

政策研究レポート

「サーキュラーシティ」は地域の持続可能な発展に貢献するの か？

都市における循環経済(サーキュラーエコノミー)の実現

持続可能社会部[東京] 研究員 園原惇史

 研究開発第2部[大阪] 研究員 渡辺太樹 (注)¹

要旨

持続可能な発展に向けて、これまでの線形経済(リニアエコノミー)から循環経済(サーキュラーエコノミー)と称される経済社会システムへの移行が注目されている。循環経済とは、従来の大量生産・大量消費・大量廃棄型のシステムではなく、素材や製品のライフサイクル全体で、投入される資源を低減しながら、付加価値を向上させようとする新たな経済社会システムのことをいう。都市で循環経済が浸透すれば、外部から投入される資源や、都市の内部で廃棄されるごみを削減できるだけでなく、都市に存在するインフラ、産業や住民が生み出す付加価値の増大にもつなげられる可能性がある。環境負荷の低減やごみ処理に要するコストの削減に加えて、都市における産業の振興や、雇用の創出にもつなげられる。

都市における循環経済の浸透は、都市計画に循環経済を組み込んだ「サーキュラーシティ」の構想など、欧州を中心に知られている。そこで、本稿では、欧州をはじめとする海外事例から「サーキュラーシティ」の特徴を整理した(第1章)。次に「サーキュラーシティ」が実現した場合、どのように地域の持続可能な発展に繋がっていくのか「新国富(Inclusive wealth)」という考え方をいながら、そのメカニズムの説明を試みた(第2章)。最後に、「新国富指標」を用いたまちづくりに取り組んでいる「福岡県直方市」をケーススタディとして、「新国富」の充実による「サーキュラーシティ」の実現可能性、また地域の課題解決と持続可能性向上につながる新たなまちづくりの可能性を明らかにした(第3章)。

¹ (注)本レポート執筆に関するプロジェクトのメンバー・レポート執筆におけるアドバイザー
 持続可能社会部[東京] 部長・上席主任研究員 清水孝太郎
 研究開発第2部[大阪] 上席主任研究員 美濃地研一

目次

1. 「サーキュラーシティ」とは	2
(1) 線形経済から循環経済への移行	2
(2) 循環経済型のまちづくりへの注目	4
(3) 欧州における「サーキュラーシティ」の取り組み	5
2. 新国富指標からみた「サーキュラーシティ」の評価	6
(1) 新国富指標とは	6
(2) 「サーキュラーシティ」による持続可能性の向上	7
3. 「サーキュラーシティ」の実現に向けたケーススタディ	10
(1) 我が国のまちづくりが抱えている課題	10
(2) 福岡県直方市の地域特性と課題	12
(3) 「サーキュラーシティ」の観点から有望と考えられる施策例及び期待効果	14
(4) 日本における「サーキュラーシティ」の実現と地域の発展に向けて	17

1. 「サーキュラーシティ」とは

(1) 線形経済から循環経済への移行

国連環境計画(UNEP)では、持続可能な発展のため、経済活動(GDP)と環境への影響や資源消費とを切り離す(デカップリング)ことが重要と指摘している。このうち、経済活動と資源消費を切り離すことを「Resource decoupling (リソース・デカップリング)」と呼んでおり、これを測る物差しとして「資源効率性」が定義されている(図表 1)²。「資源効率性」を高めるためには、資源の投入量や消費量を減らしながら、モノやサービスから生み出される付加価値を増加させることが必要である。

そこで、「資源効率性」を高めるための解決策として、循環経済(サーキュラーエコノミー)が注目されている。循環経済とは、原材料や製品のライフサイクルを通じて、投入される資源量を削減しながら、原材料や製品の付加価値を最大化させる経済システムを指す。従来の大量生産・大量消費・大量廃棄型の経済システムと比較して、資源消費量の削減につながるため、「資源効率性」の分母を小さくすることができる。また、既存の 3R(Reduce(廃棄物の発生抑制)、Reuse(再使用)、Recycle(再資源化))の取り組みは、資源消費量や廃棄物発生量の削減を主な目的としていたが、循環経済における活動は、「資源効率性」の分子に当たる付加価値の向上も重視している点が特徴である。

経済産業省が 2020 年 5 月に発表した「循環経済ビジョン 2020」は、循環経済を実現するための具体的な取り組みとして、シェアリング(共有)や PaaS³、メンテナンス、再販売・再利用・リファービッシュ⁴、再製造⁵などを挙げている(図表 2)。きめ細やかなメンテナンスによる製品の長寿命化や、シェアリングによる稼働率向上は、1 つの製品がライフサイクル(1 製品あたりの寿命)当たりで提供する付加価値を増加させることにつながる。また、再販売や再利用、リファービッシュ

² UNEP-IRP “DECOUPLING NATURAL RESOURCE USE AND ENVIRONMENTAL IMPACTS FROM ECONOMIC GROWTH”(2011)を筆者にて仮訳・抜粋

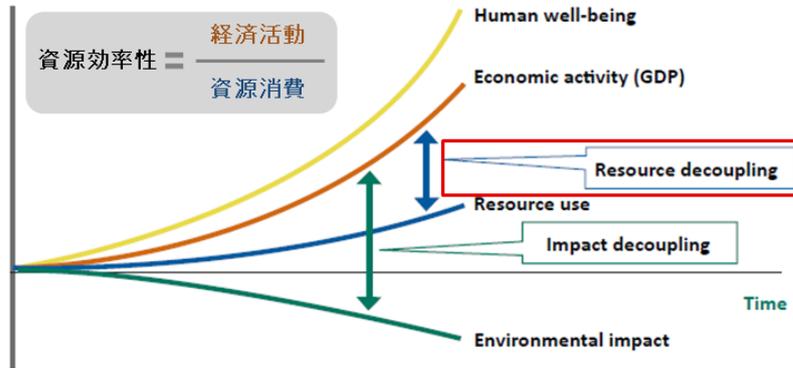
³ PaaS (Product as a Service) : 製品をサービスとして提供すること。例えば、業務用複合機を販売するのではなく、紙の印刷枚数に応じて課金するようなサービスを指す。

⁴ リファービッシュ (Refurbish) : 部品を完全には分解せず、新製品と同等の機能・仕様を満たすよう、一部分解や部品交換を行うこと (Solving the E-Waste Problem White Paper “One Global Understanding of Re-Use—Common Definitions”(2009)) を筆者にて仮訳)

⁵ 再製造 (Remanufacturing) : 一度使用された製品を解体し、回収した部品を用いて、新品同様の製品を製造すること (出典は³と同じもの)

