

イノベーション機能強化に着目した 都市の魅力創出に関する研究

大塚 翔太¹・屋井 鉄雄²

¹非会員 パシフィックコンサルタンツ(株) (〒101-8462 東京都千代田区神田錦町3丁目22)

E-mail:otsuka.s.af@m.titech.ac.jp

²正会員 東京工業大学 環境・社会理工学院 土木・環境工学系 都市・環境学コース
(〒226-8502 横浜市緑区長津田町4259)

E-mail:tyai@enveng.titech.ac.jp

東京は世界トップクラスの集積性や総合力を持ち合わせているのに対し、研究開発やイノベーションに関連した評価が低い傾向にある。今後の東京の都市的成長には、将来的な東京の在り方を見据えつつ、新たなイノベーション機能創出やスタートアップ環境構築の強化が重要であると考えた。本研究では世界中の都市において、経済成長や魅力向上、またそれらを促進させるイノベーション機能強化に重要となる要因やそれらの関係性を把握する。構造方程式モデリングなどの分析により、アクセシビリティを含んだ近接性や、生活環境からの影響の有意性の高さ、また応用的な検証として都市の魅力への大きな影響度を示した。それらの結果を踏まえ、重視したい要因の影響度合い分析や東京に焦点を当てた感度分析などから、東京への魅力向上に向けた考察も行った。

Key Words : *innovation, startup, connectivity, accessibility, structural equation modeling*

1. はじめに

(1) 研究背景

東京は経済的・人的集積や総合的な競争力において世界的な規模を持ち合わせているが、それらと比して主要都市圏の研究・開発の拠点としての評価が下がる。また、AT Kearnyの「グローバル都市調査」の中での、イノベーションの観点を含めた「グローバル都市展望(GCO)」や、都市における経済成長の推進力である「クリエイティブ・クラス(Creative Class)」を基礎として作成されたグローバル・クリエイティビティ・インデックス(GCI)など、イノベーションに関わる評価において、低いランクに位置していることが多い¹⁾。さらに、開業率、総合起業活動指数、起業計画率、GDPあたりのベンチャーキャピタル投資率なども、日本は国際的に見て低い水準にある²⁾。

以上から、東京の経済成長や都市的魅力を今後さらに向上させていくためには、将来的な東京の在り方を見据えつつ、新たなイノベーション機能創出やスタートアップ環境構築の強化といった観点に特に注力していく必要があると考えた。

(2) 研究目的

背景を受け、本研究の目的は、世界中の都市において、経済成長や魅力向上、またそれらを促進させるイノベーション機能強化に重要となる要因やそれらの関連性、結びつきを把握することとする。またそれらの把握を踏まえ、東京や近隣のアジア諸国の都市との関係性に焦点を当てた分析を行うことで、東京への魅力向上に向けた考察を行う。

研究の方向性としては、都市におけるイノベーション機能に関連する構成概念間の関係性を構造方程式モデリング(以下、SEM)などの分析により、定量的に把握していく。特に本研究では、国際交流可能性やアクセシビリティなど、国際ネットワークや国際航空交通に関連する指標の重要性の把握を強調して行っていく。

2. 既往研究

都市におけるイノベーションに関連した研究はいくつかみられる。何晓清(2017)³⁾は、イノベーションネットワークが地域イノベーションに果たす役割や与える影響について研究し、NI Peng-feiら(2011)⁴⁾は、都市の科

学技術イノベーション力を高めるために、イノベーション要因の構造とメカニズムを特定した。NI Peng-feiら (2011) の研究などのように、都市やイノベーション関連の研究で、SEMを利用した研究もいくつか見られた。また交通と絡めた研究では、Rui Xieら (2016) ⁵⁾が、環境に対する交通インフラの影響を、空間的集積、経済成長、イノベーション、および技術普及効果として説明している。都市経済学の分野においては、Jin Murakamiら (2016) ⁶⁾が、10地域82都市を対象に、空港への鉄道アクセスと経済生産性の関係を検証したものなどがある。これらを受けて、都市の魅力や成長とイノベーション能力創出要因の関係を多角的にかつ定量的に把握する論文は多くない。その中でも特に、イノベーションや航空分野のアクセス性との関連性を重視して把握する研究や、東京やアジアに特化した分析を行う研究はあまり見られないため、そのような観点を本研究の新規性とする。

3. 利用データと基礎的分析

(1) 利用データ内容

本研究で利用するデータ一覧を表-1に示す。今回、CrunchbaseやFlight Guideなどからは、自身で利用データを作成した。基本的に本研究の分析では、0-100の間に標準化したデータを利用していく。

