

Environment Research and Technology Development Fund

環境研究総合推進費 終了研究成果報告書

課題番号1-2001 課題名 地域循環共生圏の構築に資する経済的理論及び定量的評価手法の開発と国内自治体における実証的研究
(JPMEERF20201001)

令和2年度～令和4年度

英文課題名 Regional Circular and Ecological Sphere: Theory and Practice

※英文タイトルは、採択時に機構へ提出している表記とすること。

(英文パンフレット等 : https://www.env.go.jp/policy/kenkyu/suishin/english/gaiyou/gaiyou_6.html)

〈研究代表機関〉

九州大学

〈研究分担機関〉

なし

〈研究協力機関〉

なし

○図表番号の付番方法について

「Ⅰ. 成果の概要」の図表番号は「0. 通し番号」としております。なお、「Ⅱ. 成果の詳細」にて使用した図表を転用する場合には、転用元と同じ番号を付番しております。

「Ⅱ. 成果の詳細」の図表番号は「サブテーマ番号. 通し番号」としております。なお、異なるサブテーマから図表を転用する場合は、転用元と同じ図表番号としております。

令和5年5月

目次

I. 成果の概要	
1. はじめに（研究背景等）	
2. 研究開発目的	
3. 研究目標	
4. 研究開発内容	
5. 研究成果	
5-1. 成果の概要	
5-2. 環境政策等への貢献	
5-3. 研究目標の達成状況	
6. 研究成果の発表状況	
6-1. 査読付き論文	
6-2. 知的財産権	
6-3. その他発表件数	
7. 国際共同研究等の状況	
8. 研究者略歴	
II. 成果の詳細	
II-1 地域循環共生圏の構築に資する経済的理論及び定量的評価手法の開発と国内自治体における実証的研究 (国立大学法人 九州大学)	9
要旨	
1. 研究開発目的	
2. 研究目標	
3. 研究開発内容	
4. 結果及び考察	
5. 研究目標の達成状況	
6. 引用文献	
III. 研究成果の発表状況の詳細	15
IV. 英文Abstract	32

I. 成果の概要

課題名 1-2001 地域循環共生圏の構築に資する経済的理論及び定量的評価手法の開発と国内自治体における実証的研究

課題代表者名 馬奈木 俊介 (国立大学法人九州大学大学院工学研究院 主幹教授)

重点課題 主：【重点課題①】持続可能な社会の実現に向けたビジョン・理念の提示

副：【重点課題②】ビジョン・理念の実現に向けた研究・技術開発

行政要請研究テーマ (行政ニーズ) (1-1) 「地域循環共生圏」の創造に向けた理論の構築と地域での実証

研究実施期間 令和2年度～令和4年度

研究経費

33,597千円 (合計額)

(各年度の内訳：令和2年度：12,074千円、令和3年度：10,867千円、令和4年度：10,656千円)

研究体制

(サブテーマ1) 地域循環共生圏の構築に資する経済的理論及び定量的評価手法の開発と国内自治体における実証的研究 (九州大学)

他のサブテーマはない。

研究協力機関

研究協力機関はない。

本研究のキーワード 地域循環共生圏、新国富指標、自然資本、空間経済学、産業連関表、IWフットプリント (Inclusive wealth footprint)

1. はじめに (研究背景等)

2018年4月に閣議決定した第五次環境基本計画において、「地域循環共生圏」の考え方が示された。この「地域循環共生圏」は都市や農村部といった各地域がそれぞれの特性を生かすとともに、地域の特性に応じて相互に補完し合い、支え合う関係性を構築し、これによって各地域の自立・分散型の社会形成を達成し、持続可能な地域づくりを目指すものである。「地域循環共生圏」の構想は、国連による「持続可能な開発目標 (SDGs)」や「パリ協定」といった国際的な潮流とも合致しており、複雑化する環境・経済・社会に係る課題を踏まえた上で、複数の課題の統合的な解決を目指すものである。特に、各地域は美しい自然景観等の比較優位となる地域資源・資本を有しており、それらを最大限活用しながら、自立・分散型の社会を形成しつつ、地域の特性に応じて資源を補完し支え合うことにより、地域の活力が最大限に発揮されることを目指すという点に概念上の特徴を持っており、その概念の実現化はSDGsやSociety 5.0の実現にもつながるものである。

この構想を実現させていくには、まず、現実の都市部と過疎部における自然資本と人的資本の流出入の動態の実情を描写する経済理論モデルの開発が求められる。そして、その上で、「地域循環共生圏」

の考え方に基づいた地域づくりがどの程度達成されているか、実情を評価する手法の確立が求められるが、本研究開発の実施以前の学術的な理論的支援と評価指標は十分とは言い難かった。既存の評価手法では都道府県の平均値を各基礎自治体に基づく値を用いるなど、手法とデータが確実ではなかった。そこで、本研究開発では持続可能な発展に資する包括的な地域資源の評価手法として新国富指標を用いて、経済理論モデルの構築により、自然資本を起点とする人口動態を描写するとともに、市町村レベルでの自然資本・人工資本・人的資本・生態系サービスの流入出を定量的に評価し、地域間交易ネットワークによって引き起こされる富の移転と集積効果を分析する。本研究開発では、さらに、この移転と集積が地域の持続可能な開発に与える影響を評価する手法の開発、そして、これらを通じて明らかになった科学的エビデンスに基づき、国内自治体との連携のもと実証実験を行う。

本研究開発で中核となる新国富指標は、ケネス・アロー教授らノーベル経済学賞受賞者らと共に、本研究開発代表者が開発し、人工資本（経済資本）に加え、人的資本、自然資本をも統合的に評価する枠組みであり、英国、米国、中国では既に政策に盛り込まれている。新国富指標による非財務資本の金銭化は持続可能性の実現に向けたマイルストーンを明確化させる。

UNESCO/UNU-IHDP & UNEP (2014)、Managi & Kumar (2018) によると、自然資本は世界中で驚くべき速さで枯渇している。また、UNEP (2022) によると、日本は主要国で唯一、少子高齢化の影響により、人的資本が減りはじめている。さらに、これらの包括的な富は相互に依存し合っている。例えば、世界経済フォーラム（2021）は世界のGDPの50%以上にあたる44兆ドルが自然資本に依存しており、現状の自然資本の減少が将来的な人工資本、人的資本へも影響を及ぼすことを指摘しており、Pandey et al. (2021) はインドにおける大気汚染に起因する死亡者数の分析からは、2019年には167万人に及び、同国の総死者数のうち、17.8%を占めることを明らかとなり、自然資本の減耗が人的資本を棄損させることが分かっている。

このように持続可能な社会の実現に向けて日本固有の問題点がある。かつ、自然資本、人工資本、人的資本は相互に影響し合うため、複合的な解決策が求められているため、これに対処可能な「地域循環共生圏」の姿を経済理論構築・評価システムの開発・自治体での活用化（実証実験）を通じて模索することが求められる。

2. 研究開発目的

本研究開発の目的は新国富指標の概念を援用した経済理論モデルの構築と、新国富指標のもと「地域循環共生圏」の考え方に基づいた地域づくりを評価するための根底をなす評価システムを開発することにある。また、同時に、この指標化をより精度の高いものとしていくため、地域特性や人々の価値観の多様性を踏まえ、人々の内的要因の変化を考察することも求められる。本研究開発では、この経済理論と評価システムの構築にその開発の目的を留めず、その妥当性についても検証を行うとともに、実社会における有用性を担保することを目的とする点に特筆性がある。

このため、政策提案・活用化（実証実験）を自治体やコミュニティを対象に行い、その政策が当該地域の持続可能性を高めるために有効な手段であるか、そして、地域資源を活用し他地域との連携を行うことで自立・分散型の社会を形成することが可能かといった視点のもと、社会実験を行い、評価・検証を行う。また、国内全自治体を対象とした新国富指標の計算結果は、国民対話のためのシンポジウムや、学会発表だけでなく、地域の特性を可視化するオンラインツール「EvaCva」や、国際学術誌に掲載の論文を通じてのデータの開示化により広く公開する。これらのツールを閲覧することで、自治体職員や関係者は、地域の包括的な富の状況を容易に理解することが可能となり、政策の意思決定とその実行、測定と評価、改善（PDCAサイクル）のために活用することが出来るようになる。

これらの研究開発および、自治体との連携のもとでの社会実験、データの公開は、本研究開発が貢献を目指す「地域循環共生圏」の創造に資するとともに、科学的エビデンスに基づき、将来世代に持続可能で豊かな自然と社会を残すための具体的な政策提案へと役立つものとする。また、これらの情報を活用し、都市と農村・漁村において、それぞれが保有する地域資源の組み合わせから、効果的な連携が

期待できるパターンを明らかにすることも可能であり、地域循環共生圏を推進するための政策立案を行う上での有用なツールとなる。

さらに、新国富指標を通じた非財務価値の経済価値への換算化の過程は、特に、農村部における農林水産資源の増加が、単に、脱炭素やネイチャーポジティブの実現だけにとどまらず、それに関わる、個人、自治体、各企業にとって経済的価値を有し、各主体の誘因を伴って望ましい選択であることを自明とする契機ともなる。これは、すでに第五次環境基本計画の中で謳われている「地域における自然資本・人工資本・人的資本を持続可能な形で最大限に活用し、地域内における環境配慮型の投資・消費を活発化させていく」との指針とも一致する。

3. 研究目標

全体目標	本研究の全体目標は、内的要因の変化を明示的に考慮した持続可能性評価指標を活用することで、各地域の特性に応じた形で持続可能性を高める取り組みの優先度を明らかにするとともに、持続可能な地域づくりを達成するために効率的な自治体間の連携枠組みを明らかにすることである。
サブテーマ1	地域循環共生圏の構築に資する経済的理論及び定量的評価手法の開発と国内自治体における実証的研究
サブテマリーダー/所属機関	馬奈木 俊介/九州大学
目標	<p>包括的富の報告書で提案されている包括的富の指標に、アンケート調査から得られる人々の内的要因の変化や、自治体の経済活動データ、生態系サービスを含めた自然資本を融合させ、国内全市町村を対象とした評価を実施する。そして、これら評価結果を踏まえた形で、自治体が保有する地域資源や特性を明示的に考慮し政策資源投入の優先度を示すとともに、自立・分散型の社会を形成するための効果的な政策提言を目指す。さらに、各都市・地域における資本の集積を測定することで地域循環共生圏の理念に基づいた地域づくりの達成度を測る。そのために必要となる資本集積の測度の構築および実際の測定を行うようにする。</p> <p>加えて、構築された持続可能性評価指標を活用した政策提言アプローチは実践・検証・再評価を繰り返し行い、現実的な応用にも耐えうるフレームワークへと発展させることを目指す。政策提言の中には、地域資源を補完するための他地域との連携強化や効果的な対策を含んでおり、地域循環共生圏の構築の具現化に有用な情報を提供する。また、本フレームワークを構築することで、人口減少社会において持続的な社会システムの必要性が高まる我が国への政策的示唆を与えるだけでなく、他の先進国や発展途上国における持続可能な発展に向けた効率的な投資戦略に資する情報を提供することが可能となる。これらの研究内容から科学エビデンスに基づき、将来世代に持続可能で豊かな自然と社会を残すための具体的な政策提案を行う。</p>

4. 研究開発内容

「地域循環共生圏」のコンセプトのもと、各自治体は、それぞれが保有する自然資本を最大限活用し、高めていくことにより、自立・分散型の社会を形成しつつ、地域の特性に応じて資源を補完し支え

合うことにより、脱炭素社会の実現や、地域の活力が最大限に発揮されることを目的に、様々な事業の展開を行っている。この展開をより実効性の高い試みとしていくには、現実の都市部と過疎部における自然資本と人的資本の流出入の動態の実情を描写する経済理論モデルの開発と、現状でのその達成度合いを把握し、次期以降のPDCAサイクルへと反映させるための、実情を評価する手法の確立が求められる。また、同時に、この指標化をより精度の高いものとしていくため、地域特性や人々の価値観の多様性を踏まえた持続可能性指標の構築も求められる。

より具体的には、経済理論モデルの開発に関しては、従来の空間経済学モデルに、自然資本と、住民の自然資本からの効用の要素（混雑効果：地域住民は各地域で自然資本より便益を享受できるが、住民が増加する程、便益は低下するとの想定）、そして、環境保全技術の要素を加え、長期において実現する移住均衡の種類や安定性が、混雑効果や環境保全技術のレベルによってどう変化するかを分析する。他方、実情を評価する手法の確立としては、他地域産業連関表（MRIO: Multi-regional Input Output）を用いて、市町村ごと（市町村区単位数：1894（20政令指定都市、194区部、770市、929村））の自然資本・人工資本・人的資本・生態系サービスの定量的評価システムを構築する。この構築によって、地域間交易ネットワークによって引き起こされる富の移転と集積効果の分析が可能となる他、ここで示される移転と集積が地域の持続可能な開発に与える影響の評価が可能となる。

5. 研究成果

5-1. 成果の概要

本研究開発の学術成果は、人々の内的要因の変化を考察としてLi & Managi (2023)、Li & Managi (2022)、Piao & Managi (2022)、Piao et al. (2021a)、Piao et al. (2021b)、経済理論モデルの構築はKurita & Managi (2023)、そして、定量的評価手法の開発はChen et al. (2023)として進められている。なお、本研究開発を通じて明らかとなったこれらの科学的知見は、研究者・学術界に対して認識の共有化が図られたほか、研究代表者（馬奈木俊介）が統括代表執筆者を務めるIPBES-IPCC共同報告書をはじめ、国際機関での報告書や、主要国の政策当事者らによる議論の場でも活用され、**Science**をはじめとするトップジャーナルに数多く掲載されている。

本研究開発により示された科学エビデンスを活用し、都市と農村・漁村においてそれぞれが保有する地域資源の組み合わせから、効果的な連携が期待できるパターンを明らかにすることが可能である。連携が望ましい自治体の組み合わせを科学的なエビデンスに基づき提案可能なフレームワークを構築することは、地域循環共生圏を推進するための政策立案を行う上での有用なツールになると考える。

実際に、上述の分析からは、人口密度が低く過疎化の傾向があるが、自然は豊かであり、農林水産の従事人口は他よりも高い地域では、他の地域に依存する度合いが高く、このような地域こそ、自然資本を増やす活動をしない限り、より人口が減る傾向は避けられない現状が明らかとなっている。

この事実に基づき、本研究開発では、国内自治体との連携に基づき、オーガニックコットン栽培（福岡県久山町）、大分県国東市でのサーキュラーエコノミープロジェクト、大分県佐伯市でのブルーカーボン事業他を実施している。これらの取り組みは、単に脱炭素社会の実現（自然資本の向上）だけに留まらず、当該地域の農林水産事業者の持続可能性を向上と、カーボンのクレジット化によって係る地域の経済的な魅力を高めることを通じての人口増加（人的資本の向上）にも資するものであり、これらの取り組みは、日本の持続可能な社会の実現に向けたホットスポットへの直接的な対処となる。

