

## 第2編

・

### 平成16年における街路樹の台風被害実態調査

1. はじめに
2. 調査目的
3. 調査方法
4. 主な台風の概況
5. 調査結果
6. まとめと考察
7. おわりに

## 1. はじめに

平成 16 年は記録的な台風の襲来があり、街路樹においても多くの倒木によって人的災害や交通障害等が発生した。

気象庁発表の報道資料<sup>1)</sup>によると、「台風の上陸は 10 個で、過去 55 年間で最多」であり、さらに「これらの台風の勢力が強いことも 16 年の台風の特徴」で、例えば、台風 18 号の接近・上陸に伴い、広島で最大瞬間風速 60.2 メートルを記録するなど、多くの観測点で最低気圧や最大瞬間風速、最大風速の記録が更新された。

各地で街路樹の倒木等被害も多く、特に台風 16 号では大阪府で自転車に乗っていた男性が飛来した樹木により死亡、台風 18 号では北海道で倒木により 2 名が死亡するなど痛ましい事故が発生した。

沿道の良好な生活環境を確保し、安全で快適な道路環境とするために植栽される街路樹は、強風時には防風効果も有している。その半面で、台風時は直接強風を受けることから、街路樹が枝折れや倒木することで危険木となり、上記のような事故が発生することを再認識しておくことが重要である。

さらに、道路管理者においては、街路樹の植栽基盤が樹木に対して適正に設計されているのか、日常の維持管理が樹木に対して有効であるのかについて、台風被害の実態を調査して危険木の原因や植栽環境との関係を把握したうえで、植栽設計及び維持管理において必要な事項を確認しておくことが重要となっている。

## 2. 調査目的

平成 16 年に発生した台風被害木の実態調査により、被害樹木の樹種や樹齢を把握するとともに、植栽環境（植栽地形状や周辺環境等）や管理状況との関係について把握することを目的とした。

## 3. 調査方法

国、都道府県、政令指定都市が管理する道路について、管理担当部署に対するアンケートにより、その実態を調査した。

主な調査項目は以下のとおりである。

- ①被害発生日 …… 台風号数、被害年月日、台風規模
- ②被害状況 …… 被害実態（枝折れ、幹折れ、根返り）、周辺への被害内容
- ③被害木の状況 …… 本数、樹種、樹木形状、樹齢、支柱、活力
- ④植栽状況 …… 植栽地構造、大きさ
- ⑤道路構造等 …… 道路幅、歩道幅、周辺環境

## 4. 主な台風の概況

### ①台風 4 号（6 月 9 日～6 月 11 日）

☆沖縄県と高知県に被害

6 月 4 日にフィリピン西方で発生した台風 4 号は北東に進路をとり、6 月 9 日から沖縄諸島を暴風圏に巻き込みながら進み、6 月 11 日に高知へ上陸して県内東部に強い雨をもたらした後、同日午後に温帯低気圧となった。

### ②台風 6 号（6 月 18 日～6 月 22 日）

☆台風接近・通過時を中心に暴風。九州地方から東海地方にかけての太平洋側で 300mm を超える大雨。

1) 報道発表資料：平成 16 年 11 月 25 日 気象庁 「平成 16 年夏から秋にかけての集中豪雨・台風等について」

6月13日にカロリン諸島近海で発生した台風6号は、ゆっくり北上を続け、16日には大型で非常に強い勢力に発達した。その後も北上を続け、20日には沖縄・奄美諸島近海を通り、21日9時半頃、強い勢力のまま高知県室戸市付近に上陸した。21日13時過ぎに兵庫県明石市付近に再上陸し、21日午後には京都府舞鶴市付近を通過して日本海へ進み能登半島沿岸、佐渡沖を通過して22日3時に津軽海峡の西で温帯低気圧に変わった。6月20日から21日には沖縄地方から東北地方にかけて台風接近・通過時を中心に暴風となり、室戸岬で最大風速43.7m/s（最大瞬間風速57.1m/s）、南大東島（沖縄県）で最大風速28.6m/s（最大瞬間風速48.7m/s）などを観測した。また、18日から22日にかけての期間降水量は、三重県、高知県、徳島県で400mmを超え、九州地方から東海地方にかけての太平洋側で300mmを超えた所があった。

### ③台風10・11号（7月29日～8月6日）

☆相次いで四国に上陸。徳島県で、これまでの日本の記録を上回る日降水量1,317mm。

7月25日に南鳥島の西海上で発生した台風10号は発達しながら北西に進み、28日に八丈島の南海上に達し、30日にかけて強い勢力を保ちながら日本の南海上をゆっくりと西北西に進み、31日16時過ぎに高知県西部に上陸した。さらに瀬戸内海を経て、21時半頃、山口県岩国市付近に再上陸した。その後、日本海を北上し8月2日9時に熱帯低気圧に変わった。

この台風の影響により、7月29～31日に東日本の太平洋側と西日本で大雨となり、特に近畿南部と四国地方で非常に激しい雨が降った。台風の通過後も、8月1日～2日にかけて、高知や愛媛では1時間に100mmを超える猛烈な雨を観測した。7月29日～8月2日までの期間降水量は、徳島や奈良で1,000mmを超え、高知では700mmを超えた。また、四国電力の観測では、徳島県上那賀町海川で日降水量1,317mmを観測し、これまでの日本の日降水量の記録を更新した。

台風11号は、日本の南海上にあった熱帯低気圧が潮岬南海上で台風11号となり、22時過ぎには徳島県東部に上陸した。その後四国・中国地方を縦断し、5日6時に熱帯低気圧になった。

この台風で8月4～5日には近畿南部や三重県を中心に大雨となり、500mmを超えたところもあった。

### ④台風15号（8月17日～8月20日）

☆四国地方や九州地方などで非常に激しい雨。日本海側の各地で、台風接近時を中心に暴風。

8月16日にフィリピン東海上で発生した台風15号は、17日には久米島の西海上を通過して東シナ海に進んだ。19日には九州の西海上を通過して、強い勢力を維持しながら日本海を北東に進み、20日6時過ぎ、青森県津軽半島に上陸した。その後、20日18時に根室の南東海上で温帯低気圧に変わった。

この台風が沖縄近海から東シナ海を北上中の17日から18日にかけては、四国地方や九州地方などで非常に激しい雨が降った。20日までの期間降水量は四国地方で600mmを超えた他、東北地方や北海道地方では、台風や前線の影響により200mmから300mmとなった所があった。また、九州から北海道にかけての日本海側の各地で、台風接近時を中心に暴風となった。

### ⑤台風16号（8月27日～8月31日）

☆高松港、宇野港などで観測開始以来最も高い潮位を観測。瀬戸内を中心に高潮被害顕著。

8月19日にマーシャル諸島近海で発生した台風16号は、23日にサイパン島の西で大型で猛烈な勢力となった。27日以降、日本の南海上をゆっくりと北西に進み、29日夜には九州の南海上で進路を北向きに変え、30日10時前、鹿児島県串木野市付近に大型で強い勢力で上陸し九

州を縦断した。17時半頃、山口県防府市付近に再上陸した後、中国地方から能登沖を次第に速度を速めて、強い勢力のまま北東に進んだ。その後、やや勢力を弱め、31日に津軽海峡を通過して、12時過ぎ、北海道函館市付近に上陸し、15時に北海道東部で温帯低気圧となった。27日から31日にかけての期間降水量は、西日本の太平洋側で500mmを超え、台風上陸、接近に伴い各地で暴風となった。また、30日夜には、台風接近と大潮期間の満潮とが重なり、高松港、宇野港などで観測開始以来最も高い潮位を観測した。

#### ⑥台風18号（9月4日～9月8日）

☆沖縄地方から北海道地方にかけて、各地で猛烈な風。広島で最大瞬間風速60.2m/s、札幌で50.2m/s。

8月28日にマーシャル諸島近海で発生した台風18号は、日本の南海上を北西に進み、9月5日に大型で非常に強い勢力で沖縄本島北部を通過した。その後、東シナ海を北上し、進路を北東に変え、7日に長崎市付近に上陸して九州北部を横断した。7日午後には山陰沖に達し、日本海を加速しながら北東に進んだ台風は、暴風域を伴ったまま8日朝には北海道西海上を北上し、9時に温帯低気圧となったが、その後も発達しながら宗谷海峡に達した。広島で60.2m/s、札幌で50.2m/sなど、沖縄地方、九州地方、中国地方、北海道地方では、これまでの記録を更新する最大瞬間風速50m/s以上の猛烈な風を観測した。また、九州地方の一部で900mmを越える大雨を観測した所があった。さらに、瀬戸内海沿岸、西日本から北日本にかけての日本海側沿岸などで高潮となった。

この台風により、建物の損壊や倒木被害が各地で発生し、転倒や飛散物の落下により多くの人が負傷した。また、西日本で船舶の乗揚げ事故が相次いで発生した。

#### ⑦台風21号（9月25日～9月30日）

☆三重県では1時間に130mmを超える猛烈な雨。尾鷲の日降水量740.5mm。

9月21日にグアム島西南西海上で発生した台風21号は、発達しながら北西に進み、26日に強い勢力で沖縄本島と宮古島の間を通過した。27日に東シナ海でほとんど停滞した台風は、その後進路を北東に変えて進み、29日朝、暴風域を伴って鹿児島県串木野市付近に上陸した。15時過ぎ、高知県宿毛市付近に再上陸した後、20時半頃、大阪市付近に再上陸し、北陸地方を通過して、30日9時に東北地方で温帯低気圧となった。

29日7時50分までの1時間に、尾鷲（三重県尾鷲市）で133mm、9時40分までの1時間に宮川（三重県宮川村）で139mmの猛烈な雨を観測するなどし、台風と前線の影響による期間降水量は、尾鷲で900mmを超えたほか、四国地方や近畿地方で400mm、東北北部で250mmを超えた所があった。

この台風の影響により、三重県宮川村で大規模な土砂災害が発生した。また、愛媛県新居浜市と四国中央市を結ぶ高速道路、国道が多数の土砂崩れにより分断される被害が発生した。

#### ⑧台風22号（10月7日～10月9日）

☆台風を中心付近では猛烈な雨や風。静岡県石廊崎で最大瞬間風速67.6m/s。

10月4日にフィリピンの東海上で発生した台風22号は、発達しながら日本の南海上を北上した。台風は、9日16時頃、伊豆半島に強い勢力で上陸し、関東地方を通過して、夜には鹿島灘へ進み、10日9時に日本の東海上で温帯低気圧となった。

台風と前線の影響により、東海地方から関東南部にかけて、期間降水量が300mmから400mm

の大雨となった。また、9日には、御前崎（静岡県御前崎市）で最大1時間降水量89mm、湯ヶ島（静岡県伊豆市）で75mm、石廊崎（静岡県南伊豆町）で最大瞬間風速67.6m/s、大島（東京都大島町）で51.5m/sを観測するなど、台風を中心付近では猛烈な雨や風となった。

この台風により、静岡県や関東南部でがけ崩れや浸水害が多数発生した。また、横浜市では、突風により駐車していたトラックなどが折り重なるように横転・積み重なるという被害があった。

⑨台風23号（10月18日～10月21日）

☆広い範囲で大雨。土砂崩れや浸水等により甚大な被害。

10月13日にマリアナ諸島近海で発生した台風23号は、18日18時に大型で強い勢力となって沖縄の南海上を北上した。台風は、19日に沖縄本島から奄美諸島沿いに進み、20日13時頃、大型の強い勢力で高知県土佐清水市付近に上陸した後、15時過ぎ、高知県室戸市付近に再上陸した。その後、18時前、大阪府南部に再上陸して、近畿地方、東海地方に進み、21日3時に関東地方で温帯低気圧となった。

台風と前線の影響による期間降水量は、四国や大分で500mmを超えたほか、近畿北部や東海、甲信地方で300mmを超え、広い範囲で大雨となった。特に、台風が西日本に上陸した20日は、九州地方から関東地方にかけて多くの地点で、これまでの日降水量の記録を上回る大雨となった。

また、台風の接近・上陸に伴い、南西諸島から東日本にかけて広い範囲で暴風、高波となった。

この台風により、兵庫県豊岡市や出石町を流れる円山川、出石川が氾濫、京都府福知山市から舞鶴市を流れる由良川が氾濫して浸水害が発生した。また、岡山県玉野市、京都府宮津市、香川県東かがわ市、香川県四国中央市など、西日本を中心に土砂災害が発生した。さらに、高知県室戸市では、高波により堤防が損壊する被害があった。人的被害は、兵庫県、京都府、香川県を中心に、全国で死者・行方不明者が100人近くに達する甚大な被害となった。

5. 調査結果

5.1 台風概況

平成16年は、台風発生数が29個と平均値（1951年～2003年、以下同）（26.7個）との比較ではあまり多くなかったものの、上陸数では平均値（2.8個）と比較して約4倍の10個にまで達した。

また、接近数（台風の中心がそれぞれの地域のいずれかの気象官署から300km以内に入った場合）も19個と平均値（11.4個）を大きく上回り、上陸数、接近数ともに過去の最多記録を更新した（図-1）。

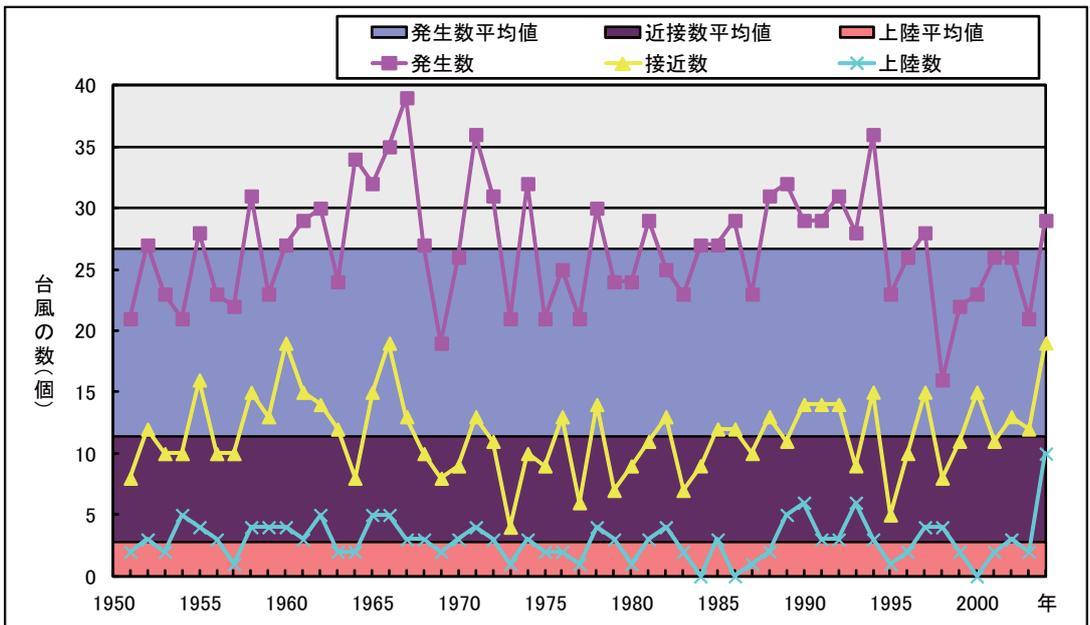


図-1 平成16年における台風の発生、接近、上陸数

台風の特徴としては、日本付近に北上してきた際の勢力が強い台風が多かったことがあげられる。10個の上陸した台風は、最大風速が台風11号を除く全てで「強い」台風以上であるとともに、最低中心気圧のピークが上陸日前にあり、最大強度に達したまま上陸していることがわかる。台風の上陸地は、6個の台風が四国に上陸し、2個が九州（鹿児島県と長崎県）、青森県と静岡県に各1個であった。

