



# アジア地域における輸送ハブ : 国際航空旅客・貨物 流動からの評価

松本, 秀暢  
堂前, 光司

---

(Citation)

神戸大学大学院海事科学研究科紀要, 10:11-20

(Issue Date)

2013

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81005249>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81005249>



# アジア地域における輸送ハブー国際航空旅客・貨物流動からの評価ー International Air Traffic Hubs in Asia: Evaluation from International Air Passenger and Cargo Flows

松本 秀暢、堂前 光司\*

Hidenobu MATSUMOTO, Koji DOMAE\*

(平成 25 年 6 月 24 日 受付)

## Abstract

This paper is a follow-up research of Matsumoto (2004, 2007), which examined the international air passenger and cargo flows within and among the Asian, European and American regions and revealed the air traffic density of world major cities between 1982 and 2000. After 1990 up to now, however, new international airports started up one after another in Asia: Shenzhen (1991), Osaka/Kansai (1994), Macau (1995), Kuala Lumpur (1998), Hong Kong (1998), Shanghai/Pudong (1999), Seoul/Incheon (2001), Guangzhou (2004), Nagoya/Chubu (2005), Tianjin (2005) and Bangkok (2006), while Tokyo/Narita, Tokyo/Haneda, Singapore, Taipei/Taoyuan etc. have expanded their runways or terminals. This indicates these two previous studies didn't fully reflect the effects of new airports on the air traffic density of cities. The main objective of this paper is to show the shifting competitive positions among primary airports in this region. After evaluating the international air passenger and cargo flows in 2009, the air traffic density of major cities and cities with a new airport in the region after 2001 is clarified by a basic gravity model composed of GDP, population and distance, introducing city-dummy variables. The results reveal that Seoul, Hong Kong, Tokyo and Guangzhou are strengthening their positions as international air transportation hubs, among which Guangzhou is growing at an extraordinary rate.

(Received June 24, 2013)

## 1. はじめに

ハブ配置問題は、特にアジア地域において、大きな注目を浴びてきた。同地域では、国際航空輸送ハブを巡って、国境を越えた熾烈な都市間競争が起き、各国政府は新空港の建設や既存空港の拡張を推進している。例えば、1990 年以降、深圳(1991 年)、大阪／関西(1994 年)、マカオ(1995 年)、クアラルンプール(1998 年)、香港(1998 年)、上海／浦東(1999 年)、ソウル／仁川(2001 年)、広州(2004 年)、名古屋／中部(2005 年)、天津(2005 年)、およびバンコク(2006 年)で新空港が開港し、また、東京／成田、東京／羽田、シンガポール、あるいは台北／桃園では、既存空港の拡張が図られている。

以上のような背景を反映して、アジア地域を対象とした主要国際空港の競争的地位の評価に関する研究は精力的に行われている。例えば、Hansen

and Kanafani(1990)は、太平洋横断市場における東京／成田の競争的地位について、経済学的観点から分析を行っている。また、Schwieterman(1993)は、アジア主要 8 空港に対して、空港容量、立地優位性、市場規模、ターミナル・サービス、および政府による政策の 5 指標から、航空速達貨物の配送拠点としての評価を行い、Park(2003)は、東アジア主要空港の競争的地位について、サービス・レベル、需要規模、空港経営状況、空港設備水準、および空港周辺の地域開発の 5 要因から比較を行っている。そして、Ohashi et al.(2005)は、北東アジア主要 5 空港に対して、大陸間国際航空貨物の積み替え地点としての比較を行っている。さらに、De Wit et al.(2009)および Burghouwt et al.(2009)は、各々、アジア太平洋地域と東／東南アジア地域における主要空港の航空ネットワークを検証している。全体的に、これらの研究は香港やシンガポール、ソウル／仁川、あるいは上海／浦東が、東京／成田に代わって国際航空輸送ハブとしての地位を高めていることを示す結果となってい

\* 海事科学研究科博士課程前期課程

る。また、Lieshout and Matsumoto (2012) と Matsumoto and Lieshout (2013) は、経路選択モデルを日本発国際航空旅客に適用し、同市場におけるソウル／仁川の相対的に高い競争的地位を明らかにしている。一方、Keeling (1995) や Rimmer (1996)、あるいは Matsumoto (2004) および (2007) は、国際的な空港階層構造を分析し、東京／成田に対して、香港、シンガポール、ソウル／仁川、そして上海／浦東が、国際航空輸送ハブとしての競争的地位を上昇させていることを示している。

他方、航空旅客・貨物流動の空間的秩序や法則性を明らかにし、そのモデル化を図る研究は、主に、経済地理学や地域科学の分野において行われてきた。その確立期には、Taaffe (1962) が空間組織を検証するために、アメリカにおける航空旅客流動に対して、重力モデルの適用を試みた。当初は、人口と距離を変数とした単純な重力モデルが、旅客数を推定するために用いられたが (Harvey (1951)、Richmond (1955))、その後、所得や教育レベル、企業集積レベル、あるいは立地優位性や気候等の都市固有指標をはじめとした他の変数も考慮されるようになった (Lansing & Blood (1958)、Lansing, J.B. et al (1961))。同時に、運賃や時間、運航頻度を導入することによって (Howrey (1969))、あるいはビジネス旅客、観光旅客、そして航空貨物別に推定を行うことによって (Long (1970))、供給側面に焦点を当てた研究も行われるようになった。

本研究は、アジア地域内、ヨーロッパ地域内、アメリカ地域内、およびこれら3地域間の国際航空旅客・貨物流動を分析すると同時に、1982年から2000年を対象として、国際航空旅客・貨物流動の観点から世界の主要都市の拠点性を明らかにした Matsumoto (2004) および (2007) の継続研究である。先に述べたように、特に1990年以降、アジア地域では、新空港が相次いで開港する一方、既存空港では滑走路の増設や新ターミナルの建設、あるいは既存ターミナルの拡張が行われている。このことは、これら2つの先行研究においては、新空港の建設や既存空港の拡張が都市の拠点性に及ぼす効果を十分には反映できていないことを意味する。

