

台風による倒木被害対策に関する調査

Research on countermeasures for damages by tree failure in typhoons

(研究期間 平成 17~20 年度)

環境研究部 緑化生態研究室
Environment Department
Landscape and Ecology Division

室長 松江 正彦
Head Masahiko MATSUE
主任研究官 飯塚 康雄
Senior Researcher Yasuo IIZUKA
研究官 長濱 庸介
Research Engineer Yosuke NAGAHAMA

Typhoons often hit Okinawa, and a lot of trees in Okinawa are damaged by typhoons. In this study, we researched the method of decreasing the tree damage by the typhoons, in Okinawa.

[研究目的及び経緯]

沖縄地方は、接近や上陸する台風の数が本土に比べて多く、またその勢力も強いことから、台風が通過する度に倒木が数多く発生している。倒木は周辺建物の破損、道路を遮断することによる交通障害や人的被害等を引き起こす可能性がある。この倒木の発生をできるだけ少なくさせるためには、倒木の実態解明や根系の生育特性等を把握したうえで、有効な被害対策を立てることが重要である。

本研究は、このような沖縄における倒木による被害を軽減させることを目的として実施しており、平成 20 年度はこれまでの調査結果を踏まえ、沖縄における台風倒木被害対策をとりまとめた。

[研究成果]

沖縄における台風倒木被害対策

(1) 樹木根系の特性等を考慮した樹種選定

樹木は根系の支持力によって地上部を支えるため、根系の伸長特性を把握した上で樹種を選定することが重要である。有効土層が浅く根系の伸長する深さを十分に確保することができない植栽基盤の場合には、浅根型の樹種が適している。一方、有効土層が深く根系の伸長する深さを十分に確保することができる植栽基盤の場合には深根型の樹種の方が適している(表 1)。

また、樹形の違いにより樹木が受ける風圧に差があること、耐潮性や耐風性の強弱が倒木被害の発生に影響を与えることから、海岸部等の風環境の厳しい場所では「耐潮性や耐風性の強い樹種を選定する」、「植栽間隔を狭める」、「剪定により樹高を低く抑え、樹木が受ける風圧を低減する」ことも効果的である。

(2) 根系の伸長を促す植栽基盤の整備

樹木は根系の発達によって支持力を高め、強風に耐えることができる(写真 1)。植栽木は根切りされた後

で植栽するため、根系が植栽基盤に十分伸長し支持力を得るまでには長い期間を要する。さらに、根系の伸長特性に合わない植栽基盤の場合(例えば、深根性の樹種であるのに有効土層が浅い場合など)には、根系の伸長が阻害され、強風により倒れる可能性がある。したがって、初期の活着を促し、根系の伸長を促進させるためには、根系が十分に生育できる有効土層を確保したり、不良土壌の場合には土壌改良(物理性、化学性の改良)を行う必要がある。

表 1 沖縄における主要な緑化樹種の特性

樹種	樹形 ¹⁾	根系の伸長特性			耐潮性 ³⁾	耐風性 ³⁾
		国総研調査	文献A ¹⁾	文献B ²⁾		
コバテイシ	傘状形	浅	浅	-	I	A
デイゴ	球形	浅	浅	-	I	A
ガジュマル	傘状形	浅	浅	浅	I	A
アカギ	傘状形	浅	浅	浅	II	B
ヤエヤマヤシ	ヤシ形	浅	浅	-	II	B
ホウオウボク	傘状形	深	浅	-	II	BC
オガサワラタコノキ	ヤシ形	浅	浅	浅	I	A
ヒカンザクラ	傘状形	中	深	-	III	B
リュウキュウマツ	傘状形	中	深	深	I	A
オオバアカテツ	卵円形	浅	-	-	I	A
フクギ	卵円形	深	深	-	I	A
モクマオウ	卵円形	深	深	深	I	A
トックリキワタ	球形	深	深	-	II	B
テリハボク	傘状形	深	深	深	I	A
オキナワキョウチクトウ	球形	深	浅	-	I	AB
コバノナンヨウスギ	円錐形	深	深	-	I	B

注) オオバアカテツの樹形については、文献Aの樹形分類(ヤシ形 円錐形 傘状形 球形、卵円形)に基づいて判断した

注) 耐潮性の凡例 (I: 強い II: やや強い III: 弱い)

注) 耐風性の凡例 (A: 強い B: やや強い C: 弱い)



写真 1 樹木根系

写真左: フクギの根系(深根型の樹木は、根が伸長するための十分な深さの有効土層が必要である)

