

資料

チャンチンモドキ若齢林分における台風被害とその生育状況^{*1}片野田逸朗^{*2} 畠中雅之^{*2}

はじめに

チャンチンモドキ (*Choerospondias axillaris*) はウルシ科の落葉高木で、中国 (西部・南部) や東南アジア北部、ヒマラヤに分布し (米倉 2016)、国内では熊本県の天草や球磨郡の山江、鹿児島県の布計や紫尾山に自生している (初島 2004)。チャンチンモドキはユーカリやセンダン、キリなどととも初期の年間成長量が優れており (古閑ら 1990)、コウヨウザンやセンダンとともに林業の成長産業化に向け、その造林技術等の開発が進められている (林野庁 2017, 2020)。これら早生樹のなかでも、コウヨウザンやセンダンについては広島県や熊本県での先駆的な研究事例 (横尾 2004; 黒田 2017) とともに、全国各地の植栽地における調査が行われ、森林整備についてのガイドラインが作成されている (一般社団法人日本森林技術協会 2019, 2020)。一方、チャンチンモドキはコウヨウザンやセンダンに比べると学術論文等の情報が非常に少なく (一般社団法人日本森林技術協会 2019)、育苗や植栽試験等も最近になって大分県 (大島・豆田 2013) や宮崎県 (上杉・三樹 2018)、長崎県 (小関 2019) などで実施されるようになった。本県においても、チャンチンモドキの自生状況 (新原 2016a) や実生育苗 (新原 2016b)、植栽後の初期成長 (新原 2018; 片野田 2020) に関する調査を実施しているが、その育林技術を確立するには、まだまだ数多くの試験研究や植栽地における追跡調査等が必要となっている。

そのような中、2020年9月7日に台風第10号が鹿児島県内を暴風域に巻き込みながら九州の西海上を北上した。最大瞬間風速は十島村中之島で46.5m/s、枕崎で45.9m/sを記録し、県内19市20町4村に甚大な被害を与えた (鹿児島県 2020)。鹿児島県における農林水産業の被害総額は15億3千4百万円 (2020年9月23日現在) を上回り、林業分野では4.53haの森林で立木被害が発生した (鹿児島県 2020)。本

県は台風の常襲地帯であることから、風害等の自然災害を受けにくい森林の育成手法を検討するため、突発的な自然災害に対して機会を逸せず状況調査を行い、データを蓄積していくことが極めて重要な作業となる。本県では昭和60年 (1985年) の台風第13号によって未曾有の森林被害が発生しており、県では森林被害状況を調査・分析して森林気象災害の防止技術指針 (風害) (鹿児島県林務水産部 1987) を作成している。また、平成5年 (1993年) にも台風第13号によって甚大な森林被害が発生し、昭和60年の被害調査結果も併せて台風被害林復旧の手引 (鹿児島県林業振興課 1993) を作成しているが、いずれもスギ・ヒノキ人工林やモウソウチク林を対象としたものである。

そこで、本県のチャンチンモドキ若齢林において、今後の育林技術を確立する上での基礎資料を得ることを目的に、2020年の台風第10号で発生した被害の実態調査を行うとともに、植栽後5.6年経過した時点での生育状況について調査したので、その結果について報告する。

調査地及び調査方法

調査を実施したチャンチンモドキ若齢林分の林況を表1に示す。調査地1は霧島市国分郡田のスギ伐採跡地に植栽されて5年経過した林分であり、調査地2は始良市蒲

表1 チャンチンモドキ若齢林の林況

	調査地1	調査地2
場 所	霧島市国分郡田	始良市蒲生町上久徳
利用形態	スギ林伐採跡地	河川段丘法面造成地
地 形	南向き緩斜面	南西向き斜面
植栽年月	2016年3月	2015年2月
調 査 日	2020年10月16日	2020年9月16日
植栽面積	419m ²	300m ²
植栽本数	36本	19本

*1 Katanoda, I., Hatanaka, M. : Wind damage caused by typhoon and tree growth in *Choerospondias axillaris* plantations.

