## マドリード市におけるM-30の地下化と それに伴う都市空間整備に関する考察

Case Study on the Reform of the Metropolitan Highway M-30 in Madrid, Spain: Creation of New Public Urban Space by Moving the Highway to the Underground

小松崎俊作1

By Shunsaku KOMATSUZAKI

### 1 はじめに

スペインの首都マドリードは、創造性やインクルー シブネス等、持続可能性に関わる観点で目覚ましい成 長を遂げつつある。マドリード首都圏は、EU圏第3 位(イギリスのEU離脱後は第2位)の都市圏総生産 (GDP) を有する1)一方、経済規模ほどの評価を得てき たわけではない。マドリードは欧州の「中堅」2)(あるい は「第二層」(OECD, 2007, p.54)<sup>3)</sup>) 都市とされ、 都市の国際ランキングでもその傾向が見られる(たと えばKearneyによる2019 Global Cities Indexで は15位<sup>4)</sup>、PricewaterhouseCoopers (PwC) によ る Cities of Opportunity 7では16位5、森記念財団 によるGlobal Power City Index (GPCI) 2019で は13位6など)。歴史的には、結びつきの強い中南米 諸国からの移民が多く居住してきたマドリードである が、近年はLGBTに対するインクルーシブネスにおい て世界的に認知される等、総合ランキングでは見えづ らい変化が生じている。GPCIの居住分野評価では3 位、国境や国籍にこだわらず世界を舞台に活躍するグ ローバルエキスパートからの評価では12位と、それぞ れ11位、14位の東京(総合評価3位)を上回っている ことは、そうしたマドリードの成長を示唆している可 能性がある。

マドリードは、2003年に2012年夏季オリンピック開催地へ立候補する等、都市の国際競争力強化に意欲を見せてきた。2003年にマドリード州首相からマドリード市長に転身したアルベルト・ルイス=ガジャルドン氏は、市長選前から都市競争力強化を掲げっ、市税を増税して大規模な都市計画事業を実施した。その中の目玉となったのが、環状首都高速道路M-30の地下化である8。M-30の地下化事業は、一部並行するマンサナレス川の環境改善計画、すなわち地下化後の上部空間整備事業Madrid Río(マドリード・リオ)と組

み合わせて実施された。この成果は、ハーバード大学デザイン大学院のVeronica Rudge Green Prize in Urban Designを2015年に受賞する等、高く評価されている。高速道路によって分断され、大気汚染等の被害を受けていた地域に対するインクルーシブネスを高め、都市再生に寄与したと推定されること<sup>9)</sup>が、こうした高評価につながっている。

都市環境への負荷や老朽化への対処、あるいは貴重な都市空間の効果的利用のため、高速道路等の既存インフラを撤去ないし再構築する例は、ポートランド、ボストン(ともに米)、ソウル(韓)など世界各地で見られる<sup>10)</sup>。日本においても2000年代から日本橋付近の首都高速道路が検討の対象となり、2017年には地下化に取り組むことが発表された。既往事例から教訓を得て、今後の事業における持続可能性、経済的効果、社会的受容性等を高める方策を検討すべきである。そのためには、インフラ事業が社会に与える影響を俯瞰的に把握することが重要となる。

インフラ事業の社会的影響を明らかにする上では、これまで直接的・短期的影響を定量的に推定することに重点が置かれ、持続可能性のような複合的かつ長期的要素も含めた全体像や影響メカニズムについての既往研究は未だ限定的である<sup>11)</sup>。また、新技術の登場や政策的・政治的介入などの外的要因<sup>12)</sup>、気候・文化・環境等のコンテクスト<sup>13)</sup> によって、インフラ事業の社会的影響は変動しうる。

本研究では、M-30地下化事業とMadrid Ríoが実現した経緯・背景を明らかにした上で、特にマドリードが国際競争力を発揮している創造性やインクルーシブネスに着目して、事業の社会的影響を推定することを目的とした。その上で、日本における今後のインフラ再構築事業に対する示唆を得ることを目指した。

