

特集：これまでの環境リスクとこれからの環境リスク

<総説>

人口減少とインフラの課題から環境リスクを考える

宇都正哲

東京都市大学大学院環境情報学研究科都市生活学専攻

Examining environmental risks from the viewpoint of
de-population and infrastructure issues

Masaaki Uto

Department of Urban Life Studies, Tokyo City University

抄録

我が国は、これから2050年代まで約30年かけて、移民政策を採らなければ、戦後の1965年当時の8,800万人まで減少していく。しかも高齢者比率が約40%と約半数の労働生産人口で日本経済を支えていかなければならない。このプロセスにおいてインフラは老朽化が進むとともに大量更新の時代を迎える。このようななか重要となるのが持続可能なインフラづくりである。そのためには、環境、経済、社会、技術のバランスを考慮する必要がある。本稿ではそのなかでも環境リスクについて論考したが、従来は人口増加や都市化による環境汚染がメイン・イシューであった。我が国も成長期には公害、ヒートアイランド現象、交通混雑による排ガス問題をはじめ様々な環境問題に直面してきた。その点、人口が減少するのなら、環境負荷は軽減するのでないかという見方をされることが多い。しかしながら、都市が縮退していくプロセスでは、インフラネットワークの効率性が低下するコールドスポット現象が、環境へ悪影響を与える可能性があることはあまり指摘されていない。本稿では、この点を東西統合後の旧東ドイツを例に考察したが、日本でも同様な傾向がみられるのは非常に危惧される。成長期には都市やインフラのSmart Growthが叫ばれたが、人口減少下の日本では、環境リスクに配慮したSmart Shrinkが求められている。SDGsが政策目標とされるが、インフラ再生には環境リスクも忘れてはならないことを提言したい。

キーワード：人口減少、インフラ、環境リスク、持続可能性、SDGs

Abstract

The Japanese population will decrease to 88 million in the 2050s. Moreover, the Japanese economy must be supported by half of the labor production population. In this process, infrastructure is aging, and the era of massive renewal is coming. It is important to create a sustainable infrastructure. To do so, we need to consider the balance of environment, economy, society, and technology. In this paper, environmental risks are discussed. In the past, the main issue was environmental pollution due to population growth and urbanization. Japan has faced various environmental problems, including pollution, heat island phenomena, and

連絡先：宇都正哲

〒158-8586 東京都世田谷区等々力8-9-18

8-9-18, Todoroki, Setagaya-ku, Tokyo 158-8586, Japan.

Tel: +81-(0)3-5760-0246

E-mail: mauto@tcu.ac.jp

[平成30年7月10日受理]

exhaust gas problems caused by traffic congestion during the growth period. When the population decreases, it is often considered that the environmental load might be reduced. However, regarding the process of shrinking of the city, it has not been noted that the cold spot phenomenon, which reduces the efficiency of the infrastructure network, may cause another environmental problem. In this paper, I consider this point using the old East Germany as an example and propose that similar trends will be seen in Japan. I would like to suggest that environmental risks must not be disregarded in the reconstruction of infrastructure.

keywords: de-population, infrastructure, environmental risk, sustainability, SDGs

(accepted for publication, 10th July 2018)

