

An aerial photograph of a forest landscape. A dirt road winds through the forest, which is composed of various types of trees, including some tall, thin evergreens and some shorter, denser deciduous trees. The terrain appears to be hilly or mountainous.

【森林技術部門】

高標高地（1000m）林分における広葉樹等の 天然更新調査を踏まえた今後の森林施業の検討

愛媛森林管理署 森林整備官 白石 快

○背景・目的

人工林の半数以上が50年生を超え、利用期を迎えている



主伐箇所増加

林業の課題

・ 木材価格の低迷 ・ 造林費用の負担増加 ・ 担い手不足 ・ 気象災害の激甚化

自然条件・社会的条件を考慮

林業経営が困難な箇所



多様な樹種で構成される

育成複層林や天然生林へと誘導

育成複層林や天然生林へ誘導する手法の一つ

天然更新 : 周辺の森林からの種子散布に頼る方法

- ・ 種子散布源となる母樹の分布状況
- ・ 下層植生の繁茂状況
- ・ 標高や傾斜等の地理・地形要因
- ・ 樹種判別等の知識が必要

場所によって条件は様々

天然更新の可否条件
不明

判別には専門的な知識

調査が進まない



天然更新による育成複層林や天然生林への誘導は実行に移せていない現状

○背景・目的

狼ヶ城山国有林43い1林小班・・・誘導伐実施後、**多様な樹種の更新を確認**
(愛媛県久万高原町大川)

愛媛大学と共同で調査

R5	天然更新調査実施（9月～11月愛媛大学共同）
R6	周辺樹種調査実施（9月～11月愛媛大学共同）

天然更新した広葉樹等の樹種を明らかにする

天然更新の可否条件を考察する

	施業履歴__狼ヶ城山国有林43い1林小班
R元	誘導伐（帯状に立木を残存させ小面積皆伐）（当時68年生） 枝条整理、下層植生刈払い後、植栽（ヒノキ2500本/ha）
R2	下刈
R2～R4	植栽木の半数にノウサギ被害が確認され、一部枯れる 広葉樹等の多様な樹種の更新確認

950m～1100mの高標高地

背丈2mのササが繁茂



狼ヶ城山国有林43い1林小班の今後の施業を検討

○調査方法

天然更新調査

10m × 10m調査区：9箇所

誘導伐地**南側**、**北側**

尾根頂部、斜面尾根側、斜面谷側



2m × 2m調査区：36箇所

計144m²で調査実施



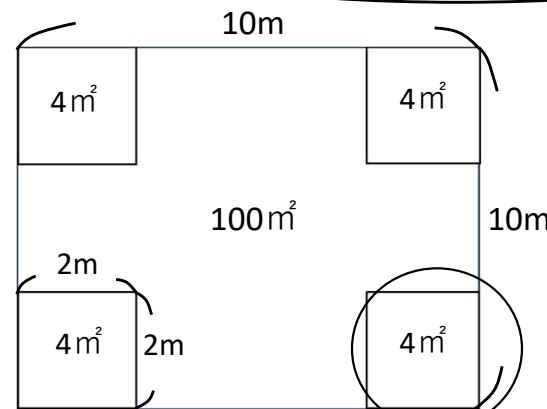
調査対象

- ・ 樹高60cm以上の木本種のみ
(60cm以上が下層植生に被圧されていない高さ)

調査項目 (3項目)

- ・ 樹高・樹種・ササ被度 (目視で0~100%を判別)

