

街路整備による市街地形成効果 パターン分析

Analysis of Spatial Development Patterns
Caused by Urban Street Improvement

西井和夫* 田中清剛**飯田祐三*** 後藤正明****

By Kazuo NISHII, Seigo TANAKA, Yuzo Iida and Masaaki GOTO

The purpose of this paper is to present an analytical framework of effects of improvements in urban streets on spatial development patterns and to empirically explore factors affecting the spatial changes due to the urban street improvements in Osaka city. Firstly, the whole process of the effects is proposed considering temporal and spatial aspects. Secondly, some case-study areas are selected out in order to clarify the spatial development patterns through an application of principal component analysis. The results indicate that the effects are determined by both spatial characteristics and the urban street's functions.

Key words:

Urban street improvement, principal component analysis

1. はじめに

街路は、道路本来のもつ交通機能だけでなく、公共公益施設の収容空間、火災の延焼防止や災害時の避難路、通風・採光空間としての公共空間機能、さらには街区の構成と市街化の誘導といった都市形成機能など多様な機能を有しており、街路整備はその多様な機能の向上を通じて、健全な都市活動や市民生活の維持・発展に大きく寄与するものである。

このような街路の整備効果の体系的かつ計量的把握は、次の2点の目的達成のために重要である。

①街路整備の合理的推進のための計画論の強化

②住民の協力と理解のもとでの事業の円滑化

ここで、街路整備の合理的推進にとっては、具体的には街路の機能と整備水準との関係を明確にし、機能を効果的に発揮させるための施設計画の妥当性

あるいは整備優先順位の設定などの事業時期の妥当性の問題も含まれる。また街路整備を円滑に進めるには、わかりやすい整備効果事例の蓄積あるいは沿道との一体的な関係からみた多様な効果をどのように計量化していくかが問題といえる。

本研究では、このような背景のもとで、多岐にわたる街路の整備効果を把握するための第1ステップとして効果分析の全体フレームについての整理を試みるとともに、その中で中心的な位置づけができる市街地形成効果の実証的な分析を行うことにする。

2. 街路整備効果分析の全体フレーム

これまでの道路整備効果に関する研究は、第1次道路整備五箇年計画の発足当初から道路投資とその効果との関連で議論される場合が多く、またその対象も幹線道路や高速道路が中心である。そして道路整備効果の分類では深谷によって整理された直接効果と間接効果との分類に従い、計量化可能な項目の計測あるいは総合評価を行っていく方法が取り上げ

正 員 工博 山梨大学工学部 助教授
正 員 工修 大阪市建設局街路部計画課係長
正 員 中央復建コンサルタンツ 計画設計部
正 員 株式会社 プランニング

られていた。なお、これまでの整備効果に対する考え方の変遷については、中村(1985)¹⁾、橋本(1987)²⁾に詳しく、また太田(1985)³⁾、森杉(1986)⁴⁾は道路整備計画における評価手法の基本的な考え方を明らかにしている。そして高速道路、バイパス、幹線道路を対象とした整備効果では自動車交通機能に特化した効果の計測・把握の諸研究は数多くあるが、都市内の街路を対象とした整備効果に関しては個別的な効果項目に限定した評価手法の開発・分析(例えば加藤、田中他(1985)⁵⁾、宮川(1986)⁶⁾)はなされていてもその包括的な研究例は見当らない。

街路整備効果を考えていく上では、これら既成研究での考え方を踏まえるとともに、その対象が街路であることから、上述の街路のもつ多様な機能や道路網としてのネットワーク形成機能、さらには整備街路とそれを受け止める側の地域との関係を効果項目としてうまく整理しておくことが必要である。

そこでまず、表-1に示すように効果項目(what)を、帰属主体(who)、時間(when)、空間(where)、波及フローの因果関係(why)、評価基準(how)の5つの軸から眺めることにした。ここで主体軸は、街路整備の受益者としての道路利用者、占用事業者、沿道住民、行政、地域の不特定な経済活動主体を指す。これは、これまでの経済効果分析(例えば佐佐木、西井(1982)⁷⁾)でも指摘されているが、それぞれの効果項目によって効果の帰属先を明確にすること(その際とくに帰属主体内での異質性がある場合には効果の帰属分布の仕方にも留意すること)が重要であると考えられる。

