

更新の機会を探る ～チャンスが多い林とは～

石川県林業試験場 小谷二郎

背景とポイント

背景

森林環境税の導入(本数間伐率40%以上の強度間伐)

手入れ不足で過密化して林床植生が乏しくなった針葉樹人工林の針広混交林または広葉樹林化(機能回復)

石川県も平成19年度からスタート

ポイント

どうしたら、広葉樹(高木広葉樹)が更新するか？

条件)立地・林分・間伐方法・人工林の樹種

そこで、

無間伐林を加えた過去の施業林分の多点調査データを基に、これらの条件が広葉樹の侵入・定着にどのような影響を与えるかを検討した。

調査地と調査方法

調査地

調査地は、石川県の標高90～850mの間伐履歴がはっきりした合計110箇所の針葉樹人工林（スギ78林分、ヒノキアスナロ（アテ）25林分、ヒノキ7林分）を対象とした。林齢は、25～95年であるが、7割は40～60年生である。対象とした林分は、無間伐林分28箇所で、その他は間伐後2～12年経過していた（ただし、8林分は皆伐地）。皆伐地を除く間伐林での本数間伐率は、15～66%（材積間伐率11.4～88.5%）であった。

※40箇所は森林環境税モニタリングサイトとして毎年調査予定。

調査方法

調査林分に400または100m²の標準地を設け、人工林の胸高直径・樹高を測定した後、林内に2m×2mの小コドラートを16箇所設け、木本種ごとの更新本数を調査した。

手入れ不足による過密林分



過密林分の特徴

- ・林床が暗く、下層植生が発達しない。
- ・スギ林は、他の2種に比べて比較的植生が発達し、林床被覆(A0層)も残りやすい。
- ・アテ林は、**植生の発達が最も悪い**。しかし、A0層は残りやすい。
- ・ヒノキ林は、場所により植生の発達が悪く、A0層が乏しく**表土が最も流れやすい**。