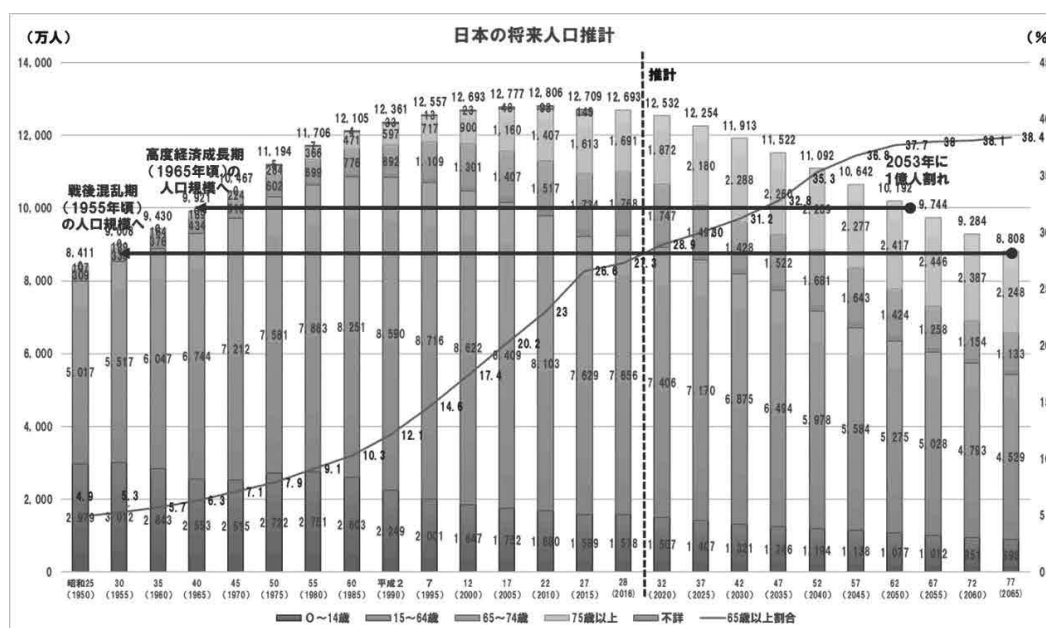
I. はじめに

日本のインフラは、長期的にみると危機に陥る可能性が極めて高く、2040年代以降にはそれがより深刻になるであろう。2053年には、総人口は1億人を割り、リタイアする団塊ジュニア世代が65歳以上の高齢者比率を40%近くに押し上げると予想されている。その後も人口は減少を続け、2065年には8,800万人と1955年当時の人口規模へと縮小するのが確実視されている。しかも年齢構成が大きく違い、1955年当時の高齢者比率は5.3%であったが、2065年には38.4%になる。また、2065年の生産年齢人口は4,500万人であり、人口の約半分で日本経済を支えていかなければならない。日本は世界第2位の経済大国にまで成長したが、これからはほぼ韓国と同程度の経済規模にまで少子高齢化を伴って急激に縮小していくのである。これは世界に類のない現象である。

日本のインフラは成長期に莫大な公共投資のもと整備されてきた。しかしながら、成熟期に入った現在では、従来のインフラを更新するだけで、追加的な経済成長は見込みづらい。移民政策の積極化による人口や経済

の維持・増加という考え方もあるが、日本においては移民政策を本格的に実施するかどうかは極めて不透明であり、そのデメリットも多い。そのため、本稿では日本が移民政策を積極的に採らないことを前提として考察した。よって、現行の社会システムのままであるとすれば、決して大きくはない財政余力の大部分をインフラ維持に充てるか、あるいは、貧弱なインフラ管理水準に堪えながら経済や生活のレベルを確保しなければならない状況に陥るであろう。

高度成長期に集中整備したインフラの老朽化に対して莫大な維持・管理、更新費が必要になるとの指摘は従来からあるが、対応は先送りされている場合が多い。すでに、膨大なインフラの蓄積を前提に活動している日本にとって、維持・管理・更新を先送りされて深刻なレベルにまで老朽化したインフラが、突然、大規模・広範囲に使用不能に陥るときの損失は計り知れない。全国にあるすべてのインフラの更新を短期間で行うことは不可能であり、数十年単位の計画を策定し、段階的に対応することが必要である。



出所) 内閣府「高齢社会白書」をもとに作成

図1 日本の将来人口の見通し

II. インフラクライシスの進展

インフラ老朽化によるクライシスについて、本稿ではまずその内容によって大きく2つに区分したい。インフラクライシスには、「①フィジカルクライシス：インフラに物理的な損傷が発生し、人身事故の発生および資産価値が毀損する事態」と、「②サービスクライシス：インフラのサービス水準の低下、利用料金の引き上げにより、国民の生活水準が低下する事態」という2つのタイプが存在する。時間軸でみると、「サービスクライシス」が先行して顕在化し、そのまま対策をせずに放置されると「フィジカルクライシス」の事態に発展する。これらの事態が発生したことによる影響は、人命や生活水準の低下といった直接的な被害だけでなく、経済活動の低下、復旧時における莫大な財政負担などといった間接的なものまで広がり、日本経済にとっても重要な問題である。

