

## 様式 6 - 3

### 平成 26 年度 交付金プロジェクト研究課題 終了評価結果

課題名：豪雨・急傾斜地帯における低攪乱型人工林管理技術の開発

主査氏名（所属）：外崎真理雄（四国支所長）

担当部署：四国支所、林業工学研究領域

参画機関：高知大学、高知県立森林技術センター

研究期間：平成 23～26 年度

#### 1. 目的

豪雨・急傾斜地域において、今後導入が検討されている欧州型の森林管理手法や従来の施業方法が、生産性（収益性）や林地保全という特性にどのような違いがあるのかを明らかにする。そして、これらの特性の影響が評価できる施業シミュレーションシステムを開発し、立地条件に応じた施業方法の提示により、経営者等が実行可能な技術の開発とその普及を図る。

#### 2. 全期間における研究成果の概要

すべての人工林が長伐期化に向くわけではなく、長伐期施業を適用できるかどうかについては、一回目の間伐時における生物被害の割合が重要な指標となること、急傾斜地におけるヒノキ人工林では表土保全に留意した施業ができるかどうか重要な判断材料となる。

土構造を主体とする林業専用道の施工技術について、締固め不足の実態を明らかにし、現場における土の粒度組成の把握法、適切な締固めの方法を明らかにした。土工量を抑制するために路線の縦断勾配を地形に追従させながら、上げ荷に適したタワーヤーダの路線選定を行うシステムを開発した。またタワーヤーダの生産性、架設撤去の所要人工数を明らかにして、コスト計算によってタワーヤーダが適応できる条件を明らかにした。

林分成長モデルと施業コストモデルを組み合わせた施業シミュレーションシステムの開発を行った。その結果、欧州型の森林管理手法と従来の施業方法が、生産性（収益性）や林地保全という特性へ与える影響が明らかとなり、林分および立地条件に応じた最適施業方法の提示が可能となった。

#### 3. 全年度の発表業績

（学会発表）

- 1) Sakai, A., Noguchi, M., Okuda, S.: Vegetation dynamics on forest floor of conifer plantations with forest management in southwestern Japan, International Forest Vegetation Management Conference, Popular Summary 6: 87-89, 2011.11
- 2) 佐藤重穂・松本剛史、ヒノキ林の間伐方法の違いがキバチ類の発生量に及ぼす影響、第 62 回応用森林学会研究発表要旨集：36、2011.11
- 3) 宮本和樹・稲垣善之・奥田史郎・野口麻穂子・伊藤武治、四国地方のヒノキ林における間伐後の林分構造と一次生産力、第 59 回日本生態学会大会講演要旨集：245、2012.03
- 4) 酒井敦、ヒノキ林間伐後の実生発生と動態、日本森林学会大会学術講演集 123、2012.03
- 5) Tetsuma WADA, Masahiro ICHIKAWA, Masayuki MATSUOKA. Detection of Individual Tree in Artificial Forest in Japan using High-resolution Remote Sensing Imagery, The 33rd Asian Conference on Remote Sensing, 2012.11
- 6) 和田哲馬・松岡真如・市川昌広、高解像度リモートセンシング画像を用いた単木抽出に

- 関する研究、日本リモートセンシング学会第 53 回学術講演会、2012. 11
- 7) 宮本和樹・大谷達也・酒井敦・竹内郁雄、スギ・ヒノキ高齢人工林における幹や樹冠のサイズが個体の成長に及ぼす影響、第 124 回日本森林学会大会学術講演集：150、2013. 03
  - 8) 酒井敦・野口麻穂子・酒井寿夫、高性能タワーヤーダで集材した人工林における林床植生の変化、第 124 回日本森林学会大会学術講演要旨集、2013. 03
  - 9) 和田哲馬・松岡真如・市川昌広、高解像度リモートセンシング画像からの樹木位置の自動抽出、第 6 回四国 GIS シンポジウム、2013. 03
  - 10) 佐藤重穂・松本剛史、人工林におけるニホンキバチの材質劣化被害と寄主樹木のサイズとの関係、第 57 回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨集、2013. 03
  - 11) 酒井寿夫、隣接する 2 世代目スギおよびヒノキ人工林における土壌化学特性の比較、第 124 回日本森林学会大会講演集、2013. 03
  - 12) 和田哲馬・松岡真如・市川昌広、航空写真を用いた単木の自動抽出に関する研究、日本写真測量学会平成 25 年度年次学術講演会、2013. 05
  - 13) 酒井寿夫・森下智陽・野口享太郎、全木集材による間伐が林床の堆積有機物量に及ぼす影響について、第 64 回応用森林学会大会研究発表要旨集：43、2013. 11
  - 14) 渡辺靖崇・鈴木保志・後藤純一・酒井寿夫、施業方法の違いによる人工林における土砂流出量の変化、森林利用学会第 20 回学術研究発表会講演要旨集：53、2013. 11
  - 15) 宮本和樹・酒井敦・大谷達也・伊藤武治・佐藤重穂・河原孝行、高齢級化する人工林を適切に管理していくには？—趣旨説明に代えて—、第 125 回日本森林学会大会学術講演集、2014. 03
  - 16) 中澤昌彦・陣川雅樹、吉田智佳史、佐々木達也、田中良明、鈴木秀典、上村巧、伊藤崇之、山崎敏彦、大矢信次郎、古川邦明、今富裕樹、タワーヤーダを用いた間伐作業の生産性、日本森林学会大会学術講演集 123、2012. 03
  - 17) 後藤純一・吉原 収・田代しおり・鈴木保志、土構造を主体とした路床の施工方法と盛土の安定性、日本森林学会大会学術講演集、123、2012. 03
  - 18) Yasushi Suzuki、Line tension of tower yarder system equipped with intermediate supports: theoretical examination of skyline、International Ergonomic Workshop of IUFRO RG3.03: Ergonomic Challenges in Future Forest and Forestry、S404、2012. 10
  - 19) 吉原 収・後藤純一・鈴木保志・田代しおり、土構造を主体とした盛土の安定性、森林利用学会第 19 回学術研究発表会講演要旨 p23、2012. 12
  - 20) 後藤純一・吉原 収・鈴木保志、土構造を主体とした路体における施工方法と強度の関係、日本森林学会大会学術講演集 124、2013. 03
  - 21) 中澤昌彦・吉田智佳史・佐々木達也・陣川雅樹・田中良明・鈴木秀典・上村 巧・伊藤 崇之・山崎敏彦、先進林業機械として導入されたタワーヤーダによる間伐作業システムの開発—上荷横取り集材作業の生産性—、日本森林学会大会学術講演集 124、2013. 03
  - 22) 伊藤崇之・田中良明・上村巧・吉田智佳史・佐々木達也・鈴木秀典・中澤昌彦・山崎敏彦、タワーヤーダの架設撤去時間について、日本森林学会大会学術講演集 124、2013. 03
  - 23) 鈴木秀典ら、林業専用道の土工量と線形の特徴、森林利用学会第 20 回学術研究発表会講演要旨、p41、2013. 11
  - 24) 光田靖、北原文章、垂水亜紀、佐藤重穂、宮本和樹、酒井敦、酒井寿夫、施業シミュレーションシステムを用いた施業方法の多面的比較、第 126 回日本森林学会学術講演集、2015. 03
  - 25) 北原文章、田中良明、吉田智佳史、中澤昌彦、上村巧、伊藤崇之、鈴木秀典、光田靖、垂水亜紀、伐出コストモデルを用いた施業条件の違いによる作業経費・収益性の比較、

