

流山市防災対策調査書

平成 19 年 3 月

流 山 市

目 次

1. まえがき	1
2. 調査の概要	2
3. 災害にかかる条件の調査	3
3.1 災害履歴の整理	3
3.2 災害にかかる自然条件・社会条件の整理	9
4. 災害教訓の整理	22
4.1 震災の教訓	23
4.2 風水害の教訓	38
5. 地震被害想定	46
5.1 地震動予測	46
5.2 液状化危険性評価	71
5.3 崖地危険性評価	78
5.4 建物被害危険性評価	85
5.5 地震火災危険性評価	97
5.6 ライフライン被害危険性評価	114
5.7 交通施設被害危険性評価	155
5.8 人的被害危険性評価	174
6. 風水害危険性の検討	192
6.1 土砂災害危険性の検討	192
6.2 水害危険性の検討	194
7. 災害シナリオの作成	196
7.1 シナリオの作成の目的	196
7.2 シナリオの作成	196
8. 防災課題の整理	202
9. 資料収集	205

参考資料：用語集（文章中の専門用語の解説を掲載した。なお、解説のある用語には、最初に出現した際に「*」を添付している。）

1. まえがき

流山市では、大正 12 年（1923 年）の関東大震災以来 85 年近くにわたって、地震による大きな被害には、見舞われていませんが、永い過去には幾度となく大地震や出水による災害があったことが、記録として伝えられています。

そこで、流山市では平成元年度から平成 9 年度にかけて防災対策調査を実施して、当時の流山市地域防災計画を全面的に修正し、平成 11 年度からは新たな流山市地域防災計画をもって、防災対策の推進を図ってきたところです。

しかし、昨今、市内では各地で宅地造成が行われ、つくばエクスプレスの運行も始まり、より一層の都市化が進んできました。また、国では平成 15 年度から中央防災会議において首都直下地震の検討が始まり、首都地域では、関東大震災クラス（M8）の地震は、今後 100 年以内に発生する可能性はほとんどないものの、M7 クラスの首都直下地震については発生する可能性があると考えられています。

さらに、新潟県中越地震災害、新潟・福島豪雨災害の経験からは、新たな教訓が得られています。

今回は、現在ある流山市地域防災計画をより実践的かつ効果的な計画に修正するため、これらの近年における防災対策を取り巻く環境の動向を踏まえ、地震については首都直下地震を想定し、地震被害想定を行うとともに、風水害危険性についても検討を行いました。

2. 調査の概要

(1) 調査の目的

流山市では、平成元年度から平成9年度にかけて、防災対策調査を実施して地震による被害想定を行い、平成11年度に元禄地震を想定地震として「流山市地域防災計画」の全面修正を行っている。その後、本市の社会的変動や新潟県中越地震災害（平成16年）新潟・福島豪雨災害（平成16年）等の教訓、及び中央防災会議首都直下地震対策専門調査会が公表した首都直下地震に係る被害想定報告（平成17年）などの近年の防災対策の動向を踏まえ、改めて当計画を修正することとなった。

本調査は、かかる修正に必要なデータを得るために実施するものであるが、これに際しては、前回実施した防災対策調査の基礎的データを有効に活用しつつ、前述の教訓や報告をもとに、地震被害については再評価するとともに風水害危険性について検討するものである。

(2) 調査の流れ

本調査の流れを図2-1に示す。

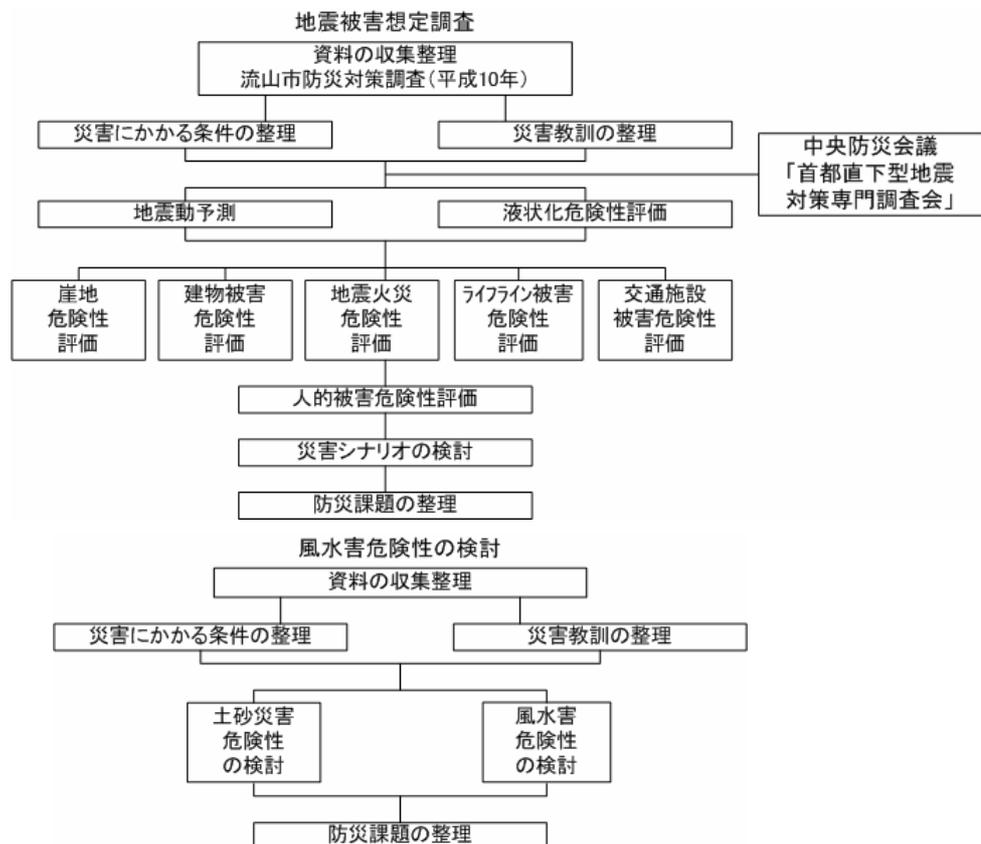


図 2-1 調査の流れ

3. 災害にかかる条件の調査

3.1 災害履歴の整理

(1) 震災

ア. 過去の大きな地震

過去に本市を襲った地震の中で、各地に甚大な被害をもたらしたものは、次のとおりである。

(ア) 元禄地震 元禄 16 年 11 月 23 日 (1703 年 12 月 31 日) M 7.9~8.2

理科年表(国立天文台編)によると、「相模・武蔵・上総・安房で震度大、特に小田原で被害大きく、城下は全域、十二ヶ所から出火、壊家八千以上、死二千三百以上、東海道は川崎から小田原までほとんど全滅し、江戸・鎌倉でも被害が大きかった。」と記録されている。理科年表には、本市の被害は記録されていないが、被害があったものと推測される。

(イ) 安政江戸地震 安政 2 年 10 月 2 日 (1855 年 11 月 11 日) M 6.9

大正 12 年 6 月に千葉県東葛飾郡教育会が発行した「東葛飾郡誌」によると、「潰家死人数知れず江戸最も甚し。」の記述があり、松戸宿については、「潰家 33 軒、半潰家 48 軒、即死 5 人、怪我人 5 人」等の記録がある。本市の被害については記録にないが、若干被害があったものと推測される。

(ウ) 関東地震 大正 12 年 9 月 1 日 (1923 年) M 7.9

県下では、館山を中心とした安房郡南部の被害が最も大きかったとされているが、本市では、旧流山町における住家及び非住家の全壊各 1 件と旧新川村における全壊及び半壊各 1 件(住家、非住家の別は不詳)の計 4 件の建物損壊が記録されている。

イ. 近年の地震

近年に本市を襲った地震の中で、比較的規模の大きいものは次のとおりである。

(ア) 千葉県東方沖地震 昭和 62 年 12 月 17 日 (1987 年) M 6.7

本市では、特記すべき被害はなかったが、県下の震源地に近い山武郡、長生郡、市原市を中心とした地域では死者 2 名、負傷者 144 名、住家全壊 16 件を記録し、道路の損壊、がけ崩れ、ブロック塀の倒壊、屋根瓦の損壊等の被害をもたらした。

(イ) 千葉県北西部を震源とした地震 平成 17 年 7 月 23 日 (2005 年) M6.0

県下では市川市、船橋市、浦安市、木更津市等で震度 5 強~5 弱となり、被害が発生した。本市では、震度 4 を観測し、重傷者 1 名や石堀への被害が発生した。

(2)風水害

昭和48年以降の本市の風水害について表3.1-1-1に年表を示す。

表3.1-1(1/2) 昭和48年以降の風水害年表

年月日	台風等の名称	降水量等 (mm)	床上浸水 (世帯)	床下浸水 (世帯)	家屋被害 (件)	非住家被害 (件)	崖崩れ (か所)	道路冠水 (か所)	その他
昭和48.7.25	台風6号	-	3	22					
8.4	大雨	68	7	35					
10.13	大雨	77	1	29					
11.1	大雨	55	9	45		1		153	鉄道不通1か所 文教施設1棟(ガラス破損)
昭和49.7.10	大雨	72	9	35					
昭和50.3.20	大雨	69	8	35					
4.21	大雨	79	11	35					
7.4	大雨	28		32					
7.21	大雨	-	29	32					ブロック塀倒壊2件 道路亀裂2か所
10.5	台風13号	72	4					4	道路損壊1か所
11.7	大雨	82	7	21					
昭和51.6.15	大雨	40		10					
9.9	大雨	38		10					
9.13	台風17号	12							道路損壊3か所
10.9	大雨	48	1	10					
昭和52.5.15	大雨	65	5	24					
7.16	大雨	57	2	39					鉄道不通1か所
8.18	大雨	99		37					田冠水 3ha 畑冠水 7.5ha
19									
9.19	台風11号	110.9						12	道路冠水延長3,460m
昭和53.4.6	大雨	80.4		57					
昭和54.10.7	台風18号	77.5		16					
10.19	台風20号	98.3	1	36	8			1	人的被害損傷2名 鉄道不通1か所
昭和56.10.22									
23								11	公共建物2棟(ガラス破損) 文教施設1棟(ガラス破損) 道路損壊等7か所 鉄道不通1か所 通信被害(断線)15か所 田冠水 366ha 畑冠水 9ha
昭和57.6.19									
20	雷雨	68.4		9					田冠水0.36ha 文教施設1棟(フェンス倒壊) 道路損壊等8か所
8.31	大雨	90.1		34					道路損壊1か所 鉄道不通1か所
9.12									
	台風18号	185.1	125	1、102				15	田冠水 90ha 文教施設1棟(フェンス倒壊、 ガラス破損) 道路損壊3か所
9.25	台風19号	53.2		13					
11.3	大雨	74.8	15	74					文教施設1棟(通路波トタ ン破損)
昭和58.6.9	雷雨	69.2		17				8	鉄道不通1か所
10									
7.27	大雨 降ひょう	87.2		62					
昭和59.7.11	雷雨	101	13	189				9	道路損壊1か所
昭和60.6.19	大雨	95.7		7				8	道路損壊1か所
20									
6.30									
7.1	台風6号	143.6		21				14	畑冠水 21.4ha 道路損壊2か所 崖崩れ1か所 停電 80戸
9.6	雷雨	52	2	17				5	
昭和61.8.45	台風10号崩れの 低気圧	228	28	166				29	道路損壊3か所都市下水道 法面崩壊1か所農業排水路 法面崩壊1か所
昭和62.8.18	雷雨	93		12				12	道路損壊1か所 停電 136戸
昭和63.4.8	大雪	85 (積雪)							農産被害 2,841千円 鉄道不通 2か所
平成元.8.6	台風13号	113		12					
9.19	台風22号	96.5		16					
20									
平成2.9.13	雷雨	40.5 (27) ¹⁾		2				4	道路損壊1か所
平成3.9.19	台風18号	255 (42) ¹⁾	26	216		12	10	34	通行止 9か所 鉄道不通 1か所 農産被害 181,971千円