サービスクライシスについては、水道料金の値上げや列車遅延など、海外においては頻発しており、日本でも徐々に進んできている。フィジカルクライシスについては、2012年の中央高速道路笹子トンネルの崩落事故以来、我が国のインフラ老朽化の問題が大きく取り扱われるようになってきた。この事故では9名が死亡するという日本で初めてインフラ老朽化に起因する死亡事故であった。しかし、この事故以前にも死亡事故には至っていないが、フィジカルクライシスに相当する事故は既に起きていたのである。

2007年6月、三重県内の国道23号の木曾川大橋（橋長858m）のH形鋼のトラスの斜材が腐食・疲労によって破断されているのが発見された。また、同年11月に香川県東かがわ市と徳島県阿波市の県境にある大影谷川に架かる橋（橋長20m）がケーブルテレビの敷設工事を行う高所作業車が通過した後に崩落した。この橋梁は県境に位置していた小規模な橋であったため、どの自治体も管理していない状態であった。

一方、教育や福祉などの行政サービスを提供する公共施設においてもインフラクライシスが発生している。2002年7月、京都市に隣接するベッタウンの城陽市では、学童保育所（1970年竣工）の2階ひさし部分から重量13kgのモルタル壁が約6m下の玄関前の地面に落下し、

その破片が女兒の足に直撃した。また隣接する八幡市でも同様に、1999年7月に中学校（1975年竣工）の体育館天井から重量11kgのコンクリート塊が落下、2001年7月には隣の中学校（1984年竣工）の渡り廊下のモルタル壁が落下している。これらの地域は、1960年代後半の京都市から流入した人口の急増によって、保育所や小中学校が同時期に多数建設されていた。その後、20～30年を経て大規模改修の必要があったが、同時期に全ての施設の大規模改修を行う財政的な余力は無く、年間一校程度の大規模改修を実施するのがやっとの状況であった。その最中に立て続けに起きた落下事故であった。

2006年8月、広島県呉市では、長年の地下水の影響による劣化で送水トンネル内部の壁面が崩壊したため、呉市、江田島市の両市で最大72,000人の住民と7社の企業に約1～2週間にわたって水道が供給できないという深刻な事態を招いた。また、2009年1月には、青森県八戸市とその周辺7町において導水道管の老朽化によって破損があり漏水したため、約9万世帯、約23.8万人が約1週間の断水被害を受けた。

これらの事故はこれから起きうる大規模なインフラクライシスの予兆に過ぎず、老朽化インフラの問題は今後、本格化していくことを覚悟しなければならない。

III. 都市部と地方部におけるインフラ課題の様相

人口減少の影響は、都市部より地方部の方がより顕著なため、人口減少によるインフラ老朽化の問題は地方部の問題と捉えられがちである。しかし本当にそうだろうか。ここでは大都市である東京と地方部におけるインフラ課題について、その実態を比較してみることにする。

1. 地方部におけるインフラ課題

人口減少下におけるインフラ整備の課題は、地方部においてより先鋭的に顕在化すると考えられる。そのため、既に人口減少下にある地方都市において、インフラの整備・管理の実態はどのような状態にあるのかを見てみたい。

1975～2000年にかけて人口減少を経験した918自治体（人口5万人未満が約86%）を対象として、インフラの整備・管理の実態に関するアンケート調査を2008年8月に実施した（郵送法、回収率50.5%、464自治体）¹⁾。このアンケートは、著者が前職時に実施したものであり、結果の詳細は脚注のWebで公開されている。古いデータとなるが、これに代替する最新データがないため引用しているが、これ以降も地方部でのインフラ問題は深刻化していると考えられるため、そのような視点を持ってみたい。