10m × 10mの調査区を9地点設置



10m × 10mの4隅に2m × 2mを設置



2m × 2m調査区内で調査を実施

○調査方法

周辺樹種調査

ヒノキ・広葉樹混交林
・ 20m×20m調査区を1箇所
計1箇所（400m²）で実施

溪畔
・ 5m×10m調査区を2箇所
・ 5m×15m調査区を2箇所
計4箇所（1200m²）で実施

調査対象
・ 胸高周囲長30cm以上の木本種のみ

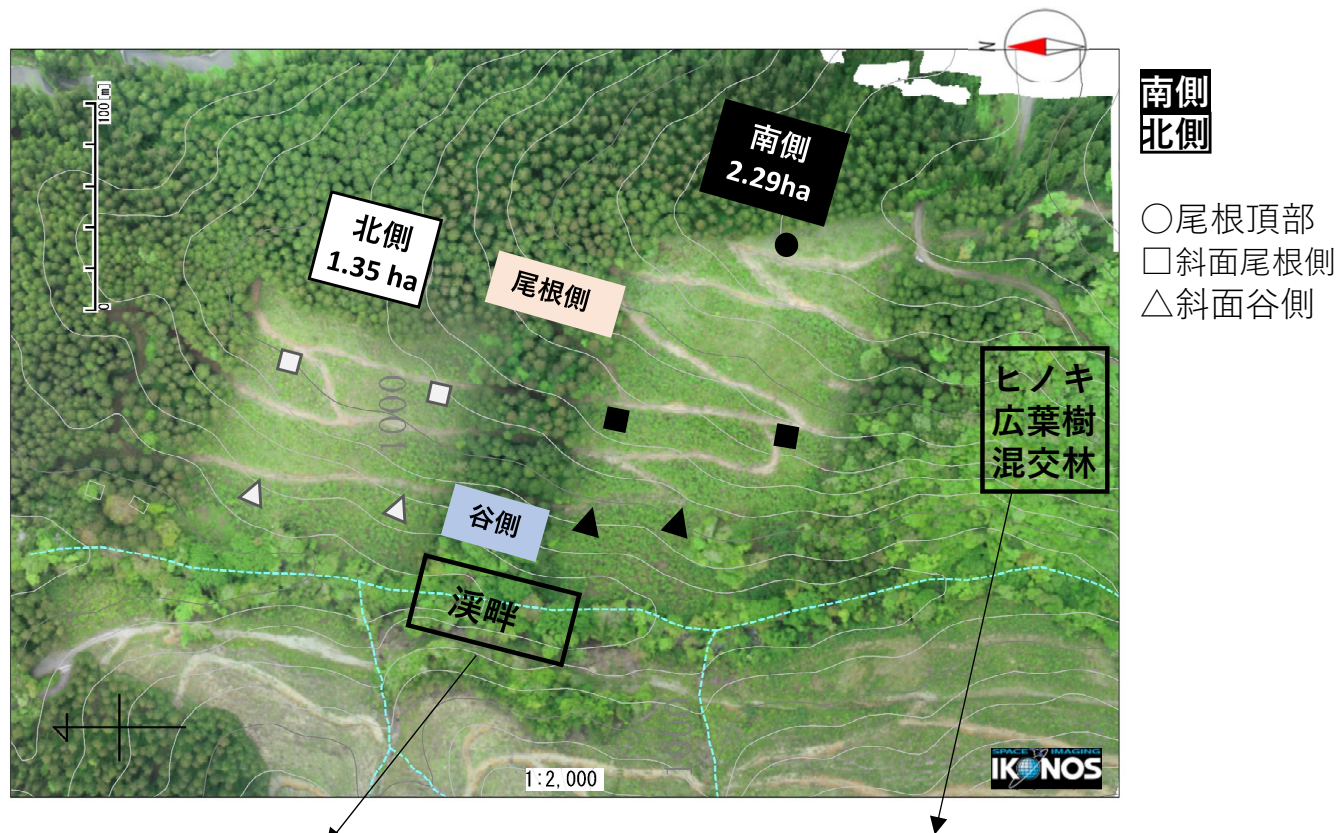
調査項目（2項目）
・ 胸高周囲長・樹種

ヒノキ・広葉樹混交林のみ
・ 樹齢推定調査を実施

成長錐を使用
胸高で幹の中心部まで穿孔



幹のコアを取得し、年輪を数える



5m×10m調査区を2箇所、5m×15m調査区を2箇所設置

20m×20m調査区1箇所設置



○調査結果

天然更新調査

356個体、45種を計測
(2m×2m_36地点 (144m²内))

調査日
・令和5年 9月6日、9月21日
10月18日、10月27日
11月1日

階層構造

7,986本/ha、115個体、20種
高木種が更新

種子散布型

動物散布_鳥散布型が7割

周辺樹種調査

調査日
・令和6年 9月30日
11月7日 (樹齢推定調査)

