

保育間伐の施業技術の確立について

1 はじめに

平成8年当時点において、当時の北海道営林局旭川分局管内においては、トドマツ保育間伐はほとんど実施されておらず、保育間伐の必要性の有無及び実施する場合の施業指針を策定するための技術開発業務を試験的に実施することになり、平成8年度に2301い林小班に、平成9年度に2320い林小班に、平成10年度に2320へ林小班に、平成12年度に2341へ林小班にプロットをそれぞれ設置し、保育間伐を実施した。

間伐は、林分の健全性及び材の利用価値の向上を図ることを主目的として、樹冠がうっ閉する状態に達した人工林及び主伐期に達していない天然林（広葉樹二次林、一斉林型を呈している育成複層林）に対して、林木間の競合緩和を図るために実施するものであるが、樹冠がうっ閉する状態に達しても、利用価値が低い等の理由から間伐が進まない実態にあることから、本試験では、保育間伐を実施し、成長比較をした上で保育間伐技術の開発を目的としている。

2 試験地の概要

森林技術センターのある上川北部森林管理署管内士別市で実施。

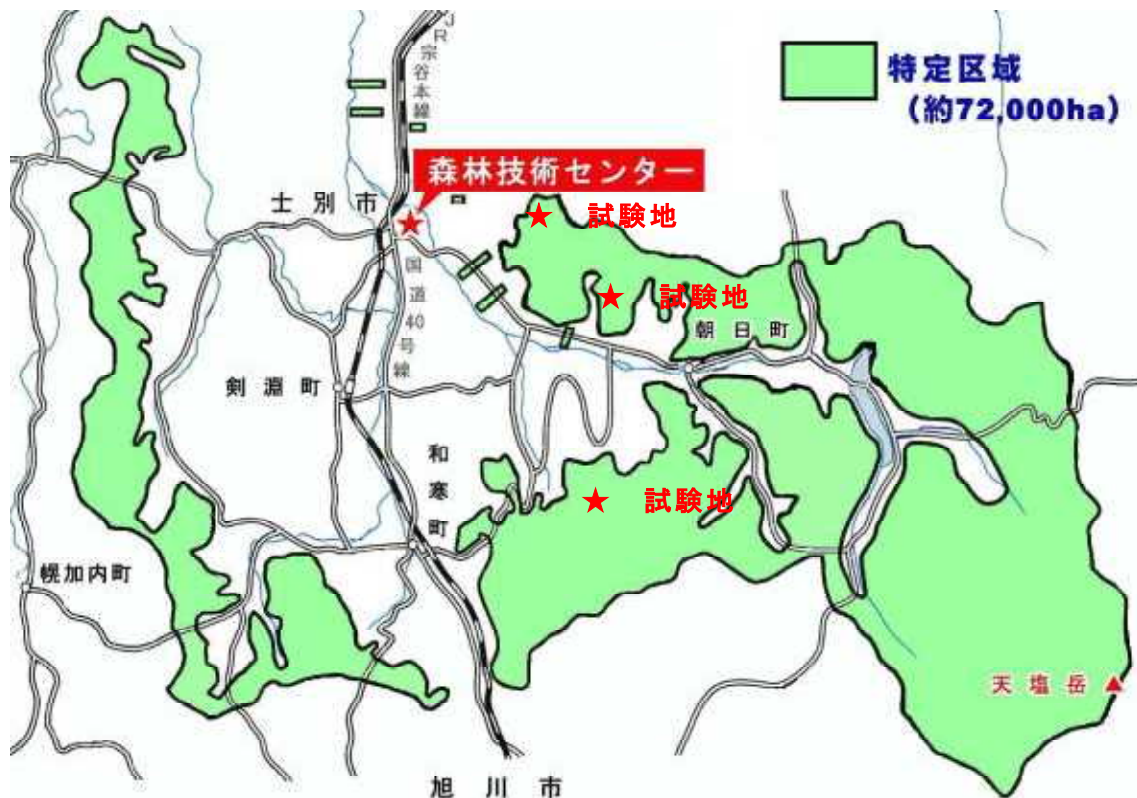


図1 試験地位置図

- ①国有林野名：上川北部（朝日）上士別
 林 小 班：上川北部森林管理署
 2301い林小班
 面 積：12.58ha の内 1.80ha
 標 高：220m ～ 280m
 傾 斜：20° 前後
 方 位：西
 土 壤：適潤性褐色森林土
 地 質：中生層粘板岩
 局 所 地 形：山腹凹形斜面
 植 土：植壤土
 残 積：残積土
 下 層 植 生：クマイザサ（密）
 森 林 帯：冷温帯汎針広林
 温 量 指 数：55 ～ 65° 未満
 面 積 歩 合：トドマツ 100
 林 齡：44 年（平成 18 年 3 月 31 日現在）



写真1 2301い林小班

- ②国有林野名：上川北部（朝日）上士別
 林 小 班：上川北部森林管理署
 2320い林小班
 面 積：27.06ha の内 0.80ha
 標 高：240m ～ 280m
 傾 斜：35° 前後
 方 位：北
 土 壤：適潤性褐色森林土
 地 質：中生層粘板岩
 局 所 地 形：山腹平衡斜面
 植 土：植壤土
 残 積：残積土
 下 層 植 生：クマイザサ（密）
 森 林 帯：冷温帯汎針広林
 温 量 指 数：55 ～ 65° 未満
 面 積 歩 合：トドマツ 100
 林 齡：40 年（平成 18 年 3 月 31 日現在）



写真2 2320い林小班

- ③国有林野名：上川北部（朝日）上士別
 林 小 班：上川北部森林管理署
 2320へ林小班
 林種の細分：育成天然林
 林 分 割 合：N：トドマツ主体 64%

L : ミズナラ主体 36%

面積 : 3.79ha の内の 0.40ha
標高 : 260 ~ 360m
傾斜 : 30° 前後
方位 : 南
土壌 : 適潤性褐色森林土
地質 : 中生層粘板岩
局所地形 : 山腹平衡斜面
植土 : 植壤土
残積 : 残積土
下層植生 : クマイザサ (密)
森林帯 : 冷温帯汎針広林
温量指数 : 55 ~ 65° 未満
林齢 : 104年 (平成18年3月31日現在)