本研究の主な目的は、国際航空旅客・貨物流動

の観点から、同地域における主要都市の競争的地位について、2001年以降の変遷を検証することである。まず、同地域における国際航空旅客・貨物流動の現状とその経年的な変化について把握した上で、前掲の2つの先行研究以降の分析期間(2001年ー2009年)における同地域の主要都市と新空港開港都市の拠点性について、GDP、人口、および距離から構成される基本的な重力モデルに、都市ダミー変数を導入することによって明らかにする。

## 2. アジア地域における国際航空旅客・貨物流動の構造

図1は、2000年におけるアジア主要都市の国際航空旅客取扱数、および都市間国際航空旅客流動数を示している。同図からは、3,213万人の国際航空旅客を取り扱った香港が第1階層に位置し、次いでシンガポール(2,697万人)、東京(2,493万人)、およびバンコク(2,097万人)の3都市が第2階層を形成していることが観察される。そして、ソウル(1,790万人)、台北(1,671万人)、大阪(1,166万人)、およびクアラルンプール(1,025万人)の4都市が第3階層として位置付けられるであろう。同年における都市間国際航空旅客流動数については、香港ー台北間が276万人で最も多く、次いでシンガポールークアラルンプール間(244万人)、東京ーソウル間(242万人)、シンガポールーバンコク間(213万人)、および香港ーバンコク間(206万人)であった。そして、東京ー香港間(189万人)や香港ーシンガポール間(170万人)をはじめ、9都市ペアで100万人以上の流動数があった。

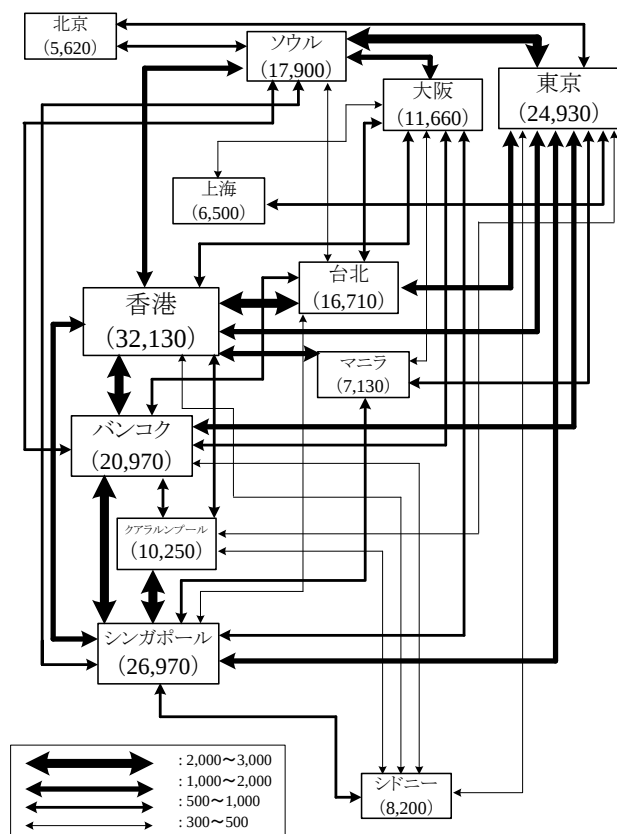
図2は、2000年におけるアジア主要都市の国際航空貨物取扱量、および都市間国際航空貨物流動量を示している。227万トンの国際航空貨物を記録した香港が再び最上位に位置し、次いで東京(197万トン)、シンガポール(171万トン)、ソウル(161万トン)、および台北(120万トン)の4都市が第2階層として位置付けられるであろう。そして、大阪(91万トン)およびバンコク(83万トン)が第3階層の都市として続いていることが観察される。同年における都市間国際航空貨物流動量に関しては、東京ー香港間が19万トンで最も多く、次いで大阪

ー香港間(14 万トン)、東京ー台北間(14 万トン)、東京ーシンガポール間(14 万トン)、東京ーソウル間(13 万トン)等が続いており、主に東京を中心とした9都市ペアで10万トン以上の流動量があった。

図3は、2009年におけるアジア主要都市の国際航空旅客取扱数、および都市間国際航空旅客流動数を示している。同図からは、4,500万人の国際航空旅客を取り扱った香港が第1階層に位置し、次いで東京(3,345万人)、シンガポール(3,112万人)、ソウル(3,057万人)、およびバンコク(2,885万人)の4都市が第2階層を形成していることが観察される。そして、台北(1,956万人)、クアラルンプール(1,940万人)、および上海(1,601万人)の3都市が第3階層として、北京(1,286万人)、マニラ(1,120万人)、シドニー(1,064万人)、および大阪(935万人)の4都市が第4階層として位置付けられるであろう。同年における都市間国際航空旅客

