

カーボンニュートラルに着目した都市施策の再構築とその評価等に関する問題提起



都市・住宅・地域政策グループ
首席研究員
佐々木 正



都市・住宅・地域政策グループ
総括（研究主幹）
牧野 浩志

1 はじめに

我が国のカーボンニュートラルの取組は、2030年に46%削減（2013年比）、2050年にネット（正味）ゼロを社会目標としている。

都市や住宅・建築分野においては、カーボンニュートラルが注目される以前より、ヒートアイランド対策としての都市緑化の推進や省エネルギー型住宅・建築物の普及促進等、環境負荷に配慮した取組を行っている。また、人口減少、自然災害の激甚化、デジタル技術の発展等を受けて、コンパクト+ネットワークや立地適正化計画、スマートシティ等のまちづくりが進められているが、このような都市構造の変革や市民・企業等の行動変容を促す施策についても、都市のカーボンニュートラルという目標に対して方向性が一致する点は多い。

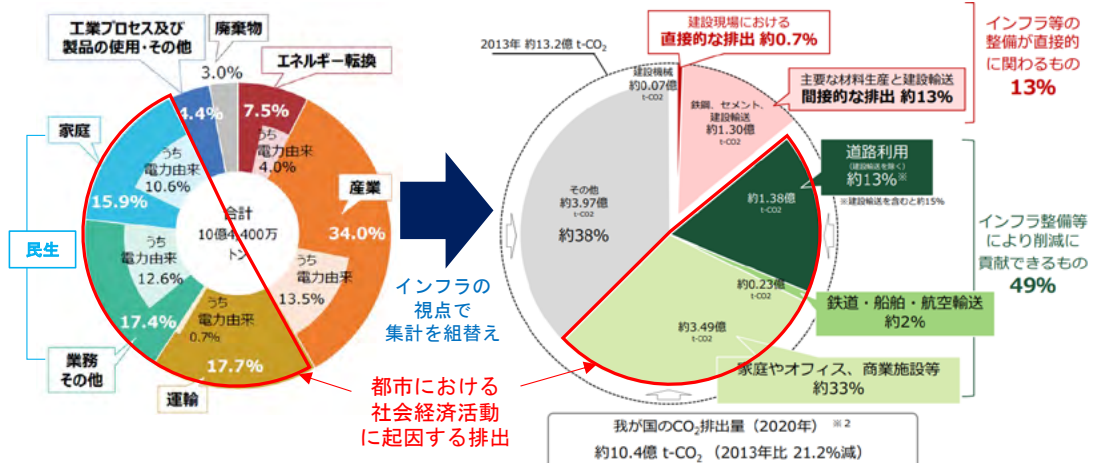
一方、都市における社会経済活動は民間主体によるものが大部分であることから、都市のカーボンニュートラルを進めるためには、市民・企業等の理解と協力、官民の連携が不可欠である。そのためには、都市施策の取組の効果をモニタリングし、可視化し、評価し、発信・情報共有することが必要である。

しかしながら、個別の住宅・建築物、あるいは街区レベルでの都市開発等において、省エネルギー化や低炭素・脱炭素の材料、技術等を導入した場合のCO₂削減効果は評価可能であるが、都市構造の変革や行動変容等を促しながら、都市をマネジメントするという意味での効果の把握については、過去から比較・検証できるデータはほとんどないと思われる。

そこで、都市施策をカーボンニュートラルという切り口で、整理・再構築するとともに、都市全体の視点からカーボンニュートラルの取組をモニタリングにより可視化し、評価することによって、共有する仕組みの必要性について問題提起を行うものである。

2 CO₂ 排出の約4割が都市の市街地に由来

我が国のCO₂排出量のうち、都市における社会経済活動に起因するものは、統計上、運輸部門、民生部門（業務、家庭）と考えると、これらの合計は総排出量の約5割を占めている。（図1参照）



出典) 左図：環境省 2020 年度確報値¹⁾、右図：社会資本整備審議会第 32 回技術部会資料²⁾ に加筆して作成
図 1 我が国の 2020 年度 (令和 2 年度) の CO₂ 排出量

一方、土地利用に着目すると、市街化区域と非線引き都市計画区域内の用途地域の人口は、総人口の約8割を占めていることから、人口比率で単純化して仮定すると、我が国のCO₂排出量の約4割が都市の市街地に由来すると考えることができる。