写真3 2320へ林小班

④国有林野名 : 上川北部 (朝日) 川南

林小班 : 上川北部森林管理署
2341 へ林小班

面積 : 17.52ha の内 0.80ha
標高 : 380 ~ 430m
傾斜 : 22° 前後
方位 : 東
土壌 : 適潤性褐色森林土
地質 : 安山岩 (類)
局所地形 : 山腹凹形斜面
植土 : 植壤土
残積 : 残積土
下層植生 : クマイザサ (密)
森林帯 : 冷温帯汎針広林
温量指数 : 55 ~ 65° 未満
面積歩合 : トドマツ 100
林齢 : 42年 (平成18年3月31日現在)



写真4 2341へ林小班

3 調査等方法

(1) 調査プロットの設定状況(設定方法)

① 2301い…試験区面積は、1箇所当たり 0.10ha (20m × 50m) で 18 プロットを基盤目状に区画設定。それぞれ区画の本数密度から 3 つに区分けし (区分Ⅰ：プロット内の植栽木現存本数 200 本以上、区分Ⅱ：プロット内の植栽木現存本数 151 ~ 199 本、区分Ⅲ：プロット内の植栽木現存本数 150 本以下)、更に本数間伐率から本数密度ごとに 6 試験区分を設定し (区分 A：本数間伐率 5 ~ 10 %、区分 B：本数間伐率 11 ~ 15 %、区分 C：本数間伐率 16 ~ 20 %、区分 D：本数間伐率 21 ~ 25 %、区分 E：本数間伐率 26 ~ 30 %)、その区分により保育間伐を実施し、その後の成長を比較。

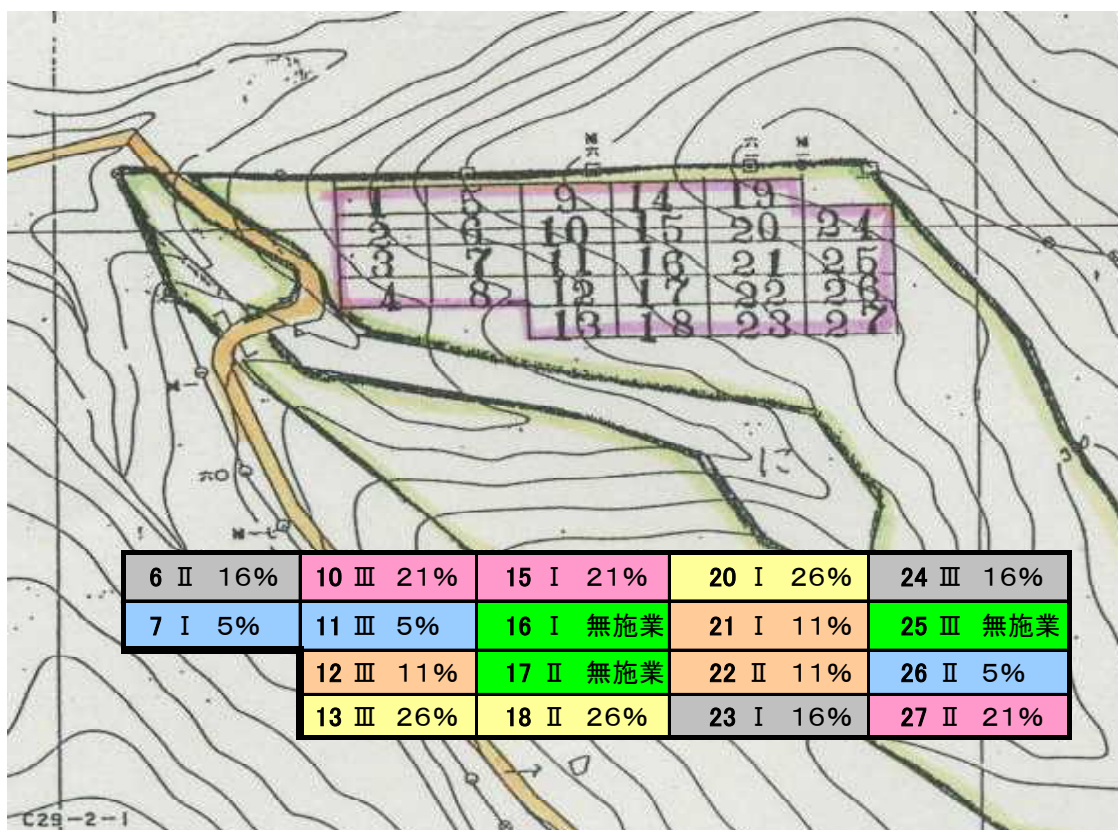


図2 2301い林小班 プロット位置図

② 2320い…試験区面積は、1箇所当たり 0.20ha (40m × 50m) で、4プロットを設置。試験区は、林分および林相の違うごとに A、B に区分し、それぞれ施業区 (①、③) と無施業区 (②、④) を1箇所ずつ設定し、施業区については間伐率を変え、間伐を実施し、その後の成長を比較。



図3 2320い林小班 プロット位置図

③ 2320 へ…試験区面積は1箇所あたり0.10ha (20m × 50m) で4箇所を設置。試験区は、施業区(②、③、④)と無施業区(①)を設定。施業区は、トドマツが比較的多い箇所(②、③)と広葉樹が比較的多い箇所(④)に設定。無施業区(①)はトドマツの平均的な箇所に設定。

