

春日山原始林
ナンキンハゼ駆除作業マニュアル
令和5年3月版

奈良県 地域デザイン推進局
奈良公園室

目次

I. はじめに	1
II. ナンキンハゼの生態的特性	2
III. 春日山原始林におけるナンキンハゼの拡大状況	3
IV. ナンキンハゼの駆除の対象区域	4
V. ナンキンハゼの駆除作業の進め方	6
VI. 作業区分別のナンキンハゼの駆除方法	9
VII. 駆除作業後の処理	12
VIII. モニタリング調査ならびに実生・萌芽の除去	12
IX. 作業の安全管理についての事項	13
X. 土壌や周辺植生に配慮する事項	13
参考資料	14

1. はじめに

ナンキンハゼ *Triadica sebifera* (L.) Small は中国原産の落葉広葉樹である。奈良公園では昭和4年(1929)に公会堂や新公園(現在の浮雲園地)周辺に導入され、枝ぶりや夏の新緑、秋の紅葉の美しさが好評であったことから、公園内の景観木や街路樹として植栽された。鮮やかな紅葉が観光資源となる一方で、ナンキンハゼは環境省の「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト(生態系被害防止外来種リスト)」で照葉樹林の環境に影響を及ぼす「その他の総合対策外来種」とされている。特別天然記念物であり、世界遺産「古都奈良の文化財」の構成要素である春日山原始林においても、昭和36年(1961)の第二室戸台風の風倒木跡地や、昭和53年(1978)に発生した山林火災の跡地でナンキンハゼの侵入が確認されている。

春日山原始林保全計画(平成28年3月策定)では、「外来種ナンキンハゼの侵入を抑制する保全方策の実施」を春日山原始林の課題解決のための保全方策の1つとしており、駆除方法の確立を短期目標として実証実験に取り組んできた。また、奈良公園平坦部においても、「生態系の保護」と「名勝としての風致景観の継承」の2つの観点から、令和2年(2020)より公園内のナンキンハゼの伐採が実施されている。

本マニュアルは、保全方策の中期目標である「ナンキンハゼの駆除」に向けた各種取り組みを進めるため、ナンキンハゼについての基礎情報、駆除作業の手順や手法を示すものである。