上陸後の観測所における最大風速、最大瞬間風速の最高記録の数は、室戸岬においてそれぞれ6回、4回と最も多かった。また、台風10号、18号、22号では最大瞬間風速が60m/sを超えるものとなり、特に台風22号では石廊崎において67.6 m/s（観測記録としては史上10位）まで達した。また、台風18号では、接近、上陸に伴って広島で最大瞬間風速が60.2 m/sを記録するとともに西郷（島根県隠岐の島）で55.8 m/s、富山で42.7 m/s、札幌で50.2 m/sを記録するなど、広範囲の観測点で最大瞬間風速、最大風速の記録が更新された。総降水量では、尾鷲が4回上位1位になり、台風21号では876mmと最大値を記録した（表-1）。

表-1 平成16年の上陸台風の概況

台風番号	発生日 月/日	消滅日 月/日	最低中心気圧 hpa	最大風速 kt	台風の強さ 階級	上陸地点 地名 月/日		観測所における最高記録							
								最大風速		最大瞬間風速			総降水量		
								地名	m/s	月/日	地名	m/s	月/日	地名	mm
第4号	06/04	06/11	960	80	強い	高知県室戸市	06/11	室戸岬	30.1	06/11	宮古島	51.5	06/09	屋久島	340.5
第6号	06/13	06/22	915	100	非常に強い	高知県室戸市	06/21	室戸岬	43.7	06/20	室戸岬	57.1	06/20	尾鷲	346.0
第10号	07/25	08/02	935	85	非常に強い	高知県西部	07/31	室戸岬	47.7	07/31	室戸岬	60.9	07/31	高知	403.5
第11号	08/04	08/05	996	40	—	徳島県東部	08/04	室戸岬	20.3	08/04	姫路	30.3	08/04	尾鷲	312.0
第15号	08/16	08/20	970	65	強い	青森県津軽半島	08/19	巖原	27.1	08/18	巖原	48.7	08/18	洲本	261.0
第16号	08/19	08/31	910	110	猛烈な	鹿児島県串木野市	08/30	室戸岬	46.8	08/30	室戸岬	58.3	08/30	都城	544.5
第18号	08/28	09/08	925	95	非常に強い	長崎県長崎市	09/05	沖永良部	36.7	09/05	広島	60.2	09/07	南大東島	334.5
第21号	09/21	09/30	940	90	非常に強い	高知県宿毛市	09/28	鹿児島	31.5	09/28	鹿児島	52.7	09/28	尾鷲	876.0
第22号	10/04	10/10	920	100	非常に強い	静岡県伊豆半島	10/09	網代	39.4	10/09	石廊崎	67.6	10/09	御前崎	423.0
第23号	10/13	10/21	940	85	非常に強い	高知県土佐清水市	10/20	室戸岬	44.9	10/20	室戸岬	59.0	10/20	尾鷲	449.0

台風による被害は、上陸した台風により死者200名、行方不明者15名、負傷者2,823名の人的被害、多くの住宅被害等を引き起こした。特に台風23号は死者・行方不明者が98名と全被害の約半数を占めるほどであった。100名近い死者・行方不明者がでた台風としては、昭和57年の台風10号・前線による95名の被害以来で約20年ぶりとなった。倒木が原因となった被害としては、倒木が直撃するなどにより5名が死亡した（表-2）。

表-2 平成16年の台風被害

台風	主な被災地	被害							
		人的被害			住宅被害				倒木による主な被害
		死者	行方不明者	負傷者	全壊	半壊	床上浸水		
第6号	全国各地	2	3	116	-	6	3	・滋賀県で、63歳の男性が運転する軽トラックのキャビンに倒伏し頭部打撲。	
第10号 第11号	近畿、中国、 四国	3	-	15	11	21	254	・広島県のキャンプ場で、強風により木が倒れ70歳代の男性が左脚を骨折。	
第15号	東北、四国	10	-	35	19	86	410	・北海道で、テントが強風で倒れた木の下敷きになり、男性2人（26歳と24歳）が腹部などに軽い怪我。	
第16号	近畿、四国、 九州	14	3	260	51	205	14,456	・大阪府で、58歳男性が強風で飛来した木による腹部強打、自転車の転倒などによる腸間膜挫傷で失血死。	
第18号	北海道、中国、 九州	43	3	1,399	144	1,506	1,328	・長野県で、歩道にある高さ約15mのケヤキが強風で根こそぎ倒れ、通りかかったトラックに直撃。22歳の男性運転手が唇や腕を切るなどの怪我。 ・北海道で、倒木が70歳代の男性を直撃し、頭を強打して死亡。 ・北海道「屯田防風林」脇の歩道で、78歳男性が倒木の下敷きとなり死亡。 ・北海道で、倒木により66歳の男性が死亡。 ・青森県で、倒木が68歳女性の胸や腰に直撃し怪我。 ・石川県で、20歳男子学生がバイクを運転中、路上に倒れていた木の枝を避けようとして転倒、顔の骨を骨折。 ・島根県で、車が倒木に接触し、割れたガラスで負傷。	
第21号	近畿、四国	26	1	107	75	818	5,385	-	
第22号	東海、関東	7	2	170	136	299	2,121	-	
第23号	東海、近畿、 中国、四国	95	3	721	907	7,929	13,341	・岡山県の国道313号で、強風に煽られて倒れていた木にワゴン車が衝突。さらに、車に落石が当たり、衝撃で32歳の男性運転手と助手席の男性が軽傷。 ・広島県で、街路樹のヒマラヤスギが根元から倒れ、近くで停車中のタクシーを押しつぶす。車内の56歳運転手が頭などを打ち、軽い怪我。 ・兵庫県で、30歳の男性消防団員が県道上ノ波賀線で活動中、倒木により脳挫傷で死亡。	
合計		200	15	2,823	1,343	10,870	37,298		

注) ・主な被災地、人的被害、住宅被害については、消防白書（平成17年度）による。ただし、台風4号については記載なし。  
・倒木による被害は、「台風災害データベースシステム、独立行政法人防災科学技術研究所HP」による。

### 5.2 被害本数

平成16年の台風による街路樹の倒木等の被害本数は、全国（国：3,888本、都道府県：12,507本、政令指定都市：8,440本）で24,835本となり、街路樹本数（平成14年3月31日現在）における被害率で0.73%となった（表-3）。

表-3 管理者別の台風被害本数

管理者	被害の有無		備考	倒木本数	街路樹本数					
	有	無			合計	割合	国道(直)	国道(補)	都道府県道	市町村道
北海道開発局	○			968	131,220	0.74	131,220			
東北地方整備局	○			7	38,782	0.02	38,782			
北陸地方整備局	○			29	30,474	0.10	30,474			
関東地方整備局	○			113	95,445	0.12	95,445			
中部地方整備局	○			6	82,380	0.01	82,380			
近畿地方整備局	○			182	23,807	0.76	23,807			
中国地方整備局	○			514	32,664	1.57	32,664			
四国地方整備局	○			419	42,949	0.98	42,949			
九州地方整備局	○			1,399	79,708	1.76	79,708			
沖縄総合事務局	○			251	53,190	0.47	53,190			
			小計	3,888	610,619	0.64	610,619			
北海道	北海道	○		4,460	199,598	2.23		0	199,598	
東北	青森県	○		0	21,305	0.00		10,429	10,876	
	岩手県	○		9	13,929	0.06		3,794	10,135	
	宮城県	○		7	15,298	0.05		1,615	13,683	
	秋田県	○		27	9,510	0.28		4,816	4,694	
	山形県	○		1	19,742	0.01		5,234	14,508	
	福島県	○		0	31,891	0.00		14,284	17,607	
関東	茨城県	○		0	36,723	0.00		11,372	25,351	
	栃木県	○		5	30,614	0.02		11,913	18,701	
	群馬県	○		0	21,702	0.00		8,124	13,578	
	埼玉県	○		4	67,132	0.01		29,123	38,009	
	千葉県	○		0	21,282	0.00		4,122	17,160	
	東京都	○		172	155,013	0.11		0	155,013	
	神奈川県	○		30	62,304	0.05		12,578	49,726	
北陸	新潟県	○		0	20,467	0.00		5,777	14,690	
	富山県	○		418	23,557	1.77		3,886	19,671	
	石川県	○		7	26,080	0.03		3,201	22,879	
中部	福井県	○		505	21,001	2.40		5,608	15,393	
	山梨県	○		0	16,924	0.00		4,010	12,914	
	長野県	○		0	21,808	0.00		7,283	14,525	
	岐阜県	○		1,411	61,149	2.31		23,333	37,816	
	静岡県	○		35	33,437	0.10		8,670	24,767	
	愛知県	○		731	114,800	0.64		15,606	99,194	
	三重県	○		52	15,919	0.33		3,780	12,139	
近畿	滋賀県	○		0	24,262	0.00		3,792	20,470	
	京都府	○		32	49,913	0.06		10,152	39,761	
	大阪府	○	記録のあるもののみ	11	76,098	0.01		10,283	65,815	
	兵庫県	○		228	89,896	0.25		24,733	65,163	
	奈良県	○		0	15,280	0.00		6,897	8,383	
	和歌山県	○		0	3,447	0.00		138	3,309	
中国	鳥取県	○		179	34,449	0.52		5,386	29,063	
	島根県	○		25	7,492	0.33		2,654	4,838	
	岡山県	○		121	53,614	0.23		7,077	46,537	
	広島県	○		48	38,604	0.12		6,189	32,415	
	山口県	○	倒木はあったが、記録無し	-	26,032	-		6,668	19,364	
四国	徳島県	○		0	7,768	0.00		2,546	5,222	
	香川県	○		5	13,645	0.04		4,454	9,191	
	愛媛県	○		5	11,419	0.04		2,192	9,227	
	高知県	○		30	11,654	0.26		3,239	8,415	
九州	福岡県	○	倒木多数あったが、他の記録なし	7	55,556	0.01		19,121	36,435	
	佐賀県	○		706	20,502	3.44		4,261	16,241	
	長崎県	○		0	18,851	0.00		10,248	8,603	
	熊本県	○		805	25,671	3.14		12,564	13,107	
	大分県	○		328	19,487	1.68		8,189	11,298	
	宮崎県	○		496	27,243	1.82		10,164	17,079	
	鹿児島県	○		964	22,391	4.31		8,174	14,217	
沖縄	沖縄県	○		643	114,527	0.56		22,823	91,704	
			小計	12,507	1,828,986	0.68		390,502	1,438,484	
政令指定都市	北海道	札幌市	○	4,008	176,482	2.27				176,482
	宮城県	仙台市	○	6	51,557	0.01				51,557
	埼玉県	さいたま市	○	13	13,977	0.09				13,977
	千葉県	千葉市	○	0	43,760	0.00				43,760
	神奈川県	川崎市	○	54	37,243	0.14				37,243
	神奈川県	横浜市	○	3	121,942	0.00				121,942
	静岡県	静岡市	○	7	7,486	0.09				7,486
	愛知県	名古屋	○	2,090	81,038	2.58				81,038
	京都府	京都市	○	3	18,580	0.02				18,580
	大阪府	大阪市	○	99	105,747	0.09				105,747
	兵庫県	神戸市	○	198	210,991	0.09				210,991
	広島県	広島市	○	860	32,507	2.65				32,507
	福岡県	北九州市	○	111	44,126	0.25				44,126
	福岡県	福岡市	○	988	21,864	4.52				21,864
			小計	8,440	967,300	0.87				967,300
			合計	24,835	3,406,905	0.73	610,619	390,502	1,438,484	967,300

地域別の被害状況を比較すると、北海道が最も多く（本数：9,436本、被害率：1.86%）、次いで九州（本数：5,804本、被害率：1.73%）、中部（本数：4,837本、被害率：1.06%）、中国（本数：1,747本、被害率：0.78%）となっており、これらの地域では全国被害率（0.73%）を上回って全体の約8割の被害本数を占めた（図-2）。

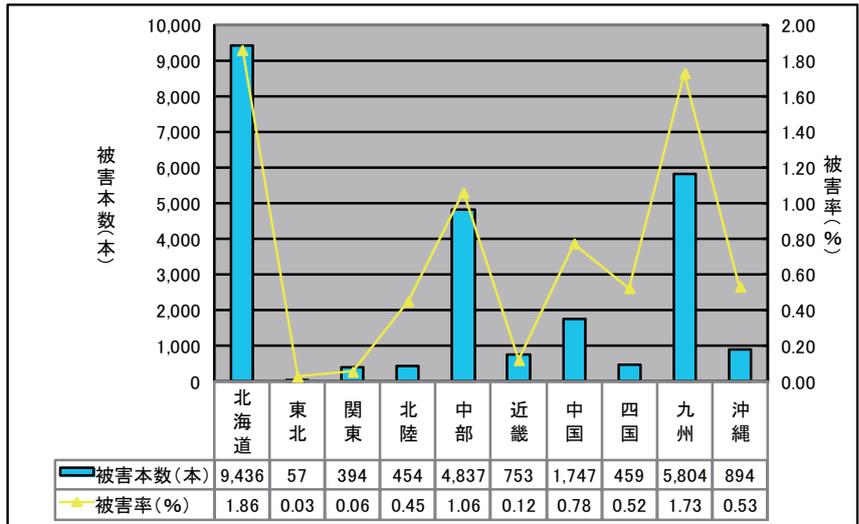


図-2 地域別の被害状況

管理者別で最も被害が多かったのは、国管理においては本数、被害率ともに九州地方整備局（本数：1,399本、被害率：1.76%）、都道府県管理においては本数で北海道（4,460本）、被害率で鹿児島（4.31%）、政令指定都市管理においては本数で札幌市（4,008本）、被害率で福岡市（4.52%）となった（図-3、4、5）。

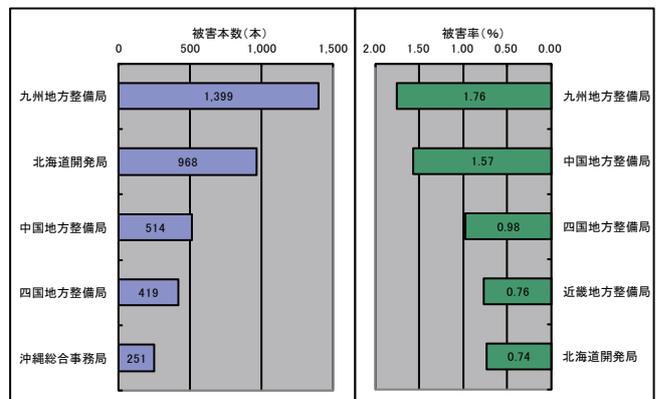


図-3 国管理の被害上位5者

台風別の被害本数で比較すると、台風18号での被害本数（14,581本）が全体の約6割を占めるほど大きく、他に台風6号（被害本数：3,895本）、台風16号（被害本数：3,033本）、台風23