・ヒノキ・広葉樹混交林

ヒノキ、シデ、ミズメ、イヌブナ、コナラ、コシアブラ、ツガ、モミ 計8種

・溪畔

サワグルミ、フサザクラ、ミズキ、、カツラ、ホオノキ、
コバノガマズミ、アサガラ、オオバアサガラ 計8種

・樹齢推定調査

ヒノキ (植栽木?) とシデ、ミズメの計3種で比較



ヒノキはシデ・ミズメより10年～15年程度林齢が上

○調査結果

誘導伐地内更新__高木種

高木種	個体数 haあたり本数	個体数 144㎡あたり本数	種子散布型
ミズキ	3611	52(2)	動物散布_鳥散布型
ヤマグワ	1319	20	動物散布_鳥散布型
キハダ	625	9	動物散布_鳥散布型
クマノミズキ	417	6	動物散布_鳥散布型
アオハダ	208	3	動物散布_鳥散布型
イヌシデ	208	3	風散布
ミズメ	208	3	風散布
アカシデ	139	2	風散布
ウワミズザクラ	139	2	動物散布_鳥散布型
ケヤキ	139	2(1)	風散布
コシアブラ	139	2	動物散布_鳥散布型
ヒノキ(植栽木)	139	2	風散布
フサザクラ	139	2	風散布
アカメガシワ	69	1	動物散布_鳥散布型
ウラジロノキ	69	1(1)	動物散布_鳥散布型
エゾエノキ	69	1	動物散布_鳥散布型
オニグルミ	69	1	動物散布_貯食型
カナクギノキ	69	1	動物散布_鳥散布型
クリ	69	1	動物散布_貯食型
コハウチワカエデ	69	1	風散布

計 20種 7986 115

() は各樹種合計個体数のうち、萌芽更新していた個体数

ヒノキ・広葉樹混交林_同種 ※ヒノキは植栽木なので除く

溪畔_同種

誘導伐地の高木更新種の内、

ヒノキ・広葉樹混交林
溪畔

にいない種

13種



その内9種
鳥散布型

○調査結果

誘導伐地内更新__中低木種

中木種	個体数 haあたり本数	個体数 144㎡あたり本数	種子散布型
タラノキ	4306	62	動物散布_鳥散布型
キブシ	2014	29	動物散布_鳥散布型
ヌルデ	903	13	動物散布_鳥散布型
クロモジ	833	12	動物散布_鳥散布型
エゴノキ	625	9	動物散布_鳥散布型
サンショウ	625	9	風散布
アブラチャン	556	8	動物散布_鳥散布型
コバノガマズミ	556	8	動物散布_鳥散布型
アサガラ	486	7	動物散布_鳥散布型
ムラサキシキブ	347	5	動物散布_鳥散布型
イヌガヤ	278	4	動物散布_鳥散布型
タンナサワフタギ	208	3	動物散布_鳥散布型
ヤマウルシ	208	3	動物散布_鳥散布型
ヤブムラサキ	139	2	動物散布_鳥散布型
ソヨゴ	69	1	動物散布_鳥散布型
ヤマコウバシ	69	1	動物散布_鳥散布型

計 16種 12222 176

低木種	個体数 haあたり 本数	個体数 144㎡あたり 本数	種子散布型
クマイチゴ	1389	20	動物散布_鳥散布型
イチゴ（詳細不明）	972	14	動物散布_鳥散布型
ナガバモミジイチゴ	694	10	動物散布_鳥散布型
イチゴ（詳細不明、葉長）	486	7	動物散布_鳥散布型
ウツギ	347	5	風散布
エビガライチゴ	208	3	動物散布_鳥散布型
コガクウツギ	139	2	風散布
ヤマアジサイ	139	2	風散布
ヤマシグレ	139	2	動物散布_鳥散布型

