

令和 5 年 5 月 27 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C) (特設分野研究)

研究期間：2019～2022

課題番号：19KT0037

研究課題名(和文) スマート農業システムの社会的費用便益分析

研究課題名(英文) Social cost-benefit analysis of smart farming systems

研究代表者

鷲津 明由 (Washizu, Ayu)

早稲田大学・社会科学総合学院・教授

研究者番号：60222874

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：日本農業法人協会会員を対象としたアンケート調査結果を、スマート農業カイゼンレベル(SAKL)技術マップを用いて分析したところ、日本の農業現場では2010年代以降、農家の情報リテラシーに依存しないスマート農業技術が普及しはじめ、農家の生産効率の向上に貢献していることが分かった。また、都道府県の農業推進計画や基本計画についての詳細な文献調査結果を、サステナビリティ・トランジションの理論に基づいて分析したところ、2010年代までに開発されたスマート農業技術の現場浸透が進められる一方、炭素貯留や温暖化対策など新しいイノベーションに対応したスマート農業が模索されていることが分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

農村地域の様々な社会的課題の同時解決のためにスマート農業の普及は、極めて効果的な解決策だが農業現場でのスマート農業への関心は薄い。そこで、このスマート農業の現場への効果的な普及方法を科学的に分析できるようにした。その際、スマート農業の実態把握手法として、スマート農業カイゼンレベル(SAKL)技術マップを提案したこと、重層的視座の観点からサステナビリティ・トランジションの理論に基づいた定性的評価指標を提案したこと、スマート農業の導入効果を、付加価値率の向上、生産物の平均価値の上昇、一人で耕作可能な農地面積拡大、面積当たり収穫量の増加という4つの要因に分解したことも本研究の重要な意義である。

研究成果の概要(英文)：The results of the questionnaire revealed that smart farming, using information and communication technology, contributed to improvement of the production efficiency of farmers. Smart agricultural technology was designed to perform without relying on the information literacy of farmers. According to a detailed survey of the promotional or basic plans for agricultural prefectures, the smart farming technologies developed by the 2010s are being introduced to the field. However, methods for smart agriculture that support new innovations such as carbon storage and global warming countermeasures have yet to be developed. We have developed new qualitative evaluation methods such as the Smart Agriculture Kaizen Level (SAKL) technology map and evaluation indices based on the theory of sustainability transition. The penetration of smart farming technologies into the field largely follows the theoretical steps of the sustainability transitioning.

研究分野：環境経済学・産業関連分析

キーワード：スマート農業 技術マップ サステナビリティ・トランジション ストラテジック・ニッチ・マネジメント SAKL

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

高齢化や人口減少などの社会的課題の多い農村地域で、それらの地域的課題と環境問題の同時解決を達成するための手段として農業のスマート化が注目される。ここで、本研究におけるスマート化とは、情報技術の活用によって生産や経営のためのマネジメントを強化すること」と定義される。スマート農業システムに対する社会的コンセンサスを確立させ同システムを社会に定着させるために社会科学的研究ができることは何か、との学術的「問い」のもと、スマート農業システムの普及方法についての科学的検討を行う。

2. 研究の目的

農村地域の社会的課題解決のためにスマート農業の普及、すなわち IoT を活用して各方面のマネジメントを高度化することにより省力化を徹底すると同時にアウトプットの高品質化や収量増をねらう農業の普及は、極めて効果的な解決策と考えられるにもかかわらず、小規模な担い手が大半を占める農業の現場では、スマート農業への関心は薄い。そこで、このスマート農業の現場への効果的な普及方法を科学的に提示することが本研究の目的である。その際、スマート農業の進展状況を評価するための手法開発も本研究の大きな目的である。すなわち、地域性や多様性、季節変動性などに特徴づけられる「農業」においては、スマート農業の実態を客観的に把握するための定性的な評価指標を新たに開発する必要があった。

3. 研究の方法

上記の研究目的に対して、3つのステップを踏んで研究を進めた。第1ステップでは、日本農業法人協会が公表する農業法人白書・統計表に基づいて記述的、計量経済学的分析を行った。第2ステップでは、第1ステップの研究知見を踏まえて、日本農業法人協会に所属する会員を対象に、スマート農業への取り組み意識に関するアンケート調査を実施し、結果分析を行った。その際、SAKL(Smart Agricultural Kaizen Level)技術マップという評価手法を開発し、それに基づいた分析を実施した。第3ステップは、第2ステップの知見を普遍化するために、日本の各都道府県が公表している農業分野における最上位計画、およびスマート農業に特化した推進計画などの詳細な文献調査を実施した。その際、サスティナビリティ・トランジション理論に基づくスマート農業の実施状況を評価するための手法を開発し、それに基づいた分析を実施した。

