

統計と防火法規から見る中国の火災

Analysis of fires in China based on statistics and the building fire codes

熊野 未有(K112607)

Miu Kumano (K112607)

1. はじめに

1. 1 研究の背景と目的

中国の火災統計を調べ、近年の中国における火災の現状を知るとともに、中国と日本の防火法規を比較し、社会的背景や文化の違いが防火手法に与える影響を明らかにすることを目的とする。

また、中国における防火法規の現状が、火災統計および一般統計から見た中国における火災の特徴、社会の状況に合ったものとなっているか明らかにすることを目的とする。

1. 2 研究方法

1.統計分析では、中国の火災統計および人口等の一般統計と、『中国消防年鑑』¹⁾および『中国統計年鑑』²⁾のデータ等を合わせ、火災と社会・経済との関係を分析する。

2.防火規範の分析では、『建築設計防火規範』³⁾と『高層民用建築設計防火規範』⁴⁾の2つの防火法規から、中国における建築物に対する防火対策の現状を把握し、中国における規制の特徴を明らかにする。特に、規範内の「防火距離」、「消防給水設備及び消火設備」に焦点をあてる。

2. 統計分析

2. 1 火災件数と火災による死者数・負傷者数

図1に、中国における火災件数と火災による死者数・負傷者数を示す。中国の火災件数は1990年代後半から急激に増加しているが、2002年以降は減少している。火災による死者数・負傷者数は、2006年以降は死者数より負傷者数が多いなど、不自然な推移を示している。

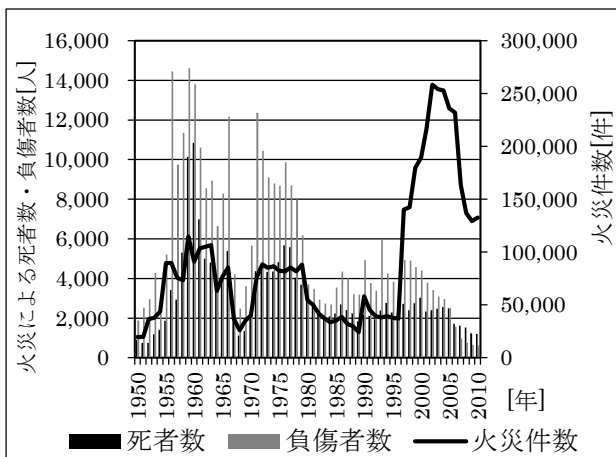


図1 火災件数と火災による死者数・負傷者数¹⁾

2. 2 エネルギー消費量と火災件数の関係

図2に、日本における最終エネルギー消費量と火災件数の推移を示す。図3に、中国における総エネルギー消費量と火災件数の推移を示す。総エネルギー消費量は中国国内における一定期間内のエネルギー消費量の総和を指す。

図4,5に、日本、中国におけるエネルギー消費量と火災件数の相関を示す。日本においては最終エネルギー消費量と火災件数に強い相関が認められる(図4)。一方、中国においては、総エネルギー消費量と火災件数の相関は低い(図5)。日本では相関が高いエネルギー消費量と火災件数の関係が、中国では相関が低く、エネルギー消費量の急激な増加に伴う火災件数の増加が見られないこと、火災件数、死者数等の推移が極めて特異である(図1)ことから、中国の火災統計が正確ではない可能性がうかがえる。

