

令和 5 年 5 月 11 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2022

課題番号：18K01143

研究課題名（和文）欧州における都市の持続可能な移行に関する地理学的研究

研究課題名（英文）A geographical study on urban sustainability transitions in Europe

研究代表者

山下 潤（YAMASHITA, JUN）

九州大学・比較社会文化研究院・教授

研究者番号：90284562

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、都市の持続可能な移行に依拠し、技術革新と社会の共進化を解明することを目的とした。この目的に対する分析枠組としてマルチレベルの視点を用いた。この枠組は、イノベーションが生起する最下層、中間層のレジーム、最上層のランドスケープの三層からなる。結果として、イノベーションのレジームへの直接的な影響は認められなかったが、レジームがランドスケープに影響を及ぼしていることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果が、持続可能な移行に関する地理学的研究に寄与した点で学術的意義を有する一方で、環境負荷の大きい都市部での地球温暖化防止対策を推進し、持続可能な都市形成に貢献するという点から、国連が採択した持続可能な開発目標（SDGs）のうち第11目標「持続可能な都市」と第13目標「気候変動」の達成への寄与という社会的意義を有する。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to identify the co-evolution of technological innovation and society based on the urban sustainability transitions. A multi-level perspective (MLP) was used as the analytical framework. This framework consists of three levels: the lowest level where innovations occur, the middle level of the regime, and the highest level of the landscape. The results suggest that the regime may influence the landscape, although the innovations did not have a direct impact on the regime.

研究分野：人文地理学

キーワード：技術革新 複雑系 共進化 マルチレベルの視点

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

地球温暖化で代表される地球環境問題への対応は 21 世紀の人類が抱える喫急の課題である。この課題の解決の一助として、平成 27-29 年度の科研費研究では、地域的な環境技術の地域社会へ与える経済的・社会的な影響と環境技術育成を支援する各種の政策の解明に取り組んだ。結果として、環境技術が経済や社会へ影響を与えるばかりでなく、政策といった制度が環境技術の育成にも影響を与えていることを明らかにした。具体的には、マルメ市の Lindängen 地区は、EU や国の資金支援制度を活用し、新たな省エネ技術を生む一方で、この技術をもとに産業が生まれるとともに、雇用も創出され、省エネ型住宅地区へ変貌を遂げていた。換言すれば、社会システムの一部である「制度」が「技術」を生み、生み出された「技術」が社会のサブシステムである「経済」や「社会」に変化を与え、最終的には社会システムの大枠となる「都市」が改変されたことを意味する。この研究を通じて、技術革新が持続可能な社会へ向けた変化に適応しつつ、両者が相互に関係しながら進化している複雑系として都市をとらえる持続可能な移行 (Sustainability Transitions、以下 ST) の視点からの研究の必要性を強く意識するようになった。

本研究が依拠する、複雑系のなかでの技術と社会の相互作用を共進化という用語で表す ST/都市の持続可能な移行 (Urban Sustainability Transitions、以下 UST) 研究は、2000 年頃から深化されつつあるが、近年、これらの研究に関して、地理学的な視点からの研究の必要性が指摘されている (Coenen et al., 2012)。ここで ST を、「直面する数多くの困難な問題に対する現代社会の持続可能な社会へ向けた抜本的な変容」(Grin et al., 2010) と定義できる。ST 研究が社会全体を対象とするのに対して、UST 研究は、諸問題が山積し、ST が生起する場である都市を対象とする。現実世界で ST は、全地表面で一様に生じるのではなく、たとえばストックホルムのような環境都市のように、ある特定の場所で起きている。しかし従来の ST 研究の成果では、「なぜ特定の地域や都市で ST/UST が進展するか」という問いを明確に説明できていない。また ST は、種々の事象が錯綜し、これらが相互に関連している複雑系のなかで進展しており、単一の学問分野や政策分野ではその解明は困難である。一方地理学は、地域を総合的・多角的に理解する学問分野であり、ST/UST 研究でその強みを発揮できる。したがって、地理学の視点から、上記の問いに回答すること、ならびにこの視点から、ST/UST 理論を構築することが本研究の課題の根幹をなす。