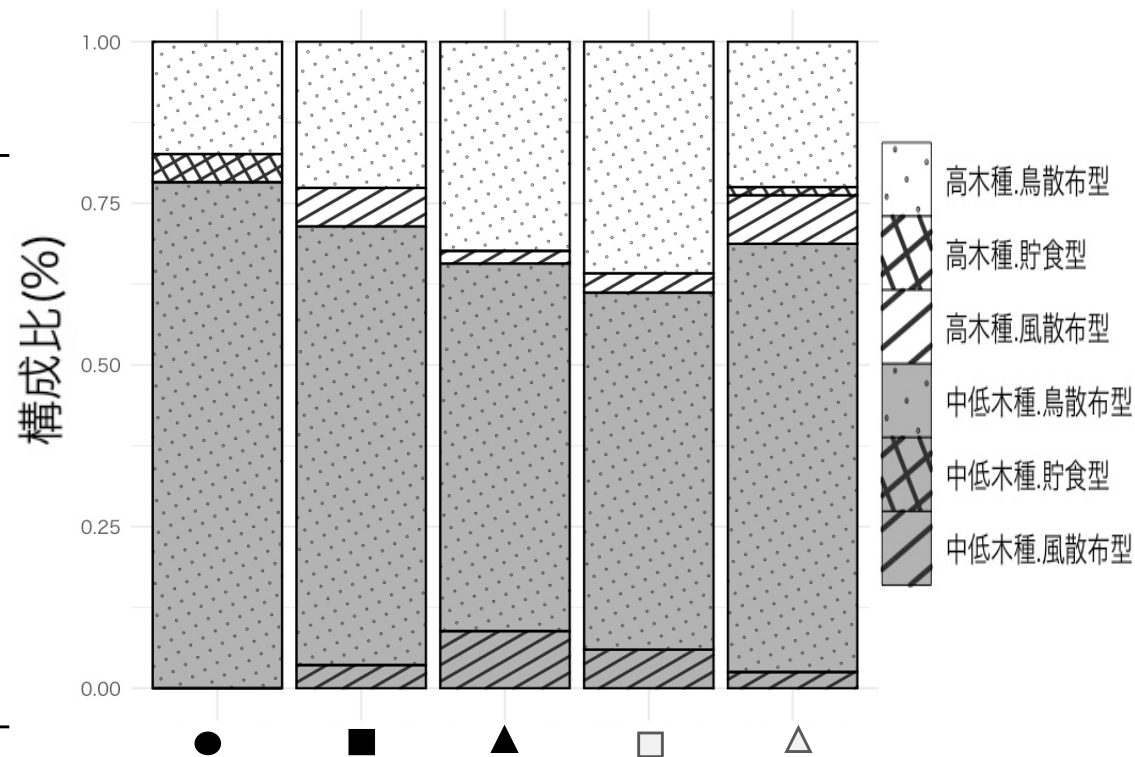
計 9種 4514 65

○調査結果

5 グループ毎の個体数

	個体数 (haあたり本数)	
	高木種	中低木種
● 尾根頂部(南)	3,125	11,250
■ 尾根側斜面(南)	7,500	18,750
▲ 谷側斜面(南)	10,950	20,950
□ 尾根側斜面(北)	8,125	12,825
△ 谷側斜面(北)	7,825	17,200