表-1 本研究で利用するデータ一覧

データ	検討データ	発行機関	スケール	年	含まれている指標や変数
都市のベースデータ	Global Power City Index YEARBOOK 2019/2020 世界の都市総合力ランキング	森記念財団 都市戦略研究所	都市単位	2019 2020	・世界の主要都市の「総合力」を経済、研究・開発、文化・交流、居住、環境、交通・アクセスの6分野で複眼的に評価し、順位付けしている (2019年データから新たに差し替えられた指標は2020年データを使用)
	Databank	The World Bank	国単位	-2020	・様々なトピックに関する時系列データのコレクションを含む分析および視覚化ツールであり、世界開発指標や統計容量指標など数多くのデータベースを探索できる
国データ (可能なものは都市/国のGDPで按分したデータを利用)	UIS.Stat	UNESCO Institute of Statistics	国単位	-2020	・教育、科学、文化、コミュニケーションに関する国際的に比較可能なデータの情報源である
	OECD.Stat	Organisation for Economic Co-operation and Development	国単位	-2020	・農業、開発、経済、教育、エネルギー、環境、金融、政府、健康、イノベーションと技術、職業、社会のトピックに関して、OECD諸国および選択された非加盟国のデータとメタデータが含まれている
	The Global Innovation Index 2020	World Intellectual Property Organization	国単位	-2019	・世界での経済のイノベーションパフォーマンスを測定するための主要なリファレンスである
	The Best Cities for Generation Z 2019	Nestpick	都市単位	2019	・22の要素で構成された世界の都市を、新進気鋭の新世代への認識や取り組みに基づいてランキングしている
都市の追加データ	Best Cities for Startup Employees	Nestpick	都市単位	2019	・5つのカテゴリのランキングから、スタートアップのプロとして定住するに最適な都市についての情報に基づいた決定の基礎を提供している
	Crunchbase Pro Search	Crunchbase	都市単位	-2020	・Crunchbaseは、イノベティブな企業を発見し、その背後にいる人々とながかり、新たなチャンスを追うための専門家のための主要なプラットフォームで、都市ごとに検索が可能である
空港関連のデータ	Flight Guide Worldwide	OAG	都市単位	2019	・2019年2月に、各都市を出発するフライトの時刻表一覧である

(2) 利用データの基礎的分析

まず、指標間の直接的な関係性を確認するために、今回利用するデータにおける基礎的分析を行った。国内・国際線旅客数、直行便数において、相関の高い上位10の指標を表-2に示す。イノベーションに関わる指標との相関が比較的高い傾向が示された。

次に、スタートアップに関する人材数を被説明変数、国内・国際線旅客数、直行便数をそれぞれ説明変数とした際の単回帰分析の結果 (円の大きさはGDP) を図-1に示す。これらの指標間の直接的な関係性があると示唆され、また東京のスタートアップに関する人材数の低さが目立った

表-2 空港関連の指標と相関の高かった上位10の指標一覧

	国内・国際線旅客数	直行便数
発着回数	0.8760	0.8247
直行便回数	0.8247	0.8104
GDP	0.7867	0.8104
ホテル客室数	0.7738	0.8026
サービスの付加価値	0.7411	0.7867
不動産企業数	0.7138	0.7857
輸送企業数	0.7134	0.7789
食品・飲料企業数	0.7098	0.7776
滑走路本数	0.7084	0.7761
スタートアップ企業数	0.7050	0.7720
		プロフェッショナルサービス企業数

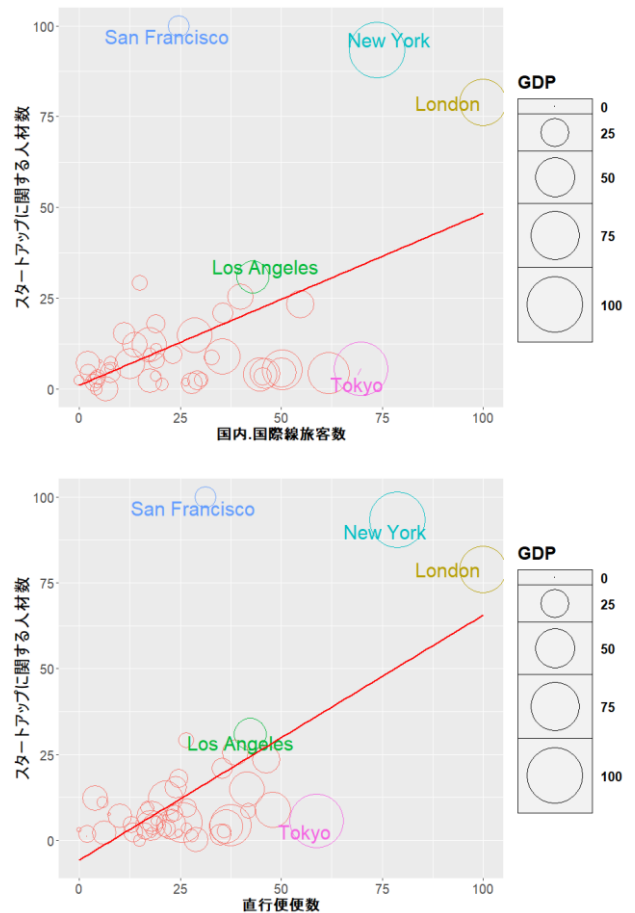


図-1 指標間での単回帰分析結果

4. SEMによる変数間の関係性把握

(1) 定説を踏まえた構成概念と構造の仮定

都市におけるイノベーション能力に関わる構成概念とそれらの関係性の構造を仮定することで、どのような概念や指標がイノベーション能力に影響を与えているかを検証する。まず、過去の調査や既往研究をもとに、イノベーションと関連する概念に関して述べられた定説や提唱を表-3に示す

表-3の結果をもとに、今回の分析に関わる構成概念間の関係性を仮定した構造が図-2になる。構成概念を表す構成要素として組み込む指標においても、これまでの調査結果や自身の考察を交えながら検討した。近接性の構成概念においては、物理的、仮想的、心理的と3つのアプローチから構成要素を検討した。