本研究では、社会的・学術的な関心が高い住宅分野での UST に特に着目する。EU の最終エネルギー消費に占める住宅分野を含む民生部門の割合 (約 25%) は 2 番目に高いが、今日まで大幅な減少がみられず、さらに削減が必要な部門である。しかし学術的には、エネルギー分野を含む産業システムに着目した ST/UST 研究 (Verbong and Geels, 2007) や、交通システムの変容を解明した ST/UST 研究 (Kivimaa and Virkamäki, 2014) は深化されつつあるが、住宅分野での高エネルギー効率化は社会的に大きな課題であるにもかかわらず、当該分野での研究は少なく (Smedby and Quitzau, 2016)、さらなる研究の蓄積が必要である。

2. 研究の目的

以上から本研究では、UST 論に依拠し、技術革新と社会の共進化を解明するとともに、地理学の視点から、なぜ特定の都市が持続可能な発展へ移行し、環境都市となったかを解明することを目的とした。

なお当初の研究期間は平成 30 年度から平成 32 (令和 2) 年度までであったが、令和元年末からの世界的な新型コロナウイルス感染拡大の影響から、令和 2 年度初めから令和 3 年度末まで、外務省による渡航中止勧告が調査対象国に対して発令されたため、当該国での現地調査が不可能となり、2 か年にわたり研究を延期せざるをえなかった。このことから、当初令和 2 年度に予定していた計画を令和 4 年度に実施した。この点を踏まえて、以下では、平成 30 年度、平成 31 (令和元) 年度、令和 4 年度の研究方法と研究成果を示す。

3. 研究の方法

平成 30 年度では、主に統計データを用いて調査対象地域を決定する。さらに対象地域での現地調査で、次年度、UST 関連団体・研究機関等で実施する調査の対象範囲を確定する。平成 30 年度の成果を踏まえて、令和 3 年では対象地域での現地調査を通じて、イノベーションの実態を明らかにする。その際、分析枠組としてマルチレベルの視点 (multi-level perspective、以下 MLP) を用いる。MLP は三層からなるが、最下層のミクロレベルでは、特定のニッチでのイノベーションが誕生する。これらのイノベーションは、中間層のメソレベルにおける、支配的な社会技術のレジームに影響を与え、旧来からの支配的なレジームが変化することで、持続可能な新たなレジームが形成される。最上層のランドスケープはイノベーション等の影響を直接受けずに長期的に変化する文化や市場といった外部環境のことをいう。平成 30 年度の研究は MLP のマクロスケールでの分析にあたる。平成 31 (令和元) 年度の成果を踏まえて、令和 4 年では、イノベーションによるレジームへの影響とその変容を明らかにする。これは MLP のメソスケール

での分析にあたる。

平成30年度では、調査対象地域を決定するため、まず予備調査で、OECD や欧州統計局の統計を中心に、建築物のエネルギー効率化 (building energy efficiency、以下 BEE) が高い調査候補地域を抽出する。その際、主にエネルギー関係の統計を用いて、2000年以降現在までに、これらの数値が増加している候補地域を抽出する。抽出する際の空間単位は基礎自治体である。加えて現地調査で、次年度につなげるため、現地で入手可能な建築物のエネルギー効率政策と関連した資料・統計も収集する。最後に、現地調査の結果を踏まえて、調査対象地域を選定する。

平成31(令和元)年度では、主に対象地域での現地調査を通じて、イノベーションの実態を明らかにするため、まず予備調査で、前年度に対象地域で収集した統計資料を精査した上で、現地調査の調査事項を決定する。つぎに現地調査では、これらに調査項目をもとに対象地域で、イノベーションの形成と関連した資料・統計も収集する。最後に、現地調査の結果を踏まえて、イノベーションの実態を明らかにする。

令和4年度では、前年度と同様に、主に対象地域での現地調査を通じて、イノベーションによるレジームへの影響を明らかにする。まず予備調査で、前年度に実施したイノベーションの実態に関する研究結果を再検討し、対象地域をさらに絞り込む。つぎに現地調査では、市場、産業、文化、政策等のレジームの構成要素を踏まえた調査項目をもとに、レジームと関連した資料・統計を収集する。最後に、現地調査の結果を踏まえて、イノベーションによるレジームへの影響を検討する。