4. 研究成果

第1ステップでは、2019年に閣議決定された「成長戦略」を受けて推進されている「スマート農業実証プロジェクト」の内容を精査するとともに、許可を得て日本農業法人協会から提供された2011年と2014年の「農業法人白書・統計表」の個票データの分析を行った。その結果、ICTの活用がシステムやハードに対する農家の専門知識を必ずしも必要としなくなり、農家が必要な農業機械の導入を模索するプロセスで必然的にICTの活用が進んでいるという状況や、機械購入時にメンテ対応やメーカーが重視されるという事実などから今後の地域循環共生圏の進化の可能性を伺うことができた。ただし、2011年と14年の「農業法人白書・統計表」のデータが、機械設備類とクラウド管理システムが一体化した技術の融合体という「スマート農業」をとらえきれていないとは言い切れないので、「スマート農業」の本質について調査をアップデートしたり、拡充したりする必要が考えられた。

第2ステップでは、日本農業法人協会の協力を得て、スマート農業の実情調査(実態調査と個別調査)を行った。調査結果の分析に当たって第2ステップでは、スマート農業のためのSAKL技術マップ(図1)を提案し、その枠組みに基づいて分析を行った。これは製造業における現場のIT化を推進するためのSMKL技術マップ(藤島,2021)の応用であり、縦軸を見える化レベルで、横軸を初期型から後期型のスマート農業技術類型で区分した16のマス目で表された技術マップである。まず、実態調査に基づいて

レベル3	管理に必要なデータを収集、ICT活用して分析している				
レベル2	管理に必要なデータを収集し、目視で分析している				
レベル1	管理に必要なデータを収集している				
レベル0	管理に必要なデータを収集していない				
見える化レベル	技術類型	導入していない	作業プロセスアシスト先進機器 経営や出荷の管理支援システム 生産プロセス管理支援システムと稼働・出荷管理支援システムのシステム間連携	スマートトラクタ 農業・肥料散布先進機器 センシング機器 生産プロセスの管理支援システム	スマート田植機 スマート収穫機 水管理・灌漑・散水システム 施肥調節・自動先進機器 その他診断事業
		レベル0	レベル1(初期)	レベル2(中期)	レベル3(後期)

図1 SAKL 技術マップ

SAKL 技術マップの横軸方向の分類である技術類型別に観測事実をまとめた。その結果、64%が初期型から後期型の何らかのスマート農業技術を導入しており、営農類型別には稲作で技術導入が進んでいた。次に、個別調査に基づいてSAKL 技術マップの縦軸方向の分類である見える化レベル別に観測事実をまとめた。その結果、40%の法人がデータを収集し目視で分析しており、収集しない、収集のみ、収集してICTで分析しているケースがそれぞれ約20%ずつという状況であった。見える化レベルの高い法人は中・後期型技術を採用している比率が相対的に高い一方、中・後期型技術採用法人には見える化レベルが低い法人の比率も相対的に高かった。見える化レベルが高い場合に、スマート農業技術導入の結果、KPIの目標は確実に改善されていることが読

み取れた。SAKL 技術マップの集計結果を見ると、技術類型も見える化レベルもともに高いという、SAKL 技術マップ右上に位置する法人について、営農類型は半数が稲作であり、2018 年に対する 2019 年の売り上げは増収である場合が多い。SAKL 技術マップ右上に位置する法人の多くがスマート化の結果は効率性、生産容量、労働環境、保守管理の KPI の改善状況を評価していることが分かった。ただし製品品質の改善については、あまり認識されていなかった。第 2 ステップで行ったアンケート調査は全ての営農類型をまたぐ調査であり、サンプルサイズも小さいことから、上述の調査結果にみられた事実が、普遍的なスマート農業の性質であるかどうかは、今後より詳しい事例調査等に基づいて精査する必要があると考えられた。しかし第 2 ステップの研究から、中・後期型の技術の採用と見える化レベルの向上は、効率性、生産容量、労働環境、保守管理の改善に効果を持ち、増収効果も持っていることが分かった。技術類型と見える化の同時レベルアップは、KPI に正の効果を持ちうるが、見える化のレベルアップがなくても技術類型の中・後期型化により、目標改善が見込まれるケースもある。ただし現状では、大まかに言って 5 割弱のケースでどちらの取り組みも行われていない。製造業の場合には SMKL 技術マップの右上方向の改善がより高度な生産プロセスをもたらすと考えることができ、技術マップの右上への移行を目指すことがスマートな経営の方向性であると考えられる。一方、農業の場合は必ずしも右上へ移行しなくても、より正確には SAKL 技術マップの底辺を横滑りするだけでも(見える化レベルが低いままでより後期型のスマート農業技術を採用するだけでも)、目標改善が見込めそうである。

