

# 第3都市圏における空港と 航空輸送に関する考察 ～日英比較を中心に～

2023年6月

公益財団法人 中部圏社会経済研究所



## はじめに

当財団は、2011年4月に財団法人中部空港調査会（2011年3月をもって解散）から航空・空港に関する調査研究事業を引き継ぎ、中部圏の航空・空港の発展に資する調査研究を行っています。2011～2012年度は「中部広域圏における国際航空旅客動態と課題」、2013～2014年度は「中部圏航空・空港政策の戦略調査」、2015～2016年度は「大交流時代に即した中部国際空港のあるべき姿～名古屋大都市圏の航空・空港の将来像調査～」、2017～2018年度は「中部国際空港の現状と目指すべき方向性～中部国際空港の将来像調査～」、2019～2020年度は「中部国際空港の開港効果～第2滑走路の実現に向けて～」と題した報告書を取りまとめてきました。

中部国際空港は、我が国の重要な国際拠点空港の1つであり、旅客輸送のみならず貨物輸送の面においても、中部圏において重要な役割を担っています。しかし、滑走路1本による24時間運用となっており、深夜時間帯における滑走路メンテナンス時間の確保やアクシデントによる滑走路閉鎖などに備えるためには、2本目滑走路の早期実現が必要不可欠です。

2021年5月には、中部国際空港沖公有水面埋立事業について埋立承認がなされ、空港西側に隣接する新たな埋立地の造成工事がスタートしました。また、2022年9月から3県2市（愛知県、岐阜県、三重県、名古屋市、常滑市）、経済団体（名古屋商工会議所、一般社団法人中部経済連合会）と中部国際空港株式会社からなる「中部国際空港PI推進協議会」により、住民・関係者等から幅広く意見を得ながら、具体的な整備計画についての合意形成を図るパブリック・インボルブメントが実施されるなど、第2滑走路の早期実現に向けた動きが活発化しています。新型コロナウイルスからの回復後の成長戦略を描くためにも、足下の航空需要だけにとらわれることなく、国際ゲートウェイの一翼を担う2本の滑走路を備えた国際拠点空港として、2021年12月に地元の総意としてまとめられた「中部国際空港の将来構想」の実現に向けて、その支援につながる調査研究を進めていかなければなりません。

本調査研究を実施するにあたっては、「中部国際空港の将来像調査研究会」（座長：慶應義塾大学 商学部 加藤一誠 教授）を設置し、学識者による調査、研究、審議をいただきました。また、研究会には、オブザーバーとして、中部国際空港株式会社さま、ならびに、一般社団法人中部経済連合会さまに参加いただき、情報の提供、ご意見などを頂戴いたしました。ここに深く感謝を申し上げます。

本報告書が、中部国際空港の第2滑走路の早期実現への一助となれば幸いです。

2023年6月

公益財団法人中部圏社会経済研究所

## 調査研究体制

本調査研究では、航空政策に学識・見識の高い7名で構成する「中部国際空港の将来像調査研究会」を設置し、2021年度と2022年度の2年間にわたって、検討を行いました。ここに記して、心より深く感謝申し上げます。

### 中部国際空港の将来像調査研究会

#### 【座長】

加藤 一誠 慶應義塾大学 商学部 教授

#### 【委員】

奥田 隆明 南山大学大学院 ビジネス研究科 教授

後藤 孝夫 中央大学 経済学部 教授

手塚 広一郎 日本大学 経済学部 教授

秀島 栄三 名古屋工業大学大学院 社会工学研究科 社会工学専攻 教授

松本 秀暢 関西学院大学 総合政策学部 教授

中村 知識 慶應義塾大学 商学部 助教

#### 【オブザーバー】

中部国際空港株式会社、一般社団法人中部経済連合会

#### 【事務局】

公益財団法人中部圏社会経済研究所

## 執筆体制

本報告書は、「中部国際空港の将来像調査研究会」の以下の委員の担当による執筆であり、全体の取りまとめは、当財団が行った。

- 加藤 一誠 教授（慶應義塾大学 商学部） : 第3章、第5章
- 松本 秀暢 教授（関西学院大学 総合政策学部） : 序章、第1章、第2章、第4章
- 中村 知識 助教（慶應義塾大学 商学部） : 第3章

# 目次

序章	1
第1章 世界の第3都市圏における航空ネットワーク	3
1.1 世界の主要国における第3都市圏	3
1.2 分析対象5か国の3大都市圏と高速鉄道	5
1.3 分析対象5か国の国内航空路線	7
1.4 分析対象5空港の航空ネットワーク	10
1.5 分析対象5空港の時系列的考察	15
第2章 日本とイギリスの比較	19
2.1 順位・規模法則	19
2.1.1 順位・規模法則の概要	19
2.1.2 空港配置	21
2.1.3 空港旅客数における順位・規模法則の検証	22
(1) 国内旅客数	22
(2) 国際旅客数	26
2.1.4 順位・規模法則からの乖離度	29
2.2 空港間構造分析	35
2.2.1 空港間距離と空港階層性	35
2.2.2 分析モデル	41
2.2.3 分析結果	42
2.3 空港間旅客流動分析	44
2.3.1 分析モデル	44
2.3.2 分析結果	45

第3章 バーミンガム空港の経営的考察	47
3.1 イギリスの第3都市圏	47
3.1.1 バーミンガムの概要	47
3.1.2 バーミンガム空港の概要	48
3.2 空港運営主体の経営環境分析	50
3.3 地理的アプローチによるネットワーク評価	53
3.4 統計的アプローチによるネットワーク評価	55
第4章 結論と今後の課題	56
第5章 展望－中部圏のさらなる発展と空港－	58
参考文献	61

## 序 章

中部国際空港には、滑走路処理容量を現在の約 1.5 倍にする第 2 滑走路の整備計画がある。これは、現在の空港用地の隣接地に、名古屋港から発生する浚渫土砂を処分する「中部国際空港沖公有水面埋立事業」によって土地（西工区）を造成し、第 2 滑走路を配置するものである。ただし、西工区の埋立事業には、およそ 15 年を要する。

このような状況において、近年は、アセット・マネジメントの点で問題が生じている。中部国際空港は 24 時間運用が可能とはいえ、滑走路 1 本での運用となっており、深夜早朝時間帯に滑走路を閉鎖してのメンテナンスが必要である。そのため、開港以来、完全な 24 時間運用は実現していない。しかも、2005 年 2 月の開港から 17 年を経過した滑走路の大規模補修も喫緊の課題となっており、その補修に際しては、2 年間にわたって、毎日 6 時間半も滑走路を閉鎖しなければならない。

そこで、2021 年 7 月に、愛知県、岐阜県、三重県、名古屋市、名古屋商工会議所、一般社団法人中部経済連合会、および中部国際空港株式会社の長で構成する「中部国際空港将来構想推進調整会議」が設置された。そして、中部国際空港を取り巻く環境が変化することを踏まえて、地元の関係者が情報を共有し、空港の将来について具体的な検討・調整が進められ、2021 年 12 月に「中部国際空港の将来構想」が公表された（中部国際空港将来構想推進調整会議（2021））。そこでは、現空港用地内の誘導路を転用した代替滑走路（B 滑走路）を整備する暫定措置の計画も示されている。つまり、現実的な対策として、代替滑走路ではあるものの、中部国際空港に 2 本目の滑走路の整備が予定されることになった。

この代替滑走路整備の直接的な理由は、空港施設のメンテナンスにあるとはいえ、空港容量は現在の約 1.2 倍となる。当然、空港インフラの効率的な利用あるいは空港経営という観点からは、航空需要を拡大する努力が必要である。そこで、本調査研究会では、第 3 都市圏の空港を取り上げて、そこから中部国際空港の関係者への示唆を得ることとした。

我が国の名古屋都市圏は、人口規模で見れば世界第 36 位（2019 年時点で 953 万人）であり、バンコク（1,035 万人（第 33 位））やソウル（996 万人（第 34 位））、さらには、ロンドン（918 万人（第 37 位））、シカゴ（886 万人（第 40 位））と並ぶ世界的な大都市圏である（World Urbanization Prospects（2018））。しかしながら、航空輸送の観点からは、コロナ禍前の 2019 年における中部国際空港の旅客輸送実績は 1,346 万人（国内旅客：668 万人、国際旅客：678 万人）、そして貨物取扱実績（郵便を含む）は 20 万トン（国内貨物：2 万トン、国際貨物：18 万トン）であり、上記の 4 都市圏の空港が世界的な国際航空輸送拠点であるのとは対照的に、同空港は中規模国際空港と位置付けられている。例えば、イギリスに拠点を置く航空サービス・リサーチ会社である Skytrax 社は、「通常、首都以外の都市に位置し、主として短中距離路線が運航され、長距離国際路線の主要ハブではない空港」を“Regional Airport”と定義しているが、中部国際空港はこのカテゴリーに分類されている。

この背景の1つには、名古屋都市圏が我が国における第3都市圏であることに加えて、高速鉄道（新幹線）に代表される陸上交通との激しい競争に直面していることが挙げられる。このような名古屋都市圏の置かれた現状は、韓国第3都市圏である大邱や台湾第3都市圏である台中、ベトナム第3都市圏であるダナン、あるいは、イギリス第3都市圏であるバーミンガムと、多くの共通点を有している。すなわち、これらの国々では、第3都市圏は第1都市圏と第2都市圏の間に位置しており（都市の空間的配置）、ベトナムを除いては、高速鉄道が発達しているために、第1都市圏および第2都市圏の間には、実質的に国内航空輸送は存在しない（高速鉄道との競合）。

このような背景の下で、本調査研究の主な目的は、我が国の2大都市圏に挟まれ、かつ航空交通と陸上交通とが競合している名古屋都市圏（中部国際空港）について、特に、イギリスの第3都市圏であるバーミンガム都市圏（バーミンガム空港）に焦点を当てながら、都市（空港）の空間的配置と高速鉄道との競合の2つの観点から、その航空輸送の成長可能性と限界について明らかにすることである。

本報告書の構成は、以下の通りとなっている。まず第1章において、世界の第3都市圏の中から、名古屋（日本）、大邱（韓国）、台中（台湾）、ダナン（ベトナム）、およびバーミンガム（イギリス）を取り上げ、それら空港における航空ネットワークを把握する。次に第2章では、日本とイギリスに焦点を当て、主に、順位・規模法則の観点から、それら両国における空港階層性を比較する。そして第3章では、イギリスの第3都市圏であるバーミンガムに焦点をさらに絞り、バーミンガム空港の経営環境を検証する。第4章では、以上の分析結果と課題をまとめる。最後に第5章において、中部圏のさらなる発展と空港における中部国際空港の展望を述べる。



# 第1章 世界の第3都市圏における航空ネットワーク

## 1.1 世界の主要国における第3都市圏

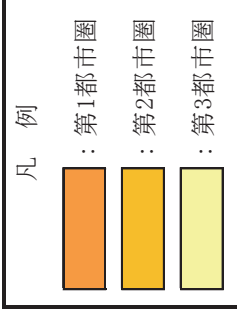
以下では、本調査研究で分析対象とする第3都市圏について、国際連合（UN）から公表されている World Urbanization Prospects（2018）に基づきながら、都市圏人口の観点から考察する。表 1.1 は、世界の主要国を対象として、2019 年における上位 5 大都市圏の都市圏人口を示したものである。都市圏人口とは、行政上の都市区域だけではなく、郊外地域も含めた都市集積地域の人口のことであり、都市規模を表す最も一般的な指標と言える。同表からは、日本の第3都市圏は名古屋、およびイギリスの第3都市圏はバーミンガムであるが、韓国と台湾、ベトナムに関しては、各々、大邱、台中、そしてダナンとはなっていない。

ここで、Demographia World Urban Areas（2022）では、比較的高い人口密度で、人工的な建物が連続する地域を、交通手段等で通勤可能な衛星都市や農村部も含めて、都市的地域と定めており、World Urbanization Prospects（2018）よりも広範な定義となっている。Demographia World Urban Areas（2022）では、表 1.2 に示すように、韓国におけるソウルと仁川、台湾における台北、新北、および桃園は、同一の都市的地域となっている。同様に、ベトナムに関しても、ハイフォンはハノイと、カントーはホーチミンと、同一の都市的地域と判断できる。したがって、本調査研究では、韓国の第1都市圏はソウル、第2都市圏は釜山、第3都市圏は大邱、台湾の第1都市圏は台北、第2都市圏は高雄、第3都市圏は台中、そしてベトナムに関しても、第1都市圏はホーチミン、第2都市圏はハノイ、そして第3都市圏はダナンとする。

これらの国の中では、アジア地域では、韓国、台湾、およびベトナムが、ヨーロッパ地域ではイギリスが、第1都市圏と第2都市圏の間に第3都市圏が位置している上に、ベトナムを除いて、3大都市圏が高速鉄道で相互に結ばれている。したがって、本調査研究では、我が国の比較対象として、韓国と台湾、ベトナム、特に、イギリスを取り上げることとする。

表 1.1 世界の主要国における上位 5 大都市圏 (2019 年)

順位	日本		韓国		中国		台湾		ベトナム	
	都市圏	人口	都市圏	人口	都市圏	人口	都市圏	人口	都市圏	人口
1	東京	37,435	ソウル	9,962	上海	26,317	新北	4,361	ホーチミン	8,371
2	大阪	19,223	釜山	3,466	北京	20,035	台北	2,713	ハノイ	4,480
3	名古屋	9,532	仁川	2,783	重慶	15,354	桃園	2,218	カントー	1,531
4	福岡-北九州	5,540	大邱	2,209	天津	13,396	高雄	1,534	ハイフオン	1,259
5	静岡-浜松	2,912	大田	1,562	広州	12,968	台中	1,302	ダナン	1,095
順位	オーストラリア		イギリス		フランス		ドイツ		イタリア	
1	シドニー	4,859	ロンドン	9,177	パリ	10,958	ベルリン	3,557	ローマ	4,234
2	メルボルン	4,870	マンチェスター	2,710	リヨン	1,705	ハンブルク	1,791	ミラノ	3,136
3	ブリスベン	2,372	バーミンガム	2,589	マルセイユ	1,603	ミュンヘン	1,521	ナポリ	2,192
4	パース	2,016	ウエスト・ヨークシャー	1,876	リール	1,058	ケルン	1,108	トリノ	1,789
5	アデレード	1,328	グラスゴー	1,667	トゥールーズ	1,011	フランクフルト	769	ベルガモ	883
順位	スペイン		ロシア		アメリカ		カナダ			
1	マドリッド	6,559	モスクワ	12,476	ニューヨーク	18,805	トロント	6,139		
2	バルセロナ	5,541	サンクトペテルブルク	5,427	ロサンゼルス	12,448	モントリオール	4,196		
3	バレンシア	832	ノヴォシビルスク	1,650	シカゴ	8,862	バンクーバー	2,556		
4	サラゴサ	727	エカテリンブルク	1,493	ヒューストン	6,245	カルガリー	1,513		
5	セビリア	705	カザン	1,263	ダラス・フォートワース	6,201	エドモントン	1,430		



注) 単位：千人

出所) World Urbanization Prospects (2018) より作成。

表 1.2 韓国、台湾、およびベトナムにおける実質的な上位 3 大都市圏

順位	韓国		台湾		ベトナム	
	都市圏	人口	都市圏	人口	都市圏	人口
1	ソウル-仁川	12,726	新北-台北-桃園	9,221	ホーチミン-カントー	9,589
2	釜山	3,467	高雄	1,532	ハノイ-ハイフォン	5,502
3	大邱	2,221	台中	1,283	ダナン	1,064

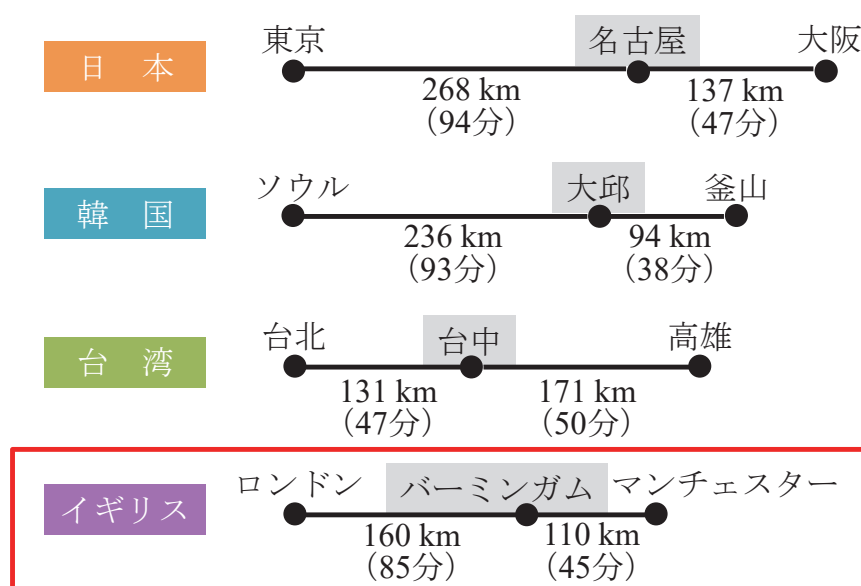
注) 単位：千人

出所) World Urbanization Prospects (2018)、および Demographia World Urban Areas (2022) より作成。

## 1.2 分析対象 5 か国の 3 大都市圏と高速鉄道

図 1.1 は、高速鉄道が存在しないベトナムを除いた分析対象 4 か国について、上位 3 大都市圏間の直線距離と高速鉄道による所要時間を示したものである。まず、我が国では、東海道新幹線が東京から大阪までを結んでおり、東京駅から名古屋駅までは約 268km (所要時間：94 分)、名古屋駅から新大阪駅までは約 137km (所要時間：47 分) となっている。次に、韓国については、韓国高速鉄道 (KTX) の幹線である京釜高速本線が、ソウルから大邱を経由して釜山までつながっており、ソウル駅から東大邱駅までは約 236km (所要時間：93 分)、東大邱駅から釜山駅までは約 94km (所要時間：38 分) となっている。そして、台湾においては、台湾高速鉄道が台北と台中、そして台中と高雄を結んでおり、台北駅から台中駅までは約 131km (所要時間：47 分)、台中駅から左営駅 (高雄) までは約 171km (所要時間：50 分) である。

図 1.1 3 大都市圏と高速鉄道



注) ハノイ-ホーチミン間は直線距離で約 1,200km であり、ハノイ-ダナン間およびダナン-ホーチミン間ともに約 600km である。

さらに、イギリスに関しては、ウェスト・コースト本線がロンドンからグラスゴーまでを結んでおり、ユーストン駅（ロンドン）からバーミンガム・ニューストリート駅までは約 160km（所要時間：85 分）、バーミンガム・ニューストリート駅からマンチェスター・ピカデリー駅までは約 110km（所要時間：45 分）となっている。現在、図 1.2 に示すように、新高速鉄道（High Speed Two：HS2）の建設が進行中である。HS2 の建設計画は 3 段階に分かれており、フェーズ 1 ではロンドン（ユーストン駅）からバーミンガム（新設のバーミンガム・カーゾン・ストリート鉄道駅）までが、そしてフェーズ 2 では、当初は、バーミンガムから 2 つの路線に分岐し、1 つはマンチェスターまでが、もう 1 つはリーズまでがつながる予定であった<sup>1)</sup>。HS2 は最高時速 360km で走行する計画であり、ロンドンーバーミンガム間の所要時間は 45 分、バーミンガムーマンチェスター間の所要時間は 25 分となる。

図 1.2 イギリスの高速鉄道（HS2）計画



出所) Department for Transport (UK) より引用。

<sup>1)</sup> HS2 については、  
Phase 1：London to the West Midlands  
Phase 2a：West Midlands to Crewe  
Phase 2b：Crewe to Manchester and West Midlands to Leeds  
の計画であったが、現時点では流動的となっている。ただし、ロンドンーバーミンガムーマンチェスター間の建設には、影響はない。

【参考】

- \*イギリス政府 HP (<https://www.gov.uk/check-hs2-route>)
  - ・Phase 1 と Phase 2a の「ルート」は確定
  - ・Phase 2b の「計画」は未確定（ただ、大きくは変わることはない）
- \*BBC NEWS (<https://www.bbc.com/news/uk-16473296>)
  - ・「リーズまでの路線は取りやめる (scrap)」という記述あり（2021 年 11 月時点）

このように、名古屋は東京起点で大阪までの約3分の2 (0.66/1) の地点に位置しており、同様に、大邱はソウル起点で釜山までの3分の2強 (0.72/1) の地点に、台中は台北起点で高雄までの半分弱 (0.43/1) の地点に、そしてバーミンガムはロンドン起点でマンチェスターまでの半分強 (0.59/1) の地点に位置していることになる。これら4か国の中では、イギリスの第1都市圏（ロンドン）と第2都市圏（マンチェスター）間の距離が最も短く、これはほぼ東京－名古屋間の距離と同程度であり、その場合には、バーミンガムはほぼ静岡に相当することから、バーミンガムが最も不利な状況にあると言える。

### 1.3 分析対象5か国の国内航空路線

図1.3は、分析対象5か国における都市ベースの国内航空路線を示したものである。まず、日本については、コロナ禍前の2019年時点で、70都市間に393路線が開設されており、同年8月の1か月間においては、名古屋(3,656便)は、東京(18,162便)、大阪(9,270便)、札幌(6,572便)、福岡(5,787便)、そして那覇(4,501便)に次いで、第6位の便数となっている。

次に、韓国に関しては、2019年時点で、14都市間に38路線が開設されており、同年8月の1か月間においては、済州(5,631便)が最も多く、次いで、ソウル(4,140便)、釜山(1,029便)、光州(558便)、清州(541便)、そして大邱(462便)の順であり、大邱は第6位となっている。なお、済州－ソウル間は、世界で最も便数が多い路線である。

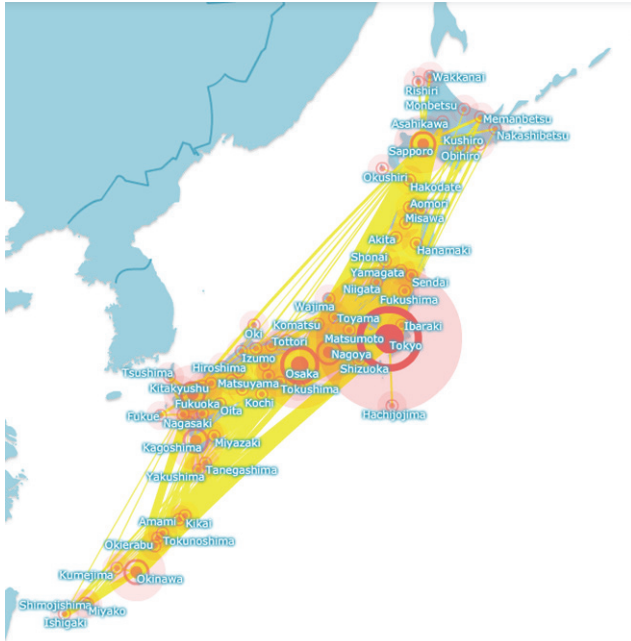
そして、台湾については、2019年時点で、11都市間に36路線が開設されており、同年8月の1か月間においては、台北(2,202便)、澎湖(2,199便)、金門(1,547便)、台中(964便)、そして高雄(955便)の順であり、台中は第4位である。台湾の国内線は、澎湖や金門をはじめ、離島路線が中心となっている特徴がある。

さらに、ベトナムに関しては、2019年時点で、22都市間に112路線が開設されており、同年8月の1か月間においては、ホーチミン(6,425便)、ハノイ(4,309便)、ダナン(1,767便)、そしてニャチャン(863便)の順であり、ダナンは第3位となっている。ベトナムは、陸上交通が未発達である上に、南北に長い国土構造であることから、国内輸送では航空が主流となっている。

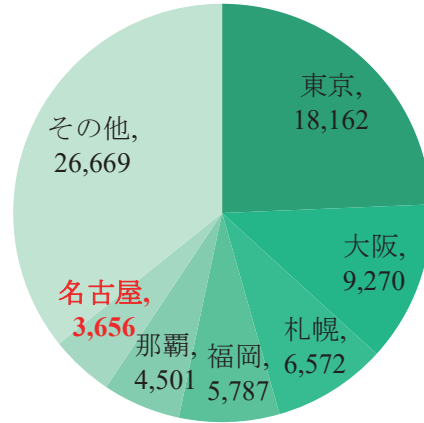
最後に、イギリスについては、2019年時点で、42都市間に307路線が開設されており、同年8月の1か月間においては、バーミンガム(884便)は、ロンドン(4,832便)、ベルファスト(2,620便)、エディンバラ(2,532便)、グラスゴー(2,088便)、マンチェスター(1,523便)、ジャージー島(1,201便)、アバディーン(1,134便)、サウザンプトン(894便)、そしてガーンジー島(888便)に次ぐ第10位の便数となっている。イギリスの国内航空輸送は、ロンドンと北アイルランド、スコットランド、およびイギリス王室属領への路線が中心となっている特徴があり、バーミンガムはイギリスの第3都市圏ではあるものの、国内航空輸送の観点からは、その市場規模は小さい。

