

大沢試験地における間伐後の植生の変化

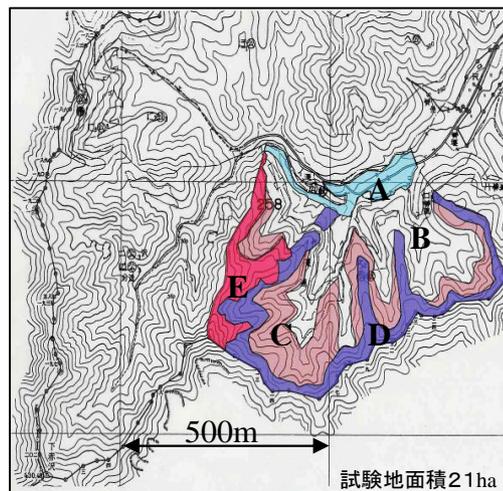
森林技術センター 業務係長 竹澤 和亮
森林技術専門官 池田 伸

1 はじめに

森林技術センターでは大沢試験地において、針葉樹一斉人工林に間伐を繰り返し行いながら、針広混交林へ誘導していく技術開発を行っています。

この大沢試験地では立地条件に応じて、図-1のとおり、5区の管理区分を設けて人工林の木材生産機能を低下させずに、広葉樹の導入・配置などを通じて林分の多様化を図る試験・研究を行っています。

図-1：大沢試験地における管理区分



A：溪畔保残区、B：針葉樹育成区、C：針広二段林区、
D：広葉樹育成区、E：現広葉樹区

2 試験地・調査地

試験地は茨城県城里町大沢国有林258林班に位置し、谷底から尾根にかけて1952年に植栽された57年生のスギ・ヒノキの人工林の一部(21ha)に設定し、その試験地内の立地条件の異なる箇所を選定して、調査箇所としました。

位置図



3 調査目的

間伐後の林床植物の回復状況を把握するため、間伐実施に伴う林床植物の群集組成の変化を確認しています。また、将来の針広混交林化のための高木性樹種の進入状況(天然更新)を把握し、針葉樹一斉人工林への広葉樹導入手法のデータの蓄積を行っています。

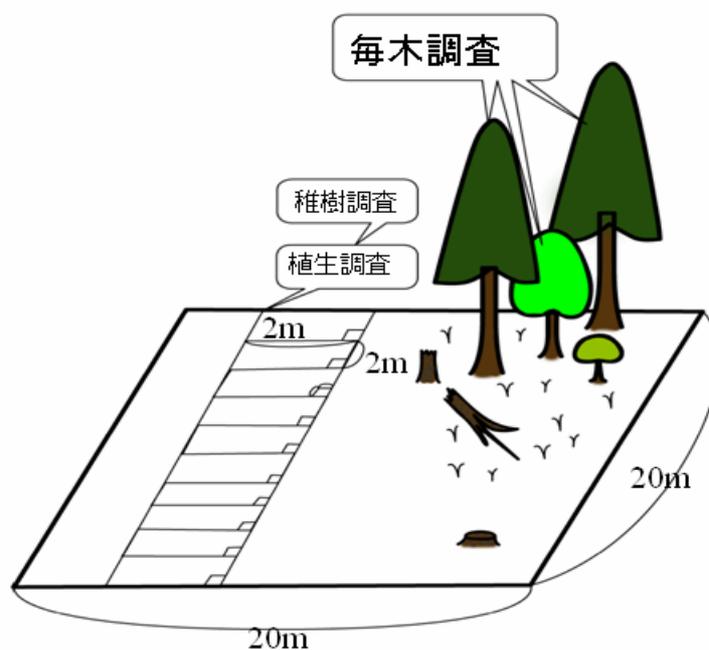
今回は大沢試験地内の立地条件の異なる箇所に調査区を4箇所設置し、植生調査や高木

性樹種の稚樹を調査し、天然更新について考察しましたので報告します。

4 調査方法

調査区の設定に当たって、立地条件の違いによる林分構造や林床植生の変化を確認するため、溪畔、斜面下部、中腹、尾根にそれぞれ1箇所、図-2のとおり 20m×20mの調査区を設定しました。