表-3 イノベーションと関連する概念に関する定説や提唱

調査主	調査結果
Atheyら (2007)	イノベーション活動では人材と企業の「 近接性 」「 密度 」「 多様性 」の3点を重視する傾向があると分析
Richard Florida (2008)	価値を新たに作り出すイノベティブな人材階層としての「 Creative Class 」という概念を提唱し、イノベーションの創出には、 経済成長の3つのT=Technology(技術), Talent(才能), Tolerance(寛容) が1か所で提供されるような集積が必要と指摘した。Creative Classは多様な文化や価値観を受け入れる広い寛容性など生活の質の高さに敏感で、知的興奮と刺激を味わえる都市を築くことが地域経済の成長にきわめて重要であるという考え方が広まった
Richard Florida (2013)	起業家は「 活発に多様な活動が巻き起こる場所に住みたがるもの 」であり、若者が集い、社会活動が起こり、同志や他の起業家たちが存在するところに居たがるものである、と指摘
João Romãoら (2018)	世界の都市において、都市の魅力のパフォーマンス決定要因を構造的にモデル化して分析し、 研究開発活動のダイナミクス は人口増加の直接的な要因ではなく、 雇用の質といった都市の魅力に影響を与えている ことを示した
Pobsook Chamcho ngら (2019)	革新的な都市指標の開発は、都市が 包括性、持続可能性、接続性 に特に注意を払ってイノベーションの促進を促すことができることを念頭に置いており、この指標に反映されている包括性や持続可能性の分野で戦略やシナリオ計画を立てることは都市の弱点対処での助けになる
Xin Jiangら (2020)	生活環境の改善が都市のイノベーションに与える影響を実証的に分析し、 都市生活環境と都市イノベーションの間には逆Uの関係 があることが示された

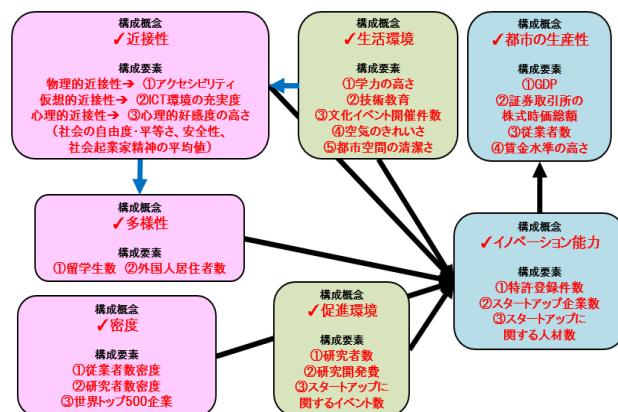


図-2 調査結果から仮定した構成概念間の関係性における構造

(2) アクセシビリティ指標の検討

今回、図-2の構造に組み込まれている近接性の構成概念の中の物理的近接性を表す構成要素として、アクセシビリティ指標を利用する。本研究では、自身以外の47都市へのアクセス性や魅力度や、自身の都市の魅力度を掛け合わせて、以下のモデルからその都市のアクセシビリティ指標を作成する。

$$Acc_i = C_i * \sum_j \frac{C_j}{(24*7)/(2*N_{ij})} \quad (1)$$

C_i :自身の都市の魅力度 C_j :相手都市に対する魅力度

N_{ij} :自身の都市から相手都市への直行便回数

今回は、これまでの調査などから人材数と集積性の重要性を考慮し、上記のモデルにおいて、自身の都市の魅力度 C_i にスタートアップに関する人材数の対数値、相手都市(全47都市)に対する魅力度 C_j にスタートアップに関する人材数密度を投入し、今後の分析に利用するアクセシビリティ指標を作成した。

今回利用するアクセシビリティ指標とイノベーション能力に含めた指標との単回帰分析の結果が図-3になる。相関が比較的高く、また世界の主要都市と比較し、東京におけるアクセシビリティの評価が低い。

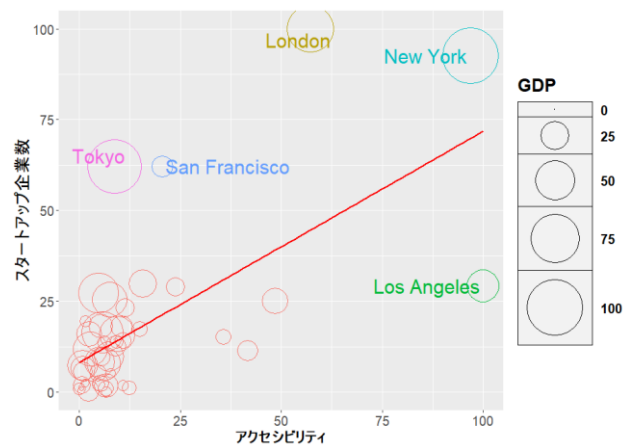


図-3 アクセシビリティ指標とイノベーション関連指標の関係性

(3) SEMの結果を踏まえた構造の検討

次に、今回仮定した図-2の構造において、SEMを用いた分析から構成概念間の関係性を把握していく。

まず、様々な定説や提唱を踏まえて、図-2における促進環境を除いた6つの構成概念から、黒いパスのみの構造においてSEMでの分析を行ってみた。その結果、近接性、密度、多様性がイノベーション能力に一定程度の影響を与えている関係性や、イノベーション能力が都市の生産性に大きな影響を与えている関係性を示すことができた一方で、生活環境からイノベーション能力へのパスはマイナスの影響度になってしまうという課題が残った。また、促進環境からイノベーション能力へのパスを追加した構造においては、促進環境がイノベーション能力に直接与える影響度が非常に強いという傾向を示すことができたが、影響が強すぎるために他のパスからイノベーション能力への影響度を打ち消してしまう結果となった。