【春日山原始林保全計画】

(4) 外来種ナンキンハゼの侵入を抑制する保全方策を実施する

春日山原始林での外来種であるナンキンハゼの侵入を抑制するため、具体的駆除方法を検討し、原始林へ極力影響を与えないよう配慮した上で駆除作業を実施する。

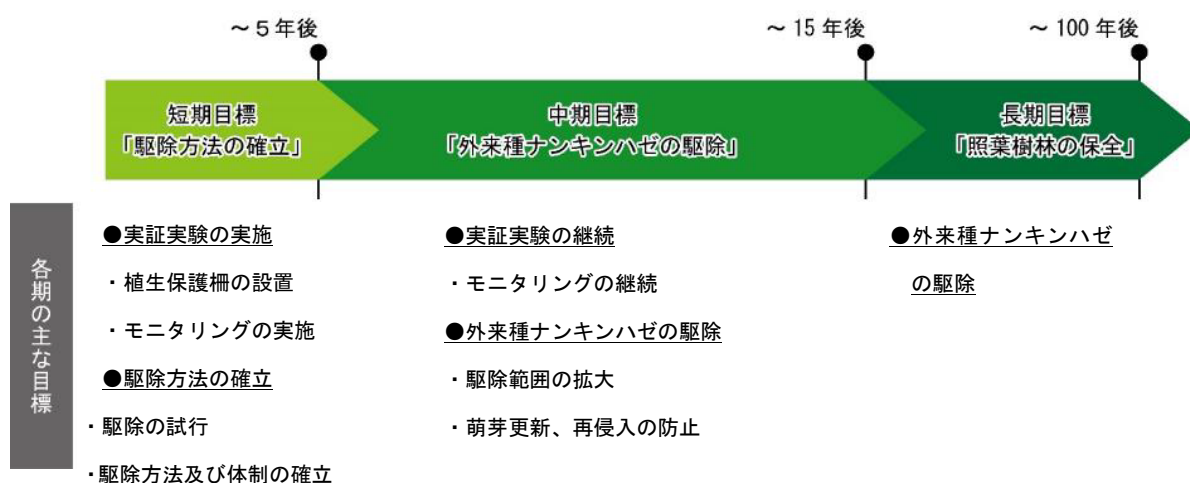


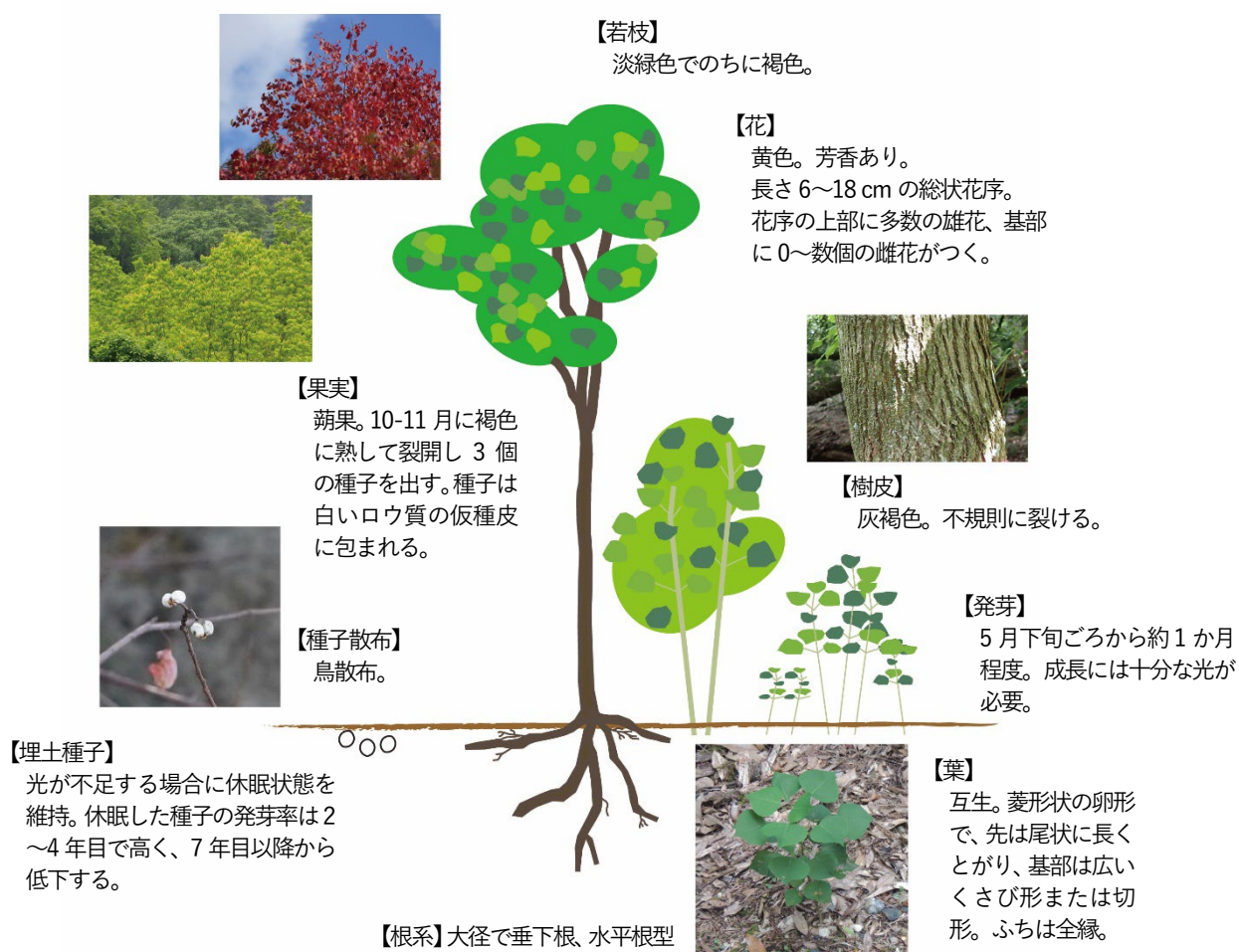
図1 外来種ナンキンハゼの侵入を抑制する保全方策のスケジュールと目標
(春日山原始林保全計画)

II. ナンキンハゼの生態的特性

ナンキンハゼはトウダイグサ科ナンキンハゼ属の高木である。原産地の中国南部では広東省や雲南省、台湾などに分布する。種子の化石が各地で見つかることから、日本でもかつて自生していた絶滅種であると考えられる。以前はシラキ属として扱われ、*Sapium sebiferum* (L.) Roxb.の学名が与えられていた。蠟を多く含む種子を多産し、初期成長が早いことから、蠟の採取や用材、燃料などに利用された。江戸時代に導入されて以降、現在は主に街路樹や公園樹木として各所で植栽されている。

ナンキンハゼの開花期は7月頃で、種子は10~11月に成熟する。種子は鳥によって散布され、当年の初夏に発芽して4~9月に成長する。陽樹であり、萌芽力が強く成長が早い樹木である。

1年間で30~80 cm程度伸長し、樹高15 m、直径35 cm程度まで成長する。



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			発芽	萌芽							
				花	結実						
種子散布 (鳥)					紅葉・落葉						

図2 ナンキンハゼの季節変化

【参考資料】

日置ほか (2015) 日本における侵略的外来木本種イタチハギ *Amorpha fruticosa* L. とナンキンハゼ *Triadica sebifera* (L.) Small の現状

III. 春日山原始林におけるナンキンハゼの拡大状況

春日山原始林におけるナンキンハゼの抑制方法の検討にあたって、平成 27 年度に文献調査を行い、ナンキンハゼの拡大状況について把握した。

III-1. ナンキンハゼの拡大状況

ナンキンハゼは、昭和初期に当時の奈良県公園課長が長崎県の農事試験場から種子を持ち帰り、奈良公園内で苗木を育成して庭園木として植栽した。以来、奈良公園の平坦部だけでなく春日山原始林にも分布を拡大している¹⁾。昭和 36 年 (1961) の第二室戸台風による風倒木跡地 (妙見宮西側) や、昭和 53 年 (1978) の山林火災跡地 (花山および春日山) において、ナンキンハゼの実生がいち早く発芽し、成長したことが記録されている²⁾。

平成 14 年 (2002) に春日山原始林の西側部分 (若草山・御蓋山に近接する範囲約 45 ha) で行われた森林調査では、ナンキンハゼの当年生実生を含む全個体・群落の位置と、現地の林冠の状況について記録している。調査の結果、ナンキンハゼの出現頻度はギャップが形成された箇所が高い傾向を示し、ナンキンハゼが林内で広域的に分布を拡大していることが明らかになった。これにより、原始林の組成や景観が外来種の侵入によって将来的に大きく変化することが危惧された³⁾。