時間軸と空間軸は、街路整備の波及過程の中心的な役割を演じる軸といえる。効果の時間的広がりに着目するとき、一般的には整備供用開始前後およびそれ以降の短・中・長期のタイムスパンに分けて眺めることになるが、効果項目やその評価視点によってどの時点を取り上げてスタートとゴールとして定めるべきか、また長期の整備期間を伴う場合には事業効果が発現する期間やタイミングによっても設定すべき時間軸のスケールが異ってこよう。

また街路整備の特徴としては、街路の空間配置による沿道を中心とした土地利用の変化といった効果の空間的広がりが時間の経過とともに生じることである。とくに街路の機能面から当該地域とのかかわりを考えるとき、整備効果の波及する空間的範囲をどのようにとらえるかは重要で、時間軸と空間軸の相互の関係の中で整備効果の波及を眺める必要があるといえる。

表-1 整備効果の軸設定

軸1：主体軸	軸2：時間軸	軸3：空間軸
- 道路利用者 - 運転者 - 歩行者等 - 占用事業者等 - 公益事業 - 公共交通 - 沿道住民等 - 居住者 - 企業等 - 行政 - 計画目標 - 財政 - その他 - 都市経済等	- 供用開始前 - 計画・準備時 - 建設工事時 - 供用開始後 - 供用時 - 短期 - 中期 - 長期	- 道路空間 - 地上 - 地下 - 沿道空間 - 沿道レベル - 街区レベル - 背後空間 - 地域レベル - 都市レベル - 都市圏レベル

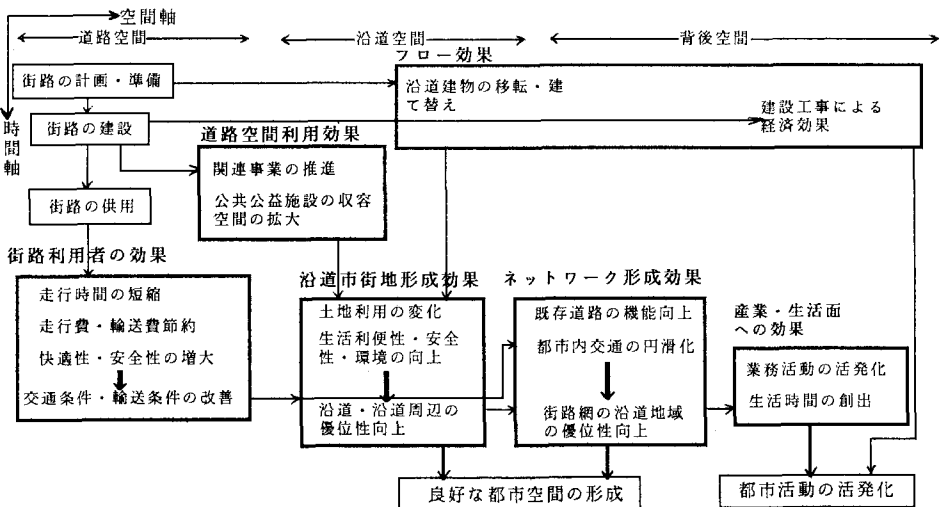
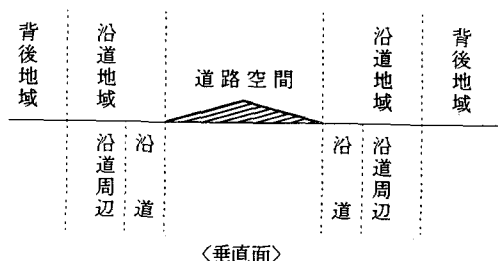