5グループ毎の高木種と中低木種の個体数構成比（3種子散布型別）



誘導伐地内の全域に高木種が更新

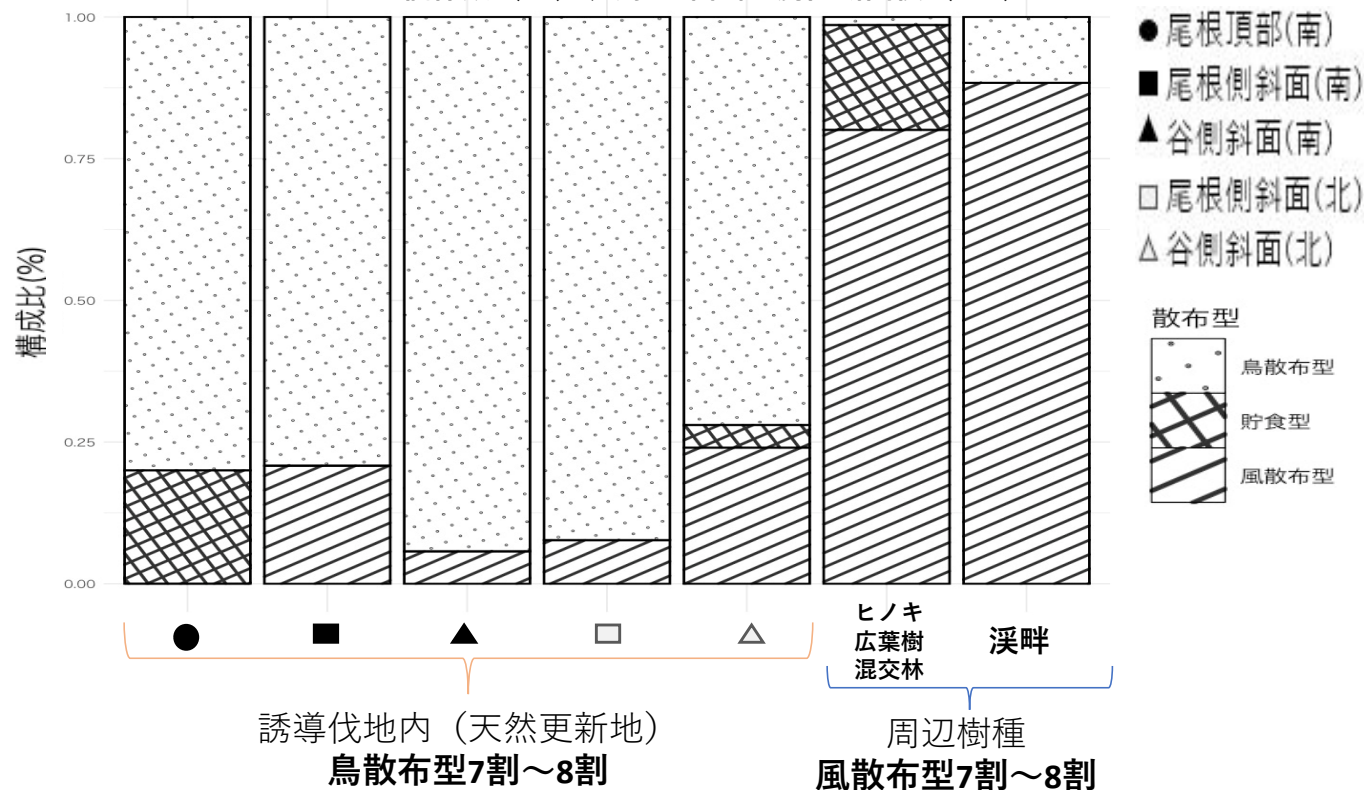
鳥散布型の種が誘導伐地内全域で一様に更新し、7割以上を占める

○考察

周辺樹種との関係性

5グループ毎およびヒノキ・広葉樹混交林、溪畔の高木種（3種子散布型別）構成比

5グループ：個体数（RD）、周辺2箇所：胸高断面積（RBA）



誘導伐地の高木更新種の内、
周辺2箇所にいない種

13種



その内9種
鳥散布型

隣接する周辺樹種のみだけでなく、広範囲から種子が鳥によって散布されることが考えられる

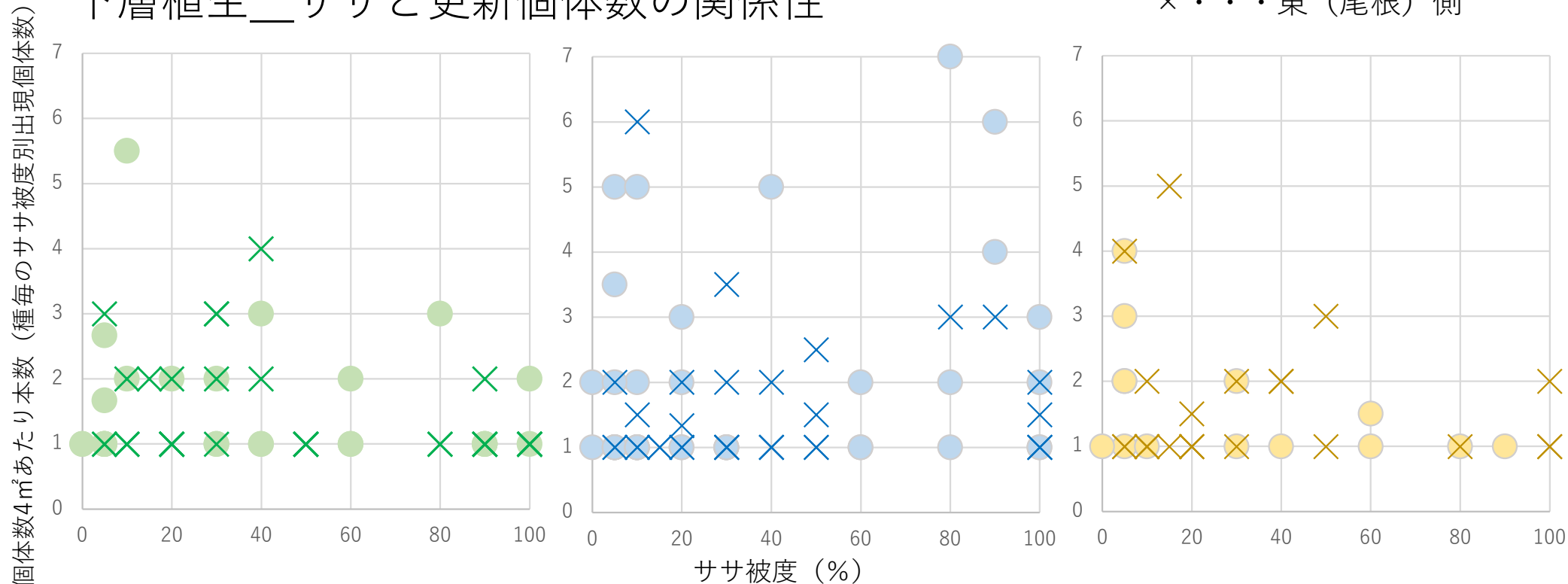
動物鳥散布型種子は、伐採跡地内のヒノキ残存木下とオープンな箇所では、ヒノキ残存木下で集中的に落下し、残存木のない伐採跡地（皆伐地）への散布量は少なくなる傾向。参考文献（1994、樋口、肥後）

立木（ヒノキ）を止まり木にして、果実を食べたあと、種子を散布している（飛行しながら種子散布はしていない？）