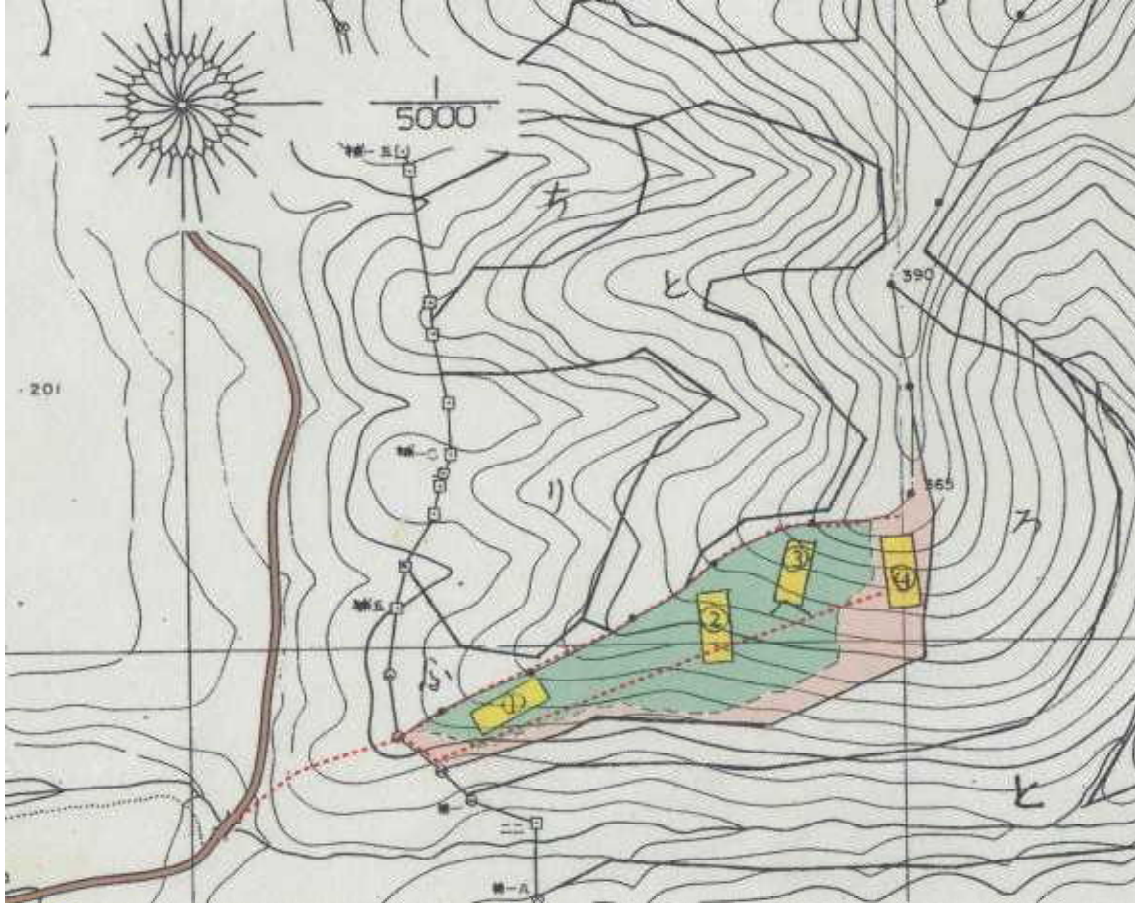


図4 2320へ林小班 プロット位置図

④ 2341 へ…試験区面積は、それぞれ林相、地況などの諸条件が同一な箇所を 3 プロット設置。1 箇所あたり 0.20ha (40m × 50m)。それぞれ異なる伐採率で保育間伐を実施し、その後の成長を比較。