図-1 街路整備効果波及フローの概念図

そこで、街路整備による種々の効果項目を軸相互間の関係ごとに整理した中で、時間と空間の2軸上でまとめた結果を図-1に示す。⁸⁾

これより整備効果の波及フローは、①街路整備の計画・用地確保といった準備段階での沿道建物の移転・建て替え、また建設工事による後方連鎖的経済効果（前者は沿道住民等、後者は都市経済活動主体へ帰属）、②街路建設による公共公益施設の収容空間の拡大やそれら諸施設の一体的整備がもたらす工事費節約などの占用事業者への道路空間利用効果、③走行時間の短縮や走行費節減等の運転者・歩行者等の街路利用者への直接的効果、④沿道土地利用の変化は、生活利便性・防災安全性・環境の向上をもたらす、その結果沿道と沿道周辺の優位性を高める効果（沿道市街地形成効果）、⑤街路整備の進捗により都市内道路網が形成され都市交通の円滑化・既存道路の機能向上がもたらされ、その結果整備街路の沿道以外で都市交通の発着地域での優位性の向上あるいはこうした道路の機能向上を享受した街路沿道での市街地形成を意味するネットワーク効果、⑥そして街路整備の効果波及の最終的な段階として、背後地域あるいは市域全体のレベルにおける社会経済活動の活発化や生活時間の創出などの産業・生活面への効果とに大別できる。

なお、図-2は本研究における街路整備効果の空間的広がりをとらえるときの道路と周辺地域との区分を示したものである。すなわち、一般に道路空間に隣接する部分を沿道地域と呼ぶことができるが、この沿道地域をさらに沿道と沿道周辺の2つに分けてとらえることにし、沿道地域以外の周辺部を背後地域と呼ぶことにする。



注. 概念では、沿道地域と沿道と沿道周辺とに分けてとらえているが、実際の処理ではメッシュが500m単位であるため、沿道地域単位としてとらえることになる。

図-2 沿道空間と背後地域の定義

3. ケーススタディ地区の設定と地区特性⁹⁾

本研究では、図-1に示された整備効果の波及フローで示された主な効果項目のうち、波及過程全体の中で中心的であり、また街路の整備効果として特徴的な沿道市街地形成効果に着目した基礎分析を行う。そのために、まず大阪市のこれまでの街路整備事業地区から4地区をケーススタディ地区として具体的に取り上げることにし、それぞれの地区が街路整備を通じてどのように市街地形成がなされたかを眺めることにする。なお、前節の分析軸としての効果の帰属主体軸には各メッシュにおける用途別地主体を、時間軸には整備事業時期をカバーしデータの裏づけができる昭和40, 50, 60年の3時点とを、そして空間軸としては、整備された道路区間を含む500mメッシュエリアを『沿道』と定義し、それに隣接するメッシュを『沿道周辺』とし、これら両者からなる沿道空間を対象とした。

ケーススタディ地区の設定にあたっては、次の3点を考慮して大阪市における主要な街路整備地区を候補とした。

- ①地区特性（都心、都心周辺、新市街地）
 - ②街路機能（主要幹線、幹線街路、地区内道路）
 - ③整備方策（線的整備、面的整備）及び関連事業
- その結果約12地区が候補となったが、この中から以下に示す4地区を本研究の分析対象とした。

地区	ケーススタディ地区の抽出視点
鶴見地区	……新市街地『花博』関連の街路整備
新庄大和川線	……新市街地の主要幹線の整備
船場地区	……都心部の重層的な街路整備
OBP地区	……都心部拠点開発に伴う面的整備

ここでこれら4地区の土地利用動向について、沿道・沿道周辺メッシュ別に昭和40, 50, 60年の3時点の各メッシュの住・商・工面積比率を三角座標上にプロットし、その経年変化を確かめた。この結果を各地区ごとに簡単にまとめると次のようになる。

〔鶴見地区〕 図-3参照

この地区は、『花博』関連ででもある主要幹線（都島茨田線・東野田茨田線）が比較的最近に整備された地区である。沿道および沿道周辺ともにもともと商業系面積比率が10%以下と低い地区であるが、経年的には沿道で工業地の減少と住宅地の増加という建物用途の変化を示す傾向にあるといえる。

〔新庄大和川線〕 図-4 参照

新庄大和川線の南地区は新市街地に位置し、整備区間も比較的長く、市域を貫通する主要幹線の整備がなされた地区といえる。沿道・沿道周辺ともに商業地の割合が低く、鶴見地区の三角座標でのバラツキと類似していることがわかる。