*2 鹿児島県森林技術総合センター森林環境部

*2 Kagoshima Pref. Forestry Technology Center. Forestry and Environment div., Aira 899-5302 Japan.

表2 チャンチンモドキ若齢林の生育調査及び台風被害、樹幹形質調査結果

調査地	調査本数(本)	樹高			胸高直径			台風被害			樹幹形質		
		最大(m)	最小(m)	平均(m)	最大(cm)	最小(cm)	平均(cm)	主幹折損(本)	主枝折損(本)	被害率(%)	主幹不明瞭(本)	二又木(本)	形質不良率(%)
調査地1	36	11.0	5.0	8.3	13.5	4.0	9.6	4	2	16.7	7	1	22.2
調査地2	19	11.9	5.0	9.4	19.1	9.5	13.2	4	2	31.6	5	10	63.2

注1) 主幹不明瞭は、主幹の地上高2m以上で主幹(優勢枝)が不明瞭となっている個体の本数。
 注2) 二又木は、地上2m未満で幹が2本に分岐し、そのどちらも将来にわたって幹として成長すると思われる個体の本数。なお、主幹が3本以上分岐したものはみられなかった。
 注3) 台風被害率は、主幹折損と主枝折損の両方とも被害を受けたものは重複を避けて被害率を算出した。樹幹形質不良率も同様な方法で算出した。

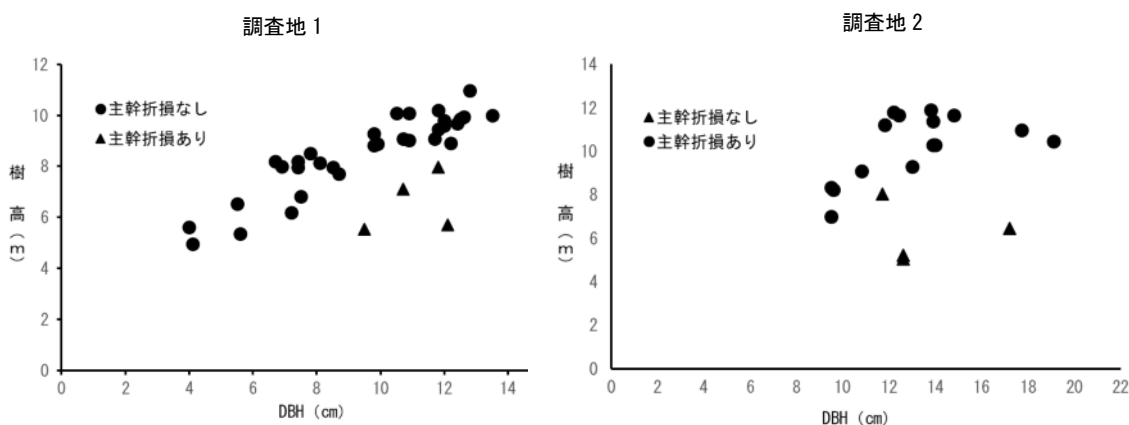


図1 主幹折損の有無別DBHと樹高との関係

生町の森林技術総合センター敷地内の法面に植栽されて6年経過した林分である。調査は調査地1を2020年10月16日に、調査地2を2020年9月16日に実施した。

調査方法は、各調査地に植栽された全てのチャンチンモドキを対象に、胸高直径(DBH、高さ130cm)を直径巻尺により、樹高を測尺で測定し、台風による折損を主幹折れと主幹から出た主枝折れに区別し、その折損箇所地上高を測定した。調査は台風通過後の40日以内に実地したため、主幹や主枝の折損痕が新しく、台風被害による折損であることが容易に判別できる状態であった。樹幹の形質調査では、地上高2m未満で幹が2本に分岐し、そのどちらも将来にわたって幹として成長すると思われるものを二又木として記録し、二又になっている部分の地上高を測定した。さらに、地上高2m以上で将来主幹となるべき主幹(優勢枝)が不明瞭なものを記録した。なお、二又となった個体のDBHについては、梢端の高い方の幹で測定し、主枝から出た枝の折損については調査対象外とした。