第 3 ステップでは、日本の各都道府県が公表している農業分野における最上位計画、およびスマート農業に特化した推進計画などの詳細な文献調査の結果を用いて、農業分野におけるスマート化の取り組みをニッチ・イノベーションとして位置付け、開発されつつあるサステナビリティ・トランジションの理論に基づく評価の方法論を開発して、各都道府県のスマート農業への取り組みの進展状況を定性的に評価した。ここでサステナビリティ・トランジションの理論とは、望ましい持続可能な社会への移行を効果的に進展させるための考え方とそれに基づいて、移行のための手順を整理したものである。図 2 はサステナビリティ・トランジションを支えるマルチレベル パースペクティブの考え方である。マクロレベルのランドスケープの変化(農村を取り巻く社会的・環境的条件変化)を背景に、ミクロレベルの革新的技術(スマート農業)が採用され、それがメゾレベルのレジーム(社会制度や文化、ビジネス慣行など)の変革によって主流化していくことを示す。

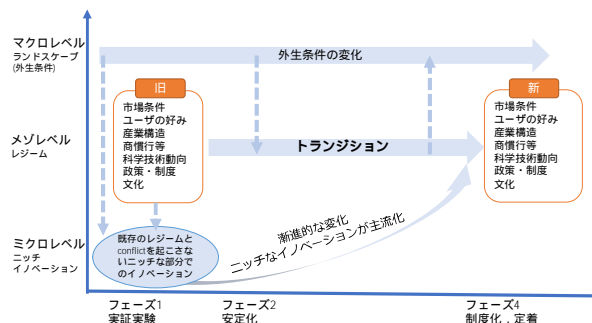


図 2 サステナビリティ・トランジションを支えるマルチレベル パースペクティブの考え方

このメゾレベルの変革をサステナビリティ・トランジションと呼ぶが、その原動力はミクロレベルの革新的技術である。革新的技術は当初はニッチ・イノベーションとして実施され、それを効果的に推進するための手順が戦略的ニッチ・マネジメントとして議論されている。そこで、本研究では望ましいトランジションが備えるべき条件項目と、戦略的ニッチ・マネジメントの手順、およびステップ 2 の SAKL 技術マップで用いたスマート農業技術の類型を評価基準として各都道府県のスマート農業への取り組みの進展状況を客観的に評価した。これらの基準に基づいて各都道府県のスマート農業への取り組みをランキングづけしたところ、千葉、宮崎、北海道、秋田などの道県が上位となった。また、戦略的ニッチ・マネジメントの観点を除く観点からは、山梨県、新潟県、熊本県、徳島県も注目されることが分かった。取組ランキング上位の道県について、次のようなことが分かった。まず、スマート農業への取り組みが進んでいるとした県では、推進計画に沿ってトランジション・マネジメントの評価基準に合致した推進施策が採られているが、「柔軟性のある仕組み」「タイミングを逸しない介入ができる仕組み」という点について、工夫が読み取れなかった。また、生産物の平均価格(価値)および、一人で耕作可能な農地面積の上昇に関わる技術、言い換えると 2000 年代と 2010 年代に開発されたスマート技術を中心に、その定着化が目指されていることが分かった。一方、スマート農業の具体的推進計画を作成してはいないものの、農業の上位計画でスマート農業の将来的見通しを詳細に策定している県では、イノベーションのための具体的なマネジメント施策を欠く一方、「問題点の把握がされているか」や「長期的視点をもつか」といった面では、ランドスケープの変化を的確に把握し視野の広い見通しがたてられていると考えられた。そして、炭素貯留や GAP(Good Agricultural Practices: 農業生産工程管理)の取得など、面積当たり収穫量(物量)を改善するための新しいイノベーションへのチャレンジを視野に入れていることが分かった。これら県は「イノベーションのための具体的なマネジメント施策を欠く」というよりも、取り組むべきスマート技術そのものの開発にチャレンジしている状況と推測された。今回の評価基準によれば、稲作、果樹などの一つの作物に特化している県よりも野菜または畜産の産出構成比の高い県が、スマート農業への取り組みが進行している。ただし炭素貯留のような、戦略的ニッチ・マネジメントに乗る以前の開発前のスマート技術へのチャレンジを評価することは、今後の課題である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計22件（うち査読付論文 9件 / うち国際共著 6件 / うちオープンアクセス 22件）