3 都市分野が取組んできた低炭素・脱炭素

3.1 地球温暖化対策の推進

我が国における地球温暖化対策は、平成2年10月の「地球温暖化防止行動計画」が最初と言われている。同計画では、CO₂排出抑制対策として、『都市・地域構造、交通体系、生産構造、エネルギー供給構造、ライフスタイル等のあり方を幅広く見直すとともに、技術の開発・普及を促進し、対策を総合的に推進する』³⁾と述べている。

平成9年12月に採択された京都議定書は、各国での批准手続きを経て、平成17年2月に発効した。これをうけて政府は「京都議定書目標達成計画」を策定した。平成20年の改定では、『都市や地域の構造、公共交通インフラを含め、我が国の経済社会構造を変革し、低炭素型の都市や交通システムをデザインすること等を通じて、省CO₂効果の最大化を図る』⁴⁾とし、都市全体で対策をマネジメントする視点で述べられている。

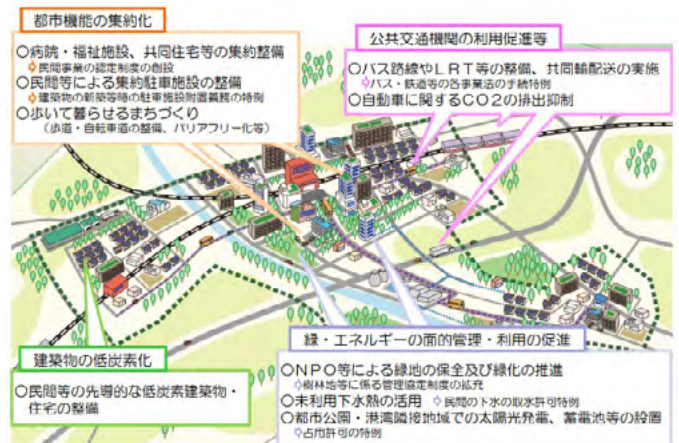
なお、我が国の地球温暖化対策の基本法令である「地球温暖化対策の推進に関する法律」は、平成10年に制定されており、政府の基本方針・地球温暖化対策計画、地方自治体実行計画、温室効果ガス排出量算定等が位置づけられている。令和3年の同法改正では、パリ協定や2050年カーボンニュートラル宣言等を踏まえた基本理念の新設等が行われている⁵⁾。

3.2 都市政策における低炭素・脱炭素の取組

都市政策においては、人口減少等を背景に、集約型都市構造の構築や公共交通の利用促進等が主な政策課題として取り上げられて久しい。

そのようななか、東日本大震災を契機とするエネルギー需給の変化や国民の地球温暖化に関する意識の高まり等を踏まえ、民間投資の促進を通じて、都市・交通の低炭素化やエネルギー利用の合理化、住宅市場の活性化等を図るため、平成24年に「都市の低炭素化の促進に関する法律」が制定された。同法に基づき市町村が作成する「低炭素まちづくり計画」は、都市機能の集約化、住宅・建築物の低炭素化、公共交通の利用促進、緑・エネルギーの面的利用等を一体的に計画し、総合的に取り組むための仕組みである⁶⁾。(図2参照)

また、都市全体の観点から、居住や福祉・医療・商業等の都市機能の立地、公共交通の充実に関する包括的なマスタープランとして、「立地適正化計画」制度がある。市街地の拡散に伴い、日常生活における移動の長距離化や自家用車依存が増していることから、公共交通沿線に居住や都市機能を誘導し、多極ネットワーク型コンパクトシティの形成を図るものである。



出典) 国土交通省ウェブページ⁶⁾
図2 低炭素まちづくりのイメージ

ヒートアイランド現象の緩和や都市の緑化についても、以前から取り組んできた課題である。建築設備からの排熱対策、敷地や建築物の被覆対策、風の通り道の確保等について、国や地方公共団体によるガイドラインの作成や一定規模以上の都市開発を対象に措置を義務づける等の取組を行っている。緑があり、自然光が差し込む開放感のある公共空間や民地内公開空地は、都市のシンボルとして、また、人が交流する賑わいの場としても活用されている。

3.3 住宅・建築物の低炭素・脱炭素の取組

我が国では、1970年代の石油危機を契機に、昭和54年に「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」(省エネ法)が制定された。住宅・建築物の省エネについては、「旧省エネ基準」(昭和55年)、「新省エネ基準」(平成4年)、「次世代省エネ基準」(平成11年)と改定され、断熱性能の強化や住宅性能表示制度等が加えられた。平成25年基準では、冷暖房や給湯等の設備機器も含めた建物全体の省エネ性能について、化石燃料等の一次エネルギー消費量に換算して評価する概念が導入された⁷⁾。