結果

調査結果を表2に示す。調査地1には36本植栽されており、植栽後5年で平均樹高8.3m、平均DBHは9.6cmに達していた。台風による被害は主幹折損が4本(11.1%)、主枝折損が2本(5.6%)、両者いずれかの被害を受けた個体が6本(16.7%)であった。樹幹形質については、主幹が不明瞭な個体が7本(19.4%)、二又木が1本(2.8%)であり、どちらかの樹幹形質不良がみられた個体が8本(22.2%)であった。一方、調査地2には19本植栽されており、植栽後6年で平均樹高9.4m、平均DBHは13.2cmに達していた。台風による被害は主幹折損が4本(21.1%)、主枝折損が2本(10.5%)、両者いずれかの被害を受けた個体が6本(31.6%)であった。樹幹形質については、主幹不明瞭な個体が5本(26.3%)、二又木が10本(52.6%)みられ、その二又となった部位の平均地上高は98.2cmであり、どちらかの樹幹形質不良がみられた個体は12本(63.2%)であった。

図1は調査地1,2におけるチャンチンモドキのDBHと樹高との関係を主幹折損の有無別に示したものである。調査地1では主幹折損はDBH9.5cmから12.1cmまでの4本で発生し、その平均DBHは11.0cm、平均樹高は6.6mで

表3 調査地2における主幹の二又と樹高、胸高直径との関係

	樹 高				胸高直径			
	調査数 (本)	最大 (m)	最小 (m)	平均* (m)	調査数 (本)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均* (cm)
二又なし	8	11.9	8.2	10.9±2.10	9	17.7	9.6	13.9±2.39
二又木	7	11.8	7.0	9.5±1.75	10	19.1	9.5	12.5±2.60

*平均±標準偏差

注) 樹高の調査結果には主軸折損の被害を受けた4個体のデータは含まれていない。

あったが、DBH の小さな個体や大きな個体に偏って発生している傾向はみられなかった。また、調査地2においては、主幹折損はDBH11.7cm から 17.2cm までの4本で発生し、その平均DBHは13.5cm、平均樹高は6.2mであったが、試験地1と同様にDBHの小さな個体や大きな個体に偏って発生している傾向はみられなかった。

調査地2は19本中10本と約半数が二又木となっていたことから、二又による樹高やDBHへの影響を調べるため、二又木とそうでない個体との樹高とDBHを比較した。結果を表3に示す。平均樹高は二又でないものが10.9m、二又木が9.5mであり、t検定では両者の平均値には有意な差はみられなかった ($p>0.05$)。また、DBHについても、二又でないものが13.9cm、二又木が12.5cmであったが、こちらもt検定の結果、両者の平均値には有意な差はみられなかった ($p>0.05$)。

考 察

熊本県上益城郡の試験展示園に植栽された広葉樹53種が1991年の台風19号の風害を受けた際の被害率調査(林野庁研究普及課・森林総合研究所九州支所1998)では、ユリノキの43%、プラタナスの41%を筆頭に、チャンチンモドキは被害率18%の9位であり、被害率の高かった上位10種のそのほとんどは早生型もしくはパオニア型であったとしている。一方、長崎県では広葉樹早生樹6種と針葉樹2種の植栽後2年間での主幹損傷状況を調査しており(長崎県農林技術開発センター2019)、主幹の損傷が少ないのはチャンチンモドキとモミジバフウとしているが、風害による折損・曲りだけの損傷状況と比較すると、その被害率は熊本県の調査で被害率一位であったユリノキと同じ20%である。今回、調査地1,2における主幹折損の被害率は11.1%と21.1%であり、主枝折損も含めた台風被害率は16.7%と31.6%であったが、調査地には比較対象とすべき他樹種が同時に植栽されていないことから、台風被害に対するチャンチンモドキの抵抗性や被害の受けやすさを評価することは困難である。しかしながら、これまでの他県における調査結果や、著者らの観察では調査地1,2の