石川県の気象と植生帯

気象の特徴

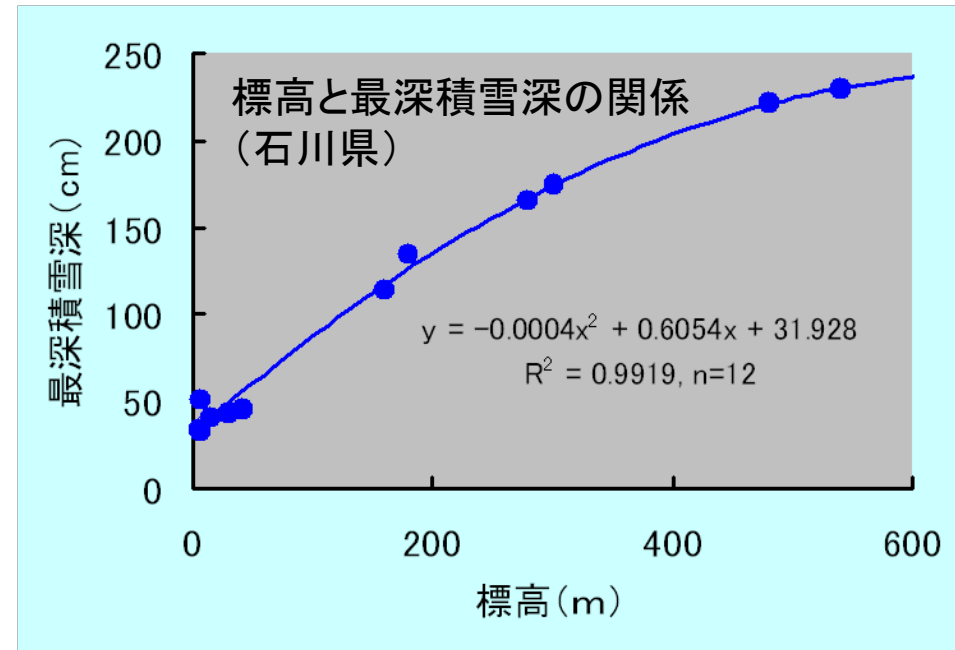
夏は暑い、冬は寒い、降水量が多い

降積雪量が多く、標高とともに増加

標高700m以上は最深積雪深が250cm以上の豪雪地帯

→スギの成林に影響を及ぼす

→標高1,000m超える地域での造林地は不成績になる



植生帯の特徴

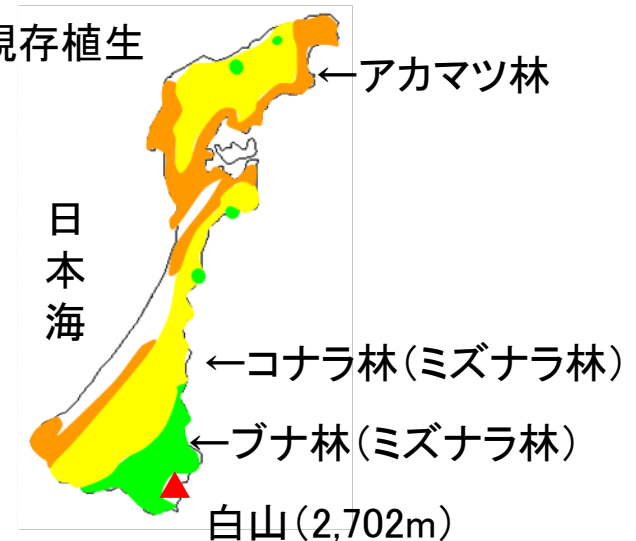
海岸線から数十キロで、暖温帯から冷温帯に変る

標高300～400mで暖温帯から冷温帯に変る

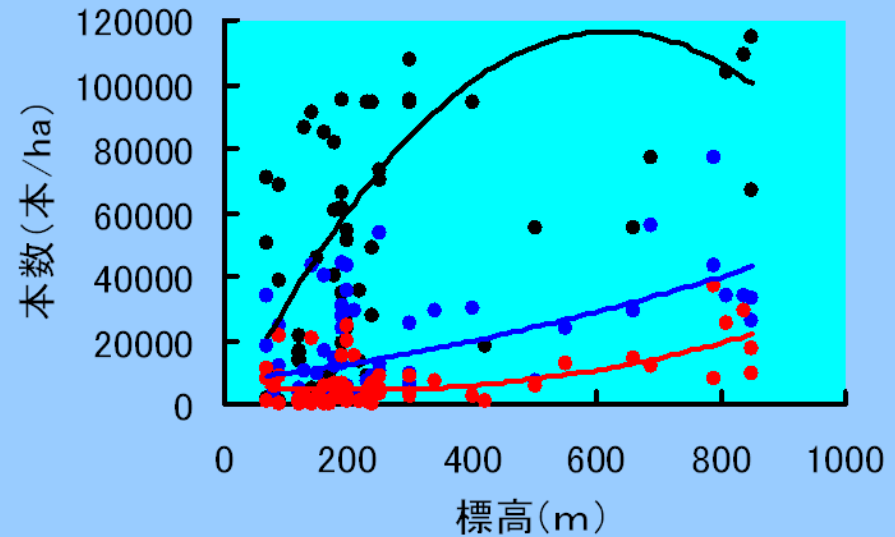
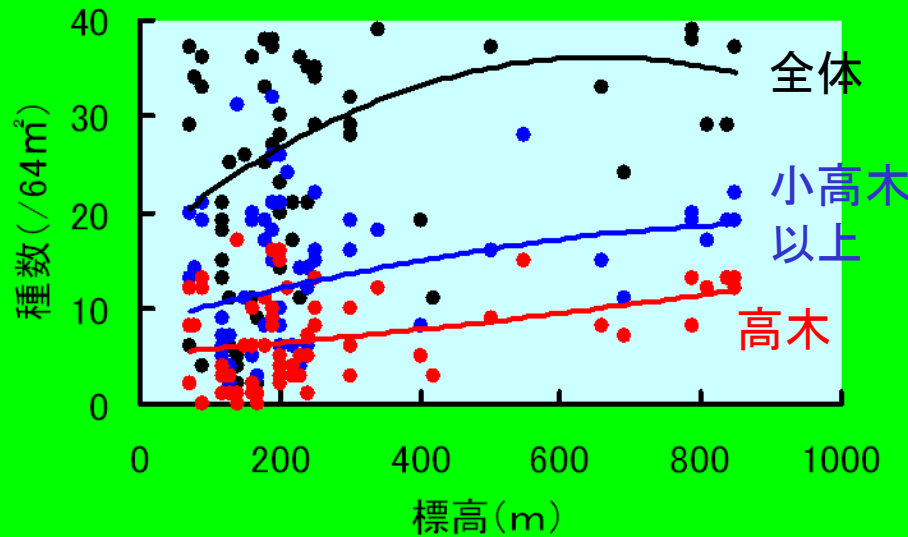
→暖温帯地域: コナラ・ウラジログシ・(ミズナラ)・ケヤキ

