

耐震性能を考慮した東京都区部における住宅戸数の推移

Transition of number of housing in Tokyo in consideration for Seismic performance

鬼塚英城*・村尾修**

Terukuni ONIZUKA*・Osamu MURAO**

Today, one of the most important problems related to disaster management is how to promote improvement of seismic performance of old housing. This paper presents the change of the number of housing and the density of housing in the 23 special wards of Tokyo from 1978 to 2003 with regards to structure and construction generation. In order to analyze the dataset, the housing is classified into 4 types (wooden housing built before 1980, wooden housing built after 1981, non-wooden housing built before 1980, and non-wooden housing built after 1981). Then, it clarifies how urban vulnerability in Tokyo from the viewpoint of housing seismic performance changed in the three decades after 1978.

Keywords: 耐震性能, 構造分類, 建築年代, 住宅戸数, 住宅戸数密度
Seismic performance, Structure, Generation, Number of Housing, Density of Housing

1. はじめに

1995年に発生した阪神・淡路大震災では、大量の建物倒壊が発生し、それに伴い多くの犠牲者が発生した。震災による直接死約5,500名のうち、約9割が建物倒壊による窒息死や圧死が原因であったとされ¹⁾、その大部分が建築基準法改正(1981年)以前の旧耐震設計基準で建てられた木造住宅であった²⁾。このような事態を受け、旧耐震設計基準で建てられた木造住宅の耐震診断や耐震補強を促すため、1995年12月に建築物の耐震改修の促進に関する法律(以下、耐震改修促進法)が施行された。しかし努力義務に留まる内容であったために成果は上がらず、耐震改修促進法は2006年1月に改正施行された(以下、改正耐震改修促進法)。改正耐震改修促進法では住宅及び特定建築物の耐震化率⁽¹⁾を2015年までに90%とするという具体的な耐震化の目標が設定されており、地方公共団体に対して耐震改修促進計画を策定することを促している。これを受け東京都では、2007年3月に東京都耐震改修促進計画を策定した。この計画によると、平成17年度末時点での東京都の住宅総数の推計値は約558万戸、うち耐震性能を満たしていると見込まれる住宅は約425万戸であり耐震化率は76.3%であるが、木造住宅だけに限れば耐震化率は約65.3%と低くなっている。今後どのようにしてこれらの住宅の耐震化を進めていくのが都の重要な課題の一つとなっている。

住宅の耐震化を計画的に進めていくには、これまでどの地域で住宅の耐震性能にどの程度変化があったのか、またそれによる地域の危険性の軽減効果がどの程度だったのかを示す指標が必要となる。ここでいう住宅の耐震性能の変化とは老朽化した木造住宅の建て替えや再開発による住宅の非木造化といったことである。これまでに順調に耐震化が進み危険性が軽減している地域であれば、特別な施策を講じなくとも今後も危険性の軽減が見込まれる。一方で、これまでに耐震化が進んでおらず危険性が軽

減していない地域であれば、整備事業や耐震診断・耐震改修の助成制度などの耐震化を促す施策を重点的に展開する必要がある。

建物の耐震性能に基づく地域の危険性を示す指標の一つに建物倒壊危険度がある³⁾。建物倒壊危険度とは、地震動に起因する建物被害の発生による危険性を地域間で相対評価する指標である。調査を重ねるごとに算定方法に改良が加えられているため、各回の危険度測定調査結果から同じ基準での時系列変化を追うことは難しく、また対象としている建物が課税される全ての建物となっているため、住宅のみに関する危険性を把握することは困難である。よって建物倒壊危険度では住宅の耐震性能の変化が地域の危険性をどの程度軽減させたのかを把握することは難しい。そのような中で五十嵐ら⁴⁾は東京都木造住宅密集地域整備事業が実施されている41の地区を対象とし、事業による地域の危険性の減少効果を4つの客観的評価指標を用いて評価しているが、道路や公園等の整備を除いた住宅の耐震性能の変化のみによる地域の危険性の軽減効果については求めていない。

