

学生実習による林道の維持管理

荒瀬輝夫・白澤紘明・小林 元・木下 渉・野溝幸雄・酒井敏信

信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター

要 約

信州大学農学部附属 AFC 手良沢山演習林では、木材生産、教育研究、社会貢献など事業の多角化により、森林管理に人手と時間を万全にかけられない状況にある。そこで、学生実習による林道維持管理の試みとして、林道の排水施設の浚渫、路面整備、路肩の草刈を2018年に行った。実習の成果として、浚渫および路面整備を320 m、草刈を680 m 進めることで、これらの作業を、学生と教職員合わせて31名、160分で完了した。レポートの集計結果から、90%以上の学生が作業に関する内容（重労働、機械化の必要性など）、46%の学生が林道維持管理の重要性に関する内容（重要性の実感、効率化の必要性など）、同じく46%の学生が学術的・技術的な興味喚起に関する内容（治山砂防、林道設計など）を記述しており、フィールド教育として効果が高かったことが読み取れた。

キーワード：手良沢山演習林、学生実習、林道、浚渫、草刈

1. はじめに

信州大学農学部附属 AFC 演習林では、森林の保全管理と生産事業を実践していることを教育的資本として、学内だけでなく学外にも開かれた教育と試験研究が行われている。利用者の活動を円滑に安全に進めるためには、現地へのアクセスに不可欠な林道や作業道が整備されていることが重要である。林道を守る技術の大半は排水対策であり⁷⁾、排水施設として側溝や横断溝が設置される。斜面に開設された道路は自然の水の流れを攪乱して斜面の侵食を引き起こすので⁶⁾、排水施設には路面やのり面から生産された土砂が流入し、さらに落葉落枝などが絡み合うと目詰まりを起こして維持管理の妨げとなる⁷⁾。よって、林道は定期的に維持管理作業を行うことが必要で、侵食の懸念される大雨の後などの巡視も欠かせない。

2018年現在、当演習林では、技術職員2名、研究支援推進員1名の計3名のみで、4つステーション演習林（構内、手良沢山、西駒、野辺山）の管理運営に携わっている。その業務に加え、構内キャンパスの緑地整備だけでなく、教育研究の補助、一般向け技術講習会の開催など、近年、社会貢献や地域貢献にまで活動が多岐に広がってきている⁹⁾。このような状況下で、土砂災害発生と復旧の必要性に迫られないかぎり、演習林内の林道や作業道、演習林までアクセスする林道の日常的な維持管理や巡視には

中々手が回らない、というのが実情である。

ここで、演習林を利用した学生実習は様々あり、例えば金曜日には朝から夕方まで（バス移動の時間を差し引くと実質6時間程度）実習を実施することができる。教職員の指導下での多人数の学生実習ならば、集中的に人工（にんく、人数×日数で作業量を示したものを）を投入し、調査や作業を行うことが可能である。手良沢山演習林内で長らく手付かずだった林分のうち、学生実習によって2016年度にはコウヤマキ植林地の獣害調査と選木と間伐作業¹⁾、2017年度にはイチイ植林地における毎木調査³⁾が行われた。これらの実習を通じ、学生の班ごとに割り当てる区域の決め方によって調査量の不均等や計測ミスが生じることが明らかとなるなど^{2,4)}、今後の授業運営の参考になる知見も得られている。

そこで2018年度には、学生実習による林道の維持管理を試みた。信州大学農学部開講・前期金曜日の「農林フィールド実習」において、手良沢山演習林へのアクセス林道（沢山林道）の排水施設の浚渫と路肩の草刈を実施した。本報では、これら実習の概況と成果について報告する。

2. 実習の概要

2.1 対象地

実習の対象地は、信州大学農学部附属 AFC 手良沢山演習林に南側からアクセスする幹線林道（沢山林道：図1）である。対象地は標高およそ950 m、棚沢川（天竜川水系）の右岸に位置し、のり面の斜面方位は概ね E～SE である。路床は全線で砂利敷