## 2 M-30地下化と上部空間整備事業 Madrid Río

### (1) 事業概要

マドリードにおける環状首都高速道路M-30は、市中心部への交通流入を分散させる目的で、1960年代に計画され、1970~90年代にかけて建設された。この背景には、マドリードがスペイン各地へ向かう幹線道路の起点となっており、全土からの自動車交通が集中する構造がある。(現在でも一部区間ではそうだが)M-30は慢性的な渋滞で知られ、周辺での大気汚染や騒音といった環境問題が深刻化していた。

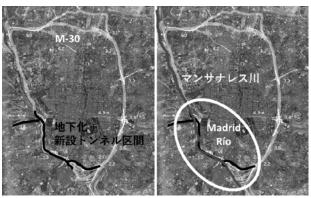
M-30は、マドリード中心部西側を流れるマンサナレス川の河岸にも建設された。1950年代までの都市化の進行や洪水対策によって河岸の自然は失われつつあったが、M-30の建設は都市と河川とのつながりを断つ決定打となった。スペインを代表する画家の一人、フランシスコ・デ・ゴヤらが描いた親水風景は失われ、悪臭や醜い景観などから人々は遠ざかった。

2003年夏、アルベルト・ルイス=ガジャルドン新市長によりM-30改良事業(トンネル新設部分の合計走行距離8.8kmを含む32.59kmの区間)が計画され、2004~7年という短い工期で完工した。推定予算は2004年当初約17億ユーロ(約2300億円)であったが、2017年時点では約36億ユーロ(約4800億円)と倍増して、2040年までには維持管理費等含めて約94億ユーロ(約1兆2500億円)もの費用がかかった事業となることが見込まれている<sup>14)</sup>。M-30南側~マンサナレス川沿いの地下化・トンネル新設は特に大規模な工事となったが、河岸に都市空間を復活させるものとなった。

ガジャルドン市長は、マンサナレス川沿いに復活した都市空間に新たな公共空間を創出する事業Madrid Ríoも実施した。M-30改良事業中の2005年に国際コンペを行って設計者を決定し、2011年までに事業は完了した。全長10km以上に及ぶMadrid Ríoは、高速道路によって分断されていた河川と都市を再接続し、都市の魅力を向上することが期待された。図ー1はM-30改良事業、そのうちの地下化・新設トンネル区間、Madrid Ríoの位置関係を示したものである。

M-30改良事業は、最終的に官民連携 (Public-Private Partnership、PPP) の形でプロジェクト・

ファイナンスが行われた。総資産の80%を負債、20%を自己資本として、自己資本の80%を出資金、20%を劣後債として、出資金の80%をマドリード市、20%を民間が負担するという構造となっている。



図ー 1 対象事業の位置関係 (左: M-30改良事業と地下化区間、右: Madrid Río) (出典: Madrid Calle 30 に加筆)



図-2 事業実施前後の景観の変化 (左が2005年=実施前、右が2011年=実施後) (上はPuente del Rey、下はPuente de Segovia) (出典:マドリード市役所)

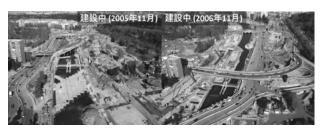


図-3 Puente del Rey付近のM-30改良事業中の様子 (左が2005年11月、右が2006年11月)

(出典: Madrid Calle 30)



図-4 Puente del Rey北側エリア断面イメージ (出典: La Asociación de Ingenieros de Caminos を改変)

### (2) 事業実施プロセスの政治過程分析

M-30地下化とMadrid Ríoについて、文献調査と現地有識者・専門家インタビューを実施し、事業実現に至った経緯・背景を明らかにした(表-1)。事業実現に支配的影響を及ぼした要因は、主としてガジャルドン市長のリーダーシップ、市を挙げたアジェンダ・セッティング(政治的課題設定)等であったと考えられる。