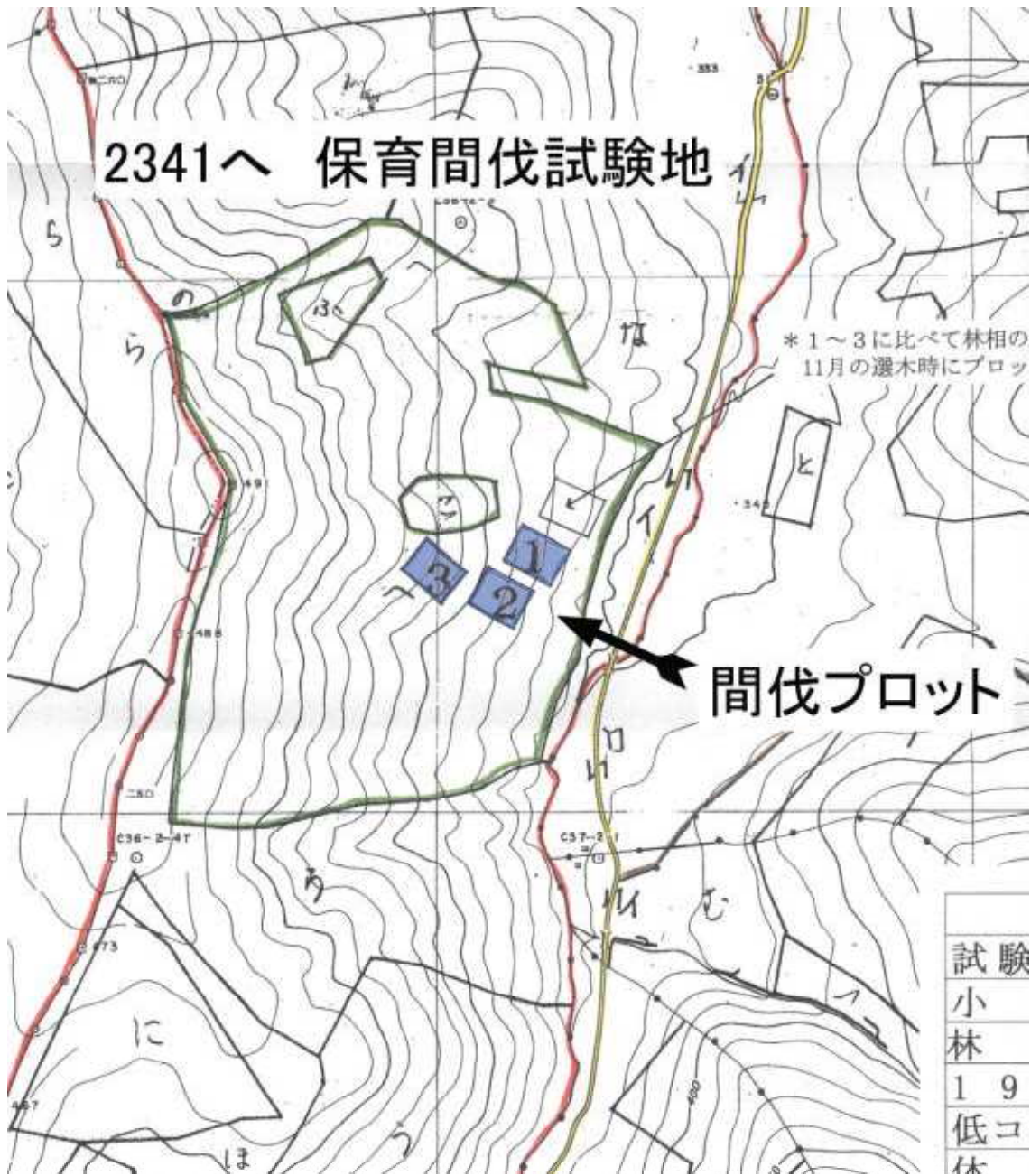


図5 2341へ林小班 プロット位置図

(2) 施業経過

- 昭和36年 .. 2341 へ林小班 伐採
- 昭和37年10月 .. 2301 い林小班 地拵 (12.62ha)
" 年10月 .. 2301 い林小班 トドマツ植付 (植栽本数 : 4,300 本/ha)
- 昭和38年 4月 .. 2301 い林小班 根踏 (12.62ha)
" 年 7月 .. 2301 い林小班 下刈 (12.62ha)
- 昭和39年 5月 .. 2341へ林小班 地拵
" 年 5月 .. 2341へ林小班 トドマツ植付 (10.00ha、植栽本数 : 3,000本/ha)
" 年 7月 .. 2341へ林小班 下刈 (10.00ha)
" 年 9月 .. 2341 へ林小班 地拵
" 年 9月 .. 2341へ林小班 トドマツ植付 (7.52ha、植栽本数 : 3,000本/ha)
" 年 .. 2301い林小班 下刈 (2回刈) (12.62ha)
- 昭和40年 5月 .. 2341へ林小班 林地肥培 (5.00/17.52ha)
" 年 5月 .. 2341へ林小班 根踏
" 年 6月 .. 2341へ林小班 下刈 (14.52/17.52ha)
" 年 6月 .. 2341へ林小班 除草剤 (3.00/17.52ha)
" 年 .. 2301い林小班 下刈 (12.62ha)
- 昭和41年 5月 .. 2341へ林小班 トドマツ補植 (17.52ha、8,600本)
年 5月 .. 2341へ林小班 林地肥培 (5.00/17.52ha)
年 6月 .. 2341へ林小班 下刈 (17.52ha)
年 8月 .. 2341へ林小班 下刈 (17.52ha)
年 .. 2301い林小班 下刈 (12.62ha)
年 .. 2320い林小班 地拵 (27.06ha)
年 9月 .. 2320い林小班 トドマツ植付 (植栽本数 : 3,000本/ha)
- 昭和42年 7月 .. 2341へ林小班 下刈 (17.52ha)
年 8月 .. 2341へ林小班 除草剤 (17.52ha)
年 .. 2301い林小班 下刈 (12.62ha)
年 .. 2320い林小班 下刈 (2回刈) (27.06ha)
年 .. 2320い林小班 根踏 (27.06ha)
- 昭和43年 7月 .. 2341へ林小班 下刈 (17.52ha)
年 .. 2301 い林小班 下刈 (12.62ha)
年 .. 2320 い林小班 下刈 (27.06ha)

昭和43年11月・ 2320 へ林小班 地拵（稚樹刈出し）（3.79ha）

昭和44年 4月・ 2320へ林小班 除伐（3.79ha）

〃年 6月・ 2341 へ林小班 下刈（17.52ha）

〃年10月・ 2301 い林小班 刹鼠剤散布（9kg 12.62ha）

〃年 〃 2320 い林小班 下刈（2回刈）（27.06ha）

昭和45年 6月・ 2320い林小班 下刈（27.06ha）

〃年 7月・ 2341へ林小班 除草剤（17.52ha）

〃年10月・ 2320い林小班 殺鼠剤散布（27.06ha）

昭和46年 6月・ 2320 い林小班 下刈

昭和50年12月・ 2301 い林小班 つる伐り・除伐（9.50/12.62ha）

昭和52年12月・ 2320 い林小班 つる伐り・除伐（20.00/27.06ha）

昭和53年 〃 2320 い林小班 つる伐り・除伐（7.06/27.06ha）

昭和59年 4月・ 2301 い林小班 つる伐り・除伐（4.00/12.62ha）

昭和61年12月・ 2320 い林小班 つる伐り（6.90/27.04ha）

昭和62年12月・ 2320 い林小班 つる伐り（20.16/27.04ha）

平成8年度

①2301い林小班 **プロット設定及びプロット調査**・調査対象木は 1cm 活約により測定し胸高直径 4cm 以上とし、試験区内の全立木についてプロット毎に毎木調査。調査木は全て調査番号を付ける。調査項目は①樹種 ②胸高直径 ③枯上がり ④樹型級。樹高は樹高曲線を採用。

・従事者・ 31 名

・実施時期・ 5 月 8 日～ 24 日

②2301い林小班 **保育間伐選木及び表示**・保育間伐対象木は、間伐後の立木の配置状況を見ながら樹型級 区分の選木順位により選木する。6 試験地区分の間伐率に合わせた選木を実行。下層木は伐採対象木として選木。劣勢木、上層木で樹冠が競合しているものを主体として選木。

・従事者・ 31 名

・実施時期・ 5 月 8 日～ 24 日

③2301い林小班 **保育間伐**

・使用用具・ 鋸、鉋、サツテ、トビ等

・従事者・・・31名

平成9年度

①2320い林小班 **プロット設定及びプロット調査**・・・調査対象木は、1cm活約により測定し胸高直径4cm以上とし、試験区分内の全立木についてプロット毎に毎木調査し、樹高は樹高曲線を採用する。調査木は全て調査番号を付ける。調査項目は、①樹種 ②胸高直径 ③枯れ上がり ④樹型級

・従事者・・・12名

・実施時期・・・11月4日～10日

②2320い林小班 **保育間伐選木及び表示**・・・保育間伐対象木は、被害木、あばれ木、二叉木、曲がり、片枝木、傾斜木等の形質及び成長の劣る木を優先選木。侵入した有用広葉樹については、造林木と併せて育成。

・従事者・・・12名

・実施時期・・・11月4日～10日

③2320い林小班 **保育間伐**

・使用用具・・・鋸、鉋、サツテ、トビ等

・従事者・・・12名

・実施時期・・・11月1日～30日

平成10年度

①2320へ林小班 **プロット設置**

・作業用具・・・コンパス、メジャー

・実施時期・・・4月10日

②**プロット調査**・・・調査対象木は、1cm活約により測定し胸高直径4cm以上とし、試験区分内の全立木についてプロット毎に毎木調査する。調査木は全て調査番号を付ける。調査項目は、①樹種 ②胸高直径 ③枯れ上がり ④樹型級 ⑤植生調査。