第 126 回日本森林学会学術講演集、2015.03

- 26) 北原文章、太田徹志、垂水亜紀、伐出コストモデルを用いた自伐型伐出作業の最適条件の検討、第 65 回応用森林学会要旨集、2014.11
- 27) 光田 靖、北原文章、階層型成長モデルとコストモデルによる施業シミュレーションシステムの開発、第 69 回九州森林学会要旨集、2013.10

(学会誌)

- 1) 渡辺靖崇・鈴木保志・後藤純一・酒井寿夫、施業方法の違いによる人工林における土砂流出量の変化、森林利用学会誌、29(3)、1-8、2014.08
- 2) 鈴木秀典、山口智、田中良明、加利屋義広、火山灰質粘性土における上・下層土の粒度分布と作業道路面支持力、関東森林研究 64、2012.03
- 3) 中澤昌彦・吉田智佳史・佐々木達也・陣川雅樹・田中良明・鈴木秀典・上村 巧・伊藤崇之・山崎敏彦・大矢信次郎・古川邦明・今富祐樹、先進林業機械として導入されたタワーヤーダによる間伐作業システムの開発—架線下における上げ荷集材作業の生産性—、森林利用学会誌、27(3)、175-178、2012.07
- 4) 後藤純一ら、タワーヤーダ等の重荷重の車両が走行する作業道における工法と路体構造、森利学誌、29(1)、5-12、2014.1
- 5) 中澤昌彦・吉田智佳史・佐々木達也・陣川雅樹・田中良明・鈴木秀典・上村 巧・伊藤崇之・山崎敏彦、先進林業機械として導入されたタワーヤーダによる間伐作業システムの開発—上げ荷横取り集材作業の生産性—、森林利用学会誌、30(1): 29-34、2015.01

(その他)

- 1) 酒井寿夫、急傾斜地におけるヒノキ人工林の表土保全について考える、四国の森を知る、23、2-3、2015.02
- 2) 宮本和樹、地域林業を持続可能にするための人工林施業を考える、四国の森を知る、23、4-5、2015.02
- 3) 北原文章、研究トピック「森林総合研究所四国支所」、森林利用学会誌 29(2): 130-132、2014.04

#### 4. 評価委員氏名 (所属)

京都大学フィールド科学教育研究センター准教授 長谷川尚史

#### 5. 評価結果の概要

本課題は、欧州フォレスターの助言に関して、豪雨・急傾斜地の多い日本の森林における欧州型施業の導入可能性の検証とローカライズであったと言える。本課題では、検証にとどまらず、日本の伝統的森林管理の特徴を活かした新たな森林管理技術の開発が議論された。4年という短い期間で、日本の広い範囲にわたっての検証、中長期的な環境影響等の評価はできなかったが、少なくとも高知県を中心とする四国地域において、現場に応用可能な技術の開発は達せられたと判断できる。ただし、樹種や品種、地質、シカの食害の影響の有無や、木材搬出作業におけるタワーヤーダ・スイングヤーダ以外の作業システムの導入、主伐後の育林方針など、十分に検討できなかった部分もある。本課題は、日本における持続的森林管理のための総合的な検討が行われた貴重な例であり、今後、さらなる研究の発展が望まれる。

## 6. 評価において指摘された事項への対応

今後増加が不可避である長伐期林の性状、豪雨急傾斜地に対応した架線系システムのコスト・生産性についてのデータが得られた。施業技術マニュアルを作成して成果の普及に取り組むと共に、主伐後の育林方針については、四国支所の今後の課題として検討を進める。