危険度測定とは異なる方法を用いてこれまでの住宅の耐震性能の変化による地域の危険性の軽減効果を把握することで、各地域において今後どの程度住宅の耐震化を進める必要があるのかが明らかとなり、合理的に住宅の耐震化を進めていくことが可能となる。住宅の耐震性能の変化による地域の危険性の軽減効果を明らかにするには住宅の耐震性能の変化を把握することが必要不可欠である。そこで本研究では東京都区部を対象とし、これまでに各区においてどの程度住宅の耐震性能に変化があったのか把握するために、住宅の耐震性能に着目して住宅を構造分類及び建築年代によって4つに分類し、それぞれの住宅戸数及び住宅戸数密度⁽²⁾(以下、戸数密度)の推移を見ることを目的とする。本研究により、今後住宅の耐震性能の変化による地域の危険性の軽減効果を明らかにすることが可能となる。

* 非会員・筑波大学大学院システム情報工学研究科 (Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba)

** 正会員・筑波大学大学院システム情報工学研究科 (Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba)

2. 研究の対象と方法

本研究の対象地域は東京都区部とする。住宅戸数及び戸数密度に関しては、データのもととなる住宅土地統計調査の実施年である1978, 1983, 1988, 1993, 1998, 2003年の6時点25年間を対象期間としてその推移を追うこととした。

2-1. 使用したデータ

本研究で用いたデータは、住宅戸数に関しては住宅土地統計調査(ここでは住宅の種類・構造・建築の時期別住宅数の集計表を使用)、世帯数と区面積に関しては全国市町村要覧のものをそれぞれ利用した。各データの集計時点は表1の通りである。

2-2. 研究の方法

本研究では住宅の耐震性能に着目して住宅戸数・戸数密度の推移を見るために、兵庫県南部地震による灘区の建物の被害状況を考慮し⁹⁾、住宅土地統計調査データを構造分類及び建築年代によって4つに分類して(表-2)、推移を追い考察することとした。なお、建築年代に関しては住宅土地統計調査のデータ区分が5年ごとであるために1981年ではなく1980年で分けることとし、建築年代が不詳のものはここでは除くこととした。また構造分類に関して、木造住宅・防火木造住宅は構造上同じものとして扱えると考え、共に木造住宅として扱うこととした。

4つの分類の中では、建築年代が1980年以前の木造住宅が最も耐震性能が低く、建築年代が1981年以降の非木造住宅が最も耐震性能が高い。

表-1 使用したデータ

使用データ	出典
住宅戸数	住宅土地統計調査(総務省統計局) 各10月1日時点
世帯数	全国市町村要覧(市町村自治研究会)
区面積	各10月1日時点

表-2 構造分類及び建築年代によるデータの分類

建築年代/構造分類	木造	非木造
1980年以前	① 木造 ~1980	② 非木造 ~1980
1981年以降	③ 木造 1981~	④ 非木造 1981~

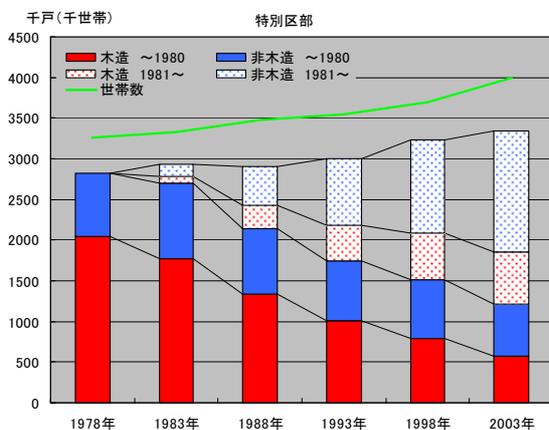


図-1 区部全体における住宅戸数の推移

3. 住宅戸数の推移

3-1. 区部全体における住宅戸数・住宅構造構成比の推移

住宅土地統計調査における区部全体のデータを構造分類及び建築年代によって4つに分類し、それらの住宅戸数の推移をグラフにしたものを図-1に示す。なお、住宅戸数と世帯数の増減傾向の関係性を見るために世帯数の推移についても折れ線グラフで示している。このグラフから、区部全体において建築年代が1980年以前の木造住宅・非木造住宅がこれまでどの程度減少してきたのか、建築年代が1981年以降のものがどの程度増加してきたのか分かる。