図-2：調査区



この調査は 1998 年に調査区を設定し、2008 年までほぼ 2 年間隔で継続調査を実施しています。

- (1) 每木調査：植栽木及び広葉樹の胸高直径と樹高を測定しました。
- (2) 植生調査：調査区内に 2 m × 2 m の枠を連続的に 10 区設けて、枠内の植生をブラウン・ブランケの優占度法で調査しました。
- (3) 稚樹調査：調査区内に設置した 2 m × 2 m の枠内で、高木性樹種を個体識別し、樹種名と樹高を測定しました。

5 調査結果

(1) 林分概況の変化

溪畔、斜面下部、中腹では 1996 年に間伐を実施し、尾根については 1999 年に間伐を実施しています。

各調査区で経過年ごとに胸高直径、樹高を調査した結果、表-1 のとおりとなっており、溪畔では本数密度が低く、尾根にかけて本数密度が高くなっています。

表－1：各調査区の植栽木の林況

| 調査区 | | 1998 | 2001 | 2005 | 2008 |
|--------------|--|--------|--------|--------|--------|
| 溪 畔 (スギ) | 本数密度 (本/ha) | 476.2 | 476.2 | 476.2 | 452.4 |
| | 平均胸高直径 (cm) | 30.8 | 32.1 | 34.3 | 35.3 |
| | 平均樹高 (m) | 21.0 | 21.0 | 22.6 | 23.7 |
| | 断面積合計 (m ² ha ⁻¹) | 36.9 | 40.2 | 46.0 | 46.5 |
| | 幹材積 (m ³ ha ⁻¹) | 369.9 | 400.0 | 480.8 | 505.8 |
| 斜面下部 (スギ) | 本数密度 (本/ha) | 650.0 | 650.0 | 625.0 | 625.0 |
| | 平均胸高直径 (cm) | 25.6 | 26.5 | 28.9 | 31.6 |
| | 平均樹高 (m) | 18.9 | 19.0 | 20.3 | 22.8 |
| | 断面積合計 (m ² ha ⁻¹) | 35.8 | 38.7 | 42.4 | 48.6 |
| | 幹材積 (m ³ ha ⁻¹) | 346.8 | 374.3 | 427.8 | 525.6 |
| 中 腹 (ヒノキ) | 本数密度 (本/ha) | 800.0 | 800.0 | 800.0 | 800.0 |
| | 平均胸高直径 (cm) | 24.6 | 25.3 | 26.7 | 27.4 |
| | 平均樹高 (m) | 16.8 | 16.8 | 18.7 | 19.7 |
| | 断面積合計 (m ² ha ⁻¹) | 38.9 | 41.3 | 46.2 | 48.6 |
| | 幹材積 (m ³ ha ⁻¹) | 334.0 | 351.3 | 418.1 | 459.4 |
| 尾 根 (ヒノキ) | 本数密度 (本/ha) | 1522.7 | 1340.9 | 1272.7 | 1272.7 |
| | 平均胸高直径 (cm) | 17.3 | 17.8 | 19.1 | 19.3 |
| | 平均樹高 (m) | 12.5 | 12.5 | 13.6 | 14.4 |
| | 断面積合計 (m ² ha ⁻¹) | 41.7 | 35.5 | 38.4 | 39.8 |
| | 幹材積 (m ³ ha ⁻¹) | 258.9 | 229.7 | 267.0 | 294.8 |

(2) 林床植生の群集組成の変化

各調査区において1999年から2008年まで植生調査を実施しました。

数値は総合優占度であり、調査結果は表－2のとおりとなっています。

出現種数では溪畔が多く、尾根に向かって種数が少なくなっていました。溪畔で主な種はオオバアサガラやミゾシダ、斜面下部ではモミジイチゴやベニシダ、中腹ではクロモジやヒサカキ、尾根ではシラカシやヤマツツジなどが多く確認できました。