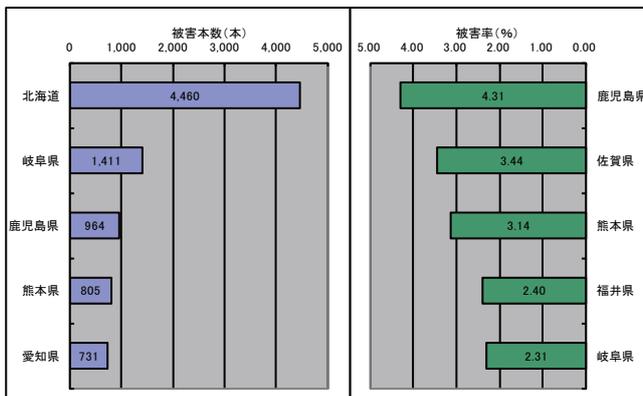


図-4 都道府県管理の被害上位5者

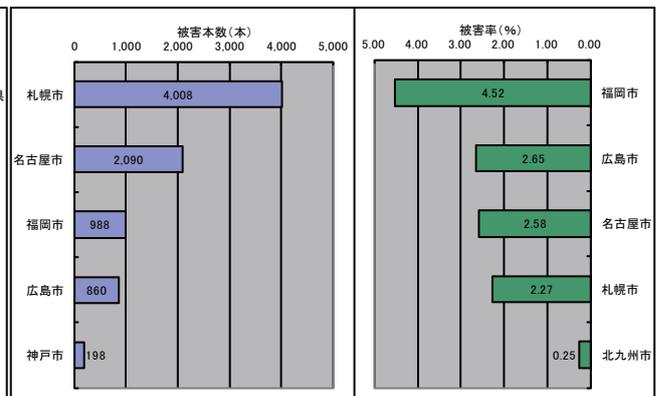


図-5 政令指定都市管理の被害上位5者

号（被害本数：1,534本）が1千本を超える被害となった（表-4）。さらに管理者別にみると、平成16年に被害が最も大きかった台風18号での被害（9,436本）は、すべてが北海道（北海道開発庁、北海道、札幌市）での被害であった。台風6号の被害では岐阜県、愛知県、名古屋市が多かった。台風16号では、鹿児島県、福岡市、宮崎県などの九州地域で多かったが、四国地方整備局、名古屋市、兵庫県、神戸市でも被害が多かった。台風23号では、富山県で最も被害が多く、名古屋市、福井県、中国地方整備局、近畿地方整備局で被害がみられた（表-5）。

表-4 台風別の被害本数（地域別）

台風(号)	4号	6号	10号	11号	12号	13号	15号	16号	17号	18号	19号	21号	22号	23号	不明・その他	合計
北海道	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,436	0	0	0	0	0	9,436
東北	0	8	0	0	1	0	35	5	0	3	0	1	3	0	1	57
関東	0	66	0	0	0	0	1	70	0	29	0	2	184	20	22	394
北陸	0	0	0	0	0	0	16	27	0	39	12	0	0	358	2	454
中部	0	3,779	2	0	0	0	0	273	0	45	0	18	31	355	334	4,837
近畿	0	26	1	0	0	0	1	336	0	42	0	10	0	337	0	753
中国	0	0	50	0	0	0	2	56	0	1,242	0	65	0	332	0	1,747
四国	0	3	29	18	0	0	0	198	0	70	0	113	0	26	2	459
九州	0	0	0	0	0	0	9	2,068	0	3,482	0	230	5	10	0	5,804
沖縄	169	13	0	0	0	107	0	0	301	193	0	14	1	96	0	894
合計	169	3,895	82	18	1	107	64	3,033	301	14,581	12	453	224	1,534	361	24,835

これらの台風により被害が多く発生した地域をみると、兵庫県に再上陸して北上した台風6号では、中部地域での被害が大きかった。鹿児島県に上陸して九州を縦断し、山口県に再上陸した台風16号では九州地域での被害が大きく、近畿地域、中部地域、四国地域でも被害があった。沖縄本島北部を通過して長崎、山陰沖を通過し、さらに北海道西海上を北上した台風18号は、沖縄、九州、中国、北海道でこれまでの最大瞬間風速の記録を更新した。この台風では北海道地域での被害が最も大きかったが九州地域、中国地域でも大きかった。沖縄周辺海上を北上して高知県、大阪府に再上陸した台風23号では、沖縄、四国、近畿、中部、北陸で同程度の被害があった(図-6、7)。

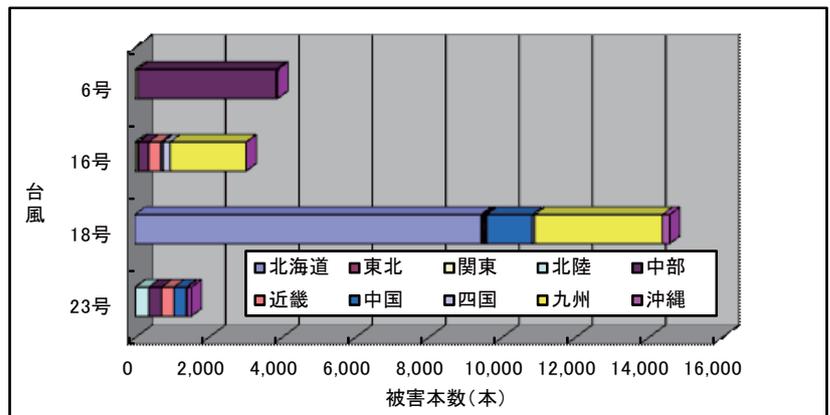


図-6 被害が大きかった台風の地域別内訳

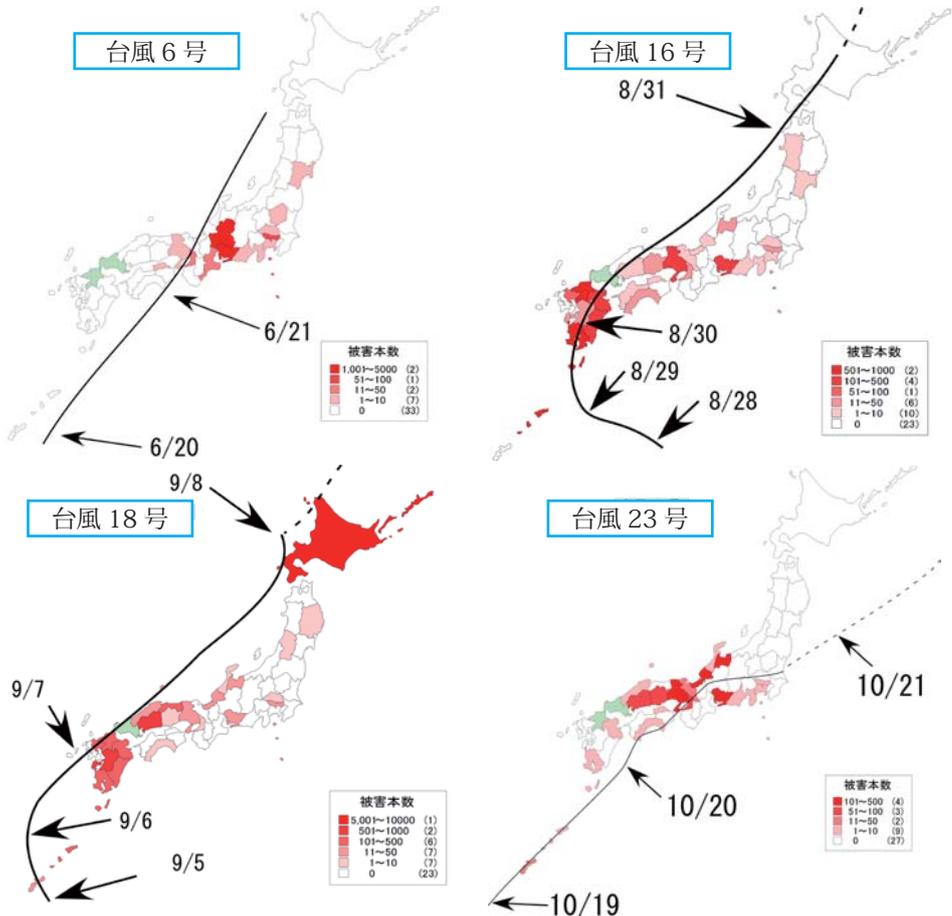


図-7 被害が大きかった台風の通過経路と被害発生状況

表-5 台風別の被害本数（管理者別）

台風(号)	4号	6号	10号	11号	12号	13号	15号	16号	17号	18号	19号	21号	22号	23号	不明・その他	合計
北海道開発局	0	0	0	0	0	0	0	0	0	968	0	0	0	0	0	968
東北地整	0	1	0	0	0	1	0	2	2	0	0	1	0	0	0	7
北陸地整	0	0	0	0	0	0	15	8	0	0	0	0	0	4	2	29
関東地整	0	5	0	0	0	0	1	20	0	1	0	0	62	6	18	113
中部地整	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	6
近畿地整	0	7	0	0	0	0	0	29	0	13	0	0	0	133	0	182
中国地整	0	0	1	0	0	0	0	29	0	312	0	7	0	165	0	514
四国地整	0	2	29	18	0	0	0	177	0	60	0	113	0	20	0	419
九州地整	0	0	0	0	0	0	1	68	0	1,313	0	14	0	3	0	1,399
沖縄総合	4	13	0	0	0	0	0	0	0	171	0	1	1	61	0	251
北海道	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,460	0	0	0	0	0	4,460
青森県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
岩手県	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	2	0	0	0	0	9
宮城県	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7
秋田県	0	0	0	0	0	0	22	1	0	0	0	0	3	0	1	27
山形県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
福島県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
茨城県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
栃木県	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
群馬県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
埼玉県	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4
群馬県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東京都	0	53	0	0	0	0	0	44	0	27	0	1	45	2	0	172
神奈川県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	9	0	0	30
新潟県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
富山県	0	0	0	0	0	0	1	19	0	38	12	0	0	348	0	418
石川県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6	0	7
福井県	0	0	0	0	0	0	0	4	0	20	0	1	0	148	332	505
山梨県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長野県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
岐阜県	0	1,411	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,411
静岡県	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	30	2	0	35
愛知県	0	680	0	0	0	0	0	46	0	0	0	5	0	0	0	731
三重県	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	52
滋賀県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
京都府	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	31	0	32
大阪府	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
兵庫県	0	1	0	0	0	0	1	183	0	12	0	10	0	21	0	228
奈良県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
和歌山県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鳥取県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	0	54	0	0	0	179
島根県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	8	0	25
岡山県	0	0	1	0	0	0	0	20	0	4	0	1	0	95	0	121
広島県	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
山口県	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
徳島県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
香川県	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	5
愛媛県	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	5
高知県	0	0	0	0	0	0	0	17	0	10	0	0	0	3	0	30
福岡県	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	7
佐賀県	0	0	0	0	0	0	0	67	0	494	0	145	0	0	0	706
長崎県	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
熊本県	0	0	0	0	0	0	0	41	0	715	0	44	5	0	0	805
大分県	0	0	0	0	0	0	0	155	0	167	0	0	0	6	0	328
宮崎県	0	0	0	0	0	0	0	344	0	152	0	0	0	0	0	496
鹿児島県	0	0	0	0	0	0	1	604	0	337	0	21	0	1	0	964
沖縄県	165	0	0	0	0	107	0	0	301	22	0	13	0	35	0	643
札幌市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,008	0	0	0	0	0	4,008
仙台市	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6
さいたま市	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	5	0	4	13
千葉市	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
川崎市	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	49	3	0	54
横浜市	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3
静岡市	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	7
名古屋市	0	1,643	0	0	0	0	0	215	0	25	0	2	1	204	0	2,090
京都市	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
大阪市	0	7	0	0	0	0	0	17	0	6	0	0	0	69	0	99
神戸市	0	0	0	0	0	0	0	104	0	11	0	0	0	83	0	198
広島市	0	0	0	0	0	0	2	7	0	784	0	3	0	64	0	860
北九州市	0	0	0	0	0	0	0	24	0	81	0	6	0	0	0	111
福岡市	0	0	0	0	0	0	0	765	0	223	0	0	0	0	0	988
合計	169	3,895	82	18	1	107	64	3,033	301	14,581	12	453	224	1,534	361	24,835

注) 山口県と福岡県は倒木はあったものの記載しているもの以外の記録がない。

### 5.3 被害樹種

平成16年の台風により受けた被害が大きかった樹種は、ナナカマド(2,683本)が最も多く、次いでハナミズキ(1,519本)、カイヅカイブキ(1,237本)、ナンキンハゼ(985本)、ニセアカシア(940本)であった(表-6)。上位10種までの合計被害本数は10,634本であり、全被害の43%を占めていた(図-8)。

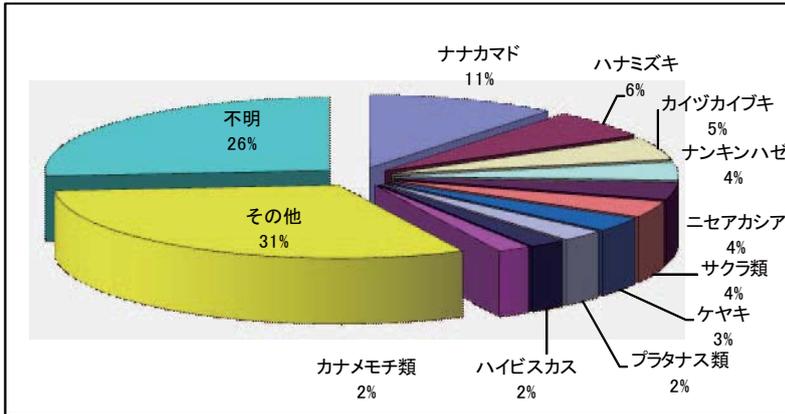


図-8 全国の樹種別被害上位10種の構成比

表-6 全国の樹種別被害本数  
(上位20種)

順位	樹種	被害本数(本)
1	ナナカマド	2,683
2	ハナミズキ	1,519
3	カイヅカイブキ	1,237
4	ナンキンハゼ	985
5	ニセアカシア	940
6	サクラ類	886
7	ケヤキ	782
8	プラタナス類	626
9	ハイビスカス	510
10	カナメモチ類	466
11	イチョウ	401
12	フクギ	362
13	マツ類	362
14	エンジュ	355
15	ヤマモモ	350
16	ヤマボウシ	341
17	クロガネモチ	337
18	ポプラ類	330
19	シダレヤナギ	303
20	モミジバフウ	287
	その他	4,258
	不明	6,515
	合計	24,835

地域別の被害本数上位の樹種(図-9、表-7)をみると、

北海道ではナナカマド(2,672本)が最も多く、次いでニセアカシア(596本)、プラタナス類(420本)であり、ナナカマドは全国での被害本数(2,683本)のほとんどが北海道での被害であることがわかる。

東北は全体的な被害が少なかったが、そのなかでシダレヤナギ(18本)が最も多く、次いで北海道で被害が多かったナナカマド(11本)、ハナミズキ(7本)であった。

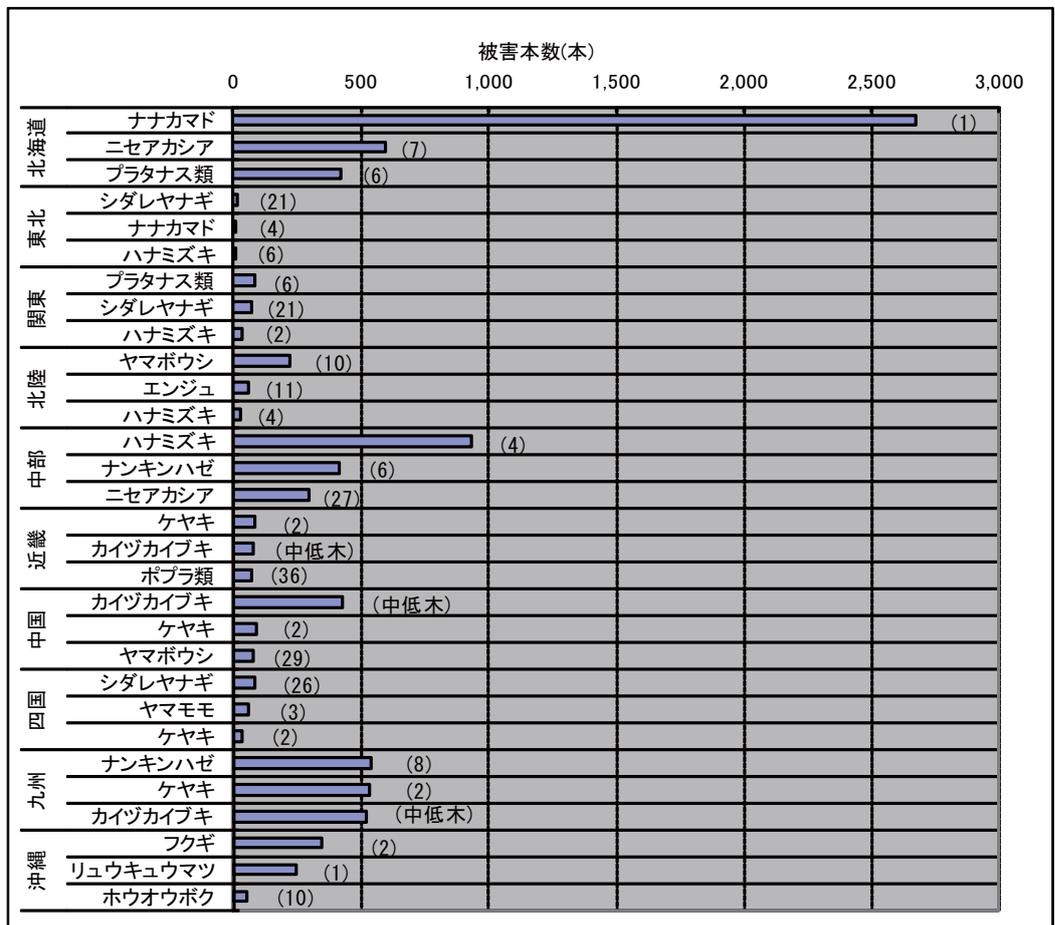


図-9 地域別の被害本数上位3樹種(カッコ内は街路樹本数順位)