(1) インフラ投資への姿勢

人口減少下の地方都市におけるインフラ投資に対する姿勢は、約5割の都市でインフラの投資抑制を行ってい

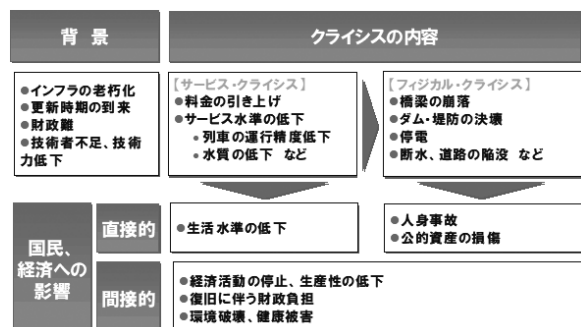
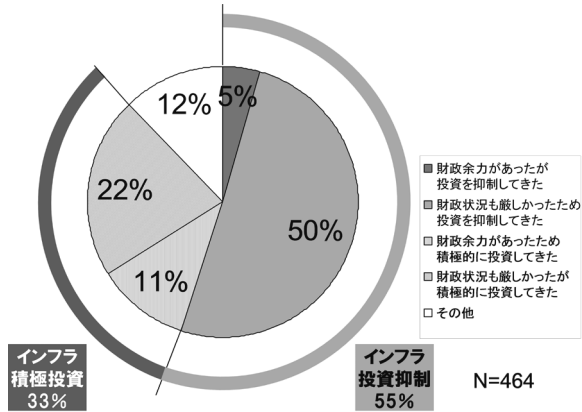


図2 インフラクライシスの定義

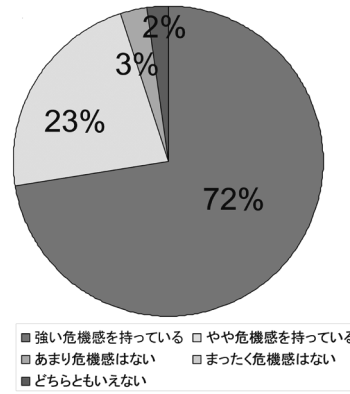


出所) 野村総合研究所 (2008) 「人口減少が社会資本に与える影響に関する基礎自治体アンケート調査」

図3 人口減少地方都市におけるインフラ投資意向

だが、積極的なインフラ投資を行ってきた都市が約3割も存在した。さらにこの結果を各都市の財政余力との関係性を把握したところ、積極的なインフラ投資を行ってきた都市のうち約7割は財政状況が厳しいなかでもインフラ投資を継続している(図3)。

人口減少下にある地方都市においても積極的なインフラ投資を行ってきた理由としては、第一に遅れていたインフラ整備水準を今でも向上させる必要があること、第二にインフラ投資によって人口減少状態から脱却させたいこと、第三に人口減少状態に応じた新たなインフラ投資(高齢者、福祉関連)の必要性が生じたこと、が自由回答やフォローインタビュー等で窺えた。インフラ整備水準の向上を求める自治体は、インフラ投資に対する財政支出も小さく、インフラの整備水準が全国平均を下回る小規模な地方都市であるケースが多い。そのため人口減少下の地方都市としても、住民の生活環境の向上のためには、インフラ投資をせざるを得ない状況にある。また、少子高齢化の進展に伴い、高齢者のための福祉施設



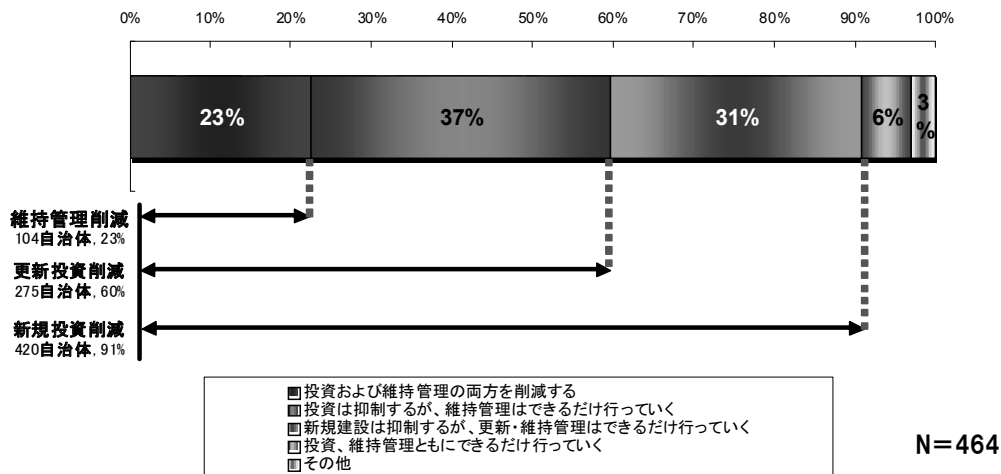
出所) 野村総合研究所 (2008) 「人口減少が社会資本に与える影響に関する基礎自治体アンケート調査」