このように、立地指標性の高い種が、各調査区で優占しております。

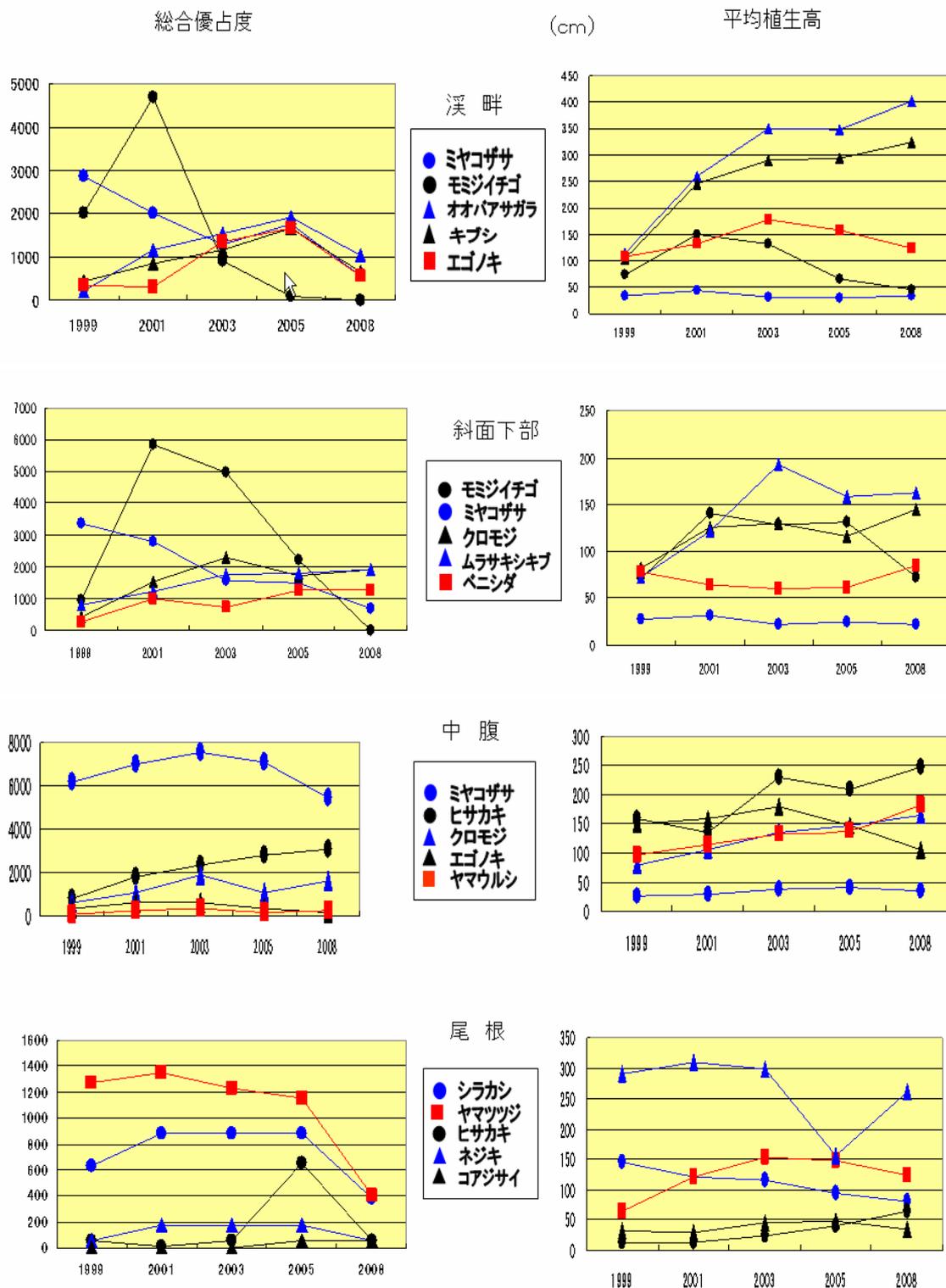
表－2：各調査区の林床植生の群集組成（総合優占度）

| 生育型 | 調査区 種名 | 溪 畔 | | | | | 斜面下部 | | | | | 中 腹 | | | | | 尾 根 | | | | | |
|------------|-----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| | | 1999 | 2001 | 2003 | 2005 | 2008 | 1999 | 2001 | 2003 | 2005 | 2008 | 1999 | 2001 | 2003 | 2005 | 2008 | 1999 | 2001 | 2003 | 2005 | 2008 | |
| 高木性 木本類 | エゴノキ | 331 | 330 | 1352 | 1652 | 552 | 4 | 4 | 5 | 7 | 2 | 375 | 625 | 625 | 375 | 176 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | |
| | オオバアサガラ | 227 | 1175 | 1550 | 1925 | 1050 | 1 | 1 | 50 | 50 | 175 | | | | | | | | | | | |
| | ミズキ | 51 | 625 | 1 | 875 | 875 | 1 | 1 | 375 | 800 | 1250 | | | | | | | | 1 | | | |
| | シラカン | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 632 | 880 | 880 | 882 | 382 | |
| | クサギ | 375 | 626 | 625 | 375 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | ヤマグワ | 427 | 625 | 927 | 50 | 175 | 2 | | 425 | | | | | 1 | | 3 | | | | | | |
| | クリ | 1 | 1 | | 1 | | 5 | 3 | 377 | 629 | 626 | | | | | | | | | | | 1 |
| | ヤマザクラ | | | | | | 5 | | | 1 | 22 | | 2 | 1 | 175 | 278 | 727 | | | | | |
| | リョウブ | 1 | 1 | | | | 2 | 2 | | | | 179 | 54 | 451 | 252 | 229 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | |
| | カスミザクラ | | | 1 | 1 | | 2 | 5 | 54 | 276 | 1 | 4 | 103 | 352 | | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | |
| | 低木類 | ミヤコザサ | 2875 | 2002 | 1276 | 1751 | 581 | 3377 | 2802 | 1576 | 1478 | 703 | 6176 | 6975 | 7550 | 7100 | 5425 | | | | | |
| モミジイチゴ | | 2002 | 4675 | 927 | 105 | 5 | 954 | 5850 | 4975 | 2228 | 5 | 9 | 10 | 7 | 58 | 7 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | |
| クロモジ | | 6 | 228 | 54 | 625 | 104 | 6 | 228 | 54 | 625 | 104 | 605 | 1054 | 1952 | 1102 | 1654 | 9 | 7 | 5 | 7 | 7 | |