〔船場地区〕 図-5 参照

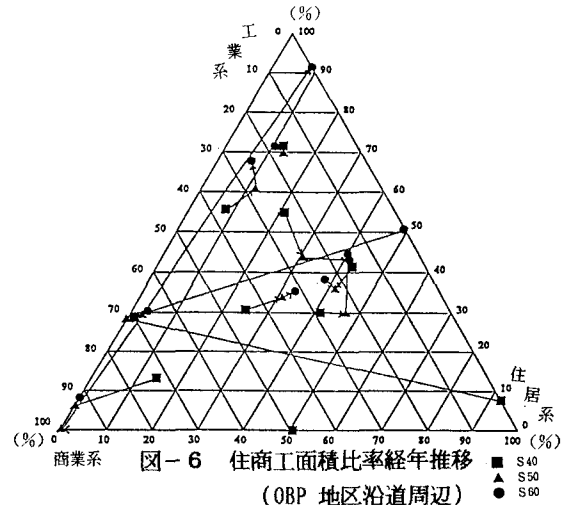
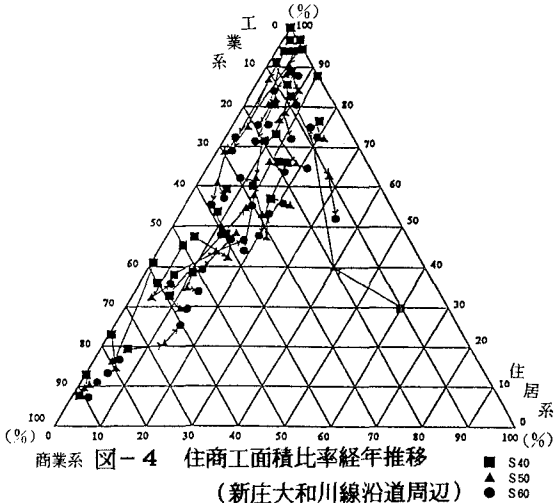
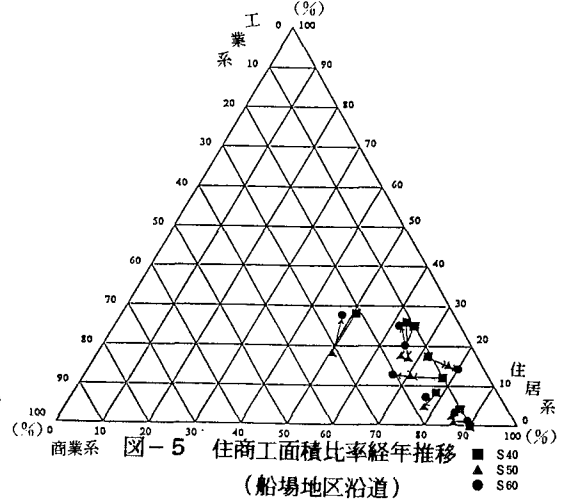
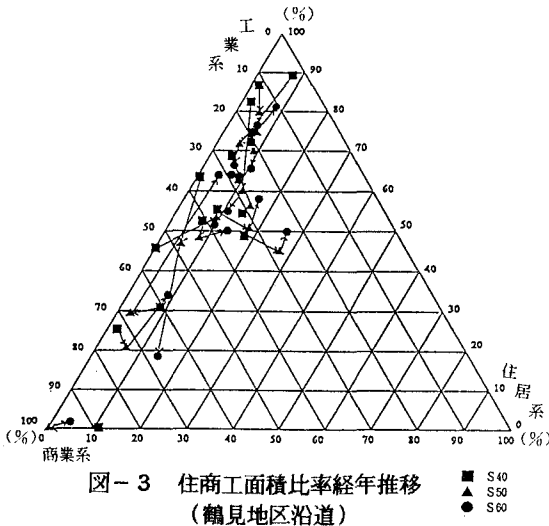
この地区は都心部に位置し、主要幹線の集港深江線は4地区で唯一昭和40年代に整備されたもので、重層的な街路整備地区である。沿道・沿道周辺ともに商業地の割合が非常に高く、典型的な都心部の土地利用形態を示している。住商工比率でみる限り、経年的変化は小さく建物用途の面で変化がない。

〔OBP 地区〕 図-6 参照

OBP(大阪ビジネスパーク)地区は、練兵場跡地を拠点とし

て片町徳庵線が幹線道路となる面的整備がなされた地区である。沿道は、経年的変化が各メッシュでバラツキが大きく全体の傾向を読取ることは難しいが、沿道周辺では住宅地の増加などの変化の著しいメッシュがあるが、それ以外の沿道周辺メッシュでは三角座標の中央部でありあまり変化していない。これは、整備が面的であったために、土地利用変化が大きい場合とそうでない場合に差異が生じたものと考えられる。

