第１章　降雨状況や浸水被害状況などの変化

1-1　降雨状況の変化

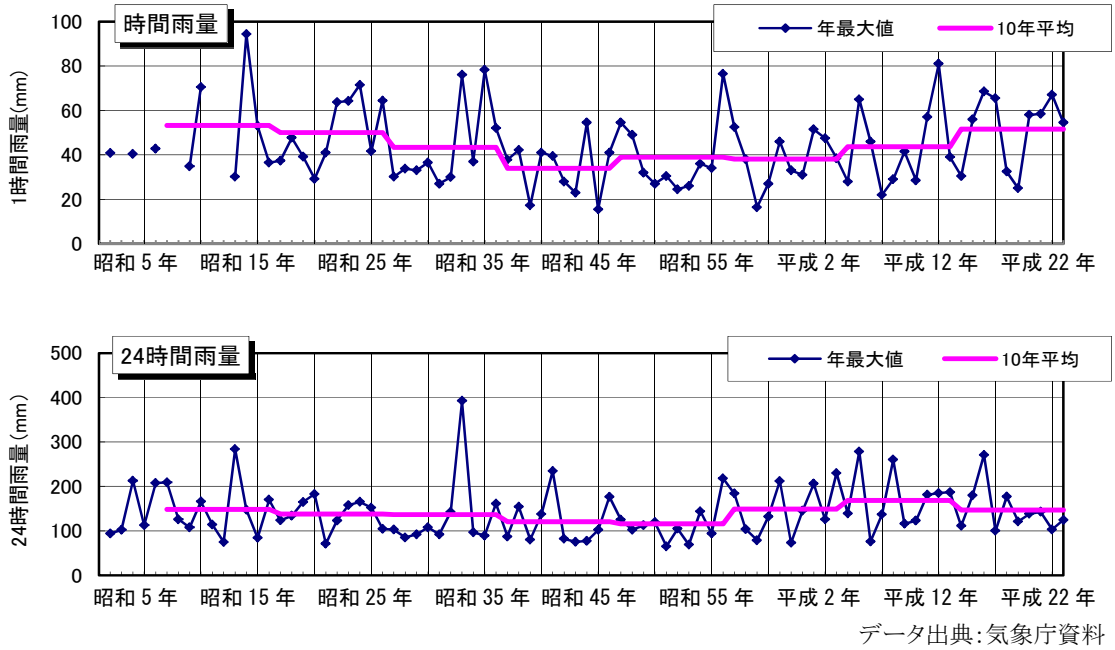
1-1-1　増加する豪雨

東京においては、近年、時間５０ミリを超える豪雨が増加しています。

１０年間の年最大降雨の平均値をみた場合、まず、昭和１０年代に強い雨の降った時期があり、昭和４０年～５０年代までは徐々に低下していったものの、その後上昇に転じ、平成に入り強い雨が観測されるようになってきました。（図 1-1）

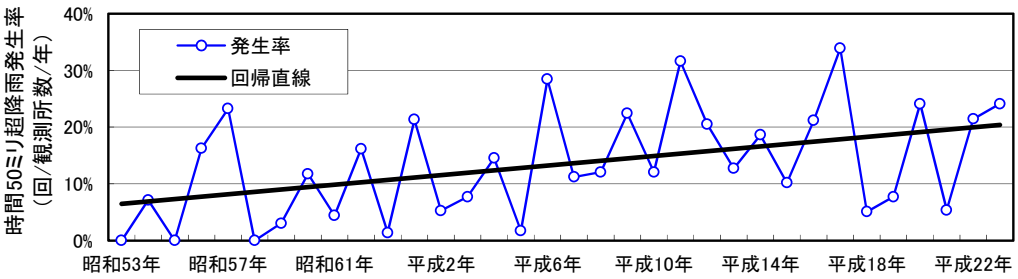
また、昭和５０年代には時間５０ミリを超える降雨が観測されない年もあったのに対し、近年では、２０パーセント以上の観測所で計測される年も多くなっており、時間５０ミリを超える降雨の発生率は、増加傾向にあることが分かります。（図 1-2）

このような時間５０ミリを超える降雨回数の増加傾向については、地球温暖化やヒートアイランド現象などの影響も考えられることから、今後とも持続する可能性があります。



データ出典:気象庁資料

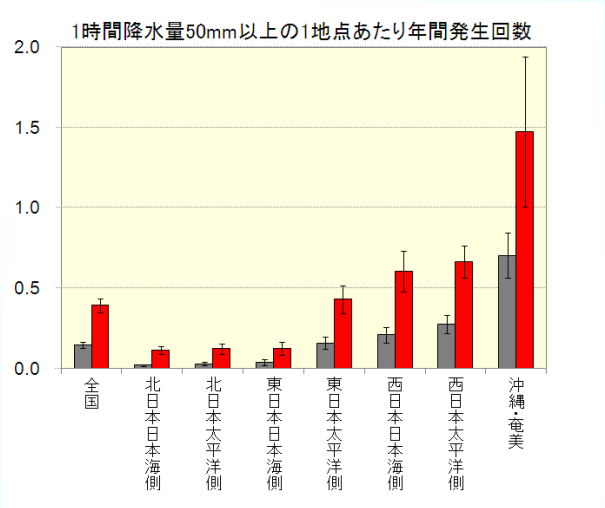
図 1-1　「気象庁東京気象台」の年最大雨量と 10 年間平均雨量



データ出典:東京都建設局「過去の水害記録」

図 1-2　時間 50 ミリ以上の豪雨発生率の経年変化

●地球温暖化と大雨の関係



出典:気象庁「地球温暖化予測情報 第８巻」(2013 年)

将来(2076～2095 年を想定)の
1 時間 50mm 以上の降雨の発生回数予測

棒グラフが現在気候(灰)、将来気候(赤)における発生回数で、縦棒は年々変動の標準偏差を示す

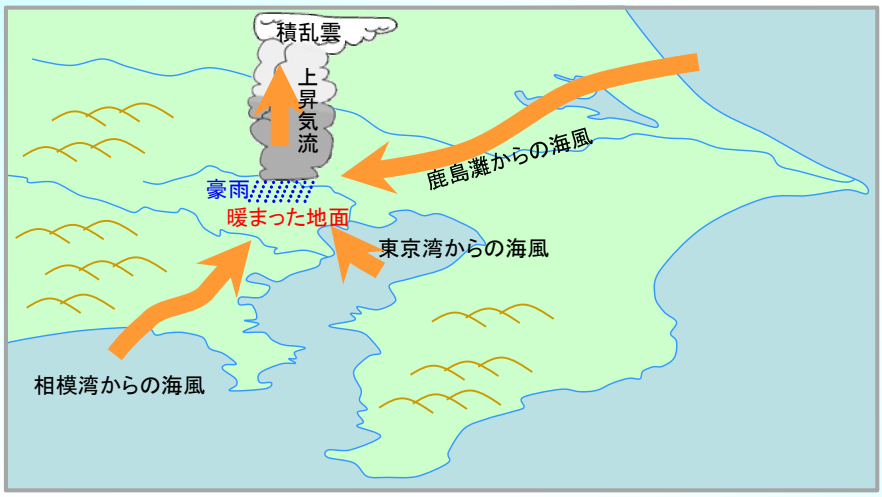
産業活動等による CO_2 などの温室効果ガスの増加によって 20 世紀に入り地上気温は急激に上昇しています。

国連の気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第４次評価報告書(2007 年)における A1B シナリオ(注)を用いた気象庁の予測では、将来(2076～2095 年を想定)、日本の年平均気温は 3℃程度上昇する見込みです。

また、時間 50 ミリを超えるような短時間豪雨の発生回数は、多くの地域で増加する見込みです。

（注）A1Bシナリオ：高度経済成長が続き、グローバリゼーションの進行により地域間格差が縮小、新しい技術が急速に広まる未来社会で、全てのエネルギー源のバランスを重視すると想定）

