

持続可能な地域開発パターンに関する研究

長岡広域市町村圏を対象として

環境システム工学課程

都市計画研究室 杉本 昌吾

指導教官 中出 文平

1. 研究の背景と目的

我が国の地方都市圏では人口増加、居住水準の高まりに伴う郊外化と近年のモータリゼーションの進展とが相互に助長しあい、自動車交通に傾倒した交通体系を生み出してきた。しかし将来的には、居住者の高齢化およびライフスタイルの変化により、従来の交通体系では十分に対応できない可能性がある。また、そのような中で快適な都市生活をおくるためには充実した公共交通網が必要であると考えられる。

しかし現状において、人口分布は公共交通網に影響されることなく広がっており、近年の宅地開発は中心市街地から郊外部への人口分布の移行が目立ち、低密な人口分布を描く傾向が見受けられる。このままでは将来、都市機能に支障が生じる可能性もあるだろう。

そこで本研究では、従来の年齢別人口による人口予測法とは違い、土地利用状況予測の観点から人口分布予測を行う。これにより、地方都市圏における持続可能な地域開発とはどのようなものであるのかを幾つかの開発パターン別人口分布により検討する事を目的とする。

2. 研究方法





対象地域としては長岡広域市町村圏を取り上げる事とし、対象地域の大半を含む地域の1975年、1985年、1995年地域メッシュ統計データにより人口分布の現状と推移を把握する。これを基に近年の開発傾向の継続（トレンド進行型）中心市街地活性化による内部充填政策に基づく開発（内部充填型）、公共交通網との重ね合わせによる

開発（TOD型）の三つの開発パターンを想定し、各開発パターンにおける人口分布を推定する。

3. データの作成

可住度

SIS (spatial information system) により画定した対象地域ベースマップについて、非可住地と可住地を選別し0～3までの4段階で可住度を設定する。可住度は人が居住するのに適当であるかどうかの度合いとして扱い、図3-1の様に水域や堤外地、急斜面等の居住に適さない非可住地の面積割合を基に可住度「0」～「3」までの4段階を設定する。

- 0  可住地0%
- 1  可住地1～33%
- 2  可住地34～66%
- 3  可住地67～100%

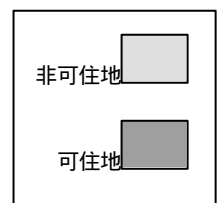


図3-1 可住度

実住度

1kmメッシュを4分割し、1995年時点の実住地（集落等）の面積により各メッシュ「0」～「2」の3段階を設定する。これに応じて人口を割り振り、擬似的に500mメッシュを作成する。少しでも人口分布があるメッシュは実住度「1」以上とする。

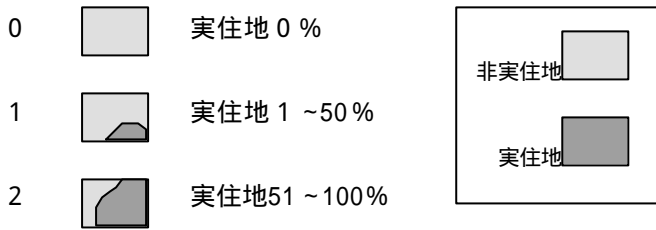


図3-2 実住度

500mメッシュデータ作成

国勢調査地域基準メッシュ(1kmメッシュ、DID内においては500mメッシュ)を用いて人口分布を1975年、1985年、1995年の3時点について入手し、これを500mメッシュデータに加工する。実住度に応じて1kmメッシュデータを配分し500mメッシュデータを作成する。

