

情報通信手段の発達と都市間交通

おく むら まこと
奥 村 誠*

はじめに

わが国の都市間旅客流動は、戦後 GDP とほぼ比例する形で増大を続けてきたが、1990年代に入り増加に歯止めがかかり、昨年度にはついに前年を下回るようになった。鉄道、航空などの事業者はそれぞれ他の交通機関に対する競争力を高めることに躍起になっている。しかし、交通機関どうしの競争と平行して進みつつあるもう1つの競争、すなわち情報通信手段との競争については、憶測に近いような議論はなされているものの分析が十分でないこともあって、等閑視されているといっても過言ではない。それぞれの交通機関の利便性を高めることは情報通信手段への移行を減少させる効果を持つだろう。しかし、鉄道と航空の利害対立により空港のアクセス、鉄道整備が遅れるといったことが、都市間交通全体の情報通信手段に対する競争力を低めてしまう危険性もある。

国土政策の場では急激な転換が起こっている。すなわち米国の IT(情報技術)産業の好調さは1991年に提案された「情報スーパーハイウェイ」の整備にも助けられているといわれる。それに刺激されて、わが国においても旧来の交通施設などへの公共投資を、電気通信施設などのいわゆる「新社会資本」の整備に振り向けるべきであるという論調が強くなり、ミレニアムプロジェクトとして整備が推進されつつある。

本稿では情報通信手段の発展が都市間の旅客交通需要に与える影響を考察することを目的とする。情報通信技術の進展はあまりに急激であり、その

*広島大学工学部助教授

変化をとらえるための調査は十分とはいえないが、入手可能な断片的な資料に基づいてその変化をさぐり、進行中の研究成果を交えながら考察を加えて、今後の調査研究と都市間交通政策に求められる方向性を明らかにしたい。

1. 都市間交流と人間関係

(1) 重力モデルの仮定

都市間の流動量を予測するために、これまで重力モデルが多く用いられてきた。重力モデルでは、個人は個性のないパチンコ玉のようなものであり、個人間の相互作用は距離に対し減衰する万有引力のようなものであると考えていた。この考え方に立てば、人口が増えるか、交通抵抗がかなり小さくならない限り交通は増加しない。しかし現下の日本の情勢ではそれらはいずれも起こる可能性はない。

観光交通や一部の業務交通を除けば、地域間の旅客流動のほとんどは目的地において別の個人と会うために行われている。その際、目的地へとりあえず行き、その後会う人を決めるわけではない。相手がより忙しくなるにつれ、そのような行動では相手に会うことが困難になってくるからである。むしろ、どの人に会うのか、あるいはどういう人が集まる会議に出席するのかがあらかじめ先決された上で、交通を行うか否かが決定されている。つまり、多くの流動は、すでに知り合いとなっている個人の間で行われる。このように個人は個性を持ち、他の地域の特定の個人との間に「人間関係」を結ぶ存在であって、交通はこの人間関

係に基づいて起こってくる。人口が伸びなくても、他の地域との人間関係を増加させることができれば、交流は増加する可能性がある。

社会が複雑になればなるほど、問題解決のために多くの情報や知識を必要とするようになる。インターネットが発達し、情報の流通が容易になると、多くの情報の中から真に必要なものを見分けることが重要となる。コンピューターは優れた記憶機能を持ち、一定の条件を設定すれば、安価で高速に情報の検索を行うことを可能にした。しかしどのようなソースから情報を得るのか、またどのような条件を用いて情報を絞り込むのかというメタ情報や知識が必要となる。特に、真に必要な情報は何か、あるいは必要な知識を提供してくれるのはだれかという know what, know who の知識は電子ネットワーク上では公開されないのが普通であり、個人は人間関係を通してこれらの知識を獲得せざるをえない。以上のことから、人間関係の構築、維持、活用の重要性は今後ますます大きくなると考えられる。