受付日 2019年1月10日

受理日 2019年2月8日

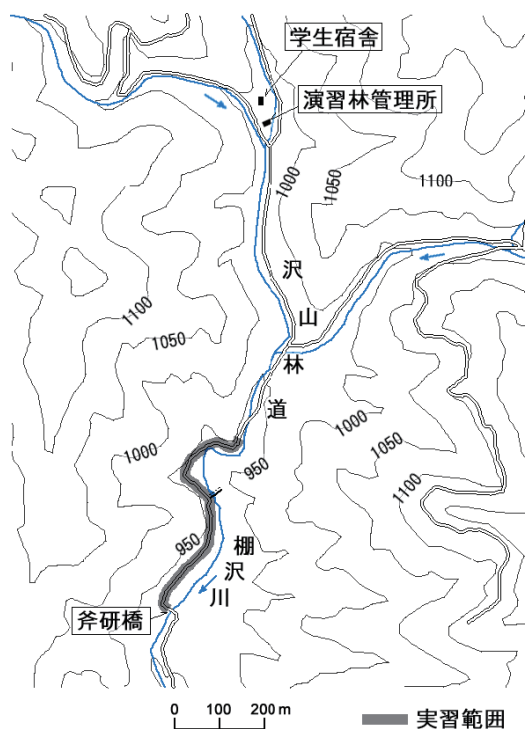


図1 実習対象地の位置図

となっている。なお、対象地は演習林外であるが、受益者として当演習林で林道の維持管理を分担している。

2.2 維持管理作業

信州大学農学部開講「農林フィールド実習」において、2018年6月29日に実施した。参加者は、森林・環境共生コースの学生27名であった。スタッフ4名（教員1名、技術職員2名、ティーチングアシスタントの4年生1名）が指導・監督・作業補助に当たった。

手良沢山演習林に到着後、林道の維持管理の意義や排水施設について配布資料をもとに概説し、当演習林における維持管理と巡視の実施状況について説明を加えた。その後、男女比が偏らないよう学生を2班（A班：13名、B班：14名）に分け、現地（最下流部の斧研橋付近）に移動した。ここで、道具（浚渫：スコップ、唐鍬、鶴嘴、路面整備：鋤簾、草刈：造林用の大鎌）を分配した。

午前中にはA班が側溝および横断溝の浚渫と路面整備、B班が路肩の草刈（山側の側溝沿い、谷側の

ガードレール沿い）を担当した。道具が互いにつつからないように間隔をあけて各人を配置し、作業しながら下流側から上流側に向かって進むようにした。横断溝のグレーチングの脱着や浚渫土砂と碎石（径40 mm）による路面整備には、必要に応じて重機を投入した。昼休みを挟んで、午後にはA班、B班の担当作業を交代した。なお、体力を要する作業のため、班ごとに状況を見ながら途中で休憩を入れた。

2.3 データ収集

各班、現地作業に従事した時間と距離を記録した。距離は現地での地図への書き込みと歩測をもとに概算した。作業量として、人工数（1人・1日）を集計した。

また、実習レポートとして、この日の実習内容（作業日誌的なもの）に所感（自由記述）を書き添えて作成してもらい、1週間後を締め切りとして提出させた。本報告では、所感欄に書かれた内容を項目別に集計して内訳を求め、実習の教育的効果を推測することとした。

3. 実習の成果

3.1 現地での作業

「農林フィールド実習」の林道維持管理作業の概況を表1に示す。午前中80分間、午後80分間（計160分間）で、浚渫と路面整備320 m、草刈680 mを実施した。作業量は、スタッフおよび学生の計31名・160分間（31人×160／（60×8）日＝10.3人工）であった。

作業前と作業後の状況を図2に、作業状況を図3に示した。天候はやや不安定で、午前中は晴れから曇であったが、午後には降雨に見舞われた。

浚渫と路面整備作業について、対象地下流側の斧研橋付近のカーブ周辺で、側溝と横断溝の目詰まりや路面の洗掘がひどく、ここで午前（A班）の作業は多くの時間を費やし、70 mしか進まなかった。この区間を越えると、上流側ではあまり顕著な目詰まりは見られず、午後（B班）の作業は一気に250 m進んだ。一方、草刈作業については、下流側と上流側とで路肩の植物の繁茂状況に明らかな差はないように見受けられたが、午前（B班）は200 m、