図 1.3 分析対象 5 か国の国内航空路線

(1) 日本

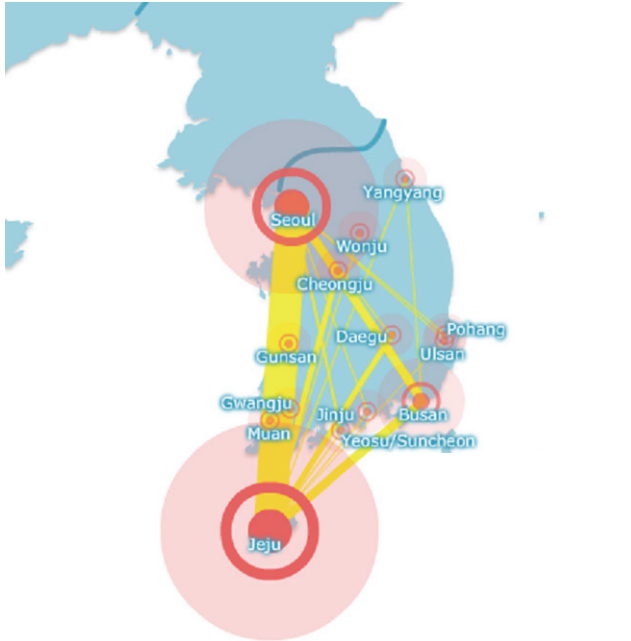


● 393路線 (70都市)

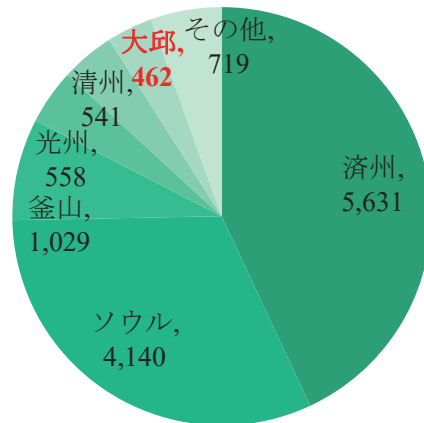


● 便数 (2019年8月)

(2) 韓国

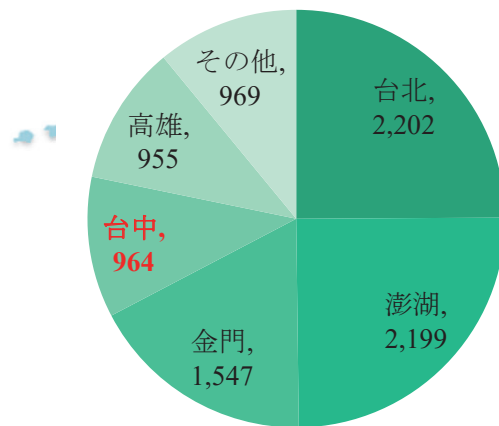
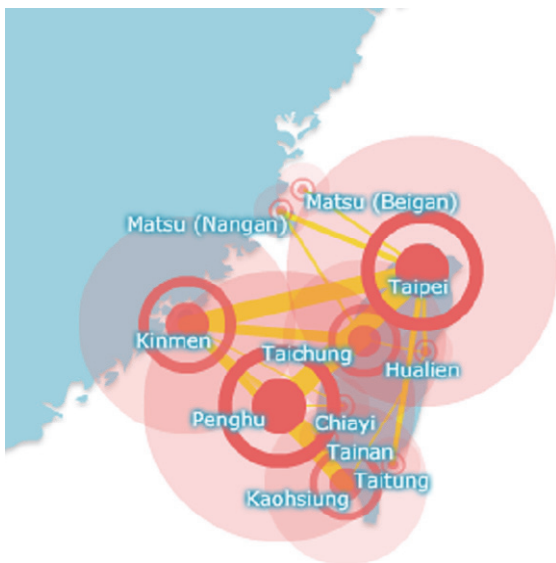


● 38路線 (14都市)



● 便数 (2019年8月)

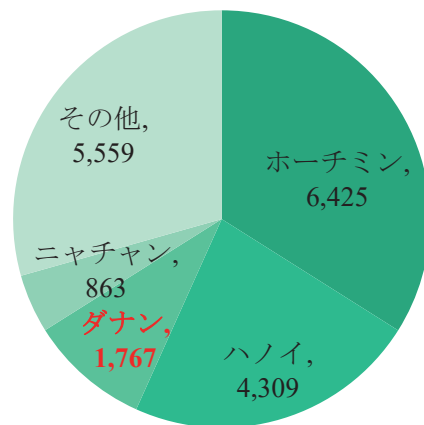
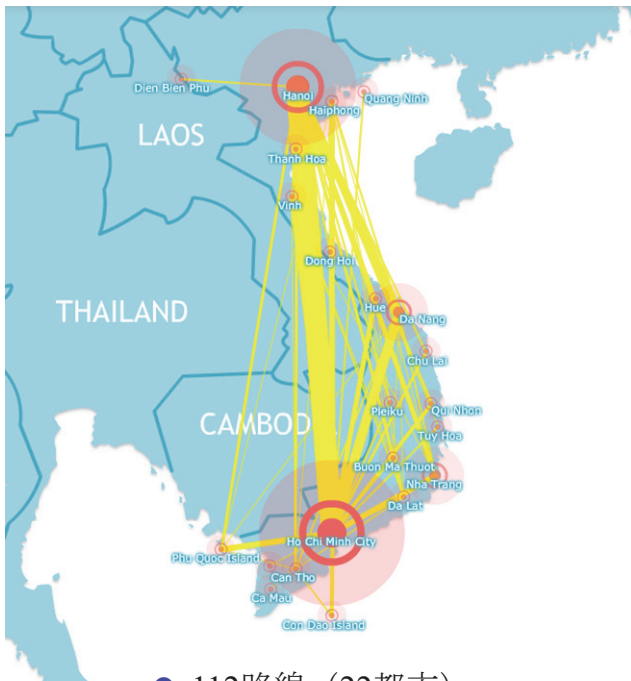
### (3) 台湾



● 36路線 (11都市)

● 便数 (2019年8月)

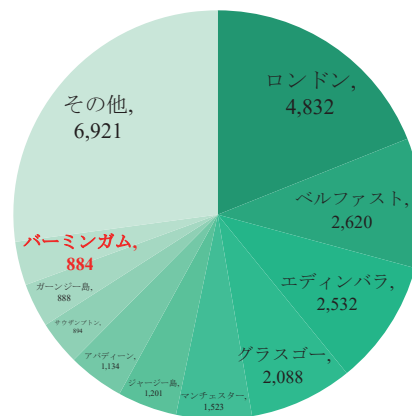
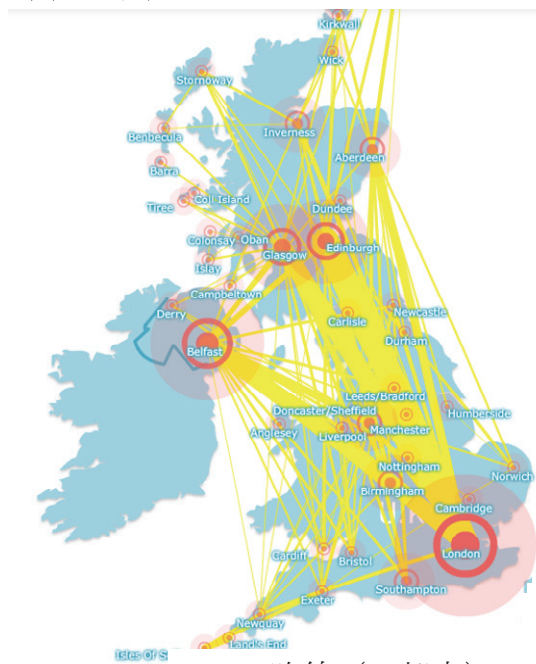
### (4) ベトナム



● 112路線 (22都市)

● 便数 (2019年8月)

## (5) イギリス



注) 複数空港が所在する都市は、それら空港の国内旅客数を合計している。  
出所) CapStats より作成。

### 1.4 分析対象 5 空港の航空ネットワーク

図 1.4 は、分析対象 5 空港における航空ネットワークを示したものである。まず、中部国際空港については、2019 年 8 月における便数の多い上位 5 空港は、札幌 (613 便)、那覇 (413 便)、福岡 (403 便)、上海 (341 便)、そして鹿児島 (258 便) であった。なお、名古屋都市圏は国内路線が中部国際空港と名古屋飛行場 (小牧) に分散されている。中部国際空港については、鹿児島に次いで、東京 (248 便)、そして仙台 (234 便) と続いている一方で、小牧に関しては、福岡 (155 便)、青森 (124 便)、花巻 (124 便)、熊本 (93 便)、高知 (93 便)、山形 (62 便)、出雲 (62 便)、そして新潟 (31 便) であり、全て FDA (株式会社フジドリームエアラインズ) による運航となっている。

次に、大邱国際空港に関しては、2019 年 8 月における便数の多い上位 5 空港は、済州 (462 便)、台北 (133 便)、大阪 (114 便)、ダナン (111 便)、そして東京 (97 便) であり、済州以外は、全て国際路線であった。同空港の国内航空市場は限定的であることから、国際航空市場に対して、積極的な路線展開を行っている。

そして、台中国際空港については、2019 年 8 月における便数の多い上位 5 空港は、澎湖 (468 便)、金門 (421 便)、香港 (207 便)、ホーチミン (93 便)、そしてマカオ (62 便) であり、離島路線が上位 2 位を占め、3 位以下は国際路線であった。同空港は、地域航空の拠点の 1 つになっている。

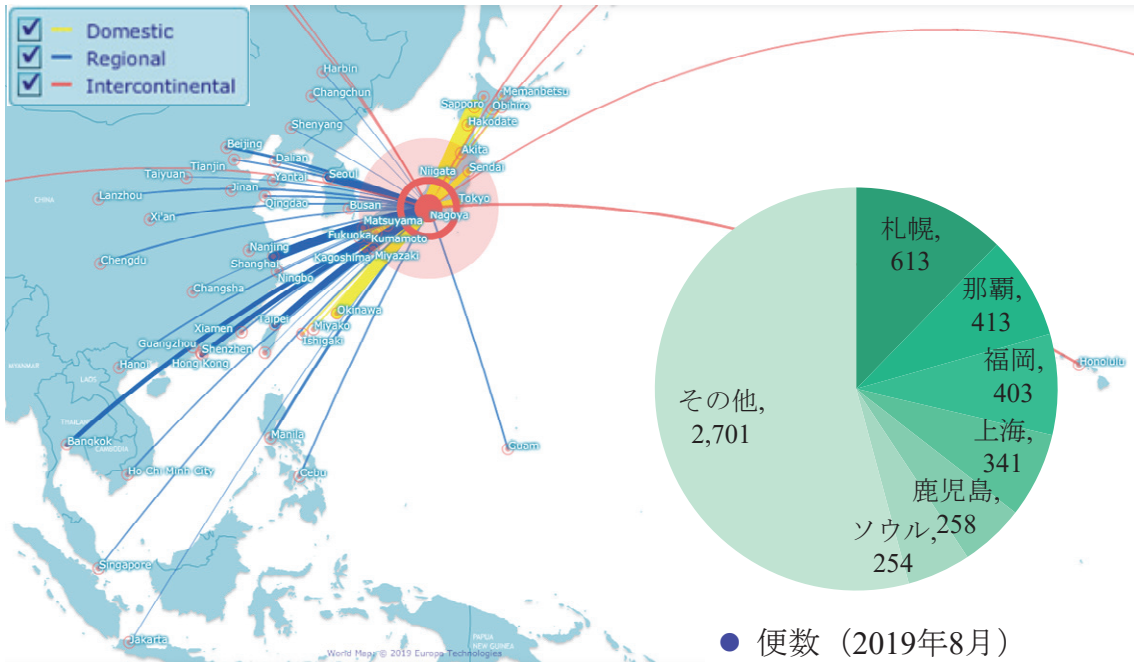


さらに、ダナン国際空港に関しては、2019年8月における便数の多い上位5空港は、ホーチミン（819便）、ハノイ（645便）、ソウル（510便）、バンコク（240便）、そして釜山（188便）であった。前述したように、ベトナムは高速鉄道が存在しない上に、南北に長い国土構造であることから、第1都市圏であるホーチミンと第2都市圏であるハノイが上位2位を占めており、これは他の4空港とは大きく異なる点である。近年、ダナンは観光開発を積極的に推進していることから、国際路線がこれら2都市に続いている。

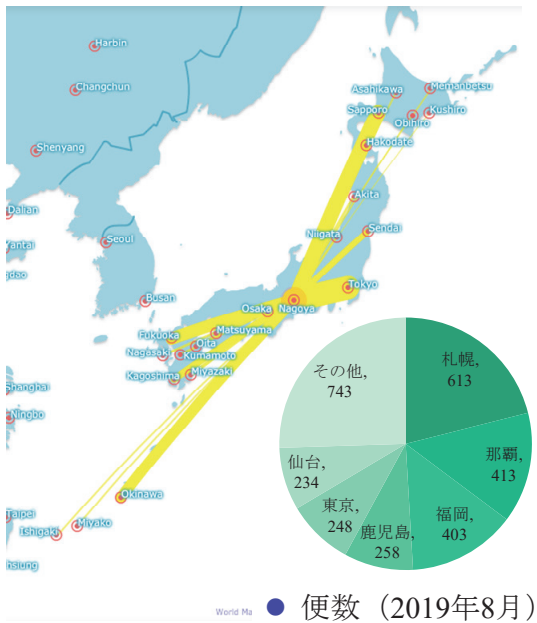
最後に、バーミンガム空港については、2019年8月における便数の多い上位5空港は、ダブリン（292便）、アムステルダム（282便）、ベルファスト（268便）、パルマ・デ・マヨルカ（200便）、そしてエディンバラ（186便）であり、北アイルランドとスコットランドへの国内路線や近距離国際路線に加えて、地中海のリゾート地であるパルマ・デ・マヨルカへの便数が多い特徴がある。

図 1.4 分析対象 5 空港の航空ネットワーク

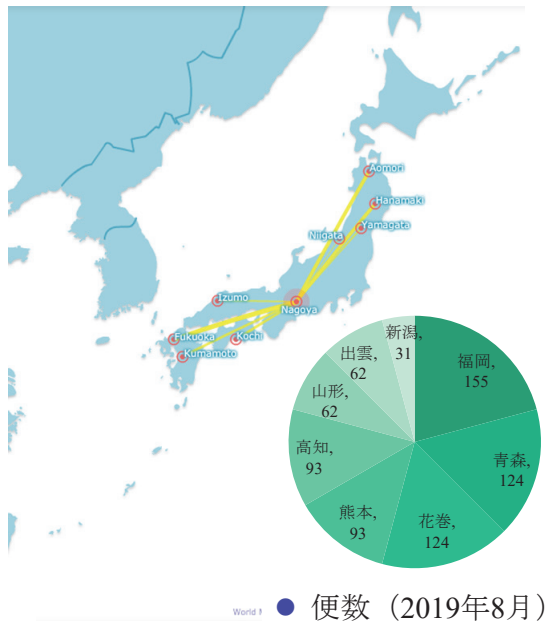
(1) 中部国際空港



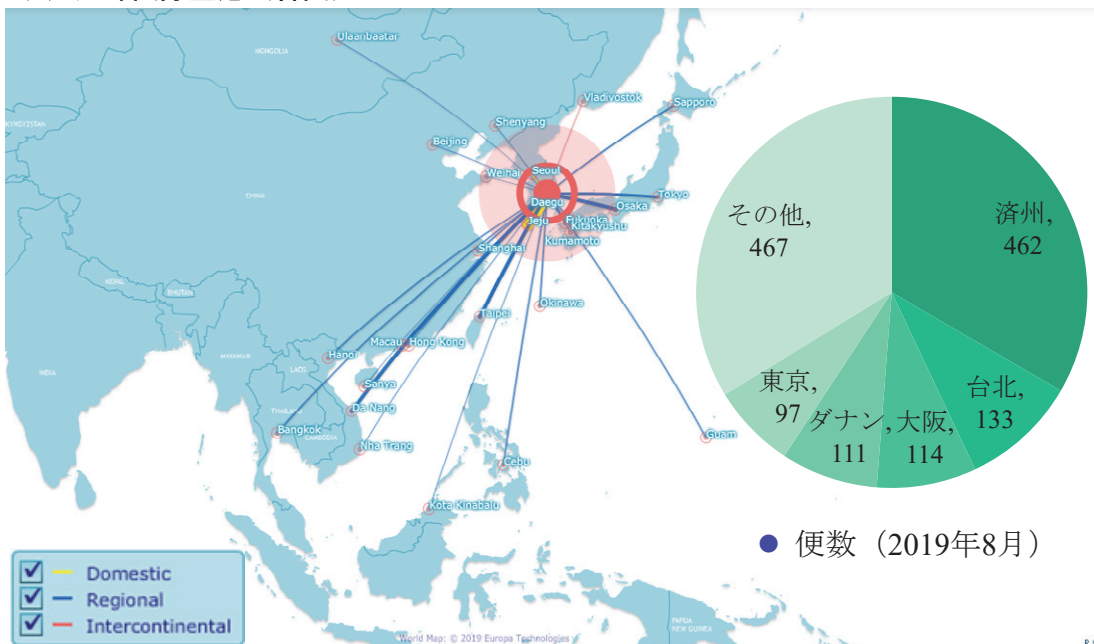
[参考] 中部国際空港 (国内路線)



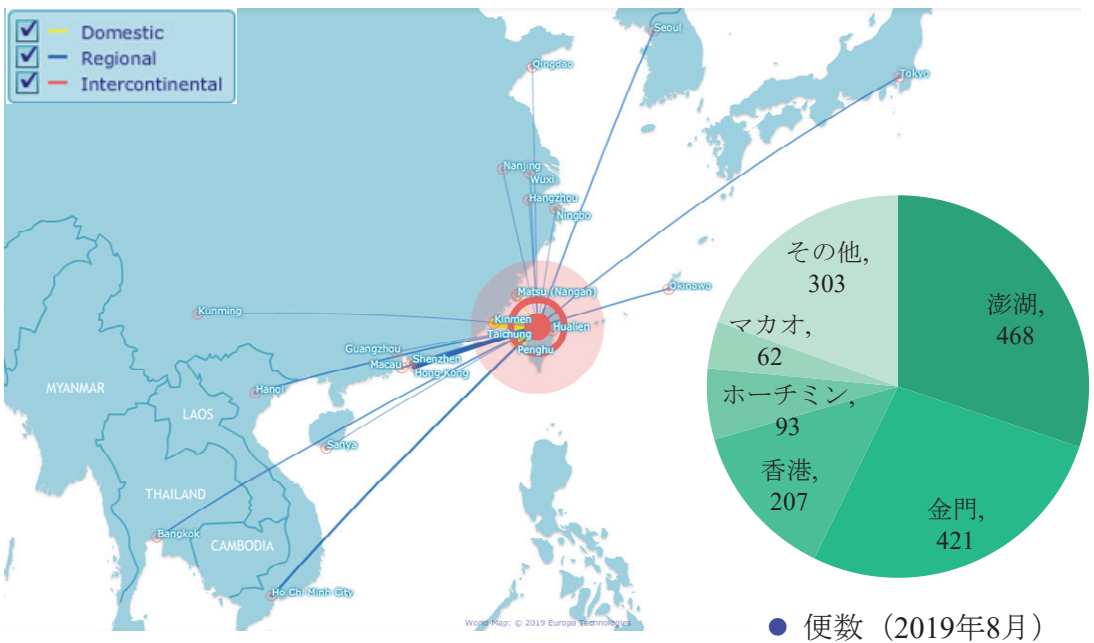
[参考] 名古屋飛行場 (国内路線)



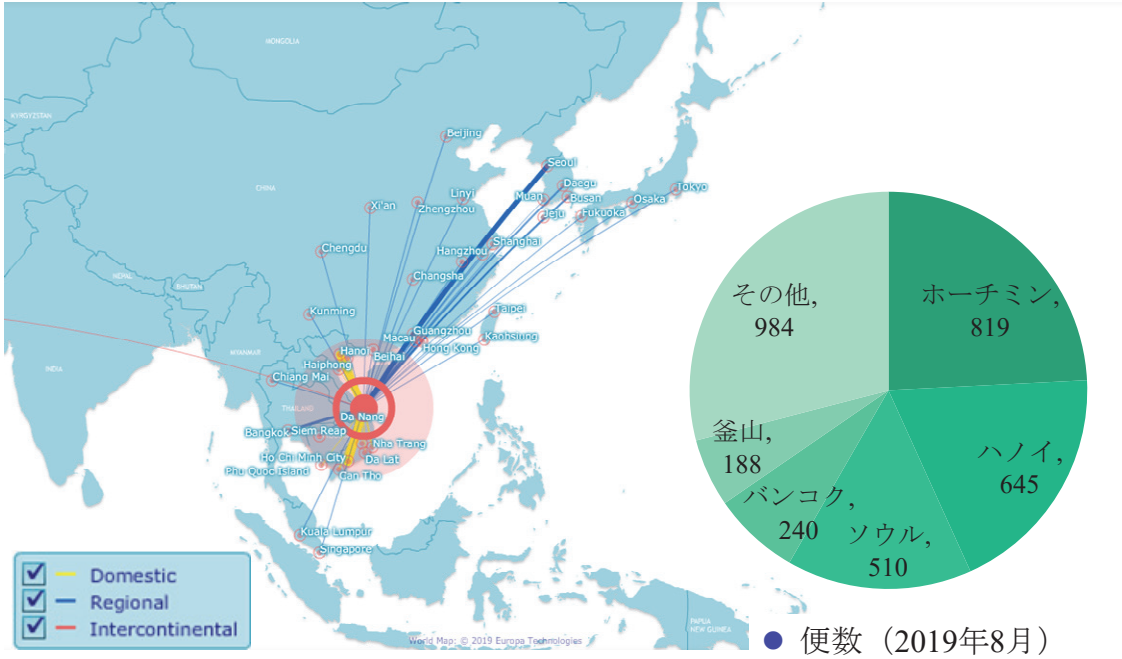
## (2) 大邱国際空港（韓国）



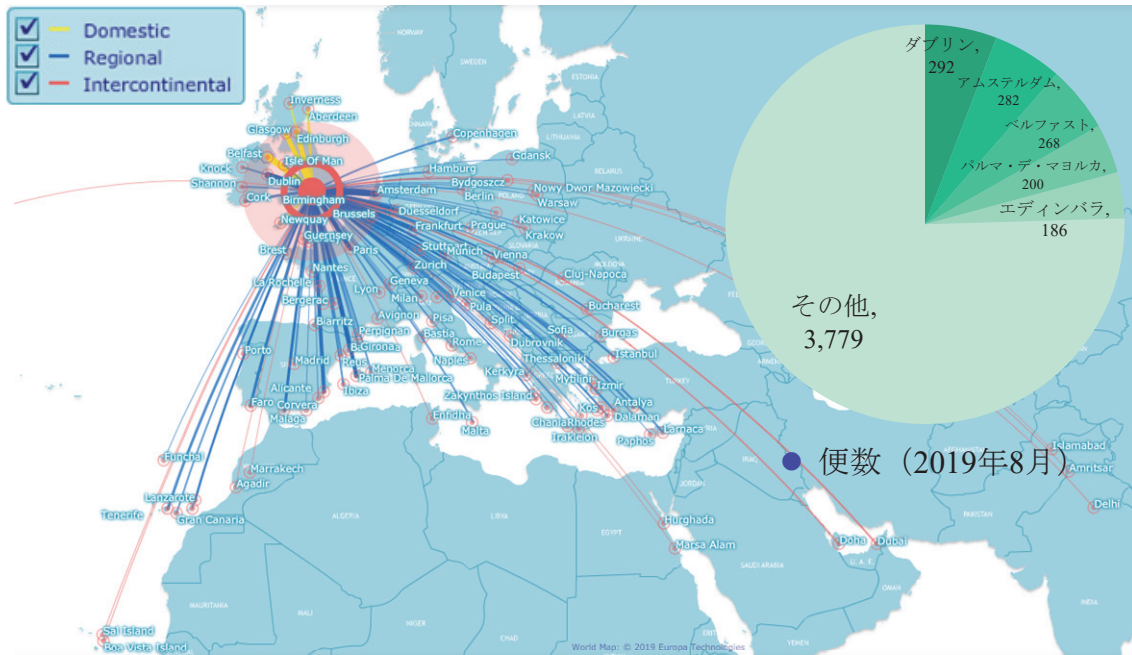
## (3) 台中国際空港（台湾）



(4) ダナン国際空港 (ベトナム)