(2) 2種類のコミュニケーション

人々の間で行われるコミュニケーションにはさまざまな目的のものがあるが、人間関係との関係で考えれば2つの種類に大別できる。1つは多くの業務流動のように、すでに存在する人間関係を利用して情報や知識の交換を行い、何らかの別の目的(例えば業務の遂行)を達成しようとするものであり、人間関係を道具として用いる「人間関係利用型コミュニケーション」である。もう1つは友人と旧交を温めるといったように、現存する人間関係を維持したり新しい知人を作るというコミュニケーションであり、「人間関係構築型コミュニケーション」と呼ぶことができよう。もちろん、1つのコミュニケーションが明確にどちらかのタイプに分類できるとは限らない。例えば旧知の相手との業務上の会合のような「人間関係利用」の色彩が強いフェース・ツー・フェース・コンタクトでも、その相手との人間関係を強めたり、同席した新しい人と知り合いになるというように、「人間関係構築」の機能を果たすことが少なくない。

しかし考察を簡単にするため、この2分法を採用しておこう。

コンピューター技術の進歩や電子メールの普及により、「人間関係利用型コミュニケーション」は格段に効率化され、安価になってきた。人々がますます忙しくなる中で時間を調整することはますます困難となるが、FAX、電子メールは2人の間の時間的なずれを吸収することもできる。さらに携帯電話は、移動時間という従来はアクセスが不可能であった時間にもコミュニケーションを行うことを可能としている。このような手段の導入により人間関係の利用を効率化できれば業務などの目的をより効率的に遂行でき、即効的な効果が得られるため、そのための投資も行われやすい。このように、「人間関係利用型コミュニケーション」は、情報通信技術の発展と普及により、それらの手段でなされることが多くなると考えられる。

これに比べて、「人間関係構築型コミュニケーション」は情報通信手段に置き換えることが困難である。人間関係の構築にはインタラクティブなやりとりが必要とされる。伝えるべき内容は、相手の表情や態度を読みとりながら、臨機応変に作り出されるものであり、あらかじめ用意しておくことは不可能に近い。そのためFAXや電子メールなどのメディアに乗せることは容易ではない。テレビ会議システムなどの発達は、空間を隔てた人々とのインタラクティブなコミュニケーションを可能にする可能性があるが、同じ会社の本社と支社の間のようにすでに固定的な人間関係のあるところでなければ高価なシステムを導入することは困難であり、不特定の相手との間に画像情報の交換を可能にするに十分な通信容量を確保しておくことは効率的とはいえない。したがって「人間関係構築型コミュニケーション」は当面、フェース・ツー・フェースの形で送り手と受け手が至近距離で一定の時間を投入することにより行われる。今後、人々の持つ時間資源はますます希少となるから、その効率化が重要な課題となってくる。

なお、「人間関係利用型コミュニケーション」の中でも、交渉を伴うような会議や多人数による集団的な意志決定は、伝えるべき内容が複雑であら

かじめ用意することができないことから、フェース・ツー・フェース・コンタクトが効率的な場合が多い。

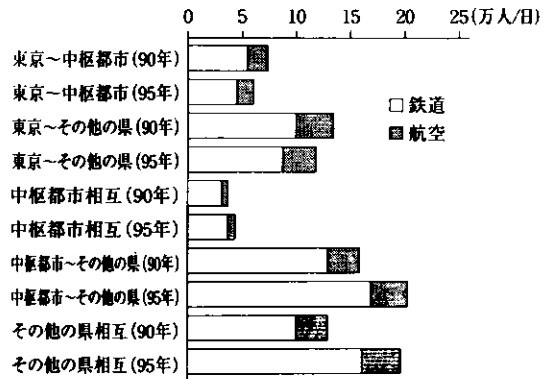
(3) 中間投入としてのコミュニケーションと投資としてのコミュニケーション

社会心理学の分野では、人間関係には「道具的手段的機能」と「自己完結的機能」という2つの機能があるとしている。前者は人間関係を通じて相互に依存しあい、個人では達成できない価値を実現するという機能であり、上述した「人間関係利用型コミュニケーション」が利用する機能である。後者は、親密さや好意・愛情などに代表されるように人間関係そのものが意味を持つとする考え方である。現実の人間関係は、両方の側面を有しているのが普通であり、どちらか一方の機能では維持することができないとされる。

いま、業務活動を考えよう。すでに存在する人間関係に基づき、情報通信技術を駆使して「人間関係利用型コミュニケーション」を繰り返したとしよう。このコミュニケーションは他の目的を達成するための中間投入と位置づけられる。目的に対する態度や認識は人によって異なるのが普通であり、直面する状況の変化に伴ってそのずれが大きくなることは避けられない。現在の情報通信手段では細かなニュアンスや感情といったものを正確に伝えることは困難であり、認識のずれはやがて相手に対する信頼感の減少や疑心暗鬼をもたらす危険性がある。つまり人間関係を利用することにより、既存の人間関係がすり減ってくると考えられる。