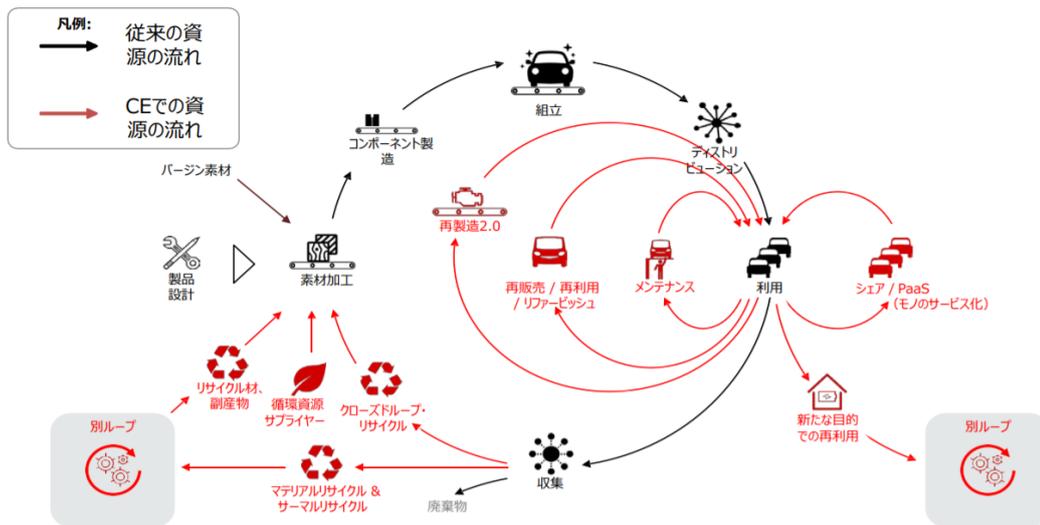
は、製品や部素材の価値を最大限引き出すことにつながる⁶。このように、循環経済では、原材料の加工・調達から部素材の加工、製品の組立、利用、回収、循環に至るまで、これら一連のライフサイクルを可視化し、流通や在庫、また利用状況や稼働状況に応じて供給を調整するといった管理の取り組みが重要となる。

図表 1 経済活動と資源消費の「デカップリング」と「資源効率性」の定義



(出所) UNEP-IRP “DECOUPLING NATURAL RESOURCE USE AND ENVIRONMENTAL IMPACTS FROM ECONOMIC GROWTH”(2011)をもとに筆者加筆

図表 2 循環経済の実現に向けた取り組み例



(注) 図中の「CE」は、循環経済(Circular Economy:CE)を指す。

(出所) 経済産業省「循環経済ビジョン 2020」(2020)より引用

⁶ 経済産業省「循環経済ビジョン 2020」(2020)

(2) 循環経済型のまちづくりへの注目

まちづくりに循環経済の要素を取り入れることで、地域内において、環境改善と産業振興・雇用創出を両立しようとする動きがある。エレンマッカーサー財団(Elle MacArthur Foundation)は、そのようなまちづくりに循環経済の要素を取り込んでいる「サーキュラーシティ」を、3つの原則によって説明している。1つ目は、廃棄物や汚染を都市から排除することであり、廃棄物や有害物質、温室効果ガス、大気・水・土壌の汚染、交通渋滞といった環境問題を解決することである。2つ目は、製品・部品・原材料の価値を損なわず、また新たに創出しながら利用し続けることであり、再利用、再製造、リサイクル(再資源化)などの取り組みがこれに該当する。3つ目は自然の力を再生し、また取り入れることであり、有機分(栄養素など)を肥料として循環させたり、エネルギーとして効率的に使用したりする取り組みが含まれる。

これら3つの原則を都市内で実現するうえで、①建造環境(Built Environment)、②エネルギーシステム(Energy System)、③都市交通システム(Urban Mobility System)、④バイオエコノミー(Urban Bioeconomy)、⑤生産システム(Production Systems)の5つが重要な構成要素になるとしている。こうした要素が、それぞれ循環経済型に移行し、また互いに連携をすることで、「サーキュラーシティ」が実現するとされる。

「サーキュラーシティ」の実現によって、廃棄物の発生抑制や環境改善にとどまらない効果が期待される。具体的には、廃棄物処理や施設の維持・管理に要するコストの削減により、自治体財政の健全化につながることで、製品・サービスコストの削減により住民の可処分所得が増加すること、「サーキュラーシティ」を構築する中で取り入れられる自動化や電子化などに伴って新たなイノベーションが促進されること、資源利用の効率化によって温室効果ガスの排出量を削減できること、大気・水・土壌といった環境が改善され、住みやすさが向上すること、循環経済型ビジネスの浸透に伴う地域雇用が創出されることを挙げている⁷(図表3)。こうして、都市内で生み出される所得が増加し、さらに都市内の多様なサービスを通じてこれらが再分配されることで、「サーキュラーシティ」は物質のみでなく、都市全体における所得水準の向上にも貢献することが期待される。

図表3 「サーキュラーシティ」の構成要素と期待される効果



(出所) Ellen MacArthur Foundation “CITIES IN THE CIRCULAR ECONOMY: AN INITIAL EXPLORATION”(2017)をもとに筆者にて整理