立木（ヒノキ）を止まり木とし、鳥によって
伐採前に林内へ多数・多種の種子が、広範囲に散布されている可能性がある

○考察

下層植生__ササと更新個体数の関係性



単回帰分析	高木種	中木種	低木種
P値	0.1167	0.1846	0.1805

P値 > 0.05・・・林床がササに覆われることが、更新個体数に有意な影響を与えていると断定できない

R元年度、2年度の計2回
植栽木（ヒノキ）以外の
2mのササを含む下層植生刈払い



更新樹種とササとの競合が緩和され、
多数・多種の更新が可能となった可能性がある

○考察

地理地形要因との関係性

過去の施業履歴：狼ヶ城山国有林43い1林小班：ヒノキ・広葉樹混交林・・・ヒノキのみの単層林だったのでは？

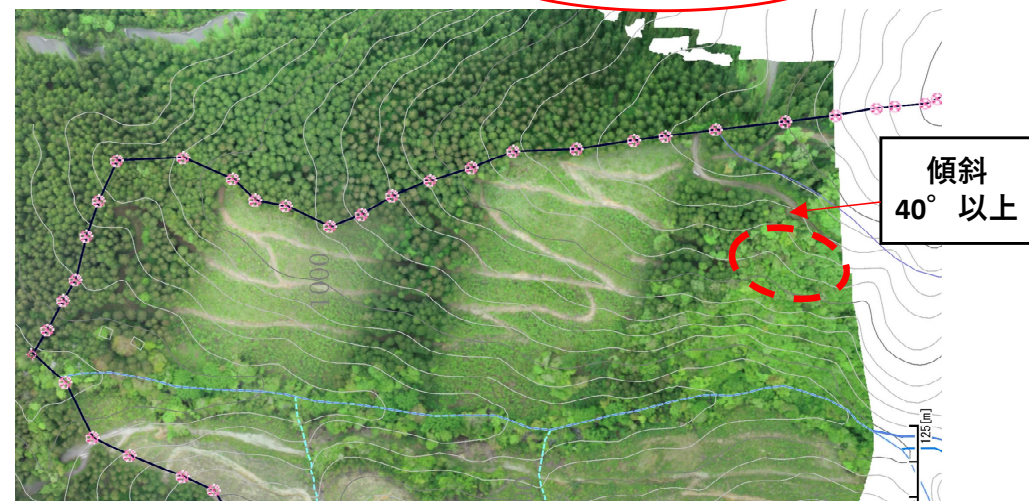
松山事業区施業案 昭和15年度検訂 (期間：1942年～1951年迄)	松山経営計画区 松山事業区 第4次経営計画書 伐採造林計画簿 (期間：1969年～1974年)
計画：跡地にスギ・ヒノキ3000本/ha	歩合：スギ30、ヒノキ70の面積歩合 計画：除伐1回