表 3.1-1-1(2/2) 昭和 48 年以降の風水害年表

年月日	台風等の名称	降水量等 (mm)	床上浸水 (世帯)	床下浸水 (世帯)	家屋被害 (件)	非住家被害 (件)	崖崩れ (か所)	道路冠水 (か所)	その他
平成 3. 10. 11 ~ 13	台風 21 号	197.2	1	40		2		7	通行止 1 か所 畑冠水 200ha 農産被害 308,246 千円
平成 5. 8. 27	台風 11 号	237.5 (48.5) ¹⁾	4	170			1	30	道路路肩損壊 4 か所 道路陥没 3 か所 鉄道不通 1 か所 農産被害 3,557 千円
11. 14	大雨	112		12		1			倒木 2 か所
平成 7. 9. 17	台風 12 号	95							
平成 8. 9. 6	大雨	121		2				14	
9. 22	台風 17 号	73.5		8	1			17	通行止め 16 か所 道路路肩損壊 1 か所 車両水没 2 台 倒木 14 か所 掘の崩壊 1 か所
平成 9. 5. 22 ~ 25	大雨	131.5							
平成 10. 1. 8 9	大雪	50 (積雪)				1			公共施設内壁損傷 1 棟 農業災害 ぶどう棚 1200 坪 パイプハウス 150 坪
1. 14 15	大雪	150 (積雪)				4			公共施設庇の壁破損 1 棟 文教施設雨樋破損 2 棟
8. 28 ~ 31	大雨	121		2			1	23	
9. 15	台風 5 号	83							上耕地運動場及び河川敷野 球場グラウンド等の土砂流 失
10. 17 18	台風 10 号	38.5							最大瞬間風速 30.9m/s
平成 11. 7. 13 14	大雨	110.5							
7. 21	熱帯性低気圧の 影響による大雨	130.5 (123.5) ²⁾		96				5	くみ取り 100 件 道路損壊 3 か所 通行止め 4 か所 防災行政無線子局故障 14 か所
8. 13 14	大雨	108.0							河川敷野球場グラウンドの 土砂流失
平成 12. 7. 7 8	台風 3 号	171.5		116					
平成 13. 1. 27	暴風雪	-				1			人的被害軽傷者 3 名
6. 7	雷雨に伴う大雨	26.5							
8. 21 22	台風 11 号	46.0							道路損壊 3 か所
9. 10 11	台風 15 号	88.0		4	1				流山市東深井地区において 用水路の増水により避難勤 告 98 世帯 297 名 道路損壊 18 か所 道路損壊 5 か所
10. 10	大雨	163.5							公共施設被害 3,230 千円農 産被害 11,160 千円
平成 14. 7. 10 11	台風 6 号	51.5							
9. 12	大雨	45.5 (41.0) ²⁾		12					
10. 1 2	台風 21 号	54.0							人的被害軽傷者 1 名(暴風) 道路損壊 1 か所 鉄道不通 1 か所 公共施設被害 8,782 千円 農産被害 115,280 千円
平成 15. 5. 20	大雨	66.5 (49.5) ¹⁾		5					道路損壊 2 か所
8. 5	大雨	92.0 (71.5) ²⁾		8					道路損壊 3 か所
10. 13	大雨	66.0 (50.5) ¹⁾		9					道路損壊 2 か所 河川損壊 2 か所
平成 16. 10. 8 9	台風 22 号と秋雨 前線に伴う大雨	241.0	4	47					道路通行止め 7 か所 床上浸水 4 棟 床下浸水 47、倒木 10 本
10. 19 20 21	台風 23 号と秋雨 前線に伴う大雨	177.5	1	68					道路通行止め 11 か所 自主避難 2 名
平成 17. 8. 12 13	大雨	65.5		1					
8. 25 26	台風 11 号	74.0							自主避難 1 名

注) 1) 時間最大降水量

2) 市消防北消防署の雨量データ。他の降水量等のデータは、市消防本部の測定値である。

近年に本市で発生した主な風水害は次のとおりである。

ア.昭和 56 年台風 24 号

昭和 56 年 10 月 22 日から同 23 日未明にかけて襲来した台風 24 号は、192.3mm の降雨量となり、市内の坂川、富士川、大堀川、準用河川上富士川、同明神堀その他水路が氾濫し、床上浸水 175 世帯等の被害を生じ、本市のほか、市川市、船橋市、松戸市、柏市、我孫子市及び浦安市に災害救助法（昭和 22 年法律第 118 号）（災害救助法施行令（昭和 22 年政令第 225 号）第 1 条第 1 項第 2 号）が適用された。

イ.平成 3 年台風 18 号

平成 3 年 9 月 19 日に襲来した台風 18 号は、255.0mm の降雨量となり、床上浸水 26 世帯、床下浸水 216 世帯、道路冠水 34 路線、道路通行止 9 路線、崖崩れ 10 か所等の被害が生じた。

ウ.平成 3 年台風 21 号

平成 3 年 10 月 12 日に襲来した台風 21 号は、折からの秋雨前線を刺激したため、10 月 6 日から雨が降り始め、台風が通過した 10 月 14 日までの 9 日間に、市の総降水量は多いところで 305.7mm（台風 21 号そのものによる降水量は多いところで 197.2mm）に達し、床上浸水 1 世帯、床下浸水 40 世帯、道路冠水 7 路線、富士川 3 号橋の橋台の後部護岸が侵食（通行止）される被害のほか、畑の冠水による農作物の減収等の被害をもたらした。

また、長雨のため地下水が飽和状態となり、台風通過後、数日間にわたって低地地域に水が溜まり浸水するケースや、湧き水による床下浸水などの現象が出現した。

エ.平成 10 年台風 5 号

平成 10 年 9 月 15 日から 16 日にかけて襲来した台風は、83mm の総降雨量となり、諏訪下川が氾濫した。また、江戸川の水位が 9 月 17 日午前 3 時には警戒水位(7.1m)を越える 7.23m を記録し、河川敷野球場が大きな被害を受けた。

オ.平成 11 年熱帯性低気圧の影響による大雨

平成 11 年 7 月 21 日の熱帯性低気圧の影響による大雨では、消防本部で 56mm、中央消防署東分署で 27mm の総降雨量に対し、北分署では 130mm の総降雨量を記録し、床下浸水 96 世帯、道路冠水 5 か所、通行止め 4 か所、道路損壊 3 か所、くみ取り 100 件の被害のほか、落雷により 14 か所の防災行政無線子局が故障する被害をもたらした。

カ.平成 13 年雷雨に伴う大雨

平成 13 年 6 月 7 日に防災業務支援情報から、夕方を中心に時間 20mm 前後の強い雨が降る情報が出された。16 時 48 分千葉県北西部大雨洪水警報が発令され、消防本部では 26mm、北消防署 24mm、中央消防署東分署 26mm、中央消防署南分署 44.5mm の総雨量を記録し、道路冠水 5 か所の被害をもたらした。

キ.平成 13 年台風 11 号

平成 13 年 8 月 20 日から 22 日にかけて台風 11 号が接近した。消防本部で 46mm、北消防署 55mm、中央消防署東分署 60.5mm の総雨量を記録し、道路損壊 3 か所、倒木 2 か所(市野谷、思井)の被害をもたらした。

ク.平成 13 年台風 15 号

平成 13 年 9 月 11 日 11 時頃から風が強くなり、13 時ごろをピークに次第に弱まってきた。中央消防署南分署で 67mm の総雨量を記録した。

江戸川の増水に伴い利根運河も増水し、東深井地先諏訪下川の樋門を閉鎖したところ、川の水が溢水し、市営住宅大橋団地(1~4 号棟)の床下浸水、集会所の床上浸水となり、大橋団地内 98 世帯 297 名に避難勧告が出て、老人福祉センター、東深井福祉会館に避難した。

避難所には 33 世帯 85 名が避難し、毛布、非常用食料、飲料水が支給された。建設協会等の協力を得て、水中ポンプで排水作業が行われた。

ケ.平成 13 年大雨

平成 13 年 10 月 10 日、消防本部で 163.5mm、北消防署 64mm、中央消防署東分署 170mm、中央消防署南分署 134mm の総雨量を記録し、道路損壊 5 か所の被害をもたらした。

コ.台風 22 号と秋雨前線に伴う大雨

平成 16 年 10 月 9 日 1 時から時間雨量が 20mm を超える強い雨が降り出し、日中には台風の通過に伴い強風となった。総雨量は消防本部で 241.0mm、北消防署で 247.0mm の総雨量を記録した。

大雨による被害では、道路通行止め 7 か所、床上浸水 4 棟、床下浸水 47 棟にのぼった。強風による被害は、倒木 10 本となった。平和台 1 号公園では、高さ 10m、延長 13m に渡り表層崩壊が発生した。人的被害はない。なお、道路冠水箇所のうち、5 か所については土嚢の要請を行った。

サ.台風 23 号と秋雨前線に伴う大雨

平成 16 年 10 月 20 日 19 時から時間雨量が 20mm を超える強い雨が降り出した。前日の 19 日に総務部・土木部事前協議が行われ、防除・予防対策が執られた。

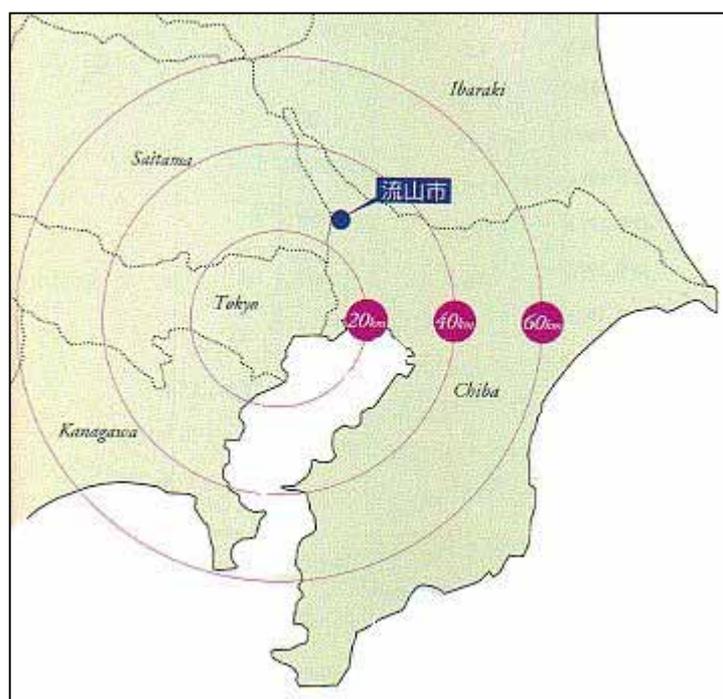
大雨による被害では、道路通行止め 11 か所で、そのうち、市道において高さ約 8m、延長約 20m にわたり、道路路肩の裏面が崩壊した。床上浸水 1 戸、床下浸水 68 戸にのぼった。

3.2 災害にかかる自然条件・社会条件の整理

3.2.1 自然条件

(1)位置

本市は、千葉県の西北部、都心から 30km 圏内にあり、東経 139 度 52 分～139 度 57 分、北緯 35 度 49 分～35 度 55 分（日本測地系）の間にある。東西 7.96km、南北 10.36km のほぼ長方形で、周囲約 41km、面積 35.28km²である。



引用： <http://www.city.nagareyama.chiba.jp/top/profile.html>

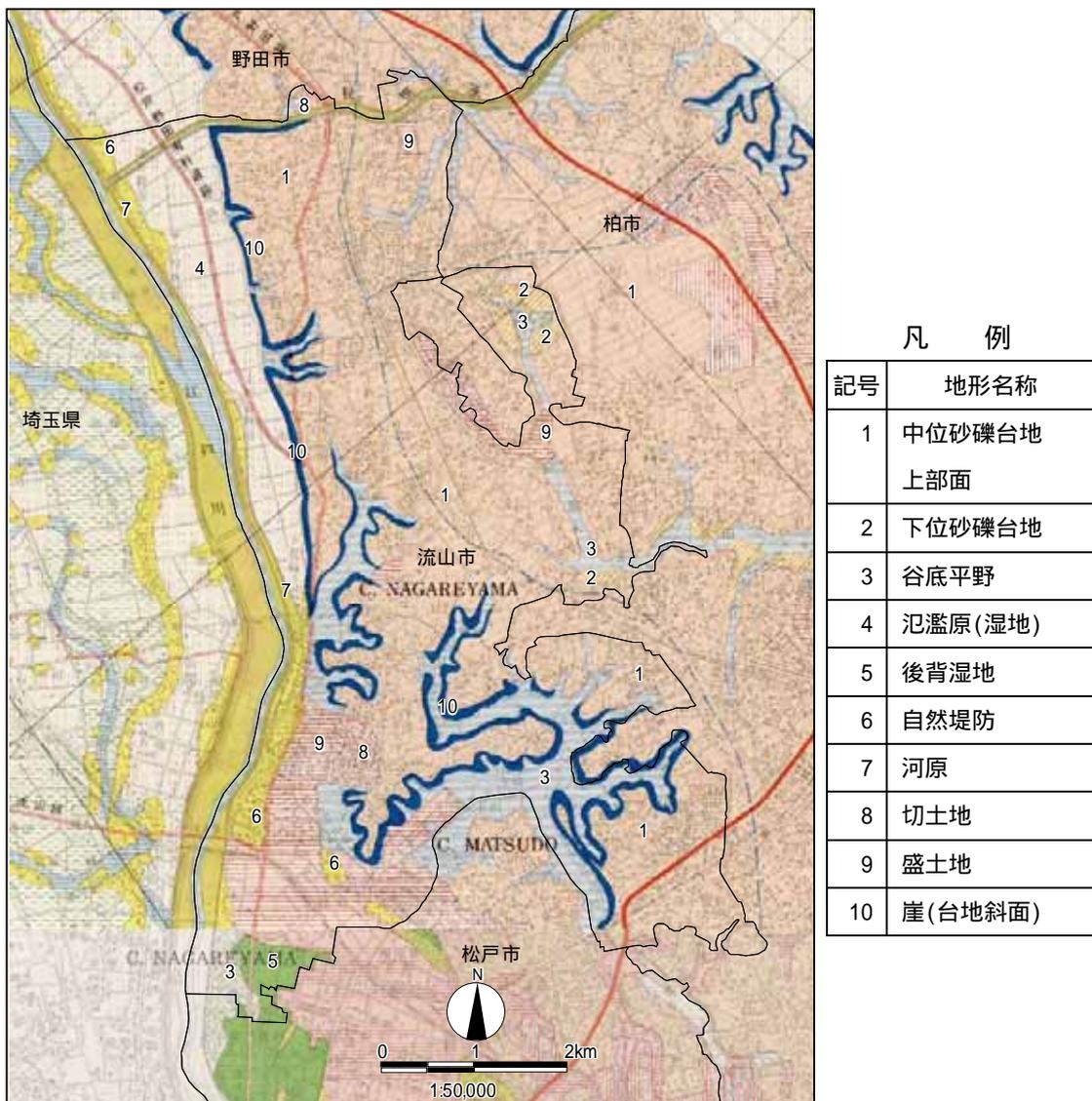
図 3.2-1 千葉県内の流山市位置図

(2)地形概要

本市は、千葉県の北西部に位置する。大部分は洪積台地の「下総台地」にあたり、江戸川沿いの西側では低地が見られる。地形はほぼ平坦で、標高は東部から西部にかけて次第に低くなっている。標高は台地で15～20m、低地で5～6mである。