上記の結果を踏まえ、かつ含めた構成概念の関係性を考慮し、図-2の青いパスにあたる生活環境から近接性、近接性から多様性へのパスを自身の考察から追加した。近接性には、仮想的や心理的近接性を表す指標なども含まれているため、例えば生活環境に含まれる技術教育がICT環境を充実させ、仮想的な近接性を高めるのではないかと、また生活環境に含まれる空気のきれいさや都市空間の清潔さがその都市への寛容性や安全性といった心理的近接性を高めるのではないかと、といった仮説のもとに、生活環境から近接性への影響があるのではないかと考えた。また、都市間の相互作用を表すアクセシビリティなどを含む近接性が、その都市に存在する多様な人材や機関の存在数に影響するのではないかと、といった仮説のもとに、近接性から多様性への影響があるのではないかと考えた。

各構成概念間の相関分析結果を表-4、近接性、生活環境における単回帰分析、多様性、近接性における単回帰分析の結果を図-4に示す。それぞれ、生活環境と近接性、近接性と多様性の相関は比較的強く、生活環境から近接性、近接性から多様性への影響が直接的には示され、構造的な分析でも一定程度影響があるのではないかと示唆された。

表-4 構成概念間の相関分析結果

	近接性	密度	多様性	イノベ	都市の生産	生活環境	促進環境	都市の魅力
近接性	1	0.3212	0.4305	0.5739	0.4347	0.723	0.5943	0.0979
密度	0.3212	1	-0.0333	0.4317	0.3841	0.2092	0.3746	0.2713
多様性	0.4305	-0.0333	1	0.4503	0.3827	0.3411	0.4605	0.502
イノベーション能力	0.5739	0.4317	0.4503	1	0.8277	0.3877	0.9455	0.562
都市の生産性	0.4347	0.3841	0.3827	0.8277	1	0.3714	0.8435	0.5384
生活環境	0.723	0.2092	0.3411	0.3877	0.3714	1	0.4067	0.0458
促進環境	0.5943	0.3746	0.4605	0.9455	0.8435	0.4067	1	0.5518
都市の魅力	0.0979	0.2713	0.502	0.562	0.5384	0.0458	0.5518	1

さらに応用的な検証として、イノベーション能力向上が、結果として観光面や外部人材の惹きつけといった都市の魅力にもつながっていくのではないかと、という仮説も検証する。図-2では従来の調査結果を参考としているため、イノベーション能力が経済成長などの都市の生産性向上に寄与している構造を表しているが、それ以外に質的な魅力にも影響を与えているのではないかと考え、観光面や外部人材の惹きつけに関わる構成要素から都市の魅力という構成概念を考え、イノベーション能力から都市の魅力へのパスを追加することとした。

これまでの検証を踏まえ、図-2の仮定した構造において、生活環境からイノベーション能力、促進環境からイノベーション能力へのパスを除き、自身の考察よりイノベーション能力から都市の魅力へのパスを加えた構造が図-5になる。図-5の構造において、SEMを用いて検証した結果が表-5、パス図の結果が図-6となる。イノベーション能力へのパスにおいては、多様性からの影響度が最も高く、さらに自身で加えた2つのパスの有意性も高かった。また、イノベーション能力が都市の生産性だけでなく都市の魅力にも大きな影響を及ぼしている関係性を