関東では、プラタナス類（87本）、シダレヤナギ（73本）、ハナミズキ（37本）の順が多かった。北陸では、ヤマボウシ（220本）が最も多く、次いでエンジュ（57本）、ハナミズキ（26本）であった。

中部では、ハナミズキ（932本）が最も多く、次いでナンキンハゼ（417本）、ニセアカシア（295本）であった。

近畿では、ケヤキ（84本）、カイツカイブキ（80本）、ポプラ類（70本）の被害が多かった。

中国では、カイツカイブキ（426本）の被害が1/4を占めて最も多く、次いでケヤキ（92本）、ヤマボウシ（75本）の順が多かった。

四国では、シダレヤナギ（86本）、ヤマモモ（59本）、ケヤキ（33本）の被害が多かった。

九州では、ナンキンハゼ（537本）が最も多く、ケヤキ（533本）、カイツカイブキ（521本）の順であった。

沖縄では、フクギ（349本）の被害が最も多く、次いでリュウキュウマツ（247本）、ハウオウボク（53本）の順であった。

ハナミズキは東北、関東、北陸、中部の4地域、ケヤキは近畿、中国、四国、九州の4地域、シダレヤナギは東北、関東、四国の3地域、カイツカイブキは近畿、中国、九州の3地域で上位3種に入っており、これらの樹種は広い地域で多く植栽されており、被害も広い範囲で発生していることがわかる。また、シダレヤナギ、ニセアカシア、ポプラ類、ヤマボウシは、植栽されている街路樹本数（各地域における国、都道府県、市町村、道路公社が管理する道路）の順位では、あまり高くないにもかかわらず被害順位は高くなっていた。

表-7 地域別の被害本数上位20樹種

北海道			東北			関東			北陸			中部			
順位	樹種	被害本数	順位	樹種	被害本数	順位	樹種	被害本数	順位	樹種	被害本数	順位	樹種	被害本数	
1	ナナカマド	2,672	1	シダレヤナギ	18	1	プラタナス類	87	1	ヤマボウシ	220	1	ハナミズキ	932	
2	ニセアカシア	596	2	ナナカマド	11	2	シダレヤナギ	73	2	エンジュ	57	2	ナンキンハゼ	417	
3	プラタナス類	420	3	ハナミズキ	7	3	ハナミズキ	37	3	ハナミズキ	26	3	ニセアカシア	295	
4	サクラ類	349	4	プラタナス類	6	4	エンジュ	35	4	ポプラ類	21	4	カイツカイブキ	166	
5	ポプラ類	225	5	トドマツ	3	5	サルスベリ	19	4	リンドロ類	19	5	サルスベリ	135	
6	エンジュ	185	6	ニセアカシア	1	6	イチヨウ	18	6	サルスベリ	20	6	ヒバ	104	
7	イチヨウ	176	7	サクラ類	1	7	ユリノキ	18	7	シラカシ	16	7	サクラ類	93	
8	日本産カエデ類	124	8	エンジュ	1	8	カイツカイブキ	15	8	ムクゲ	15	8	トウカエデ	81	
9	ネグンドカエデ	120	9	イチヨウ	1	9	サクラ類	10	9	ニセアカシア	11	8	モミジバフウ	81	
10	イタヤカエデ	104	6	ヤナギ類	1	10	ドラセナ	9	10	ヤナギ類	7	10	プラタナス類	66	
11	イヌエンジュ	98	6	ケヤキ	1	11	ヤナギ類	8	10	トウカエデ	7	11	イチヨウ	63	
12	バンクシャーマツ	97				11	ケヤキ	8	12	プラタナス類	6	12	ヤマモモ	30	
13	シダレヤナギ	94				13	ニセアカシア	6	12	サクラ類	6	13	ヤナギ類	28	
14	アカマツ・クロマツ	84				14	ポプラ類	4	12	ケヤキ	6	14	シイ類	26	
15	ブンゲンストウヒ	76				14	シラカンバ	4	15	ハナノキ	4	15	マテバシイ	23	
16	シラカンバ	74				14	アオギリ	4	16	バメガシ	3	15	メタセコイア	23	
17	エゾマツ	63				17	ナンキンハゼ	3	16	ニッコウヒバ	3	17	エンジュ	22	
18	ハシドイ	55				17	アキニレ	3	18	アカマツ・クロマツ	2	18	ムクゲ	20	
19	ヤナギ類	51				19	マツ類	2	19	アオギリ	1	19	ケヤキ	18	
20	マツ類	39				19	ヒメリンゴ	2	19	アカシア類	1	20	アキニレ	13	
						19	ホルトノキ	2	19	イチイ	1				
						19	ハナモモ	2							
						19	オガタモノキ	2							
	その他	373					その他	14					その他	81	
	不明	3,361	不明			6	不明	11					不明	2,120	
合計		9,436	合計			57	合計	394	合計		454	合計		4,837	
近畿			中国			四国			九州			沖縄			
順位	樹種	被害本数	順位	樹種	被害本数	順位	樹種	被害本数	順位	樹種	被害本数	順位	樹種	被害本数	
1	ケヤキ	84	1	カイツカイブキ	426	1	シダレヤナギ	86	1	ナンキンハゼ	537	1	フクギ	349	
2	カイツカイブキ	80	2	ケヤキ	92	2	ヤマモモ	59	2	ケヤキ	533	2	リュウキュウマツ	247	
3	ポプラ類	70	3	ヤマボウシ	75	3	ケヤキ	33	3	カイツカイブキ	521	3	ハウオウボク	53	
4	センベルセコイア	53	4	サクラ類	25	3	クスノキ	33	4	ハイビスカス	510	4	ガジュマル	40	
5	ハナミズキ	30	5	ヤナギ類	24	5	ツバキ類	29	5	カナメモチ類	466	4	テリハボク	40	
6	メタセコイア	28	6	エンジュ	23	6	ムクゲ	27	6	ハナミズキ	462	6	ミツヤヤシ	21	
7	サルスベリ	25	6	プラタナス類	23	7	トネリコ	24	7	サクラ類	366	7	アカギ	20	
8	クスノキ	25	8	ヤマモモ	20	8	サザンカ	23	8	クロガネモチ	334	8	イヌマキ	18	
9	タイサンボク	22	9	ハナミズキ	18	9	アキニレ	22	9	マツ類	298	9	コバテイシ	16	
10	サクラ類	21	10	クスノキ	16	10	カイツカイブキ	21	10	ヤマモモ	226	10	ソウシジュ	14	
11	ナンキンハゼ	17	10	ニセアカシア	16	11	イチヨウ	20	11	トネリコ	191	11	カイツカイブキ	8	
12	マツ類	17	12	ヒメリンゴ	15	12	サクラ類	14	12	モミジバフウ	178	11	クロヨナ	8	
13	ヤナギ類	16	13	アカマツ・クロマツ	13	13	タイサンボク	12	13	トウカエデ	109	11	モンパノキ	8	
14	モミジバフウ	15	14	サルスベリ	12	14	トウカエデ	7	14	イチヨウ	108	14	リュウキュウコクタン	7	
15	コニファー類	15	14	モミジバフウ	12	14	ユリノキ	7	15	ゲッケイジュ	70	14	モクセンナ	7	
16	ヤマモモ	14	16	タブノキ	11	16	ヤナギ類	6	16	クスノキ	60	16	イスノキ	6	
17	ユリノキ	14	17	コブシ	10	16	マテバシイ	6	16	マテバシイ	60	16	マニラヤシ	6	
18	イチヨウ	13	17	ナラ	10	18	プラタナス類	5	18	サザンカ	53	16	モミイロノウゼン	6	
19	ハウキハナモモ	12	19	ナンキンハゼ	9	18	アカマツ・クロマツ	5	19	コブシ	52	19	テイヨ	3	
20	アラカシ	11	20	ポプラ類	5	20	マツ類	4	20	ホルトノキ	48	20	ホルトノキ	2	
				20	シラカシ	5							20	トックリヤシモドキ	2
				20	アカシア類	5							20	ヤエヤマヤシ	2
	その他	99		その他	25		その他	16		その他	534		その他	11	
	不明	72		不明	857		不明	88		不明	88		その他	11	
合計		753	合計		1,747	合計		459	合計		5,804	合計		894	

#### 5.4 被害形態

被害形態（幹折れ、根返り、傾斜、枝折れ等）の違いによる傾向をみると、傾斜（9,477本）による被害が38%と最も多く、次いで根返り（8,029本）の32%、幹折れ（2,246本）の9%の順であった（図-10）。

地域別による被害形態を比較すると、北海道、東北、関東の東日本で幹折れ、根返りの割合が多く、北陸、中部、近畿、四国、九州、沖縄では傾斜が多かった。なお、中国については、根返りと傾斜が同程度であった（図-11）。

被害形態別で被害が多かった樹種についてみると、幹折れ被害ではナナカマド（500本）が最も多く、次いでニセアカシア（182本）、サクラ類（125本）の順で多かった。

根返り被害では、ナナカマド（960本）が幹折れ同様に最も多く、次いでニセアカシア（496本）、サクラ類（273本）の順であった。

傾斜被害では、カイヅカイブキ（1,156本）、ハナミズキ（1,147本）が多く、次いでナナカマド（614本）が多かった。

枝折れでは、ナンキンハゼ（259本）が最も多く、次いでナナカマド（165本）、プラタナス類（151本）の順で多かった（表-8）。

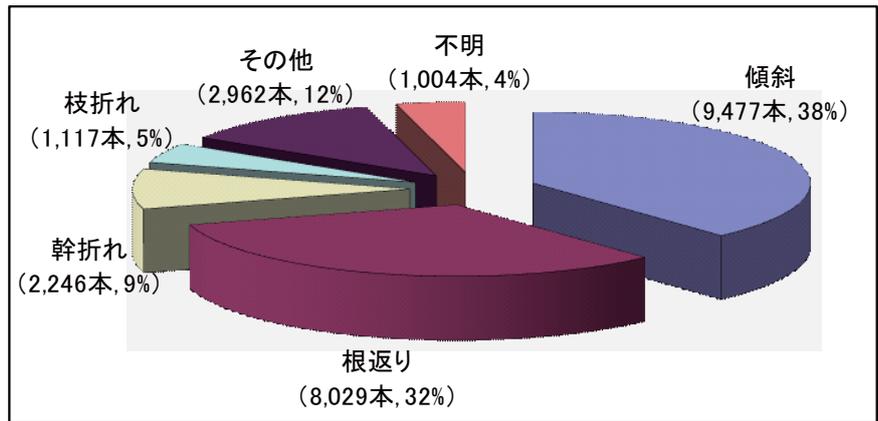


図-10 被害形態別の被害状況

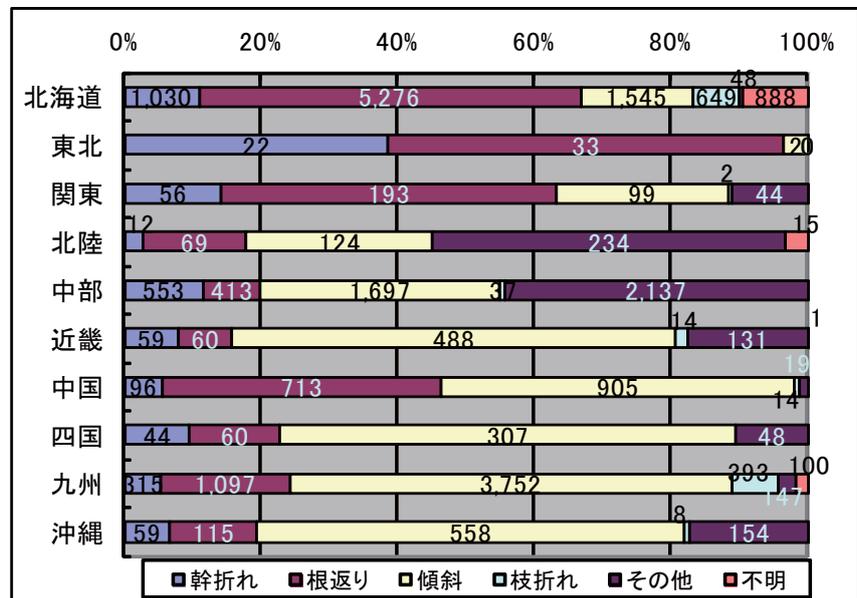


図-11 地域別における被害形態別の構成比

表-8 被害形態別の上位10樹種

幹折れ			根返り			傾斜			枝折れ		
順位	樹種	本数	順位	樹種	本数	順位	樹種	本数	順位	樹種	本数
1	ナナカマド	500	1	ナナカマド	960	1	カイヅカイブキ	1,156	1	ナンキンハゼ	259
2	ニセアカシア	182	2	ニセアカシア	496	2	ハナミズキ	1,147	2	ナナカマド	165
3	サクラ類	125	3	サクラ類	273	3	ナナカマド	614	3	プラタナス類	151
4	モミジバフウ	106	4	ハナミズキ	265	4	ハイビスカス	510	4	ニセアカシア	105
5	プラタナス類	104	5	ナンキンハゼ	239	5	ケヤキ	481	5	ケヤキ	52
6	ケヤキ	85	6	マツ類	183	6	カナメモチ類	452	6	サクラ類	32
7	ヤマモモ	83	7	エンジュ	167	7	ナンキンハゼ	424	7	モミジバフウ	32
8	ポプラ類	74	8	ケヤキ	153	8	サクラ類	334	8	シラカンバ	30
9	ヤナギ類	65	9	プラタナス類	151	9	クロガネモチ	312	9	ポプラ類	25
10	トウカエデ	62	10	ポプラ類	150	10	フクギ	223	10	シイ類	23
	その他	1,361		その他	1,545		その他	3,195		その他	217
	不明	215		不明	3,447		不明	629		不明	26
	合計	2,962		合計	8,029		合計	9,477		合計	1,117

さらに、全国において被害が多かった上位10樹種について被害形態の構成比を比較してみると、幹折れ被害が多い樹種としてはナナカマド、ニセアカシア、プラタナス類が、根返り被害が多い樹種としてはニセアカシア、ナナカマド、サクラ類が、傾斜被害が多い樹種としてはハイビスカス、カナメモチ類、カイツカイブキ、ハナミズキ、ケヤキが、枝折れ被害が多い樹種としてはナンキンハゼ、プラタナス類があげられた(図-12)。

