最初と最後の頁 192-195
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 平林聡・譚瀟洋・柴田昌三	4. 巻 45
2. 論文標題 i-Tree Ecoの医療費・冷暖房費削減モデルの日本向けカスタマイズ	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本緑化学会誌	6. 最初と最後の頁 200-203
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 該当する

1. 著者名 ZHANG Linying, OYAKE Yui, MORIMOTO Yukihiro, NIWA Hideyuki and SHIBATA Shozo	4. 巻 15
2. 論文標題 Rainwater storage/infiltration function of rain gardens for management of urban storm runoff in Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Landscape and Ecological Engineering	6. 最初と最後の頁 421-435
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11355-019-00391-w	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 ZHANG Linying, OYAKE Yui, MORIMOTO Yukihiro, NIWA Hideyuki and SHIBATA Shozo	4. 巻 16
2. 論文標題 Flood mitigation function of rain gardens for management of urban storm runoff in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Landscape and Ecological Engineering	6. 最初と最後の頁 223-232
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11355-020-00409-8)	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 Shoda Tasuku, Imanishi Junichi, Shibata Shozo	4. 巻 49
2. 論文標題 Growth characteristics and growth equations of the diameter at breast height using tree ring measurements of street trees in Kyoto City, Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Urban Forestry & Urban Greening	6. 最初と最後の頁 126627-126627
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ufug.2020.126627	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 渡部陽介・米村惣太郎・平野堯将・張林瀛・柴田昌三	4. 巻 なし
2. 論文標題 実測データに基づく雨庭の雨水流出抑制効果の評価	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 2018年度日本建築学会学術講演会梗概集	6. 最初と最後の頁 641-642
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 宮本脩詩・福井亘・高林裕	4. 巻 12
2. 論文標題 街区公園に出現する繁殖期の鳥類相に小規模線状緑地が与える移動路としての寡少な影響	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ランドスケープ研究 (オンライン論文集)	6. 最初と最後の頁 1-9
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 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 木村元則・今西純一・深町加津枝・坂本圭児・柴田昌三	4. 巻 82
2. 論文標題 京都市街域に生育するエノキ、ムクノキ及びケヤキの30年間の残存様式	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ランドスケープ研究	6. 最初と最後の頁 697-702
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 松本綾乃・福井亘・高林裕	4. 巻 82
2. 論文標題 都市建築に付随する緑化空間の内部環境および階層構造と鳥類出現の関係	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ランドスケープ研究	6. 最初と最後の頁 713-718
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 YAGURA Ryo, KUMAKURA Sanae, SHIBATA Shozo	4. 巻 1
2. 論文標題 Growth of moss in Japanese traditional garden in Kyoto City	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the 16th Symposium of Landscape Architecture Korea, China and Japan	6. 最初と最後の頁 257-264
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 Miyamoto.Syushi, Fukui,Wataru, Takabayashi,Yutaka	4. 巻 1
2. 論文標題 Relationship between the bird species composition in the block park and the distance from large-scale habitat in Kyoto City, Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the 16th Symposium of Landscape Architecture Korea, China and Japan	6. 最初と最後の頁 31-39
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 Oyake Yui, Imanishi Junichi, Ishihara Kazuya, Ogura Isao, Shibata Shozo	4. 巻 15
2. 論文標題 Long-term vegetation transition on man-made slopes 53?years after construction in Central Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Landscape and Ecological Engineering	6. 最初と最後の頁 363 ~ 378
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11355-019-00387-6	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 兼村星志, 柴田昌三	4. 巻 83
2. 論文標題 造園関係者に対するアンケート調査から見たサクラ類の維持管理技術のあり方	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ランドスケープ研究	6. 最初と最後の頁 515 ~ 520
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 ZHANG Linying, YE Zehao, SHIBATA Shozo	4. 巻 12
2. 論文標題 Assessment of rain garden effects for the management of urban storm runoff in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 9982-9982
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su12239982)	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 Niino Akiko, Imanishi Junichi, Shibata Shozo	4. 巻 17
2. 論文標題 Changes in vegetation cover and connectivity of private gardens at traditional wooden townhouses in the ancient city of Kyoto	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Landscape and Ecological Engineering	6. 最初と最後の頁 157 ~ 163
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11355-021-00445-y	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 Cui Lihua, Rupprecht Christoph D. D., Shibata Shozo	4. 巻 13
2. 論文標題 Climate-Responsive Green-Space Design Inspired by Traditional Gardens: Microclimate and Human Thermal Comfort of Japanese Gardens	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 2736 ~ 2736
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su13052736	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 Tan Xiaoyang, Hirabayashi Satoshi, Shibata Shozo	4. 巻 12
2. 論文標題 Estimation of Ecosystem Services Provided by Street Trees in Kyoto, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Forests	6. 最初と最後の頁 311 ~ 311
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/f12030311	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 山田駿介・柴田昌三	4. 巻 43
2. 論文標題 雨庭の降雨流出特性の定量的評価	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本緑化学会誌	6. 最初と最後の頁 251-254
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 水口仁人・福井亘・宮本脩詩・高林裕	4. 巻 13
2. 論文標題 京都市堀川上立売から堀川今出川の区間の街路樹空間における鳥類集団ねぐら形成の現状	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ランドスケープ研究(オンライン論文集)	6. 最初と最後の頁 20-23
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 高林裕・福井亘	4. 巻 83
2. 論文標題 中心市街地におけるマトリクス内の緑被率が都市公園に出現する鳥類に与える影響	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ランドスケープ研究	6. 最初と最後の頁 749-752
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 23.高林裕・山口史絵・上田瑠香・福井亘	4. 巻 46
2. 論文標題 市街地に位置する既存の大規模樹林地としての京都御苑における通年の鳥類相	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本緑化工学会誌	6. 最初と最後の頁 87-90
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 -