●ヒートアイランド現象と豪雨の関係



区部北西部における集中豪雨のメカニズム

都市から排出される熱による高温部をヒートアイランド（熱の島）と呼びます。

近年、区部北西部を中心に増加している集中豪雨は、台風による豪雨などと異なり、時間的空間的スケールが非常に小さいことが特徴となっています。

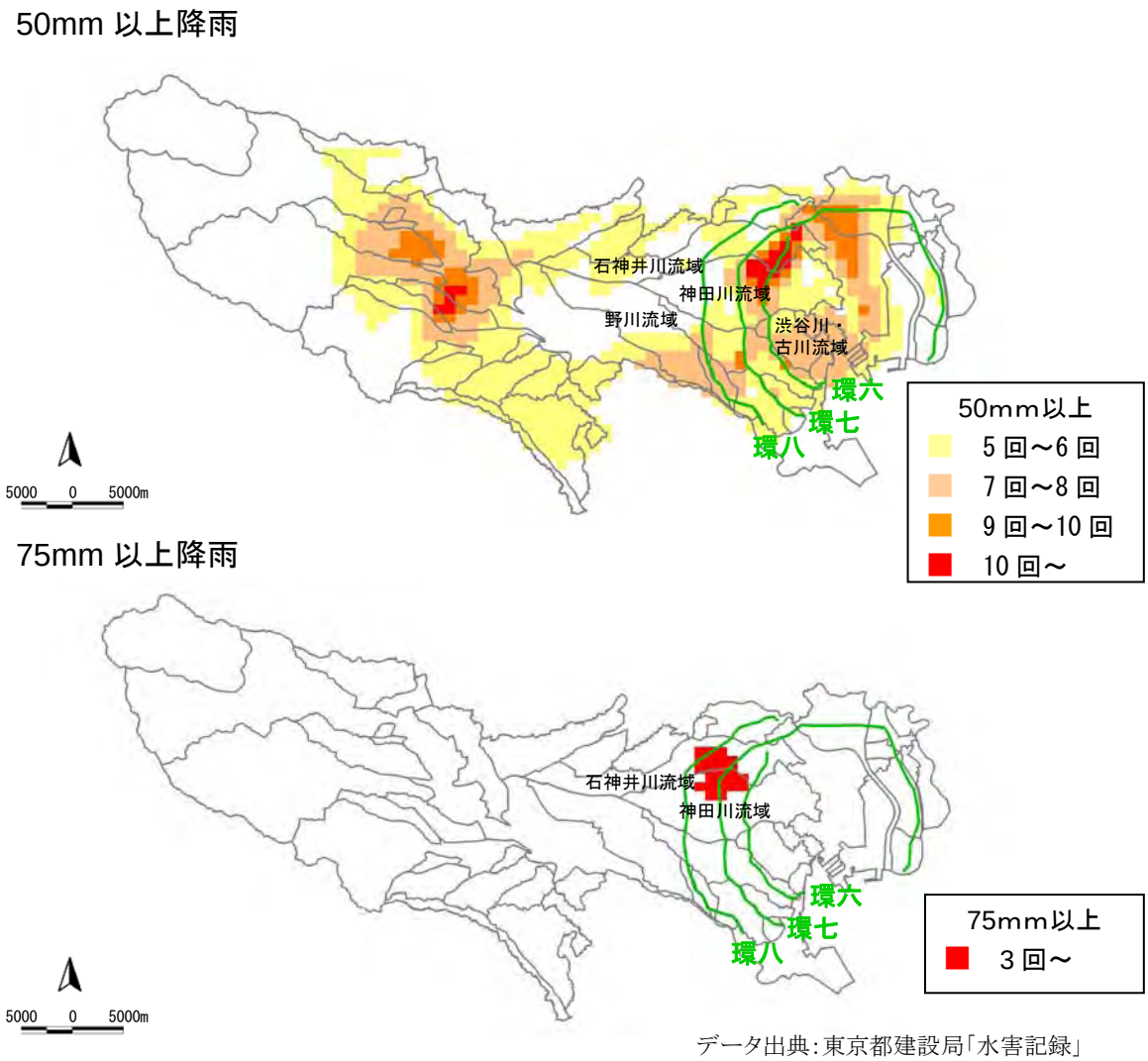
こうした豪雨の発生要因のひとつとしては、発生前のヒートアイランドの形成と東京湾、相模湾、そして鹿島灘の３方向からの海風の収束が大きな影響を与えていると いわれています。（三上 2003、2005）

1-1-2　降雨の地域特性

時間５０ミリを超える雨は、一部地域に偏在して降る傾向となっています。

過去２０年の時間５０ミリ以上の雨を集計した場合では、環六通り（山手通り）～環八通り間など、区部西部付近や多摩西部に集中する傾向があります。（図 1-3 上）それを流域別に見ると、石神井川、神田川、渋谷川、野川等の流域に豪雨の頻発箇所があることが分かります。

また、特に強い雨である時間７５ミリ以上の豪雨の頻発箇所は、神田川や石神井川の上流部である中野区や練馬区などの区部北西部に集中しています。（図 1-3 下）



データ出典:東京都建設局「水害記録」

図 1-3　豪雨の発生分布状況（1km メッシュ）
（過去 20 年（平成 4 年～平成 23 年））

降雨の地域特性を把握するため、基礎的な検討として気象庁の東京管区気象台（大手町）と八王子観測所の雨量データから、過去２０年間（平成４年～平成２３年）の年最大値を抽出し比較しました。（表 1-1）

その結果、相対的に東京管区気象台（大手町）においては、「１時間雨量が多く、２４時間雨量は少ない」、八王子観測所では、「２４時間雨量が多く、１時間雨量は少ない」傾向にあることが確認されました。

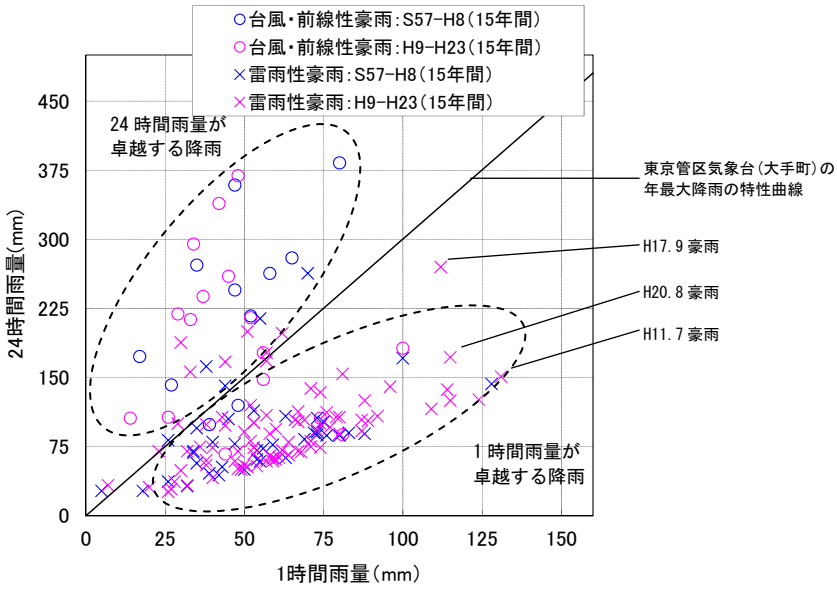
表 1-1　東京管区気象台（大手町）及び八王子観測所の年最大降雨量の比較
（平成 4 年～平成 23 年（過去 20 年間））

		1 時間雨量(ﾐﾘ)	24 時間雨量(ﾐﾘ)
区部：大手町 東京管区気象台	平均年最大値	48	158
	過去 20 年最大値	81	278
多摩部：八王子 八王子観測所	平均年最大値	43	169
	過去 20 年最大値	70	364