住宅総数では1978年時点で約280万戸あった住宅が2003年には約330万戸と、25年間で2割ほど増加している。一方で世帯数は1978年時点で約330万世帯だったものが2003年には約400万世帯と25年間で2割ほど増加しており、住宅総数と同じような増加傾向にある。構造分類別に見ると、木造住宅は1978年から2003年までの25年間で4割程度減少している一方で、非木造住宅は1978年から2003年までの25年間で2.6倍に増加している。建築年代別に見ていくと、建築年代が1980年以前の木造住宅は1978年から2003年までの間に200万戸から60万戸にまで減少している。建築年代が1980年以前の非木造住宅は1978年から2003年までの間に25%程度減少しており、木造と比較してその減少率は緩やかである。一方で、建築年代が1981年以降のものは、木造と非木造を合わせて2003年時点で約200万戸となっており、大幅に増加している。

次に、各時点における区部全体の住宅構造構成比をグラフにしたものを図-2に示す。構造分類に着目して見ていくと、1978年時点では木造住宅が全体の72%を占めていたものが1993年には48%、2003年には36%と減少しており、区部全体において住宅の非木造化が進んでいることが確認できる。次に建築年代に着目して見ていくと、建築年代が1980年以前のものが1983年時点では92%を占めていたが、1993年には58%、2003年時点では47%にまで減少しており、区部全体において建築年代が1980年以前のものの占める割合が減少していることが確認できる。しかし、それは木造住宅による影響が大きく、新耐震設計基準以前の非木造の建て替えをどのように進めていくかは今後の課題となりそうである。

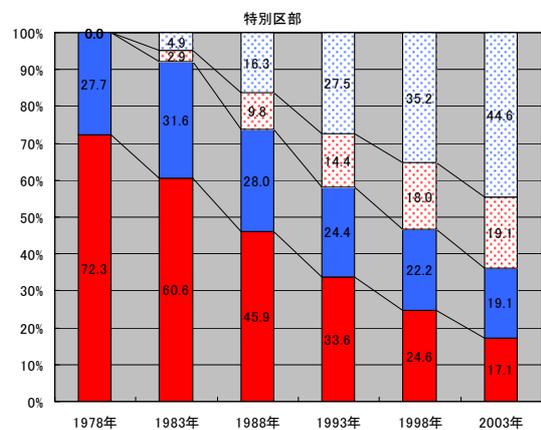


図-2 区部全体における住宅構造構成比の推移

3-2. 各区における住宅戸数及び増減率の推移

ここでは各区における住宅戸数の推移の特徴を把握するために、各区の住宅戸数及び増減率の推移を見ていくこととする。なお増減率については、1983年時点での住宅戸数を1とし、その他の時点についてはその時点の住宅戸数を1983年時点の住宅戸数で除したものと定義した。(1978年を基準としなかったのは、その時点では建築年代が1981年以降の住宅が存在しないためである。)増減率の指標を用いることで、各区の住宅戸数の増減傾向を相対比較することができる。

1) 建築年代が1980年以前の木造住宅

各区の住宅戸数の推移を図-3に示す。どの区においても建築年代が1980年以前の木造住宅が減少していることが確認できるが、1978年から2003年までの25年間で世田谷区では約16万戸、大田区では約13万戸、杉並区では約12万戸減少しており、他の区と比較して減少幅が大きい。一方で千代田区では約5千戸、中央区では約1万戸の減少となっており、減少幅は小さい。

次に建築年代が1980年以前の木造住宅の増減率を図-4に示す。住宅戸数では区によって減少幅に差が見られたが、増減率で見ると差はそれほどないといえる。千代田区、港区は住宅戸数の減少幅は小さかったものの、増減率では1983年から2003年にかけて0.2まで減少しており、他の区と比較しても低い値となっている。一方で荒川区、足立区、葛飾区は2003年時点で0.4を上回っており、これらの区では建築年代が1980年以前の木造住宅が他の区と比較して減少していないといえる。

