

空港とわが国の地域開発

Airports and Regional Development

辻 本 勝 久
Tsumimoto, Katsuhisa

ABSTRACT

This paper considers the importance of advances in industrial structure for regional economies. A quantitative analysis follows of the effect that air transport network service levels have on the concentration of high-tech industry in the surrounding area, along with a discussion of optimal approaches to using airports to encourage regional development.

1. はじめに

航空輸送は高付加価値品との相性が良く、そのため空港には、背後地域の産業構造高度化を促進する社会基盤としての役割が期待されてきた。

1994年に開港した関西国際空港には、産業構造転換を通じた関西復興の起爆剤としての期待が寄せられ、空港対岸のりんくうタウンには空港島の航空貨物取扱施設を補完する施設や製造・加工機能を有する流通倉庫、空港支援産業、臨空型ハイテク産業等の集積拠点としての役割が与えられた。関西地方は昭和30年代までわが国を先導する製造業の集積地帯であったが、基礎素材型産業中心の産業構造からの転換が進まず、ものづくりの拠点としての地位を低下させていた。そのような中に開港した関西国際空港には、軽薄短小型の産業集積を呼び、新産業が関西経済の復活につながり、関西経済の復活が航空需要を増加させ、新空港が発展する、といった好循環が期待されていた。

本稿では、地域経済にとっての産業構造高度化の意義について考察した上で、路線数や便数などの航空ネットワーク水準が周辺地域のハイテク産業集積

に及ぼす効果を定量的に分析し、今後の臨空型地域開発のあり方を述べる。

2. 産業構造の高度化と地域経済

産業構造の高度化には、国や地域の発展上、どのような意義があるのだろうか。まず、わが国の産業高度化の様子を商品別輸出額構成の推移で見てみよう(図1)。1960年代初めにおけるわが国の最大の輸出商品は繊維・同製品(約30%)であり、機械機器(約26%)がそれに続き、その次は金属製品(約14%)であった。その後、繊維・同製品は大幅にシェアを落として、2006年現在では1%程度となっている。金属製品は1970年代中盤までシェアを拡大したが、その後は縮小してきた。一方、機械機器のシェアは急激に拡大し、1970年代には5割を越え、1990年代には約75%となったが、2006年には69%へと縮小している。1980年代半ばから化学製品が少しずつシェアを伸ばし、2006年には約9%となっている。このようにわが国は、原油等の原料を輸入して自

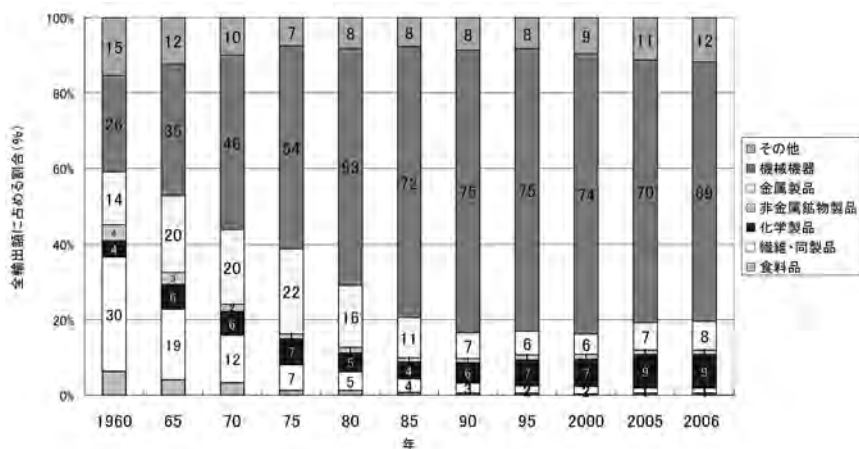


図1 日本の商品別輸出額構成の推移

注：2007年から商品の分類方法が変わっており、2008年は輸送用機器が25%、一般機械が20%、電気機器が19%、原料別製品が13%、化学製品が9%の順となっている。

出所：JETRO「日本の貿易統計・国際収支統計」をもとに作成。

<http://www.jetro.go.jp/ec/j/trade/index.html>

動車や電子機器等の工業製品を輸出する加工貿易を特徴としてきた。そして、輸出品を、一次産品から労働集約型製品、さらに資本・技術集約型製品へと次第に推移させてきた。

わが国の面積は世界の0.3%であり、世界第60位前後だが、2008年のGDPでは世界の約8%（4.9兆ドル）を占め、世界第2位となっている。このような経済力の源泉は「ものづくり」で生み出される付加価値である。例えばオーストラリアから1トンあたり9000円程度⁽¹⁾で輸入した鉄鉱石を、わが国の製鉄所で加工し鋼材とすれば、1トンあたりの価格は数万～十数万円になる。さらに、鋼材を自動車工場に運び、他の部品と組み合わせて完成品とすれば、代表的な量産型ハイブリッド自動車の場合でトンあたり約150万円になってくる。同じ量の原材料を使った製品であっても、新しい技術を用いた新製品であればあるほど一般的に高い価格がつく。わが国は、先端的な技術を駆使して次々に新製品を開発し、それを高く売ることによって経済を成立させてきたのである。

しかし、どのような先端的な工業製品であっても次第に成熟化し、いつかはどの国でも生産できるようになる。先頭に立ち続けるためには、常に高いレベルのモノを開発し、生産し続けなければならない。このことを、生産費、生産量、輸出、海外投資と技術ライフサイクルの関係を明らかにしたVernon, R., (1966) のプロダクトサイクル論で説明しよう（図2）。

X財は高度技術商品、Y財はより高度な技術集約型商品である。例えばX財がブラウン管カラーテレビとすれば、Y財は液晶テレビやプラズマテレビである。Pは生産費、Qは生産量、NEは純輸出すなわち輸出－輸入である。

ある時、X財が日本で開発されたとする。開発されてから t_1 の時点までは、技術開発国たる日本の少数の国内企業が、独占的に生産し、販売する。この時

(1) 日本の2009年1－8月の鉄鉱石輸入単価は1トンあたり8742円であった。出所：テックレポート <http://www.texreport.co.jp/>（原典は財務省統計）

(2) 品種別の鋼材価格の推移については、たとえば日刊鉄鋼新聞の次のページを参照のこと。<http://www.japanmetaldaily.com/statistics/categlist/details/index.html>

