

速報

沖縄島やんばる地域の二次林におけるイヌマキの成長と更新様式^{*1}高嶋敦史^{*2}・名取拓海^{*3}

高嶋敦史・名取拓海：沖縄島やんばる地域の二次林におけるイヌマキの成長と更新様式 九州森林研究 75：121－124, 2022 沖縄島やんばる地域の二次林で、イヌマキが一定量生育している尾根付近の0.04 haの試験地を2001年と2020年に調査した。林齢が約70年生に達したと推定される2020年の調査では、イヌマキの最大DBHは18.9 cmであり、沖縄の伝統的な木造住宅のタルキに使用できる同7 cm以上の幹は225本/ha、雨端柱に使用できる同10 cm以上の幹は125本/ha生育していた。測定期間中には台風によりイヌマキも枯死したが、枯死木は稜線から大きな斜面の上部にかけて分布していた。一方で、イヌマキにはキオビエダシヤクの被害に抱えると推測される枯死も発生していた。イヌマキの年平均DBH成長量は、DBH 10 cm程度に達した幹では0.15～0.19 cm/年であった。また、試験地内ではイヌマキの実生が集中分布しており、重力散布による更新が起きていると考えられた。

キーワード：沖縄島、イヌマキ、二次林、直径成長、更新

I. はじめに

イヌマキは、関東から沖縄の先島諸島にかけて分布する雌雄異株の常緑高木針葉樹である。沖縄では方言名でチャーギと呼ばれ、琉球王朝時代には首里城などの建築用材として御用木に指定されていたこと、風雨への耐久性や耐蟻性に優れ、木目や色艶もよく加工も容易であることなどから、県産材として最も評価が高い(安里, 2004)。沖縄の伝統的な木造住宅においては、イヌマキは胸高直径(DBH) 7～8 cmでは瓦を載せる小丸太のタルキ、同10～13 cmでは屋外縁側の庇を支える8尺丸太の雨端柱、同21 cm以上では4寸8尺の角柱材などに使用される(安里, 2004; 加治佐ほか, 2005)。また、2019年に焼失した首里城の再建にむけても使用が検討され、注目が集まっている。

沖縄県では、本土復帰以降、1970年代後半から1980年代を中心に、県営林を除いた民有林で合計410 haにイヌマキが造林されている(沖縄県農林水産部森林管理課, 2020)。しかしながら、キオビエダシヤクの被害による大きな被害を受けやすく、薬剤散布による防除は環境や人畜への影響が懸念され進められていないため(具志堅ほか, 1994; 喜友名, 2008) 沖縄島のイヌマキ人工林は壊滅的な状態となっており、人工林におけるイヌマキ材の生産は期待できない現状にある。

一方で、沖縄島北部のやんばる地域では、イヌマキは皆伐履歴のない非皆伐林や二次林などの天然生林内でも低密度に生育している(高嶋ほか, 2014)。これらにもキオビエダシヤクによる被害は確認されるものの、その程度は人工林に比べるとかなり低い。ただし、非皆伐林はやんばる国立公園で特別保護地区に設定されるなど、生物多様性保全に厳格に対応することが求められるため、木材生産が難しい状態に置かれている。そこで本研究は、やんばる地域の二次林のイヌマキが一定量生育している林分で、林分の

構造や動態、イヌマキの成長量、更新パターンなどを記録し、二次林でのイヌマキ材生産の可能性を検討することを目的とした。

II. 対象地および方法

沖縄島北部やんばる地域の国頭村に位置する、琉球大学与那フィールド76林班ろ小班の標高210 m付近に設けられた20 m × 20 m (0.04 ha)の試験地を対象地とした。この試験地の立地は、北東向きの大きな斜面の上端尾根付近にあたり、南西側には緩やかな谷頭が生じている(図-1)。林相は、第二次大戦後に伐採された後に再生した二次林で、与那フィールドの中でイヌマキがまとまって確認される林分のひとつとなっている。なお、2012年には大きな台風攪乱(小多ほか, 2015)を受けたと推定される。