データ出典：気象庁資料

これまで、都に水害をもたらした大雨の特徴は、大きく「台風・前線性」と「雷雨性」に分けられます。

１時間雨量が卓越する降雨には、雷雨性豪雨が多く、２４時間雨量が卓越する降雨には、台風・前線性豪雨が多い傾向があることが分かります。（図 1-4、図 1-5）

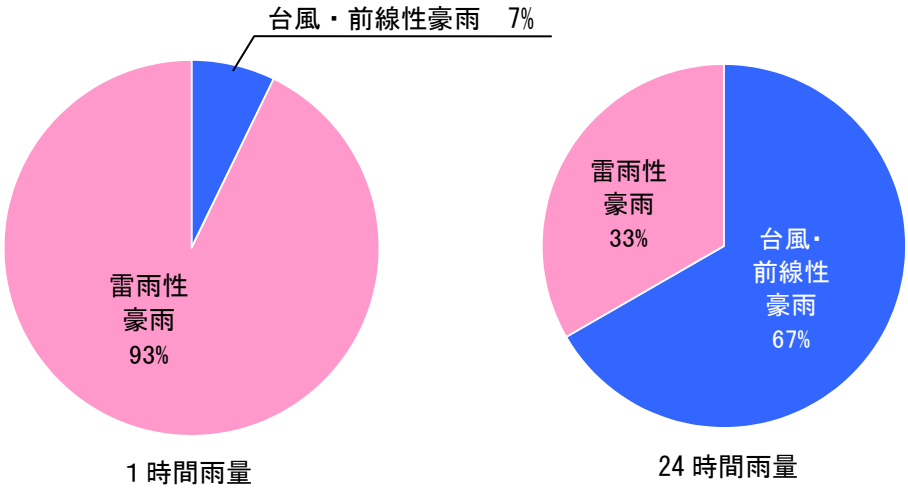


データ出典：東京都建設局資料

「雷雨性豪雨」は主に雷雲によって生じる降雨です。
２４時間雨量に比べ相対的に１時間雨量が大きい傾向があります。

「台風・前線性豪雨」は台風によって生じる降雨です。
２４時間雨量に比べ相対的に１時間雨量は少ない傾向があります。

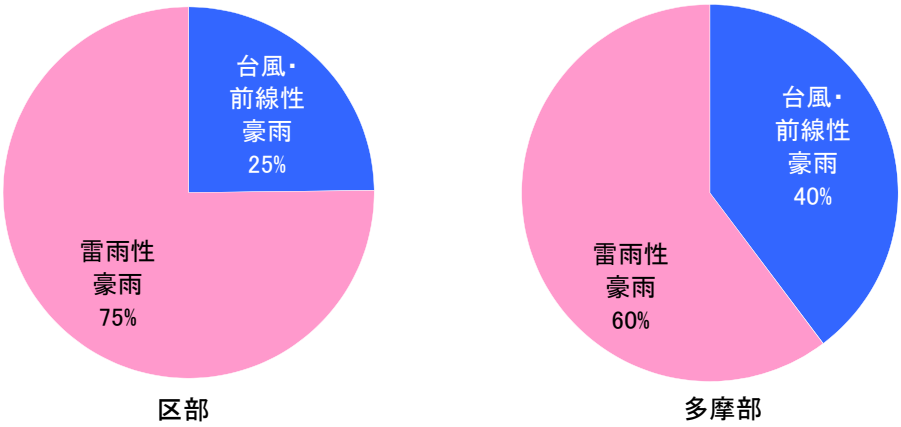
図 1-4　水害発生降雨の特徴別の
1 時間雨量と 24 時間雨量の関係（昭和 57 年～平成 23 年）



出典:東京都建設局資料

図 1-5　水害発生降雨の 1 時間・24 時間雨量別発生要因の割合（昭和 57～平成 23 年）

区部・多摩部ともに、水害を発生させる豪雨は雷雨性であることが多く、相対的に、区部は雷雨性豪雨、多摩部は台風・前線性豪雨の占める割合が高いことが分かります。（図 1-6）



出典:東京都建設局資料

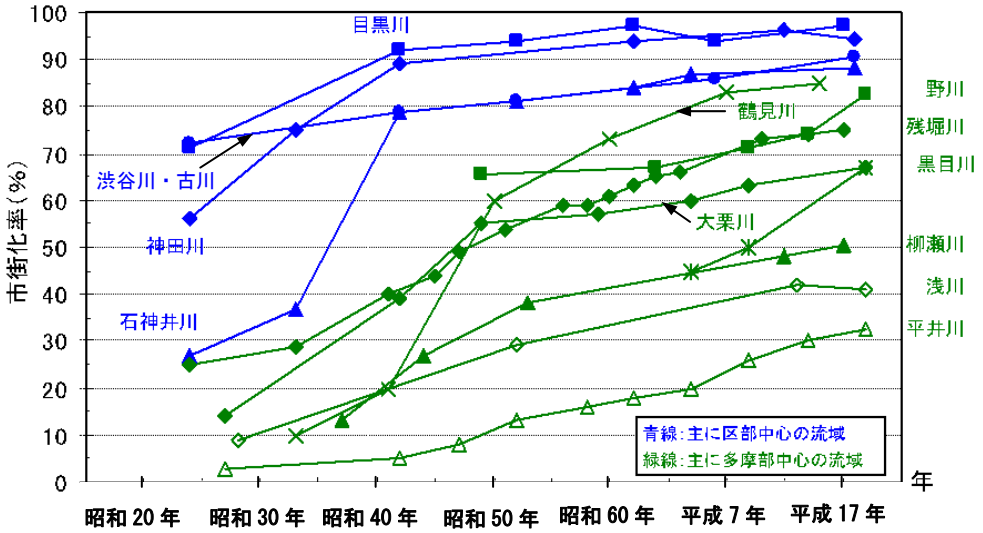
図 1-6　水害発生降雨の区部・多摩部別発生要因の割合（昭和 57 年～平成 23 年）

1-2　都市構造・社会経済環境の変化

1-2-1　市街化の進展

都内の市街化は、区部において昭和２０年代以降、多摩部では昭和３０年代以降、農地や森林が失われる形で急速に進みました。（図 1-7、図 1-8）その結果、区部に降った雨は、地中に浸透せず、河川・下水道へ一気に集まる状況にあります。

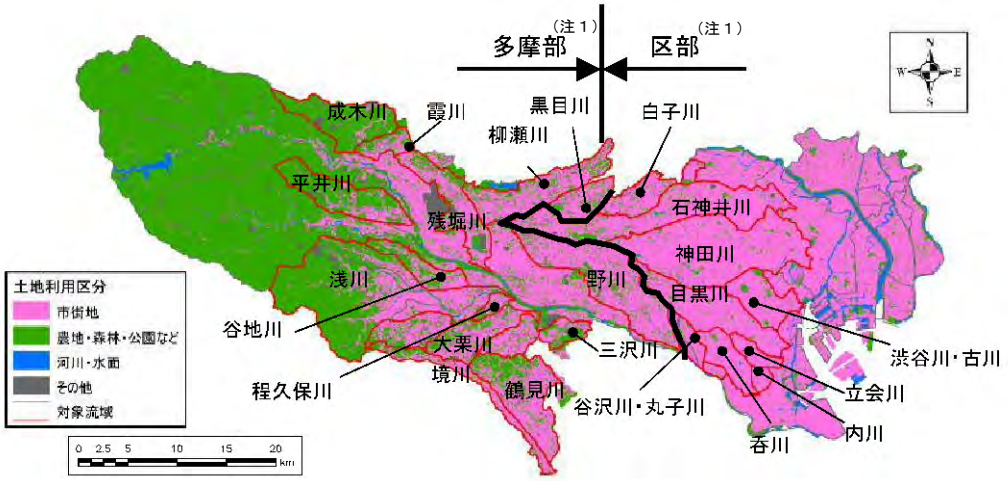
また、多摩部においても、市街化は進み、農地や森林など浸透能力の高い土地が減少している傾向にあります。



※市街化率：流域面積に対する市街地面積の割合

出典：東京都建設局資料

図 1-7　主要流域の市街化率の変化



出典：東京都都市整備局資料

図 1-8　都内の土地利用状況（区部平成 18 年・多摩部平成 19 年）（注２）

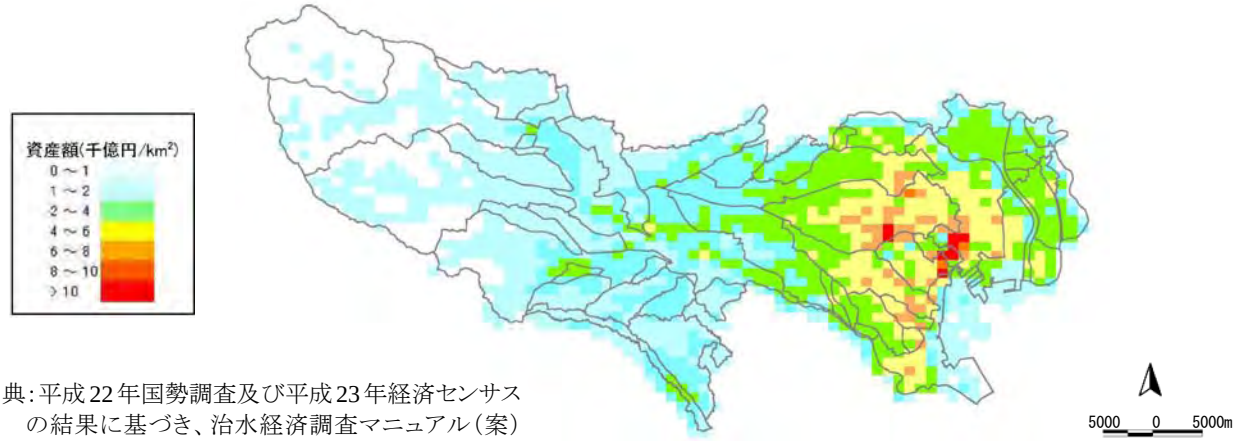
注１：区部河川は流域の過半を区部が占める中小河川、多摩部河川は流域の過半を多摩地域が占める中小河川

注２：東京都がおおむね5 年ごとに実施している土地利用現況調査の結果（区部：平成18 年度・多摩部：平成19 年度）から、同データで定義される土地利用分類のうち、畑・原野（農地・公園・運動場等）、水田、山地（森林）、河川・水面及びその他を除いたエリアを市街地として算定