ガジャルドン市長は、市長就任前にマドリード州首相であったころから、強力なリーダーシップを発揮して、地下鉄路線拡張事業等いくつものメガプロジェク

久 ! 別象事未でめてる以心処性	表-1	対象事業をめぐる政治過程
------------------	-----	--------------

年月	出来事			
1995年	ガジャルドン州首相就任			
1997年	マドリード市長・州首相がオリンピッ			
	ク開催地への立候補を計画			
2003年5月	ガジャルドン市長就任			
2003年	都市計画のための市税増税			
夏	M-30改良事業計画			
	マンサナレス川環境改善計画			
	2012年夏五輪開催地へ立候補			
2004年3月	都心再生計画公表			
2004年9月	M-30改良事業開始			
	居住者優先区域(APZ、非居住者の車			
	両進入規制)導入			
2005年7月	2012年夏五輪開催地決定投票で敗北			
2005年9月	M-30改良事業がPPPへ転換			
2005年11月	Madrid Río国際設計コンペ			
2007年	M-30改良事業完了			
	ガジャルドン市長2期目当選			
	2016年夏五輪開催地へ立候補			
2008年	Madrid Río事業開始			
	バブル崩壊・経済危機			
2011年5月	ガジャルドン市長3期目当選			
2011年12月	Madrid Río事業完了			
	ガジャルドン市長辞任、国政転出			

トを実現してきた。2003年の市長選ではM-30の改良計画が争点となったが、都市競争力強化を掲げて地下化案を示したガジャルドン氏が勝利すると、直後から都市計画事業のために市税増税、2012年夏オリンピック開催地への立候補などを矢継ぎ早に実行した。その背景には2007年の再選という目標があり、早期完工のために強権的とも言える実施戦略をとった。具体的には、M-30の法的種別を高速道路から一般道へ変更し、公共事業交通省からマドリード市へ移管すると、事業を細分化して環境影響評価の対象から逃れさせる、住民参加・情報開示を制限する、施工中の環境・労働環境への配慮を抑制するといった措置を採った15)。評価は分かれるが、これらの工夫がなければ、スペイン、マドリードの文脈で、大規模インフラ事業を早期完工することは確かに難しかったといわれる。

オリンピック誘致という象徴的な目標を掲げて、マ ドリードの都市競争力強化というアジェンダ・セッティ ングが市を挙げて行われたことも、ある種の痛みを伴 う事業・政策に対する一定の社会的受容に寄与したと推 定される。たとえば2018年末、環境配慮から都心中 央部4.7km<sup>2</sup>に大規模な車両進入規制 Madrid Central が実施されたが、翌年市の政権交代が起こると、経済 的影響緩和のために中長期的移行策Madrid 360に転 換している。一方、アジェンダ・セッティングが行われ た2003年以降は、2004年から中心部の複数エリア で居住者優先区域政策が実現している。これは、都心 再生計画という、メタレベルでの政策に対する社会的 受容性が高まっていたことを示唆していると考えられ る。M-30改良事業においても、特に周辺住民には事 業後の都市イメージ、景観の変革を説明して、施工中 の騒音や渋滞等の不都合を許容してもらっていたとい う言説もあった。

事業計画当初、スペイン政府、マドリード州、マドリード市(ガジャルドン市長)の全てで国民党が与党となっていたという政治情勢(2004年4月に国政では野党に転落)、ユーロ導入後の不動産バブル(2007~8ごろ崩壊)などの環境要因が、ガジャルドン市長のリーダーシップを支えていた。M-30地下化ほどの大事業を実施するにあたっては、ガジャルドン市長による州首相時代からのリーダーシップとその実績、都市競争力強化というアジェンダ・セッティングの素地となる政治的・社会的潮流など、複数の「下準備」とも言えるプ

