

機関番号：15401
 研究種目：研究活動スタート支援
 研究期間：2009～2010
 課題番号：21810019
 研究課題名（和文） 住民移転による都市化が進む途上国でのエネルギーアクセスに関する研究
 研究課題名（英文） The Effects of Migration on Energy Access in the Rapidly Urbanized Developing Countries
 研究代表者
 小松 悟 (KOMATSU SATORU)
 広島大学・大学院国際協力研究科・助教
 研究者番号：80553560

研究成果の概要（和文）：

本研究では、都市化が進むアジア途上国において、住民移転に焦点を当てて住民のエネルギーアクセスの変化を評価することで、都市化がもたらす地球温暖化への影響を測る。アジア4都市にて、農村から都市への移転によるエネルギー消費・CO₂排出量へのインパクトを分析した。ハノイでの分析の結果、農村から都市部に移転する場合、世帯当たりのCO₂排出量は、移転前と比較して倍以上に増加する一方、都市から都市へ移転する場合は、CO₂の排出量の変化は限定的であることが示された。

研究成果の概要（英文）：

The objective of this research is to examine the effect of migration on the CO₂ emission, and to be a basis for accounting the potentials of CO₂ mitigation strategies in the residential sector of the large cities in developing countries. The household survey was conducted in the 4 Asian Mega cities to estimate the energy consumption and CO₂ emissions. The research findings from Hanoi indicated that rural-urban migrants obviously increase their emissions after migrating to the cities, even though current CO₂ emission of them is much lower than that of urban-urban migrants and non-migrants. The phenomena were not observed in the case of urban-urban migrants.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,050,000	315,000	1,365,000
2010年度	930,000	279,000	1,209,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,980,000	594,000	2,574,000

研究分野：環境経済学、計量経済学

科研費の分科・細目：環境影響評価・環境政策

キーワード：環境政策、温暖化、エネルギー、住民移転、温暖化対策、途上国、アジア

1. 研究開始当初の背景

近年、途上国を中心に都市化が急速に進行している。世界の都市化率は1950年には21.9%であったが、2010年には50.6%となり、2050年には69.6%に至ると予測されている

(UN 2008)。都市化は主に、農村部から都市部へ人口が流入することで加速する。今後、地球全体の温室効果ガス排出削減のためには、急速に発展が見込まれる途上国からどれだけ排出量を削減できるかが鍵となる。

途上国で近い将来、都市化率・都市人口が共に増加することが予想される中、住民移転の影響は将来のエネルギーアクセスや温室効果ガス排出を検討する際に、決して無視できないものである。

従来都市化とエネルギー消費との関係を議論する際は、‘energy ladder’仮説をもとに検討が行われてきた。一般的に農村部では薪・石炭・バイオマス（藁・家畜のフン）といったエネルギー効率の低い燃料が利用される使われる頻度が高く、対して都市部では電気・LPGといったエネルギー効率が高い燃料が利用される。そのため‘energy ladder’仮説では都市化により、アクセス可能なエネルギーや生活様式の変化により、エネルギー効率の低い燃料から高い燃料へと、エネルギー転換が起こると同時に、エネルギー総消費量が減少することを予測する (Masera et al. 2000)。実証面では、都市中心部と都市周辺部（農村部）のエネルギー消費量・消費する燃料構成の比較を行うことで、都市部に人口が流入する際のエネルギーアクセスのインパクトを評価する研究が多くみられる。例えば、この仮説を肯定して都市化によるエネルギー需要減を検証した研究 (Cai and Jiang 2008)、それに対して都市部においても低いエネルギー効率を使い続けることを示した研究 (Hiemstra-van der Horst & Hovorka 2008; Masera et al. 2000) や、都市部での経済成長によりエネルギー効率が低い燃料の需要が増加するという研究 (Kebede et al. 2002) がみられる。都市化により住民の利用するエネルギー構成の転換は発生するのか、そしてエネルギー消費量が増加するのか否かは、一致した見解が出ているものではない。