図3.2-2に本市の地形区分を示す。台地面は江戸川台などの住宅地が造成されている。本市と松戸市の境界部では坂川により樹枝状に侵食谷が発達している。一方、本市から野田市にかけて低地に面する台地斜面は約10mの比高で平滑な崖がゆるい弧を描いて連続する。

低地は、本市北部で、自然堤防と氾濫原が見られ、耕作地に利用されている。一方、市内各地において大規模な土地区画整理事業が行われ、広域にわたって地形改変が行われ都市化が進行している。



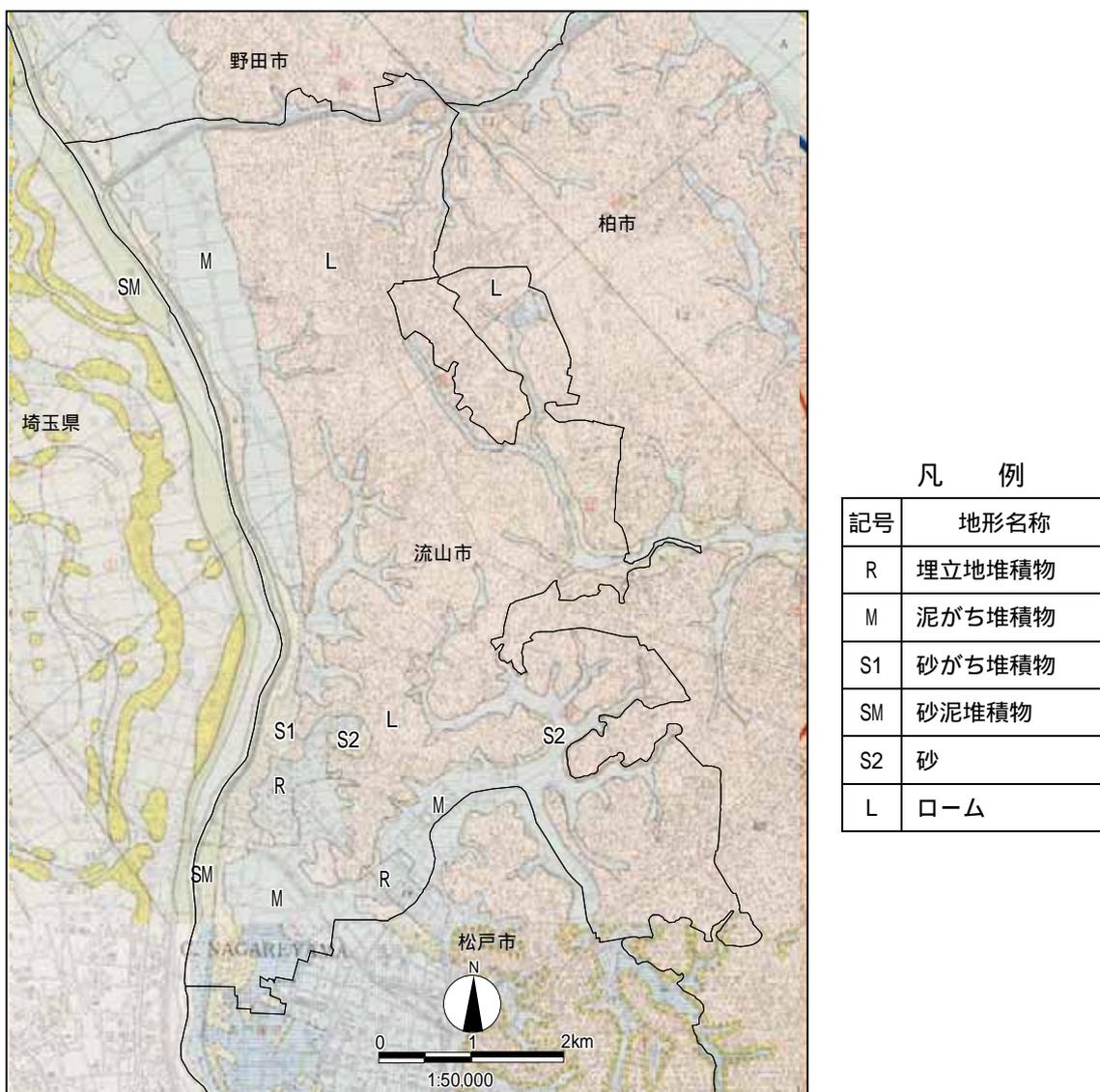
引用：土地分類基本調査「野田」(昭和53年調査)、「東京東北部・東京東南部」(昭和58年調査)

図3.2-2 地形分類図

(3)地質・地盤概要

図 3.2-3 に千葉県地質区分を示す。表 3.2-1 に房総に分布するおもな地層とその対比を示す。本市の大部分を占める「下総台地」は、更新世の下末吉期の海進時に形成された、砂がちの海成層からなる下総層群（成田層群）と、その上位の層厚 2～5m の関東ローム層によって構成されている。

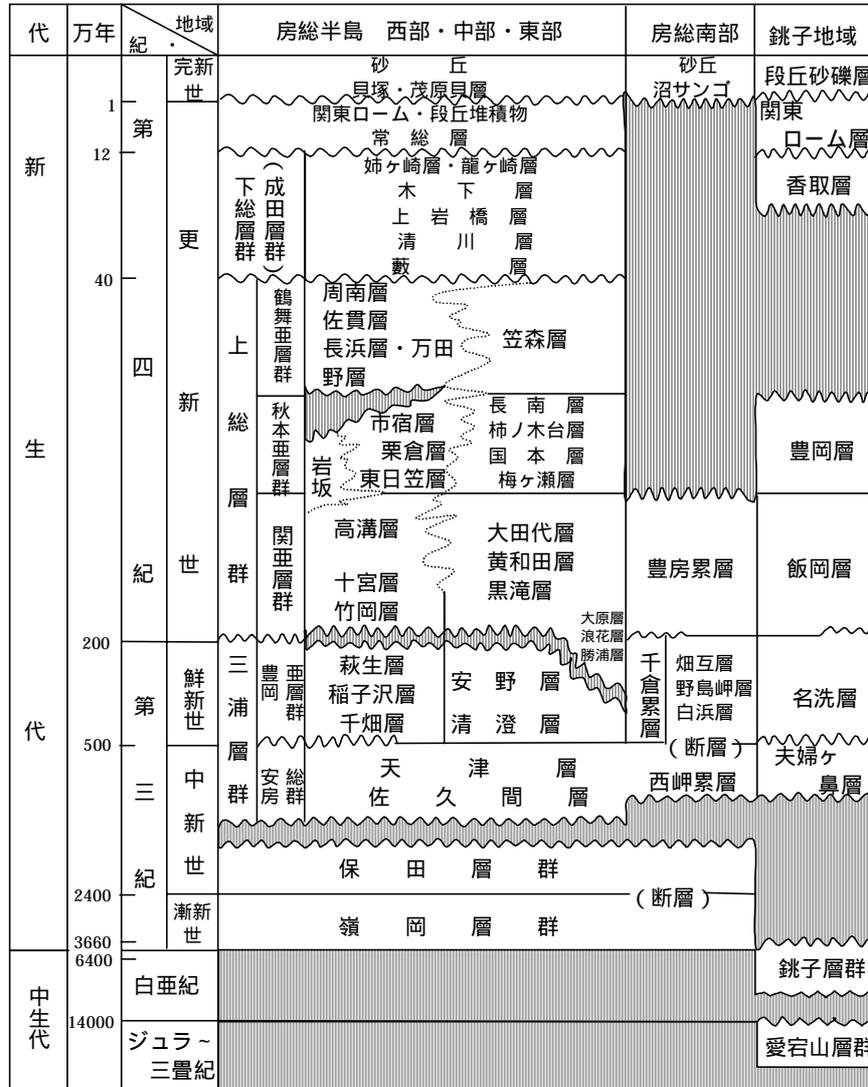
それを浸食して形成された低地には、完新世の軟弱なシルトや砂が堆積している。本市中心部は、ローム、シルト質砂、砂などで埋め立てられ、人為的な軟弱地盤となっている。



引用：土地分類基本調査「野田」（昭和 53 年調査）、「東京東北部・東京東南部」（昭和 58 年調査）

図 3.2-3 表層地質図

表 3.2-1 房総に分布するおもな地層とその対比



引用：「千葉県 地学のガイド」森重出版株式会社

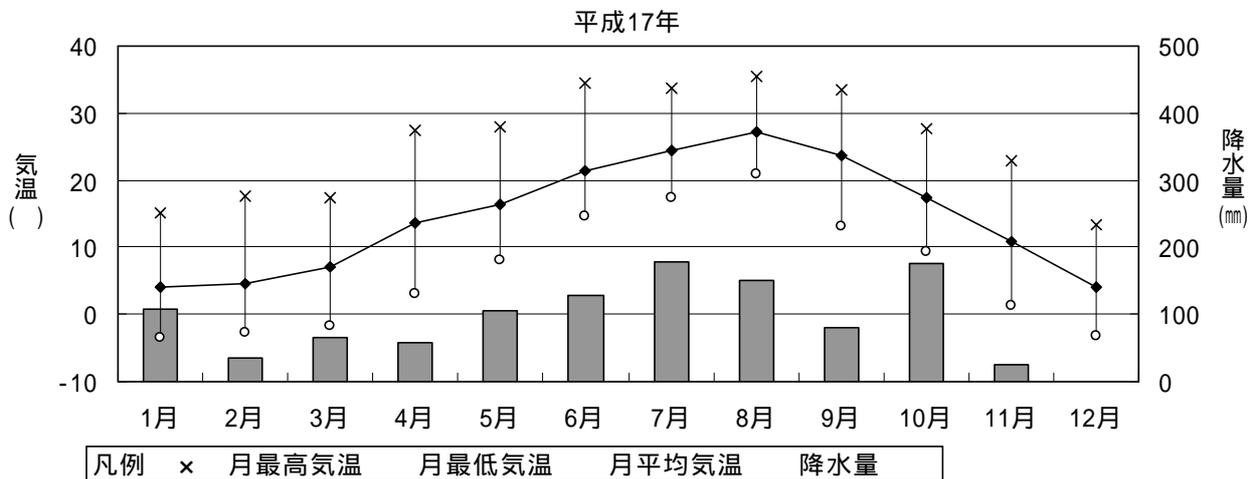
(4)地震環境

首都地域では、200～300年の間隔でマグニチュード8クラスの地震が発生し、その間にマグニチュード7クラスの地震が数回発生している（中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」）。

千葉県は、日本海溝と相模トラフに囲まれ、海域を震源とする大規模地震の影響を強く受ける地理的条件にあるとされており、大正12年の関東地震、昭和62年の千葉県東方沖地震と海域を震源とする大きな地震により災害が発生した。

(5)気象

市の気候は、関東中部の内陸性気候に支配されるため、四季を通じて気温の変化はあるが、寒暑とも激しくなく、一般に温暖で適度の雨量に恵まれている。



出典：H18 消防年報、流山市ホームページ

(<http://www.city.nagareyama.chiba.jp/section/kikakuseisaku/toukei/az00.htm>)

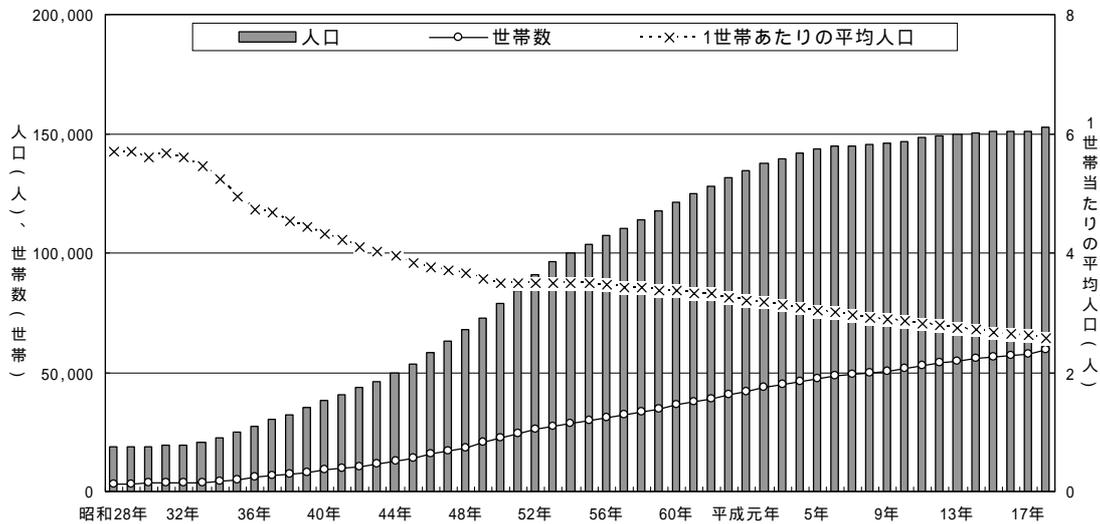
図 3.2-4 年間の気温分布

3.2.2 社会条件

(1)人口分布・構成

近年の人口動態を見ると、人口、世帯数ともに増加しているが、平成元年以降に着目すると、人口の増加は2%以下にとどまっている。なお、世帯数は増加傾向、1世帯あたりの人口は減少傾向にある。