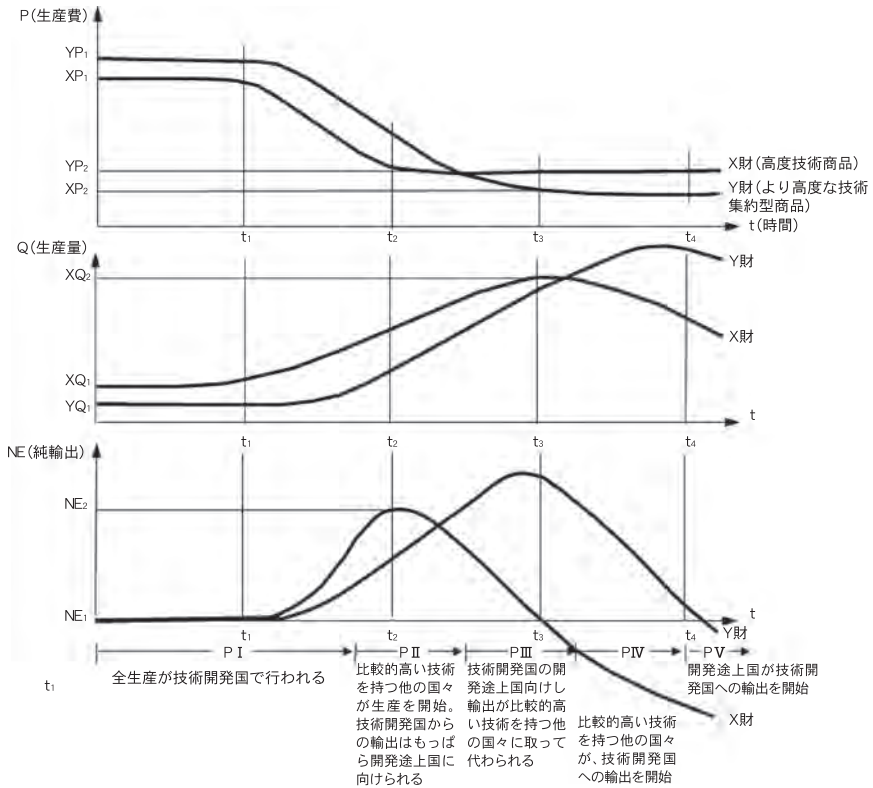


図2 プロダクトサイクル論

出所：渡辺利夫（1996）p.230をもとに作成。

の生産費は XP_1 、生産量は XQ_1 であるが、全量が国内市場向けであって、輸出はなされない。このような時期を「新技術の生成期」という。

時が経つにつれて (t_1 の時点～ t_3 の時点)、他の国内企業が生産・販売を始めるようになる。続いて、比較的高い技術力を持つ後続の国々（例えば韓国や台湾）が生産・販売を開始し、生産量は XQ_1 から XQ_2 方向へと拡大してくる。この時、大量生産による規模の経済効果が働いて、生産費は XP_1 から XP_2 方向へと下落することになる。純輸出は NE_1 から NE_2 方向へ急増し、開発国たる日本からの輸出はピークを迎え、その後減少に転じる。この段階で技術は標

準化され、X財の位置づけは「特殊な商品」から「一般的な商品」へと変化してゆく。このような時期を「成長期」という。

さらに時間が経つと (t_3 の時点～)、後続の国々（韓国や台湾など）から日本への輸出が開始され、日本では国内生産が減少する。また、開発途上国（例えば中国）もX財の生産を開始し、次第に、開発途上国の低賃金が生産の優位性を決定する最大の要因となってくる。そうすると、日本は中国などの開発途上国からも輸入するようになり、国内生産はさらに減少する (t_4 の時点以降)。このような時期が「成熟期」である。この時、X財の開発国である日本は、さらに高度な技術集約型商品Yを開発し、生産を増やすが、おそらくY財もX財と同様の道をたどることとなるだろう。

より具体的な例を示そう。図3のように、わが国は1990年代前半までカ

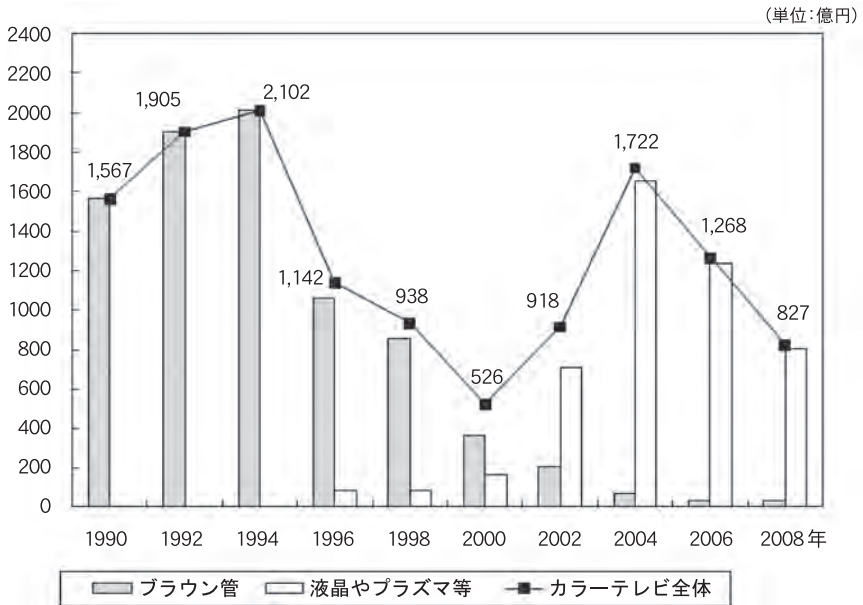


図3 高度化する日本の輸出産業：カラーテレビの例

出所：財務省「貿易統計」より作成。

注：1994年までは液晶やプラズマ等のデータがない。

ラーテレビ（ブラウン管）の輸出を盛んに行っていた。これが90年代半ばから急減し、カラーテレビ全体の輸出額もそれに連れて大幅に落ちた。しかし、1990年代後半から液晶カラーテレビの輸出が始まり、2002年頃から輸出額が急激に伸び、これにつれてカラーテレビ全体の輸出額も大きく伸びた。わが国の2004年におけるカラーテレビ（ブラウン管）の輸出額は69億円であるが、液晶やプラズマなどブラウン管以外のカラーテレビの輸出額は1652億円となっている。しかし、2006年、2008年と液晶やプラズマ等の輸出額が急減し、カラーテレビ全体の輸出額もそれに連れて大きく減っている。モノクロのブラウン管からカラーブラウン管、液晶、プラズマそして有機EL等へと技術は進歩してゆが、アジアNIEsや中国が激しく追いついてくる中、たゆまざる産業の高度化はわが国の各地域にとって極めて重要な課題である。