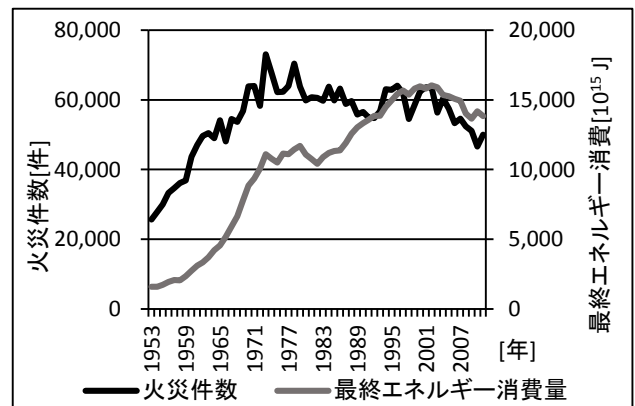


図2 日本における最終エネルギー消費量と火災件数(1953~2010年)^{5, 6, 7)}

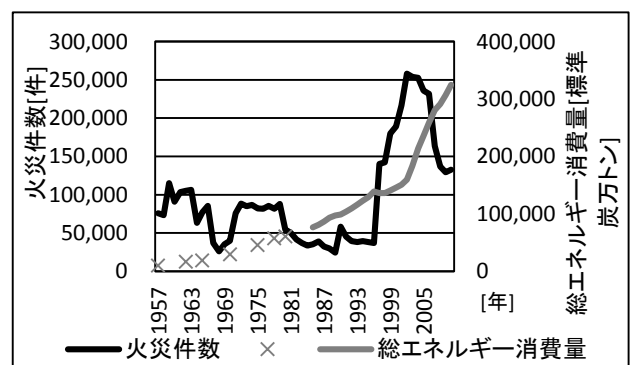


図3 中国における総エネルギー消費量と火災件数(1957, 1962, 1965, 1970, 1975, 1978, 1980, 1985~2010年)^{1, 2)}

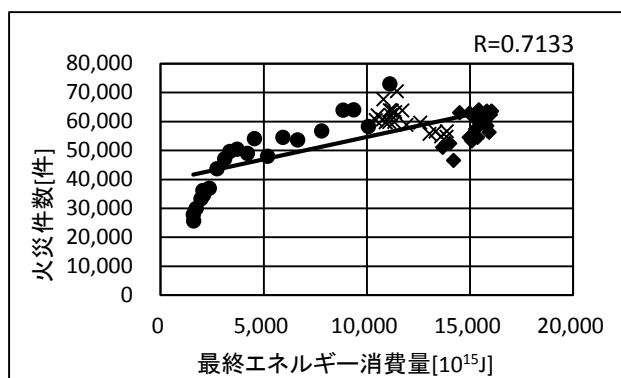


図4 最終エネルギー消費量と火災件数の相関(日本)

*上記図中、●は1953～1973年、×は1974～1993年、◆は1994～2010年のデータ

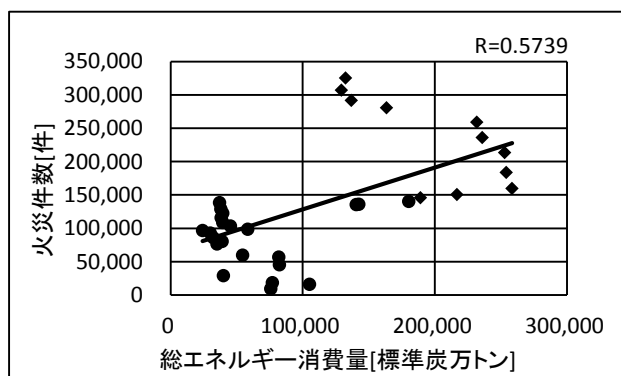


図5 総エネルギー消費量と火災件数の相関(中国)

*上記図中◆は1957～2000年、●は2000～2010年のデータ

2. 3 建物用途別火災件数と比率

本研究では、中国と日本の建築用途別火災件数を比較するため、両国の分類を15種類にまとめた。

中国消防年鑑の火災発生場所別の火災件数では、建物の分類が2003～2006年は25種類に分類されていたが、2007年以降、建物の分類は31種類に変更し、複合用途の分類が追加され、その他の分類がなくなった。火災の実態の変化に合わせ、統計の方法を変えているものと考えられる。また、日本の消防白書における建物火災の火元建物用途別の損害状況では、建物用途の分類が2003～2008年は33種類、2009年は34種類、2009年以降は35種類となっている。