表1. 作業の実施量

班	人数		午前 (80分間: 10:30~11:50)		午後 (80分間: 13:20~14:40)		人工数 (人・日)
	学生	スタッフ	作業内容	距離 (m)	作業内容	距離 (m)	
A	13名 (男6, 女7)	2名	浚渫, 路面整備	70	草刈	480	5.0
B	14名 (男6, 女8)	2名	草刈	200	浚渫, 路面整備	250	5.3
計	27名	4名	浚渫, 路面整備	320	草刈	680	10.3



図2 林道の側溝付近の状況
左：作業前，右，浚渫および草刈の作業後。



図3 作業の状況
上左：側溝と横断溝の浚渫，上右：重機での作業（グレーチング脱着，路面整備）
下左：側溝側の草刈，下右：ガードレール側路肩の草刈

午後（A班）はその2倍以上の480m進んだ。午後の草刈作業では学生間の会話が少なく，作業はやや散漫になっていたように観察され，おそらくA班には，午前の浚渫作業による体力消耗と，途中で中断を余儀なくされる降雨という天候条件も影響したものである。

なお，実習中，刃物や転倒などによるケガはなく，野生鳥獣，ハチ，吸血昆虫による被害もとくになく，無事故・安全のうちに終わることができた。

3.2 レポートの記述内容

参加者27名中，26名が期日までにレポートを提出した。所感欄に書かれた自由記述内容を項目別に集計したものを表2に示す。最も記述が多かったのは作業に関するもので，9割以上に当たる24名（92%）が記述していた。具体的には，「重労働，体力消耗，大変さの実感」が15名（58%）を占めていた。他に，重労働であることに関連した書き方で「機械導入」「効率化，安全性向上」，「道具の使い方の難しさ」

表2. レポートの所感欄に書かれた自由記述内容
(重複回答可, N = 26)

項目	回答者数	%
作業に関するもの		
重労働, 体力消耗, 大変さの実感	15	58
機械導入の必要性	4	15
効率化, 安全性の向上の必要性	2	8
道具の使い方の難しさ	2	8
楽しい, また手伝いたい	1	4
小計	24	92
林道維持管理の重要性に関するもの		
重要性の実感	10	38
啓蒙すべき	1	4
技術や従事者への感謝	1	4
小計	12	46
学術的, 技術的な興味喚起に関するもの		
降雨の影響, 土砂流出のメカニズム	8	31
土砂の堆積しない林道設計	3	12
排水施設の役割	1	4
小計	12	46
その他		
人力で行うことについての疑問	1	4
他の授業でやるべき	1	4
とくになし	1	4
小計	3	12
計	51	196

などの記述が見られた。

次いで, 約半数にあたる12名(46%)が, 林道維持の重要性に関するもの, 同じく12名(46%)が学術的・技術的な興味喚起に関するものについて記述していた。林道維持の重要性に関するものでは, 「重要性の実感」が10名(38%)を占めていた。一方, 学術的・技術的な興味喚起に関するものでは, 「降雨の影響, 土砂流出のメカニズム」が8名(31%), 「林道設計」が3名(12%)などであった。

その他の記述は3名(12%)で, やや消極的・否定的な意見を含み, とくに何も記述がなかったのは1名(4%)のみであった。

4. 今後の課題

実習を通して, 以下のような点が課題として挙げられた。

まず, 今回は無事故, 安全のうちに実習を終えることができたが, 実習地の下見や道具の確認・手入れなど, 安全な実習のための準備にも労力がかかっている。実習準備に要する作業量の情報も把握, 蓄積していくべきである。

次に, 実習では各班の作業の割り当ての方法について検証が必要である。本調査では班ごとの担当区

域を予め設定せず, 午前と午後で作業内容を入れ替えるという方式を採った。これは, 2016年度の試験地調査において同面積の区域を各班に割り当てたところ, 立木本数等に偏りがあり, 班ごとの調査本数や所要時間にずれが生じた^{1,2)}ことへの反省を踏まえたものである。本実習では開始と終了の時刻を同一としたため, 班ごとの作業時間の違いはなかったものの, 午前に斧研橋近くの浚渫作業に当たったA班に体力消耗を課すことになったことは否めない。授業で用いる教材は均一であるべきであり²⁾, 実習予定地の条件の偏りについて事前に把握しておくべきであったことが反省点として挙げられる。