③2320へ林小班 **保育間伐選木及び表示**・・・保育間伐対象木は、被害木、あばれ木、二叉木、曲がり、片枝木、傾斜木等の形質及び成長の劣る木を優先選木。

④2320へ林小班 **保育間伐**

平成11年度

・経過観察

平成12年度

①2341へ林小班 **プロット設置及びプロット調査**・・・調査対象木は、1cm活約により測定し胸高直径4cm以上とし、試験区分内の全立木についてプロット毎に毎木調査する。調査木は全て調査番号を付ける。調査項目は、①樹種 ②胸高直径 ③枯れ上がり ④樹型級 ⑤植生調査

・従事者・・・6名

②2341へ林小班 **保育間伐選木調査**・・・樹冠の適正配置等を考慮して樹型級により選

木

・従事者・・・6名

③2341へ林小班 保育間伐

・実施時期・・・11月

④2341へ林小班 樹冠径調査・・・プロット1（4方向測定）

・従事者・・・3名

・実施時期・・・11月

平成13年度

①2301い林小班 成長調査・・・調査項目は、①胸高直径 ②枯れ上がり ③樹型級

④生被

・実施時期・・・4月23日～5月15日

②2301い林小班 保育間伐選木調査・・・樹冠の適正配置等を考慮して樹型級により選

木

・実施時期・・・4月23日～5月15日

③2301い林小班 保育間伐

平成14年度

2341へ林小班 樹冠径調査・・・プロット2・3（4方向測定）

・従事者・・・2名

・実施時期・・・4月15日～5月14日

平成15年度

①2320い林小班 成長調査・・・調査項目は、胸高直径

・従事者・・・2名

・実施時期・・・10月10日～16日

②2320へ林小班 成長調査・・・調査項目は、胸高直径

・従事者・・・2名

・実施時期・・・11月17日～21日

平成16年度

①2320い林小班 成長調査・・・調査項目は、①樹高 ②枯上がり ④樹型級 ⑤生

被

・従事者・・・2名

・実施時期・・・6月23日～7月2日

②2320へ林小班 成長調査・・・調査項目は、①樹高 ②枯上がり ④樹型級 ⑤生

被

・従事者・・・3名

・実施時期・・・11月12日～21日

平成17年度

①2341へ林小班 成長調査・調査項目は、①胸高直径 ②樹高 ③枯上がり ④樹型級 ⑤生被

- ・従事者・2名
- ・実施時期・6月9日～16日

②2341へ林小班 樹冠径調査(4方向)

- ・従事者・2名
- ・実施時期・6月23日～28日

③2341へ林小班 照度調査

- ・従事者・3名
- ・実施月日・7月5日

平成18年度

①2301い林小班 成長調査・調査項目は、①胸高直径 ②枯れ上がり ③樹型級 ④生被

- ・従事者・2名
- ・実施時期・6月5日～20日

②2301い林小班 保育間伐選木及び表示・保育間伐対象木は、間伐後の立木の配置状況を見ながら樹型級区分の選木順位により選木する。6試験地区分の間伐率に合わせ、選木を実施。

- ・従事者・2名
- ・実施時期・8月30日～9月1日

③2301い林小班 保育間伐

- ・使用用具・鋸、鉋
- ・従事者・4名
- ・実施時期・11月15日～12月26日

④2301い林小班 照度調査

- ・使用器具・照度計
- ・従事者・2名
- ・実施時期・8月17日、18日

⑤2301い林小班 土壌調査

- ・使用用具・スコップ
- ・従事者・2名
- ・実施日・8月22日

4 調査等結果

(1) 2301い林小班

①胸高直径及び樹高の成長調査結果を比較

トドマツ	成長調査結果					
	胸高直径(変化率)			樹高(変化率)		
本数間伐率	平成8年 (間伐後)	平成13年	平成18年	平成8年 (間伐後)	平成13年	平成18年
無施業	10.6cm(100%)	11.9cm(112%)	13.9cm(131%)	10.0m(100%)	10.9m(109%)	12.1m(121%)
5%	11.4cm(100%)	12.3cm(108%)	14.4cm(126%)	10.8m(100%)	11.4m(106%)	12.6m(117%)
11%	11.8cm(100%)	12.8cm(108%)	15.2cm(129%)	11.1m(100%)	11.7m(105%)	12.9m(116%)
16%	13.2cm(100%)	14.8cm(112%)	17.3cm(131%)	12.1m(100%)	12.8m(106%)	13.7m(113%)
21%	13.0cm(100%)	14.5cm(112%)	16.9cm(130%)	12.2m(100%)	13.0m(107%)	13.8m(113%)
26%	13.4cm(100%)	14.9cm(111%)	17.5cm(131%)	12.3m(100%)	13.1m(107%)	13.9m(113%)

表1 2301い 成長調査結果

・本数間伐率と成長率に有意差は見られない。

②本数間伐率別プロットにおける総材積と変化率

トドマツ	総材積 経年変化					
	総材積(m3)			変化率		
本数間伐率	平成8年度 (間伐後)	平成13年度	平成18年度	平成8年度 (間伐後)	平成13年度	平成18年度
無施業	43.9	48.6	55.7	100%	111%	127%
5%	30.4	35.7	43.2	100%	117%	142%
11%	29.0	33.9	42.8	100%	117%	148%
16%	29.0	34.7	30.9	100%	120%	107%
21%	25.5	30.3	36.4	100%	119%	143%
26%	24.2	29.8	30.1	100%	123%	124%