メッシュの分類

メッシュをその特性により以下のように分類する。

| | |
|-------------|--|
| 分類「0」非可住地 | 可住度0 |
| 分類「1」都心A | 圏域の中心地 (長岡市中心にのみ存在) |
| 分類「2」都心B | 都市の中心地 (4市中心に存在) |
| 分類「3」都心周辺 | 都心Bに準ずる地域 |
| 分類「4」郊外 | 1995年DID内に存在 |
| 分類「5」既存郊外 | 旧来の地域の中心的存在 自身+周辺の9メッシュの 1975年人口が2250人以上 |
| 分類「6」新興郊外 | 1975~1995年の間に新たに 人口分布が発生した地域 |
| 分類「7」集落A | 比較的大きな集落 自身+周辺の9メッシュの 1975年人口が1125人以上 |
| 分類「8」集落B | 比較的小さな集落 自身+周辺の9メッシュの 1975年人口が675人以上 |
| 分類「9」開発可能地A | 分類「1」~「7」に隣接 しており、可住2以上 |

分類「10」開発可能地B 1975~1995年の間に人口分布が存在しなくなった地域
分類「11」その他 上記に属さないもの

4. シナリオの作成

今回設定するシナリオは以下の3種とする。

トレンド進行型

今までのトレンドを受け継ぎアイスクリームが溶けるがごとく周辺の開発可能地に人口流出が発生、並びに集落部の人口密度低下が発生すると仮定するもので、中心部、集落部の人口密度低下が進み、郊外・周辺への居住地拡大、集落の消滅が行われるとする。

内部充填型

中心市街地を核としてコンパクトな市街地形成を進めたと仮定する場合である。

都心A、B並びに都心周辺地域に高い人口密度(100~150人/ha)を有する中心市街地を形成し、周辺開発可能地への流出を極力抑えるようにする。

TOD型

公共交通指向型開発(TOD)による開発誘導を行うとして考えた場合である。

中心市街地の人口密度を一定以上の値で維持させつつ、公共交通の利便性の高い郊外・集落の密度維持、強化を行っていく。また、駅周辺を中心市街地として強化するとともに、バス路線については強化路線、維持路線の区分をつける必要性があり、TOD対象が広くなりすぎない様に注意する必要がある。

TOD型においては分類「0」非可住地を除く11分類をTOD対象メッシュとそれ以外に分け、更にTOD対象メッシュを駅周辺とバス停に分け都合34項に分類して評価する。

表3-1 市町村別分類構成

| 分類 | 市町村 | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|----|-----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|----|
| | 長岡 | 小千谷 | 見附 | 栃尾 | 中之島 | 越路 | 三島 | 与板 | 出雲崎 | 和島 | 山古志 | 川口 | 小国 |
| 1 都心A | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 都心B | 16 | 4 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 都心周辺 | 20 | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 郊外 | 51 | 13 | 20 | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 既存郊外 | 41 | 10 | 11 | 5 | 2 | 1 | 0 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 6 新興郊外 | 61 | 29 | 31 | 19 | 11 | 10 | 5 | 4 | 22 | 23 | 2 | 10 | 4 |
| 7 集落A | 67 | 17 | 15 | 13 | 7 | 23 | 10 | 1 | 3 | 1 | 0 | 3 | 6 |
| 8 集落B | 105 | 43 | 39 | 32 | 24 | 23 | 14 | 6 | 12 | 16 | 6 | 20 | 22 |
| 9 開発可能地A | 80 | 21 | 37 | 12 | 33 | 14 | 9 | 7 | 18 | 3 | 0 | 5 | 8 |
| 10 開発可能地B | 4 | 10 | 6 | 11 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 11 その他 | 227 | 219 | 63 | 204 | 88 | 68 | 33 | 28 | 45 | 61 | 40 | 50 | 79 |

表4-1 将来人口フレーム

| 市町村 | 2000年人口 | 2025年人口 | |
|------|---------|---------|---------|
| | | トレンド | 内部充填TOD |
| 長岡市 | 193 | 188 | 192 |
| 小千谷市 | 42 | 31 | 35 |
| 見附市 | 44 | 40 | 36 |
| 栃尾市 | 24 | 16 | 19 |
| 中之島町 | 13 | 16 | 10 |
| 越路町 | 14 | 12 | 11 |
| 三島町 | 8 | 8 | 6 |
| 与板町 | 7 | 8 | 6 |
| 和島村 | 5 | 3 | 4 |
| 出雲崎町 | 6 | 4 | 5 |
| 山古志村 | 2 | 1 | 1.5 |
| 川口町 | 6 | 4 | 5 |
| 小国町 | 7 | 5 | 6 |
| 合計 | 372 | 337 | 336.5 |

