

火災発生に係わる地域特性の解明に関する研究 -東京・板橋区を対象として-

Research on the Elucidation of the Area Character Concerned with the Fire Occurrence
-A Case Study on Itabashi Ward, Tokyo-

早坂 誠¹, 中林 一樹²

Makoto HAYASAKA¹ and Itsuki NAKABAYASHI²

¹ 東京消防庁 深川消防署

Tokyo Fire Department, Fukagawa Fire Station

² 首都大学東京大学院 都市科学研究科

Tokyo Metropolitan University, Graduate Schools of Urban Science

As for the fire rate (the number of fire matters of the population of around 10000 people) by all the prefectures in 2003, maximums were 6.9 of Yamanashi Prefecture, and minima were 2.8 of Toyama Prefecture as to it. And, as for Tokyo as well, a big gap is formed in the fire rate by the ward cities by the area. The fact like this makes it guess that the occurrence of the fire is influenced by the character of that area. This research explained the character of the area concerned with the fire occurrence by multiple regression analysis, principal component analysis. And, this result contributes to the foundation materials of the firepower arrangement, the improvement in the fire prevention, regional disaster preparedness, and so on.

Key Words : area character, fire rate, multiple regression analysis, principal component analysis

1. 研究の背景と目的

(1) 研究の背景

消防白書¹⁾によると、平成 14 年中の都道府県別の出火率（人口 1 万人あたりの出火件数）は、全国平均で 5.0 であるのに対し、最高で山梨県の 6.9、最低で富山県の 2.8 となっている。また、同年の東京においても 23 区別に同じく出火率を求めると、都心 3 区を除いた場合、最高では台東区の 6.3、最低では世田谷区の 2.1 となっており、火災の発生は地域によって大きな格差が生じている。

一般的には、火災の発生を防ぐためには、火の取り扱いに注意することや、放火をされない環境づくりを心掛けるなど、一人ひとりの防火・防災の意識が重要であるといわれている。火災の発生が個人の防火・防災意識の問題であるのなら出火率は確率論的に一律になってもおかしくないと思われるが、このように都道府県別で見ても、東京の区市町村別で見ても、出火率が地域によって大きく異なっている。

こうした現実を捉えると、火災の発生は各個人の防火・防災意識の他に、その地域全体が持つ特性によっても大きく左右されるのではないかと考えられる。

(2) 本研究の位置づけ

これまで、火災と地域特性との関係性についての研究²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾は幾つか行われ、多大な成果を挙げてきた。ただし、これらの既存研究は、地域の単位を区市町村としたもの、用途地域としたもの、または独自にゾーニングしたものなどが多く、「まち」の基本単位となる町丁目⁶⁾を地域の単位として扱う研究はほとんど見られなかった。さらに、失火と放火とは出火機構はまっ

たく異なるものであるが、それらを分別して地域全体の特性との関連を論じた研究もないようである⁷⁾。

自分の住むまちの特性を理解し、その特性が火災の発生に対してどのような危険性があるのかを正しく理解することは、大変重要なことであると思われる。もし、町丁目というコミュニティレベルで火災発生に関わる地域特性が明らかになれば、その結果は、まちぐるみの防火・防災体制の構築に、また、具体的な消防活動対策や火災予防の基礎資料として大きく寄与するものと考えられる。

(3) 研究の目的

本研究は、平時の火災発生状況に焦点を当て、地域の防火・防災体制の構築や消防活動対策等に資するために、東京・板橋区をケーススタディ地域として、①まず都道府県別、東京の区市町村別の火災の発生状況・地域差を概観し、②次に板橋区の町丁目別の火災発生状況・地域差を確認し、③火災の発生に関係があると思われる諸データを町丁目単位で収集・整理し、④各種分析手法を用いて火災の発生に係わる地域特性を明らかにすることを目的とする。

(4) 対象とする火災

火災の種類は、「建物・車両・船舶・航空機・林野・その他」の 6 種類に分類されるが、本研究は火災発生に係る地域特性を解明することを大きな目的の一つとしていることから、地域性を図るためにはそこに定着しているものを扱うことが望ましいと考えたことから、「建物火災」のみを対象とすることとした。

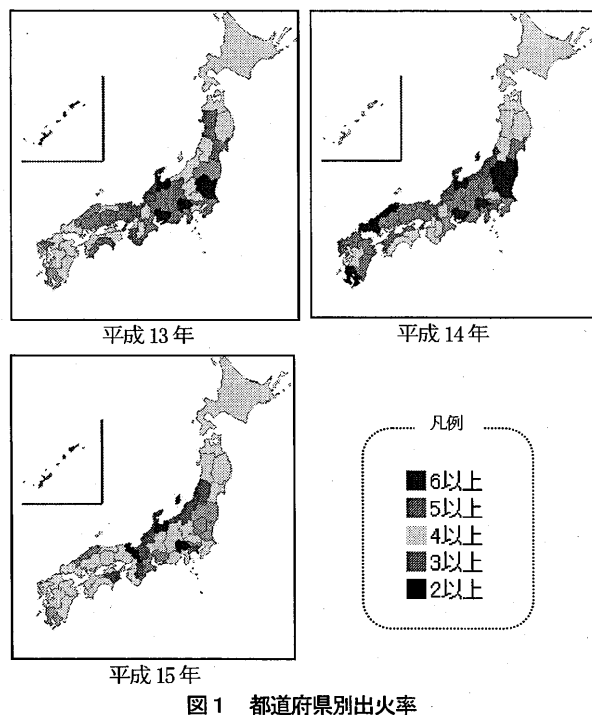
2. 全国及び東京の火災発生状況

(1) 都道府県別の出火率

消防白書では出火率（人口1万人あたりの出火件数）により都道府県の違いを見ているが、火災が発生しやすい地域性、発生しにくい地域性を比較するには出火率を用いて地域差を見ることが妥当であると思われる。

図1を見ると、常に出火率が高い自治体、常に低い自治体が決まっていることが分かる。全体的には、北関東周辺、東京、山梨、中部、中国の一部、鹿児島などで出火率が高く、北陸、京都、沖縄などは出火率が低い傾向にある。なお、富山県は平成5年以降、11年連続して出火率が最も低いとの結果も出ている。

これらのことから、地域の単位を都道府県として捉えると、火災が発生しやすい地域は概ね決まっており、また、火災が発生しにくい地域も概ね決まっている現実があるといえる。このように地域によって火災の発生状況が異なるのは、何らかの地域特性が保わっている可能性があると思われる。



(2) 東京における火災の発生状況^①

東京における建物火災の発生状況^②についても地域差を出火率で見ることとした。なお、区市町村単位で見ると、区市町村それぞれ昼夜間で人口の変動が大きくなることを考慮し、昼間人口を考慮した出火率（昼間人口平均1万人あたりの出火件数）を求めた。

図2～図4、表1を見ると、区市町村ごとの出火率は毎年同じような推移を辿っており、そして出火率の高い地域、低い地域はほぼ決まっている。図2～図4で、東京都における出火率の高低に関する分布を見ると、23区東部地域の出火率が高いのが分かる。また、その他の23区周辺部は全体として平均的な出火率である。一方、平成12年の山間部は特異な事例であったと考えたとしても、都心部や多摩西部地域は出火率がおおむね低い状態にある。東京都全体の大きな傾向としては、南部より北部、西部より東部地域の方が出火率が高い状況にあるといえる。

このように、区市町村を地域の単位として、東京における地

域別の火災発生状況を見ると、火災が発生しやすい地域は概ね決まっており、また、火災が発生しにくい地域も概ね決まっている現実があるといえる。

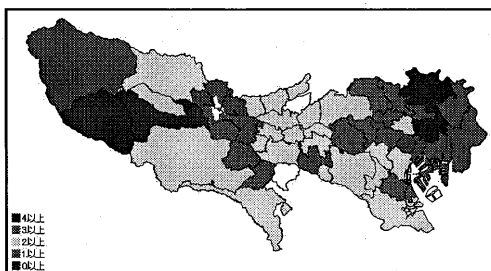
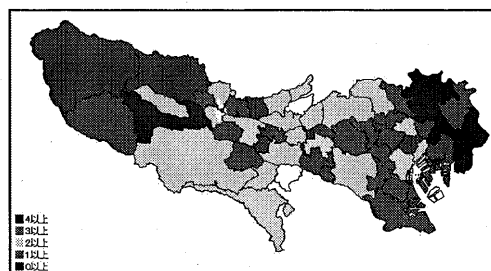
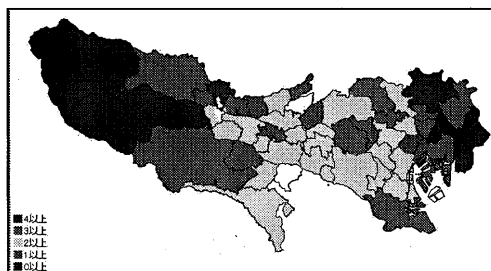