(5) バーミンガム空港 (イギリス)

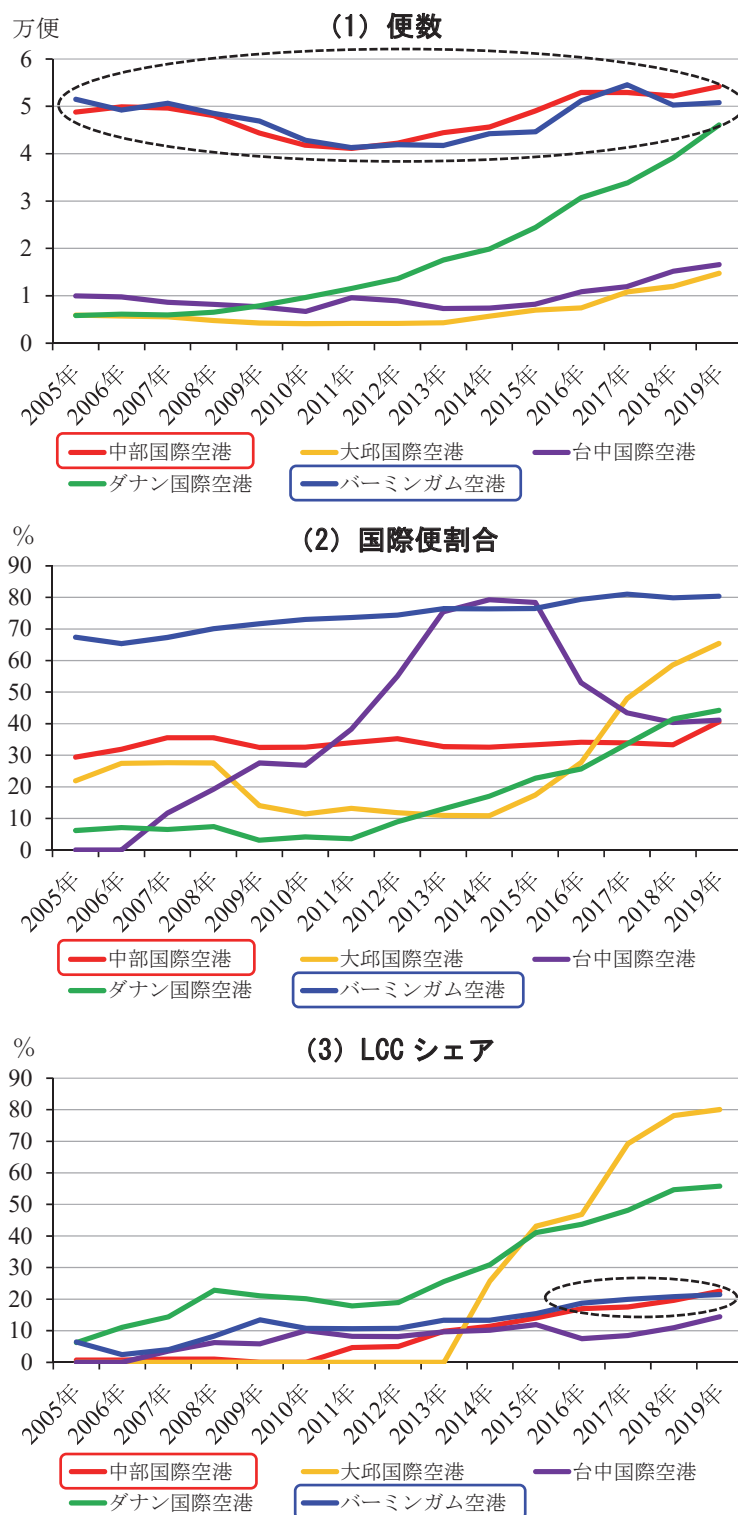


出所) CapStats より作成。

## 1.5 分析対象5空港の時系列的考察

図 1.5 は、分析対象 5 空港における便数、国際便比率、および LCC（格安航空会社）シェアについて、2005 年から 2019 年までの時系列的推移を示したものである。

図 1.5 分析対象 5 空港における各種指標の推移



まず、便数について、全体的な傾向としては、2008年以降の数年間は一リーマン・ショック、さらに中部国際空港に関しては、2011年の東日本大震災に伴う便数の減少が観察される。ただし、中部国際空港は、2012年以降は、LCCの新規参入によって、便数は増加に転じている。大邱国際空港と台中国際空港については、各々、韓国高速鉄道（2004年）と台湾高速鉄道（2007年）が開通した結果、例えば、大邱国際空港では、金浦国際空港行きの路線利用率が激減し、2007年に大韓航空とアジアナ航空が撤退するなど、大きな影響を受けた。しかしながら、2014年から2018年にかけて、6時から22時までであった空港の運用時間を、5時から24時までへと3時間延長し、空港活性化に取り組んだ。その結果、2014年以降、主に韓国系LCCによる新規路線の開設や既存路線の拡充が相次ぎ、現在では、韓国におけるLCC拠点の1つとなっている。ダナン国際空港に関しては、前述したように、近年、観光産業の育成に積極的に取り組んでいることから、唯一、リーマン・ショックの影響を受けることもなく、順調にその便数を増加させていることが分かる。バーミンガム空港は、分析対象期間にわたって、中部国際空港とほぼ同じ5万便前後で推移しており、このことから、以下の分析では、中部国際空港の比較対象空港として、同空港を取り上げる。2019年の各空港における総便数は、中部国際空港は約5万4千便、大邱国際空港は約1万5千便、台中国際空港は約1万7千便、ダナン国際空港は約4万6千便、そしてバーミンガム空港は約5万1千便であった。

次に、国際便割合については、全空港に共通して、上昇傾向にあることが観察される。この背景としては、前述したように、第3都市圏にとって、第1都市圏および第2都市圏との航空路線は、距離的な観点から、基幹路線とはなり得ないことに加えて、高速鉄道との競争が存在することが挙げられる。大邱国際空港と台中国際空港の国内路線については、図1.4で示した通り、各々、済州島、そして澎湖諸島や金門島への離島路線の便数が大半を占めている。中部国際空港の国際便割合は、ほぼ35%前後で推移していたが、2019年には40%を超えている。大邱国際空港については、2015年以降、韓国系LCCが積極的に国際線を開設した結果、国際便割合が急激に上昇している。台中国際空港に関しては、2011年頃から国際便割合が急激に上昇したものの、その後は低下していることが観察される。ダナン国際空港は、海外からの観光客獲得に向けて、2013年頃から国際便割合が急激に上昇していることが分かる。そして、バーミンガム空港は、分析対象期間中には60%後半から80%へと緩やかに国際便割合が上昇しており、分析対象5空港の中では、最も高い国際便割合となっている。したがって、2019年の各空港における国際便割合は、中部国際空港は約40.6%、大邱国際空港は約65.4%、台中国際空港は約41.1%、ダナン国際空港は約44.3%、そしてバーミンガム空港は約80.4%であった。

そして、LCC比率に関しては、まず、大邱国際空港の急速な上昇が観察される。同空港では、2013年まではLCCは就航していなかったが、2014年は約1,500便（約25.8%）、2015年は約3,000便（約43.1%）、2016年は約3,500便（約46.8%）、2017年は約7,500便（約

69.2%)、2018年は約9,400便(約78.1%)、そして2019年は約1万1,800便(約80.0%)にまで増加している。ダナン国際空港についても、2005年のLCC便数は約400便(約6.3%)、2010年は約1,900便(約20.1%)、2015年は約1万便(約41.1%)、そして2019年は約2万5,700便(約55.8%)となっており、観光政策の推進に伴って、同空港のLCCへの依存度は高まっていることが分かる。台中国際空港に関しては、LCCよりも、離島路線を運航する地域航空会社の比重が比較的高い。そして、中部国際空港のLCC比率については、前述したように、本邦LCCの新規参入があった2012年の約5.0%から上昇しており、2013年は約9.8%、2014年は約11.4%、2015年は約14.1%、2016年は約17.0%、2017年は約17.5%、2018年は約19.6%、そして2019年は約22.5%となっている。最後に、バーミンガム空港に関しては、分析対象期間中には6%台から20%台へと、緩やかに上昇している。同時に、中部国際空港とバーミンガム空港は、特に2015年以降、LCC比率でも同様の傾向を示していることが観察される。2019年の各空港におけるLCC比率は、各々、中部国際空港は約22.5%、大邱国際空港は約80.0%、台中国際空港は約14.4%、ダナン国際空港は約55.8%、そしてバーミンガム空港は約21.5%であった。

さらに、表1.3は、分析対象5空港における航空会社タイプ別の便数割合と上位6位までの就航航空会社の便数を比較したものである。各空港には異なった明確な特徴があり、すなわち、中部国際空港はメインライン、大邱国際空港はLCC、台中国際空港はリージョナル、そしてダナン国際空港はメインラインとLCCの割合が比較的高い一方で、バーミンガム空港に関しては、メインラインとリージョナル、レジャー、LCCの割合がほぼ均等となっている。

表 1.3 分析対象 5 空港の比較

(1) 航空会社タイプ別の便数割合

	中部国際空港		大邱国際空港		台中国際空港		ダナン国際空港		バーミンガム空港	
	便数	%	便数	%	便数	%	便数	%	便数	%
メインライン	3,701	74	283	18	281	40	1,356	40	1,096	22
リージョナル	141	3	0	0	1,058	70	104	3	1,400	28
レジャー	0	0	0	0	0	0	60	2	1,520	30
LCC	1,141	23	1,101	12	184	12	1,866	55	991	20
合計	4,983	100	1,384	100	1,523	100	3,386	100	5,007	100

出所) CapStats より作成。

(2) 上位 6 位までの就航航空会社の便数

	中部国際空港		大邱国際空港		台中国際空港		ダナン国際空港		バーミンガム空港	
	航空会社	便数	航空会社	便数	航空会社	便数	航空会社	便数	航空会社	便数
1 全日本空輸	1,894	ティーウェイ航空	576	マンダリン航空	597	ベトナム航空	952	フライビー	1,400	
2 日本航空	465	エアプサン	297	ユニバー航空	461	ベトジェットエア	746	Jet2	738	
3 ジェットスター・ジャパン	267	チェジュ航空	188	フアーイースタン航空	184	ジェットスター・パンフィック	342	ライアンエアー	666	
4 スカイマーク	248	大韓航空	142	ベトジェットエア	84	チェジュ航空	150	TUI エアウェイズ	534	
5 中国東方航空	222	アジアナ航空	93	香港エクスプレス	52	ジンエアー	120	トーマス・クック航空	248	
6 エアアジア・ジャパン	176	中国東方航空	48	エバー航空	40	タイ・エアアジア	120	エアリンガス	245	
その他	1,711	その他	40	その他	105	その他	956	その他	1,176	
合計	4,983	合計	1,384	合計	1,523	合計	3,386	合計	5,007	

出所) CapStats より作成。



## 第2章 日本とイギリスの比較

### 2.1 順位・規模法則

#### 2.1.1 順位・規模法則の概要

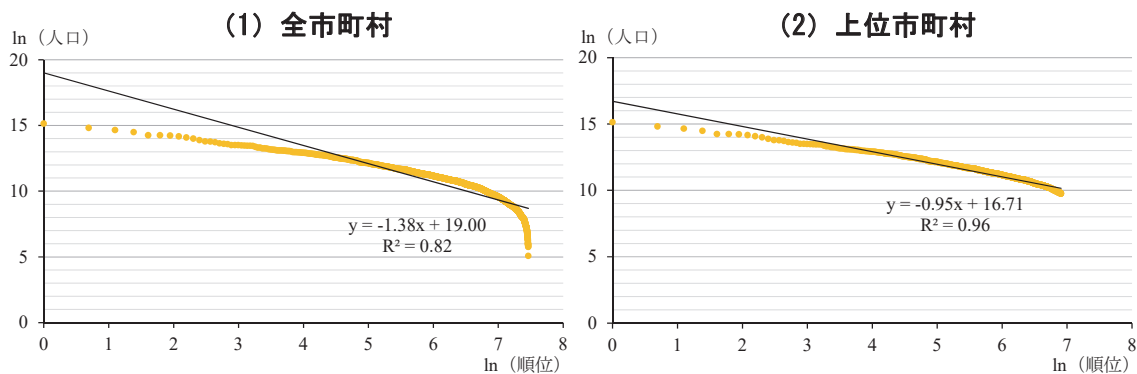
順位・規模法則とは、そのメカニズムは解明されていないものの、順位と規模の間に一定の関係があるという経験則をいう。すなわち、「ある1次元データを大きい順に並べた時  $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ 、 $k$  番目に大きなデータ  $(x_k)$  が1番大きなデータ  $(x_1)$  の  $1/k$  になる」という現象である。Zipf (1949) により法則として定式化された順位・規模法則は、その後、多くの自然現象や社会現象でも観察されることが明らかとなった (Reed (2001)、Newman (2005)、Clauset et al. (2009)、Arshad et al. (2018))。これらの研究では、例えば、単語の出現頻度や学术论文の引用回数、地震のマグニチュード、あるいは、企業規模や所得分布において、順位・規模法則の存在を明らかにしている。

特に、社会科学分野では、経済地理学や都市経済学、地域科学の領域で、順位・規模法則の存在が検証されてきた。その代表的なものとしては、都市人口の分布 (Rosen and Resnick (1980)、Krugman (1996)、Eaton and Eckstein (1997)、Brakman et al. (1999)、Gabaix (1999)、Ioannides and Overman (2003)、Soo (2005, 2014)、Giesen and Sudekum (2011)、Nota and Song (2012)) や、観光地への訪問者数の分布 (Ulubaşoğlu and Hazari (2004)、Zhang et al. (2011)、Provenzano (2012, 2014)、Koo et al. (2012, 2017)、Yang and Wong (2013)、Guo et al. (2016)、小西・西山 (2019)) 等が挙げられる。

以下では、都市人口における順位・規模法則について述べると、ある特定の国、あるいは、ある特定の地域における都市人口とその順位がパレート分布に従うならば、都市人口とその順位は、対数変換すれば線形関係になる (鈴木 (1980))。この関係は、適合度に多少の差異はあるものの、多くの国や地域において成立することが示されている (Isard (1956)、Stewart (1958)、Berry and Garrison (1958)、Berry (1961)、鈴木 (1982)、河邊他 (1988)、小島・幡谷 (1995))。図 2.1 は、2019 年における我が国の 1,741 市区町村人口について、それら人口と順位を対数変換した上で、線形回帰したものであるが、その傾きは  $-1.38$  であり、上位 1,000 市区町村に適用した場合には、その傾きは  $-0.95$  となる。Ioannides and Overman (2003) は、上位グループの都市はパレート分布に従うことを明らかにし、これを局所的ジップの法則 (local Zipf) と定義している。後述するように、傾きが  $-1$  であれば順位・規模法則が当てはまることになるが、我が国の上位都市は、順位・規模法則に従うと判断できるであろう<sup>2)</sup>。

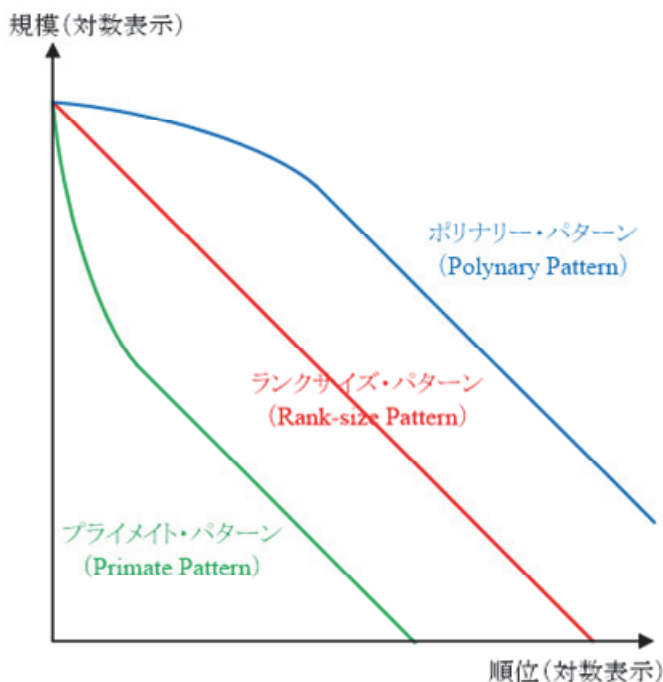
<sup>2)</sup> 先行研究においては、例えば、Rosen and Resnick (1980) は、1970 年の 44 か国の人口規模上位 50 都市について、順位・規模法則を検証した結果、パレート指数の範囲は  $0.51 \sim 1.24$ 、平均は  $0.90$ 、そして標準偏差は  $0.14$  であることを示している。また、Eaton and Eckstein (1997) は、1925 年から 1985 年までの日本のパレート指数は  $1.03 \sim 1.11$ 、そして 1876 年から 1990 年までのフランスのパレート指数は  $0.97 \sim 1.11$  であり、安定的に 1 の周辺であることを明らかにしている。このように、先行研究においては、パレート指数を推定して、順位・規模法則の適用性を検証しているが、パレート指数は順位・規模直線の傾きに相当し、国や地域における人口の集中度を表しており、人口の分散化が進むほど小さくなる。

図 2.1 都市人口の順位・規模法則



ところで、Berry and Garrison (1958) や Berry (1961) は、順位・規模法則の適合度に応じて、図 2.2 に示すように、国や地域を 3 つのパターンに類型化している。まず、都市人口と順位が均衡し、すなわち、順位・規模法則の適合度のよい国を、ランクサイズ・パターンと呼ぶ。このような国は、高度に都市化され、外国への経済的依存度が低い場合が多く、例えば、日本やイギリス、アメリカ等の先進国は、このパターンに類型化される。一方、首位都市の人口規模が極端に大きい国は、プライメイト・パターンを示すことが多く、経済発展の過程で、次第にランクサイズ・パターンに移行する。特に、外国経済への依存

図 2.2 順位・規模法則の 3 類型



度が高く、強力な中央政府によって統治された首都が卓越した発展途上国は、このパターンに類型化されるが、例外的に、先進国であるフランスは、このパターンを示す。最後に、規模の近い複数の大都市が併存している国は、ポリナリー・パターンを示す傾向がある。例えば、オーストラリアは、このパターンを示す典型的な国の 1 つである(成田(1972)、笹田(1978)、森川(1980)参照)。

以下では、この順位・規模法則を空港における旅客数に適用し、日本とイギリスにおける空港旅客数の規則性を検証する。

$$s_r = \frac{s_1}{r^\alpha} \quad (1)$$

ここで、

- $s_r$  : 第  $r$  位の空港における旅客数
- $r$  : 順位 ( $r=1, 2, 3, \dots$ )
- $\alpha$  : パレートの指数

式 (1) の両辺を対数変換して、

$$\ln(s_r) = \ln(s_1) - \alpha \ln(r) \quad (2)$$

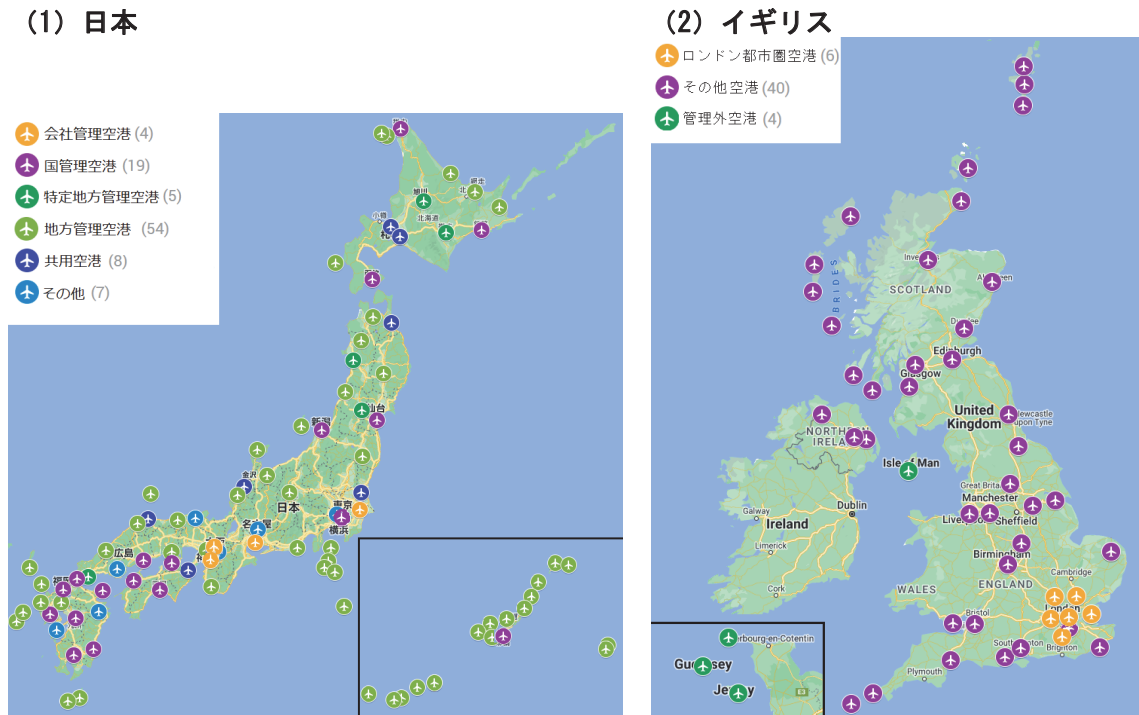
このように、空港における旅客数の対数 ( $\ln(s_r)$ ) とその順位の対数 ( $\ln(r)$ ) は線形関係になることが分かる。 $\ln(r)$  と  $\ln(s_r)$  の散布図に対して、線形回帰 (ランク・サイズ回帰) を行った時、 $\alpha=1$  であれば、順位・規模法則に従う。

## 2.1.2 空港配置

図 2.3 は、日本とイギリスにおける空港配置を示したものである。まず、日本については、2019 年時点で 97 空港あり、空港法に基づきながら、空港機能と設置・管理主体によって、「拠点空港」、「地方管理空港」、「共用空港」、および「その他の空港」の 4 つに分類される (図 2.3 (1) 参照)。まず、拠点空港とは、国際航空輸送網、または国内航空輸送網の拠点となる 28 空港が該当し、その内訳は、会社管理空港が 4 空港、国管理空港が 19 空港、および特定地方管理空港が 5 空港となっている。次に、地方管理空港とは、国際航空輸送網、または国内航空輸送網を形成する上で、重要な役割を果たす空港であり、54 空港が存在する。そして、共用空港には 8 空港あり、これは自衛隊が設置・運用する飛行場、あるいは、在日米軍が使用している飛行場のうち、公共の用に供する空港をいう。最後に、上記のいずれにも当てはまらない 7 空港は、その他の空港として区分されている。

一方、イギリスには、2019 年時点で 50 空港存在し、イギリス民間航空局 (UK Civil Aviation Authority : CAA) によって、それらの空港は 3 分類されている (図 2.3 (2) 参照)。すなわち、グレーター・ロンドンの航空需要を支える 6 空港は「ロンドン地域空港群 (London Area Airports)」、それ以外の 40 空港は「その他の連合王国空港 (Other UK Airports)」、および、連合王国には所属しないガーンジー代官管轄区やジャージー代官管轄区、マン島に存在するガーンジー空港、オルダニー空港、ジャージー空港、およびマン島空港の 4 空港は「非連合王国報告空港 (Non UK Reporting Airports)」に分類されている。

図 2.3 空港配置図



### 2.1.3 空港旅客数における順位・規模法則の検証

#### (1) 国内旅客数

表 2.1 は、2019 年における日本とイギリスの国内旅客数上位 20 空港を示したものである。ここで、複数空港が存在する都市は、それら空港を合計した国内旅客数となっている。すなわち、日本については、東京は成田国際空港（成田）と東京国際空港（羽田）の合計、大阪は関西国際空港（関西）、大阪国際空港（伊丹）、および神戸空港（神戸）の合計、名古屋は中部国際空港（中部）と名古屋飛行場（小牧）の合計、札幌は新千歳空港（新千歳）と札幌飛行場（丘珠）の合計、そして宮古島は宮古空港（宮古）と下地島空港（下地島）の合計となっている。イギリスに関しては、ロンドンはロンドン・ヒースロー空港（ヒースロー）、ロンドン・ガトウィック空港（ガトウィック）、ロンドン・スタンステッド空港（スタンステッド）、ロンドン・ルートン空港（ルートン）、ロンドン・シティ空港（シティ）、およびロンドン・サウスエンド空港（サウスエンド）の合計、ベルファストはベルファスト国際空港（ベルファスト国際）とジョージ・ベスト・ベルファスト・シティ空港（シティ）の合計、グラスゴーはグラスゴー国際空港（グラスゴー国際）とグラスゴー・プレストウィック空港（プレストウィック）の合計、そしてラーウィックはサンボロー空港（サンボロー）とティングウォール空港（ティングウォール）の合計となっている。