また、同様に地域別で比較すると次のとおりである(図-13)。

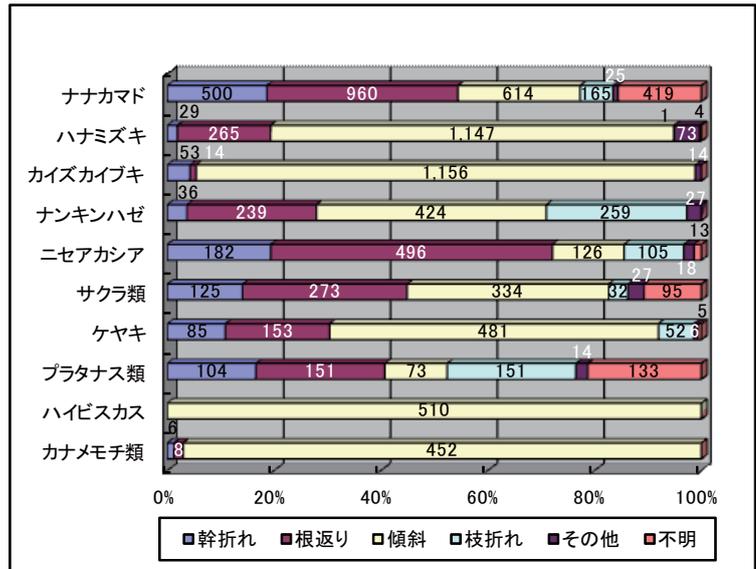
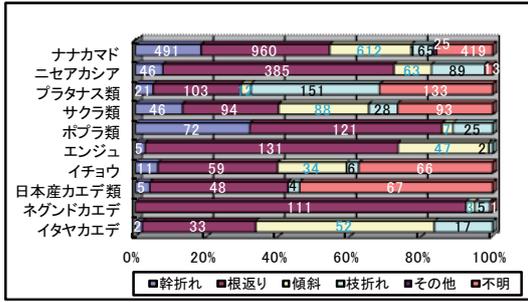


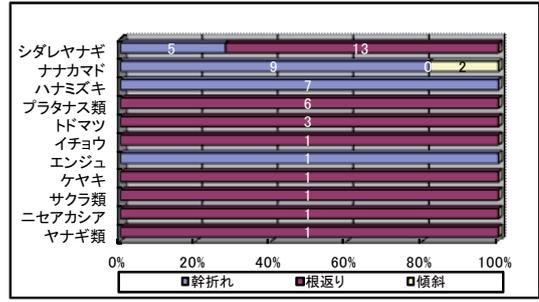
図-12 全国における被害樹種上位10種の被害形態割合

- ・北海道：全体的に根返り被害が多いなかで、特にネグンドカエデ、エンジュ、ニセアカシアの被害が多く、ナナカマド、ポプラ類は幹折れ被害が他樹種に比較して多い。イタヤカエデは傾斜、プラタナス類は枝折れ被害が最も多かった。
- ・東北：全体的に被害本数が少ないが、ハナミズキ、ナナカマドで幹折れ被害が多く、シダレヤナギ、プラタナス類、トドマツで根返り被害が多かった。
- ・関東：シダレヤナギ、エンジュ、サルスベリ、ユリノキで根返り被害が多く、シダレヤナギは幹折れ被害も他樹種に比較して多かった。ハナミズキは傾斜被害がほとんどであった。最も被害の多かったプラタナス類は傾斜、根返り被害が多かった。
- ・北陸：エンジュ、サルスベリは全てが傾斜被害であった。根返り被害はポプラ類で、幹折れ被害はヤナギ類が多かった。最も被害が多かったヤマボウシとハナミズキとリンゴ類、ニセアカシアは原因が不明なものが多く傾向は分からなかった。
- ・中部：上位1、2位のハナミズキとナンキンハゼは傾斜被害がほとんどで、4位のカイツカイブキも傾斜被害が多かった。ニセアカシア、トウカエデ、プラタナス類は幹折れ被害が多く、サルスベリは根返り被害が多かった。
- ・近畿：ケヤキ、カイツカイブキ、ポプラ類等の上位8樹種までは傾斜被害がほとんどを占めており、10位のサクラ類では幹折れ、根返り、傾斜が同程度の被害割合であった。
- ・中国：最も被害の多かったカイツカイブキと3位のヤマボウシ、6位のエンジュ、8位のハナミズキは傾斜によるものがほとんどであった。ケヤキ、サクラ類、プラタナス類では幹折れや傾斜被害が多く、ヤナギ類は根返りによる被害が多かった。
- ・四国：全体的に傾斜による割合が高く、シダレヤナギ、ツバキ類、ムクゲ等で顕著であった。そのなかで、シダレヤナギ、ヤマモモでは幹折れ被害、ヤマモモ、ケヤキでは根返り被害が見られた。
- ・九州：最も被害の多かったナンキンハゼでは、根返り、枝折れ被害が多く見られ、2位のケヤキでは傾斜被害が多かった。3～6位のカイツカイブキ、ハイビスカス、カナメモチ類、ハナミズキはほとんどが傾斜による被害であった。
- ・沖縄：全体的に傾斜による被害が多いなかで、フクギで根返り被害、イヌマキで幹折れ被害が見られた。

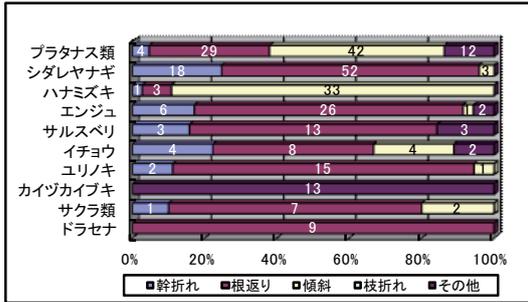
北海道



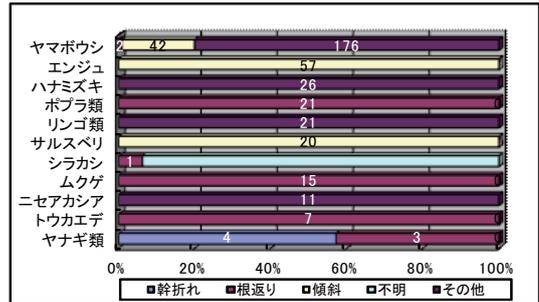
東北



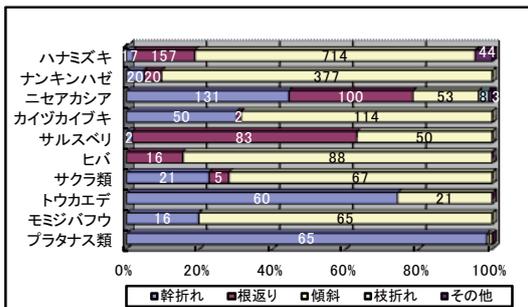
関東



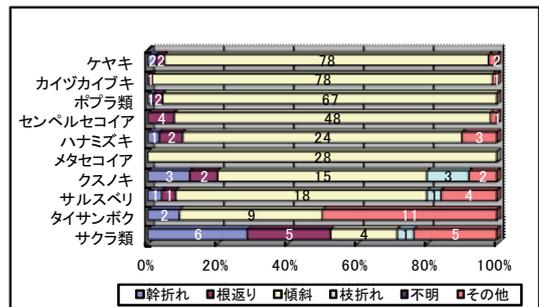
北陸



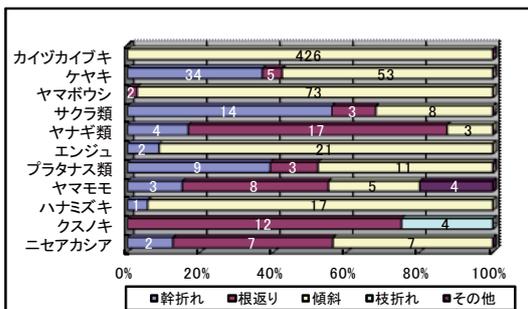
中部



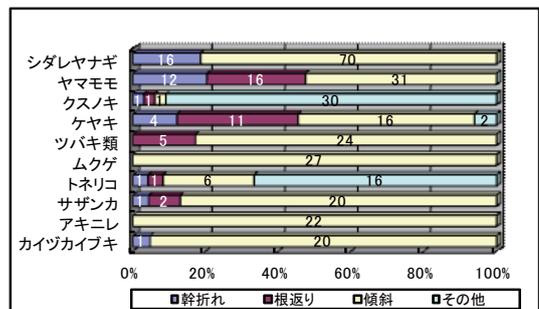
近畿



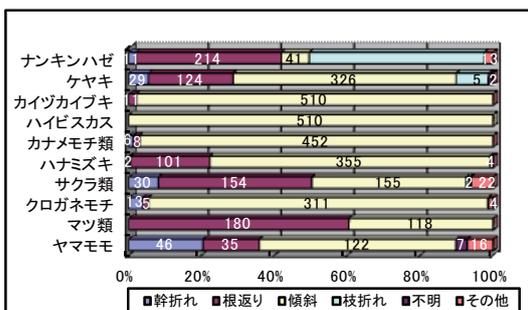
中国



四国



九州



沖縄

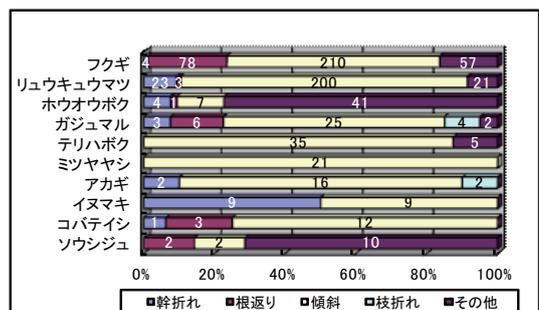


図-13 地域別における被害樹種上位10種の被害形態割合

5.5 樹木形状（樹齢）と被害の関係

(1) 樹高別被害

樹高別の被害本数を比較すると、3.1m～5mが5,860本（24%）と全体の1/4を占め最も多く、次いで5.1m～10mの4,366本（17%）、3m以下の3,443本（14%）となっており、比較的小さい樹高での被害が多い傾向となった（表-9、図-14）。

表-9 被害形態の違いによる樹高別被害本数

	～3m	3.1m～5m	5.1m～10m	10.1m～15m	15.1m～20m	不明	合計
幹折れ	94	373	655	26	20	1,078	2,246
根返り	250	1,017	1,745	79	50	4,888	8,029
傾斜	2,829	3,494	1,403	31	0	1,720	9,477
枝折れ	4	58	283	16	0	756	1,117
その他	146	422	99	2	1	2,292	2,962
不明	120	496	181	0	0	207	1,004
合計	3,443	5,860	4,366	154	71	10,941	24,835

樹高別の被害形態を比較すると、幹折れ、根返りによる被害は樹高が高くなるほど被害割合が高くなっていった。一方で、傾斜被害は樹高が低いほど割合が高くなっていった。なお、枝折れ被害は樹高5.1m～15mの樹木で被害が発生していた（図-15）。

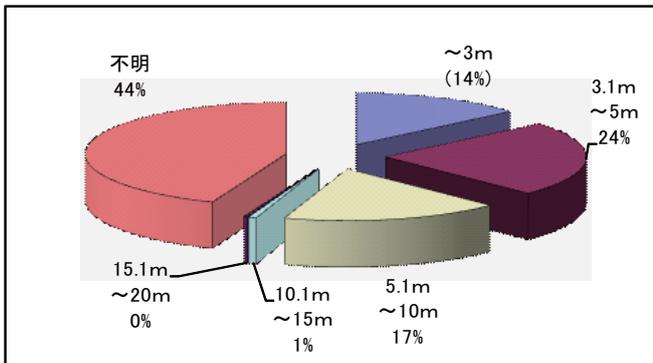


図-14 樹高別の被害割合

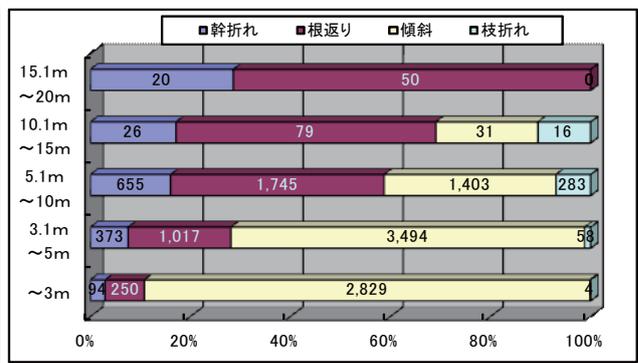


図-15 樹高別の被害形態割合

樹高別において被害が多かった樹種は、3m以下ではカイヅカイブキ（22%）が最も多く、次いでハイビスカス（15%）、カナメモチ類（13%）と低木が上位3種を占めた。樹高3mを超え5mまでの樹種としては、ハナミズキ（16%）が最も多く、次いでナナカマド（13%）、ナンキンハゼ（7%）の順であった。樹高5mを超え10mまでの樹種としては、ナナカマド（10%）が最も多く、次いでナンキンハゼ（9%）、ケヤキ（9%）が上位を占めた。樹高15mを超え20mまでの樹種としては、ケヤキ（49%）が半分を占め、次いでエゾマツ類（25%）、サクラ類（10%）の順となり、これら3種で全体の9割弱となった（表-10、図-16）。

表-10 樹高別における被害本数上位10樹種

樹高 順位	～3m		3.1m～5m		5.1m～10m		10.1m～15m		15.1m～20m	
	樹種	被害本数	樹種	被害本数	樹種	被害本数	樹種	被害本数	樹種	被害本数
1	カイヅカイブキ	761	ハナミズキ	945	ナナカマド	415	スギ	33	ケヤキ	35
2	ハイビスカス	510	ナナカマド	773	ナンキンハゼ	407	ポプラ類	24	エゾマツ類	18
3	カナメモチ類	458	ナンキンハゼ	424	ケヤキ	406	ケヤキ	20	サクラ類	7
4	ハナミズキ	320	サクラ類	313	ニセアカシア	303	クスノキ	12	ポプラ類	2
5	クロガネモチ	282	ヤマボウシ	290	マツ類	298	モミジバフウ	10	シラカンバ	2
6	サクラ類	191	カイヅカイブキ	275	サクラ類	220	ユリノキ	8	ミズナラ	2
7	リュウキュウマツ	121	ヤマモモ	236	プラタナス類	190	サクラ類	7	マツ類	1
8	フクギ	109	フクギ	199	シダレヤナギ	131	イチヨウ	7	ニセアカシア	1
9	ナナカマド	94	ケヤキ	181	ポプラ類	118	プラタナス類	5	ヤチダモ	1
10	サザンカ	60	トネリコ	181	エンジュ	108	エンジュ	5	ヤマナラシ類	1
	その他	537	その他	2,043	その他	1,770	その他	23	その他	1
	合計	3,443	合計	5,860	合計	4,366	合計	154	合計	71