5-2. 環境政策等への貢献

<行政等が既に活用した成果>

- ・ 一般社団法人 ナチュラルキャピタルクレジットコンソーシアム（Natural Capital Credit Consortium）<https://nccc.earth/>

本研究開発代表者・馬奈木俊介が理事長を務め、事業理念を「カーボンクレジット市場の活性化を通じた脱炭素社会の実現」とし、「SDGsを原動力とし、特に脱炭素価値の評価、分析、認証及び助言を通じて、グリーンインフラストラクチャー等に関する地域創生事業に係ることで、二酸化炭素の削減に寄与する事」を事業目的とする一般社団法人。41の参画企業と、福岡県福岡市などの9自治体を参画機関とする。

- ・ 福岡県久山町／「脱炭素チャレンジカップ2023」文部科学大臣賞受賞
 - 同自治体は本研究開発代表者・馬奈木俊介がセンター長を務める九州大学都市研究センターとの間で、同自治体が直面する諸課題の解決に向け、新国富指標を活用した持続可能なまちづくりに関する包括提携協定を締結している。
 - 「カーボンネガティブ&ネイチャーポジティブ」宣言をし、CO₂の吸収源として同自治体の山林や農地を活用し、同自治体と農業従事者の収入増加と、自然資本の増加を目指している。
- ・ 大分県国東市
 - 同自治体は本研究開発代表者・馬奈木俊介がセンター長を務める九州大学都市研究センターとの間で、同自治体の市民の健康資本（人的資本）の向上と、同自治体内での水・食・住・エネルギー分野での自立化を目指し、包括連携協定を結んでいる。
 - 「カーボンネガティブ」宣言をし、同自治体内の森林や農地をCO₂吸収源とするほか、成長速度が速く、成長サイクルの早い「早生桐」を新たに植樹する事業を2022年度より始めている。
- ・ 福岡県中間市
 - 同自治体は本研究開発代表者・馬奈木俊介がセンター長を務める九州大学都市研究センターとの間で、新国富指標を活用したまちづくりを目標とする連携協定を結んでいる。
- ・ G7気候・エネルギー・環境大臣会合
 - 成果文書の中に、**We are working to include environmental-economic statistics and natural capital accountings in our core national economic statistics.**（私たちは、環境経済統計及び自然資本勘定を中核的な国民経済統計に含めていく。）の言及があり、本研究開発チームの助言がG7での会合での議論に影響をもたらした。したがって本研究開発の成果は、自治体レベルに留まらず、国レベルでの政策にも波及している。

<行政等が活用することが見込まれる成果>

- ・ 行政等が既に活用した成果に記述している成果のうち、特に連携する自治体数を拡大していくことが見込まれている。特に、一般社団法人 ナチュラルキャピタルクレジットコンソーシアムを起点として、カーボンクレジット市場を用いた自治体の保有する自然資本の向上、活用化と経済力の向上、第一次産業の人口と、自治体全体での人口向上に向けた取り組みを進めていく。

5-3. 研究目標の達成状況

全体目標	目標の達成状況
<p>本研究の全体目標は、内的要因の変化を明示的に考慮した持続可能性評価指標を活用することで、各地域の特性に応じた形で持続可能性を高める取り組みの優先度を明らかにするとともに、持続可能な地域づくりを達成するために効率的な自治体間の連携枠組みを明らかにすることである。</p>	<p><u>目標を大きく上回る成果をあげた。</u> 本研究開発のサブテーマは一つであるため、この評価結果に至った理由及び根拠は、下記のサブテーマ1の目標達成状況に記述する。</p>
サブテーマ1目標	目標の達成状況

包括的富の報告書で提案されている包括的富の指標に、アンケート調査から得られる人々の内的要因の変化や、自治体の経済活動データ、生態系サービスを含めた自然資本を融合させ、国内全市町村を対象とした評価を実施する。そして、これら評価結果を踏まえた形で、自治体が保有する地域資源や特性を明示的に考慮し政策資源投入の優先度を示すとともに、自立・分散型の社会を形成するための効果的な政策提言を目指す。さらに、各都市・地域における資本の集積を測定することで地域循環共生圏の理念に基づいた地域づくりの達成度を測る。そのために必要となる資本集積の測度の構築および実際の測定を行うようにする。

加えて、構築された持続可能性評価指標を活用した政策提言アプローチは実践・検証・再評価を繰り返し行い、現実的な応用にも耐えうるフレームワークへと発展させることを目指す。政策提言の中には、地域資源を補完するための他地域との連携強化や効果的な対策を含んでおり、地域循環共生圏の構築の具現化に有用な情報を提供する。また、本フレームワークを構築することで、人口減少社会において持続可能な社会システムの必要性が高まる我が国への政策的示唆を与えるだけでなく、他の先進国や発展途上国における持続可能な発展に向けた効率的な投資戦略に資する情報を提供することが可能となる。これらの研究内容から科学エビデンスに基づき、将来世代に持続可能で豊かな自然と社会を残すための具体的な政策提案を行う。

目標を大きく上回る成果をあげた。

本研究開発の学術成果は、「人々の内的要因の変化を考察」「経済理論モデルの構築」「定量的評価手法の開発」にある。人々の内的要因の変化を考察としてLi & Managi (2023)、Li & Managi (2022)、Piao & Managi (2022)、Piao et al. (2021a)、Piao et al. (2021b)が報告され、経済理論モデルの構築はKurita & Managi (2023)、そして、定量的評価手法の開発はChen et al. (2023)として進められている。なお、これらの科学的知見は、研究者・学術界に対して認識の共有化が図られたほか、研究代表者（馬奈木俊介）が統括代表執筆者を務めるIPBES-IPCC共同報告書をはじめ、国際機関での報告書や、主要国の政策当事者らによる議論の場でも活用され、*Science*をはじめとするトップジャーナルに数多く掲載されている。

また、行政においても既にその成果は地方自治体と国の政策決定に活用されている。本研究開発代表者・馬奈木俊介がセンター長を務める九州大学都市研究センターは、福岡県久山町、大分県国東市、福岡県中間市との間で協定を結び、本研究開発を通じて明らかになった一次産業従事者が多い、過疎部における自然資本の減少の食い止め、向上と、人的資本の向上を目指し、同自治体内の森林や農地、漁業資源をCO₂吸収源とするカーボンクレジットを活用しての事業化を進めている。この試みは、本研究開発代表者・馬奈木俊介が理事長を務め、41の参画企業と、福岡県福岡市などの9自治体を参画機関とする、一般社団法人 ナチュラルキャピタルクレジットコンソーシアムに集約化されている。さらに、G7気候・エネルギー・環境大臣会合の成果文書の中に本研究開発の成果は盛り込まれており、本研究開発の成果は、自治体レベルに留まらず、国レベルでの政策にも波及している。

6. 研究成果の発表状況

6-1. 査読付き論文

<件数>

152 件

<主な査読付き論文>

- Pörtner, H. O., Scholes, R. J., Arneth, A., Barnes, D. K. A., Burrows, M. T., Diamond, S. E., Duarte, C. M., Kiessling, W., Leadley, P., Managi, S., McElwee, P., Midgley, G., Ngo, H. T., Obura, D., Pascual, U., Sankaran, M., Shin, Y. J., & Val, A. L. 2023. “Overcoming the coupled climate and biodiversity crises and their societal impacts”, *Science* (IF:63.832), 380(6642), eab14881.
- Managi, S., Islam, M., Saito, O., Stenseke, M., Dziba, L., Lavorel, S., ... & Hashimoto, S. (2022). Valuation of nature and nature’s contributions to people. *Sustainability Science* (IF: 7.196), 17(3), 701-705.
- Li, C., & Managi, S. (2023). Income raises human well-being indefinitely, but age consistently slashes it. *Scientific Reports* (IF: 4.996), 13(1), 5905.
- Kurita, K., & Managi, S. (2023). New economic geography model with natural capital and migration congestion effect. *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66), 77, 635-641.
- Li, C., & Managi, S. (2022). Spatial variability of the relationship between air pollution and well-being. *Sustainable Cities and Society* (IF:10.696), 76, 103447.
- Piao, X., & Managi, S. (2022). Donations for environmental sustainability and subjective well-being: Evidence from 37 nations. *Resources, Conservation and Recycling* (IF:13.716), 187, 106609.
- Piao, X., Ma, X., Tsurumi, T., & Managi, S. (2021). Social Capital, Negative Event, Life Satisfaction and Sustainable Community: Evidence from 37 Countries. *Applied Research in Quality of Life* (IF:3.447), 1-20.
- Piao, X., Ma, X., & Managi, S. (2021). Impact of the intra-household education gap on wives’ and husbands’ well-being: evidence from cross-country microdata. *Social Indicators Research* (IF:2.935), 156, 111-136.
- Pörtner, H. O., Scholes, R. J., Agard, J., Archer, E., Arneth, A., Bai, X., ... Managi S., ... & Ngo, H. (2021). Scientific outcome of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change. IPBES-IPCC共同報告書、研究代表者（馬奈木俊介）が統括代表執筆者を務める。

6－2．知的財産権

特に記載すべき事項はない。

6－3．その他発表件数

査読付き論文に準ずる成果発表	7 件
その他誌上発表（査読なし）	17 件
口頭発表（学会等）	22 件
「国民との科学・技術対話」の実施	9 件
マスコミ等への公表・報道等	109 件
本研究費の研究成果による受賞	2 件
その他の成果発表	0 件

7．国際共同研究等の状況

本研究開発に係る主な国際共同研究等の状況は下記の通りである。

- 新国富指標活用し、大気汚染が人的資本をどの程度低下させるかを分析

[成果物]

- ・ Pandey, A., Brauer, M., Cropper, M. L., Balakrishnan, K., Mathur, P., Dey, S., ... Managi S., ... & Dandona, L. (2021). Health and economic impact of air pollution in the states of India: the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Planetary Health* (IF:28.75), 5(1), e25-e38.

[主な共同研究者、背景など]

- ・ ワシントン大学ヘルス指標・評価センター（IHME: Institute for Health Metrics and Evaluation）の教授で、インド公衆衛生財団で特別研究教授を務める Lalit Dandona 博士らとの国際共同研究。
- ・ 自然資本の減耗が人的資本を棄損させうることを明らかとしている。
- ・ この成果は、医学誌 *The Lancet Planetary Health* に掲載され学術界から注目された他、現地、インドの主要メディアである The Times of India 紙の一面を飾るなど、一般社会に対しても同国際共同研究から得られた科学的知見の共有化が図られている。

- 気候変動問題と生物多様性危機を複合的に議論する必要性を科学的根拠に基づき提唱

[成果物]

- ・ Pörtner, H. O., Scholes, R. J., Agard, J., Archer, E., Arneth, A., Bai, X., ... Managi S., ... & Ngo, H. (2021). *Scientific outcome of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change*.
- ・ Pörtner, H. O., Scholes, R. J., Arneth, A., Barnes, D. K. A., Burrows, M. T., Diamond, S. E., Duarte, C. M., Kiessling, W., Leadley, P., Managi, S., McElwee, P., Midgley, G., Ngo, H. T., Obura, D., Pascual, U., Sankaran, M., Shin, Y. J., & Val, A. L. 2023. "Overcoming the coupled climate and biodiversity crises and their societal impacts", *Science* (IF:63.832), 380(6642), eab14881.

[主な共同研究者、背景など]

- ・ ヘルムホルツ極地海洋研究センター（ドイツ／ブレーマーハーフェン）のアルフレッドウェゲナー極地海洋研究所（AWI: Alfred Wegener Institute, Helmholtz Centre for Polar and Marine Research）で教授を務める Hans-Otto Pörtner 博士らとの国際共同研究。
- ・ 同国際共同研究は、IPBES-IPCC 共同報告書の形で取りまとめられており、研究代表者（馬奈木俊介）は統括代表執筆者を務めている。
- ・ この成果は、*Science* にも掲載されている。
- ・ 同国際共同研究は、本研究開発を通じて明らかとなった科学的知見の研究者・学術界に対して認識の共有化を図るとともに、主要国の政策当事者への知見の提供する役割を担っている。

8. 研究者略歴

研究代表者

馬奈木 俊介

米国ロードアイランド大学 Ph.D. Environmental and Natural Resource Economics、米国サウスカロライナ州立大学講師、東北大学准教授などを経て、現在、九州大学大学院主幹教授および九州大学都市研究センター センター長

研究分担者

1) 藤井 秀道

広島大学大学院国際協力研究科博士課程修了、九州大学総長補佐（産学連携）
現在、九州大学大学院経済学研究院教授

2) 木附 晃実

ミネソタ大学 Ph.D. in Applied Economics、TA（ミネソタ大学） RA（総合地球環境学研究所、一橋大学、ミネソタ大学）
現在、九州大学基幹教育院准教授

3) 岸上 祐子（旧参画者）

研究期間：2020年6月1日～2021年9月30日まで参画
東北大学大学院環境科学研究科博士課程修了、北陸先端科学技術大学院大学研究員
現在、九州大学大学院工学研究院特任助教

4) YOO Sunbin（旧参画者）

研究期間：2020年10月1日～2021年10月31日まで参画
東京大学大学院新領域創成科学研究科博士課程修了
現在、九州大学都市研究センター助教

5) 吉田 賢一（新規参画者：3)、4)の者と交代で参画)

研究期間：2021年11月1日～2023年3月31日まで参画
早稲田大学大学院商学研究科商学専攻博士後期課程修了、早稲田大学ビジネス・ファイナンス研究センター助手
現在、九州大学都市研究センター特任助教

6) CHEN Shuning（新規参画者）

研究期間：2022年4月1日～2023年3月31日まで参画
京都大学大学院農学研究科博士後期課程修了、公益財団法人地球環境産業技術研究機構システム研究グループ 研究員
現在、九州大学都市研究センター特任助教

7) 若松 美保子

応募申請時では研究分担者だったが、他機関へ異動のため2020年4月1日付にて研究協力者として参画した。
米国・ロードアイランド大学大学院環境・天然資源経済学博士課程修了、九州大学大学院工学研究院助教
現在、東京海洋大学海洋学術研究院准教授

II. 成果の詳細

II-1 地域循環共生圏の構築に資する経済的理論及び定量的評価手法の開発と国内自治体における実証的研究

研究代表者（サブテーマリーダー）

馬奈木 俊介 九州大学 都市研究センター センター長

研究分担者

- 1) 藤井 秀道 九州大学大学院経済学研究院教授
- 2) 木附 晃実 九州大学基幹教育院准教授
- 3) 岸上 祐子 九州大学大学院特任助教
 - 【旧参画】 研究期間：2020年6月1日～2021年9月30日まで参画
- 4) YOO Sunbin 九州大学都市研究センター助教
 - 【旧参画】 研究期間：2020年10月1日～2021年10月31日まで参画
- 5) 吉田 賢一 九州大学都市研究センター特任助教
 - 【新規参画】 3)、4)の者と交代で参画
- 6) CHEN Shuning 九州大学都市研究センター特任助教
 - 【新規参画】 研究期間：2022年4月1日～2023年3月31日まで参画
- 7) 若松 美保子 東京海洋大学海洋学術研究院准教授
 - 応募申請時では研究分担者だったが、他機関へ異動のため2020年4月1日付にて研究協力者として参画した。

