

同一林分内の作設年代の異なる森林作業道上の植生発達

森林総合研究所

森林総合研究所 北海道支所

北海道立総合研究機構 林業試験場

倉本 恵生

津山幾太郎・橋本 徹・石橋 聰

佐藤 弘和

はじめに

森林施業や森林の維持管理には、林道や作業道といった路網は必要不可欠な施設である⁽⁴⁾。低コスト施業を森林の多面的な機能を維持しつつ推進するためには、適切な路網の整備は不可欠である⁽¹⁾。

平成 22 年に林野庁が定めた森林路網区分では「林道」「林業専用道」「森林作業道」があり⁽⁷⁾、このうち「森林作業道」は林内走行路（集材路）に直接つながっており、車両系林業機械を用いた作業では、車両機が頻繁に往来する。その一方で、森林作業道は低規格ながら繰り返し長期に多目的に使用される⁽²⁾。すなわち、森林環境への配慮と低コスト化の両面が求められる。

森林作業道は浮遊土砂の主要な発生源となり⁽⁵⁾、土砂の流出を生み出す地表流は植生の発達を抑制するとともに路面浸食につながるということが指摘されている⁽⁴⁾。逆に植生は路面浸食を抑制しており、森林作業道の植生発達は、環境保全と低コストでの路網の維持の両面に重要な役割を果たしている⁽²⁾。

機械の走行路上の植生発達についてはトラクタ集材路上の植生⁽⁹⁾、都市公園内の踏圧を受けた路上⁽⁸⁾の植生などの研究があるが、森林作業道上の植生については本州のスギ林での事例^(2,4)がみられる程度である。本研究では同一林分内の作設年代の異なる森林作業道上の植生発達を調べることにより、作設からの年数経過にともなう植生の発達について考察した。

調査地と方法

調査は美瑛市北東部の我路地区道有林内のトドマツ人工林（45 年生）で行った。本林分では高性能林業機械の操作研修のため、ほぼ同一の車両機構成で毎年作業道の作設が行われている。作業道の作設は、建機ベースのハーベスタによる支障木の伐倒と、グラップルバケットを装着した建機による伐根の除去・地面のならしと転圧の手順で行われた⁽⁶⁾。

調査は平成 28 年の夏に行い、その時点で作設後 1~4 年になる森林作業道（平成 27 年~24 年作設）をそれぞれ選んだ（図-1）。各年の作設作業道から、斜面方向や傾斜が同じになるよう（傾斜は 4 度以下）、さらに極度の切り土や盛り土を行っていない区間を調査区間とし、現地確認をもとに選定した。

調査区間では 15m の調査ラインを設け、3m おきに植生調査区（一辺 2m の方形区）を計 5 つ設定した。植生調査区では群落全体の被度と高さを調べた。高さは最大高と、

被度が最も高くなる部分の高さ（最頻高）の二つを測定した。さらに、出現植物種を記録し、高さが最大の植物種、被度が上位の植物種 3 種はそのことも記録した。後者については高さも被度も記録した。さらに予備解析から全体での出現頻度の高いことが示される種については、被度が上位 3 種でなくても被度と高さを記録した。

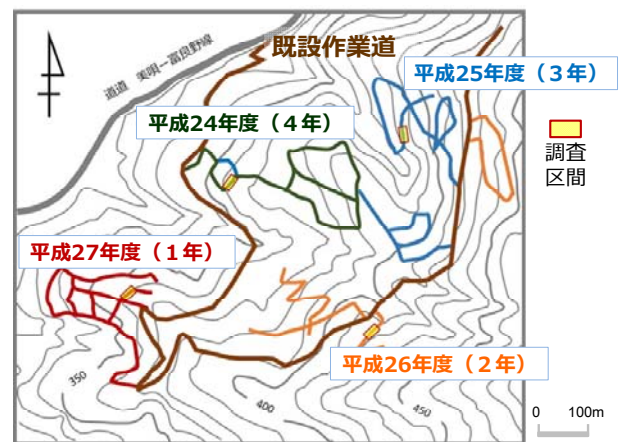


図-1 調査林分の路網配置

また、各調査区では携帯式の土壌水分計測器（クリマテック社 Hydrosense）を用いて調査区の左右で土壌含水率を測定した。さらに、調査区を中心から直上を見上げ空が見える割合（開空率）を 5% 単位で判定し記録した。以上の調査を平成 28 年 8 月上旬に行った。

結果

1). 被度と群落高

平成 27 年作設（作設 1 年後）の被度はほとんどなく、平成 26~24 年（作設 2~4 年後）に比べて著しく低かった（ $p < 0.05$ ）（図-2）。平成 26 年作設（作設 2 年後）から被度が上がり、有意差はないが年数が経過した作業道ほど被度が高くなっていった。