表 2.1 国内旅客数上位 20 空港 (2019 年)

(1) 日本

順位	空港	旅客数	順位	空港	旅客数
1	東京	76,025,590	11	長崎	3,275,270
2	大阪	26,848,650	12	松山	3,054,961
3	札幌	21,010,169	13	広島	2,821,076
4	福岡	18,281,552	14	新石垣	2,515,210
5	那覇	18,080,998	15	宮古島	1,895,490
6	名古屋	7,618,685	16	大分	1,876,887
7	鹿児島	5,663,539	17	高松	1,815,458
8	仙台	3,462,344	18	高知	1,653,971
9	熊本	3,321,313	19	小松	1,653,086
10	宮崎	3,312,416	20	函館	1,632,697

注) 複数空港地域は、国内旅客数を合計している (東京 (成田+羽田)、大阪 (関西+伊丹+神戸)、名古屋 (中部+小牧)、札幌 (新千歳+丘珠)、宮古島 (宮古+下地島))。

出所) 空港管理状況調査 (国土交通省) より作成。

(2) イギリス

順位	空港	旅客数	順位	空港	旅客数
1	ロンドン	12,316,202	11	ニューカッスル	1,141,956
2	ベルファスト	6,266,885	12	リバプール	959,324
3	エディンバラ	5,333,844	13	ガーンジ	847,116
4	グラスゴー	3,921,398	14	インヴァネス	816,547
5	マンチェスター	2,474,452	15	マン島	806,764
6	ジャージー	1,674,583	16	エクセター	441,853
7	アバディーン	1,552,195	17	ニューキー	361,323
8	ブリストル	1,377,577	18	イースト・ミッドランズ	344,339
9	バーミンガム	1,332,124	19	リーズ・ブラッドフォード	318,364
10	サウサンプトン	1,146,914	20	カーディフ	237,811

注) 複数空港地域は、国内旅客取扱数を合計している (ロンドン (ヒースロー+ガトウィック+スタンステッド+ルートン+シティ+サウスエンド)、ベルファスト (ベルファスト国際+シティ)、グラスゴー (グラスゴー国際+プレストウィック)、ラーウィック (サンボロー+ティングウォール))。

出所) UK airport data (CAA) より作成。

日本については、東京の国内旅客数が最も多く、羽田 (約 6,840 万人) と成田 (約 760 万人) を合計した約 7,600 万人となっている。次いで大阪が多く、伊丹 (約 1,650 万人) と関西 (約 700 万人)、神戸 (約 330 万人) を合わせた約 2,680 万人となっている。そして、札幌が約 2,100 万人 (新千歳 : 約 2,070 万人、丘珠 : 約 30 万人)、福岡が約 1,830 万人、さらに那覇が約 1,810 万人と続く (表 2.1 (1) 参照)。このように、日本では、東京、大阪、札幌、福岡、そして那覇の 5 都市に国内航空旅客は集中している。

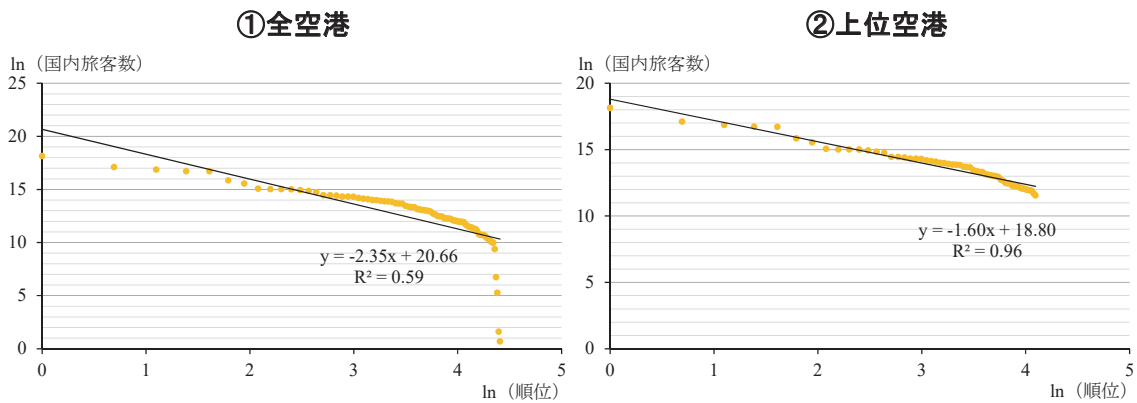
一方、イギリスに関しては、ロンドンの国内旅客数が最も多く、ヒースロー (約 490 万人)、ガトウィック (約 340 万人)、スタンステッド (約 160 万人)、ルートン (約 120 万人)、シティ (約 110 万人)、およびサウスエンド (約 10 万人) を合計した約 1,230 万人となっ

ている。次いでベルファストが多く、ベルファスト国際（約 400 万人）とシティ（約 230 万人）を合わせた約 630 万人となっている。そして、エディンバラが約 530 万人、グラスゴーが約 390 万人（グラスゴー国際：約 390 万人、プレストウィック：825 人）、さらにマンチェスターが約 250 万人と続く（表 2.1 (2) 参照）。このように、イギリスでは、ロンドン、ベルファスト、エディンバラ、グラスゴー、そしてマンチェスターの 5 都市に国内航空旅客は集中している。

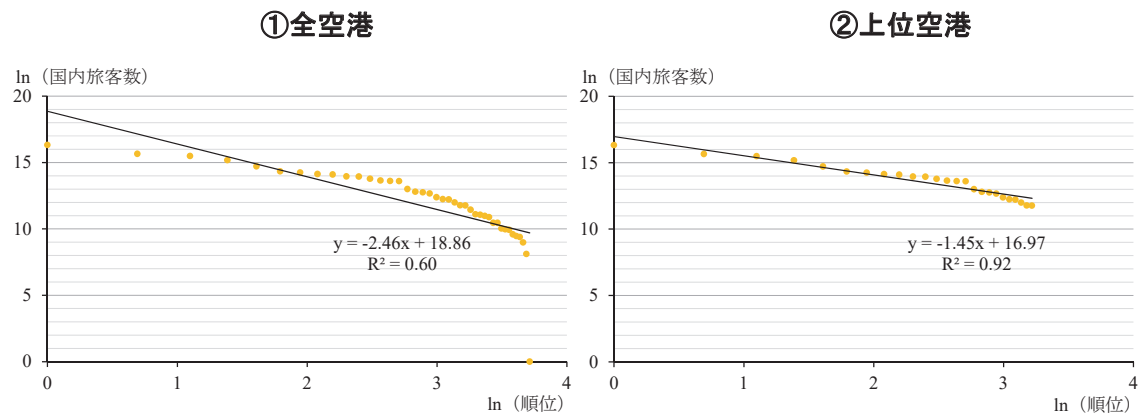
次に、図 2.4 は、2019 年の日本とイギリスの空港における国内旅客数とその順位を対数変換した上で、その散布図と線形回帰を行った結果を示したものである。日本については、①は全 82 空港、②は国内旅客数が 10 万人以上である上位 60 空港を、イギリスに関しては、①は全 41 空港、②は国内旅客数が 10 万人以上である上位 25 空港を取り上げている。

**図 2.4 国内旅客数における順位と規模の散布図（2019 年）**

**(1) 日本**



**(2) イギリス**



注) 上位空港とは、国内旅客数が 10 万人以上の空港である。

出所) 空港管理状況調書 (国土交通省) および UK airport data (CAA) より作成。

日本およびイギリスともに、全空港を対象とした場合（図 2.4 (1) ①および (2) ①）では、国内旅客数の対数値を Y 軸に、国内旅客数が大きい順の順位の対数値を X 軸にプロットした散布図において、順位が上位の空港はほぼ線形であるものの、順位が下位になるにつれて、急激なカーブで落ちている。その一方で、国内旅客数が 10 万人以上である上位空港を対象とした場合（図 2.4 (1) ②および (2) ②）では、全体的に直線に近くなっていることが分かる。Gabaix (2009) が指摘するように、高い決定係数を示す直線回帰は、日本とイギリスの空港における国内旅客数には、何らかの規則性、すなわち冪乗則が存在することを示す明白な証左であると考えられる。

ここで、図 2.4 に示したランク・サイズ回帰、すなわち、2.1.1.の式 (2) をそのまま推定した場合、バイアスを生じる可能性が指摘されている (Nishiyama et al. (2008)、Konishi and Nishiyama (2009)、González-Val (2012))。Gabaix and Ibragimov (2011) は、「ランクから  $1/2$  を引くことによって、1 次の漸近バイアスに対応し、OLS の推定を改善する方法」を提案しており、以下では、式 (3) を推定した結果を、併せて記載する。

$$\ln(s_r) = \ln(s_1) - \alpha \ln\left(r - \frac{1}{2}\right) + u_r \quad (3)$$

表 2.2 は、2019 年の国内旅客数を対象として、式 (3) に基づくランク・サイズ回帰の推定結果について、日本とイギリスの全空港と上位空港別に示したものである。国内旅客数が 10 万人以上の上位空港を対象とした場合には、パレート指数は日本が  $-1.47$ 、そしてイギリスが  $-1.24$  であり、1 から大きく外れている訳ではないが、これら両国における空港の国内旅客数では、順位・規模法則が成立しているとは判断できない。

**表 2.2 国内旅客数におけるランク・サイズ回帰の推定結果 (2019 年)**

**(1) 日本**

		係数	t 値	自由度調整済決定係数	観測数
全空港	定数項	19.95	27.11***	0.57	82
	$\alpha$	-2.16	-10.41***		
上位空港	定数項	18.30	114.94***	0.94	60
	$\alpha$	-1.47	-29.91***		

注) t 値については、\*\*\*は 1%水準で有意を表す。

**(2) イギリス**

		係数	t 値	自由度調整済決定係数	観測数
全空港	定数項	17.91	20.47***	0.56	41
	$\alpha$	-2.17	-7.15***		
上位空港	定数項	16.38	74.59***	0.89	25
	$\alpha$	-1.24	-13.67***		

注) t 値については、\*\*\*は 1%水準で有意を表す。

## (2) 国際旅客数

表 2.3 は、2019 年における日本とイギリスの国際旅客数上位 20 空港を示したものである。ここでも、複数空港が存在する都市は、それら空港を合計した国際旅客数となっている。すなわち、イギリスについては、先述の (1) 国内旅客数と同様であるが、日本に関しては、東京のみが該当し、成田国際空港と東京国際空港の合計となっている。

**表 2.3 国際旅客数上位 20 空港 (2019 年)**

### (1) 日本

順位	空港	旅客数	順位	空港	旅客数
1	東京	53,308,631	11	静岡	317,142
2	大阪	24,826,099	12	北九州	302,919
3	名古屋	6,784,217	13	岡山	298,988
4	福岡	6,398,065	14	小松	234,449
5	札幌	3,866,519	15	佐賀	202,663
6	那覇	3,680,830	16	熊本	170,875
7	鹿児島	411,671	17	茨城	168,943
8	仙台	393,043	18	函館	167,880
9	広島	345,496	19	新潟	137,713
10	高松	336,972	20	富山	119,558

注) 複数空港地域は、国際旅客数を合計している (東京 (成田+羽田))。

出所) 空港管理状況調査 (国土交通省) より作成。

### (2) イギリス

順位	空港	旅客数	順位	空港	旅客数
1	ロンドン	168,639,608	11	ベルファスト	2,466,671
2	マンチェスター	26,892,471	12	カーディフ	1,417,109
3	バーミンガム	11,313,302	13	アバディーン	1,360,548
4	エディンバラ	9,400,122	14	ドンカスター・シェフィールド	1,341,777
5	ブリストル	7,581,567	15	ボーンマス	799,792
6	グラスゴー	5,560,791	16	サウサンプトン	634,394
7	イースト・ミッドランズ	4,329,999	17	エクセター	579,852
8	リバプール	4,084,651	18	ノリッジ	400,688
9	ニューカッスル	4,056,996	19	ハンバーサイド	178,995
10	リーズ・ブラッドフォード	3,673,845	20	ティーズサイド	126,492

注) 複数空港地域は、国際旅客取扱数を合計している (ロンドン (ヒースロー+ガトウィック+スタンステッド+ルートン+シティ+サウスエンド)、ベルファスト (ベルファスト国際+シティ)、グラスゴー (グラスゴー国際+プレストウィック)、ラーウィック (サンボロー+ティンクウォール))。

出所) UK airport data (CAA) より作成。

日本については、東京の国際旅客数が最も多く、成田 (約 3,480 万人) と羽田 (約 1,850 万人) を合計した約 5,330 万人であり、次いで、大阪が約 2,480 万人となっている。そして、名古屋が約 680 万人、福岡が約 640 万人、札幌が約 390 万人、さらに那覇が約 370 万人と続く (表 2.3 (1) 参照)。このように、日本では、東京と大阪の 2 都市に国際航空旅



客は集中している。

一方、イギリスに関しては、ロンドンの国際旅客数が最も多く、ヒースロー（約 7,600 万人）、ガトウィック（約 4,310 万人）、スタンステッド（約 2,660 万人）、ルートン（約 1,700 万人）、シティ（約 400 万人）、およびサウスエンド（約 190 万人）を合計した約 1 億 6,860 万人となっている。次いで、マンチェスターが約 2,690 万人となっており、そして、バーミンガムが約 1,130 万人、エディンバラが約 940 万人、ブリストルが約 760 万人、さらにグラスゴーが約 560 万人（グラスゴー国際：約 490 万人、プレストウィック：約 70 万人）と続く（表 2.3 (2) 参照）。このように、イギリスでは、ロンドンに国際航空旅客は圧倒的に集中している。

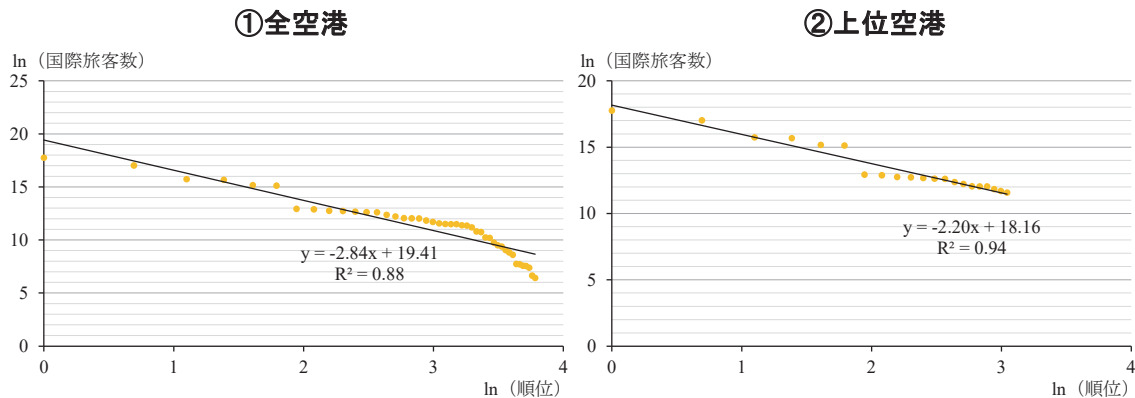
次に、図 2.5 は、2019 年の日本とイギリスの空港における国際旅客数とその順位を対数変換した上で、その散布図と線形回帰を行った結果を示したものである。日本については、①は全 44 空港、②は国際旅客数が 10 万人以上である上位 21 空港を、イギリスに関しては、①は全 33 空港、②は国際旅客数が 10 万人以上である上位 22 空港を取り上げている。

国内旅客数と同様に、日本およびイギリスともに、全空港を対象とした場合（図 2.5 (1) ①および (2) ①）では、国際旅客数の対数値を Y 軸に、国際旅客数が大きい順の順位の対数値を X 軸にプロットした散布図において、順位が上位の空港はほぼ線形であるものの、順位が下位になるにつれて、急激なカーブで落ちている。その一方で、国際旅客数が 10 万人以上である上位空港を対象とした場合（図 2.5 (1) ②および (2) ②）では、全体的に直線に近くなっていることが分かる。決定係数は高く、すなわち、日本とイギリスの空港における国際旅客数には、冪乗則が存在する。

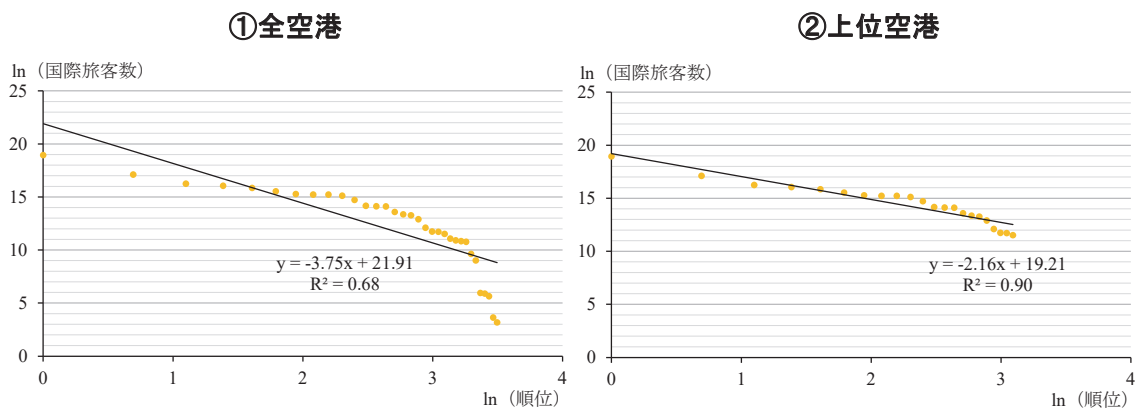
日本における国内旅客数の散布図（図 2.4）と比較して、第 6 位的那覇と第 7 位の鹿児島との間には、大きな隔たりが観察される。この背景には、表 2.3 (1) に示されている通り、これら 2 空港における国際旅客数の大きな落差がある（那覇：約 368 万人、鹿児島：約 41 万人）。その一方で、イギリスに関しては、ロンドンとそれ以外の空港との間に、大きな隔たりがある。この背景としては、2019 年におけるロンドンの国際旅客数は、ドバイに次ぐ世界第 2 位の約 1 億 6,860 万人であることから、それ以外の空港と比較して、圧倒的に多いことが挙げられる（表 2.3 (2) 参照）。

図 2.5 国際旅客数における順位と規模の散布図（2019 年）

(1) 日本



(2) イギリス



注) 上位空港とは、国際旅客数が 10 万人以上の空港である。  
出所) 空港管理状況調査 (国土交通省) および UK airport data (CAA) より作成。

表 2.4 は、2019 年の国際旅客数を対象として、式 (3) に基づくランク・サイズ回帰の推定結果について、日本とイギリスの全空港と上位空港別に示したものである。国際旅客数が 10 万人以上の上位空港を対象とした場合には、パレート指数は日本が  $-1.88$ 、そしてイギリスが  $-1.84$  であり、1 から大きく外れている訳ではないが、これら両国における空港の国際旅客数でも、順位・規模法則が成立しているとは判断できない。

パレート指数 (絶対値) の大きさを比較すると、日本とイギリスの全空港および上位空港の全てにおいて、国内旅客数よりも国際旅客数の方が大きい。これは、国内旅客数よりも国際旅客数の方が集中度が高い、あるいは、国際旅客数よりも国内旅客数の方が分散化が進んでいることを意味する。また、国内旅客数および国際旅客数ともに、全空港を対象とした場合には、イギリスよりも日本の方が小さい一方で、上位空港を対象とした場合には、日本よりもイギリスの方が小さいことが観察される。

表 2.4 国際旅客数におけるランク・サイズ回帰の推定結果 (2019 年)

(1) 日本

		係数	t 値	自由度調整済決定係数	観測数
全空港	定数項	18.41	38.49***	0.85	44
	$\alpha$	-2.54	-15.68***		
上位空港	定数項	17.28	65.82***	0.93	21
	$\alpha$	-1.88	-16.20***		

注) t 値については、\*\*\*は 1%水準で有意を表す。

(2) イギリス

		係数	t 値	自由度調整済決定係数	観測数
全空港	定数項	20.39	17.67***	0.64	33
	$\alpha$	-3.25	-7.54***		
上位空港	定数項	18.33	52.37***	0.87	22
	$\alpha$	-1.84	-12.13***		

注) t 値については、\*\*\*は 1%水準で有意を表す。

2.1.4 順位・規模法則からの乖離度

以下では、Browning and Gibbs (1961)、成田 (1972)、笹田 (1978)、および徳岡 (1982) に従いながら、空港旅客数における順位・規模法則からの乖離度を検証する。

ここで、第  $r$  位の空港 (都市圏) の実績値を  $P_r$ 、標準値を  $\hat{P}_r$  とすると、第  $R$  位までの空港 (都市圏) について、 $\hat{P}_r \cdot r = \hat{P}_1$  を仮定していることから、第  $R$  位までの旅客数 (都市圏人口) の合計は、

$$\sum_{r=1}^R \hat{P}_r = \hat{P}_1 \sum_{r=1}^R \frac{1}{r} \quad (4)$$

これは、実績値の合計 ( $\sum_{r=1}^R P_r$ ) と一致することから、第 1 位の空港 (都市圏) の標準

値 ( $\hat{P}_1$ ) は、

$$\hat{P}_1 = \frac{\sum_{r=1}^R P_r}{\sum_{r=1}^R \frac{1}{r}} \quad (5)$$

$\hat{P}_1$  から、第  $r$  位の空港 (都市圏) の標準値は、

$$\hat{P}_r = \frac{\hat{P}_1}{r} \quad (6)$$

表 2.5 は、2000 年、2005 年、2010 年、2015 年、および 2019 年の 5 か年における日本とイギリスの国内旅客数および国際旅客数を対象として、上記の式に基づきながら標準値を求めた上で、実績値との乖離度を示したものである。さらに、都市圏の人口規模からみた空港旅客数を評価するために、日本とイギリスにおける都市圏人口の順位・規模法則からの乖離度も、併せて記載した。すなわち、都市圏人口の順位・規模法則からの乖離度と、空港旅客数の順位・規模法則からの乖離度を比較することによって、名古屋都市圏の人口規模からみた中部国際空港の旅客数を検証する。

そして、図 2.6 は、空港旅客数および都市圏人口の順位・規模法則からの乖離度について、主要な空港や都市圏の時系列的推移を示したものである。ここで、上記の式における第  $r$  位の取り方によって、乖離度の結果は影響を受ける。以下では、空港旅客数は国内および国際ともに 1 万人以上、都市圏人口は上位 10 位までを対象とした。

名古屋とバーミンガムに着目すると、これらの図表からは、まず、名古屋は、都市圏人口は順位・規模法則にほぼ従っているものの、空港旅客数については、国内および国際ともに、標準値を僅かに下回っていることが観察される。次に、バーミンガムは、都市圏人口は順位・規模法則の標準値を上回っているが、空港旅客数については、国内はほぼ従っている一方で、国際は標準値を大きく下回っていることが分かる。

表 2.5 順位・規模法則からの乖離度

(1) 空港旅客数

①日本

(a) 国内旅客数

順位	2000年			2005年			2010年			2015年			2019年			
	空港	実績値	標準値	乖離度	空港	実績値	標準値	乖離度	空港	実績値	標準値	乖離度	空港	実績値	標準値	乖離度
1	東京	56.3	38.4	46.6%	東京	63.3	40.0	58.1%	東京	62.0	36.6	69.1%	東京	76.0	46.4	64.0%
2	大阪	24.2	19.2	26.0%	大阪	24.0	20.0	20.0%	大阪	20.9	18.3	13.9%	大阪	26.8	23.2	15.8%
3	札幌	17.9	12.8	40.0%	札幌	17.6	13.3	32.1%	札幌	16.0	12.2	31.0%	札幌	21.0	15.5	35.9%
4	福岡	17.2	9.6	79.1%	福岡	16.5	10.0	64.4%	福岡	14.1	9.2	54.3%	福岡	18.3	11.6	57.7%
5	那覇	10.9	7.7	41.5%	那覇	13.2	8.0	65.1%	那覇	13.9	7.3	90.2%	那覇	18.1	9.3	95.0%
6	名古屋	6.7	6.4	5.0%	名古屋	7.4	6.7	10.3%	名古屋	5.3	6.1	-13.0%	名古屋	7.6	7.7	-1.4%
7	鹿児島	6.0	5.5	9.4%	鹿児島	5.6	5.7	-1.2%	鹿児島	4.9	5.2	-6.6%	鹿児島	5.7	6.6	-14.5%
8	宮崎	3.3	4.8	-30.5%	熊本	3.1	5.0	-38.4%	熊本	2.8	4.6	-38.1%	熊本	3.5	5.8	-40.3%
9	広島	3.0	4.3	-29.3%	宮崎	3.0	4.4	-31.6%	宮崎	2.6	4.1	-35.8%	熊本	3.3	5.2	-35.5%
10	長崎	2.9	3.8	-24.2%	広島	3.0	4.0	-25.6%	仙台	2.6	3.7	-30.3%	仙台	3.0	4.1	-28.0%