1. 著者名 Nakano Satoshi, Washizu Ayu	4. 巻 115
2. 論文標題 Will smart cities enhance the social capital of residents? The importance of smart neighborhood management	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cities	6. 最初と最後の頁 103244 ~ 103244
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cities.2021.103244	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 鷲津明由, 中野諭	4. 巻 IASS WP 2021-J001
2. 論文標題 家庭内生産関数に基づく食生活のスマート化についての考察	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 早稲田大学 先端社会科学研究所ワーキングペーパー	6. 最初と最後の頁 1-23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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

1. 著者名 鷲津明由, 中野諭	4. 巻 IASS WP 2021-J002
2. 論文標題 2015年次世代エネルギーシステム分析用産業連関表(組込表)の作成	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 早稲田大学 先端社会科学研究所ワーキングペーパー	6. 最初と最後の頁 1-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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

1. 著者名 鷲津明由, 中野諭	4. 巻 IASS WP 2021-J003
2. 論文標題 スマート農業の実情調査の分析: SAKL(Smart Agricultural Kaizen Level)技術マップに基づく分析	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 早稲田大学 先端社会科学研究所ワーキングペーパー	6. 最初と最後の頁 1-33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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

1. 著者名 新井園枝, 鷲津明由	4. 巻 49(2)
2. 論文標題 2011年次世代エネルギーシステム分析用産業連関表・地域間表(地域間IONGES)の作成について	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 経済統計研究	6. 最初と最後の頁 14-37
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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

1. 著者名 鷲津 明由、中野 諭	4. 巻 43
2. 論文標題 地域別家庭CO ₂ 排出量の推定手法の開発：地域別環境政策立案にむけて	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 エネルギー・資源学会論文誌	6. 最初と最後の頁 15～24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24778/jjser.43.1_15	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 鷲津 明由、尾沼 広基、有村 俊秀	4. 巻 35
2. 論文標題 大規模オフィスビルにおけるゼロ・エネルギー・ビルディング対策の浸透状況	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 環境科学会誌	6. 最初と最後の頁 19～27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11353/sesj.35.19	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 -

1. 著者名 Satoshi Nakano, Ayu Washizu	4. 巻 2103
2. 論文標題 Creation and Application of the 2015 Input-Output Table for Analysis of Next-generation Energy Systems: Analysis of the Effects of Introducing Carbon Tax	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 RIEEM Discussion Paper Series	6. 最初と最後の頁 1-25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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

1. 著者名 Nakano Satoshi, Washizu Ayu	4. 巻 15
2. 論文標題 A Study on Energy Tax Reform for Carbon Pricing Using an Input-Output Table for the Analysis of a Next-Generation Energy System	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Energies	6. 最初と最後の頁 2162 ~ 2162
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/en15062162	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 鷲津明由	4. 巻 19(1)
2. 論文標題 スマート社会の産業構造分析に向けて	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 早稲田社会科学総合研究	6. 最初と最後の頁 83-101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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