この状況を打開するためにはすり減った人間関係を修復するとともに、将来の利用に向けて新しい相手との人間関係の構築を行うほかはない。したがって、中間投入としての「人間関係利用型コミュニケーション」だけが大きくなることはなく、将来に向けて人間関係に投資する「人間関係構築型コミュニケーション」の重要性が増す。以上のことから、都市間の旅客交通においては「人間関係構築型コミュニケーション」が占める割合が大きくなると考えられる。

図1 業務旅客交通量の推移



2. 都市間業務交流の状況

(1) 都市間旅客流動の状況

都市間の旅客流動のうちでも、情報通信手段への置き換えが起りやすいと考えられる業務目的の流動に絞り、やや古くなるが、1990年と95年の幹線旅客純流動調査の結果を用いて分布特性を調べておこう。全国の都道府県を、東京都と、宮城・愛知・石川・大阪・広島・香川・福岡の各県(以下中枢都市と呼ぶ)、およびその他の38道府県の3グループに分け、その相互の交通量の推移を図1に示している。なお都道府県内々の交通量と三大都市圏内部の都道府県相互の交通量はこの調査の対象から除外されている。これより東京～中枢都市・他の県の相互の交通はこの5年間で減少しているのに対し、他の組み合わせはいずれも伸びている。地方空港の整備に伴い、その他の県を発着する交通では航空のシェアが増加していることがわかる。

(2) 都市間情報通信流動の状況

情報通信流動において都市間の流動が把握できるデータはきわめて限られている。一般に入手可能なものとしては、NTTが毎年公表している都道府県間の電話通話回数および通話時間のデータが唯一のものである。ここでは業務用として登録されている電話回線からの発信を集計したデータを用いて、1989～98年度までの変化を概観する。都道府県間の通話回数と総通話時間の推移を図

図2 都道府県間通話回数と総通話時間の推移

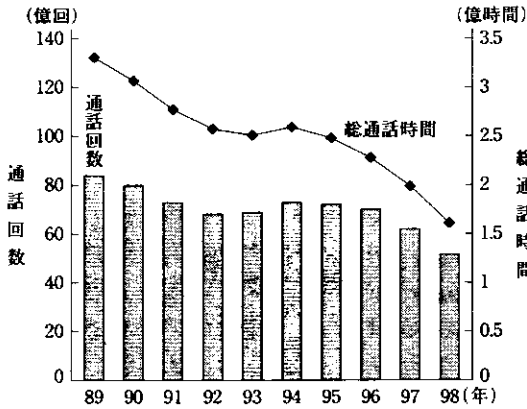
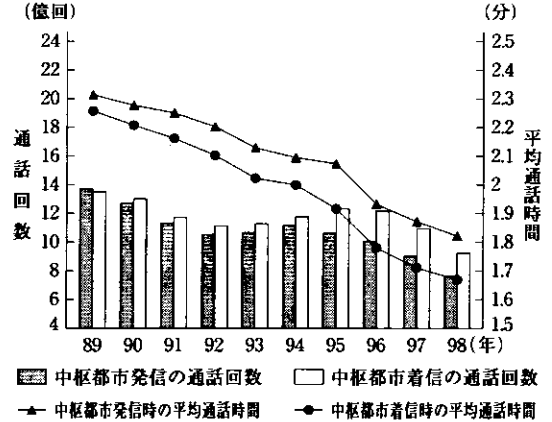


図3 中枢都市～その他の県の電話通話



2に示す。これより通話回数は1989年から92年にかけて大きく減少し(以下では前期と呼ぶ)、94年に向けていったん増加したが(以下中期)、その後再び減少傾向にある(以下後期)。この間平均通話時間は一貫して減少したため、両者の積である総通話時間は92年まで減少した後94年まで横ばいとなり、95年以降大きく落ち込んでいる。前期の減少は第二電電等の参入により大都市圏間を中心にNTTのシェアが減少したことを反映しており、必ずしも電話通話全体の頻度が減少したとはいえない。後期の減少期はインターネットの普及による電子メールの一般化、携帯電話の急速な普及の時期に当たっており、かなりの要件がこれらの手段に置き換わったものと推測される。平均通話時間の減少は、80年代のFAXの普及により同じ情報量をより短時間で送れるようになったこと、電子メールがさらにその傾向を加速させたことが原因であろう。