住民が農村部から都市部に移転すると、エネルギー消費量やその構成にどのような違いが出るのであろうか。住民が移転すると住居、収入源、世帯構成・教育といった生活面に多大な変化をもたらす。同時に利用するエネルギー消費量とその構成が変化することが予測される。更に都市部においては、移転住民と都市に居住する住民（非移転住民）との間には、生活水準や生活様式に関しても大きな違いが見られる。そのため、都市部と都市周辺部（農村部）に居住する住民のエネルギー消費の違いをみて都市化によるエネルギー消費を予測するのでは不十分である。移転住民自身が、農村部から都市へ移転する際にどのような面で生活が変化したのか、そして移転住民と非移転住民との間のエネルギー消費に関する生活様式の間には、どのような違いがあるのか。住民移転によるエネルギーアクセスを論じる場合は、このような面から検討す

る必要がある。

2. 研究の目的

本研究では移転住民が移転前と移転後においてどのようにエネルギー消費量やその構成を変化させてきたのかを明らかにする。とりわけ非移転住民と比較して、移転住民の生活水準・生活様式の特徴を踏まえた上で、個々の移転住民のエネルギー消費の変化をもたらす、都市全体に与えるエネルギー消費へのインパクトを検討する。具体的には、(1) 移転住民に対して移転前・移転後のエネルギー消費量やその燃料構成を聞き取り調査にて尋ねることで、移転前後におけるエネルギーアクセスの変化を計測する。(2) 移転住民のエネルギーアクセス変化の特徴を示すために、非移転住民に対して今年度のエネルギー消費量及び消費した燃料構成を訪ねる。(3) そして移転住民・非移転住民から得られたデータをもとに、熱量換算のエネルギー消費量と温室効果ガス排出量の推定を行うことで、住民移転がもたらす地球温暖化への影響を明らかにする、ことを目的とする。そしてこれらの研究を通じて、アジア途上国において温室効果ガス排出削減のための対策を明らかにすることを目指す。

3. 研究の方法

研究目的達成のために、アジア途上国（ベトナム・ジャカルタ・ダッカ・アーメダバード）の都市部において、住民を対象としたアンケート調査を実施した。移転前後でエネルギーアクセス（エネルギー消費量、その消費構成、支出額）はどのように変化したのか。移転住民と非移転住民との間のエネルギー消費の実態の違いは何か。本研究では、移転住民に対しては、移転前後でのエネルギーアクセス、移転理由、移転前後の世帯人員・世帯構成・収入・収入源といった世帯属性の項目、移転前後に所有する電気機器や交通手段（二輪車・自家用車）の利用についても質問を行い、エネルギー利用に関連した包括的な調査項目を設定した。

4. 研究成果

上記4都市を対象に、農村から都市への住民移転をもたらす要因とエネルギーアクセスに関する調査を行い、都市への住民移転がもたらすエネルギー消費量やCO₂排出量の変化を分析した。サンプル数はハノイ934（移転住民475、非移転住民459）、ジャカルタ864（移転住民446、非移転住民418）、ダッカ1,005（移転住民503、非移転住民502）、アーメダバード1,007（移転住民502、非移転住民505）であった。

対象とした都市では移転前後で、移転住民の世帯当たりエネルギー消費量は大きく増加していることが示された。特にダッカでは増加幅が大幅に大きかったのに対し、ジャカルタでは小幅な変化であった。また非移転住民と移転住民との間には世帯当たりエネルギー消費量に大きな差が見られた。どの都市においても非移転住民の方が移転住民と比較してエネルギー消費量が大きいという傾向であった。また非移転住民の方が移転住民と比較して、世帯収入が大きいことが示された。この結果は、住民移転による都市化が進む地域では、移転住民のライフスタイルやエネルギーアクセスを議論するためには、移転住民を、同じ都市に居住するという理由で非移転住民と同様に扱うのではなく、移転住民そのものを対象とした評価が必要であることを示唆した。また、スラム居住者では移転住民・非移転住民との間に、エネルギー消費量について大きな差が見られなかった。