図4 将来におけるインフラ整備・管理に対する危機意識

の需要が高く、財政が厳しいとは言え抑制できない投資もある。このような新たなインフラ需要への対応も地方都市には重荷となっている。

(2) インフラ整備・管理の危機意識

人口減少下にある地方都市において、今後のインフラの整備・管理に対する危機感、約7割の都市において“強い危機感”を持っており、“やや危機感”を持っている都市を含めると95%が将来のインフラの整備・管理に対する危機意識を持っている(図4)。さらに、これまでのインフラ投資状況との関係性をみると、“財政余力あり×投資抑制”都市よりも“財政余力なし×積極投資”都市の方が、より高い危機意識を持っていることが明らかとなった。特に、人口減少下にある地方都市では、この“財政余力なし×積極投資”を行ってきた都市が多く、今後のインフラ整備・管理に対しての危機意識は持ちつつも、財政余力が無いなかでインフラ投資を行ってきたことがわかる。



出所) 野村総合研究所 (2008) 「人口減少が社会資本に与える影響に関する基礎自治体アンケート調査」

図5 インフラ投資・維持管理に関する将来の方向性

これらの地方都市では、今後のインフラの新規投資が困難となるだけでなく、更新投資や維持管理が十分に出来ない状態に陥ることを強く懸念している。例えば、一部の地方都市では、人口減少による財政状況の悪化から旧耐震基準で建設された公共施設の耐震補強工事が進んでいない。そのため、公共サービスの主な業務は、依然として耐震補強が施されていない危険性の高い庁舎で実施せざるを得なくなっている。また、災害発生時には一時避難場所となる小中学校でさえも、優先順位をつけて今後数年間にわたって対応せざるを得ない状況に陥っているなど、危機管理上、問題のある自治体もある。

(3) 将来のインフラ投資・維持管理に関する意向

インフラ整備・管理に対する危機意識が高いなか、各自治体はどのようにインフラ投資・維持管理を行っていると考えているのだろうか。同アンケートにおいて将来の方向性を尋ねてみた。新規投資を削減する自治体は91%とほとんどの自治体が新規の投資に消極的となっている。更新投資を削減する自治体は60%と将来的な更新投資が財政的な負担となっている状況がうかがわれる。

最も危惧されるのが、維持管理を削減する自治体であり、人口減少を経験した自治体のうち23%がそのように回答している(図5)。新規や更新投資を削減するのは、将来的に大きな財政投資が難しいということであるが、維持管理となると経常的なコスト負担についても難しいということであり、インフラの健全性を維持することを考えると非常に深刻な問題である。

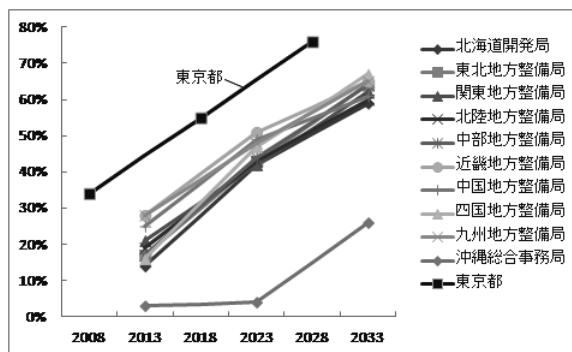
2. 東京におけるインフラ課題

次に大都市の状況をみてみたい。東京を例にインフラの現状を地方部と比較しながら整理する。橋梁やトンネルなど、インフラ施設の耐用年数はおよそ50年と言われている。国内では1960年代から集中的にインフラが整備されており、当時建設された施設がいよいよ耐用年数を迎えようとしている。ここでは橋梁を題材に東京の基幹インフラとコミュニティレベルのインフラに分けて、その老朽化の現状を分析する。

(1) 基幹インフラの老朽化

国土交通省の集計によれば、全国の橋梁70万橋²⁾のうち築50年を経過した橋梁は2013年時点で18%、20年後の2033年には67%まで増加すると見込まれている。