注) 国内旅客数1万人以上の空港を対象としている。

(b) 国際旅客数

順位	2000年			2005年			2010年			2015年			2019年			
	空港	実績値	標準値	乖離度	空港	実績値	標準値	乖離度	空港	実績値	標準値	乖離度	空港	実績値	標準値	乖離度
1	東京	24.9	12.2	104.0%	東京	28.1	12.2	129.6%	東京	30.0	12.7	137.0%	東京	51.2	24.6	108.7%
2	大阪	11.6	6.1	90.7%	大阪	10.5	6.1	71.2%	大阪	10.2	6.3	61.5%	大阪	24.7	12.3	101.4%
3	名古屋	4.1	4.1	0.3%	名古屋	4.7	4.1	15.5%	名古屋	4.3	4.2	0.8%	名古屋	6.8	8.2	-17.2%
4	福岡	2.4	3.1	-20.4%	福岡	2.2	3.1	-28.4%	福岡	2.4	3.2	-24.2%	福岡	6.4	6.1	4.2%
5	仙台	0.5	2.4	-81.0%	札幌	0.6	2.4	-74.6%	札幌	0.9	2.5	-62.6%	那覇	3.9	4.9	-21.3%
6	札幌	0.4	2.0	-78.0%	広島	0.3	2.0	-85.5%	那覇	0.4	2.1	-81.6%	札幌	3.7	4.1	-10.1%
7	那覇	0.3	1.7	-80.1%	仙台	0.3	1.7	-83.5%	広島	0.3	1.8	-82.0%	静岡	0.4	2.5	-84.5%
8	広島	0.3	1.5	-79.7%	那覇	0.2	1.5	-83.7%	仙台	0.3	1.6	-82.8%	広島	0.4	3.1	-87.2%
9	新潟	0.2	1.4	-83.6%	新潟	0.2	1.4	-83.0%	静岡	0.2	1.4	-83.1%	函館	0.3	2.7	-87.3%
10	岡山	0.2	1.2	-86.1%	岡山	0.2	1.2	-84.6%	岡山	0.2	1.3	-81.7%	小松	0.3	2.5	-86.3%

注) 国際旅客数1万人以上の空港を対象としている。

②イギリス

(a) 国内旅客数

順位	2000年			2005年			2010年			2015年			2019年			
	空港	実績値	標準値	乖離度	実績値	標準値	乖離度	実績値	標準値	乖離度	実績値	標準値	乖離度	実績値	標準値	乖離度
1	ロンドン	13.8	9.3	47.5%	15.5	12.0	28.9%	11.6	9.4	23.5%	12.6	10.4	20.8%	12.3	10.6	15.7%
2	グラスゴー	4.0	4.7	-14.0%	6.1	6.0	1.9%	5.1	4.7	8.3%	5.5	5.2	5.2%	6.3	5.3	17.7%
3	エディンバラ	4.0	3.1	28.4%	5.6	4.0	40.6%	4.4	3.1	42.0%	5.2	3.5	49.7%	5.3	3.5	50.3%
4	ベルファスト	3.5	2.3	50.3%	5.2	3.0	74.6%	3.8	2.3	61.9%	4.1	2.6	57.5%	3.9	2.7	47.3%
5	マンチェスター	2.9	1.9	53.5%	3.4	2.4	41.1%	2.2	1.9	19.5%	2.4	2.1	14.3%	2.5	2.1	16.2%
6	アバディーン	1.7	1.6	7.1%	1.8	2.0	-7.7%	1.6	1.6	2.8%	2.0	1.7	12.9%	1.7	1.8	-5.6%
7	ジャージー	1.5	1.3	14.3%	1.7	1.7	0.7%	1.4	1.3	1.4%	1.5	1.5	-1.5%	1.6	1.5	2.1%
8	バーミンガム	1.2	1.2	3.8%	1.5	1.5	1.2%	1.2	1.2	6.8%	1.3	1.3	-1.6%	1.4	1.3	3.5%
9	ニューカッスル	1.0	1.0	-6.2%	1.4	1.3	5.3%	1.1	1.0	8.7%	1.2	1.2	6.3%	1.3	1.2	12.6%
10	カーンジー	0.8	0.9	-10.0%	1.4	1.2	16.7%	1.1	0.9	15.3%	1.2	1.0	15.8%	1.1	1.1	7.7%

注) 国内旅客数1万人以上の空港を対象としている。

(b) 国際旅客数

順位	2000年			2005年			2010年			2015年			2019年			
	空港	実績値	標準値	乖離度	実績値	標準値	乖離度	実績値	標準値	乖離度	実績値	標準値	乖離度	実績値	標準値	乖離度
1	ロンドン	102.1	36.7	178.2%	118.0	44.6	164.8%	115.6	44.4	160.4%	142.6	54.1	163.8%	168.6	65.6	157.1%
2	マンチェスター	15.5	18.4	-15.6%	18.7	22.3	-16.1%	15.4	22.2	-30.5%	20.7	27.0	-23.4%	26.9	32.8	-18.0%
3	バーミンガム	6.3	12.2	-48.7%	7.8	14.9	-47.6%	7.4	14.8	-49.8%	8.9	18.0	-50.6%	11.3	21.9	-48.3%
4	グラスゴー	3.8	9.2	-58.4%	5.9	11.1	-46.7%	4.6	11.1	-58.2%	5.9	13.5	-56.2%	9.4	16.4	-42.7%
5	ニューカッスル	2.2	7.3	-70.4%	3.8	8.9	-57.4%	4.4	8.9	-50.5%	5.6	10.8	-48.7%	7.6	13.1	-42.2%
6	イースト・ミッドランズ	1.9	6.1	-69.2%	3.5	7.4	-52.6%	4.2	7.4	-43.2%	5.2	9.0	-42.1%	5.6	10.9	-49.1%
7	プリズトル	1.7	5.2	-67.3%	3.4	6.4	-46.4%	4.2	6.3	-34.4%	4.0	7.7	-47.8%	4.3	9.4	-53.8%
8	エディンバラ	1.5	4.6	-67.2%	3.3	5.6	-40.0%	3.5	5.5	-36.3%	3.4	6.8	-49.8%	4.1	8.2	-50.2%
9	カーディフ	1.4	4.1	-65.5%	2.3	5.0	-52.9%	3.1	4.9	-37.2%	3.4	6.0	-44.2%	4.1	7.3	-44.3%
10	リバプール	1.3	3.7	-65.8%	2.0	4.5	-55.4%	2.3	4.4	-47.7%	3.0	5.4	-44.4%	3.7	6.6	-44.0%

注) 国際旅客数1万人以上の空港を対象としている。

(2) 都市圏人口

①日本

順位	2000年			2005年			2010年			2015年			2019年			
	都市圏	実績値	標準値	乖離度	都市圏	実績値	標準値	乖離度	都市圏	実績値	標準値	乖離度	都市圏	実績値	標準値	乖離度
1	東京	34.4	26.2	31.5%	東京	35.6	27.2	31.2%	東京	36.9	28.0	31.8%	東京	37.4	28.4	31.7%
2	大阪	18.7	13.1	42.4%	大阪	18.8	13.6	38.2%	大阪	19.3	14.0	38.1%	大阪	19.2	14.2	35.2%
3	名古屋	8.7	8.7	0.1%	名古屋	8.9	9.1	-1.5%	名古屋	9.1	9.3	-2.4%	名古屋	9.5	9.4	0.6%
4	福岡-北九州	5.4	6.6	-17.3%	福岡-北九州	5.6	6.8	-17.8%	福岡-北九州	5.5	7.0	-21.1%	福岡-北九州	5.5	7.1	-22.0%
5	札幌	2.5	5.2	-52.1%	札幌	2.6	5.4	-52.1%	静岡-浜松	2.7	5.6	-51.5%	静岡-浜松	2.9	5.7	-48.8%
6	仙台	2.2	4.4	-50.0%	仙台	2.3	4.5	-49.5%	札幌	2.6	4.7	-44.5%	札幌	2.7	4.7	-43.7%
7	広島	2.0	3.7	-45.4%	静岡-浜松	2.2	3.9	-44.3%	仙台	2.2	4.0	-45.5%	仙台	2.3	4.1	-42.9%
8	静岡-浜松	1.2	3.3	-62.9%	広島	2.1	3.4	-39.2%	広島	2.1	3.5	-40.0%	広島	2.1	3.6	-41.2%
9	新潟	0.8	2.9	-72.2%	新潟	0.8	3.0	-73.0%	新潟	0.8	3.1	-73.9%	新潟	0.8	3.2	-74.5%
10	熊本	0.7	2.6	-72.5%	熊本	0.7	2.7	-73.2%	熊本	0.7	2.8	-73.7%	熊本	0.7	2.8	-73.8%

注) 人口上位10位までの都市圏を対象としている。

②イギリス

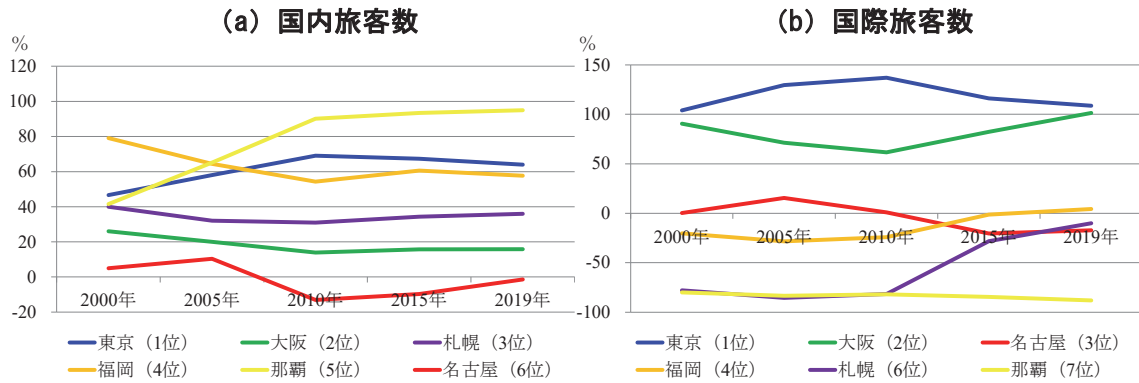
順位	2000年			2005年			2010年			2015年			2019年			
	都市圏	実績値	標準値	乖離度	都市圏	実績値	標準値	乖離度	都市圏	実績値	標準値	乖離度	都市圏	実績値	標準値	乖離度
1	ロンドン	7.3	6.4	13.1%	ロンドン	7.5	6.6	13.4%	ロンドン	8.0	6.9	16.1%	ロンドン	9.2	7.6	21.4%
2	マンチェスター	2.3	3.2	-27.0%	マンチェスター	2.4	3.3	-26.4%	マンチェスター	2.5	3.5	-26.7%	マンチェスター	2.7	3.8	-28.3%
3	バーミンガム	2.3	2.1	6.6%	バーミンガム	2.3	2.2	6.5%	バーミンガム	2.4	2.3	5.2%	バーミンガム	2.6	2.5	2.7%
4	ウェスト・ヨークシャー	1.6	1.6	2.5%	ウェスト・ヨークシャー	1.7	1.7	3.1%	ウェスト・ヨークシャー	1.8	1.7	2.1%	ウェスト・ヨークシャー	1.9	1.9	-0.7%
5	グラスゴー	1.6	1.3	23.3%	グラスゴー	1.6	1.3	20.7%	グラスゴー	1.6	1.4	16.7%	グラスゴー	1.7	1.5	10.2%
6	リバプール	0.9	1.1	-20.4%	リバプール	0.9	1.1	-22.3%	リバプール	0.9	1.2	-25.2%	リバプール	0.9	1.3	-27.0%
7	サウサンプトン	0.8	0.9	-13.7%	サウサンプトン	0.8	0.9	-13.1%	サウサンプトン	0.9	1.0	-14.0%	リバプール	0.9	1.1	-16.9%
8	ニューカッスル	0.7	0.8	-7.8%	ニューカッスル	0.8	0.8	-8.8%	ニューカッスル	0.8	0.9	-10.8%	ニューカッスル	0.8	0.9	-14.8%
9	ノッティンガム	0.7	0.7	-6.2%	ノッティンガム	0.7	0.7	-5.1%	ノッティンガム	0.7	0.8	-5.7%	ノッティンガム	0.8	0.8	-7.0%
10	シェフィールド	0.6	0.6	-0.5%	シェフィールド	0.7	0.7	-0.4%	シェフィールド	0.7	0.7	-1.6%	シェフィールド	0.7	0.8	-4.1%

注) 人口上位10位までの都市圏を対象としている。

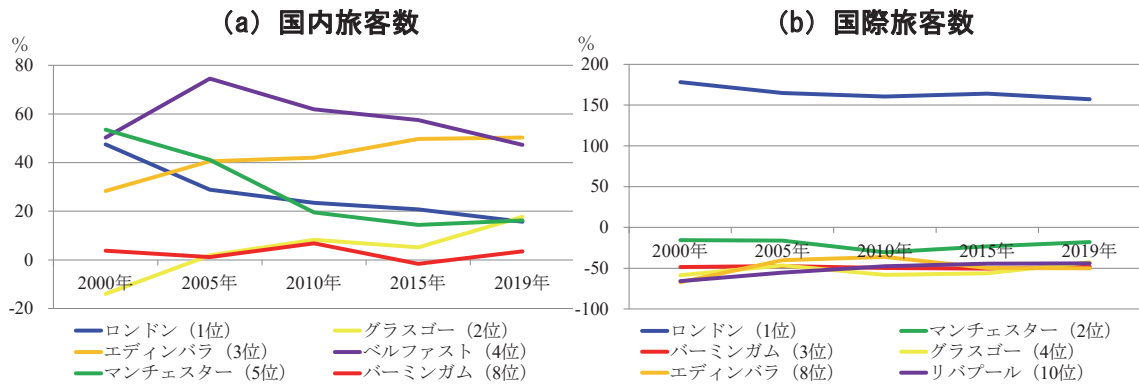
図 2.6 空港旅客数と都市圏人口の順位・規模法則からの乖離度の比較

(1) 空港旅客数

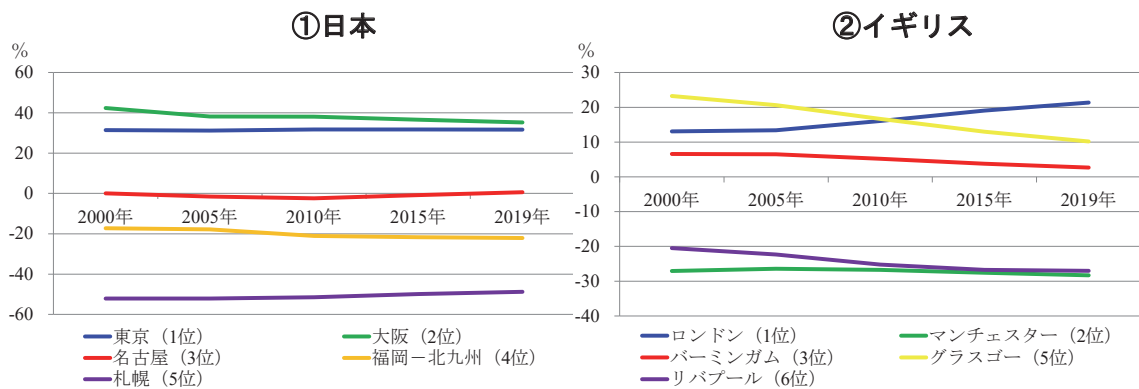
①日本



②イギリス



(2) 都市圏人口





## 2.2 空港間構造分析

### 2.2.1 空港間距離と空港階層性

吉村・山根（2004）は、都市の空間的配置における規則性について、都市規模と都市間距離を明示的な変数として取り入れた実証分析を行っている。その中では、「自都市圏より規模の大きい都市圏のうち、最も距離の近い都市圏」を直近大都市圏と定義した上で、自都市圏規模と直近大都市圏距離との関係を中心に検証を行っている。その結果、日本の都市間構造では、規模と距離が重要な規定要因になっていることを明らかにしている。吉村・山根（2004）は、日本の直近大都市圏距離とその順位において、「順位・距離法則」というべき規則性の存在を指摘している。同様に、日本とイギリスの直近上位空港距離とその順位においても、「順位・距離法則」ともいうべき規則性が観察された（表 2.6、表 2.7、図 2.7、および図 2.8 参照）。

**表 2.6 国内旅客数における直近上位空港距離の上位 20 空港ペア（2019 年）**

#### (1) 日本

順位	空港ペア	距離	順位	空港ペア	距離
1	福岡－那覇	863	11	福岡－鹿児島	199
2	東京－札幌	819	12	旭川－稚内	199
3	大阪－福岡	479	13	仙台－秋田	175
4	東京－大阪	405	14	名古屋－小松	174
5	那覇－新石垣	396	15	仙台－新潟	159
6	那覇－奄美	321	16	旭川－釧路	158
7	喜界－南大東	305	17	鹿児島－屋久島	157
8	東京－仙台	304	18	札幌－函館	133
9	静岡－八丈島	238	19	福岡－対馬	129
10	熊本－松山	204	20	新石垣－与那国	129

注) 単位：キロ・メートル

出所) 空港管理状況調書 (国土交通省)、および Great Circle Mapper (<http://www.gcmap.com/>) より作成。

#### (2) イギリス

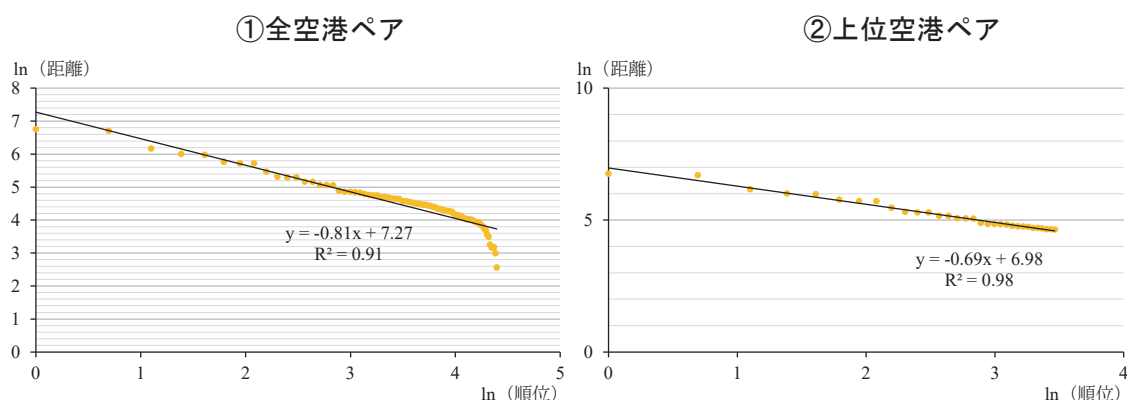
順位	空港ペア	距離	順位	空港ペア	距離
1	アバディーン－エクセター	724	11	インヴァネス－ストーノーウェイ	155
2	ロンドン－ベルファスト	523	12	エディンバラ－ニューカッスル	147
3	インヴァネス－ラーウィック	336	13	ベルファスト－マン島	122
4	ロンドン－ジャージー	281	14	アバディーン－インヴァネス	118
5	ロンドン－マンチェスター	243	15	エクセター－ニューキー	117
6	エディンバラ－ベルファスト	231	16	ニューキー－セント・メアリーズ	110
7	イースト・ミッドランズ－ノリッジ	177	17	マンチェスター－バーミンガム	106
8	カークウォール－ラーウィック	166	18	ストーノーウェイ－ベンベキュラ	102
9	エディンバラ－アバディーン	157	19	シティ・オブ・デリー－アイラ	91
10	ロンドン－ブリストル	157	20	ロンドン－サウサンプトン	86

注) 単位：キロ・メートル

出所) UK airport data (CAA)、および Great Circle Mapper (<http://www.gcmap.com/>) より作成。

図 2.7 国内旅客数における順位と直近上位空港距離の散布図 (2019 年)

(1) 日本



(2) イギリス

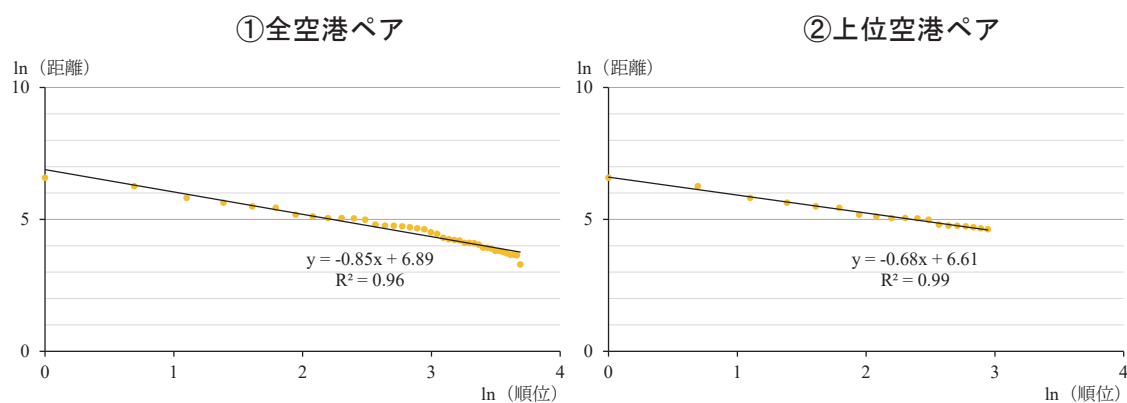


表 2.7 国際旅客数における直近上位空港距離の上位 20 空港ペア (2019 年)

(1) 日本

順位	空港ペア	距離	順位	空港ペア	距離
1	福岡－那覇	863	11	仙台－花巻	144
2	東京－札幌	819	12	旭川－女満別	140
3	大阪－福岡	479	13	札幌－函館	133
4	東京－大阪	405	14	名古屋－静岡	127
5	那覇－新石垣	396	15	大阪－名古屋	125
6	東京－仙台	304	16	札幌－旭川	117
7	大阪－広島	234	17	函館－青森	116
8	福岡－鹿児島	199	18	新石垣－宮古	115
9	名古屋－小松	174	19	仙台－福島	110
10	仙台－新潟	159	20	広島－高松	104

注) 単位：キロ・メートル

出所) 空港管理状況調書 (国土交通省)、および Great Circle Mapper (<http://www.gcmap.com/>) より作成。

## (2) イギリス

順位	空港ペア	距離	順位	空港ペア	距離
1	インヴァネスーラーウィック	336	11	バーミンガムーブリストル	137
2	マンチェスターーエディンバラ	298	12	ベルファストーマン島	122
3	ロンドンーマンチェスター	243	13	アバディーンーインヴァネス	118
4	イースト・ミッドランズーノリッジ	177	14	エクセターーニューキー	117
5	ジャージーーボーンマス	177	15	ロンドンーリド	114
6	グラスゴーーベルファスト	176	16	マンチェスターーバーミンガム	106
7	カークウォールーラーウィック	166	17	ブリストルーボーンマス	91
8	エディンバラーアバディーン	157	18	カーディフーエクセター	74
9	インヴァネスーストーノーウェイ	155	19	ベルファストーシティ・オブ・デリー	74
10	エディンバラーニューカッスル	147	20	マンチェスターーリーズ・ブラッドフォード	70

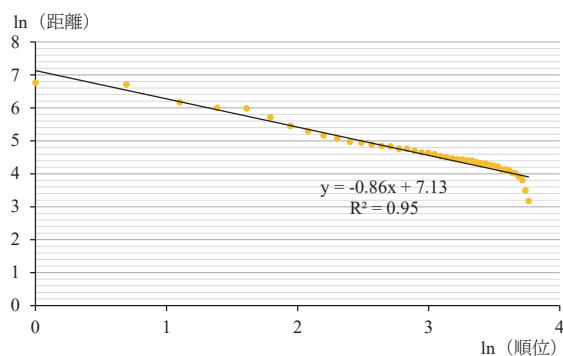
注) 単位：キロ・メートル

出所) UK airport data (CAA)、および Great Circle Mapper (<http://www.gcmap.com/>) より作成。

