

# 腐朽した緑化用樹木の強度

性能部 耐久・構造グループ 藤原拓哉

## ■はじめに

全国的にみれば北海道への台風の襲来は少ない方ですが、平成16年9月の台風18号は本道においても各地に多大な被害をもたらしました。この台風による被害で特徴的だったのは、市街地で街路樹や公園樹が倒れたり、折れたりして人身傷害、器物損壊、交通障害をもたらしたことです。被害の調査結果によると折損した樹木では腐朽を伴っていた事例が数多く見られました。このことから、樹木の腐朽が被害を大きくしたと考えられます。

また、幸いなことに被害はありませんが、強風ではない通常の天候下で、著しく腐朽が進行した公園樹が倒れた事例もあります。特に都市部では山林の自然環境下に比べ、土壌や大気等の立地条件が悪く、樹木が衰弱しやすい環境にあります。これに加えて、人為や車両接触、除雪作業により傷害を受ける機会も多く、傷害をきっかけとした腐朽の発生がよく見受けられます。

被害の発生を予防する方法として危険な樹木を取り除くことが考えられますが、樹木の危険性を判断するための適切な指針がないために、計画的植え替え等の対策をとれない状況にあります。今回は、

- ・腐朽、またはその目安となる外観的特徴と折損被害の発生状況の調査結果

- ・腐朽の程度とその樹木の残存強度

の2項目に基づいて折損危険性を判断することを想定して、腐朽を伴った緑化用樹木の強度試験を行い、腐朽が強度に及ぼす影響について調べました。

## ■腐朽の発生状況

試験はイタヤカエデ、ニセアカシア、ナナカマド、ハウチワカエデ、イヌエンジュ、アズキナシ、シナノキ、ルブルムカエデの8樹種で行いましたが、本稿では試験をした本数が多いイタヤカエデ、ニセアカシア、ナナカマドの3樹種を取り上げました。伐採地は林業試験場本場（美唄市）お



写真1 試験木の例



写真2 曲げ強度試験

よび、道東支場（新得町）の実験林、美唄市内、三笠市内、新十津川町内で、外観の特徴から腐朽の発生が疑われるものを主に選びました(写真1)。

強度試験は曲げ試験を行い(写真2)、強度試験終了後に試験材の中央から円板を採取して、この円板で腐朽の状況を観察しました。

腐朽等の状況は「健全」、断面の一部が失われているものの変色や腐朽がない「欠損のみ」(写真3a)、材色が変化した部分のうち、材質的にもろくなったり柔らかくなったりした「腐朽」(同b)、そうではないものを「変色」(同c)として4つに区分しました。変色と腐朽の両方が観察された場合は面積が大きい方でカウントしました。さらに、実断面積に占める腐朽部位の割合を目視により判定し腐朽率としました。樹種別の腐朽等の出現数を表1に示します。



写真3 腐朽等の区分

表1 腐朽等の出現数

	イタヤカエデ	ニセアカシア	ナナカマド
健全	14	8	11
欠損のみ	2	0	0
変色	26	12	10
腐朽等	19	14	11
計	61	34	32

### ■腐朽と強度の関係

腐朽による強度性能の低下は木材が腐朽菌に分解されることによる材質の劣化に加え、分解の進行による断面の欠損にも由来します。さらに生きている立木が腐朽した場合には成長が阻害されて断面はいびつな形状となり、順調に成長した場合に想定される断面よりも小さくなることの影響も考えられます。しかし、試験をした時点で残っている断面を使う通常の計算方法では、欠損や成長阻害を反映しないことになってしまいます。

そこで、樹皮を取り除いたうえで巻き尺を使って周の長さを計り、周の長さが等しい円断面(写真4の点線)を仮定して計算しました。



写真4 断面の仮定

表2に曲げ強さの計算結果を示します。腐朽等の程度を無視した平均値のみの結果ですが、変色の曲げ強さは健全の82~91%の値となりました。これに対し、腐朽の曲げ強さは健全の64~76%の値となり、変色よりも大きな強度低下が現れました。

図1は腐朽面積の割合と曲げ強さの関係を示したものです。腐朽面積が小さい領域では強度は大きなバラツキを示していますが、腐朽面積が多くなるにつれて曲げ強さが低下する傾向が明らかです。

表2 曲げ強さ(N/mm<sup>2</sup>)

	イタヤカエデ	ニセアカシア	ナナカマド
健全	63.6	73	63.7
欠損のみ	54.6 (0.86)	-	-
変色	57.9 (0.91)	59.9 (0.82)	56.0 (0.88)
腐朽等	48.2 (0.76)	46.6 (0.64)	41.9 (0.66)

注) ()健全材の値に対する比率。

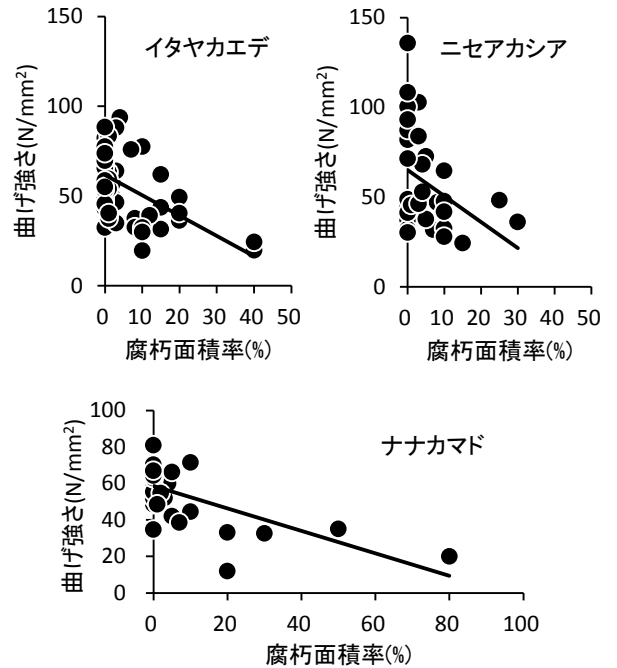


図1 腐朽面積と強度の関係

### ■おわりに

この研究で腐朽した部分の面積割合と強度低下の関係が分かりました。すでに樹木内部の腐朽を診断するための装置がいくつか市販されていますので、これらを使って樹木内部の腐朽の状況が把握できれば、強度低下を推定できることとなります。しかし、折損危険性は残存強度だけで決まるものではありません。折損は樹木に働く風圧力が樹木の強さを上回ったときに発生しますが、風圧力は風速(周辺の構造物や樹木等の影響を受ける)や樹冠の形や大きさ、葉の茂り具合などによっても変わります。さらには腐朽した樹木の衰退の度合も考慮する必要があるかもしれません。よって、折損危険性の判断にあたり、何らかの診断装置を使って強度の低下を把握できる場合であっても、強度低下は判断材料のひとつとして捉えるべきであると考えられます。