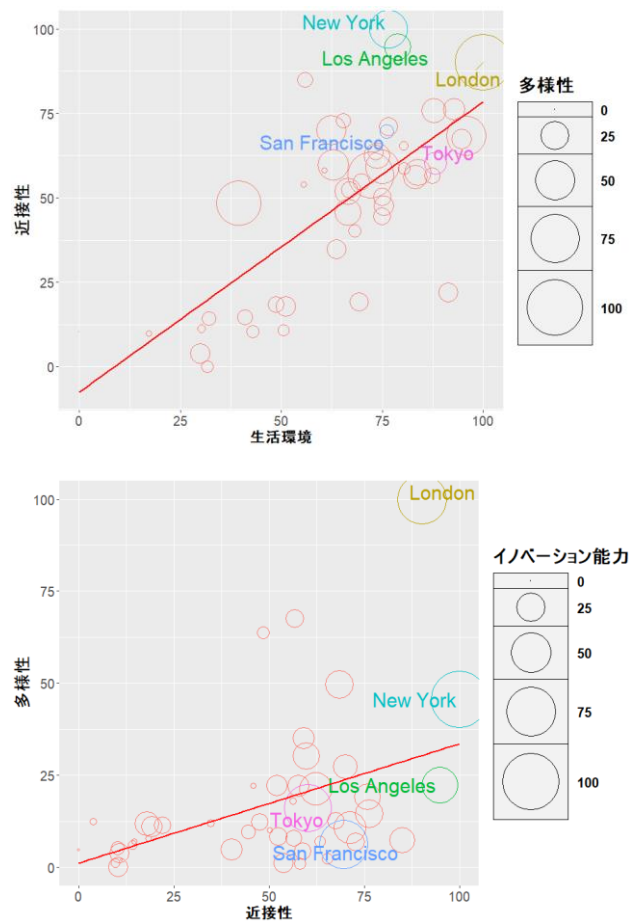


図-4 仮定した構成概念間の関係性

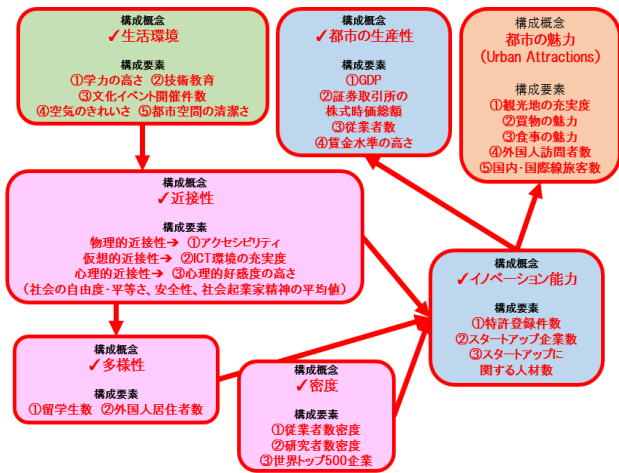


図5 今回推定する構成概念間における構造

示すことができ、2つの構成概念への影響度も同程度であるという結果が表れた。都市の生産性、都市の魅力に含めた指標すべてへの影響が強いことも確認された。今回の構造の結果を踏まえると、生活環境といった都市における生活の質の向上が近接性に大きな影響を与え、それが都市の多様性を生み出すことにつながり、結果的にその影響からイノベーション能力に寄与している関係性を示すことができ、加えてイノベーション能力が、経済面・観光面両方にプラスの影響を与える構造を明らかにすることができた。

表-5 今回仮定した構造によるSEM結果

回帰結果					
Chisquare values	GFI	AGFI	RMSEA	AIC	
813.501	0.460	0.345	0.210	927.501	
パラメータ推定値					
パス	Estimate	Std. Estimate	Std Error	z value	Pr(> z)
イノベーション能力 ← 近接性	0.010	0.011	0.149	0.070	0.945
イノベーション能力 ← 密度	1.568	0.195	1.120	1.400	0.161
イノベーション能力 ← 多様性	0.357	0.625	0.173	2.062	0.039 **
多様性 ← 近接性	0.793	0.497	0.373	2.128	0.033 **
近接性 ← 生活環境	8.759	0.990	3.138	2.791	0.005 ***
都市の生産性 ← イノベーション能力	1.942	0.635	0.676	2.870	0.004 ***
都市の魅力 ← イノベーション能力	1.308	0.671	0.518	2.524	0.012 **

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

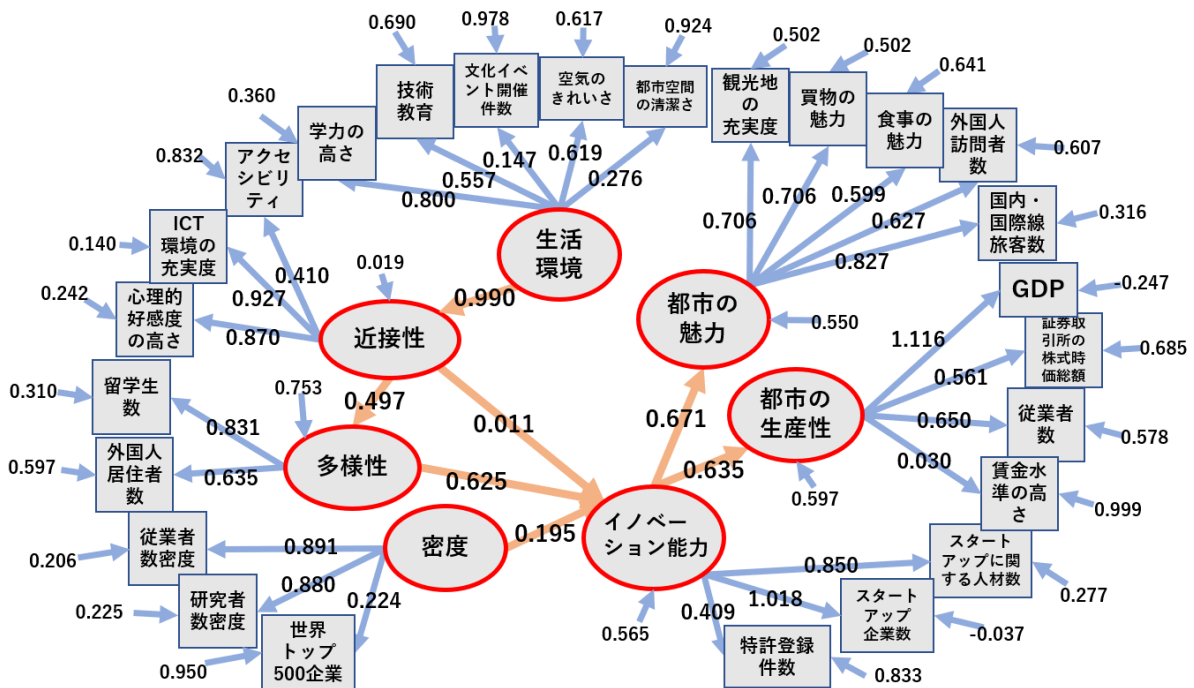


図-6 今回仮定した構造によるSEM結果のパス図

5. 要因の影響度合い分析による東京への応用

(1) コブ・ダグラス型生産関数分析

4でのSEMによる分析結果は、各要因の影響度合いを測るにはあまり適していないため、本研究で重視していきたい要因の影響度の変化度合い分析を行う。今回、4で利用した近接性やイノベーション能力の構成概念に含めた指標が、都市の生産性にどれほど影響を与えているかをコブ・ダグラス型生産関数分析や感度分析を利用して把握していく。