ロセスがあったことが示唆される。

# 3 事業の社会的影響

### (1) 都市のインクルーシブネスへの影響の推定

都市競争力・生産性を強化するための施策により、ジェントリフィケーションが起こり、多様性ひいては持続可能性を損なうリスクが、アメリカ・カナダなどの事例で指摘されている<sup>16)</sup>。M-30地下化ならびにMadrid Ríoが実施されたエリアのうち、特にマンサナレス川南岸は、比較的所得が低い移民等が多く居住していることが知られていた。しかし他の事例と異なり、マドリード全体と比較しても、事業エリアのみ特に外国人割合が減少したわけではないことが統計データから読み取れ、現地調査でも移民を含めた多様性が保たれていることが示唆された。

そこで、差分の差分法 (Difference in differences、DID) により、事業がジェントリフィケーションや人種 多様性に及ぼした影響を推定することとした。DID分析のため、マドリード市のデータバンク (国勢調査、国立統計局の調査等に基づく) や大手不動産取引サイト Idealista 等からデータを得た。

第一に、ジェントリフィケーションの兆候を読み取るため地価を目的変数として、2地点DIDモデルによる事業の影響推定を行った。その結果は表-2に示すとおり、事業が周辺の地価に正の影響を及ぼしたことが推定された。街並みにおいても、昔ながらの小売店やバルなどが並ぶ空間が大型ショッピングモールに転換したり、古い集合住宅のリフォームが活発に行われたりするなど、地価上昇の兆候が現れている。

ジェントリフィケーションが起きているとすると、 移民を含めた多様性が維持されているのはなぜか。第 二の分析として、出身国の経済レベル別移民群の人口 割合を目的変数とした事業の影響推定を行った。スペインより一人あたりGDPの高い国出身者をA群、スペ

表-2 2地点DIDモデルによる地価への影響推定

	都心側	郊外側
DID項	-0. 017	0. 144***
標準誤差	0. 067	0. 038
決定係数	0. 609	0. 924
標本数	28	36

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

表-3 多時点DIDモデルによる 外国人居住行動への影響推定

	A群	B群	C群
DID項	0. 0004**	0. 0012	0. 0009
標準誤差	0. 0002	0. 0029	0. 0014
決定係数	0. 902	0. 952	0. 925
標本数	221	195	234

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

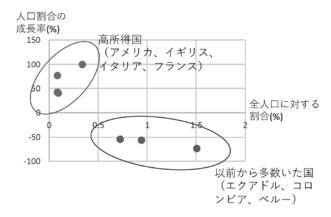


図-5 出身国別の人口割合と成長率

(出典:マドリード市役所のデータから作成)

イン(32位)より一人あたりGDPが低く世界100位 以上の国出身者をB群、一人あたりGDPが世界100位より下位の国出身者をC群として、各barrio(日本における基礎自治体下の町に近い)における人口割合を用いた分析結果が表-3である。事業により、高所得外国人の割合が増加していると考えられる。

加えて、事業周辺barrioにおいて、出身国別にbarrio内人口割合と、2004~17年の間の人口割合成長率を図示すると、図-5のとおりとなった。以前から多数の移民が存在した出身国(エクアドル、コロンビア、ペルー等)では割合が減少し、逆に少数であった高所得国(イタリア、アメリカ、イギリス、フランス等)出身の移民は割合を増加させつつある。依然として中南米からの移民が多数であるが、移民の出身国が多様化する傾向が見られる。

以上の分析から、M-30地下化ならびにMadrid Río が実施されたことで、ジェントリフィケーションが起こりつつある一方で、移民を含めた多様性は、維持もしくは向上する傾向にあることが推定された。インクルーシブネスの観点では相反する2つの変化が起こっていると見込まれ、都市競争力や持続可能性に対する事業の貢献を現段階で評価することは難しい。

