

地方都市圏における市街地構造のコンパクト性に関する研究*

STUDY ON COMPACTNESS OF URBAN STRUCTURE FOR LOCAL URBAN AREA

小川真一**・本間亮平***・宮下清栄****・高橋賢一*****

By Shinichi OGAWA**, Ryohei HONMA***, Kiyoe MIYASITA****, kenichi TAKAHASHI*****

1. はじめに

高度経済成長期以降、地方都市圏における都市域の拡大、モータリゼーションの進展は、中心市街地の空洞化や自動車によるエネルギー消費の増加、公共投資の非効率化をもたらす結果となった。近年、環境問題の顕在化や人口減少社会の到来といった社会の転換期を向かえ、公共交通を主体としたコンパクトな都市デザインが求められている。

そこで本研究では地方都市圏に着目し、線引き制度や交通基盤整備が市街地構造のコンパクト性に与える影響を分析し、コンパクトな市街地への誘導施策を明らかにすることを目的とする。そのために都市計画法による線引き制度と市街地構造の関係分析、公共公益施設の分布と土地利用から市街地構造を検証、交通基盤整備と市街地構造の関連性の分析を行う。尚、本研究では市街地のコンパクト性を「人口集中地区（DID: Density Inhabited District）における人口密度の相対的な高さ」と定義する。

2. 研究方法

地方都市では通勤・通学地と居住地が分離されるなど、都市の様々な機能が市町村の境界を越え、広範囲に拡散している。よって本研究では既往研究に倣い、中心都市と郊外都市を定義することにより都市圏を設定し、これを研究対象地域とする。

GIS（地理情報システム）を用いて2000年のDID分布図を作成し、分布特性について分析を行う。これに市街化区域等の区域指定、公共公益施設の分布、土地利用メッシュ、交通基盤の分布を加え、空間モデル構造を構築し空間的且つ定量的な分析を行う。

*キーワード：都市計画、人口分布、土地利用

**学生会員、法政大学大学院工学研究科

***正員、工修、アジア航測株式会社

****正員、工修、法政大学大学院工学研究科

*****正員、工博、法政大学大学院工学研究科

TEL042-387-6289

3. 地方都市圏の設定

中心都市と郊外都市を表1に示す設定条件により選定した。結果、26都市圏379市町村が研究対象地域となった（表2）。

表-1 都市圏の設定条件

項目	設定条件
使用統計	2000年の国勢調査報告書を用いて市町村単位で都市圏を設定する。
都市圏を構成する都市	中心都市と郊外都市をそれぞれ定義する。
大都市圏の除外	三大都市圏に含まれる市区町村は、中心都市及び郊外都市の設定条件を満たしている場合でも除外する。 三大都市圏 東京圏：埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県 名古屋圏：岐阜県・愛知県・三重県 大阪圏：京都府・大阪府・兵庫県・奈良県
中心都市の設定条件	中心都市の常住人口は30万人以上とする。 中心都市の昼夜間人口比（＝昼間人口/夜間人口）は1.0以上を条件とする。
郊外都市の設定条件	郊外都市は地方中心都市への通勤・通学者数が 居住人口の5%以上である市町村とする。
その他の設定条件	郊外都市の中に、中心都市の条件を満たす市町村が存在する場合、都市圏が複数の中心都市から構成されることを許す。

表-2 都市圏の概要

都市圏名	市町村	居住人口 (万人)	面積 (km ²)	都市圏名	市町村	居住人口 (万人)	面積 (km ²)
札幌都市圏	9	236.7	3084.9	岡山・倉敷都市圏	26	148.8	2471.4
旭川都市圏	7	41.1	2421.9	広島都市圏	17	178.9	2650.7
仙台都市圏	21	158.3	2287.9	福山都市圏	8	68.4	965.1
秋田都市圏	13	45.8	1991.6	高松都市圏	19	64.9	901.4
郡山都市圏	10	55.6	2038.2	松山都市圏	8	62.8	874.9
宇都宮都市圏	22	106.1	2389.7	高知都市圏	10	53.4	1146.3
新潟都市圏	20	100.9	1559.1	北九州都市圏	16	147.9	1198.8
富山都市圏	14	64.8	2153.7	福岡都市圏	30	244.3	1569.1
金沢都市圏	17	79.0	1365.3	長崎都市圏	10	65.8	662.3
長野都市圏	16	60.1	1623.8	熊本都市圏	20	108.7	1663.3
静岡都市圏	7	99.0	1651.5	大分都市圏	12	71.6	1623.7
浜松都市圏	15	101.5	1010.1	宮崎都市圏	10	49.9	1414.6
和歌山都市圏	11	61.1	742.3	鹿児島都市圏	11	72.9	982.2

