

論文審査の要旨及び担当者

No.1

報告番号	甲 乙 第	号	氏 名	胡 旭劼/Hu Xujie
論文審査担当者	主 査	嚴 網林	政策・メディア研究科委員	環境情報学部 教授
	副 査	ショウ ラジブ	政策・メディア研究科委員	総合政策学部 教授
		古谷 知之	政策・メディア研究科委員	総合政策学部 教授
		大木 聖子	政策・メディア研究科委員	環境情報学部 准教授
学力確認担当者：				
胡 旭劼 (Hu Xujie) 君の学位論文は「Influence of Disruptive Events on Urban Carbon Neutrality Policy: A Multi-Level Comparative Study of Earthquake and Pandemic Cases」（都市の脱炭素化政策に対する突発事象の影響—地震とパンデミックのマルチレベルの比較研究）を題とするものである。 都市は、カーボンニュートラル社会への移行において中心的な役割を果たす。これまで多くの炭素削減計画が導入されてきたが、その実施経路は概して線形的であり、突発的な事象（ディスラプティブ事象）がもたらす不確実性が十分に考慮されていない。ディスラプティブ事象は、変革の契機となり得ると言われるが、それが都市の炭素排出経路に与える影響やそのプロセスについては、研究・実践の両面で十分に検討されていない。 本研究は、東日本大震災（2011 年）および新型コロナウイルス感染症（2020 年）という 2 つのディスラプティブ事象を対象に、それらが都市のカーボン・ミティゲーションの経路に与える影響を明らかにし、サプライチェーンを通して脱炭素ガバナンスの可能性を実証的に検討することを目的とする。研究では、「ディスラプティブ・コンテキスト」「都市システム」「適応的实践」の 3 層からなる分析枠組みを構築した。 マクロレベルの「ディスラプティブ・コンテキスト」を背景に、都市システムにおける部門横断的な炭素フローと構造変化を把握するために、環境産業連関分析モデルを構築し、2011 年から 2015 年の変化を追跡した。実践レベルでは、COVID-19 パンデミック中の消費者行動の変化、特にオンラインフードデリバリーに注目し、ライフサイクルアセスメント（LCA）を用いて炭素強度を評価した。両ケースを同一の三層枠組みに統合することで、外的ショックに対する部門間の連鎖的影響、システムの応答、供給・需要両面からの脱炭素実践の可能性を捉えることができた。 分析の結果、震災後の政策によって、電力供給に伴う CO₂排出が 20.84%、電力送配電による排出が 20.54%、交通輸送由来の排出が 8%削減されたことが明らかとなった。これにより、短期的な復旧対応にとどまらず、全セクターを横断した排出配慮型の計画へと移行する必要性が強調される。一方で、パンデミックによる政策および行動変容により、オンラインフードデリバリー業界では少なくとも 16%の排出削減が見られた。これは、事前の啓発活動と市民参加型の協働フレームワークの重要性を示している。 本研究は、都市気候ガバナンス研究における概念的・方法論的な新機軸を提供することができた。この研究方法と結果をもとに、学位論文をまとめ上げた。全文は以下の 7 章から構成される。 第 1 章 では、地震や感染症のようなディスラプティブ事象が、リスクであると同時に脱炭素の転機にもなり得るという問題意識を提示し、短期政策と長期目標の間の緊張関係を明らかにしながら、都市の炭素排出と行動への影響を検討するための研究課題を設定する。 第 2 章 では、レジリエンスの観点からディスラプティブ事象を (1) 事象の発生メカニズム、(2) 影響、(3) 変革機会の理論枠組みとしてのマルチレベル・パースペクティブ（MLP）、(4) 炭素排出量の定量化手法（産業連関分析、LCA、コミュニティ全体の評価）という 4 側面から体系的に整理し、都市の炭素経路と事象を統合的に捉える枠組みの必要性を論じる。 第 3 章 では、本研究の三層構造フレームワークを提示し、地震に対する EIO 分析と、パンデ				

