

平成 27 年度 文部科学省

「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業

東北地方における林業再創生のための
中核的林業生産技術人材養成プログラムの開発・実証

事業報告書

平成 28 年 2 月

岩 手 大 学

目 次

1	事業の目的	1
2	事業の内容	3
(1)	委員会等の開催	3
ア	プログラム開発・実証委員会	5
イ	開発・実証ワーキンググループ	11
ウ	研修企画ワーキンググループ	15
エ	研修実施ワーキンググループ	16
(2)	実証講座（研修・講習）の実施	17
ア	准フォレスターレベルの実証講座	17
イ	フォレストマネジャー、フォレストリーダーレベルの実証講座	32
ウ	フォレストワーカーレベルの実証講座	37
エ	森林作業道オペレーター実証講座	39
(3)	調査活動	41
ア	先進事例等調査	41
(ア)	岐阜県立森林文化アカデミー	41
(イ)	2015 森林・林業・環境機械展示実演会	45
(ウ)	北海道大学北方生物圏フィールド科学センター和歌山研究林	47
(エ)	高知県 及び いの町	52
(オ)	釜石地方森林組合	55
(カ)	鹿児島大学	58
イ	森林作業システムと路網の研修に関するニーズ調査	63
(4)	研修テキストの作成	80
3	成果報告会の開催	130

1 事業の目的

鹿児島大学を中心に取り組んでいる林業コンソーシアムにおいて、モデルカリキュラムが開発されている。これに対応し、東北地方における積雪・寒冷地に適した林業生産にかかる専門人材養成研修プログラムを開発し、実践・実証することを事業の目的とする。

養成する人材像として、(1)東北地方の林業生産を担う環境調和型で高度技術レベルを有する専門人材、(2)経営感覚を持ち先進的林業技術や高度森林作業道作設技術の基礎と応用力を習得した専門人材を置き、このような人材を中核的林業生産技術者として養成する。

林野庁では、フォレスター、フォレストマネジャー、フォレストリーダー、フォレストワーカー及び森林作業道作設オペレーターを対象に、林業技術者のキャリア形成を支援するための各種施策を推進している。このような中で、岩手県をはじめ東北各県からは、岩手大学農学部の開学以来の伝統である「実学重視の教育研究」を林野庁の人材育成施策と融合させ、地域に根ざした林業生産のための専門人材養成プログラムを開発することに、強い期待が寄せられている。

岩手大学は、平成 23 年度に、岩手県、東北森林管理局及び森林総合研究所東北支所と 4 者による「人材育成に関する協定」を締結した。この協定の趣旨に基づき、農学部附属寒冷フィールドサイエンス教育研究センターでは、岩手県及び東北森林管理局のほか、岩手県森林組合連合会及び岩手県林業労働対策基金とともに、准フォレスタークラスからフォレストワーカークラスまで幅広い層を対象とした各種研修実績を重ねてきており、これらをさらに推進することが重要である。

本事業は、林業コンソーシアムでは対応しきれなかった地域特性——東北地方の積雪寒冷地という地域特性——に即した、「生態系を理解した環境調和型の専門人材」と、「生産性の高い林業経営に必要な森林作業や森林作業道などの先進的技術の基礎と応用を習得した専門人材」の育成のための中核的林業生産人材養成プログラムを開発、実施し検証するものである。

平成27年度「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業 事業計画概要 (様式1)(別紙4)①
 【職域プロジェクトA(食報農林水産(林業)分野)】
 「東北地方における林業再生のための中核的林業生産技術人材養成プログラムの開発・実証」(岩手大学)

課題・ニーズ・背景・目的

- 東北地方では森林資源の成熟により林業再生の兆し
- ①しかし、②、③的林業生産技術人材が決定的に不足
- ②環境調和型で高度な林業機械化技術レベルを有する専門人材
- ③経営感覚を持ち、高度な林業生産作業技術お森林作業道作設技術の基礎と応用力を有する専門人材
- ④また、積雪・寒冷地域に適した研修プログラムを開発する必要性

- ① 林野庁では林業技術者のキャリア形成を支援するために、各種施策を推進
- ② 地域に根ざした林業生産のための専門人材養成プログラム開発を地域が熟望
- ③ 岩手大学では岩手県、東北森林管理局、森林総合研究所東北支所と林業技術者育成に関する協定を締結
- ④ 農学部附属寒冷フィールドサイエンス教育研究センターでは、岩手県、東北森林管理局、岩手県森林組合連合会、岩手県林業労働対策基金と連携した数多くの林業技術者研修実績
- ⑤ 林業コンソーシアムでは対応できなかった、積雪寒冷地という地域特性を背景とする中核的林業生産人材養成プログラムの開発、実施検証が必要。

平成27年度の具体的な取組内容

- ① 開発・実証
ニーズ調査, 国内事情調査
- ② 研修企画
研修企画, カリキュラム検討, 教材作成
- ③ 研修実施
准フォレスター, フォレストマネジャー・リーダー, フォレストワーカー, 森林作業道作設オペレーター各レベルに対応した実証研修実施

実施体制



参加・協力機関

- ① 教育機関
岩手大学
- ② 産業界
岩手県森林組合連合会
岩手県林業労働対策基金
- ③ 行政機関
岩手県
東北森林管理局
森林総合研究所東北支所

平成27年度「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業 事業計画概要 (様式1)(別紙4)①
 【職域プロジェクトA(食報農林水産(林業)分野)】
 「東北地方における林業再生のための中核的林業生産技術人材養成プログラムの開発・実証」(岩手大学)

成果目標(アウトカム)

○本事業の成果目標

林業コンソーシアムでは対応できなかった、積雪寒冷地という地域特性を背景とする、

- 生態系を理解しグローバルな視野でニューフォレストリーを展開できる環境調和型の専門人材
- 生産性の高い林業経営のために必要な森林作業や森林作業道などの先進的技術の基礎と応用を修得し経営感覚を身につけ、儲かる林業を展開できる専門人材

を育成する。

活動指標(アウトプット)

- モデルカリキュラム基準と達成度評価法について作成
准フォレスターとフォレストマネジャー・リーダーレベルにおける、林業生産のための短期モデルカリキュラム作成
- 環境調和型機械化作業技術テキストとフォレストマネジャー・リーダーのための林業機械化・森林作業道作設技術テキストの作成
- 実証講座の実施(受講者:社会人85人, 延べ245人・日)
- 成果物の配布先(大学25校, 行政機関, 林業団体, 企業等100件)
- 印刷物 事業報告書300部, 研修テキスト200部

平成27年度の成果の活用

●開発された中核的林業生産技術人材養成プログラムを
農学部附属寒冷フィールドサイエンス教育研究センターで実践・実証

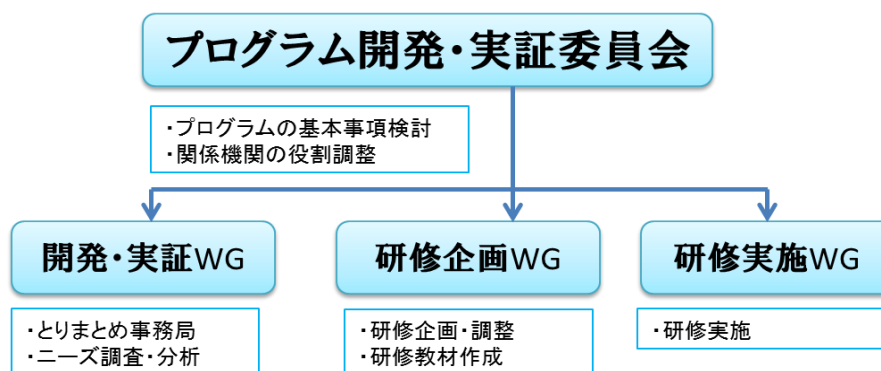
2 事業の内容

(1) 委員会等の開催

本事業を実施する体制を下図のとおりとし、プログラム開発・実証委員会及び3つのワーキンググループにおいて事業の運営を推進した。

それぞれの構成員は次ページのとおりであり、続いて、それぞれの開催概要を整理する。

実施体制



参加・協力機関

①教育機関
岩手大学

②産業界
岩手県森林組合連合会
岩手県林業労働対策基金

③行政機関
岩手県
東北森林管理局
森林総合研究所東北支所

平成27年度「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業（岩手大学）

各委員会等の構成メンバー

○：委員長

所 属・職 名	氏 名
---------	-----

プログラム開発・実証委員会	
○ 岩手大学農学部寒冷フィールドサイエンス教育研究センター 教授	澤口 勇雄
岩手大学農学部寒冷フィールドサイエンス教育研究センター 准教授	山本 信次
岩手県農林水産部 森林整備課技術主幹兼計画担当課長	久慈 敏
東北森林管理局 森林整備部長	飯塚 淳
国立研究開発法人森林総合研究所 東北支所長	駒木 貴彰
岩手県森林組合連合会 代表理事専務	澤口 良喜
公益財団法人岩手県林業労働対策基金 常務理事	千葉 栄

開発・実証WG	
○ 岩手大学農学部寒冷フィールドサイエンス教育研究センター 准教授	山本 信次
岩手県農林水産部 森林整備課主査（普及・担い手担当）	菊池 和博
東北森林管理局 企画官（技術・開発普及）	一ノ宮 秀和
国立研究開発法人森林総合研究所東北支所 主任研究員（森林資源管理研究グループ）	大塚 生美
岩手大学技術部農学系技術部 技術室長	佐々木 一也

研修企画WG	
○ 岩手大学農学部寒冷フィールドサイエンス教育研究センター 准教授	山本 信次
岩手県農林水産部 森林整備課主査（普及・担い手担当）	菊池 和博
東北森林管理局企画官（技術・開発普及）	一ノ宮 秀和
国立研究開発法人森林総合研究所東北支所 主任研究員（森林資源管理研究グループ）	大塚 生美
岩手県森林組合連合会 調査役	木幡 英雄
公益財団法人岩手県林業労働対策基金 業務課長	東根 末次郎
岩手大学技術部農学系技術部 技術室長	佐々木 一也

研修実施WG	
○ 岩手大学農学部寒冷フィールドサイエンス教育研究センター 准教授	山本 信次
岩手県農林水産部 森林整備課主査（普及・担い手担当）	菊池 和博
東北森林管理局企画官（技術・開発普及）	一ノ宮 秀和
岩手県森林組合連合会 調査役	木幡 英雄
公益財団法人岩手県林業労働対策基金 業務課長	東根 末次郎
岩手大学技術部農学系技術部 技術室長	佐々木 一也

ア プログラム開発・実証委員会

第1回 プログラム開発・実証委員会記録

日時	2015 (H27) .09.08 (火)	10:30~12:05
場所	農学部1号会議室	
出席者	澤口 (岩手大学)、山本 (同)、久慈 (岩手県)、飯塚 (東北森林管理局)、 澤口 (岩手県森林組合連合会)、千葉 ((公財) 岩手県林業労働対策基金)	
(陪席)	佐々木 (岩手大学)、菊池 (岩手県)、一ノ宮 (東北森林管理局)、 木幡 (岩手県森林組合連合会)、東根 ((公財) 岩手県林業労働対策基金)	
議題	1. 事業の概要について 2. 各機関における人材養成に関する取組 3. 人材養成プログラム検討の方向性について 4. 今後のスケジュールについて 5. その他	

はじめに、委員長を務める澤口委員 (岩手大学) から開催挨拶があり、その後委員の紹介が行われたのち、議長を務める澤口委員長の司会のもと、議事次第に沿って会議が進められた。

【議題】

1. 事業の概要について

資料に基づき、澤口委員長から、本事業に取り組むこととなった背景、実施に至るまでの経緯及び事業内容について説明があった。また、山本委員から、親事業ともいえる産学官コンソーシアムとの関係性について補足説明があった。

<質疑応答>

○平成28年度以降の事業展開はどのように考えられているのか。

← 文科省の委託事業である本事業の来年度以降の見通しが明らかではないが、岩手大学としては、本事業で開発・実証した研修プログラムを継続していく考えである。同時に、本委員会での今後の事業展開について検討を進めることができればよいと考えている。

2. 各機関における人材養成に関する取組

職域プロジェクト構成機関における人材養成の取組について、それぞれの機関の委員から資料に基づいて報告を受けた。

<質疑応答>

○「緑の雇用事業」での研修生の中にも辞めてしまった者もいると思うが、辞めた理由はどのようなものか。

← 今年度も1年目の研修生29名のうち2名が途中で辞めている。こうしたケースの主な理由は体力的限界や待遇面での不満足である。

○東北森林管理局で市町村職員を研修に受け入れているとのことだが、どのような研修か。
また、民間の技術者を対象に研修を行うという方向性はあるのか。

← 森林管理局職員を対象に行っている OJT 研修に参加していただいている。市町村の林務担当職員は、林野行政のみを担当するわけではないため必ずしも知識・技術に精通していない。そのような職員に学習機会を提供できればよいと考え、今年度から実施している。

民間の技術者に対しては、研修ではなく現地検討会等に参加していただき技術を高めていただくことを期待している。

3. 人材養成プログラム検討の方向性について

本事業で行う人材養成プログラム検討の方向性について意見交換を行った。

<質疑応答>

○事業名でも「生産技術」と銘打たれている。林野庁としては今後皆伐一造林作業に軸足を移す方向性を打ち出しているが、大学が本事業で生産技術に絞って取り組む考え方は何か。

← 端的には、今年度の取組は生産技術に重点を置いた、ということである。あくまで単年度事業であり、限られた事業期間での効率的な事業実施を考える中で、はじめから風呂敷を広げ過ぎて目的が拡散してしまっただけではいけないと考えた。

まずは今年度このような枠組みで取り組み、その成果をオールラウンドな人材育成の取組につなげていければよい。

→ 本事業は的を射ていると思う。ここで養成された人材が、生産現場のみならず造林現場でも貢献できるというストーリーが理想的ではあると思う。

○人材養成や本事業の取組において、各機関は大学にどのようなことを求めているか。

← 岩手県としても「林業人材育成のあり方検討会」を設置し、検討を進めているところである。そこでは、就業前の研修とともに、いまある技術者／技能者のスキルアップの必要性も指摘されている。様々な取組を進めていく上で、フィールド提供での協力をお願いしたい。平成 29 年度の新たな研修機関の設置を検討中であるが、カリキュラムの検討が進んだ段階でいろいろ具体的に相談したい。また、地域から儲かる林業経営手法について問われることがあるが解答を持ち得ていない。大学とも一緒に考えていきたい。

← 森林管理局では、今後造林・保育の省力化、生産の低コスト化に重点的に取り組んでいく方針であり、そうした事業形態の見直しを通じながら協力していきたい。事業を進めるに当たって、PDCA を通じて内容の充実を図っていくことも重要ではないか。

← 造林・保育生産のトータルで人材を養成していくことが理想だと考える。一つの研修、事業では難しさがあるが、目標としては重要であろう。

← やはり効率性、低コスト化は大きな課題である。現場で活かせるツールを選べるような研修を望んでいる。現場で活かせるツールとして、知識なのか技術・技能なのか、その組合せなのか。技術者がそれを選べるような研修の構成が必要であると思う。

○県からフィールド提供の協力要請があったが、森林管理局もこれには対応可能か。

← 秋田県とは、林業大学校設立の際に包括的な協定を結び、協力してきている。岩手県とは、森林総合研究所東北支所及び岩手大学と4者ですでに人材育成等に関する協定を締結しており（平成23年）、それに基づき協力は可能である。

4. 今後のスケジュールについて

委員長から、今後のスケジュールとして、今後事業計画に沿って事業を進めその実績や反省をもって第2回目の委員会を12月頃を目途に開催したい旨アナウンスがあった。

以上



第2回 プログラム開発・実証委員会記録

日時	2015 (H27) . 12. 21 (月) 13 : 30 ~ 15 : 00
場所	農学部 1 号会議室
出席者	澤口 (岩手大学)、山本 (同)、久慈 (岩手県)、飯塚 (東北森林管理局)、 駒木 (森林総合研究所東北支所)、澤口 (岩手県森林組合連合会)、 千葉 ((公財) 岩手県林業労働対策基金)
(陪席)	佐々木 (岩手大学)、菊池 (岩手県)、一ノ宮 (東北森林管理局)、 木幡 (岩手県森林組合連合会)、東根 ((公財) 岩手県林業労働対策基金)
議題	1. 今年度のプログラムの実施状況 (1) 実証講座 (研修・講習) の実施概要 (2) 先進地事例調査 (岐阜県, 高知県, 岩手県) (3) 林業技術者育成に伴うアンケート調査 (岩手県森林組合連合会) 2. 人材養成研修カリキュラム・教材作成状況 (1) 林業生産現場技術者のための車両系伐出システムの運用と森林作業道の計画・設計 (2) 森林管理技術者のための生物多様性に配慮した森林管理技術の基礎 3. 今後のスケジュールについて (1) 成果報告会 4. その他

はじめに澤口委員長 (岩手大学) から開催挨拶があり、その後、議長を務める澤口委員長の司会のもと、議事次第に沿って会議が進められた。

【議題】

1. 今年度のプログラムの実施状況

資料に基づき、(1)澤口委員長から実証講座 (研修・講習) の実施概要について、(2)山本委員及び佐々木委員から先進地事例調査 (岐阜県, 高知県, 岩手県) の概要について、並びに(3)木幡委員から林業技術者育成に伴うアンケート調査結果についてそれぞれ説明・報告があった。

<質疑応答>

○准フォレスターレベルの実証講座、特にマルチエンジニア養成アドバンススクールはまさに技術者が受講しているが、これを CPD 制度に登録する考えはあるのか。

← 具体的な検討をしたことはない。登録を考えた場合に特段問題はないであろうが、当該スクールについていえば、これまで 12 回の実施を振り返って、規模として参加者 15 名程度がベストであると考えている。

→ 確かに、CPD 制度に登録されるとその規模での実施は難しい。現時点では具体的な検討は困難かもしれない。

○国が行っていた森林作業道作設オペレーター指導者研修が平成 25 年度で終了し、現在は架線集材に関する研修にシフトされてきている。県独自で、森林作業道作設オペレーター指導者を養成する取組は行われているのか。

← 以前の指導者研修を修了した指導者が講師を務めて森林作業道作設オペレーターを養成する研修は行っているが、指導者を新たに養成するための研修は行っていない。

○本事業では、研修等の内容を林業工学分野に絞る方針なのか。

← 事業を予定する段階で、現実的に対応可能な内容とした。実施側の体制が整った中で分野や内容を広げることは有意義だと考えるが、大学単独でいきなり手を広げて実施することが難しい面があることも事実である。

○研修修了後の達成度はどのように評価しているのか。

← マルチエンジニア養成アドバンススクールでは、修了時にアンケート調査を実施している。それ以外の実証講座については、具体的な措置ができないのが実状である。

← 当機関の研修でも、一定レベルに達したかどうかを確認するレベルの評価に留まっている。

→ 試験を課することまでは不要であるが、何かしら達成度を測ることができる手立てがあると望ましい。

○岐阜県立森林文化アカデミーは岐阜大学の森林系学科との関わりは強いのか。

← 詳細には調べていないが、県と大学との関係についてあまり話題を聞かない。

2. 人材養成研修カリキュラム・教材作成状況

現時点でのカリキュラム・教材の作成状況について、澤口委員長から説明があった。

<質疑応答等>

○意見として伝えたい。国は、現在低コスト化を推進する視点から、地拵えの省略やコンテナ苗の導入などに取り組んでいる。作業工程トータルでみたとき、生産工程でもまだまだできることがあるのではないかと考える。例えば、全木集材が徹底されれば、植栽効率は劇的に改善される。造林コストの縮減にも踏み込んだ研修内容としてほしい。

○技術のみの向上ではなく、経営感覚も身につけて「山を仕上げる」視点が重要である。その上での的確な作業を行うことが望まれる。伐ったが売れない、ではなく、再造林を前提とした作業が望まれるし、そのための的確な技術が求められる。

3. 今後のスケジュールについて

澤口委員長から、今後実施する成果報告会を平成28年2月12日（金）に予定したい旨アナウンスがあった。

以上



イ 開発・実証ワーキンググループ

第1回 開発・実証ワーキンググループ会議記録

日時	2015 (H27) .09.08 (火)	13:00~14:15
場所	農学部1号会議室	
出席者	澤口 (岩手大学)、山本 (同)、佐々木 (同)、菊池 (岩手県)、 一ノ宮 (東北森林管理局)、大塚 (森林総合研究所東北支所)、 (陪席) 木幡 (岩手県森林組合連合会)、東根 ((公財) 岩手県林業労働対策基金)	
議題	1. 開発・実証ワーキンググループでの検討事項について (1) 森林作業システムと路網の研修に関するニーズ調査・分析 (2) 林業先進地調査 (インタビュー調査) 2. 今後のスケジュールについて 3. その他	

はじめに、澤口開発・実証委員長から本ワーキンググループの役割等について説明があったのち、議事次第に沿って会議が進められた。

【議題】

1. 開発・実証ワーキンググループでの検討事項について

(1) 森林作業システムと路網の研修に関するニーズ調査・分析

<質疑応答>

○人材養成に関するニーズ調査は各機関でも行われていると思う。その様子を報告願いたい。

← 岩手県では年に一度労働力調査を実施し、事業体から事業規模や労務事情を聞いている。今年度は、事業主と労働者の別に、学びたいまたは学ばせたい内容等に関するアンケートも実施した。また、求職側である学校にもアンケート調査に協力してもらっている。これらを岩手県森林組合連合会に委託して実施し、約500件の回答を得ている(回答率40%)。分析結果は、県の研修のあり方の検討に活かしていくこととなる。9月中にはデータのとりまとめを終了する予定である。

→ データの分析を県、県森連、森林総研東北支所及び岩手大学が協力して行うことも有効かつ有意義ではないか。本事業の報告書にも是非盛り込みたい。

← 岩手県林業労働対策基金では、認定事業体に対する巡回相談の機会に、経営等に関する状況・意向等を聞き取っているが、報告書へのとりまとめは行っていない。

○県で実施したアンケート調査は、研修に対する具体的な希望も把握するように構成されているのか。

← 受講したい技術分野等を選択式や優先順位付式で回答してもらおう設問を用意した。年齢階層別にも見られるつくりになっている。

○県が実施したアンケートでは、「事業地」も問うているのか。事業地は、結構回答に影響を与える因子である。

← 事業地を問う設問はない。

(2) 林業先進地調査（インタビュー調査）事業の概要について

澤口開発・実証委員長から、「本事業で計画している林業先進地調査について、現在岐阜県立森林文化アカデミーと高知県立林業学校の調査日程を調整中であり、関係機関の中で参加希望があれば相談していきたい」旨の説明があった。

2. 今後のスケジュールについて

澤口開発・実証委員長から、開発・実証委員会と同様、12月頃を目途に次回を開催する方向で検討したい旨アナウンスがあった。

以上



第2回 開発・実証ワーキンググループ会議
第2回 研修企画ワーキンググループ会議 記録
(合同開催)

日時	2015 (H27) . 12. 21 (月) 15 : 15 ~ 16 : 30
場所	農学部 1 号会議室
出席者	澤口 (岩手大学)、山本 (同)、佐々木 (同)、菊池 (岩手県)、 一ノ宮 (東北森林管理局)、木幡 (岩手県森林組合連合会)、 東根 ((公財) 岩手県林業労働対策基金)
(陪席)	久慈 (岩手県)、飯塚 (東北森林管理局)、駒木 (森林総合研究所東北支所)
議題	1. 各実証講座 (研修) の実施状況及び今後の予定について (1) 岩手県 (2) 岩手県森林組合連合会 (3) 岩手県林業労働対策基金 (4) 岩手大学 2. その他
報告	1. オーストリアにおける技術者研修の実情 2. オーストラロフォーマにみる林業機械化作業動向

【議題】

1. 各実証講座 (研修) の実施状況及び今後の予定について

機関ごとに、実施状況及び今後の予定等について説明を行った。

(1) 岩手県

岩手県では、今年度「林業人材育成のあり方検討会」を開催し、検討を重ねてきた。今後、その報告内容の具体化を検討していくこととなるが、今後の研修についてもそれに沿う形で見直しを行う方向である。

(2) 岩手県森林組合連合会

当連合会は、各般の研修を受託実施しているものであり、独自での研修実施はない。したがって、現時点で来年度以降の研修について言及できるものはないが、岩手県の「林業人材育成のあり方検討会」の結果を踏まえ、(県森連として) 可能な対応を検討していきたい。

(3) 岩手県林業労働対策基金

現時点では、来年度の研修を今年度と同様のフレームで実施する予定である。

(4) 岩手大学

基本的に、これまでの取組を継続する考えである。大学独自の取組も検討してはいきたいが、対象者 (受講生) が集まるかなど、どのように進めるべきか悩ましい課題もある。

<質疑応答等>

○本事業に限ったことではないが、多方面で実施されている研修が、それぞれバラバラに行われている感が強く、もったいないという印象だ。難しさはあろうが、全体をみて体系立った形で研修が行われるようになればよいと思う。

【報告】

オーストリアのオシアッハ研修所を視察した澤口委員長から、視察内容について報告・説明があった。

以上



ウ 研修企画ワーキンググループ

第 1 回 研修企画ワーキンググループ会議記録

日 時	2015 (H27) .09.08 (火)	14:25~15:05
場 所	農学部 1 号会議室	
出席者	澤口 (岩手大学)、山本 (同)、佐々木 (同)、菊池 (岩手県)、 一ノ宮 (東北森林管理局)、大塚 (森林総合研究所東北支所)、 (陪席) 木幡 (岩手県森林組合連合会)、東根 ((公財) 岩手県林業労働対策基金)	
議 題	1. 研修企画ワーキンググループでの検討事項について (1) 林業生産に関する短期カリキュラムの作成 (2) テキスト開発 (環境調和型機械化作業技術、森林作業・森林作業道技術) 2. 今後のスケジュールについて 3. その他	

はじめに、澤口開発・実証委員長から本ワーキンググループの役割等について説明があった。次いで「カリキュラム」という言葉の概念整理を行ったのち、議事次第に沿って会議が進められた。

1. 研修企画ワーキンググループでの検討事項について

(1) 林業生産に関する短期カリキュラムの作成

<質疑応答>

○例えば緑の雇用事業での研修の構成はどのようなになっているのか。

← フォレストワーカー研修を例にとれば、1年目から3年目まで、それぞれ年間37日、25日、17日となっている。

○それは国が示した統一メニューなのか。

← 国から目安というか標準的カリキュラムが示され、それに沿って研修が構成されている。修了のためにはそれに沿う必要があるが、中には地域に即しないものも当然盛り込まれている。その点は自由度を増して取り組めるとより効果的であると考え。

→ 森林・林業再生プランにおける人材育成からはじまり、現在も継続されている緑の雇用事業による各種研修を実施してきた中で、課題として抽出されるものを整理し、本事業でのカリキュラム (プログラム) の改善につなげていければよいと考える。

(2) テキスト開発 (環境調和型機械化作業技術、森林作業・森林作業道技術)

澤口開発・実証委員長から、「本件は、実証講座を実施する岩手大学が主となって取り組んでいく予定である。各機関には、資料提供等をお願いする場面があるかもしれないが、その際は協力願いたい」旨の説明があった。

2. 今後のスケジュールについて

澤口開発・実証委員長から、開発・実証委員会と同様、12月頃を目途に次回を開催する方向で検討したい旨アナウンスがあった。

3. その他

○県森連が研修を実施しているフィールドを、研究フィールドとしても是非使ってほしい。

その中で、例えば研修後の習熟度を確認する手法を開発できれば、研修のやりっ放しで終わらせることなく、能率向上にも効果的である。

○情報提供になるが、岩手県では今年度、新たに架線集材技術に関する研修を実施する予定である。

以上



エ 研修実施ワーキンググループ

研修実施ワーキンググループは、その構成員が研修企画ワーキンググループの構成員にもなっており、一堂に会しての会議は研修企画ワーキンググループでの検討がそれを兼ねることとし、そのほか適宜講座（研修）の実施前の打合せにおいて実質的な機能を果たすようにした。

(2) 実証講座（研修・講習）の実施

ア 准フォレスターレベルの実証講座

(ア) 森林マルチエンジニア養成アドバンススクール

- ・対 象：東北森林管理局職員、都道府県庁職員、その他の林業技術者
- ・期 日：平成 27 年 5 月 18 日（月）～5 月 22 日（金）
- ・場 所：岩手大学図書館・御明神演習林
- ・参加者数：14 名
- ・内 容：森林の多様性について理解し、森林作業オペレーション技術習得のノウハウを得ること目的に、NPO 法人、森林ボランティア団体、公共機関（森林管理局、県、森林総合研究所等）の森林・林業技術に関心の高い、若手からシニアまでの多様な職業、年齢層の人材を対象に、岩手大学農学部御明神演習林の宿泊施設を利用して 4 泊 5 日の合宿形式で実施した。
参加者は、公共機関 11 名（森林管理局 10 名、森林総合研究所 1 名）の森林技術者及び NPO 法人・森林ボランティア団体 3 名、合計 14 名であった。
プログラムは、岩手大学図書館での開校式に引き続き、（国研）森林総合研究所北海道支所産学官連携推進調整監佐々木尚三氏を講師に「林業機械化技術の変遷とその未来」をテーマに特別講演会を実施し、その後岩手大学農学部御明神演習林に移動して研修を行った。

ア) 日程

次ページのとおり。

イ) 研修教材及びカリキュラム

「緑と水の森林ファンド」助成事業

森林マルチエンジニア養成アドバンススクール
—森林社会の多様性への造詣と作業オペレーション技術の研鑽—

日 時:平成27年5月18日(月)～22日(金)
場 所:岩手大学図書館、御明神演習林

○主 催 岩手大学農学部附属寒冷フィールドサイエンス教育研究センター
東北森林管理局

○協 賛 公益社団法人国土緑化推進機構

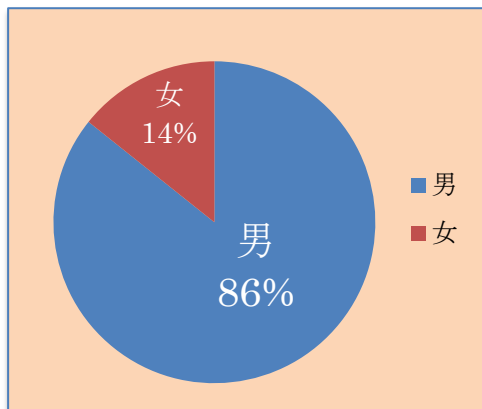
森林マルチエンジニア養成アドバンススクール
—森林社会の多様性への造詣と作業オペレーション技術の研鑽—

目 次

特別講演		
佐々木尚三	林業機械化技術の変遷とその未来	1ページ
山本 信次	3.11後の森と付き合う作法を提案する —マチの森林ボランティア・ムラの森林ボランティア—	2ページ
FSC技術系 専門職員チーム	森林作業オペレーション技術入門(1) —タワークレーダー操作演習— 森林作業オペレーション技術入門(2) —ハーベスタ・フォワード操作演習—	13ページ
浅沼 辰吾	寒冷地の森林植物(1) —森林植物の社会演習— 寒冷地の森林植物(2) —森林植物の社会演習—	21ページ
松本 佐和子	寒冷地の野生生物(1) —昆虫の社会演習—	50ページ
青井 俊樹	寒冷地の野生生物(2) —哺乳類との共生演習— 寒冷地の野生生物(3) —哺乳類との共生演習— 寒冷地の野生生物(4) —哺乳類との共生演習—	70ページ

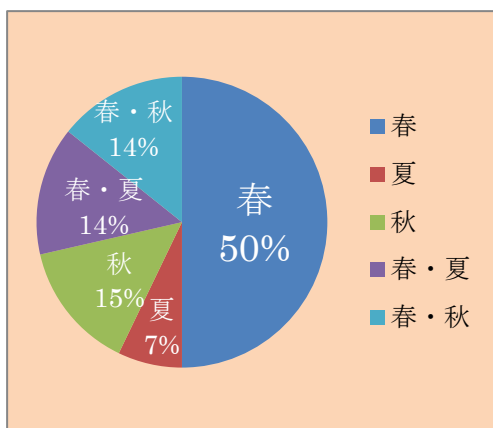
ウ) 森林マルチエンジニア養成アドバンススクールアンケート結果

①性別



◆ 参加者は男性が9割弱

②開講時期としてよい季節

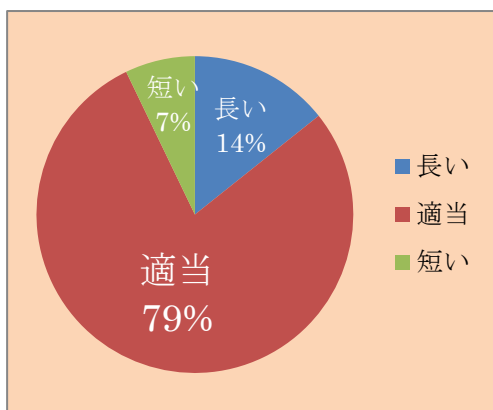


◆ 春の希望が半数

◆ 春を含む希望者が8割

◆ 冬の希望者は無

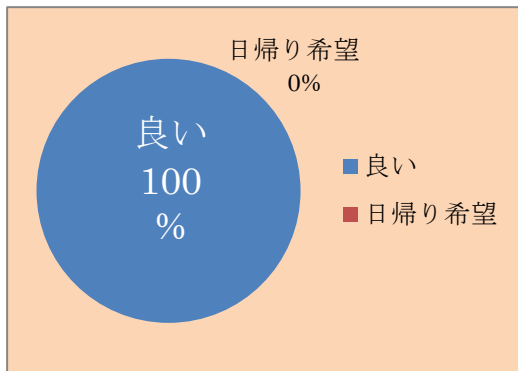
③実施期間（4泊5日）



◆ 相応な期間だという意見が8割

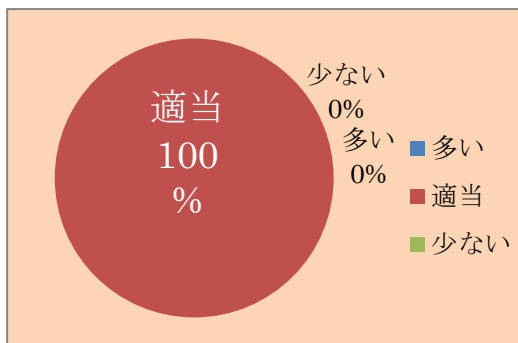
◆ 少数ながら、期間を短くして2つの研修に分けても良いのではないかとの意見も

④研修形式（合宿形式のの良否）



- ◆ 全員が合宿形式に賛同
- ◆ 日帰り希望者は皆無

⑤参加者数の規模（10～15名程度）



- ◆ 参加者規模は全員が適当

⑥カリキュラム

- ・ 演習が多く体験できてよかった。
- ・ 林業機械・植物生態・動物生態と多岐にわたるプログラムを実習形式で学ぶことができ良かった。
- ・ 今後の地域活動に役立つ内容だった。
- ・ 機械実習を通して技術的な難しさや作業場の注意点を理解できた。
- ・ 今後の仕事に役立つような体験ができた。
- ・ バランスの良い非常に良いカリキュラムだった。

⑦宿泊施設、食事について

- ・ 携帯電波が届かない事は不便。
- ・ 宿舎も快適で、食事ボリュームがあった。
- ・ 食事がとてもおいしく最高。

⑧その他本スクールに関する意見、感想

- ・他の団体と交流できたことは良かった。
- ・林業機械を操作できたことは勉強になった。
- ・全てが期待以上。ドイツの方々との交流は良い刺激になった。
- ・同じ職場の人だけではなく、外部の人にも参加してよかった。
- ・ドイツの方々との交流もありとても充実していた。
- ・違う職種の人と交流でき、勉強になった。

⑨本スクールのカリキュラムのうちフォレスター養成と関連が深いと思われるものはありますか。あるとすれば、それはどのようなカリキュラムですか。

- ・植物、野生動物の生態についての講習
- ・すべて
- ・林業機械の演習

⑩フォレスター養成を前提とする場合、本スクールのカリキュラムのどのような点を改善すれば効果的ですか。

- ・植物・動物についての知識が森林管理の現場でどのように応用するべきか教えてほしい。
- ・植物の分類について更に詳しい講義があるとよい。
- ・作業道の作設について学べるとよい。
- ・施業系の内容を増やすとよい。
- ・学問的要素を増やしてほしい。
- ・現行のままでよい。

⑪本スクールとは関係なく、フォレスター養成に向けた研修として、どのような内容（分野・科目）のものが効果的だと思いますか。

- ・林業技術・生物への生態について、幅広く講義+実習で学ぶことが重要
- ・色々な分野について浅く広く知る機会が必要
- ・森林作業道の研修

- ・チェーンソー、フォワーダの実習
- ・林産物の物流についての講習
- ・路網作設
- ・森林施業の採算性

⑫今後、自分がフォレスターとして活躍するとした場合、どのようなことに取り組んでみたいと思いますか。

- ・地域の人が求める森林を実現できるような森林管理ができるようになりたい。
- ・民有林と国有林の連携を考えて行動したい。
- ・森林施業がなるべく環境と調和できるようにしたい。
- ・森林・林道の状況や地域の需要を把握できるようにしたい。
- ・経営能力を上げたい。
- ・交渉能力を上げたい。
- ・市町村森林整備計画の作成支援をしたい。
- ・植生調査

⑬フォレスターが期待される役割を果たしていくために、何が重要だと考えますか。

- ・広範囲の知識、とくに森林施業技術
- ・先見性。地域の需要や考えの把握
- ・森林の収益に関する知識の習得
- ・研修の実施
- ・各団体とのパイプ役
- ・地域の人々のニーズの理解

⑭フォレスター制度を定着・発展させていくうえで、大学に期待することはありますか。

- ・生態系や林業工学についての最新の知見や正確な知識の発信
- ・フォレスターだけでなく、関連する林業分野についての各地での講演
- ・フォレスターが盛んな国々の学生・研究者・技術者との交流
- ・若い世代に森林に興味を持ってもらえるような機会の提供
- ・情報の共有化

●アンケートまとめ

研修参加者の、研修への評価は高い。参加者は大学・大学院などの高等教育を受けた者も多いが、教育機関で受けた教育のみでは、高度な実務を行うためには十分ではなく、実務経験を通じて問題意識をもち、様々な分野で高度で実践的な再教育を求めていることが伺われた。

エ) 実施状況



開校式



森林作業オペレーション技術入門



森林作業オペレーション技術入門



寒冷地の森林植物



昆虫の社会



哺乳類との共生

(イ) 岩大型森林作業道計画技術研修（中級）

- ・対 象：准フォレスターレベルの林業技術者
- ・期 日：平成27年10月29日（木）～10月30日（金）
- ・場 所：八幡平市国有林
- ・参加者数：24名
- ・内 容：東北森林管理局とタイアップし、八幡平市の国有林において准フォレスターレベルの研修者を対象に、森林路網と高性能林業機械化に関する研修会を行った。研修では、岩大型森林作業道の計画・作設技術の普及について重点的に講義し、高性能林業機械化の実操作も含めて現地検討会を行った。