〔学会発表〕 計52件（うち招待講演 6件／うち国際学会 36件）

1. 発表者名 Hirabayashi Satoshi, Allexis Ellis, Tan Xiaoyang & Shibata Shozo
2. 発表標題 Customizing i-Tree Eco to estimate ecosystem services provided by street trees in Kyoto, Japan
3. 学会等名 2019 Symposium i-Tree, Global i-Tree Science & Users Symposium (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shoda Tasuku, Imanishi Junichi & Shibata Shozo
2. 発表標題 Growth of two street tree species in Kyoto City, Japan
3. 学会等名 10th IALE (International Association of Landscape Ecology) World Congress (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Cui Lihua & Shibata Shozo
2. 発表標題 Why preserved and how to preserve in the future? Peri-urban agriculture and its cultural landscape in the shrinking city: A case study in the northeast Kyoto, Japan
3. 学会等名 10th IALE (International Association of Landscape Ecology) World Congress (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Cui Lihua & Shibata Shozo
2. 発表標題 How the design of traditional garden works to ameliorate thermal comfort? Learning from tradition, preparing for the future
3. 学会等名 The 10th International Conference on Landscape and Ecological Engineering (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kang Jiefeng & Shibata Shozo
2. 発表標題 The urban biodiversity in Kyoto City
3. 学会等名 The 10th International Conference on Landscape and Ecological Engineering (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zhang Linying, Ye Zehao & Shibata Shozo
2. 発表標題 Simulation and evaluation of the bio-retention cells for the management of urban storm runoff in Japan
3. 学会等名 The 10th International Conference on Landscape and Ecological Engineering (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shoda Tasuku, Imanishi Junichi & Shibata Shozo
2. 発表標題 Developing allometric equations for crown and stem volume and growth equations of five street tree species in Kyoto city, Japan
3. 学会等名 The 10th International Conference on Landscape and Ecological Engineering (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tan Xiaoyang, Shibata Shozo, Hirabayashi Satoshi & Fukamachi Katsue
2. 発表標題 Factors affecting street trees health in constrained planting space: Evidence from Kyoto, Japan
3. 学会等名 The 10th International Conference on Landscape and Ecological Engineering (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zhang Boyiwen, Shibata Shozo & Nukina Ryo
2. 発表標題 Urban agriculture: Its contribution to green infrastructure in Kamo river watershed, Kyoto city, Japan
3. 学会等名 The 10th International Conference on Landscape and Ecological Engineering (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shibata Shozo
2. 発表標題 Importance to Understand the Connectivity of Ecosystems and Anthropogenic Environment
3. 学会等名 ICLEE (International Consortium of Landscape and Ecological Engineering) 2018, Taiwan (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Oyake Yui, Imanishi Junichi, Ishihara Kazuya & Shibata Shozo
2. 発表標題 Stand structure on the embankment slope after about 11 years from Pinus densiflora and Quercus serrata seedlings plantation
3. 学会等名 ICLEE (International Consortium of Landscape and Ecological Engineering) 2018, Taiwan (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Zhang Linying, Watanabe Yosuke, Hirano Takamasa, Yonemura Sotaro, Yokota Shigehiro, Morimoto Yukihiro, Niwa Hideyuki, Oyake Yui & Shibata Shozo
2. 発表標題 Flood Mitigation Function of Japanese Rain Gardens for Management of Urban Storm Runoff
3. 学会等名 ICLEE (International Consortium of Landscape and Ecological Engineering) 2018, Taiwan (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shoda Tasuku, Imanishi Junichi & Shibata Shozo
2. 発表標題 Diameter growth of street trees in Kyoto city, Japan: A case study of Zelkova serrata
3. 学会等名 ICLEE (International Consortium of Landscape and Ecological Engineering) 2018, Taiwan (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Sugano Takahiro, Sakai Shinjiro, Imanishi Junichi & Shibata Shozo
2. 発表標題 Evaluation of seed supply potential on roof by birds
3. 学会等名 ICLEE (International Consortium of Landscape and Ecological Engineering) 2018, Taiwan (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kanaike Ayaka, Shibata Shozo & Bing Wen Low