ミック中の消費行動変容に対する LCA の適用方法を説明する。

第 4 章 では、2011 年から 2015 年にかけての東京の炭素排出を EIO で分析し、震災後の石炭依存の強化や電力変換ロスの大さ、エネルギー・交通・建設部門の強い連動性を明らかにし、脱炭素化の示唆を導出する。

第 5 章 では、COVID-19 下のオンラインフードデリバリーの CO₂排出量を評価し、そのうち 70%以上が食品生産由来であることを特定し、ポーション管理や環境配慮型配送の効果を示す。

第 6 章 では、地震が上流の産業構造に、パンデミックが下流の消費行動に影響を及ぼすという差異を整理し、事前の啓発・教育とマルチステークホルダー連携の必要性を提言する。

第 7 章 では、本研究がディスラプティブ事象を低炭素移行の契機として捉える新たな視点を提示し、セクター横断的な連携が不可欠であること、また本研究のフレームワークと比較ケーススタディが将来の都市炭素緩和計画に資する実用的手法であることを結論づける。

本研究は、ディスラプティブ事象を単なる災害ではなく、脱炭素の契機と捉える新たな視座を提供した。これまでの研究が計画的な緩和策や社会経済的影響に重点を置いてきたのに対し、本研究は突発的な事象が炭素経路を再構築する可能性に着目した。具体的には、3.11 地震はエネルギー構造に大きな変化をもたらし、石炭使用の増加や再建需要によって排出量が増加したことを示し、排出配慮型の復興計画の必要性を強調した。一方、COVID-19 は消費行動の変容を通じて、オンラインフードデリバリーにおいて排出の大半が食品生産に由来することを明らかにし、ポーション調整や配送方法の工夫が有効であることを示した。これらの結果は、サプライチェーンの上流における産業構造型か、下流における行動変容型かという事象の性質に応じて、適切な脱炭素戦略を設計することの重要性を示唆した。この研究アプローチは異常気象や戦争、金融危機など、さらなる種類のディスラプティブ事象へ応用できると考えられる。

一方、本研究にはいくつかの制約も存在する。第一に、産業連関表の再分類は東京の状況に即したものであるが、データは 2011 年と 2015 年に限られ、地震前後の排出動向の連続的分析が困難である。第二に、オンラインフードデリバリーに関する評価は方法論的には整っているが、使用データの一部分が旧く、箸やナプキンといった生活用品を含んでいないため、排出量が過小評価されている可能性がある。今後の研究では、時間的に継続的なデータの収集、環境指標の多様化、システム境界の拡張による包括的評価が求められる。

著者は中国の大学で地理情報科学を専攻し、修士課程では自然地理の環境解析を研究してきた。政策・メディア研究科博士課程において学際的なアプローチによる環境問題の解決に関する研究課題を探索している時に、研究室が進めていた食糧・エネルギー・水のネクサスプロジェクトに参加した。そこで、東日本大地震による食糧・エネルギー・水のネクサス効果を実証的に分析し、研究成果を国際的高いレベルのジャーナルに発表した。途中、新型コロナウイルスの流行と外食自粛に巻き込まれたが、著者はこの事態を逆手に取り、オンラインフードサービスを研究対象とし、学術論文として発表した。そして、地震とパンデミックという性質の異なる突発事象を共通の枠組みで捉え、脱炭素政策に対する影響と政策方向を検証した。ここに至るまで時間は要したが、粘り強く研究を続けた結果、立派な学位論文が提出され、学位取得申請が可能となった。

このように著者は、独立した研究遂行に必要な高度な研究能力と豊かな学識を有している。さらに、研究成果を社会に発信・還元するための優れた協調力と信頼感も備えていることが、本論文において明確に示された。

よって、本学位審査委員会は著者が博士（政策・メディア）の学位を受ける資格があると認める。