| ヒサカキ | | 50 | 175 | 176 | 375 | 176 | 1 | 1 | 2 | | | 800 | 1854 | 2402 | 2853 | 3053 | 58 | 8 | 59 | 656 | 57 | |
| ムラサキシキブ | | 2 | 4 | 875 | 1 | 1 | 808 | 1229 | 1777 | 1804 | 1930 | 7 | 59 | 453 | 154 | 5 | 1 | 3 | 4 | 4 | 5 | |
| キブシ | | 427 | 850 | 1175 | 1675 | 676 | 5 | 54 | 178 | 2 | 2 | 10 | 8 | 7 | 6 | 5 | | 1 | 1 | 3 | 5 | |
| ヤマブキ | | 351 | 353 | 553 | 427 | 54 | 526 | 677 | 628 | 776 | 480 | | | | | | | | | | | |
| ヤマツツジ | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1278 | 1354 | 1228 | 1151 | 404 | |
| ハナイカダ | | 104 | 602 | 901 | 1152 | 204 | 4 | 5 | 5 | 5 | 55 | 3 | 2 | 51 | 51 | 1 | | | | | 1 | |
| コアシサイ | | | | | | | 53 | 601 | 601 | 650 | 450 | 1 | | 1 | 2 | 1 | 5 | 5 | 5 | 55 | 55 | |
| サンショウ | | 2 | 1 | | | | 5 | 52 | 376 | 2 | 2 | 55 | 3 | 178 | 377 | 376 | | | 2 | 3 | 2 | |
| ヤマウルシ | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 52 | 51 | 106 | 280 | 404 | 154 | 280 | 9 | 9 | 10 | 9 | 10 | |
| コメウツギ | | 51 | 178 | 175 | 376 | 52 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 草本類 | | ベニシダ | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 280 | 1002 | 732 | 1253 | 1272 | | | | | | | | | | |
| | ゼンマイ | | | | | | 550 | 225 | 425 | 550 | 376 | 50 | 175 | 50 | 175 | 1 | | | | | | |
| | ミゾシダ | 377 | 378 | 226 | 751 | 51 | | | | | | 1 | 1 | 3 | 4 | | | | | | | |
| | オクマワラビ | 56 | 154 | 453 | 377 | 276 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | チヂミザサ | 106 | 9 | 6 | 5 | 3 | 233 | 5 | 6 | 4 | 1 | 8 | 6 | 3 | 3 | | | | | 4 | 1 | |
| ツル植物 | ミツバアケビ | 5 | 104 | 57 | 55 | 6 | 281 | 455 | 481 | 503 | 376 | 57 | 9 | 57 | 59 | 232 | 7 | 6 | 4 | 5 | 7 | |
| | ヤマノイモ | 7 | 4 | 54 | 8 | | 5 | 2 | 227 | 53 | | | | | | | | | | | 3 | |
| | コボタンツル | 280 | 57 | 4 | 7 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| 出現種数 | 73 | 79 | 68 | 74 | 65 | 89 | 83 | 66 | 58 | 61 | 81 | 66 | 65 | 62 | 64 | 47 | 42 | 54 | 54 | 60 | | |