表2 2301い 総材積経年変化

・本数間伐率と成長率に有意差は見られない。

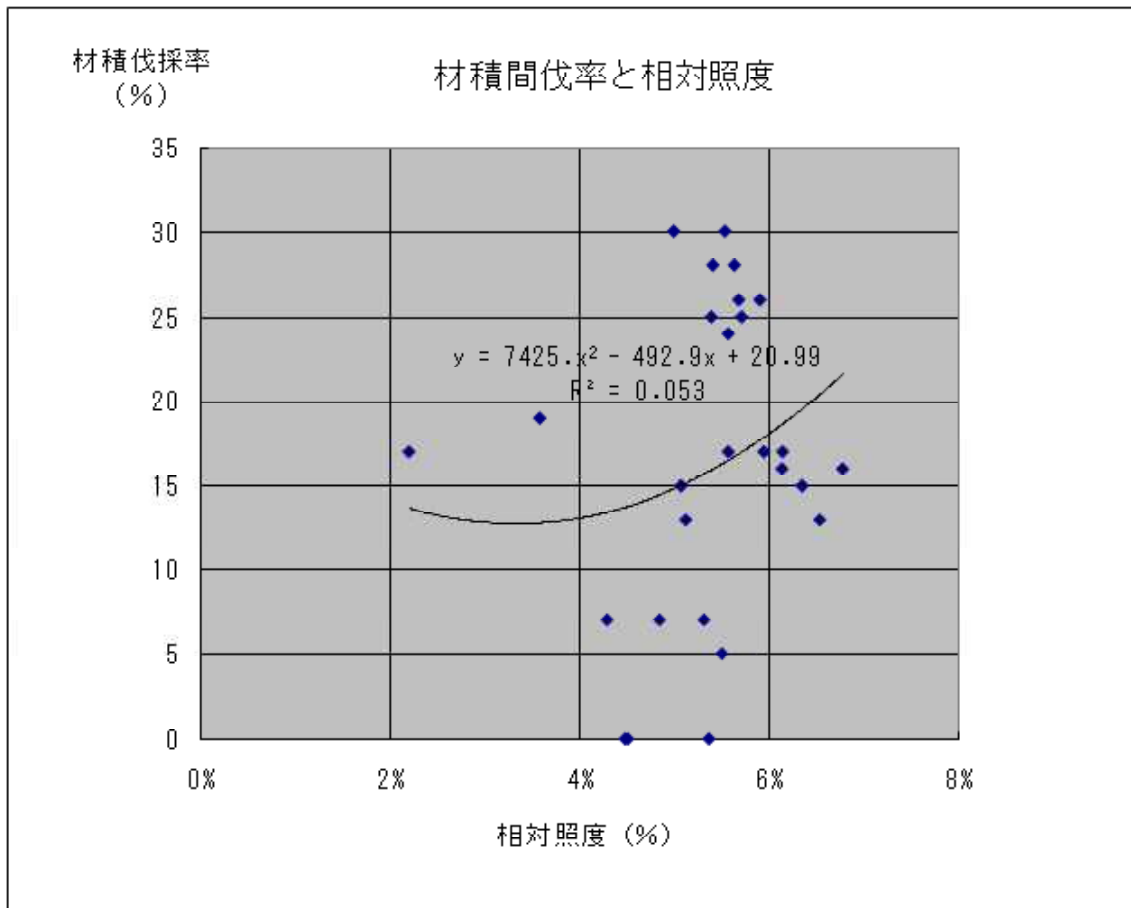
③本数間伐率別における形状比を比較

本数間伐率	平成8年度	平成13年度	平成18年度
無施業	94	92	87
5%	95	93	88
11%	94	91	85
16%	92	86	79
21%	94	90	82
26%	92	88	79

表3 2301い 年度別形状比

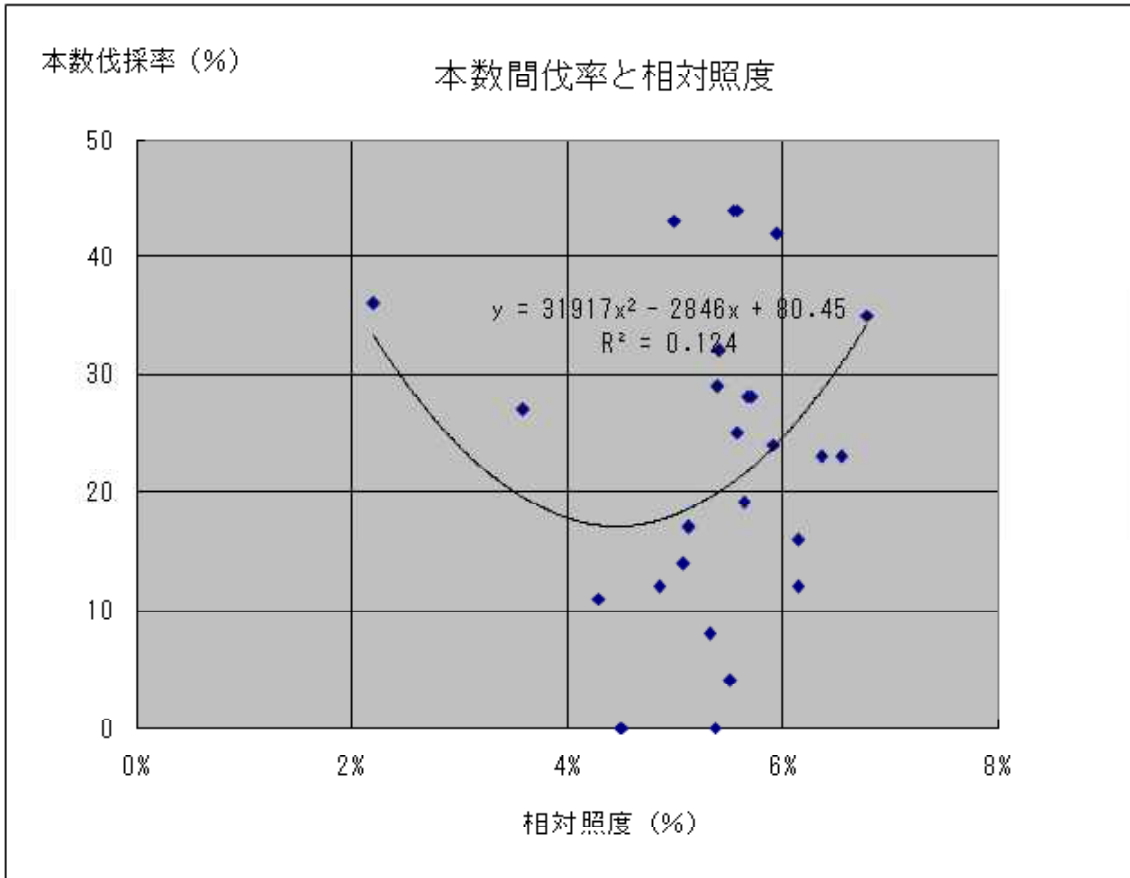
・どのプロットにおいても形状比が減少しており、幹の太い林分が形成されているが、特に本数間伐率が高いプロットにおいてはその傾向が顕著である。