3. 地域開発と空港

3.1 航空輸送に適した貨物

前章で述べたように、産業構造の高度化はわが国や地域にとって重要な課題である。それでは、産業構造の高度化と航空輸送や空港との間にはどのような関係があるのだろうか。

まず、航空輸送によって運ばれている貨物の品目や輸出入額等を見てみよう。

表1は、2006年度におけるわが国の主な商品の、航空貨物輸送による輸出入額や航空化率を示したものである。航空化率とは、貨物全体に占める航空貨物の割合である。

輸出、輸入のいずれについても、最も金額が大きいのは機械機器である。2002年度に比べると、2006年度の輸出が1.32倍、輸入が1.35倍に増えているなど、航空による機械機器の輸出入額は増加傾向を示している。機械機器の航空化率は輸出で30%、輸入で58%となっている。一方、食料品や、繊維及び同製品、金属及び同製品といったものの航空化率は数%～10数%にとどまっ

表 1 わが国の航空貨物による主要商品別輸出入額と航空化率

| 輸出 | | | | 輸入 | | | |
|----------|-----------------|------------|-------------|-----------|-----------------|------------|-------------|
| 項目 | 2006年度 (百万円) | 構成比 (%) | 航空化率 (%) | 項目 | 2006年度 (百万円) | 構成比 (%) | 航空化率 (%) |
| 食料品 | 31,190 | 0.1 | 8.3 | 食料品 | 283,653 | 1.6 | 4.9 |
| 繊維及び同製品 | 142,763 | 0.6 | 14.3 | 生きた動物 | 26,168 | 0.1 | 86.1 |
| 織物 | 68,875 | 0.3 | 14.9 | 原料及び燃料 | 92,867 | 0.5 | 0.4 |
| 衣類 | 26,413 | 0.1 | 45.7 | 工業用ダイヤモンド | 7,050 | 0.0 | 93.0 |
| 化学製品 | 1,846,508 | 8.0 | 26.4 | 化学製品 | 2,014,383 | 11.4 | 39.6 |
| 医薬品 | 307,774 | 1.3 | 82.1 | 医薬品 | 890,061 | 5.0 | 87.0 |
| 非金属鉱物製品 | 256,346 | 1.1 | 29.2 | 機械機器 | 11,284,310 | 64.0 | 58.0 |
| 真珠 | 30,868 | 0.1 | 96.4 | 航空機用内燃機関 | 439,490 | 2.5 | 97.0 |
| 金属及び同製品 | 511,903 | 2.2 | 8.5 | 事務用機器 | 1,779,093 | 10.1 | 59.9 |
| 金属製品 | 250,068 | 1.1 | 23.8 | 音響・映像機器 | 745,519 | 4.2 | 49.5 |
| 機械機器 | 15,912,167 | 68.7 | 30.0 | 半導体等電子部品 | 2,817,843 | 16.0 | 97.1 |
| 事務用機器 | 1,122,217 | 4.8 | 39.8 | 電機計測機器 | 517,650 | 2.9 | 85.2 |
| 映像機器 | 1,371,423 | 5.9 | 79.4 | 航空機 | 620,897 | 3.5 | 97.8 |
| 音響機器 | 25,235 | 0.1 | 28.3 | 科学光学機器 | 1,233,939 | 7.0 | 69.5 |
| 半導体等電子部品 | 4,602,702 | 19.9 | 90.9 | 時計 | 226,846 | 1.3 | 86.5 |
| 電気計測機器 | 653,497 | 2.8 | 50.8 | その他 | 3,950,949 | 22.4 | 27.0 |
| 航空機 | 78,450 | 0.3 | 29.6 | ダイヤモンド | 115,001 | 0.7 | 99.6 |
| 科学光学機器 | 1,559,215 | 6.7 | 67.1 | 貴石及び半貴石 | 19,758 | 0.1 | 93.4 |
| 時計 | 71,230 | 0.3 | 67.4 | 非鉄金属 | 667,435 | 3.8 | 28.7 |
| その他 | 4,453,241 | 19.2 | 48.5 | 金属製品 | 152,179 | 0.9 | 16.5 |
| 計 | 23,154,118 | 100.0 | 29.9 | 計 | 17,626,162 | 100.0 | 25.8 |

ている。

機械機器の中で、最も輸出額が大きいのは半導体等電子部品であり、その航空化率は約91%に達している。輸入でも半導体等電子部品が機械機器中最大のシェアを占め、航空化率は97%を越えている。半導体等電子部品の2006年度の輸出入金額は2002年度比1.33倍（輸出）、1.50倍（輸入）と大幅な増加を示している。一方で、パソコン等の事務用機器の航空化率は輸出で約4割、輸入で約6割となっており、2006年度のコストで2002年度比0.83倍（輸出）、0.90倍（輸入）と減少している。以上のほか、輸出入とも化学製品や、機械機器の中の科学光学機器の構成比が大きい。

次に、一般的に航空輸送に適するとされる貨物を整理しておこう⁽³⁾。まずは緊急品や高価品である。これは、商品自体の価格と比較して輸送費が微少であっ

(3) 木下 (1999) pp.14 ~ 17 及び吉田・高橋 (2002) pp.227 ~ 228 を参考に整理した。

たり、速度重視のため金銭的成本は問わないものである。船舶は速力が4～20ノット（時速約7～40km）、1トンキロあたりの輸送コストは2～20円である。一方、航空機は速力が180～450ノット以上（時速約350～850km以上）、1トンキロあたりの輸送コストは200円以上である。図4は、速力とトンキロあたりの輸送コストによって、船舶と航空機の領域を大まかに示したものである。⁽⁴⁾ ドア・ツー・ドアの輸送時間で比較すると、航空輸送は3～4日（世界平均）、海上輸送は5週間（同）とされている。⁽⁵⁾ ジェトロが2006年から実施した実地調査によると、バンコクーハノイ間のドア・ツー・ドア（発荷主

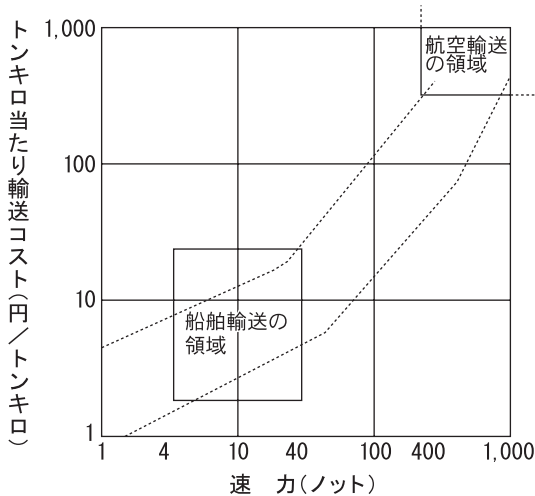


図4 航空輸送と船舶輸送の領域

出所：三木（1990）。

<http://www.dis.osaka-sandai.ac.jp/~miki/LOGI/pds89/pds05.html>

(4) 両者の間には大きな空白部分があるが、そこを埋める手段として国際複合一貫輸送等のサービスが提供されている。国際複合一貫輸送とは、①2種類以上の輸送手段を利用、②1つの輸送契約に基づいた輸送、③国際間の輸送、の全てにあてはまる輸送のことである。歴史的に国際間の貨物輸送は、海運、空運、陸運がそれぞれ独立した輸送手段として発達してきたが、コンテナ化の進展により、これらの輸送手段の結合が可能になってきた。