この試験地では、2001年にDBH ≥ 4 cmの幹を対象にDBHの測定が実施された。そして、約70年生に達したと推定される2020年に同様の再測定を実施し、イヌマキについては測桿を用いて樹高の測定も行った。また、2020年には、DBH < 4 cmのイヌマキの調査も実施した。試験地内を2 m × 2 mの区画に区切り、区画ごとにイヌマキの幼樹(DBH < 4 cm, 樹高 ≥ 130 cm)、稚樹(30 cm ≤ 樹高 < 130 cm)、実生(樹高 < 30 cm)の個体数を記録した。

III. 結果および考察

2001年と2020年に実施された、試験地内のDBH ≥ 4 cmの幹の測定結果を表-1に示す。胸高断面積で評価した優占度はイタジイが最も大きく、次いでイジュとなり、ここまではやんばる地域の天然生林を対象とした既往の研究(Enoki, 2003; 高嶋・稲福, 2017; 大嶋・高嶋, 2020)と同様の結果であった。一方で、

^{*1} Takashima, A., Natori, T.: Growth and regeneration pattern of *Podocarpus macrophyllus* in a secondary forest in the Yambaru area of Okinawa Island.

^{*2} 琉球大学農学部附属亜熱帯フィールド科学教育研究センター与那フィールド Yona Field, Subtropical Field Science Center, Fac. Agric., Univ. Ryukyus, Kunigami, Okinawa 905-1427, Japan

^{*3} 琉球大学農学部 Fac. Agric., Univ. Ryukyus, Nishihara, Okinawa 903-0213, Japan

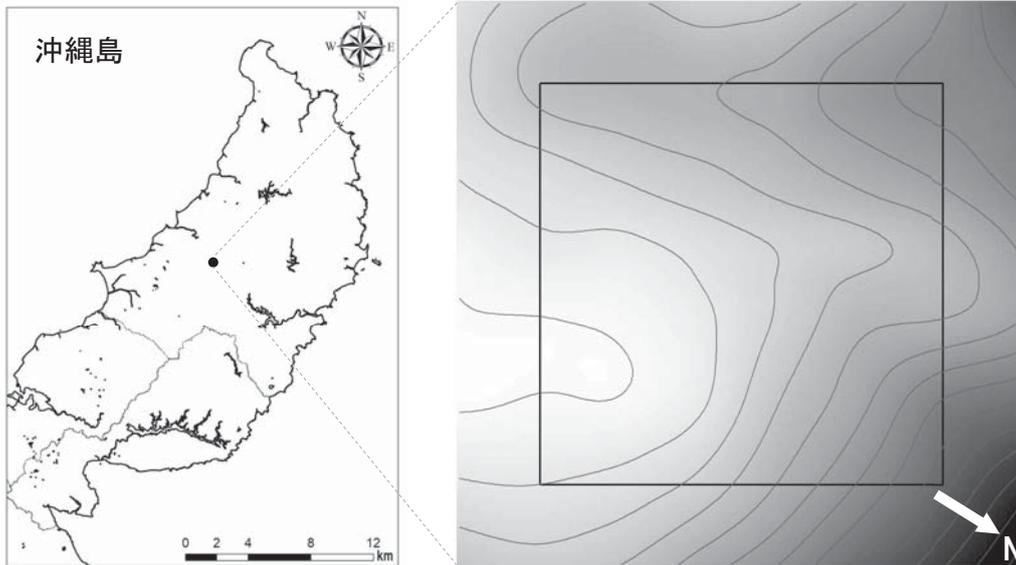


図-1. 対象地の位置と地形

右図では 20 m × 20 m の試験地を枠線で表す。白色が高標高で黒色が低標高。等高線は 1 m 間隔。

表-1. 試験地内の DBH ≥4cm の幹の測定結果

樹種	胸高断面積合計 (m ² /ha)		幹本数密度 (本/ha)	
	2001	2020	2001	2020
イタジイ	23.0	11.8	2125	1000
イジュ	9.3	6.3	375	175
モッコク	3.2	3.4	775	625
イヌマキ	2.8	2.9	475	325
その他	11.3	10.6	2475	2575
合計	49.7	35.1	6225	4700