4. DIDの分布特性

DIDの存在した都市は205市町、DID数は316であった。全地区の平均DID人口密度は58.4人/haであり、全国平均の66.5人/haより低い。DIDの分布図作成後、隣接している地区を1つの地区と考え、データを再集計した結果、DID数は230となった。

DIDは都市圏の中心部から40km圏内に分布し、DID人口密度は都市圏の中心部から離れるにつれて低下する傾向にあった（図1）。尚、中心部からの距離は、都市圏中心都市の市役所から各DIDの重心までの距離とした。都市圏別に単相関係数を求めると、都市圏によって係数に大きな差異が見られた。これよりDIDの分布は、中心部からの距離に加え、地域的な要因に影響を受けていると考えられる。

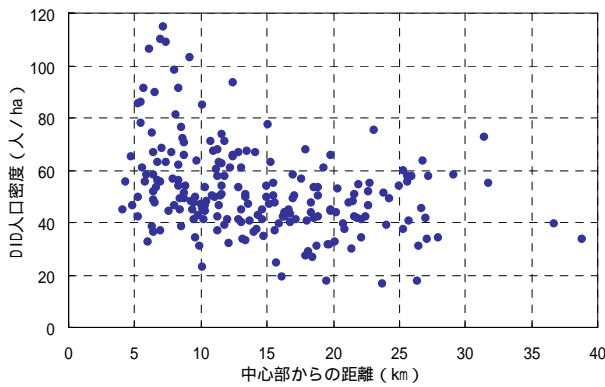


図-1 DID人口密度と中心部からの距離の関係

5. 線引き制度による市街地構造の影響分析

(1) 区域指定とDIDの分布の関係

国土情報ウェブマッピングシステムの都市計画区域100mメッシュ等を参考にして、線引き制度による区域指定の分布図を作成した(図2)。

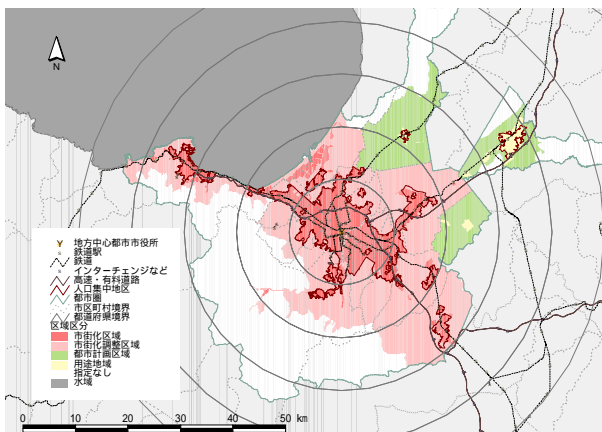


図-2 区域指定とDID分布の関係(Ex.札幌都市圏)

分布図からは、市街化区域内、または用途地域内に位置するDIDが多いこと、市街化区域とDIDの境界線が一致している地区が多いこと、市街化区域であってもDIDに指定されていない区域が多いことなどが読み取れた。また、鉄道駅の周辺において市街化調整区域に指定しているなど、鉄道の整備と線引き制度による区域指定が無関係になされていた。

(2) 区域指定別のDID人口密度

区域区分のデータを用いてDIDを区域指定別に分類した。区域指定別の平均DID人口密度を表3に示す。市街化区域・市街化調整区域混合地区はDIDが市街化区域を越えて市街化調整区域にまで広がっている地区である。全230地区中、183地区が市街化区域に指定されていた。続いて用途地域に指定されているDIDが40地区と多かった。区域指定別の平均DID人口密度は、市街化区域

表-3 区域指定別の平均DID人口密度

区域指定	DID数(地区)	DID人口(千人)	DID面積(ha)	DID人口密度(人/ha)
市街化区域	183	89.5	1505.7	59.5
市街化調整区域	1	6.3	172.0	36.3
都市計画区域	2	12.2	344.5	35.4
用途地域	40	11.6	296.5	39.3
市街化区域・市街化調整区域混合	3	22.7	444.7	51.0
用途地域・都市計画区域混合	1	10.9	615.0	17.7

に指定されている地区において最も高い。区域指定別にDID人口密度は、異なる値を示しており、線引き制度によるDID人口密度への影響は大きいと云える。

市街化調整区域のDIDは静岡県浜松市5地区である。この地区の地図画像を見ると宅地と農地が混在しており、DID内とその周辺の市街地に明確な差異はみられないという特徴が読み取れる(図3)。市街化区域・市街化調整区域混合地区においても、宅地と農地などの非都市的土地利用が混合しているという特徴が見られた。