4. 研究成果

(1) 平成30年度の成果

上述した研究計画にそって調査をすすめた結果、予備調査の際に、OECD、欧州統計局、スウェーデン・連合王国の統計局の統計データから、技術革新を表す建築物のエネルギー効率に関する特許数の多い自治体や、都市自治体が住宅部門のエネルギー効率に影響を与えていることが示唆された。この予備調査の結果をもとに、平成30年8・9月に、都市自治体であるスウェーデンのストックホルムとヨーテボリ、イギリスのロンドンとマンチェスターでエネルギー関連政策を専門とする研究者に対して対面調査を実施する一方で、エネルギー関連政策と関連する資料を収集した。最後に調査後の分析では、技術革新を表す独立変数として建築物のエネルギー効率に関する特許数ならびに都市に関するダミー変数も用いる一方で、持続可能な社会を表す従属変数として住宅部門のエネルギー効率を用いた予察的分析を行った結果、技術革新と都市が持続可能な社会に正の影響を及ぼしていることがわかり、研究結果の一部を国内の学会で報告した。

(2) 平成31(令和元)年度の成果

上述した研究計画にそって調査をすすめた結果、予備調査の際に決定した調査項目のうち、分析枠組であるマルチレベルの視点 (MLP) でミクロレベルのイノベーションと都市が、マクロレベルである持続可能な社会に影響を与えていることが示唆された。この予備調査の結果をもとに、令和元年8・9月に、都市自治体であるスウェーデンのストックホルムとマルメ、イギリスのロンドンでエネルギー関連政策を専門とする研究者に対して対面調査を実施する一方で、住宅部門におけるエネルギー関連技術・政策と関連する資料を収集した。最後に調査後、前年度の分析方法をさらに精査したパネルデータ分析の結果、住宅分野におけるミクロレベルのイノベーションと都市がマクロレベルの持続可能な社会へ正の影響を及ぼしていることを部分的に明らかにし、研究結果の一部を、国内外の学会で報告する一方で、学術論文で公表した。

(3) 令和4年度の成果

上述した研究計画にそって調査を進めた結果、予備調査の際に、OECD、欧州統計局、連合王国の統計局の統計データから、建築物のエネルギー効率に関する特許数の多い自治体が、住宅部門のエネルギー効率に影響を与えており、特に都市自治体でその傾向が顕著であることが示唆された。この予備調査の結果をもとに、他の要素の影響も考慮した研究結果の一部を国際学会で報告した。これらの研究成果をもとに、令和4年7・8月に連合王国で現地調査を実施する一方で、エネルギー関連政策と関連する資料を収集した。最後に調査後の分析では、イノベーションを表す外生変数として建築物のエネルギー効率に関する特許数 (BEEP15)、都市度を表す外生変数として地域人口に占める人口集中地区人口の割合 (DIDOPR15) と自然環境を表す外生変数として年平均気温 (AMT15) を、またレジームとランドスケープを表す内生変数を各々総床面積に占める BELS (建築物省エネルギー性能表示制度) の床面積 (EPCFLR16) と一人当たりの住宅部門における最終エネルギー消費量 (ENCSPC15) とする構造方程式モデリングを用いた分析を行った (表1)。その結果、イノベーションのレジームへの直接的な影響は認められなかったが、レジームがランドスケープに影響を及ぼしていることが示唆された (図1)。

表 1 構造方程式モデリングで用いた変数

変数	地域人口に占める人口集中地区人口の割合	100万人あたりの建築物のエネルギー効率に関する特許数	年平均気温	総床面積に占めるBELS（建築物省エネルギー性能表示制度）の床面積	一人当たりの住宅部門における最終エネルギー消費量
変数名	DIDPOPR15	BEEP15	AMT15	EPCFLR16	ENCSPC15