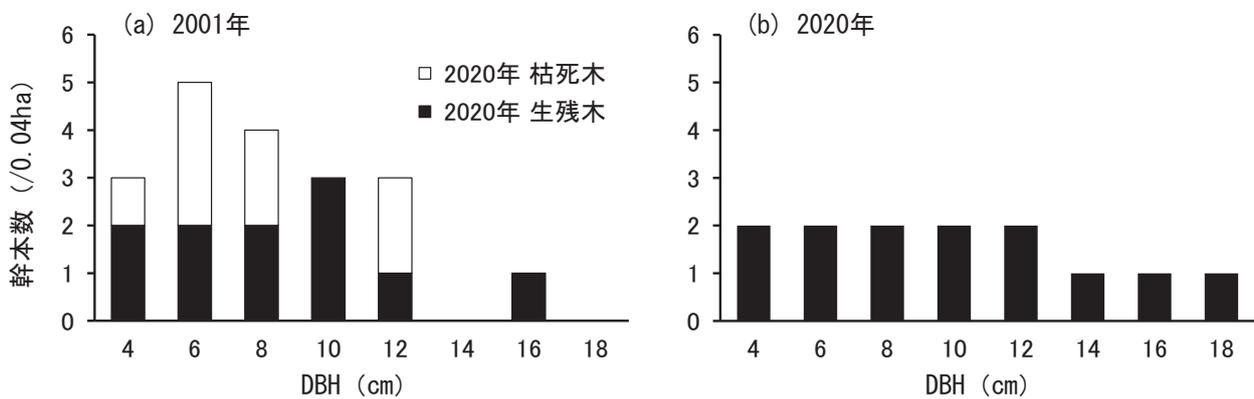


図-2. (a) 2001年と (b) 2020年のイヌマキのDBH階別幹本数分布

(a) では、2020年の測定時に生残していた幹を黒色、枯死していた幹を白色で塗り分けている。

それ以降はモッコク、イヌマキが続き、本試験地を含む林分が既往の研究とは異なるイヌマキの優占度が高い林分であることが確認された。やんばる地域の天然生林では、尾根付近に断続的にイヌマキの定着がみられるが、本試験地の周辺で特にその密度が高くなっている原因は現時点では不明である。2001年と2020年の測定結果を比較すると、全樹種合計の胸高断面積合計と幹本数密

度はいずれも大きく減少し、なかでも優占種のイタジイとイジュの減少が顕著であった。これらの樹種は林冠の上部を広く占めることから、2012年の大きな台風攪乱（小多ほか、2015）を受けた結果と推測された。一方で、モッコクやイヌマキは、幹本数密度は減少しているものの胸高断面積合計は微増していた。モッコクやイヌマキも林冠に達するが、その上部に広く樹冠を広げるこ

とはないため、台風攪乱による被害が比較的小さくて済んだものと考えられた。

試験地内で記録された DBH ≥ 4 cm のイヌマキの幹本数は、2001 年は 19 本 (475 本 /ha)、2020 年は 13 本 (325 本 /ha) であった。2001 年から 2020 年にかけては 8 本が枯死し、2020 年には 2 本の進界木が記録された。最大 DBH は 2001 年が 15.6 cm、2020 年が 18.9 cm で、2020 年の DBH 階別幹本数分布はピークが見られない連続した一様分布に近い形状になった (図-2)。なお、2001 年と 2020 年に最大 DBH を記録した個体は同一のものであった。2020 年時点では、タルキへの利用が可能となる DBH 7 cm 以上の幹は 9 本 (225 本 /ha)、両端柱への利用が可能となる DBH 10 cm 以上の幹は 5 本 (125 本 /ha) 生育していた。イヌマキの枯死は、根元から折れていた幹が 2 本確認されるなど、2012 年の台風攪乱の影響が大きかったものと考えられた。一方で、幹や枝に損傷がない立枯木も確認され、試験地内ではキオビエダシヤクの幼虫やその食痕のあるイヌマキの葉が散見されたことから、これはキオビエダシヤクによる葉の食害が最終的な枯死要因になったものと推測された。