(3) 主要な林床植物の優占度の変化

各調査区での主要な林床植物の総合優占度と平均植生高をグラフ1で表しています。

グラフ1



ア 溪畔では、間伐から3年後の1999年はモミジイチゴとミヤコザサが林床を占めていましたが、2001年を境に年々減少していました。植生高ではオオバアサガラやキブシに良好な成長が見られました。

イ 斜面下部では、溪畔と同様にモミジイチゴとミヤコザサが多く発生し、そして減少するという傾向が見られました。また、クロモジとムラサキシキブが植生高で伸びを示していました。

ウ 中腹もミヤコザサが多く発生し、増減差の変化は小さいものの減少傾向にありました。代わってヒサカキの優占度が高くなっています。また、ヒサカキとクロモジが植生高を伸ばしていました。

エ 尾根は1999年にヤマツツジとシラカシが多く発生しましたが、年々減少傾向が見られました。植生高については、特に伸びを示した種はなく、大きな変化は確認できませんでした。

(4) 高木性樹種の進入状況

各調査区における高木性樹種の進入状況は、表-3のとおりとなっています。

表-3：高木性樹種の本数密度の推移

| 調査区 | (本/ha) | | | | | |
|------|--------|------|-------|------|-------|-------|
| | 1998 | 1999 | 2001 | 2003 | 2005 | 2008 |
| 溪畔 | 10250 | 7250 | 10500 | 8750 | 8750 | 7750 |
| 斜面下部 | — | — | 3000 | 3500 | 5500 | 3250 |
| 中腹 | 9500 | 3250 | 8750 | 8500 | 12000 | 10750 |
| 尾根 | — | 8750 | 7250 | 9500 | 13250 | 16750 |