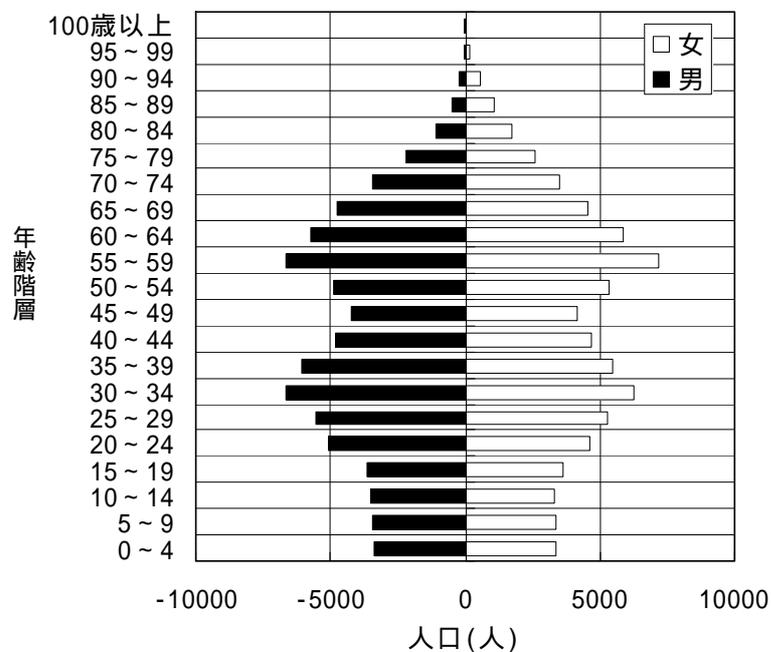
年齢構成を人口ピラミッドで見ると釣鐘型で、全国値と比較すると、老年人口割合がやや少なく、生産年齢人口割合がやや多い。



出典： 流山市ホームページ

(<http://www.city.nagareyama.chiba.jp/section/kikakuseisaku/toukei/az00.htm>)

図 3.2-5 人口動態 (平成 18 年 4 月 1 日現在)



対象地域	年齢割合		
	年少 (15歳未満)	生産年齢 (15歳~64歳)	老年 (65歳以上)
流山市(平成18年)	13.4%	69.4%	17.1%
全国(平成16年)	13.9%	66.6%	19.5%

出典：流山市ホームページ

(<http://www.city.nagareyama.chiba.jp/section/kikakuseisaku/toukei/az03.htm>)

図 3.2-6 人口ピラミッド(平成18年4月1日現在)

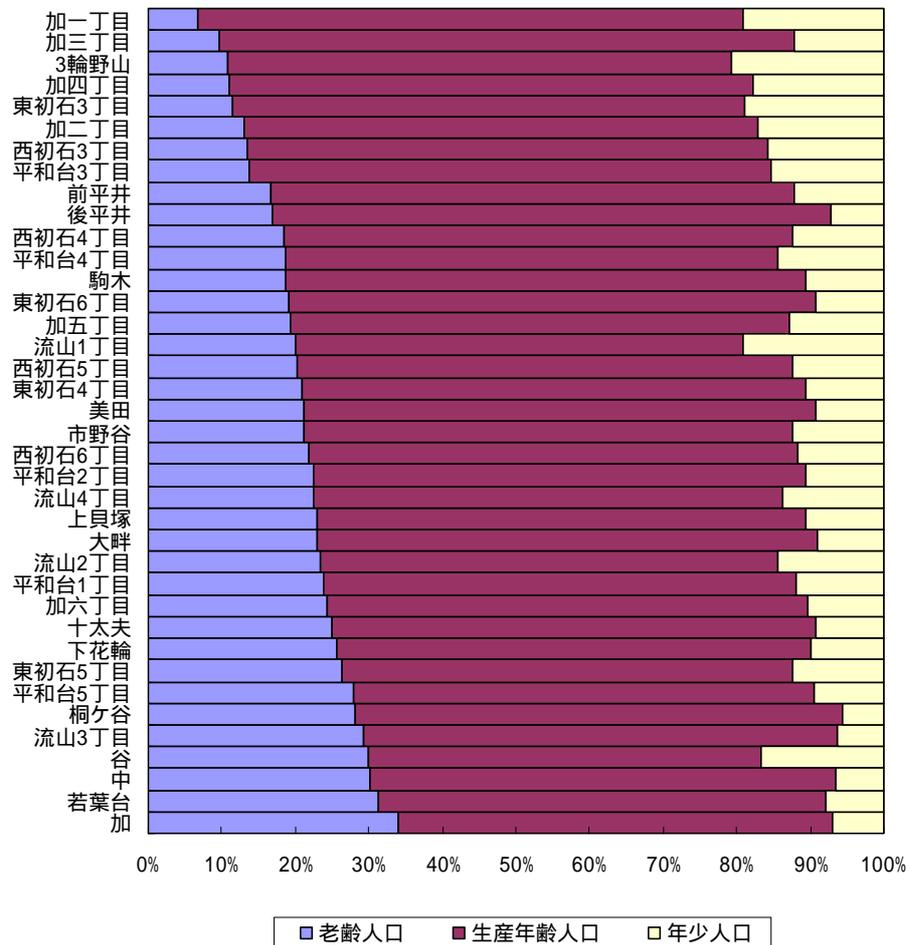
人口分布を見ると、耕作地が少ない中央消防署東分署、中央消防署南分署管轄地区で人口密度が高くなっている。年齢割合では、中央消防署東分署管轄地区で高齢人口の割合が高く、中央消防署南分署管轄地区で生産年齢、年少人口の割合が高い。さらに町字別でみると、地区内でもばらつきがみられ、高齢人口割合が高い地域については避難、救助に際して注意が必要である。

表 3.2-2 消防地区別の年齢割合と人口密度

地 区	年齢割合 (%)			人口密度 (百人/km ²)
	年 少 (15 歳未満)	生産年齢 (15 歳 ~ 64 歳)	老 年 (65 歳以上)	
中央消防署	12	67	21	35
中央消防署 東分署	12	65	23	50
中央消防署 南分署	14	71	15	64
北消防署	12	67	21	38

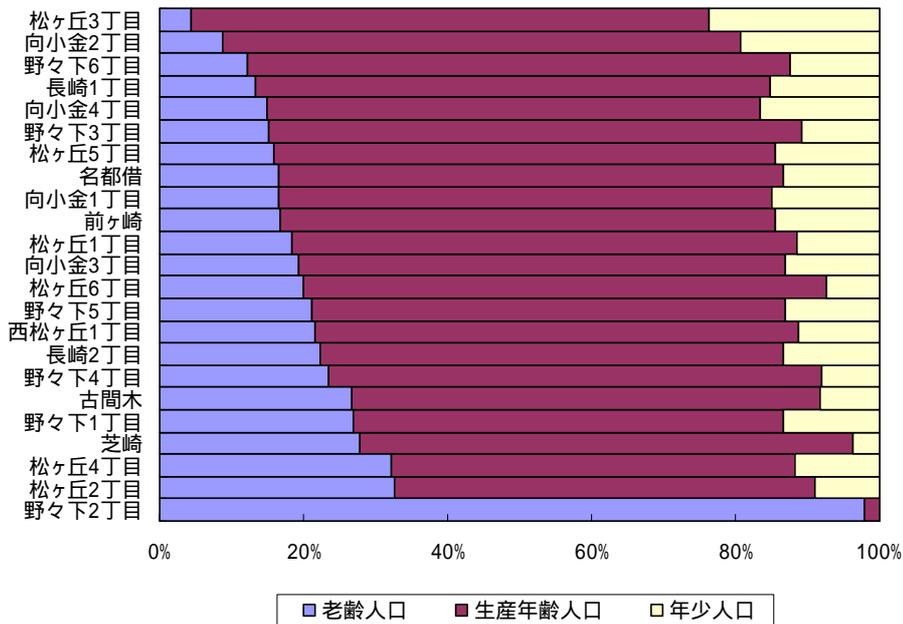
出典： 流山市ホームページ

(<http://www.city.nagareyama.chiba.jp/section/kikakuseisaku/toukei/az03.htm>)



出典： 流山市ホームページ
 (<http://www.city.nagareyama.chiba.jp/section/kikakuseisaku/toukei/az03.htm>)

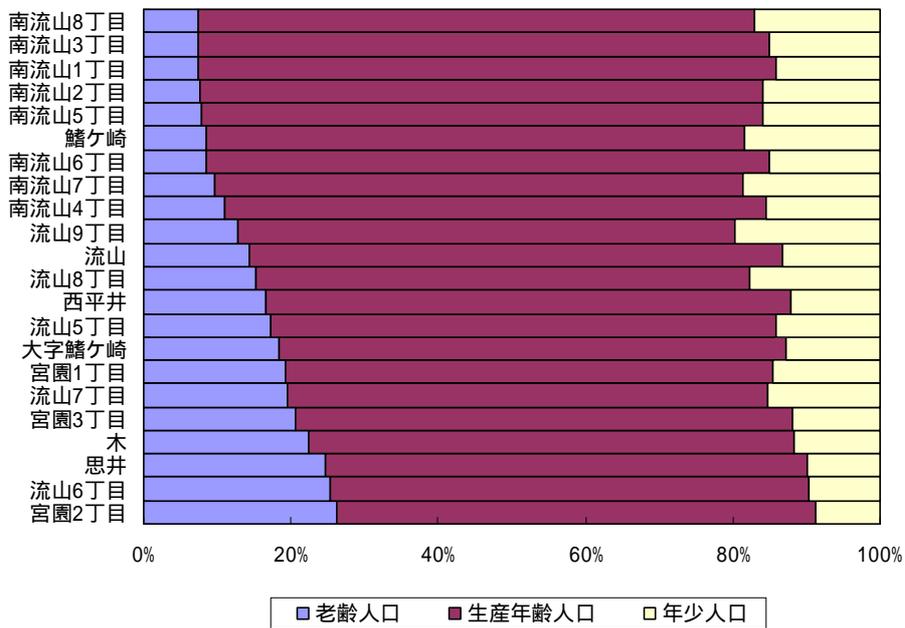
図 3.2-7(1) 地区別の年齢人口構成 (中央消防署管轄地区)



出典： 流山市ホームページ

(<http://www.city.nagareyama.chiba.jp/section/kikakuseisaku/toukei/az03.htm>)

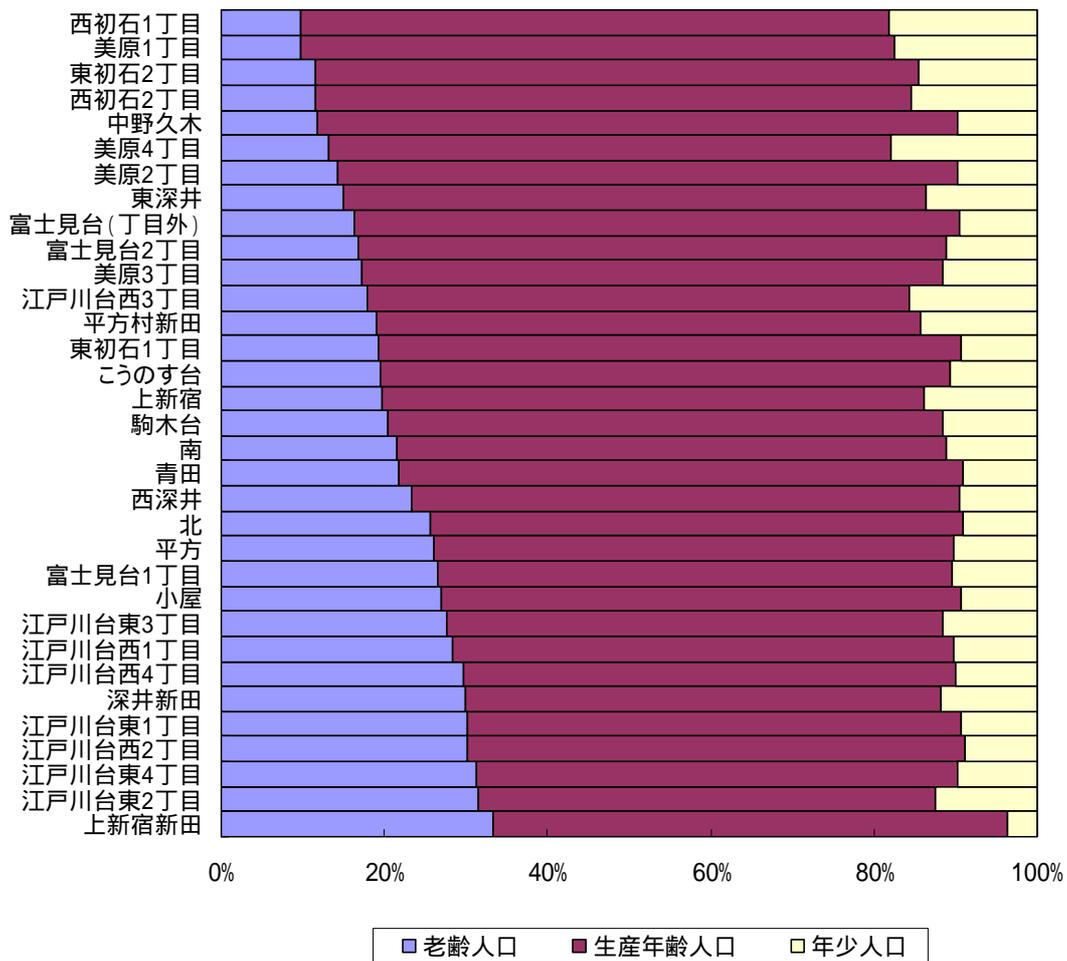
図 3.2-7(2) 地区別の年齢人口構成 (中央消防署東分署管轄地区)