④間伐率と相対照度を比較



グラフ1 材積間伐率と相対照度

・材積間伐率と相対照度との間には、相関関係が見られない。



グラフ2 本数間伐率と相対照度

- ・本数間伐率と相対照度との間には、相関関係が見られない。

(2) 2320い林小班

成長調査結果

①平成9年に保育間伐を実施

トドマツ		伐採率	
		本数	材積
A区	プロット1	51%	26%
	プロット2(無施業)	0%	0%
B区	プロット3	33%	12%
	プロット4(無施業)	0%	0%

表4 2320い林小班 保育間伐伐採率

②間伐後6年後の成長を比較

トドマツ		成長調査結果		
		胸高直径(変化率)	樹高(変化率)	材積(変化率)
A区	プロット1	16.5cm → 22.1cm (134%)	11.9m → 13.8m (116%)	0.16m ³ →0.31m ³ (194%)
	プロット2 (無施業区)	13.7cm → 17.7cm (129%)	10.8m → 12.8m (113%)	0.11m ³ →0.20m ³ (182%)
B区	プロット3	14.9cm → 19.2cm (129%)	11.2m → 12.8m (114%)	0.13m ³ →0.24m ³ (185%)
	プロット4 (無施業区)	13.5cm → 17.4cm (129%)	10.6m → 12.0m (113%)	0.12m ³ →0.20m ³ (166%)

表5 2320い林小班 成長調査結果

・伐採率によって、胸高直径・樹高・材積とも変化率に明確な差は現れなかった。

③本数間伐率別における形状比を比較

		平成9年度	平成15年度
A区	プロット1	72	62
	プロット2(無施業区)	79	72
B区	プロット3	75	67
	プロット4(無施業区)	79	69

表6 2320い林小班 形状比の比較

・どのプロットにおいても形状比が減少しており、幹の太い林分が形成されているが、若干ではあるが、間伐区プロットにおいて、その傾向が強い。

(3) 2320へ林小班

成長調査結果

①平成10年に保育間伐を実施

トドマツ	伐採率	
	本数	材積
プロット1	0%	0%
プロット2	20%	19%
プロット3	19%	14%
プロット4	15%	6%

表7 2320へ林小班 保育間伐伐採率

※プロット1は無施業、プロット2・3はわずかに伐採率が違うのみ

※プロット4はミズナラを主とした二次林区域でのトドマツの保育間伐

② 5年後の成長を比較

トドマツ	成長調査結果		
	胸高直径(変化率)	樹高(変化率)	材積(変化率)
プロット1	11.3cm → 12.6cm (112%)	9.4m → 11.7m (124%)	0.08m ³ →0.11m ³ (138%)
プロット2	10.4cm → 12.6cm (121%)	9.1m → 11.8m (130%)	0.07m ³ →0.11m ³ (157%)
プロット3	13.4cm → 16.3cm (122%)	11.1m → 13.6m (123%)	0.13m ³ →0.18m ³ (138%)
プロット4	17.9cm → 20.0cm (112%)	10.8m → 12.5m (116%)	0.18m ³ →0.22m ³ (122%)

表8 2320へ林小班 成長調査結果

- ・無施業区は胸高直径の変化率が同じトドマツを主とした人工林区に比べて成長が悪い
- ・樹高はプロット2の成長率が高い
- ・ミズナラを主体とした二次林区域では間伐の効果が少ない

③形状比を比較

トドマツ	平成10年度	平成15年度
プロット1	83	93
プロット2	88	94
プロット3	83	83
プロット4	60	63

表9 2320へ林小班 形状比の比較

- ・プロット1, 2においては形状比の数値が上がっており、間伐の効果は見られない。また間伐率と形状比に有意差は見られない。

(4) 2341へ林小班

成長調査結果

①平成12年に保育間伐を実施

トドマツ	伐採率	
	本数	材積
プロット1	61%	19%
プロット2	54%	16%
プロット3	42%	9%

表10 2341へ林小班 保育間伐本数間伐率

② 5年後の成長率を比較

トドマツ	成長調査結果		
	胸高直径(変化率)	樹高(変化率)	材積(変化率)
プロット1	20.0cm → 24.6cm (123%)	13.2m → 14.8m (112%)	0.26m ³ →0.42m ³ (162%)
プロット2	17.7cm → 22.1cm (125%)	12.2m → 13.9m (114%)	0.19m ³ →0.33m ³ (169%)
プロット3	17.6cm → 21.9cm (124%)	12.3m → 13.9m (113%)	0.19m ³ →0.31m ³ (166%)

表11 2341へ林小班 成長調査結果

- ・材積間伐率に差があまり無いいためか、5年後の成長率に差は表れなかった。

③形状比を比較

	平成12年度	平成17年度
プロット1	66	60
プロット2	69	63
プロット3	70	63

表12 2341へ林小班 形状比の比較

- ・間伐後には太い幹の林分が形成されているが、間伐率と形状比の間に有意差は見られない。

5 考察

(1) 伐採率を上げれば、それだけ胸高直径・樹高とも成長が良くなると予測していたが、顕著な差は現れなかった。これは伐採率に大きな開きをつかなかったから、下層木ばかりを伐採して上層木伐採をそれほど行わなかったから、調査のスペンが短かった、などが理由が挙げられると思われる。

(2) 同じ林相で材積間伐率を上げて行けば、成長率が頭打ちになる材積伐採率の数値が分かるはずである。しかし今回の試験ではその数値がはっきり分からなかった。同じ林相の中で材積伐採率を上げていく必要があったように思われる。

6 おわりに

この試験の反省点として、間伐率にもっと差を付ける必要があったように思われる。保育間伐の目的にもある様に、下木の劣勢木主体で伐採を行っているので、本数伐採率ではなく材積伐採率にもっと差を付ければ、適切な間伐効果が得られたと考えられる。またあばれ木等、上層の競合木を伐れば、更に間伐の効果が得られたと考える。ただし机上で材積伐採率を決め、現地で決められた材積伐採率で木を選木するのは、かかり木問題や、その木周辺の立木密度から適切な木を選木するなどの観点から、相当の技術が必要である。

今回の結果から言えば高い間伐率で成長率が良くなるという結果が出たが、今後、施業を行って行く上で保育間伐を行った箇所でも2回目の間伐を実施する時期が来ると考えられる。その際に、高い間伐率で保育間伐を行うと木は太いが本数が少ないという状態が生まれて来る。2回目の間伐に当たっては、間伐による収入を得るという観点と残存木の成長や林地の保全の観点から、適切な間伐方法を考えていく必要がある。また、保育間伐木の伐り捨てによるこやぐ病の問題や、風倒被害を受けやすい等の諸問題も起きて来るはずである。

