

中目黒周辺地域における住商工混在の変遷の定量化

○熊野 愛^{*1} 郷田 桃代^{*2}
藤井 健史^{*3}

キーワード：建物用途、混在、エントロピー、中目黒

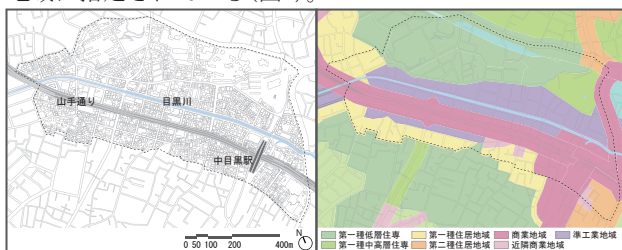
1. 背景と目的

都心部の既成市街地には、住宅と工業が密接な関係にある住工混在地や、元々の住宅地の隙間に商業店舗が入り込み住商混在地となったエリアが多数存在している。用途が混在し特有の都市空間を形成する地域において、建物用途変化を詳細に捉え、混在の過程を読み解くことは、複雑な都市空間を明らかにする手がかりになると考える。

本研究では東京都心部において用途の混在が著しい地域として、中目黒周辺地域を取り上げ、過去30年の建物用途の変遷を時系列で捉え、その混在過程をGISを利用して定量的に分析することで、建物用途変化の一端を明らかにすることを目的とする。

2. 対象地域

東急中目黒駅を含む、目黒川沿いを中心とした約60ha、全建物棟数1,446棟を対象地域とする(図1)。山手通り沿いは商業地域、目黒川沿いは準工業地域、その周囲は住居系地域に指定されている(図2)。



▲図1 対象地域

▲図2 用途地域

3. 建物用途の分布の変遷

3-1. 建物用途図の作成

現況の建物用途については現地悉皆調査を基に、過去の建物用途については、1981年から2007年(註1)まで概ね5年毎の土地利用現況図を基に、土地利用現況調査で使用する土地建物詳細用途分類に沿って「専用商業」、「事務所」、「独立住宅」、「集合住宅」、「住商併用」、「工場」、「その他」の7項目を捉える。さらに、地理情報システム(以下:GIS)(註2)を用いて基盤地図情報の建物データ(註3,4)に属性情報を与え、計7時点の建物用途図を作成する(図3)。

3-2. 建物用途の分布

1981年には目黒川沿いを中心に工場が広範囲に分布し、工場と住居が混在している(図3)。1986年になると、工場は少なくなり川沿いに規模の大きい集合住宅が多く建てられている。これは、河川整備が進められ目黒川の環境が

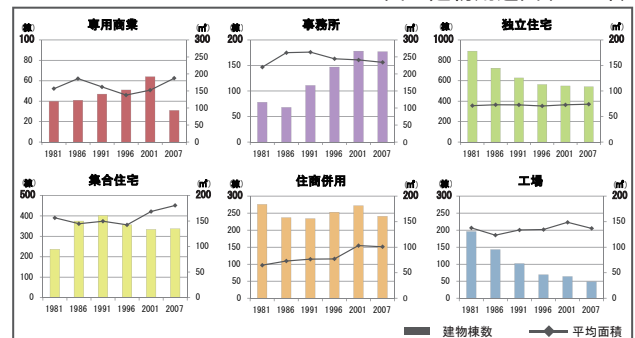
改善されたことが要因と考えられる。その後90年代に入ると住宅地に小規模な商業・業務施設が点在しはじめ、主として住工が混在するまちから住商が混在するまちに変容していったといえる。

3-3. 建物棟数と平均建築面積

全体の建物棟数は1981年で1,743棟あったが、2007年には1,448棟まで減少する(表1)。用途毎では、独立住宅と工場の棟数は大きく減少する一方で、専用商業と事務所の棟数は徐々に増加している(図4)。このことから対象地域の商業化が進んでいることが分かる。1棟当たりの建築面積の平均値である平均建築面積を用途毎にみると、住商併用は増加する傾向がみられる。このことから1981年には戸建住宅と店舗からなる小規模な住商併用建物が多く存在していたのに対して、徐々に集合住宅と店舗からなる規模の大きい住商併用建物の割合が増えたことが考えられる。



▲図3 建物用途図(1981年)