ア) 日程

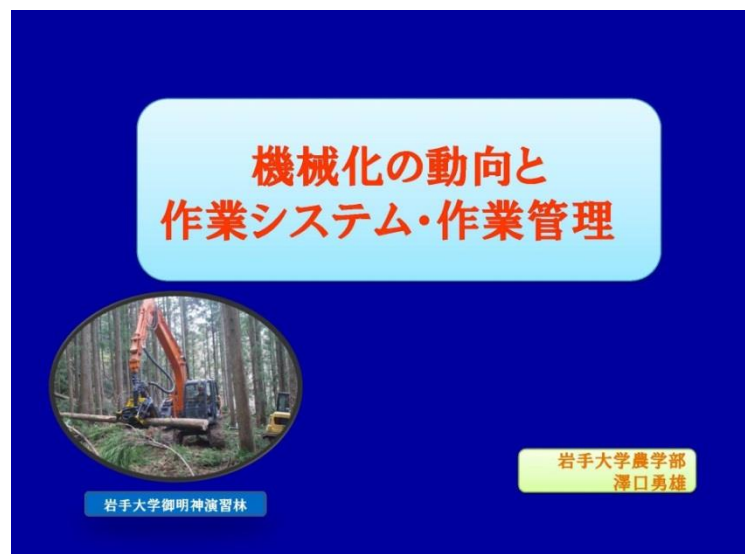
実践研修カリキュラム

(トータルコスト低減に向けた路網と作業システムの改善)

1 日目	時間
1. 【開講式等】開講式・オリエンテーション	13:00～13:20
2. 【説明】研修の趣旨、テーマを設定した意図等の説明	13:20～13:40
3. 【講義】機械化の動向と作業システム管理	13:50～15:00
4. 【講義】路網計画と作設	15:00～16:00
5. 【説明】現地の概要等の説明	16:20～17:00

2日目	時間
1. 【説明】 現地検討の進め方、事業地の概要説明	9:00～ 9:10
2. 【現地検討】「作業道チェックリスト」「作業システム改善の視点」	9:10～11:30
3. 【昼食】・【移動】	11:30～13:00
4. 【発表準備】班内で点検結果を共有し、課題と改善点を模造紙に記入	13:00～13:40
5. 【発表・意見交換】全体で点検結果による課題、改善点を共有 (発表7分+質疑応答3分)×4班	13:40～14:20
6. 【講評】各班の発表に対する講評	14:30～14:45
7. 【閉講式】	14:45～15:00

イ) 教材・資料



ウ) 実施状況



森林作業道現地チェック・踏査

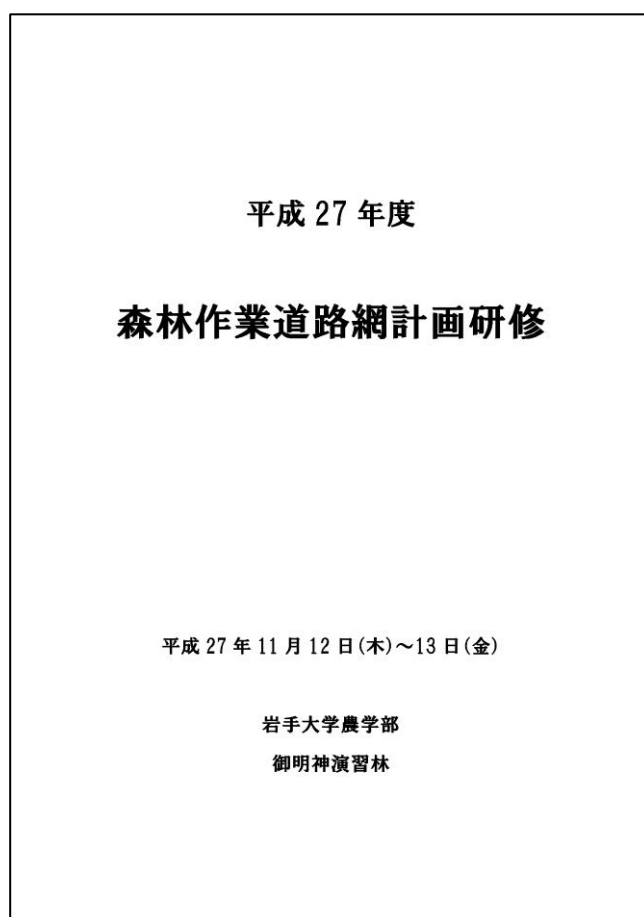


発表・意見交換

(ウ) 岩大型森林作業道計画技術研修（中級）

- ・対 象：准フォレスターレベルの林業技術者
- ・期 日：平成 27 年 11 月 12 日（木）～11 月 13 日（金）
- ・場 所：御明神演習林
- ・参加者数：7 名
- ・内 容：岩手県林業技術センターとタイアップし、県の林業普及指導員や市町村、森林組合等の林業技術普及指導担当職員を対象に、岩大型森林作業道の路線計画法に関する技術指導を行った。細部路網計画法の全般の考え方を講義した後、現地踏査、路線測量、路網配置図作成等を中心に演習した。

ア) 研修教材及びカリキュラム



森林作業道路網計画研修

1. 森林・林業再生と森林作業道
 - (資料1) 森林作業道路網計画研修 (パワーポイント) 1
 - (資料2) 山岳林における超高密度路網による低コスト伐出システムの可能性 (山林 1502号) 34
 - (資料3) 超高密度路網の作設の可能性と課題 (機械化林業 676号) 43
2. 森林作業道計画の留意点
 - (資料4) 地形・地質の基礎知識
(森林作業道づくり、フォレスト・サーベイ) 52
 - (資料5) 森林作業道 (細部路網) 計画の基礎 61
3. 森林作業道計画実習 76
 - (1) 色分け図の作成
 - (2) 路網配置の図上作成
 - (3) 現地踏査
 - (4) 路網配置決定
 - (5) 成果の発表と講評

< 1日目 >		時 間
1. 森林作業道を考える [講義]		9:15~10:00
2. 森林作業道を計画・設計する [講義]		10:10~11:00
3. 地形図への路網設定法 [講義]		11:10~12:00
4. 既設作業道路表と解説 [実習]		13:00~14:50
5. 色分け図の作成と路網配置 [実習]		15:00~16:30
< 2日目 >		
1. 森林作業道作設工事の実態 (1) [実習]		9:15~11:30
2. 路網配置の現地踏査 (2) [実習]		12:30~14:50
3. 森林作業道計画のとりまとめ [実習]		15:00~16:00
4. 実習成果の発表と講評		16:00~16:30

教授 澤口勇雄
 岩手大学農学部附属 FSC
 sawai@iwate-u.ac.jp

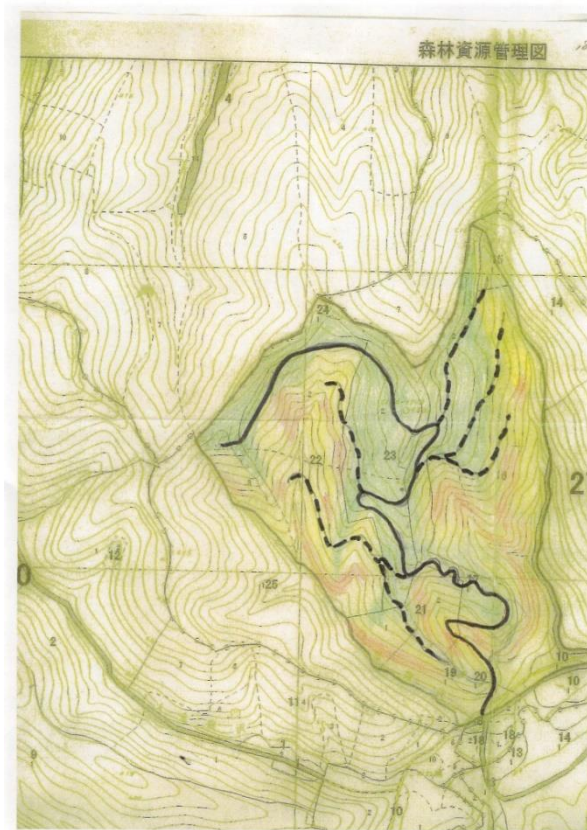
イ) 実施状況



路線測量



路網計画図の作成



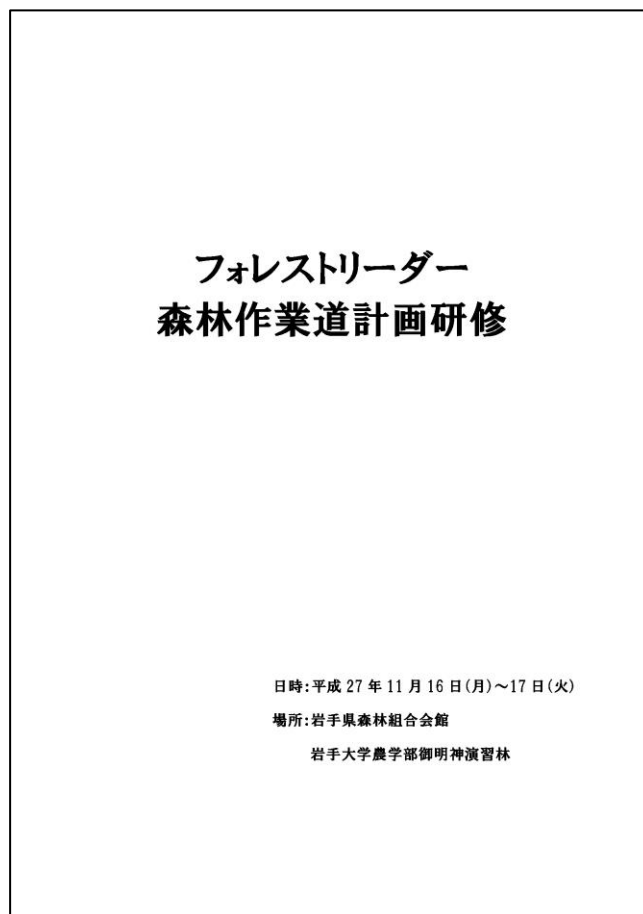
成果品（路網計画図）

イ フォレストマネジャー・フォレストリーダーレベルの実証講座

(ア) 岩大型森林作業道計画技術研修（初級）

- ・対 象：フォレストリーダー研修生
- ・期 日：平成 27 年 11 月 16 日（月）～11 月 17 日（火）
- ・場 所：御明神演習林
- ・参加者数：26 名
- ・内 容：(公財) 岩手県林業労働対策基金とタイアップし、岩大型森林作業道の計画・作
設技術に関する講義・実習を、民間林業技術者（フォレストリーダー研修生）
を対象に行った。講義・実習は効率的な細部路網計画の理論と実際を現地踏査、
路線測量、路網配置図作成等を通じて修得することを目標として行った。

ア) 研修教材及びカリキュラム



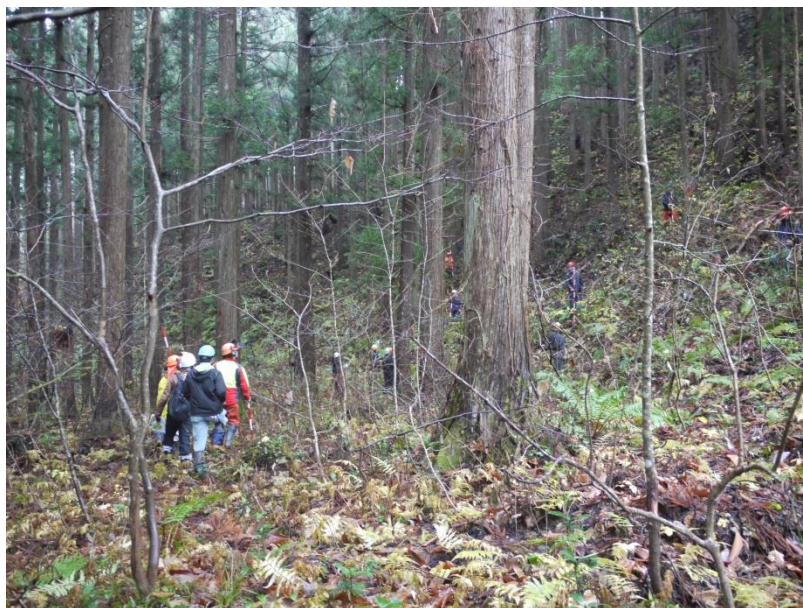
**フォレストリーダー
森林作業道計画研修**

1. 森林・林業再生と森林作業道 1
 (資料1) 森林作業道を考える (パワーポイント) 1
 (資料2) 山岳林における超高密度路網による低コスト伐出システムの可能性 (山林1502号) 34
 (資料3) 超高密度路網の作設の可能性と課題 (機械化林業676号) 43
2. 森林作業道作設技術の基礎 44
 (別冊配付資料) 森林作業道作り (フォレスト・サーベイ)
3. 森林作業道計画の基礎 45
 (資料4) 森林作業道 (細部路網) 計画の基礎
4. 森林作業道計画実習 60
 (1) 色分け図の作成
 (2) 路網配置の図上作成
 (3) 現地踏査
 (4) 路網配置決定
 (5) 成果の発表と講評

＜1日目＞	時 間
1. 森林作業道を考える (講義)	9:00～9:50
2. 森林作業道を計画・設計する① (講義)	10:00～10:50
3. 森林作業道を計画・設計する② (講義)	11:00～12:00
4. 森林作業道路網配置計画の基礎と手順実習	13:00～14:15
5. 森林作業道路網計画実習 (色分け図の作成)	14:30～16:00
＜2日目＞	
1. 演習林における森林作業道作設 (現地見学)	9:00～10:20
2. 森林作業道計画実習 (現地踏査)	10:30～12:30
3. 森林作業道計画実習 (路網配置決定)	13:30～15:00
4. 森林作業道計画実習 (成果の発表と講評)	15:10～16:00

教授 澤口勇捷
岩手大学農学部附属 FSC
sawai@iwate-u.ac.jp

イ) 実施状況



路線測量



成果品（路網計画図）

（イ）低コスト作業システムの考え方と工程管理

- ・対 象：フォレストリーダー研修生
- ・期 日：平成27年12月3日（木）
- ・場 所：盛岡市（岩手県森林組合連合会）
- ・参加者数：9名
- ・内 容：岩手県森林組合連合会とタイアップし、低コスト作業システムの考え方と工程管理に関する講義を、民間林業技術者（フォレストリーダー研修生）を対象に行った。講義は低コスト作業システムを構築するためのポイントについて、システムの特徴、現場管理の実際などから容易に理解できるような教材を開発し行った。

ア) 研修教材及びカリキュラム

**巖手！林業塾現場管理責任者
(フォレストリーダー)研修**

日時:平成 27 年 12 月 3 日(木)
場所:岩手県森林組合会館

岩手大学農学部
澤口 勇雄

資料1 2015/12/03

巖手！林業塾現場管理責任者
(フォレストリーダー)研修

**低コスト作業システムの考
え方と工程管理**



岩手大学農学部
澤口勇雄

岩手大学御明神演習林

資料2

2015/12/03
リーダー研修

低コスト作業システム構築
事業実証調査成果

グラップル(ウインチ付)系 作業システム

岩手大学農学部 澤口勇雄

イ) 実施状況



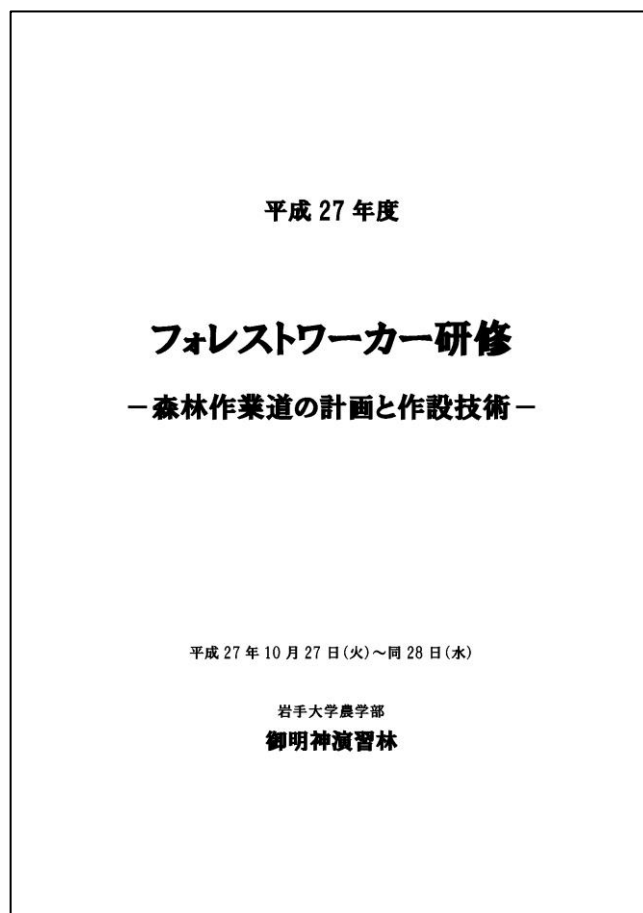
座学風景

ウ フォレストワーカーレベルの実証講座

(ア) 岩大型森林作業道作設技術研修（初級）

- ・対 象：フォレストワーカー研修生
- ・期 日：平成 27 年 10 月 27 日（火）～10 月 28 日（水）
- ・場 所：御明神演習林
- ・参加者数：9 名
- ・内 容：岩大型森林作業道の計画・作設技術に関する講義・実習を、民間林業技術者（フォレストワーカー（3 年目）研修生）を対象に行った。講義、現地見学により森林作業道作設に関する基本的な考え方を理解するとともに、簡易路線測量、ザウルスロボによる作設実習により、技術修得を目標に行った。

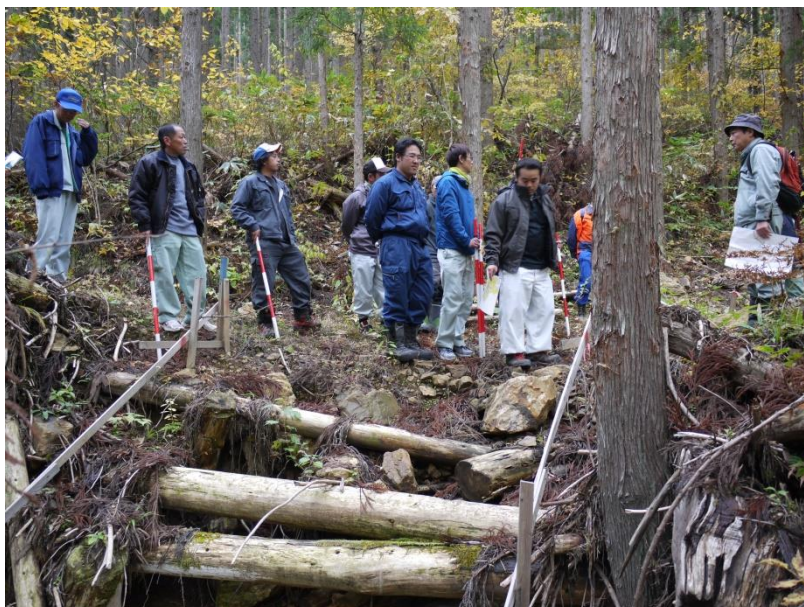
ア) 研修教材及びカリキュラム



資料目次

I. 森林作業道と林業経営	
(資料 1) 森林作業道の意義(パワーポイント)	1
(資料 2) 山岳林における超高密度路網による低コスト伐出システムの可能性 (山林 1502号)	15
II. 森林作業道作設法	
(資料 3) 研修教材 2010 森林作業道づくり (一社)ファレスト・サーベイ 別途配付	24
(資料 4) 森林作業道作設のルート選定の留意事項	25
III. 現地実習	
(資料 5) 森林作業道ルート選定のためのハンドレベル測量実習	30

日時	場所	授業内容	担当教職員	
1日目 10月27日 9:15~10:15	御明神演習林	森林作業道の意義(講義)	澤口	
		10:25~12:00	森林作業道作設法(講義)	澤口
		13:00~14:00	森林作業道ルート選定(現場)	澤口
		14:00~16:00	超高密度路網作設地の現場解説	澤口
		16:00~16:15	まとめ	澤口
2日目 10月28日 9:15~12:00	御明神演習林	ザウルスによる森林作業道作設実習	高橋・菊地・澤口	
		13:00~16:15	ザウルスによる森林作業道作設実習	高橋・菊地・澤口



洗越工



丸太組工

エ 森林作業道オペレーター実証講座

(ア) 岩大型森林作業道作設技術研修（中級）

- ・ 対象：森林作業道オペレーター研修生
- ・ 期 日：平成 27 年 11 月 10 日（火）～11 月 13 日（金）
- ・ 場 所：御明神演習林
- ・ 参加者数：8 名
- ・ 内 容：森林作業道作設技術を有する技術者のアドバンスト研修として、岩大型森林作業道作設技術と最新の森林作業道作設法を研修教材に、急傾斜地における基本土工、応用土工、丸太組工、洗越工などを個別テーマとして現地検討会方式で行った。

研修日程表

＜1日目＞	時間
ミーティング・点検	9:00～10:00
基本土工（実習）	10:00～12:00
応用土工（実習）	13:00～16:00

＜2日目＞	時間
ミーティング・点検	9:00～10:00

丸太組工（実習）	10:00～12:00
丸太組工（実習）	13:00～16:00

< 3日目 >	時間
ミーティング・点検	9:00～10:00
洗越工（実習）	10:00～12:00
バックホウ搬出（実習）	13:00～16:00
意見交換会	14:00～15:00
閉講式	15:00～15:30



丸太組工



研修講師及び参加者

(3) 調査活動

ア 先進事例等調査

(ア) 岐阜県立森林文化アカデミー

調査期日：平成 27 年 10 月 13 日（火）

調査者：渡邊篤、濱道寿幸

調査内容：岐阜県立森林文化アカデミーにおける技能者育成の取組みについて

調査対象：岐阜県立森林文化アカデミー

岐阜県立森林文化アカデミー（以科、森林アカデミー）の講師 杉本和也氏と教務課長 田口剛氏を訪問し、岐阜県立森林文化アカデミーにおける専修教育による技能者育成の取組みに関して聞き取りを行った。以下、その内容である。

ア) 設立の経緯

森林アカデミーは岐阜県が運営する専修学校である。前身の「岐阜県立林業短期大学校」は現在の森と木のエンジニア科（以下、エンジニア科）の元であり、約 30 年続いた。2000 年代の国民の森林への関心の高まりを背景に、欧州発の森の幼稚園などの環境教育・木育の指導者養成、木造設計建築家の養成、林業経営の専門家の養成により、卒業した学生が産業界で活躍することを目的に、2001 年に「岐阜県立森林文化アカデミー」が開校、森と木のクリエイター科（以下、クリエイター科）が新設された。

イ) これまでの実績（入学者）

- ・エンジニア科：定員 20 名。入学者は開校以来 20～23 人程度を維持している。出身は県内が 7 割、県外が 3 割で、入学者の経歴は高校新卒者が多数を占める。
- ・クリエイター科：定員 20 名。平成 27 年度を例にとると、入学者は定員の 6 割程度（11 名）であり、出身は県内が 3 割、県外が 7 割とエンジニア科と対照的である。大卒後や、勤務先を退職して入学するケースが多く、入学者の平均年齢は 30～40 代であり、他業種からの入学が一定数ある。

ウ) 運営体制

森林アカデミーは林業短大連絡協議会から専修認可を受けた専修学校である。実習は県技術センターや森林組合の協力による現場貸し出し等が行われ、さらに学生は森林アカデ

ミー敷地内にある森林研究所の普及支援センターにおいて専修教育、県民教育、技術者教育を受講する。また、森林アカデミーは長野県林業大学校との連携体制があり、実習や特別教育などの資格取得講習を長野県林業大学校で行うこともある。

人員構成は教員 17 名、事務職員 13 名、技能系職員 1 名、演習林面積は約 33ha である。

エ) 事業予算規模

森林アカデミーは、県立であることからその運営予算は県議会により決定される。運営費は学生 1 人当たり約 400 万円程度である。

オ) カリキュラム

<エンジニア科>

林業・林産業の多様な現場において、安全な作業条件を自ら確立しつつ、より経済性の高い生産を担う技術者を育て、送り出すことを目的としている。2016 年度より「林業コース」と「林産業コース」が新設される。年間講義時間の半数が実習である。

- ・林業コース：樹木の伐採と木材の搬出、作業道作設に関する技術、林業機械の操作について学ぶ。
- ・林産業コース：製材や乾燥と強度、木材の利用に関する技術、木材の流通について学ぶ。

<クリエイター科>

体系的科学・技術を基礎として、現場における指導的役割を担う人材育成を目指す。

- ・森林利活用分野：林業経営の専門家の育成と森林環境教育、木育の教育分野の専門家の養成を目的とする。
- ・木材利用分野：木材産業の発展と木造建築、木工等の木材利用を推進するための専門家の養成を目的とする。

いずれの科も来年度（2016 年度）から他科の講義・実習も一部選択的に受講が可能となる。

卒業研究にあたる課題研究は実用的なものが多く、例えば「前職がシステムエンジニアだった学生が経験を活かして、素材生産ソフトの開発・作成」など経験や経歴を活かした研究が森林アカデミーの特色としてあげられる。

カ) 卒業生の就職先

エンジニア科の卒業生は、森林組合、林業・木材会社への就職が多く、県、国（森林管理局）への就職もみられる。一方、クリエイター科は環境教育系 NPO 法人、木造建築関係、木工関係への就職が多い。いずれも卒業生の大多数が出身地の企業等へ就職する傾向が強く、クリエイター科は県外からの入学者が多いため、県外へ就職する卒業生が多い。

キ) 運営上の課題

㉗ 入学者について

入学者に年齢制限がないため、退職後のリタイア組の入学希望が2年に1名程度ある。この事例はクリエイター科に顕著にみられ、今までの最高齢で69歳の者の入学があった。森林アカデミーとしては、卒業後に現場や企業の第一線で働き、企業の革新などをけん引する力のある人材を育成することを目的としているため、リタイア組の学びなおしの場になることは本来の趣旨には合わない。もちろん高齢であってもやる気と実力が伴った者もいるため一概には言えないが、現実の課題として考慮を要する点である。

㉘ 就職先について

県外となる自らの出身地に就職するケースがクリエイター科でみられるが、県の予算により運営される県立の学校であることもあり、森林アカデミーとしては、可能であれば卒業生に岐阜県内に就職してほしい思いがあり、卒業生の県外就職を岐阜県内へシフトさせていくことが課題である。

㉙ 演習林について

演習林業務を行う技能系職員は1名で、学校の用務などが主な仕事であり、林内巡視は外注している状況である。間伐等の手入れは、実習を利用して学生が行うのが現状で、手入れ不足な箇所がある。またフィールドの支障木や危険木の除去は外注するため、柔軟でスピードのある対応ができないことが問題になっている。

㉚ 実習について

現場でのチェンソーの扱いや重機操作の実習は教員が複数で連携して行う。教員は複数分野で動員され、メリットは複合的な実習内容にできることや、教員同士の理解につながることであるが、一方、デメリットとして教員が技術を要求されることや自身の研究の時間が少なくなることがあげられる。また重機操作実習は約3週間連続して行われるが、林業機械がリース料として年間約150万円の経費がかかることが課題である。このため、補助金を活用しての林業機械の購入も検討されている。



聞き取り風景（左から田口氏、杉本氏、濱道）



エンジニア科一人一人に貸し出されるチェーンソー（STHIL MS200）。ソーチェーン等の消耗品・防護服等の安全装備は学生自身が入学時に購入する。



木工室（写真左には電動カンナなど木工機械が充実している。）地域材を活かして食器や椅子などが課題研究で作成されている。



演習林からの伐出材は乾燥・加工され、研究利用や企業へ販売される。（写真反対側には同規模の丸太乾燥棟がある。）

(イ) 2015 森林・林業・環境機械展示実演会

調査期日：平成 27 年 10 月 12 日（月）

調査者：濱道寿幸、渡邊篤

調査内容：将来の林業生産システム検討のため最新の林業機械に関する資料収集

調査対象：2015 森林・林業・環境機械展示実演会（岐阜県高山市）

岐阜県と一般社団法人林業機械化協会が主催した最新林業機械の展示実演会を視察した。今年度の特色として、林地残材、端材などのバイオマス利用のための大型木材破碎機（チップパー）の展示実演が多くみられた。

2014 年の同展示実演会と比べ大型のタワーヤーダの展示が多かった。その中からコラー社の牽引式タワーヤーダ（K602H）、コンラッド社トラック搭載式タワーヤーダ（Yarder3000U）、イワフジ工業製自走式タワーヤーダ（TY-U5C）の 3 機種を用いた実演会が展示会場近くの森林内で行われた。

大型のタワーヤーダにより全木集材し、ハーベスタまたはプロセッサにより造材するシステムでは、枝条や端材が造材個所に集積される。これをチップパーで碎きバイオマスとして利用するためのシステムを構築できる可能性があることがわかった。

また 2014 年の同展示実演会では見られなかった中型運転免許で運転できるクラスの木材運搬トラックの出展が数点みられた。10t クラスのトラックと比較するとかなり小型であり、地盤がしっかりした森林作業道であれば、大型木材運搬トラックでは進入できないところまで進入可能のため、土場の選定場所の変更や集材・運搬時間の短縮につながる可能性が考えられた。



大型木材破碎機（チップパー）



イワフジ工業製自走式タワーヤーダ



中型運転免許で運転できるクラスの木材運搬トラック

(ウ) 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター和歌山研究林

調査期日：平成 27 年 11 月 5 日（木）～8 日（日）

調査者：山本信次、菊地智久

調査内容：北海道大学北方生物圏フィールド科学センター和歌山研究林における森林管理と技術者の役割

調査対象：北海道大学北方生物圏フィールド科学センター和歌山研究林

ア) 和歌山研究林の概要

和歌山研究林は、旧北海道帝国大学が暖帯林に関する教育・研究のため、1925 年（大正 14 年）に東牟婁郡七川村平井の共有林 427ha を購入し設立された。それ以降、北大及びその他の教育研究機関、地元の小中学校などの教育・研究に供されている。

紀伊半島南部に位置し温暖多雨な気候（年平均気温：15℃：最高 38.3℃，最低-6.1℃）で、年間降水量は 3,600mm（このうち約半分が 4 月～9 月）にのぼり、特に春～夏には梅雨や台風の影響による激しい降雨がある。

研究林の現在の面積は、その後の買い取りなどを加え 447ha であり、スギ・ヒノキ等の人工林が約 76%を占めている。一方、大森山保存林（約 60ha）では、設立当初からほとんど人手を加えず、照葉樹天然林を維持している。

また地形は極めて急峻であり、林道の設置が難しく林道密度は低い。それを補うための歩道の延長は 55 kmにも及ぶが急傾斜のため移動が困難であり、後述のように常用モノレールが設置されており、林業技術上の特徴ともなっている。



写真 1 和歌山研究林

イ) 和歌山研究林における学生実習・研究・教育

和歌山研究林は北大において林学・森林科学を学ぶ学生に本州の森林・林業について学ばせることを目的として設置されたこともあり、スギ・ヒノキ人工林率が高い。また各地のスギ造林品種の見本林も造成されるなど従来型の林業について学ぶための準備がなされており学生はここで本州の林業技術（造育林・林道整備等）について技術職員及び技能補佐員から指導を受ける。

また、暖帯照葉樹林帯ならではの生態系に関わる自然科学・生態学的試験地（森林動態観察試験地・照葉樹保護林）も数多く設置され、それらを用いた自然科学・生態学的研究目的で滞在する大学院生・研究者も多い。

この他、当研究林は森林圏教育の共同利用拠点にも指定されていることから他大学の学生や近隣の小中学校児童生徒、一般市民向けの森林教育にも利用されている。



写真2 実習・研究・教育の風景（1）

ウ) 和歌山研究林の職員体制

和歌山研究林には北大本部から教員としての林長1名及び3名の技術職員が派遣されてくる。これら教職員の研究林での在任期間はまちまちであり、希望すれば長期の勤務も可能となることから10年を超える場合もあるが、通常は3年程度で他の教職員と入れ替わる。林長は研究林の全体を統括し、技術職員は林長の指揮の下、森林管理・教育利用の双方の庶務と実務を司る。



写真3 実習・研究・教育の風景（2）

これに対して基本的に現地採用で、林業現場での作業を担当するのが6人の技能補佐員である。かつての拡大造林期には非常に多くの地元雇用の機会となり、演習林に土地を提供した平井集落にとってなくてはならない就業の場であったが、現在は平井集落そのものの過疎と高齢化の進行により、古座川町内ではあるものの他集落からの雇用が4人と過半数を占めつつある。年齢は最年少42歳、最年長62歳であり、いわゆるかつての「定員外の常雇」職員である。作業に関しては造育林から伐採にいたるまで一連の林業作業をこなすことが可能であり、森林組合のように造林に、あるいは素材生産業者のように伐木に偏ることはない。この点は教育に供される森林の管理者としての立場から一連の森林管理作業を教えることができるよう配慮されている面もあろうし、また研究林管理に必要とされる作業をすべてこなせる多能工として養成されている側面をも合わせた結果であろう。

エ) 和歌山研究林の生産活動

和歌山研究林は教育研究用の森林であり、その素材生産量は必ずしも多くはない。

かつて 2000 年代以前は立木処分などの形で大量の木材を売り払うこともあったが、近年は保育作業や教育研究支援の合間をぬって技術職員の指揮の下、技能職員による素材生産が行われるのが通例である。

2014 年には天然生のケヤキ大径材の択伐で販売量 1.794 m³、54 年生スギ・ヒノキ混交林 0.6ha の小面積開伐で販売量 108.7 m³、この他スギ 6.116 m³であり販売量からみると 120 m³にみたない。

ただし和歌山県は伝統的な林業地であり、また地域には伝統的建築用材を取り扱う小規模製材所しかないことから材の取り扱いが冬期に限られ、また材に要求される通直性や完満性などの条件が厳しいことから素材生産に関わる歩留まりが非常に悪い点を指摘しておかなければならない。そうした点から伐採期間が短く、伐採された立木からの素材として売り払える部分が小さくなっていることがこの数字の原因であることに留意しなければならない。

見学を行った今秋は小面積のスギ林皆伐が行われ、急傾斜故の架線集材機を用いた作業が行われていた。

オ) 和歌山研究林における特徴的林業技術

㊦ モノレールの設置

和歌山研究林の地形は極めて急峻で、斜度 30 度以上の傾斜地が 70%を占め、移動が極めて困難である。そのため林内には最大斜度 40 度まで使用可能な乗用モノレールが 4 路線あり、重要な移動手段となっている。最初のモノレール設置のみは製造業者に委託したものの、その後の 3 路線はすべて技術職員・技能職員による自力での路線設置が行われている。伐開幅が 50 cm に抑えられることもあり設置に際して林地を傷つけず、多雨なこの地域での林地崩壊を招かないのも重要なポイントである。

総延長は 3,225 m、総経費 43,919,624 円（本体・レール・人件費）：m 当り経費 13,618 円となっている。

そもそも斜面が急すぎて間伐にチェーンソーを用いられない箇所すらあり、そのために環状剥皮による巻き枯らしを間伐に換える場合もあったという山での移動には不可欠の存在といえる。



写真4 モノレール

これにより作業現場までの到達速度は著しく改善した。

また小径木であれば座席を取り外したモノレールによる搬出も可能であり、伐り捨て間伐の減少にも大きく役立っている。

④ 架線集材

急傾斜林分における集材方法としては架線集材を採用している。

和歌山研究林では①運転操作が容易であること、②支間傾斜に関係なく使用可能であることから「エンドレスタイラー式」が用いられている。

作業時のチーム編成は、集材機運転手（1名）、伐倒手（1名）、荷外し+合図（1名）、検尺（1名）、玉切り（1名）、ログローダー運転手（1名）の7名体制で作業が行われる。（後に述べるとおり技能補佐員は6名であるが、技術職員が必ず現場に同行するため7名編成での作業が可能である）。

作業能率としては10～15本/日程度となっている。

急傾斜の斜面において伐採箇所を中心をとる架線に向かい、等高線にそって左右からきれいに並べて伐採が済まされてる現場を見学したが、その景色そのものが確かな伐採技能を保持した作業チームであることを物語っていた。



写真5 集材機



写真6 集材機架線



写真7 的確な伐倒木の配置状況

カ) 林業技術・技能習得の機会と安全管理

研究林の技術職員は基本的に大学の林学・森林科学の課程の修了者であり、基礎的な素養を身に付けた上で、OJTで現場管理者として養成されている。

技能補佐員の林業技能の取得のための講習については基本的に法定の研修・資格取得は組織として対応し、必要な職員を講習会に派遣すると同時に、その後のスキルアップは基本的にOJTで行われ、それ以上のことはしていないとのことだった。

技術職員の仕事の基本は国有林における森林官的な調査と必要な現場作業の確定であり、この点はローテーションで持ち場を回ることも含めて非常によく似ていると言えるだろう。

ただし和歌山研究林は他の北大研究林と著しく異なる現場管理・安全管理の方法を採用している。それは技術職員が最低一人は技能職員とともに現場に出て、現場監督を行いつつ、可能な作業を担当するという点である。この点は国有林職員や他の北大研究林技術職員の職務とは著しく異なる点である。

これにより安全管理、職場における円滑なコミュニケーション、現場の問題の管理サイドとの共有とフィードバックなどがスムーズに進んでいるものとみられ、和歌山研究林の特筆すべき現場管理・安全管理の手法といえるだろう。

キ) おわりに

和歌山研究林は長い歴史と厳しい条件をそなえた林業現場であり、その管理にあたる教職員の皆様の取り組みには地域性に配慮した工夫が随所に見られた。

林業が工業などと異なり、その営みが大きく自然に左右される点で全国一律が難しいことを改めて確認させられた。

また技術取得や安全管理の面では一つひとつの技術や技能の問題もさることながら、森林作業を行うチームをどのように運用するかという点が個々人の能力の問題とは別に重要であることに気づかされた。