しかしながら、300㎡未満の住宅・建築物については、省エネ基準の適合は努力義務であることや、産業部門や運輸部門ではエネルギー消費量が順調に減少した一方で、建築物では増加した状況を踏まえ、省エネ法から建築物を切り離して対策を強化するため、「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」(建築物省エネ法)が平成27年に制定された。令和4年の同法改正では、令和7年4月までに全ての新築住宅・建築物に平成28年省エネ基準の適合が義務化されることとなっている⁸⁾。

また、政府の「エネルギー基本計画」(平成3年10月22日閣議決定)では、2030年度以降、全ての新築住宅・建築物についてZEH・ZEB*水準の省エネルギー性能の確保を目指し、2050年に住宅・建築物のストック平均でZEH・ZEB水準の省エネルギー性能が確保されていることを目指すとされている⁹⁾。

(※ ZEHは「net Zero Energy House」、ZEBは「net Zero Energy Building」の略。消費するエネルギーと太陽光等により創出するエネルギーの年間の収支が実質ゼロの住宅・建物をいう)

3.4 2030年目標に対する都市分野の到達状況

政府の「地球温暖化対策計画」（令和3年10月22日閣議決定）^{10）}によると、2030年に46%削減（2013年比）の目標について、各部門でも削減目標が掲げられている。都市由来の部門について見ると、運輸部門：2030年目標35%減に対し2020年実績は18%減、民生部門（業務）：同51%減に対し同22%減、民生部門（家庭）：同66%減に対し同20%減である。（表1参照）

家庭からのさらなる排出削減や運輸部門における排出量の大部分が自動車であること等を踏まえ、今後の取組を進めていくことが課題である。

表1 CO₂排出量 2020年実績と2030年目標

	2013年実績	(単位: 億t-CO ₂)	
		2020年実績 (2013年比)	2030年目標 (2013年比)
エネルギー起源CO ₂	12.35	9.67 (▲22%)	6.77 (▲45%)
エネルギー転換部門	1.06	0.82 (▲23%)	0.56 (▲47%)
産業部門	4.64	3.54 (▲24%)	2.89 (▲38%)
運輸部門	2.24	1.83 (▲18%)	1.46 (▲35%)
民生部門(業務)	2.37	1.84 (▲22%)	1.16 (▲51%)
民生部門(家庭)	2.08	1.67 (▲20%)	0.70 (▲66%)
非エネルギー起源CO ₂	0.82	0.74 (▲10%)	0.70 (▲15%)
	13.17	10.42	7.00

出典) 環境省 2020年度確報値¹¹⁾ 及び地球温暖化対策計画 (令和3年10月22日)¹⁰⁾ より作成

省エネ・再エネ拡大等につながるスマートで強靱なくらしとまちづくり

- ZEH・ZEB等の普及促進
- インフラ等における地域再エネの導入・利用拡大
- 都市のコンパクト化、スマートシティ、エリア単位の包括的な脱炭素化
- 環境性能に優れた不動産への投資促進 等

グリーンインフラを活用した自然共生地域づくり

- 流域治水と連携したグリーンインフラ
- 都市緑化の推進 等

自動車の電動化に対応した交通・物流・インフラシステムの構築

- 次世代自動車の普及促進、燃費性能の向上 等

デジタルとグリーンによる持続可能な交通・物流サービスの展開

- ビッグデータを活用した渋滞対策、環状道路等の道路交通流対策
- LRT・BRT等の導入、MaaSの社会実装、モーダルコネクの強化等による公共交通の利便向上 等

港湾・海事分野におけるカーボンニュートラルの実現、グリーン化の推進

インフラのライフサイクル全体でのカーボンニュートラル、循環型社会の実現

出典) 国土交通グリーンチャレンジより筆者作成
図3 国土交通グリーンチャレンジにおける都市関連施策

(2) 次期国土形成計画中間取りまとめ¹²⁾

国土形成計画は概ね10年間の国土づくりの戦略を定めるものである。現行計画は平成27年に策定されたが、2050年を見据えて次期計画の議論が始まっており、令和4年7月に国土審議会により中間とりまとめが公表された。

それによると、カーボンニュートラルは、『経済成長の制約やコストではなく、成長の機会と捉え、あらゆる主体が取り組むことが重要であり、カーボンニュートラルと地域が抱える課題を同時に解決していく視点が必要である』としている。