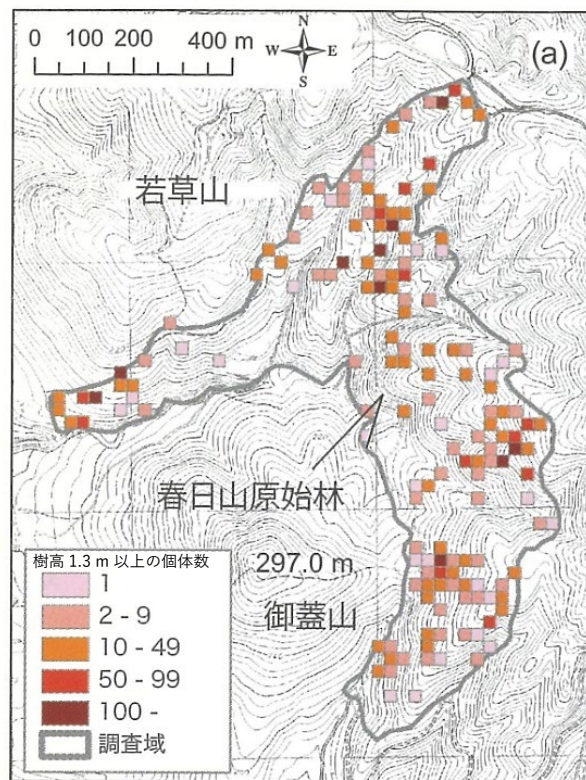


図3 平成 14 年 (2002) のナンキンハゼの分布

出典：前迫 (2013) より抜粋

III-2. ナンキンハゼの拡大要因

ナンキンハゼが春日山原始林内で分布を拡大する要因として、ニホンジカ (以下シカと表記) による他樹種への採食圧が指摘される⁴⁾。春日山原始林においては、ギャップや疎開林冠などの明るい箇所ではクロバイやウリハダカエデ、カラスザンショウなどの在来のパイオニア (先駆) 種がはじめに定着するが、シカが高密度で生息する現状ではこれらの定着は困難であり、シカが摂食しないナンキンハゼがギャップに定着して世代交代を繰り返すと考えられる。

ナンキンハゼは強度の陽樹であることから、周囲の高木が成長し林冠が閉鎖すれば次第に衰退することが予想される。しかし、毎年種子を多く生産し、鳥によって広範囲に種子が散布され、さらにシカが採食しないため短期間で群落が成立することから、ナンキンハゼが春日山原始林内で急速に拡散を続けていくと考えられる⁵⁾。

【参考資料】

- 1) 北川尚史 (2004) 奈良公園の植物
- 2) 奈良公園史編集委員会 (1982) 奈良公園史 自然編
- 3) Maesako et al. (2007) Spatial distribution of two invasive alien species, *Podocarpus nagi* and *Sapium sebiferum*, spreading in a warm-temperate evergreen forest of the Kasugayama Forest Reserve, Japan
- 4) 前迫ゆり (2006) 春日山照葉樹林の生物多様性と外来種.
- 5) 前迫ゆり (2013) 世界遺産春日山原始林-照葉樹林とシカをめぐる生態と文化

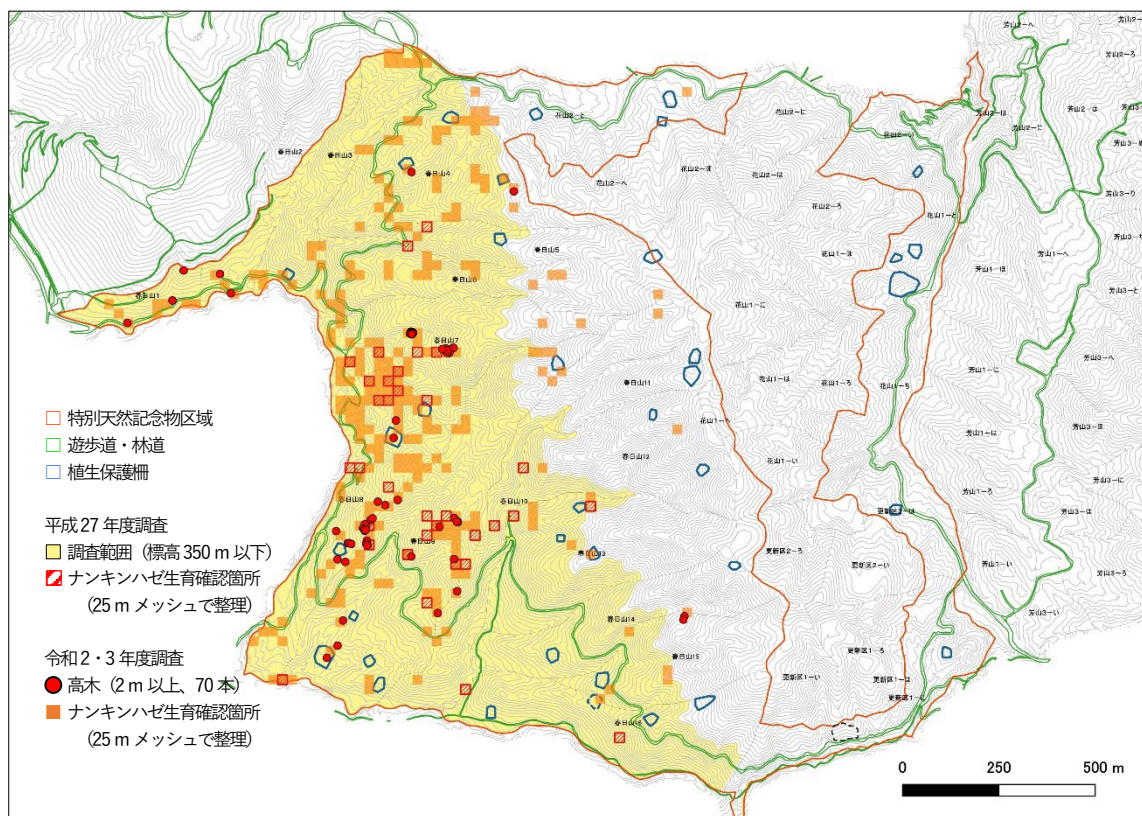
IV. ナンキンハゼの駆除の対象区域

・ナンキンハゼ駆除作業の対象区域は、既往調査によりナンキンハゼが複数生育していることが確認された地点を中心として設定する。ただし、管理者による林内の巡視、学術研究機関等による森林調査、その他の作業等によってナンキンハゼの生育が把握された場合には随時駆除作業の実施を検討し、対象区域を春日山原始林全域へ拡大する。