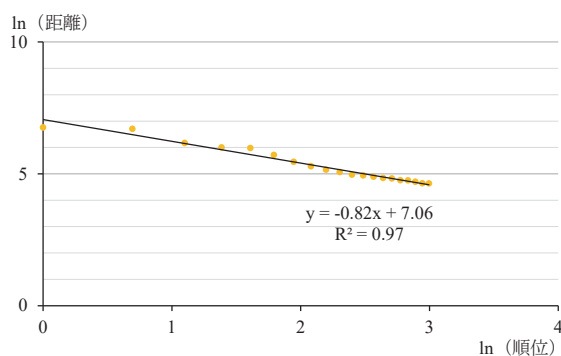
図 2.8 国際旅客数における順位と直近上位空港距離の散布図 (2019 年)

### (1) 日本

#### ① 全空港ペア

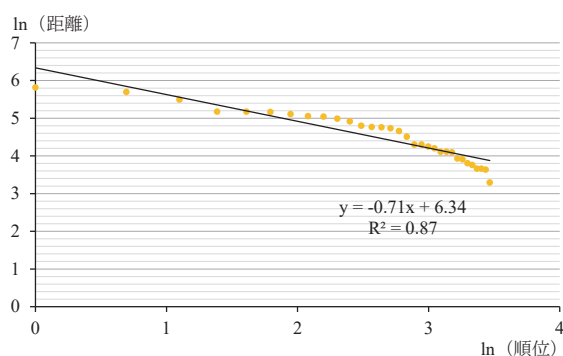


#### ② 上位空港ペア

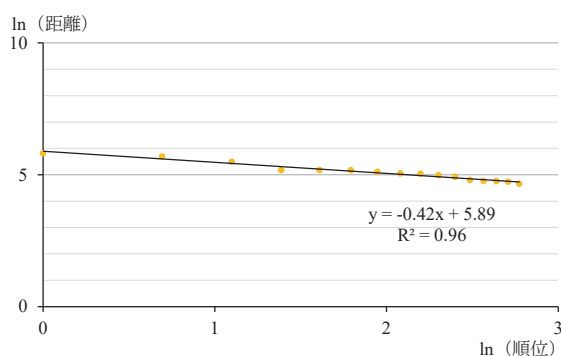


### (2) イギリス

#### ① 全空港ペア



#### ② 上位空港ペア



以下では、吉村・山根 (2004) に従い、直近上位空港の観点から、日本とイギリスにお

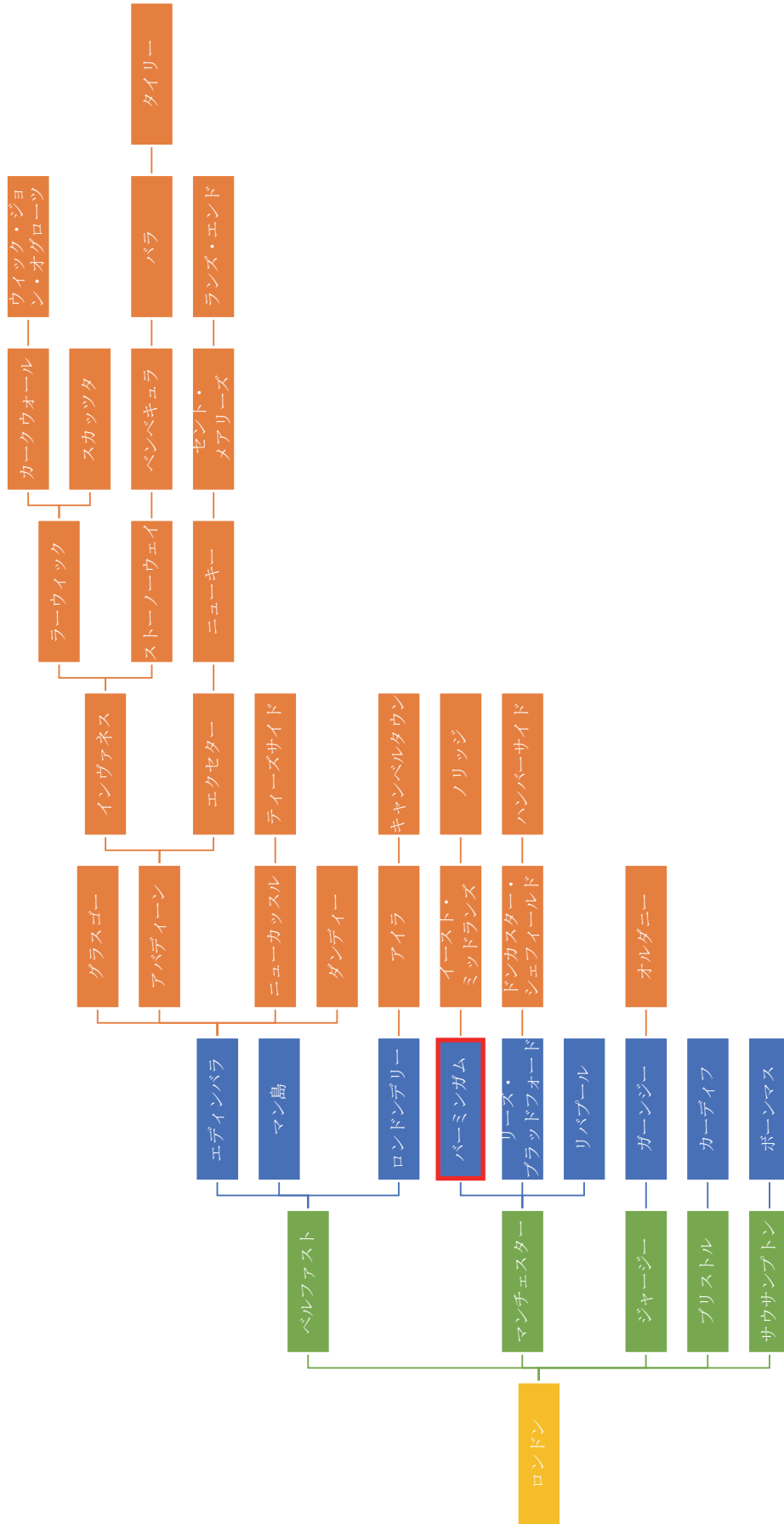
ける空港の階層構造を検証する。ここでは、直近上位空港を、「自空港より旅客数が多い空港のうち、自空港に最も距離が近い空港」と定義する。例えば、2019年の国内旅客数をとり上げると、表 2.1 (1) に示されている通り、東京（約 7,600 万人）、大阪（約 2,680 万人）、札幌（約 2,100 万人）、および福岡（約 1,830 万人）の 4 空港は、那覇（約 1,810 万人）よりも、その国内旅客数は多い。この場合、これら 4 空港の中で、那覇に最も距離が近い空港は福岡であることから、那覇にとっての直近上位空港は福岡となる（図 2.3 (1) 参照）。

図 2.9 は、この直近上位空港という概念に基づきながら、日本とイギリスの空港階層構造を描写したものである。同図からは、例えば、名古屋や福岡にとっての直近上位空港は大阪であり、小松と静岡に対する直近上位空港は名古屋となる。同様に、バーミンガムやリーズ・ブラッドフォード、リバプールにとっての直近上位空港はマンチェスターであり、イースト・ミッドランズに対する直近上位空港はバーミンガムとなる。

直近上位空港の概念は極めて単純ではあるものの、これら 2 か国の空港階層構造の一面を表している。



(2) イギリス



## 2.2.2 分析モデル

上記の分析結果を踏まえて、以下では、空港間の競合関係と補完関係を明らかにするために、2つの空港規模と3つの空港間距離を区別した上で、日本とイギリスにおける規模と距離による空港間構造分析を行う。すなわち、空港規模については、「直近上位空港の旅客数」と「地域拠点空港の旅客数」に、空港間距離に関しては、「直近上位空港までの距離」、「地域拠点空港までの距離」、そして「最上位空港までの距離」に区別する。

ここで、地域拠点空港については、日本は東京、大阪、名古屋、札幌、福岡、および那覇とし、イギリスはロンドン、ベルファスト、エディンバラ、およびカーディフとする。最上位空港に関しては、日本は東京、そしてイギリスはロンドンである。また、複数空港地域については、旅客数が最も多い空港との距離とする。すなわち、日本の場合は、東京は羽田、大阪は伊丹、名古屋は中部、札幌は新千歳、および宮古島は宮古であり、イギリスの場合は、ロンドンはヒースロー、ベルファストは国際、グラスゴーは国際、およびラウウィックはサンボローである。

分析モデルは、式(7)のように定式化する。

$$s_i = A s_{nl}^\alpha d_{nl}^\beta s_{rh}^\gamma d_{rh}^\delta d_{nh}^\varepsilon \quad (7)$$

ここで、

- $s_i$  : 空港  $i$  における旅客数 (1 万人以上)
- $s_{nl}$  : 空港  $i$  の直近上位空港における旅客数
- $d_{nl}$  : 空港  $i$  の直近上位空港までの距離
- $s_{rh}$  : 空港  $i$  の直近地域拠点空港における旅客数
- $d_{rh}$  : 空港  $i$  の直近地域拠点空港までの距離
- $d_{nh}$  : 最上位空港までの距離
- $A$  : 定数項

式(7)の両辺を対数変換して、

$$\begin{aligned} \ln(s_i) = & \ln(A) + \alpha \ln(s_{nl}) + \beta \ln(d_{nl}) \\ & + \gamma \ln(s_{rh}) + \delta \ln(d_{rh}) + \varepsilon \ln(d_{nh}) + u_i \end{aligned} \quad (8)$$

### 2.2.3 分析結果

表 2.8 は、2019 年における推定結果を示したものである。ここで、モデル 1 では、全ての変数を考慮している一方で、モデル 2 においては、地域拠点空港に関する変数を除外している<sup>3)</sup>。そして、日本およびイギリスともに、旅客数が 1 万人以上の空港を対象とし、日本に関しては、那覇以外の離島空港は除外している。

全体的に、モデルの適合度は高いものの、モデル 1 では、特に、地域拠点空港に関する説明変数が統計的に有意ではない。そこで、以下では、直近上位空港と最上位空港のみを取り上げたモデル 2 を中心に、その推定結果の考察を行う。

モデル 2 の推定結果からは、まず、日本については、国内旅客数および国際旅客数ともに、直近上位空港の旅客数が多く、かつ遠いほど、自空港の旅客数は多くなることが分かる。そして、東京が近いほど、自空港の旅客数は多くなる。次に、イギリスに関しても、国内旅客数および国際旅客数ともに、直近上位空港の旅客数が多く、かつ遠いほど、自空港の旅客数は多くなる。その一方で、日本とは異なり、ロンドンが遠いほど、自空港の旅客数は多くなる。

全体的に、直近上位空港については、日本およびイギリスともに、規模の観点からは補完関係、距離の観点からは競合関係にあり、最上位空港に関しては、距離の観点から、日本は補完関係、イギリスは競合関係にある。そして、日本の場合には、直近上位空港からの距離が、イギリスの場合には、直近上位空港の旅客数が、自空港に対して、最も大きな影響を与えると判断できる。

以上のことから、このモデルは、規模と距離の観点からみた空港間の競合関係や補完関係について、ある程度、説明していると言える。

---

<sup>3)</sup> 実際には、日本とイギリスにおける国内旅客数および国際旅客数について、以下のモデルを推定した。

モデル 1：直近上位空港

モデル 2：直近上位空港距離

モデル 3：直近上位空港、直近上位空港距離

モデル 4：直近上位空港、直近上位空港距離、最上位空港距離

モデル 5：直近上位空港、直近上位空港距離、地域拠点空港距離、最上位空港距離

モデル 6：直近上位空港距離、地域拠点空港距離、最上位空港距離

モデル 7：直近上位空港、直近上位空港距離、地域拠点空港、地域拠点空港距離、最上位空港距離

さらに、日本の国内旅客数と国際旅客数については、那覇以外の離島空港を除外したモデル、イギリスの国内旅客数については、ベルファストとロンドンデリー以外の離島空港を除外したモデル、そしてイギリスの国際旅客数に関しては、ベルファスト以外の離島空港を除外したモデルを検討した。



表 2.8 空港間構造分析の推定結果 (2019 年)

	日本				イギリス				
	国内旅客数		国際旅客数		国内旅客数		国際旅客数		
	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値	係数	t 値	
モデル 1									
定数項	A	-1.06	-0.25	-4.87	-0.88	-3.76	-0.88	-1.38	-0.24
直近上位空港旅客数	$\alpha$	0.59	4.25***	0.25	1.34	0.78	6.25***	1.08	4.75***
直近上位空港距離	$\beta$	0.44	1.32	1.44	2.01*	0.36	1.32	-0.36	-0.73
地域拠点空港旅客数	$\gamma$	-0.12	-0.50	0.40	1.52	0.10	0.56	-0.05	-0.21
地域拠点空港距離	$\delta$	0.33	0.96	-0.72	-1.05	0.65	1.69	1.27	1.87*
最上位空港距離	$\varepsilon$	0.66	3.21***	0.62	1.64	-0.22	-0.71	-0.96	-1.23
自由度調整済決定係数		0.61		0.64		0.68		0.63	
観測数		51		31		37		26	
モデル 2									
定数項	A	-2.10	-1.07	-0.43	-0.17	1.37	0.52	-0.27	-0.06
直近上位空港旅客数	$\alpha$	0.54	5.12***	0.42	3.36***	0.70	6.10***	0.92	5.38***
直近上位空港距離	$\beta$	0.67	3.14***	0.87	2.69**	0.54	2.13**	0.15	0.34
最上位空港距離	$\varepsilon$	0.72	3.69***	0.40	1.21	-0.20	-0.66	-0.14	-0.29
自由度調整済決定係数		0.63		0.63		0.67		0.59	
観測数		51		31		37		26	

注 1) 旅客数が 1 万人以上の空港を対象とし、日本に関しては、那覇以外の離島空港は除外している。

注 2) t 値については、\*\*\*は 1%、\*\*は 5%、\*は 10%水準で有意を表す。

## 2.3 空港間旅客流動分析

### 2.3.1 分析モデル

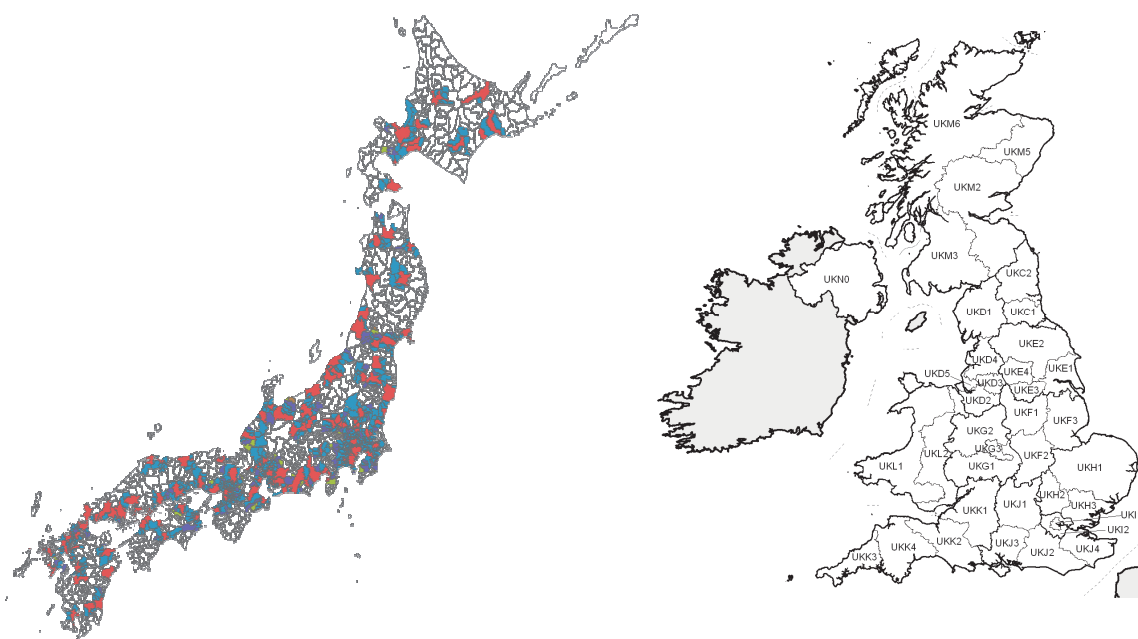
以下では、日本とイギリスにおける空港間旅客流動量について、重力モデルによって検証した上で、両国における国内航空の流動特性を比較する。重力モデルは、シンプルで適用しやすい利点がある上に、分析対象が広範囲にわたる場合には特に有用であることから、航空旅客や貨物流動の空間的秩序や法則性、拠点性を明らかにするために、これまで多くの研究で用いられてきた (Harvey (1951)、Taaffe (1962)、Long (1970)、Wojahn (2001)、Grosche et al. (2007)、Hwang and Shiao (2011))。

図 2.10 は、日本とイギリスにおける空港後背圏を示したものである。まず、日本の空港後背圏については、東京大学空間情報科学研究センターから公表されている大都市雇用圏に基づいているが、これは、人口集中地区 (Densely Inhabited District : DID) と市町村間の通勤率を基準とした都市圏の定義である (金本・徳岡 (2002))。次に、イギリスの空港後背圏に関しては、英国国家統計局 (Office for National Statistics : ONS) によって定義されている国際地域レベル (International Territorial Level : ITL) の ITL 2 と ITL 3 に基づく<sup>4)</sup>。

**図 2.10 空港後背圏**

(1) 日本

(2) イギリス



出所) 東京大学空間情報科学研究センター ([https://www.csis.u-tokyo.ac.jp/UEA/uea\\_map.htm](https://www.csis.u-tokyo.ac.jp/UEA/uea_map.htm)) および Eurostat (<https://web.archive.org/web/20100531085554/http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nuts/pngmaps/uk2.png>) より引用。

<sup>4)</sup> ITL については、ITL 1 は 12 地域、ITL 2 は 41 地域、そして ITL 3 は 179 地域が設定されているが、EU 離脱前の 2003 年から 2020 年までは、EU で利用されている統計のための地方区画の標準規格である地域統計分類単位 (Nomenclature of Units for Territorial Statistics : NUTS) の 1 部として機能していた。

ここでは、基本的要因として、空港後背圏の経済水準と人口、および空港間距離を、そしてダミー変数として、各路線における LCC 参入の有無、競合する高速鉄道路線の有無、および離島路線かどうかを取り上げた<sup>5)</sup>。なお、複数空港地域は、各空港の旅客流動数を合計している。すなわち、日本の場合は、東京は成田と羽田、大阪は関西、伊丹、および神戸、名古屋は中部と小牧、札幌は新千歳と丘珠、そして宮古島は宮古と下地島の国内旅客数を合計している。イギリスの場合には、ロンドンはヒースロー、ガトウィック、スタンステッド、ルートン、シティ、およびサウスエンド、ベルファストは国際とシティ、グラスゴーは国際とプレストウィック、そしてラーウィックはティングウォールとサンボローの国内旅客数を合計している。

分析モデルは、式 (9) のように定式化する。

$$T_{ij} = A \frac{(G_i G_j)^\alpha (P_i P_j)^\beta \exp(\delta C_1) \exp(\varepsilon C_2) \exp(\zeta C_3)}{(D_{ij})^\gamma} \quad (9)$$

ここで、

- $T_{ij}$  : 空港 i と空港 j の間の旅客流動数 (1 万人以上)
- $G_i$  : 空港 i の後背圏における経済水準 (1 人当たり GDP)
- $G_j$  : 空港 j の後背圏における経済水準 (1 人当たり GDP)
- $P_i$  : 空港 i の後背圏人口
- $P_j$  : 空港 j の後背圏人口
- $D_{ij}$  : 空港 i と空港 j との間の距離
- $C_1$  : LCC ダミー
- $C_2$  : 高速鉄道ダミー
- $C_3$  : 離島路線ダミー
- $A$  : 定数項

式 (9) の両辺を対数変換して、

$$\ln T_{ij} = \ln A + \alpha \ln(G_i G_j) + \beta \ln(P_i P_j) - \gamma \ln D_{ij} + \delta C_1 + \varepsilon C_2 + \zeta C_3 \quad (10)$$

### 2.3.2 分析結果

表 2.9 は、2019 年における推定結果を示したものである。まず、モデルの適合度については、日本は多少低いものの、イギリスは良好である。

次に、説明変数について、日本の GDP、距離、および高速鉄道ダミー、そしてイギリス

<sup>5)</sup> LCC に関するダミー変数として、各路線における LCC 参入の有無と LCC シェアを検討したが、推定結果が良好であった LCC 参入の有無を採用した。

の距離、高速鉄道ダミー、および離島路線ダミーを除いて、全て 1%水準で統計的に有意であった。

そして、基本的要因（空港後背圏の経済水準と人口、および空港間距離）については、人口の影響は日本の方が大きい一方で、GDPの影響に関しては、日本の符号条件が一致していないものの、イギリスの方が大きかった。距離については、通常、国際航空では符号がマイナスであるが、国内旅客では符号がプラスとなっていることから、日本は統計的に有意ではないものの、距離が長い路線ほど旅客流動数が多い可能性を指摘できる。

さらに、ダミー変数に関しては、イギリスの高速鉄道ダミーと離島路線ダミーは統計的に有意ではないものの、日本およびイギリスともに、LCC 就航路線と離島路線の旅客数は多い一方で、高速鉄道との競合路線では、旅客数は少ないことが観察される。ただし、イギリスの方が LCC の参入効果(+)は大きい一方で、高速鉄道が航空輸送に与える影響(-)は日本の方が大きい。

全体的に、このモデルは、日本とイギリスにおける国内旅客流動の実態を説明していると判断できる。

**表 2.9 空港間旅客流動分析の推定結果 (2019 年)**

		日本		イギリス	
		係数	t 値	係数	t 値
定数項	$\ln A$	-3.62	-1.70*	-32.15	-5.29***
GRP	$\alpha$	-1.09	-1.93*	1.70	5.99***
人口	$\beta$	0.63	8.99***	0.19	2.75***
距離	$\gamma$	0.06	0.43	0.49	1.89*
LCC ダミー	$\delta$	0.66	3.73***	1.72	7.40***
高速鉄道ダミー	$\varepsilon$	-0.34	-1.70*	-0.11	-0.52
離島ダミー	$\zeta$	1.21	3.73***	0.28	0.82
自由度調整済決定係数		0.46		0.70	
観測数		161		87	

注) t 値については、\*\*\*は 1%、\*\*は 5%、\*は 10%水準で有意を表す。

## 第3章 バーミンガム空港の経営的考察

### 3.1 イギリスの第3都市圏

#### 3.1.1 バーミンガムの概要

図 3.1 に示すように、バーミンガムは、ロンドンとマンチェスターのおおむね中間地点に位置する。そして、表 3.1 に示すように、同市を中心とする都市圏は、国内ではロンドン都市圏とマンチェスター都市圏に次ぐ第3の都市圏である。

人口規模は異なるものの、2つの人口稠密地の間に位置する第3都市圏という構図は、東京都市圏（東京－横浜）と大阪都市圏（大阪－神戸－京都）の間に位置する名古屋都市圏と類似する。なお、バーミンガムは、産業革命以降の工業都市として発展してきた長い歴史を有するため、図 3.2 に示す通り、伝統的にイギリス国外の国籍を有する市民が他地域よりも多い。

図 3.1 イギリスの主要都市



表 3.1 日本とイギリスの5大都市圏

#### (1) 日本

国内順位	世界順位	都市圏	人口	東京までの距離
1	1	東京－横浜	39,105	0
2	19	大阪－神戸－京都	15,490	396
3	39	名古屋	9,522	258
4	232	福岡	2,280	880
5	243	札幌	2,162	832

#### (2) イギリス

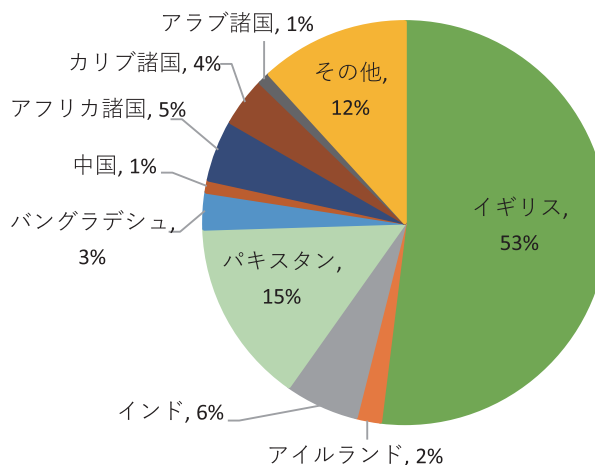
国内順位	世界順位	都市圏	人口	ロンドンまでの距離
1	34	ロンドン	11,120	0
2	194	マンチェスター	2,747	262
3	202	バーミンガム	2,624	160
4	280	リーズ・ブラッドフォード	1,903	272
5	421	グラスゴー	1,264	554