写真右: コバテイシの根系(浅根性の樹木は、浅い有効土層であっても水平方向に広く根系を伸長させることによって支持力を得ている)

(3) 支柱等保護材の使用

根系が十分に伸長するまでに、強風によって樹体が揺れると、根系が切断されて活着が遅れ、倒木の可能性も高くなる。そこで、植栽時には、支柱を設置することで樹体の揺れを抑え、根系の伸長を促進させる必要がある。また、樹冠が大きくなった場合や、樹体に偏りが生じた場合など、倒木に至る可能性が高いと判断された際には、支柱を設置する必要がある。なお台風の接近や上陸が多い沖縄県では全国基準よりも一回り大きい規格の支柱を設置することが望まれる。

支柱の他に、植栽後の健全育成や、台風による倒木防止を目的としたネット保護も有効である(写真2)。



写真2 支柱等保護材の例

写真左：三脚鳥居支柱を設置した植栽1年目のコパティシ
写真右：台風対策のためにネットで保護されたパパイア

(4) 良好な生育を促すための育成管理手法

樹種特性に応じた植栽方法や仕立て方のされた樹木は、倒木被害が少ない(写真3)。また、健全に育成された樹木は、根系の支持力向上や、幹や根の腐朽防止が期待できる。健全な育成のためには、樹木の活力度(樹勢、樹形、幹の肥大成長、枝葉の量等)を定期的に調査し、過去から現在に至る樹木の状態を把握し、適正な維持管理計画を作成することが望ましい。具体的な管理項目としては、剪定、施肥、除草、支柱(結束直し、取り替え)などが挙げられる。

なお倒木の発生要因としては、幹に対して樹冠が大きいこと、主幹の傾き、枝葉の偏り、幹や根の腐朽、支柱の腐朽や緩み・はずれ等が考えられる。維持管理で危険性を除去できるものについては対策を施し、できない樹木は撤去する必要がある。



写真3 樹種の特性に応じた植栽方法や仕立て方

写真左：オオハマボウの植栽木①(樹高を抑え、自生に近い形状に仕立てている。台風被害は少ない)
写真右：オオハマボウの植栽木②(本種の場合、一本立ちの樹形は本来の姿ではなく、倒木被害を受け易い)

(5) 倒木の発生を事前に予測する方法

台風による倒木の危険性を事前に予測するためには、樹木の生育状況を把握し、異常が認められた場合には速やかに対応を図る必要がある。

倒木の発生を事前に予測する方法としては、樹木の外観を点検する方法(前述の樹木活力度調査など)と、診断機器を用いて樹木内部を点検する方法がある。外観を点検する方法は、日常のパトロールによって短時間で多くの樹木を診断することが可能である。しかし、幹の腐朽については外観からその程度を把握することが困難であるため、外観診断で腐朽が疑われるなど、より精度の高い樹木診断を必要とする場合には、診断機器を用いて樹木内部を点検する必要がある(写真4)。



写真4 診断機器の例

写真左：レジストグラフ(樹幹へ細い錐を電動で押し込み、その際の貫入抵抗値から樹幹内部の腐朽状態を測定)
写真右：γ線樹木腐朽診断器(樹幹にγ線を透過させ、その透過線量の値から腐朽状態を測定)

(6) 台風時の対策

台風襲来前、襲来中、襲来後の状況に応じて、実施する作業内容を事前に検討しておく必要がある。

台風襲来前には、台風の進路、規模等の情報をいち早く入手する。そしてパトロールを実施し、支柱の結束直し等を行う他、電線や家屋等へ影響する幹や枝は必要に応じて剪定する。台風襲来中は、倒木被害の情報を入手できる体制を整備し、倒木被害の状況を把握する。襲来中の復旧措置は、人的被害や交通障害、周辺施設の被害等が発生した際に応急的に行う程度とする。台風襲来後は、倒木の立て起こし、伐倒、撤去などを適切に実施する。なお、復旧後の樹木を健全に育成することで美観の維持に繋げることが重要である。

[まとめ]

本研究により、台風の倒木被害を軽減するための対策をとりまとめることができた。今後は国総研資料等として公表する予定である。

[参考文献]

- 1) 社団法人沖縄建設弘済会(1996) 沖縄・緑化樹木図鑑。
- 2) 苺住昇(1979) 樹木根系図説, 誠文堂新光社。
- 3) 財団法人海洋博覧会記念公園管理財団(2009) : 沖縄の都市緑化植物図鑑。