

令和 6 年 6 月 17 日現在

機関番号：17301

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21H03673

研究課題名（和文）日本の長時間労働の是正を通じた持続可能性と平等性に関する研究

研究課題名（英文）Study on Sustainability and Equality through the Improvement of Working Hours in Japan

研究代表者

重富 陽介（Shigetomi, Yosuke）

長崎大学・水産・環境科学総合研究科（環境）・准教授

研究者番号：30780358

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,100,000円

研究成果の概要（和文）：日本では、地球温暖化だけでなく、少子高齢化に伴う労働力の確保や様々な格差の是正などの社会・経済的な課題への取組みも喫緊となっており、日本の働き方を改善する必要性と強く結びついている。こうした背景から、本研究では働き方と人々の環境意識の関係を全国アンケート調査を通じて把握および分析するとともに、産業別の労働力（労働時間）がサプライチェーンに波及して生じるGHGおよびGDPを計測する新規な定量モデルを開発した。研究計画の実施の結果、適切な労働時間管理は人々のウェルビーイングや社会的公平性の改善に繋がるだけでなく、気候変動を中心とする環境問題解決の重要な手段の一つとなりえ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

本研究で得られた知見は、労働時間を切り口に今後どのように経済だけでなく社会・環境の健全性を維持していくかを考えていく上で重要な政策的含意と考えられる。学術的にも、本研究の結果は近年再び注目され始めた脱成長戦略の一つと整合的な面も見られる。特に、2024年問題に見られるように特に長時間労働の規制と労働人口の減少の問題に直面している日本を対象に分析している意義は大きく、今後は同様の状況を迎える可能性のある諸外国にも知見を適用できるように研究を進めていくことが期待される。

研究成果の概要（英文）：In Japan, there is an urgent need to address not only global warming, but also other social and economic issues such as securing the labor force and correcting various disparities due to the declining birthrate and aging population, which are strongly linked to the need to improve the way people work in Japan. Against this backdrop, this study sought to understand and analyze the relationship between work styles and people's environmental awareness through a nationwide questionnaire survey, and developed a new quantitative model to measure GHG and GDP generated by the spillover of labor (working hours) by industry into the supply chain. The results suggest that appropriate work hour management not only improves people's well-being and social equity, but can also be one of the important tools for solving environmental problems such as climate change.

研究分野：環境システム

キーワード：長時間労働 ワークライフバランス 産業関連分析

1. 研究開始当初の背景

環境・経済・社会を包括した持続可能性の追求は、国連の持続可能な開発目標 (UN SDGs) に見られるように、今日の世界共通の目標である。日本では、地球温暖化だけでなく、少子高齢化に伴う労働力の確保や様々な格差の是正などの社会・経済的な課題への取組みも喫緊となっている。これらの課題は、日本の働き方を改善する必要性と強く結びついている。例えば、働き方改革を通じて是正が希求されている長時間労働は、雇用者を身体・精神疾患のリスクに曝すだけでなく、労働生産性も下げることが明らかになっている。生産性総合研究センターによると、日本の労働生産性は経済協力開発機構 (OECD) 加盟 34 ヶ国中 21 位であり、近年低下傾向にある。また、労働時間の増加は業務由来のエネルギー消費量を増加させる。国内の温室効果ガス (greenhouse gases: GHG) の大半は経済活動に要するエネルギー由来であり、その削減は非常に重要である。したがって長時間労働の是正は、減少した労働生産性の回復だけでなく、国際環境問題の解決や人々のワーク・ライフバランスの改善を同時に実現する可能性を秘めた極めて重要な命題である (図 1)。

ここで最大の課題は、その長時間労働の是正によってどれだけエネルギー消費量や GHG 排出量等の環境負荷が減少するのかが未だに明らかでないということである。また、労働人口と労働生産性が一定で単に労働時間だけが短縮されれば、生産量とともに労働者の賃金や消費が低下し、経済下降のリスク (トレードオフ) をはらむ。しかし、そのような事例として、例えば国内総生産 (gross domestic product: GDP) に対する影響がどの程度のものかについては、定量的に明らかになっていない。また、労働時間の短縮分、非労働の時間が増加することで変化する消費行動によって生じる GHG 排出量等の経済および環境への反動 (リバウンド効果) にも留意する必要がある。さらに、社会的な持続可能性も考慮すると、こうした社会の大きな変容に応じて市民の間に格差が広がらないこと (社会的公平性) も担保されるべきである。