以上より、鶴見・新庄大和川線地区は、新市街地に位置し工業地と住宅地との混合地区であり、商業地の占める割合が低いことが共通しており、経年的には建物用途の変化が見られる地区である。一方、船場地区は都心部の商業集積が高い典型的な地区であり、逆に建物用途の変化は見られない。そして、OBP 地区は、比較的都心部に近く、面的整備によって商業系と住宅系との融合地区であるといえる。



4.市街地形成効果パターン分析

ここでは、ケーススタディ地区の4地区に対し、それぞれの市街地形成効果パターンに関する主成分分析の適用結果を紹介する。すなわち、各地区ごとに街路整備前後でどのような用途への変化が生じたかという変動パターンを主成分軸から把握することを目的とし、併せて前節の考察も踏まえて特徴的なメッシュの土地利用変化から街路整備による市街地形成効果パターンの諸特性を明らかにする。

主成分分析の適用にあたっては、各地区の用途別土地利用面積変化量を個体とし、各メッシュ番号を変量として、各変量間の相互関係を主成分軸上にプロットすることによって、各地区別にみた市街地形成効果パターン特性を明らかにしていきたい。

面積変化量		メッシュ番号 (変量)
		1, 2, ……j, ……N
1	工業地	:
個 2	商業地	:
:	住宅地	:
体 i	道路	……………X _{ij} ……………
:	公園緑地	:
M	農地空地	:

分析対象データは、大阪市の500mメッシュデータ集⁷⁾の活用によって各地区内の整備街路を含む沿道メッシュとそれらの周辺における一皮部分の沿道周辺メッシュに対して土地利用現況に関する上記6つの変数についての整備前後の時点間の変化量を用いている。

(1) 鶴見地区

表-2は第一、第二主成分軸を構成する各変数の固有ベクトル等を示し、また図-7はこの主成分軸上に各メッシュをプロットしたものである。これより、第一主成分軸はその寄与率は30.9%であり、工業地面積変化量が正、住居地・道路のそれが負の値をとり、これらが主な規定力をもつ。一方、第二主成分軸は商業地・農地空地が正の値をとることがわかる。

図-7は、沿道と沿道周辺メッシュを区別してプロットしている。これをもとに特徴的なメッシュに着目すると、メッシュ番号14, 25, 27, 30は工業地の減少と住居地の増加が著しく、これらは第一主成分軸の負の方向に付置されている。メッシュ17はこれらと逆の傾向を示す例外的なメッシュであるが、全体としては沿道メッシュの

多くはこの軸に沿って分布している。一方、沿道周辺メッシュではメッシュ番号22, 23で農地空地の増減が目立つ程度であり、それらは沿道メッシュの7, 8, 9とともに第二主成分軸での特徴的なメッシュである。

したがってこの地区では、沿道を中心として建物系用途の工業・住居の変化と非建物系の農地空地の変化として効果パターンが特徴的であり、それらは沿道と沿道周辺とで差異はないといえる。

(2) 新庄大和川線

表-3は、新庄大和川線南地区を対象として主成分分析を適用した結果である。これより第一主成分軸の寄与率は24.5%で、農地空地・住宅地が正值をとり、第二主成分(寄与率22.4%)は公園緑地・商業地が負値、工業地が正值をとり、これらはこの地区の整備効果パターンに対する主な規定力をもつことがわかる。ただし、前節で見てきたように、この地区における商業地面積比率は小さいために、その変化量そのものは小さく、むしろ住宅地や農地空地の増減の形で建物用途の変化が当該地区の市街地形成効果の特徴といえる。

表-2 鶴見地区主成分分析値

		第一主成分	第二主成分
累積寄与率		0.309499	0.515429
固有ベクトル	工業地	0.61502	0.12903
	商業地	-0.207180-01	0.56693
	住居地	-0.59480	-0.40448
	道路	-0.43035	0.33332
	公園緑地	0.24606	-0.33908
	農地空地	-0.14606	0.52179