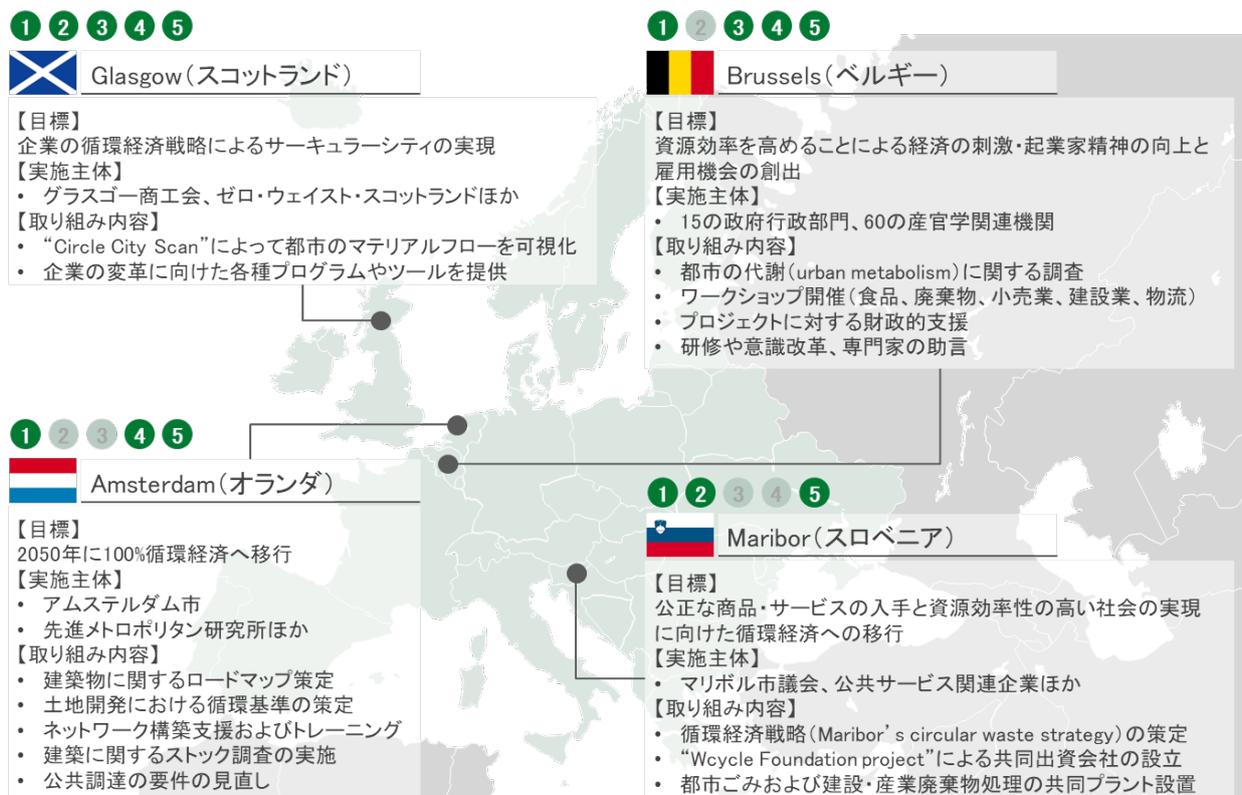
⁷ Ellen MacArthur Foundation “CITIES IN THE CIRCULAR ECONOMY: AN INITIAL EXPLORATION”(2017)

(3) 欧州における「サーキュラーシティ」の取り組み

欧州の一部都市は、「サーキュラーシティ」の実現を目指した取り組みを進めている(図表 4)。こうした取り組みは、都市における物質流通に関する調査(マテリアルフロー調査)から、これらをもとにした計画・施策(プロジェクト)の立案、公的プロジェクトの運営と企業向け各種支援(研修、助言、財政支援など)に至るまで、多岐にわたっている。また、図表 3 で示した要素(建造環境、エネルギーシステム、都市交通システム、バイオエコノミー、生産システム)のうち、どの要素を重視するかは、都市の置かれた状況や目指す目標によって異なっている。各都市の特徴や課題、都市が有する可能性に応じた施策が検討されている。また、多くの都市が、行政担当者で施策を完結させるのではなく、都市内外の企業・団体や大学など研究機関との協働を重視している。なお、これら施策は、欧州委員会が発表する「サーキュラーエコノミーパッケージ」⁸やこれに関係する計画などと整合するものであり、欧州委員会や各国政府から資金提供を受けながら、取り組まれているものでもある。

一例として、アムステルダム市(オランダ)では、「2050 年に完全な循環経済へ移行すること」を目指し、野心的な目標を設定している。「食品・有機廃棄物」、「消費財」、「建築物」の 3 分野を重点分野として、公共調達の基準を策定しようとしているほか、調達にも取り組んでいる。同市では、2030 年までに、都市内で消費される原材料のうち、(スクラップなどの二次原材料ではない)一次原材料の使用率を 50%以下にすること、2050 年までには完全に循環経済型の社会に移行することを目標としている。こうした取り組みによって「サーキュラーシティ」を実現し、建築部門では、年間 8,500 万€もの市場を創出できるとしている⁹。

図表 4 欧州における「サーキュラーシティ」の動向



(注) 図中の①～⑤は図表 3(建造環境、エネルギーシステム、都市交通システム、バイオエコノミー、生産システム)に対応する。

(出所) EIT Climate-KIC “Municipality-led circular economy case studies”(2018)より筆者作成

⁸ 欧州委員会は 2015 年 12 月、循環経済に移行に向けた方向性を示した「サーキュラーパッケージ」を発表

⁹ EIT Climate-KIC “Municipality-led circular economy case studies”(2018)をもとに筆者にて仮訳・整理

2. 新国富指標からみた「サーキュラーシティ」の評価

(1) 新国富指標とは

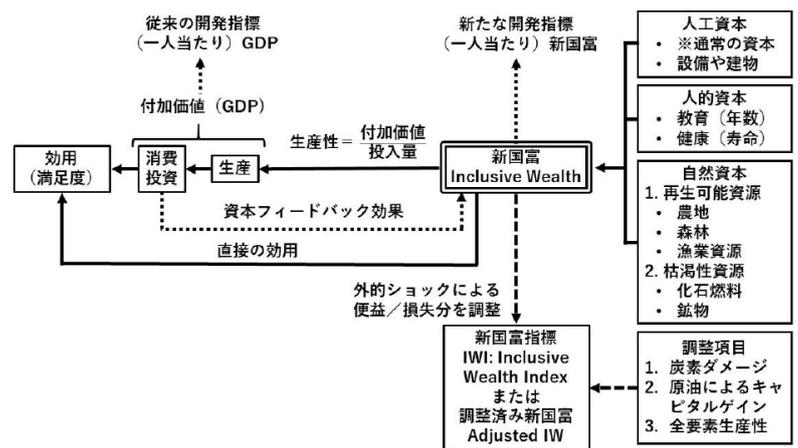
「サーキュラーシティ」では、都市内に存在する建造環境、エネルギーシステム、都市交通システム、生産システムといった、いわゆるストック(資本)の効率的利用が鍵となる。そこで、ストックを充実させることで、持続可能なフロー(付加価値)を生み出していこうとする「新国富指標」の考え方を「サーキュラーシティ」にもあてはめながら、「サーキュラーシティ」における施策のあり方を考えてみたい。

「国連持続可能な開発会議(リオ+20)」において公開された「新国富報告書 2012」では、持続可能性の判断基準となりうる経済指標として、「新国富指標」を提示している。「新国富」とは、「現在を生きる我々、そして将来の世代が得るであろう福祉を生み出す、社会が保有する富」と定義され、これを金銭価値化したものが「新国富指標」である。ここで言う「福祉(well-being)」とは、人が享受する広い意味での幸福を意味する¹⁰。「新国富」は、将来世代が享受する福祉を含んだ概念であり、「福祉(幸福)」を「効用(満足度)」という計測可能な指標を活用している点が特徴といえる。