感度分析の流れとしては、今回作成したアクセシビリティ指標に、人材数や直行便数といった要素を含めているため、まずそれらの数値変化によって各都市のアクセシビリティ指標を変化させる。次に、生産関数分析の結果を用いて、アジア地域の都市における人材数直行便数の変化によるアクセシビリティの増加に伴って、各主要都市の最終的なアウトプットである都市のGDP変化への影響度を把握する。

まず、説明変数を差し替えて行ったコブ・ダグラス型生産関数の形式での重回帰分析の結果のまとめが表-6になる。特にスタートアップ関連の指標は相関が高く、多重共線性の影響が重回帰分析の結果に大きく反映されてしまったため、スタートアップ企業数か人材数どちらかの指標を、一般的な経済指標に置き換えたモデルでの分析も行った。スタートアップに関する指標やアクセシビリティが、GDPに一定程度的影響を与えていることが示された。今回、今後行う感度分析ではモデル4の結果を活用していくこととする。

(2) 感度分析による東京への考察

次に、アジア地域の各10都市（北京、上海、香港、ムンバイ、ジャカルタ、クアラルンプール、シンガポール、ソウル、台北、バンコク）の数値変化によって、東京のアクセシビリティがどう変化していくかを確認する。アジア地域の各都市のスタートアップ人材数と、それらの都市への直行便数の増加に伴う、東京のアクセシビリティ指標の増加率の比較結果が図-7になる。アジア地域の都市の魅力やアクセス性の向上による、東京のアクセシビリティ増加に与える影響が非常に高い傾向が示され、各都市の数値変化によって増加率にも差が出た。

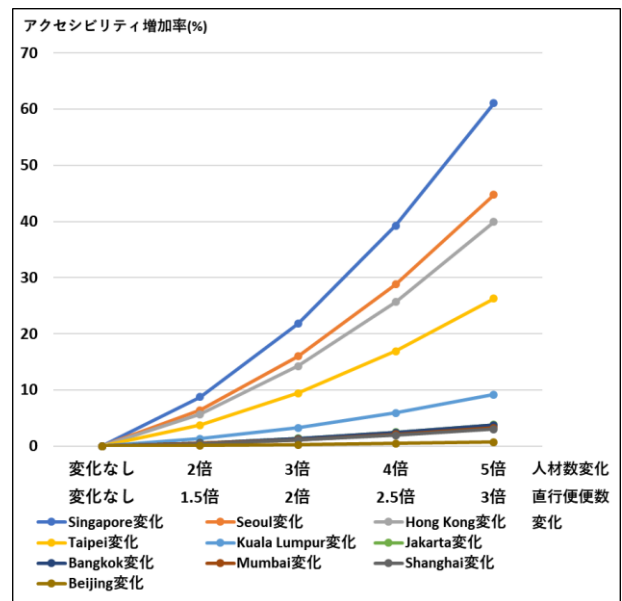


図-7 アジア地域の都市における人材数と直行便数変化による、東京のアクセシビリティ増加率の比較結果

表-6 コブ・ダグラス型生産関数の形式での重回帰分析結果比較

	Dependent variable:						
	(1) モデル1	(2) モデル2	(3) モデル3	logGDP (4) モデル4	(5) モデル5	(6) モデル6	(7) モデル7
log世界トップ500企業	0.006 t = 0.155	0.249 t = 4.613***					
logスタートアップ企業数					0.084 t = 1.029	0.713 t = 4.213***	0.493 t = 1.644
log従業者数	0.859 t = 9.212***			0.878 t = 13.522***	0.844 t = 11.193***		
logスタートアップに関する人材数		0.148 t = 1.219	0.195 t = 1.326	0.042 t = 0.638		-0.210 t = -1.335	-0.253 t = -1.534
logアクセシビリティ	0.090 t = 1.290	-0.076 t = -0.500	0.062 t = 0.342	0.074 t = 0.934	0.076 t = 1.209	0.083 t = 0.542	0.076 t = 0.492
logICT環境の充実度	0.195 t = 3.444***	0.073 t = 0.699	0.023 t = 0.181	0.201 t = 3.555***	0.190 t = 3.426***	-0.012 t = -0.109	0.006 t = 0.054
log心理的好感度の高さ	0.237 t = 4.085***	0.052 t = 0.522	0.074 t = 0.615	0.241 t = 4.436***	0.229 t = 4.114***	0.028 t = 0.272	0.032 t = 0.309
log投資ラウンド件数	0.032 t = 0.444						0.244 t = 0.893
Constant	-2.152 t = -3.106***	3.683 t = 5.316***	2.567 t = 3.259***	-2.293 t = -4.606***	-2.380 t = -4.719***	0.190 t = 0.217	0.724 t = 0.682
Observations	48	48	48	48	48	48	48
R ²	0.847	0.458	0.183	0.847	0.850	0.426	0.436
Adjusted R ²	0.824	0.393	0.107	0.829	0.832	0.357	0.354
Residual Std. Error	0.362 (df = 41)	0.674 (df = 42)	0.817 (df = 43)	0.357 (df = 42)	0.355 (df = 42)	0.693 (df = 42)	0.695 (df = 41)
F Statistic	37.737*** (df = 6; 41)	7.085*** (df = 5; 42)	2.403* (df = 4; 43)	46.619*** (df = 5; 42)	47.464*** (df = 5; 42)	6.221*** (df = 5; 42)	5.292*** (df = 6; 41)