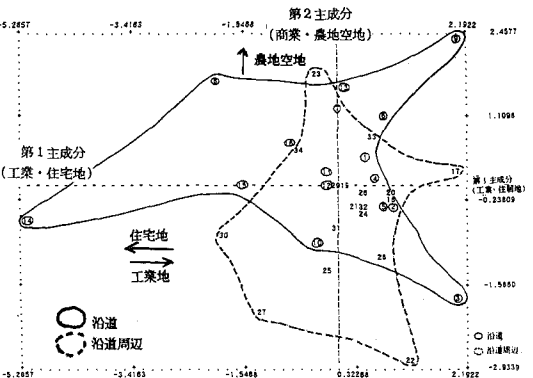


図-7 鶴見地区の主成分分析カッ図

図-8は、この地区の各メッシュを主成分軸上に表わしたものである。これより、沿道メッシュでは19,20が農地空地の減少、9,15は住宅地の増加が大きなメッシュであり、一方沿道周辺メッシュでも53あるいは39,40といったメッシュは沿道メッシュの中で特徴的なものと共通している。他のメッシュについては、沿道で第一主成分軸の沿って、一方沿道周辺で第二主成分軸に沿って分布しているが、全体として有意な差異はない。

(3) 船場地区

表-4より、第一主成分として住宅地に正值、公園緑地に負値の大きな規定力をもつ軸（寄与率32.6%）があり、一方第二主成分軸（寄与率27.5%）には農地空地・工業地そして商業地が大きな規定力をもつことがわかる。なお、第三主成分軸には道路の軸（寄与率23.5%）である。したがって、この地区は、土地利用面積変化パターンが何か特別な用途主体の変化としてでなく、複数の用途主体の面積変化の組合せの形で説明されているといえる。

図-9は、この地区内の各メッシュを主成分軸上にプロットしている。これより沿道周辺メッシュの14だけが

例外的に公園緑地が激減し住宅地が増加している（全体で住宅率は30%以下と低い）ため、第一主成分に大きく影響していることがわかる。そしてこの例外的なメッシュを除いて考えると、沿道と沿道周辺メッシュとの散布度の差異はあまりなく、むしろ第二主成分軸に沿って広く分布している。

結局この地区は、都心部地区の特性を反映して都市型産業集積という市街地形成パターンが整備効果の特徴となっていると考えられる。

(4) 0BP地区

表-5と図-10は、0BP地区に関する主成分分析の適用結果である。表-5は、第一主成分の寄与率が50.7%と高く、道路・商業地が負値、工業地・公園緑地が正值で大きな規定力をもつこと、一方第二主成分は住宅地の軸であることを示している。

図-10から明らかなように、この地区は沿道メッシュと沿道周辺メッシュとはかなり整備効果パターンが異なっているといえる。すなわち、沿道メッシュは第一主成分軸の沿って大きく変動し、逆に沿道周辺メッシュは第二主成分軸に沿っている。

表-3 新庄大和川線主成分分析値

		第一主成分	第二主成分
累積寄与率		0.245386	0.469410
固有ベクトル	工業地	0.15596	0.50808
	商業地	0.23079	-0.48916
	住居地	0.61226	0.30137
	道路	-0.31025	-0.29360D-01
	公園緑地	-0.13979	-0.55069
	農地空地	0.63282	-0.32807

表-4 船場地区主成分分析値

		第一主成分	第二主成分
累積寄与率		0.326047	0.601372
固有ベクトル	工業地	-0.11421	0.53091
	商業地	-0.23934	-0.54503
	住居地	0.66263	-0.18403
	道路	-0.98577D-01	-0.30975D-03
	公園緑地	-0.62103	0.20756
	農地空地	0.30854	0.58663