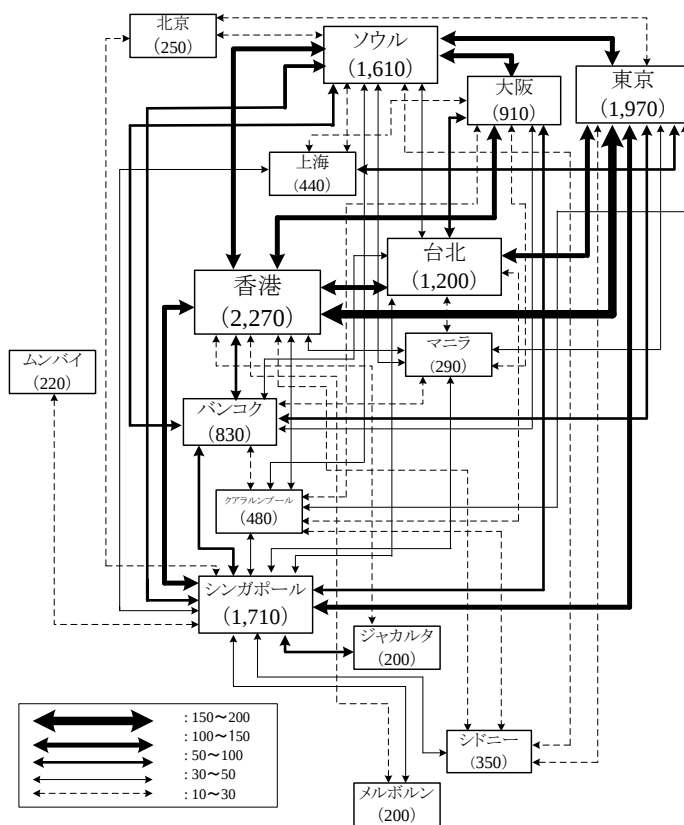
流動数については、東京ーソウル間が329万人で最も多く、次いで香港ー台北間(238万人)であった。そして、香港ーシンガポール間(193万人)や香港ーマニラ間(181万人)をはじめ、15都市ペアで100万人以上の流動数があった。

図4は、2009年におけるアジア主要都市の国際航空貨物取扱量、および都市間国際航空貨物流動量を示している。338万トンの国際航空貨物を記録した香港が再び最上位に位置し、次いでソウル(233万トン)および上海(217万トン)が第2階層の都市として続いていることが観察される。そして、東京(187万トン)、シンガポール(166万トン)、台北(136万トン)、およびバンコク(101万トン)の4都市が第3階層として、クアラルンプール(63万トン)や北京(58万トン)、大阪(56万トン)等の9都市が第4階層として位置付けられるであろう。同年における都市間国際航空貨物流動量に関しては、香港



注)単位は千人。  
出所) On-flight Origin and Destination (ICAO)および Airport Traffic (ICAO)の各2000年版より、筆者作成。

図1 アジア地域における都市間国際航空旅客流動数(2000年)



注)単位は千トン。  
出所) On-flight Origin and Destination (ICAO)および Airport Traffic (ICAO)の各2000年版より、筆者作成。

図2 アジア地域における都市間国際航空貨物流動量(2000年)

ーデリー間が 46 万トンで最も多く、次いで東京ーデリー間(24 万トン)および香港ーソウル間(20 万トン)であった。そして、東京ー香港間(19 万トン)やソウルー上海間(18 万トン)をはじめ、15 都市ペアで 10 万トン以上の流動量がかった。

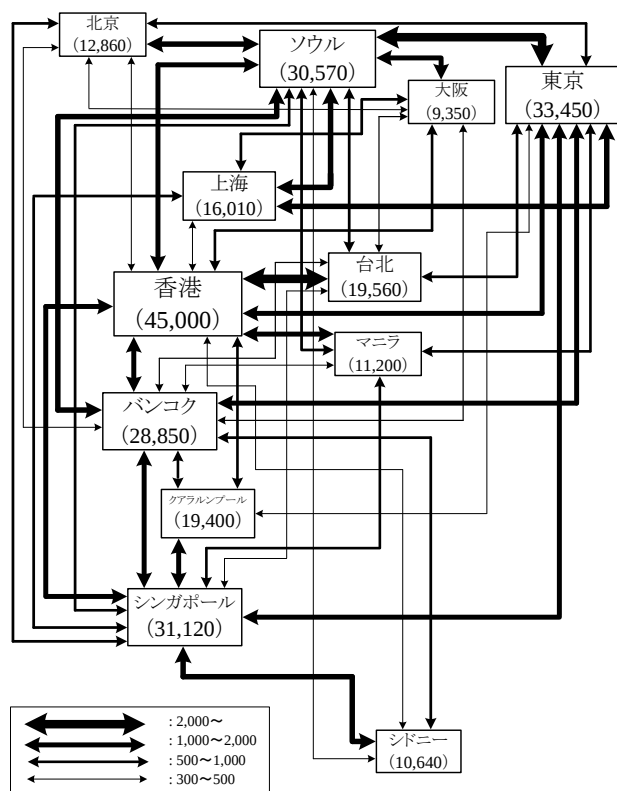
以上のように、2000 年から 2009 年にかけて、アジア地域における国際航空旅客・貨物流動量は大幅に増加し、北京や上海、ムンバイ、デリーをはじめとした中国やインドの諸都市も含めて、同地域の主要都市はより高密度なネットワークで相互に結ばれるようになったことが観察される。経年的な変化をみると、国際航空旅客については、香港、東京、シンガポール、およびバンコクの 4 都市に加えてソウルが、国際航空貨物については、香港、東京、シンガポール、および台北の 4 都市に加えてソウルと上海が、同地域における国際航空の流動拠点としての競争的地位を強めていると判断できる。特

に、後背地に中国をもつ香港の拠点性の上昇は顕著である。大阪に関しては、同期間において国際航空旅客取扱数と国際航空貨物取扱量、および都市間国際航空旅客流動数と都市間国際航空貨物流動量ともに減少しており、その競争的地位は低下しているといえるだろう。