(5) 海事プレス社（2007）pp.18-19。

側の積み込みから着荷主側の積み下ろしまで)の輸送時間は、海上輸送が213時間、陸上輸送が74時間、航空輸送が29時間であった。一方、輸送コスト(40フィートコンテナ換算または30トン単位、陸路は片荷前提、空路は比較用参考値)は、海上輸送が2660ドル、陸上輸送が5300ドル、航空輸送が6万9910ドルであった。⁽⁶⁾

生鮮品も、速度による商品価値の維持の観点から、航空利用に適した貨物となる。特殊な医薬品もこの範疇に入る。

これら以外の一般貨物の中にも航空利用に適したものがある。まず、新製品やデザイン重視の商品、流行品、季節品については、納期短縮が商機獲得に直結する。供給不足は商機の損失であるから、そのようなことのないように航空輸送が利用される。言わば、マーケティングの手段としての航空利用である。

また、航空利用が総合的に見て物流経費削減となる場合があり、その際にも航空が選択される。総物流費とは、狭義の物流費である運賃に、梱包費や保険料、人件費、商品ロス費、在庫費(倉庫費等)、そして金利等を足し合わせたものである。航空輸送は運送中の安全度が高く、これが梱包の費用や労力、時間の削減につながってくる。2003年において、セスナ機クラス以上の航空機が遭遇した死亡事故件数は、1億飛行キロあたり0.03件となっている⁽⁷⁾。つまり、およそ33.3億km(日本から米国西海岸まで21万回往復できる距離)飛行して1件の死亡事故しか発生していないことになる。また高速輸送であるため積み荷の劣化が最小限に抑えられることや、輸送中の振動や衝撃が比較的小さいこと、密室であるため損傷、紛失、盗難の危険性がほとんどないことから、保険料や商品ロス率の面でもメリットが出てくる。航空で高速に輸送し素早く売ることにより、金利負担は軽くなるし、納品の速さが顧客満足につながる場合もあるだろう。こういったことを総合的に考慮して、航空輸送が選ばれ

(6) 柴田(2009)。

(7) 運輸省航空局(2005)p.258。なおここに言う「セスナ機クラス」とは、最大離陸重量が2250kg超の航空機のことである。

る場合がある。

3.2 地域開発の中での空港の役割

以上のように、航空輸送は高付加価値品との相性が良く、そのため国や地域の産業構造高度化上、空港の役割が注目されてきた。西岡は「空港整備とそれに関連する地域開発が、にわかに脚光を浴びるようになったきっかけの1つは、いわゆるシリコン・アイランドの登場であろう⁽⁸⁾」としている。シリコンとはICの生産を意味し、アイランドは九州のことである。「多数のIC工場の九州への進出の理由として、労働力や水がよくあげられるが、それらは必要であるとはいえ、九州以外にも存在する。当時の九州に特有の誘因は、空港群の存在であろう。九州には（離島所在のものを除き）7空港あるが、そのうち6つはジェット機就航、また4つが国際定期線を持っている。このような地域は、日本にほかにない⁽⁹⁾」。西岡は、松下幸之助氏の談話「工場が立ち行くためには飛行機の便がないとだめなんです。というのは、できた製品は汽車で送ればよろしいが、なにか事があって幹部をやるときに汽車でゴトゴト行ったら具合が悪いでしょう。すぐに飛んでいくためには航空の便がないとだめなんです。その条件にあったところとして伊集院があった。そこは飛行場から30分でいけるんですよ。それでそこにしたらええとすぐにやったわけです。」⁽¹⁰⁾を紹介し、空港が物の輸送だけではなく、経営者や技術者等による迅速・確実・直接的な人的接触、情報伝達、意思の疎通と決定等のためにも重要であるとしている⁽¹¹⁾。

しかしながら、わが国では、各空港からの国際定期便数の増加（1990年8月の約2110便／週が2000年同月には約3030便／週、2004年同月には約3200便／週。貨物専用便含む）や新空港の相次ぐ開港にも関わらず、1990年に

(8) 西岡（1982）p.110.

(9) 西岡（1985b）p.70.

(10) 西岡（1982）p.129.

(11) 西岡（1985a）p.76.

110, 843 あったハイテク製造業事業所数（従業員 4 人以上）は、2000 年には⁽¹²⁾ 91, 280 となり、2005 年には 77, 855 にまで減り、⁽¹³⁾ 同期間にハイテク製造業従業者数も約 105 万人（約 22%）減少している。これまでわが国各地で実施されてきた臨空開発計画の中には、期待された成果を挙げるに至っていない事例も見られる。⁽¹⁴⁾

海外には、ハブ空港の立地が周辺地域のハイテク製造業の雇用を増加させたとの研究成果があるが、わが国では空港の路線数や便数が増えても、その後地域のハイテク製造業集積には影響しなかったのであろうか。この点について、次章で定量的に分析・検討を行う。

4. 航空ネットワークとハイテク製造業の集積⁽¹⁶⁾

この章では、ハイテク製造業事業所数の増減要因を明らかにすることを通じて、路線数や便数に代表される航空ネットワークの水準が、背後地域のハイテク製造業の集積に及ぼす影響を定量的に分析したい。

4.1 モデルとデータ

わが国 236 工業地区別のハイテク製造業事業所の増減数を被説明変数とする線形重回帰モデルを組み、最小二乗法（OLS）によってパラメータを推定する。モデルは次の通りである。

(12) 本稿では、化学工業、一般機械器具製造業、輸送用機械器具製造業、精密機械器具製造業、情報通信機械器具製造業、電子部品・デバイス製造業の 7 業種を「ハイテク製造業」と考える。これらの業種は、売上高に対する研究開発費の比率である「研究開発集約度」において、製造業の単純平均値を 1991 年・2000 年の両年ともに上回っている。研究開発集約度のデータは経済産業省「企業活動基本調査報告書」から得た。

(13) 平成 16 年の 75,559 事業所が底であった。出典は経済産業省「工業統計表」。

(14) りんくうタウンの事例については辻本（2002）を参照されたい。

(15) Kenneth Button et al.（1999）。

(16) この章は、1990 年と 2000 年のデータを用いた辻本（2008）に、2004 年のデータを加えて再構成したものである。

工業地区別のハイテク製造業事業所の増減数

=f (100km 圏内の空港の便数や路線数, 主要道路の整備水準, 地価, 財政力, 理工系の研究力, テクノポリス法や工業(場)等制限法による地域指定の有無, 中部国際空港ダミー)

