

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 郭 琳

論 文 題 目 Income Inequality and Carbon Emissions

—Evidence from China

(所得不平等と炭素排出—中国についての実証分析)

論文審査担当者

主 査	名古屋大学大学院経済学研究科教授	薛 進軍
委 員	名古屋大学大学院経済学研究科准教授	園田 正
委 員	名古屋大学大学院経済学研究科教授	荒山裕行

論文審査の結果の要旨

1. 本論文の概要

(1) 本論文の目的

本論文は、地球温暖化の要因である二酸化炭素の増加を背景に、経済成長と所得分配に関するクズネツツ仮説、経済成長と環境問題に関する環境クズネツツ曲線（Environment Kuznets Curve, EKC）の理論に基づき、中国の集計レベルおよびミクロレベルの経済統計、ならびに CO₂ 排出のデータを利用して、所得格差と炭素排出との関係を検証している。

所得分配に関するクズネツツ仮説によれば、所得格差は、経済成長に伴ってしばらく拡大するが、経済成長が一定のレベルに達した後、縮小し始める。この仮説を経済成長と環境の関係の分析に適用すれば、経済成長と環境汚染の間には逆U字型の関係が存在する。また、EKC 仮説に基づく分析の延長として、所得格差の環境への影響を検討する研究が進められている。さらに最近では、炭素削減の義務をめぐる途上国と先進国の対立問題の解決に向けて、所得格差と環境問題の関係、所得格差の炭素排出への影響の分析が新しい試みとして注目されている。

本論文は、最大の炭素排出国である中国を対象とし、中国における地域間、世帯間の所得格差が炭素排出量に与える影響を検証する。このため、カーボンクズネツツ曲線（CKC）の構築、所得格差と炭素排出の直接的・間接的な因果関係の検証、格差縮小を目標とする経済成長が炭素削減に与える影響の分析を行う。

そのため、本論文は以下の点に焦点を絞る。第一に、所得格差と炭素排出のトレードオフ関係の存在について理論分析を行う。第二に、所得格差は炭素排出に負の影響を与えるか、格差縮小を目指す経済成長は炭素削減にどのような影響を与えるか、を検証する。第三に、世帯ベースの所得不平等は CO₂ の排出にどのような影響を及ぼすか、その影響ルートとメカニズムはどうなっているかを検討する。最後に、従来の単一指標による研究と異なって、多くの指標とモデルを利用し、所得格差が CO₂ 排出に与える間接的な影響をより厳密に検証する。

(2) 本論文の構成と概要

本論文は、六つの章から構成されている。第一章では、本研究の背景、動機および目的を述べている。中国は 1980 年代に改革開放政策を実施し始めて以来、年間平均 9.8% の GDP 成長率を維持し、顕著な経済実績をあげている。その反面、高度成長に伴う大規模な環境汚染、大量の炭素排出の増加や所得格差は顕著化し、高度成長の代償となっている。こうした問題を背景に、本論文は所得格差と炭素排出がどのような関係をもつかを問題意識としている。また、所得格差の是正は炭素排出の削減に役立つのか、所得格差の縮小と炭素排出の削減を両立させる持続的発展の道はあるのか、という問題意識も研究の動機となっている。

第二章では、環境クズネツツ曲線、所得不平等と EKC 仮説、および本研究で用いる方

論文審査の結果の要旨

法に関する既存研究のサーベイを行っている。従来の研究は、環境クズネッツ曲線に基づき、経済成長による CO₂ 排出量の増加を検証している。中でも、Boyce (1994) は所得格差が環境に悪影響を与えていると主張しているが、Ravallion (1997) は不平等が炭素排出に影響を与えないと反論している。

しかし、この研究課題について既存研究が多いとは言えず、いくつかの欠点もある。第一に、既存研究は主にクロスカントリーデータに基づく研究であり、一国内の所得格差と炭素排出量の関係を分析していない。第二に、これらの研究ではクロスカントリー・パネルデータを使い、ランダム効果と固定効果のモデルに基づいて EKC 仮説を検証しているが、時間を通じて変動する観察不能な要素は考慮されていない。第三に、既存研究の多くは国全体の所得格差と炭素排出量の関係を分析するが、地域間、都市・農村間、世帯間などの様々な所得格差と炭素排出量の関係も分析するべきである。第四に、他の多くの研究は所得格差と炭素排出の直接的因果関係を検証するが、他の内生変数を介する間接的因果関係の存在を検証していない。最後に、他の研究によれば、所得格差の縮小は炭素排出の減少をもたらすが、途上国においては、所得格差の縮小を目指す経済成長の促進は、炭素排出に負の影響をもたらさうることを見落としている。