### (2) 創造的人材の集積に与えた影響の推定

都市競争力・生産性を向上させるため、「クリエイティブ・クラス」と呼ばれるイノベーションを生み出し、社会に実装することができる人材の集積が重要であると言われる「7)「8)。Florida、Glaeser「9)、Clarkら20)など、都市生産性と人材、都市アメニティの関係についてはいくつかの考え方があるが、都市アメニティがクリエイティブ・クラスにとって魅力的な要因であり、都市生産性に正の影響を及ぼすことは共通した想定である。そこで、M-30地下化によって生まれたMadrid Ríoという都市アメニティが、周辺地域へのクリエイティブ・クラス集積に寄与したか否かを、文献調査と現地インタビュー調査によって検討した。

調査によって、クリエイティブ・クラスと目される人材が事業周辺地域に集まりつつあること、またその要因として、若者の集積、賑わいのあるオープンスペース創出、運動・スポーツ環境創出、自然の増加等環境改善が推定された。賑わいやスポーツといった要因には、若者の集積が影響しており、若者の居住行動の変化に着眼して、そのメカニズムを検討した。

事業期間中に起こった経済危機により、マドリードの人口は一時的に減少していたが、Madrid Rio完成後にいち早く周辺地域で増加したのは20代の若者であったことが市の統計によって示されている。事業周辺地域、特にマンサナレス川南岸のエリアはもともと都心へのアクセスが良く、その割に賃料が低いこと、様々な出自の移民が居住して多文化の雰囲気があること等、若者に対して魅力的要素が潜在していた。専門家や地域の不動産業者、メディアらによれば、事業によって2つの地域(都心側と郊外側)を分断する高速道路が取り払われ、郊外側(マンサナレス川南岸)に対して人々が持っていた悪いイメージが無くなりつつある。それにより、潜在的魅力が有効に作用して、20代の若者が移住したと考えられる。

マドリード都心部には、LGBTに対するインクルーシブなエリア (Chueca) など、クリエイティブ・クラスにとって魅力的な空間が複数存在している。しかし、これらのエリアでは地価の高騰とそれに伴うジェントリフィケーションが進んでいた。20代の若者がMadrid Río南側に集積し始め、クリエイティブ・クラスにとって魅力的な新しい空間が創出された結果、都心部からの移住や、都心部に住めない層の移住が進み

つつあることが推定された。Google等が起業家向けのスペースを設置する等、集積するクリエイティブ・クラスを対象とした環境整備も進んでいる。

## 4 本事業から得られる教訓と政策的示唆

M-30地下化とMadrid Ríoの実現には、安定した政治的基盤やアジェンダ・セッティングの下、ガジャルドン市長のリーダーシップが決定的に重要であった。現在でも巨額の費用に値する事業であるか疑問を呈されるほどの大規模な都市計画を進めるためには、エビデンスに基づく事業の妥当性評価よりも政治的リーダーシップが支配的な影響を及ぼしうることは、今後の事業形成においても考慮しておく必要があろう。

また、M-30地下化あってのMadrid Rioであるが、現時点で周辺地域に観察される社会的影響は、主としてMadrid Rioによって生まれていると推察される。M-30地下化に要した費用を考えると、同等ないしさらに高い効果を得る別の計画もあり得たのではないかという疑問が生じる。一方で、現在進む自動車規制等による都心中心部再生計画も含めた市全体の観点では、M-30の交通容量を拡張して地下化したことに意義を見いだせるかもしれない。リーダーシップとは対立する教訓かもしれないが、今後の事業においては、その目的と期待される効果に照らして、妥当な計画オプションであるかを吟味することも重要と考えられる。

#### 参考文献

- Eurostat: Gross domestic product (GDP) at current market prices by metropolitan region, (https://ec.europa.eu/eurostat/ web/metropolitan-regions/data/database) (accessed 2020.04.19).
- 2) Trujillo, Jesus Leal and Parilla Joseph: Redefining Global Cities, (https://www.brookings.edu/research/redefining-global-cities/) (accessed 2020.04.19).
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD): OECD Territorial Reviews: Madrid, Spain. Paris: OECD Publishing, 2007.