表1 区市町村別^②出火率
(昼間人口平均1万人あたりの出火件数)

区市町村	平成12年	平成13年	平成14年	区市町村	平成12年	平成13年	平成14年
千代田区	1.5	1.5	1.2	三鷹市	3.0	2.7	2.7
中央区	1.4	2.3	1.7	青梅市	3.2	1.7	2.7
港区	2.6	2.6	2.0	府中市	2.4	2.2	2.6
新宿区	3.0	3.2	3.3	狛江市	3.0	3.2	3.2
文京区	2.6	2.5	2.1	調布市	2.3	3.4	3.2
台東区	3.9	3.6	4.2	町田市	2.3	2.8	2.3
墨田区	4.1	4.4	5.4	小金井市	2.1	2.1	2.1
江東区	3.7	4.0	3.7	小平市	2.4	2.6	2.5
品川区	2.9	3.1	3.3	日野市	3.1	3.1	3.8
目黒区	2.8	3.9	2.6	東村山市	2.8	2.4	2.5
大田区	3.4	3.1	2.8	国分寺市	3.1	3.2	2.7
世田谷区	2.7	2.8	2.2	国立市	2.6	3.3	2.6
渋谷区	2.9	3.1	2.5	福生市	2.8	2.5	3.4
中野区	3.0	3.5	3.5	狹江市	2.0	3.9	2.6
杉並区	3.0	3.3	3.7	東大和市	3.2	1.4	2.2
豊島区	3.1	3.4	3.3	清瀬市	3.8	2.2	2.2
北区	2.8	3.1	3.8	武蔵村山市	3.5	3.0	1.3
荒川区	3.7	4.7	4.0	多摩市	2.7	2.9	3.1
板橋区	3.4	3.0	3.1	羽村市	1.5	3.3	1.8
練馬区	2.8	2.2	2.4	あきる野市	4.3	0.8	1.0
足立区	4.2	4.4	4.5	西東京市	3.3	2.9	2.5
葛飾区	3.9	3.9	3.3	瑞穂町	4.4	3.0	1.8
江戸川区	4.1	4.3	3.3	日の出町	15.2	2.6	2.6
八王子市	3.0	2.3	2.6	檜原村	6.6	3.3	0.0
立川市	2.4	2.5	3.4	奥多摩町	4.2	1.4	1.4
武蔵野市	2.6	3.8	2.5	平均	3.0	3.1	2.9

3. 板橋区の火災発生状況

本研究は板橋区をケーススタディとし、地域の単位を町丁目

として、火災の発生に係わる地域特性を明らかにすることとするが、本章ではその前段として、町丁目ごとの火災の発生状況を確認し、実際に町丁目単位でも地域差があるのかどうかを考察した。

(I) 板橋区の概況

板橋区は 23 区の北西部に位置し、134 町丁目から構成されている。面積は 32.17km²で 23 区中 9 番目の大きさであり、南東から北西に長い地形である。また、平均海拔 30m 前後の武蔵野台地と、荒川の沖積低地で形成されており、おおむね首都高速 5 号線を境に北部が低地、南部が高台となっている。

表2 板橋区の概況⁹⁾

項目	数値	時点・期間	項目	数値	時点・期間
面積	32.170km ²	平成 12 年 10 月 1 日	区間人口	470,917 人	12. 10. 1
人口 (住民登録)	507,845 人	16. 1. 1	公共賃貸住宅数	26,737 戸	13 年度末
男	253,558 人	16. 1. 1	4 階以上の建築物数	5,243 棟	14. 12. 31
女	254,287 人	16. 1. 1	交通事故 (人身事故) 件数	2,895 件	14 年
人口密度	15,786 人/km ²	16. 1. 1	刑法犯認知件数	11,701 件	14 年
世帯数	249,204 世帯	16. 1. 1	事業所数	22,527 事業所	13. 10. 1
転入	33,955 人	15 年	区間就業者数	222,106 人	12. 10. 1
転出	32,784 人	15 年	常住就業者数	259,822 人	12. 10. 1
老年人口 (65 歳以上)	88,561 人	16. 1. 1	生活保護受給者数	19,796 人	14 年度平均

(2) 建物火災発生状況

図5に平成5年から平成14年にかけての板橋区内で発生した建物火災の件数の推移¹⁰⁾を示した。この10年間での建物火災の総件数は1,606件であり、最も火災が多い年で186件、最も少ない年では147件であった。1年平均では約160件となり、単純に考えれば、ほぼ2日に1件という頻度で板橋区内のどこかで建物火災が発生していることになる。

また、板橋区内の建物火災のうち、放火 (放火の疑いも含む) が原因による火災が占める割合については、この10年間での1年平均は34%である。東京消防庁管内での放火の割合 (平成14年中) が38.2%であることを考えると、板橋区内の放火の発生率は平均的であるといつてよい。

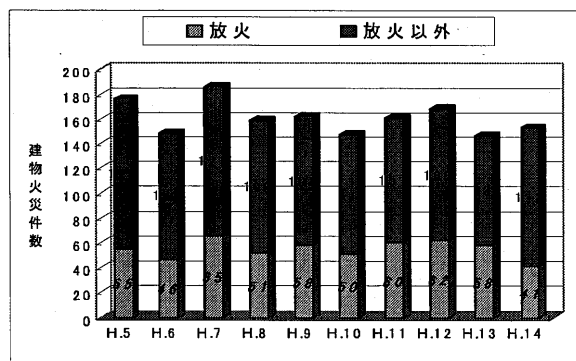


図5 建物火災件数の推移

(3) 町丁目別出火率の算出⁹⁾

人口や世帯などから出火率を算出し、町丁目ごとの火災発生状況が異なっているかどうかを確認した。

a) 昼夜間人口平均1,000人あたり出火率

ここでは、前章において区市町村別求めた出火率と同様に、昼間人口を考慮に入れた出火率 (昼夜間人口平均1,000人あたり) を算出した。

結果を図6に示したが、区市町村別だけではなく町丁目別の出火率を見ても、出火率の高低は異なる傾向にあることが分かる。なお、出火率が4.0以上5.0未満の町丁目は42町丁目 (全体の約31%) と最も多く、また、平均値は3.3、最小値は0.0、最大値は11.9となっている。

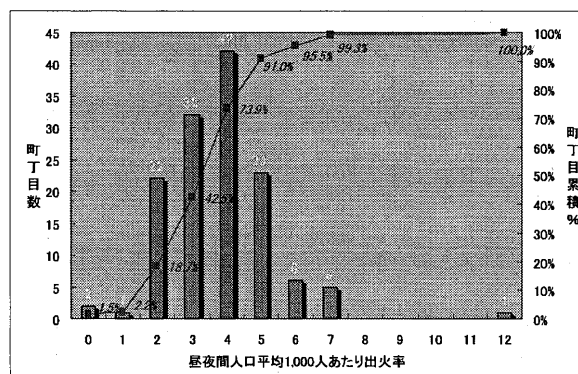


図6 町丁目別に見た出火率 (昼夜間人口平均)

b) 1,000世帯+事業所あたり出火率

本研究では火災件数を建物火災のみに絞っていることから、出火率の算出にあつては人口のみではなく、世帯数や事業所数も考慮する必要があると考えた。そこでここでは世帯数と事業所数を足し合わせ、1,000世帯+事業所あたり出火率の算定を行った。

世帯数と事業所数で求めた出火率の平均値は6.5で、最小値は0.0、最大値は37.2であった。なお、出火率が6.0以上7.0未満の町丁目が最も多く、29町丁目 (全体の約22%) あつた。

結果をグラフにしたものを図7に示したが、この指標においても火災が発生しやすい町丁目とそうではない町丁目があることが理解できる。

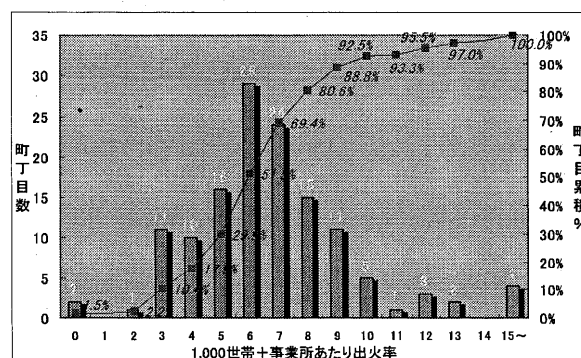


図7 町丁目別に見た出火率 (世帯・事業所)