2020 年の測定時のイヌマキの DBH と樹高の関係には、正の相関が確認された (図-3)。イヌマキには、林冠の上部に梢端がやや突出している個体もあった。2001 年から 2020 年にかけて生育し続けたイヌマキの年平均 DBH 成長量は、DBH 10 cm 未満の幹ではばらつきが大きかったが、DBH 10 cm 程度に達した幹ではサンプルサイズが小さいものの 0.15~0.19 cm/年の範囲になった (図-4)。

2020 年の測定時、DBH ≥ 4 cm のイヌマキは 13 本の生立木が試験地中央の稜線部から斜面上部にかけて分布しており、南西側の緩やかな谷頭部には分布していなかった (図-1, 5a)。8 本の枯死木は、稜線から北東向き大きな斜面の上部にかけて記録された一方、その反対側では記録されなかった。これらのことから、イヌマキはやんばる地域の天然生林では稜線部から斜面上部にかけての立地が更新適地になっているものの、大きな斜面に面した側では台風被害を受けやすく、枯死するリスクも高くなるものと考えられた。

DBH < 4 cm で樹高 ≥ 130 cm のイヌマキ幼樹は、試験地内に 7 本しか記録されなかったため、その分布傾向を捉えることは困難であった (図-5b)。30 cm \leq 樹高 < 130 cm の同稚樹は、試

験地内で 52 本が記録され、幼樹と比べて高密度に生育していた。分布傾向は、稜線部から斜面にかけて多く記録されたが、谷頭部にも少量が記録された (図-5c)。樹高 < 30 cm の同実生は、試験地内で 1,955 本が記録され、幼樹や稚樹と比べて大幅に高い密度となっていた。その分布は、試験地内の 2 箇所を中心を持つ集中分布の傾向を示し、中心に位置する 2 m \times 2 m の区画ではそれぞれ 271 本と 224 本が記録された (図-5d)。これらの結果から、イヌマキは実生が集中分布して大量に発生するものの、稚樹や幼樹の大きさにまで成長する過程で個体数は大幅に減少することが明らかになった。

また、実生が 271 本記録された区画と 224 本記録された区画には、それぞれ 2020 年の DBH が 13.9 cm のイヌマキ生立木と 2001 年の DBH が 12.1 cm のイヌマキ枯死木が含まれていた。後者は、先に挙げた幹や枝に損傷がない立枯木で、2020 年の DBH は 14.7 cm に達していた。このことから、後者も 2020 年の測定の前直まで生育していたと考えられ、これら 2 本のイヌマキが母樹として種子散布を行った蓋然性が高いと考えられた。イヌマキの種子には鳥類が好んで食べる花托が結合していることから、種子は鳥散布されることが一般的に知られているが、本研究の結果からは母樹の周辺での重力散布も多く発生していると考えられた。

IV. おわりに

本研究で測定した二次林の試験地では、約 70 年生と推定される 2020 年にイヌマキの最大 DBH が 18.9 cm に達していた。沖縄の伝統的な木造住宅への利用を考えた場合、DBH 7~8 cm が必要なタルキや、同 10~13 cm が必要な雨端柱に使用するイヌマキ材は、やんばる地域の二次林に低密度ながらも資源が現存していると予測できる結果であった。

また、イヌマキは、稜線部から斜面上部にかけての立地が更新適地であるものの、大きな斜面に面した側では台風被害を受けやすい可能性が示唆された。このことから、イヌマキが長い時間をかけて成長するには、稜線の陰に入るような斜面上部が適地となり得るのではないかと考えられた。