地域間の分布状況を調べるため、先の3グループ相互の通話回数と平均通話時間の推移を計算したが、上に述べた全国的な傾向と同様の傾向が見られた。ここでは特徴的な傾向がある中枢都市とその他の県との間の通話状況の推移を図3に示す。全国的な傾向と比較すると前期の通話回数の減少が小さく、その他の県から中枢都市に向かう通話が中期に大きく増加したこと、平均通話時間は減少傾向にあるが方向による違いが拡大していることが特徴的である。すなわちその他の県から中枢

都市に向かう通話の平均時間は減少し現在は1.7分を切っている。なお他のグループ間では通話回数、平均通話時間ともに方向性による違いが見られなくなっているため、この状況は例外的である。

その原因は明らかではないが、その他の県の現場における判断を減らして中枢都市圏の支社レベルに集約するとともに、全社レベルに一般化、定型化できる要件を東京の本社で行うという形への業務再編が進んだのではないかと考える。その結果中枢都市の支社レベルでは下位の県からの報告をいくつか集約してから判断を下し、その結果を下位の各県に説明するという中間管理職的な機能が必要になる。下位の県から中枢都市への報告は事実の伝達であり定型的で時間はかからないものが多い。逆にそれに対する判断の結果や指示は複雑であり伝達に時間がかかる。その結果平均通話時間に差が生じると考えられる。

さらに、支社レベルの担当者がいくつかの業務を抱えていたり外出がちであるために、下位の県の現場から支社へ通話しても担当者が在席し要件に応じてくれるとは限らない。折り返し支社側から連絡が取り直されている可能性もある。そのように考えれば1.7分という平均通話時間の値も納得できる。

いずれにせよ、中枢都市圏の業務上の位置づけが変化していること、また、電話連絡の内容は受け手の都合の影響も受けることに注意する必要がある。

3. 都市間業務交流のモデル分析

(1) 重力モデルの改良

都市間業務交流を分析する場合、人間関係や業務組織のあり方を明示的に考慮してモデル化することが理想であるが、人間関係の実態や業務組織上の分担に関する資料が存在しない状況にある。そこでここでは従来から多く用いられてきた重力モデルに改良を加え、交通、通信流動データの分析を行うこととする。

人間関係のつながりは、業務組織の形態に影響を受けているであろう。そこで、「どの県に支社が存在しそれぞれがどの県を支配下においているのか」という視点からわが国の代表的な企業の業務組織を分析した阿倍の研究を参考に、地域間の業務のつながりの有無を表す0-1変数を作成する。さらに、相手方の都市が持つサービスの質的な相違を考慮するために、次の5つの観測変数を集約し、中枢性を表す指標を作成した。すなわち弁護士数、損害保険契約額、証券店舗数、総生産額、および大規模店舗数のそれぞれを総従業者数当たりで表し、その線形結合により中枢性の指標を作成した。

(2) 業務交通量モデルの推定結果

情報の流れの向きとトリップまたは通話の向きは一致しているとは限らず、向きを区別する意味はないと考え、交通量・通信量のデータを3角OD表の形にした上で無制約型の重力モデルを当てはめる。サンプル数は沖縄県を除く46都道府県相互間の流動のうち、純流動調査で正の値が観測されている990のペアである。

上述した中枢性指標は2地域の値を比較し、大きい方と小さい方に区別しておく。その他に用いた変数は以下の通りである。まず規模を表す変数として両地域の従業人口の積を用いる。交通コストは鉄道(特急利用)と航空(アクセスを含む)のコストを実際の分担率により加重平均をしたもの、通信コストは昼間時3分間の電話基本料金、地理的な距離は直線距離であり、いずれも都道府県庁所

表1 交通モデルの推定結果

説明変数	推定値	
	1990年	1995年
交通コスト	-0.525** (-4.28)	-0.801** (-8.29)
通信コスト	0.634** (4.24)	0.394** (3.40)
組織のつながり	1.161** (5.16)	1.115** (6.43)
中枢性(大)	1.445** (5.69)	0.155 (0.87)
中枢性(小)	-0.071 (-0.25)	0.103 (0.54)
距離	-0.496** (-4.87)	-0.213** (-2.63)
従業人口の積	1.135** (27.67)	1.208** (40.38)
定数項	3.684 (1.93)	-0.877 (-0.63)
決定係数	0.743	0.821
サンプル数	990	990