4. 火災発生を規定する要因の分析

本章では、地域ごとの火災発生の違いが何によって規定されているのかについて検討した。まず、国勢調査等のデータを用いて、火災の発生に関係すると思われる各指標を仮説に基づいて算出し、次に、それら各指標と火災との関係性について分析を行った。

(I) 地域の各指標の算出

火災の発生に係わる地域特性を検討する前段として、地域の特性を表すと思われる指標を国勢調査等¹¹⁾のデータから表3のとおり算出した。なお、分析過程において長い名称の指標については略称を用いることとした。

表3 用語の定義等

指標 (単位)	定義 式	火災発生に関わる特徴 (指標の想定方向)
夜間人口密度 (人口密度)	1人あたりの夜間人口 夜間人口×(1/面積)	人口密度・世帯密度の高い地域は、一般に災害のポテンシャルが高まることが考えられることから、同様に火災危険も高まるものと考えられる。
昼間人口密度 (人密・昼)	1人あたりの昼間人口 昼間人口×(1/面積)	
昼夜間平均 人口密度 (平均人密)	1人あたりの昼夜間平均人口 (昼間人口+夜間人口)÷ 2×(1/面積)	
世帯密度	1人あたりの世帯数 世帯数×(1/面積)	
事業所率	世帯と事業所を足し合わせた数 に占める事業所の割合 事業所数/世帯数+事業所数	建物火災の約6割は住宅・共同住宅等の住宅火災であることから、事業所率が高いほど出火率が低くなる ことが予想される。
昼夜間人口指数 (昼夜流動)	夜間人口と昼間人口の差 昼間人口/夜間人口	人の移動が激しいところは、災害ポテンシャルが高 まると考えられる。同時に火災発生危険性も高ま ることが想定される。
年少人口比率 (年少比率)	人口(夜間人口)に占める年少 人口(0歳~14歳)の割合 年少人口/人口	親が子どもに火の取り扱いを注意させるとされる が、そのことが結果として家族全体の防火意識の 高揚につながるようになるので、年少人口比率が高 いほど出火率が低くなる ことが予想される。
生産人口比率 (生産比率)	人口(夜間人口)に占める生産 年齢人口(15歳~64歳)の割合 生産年齢人口/人口	この世代は昼間の時間帯に居住地域を離れないこと が多いため、生産人口比率が高いほど出火率が低 くなる ことが予想される。
老年人口比率 (老年比率)	人口(夜間人口)に占める老年 人口(65歳以上)の割合 老年人口/人口	古いタイプ(出火危険の高いタイプ)の火気器具を 使用していると考えられることなどの理由から、老 年人口比率が高いほど出火率が高くなる ことが予想 される。
男性比率	人口に占める男性人口の割合 男性人口/夜間人口	火気器具を扱う比率は女性の方が多いと思われ ることから、男性の比率が高いほど出火率が低くな ることが予想される。
老人一人世帯率 (老人一人)	世帯に占める高齢者単身世帯の 割合 高齢者単身世帯/世帯数	独居高齢者は災害時に強い存在として一般に考え られることから、火災発生させるポテンシャルにつ いても同様に高くなる ことが予想される。
一人世帯率 (一人世帯)	世帯に占める一人世帯の割合 一人世帯数/世帯数	一人世帯は独身者であるものが多数を占め、20代~ 30代が多いものと考えられるが、その世代は他の世 代と比較して防火意識が低い傾向にあることから、 一人世帯率が高いほど出火率が高くなる ことが 予想される。
火災危険度 (火災順位)	地震時における地域危険度*の 「火災危険度」の順位	地震時における各種危険度の高い地域は、建物・空 間構造上災害に脆弱な地域であることから、一度火 災が発生すると被害が甚大なものになる可能性が高 い。その反作用として防火意識が高まり、危険度が 高いほど出火率が低くなる ことが予想される。
総合危険度 (総合順位)	地震時における地域危険度*の 「総合危険度」の順位	
出火危険度 (出火危険)	「地震時における出火危険度測 定調査結果」の出火危険度	
延焼危険度 (延焼危険)	「地震時における延焼危険度測 定調査結果」の延焼危険度	
建坪率	土地に占める建物面積の割合 建物面積/土地面積	建物が密になっていると一度火災が発生すると延焼 拡大等、周囲に多大な影響を及ぼすことから、防火 意識が高くなり、建坪率が高いほど出火率が低くな ることが予想される。
道路率	土地に占める道路面積の割合 地域の道路面積/土地面積	道路網が大きいと見通しが良くなり、そのため放 火もされにくいと思われることなどから、道路率が 高いほど出火率が低くなる ことが予想される。
空地率	土地に占める空地面積の割合 地域の空地面積/土地面積	空地面積が大きいと見通しが良くなり、そのため放 火もされにくいと思われることなどから、空地率が 高いほど出火率が低くなる ことが予想される。
高層建物率 (高層率)	全世帯に占める6階建て以上の 建物に住む世帯の割合 6階以上の建物に居住する世帯 数/世帯数	高層建物のほとんどは耐火建築物であることから防 火性能が高いと思われ、それに付随して高層率が高 いほど出火率が低くなる ことが予想される。
平均階数	建物の平均階数	平均階数が高いことは、耐火建築物の比率が高いこ とが考えられることから、延焼危険度が低いと同様 に、平均階数が高いほど出火率が低くなる ことが 予想される。
転入世帯率 (転入率)	人口(夜間人口)に占める5年 前(平成7年)の常住地が異なる 人口の割合 (人口-15年前の常住地が現住 所)の人口/人口	人口の流動が大きいと、その土地への愛着度も低い と思われることから、転入率が高いほど出火率が高 くなる ことが予想される。
一戸建て世帯率 (一戸建て率)	世帯に占める一戸建て世帯の割 合 一戸建て世帯数/世帯数	一戸建て住宅地域では近所つきあいが比較密接で あり、隣人に迷惑をかけない意識が生まれると考え られることから、一戸建て世帯率が高いほど出火率 が低くなる ことが予想される。
共同住宅世帯率 (共住率)	世帯に占める共同住宅世帯の割 合 共同住宅世帯数/世帯数	共同住宅では隣保間での結びつきが比較密接なた め、防火意識もそれほど醸成されないと思われ ることから、共同住宅世帯率が高いほど出火率が高 くなる ことが予想される。
持ち家世帯率 (持ち家率)	世帯に占める持ち家世帯の割合 持ち家世帯数/世帯数	持ち家であることと家を大事にするため、持ち家世帯率 が高いほど出火率が低くなる ことが予想される。
公営・公団・公社 住宅世帯 (賃貸比率)	世帯に占める公営・公団・公社 住宅世帯の割合 公営・公団・公社世帯数/世帯 数	収入が比較的少ないことにより、防火等への関心は 最低先とはならないことなどが考えられることか ら、公営世帯率が高いほど出火率が高くなる ことが 予想される。
間借り世帯率 (間借り率)	世帯に占める間借り世帯の割合 間借り世帯数/世帯数	それほど裕福でないことが考えられ、居住する人が 使用する火気器具も出火危険の高い古いタイプの ものであることが考えられることから、間借り率が高 いほど出火率が高くなる ことが予想される。

(2) 火災と地域の各指標との関係性の検討

a) 火災の発生状況を示す指標

火災に関する指標については、第3章においても示した、「昼夜間人口平均」と「世帯数+事業所数」から得られた二つの出火率を用いることとした。ただし、火災の原因が放火とそれ以外の場合とでは、同じ火災でも意味合いが異なるかと考えると、「放火以外」と「放火」とでそれぞれ分けて分析する必要がある。

そこで、さらに原因別に分け、計四つの指標を用意しそれぞれ便宜的に「失火率」、「放火率」と呼称し分析することとした(図8)。

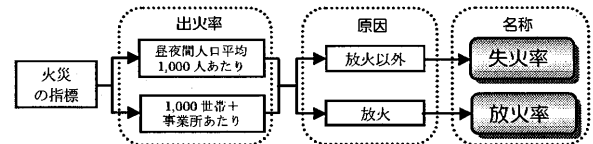


図8 火災の発生状況を示す指標

b) 火災と地域指標との関係関係

表3で求めた地域の特性を表すと思われる個々の指標が、火災にどのように影響しているのかを探るため、各地域指標と失火率・放火率との間で相関を求めた(表4)。表4を見ると、全体的にどの指標も失火率・放火率に対する相関係数はそれほど高くないが、有意な相関関係にある指標がいくつかあることが分かった。