図6, 7に、2003年から2010年の中国と日本における建築用途別(住宅は除く)の火災件数の比率を示す。

中国では建物用途の分類変更があった2007年に境に火災発生場所の比率が大きく異なっている。

2006年までは倉庫での火災件数が多くを占めているが(図6)、2007年以降は工場での火災件数が占める割合が最も大きく、次いで商業施設や倉庫における火災が多くなっている。

一方、日本では複合施設における火災件数の割合が大きい(図7)。日本は中国と比べ娯楽施設や商業施設等での火災件数が占める割合が小さい

ことから、娯楽施設や商業施設等で複数の用途を持った建築物において発生した火災が、複合用途火災として扱われていることが考えられる。

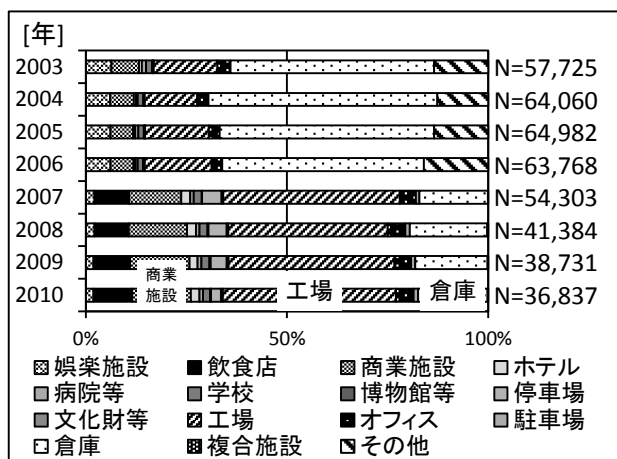


図6 建物用途別火災件数と比率の推移(中国)¹⁾

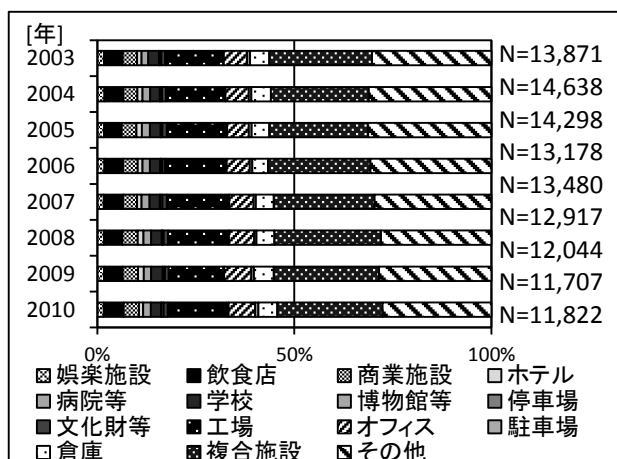


図7 建物用途別火災件数と比率の推移(日本)⁷⁾

2. 3 出火原因別建物火災の件数と比率

図8は中国における建物火災の件数(住宅を除く)を出火原因別に表している。電気火災が最も多く、次いで、不注意が多い。電気、生産作業が原因の火災は増加し、特に電気火災の増加が目立つ。放火やタバコによる火災は減少している。