1-2-2　資産集積と水害脆弱施設の増加

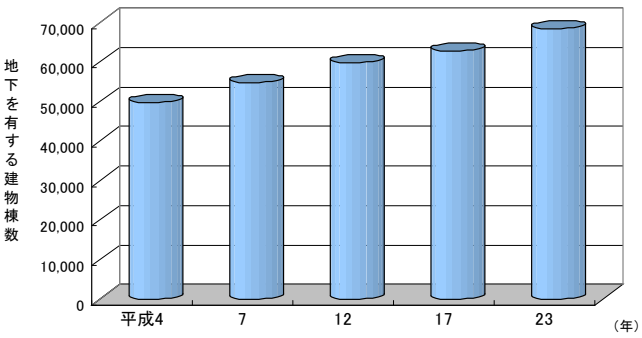
都内の資産の集積状況については、市街化の進展や土地利用の高度化などにより、特に、区部において顕著です。神田川流域などの都心の一部では、１平方キロメートル当たり１兆円を超える一般資産の集積がみられるなど、人口、資産の集積が進んでいます。（図 1-9）

また、地下街や地下鉄、地下を有する建物など、水害に対して脆弱な施設が増加しています。（図 1-10、図 1-11、図 1-12）



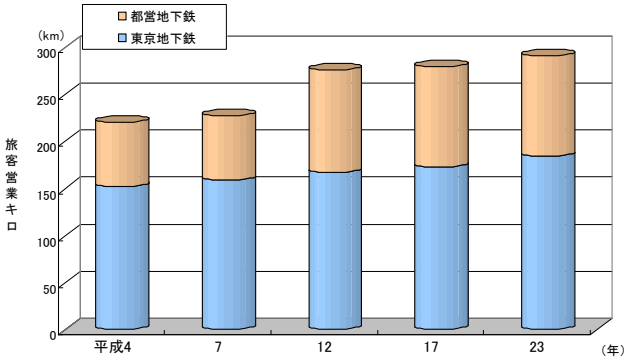
出典：平成22年国勢調査及び平成23年経済センサスの結果に基づき、治水経済調査マニュアル（案）の資産評価額を用いて算定

図 1-9　一般資産の分布状況



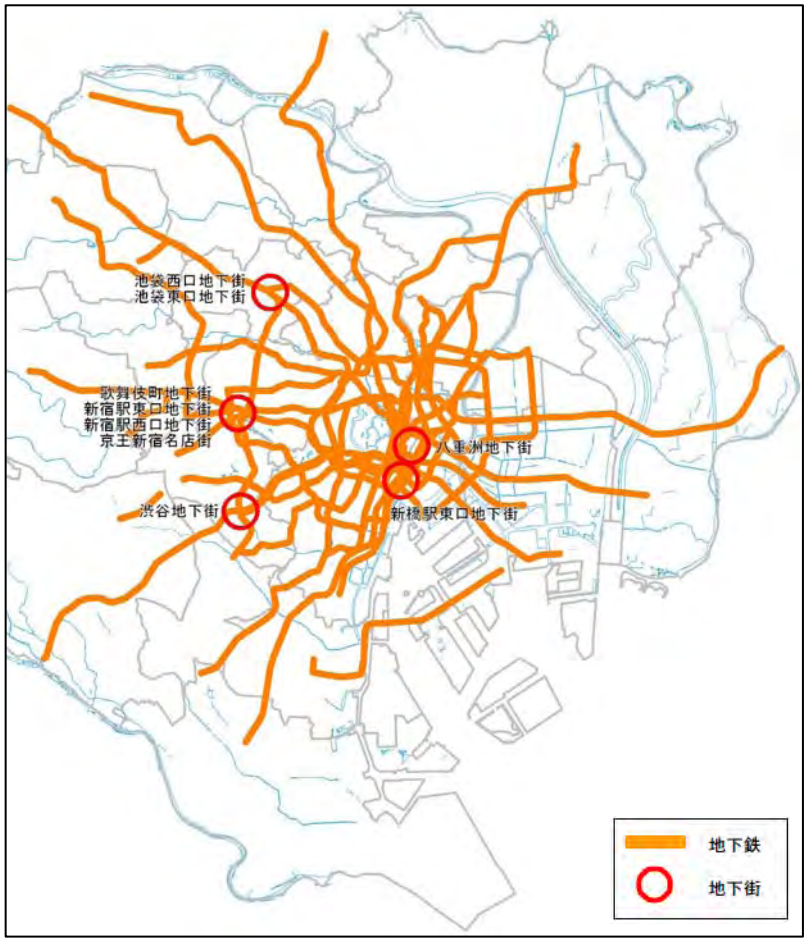
データ出典：東京都総務局「東京都統計年鑑」

図 1-10　都内の地下を有する建物棟数



データ出典：東京都総務局「東京都統計年鑑」

図 1-11　都内の地下鉄延長の伸び



出典：東京メトロMAP(平成 25 年 7 月現在)

図 1-12　都内の主な大規模地下街と地下鉄

表 1-2　東京の主な大規模地下街

地下街名	所在地	経営主体	開設日 年月日	階層	延床面積 (m²)
八重洲地下街	中央区八重洲 2	八重洲地下街㈱	S40. 6. 1	地下 3 層	69, 203
歌舞伎町地下街 (サブナード)	新宿区歌舞伎町 1	新宿地下駐車場㈱	S48. 9. 15	地下 2 層	38, 344
新宿駅西口地下街 (小田急エース)	新宿区西新宿 1	㈱小田急 ビルサービス	S41. 11. 25	地下 3 層	29, 650
新宿駅東口地下街 (ルミネエスト)	新宿区新宿 3	㈱ルミネ	S39. 5. 20	地下 3 層	18, 358
京王新宿名店街 (京王モール)	新宿区西新宿 1	京王地下駐車場㈱	S51. 3. 10	地下 6 層	17, 086
池袋東口地下街 (I. S. P)	豊島区東池袋 1	㈱池袋 ショッピングパーク	S39. 9. 2	地下 3 層	15, 435
池袋西口地下街 (東武ホープセンター)	豊島区西池袋 1	池袋西口駐車場㈱	S44. 4. 2	地下 3 層	14, 709
新橋駅東口地下街 (しんちか)	港区新橋 2	京急新橋 地下駐車場㈱	S47. 6. 1	地下 4 層	11, 703
渋谷地下街	渋谷区渋谷 2	渋谷地下街㈱	S32. 12. 1	地下 1 層	4, 676
				合計	219, 164

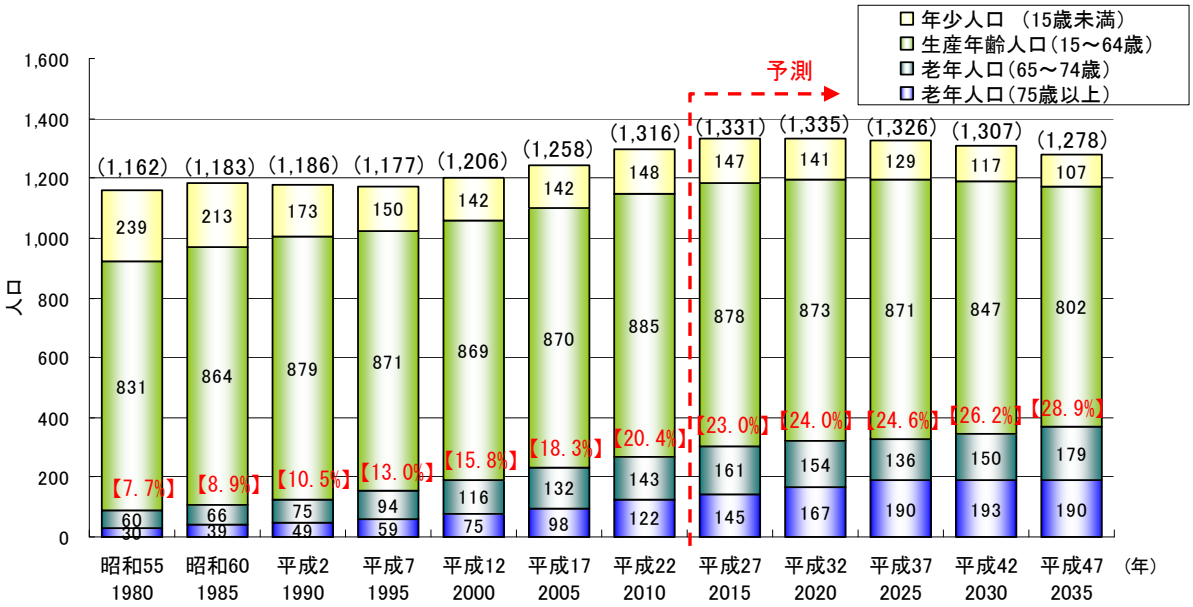
※公共の用に供される地下歩道とこれに面する店舗などが一体となった地下施設であって、公共の用に供される道路又は駅前広場の区域に係るもののうち、延べ床面積が 4,000m² 以上の大規模地下街