本稿で用いた変数とデータの出所等を表2にまとめる。分析単位は2002年版の「工業統計表工業地区編」の区分による236の工業地区である。工業地区はいくつかの市町村から構成され、その多くは産地や企業城下町、都市型集積といった産業集積に該当する。⁽¹⁷⁾例えば大阪府には北大阪、泉州、東大阪、堺・南河内、大阪の5地区があり、京都府には北部、中部、南部の3地区、和歌山県には紀北臨海、紀北、田辺周辺の3地区、兵庫県には7地区、滋賀県に5地区、奈良県に2地区がある。

本稿では、工業地区別のハイテク製造業事業所の1990年から1992年までの増減数を被説明変数とするモデルを「1990年モデル」、2000年から2002年までの増減数を被説明変数とするモデルを「2000年モデル」、2004年から2006年までの増減数を被説明変数とするモデルを「2004年モデル」としている。これらのうち、「2004年モデル」については、いわゆる「平成の市町村大合併」により、2004年から2006年にかけて106の工業地区において範囲の変更がなされたため、分析対象とする工業地区を130地区(236地区-106地区=130地区)としている。また、「1990年モデル」についても、1990年から1992年にかけて13の工業地区において範囲の変更がなされたため、これらを分析対象外としている。

被説明変数であるHTIDは、一定期間内の各工業地区におけるハイテク製造業事業者数の増減数である。1990年モデルでは1990年12月から2年間の増減を、2000年モデルでは2000年12月から2年間の増減を、2004年モデルでは2004年12月から2年間の増減をそれぞれとっている。ハイテク製造業の従

(17) 岡室・小林(2005)。

表2 用いた変数とデータの出所等

| 変数名 | | 定義(単位)(年次) | 出所等 |
|------------|-------|---|--|
| 被説明変数 | HTID | ハイテク製造業事業所の増減数 (1990年モデル:1990年から92年までの増減数) (2000年モデル:2000年から02年までの増減数) (2004年モデル:2004年から06年までの増減数) | ・経済産業省「工業統計調査」1990年、1992年、2000年、2002年、2004年および2006年 |
| | 航空網変数 | INTR | 100km圏内空港からの国際路線数 (1990年、2000年および2004年の8月)(路線数) |
| INTE | | 100km圏内空港からの国際便数 (1990年、2000年および2004年の8月)(便/週) | |
| ROU | | 100km圏内空港からの国内・国際路線数 (1990年、2000年および2004年の8月)(路線数) | |
| FLI | | 100km圏内空港からの国際・国内便数 (1990年、2000年および2004年の8月)(便/週) | |
| 主要道路整備水準変数 | ROAR | 可住地面積あたりの主要道路突延長 (1990年、2000年および2004年)(km ² あたりkm) | ・総務省統計局「統計でみる市区町村のすがた」「市区町村の指標」および各都道府県への問い合わせ |
| | ICAR | 可住地面積あたりインターチェンジ数 (1990年、2000年および2004年)(数/km ²) | |
| 地価変数 | LPSQ | 住宅地平均価格の二乗 (1990年、2000年および2004年)(円/m ²) | ・国土交通省「都道府県地価調査」 |
| 財政力変数 | FIN | 財政力指数 (1990年、2000年および2004年) | ・総務省「市町村別決算状況調査」 ・特別区については都の指数を使用 |
| 研究力変数 | UNIV | 理工系大学数 (1990年、2000年および2004年) | ・各大学のwebページ等 |
| 地域ダミー変数 | TECD | テクノポリス指定または高度技術産業集積活性化計画同意の有無(1990年、2000年および2004年) | ・地域指定または同意があれば1、無ければ0 |
| | LJMD | 工業(場)等制限法による規制の有無 (1990年、2000年および2004年) | ・規制対象地域を1、非対象地域を0 ・2004年については、2002年7月まで規制対象地域であったものを1、そうでないものを0 |
| | NGOD | 中部国際空港からおおむね100km圏内の工業地区(2004年) | ・福井県、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県および滋賀県の工業地区を1、それ以外を0 |

業者数や製造品出荷額ベースとすることも考えられるが、工業統計表の工業団地編ではこれらのデータにおいて秘匿が散見され、集計が困難である。これに対して事業所数には秘匿データがない。このため、本稿では事業所数ベースの分析を行っている。

説明変数は、表2のように大きく6つに分類した。これらのうち航空ネッ

トワーク水準に関する4つの変数 (INTR, INTF, ROU, FLI) は、各工業地区の中心都市・町から半径100km圏内の全空港⁽¹⁸⁾の、各年8月現在の定期便数や定期路線数(経由地を含む)を集計したものである⁽¹⁹⁾。旅客便だけではなく、貨物専用便も含めて集計している。2004年8月現在、成田空港からのニューヨーク便には、ケネディ空港行きのもとのニューアーク空港行きのものがあるが、このような場合には2路線としてカウントしている。

主要道路整備水準変数は、各工業地区の可住地面積あたりの主要道路実延長(ROAR)と、同じく可住地面積あたりのインターチェンジ数(ICAR)である。本稿では、総務省統計局「統計でみる市区町村のすがた」の定義に従い、一般国道と主要地方道(主要市道を含む)および一般都道府県道をもって主要道路としている。

次に地価変数であるが、本稿では各工業地区の住宅地平均価格の二乗(LPSQ)を採用している。本稿がハイテク製造業集積に関するものであるにも関わらず、住宅地価格ベースの地価変数を採用している理由は、236工業地区のうち実に117地区において工業用地(工業・準工・工専)の地価公示がなされていないためである。一方、住宅地価については全ての工業地区において地価公示がなされている。1990年と2000年の都道府県地価調査データを用いて住宅地価と準工業地価および工業地価の相関係数をとると、前者は0.933(N=1540)、後者は0.916(N=1418)となることから、住宅地価は工業用地地価の代理変数として適切であるものと考えられる。

財政力指数としては財政力指数(FIN)を採用している。この算出にあたっては、当該年度と前々年度、前年度の数値の単純平均値を用いることが一般的であるが、本稿では当該年度の数値のみを使用している。

研究力変数としては、各工業地区内の理工系大学数(学部以上の理工系組織

(18) 第一種・第二種・第三種の各空港と、その他飛行場の一部(札幌(丘珠)、三沢、小松、美保(米子)、徳島、但馬、広島西、天草)。

(19) ヘリコプター便は除いた。

を有する大学数) (UNIV) を採用している。ただし、この研究力変数 (UNIV) と地価変数 (LPSQ) の間には高い相関があり (2000 年の相関係数が 0.803, 1990 年が 0.793), 多重共線性が懸念される。このため、UNIV は説明変数から除外することとした。