出典： 流山市ホームページ

(<http://www.city.nagareyama.chiba.jp/section/kikakuseisaku/toukei/az03.htm>)

図 3.2-7(3) 地区別の年齢人口構成 (中央消防署南分署管轄地区)



出典： 流山市ホームページ

(<http://www.city.nagareyama.chiba.jp/section/kikakuseisaku/toukei/az03.htm>)

図 3.2-7(4) 地区別の年齢人口構成 (北消防署管轄地区)

(2) 建物分布

中央消防署及び北消防署管轄地区は、建物の絶対数が多いが、総面積に対する建物占有面積は比較的小さい。

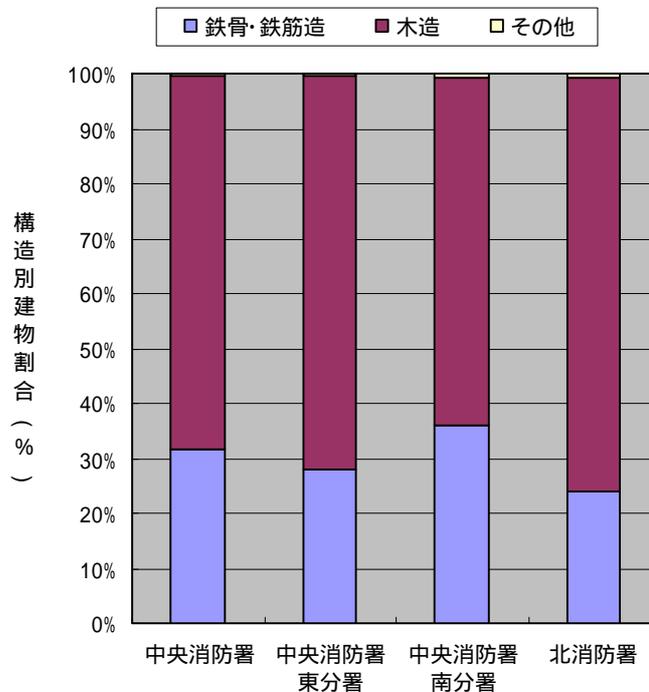
中央消防署東分署及び中央消防署南分署管轄地区は、建物の絶対数が少ないものの、総面積に対する建物占有面積が比較的大きい。市街化が進展している場所で、特に中央消防署南分署管轄地区は、鉄骨・鉄筋造の建物が多い。

建物建築年は地区による大差はなく、4割弱が、新耐震基準となる前の昭和55年以前の建物であった。

表 3.2-3 地区別の建物分布

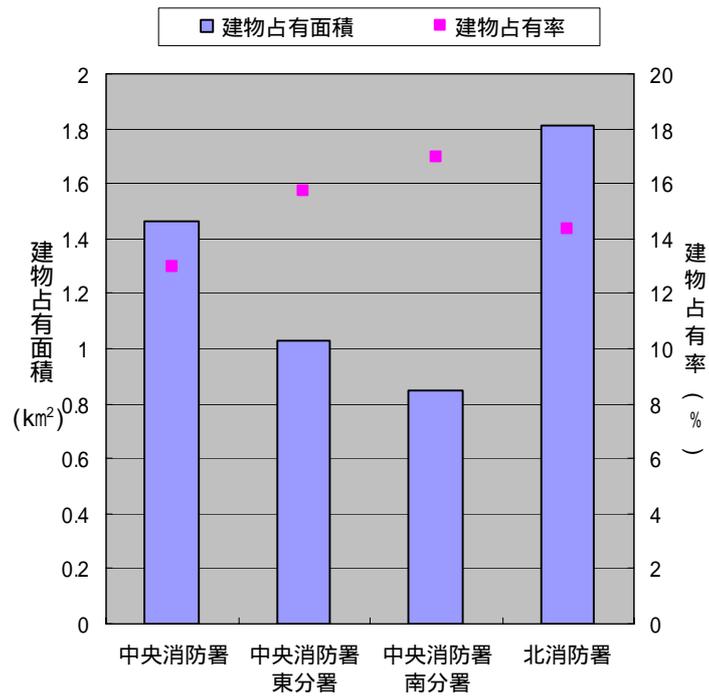
地区	建物構造(千棟)			建物占有割合(%)	建物建築年(千棟)	
	鉄骨・鉄筋造	木造	その他		昭和55年以前	昭和56年以降
中央消防署	5.1	11.1	0.1	13	5.9	9.9
中央消防署東分署	3.5	9.0	0.1	16	4.9	7.5
中央消防署南分署	3.8	3.7	0.1	17	3.7	6.6
北消防署	4.8	15.3	0.1	14	7.2	12.6

出典：流山市家屋図データ



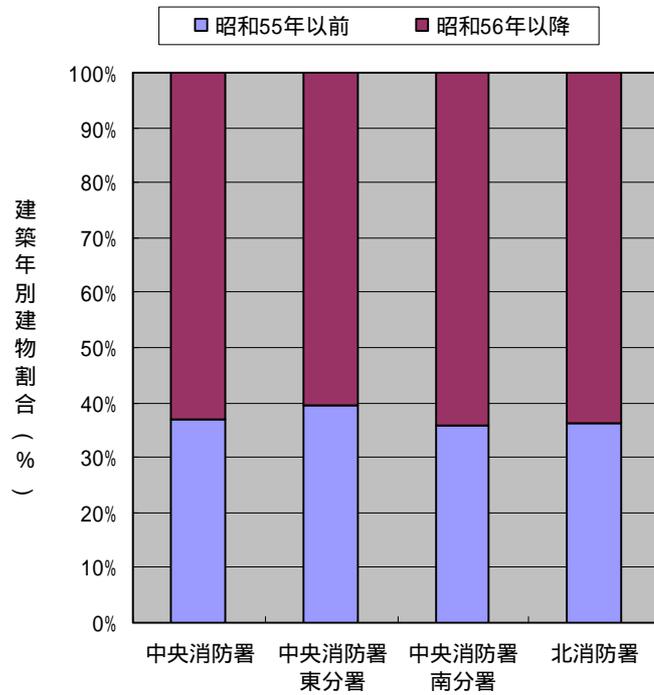
出典：流山市家屋図データ

図 3.2-8 地区別の建物構造割合



出典：流山市家屋図データ

図 3.2-9 地区別の建物占有面積



出典：流山市家屋図データ

図 3.2-10 建築年別の建物占有面積

4. 災害教訓の整理

近年に発生した大規模災害のうち、流山市においても発生する可能性のあるものについてまとめ、市の防災対策において考慮すべき教訓を抽出した。

調査対象とした災害を以下に示す。

* 震災

- (1)平成 12 年鳥取県西部地震
- (2)平成 13 年芸予地震
- (3)平成 15 年宮城県沖を震源とする地震
- (4)平成 15 年宮城県北部を震源とする地震
- (5)平成 15 年十勝沖地震
- (6)平成 16 年新潟県中越地震
- (7)平成 17 年福岡県西方沖地震

* 風水害

- (1)平成 12 年 9 月東海豪雨
- (2)平成 16 年 7 月新潟・福島豪雨
- (3)平成 16 年 7 月福井豪雨
- (4)平成 16 年台風災害
- (5)平成 17 年 6 月北陸地方等の大雨
- (6)平成 18 年 7 月豪雨

4.1 震災の教訓

近年の震災の事例（(1)～(7)で後述）から、市の防災対策において考慮すべき教訓を表4.1-1に示す。

表 4.1-1(1/2) 近年の震災事例からの教訓

予 防	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高齢者が室内で負傷（家具の転倒、落下物） 室内の耐震対策 ・ 建物の構造部材は無被害なのに非構造部材の被害が発生 非構造部材の耐震対策 ・ ブロック塀被害 診断・補強 ・ 直下型地震による新幹線の脱線 電車等の安全性の確認 ・ 文化財及び歴史的建造物リストの未整備のため調査に遅れ 整備の必要性 ・ 地震後の震災活動拠点となる公共建物の被害 診断・補強 ・ 山間部では迂回路がない道路の盛土崩壊のため復旧工事困難、山間部の土砂災害による孤立 土砂災害危険箇所の点検 ・ 公共の建物に被害が現れた 単純な原状復旧ではなく施設の重要度（被災危険度、被災時影響度など）に応じた「強化復旧」
初動体制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 配備に遅れ 事前の広域的災害協定の締結や防災訓練等の日ごろの準備 ・ 自分の役割の理解が不十分 初動マニュアルの作成
情 報 通 信	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電話の輻輳 通信手段の多様化（光ファイバーケーブルを用いたインターネット通信、IP 電話、衛星携帯電話、専用回線等の整備）、「災害情報共有プラットフォーム」の構築、災害伝言ダイヤルの周知活動の継続、災害時優先電話の整備 ・ 行政から住民への情報伝達手段の確保が必要 情報通信ネットワークの整備、視聴覚障害者、外国人等の災害時要援護者に配慮した放送（できる限りの多くの字幕放送・解説番組を放送し、多様な言語による放送を行うなど） ・ 斜面の崩壊が発生したが危険箇所として把握していなかった ハザードマップの整備、「災害状況図」の迅速な作成・公開（災害把握や調査に貢献） ・ 防災無線など電話以外の通信施設の有無で災害後の対応に違いが出た 緊急時のインターネットによる情報提供の充実、メール等の活用 ・ 災害時にライフラインの障害で孤立集落が発生 孤立時の情報通信手段の確保方策や孤立集落に対する救助

表 4.1-1(2/2) 近年の震災事例からの教訓

避難・支援・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・ 避難所が被害を受けた 地震後に避難所となる施設の被災度調査 ・ 災害時に孤立集落が発生 農山村部の孤立可能性のチェックと「自立的な地域避難方式」の整備（非常電源の確保等） ・ 車中避難による地震のストレスに起因する疾患による死亡 避難生活の環境改善 ・ 自治体相互の連携方策の確認、一体的な訓練の実施
医療	<ul style="list-style-type: none"> ・ ライフライン障害による医療の不足 良質な医療機関の確保、ライフラインの維持、病院における一次避難と二次避難さらに転院の可能性の検討といった段階的対応 ・ 地震時に車中避難している エコノミークラス症候群対策 ・ メンタルヘルス対策 こころのケアチーム、プライバシー保護
救援物資	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一日3回の食糧配送は労力が必要 食料配送における配食計画、調達、配送に必要なマンパワーの確保（地元の地理に詳しい作業者が不可欠） 救援物資の搬入、荷役、保管、仕分け、避難所への配送という救援物資物流システムの計画及びそのマニュアル化
衛生	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物処分場の被害発生 廃棄物処分場における地盤安全性の緊急チェック
電力・ガス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震時にマイコンメーターで火災が発生せず 「マイコンメーター」の普及 ・ 旧型ガス管ではガス漏れあり 耐震対策必要
交通	<ul style="list-style-type: none"> ・ 幹線道路で被害発生 既存の幹線道路ネットワークのセーフティネット機能の検証 ・ 斜面崩壊の発生 かけ崩れ・地すべり対応
自治体・コミュニティ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域に密着した消防団が活躍 自主防災組織の強化の必要性 ・ 防災担当者の地震災害に対する認識不足 当該者の認識強化、訓練
ボランティア	<ul style="list-style-type: none"> ・ コーディネーターが不足し、ボランティアセンター開設が遅れた 市民ニーズに基づくボランティアの受入れ
復旧・復興	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「半壊」、「一部損壊」などの区分で市税の減免や見舞金・補助金を受けられる場合の措置に差異 被害判定調査、被災者支援制度の見直し