周辺に存在していたスギやヒノキの人工林では台風による折損等の被害が見られなかったことなどを考慮すると、チャンチンモドキ若齢林における台風被害率は軽視できないものであり、今後とも台風被害への対策も念頭に、試験研究を進めていく必要があると思われる。

樹幹形質については、調査地2が主幹不明瞭(5本、26.3%)と二又木(10本、52.6%)の両方で調査地1よりも比率が高く、両形質を併せた形質不良率も高かった。横尾(1997)は植栽後3年目におけるセンダンの植栽密度と樹幹形質(I型:曲がり少なく4m材が採材できるもの、II型:幹が大きく曲がっているか、2又、3又のもの、III型:被圧木)との関係を調べ、5,000本/haで最も形状が良かったとしている。調査地2よりも樹幹形質不良率が小さかった調査地1の植栽密度は859本/haと疎植であるが、山地に植栽され、植栽後は無下刈りで管理していたことから(新原2018)、埋土種子由来の先駆樹種であるカラスザンショウやハマセンダン、アカメガシワなどが混生した、かなり立木密度の高い中でチャンチンモドキは生育していたものと思われる。一方、調査地2の植栽密度は633本/haとかなり疎植であり、しかも当センター法面に植栽され、定期的に草払いが行われていたことで、植栽木が枝を張るスペースが常に確保されていた。このため、常に疎植の状態であった調査地2が、先駆樹種も含めて高密度の立木状態であった調査地1よりも樹幹形質不良率が高くなったものと推察される。

横尾(1997)によれば、センダンは植栽密度を高くしても、幹が途中から2又、3又になっているものが多かったため、枝打ち試験を行ったが十分な成果は得られなかったものの、芽かき試験を行ったところ、ほとんどの個体で樹幹が通直なものが得られたとしている。また、上杉・三樹(2018)はチャンチンモドキの植栽苗に獣害防止用の樹脂製チューブを設置したところ、1年目の調査ではチューブを設置したものは27本中すべて主幹が分岐することなく単幹であり、チューブを設置しなかったものは16本中4本(25%)に分岐があったと報告している。今回、樹幹形質不良率は常に疎植の状態であった調査地2の方が高かったが、植栽後無下刈りで放置され、高い立木密度の中で

生育してきたと思われる調査地1においても、形質不良率は22.2%と低い値ではなかった。そのため、今後は植栽密度試験とともに、芽かきや獣害防止用チューブ等による樹幹矯正試験を実施しながら、育林技術を確立していく必要があると考えられる。

さいごに

2020年の台風第10号について、気象庁は過去最強クラスの勢力で接近、上陸する可能性があるとして最大級の警戒を呼びかけた（山岸 朝日新聞西部本社朝刊「台風10号過去最強の恐れ」2020年9月3日）。幸い勢力が若干弱まったことで、当初懸念されていた1959年の伊勢湾台風のような甚大な被害には至らずに済んだ。しかしながら、地球温暖化の進行に伴い、今後、気象災害のリスクは更に高まると予想されており（環境省 2020）、前年の2019年9月には台風第15号が千葉県に上陸し、記録的な暴風等によって甚大な被害をもたらし、さらに同年10月には台風第19号が伊豆半島に上陸し、東日本を中心に記録的な大雨によって各地で甚大な浸水被害が発生した。また、2019年台風第15号では千葉県で大規模停電が発生したが、その復旧作業を困難にしたのがおびただしい数の倒木であり、さらに幹の途中で折れたスギが多いことが倒木処理をより難しくしており、これには地域特有のスギ品種であるサンプスギが溝腐病に非常に弱いことと関係していると指摘された（田中 Yahoo! ニュース「千葉大停電の遠因か。倒木処理の難しさと山武杉の悲劇を振り返る」<https://news.yahoo.co.jp/byline/tanakaatsuo/20190917-00142951> 2021年1月12日利用）。このことはマスコミによって幾度となく全国に報道され、その後の調査によってサンプスギが溝腐病に罹病していたことが倒木の発生原因とは必ずしも言えない（千葉県 2019）とされたが、台風による立木被害が立木や森林の持つ経済的価値の損失だけでなく、二次的な社会的損失の要因ともなり得ることを痛感させられた。