(千人)

5. 人口分布

(1) 近年の動向分析

1975年～1995年にかけての近年の人口分布動向を行う。

1975～1995年にかけて新しく人口分布が発生したメッシュ数は318におよび、33,863人がそこに含まれる。また1975年時点では可住地メッシュ 3,755数の内 1,831メッシュ(48.8%)に人口分布が確認されたが、1995年時点では 2,075メッシュ(55.3%)と増加しており、郊外化の傾向が現れている。さらに、中心市街地の人口は減少傾向を示しており、中心市街地の衰退と郊外化による人口密度の平均化が進んでいる。

表 5 - 1 新興・消滅変化

| | メッシュ数 | 人口 | 密度(人/ha) | |
|----|-------|--------|----------|------|
| 新興 | 318 | 33,863 | 4.3 | 1995 |
| 消滅 | 74 | 7,584 | 4.1 | 1975 |

表 5 - 2 住地変化

| | 1975 | 1995 | |
|----|-------|-------|-------|
| 住地 | 1,831 | 2,075 | 3,755 |
| 割合 | 48.8% | 55.3% | |

(2) トレンド進行型

近年のトレンドを受け継ぎ2025年での人口変動を95人口に対する割合により増減させたものである。

2025年市町村別人口は1990及び1995国勢調査の数値をもとに「コーホート変化率法」により算出している。(出典：新潟県市町村合併促進要綱<資料編> H13.2) また、その値を用いて、各分類毎の成長率を算出する。

$$\text{平均人口 (1995)} = \frac{(\sum b + e95) \cdot b}{(\sum a + e75) \cdot M}$$

$$\text{分類別人口 (d)} = g \cdot \frac{336,699}{(\sum a + e75)} \times M$$

$$\text{確定2025年人口} = d \times \frac{336,699}{\sum d}$$

| | | |
|--------------------|---|-----------------|
| : 各分類 1975 年人口 | M | : 各分類メッシュ数 |
| : 1975 年総人口 | | : 対数近似 2025 年人口 |
| 75 : 1975 年調査範囲外人口 | | : 分類別人口 |
| : 各分類 1995 年人口 | | : 分類別人口合計 |
| : 1995 年総人口 | | |
| 95 : 1995 年調査範囲外人口 | | |