(1)震災 - 1 平成 12 年鳥取県西部地震

・地震

発生時：平成12年10月6日13時30分

震源地：鳥取県西部（北緯35度16.5分、東経133度20.9分）

震源の深さ：9km、規模：マグニチュード7.3

各地の震度：震度6強・・・鳥取県日野町根雨、境港市東本町

津波：この地震による津波はなし

出典：内閣府

・人的被害：負傷者182名、

住家被害：住家全壊435棟、住家半壊3,101棟、住家一部破損18,544棟

出典：消防庁

ア.震災直後の初動と応急対応

- ・ 事前の広域的災害協定の締結や防災訓練等日常の準備が重要である。（鳥取県の初動体制はこれにより迅速であった。）
- ・ 避難は地震後、最初の1週間が多く、避難所は、教育施設、社会教育施設、集会施設や福祉施設等多様であった。
- ・ 鳥取県は全国ではじめて住宅に公的支援制度を導入した。

イ.住宅の室内被害実態

- ・ 負傷者は高齢者が多く、負傷した場所は自宅が一番多い。次いで自宅以外の室内屋外よりも室内で負傷する危険性が高かった。

ウ.液状化被災住宅の実態と対策

- ・ 「半壊」と「一部損壊」では、市税の減免や見舞金・補助金を受ける場合の措置が大きく異なった。
- ・ 罹災判定の調査の際、概要を示す第一次調査と再判定のための詳細な第二次調査を遂行することで、液状化被害の実情にあった判定資料を作成することができた。
- ・ 住宅復興補助制度のような経済的支援は、被災した住民にとって、単に生活再建というだけでなく、精神的な不安を和らげる要因となった。

エ.病院の被災状況と避難状況・応急対応

- ・ 鳥取県西部圏域では、半数以上の病院が地震で被災を受けた。
- ・ 病院の物的被災は、柱のせん断破壊による病院内使用不可能とともに、水の供給停止による病院機能の低下が大きかった。
- ・ 避難では、避難訓練とは異なって同時にすべての入院患者の搬送が要求された。
- ・ 避難には、一次避難と二次避難さらに転院の可能性の検討といった段階的対応が求められた。

参考資料：2000年鳥取県西部地震災害調査報告 2001年芸予地震災害調査報告、日本建築学会

(2) 震災 - 2 平成 13 年芸予地震

・地震

発生時（本震）：平成13年3月24日15時28分

震源地：安芸灘（北緯34.1度、東経132.7度）

震源の深さ：46km、規模：マグニチュード6.7

各地の震度：震度6強・・・広島県河内町大崎町熊野町

津波：この地震による津波はなし

出典：内閣府

・人的被害：死者2名、負傷者288名

住宅被害：全壊70棟、半壊77棟、一部破損49,223棟

火災発生：広島県 4 件

出典：消防庁

ア. 地域社会への直接的・短期的被害と影響

- ・ 死傷者発生に、震度だけでなく地域の居住環境や密度、危険物の量、高齢化率などが影響した可能性が考えられる。
- ・ 死亡の原因は、外壁やベランダの落下などの構造物の一部倒壊に起因していた。
- ・ 負傷の原因は、店舗などの繁華な場所や工場など職場での事故、室内散乱・家具転倒による負傷、避難時の転倒事故が多かった。
- ・ 体育館やホールなどの天井材や内壁落下、ガラスの落下も多数の負傷者を発生させた。
- ・ ブロック塀被害が多数あり、人的被害を低減するための対策、家屋の耐震診断・補強、ブロック塀やよう壁の安全診断・補強、職場や家庭の室内安全確保を積極的に進めるべきである。

イ. 地震後の情報伝達と緊急対応

- ・ 電話回線の輻輳により地震後の職員参集や情報収集に大きな支障がある。
- ・ 行政から住民への情報伝達もその手段がない自治体はかなり苦慮している。
- ・ 同報系防災行政無線のように電話以外の手段を持っている自治体とそうでない自治体での住民への対応が大きく異なった。
- ・ 次世代のデジタル防災行政無線といった電話以外の通信インフラの整備が必要である。

参考資料：2000 年鳥取県西部地震災害調査報告 2001 年芸予地震災害調査報告、日本建築学会

(3) 震災 - 3 平成 15 年宮城県沖を震源とする地震

・地震

発生時：平成15年5月26日18時24分

震源地：宮城県沖（北緯38度49分、東経141度39.2分）

震源の深さ：約72km、規模：マグニチュード7.1

各地の震度：震度6弱・岩手県：大船渡市、江刺市、衣川村、平泉町、室根村

宮城県：石巻市、涌谷町、栗駒町、高清水町、金成町、桃生町

津波：この地震による津波はなし

出典：内閣府

・人的被害：負傷者174名

住家被害：全壊2棟、半壊21棟、一部破損2,404棟、浸水（床下）1棟

出典：消防庁

ア.被害全般

- ・ 岩手県、宮城県を中心とした広い地域で大きな計測震度を観測したが、その割には被害が小さかった。
- ・ プレート内破壊に起因する地震で、1993年釧路沖地震、2001年芸予地震と同様のものであった。このような地震では、地震動の主成分が短周期側にあり、建物の構造体に対する破壊力は地震の大きさの割合には小さい。
- ・ 岩手県石鳥谷町では鉄筋コンクリート造のJR東日本東北新幹線高架橋が大きな被害を受けた。
- ・ 文化財及び歴史的建造物リストが未整備であったため、緊急被害調査及び調査協力依頼に遅れが生じた。
- ・ 建物の構造体は無被害なのに内部の設備あるいは仕上材などの非構造材の被害が比較的多かった。
- ・ 沿岸部での大きな揺れにもかかわらず津波からの避難をした人が少なかった。災害情報の利用、避難行動などの面で多くの課題が残った。
- ・ 地震直後の固定電話、携帯電話などの通信網に混乱が生じた。
- ・ 災害時医療における良質な医療機関の確保、ライフラインの維持などの重要性を再確認した。
- ・ 土木構造物の被害も加速度振幅や震度の割には少なかった。

- ・ 電話回線（固定、携帯とも）の輻輳による通話不能（通話制限）となった。東北総合通信局は「災害時における情報通信システムの利用に関する検討会」を平成15年6月10日に設置し、以下の項目を検討する。
 - ・ 災害時における固定電話・携帯電話の利用（輻輳対策等）
 - ・ 地方公共団体の情報通信ネットワーク（住民向け情報提供、災害情報の収集・発信に利用される県庁等を接続するネットワークの耐災害性等の検証）

参考資料：2003年5月26日宮城県沖の地震災害調査報告

2003年7月26日宮城県北部の地震災害調査報告、日本建築学会

イ. 初動体制

- ・ 宮城県では震度6の地震が発生した場合、約6,000名が非常配備体制をとることになっていましたが、当日配備については約3,000人（51%）という結果 配備体制、自分自身の役割の理解が不十分 訓練を通じて徹底させる

ウ. 通信

- ・ 被災現場と事務所間の通信手段である一般携帯電話及び衛星携帯電話から一般電話の通話は規制を受け通話不能 災害時優先携帯電話の配当割合増台及び衛星携帯電話の災害時優先化を通信業者に要請する必要有り
- ・ 一般電話回線及び携帯電話などが使用不能 職員の招集、緊急時の連絡体制の確保が取れなかった 衛星携帯電話の検討
- ・ 一方、防災行政無線については大きな輻輳もなくスムーズな情報連絡体制が構築できた

参考資料：広報 ぼうさい、内閣府（防災担当）、2003年7月25日

(4) 震災 - 4 平成 15 年宮城県北部を震源とする地震

・ 7月26日0時13分発生地震

発生時：平成15年7月26日0時13分

震源地：宮城県北部（北緯38度25.8分、東経141度10.2分）

震源の深さ：約12km、規模：マグニチュード5.6

各地の震度：震度6弱・・・矢本町、鳴瀬町

津波：この地震による津波はなし

・ 7月26日7時13分発生地震

地震の発生時：平成15年7月26日7時13分

震源地：宮城県北部（北緯38度24.1分、東経141度10.4分）

震源の深さ：約12km

規模：マグニチュード6.4

各地の震度：震度6強・・・南郷町、矢本町、鳴瀬町

津波：この地震による津波はなし

・ 7月26日16時56分発生地震

地震の発生時：平成15年7月26日16時56分

震源地：宮城県北部（北緯38度29.8分、東経141度11.5分）

震源の深さ：約12km、規模：マグニチュード5.5

各地の震度：震度6弱・・・河南町

津波：この地震による津波はなし

出典：内閣府

・ 人的被害（消防庁調べ：平成16年3月30日現在）：負傷者677名

住家被害（消防庁調べ：平成16年3月30日現在）：全壊1,276棟、半壊3,809棟、一部破損10,976棟

出典：消防庁

ア.被害全般

- ・ 直下型地震、震度6強及び震度6弱の3つの大きな地震（前震、本震、余震）が一日に連続して発生（震源深さ12 k m、被害地域は局所的）した。
- ・ 鉄筋コンクリート造では、公共的建築物（町役場、病院、学校）の被害が多かった。しかし、公共的建物は地震後の震災活動拠点となるべき建築物であり、農村地域における防災計画の面で今後大きな課題である。
- ・ 鉄筋コンクリート造の学校で耐震補強されたものは無被害であった。耐震補強の有効性が実証された。
- ・ 鉄骨造は主に地震後の避難所となることが多い学校の体育館に被害が発生した。地震後の被災度調査が不十分であったため余震により避難所の移転などが発生し、被災者の負担が増えた。
- ・ 木造は倒壊したものは少なかったが、残留変位により障子、ふすま、窓などの建具の開閉が困難になった住宅（農村住宅は広間続きの平面計画）が多かった。農村住宅の居住空間の有り方に課題がある。
- ・ ブロック塀、石塀、門柱の倒壊が多数発生した。倒壊したものは大半が建築基準法の規定を遵守していないか、施工不良であった。1978年宮城県沖地震の教訓が活かされていないことが分かった。
- ・ 建物が無被害であるのに設備に被害が発生するといった現象が発生した。
 - 断水 配水管の破断
 - 停電 送電線の切断・電柱の傾き、通信の混乱、鉄道一部運休、脱線1か所
- ・ 65歳以上が負傷者の40%で、負傷要因は家具の転倒と落下物が半数を占めた。

参考資料：2003年5月26日宮城県沖の地震災害調査報告、

2003年7月26日宮城県北部の地震災害調査報告、日本建築学会

(5) 震災 - 5 平成 15 年十勝沖地震

- ・平成15年9月26日4時50分発生地震

発生時：平成15年9月26日4時50分

震源地：釧路沖（北緯41度46.5分、東経144度4.9分）

震源の深さ：約45km、規模：マグニチュード8.0

各地の震度：震度6弱・・・新冠町、静内町、浦河町、鹿追町、幕別町、豊頃町、忠類村、
釧路町、厚岸町

津波あり

- ・平成15年9月26日6時8分発生地震

発生時：平成15年9月26日6時8分

震源地：十勝沖（北緯41度42.2分、東経143度41.7分）

震源の深さ：約21km、規模：マグニチュード7.1

各地の震度：震度6弱・・・浦河町

津波あり

出典：内閣府

- ・人的被害：負傷者849名

住家被害：全壊116棟、半壊368棟、一部破損1,580棟、床下浸水9棟、
火災発生件数 4件

出典：消防庁

ア.津波

- ・ 1952、1960、1968、1993年の地震津波を経験しており津波の意識はあった。
- ・ 5割が行動をとったが、避難先や避難手段には課題が残った。
- ・ 漁船の避難に課題があった。港外脱出の基準の整備が必要と考えられた。
- ・ 自治体間で避難勧告などの対応がバラバラで、津波避難勧告の不統一がみられた。
- ・ ハザードマップ等が未整備であった。
- ・ 津波観測の充実が必要である。
- ・ 釣り客やサーファーなど、沿岸利用者への対応が課題である。

参考資料：平成 15 年（2003 年）十勝沖地震津波関連調査班メモ 今村文彦（東北大学大学院教授）

イ.津波避難対策に関する地域防災計画の修正等

- ・ 市町村地域防災計画において、津波警報等の情報が入手できない場合にも、覚知した震度に応じ避難勧告を行うよう規定する必要がある。
- ・ 地震発生時に首長と連絡が取れない様な場合には、避難勧告を実施する権限の委任について定めた上、遅滞なく避難勧告を発する体制を整備する必要がある。
- ・ 津波避難対策の実施について、「地域ごとの津波避難計画」の策定推進や、地域での防災訓練における津波避難訓練の実施等の対策を強化する必要がある。

ウ. 津波による浸水予測図の作成と避難対象地域の把握

- ・ 北海道庁では北海道沿岸部における津波による浸水予測図の策定を急ぐとともに、沿岸部市町村では津波避難対象となる市町村内の区域を再検討し、改めて住民に周知する必要がある。
- ・ 市町村においては、避難対象地域の世帯数、人口を把握のうえ、すべての対象地域について避難地、避難路を指定する必要がある。
- ・ 地域の実情に応じた避難の方法（車両の使用等について）を検討する必要がある。
- ・ 津波警報が発表され、避難勧告の実施後は、避難所や避難地（高台等）において速やかに避難人員、世帯の把握を行う体制を整備する必要がある。
- ・ 津波警報に伴う避難は、長時間に及ぶ場合があることから、避難場所の十分な収容能力を確保する必要がある。
- ・ 避難所等の運営については、避難勧告の解除後も、津波注意報の継続中は自主避難を継続し、津波避難域内への立入りは必要最小限の人員とするよう留意する必要がある。
- ・ 地震発生時に津波注意報が発令された場合も、沿岸部住民に対する自主避難の呼びかけを行い、津波避難地域内の学校等の休校や災害時要援護者の収容等を行う体制について配慮する必要がある。