平成 27 年度 (2015) に実施した外来種拡大状況調査では、ナンキンハゼの実生や稚樹、高木が確認された場所を GPS で記録し、地点情報を 25 m のメッシュ単位で整理している。調査対象とした 1,972 のメッシュ (標高 350 m 以下の範囲) の内、34 のメッシュでナンキンハゼの生育を確認した。

令和 2 年・令和 3 年 (2020・2021) に実施したナンキンハゼ生育状況調査では、樹高 2 m 以上の個体 70 本の生育を確認した (植生保護柵内の個体を含む)。平成 27 年 (2015) と同様に、ナンキンハゼを観察した地点情報をメッシュ単位で整理した結果、266 のメッシュでナンキンハゼの生育を確認しており、ナンキンハゼが分布する範囲が拡大していることが明らかになった。

これまでの調査や活動、実証実験を基に、ナンキンハゼの生育を確認した箇所を駆除作業の対象区域として、継続的にナンキンハゼの駆除作業を実施することとした。ただし、別途調査や作業等で新たにナンキンハゼが生育する地点が把握された場合には、その都度対象区域を更新し駆除を実施する。



(参考)「春日山 8-1」植生保護柵内におけるナンキンハゼの伐採・駆除

「春日山 8-1」植生保護柵は平成 26 年度に春日山 8 林班内に設置した植生保護柵である。御蓋山山頂に続く林道から 80 m 程度の場所に位置し、柵内にギャップを含んでいる。植生保護柵の設置時に、ギャップ下で 17 個体のナンキンハゼ（樹高 2 m 以上）が生育していたが、令和元年度（2019）のモニタリング調査までに 7 個体が枯死し、10 個体が生残した。

令和 2 年度（2020）のナンキンハゼ駆除の実証実験において、柵内の 10 個体を伐採した。令和 3 年度（2021）に伐採した内の 4 個体で切株や根からの萌芽の発生を確認した。柵内の他の植生への踏圧を避けるため萌芽の除去作業は実施しなかったが、令和 4 年度（2022）にはすべての萌芽の枯死・消失が観察された。

「春日山 8-1」植生保護柵では、伐採前年の令和元年度から令和 3 年度にかけて植生保護柵の破損（倒木による支柱の毀損）が相次ぎ、シカの侵入が連続して発生している。ナンキンハゼの成木が生育していた地点では現在シダ類（コバノイシカグマなど）が繁茂しており、アラカシやコジイの実生が発生している。

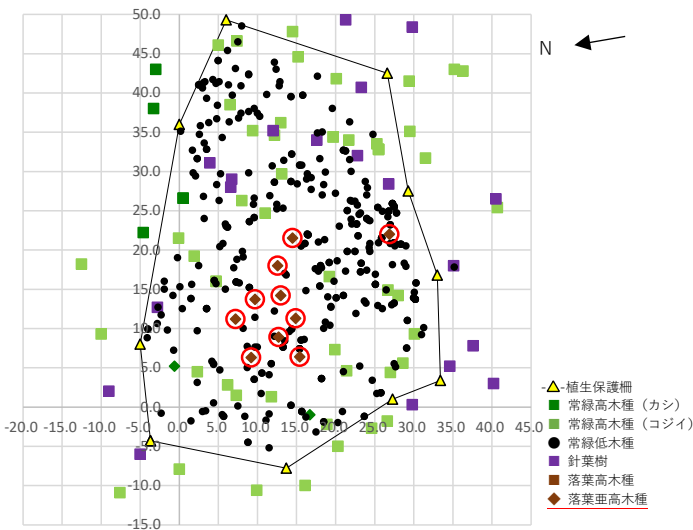


図5 植生保護柵の模式図とナンキンハゼの位置 (○)



図6 柵内のナンキンハゼ (中央)



伐採の翌年（令和 3 年度）



伐採から 2 年後（令和 4 年度）

図7 萌芽の発生と消失

V. ナンキンハゼの駆除作業の進め方

V-1. 駆除作業の手順

- ・ 事前調査によりナンキンハゼの生育状況を把握し、生育段階に応じた駆除作業方法について計画した後、駆除を実施する作業区画を設定する。
- ・ 駆除作業実施の翌年夏季にモニタリング調査を実施する。

春日山原始林内のナンキンハゼの駆除作業を効率的に実施するため、以下に示す流れで駆除作業を進める。駆除作業の実施にあたり、事前調査を行ってナンキンハゼの生育状況を把握した後、作業区分や実施区域を検討する。駆除作業の実施後は、ナンキンハゼの発芽や萌芽が発生する夏季にモニタリング調査を行い、駆除作業の検証を行う。