表 5 - 3 推計フレーム

| | | 人口 :実績 | | | | | | | 人口 :推計 | | | |
|----|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| | | 1970 | 1975 | 1980 | 1985 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2015 | 2025 | |
| 1 | 202 長岡市 | 162,262 | 171,742 | 180,259 | 183,756 | 185,938 | 190,470 | 193,414 | 195,750 | 194,933 | 188,380 | |
| 2 | 208 小千谷市 | 44,581 | 44,375 | 44,963 | 44,204 | 43,437 | 42,494 | 41,640 | 39,676 | 35,873 | 31,492 | |
| 3 | 211 見附市 | 41,057 | 40,954 | 41,833 | 42,546 | 43,116 | 43,760 | 43,520 | 43,996 | 42,818 | 40,462 | |
| 4 | 215 栃尾市 | 34,431 | 32,324 | 30,694 | 29,692 | 27,809 | 26,390 | 24,705 | 23,014 | 19,283 | 15,749 | |
| 5 | 364 中之島町 | 11,584 | 11,116 | 11,017 | 11,499 | 12,133 | 12,727 | 12,804 | 13,815 | 14,767 | 15,623 | |
| 6 | 401 越路町 | 13,671 | 13,478 | 14,060 | 14,430 | 14,352 | 14,294 | 14,271 | 13,850 | 13,076 | 12,141 | |
| 7 | 402 三島町 | 7,131 | 6,834 | 6,828 | 6,888 | 7,091 | 7,269 | 7,618 | 7,511 | 7,595 | 7,608 | |
| 8 | 403 与板町 | 7,924 | 7,664 | 7,703 | 7,561 | 7,390 | 7,484 | 7,493 | 7,677 | 7,712 | 7,656 | |
| 9 | 404 和島村 | 6,063 | 5,726 | 5,683 | 5,562 | 5,422 | 5,232 | 4,953 | 4,713 | 4,098 | 3,474 | |
| 10 | 405 出雲崎町 | 8,170 | 7,338 | 7,048 | 6,780 | 6,421 | 6,213 | 5,815 | 5,606 | 4,913 | 4,282 | |
| 11 | 421 山古志村 | 4,446 | 3,896 | 3,508 | 3,219 | 2,867 | 2,523 | 2,222 | 1,857 | 1,291 | 864 | |
| 12 | 441 川口町 | 7,042 | 7,124 | 6,739 | 6,482 | 6,343 | 6,111 | 5,752 | 5,534 | 4,814 | 4,131 | |
| 13 | 502 小国町 | 11,035 | 9,662 | 9,191 | 8,775 | 8,400 | 7,989 | 7,389 | 7,013 | 5,893 | 4,837 | |
| | 合計 | 359,397 | 362,233 | 369,526 | 371,394 | 370,719 | 372,956 | 371,596 | 370,012 | 357,066 | 336,699 | |

ただし、この方法は長岡広域市町村圏の13市町村全域を一括して取り扱うと精度が低いいため、長岡広域市町村圏を以下の4段階に分類して成長率を算出する。

長岡

近隣増加(中之島、三島、与板)

近隣減少(見附、越路)

外縁市町村(小千谷、栃尾、和島、出雲崎、山古志、川口、小国)

| 分類 | 長岡 | 中之島 三島、与板 | 見附、越路 | 小千谷、栃尾 和島、出雲崎 山古志、川口、小国 | 一括 |
|-----------|-------|--------------|-------|-------------------------------|-------|
| 1 都心A | 0.769 | 0 | 0 | 0 | 0.762 |
| 2 都心B | 0.746 | 0 | 0.618 | 0.723 | 0.746 |
| 3 都心周辺 | 0.882 | 0 | 1.087 | 0.589 | 0.847 |
| 4 郊外 | 1.186 | 1.336 | 1.178 | 0.724 | 1.083 |
| 5 既存郊外 | 1.025 | 1.098 | 0.518 | 0.677 | 0.891 |
| 6 新興郊外 | 1.243 | 1.834 | 0.870 | 0.885 | 1.141 |
| 7 集落A | 0.991 | 1.002 | 0.880 | 0.667 | 0.883 |
| 8 集落B | 1.015 | 1.104 | 0.808 | 0.645 | 0.848 |
| 9 開発可能地A | 1.191 | 0.944 | 0.835 | 0.606 | 0.903 |
| 10 開発可能地B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 その他 | 0.893 | 1.024 | 0.863 | 0.612 | 0.780 |

表 5 - 4 4段階分類成長率

さらに1995年時点において人口分布の存在しない分類「9」開発可能地Aでの人口増加を求めるために、開発可能地Aについては隣接メッシュからのしみ出しによる増加が発生すると仮定する。

隣接メッシュ人口の = 0.095 (平均 + 25人) 開発可能Aで増加すると考え、増加人数分は市街地(分類「1」～「6」)より分担して差し引くものとする。

このときの人口分布をトレンド進行型として定めることとする。

(3) 内部充填型

中心市街地を核としてコンパクトな市街地形成を進めたと仮定する場合であり、都心 A , B 並びに都心周辺地域に高い人口密度 (100 ~ 150人 /ha) を有する中心市街地を形成し、周辺開発可能地への流出を極力抑えるようにする。