次に、地域ダミー変数は、高度技術工業集積地域開発促進法 (テクノポリス法) と新事業創出促進法およびいわゆる工業 (場) 等制限法にもとづく地域指定の有無や、2005 年 2 月の中部国際空港開港がハイテク製造業集積に及ぼす影響を見るためのものである (順に TECD, LIMD, NGOD)。工業 (場) 等制限法は、正式名称を「首都圏の既成市街地における工業等の制限に関する法律」と「近畿圏の既成都市区域における工場等の制限に関する法律」といい、制限区域内での一定面積以上の工場や大学の新增設等を制限していたが、2002 年 7 月に廃止された。わが国 236 の工業地区のうち、東京都の東京 (23 区) 地区、神奈川県横浜・川崎・横須賀地区、埼玉県の県央南部地区、京都府の南部地区、大阪府の北大阪地区、東大阪地区、堺・南河内地区および大阪地区、兵庫県の阪神 (兵庫) 地区の全域ないし一部区域が工業 (場) 等制限法の制限対象区域となっていた。

4.2 分析結果と考察

まず「2000 年モデル」について、適用する航空網変数を 4 通り設定し、それぞれを 4 つのサブモデルとして分析した。その上で、2000 年モデルにおいてハイテク製造業の増減との間に有意な関係が見られた「国際・国内路線数」を航空網変数とする「1990 年モデル」と「2004 年モデル」を組み、分析を行った。分析結果を表 3 に示す。

6 つのモデルの自由度調整済決定係数 (R^2) は 0.731 ~ 0.815 の範囲内にあり、分析の精度はおおむね良好であると考えられる。VIF の最高値は 2000 年国内・国際便数モデルにおける LPSQ の 2.672 であり、これら 6 モデルにおける多重共線性の可能性は低いものと考えられる。

いずれのモデルにおいても、住宅地平均価格の二乗 (LPSQ) の t 値が飛び抜けて高く、工業 (場) 等制限法による規制の有無 (LIMD) の t 値がそれに次いで高い。ただし、1990年モデルと2000年モデルにおいては、LPSQ、LIMDともに符号がマイナスとなっているのに対し、2004年モデルではいずれもプラスに転換している。このことから、1990年からの2年間や、2000年からの2年間においては、地価の高い工業地区や、工業 (場) 等制限法の対象となる工業地区で、ハイテク製造業事業所数の減少が見られたものの、2004年からの2年間では逆に地価の高い工業地区や、2002年まで工業 (場) 等制限法の対象となっていた工業地区においてハイテク製造業事業所数の有意な増加が見られたことが分かる。この理由として、2002年7月の工業 (場) 等制限法廃止に伴い、比較的地価の高い首都圏や近畿圏において、ハイテク製造業事業所数の増加につながったことが考えられる。

一方、主要道路整備水準変数 (ROAR と ICAR)、財政力変数 (FIN) およびテクノポリス等の指定の有無 (TECD) の t 値は、どのモデルにおいても有意な水準には達していない。

次に航空網変数に着目すると、どのモデルにおいても便数ベースの2つの変数 (FLI と INTF) の t 値が有意な水準にない。これに対し、2000年モデルにおいて、路線数ベースの2変数 (ROU と INTR) のうち、ROU の t 値が5%水準で有意となっている。このことから、2000年代初頭においては、半径100km 圏内の空港からの国際・国内定期路線数の多さが、ハイテク製造業事業所数の増加に寄与していたことが示唆される。おおむね国際・国内線7路線につき、2年間でハイテク製造業1事業所の増となっていたものと考えられる。また、1990年モデルや2004年モデルの ROU の t 値は有意な水準にないことから、1990年代初頭や、2004年代中盤には国際・国内定期路線数とハイテク製造業集積との間に有意な関係はなかったものと考えられる。

NGOD の t 値は有意な水準にないが、プラスであり、2005年2月の中部国

際空港開港を控えて、2002年から2004年にかけて同空港からおおむね100km圏内の工業地区において、ハイテク製造業集積にプラスの効果があったと言えるかも知れない。

4.3 まとめ

本章では、わが国の236の工業地区を分析単位として、1990年代初頭（1990年から92年）、2000年代初頭（2000年から02年）および2000年代中盤（2004年から06年）の3時点について、ハイテク製造業事業所数の増減を被説明変数とする重回帰分析を行った。その結果、次のことが分かった。

1) 1990年代初頭、2000年代初頭および2000年代中盤において、わが国の工業地区におけるハイテク製造業事業所数の増減に最も大きく影響したのは地価であり、これに次ぐのが工業（場）等制限法による立地規制である。

2) 1990年代初頭、2000年代初頭および2000年代中盤のいずれにおいても、主要道路の整備水準や、財政力、テクノポリス指定または高度技術産業集積活性化計画同意については、ハイテク製造業事業所の増減との間に有意な関係を見いだせなかった。

3) 2000年代初頭においては、半径100km圏内の空港からの定期国際・国内航空路線数の多さが、ハイテク製造業事業所数の増加に有意に寄与している。

4) 1990年代初頭および2000年代中盤においては、半径100km圏内の空港からの定期国際・国内航空路線数と、ハイテク製造業事業所の増減との間に有意な関係を見いだすことはできなかった。

5) 2000年代初頭において、半径100km圏内の空港からの便数と、ハイテク製造業事業所数の増減との間には有意な関係を確認できなかった。1990年代初頭および2000年代中盤については分析していない。