1. 著者名 鷲津 明由、中野 諭	4. 巻 41
2. 論文標題 社会統計に基づく住宅のエネルギー消費原単位の推計	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 エネルギー・資源学会論文誌	6. 最初と最後の頁 282 ~ 289
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24778/jjser.41.6_282	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 Nakano Satoshi, Washizu Ayu	4. 巻 13
2. 論文標題 On the Acceptability of Electricity Demand Side Management by Time of Day	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Energies	6. 最初と最後の頁 3665 ~ 3665
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/en13143665	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 鷲津 明由、中野 諭	4. 巻 IASS WP 2020-J004
2. 論文標題 スマート社会がもたらす経済・環境効果の産業連関分析に向けて：企業活動基本調査を用いた分析	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 早稲田大学 先端社会科学研究所ワーキングペーパー	6. 最初と最後の頁 1-27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 鷲津 明由、中野 諭	4. 巻 IASS WP 2020-J001
2. 論文標題 日本におけるICTを活用したスマート農業の実態把握に向けたパイロット・スタディ	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 早稲田大学 先端社会科学研究所ワーキングペーパー	6. 最初と最後の頁 1-27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 Nakano Satoshi、Washizu Ayu	4. 巻 39
2. 論文標題 Aiming for better use of convenience food: an analysis based on meal production functions at home	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Health, Population and Nutrition	6. 最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s41043-020-0211-3	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 Nakano Satoshi、Washizu Ayu	4. 巻 27
2. 論文標題 Construction and application of the Input?Output table for analysis of Next Generation Energy System (2011 IONGES)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Input-Output Analysis	6. 最初と最後の頁 90 ~ 105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11107/papaos.27.1_90	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 鷲津明由	4. 巻 19(1)
2. 論文標題 スマート社会の産業構造分析に向けて	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 早稲田社会科学総合研究	6. 最初と最後の頁 83-101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 鷲津明由, 中野諭	4. 巻 IASS WP 2022-J001
2. 論文標題 2015 年次世代エネルギーシステム分析用産業関連表(想定表)の作成	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 早稲田大学 先端社会科学研究所ワーキングペーパー	6. 最初と最後の頁 1-31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 鷲津明由, 中野諭	4. 巻 IASS WP 2022-J002
2. 論文標題 鷲津明由, 中野諭 『スマートシティの効果分析のための家庭による住宅と自動車のCO2排出量原単位の作成: 環境省平成30年度家庭部門のCO2排出実態統計調査を用いた分析』	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 早稲田大学 先端社会科学研究所ワーキングペーパー	6. 最初と最後の頁 1-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 Washizu Ayu, Nakano Satoshi	4. 巻 198
2. 論文標題 Exploring the characteristics of smart agricultural development in Japan: Analysis using a smart agricultural kaizen level technology map	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Computers and Electronics in Agriculture	6. 最初と最後の頁 107001 ~ 107001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.compag.2022.107001	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 鷲津明由, 中野諭	4. 巻 IASS WP 2022-J003
2. 論文標題 マネジメントの高度化がエネルギー消費にもたらす効果の実証分析：鉄鋼産業を事例として	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 早稲田大学 先端社会科学研究所ワーキングペーパー	6. 最初と最後の頁 1-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 鷲津明由, 中野諭	4. 巻 IASS WP 2022-J004
2. 論文標題 スマート社会分析用産業連関表の作成	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 早稲田大学 先端社会科学研究所ワーキングペーパー	6. 最初と最後の頁 1-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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26件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 鷲津明由・中野諭
2. 発表標題 地域別家庭CO2排出量の推定手法の開発：地域別環境政策立案にむけて
3. 学会等名 第40回エネルギー・資源学会 研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鷲津明由・中野諭
2. 発表標題 再生可能エネルギーが地域間の経済・環境構造にもたらす影響分析：地域間次世代エネルギーシステム分析用：産業連関表の推計結果
3. 学会等名 第30回日本エネルギー学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 板明果・鷲津明由
2. 発表標題 長期環境家計簿でみる消費者のライフスタイルおよび省エネ技術変化の効果分析
3. 学会等名 第8回 BECC JAPAN 2021 気候変動・省エネルギー行動会議
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鷲津明由・中野諭
2. 発表標題 2015年次世代エネルギーシステム分析用産業連関表(組込表)の作成
3. 学会等名 環境経済・政策学会2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ayu Washizu, Satoshi Nakano,
2. 発表標題 Consideration on the desirable way of smart agriculture in Japan
3. 学会等名 Going Green-EcoDesign 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中野 諭・鷲津 明由