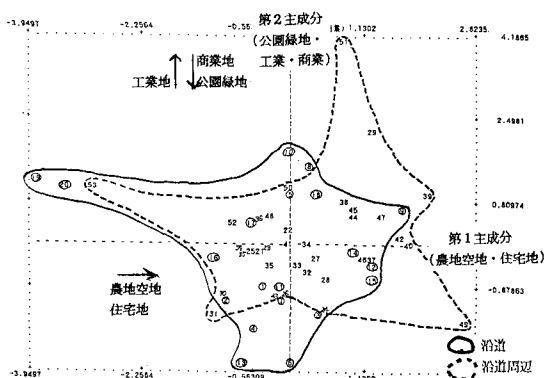


図-8 新庄大和川線の主成分分析プロット図

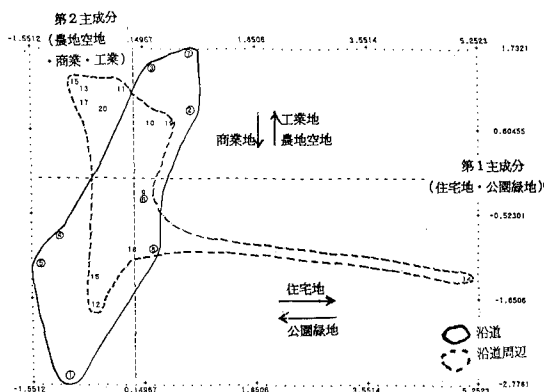


図-9 船場地区の主成分分析プロット図

したがってこの地区の整備が拠点開発方式の面的整備であったことを考慮すると、沿道は道路依存度の高い道路・工業地・公園緑地の変化として、また沿道周辺は誘導的な住宅地の供給などの変化として整備効果のパターンが特徴づけられる。

(5) 4地区間比較

①主成分軸の構成

主成分軸の構成に関しては、住宅地面積の変化量がOBP地区を除く3地区で第一主成分軸を規定する因子となっている。(なお、OBP地区についても第二主成分軸ではほぼ単独で規定している)ただし、この第一主成分軸の因子構成は、鶴見地区では住宅地と工業地、新庄大和川線では住宅地と農地空地、船場地区では住宅地と公園緑地といった他の用途主体との組合せが異っている。そして第二主成分軸に関しては、商業地あるいは工業地を中心に各地区に固有な因子構成になっている。このことから、街路整備による市街地形成効果パターンは基本的な地区特性(例えば都心部と新市街地、商業・工業系の産業集積地区と住宅・公園緑地系の居住環境地区)を前提条件として、その上に整備街路の機能や整備方針に規定された形で特徴づけられるといえる。

表-5 OBP地区主成分分析値

		第一主成分	第二主成分
累積寄与率		0.507265	0.706455
固有ベクトル	工業地	0.49885	-0.31780
	商業地	-0.42792	-0.33736D-01
	住居地	0.19453D-01	0.88430
	道路	-0.51732	0.80193D-01
	公園緑地	0.48675	0.21709
	農地空地	-0.25122	-0.24963

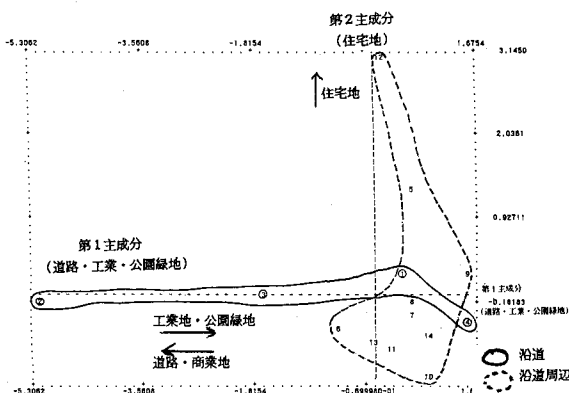


図-10 OBP地区の主成分分析カッ図

②沿道と沿道周辺での効果パターン

これら4地区のうちで、沿道と沿道周辺での主成分軸上でのメッシュの分布パターンが明らかに異ったのはOBP地区だけであった。またメッシュの分布に何らかの方向性が認められたのは、このOBP地区と船場地区であり、他の2地区は主成分軸の原点を中心に広がっており、両者に明確な差異はなかった。

とくにOBP地区は面的な整備方針が採用された地区であるので、沿道では道路・公園緑地など道路依存度の高い用途主体が変化し、併せて沿道周辺では住宅地などが計画的に誘導されたために、結果的に各メッシュでの土地利用形態が大きく変化したことがこのような差異となって現れていると考えられる。