→冷温帯地域: ブナ・ミズナラ・カンバ類

石川県の現存植生



立地環境との関係－標高

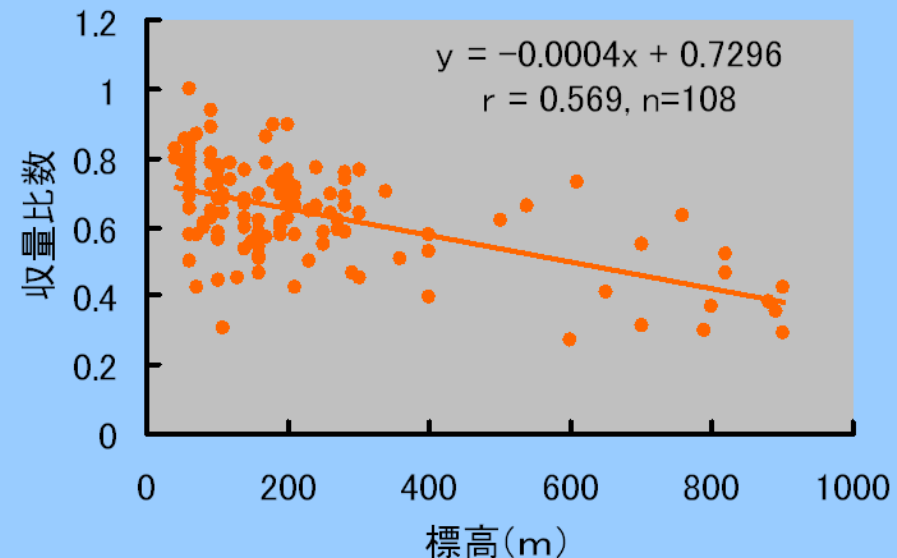
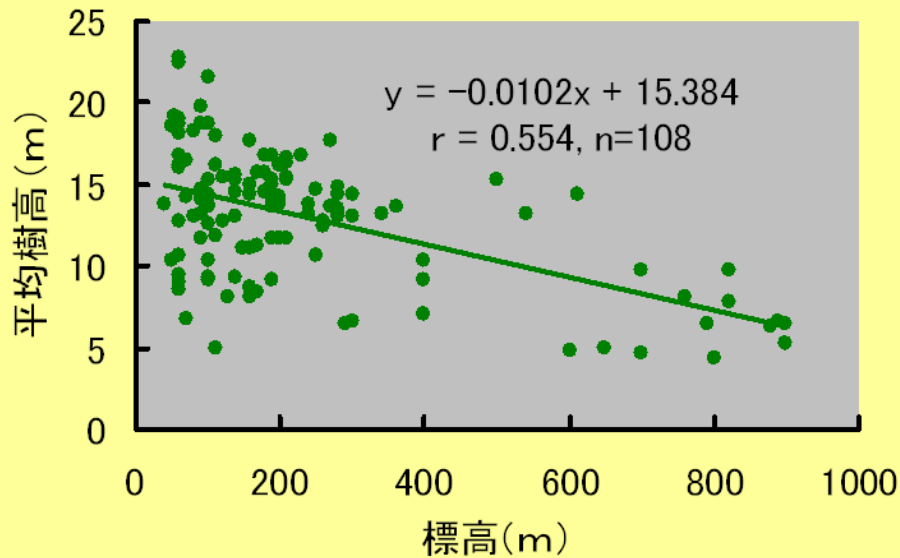


標高と更新広葉樹の種数(左)および本数(右)の関係

- ・標高が高くなるとともに種数・本数とも多くなる傾向がある。
- ・低標高では、0に近い場所が多いのに対して、**高標高では無間伐林でも広葉樹が更新している(前生稚樹として存在)**。
- ・低標高域では、場所によって多く更新している場合がある。

標高と平均樹高・収量比数の関係

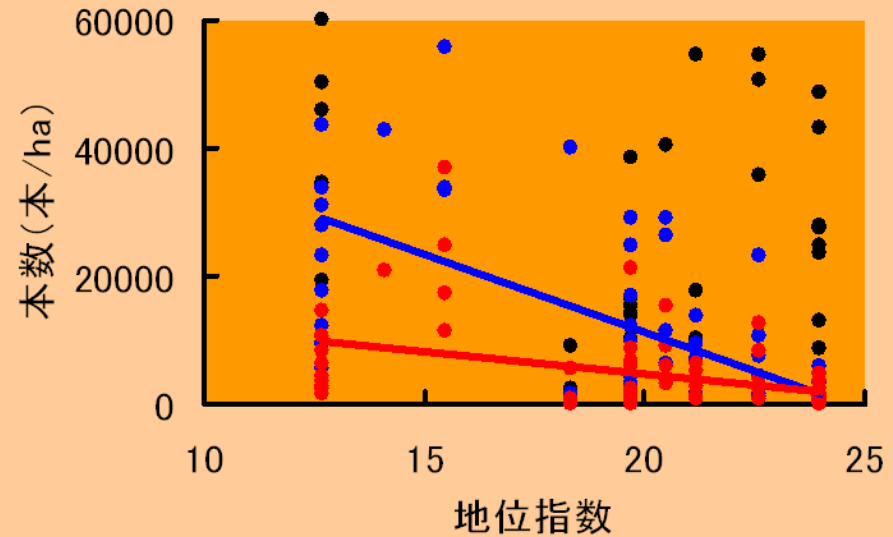
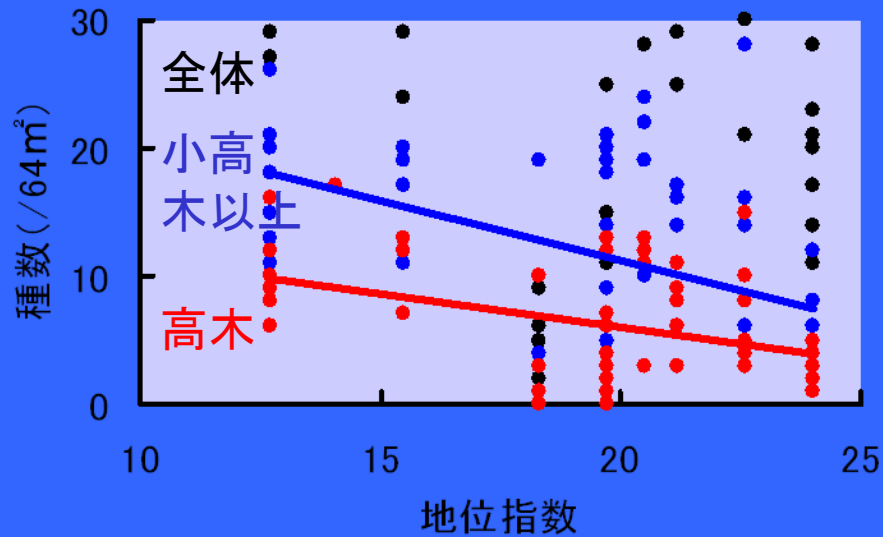
なぜ、高標高ほど広葉樹の更新密度が高いか？