林業技能・技術のみならず組織運営も注目しなければならないポイントと位置付けられよう。

(エ) 高知県 及び いの町

調査期日：平成 27 年 11 月 5 日（木）

調査者：麻生臣太郎、齋藤誠

調査内容：高知県林業学校といの町における緑の雇用事業の実施状況の視察

調査対象：高知県（林業振興・環境部）及びいの町（森林政策課）

高知県林業振興・環境部森づくり推進課の岩原暢之課長補佐を訪問し、高知県林業学校について聞き取りを行った。

林業学校設立の経緯として、近年高知県では産業振興として林業・木材産業に大きく力を入れていることが挙げられる。また、林業就労人口の減少による後継者不足が深刻な問題となっているなかで、地元森林組合等の林業事業体から即戦力となる人材の養成を切望する声が多く、担い手育成の必要性が急務であった。

高知県では、集材メーカー銘建工業株式会社が、大豊町、高知県森林組合連合会などと設立した第 3 セクター「高知おおとよ製材」が本年度から本格的な操業を開始し、年間 10 万 m³を加工しており A 材、B 材の需要が高まっている。さらに県内 2 か所のバイオマス発電所の稼働が昨年からはじまり、県として原木生産量の 15 万 m³増を目標に掲げている。

そこで県知事主導の下、平成 26 年 12 月に林業学校設立の予算が生まれ、今年 4 月に開校というハイペースでの設立となった。林業学校には基礎課程と専攻課程があり、それぞれ研修期間は 1 年間（1200 時間程度）となっている。基礎課程は林業の現場において実践的な技術と知識を持ち即戦力となる人材育成を目指しており、座学 2 割、現地実習 8 割でカリキュラムが生まれ、林業に就業する上で必要な資格等は研修期間内に取得できるようになっていた。さらに専攻課程では次の 3 コースが選択でき、地域林業を支える高度で専門的な能力を持つ人材を育成するとしていた。

- ①森林管理コース：集約化等を担う森林施業プランナーなど森林組合の中核的な人材育成
- ②森林技術コース：作業道開設や高性能林業機械のオペレーターなど専門的な人材育成
- ③森林活用コース：CLT をはじめとした木材加工や木質バイオマス分野を担う人材育成

現在は基礎課程のみの開講となっており、高知県森林総合センターに間借りする形で 18 名の生徒が学んでいる。平成 30 年 4 月に林業学校校舎が同センターに併設され、それに合わせて専攻課程も開講されるとのことであった。他にも 1 日～7 日程度の林業に係る様々な分野の短期課程を年間 15 講義程度用意し、林業関係者のスキルアップを図っていた。高知県林業学校では受入れる研修生を高知県内に限っていない。

準備期間が短い中での開設であったため、カリキュラムや講義内容の検討は運営と同時並行的に行っている、とのことではあったが、大学や地元林業事業体の協力を得ながら進められている林業の担い手育成への本格的な取組みには学ぶものが多かった。

その後、いの町森林政策課の野村考宏課長を訪ねた。いの町は区域面積の90%が森林であり、オフセットクレジット、作業道の開設・補修や間伐への支援など積極的な森林整備への取り組みを行っている旨の説明を受けた。また野村課長の案内により、いの町において緑の雇用事業に積極的に取り組んでいる林業事業体（伊藤林業）を視察した。

伊藤林業は伐採から製材工場への運搬まで一貫して自社で行っている。地形に合わせた間伐システムや売り先の工夫により、間伐での林地所有者への払い戻しは地元森林組合よりも高い。また皆伐と造林・育林を組み合わせた施業を林地所有者に提案するなど中長期的な視点に立った施業の集約化に積極的であった。昨年を除き平成20年より毎年新人を採用しており、担い手育成への貢献とともに林業従事者の所得向上にも積極的であった。伊藤林業の取り組みの視察で岩手県の事業体にも参考になる有益な情報が得られた。



伊藤林業伐採現場



林内まで入る自社トラック



土場で材について説明する伊藤氏

（オ）釜石地方森林組合

調査期日：平成 27 年 11 月 24 日（火）

調査者：菅原大輔、澤口勇雄、山本信次、齋藤誠、高橋健保、菊地智久、濱道寿幸、
藤田泰崇、麻生臣太郎、渡邊篤

調査内容：先進的林業事業体における林業技術者研修の実情調査

調査対象：釜石地方森林組合（岩手県釜石市）

釜石地方森林組合を訪問し、高橋幸男参事より事業体の概要や取組について講義形式で説明いただいた後、作業現場へ移動し平成 26 年より導入されたハーベスタ、フェラーバンチャの見学及び意見交換を行った。

森林組合の中でも珍しい林産事業を主体とする釜石地方森林組合では、特に人材育成に力を入れていると説明を受けた。林業経験 15 年以上の林業技術職員グループ長の下、経験 6 年以下の技術職員を指導し、さらに組合での請負現場も積極的に担当させて責任力を養うという内容だ。そのような組織づくりのなかで、企画会議や事業推進会議を定期的に行うことで目的意識の共有やリスクアセスメントなど職員の目線を揃え、グループの中での交流を良くすることも人材育成に大きく寄与することがわかった。

森林組合では林業体験や視察の受け入れの事業化も推進しており、「釜石・大槌パークレイズ林業スクール」と題し、民間では珍しい林業スクールを企業と連携して平成 27 年から開講している。この林業スクールでは、森林組合や林業事業体の若手職員、林業分野への就職希望者を主な対象とした「実践編」と、一般市民も対象に加えた「オープンセミナー」が設けられている。

「実践編」では、復興を契機とした若手の雇用支援や次世代林業従事者の育成とともに、日本の森林教育において実践的授業が不足していることなどを背景に、幅広い分野の専門家からなる講師陣と受講者が密にコミュニケーションをとることで、地域林業の課題と可能性を自ら考え実践できる人材の育成を目標としている。講座内容は、刃物・チェーンソー等林業機械の扱い方や、森林の状態と目標林型を判断・決断できる知識と測量技術、路網開設の意味と路線の現地検討を、第一線の講師のもとで学ぶことができる。

「オープンセミナー」は、一般市民を対象に、年 4～5 回程度開催される。より多くの人々が解りやすく、関心を持てるように、との視点が意識され、セミナーのテーマも「<林業ガール>女性を生かす職場づくりを考える」「世界と日本の森林と林業」「IT 技術を導入した林業の可能性」「森ではたらく！そのマーケティング理論と実践～全国の事例大公開&参加型ワークショップ」「木質バイオマスエネルギーの展望と課題」などと工夫がなされている。

釜石・大槌パークレイズ林業スクールは 3 年間運営されることとなっているが、第 1 期

の成果と課題を活かし、第2期以降も講座内容を充実して継続されることがいまから期待されている。

概要や取組について説明を受けたあとに移動した作業現場では、現在使用中のフェラーバンチャザウルスロボ（株松本システムエンジニアリング社）とハーベスタ「Woody50」（KONRAD社）を見学し、ハーベスタは坂本グループ長操作のもと実演（伐倒、造材）もしていただいた。グループ長との意見交換により、現場での使用感について細かく聞くことができた。安定した機械動作はオペレーターによる的確な機械メンテナンスが重要であることを再認識できた。



講義風景



現地実習



ハーベスタの実演



ハーベスタについて質疑応答



機械メンテナンスについて意見交換

(カ) 鹿児島大学

調査期日：平成 28 年 2 月 3 日（水）～4 日（木）

調査者：菊地智久、濱道寿幸

調査内容：鹿児島大学における人材育成事業及び教育関係共同利用拠点の取組について

調査対象：鹿児島大学（高隈演習林）

鹿児島大学高隈演習林を訪問し、井倉洋二准教授、牧野耕輔特任講師、芦原誠一技術専門職員及び宿利原恵特任専門員から、鹿児島大学が取り組んでいる社会人を対象とした人材育成事業及び学外者の施設利用を積極的に呼び込む教育関係共同利用拠点の取組に関して聞き取りを行った。

【人材育成事業について】

1 事業概要

新しい時代に対応した高度林業生産システムを実現できる林業生産専門技術者を養成することを目標に、素材生産事業体の生産管理者やその候補者を対象として平成 19 年度から実施している。事業運営の事務局は演習林が担当している。

平成 19～21 年度は文部科学省の、平成 22 年度からは林野庁の採択事業として行った経緯があるが、平成 23 年度からは参加者から受講料を徴収し、鹿児島大学農学部独自の事業として取り組んでいる。さらに平成 25 年度以降は「かごしまルネッサンスアカデミー」が開講する講座として実施している。「かごしまルネッサンスアカデミー」とは、社会人を対象に鹿児島大学が実施する特別の課程における履修証明を行うプログラムの総称である。

2 プログラム内容

素材生産業の生産管理者やその候補者を対象に、少人数（12 名程度）で行われ、合計 120 時間（15 日）の講義、演習及び実習で構成される。プログラムは 3 回に分かれた合宿形式で行われ、受講者は高隈演習林で生活を共にしながら学ぶ。科目は以下の 6 科目で、1 科目当たり 20 時間の講義や実習がある。科目は多岐にわたるが、作業現場を総合的に管理する技術の習得、そして仕事を安定的に確保する経営的な能力を持つ現場責任者の育成を教育目標としている。

- ①木材流通と加工技術の現状
- ②林分調査と評価
- ③伐採方法と課題
- ④路網の考え方と設計
- ⑤作業条件と生産システムの選択
- ⑥総合演習

実施体制としては、農学部の森林科学系講座と演習林から構成される実施委員会がり、これが運営を担っているが、実質的には学部教員 4 名と演習林の技術系職員 1 名が担当している。本事業は鹿児島大学全体の事業として行われているため、学内における調整や、農学部教員との連携が重要なポイントとなる。プログラムを遂行する上での明確な目的と問題の共有が行われている。

3 プログラムの特徴

技術や知識の習熟度にばらつきがある多様な参加者の要望に応えるため、少人数制のグループによる学びの協働化をねらったシステムを採用しているのが特徴である。そのため事務局は、プログラム実施中にも積極的に参加者と講師の橋渡しを行い、また課外時間においても講師と参加者、そして参加者同士においてコミュニケーションが行われるよう、コーディネーター役に徹しているのが興味深い。

また本プログラムは鹿児島大学における社会人対象の特別課程であり、全時間を受講してレポートを提出し、総合演習での発表をした受講生には、学校教育法に基づく履修証明書が発行される。この履修証明書は国有林事業を請負う際の加点ポイントとなることや、ジョブカードへの記載、森林分野 CPD の認定、林業技士受験の経験年数減免などと、受講側の事業体にとっても多くのメリットがある。

また森林・林業業界を取り巻く状況や参加者の要望に対応できるよう、プログラムを見直していく柔軟さがあるということも特徴的な点と思われる。平成 28 年度からは 11 科目からの選択式のプログラムが予定されている。

4 事業実績

平成 19 年度から述べ 121 名の参加者に履修証明が発行されている（受講者総数は 139 名）。9 年間、合計 12 回のプログラムに毎年平均して 10 名以上の応募があるのは、本事業が技術者養成を目的とした有効な研修として九州全域に認知されている証拠であろう。受講者の所属先は素材生産・森林経営事業体が最も多く、次いで森林組合、大学演習林、そして木材の流通や加工関係の企業、建設業社などであった。

地方大学の生き残り戦略の一つとして今後も農学部が一体となって継続していく予定になっている。鹿児島大学が本事業を続けていく大きなメリットとして、九州地区の森林・林業業界における社会人教育の場として存在意義を向上させること、また広く地域の人々に利用され、必要とされる地方大学として強くアピールできること、が挙げられる。また附属演習林としても農学部との強い連携が生まれたことによって、社会人教育はもちろん学内教育においても、力強い実学の教育が行われる下地が強固になったメリットは大きいといえる。

【教育関係共同利用拠点の取組について】

教育関係共同利用拠点として 2 年目となる平成 27 年度は、受け入れ目標 450 名に対し、

聞き取り調査時点の利用見込みが 675 名と、目標を大きく超えてきている。主な利用先・利用内容は、九州大学農学部学生の卒業研究調査、長崎大学教育学部のゼミナール、岩手大学農学部学生の実習であった。

来年度以降の利用者の拡大を図っていくために、九州・沖縄地方の大学を対象に利用促進の PR 活動を精力的に行っている。また森林系や環境系の学科だけではなく、文系の大学・学科にも利用してもらうため、主に子供の教育に携わる学生を対象とした新プログラムの検討が進められていた。

共同利用拠点の取組は特任講師と特任専門員が行っており、他の職員の直接の負担増とはなっていないが、周囲の歩道、施設等の環境の整備や土日の対応など全職員で対応しなければならない部分もあるため、マンパワーの不足感があることも否めない。

今後の課題として、次のような点が挙げられた。

- ①利用が増加した場合に単純に事務処理量の増加につながる。
- ②他大学が利用する場合、宿舍の利用に関して説明する機会、事項などが増え、また宿直はどうするのかなど雑務的な仕事への対応も避けられない。
- ③森林に慣れていない人が利用する場合の危険予測が必要となる。
- ④大学から高隈演習林までの距離が遠く、公共交通機関では来られないため、対応に苦慮する。
- ⑤土日の勤務がこのまま増加した場合の対策が必要である。

○ 参考写真



高隈演習林庁舎



庁舎内でのインタビュー



清潔感のある講義室



情報交換の場でもある食堂



宿泊室（各地の名木展示も兼ねている）



宿泊室（洋室）



宿泊室（和室）



きれいに整備された浴室



フィールド作業（1）



フィールド作業（2）



販売予定の桧（はい）



販売予定の物件表示

イ 森林作業システムと路網の研修に関するニーズ調査

平成 27 年度に、岩手県及び岩手県森林組合連合会が「林業技術者育成に伴うアンケート調査」を実施した。調査の趣旨が本事業の趣旨に合致する部分があることから、岩手県及び岩手県森林組合連合会を含むプログラム開発・実証委員会において協議し、本事業における調査活動として同アンケート調査を位置づけることとした。

アンケート調査自体は技術者育成全般にわたる内容で構成されているため、全体の内容報告は割愛するが、調査項目として盛り込まれている「これまでの技術者研修の実績」「今後の研修のあり方」「就業前後の研修」「今後の研修への要望」等に関する結果は参考とし得るものとする。

以下に、アンケート調査報告書から、調査（事業）の概要と前述した研修関連項目の結果等を抜粋する形で本稿に転載することとする。（元の報告書は、『平成 27 年度 岩手県森林組合連合会 林業技術者育成に伴うアンケート調査報告書』（株式会社森林環境リアライズ、2015 年）である。）

■ 事業の概要

背景と目的

岩手県は豊富な森林資源を有し、林業・林産業が重要な産業である。これらの産業の活性化のためには、人材の確保が重要な課題となっている。

県内では中長期的に木材需要が高まると見込まれるなか、林業従事者の現状は林業労働者の高齢化とともに、林業への新規就業者が少なく、林業技術・技能の継承が難しくなりつつある。また、素材生産における機械化に伴うオペレーター不足や、木質バイオマス利用が盛んになりつつあるが、林地残材に付加価値を引き出すための集積搬出を効率的に実施する技術と人材の不足など、林業へ新規就業する就業者の確保と人材の育成が林業活性化の要点としてあげられる。

全国的には林業大学校が各地で設立される状況のなか、岩手県でも林業就業者の養成機関の必要性などが求められている。

このため、岩手県における林業就業者の確保・育成に係る現状や課題、ニーズなどについて基礎的な情報の収集・分析を行い、林業への新規就業する就業者の確保の方針と、林業技術者の育成方法、並びに教育カリキュラム内容や講座など実施のあり方を検討する基礎資料の整備を行った。

事業概要

本業務は、県内の全ての林業関係者、ならびに林業への新規就業する人材の窓口となる農業高校の進路指導者を対象にしたアンケート調査を実施して、林業業界の内部的視点と外部から見た林業の姿などを分析した。

アンケートは、林業経営体の経営者が新規就業者に就業時に望む要件や、就業3年目程度の職員を対象とし、林業に参入した動機、技能・技術の習得方法、今後習得したい技能・技術、就業環境改善への要望、そして新規就業希望者に対して必要となる技能・技術など、自らの体験に基づく情報を収集分析した。

また、農業高校等の進路指導者を対象に、進路指導における林業の位置づけとして、指導者目線の林業の姿、学生・保護者が抱いていると考える林業の姿や、林業業界からの求人の現状とあり方などの情報を収集分析した。

アンケート結果は、林業界の内部的視点と外部から見た林業の姿についてクロス評価を行い、双方の齟齬を浮き彫りにして、その差異を如何につなぎ、農業高校卒業生を始めとし、数多くの新規就業者を確保するか、また林業技能・技術者の育成のあり方、ならびに教育カリキュラム内容や講座のあり方を検討する基礎資料の整備を行った。

■ アンケート調査

アンケート調査概要

アンケート調査は、調査項目の整理と集計結果の評価・分析方法を検討したのちにアンケート書式を決定し、平成 27 年 8 月 7 日発送、8 月 30 日回答締め切りで行った。

配布は、森林組合と民間の素材生産する林業経営体の経営者、林業経営体に所属する就業 3 年目程度の職員、並びに林業に新規就業を希望する学生が居る農業高校等の進路指導を行う教職員を対象とした。

アンケート配布数と回収率は、表 2.1 に示すとおり、平均回収率 43%であり、一般的な林業業界のアンケート回収率 20%前後と比較すると非常に高い回収率となっている。特に、教育機関の回収率が高く、かつ自由記載においても数多くの意見が寄せられた。

表 2.1 アンケート配布数と回収率

区 分	配布数	回収数	回収率
教育機関	90	66	73.3%
林業経営者	283	109	38.5%
林業従事者	849	351	41.3%
計	1,222	526	43.0%

《 アンケート項目 》

■ 農業高校等の進路指導を行う教職員を対象

目的	No.	アンケート項目	回答条件	
教育機関の属性	1	教育機関別	どれか一つ	
	2	森林科学科など林業に関する科がありますか	どれか一つ	
就職指導全般	3	就職活動の際、指導者が重視することはどのようなことですか	複数選択可、3つ以内	
	4	就職活動の際、学生が重視することはどのようなことですか	複数選択可、3つ以内	
	5	就職活動の際、保護者が重視することはどのようなことですか	複数選択可、3つ以内	
	6	勤務地の傾向	どれか一つ	
	7	最近5年以内の就業・進学実績	複数選択可	
	8	林業へ就業ありの理由	Q7で林業あり、複数選択可	
	9	林業へ就業なしの理由	Q7で林業なし、複数選択可	
	10	林業の求人は農業、水産業、土木建設業に比較しどうか	どれか一つ	
	11	林業就業促進のための課題	複数選択可、3つ以内	
	林業イメージ	12	林業は何をする仕事とっていますか	複数選択可、上位1～3位まで
		13	林業のイメージ	どれか一つ
14		イメージが良い理由は	Q13で良い、複数選択可、上位1～3位まで	
15		イメージが悪い理由は	Q13で悪い、複数選択可、上位1～3位まで	
16		学生に対して、林業に就業を推薦する可能性	どれか一つ	
17		林業に就業する可能性を高める条件は	上位1～3位まで	
就業前の研修施設について		18	就業前研修施設の設置について	どれか一つ
	19	必要だと思う理由	Q18で必要と思う理由上位1～3位まで	
	20	不要だと思う理由	Q18で不要と思う理由上位1～3位まで	
地域林業の課題克服に対するご意見	21	林業就業者を増やす方策について、ご意見をお聞かせください。(こうすれば就業者が増える)		
	22	地域の林業を盛り上げていく方策について、ご意見をお聞かせください。(こうすれば林業が元気になる)		

■ 森林組合と民間の素材生産する林業経営体の経営者を対象

目的	No.	アンケート項目	回答条件
林業経営について	1	現在の業務内容	複数選択可
	2	現在の事業量(全体をとおして)	どれか一つ
	3	経営者として学びたいこと	複数選択可、上位 1～3 位まで
	4	今後伸ばしていきたい業務内容	複数選択可、上位 1～3 位まで
	5	今後の事業量の見込み	どれか一つ
	6	今後の従業員の雇用規模の方向性	どれか一つ
林業の職場環境の改善について	7	経営ビジョン・営業目標共有のために行っている事項	複数選択可
	8	現場作業の改善の方針	複数選択可
	9	職員から経営者に求められている考える事項	複数選択可、上位 1～3 位まで
	10	課長クラスに求めること	複数選択可、上位 1～3 位まで
	11	現場作業員に求めること	複数選択可、上位 1～3 位まで
新規参入する就労者の雇用について	12	求める人材	複数選択可、上位 1～3 位まで
	13	新規就労者が取得していると役立つ知識・技術等	複数選択可、上位 1～3 位まで
	14	就労者の経歴で重視すること	どれか一つ
	15	年齢で重視すること	複数選択可、上位 1～3 位まで
	16	出身等で重視すること	どれか一つ
	17	採用に当たって重視すること	複数選択可、上位 1～3 位まで
	18	従業員の主な求人方法	複数選択可、上位 1～3 位まで
	19	求職問合せ状況	どれか一つ
就業者の定着状況	20	就業者の定着	どれか一つ
	21	離職の理由(就業 3 年未満)	複数選択可、上位 1～3 位まで
	22	離職の理由(就業 3 年以上)	複数選択可、上位 1～3 位まで
	23	定着を確保するため優先して解決すべき課題	複数選択可、上位 1～3 位まで
これまでの技術者研修の実績	24	研修実績	複数選択可、上位 1～3 位まで
	25	研修を行った動機	複数選択可、上位 1～3 位まで
	26	研修を行っていない理由	複数選択可、上位 1～3 位まで
	27	研修情報の取得方法	複数選択可、上位 1～3 位まで
	28	研修の効果	どれか一つ
今後の研修のあり方について	29	新規参入者に習得させたい知識	複数選択可、上位 1～3 位まで
	30	新規参入者に習得させたい技術	複数選択可、上位 1～3 位まで
	31	課長クラス参入者に習得させたい知識	複数選択可、上位 1～3 位まで
	32	課長クラスに習得させたい技術	複数選択可、上位 1～3 位まで
	33	研修方法のあり方	どれか一つ
	34	研修期間のあり方	どれか一つ
	35	研修場所のあり方	複数選択可、上位 1～3 位まで
就業前の教育、研修施設について	36	就業前の研修等施設の設置	どれか一つ
	37	「ぜひ必要」「どちらかと言えば必要」と選択した理由	複数選択可、上位 1～3 位まで
	38	「全く不要」「どちらかと言えば不要」と選択した理由	複数選択可、上位 1～3 位まで
地域林業の課題克服に対するご意見	39	林業就業者を増やす方策について、ご意見をお聞かせください。(こうすれば就業者が増える)	
	40	地域の林業を盛り上げていく方策について、ご意見をお聞かせください。(こうすれば林業が元気になる)	

■ 林業経営体に所属する就業3年目程度の職員を対象

目的	No.	アンケート項目	回答条件
林業の就業状況について	1	年代	どれか一つ
	2	性別	どれか一つ
	3	林業従事年数	どれか一つ
	4	これまで経験した業務	複数選択可
	5	組織における役割	どれか一つ
	6	林業に就業するきっかけ	複数選択可、上位1～3位まで
	7	林業事業体を探す際に活用した情報収集の方法	複数選択可
	8	林業に就業する条件で重視したこと	複数選択可、上位1～3位まで
林業の職場環境の改善について	9	現場の作業について要望	複数選択可、上位1～3位まで
	10	経営や現場管理について要望	複数選択可、上位1～3位まで
	11	職場に求めること	複数選択可、上位1～3位まで
	12	上司に求めること	複数選択可、上位1～3位まで
	13	部下に求めること	複数選択可、上位1～3位まで
就業前の研修について	14	就業前の研修経験の有無	どれか一つ
	15	Q14で「あり」を選択した場合、研修受講の動機	複数選択可、上位1～3位まで
	16	Q14で「あり」を選択した場合、研修前の研修の満足度(質)	どれか一つ
	17	Q14で「あり」を選択した場合、研修前の満足度(量)	どれか一つ
	18	Q14で「なし」を選択した場合、経験がない理由	複数選択可、上位1～3位まで
終業後の研修について	19	就業後の研修経験の有無	どれか一つ
	20	Q19で「あり」を選択した場合、研修受講の動機	複数選択可、上位1～3位まで
	21	Q19で「あり」を選択した場合、研修の情報の取得方法	複数選択可、上位1～3位まで
	22	Q19で「あり」を選択した場合、研修前の研修の満足度(質)	どれか一つ
	23	Q19で「あり」を選択した場合、研修前の満足度(量)	どれか一つ
	24	Q19で「なし」を選択した場合、経験がない理由	複数選択可、上位1～3位まで
今後の研修への要望	25	現在、学びたい知識	複数選択可、上位1～3位まで
	26	現在、習得したい技術	複数選択可、上位1～3位まで
	27	将来、学びたい知識	複数選択可、上位1～3位まで
	28	将来、修得したい技術	複数選択可、上位1～3位まで
	29	研修方法のあり方	どれか一つ
	30	研修期間のあり方	どれか一つ
	31	研修場所のあり方	複数選択可、上位1～3位まで
就業前の教育、研修施設	32	就業前研修施設の設置について	どれか一つ
	33	「ぜひ必要」「どちらかと言えば必要」と選択した理由	複数選択可、上位1～3位まで
	34	「全く不要」「どちらかと言えば不要」と選択した理由	複数選択可、上位1～3位まで
地域林業の課題克服に対するご意見	35	林業就業者を増やす方策について、ご意見をお聞かせください。(こうすれば就業者が増える)	
	36	地域の林業を盛り上げていく方策について、ご意見をお聞かせください。(こうすれば林業が元気になる)	

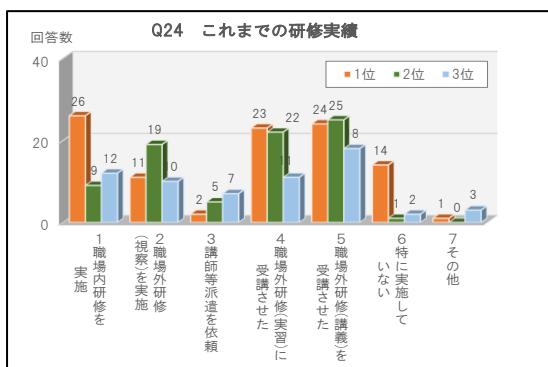
アンケート結果 (抜粋)

●林業経営体の経営者

アンケート実施期間	2015年8月7日～8月31日
アンケート方法	対象者全員へ郵送配布。アンケート票無記名による。
回答者概要	回収数 109 回収率 38.5% (配布数：283)

○これまでの技術者研修の実績について

Q24 これまでの研修実績について。(該当する選択肢から1位～3位を選択)

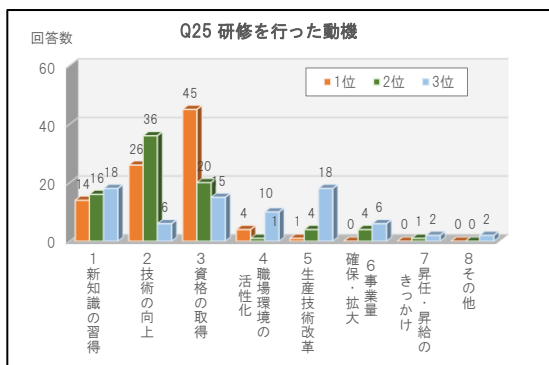


【その他の回答】

- 1位: 県の補助事業による長期研修(1)
- 3位: 緑の雇用3名(1)

Q25 【Q24で何らかの研修を実施・受講させた場合】研修を行った動機について。

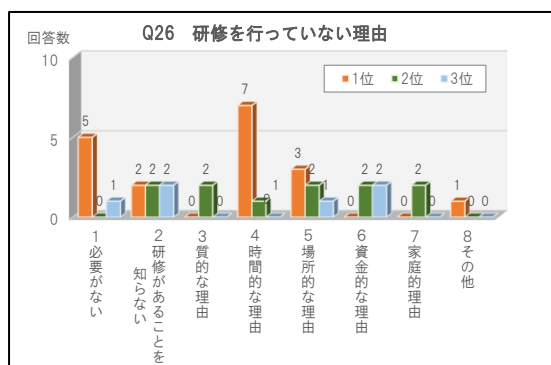
(該当する選択肢から1位～3位を選択)



【その他の回答】

- 3位: 緑の雇用3名(1)

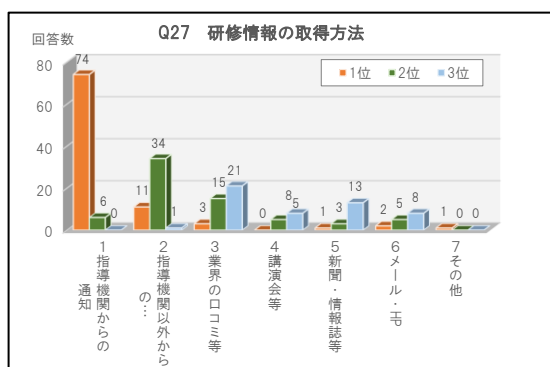
Q26 【Q24で「特に実施していない」を選択した場合】研修を行っていない理由について。
(該当する選択肢から1位～3位を選択)



【その他の回答】

1位:業務に差し支えるから(1)

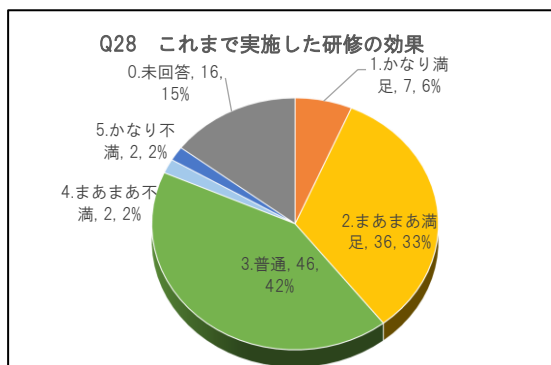
Q27 研修情報の取得方法について。(該当する選択肢から1位～3位を選択)



【その他の回答】

1位:自分(会社)で調べる(1)

Q28 これまで実施した研修の効果について。(該当する番号1つを選択)



これまでの技術者研修の実績についてのまとめ

これまでの経営体での研修実績は、職場内研修、職場外研修（視察・講義）を実施しており、その実績の差はほとんどない。

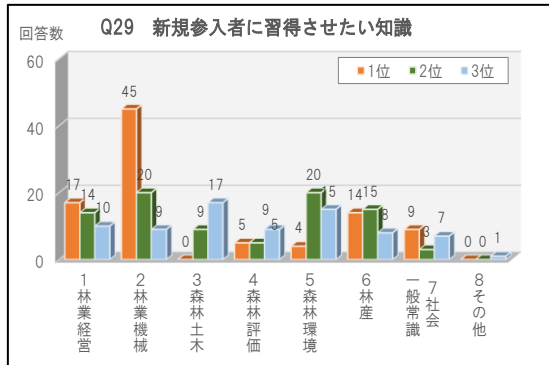
研修を実施した理由は、資格の取得を目指したものが多く、次いで技術の向上、知識の取得となっている。他方、研修を実施していない理由では、時間的余裕がない、必要がない、研修があることを知らないなどの意見が多い。

研修を実施している経営体の研修情報の取得は、指導機関からの通知がほとんどで、それ以外では指導機関以外からの情報、業界の口コミが多い。

これまで実施した研修の効果は、普通 42%、まあまあ満足 33%と言う評価である。

○今後の研修のあり方について

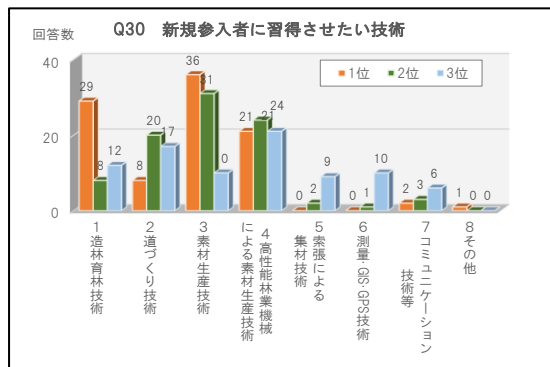
Q29 新規就業者に習得させたい知識。(該当する選択肢から1位～3位を選択)



【その他の回答】

3位:自由記述回答なし

Q30 新規就業者に習得させたい技術。(該当する選択肢から1位～3位を選択)



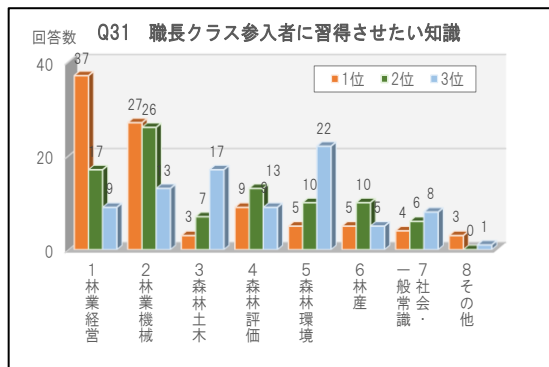
【その他の回答】

1位:育成(1)

2位:自由記述回答なし

3位:自由記述回答なし

Q31 職長クラスの参入者に習得させたい知識。(該当する選択肢から1位～3位を選択)



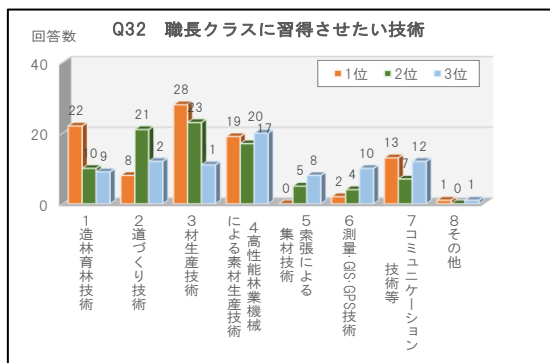
【その他の回答】

1位:指導・統率力(1)、

森林資源のビジネス化(1)、なし(1)

3位:自由記述回答なし

Q32 職長クラスに習得させたい技術。(該当する選択肢から1位～3位を選択)



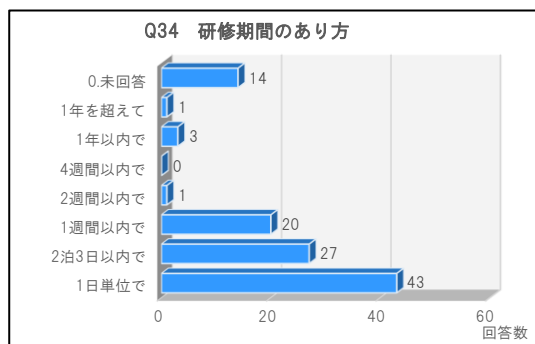
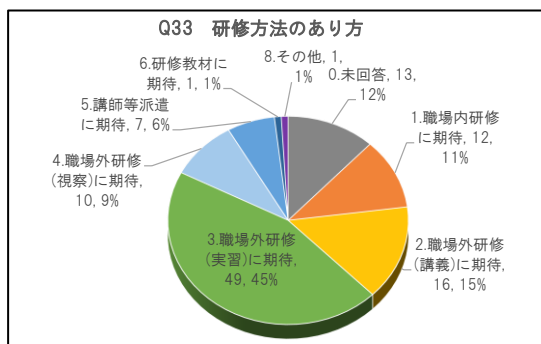
【その他の回答】

1位:なし(1)

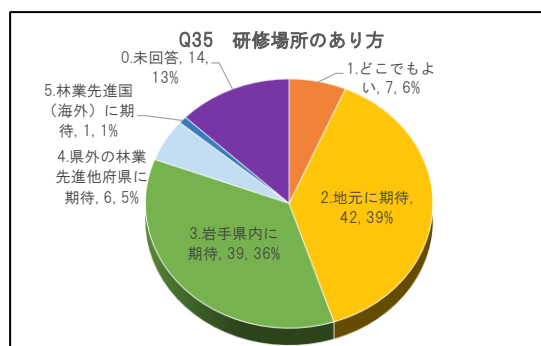
3位:自由記述回答なし

Q33 研修方法のあり方について。(該当する番号1つを選択)

Q34 研修期間のあり方について。(該当する番号1つを選択)



Q35 研修場所のあり方について。(該当する番号1つを選択)



今後の研修のあり方のまとめ

新規就業者に習得させたい知識は、林業機械が最も多く、次いで林業経営、林産であり、第2位の回答では森林環境についても習得させたい項目としてあがっている。

新規就業者に習得させたい技術では、素材生産技術、造林・育林技術、林業機械による素材生産技術、道づくり技術の順となっている。

また、職長クラスに習得させたい知識は、林業経営、林業機械、森林評価などの項目があげられている。職長クラスに習得させたい技術では木材生産技術、造林育林技術、林業機械による素材生産技術、コミュニケーション技術などがあげられる。

研修の方法のあり方は、職場外研修(実習)45%、職場外研修(講義)15%、職場内研修11%、職場外研修(視察)9%の順となっている。

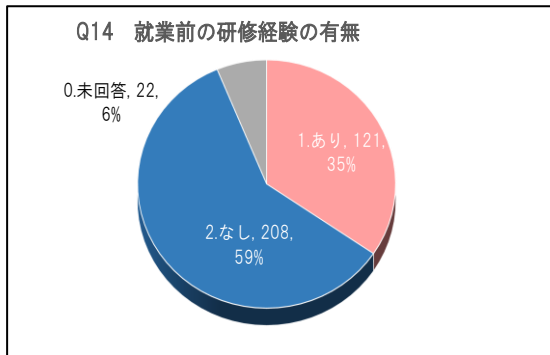
研修期間は、1日単位の希望が多く、次いで2泊3日、1週間の順となっている。なお、研修場所については、地元を期待、岩手県内に期待の回答が多い。

●就業3年目程度の職員

アンケート実施期間	2015年8月7日～8月31日
アンケート方法	対象者全員へ郵送配布。アンケート票無記名による。
回答者概要	回収数 351 回収率 41.3% (配布数：849)

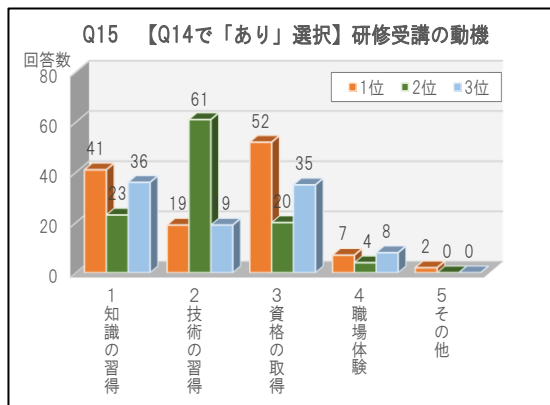
○就業前の研修について

Q14 就業前の研修経験の有無。(該当する番号1つを選択)



Q15 【Q14で「あり」を選択した場合】研修受講の動機。

(該当する選択肢から1位～3位を選択)