エ. 津波避難対策訓練の実施と観光客等対策

- ・ 津波避難訓練は、年1回以上を目途に定期的に行うとともに、情報伝達、職員参集、住民による避難、観光客等への周知まで一連の訓練を実施する必要がある。
- ・ 津波避難地域への観光客、釣り人の入込み状況を把握し、当該景勝地、釣り場等が津波避難対象地域であること、避難先、避難経路、地震発生時にとるべき行動を明示し看板を設置する等の対策を講ずる必要がある。

参考資料：消防庁、平成 15 年（2003 年）十勝沖地震に関する津波避難対策の改善すべき事項

(6) 震災 - 6 平成 16 年新潟県中越地震

・平成16年10月23日17時56分の地震

発生時：平成16年10月23日17時56分

震源地：新潟県中越（北緯37度17分、東経138度52分）

震源の深さ：13km、規模：マグニチュード6.8

各地の震度：震度7・・・川口町、震度6強・・・小千谷市、山古志村、小国町

津波：この地震による津波の心配なし

・平成16年10月23日18時11分の地震

発生時：平成16年10月23日18時11分

震源地：新潟県中越（北緯37度15分、東経138度50分）

震源の深さ：12km、規模：マグニチュード6.0

各地の震度：震度6強・・・小千谷市

津波：この地震による津波の心配なし

・平成16年10月23日18時34分の地震

発生時：平成16年10月23日18時11分

震源地：新潟県中越（北緯37度18分、東経138度56分）

震源の深さ：14km、規模：マグニチュード6.5

各地の震度：震度6強・・・川口町、十日町市、小国町

津波：この地震による津波の心配なし

・平成16年10月23日19時45分の地震

発生時：平成16年10月23日19時45分

震源地：新潟県中越（北緯37度18分、東経138度53分）

震源の深さ：12km、規模：マグニチュード5.7

各地の震度：震度6弱・・・小千谷市

津波：この地震による津波の心配なし

・平成16年10月27日10時40分の地震

発生時：平成16年10月27日10時40分

震源地：新潟県中越（北緯37.3度、東経139.0度）

震源の深さ：12km、規模：マグニチュード6.1

各地の震度：震度6弱・・・広神村（現魚沼市）、守門村（現魚沼市）、
入広瀬村（現魚沼市）

津波：この地震による津波の心配なし

出典：内閣府

・人的被害：死者48名、負傷者重傷635名、負傷者軽傷4,169名

住家被害：全壊3,181棟、半壊13,531棟、一部破損104,467棟、建物火災 9件

出典：消防庁

ア. 対策一般

- ・ 被災施設のすべてを単純に原状復旧するのではなく、施設の重要度（被災危険度、被災時影響度、など）に応じて、極力「強化復旧」することが必要である。
- ・ 「災害調査委員会（仮称）」を設置し、行政と学識経験者が協力して専門的な調査を実施する体制を整えるべきである。

イ. 橋梁など構造物

- ・ 地震危険度と耐震性能の両面から工事の優先度を定め、それに基づいた極力早急な耐震補強の実施が必要である。
- ・ 耐震補強による国土の防災性強化が喫緊の課題であることをにかんがみ、民間事業者等に対する固定資産税免税の特例措置なども推進する必要がある。

ウ. 新幹線の耐震安全性

- ・ 高架橋などにおける必要な耐震補強を極力速やかに完了することが必要である。
- ・ 盛土等の土構造物についても耐震補強の工法を検討し、早期にその実現を図ることが必要である。
- ・ トンネルの耐震性向上策を進める必要がある。
- ・ 現在建設中又は計画中の整備新幹線などについても、必要により構造物や路線の設計変更を行って、組み入れる必要がある。

エ. 土構造物

- ・ 重要度が高い施設が被災した場合、単純な原状復旧を越えて、建設コストが最適となる最新の構造形式を採用して、現状よりも構造的に強化して機能復旧に努める必要がある。
- ・ 被害の程度と社会的影響が大きい既存の盛土・擁壁と自然斜面の耐震診断法を、最新の知見・設計法に基づいて整備し、それに基づいた耐震診断と補強を実施することが不可欠である。
- ・ 比較的浅い位置に建設された山岳トンネルは、周辺地盤の地震時の安定性を考慮して設計する必要がある。
- ・ 山間部の個人所有の崩壊した池や、宅地盛土、宅地背面の斜面を復旧強化するため、新しい合理的な工法を適用する際などに、専門家が技術援助を行うことが必要である。

オ. 自然斜面

- ・ 崩壊した自然斜面で、依然として危険な状況にある箇所安定化工事あるいは崩壊した場合に対する警報等の対策が必要である。
- ・ 自然斜面の地震時安定性とその影響度を示した危険度図「ハザードマップ」の精緻化・高度化を、困難ではあっても行う努力が必要である。

カ.交通、物流、情報

- ・ 幹線道路の事業評価への災害時セーフティネット機能を考慮し、既存の幹線道路ネットワークのセーフティネット機能の検証を早急を実施すべきである。
- ・ 公共交通サービスに関する統括的な情報提供システムを整備する必要がある。非常時にはマルチモーダルな交通体系の活用が極めて重要なため、利用者に対する情報提供システムを常時からより統合性の高いシームレスなものにすることが重要となる。
- ・ 災害時における乗客等への情報案内を充実させる。
- ・ 道路網被災状況の効率的な情報収集システムの開発を行う必要がある。地上の情報ケーブルネットワークの耐震性強化のみならず、上空からのセンシング技術を活用したシステムの研究開発と実用化が急務である。
- ・ 「災害時ロジスティック計画」マニュアルの整備を行う。救援物資の搬入、荷役、保管、仕分け、避難所への配送という救援物資物流システムの計画及びそのマニュアル化が必要である。

キ.ライフライン（電気、ガス、通信、上下水道、衛生）

- ・ 廃棄物処分場における地盤安全性の緊急チェックを行う必要がある。
- ・ 電力システムの復旧作業の効率化と自立化方策のため、いくつかの集落が孤立した場合、優先的な復旧を行う。
- ・ ガスシステムの復旧作業の効率化方策の整備が必要である。
- ・ 通信手段の多様化と情報の共通化が必要である。地方公共団体や社会福祉協議会等の災害時に重要な役割を果たす機関は、加入電話に加え、光ファイバーケーブルを用いたインターネット通信やIP 電話、衛星携帯電話、専用回線等の整備を進め、通信手段の多様化を図る。
- ・ 迅速な復旧活動に反映可能な「災害時共通プラットフォーム」の構築が必要である。復旧活動の迅速性と安全性を高める非常に有効な施策となる。

ク.避難、支援

- ・ 農山村部の孤立可能性のチェックと「自立的な地域避難方式」の整備を行う。孤立してもしばらくの間、耐えることのできる「自立的な地域避難方式」を検討・整備すること（非常電源の確保など）が必要である。
- ・ 常時からの連携的な協力体制の整備を行う。地形の制約が強い自治体や小規模な自治体では近接する自治体との協力体制が不可欠であり、避難・復旧・復興にかかわる自治体相互の連携方策について日頃から確認しておくこと、及び一体的な訓練を実施しておくことが重要である。
- ・ キメ細やかな避難マネジメントを確立する。緊急避難している人の情報を的確に把握して本部に確実に連絡できるきめ細やかな避難所支援体制を整えることが必要である。

ケ.地域の復興

- ・ 被災地域の再生に向けた継続的な支援を行う必要がある。
- ・ 復旧を越えて「生き活きたまちなか復興」が必要である。
- ・ 被災山村の風景と文化の価値に着目した復興を目指す。

参考：平成 16 年新潟県中越地震 社会基盤システムの被害等に関する総合調査
「調査結果と緊急提言」 報告・提言編、2004 年 12 月 10 日、
土木学会・第二次調査団

コ.新潟県中越地震でみられた新たな課題と対応

- ・ 避難生活の環境改善を行う。避難先の車中において地震のストレスに起因する疾患による死亡が発生した。
- ・ 避難生活の環境改善：心のケアの専門家派遣、警察婦警による「ゆきつばき隊」の避難所巡回、周辺の温泉地等への避難支援、自衛隊による家族用テントの提供等
- ・ 中山間地域、豪雪地帯を襲った地震への対応を行う。孤立時の情報通信手段を確保し、方策や孤立集落に対する救助、避難のあり方等、中山間地域の地震災害に特有の課題に対する防災対策の検討を推進する。

参考：防災白書 <http://www.bousai.go.jp/hakusho/h17hakusho.pdf>

(7) 震災 - 7 平成 17 年福岡県西方沖地震

- ・平成17年3月20日10時53分の地震

発生時：平成17年3月20日10時53分

震源地：福岡県西方沖（北緯33度44.3分、東経130度10.5分(推定値)）

震源の深さ：約9km、規模：マグニチュード7.0

各地の震度：震度6弱・・・福岡県 福岡市（中央区、東区）、前原市、
佐賀県 みやき町

津波：10:57 津波注意報 12:00 解除

- ・平成17年4月20日6時11分の地震

発生時：平成17年4月20日6時11分

震源地：福岡県西方沖（北緯33度40.6分、東経130度17.2分）

震源の深さ：約14km（気象庁暫定値）、規模：マグニチュード5.8（気象庁暫定値）

各地の震度：震度5強・・・福岡県 福岡市（中央区、南区、博多区、早良区）、春日市、
新宮町、碓井町

津波：なし

出典：内閣府

- ・人的被害：負傷者1,011名

住家被害：住家全壊133棟、住家半壊244棟、住家一部破損8,620棟、建物火災2件

出典：消防庁

ア. 被害全般

- ・ 耐震継手を有するダクタイル鋳鉄管などによる管路の耐震化が望まれる。
- ・ 地域に密着している消防団を中心に被害及び被災の状況の把握、自主防災組織が必要である。
- ・ 携帯電話が繋がらない状態になったため職員間の連絡が取れない。また、連休の中日で担当部署の職員への連絡が困難であったことから、通信手段の見直しが必要である。
- ・ 地域防災計画は策定しているが地震対策がない。このため、地震対策を含む地域防災計画の策定が必要である。
- ・ 住民への情報伝達手段や被害状況の収集方法に課題があり、方策の修正が必要である。
- ・ 防災担当者の地震災害に対する認識不足があり、防災担当者を対象とした講習等を行う必要がある。

参考：福岡県西方沖地震・土木学会被害調査団速報第2報（2005年4月19日）

4.2 風水害の教訓

近年の風水害の事例(1)～(6)で後述)から、とくに市の防災対策において考慮すべき教訓を表4.2-1に示す。

表4.2-1 近年の風水害事例からの教訓

情報	<ul style="list-style-type: none"> 市民からの問い合わせが多すぎて対応できない 防災関係機関との連携・情報の共有化 現状の的確な把握ができず避難勧告が出せない 豪雨災害時の防災情報の伝達・提供の迅速化・確実化 避難先の避難所が水没 浸水想定区域図及びハザードマップの整備及び内容の充実 サイレンしかなく情報伝達が不足 防災行政無線の充実
避難	<ul style="list-style-type: none"> 市町村長が避難勧告等を適切なタイミングで適当な対象地域に発令できない 避難すべき区域及び判断基準(具体的な考え方)を含めたマニュアル策定の進め方を明記 避難勧告等の住民への迅速確実な伝達が難しい 避難勧告等の伝達手段の整備、伝達内容について注意すべき事項を明記 避難先の避難所が水没 避難所の見直し
災害時要援護者	<ul style="list-style-type: none"> 災害時要援護者には早めの情報伝達が必要 災害時要援護者情報の共有(同意方式、手上げ方式、共有情報方式を組み合わせる) 市町村に災害時要援護者支援班の設置等 個人情報、プライバシーに関する対策 災害時要援護者の対応に当たっては、防災部局と福祉部局の連携が重要 避難誘導體制の構築(要援護者の所在、要援護者の避難支援者を定める、等の体制の具体化)

(1)風水害 - 1 平成12年秋雨前線と台風第14号に伴う大雨(東海豪雨)

- 降雨量：愛知県東海市で1時間雨量114ミリ、名古屋市で1時間雨量97ミリ、1日降水量428ミリを観測 いずれも、観測史上最高であった。
- 人的被害：死者10名、負傷者98名
- 住家被害：全壊27棟、半壊77棟、一部損壊208棟、
浸水(床上27,180棟、床下44,111棟)

出典：気象庁

ア. 地域住民からの災害情報の収集・問合せ対策

- ・ 住民は区役所に被害状況を通報するも、区役所はその膨大な情報を集約・整理できなかった。災害対応を円滑に行う上でこれらの情報を効果的に活かせなかった。
- ・ 市民からの問合せ内容（今後の雨量、河川水位情報、ポンプの稼動状況など）に対する対応が不十分だった。関係機関との連携が図られていない。
- ・ 区役所の中では現場の状況を十分に理解できなかったため、避難勧告等の災害対応に支障をきたした。
- ・ 各区には地域防災無線が数台設置されているものの、電波状況が悪く、現場からの報告を正しく受け取れなかった。
- ・ 直轄河川の映像情報は、市・区役所に提供されていないため現場の状況を把握するのに苦慮した。