③整備効果の発現パターン

ここで、街路整備による市街地形成効果の発現するパターン(すなわち、整備効果の現れ方の時間軸上でのプロセス)に着目してみよう。

鶴見地区は、街路整備としてはごく最近なされたものであるために、直観的にも現時点で整備効果が十分発揮されているとはいえない。また新庄大和川線は、他の3地区に比較して整備期間も長期にわたり、また路線を逐次延伸させながら整備しており、そのため効果の発現パターンは必ずしも一定なものではないと考えられ、今回のような整備前後の2時点だけの変化量にもとづく分析では整備効果パターンを十分把握できていないかもしれない。

このような問題点を踏まえながらも、2地区の整備効果の発現パターンをまとめると、沿道と沿道周辺との区別なく一体的な範囲(すなわち沿道空間レベル)で、建物立地あるいは建物用途の転換という形で市街地形成効果が現れているといえよう。

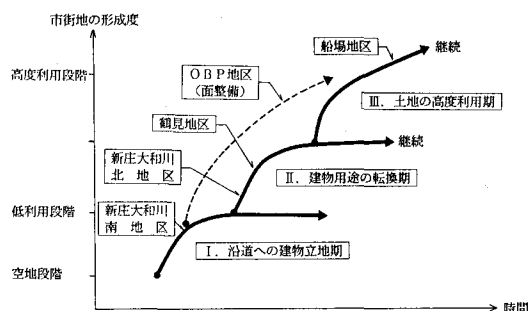


図-11 沿道市街地形成パターン

一方、船場地区はもともと都心部の地区特性を反映して用途別住商工比率の経年的な変化は小さく、また用途別土地利用主体間の変化は都市型産業集積への傾向を特徴としてもっている。これは、おそらく市街地形成の進捗度から言えば高度利用期に発現するパターンに相当するものといえる。

そしてOBP 地区は、面的な整備がなされた地区であるために、市街地形成における建物用途の転換期を経過することなく土地利用の高度利用期に達したパターンと考えられる。

図-11は、以上の4地区の市街地形成効果の発現パターンを図示したものである。ここでは、市街地の形成度を3段階に分けたが、高度利用段階については、用途別の床面積等の指標の活用を考えることでより明確に把握できよう。

5. おわりに

本研究では、街路の整備効果の体系的な整理を最終的な目標に置きながら、その第1ステップとして街路整備効果分析の全体フレームを提案した。そして、本論ではこの中で中心的役割をもつと考えられる市街地形成効果に着目することにし、地区特性ならびに整備街路の機能との関係から市街地形成効果パターンを把握するため主成分分析の適用を中心に実証的な分析を行った。

その結果、各地区の市街地形成効果パターンを規定する因子は、地区特性を前提条件にしながらそれに加えて街路の機能等が作用するものとして抽出できることがわかった。また面的整備地区以外の直買方式の街路整備では、沿道と沿道周辺とでの明確な効果の現れ方の差異はみられなかった。そしてより重要な視点は、街路整備による市街地形成効果は効果の時間的な波及過程の中でいくつかの段階的な市

街地形成のステップを踏みながら進捗していくものとして把握できることである。このことは、今後の整備効果の因果分析に一つの糸口を与えられられる。

なお、本研究における具体的な計算補助で協力していただいた山梨大学学生、榊原美江嬢（現在、横浜市勤務）に感謝します。また本研究は、大阪市街路整備効果研究会での議論に負うところが多く、このような機会を与えられたことに対して関係各位に紙面を借りて深謝の意を表します。

6. 参考文献

- 1) 中村英夫他(1985)：『道路整備効果に対する考え方の変遷』，道路交通経済。
- 2) 橋本鋼太郎(1985)：『道路の整備効果の概要』，道路。
- 3) 太田勝敏(1985)：『道路整備計画の総合評価手法』，道路交通経済。
- 4) 森杉寿芳(1986)：『道路整備の効果』，道路。
- 5) 加藤隆夫・田中清剛(1985)：『都市計画道路網の段階的整備方策に関する研究』，土木計画学研究論文集，No. 2。
- 6) 宮川朝一(1985)：『街路整備事業の効果に関する基礎的研究』，高速道路と自動車。
- 7) 佐佐木綱・西井和夫(1982)：『都市高速道路建設に伴う経済効果の地域帰属に関する研究』JSCE論文集，No. 327。
- 8) 大阪市街路整備効果研究会報告書(1989)：『街路の整備効果の検討のあり方について』
- 9) 大阪市街路整備効果研究会報告書(1990)：『街路整備による市街地形成効果について』