従来の開発指標である GDP¹¹は、生産と消費そのものを測定するものであるが、こうして生産されたフロー(付加価値)はその都市内にとどまるとは限らない。また、表面的な経済活動のみに注目していることも問題であり、たとえ天然資源を枯渇させたり、居住環境を破壊させたりしても GDP は増加しうることになる。「新国富」はこうした問題の解決を目指したものであり、生産や消費を生むすべてのストック(資本)を計測する指標である。「新国富(2018年版)」には、人工資本、人的資本、自然資本の3つが含まれる。人工資本は設備や建築物が該当する。人的資本とは、人に備わる潜在価値の総和であり、教育資本と健康資本とに分けられる。自然資本は自然環境の潜在価値を指し、再生可能資源として農地、森林、漁業資源、枯渇性資源として化石燃料、鉱物資源が考慮されている。また、これら3つのストック(資本)とは別に発生する便益や損失は調整項目として考慮されており、炭素ダメージ(化石燃料の消費にともなって発生するCO₂排出による気候変動ダメージなど)、原油によるキャピタルゲイン(原油価格の変動による便益及び損失)、全要素生産性が含まれている(図表5)¹²。

「新国富指標」を用いることで、ある都市における持続可能性を評価することができる。すなわち、当該都市における2時点で「新国富指標」を比較し、これが増大していれば、当該地域の持続可能性は向上したといえる。そこで、行政による施策が「新国富」を構成する3つの資本(人工資本、人的資本、自然資本)に与える影響を明らかにできれば、当該施策が都市の持続可能性向上に寄与したものであるかどうかを、3つの資本の合計である新国富指標の増減から判断できるようになる。こうすることで、「サーキュラーシティ」実現に資する施策であるかどうかを判断できるようになる。

図表 5 3つの資本(人工資本・人的資本・自然資本)をもとにした新国富とGDPの関係性



(出所)八木迪、馬奈木俊介「新国富(Inclusive Wealth)における多様な資本の連関」(2020年4月)より引用

¹⁰ 松永千晶、馬奈木俊介「新国富指標と政策決定」公益財団法人日本学術協力財団:学術の動向(2018年6月)

¹¹ Gross domestic product の頭文字をとったものであり、国内総生産のこと。一定期間内に国内で生み出された物やサービスの付加価値の合計を指す。

¹² 八木迪、馬奈木俊介「新国富(Inclusive Wealth)における多様な資本の連関」(2020年4月)

(2) 「サーキュラーシティ」による持続可能性の向上

既述の通り、「サーキュラーシティ」には 5 つの構成要素があると考えられ、これらを循環経済型に移行することで、新しいビジネスの創出や環境改善効果が生み出される(図表 3)。そこで、これら効果について、新国富指標を構成する 3 つのストック(資本)及び調整項目との関係性を整理した(図表 6)。各資本の主要変数は、馬奈木ら¹³や九州大学都市システム工学講座及び(株)富士通研究所が公表している *EvaCva-sustainable*¹⁴を参考にした。なお、詳細な対応関係は図表 7 に示す。

「サーキュラーシティ」を構成する 5 つの要素はいずれも、新国富指標を高める正の影響があると考えられる。例えば、循環経済型の建造環境では、再利用しやすい設計や、材料使用量を最小に抑える設計が必要とされるが、こうした取り組みにより、原材料調達コストを削減でき、粗利益の増加が期待される。こうした循環経済型建築物への投資が進むことで、より大きな付加価値を生み出す新たな人工資本の蓄積を期待できる。人的資本に視点を転ずれば、循環経済型の建造環境へのニーズが高まることで、それに関連した新たな雇用が都市内で創出されるだけでなく、またそこでは新たな技能を習得した人材も増えることから、都市内における教育資本が増加する。さらに自然由来で人体に害のない素材の活用や建築物・都市の緑化が進めば、健康資本にもよい影響を与える。自然資本の観点から考えると、こうした循環経済型の建造環境が整備されれば、(輸送距離が小さくて済む)地域木材の適正利用が進み、健全に整備された森林面積を保持することにも貢献する。この結果、良質な森林資本が増加することになる。

新国富指標に関する既往研究では、現状、定量的に計測可能な指標を多く取り上げている。現時点で必ずしも定量的に計測できない要素も含めれば、「サーキュラーシティ」が実現することで新国富の増加に資する要素はほかにも多数存在する。

例えば、既存の新国富指標の算定方法では考慮されていないが、「サーキュラーシティ」の実現により、増加を期待できる資本として、学校教育に抛らない高度技能人材の集積がある。例えば、ロンドンでは、再利用や再製造、物質利用の高度化に関するイノベーションによって、2036 年には 12,000 人の純新規雇用が創出されるとの推計結果がある⁷。「サーキュラーシティ」に関連した新事業の創出に伴い、現地で多くの人々が新しい技能を習得する必要がある。現在、教育資本の算定には、学校教育の期間のみを考慮しているが、こうした技能教育を行った期間を考慮すれば、教育資本の増加につながられる。また、自然資本のうち、鉱物資本は天然鉱物のみを考慮しているが、都市の廃棄物に由来する金属資源など(都市鉱山)を対象にできれば、一次・二次資源を含めたストック(資本)を評価できるようになる。「サーキュラーシティ」が実現することで、廃棄物そのものの発生量は減少すると予測されるが、こうした廃棄物から回収できる資源の量(都市鉱山の埋蔵量)は増加すると想定され、結果的に鉱物資本も増加すると考えることができる。

また、現在の調整項目は、廃棄物や汚染物質の散逸や拡散による影響を考慮していない。これらの散逸や拡散は、土壌汚染を引き起こし、森林や農地に悪影響をもたらすおそれがある。また、海洋プラスチック問題を例に挙げれば、海洋に放出された廃棄物や汚染物質は、漁獲量に負の影響をもたらす。このように、廃棄物や汚染物質の散逸や拡散は、自然資本の減耗を引き起こす。現在は考慮されていないこうした効果を新国富指標に組み入れれば、「サーキュラーシティ」による改善効果はより大きなものとして可視化できるようになる。

¹³ 馬奈木俊介、池田真也、中村寛樹「新国富論 新たな経済指標で地方創生」岩波ブックレット(2016)

¹⁴ 九州大学都市システム工学講座「持続可能な地域の豊かさを知ろう *EvaCva-sustainable*」

URL : <http://evacva.doc.kyushu-u.ac.jp/sdgsindex/> (2021 年 9 月閲覧)