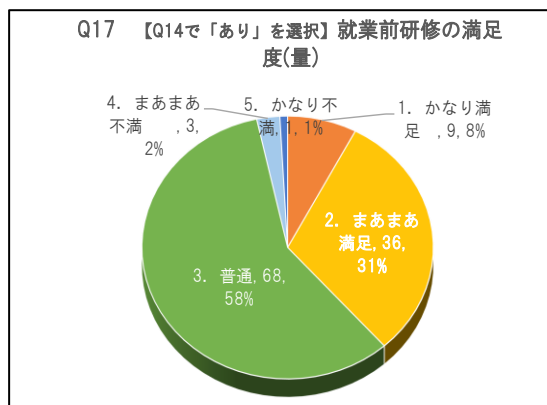
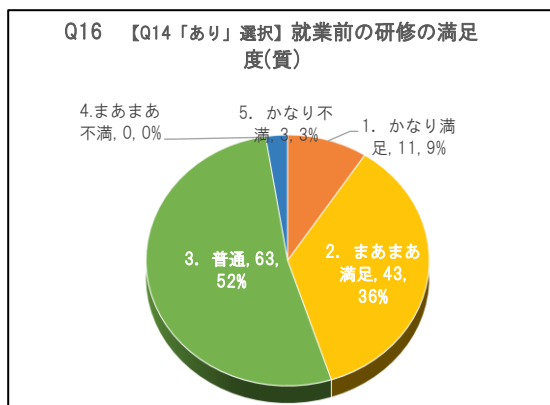
【その他の回答】

1位:自己適性判断(1)

Q16 【Q14で「あり」を選択した場合】就業前の研修の満足度(質)。

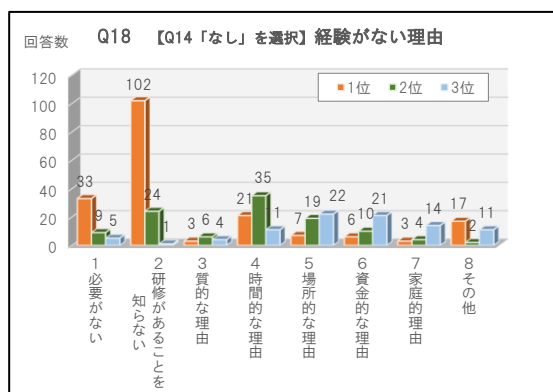
Q17 【Q14で「あり」を選択した場合】就業前の研修の満足度(量)。

(いずれも該当する番号1つを選択)



Q18 【Q14で「なし」を選択した場合】経験がない理由。

(該当する選択肢から1位～3位を選択)



【その他の回答】

- 1位: 研修自体がない(2)、
 学生るとき職場で教えてくれた(1)、
 作業員として雇用されたため(1)、
 機会がなかった(1)、断った(1)
- 2位: 自由記述回答なし
- 3位: 自由記述回答なし

就業前研修についてのまとめ

就業前研修の有無では、研修あり 35%、なし 59%と研修を受けていない人が多い。これは、40歳以上の回答者が多く、現在の緑の雇用以外で就業した人が多数を占めたためと考えられる。

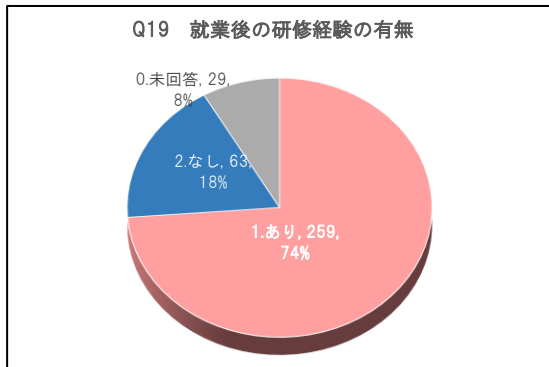
また、就業前に研修を受講した人の動機は、資格の取得を目的とした人が多く、次いで知識の習得、技術の習得の順となっている。なお、第2位の回答のトップは技術の習得であり、林業に参入するうえで、技術の習得の必要性が認識されている。

就業前に研修を受講した人の質・量的な満足度は、かなり満足とまあまあ満足で45%程度を示し、不満からかなり不満までは3%であり、質量とも充分満足が得られている。

なお、就業前に研修を受講できなかった人の理由は、研修があることを知らなかったと回答した人が突出して高く、必要がない、時間的な理由などは低い回答率となっている。

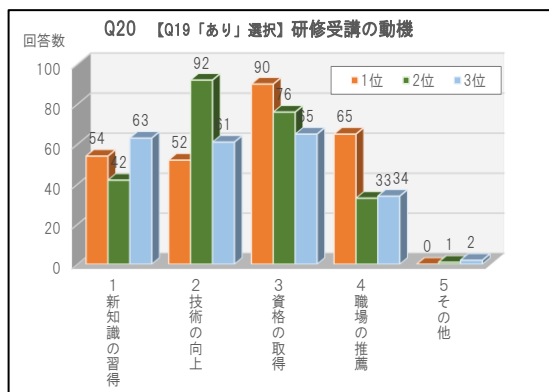
○就業後の研修について

Q19 就業後の研修経験の有無。(該当する番号1つを選択)



Q20 【Q19で「あり」を選択した場合】研修受講の動機。

(該当する選択肢から1位～3位を選択)



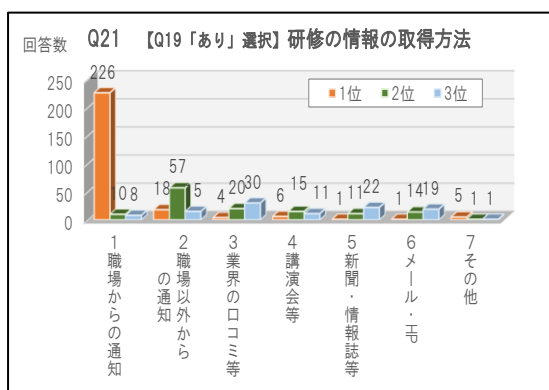
【その他の回答】

2位: 職場の指示で半ば強制的に受講(1)

3位: 自由記述回答なし

Q21 【Q19で「あり」を選択した場合】研修の情報の取得方法。

(該当する選択肢から1位～3位を選択)



【その他の回答】

1位: 自由記述回答なし

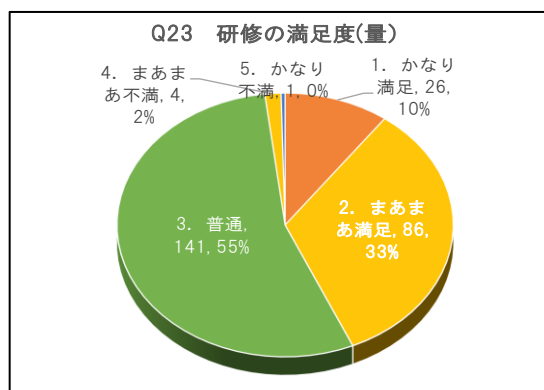
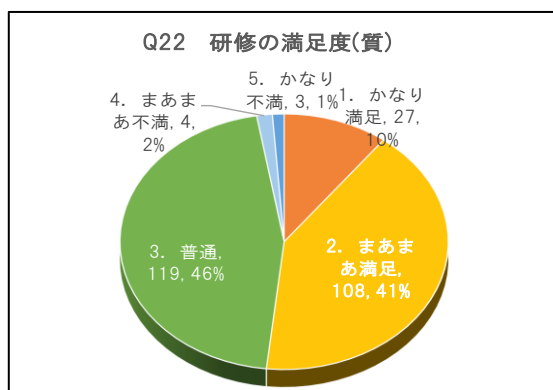
2位: 自由記述回答なし

3位: 自由記述回答なし

Q22 【Q19で「あり」を選択した場合】研修の満足度(質)

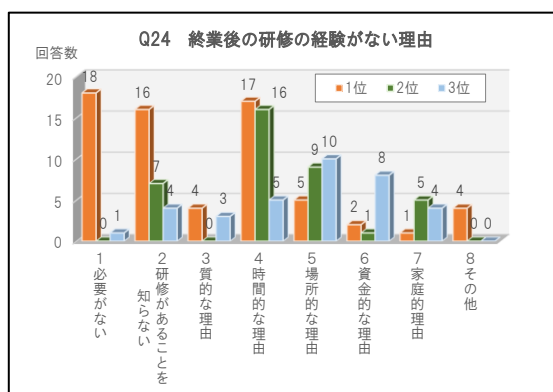
Q23 【Q19で「あり」を選択した場合】研修の満足度(量)。

(いずれも該当する番号1つを選択)



Q24 【Q19で「ない」を選択した場合】経験がない理由。

(該当する選択肢から1位～3位を選択)



【その他の回答】

1位:断った(1)

就業後研修についてのまとめ

就業後の研修受講の有無では、研修あり74%、なし18%と研修を受けている人が非常に多い。

研修を受講した人の動機は、資格の取得、職場の推薦、知識の習得、技術の向上の順である。第2位の回答では技術の向上、資格の取得、新知識の習得の順で、職場の推薦が無くて、技術向上の意識は高いのではないかと推察される。

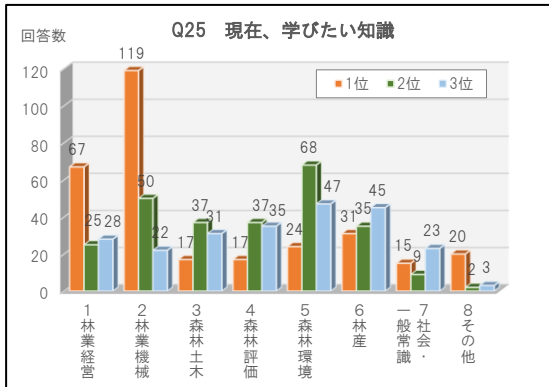
研修情報をどのような形で入手したかでは、職場からの通知が突出して1位、次いで職場外からの通知であり、その他、業界からの口コミなどは非常に少ない。

研修を受講した人の質・量的な満足度は、かなり満足とまあまあ満足で43%以上を示し、不満からかなり不満3~4%であり、質量とも充分満足が得られている。

なお、就業後に研修を受講していない人の理由は、必要がない、時間的に余裕がない、研修があることを知らないと言う回答が多く、次いで場所が遠い、質の問題などがあげられている。

○今後の研修への要望について

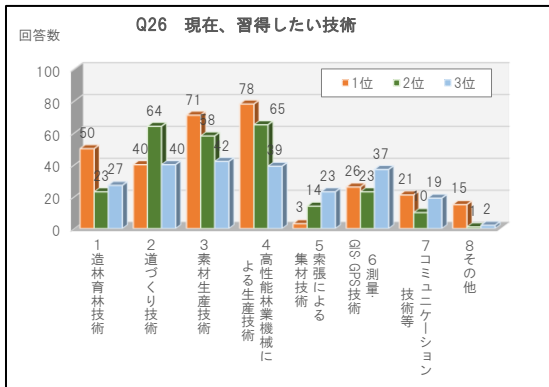
Q25 現在、学びたい知識について。(該当する選択肢から1位～3位を選択)



【その他の回答】

- 1位:**特になし(8)、
特殊伐倒術(2)、組合会計・経理(2)、
他の産業とのかかわりの中で林業・
木材の活かし方(1)、高齢木施業(1)、
森林植物(1)、仕事に追われて考
えていない(1)
- 2位:**ヨーロッパの林業(1)
- 3位:**安全管理(1)、木材の知識(1)、
特になし(1)

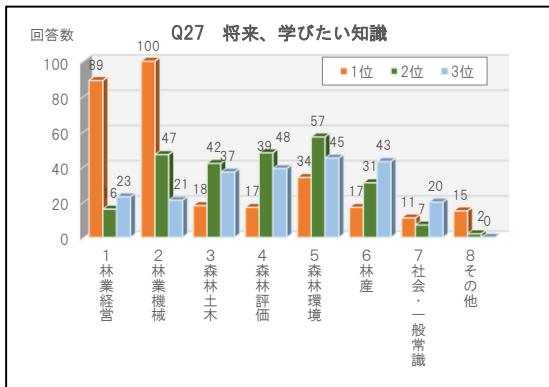
Q26 現在、習得したい技術について。(該当する選択肢から1位～3位を選択)



【その他の回答】

- 1位:**特になし(8)
病虫害駆除処理(1)、アーボリストの
技術、剪定(1)
- 2位:**自由記述回答なし
- 3位:**森林インストラクター(1)、海外の伐木
技術(1)

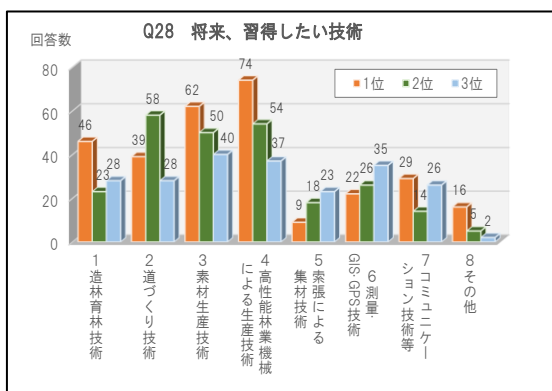
Q27 将来、学びたい知識について。(該当する選択肢から1位～3位を選択)



【その他の回答】

- 1位:**特になし(9)、
育苗技術(1)、経理(1)、
考えていない(1)
- 2位:**海外の林業(ヨーロッパ)(1)

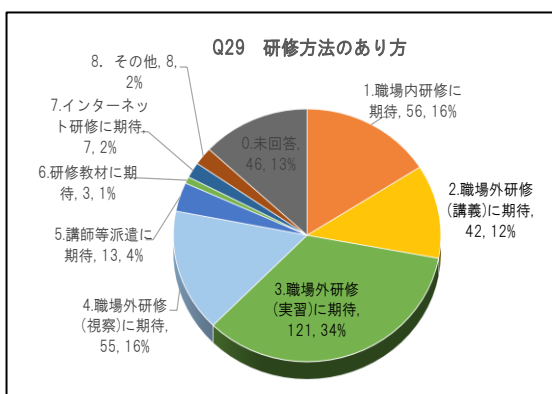
Q28 将来、習得したい技術について。(該当する選択肢から1位～3位を選択)



【その他の回答】

- 1位: 特になし(9)
病虫害駆除処理他(1)、炭焼き・木工(1)
- 2位: 自由記述回答なし
- 3位: 森林インストラクター(1)
海外の伐木技術(1)

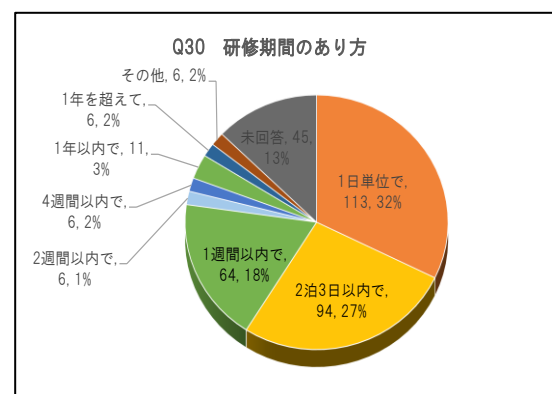
Q29 研修方法のあり方について。(該当する番号1つを選択)



【その他の回答】

- 特になし(2)・海外(1)・研修は不要(1)・忙しくて考えられない(2)

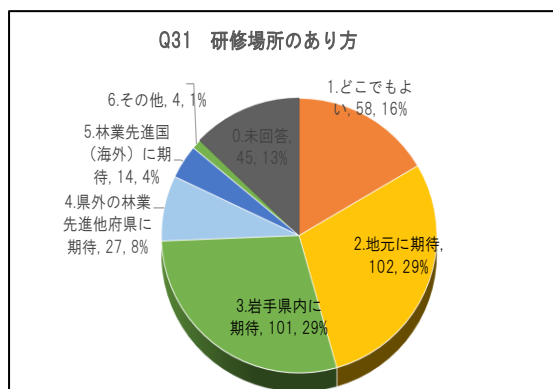
Q30 研修期間のあり方について。(該当する番号1つを選択)



【その他の回答】

- 特になし(2)・内容による(1)・研修は不要(1)

Q31 研修場所のあり方について。(該当する番号1つを選択)



【その他の回答】

県外先進地(1)・演習林(1)

今後の研修への要望についてのまとめ

現在学びたい知識は、林業機械技術が第1位、次いで林業経営、林産、森林環境の順となっている。次に、取得したい技術では林業機械による生産技術、素材生産技術、造林育林技術、道づくり技術の順である。また、将来学びたい知識・技術では、林業機械技術、林業経営、森林環境の順であり、学びたい知識技術および将来学びたい知識は、林業機械技術が高い回答率となっており、林業経営という要求も強い。また、現在学びたい知識と将来学びたい知識の第2位の回答として森林環境を学びたい要望が多い。現在、取得したい知識・技術の第2位の回答は、林業機械に次いで道づくり技術、素材生産技術の順となっており、現在の仕事に直結する技術の取得要望が高い。

研修方法のあり方では、職場外の(実習)の希望が3%、職場外(視察)・職場内研修が16%、職場外(講義)12%であり、野外の実践的な研修への要望が強い。

研修の期間は、1日単位32%、2泊3日27%、1週間18%であり、短期間研修の希望が強い。

研修の実施場所は、地元と岩手県内が共に29%、どこでもよい16%であり、海外(林業先進国)視察希望も4%ある。

(4) 研修テキストの作成

本事業の成果として、「林業生産技術者のためのテキスト」及び「森林管理技術者のためのテキスト」を作成した。

今後の研修等で使用する教材として、印刷製本し冊子として用意した。具体的内容の読解はそれら冊子に譲ることとするが、テキストの概要をイメージとともに報告する観点から、次ページ以下に縮刷的に転載する。

- 林業生産技術者のためのプログラムテキスト
- 森林管理技術者のためのプログラムテキスト

■ 林業生産技術者のためのテキスト

林業生産現場技術者のための

I. 森林作業道計画技術入門



御明神演習林:森林作業道

澤口勇雄
(岩手大学農学部)

第1部 森林作業道を考える

地形傾斜・作業システムに対応する

目標路網密度(メヤス)

区分	作業システム	基幹路網			細部路網	路網密度
		林道	林業専用道	小計	森林作業道	
緩傾斜地 (0~15°)	車両系	15~20	20~30	35~50	65~200	100~250
中傾斜地 (15~30°)	車両系	15~20	10~20	25~40	50~160	75~200
	架線系	15~20	10~20	25~40	0~35	25~75
急傾斜地 (30~35°)	車両系	15~20	0~5	15~25	45~125	60~150
	架線系	15~20	0~5	15~25	0~25	15~50
急峻地 (35°~)	架線系	5~15	-	5~15	-	5~15

路網整備計画の変遷 (林野庁)

区分	理論的根拠	目標路網密度 (m/ha)	
		林道*	作業道 (森林作業道)
昭41	中欧方式	13.6	
昭48	コストミナム方式	18.4	
昭55	コストミナム方式	19.6	
昭62	コストミナム方式	20	30
平8	コストミナム方式	20	30
平13	距離基準方式	20	30
平23	距離基準方式	5~50	0~200

注) 林道*: 林内道路密度

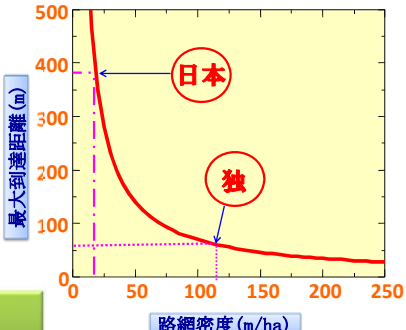
高密度路網指向

明治時代に80m/haの路網計画!! ⇒ 御料林

中欧方式による路網密度

学者	対象地	施業林道密度 (m/ha)	作業道密度 (m/ha)	集材法
ハフナー(奥)	チロール等中級山岳林	30~40		クレーン付トラック
ベスタル(奥)	チロール等中級山岳林	20		架線
シュタイン(独)	シュワツバルト	60~80	100~150 (間伐2倍)	クレーン付作業車
サムセツ(諾)	丘陵林	40~45		架線トラック

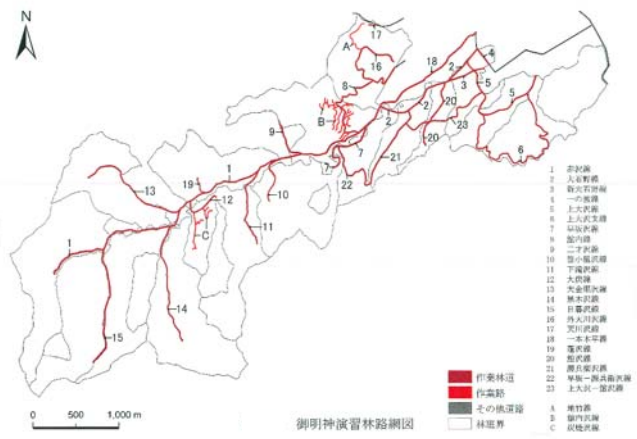
日本とドイツの路網密度比較



$SI = (5,000 * 1.4) / D$

ただし, SI, 最大到達距離(m)

D, 路網密度(m/ha)



御明神演習林路網図

森林作業道指針のポイント

(森林作業道作設指針より)

縦断勾配	18%以下(25%)
切土	切土高1.5m以内目標 法勾配土砂6分(直切<1.2m)
盛土	堅固な路体, 締固め30cm層ごと 法勾配1割(1割2分)
簡易構造物	土構造基本, 丸太組, ふとん籠
排水	分散排水, 簡易な排水施設

簡易構造物の例			
局地勾配	幅員		
	2.5m	3.0m	3.5m
~30°	(土構造)	(土構造)	(土構造)
30~35°	(土構造)	丸太組等	ふとんかご等
35~40°	丸太組等	ふとんかご等	
40~45°	ふとんかご等		

7

森林作業道は本当に作設できるか？

全幅員と地形傾斜の関係
(作業ポイント含む)

御明神演習林①

8

森林作業道は本当に作設できるか？

半切・半盛, 直切 施工の証拠

切土高と地形傾斜の関係

御明神演習林②

9

縦断勾配の分布 (等高線路線)

等高線配置路線(支線)でも急勾配箇所が短区間出現

御明神演習林③

10

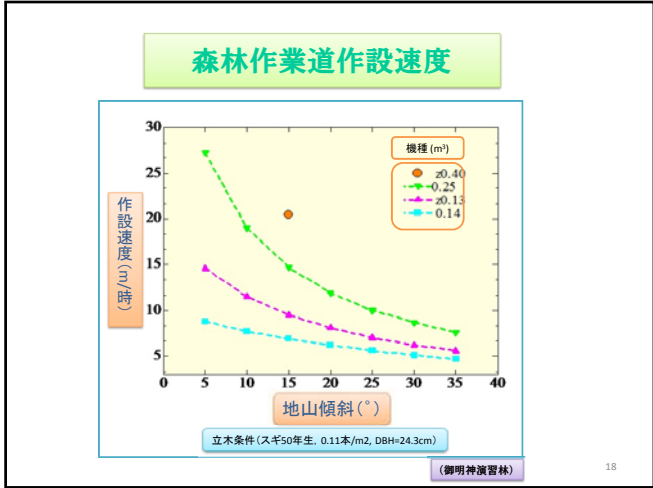
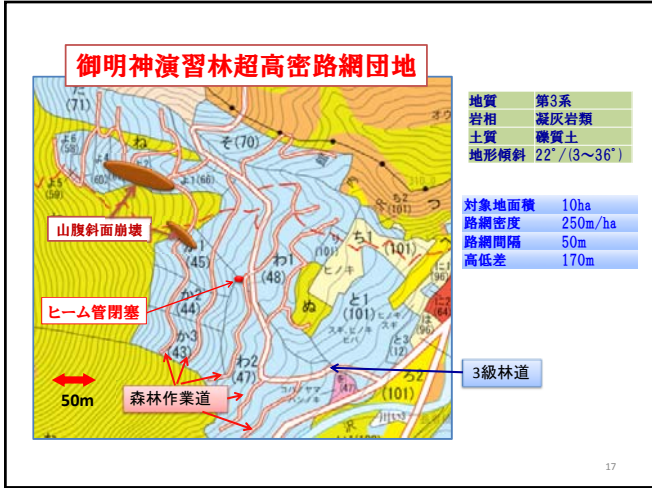
盛土勾配と切土勾配の累加曲線

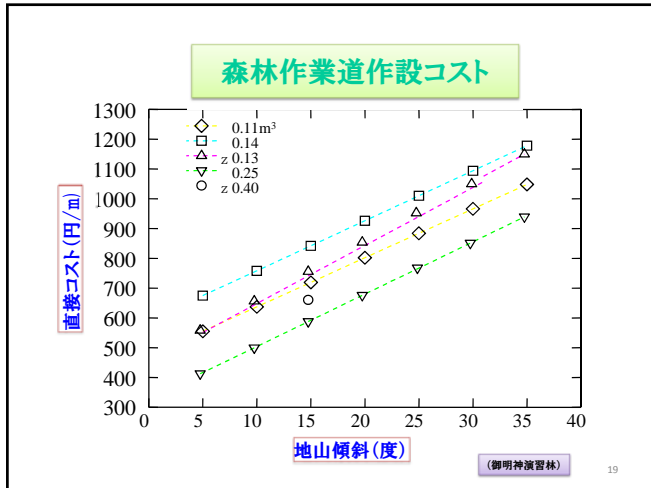
御明神演習林④

11

御明神演習林2013/08/09豪雨災害 (局地激甚災害指定)

12





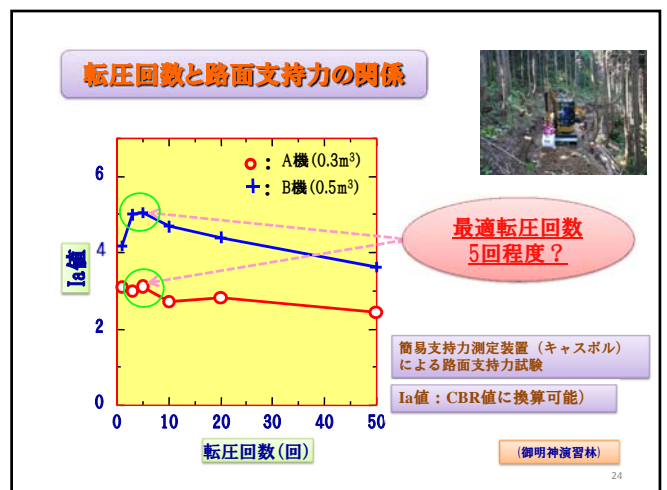
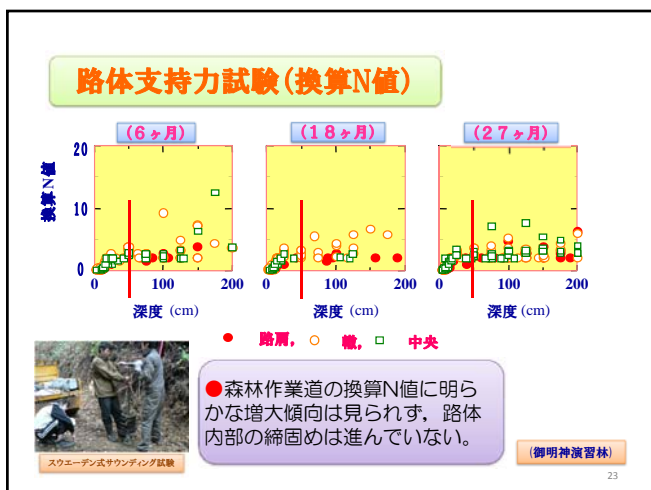
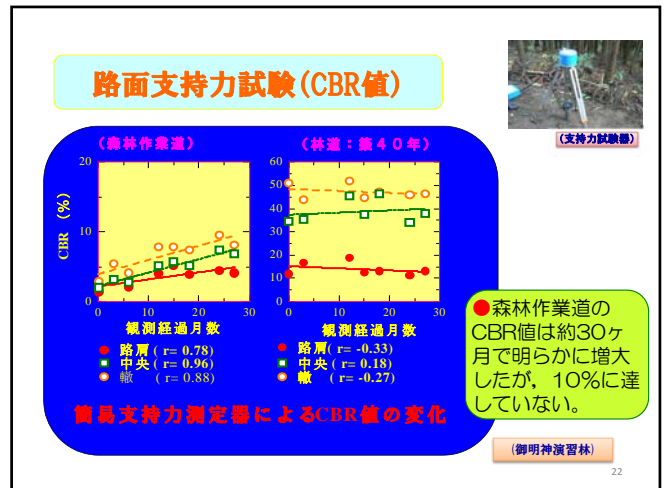
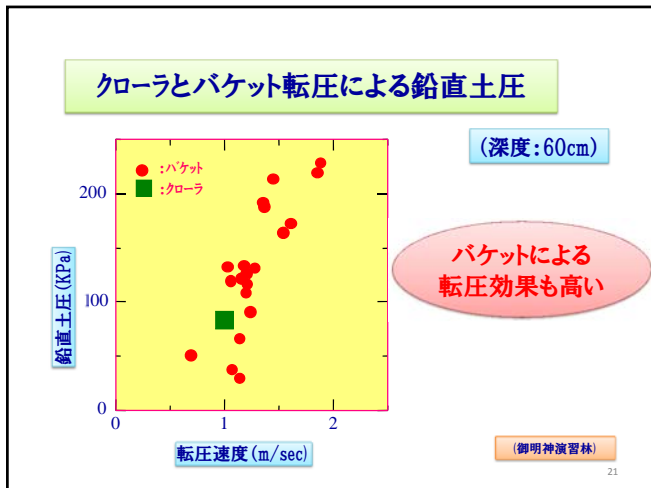
丸太組のコスト

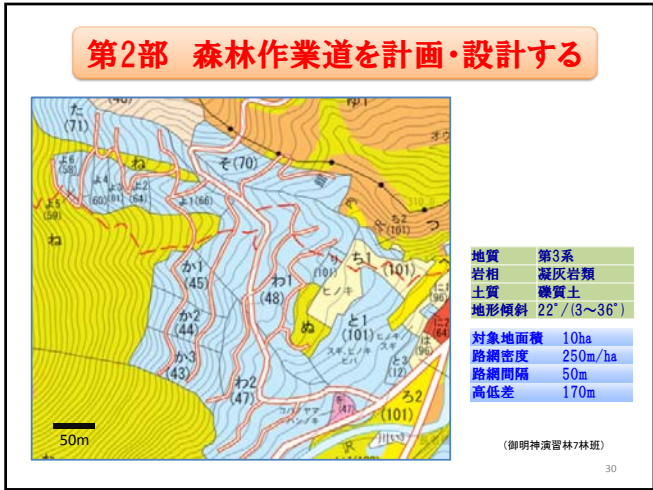
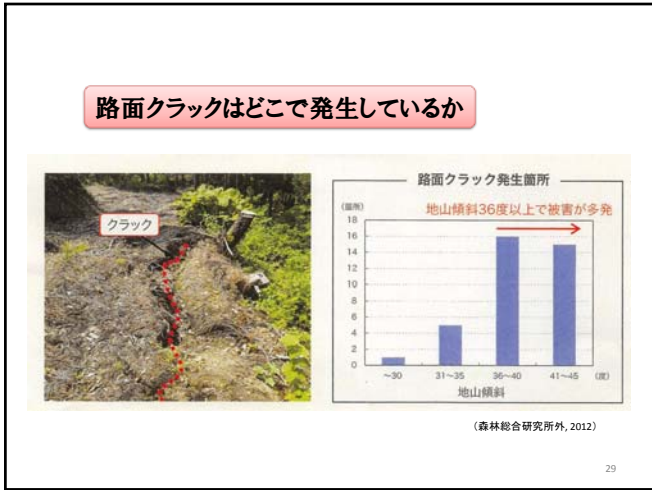
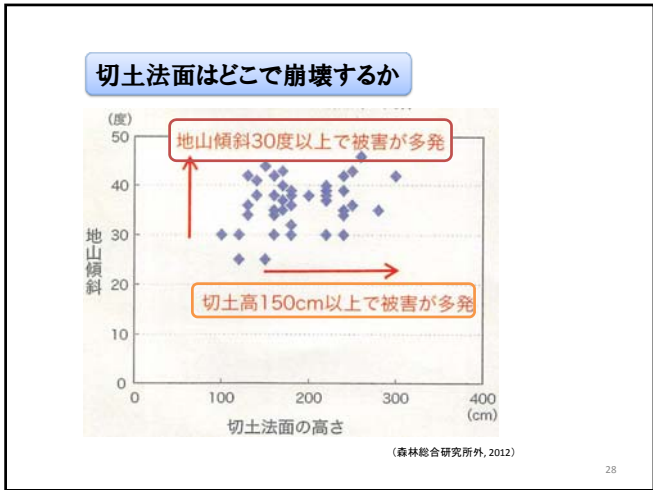
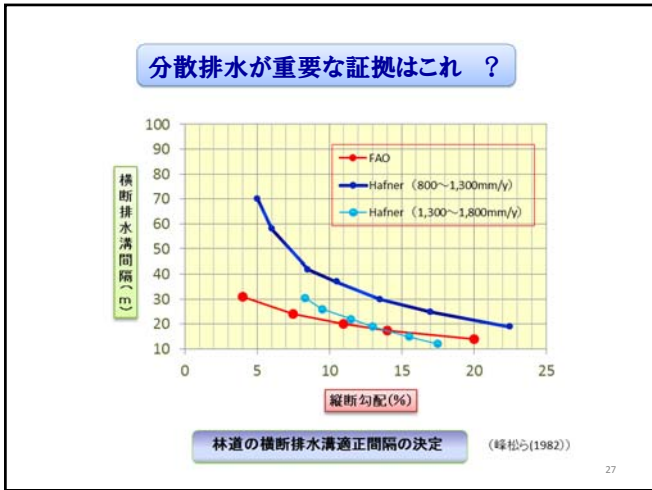
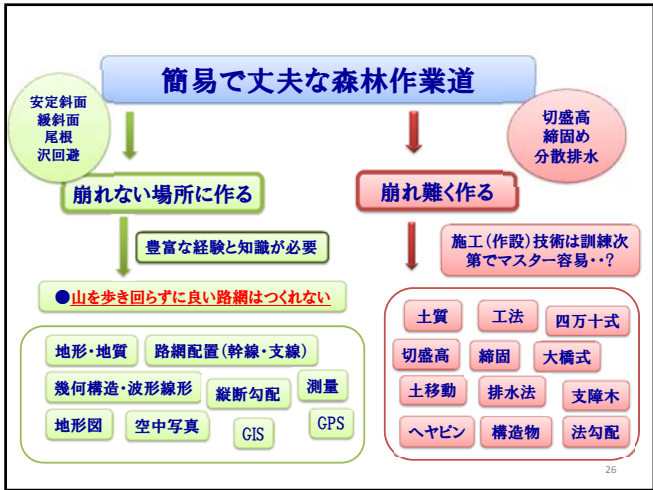
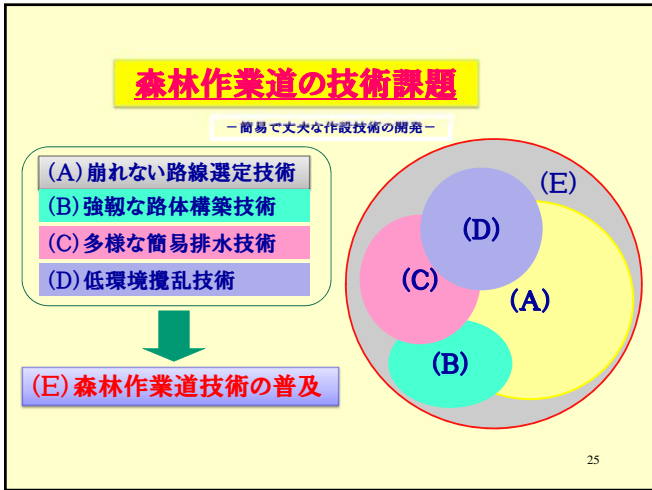
区分	切土高1.5m			
丸太段数	1	2	3	4
コスト(円/m)	3,590	5,867	8,143	11,079

丸太組工

根株工

(御明神演習林) 20





森林作業道の趣旨

森林作業道は、間伐をはじめとする森林整備、木材の収集・搬出のために継続的に用いられる道であり、地形に沿うことで作設費用を抑えて経済性を確保しつつ、**繰り返しの使用に耐えうるよう丈夫なもの**である必要がある。



(御明神演習林隣接民有林)

これって
森林作業道？

31

路網計画の流れ

第1段階

森林経営方針、経営計画の決定

路網計画区域の決定

森林基本図, 地形図,
航空写真, 土壤図, 地質図

施業方法, 事業量の決定

第2段階

作業システムの決定

車両系・架線系 路網規格(幅員)

路網密度のメヤス決定

最大木寄距離 最大運搬距離

路網延長のメヤス決定

第3段階

基本図での路網配置の検討

森林基本図, 地形図,
航空写真, 土壤図, 地質図

現地踏査

路線位置の決定

32

第2段階

目標とする最大集材(木寄)距離が目標路網密度を決定する

$$D = \frac{L}{A} \quad (1)$$

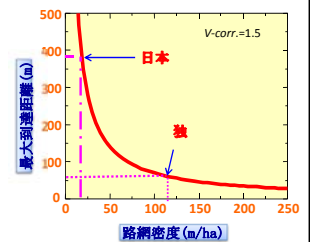
ただし, D (m/ha); 路網密度,
 L (m); 路網延長,
 A (ha); 対象地面積