### 3. データと分析方法

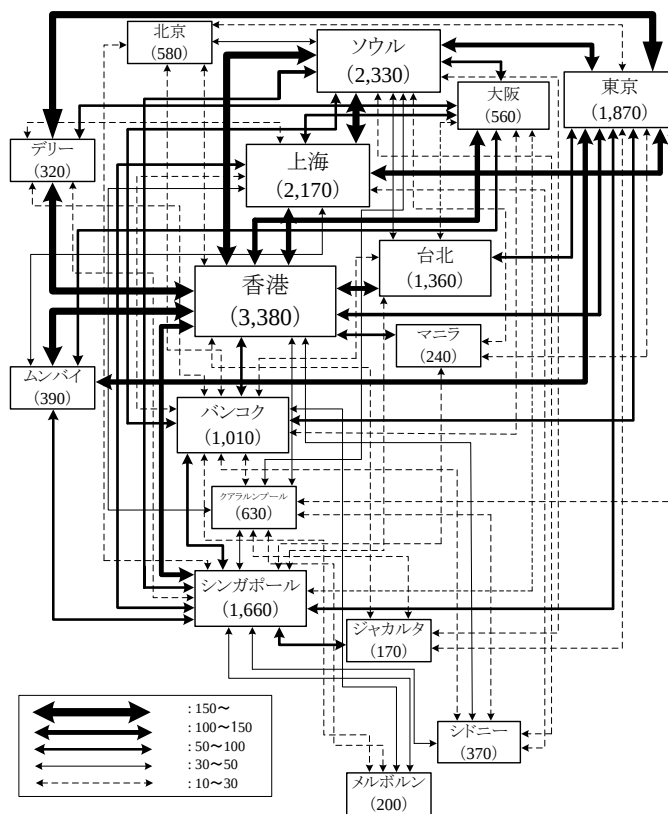
以下の分析においては、Matsumoto (2004) および(2007)における分析期間を 2009 年まで拡張することによって、2000 年代におけるアジア主要都市の拠点性について、その変遷を把握する。

まず、使用データについては、表1に示す通りである。国際民間航空機関(ICAO)から公表されている都市間国際航空旅客・貨物流動量データは、現時点では 2009 年まで利用可能であることを考慮



注)単位は千人。  
出所) On-flight Origin and Destination (ICAO)および Airport Traffic (ICAO)の各 2009 年版より、筆者作成。

図 3 アジア地域における都市間国際航空旅客流動数(2009 年)



注)単位は千トン。  
出所) On-flight Origin and Destination (ICAO)および Airport Traffic (ICAO)の各 2009 年版より、筆者作成。

図 4 アジア地域における都市間国際航空貨物流動量(2009 年)

表 1 データの出典

| データ              | 出典                                            |
|------------------|-----------------------------------------------|
| 都市間国際航空旅客数・貨物流動量 | On-flight Origin and Destination, 2009, ICAO. |
| 空港取扱量            | Airport Traffic, 2009, ICAO.                  |
| 都市間距離            | Traffic by Flight Stage, 2009, ICAO.          |
| 1人当たり実質GDP       | Statistical Yearbook, Fifty-fifth Issue, U.N. |
| 都市圏人口            | World Urbanization Prospects, 2011, U.N.      |

し、本研究における時系列分析は上記期間に合わせて行った。ICAO データは、空港取扱量および都市間距離を求める際にも利用した。1人当たり実質 GDP については、国際連合 (UN) から公表されているデータを利用し、2005 年価格における US ドル換算とした。人口についても、国際連合 (UN) から公表されているデータを利用し、空港後背圏人口として都市圏人口を利用した。そして、本研究では都市が分析の基本単位であるので、複数空港が存在する都市については、それらを合計した数字を用いた。

分析対象であるアジア地域の定義については、国家間の経済的な相互依存関係を考慮し、国際空港協議会 (ACI) の定義に従った。すなわち、アジア地域とは、東アジア、東南アジア、南アジア、西アジア (パキスタンまで)、中央アジア、およびオセアニアとした。

次に、分析方法については、アジア地域における国際航空旅客・貨物流動の空間的秩序や法則性、および都市の拠点性を検証するために、本研究では重力モデルを用いて分析を行った。重力モデルはシンプルで適用しやすい利点があり、また、分析対象が広範囲に及ぶ場合には、特に有用である。そして、以下の分析においては、アジア地域を代表する主要都市を対象としたモデル (主要都市モデル) と、同地域において新空港が開港した代表的都市を対象としたモデル (新空港都市モデル) の 2 モデルを設定した上で、それぞれのモデルにおいて、旅客と貨物に分けて分析を行った。

以下の分析では、各年において、都市間国際航空旅客数が双方向で 2 万人以上の都市ペアの旅客流動数、および都市間国際航空貨物量が双方向で 200 トン以上の都市ペアの貨物流動量の各々を被説明変数とし、各都市が属する国の 1 人当たり実質 GDP、都市圏人口、および都市間距離を説明変数とした。その際、都市の拠点性を検証するために、表 2 に示すように、両モデルにおいて異なる都市ダミー変数を導入した。ここで、e の“都市ダミー変数のパラメーター推定値”乗は、都市ダミー変数を導入された都市が、国際航空旅客数・貨物量を、GDP、人口、そして距離で構成される基本的な重力モデルで説明される流動量の何倍発生／吸収しているかを意味する。本研究では、これを都市の拠点性と解釈する。換言すれば、本研究における都市の拠点性とは、基本的な 3 変数 (GDP、人口、距離) によって説明される国際航空旅客数・貨物量からのスピル・オーバーと定義できる。さらに、都市の拠点性の他の効果も、この値の大きさには反映されている。すなわち、ICAO データはチケット発券ベースで集計されているため、例えば、東京を出発してソウル経由でウランバートルへ向かう場合には、東京ーソウルとソウルーウランバートルの 2 枚のチケットが発券される結果、ソウルに関するこの値は大きくなる。つまり、乗り換え旅客数や積み替え貨物量が多い都市ほど、ハブ (拠点) として機能しているといえ、この値は大きくなる。

以上を踏まえた上で、本研究では、次式のようにモデルの特定化を行う。

$$T_{ij} = A \frac{(G_i G_j)^\alpha (P_i P_j)^\beta e^{\alpha D_1} e^{\alpha D_2} \dots e^{\alpha D_7} e^{\lambda D_8}}{(R_{ij})^\gamma}$$