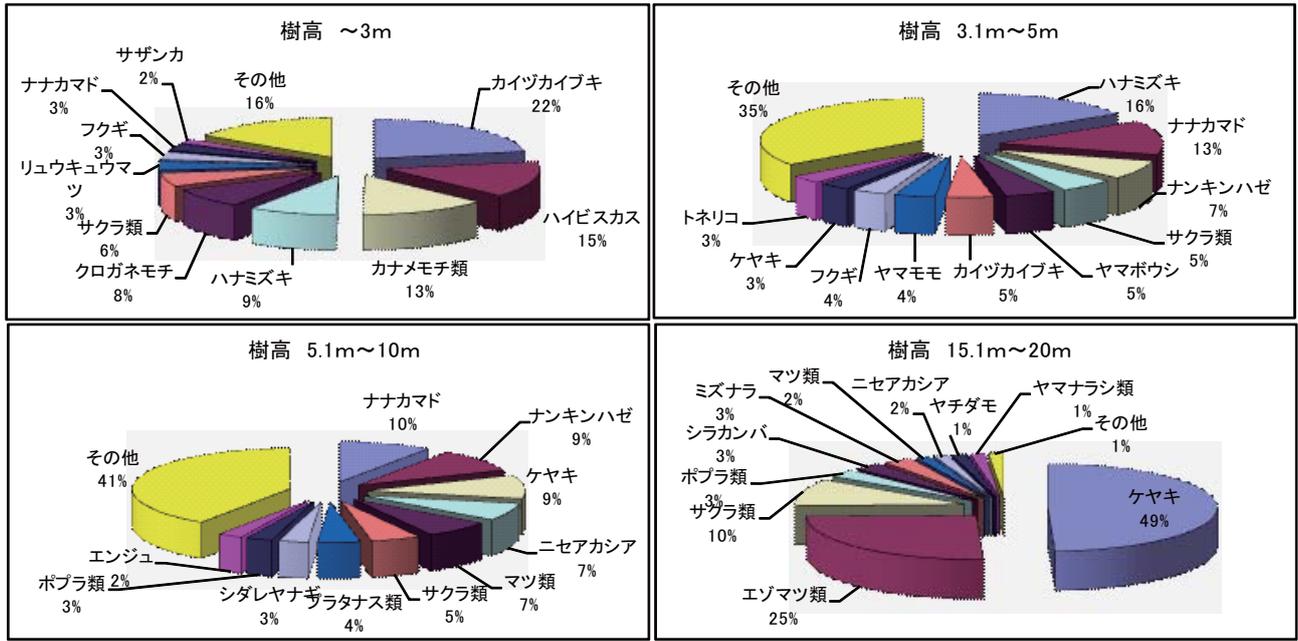


図-16 樹高別における被害上位10樹種の構成比

さらに、被害が多かった上位20種における樹高別被害を比較すると、樹高3mまでの樹木で被害が大きかった樹種としてはカイツカイブキ、ハイビスカス、カナメモチ類、クロガネモチ、5mまで含めた樹種としてはナナカマド、ハナミズキ、サクラ類、イチョウ、フクギ、ヤマモモ、ヤマボウシがあげられる。5mを超え10mまでで被害が大きい樹種としてはナンキンハゼ、ニセアカシア、ケヤキ、プラタナス類、マツ類、エンジュ、ポプラ類、シダレヤナギ、モミジバフウがあげられる。なお、ポプラ類は10mを超える樹高での被害(20%程度)が他樹種に比較して大きくなっている(図-17)。

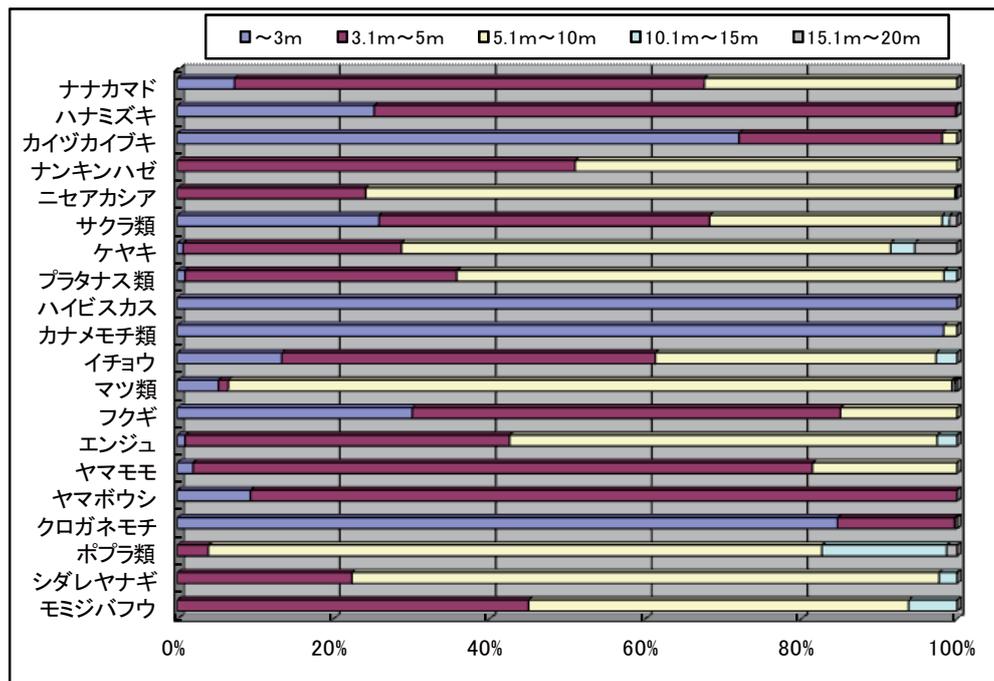


図-17 被害上位20樹種における樹高別被害割合

(2) 樹齢別被害

樹齢別に被害割合を比較すると、6年～10年が29%と最も多く、次いで16年～20年が24%、11年～15年が22%の順となり、これらで3/4を占めた。比較的若い樹齢の樹木での被害が多いことが分かった(図-18)。

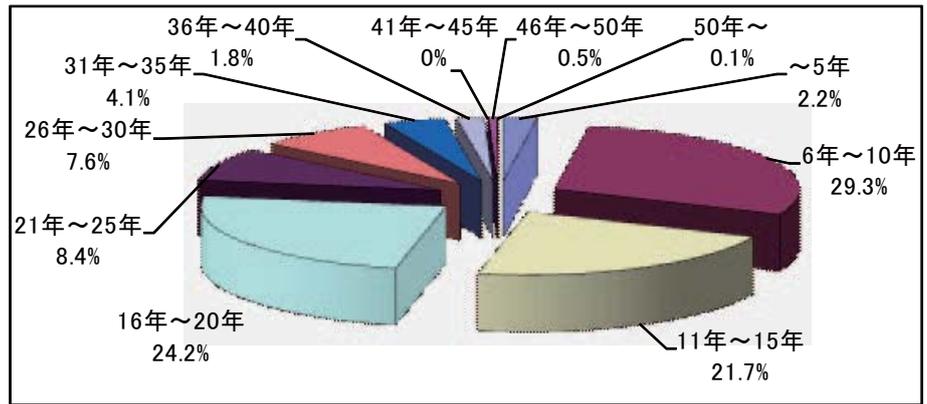


図-18 樹齢別の被害割合

さらに、樹齢別被害を被害形態で比較すると、幹折れは樹齢にあまり関係なく、どの階層でも20%前後を占めていた。しかし、根返りは樹齢が高くなるほど被害割合が高くなり、逆に傾斜は樹齢が低くなるほど被害割合が高くなっていった。枝折れについては36年～40年で20%程度を占めていたが顕著な傾向はなかった(表-11、図-19)。

表-11 樹齢別の被害形態

樹齢	幹折れ	根返り	傾斜	枝折れ	その他	不明	総計
～5年	24	7	98	0	0	2	131
6年～10年	46	301	1,244	4	8	123	1,726
11年～15年	184	198	646	69	36	145	1,278
16年～20年	173	225	796	45	50	136	1,425
21年～25年	84	90	241	2	3	76	496
26年～30年	72	224	102	13	0	34	445
31年～35年	28	169	25	6	0	12	240
36年～40年	19	25	4	13	0	46	107
41年～45年	0	0	0	0	0	0	0
46年～50年	1	29	0	0	0	0	30
50年～	1	3	0	0	0	0	4
合計	632	1,271	3,156	152	97	574	5,882

樹齢別において被害が多かった樹種は、10年以下ではハイビスカス(27%)が最も多く、次いでカナメモチ類(16%)、ハナミズキ(11%)の順となり、この3樹種で全体の半数を占める。11年～20年ではナナカマド(20%)が最も多く、次いでカイヅカイブキ(14%)、ハナミズキ(6%)の順となり、以下のヤマモモとサクラ類(6%)を併せて、全体の52%を占める。21年～30年ではナナカマド(15%)が最も多く、次いでヒバ(11%)、プラタナス類(8%)、エンジュ(8%)の順となった。31年～40年ではニセアカシア(28%)が最も多く、次いでプラタナス類(17%)、ナナカマド(13%)の順となり、この3種で全体の58%と半数を占めた。41年～50年ではシダレヤナギ(44%)、プラタナス類(37%)が多かった。51年以上では樹齢の分かる樹種が4種各1本しかなかったが、エンジュ、サクラ類、ヤナギ類(樹齢240年)、エノキ(樹齢400年)で被害が発生した(表-12、図-20)。

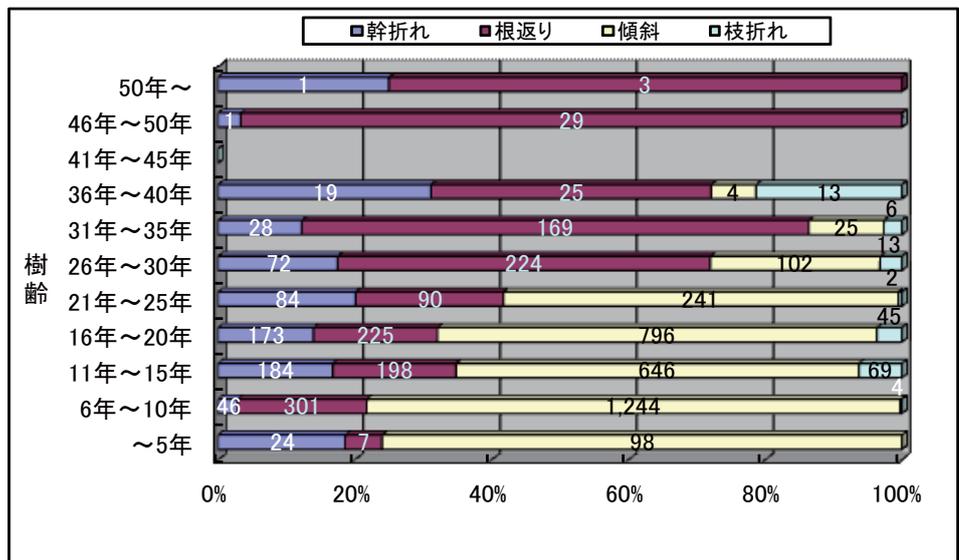


図-19 樹齢別の被害形態割合

21年～30年ではナナカマド(15%)が最も多く、次いでヒバ(11%)、プラタナス類(8%)、エンジュ(8%)の順となった。31年～40年ではニセアカシア(28%)が最も多く、次いでプラタナス類(17%)、ナナカマド(13%)の順となり、この3種で全体の58%と半数を占めた。41年～50年ではシダレヤナギ(44%)、プラタナス類(37%)が多かった。51年以上では樹齢の分かる樹種が4種各1本しかなかったが、エンジュ、サクラ類、ヤナギ類(樹齢240年)、エノキ(樹齢400年)で被害が発生した(表-12、図-20)。

表-12 樹齢別における被害本数上位10樹種

樹齢	～10年		11年～20年		21年～30年		31年～40年		41年～50年		51年～	
順位	樹種	被害本数	樹種	被害本数	樹種	被害本数	樹種	被害本数	樹種	被害本数	樹種	被害本数
1	ハイビスカス	510	ナナカマド	542	ナナカマド	144	ニセアカシア	96	シダレヤナギ	13	エンジュ	1
2	カナメモチ類	296	カイツカイブキ	369	ヒバ	104	プラタナス類	58	プラタナス類	11	サクラ類	1
3	ハナミズキ	205	ハナミズキ	168	プラタナス類	76	ナナカマド	45	イチョウ	3	ヤナギ類	1
4	ナナカマド	177	ヤマモモ	161	エンジュ	73	イヌエンジュ	35	エンジュ	1	エノキ	1
5	カイツカイブキ	129	サクラ類	150	サクラ類	70	バンクシャーマツ	29	サクラ類	1		
6	ニセアカシア	99	フクギ	113	イチョウ	63	リュウキュウマツ	20	クスノキ	1		
7	サクラ類	83	ナンキンハゼ	113	ホルトノキ	39	シダレヤナギ	15				
8	モミジバフウ	43	ヤマボウシ	99	ケヤキ	36	ヤマモモ	14				
9	イチョウ	39	イチョウ	87	ヤナギ類	27	ケヤキ	9				
10	アカマツ・クロマツ	31	ケヤキ	79	イヌエンジュ	27	サワグルミ	5				
	その他	245	その他・不明	822	その他	282	その他	21	その他	0	その他	0
	合計	1,857	合計	2,703	合計	941	合計	347	合計	30	合計	4

被害が多かった上位20種における樹齢別被害を比較すると、樹齢10年までの被害が多かった樹種としてはハイビスカス、カナメモチ類、樹齢11年～20年の被害が多かった樹種はナナカマド、カイツカイブキ、ヤマモモ、フクギ、ナンキンハゼ、ケヤキ、ヤマボウシ、ポプラ類、日本産カエデ類、樹齢21年～30年の被害が多かった樹種はプラタナス類、エンジュ、ヒバ類、樹齢31年～40年が多かった樹種はニセアカシア、プラタナス類であった(図-21)。

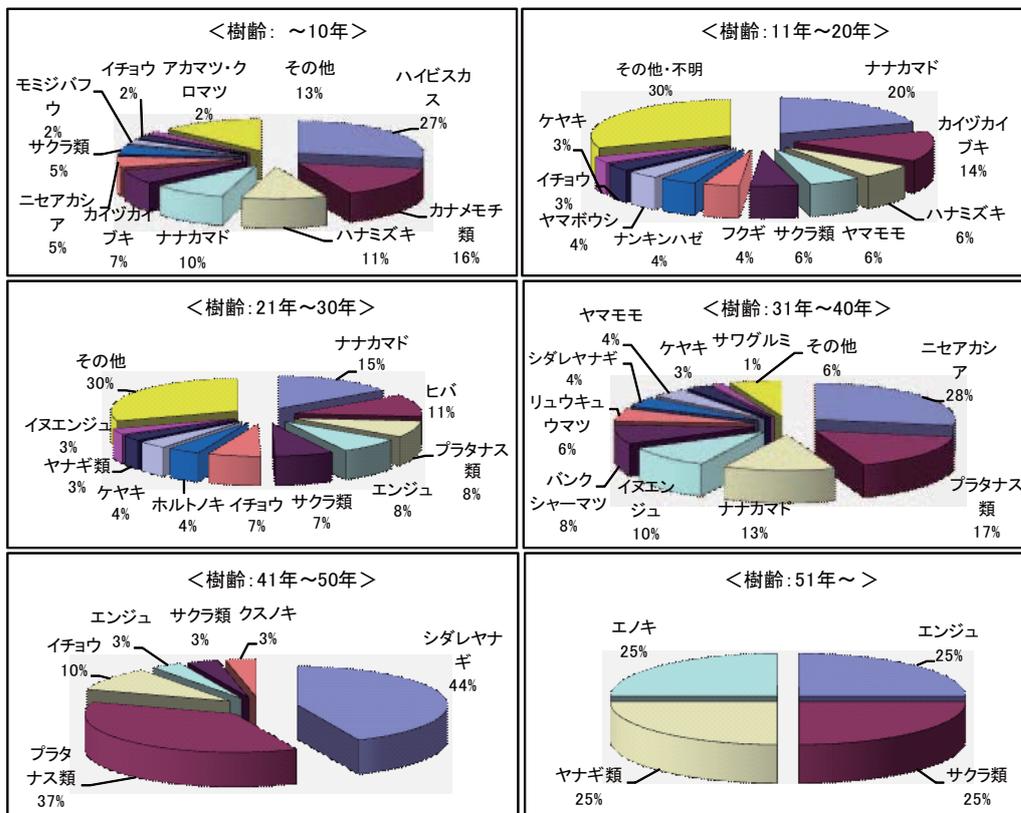


図-20 樹齢別における被害上位10樹種の構成比

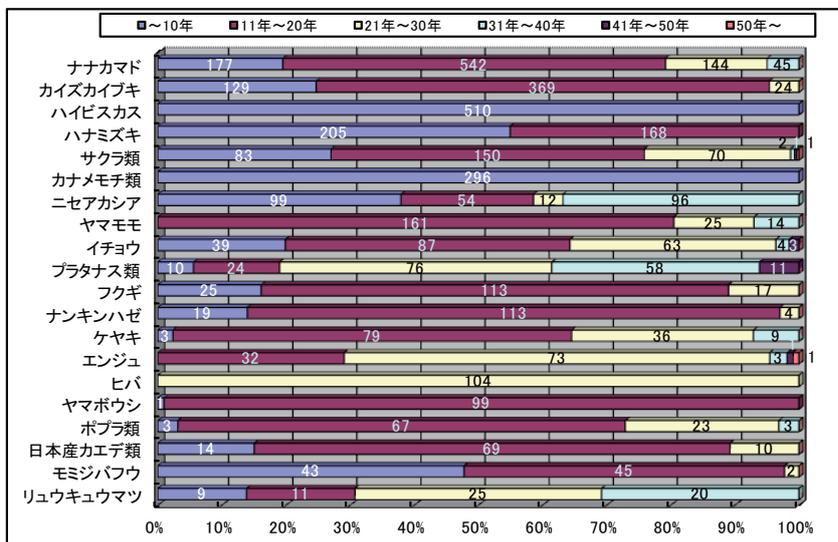


図-21 被害上位20樹種における樹齢別被害

5.6 植栽環境と被害の関係

(1) 植栽地構造別の被害

被害木について、植栽地の構造（植樹帯、植樹樹、中央帯等）による被害割合を比較すると、植樹帯での被害が27%と最も多く、次いで植樹樹の25%、中央帯の3%の結果となった。しかし、各植栽地における未被害木を含めた総植栽本数が不明であるため、植栽地の構造毎の被害割合が算出できないことから、明確な傾向はわからない（図-22）。