- 4) Kearney: A question of talent: how human capital will determine the next global leader, (https://www.kearney.com/globalcities/2019) (accessed 2020.04.19).
- 5) PwC Japan: Cities of Opportunity 7: 世界の 都市力比較2016, <a href="https://www.pwc.com/jp/ja/japan-knowledge/archive/assets/pdf/cities-of-opportunity1609.pdf">https://www.pwc.com/jp/ja/japan-knowledge/archive/assets/pdf/cities-of-opportunity1609.pdf</a>) (accessed 2020.04.19).
- 6) 森記念財団: 世界の都市総合カランキング 概要版、(http://www.mori-m-foundation.or.jp/pdf/GPCI2019\_summary.pdf) (accessed 2020.04.19).
- 7) Galaz, Mábel: Ruiz-Gallardón incluye a 15 mujeres y 15 hombres en su lista municipal (El País, 6 April 2003), (https://elpais.com/diario/2003/04/06/madrid/1049628255 \_850215.html) (accessed 2020.04.19).
- 8) Ayuntamiento de Madrid: M-30: Punto y final, \(\frac{\text{https://www.madrid.es/portales/}\) munimadrid/es/Inicio/Actualidad/Noticias/ M-30-Punto-y-final/?vgnextfmt=default&vg nextoid=d7ff5d81afa62110VgnVCM1000000 b205a0aRCRD & vgnextchannel=a12149fa 40ec9410VgnVCM100000171f5a0aRCRD\) (accessed 2020.04.19).
- 9) Harvard University Graduate School of Design: Madrid Río wins 2015 Veronica Rudge Green Prize in Urban Design, \( \text{https://www.gsd.harvard.edu/2015/11/madrid-ro-wins-2015-veronica-rudge-green-prize-in-urban-design/\) (accessed 2020.04.20).
- 10) 神尾文彦・稲垣博信・北崎朋希: 社会インフラ次なる転換, 東洋経済新報社, 2011.
- 11) Sierra, Leonardo A., Eugenio Pellicer and Victor Yepes: Method for estimating the social sustainability of infrastructure projects. Environmental Impact Assessment Review, 65, 41-53, 2017.
- 12) Kasraian, Dena, Kees Maat, Dominic Stead and Bert van Wee: Long-term impacts of transport infrastructure networks on land-

- use change: and international review of empirical studies. Transport Reviews, 36(6), pp.772-792, 2016.
- 13) Cortright, Joseph: Talent, place, and prosperity: Metro Portland's changing labor market and economic outlook, (https://pdxscholar.library.pdx.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1093 & context=metropolitianstudies) (accessed 2020.04.20)
- 14) Costantini, Luca: El delegado de la M-30 eleva a 9.400 millones el coste final de los túneles de la vía (El País, 5 October 2017), (https://elpais.com/ccaa/2017/10/04/madrid/1507144818\_145757.html) (accessed 2020.04.20)
- 15) Margies, Nina: Restructuring Madrid's Riverfront: Mega-projects and the crux of producing just outcome, (https://www.rc21. org/en/wp-content/uploads/2014/11/A2-Margies.pdf) (accessed 2019.07.11)
- 16) Murdie, Robert and Carlos Teixeira: The impact of gentrification on ethnic neighbourhoods in Toronto: a case study of Little Portugal. Urban Studies, 48(1), pp.61-83, 2010.
- 17) Florida, Richard: The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community, and Everyday Life. New York: Basic Books, 2002.
- 18) Moretti, Enrico: The New Geography of Jobs. New York: Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company, 2012.
- 19) Glaeser, Edward L.: Smart Growth: Education, Skilled Workers and the Future of Cold-Weather Cities. Cambridge, MA: Harvard University, 2005.
- 20) Clark, Terry Nichols, Richard Lloyd, Kenneth K. Wong and Pushpam Jain: Amenities drive urban growth. Journal of Urban Affairs, 24: pp.493-515, 2002.