6) 2004年代中盤において、2005年の開港を控えた中部国際空港との近接性と、ハイテク製造業事業所数の増減との間には有意な関係を確認できなかった。

表3 分析結果

| | 2000年モデル | | | | 1990年モデル | 2004年モデル |
|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| | 国際路線数 | 国際便数 | 国内・国際路線数 | 国際・国内便数 | 国内・国際路線数 | 国内・国際路線数 |
| 定数項 | -12.324 (-0.886) | -11.605 (-0.834) | -11.697 (-0.849) | -12.425 (-0.898) | 1.024 (0.077) | 56.816 (0.583) |
| INTR | -0.001 (-0.246) | | | | | |
| INTF | | 0.005 (0.701) | | | | |
| ROU | | | 0.145 (2.052)** | | -0.107 (-1.029) | -0.172 (-0.322) |
| FLI | | | | 0.004 (1.439) | | |
| ROAR | 7.106 (1.313) | 7.319 (1.363) | 5.939 (1.107) | 7.422 (1.387) | 2.941 (0.563) | -49.863 (-1.302) |
| ICAR | -371.039 (-0.893) | -325.887 (-0.780) | -310.732 (-0.755) | -298.080 (-0.718) | 782.413 (1.354) | 3258.509 (1.188) |
| LPSQ | -0.470 (-16.570)*** | -0.474 (-16.803)*** | -0.473 (-16.997)*** | -0.476 (-16.934)*** | -0.057 (-14.983)*** | 0.002 (12.355)*** |
| FIN | -14.919 (-0.711) | -21.691 (-1.083) | -30.272 (-1.525) | -27.066 (-1.347) | -2.677 (-0.151) | 144.203 (1.305) |
| TECD | -7.720 (-0.938) | -6.499 (-0.783) | -5.710 (-0.700) | -6.536 (-0.800) | 0.895 (0.105) | -9.464 (-0.197) |
| LIMD | -80.361 (-3.323)*** | -81.216 (-3.359)*** | -88.798 (-3.654)*** | -82.001 (-3.407)*** | -63.660 (-2.507)** | 1136.976 (10.645)*** |
| NGOD | | | | | | 89.053 (1.313) |
| 調整済R ² | 0.815 | 0.815 | 0.813 | 0.811 | 0.731 | 0.788 |
| F値 | 143.416*** | 143.748*** | 146.618*** | 144.968*** | 87.288*** | 60.936*** |
| 自由度 | 228 | 228 | 228 | 228 | 215 | 121 |

() 内はt値。***, **, *はそれぞれ1%, 5%, 10%水準で有意。

た。ただし、有意ではないものの、中部国際空港ダミーの係数の符号はプラスとなっている。

以上の分析から、わが国では2000年代初頭において、100km圏内に位置する空港の路線数の多さが、工業地区へのハイテク製造業集積の増加に有意に寄与したものと考えられるものの、1990年代初頭や2000年代中盤にはそのような寄与は見られない。わが国の工業地区へのハイテク製造業の集積は、第一に地価、次いで立地規制の影響を大きく受けてきており、ハイテク製造業の集積を図るためにはこれらの面での対策が効果的であると考えられる。

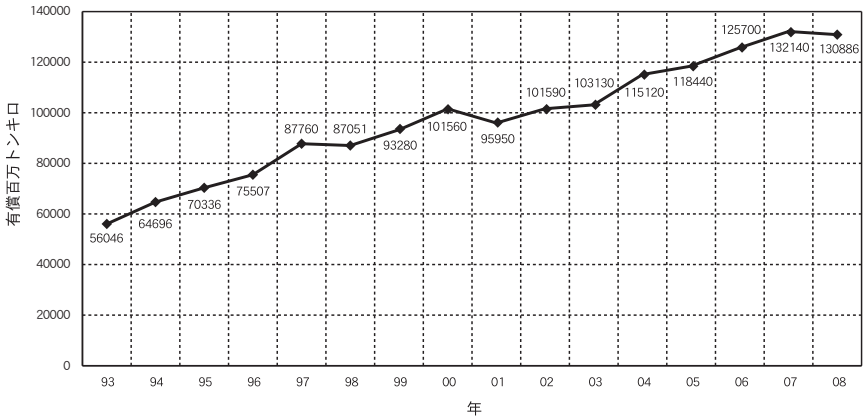


図5 世界の国際定期航空貨物輸送量の推移

出所：『航空統計要覧』2009年版より作成。

5. これからの臨空型地域開発

世界の国際定期貨物輸送量は1993年から2008年にかけて年率5.8%で伸びてきた(図5)。グローバルなサプライ・チェーン・マネジメント(SCM)⁽²⁰⁾の展開がなされる中で航空貨物輸送需要のさらなる伸びが予測されており、エアバス社は2028年の世界の航空貨物量を2008年の3倍と予測している⁽²¹⁾。

わが国は2008年7月に国土形成計画を閣議決定し、アジアにおいてヒトと

(20) 世界的に、物流を重視し、ロジスティクスの考え方を経営に採り入れる企業が増えている。ロジスティクスとは、顧客満足の実現のために、原料や部品の調達、工場での生産、製品の配送に至る流れを最適に設計し、その流れの実現のために投すべき人員、施設、資金の配置や管理を戦略的に計画することである。また、ロジスティクスの発展型であるサプライ・チェーン・マネジメント(SCM)の導入も増えている。一企業内の物流の最適化をはかるものがロジスティクスであり、関連する複数の企業の全体の最適化をはかろうとするものがSCMである。このような流れの中で、航空輸送を戦略的に活用し、顧客満足の実現を図ろうとする荷主企業が増えてきている。

(21) Airbus (2009) p.146.

モノ等の継ぎ目ない移動を可能とする交通・情報通信ネットワーク（シームレスアジア）を構築することを通じ、わが国の各地域がアジア諸地域とダイレクトに交流・連携しながら発展する「開かれた国土」の形成を目指している⁽²²⁾。

また、わが国では外国航空会社による地方空港への路線開設、増便等について、航空当局間の交渉妥結を待つ必要がなくされるなど、地方空港のオープンスカイ化に向けた具体的な施策が打たれ、これが国内外のローコストキャリア等による国際路線開設につながることを期待されている。

さらに、滑走路が比較的短い地方空港に離発着可能で、かつ中距離国際直行便にも充当できる中小型機材の開発も進んできた。一般的に、大型の航空機ほど離着陸に必要な滑走路が長く、航続距離も長い傾向にある。表5のように、最新の中型機や小型機の中には、2000m未滿の滑走路を使って、日本からシンガポールやインドネシアまでの距離に相当する6000km程度の距離を航続できるものが出てきている。こういった機材面での能力向上によって、滑走路の短い地方空港から、地方の需要に応じた規模の機材で、国際直行路線を開設する条件が整ってきている。

このような状況の中で、わが国では地域開発における空港への期待がますます高まるものと予想される。しかし、前章で見たように、空港周辺地域に高度な産業が集積するとは限らないのである。空港が整備され、そこから国内外へと航空路線が開設されたからといって、自動的に、世界各地からハイテク産業が集まってくるわけではない。清成は、「需要の発生する地点に短時間で輸送しうるならば、高速道路沿いでもよいはずである。企業は、地価、賃金のなどを含めたトータルなコスト、工場適地の広さや水の賦存状況、労働力の確保の容易さ、等々のファクターを考慮して立地を選択するであろう。もちろん、人の移動の推移も、重要なファクターになる。……したがって、ジェット空港が設置されたからといって、ただちに先端産業が立地するとは限らない。空港の存在は、必要条件の一つにすぎないのである。」としている。また、「立地