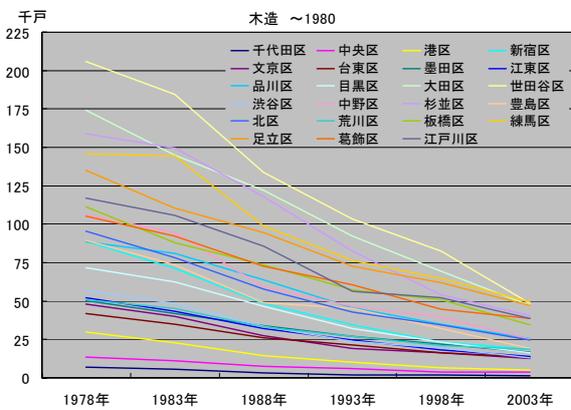


図-3 建築年代が1980年以前の木造住宅戸数の推移

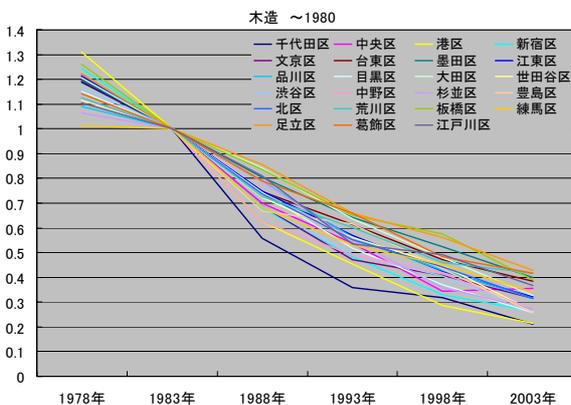


図-4 建築年代が1980年以前の木造住宅の増減率の推移

2) 建築年代が1981年以降の木造住宅

各区の住宅戸数の推移を図-5に示す。どの区においても建築年代が1981年以降の木造住宅が増加していることが確認できるが、1978年から2003年までの25年間で世田谷区と練馬区では約7.5万戸、杉並区と江戸川区では約6万戸増加しており、他の区と比較して増加幅が大きい。一方で千代田区、中央区、港区、台東区では増加幅は5千戸以下であり、増加幅は小さい。

次に建築年代が1981年以降の木造住宅の増減率を図-6に示す。葛飾区では2003年時点の増減率が11と他の区と比較すると大きく伸びており、台東区と品川区も2003年時点で9と大きな値となっている。一方で北区、千代田区、中央区は2003年時点で5となっており、これらの区では建築年代が1981年以降の木造住宅が他の区と比較してそれほど増加していないといえる。

3) 建築年代が1980年以前の非木造住宅

各区の住宅戸数の推移を図-7に示す。どの区も住宅戸数の推移は横ばいとなっているが、これは非木造住宅が解体しづらいものであるためにどの区も減少幅が小さくなっているものと推測できる。江東区、板橋区、足立区では2003年時点で5万戸を越えており、他の区と比較して住宅戸数が多くなっている。

次に建築年代が1980年以前の非木造住宅の増減率を図-8に示す。どの区も1983年から2003年にかけて減少していることが確認できる。しかし、本来増加するはずのないデータであるにもかかわらず一部で増加傾向を示しており、正確な傾向を把握することが困難である。これは住宅土地統計調査が全数調査ではないことに起因すると考えられる。