図表 6 「サーキュラーシティ」による新国富の蓄積

資本の種類		主要変数	建造環境	エネルギーシステム	都市交通システム	バイオエコノミー	生産システム
人工資本 ^{*1}		域内総生産	●	●	●	●	●
		投資額	●	●	●	●	●
人的資本	教育資本	雇用者数×平均就学年数	●	●	●	●	●
		SFAによるシャドウプライズ ^{*2}					
	健康資本	各年齢の生存率×各年齢人口	●		●	●	
		SFAによるシャドウプライズ ^{*2}					
自然資本	森林資本 ^{*3} (市場)	森林蓄積	●				
		木材生産者価格×生産者レント率	●	●		●	
	農地資本	農地面積					
		農作物生産者高×生産者レント率		●		●	
	漁業資本	漁獲量					
		生産者漁獲高×生産者レント率					
	鉱物資本	鉱物埋蔵量 ^{*4}					
		鉱業市場価格×生産者レント率					
調整項目		CO ₂ 排出による自然資本の減耗	●	●	●	●	●
		資源貿易に伴う自然資本の減耗	●	●	●	●	●

(注)*1 実際の人工資本は、初期資本額(1975年)に推計対象年までの投資額・減価償却効果を勘案して算出される。

*2 人的資本のシャドウプライズは確率的フロンティア分析を用いて算出(SFA: Stochastic Frontier Analysis)される。

*3 森林資本には非市場(狩猟、森林浴などを含む休養、水源涵養など森林エコシステムによる福利)も存在する(紙面の関係で省略)。

*4 鉱物埋蔵量は採掘可能な鉱山数と金・銀・亜鉛の埋蔵量をもとに算出(これ以外の鉱物は対象外)される。

(出所)馬奈木俊介、池田真也、中村寛樹「新国富論 新たな経済指標で地方創生」岩波ブックレット(2016)などをもとに筆者作成

図表 7 (参考)「サーキュラーシティ」の構成要素・取り組みと新国富の対応関係

資本の種類 (大分類)		新国富の構成要素																調整項目												
		人工資本		人的資本		自然資本																								
資本の種類 (中分類)		教育資本		健康資本		森林資本 (市場)		森林資本 (非市場)		農地資本		漁業資本		鉱物資本		二酸化炭素による自然資本の減耗	廃棄物の散乱に伴う自然資本の減耗													
主要変数		教育を受けた労働力		各年齢の生存率		木材生産者価格		生産者レント率		農作物の生産者販売高		漁獲量		埋蔵鉱物量																
主要統計データ		県民総生産	投資額	県民雇用数	平均就学年数	受けた労働力	生命表の死亡数	年齢別階層別人口	森林蓄積	樹種別素材価格	林業粗収益	天然林面積	TEEB評価	作付面積	耕作面積	地域別粗収益	海面漁業の漁獲量	海面漁業粗収益	海面漁業生産額	年時点での採掘可能な鉱山数	都市鉱山の埋蔵量	日本の金・銀	日本の市場価格	日本の鉱業所得	生産者のレント率	鉱業市場価格				
サ ー キ ュ ー ラ ー シ テ イ に お け る 取 り 組 み	1 建造建築 (Built Environment)																													
	1-1	易解体・再利用可能設計・建設	●	●																							●	●		
	1-2	材料使用量最小化の設計・建設	●	●																								●	●	
	1-3	リサイクル可能設計・建設		●						●																		●	●	
	1-4	自然由来素材の活用・建設		●				●		●																		●	●	
	1-5	緑化		●				●																				●		
	1-6	維持・管理の高度化			●		●																							
	1-7	複合化・機能のシェアリング	●		●																									
	1-8	省エネルギーの推進																										●		
	1-9	水の効率的な使用																												
	1-10	建材の再利用	●							●			●															●	●	●
	1-11	建材の再資源化								●			●															●	●	●
2 エネルギーシステム (Energy System)																														
2-1	再生可能エネルギーの導入 (太陽光)		●	●																								●	●	
2-2	再生可能エネルギーの導入 (水力)		●	●																								●	●	
2-3	再生可能エネルギーの導入 (風力)		●	●																								●	●	
2-4	再生可能エネルギーの導入 (地熱)		●	●																								●	●	
2-5	蓄電池の活用		●																									●	●	
2-6	電力需給ネットワークの効率化	●	●																									●	●	
2-7	地域内水系利用		●	●																								●	●	
3 都市交通システム (Urban Mobility System)																														
3-1	マルチモーダル (交通機関連携)	●	●																											
3-2	オンデマンド交通	●	●	●																										
3-3	輸送手段の電化		●																											
3-4	車両の耐久性向上						●																							
3-5	車両のメンテナンス効率化	●		●		●																								
3-6	車両のシェアリング	●		●																										
3-7	車両の再利用	●																									●	●	●	
4 バイオエコノミー (Urban Bioeconomy)																														
4-1	食品廃棄物の削減 (分別・投入削減)																											●	●	
4-2	生分解素材の利用																												●	●
4-3	コンポスト化・有機肥料の生産・利用		●	●		●										●													●	●
4-4	廃水からの肥料回収		●	●		●																							●	●
4-5	バイオ燃料の生産	●	●							●						●												●	●	
4-6	バイオ由来素材の生産	●	●							●						●												●	●	●
5 生産システム (Production Systems)																														
5-1	現地調達 (都市鉱山・地域資源、リユース品活用など)		●	●		●																					●	●	●	
5-2	現地生産 (3Dプリンターなど)		●	●		●																						●	●	
5-3	シェアリングの推進	●																											●	
5-4	サブスクリプション型サービスの提供	●																												
5-5	修理・修繕	●		●		●																								
5-6	リソースバンク (需給バランスの調整機能)	●																											●	

(注) 赤字で記載の部分は既存の新国富の算定方法で考慮されていないもの(筆者加筆)

(出所) 馬奈木俊介、池田真也、中村寛樹「新国富論 新たな経済指標で地方創生」岩波ブックレット(2016)、Ellen Macarthur Foundation

“CITIES IN THE CIRCULAR ECONOMY: AN INITIAL EXPLORATION”(2017)をもとに筆者作成

3. 「サーキュラーシティ」の実現に向けたケーススタディ

(1) 我が国のまちづくりが抱えている課題

都市が抱えている課題は、人口規模や産業の集積状況、地理的な立地環境など様々な要因により異なる。例えば、人口を例にした場合、日本全体で人口は減少傾向¹⁵にあるが、人口規模別にみた市区町村の人口減少率¹⁶は、人口規模が小さいほど減少率は高い傾向にある。中山間地域などの過疎地域では、人口減少がより大きな課題となっている。また大都市圏郊外では、団塊世代を中心に発展したニュータウンで高齢化率が高まっている。地方都市では大都市圏への若年層転出が進行するなど、若年層の定着が課題である。