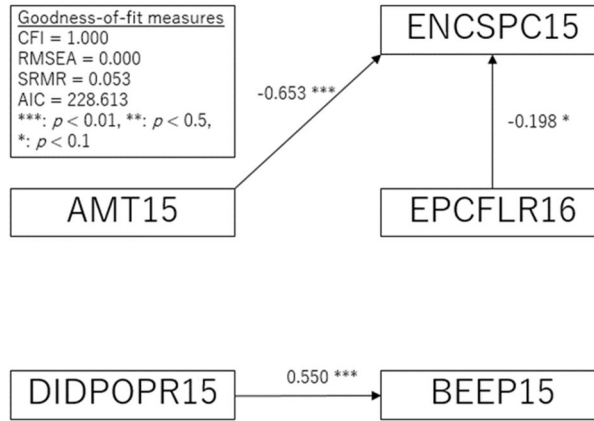


図 1 構造方程式モデリングを用いた分析結果

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 3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 Yamashita Jun	4. 巻 1
2. 論文標題 Smart City Initiatives in Japan: Achievements and Remaining Issues	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Mishra, R.K., Kumari, C.L., Chachra, S., Krishna, P.S.J., Dubey, A., Singh, R.B. (Eds.) Smart Cities for Sustainable Development	6. 最初と最後の頁 79～95
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/978-981-16-7410-5_6	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 該当する
1. 著者名 Yamashita Jun	4. 巻 1
2. 論文標題 Did Users Co-create Innovation in Smart City Initiatives? A Case in Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Oh, D.-S., Phillips, F.Y., Mohan, A.V. (Eds.) Smart City 2.0 Strategies and Innovations for City Development	6. 最初と最後の頁 129～149
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1142/9789811257186_0006	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 該当する
1. 著者名 Yamashita Jun	4. 巻 1
2. 論文標題 Impacts of the First to the Second Generation of Smart City Initiatives in Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Oh, D.-S., Phillips, F.Y., Mohan, A.V. (Eds.) Smart City 2.0 Strategies and Innovations for City Development	6. 最初と最後の頁 195～212
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1142/9789811257186_0009	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 該当する
1. 著者名 山下 潤	4. 巻 33
2. 論文標題 アーバン・サステナビリティ・トランジションに関する比較研究：日本に関する比較研究 日本，スウェーデン，連合王国の地方自治体における建築物のエネルギー効率を事例として	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 37-42
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11492/ceispapers.ceis33.0_37	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 Yamashita, Jun	4. 巻 8-2
2. 論文標題 Outcomes and Impacts of Smart City Policies in Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 World Technopolis Review	6. 最初と最後の頁 92-103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7165/wtr19a1220.21	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 Jun Yamashita	4. 巻 7-2
2. 論文標題 Japanese Experiences of Smart City Policies: User-Driven Innovation in Smart Community Projects	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 World Technopolis Review	6. 最初と最後の頁 113-124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7165/wtr18a1217.19	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

[学会発表] 計8件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 Yamashita, J.
2. 発表標題 An analysis of energy transitions for building at the sub-national level in Japan
3. 学会等名 The Royal Geographical Society - the Institute of British Geographers Annual International Conference 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Jun Yamashita
2. 発表標題 Urban sustainability transitions in the OECD countries - a case of building energy efficiency
3. 学会等名 The 2019 IGU Urban Commission Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jun Yamashita
2. 発表標題 Outcomes and Impacts of Smart City Projects in Japan
3. 学会等名 The 2019 Global Innovation Forum (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山下 潤
2. 発表標題 アーバン・サステナビリティ・トランジションに関する比較研究：日本に関する比較研究 日本，スウェーデン，連合王国の地方自治体における建築物のエネルギー効率を事例として
3. 学会等名 2019年度 環境情報科学研究発表大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山下 潤
2. 発表標題 都市の持続可能な移行におけるレジームの影響 - 日本の地方自治体を事例として -
3. 学会等名 2020年日本地理学会春季学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Jun Yamashita
2. 発表標題 An open innovation platform under the national environmental technology strategy in Malmoe, Sweden
3. 学会等名 The 2018 IGU Urban Commission Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Jun Yamashita
2. 発表標題 Trends in Smart Cities in Japan
3. 学会等名 The 2018 Global Innovation Forum (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山下 潤
2. 発表標題 都市の持続可能な移行に関する予察的考察 建築物のエネルギー効率を事例として
3. 学会等名 日本地理学会春季学術大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 山下 潤	4. 発行年 2020年
2. 出版社 古今書院	5. 総ページ数 208
3. 書名 環境都市政策入門 第2版	

〔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

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