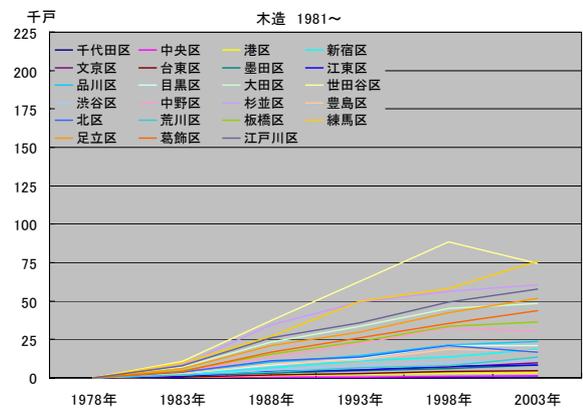


図-5 建築年代が1981年以降の木造住宅戸数の推移

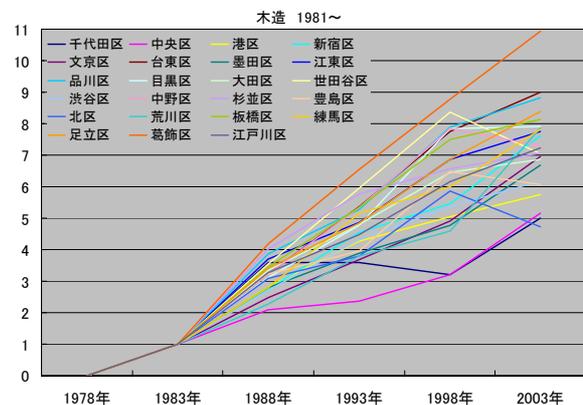


図-6 建築年代が1981年以降の木造住宅の増減率の推移

4) 建築年代が1981年以降の非木造住宅

各区の住宅戸数の推移を図-9に示す。どの区においても建築年代が1981年以降の非木造住宅が増加していることが確認できるが、1978年から2003年までの25年間で世田谷区では約13万戸、江戸川区では約12万戸、練馬区と大田区では約10.5万戸増加しており、他の区と比較して増加幅が大きい。一方で千代田区では約1万戸、中央区では約2.5万戸の増加となっており、増加幅は小さい。

次に建築年代が1981年以降の非木造住宅の増減率を図-10に示す。2003年時点の増減率が練馬区では22、中央区では20、品川区と江戸川区では17となっており、他の区と比較して大きな伸びを示している。他の区と比較して戸数の増加が大きくない中央区において増減率がこれほど大きな伸びを示しているのは、戸数としてはそれほど多くはないものの1983年から2003年までの20年間で非木造住宅の着工が相次いだためであると考えられる。一方で、江東区と板橋区では2003年時点で7となっており、他の区と比較してそれほど増加していないといえる。

4. 戸数密度の推移

これまで住宅戸数の推移について見てきたが、面積の大きい区ほど住宅は多く存在しているといえる。例えば2003年時点で最も面積の小さい区である台東区の面積は10.08k m²、最も面積の大きい区である大田区は59.46k m²である。このように最大約6倍もの面積の違いがある区を同様に扱うには戸数密度を用いるのが望ましい。戸数密度の指標を用いることで、各区の

面積の相違を考慮した上で相対比較することが可能となる。戸数密度が高い区ほど、同じ面積の地域内に住宅が多く存在していることになるため、相対的に危険性が高い区であるといえる。ここでは、住宅の中で最も耐震性能が低い建築年代が1980年以前の木造住宅と最も耐震性能が高い建築年代が1981年以降の非木造住宅に関してのみ考察することとした。

1) 建築年代が1980年以前の木造住宅

戸数密度の推移を図-11に示す。このグラフと図-3とを比較することで、1978年時点において住宅戸数は世田谷区、大田区、杉並区、練馬区、足立区で多く存在しているが、戸数密度は豊島区と中野区で約70戸/haと他の区と比較して大きいことが分かる。2003年時点において、荒川区が18戸/haともっとも大きく、次いで中野区が16戸/ha、豊島区が15戸/haとなっている。一方で千代田区は1戸/ha、港区は2戸/ha、中央区と江東区は4戸/haとなっており、他の区よりも戸数密度は小さい。

2) 建築年代が1981年以降の非木造住宅

戸数密度の推移を図-12に示す。このグラフと図-9とを比較することで、2003年時点において住宅戸数は世田谷区、江戸川区、練馬区、大田区で多く存在しているが、戸数密度は文京区と新宿区が38戸/ha、台東区が36戸/haと他の区と比較して大きいことが分かる。一方で千代田区は9戸/haとなっており、他の区よりも戸数密度が小さい。また千代田区ほどではないが、大田区と足立区は18戸/ha、葛飾区と杉並区は19戸/haとなっており、他の区よりも小さな値となっている。