2014 年に厚労省において長時間労働削減推進本部が設置されたことに見られるように、長時間労働の是正の重要性については予めから言及されてきたことである。また、上記の環境・経済・社会影響の一部を個別に分析した研究事例については、労働時間の短縮がスウェーデンの家庭からの CO₂ 排出量を下げる可能性について指摘した Nässén and Larsson (Environ. Plann. C, 2015) をはじめ、Schor (J. Ind. Ecol., 2005)、Knight et al. (Glob. Environ. Chang., 2013)、Jackson and Peter (Environ. Innov. Soci., Transit., 2011)、Fitzgerald et al. (Soci. Forc., 2018) 等が挙げられる。しかしながら、環境・経済・社会影響の包括的な定量評価はここまですら行われておらず、その困難性が窺える。こうした困難を踏まえ、長時間労働の是正がもたらす環境・経済・社会の俯瞰的なコベネフィットと潜在的リスクとは何かということは依然として重大な命題と言える。

2. 研究の目的

そこで本研究課題では次の観点から上記の命題の一部に答えることを目指した。まず、各産業における 1 人あたり平均労働時間 (時間/週) の短縮が可能となる時、日本全体の GHG 排出量と GDP にどれほどの影響が生じるか、またそのような労働時間の短縮を実現するために重要な要素は何かについて検討する。次に、労働時間短縮によって非労働時間が増加することで、GHG 排出量とのリバウンド効果はどれほど生じるか、また労働時間と非労働時間の変化は社会的平等性の観点から望ましいのかについても考察を試みる。最終的にこれらの分析を通じて、日本が直面している環境・経済・社会の持続可能性に関わる課題を克服するために重要な政策的含意を得ることを目的とした。

3. 研究の方法

上記の目的を達成するためには、社会 (日本) 全体のサプライチェーンおよび GHG 排出量、

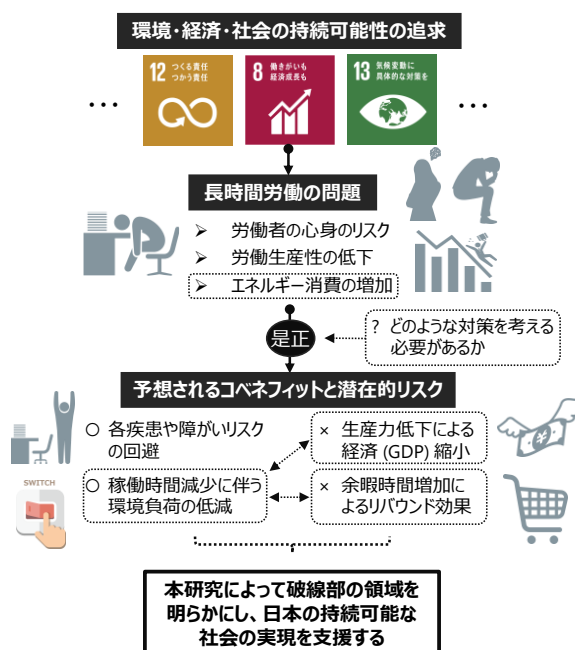


図 1 本研究課題の背景の概要 (点線部は今回解析対象とする領域)

労働力を網羅的に表現できる定量モデルが必要となる。そこで本研究では、外生的な供給制約下におけるサプライチェーンを通じた経済・環境波及効果を計測する産業連関分析モデル (Inoperability Input-Output model; Santos and Haines, 2004) をヒントに、産業別労働力供給力 (1人あたり平均労働時間×労働者数) を制約条件とする新たな国内産業連関モデル (Labor Extended Input-Output model: LEIOT) の構築に着手した。本研究期間中、様々な国内産業連関表と労働力に関する統計との接続を試行錯誤した結果、日本産業生産性 (JIP) データベースによる時系列産業連関表と労働力調査および毎月勤労統計を接続する手続きを実施した。それぞれのデータが対象とする部門が異なることから、それらを統一するためのコンコーダンス行列を作成し、2013年以降の労働力をサテライトアカウントとする国内産業連関モデルを開発した。このモデルを利用することで、各産業における労働力の変化における GDP および GHG 排出量の影響を定量化した。さらに、各産業における労働力と特定の最終需要を制約条件として GDP を最大化しながら低減可能な GHG 排出量を、最適化問題を用いて計算する評価フレームワークを開発した。