中心部の人口を

| | | |
|-------------|--------|-----------|
| 分類「 1 」都心 A | 平均人口密度 | 100 人 /ha |
| 分類「 2 」都心 B | " | 150 人 /ha |
| 分類「 3 」都心周辺 | " | 100 人 /ha |

に設定し、13 市町村全体の総人口が 336,699 人となるように、中心部増加人口分を郊外部より差し引くこととする。

まず、分類「 4 」郊外及び分類「 6 」新興郊外を人口減少対象地区として取り上げる。

長岡市では他の 12 市町村に存在するものよりも比較的規模の大きいものが目立つ。そこで、多少の人口減少にも耐えうると判断し、減率を大きく設定することとする。

郊外部として分類されている地区のうち、分類「 5 」既存郊外および分類「 7 」集落 A は各地域の中心的存在またはこれに準ずるものとして位置づけ人口減少地区として取り扱わない。

しかし、長岡市においては分類「 5 」既存郊外及び分類「 7 」集落 A に関しても人口減少地区として取り扱う。これは長岡市の分類「 5 」既存郊外及び分類「 7 」集落 A が他の市町村におけるそれよりも規模が大きく、これらの規模を縮小する事により長岡市における郊外部人口の分布を低減させる事を目的とするためである。人口減少対象地区の設定の後、分類「 1 」 ~ 「 3 」を上記人口密度まで人口を増加させる。

長岡市における分類「 5 」既存郊外及び分類「 7 」集落 A は 4 段階分類のトレンド進行型において開発可能地 A へのしみ出しが発生する前の算出値を に低減し、13 市町村総人口と 13 市町村予測総人口 336,699 人との差を人口減少対象地区から減ずる。(長岡市内の減率は他の市町村に比べ とする)

照査の結果、 = 0.75 , = 1.5において最も精度が良くなったことから、このときの人口分布を内部充填型として定めることとする。

(4) TOD型

内部充填型においては中心市街地のみについて人口密度を高く設定し、郊外部での開発を原則認めなかったが、TOD 型では公共交通指向型開発 (Transit-Oriented Development) として、公共交通の利便性を享受できる地区はある程度を開発を認めつつ、無秩序な郊外化を防ぐという手法を用いる。

強化すべき駅周辺およびバス停の存在するメッシュでは TOD対象メッシュとして位置づけ、ある程度の密度を持った市街地を形成させることにより、秩序ある郊外開発を行うものとする。また、駅周辺とバス停とでは市街地形成に変化を持たせ、駅周辺を市街地の中心となるように位置づけるものとする。

TOD 対象メッシュへの増加人口は TOD 対象メッシュ以外を減少させることにより総人口を一定化させるものとし、TOD 駅、TOD バス、その他の 3 種別でそれぞれ人口密度を設定する。また、TOD 対象メッシュは長岡市内には多数存在するが、外縁部の市町村ではあまり存在しない。TOD 対象メッシュの少ない市町村においては従来通り自動車中心の交通手段に頼らざるを得ない部分がある。そこで全域を

長岡

長岡市近隣市町 (見附市、中之島町、越路町

三島町、与板町)

外縁市町村 (小千谷市、栃尾市、和島村、出雲崎町
山古志村、川口町、小国町)