33

路網密度と林内への到達距離の関係

$$D = \frac{5,000 \times V - corr.}{SI} \quad (2)$$

$$SI = \frac{5,000 \times V - corr.}{D} \quad (3)$$



ただし, D (m/ha); 路網密度,
 SI (m); 最大到達距離,
 $V - corr.$; 修正係数 $\approx 1.3 \sim 2.0$

34

路網配置の偏りと修正係数



$V - corr. = 1.0$

$V - corr. = 1.0$

$V - corr. = 1.33$



$V - corr. = 2.0$

$V - corr. = 2.0$

$V - corr. = 2.67$

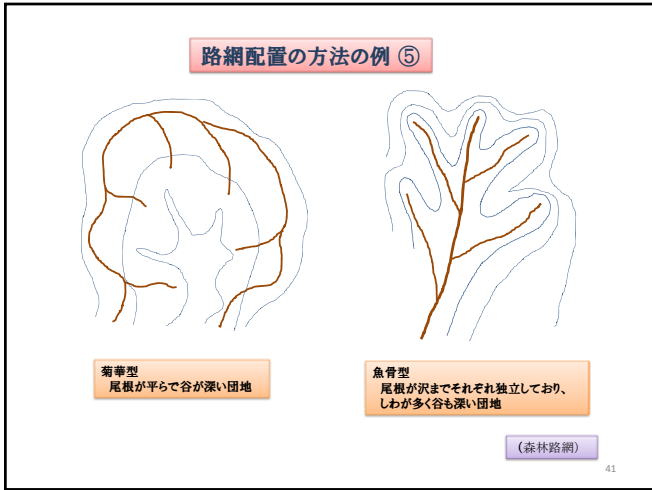
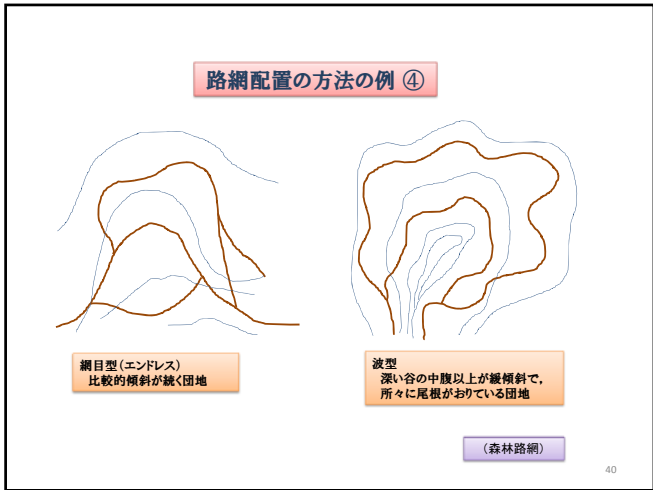
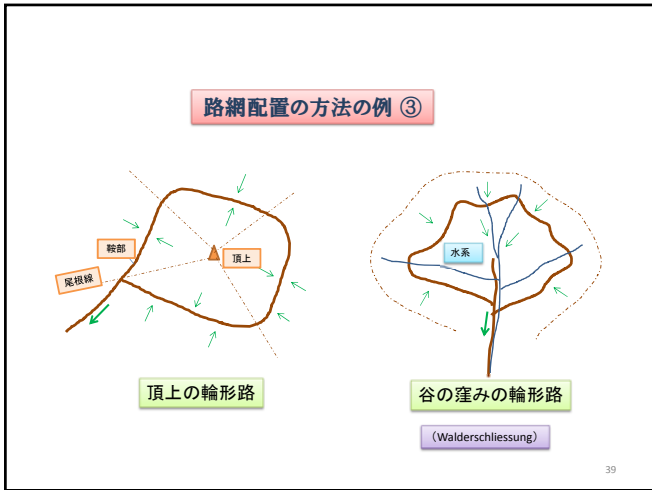
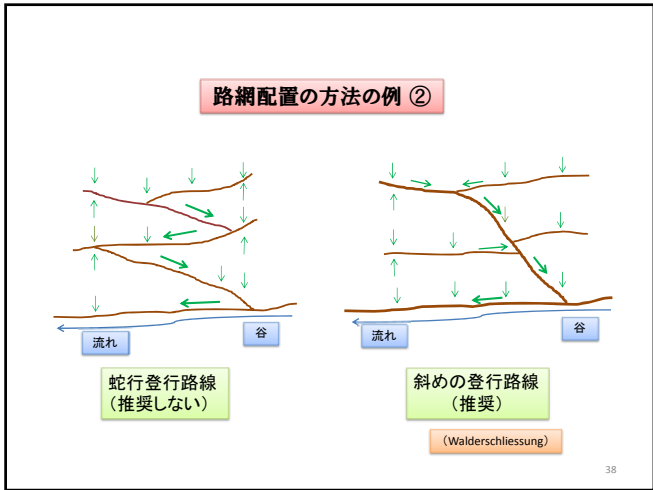
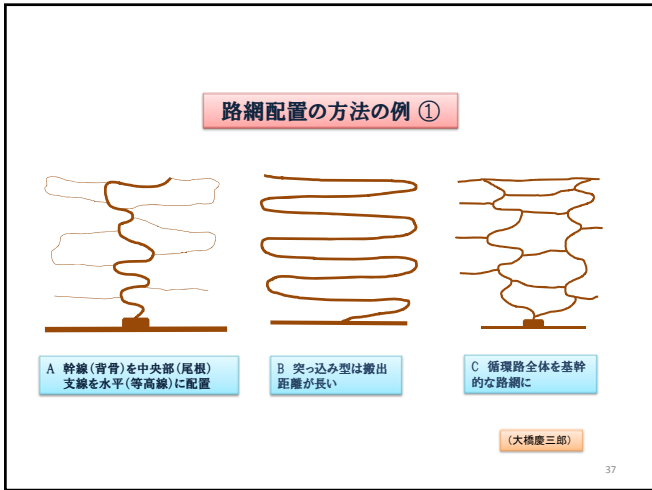
(井上源基, 1990)

35

目標路網密度と最大到達距離

路網密度	区分	作業システム	基幹路網			細部路網 森林作業道	路網密度
			林道	林業専用道	小計		
路網密度	緩傾斜地 (0~15°)	車両系	15~20	20~30	35~50	65~200	100~250m/ha
	中傾斜地 (15~30°)	車両系	15~20	10~20	25~40	50~160	75~200m/ha
		架線系				0~35	25~75m/ha
	急傾斜地 (30~35°)	車両系	15~20	0~5	15~25	45~125	60~150m/ha
		架線系				0~25	15~50m/ha
	急峻地 (35°~)	架線系等	5~15	-	5~15	-	5~15m/ha
到達距離	区分	作業システム	基幹路網からの 最大到達距離		細部路網からの 最大到達距離		
	緩傾斜地 (0~15°)	車両系	150~200m		30~75m		
	中傾斜地 (15~30°)	車両系	200~300m		40~100m		
		架線系			100~300m		
	急傾斜地 (30~35°)	車両系	300~500m		50~125m		
		架線系			150~500m		
急峻地 (35°~)	架線系等	500~1500m		500~1500m			

36



森林基本図(地形図)での路網配置の検討

絶対ダメな地形 (堆積様式)	注意すべき地形 (堆積様式)	適する地形 (堆積様式)
<ul style="list-style-type: none"> 岩石地 崩壊地 断層・破碎帯 地すべり地 崖錐 谷頭 溪流沿(水積土) 急峻地 (35°(40°)以上) 	<ul style="list-style-type: none"> 谷 (匍行土) (堆積土(崩積土)) 急傾斜地 (30~35°) 	<ul style="list-style-type: none"> 安定した尾根 タナ地形 (残積土) 緩~中傾斜地 (0~30°)

スギの適地は「道」の不適地

42

森林作業道の避けるべきところ10ヶ条

(大橋慶三郎)

- ① 人家や学校, 水資源等施設のあるところ
- ② 急なところ
- ③ 等高線の乱れているところ
- ④ 断層・破砕帯のあるところ
- ⑤ 水分の多いところ
- ⑥ 扇状地の始まる(土石流の停止した)ところ
- ⑦ 山崩れの起こった(起こりそうな)ところ
- ⑧ 地すべり(棚田)のあったところ
- ⑨ 地下水の豊富な(井戸のあった)ところ
- ⑩ 溪流に大きな石がゴロゴロ(土石流)あるところ

43

作設しては絶対ダメな地形 ①



崖錐



地すべり



建設系技術者のための地形図読入門・
研修教材2010 森林作業道づくり

44

作設しては絶対ダメな地形 ②



断層(縦ずれ)



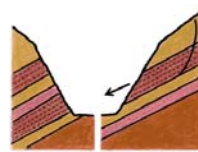
断層(縦ずれ)



建設系技術者のための地形図読入門・
研修教材2010 森林作業道づくり

地層の傾斜(流れ盤と受け盤)

流れ盤は崩れやすいので要注意



受け盤

流れ盤



受け盤

流れ盤



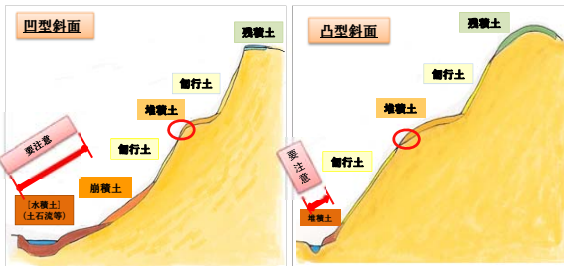
受け盤

流れ盤

研修教材2010 森林作業道づくり

45

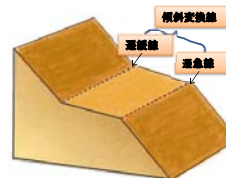
山地における土の堆積様式模式図



研修教材2010 森林作業道づくり

47

タナ地形と傾斜変換線



タナ地形は適地

急急下り部は要注意

研修教材2010 森林作業道づくり

48

現地踏査の心得

- 路線の良否は踏査ですべてが決定
- 踏査は繰り返して行き時間をかけよ
- 踏査は周囲全体を良く見て回れ
- 踏査の適期は地面の様子が分かる季節が一番
- 踏査にハンドレベルは必携

55

現地踏査のポイント

- 地形図にだまされるな(地形図は嘘だらけ)
- 土が動いているところは気をつけよ
- 崩壊地形を良く見て回れ
- 巨岩や露頭に注意しろ
- 木の生長にだまされるな
- 軟弱地やジメジメしたところは危険がいっぱい
- 涸れ溪流も危険だらけ
- ヘアピンカーブ(Sカーブ)で路線が決まる

56

森林作業道指針のポイント

(森林作業道作設指針より)

縦断勾配	18%以下(25%)
切土	切土高1.5m以内目標 法勾配土砂6分(直切<1.2m)
盛土	堅固な路床、締固め30cm層ごと 法勾配1割(1割2分)
簡易構造物	土構造基本、丸太組、ふとん籠
排水	分散排水、簡易な排水施設

簡易構造物の例

局地勾配	幅員		
	2.5m	3.0m	3.5m
~30°	(土構造)	(土構造)	(土構造)
30~35°	(土構造)	丸太組等	ふとんかご等
35~40°	丸太組等	ふとんかご等	
40~45°	ふとんかご等		



(御明神演習林)

57

地形傾斜に応じた作業システムのベースマシンと幅員

地形傾斜	ベースマシン	幅員
25°以下	6~8t(0.25m ³ 級)	3.0m
	9~13t(0.45m ³ 級)	3.5m
25~35°	6~8t(0.25m ³ 級)	3.0m
	3~4t,トラック(2t積)	2.5m
35°以上	3~4t(0.1m ³ 級),トラック(2t積)	2.5m

注)地形傾斜25°以下の9~13tの幅員3.5mには、付加する幅0.5mを含んでいる。作設指針では3.0mになっている。

58

簡易で丈夫な森林作業道の土工ポイント(1)

切取高 切土高1.5m以下は最優先のポイント(直切推奨)

低い切土高実現のためには堅牢な盛土作設がセット

- 切盛均衡
- 半切・半盛

全盛土的方法で盛土基礎部から路体構築

- 表土ブロックで法面緑化
- 土層圧30cm程度で転圧



(御明神演習林)

59

簡易で丈夫な森林作業道の土工ポイント(2)

縦断勾配

登坂区間	最急 I	25% (14°)	短区間(15m以内)
	最急 II	18% (10°)	できるだけ短区間(30m以内)
等高線区間	0~10% (0~5°)		

曲線半径

- 最小曲線半径 4~6m
- スイッチバックは危険なので避ける



(御明神演習林)

60

簡易で丈夫な森林作業道の土工構造ポイント(2)

排水方法

波形線形の推奨(その場排水)

側溝は原則作らない

巨石、丸太利用による「洗い越し」の検討

締固め

適切な締固めは基本



洗い越し (御明神演習林)

61

付録

森林作業道簡易チェックリスト①

資料や現地調査を行い路網計画したか	
路網図の作業システムや密度は検討したか	
作成	路網計画図は作成したか
	路網配置は適切行われているか
踏査	十分な踏査をして路線計画したか
	踏査にはハンドレベルなどを用いたか
	絶対開設してはいけないダメな地形などは通過していないか
伐開	伐開は過大ではないか
幅員	幅員は2.5m~3.0m(3.5m)で適切か
縦断勾配	縦断勾配は適切か
	勾配は18%(10°)以下か、急勾配が連続していないか
	短区間で最大25%(14°)以下か

62

森林作業道簡易チェックリスト②

曲線	最小曲線半径(4m~6m)で安全が確保されているか	
	無理なスイッチバックになっていないか	
排水	分散排水(波形線形、カーブ利用)に心がけているか	
	湧水、軟弱地では側溝などで排水しているか	
	急勾配排水で走行の危険はないか	
	洗い越しは適切に計画されているか	
	過大な排水施設はないか	
切土	切土高はカーブなどの特殊な箇所を除いて、1.5m以下か	
	切土高1.5m以下では直切りとしているか	
盛土	盛土は安定するように仕上げられているか	
	表土ブロックをのり面緑化に利用しているか	

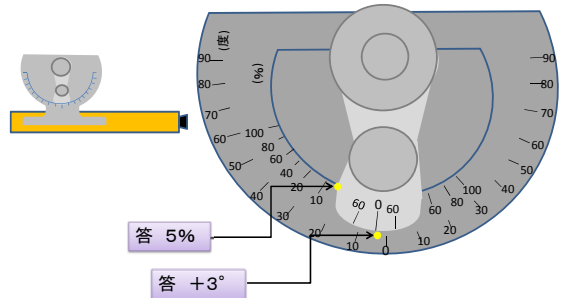
63

付録

ハンドレベル

高低差、高低角を簡易に読み取る器具

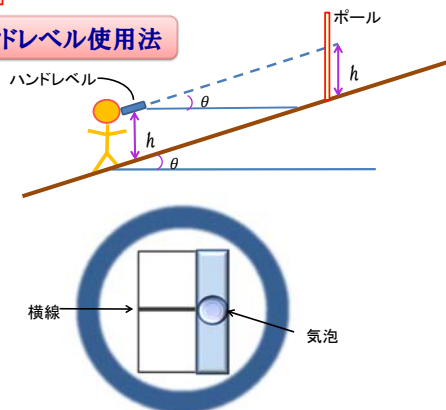
全長: 130mm
高度目盛最小読取値: 1°
遊標読み: 10°



64

付録

ハンドレベル使用法



65

付録

傾斜換算表

傾斜換算表					
%	度	割、分	度	%	
5	2° 51' 45"	1 : 0.1	1分	84° 17' 22"	1000.00
10	5° 42' 38"	1 : 0.2	2分	78° 41' 24"	500.00
15	8° 31' 51"	1 : 0.3	3分	73° 18' 03"	333.33
20	11° 18' 38"	1 : 0.4	4分	68° 11' 55"	250.00
25	14° 02' 10"	1 : 0.5	5分	63° 26' 06"	200.00
30	16° 41' 57"	1 : 0.6	6分	59° 02' 10"	166.67
35	19° 17' 24"	1 : 0.7	7分	55° 00' 23"	142.86
40	21° 48' 05"	1 : 0.8	8分	51° 29' 25"	125.00
45	24° 13' 40"	1 : 0.9	9分	48° 00' 46"	111.11
50	26° 33' 54"	1 : 1.0	1割	45° 00' 00"	100.00
55	28° 48' 39"	1 : 1.1	1割1分	42° 16' 25"	90.91
60	30° 57' 50"	1 : 1.2	1割2分	39° 48' 20"	83.33
65	33° 01' 28"	1 : 1.3	1割3分	37° 34' 07"	76.92
70	34° 59' 31"	1 : 1.4	1割4分	35° 32' 16"	71.43
75	36° 52' 12"	1 : 1.5	1割5分	33° 41' 24"	66.67
80	38° 39' 35"	1 : 1.6	1割6分	32° 00' 19"	62.50
		1 : 1.7	1割7分	30° 27' 56"	58.82
		1 : 1.8	1割8分	29° 03' 17"	55.56
		1 : 1.9	1割9分	27° 45' 31"	52.63
		1 : 2.0	2割	26° 33' 54"	50.00

66

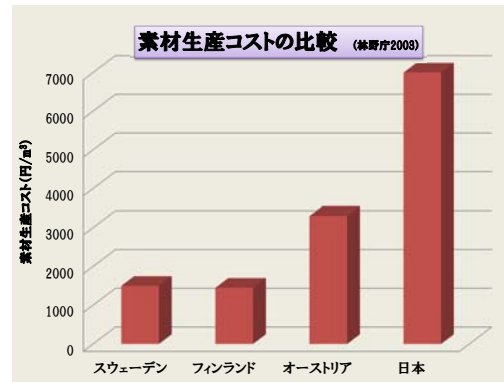
林業生産現場技術者のための

II. 低コスト作業システムの考え方と工程管理



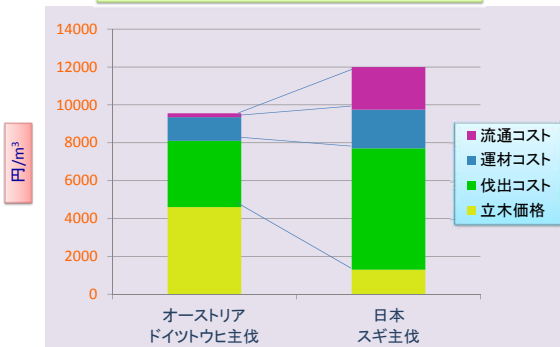
岩手大学御明神演習林

澤口勇雄
(岩手大学農学部)



2

丸太価格に占める各種コスト比較



(久保山 2013)

3

オーストリアの作業システムの選択

林野庁2008

地形条件	作用形態	作業システム	人員 (人)	労働生産性 (m³/人日)	生産コスト (円/m³)
緩傾斜 (0~20°)	林内走行	ハーベスタ+フォワーダ	2	30~60	2,600~3,800
中傾斜 (20~30°)	路上作業	チェーンソー+スキッド等	3	7~32	2,400~5,300
急傾斜 (30°~)	踏床作業	チェーンソー+タワーヤーダ	3~4	7~43	3,200~5,500

4



ハーベスタの傾斜地作業
(フィンランド)写真Ponsse社



5



スウェーデン

素材生産コスト

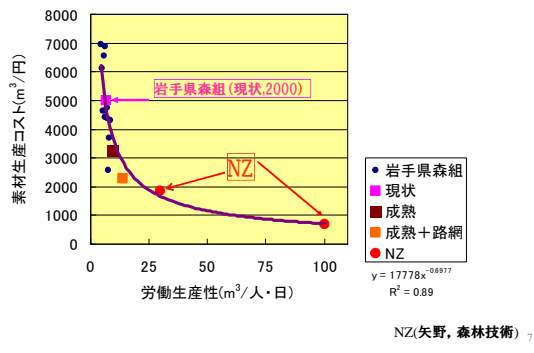
$$\text{コスト (円/m}^3\text{)} = \frac{\text{経費 (円)}}{\text{能率 (m}^3\text{)}}$$

コスト低減のパターン

経費	+	-	--
能率	++	+	-

6

伐出労働生産性と素材生産コストの関係 -日本とNZの比較-



伐出作業システムの選択



多工程システムの労働生産性

調和平均で示される

全体の労働生産性: E (m³/人日)

各工程の労働生産性: e_1, e_2, e_3, \dots (m³/人日)

$$E = \frac{1}{\frac{1}{e_1} + \frac{1}{e_2} + \frac{1}{e_3}} \dots\dots(1)$$

作業システムの労働生産性の試算例

$$\text{システム労働生産性} = \frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{1}{10} + \frac{1}{40} + \frac{1}{40} + \frac{1}{80}}$$

工程	労働生産性 (m³/人日)
伐倒	20
木寄せ集材	10
造材	40
運搬	40
積積	80

システムの生産性の特徴と効率化対策

①全体の労働生産性は必ず最低の工程以下になる

したがって、システム労働生産性を向上させるためには

- ②最低の工程の生産性を向上させる
- ③各工程の生産性のバランスを図り、できるだけ近似させる

さらに労働生産性を飛躍的に向上させるには、

- ④無駄な工程をなくする
- ⑤何れの工程も飛躍的に効率化させる

ボトルネック

伐出システムによる労働生産性の例(1)

工程	作業機械	人員	生産性 (m³/日)	労働生産性 (m³/人日)	システム
伐倒	チェーンソー	1	30	30	○ ○ ○ ○
木寄せ集材	スイングヤーダ	2	20	10	○ ○ - -
造材	プロセッサ	1	40(35)*	40(35)*	○ ○ ○ ○
運搬	フォワーダ	1	40	40	○ - ○ -
積積	グラブ	(1)	80	80	○ ○ ○ ○
システム労働生産性(m³/人日)					5.1 5.9 10.1 13.6

(35)*: 木寄せ集材無しの場合

条件

伐倒	立木幹材積	0.3m³/本以上
運搬	運搬距離	400m以内
造材	立木幹材積	0.3m³/本以上

伐出システムによる労働生産性の例(2)

工程	作業機械	人員 (人)	生産性 (m ³ /組日)	労働生産性 (m ³ /人日)
伐倒	チェーンソー	(4)	60	15
木寄せ集材	スキップ	(4)	60	15
造材	プロセッサ	(1)	60	60
システム生産性		(9)	60.0	6.7

工程	作業機械	人員 (人)	生産性 (m ³ /組日)	労働生産性 (m ³ /人日)
伐倒	チェーンソー	(1)	15	15
木寄せ集材	スキップ	(2)	30	15
造材	プロセッサ	(1)	60	60
システム生産性		(4)	26.7	6.7

13

伐出システムによる労働生産性の例(3)

1セット3人体制					
工程	伐倒	木寄せ集材	造材	運搬	システム
人員	2人	2人+2人	1人	1人	8人
作業機械	チェーンソー 2台	スキップ 2台	プロセッサ	フォーク 1台	重機3台
システム生産性 (m ³ /1r)	12	12	12	12	12
システム生産性 (m ³ /日)	72	72	72	72	72
労働生産性 (m ³ /人日)	3.6	1.8	7.2	7.2	9

1セット4人体制					
工程	伐倒	木寄せ集材	造材	運搬	システム
人員	1人	2人	0.5人	0.5人	4人
作業機械	チェーンソー 1台	スキップ 1台	プロセッサ	フォーク 1台	重機3台
システム生産性 (m ³ /1r)	6	6	6	6	6
システム生産性 (m ³ /日)	36	36	36	36	36
労働生産性 (m ³ /人日)	3.6	1.8	7.2	7.2	9

1セット5人体制					
工程	伐倒	木寄せ集材	造材	運搬	システム
人員	2人	2人	1人	1人	6人
作業機械	チェーンソー 2台	スキップ 1台	プロセッサ	フォーク 1台	重機3台
システム生産性 (m ³ /1r)	12	6	12	12	12
システム生産性 (m ³ /日)	72	36	72	72	48
労働生産性 (m ³ /人日)	3.6	1.8	7.2	7.2	8

14

視点を変えて

システムの生産量とコスト

2工程 伐出作業システム

区分	伐倒	造材
	チェーンソー	プロセッサ
人件費	400万円	400万円
機械経費		500万円
生産性	20m ³ /人日	80m ³ /人日

注) 年間就労(生産)日数 200日/年

15

作業システムと人員配置

区分	人員配置				
	1名	2名	2名	5名	
作業形態	連続作業	専属配置	弾力配置	並列作業	
労働生産性 (m ³ /人日)	16m ³	10m ³	16m ³	16m ³	
年間生産量 (m ³ /年)	3,200	4,000	6,400	16,000	
1m ³ 当たり経費	人件費 (円/m ³)	1,250	2,000	1,250	
	機械費 (円/m ³)	1,563	1,250	781	
	合計 (円/m ³)	2,813	3,250	2,031	1,563
評価	コスト	△	×	○	◎
	年間生産量	小			最大

16

低コスト作業システムを組み立てる

- ①高性能林業機械の能力を発揮させる
- ②工程数を減らす
- ③生産性が低い工程の生産性を高める
- ④各工程の生産性を高める
- ⑤待ち時間をなくする
- ⑥作業期間を短縮する

生産性向上

生産性の高い
工程を中心に
組み立てる

- ⑦事業規模を拡大し稼働率を上げる

コスト削減

高性能林業機械の導入で
コストダウンは絶対にできるのか?

否

高性能林業機械をフル稼働させなければ
採算性の悪化を招く

作業システムの検討

肝に命ごと

18

生産性改善と コスト管理の基礎データ収集

作業日報による方法

概略の生産性を把握し、作業システムの問題点を大まかに把握することができ実用的

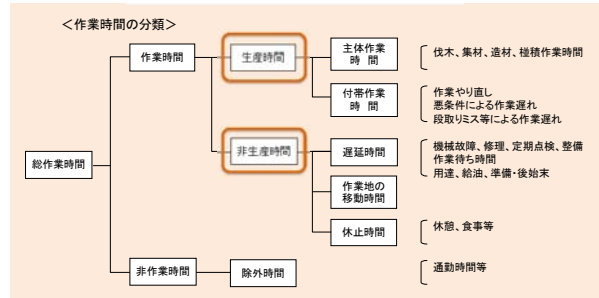
作業時間観測による方法

要素作業レベルでの作業実態把握ができ、作業システムの改善に有用な多くの情報を得ることができ研究レベルで重要

19

生産性の改善のための

作業時間の内訳



20

作業日報による方法

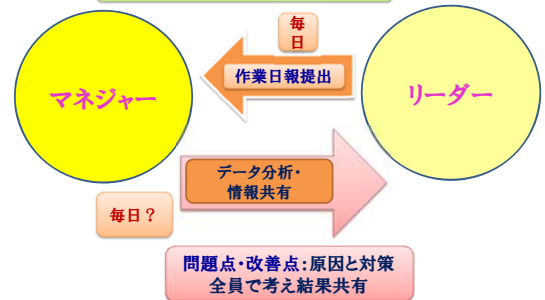
- どこで(場所, 小班名など)
- 誰が(作業員, 使用機械)
- 何を(作業内容)
- 何時間(実動時間, 休止時間, 最低30分単位)
- どうした(出材量, 集材回数, 集材距離など)

カウンターを
持って山に行け

21

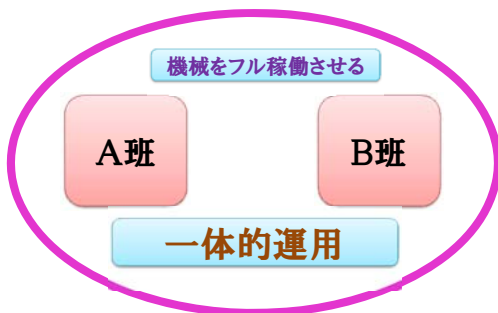
作業日報をどう生かす

作業日報が作業改善の基本



22

生産性の高い機械を 中心に組み立てる



23

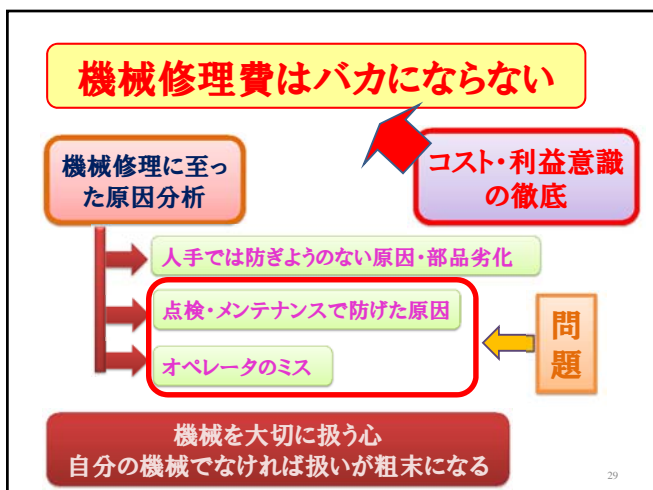
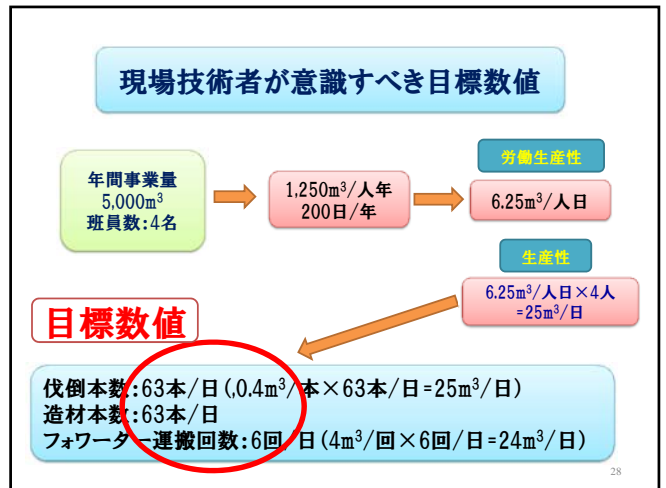
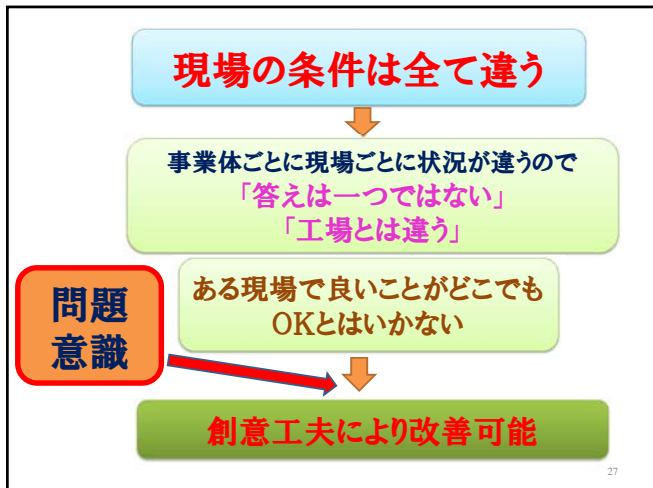
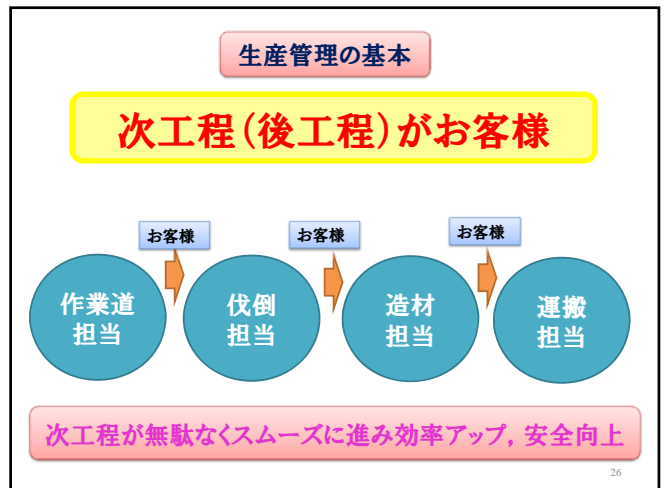
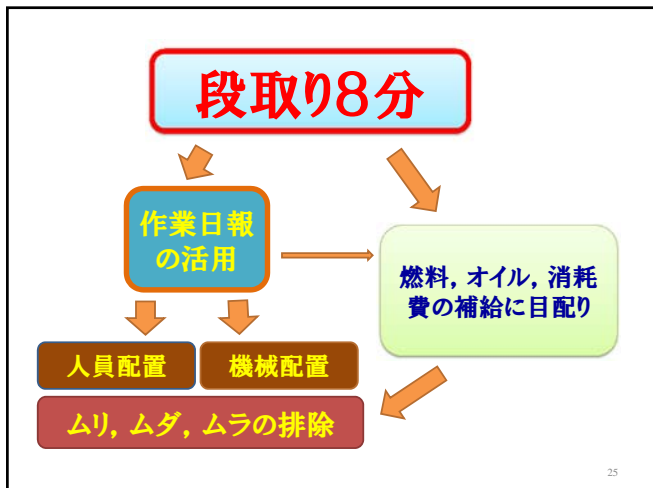
現場技術者をどう育てるのか

多能工か単能工か?
ゼネラリストかスペシャリストか?

個性を
育てよう

ゼネラリストは
1/3 ?

24



林業生産現場技術者のための

Ⅲ. 車両系伐出作業システムの考え方

— グラップル系システムの例 —

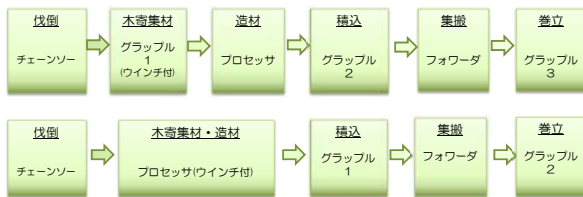
澤口勇雄
(岩手大学農学部)

Ⅰ. 当該作業システムの概要

(ア) 当該作業システムの特徴

- 一般的に3~5名のセット人員で、2~5台の機械を導入
- 導入機種はチェーンソー、グラップル、プロセッサ(ハーベスタ)、フォワーダ
- 現地の条件に応じてセット人員、機種、台数は変化
- システムの形態はフレキシブルでバラエティに富む
緩傾斜地から急傾斜地の山岳林まで適用でき、最も広く普及が期待されている車両系作業システム
- 列状間伐が点状間伐に比べてより高い生産性が期待
- 路網を高密化することで点状間伐の労働生産性の向上可能

作業システムの作業の流れ



代表的な作業システム

標準型Ⅰ

緩傾斜地において150~250m/haの路網密度で、グラップルが林内作業により木寄集材する方法

標準型Ⅱ

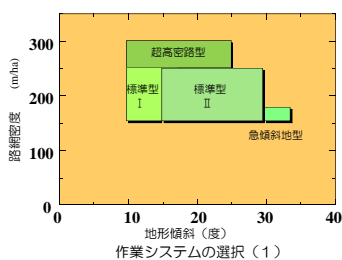
中~急傾斜地で路網密度を150~250m/haとして、作業路上でのグラップル作業とウインチ作業を併用する方法。木寄集材距離が10mを越えるとウインチ作業に荷掛け手が必要

超高密路型

中~急傾斜地で路網密度を250~300m/haとして、木寄集材専用グラップルを配置せずに、プロセッサが木寄集材と造材をする方法。この方法は、伐倒木を最短の作業路方向に伐倒することで、木寄集材距離の短縮が条件

- ◆標準型Ⅰ 10~15° (緩傾斜地)
- ◆標準型Ⅱ 15~30° (中~急傾斜地)
- ◆超高密路型 10~25° (緩~中傾斜地)

- ◆路網密度が高いほど高効率な成果が期待
- ◆高密度ほど高い作設技術が必要

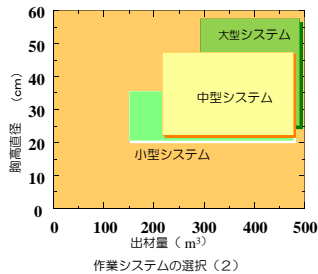


- 30~35度の急傾斜地では路網作設の困難さが増す
土質等の条件を満たせば本システムが展開可能
林地環境へのインパクトを考えて、150~175 m/ha程度の路網密度に抑制

- 35度を越える急峻地では高密度での路網作設が極めて困難。架線系システムを導入

機械システムの規模

- 出材量と立木サイズで決定
- 出材量が多いほどコスト低下可能
- 小型システムでも、150m³以上の出材量が目安
- 10m³/人・日以上の労働生産性の林分条件
胸高直径平均22cm以上
幹材積平均0.4m³/本以上



- 小型システムでの大径材処理は大変危険、立木サイズに応じた機械選択
- 機械システムによって作業道の幅員が異なるので、林地環境を考慮して機械選択

7

当該作業システムの適用条件

地形傾斜	10~30° (35°)
材の大きさ	0.4m ³ 以上
出材量	150m ³ 以上
既設道からの距離	0~500m
伐採方法	列状間伐
作業システム	小型~大型システム
作業路網密度	150~300m/ha
伐倒生産性	5~10m ³ /人・hr
木寄集材生産性	5~8 m ³ /人・hr
造材生産性	7~15 m ³ /人・hr
集搬生産性	7~10 m ³ /人・hr
生産性	8~13m ³ /人・日
伐出コスト	3,500~6,000円/m ³

8

当該作業システムの適用条件

- 当該作業システムは、8~13m³/人・日の労働生産性が期待
- 伐出コスト（直接コスト）3,500~6,000円/m³が期待
- 作業条件
立木幹材積0.4m³以上
路網密度150~300m/ha
集搬距離500m以内
- 超高密路型（250~300m/ha）における定性間伐では、列状間伐の8割程度の労働生産性で実行可能

9

労働生産性 (m³/人・日)

- 地形傾斜、材のサイズ、路網密度、集搬距離、作業システムによって大きな差があり、これらの因子の組み合わせで決定
- 材のサイズは、労働生産性に決定的な影響を与える最重要因子
- 大型システムの導入は、大径材で伐出量が多く、高い労働生産性を期待できる場合以外は、逆にコスト高になるので、事業地の選択に特に注意が必要

10

(イ) 適用機械と作業仕組み

(1) 適用機械

- 機械システムは事業地の規模と対象木の大きさによって、小型~大型の何れかを選択 (図)
- 機械仕様の諸元 (表)
- 機械システムは機械間の能力バランスがとても重要
- 各工程の機械間の生産能力バランスが悪いと能力の高い機械に待ち時間発生
- グラップル未搭載のフォワーダの場合
表とは別に積込と荷降し用のグラップルが2台必要
この場合、木寄集材や造材工程のベースマシンと同等クラスにするが、グラップルの能力が高いので中型でも大型システムに対応可能

11

機械の諸元

システム	工程	機種	全装備重量 (t)	定格出力 (PS)	全幅 (m)	最大積載量 (m ³)
小型	木寄集材	グラップル	7.0	55	2.3	
	造材	プロセッサ	7.0	55	2.3	
	集搬	フォワーダ	6.1	80	2.3	4
中型	木寄集材	グラップル	12.7	87	2.5	
	造材	プロセッサ	12.7	87	2.5	
	集搬	フォワーダ	9.0	120	2.5	6
大型	木寄集材	グラップル	21.8	130	3.0	
	造材	プロセッサ	21.8	130	3.0	
	集搬	フォワーダ	13.2	254	2.9	10

12

(2) 作業仕組み

- チェーンソー伐倒⇒グラブで全木木寄集材⇒作業路脇に集積後、プロセッサ造材⇒フォワーダ短幹積載⇒トラック積込み可能土場まで集搬が基本
- 標準型Ⅰ（緩傾斜地）と標準型Ⅱ（中～急傾斜地）

- 標準型Ⅰと標準型Ⅱは荷掛手の有無の差
- 標準型Ⅰのセット人員は4名、フォワーダにグラブ未搭載の場合は、積込・荷降を含めて5台の機械が必要
- 標準型Ⅱのセット人員は5名、機械台数は標準型Ⅰと同数