そして、本試験地内では、イヌマキは母樹の周辺でまとまって実生が発生し、更新へと繋がっていく様子が伺えた。このことか

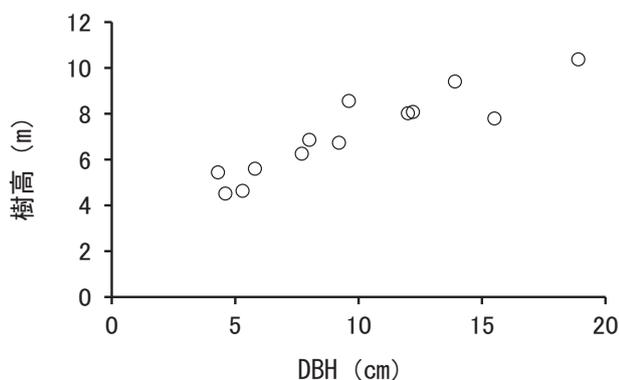


図-3. イヌマキの DBH と樹高の関係 (2020 年測定時)

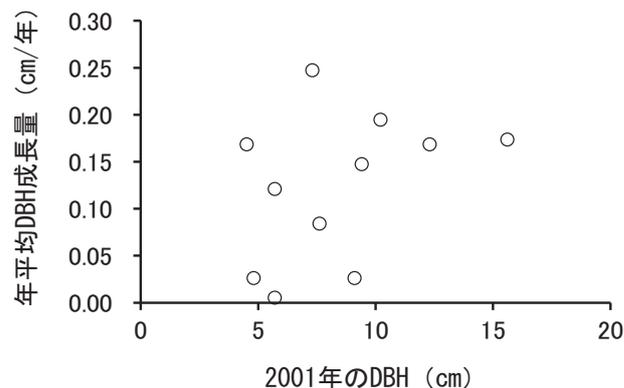


図-4. イヌマキの年平均 DBH 成長量

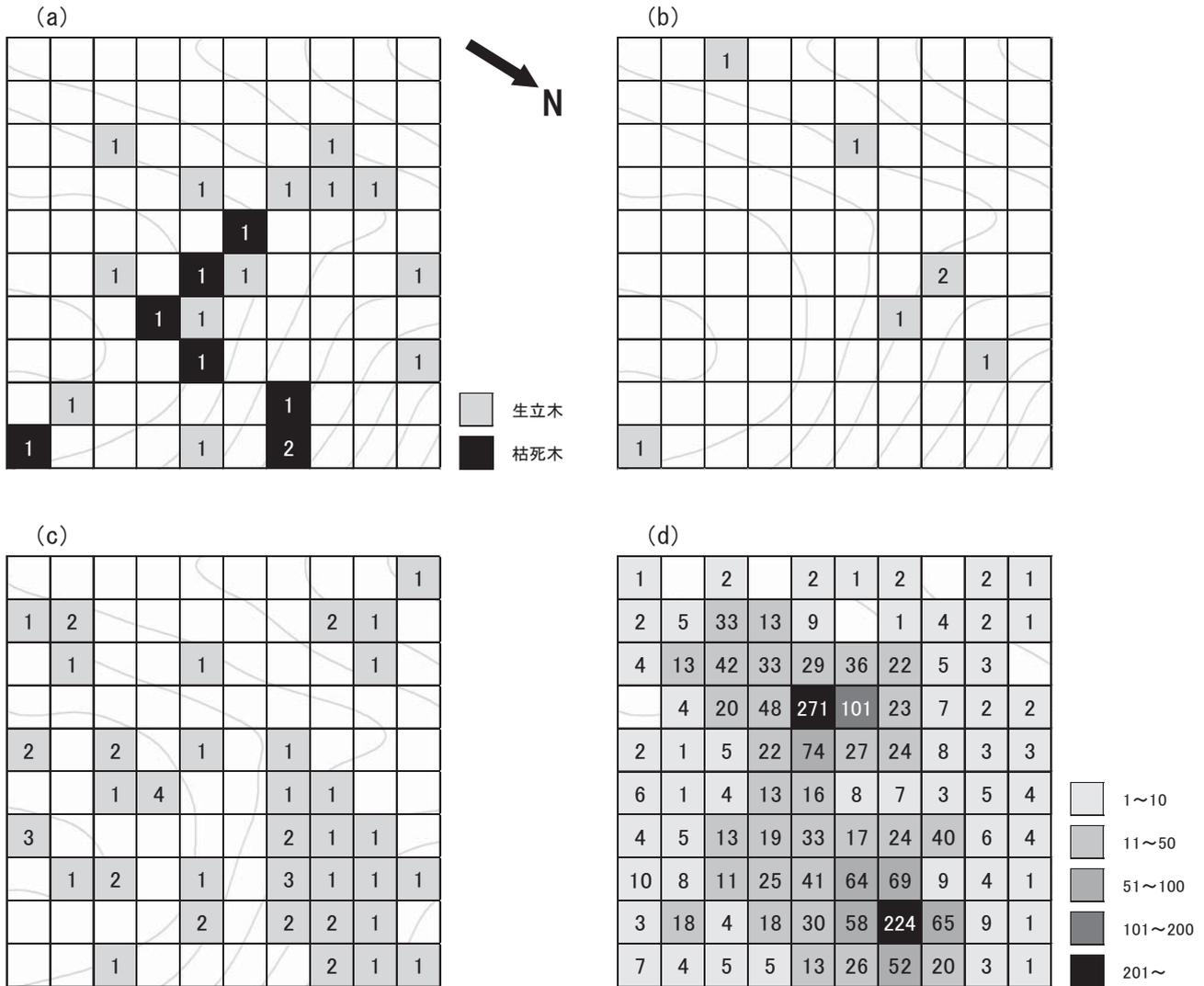


図-5. 2020年測定時の (a) DBH ≥ 4 cm のイヌマキ生立木と枯死木, (b) DBH < 4 cm, 樹高 ≥ 130 cm の同幼樹, (c) 30 cm ≤ 樹高 < 130 cm の同稚樹, (d) 樹高 < 30 cm の同実生の分布。2 m × 2 m の区画ごとに本数を表示。

ら、イヌマキの更新を誘導する場合は、母樹の存在が極めて重要になると考えられた。

一方で、天然生林の中のイヌマキに対するキオビエダシヤクの被害発生状況や、雨端柱や角柱材として利用する場合に考慮すべき樹高成長の特性などは、本研究から十分に評価することができなかった。今後は、これらの不足している知見を補えるようなデザインで、天然生林に生育するイヌマキの調査を拡充していく必要がある。

謝辞

本研究の調査に協力いただいた、琉球大学農学部附属亜熱帯フィールド科学教育研究センター与那フィールドの技術職員各位、ならびに同亜熱帯地域農学科森林共生学研究室の学生の皆様に御礼申し上げます。

引用文献

安里練雄 (2004) 森林科学 41 : 14 - 20
 Enoki T (2003) Ecol Res 18 : 103 - 113
 具志堅允一ほか (1994) 沖縄県林試研報 36 : 1 - 31
 加治佐涼子ほか (2005) 九州森林研究 58 : 46 - 49
 喜友名朝次 (2008) 沖縄県森研研報 50 : 15 - 22
 小多祥基ほか (2015) 平成 26 年度亜熱帯森林・林業研究会研究発表論文集 7 - 12
 沖縄県農林水産部森林管理課 (2020) 沖縄の森林・林業 (令和 2 年度版)
 大嶋優希・高嶋敦史 (2020) 九州森林研究 73 : 27 - 32
 高嶋敦史ほか (2014) 森林計画誌 48 : 27 - 34
 高嶋敦史・稲福真一 (2017) 九州森林研究 70 : 17-20
 (2021 年 11 月 14 日受付; 2021 年 12 月 23 日受理)