標高とスギ人工林(15～30年生)の平均樹高(左)および収量比数(右)の関係

- ・標高が高くなるにつれて平均樹高・収量比数とも低くなる傾向がある。
- ・高標高ほど積雪が成林を阻害(根元曲がり大きく)している。
→高標高域では最も競争が激しい時期に林分閉鎖が起きていない。
- ・平均樹高・収量比数は林内光環境に影響を与える。
→比較的明るい状態にあったことが広葉樹の更新を促進している。

立地環境との関係－地位

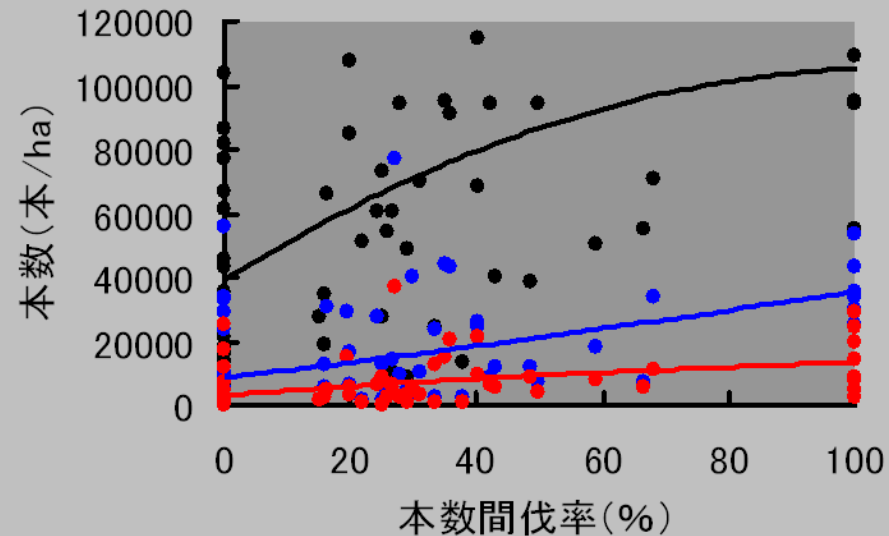
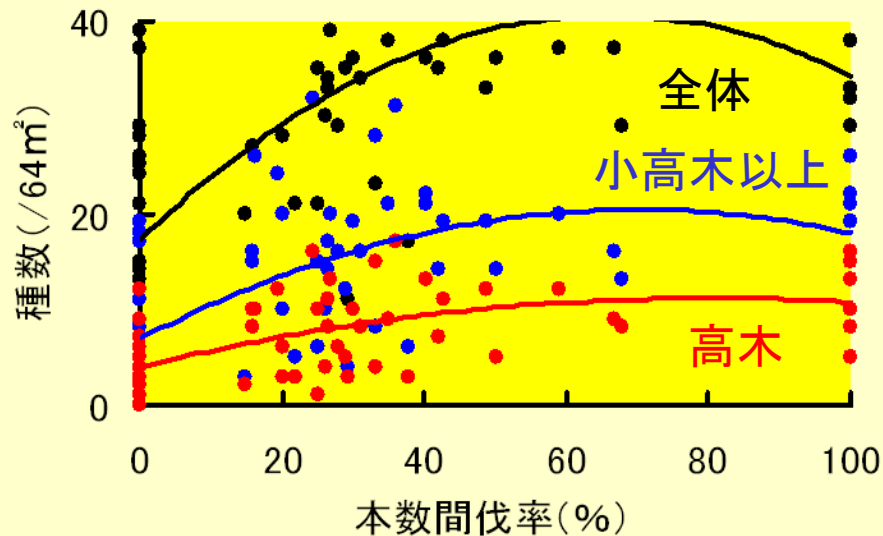


地位指数と更新広葉樹の種数(左)および本数(右)の関係

※アテとヒノキはスギの地位指数に換算

- ・地位指数が下がるにつれて種数・本数とも多くなる傾向がある。
- ・小高木以上・高木ではその傾向が顕著である。
- 土壌が悪いため林分閉鎖がそれほど強くない。
- 比較的明るい林内環境が広葉樹の更新を促進した
- ・広葉樹は、比較的乾燥土壌に適応したタイプが多い？