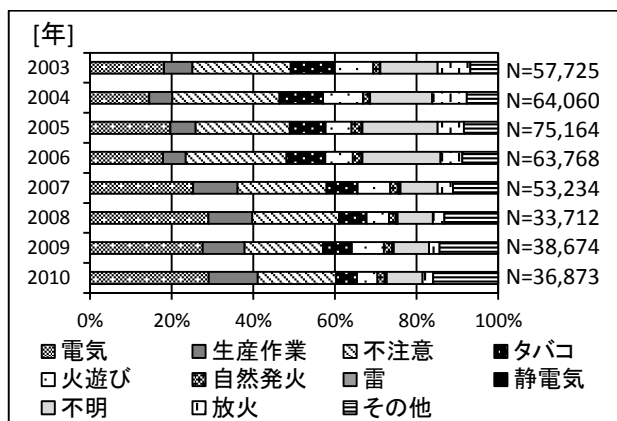


図8 出火原因別火災件数の推移(中国)¹⁾

3. 防火規範の分析

3. 1 防火規範について

建築物の防火に関する法律は中華人民共和国国家標準(GB)の『建築設計防火規範』、『高層民用建築設計防火規範』により定められている。

『建築設計防火規範』は、高さ 24m 以下の建築物に適用され、『高層民用建築設計防火規範』は高さ 24m を超える建築物に適用される。

3. 2 耐火等級

中国の防火規範では、建築物の耐火性能を「耐火等級」により定め、耐火等級に応じて建築物の防火距離、防火区画の床面積、階数、避難路の長さ等を規定している。耐火等級は 1～4 級に分かれ、各級において構造部材ごとの燃焼性能と耐火時間が定められている(表 1)。

構造部材に求められる性能から、耐火等級 1～3 級は RC 造等であると考えられる。耐火等級 4 級の性能が最も低く、一部の木造の建築物^{*1}は 4 級として扱うとの記載がある。耐火等級 1～4 級とは別に「木造建築物^{*2}」があり、木造が含まれる耐火等級 4 級より高い性能を求めている。そのため、「木造建築物」と比べて耐火性能に劣る 4 級のほうが「木造建築物」より建築物の階数等の制限が厳しく、建てられる建築物の規模が小さくなっている。

※1 耐力構造の木柱及び不燃材料からなる壁を備えた建築物。なお、規範内に耐力構造についての説明はなかった。

※2 表 1 の「木造建築物」で定める耐火性能を持つ建築物。

表 1 建築物構造部材の燃焼性能と耐火時間(h)

名称		耐火等級				木造建築物
構造部材		1級	2級	3級	4級	
壁	防火壁	不燃材料 3.00				
	耐力壁	不燃材料 3.00	不燃材料 2.50	難燃材料0.50		難燃材料 1.00
	非耐力外壁	不燃材料 1.00		可燃材料		難燃材料 1.00
	階段室の壁、エレベーターシャフトの壁、共同住宅の各戸の界壁、住宅内の仕切壁	不燃材料 2.00		難燃材料 0.25		難燃材料 1.00
	間仕切壁	不燃材料 1.00	不燃材料 0.50	難燃材料0.25		難燃材料 0.50
	柱	不燃材料 3.00	不燃材料 2.50	不燃材料 2.00	難燃材料 0.50	難燃材料 1.00
梁		不燃材料 2.00	不燃材料 1.50	不燃材料 1.00	難燃材料 0.50	難燃材料 1.00
床スラブ		不燃材料 1.50	不燃材料 1.00	不燃材料 0.50	可燃材料	難燃材料 1.00
屋根耐力構造部材		不燃材料 1.50	不燃材料 1.00	可燃材料	可燃材料	難燃材料 1.00
避難用階段		不燃材料 1.50	不燃材料 1.00	不燃材料 0.50	可燃材料	難燃材料 0.50
天井(天井用小梁を含む) ※木造建築物は屋内天井		不燃材料 0.25	難燃材料 0.25	難燃材料 0.15	可燃材料	難燃材料 0.25

3. 3 防火距離

中国の防火規範は、隣り合う 2 棟の建築物それぞれの耐火性能に応じてその 2 棟の建築物間の

距離、＜防火距離＞を定めている。防火距離は、建築物相互の距離を一定以上離すことで隣接する建築物への延焼を防止し、また、火災救助を円滑に行うことを目的として定められている。

建築物の耐火性能が高いほど防火距離は小さくなっている(表 2)。日本では、隣接する建物同士の距離は、敷地境界線からそれぞれの建物の外壁までの距離を用いるが、中国における防火距離は、敷地境界線からの距離ではなく、隣り合う建築物の外壁同士の距離としているため、新しく建築物を建てる際に、隣接する建築物の耐火等級や敷地からの距離に影響を受けることとなる。中国では日本と比べ個人による土地の所有が少なく⁸⁾、敷地の概念が薄いことから、建築物同士の距離の捉え方に違いがあると考えられる。