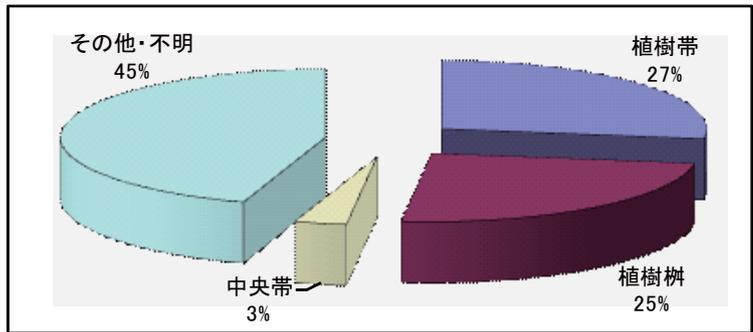


図-22 植栽地構造別の被害割合

表-13 植栽地構造毎の樹高別被害本数

植栽地構造毎に被害が

発生した樹高別割合を比較すると、植樹帯では樹高3.1m～5m及び5.1m～10mが30%程度と最も多かった。植樹樹では3.1m～5mが50%程度を占め最も多かった。中央帯では3m以下が85%を占め最も多かった。15mを超える樹木で発生した被害はほとんどが植樹帯であり、大木の被害は植樹帯で多く、逆に小木の被害は中央帯で多かった（表-13、図-23）。

植栽地構造	～3m	3.1m～5m	5.1m～10m	10.1m～15m	15.1m～20m	不明	合計
植樹帯	1,066	1,916	2,148	78	60	1,523	6,791
植樹樹	1,164	2,994	1,034	37	0	854	6,083
中央帯	667	41	49	4	1	22	784
その他・不明	546	909	1,135	35	10	8,542	11,177
合計	3,443	5,860	4,366	154	71	10,941	24,835

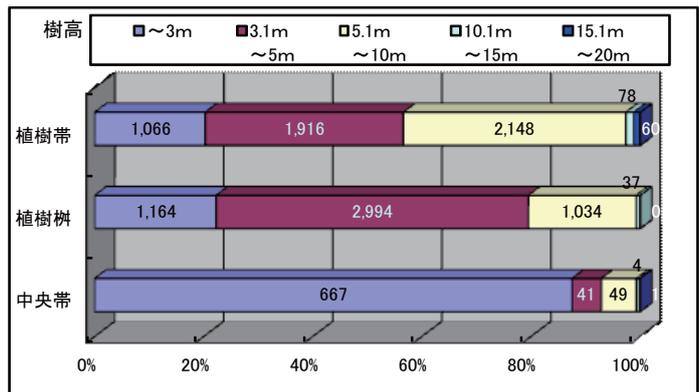


図-23 植栽地構造毎の樹高別被害割合

(2) 植樹幅別の被害

植樹幅の違いによる被害を比較すると、1m以下が29%で最も被害が多く、次いで1.1m～2mの12%、2.1m～3mの4%の順となり、植樹幅が狭いほど被害が多い傾向となった（図-24）。さらに、植樹幅毎に植栽地構造別の被害本数を比較すると、植樹幅が1m以下では植樹樹での被害が植樹帯よりも多いが、2mを超えると植樹帯での被害の方が多くなった。このことから、植樹幅が狭い植樹樹に植栽された街路樹において被害が多いことがわかる（図-25）。

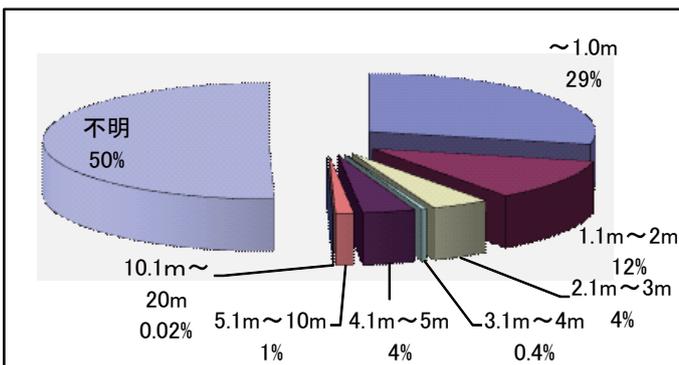


図-24 植樹幅別の被害割合

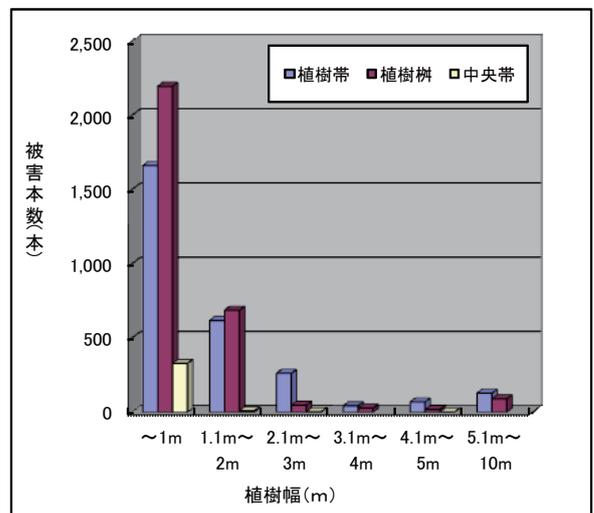


図-25 植樹幅毎の植栽地構造別被害本数

また、植樹幅毎に発生した被害本数を樹高別で比較すると、植樹幅 1m 以下では樹高 3m 以下、3.1m～5m、5.1m～10m でほぼ同程度の被害が発生しているが、植樹幅が 1.1m～2m になると、樹高 3m 以下が少なくなり、3.1m～5m で増加した。さらに、植樹幅 2.1m 以上になると樹高 3m 以下の被害がほとんど無くなり、3.1m～10m までの被害となった。植樹幅 10.1m 以上ではサンプル数が少なく傾向はわからなかった (図-26)。

植栽地構造毎に植樹幅の違いによる被害発生本数を樹高別で比較すると、最も被害が多かったのは植樹帯の 1m 以下の幅員における樹高 3.1m～5m の樹木 (多かった樹種はハナミズキ、ナンキンハゼ、ヤマボウシ等) で、群を抜いて多かった。次いで植樹帯の 1m 以下の幅員における樹高 5.1m～

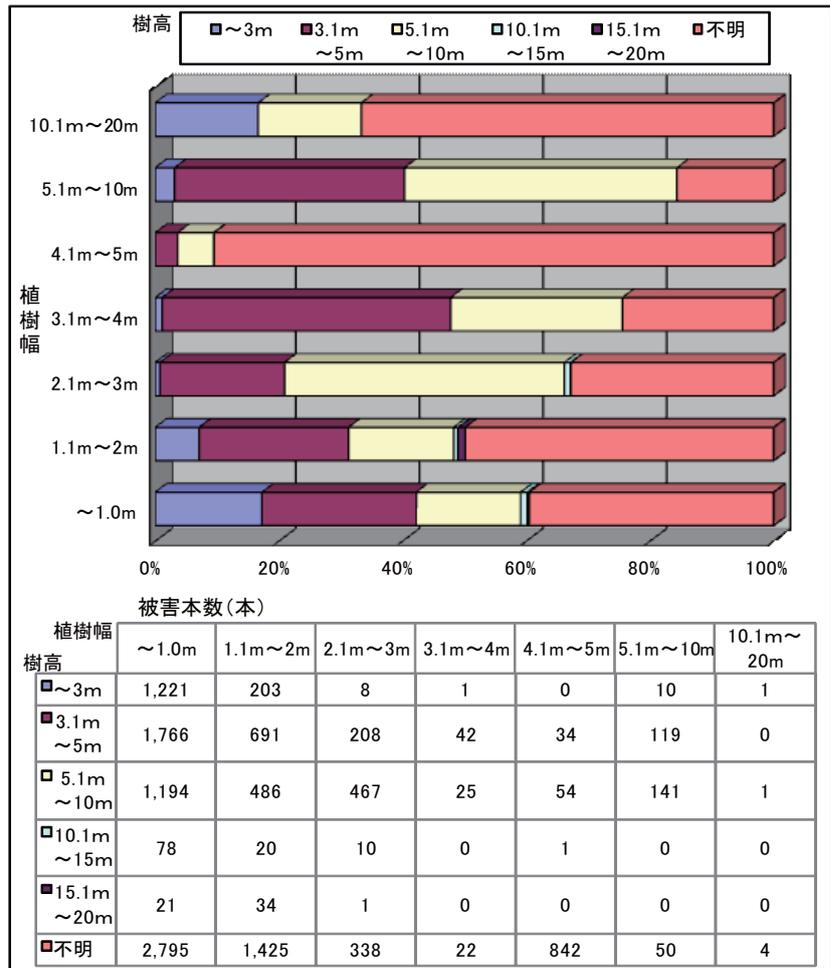


図-26 植樹幅の違いによる樹高別被害割合

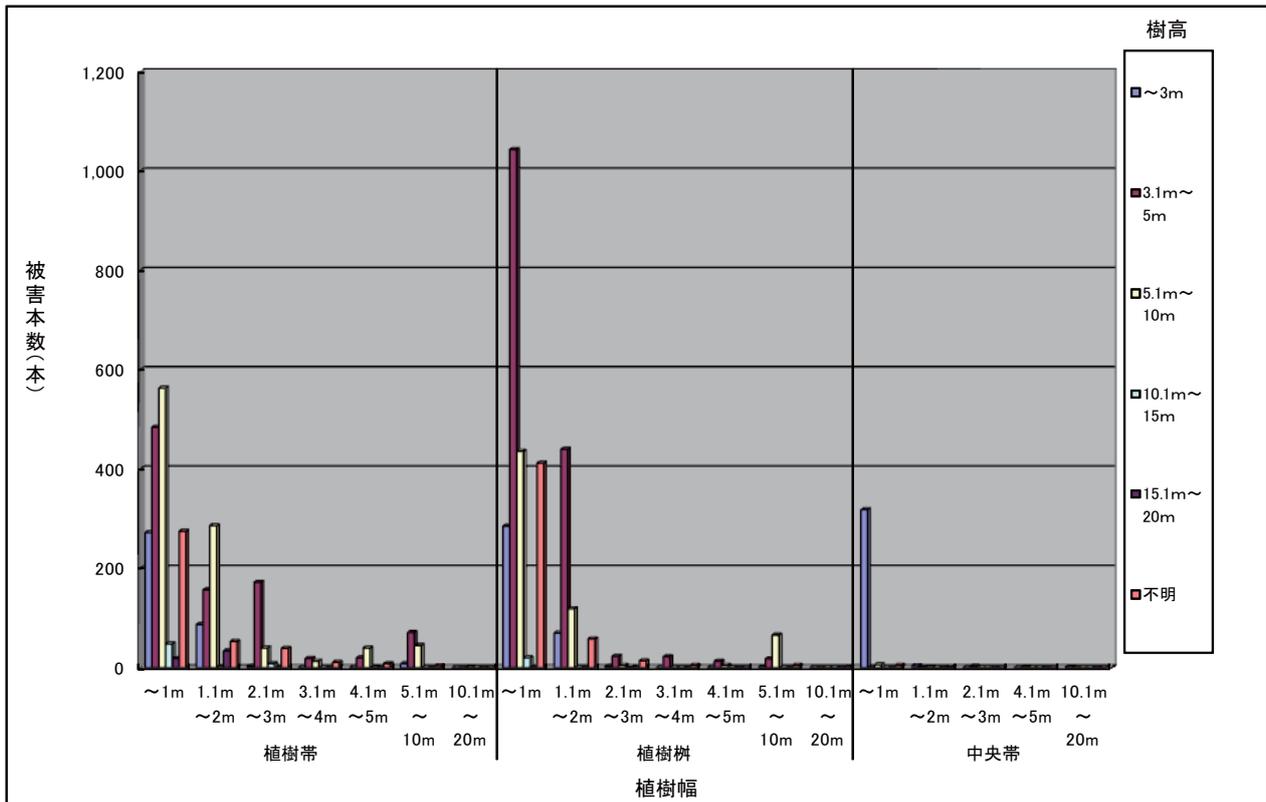


図-27 植栽地構造・植樹幅の違いによる樹高別被害本数

10mの樹木（マツ類、ナンキンハゼ、ケヤキ等）、同じく樹高3.1m～5mの樹木（トネリコ、カイヅカイブキ、サクラ類等）、植樹幅の1.1m～2mの幅員における樹高3.1m～5mの樹木（ハナミズキ、ナナカマド、リュウキュウマツ等）の順となった。中央帯では植樹幅1m以下における樹高3m以下の樹木（カナメモチ類）の被害がほとんどを占めていた（図-27）。

### 5.7 管理状況と被害の関係

管理状況として剪定回数別による被害本数を比較すると、（不明なものを除いて）最も多かったのは「1回/1年間」の剪定を行っていたものが48%と「なし」を上回って最も多かった。なお、年間剪定回数が2回以上と頻度が高いものも見られた（図-28）。

樹木の保護材として設置されている支柱と被害本数の関係では、「鳥居支柱」での被害が55%と半数以上を占めて最も多く、「支柱なし」の35%を上回った。比較的がっしりと固定できる「八つ掛支柱」についても3%程度の被害が見られた（図-29）。

支柱と樹高の関係では、樹高5mまでは「支柱あり」の方が「支柱なし」よりも被害が多く、5.1m～10mでは同程度、10.1m以上では「支柱なし」が多くなっていった（図-30）。被害が多かった上位5種類の支柱と支柱なしについて樹高別の被害本数を比較すると、「鳥居支柱」においては樹高3.1m～5mでの被害が最も多く、「一本支柱」と「八つ掛け支柱」においては樹高3m以下の被害が多かった（図-31）。「支柱なし」では樹高5.1m～10mでの被害が最も多かった。