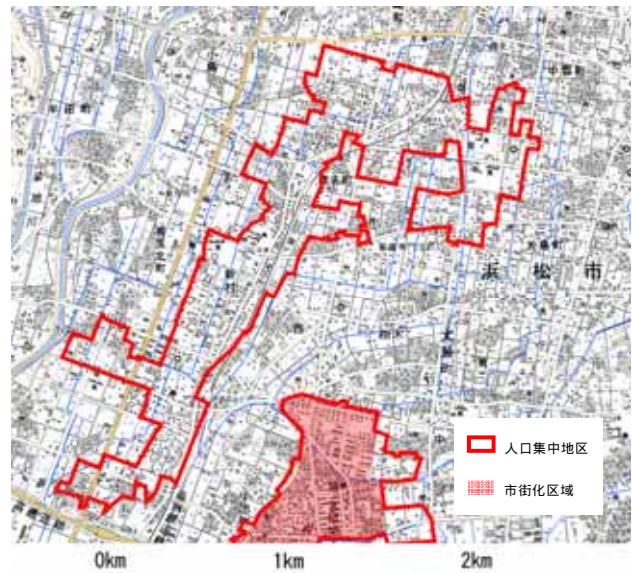


図-3 静岡県浜松市5地区

(3) 線引きの変更とDID人口密度の関係分析

線引き制度による区域指定は、市街地の拡大と共に見直しの行われる場合が多い。市街地の分布は線引きに影響を受けており、DID人口密度も大きく影響を受けると考えられる。そこで、線引きの変更とDID人口密度の関係について分析を行った。分析は1985年時点と2000年前後(各市町村によって異なる)の2時点の区域指定から行った。

2000年に市街化区域となっているDIDについて、1985年時点の区域指定を表4に示す。183地区中、159地区は1985年時点においても、市街化区域であった。市街化区域・市街化調整区域混合地区は、1985年以降市街地が拡大したことにより、区域指定が見直された地区である。このタイプは10地区あり、2000年のDID人口密度は53.3人/haと他のDIDと比べて低い傾向にあった。

表-4 1985年時点の区域指定別の平均DID人口密度

区域指定	DID数 (地区)	DID人口 (千人)	DID面積 (ha)	DID人口密度 (人/ha)
市街化区域	159	100.3	1680.4	59.7
市街化区域・指定なし	1	17.4	980.0	17.8
市街化調整区域・指定なし	1	6.3	149.0	42.3
指定なし	4	6.5	98.5	66.4
市街化区域・市街化調整区域混合	10	31.8	596.6	53.3
市街化調整区域	8	8.6	107.4	79.9

1985年時点に区域指定なしの地区や市街化調整区域の地区は、小規模な計画開発によって形成された市街地が多い。DID人口やDID面積の規模が小さく、またDID人口密度の高いという特徴があった。そして、鉄道駅から離れた場所に位置するという傾向が見られた。

6. 公共公益施設分布と土地利用の特徴

(1) 公共公益施設密度とDID人口密度の関係

公共公益施設の分布とDID人口密度の関係を図5に示す。DID内公共公益施設密度の算出には、国土数値情報の「公共施設」を利用した。

公共公益施設の立地とDIDの分布はほぼ同じとなっていたが、公共公益施設密度とDID人口密度との関連性は見られなかった。

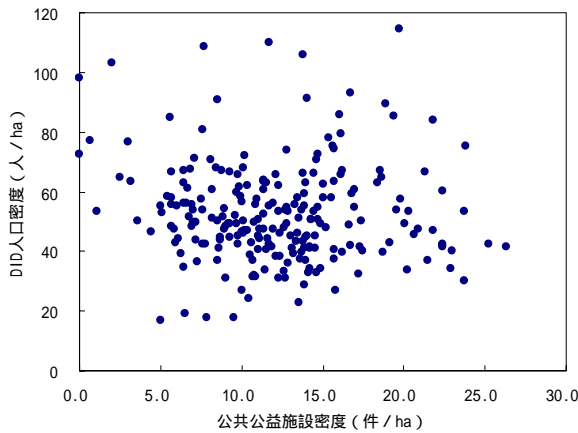


図-5 公共公益施設密度とDID人口密度の関係

(2) DID内の土地利用特性

国土数値情報の土地利用メッシュ平成9年版(1997年)を使用して、DID内の土地利用面積を算出した。DID人口密度の高さによりDIDを5分類し、各クラス平均の土地利用面積の割合を算出した。DIDの分類はDID人口密度を基準値化し標準偏差の倍数により行った。クラスごとの、土地利用面積の割合を図6に示す。