イ. 地域への情報伝達

- ・ 名古屋市では市民の避難勧告情報を提供するための手段がサイレンだけであったため、広報車や市の災害対策員を活用して実施した。サイレン等では、豪雨時に屋内にいる市民に対する情報伝達に限界がある。
- ・ 当時は避難勧告の基準もなく区長の裁量に任されていたが、区長はこのような豪雨災害経験はなく、また災害が深夜に及んだため現場の状況を把握することが困難だった。これに伴い、発令の遅れた区や避難時の事故・災害を懸念して避難勧告を発令しなかった区があった。意思決定者が適切に判断できる基準の整備が必要と考える。

ウ. 報道機関との情報連携

- ・ 住民調査によれば、住民が防災情報を収集する先としてテレビ・ラジオといった報道機関という回答が多数であったが、災害当時、行政機関と報道機関の連携は不十分であったため、連携が必要と考える。

エ. 防災関係機関同士の情報連携

- ・ 国土交通省の河川情報の収集は、市役所にある専用端末のみで区役所も含めた共有化は行われていなかったため、連携が必要と考える。

オ. 地域コミュニティ・意識啓発

- ・ 名古屋市では毎年全世帯に対して防災マップ（避難所、水害時の心得、171番の活用方法等記載）を配布していたが、災害用伝言ダイヤルの存在自体がほとんど知られていなかった。
- ・ 防災マップは地震を対象としており水害対策を主眼としたものではなかったため、避難所へ避難したら水没して使えなかったという状況もあった

参考資料：東京大学社会情報研究所廣井研究室

(2)風水害 - 2 平成 16 年 7 月新潟・福島豪雨

- ・降雨量：7月13日の日降水量は、新潟県栃尾市で421ミリ
16日～18日の3日間の総降水量で新潟・福島県内の多い所で290ミリを観測
7月12日～13日と16日～18日と梅雨前線の活動が活発化し、新潟、福島県に大雨を降らせた。

出典：内閣府

- ・人的被害：死者16名、負傷者4名
住家被害：全壊70棟、半壊5,354棟、一部損壊94棟
浸水：床上2,149棟、床下6,208棟

出典：消防庁

(3)風水害 - 3 平成 16 年 7 月福井豪雨

- ・降雨量：美山町で総降水量が285ミリ
活発な梅雨前線の南下に伴い、17日夜から18日にかけて、北陸地方と岐阜県で大雨となった。
- ・人的被害：死者4名、行方不明者1名、負傷者19名
- ・住家被害：全壊66棟、半壊135棟、一部損壊229棟
浸水：床上4,052棟、床下9,674棟

出典：消防庁

ア.災害の概要

- ・高齢者が逃げ遅れ、自宅で死亡するケースがあった。
- ・保育所に園児が孤立する等、孤立地域での要救助者が発生した。
- ・災害時要援護者をはじめとした住民が安全かつ的確な避難を行うための、情報収集・伝達体制や避難体制の整備等が、今後の重要な課題として浮き彫りにされた。

イ.国の対応

- ・消防庁では今回の災害を踏まえ、地方公共団体に対して「風水害対策の徹底について」(平成 16 年 7 月 28 日付け消防災第 153 号消防庁次長通知)を発し、迅速な避難体制の確立のための情報収集・伝達体制や避難体制の整備、初動体制の速やかな確立のための職員の動員配備や緊急消防援助隊の出動要請等について周知徹底を図った。

ウ.避難勧告等の情報伝達関係

- ・ 避難勧告の発出に当たっては、空振りをおそれない決断が重要である。
- ・ 気象や河川に関する情報を整理・分析するための対応力が必要であり、それを支援するため、重要性・緊迫性が伝わるような伝達方法の工夫も必要である。
- ・ 上流部の情報を下流部に迅速に伝える体制を整備することが必要である。
- ・ 避難勧告の発出を判断するための河川水位や雨量情報等を利用した具体的な基準が必要である。
- ・ 避難勧告等を判断する基となる河川水位、堤防状況等の情報収集の充実が必要である。
- ・ 防災行政無線の早期整備とともに、これを補完する多様な情報提供手段の確保が必要である。

エ.高齢者等災害時要援護者対策関係

- ・ 高齢者等災害時要援護者のための早めの情報提供についての検討が必要である。
- ・ 高齢者等の避難誘導體制が確立されていない場合が多く、避難誘導體制の整備が必要である。
- ・ 災害時要援護者への対応に当たっては、防災部局と福祉部局の連携が重要である。
- ・ 高齢者等の情報を活用するために、個人情報扱いの問題をクリアするための整理や工夫が必要である。

オ.その他

- ・ 避難場所の指定が震災を意識して指定されている場合があり、必ずしも水害にとって望ましい避難場所となっていない可能性がある。
- ・ 庁舎の水没が想定される場合、重要書類や機材等の保管・設置場所について工夫が必要である。
- ・ 浸水想定区域図及びハザードマップの整備及び内容の充実が必要である。

参考資料：消防防災博物館 消防庁防災課

(4)風水害 - 4 平成 16 年台風災害

- ・ 台風：勢力の強い台風が多数（過去最多）上陸した。他にも梅雨前線による短時間集中豪雨、台風による豪雨が広範囲に風水害を発生させた。
- ・ 人的被害：死者・行方不明者数227名年齢が判明している194名中の119名（61%）が65歳以上の高齢者であった。

表4.2-2 平成16年台風災害による被害一覧

事象	月	死者・行方不明者数(名)	負傷者数(名)	全壊棟数(棟)	半壊棟数(棟)	一部損壊棟数(棟)	床上浸水棟数(棟)	床下浸水棟数(棟)
台風6号	6月	5	118	1	2	149	1	41
新潟・福島豪雨	7月	16	4	70	5,354	94	2,149	6,208
福井豪雨	7月	5	19	66	135	229	4,052	9,674
台風10号、11号	7~8月	3	19	12	15	65	218	2,420
台風15号	8月	10	22	17	23	212	695	2,339
台風16号	8月	17	267	29	95	7,037	16,799	29,767
台風18号	9月	45	1,301	109	848	42,183	1,598	6,762
台風21号	9月	27	97	79	273	1,936	5,798	13,883
台風22号	10月	8	167	167	244	4,495	1,247	3,592
台風23号	10月	91	486	192	910	10,636	21,783	40,381
合計		227	2,500	742	7,899	67,036	54,340	115,067

注) 1)消防庁調べで、非住家被害は除いている。

2)全壊及び半壊の定義

全壊：損壊又は流失住家の床面積が延べ床面積の70%以上、又は住家の主要部分の損害割合が50%以上。

半壊：損壊又は流失住家の床面積が延べ床面積の20%以上70%未満、又は住家の主要部分の損害割合が20%以上50%未満。

ア.防災施設の適切な計画・整備と維持管理

- ・ 河川堤防等の防災施設については、その適切な計画・整備と日常の維持管理が不可欠である。

イ.災害経験の蓄積

- ・ ハザードマップ等の作成を促進し洪水等について地域住民の意識を高めることが必要である。
- ・ ロールプレイング方式による実践的な防災訓練を、地域コミュニティを含めて実施する必要がある。
- ・ 擬似的に被災体験が可能な設備の整備を推進する。

ウ. 災害情報の収集と提供

- ・ 行政機関において重要情報についてはもれなく伝達され、避難指示発出等、必要な対応が的確に行われることが不可欠である。
- ・ 行政機関が被災して通信機能などに支障をきたした場合等においても、行政機関間の情報のやりとりを中心とする連携が有機的に行えるよう日頃からの準備・訓練が必要である。
- ・ 受け手側の地域住民の立場に立って必要な情報を、分かりやすい表現とするよう工夫が必要である。

エ. 防災体制

- ・ 地域と行政が連携した効果的・効率的な防災活動を行うためには、地域の水防活動の拠点ともなる河川防災ステーションや水防倉庫等の施設を十分に整備することが重要である。
- ・ 水防団の活動を支援しつつ自主防災組織、企業内防災組織を活用したり、これらの組織を支援するNPOとの連携を視野に入れた防災体制の確立を目指すとともに、ロールプレイング方式等による実践的な防災訓練を実施すべきである。
- ・ 避難所に指定する場所については、いろいろな災害に対する安全度を比較し、地震時には使えるが水害時には浸水し、避難所としての機能が果たせないということがないよう、十分に検討していくべきである。

オ. 超過外力への対応

- ・ 想定以上の外力をすべからく考慮した施設設計は、現実的に極めて困難であるが、どのような超過洪水が生じても壊滅的被害を避ける方法について、ソフト対策を含めた対応が極めて重要である。

カ. 災害時要援護者への対応

- ・ 災害時要援護者は、一般に災害情報の取得・認識・判断に時間を要し、かつ、避難に時間を要するため、災害情報を一般よりも早い段階での提供が必要であるとともに、それぞれの弱点に対応したきめ細やかな災害情報の提供が必要である。
- ・ 災害時要援護者本人に対する情報提供だけでは不十分であり、災害時要援護者を援護する者に対しても、適切かつ的確な情報提供が不可欠である。
- ・ 一定割合の災害時要援護者の存在を前提とした避難体制や連絡体制とすべきである。
- ・ 災害時要援護者を支援する地域コミュニティを、公的機関で支援する検討が必要である。

参考資料：国土交通省国土技術政策総合研究所、平成16年風水害の特徴と今後の課題、
16年風水害検討チーム

キ.平成 16 年の一連の水害、土砂災害、高潮災害等の課題

市町村サイド

- ・ 避難勧告等の意味合い（避難勧告と避難指示の区別等）が不明確。
- ・ 具体的な基準がないために判断できない。
- ・ 災害の要因である自然現象や堤防等の施設の状況が十分に把握できていない。
- ・ 確実性のない段階での判断に限界がある。

住民サイド

- ・ 避難勧告等が伝わってもどのように行動していいかわからない。
- ・ 住民が自らの危険性を認識できない。
- ・ 切迫性のない段階での行動に限界がある。
- ・ 近年の被災の特徴としては、高齢者等の要援護者の被災や、避難途中の被災が多い。

参考資料：中央防災会議、平成 17 年 3 月 30 日、資料 3 - 1、

集中豪雨時等における情報伝達及び高齢者等の避難支援に関する検討報告

ク.近年の災害の特徴と新たな課題

自然的状況

- ・ 局所的な集中豪雨が頻発
- ・ 流域面積が比較的小さい中小河川においても、洪水・土砂災害が多く発生
- ・ これまでの記録を超える降雨量、潮位、波高
- ・ 従前の災害対策は、施設計画の基となる外力までは被害を発生させない 今後は、基本的にすべての災害対策において、自然の外力は施設能力を超える可能性が常にあることを踏まえた備えが必要
- ・ 破堤（堤防の決壊）が多発 事後対応も被災者の大きな負担

社会的状況

- ・ 災害時要援護者（高齢者、園児）の被災が目立った 少子高齢化の進展、生活・就業形態の変化等を踏まえた警戒体制の確立が必要
- ・ 旧来型のコミュニティの衰退、水防団員の減少・高齢化 地域災害時の共助体制の脆弱化 共助体制の再構築が必要
- ・ 避難勧告の発令等の遅れ
- ・ 発令されても避難しない住民が多数（災害に対する危機意識の低下）
- ・ 地下空間（地下鉄・地下街）が多数浸水
- ・ 都市域の地下空間の浸水に対する防御と的確な避難誘導體制の構築が必要

参考資料：総合的な豪雨災害対策の推進について（提言）、平成 17 年 4 月 18 日、

社会資本整備審議会河川分科会 豪雨災害対策総合政策委員会

(5)風水害 - 5 平成 17 年 6 月北陸地方等の大雨

- ・ 降雨量：6月27日～29日に新潟県や富山県で300mm超
- ・ 人的被害：死者1名、負傷者7名
- 住家被害：全壊0棟、半壊2棟、一部損壊4棟
- 浸水：床上175棟、床下559棟

出典：消防庁

ア.道路不通による孤立の状況

- ・ 新潟県長岡市濁沢地区の土砂崩壊により長岡市、長岡市蓮平町の 26 世帯約 60 名が孤立（車の往来はできないが人の往来は可能）

イ.避難

- ・ 避難準備情報：昨年の水害を教訓に三条市ではじめて避難準備情報を発令

出典：消防庁

(6)風水害 - 6 平成 18 年 7 月豪雨

- ・ 降雨量：7月15日～21日に北陸地方、長野県で総雨量600mm超
- 7月18日～24日に九州地方で総雨量1、200mm超
- 多くの河川において越水、破堤被害が多く発生した。

出典：気象庁

- ・ 人的被害：死者28名、行方不明者2名、負傷者72名
- 住家被害：全壊291棟、半壊1、257棟、一部損壊307棟
- 浸水：床上2,153棟、床下7,844棟

出典：消防庁

- ・ 延べ約 23 市町村の 3 万人以上に避難勧告・指示が出された。

出典：消防庁

- ・ 避難場所となる小学校裏で土石流が発生し、体育館などに土砂が流入した。同小学校は指定避難場所となっていたが、当時この付近に避難勧告などは行われておらず、避難所としては使用されていなかったようである。また、生徒の使用する時間帯でもなかった。

参考資料：岩手大学牛山素行助教授ホームページ