産業集積の観点では、先述の人口増減とも関連するが、地方都市における人口減少及び若年層転出によって担い手不足が生じている。これにより、事業の継続が難しくなっている。また、当該都市における消費者の減少は、商店街や繁華街の衰退などにもつながっている。本社機能や工場機能の移転・集約が進めば、なかには雇用者や下請企業が仕事を失うような場合もある。

教育や福祉の観点では、当該分野における専門人材の確保が必要であるが、地方都市や中山間地域では、人口減少に伴う担い手不足や税収減に伴う施設投資額の不足などもあり、十分な公共サービスが受けられなくなる状況を生みだしている。

このように、都市や地域の課題は、その特性に応じて多岐にわたる。算¹⁷は、地方における人口減少と地域経済の縮小といった様々な課題との関係を図表 8 のように整理している。これらの課題は、新国富指標の増減とも関係があり、新国富を豊かにすることは、都市が抱える課題の解決にもつながると期待される。「サーキュラーシティ」の実現は、どのようにその都市や地域の新国富を豊かにし、またその都市や地域が抱える諸課題の解決に貢献しているか福岡県直方市をケーススタディに考察を行う。なお有効と考えられる施策の検討では、先進的と考えられるアムステルダム市(オランダ)や広島県神石高原町の事例を参考とした。

¹⁵ 国立社会保障・人口問題研究所の推計によると、2015年時点の日本の総人口は1億2,700万人程度であったが、早ければ2050年前後には1億人を割ると予測されている。

¹⁶ 国土交通省「国土の状況変化①について(人口減少・少子高齢化、技術革新の進展等)」(2020)

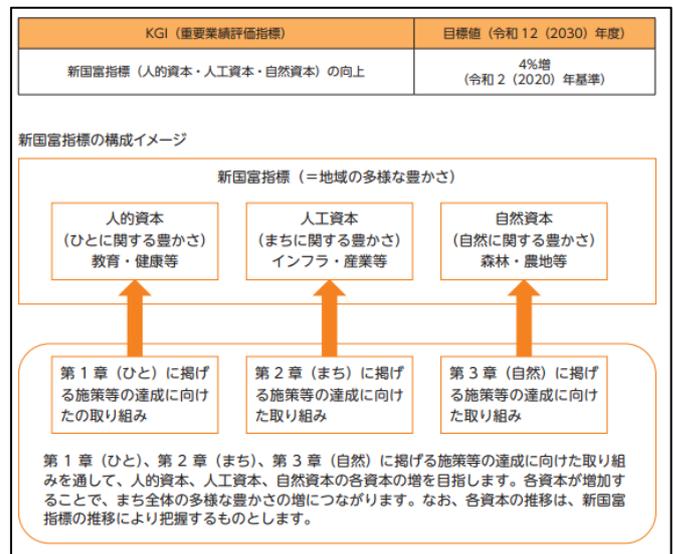
¹⁷ 寛裕介「持続可能な地域のつくり方 未来をはぐくむ「人と経済の生態系」のデザイン」(2019)

(2) 福岡県直方市の地域特性と課題

福岡県直方市は九州大学都市研究センターと連携し、SDGs¹⁸や新国富指標の観点を活用した総合計画を策定した。2015年に国連で採択されたSDGsは、現在の社会を良くするだけでなく、現在の社会を未来の世代まで持続可能なものへとすることを目指している。直方市は、総合計画の基本目標を「ひと、まち、自然」の3つに分類し、各分野でSDGsに定める目標が達成される社会を目指している。

SDGsには232もの評価指標があり、全体としてSDGsの達成に向けて進んでいるかどうかを評価することが難しい。そこで直方市は、SDGsを包括的に評価する指標として新国富指標(人的資本・人口資本・自然資本)に着目し、具体的な施策のKGI(重要目標達成指標)として新国富指標を採用している。なお、2030年度には2020年度比で4%の増加を目標値として設定している。

図表 9 基本目標とSDGsの関係(左図)、新国富指標の構成イメージ(右図)



(出所) 第6次直方市総合計画(2021)より引用

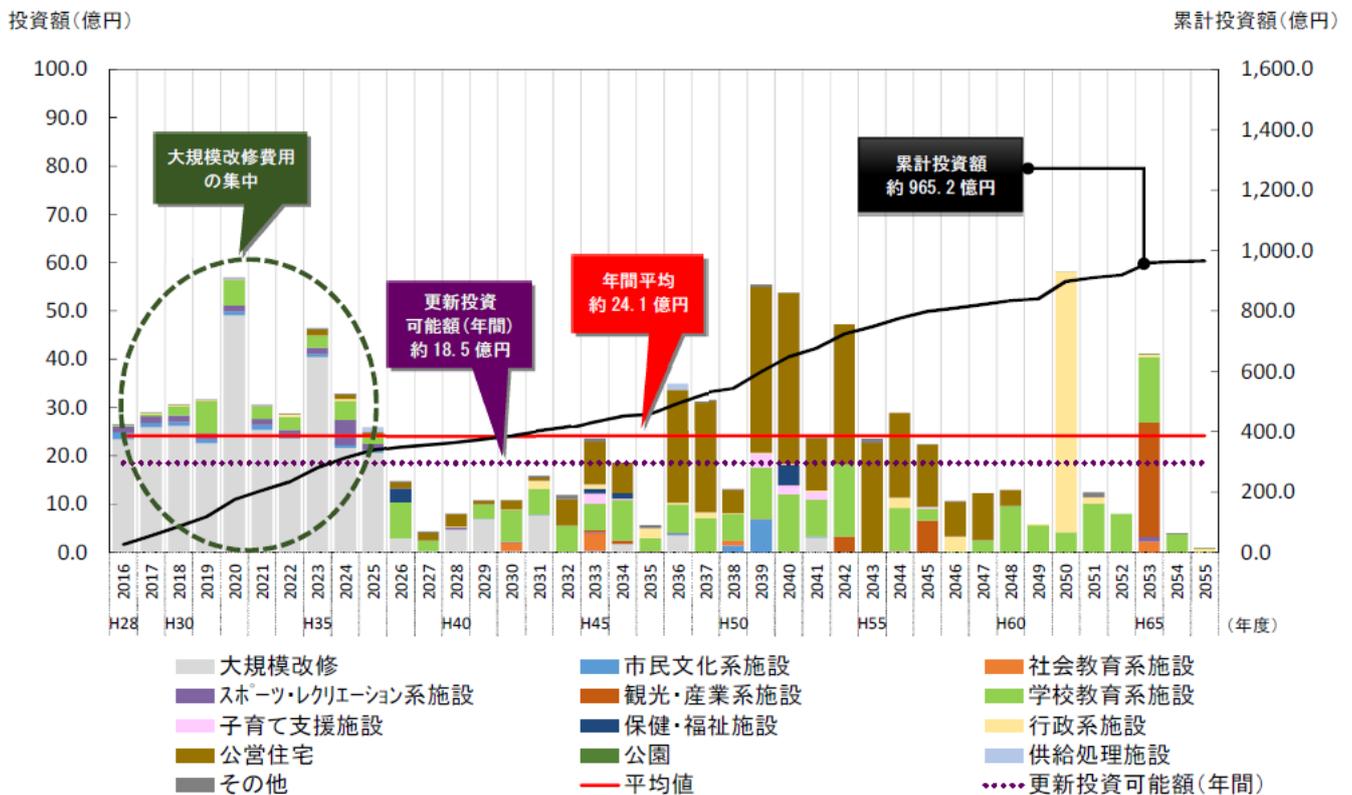
¹⁸ Sustainable development goals の頭文字をとったもの。持続可能な開発目標と称され、17の世界的目標から構成される。2015年9月の国際連合総会で採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記述された2030年までの具体的指針である。貧困に終止符を打ち、地球を保護し、すべての人が平和と豊かさを享受できるようにすることを目指す普遍的な指針とされる。