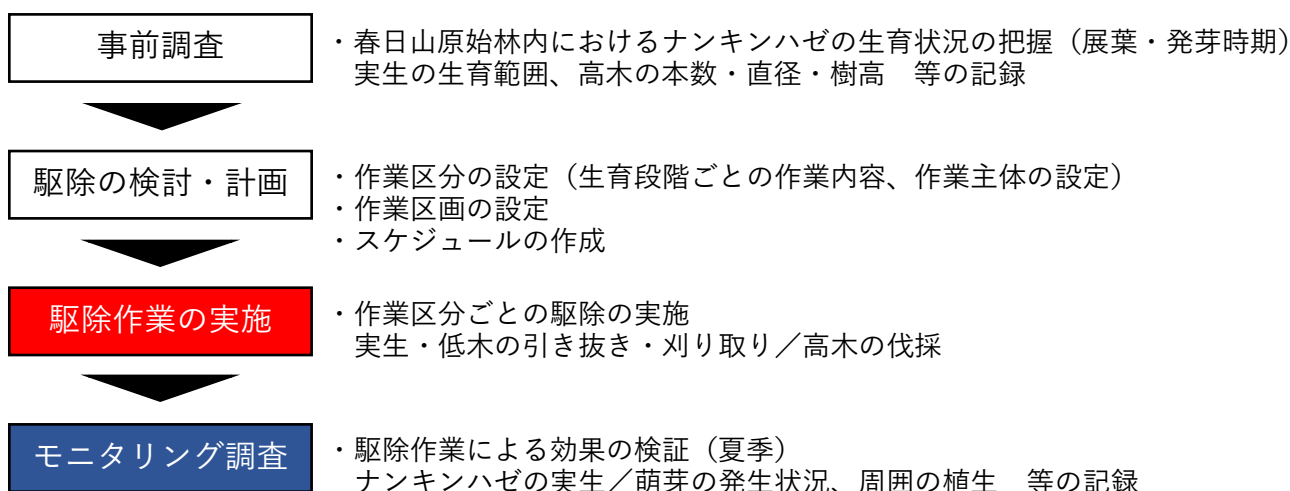


図8 ナンキンハゼの駆除作業の流れ

1年目												2年目											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
事前調査					■			■				■			■								
駆除の検討・計画				■								■			■								
■								■				■			■								
■								■				■			■								
■								■				■			■								
■								■				■			■								
■								■				■			■								
■								■				■			■								
■								■				■			■								
■								■				■			■								
■								■				■			■								
■								■				■			■								

図9 ナンキンハゼの駆除作業のスケジュール（例）

V-2. 作業区分の設定

- ・ナンキンハゼを「実生」、「低木（樹高2m未満）」、「高木（樹高2m以上）」、「林冠に到達する高木」の4つに区分し、区分ごとに駆除方法を設定する。ナンキンハゼの駆除作業は市民団体などを含め多様な主体との協働により実施するが、高木については管理者（奈良県）が駆除作業を実施することを基本とする。
- ・ナンキンハゼの種子は回収して処理することを基本とする。

春日山原始林内で生育するナンキンハゼについて、樹高、生育状況によって「実生」、「低木（樹高2m未満）」、「高木（樹高2m以上）」、「林冠に到達する高木」の4つの区分に分類し、区分ごとの駆除方法と実施主体を設定する。各実施区分の駆除方法については次項で述べる。

ナンキンハゼの駆除は、市民活動団体などボランティアの参加も含めて多様な主体との協働により実施する。樹高が2mを超える場合、チェーンソーなどの資機材や、高度な専門技術が必要となることから、基本的に管理者である奈良県が駆除作業を実施する。

ナンキンハゼの種子については、駆除作業の実施時に確認できた場合に回収して処理する。

表1 ナンキンハゼの駆除の実施区分

区分	樹高	作業内容	作業主体
実生	樹高1m未満	根からの引き抜き	活動団体・管理者
低木	樹高2m未満	根からの引き抜き、根際での刈り取り	管理者（協働）
高木	樹高2m以上	根際での伐採、地表部の残部の処理	管理者
林冠に到達する高木	樹高2m以上 林冠に到達	根際での伐採、地表部の残部の処理 ※周辺の樹木や状況について勘案し、吊り切りなどを実施	管理者