群落高は平成 27 年作設が最も低く、作設後年数につれて増加していた（図-3）。この傾向は最大高、最頻高のいずれにも認められた。被度同様に平成 27 年作設（作設後 1 年）の群落高は他の 3 年度に比べ有意に低かった。

2). 土壌水分と開空度

土壌水分には作業道の作設年度による差は見られなかった。開空率は平成 27 年度作設（作設 1 年後）でやや高いも

Shigeo KURAMOTO (Department of Forest Vegetation, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI), Tsukuba 305-8687), Ikutaro TSUYAMA, Tohru HASHIMOTO, Satoshi ISHIBASHI (Hokkaido Research Center, FFPRI, Sapporo 062-8516), Hirokazu SATO (Hokkaido Research Organization, Forestry Research Institute, Bibai 079-0198)

Vegetation development on forestry operational roads with different formation age in a fir plantation.

の有意差はなく、土壌水分と同様に作業道の作設年度による差はみられなかった。

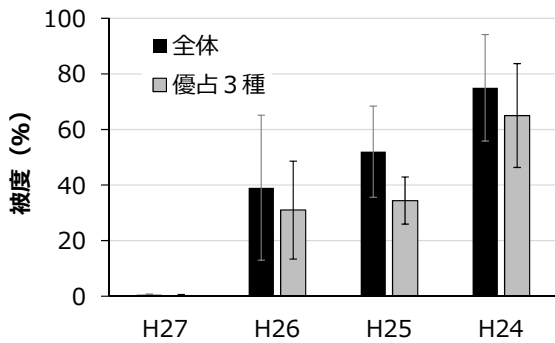


図-2 森林作業道上の植生の被度

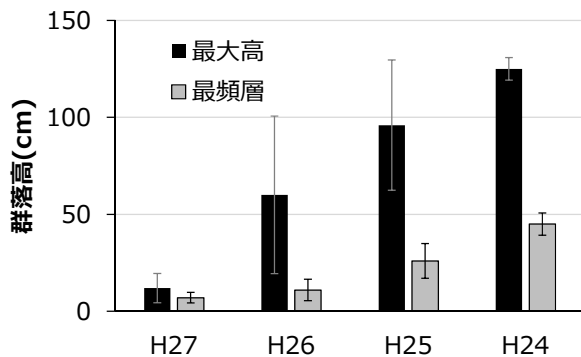


図-3 森林作業道上の植生の群落高

3). 主要種の被度と高さ

森林作業道上の多くにスゲ類 (大部分がヒメシラスゲ)、ヒヨドリバナ類 (主にヨツバヒヨドリ)、アブラガヤが出現していた。被度ではスゲ類の占める割合が高く (図-6)、ほとんどの調査区で上位3種に入っていた。ヒヨドリバナ類とアブラガヤは、各調査区の植生中で最大高を示すことが多く (図7)、平成26年、平成25年作設の作業道ではヒヨドリバナ類が最大高を示し、平成24年度作設の作業道ではアブラガヤが最大高を示すことが多かった。