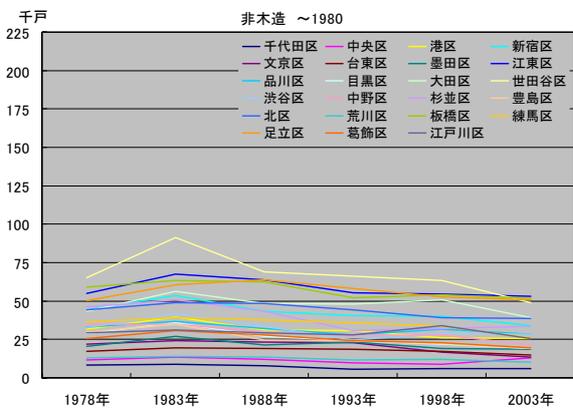


図-7 建築年代が1980年以前の非木造住宅戸数の推移

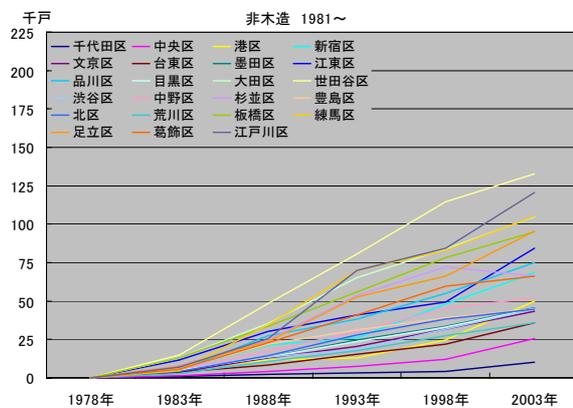


図-9 建築年代が1981年以降の非木造住宅戸数の推移

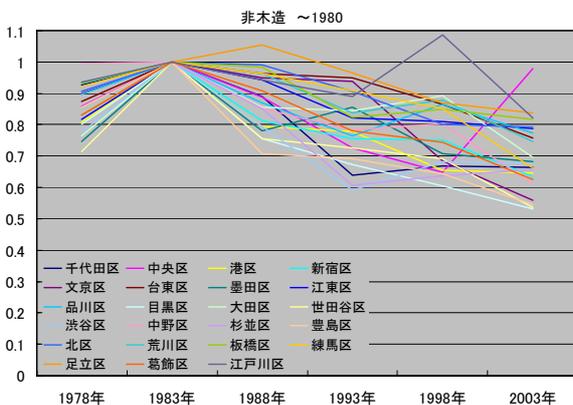


図-8 建築年代が1980年以前の非木造住宅の増減率の推移

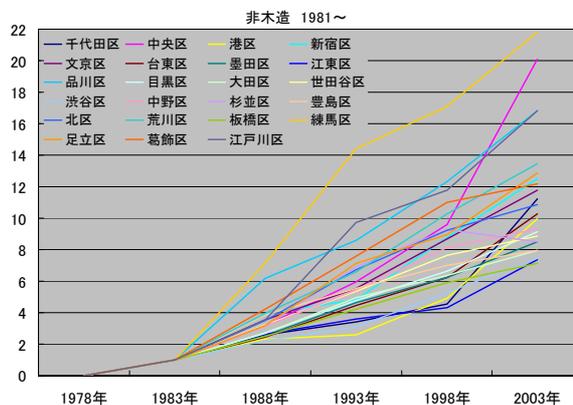


図-10 建築年代が1981年以降の非木造住宅の増減率の推移

5. 住宅戸数と戸数密度の空間的特徴

これまで各区における住宅戸数及び戸数密度の推移を見てきたが、数値による比較分析だけでは空間的特徴を把握することはできない。今後どのエリアで住宅の耐震化を進めていくべきかを考える上で、住宅戸数及び戸数密度の空間的特徴を把握することは必要不可欠である。したがって、ここでは住宅戸数及び戸数密度の空間的特徴を把握するため、2003年時点の住宅戸数及び戸数密度のデータを地図上に示した(図-13、図-14)。

まず住宅戸数(図-13)について見ていくと、都心三区である千代田区、中央区が最も少なくなっており、ついで港区、文京区、台東区、荒川区が少なくなっている。一方で住宅戸数が多く存在するのは江戸川区、足立区、板橋区、練馬区、世田谷区、大田区となっており、都心部ほど住宅戸数が少なく、都心部から離れるにつれて住宅戸数が多くなっているという特徴が見てとれる。