に 3 区分に分類し、区分毎に減率を変化させるものとする。ここでは、長岡市 : 長岡市近隣市町 : 外縁市町村の減率比を 3 : 2 : 0 として設定する。

13 市町村全体の総人口が 336,699 人となるように、TOD 対象メッシュ増加人口を TOD 対象外の郊外部より差し引くこととする。

表 5 - 5 設定人口密度

| 分類 | 名称 | TOD 駅 | TOD バス | 対象外 |
|----|---------|-------|--------|-----|
| 1 | 都心 A | 80 | 70 | 70 |
| 2 | 都心 B | 80 | 70 | 60 |
| 3 | 都心周辺 | 70 | 60 | 60 |
| 4 | 郊外 | 50 | 50 | |
| 5 | 既存郊外 | 40 | 30 | |
| 6 | 新興郊外 | 20 | 15 | |
| 7 | 集落 A | 40 | 30 | |
| 8 | 集落 B | 20 | 10 | |
| 9 | 開発可能地 A | 10 | 2 | |
| 10 | 開発可能地 B | 0 | 0 | |
| 11 | その他 | 3 | 5 | |

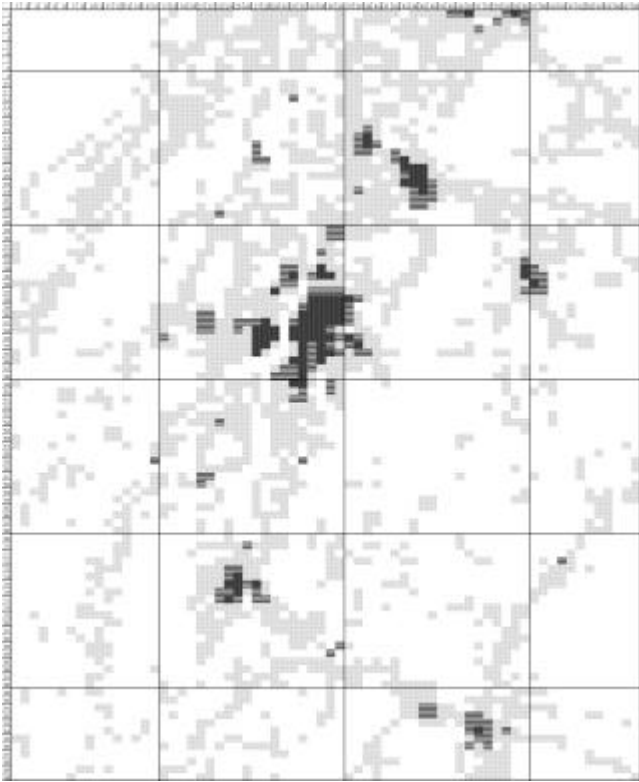


図 5 - 1 1995年人口分布

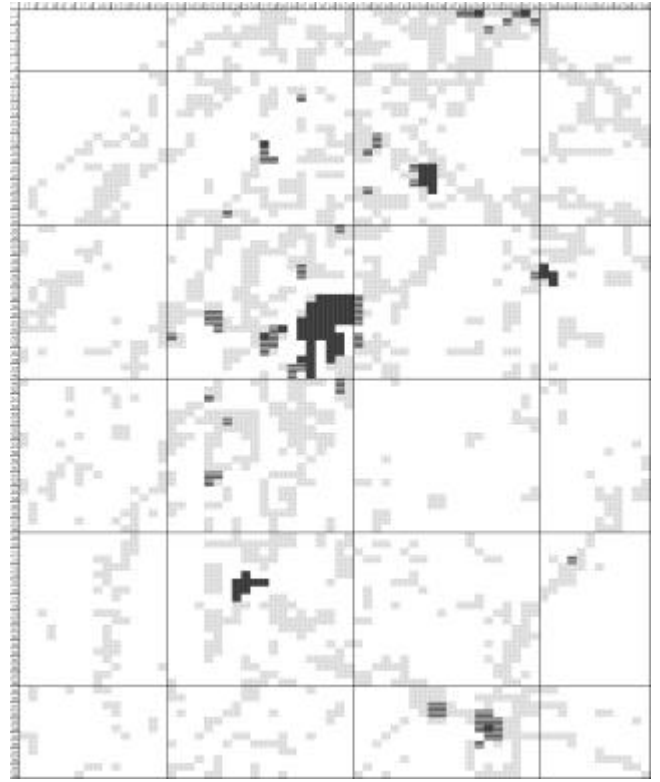


図 5 - 3 内部充填型人口分布

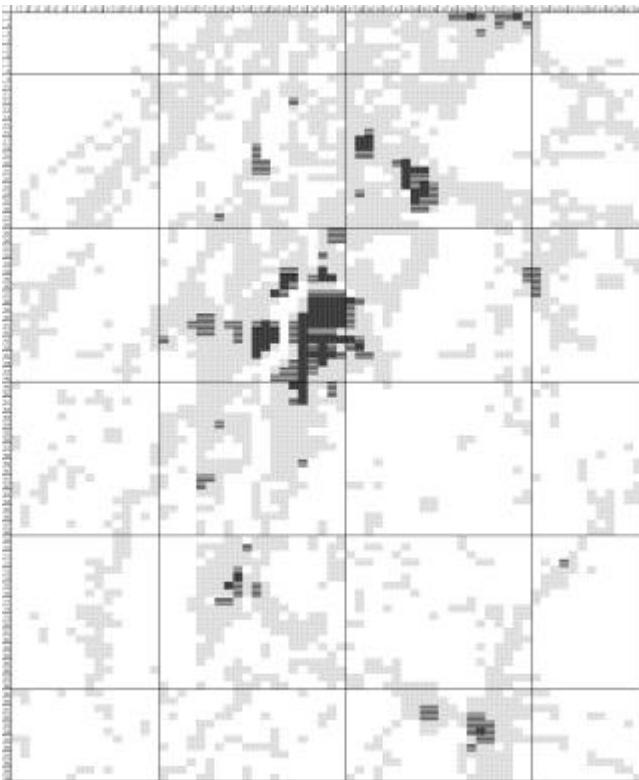


図 5 - 2 トレンド進行型人口分布

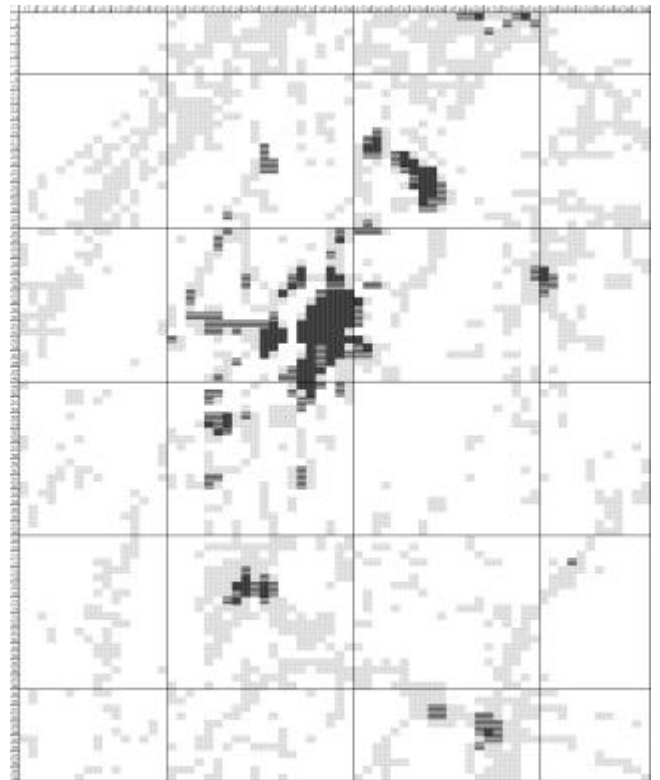


図 5 - 4 TOD型人口分布

6. 比較

人口分布分析の結果、1975～1995年のトレンドを受け継いだトレンド進行型では新興メッシュ数および住地割合が上昇を続けている（表6-1, 2）。しかし、政策的開発誘導を行った場合の内部充填型・TOD型では新興メッシュはほとんど見られず、消滅しているメッシュが多い。このため、内部充填型・TOD型ともに住地が縮小しており1975年時点での住地割合を下回っている。これに伴い、内部充填型・TOD型の平均人口密度は10.19人/haと9.67人/haになっており、1995年時点よりもコンパクトで密度の高い市街地を形成している（表6-3）。