このうち国管理の橋梁については、沖縄を除き概ね各地域とも2013年現在で15~30%が築50年を経過しており、2033年には60~70%までその割合が上昇すると見込まれている。一方、東京都では他地域に比べ早期に道路整備が進んだことから、東京都管理橋梁の50年経過施設割合は国管理橋梁に比べ約15%高い。基幹インフラの老朽化は、国直轄管理は全国平均とほぼ同様に老朽化し、東京都管理ではそれよりも早く老朽化する実態が見取れる



出所) 各地方整備局の「橋梁の長寿命化修繕計画」及び東京都「橋梁の管理に関する中長期計画」より作成

図6 橋梁の50年経過施設の現状(国管理)

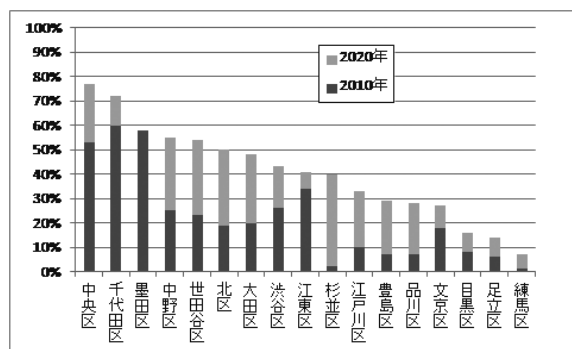
(図6)。

(2) コミュニティレベルのインフラの老朽化

国・都が管理する基幹インフラのみならず、基礎自治体が管理する生活インフラの老朽化も同時に進んでいる。基幹インフラでは東京都を除き老朽化の進行に地域差はほとんど見られなかったが、23区内では、区によって橋梁の老朽化の進捗が大きく異なる。

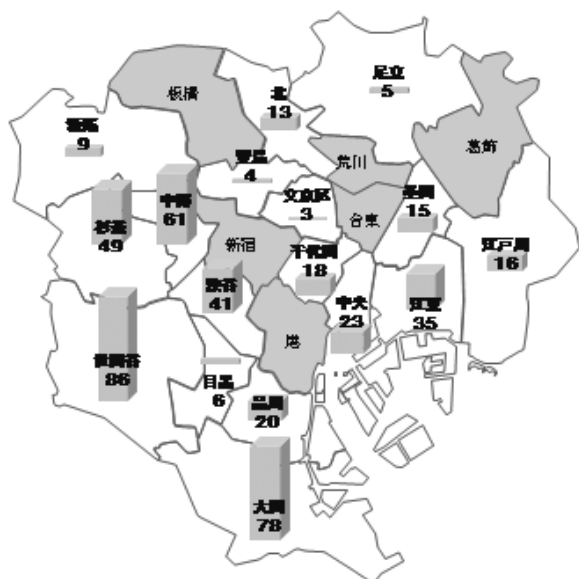
図7に、2010年と2020年の各区の50年経過施設³⁾の割合を示している。東京の中心部である中央区・千代田区と墨田区では既に50年経過施設が50%を超えている。一方で、高度経済成長期に開発が進んだ中野区・世田谷区・北区などの周辺部では、2010年時点では20%台だが2020年にかけて30ポイント近く上昇する。特に杉並区では、1950~70年代に集中的に行われた河川整備にあわせて橋梁の架替え・増設がされたことから、50年経過施設の割合は2010年の2%から、2020年には40%、2030年には79%に達するとみられている。

また、区によって橋梁数が大きく異なることも特徴である。住宅密集地を中小河川が通る23区西部では生活道路として多くの橋梁を抱えているため、2020年には50本以上の橋梁が50年経過施設となるとみられている。一方



出所) 各区の「橋梁長寿命化修繕計画」より集計
注) 長寿命化修繕計画のうち数値を公表している区のみを対象としている

図7 橋梁の50年経過施設の現状(区管理)



出所) 各区の「橋梁長寿命化修繕計画」より集計
注) 灰色部分は数値が未公表の区である

図 8 2020年に築50年を超える橋梁数

で中部から東部にかけては平坦な土地が多く、中小河川が少ないことから更新が必要な橋梁数は比較的少ない。

老朽化の比率と合わせてみると、中央区、千代田区、墨田区は既に50年経過した橋梁が50%以上あるが、橋梁数でみると少ない。一方、これから2020年までに急速に老朽化が進む中野区、世田谷区、大田区、杉並区等では橋梁数が多く、老朽化対策を急ぐ必要性が高いエリアもある。このようにコミュニティレベルの橋梁でも老朽化は全体的に進展しており、特に23区の西部ではこれから老朽化する橋梁が急速に増加することがわかる(図8)。