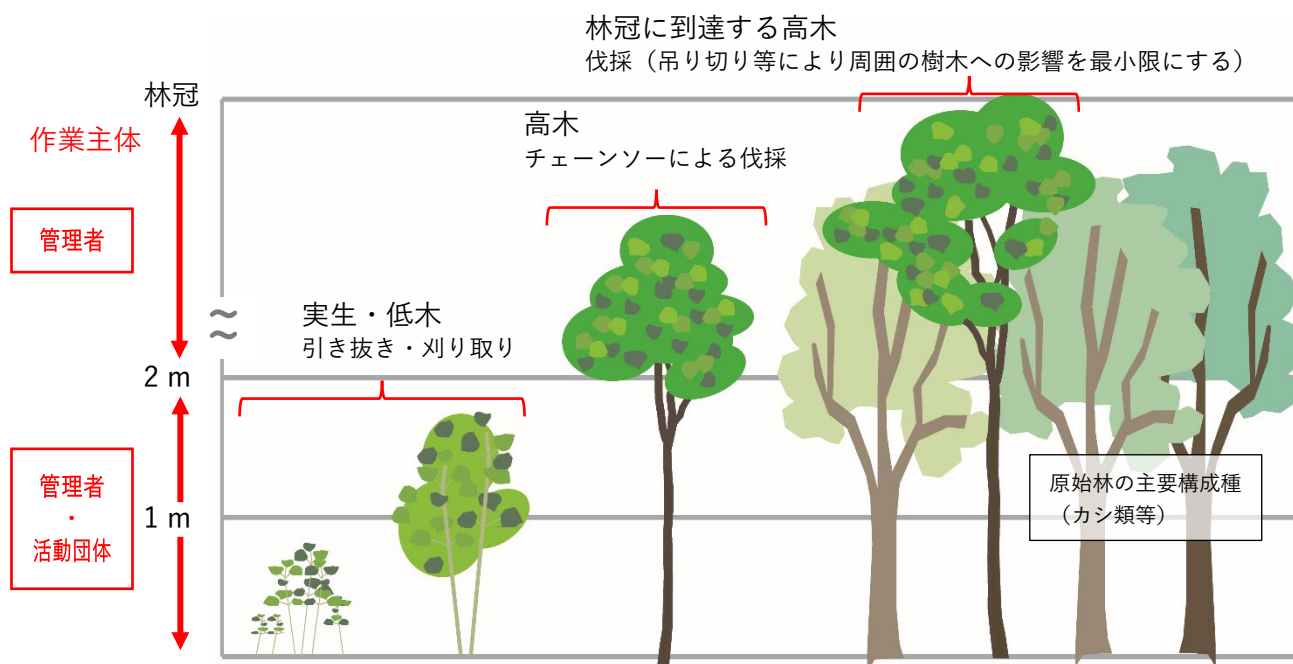


図10 駆除作業の実施区分（模式図）

V-3. 作業区域の設定

- ・ 計画的に駆除作業を実施するため、事前に作業区域・範囲を設定する。
- ・ 駆除作業後に追跡調査（モニタリング調査）を行うため、現地で駆除作業箇所のマーキングを行う。

春日山原始林内において、計画的に駆除作業を実施するため、駆除作業の作業区域を設定する。

事前調査の結果を基に、地図上で駆除作業を実施する範囲やルートを設定し書き込む。実生・低木については、現地で事前にナンキンハゼが繁茂する区画にロープを張るなどして、駆除を実施する範囲を明確にする。高木については対象の個体に樹木テープ等を巻き、駆除作業の実施時に容易に判別できるようにする。

駆除作業後は、モニタリング調査を実施するため、駆除作業を実施した範囲についてマーキングを行う。特に、高木を伐採した場合、伐採後に元の樹木位置を判別することが困難であることから、調査用の樹木テープや杭などを用いて駆除した個体の位置を標識する。

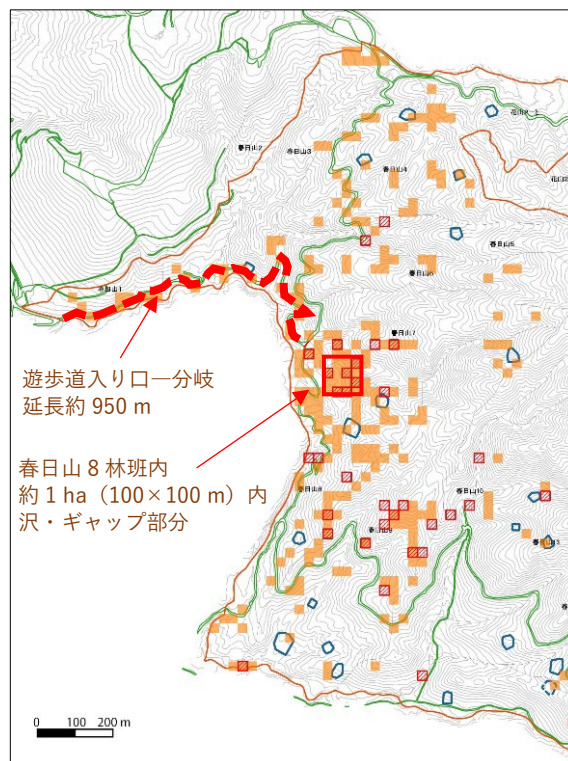


図 11 作業区域の書き込み (例)



図 12 テープによる駆除対象のマーキング
(○)



図 13 プラスチック杭による樹木位置の標識
(○)

VI. 作業区分別のナンキンハゼの駆除方法

VI-1. 実生・低木

- ・引き抜き、もしくは地際での刈り取りにより駆除を行う。また、土壌による被覆等の萌芽の防止処理を実施する。

ナンキンハゼは地表部の伸長に対して根の成長速度は比較的遅いとされる。このことから、実生や低木の駆除は引き抜きによる駆除を基本として実施する。引き抜きが困難である場合は鋸や鉋などを使用して根元で刈り取る。

駆除作業時に根が地中に残存する、あるいは刈り取った際に切断面や根などの残部が地表部に露出している場合、萌芽によってナンキンハゼが再生する可能性が高い。このため、引き抜き作業の際には可能な限り根を回収する。刈り取りにより地表面に幹や切株が残る場合や、根が回収できなかった場合には、ナンキンハゼの残部に十字に切れ込みを入れるなどの処理を行ったうえで、周辺の土壌を被せ遮光する。