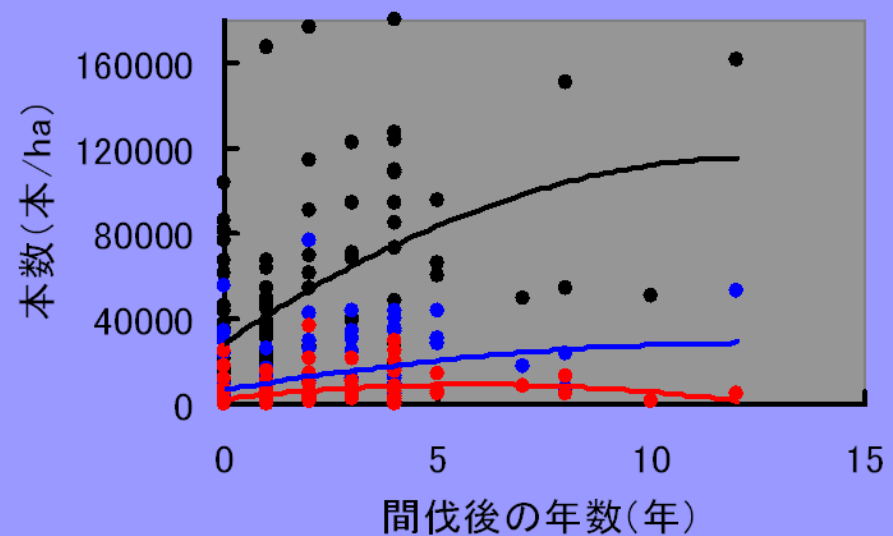
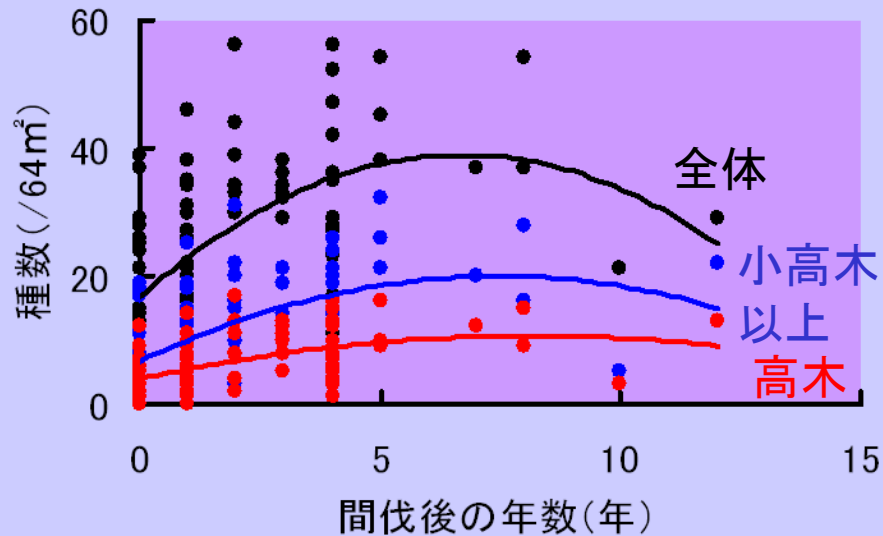
間伐との関係－間伐率



本数間伐率と更新広葉樹の種数(左)および本数(右)の関係

- ・種数は、60～70%（高木では、80%）にピーク。ただし、それ以下や皆伐地でも高い値の場合がみられる。
→必ずしも、皆伐地で多くなる訳ではない
- ・本数は、100%に近づくほど多い。ただし、無間伐地や20～30%でも多い場合がみられる。
→本数の方が間伐率に強く影響される。
- ※40%でもそれほど遜色はない。

間伐との関係－間伐後の年数



間伐後の年数と更新広葉樹の種数(左)および本数(右)の関係(間伐後12年まで)

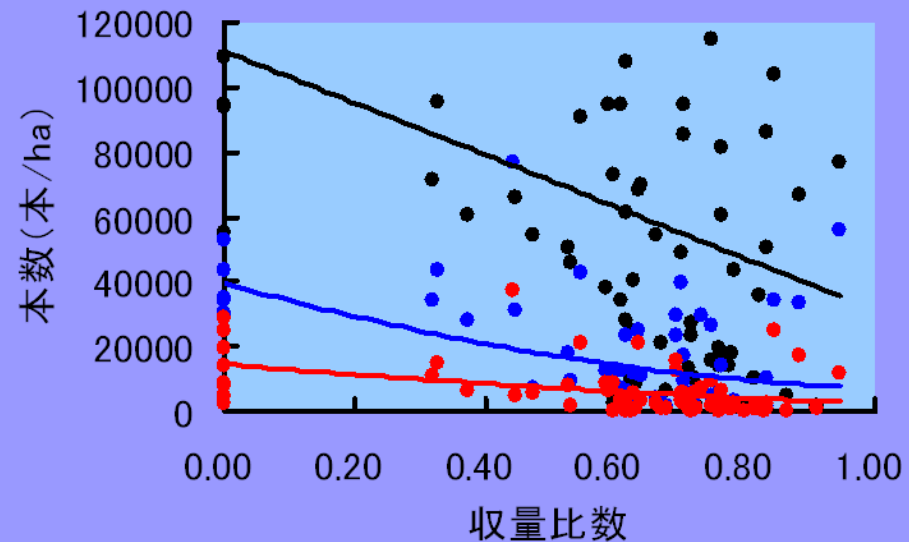
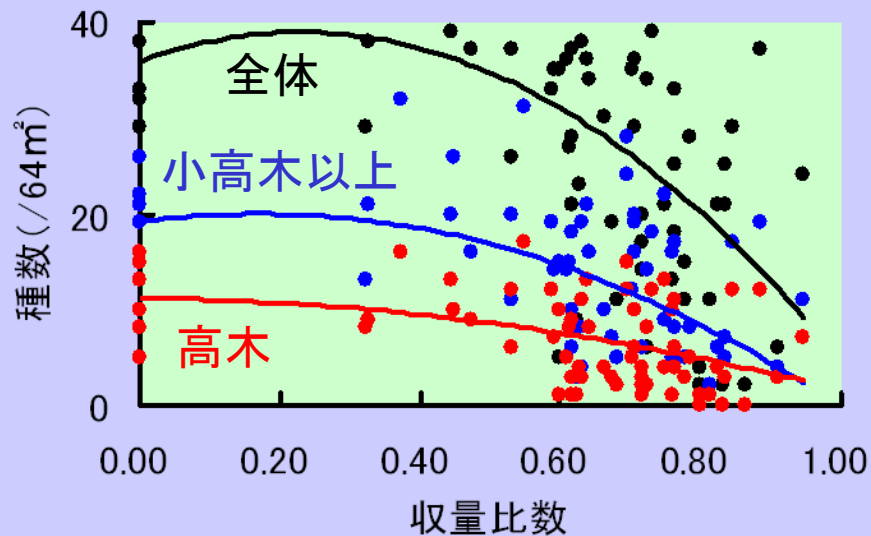
- ・種数は、6～7年(高木では、8年)にピーク。ただし、それ以下でも高い値の場合がみられる。