表4 火災と各地域指標の相関係数

	失火率		放火率	
	昼夜間人口平均	世帯数+事業所数	昼夜間人口平均	世帯数+事業所数
人口密度	0.07	-0.30 **	0.09	-0.12
人密(昼)	-0.10	-0.09	0.03	0.05
平均人密	-0.03	-0.21 *	0.07	-0.03
世帯密度	0.12	-0.26 **	0.09	-0.11
事業所率	0.07	0.47 **	0.07	0.43 **
昼夜流動	-0.03	0.46 **	0.06	0.52 **
平均年齢	0.13	-0.09	-0.04	-0.13
年少比率	-0.20 *	-0.19 *	0.02	-0.10
生産比率	0.04	0.33 **	0.03	0.29 **
老年比率	0.12	-0.16	-0.07	-0.21 *
男性比率	-0.02	0.36 **	0.05	0.39 **
一人世帯率	0.18 *	0.24 **	-0.02	0.14
老人一人	0.22 **	-0.09	0.02	-0.12
火災順位※	-0.24 **	0.08	0.16	0.28 **
総合順位※	-0.22 **	0.08	0.10	0.22 **
出火危険	0.11	-0.12	-0.02	-0.12
延焼危険	0.27 **	-0.08	-0.15	-0.27 **
建坪率	0.14	0.20 *	-0.07	0.04
道路率	-0.05	-0.02	0.07	0.09
空地率	-0.22 **	0.03	0.01	0.07
高層率	-0.24 **	-0.11	0.04	0.06
平均階数	-0.10	-0.37 **	0.24 **	0.03
転入率	-0.11	0.07	0.01	0.12
戸建て率	0.14	-0.07	-0.23 **	-0.32 **
共住率	-0.12	-0.21 *	0.16	-0.03
持ち家率	-0.16	-0.21 *	-0.28 **	-0.31 **
営団社率	-0.08	-0.05	0.17 *	0.13
間借り率	0.06	-0.13	-0.10	-0.19 *

** 相関係数は1%水準で有意(両側)

* 相関係数は5%水準で有意(両側)

※「火災順位」「総合順位」は火災危険度、総合危険度を順位尺度に変更したため、順位が大きいほど危険度が低く、逆に順位が小さいほど危険度が高くなる。

(3) 重回帰分析による火災との関係性の検討

ここでは、各指標が有する火災への影響の度合いを探るために、重回帰分析により火災との関係性の検討を行った。なお、多重共線性を避けるため、相関がかなり強い説明変数はどちらか排除して分析する必要があるため、表3の地域指標間の相関係数を確認し、18の変数を選定することとした(表5)。また、分析ツールとしてSPSS11.01Jを使用し、重回帰分析にあたってはあらかじめ具体的な仮説モデルを設定せず、説明変数を

探索しつつ回帰式を求めるステップワイズ法を適用することとした。

表5 重回帰分析に用いる各指標

	被説明変数	説明変数 (8変数)
	昼夜間人口平均1,000人あたり	世帯密度、事業所率、年少比率、老年比率、男性比率、一人世帯、出火危険、延焼危険、建坪率、道路率、空地率、高層率、平均階数、転入率、共住率、持ち家率、営団社率、間借り率
失火率	1,000世帯+事業所あたり	
放火率	昼夜間人口平均1,000人あたり	
	1,000世帯+事業所あたり	

a) 失火率

ここでは、昼夜間の平均人口で算出した失火率と、世帯数+事業所数で算出した失火率、二つをそれぞれ被説明変数とし、地域の各指標との関係性について重回帰分析により探った。

7) 昼夜間人口平均1,000人あたり

分析結果から、失火率に影響する地域の指標は、「延焼危険度」、「持ち家世帯率」、「平均階数」の3変数であった(表6~表8)。表6の決定係数を見ると重回帰モデルの説明力はそれほど高くはないものの、表7のF値の有意確率は0.05より小さいので、それぞれの指標は失火率の変動を説明していると解釈できる。また、表8の標準化係数を見ると、それぞれの指標は失火率に対して、「延焼危険度」が高くなると失火率が高くなり、「持ち家世帯率」、「平均階数」が高くなると失火率が低くなる傾向にあることを示している。t統計量から各変数の失火率に対する相対的重要度を確認すると、「延焼危険度」が最も失火率に影響していることが分かる。

表6 モデル集計表

モデル	R	R2 乗	調整済みR2 乗	推定値の標準誤差
1 延焼危険	0.27	0.07	0.06	0.99
2 延焼危険、持ち家率	0.32	0.10	0.09	0.98
3 延焼危険、持ち家率、平均階数	0.37	0.14	0.12	0.96

表7 分散分析表

モデル		平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
1	回帰	9.86	1.00	9.86	9.97	0.00
	残差	130.56	132.00	0.99		
	全体	140.42	133.00			
2	回帰	14.33	2.00	7.17	7.45	0.00
	残差	125.08	131.00	0.96		
	全体	140.42	133.00			
3	回帰	19.60	3.00	6.53	7.03	0.00
	残差	120.82	130.00	0.93		
	全体	140.42	133.00			

表8 回帰係数

モデル		非標準化係数		標準化係数		t	有意確率
		B	標準誤差	ベータ			
1	(定数)	1.53	0.24			6.48	0.00
	延焼危険	0.16	0.05	0.27		3.16	0.00
2	(定数)	2.06	0.34			6.07	0.00
	延焼危険	0.17	0.05	0.28		3.36	0.00
	持ち家率	-1.37	0.64	-0.18		-2.16	0.03
3	(定数)	4.59	1.11			4.12	0.00
	延焼危険	0.19	0.05	0.31		3.79	0.00
	持ち家率	-1.75	0.65	-0.23		-2.70	0.01
	平均階数	-1.15	0.48	-0.20		-2.38	0.02

4) 1,000世帯+事業所あたり

1,000世帯+事業所あたりの結果は、「事業所率」、「平均階数」、「持ち家世帯率」が失火率に影響する指標であることが示された(表9~表11)。表9の決定係数を見ると、前7)と比べてモデルの説明力は高くなっている。また、表10のF値の有意確率は0.00となっており、それぞれの指標は失火率の変動をよく説明していると解釈できる。

各変数が失火率にどのように影響しているか、表11から確認すると、「事業所率」が高くなると失火率は高くなり、「平均階数」、「間借り世帯率」が高くなると逆に失火率は低くなる傾向にあることが分かった。また、これら3変数の相対的重

要度はt値から「事業所率」が失火率に大きな影響を有しているといえる。

表9 モデル集計表

モデル	R	R2 乗	調整済みR2 乗	推定値の標準誤差
1 事業所率	0.47	0.22	0.21	2.38
2 事業所率、平均階数	0.53	0.29	0.28	2.28
3 事業所率、平均階数、間借り率	0.57	0.32	0.31	2.23

表10 分散分析表

モデル		平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
1	回帰	209.17	1.00	209.17	36.87	0.00
	残差	748.79	132.00	5.67		
	全体	957.96	133.00			
2	回帰	274.17	2.00	137.08	26.26	0.00
	残差	683.79	131.00	5.22		
	全体	957.96	133.00			
3	回帰	310.32	3.00	103.44	20.76	0.00
	残差	647.65	130.00	4.98		
	全体	957.96	133.00			

表11 回帰係数

モデル		非標準化係数		標準化係数		t	有意確率
		B	標準誤差	ベータ			
1	(定数)	2.49	0.37			6.74	0.00
	事業所率	20.65	3.40	0.47		6.07	0.00
2	(定数)	11.38	2.55			4.47	0.00
	事業所率	17.54	3.38	0.40		5.19	0.00
	平均階数	-4.01	1.14	-0.27		-3.53	0.00
3	(定数)	12.87	2.55			5.05	0.00
	事業所率	18.11	3.31	0.41		5.47	0.00
	平均階数	-4.28	1.12	-0.29		-3.84	0.00
	間借り率	-53.41	19.83	-0.20		-2.69	0.01

b) 放火率

次に放火率を昼夜間の平均人口で算出した場合と、世帯数+事業所数で算出した場合、2パターンをそれぞれ被説明変数とし、地域の各指標との関係性について前項に倣い重回帰分析を行った。

7) 昼夜間人口平均1,000人あたり

昼夜間人口平均から算出した放火率を被説明変数に設定し、重回帰分析を行った結果が表12から表14である。表12から、放火率に関する指標として「持ち家世帯率」と「平均階数」が示された。決定係数を見るとモデルの説明力は低いが、表13のF値の有意確率が0.00であることを解釈すると、これら説明変数は放火率の変動をよく説明していると解釈することができると思われる。表14の標準化係数を見ると、「持ち家世帯率」が高いと放火率は下がり、「平均階数」が高いと放火率が高くなる傾向にあることが分かる。また、t統計量から「持ち家世帯率」が相対的に放火率に対する影響度が高いことが示された。なお、「平均階数」は失火率と放火率とは、関係性が正負逆になっており、火災の原因によって及ぼす作用が異なることが分かった。