研究計画段階では国際労働機関 (International Labor Organization: ILO) が定める 40-48 時間/週 (以後、ILO 基準とする) に収まる平均労働時間における GDP および GHG 排出量の推計を想定していた。しかしながら、実際に分析してみると、ILO 基準を満たす産業が大半であったことから (これは短時間労働が多いパートタイム勤務者の情報が含まれていることにも起因する)、より踏み込んだ仮定を行った。すなわち、①現在記録されている残業時間が 0 となるケースと、②週 30 時間労働が実現したケースの二つのシナリオにおける GDP と GHG 排出量の推計を試みた。後者については、近年再び注目されている「脱成長」(degrowth) (Hickel et al., Nature, 2022) の議論の中で見られる戦略の一つであるということ根拠とした。

これらとは別に、労働時間短縮における社会的公平性の考察に向けて、全国インターネットアンケート調査のデザインを作成と実施を行った。働くことに対する期待が変化し、柔軟性を高める在宅勤務の人気の高まっていることから、このような調査は時宜を得たものである。所得と環境への影響の関連はよく理解されているが、勤務形態と環境への関心の間の媒介要因は依然として不明である。そのため、本調査により人々の属性、希望する働き方、自由時間の活用が環境意識に与える影響を分析した。具体的には、取得された回答に基づき、労働時間の短縮に対する考え方や仮に短縮された場合の時間の使い方と、回答者の属性 (所得水準や性別等) との関係について解析した。また、その一部は統計解析を行うことで、より精緻に分析を行った。

4. 研究成果

最終的に開発された上記の LEIOT は、66 部門×66 部門で構成された競争移入型の日本全国を対象とする産業連関表であり、その付帯データ (サテライトアカウント) には直接 GHG 排出量と 1人あたり平均労働時間および労働者数 (総数・正規雇用・非正規雇用) が含まれている。GHG 排出量はデータの制約上、国内産業連関表の最新年である 2015 年と等しくなっていることから、主な分析対象年についても同年としている。2015 年におけるこの 66 部門の産業において、仮に報告されている残業時間が 0 となった場合、全産業における 1人あたり平均労働時間は 119 時間減少すると見積もられた。また、週 30 時間労働制が適用されると、同平均労働時間は 187 時間減少する見込みとなった (図 2)。このとき、労働時間の減少に伴う生産減少によって、GDP と GHG はそれぞれのシナリオにおいて 7.7%と 10%、15%と 20%ずつ減少した (図 3)。産業別の影響については、労働時間が他の産業と比べて長い自家用車関係や運輸、ICT、建設等で比較的大きかった。このときの GDP の減少率を国民一人あたりの所得変化に適用すると、年間 20 万円から 40 万円の減少となる。