注) 1. カッコ内の数字はt値

2. **印は1%有意

在都市間で算定したものである。

対数をとって線形化した上で通常最小二乗法(OLS)によりモデルを推定した結果を表1に示す。どちらの時点のモデルも、多くの変数が有意であり決定係数から見て適合度は十分である。t値から見れば従業人口の積、交通コスト、組織のつながり、通信コスト、地理的な距離の順で説明力が大きい。中枢性は1990年のモデルにおいて大きい方の値のみが有意となった。通信コストの交差弾力性は正であり、通信条件の改善は交通量の低下をもたらす可能性があることに注意すべきである。

2時点の結果を比較すると、地理的な距離や通信コストの影響力が小さくなり、交通コストの影響力が上昇している。組織のつながりの影響は安定しているが中枢性の説明力は減少している。

(3) 業務電話通話回数モデルの推定結果

電話の通話回数データに対しても同様のモデルを当てはめる。10時点のデータを生かすために、

表2 通話回数モデルの推定結果

説明変数	1989年	傾き		定数項	決定係数
交通コスト	-0.026 (-0.82)	-0.014** (-4.93)	1989年	6.374** (14.09)	0.881
通信コスト	-0.374** (-24.82)	-0.004 (-1.68)	1990年	6.302** (14.45)	0.876
組織のつながり	1.344** (9.23)	-0.002 (-0.40)	1991年	6.118** (14.40)	0.882
中枢性(大)	0.305** (5.26)	-0.045** (-6.92)	1992年	6.004** (14.38)	0.883
中枢性(小)	-0.184** (-3.09)	0.058** (8.61)	1993年	5.982** (14.42)	0.889
距離	-1.269** (-34.72)	0.016** (7.01)	1994年	5.978** (14.38)	0.891
従業人口積	1.163** (61.23)	0.002** (2.60)	1995年	5.993** (14.25)	0.892
			1996年	5.996** (13.99)	0.891
			1997年	5.868** (13.35)	0.890
			1998年	5.726** (12.61)	0.891

注) 1. 年度別定数項右側の表を参照
 2. サンプル数: 990
 3. カッコ内の数字はt値
 4. **印は1%有意

それぞれの係数が経年的には直線的に変化していると仮定し、1989年の値と傾きを推定する。なお定数項の係数は各時点で別個の値をとることを許した。対数を取り線形化した上で通常最小二乗法(OLS)により推定した結果を表2に示す。従業人口の積、地理的な距離に続いて通信コスト、組織のつながり、中枢性の影響が有意である。2つの地域の中枢性に差があるほど、多くの情報通信が行われることを示している。特徴的なのは、交通コストの係数が負であることである。つまり交通コストが小さい地域間ほど、通話回数が多いことを示しており、交通量モデルとは非対称である。これは交通条件の良さが人間関係の形成を促し、結果として通信量の増加につながったことによると解釈できる。

係数の傾きに注目すると、距離と通信コストの影響力が弱まり、交通コストの影響力が大きくなっている。組織のつながりの影響は安定的であるが、中枢性は係数の絶対値が小さくなり、影響力が弱まる傾向にある。

4. 都市間交流の今後

(1) 調査と研究の方向性

上述の分析例からもわかるように、まず都市間交流に関する基礎的データが欠如しているという問題を解決せねばならない。まず第二電電、携帯電話の利用状況については事業者から郵政省への報告内容は公表されていないが、その開示を図るべきである。また最近急速に普及した電子メールでは、その交流量を地理的な空間と対応づけることは困難であるため、利

用者に対するアンケート形式の調査に頼らざるをえない。その際、情報通信の実態と同時に人間関係の状況や交通行動を調査し、それらの関係を分析できるデータにすることが望まれる。

研究の方向としては、まず人間関係の構築と利用を区別した2段階モデルの開発が重要であろう。業務活動についていえば、取引関係や業務ネットワークをどのように形成するのかという段階の研究をさらに進化させる必要がある。いわば知識社会における業務活動の立地論が求められている。