表12 モデル集計表

モデル	R	R2 乗	調整済みR2 乗	推定値の標準誤差
1 持ち家率	0.28	0.08	0.07	1.18
2 持ち家率、平均階数	0.34	0.11	0.10	1.15

表13 分散分析表

モデル		平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
1	回帰	15.66	1.00	15.66	11.55	0.00
	残差	179.02	132.00	1.36		
	全体	194.68	133.00			
2	回帰	22.15	2.00	11.07	8.41	0.00
	残差	172.54	131.00	1.32		
	全体	194.68	133.00			

表 14 回帰係数

モデル		非標準化係数		標準化係数	t	有意確率
		B	標準誤差	ベータ		
1	(定数)	2.15	0.33		6.56	0.00
	持ち家率	-2.56	0.75	-0.28	-3.40	0.00
2	(定数)	-0.70	1.33		-0.53	0.60
	持ち家率	-2.18	0.76	-0.24	-2.86	0.01
	平均階数	1.26	0.57	0.19	2.22	0.03

4) 1,000 世帯+事業所あたり放火率

次に世帯数と事業所数から算出した放火率を被説明変数に用いて同様の分析を行った。結果は表 15 から表 17 に示したとおり、「事業所率」、「延焼危険度」、「持ち家世帯率」の3変数を用いたモデルが抽出された。表 15 を見ると、ここでもモデルの説明力は前)と比べて高くなっている。また、表 16 のF値有意確率からも、これら3変数は放火率の変動をよく説明していると解釈できる。表 17 の標準化係数から3変数を個別に見ると、「事業所率」が高くなると放火率が高くなり、「延焼危険度」、「持ち家世帯率」が高くなると放火率が低くなる傾向にある。この3変数のうち、相対的に放火率に対して影響度が高い指標は、t統計量から「事業所率」であるといえる。なお、「延焼危険度」は失火率と放火率それぞれに影響する変数であることが示されたが、その作用が異なることが分かった。

表 15 モデル集計表

モデル		R	R2 乗	調整済み R2 乗	推定値の標準誤差
1	事業所率	0.43	0.18	0.18	2.40
2	事業所率, 延焼危険	0.49	0.24	0.23	2.32
3	事業所率, 延焼危険, 持ち家率	0.53	0.28	0.27	2.26

表 16 分散分析表

モデル		平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
1	回帰	169.04	1.00	169.04	29.29	0.00
	残差	761.81	132.00	5.77		
	全体	930.85	133.00			
2	回帰	225.31	2.00	112.65	20.92	0.00
	残差	705.54	131.00	5.39		
	全体	930.85	133.00			
3	回帰	264.80	3.00	88.27	17.23	0.00
	残差	666.04	130.00	5.12		
	全体	930.85	133.00			

表 17 回帰係数

モデル		非標準化係数		標準化係数	t	有意確率
		B	標準誤差	ベータ		
1	(定数)	0.51	0.37		1.36	0.18
	事業所率	18.56	3.43	0.43	5.41	0.00
2	(定数)	2.23	0.64		3.47	0.00
	事業所率	17.85	3.32	0.41	5.38	0.00
	延焼危険	-0.38	0.12	-0.25	-3.23	0.00
3	(定数)	4.06	0.91		4.46	0.00
	事業所率	15.77	3.32	0.38	4.75	0.00
	延焼危険	-0.35	0.11	-0.23	-3.12	0.00
	持ち家率	-4.19	1.51	-0.21	-2.78	0.01

(4) 考察

a) 放火以外が原因の火災について

失火率を用いた場合には、「延焼危険度」、「事業所率」が高くなると失火率が高くなり、「持ち家世帯率」、「平均階数」、「間借り世帯率」が高くなると失火率が低くなることを示された。中でも、「延焼危険度」と「事業所率」は相対的に失火率に対する影響度が高い。

b) 放火が原因の火災について

放火に関しては、「平均階数」と「事業所率」が高くなると放火率が高くなり、「持ち家世帯率」、「延焼危険度」が高くなると放火率が低くなる結果となった。中でも、「事業所率」と「持ち家世帯率」は放火率に対する影響度が高い。

c) 火災に係わる各指標に関する考察

本分析で得られた結果から、各指標についての考察を表 18

のとおりまとめた。

表 18 火災に係わる各指標の考察

考察	
事業所率	「事業所率」が高くなると、失火率と放火率のいずれに対しても高くする影響を有していることが分かった。当初は建物火災の約6割は住宅火災であることから事業所率が高いと失火率は少なくなると予想していたが、事業所にも様々な形態があることがそのように作用する結果となった可能性がある。
持ち家世帯率	「持ち家世帯率」は、失火率、放火率両方を低下させる影響があることが示された。この指標を設定するにあたっては、持ち家であると家を大事にする、という一般的な考えが基になっていた。この分析によりそうした考えが定量的に評価されたと思われる。
平均階数	「平均階数」については失火率と放火率とでは結果が逆となった。失火率では低下させる作用を持っていたが、放火率については高める影響を有していることが示された。一般に平均階数が高くなることは耐火化進んでいると考えられ、それに伴い防火性能も比較的高まると思われる。失火率については予想通り低くなる結果となったが、放火率に関しては逆の結果となった。
延焼危険度	「延焼危険度」についても失火率と放火率とでは、影響する作用が逆となった。「延焼危険度」が高いと失火率は高くなるが、放火率は低くなる結果が示されている。延焼危険度は市街地の延焼危険性を評価しているもので、延焼危険度が高いということは防火・防炎性能が低いことを意味している。したがって、延焼危険度が高いと失火率が高くなるということに関しては、防火・防炎性能が弱いと出火にも影響するということが示されたのであろう。しかし、放火率に関しては低下させる作用を有しており、そのことは、一度火災が発生したら延焼する危険性が高いことから、放火をされない、させないような意識も高いことの現れかもしれない。

5. 火災発生に係わる地域特性

本章では、前章で使用した指標の中から重要と思われる指標を用いて主成分分析を行い、因子生態学的なアプローチ¹³⁾により板橋区の町丁目それぞれが持つ地域特性を考察し、地域特性と火災との関係性について検討した。

(1) 主成分分析

地域の特性を探るため、各指標を基に主成分分析を行った。分析に用いる変数は、まず地域に係わる指標として表 3 の 27 変数の中から 19 変数を選択⁶⁾した。また、火災についても地域の特性であると考え、失火率、放火率も主成分分析に組み入れた(表 19)。なお、主成分分析をするにあたって、失火率と放火率とで原因別で2回に分けて分析を行った。

表 19 主成分分析に用いる指標(略称)

主成分分析に用いる地域の変数	
地域の指標	平均人口, 世帯密度, 事業所率, 昼夜流動, 平均年齢, 年少比率, 老年比率, 男性比率, 一人世帯, 老人一人, 建坪率, 空地率, 高層率, 平均階数, 転入率, 戸建て率, 共住率, 持ち家率, 営利比率
火災に係る指標	失火率(平均人口, 世帯+事業所) 放火率(平均人口, 世帯+事業所)

a) 失火率を用いた分析

ここでは、失火率(火災の原因が放火以外)を用いて分析を行った。

まず、表 19 に示した各変数が分析に有効かどうかを計るため、KMO 及び Bartlett の検定を行った。表 20 に検定結果を示したが、KMO の値は 0.596 であり、0.5 以上あることから分析に用いる変数が役立たないとはいえないと思われる。また、Bartlett の球面性検定については、有意確率が 0.000 となっており、変数間に有意な関係があるといつてよい。

次に、相関行列による主成分分析を行い、主成分の抽出を行った結果、表 21 のとおり第6主成分まで抽出された。固有値は第6主成分まで1を超えており、累積寄与率は約 84%となっている。そして、表 22 は六つの主成分に対する各変数の因

子負荷量であり、因子分析回転法（プロマックス法）により求めた。なお、0.4未満の係数は表示しないこととした。

ここで、表 22 から各主成分が表す意味を解釈すると、第 1 主成分については、社会活動に伴う日中における人口の流動性が想像される。第 2 主成分については、地域における年齢構成が大きく影響する主成分であると捉えることができる。第 3 主成分については、ひと・モノの密集性に関するものであると解釈することができる。第 4 主成分については、居住建物の形態に関するものであると解釈することができる。第 5 主成分については、日常における失火危険と解釈することが妥当であると思われる。第 6 主成分については、住宅の所有形態を表すものであると解釈することができる。

表 20 KMO 及び Bartlett の検定（失火率）

Kaiser-Meyer-Olkin の標本妥当性の測度		0.596
Bartlett の球面性検定	近似カイ2乗	3587.312
	自由度	210
	有意確率	0.000