上述の問題をふまえ、本論文は、理論の発展、研究方法の改善、研究対象の拡大、時系列データの利用、複数モデルの分析と検定を行い、より厳密な検証と問題の解決を試みる。

第三章では、ベクトル誤差補正モデル (VECM)、グレンジャー因果性検定および generalized impulse response function (GIRF) に基づき、中国の 30 省の 1978~2010 年にわたる時系列データを利用して、地域格差と炭素排出の関係を分析している。分析結果によれば、一人当たりの CO₂ 排出量と所得の間に逆 U 字の関係が存在し、地域格差は GDP の限界排出性向 (MEP) の遞減を通じて CO₂ 排出量の平均レベルに負の影響を持つ。また、グレンジャー因果性検定と GIRF 分析によれば、高いエネルギー強度は経済成長を抑制する効果がある。この結果は、中国政府の政策立案に大きな意味を持つ。たとえば、東部・中部・西部の地域格差を是正するため、2000 年から中国政府は「西部開発戦略」を実施しているが、内陸、特に西部の経済成長率は急上昇しているとともに、CO₂ 排出量も大きく増えている。その要因は様々であるが、西部における高水準の炭素を排出する重工業産業構造、環境技術とエネルギー効率の低下、西部支援のために高炭素と高汚染の企業が東部から移転してきたこと、などが主な要因となっている。低技術・高エネルギーを使用する伝統的工業化による経済成長は、炭素排出量の増加を犠牲にして生産量を増加させている。したがって、所得格差是正のための経済成長戦略は、環境の質、炭素排出削減に負の影響を与えたと言える。

第四章では、1995~2010 年における中国のパネルデータを使い、system GMM 法によって同時方程式モデルを推定し、世帯間の所得格差の CO₂ 排出量への影響を分析している。分析結果によれば、第一に、一人当たり炭素排出量と所得水準の間に逆 U 字の関係が確認された。第二に、国民所得に占める消費支出の割合 (または投資・消費比) の変化を通

論文審査の結果の要旨

して、世帯間の所得格差はCO₂排出量に正の影響を与える。この結果は、都市・農村間、農村内部の所得格差についても同様である。その主な原因は、中国における経済成長が投資の増加と消費の低迷に基づくためである。投資主導の経済成長は過剰な生産能力、高水準の炭素排出と過大なエネルギー利用をもたらす。また、消費の低迷は、多くの貧困層が低水準・低価格の財を消費するために生じ、低水準の技術を利用した生産を拡大させる。このように、投資主導の経済成長は、環境汚染と炭素排出の増加を助長する。

これらの分析結果からいくつかの政策提案ができる。第一に、生産要素市場の改革を強化して負の外部性を内部化し、資源の希少性を反映して生産要素を効率的に配分すべきである。第二に、徐々に環境保護の基準を引き上げ、環境に悪い産業を廃止し、環境を配慮した生産活動をさせるべきである。第三に、企業に様々な融資手段を提供し、省エネ・環境にやさしい投資活動を促進すべきである。

第五章では、2007年中国家計調査（Urban China Household Survey, NBS）のデータを利用し、ミクロレベルで所得格差、世帯の消費構造、CO₂排出の関係を解明している。また、産業連関表とQUAIDSモデル（quadratic almost ideal demand systems models）を使い、予算シェアの限界性向を推計している。この分析により、いくつかの有益な結果が得られる。第一に、家庭のCO₂排出の格差は所得格差から生じ、前者は後者より小さい。第二に、家庭のCO₂排出量の中では、食品消費による排出量が最大であり、交通、住居（住宅、光熱費など）、教育がそれに続いている。第三に、可処分所得と総消費支出を固定したまま、世帯の所得分配の平等と不平等がCO₂排出に与える影響を分析すると、平等の場合は、不平等の場合よりCO₂排出量が少なくなる。第四に、所得の平等化は、高所得世帯の交通と住居によるCO₂排出割合を減少させる。