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

次に、図-5の結果を受け、東京のアクセシビリティへの影響度が高かったシンガポール、ソウル、香港、台北の4つの都市において、人材数と直行便を変化させた際の、主要都市へのGDPへの影響度合いの比較を行っていく。

シンガポール、ソウル、香港、台北の4つの都市すべてにおいて、人材数と直行便を増加させた際、東京を含む5つの主要都市へのアクセシビリティが増加する。そのアクセシビリティ増加によって、先ほどの生産関数分析によるモデル4の結果を用いて、主要都市における最終的なアウトプットとしてのGDPがどう変化していくかといった感度分析の比較結果が図-8となる。今回利用するモデルの場合、アジア4都市の人材数4倍、直行便便数2.5倍に増加した際、東京のGDP推定値がニューヨークを超えるという結果が表れた。

もう1つの感度分析のアプローチとして、アジア地域の都市のスタートアップに関する人材数や直行便便数が、人材数がアジア地域最多であるシンガポールと同水準まで上がった際の、東京のGDPへの影響度合いを確認する。

スタートアップに関する人材数とアクセシビリティにおいて、全48都市におけるプロットとアジア地域の10都市におけるプロットが図-9になる。アジア地域最多であるシンガポールのスタートアップに関する人材数も、主要都市と比較すると大きな数値といえるわけではなく、アジア地域の9都市（北京、上海、香港、ムンバイ、ジャカルタ、クアラルンプール、ソウル、台北、バンコク）の人材数がシンガポールと同水準まで増加するのも現実的であると考えられる。

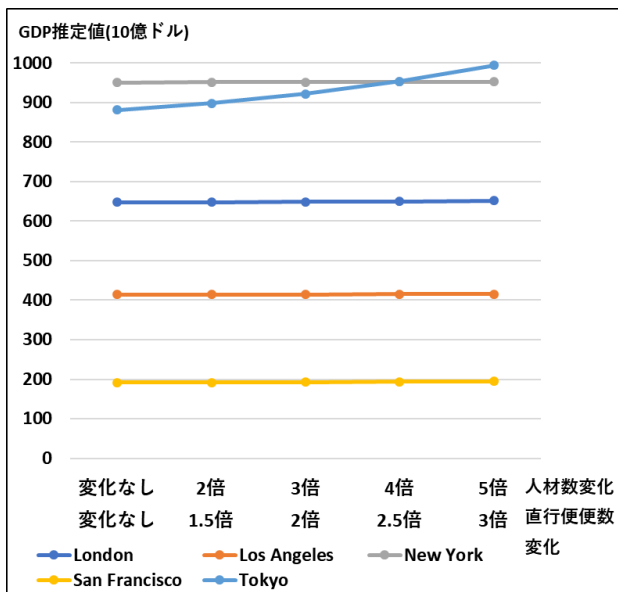


図-8 アジア地域の都市における人材数と直行便便数変化による、主要都市のGDP比較結果

アジア地域の都市において、アジア9都市（北京、上海、香港、ムンバイ、ジャカルタ、クアラルンプール、ソウル、台北、バンコク）のスタートアップに関する人材数がアジア地域最多のシンガポールと同水準まで増加（変化①）、東京からの直行便便数がシンガポールへよりも少ないアジア4都市（北京、ムンバイ、ジャカルタ、クアラルンプール）の直行便がシンガポールへの便数と同水準まで増加（変化②）、変化①と変化②の両方（変化③）とした際の、東京のGDPがどう変化していくかといった感度分析の比較結果が図-10となる。本分析の結果でも、アジア地域の都市の魅力度やアクセス性向上が、東京の生産性に一定程度の影響を及ぼしている関係性を示すことができた。