田、その他の農用地、森林の割合は、クラス1から4となるにつれて増加する傾向にあった。建物用地の割合は減少し、その他の用地(公園・空港など)の割合は増加していた。クラス5の地区は和歌山県有田市などであり、大規模な工場が立地しているといった特徴が見られ

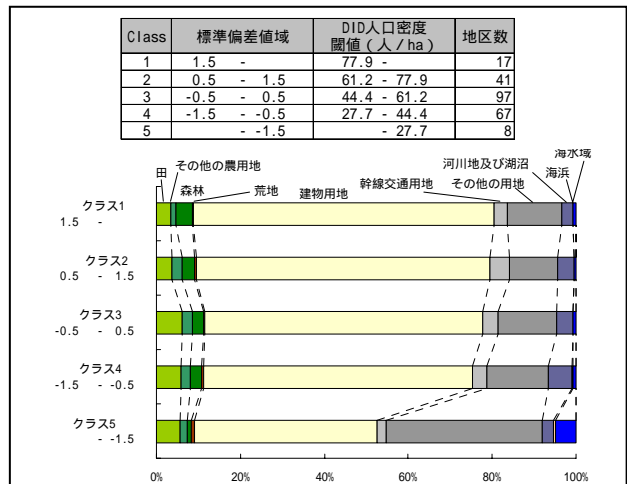


図-6 DID人口密度クラスごとの土地利用の割合

た。クラス5の、その他の用地面積を除いた人口密度を算出したところ、その値は27人/haから50人/haとなった。

7. 交通基盤施設から見たDIDのコンパクト性

(1) 道路構造指標を用いたDIDの分析

道路構造指標を数値地図25000(空間データ基盤)より算出し、道路構造指標・土地利用指標などとDID構造指標により正準相関分析を行った。重み係数と構造係数を表5に示す。対中心DID人口比は、都市圏中心部のDID人口を1としたときの、各DID人口の値である。また、DID凹凸度はDIDの周長をDID面積で除算した値である。

第1正準相関係数は0.703となったことから、目的変数と説明変数の間に関係性があると判断した。説明変数の重み係数を見ると、道路ノード密度が0.727で最も高く、続いて一般道平均リンク長、一般道路リンク密度、幅員5.5m未満一般道の延長率が高い。目的変数の重み係数を見ると、DID人口密度が1.020と最も高かった。

以上より、DID人口密度の高い地区ほど、道路網が密

表-5 正準相関分析の結果

	重み係数	構造係数
[説明変数]		
公共公益施設密度	0.018	-0.165
建物用地面積の割合	-0.112	-0.120
その他の用地面積の割合	0.024	0.071
自然環境系用地面積の割合	0.053	0.087
幅員5.5m未満一般道の延長率	0.370	0.498
幅員5.5m以上13.0m未満一般道の延長率	0.298	-0.272
一般道平均リンク長	0.623	-0.354
道路ノード密度	0.727	0.723
一般道路リンク密度	0.414	0.847
国道ダミー	-0.286	-0.664
高速道路ダミー	-0.028	-0.164
IC・JC数ダミー	-0.104	-0.295
[目的変数]		
対中心DID人口比	0.058	-0.316
DID人口	-0.405	-0.295
DID人口密度	1.020	0.926
DID凹凸率	-0.153	0.263
中心部からの距離	0.160	-0.030

に張り巡らされ、また幅員 5.5m未滿の道路の割合が大きいことが明らかとなった。

(2) 鉄道駅の有無による DID の分析

鉄道構造に関する指標を数値地図 25000 (空間データ基盤)より算出し、鉄道駅の有無による DID の人口、面積などについて集計した(表 6)。鉄道駅を含む地区は 161 地区(70%)、鉄道駅を含まない地区は 69 地区(30%)であった。都市圏の中心部に位置する 26 地区(都市圏中心都市の市役所が位置する地区)は全て鉄道駅を有していた。

表-6 鉄道駅の有無による DID 地区の差異

	DID数 (地区)	平均 DID人口 (千人)	平均 DID面積 (ha)	平均DID 人口密度 (人/ha)	中心部からの 平均距離 (km)
鉄道駅を含むDID地区	161	101.4	1727.5	58.7	13.4
中心部	26	516.7	8244.7	62.7	0.0
郊外部	135	21.4	472.4	45.3	16.0
鉄道駅を含まないDID地区	69	9.2	175.0	52.6	11.4
中心部	0	-	-	-	-
郊外部	69	9.2	175.0	52.6	11.4
合計	230	73.7	1261.8	58.4	12.8