2. 発表標題 2015年次世代エネルギーシステム分析用産業連関表(組込表)の作成と応用
3. 学会等名 環太平洋産業連関分析学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鷲津明由・吉田彬・居又義
2. 発表標題 VPP事業化効果の産業連関分析
3. 学会等名 第38回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 板明果・鷲津明由
2. 発表標題 長期環境家計簿でみる消費者のライフスタイルおよび省エネ技術変化の効果分析(2)
3. 学会等名 第17回日本LCA学会研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Y. Ju, A. Washizu, A. Yoshida, M. Tayama
2. 発表標題 Compilation and Application of a National Input-Output Table Extended in Virtual Power Plant Business
3. 学会等名 The 6th International Conference on Economic Structures (ICES 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鷲津明由・中野諭
2. 発表標題 スマート農業がもたらす経済・環境影響の分析に向けて
3. 学会等名 第16回日本LCA学会研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鷲津明由・中野諭
2. 発表標題 スマート農業の現状分析
3. 学会等名 エコデザイン・プロダクツ&サービス 2020シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 A. Washizu, S. Nakano
2. 発表標題 Unit structures of renewable energy activities: An analysis using the 2011 input-output table for the next-generation energy system
3. 学会等名 The 14th Biennial International Conference on EcoBalance (EcoBalance 2020) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 A. Washizu, S. Nakano
2. 発表標題 An analysis of the carbon taxation method using the 2011 input-output table for the next-generation energy system
3. 学会等名 International Conference on Economic Structures (ICES) 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鷲津明由・中野諭
2. 発表標題 2011年次世代エネルギーシステム分析用産業連関表の作成と応用分析：炭素税課税方法の検討
3. 学会等名 環境経済・政策学会2019年大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中野 諭・鷺津 明由
2. 発表標題 2011年次世代エネルギーシステム分析用産業連関表による再生可能エネルギー発電の比較分析
3. 学会等名 環太平洋産業連関分析学会 第 30 回(2019 年度)全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鷺津明由・中野諭
2. 発表標題 再生可能エネルギーのサプライチェーン分析：2011年次世代エネルギーシステム分析用産業連関表を用いて
3. 学会等名 第35回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田彬, 田山真史, 鷺津明由, 天野嘉春
2. 発表標題 産業用エネルギー供給システム評価指標の提案と初期的検討
3. 学会等名 第41回エネルギー・資源学会 研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 板明果・鷺津明由
2. 発表標題 日本における1990年から2020年までの家計消費による炭素排出インベントリーの時間的変動
3. 学会等名 第9回 BECC JAPAN 2022 気候変動・省エネルギー行動会議
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ju, Y., Washizu, A., Yoshida, A., Tayama, M.
2. 発表標題 Economic and environmental impacts of energy management instruments: the Virtual Power Plant business in Japan
3. 学会等名 AAERE (Asian Association of Environmental and Resource Economics) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ju, Y., Washizu, A., Ita, S.
2. 発表標題 Results of a fact-finding survey on the sustainable diets and smart food services: a case of Japan
3. 学会等名 International Conference on EcoBalance, 2022. (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鷲津明由・板明果
2. 発表標題 最適な地域間潮流がもたらす効果の産業連関分析：地域間次世代エネルギーシステム分析用産業連関表の応用
3. 学会等名 環境科学会2022年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鷲津明由・中野諭
2. 発表標題 2015年版次世代エネルギーシステム分析用産業連関表・想定表の作成
3. 学会等名 環太平洋産業連関分析学会 第33回(2022年度)全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鷲津明由・板明果
2. 発表標題 スマート社会における食生活の実証分析
3. 学会等名 エコデザイン・プロダクツ&サービスシンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鷲津明由・吉田彬・居又義・田山真史・天野嘉春
2. 発表標題 VPP事業化効果分析用産業連関表の開発
3. 学会等名 第39回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 鷲津明由・板明果・居又義
2. 発表標題 スマートで持続可能な食生活についての実証分析
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 Y. Ju, A. Washizu, S. Ita
2. 発表標題 The impact of sustainable diets and smart food services on environment and well-being: a case of Japanese household
3. 学会等名 The 7th International Conference on Economic Structures (ICES 2023), (国際学会)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 有村俊秀、杉野 誠、鷺津明由	4. 発行年 2022年
2. 出版社 日本評論社	5. 総ページ数 270
3. 書名 カーボンプライシングのフロンティア	

1. 著者名 Washizu A., Nakano S.	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Springer, Singapore	5. 総ページ数 29
3. 書名 An Assessment of Carbon Taxation by Input-Output Analysis: Upstream or Downstream?. In: Carbon Pricing in Japan	

1. 著者名 鷺津明由, 中野諭	4. 発行年 2022年
2. 出版社 日本食糧新聞社	5. 総ページ数 351
3. 書名 『地域特性を考慮した家庭のエネルギー消費起源CO2排出原単位の簡便な推定方法の提案』 「食品トレンド 2022～2023」	

〔産業財産権〕

〔その他〕

次世代科学技術経済分析研究所
<http://www.f.waseda.jp/washizu/>

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
---------	---------