2. 発表標題 Comparison of roosting behaviours and the roost characteristics of Long-tailed Parakeets and Red-breasted Parakeets in urban areas in Singapore
3. 学会等名 ICLEE (International Consortium of Landscape and Ecological Engineering) 2018, Taiwan (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 兼村星児・柴田昌三
2. 発表標題 『櫻』から見た大正期から昭和前期の日本におけるサクラ類の維持管理技術について
3. 学会等名 平成30年度日本造園学会全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 東口涼・柴田昌三
2. 発表標題 京都市北部地域のササ葉採集に関する在来技術
3. 学会等名 平成30年度日本造園学会全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡部陽介・米村惣太郎・平野堯将・張林瀛・柴田昌三
2. 発表標題 実測データに基づく雨庭の雨水流出抑制効果の評価
3. 学会等名 2018年度日本建築学会学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小宅由似・中西麻美・大澤直哉・柴田昌三
2. 発表標題 ヒノキ林化した都市近郊二次林における強度間伐試験後18年経過時の植生
3. 学会等名 第49回日本緑化工学会研究交流発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yagura Ryo, Kumakura Sanae & Shibata Shozo
2. 発表標題 Growth of moss in Japanese traditional garden in Kyoto City
3. 学会等名 16th Symposium of Landscape Architecture Korea, China and Japan (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shibata Shozo
2. 発表標題 Concept of accepted research plan by Japanese Government (2018-20) to consider the environmental solution from present natural condition of Kyoto
3. 学会等名 The Korea-China-Japan Joint Workshop on Urban Ecosystem Studies (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Higashiguchi Ryo
2. 発表標題 Sustainable use of NTFPs (non timber forest product) in urban fringe of Kyoto, Japan: Case study of Sasa veitchii var. hirsuta
3. 学会等名 The Korea-China-Japan Joint Workshop on Urban Ecosystem Studies (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Zhang Pingxing
2. 発表標題 The landscapes constructed by local granite "Shirakawa-ishi" in gardens and villages of Kyoto, Japan
3. 学会等名 The Korea-China-Japan Joint Workshop on Urban Ecosystem Studies (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Oyake Yui
2. 発表標題 Vegetation transition for over 10 years: man-made slope and secondary forest
3. 学会等名 The Korea-China-Japan Joint Workshop on Urban Ecosystem Studies (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Cui Lihua
2. 発表標題 Heat mitigation strategies in Japanese traditional gardens
3. 学会等名 The Korea-China-Japan Joint Workshop on Urban Ecosystem Studies (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kise Midori
2. 発表標題 The relationship between tree characteristics and birds diversity in urban green spaces
3. 学会等名 The Korea-China-Japan Joint Workshop on Urban Ecosystem Studies (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takabayashi Yutaka
2. 発表標題 Environmental factors influencing birds species distributions in metropolitan riparian area
3. 学会等名 The Korea-China-Japan Joint Workshop on Urban Ecosystem Studies (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ueda Ruka
2. 発表標題 Relationship between street trees and birds species distributions in Kyoto Horikawa Street of Japan
3. 学会等名 The Korea-China-Japan Joint Workshop on Urban Ecosystem Studies (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Cui Lihua & Shibata Shozo
2. 発表標題 Analysis of Heat Mitigation Strategies of Zen Gardens to Extremely Hot Weather Conditions in Kyoto, Japan
3. 学会等名 World Forum on Urban Forests (PS 1.4 Changing Environment) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 木 村元則・今西純一・深町加津枝・坂本圭児・柴田昌三
2. 発表標題 京都市街域に生育するエノキ、ムクノキ及びケヤキの30年間の残存様式
3. 学会等名 2019年度日本造園学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小田龍聖・深町加 津枝・柴田昌三
2. 発表標題 琵琶湖疏水水系における沈水植物の流入および分布状況
3. 学会等名 第50回日本緑化工学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 正田 佑・今西純一・柴田昌三
2. 発表標題 京都市における街路樹ケヤキ及びイチョウの地上部バイオマスの計測
3. 学会等名 第50回日本緑化工学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平林聡・譚瀟洋・柴田昌三
2. 発表標題 i-Tree Ecoの医療費・冷暖房費削減モデルの日本向けカスタマイズ
3. 学会等名 第50回日本緑化工学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 上野涼・福井亘・貫名涼・柴田昌三
2. 発表標題 京都市中心部における京町家庭園の環境特性と鳥類生息の関係
3. 学会等名 第50回日本緑化工学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 貴瀬翠・福井亘・貫名涼・柴田昌三
2. 発表標題 街区公園における植栽が鳥類相に与える影響
3. 学会等名 第50回日本緑化工学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shibata Shozo
2. 発表標題 Concept of accepted research plan by Japanese Government (2018-20) to consider the environmental solution from present natural condition of Kyoto