→10年以上経過すれば、減少する可能性を示唆している

- ・本数は、種数よりもピークが遅い(ただし、高木は5, 6年がピーク)。

→経過年数とともに特定の低木や小高木樹種が定着することを示唆している→高木の定着には、十分な光環境を保つ必要がある

林分状態との関係－収量比数



収量比数と更新広葉樹の種数(左)および本数(右)の関係

- ・種数は、小高木以下では収量比数0.2～0.3でピーク。高木は、皆伐地に近いほど多い。ただし、0.4～0.7でも高い値の場合もある。

→0.6以下で比較的安定

- ・本数は、間伐率の増加とともに多くなる傾向。ただし、0.4～0.7前後でも高い値もみられる。→0.6以上では、0に近い場所が多い。

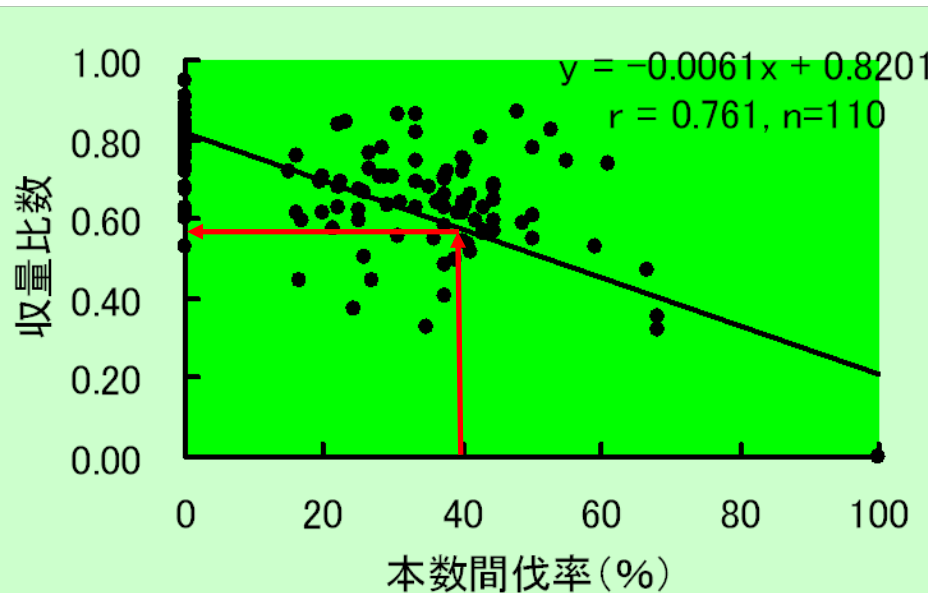
※収量比数0.6以下とはどんな環境か？

間伐率と収量比数の関係

間伐後のRyと相対照度(%)の関係

Ry	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	地方
スギ	48	44	40	36	32	28	24	19	15	四国
ヒノキ	53	48	43	38	33	27	22	17	12	