次に戸数密度(図-14)について見ていくと、都心三区と江東区で小さくなっている一方、中野区、豊島区、新宿区、目黒区、文京区、荒川区で大きくなっている。住宅戸数では外側に位置する区が最も多くなっているが、戸数密度では都心三区と外側の区に挟まれた区が最も大きくなっているのが特徴的である。

6. 地域の危険性による区分類

地震発生時には戸数密度が高い地域ほど人的被害が大きくなることが考えられる。また耐震性能の低い建築年代が1980年以前の木造住宅が多く存在している地域ほど人的被害が大きくなることが考えられる。この2つの指標は前章までに用いてきた指

標である。この2つの指標を用いて23の区をカテゴリー分類することで、各区の地域の危険性の特徴を把握することができる。なお、戸数密度は密集住宅市街地整備促進事業の区域選定基準である30戸/haを分類の基準とし、建築年代が1980年以前の木造住宅の割合は5%ごとに分類した。

カテゴリー分類の結果(図-15)、7つのカテゴリーに分類することができた。グラフ内の左下に位置する区ほど危険性が低く、右上に位置する区ほど危険性が高い。荒川区は戸数密度と建築年代が1980年以前の木造住宅の割合が共に高くなっており、他の区よりも危険性の高い区であるといえる。葛飾区、杉並区は戸数密度はさほど高くないものの建築年代が1980年以前の木造住宅の割合は高くなっている。渋谷区、新宿区は戸数密度は高いものの建築年代が1980年以前の木造住宅の割合は低くなっている。