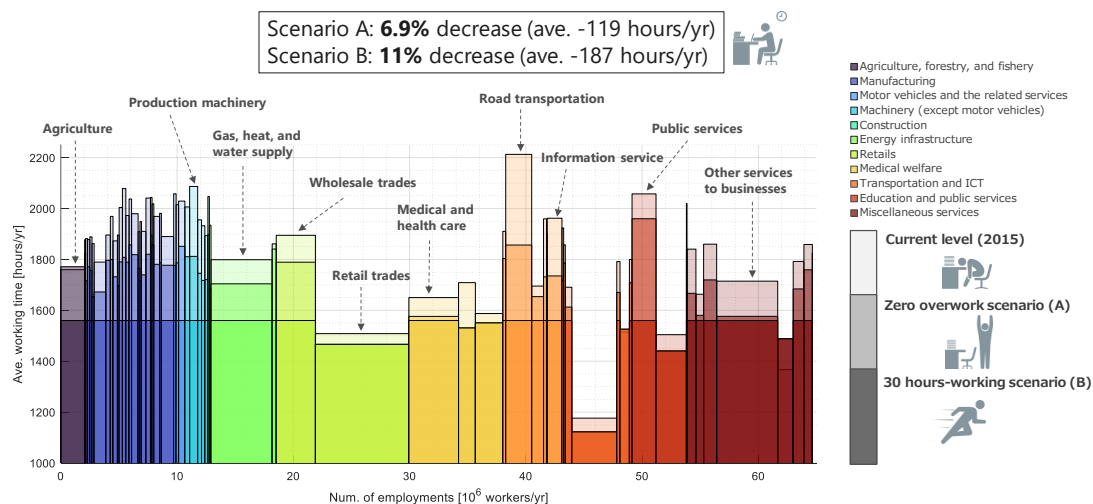


図 2 2015 年における 66 産業の現在の労働時間とシナリオ別労働時間 (A: 残業時間 0、B: 週 30 時間労働)

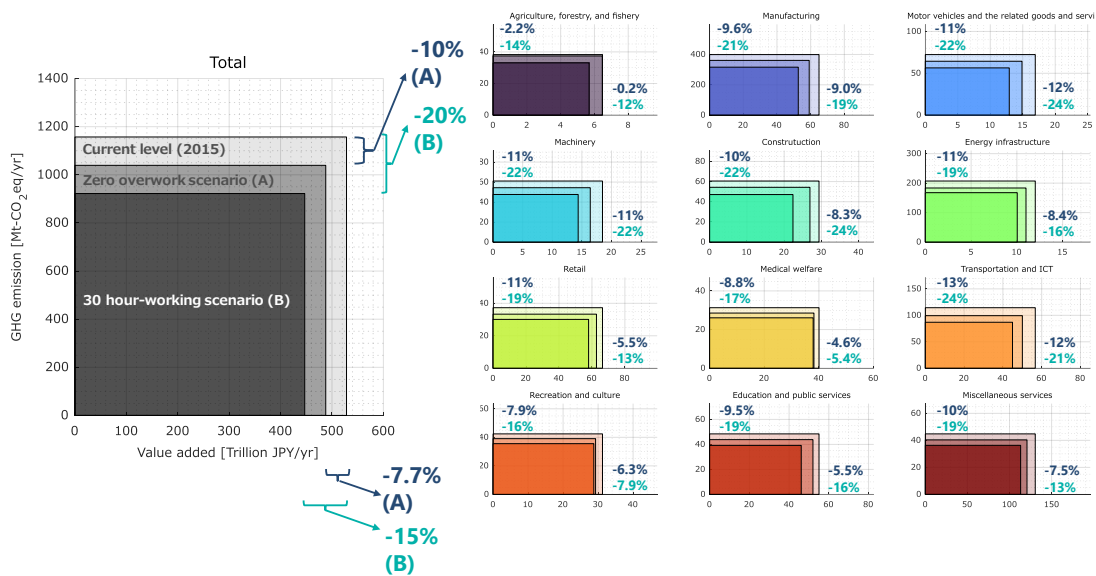


図3 シナリオ別労働時間（A：残業時間0、B：週30時間労働）における現行のGDPとGHGからの減少率。左の図は国全体の影響を表し、右の12の図は統合された産業分類における影響を表す。

次に、一人あたり平均労働時間が週30-40時間労働に加えて、食や医療、教育等の必要性が高いと考えられる需要の保持と基準年のGHG排出量以下を制約条件とするGDP最大化の最適化問題を解くと、基準年のGDPを維持しながら最大で5%のGHG排出量を削減させられる可能性が見出された。さらに、GDPの1%の低下を許容すると、最大でGHGを13%まで減少させられることも示唆された。このとき、運輸等のもと平均労働時間が長い運輸等の30産業では、労働時間の短縮が実現される。ただし、残りの36部門は労働力を基準年よりも増加させる必要が生じ、特に小売やその他の事業サービス業、ガス・熱供給・水道等の産業でその傾向が顕著に見られた（図4）。なお、ここまでの結果は、あくまで基準年（2015年）から労働生産性等の要素が変化しなかった場合を想定している。