1-2-3　少子高齢社会の進行

現在、わが国では、少子高齢化が急速に進んでおり、都においても今後更なる進行が予測されています。

また、高齢者人口の増加と同時に、生産年齢人口の減少も進み、社会保障費等の増大も予想されることから、社会資本整備に対する投資余力が減少する可能性があります。

さらに、高齢者の増加により、災害時における「自助」能力が低下するとともに、地域コミュニティ（自治会や消防団）を担う人々が減少し、「共助」能力も低下するなどの影響が考えられます。（図 1-13）



※2010 年までは「国勢調査」（総務省）等により作成
※2015 年以降は東京都知事本局による予測　（ ）内は総人口　【 】内は 65 歳以上の高齢化率
※実績に年齢不詳が含まれることや、四捨五入により内訳の合計値と一致しない場合あり
データ出典：東京都「2020 年の東京」 平成 25 年 1 月

図 1-13 東京の人口構成の推移

1-3　浸水被害状況の変化

1-3-1　変化している浸水被害

東京では、戦後の昭和２０年代において、キティ台風などの強大な台風が毎年のように来襲し、主として、隅田川以東の東部低地帯において、大規模な水害が発生しました。

昭和３０年代になると、区部西部の開発が急速に進み、東部低地帯に加え、神田川流域など区部西部でも、大きな浸水被害が発生するようになりました。そのなかでも、昭和３３年９月の「狩野川台風」による被害は、死者２０３名、浸水家屋４６万棟に及び、戦後最大の水害となりました。

昭和４０、５０年代になると、東部低地帯における高潮災害は、隅田川などの外郭堤防の概成等により大きく減少しましたが、区部西部を中心とした被害は、更なる都市化の進展により悪化していきました。

昭和６０年代に入ると、中小河川や下水道による時間５０ミリの降雨に対応する施設の整備が進み、浸水被害は大きく減少しました。浸水被害１万棟を超えるような水害は、昭和５７年９月の台風１８号（浸水２万４千棟）を最後に発生していません。（表 1-3）

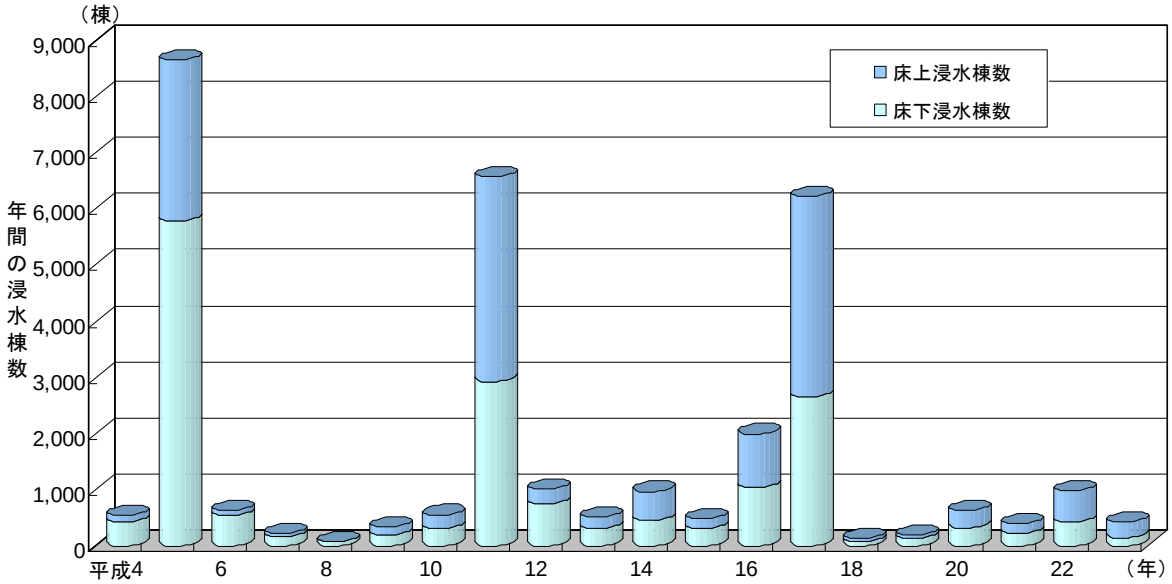
しかし、近年においても数年に１回程度、年間の浸水棟数が６,０００棟を超えるような年が存在しています。（図 1-14）また、大きな水害を発生させる降雨は、おおむね時間５０ミリ以上の豪雨であるということが分かります。（図 1-15）なかでも平成１７年９月４日豪雨では、区部西部を中心に時間１００ミリを超える集中豪雨となり、神田川や石神井川など８河川で溢水（いっすい）し、都内の浸水被害が５,８２７棟に及ぶ大きな被害となりました。（表 1-3）

表 1-3　主要洪水一覧（最近の 30 年間：昭和 57 年～平成 25 年）

年月日	洪水要因	観測所	雨量		浸水面積	浸水棟数			主な河川
			1時間雨量	総雨量	(ha)	床下	床上	計	
昭和57年6月20日	雷雨	高尾	52	53	307.80	2788	410	3198	神田川、綾瀬川、隅田川
昭和57年9月12日	台風18号	越後山橋	65	289	1615.90	16712	7574	24286	荒川、綾瀬川、神田川
昭和57年11月30日	温帯低気圧	丸の内	53	78	586.60	5232	1012	6244	綾瀬川、神田川、中川
昭和58年6月10日	雷雨	葛飾	49.5	49.5	694.30	8376	431	8807	荒川、綾瀬川、隅田川
昭和60年7月14日	雷雨	工大橋	91	96	262.40	8052	1558	9610	呑川、神田川、多摩川、九品仏川
昭和61年8月4日	台風10号	花畑	58	252	40.00	5384	775	6159	荒川、中川、江戸川、隅田川
昭和62年7月25日	雷雨	中野	73	82	88.60	3805	504	4309	神田川、呑川、立会川、目黒川妙正寺川
昭和62年7月31日	雷雨	豊島	60	60	82.00	2038	509	2547	神田川、目黒川、日本橋川
平成元年8月1日	雷雨（台風の影響）	中野	70	276	81.60	2755	1929	4684	毛長川、目黒川、日本橋川、大場川
平成3年9月19日	台風18号の間接的な影響	東寺方	53	355	177.87	3120	561	3681	神田川、毛長川、隅田川、目黒川
平成5年8月27日	台風11号	上目黒	66	345	342.00	5079	2454	7533	立会川、目黒川、呑川
平成11年8月29日	雷雨（気圧の谷）	高浜	115	125	154.35	2193	2900	5093	立会川、目黒川、呑川、渋谷川・古川
平成17年9月4日※	前線への台風の影響（雷雨）	下井草	112	263	171.60	2453	3374	5827	神田川、妙正寺川、善福寺川、江古田川、石神井川、野川、仙川、入間川
平成20年8月28日※	集中豪雨	図師	115	261	15.18	209	93	302	多摩川、南浅川、鶴見川、境川
平成22年7月5日※	集中豪雨	板橋区	114	137	34.45	355	455	810	石神井川、残堀川、白子川、空堀川、柳瀬川、隅田川、新河岸川
平成25年7月23日※	集中豪雨	中央町	102	104	2.65	131	369	500	目黒川、谷沢川・丸子川
平成25年8月21日	集中豪雨	文京出張所	58	83	2.04	81	178	259	神田川、石神井川