- 超高密路型
木寄集材にグラブを配置せずにプロセッサで実行
3名のセット人員で、プロセッサとフォワーダの2台で作業が可能

13

森林作業道の作設

- 森林作業道の作設は間伐作業開始前に先行
- 森林作業道が開設されていない場合には、作業道作設班が必要
- 作業道班は、伐倒手とオペレータの2名セットが基本
- 森林作業道は簡易で耐久力のある構造とし、幅員はベースマシンのサイズに応じて、3.0m～3.5mで作設

14

①緩傾斜地（5台4人セット）						
作業区分	伐倒	木寄集材 (ワインチ)	造材	積込	集搬	巻立
使用機械	チェーンソー	グラブ1	プロセッサ	グラブ2	フォワーダ	グラブ3
人員	A 1人	B 1人	C 1人	C 1人	D 1人	D 1人
②中～急傾斜地（5台5人セット）						
作業区分	伐倒	木寄集材	造材	積込	集搬	巻立
使用機械	チェーンソー	ワインチ付 グラブ1	プロセッサ	グラブ2	フォワーダ	グラブ3
人員	A 1人	B・C 2人	D 1人	D 1人	E 1人	E 1人
③超高密路網地（5台3人セット）						
作業区分	伐倒	木寄集材 +造材	積込	集搬	巻立	
使用機械	チェーンソー	ワインチ付 プロセッサ	グラブ1	フォワーダ	グラブ2	
人員	A 1人	B 1人	A 1人	C 1人	C 1人	
作業道作設						
作業区分	支障木伐木	作業路作設				
使用機械	チェーンソー	バックホウ				
人員	A 1人	B 1人				

作業システムの機械台数と人員配置

15

イ. 伐出作業の手順と方法

(ア) 伐採方法と計画

(1) 現地踏査

- 当該作業システムの成否は森林作業道作設の良否で決定
- 対象地全体がシステムに適した路網配置、路網密度にするため、路網計画図の作成が必須
- 路網配置はできるだけ均等配置に心がけることがポイント
- 最初に1/5,000の基本図で概略の路網計画、その後現地踏査
- 10mの等高線間隔で描かれた基本図は、最大で10mの高低差の誤差あり。基本図上での路線計画通り作設できない
- 作業路の善し悪しは現地踏査でほぼ決定、現地でチェックポイントを良く確認、できるだけ踏査に多くの時間を割くことが大事

16

(2) 伐出作業計画

作業パターンと労働生産性

- 列状間伐の労働生産性は点状間伐に比べて、路網密度によって異なるが2割程度高い
- 路網を超高密度化することによって、点状間伐でも相応の労働生産性の向上が期待。伐倒方向や木寄集材方向などの作業パターンによっても労働生産性が大きく異なることにも注意が必要
- 特に、超高密路型で伐倒方向を最短の作業道方向にし、末口把持で木寄集材する方法は、木寄集材を玉切工程のハーベスタが兼ねることで、元口を把持する方法に比べて4割程度高い生産性が期待
- 作業パターンは現地を良く検討して決定することが必要

17

★現地踏査のポイント

- ◆地形図で地形条件を事前に把握
地形傾斜、谷、尾根、褶曲、等高線、傾斜変換点等
- ◆急峻地、1次谷、湧水、軟弱地などをよく確認して森林作業道、作業ポイント、土場位置を決定

18

機械化の規模は？

- 導入機種の種類は作業条件によって異なるので、一概に言えない
- 大切なのは、機械システムが対象林分の生産規模、立木幹材積等に見合っているか
- ベースマシンにはバケット容量で小型 (0.28m³)、中型 (0.5m³)、大型 (0.7m³) クラスが存在
- 立木幹材積が0.7m³/本以下は小型、1.5m³/本以下は中型、1.5m³/本以上は大型クラスが対応機種
- 小型機で大径木を処理することは非効率であり、加えて非常に危険。大型機の効率性は高いが、生産規模が小さければ高コスト

19



作業システムの流れと作業計画の主要ポイント

20

ハーベスタかプロセッサか

- ハーベスタとプロセッサの選択は一概に言えない
- ハーベスタは、我が国では伐倒機能を十分活かすことができる現場が少なく、相対的にプロセッサよりも高額なこともあり、半数程度の導入実績
- 最近、価格差が小さくなり、ハーベスタに根強い人気

フォワーダはグラップル付かグラップル無しか

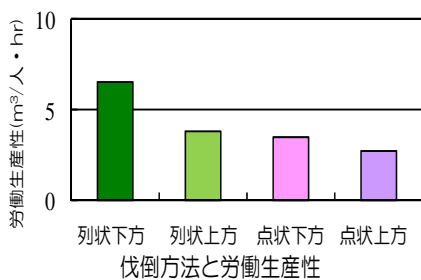
- フォワーダ搭載グラップルはグラップル専用機に比べて積込・荷降し能力が劣り、荷台スペースが狭くなるので積載量も低下。この欠点はグラップル専用機を積込と荷降しにそれぞれ配置することで解消。作業の連携がスムーズでない場合は、グラップルに待ち時間が生じ逆にコスト高
- 生産規模が大きき、中型や大型のフォワーダを導入している現場では、グラップル専用機を配置することで、生産性を高めるケースが多く存在

21

(イ) 伐倒作業の実施

- 伐倒方向は、下方(谷側)が一般的
- 上方(山側)はクサビ打ちなどの作業が生じるので、労働生産性が低下し労働負担も増大
- しかし、伐倒木の樹高を利用して木寄集材距離の短縮や、元口把持で下荷を行うケースなどで上方伐倒を採用
- 伐倒方向は木寄集材方向、造材作業、フォワーダ積込など、次工程以降の作業の流れを良く考慮して決定
- 伐倒の生産性は列状間伐が点状間伐の1.7倍、下方伐倒は上方伐倒に比べて列状で1.7倍、点状で1.3倍程度それぞれ上回ることが期待(次図)

22



23

列状間伐の伐倒方向

- 列状間伐の伐倒方向は、作業道と植栽列の関係、最大傾斜、残存木との関係などを考慮して決定
- 作業道に対して最大傾斜方向の直角に行われることが多い
- 木寄集材を容易にするために斜め方向(80° ~ 60° 方向)に伐倒する方法もあり
- クサビ等を用いて安全で確実に予定方向に伐倒することが大切なことは言わずもがな

24

かかり木処理

- 列状間伐は点状間伐に比べてかかり木の発生が少ないことが、列状間伐の伐倒の生産性を高くしている大きな理由
- 伐倒作業における事故の多くは、かかり木処理で発生**
- 木回しなどで容易に処理できないかかり木は、木寄せ集材の機械で安全に行う
- ヒノキはスギに比較してかかり木になる割合が特段に多いので、木寄せ集材工程との連携での処理が大切

25

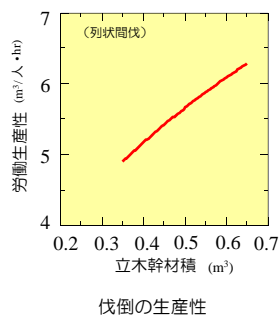
伐根高

- 伐根高が高いと、木寄せ集材で引っかかり、再度伐根切りが生じるなどにより、作業効率を低下させる
- 安全上支障がない限りできるだけ伐根高を低く
- 特に、上木の元口木寄せ集材の場合には伐根を地山に合わせて削る等の工夫も必要

26

伐倒の生産性

列状間伐による伐倒作業の生産性は、立木幹材積にほぼ比例



27

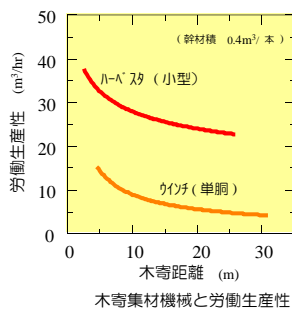
(ウ) 木寄せ集材作業の実施

- 200m/haを越える超高密度路網でも、林内にクラブなど自由に走行できない場合には、ウインチが必須
- 単胴式、複胴式の何れのウインチを選択するかは、木寄せ集材距離、地形傾斜などによって違うので、一概には言えない
- 木寄せ集材距離が50m以下であれば単胴式での直曳きが可能だが、30m以上では荷掛手の労働負担が大きいため次第に困難
- 木寄せ集材距離が長くなると労働生産性が急激に低下するので、路網密度を高める必要
- ウインチによる木寄せ集材の有無で労働生産性は大きく変化

28

木寄にウインチを使うと？

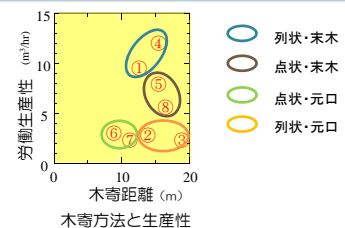
- 図はハーベスタとハーベスタ搭載ウインチの生産性
- 15mの木寄せ集材で、ハーベスタ25.6m³/hr ウインチ6.8m³/hr
- グラブplerやハーベスタで直接木を掴んで木寄せ集材すれば、高い生産性になることは明快



29

木寄せ集材の労働生産性

- 木寄せ集材の労働生産性は作業パターンによって大きく違う
- 列状間伐の末木木寄せが最も高いのに対して、列状間伐、点状間伐ともに元口をウインチで牽引するパターンの生産性が低い

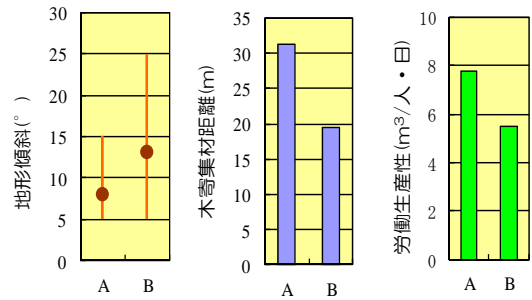


30

次図の

- 「A」は緩傾斜地の林内作業によるグラブの木寄集材
- 「B」は緩～急傾斜地の路上作業によるウインチを多用した木寄集材
- 機種は「A」が中型で「B」は大型
- 「B」の木寄集材距離は「A」よりも10m以上短距離で、労働生産性は「B」を3割上回る
- この原因は、「B」のウインチによる木寄集材はオペレータと荷掛手の2名が必要のため

31



地形傾斜と木寄集材距離が労働生産性に及ぼす影響

32

安全対策

- 油圧ショベルの転倒防止に最大限の注意が必要
- 油圧ショベルの転倒防止のためにブレードは大変有効
- 油圧ショベルは前後方向には安定度が高いが、横方向に不安定なので、横向き作業は絶対避ける
- 急傾斜地でのウインチによる下木集材は木が滑落することがあるので、滑車やインターロック機構のある機種を使うなど、安全確保に努める

33

(工) 造材

造材場所

- 造材は通常作業道上（中間土場）で行う
- 集積箇所はフォワーダ集搬との関係で、路上か路肩林縁かを選択
- 造材に併行してフォワーダ集搬する場合、路上の集搬積込側に集積し効率化
- 作業ポイントが広ければ、長級別、品質別に集積も検討

34

採材

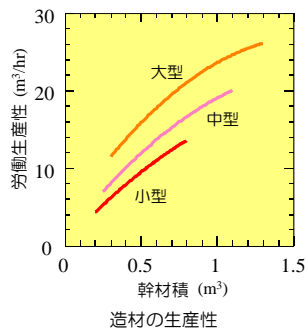
- オペレータは機械操作技能を磨く以上に、採材の目を養うことが肝要
- 有利採材により付加価値の向上を図るために良く木を見ることが大切
- A, B, C, D材を見分ける目を養い利用率の向上に努力
- 残存木に注意を払い、損傷を引き起こさないように

35

造材の労働生産性

- 造材の労働生産性は幹材積と機械の能力によって決定
- 小型システムで7m³/hrを達成しようとする、0.4m³/本(22cm)程度の立木がなければ困難
- 胸高直径が35cm(1.5 m³/本)程度で、中型プロセッサでも20m³/hrの非常に高い労働生産性が期待

36

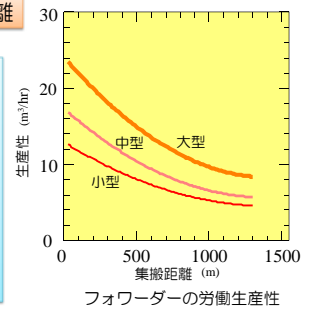


37

(オ) 集搬作業の実施

集搬の労働生産性と集搬距離

- 集搬距離は他工程との生産性のバランスで決定
- 大型フォワーダは、集搬距離が長くても高い生産性が期待できるので長距離集搬に対応可能



38

集搬の能率的な限界距離は？

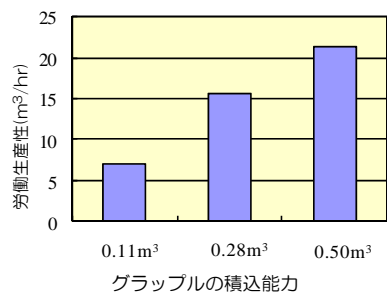
- 集搬の労働生産性 $10\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{hr}$ を確保しようとするとして小型で250m, 中型500m, 大型1,200m程度が集搬距離の限界
- 集搬距離が長くなり、この工程がシステムのネックになる場合には、敷砂利をするなどにより、トラック作業道の導入も検討が必要

39

積み込み

- グラップルの積み込み能力はバースマシンで決まる
- 0.5m^3 クラスは 0.11m^3 クラスの3倍程度の積み込み能力
- 積み込、荷降しのグラップルの選定も、システムのバランスに十分配慮
- フォワーダが大型化するほど積み込、荷降し時間の短縮を図らなければ能率は向上しないことに注意が必要

40



41

集搬方法

- 土場作業で仕分けしやすいように積み込むことに心がける
- 荷崩れしないように良く積み荷を締めることも忘れずに
- 過積載は重大事故の原因なので絶対ダメ
- 路面が泥濘化や凍結している場合、下り急勾配区間ではスリップの危険が大きいため、走行速度を抑えるなどの細心の注意が必要

42

(カ) 桎積作業の実施

- 崩れ防止措置を施し、荷崩れしない積み方を工夫
- 通行人や車両に周知させるための安全標識等の設置が必ず必要
- 2m以上の桎積には「はい作業主任者」の配置が必要

43

II. 作業の段取りと人員配置の仕方

段取り

- 段取り8分と言われるくらい、段取りは重要
- 作業日報等を活用して毎日の段取りをきめ細かに
行い、作業にムリ、ムダ、ムラが生じないような
人員配置を行う
- 燃料やオイル、予備の消耗品の補給に良く注意す
るなどの細かいことも忘れずに

44

- 木寄集材、造材、集搬のスムーズな流れが確保
するまで、作業路作設を先行
- 作業路を先行させながら、列状間伐では作業
路配置、地形、伐区形状を考えて伐採列を設定
- 木寄集材などとの関係で伐倒方向を決定して
から、伐倒、木寄集材、造材、集搬の各工程を
連携しながら

45

セット人員は3~5名+ α

- セット人員は一般的に、少人数の方が無駄を省け、
効率化されることが多いので推奨
- しかし、大人数でも構成員が多能工であれば、規模
の大きな団地などでは、フレキシブルな人員配置が
可能になり、より高い生産性の確保も可能
- 特に、中型や大型システムで機械経費が大きい
場合には、セット人員を確保して機械の稼働率
を上げる必要性が増す
- セット人員が多くなるほど、生産性が劣る工程に重
点的に要員を配置し、工程間の生産性のバランスを
保つことに常に心がけることが一層大切

46

人員配置

- 当該作業システムでは、木寄集材の生産性が低くなり
がち
- 現場によっては伐倒が遅れがち
- その一方で、造材は最も高い生産性が期待
- 集搬距離が適切であれば集搬も高い生産性が期待
- 伐倒を先行させるためには機械オペレータの応援も必要
- 木寄集材が遅れがちなので、フォワーダやプロセッサの
オペレーターは、木寄集材の手伝いが必要
- 次図は標準型Ⅱ（5名セット）の人員配置例
- 伐倒を先行させるには、造材と集搬からの応援が必要な
ので②のように配置し
- 木寄集材がネックになれば③のように配置するなど
- 人員や機械の配置をフレキシブルに保つ必要
- このような態勢を可能とするためにも、日頃から多工程
での仕事に慣れておく必要

47

セット人員5名の人員配置例

①基本			②先行伐倒			③木寄集材に遅延		
伐倒	A	1人	伐倒	A・B	2人	伐倒	A	1人
木寄集材	B・C	2人	木寄集材	C・D	2人	木寄集材	B・C・E	3人
造材	D	1人	造材	D	1人	造材	D	1人
積込	D	(1人)	積込	D又はE	(1人)	積込	D	(1人)
集搬	E	1人	集搬	E	(1人)	集搬	E	(1人)
巻立	E	(1人)	巻立	E	(1人)	巻立	E	(1人)

48

Ⅲ. システムの効率的な運用

(ア) 事前に調整すべき事項の整理

立地条件	アクセス道路は大型トラックの通行可能か？ 作業路の作設が可能な地形、地質、土質か？
林分条件	採算が見込める林分か？ 幹材積0.4m ³ /本以上か？
伐採方法	列状間伐は可能か？
面積	機械システムに見合う出材量が期待できるか？
伐採率	法令等の制限…1伐3残25%.1伐2残33%

49

●現地に重機を搬入しなければならないので、まず、アクセス道路の状況確認が必要

●当該作業システムが可能な地形、地質、土質条件かを見分け

●地形傾斜、材の大きさ、出材量、間伐方法、集搬距離などから機械システムを決め、路網や土場を計画し、労働生産性の予測や伐出コストを試算

●伐出コストの試算と生産される丸太売の払い価格から採算性を検討し、事業実行の最終的な可否を決定

50

(イ) システムの効率的な運用

システムを効率的に運用するためには、特に、次の事項に留意する必要

1 各工程間での生産性のバランスの確保

2 機械の日頃のメンテナンスによる稼働時間の確保

3 オペレータの技量の向上

51

一般的注意事項

始業時の点検を必ず実施し、グリスアップは毎日

プロセッサ、ハーベスタのソーと一緒に枝払ナイフも一緒に研ぐことを忘れず。フォワーダのゴムクローラの損傷も必ずチェック

機械修理者を育成し自前で修理できる体制を整えることがムダな経費をおさえ、仕事をスムーズに進めるために大切

高性能機械の性能を引き出すのは熟練オペレータの技能次第。優秀なオペレータの育成なくして、高い生産性は不可能

優良事業体の作業現場見学等を通じて井の中の蛙にならないような、実りある研修に参加することも大切

52

システムの生産性向上のポイント

●トータルとしてのシステムを生産性を向上させる鍵は各工程のバランスが良くとれていることが最も重要

●グラブ系作業システムは、投入される機械台数も多いので、特にこのことに留意

●このことを次表で確認

53

システムの生産性(1)

システムの生産性(2)

区分	労働生産性(m ³ /人・日)		
	A	B	C
伐倒	30	30	30
木寄集材	15	30	50
造材	60	60	60
集搬	60	60	60
巻立	80	80	80
システム	6.9	8.9	10.1

区分	労働生産性(m ³ /人・日)		
	A	B	C
伐倒	30	40	50
木寄集材	15	15	15
造材	100	100	100
集搬	100	100	100
巻立	100	100	100
システム	7.7	8.2	8.6

54

- 前頁の表はそれぞれA, B, Cの3パターンを示す
- 左表で生産性が変動しているのは木寄集材だけ

- 木寄集材以外の労働生産性は、立木が極端に細かったり、集搬距離が極端に長距離だったりしないかぎり、達成が可能

- グラップル系作業システムのネックは、木寄集材工程にあること多し

- 木寄集材工程の労働生産性を向上させることが、システムとして高い労働生産性につながる

- 表からも明らかのように、造材や集搬の労働生産性をいくら向上させても、最も生産性が低い木寄集材の改善がなければ旨い話にはならない

55

生産性向上の改善策

伐倒

- 次工程以降の作業をスムーズに流れるようにするため伐倒を先行
- 伐倒が遅れがちになる現場では、余裕のある工程の機械オペレータが伐倒作業を応援
- 中～大型システムで伐倒工程以外での高い生産性が期待できる現場では、複数の伐倒手を配置することも考慮する必要

56

木寄集材

- 緩傾斜地でグラップルが林内を自由に走行できるような現場では、150m/ha程度の路網密度があれば、木寄集材はスムーズに進行

- グラップルが自由に林内走行ができない中～急傾斜地では、200～300m/haの路網を整備することでウインチ木寄集材でも、高い労働生産性が期待

- 10m程度の木寄集材距離であれば、オペレータが荷掛手兼務でも良い結果。ウインチ操作をリモコン化して、荷掛手を省くことも検討すべき

- 生産規模が大きく、造材や集搬の生産性が木寄集材よりもはるかに高ければ、グラップルを複数導入することも検討

57

造材

- オペレータの技量が高ければ、造材はどの現場でも最も高い労働生産性が期待できる工程

- 造材が進みオペレータに余力があれば、遅れている工程を応援することが必要

- ハーベスタの能力を最大限に発揮するため、他工程への機械追加導入も検討

58

集搬

- 集搬の労働生産性はフォワーダの積載量と集搬距離でおおむね決定

- フォワーダが大型になるほど積込・荷降し能力を高めなければならないので、積込・荷降し専用のグラップルが有効

- 1回当たりの積載量が多いほど能率は高くなるが、過積載は危険なので絶対にしてはダメ

- 中型～大型フォワーダは高い労働生産性が期待できるので、オペレータは巻立のみならず、余裕があれば木寄集材も実行

59

■ 森林管理技術者のためのテキスト

3.11後の森と付き合う作法を提案する

—マチの森林ボランティア・ムラの森林ボランティア—

山本信次（岩手大学農学部）

3.11を経て、森と人間の間を作り直す

～3.11東京で研修の講師～

- 大都会の便利さや快適さを保証してくれていた巨大なシステムは、一度壊ればその巨大さゆえに個人には為す術がない。
- 三陸沿岸あるいは農山村で自らの技を用いて、森や自然から必要物資を得て、命をつないだ人々との間には果てしなく大きな溝
- マチの規模が大きくなるにつれ、自らの手でコントロールできる領域は小さくなっていく。自らの手でコントロールできる領域を拡大すること、地域の自然との関係性を保つことは、生き物としての「ヒト」にとって当たり前のことでありながら、大都市生活者からはすっかり失われている。
- 東北地方は、森林と人が経済的な価値以外でつながる関係性が多様で、色濃い地域だからこそ、被災者地の人々も必要物資を森林から得る技術や知恵を保持していたといえるだろう。震災後に聞き取りをした農家からは「湧水があり、暖は薪ストーブでとり、食いものはストックした農産物があったから別に困らなかった。街の人は大変だな」と言葉が掛けられた。
- 森林は経済合理性の観点から捉えられる単なる木材生産の場ではなく、また環境保全の視点からのみ捉えられる生物多様性を保全する場であるだけでなくということが震災を通じて視えたことの一つであろう。その森を育むムラもまた同じであろう。

農山村はいらないところか？

- 地方の自立とは「地方自治体の独立採算制」のことなのか？
- 農山村は戦略物資としての食糧生産地、であり、風土に根差した伝統的な生活文化が息づくところであり、そうした人々の生活に基づいた地域ごとの半自然（里山）の存在が生物の多様性を担保してきた場所である。
- 経済合理性、比較優位説にもとづけば農山村は「いらぬ場所」→だから農山村は衰退する
- それでは他の先進国は、そんな対応を取っているのか？
- フランスにおける農家所得に占める政府補助割合は8割、スイス山岳部では100%、自由化を主張するアメリカの穀物農家でも50%前後
- これに対して日本は、せいぜい2割強。
- これらは、日本を除く先進国においては「農山村の存在の重要性」が国民的合意を得ていることの証左
- そもそも農山村と都市は相互補完的な関係を持って、これまで存在してきた。
- 支えあう社会づくりを目指して市民たちは動き始めている→森林ボランティアなど村へ向かう都市住民たち
- いまこそ、農山村と都市がともに協働・参画した意思決定や仕組みづくりが求められている。

①森林・林業分野における都市住民サイドからの取り組み

緑の募金制度など「金を出す参加」	意味はあるが成果が見えにくい
森林計画へのパブリックコメントなど「知恵を出す参加」	形式的な参加にとどまる
知床や白神山地における伐採反対や開発反対に象徴される「反対・抵抗・告発型」の市民・住民運動	社会的に大きな影響を与え、一定の成果。しかしながら、林業関係者や行政関係者といった他のアクターとの間に協働関係を構築し、森林や農山村を維持していくための継続的な仕組みを構築するものとはならず、その効果は「原生的天然林の保全」にとどまるという限界

②森林・林業分野における都市住民サイドからの取り組み

「反対・抵抗・告発型」運動の拡大・性格要因

森林・林業に関わる問題や情報が十分に公開されず、何らかの対応策がとられるに際しても「専門家集団」（国や都道府県の林野行政・林業研究機関・森林組合・林業関係者）のみの中で意思決定がなされ、そこでの合意形成から一般市民が排除されてきたこと。

この解消には「閉ざされた合意形成の仕組み」を開く事により「市民社会」の意志を反映させる仕組みを作る事、「有志」（宮内2001,56-71頁）としての市民の自主性を重んじること、さらには森林保全に関わる諸アクター間相互の信頼関係を醸成し、協働の取り組みを促進する事が必要

都市と農山村を結ぶ取り組みの拡大
制度・経済・交流

市民活動の性格変化と森林ボランティア

大阪ボランティア協会事務局長 早瀬昇

市民活動の一形態であるボランティア活動にかつては「善意」に基づきつつも社会科学的な認識が低い「社会奉仕」型活動と人権保障にむけて行政責任追及のための告発・問題提起を中心とした「社会運動」型活動に二極分化していたと指摘

生活公害などの自らの問題性を問う動きや行政責任を追求しにくい国際協力活動の広がりなどを背景に、「社会運動」型の活動家が告発運動にとどまらず代案の提示とその実践に取り組むことにより、両者の区別を乗り越え、「社会に働きかける開放性・社会性を持ちつつ、直接、汗を流す実践性も兼ね備えた活動」すなわち「課題に即応するだけの自己完結的な「社会奉仕」活動でも、問題提起を繰り返すだけで結局、行政に問題解決を依存する「社会運動」型活動でもない「新しいタイプの活動」を登場させたとしている。（早瀬,1994,18-24頁）（4）

森林・林業分野における「新しいタイプの市民活動」としての森林ボランティア

森林ボランティアの広がり

- 国家行政レベルでの取り組みに対して、森林ボランティア活動は変容
- 高度成長期以降、官製ボランティアとは一線を画した自然保護運動としての「反対・抵抗・告発」型の市民活動の蓄積→行政の執行権限を基本的に認知し、場合によっては連携しつつ、共通の目的達成のために活動する形態の「新しいタイプの市民活動」としての森林ボランティア活動が登場
- 過渡期の形態：富山県の「草刈り十字軍」（1974年発足）
動機は除草剤散布への反対
- 80年代半ば、東京を中心とした活動は雪害を受けた森林の復旧や手入れ不足の人工林に対する活動として農山村との連携を目指した活動として登場
- 現在森林ボランティア活動は、手入れ不足による人工林の荒廃や、燃料革命などによって放置された里山に対して、農山村サイドと協力して森林管理に参加しようとする「新しいタイプの市民活動」が主流
- 90年代以降、官製ボランティアとは別の流れから生まれ、成熟を遂げた市民活動としての森林ボランティアが行政や林業関係者・農山村住民といった他アクターと協働しながら、都市と農山村をつなぐことができた。

森林ボランティアから生まれた新展開 市民活動の多様な発展と全国ネットワーク形成 東京都における展開

西多摩地域では、1986年に地域全体で30億円もの被害をだした大雪害発生。被害跡地の片づけや雪起こし、再造林などを行うことを目的として森林ボランティア活動が始まり、現在の隆盛の嚆矢

東京の森林ボランティアは新しい展開を模索し始める。

一つには活動方向の多様化

二つには他の社会セクターとのネットワーク化と政策提言

活動方向の多様化と地産地消の家づくり グループ浜仲間

雪害・手入れ不足森林への対応：浜仲間の会

柱土戸

高度な技術取得

創夢舎

植林からの多様な森づくり

山の人から神戸の人へ

阪神大震災支援

東京の林業家と語る会

より多くの人への普及啓発

東京の木で家を造る会

地産地消の住宅づくり

このほかにも多数の活動が「グループ浜仲間」として緩やかに連携

特に「東京の木で家を造る会」は「近くの木で家を造る運動」の濫觴に
→全国へ波及

社会セクターとのネットワーク化と政策提言

全国ネットワーク「(特) 森づくりフォーラム」

『森の列島に暮らすー森林ボランティアからの政策提言ー』の目玉は

多様な人々の参画する市町村単位の

地域森林委員会

および

流域森林委員会

の設置

【責務】森林計画の策定、地域内の専門家としての民有林版の「森林官」の設置、市民参加の調査に基づく「森林地図」の策定と「管理放棄林」の認定・整備の仕組づくり

【責務】流域全体の森林計画の策定・調整、森林をもたない都市の役割の明確化、都市住民参加の促進など



長野・大阪などで一部実現

森林環境ガバナンスの実現を提言した先進性

愛知県豊田市では、広域合併に伴って広大な森林が市域に編入されたことに伴い、NPO・学識経験者・森林関係者などからなる「とよた森づくり委員会」を設置、豊田市の状況をふまえた「森林保全・活用条例」と「もりづくり百年計画」の策定が進められている。聞き取りでは豊田市の担当者は、同市の取り組みは先の政策提言にインスパイアされたものである事を認めている

社会セクターとのネットワーク化と政策提言

流域単位の協働関係形成へ向けた取り組み 愛知県矢作川流域「森の健康診断」

森の健康診断

矢作川流域の森林ボランティアのネットワーク「矢作川水系森林ボランティア協議会」（「矢森協」）の呼びかけによる市民参加型の大規模な放置人工林の実態調査

2005年6月に第一回が実施され、150人を超える参加者が106箇所（相対幹距比、植物被覆度、種子・土壌調査などの科学的な調査を実施し、データ解析は東京大学愛知演習林などの協力に基づいて行われた。その結果、これまで感覚的にいわれていた手入れ不足の過密林分が73%を占めることなどを初めて明らかにした。

2008年5月朝日新聞社「明日への環境賞」を受賞

実践を容易にするための詳細なマニュアルと簡易な用具使用という工夫により、県内他流域、熊本県・愛媛県、三重県、滋賀県などで地元関係者によって実践。

「森の健康診断」による 流域単位で都市と農山村を結ぶ試み

- 「矢森協」においては森林ボランティアは森林管理の担い手とは捉えられておらず、山作りの楽しみ・大切さを都市住民に伝えること、森林を受け継いだもののどうしたらいいかわからなくなってしまっている「素人山主」がボランティアとともに山仕事を学ぶ場を提供し、そして本来の山の守り手であるプロフェッショナルの応援団となることが目指される。
- そうした「矢森協」がより多くの市民を巻き込んで行うべき事として選択したのが「森の健康診断」。聞き取り、森づくりフォーラムの政策提言において示された「森林地図づくり」が活動の一つのヒント
- 「森の健康診断」も市民の手によってのみ行われたわけではなく、行政や地元林業関係者、研究機関との協働に基づいて実施
- こうした中で「矢森協」と豊田市はインフォーマルなネットワークを形成していると同時に、フォーマルな制度としての「とよた森づくり委員会」メンバーに「矢森協」・「森の健康診断」関係者も参加。
- 都市と農山村を流域単位でつなぐ試み

コミュニティレベルでの地域丸ごとの関係づくり —和歌山県九度山町—

和歌山県伊都郡九度山町大字北又字久保地区では

大阪を本拠とする老舗の森林ボランティア団体「(特)日本森林ボランティア協会」による活動が「森林ボランティアから地域ボランティアへ」をキーワードに展開

- 同地区は、3つの集落から形成され、人口は50名に満たず、地域のシンボルの存在だった小学校は2006年に最後の卒業生を送り出し休校となっており、典型的な過疎地区。
- 活動の発端は、1998年に、同地区で炭焼き・林業を営む両親を補助するボランティアを求める照会が和歌山県の林務課宛になされ、同課の問い合わせに答えた日本森林ボランティア協会が林業体験の一環として会員向けに「炭焼きボランティア」を募集し、炭焼き作業補助受託を始めたことによる
- 活動開始から3年間ほどの間に、当初の協会主催のイベント的炭焼き作業体験活動から毎月複数回実施の森林管理作業へ展開。

- さらに地域住民との交流を通じて、森林ボランティア活動参加者の関心は「森林」から「森林とともに暮らしている地域コミュニティ」へと広がりを見せる。
- 活動開始から4年目の2001年には森林管理作業に加えて、地区内休耕地において製炭の産物である炭や木酢液を用いた有機農産物の生産、さらには従来地区住民の伝統的活動であった「道普請」(具体的には地区内町道の草刈り・清掃)への参加・同様に地区のシンボルたる小学校の整備・維持活動への協力といった活動が開始



後者は地域資源維持管理のための活動であると同時に、地域コミュニティの再強化する機能を持つもの、そうした活動への参加は過疎のため難しくなった地域資源維持・管理作業への協力という意味だけではなく、都会からのボランティアが地域コミュニティの準メンバーとして受け入れられていくことを同時に意味する

2002年

児童の減少により開催が危ぶまれた同地区小学校運動会へ「地域ボランティア」参加者が自らの子弟を伴って準備段階から参加し、開催を実現。

2003年

集落水道の水源維持作業への協力また小学校児童が日本森林ボランティア協会の活動へ参加を始め、交流が双方向化。

2004年

小学校の総合学習への協力並びに卒業アルバム制作を請負いを開始

2005年

交流事業をかねて宿泊森林体験教室「森の学舎」開始

2006年

閉校となる小学校最後の卒業式に「地域ボランティア」が参加し、その後小学校の運動会の代替として行われるようになった地区行事としての「敬老会」への参加・共催などを行うなど、「地区の準メンバー」として多彩な活動が継続

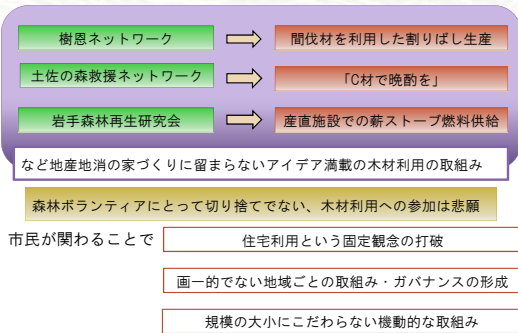
こうした活動の積み重ねが地元行政にも信頼されることとなり、2008年には町役場・地元林業研究グループ・日本森林ボランティア協会の三者からなる「森おこし町おこし」を目的とした「九度山町森づくり町づくり実行委員会」が組織され、廃校となった小学校と町有林を利用・管理し、「町おこし」を検討・実現していく体制が整えられた。

九度山町における森林ボランティア活動は地域の抱える諸問題・課題を受け止めて、地域との合意の上で解決に向けての協働や、受託して実践することのできる「地域ボランティア」へと移行し、そうした活動の積み重ねから得られた信頼関係(ソーシャルキャピタル)を原資として、町行政にも認められたオフィシャルな合意形成・活動実践の場を得るに至っており、コミュニティレベルから基礎自治体レベルでの森林環境ガバナンスを形成しつつある事例

森林ボランティアの新たな展開 間伐材・木材利用拡大



森林ボランティアの新たな展開 間伐材・木材利用拡大にむけて



農家林家の林業・木材生産の活発化 —ムラの森林ボランティア—

ムラ人は「林業」をしてきたのか？

- 燃料材や自家用木材の伐採は無論、行われてきた
植えて育てる林業⇒大規模所有者（近世の富裕層）、大規模所有（国有林等）という常識
- 紙野伸二「農家林業の経営」（1962年）農地解放と燃料革命・木材価格高騰の中で小規模森林所有者が人工造林を行っていることを実証的に明らかに⇒「造林」の担い手として小規模所有者・農家にスポットライトが
- しかし伐採は無理という常識⇒80年代には100~200ha程度のかつては人を雇っていた規模の所有者が自ら伐採を行う事例が始まる。

農家林家の林業・木材生産の活発化 —ムラの森林ボランティア—

- また諸塚村のように他品種少量生産の農産物の一種としての「木材」・椎茸歩ホダ木生産も注目を集める
⇒中・小規模の木材生産は決して不可能ではない。ただし例外的な扱い
- こうした伐出を行う農家・ムラ人もいながらも、多くの場合、農家は山仕事を習ったこともない「素人山主」（矢作川の事例より）
- 岩手の森林ボランティア「森林再生研究会」→ボランティアの育成に山主やムラに帰りたい人々が参加、岩手の林業作業事故で目立つ農家の伐採事故。
⇒農家への伐採技術伝達の開始
- 伐採技術のみならず木材利用・経済的利益までを含んだ提案：土佐の森救援隊「C材で晩酌を」・「木の駅プロジェクト」等を通じて都市型森林ボランティアからの逆提案・技術の逆輸入の活動が全国的に行われる

農家林家の林業・木材生産の活発化 —ムラの森林ボランティア—

「C材で晩酌を」の取組みの成功要因

- 需要の存在（バイオマス）
- 需要形態に基づいて長尺である必要のなさ⇒出材の容易さ⇒多くの方が関われる
- 農家の手持ちの道具が活用できる⇒軽トラ・チェーンソー
- その後の技術向上と拡大が「自伐林業」を現実味ある森林管理の担い手へ押し上げた。
- 都市住民だけの森林ボランティアでは点的にしか森林管理ができず森林管理の担い手とはならない
- しかし都市型森林ボランティアの経験の積み重ねと多くの方が関わる中でもたらされたアイデアが「林業業界の常識」を突破した功績は非常に大きい。
- この点でも都市と農山村の関係が新しい仕組みをつくりだしているといえるだろう

もう一度3.11を振り返りながら私たちの社会のあり方を変える ことと森の利用を変えることを重ね合わせる

近代化の中、人と森林との関係は、木材生産のように貨幣換算しやすい部分に集中

それが行き過ぎる、あるいはグローバル化の中で経済的メリットが低下する中で、今度は環境保全の観点からのみ語られるように

この二つの見方はともに近代化の中で森林との関係性を経済や環境という抽象的で単一の視点・関係性でしか捉えられなくなったことの特徴

今回のような災害で私たちの暮らしを取り巻く様々な「近代的利便性」が剥ぎ取られた時、人と森林との具体的で多様な関係の必要性があらためて示された

もう一度3.11を振り返りながら私たちの社会のあり方を変える ことと森の利用を変えることを重ね合わせる

眼前にある具体的な森林・自然と向き合いながら自らの生存・生活を考えることの重要性であり、森林や自然から自らの生存や生活向上の可能性を十分に引き出すために必要な多様な技の必要性であろう。