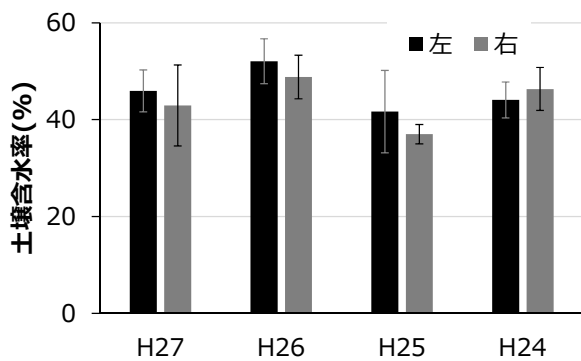


図-4. 森林作業道上の土壌含水率

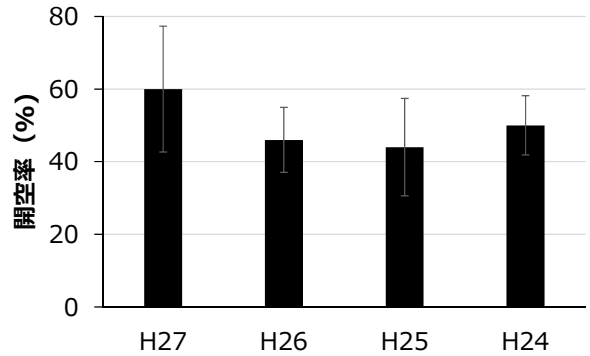


図-5 森林作業道上の開空率

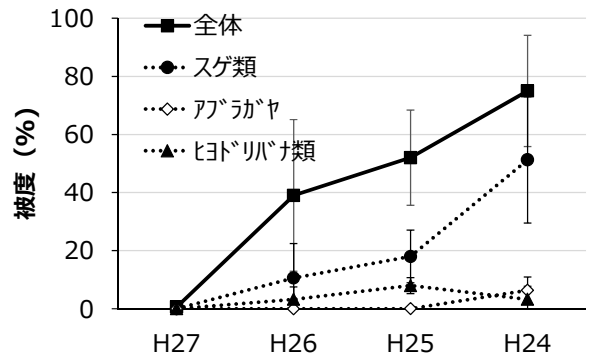


図-6 主要種の被度

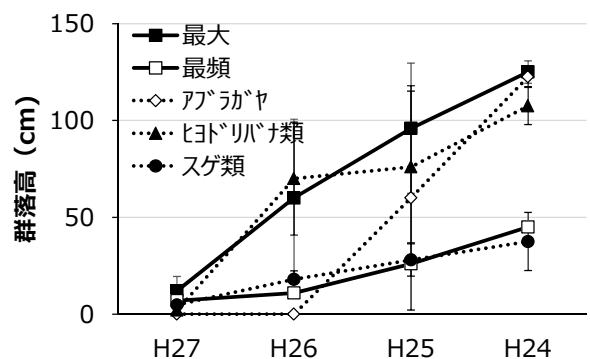


図-7 主要種の高さ

考察

トマツ壮齡人工林内で森林作業道作設を行った本研究の事例では、作業道作設後1年後は植生の発達がほとんどみられないことが明らかにされた。2年後になると植生が発達し、経過年数とともに被度・高さとも増加していくことが示された。

土壌含水率・開空率とも森林作業道作設年で違いが見られなかったことから、作設後の年数経過ともなう植生発達には土壌水分条件や光環境の変化は直接的にはかかわっておらず、作設時の転圧や機械の走行により締め固まった土壌の物理条件の経年変化^(1, 6)や、隣接する林内や路上からの植物種の侵入過程などの他の要因が関わっていると推察される。

また、種構成では初期 (作設2年後) からスゲ類が地表

を広く覆い、年数経過に伴って増加するとともに、ヒヨドリバナ類やアブラガヤが徐々に進入・成長し、群落の上層を大きく占めるというプロセスがあると考えられた。スゲの大部分を占めるヒメシラスゲや、作設3年目までの段階で群落上層を占めるヒヨドリバナ類は周囲のトドマツ林内に普通にみられる植物種であり、作設4年後で上層を占めるアブラガヤは林道上によく見られる植物種である⁽³⁾。これらのことから、森林作業道作設後の植生発達においては初期に周囲の森林の常在種がまず侵入し、やがて林道上に多い種類が侵入してくるのかもしれない。この点については、周囲の林内や、林道上の植物種組成との比較によって明らかにしていきたい。また、植物種組成の変化や植生量の変化が転圧によって締め固められた土壌硬度の変化にどのように対応しているかが今後の検証課題である。

謝辞

本研究は科研費基盤C(16K07793)の支援を受けて行った。試験地の設定には北海道有林空知振興局森林室、北海道林業機械化協会のご協力を頂いた。現地調査では森林総合研究所北海道支所の佐々木尚三、山田健、北海道林業試験場の福地稔氏のご協力を頂いた。ここに記して深謝いたします。

引用文献

- (1)橋本徹・相澤州平・伊藤江利子・佐々木尚三(2014)ハーベスタ・フォワーダシステムにおける積雪期の間伐作業における土壌圧密の実態. 北森研 **62**: 87-88.
- (2)小谷二郎・小倉晃(2014)人工林の間伐作業道開設にもなう植生回復. 日林誌 **96**: 261-266.
- (3)新田紀敏(2017)美唄市光珠内(北海道空知地方)の森林植物相. 道林試研報 **53**: 49-66.
- (4)野口正二・金子智紀・北田正憲・鈴木秀典(2014)開設された作業道における表面流の発生一現地踏査と植生調査の解析. 日林誌 **96**: 342-347.
- (5)佐藤弘和(2006)浮遊土砂の流出抑制に配慮した森林管理方法. 日林誌 **88**: 50-59.
- (6)佐藤弘和・山田健・佐々木尚三・岩崎健太(2017)過去に使った森林作業道の再利用一道路の締め固めは重要でず. 光珠内季報 **182**: 6-10.
- (7)佐藤弘和(2017)知っていて損のない「林内路網の基礎知識」一林道の区分と英訳のはなし. 光珠内季報 **184**: 9-14.
- (8)谷本丈夫・鈴木和次郎(1985)都市近郊樹林地における植生変化に及ぼす踏圧の影響. 林試研報 **333**: 93-122.
- (9)豊岡洪・佐藤明・菅原セツ子(1979)トラクタ集材路の林床植生と造林木の生長について. 日林誌 **61**: 223-227.