直方市が抱える課題として少子高齢化がある。特に若年層の転出超過を抑制することが大きな課題である。産業の観点では、同市内には機械・金属関連製造業が集積していることから、これら産業の持続的発展が求められている。

人工資本の観点では、公共建設物の整備が 1970 年代から 1980 年代に集中しており、今後見込まれる改修や更新に必要な投資の累計額は約 965 億円、年間平均投資額は約 24 億円程度と試算されている。一方、同市の想定する更新投資可能額は年間約 18.5 億円であり、投資額の縮減は必須の課題となっている。

今後の人口動態を念頭におくと、少子化に伴う幼児・児童施設や学校施設の余剰化が想定される一方、高齢化に伴う高齢者福祉施設や医療施設などの不足が予想されるため、適切な施設計画の検討が求められる。特に公営住宅や学校教育系施設、社会教育系施設などといった複数の施設で規模の縮小が検討されていることから、「サーキュラーシティ」の考え方を導入することで、施設の複合的利用を進め、利用効率を向上させていくことで、まちづくりの諸課題解決につなげていく必要がある。

図表 10 直方市における将来更新投資額の試算結果



(出所)直方市「直方市公共施設等総合管理計画」(2017)より引用

(3) 「サーキュラーシティ」の観点から有望と考えられる施策例及び期待効果

①. 高付加価値な複合施設:“CIRCL” (アムステルダム市(オランダ))

福岡県直方市の抱える課題として、幼児・児童施設や学校施設の余剰化、高齢者福祉施設や医療施設の不足などがあり、既存施設などの複合的利用による利用効率の向上がある。「サーキュラーシティ」における高付加価値な複合施設を整備した事例として、アムステルダム市(オランダ)の事例がある。

オランダの大手金融機関であるABN AMRO がオープンした複合施設 CIRCL は、銀行が入居する建物内にレストランやバー、会議室やレンタルスペースなどを備えた「循環型経済の実現」をテーマにした複合施設である。

銀行という限られた用途だけでなく、ほかにも人々が訪れる用途を付加することで施設利用率が高まり、結果として資本回転率も高まり、投資対効果をも高める効果を生み出している。さらに、施設内でレンタルスペースやシェアオフィスを整備し、地元住民による新たな経済活動を促すことで、地域経済の活性化にも一役買っている。施設内には、サステナビリティヘルプデスクを設置し、企業担当者への助言や、市民や企業関係者との意見交換会も開催しており、循環経済の概念に関わる普及啓発にも取り組んでいる。

この施設は、各フロアの床材や天井の遮音材、周辺に設置されたベンチなどで、廃材や使用済み衣類の繊維などの再生部材を利用しているほか、レストランでは食品ロスの削減や地元食材の利用をすすめ、建物全体における再生可能エネルギーの発電量と消費量のエネルギー収支をゼロとするような設計構造としている。施設というストック(資本)の利用効率を高めるだけでなく、その施設そのものが循環経済のフローとストックから生み出されたものとなる。

この施設は、多目的用途で都市住民による経済活動を活性化させるとともに、住民意識を高め、また循環経済への理解も深める「サーキュラーシティ」のランドマーク的な役割を担っている。

図表 11 CIRCL のレンタルスペース(左)・外観(右)



(出所)CIRCL(ABN AMRO)HP より引用

新国富指標の増減という観点から、これら取組みを分析すると高機能な人工資本と自然資本などの充実を挙げることができる。施設機能が複合化したことで、床面積あたり稼働率が向上している。今後のライフスタイルの変化に合わせた可変もしくは解体容易な施設ともなっているため、ライフサイクルでみた場合の建築コスト抑制にも貢献している。少ない投資額でストック(資本)を整備し、より長く、また大きなフロー(付加価値)を生み出すことができる。自然資本の観点では、積極的な廃材利用によって地域における廃材価値を向上させているほか、賞味期限が近い、在庫が余剰といった理由で廃棄された食材を活用することで、農産物などの価値向上にもつなげている。同じ自然資本から生み出される物でもより大きな付加価値を生み出すことにつなげており、結果として地域農林業における生産性向上にも貢献している。

図表 12 新国富指標から見た事例評価(CIRCL)

人工資本	【施設機能の複合化による建物の高付加価値化】 <ul style="list-style-type: none"> 従来施設は銀行業務のみで会議室が活用されていたが、シェアオフィスやレンタルスペースとして開放することで、単位床面積あたりの稼働率を向上 レストランなど銀行以外の機能を整備することで市民が訪れやすい施設となり、上記と同様に単位床面積あたりの稼働率向上を達成できるほか、企業イメージの向上に貢献 変わりゆくライフスタイルに合わせて解体を前提とした施設にすることにより、ライフサイクルでみた建築コストを抑制
人的資本	【循環経済に関する概念の普及啓発】 <ul style="list-style-type: none"> 建築物だけでなく入居する飲食店や小売店も環境負荷の低いメニューや商材を取り扱っており、自然な形で市民の理解を促進(普及啓発)
自然資本	【廃材利用による価値向上】 <ul style="list-style-type: none"> 建造物の構造材や設備、備品(机など)に廃木材を活用することで、廃木材の価値を向上させているほか、(木材加工時における)生産ロスを低減 廃棄食材などをレストランで活用することで、上記の廃木材の利用と同様に、農産物などの価値の向上や生産ロスを低減

②. 公共施設の機能転換 : 小島総合福祉施設(広島県神石高原町)