3. 学会等名 The Korea-China-Japan Joint Workshop "On Urban Landscape Studies" (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ueno Ryo
2. 発表標題 The relationship between environmental characteristics of kyo-machiya garden and bird habitat
3. 学会等名 The Korea-China-Japan Joint Workshop "On Urban Landscape Studies" (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kise Midori
2. 発表標題 The relationship between tree characteristics and avifauna in urban block parks
3. 学会等名 The Korea-China-Japan Joint Workshop “On Urban Landscape Studies” (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ohba Yoshiya
2. 発表標題 Occurrence and endurance of spontaneous roadside trees in Kyoto City
3. 学会等名 The Korea-China-Japan Joint Workshop “On Urban Landscape Studies” (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takabayashi Yutaka
2. 発表標題 Factors influencing bird distribution in urban core
3. 学会等名 The Korea-China-Japan Joint Workshop “On Urban Landscape Studies” (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ueda Ruka
2. 発表標題 The relationship between crown volume of street trees and bird distribution in Horikawa street, Kyoto
3. 学会等名 The Korea-China-Japan Joint Workshop “On Urban Landscape Studies” (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Minakuchi Masato
2. 発表標題 A study on urban birds roosting on street trees in Kyoto city
3. 学会等名 The Korea-China-Japan Joint Workshop “On Urban Landscape Studies” (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zhang Linying, Ye Zehao and Shibata Shozo
2. 発表標題 SWM-based assessment of low impact development facilities at an urban catchment scale in Japan
3. 学会等名 Kyoto University International Symposium on Education and Research in Global Environmental Studies in Asia (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takabayashi Yutaka
2. 発表標題 Urban Biodiversity; Relationship between birds and environment
3. 学会等名 Lecture meeting at Huaqiao University, China (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 兼村星志・柴田昌三
2. 発表標題 造園関係者に対するアンケート調査から見たサクラ類の維持管理技術のあり方
3. 学会等名 2020年度日本造園学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小宅由似・平林 聡・江口則和
2. 発表標題 i-Tree Ecoを用いた瀬戸内地域における大学敷地内植栽木の生態系サービス評価の試み
3. 学会等名 第51回日本緑化工学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 張博訳文・柴田昌三
2. 発表標題 都市農業の浸水緩和機能の評価 京都市賀茂川集水域の事例
3. 学会等名 Green Infrastructure Network Japan 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 康傑 鋒・柴田昌三
2. 発表標題 The impact of land use on urban plant biodiversity: a case study of Kyoto city
3. 学会等名 Green Infrastructure Network Japan 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Christoph Rupprecht・吉田葵・崔麗華
2. 発表標題 Multispecies Community Garden : 縮小都市の豊かな暮らしに向けて、人間の枠を超えた強制的デザインコンセプト提案
3. 学会等名 Green Infrastructure Network Japan 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 康傑鋒・柴田昌三
2. 発表標題 京都市城市植物多様性：土地利用視角
3. 学会等名 Annual Meeting of Ecological Society of China
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Boyiwen Zhang, Ryo Nukina & Shozo Shibata
2. 発表標題 Evaluation on flood mitigation function of urban agriculture, a case study in Kamo river watershed, Kyoto, Japan
3. 学会等名 Kyoto University International ONLINE Symposium 2020 on Education and Research in Global Environmental Studies in Asia (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Jiefeng Kang & Shozo Shibata
2. 発表標題 Urban plant diversity of Kyoto City: A land use perspective
3. 学会等名 Kyoto University International ONLINE Symposium 2020 on Education and Research in Global Environmental Studies in Asia (国際学会)
4. 発表年 2020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	福井 亘 (Fukui Wataru) (60399128)	京都府立大学・生命環境科学研究科・准教授 (24302)	

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	貫名 涼(東口) (Nukina Ryo) (30832688)	京都大学・地球環境学堂・助教 (14301)	
研究 分担者	小宅 由似 (Oyake Yui) (30846176)	香川大学・創造工学部・助教 (16201)	

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2件

国際研究集会 The Korea-China-Japan Joint Workshop on Urban Landscape Studies	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 The Korea-China-Japan Joint Workshop on Urban Ecosystem Studies	開催年 2018年～2018年

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
---------	---------