(3) 東京におけるインフラ老朽化の特徴

前回の東京オリンピックから50年以上が経過し、東京の基幹インフラは全国で最も早く老朽化が進んでいる。首都高速道路株式会社が老朽化した63kmの区間について大規模修繕計画を発表するなど、すでに一部では対策がスタートしている。市内では交通量が多く昼間の交通規制が難しいことから、対策工事は夜間に少しずつ行う必要があるほか、建物が密集しているために用地確保や騒音対策等の問題も生じる。また、コミュニティレベルでのインフラの老朽化も区ごとに状況の違いはあるがほぼ一様に進んできている。

東京は、全国的にみてもインフラ老朽化が早期に出現し、その対策が急務な大都市であると言える。地方部よりも老朽化のスピードや量が多く、大都市としての機能維持のためにも早期の対策が必要な状況にあることを共通の認識として持っておきたい。

IV. 持続可能なインフラ構築の論点と環境リスクの考察

もともと「持続可能」とは、「現時点での質(たとえば一人当たり資源消費量など)が損なわれないこと」とされる。少なくとも現状より状況が悪化しないことが「持続可能性」の基本的な考え方である。この「持続可能性(Sustainability)」という考え方は、1987年のブルントラント報告書によって確立され、1992年のリオの環境会議で市民権を得た考え方である。初めは、将来世代と現世代の資源消費と経済発展のバランス(環境と経済の調和)に関する議論から始まったが、現在では、環境、経済、社会の三側面の調和を取りながら社会経済の発展を目指すことに概念が拡張されている。この持続可能性の議論をインフラ整備に対して応用する際に、土木技術の継承やIoTによる省力化といった技術の視点も必要であり、近年、特に次世代社会インフラとして注目を浴びている。

よって、持続可能なインフラに転換するためには、「環境、経済、社会、技術」といった4つの視点から課題を解決していく必要がある。つまり、これら4つの視点が、「インフラの持続可能性」を考える際の重要なフレームワークとなる(宇都、植村、北詰、浅見2013)。

ここで環境リスクについて考察してみたい。先進国で人口減少を経験したドイツの例をみると、東西統合後に旧東ドイツでは、人口流出や工場などの閉鎖による急激な人口減少によって、都市部では水道管内の滞水時間増加により、水質が悪化するリスクが増大した。また、下水道でも、利用量低下から流速が低下し悪臭が発生するなどの事例がある。具体的には、人口減少による空き家や未利用地の増加は、コールドスポット(Cold Spot: インフラネットワークのある部分が未利用ないしは低利用になる現象)を発生させ、それが環境へ悪影響を与えるのである。例えば、上水道ではコールドスポットにおける水利用の減少による滞留時間増加が塩素濃度を低下させるだけでなく、水道事業の経営効率の低下や水供給の単位当たりの管理費用の上昇をもたらした(Moss 2003)。下水道でもコールドスポットにおける汚水の滞水が発生し、悪臭や地下水汚染を引き起こす可能性が指摘されており(D. Hasse, Seppelt and A. Hasse 2008)、住宅地では空き家率が30%を超えると流水量の低下が顕著となり、下水管内部の定期的なクリーニングが必要になるとの報告もある(Lötscher, Howest and Basten 2004)。

このように、人口減少は都市の過密が軽減され、環境負荷を下げると思われがちであるが、人口減少によるインフラネットワークの効率性の低下が環境の悪化に結びついているのである。

わが国でも、エネルギー効率の良い鉄道のサービス低下や廃止に伴い、相対的に環境負荷の高いバスや自家用車の利用が増大するといった負の影響が懸念される。また、自治体財政の悪化や環境基準の強化に伴う廃棄物処

理施設の統廃合で、廃棄物の運搬距離が増大し、輸送時の環境負荷が増大しつつある。さらに、公共施設が閉鎖・供用停止、住宅の空き家などが放置されたままになると、景観の阻害や犯罪の温床になるなど、住環境の悪化が地方都市では既に指摘されている（竹内、宇都2017）。