1951年に植栽
(2019年誘導伐実施時：植栽木68年生)
樹齢推定調査結果：ヒノキが10年～15年程、同所の広葉樹より高い 除伐まで実施？

植栽後18年～23年の間に「除伐」が計画
・・・同等の差



国土地理院 空中写真1975年撮影 狼ヶ城山43ヒノキ・広葉樹混交林箇所
1975年→24年生時の状況



国有林GIS オルソ画像2024年5月撮影 狼ヶ城山43ヒノキ・広葉樹混交林箇所
2024年→72年生時の状況

植栽後約20年、保育作業が行われてきたが、現在は広葉樹が林冠を形成

高標高地（約1000m）および急傾斜地は、
広葉樹の生育がヒノキより適している可能性がある

○今後の展望

ササを含む下層植生の刈払い

多数・多種の更新を可能にさせる

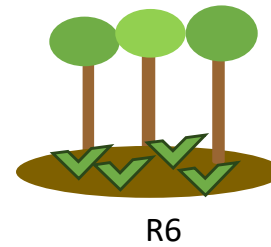
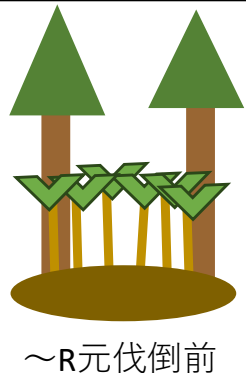


鳥散布型種子の高木種が多数更新

人工林伐採後の更新に期待大

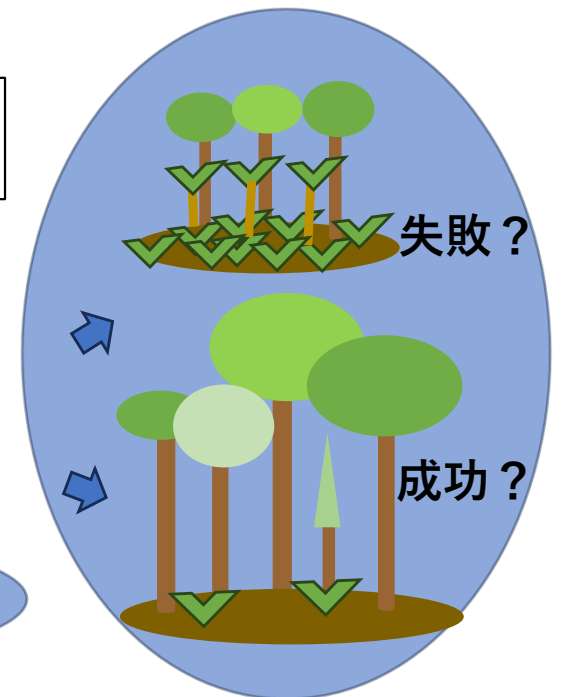
立木を止まり木にして
鳥が種子を散布

ササ、他植生は背丈0cmから同時に成長が始まり、
多数・多種の更新樹種はササより成長が早い



高木種の種子は林内に落下後、
埋土種子を形成するのか？

刈払わない場合は？
異なる下層植生（シダ、ススキ）では？



10～20年後の種組成？
森林を形成しているか？

天然更新の成功判断、可否条件の明確化
今後も異なる条件、本調査地での継続した調査が必要

狼ヶ城山国有林 4 3 い 1 林小班

- ・ 高木種が誘導伐地内全域に更新
- ・ ヒノキよりも広葉樹の生育が適した箇所



現状の状況を維持し経過観察
本調査結果の更新種・個体数で
10年後、20年後に森林を形成するか確認