【要旨】

本研究開発（本サブテーマ）は「地域循環共生圏」の経済理論をつくり実証を行った。そのために新国富指標の概念を用いた経済理論モデルの構築と、新国富指標のフットプリントを示すことによって地域の持続可能性を評価するシステムを開発した。これらの分析からは、人口密度が低く過疎化の傾向があるが、自然は豊かであり、農林水産の従事人口は他よりも高い地域では、他の地域に依存する度合いが高く、このような地域こそ、自然資本を増やす活動をしない限り、より人口が減る傾向は避けられない現状が明らかとなった。この含意に基づき、本研究開発（本サブテーマ）では、自然資本・人的資本減少の抜本的な解決のためには、当該自治体内の森林や農地、漁業資源をCO₂吸収源とするカーボンクレジットを活用しての事業化が望ましいとの結論に達し、実際に複数自治体との間で係る社会実装を行っている。

1. 研究開発目的

本研究開発のサブテーマは一つであるため、I. 成果の概要の2. 研究開発目的と内容が同一となる。以下では、その内容を箇条書きにして、簡潔に記述する。

- ・ 本研究開発（本サブテーマ）の目的は、新国富指標の概念を援用した経済理論モデルの構築と、新国富指標のもと「地域循環共生圏」の考え方に基づいた地域づくりを評価するための根底をなす評価システムを開発することにある。
- ・ 本研究（本サブテーマ）で開発し、計測された科学的エビデンスは、広く閲覧可能な形で開示し、自治体職員や関係者が、地域の包括的な富の状況を容易に理解することが可能となり、政策の意思決定とその実行、測定と評価、改善（PDCAサイクル）のために活用することが出来るようになる。
- ・ 本研究開発（本サブテーマ）では、この経済理論と評価システムの構築にその開発の目的を留め

ず、政策提案・活用化（実証実験）を自治体やコミュニティを対象に行う。この社会実験の試行は、「地域循環共生圏」の創造に資するとともに、科学的エビデンスに基づき、将来世代に持続可能で豊かな自然と社会を残すための具体的な政策提案へと役立つものとする。

- ・ 新国富指標を通じた非財務価値の経済価値への換算化の過程は、特に、農村部における自然資本の増加が、単に、脱炭素社会やネイチャーポジティブの実現だけにとどまらない。それに関わる、個人、自治体、各企業にとって経済的価値を有し、各主体の誘因を伴って望ましい選択であることを自明とする契機となる。

2. 研究目標

包括的富の報告書で提案されている包括的富の指標に、アンケート調査から得られる人々の内的要因の変化や、自治体の経済活動データ、生態系サービスを含めた自然資本を融合させ、国内全市町村を対象とした評価を実施する。そして、これら評価結果を踏まえた形で、自治体が保有する地域資源や特性を明示的に考慮し政策資源投入の優先度を示すとともに、自立・分散型の社会を形成するための効果的な政策提言を目指す。さらに、各都市・地域における資本の集積を測定することで地域循環共生圏の理念に基づいた地域づくりの達成度を測る。そのために必要となる資本集積の測度の構築および実際の測定を行うようにする。

加えて、構築された持続可能性評価指標を活用した政策提言アプローチは実践・検証・再評価を繰り返し、現実的な応用にも耐えうるフレームワークへと発展させることを目指す。政策提言の中には、地域資源を補完するための他地域との連携強化や効果的な対策を含んでおり、地域循環共生圏の構築の具現化に有用な情報を提供する。また、本フレームワークを構築することで、人口減少社会において持続的な社会システムの必要性が高まる我が国への政策的示唆を与えるだけでなく、他の先進国や発展途上国における持続可能な発展に向けた効果的な投資戦略に資する情報を提供することが可能となる。これらの研究内容から科学的エビデンスに基づき、将来世代に持続可能で豊かな自然と社会を残すための具体的な政策提案を行う。

3. 研究開発内容

人々の内的要因の変化を考察

人々のウェルビーイング・幸福度と、所得、年齢¹⁾、社会的ネットワークやネガティブイベント²⁾との関係について分析することで、社会構造が内的要因に対してどのような影響を持つかを明らかにする。また、ウェルビーイングと人的資本（教育資本）との関係に焦点を当てるべく、家庭内教育格差に着目した研究も行う³⁾。さらに、ウェルビーイングと自然資本との向き合い方⁴⁾、ウェルビーイングと大気汚染部室との関係⁵⁾に関しても分析を行う。いずれの分析でも、膨大なサンプルと洗練化された統計手法のもと、精緻な検証を実施し、科学的なエビデンスの獲得を実現させている。

経済理論モデルの構築

従来の空間経済学においてモデル分析の対象とされてきた、立地、財のバラエティ性、人々の移動に加えて、自然資本、人的資本の長期での動態を考察対象の変数として加えた経済理論モデルを開発した⁶⁾。この経済モデルにより、現実の都市部と過疎部における自然資本と人的資本の流出入の動学的モデル化が可能となり、循環型経済の実現に向けてのシミュレーションを通じての検証を実現化させている。

定量的評価手法の開発

自然資本には、経済活動によって破壊されてはならない特定の環境機能があり、自然資本を人工資本へと代替することには限界が存在すると主張する強い持続可能性（strong sustainability）と、人間の活

動における自然資本と社会経済資本の相互代替性を認識し、人工資本、自然資本、人的資本の複合ストック間のバランスを意識し、維持、向上させていくことを焦点とすることを主張する弱い持続可能性（weak sustainability）の考え方が存在する。現在の社会経済システムの大枠の維持を前提とし、それを持続可能な社会システムへと昇華することを目指す本研究開発では、後者の視点のもと定量的評価手法の開発を行っている。

この理念と融和性が高い、既存の定量的評価手法はエコロジカル・フットプリント（ecological footprint）であるが、上述の人々の内的要因の変化を考察から明らかになっているように、自然資本以外にも、人々の福祉（ウェルビーイング）の向上に資する社会経済要因は存在することから、本研究開発では、それらをも考慮したIWフットプリント（Inclusive wealth footprint）の構築を行っている。

分析フレームワークとして、IO（Input-Output）経済学の理論に基づく空間生態系外部性の推計に、社会経済要因を追加している。そして、データソースとして、多地域産業連関（MRIO: Multi-regional Input Output）データを用いることで、地域（都市、州、国など）の財・サービスの最終需要が、産業間の需給連関を通じてどのように結びついているかをより深く理解することが可能となっている⁷⁾。

以上の手法による定量的評価手法の開発は、市町村ごとの自然資本・人工資本・人的資本、生態系サービスを定量的に評価することと、地域間取引ネットワークによって引き起こされる新国富指標の移転と集積効果を分析すること、そして、この移転と集積が地域の持続可能な開発に与える影響を評価することを可能とする。

4. 結果及び考察

人々の内的要因の変化を考察

人々のウェルビーイングと、所得、年齢との関係について、160万件におよぶグローバルデータセットを用いた構造的因果モデルによって、すべての観察可能な因果経路を考慮し、分析した¹⁾。同研究での分析からは、人々は年齢が高くなるにつれてウェルビーイングが下がる傾向があり、この傾向は年齢が高くなるほど大きくなる。また、人々は所得の増加によりウェルビーイングを高める傾向があるが、その傾向は逡減していくことを確認している。

また、社会関係資本（social capital）とネガティブイベントが人々の主観的な幸福度に与える影響を、6大陸37ヶ国に及ぶ個人レベルの横断調査データを用いて調査した²⁾。同研究での調査の結果、ネガティブイベントは人々の主観的な幸福度に対して、高所得国、非高所得国のいずれでも負の影響を与えた一方で、社会的ネットワークと人々の主観的な幸福度との関係は、37ヶ国すべてにおいて高い関連性を示すものの、その効果の度合いは国によって大きく異なることが明らかとなった。

家庭内教育格差と人々の主観的な幸福度との関係について6大陸32ヶ国を対象とする独自のインターネット調査データを用いて分析した³⁾。同研究での分析の結果、家庭内教育格差が大きいほど、夫、妻ともに生活満足度は低くなり、特に、妻、あるいは夫の学歴がパートナーよりも長い場合、他のグループ（夫婦で同程度の学歴の場合や、パートナーよりも学歴が低い妻、あるいは夫の場合）と比べて、主観的な幸福度が低くなることが明らかになっている。

人々の環境面での持続可能性に資する寄付とウェルビーイングの関係について、6大陸37ヶ国、100,956人を対象とする大規模なインターネットと対面を通じて行い、目標フレーミング理論に従って検討した⁴⁾。また、人々の寄付・ボランティア活動とポジティブ・ネガティブ感情との関係は、順序ロジットモデルにより分析している。本研究の分析からは、現金や物品を寄付、または、ボランティア活動に従事する人はポジティブな感情を経験する確率が高く、ネガティブな感情に陥る可能性が低いことが明らかとなり、この傾向は、中国、インド、米国、そして、日本等、37ヶ国中27ヶ国で確認されている。

環境問題のうち大気汚染に着目し、二酸化硫黄（SO₂）、窒素酸化物（NO_x）、微小粒子状物質（PM_{2.5}）といった大気汚染が、人々の感情や身体への健康、幸福度とどのような関係があるか分析を行った⁵⁾。同研究では、大気汚染物質について、それぞれ246,782、334,065、300,796件の観測データの

もと検証を行い、SO₂、NO_x、PM2.5は人々の幸福度に対して負の相関があることを確認している。

国際機関での報告書

上述の人々の内的要因の変化を考察から得られた科学的知見は、研究者・学術界に対して認識の共有化が図られている。また、本研究開発を通じて得られている知見は、研究代表者（馬奈木俊介）が統括代表執筆者を務めるIPBES-IPCC共同報告書⁸⁾をはじめ、国際機関での報告書や、主要国の政策当事者らによる議論の場でも活用されている。特に、IPBES-IPCC共同報告書⁸⁾では、本研究開発の研究代表者（馬奈木俊介）が統括代表執筆者を務め、その成果は、*Science*においても学術論文としても報告されている⁹⁾。これらの文献⁸⁾、⁹⁾では、それぞれ別の問題として扱われることが多かった「気候」と「生物多様性」に係る問題はその双方が密接に関係し合うため、両方に目を向けた対策に取り組む必要性が指摘されたほか、これらへの社会の関連性を明らかにし、持続可能な社会を実現していくためのロードマップが示されている。

経済理論モデルの構築

理論モデルの構築とシミュレーションにより、長期において実現する移住均衡の種類や安定性は、自然資本の混雑効果や、環境保全技術の水準によって変化することが明らかとなっている⁶⁾。

現実には人口減少が進むと、あらゆる資本は減ることが想定される。同研究の成果や、この想定をもとに拡大的に解釈するならば、人口減少しても、自然資本増加プログラムのような仕組みが地方の過疎地域で出来るとすると、そのプログラムが経済性を高めるのと同時に、雇用も生むので、中長期的には人的資本は増加する。このようなメカニズムが適切に作用するのであれば、国全体での人口が減少することが確実視される日本にあっても、メガシティから地方（過疎地域）へと移住が進むと、持続可能性に資する全体としての資本は向上する道筋は描けるとの政策的インプリケーションは提示可能である。

定量的評価手法の開発

日本のほとんどの都市のIWフットプリント（Inclusive wealth footprint）は、都市間の生産・消費活動に参加し、地域間のバリューチェーン（産業連関表上の付加価値）に何らかの貢献をしている。都道府県レベルでは、東京都が前方および後方連携における富の集積の中心地となっているが、東京都と大阪府だけが、生態系を調整するサービス能力に余力がなく、消費を行うことが出来ない。日本の他のほとんどの都市は、天然資源の全般的な切り下げと人的資本の不十分な投資に直面している⁷⁾。

また、同研究からは、人口密度が低く過疎化の傾向があるが、自然は豊かであり、農林水産の従事人口は他よりも高い地域では、他の地域に依存する度合いが高く、このような地域こそ、自然資本を増やす活動をしない限り、より人口が減る傾向は避けられない現状も明らかとなっている。このような現状を踏まえると、自然資本減少の抜本的な解決のためには、当該自治体内の森林や農地、漁業資源をCO₂吸収源とするカーボンクレジットを活用しての事業化が適している。さらに、社会実装の対象には、郊外に位置し、土地代金が安く、既存の土地を改変するコストが相対的に安価となる自治体が最適となる。

国内自治体における実証的研究

経済理論モデルの構築ならび定量的評価手法の開発から示された政策的インプリケーションに基づき、本研究開発では、国内自治体との連携に基づき、オーガニックコットン栽培（福岡県久山町）、大分県国東市でのサーキュラーエコノミープロジェクト、大分県佐伯市でのブルーカーボン事業他を実施している。これらの取り組みは、単に脱炭素社会の実現（自然資本の向上）だけに留まらず、当該地域の農林水産事業者の持続可能性を向上と、カーボンのクレジット化によって係る地域の経済的な魅力を高めることを通じての人口増加（人的資本の向上）にも資するものであり、これらの取り組みは、日本の持続可能な社会の実現に向けたホットスポットへの直接的な対処となる。なお、この試みは、本研究開発代表者・馬奈木俊介が理事長を務め、41の参画企業と、福岡県福岡市などの9自治体を参画機関と

する、一般社団法人 ナチュラルキャピタルクレジットコンソーシアム (Natural Capital Credit Consortium) に集約化されている。

5. 研究目標の達成状況

目標を大きく上回る成果をあげた。

本研究開発の学術成果は、「人々の内的要因の変化を考察 1)、2)、3)、4)、5)」「経済理論モデルの構築 6)」「定量的評価手法の開発 7)」にある。なお、本研究開発を通じて明らかとなったこれらの科学的知見は、研究者・学術界に対して認識の共有化が図られたほか、研究代表者(馬奈木俊介)が統括代表執筆者を務めるIPBES-IPCC共同報告書 8)をはじめ、国際機関での報告書や、主要国の政策当事者らによる議論の場でも活用され、**Science**をはじめとするトップジャーナルに数多く掲載されている。

本研究開発により示された科学エビデンスを活用し、都市と農村・漁村においてそれぞれが保有する地域資源の組み合わせから、効果的な連携が期待できるパターンを明らかにすることが可能である。連携が望ましい自治体の組み合わせを科学的なエビデンスに基づき提案可能なフレームワークを構築することは、地域循環共生圏を推進するための政策立案を行う上での有用なツールになると考える。

実際に、上述の分析からは、人口密度が低く過疎化の傾向があるが、自然は豊かであり、農林水産の従事人口は他よりも高い地域では、他の地域に依存する割合が高く、このような地域こそ、自然資本を増やす活動をしない限り、より人口が減る傾向は避けられない現状が明らかとなっている。

本研究開発代表者・馬奈木俊介がセンター長を務める九州大学都市研究センターは、福岡県久山町、大分県国東市、福岡県中間市との間で協定を結び、本研究開発を通じて明らかになった一次産業従事者が多い、過疎部における自然資本の減少の食い止め、向上と、人的資本の向上を目指し、同自治体内の森林や農地、漁業資源をCO₂吸収源とするカーボンクレジットを活用しての事業化を進めている。この試みは、本研究開発代表者・馬奈木俊介が理事長を務め、41の参画企業と、福岡県福岡市などの9自治体を参画機関とする、一般社団法人 ナチュラルキャピタルクレジットコンソーシアム (Natural Capital Credit Consortium) に集約化されている。さらに、G7気候・エネルギー・環境大臣会合の成果文書の中に本研究開発の成果は盛り込まれており、本研究開発の成果は、自治体レベルに留まらず、国レベルでの政策にも波及している。

6. 引用文献

人々の内的要因の変化を考察

- 1) Li, C., & Managi, S. (2023). Income raises human well-being indefinitely, but age consistently slashes it. *Scientific Reports* (IF: 4.996), 13(1), 5905.
- 2) Piao, X., Ma, X., Tsurumi, T., & Managi, S. (2021a). Social Capital, Negative Event, Life Satisfaction and Sustainable Community: Evidence from 37 Countries. *Applied Research in Quality of Life* (IF:3.447), 1-20.
- 3) Piao, X., Ma, X., & Managi, S. (2021b). Impact of the intra-household education gap on wives' and husbands' well-being: evidence from cross-country microdata. *Social Indicators Research* (IF:2.935), 156, 111-136.
- 4) Piao, X., & Managi, S. (2022). Donations for environmental sustainability and subjective well-being: Evidence from 37 nations. *Resources, Conservation and Recycling* (IF:13.716), 187, 106609.
- 5) Li, C., & Managi, S. (2022). Spatial variability of the relationship between air pollution and well-being. *Sustainable Cities and Society* (IF:10.696), 76, 103447.