岩手において燃料供給源としての森林への注目は震災前から始まっていたが、震災後にはさらに加速。

薪ストーブはこれまでも農村部ではずっと使用されてきた。数年前の原油高騰の折の農村部での聞き取りでは、ホームセンターから鉄板製の安価な薪ストーブが売り上げを伸ばし、農村部では共有山に薪を取りに行く人がいかに増加したことも聞かされた。再生可能エネルギーという言葉などない頃から、森はエネルギーの供給地であった。

もう一度3.11を振り返りながら私たちの社会のあり方を変える
ことと森の利用を変えることを重ね合わせる

- 震災後、岩手県沿岸の大槌町吉里吉里地区では、避難所に給湯用薪ボイラーが設置されたことをきっかけに、土佐の森救援隊の指導を仰ぎつつ、被災家財から薪を生産し、自ら利用するにとどまらず、他地域へ販売することで地域復興を目指す「復活の薪」事業が展開され、現在では地域の森林の間伐による森の再生と薪の販売を通じた他地域とのネットワークづくりによる地域の再生を結び合わせる「復活の薪第二章」という事業へと成長し、実施主体「吉里吉里国」は2012年NPO法人格を取得するなど活発に活動している
- 「家と田畑と船が流された時、目の前に森があった。森を利用して生きていこうと思うのは自然だった」（吉里吉里国メンバー）

バイオマス利用は震災復興にとどまらず化石燃料や原発への依存度を下げていくための具体的な第一歩。

もう一度3.11を振り返りながら私たちの社会のあり方を変える
ことと森の利用を変えることを重ね合わせる

岩手では都市部でもエネルギー利用の見直しは進む。

- ◆震災前、岩手の特色を生かした木質バイオマスの普及啓発や調査、研究、提言などを行っている岩手木質バイオマス研究会は2000年から活動を始め、農村部に留まらない都市部マンションでも利用可能な木質バイオマス利用提案として木質ペレット利用やストーブ開発に一役買ってきた。
- ◆震災後、地域材利用による住宅供給を盛岡とその周辺で行っている複数の工務店への聞き取りでは薪ストーブの設置を望む顧客が大半で、住宅密集地で薪ストーブを設置できない場合はペレットストーブを望むという。
- ◆これは地元木材を使うという意識の高い需要者というバイアスあるものの、薪供給業者が盛岡市内に新規起業されるなど明らかに薪需要は増加しており、都市部においても木質エネルギー利用への意識は高まりを見せている。

⇒大都市ではどうなのか？

もう一度3.11を振り返りながら私たちの社会のあり方を変える
ことと森の利用を変えることを重ね合わせる

- 繰り返しになるが東北地方は、自然と人間の多様な関係とそのための技が保持されてきた場所だからこそ被災時にもそれに頼ることができたことは、もう少し強調されるべき事実であるように思われる。
- そこから導かれる答えは被災地の再生に関わる森林の役割を産業としての林業の復興だけに留めてはいけないという点である。そこにある森林とこれまでよりも多様な関係を結びなおすことにより、震災前よりもレジリエンスに富んだ地域を再生することが可能となろう。
- また森林や自然と比較的豊かな関係を保持していた東北にして地域再生のために森との関係をより強化する必要があるならば、大都市を含む地域においては、ますますその関係の再構築が重要であろう。さらに直接に森や自然と向き合うことが地理的にできない都市においては森や自然豊かな地域・農山村との関係を再構築しておくことが必須だろう。そしてそのことは農山村にとっても重要である。

もう一度3.11を振り返りながら私たちの社会のあり方を変える
ことと森の利用を変えることを重ね合わせる

今般震災においては、外部とのつながりがあったところに様々な支援が素早く入った。この20年程の間に森林ボランティアや木質バイオマス利用、森林認証やJ-VERなど新しい森林と人、森林が立地する地域と都市との関係をつくらうという動きが各地で起こり、そこに森林を介した人と人あるいはマチとムラとのネットワークも造られてきた。そうしたムラとマチの間にある回路を平常時から構築しておくことが重要であり、そのことが非常時の助けになると同時に、森林を都市と農山村共通の「新しいコモンズ」とした地域社会を再生していくことができるのではないだろうか。

おわりに

放射性物質と向き合う森との付き合いの作法をつくり出す必要性

福島で薪の生産を続ける「ふくしま薪ネット」

福島だけの、被災地だけの問題としないために

① 具体的な森との付き合い方の作法をうみだすこと

② このような事故を引き起こしたムラとマチの関係の分断、人と自然の関係の分断を修復していくことの重要性

森林マルチエンジニア養成アドバンススクール

森林の中で繰り広げられる生物間相互作用
～特に樹木と昆虫の視点から～

岩手大学農学部
共生環境課程 講師
松木 佐和子

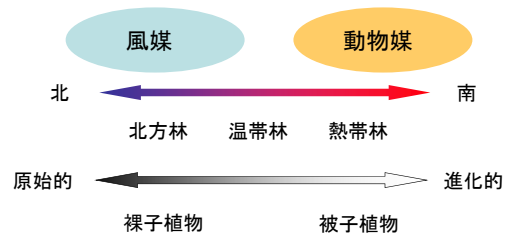
生物間相互作用と更新過程



様々な生活史段階で見られる生物との相互作用



植物の繁殖様式



なぜ北ほど風媒が多く、南ほど動物媒が多いか？

- 風媒
 - 同種個体が近くに存在し、物理的に花粉媒介が妨害されないような環境で有利 → 草原 落葉広葉樹林
 - 季節性がある（開花時期が個体間で同調しやすい）環境で有利。 → 北方林
- 動物媒
 - 風媒には適していない環境への進出を可能にする。 → 常緑樹林
 - 同種個体が離れていても確実に他殖できる。 → 熱帯林

なぜ進化的な被子植物で動物媒が多いか？

真社会性のハチ類やチョウ・ガ類の適応放散の時期と被子植物の多様化の時期はほぼ同じと考えられている。

↓

植物と動物の共進化によって被子植物は多様化した！

図 1-2 花の形と動物の口の長さの相関を示す繁殖様式 (Miles, 1998 より)
1.1. 植物の繁殖生態学 (松木 1995) より

媒介者を集めるための植物の戦略

花への誘因：サイズ、形、色、香り、蜜量を変化させる。

色を変える：受粉を終えた花卉の色を変化させる。
時期によって異なる色の花を咲かせる。



開花フェノロジー：個体内、同種個体間（個体群）、異種個体間（群集）で開花期をずらす、もしくは同調させる。

一斉開花現象（群集レベル）

この現象は東南アジアでも乾季と雨季のはっきりしない非季節林、スマトラ島からボルネオ島、半島マレーシアにかけての地域の低地フタバガキ林だけで知られている。

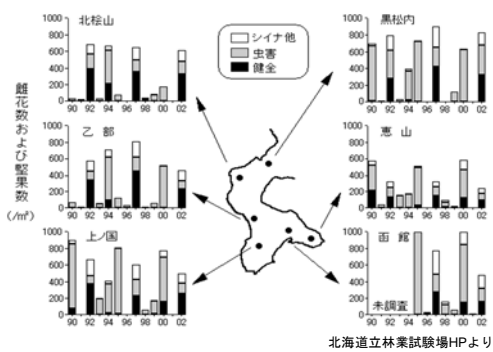
京都大学 酒井章子さんHPより



様々な種類の樹木（全て虫媒花）が数年に一度、次々と花を咲かせる現象。

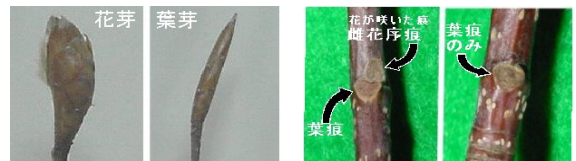
豊凶現象（個体群レベル）

ブナのマस्टング現象



北海道立林業試験場HPより

ブナの豊作は前年の秋に予測できる！



北海道立林業試験場HPより

ブナが豊作になる条件

- 1、今年の花（雌花）が咲いた形跡がほとんどない。
- 2、来年の花芽の割合が30%以上である。

正答率は90%以上！！

なぜ前年に花が咲かない方が豊作なのか？

捕食者飽和仮説：

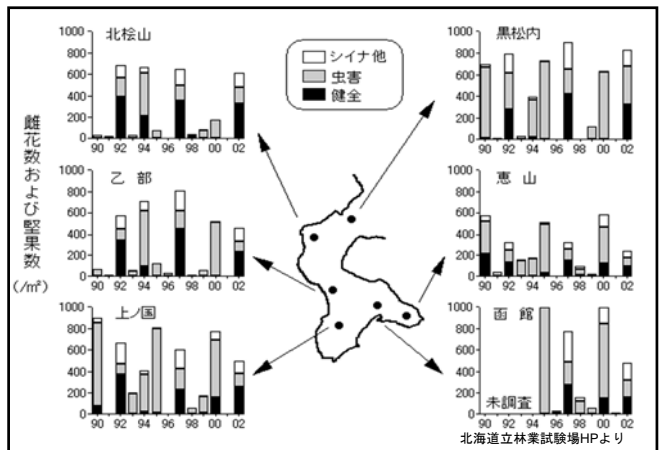
種子が非常に少ない年を作ることによって捕食者の密度を下げておき、翌年たくさんの種子を生産すると、捕食者の増加率が追いつかないために捕食から逃れて健全な種子をたくさん残すことができる

主な種子加害昆虫

- ブナヒメシクイ
- ナナスジナミシヤク
- ブナメムシガ



http://thinkaomori.cool.ne.jp/zadankai/zadankai_1.html



北海道立林業試験場HPより

様々な生活史段階で見られる生物との相互作用

繁殖 種子散布 被食

寄生 共生

散布の前に。。。
大型種子の保険としての役割

濃い
↑
タンニン量
↓
薄い

森の生態史 (和田2000)より

3/4 切除しても実生まで成長！ (ただし個体サイズは小さい)

ネズミによる種子散布は植物の更新に貢献しているか？

野ネズミによる貯蔵方法

集中貯蔵(larder hoarding)
分散貯蔵(scatter hoarding)

森林の生態学(星崎2006)より

散布距離は平均 10 ~ 30m程度

森の生態史(和田2000)より

アカネズミ、ヒメネズミ: 集中貯蔵・分散貯蔵を行う。
エゾヤチネズミ: その場で食べる。

ホームレンジ: アカネズミ→オス1426m²、メス697m²
ヒメネズミ→オス986m²、メス663m²

アカネズミが最も種子散布に貢献！

様々な生活史段階で見られる生物との相互作用

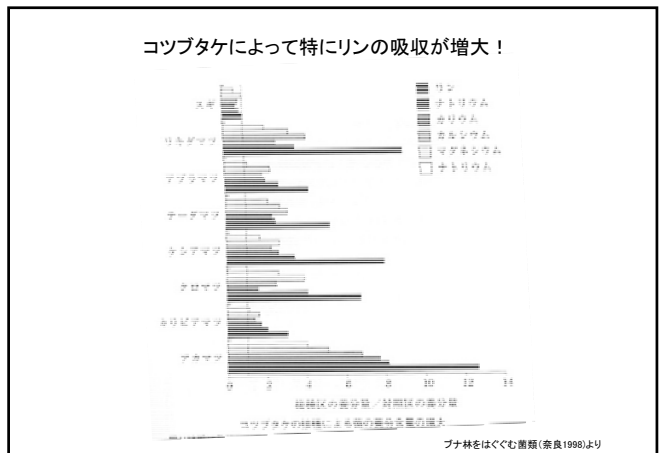
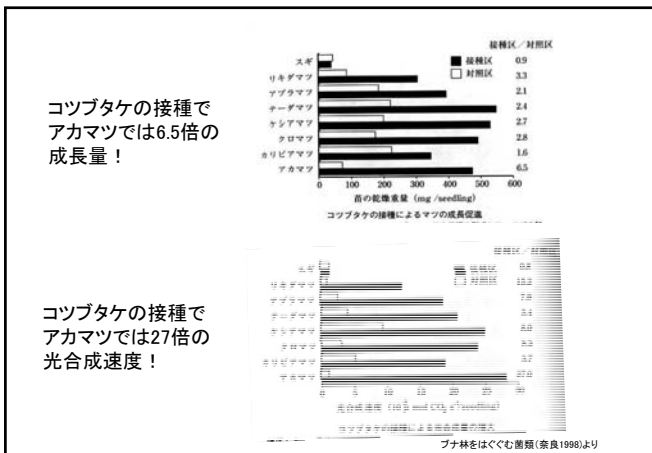
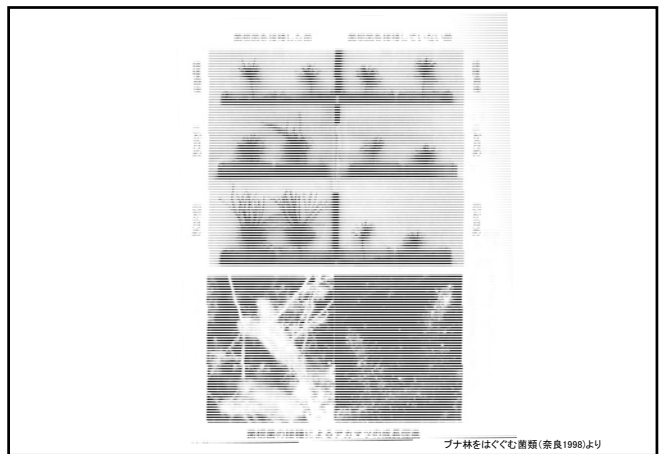
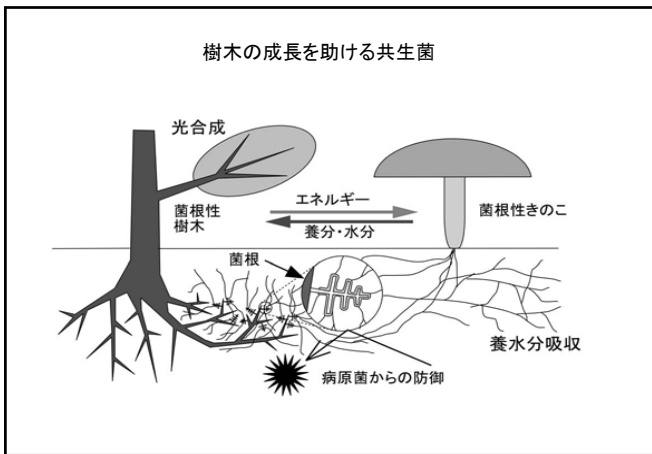
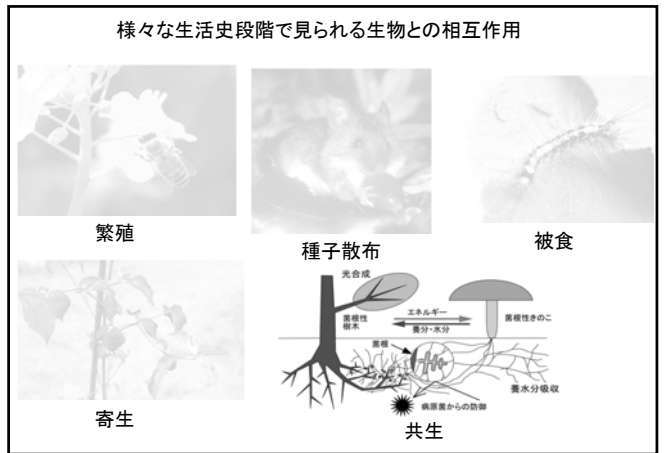
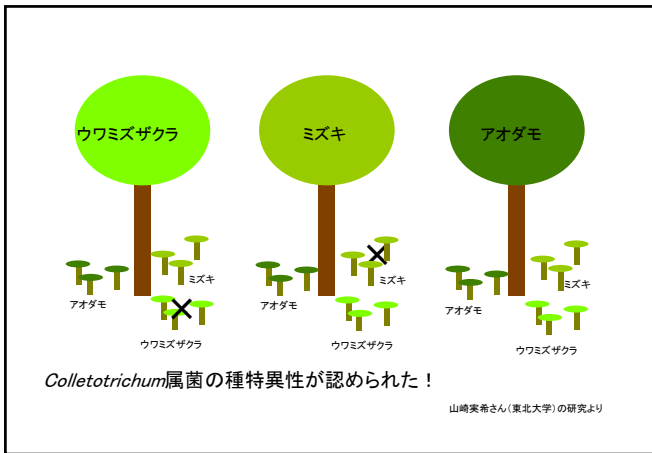
繁殖 種子散布 被食

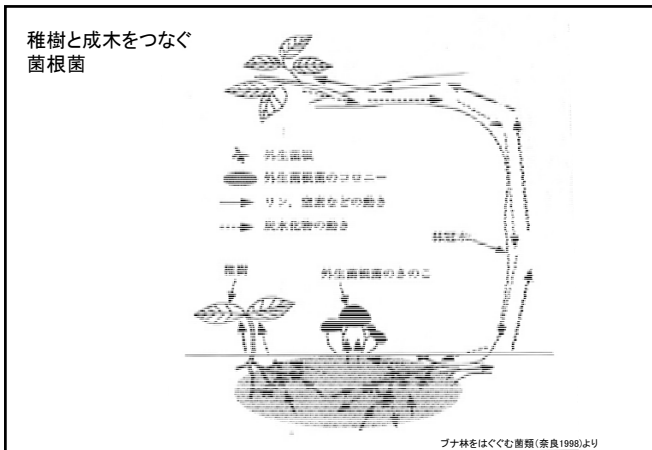
寄生 共生

ミズキ実生の生残率は親木から離れるほど高い。

→Janzen-Conell仮説

森の生態学(正木 2006)より



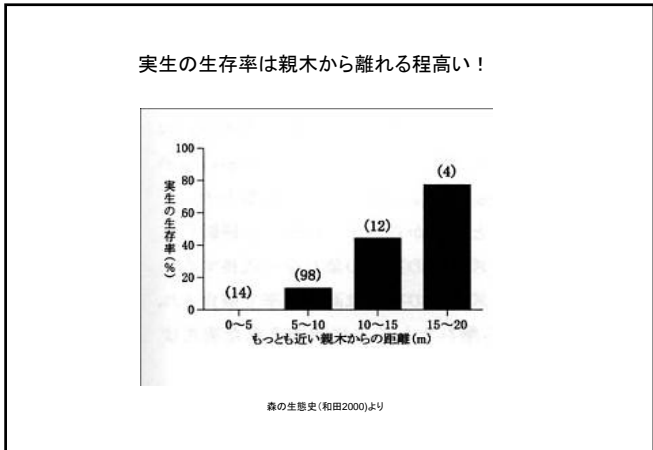
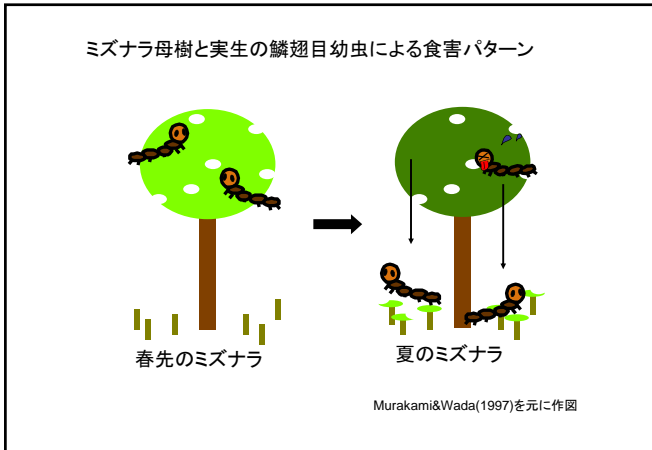
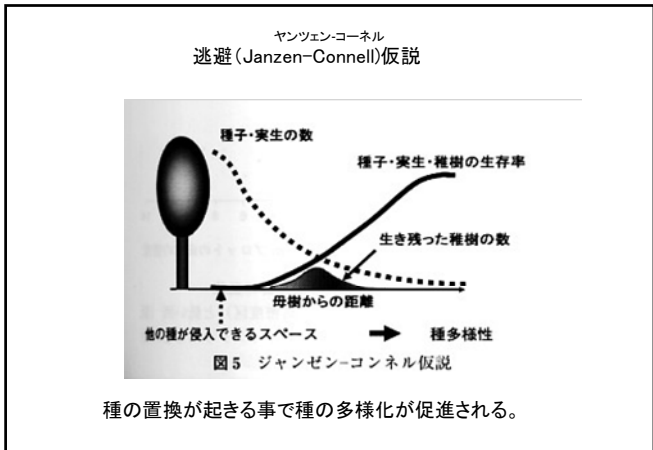


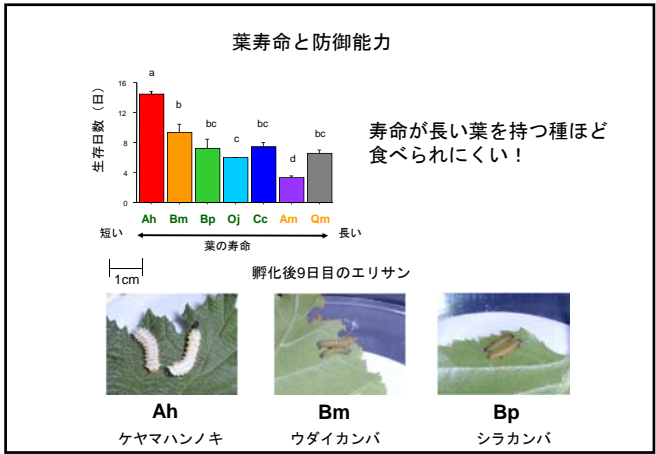
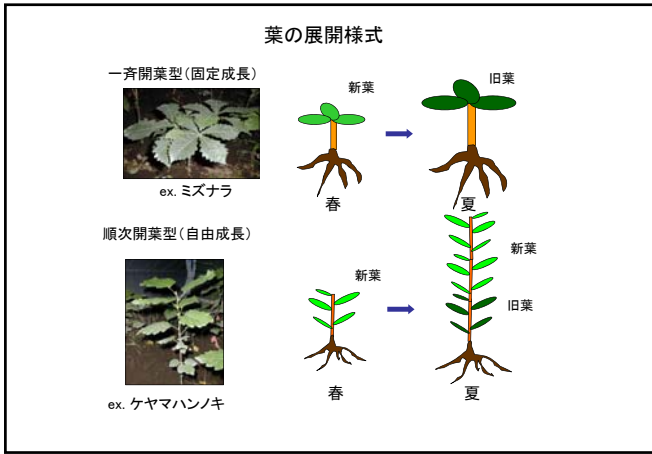
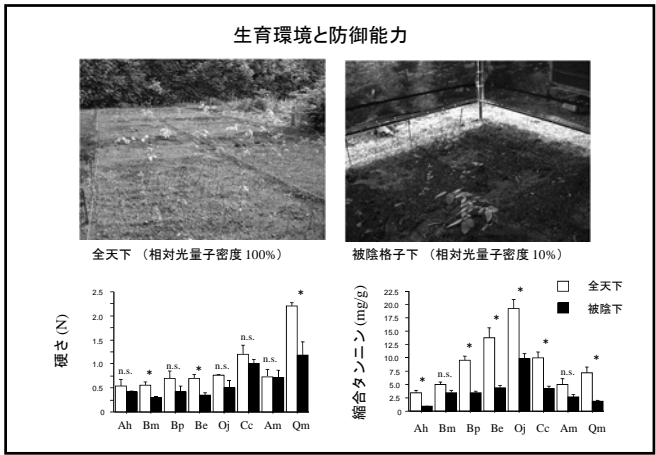
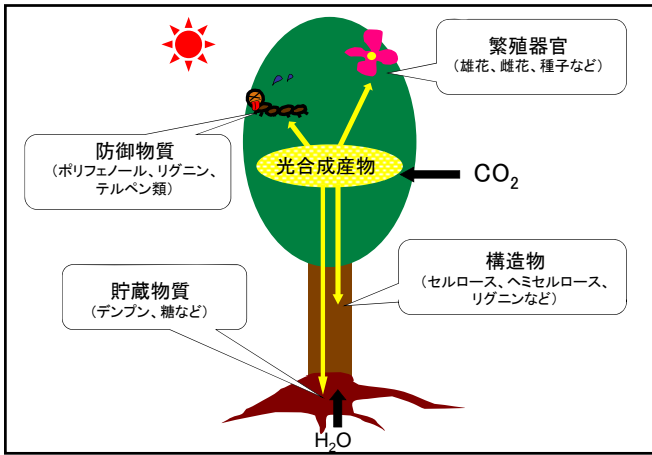
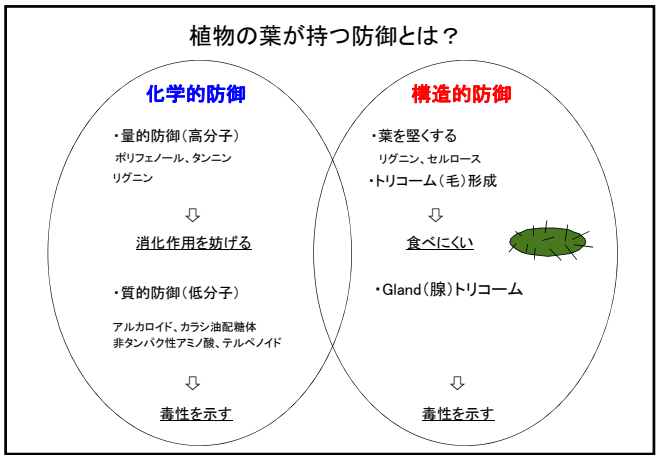
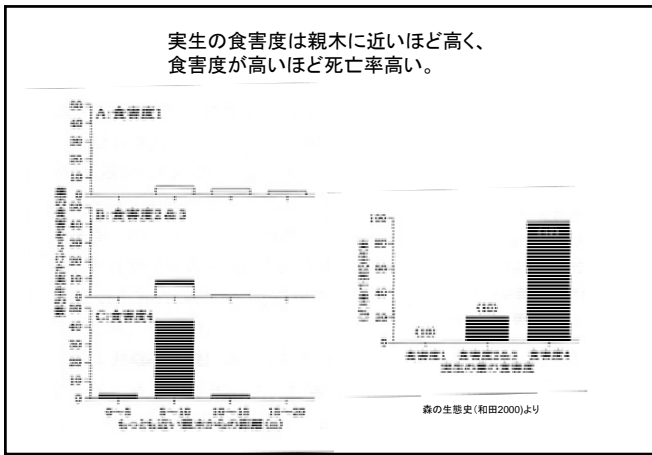
様々な生活史段階で見られる生物との相互作用

繁殖 種子散布 被食

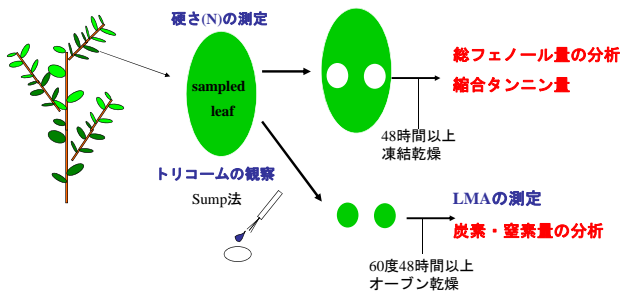
寄生 共生

- なぜ親木から離れることが大事か？
- コロニゼーション仮説 ➡ 新しい定着場所を獲得
 - ヤンゼン-コーネル
逃避 (Janzen-Connell) 仮説 ➡ 母樹の周辺の高い死亡率を回避
 - 兄弟間競争の回避仮説 ➡ 遺伝的に近い個体同士の競争を回避および近交弱性の回避
 - 方向性散布仮説 ➡ 動物による方向性を持った移動

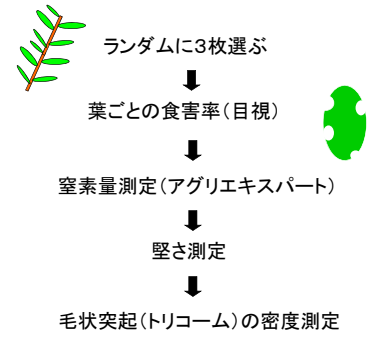




3、葉の防御能力チェック



防御形質測定の流れ



森林作業オペレーション技術入門

菊地智久（岩手大学演習林）

はじめに

森林環境教育の現場にはスタッフの中に主催となるまとめ役、そして参加者を引率する案内役がいます。専門的な話や林業に関する技術指導が必要な場合、現地の森林所有者や技術者に依頼することもあるでしょう。コーディネーター、インストラクター、森林管理技術者とそれぞれ分業化される場合もあります。

スタッフ数や予算、プログラムに充てる時間…これらの限られた条件の中でイベントを企画するには、森林管理の現場を深く理解しているコーディネーターやインストラクター、そして分かり易く森林管理の実情を伝えることが出来る技術者が必要です。それは同時に参加者にとってもメリットが大きいです。

今回の研修では日常で活躍されている研修生の皆さんに、ゲームを通して楽しみながら森林管理の現場を実体験してもらいます。通常は体験するチャンスが少ない、高性能林業機械を使用した木材生産の現場作業です。今までは漠然とした林業現場のイメージが、身体を通して知識と結びつくことでしょう。皆さんそれぞれにとって、一歩進んだスキルアップとなることを願っています。

ゲーム内容

森林作業オペレーション技術入門（1）

タワーヤーダーの操作体験

森林作業オペレーション技術入門（2）

ザウルスロボ、グラップルの操作体験（ゲーム）

ゲームの前に

実習用ヘルメットを被り、玄関前に集合
足回りや袖口がタボつかず、スッキリとした動きやすい服装
研修中は禁煙
ゲームは2班に分かれて行う

ゲーム内容

チーム対 ドンコロの積み上げゲーム抗

使用する機械

ザウルスロボMSE15ZR
三菱CAT305C

ゲーム内容

制限時間内にバケット型グラップル（ザウルスロボ）を操作し、長さ30cmのドンコロを積み上げ、旋回し、指定したエリアに積み上げる。選手の順番や積み上げ方などの戦略をチームで話し合う。最後に積み上げた高さをポールで計測し、その班のスコアとする。



チーム対抗 丸木の積み込みゲーム

使用する機械

イワフジ・グラップルGS40
コマツPC35
イワフジ・フォワーダU4S



ゲーム内容

制限時間内にミニグラップルを操作し、長級2.00mのスギ丸木をグラップルで掴み、旋回してフォワーダの荷台に積み込む。積み込んだ合計本数を競う。ただし1度に掴めるのは1本のみとする。フォワーダに積み込んだ丸木本数をそのチームのスコアとする。

操作する作業機械の説明

タワーヤーダー

元岩手大学演習林長である猪内正雄教授が開発した移動式簡易架線集材機。岩手大学演習林では「岩大式集材」が開発されるなど、昭和40年代頃までは大規模架線集材が盛んに行われていた。集材されたのは主に天然スギや広葉樹だ。設置に時間と労力のかかる大面積皆伐が次第に行われなくなり、小面積皆伐もしくは間伐に適した移動式の小型集材機械の登場が望まれ、開発されたのがこのタワーヤーダーだ。設置は1時間以内で行え、6輪駆動のホイールによって作業路の移動が行える。

広葉樹からスギ人工林へ林種転換された森林が伐期を迎えた現在、演習林の集材システムは高密度路網を活用したフォワーダーによる搬出が主流である。低コスト化を図る上で将来においても路網は必要不可欠であるが、作業路を通せないような地形、またはより森林にインパクトの少ない集材方法として簡易な架線集材が再び見直されつつある。



タワーハーダーの操作実習（森林科学コース3年生）

ザウルスロボ（MSE-15ZRX）、ベースマシン（三菱CAT305C）

三菱CAT305Cはコンパクトながら力強く、同時に三菱特有の動きの滑らかさを併せ持ち、非常に扱いやすいベースマシンだ。岩手大学演習林の現場では、夏の作業路作設から冬の極積み作業まで、1年を通して使用頻度の高い機械である。ベースマシンに対して掘削用バケットやグラブヘルト、アタッチメントを付け替える手間が省けるのがザウルス最大の魅力だ。

粒径の小さい砕石や粘性の小さい岩ズリを扱うのが大の苦手。掘削ではバケットに、掴みではグラブヘルトに敵わない、いわば中庸的な機械と言える。しかし作業道作りなど、土の移動と丸太の掴みの両方が必要とされるような作業現場では120%の実力を発揮する。



作業路の作設

ミニグラブ（イワフジGS40）、ベースマシン（コマツPC35）

コマツPC35は演習林の現場で使用している中で最も軽量のベースマシン。バケット装着時は作業路の作設や林道の側溝掘りに。アタッチメントをグラブヘルトに付け替えれば、主に土場での極積み作業に活躍する。コンパクトながらパワーはあり、土場では長尺材や梁材を扱うこともできる。またウィンチは付いていないものの、そのコンパクトな車体を武器に直接林内に入って集材することも出来る。演習林においてはあらゆる現場で活躍してくれる、相棒的な機械である。



土場での巻き立て



作業路の作設

フォワーダ（イワフジU4S）

不整地運搬車であるフォワーダは、ハーベスタやグラブヘルトと組み合わせた集材システムになくてはならない存在。車高が高く足回りも丈夫に出来ているため、あらゆる状況で見事な走破性を発揮する。1.90mのバレル材から8メートルの長尺材まで運搬する。伐採シーズン以外は荷台に演習林職員手製の木枠を取り付け、砕石の運搬に活躍する。他の作業機械より履帯の幅が広いので、作業路作設時は砕石の運搬と同時に路面の転圧も出来る。また積雪期の移動手段として、雪上車代わりにも利用される。しかしながら運転席はエンジンに隣接しているため振動と騒音が激しく、排熱のために夏の作業環境は良いとは言えない。



丸太の積み込み



丸太の搬出

注意事項

- 乗り降りの際は必ず安全レバーを上げる。
- オペレーターが操作出来ない動作
→ 排土板の上下、機体の移動、アクセル調節。
- 他の研修生は指定された場所で待機し、機体に近づかない
(旋回範囲+丸太の長さ以内に入らない)
- ザウルスは旋回モーター分の幅だけアームが長いので、操作するときはブームの油圧シリンダーにぶつけないよう注意する。



2012キャリアアップスクール

『寒冷地の森林植物に親しむ』 多様性の調査・実習

浅沼晟吾 (東北環境研)
菊地智久 (岩手大学農学部)

1. 「森林植物」への期待と林業

・森林には多くの植物が様々な組み合わせで存在し、色々な林相を形作る。一步一步の場所ごとに少しずつ違って見えて変化に富んでいる

【相観】⇒ 森林植物の多様性への興味・知りたいことが次々に尽きない・森林に集まる多くの生きもの(種・個体)は、相互に関係しあって多様な生命現象を展開。植物は生命の繋がりを支えている【生態系】⇒ よーく見つめれば、生きものの巧みさや不思議に気づき、深い感動が生まれる(成長・死滅・誕生などの生きざま、季節による変容、環境へ応答する仕組み、共生的/寄生的繁殖戦略・・・)

・ヒトは太古から森林に依存してきた。森林に抱擁されて「森林空気」の刺激を受け取れば、日頃眠らせたままにしている「五感」が覚醒され、生命体としての実感“生きている・生かされている”を直感する【照応する感性】

・都市生活者と化したヒトは、カラリとした風情の森林なら安心して安全に踏み込んで行けるが、そのような森林に保っていくのに、森林の推移を持続的に管理している営み「林業」が支えている【ヒト社会の求めるもの】

2. 森林植物への親しみは、“楽しい体験”を重ねることで深まる (センス・オブ・ワンダー)

・観察会は体験学習の場。植物の名前覚えよりも、自発的に対象に接近し観察して、発見や気づくことを期待

・手元に引き寄せて、“五官”の働きにより“不思議”を感じることが入り口。???をいっぱい発散させる

・植物の種についての知識は図鑑での後学とし、まずは対象をよく視る。自分の感性で感じ取ることが基礎

・目を向ける ⇒ 何だろうか? と思う ⇒ もっと深く知りたい⇒ 質問・調べる ⇒ 新しい視点と目線を変えて、観る (ローアングル/ズームアップ) ⇒楽しいウォッチングによって得られた発見は心に刻まれる

・季節による変容を追跡して、始まりから終わりまでの“生命の移ろい”を看届ける

「見る ⇒ 視る ⇒ 観る ⇒ 看る」を意識

・森で見つけた「自然の宝もの」[冬芽、落ち葉、タネ、芽生え、芽吹き、紅葉、食べ跡、樹上巣、虫こぼ...]に着目

・「ウォッチング・ピング」の手法で観る力を引き出す。五感に加えて、一瞬の出会いチャンスを見落とさないヒラメキの第六感がとても大切

・イベントはみんなが楽しく終えたい。嫌悪感が残らぬような配慮(悪天候下の行動。よく視ずに先入観でキラリと言ったり・・・はマイナス要素)

・持ち帰り用小袋を配布して、みつけた自然の宝ものをお土産に

・体験の最期は、「ふりかえり」を。「私のとくべつ」を発表して思いを共有。“また来たい、やってみよう!”

・フィールドは事前下見が不可欠。フィールドの情報をリーダー間でしっかり共有する

⇒ 何に気づかせたいか、観察ポイントや“お宝マップ”を確認。安全点検(危険植物、蜂の巣、トイレ・・・のチェック)

・危険植物のツタウルシ、ヤマウルシ、トリカブト、ドクウツギなど触れてはいけないものを指導

【スライド】『森林植物の楽しみ体験。ウォッチング・ピング。星山いどり。宝もの。私のとくべつ』

3. 生命を支えている植物にもっと強くふれあう - ホーム フィールドの森林植物をしっかりと調査

【スライド】『森林の植物を調べる』

1) そこにある森林植生は、どんな特徴をもつのか?

・森林植生の配列(地球規模/日本全体/地方/その地域)は環境に対応し、環境の傾きに沿って分布(乾/湿の気候環境による支配、積雪/消雪/無雪(冬期にも乾と湿の条件差)、立地)

2) フィールドの植物の全容を知るための第一歩が、植生調査と種の同定

・標準地調査の実習と事例(「白神山地ブナ林植生のモニタリング」のプロセスと結果)

・種数 - 面積関係

・用具【野帳、野冊(四つ折り新聞紙や古電話帳)、大ポリ袋、ルーペ、測尺、ポール】

・腊葉[さくよう]標本の作成

・参考資料 = 図鑑類、地域の植物誌(フロラリスト)、植物の会等の情報、地域版レッドデータ、web 検索など

3) 森林植物は何種類あるか? [※高等植物=種子植物+シダ植物(維管束植物) ↔ 下等植物=菌類+藻類+コケ植物]

・世界の高等植物※は約 22 万種<木本約 2 万種>、日本の植物は約 6 千種<木本約 1900 種>

・岩手県の植物は約 3 千種<木本約 900 種>

・安比高原ブナ二次林の植生 = 暫定 327 種<木本 101 種> (標高約 800~900m、芝地・湿原も含む(千葉高男ら、岩手植物の会会報 No.39))

・白神山地ブナ林試験地の植生 = [青森]暫定 145 種<木本 58 種>、[秋田]暫定 116 種<木本 51 種> (標高約 500~635m、各固定試験地 2ha 枠内のデータ)

・御明神演習林の樹木目録 = 木本 167 種 (標高 230~682m、戸沢俊治ら、岩大農学部演習林報告 No.3)

4) あなたのフィールドには何種類あるのか?(あなた自身が調べよう!)