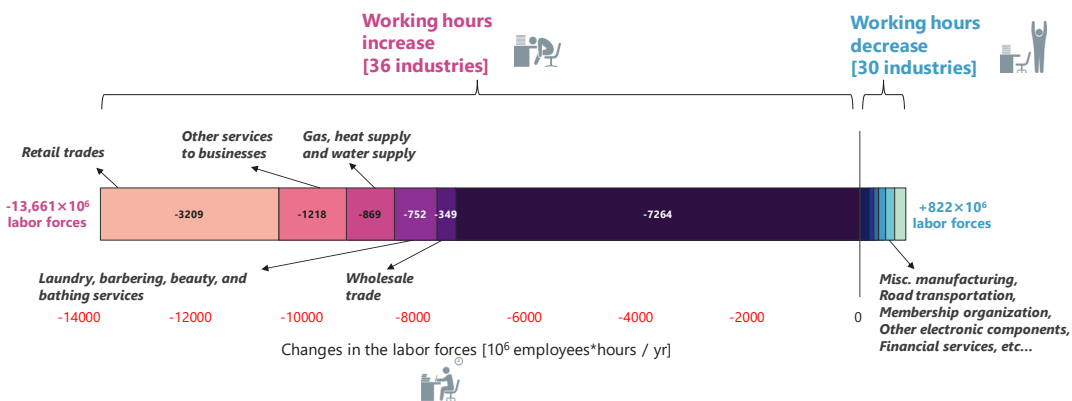


図4 労働時間が週30-40時間に収まり、かつGDPの1%以内の削減と食、医療、教育等の必要性の高い需要の維持を制約条件とする最適化問題によって得られた各産業の労働力の基準年からの変化。負の値は基準年よりも必要な労働力が増加することを意味する。

働き方とその環境への関心度を尋ねたインターネットアンケート調査（2022年度に実施）の回答者総数は2019名で、その属性はなるべく全国の分布に近いものに調整されている。まず、年代別に現在の働き方における満足度を質問すると、20代～70代以上のすべての年代で60%以上の回答者が満足と答えていた。しかしながら、男女別にみると、30代以外は男性よりも女性の満足度が高かったものの、30代ではその関係が逆転していた。この年代は、男性にとってはキャリアの上昇、女性にとっては子育てで最も多忙な時期と重なりやすい時期であり、両者のギャップが大きく表れた傾向と考えられる。また、現在よりも労働時間を減らしたいと考える回答

者も過半数を超えていたが（各年代で60-70%）、労働時間の変化に応じた所得変化の応答性を尋ねる質問の回答結果からは、労働時間の減少を減らすことで収入が減ることを望まない声が大半を占めた。ただし、労働時間の減少により環境保全に繋がるのであればそうしたいと答えた割合は全年代で70%以上となっていた。少なくとも仮説の上では、環境は人々が自分の働き方を考える上で一役買っており、働き方や職場で過ごす時間を調整することが環境にどのような影響を与えるかについてのガイダンスは、環境に配慮した行動を促進するのに役立つ可能性がある。さらに、統計解析の結果から、労働時間と環境意識に直接の関係は見られないものの、所得がその中間的要因を果たしており、所得増につれて労働時間の減少を望む傾向が示唆された。また、減少した労働時間を仕事以外の個人に帰属する時間よりも友人や家族とシェアする時間に充てたいと考える回答者の環境意識が有意に高いことが示された。女性では特にこの傾向が強く見られた。

以上の結果をまとめると、日本の多くの人々が労働時間の減少を望む一方で、所得の減少は（当然ながら）避けたいと考えている。ただし、所得が高いと非労働時間に価値を置く割合が増え、特に子育て世代の女性の働き方の不満を考慮すると、適切な労働時間による共働きの促進はウェルビーイング（持続可能な開発目標：SDG 8）や社会的公平性（同 5）の改善に繋がるだろう。さらに、他者との関わりの時間が環境意識にも関係し、環境保全のための労働時間の削減には賛成する意見が多く見られたことから、適切な労働時間管理（特に長時間労働の規制）は気候変動を中心とする環境問題の解決策の一つとなりえる。このことは、急進的な脱成長論とも一定の整合性を示す。本研究および研究代表者らは脱成長の支持者ではないが、一考の余地があると感じる。また、開発したモデルを通じて、単に労働時間をトップダウンで減少させるだけではGHGだけでなくGDPにも大きな影響が生じることが定量的に示唆された。GDPと必要性の高い需要をなるべく維持しながらGHGだけを効率的に減らすことは計算上可能であるが、産業によっては大幅な労働力の増加が必要であり、その方策については労働生産性を上げることが急務である。今後はその検討を個別に深めていくとともに、今回考慮しなかった高齢化も含めた将来人口推移の影響についても考察していく必要がある。