福岡県直方市では、幼児・児童施設や学校施設の余剰化が予想されているが、それを機能転換させることで、新たなニーズに応えていくことができるようになる。そのような機能転換の事例として、広島県神石高原町における福祉施設の事例がある。

同町の小島総合福祉施設は、小島中学校が廃校となるにあたって地域住民にアンケート調査を実施し、老人福祉施設として活用を望む意見が多かったことから、機能転換を行った施設である。当初、高齢者介護等生活支援施設として整備することが目的であったが、その後、乳幼児託児所としての需要も高まり、現在は複合的な福祉施設となっている。廃校を機能転換させた全国的にも珍しい複合施設であるとして、文部科学省「廃校リニューアル 50 選」に選出されている。

新たに整備された機能は、0 歳児から預けることができる託児所に加え、放課後児童クラブ、高齢者居住施設、高齢者向けの配食サービス拠点がある。同じ施設内で高齢者と乳幼児・児童が一堂に会するため、世代を超えたふれあいの場としても機能している。機能転換の際、高齢者に配慮したバリアフリー化工事、また乳幼児・児童に配慮した安全対策を行っている。また、旧理科室を配食センター拠点へと改装するなどして、既存施設を有効に活用している。

少子化に伴う学校の統廃合ではあったが、高齢化によるニーズに応える施設の整備を実現している。共働き世代に配慮した託児所や児童クラブを併設するなど、地域の実情に合わせながら、最小限の投資で必要とされる公共サービスを維持、提供できている。

図表 13 小島総合福祉施設の施設内の様子


(出所)総務省「地域活性化の拠点として学校を活用した地域づくり事例調査」(2013)より引用

新国富指標の増減という観点から、この取組みを分析すると、高機能な人工資本と人的資本等の充実を挙げることができる。学校施設のような耐用年数の長い公共施設を社会情勢に応じて機能転換させることにより、床面積当たりの稼働率を向上させることができただけでなく、新規建設の場合と比較してその初期投資コストを大幅に削減することができている。人的資本の観点では、多世代交流の場を整備できたことで新たなコミュニティが形成され、孤独死の減少や郷土愛の増加といった、教育資本や健康資本の潜在的な向上にも寄与している。

図表 14 新国富指標から見た事例評価(小島総合福祉施設)

人工資本	【投資を最小限に抑制し必要な機能を整備】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 耐用年数の長い既存施設を社会情勢に合わせて機能転換することで投資対効果を向上 ・ 施設の複合化による機能集約(配食センター)。 ・ 市民のニーズを無駄なく引き出すことで、投資対効果を一層向上
人的資本	【多世代交流による教育機能】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 高齢者用施設と託児所・児童クラブが入居していることで多世代が集う場を形成し、交流が発生 ・ 高齢者に社会的役割が与えられることで生きがい生まれ、メンタルヘルスケアなどの効果を期待
自然資本	【効果的な機能転換】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 理科室などの既存施設にあった水道やガスといったインフラを有効活用することで新規投資を抑制 ・ 新規施設を建設した場合の資源(鉄骨や木材など)消費を抑制し、既存施設を再使用することで資源効率性を向上

(4) 日本における「サーキュラーシティ」の実現と地域の発展に向けて

「サーキュラーシティ」という考え方を導入することで、日本の都市が抱える様々な課題の解決に繋がることが期待される。直方市を対象としたケーススタディでは、施設複合化や機能転換による諸課題の解決、新国富の増加可能性を考察した。公共施設の適切な維持・管理は都市が抱える課題の解決につながり、結果として、都市の人工資本といった新国富の蓄積にも貢献できる。こうした取組みは、教育機会の提供拡大(人的資本蓄積)、メンタルヘルスケアによる健康増進(人的資本蓄積)、再生資源の利用拡大(自然資本の減耗防止)にも貢献する。

本稿では考察するに至っていないが「サーキュラーシティ」の取組みには、都市交通システムや生産システムに関連するものも当然ある。これら分野で「サーキュラーシティ」に関連した施策を実施すれば、「ラストワンマイル¹⁹⁾」といった地域輸送問題の解決、製品利用サービスの提供や機器の管理・修繕といった新たな雇用創出にもつなげることができる。このように、「サーキュラーシティ」の実現を目指し、一連の施策を体系的に整理、実施できれば、都市における新国富の蓄積、これによる持続可能性の向上につなげることができる。そうすることで、都市の多様な諸課題にも対応することができる。

昨今、政策立案で新国富指標を取り入れるケースが増えている。ケーススタディとして取り上げた福岡県直方市以外にも、同県久山町や宮若市でも新国富指標が行政評価手法として活用されている²⁰⁾。客観的事実(エビデンス)に基づく政策立案への関心も高まっており、計測可能なデータからまちづくりの高度化を目指そうとする取組みにも活用できる。我が国政府はSDGsを念頭においた地方創生に取り組んでおり²¹⁾、今後、新国富指標を用いた行政評価への期待も高まるものと思われる。新国富を蓄積し、地域の持続可能性を向上させる新たなまちづくりの指針として「サーキュラーシティ」の概念浸透、また実践の拡大を期待したい。

謝辞

本調査研究の実施に際して、太田&アソシエイツ代表太田辰夫氏(福岡県立鞍手高等学校 SSH(スーパーサイエンスハイスクール)運営指導委員)より助言を賜りました。心より感謝申し上げます。

－ ご利用に際して －

- 本資料は、信頼できると思われる各種データに基づいて作成されていますが、当社はその正確性、完全性を保証するものではありません。
- また、本資料は、執筆者の見解に基づき作成されたものであり、当社の統一的な見解を示すものではありません。
- 本資料に基づくお客様の決定、行為、及びその結果について、当社は一切の責任を負いません。ご利用にあたっては、お客様ご自身でご判断くださいますようお願い申し上げます。
- 本資料は、著作物であり、著作権法に基づき保護されています。著作権法の定めに従い、引用する際は、必ず出所:三菱UFJリサーチ&コンサルティングと明記してください。
- 本資料の全文または一部を転載・複製する際は著作権者の許諾が必要ですので、当社までご連絡ください。

¹⁹⁾ 住民が出発地から目的地までを移動する際の最後の接点を指す。

²⁰⁾ 環境省「平成31年度環境経済の政策研究 環境・経済・社会の持続可能性の総合的な評価及び豊かさの評価に関する研究 研究報告書」国立大学法人九州大学(令和2年3月)

²¹⁾ 内閣府 SDGs 推進本部が発表した「SDGs アクションプラン 2021(令和2年12月)」では、「SDGsを原動力とした地方創生、経済と環境の好循環の創出」は4つの重点項目のうち1つに挙げられている。