5) いくら覚えれば現場で種名がわかるようになるの??(必要に迫られやっとな覚え、からのスタート)

4. 森林植物で楽しむ

- ・写真集、科学絵本・科学百科、名前のいわれ、森林の100不思議シリーズ、生活誌植物紹介 叢書など超膨大な情報源. 公立図書館の“子ども向け書棚”には学習用図書類が充実
- ・植物情報web siteやweb検索の活用。(ただし、必ず正規の図鑑などで裏付け確認を)
- ・どんぐり、球果、実生、芽生え、花の♂♀、幼虫と食草、虫こぶ、草花遊び…拾って触れて楽しむ
- ・あなたの蓄積く 仕事経験・フィールド体験・興味趣味 > は、一般人にとっても得難い財産. それを楽しく語るものに変えて伝えていこう

5. 「ネイチャーゲーム」(日本シエアリクネイチャー協会) は自然への窓を開けてくれる

- ・小3HY君のすばらしいレポート
「シエアリクネイチャー～自然は僕らの宝物～」
- ・ネイチャーゲームの素材に森林植物が大活躍
- ・160種を超えるネイチャーゲーム・アクティビティが登録 わたしの木、音いくつ、カモフラージュ、マイクロハイク、木の葉のカルトとり、動物交差点、コウモリとガ、カメラゲーム、フィールドビンゴ、フィールドパターン、きこりの親方、森の美術館、動物ヒントリレー、わらしべウオーク、名づけ親の旅、木のセリフ、動物カテゴリー、白いキャンパス、自然のかさねことば、[どんぐりじゃんけん]・・・・

6. 実習：森林で植物にふれあう

【晴天バージョン】(班をつくり班単位で行動、4～5名で1班)

- 1) 落葉広葉樹二次林の植物に出会う
(知っているもの・知らなかったもの・先入観を払い除けてよく観て)
- 2) 「ウォッチング・ビンゴ」(ビンゴシートを使用)
チームワークでの教え合いと観察力アップ、気づきや感動-“私のとくべつ”の発表と分かち合い(ふりかえり)
- 3) 模擬植生調査
採法によるアカマツ林の下層植生調査→分からない種の同定→調査票にまとめる
<参考: 5月のアカマツ林の下層植物リスト 演習林14と林小班、標高230m: 05年5月～14年5月の9年間>

【真冬バージョン】

- 1) 冬越しののちの観察
樹木の冬芽と葉痕の様子[ふゆめがっしょうだん(虫メガネで拡大視)], 昆虫の卵・蛹・繭、アニマルトラッキング、食痕さがし
- 2) 雪上の落とし物拾い/白いキャンパス
枯れ落ちた花殻、果実、落ち葉、動物の食べ痕、樹皮片、羽毛
- 3) 紅葉のステンドグラスづくり
秋から事前準備[紅葉の押し葉づくり]+カバーシート

【雨天バージョン(室内活動)】

- 1) 「私はだれでしょう?」
(名前を表すカード<生きものの写真やイラストなど>を使用)

〔例えば、校庭にある木とか、大人対象なら日本人として知っておきたい木30選*へのチャレンジなど〕
*30選: スギ、ネズコ、ケヤキ、セン、マツ、モミ、ナラ、カツラ、クリ、シナ、トチ、エンジュ、ブナ、カバ、ウルシ、タモ、ヒノキ、サワラ、クス、ツバキ、キリ、トウヒ、タケ、イチイ、コウゾ、クワ、カン、ツゲ、サクラ、ホオ(稲本正、森の博物館<オーク・ビレッジ>)

- ①リーダーは名前カードを、(絵を見られないようにして)一人ずつの背中にピン留めする
- ②カード留めが済んだら各自が自由に歩き、出会った相手に背中カードをお互いに見せあい、自分の特徴について相手に1つだけ質問する <例: 私は花粉を飛ばして多くの人を苦しめることがありますか?などと>
→質問に対する答えは、「はい」・「いいえ」・「分かりません」の三つだけに限定(小さい子どもの場合にはヒントを含めて答えをあげよう)
- ③次々に質問を変えて、何回目かで自分の名前が分かったなら、リーダーの元に行き「私は〇〇」と言って確認
- ④正解者は待機場所(外野)へ移動
- ⑤最後まで分からない数人には、外野にいる正解者のみんなからヒントをあげる
- ⑥ふりかえり=的を射た巧みな質問や難しかった名前などについて発表しあう

2) 「木の葉のカルタとり」 (2チーム対戦。レフリーを一人ずつ出す。人数が多いときはチーム数を増やす<偶数チーム>)

◆事前準備 = 20~30種類前後の木の葉を集めておく。ロープ2本、白いタオル数枚

- ・1樹種ごとに2枚ずつの葉を採り集める。別々の袋に入れて2組に。新鮮な落ち葉や盛夏の成葉が適する
- ・採る2枚は、形や大きさや色調がほぼ同じものに。種名不明でもよい。小さすぎは不適。果実もあり
- ・参加者の年齢層に合わせて親しみやすい葉っぱのセットにする。名人バージョンは超難度の葉で味付け
- ・用意する葉の数は、参加者数の半数分より少し多めに。時間に余裕があれば、ゲーム前に参加者が葉を集めるようにする

◆葉っぱカルタの配置

- ・ロープ2本を、約5mの間隔で並行に引いておく
- ・中央に白いタオル2-3枚を敷いておき、1組の葉っぱカルタをその上にバラして置く。葉の表面を上にする
(タオルの編み目に葉が引っ掛かるので風に飛ばされ難い)
- ・もう1組の葉っぱは、中が見えない紙袋などに入れておき、取り出し役のリーダーが持つ

◆ゲームの進行

- ・参加者は同人数の2チームに分かれ、各ロープに沿って相対して待機。斜交いに先頭からの順番を確認
- ・ゲームのやり方を開始前にはっきりと説明して、実際に予行を見せる
- ①2チームの対戦者1人ずつがスタートラインに立つ
- ②リーダーは『○番目の対戦コ〜イ』と呼び掛け、袋から葉っぱ1枚を取り出して見やすく掲げ、『はいスタート!』と合図

③対戦者はタオル上の同じ葉っぱを見つけ出し、先にそれに“タッチ”した方の勝ち 《 取ってはだめ 》

④大事なルールは、『絶対に走らないこと』(頭をぶつけて大ケガの危険。大人ほど怖い) 『右回りに進み、右手でタッチすること』 《 対戦前の予行でこの回り方を見せる 》

⑤勝敗はリーダーが判定。そのとき出した葉っぱを勝った側の方に置く。フライングとお手つきは負け

⑥同着のときは、出した葉を袋に戻してから、対戦をやり直す

⑦葉っぱを多く獲得した側が勝者。敗者には第2戦目の挑戦権を与える (とくに子どもはもっとやりたがる)

◆ふりかえり

- ・知りたい葉っぱ、知っている葉っぱ、お気に入りの葉っぱ、などを参加者が発表し合う
- ・葉っぱの特徴解説と種名の説明 《 リーダーは親しみやすい説明を心掛けて 》
- ・気に入った葉っぱをお土産にあげよう

3) 「森の樹木クイズ ホントはどれだ?? 挑戦! 樹木名博士」

- ・クイズ用紙の側に、図鑑などを置いておくだけにして、勝手に自分で調べさせる
- ・見本として、身近な小枝付の葉をいくつか台上に展示

7. フィールド実習の参考植物リスト

1) 落葉広葉樹二次林の5月の森林植物

[A木本73種・H草本37種・Fシダ類7種]
(御明神演習林11に林小班、標高240m:04.6.30/05.5.6/06.5.10/07.5.15/08.5.16/09.5.15/11.5.11/13.5.15/14.5.14)

A アオダモ、アオハダ、アカシデ、アカマツ、アクシバ、アズキナシ、イタヤカエデ<ベニイタヤ(アカイタヤ)>、イワカラミ、ウゴツクバネウツギ、ウラジロノキ、ウリハダカエデ、ウワミズザクラ、エゴノキ、エゾユズリハ、オウシュウトウヒ、オオカメノキ(ムシカリ)、オオバクロモジ、オオバノキ、オオヤマザクラ(ベニヤマザクラ、エゾヤマザクラ)、オニグルミ、カスミザクラ、カラマツ、キブシ、クマイザサ、クマヤナギ、クリ、コシアブラ、コナラ、コハウチワカエデ、コマユミ、コミネカエデ、サルトリイバラ、サウシバ、サウフタギ、スギ、ケヤマハンノキ、チシマザサ、チマキザサ、ツタウルシ、ツノハシバミ、ツリバナ、ツルアジサイ(ゴトウズル)、ツルシキミ、ナツハゼ、ノリウツギ、ハイイヌガヤ、ハイヌツゲ、ハウチワカエデ、ハクウンボク、ハナヒリノキ、ハリギリ(セン)、ヒトツバカエデ(マルバカエデ)、ヒメアオキ、ヒメモチ、フジ、ブナ、ホノノキ、マツバサ、マルバマンサク、ミズキ、ミズナラ、ミツバアケビ、ミヤマガマズミ、メギ、モミジイチゴ、ヤマツツジ、ヤマウルシ、ヤマカシユウ、ヤマナラシ、ヤマボウシ、ヤマモミジ、リョウブ、レンゲツツジ

H アキノキリンソウ、アケボノシユスラン、アマドコロ、イチャクソウ、イトアオスゲ、ウスバサイシン、ウメガサソウ、オオタチツボスミレ、オオバギボシ、オヤマボクチ、カタクリ、キバナイカリソウ、ギンリョウソウ、クルマバハハグマ、クルマユリ、ササバギンラン、シオデ、シュンラン、タガネソウ、タチシオデ、タチツボスミレ、チゴユリ、ツクバネソウ、ツバメオモト、ツルアリドウシ、ツルリンドウ、トリアシショウマ、ナガハシスミレ(テングスミレ)、ニシキゴロモ、ハナニガナ、フデリンドウ、マイヅルソウ、ミヤマウスラ、ヤブレガサ、ヤマシノホトギス、ヤマユリ、ユキザサ

F シシガシラ、シノブカグマ、ゼンマイ、ヒカゲノカズラ、ホソバトウゲシバ、ヤマドリゼンマイ、ワラビ

2) 5月のアカアツ林の下層植物

(御明神演習林14と林小班、標高230m:2005.05~2013.05の9年間の出現種)

付録 3) 盛岡市近郊の松並木(国道)の植物リスト

[A木本123種・H草本112種・Fシダ類22種]
 (盛岡市-滝沢村の国道4号・282号沿線約6km区間・東西2列、標高190~250m)

A< 針葉樹 > アカマツ、イチイ、オオシュウトウヒ、カラマツ、サワラ、スギ、ヒマラヤスギ

A< 広葉樹 > アオキ、アオダモ、アオハダ、アカシデ、アケビ、アズキナシ、アズマザサ、アズマネザサ、アワブキ、イタヤカエデ、イチヨウ、イヌエンジュ、イヌザクラ、イヌツゲ、イワガラミ、ウグイスカグラ、ウダイカンパ、ウリハダカエデ、ウウミスザクラ、エゴノキ、エゾエノキ、エゾノクロウメモドキ、エドヒガン、オオバクロモジ、オオモミジ、オオヤマザクラ、オクミヤコザサ、オニグルミ、オヒョウ、カシワ、カスミザクラ、ガマズミ、カマツカ、カラコギカエデ、カンボク、キタコブシ、キハダ、キブシ、クス、クマイザサ、クマイチゴ、クマヤナギ、クリ、ケヤキ、ケンボナシ、コゴメウツギ、ゴトウツル、コナラ、コマユミ、コミネカエデ、サルトリイバラ、サルナシ、サワフタギ、サンショウ、シウリザクラ、ソメイヨシノ、タラノキ、ツクバネ、ツタ、ツタウルシ、ツノハシバミ、ツリバナ、ツルウメモドキ、ツルシキミ、デワノトネリコ、トチノキ、ナワシロイチゴ、ナンブサナギイチゴ、ニガイチゴ、ニガキ、ニシキギ、ニセアカシア、ニワトコ、ヌルデ、ノイバラ、ノブドウ、ノリウツギ、ハイイヌツゲ、ハウチワカエデ、ハクウンボク、ハシバミ、ハッコヤナギ、ハナイカダ、ハリギリ、ハルニレ、ヒメアオキ、ヒメリンゴ、ヒロハヘビノボラス、フジ、ホノノキ、ポフウ、マサキ、マタタビ、マツバサ、マメガキ、マユミ、マルバアオダモ、ミズキ、ミズナラ、ミツデカエデ、ミツバアケビ、ミツバウツギ、ミヤコザサ、ミヤマイボタ、ミヤマガマズミ、ムラサキシキブ、ムラサキヤシオ、メギ、モミジイチゴ、ヤマウコギ、ヤマウルシ、ヤマカシユウ、ヤマグワ、ヤマナシ、ヤマブドウ、ヤマモミジ

H< 被子植物 > アカソ、アカネ、アキカラマツ、アキタブキ、アキノキリンソウ、アズマイチゲ、ウスバサイシン、ウド、ウマノミツバ、ウワバミソウ、エナシヒコグサ、エビネ、オオイタドリ、オオウバユリ、オオタチツボスミレ、オオバギボシ、オオバシヨウマ、オオヤマフスマ、オクノカンスゲ、オニドコロ、オニノヤガラ、オヤマボクチ、カキドオシ、カラハナソウ、キカラスウリ、キジカクシ、キツリフネ、キバナイカリソウ、キンミズヒキ、キンラン、クサノオウ、クルマムグラ、ゲンノショウコ、コウライテンナンショウ、コケイラン、コメガヤ、ゴマナ、サイハイラン、サクラソウ、サクラタデ、ササバギンラン、サゼンソウ、シオデ、シュンラン、シラヤマギク、シロバナエンレイソウ、スイセン、ススキ、スズラン、センボンヤリ、ダイコンソウ、タガネソウ、タケゼリ、タケニグサ、タチシオデ、タチツボスミレ、タマブキ、チゴユリ、チヂミザサ、ツリガネニンジン、ツリフネソウ、ツルマメ、トチバニンジン、トリアシシヨウマ、ナツトウダイ、ナルコユリ、ナンブトウヒレン、ヌスビトハギ、ノガリヤス、ノコンギク、ノビル、ノブキ、バイケイソウ、ハエドクソウ、ハルトラノオ、ハンゴンソウ、ヒカゲスゲ、ヒカゲスミレ、ヒメオドリコソウ、ヒメニラ、ヒメヤブラン、ヒメリュウキンカ、フタリシズカ、フッキソウ、ホウチャクソウ、ホタルカズラ、ボタツル、マイヅルソウ、ミズタマソウ、ミズバショウ、ミズヒキ、ミツバ、ミツバツチクリ、ミドリハコベ、ミヤマイラクサ、ムラサキケマン、メタカラコウ、ヤエムグラ、ヤクシソウ、ヤブカンソウ、ヤブタバコ、ヤブレガサ、ヤマシヤクヤク、ヤマユリ、ユキザサ、ヨツバムグラ、ヨブスマソウ、ヨモギ、ルイヨウショウマ、ルリソウ、ウニグサソウ

F<シダ植物 > イヌガソク、オシダ、キョウタキシダ、クサソテツ、コウヤワラビ、サカゲノコデ、シシガシラ、シュウモンシダ、スギナ、ゼンマイ、ナツノハナワラビ、ヒカゲノカズラ、ヒメシダ、フユノハナワラビ、ヘビノネゴサ、ホソバシシダ、ホソバトウゲシバ、ホソバライシダ、ミヤマワラビ、ヤマイヌワラビ、ヤマドリゼンマイ、ワラビ

4) 学生の樹木実習で“見まちがえやすい”樹種

15例 (戸沢俊治、岩大農学部演習林業務資料 No. 1)

- ハンノキ ⇒ キツネヤナギ
- イソノキ ⇒ ハンノキ・オオバクロモジ
- キブシ ⇒ ミズキ・サクラ類
- サワフタギ ⇒ カマツカ・コブシ・アオハダ
- ウウミスザクラ ⇒ エドヒガン・イヌザクラ・キブシ
- シラカンパ ⇒ ヤマナラシ・タケカンパ
- ツノハシバミ ⇒ ハシバミ・カスミザクラ・サワシバ
- アオハダ ⇒ アオハダ
- カスミザクラ ⇒ ベニヤマザクラ
- アズキナシ ⇒ サワシバ・ガマズミ
- ツリバナ ⇒ ムラサキシキブ
- ウリハダカエデ ⇒ カンボク
- ニガキ ⇒ キハダ
- ケヤキ ⇒ エゾエノキ
- クリ ⇒ クスギ

5) 主な有毒植物のリスト【口にしない、触らない】(ウルシかぶれは要治療だが一度は体験してもよい)

種類	葉	莖葉	汁液	果皮	果実	種子	花粉	根	全株
A アセビ		●							
イチイ						●			
エゴノキ					●				
エゾズリハ		●							
オニグルミ			●	●					
カンボク					●				
クサボタン				●					
コクサギ									●
コマユミ						●			

種類	葉	莖葉	汁液	果皮	果実	種子	花粉	根	全株
A スギ							●		
ツタウルシ			●						●
ツルシキミ									●
テイカカズラ			●						
ドクウツギ					●				●
ニシキギ						●			
ヌルデ		●							
ネジキ	●								
ハナヒリノキ		●							

種類	葉	莖葉	汁液	果皮	果実	種子	花粉	根	全株
A ヒョウタンボク					●				
フジウツギ									●
ホソツジ									●
ヤツデ	●							●	
ヤマウルシ			●						
レンゲツツジ									●
F ワラビ		●							

種類	葉	莖葉	汁液	果皮	果実	種子	花粉	根	全株
H アキカマツ									●
エンレイソウ	●								
オキナグサ									●
ガガイモ		●							
キクマン									●
キツネノボタン		●							
クサノオウ									●
クララ								●	
コバイケイ									●

種類	葉	莖葉	汁液	果皮	果実	種子	花粉	根	全株
H スズラン									●
センニンソウ			●						
タクトウダイ			●						
タケニグサ									●
ツクバネソウ									●
トリカブト									●
ニリンソウ									●
ノウルシ			●						
ハシリドコロ									●

種類	葉	莖葉	汁液	果皮	果実	種子	花粉	根	全株
H ヒガンバナ									●
ヒヨドリジョウゴ					●				●
フクジュソウ									●
ミスバショウ									●
ムラサキケマン									●
ヤマオダマキ									●
ヤマブキソウ									●

8. 「寒冷地の森林植物に親しむ」プログラムのまとめ/反省/受講者の意見・提案

これからのために必要なことは?
研修終了後でも質問や情報提供を歓迎します

e-mail : asanumasig@ictnet.ne.jp
Tel/Fax : 019-688-5271


9. 参考図書類

- ・保育社 原色日本植物図鑑
- ・平凡社 日本の野生植物
- ・山溪ハンディ図鑑 「山に咲く花」「野に咲く花」など
- ・山溪カラー名鑑 「日本の樹木」 山と溪谷社・・・写真がとても良い
- ・保育社 村田源・平野弘二 「検索入門 冬の樹木」
- ・主婦の友社 菱山忠三郎 「樹木の冬芽図鑑」
- ・福音館書店 埴紗萌 「植物記」 今森光彦 「昆虫記」
- ・岩崎書店 長谷川哲雄 「ぼくの自然図鑑」
- ・築地書館 長谷川哲夫 「野の花さんぼ図鑑」「森のさんぼ図鑑」
- ・福音館書店 富成忠夫/茂木透/長新太 「ふゆめがっしょうだん」
- ・河出書房新社 多田多恵子 「野に咲く花の生態図鑑」
(もちろん、以上のほか多数あり)

(参考) 小学3年生 H. Y. 君のレポート (一部を抜粋・編集)
+ネイチャーゲームリーダー養成講座 7/27

シエアリングネイチャー

～自然は僕らの宝物～



3年 H. Y.

目次

シエアリングネイチャー
という考え方

シエアリングネイチャーとは? 1
ネイチャーゲームとは? 2
自然観察に必要なもの 3
あとがき 33
参考文献 ページ 巻末頁 34

シエアリングネイチャーとは

シエアリングネイチャーとは、1970年代にアメリカで開発された、子どもたちが自然の中で遊ぶためのプログラムです。自然の中で遊ぶことで、自然への理解が深まり、環境意識が育まれます。

ネイチャーゲームとは

ネイチャーゲームとは、シエアリングネイチャーの考え方を基に、子どもたちが自然の中で遊ぶためのプログラムです。自然の中で遊ぶことで、自然への理解が深まり、環境意識が育まれます。

自然観察に必要なもの

自然観察には、観察道具、観察記録、観察場所、観察時間、観察相手などが必要です。

色んなネイチャーゲーム

～楽しく遊べるネイチャーゲーム紹介～

- 1 私は誰でしょう 6
- 2 動物のオダマキ 8
- 3 フォール Fのソング 10
- 4 色いっつ 12
- 5 あの色の色どりの色 14
- 6 カメフラッシュ 16
- 7 おららベウワーク 18
- 8 自然のまごね言葉 20
- 9 大地のまごね言葉 22
- 10 まごねのオダマキ 24

生き物まごね言葉

おいしい?実

～植物っておもしろいな～

コナラ 17
クヌギ、ミズナラ 18
ムラサキソウ 19
クヌギ 20

森の中で「おはよう」のお菓子を作っているお菓子職人さんへお話しを聞きました。

色んなネイチャーゲーム

～楽しく遊べるネイチャーゲーム紹介～

1 私は誰でしょう
2 動物のオダマキ
3 フォール Fのソング
4 色いっつ
5 あの色の色どりの色
6 カメフラッシュ
7 おららベウワーク
8 自然のまごね言葉
9 大地のまごね言葉
10 まごねのオダマキ

私は誰でしょう

動物が食べたものを覚えておいて、動物のオダマキをさがすゲームです。動物のオダマキをさがすことで、動物の生態がわかります。



みんなが天才!!
自然観察の達人になる

www.naturegame.or.jp

野生動物調査の意義と必要性

青井俊樹（岩手大学農学部）

1. 野生動物調査とは

多様な生物の宝庫である森林において、各種動物相はその視認の困難さから忘れられがちである。しかし現実には、野生動物達は林内の窒素循環、リンの供給、植物分解促進、種子散布、天然更新促進など森林生態系では極めて重要な役割をになっている。その一方で、野生動物による農作物・人畜への加害、個体数の急増による森林被害など問題も時として発生する。このように多様な要素を持った野生動物の、役割認識や防除を的確におこなうためには、まず動物の生息実態（動態）をしっかり把握する必要がある。そのためには野生動物を調査する各種技術を知っておく必要がある。

2. おもな野生動物調査方法

1) 生息数推定…まずは生息種の把握から

- 利用捕獲統計
- 直接観察法
 - ルートセンサス法
 - 区画法（ブロックカウント法）
 - 定点観察法
- 写真撮影法
- 糞粒法
- 捕獲法
 - 除去法（捕獲法）
 - 記号放逐法（リンカーン法ほか）

2) 生息動態調査

- 年齢査定
 - 歯の摩耗や年輪、角の角輪など
- 繁殖態調査
 - 個体群の観察（子連れの数ほか）
 - 繁殖器官の組織学的調査（初産年齢、繁殖履歴）

4) 行動圏（環境利用）調査

（対象動物がどんな環境をどのくらいの広さで使っている（必要としている）かなど）

- 直接観察法
- テレメトリー法

3) 生息環境調査

（環境収容力を知るためには欠かせない）

- 食性調査（何を食べているか・・・糞分析、食痕調査他）
- 植性調査（どのようなエサ食物があるか）
- 植物現存量調査（どのくらいの餌資源量があるか）

5) その他

- 被害防除法（人間と野生動物との共生には欠かせない）
- 捕獲法（生息数の人為的コントロール）
- 物理的方法（ネット、罠、電気牧欄）
- 化学的方法（各種忌避剤）
- 生物的方法（天敵の導入、不妊化）
- 心理的方法（嫌音機、目玉、花火弾）

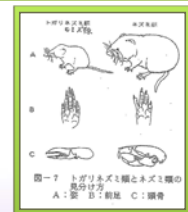
しかしいずれも決定的な方法がない。
共生へのあらたな観点、配慮が必要。

3. 野ネズミの種類と見分け方

造林地に植えた木をかじるのは、野ネズミの中でもエゾヤチネズミなので、調査でとれたネズミのうち、エゾヤチネズミをまず正確に見分けなければならない。ヒメネズミがトドマツの幼苗を食べたり、エゾヤチネズミ以外のネズミが散布した毒だんごを持ち運ぶので、そのほかのネズミが捕れた場合も記録しておく方がよい。

(1) トガリネズミとネズミ

予察調査にはトガリネズミ、ヒメネズミがよくかかるが、これはネズミの仲間（げっ歯目）ではなく、モグラの仲間（食虫目）である。トガリネズミ類の特徴は、名前の通り、まず鼻先（吻部）が長く尖っていることであり、外観からは見落とすしまう程の小さい目、ピロード状の毛皮、前足の指の数が5指（ネズミでは親指が退化して4指になっている）なども見分ける上で役立つ（図-7）。



さらに口をあけると、トガリネズミはノコギリのように歯が連なっている。ネズミでは1対の前歯（門歯）のみえ、そのあとに犬歯と前臼歯がないので、奥歯（臼歯）まで間があいている。北海道にいるトガリネズミは5種類であり、普通よくつかまるのは、オオアシトガリネズミとエゾトガリネズミである。

(2)ネズミの種類の見分け方

北海道には9種類のネズミが生息している。これらは、分類学上、ネズミ科の2亜科にまたがっている。すなわち、ヤチネズミ属はハタネズミ亜科、アカネズミ属、ドブネズミ属、ハツカネズミ属はネズミ亜科に属する。このうち、ヤチネズミ属とアカネズミ属の6種が野ネズミであり、ドブネズミ属とハツカネズミ属の3種が家ネズミである。

外形的識別法

ネズミを外形から見分けるポイントはいろいろあるが、初心者は体の大きさと色調、尾の長さや色調、後足の長さとその足底のようす、などに注意を払うのがよい。種類の識別は経験者の指導を受けて、一度覚えればすぐおぼえられる。また、慣れれば一目で見分けることができる。

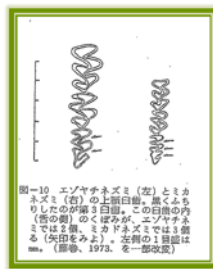
まちがいがやすい種類の識別法



ヤチネズミ類では、木をかじらないミカドネズミと木をかじるエゾヤチネズミを見分けることが重要である。外形的特徴では、まず尾をくらべてみる。エゾヤチネズミは、尾にはえている毛が短いのので、尾の鱗環がよくみえる。ミカドネズミの尾の毛は、密生し長いので、鱗環はほとんどみえない(図-9)。

また、尾の上面と下面の色あいの差がはっきりしている。さらにミカドネズミの尾の長さは、ふつう40mm以下で、頭胴長の35%以下である。そのほか背毛の色もことなる。

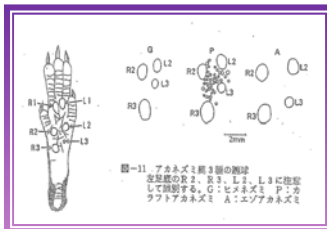
どうしてもはっきりしない場合は、口から頬にかけて解剖用ハサミで切り、下顎をはずして、上顎の臼歯をルーペでみる(図-10)。臼歯の咬合面は、三角形をいくつも合わせたような模様をしている。ミカドネズミでは、上顎第3臼歯(一番のどがわ)に3つの入れこみがあり、エゾヤチネズミでは2つしかない。



ムクゲネズミは、エゾヤチネズミによく似た種類であり、森林施業のほとんど行われていない、亜高山帯から高山帯に主として生息し、低山帯に少ない。利尻島や礼文島ではエゾヤチネズミと一緒につかまる。その生態ははっきりわかっていない。現在のところ、一般には両者を区別せず、エゾヤチネズミと一緒に記入してよい。ムクゲネズミの足底は、エゾヤチネズミにくらべて黒っぽいことが多い。

アカネズミ類の仲間は、後足の長さや足底の様子から、確実に3種を分けることができるので、疑わしいと思った場合は後足を調べる。後足の長さは、種によって決まっており、幼体でも自分で歩けるようになると、ほぼ成体と同じ大きさである。ヒメネズミは、親でも後足の長さが20mmをこえない。ところが、カラフトアカネズミでは、幼体から親まで、後足長は21mm以上で24mm未満。エゾアカネズミでは、幼体でも24mm以上であるから、後足をはかってみればまちがうことはない。

後足底のようすも種を見分けるのに役立つ(図-11)。足底には歩く時にクッションの役目をするいぼ状の肉球(蹠球という)がある。エゾアカネズミでは小指側の中足球(L3)を欠いていることが多く、R2とR3の蹠球間の距離はR2とL2の間の距離にほぼ等しい。



また、蹠球間には顆粒状の小凸がない。カラフトアカネズミでは蹠球間に顆粒状の小凸があり、L3はR2とR3の蹠球間の中間点もしくは下方に位置する。ヒメネズミでは顆粒状の小凸はなく、L3はR2とR3の蹠球間の中間点より上方に位置する。後足底のようすはパターンを一度おぼえれば、容易に種を見分けることができる。

アカネズミ類の主食は、木や草の種子や昆虫などであり、木をかじらない。尾の切れたアカネズミ類を、エゾヤチネズミとすることがあってはいけない。切れた尾の先には毛がなく、丸くはげているので、正常な尾と区別できる。耳の大きさや毛色がことなっているため、アカネズミ類とヤチネズミ類をよく見比べておくことが大切である。

調査票には、できれば、カラフトアカネズミはエゾアカネズミと区別して記入するとよい。

家ネズミの仲間では、ハツカネズミをヒメネズミとまちがう例がある。ハツカネズミの上顎門歯の後面には特有の凹みがあるので、はっきりとしない時は門歯をみる(図-12)。



図-12 ハツカネズミの門歯

家ネズミは野ネズミとことなり、人間環境と交渉なしには生活できない。家ネズミは、農家近くの農地造林地、山小屋や観光道路周辺、耕地防風林でたびたび捕獲されるが、ふつう数は多くない。森林の奥深くまで侵入していることはないで、林業上は問題ない。予察調査でつかまった場合は、できれば備考欄などに記入するのが望ましい。

4. 性別と繁殖状態の調べ方

エゾヤチネズミの数は、繁殖の結果、春から秋にかけて増加する。したがって、発生子想を行う場合には、生息数のほかにできれば繁殖活動も調べる必要がある。

(1) 雌雄の判別法

エゾヤチネズミでは、雌雄とも外観がよく似ているので、性の判別には注意を要する。

外部生殖器をみるには、ネズミをおおむけにする。肛門のすぐ上に雌雄とも突起がある。これは雌では陰核、雄では陰茎にあたり、よく似ている。

図のように雄では陰茎と肛門の間隔は広く、この間には毛がたくさんはえている。雌では陰核と肛門の間隔は狭く、この間には毛はあまりはえてない。繁殖期の成体雄では、睪丸が大きくなってこの部分がふくらみ、成体雌では膣口が開いているので、判別はわかりやすい。幼体や繁殖期以外の成体では、なれないと見まちがえる場合があるので、疑問に思った時は解剖してみるとよい

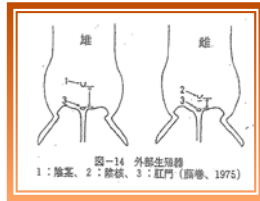


図-14 外部生殖器
1: 陰茎, 2: 陰核, 3: 肛門 (藤巻, 1975)

(2) 解剖のしかた

解剖するには「解剖用ハサミ」と「ピンセット」を用意する。腹の皮を指かピンセットで持ち上げるようにして、皮と腸など内臓との間をはなしてから、解剖ハサミで肛門付近から腹部にかけて切り開くと、腸まで傷つけることなく、きれいな状態で内部生殖器を見ることができる(図-15)。切り開いた後は、腸を横にどけ、膀胱を持ち上げると、その下に雄では貯精のう(その斜め下に睪丸)、雌では膣と子宮のみえる。



図-15 腹部の切り方の例

雄の生殖器

雄の睪丸は、未成熟のときは長径3mmくらいしかないが、成熟するにつれ大きくなり長径10mmくらいになる。貯精のう(精子を貯める器官ではなく、精液を作る付属腺)も未成熟のときは同じく小さいが、成熟すると長く大きくなる。

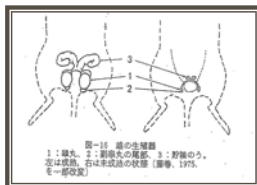
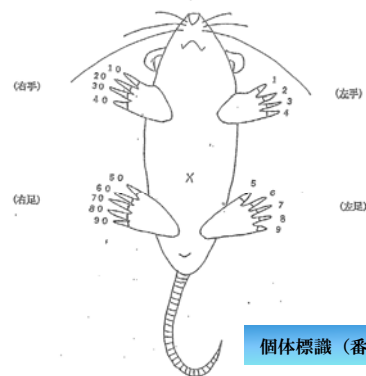


図-16 雄の生殖器
1: 睪丸, 2: 貯精のう, 3: 貯精のう, 4: 未成熟の睪丸, 5: 未成熟の貯精のう (藤巻, 1975, 7-66図例)

成熟か未成熟の判別は、生殖器の重さを測ってもできるが、それは精密な器具を必要とする。副睪丸は、精巣上体とも呼ばれ、精子を貯めておく器官である。



個体標識(番号)の付け方

3 成果報告会の開催

(1) 成果報告会の開催目的

岩手大学が中心となり、文部科学省平成 27 年度「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業において、東北地方の積雪寒冷地という地域特性に即した「生態系を理解した環境調和型の専門人材」と「生産性の高い林業経営に必要な森林作業や森林作業道などの先進的技術の基礎と応用を習得した専門人材」の育成のための中核的
林業生産人材養成プログラムの開発及びこれにかかる実証講座(研修・講習)を行った。

本報告会は、本事業で行った実証講座の概要、調査活動及び開発した「林業生産現場技術者のための車両系伐出システムの運用と森林作業道の計画技術」「森林管理技術者のための生物多様性に配慮した森林管理技術の基礎」のカリキュラム及びテキストの内容についての報告を行うために開催した。

(2) 成果報告会開催の概要

事業報告会は次のとおり開催した。

- 日 時 平成 28 年 2 月 12 日 (金) 13 : 00 ~ 15 : 00
- 場 所 岩手大学図書館 2 階 (生涯学習・多目的学習室)
- 主 催 岩手大学
- 参加者数 24 名

(3) 成果報告会プログラム

	プログラム	報告者
13 : 00	主催者挨拶	岩手大学農学部 教授 澤口勇雄
13 : 05	事業経過報告	プログラム開発・実証委員会 委員長 澤口勇雄
13 : 15	人材養成先進事例報告	岩手大学農学部附属寒冷 F S C 渡邊 篤 濱道寿幸 菊地智久 麻生臣太郎 菅原大輔 教授 澤口勇雄 准教授 山本信次
14 : 40	テキスト紹介 ①林業生産技術者のためのプログラムテキスト ②森林管理技術者のためのプログラムテキスト	岩手大学農学部 教授 澤口勇雄

平成27年度「成長分野等における
中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業

成果報告会

「東北地方における林業再創生のための中核的林業生産技術人材養成プログラムの開発・実証」


日時

平成28年2月12日(金)
13:00~15:00

会場

岩手大学図書館2F
(生涯学習・多目的学習室)

プログラム

- | | |
|-------|--|
| 13:00 | 主催者挨拶 |
| 13:05 | 事業経過報告 |
| 13:15 | 人材養成事例報告
(国内及び海外の動向) |
| 14:40 | 林業生産技術者のためのテキスト紹介
森林管理技術者のためのテキスト紹介 |
| 15:00 | 終了 |
- 



参加申込みは必要ありません。
会場へ直接お越しください。

岩手大学農学部附属
寒冷フィールドサイエンス教育研究センター
(担当:小林)



Tel 019(621)6665
Mail fsciu@iwate-u.ac.jp

●広報－2 <大学HP>



岩手大学
IWATE UNIVERSITY

サイトマップ | キャンパス案内・アクセス | お問い合わせ

English | Chinese | Korean

文字サイズ変更 小 中 大

サイト内検索(Google)

受験生の方
在学生・保護者の方
企業・研究者の方
一般の方
卒業生の方

大学紹介
学部・大学院
附属施設
学生生活
キャリア・就職
研究・地域連携
国際交流
入試

▶ ホーム
▶ イベント情報一覧

各月イベント情報

2016年02月のイベント情報

平成27年度中核的専門人材養成事業の成果報告会のお知らせ 掲載 (更新) 日
時：2016-02-02 10:00:00

「東北地方における林業再生のための中核的林業生産技術人材養成プログラムの開発・実証」成果報告会について、下記のとおりお知らせいたします。



本報告会は、平成27年度「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業（文部科学省）により実施された「東北地方における林業再生のための中核的林業生産技術人材養成プログラムの開発・実証」の報告会です。東北地方の林業生産を担うための環境調和型で高度技術レベルを有する森林管理技術者および経営感覚を持ち先進的的林業作業技術や高度森林作業道作設技術の基礎と応用力を修得した中核的林業生産技術者を養成するためのカリキュラム開発とあわせて実証研修や先進事例調査を行った成果を報告します。

日時：平成28年2月12日（金） 13:00～15:00

会場：岩手大学図書館2F（生涯学習・多目的学習室）

参加費：無料
※参加申込は必要ありません。直接会場へお越しください。
※皆様のご参加をお待ちしております。

※詳細は添付ファイルをご覧ください。

本件に関する問い合わせ先：
岩手大学農学部附属寒冷フィールドサイエンス教育研究センター 019-621-6665/fsciu@iwate-u.ac.jp

【添付ファイル】
H28.2.12報告会概要

(記事番号:2682)

ホーム
サイトマップ
キャンパス案内・アクセス
お問い合わせ



国立大学法人 岩手大学
〒020-8550岩手県盛岡市上田三丁目18番8号
Copyright © 2014 Iwate University All Rights Reserved.

リンク及び著作権について
プライバシーポリシーについて
ホームページ改善・意見募集
学内情報システムリンク

● 参考写真