なお、周辺の植生への影響や土壌の流出が懸念されることから、根の掘り返しなどの過度な処理は原則として実施しない。

駆除を実施した地点において、ナンキンハゼの新規実生や萌芽が確認された場合は、本数などの状況を記録した上で、繰り返し引き抜き・刈り取り作業を実施する。



図14 萌芽による再生（若草山）

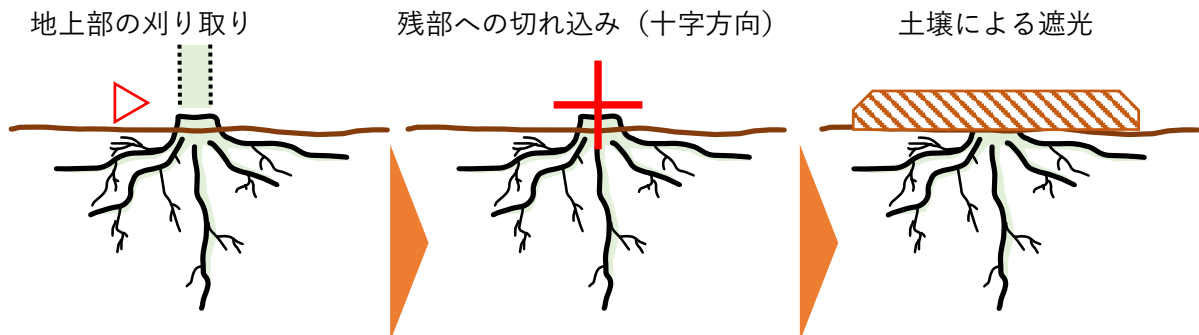


図15 刈り取りの場合の処理（模式図）

VI-2. 樹高2m以上の高木（林冠に到達しないもの）

- ・チェーンソーなどの資機材によって伐採する。地表面に残存した切株や根については切れ込みを入れるなどの処理を行った後、土壌により被覆して遮光する。

駆除の対象が高木である場合、チェーンソーなどの資機材を用いて伐採を実施する。伐採時の安全性を確保するため、伐木作業従事者特別教育などの講習を受講した有資格者が作業を実施する。

ナンキンハゼの伐採にあたっては、周辺の樹木への影響がないように伐倒方向を定め、幹を伐採する。できるだけ根元から伐採し、地表部に残る切株や根については、根株の腐朽を促進するため、根の分断などの処置を行った上で、周辺の土壌やリター（枝・葉など）によって被覆して遮光し、萌芽の抑制を図る。

伐採時には、樹高、枝下高、切株の高さ、土壌による被覆の厚み、結実の有無（作業が秋季～冬季の場合）について記録する。

伐採作業による周囲の植生への影響が懸念される場合や、樹木の立地条件（急傾斜など）により伐採作業が困難であると判断した場合には、巻き枯らし（幹の形成層を削り取る手法）などの方法による駆除を検討する。



根元からの伐採



地表部に残った根の処理



残部の被覆

図16 ナンキンハゼ高木の伐採（令和2年度実証実験）



図17 伐採作業（模式図）

VI-3. 林冠に到達する高木

- ・チェーンソーなどの資機材によって伐採する。枝払いや吊り切りを行い、伐採による周囲への影響を最小限にする。地表面に残存した切株や根については切れ込みを入れるなどの処理を行った後、土壌により被覆して遮光する。

駆除の対象となるナンキンハゼが林冠に到達する高木である場合、伐採作業により周囲の樹木が巻き込まれるなどの影響が考えられる。このため、当該個体については枝払いを行った上で、吊り切りにより樹木の上部から徐々に伐採し、周囲の樹木や林床への影響が最小限になるよう作業を実施する。駆除作業はツリークライミングやロープワークなど、高所における剪定・伐採の技術や各種資格を有する作業者が実施する。

枝払い、吊り切りによりナンキンハゼを上部から伐採し、VI-2. の高木と同様に、根元から幹を伐倒する。地表面に残存する根株についても同様に、根株の切断などの処理を行ったうえで、周囲の土壌により被覆する。高木の伐採と同様に、伐採時には樹高、枝下高、切株の高さ、土壌による被覆の厚み、結実の有無について記録する。

作業にあたっては作業者の安全確保を最優先とする。駆除対象のナンキンハゼの立地や、伐採に伴う周辺樹木や林床植生への影響について留意したうえで伐採を計画する。

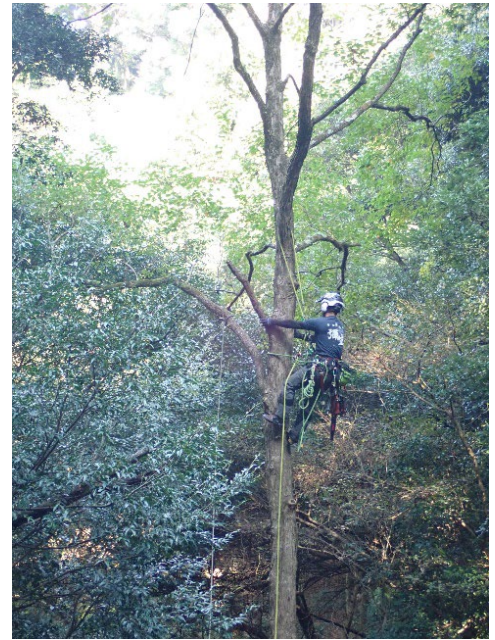


図 18 樹上における伐採作業
(令和3年度実証実験)



図 19 吊り切りによる伐採作業 (例)

スピードライン：架線の主索で、枝や幹を吊り、目的の場所まで移動させる

コントロールライン：材の振れを抑え、スピードラインへの衝撃と荷重を分散し、伐採後に任意の場所に降ろす

出典：『林業現場人 道具と技 10』全国林業改良普及協会 (2014)

VII. 駆除作業後の処理

- ・ナンキンハゼの実生や種子など、搬出が可能なものは林外で処理する。高木の幹や太い枝など、搬出が難しいものについては林内で集積して残置する。

ナンキンハゼは再生力が強いことが知られており、駆除したナンキンハゼは適切に処理する必要がある。

ナンキンハゼの実生や稚樹、種子については作業者が回収し、春日山原始林の外へ持ち出し可燃物として処理する。高木の伐採については、幹や枝は林内で集積し、棚積みして残置する。なお、林内に残置する場合は、林冠が閉鎖している箇所など、できるだけ日の当たらない場所に集積する。