また、人口分布の構成を

TOD対象外中心市街地

TOD対象中心市街地

TOD対象郊外

TOD対象外郊外

の4つに分類してその構成割合を比較してみると、1995年時点では中心市街地人口は全体の24.0%を占めているが、トレンド進行型では20.3%に落ち込んでいる。それに対して、内部充填型では中心市街地人口が53.8%を占めており、シナリオによって人口分布構成は大きく異なる事がわかる。また、TOD型では中心市街地人口の占める割合は28.6%とそれほど高くは無いが、「中心市街地あるいはTOD対象メッシュ」内の人口の占める割合は71.0%となり、内部充填型に匹敵する程の数値となる（表6-4）。

7. まとめ

本研究による成果を以下にまとめる。

- 1) 将来人口分布はシナリオにより大きな差が生じ、このまま何の対策もとらないとトレンド進行型人口分布となる。しかし、政策的開発誘導を行うことにより、中心市街地の人口密度低下および郊外化は抑制する事ができる。
- 2) 不必要な郊外化を防ぐ事によってコンパクトな市街地を形成し、持続可能な地域開発を行うためには、政策的開発誘導を行うことが重要である。
- 3) 本研究の範囲では持続可能な地域開発を目指す上での政策的開発誘導においてTOD型はコンパクトな市街化を図り、無秩序な郊外化を抑制するという点で成果は高く、比較的实现性も高いと考えられる。

表6-1 新興・消滅メッシュ数

| | | メッシュ数 | 人口 |
|-----------|----|-------|--------|
| 1975-1995 | 新興 | 318 | 33,863 |
| | 消滅 | 74 | 7,584 |
| 1995-トレンド | 新興 | 219 | 6,448 |
| | 消滅 | 84 | 1,306 |
| 1995-内部充填 | 新興 | 0 | - |
| | 消滅 | 460 | 72,005 |
| 1995-TOD | 新興 | 9 | 783 |
| | 消滅 | 349 | 26,736 |

表6-2 住地割合変化

| | 1975 | 1995 |
|----|-------|-------|
| 住地 | 1,831 | 2,075 |
| 割合 | 48.8% | 55.3% |

| | トレンド | 内部充填 | TOD |
|----|-------|-------|-------|
| 住地 | 2,210 | 1,615 | 1,735 |
| 割合 | 58.9% | 43.0% | 46.2% |

表6-3 平均人口密度

| | 人口 | 住地 | 人口密度 |
|------|---------|-------|-------|
| 1975 | 454,330 | 1,831 | 9.93 |
| 1995 | 467,734 | 2,075 | 9.02 |
| トレンド | 420,541 | 2,210 | 7.61 |
| 内部充填 | 411,296 | 1,615 | 10.19 |
| TOD | 419,630 | 1,735 | 9.67 |

表6-4 人口分布構成

| 1995 | 中心 | 24.0% | 10.9% | 59.2% |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| | 中心TOD | | 48.3% | |
| 372,956 | 郊外TOD | 76.0% | 40.8% | |
| | 郊外 | | | |

| トレンド | 中心 | 20.3% | 9.0% | 62.0% |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| | 中心TOD | | 52.9% | |
| 336,699 | 郊外TOD | 79.7% | 38.0% | |
| | 郊外 | | | |

| 内部充填 | 中心 | 53.8% | 26.6% | 71.8% |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| | 中心TOD | | 45.1% | |
| 336,699 | 郊外TOD | 46.2% | 28.2% | |
| | 郊外 | | | |

| TOD | 中心 | 28.6% | 17.0% | 71.0% |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| | 中心TOD | | 54.0% | |
| 336,699 | 郊外TOD | 71.4% | 29.0% | |
| | 郊外 | | | |