- ・収量比数0.6で、相対照度30%を確保できる。
- 相対照度30%は、陽樹性の強い樹木でも生育可能な光環境

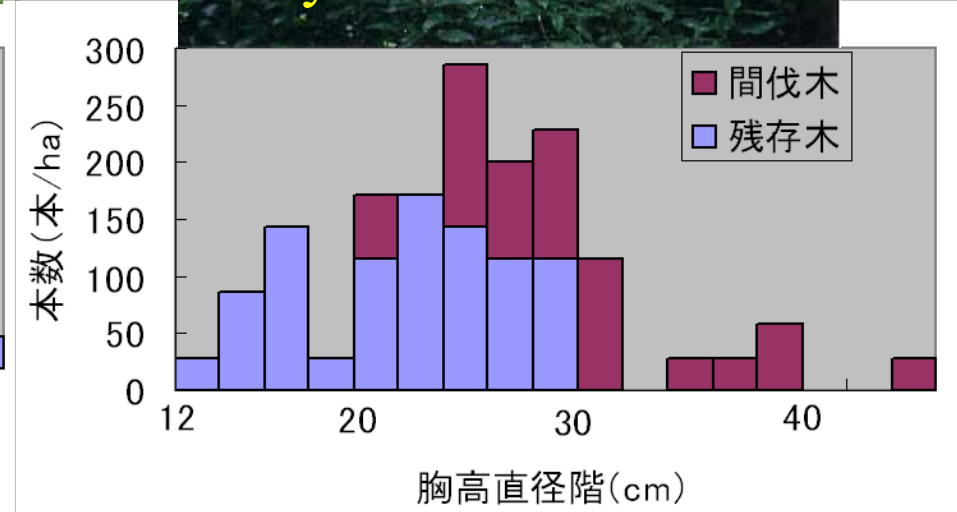
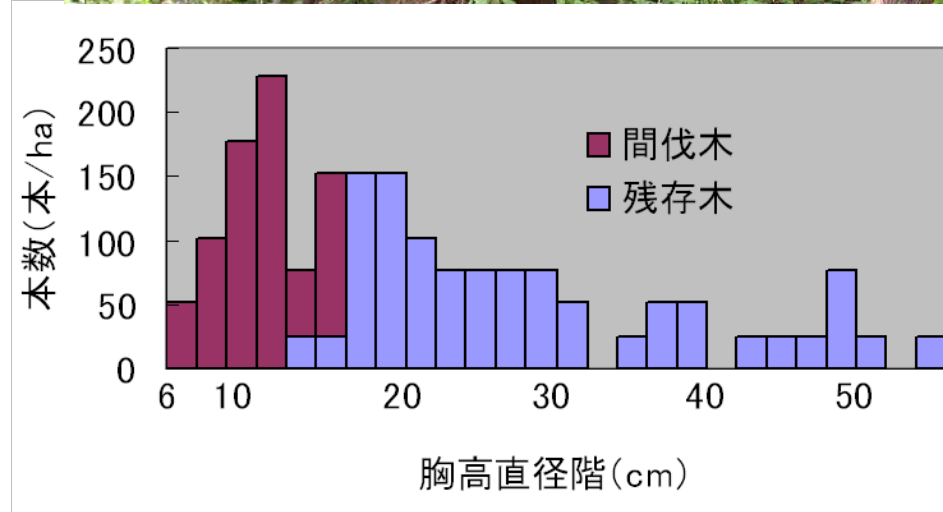
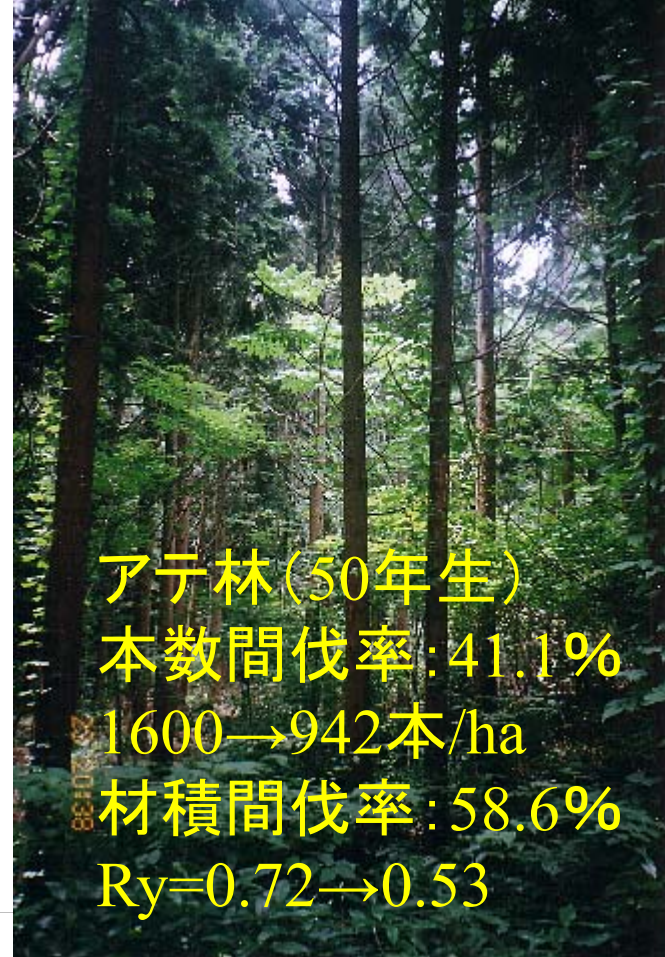


- ・本数間伐率と収量比数は負の関係が認められる。ただし、ばらつきが大きい。
本数間伐率40%で、収量比数は平均0.58
→範囲は、0.3~0.9
- ・間伐率が一定ならば、間伐前の状態によって収量比数が異なり、光環境も異なる。
→収量比数を加味して間伐率を決める。