経済理論モデルの構築

- 6) Kurita, K., & Managi, S. (2023). New economic geography model with natural capital and migration

congestion effect. *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66), 77, 635-641.

定量的評価手法の開発

- 7) Chen, S., Managi, S., Kurita, K. Wakiyama, T., & Kagawa, S. (under review) Inclusive Wealth Footprint for Cities in Japan: Regional clusters for Sustainable Development.
現在、2ndラウンドでのレビュー段階にある。

国際機関での報告書

- 8) Pörtner, H. O., Scholes, R. J., Agard, J., Archer, E., Arneth, A., Bai, X., ... Managi S., ... & Ngo, H. (2021). Scientific outcome of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change. IPBES-IPCC共同報告書、研究代表者（馬奈木俊介）が統括代表執筆者を務める。
- 9) Pörtner, H. O., Scholes, R. J., Arneth, A., Barnes, D. K. A., Burrows, M. T., Diamond, S. E., Duarte, C. M., Kiessling, W., Leadley, P., Managi, S., McElwee, P., Midgley, G., Ngo, H. T., Obura, D., Pascual, U., Sankaran, M., Shin, Y. J., & Val, A. L. 2023. “Overcoming the coupled climate and biodiversity crises and their societal impacts”, *Science* (IF:63.832), 380(6642), eab14881.

III. 研究成果の発表状況の詳細

(1) 誌上発表

<査読付き論文>

【サブテーマ1】

2022年度（2022年4月1日-2023年3月31日）

1. Li, C., and S. Managi. 2023.04. "Income raises human well-being indefinitely, but age consistently slashes it", *Scientific Reports* (IF: 4.996) 13: 5905.
2. Komatsubara, K., A. R. Keeley, and S. Managi. 2023.02. "Revisiting the Value of Various Ecosystems: Considering Spatiality and Disaster Concern", *Sustainability* (IF: 3.889), 15(4),3154
<https://doi.org/10.3390/su15043154>
3. Sugiawan, Y., R. Kurniawan, and S. Managi. 2023.01. "Assessing the United Nations Sustainable Development Goals from the Inclusive Wealth perspective", *Scientific Reports* (IF: 4.996) 13: 1601.
<https://doi.org/10.1038/s41598-023-28540-0>.
4. Pörtner, H. O., Scholes, R. J., Arneth, A., Barnes, D. K. A., Burrows, M. T., Diamond, S. E., Duarte, C. M., Kiessling, W., Leadley, P., Managi, S., McElwee, P., Midgley, G., Ngo, H. T., Obura, D., Pascual, U., Sankaran, M., Shin, Y. J., & Val, A. L. 2023. "Overcoming the coupled climate and biodiversity crises and their societal impacts", *Science* (IF:63.832), 380(6642), eab14881.
5. Li, C., and S. Managi. 2023.02. "Gridded Datasets for Japan: Total, Male, and Female Populations from 2001–2020", *Scientific Data* (IF:8.501) 10, 81. <https://doi.org/10.1038/s41597-023-01989-4>.
6. Sugiawan, Y., R. Kurniawan, and S. Managi. 2023.01. "Assessing the United Nations Sustainable Development Goals from the Inclusive Wealth perspective", *Scientific Reports* (IF: 4.996) 13: 1601.
<https://doi.org/10.1038/s41598-023-28540-0>.
7. Piao, X., and S. Managi. 2023.01. "Household energy-saving behavior, its consumption, and life satisfaction in 37 countries", *Scientific Reports* (IF: 4.996) 13:1382. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28368-8>.
8. Xie, J., W. Nozawa, and S. Managi. 2023.03. "The nexus of top executives' attributes, firm strategies, and outcomes: Large firms versus SMEs", *Humanities and Social Sciences Communications* (IF: 2.731) 10, 136 (2023). <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01628-8>.
9. Imbulana, J., and S. Managi. 2023.01. "The role of social capital in subjective quality of life", *Humanities and Social Sciences Communications* (IF: 2.731) 10, 31. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01502-7>.
10. Yoo, S., J. Kumagai, K. Kawasaki, S. Hong, B. Zhang, T. Shimamura, and S. Managi. 2023.03. "Double-edged Trains: Economic outcomes and regional disparity of high-speed railways", *Transport Policy* (IF: 6.173) 133: 120-133. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.01.016>
11. Kurokawa, H., K. Igei, A. Kitsuki, K. Kurita, S. Managi, M. Nakamuro, and A. Sakano. 2023.01. "Improvement Impact of Nudges Incorporated in Environmental Education on Students' Environmental Knowledge, Attitudes, and Behaviors", *Journal of Environmental Management* (IF: 8.91) 325, Part B, 116612. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116612>
12. Wei, C., C. Li, A. Löschel, S. Managi, and T. Lundgren. 2023.03. "Digital technology and energy sustainability: Recent advances, challenges, and opportunities", *Resources, Conservation and Recycling* (IF: 13.716) 190, 106803. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106803>
13. Lahouel, B., L. Taleb., Y. Zaied, S. Managi. 2022.06. "Financial stability, liquidity risk and income diversification: Evidence from European banks using the CAMELS-DEA approach", *Annals of Operations Research* (IF:4.82) <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04805-1>.
14. Yoshida, K., K. Kurita, and S. Managi. 2022.09. "Stakeholder engagement as a sustainable development strategy: Managerial entrenchment for cross-shareholdings", *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* (IF:8.464) 30 (1): 402-418. <https://doi.org/10.1002/csr.2362>

15. Hunjra, A., M. Hassan, Y. Zaied, and S. Managi. 2023.03. "Nexus between Green Finance, Environmental Degradation, and Sustainable Development: Evidence from Developing Countries", *Resources Policy* (IF:9.473) 133, 120-133. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103371>
16. Coulibaly, T., and S. Managi. 2023.01. "Subnational administrative capabilities shape sustainable development in Africa", *Environmental Development* (IF:4.69), 100817. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2023.100817>
17. Kitsuki, A., and S. Managi. 2023.02. "Importance Weighting in Subjective Well-Being Measures: Using Marginal Utilities as Weights for Domain Satisfaction", *Journal of Happiness Studies* (IF:4.087) <https://doi.org/10.1007/s10902-023-00636-4>.
18. Yamaguchi, R., M. Islam, and S. Managi. 2023.01. "Natural Capital and Wealth Accounting for Sustainability Assessment: A Global Perspective", *International Review of Environmental and Resource Economics* (IF:0.617) 16: 431–465. <http://dx.doi.org/10.1561/101.00000148>
19. Li, C., and S. Managi. 2023.03. "Natural Land Cover Positively Correlates with COVID-19 Health Outcomes", *BMC Public Health* (IF:4.135) 23, 623 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15484-3>.
20. Kurita, K., Y. Katafuchi, and S. Managi. 2023.01. "COVID-19, stigma, and habituation: Evidence from mobility data", *BMC Public Health* (IF:4.135) 23, 98. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-14980-w>.
21. Halkos, G., and S. Managi. 2023.03. "New developments in the disciplines of environmental and resource economics", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 77, 513-522. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.12.008>
22. Kurita, K., and S. Managi. 2023.03. "New economic geography model with natural capital and migration congestion effect", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 77, 635-641. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.12.026>
23. Yagi, M., and S. Managi. 2023.03. "The spillover effects of rising energy prices following 2022 Russian invasion of Ukraine", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 77, 680-695. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.12.025>
24. Athukorala, W., B. Lee, C. Wilson, H. Fujii, and S. Managi. 2023.03. "Measuring the impact of pesticide exposure on farmers' health and farm productivity", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 77, 851-862. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.12.007>
25. Rinawati, D., A. Keeley, S. Takeda, N. Itsubo, and S. Managi. 2023.03. "Potential for reducing CO2 emissions from passenger cars in Japan by 2030 to achieve carbon neutrality", *IATSS Research* (IF:0.839) (forthcoming). <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2023.02.004>
26. Takeda, S., A. Keeley, and T. Gloria, S. Managi. 2023.02. "Sustainametrics—Envisioning a sustainable future with data science", *Frontiers in Sustainability* (IF:2.1) 4:1130622. <https://doi.org/10.3389/frsus.2023.1130622>
27. Lahouel, B., L. Taleb, S. Managi, and K. Guesmi. 2022.06. "The threshold effects of ICT on CO₂ emissions: evidence from the MENA countries", *Environmental Economics and Policy Studies* (IF:0.601) <https://doi.org/10.1007/s10018-022-00346-w>.
28. Li, C., and S. Managi. 2022.10. "Estimating Monthly Global Ground-Level NO₂ Concentrations using Geographically Weighted Panel Regression", *Remote Sensing of Environment* (IF:13.85) 280, 113152. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2022.113152>
29. Pascual, U., McElwee, P.D., Diamond, S.E., Ngo, H.T., Bai, X., Cheung, W.W.L., Lim, M., Steiner, N., Agard, J., Donatti, C. I., Duarte, C.M, Leemans, R., Managi, S., Pires, A. P. F., Reyes-García, V., Trisos, C., Scholes, R.J., Pörtner, H.-O. 2022.07. "Governing for transformative change across the biodiversity-climate-society nexus". *BioScience* (IF:11.572). 72. biac031, <https://doi.org/10.1093/biosci/biac031>
30. Coulibaly, T., and S. Managi. 2022.10. "Identifying the impact of rainfall variability on conflicts at the monthly level", *Scientific Reports* (IF: 4.996) 12, 18162. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-23079-y>

31. Fu, J., S. Hu, X. He, S. Managi, and D. Yan. 2022.12. "Identifying residential building occupancy profiles with demographic characteristics: using a national time use survey data", *Energy and Buildings* (IF: 7.201) 277, 15: 112560. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.112560>
32. Peng, H., X. Tan, S. Managi, and F. Taghizadeh-Hesary. 2022.09. "Club convergence in energy efficiency of Belt and Road Initiative countries: The role of China's outward foreign direct investment", *Energy Policy* (IF:7.576) 168, 113139. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113139>
33. Igawa, M., X. Piao, and P. Managi. 2022.08. "The impact of cooling energy needs on subjective well-being: Evidence from Japan", *Ecological Economics* (IF:6.536) 198: 107464. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107464>
34. Piao, X., and S. Managi. 2022.12. "Donations for environmental sustainability and subjective well-being: evidence from 37 nations", *Resources, Conservation and Recycling* (IF: 13.716) 187. 106609. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106609>
35. Li, C., and S. Managi. 2022.11. "Global malaria infection risk from climate change", *Environmental Research* (IF: 8.431) 114028. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114028>
36. Tanaka, K., K. Matsumoto, A. Keeley, and S. Managi. 2022.08. "The impact of weather changes on the supply and demand of electric power and wholesale prices of electricity in Germany", *Sustainability Science* (IF: 7.196) 17, 1813–1825. <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01219-7>
37. Islam, M., B. Zhang, and S. Managi. 2022.05. "The trade-off between natural capital and human capital in Pakistan", *Sustainability Science* (IF: 7.196) 17, 1799–1811. <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01143-w>
38. Yoo, S., A. Okuyama, and S. Managi. 2022.08. "Children Mirror Adults for the Worse: Evidence of Suicide Rates Due to Air Pollution and Unemployment", *BMC Public Health* (IF:4.135) 22: 1614 <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14013-y>.
39. Piao, X., J. Xie, and S. Managi. 2022.05. "Occupational Stress: Evidence from Industries Affected by COVID-19 in Japan", *BMC Public Health* (IF:4.135) 22:1005, <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13257-y>.
40. Suresh, K., C. Wilson, A. Quayle, S. Managi, and U. Khanal. 2022.06. "Can a tourist levy protect national park resources and compensate for wildlife crop damage? An empirical investigation", *Environmental Development* (IF:4.69) 42, 100697. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2021.100697>
41. Managi, S., H. Fujii, and A. Chapman. 2022.09. "Economic analysis underpinning achievement of the SDGs", *Journal of Cleaner Production* (IF:11.072) 364, 132626. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132626>
42. Arachchi, J., and S. Managi. 2022.09. "Social capital, household income and carbon dioxide emissions: A multicountry analysis", *Environmental Impact Assessment Review* (IF:6.122) 96, 106838. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2022.106838>
43. Lahouel, B., L. Taleb, Y. Zaied, and S. Managi. 2022.11. "Does primary stakeholder management improve competitiveness? A dynamic network non-parametric frontier approach", *Economic Modelling* (IF:3.875) 116, 106010. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2022.106010>
44. Yoo, S, J. Kumagai, and S. Managi. 2022.10. "Trust more, Fear less: The Role of Social Supports in Fully Automated Vehicle Choice", *IEEE Transactions on Engineering Management* (IF:8.702). <https://doi.org/10.1109/TEM.2022.3208567>
45. Yoshida, P., Y. Iino. and S. Managi. 2022.12. "Do Japanese keiretsu promote better CSR activities?", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 76: 452-475. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.08.018>
46. Koirala, P., K. Kotani, and S. Managi. 2022.06. "How do farm size and perceptions matter for farmers' adaptation responses to climate change in a developing country? Evidence from Nepal", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 74: 188-204. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.01.014>
47. Kono, K., Murakami, Y., Ebara, A., Okuma, K., Tokuno, H., Odachi, A., Ogasawara, K., Hidaka, E., Mori, T., Satoh, K., Kimoto, S. Masuyama, H. Takeda, M., and S. Managi. 2022.09. "Fluctuations in Intestinal Microbiota Following Ingestion of Natto Powder Containing Bacillus subtilis var. natto SONOMONO Spores:

- Considerations Using a Large-Scale Intestinal Microflora Database”, *Nutrients* (IF:6.706), 14, 3839. <https://doi.org/10.3390/nu14183839>.
48. Smith, R., L. R. Varshney, S. Nagayama, M. Kazama, T. Kitagawa, S. Managi, and Y. Ishikawa. 2022.10. "A computational neuroscience perspective on subjective wellbeing within the active inference framework”, *International Journal of Wellbeing* 12(4), 102-131. <https://doi.org/10.5502/ijw.v12i4.2659>
 49. Matsumoto, S., K. Mizobuchi, and S. Managi. 2022. "Household Energy Consumption”, *Environmental Economics and Policy Studies* (IF:0.601) 24 (1): 1-5. <https://doi.org/10.1007/s10018-021-00331-9>
 50. Keeley, A., Chapman, A., Yoshida, K., Xie, J., Imbulana, J., Takeda, S., and S. Managi. 2022.09. "ESG metrics and social equity: Investigating commensurability”, *Frontiers in Sustainability* (IF:2.1) 3:920955. <https://doi.org/10.3389/frsus.2022.920955>
 51. Keeley, A., C. Li, S. Takeda, T. Gloria, and S. Managi. 2022.07. "The Ultimate Owner of ESG Investment”, *Frontiers in Sustainability* (IF:2.1) 3:909239. <https://doi.org/10.3389/frsus.2022.909239>
 52. Rinawati, D., A. Keeley, S. Takeda, and S. Managi. 2022.07. "Life-Cycle Assessment of Hydrogen Utilization in Power Generation: A Systematic Review of Technological and Methodological Choices”, *Frontiers in Sustainability* (IF:2.1) 3:920876. <https://doi.org/10.3389/frsus.2022.920876>
 53. Kitsuki, A. and S. Managi. 2022.08. "Toward a multidimensional indicator of resident-oriented sustainable development: The case of slum areas in Mumbai”, *Frontiers in Sustainability* (IF:2.1) 3:907821. <https://doi.org/10.3389/frsus.2022.907821>
 54. Zulfhazli, A. Keeley, S. Takeda, and S. Managi. 2022.10. "A systematic review of the techno-economic assessment of various hydrogen production methods of power generation”, *Frontiers in Sustainability* (IF:2.1) 3:943145. <https://doi.org/10.3389/frsus.2022.943145>
 55. Yoo, S., J. Kumagai, Y. Kawabata, A. Keeley, and S. Managi. 2022.06. "Insuring Well-Being: Psychological Adaptation to Disasters”, *Economics of Disasters and Climate Change* (IF:7.5) 6. 471-494. <https://doi.org/10.1007/s41885-022-00114-w>

2021年度（2021年4月1日-2022年3月31日）

1. Cheng, D., Q. Xue, K. Hubacek, J. Fan, Y. Shan, Y. Zhou, D' M. Coffman, S. Managi, X. Zhang. 2022.01. "Inclusive wealth index measuring sustainable development potentials for Chinese cities”, *Global Environmental Change* (IF:11.16) 22. 102417. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102417>
2. Li, C., and S. Managi. 2022.01. "Spatial Variability of the Relationship between Air Pollution and Well-being”, *Sustainable Cities and Society* (IF:10.696) 76. 103447. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103447>
3. Domon., S., and M. Hirota, and T. Kono, and S. Managi, and Y. Matsuki. 2022.01. "The long-run effects of congestion tolls, carbon tax, and land use regulations on urban CO₂ emissions”, *Regional Science and Urban Economics* (IF:2.438) 92, 103750. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2021.103750>
4. Lahouel, B., Y. Zaied, S. Managi, and L. Taleb. 2022.02. "Re-thinking about U: The relevance of regime-switching model in the relationship between environmental corporate social responsibility and financial performance”, *Journal of Business Research* (IF:10.969) 140: 498-519. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.11.019>
5. Igawa, M., and S. Managi. 2022.01. "Energy poverty and income inequality: An economic analysis of 37 countries”, *Applied Energy* (IF:11.446) 306, Part B, 15, 118076. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118076>
6. Lahouel, B., L. Taleb, Y. Zaied, and S. Managi. 2022.01. "Business Case Complexity and Environmental Sustainability: Nonlinearity and Optimality from an Efficiency Perspective”, *Journal of Environmental Management* (IF: 8.91) 301, 113870. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113870>
7. Managi, S., D. Broadstock, and J. Wurgler. 2022.01. "Green and Climate Finance: Challenges and Opportunities”, *International Review of Financial Analysis* (IF: 8.235) 79: 101962.

<https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.101962>

8. Piao, X., and S. Managi. 2022.02. "Long-term improvement of psychological well-being in the workplace: What and how", *Social Science & Medicine* (IF: 5.379) 298, 114851.
<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2022.114851>
9. Kurita, K., and S. Managi. 2022.01. "COVID-19 and stigma: Evolution of self-restraint behavior", *Dynamic Games and Applications* (IF: 1.296) 12, 168–182
10. Okuyama A., S. Yoo, J. Kumagai, A. Keeley, and S. Managi. 2022.01. "Questioning the Sun: Unexpected Emissions Implications from Residential Solar Photovoltaic Systems", *Resources, Conservation and Recycling* (IF: 13.716) 176, 105924. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105924>
11. Managi, S. and A. Chen. 2022.02. "Social-Economic Impacts of Epidemic Diseases", *Technological Forecasting and Social Change* (IF: 10.884) 175, 121316. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121316>
12. Wakamatsu, M., H. Nakamura, and S. Managi. 2022.01. "The value of whaling and its spatial heterogeneity in Japan", *Marine Policy* (IF: 4.315) 135: 104852. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104852>
13. Ji, Q., S. Managi, and D. Zhang. 2021.05. "Managing climate risks for a sustainable future: adaptation strategies and resilience-building", *Sustainability Science* (IF: 7.196) 17, 1717–1721.
<https://doi.org/10.1007/s11625-021-00971-6>
14. Islam, M., and S. Managi. 2021.04. "Valuation of Nature's Contribution in Ladakh, India: An Inclusive Wealth Method", *Sustainability Science* (IF: 7.196) 17, 905–918. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-01030-w>
15. Piao, X., and S. Managi. 2022.03. "Evaluation of employee occupational stress by estimating the loss of human capital in Japan", *BMC Public Health* (IF:4.135) 22: 411 <https://doi.org/10.1186/s12889-022-12751-7>.
16. Piao, X., J. Xie, and S. Managi. 2022.01. "Environmental, social, and corporate governance activities with employee psychological well-being improvement", *BMC Public Health* (IF:4.135) 22:22
<https://doi.org/10.1186/s12889-021-12350-y>.
17. Coulibaly, T., and S. Managi, B., Zhang. 2022.03 "The use of geographically weighted regression to improve information from satellite night light data in evaluating the economic effects of the 2010 FIFA World Cup", *Area Development and Policy* (IF:1.909) 7 (4): 463-481.
<https://doi.org/10.1080/23792949.2022.2030774>
18. Suresh, K., C. Wilson, A. Quayle, U. Khanal, and S. Managi. 2021.06. "Which national park attributes attract international tourists? A Sri Lankan case study", *Tourism Economics* (IF:4.582) 28 (7): 1848 - 1871.
<https://doi.org/10.1177/13548166211019865> <https://doi.org/10.1177/13548166211019865>
19. Piao, X., X. Ma, T. Tsurumi, and S. Managi. 2021.06. "Social Capital, Negative Event, Life Satisfaction and Sustainable Community: Evidence from 37 Countries", *Applied Research in Quality of Life* (IF:3.447) 17, 1311–1330, <https://doi.org/10.1007/s11482-021-09955-1>.
20. Ben Zaied, Y., Taleb, L., Ben Lahouel, B., and S. Managi. 2022.01. "Sustainable Water Demand Management and Incentive Tariff: Evidence From a Quantile-on-Quantile Approach", *Environmental Modeling & Assessment* (IF:2.016) 27, 967–980. <https://doi.org/10.1007/s10666-021-09814-1>
21. Li, C., and S. Managi. 2022.01. "Impacts of Air Pollution on COVID-19 Case Fatality Rate: A Global Analysis", *Environmental Science and Pollution Research* (IF:5.19) 29, 27496–27509.
<https://doi.org/10.1007/s11356-021-18442-x>
22. Wakamatsu, M., and S. Managi. 2022.03. "Does spatially targeted information boost the value of ecolabeling seafood? A choice experiment in Japan", *Applied Economics* (IF:1.916) 54 (52): 6008-6021.
<https://doi.org/10.1080/00036846.2022.2056127>
23. Rinawati, D. I., A. Keeley, S. Takeda, and S. Managi. 2021.12. "A systematic review of life cycle

- assessment of hydrogen for road transport use", *Progress in Energy* (IF:7.5) 4: 012001. DOI 10.1088/2516-1083/ac34e9
24. Keeley, A., K. Komatsubara, and S. Managi. 2021.09. "The Value of Invisibility: Factors Affecting Social Acceptance of Renewable Energy", *Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy* (IF:4.621) 17 (1), 1983891. <https://doi.org/10.1080/15567249.2021.1983891>
 25. Managi, S., M. Yousfi, Y. Zaied, N. Mabrouk, and B. Lahouel. 2022.03. "Oil price, US stock market and the US business conditions in the era of COVID-19 pandemic outbreak", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 73: 129-139. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.11.008>
 26. Kalli, R., P. Jena, and S. Managi. 2022.02. "Subsidized LPG Scheme and the Shift to Cleaner Household Energy Use: Evidence from a Tribal Community of Eastern India", *Sustainability* (IF:3.889) 14(4), 2450; <https://doi.org/10.3390/su14042450>.
 27. Li, C., and S. Managi. 2021.09. "Contribution of On-Road Transportation to PM_{2.5}", *Scientific Reports* (IF: 4.996) 11, 21320.
 28. Li, C., and S. Managi. 2021.08. "Land Cover Matters to Human Well-Being", *Scientific Reports* (IF: 4.996) 11, 15957.
 29. Arachchi, J., and S. Managi. 2021.05. "Preferences for energy sustainability: Different effects of gender on knowledge and importance", *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (IF:16.799) 141: 110767. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110767>
 30. Kumagai, J., M. Wakamatsu, and S. Managi. 2021.10. "Do commuters adapt to in-vehicle crowding on trains?", *Transportation* (IF:4.814) 48(5): 2357-2399. <https://doi.org/10.1007/s11116-020-10133-9>
 31. Zhang, D. J. Li, Q. Ji, and S. Managi. 2021.07. "Climate variations, culture and economic behaviour of Chinese households", *Climatic Change* (IF:5.174) 167, 9. <https://doi.org/10.1007/s10584-021-03145-6>.
 32. Suresh, S., U. Khanal, C. Wilson, S. Managi, A. Quayle, and S. Santhirakumar. 2021.10. "An economic analysis of agricultural adaptation to climate change impacts in Sri Lanka: an endogenous switching regression analysis", *Land Use Policy* (IF:6.189) 109: 105601. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105601>
 33. Lahouel, B., L. Taleb, Y. Zaied, and S. Managi. 2021.09. "Does ICT change the relationship between total factor productivity and CO₂ emissions? Evidence based on a nonlinear model", *Energy Economics* (IF:9.252) 101, 105406. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105406>
 34. Tsurumi, T., R. Yamaguchi, K. Kagohashi, and S. Managi. 2021.08. "Material and relational consumption to improve subjective well-being: Evidence from rural and urban Vietnam", *Journal of Cleaner Production* (IF:11.072) 310: 127499. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127499>
 35. Weerasekara, S., C. Wilson, B. Lee, V. Hoang, S. Managi, and D. Rajapaksa. 2021.07. "The impacts of climate induced disasters on the economy: winners and losers in Sri Lanka", *Ecological Economics* (IF:6.536) 185, 107043. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107043>
 36. Yoo, S., and S. Managi. 2022.01. "Disclosure or action: Evaluating ESG behavior towards financial performance", *Finance Research Letters* (IF:9.846), <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102108>.
 37. Tanaka, K., and S. Managi. 2021.09. "Industrial agglomeration effect for energy efficiency in Japanese production plants", *Energy Policy* (IF:7.576) 156, 112442. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112442>
 38. Yoo, S., A. R. Keeley, and S. Managi. 2021.08. "Does sustainability activities performance matter during financial crises? Investigating the case of COVID-19", *Energy Policy* (IF:7.576) 155: 112330. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112330>
 39. Abe, K., Y. Matsuki, G. Ishimura, and S. Managi. 2021.11. "Rent distribution in an ex-vessel auction market of fisheries", *Marine Policy* (IF:4.315) 133, 104771. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104771>
 40. Suresh, K., C. Wilson, U. Khanal, S. Managi, and S. Santhirakumar. 2021.06. "How productive are rice farmers in Sri Lanka? The impact of resource accessibility, seed sources and varietal diversification", *Heliyon* (IF:

3.776) 7 (6) e07398. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07398>

41. Tanaka, K., K. Iwata, and S. Managi. 202111. "MPG Illusion and Vehicle Choice: An Empirical Study of the Japanese Household Survey", *Energies* (IF:3.252) 14(21), 7294; <https://doi.org/10.3390/en14217294>.
42. Jena, P., S. Managi, B. Majhi. 202110. "Forecasting the CO₂ emissions at the global level: A multilayer artificial neural network modelling", *Energies* (IF:3.252) 14(19), 6336; <https://doi.org/10.3390/en14196336>.
43. Yoo, S., and S. Managi. 202110. "Lockdowns Save People from Air Pollution: Evidence from Daily Global Tropospheric NO₂ Satellite Data", *Sustainability* (IF:3.889) 13(21), 11777. <https://doi.org/10.3390/su132111777>.
44. Managi, S, M. Jimichi, and C. Saka. 202112. "Human capital development: Lessons from global corporate data", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 72: 268-275. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.08.013>
45. Zhang, B, W. Nozawa, and S. Managi. 202109. "Spatial inequality of inclusive wealth in China and Japan", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 71: 164-179. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.04.014>
46. Dong, J., W. Liang, Y. Fu, J. Liu, and S. Managi. 202109. "Impact of devolved forest tenure reform on formal credit access for households: Evidence from Fujian, China", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 71: 486-498. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.05.011>
47. Piao X., S. Tsugawa, Y. Takemura, N. Ichikawa, R. Kida, K. Kunie, and S. Managi. 202106. "Disability Weights Measurement for 17 Diseases in Japan: A Survey Based on Medical Professionals", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 70: 238-248. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.02.010>
48. Jena, P. R., R. Adiya, and S. Managi. 202103. "Impact of COVID-19 on GDP of major economies: Application of the artificial neural network forecaster", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 69: 324-339. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.12.013>
49. Tsurumi, T., R. Yamaguchi, K. Kagohashi, and S. Managi. 2021. "Sustainable Consumption in Terms of Subjective Well-being in Asia", *Global Environmental Research* 25 (1&2): 93-100.
50. Yoo, S., J. Kumagai, and S. Managi. 202111. "Challenges and Opportunities in Climate Economics", *Frontiers in Climate* (IF:7), 3:701818. doi: 10.3389/fclim.2021.701818.
51. Li, C., and S. Managi. 2021. "A Package for Geographically Weighted Panel Regression (light version)", Package 'GWPR.light' under GNU Affero General Public License v3.0: <https://github.com/MichaelChaoLi-cpu/GWPR.light>.