表 2 都市ダミー変数の導入

|          | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | D <sub>5</sub> | D <sub>6</sub> | D <sub>7</sub> | D <sub>8</sub> |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 主要都市モデル  | 東京             | ソウル            | 北京             | 台北             | 香港             | バンコク           | シンガポール         | シドニー           |
| 新空港都市モデル | 大阪             | 名古屋            | ソウル            | 上海             | 広州             | 香港             | バンコク           | クアラルンプール       |

ここで、

$T_{ij}$ : 2009 年における都市  $ij$  間の国際航空旅客  
流動数、あるいは貨物流動量

$G_i$ : 2009 年における都市  $i$  の属する国の 1 人当  
たり実質 GDP (2005 年価格 / US ドル換算)

$G_j$ : 2009 年における都市  $j$  の属する国の 1 人当  
たり実質 GDP (2005 年価格 / US ドル換算)

$P_i$ : 2009 年における都市  $i$  の都市圏人口 (千人)

$P_j$ : 2009 年における都市  $j$  の都市圏人口 (千人)

$R_{ij}$ : 都市  $ij$  間の距離 (km)

$D_1 \sim D_8$ : 都市ダミー変数 (表 2 参照)

A: 定数項

上式を対数変換した上で、最小 2 乗法によって、  
各パラメーターの推定を行った。

#### 4. 先行研究の分析結果

以下では、Matsumoto (2004) および (2007) の分  
析結果について、1982 年から 2000 年の 19 年間に  
おける都市ダミー変数のパラメーター推定値の時  
系列的推移に焦点を当てながら、それらの変動を  
中心に再考する。結果は、1982 年時点の各変数  
のパラメーター推定値を 1 と基準化した上で、旅客  
については図 5 に、貨物については図 6 に示され  
ている。

各都市ダミー変数に関しては、旅客については、  
東京とソウル、および香港が上昇傾向にあり、台北、  
バンコク、そしてシンガポールはほぼ一定である。  
特に、東京については 1989 年から 1995 年にか  
けて急速にその値が大きくなっているが、これは円高  
による海外渡航者数の増加を反映しているものと  
考えられる。貨物については、大阪とソウル、香港  
が上昇傾向にあり、東京、台北、そしてシンガポ  
ールはほぼ一定、バンコクについては低下傾向に  
ある。1994 年度に関西国際空港が開港した大阪に  
ついては、経年的に推定値が逡増傾向にあり、新  
空港開港に伴う空港容量の増加によって、その潜  
在的な貨物需要が顕在化したものと判断できる。  
東京に関しては、空港の容量制約が影響している  
と考えられる。時系列的にみれば、従来から高い  
数値を示しているシンガポールに加え、東京と香  
港の拠点性が次第に大きくなっていると判断できる

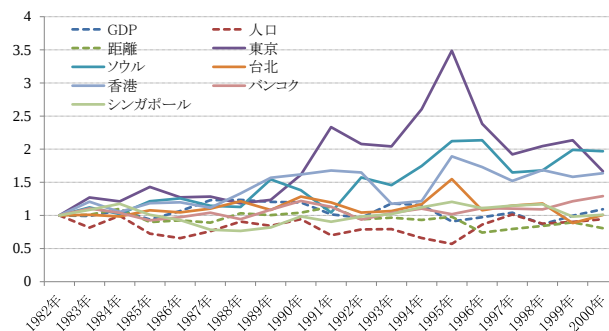


図 5 各パラメーター推定値の時系列的推移(旅客)

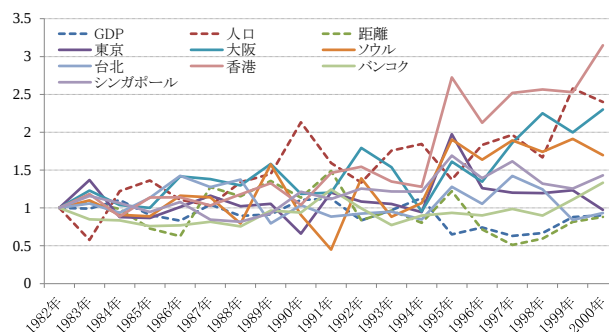


図 6 各パラメーター推定値の時系列的推移(貨物)

だろう。同時に、旅客と貨物ともに、北東アジアに  
おけるハブ化戦略を推進しているソウルの拠点性  
の上昇が顕著であることが観察される。

#### 5. アジア主要都市の拠点性

表 3 は、2009 年における主要都市モデルの推  
定結果を示したものである。モデルの適合度は相  
対的に良好であるといえ、旅客におけるソウル (5%  
水準で有意)、北京、および台北 (5%水準で有意)、  
貨物における距離、北京 (5%水準で有意)、  
台北 (5%水準で有意)、およびシドニーを除けば、  
説明変数についても 1%水準で有意であった。す  
なわち、このモデルはアジア地域の国際航空旅  
客・貨物流動パターンを、かなりの程度説明でき  
ているといえる。

次に、説明変数について検証すると、GDP のパ  
ラメーター推定値 ( $\alpha$ ) は、旅客および貨物ともに相  
対的に小さい。このことは、国際航空旅客・貨物流  
動を説明するために、GDP はそれ程重要ではない  
ことを意味している。人口に対するパラメーター推  
定値 ( $\beta$ ) については、貨物が旅客の 2 倍以上にな  
っている。このことは、先進国と発展途上国間や発