注) 「人口」単位：千人、「距離」単位：キロ・メートル  
出所) Demographia World Urban Areas (2021) および Yahoo!地図 (<https://map.yahoo.co.jp>) より作成。

特に、インドやパキスタン、バングラデシュをはじめとした南アジアからの移民が約 25%を占めていることが、大きな特徴と言える。

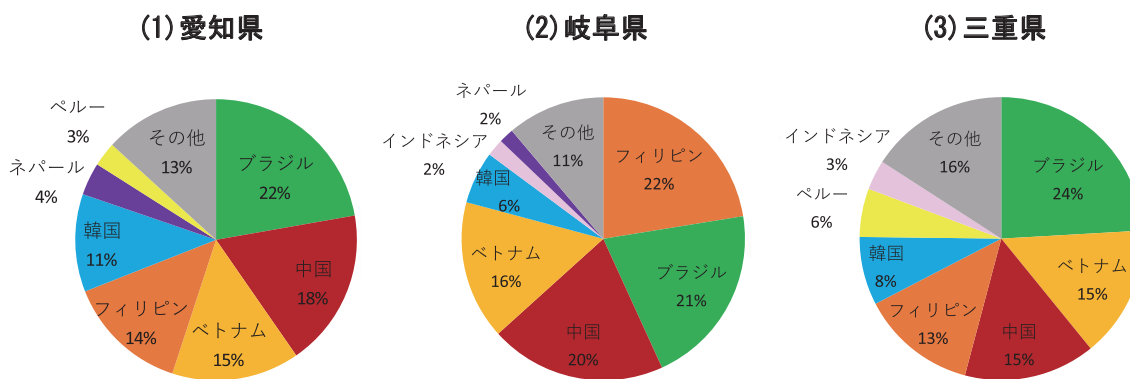
参考として、図 3.3 は、2019 年の東海 3 県（愛知県、岐阜県、三重県）の国籍別住民割合を示している。愛知県（約 28.1 万人）は 2 番目に、岐阜県（約 6.0 万人）は 13 番目に、そして三重県（約 5.5 万人）は 14 番目に、全国で外国人居住者が多い。愛知県の上位 3 か国は、ブラジル（22%）、中国（18%）、ベトナム（15%）、岐阜県はフィリピン（22%）、ブラジル（21%）、中国（20%）、そして三重県はブラジル（24%）、ベトナム（15%）、中国（15%）となっている。この点に関しても、名古屋はバーミンガムと類似している

**図 3.2 バーミンガムの国籍別住民割合 (2011 年)**



出所) Birmingham City Council (2011) より作成。

**図 3.3 東海 3 県の国籍別住民割合 (2019 年)**



出所) 各県 HP より作成。

### 3.1.2 バーミンガム空港の概要

バーミンガム空港は、2 大都市圏に挟まれた第 3 都市圏空港であり、航空と陸上交通が競合しているという点で、中部国際空港と類似している。また、バーミンガム空港は、2014 年に滑走路の拡張を経験していることから、中部国際空港のロールモデルとなる事例と言える。

バーミンガム空港は、市の中心部から鉄道で 15 分程度と市街地からのアクセスに優れた空港である。表 3.2 に示すように、2019 年には旅客数で第 7 位にあり、中部国際空港とほぼ同規模である。国際線比率は、イングランドの他空港と同様におよそ 90%に達し、国

際線比率の低いスコットランドや北アイルランドの空港と対照的な数字となっている。

大手格付け機関である Moody's Investors Service (2022) は、ヨーロッパの他空港と比較して、バーミンガム空港の航空系イールドが低いと指摘している<sup>6)</sup>。しかし、免税店の拡大や小売店・飲食店の増加、駐車場サービスの強化等により、商業および非航空事業の強化に注力した結果、コロナ禍前は非航空系収入が総収入の60%近くを占めていた。

**表 3.2 イギリスにおける主要空港の概要 (2019 年)**

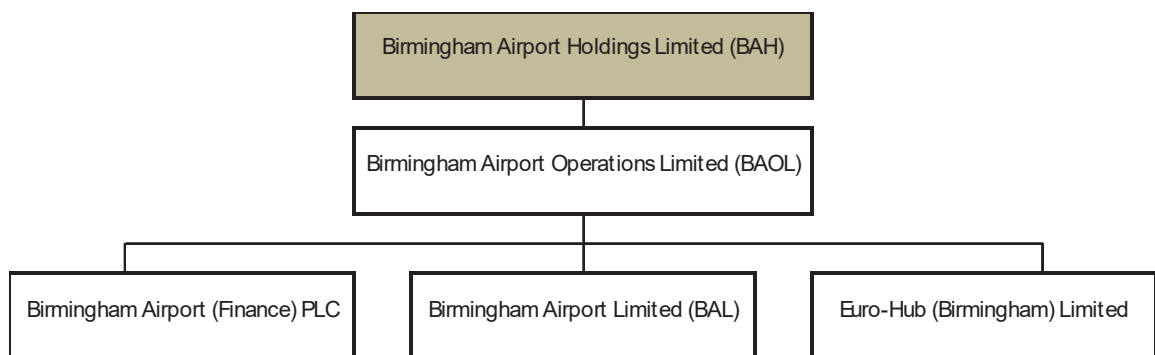
順位	空港	総旅客数	国際線比率
1	ロンドン・ヒースロー空港 (LHR)	80,126,320	94.0%
2	ロンドン・ガトウィック空港 (LGW)	46,432,630	91.2%
3	マンチェスター空港 (MAN)	28,356,074	90.7%
4	ロンドン・スタンステッド空港 (STN)	27,996,116	93.1%
5	ロンドン・ルートン空港 (LTN)	16,769,634	92.8%
6	エディンバラ空港 (EDI)	14,310,403	62.4%
7	バーミンガム空港 (BHX)	12,880,000	89.8%
8	グラスゴー国際空港 (GLA)	9,660,645	56.1%
9	ブリストル空港 (BRS)	8,698,581	84.4%
10	ベルファスト国際空港 (BFS)	6,286,403	37.5%

出所) ACI (2019) より作成。

バーミンガム空港当局は、勢力圏を2時間程度としており、1時間圏域と2時間圏域の人口は、各々、1,000万人と3,500万人となっている<sup>7)</sup>。

バーミンガム空港は、1997年にトレード・セール方式で民営化された。現在は、持株会社である Birmingham Airport Holdings Limited を中心とする図 3.4 のようなグループ構造のもとで運営されている。

**図 3.4 バーミンガム空港グループの構造**



出所) Moody's Investors Service (2022) より作成。

<sup>6)</sup> 旅客1人に対する1キロ（もしくは1マイル）当たりの収入のこと。

<sup>7)</sup> Birmingham Airport (2018), p.63 を参照のこと。

表 3.3 に示した 2023 年 3 月時点の株式保有者の内訳から、地元 7 自治体（West Midlands District Councils）が約半分の株式を保有し、最大の株主となっていることが分かる。民間投資家の株式保有割合には、オンタリオ州教職員年金基金（Ontario Teachers' Pension Plan）のようなオルタナティブ投資に取り組む年金基金も株式を保有していることが確認される<sup>8)</sup>。背景には、長期間にわたって比較的安定した収入をもたらすという空港の特性が、年金を運用する上での年金債務の存在と、潜在的に適合していることがあるだろう。

**表 3.3 パーミンガム空港の出資者**

株式保有者	株式保有割合
地元 7 自治体（West Midlands District Councils）	49.0%
民間投資家（Ontario Teachers' Pension Plan 等）	48.25%
Employees	2.75%

出所） Birmingham Airport (2018)および Inframation (<https://www.inframationgroup.com>) より作成。

## 3.2 空港運営主体の経営環境分析

パーミンガム空港グループは民営化されており、エクイティ（自己資本）とデット（負債）の両手法による資金調達が可能である。

表 3.4 に示したパーミンガム空港グループの自己資本比率の推移から、近年、同グループの資金調達において、負債の役割が高まっていることが分かる。もともと、公的主体の有する空港を含めて、空港は負債（債券）によって資金を調達することが多く、ここでも負債による資金調達に着目する。そこで、2022 年に公表された社債の格付け情報から、パーミンガム空港の経営環境を概観する<sup>9)</sup>。

**表 3.4 パーミンガム空港グループの自己資本比率の推移**

	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年
自己資本比率	57.3%	58.5%	58.7%	57.2%	49.5%	40.5%
	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	
自己資本比率	28.6%	20.2%	19.9%	19.9%	17.6%	

出所） S&P Capital IQ (<https://www.spglobal.com/en/>) より作成。

信用格付けは、一定の基準の下で、国や企業、団体の負債の信用リスクを記号化したものである。格付けが引き下げられれば、負債の資本コストは上昇し、資金調達戦略に影響を与える<sup>10)</sup>。パーミンガム空港グループの債券は、図 3.4 に示すように、Birmingham Airport Holdings Limited が所有する金融会社である Birmingham Airport (Finance) PLC が発行し、空港を運営する Birmingham Airport Limited が生み出すキャッシュフローで償還される。

<sup>8)</sup> オルタナティブ投資とは、伝統的な投資対象である上場株式や債券ではなく、「代替的」な投資対象資産等へと投資すること。

<sup>9)</sup> 格付けによる経営評価に関する概説は、手塚・加藤（2017） pp.215-219 を参照のこと。

<sup>10)</sup> 一般に、格付けの低い債券ほど信用リスクが高く、この対価として利回りが高くなる傾向が見られる。資本コストは、「企業に対して、資金提供者が要求する最低限の期待投資収益」と定義される（乙政（2019） p.227 参照）。



Moody's Investors Service (2022) では、表 3.5 に示した 6 つの大要因と、その中のサブ要因を用いて民営空港に格付けを付しており、Birmingham Airport (Finance) PLC が発行する債券も同様に評価される。

**表 3.5 バーミンガム空港グループの格付け結果の要約**

要因	サブ要因	実績 (2021/3/31)	予想評価 (2022/3/24)	
要因(1) (15%)	料金設定の自由度および 設備・運営権	1 料金設定の自由度 (10%)	A	A
		2 設備所有/運営権 (5%)	Aa	Aa
要因(2) (15%)	市場条件	3 空港後背地の規模 (5%)	Aa	Aa
		4 経済力・空港後背地の多様性 (5%)	A	A
		5 競争条件 (5%)	B	B
要因(3) (15%)	旅客の構成と趨勢	6 O&D旅客の比率 (5%)	Aaa	Aaa
		7 旅客増加率の標準偏差 (5%)	Baa	Baa
		8 O&D空港の場合：主要航空会社の旅客比率 (5%)	Aa	Aa
要因(4) (5%)	設備および資金の増強能力	9 旅客増加への対応能力 (5%)	A	A
要因(5) (10%)	財務戦略の健全性	10 財務政策・負債水準 (10%)	Baa	Baa
要因(6) (40%)	返済能力	11 インタレスト・カバレッジ・レシオ (10%)	Caa	Baa
		12 配当前キャッシュフロー/負債残高比率 (10%)	Caa	Baa
		13 デット・サービス・レシオ (15%)	Caa	Baa
		14 配当後キャッシュフロー/負債残高比率 (5%)	Caa	Ba
ノッチ調整前 スコアカード表示結果		B2	Baa1	
ノッチの上方修正		なし	なし	
スコアカードに表示された結果		B2	Baa1	
実際に付与された評価		-	Baa3	

出所) Moody's Investors Service (2022)、手塚・加藤 (2017) に基づき作成。

各要因には重みが設定されており、要因 (6)「返済能力」に最大の 40%の重みが付けられているほか、(1) から (3) までの要因に 15%の重みが設定されている。

Moody's Investors Service (2022) に記された 2021 年 3 月時点の実績値と 2022 年 3 月時点の予想評価を見ると、全部で 14 のサブ要因のうち、半数が A 以上の高い評価を受けている。特に、1 から 4 までのサブ要因がいずれも A 以上であることから、料金設定の自由度や所有権の安定、後背地からの空港アクセス等の面で、高い評価を受けていることが分かる。

これに対し、要因 (2)「市場条件」のうち、サブ要因 5「競争条件」が B にとどまる。これは、バーミンガム空港がロンドン・ヒースロー空港との競争や他モード (主に鉄道) との競争にさらされており、それを脅威と判断されている。

要因 (3)「旅客の構成と趨勢」についても、同空港を出発・目的地とする旅客が多く、旅客確保の安定性が高いことや、特定の航空会社に依存せずにネットワークが形成されていることから、2 つのサブ要因で A 以上の評価となっている。ただし、旅客増加率については、需要の変動が大きいことから、Baa の評価にとどまる。ここには、コロナ禍による影響以外に、航空会社の撤退による旅客数の減少の影響がある。

表 3.6 に示した旅客数の推移を見ると、前年と比較して、2018 年に僅かに旅客が減少しているが、主に、これは 2017 年のモナーク航空の破綻の影響である。同様に、2019 年の

トーマス・クック航空や、2020年のフライビーの破綻の影響も、旅客数の減少に反映されている。そして、Moody's Investors Service (2022) が指摘するように、コロナ禍前に全体の17%を占めていたビジネス目的の移動は、コロナ禍において急減した。この点は各空港に共通する現象であり、コロナ禍収束後に、安定したビジネス旅客需要がどの程度回復するかは、今後の空港の収益にも大きな影響を与えるだろう<sup>11)</sup>。

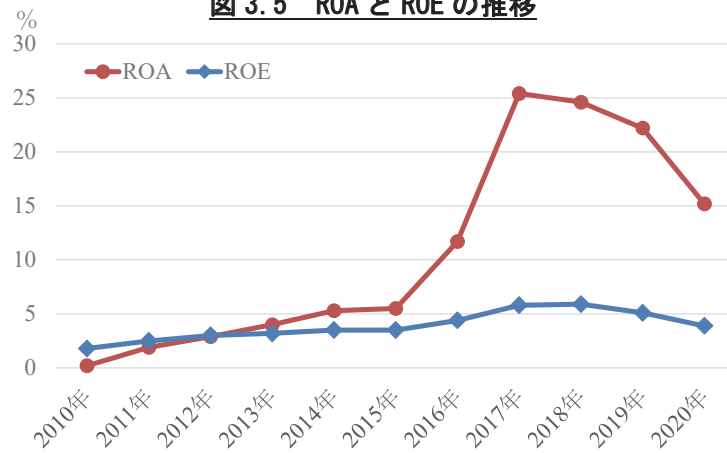
**表 3.6 旅客数の推移**

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
旅客数	8,564	8,608	8,916	9,114	9,698	10,180
	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	
旅客数	11,639	12,982	12,455	12,646	2,866	

注) 単位：千人

出所) CAA Annual Airport Data より作成。

**図 3.5 ROA と ROE の推移**



出所) S&P Capital IQ (<https://www.spglobal.com/en/>) より作成。

実際の財務データからも、旅客数が空港の収益性と密接に連動していることが確認できる。収益性の代表的な指標である ROA (使用総資本事業利益率) や ROE (自己資本当期純利益率) を見ると、図 3.5 の通りとなっており、表 3.6 の旅客数の推移と、おおむね連動した動きをしていることが確認される。

要因 (4) 「設備および資金の増強能力」(サブ要因 9 「旅客増加への対応能力」) については、A と評価されている。長期的な需要増加に対応するためには、大規模な投資が必要となる可能性があるものの、短期的には大規模な投資は不要であることが示唆されている。実際に、表 3.7 の設備投資に関する財務データからは、近年、有形固定資産が増加傾向にあることが伺える。これは、直近の 10 年間に、インフラや乗客向けサービスの拡充に、3 億ポンドを投資したとする記述と一致する<sup>12)</sup>。特に、国土交通政策研究所 (2017) でも指摘される通り、2014 年の滑走路延長 (3,052m) と 2016 年のエアバス A380 用エア・ブリッジの運用開始は、長距離路線の運航を可能にすることから、国際線誘致戦略に大きな影響を与えている。また、表 3.7 からは、売上高を有形固定資産で除した有形固定資産回転率も緩やかに向上していることから、有形固定資産が効率的に使用され、売上高の成長に貢献していることも分かる。

<sup>11)</sup> Moody's Investors Service (2021) を参照のこと。

<sup>12)</sup> Birmingham Airport (2018) p.63 を参照のこと。

要因（5）「財務戦略の健全性」については、保守的な財務方針の実績が、今後も維持される見込みであること、負債水準が業界の平均的な負債水準であり、株主と債権者の間のバランスに大きな問題がないことなどから、やや低いものの、Baa の評価を獲得している。

一方、要因（6）「返済能力」に着目すると、2021年3月の実績値で、サブ要因11～14がいずれもCaaの評価となるなど、返済能力に関する事項の評価は、他の要因と比較して低くなっている。サブ要因11「インタレスト・カバレッジ・レシオ」は、支払利息に対して、利息支払い前のキャッシュフローがどの程度であるかを示しており、利払い能力を見る指標として使用される。2021年3月の実績値では、コロナ禍の影響によるキャッシュフローの減少の余波を受け、-1.3倍と極めて低い水準となり、Caaの評価につながっている。ただし、2022年の予想評価では、3.5～4.5倍になり、Baaに改善する見込みである。サブ要因12「配当前キャッシュフロー／負債残高比率」は、負債残高に対して、返済の原資となるキャッシュフローの水準を示している。この数値も、2021年3月の実績値では-9.5%と極めて低い水準となっており、Caaの評価となっている。ただし、2022年の予想評価では、8.5～10%まで改善する見込みである。同様に、年間の元利返済額に対するキャッシュフローの倍率を現在価値法によって示すサブ要因13「デット・サービス・レシオ」や、サブ要因14「配当後キャッシュフロー／負債残高比率」でも、2021年3月の実績値のCaaの評価から、2022年の予想評価では、それぞれBaaとBaに改善するとしている。

通常、以上で紹介した6つの要因のスコアからノッチ調整前の格付けが得られ、定性分析を加えて、最終的な格付けが付される<sup>13)</sup>。現時点の格付けはB2であり、これは投資不適格の水準にとどまる。しかし、コロナ禍に伴う需要の不確実性はあるが、2022年の予想格付けは、投資適格のBaa3となっている。

**表 3.7 有形固定資産と有形固定資産回転率の推移**

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
有形固定資産	430.93	440.26	431.55	428.03	438.52	436.24
有形固定資産回転率	0.24	0.24	0.24	0.25	0.26	0.28
	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	
有形固定資産	463.57	459.44	453.89	476.19	484.27	
有形固定資産回転率	0.29	0.32	0.34	0.35	0.33	

注) 「有形固定資産」単位：100万ポンド、「有形固定資産回転率」単位：回出所) S&P Capital IQ (<https://www.spglobal.com/en/>) より作成。

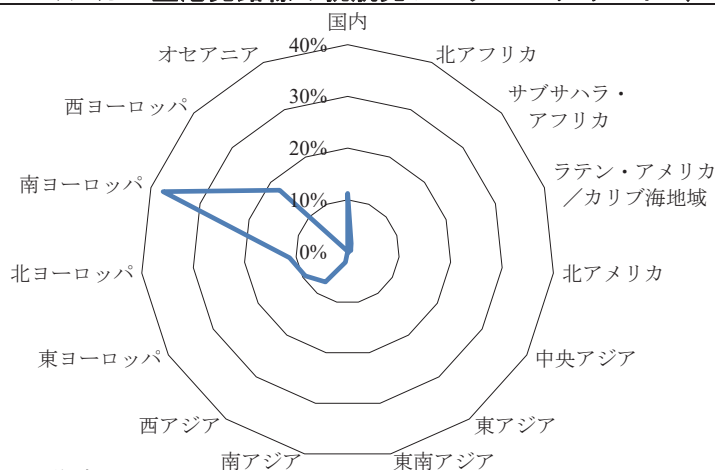
### 3.3 地理的アプローチによるネットワーク評価

上述のように、バーミンガム空港では、特定の航空会社に依存しない路線ネットワークが形成されている。短距離路線や長距離路線、LCCの路線を中心とした路線構成となっており、バランスの取れたネットワークが形成されている。

<sup>13)</sup> ノッチとは、同じ格付けの中での相対的な位置付けを表した単位のこと。上位の格付けに近い場合はプラスの調整がなされ、下位の格付けに近い場合はマイナスの調整がなされる。

路線のレーダー・チャートを示す図 3.6 から、世界的観光地であるスペインやフランスをはじめ、南ヨーロッパ地域への国際線が中心であるものの、ロンドン・ヒースロー空港やマンチェスター空港と同様に、南アジア地域や西アジア地域への路線も開設されている。これらの路線は、図 3.2 に示した通り、両地域からの移民による VFR 旅行が支えていると言える<sup>14)</sup>。また、西ヨーロッパ地域だけでなく、東ヨーロッパ地域へのネットワークも設定されていることも確認される。

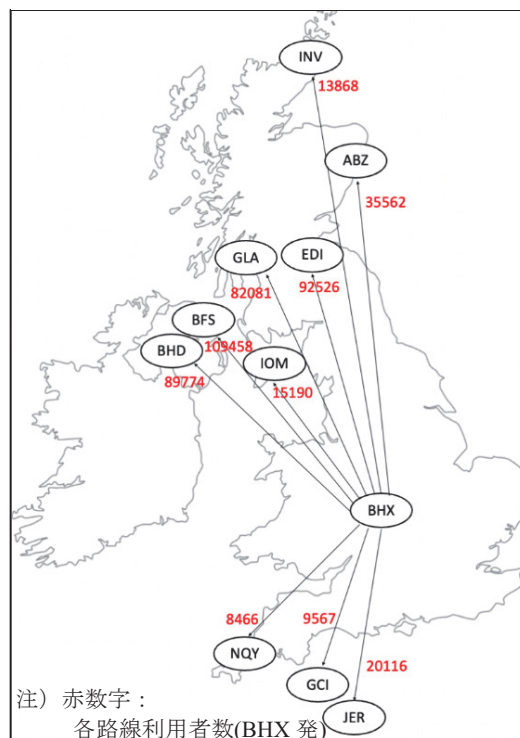
**図 3.6 パーミンガム空港発路線の就航先レーダー・チャート (2018 年)**



出所) OAG Analyser より作成。

図 3.7 に示すように、国内線には 10 路線のネットワークがあり、スコットランド (エディンバラ空港 (EDI)、グラスゴー国際空港 (GLA)、アバディーン空港 (ABZ)、インヴァネス空港 (INV)) や北アイルランド (ベルファスト国際空港 (BFS)、ジョージ・ベスト・ベルファスト・シティ空港 (BHD))、もしくは、マン島 (マン島空港 (IOM)) 等の王室属領へ向かう路線に集中している。離島路線 (ジャージー空港 (JER)、ガーンジー空港 (GCI)) は短距離でも維持されている一方で、イングランド方面への路線は 1 路線 (ニューキー空港 (NQY)) のみである。これは、国内に充実したネットワークを持つ鉄道との競合の影響とみてよい。例えば、バーミンガムからロンドンまたはマンチェスターまでは、特急列

**図 3.7 パーミンガム空港の国内線ネットワーク (2018 年)**



注) 赤数字 : 各路線利用者数(BHX 発)

出所) OAG Analyser より作成。

<sup>14)</sup> VFR (Visiting Friends and Relatives) 旅行とは、友人や親族訪問を目的とした旅行のこと。

車で約 90 分、カーディフまでは約 120 分、サウサンプトンまでは約 150 分となっており、イングランド各地への鉄道移動は容易である<sup>15)</sup>。さらに、前述したように、将来的にロンドンとマンチェスターやリーズを結ぶ高速鉄道 (HS2) の建設が予定されていることから、イングランド方面への路線を拡充することは容易ではない。しかし、HS2 開通後は、ロンドン中心部からバーミンガム空港間が約 40 分で結ばれ、スタンステッド空港よりも、ロンドン中心部への時間距離が短くなることから、ロンドン地域からの旅客の増加が見込まれ、勢力圏のさらなる拡大が期待できる。

### 3.4 統計的アプローチによるネットワーク評価

次に、旅客数の規定要因を定量分析により考察する。旅客数を分析する代表的なモデルとして、重力モデルが知られている。前述したように、このモデルを使用した先行研究は数多あり、旅客数は出発地・目的地の GDP (経済規模) が大きく、距離が近いほど多くなることが明らかにされている。ここでも、バーミンガム空港発の全路線の実需要データを使用し、重力モデルによる分析を試みた。