表 2 建築物の防火距離(m)

		建築物の耐火等級等					
		1,2級	3級	4級	高層	高層付属棟	木造
建築物の耐火等級等	1,2級	6	7	9	9	6	8
	3級	7	8	10	11	7	9
	4級	9	10	12	14	9	11
	木造	8	9	11	—	—	10
	木造 ^{*1}	4	4	4	—	—	4
	木造 ^{*2}	5	5	7	—	—	6

*1 隣接する建築物相互の外壁に開口部が無い

*2 外壁の開口面積の合計が外壁の面積の 10%以内

基本的には、この防火距離に従って建築物を建てなければならないが、外壁に防火壁かつ開口部がなければ、防火距離の制限はないとする緩和規定がある。また、外壁の開口部に防火戸等を設置すると、その防火距離は 3.5m とすることができる。従って、防火距離が 3.5m 以下の場合、外壁に開口部を設けることができない。

一方、日本では延焼のおそれのある部分の開口部に防火戸等を設置しなければならないが、これは開口部を設けてはならないという規定ではない。また、防火地域又は準防火地域内にある建築物の外壁を耐火構造とすれば、その外壁を隣地境界線に接して設けることができるが、その際も外壁に防火戸等の開口部を設けることが可能である。

延焼防止のため、中国では防火距離を優先し、日本では開口部も含め建物自体の防火性能を高めることを優先するという違いがあることがわかる。

この違いは、日本は中国と比べ土地が狭く、距離を設ける余裕がないことが原因ではないかと推測する。また、日本では住宅の居室を無窓居室とすることができないことも、延焼の恐れがある部分に開口部を設けることに対して制限がない理由として考えられる。

3. 4 消防給水設備及び消火設備

3. 4. 1 屋外消火栓

中国では、1 件の火災に必要な屋外消火栓の用水量を、建築物の耐火等級、用途(工場、倉庫、民用建築物※)、体積により定め(表 3)、倉庫については貯蔵物の貯蔵量等も考慮している。体積を基準にした用水量の決め方は日本では馴染みのないものだが、体積に応じて建築物内の可燃物量が増えることを想定したものと考えられる。

体積が 1,500 m³以下の建築物の用水量が定められていることから、中国では全ての建築物に屋外消火栓を設置する義務があると考えられる(表 3)。

また、「同一時間内に発生する火災件数」を 1 または 2 件と定めており、敷地面積が大きい、または周辺の居住人数が多い工場は、同一時間内に発生する火災件数を 2 件としている。表 3 は火災 1 件に対する用水量なので、同一時間内に発生する火災件数が 2 件とされている建築物の用水量は、表 3 で示す数値の 2 倍となる。工場は他の用途に比べ、多くの用水量が要求されていることがわかる。

市政管理の消火栓の保護範囲内にあって屋外消防用水量が 900L/min 以下である場合、その有効範囲内の部分について屋外消火栓を設置しないことができる、という規定があるため、表 3 で数値が 900 以下となっているものについては、屋外消火栓を設置していない建築物が多いのではないかと推測される。

一方、日本では、屋外消火栓設備が有効であるとされる建築物の 1, 2 階の床面積を基準に比較的大きな建築物に屋外消火栓設備の設置を義務付けており、用水量は、建物の用途等にかかわらず、屋外消火栓一つに対し 350L/min(設置個数が 2 以上のときは 700L/min)となっている。

表 3 工場、倉庫及び民用建築物における 1 件の火災に必要な屋外消火栓の用水量(L/min)