表 21 固有値・寄与率・累積寄与率等（失火率）

成分	初期の固有値			抽出後の負荷量平方和			回転後の負荷量平方和
	合計	分散の%	累積%	合計	分散の%	累積%	
1	5.169	24.615	24.615	5.169	24.615	24.615	4.200
2	4.565	21.739	46.354	4.565	21.739	46.354	4.237
3	3.047	14.509	60.862	3.047	14.509	60.862	4.194
4	2.120	10.097	70.960	2.120	10.097	70.960	3.427
5	1.615	7.689	78.649	1.615	7.689	78.649	2.311
6	1.182	5.630	84.279	1.182	5.630	84.279	1.805
7	0.743	3.538	87.818				
8	0.618	2.942	90.759				
9	0.423	2.014	92.773				
10	0.379	1.805	94.578				
11	0.275	1.308	95.886				
12	0.204	0.973	96.859				
13	0.160	0.761	97.620				
14	0.144	0.686	98.306				
15	0.115	0.547	98.853				
16	0.090	0.429	99.281				
17	0.056	0.266	99.547				
18	0.044	0.210	99.757				
19	0.035	0.165	99.922				
20	0.015	0.073	99.995				
21	0.001	0.005	100.000				

表 22 主成分行列（失火率）

	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分	第5主成分	第6主成分
事業所率	0.923					
昼夜流動	0.915					
男性比率	0.758					
一人世帯	0.722					
年少比率	-0.617	-0.582				
建坪率	0.578			0.417		
平均年齢		0.954				
老年比率		0.870				
転入率		-0.852				
老人一人		0.708				
世帯密度			0.922			
平均人口			0.886			
空地率			-0.853			
平均階数			0.619			
高層率				0.957		
戸建て率				-0.846		
共住率				0.758		
失火(人)					0.982	
失火(世)					0.873	
持ち家率						0.902
営団社率		0.491		0.420		-0.528

b) 放火率を用いた分析

次に放火率を用いた分析を、前項と同様に行ったが、ここで行う分析は、失火率と放火率を入れ替えただけで、他の変数については前項と同じである。したがって、表 23 から表 25 に示したとおり、失火率を用いた場合（表 20 から表 22）とほぼ同じ結果となった。

すなわち、放火率を用いた分析についても、それぞれの成分

の解釈は失火率の場合と同じで良いと思われる。ただし、第 5 主成分については放火率を用いての分析であることから、日常における放火危険と解釈する必要がある。また、第 6 主成分については前項と同じく住宅の所有形態を表すものであると解釈することができるが、主成分に対する変数の相関が、表 22 と表 25 とでは正負が逆になっていることから、以後の評価に注意を要さなければならない。

表 23 KMO 及び Bartlett の検定（放火率）

Kaiser-Meyer-Olkin の標本妥当性の測度		0.598
Bartlett の球面性検定	近似カイ2乗	3813.949
	自由度	210
	有意確率	0.000

表 24 固有値・寄与率・累積寄与率等（放火率）

成分	初期の固有値			抽出後の負荷量平方和			回転後の負荷量平方和
	合計	分散の%	累積%	合計	分散の%	累積%	
1	5.119	24.375	24.375	5.119	24.375	24.375	4.092
2	4.358	20.751	45.126	4.358	20.751	45.126	4.215
3	3.427	16.318	61.444	3.427	16.318	61.444	4.173
4	2.123	10.108	71.552	2.123	10.108	71.552	3.534
5	1.618	7.707	79.259	1.618	7.707	79.259	2.433
6	1.071	5.100	84.359	1.071	5.100	84.359	2.103
7	0.734	3.494	87.853				
8	0.615	2.927	90.780				
9	0.448	2.135	92.915				
10	0.388	1.847	94.762				
11	0.252	1.202	95.964				
12	0.216	1.029	96.993				
13	0.165	0.786	97.779				
14	0.153	0.727	98.506				
15	0.105	0.500	99.006				
16	0.087	0.416	99.421				
17	0.055	0.262	99.683				
18	0.044	0.210	99.893				
19	0.016	0.077	99.970				
20	0.005	0.025	99.995				
21	0.001	0.005	100.000				

表 25 主成分行列（放火率）

	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分	第5主成分	第6主成分
事業所率	0.918					
昼夜流動	0.858					
建坪率	0.709					
一人世帯	0.699					
男性比率	0.652					
年少比率	-0.652	-0.568				
平均年齢		0.958				
老年比率		0.872				
転入率		-0.862				
老人一人		0.704				
世帯密度			0.910			
平均人口			0.906			
空地率			-0.871			
平均階数			0.630			
高層率				0.999		
戸建て率				-0.853		
共住率				0.758		
放火(人)					0.998	
放火(世)					0.926	
持ち家率						-0.973
営団社率		0.479		0.437		0.482

(2) 板橋区の地域特性

主成分分析により得られた前節の結果を踏まえ、各主成分を地域の特性と捉えることとし、第 1 主成分については「日中活動性」と呼び、以下、第 2 主成分を「老年性」、第 3 主成分を「密集度」、第 4 主成分を「集合住宅度」、第 5 主成分を「失火危険性（放火危険性）」、第 6 主成分を「住宅保有度」と表現することとした。これらは、社会活動、社会構成、空間、生活様式、危険性、社会経済に関する要素を表していると思われる。板橋区は 21 変数を用いた場合、これら六つの特性で解釈することができる（表 26、図 9）。

表 26 板橋区の地域特性

主成分	名称	備考
1	日中活動性	人口の流動性に係るもの (社会活動的要素)
2	老年性	年齢構成に係わるもの (社会構成的要素)
3	密集度	ひと・モノの密集性に係るもの (空間的要素)
4	集合住宅度	居住建物の形態に係わるもの (生活様式的要素)
5	失火危険性 放火危険性	日常における失火、または放火の危険性に係るもの (危険要素)
6	住宅保有度	住宅の所有形態に係わるもの (社会経済的要素)

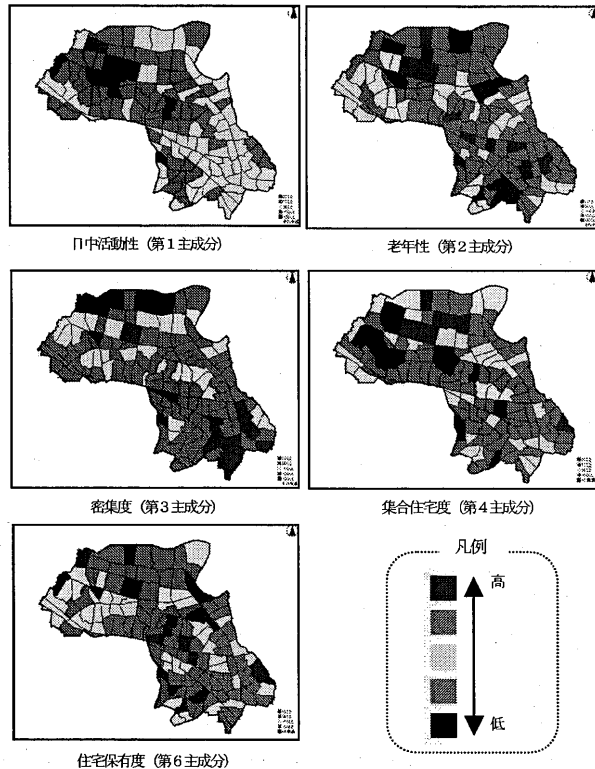


図 9 板橋区の地域特性

(3) 火災との関係性の検討

板橋区の地域特性は前述のとおり、「日中活動性」、「老年性」、「密集性」、「集合住宅度」、「住宅保有度」で表すことができた。これらの地域特性が、第5主成分である「失火危険性」と「放火危険性」に対して、どのような関係性を有しているのかを検討する。

a) 「失火危険性」に係わる地域特性

ア) 主成分間の相関係数

主成分間の相関係数を表 27 のとおり算出した。表から、「失火危険性」に対して、「日中活動性」・「老年性」・「密集度」・「住宅保有度」が正の相関、「集合住宅度」は負の相関となっているのが読み取れる。

その中で、「日中活動性」は、係数は高くないものの「失火危険性」と有意な相関関係にある。つまり、昼間に密・夜間に疎となるような人口流動の特性を持つ地域は失火危険が高い傾向にあることが示された。

「失火危険性」以外で地域特性間の相関を見ると、「日中活動性」と「集合住宅度」との間に有意の負の相関があることが示されている。また、「老年性」と「密集度」との間、「集合住宅度」と「住宅保有度」との間は有意な正の相関関係にある。

表 27 主成分間の相関係数 (失火危険性)