▲図4 用途別にみた建物棟数と平均面積の推移

3-4. 建物用途変化図の作成

作成した建物用途図の前後、各2時点で重ね合わせ、概ね5年毎の建物用途変化図(以下:変化図)^(註5)をGISを用いて6時点分作成し(図5)、建物用途の変化を時系列で分析する。

3-5. 2時点間における用途変化

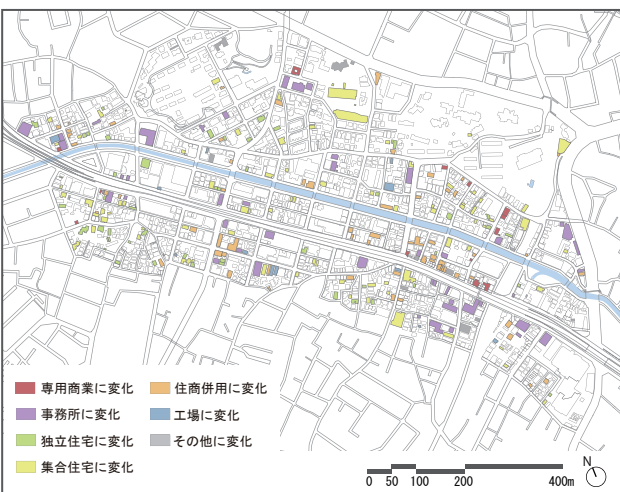
2時点間において、用途変化した従前用途の内訳と棟数をみる。全体でみると1981-1986年、1996-2001年に用途変化が多くなっている(表2)。住商併用に变化した建物の従前の用途は1981年では独立住宅が多いのに対して、90年代になると集合住宅からの変化の割合が多くなる(図6)。1986-1991年間の変化図をみると(図5)、専用商業への変化は駅前でわずかに起きているのみである。事務所への変化は、分布に大きな偏りはみられず、まばらに変化が起きている。住商併用への変化は山手通り沿いで多くみられるが、住宅地でも変化がみられる。このことから、より住宅地に入り込みやすい住商併用建物が、用途混在をおこす要因になると考えられる。

▼表1 各年度の建物棟数

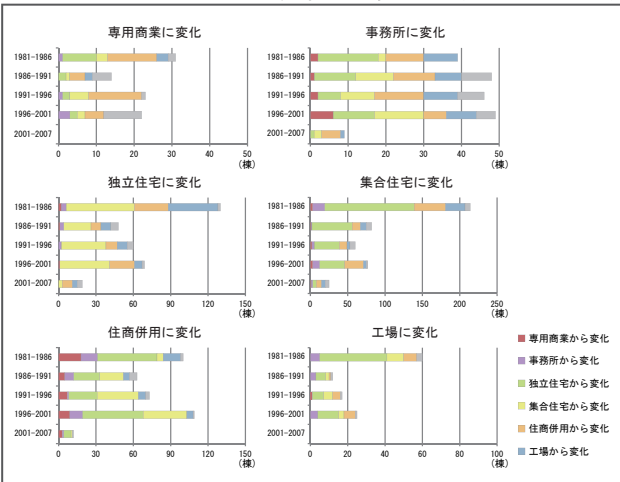
	1981	1986	1991	1996	2001	2007
専用商業	40	41	47	51	64	31
事務所	78	68	111	147	178	177
独立住宅	890	724	628	563	549	542
集合住宅	237	375	402	356	334	337
住商併用	276	237	234	253	272	241
工場	196	143	102	69	64	49
その他	26	65	76	81	98	71
合計	1743	1653	1600	1520	1559	1448

▼表2 用途変化した建物棟数

	1981-1986	1986-1991	1991-1996	1996-2001	2001-2007
専用商業に変化	31	14	23	22	0
事務所に变化	39	48	46	49	9
独立住宅に変化	130	48	60	69	19
集合住宅に変化	214	82	60	77	25
住商併用に変化	100	63	73	109	12
工場に変化	60	12	17	25	0
合計	574	267	279	351	65



▲図5 建物用途変化図 (1986-1991年)



▲図6 用途変化前後の用途

4. 建物用途の混在の変遷

4-1. エントロピーを用いた混在度の指標化

混在度の定義にあたって、情報理論におけるエントロピーという概念を用いる。各用途の生起確率が均等になるほど混在度が高く、エントロピーの値も大きくなるとし、以下の式によって求めることができる。