耐火等級	建築物の種類	建築物の体積V(m ³)					
		V≤1,500	15,000<V≤3,000	3,000<V≤5,000	5,000<V≤20,000	20,000<V≤50,000	V>50,000
1,2 級	工場	甲、乙類	600	900	1,200	1,500	1,800
		丙類	600	900	1,200	1,500	1,800
		丁、戊類	600	600	600	900	1,200
	倉庫	甲、乙類	900	900	1,500	1,500	—
		丙類	900	900	1,500	2,100	2,700
		丁、戊類	600	600	600	900	1,200
3 級	民用建築物		600	900	900	1,200	1,500
	工場(倉)	乙、丙類	900	1,200	1,800	2,400	2,700
		丁、戊類	600	600	900	1,200	1,500
	民用建築物		600	900	1,200	1,500	1,800
4 級	丁類又は戊類工場		600	900	1,200	1,500	—
	民用建築物		600	900	1,200	1,500	—

※ 注 1 用水量が 900L/min 以下

3. 4. 2 屋内消火栓

中国は屋内消火栓の用水量を、建物用途、高さ、階数、体積、座席数(劇場等)をもとに定めている。

図 9 に、体積や階数によって異なる屋内消火栓の用水量を用水量と用途のみで簡略的に示す。劇場等は高層でない場合も用水量が多いが、住宅は高層の場合のみ用水量が多くなっている。工場、倉庫は

規模に応じて用水量を幅広く設定している。

火災統計において倉庫や工場の火災件数の占める割合が大きかったが(図 6)、その現状を防火法規に反映し、用水量を多くしているものと考えられる。

一方、日本では、防火対象物の用途、延べ面積、構造(耐火、準耐火等)に応じて屋内消火栓設備の設置が義務付けられている。劇場、映画館、公会堂等の設置基準が厳しくなっており、設置が必要となる延べ面積が、店舗、病院、工場を含むこのほかの多くの防火対象物より小さくなっている。

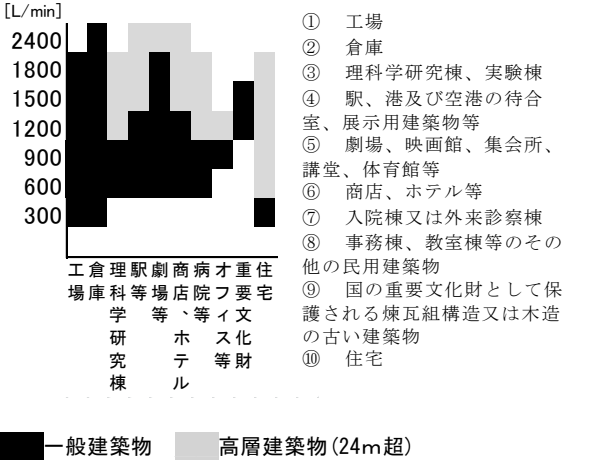


図 9 屋内消火栓の用水量(中国)

4. まとめ

統計分析から、中国では、エネルギー消費量が急激に増加し、火災統計においては電気火災の増加等、社会状況や火災の傾向が変化している。建物用途別の分類の変更を行う等、火災の実態の変化に合わせ、統計の方法を変えているものと考えられる。

防火法規の分析から、延焼防止のため、中国では防火距離を優先し、日本では開口部も含め建物自体の防火性能を高めることを優先するという違いがあることがわかったが、中国の方が日本と比べ土地に余裕があることが理由の一つとして考えられる。

また、中国では屋外・屋内消火栓の用水量の規定において体積等を基準とすることにより、建物内の可燃物量に応じた用水量を定めていると考えられる。工場や倉庫における屋外・屋内消火設備の用水量が他の建物用途と比べて多く、工場や倉庫における火災が多いという現状を反映しているものと考えられる。

参考文献

1) 中国消防年鑑, 中華人民共和国公安部消防局編
2) 中国統計年鑑, 中華人民共和国国務院国家統計局編
3) 建築設計防火規範, 中華人民共和國建設部, 2006.
4) 高層民用建築設計防火規範, 中華人民共和国公安部, 2005.
5) エネルギー・経済統計要覧, 日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット編, 2008, 2013.
6) 総合エネルギー統計<平成 16 年版>, 資源エネルギー庁長官官房総合政策課 編, 2006.
7) 総務省消防庁, 消防白書, 2003~2010.