これらの分析結果は、以下のような政策的意義をもつ。まず、一般的な世帯が消費する基本食品について、生産技術の向上とエネルギー使用効率の向上が必要である。次に、所得格差の是正を通じて、低炭素の消費構造への改善を目指すべきである。さらに、交通・住宅建設・電力などの高い炭素排出をする産業にはエネルギー税を導入して環境費用を増加させ、負の外部性を内部化し、炭素排出の削減を実現するべきである。

第六章では、各章の内容をまとめ、結論を与えた上で、残された研究課題を述べている。

2. 本論文の評価

本論文の評価すべき主要な点は、以下のように要約できる。

(1) 他のクロスカントリーデータに基づく研究と異なり、本論文は中国を対象とし、時系列データ、パネルデータおよび家計調査データといった多様なデータを利用するとともに、地域格差、都市・農村格差、都市内部の格差といった多様な所得格差が炭素排出に及ぼす影響を分析することにより、より現実的であり、示唆に富む結果を得ている。

(2) ランダム効果、固定効果を考慮した単一方程式モデルを基礎とする従来の方法と

論文審査の結果の要旨

は異なり、本論文はより新しく、適切な方法に基づいて仮説の検証を行っている。具体的には、(a) ベクトル誤差補正モデルによる地域格差と一人当たり CO₂ 排出量との関係の時系列分析、(b) 連立方程式モデルによる所得格差が炭素排出量に与える影響の省別パネルデータ分析、(c) 産業連関表と QUAIDS モデルに基づく消費構造変化が CO₂ 排出に及ぼす影響の分析である。

(3) 本論文は、従来は注目されなかった観点から所得格差と炭素排出の関係を見直すことにより、多くの興味深い結果を得ている。具体的には、地域間の所得格差は、限界排出性向を変化させる間接効果を通じて、世帯間の所得格差は、国民所得に占める消費支出の割合や世帯の消費構造の変化を通じて、CO₂ 排出量に影響することが確かめられている。

上述の分析を通じて、カーボンクズネット曲線 (CKC) の関係を実証し、所得格差と炭素排出の間に重要な関係を見出すことにより、本論文は一定の目的を達成しているといえる。特に、地域格差縮小を目指す経済成長が炭素削減に負の影響を及ぼし、消費支出の国民所得に占める割合と消費構造の変化が二酸化炭素排出量に間接的影響を及ぼすという分析結果は、新たな研究成果として大いに評価できる。

以上のように、本論文は重要な学術的貢献を含んでいるが、以下に指摘する課題も残されている。

(1) 第三章の理論モデルでは、国内に二地域だけの存在を想定しているが、多地域の存在を想定して分析する方が望ましい。また、他の実証研究が示すように、所得格差と炭素排出量の関係は所得水準に依存して変化するため、この点を考慮する方が望ましい。

(2) 第四章における所得格差と炭素排出量の連立方程式モデルでは、GDP を外生変数として扱っているが、その内生性を考慮する方が望ましい。Stern (1998)によれば、GDP と環境の質は相互依存関係をもち、GDP の内生性を考慮しなければ推計結果にバイアスが生じる。このため、今後の研究では、分析モデルに GDP の決定式を加え、経済成長と二酸化炭素排出量の相互作用を検証することが望まれる。

(3) 消費支出の分類を選ぶ際、分類を 8 種類からより多くの種類に増やせば、炭素排出に密接に関連する財やサービスに関する分析が可能になり、より興味深い結果が得られる可能性がある。また、2007 年だけでなく、他の年度についても同様の分析を行えば、構造変化のパターンなど、新たな発見が得られると思われる。

しかしながら、以上の点は、今後の著者の研究の発展を期待する上での指摘であり、本論文がもつ学術的価値を損なうものではない。

3. 結論

以上の評価に基づき、われわれは本論文が博士 (経済学) の学位に値するものであることを認める。

2013 年 6 月 19 日

論文審査の結果の要旨

論文審査担当者

主査	名古屋大学大学院経済学研究科教授	薛 進軍
委員	名古屋大学大学院経済学研究科准教授	園田 正
委員	名古屋大学大学院経済学研究科教授	荒山裕行