郊外部における DID 人口密度は鉄道駅を含む地区が 45.3 人/ha、鉄道駅を含まない地区が 52.6 人/ha であり、含まない地区の方が高い。中心部からの平均距離について比較すると、鉄道駅を含む地区の方が長い。鉄道駅を含まない地区における中心部への近接性が、自動車への依存に影響していると考えられる。続いて、郊外に位置する地区について、鉄道駅の有無と線引き制度の区域指定による分類を行った(表 7)。

表-7 鉄道駅の有無による DID の差異

指定区域	項目	鉄道駅を 含む地区	鉄道駅を 含まない地区
市街化区域	DID数(地区)	99	58
	DID人口(千人)	24.1	9.7
	DID人口密度(人/ha)	46.6	56.5
市街化調整区域	DID数(地区)	1	0
	DID人口(千人)	6.3	-
	DID人口密度(人/ha)	36.3	-
都市計画区域	DID数(地区)	2	0
	DID人口(千人)	12.2	-
	DID人口密度(人/ha)	35.4	-
用途地域	DID数(地区)	32	8
	DID人口(千人)	12.9	6.5
	DID人口密度(人/ha)	39.0	41.8
市街化区域 市街化調整区域混合	DID数(地区)	1	2
	DID人口(千人)	56.4	5.8
	DID人口密度(人/ha)	53.9	40.3
用途地域 都市計画区域混合	DID数(地区)	0	1
	DID人口(千人)	-	10.9
	DID人口密度(人/ha)	-	17.7

鉄道駅を含む地区であり、且つ市街化区域に指定されている地区は 99 地区(全 203 地区の 49%)であった。鉄道駅を含まない地区は全 203 地区中 69 地区あり、線引きが鉄道駅の分布と無関係になされていると云える。DID 人口密度について分類別に見ると、鉄道駅を含まない地区であり、市街化区域に指定されている DID が最も高い。鉄道駅を含む地区で市街化区域に指定されている地区の DID 人口規模は大きく、市街地が低密度に広がっていると云える。用途地域に指定されている DID においては、DID 人口密度に大きな差異は見られなかった。

8. おわりに

本研究により得られた成果を以下に示す。

DID は各都市圏の中心部から 40km 圏内に分布し、中心部に近いほど、DID 人口密度の高い傾向となっていた。

全 230DID 中、183 地区(80%)が市街化区域に指定されていた。これらの地域では、1985 年以降の区域指定の変更が、DID 人口密度などに大きな差異をもたらしていた。1985 年時点に区域指定なし(都市計画区域外)の地区や市街化調整区域の地区は、DID 人口や DID 面積の規模が小さく、DID 人口密度の高い傾向にあった。

公共公益施設の立地と DID の分布はほぼ同じであったが、公共公益施設密度と DID 人口密度との関連性は見られなかった。

DID 構造指標と道路構造指標などについて正準相関分析を行った結果、DID 人口密度の高さと道路ノード密度、一般道平均リンク長、一般道路リンク密度、幅員 5.5 m未滿一般道の延長率との間に正の相関性が見られた。

郊外部に位置する DID の内、鉄道駅を含み、且つ市街化区域に指定されている地区は全地区の 49%(99 地区)であった。このことから市街化区域の設定が鉄道駅の分布と無関係になされていると云える。今後は公共交通の利用を促す線引きが求められる。

参考文献

- 1) 金本良嗣ほか：日本の都市圏設定基準，東京大学空間情報科学研究センター・ディスカッションペーパー，2001.
- 2) 田中真悟ほか：地方都市の市街化調整区域における開発行為と土地利用変化の相関に関する研究 - 愛知県一宮市を対象に - ，日本建築学会計画系論文集，No586，pp.81-88，2004.
- 3) 中村隆司：コンパクトな都市と土地利用計画，日本不動産学会誌第 15 巻，pp.19-25，2001.
- 4) 谷口守ほか：個人行動データをを用いた都市特性と自動車利用量の関連分析，都市計画論文集，No34，pp.967-972，1999.
- 5) 日本都市計画家協会：都市・農村の新しい土地利用戦略 変貌した線引き制度の可能性を探る，学芸出版社，2003
- 6) 森本章倫：土地利用と交通の関連性からコンパクトな市街地を考える，交通工学，Vol.37 増刊号，PP.9-14,2002