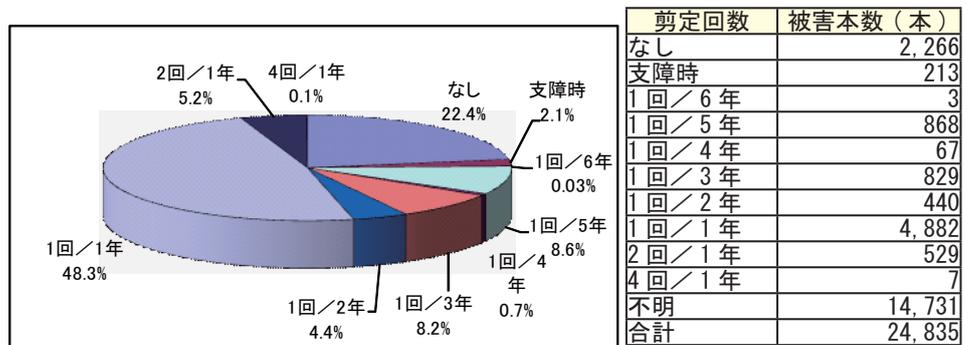


図-28 剪定回数別の被害本数

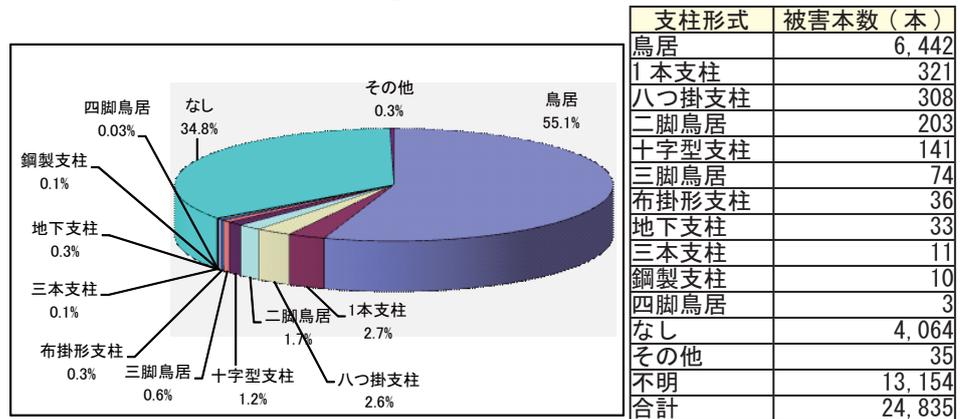


図-29 設置支柱別の被害本数

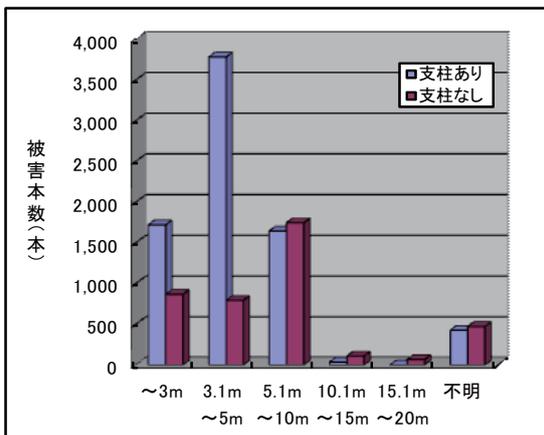


図-30 支柱有無による樹高別被害本数

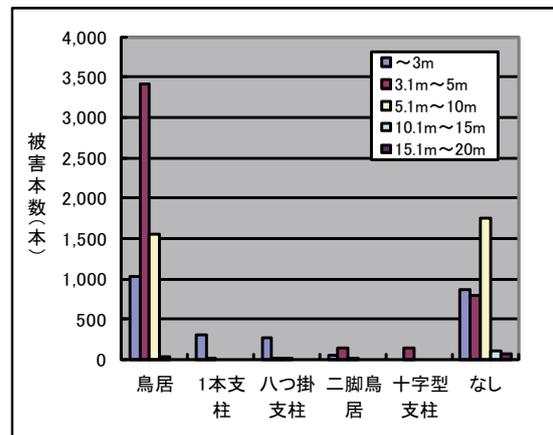
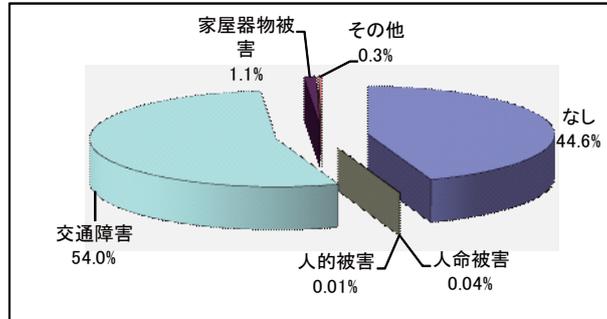


図-31 支柱別による樹高別被害本数

## 5.8 周辺への被害

周辺に被害を及ぼした樹木は、人命に関わるものが6本、命に関わらない傷害2本を含めると8本もあった。家屋器物被害も151本あり、交通障害は7,512本で54%（不明なものを除いて）と半数程度の割合で発生していた（図-32）。

周辺に被害を及ぼした樹種は、「人命被害」については樹齢50年のプラタナス類（樹高8m）、樹齢30年のヒマラヤスギ（樹高5.5m：自動車接触による）で両樹種ともに根返りによる倒木であった。



被害内容	倒木等本数(本)
なし	6,195
人命被害	6
人的被害	2
交通障害	7,512
家屋器物被害	151
その他	38
不明	10,931
合計	24,835

図-32 倒木等が周辺に及ぼした被害

また、「人的被害」についてはエンジュ（樹高9.8m）とナナカマド（樹高4m：自転車通行者の転倒原因）で、両樹種ともに幹折れによるものであった。

周辺への被害が「交通障害」、「家屋器物被害」、「なし」について、樹高別の被害本数を比較すると、「交通障害」においては、3.1m～5mが最も多く、10mまでの樹高においても交通障害をもたらしており、樹高が低いからといって障害に繋がりにくいということではない。「家屋器物被害」においては、5.1m～10mで多くなっており、樹高が高いほうが被害を及ぼしやすい傾向が若干みられた。「なし」においては、3.1m～5mで多くなっているが、3mまでの樹高や15.1m～20mの樹高においても被害が見られた。このことから、被害の発生は樹高が大きな要因となるものではなく、周辺にどのような障害対象があるかに大きく影響されることがいえる。（図-33）。

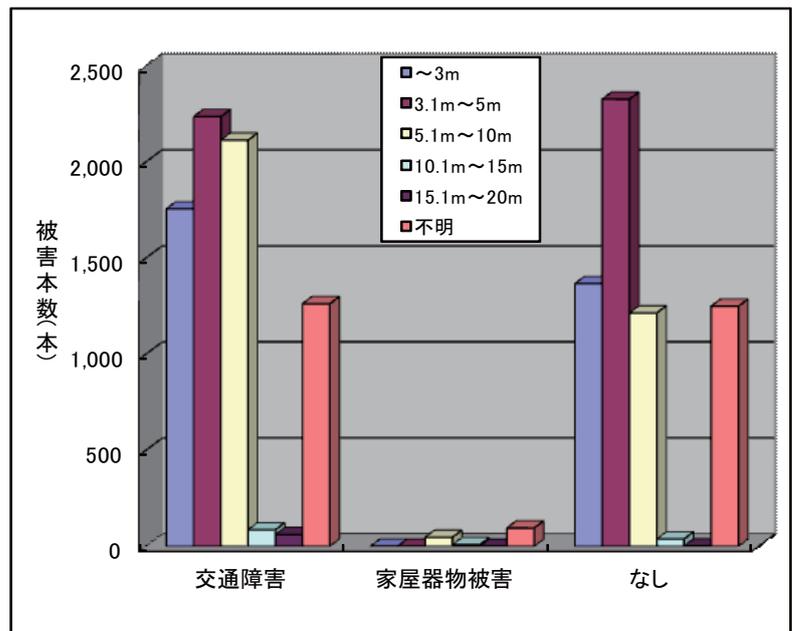


図-33 周辺被害毎の樹高別被害本数

## 6. まとめと考察

### ①台風概況

平成16年における台風の上陸数、接近数は過去最高を更新し、最大風速、最大瞬間風速においても多くの観測地で最高記録を更新するなど、台風の勢力が強いものが多かった。また、これらの台風により人的被害や住宅被害等多くの災害を引き起こした。

### ②被害本数・樹種

台風による街路樹の倒木等の被害は、国、都道府県、政令指定都市が管理する道路において24,835本となった（記録が残されている本数のみ）。特に、台風18号（沖縄、九州、中国、北海道を通過）における被害本数は14,581本と最も多く、なかでも北海道では9,436本の被害が発生

した。北海道は台風 18 号のみの被害であったが、平成 16 年における地域別被害では最多となった。

被害本数が多かった樹種としては、ナナカマドが 2,683 本と最も多かったが、ほとんどが台風 18 号での北海道 (2,672 本) における被害であった。2 位はハナミズキの 1,519 本であり、北海道、四国、沖縄を除く本州で上位となっていた。3 位はカイツカイブキの 1,237 本で、中部以西の地域で上位であった。これらの樹種の他に、地域で 1 位となったものとしては、シダレヤナギ (東北、四国)、プラタナス類 (関東)、ヤマボウシ (北陸)、ケヤキ (近畿)、ナンキンハゼ (九州)、フクギ (沖縄) であった。

### ③被害形態

被害形態では、全国的に見ると傾斜が全体の 38% を占めて最も多く、次いで根返りの 32% となり、ほぼ 7 割となった。地域別で見ると北海道、東北、関東では根返りが多くなっているが、それ以外の西日本では傾斜による被害が多くなっていた。形態別に被害が多かった樹種としては、傾斜ではカイツカイブキ、ハナミズキが多く、根返り、幹折れではナナカマド、ニセアカシア、サクラ類が多かった。また、枝折れではナンキンハゼの被害が多かった。

### ④樹高との関係

樹高別の被害では、樹高 3.1m ~ 5m が全体の 24% を占めて最も多く、次いで 5.1m ~ 10m の 17% が多かった。また、樹高と被害形態の関係では、樹高が高くなるほど幹折れ、根返りによる被害割合が高くなっていた。一方、樹高が低いほど傾斜の被害割合が高くなっていた。枝折れ被害は樹高 5.1m ~ 15m の樹木で被害が発生していた。さらに、樹高別の被害の多い樹種は以下のとおりであった。

3m 以下：カイツカイブキ (22%)、ハイビスカス (15%)、カナメモチ類 (13%)

3.1m ~ 5m：ハナミズキ (16%)、ナナカマド (13%)、ナンキンハゼ (7%)

5.1m ~ 10m：ナナカマド (10%)、ナンキンハゼ (9%)、ケヤキ (9%)

15.1m ~ 20m：ケヤキ (49%)、エゾマツ類 (25%)、サクラ類 (10%)

### ⑤樹齢との関係

樹齢別の被害では、樹齢 6 年 ~ 10 年が 29% と最も多く (樹種はハイビスカス、カナメモチ類等)、次いで 16 年 ~ 20 年が 24%、11 年 ~ 15 年が 22% の順となり (樹種はナナカマド、カイツカイブキ等)、これらで 3/4 を占めた。さらに、樹齢別で被害形態を比較すると、幹折れは樹齢にあまり関係なくどの階層でも 20% 前後を占めているが、根返りは樹齢が高くなるほど被害割合が高くなり、逆に傾斜は樹齢が低くなるほど被害割合が高くなっていた。枝折れについては特に顕著な傾向はなかった。

### ⑥植栽地構造との関係

植栽地の構造による違いでは、植樹帯での被害が 27% と最も多く、次いで植樹帯の 25%、中央帯の 3% となった。また、植栽地の構造毎における樹高別の被害は、植樹帯では樹高 3.1m ~ 5m 及び 5.1m ~ 10m がそれぞれ 30% 程度と最も多く、植樹帯では 3.1m ~ 5m (50% 程度)、中央帯では 3m 以下 (85%) が最も多かった。15m を超える樹木はほとんどが植樹帯での被害であった。さらに、植樹幅の違いで比較すると、幅員 1m 以下が 29% で最も被害が多く、次いで 1.1m ~ 2m の 12%、2.1m ~ 3m の 4% の順となり、植樹幅が狭いほど被害が多い傾向となった。植樹幅が 1m 以下では植樹帯における被害が植樹帯よりも多く、2.1m を超えると植樹帯での被害が多くなっていた。

植栽地構造・植樹幅の違いによる被害発生本数を樹高別で比較すると、最も被害が多かったのは植樹帯の 1m 以下の幅員における樹高 3.1m ~ 5m の樹木 (多かった樹種はハナミズキ、ナンキンハゼ、ヤマボウシ等) で群を抜いていた。次いで植樹帯の 1m 以下の幅員における樹高 5.1m ~

10mの樹木（マツ類、ナンキンハゼ、ケヤキ等）、同じく樹高3.1m～5mの樹木（トネリコ、カイヅカイブキ、サクラ類等）、植樹幅の1.1m～2mの幅員における樹高3.1m～5mの樹木（ハナミズキ、ナナカマド、リュウキュウマツ等）の順となった。中央帯では植樹幅1m以下における樹高3m以下の樹木（カナメモチ類）の被害がほとんどを占めていた。

#### ⑦管理状況との関係

管理状況として剪定回数別による被害を比較すると、「1回/1年間」の剪定を行っていたものが48%と「剪定なし」を上回って最も多かった。なお、年間剪定回数が2回以上と頻度が高いものでも被害が見られた。樹木の支柱と被害本数の関係では、「鳥居支柱」での被害が55%と半数以上を占めて最も多く、「支柱なし」の35%を上回った。比較的がっしりと固定できる「八つ掛支柱」についても3%程度の被害が見られた。支柱と樹高の関係では、樹高5mまでは「支柱あり」の方が「支柱なし」よりも被害が多く、5.1m～10mでは同程度、10.1m以上では「支柱なし」が多くなっていた。被害が多かった上位5種類の支柱と支柱なしについて樹高別の被害本数を比較すると、「鳥居支柱」においては樹高3.1m～5mでの被害が最も多く、「一本支柱」と「八つ掛け支柱」においては樹高3m以下での被害が多かった。「支柱なし」では樹高5.1m～10mでの被害が最も多かった。

#### ⑧倒木による被害

周辺に被害を及ぼした樹木は、人命に関わるものが6本、命に関わらない傷害2本を含めると8本であった。家屋器物被害は151本あり、交通障害は7,512本で54%と半数程度の割合で発生していた。樹種としては、「人命被害」が樹齢50年のプラタナス類（樹高8m）、樹齢30年のヒマラヤスギ（樹高5.5m：自動車接触による）で両樹種ともに根返りによる倒木であった。また、命に関わらない「人的被害」についてはエンジュ（樹高9.8m）とナナカマド（樹高4m：自転車通行者の転倒原因）で両樹種ともに幹折れによるものであった。

周辺被害と樹高の関係では、「交通障害」が10mまでの樹高において発生していた。「家屋器物被害」においては、5.1m～10mで多くなっており、高い樹高のほうが被害が多かった。「なし」においては、3.1m～5mで多くなっているが、3mまでの樹高や15.1m～20mの樹高においても被害が見られた。このことから、被害の発生は樹高が大きな要因となるものではなく、周辺にどのような障害対象があるかに大きく影響されることがいえる。

### 7. おわりに

倒木被害の実態調査により、被害を受けやすい傾向がある樹種や植栽地構造が明らかとなったが、管理状況については現在行われている剪定や支柱設置が倒木対策を主目的としたものではないと考えられ、明確な関係はみられなかった。今回の調査では被害木のみを集計による考察であるため、未被害木との比較はできていないものの、街路樹の設計時における樹種選定や植栽地構造の決定などに参考となるデータであると考えられる。