表 3 主要都市モデルの回帰結果(2009 年)

|                    |               | 旅客                      | 貨物                      |
|--------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|
| 定数項                | $\ln A$       | 9.50<br>(9.76**)        | -0.25<br>(0.18)         |
| GDP                | $\alpha$      | 0.10<br>(3.01**)        | 0.13<br>(2.81**)        |
| 人口                 | $\beta$       | 0.14<br>(3.73**)        | 0.35<br>(6.64**)        |
| 距離                 | $\gamma$      | 0.31<br>(4.20**)        | 0.07<br>(0.65)          |
| 東京                 | $\delta$      | 0.79 [2.20]<br>(3.45**) | 0.89 [2.43]<br>(3.04**) |
| ソウル                | $\varepsilon$ | 0.33 [1.38]<br>(2.01*)  | 0.65 [1.92]<br>(2.95**) |
| 北京                 | $\zeta$       | 0.13 [1.14]<br>(0.63)   | -0.52 [0.60]<br>(2.09*) |
| 台北                 | $\eta$        | 0.61 [1.85]<br>(2.26*)  | 0.92 [2.50]<br>(2.23*)  |
| 香港                 | $\theta$      | 1.08 [2.95]<br>(5.72**) | 1.64 [5.14]<br>(6.29**) |
| バンコク               | $\iota$       | 1.04 [2.83]<br>(6.30**) | 1.50 [4.48]<br>(6.36**) |
| シンガポール             | $\kappa$      | 0.85 [2.34]<br>(5.39**) | 0.97 [2.63]<br>(4.39**) |
| シドニー               | $\lambda$     | 0.97 [2.64]<br>(3.67**) | 0.68 [1.97]<br>(1.79)   |
| Adj.R <sup>2</sup> |               | 0.51                    | 0.30                    |
| D.F.               |               | 306                     | 418                     |

注) ( ) 内の数字はt値で、\*\*は1%、\*は5%水準で有意を表す。[ ] 内の数字は、e を“都市ダミー変数のパラメーター推定値”乗した数値を表す。

展途上国相互間におけるハイテク産業等の垂直的分業を部分的に反映していると解釈できるであろう。例えば、そのような産業での中間財は、安価な労働力が豊富にある国で生産され、それらが輸出入されている。一方、距離のパラメーター推定値( $\gamma$ )については、旅客が貨物の4倍以上の値を示している。これは、移動距離に対して、旅客が貨物よりも、より敏感であることを示していると考えられる。そして、都市ダミー変数については、旅客については、香港、バンコク、シドニー、シンガポール、および東京の拠点性が、貨物に関しては、香港、バンコク、シンガポール、台北、および東京の拠点性が、相対的に大きいことを明らかにしていると判断できる。特に、貨物については、後背地に中国をもつ香港、および2006年に新空港が開港したバンコクの拠点性を顕著に反映していると理解できる。

以下では、各パラメーター推定値がどのように推移してきたかを時系列的に検証するために、2001年から2008年までの都市間国際航空旅客・貨物流動量についても、重力モデルによる分析を行った。これによって、各パラメーター推定値の経年的傾向を把握できると同時に、その上昇経路や低下経路は、国際航空旅客・貨物流動を説明する上で、各変数の重要性がどのように変動しているのかが明らかとなる。結果は、2001年時点の各推定値を1と基準化した上で、旅客については図7に、貨物については図8に示されている。

全体的に、旅客および貨物ともに、GDPと距離のパラメーター推定値は低下傾向にあり、人口のパラメーター推定値は上昇傾向にあることが観察される。旅客におけるGDPのパラメーター推定値の低下は、アジア諸国間の経済力格差が相対的に縮小傾向にあり、GDPが説明要因とはなりにくくなっていることを反映していると考えられる。旅客における距離のパラメーター推定値の低下は、距離が移動抵抗として小さくなってきていることを意味しており、国際航空分野におけるハブ・アンド・スポー

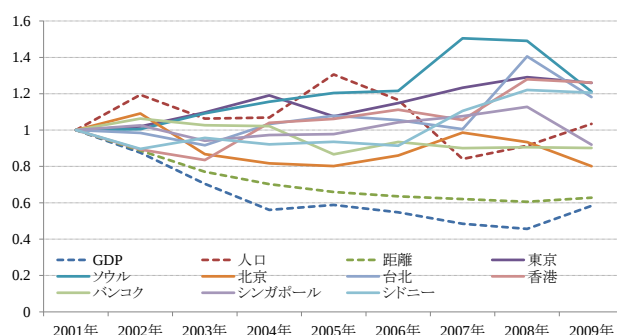


図 7 主要都市モデルにおける各パラメーター推定値の時系列的推移(旅客)

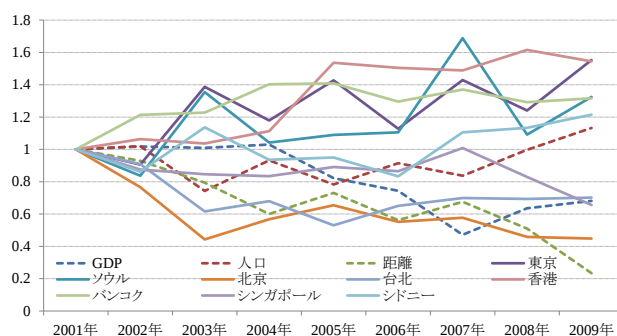


図 8 主要都市モデルにおける各パラメーター推定値の時系列的推移(貨物)

ク・システム(HSS)の進展の効果が、ある程度反映されていると解釈できるであろう。同時に、航空機の技術革新が進行した結果、飛行時間の短縮が図られていることも影響していると考えられる。また、貨物における人口のパラメーター推定値の上昇については、企業の国籍を越えた工場立地が影響していると推察される。例えば、日本企業の NIEs や ASEAN 諸国、中国等への工場移転に伴う垂直的分業の一面を表していると考えられる。