ア 溪畔では1998年から2008年までの本数密度が減少傾向にありました。

イ 斜面下部では他の調査区と比較して本数密度が低く、大きな変化は確認できませんでした。

ウ 中腹ではやや増加傾向にありました。

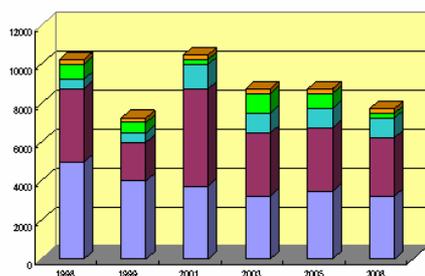
エ 尾根については、本数密度が最も高く、増加傾向が確認できました。

(5) 主要な高木性樹種の更新

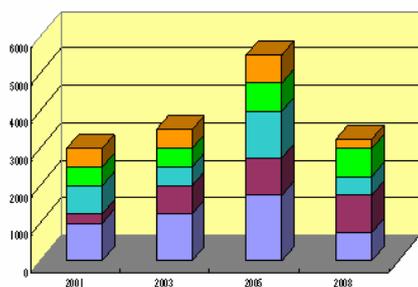
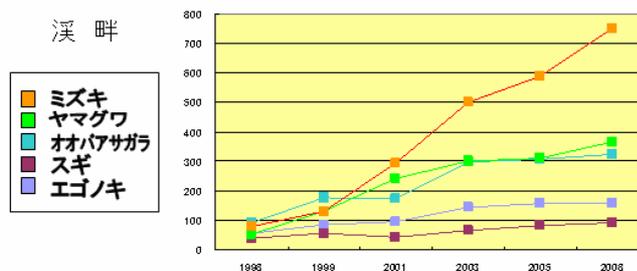
各調査区での主要な高木性樹種の本数密度と平均樹高は、グラフー 2 のとおりとなっています。

グラフー 2

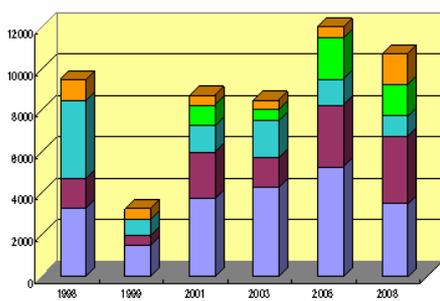
(本/ha) 本数密度



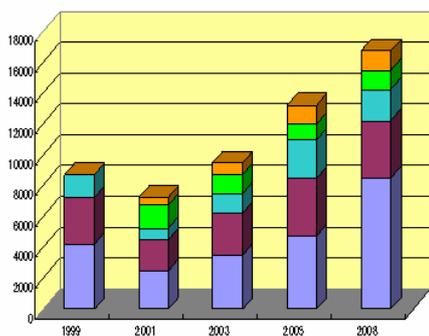
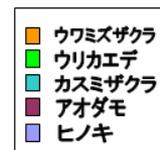
(cm) 平均樹高



斜面下部



中腹



尾根



ア 溪畔ではスギやエゴノキが年々減少傾向にありました。また、平均樹高では、ミズキ、ヤマグワなど本数の少ない種が樹高成長していることが確認でき、特にミズキの樹高成長が見られました。

イ 斜面下部では全体的に本数密度が低く、中腹と尾根に比べて樹高は伸びています。特にミズキ、クリの樹高成長が見られました。

ウ 中腹ではヒノキの稚樹が多く発生しております。また、ウワミズザクラやカスミザクラなど本数が少ない種が中腹でも樹高成長が確認できました。

エ 尾根はアオダモやシラカシが多く更新して、シラカシの平均樹高が 70cm、その他の種は 30cm 以下であることから、尾根については大半が稚樹ということが確認できました。

6 考察、まとめ

(1) 林分材積の変化

間伐に伴う樹木の成長促進、林分材積の増加が認められました。

(2) 林床植生の回復と衰退

間伐によって林内の光環境が大きく改善されたことで、林床植生の回復が図られたと考えられます。また、立地条件によって林床植生の群集組成が異なっていました。

林床植生は間伐後 5 年から 7 年経過すると衰退傾向が見られ、これは間伐後の時間の経過とともに林冠が閉鎖されることによる影響と考えられます。

(3) 高木性樹種の成立

高木性樹種の稚樹は、間伐の実施に伴い一旦は本数を増大させるが、樹高成長とともに本数は減少していました。また、立地条件に適した樹種は良好な成長が確認できました。

尾根に高木性樹種が多く見られたことは、隣接する民有地の広葉樹林が種子源となっていると考えられます。さらに、中腹についてはヒノキの稚樹が多く確認できたことから、将来はヒノキの天然更新の可能性が示唆されます。

7 結論

試験地内において調査した結果として、間伐は、植栽木をはじめとする高木性樹木の成長を促し、林床植生の発達にも寄与しますが林冠の閉鎖とともに林床植生は衰退し、その期間は 50 年前後のスギ、ヒノキ林の大沢試験地においては 7 年程度と推察されました。

また、5 年後には天然更新による高木性樹種が多く見られ、立地条件に適した稚樹は良好な成長が確認できました。

したがって、この試験地においては、5 年間隔で適切な間伐を実施することにより、天然更新を活用した広葉樹の導入が可能であると考えられます。