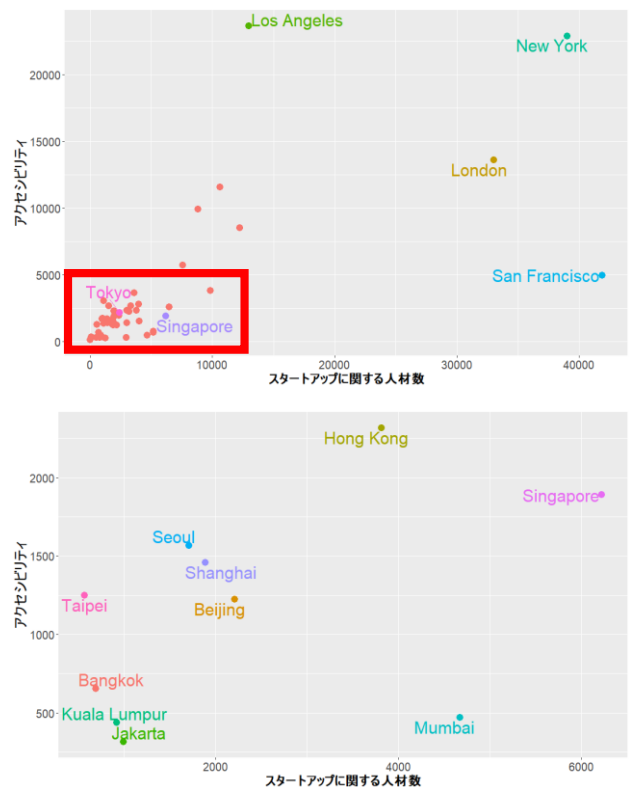


図-9 各都市のスタートアップに関する人材数とアクセシビリティのプロット結果

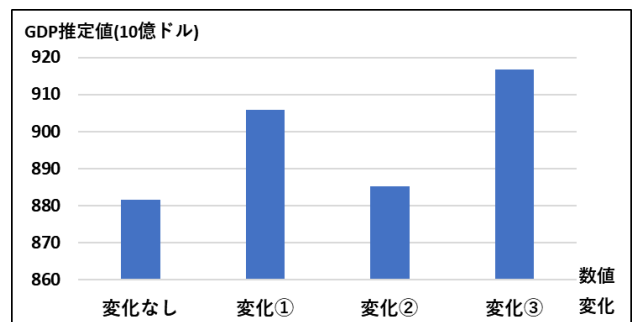


図-10 アジア地域の都市における人材数と直行便便数がシンガポールと同水準まで増加した際の東京のGDP比較結果

6. まとめと考察

本研究での分析から、「アクセシビリティを含む都市の近接性や生活環境を上げていくことでイノベーション能力が向上し、それが都市の経済成長や魅力創出につながる」といった関係性を明らかにした。また、仮想的な近接性だけでなく、物理的や心理的な近接性への寄与度も示すことができ、直接的な交流機会や心理的寛容性の重要性も把握することができた。また、コブ・ダグラス型生産関数を利用した要因の影響度合い分析により、アジア地域の都市の魅力度やアクセス性向上が、他の主要都市と比較しても東京の生産性増加に大きく影響を与えていく関係性が示唆された。

最近の社会情勢はめまぐるしく変化し、今後の経済活動では ICT の活用やテレワークの普及によりバーチャルなネットワーク力が重要になってくると考えられている。しかし本研究の分析結果から、都市における物理的・心理的近接性の強化にも重視すべきである。これらを受けて、東京が都市としての魅力を向上させていくには、都市におけるアクセシビリティを高めるための首都圏空港機能強化が重要になる。例えば、アジア地域の都市に対する直行便数を増やすことで都市における物理的な近接性が強化され、それがイノベーション能力向上につながり、結果的に東京への経済成長や都市の魅力が上昇していくと考える。

謝辞：日本航空株式会社様には、前提資料調査のご提供や共同会議でのアドバイスを賜りました。また、森記念財団都市戦略研究所様には、早期でのデータのご提供を頂いたので、ここに記して謝辞を表します。

参考文献

- 1) 「イノベーション創出をもたらす集積性について」、経済産業省 https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/saangyo_gijutsu/kenkyu_innovation/pdf/011_05_00.pdf
- 2) 「第3章オープンイノベーションを創出するエコシステムの国際比較」 <https://www.nedo.go.jp/content/100879997.pdf>
- 3) 何 晓清「创新网络演化视角下的区域创新机制研究 – 以高技术产业和中低技术产业为例」研究与发展管理, 2017
- 4) NI Peng-fei, BAI Jing, XU Yang 「The Key Factors and Mechanism of City Innovation System –Based on the SEM with the Data of 436 Sample Cities Worldwide」 China Industrial Economics, 2011
- 5) Rui Xiea, Jiayu Fanga, Cenjie Liub 「Impact and spatial spillover effect of transport infrastructure on urban environment」 Energy Procedia, Volume104, 2016
- 6) Jin Murakami, Yurika Matsui, Hironori Kato 「Airport rail links and economic productivity: Evidence from 82 cities with the world's 100 busiest airports」 Transport Policy, 2016

(2021.3.7 受付)

RESEARCH ON THE CREATION OF URBAN ATTRACTIVENESS WITH A FOCUS ON STRENGTHENING INNOVATION FUNCTIONS

Shota OTSUKA and Tetsuo YAI

While Tokyo has one of the world's highest concentrations and overall strengths, it tends to have a low reputation in relation to R&D and innovation. In order for Tokyo to grow as a city in the future, it is important to create new innovation functions and strengthen the start-up environment, while keeping an eye on the future of Tokyo. This study aims to identify the factors and relationships that are important for economic growth and attractiveness, as well as for strengthening the innovation functions that promote these, in cities around the world. Structural equation modelling and other analyses show that proximity, including accessibility, and living environment influences are highly significant, and applied tests show that they have a significant impact on the attractiveness of cities. Based on the results of these analyses, the degree of influence of the factors that we want to emphasize is analyzed, and a sensitivity analysis focusing on Tokyo is conducted to consider how to improve the attractiveness of Tokyo.