図 20 高木の残部の集積
(令和 2 年度実証実験)

VIII. モニタリング調査ならびに実生・萌芽の除去

- ・ナンキンハゼの駆除を実施した区域において、ナンキンハゼの実生と萌芽の発生状況、他の植物の出現状況などについて記録する。ナンキンハゼの実生や萌芽を確認した場合、本数・発生状況等を記録した後に除去し、根の切断などの処置を併せて実施する。

駆除作業による効果について検証するため、ナンキンハゼの駆除の翌年にモニタリング調査を実施する。ナンキンハゼの駆除を実施した区域内や、成木を伐採した地点において、ナンキンハゼの発生状況、萌芽による再生、他の植物の出現状況などについて記録する。

駆除を実施した区域において、新規のナンキンハゼ（種子からの萌芽）を確認した場合、再度引き抜きによる駆除を実施する。また、伐採後の成木から萌芽が発生した場合、萌芽の発生箇所（切株、根）、萌芽の本数などについて記録した後、刈り取り等によって除去する。

高木の伐採において、根が発達した個体では元の樹木位置から数 m 離れた箇所からも萌芽が発生することが実証実験で確認されている。このため、根の延長についても注意して観察を行い、根の切断などの処置を併せて実施する。モニタリング調査と除去等の作業は、根株が腐朽し、萌芽の発生が終息するまで継続して実施する。



図 21 根から発生した萌芽



図 22 萌芽の除去

写真提供：春日山原始林を未来へつなぐ会

IX. 作業の安全管理についての事項

- ・ 作業者の安全を最優先とし、実施体制を整えたうえで駆除作業を実施する。

ナンキンハゼの駆除にあたっては、以下の点に留意し、作業者の安全を確保したうえで作業を実施する。

- ① 駆除作業の責任者は、作業日時、人数、現場管理体制（現地指導者、連絡先等）、緊急時の体制などについて事前に管理者と協議を行う。
- ② 手鋸、鉋を使用する場合は、熟練者を中心とするグループで実施する。
- ③ 天候や現地の状況を踏まえ、実施の判断基準を設定する。
- ④ 作業の実施前に、責任者は作業者全体に対して安全確認を行う。
- ⑤ 作業者は、山林内での作業に適した装備で作業を実施する。
- ⑥ 作業終了後、責任者は管理者へ終了の報告を行う。

X. 土壌や周辺植生に配慮する事項

- ・ 原始林内の植生や土壌の状況について配慮し、過度な処置は行わず、必要最小限の作業によりナンキンハゼの駆除を実施する。

ナンキンハゼの駆除にあたっては、以下の点について配慮し、土壌や周辺の植生への影響ができるだけ小さくなるよう作業を実施する。

- ① 高木を伐根した場合、土壌の捲り上げや流出により、周辺の植生への影響が懸念される。また、根が残存した場合に、萌芽による生育範囲の拡大の恐れがある。このため、高木の伐根は実施せず、被覆等による遮光を行う。
- ② 植生保護柵の周囲で高木の伐採・伐倒を行う場合、柵の支柱や、林床の植生にできるだけ影響を与えないよう留意して実施する。

参考資料

- 浅野貞夫（2005）原色図鑑 芽ばえとたね. 東京：全国農村教育協会.
- 八田洋章（2015）樹木の実生図鑑. 東京：文一総合出版.
- 環境省. “我が国の生態系等に被害を及ぼす恐れのある外来種リスト”. 環境省ホームページ.
<https://www.env.go.jp/press/100775.html>(2022年10月12日参照)
- 菊住昇（1987）樹木根系図説. 東京：誠文堂新光社.
- 北川尚史（2004）ナンキンハゼ. 奈良公園の植物, 174-176. トンボ出版, 大阪
- 日置佳之, 岩永史子, 山本福壽（2015）日本における侵略的外来木本種イタチハギ *Amorhoa fruticosa* L.とナンキンハゼ *Triadica sebifera* (L.)の現状. 日本緑化工学会誌, 40: 472-478.
- 前迫ゆり（2006）春日山照葉樹林の生物多様性と外来種. 関西自然保護機構会誌, 28 (1): 9-16.
- Maesako Y, Nanami S, Kanzaki M（2007）Spatial distribution of two invasive alien species, *Podocarpus nagi* and *Sapium sebiferum*, spreading in a warm-temperate evergreen forest of the Kasugayama Forest Reserve, Japan. *Vegetation Science*, 24: 103-112
- 前迫ゆり（2013）ニホンジカをめぐる照葉樹林の動態. 世界遺産春日山原始林－照葉樹林とシカをめぐる生態と文化, 122-137. 京都：ナカニシヤ出版.
- 茂木透, 高橋秀男, 勝山輝男（2000）樹に咲く花 離弁花 2. 東京：山と溪谷社.
- 奈良公園史編集委員会（1982）植物相. 奈良公園史, 自然編: 42
- 奈良市史編集審議会（1995）観光施設の充実. 奈良市史, 通史四: 476-477
- 奥川裕子, 中坪孝之（2009）外来木本ナンキンハゼの逸出とその制限要因. 広島大学総合博物館研究報告, 1: 63-70
- 佐竹義輔, 原寛, 亘理俊次, 冨成忠夫（1989）日本の野生植物 木本 I. 東京：平凡社.
- 菅沼孝之, 高津加代子（1975）春日山原始林の自然保護のための植物生態学的研究および提言. 奈良県文化財調査報告, 22: 83-96
- 全国林業改良普及協会編（2014）枝降ろし、幹降ろしの技術. 林業現場人 道具と技, vol. 10. 東京：全国林業改良普及協会.