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i \quad \begin{cases} p_i = \text{各用途の生起確率} \\ n = \text{用途数} \end{cases}$$

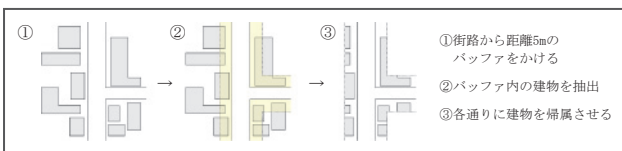
この手法では、各事象の出現確率が等しいとき(確率=1/n)最大となり、以下の性質を持つ。

$$0 \leq H(s) \leq H(s)_{\max}(=\log n)$$

なお、本研究においては、n=5で各事象の出現確率が等しいとき、エントロピー H の最大値は約2.3となる。

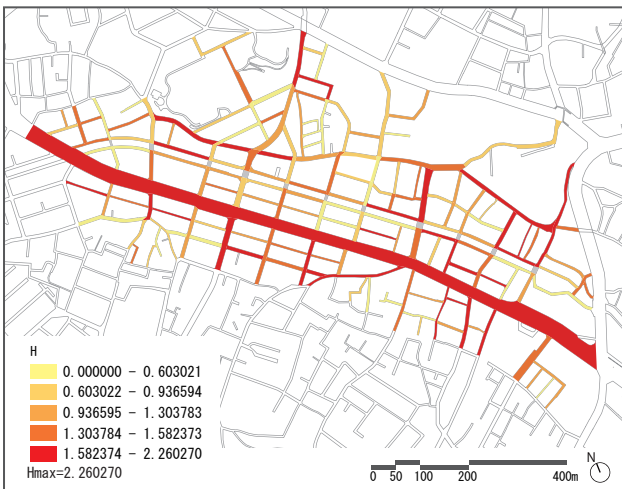
4-2. 街路の混在度の分析

街路沿いの建物用途の混在度を捉えるため、街路境界から距離5mの範囲に内包される建物部分を抽出する(図7)。



▲図7 建物の抽出方法

抽出した建物の用途を「専用商業」、「事務所」、「住宅」、「住商併用」、「その他」の5種類に分類し、その面積の割合を生起確率として捉え、街路ごとに混在度を算出し、5段階に色分けした図を作成する(図8)。作成した図をみると、用途地域の境界になっている街路の混在度は高くなる傾向がみられた。このことから商業地域や準工業地域に隣接する住居地域の境界部では、用途の混在が起りやすいと考えられる。また、幅員が狭い街路は混在度が比較的低くなる傾向がみられた。このことから幅員の狭い街路沿いでは、特定の用途以外の用途が現れにくいと考えられる。目黒川沿いの街路では、片側が川であるため帰属する建物が少なく混在度が低くなる傾向がみられた。また駅に近い街路では、建物の間口が狭くなっているものが多く、多数の用途が現れやすいため、混在度が高くなる傾向がみられた。



▲図8 街路沿いの建物用途混在度 (2007年)

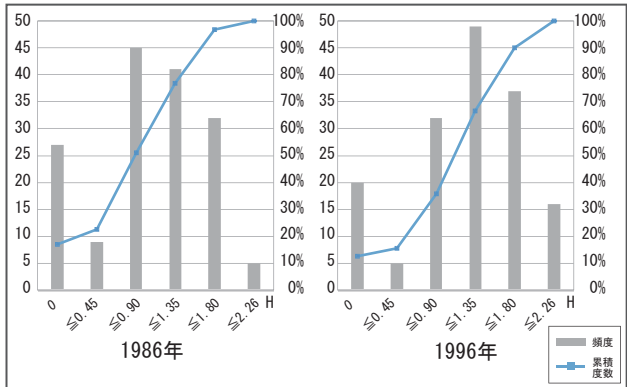
4-3. 街路沿いの用途混在の変遷

街路沿いの混在度について、混在度を0及び5段階^(註6)に分け、対象地域全体で各年度の度数と累積相対度数を求める(図9、図10)。

対象地域全体の混在度の時系列変化をみると、H=0の街路は、1981年から2001年に至るまで減少している(図9)。特に1986年と1996年と比較すると、H=0が減少し、またHの高い値で増加がみられることから、混在度の大きさに差はあるものの、この間において対象地域での建物用途の混在が進んだことがわかる(図10)。