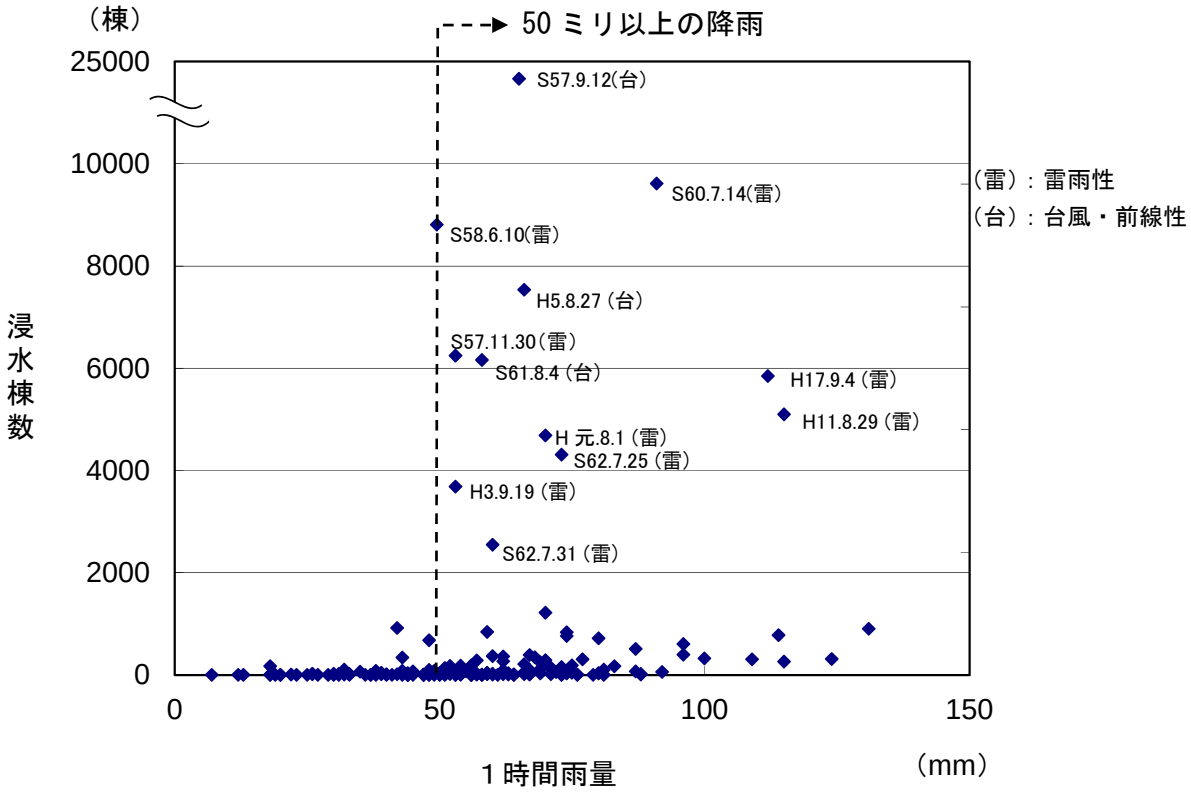
※降雨の詳細は P12～P15

データ出典：東京都建設局「水害記録」
平成 25 年は暫定値



データ出典：東京都建設局「水害記録」

図 1-14　近年の浸水棟数の変化



データ出典：東京都建設局「水害記録」

図 1-15　水害発生時の浸水棟数と 1 時間雨量の関係（昭和 57 年～平成 23 年）

●平成１７年９月４日豪雨災害の状況

２３区西部を中心に記録的な集中豪雨となり、神田川及び支流の妙正寺川、善福寺川など８河川から溢水（いっすい）し、都内全体で５,８２７棟の浸水被害が発生した。特に被害が大きかった神田川流域では、約３,５８７棟の浸水被害を記録した。

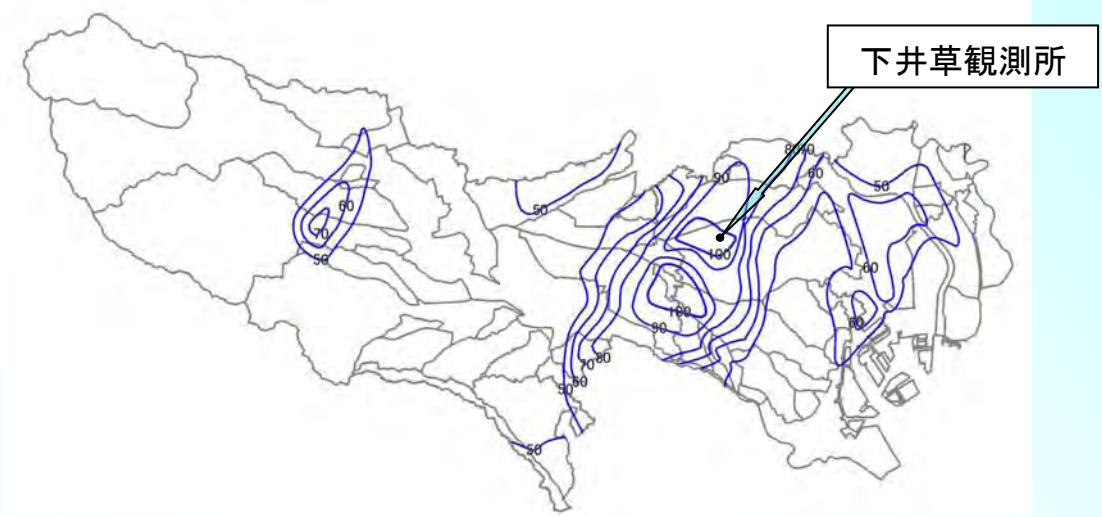


図　平成１７年９月４日豪雨の時間最大雨量の等雨量線図（ミリ／時間）

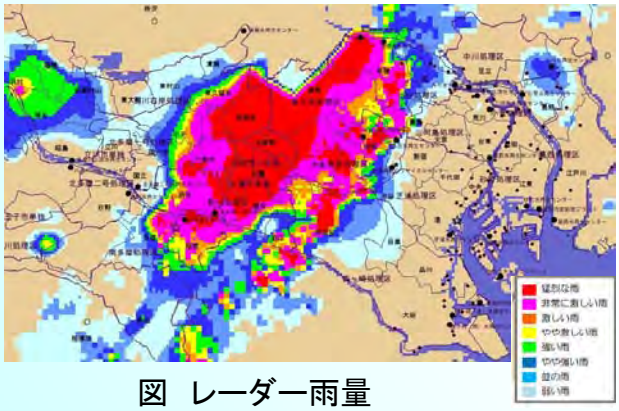


図　レーダー雨量

（9 月 4 日 21 時 45 分の東京アメッシュ画像）

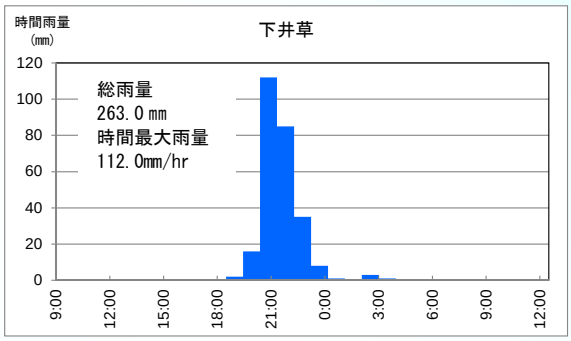


図　降雨の状況（杉並区）

写真　妙正寺川　北原橋付近

表　被害の状況

項目	内容
災害種別	集中豪雨
時間最大雨量(mm/h)	112
総雨量(mm)	263
浸水面積(km^2)	1.72
床上浸水家屋(棟)	3374
床下浸水家屋(棟)	2453
死者(人)	0

●平成２０年８月２８日豪雨災害の状況

平成２０年８月２８日に発生した豪雨では、町田市図師で１時間に１１５ミリ、八王子市恩方では１時間に８６ミリの猛烈な雨を記録した。境川など２河川で溢水（いっすい）し、都内全体で３０２棟の浸水被害が発生した。また、境川では馬場橋や二国橋付近において護岸等が被災した。