	日中活動性 (第1主成分)	老年性 (第2主成分)	密集度 (第3主成分)	集合住宅度 (第4主成分)	失火危険性 (第5主成分)	住宅保有度 (第6主成分)
日中活動性 (第1主成分)	1.000	-0.032	0.002	-0.221	0.307	0.041
老年性 (第2主成分)	-0.032	1.000	0.381	0.033	0.054	-0.007
密集度 (第3主成分)	0.002	0.381	1.000	0.081	0.052	0.013
集合住宅度 (第4主成分)	-0.221	0.033	0.081	1.000	-0.163	-0.273
失火危険性 (第5主成分)	0.307	0.054	0.052	-0.163	1.000	0.046
住宅保有度 (第6主成分)	0.041	-0.007	0.013	-0.273	0.046	1.000

** 1% 水準で有意 (両側)

* 5% 水準で有意 (両側)

イ) 火災に間接的な影響を及ぼす地域特性

ここではパス図を用いて間接効果についても考察した。

表 27 に示したとおり、「失火危険性」に対して有意な相関関係にある地域特性は「日中活動性」だけであった。そこで「日中活動性」に対して有意な相関関係にある地域特性に着目すると「集合住宅度」が挙げられる。「集合住宅度」は「日中活動性」に対し有意な負の相関関係にあり、「集合住宅度」が高まると「日中活動性」は低下する傾向にある。なお、「集合住宅度」は「失火危険性」に対して負の相関関係にあるが有意ではない。

ここで「集合住宅度」、「日中活動性」、「失火危険性」の三つの特性の関係についてパス図 (図 10) を用いて考察する。「集合住宅度」は「日中活動性」に対し有意な負の相関関係にあり、「日中活動性」は「失火危険性」に対し有意な正の相関関係にある。すなわち、「集合住宅度」が高まると「日中活動性」が低くなり、「日中活動性」が低くなることで「失火危険性」が低くなることになる。つまり、「集合住宅度」は「失火危険性」に対し直接的には影響力はほとんどないものの、「日中活動性」を介して「失火危険性」に対する間接的な影響を有しているといえる。

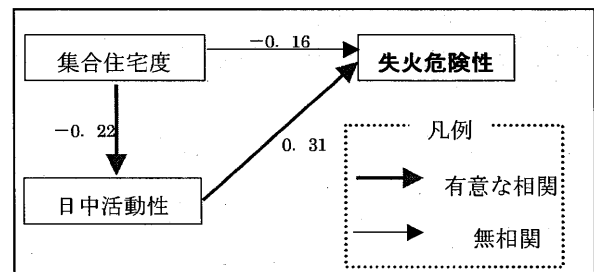


図 10 失火危険性に係る地域特性のパス図

b) 「放火危険性」に係わる地域特性

ア) 主成分間の相関係数

次に放火危険と地域特性との関係性について検討した。主成分間の相関係数は表 28 のとおりである。表から、「放火危険性」に対して、「日中活動性」・「集合住宅度」が正の相関、「老年性」・「密集度」・「住宅保有度」は負の相関となっているのが読み取れる。

「放火危険性」については「住宅保有度」がもっとも相関係数が高く 1% 水準で有意である。次に「老年性」、「密集度」の相関が高く、「放火危険性」に対し 5% 水準で相関が有意である。これらの三つの地域特性はいずれも前述の「失火危険性」に対するよりも相関が高くなっており、またそれぞれ「放火危険性」に対して負の相関関係にあり、「失火危険性」に対する場合は逆の作用を持つことが示されている。「失火危険性」との関係では有意の相

関関係にあった「日中活動性」は、「放火危険性」とはほとんど相関がない。一方、「日中活動性」に次いで相関係数の高かった「集合住宅度」も「放火危険性」とはほとんど相関がない。

なお、「放火危険性」以外の地域特性間における関係性は、前項と同様に、「日中活動性」は「集合住宅度」と負の相関関係にあり、「老年性」は「密集度」と正の相関関係、「集合住宅度」は「住宅保有度」と負の相関関係にある。

表 28 主成分間の相関係数^⑨ (放火危険性)

	日中活動性 (第1主成分)	老年性 (第2主成分)	密集度 (第3主成分)	集合住宅度 (第4主成分)	放火危険性 (第5主成分)	住宅保有度 (第6主成分)
日中活動性 (第1主成分)	1.000	-0.039	0.000	-0.274	0.113	-0.054
老年性 (第2主成分)	-0.039	1.000	0.376	0.040	-0.179	-0.095
密集度 (第3主成分)	0.000	0.376	1.000	0.084	-0.173	-0.115
集合住宅度 (第4主成分)	-0.274	0.040	0.084	1.000	0.135	-0.294
放火危険性 (第5主成分)	0.113	-0.179	-0.173	0.135	1.000	-0.297
住宅保有度 (第6主成分)	-0.054	-0.095	-0.115	-0.294	-0.297	1.000

** 1% 水準で有意 (両側)

* 5% 水準で有意 (両側)

イ) 放火に間接的な影響を及ぼす地域特性

ここではパス図を用いて「放火危険性」に対して間接的な影響を及ぼす地域特性についても考察した。

五つの地域特性のうち「住宅保有度」が「放火危険性」に対する影響度がもっとも大きく、「住宅保有度」が高い地域は「放火危険性」が下がる傾向にある。その「住宅保有度」に有意な相関関係にあるのが「集合住宅度」であり、両者の関係については、「集合住宅度」が高まると「住宅保有度」が低くなる。なお、「集合住宅度」は「放火危険性」に対して正の相関関係にあるが係数も低く有意な関係にはない。

ここで「集合住宅度」、「住宅保有度」、「放火危険性」の三つの特性の関係についてパス図 (図 11) を用いて考察した。「集合住宅度」が高まると「住宅保有度」が下がり、「住宅保有度」が下がるため「放火危険性」が高まるという結果をもたらす。したがって「集合住宅度」は直接的に「放火危険性」に対する影響はほとんどないものの、「住宅保有度」を介することで「放火危険性」に対し間接的に影響を大きく持っているといえる。

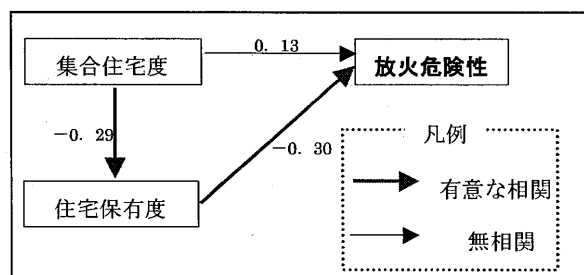


図 11 放火危険性に係わる地域特性のパス図

(4) 火災発生に係わる地域特性

「失火危険性」に係わる地域特性としては「日中活動性」が示された。「日中活動性」が高い地域では「失火危険性」が高くなる傾向にあることが分かった。また、「集合住宅度」は間接的に「失火危険性」に対して影響を有していることが示された。

「放火危険性」に係わる地域特性については、「住宅保有度」、「老年性」、「密集度」が示された。これら三つの特性はいず

れも、その度合いが高いほど「放火危険性」が低くなる傾向にあることが分かった。また、「集合住宅度」は「放火危険性」に対しても間接的な影響を有していることが分かった。

以下、本分析で得られた結果から、各地域特性について表 29 のとおり個別の考察をまとめた。

表 29 火災発生に係わる地域特性について

	考察
日中活動性	「日中活動性」の高い地域は「失火危険性」が高くなる傾向にある。人の流動が大きく、かつ多くの人が活動しているような場所は災害が発生しやすいことは容易に推測できるものと考えられるが、放火のような故意による火災ではなく、いざ火災発生に際してはこのような特性を持っている地域で発生しやすいことが示された。
老年性	「老年性」が高い地域は、「放火危険性」が低くなる傾向にあることが示された。「老年性」が高い地域は、地域への定住性やコミュニティの結びつきも比較的高いものと考えられるが、そのことが放火率を下けている要因につながっているものと推測される。 また、高齢者は災害発生時に強い存在であることが知られているところではあるが、このように老年性として放火に対して抑制する機能を有していることを考えると、「災害に対して強い」という負の要素だけでなく、「災害を未然に防ぐ」という正の要素も有していることが分かる。
密集度	「密集度」が高い地域は、「放火危険性」が低くなる傾向にあることが分かった。「密集度」が高い地域は、一般に火災に対して脆弱であり、一度火災が発生するとその特徴から被害が大きなものになる可能性が高い。このようなことから、「火災に強い」ので火災を発生させない」という負の要素が高まり、火災を抑制する特徴を有しているものと推測できる。
集合住宅度	「集合住宅度」は「失火危険性」にも「放火危険性」に対しても間接効果として影響のある地域特性であったが、その作用は「失火」か「放火」によって異なり、「集合住宅度」が高くなると、「失火危険性」は低くなり、一方、「放火危険性」は高くなる傾向にあることが示された。 逆に、「集合住宅度」が低いような地域は「日中活動性」も高くなる傾向にあり、「失火危険性」は高くなるといえる。 また、「集合住宅度」が高いと「放火危険性」が高くなるのは、「住宅保有度」が低くなるからであり、「集合住宅度」が高くても「住宅保有度」が高ければ「放火危険性」が高くなることはないものと思われる。
住宅保有度	「住宅保有度」が高いと「放火危険性」が低くなる傾向にあることが示された。「住宅保有度」が高いことは、持ち家であるからこそ家を人目にし、また地域への愛着なども高くなると思われることから、放火されにくい環境を創出することにつながっていくものと思われる。 また、板橋区には都心部のような超高級賃貸マンションなどほとんどないことから、賃貸に居住するよりも住宅を保有していることの方が経済的に上にあるものと推測される。したがって、「住宅保有度」の高い地域ほど経済的に優位な地域であり、その結果放火のような犯罪は起こりにくいものと思われる。