都市ダミー変数に関しては、旅客については、ソウル、東京、香港、シドニー、シドニー、および台北は上昇基調にある一方で、シンガポールとバンコクはほぼ一定、北京は僅かながらに低下している。特に、ソウルに関しては急速にその値が大きくなっているが、これは 2001 年に開港した新空港の影響が大きいと考えられる。貨物については、香港、ソウル、バンコク、および東京は上昇基調にある一方で、シンガポールとシドニーはほぼ一定、台北と北京は低下している。

## 6. 新空港が都市の拠点性に与える効果

表 4 は、2009 年における新空港都市モデルの推定結果を示したものである。モデルの適合度は比較的良好であるといえ、旅客における大阪、名古屋、ソウル、上海、および広州、貨物における距離、大阪、名古屋、ソウル、および広州を除けば、説明変数についても 1%水準で有意であった。

以下では、都市ダミー変数のパラメーター推定値とその時系列的推移に焦点を当てながら、それらの変動を中心に考察を行う。結果は、香港、バンコク、そしてクアラルンプールについては、旅客および貨物ともに、上海については貨物に関して、新空港の開港効果が大きいことが分かる。特に、バンコク、クアラルンプール、そして香港は、貨物に関して極めて大きな値を示していることが観察される。

都市ダミー変数の時系列的推移については、旅客については図 9 に、貨物については図 10 に示されている。まず、旅客においては、広州は極めて強い上昇基調にあり、ソウルは強い上昇基調にある一方で、その他 6 都市についても上昇傾向を示していた。広州の急速な上昇は、2004 年に

表 4 新空港都市モデルの回帰結果(2009 年)

|                    |               | 旅客                      | 貨物                      |
|--------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|
| 定数項                | lnA           | 5.91<br>(6.53**)        | -3.97<br>(3.18**)       |
| GDP                | $\alpha$      | 0.24<br>(7.58**)        | 0.31<br>(7.31**)        |
| 人口                 | $\beta$       | 0.23<br>(6.03**)        | 0.42<br>(8.11**)        |
| 距離                 | $\gamma$      | 0.32<br>(4.16**)        | 0.13<br>(1.36)          |
| 大阪                 | $\delta$      | -0.29 [0.75]<br>(1.23)  | 0.18 [1.20]<br>(0.66)   |
| 名古屋                | $\varepsilon$ | -0.36 [0.70]<br>(1.35)  | -0.39 [0.68]<br>(1.13)  |
| ソウル                | $\zeta$       | -0.14 [0.87]<br>(0.94)  | 0.38 [1.47]<br>(1.86)   |
| 上海                 | $\eta$        | 0.10 [1.10]<br>(0.41)   | 0.67 [1.95]<br>(2.74**) |
| 広州                 | $\theta$      | -0.11 [0.89]<br>(0.45)  | 0.07 [1.07]<br>(0.22)   |
| 香港                 | $\iota$       | 0.61 [1.85]<br>(3.36**) | 1.33 [3.78]<br>(5.42**) |
| バンコク               | $\kappa$      | 0.92 [2.51]<br>(5.42**) | 1.64 [5.17]<br>(7.04**) |
| クアラルンプール           | $\lambda$     | 0.65 [1.92]<br>(3.65**) | 1.42 [4.15]<br>(5.69**) |
| Adj.R <sup>2</sup> |               | 0.39                    | 0.30                    |
| D.F.               |               | 306                     | 418                     |

注) ( ) 内の数字は t 値で、\*\*は 1%水準で有意を表す。  
[ ] 内の数字は、e を“都市ダミー変数のパラメーター推定値”乗した数値を表す。

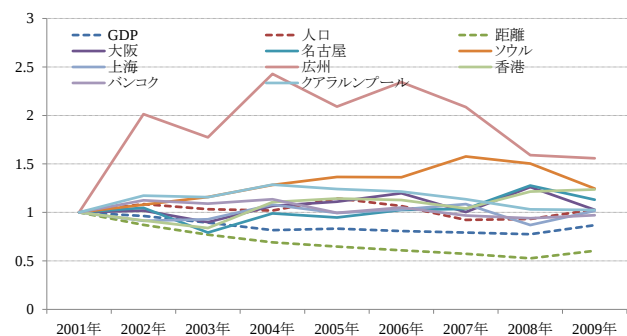


図 9 新空港都市モデルにおける各パラメーター推定値の時系列的推移(旅客)

における新空港開港の効果に加えて、中国南方航空による積極的なネットワーク展開も影響していると考えられる。次に、貨物においては、広州は極めて強い上昇基調にあり、香港、クアラルンプール、バンコク、上海、そしてソウルは強い上昇基調にある一方で、大阪と名古屋につい

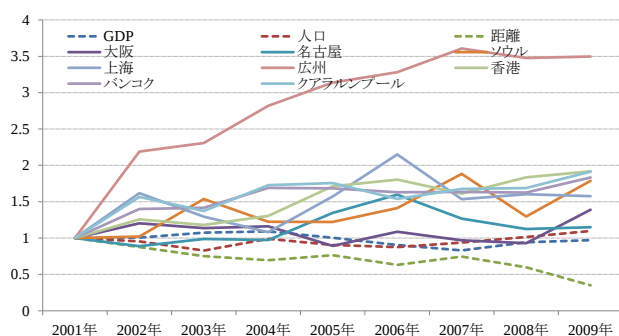


図 10 新空港都市モデルにおける各パラメーター推定値の時系列的推移(貨物)

でも上昇傾向を示していた。全体的に、新空港が開港した諸都市は、旅客および貨物ともに、国際航空需要が増加していると判断できる。

## 7. おわりに

本研究における重力モデルによる分析からは、東京、香港、シンガポール、およびバンコクがアジア地域における国際航空輸送の主要ハブであることが明らかとなった。そして、ソウルと広州が競争的地位を急速に向上させており、特に、広州は極めて顕著な上昇傾向を示していることが判明した。その一方で、香港、バンコク、およびクアラルンプールについても、新空港開港に伴って、その拠点性を上昇させていることが観察された。