2020年度 (2020年4月1日-2021年3月31日)

1. India State-Level Disease Burden Initiative Air Pollution Collaborators: Anamika Pandey, Michael Brauer, Maureen L Cropper, Kalpana Balakrishnan, Prashant Mathur, Sagnik Dey, Burak Turkogulu, G Anil Kumar, Mukesh Khare, Gufran Beig, Tarun Gupta, Rinu P Krishnankutty, Kate Causey, Aaron J Cohen, Stuti Bhargava, Ashutosh N Aggarwal, Anurag Agrawal, Shally Awasthi, Fiona Bennitt, Sadhana Bhagwat, P Bhanumati, Katrin Burkart, Joy K Chakma, Thomas C Chiles, Sourangsu Chowdhury, D J Christopher, Subhojit Dey, Samantha Fisher, Barbara Fraumeni, Richard Fuller, Alope G Ghoshal, Mahaveer J Golechha, Prakash C Gupta, Rachita Gupta, Rajeev Gupta, Shreekanth Gupta, Sarath Guttikunda, David Hanrahan, Sivadasanpillai Hari Krishnan, Panniyammakal Jeemon, Tushar K Joshi, Rajni Kant, Surya Kant, Tanvir Kaur, Parvaiz A Koul, Praveen Kumar, Rakesh Kumar, Samantha L Larson, Rakesh Lodha, Kishore K Madhipatla, P A Mahesh, Ridhima Malhotra, Shunsuke Managi, Keith Martin, Matthews Mathai, Joseph L Mathew, Ravi Mehrotra, B V Murali Mohan, Viswanathan Mohan, Satinath Mukhopadhyay, Parul Mutreja, Nitish Naik, Sanjeev Nair, Jeyaraj D Pandian, Pallavi Pant, Arokiasamy Perianayagam, Dorairaj

- Prabhakaran, Poornima Prabhakaran, Goura K Rath, Shamika Ravi, Ambuj Roy, Yogesh D Sabde, Sundeep Salvi, Sankar Sambandam, Bhavay Sharma, Meenakshi Sharma, Shweta Sharma, R S Sharma, Aakash Shrivastava, Sujeet Singh, Virendra Singh, Rodney Smith, Jeffrey D Stanaway, Gabriella Taghian, Nikhil Tandon, J S Thakur, Nihal J Thomas, G S Toteja, Chris M Varghese, Chandra Venkataraman, Krishnan N Venugopal, Katherine D Walker, Alexandra Y Watson, Sarah Wozniak, Denis Xavier, Gautam N Yadama, Geetika Yadav, D K Shukla, Hendrik J Bekedam, K Srinath Reddy, Randeep Guleria, Theo Vos, Stephen S Lim, Rakhi Dandona, Sunil Kumar, Pushpam Kumar, Philip J Landrigan, Lalit Dandona. 2021.01. "Health and economic impact of air pollution in the states of India: the Global Burden of Disease Study 2019", *The Lancet Planetary Health* (IF:28.75) 5 (1): E25-E38.
2. Morita, T., and S. Managi. 2020.10. "Autonomous vehicles: Willingness to pay and the social dilemma", *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* (IF:9.022) 119: 102748. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.102748>
 3. Piao, X., X. Ma, and S. Managi. 2021.03. "Impact of the Intra-household Education Gap on Wives' and Husbands' Well-Being: Evidence from Cross-Country Microdata", *Social Indicators Research* (IF:2.935) 156: 111–136.
 4. Kurniawan, R., Y. Sugiawan, and S. Managi. 2021.01. "Economic growth - environment nexus: An analysis based on natural capital in inclusive wealth", *Ecological Indicators* (IF:6.263) 120: 106982. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106982>
 5. Halkos, G., S. Managi, and K. Tsilika. 2020.10. "Ranking Countries and Geographical Regions in the International Green Bond Transfer Network: A Computational Weighted Network Approach", *Computational Economics* (IF:1.741) 58: 1301–1346.
 6. Wilson, C., W. Athukorala, B. Torgler, R. Gifford, M. A. Garcia-Valiñas, and S. Managi. 2020.10. "Willingness to pay to ensure a continuous water supply with minimum restrictions", *Empirical Economics* (IF:2.647) 61, 1519–1537.
 7. Tsurumi, T., R. Yamaguchi, K. Kagohashi, and S. Managi. 2020.10. "Are cognitive, affective, and eudaimonic dimensions of subjective well-being differently related to consumption? Evidence from Japan", *Journal of Happiness Studies* (IF:4.087). 22, 2499–2522.
 8. Arachchi, J., and S. Managi. 2021.03. "The role of social capital in COVID-19 deaths", *BMC Public Health* (IF:4.135) 21: 434. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10475-8>.
 9. Tolliver, C., H. Fujii, A. R. Keeley, and S. Managi. 2020.08. "Green Innovation and Finance in Asia", *Asian Economic Policy Review* 16 (1): 67-87. <https://doi.org/10.1111/aepr.12320>
 10. Obara, T., S. Tsugawa, and S. Managi. 2019.04. "λ Envy-free Pricing for Impure Public Good", *Economic Theory Bulletin* (IF:0.12) 9: 11–25.
 11. Yoo, S., and S. Managi. 2021. "To fully automate or not? Investigating demands and willingness to pay for autonomous vehicles based on automation levels", *IATSS Research* (IF:0.839) 45 (4): 459-468.
 12. Onuma, H., K.J. Shin, and S. Managi. 2021. "Short-, Medium-, and Long-Term Growth Impacts of Catastrophic and Non-catastrophic Natural Disasters", *Economics of Disasters and Climate Change* (IF:7.5) 5: 53–70.
 13. Katafuchi, Y., K. Kurita, and S. Managi. 2021. "COVID-19 with stigma: Theory and evidence from mobility data", *Economics of Disasters and Climate Change* (IF:7.5) 5: 71–95.
 14. Konishi, Y., and S. Managi. 2020.11. "Do Regulatory Loopholes Distort Technical Change? Evidence from New Vehicle Launches under the Japanese Fuel Economy Regulation", *Journal of Environmental Economics and Management* (IF:5.84) 104: 102377. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2020.102377>
 15. Yagi, M., S. Kagawa, S. Managi, H. Fujii, and D. Guan. 2020.06. "Supply Constraint from Earthquakes in Japan in Input-Output Analysis", *Risk Analysis: An International Journal* (IF:4.302) 40 (9): 1811-1830.

<https://doi.org/10.1111/risa.13525>

16. Broadstock, D., and S. Managi. 2020. "Introduction to the Special Issue on "Competition in the Electricity Sector"", *The Energy Journal* (IF:3.494) 41: 1-3.
17. Keeley, A. R., K. Matsumoto, K. Tanaka, Y. Sugiawan, and Managi. 2020.07. "The Impact of Renewable Energy Generation on the Spot Market Price in Germany: Ex-Post Analysis using Boosting Method", *The Energy Journal* (IF:3.494) 41: DOI: 10.5547/01956574.41.SII.akee.
18. Imamura K, Takano T., Kumagai N.H., Yoshida Y., Yamano H., Fujii M., Nakashizuka T., and S. Managi. 2020.12. "Valuation of coral reefs in Japan: Willingness to pay for conservation and the effect of information", *Ecosystem Services* (IF:6.91) 46: 101166.
19. Yoo, S., and S. Managi. 2020.11. "Global Mortality Benefits of COVID-19 Action", *Technological Forecasting & Social Change* (IF:10.884) 160: 120231. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120231>
20. Managi, S., R. Lindner, and C. Stevens. 2021.01. "Technology Policy for the Sustainable Development Goals: From the Global to the Local Level", *Technological Forecasting & Social Change* (IF:10.884) 162: 120410. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120410>
21. Nguyen, T., T. Nguyen, V. Le, S. Managi, and U. Grote. 2020. "Reported Weather Shocks and Rural Household Welfare: Evidence from Panel Data in Northeast Thailand and Central Vietnam", *Weather and Climate Extremes* (IF:7.761) 30, 100286
22. Kumagaya, J., and S. Managi. 2020.12. "Environmental Behaviour and Choice of Sustainable Travel Mode in Urban Areas: Comparative Evidence from Commuters in Asian Cities", *Production Planning & Control* (IF:6.846) 31 (11-12): 920-931. <https://doi.org/10.1016/j.wace.2020.100286>
23. Coulibaly, T., M. Wakamatsu, M. Islam, H. Fukai, S. Managi, B., Zhang. 2020.09. "Differences in Water Policy Efficacy across South African Water Management Areas", *Ecological Economics* (IF:6.536) 175: 106707. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106707>
24. Zhang, B., W. Nozawa and S. Managi. 2020.05. "Sustainability measurements in China and Japan: an application of the inclusive wealth concept from a geographical perspective", *Regional Environmental Change* (IF:4.704) 20 (2): <https://doi.org/10.1007/s10113-020-01658-x>.
25. Jingyu, W., B. Yuping, W. Yihzong, L. Zhihui, D. Xiangzheng, M. Islam, and S. Managi. 2020.06. "Measuring Inclusive Wealth of China: Advances in Sustainable use of Resources", *Journal of Environmental Management* (IF: 8.91) 264: 110328. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110328>
26. Nakamura, H., and S. Managi. 2020.06. "Airport risk of importation and exportation of the COVID-19 pandemic", *Transport Policy* (IF: 6.173) 96: 40-47. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.06.018>
27. Nakamura, H., and S. Managi. 2020.05. "Effects of subjective and objective city evaluation on life satisfaction in Japan", *Journal of Cleaner Production* (IF:11.072) 256, 120523. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120523>
28. Tolliver, C., A. R. Keeley, and S. Managi. 2020.08. "Policy targets behind green bonds for renewable energy: Do climate commitments matter?", *Technological Forecasting & Social Change* (IF:10.884) 157: 120051. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120051>
29. Xie, J., W. Nozawa, and S. Managi. 2020.04. "The Role of Women on Boards in Corporate Environmental Strategy and Financial Performance: A Global Outlook", *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* (IF:8.464) 27 (5): 2044-2059. <https://doi.org/10.1002/csr.1945>
30. Rajapaksa, D., M. Gono, C. Wilson, S. Managi, B. Lee, V. Hoang. 2020.09. "The demand for education: The impacts of good schools on property values in Brisbane, Australia", *Land Use Policy* (IF:6.189) 97: 104748. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104748>
31. Kariyawasam, S., C. Wilson, R. L. I. Madhubhashini, K. G. Sooriyagoda, and S. Managi. 2020.09. "Conservation versus socio-economic sustainability: A case study of the Udawalawe National Park, Sri Lanka ", *Environmental Development* (IF:4.69) 35: 100517. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2020.100517>

32. Wei, C., A. Löschel, and S. Managi. 2020. 10. "Recent advances in energy demand research in China", *China Economic Review* (IF:4.744) 63: 101517. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2020.101517>
33. Shahen, M., K. Kotani, M. Kakinaka, and S. Managi. 2020.12. "Wage and labor mobility between public, formal private and informal private sectors in a developing country", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 68: 101-113. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.09.006>
34. Dong, J., W. Liang, W. Liu, J. Liu, and S. Managi. 2020.12. "Does forestland possession enhance households' access to credit?: Examining China's forestland mortgage policy", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 68: 78-87. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.08.005>
35. Zhang, C., and S. Managi. 2021.03 "Childcare Availability and Maternal Employment: New Evidence from Japan", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 69: 83-105. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.11.001>
36. Tsurumi, T., and S. Managi. 2020. 09. "Health-related and non-health-related effects of PM2.5 on life satisfaction: Evidence from India, China and Japan", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 67: 114-123. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.06.002>
37. Le, M., V. Hoang, C. Wilson, and S. Managi. 2020.09. "Net stable funding ratio and profit efficiency of commercial banks in the US", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 67: 55-66. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.05.008>
38. Zhang, D., and S. Managi. 2020.06. "Financial Development, Natural Disasters, and Economics of the Pacific Small Island States", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 66: 168-181. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.04.003>
39. Nakamura, H., and S. Managi. 2020.09. "Entrepreneurship and marginal cost of CO₂ emissions in economic development", *Economic Analysis and Policy* (IF:4.66) 65: 153-172. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.05.004>
40. Nakamura, H. and Managi, S. 2020.10. "Why does perceive safety endure in crime hotspots? Case of Delhi", *Safer Communities* (IF:0.49) 19 (4): 183-198.
41. Tsurumi, T., R. Yamaguchi, K. Kagohashi, and S. Managi. 2020.11. "Attachment to Goods and Subjective Well-Being: Evidence from Life Satisfaction in Rural Areas in Vietnam", *Sustainability* (IF:3.889) 12(23), 9913. <https://doi.org/10.3390/su12239913>
42. Piao, X., X. Ma, C. Zhang, and S. Managi. 2020.06. "Impact of Gaps in the Educational Levels between Married Partners on Health and a Sustainable Lifestyle: Evidence from 32 Countries", *Sustainability* (IF:3.889) 12 (11), 4623. <https://doi.org/10.3390/su12114623>
43. Noy, I., and S. Managi. 2020.09. "It's Awful, Why Did Nobody See it Coming?", *Economics of Disasters and Climate Change* (IF:7.5) 4 (3): 429 - 430.
44. Kumar, S., and S. Managi. 2020.08. "Does stringency of lockdown affect air quality? Evidence from Indian cities", *Economics of Disasters and Climate Change* (IF:7.5) 4 (3): 481 - 502.
45. Managi, S. 2020. "Interview with Sir Partha Dasgupta", *Environmental Economics and Policy Studies* (IF:0.601) 22 (3): 339-356.
46. Winkler, W., Behling, N., T., Behling., and S. Managi, and M.C. Williams. 2020. "Options for Natural Gas and Methane Including Fuel Cell Utilization in a Sustainable Energy Infrastructure", *ECS Transactions* (IF:0.206) 96(1): 81-105. <https://doi.org/10.1149/09601.0081ecst>

<査読付き論文に準ずる成果発表>

- Pörtner, H. O., Scholes, R. J., Agard, J., Archer, E., Arneth, A., Bai, X., ... Managi S., ... & Ngo, H. (2021). Scientific outcome of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change. IPBES-IPCC共同報告書、研究代表者（馬奈木俊介）が共同報告書統括代表執筆を務める。
- UNEP. (2022). *Inclusive Wealth Report 2022: measuring progress toward sustainability*, United Nations Environment Programme, Washington D.C., USA.