各年度毎の混在度の分布図をみると、どの年代も山手通りやそれに接続する街路で混在度が高く、山手通りから離れた街路では混在度が低い傾向がみられる。山手通りから離れた街路の中でも一度混在度が上昇するが、再び減少する街路がみられる。これは、住宅の多い場所に専用商業や事務所が入りこみ一度混在度が上がったが、その後専用商業や事務所が大半を占め、混在度が下がったことが考えられる。

▲図9 混在度の累積相対度数



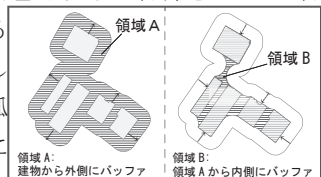
▲図10 混在度の度数、累積相対度数(1986年、1996年)

5. 用途毎の建物集積状況

5-1. 建物集積の定義

建物用途の集積状況を把握するために、建物間の最小距離を条件として、建物の接続関係を定義する。ここでは、最小距離5m以下の建物同士を1つの建物集積とする^(註7)。

各建物の外形線から外側に距離5mのバッファをかけ領域Aとし、更にその領域Aから内側に距離5mのバッファをかけ領域Bとする。この領域Bに内包される建物群を1つの建物集積とする(図11)。内包する建物がより多い方が集積しているといえ、少ない方が孤立しているといえる。以下に作図例を示す(図12)。



▲図11 建物集積の定義図



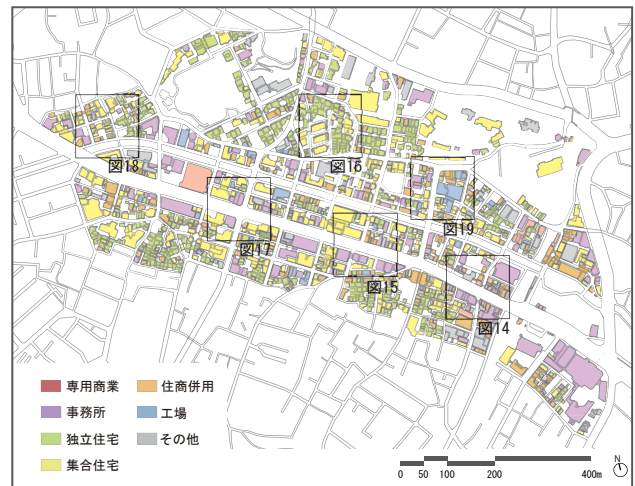
▲図12 建物集積の作図例

5-2. 建物集積状況の分析

2007年の各用途の内包する建物数毎の建物集積の数と建物集積図を示す(表3、図13)。住居地域では独立住宅や集合住宅は集積し、専用商業や住商併用は孤立しているものが多い。事務所は住居地域内でもある程度集積しているが、同じ街区内でまとまっていることが多い。準工業地域では住居系用途の集積も住商併用の集積もみられ、建物用途が混在している(図13)。

▼表3 各用途の内包する建物数毎の建物集積の数(2007年)

内包する建物数 (個)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	16	18	19	20	23	39	44	45
専用商業	13	4	2	1																	
事務所	58	21	7	5	2	3				1											
独立住宅	43	20	13	7	4	2	5		2	2	1	3		1	1	2	1	1	1	1	1
集合住宅	75	30	21	9	8	1	1	1		2	1	1									
住商併用	79	23	8	5	4	1	3						1	1							
工場	21	6	4	1																	



▲図13 建物集積図(2007年)

5-3. 各用途の建物集積

2007年度の建物集積図より各用途の特徴を以下に示す。

(1) 専用商業(図14)

駅前に分布している専用商業が2,3個からなる建物集積をつくっているが、大きなまとまりはなく、駅から離れた場所は孤立して存在するものが多い。



▲図14 専用商業の建物集積(2007年)

(2) 事務所(図15)

事務所は同じ街区内でまとまって存在することが多く、駅から離れた住居系地域でも集積がみられる。山手通り沿いでは事務所が連続して存在することが多く、複数個からなる建物集積が多く見られる。



▲図15 事務所の建物集積(2007年)

(3) 独立住宅(図16)