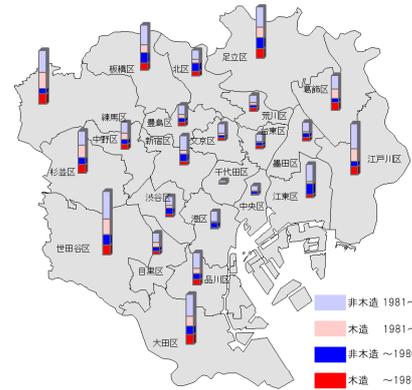


図-13 2003年時点における各区の住宅戸数

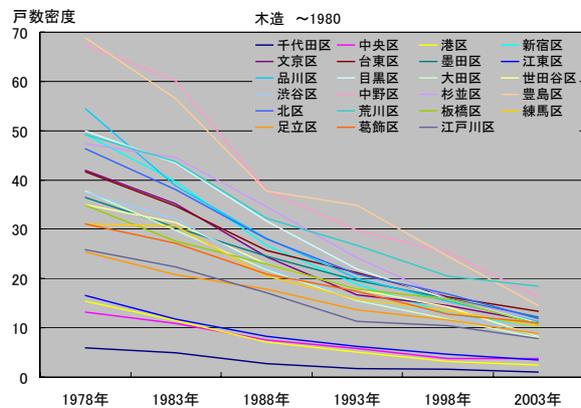


図-11 建築年代が1980年以前の木造住宅の戸数密度の推移

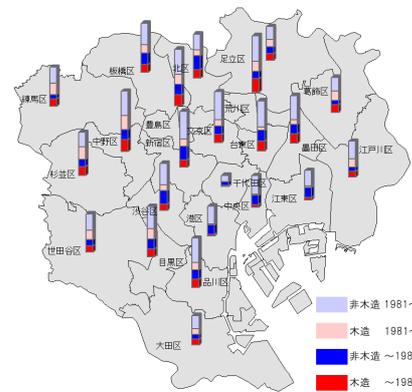


図-14 2003年時点における各区の戸数密度

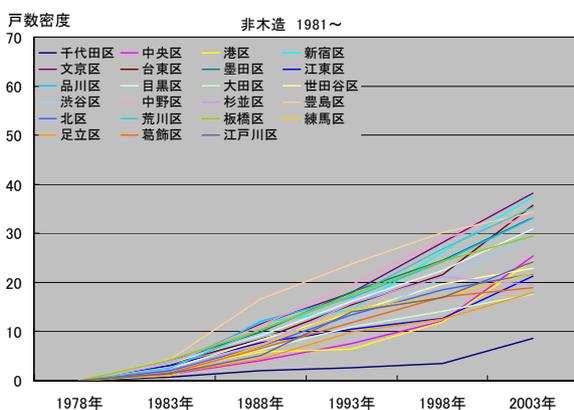


図-12 建築年代が1981年以降の非木造住宅の戸数密度の推移

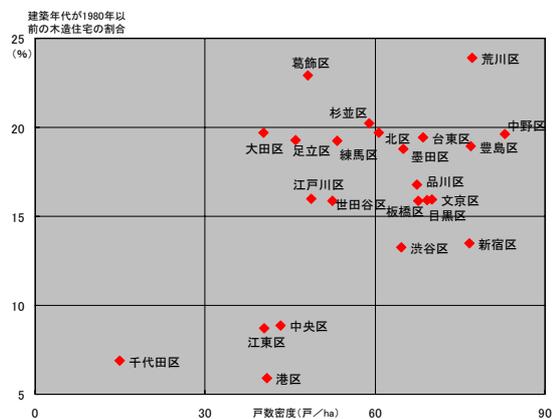


図-15 地域の危険性による区分類

7. まとめ

本稿では、東京都区部における住宅戸数及び戸数密度の推移について報告した。本研究により、以下の点が明らかとなった。

- ・ 区部全体において住宅総数が1978年から2003年までの25年間で約280万戸から約330万戸と2割ほど増加している
- ・ 1983年から2003年までの20年間で千代田区、港区では建築年代が1980年以前の木造住宅が8割減少している一方で、荒川区、足立区、葛飾区では6割近く減少している
- ・ 1983年から2003年までの20年間で葛飾区では建築年代が1981年以降の木造住宅が11倍、台東区と品川区では9倍になっている一方で、北区、千代田区、中央区では5倍になっている
- ・ 1983年から2003年までの20年間で練馬区では建築年代が1981年以降の木造住宅が22倍になっており、中央区では20倍、品川区と江戸川区では17倍になっている
- ・ 2003年時点における建築年代が1980年以前の木造住宅の戸数密度は、荒川区が18戸/haともっとも大きく、次いで中野区が16戸/ha、豊島区が15戸/haとなっている
- ・ 2003年時点における建築年代が1981年以降の非木造住宅の戸数密度は、文京区と新宿区が38戸/haともっとも大きく、次いで台東区が36戸/haとなっている
- ・ 空間的特徴として、住宅戸数では外側に位置する区が最も多くなっているが、戸数密度では都心三区と外側の区に挟まれた区が最も大きくなっている
- ・ 荒川区は戸数密度と建築年代が1980年以前の木造住宅の割合とが共に高くなっており、他の区よりも危険性の高い区であるといえる

今後は本稿で明らかとなったことをもとに住宅の耐震性能の変化による地域の危険性の軽減効果を明らかにしていきたい。

補注

- (1)耐震性能を満たす住宅・建築物数(1982年以降の建築物数+1981年以前の建築物のうち耐震性能を満たす建築物数)が住宅・建築物数の総数に占める割合のことをいう。
- (2)区域内の住宅の戸数を区域の面積のヘクタールの数値で除した数値のことをいう。

参考文献

- 1) 警察庁(1995)「警察白書」, 警察庁
- 2) 建設省建築研究所(1995)「平成7年兵庫県南部地震被害調査中間報告書」, 建設省建築研究所
- 3) 東京都都市整備局(2002)「地震に関する地域危険度測定調査」, 東京都都市整備局
- 4) 五十嵐政泰, 村尾修(2007)「東京都木造住宅密集地域整備促進事業による地域の危険性減少効果」, 地域安全学会論文集 No.9, pp.235-244, 地域安全学会
- 5) 村尾修, 山崎文雄(2000)「自治体の被害調査結果に基づく兵庫県南部地震の建物被害関数」, 日本建築学会構造系論文集第527号, pp.189-196, 日本建築学会