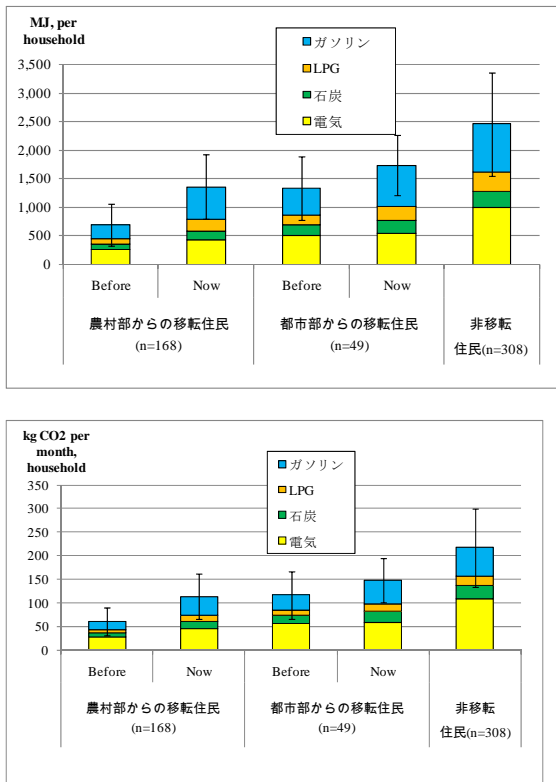


図1. 移転住民・非移転住民のエネルギー消費量及びCO₂排出量の推移

図1にハノイ市における非移転住民及び移転住民のエネルギー消費と農村、都市からの移転前後のエネルギー消費量・CO₂排出量の比較結果を示す。農村から移転する場合、世帯当たりのエネルギー消費量・CO₂排出量は、移転前と比較して2倍以上に増加する一方、他都市から移転する場合は、

増加幅は限定的であることが示された。この傾向は1人当たりのエネルギー消費量・CO₂排出量を比較する場合も同様であった。移転住民は通常世帯人数が少ないことを考えると、エネルギー消費は非効率であることを示唆している。よって住民移転による都市化が進行する場合、非効率な燃料消費が行われている可能性がある。Tobit分析により、全体としてハノイ市への住民移転はCO₂排出量増加に対して有意に影響していることが示された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計10件)

1. Satoru Komatsu, Shinji Kaneko, Ram Manohar Shrestha, Partha Pratim Ghosh; Nonincome factors behind the purchase decisions of solar home systems in rural Bangladesh, Energy for Sustainable Development, 2011, (Printing), 査読有.

2. Satoru Komatsu, Shinji Kaneko, Partha Pratim Ghosh; Are micro-benefits negligible? The implications of the rapid expansion of Solar Home Systems (SHS) in rural Bangladesh for sustainable development, Energy Policy, Vol. 39(7), 4022-4031, 2011, 査読有.

3. Andrey Kalugin, Satoru Komatsu, Shinji Kaneko; Why are environmentally aware citizens unwilling to support drinking water quality improvements? Evidence from Kemerovo, Russia, Journal of International Development and Cooperation, Vol. 17(1), 1-16, 2011, 査読有.

4. 金子慎治・小松悟「バングラデシュの農村電化と持続可能な発展」, 『東アジアへの視点』, 2010年6月号, pp. 27-41, 査読無.

5. Andrey Kalugin, Satoru Komatsu, Shinji Kaneko, Olena Slozko; Citizens' Perception of Past Environmental Damage and Liability in Countries with Transition: Evidence from Kemerovo, Russia, Transition Studies Review, Vol. 17(4), 763-776, 2010, 査読有.

6. Taro Ohdoko, Satoru Komatsu, Shinji

Kaneko; Benefit Transfers with Latent Class Models: Air Pollution Risk Management of Power Plants in China, Kobe University Graduate School of Economics, Discussion Paper Series, No.1003, 2010, 査読無.

7. 小松悟・金子慎治「マルチ・エージェントモデルを用いた牧畜民放牧モデルの構築と牧草地劣化への影響評価－モンゴルを事例として－」, 『環境システム論文集』, Vol.37, pp.227-235, 2009年, 査読有.

8. 平井友子・小松悟・金子慎治「竹林整備による里山保全の便益評価－広島県東広島市鏡山における事例分析」, 『環境情報科学論文集』, Vol.23, pp.61-66, 2009, 査読有.

9. Andrey Kalugin, Shinji Kaneko, Satoru Komatsu; Economic Evaluation of Drinking Water Supply in Countries in Transition: Case Study of the Russian Federation, Journal of Institute of World Economy and International Relations, Vol.56, pp.245-261, 2009, 査読有.