住居系地域でその集積が多くみられ、最大の集積は45個の建物群からなる。準工業地域でも、11, 18個からなる集積がみられ、対象地域では準工業地域でも住宅の集積が多く存在していることが分かる。



▲図16 独立住宅の建物集積(2007年)

(4) 集合住宅(図17)

集合住宅は対象地域で広範囲に分布し、離れて存在する集合住宅が多く見られた。最も大きい12個からなる集合住宅の建物集積は住居系地域ではなく、商業地域に存在する。このことより、対象地域では山手通り沿いの商業地域でも住としての環境が強いことが分かる。



▲図17 集合住宅の建物集積(2007年)

(5) 住商併用(図18)

住商併用も対象地域で広範囲に分布し、点在する住商併用建物が多くみられた。住居系地域でみられる住商併用は1,2個からなるものが多く、集積していない。駅前の商業地域には10個以上からなる集積が2つみられる。



▲図18 住商併用の建物集積(2007年)

(6) 工場(図19)

工場はその数が減少し、建物集積もあまりみられない。最も大きい集積は4個からなる集積で準工業地域に存在している。

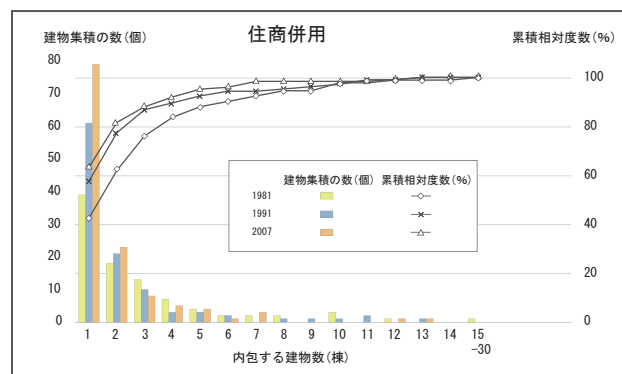


▲図19 工場の建物集積(2007年)



5-4. 建物集積の累積相対度数

住商併用の建物集積に内包される建物数とその累積相対度数を年度毎にあらわすと(図15)、1981年では複数個からなる建物集積が多かったのに対して、1991年、2007年では、1,2個からなるものの割合が増加している。これより、住商併用建物の分布が、商店街などの線状の分布から、住宅地に点在して分布するものになっていったことが考えられる。



▲図20 住商併用の建物集積の数と累積相対度数

6. 結論

本研究では中目黒周辺地域における建物用途の混在の時系列変化を捉え、建物用途変化をGISを用いて可視化し定量的に分析することで、以下のことを明らかにした。

- (1) 用途地域によって、建物用途の混在の仕方が異なる。対象地域では、準工業地域で工場から規模の大きい集合住宅や商業・業務施設への変化、住居地域で住宅から小規模な商業・業務施設への変化が多くみられた。
- (2) 用途地域の境界になっている通りの混在度は高くなる傾向がみられ、商業地域や準工業地域に隣接する住宅地では、用途の混在が起りやすい可能性が考えられる。
- (3) 建物集積を定義し作図したことで、住商併用建物の分布が、商店街などの線状の分布から、住宅地に点在して分布するものになったことなどが明らかにされた。

本研究で定義した原理は、GISを用いることで他地域でも利用することができる。今後は他地域との比較検討を行い発展させたい。

[脚注]

- (註1) 1991年、1996年、2001年は東京都都市計画地理情報システムデータベースを使用し、1981年、1986年は目黒区土地利用現況調査のデータを基にデータ化した。
- (註2) Esri社ArcGIS 10.2.2 for Desktop
- (註3) 国土交通省国土地理院基盤地図情報ダウンロードサービスより。
- (註4) 基盤情報データと大幅に異なる過去の建物外形線などは、各時点の土地利用現況図をGIS上でトレースし、修正を加えた。
- (註5) 建物用途変化図は、建物用途が変化した建物をその変化後の用途により二時点の後の地図に示したものである。
- (註6) 図9, 図10では、0及び5段階に分けたものの小数点2位までを表示している
- (註7) 幅員4m道路の通りを挟んだ建物は近接関係にあると仮定し、バッファ距離を5mとした。

- *1 東京理科大学大学院工学研究科建築学専攻 修士課程
- *2 東京理科大学工学部建築学科教授 博士(工学)
- *3 東京理科大学工学部建築学科助教授 博士(工学)