本研究内容およびその過程で得られた知見に関連した研究成果として、3年間で国際学術誌5編の論文掲載と国際・国内学会等における20件の報告を行った。またLEIOTを利用した研究発表が、第19回日本LCA学会研究発表会における学生優秀ポスター発表賞を受賞した。現在2編の論文原稿を当該分野の国際学術誌向けに準備中（うち1編は査読中）であり、国際研究ネットワークとのミーティングも経ている。2024年問題を迎えた我が国において、本研究が中心に据えた環境と労働の問題の同時解決は、引き続き重要性を増していくと考えられることから、さらに研究を進展させていくことでより健全かつ持続可能な社会の形成に貢献していきたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Kira Narumi, Long Yin, Shigetomi Yosuke	4. 巻 203
2. 論文標題 Measuring the rebound of Japan's per-industry household carbon footprints and emission inequalities during the COVID-19 pandemic in 2020-2021	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Resources, Conservation and Recycling	6. 最初と最後の頁 107414 ~ 107414
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.resconrec.2024.107414	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 Adjei-Mantey Kwame, Matsumoto Ken'ichi, Shigetomi Yosuke, Yamamoto Yuki, Nakayama Tomoki	4. 巻 76
2. 論文標題 Factors affecting household air pollutants in West Africa: Evidence from Ghana and Nigeria	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Energy for Sustainable Development	6. 最初と最後の頁 101288 ~ 101288
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.esd.2023.101288	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 Chapman Andrew, Karmaker Shamal Chandra, Shigetomi Yosuke	4. 巻 5
2. 論文標題 Investigating the impact of working arrangements and lifestyle factor importance on environmental consciousness	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Environmental Research Communications	6. 最初と最後の頁 065010 ~ 065010
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/2515-7620/acddb	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 Huang Yuzhuo, Shigetomi Yosuke, Matsumoto Ken'ichi	4. 巻 87
2. 論文標題 Evaluating carbon inequality by household type and income level across prefectures in Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Sustainable Cities and Society	6. 最初と最後の頁 104236 ~ 104236
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scs.2022.104236	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 Yosuke Shigetomi, Keiichiro Kanemoto, Yuki Yamamoto, Yasushi Kondo	4. 巻 16
2. 論文標題 Quantifying the carbon footprint reduction potential of lifestyle choices in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Environmental Research Letters	6. 最初と最後の頁 064022 - 064022
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1748-9326/abfc07	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 -

[学会発表] 計20件(うち招待講演 2件/うち国際学会 7件)