また、「重点化する方向」の章のなかで、様々な地域課題にも対応した「適正な国土の利用・管理の確保」を挙げており、『地域社会の衰退が懸念される中で、カーボンニュートラルや生物多様性保全の新たな目標と地域課題との統合的な解決を図る必要がある』として、『コンパクト+ネットワークのまちづくりに向けた新たな産業集積等を含めて、積極的な土地利用の最適化を図る』としている。

4.2 統合的な都市施策体系の必要性

これまで述べたとおり、都市や住宅・建築分野においては、以前より環境負荷に配慮した取組を行ってきたが、我が国のCO₂排出量の約4割が都市の市街地に由来することから、都市のカーボンニュートラルは、我が国の目標達成に重要な位置づけを占めていることを改めて認識することが必要である。

都市に由来する運輸部門、民生部門（業務、家庭）における対策の全てが都市施策で解決できるわけではないが、貢献できる範囲は広い。

都市機能の再配置や公共交通の利用促進等により都市構造を変革し、地域社会の持続性等の課題に対応しつつ、省エネルギー性能や環境面でのライフサイクルを考慮した住宅・建築物のストック形成、デジタル技術による人・モノのスマートな移動や輸送、エネルギー消費の効率化・平準化、都市緑化や地域再生エネルギーの創出等の「緩和策」に取り組む一方で、人中心の空間づくりや働き方・住まい方の工夫等の「適応策」を組み合わせ、社会経済活動を誘導する。

4 カーボンニュートラルと地域の課題解決をともに図る統合的な都市施策体系の必要性

4.1 今後の都市のカーボンニュートラルの方向性

住宅・建築分野を含めて、都市のカーボンニュートラルを進めるための方向性を整理するにあたり、「国土交通グリーンチャレンジ」及び「次期国土形成計画」の中間取りまとめにおけるカーボンニュートラルの位置づけを参考とする。

(1) 国土交通グリーンチャレンジ¹¹⁾

グリーン社会の実現に向けて、国土交通省が2030年度までの10年間に戦略的に取り組む重点プロジェクトとして、令和3年7月にとりまとめたものである。

2050年カーボンニュートラルは社会経済を変革するゲームチェンジをもたらすと認識し、6つのプロジェクトを重点的に実施するとしている。都市分野にかかるものとして、「スマートで強靱なくらしとまちづくり」「グリーンインフラを活用した自然共生地域づくり」「自動車の電動化に対応した交通・物流・インフラシステムの構築」「デジタルとグリーンによる持続可能な交通・物流サービスの展開」等が位置づけられている。（図3参照：都市分野にかかる施策を筆者が特に抽出）

また、流域治水と連携したグリーンインフラの整備やまちの強靱化による災害廃棄物の発生抑制等、防災まちづくりも都市のカーボンニュートラルに寄与するものである。このような新しい視点も踏まえて、カーボンニュートラルと地域の課題解決をともに図る統合的な都市施策体系の整理が必要である。

5 都市のカーボンニュートラルを評価するためのデータ蓄積・モニタリング等の問題提起

政府は、カーボンニュートラルの取組みについて社会目標を国内外に宣言していることから、都市分野においても都市における排出状況をモニタリングし、目標の達成状況を評価するといったPDCAを回す必要がある。

都市の行政主体である地方公共団体が、都市全体におけるCO₂排出量を把握、評価するための手法として、例えば、都市構造・交通施策の実施による低炭素化の効果を評価する国土交通省の「二酸化炭素削減効果シミュレーション・ツール」¹³⁾や、都道府県・市町村が「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき策定する「地方公共団体実行計画」において温室効果ガスの排出量や削減目標を定めるための環境省の支援ツール¹⁴⁾等がある。

一方で、都市は、人が暮らす、働く・学ぶ、遊ぶ、憩うなどリアルな生活や活動の場である。市民や企業等の社会経済活動に働きかけて、都市のカーボンニュートラルと地域の課題解決をともに図るような実効性のある施策を展開していくためには、施策の意義や効果等を「見える化」することが必要である。

CO₂排出量の具体的な特徴や削減可能な余地がどこにあるのか等、戦略的に着目すべき点は、都市の特性に応じて異なると考えるのが自然である。例えば、寒冷地の都市は暖房エネルギーの消費が多いのではないかと、公共交通が充実している都市では移動に起因するCO₂排出量が少ないのではないかと、といったような仮説が考えられる。これらの実態が明らかになれば、市民や企業等の理解も得られ、効果的な取組を選択することができる。