このように人口減少がインフラに与える影響は、環境という視点で見ると負の側面があることも見逃せない。これら負の影響に対処していくためには、都市をコンパクトに誘導し、インフラ利用の効率性を高めることや、供用廃止後のインフラ施設について解体や整地等の回復を適切に行っていくことなどが必要となってくる。

V. 結語

我が国は、これから2050年代まで約30年かけて、移民政策を採らなければ、戦後の1965年当時の8,800万人まで減少していく。しかも高齢者比率が約40%と約半数の労働生産人口で日本経済を支えていかなければならない。このプロセスにおいてインフラは老朽化が進むとともに大量更新の時代を迎える。世界でも類例のない事態を我々は克服していかなければならない。人口減少下におけるインフラ整備の課題は、地方部だけの問題ではない。例えば、東京のインフラは、早期に整備されたが故に、老朽化のスピードが最も早くかつ大量のインフラを再構築しなければならない。その投資規模は莫大なものである。一方、地方部では、更新する財源に乏しく、維持管理すらできなくなる自治体が増加している。都市をコンパクト化するにも時間がかかるため、いかに今あるインフラを維持していくかが最大の課題となっている。

このようななか重要となるのが持続可能なインフラづくりである。そのためには、環境、経済、社会、技術のバランスを考慮する必要がある。本稿ではそのなかでも環境リスクについて論考したが、従来は人口増加や都市化による環境汚染がメイン・イシューであった。我が国も成長期には公害、ヒートアイランド現象、交通混雑による排ガス問題をはじめ様々な環境問題に直面してきた。その点、人口が減少するのなら、環境負荷は軽減するのでないかという見方をされることが多い。しかしながら、都市が縮退していくプロセスでは、インフラネットワークの効率性が低下するコールドスポット現象が、環境へ悪影響を与える可能性があることはあまり指摘されていない。本稿では、この点を東西統合後の旧東ドイツを例に考察したが、日本でも同様な傾向がみられるのは非常に危惧される。成長期には都市やイン

フラのSmart Growthが叫ばれたが、人口減少下の日本では、環境リスクに配慮したSmart Shrinkが求められている。SDGsが政策目標とされるが、インフラ再生には環境リスクも忘れてはならないことを提言したい。

参考文献

- [1] Moss T. Utilities, land-use change and urban development: Brownfield sites as 'cold-spots' of infrastructure networks in Berlin. *Environment and Planning A*. <https://doi.org/10.1068/a3548>
- [2] Lötscher L, Howest F, Basten L. Eisenhüttenstad; Monitoring a shrinking German City. *Department of Geography, Ruhr-University Bochum*, 2004. p.361-370.
- [3] Hasse D, Seppelt R, Hasse A. Land use impacts of demographic change -Lessens from Eastern German urban regions. Petrosillo I, Muller F, Jones KB, Zurlini G, Krauze K, Victorov S, Li B-L, Kepner WG, ed. *Use of Landscape Sciences for the Assessment of Environmental Security*. Springer. 2008. ISBN 978-1-4020-6594-1
- [4] 植村哲士, 宇都正哲, 浅見泰司. 人口減少地域における社会資本管理の課題とその原因—北海道の自治体へのインタビュー調査結果. *計画行政*. 2010;33(3):44-53.
- [5] 宇都正哲. 人口減少下におけるインフラ整備を考える視点. *日本不動産学会誌*. 2012;25(4):43-49.
- [6] 宇都正哲, 植村哲士, 北詰恵一, 浅見泰司, 編著. 人口減少下のインフラ整備. 東京: 東京大学出版会; 2013.
- [7] 宇都正哲. インフラ老朽化の観点から東京に関して. *都市住宅学*. 2014;87:14-17.
- [8] 竹内光一郎, 宇都正哲. 人口減少と空き家に関する研究—大都市圏郊外と地方部を対象として—. *資産評価政策学会研究大会*. 2017.

脚注

- 1) 「人口減少が社会資本に与える影響に関する基礎自治体アンケート」野村総合研究所（2008）
https://www.nri.com/jp/news/2008/081120_1/081120_1.pdf
- 2) 2 m以上の道路橋が対象
- 3) 各区が管理する橋梁が対象。人道橋も含む。