(22) 小野・福元（2008）。

表 4 代表的な航空機の諸元

| 航空機形式 | 乗客数 (人) | 最大離陸 重量 (t) | 航続距離 (km) | 必要な滑走路の長さ (m) | |
|-----------------|------------|----------------|--------------|---------------|------|
| | | | | 離陸時 | 着陸時 |
| ボーイング 737-400 | 156 | 62.8 | 5370 | 1990 | 1480 |
| ボーイング 737-800 | 177 | 70.5 | 6260 | 1960 | 1420 |
| ボーイング 767-300ER | 214 | 181.4 | 10030 | 2790 | 1680 |
| ボーイング 767-200 | 230 | 136.1 | 5650 | 1800 | 1450 |
| ボーイング 777-300ER | 292 | 340.2 | 13590 | 3430 | 1770 |
| ボーイング 777-200LR | 301 | 347.5 | 16320 | 3170 | 1680 |
| ボーイング 747-400 | 449 | 397.2 | 12300 | 3250 | 2070 |
| エアバス A380-800 | 555 | 560.0 | 14800 | 2850 | 1890 |

注：航続距離は最大乗客数を載せ最大離陸重量とした場合の値であり、搭載量を減じればさらに長距離飛行も可能である。

出所：国土交通省航空局監修『数字でみる航空 2009』より作成。

する可能性のあるのは、さしあたりは先端技術産業の特定の機能にすぎない。……（中略）……研究開発機能とは切り離されて、先端技術産業のいわば手足の部分が単独に高速交通手段を利用しうる場所に立地する⁽²³⁾ともしている。空港があっても先端産業の集積にはつながらないかも知れず、また先端産業が集積しても産業コンプレックスの形成に至らなければ所詮は手足でしかないのである。「先端技術産業といっても、ハードな部分工程だけの立地では地域にそれほど大きな波及効果をもたらさない。……空港を設置して先端技術産業の立地を待つだけではなく、空港利用のソフトウェアをもたなければならない⁽²⁴⁾」ということである。

また、地方空港の具体的な活性化策の打ち出しも重要である。例えば 1) 利用可能性のある荷主や貨物の洗い出しなど集荷力向上への取り組み、2) 素早い通関や、きめ細かいサポートなど特色あるサービスの展開、3) バルク貨物

(23) 清成 (1984) pp.3-5.

(24) *ibid.* at 9.

のコンテナ化や、海上貨物の航空貨物化の可能性の模索、4) 地方空港背後への新しい産業の誘致、5) 積み荷保証等による新規航路の開設努力、6) 国際定期路線至上主義からの脱却と、国内中枢空港へのフィーダー輸送への戦略的特化、といった策が考えられる。

1) については、都市・地域交通分野で盛んに活用されているモビリティ・マネジメント（略してMM）の手法を応用し、二酸化炭素排出量削減等のメリットを潜在荷主にわかりやすく伝え、地元空港の利用を促すことも考えて良い。⁽²⁵⁾ MMは、これまで主として自動車交通の過度な依存から公共交通・自転車・徒歩の適切な利用への転換促進に使われてきた。この考え方を国際交通分野に応用し、「利用空港・港湾や利用経路、利用交通手段などを旅行者や荷主企業にとっても社会にとっても望ましい方向へと誘導するコミュニケーションを中心とした取り組み」を行うのである。筆者はこれを国際交通MMと名付けたい。

空港に付随する臨空型産業用地の中には、半ば遊休化しているものも見受けられる。これらについては、活性化の努力を尽くしてもなお見込みが薄いと判断される場合には、思い切った用途転換を図ることが考えられる。

国内外の空港では、それぞれが需要の開拓に向けて様々な努力を払っているものと考えられる。そのような事例を網羅的に収集・分析し、わが国の空港や臨空地域の活性化に向けた提言につなげることも必要である。国内外の事例を鵜呑みにすることなく、事例に学びつつも自地域に見合った活性化策を創造し、実行し、見直しながら継続的に改善していくことが重要となる。地域住民や行政、物流事業者、そして「学」が連携し、「わが空港」のあり方を地域で考え、よりよい方向を目指して積極的に行動するといった状況を作っていく必要がある。

(25) 例えば愛知県は、成田・関西両空港へ流出している国際航空貨物を最寄りの中部国際空港へ誘導することを目的に、「中部国際空港を活用した航空物流モビリティ・マネジメント社会実験に関する調査」を実施している。<http://www.pref.aichi.jp/0000025965.html>

参考文献

- 1) Airbus (2009), Global Market Forecast 2009-2028.
- 2) Kenneth Button et al. (1999), High-technology employment and hub airports, *Journal of Air Transport Management*, 5, pp.53-59.
- 3) Vernon, R., (1966), The Product Cycle Hypothesis in A New International Environment, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol.41 No.4, pp.255-267.
- 4) 小野憲司・福元正武 (2008) 「汎アジア交通ネットワーク形成に向けた戦略と展望」, 『運輸政策研究』 Vo11. No.2, pp26-36
- 5) 海事プレス社 (2007) 『航空貨物 Q&A』。
- 6) 木下達雄 (1999) 『国際航空貨物運送の理論と実際』, 同文館出版。
- 7) 清成忠男 (1984) 「空港と先端産業立地」, 『地域開発』 No.242, pp.1-9.
- 8) 柴田哲男 (2009) 「注目され出した ASEAN 陸送の利点, 経済統合の推進力に」, ロイターコラム・インサイト, <http://jp.reuters.com/article/forexNews/idJPnTK021828920090114>
- 9) 辻本勝久 (2002) 「りんくうタウンへの大規模・高機能型物流施設集積の可能性」, 『航空と空港の経済学』, (財) 関西空港調査会, pp.187-214
- 10) 辻本勝久 (2008) 「空港の路線数や便数とハイテク製造業の集積」, 『KANSAI 空港レビュー』, No.351, pp.15-18.
- 11) 西岡久雄 (1982) 「臨空産業の立地について (I)」, 『青山経済論集』第 33 巻, 第 2 号, pp.109-135.
- 12) 西岡久雄 (1985b) 「先端技術工業の立地」, 『青山経済論集』, 第 35 巻第 3 号, p.66-88.
- 13) 西岡久雄 (1985a) 「小型航空 (I への補論), および臨海工業 (III への参考) —臨海産業の立地について (II) —」, 『青山経済論集』, 第 35 巻, 第 1 号, pp.74-102.
- 14) 三木楯彦 (1990) 『物流システムの構築』, 白桃書房。
- 15) 吉田茂・高橋望 (2002) 『新版 国際交通論』, 世界思想社。
- 16) 渡辺利夫 (1996) 『開発経済学 経済学と現代アジア』, 日本評論社。
- 17) 岡室博之・小林伸生 (2005) 「地域データによる開業率の決定要因分析」, RIETI Discussion Paper Series 05-J-014