1. 発表者名 重富陽介, 石神あすか
2. 発表標題 日本の家庭系食品廃棄物構造とそのライフサイクル影響の解析
3. 学会等名 第19回日本LCA学会研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 吉良成美, 重富陽介
2. 発表標題 介護需要の増加に伴うサプライチェーン社会環境負荷の解析
3. 学会等名 第19回日本LCA学会研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Jiahuan Wang, Yosuke Shigetomi, Andrew Chapman
2. 発表標題 Building scenarios for environmental footprint reductions based on diversity of environmental consciousness among races in the U.S.
3. 学会等名 第19回日本LCA学会研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Yosuke Shigetomi
2. 発表標題 Toward an Equitable Carbon Neutral Society Utilizing a Holistic Evaluative Approach
3. 学会等名 I2CNER Three Thrusts Workshop, Kyushu University (招待講演)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Jiahuan Wang, Yosuke Shigetomi, Andrew Chapman
2. 発表標題 The importance of accounting for lifestyle differences among racial groups in the U.S. household carbon footprint
3. 学会等名 環境科学会2023年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉良成美, 重富陽介
2. 発表標題 介護認定世帯のライフスタイルに着目した直接・間接温室効果ガス排出量の同定
3. 学会等名 環境科学会2023年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yosuke Shigetomi, Andrew Chapman
2. 発表標題 Does a reduction in working time matter for the environment? The case of Japan
3. 学会等名 The 11th International Conference on Industrial Ecology (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Andrew Chapman, Shamal Karmaker, Yosuke Shigetomi
2. 発表標題 Impacts of working arrangements and lifestyle factor importance on environmental consciousness (4/
3. 学会等名 The 11th International Conference on Industrial Ecology (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Narumi Kira, Yosuke Shigetomi
2. 発表標題 Uncovering the household carbon footprint of people certified for long-term care in Japan
3. 学会等名 The 11th International Conference on Industrial Ecology (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Jiahuan Wang, Yosuke Shigetomi, Andrew Chapman
2. 発表標題 The consequences of consumer behaviors and environmental consciousness among various races on household carbon footprints in the United States
3. 学会等名 The 11th International Conference on Industrial Ecology (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉良成美, 重富陽介
2. 発表標題 要介護・要支援認定者における家計カーボンフットプリント構造の解析
3. 学会等名 第18回日本LCA学会研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 重富陽介
2. 発表標題 日本の食生活に伴うライフサイクル環境負荷量
3. 学会等名 美食地政学講座・廃棄物資源循環学会東北支部 2022年度地区講演会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Jiahuan Wang, Yosuke Shigetomi, Yuki Yamamoto, Andrew Chapman
2. 発表標題 Analyzing the differences in household carbon footprints across age generations in the US
3. 学会等名 The 15th EcoBalance International Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuzhuo Huang, Yosuke Shigetomi, Ken'ichi Matsumoto
2. 発表標題 Evaluating carbon inequality by household type across prefectures in Japan
3. 学会等名 The 15th EcoBalance International Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Jiahuan Wang, Yosuke Shigetomi, Yuki Yamamoto
2. 発表標題 Influences of population aging on household carbon footprint in the U.S.
3. 学会等名 環境科学会2022年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yosuke Shigetomi, Keihiro Kanemoto, Yuki Yamamoto, Yasushi Kondo
2. 発表標題 Estimating the reduction potentials of household carbon footprint for Japan using the microdata of consumer expenditure survey
3. 学会等名 International Society for Industrial Ecology Day (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石神あすか, 重富陽介
2. 発表標題 少子高齢化を考慮した世帯形態別食品ロス量とライフサイクルCO2の推計
3. 学会等名 環境科学会2021年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉良成美, 重富陽介
2. 発表標題 COVID-19の感染拡大に伴う生活様式の変容が及ぼすGHG排出量と平等性への影響の解析
3. 学会等名 環境科学会2021年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉良成美, 重富陽介
2. 発表標題 COVID-19による生活変容がカーボンフットプリントに及ぼす影響は従事する産業ごとに異なるのか?
3. 学会等名 第17回日本LCA学会研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Jiahang Wang, Yosuke Shigetomi, Andrew Chapman
2. 発表標題 Identifying household carbon footprints associated with an aging society in the US
3. 学会等名 第17回日本LCA学会研究発表会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 加藤仁一郎、藤本聖佳、安井啓人、伊藤康生、永島史弥、加藤悦史、歌川学、上野原望、喜多川和典、吉元裕樹、宮英之、窪井要、原田哲志、江田健二、高橋健太郎、高藪広隆、佐伯順子、坂本洋一、三木優、山口圭太、山田昌輝、山本秀治、重富陽介ほか	4. 発行年 2023年
2. 出版社 技術情報協会	5. 総ページ数 568
3. 書名 CO2排出量の算出と削減事例	

〔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	松本 健一 (Matsumoto Ken'ichi) (00534570)	東洋大学・経済学部・教授 (32663)	
研究分担者	山本 裕基 (Yamamoto Yuki) (00757974)	関西大学・経済学部・准教授 (34416)	
研究分担者	藤井 秀道 (Fuji Hidemichi) (20731764)	九州大学・経済学研究院・教授 (17102)	

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	Chapman Andrew (Chapman Andrew) (60795293)	九州大学・カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所・准教授 (17102)	
研究分担者	南齋 規介 (Nansai Keisuke) (80391134)	国立研究開発法人国立環境研究所・資源循環領域・室長 (82101)	

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