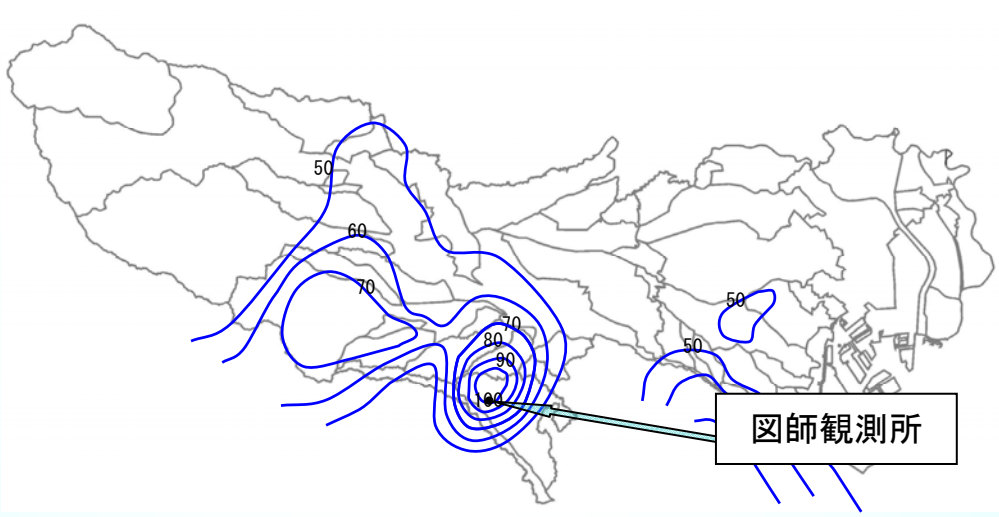


図　平成２０年８月２８日豪雨の時間最大雨量の等雨量線図（ミリ／時間）

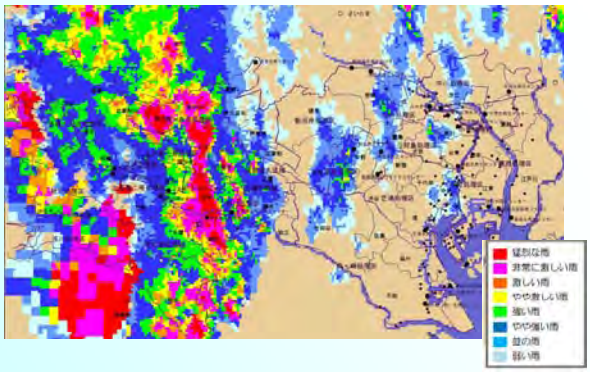


図　レーダー雨量

（8 月 29 日 2 時 30 分の東京アメッシュ画像）

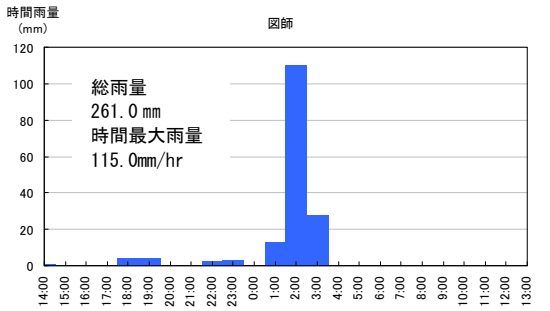


図　降雨の状況（町田市）

写真　境川　馬場橋付近

写真　境川　二国橋付近

表　被害の状況

項目	内容
災害種別	集中豪雨
時間最大雨量(mm/h)	115
総雨量(mm)	261
浸水面積(km^2)	0.15
床上浸水家屋(棟)	93
床下浸水家屋(棟)	209
死者(人)	0

●平成２２年７月５日豪雨災害の状況

石神井川流域のほぼ全域で１時間５０ミリを超える降雨を記録した。特に下流域で猛烈な雨が降り、板橋区観測所では、時間最大１１４ミリの降雨を記録し、溝田橋付近で溢水（いっすい）した。都内全体で８１０棟の浸水被害が発生し、特に被害の大きかった石神井川流域では、６６０棟に上った。

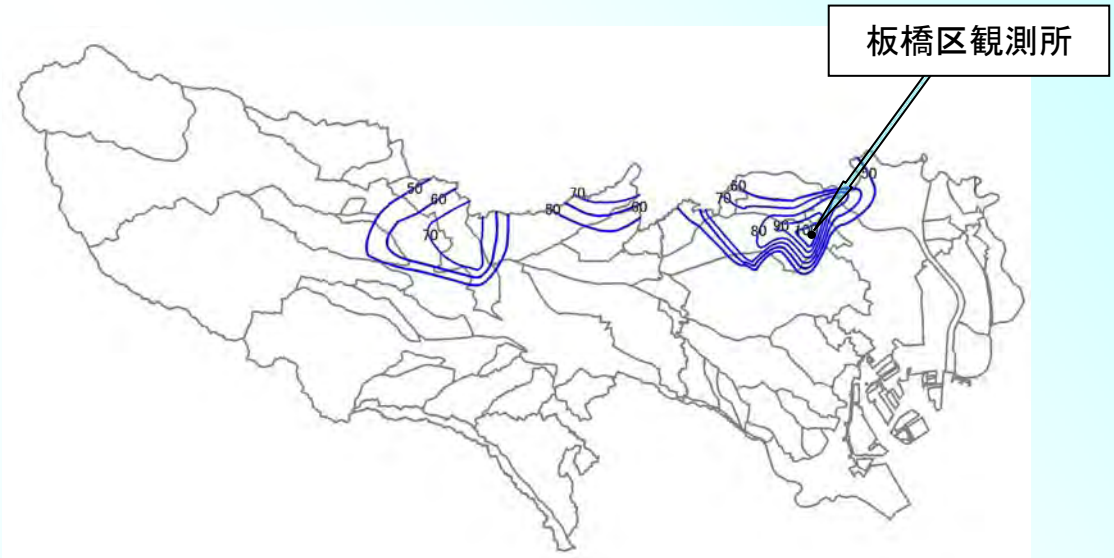


図　平成２２年７月５日豪雨の時間最大雨量の等雨量線図（ミリ／時間）

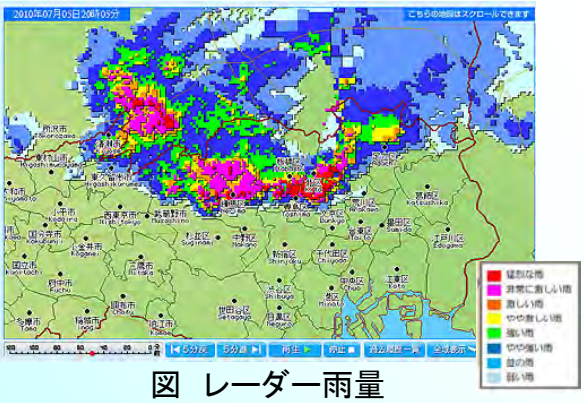


図　レーダー雨量

（7 月 5 日 20 時 5 分の東京アメッシュ画像）

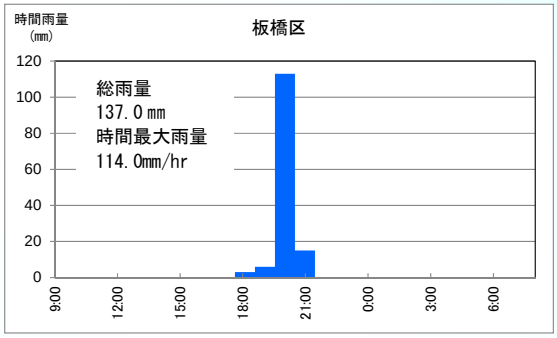


図　降雨の状況（板橋区）

写真　石神井川溝田橋付近

表　被害の状況

項目	内容
災害種別	集中豪雨
時間最大雨量(mm/h)	114
総雨量(mm)	137
浸水面積(km^2)	0.34
床上浸水家屋(棟)	455
床下浸水家屋(棟)	355
死者(人)	0

●平成２５年７月２３日豪雨災害の状況

目黒区をはじめ世田谷区、大田区、品川区などの城南地区で１時間５０ミリを超える降雨を記録し、中央町観測所では、時間最大１０２ミリを記録した。この豪雨によって、都内全体では５００棟の浸水被害が発生した。