10. 松井玉・藤倉良・藤倉まなみ・小松悟・金子慎治「消費者の属性がレジ袋辞退率に及ぼす効果に関する研究」, 『人間環境論集』, 第9巻, 第2号, pp.39-46, 2009年, 査読無.

[学会発表] (計12件)

1. 豊田知世・小松悟・金子慎治・藤倉良「インフラ円借款事業の温室効果ガス削減効果－石炭火力発電所を事例とした一考察－」, 『第21回国際開発学会全国大会報告論文集』, 早稲田大学(東京都), 2010年12月5日.

2. 小松悟・金子慎治「バングラデシュ農村部での住居用太陽光発電パッケージの需要の評価」, 『第21回国際開発学会全国大会報告論文集』, 早稲田大学(東京都), 2010年12月4日.

3. 金子慎治・小松悟「太陽光発電パネルの普及に向けた技術開発と国際協力のありかた」, 『第21回国際開発学会全国大会報告論文集』, 早稲田大学(東京都), 2010年12月4日.

4. Satoru Komatsu, Shinji Kaneko, Partha Pratim Ghosh; Is microbenefit negligible? Implications of rapid

expansion of Solar Home Systems in rural Bangladesh to sustainable development; Electricity Sector and Renewable Energy International Conference, Hong Kong Baptist University, Hong Kong, China, 3 December 2010.

5. Shinji Kaneko, Satoru Komatsu, Ha Dinh Hieu; Effects of Urban-Rural Resettlement on Greenhouse Gases Emissions in Hanoi, The 7th Scientific Conference of the University of Science-Vietnam National University, Ho Chi Minh City, Vietnam, 26 November, 2010.

6. 西谷公孝・金子慎治・藤井秀道・小松悟「An empirical study of the firm's environmental management implementation on environmental performances」, 『環境経済・政策学会2010年大会』, 名古屋大学(愛知県), 2010年9月11日.

7. 小松悟・森永茜・金子慎治・Partha Pratim Ghosh「太陽光発電を利用した分散型農村電化事業による受益者満足度の評価－バングラデシュ農村部での事例－」, 『環境経済・政策学会2010年大会』, 名古屋大学(愛知県), 2010年9月11日.

8. 平井友子・小松悟・金子慎治「竹林整備による里山保全の便益評価－広島県東広島市鏡山における事例分析」, 『第23回環境研究発表会』, 日本大学会館(東京都), 2009年11月30日.

9. Andrey Kalugin, Shinji Kaneko, Satoru Komatsu; Customer's Perception of Drinking Water Supply in Countries in Transition: Case Study of the Russian Federation, Development of National Industry in the Modern Context: Priorities, Problems, Regulations, Donetsk, Ukraine, 28 October 2009.

10. 小松悟・金子慎治「マルチ・エージェントモデルを用いた牧畜民放牧モデルの構築と牧草地劣化への影響評価－モンゴルを事例として－」, 『第37回環境システム研究論文発表会(土木学会環境システム委員会)』, 明星大学(東京都), 2009年10月25日.

11. 藤倉良・小松悟・金子慎治「環境メインストリーミング化における環境プロジェクトの意義について－省エネプロジェクト

を例にした一考察」, 『環境経済・政策学会 2009 年大会』, 千葉大学 (千葉県), 2009 年 9 月 26 日。

12. Mohammad Herman Sulistiyo, Adityawarman, Satoru Komatsu, Shinji Kaneko 「Assessment of the Fuel Switching Policies in Indonesia; Cases of the Kerosene and LPG consumption in the Household Sector」 『環境経済・政策学会 2009 年大会』, 千葉大学 (千葉県), 2009 年 9 月 26 日。

[図書] (計 1 件)

1. 小松悟・豊田知世・金子慎治「ジャカルタの水環境：社会・経済基盤」(第 7 章第 2 節)、谷口真人、吉越明久、金子慎治編著『アジアの都市と水環境』、古今書院、東京、pp. 184-194, 2011.

[その他]

ホームページ等

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/devenv/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小松 悟 (KOMATSU SATORU)

広島大学・大学院国際協力研究科・助教

研究者番号：80553560

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：