国際航空旅客・貨物流動の観点からみた都市の拠点性は、国や都市の経済成長、航空機の技術革新、旅客の属性、空港容量、あるいは各国の国際航空政策をはじめ、さまざまな要因によって影響を受ける。乗り換え旅客数や積み替え貨物量もまた、都市の拠点性に影響を与える。ヨーロッパ地域やアメリカ地域の主要空港では、乗り換え旅客の比率は 30%－50%と非常に高い割合を占めているが、アジア地域の主要空港における乗り換え旅客の割合は、現時点で高くはない。しかしながら、ソウル／仁川に代表される空港では、戦略的に乗り換え旅客の獲得に取り組んでおり、その割合は上昇している。さらに、世界の航空企業は、ワン・ワールド (Oneworld)、スター・アライアンス (Star Alliance)、そしてスカイ・チーム (SkyTeam) の 3 つのグローバル・アライアンスに集約されつつあるが、

このような航空企業のネットワーク戦略によっても、都市の拠点性は大きな影響を受ける。分析対象に国内航空旅客・貨物流動も加えることも含めて、以上の点は今後の検討課題としたい。

## 参考文献

- 1) Burghouwt, G., De Wit, J., Veldhuis, J., and Matsumoto, H. 2009. Air network performance and hub competitive position: evaluation of primary airports in East and Southeast Asia. *Journal of Airport Management*, 3(4), 384–400.
- 2) De Wit, J., Veldhuis, J., Burghouwt, G., and Matsumoto, H. 2009. Competitive position of primary airports in the Asia-Pacific rim. *Pacific Economic Review*, 14(5), 639–50.
- 3) Hansen, M. and Kanafani, A. 1990. Airline hubbing and airport economics in the pacific market. *Transportation Research Part A*, 24(3), 217–30.
- 4) Harvey, D. 1951. Airline passenger traffic pattern within the United States. *Journal of Air Law and Commerce*, 18, 157–65.
- 5) Howrey, E.P. 1969. On the choice of forecasting models for air travel. *Journal of Regional Science*, 9, 215–24.
- 6) Keeling, D.J. 1995. Transport and the world city paradigm, in *World Cities in a World-system*, edited by Knox, P.L. and Taylor, P.J. Cambridge: Cambridge University Press, 115–31.
- 7) Lansing, J.B. and Blood, D.M. 1958. A cross section analysis of non-business air travel. *Journal of the American Statistical Association*, 53, 928–47.
- 8) Lansing, J.B., Liu, J. and Suits, D.B. 1961. An analysis of interurban air travel. *Quarterly Journal of Economics*, 75, 87–95.
- 9) Lieshout, R. and Matsumoto, H. 2012. New international services and the competitiveness of Tokyo International Airport. *Journal of Transport Geography*, 22, 53–64.

- 10) Long, W.H. 1970. The economics of air travel gravity model. *Journal of Regional Science*, 10, 353–63.
- 11) Matsumoto, H. 2004. International urban systems and air passenger and cargo flows: some calculations. *Journal of Air Transport Management*, 10(4), 239–47.
- 12) Matsumoto, H. 2007. International air network structures and air traffic density of world cities. *Transportation Research Part E*, 43(3), 269–82.
- 13) Matsumoto, H. and Lieshout, R. Effects of Korean air carriers' network developments on route choice behavior of travelers departing from Japan, in *Air Transport in the Asia Pacific*, edited by D.T. Duval. London: Ashgate, forthcoming.
- 14) Ohashi, H., Kim, T. S., Oum, T. H. and Yu, C. 2005. Choice of air cargo transshipment airport: an application to air cargo traffic to/from Northeast Asia. *Journal of Air Transport Management*, 11(3), 149–59.
- 15) Park, Y. 2003. An analysis for the competitive strength of Asian major airports. *Journal of Air Transport Management*, 9(6), 353–60.
- 16) Richmond, S.B. 1955. Forecasting air passenger traffic by multiple regression analysis. *Journal of Air Law and Commerce*, 22, 434–43.
- 17) Rimmer, P.J. 1996. International transport and communications interactions between Pacific Asia's emerging world cities, in *Emerging World Cities in Pacific Asia*, edited by Lo, F.-C. and Yeung, Y.-M. Tokyo: United Nations University Press, 48–97.
- 18) Schwieterman, J. P. 1993. Express air cargo in the pacific rim: evaluation of prospective hub sites. *Transportation Research Record*, 1461, 1–7.
- 19) Taaffe, E.J. 1962. The urban hierarchy: an air passenger definition. *Economic Geography*, 38, 1–14.

\* 本研究は、以下の英語論文を加筆／修正したものである。

- Matsumoto, H. and Domae, K. 2013. International air network structures, air traffic density of major cities and effects of new airports in Asia, *Proceedings of the 17th Air Transport Research Society*, CD-ROM, 20 pages. (The 17th Air Transport Research Society (ATRS)–World Conference, Bergamo, Italy, 26–29 June 2013.)

また、一般財団法人 関西空港調査会の会報「KANSAI 空港レビュー」においても、以下の各号で解説を行った。

- 堂前 光司・松本 秀暢 [2013], アジア地域における国際航空旅客／貨物の流動パターン, KANSAI 空港レビュー, 第416号, 2013年7月発行.
- 堂前 光司・松本 秀暢 [2013], 国際航空旅客／貨物流動からみたアジア主要都市の拠点性, KANSAI 空港レビュー, 第417号, 2013年8月発行.
- 堂前 光司・松本 秀暢 [2013], 新空港開港が都市の拠点性に及ぼす効果ーアジア地域の事例ー, KANSAI 空港レビュー, 第418号, 2013年9月発行.