- ・ 佐藤真久,北村友人,馬奈木俊介 (編著) 『SDGs 時代のESDと社会生態モデル』筑波書房, 2020年.
- ・ 馬奈木俊介 (編著) 『AIは社会を豊かにするのか』ミネルヴァ書房, 2021年.
- ・ 鶴見哲也, 藤井秀道, 馬奈木俊介 『幸福の測定—ウェルビーイングを理解する』中央経済社, 2021年.
- ・ 馬奈木俊介 (編著) 『ESG経営の実践 新国富指標による非財務価値の評価』事業構想大学院大学出版部, 2021年.
- ・ 馬奈木俊介 (編著) 『社会問題を解決するデジタル技術の最先端』中央経済社, 2023年3月.

<その他誌上発表 (査読なし) >

【サブテーマ1】

- ・ 吉田賢一, & 馬奈木俊介. (2023). 新国富指標、貿易と感染症, 日本国際経済学会 『国際経済』, 近刊.
- ・ 岸上祐子, & 馬奈木俊介. (2022). サーキュラーエコノミーからの新国富の上昇: 人工資本・人的資本・自然資本., 産業技術総合研究所 『化学工学』, Vol.86, No.2, 49-52頁.
- ・ 馬奈木俊介. (2022). 「持続可能性」と「経済成長」は両立できる, PHP研究所, 『Voice』 (530), 72-79頁.
- ・ 岸上祐子, & 馬奈木俊介. (2022). 世界も動き始めた自然資本の劣化対策: 「新国富指標」めぐる内外の動向, 特集基調論文, 『地域づくり』, Vol.12, 2-5頁.
- ・ 岸上祐子, & 馬奈木俊介. (2022). 新たな経営課題 ネイチャーポジティブの潮流, リスクマネジメント協会, 『TODAY』, 25 (6), 6-9.
- ・ 松下岳史, 木附晃実, & 馬奈木俊介. (2021). 地域の包括的な豊かさの評価: 余暇時間と経済格差を考慮した効用の計測. 土木学会論文集 『D3 (土木計画学)』, 76(5), I_353-I_358.
- ・ 鶴見哲也, 山口臨太郎, 籠橋一輝, & 馬奈木俊介. (2021). コロナウイルス感染症流行下での消費と主観的福祉. 『環境経済・政策研究』, 14(1), 66-70.
- ・ 馬奈木俊介. (2021). よりよい交通社会実現のために新技術を活かす方法. 『IATSS Review (国際交通安全学会誌)』, 46(2), 93.
- ・ 堀啓子, 松井孝典, 神山千穂, 齊藤修, 芳賀智宏, 熊谷惇也, 若松美保子, & 馬奈木俊介. (2021). 新型コロナウイルス流行後の移住意向の変化: 全国調査による比較分析. 土木学会 『環境システム研究論文発表会講演集』 49, 145-152.
- ・ 吉田賢一, & 馬奈木俊介. (2021). 再考, ESG 投資: 統治要素以外の社会・環境の要素から (第4回) ESG 経営の評価. 『証券アナリストジャーナル= Securities analysts journal』, 59(11), 64-76.
- ・ 馬奈木俊介. (2022). 私の Vision と経営戦略 九州大学 都市研究センター長・主幹教授・工学研究院教授 馬奈木俊介氏 学術論文に基づく SDGs の社会実装へ 医学住宅, 温泉医学を自治体で実証実験. 『Vision と戦略: 医療・福祉経営の新時代と人財を創る』, 19(1), 2-6.
- ・ 岸上祐子, & 馬奈木俊介. (2022). サーキュラーエコノミーからの新国富の上昇: 人工資本・人的資本・自然資本 (特集 サーキュラーエコノミーから見た社会の展望: 化学工学の研究者へ), 化学工学会 『化学工学』 86(2), 49-52.
- ・ 馬奈木俊介. (2022). 自然資本の軽視は経営リスクに, 学者が斬る視点論点, 毎日新聞出版, 『週刊エコノミスト』, 発売日2022.11.1.
- ・ 馬奈木俊介. (2022). 「幸福」追求で企業価値が向上する, 学者が斬る視点論点, 毎日新聞出版, 『週刊エコノミスト』, 発売日2022.12.6.
- ・ 馬奈木俊介. (2023). 企業主導でカーボンクレジット急伸, 学者が斬る視点論点, 毎日新聞出版, 『週刊エコノミスト』, 発売日2023.1.17.
- ・ 馬奈木俊介. (2023). 投資や需要を喚起する企業の「ESG」, 学者が斬る視点論点, 毎日新聞出版, 『週刊エコノミスト』, 発売日2023.2.21.

- ・ 馬奈木俊介, 人的資本の軽視が企業価値に影響, 学者が斬る視点論点, 毎日新聞出版, 『週刊エコノミスト』, 発売日2023.3.28.

(2) 口頭発表 (学会等)

【サブテーマ1】

1. Invited Speech, “Future of Semiconductor and Technology” 2022 Japan-Taiwan Science Cooperation: Strategic Cooperation and Capacity Building for Semiconducotr Technology (2022 台日科学技術対話: 半導体科学技術の戦略協力と人材育成), Dec 6th, 2022, Taipei, Taiwan.
2. Keynote Speech, “Inclusive Wealth Footprint: Cross-border Movement of Natural, Human and Produced Capital” Economics of Natural Resources and the Environment 8th Conference, Dec 3rd., 2022, Athens, Greece (virtual).
3. Invited Speech, “Investment to Natural and Human Capital in oil-exporting countries” Managing resources in oil-exporting countries: challenges and policies for resilient and sustainable economies, St. Catherine’s College, University of Oxford, 2022, Dec 1st, 2022, Oxford, UK.
4. Invited Speech, “Climate Change as Natural Capital Management Strategy” Climate change and agricultural land use system management in China, UN Climate Change Conference (COP27), Nov 6th, 2022, Sharm El-Sheikh, Egypt (virtual).
5. Keynote Speech, “Inclusive Wealth Footprint: Cross-border Movement of Nature, Human, and Produced Capital” CERCIS Annual Conference 2022, Sep 29th, 2022, Ferrara, Italy.
6. Keynote Speech, “Measuring Sustainability and Wellbeing”, Symposium: Finding a Common Language for Well-Being and Inclusive Growth; Connecting Medicine, Chemistry, and Sustainability Science” Karolinska Institutet, August 29th, 2022, Stockholm, Sweden.
7. Keynote Speech, “Sustainability: An Analysis with Inclusive Wealth”, PACE2022: International Conference on Theory and Policies of Green and Low-carbon Development, June 18th, 2022, Beijing, China (virtual).
8. Invited Speech, “Modeling Methods for Tracing & Forecasting the Cross-border Movement of Inclusive Wealth Footprint”, Modeling Dynamic Systems for Sustainability Science, 9 May 2022, Harvard Univeristy and MIT, MA, USA (virtual).
9. Invited Speech, Satellite: Its application to environmental and resource economics, “Progress in Adoption of Sustainable Agriculture in India: Barriers and Opportunities” April 27, Scheme for Promotion of Academic and Research Collaboration, MOE, Govt. of India Sponsored, India (Virtual Event).
10. Invited Speech, What needs to be done to progress together at different paces?, “Mitigating GHG emissions in agriculture in an interconnected world: Identifying challenges, discussing solutions” OECD – Agriculture and Agri-Food Canada workshop, April 11-12, Paris, OECD (Virtual Event).
11. Invited Speech, “Sustainability measure from the space”, 2022/01/26, NASA 2022 (virtual).
12. Invited Speech, “Energy for sustainability: Analysis with Inclusive Wealth”, 2022 I²CNER ANNUAL SYMPOSIUM: CARBON MANAGEMENT INCLUDING NEGATIVE EMISSION TECHNOLOGIES, 2022/01/25, Kyushu University (virtual).
13. Invited Speech, “Modeling methods for evaluating whether policy proposals are likely to promote sustainable development”, MODELING DYNAMIC SYSTEMS FOR SUSTAINBILITY SCIENCE, 2022/01/21, Harvard & MIT (virtual).
14. Invited Speech, “Where to for Japan in the CE?”, The rise of the circular economy, Kyushu University Institute for Asian and Oceanian Studies (Q-AOS) International Seminar (virtual), 2021.12.
15. Invited Speech, “The interplay between energy demand, natural capital and behavioural science”, Influence of Social and Behavioural Factors on Energy Demand, 28 October 2021, Singapore International Energy Week (SIEW) 2021 (virtual).
16. Invited Talk on “Bangladesh at 50: Inclusive Wealth in South Asia concentrating on Bangladesh” & Special

Conference Event - A Round Table Discussion for the “Bangladesh at 50: from the test case to a development role model Two-day international webinar streamed globally, (joint with Professor Sir Partha Dasgupta (University of Cambridge, United Kingdom), Professor Edward Barbier (Colorado State University, United States), Professor Carl Folke (Beijer Institute, Sweden)) University of Queensland, Australia, October 8, 2021.

17. Chair for the Challenges of Decarbonization Policies and Technological Innovation toward Carbon Neutral Society in East Asia, Pre-Conference of SEEPS2021 (joint with representative of China, Korea, Taiwan, UK and Japan), September 24, 2021.
18. Invited Speech, “Value for Nature: Dasgupta Review”, Be Nature Positive!! - Conservation and Sustainable Use of Biodiversity -, 1 July 2021, Chair of the CPTPP Commission in 2021 (virtual).
19. Panelist, IPBES-IPCC Report media launch, 10 June 2021, London (virtual).
20. Invited Speech, “Inclusive Wealth: Measurement for Sustainability (Agency and Governance)”, Advancing Methods for Modeling Systems to inform Sustainability Science, 7-11 June 2021, Harvard University and MIT, MA, USA (virtual).
21. Invited Speech, “Inclusive Wealth with Natural Capital Measurement for Sustainability”, HDRO SEMINAR ON: UNEP PANEL ON THE INCLUSIVE WEALTH INDEX, Human Development Report Office, 27 May 2021, Washington (virtual).
22. Keynote Speech, “Measuring sustainable progress for SDGs: Case for Indonesia”, Fiscal Policy Instruments and Green Development, Hosted by the Asian Development Bank (ADB), Indonesia Ministry of Finance and University of Indonesia, 25 February 2021, London (virtual), 2021.

(3) 「国民との科学・技術対話」の実施

【サブテーマ1】

- ・ 馬奈木俊介（研究代表者）、みらい甲子園、九州北部エリア大会、高校生が考えた SDGs アクションアイデアプランを講評、主催：SDGs Quest みらい甲子園九州北部エリア大会実行委員会、2023年3月21日。
- ・ Chen Shuning（研究分担者）、さくらオンラインプログラム水俣研修、熊本県水俣市、研修生及び大学生向け 講演『新国富指標による地域持続可能性』、2022年10月4日。
- ・ 馬奈木俊介（研究代表者）、第9回地域づくり政策セミナー、福岡県福岡市、一般市民向け、オンライン参加型 講演『新国富指標による SDGs 目標の優先度』、2022年10月6日。
- ・ Chen Shuning（研究分担者）、さくらサイエンス水俣プログラム 2021、熊本県水俣市、研修生及び大学生向け 講演『新国富指標による地域持続可能性』、2021年11月16日。
- ・ 岸上 祐子（旧参画者）、糸島で研究されている未来エネルギーについて、福岡県糸島市（前原東中学校）、前原東中学校1学年部（総合学習 いとしま学・エネルギーコース）、2021年10月28日。
- ・ 馬奈木俊介（研究代表者）・研究代表者研究室、Quries プログラム（理系インターンシップ制度：女子高生インターンシップの受入）、2022年8月17日～23日。
- ・ 馬奈木俊介（研究代表者）・研究代表者研究室、Quries プログラム、講演『新たな国の豊かさを、技術と経済ではかる』、2021年8月20日。
- ・ 馬奈木俊介（研究代表者）・研究代表者研究室、Quries プログラム（理系インターンシップ制度：女子高生インターンシップの受入）、2021年8月16日～20日。
- ・ 馬奈木俊介（研究代表者）、福岡県立筑前高校、高校生向け、講演『SDGs の意義と社会とのつながり』、2020年7月9日。

(4) マスコミ等への公表・報道等

【サブテーマ1】

2020年度（2020年4月1日-2021年3月31日）

1. SDGsの視点で見る大学の学び 全体概観 数値目標にとらわれすぎず、一歩でも前進させる取り組みを、『VIEW21』高校版 2020年度 4月号 令和2年4月1日.
2. 実社会の課題に取り組む自治体と連携した研究で、持続可能なまちづくりを目指す、『VIEW21』高校版 2020年度 4月号 2020年4月1日.
3. 命を守り、経済を守るために採るべき政策とは 統計的な「生命価値」が指し示すコロナ対策,朝日新聞 論座 2020年4月26日. <https://webronza.asahi.com/business/articles/2020042500005.html>
4. 環境経営の進むべき方向性とは, WWD Beauty Vol. 598. 未来変える環境経営 オーガニック・ナチュラル特集, p.16 2020年5月28日.
5. オーガニックコスメブランドが取り組む環境対策 CO2排出削減に向けてグリーンエネルギーへの転換進む, WWD <https://www.wwdjapan.com/articles/1085557>, 2020/06/10.
6. 地球観測衛星を使って新型コロナの影響を解析 - JAXAとNASA、ESAが公開 <https://news.nicovideo.jp/watch/nw7542629> 2020/06/30 10:07 マイナビニュース
7. ベクトルと九州大学が共同で、ESGスコアに関するグローバル調査-日本企業のESG運用はEU諸国の水準に満たない結果に。ガバナンス領域のスコアが企業利益・株価の上昇に影響 2020年7月3日 <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000265.000000204.html>
8. The world's wealth is looking increasingly unnatural: As natural wealth is used up, economies will rely more on human capital, The Economist, July 18th, 2020. <https://www.economist.com/graphic-detail/2020/07/18/the-worlds-wealth-is-looking-increasingly-unnatural>
9. SDGs達成度 検証へ 能美市が協定 2大学と結ぶ, 中日新聞 2020年8月4日. https://www.chunichi.co.jp/article/99231?rct=k_ishikawa
10. SDGs推進へ連携 能美市が先端大、九州大と協定, 北國新聞 2020年8月4日.
11. 国連のSDGs、分かりやすく説く 糸島JCが絵本、制作 「わたしだけがいいなんて」 学校などに寄贈, 毎日新聞 2020年9月29日. <https://mainichi.jp/articles/20200928/ddl/k40/040/309000c>
12. 寄付募る力 動画は弱い? 発信方法で金額に変化, 福井新聞 2020年9月30日.
13. まちづくり指針にSDGs 直方市審議会 基本構想案を答申, 読売新聞 2020年10月25日.
14. 『新国富指標』活用 総合計画構想案直方市長に答申, 朝日新聞 2020年10月21日.
15. 新総合計画案を答申 第6次総計 新国富指標掲げる, 西日本新聞 2020年10月22日.
16. 第6次総合計画構想基本構想答申 直方市審議会, 毎日新聞 2020年10月31日.