表 3.8 には、同一の国からの路線の乗客数を足し合わせて分析した国別モデルと、路線ごとに分析したモデルの分析結果をそれぞれ記している<sup>16)</sup>。国別モデルでは、名目 GDP が高いほど旅客が増えることが示唆されており、路線別のモデルでも、有意ではないものの、パラメータは正となっている。また、両モデルで有意となっていないものの、路線距離が長いほど、旅客が減る可能性があることが示唆されており、おおむね先行研究と一致した結果が得られている。また、分析結果から、LCC 比率が高いほど旅客が多くなることや、国際線の主要乗継地への路線の利用客が多くなることが明らかになっている<sup>17)</sup>。

表 3.8 重力モデルの推定結果 (2018 年)

モデル 被説明変数	国別		路線別	
	ln (推定旅客数)		ln (推定旅客数)	
	係数	t 値	係数	t 値
定数項	8.07	2.15**	10.25	5.57***
ln (路線平均距離)	-0.11	-0.80	-0.21	-1.06
ln (名目 GDP)	0.38	1.98*	0.05	0.49
LCC 比率	1.74	2.41**	0.01	3.32***
国際線主要乗継地ダミー	1.55	1.86*	1.80	3.29***
自由度調整済決定係数	0.27		0.12	
観測数	39		125	

注) t 値については、\*\*\*は 1%、\*\*は 5%、\*は 10%水準で有意を表す。

<sup>15)</sup> 例えば、ロンドン・ヒースロー空港へは、年間約 270 万人が流出している (国土交通政策研究所 (2017))。

<sup>16)</sup> 本分析では、出発地が全て同一地点であるため、出発地の GDP は変数に含めていない。

<sup>17)</sup> 国際線主要乗継地ダミーは、国際線旅客数の世界の上位 20 空港を 1 とするダミーである。ACI (2019) のデータに基づき、パリ＝シャルル・ド・ゴール空港をはじめとするヨーロッパ地域の主要空港に加えて、ドバイ国際空港等の国際線の代表的な乗継地が含まれている。

## 第4章 結論と今後の課題

本調査研究では、まず、都市の空間分布と高速鉄道との競合という2つの観点から、名古屋の比較対象として、大邱（韓国）、台中（台湾）、ダナン（ベトナム）、およびバーミンガム（イギリス）を取り上げ、それら都市における空港の航空ネットワークを概観した。次に、名古屋との類似性からバーミンガムに焦点を絞り、日本とイギリスの空港配置について、順位・規模法則の検証、空港間構造分析、および空港間旅客流動分析を行った。そして、中部国際空港との類似性から、さらにバーミンガム空港に焦点を絞り、その経営環境を検証した。

これまで、経済学の分野では、都市人口の空間分布に多く適用されてきた順位・規模法則を空港の空間分布に適用した結果、日本とイギリスにおける空港の空間分布には、寡乗則が確認された。中部国際空港については、国内旅客数はその順位に相当するものである一方で、国際旅客数に関しては、その順位と比較して少なく、今後の潜在的な成長可能性を示唆する結果となった。今後、滑走路の増設を推進する中で、さらなる国際旅客数の増加に向けた取り組みが求められる。また、空港間構造分析からの結果からは、ある程度、空港間の競合関係や補完関係が明らかとなった。中部国際空港に対する政策的含意としては、今後、訪日外国人旅行者（インバウンド）の回復を見据えて、小松空港や富山空港をはじめとした周辺空港、あるいは、成田国際空港や東京国際空港、関西国際空港等との連携が挙げられる。さらに、空港間旅客流動分析からの結果からは、国内航空に関しては、LCCの就航路線は旅客数が多いことから、今後、第2ターミナルをフル活用したLCCの積極的な誘致が望まれる。

先に指摘した通り、バーミンガム空港は、2大都市圏に挟まれている第3都市圏空港であると同時に、航空と高速鉄道が競合しているという点からも、中部国際空港と類似した特徴を有している。しかしながら、背後の人口規模は、中部国際空港と比較して約4分の1程度であり、それにも関わらず、路線の多様性を維持し、経営上のリスクも抑制しているところに、空港経営に対する視座を提供してくれている。鉄道との競争があるバーミンガム空港の国内線ネットワークが長距離路線や離島路線中心となっていたのと同様に、中部国際空港の国内線は、時間面での優位性がある長距離路線が中心となっている。新幹線や特急との競争に加えて、将来的には、リニア中央新幹線との競争も予想される。しかし、リニア中央新幹線の開通後は、名古屋から東京（品川）までの所要時間が40分程度となり、勢力圏の拡大も期待される。地理的視点からの分析から、バーミンガム空港のネットワークは特定の航空会社に依存せず、多様な目的地からなる路線ポートフォリオを組んでいることが示唆された。さらに、滑走路拡張やエアバスA380用エア・ブリッジの整備をはじめ、長距離路線を運航する航空会社を誘致するための取り組みを進めていることが分かった。また、自空港から就航していない地域へのネットワークを強化するために、ヨーロッパ

パや中東の大規模空港との接続にも力を入れていることも明らかにされた。統計的な視点による分析からは、就航先の経済規模の大きさや路線距離の近さなどが、ネットワーク形成の鍵となっていることが確認された。中部国際空港では、バーミンガム空港と同様に、多様な目的地からなる路線ポートフォリオが組み立てられており、特定の航空会社に依存しないネットワークが形成されている<sup>18)</sup>。

今後の研究の1つの方向性としては、地方分権化の程度も、空港の空間的配置に影響を与えられ考えられる。すなわち、本調査研究で取り上げた日本やイギリス等の中央集権的国家では、藤本（2003）が指摘するように、行政組織の地理的配置は基本的に都市の階層性が観察され、企業もそれに影響を受けて立地する傾向がある結果、ビジネス旅客数もそれに影響を受ける。その一方で、アメリカやドイツをはじめとした地方分権型国家では、行政組織の地理的配置と企業立地は異なり、空港の空間的配置、すなわち、空港間距離は、必ずしも空港規模の重要な決定要因とはならない可能性がある。今後、中央集権的国家と地方分権型国家の空港における空間分布を比較することは、本調査研究の成果を超えた知見を得られる可能性があるであろう。そして、日本の国土計画や空間構造の観点からは、繰り返しになるが、数年後に品川駅－名古屋駅間で開業予定であるリニア中央新幹線の影響を考える必要がある。現在、東海道新幹線の最短所要時間は、東京駅から名古屋駅までは1時間34分、そして新大阪駅までは2時間22分であるが、時速500kmで走行可能なリニア中央新幹線の開業後は、各々、最速で40分と67分へと大幅に短縮される。リニア中央新幹線の全線開業によって、各都市間の連結性が一段と強まり、人口約6,500万人の巨大経済圏が誕生する。リニア中央新幹線の開通とその空港勢力圏への影響をはじめ、このような研究の展開については、今後の検討課題としたい。

---

<sup>18)</sup> 中部国際空港の国際線・国内線就航先の詳細は、公益財団法人中部圏社会経済研究所（2022）を参照のこと。

## 第5章 展望—中部圏のさらなる発展と空港—

2023年4月の国内旅客数は、2019年(2019年2月1週～2020年1月5週)と比べて90.7%、国際旅客数は67.7%にまで回復した。そして、本邦航空会社2社の2022年度決算が出揃い、ANA(全日本空輸株式会社)とJAL(日本航空株式会社)の営業収入は、ANA1.7兆円、JAL1.3兆円となり、JALは2019年度の水準にまで回復した。また、コロナ禍以前にインバウンド旅客のおよそ8割を担っていたのは外国航空会社も含めると、北米線、ベトナム線および韓国線においては、コロナ禍前の水準、あるいは、それ以上に回復した。

ただし、国際旅客数の構成については、コロナ禍前と比べると大きく変化している。日本からの出国者数がコロナ禍以前と比べて大きく減少していることや、日本を経由地とする旅客が増加していることが特徴となっている。本邦航空会社は、これまで邦人のアウトバウンド需要を重視して路線や便数を構築してきたが、このような傾向が続けば、今後の戦略も変化せざるを得ないだろう。

国際線を受け入れる空港に目を転じると、首都圏の2つの空港には国際旅客が戻り、福岡空港や新千歳空港にも国際旅客が増加しているものの、全国的に等しく戻るところまではいっていない。しかし、中国路線の便数については、我が国全体で20%を上回る程度しか需要が戻っておらず、中国向けのインバウンド戦略をコロナ禍後に描いていた地域には不十分な結果と映っている。中部国際空港にとっても、2022年度の国内線は2019年度比で81%にまで戻っているものの、国際線の外国人旅客だけを見れば16%しか戻っておらず、回復というには道遠しというのが現状である。

都道府県レベルでの、アジアの外国航空会社や旅行会社へのアプローチは復活しているが、コロナ禍以前とは異なる状況が生じている。空港の地上支援業務を担っているグラウンドハンドリング(グラハン)や保安検査の要員が不足しているため、訪日外国人旅行者の入国に手間取ったり、就航を断らざるを得なかったりするケースがあるからである。

外国航空会社はまず日本の航空会社にグラハンを委託し、それをまたグラハン専門会社や警備会社に再委託する。グラハン問題は2019年にはすでに顕在化しており、訪日外国人旅行者が増えれば、このような事態が起こることは予想されたことであったが、コロナ禍で仕事のないグラハン専門会社が人員を維持、拡充することは容易ではなかった。さらに、グラハンや保安の従業者の年齢は若く、コロナ禍で先の見えなかった航空業界自体が忌避されたことも大きい。

そもそも、都道府県の訪日外国人旅行者の誘致には大別して2つの変数があり、そのイメージを示したのが図5.1である。1つ目の変数は立地上のアドバンテージであり、ここには、経済的要因が有利に働くこと、有名観光地があること、古くから誘致に熱心であることなどが含まれる。経済的要因のひとつはアジアからの距離であり、アジアから近い九州は有利、わずか1時間でも遠い東北は不利ということになる。当然、ツアーの価格も近



い方が安いし、飛行時間が少ない分、余裕をもった旅程を組める。北海道のように観光資源が多ければ、距離要因がマイナスであっても、多くの実績を残す場合もある。

京都や大阪に比べて観光資源に乏しく、九州に比べてアジアから時間を要する中部空港はアドバンテージが小さいとみるべきであろう。

立地上のディスアドバンテージを補うのが、2つ目の変数であるインセンティブである。インセンティブとは外国航空会社や旅行会社に対する補助金のことであり、自治体と会社との個別交渉で

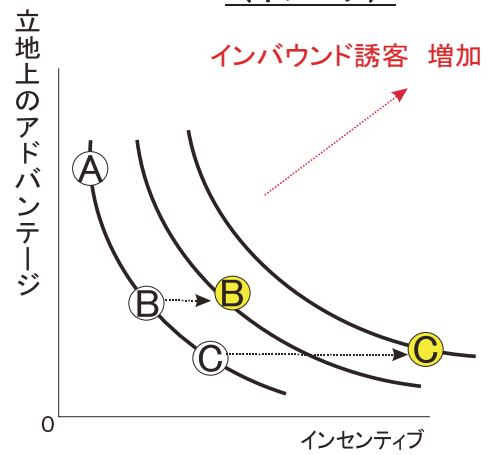
金額や条件が決定されるため、一物多価になっている。会社は複数の空港に乗り入れているため、各自治体の条件を比較して就航先を決めることになる。しかも、都道府県間の情報の交流がないため、交渉能力のない自治体ほど会社のペースで交渉が進められ、多くのインセンティブを支払うことになる。図 5.1 に示すように、同数の誘客であっても、立地上のアドバンテージが小さい自治体ほど多額のインセンティブを要求される。その結果、インセンティブを支出しないことを決めた自治体において、すぐに就航便の休止が発表された例がある。

中部国際空港株式会社は、2本目の滑走路の整備によって立地上のアドバンテージを改善することが可能となる。なぜなら、実質的に24時間就航が可能で、限定的とはいえ容量が拡大することになるからである。これを受け、愛知県、名古屋市を中心とする地元は、今後どのような誘致戦略を描くのだろうか。

コロナ禍を経て、誘客に関する地元の役割は拡大したとみてよい。まず、誘致戦略として数から質への転換が考えられる。すでに2023年3月には「観光立国推進基本計画」が閣議決定され、コロナ禍以前の観光公害などの反省もあり、観光業や観光地を持続可能とするため、計画の目標はこれまでの数から質へと変化した。この方針に沿って、LCCを中心にした旅客の誘致は、グラハンや保安要員の受入能力に応じて受け入れるという方針に切り替えることも考えられる。もともと、インセンティブは海外への資金の移転であり、無条件に肯定できるものではない。訪日外国人旅行者が地元で消費することが輸出と同義であるため、多くの自治体はインセンティブの金額を上回る消費額があることによって、予算の支出を肯定してきたように見える。しかし、雇用の観点からすれば、インセンティブ自体は地元の雇用を生まず、消費に伴って雇用が創出されるという構造である。

しかし、自治体間競争に加わって誘致を考えるのであれば、さまざまな手段が必要になる。基本となるのは、資源の磨き上げであることは論を俟たないし、量から質への転換を決定しても、官民が一体となったターゲットを絞ったマーケティングが必要である。そし

図 5.1 訪日外国人誘客  
(イメージ)



て、インセンティブが求められた場合であるが、空港が民間会社によって運営されていたとしても、地元自治体がインセンティブを支出する例が多い。しかも、今後のインセンティブには、グラハン従業者や保安検査員に対する相応のコストの支払いを含めることも考慮すべきではないか。グラハンや保安検査の制度の見直しは国の役割が大きいとしても、人員の養成には時間を要するし、需要変動の大きい航空という特性に合わせて人員を維持するにもコストがかかる。すでに、グラハン従業者の労働条件を改善するための補助を行っている自治体もある。そして、保安検査はそもそも航空会社の責任で実施してきたが、世界では空港管理者がその主体になる例がほとんどである。地元は、こうしたことにも目を配りつつ、グラハンを含めた空港の体制整備を含めた誘致戦略を描く必要がある。

## 参考文献

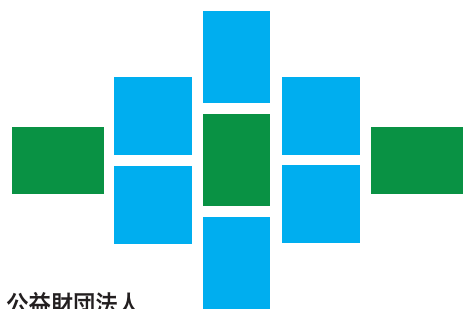
- 1) 乙政 正太 [2019] 財務諸表分析 (第3版), 同文館出版.
- 2) 金本 良嗣・徳岡 一幸 [2002] 日本の都市圏設定基準応用地域学研究, 第7号, pp.1-15.
- 3) 河邊 宏・栗原 尚子・内藤 正典・佐藤 哲夫・佐藤 克彦 [1988] 発展途上国の都市システム, アジア経済研究所.
- 4) 公益財団法人中部圏社会経済研究所 [2022] 中部広域圏空港要覧 2022 年度版.
- 5) 国土交通政策研究所 [2017] 欧州における国際航空ネットワークの動向に関する調査研究, 国土交通政策研究, 第141号.
- 6) 小島 麗逸・幡谷 則子編 [1995] 発展途上国の都市化と貧困層, アジア経済研究所.
- 7) 小西 葉子・西山 慶彦 [2019] 近年のわが国の地域別旅行者数に関するジップ法則とジブラ法則: 訪日旅行者と邦人旅行者の比較, RIETI Discussion Paper Series 19-J-008.
- 8) 笹田 友三郎 [1978] 都市成長と都市機能, 山田 浩之編「都市経済学」, 有斐閣, pp.17-43.
- 9) 鈴木 啓祐 [1980] 空間人口学 (下), 大明堂.
- 10) 鈴木 啓祐 [1982] ジップの順位規模法則の可分解性について, 地域学研究, 第12号, pp.35-52.
- 11) 中部国際空港将来構想推進調整会議 [2021] 中部国際空港の将来構想.
- 12) 手塚 広一郎・加藤 一誠 編著 [2017] 交通インフラの多様性, 日本評論社.
- 13) 徳岡 一幸 [1982] わが国における都市の規模分布, 経済学論叢 (同志社大学経済学会), 第31巻, 第3号, pp.71-86.
- 14) 成田 孝三 [1972] 人口問題, 藤岡 謙二郎編「現代都市の諸問題 (第2版)」, 地人書房, pp.49-67.
- 15) 藤本 典嗣 [2003] 政府・企業関係と都市システム, 経済地理学年報, 第49巻, 第1号, pp.41-55.
- 16) 森川 洋 [1980] 中心地論 (上巻), 大明堂.
- 17) 吉村 弘・山根 薫 [2004] 日本における都市の階層性と空間構造—「規模」と「距離」による都市間構造分析—, 地域経済研究 (広島大学経済学部附属地域経済システム研究センター紀要), 第15号, pp.3-13.
- 18) Airports Council International (2019) Annual World Airport Traffic Report, 2019 Edition.
- 19) Arshad, S., Hub, S. and Ashraf, B. N. (2018) Zipf's Law and City Size Distribution: A Survey of the Literature and Future Research Agenda. *Physica A*, No.492, pp.75-92.
- 20) Berry, B. J. L. and Garrison, W. L. (1958) Alternate Explanations of Urban Rank-size Relationships. *Annals of Association of American Geographers*, No.48, pp.83-91.
- 21) Berry, B. J. L. (1961) City Size Distribution and Economic Development. *Economic Development and Cultural Change*, Vol.9, No.2, pp.573-587.
- 22) Birmingham Airport (2018) Birmingham Airport Master Plan 2018.
- 23) Birmingham City Council (2011) 2011 Census: Birmingham Population and Migration Topic Report.
- 24) Brakman, S., Garretsen, H., Van Marrewijk, C. and Van Den Berg, M. (1999) The Return of Zipf: Towards a Further Understanding of the Rank-size Distribution. *Journal of Regional Science*, Vol.39, No.1, pp.183-213.
- 25) Browning, H. L. and Gibbs, J. P. (1961) Some Measures of Demographic and Spatial Relationships among Cities. In Gibbs, J. P. (ed.) *Urban Research Methods*. D. Van Nostrand Co. Inc., pp.436-459.
- 26) Clauset, A., Shalizi, C. R. and Newman, M. E. J. (2009) Power-law Distributions in Empirical Data. *SIAM Review*, Vol.51, No.4, pp.661-703.
- 27) Eaton, J. and Eckstein, Z. (1997) Cities and Growth: Theory and Evidence from France and Japan. *Regional Science and Urban Economics*, Vol.27, No.4-5, pp.443-474.
- 28) Gabaix, X. (1999) Zipf's Law for Cities: An Explanation. *Quarterly Journal of Economics*, Vol.114, No.3, pp.739-767.
- 29) Gabaix, X. and Ibragimov, R. (2011) Rank-1/2: A Simple Way to Improve the OLS Estimation of Tail Exponents. *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol.29, No.1, pp.24-39.
- 30) Giesen, K. and Sudekum, J. (2011) Zipf's Law for Cities in the Regions and the Country. *Journal of Economic Geography*, No.11, pp.667-686.
- 31) González-Val, R. (2012) A Nonparametric Estimation of the Local Zipf Exponent for all US Cities. *Environment and Planning B*, Vol.39, No.6, pp.1119-1130.

- 32) Grosche, T., Rothlauf, F. and Heinzl, A. (2007) Gravity Models for Airline Passenger Volume Estimation. *Journal of Air Transport Management*, Vol.13, No.4, pp.175-183.
- 33) Guo, Y., Zhang, J. and Zhang, H. (2016) Rank-size Distribution and Spatio-temporal Dynamics of Tourist Flows to China's Cities. *Tourism Economics*, Vol.23, No.3, pp.451-465.
- 34) Harvey, D. (1951) Airline Passenger Traffic Pattern within the United States. *Journal of Air Law and Commerce*, No.18, pp.157-165.
- 35) Hwang, C. C. and Shiao, G. C. (2011) Analyzing Air Cargo Flows of International Routes: An Empirical Study of Taiwan Taoyuan International Airport. *Journal of Transport Geography*, Vol.19, No.4, pp.738-744.
- 36) Ioannides, Y. and Overman, H. (2003) Zipf's Law for Cities: An Empirical Examination. *Regional Science and Urban Economics*, Vo.33, No.2, pp.127-137.
- 37) Isard, W. (1956) *Location and Space-economy*. Cambridge: MIT Press. (木内 信蔵監訳、細野 昭雄・岡郎 敬・加藤 諦三・糠谷 真平共訳 [1964] 立地と空間経済, 朝倉書店.)
- 38) Konishi, Y. and Nishiyama, Y. (2009) Hypothesis Testing in Rank-size Rule Regression. *Mathematics and Computers in Simulation*, Vol.79, No.9, pp.2869-2878.
- 39) Koo, T., Wu, C. L. and Dwyer, L. M. (2012) Dispersal of Visitors: Descriptive Measures and Underlying Drivers. *Tourism Management*, Vol.33, No.5, pp.1209-1219.
- 40) Koo, T., Lau, P-L. and Dwyer, L. (2017) The Geographic Dispersal of Visitors: Insights from the Power Law. *Journal of Travel Research*, Vol.56, No.1, pp.108-121.
- 41) Krugman, P. (1996) Confronting the Mystery of Urban Hierarchy. *Journal of the Japanese and International Economies*, Vo.10, No.4, pp.399-418.
- 42) Long, W. H. (1970) The Economics of Air Travel Gravity Model. *Journal of Regional Science*, No.10, pp.353-363.
- 43) Moody's Investors Service (2021) 2022 Outlook Revised to Positive in Wake of Traffic Recovery.
- 44) Moody's Investors Service (2022) Birmingham Airport (Finance) Plc Update to Credit Analysis.
- 45) Newman, M. E. J. (2005) Power Laws, Pareto Distributions and Zipf's Law. *Contemporary Physics*, Vol.46, No.5, pp.323-351.
- 46) Nishiyama, Y., Osada, S. and Sato, Y. (2008) OLS Estimation and the t Test Revised in Rank-size Rule Regression. *Journal of Regional Science*, Vol.48, No.4, pp.691-716.
- 47) Nota, F. and Song, S. (2012) Further Analysis of the Zipf's Law: Does the Rank-size Rule Really Exist? *Journal of Urban Management*, Vol.1, No.2, pp.19-31.
- 48) Provenzano, D. (2012) The 'power' of Tourism in Portugal. *Tourism Economics*, Vol.18, No.3, pp.635-648.
- 49) Provenzano, D. (2014) Power Laws and the Market Structure of Tourism Industry. *Empirical Economics*, No.47, pp.1055-1066.
- 50) Reed, W. J. (2001) The Pareto, Zipf and Other Power Laws. *Economic Letters*, Vo.74, No.1, pp.15-19.
- 51) Rosen, K. T. and Resnick, M. (1980) The Size Distribution of Cities: An Examination of the Pareto Law and Primacy. *Journal of Urban Economics*, Vol.8, No.2, pp.156-186.
- 52) Soo, K. T. (2005) Zipf's Law for Cities: A Cross-country Investigation. *Regional Science and Urban Economics*, Vol.35, No.3, pp.239-263.
- 53) Soo, K. T. (2014) Zipf, Gibrat and Geography: Evidence from China, India and Brazil. *Papers in Regional Science*, Vol.93, No.1, pp.159-181.
- 54) Stewart, J. C. T. (1958) The Size and Spacing of Cities. *Geographical Review*, No.48, pp.222-245.
- 55) Taaffe, E. J. (1962) The Urban Hierarchy: An Air Passenger Definition. *Economic Geography*, No.38, pp.1-14.
- 56) Ulubaşoğlu, M. A. and Hazari, B. R. (2004) Zipf's Law Strikes Again: The Case of Tourism. *Journal of Economic Geography*, Vol.4, No.4, pp.459-472.
- 57) Wojahn, O. W. (2001) Airline Network Structure and the Gravity Model. *Transportation Research Part E*, Vol.37, No.4, pp.267-279.
- 58) Yang, Y. and Wong, K. K. F. (2013) Spatial Distribution of Tourist Flows to China's Cities. *Tourism Geographies*, Vol.15, No.2, pp.338-363.
- 59) Zhang, Y., Xu, J. H. and Zhuang, P. J. (2011) The Spatial Relationship of Tourist Distribution in Chinese Cities. *Tourism Geographies*, Vol.13, No.1, pp.75-90.
- 60) Zipf, G. K. (1949) *Human Behavior and the Principle of Least Effort: An Introduction to Human Ecology*. Cambridge: Addison-Wesley.

第3都市圏における空港と航空輸送に関する考察  
～日英比較を中心に～

2023年6月

制作発行 公益財団法人 中部圏社会経済研究所  
担当：企画調査部 上席研究員 紀村 真一郎



公益財団法人

**中部圏社会経済研究所**

Chubu Region Institute for Social and Economic Research

〒460-0008

名古屋市中区栄4-14-2 久屋パークビル3階

TEL : 052-212-8790 FAX : 052-212-8782

URL : <https://www.criser.jp/>