今後、早生樹の育苗や育林、施業に関する技術開発が進むと同時に、その造林面積も増加すると思われるが、コウヨウザンやセンダン、チャンチンモドキといった早生樹の台風等の自然災害に関する知見は極めて少ないことから、これからも自然災害に関するデータを積み重ねながら、これら早生樹の自然災害に対する抵抗性の評価やそれに対応した育林や施業方法等の技術開発に向けて取り組んでいく必要があるだろう。

謝辞

研究生の東條佳昂氏には現地調査に御協力いただいた。ここに深くお礼申し上げる。

引用文献

- 千葉県（2019）台風第15号による森林被害等の学識経験者による緊急調査結果について。
<https://www.pref.chiba.lg.jp/shinrin/taifu15-chousakeltuka.html>（2021年1月12日利用）。
- 初島住彦（2004）九州植物目録。鹿児島大学総合研究博物館研究報告No.1. p. 128.
- 一般社団法人日本森林技術協会（2019）平成30年度早生樹利用による森林整備手法検討調査委託事業報告書。209 pp. 林野庁。
- 一般社団法人日本森林技術協会（2020）平成31年度早生樹利用による森林整備手法検討調査委託事業報告書。209 pp. 林野庁。
- 鹿児島県（2020）台風第10号に関する被害状況。
<http://www.pref.kagoshima.jp/bosai/saigai/kinkyu/taihuu10higai.html>（2021年1月12日利用）。
- 鹿児島県林業振興課（1993）台風被害林復旧の手引。32 pp.
- 鹿児島県林務水産部（1987）森林気象災害の防止技術指針（風害）。19 pp.
- 環境省（2020）令和2年版環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書。pp. 6-9.
- 片野田逸朗（2020）チャンチンモドキの植栽試験地調査。鹿児島県森林技術センター業務報告 68 : 4.
- 古閑清隆ら（1990）早成林業の技術開発に関する研究。熊本県林業研究指導所業務報告書 29 : 20-27.
- 黒田幸喜（2017）コウヨウザン造林における広島県の取り組み。森林遺伝育種 6 : 155-159.
- 長崎県農林技術開発センター（2019）試験研究成果情報。
<https://www.pref.nagasaki.jp/e-nourin/nougi/theme/result/index.html>（2021年1月12日利用）。
- 新原修一（2016a）鹿児島県におけるチャンチンモドキの自生状況。鹿児島県森林技術総合セ研報 18 : 32-38.
- 新原修一（2016b）チャンチンモドキの実生育苗。鹿児島県森林技術総合セ研報 18 : 39-44.
- 新原修一（2018）チャンチンモドキの初期成長について。林業かごしま 676 : 8.
- 大島日出一・豆田俊治（2013）早生有用広葉樹等を活用した短伐期林業に関する研究。大分県農林水産研究指導センター林業研究部年報 55 : 2-7.
- 小関 薫（2019）早生樹現地適用化試験。長崎県農林技術開発センター業務報告 p. 69.

林野庁 (2017) 森林・林業白書平成 29 年度版. pp. 1-34.
林野庁 (2020) 森林・林業白書令和2年度版. pp. 1-51.
林野庁研究普及課・森林総合研究所九州支所 (1998) 風害
発生危険地域の判定及び風害に抵抗力のある森林施
業手法の解明 試験研究結果報告書.
上杉 基・三樹楊一郎 (2018) 多様な森林の造成及び森林
管理技術に関する研究. 宮崎県林業技術センター業務

報告 50 : 4-5.
横尾謙一郎 (1997) 広葉樹の育成に関する研究. 熊本県林
業研究指導所業務報告 36 : 17-20.
横尾謙一郎 (2004) 合理的・効率的育林技術の開発. 熊本
県林業研究指導所研究報告 31 : 14-19.
米倉浩司 (2016) ウルシ科. 大橋広好ほか (編) 改訂新版
日本の野生植物 3. pp. 281-284. 平凡社, 東京.