今後、保育間伐試験を行うにあたってはその点についても留意して試験を行っていくべきである。

今回の試験地にもあったが、人工植栽地の中に広葉樹が侵入して来て針広混交林になった林相の保育間伐の方法である。現在は主要広葉樹を残して、単層的な山ではなく多様性に富んだ山作りが求められている。この様な針広混交林になってしまった箇所の保育間伐の方法について、保育間伐を行うべきなのか、針広混交林のままで自然の遷移に任せるべきなのか等、今後考えていく必要がある。

7 参考

(1) これまでの発表実績

平成8年度 第43回業務研究発表 旭川営林支局

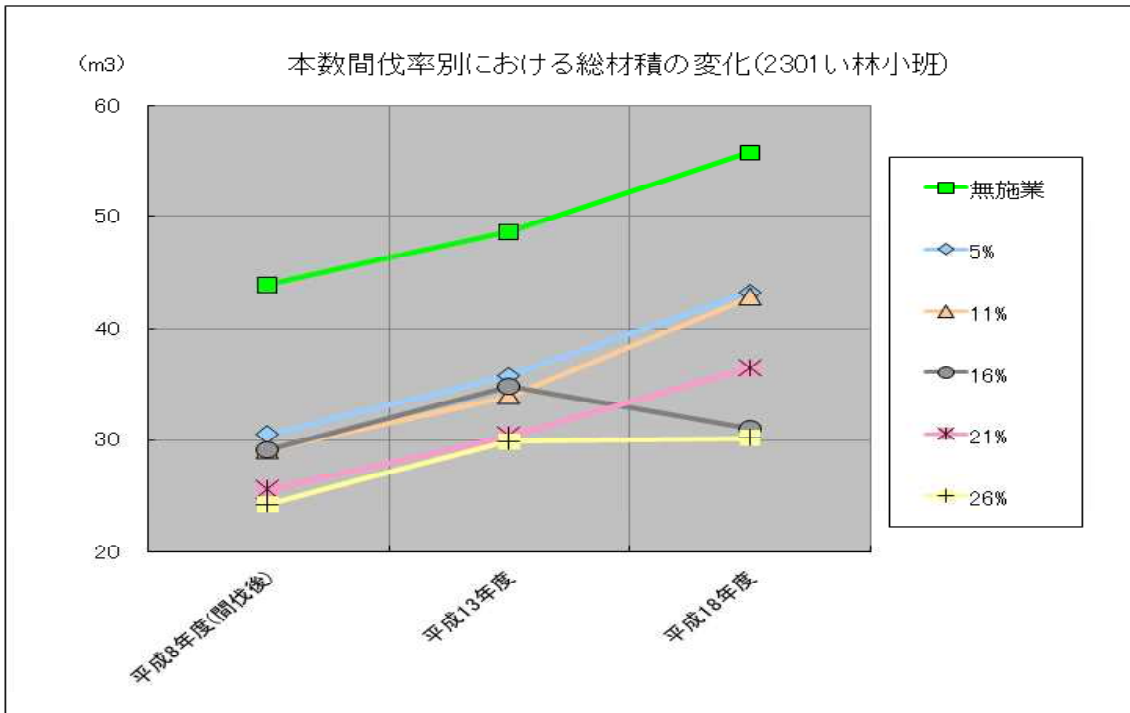
(2) 参考図書、引用文献等

①森林施業の手引き 平成7年3月 旭川営林支局指導計画課

8 添付資料

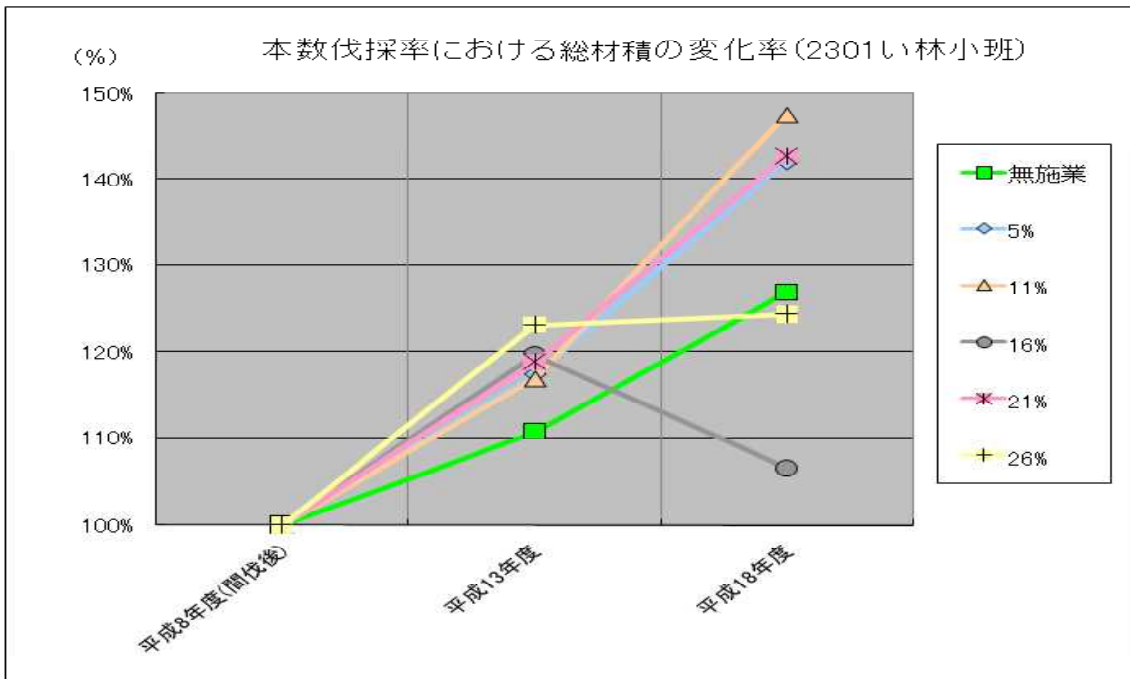
(1) 2301い林小班

①本数間伐率における総材積の変化 (2301い林小班)



グラフ3 本数間伐率別における総材積の変化 (2301い林小班)

②本数間伐率における総材積の変化率 (2301い林小班)



グラフ4 本数間伐率別における総材積の変化率 (2301い林小班)