人間関係の利用段階のモデリングにはこれまでの交通行動モデリング手法が有用ではあるが、新たな方法論を必要とする部分も少なくない。例えば先に述べたように、実際の情報交流は相手方の時間を占有することによって初めて成立する。例えば自分の使い勝手から考えれば電子メールがよいのだが、相手が確実に読み反応してくれることを期待してFAXで送るといった行動がとられている。したがって個人行動モデルには限界があり、相手方の属性や行動を取り入れたモデルが必要と

なる。

(2) 都市間交通に関する政策の方向性

重力モデルが示している最も重要な点は、通信コストの低下は都市間交通から情報通信への代替をもたらす交通量の減少を招くが、交通コストの低下は地域間交流を活性化させ交通量・通信量とともに増加させるという非対称性である。今後通信コストはますます低下するであろう。しかし、たとえ交通量が減ったとしても都市間交通網の質的な整備は重要性を失うことはない。それは人間関係の構築の機能がフェイス・ツー・フェイス・コンタクトによって担われているからである。

これまでの交通サービスはより早く目的地に着くことが求められ、それが人間関係利用型のコミュニケーションの効率化に役立ってきた。しかしそれらはさらに通信への転換が進み、都市間の旅客交通においては人間関係構築のためのフェイス・ツー・フェイス・コンタクトにかかわる流動が主流となる。事前の情報交換が容易になることから、知識や関心を共有する人が同時に動いたり、出会うとするケースが増える。したがって都市間交通サービスの将来を考えるに当たって、それが人間関係の構築のために効率的であるかという視点が必要となる。

このような視点に立てば、いくつかの提案が可能である。まず複数の人間が同時に移動する状況を見ると、移動時間を捨ててしまうのではなく、その時間を利用して会話が弾み、情報や知識の交換が活発に行われるような環境を提供することである。それには車内環境、乗り換えのないサービスのほか、複数の地点から発着する人々がまとめて座席を確保できるような予約システムが役に立つ。移動中に目的地の情報が獲得でき、端末交通や施設利用の予約ができるようなサービスも重要性を増すだろう。さらに駅での待ち時間にその場所についての情報を確かめ、同行者と会話ができるようなスペースの整備も効果的である。

相手先のある出張交通を念頭に置けば、やはり時間の確実性が重要となる。出張者の移動途中の10分の遅れが乗り継ぎを介して何倍かの遅れに拡

大し、相手先のスケジュールにも影響をもたらすことを考えれば、時間価値は都市内交通の数倍～数十倍に相当するはずである。もし天候や事故により遅れが発生する場合にも、その予測情報を提供し、相手先と連絡を取って調整できるような機能が求められる。また相手先での会合が延びた場合に合わせ、当日でも利用者が予定を変更できるように、各路線に数多くの便が設定され、予約システムも柔軟な対応が可能であることが望ましい。

これまでのように、交通機関に使う時間を最小にするサービスの必要性は残るが、交通サービスを提供する際には、「時間を有効に使いたい人々から預かった時間を、いかにして人間関係の構築のために有効に使ってもらうか」を考えることが基本となるであろう。それによって、都市間交通は豊かな人間関係にあふれる社会を支えるインフラとして、その役割を果たすことができるのである。

【参考文献】

- [1] 高岡 崇「JR 東日本の旅客輸送市場動向と営業戦略」『運輸と経済』第59巻第11号、財運輸調査局、1999年11月
- [2] 米国商務省「デジタル・エコノミーII」(室田泰弘訳)東洋経済新報社、1999年11月
- [3] 石川義孝「空間的相互作用モデル——その系譜と体系」地人書房、1988年9月
- [4] 永田良昭「『知り合い』になる過程」安藤延男編『人間関係入門』ナカニシヤ出版、1988年6月
- [5] 塚井誠人、奥村 誠「代替性・補完性を考慮した業務交通と通信パターンの重力モデル」『第34回日本都市計画学会学術論文集』No.34、財日本都市計画学会、1999年11月
- [6] 阿部和俊『日本の都市体系研究』地人書房、1992年11月
- [7] 肥田野登編・郵政省郵政研究所第一経営経済研究部『ホワイトカラーの行動と選択——コミュニケーション・企業組織・オフィス立地』日本評論社、1998年7月