2021年度（2021年4月1日-2022年3月31日）

1. 地銀がSDGsで取引先を支援 カード活用など知恵絞る, 朝日新聞 2021年4月1日.
2. 温泉研究で包括連携協定 別府市や九州大学など, 日本経済新聞 2021年4月30日.
3. 温泉の効果を医学的に検証 別府市と九州大が連携協定, NHK 2021年4月30日.
4. 温泉研究で包括連携協定 別府市や九州大学など, 日本経済新聞 2021年4月30日.
5. 別府市と市旅館ホテル組合連合会、九大都市研究センター、今日新聞 2021年5月1日.
6. 九州大のセンターと別府市、市旅館ホテル組合連合会の協定：温泉の免疫力向上効果を検証へ 先端技術で有効な入浴方法探る, 大分合同新聞 2021年5月1日.
7. 温泉の免疫効果医療調査 別府市と九大など 実証研究へ協定, 毎日新聞 2021年5月11日.
8. 長大、九大と共同研究 地域振興の価値見える化 持続可能な小水力普及促進, 建設通信新聞 2021年5月13日.
9. 「地域資源」としての小水力発電、評価方法確立へ共同研究 九州大学と長大, 環境ビジネス 2021年5月19日.
10. 「温泉効果」科学で立証へ 九大、別府市、旅館ホテル組合が協定, 西日本新聞 2021年5月27日.
11. 九州電力グループ、森林クレジット申請を代行／自治体向けに新事業, 電気新聞 2021年6月23日.
12. やさしいニュース, RKB 毎日放送局 RKB ニュース, 2021年6月24日.

13. きょうからできる！～SDGsはじめますスペシャル～,RKB70周年SDGsプロジェクトカラフルマンス,RKB毎日放送局 2021年6月24日.
14. 【SDGs起点の新事業開発】ESG経営の次なるステージ 新国富指標による事業創出,「月刊事業構想」2021年7月号
15. 持続的発展へ連携協定 大分・国東市と長大、九州大学, 日本経済新聞 2021年7月1日.
16. 取引先企業のSDGs 取り組み数値化、ふくおかFG・九大 -SDGsと九州・沖縄-, 日本経済新聞 2021年7月2日.
17. SDGs 取引先取り組み度 数値化 ふくおかFG、九大と評価モデル開発 中小も対象、コンサル提供、日本経済新聞, 2021年7月3日.
18. 国東市、地方創生目指し 2団体と連携協定, 大分合同新聞 2021年7月8日.
19. 温泉の免疫力向上効果を検証 別府市で実証実験始まる, 大分合同新聞 2021年7月13日.(web)
20. 温泉の効果を医学的に検証 九州大と別府市が共同研究, NHK 2021年7月13日.
21. 温泉で免疫力上がるか 別府で実験 宿泊モニター協力, 大分合同新聞 2021年7月14日.
22. ガイアの夜明け、新素材で作る！魔法の服と靴、テレビ東京, 2021年7月16日.
23. ストレス解消のはずが逆に疲れる……約6割が「ストレス解消疲れ」を経験、Yahoo! Japan ニュース, 2021年8月5日.
24. 中間市で社会実験スタート 手軽に生ごみ処理できる機械 生活へのメリットは？, テレQ ニュース, 2021年8月25日.
25. 中間市で直接投入型ディスプレイの社会実験、九州朝日放送, 2021年8月25日.
26. 日経デジタルフォーラム 新しい物差しで見える化 公益と私益の両立目指す、日本経済新聞, 2021年9月30日.
27. ふくおかFG、法人向けSDGs評価サービス 関連ローン商品も、時事ドットコムニュース, 2021年10月05日.
28. FFG 企業のSDGs評価の新サービス 独自モデルで現状可視化、経営後押し、長崎新聞, 2021年10月06日.
29. SDGs支援へ 取り組み指標化、読売新聞, 2021年10月06日.
30. ふくおかFG、取引先のSDGs 達成度評価サービス, 日本経済新聞 2021年10月12日.
31. 「自然資本」への貢献、経営指標に, 日本経済新聞 2021年12月1日.
32. 温泉の入浴効果、泉質で差 九大都市センターが中間報告, 日本経済新聞 2021年12月20日.
33. 大分・国東市、「カーボンネガティブ」宣言, 日本経済新聞 2022年1月26日.
34. RKB毎日放送「まちぷり」温泉で腸活！？ 注目！別府市の入浴実験。「温泉と腸活 健康の未来～別府市の実証実験～」, 2022/1/14.
35. 中間市“健康寿命を伸ばす”連携協定、テレQ(TVQ九州放送), 2021/1/25(火).
36. “大分・国東市、「カーボンネガティブ」宣言、日本経済新聞, 2022年1月26日.
37. CO2「吸収量>排出量」へ 国東市がカーボンネガティブプロジェクト、大分合同新聞, 2022/01/28.
38. TBS テレビ、「新ビジネス CO2 クレジット」、神アプデ！ニッポン！利用可能なアップデートが世界中にあります, 2022年1月29日.
39. ふくおかFG、SDGs評価システム外販 地銀やファンドに、日本経済新聞, 2022年2月2日.
40. 持続可能な地域医療とは 杵築市と市立山香病院、3月6日にフォーラム、大分合同新聞, 2022/02/24.
41. “Climate Change Impacts on Developing Countries – Evidence from Sri Lanka” South Asia @ LSE, 2022/2/25.
42. 交差点の矢印信号の設置率 鹿児島は九州・沖縄で2番目の低さ、情報WAVEかごしま -NHK, 2022年3月16日 (6:20-7:00pm).
43. 日経スペシャル SDGs が変わるミライ ～小谷真生子の地球大調査～ 第11回, 2022年3月25日 (金) 21:00～22:54.

2022年度（2022年4月1日-2023年3月31日）

1. フォレストHDの吉村社長「医薬卸軸に機能高度化」、日本経済新聞, 2022年4月6日.
2. ふくおかFG子会社、SDGs支援で連携 登山の効果測定、日本経済新聞, 2022年4月7日.
3. ニッキン「サステナブルスケール、企業の非財務活動を可視化 九大などと」、2022年4月7日
4. RKB毎日放送「お金では計れない価値見える化」、2022年4月7日
5. テレQ「ブームの登山に新しい価値 実証実験で「健康に良い」を数値化」、2022年4月7日.
6. 久山町、脱炭素社会へ本腰 「ネーチャーポジティブ」など宣言. 農家収入増と環境改善図る、西日本新聞, 2022年4月19日.
7. いい風呂の日(11月26日)に開催へ、大分合同新聞, 2022年4月23日.
8. 企業・従業員の“持続的な”成長に必要な 新・評価指標、宣伝会議 編集部、2022.04.28 掲載
9. SDGs達成へ向けて大学で発表会、RKB毎日放送NEWS、2022.06.25.
10. 東洋経済ACADEMIC SDGsに取り組む大学特集 Vol.4、東洋経済、2022年7月8日（金）
11. 第一回、RKBプロフェッサーZ、RKBオンライン、2022.07.20.
12. ESG戦略は企業価値にどう影響するのか、AIツールでインパクトを予測／分析する、Yahoo!ニュース MONOist, 2022年8月3日.
13. 令和4年8月5日北九州市長定例記者会見2022/08/05
14. 福岡銀行、北九州市からSDGs補助金の企業評価を受託、日本経済新聞, 2022年8月5日.
15. 九州のDX,人材育成と両輪で: SDGs 九州大学が支援、日本経済新聞, 2022年8月9日.
16. [原子力政策転換・識者の見方] 現実解を示すも、核融合言及必要、電気新聞, 2022年8月26日.
17. 福岡・久山町 脱炭素めざし「早生桐」を植樹、RKB毎日放送NEWS, 2022年9月11日.
18. SDGs ミライ ニッポンの強み弱みは!?コロナや戦争で変わる世界、BSテレ東, 2022年9月25日.
19. ESG経営 真価問われる時(2) 「日経SDGs/ESG会議」パネル討論・トークセッション、日経BizGate, 2022年10月21日.
20. 取り組みの可視化・開示急げ、日経新聞, 2022年10月21日.
21. 自然資本も国富の一部、その軽視は経営リスクに、週刊エコノミスト, 2022年10月24日.
22. Well-being有識者インタビュー、日経ザ・スタイル, 2022年10月30日.
23. 国東市で子どもたちが多くのCO₂吸収する「早生桐」の苗植樹、NHK, 2022年10月31日.
24. 成長サイクル早い「早生桐」児童が植樹 二酸化炭素排出量マイナス目指す、テレビ大分, 2022年10月31日.
25. CO₂吸収量が多い「早生桐」、国東市の児童が植樹、大分合同新聞, 2022年11月4日.
26. 温泉 新たな魅力創出へ、読売新聞, 2022年11月27日.
27. 「幸福度」向上は社会的な利益、週刊エコノミスト, 2022年11月28日.
28. 温泉入浴で疾病リスク低減確認、泉質・性別で異なる効果、日経新聞, 2022年11月28日.
29. 別府ONSENアカデミア開催 温泉の可能性探る、今日新聞, 2022年11月28日.
30. 温泉入浴「疾病リスク低減」 九州大の馬奈木氏、別府市で検証結果公表、大分合同新聞, 2022年11月29日.
31. 温泉とヨーグルトで腸活 おんせん県でユニークな取り組み、テレビ大分, 2022年12月19日.
32. 温泉とヨーグルトで腸内環境を整え健康に 「別府腸活プロジェクト」実施へ、大分放送, 2022年12月19日.
33. ヨーグルト×温泉で健康に 別府市・明治が「温泉腸活」、日経新聞, 2022年12月20日.
34. 温泉とヨーグルト「整う力」で連携、大分合同新聞, 2022年12月20日.
35. 別府市と明治ブルガリアヨーグルトによる別府温泉腸活プロジェクトがスタート、読売新聞, 2022年12月21日.
36. ヨーグルト×温泉で健康に 観光促進に包括連携、日経新聞, 2023年1月7日.
37. 温泉とヨーグルトで免疫力向上を、毎日新聞, 2023/1/11.
38. Natural Capital、CO₂削減クレジット取引組織設立 九電など33社参画、日刊工業新聞, 2023年1月17

日。

39. 人権・環境への配慮をAI評価 製品やサービスのリスク指標化、九大が開発、西日本新聞, 2023年1月17日。
40. 生産性向上に寄与する建設ICTツールは「ドローン」, CNET Japan, 2023年1月19日。
41. この人にこのテーマ/ナチュラルキャピタル・馬奈木俊介理事長/排出権取引市場確立へ共同事業体設立/アジア太平洋が舞台, 鉄鋼新聞, 2023/1/24。
42. 商品・サービスのESGを評価する「A I システム」の貢献, 日刊工業新聞, 2023年01月31日。
43. 大分・佐伯市がブルーカーボン事業 九州大、県漁協と協定, みなと新聞, 2023年02月02日。
44. 建築業の2024年問題...労働時間の上限規制が適用 求められる「働き方改革」「建設DX」に向け、期待のICTツールは?, J-CASTニュース, 2023年02月03日。
45. 企業主導でカーボクレジット急伸, 週刊エコノミスト, 2023年2月10日。
46. 海のSDGs推進、海藻育てCO₂削減へ 佐伯市など3者が協定, 大分合同新聞, 2023年02月12日。
47. 投資や需要を喚起する企業の「ESG」, 週刊エコノミスト, 2023年2月13日。
48. 最新 豪華客船の旅 温泉の実験とは, newsおかえり, 朝日放送テレビ, 2023年03月14日。
49. CO₂吸収し排出枠販売 九州大学、自治体と相次ぎ連携, 日経新聞, 2023年03月15日。
50. 人権や教育を含む人的資本の軽視が企業価値を損なう, 週刊エコノミスト, 2023年3月20日。

(5) 本研究費の研究成果による受賞

- 研究代表者の馬奈木俊介が第80回西日本文化賞を受賞

馬奈木俊介（研究代表者）は、持続可能な社会の価値を示し、SDGsの成果指標となる「新国富指標」を提唱した功績により西日本文化賞奨励賞学術文化部門の受賞となった。

- 「脱炭素チャレンジカップ2023」文部科学大臣賞受賞/久山町

福岡県久山町は、馬奈木俊介（研究代表者）がセンター長を務める九州大学都市研究センターと連携して「新国富指標を活用したまちづくり」に取り組んでおり、その中で、2022年3月に「カーボネガティブ&ネイチャーポジティブ」を宣言し、自然資本の向上のための取り組みを実施している。これらの成果が評価され、同町は、約200団体の応募があった「脱炭素チャレンジカップ」において「文部科学大臣賞（社会活動分野）」を受賞した。

(6) その他の成果発表

特に記載すべき事項はない。

IV. 英文Abstract

Regional Circular and Ecological Sphere: Theory and Practice

Principal Investigator: Shunsuke MANAGI

Institution: 744 Motoka Nishi-ku, Fukuoka, JAPAN

Tel: +81-92-802-3405

E-mail: managi@doc.kyushu-u.ac.jp

Cooperated by: Kyushu University, Departments of Civil Engineering

Key Words: Circular and ecological economy, Inclusive wealth index, Natural capital, Spatial economics, Input output table, IW footprint (Inclusive wealth footprint)

[Abstract]

This research development (this subtheme) created a theoretical economic model of the ‘circular and ecological economy’ and provided empirical evidence. To do this, this research development (this subtheme) created a theoretical economic model using the concept of the inclusive wealth index and developed a system to assess the sustainability of each municipality by showing the inclusive wealth footprint. These analyses showed that municipalities with low population density and a depopulation trend but that are rich in natural capital and have a higher population engaged in agriculture, forestry, and fisheries than other municipalities are highly dependent on other municipalities and that such regions are the ones that will inevitably lose more population unless activities are undertaken to increase their natural capital. Based on this implication, this research and development (this subtheme) has concluded that a drastic solution to declining natural capital and human capital would be commercializing carbon credits using the forests, agricultural land, and fishery resources in the community as a CO₂ sink. This social implementation is taking place in several municipalities.