こうした「見える化」に欠かせないのがデータの蓄積とモニタリングである。

しかしながら、都市における社会経済活動の大部分が民間主体によるものであることから、データの発生源も市民や企業等である。市民や企業等の活動を、都市施策に活用できるデータセットとして顕在化させることは困難である。例えば、「団子と串」という発想でコンパクト+ネットワークの都市構造の手本とされる富山市であるが、公共交通施策の充実によって、市民にどのような行動変容が起こり、環境負荷の低減につながっているのか検証するに十分なデータがない。そのため、公共交通の利用者数や中心市街地の人口増減、固定資産税収等のデータで評価せざるを得ないのが現状である。

一方、スマートシティに挑んでいる会津若松市では、賛同する家庭の分電盤にセンサーを設置し、消費電力の情報を収集す

る実証実験に取り組んでいる。分析結果を可視化し、節電のアドバイスを行うことで、夏季の消費電力を27%削減することができたという¹⁵⁾¹⁶⁾。これは、データが市民の行動変容を促すことができるという1つの事例となる。

データを蓄積し、モニタリングするためには、公共が保有するデータとともに、民間主体が保有するデータも収録できるような官民連携の都市情報プラットフォームの構築が必要である。民間のデータを収集するためには、情報の選択ができるようにするオプト・イン等の課題も多いが、様々なステークホルダーに都市のカーボンニュートラルについて情報を発信することで、理解や支持を得ると同時に、自分達も参加して解決していくという、「自分ごと」意識を醸成することができる。そして、それが都市のカーボンニュートラルの取組の評価にもつながると考える。

6 さいごに：参加することによる行動変容と誇りの醸成

都市のカーボンニュートラルの評価は、施策を実行した結果、排出量の削減という形で帰ってくるという視点だけでなく、暮らしの価値や都市の魅力として大切にしたいというような定量困難な視点も含まれると思われる。カーボンニュートラルの可視化に参加してもらうことにより、市民・企業等の行動変容につながる施策、環境によい取組を行っている都市に住んでいることを市民が誇りと感じるような施策等、都市施策のあり方が問われていると考える。

困難な課題は多いが、様々な立場からの意見や知見が集約できるJICEの特徴を活かして、調査研究を進めて参りたい。

参考文献

- 1) 環境省, 2020年度(令和2年度)温室効果ガス排出量(確報値)について <https://www.env.go.jp/content/900518858.pdf>
- 2) 国土交通省, 社会資本整備審議会第32回技術部会資料3 <https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001587784.pdf>
- 3) 環境省, 地球温暖化防止行動計画(平成2年10月23日) <https://www.env.go.jp/hourei/03/000015.html>
- 4) 環境省, 京都議定書目標達成計画(平成20年3月28日) <https://www.env.go.jp/earth/ondanka/kptap/plan.html>
- 5) 環境省, 地球温暖化対策推進法と地球温暖化対策計画 <https://www.env.go.jp/earth/ondanka/domestic.html>
- 6) 国土交通省, 都市の低炭素化の促進に関する法律 <https://www.mlit.go.jp/common/000231738.pdf>
- 7) 一般社団法人日本サッシ協会 <https://www.jsma.or.jp/Portals/0/images/eco/pdf/h28koushukai.pdf>
- 8) 国土交通省, 建築物省エネ法のページ https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/jutakukentiku_house_tk4_000103.html
- 9) 資源エネルギー庁, エネルギー基本計画(令和3年10月) https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/20211022_01.pdf
- 10) 環境省, 地球温暖化対策計画(令和3年10月22日) <https://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/211022.html>
- 11) 国土交通省, 国土交通グリーンチャレンジ(令和3年7月6日) https://www.mlit.go.jp/report/press/sogo10_hh_000252.html
- 12) 国土交通省, 国土形成計画(全国計画)中間取りまとめ <https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001491169.pdf>
- 13) 国土交通省, 二酸化炭素削減効果シミュレーション・ツールについて <https://www.mlit.go.jp/common/001055658.pdf>
- 14) 環境省, 地方公共団体実行計画支援サイト https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/manual.html
- 15) 会津若松市の「データに基づくスマートシティ計画」の全貌 <https://dcross.impress.co.jp/docs/column/column20171122-01/000293.html>
- 16) 総務省, Smart City Aizu-Area https://www.soumu.go.jp/main_content/000452041.pdf