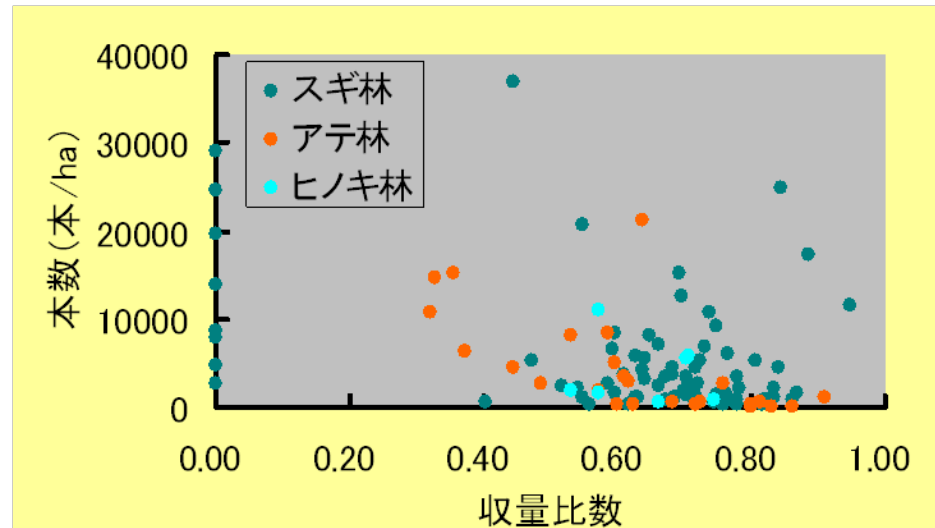
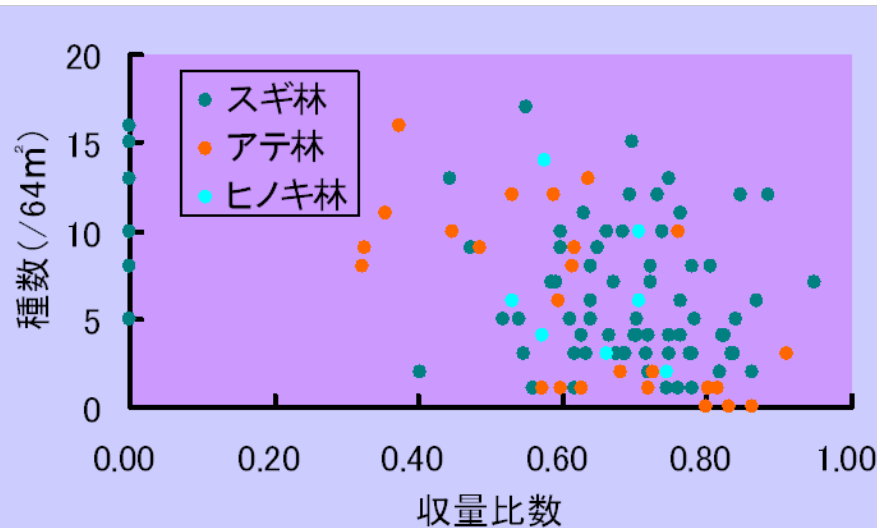
※間伐前の林分状況を十分に把握する。

間伐率と収量比数の関係

強度間伐の実施状況



林分樹種による違い



収量比数と高木広葉樹の種数(左)および本数(右)の関係

・全体

種数: ヒノキ = スギ > アテ、本数: ヒノキ = スギ > アテ

・小高木以上

種数: ヒノキ = スギ = アテ、本数: ヒノキ = スギ = アテ

→ 林分樹種による差はほとんどない

林分状態と構成樹種

上位優占種の立木本数(本/ha)の比較

樹種	皆伐	強度間伐	弱度間伐	無間伐
ミズメ	2,760	19	0	0
ミズナラ	2,061	19	78	195
ウワミズザクラ	1,235	761	273	839
カラスザンショウ	639	703	156	0
クリ	585	214	429	156
ウリハダカエデ	469	332	957	0
コシアブラ	354	332	2,343	859
アカメガシワ	264	878	292	0
ケヤキ	244	815	44	22
ヤマグワ	166	800	97	410
ヤマモミジ	158	781	585	429
ウラジロガシ	156	0	379	44
シロダモ	103	295	267	133
ミズキ	66	292	0	429
ヤマザクラ	0	527	508	136
クマノミズキ	0	642	0	0

※強度間伐:40～68%、弱度間伐:16～33%(本数間伐率)

※強度と弱度は、皆伐地と無間伐区の両方に出現する樹種で構成

標高と高木の優占種の関係

皆伐地

	広葉樹林	スギ林	伐採跡地
低標高	ウワミズザクラ	ウワミズザクラ	ウワミズザクラ
	コシアブラ	シロダモ	カラスザンショウ
	ミズナラ	ヤマグワ	アカメガシワ
	ヤブツバキ	ミズキ	オニグルミ
	コナラ	エノキ	ウラジロガシ
	ヤマモミジ	クリ	ケヤキ
高標高	ミズナラ	ミズナラ	ミズナラ
	クリ	クリ	クリ
	ウリハダカエデ	ウリハダカエデ	ウリハダカエデ
	ヤマモミジ	ヤマモミジ	ミズメ
	コシアブラ	コシアブラ	スギ
	ウワミズザクラ	ヤマグワ	キハダ

■ : 被食散布型、■ : 重力散布型、■ : 風散布型

高標高では共通種が多いが、低標高では共通種が少ない

※高標高では、皆伐によって一部の風散布型の優占度が高まる

→高標高域の人工林では、前生稚樹が多い

→低標高域では、長期間埋土種子を形成するタイプが優占する

過密な人工林に対して強度間伐を行なうに当たって、更新機会の多い立地環境や林分条件などを検討した。

- ・立地環境では、標高と地位が関係し、**標高が高いほどまた地位指数が低いほど広葉樹の更新に有利**であった。
- ・間伐率が高いほど、種数や本数が多くなる傾向があった。種数よりも本数でその傾向が強かった。
- ・収量比数0.6以下では、比較的安定して更新していた。**収量比数0.6以下であれば好適な光環境を得られる**ことが大きな要因と考えられる。
- ・本数間伐率は、収量比数と比較するとかなり幅があるので、**収量比数を決めてから間伐率を決定べき**と考えられる。
- ・高標高では前生稚樹を生かすことが重要と考えられる。一方、**低標高域の地位の高い林分**では埋土種子による更新に期待するため、光環境に十分配慮した施業が必要と考えられる。