6. 本研究の成果と活用方策等について

本研究は、火災の発生状況が地域によって異なることに着目し、その地域差は地域特性によるものと考え、火災の発生に係わる地域特性を探るため数量的に分析を進めてきた。結果を踏まえ、本研究の成果や活用方策など、以下において論じた。

(1) 本研究の成果について

本研究の一番の成果は、火災発生に係わる地域特性の定量評価を町丁目単位で行ったことである。「まち」ごとで火災の発生頻度に地域差が生じる原因については、これまで経験則的な諸説が伝えられてきたが、実態に即しているかどうかは判断がつかないものであった。本研究のように、町丁目というミクロな単位で火災発生に係わる地域特性を数量的に評価できたことは、非常に意義深いことであった。

(2) 研究結果の活用方策について

a) 地域の防火・防災体制の向上のための基礎資料

本研究は、町丁目単位というコミュニティレベルで火災の発生に係わる地域特性を示すことができた。これにより、自己の生活する地域の特性をよく理解し、具体的にその特性はどのような危険性があるのかを事前に認識することができ、それを踏まえた具体的な対策を構築できるものと思われる。

b) 消防活動対策資料

地域の特性を正確に把握し、それに基づいた行動をとることは効率性の観点からも重要である。例を挙げるなら、本研究結果に基づき、失火危険性、または放火危険性の高い地域を重点に消防車等が巡ら警戒を行うことも一つの活用方策であると思われる。このような考えからも、本研究結果は消防活動対策資

料としての役割も果たすことができるものと思われる。

c) 消防力配備の基礎資料

平成 12 年に改正された消防力配備の基準⁴⁾は、市町村が適正な規模の消防力を整備するにあたっての指針となったが、今後の消防行政の効率性を考えると、より地域の特性に応じた消防署所・資機材等の配置を行うことの必要性が益々高まるものと思われる。そうした意味からも火災の発生しやすい地域が明確な指標の下に示されていることは、大変重要なことであると思われる。たとえば、長期的視点で地域の火災危険度を代表する幾つかの指標の推移をチェックし、値の変化が大きい町丁目で放火や失火の増加傾向が確認できれば、指標値の推移に基づく消防資機材の再配置等に役立てることも可能と思われる。

d) 地域防火を担う存在の再認識

一般に高齢者は災害時に弱い存在と考えられており、近年の火災による死者の比率は、高齢者が半数以上を占めていることから窺い知ることができる。しかしながら、火災を発生させる・させないという観点から見ると、分析の結果、老年性が高い地域ほど放火されにくい傾向にあることが分かった。高齢者個人々々を考える時、災害時に弱い存在と捉えるだけではなく、高齢者は地域防火に主導的な立場を担うことができる存在であることを踏まえ、地域における防火・防災に関する活躍の場を今まで以上に提供することが重要である。

(3) 今後の課題について

a) 板橋区以外の区市町村での検討

本研究で得られた結果は板橋区以外の区市町村においても普遍的なものであるかどうかは現時点において定かではない。そのため、他の区市町村においても町丁目別に同様の分析を行い、その結果を考察することが、本研究の次のステップであると思われる。

b) データ収集

本研究は町丁目単位というミクロな分析であったので、入手困難なデータが幾つか存在した。たとえば、灯油消費量などは火災の発生に直接関わりそうな指標であると思われたが、こちらのデータについては町丁目単位での収集は不可能であった。今後、こうしたデータを入手できた時、同様の分析を行い新たな結果を考察することは非常に価値のあることと思われる。

おわりに

本研究は、筆頭著者が平成 15 年 4 月から平成 17 年 3 月までの 2 年間、東京都立大学大学院都市科学研究科・中林研究室在籍中に行ったものであり、この研究結果は、筆頭著者が現在属している組織の見解を表わすものではありません。

補注

(1) 東京における火災の発生状況

稲城市、東久留米市、島嶼地域は東京消防庁管外につき除外した。

(2) 区市町村別出火率

西東京市の合併（平成 13 年 1 月）以前の出火率については、保谷市・田無市の火災件数を足し合わせた数値から求めたものである。

(3) 出火率

出火率は本文で挙げた他に、「面積あたり出火率」や「建物棟数あたり出火率」など、様々な指標を用いて算出したが、紙面の都合上割愛した。

(4) 地域危険度

地域危険度は他に建物倒壊危険度、避難危険度があるが、平時の火災の発生には関係のない指標と考え、これら二つの危険度は外すこととした。

(5) 地域危険度の順位

地域危険度は 5,073 町丁目に各危険度の順位を付けており、上位であるほど危険度が高く、逆に下位であるほど危険度が低い。

(6) 出火危険度

地震時の出火危険性を評価したもので、東京消防庁が概ね 5 年に 1 回行っている。東京都が行う地域危険度の「火災危険度」の基礎となるもの。

(7) 延焼危険度

地震時の延焼危険性を評価したもので、東京消防庁が概ね 5 年に 1 回行っている。東京都が行う地域危険度の「火災危険度」の基礎となるもの。

(8) 27 変数の中から 19 変数を選択

「昼夜間平均人口密度」を採用したため、「夜間人口密度」と「昼間人口密度」については除外した。また、主成分分析を適用することで各指標は合成変数になるが、「火災危険度」、「総合危険度」、「出火危険度」、「延焼危険度」はすでに合成変数であることから、主成分分析では扱わないこととした。なお、「道路率」と「間借り世帯率」については、分析の過程上、影響力がほとんど見られなかったため、除外することとした。

(9) 主成分間の相関係数

「住宅保有度」は表 22、表 25 に示されたとおり主成分に相関する変数の正負が逆になっていることから、表 28 を算出するにあたって -1 を乗じ、表 27 の「住宅保有度」と同じ評価ができるよう調整した。

参考文献等

- 1) 消防庁：消防白書，2002～2004
- 2) 堀内三郎 他：火災発生密度の回帰分析に関する研究，日本建築学会論文報告集，240，pp.121-126，1976
- 3) 室崎益輝：地域計画と防火，勁草書房，pp.19-40，1981
- 4) 難波義郎 他：平常時における建物火災の出火予測に関する基礎的研究，日本火災学会論文集，Vol.42，No.1，pp.1-12，1994
- 5) 村田明子：兵庫県南部地震における神戸市各区の火災被害と地域特性の関連，日本火災学会論文集，Vol.46，No.1-2，pp.13-25，1997
- 6) 望月利男，中林一樹編著：安全・安心の都市づくり，中林一樹編「第 9 章 被害を減らす防災まちづくりシステムの考え方」，東京都立大学都市研究所，pp.165-196，2001
- 7) 伊藤 篤 他：機会犯罪の成立に関連する都市空間特性に関する研究 一放火犯罪を対象にして一，第 34 回日本都市計画学会学術研究論文集，pp.721-726，1999
- 8) 東京消防庁：火災の実態，2003
- 9) 板橋区ホームページ <http://www.city.itabashi.tokyo.jp/>
- 10) 東京消防庁：東京消防庁統計書，1994～2003
- 11) 東京消防庁：市街地状況調査報告書，2000
東京消防庁：東京都の地震時における地域別出火危険度測定（第 6 回），2001
東京消防庁：東京都の地震時における地域別延焼危険度測定（第 6 回），2002
東京消防庁：消防に関する世論調査，2003
東京都：平成 12 年国勢調査 東京都区市町村町丁目別報告，2000
東京都：東京都の昼間人口，2000
東京都：平成 13 年企業・事業所統計町丁目編，2001
東京都：第 5 回地域危険度測定調査結果，2002
- 12) 内閣府大臣官房政府広報室：消防・救急に関する世論調査，2003
- 13) ポール・ノックス，小長谷一之 訳：都市社会地理学（上），地人書房，pp.209-253，1993
- 14) 消防庁長官：消防庁告示第一号（消防力の基準），2000

（原稿受付 2005.5.27）