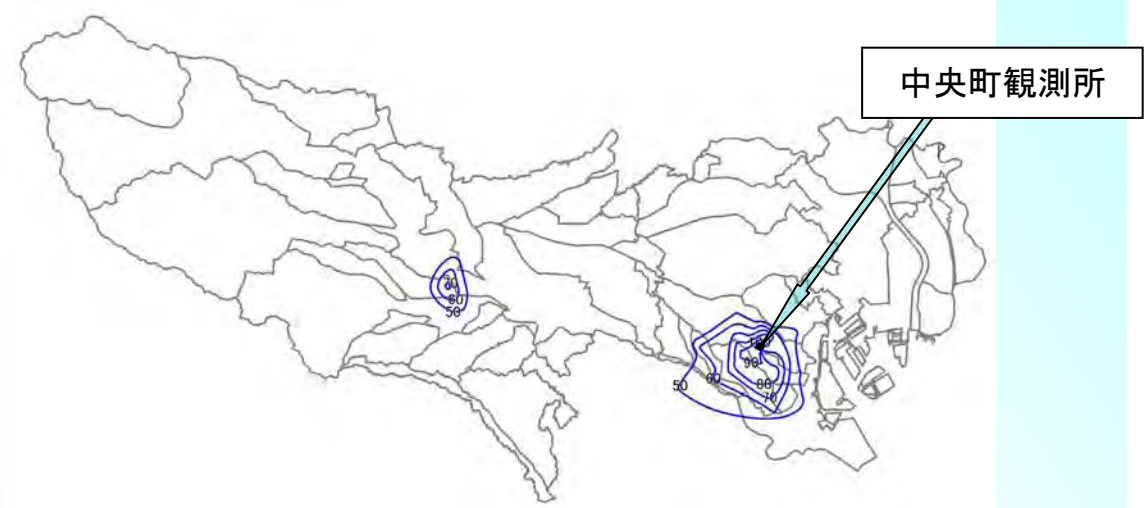


図　平成２５年７月２３日豪雨の時間最大雨量の等雨量線図（ミリ／時間）

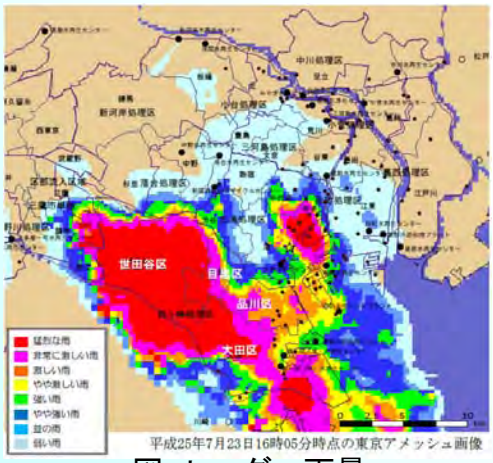


図　レーダー雨量

（7 月 23 日 16 時 05 分の東京アメッシュ画像）

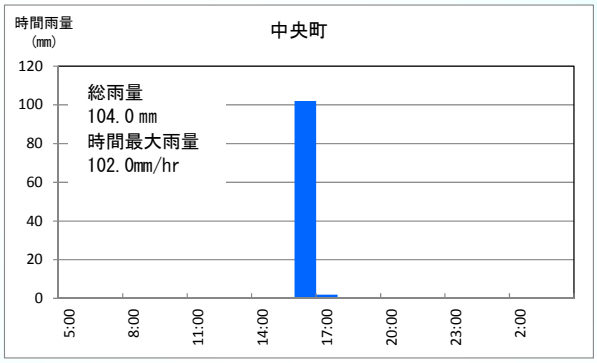


図　降雨の状況（目黒区）

写真　谷沢川丸山橋付近

表　被害の状況

項目	内容
災害種別	集中豪雨
時間最大雨量(mm/h)	102
総雨量(mm)	104
浸水面積(km^2)	0.03
床上浸水家屋(棟)	369
床下浸水家屋(棟)	131
死者(人)	0

1-3-2　一部地域に集中する浸水被害

近年の浸水被害棟数や被害額を流域別にみると、区部を流れる中小河川流域に被害が集中する傾向にあります。特に、神田川、目黒川、渋谷川・古川、立会川、呑川、内川流域では、年平均浸水棟数が百平方キロメートル当たり５００棟以上、年平均被害額は１００平方キロメートル当たり２０億円を超えるなど被害が非常に多い流域です。（図 1-16、図 1-17）

区部を流れる中小河川流域に被害が集中する理由としては、以下の項目が挙げられます。

①流域内に豪雨頻発地域を抱えていること。
②市街化が進み、雨水の流出が短時間に集中しやすいこと。
③資産・人口、浸水に脆弱な地下空間が集中していること。

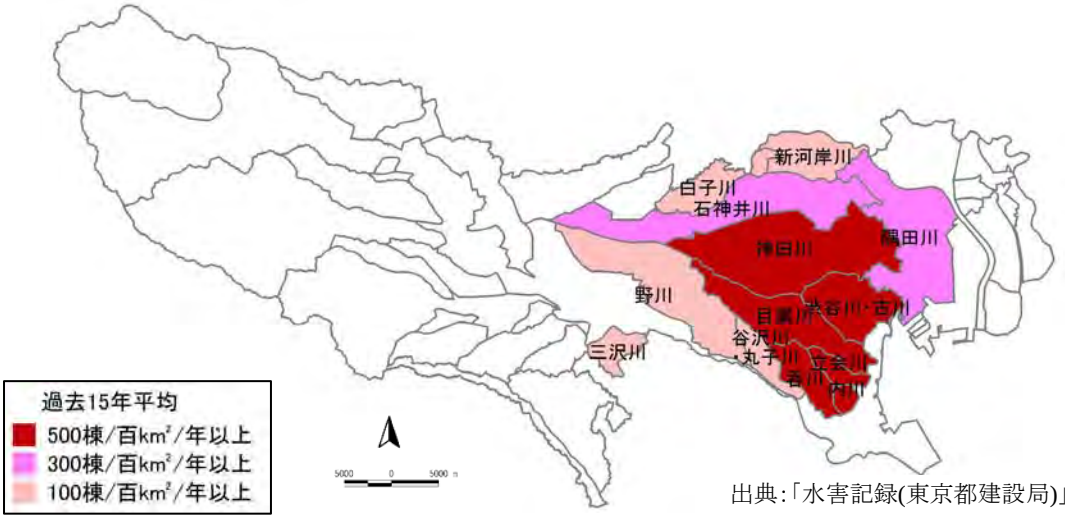


図 1-16　流域別被害棟数の分布（平成 9 年～平成 23 年）

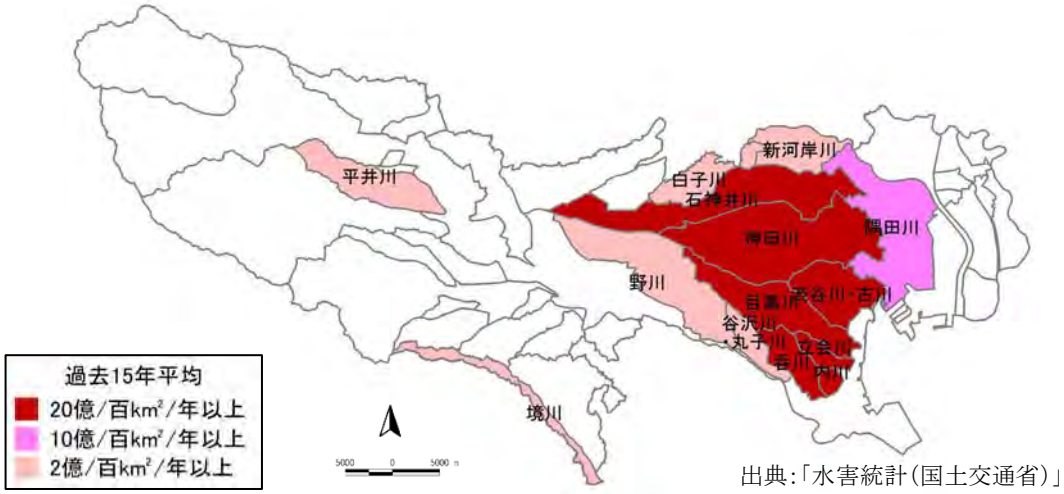
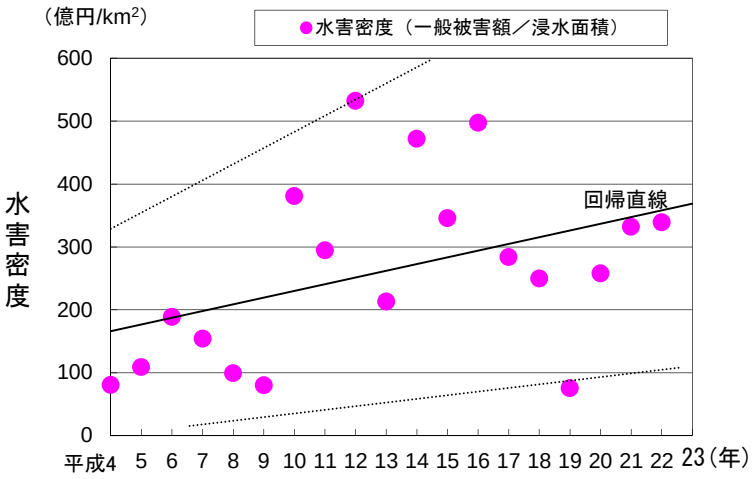


図 1-17　流域別浸水被害額の分布（平成 9 年～平成 23 年）

1-3-3　浸水被害の質的変化

東京においては、資産の集積などが進んだ結果、浸水面積当たりの被害額（水害密度）(注) が増加する傾向にあります。（図 1-18）

また、地下鉄浸水による都市交通の機能麻痺や地下室への浸水による死亡事故など、社会的にも極めて深刻な浸水被害が発生しています。（写真 1-1、写真 1-2）



データ出典：浸水面積「水害記録(東京都建設局)」
被害額 「水害統計(国土交通省)」

図 1-18　東京における水害密度の変化

平成 5 年 8 月 27 日台風 11 号による赤坂見附駅への浸水

写真 1-1　地下鉄への浸水被害

平成 11 年 7 月 21 日雷雨時の地下室浸水
出典：「朝日新聞　平成 11 年 7 月 22 日」

写真 1-2　地下室への浸水による死亡事故

（注）水害密度 ＝ 一般被害額／浸水面積
一般被害額は家屋、家庭用品、事務所資産等の被害額や応急対策費、営業停止損失額等の合計（公共土木施設や公共事業の被害額は含まず）