レポートから, 重労働であったことが大多数の学生の印象に残ったことが読み取れる。その一方で, 約半数の学生が林道維持管理の重要性を実感しており, 同じく約半数の学生が関連する治山砂防や林道設計に関する専門的な興味を抱くようになったことは意義深い。フィールドワークにおいて, 短時間でも印象に残り, 以後の学習や進路選択に示唆を与えるような要素が必要であり⁸⁾, 履修者は発見の感動, 協力者への感謝, 責任感の獲得, 主体性の確立という軌跡をたどる⁵⁾とされる。これらの条件や期待される効果を, 林道維持管理の実習を通じてある程度満たすことができたのではと評価される。今回は所感欄の自由記述を読み解いたに留まっているが, 今後の実習にフィードバックするためにも, 実習レポートに系統立てて作成したアンケート調査も加えて実施, 分析する価値があろう。

引用文献

- 1) 荒瀬輝夫・白澤紘明・小林 元・木下 渉・野溝幸雄・酒井敏信 (2017) 学生実習による演習林獣害調査および間伐の試み. 信州大学農学部 AFC 報告, 15: 61-65
- 2) Arase, T., Shirasawa, H., Kobayashi, H., Kinoshita, W., Nomizo, Y. and Sakai, T. (2017) Issues in student surveys of animal-damaged trees in a research forest. The Annals of Environmental Science Shinshu University, 39: 68-73
- 3) 荒瀬輝夫・白澤紘明・小林 元・木下 渉・野溝幸雄・酒井敏信 (2018) 学生実習による演習林試験地の調査—1976年植栽イチイ試験林—. 信州大学農学部 AFC 報告, 16: 55-60
- 4) Arase, T., Shirasawa, H., Kobayashi, H., Kinoshita, W., Nomizo, Y. and Sakai, T. (2018) Issues in student surveys of a permanent experimental stand in a research forest. The Annals of

- Environmental Science Shinshu University, 40: 57-63
- 5) 河口充勇 (2007) フィールドワークの教育効果. 同志社社会学研究, 11: 67-79
- 6) Jones, J.A., Swanson, F.J., Wenple, B.C. and Snyder, K.U. (2000) Effects of Roads on hydrology, Geomorphology, and Disturbance Patches in Stream Networks. Conservation Biology, 14 (1), 2000, pp. 76-85.
- 7) 峰松浩彦・山本仁志 (2002) 林道の路体維持. 小林洋司編, 森林土木学. 朝倉書店, 東京. pp.75-86
- 8) 大沼正寛・野村希晶・八十川 淳・須藤 諭 (2007) 民家の地域的継承とフィールド調査および建築実習. 工学教育, 55(5): 60-63
- 9) 信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター編 (2018) 信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター 第1次編成運営計画. 信州大学農学部 AFC, 南箕輪. 134pp.

Maintenance of forest roads conducted as practical training for students

Teruo ARASE, Hiroaki SHIRASAWA, Hajime KOBAYASHI, Wataru KINOSHITA,
Yukio NOMIZO and Toshinobu SAKAI

Education and Research Center of Alpine Field Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University

Summary

In Terasawayama Research Forest of the Faculty of Agriculture, Shinshu University, it is difficult to find the time and personnel required for maintenance due to the diversified efforts of managers toward timber production, education, research, and social contributions. Thus, maintenance of forest roads, including dredging of draining equipment, leveling road surfaces, and mowing the shoulder, was conducted in 2018 through practical training of students. As a result, dredging and leveling of the road surface were conducted for 320 m, and mowing was conducted for 680 m. The work was completed by 31 people in around 180 minutes. According to the reports by students, over 90% described aspects of the work itself (e.g., hard work, necessity of mechanization), 46% described the significance of forest road management (e.g., a real feeling of significance, necessity of more efficient methods), and 46% described an enhanced interest in science or technology (e.g., flood control, erosion control, design of forest road). Consequently, the practical training of students provided many of the benefits of field education.

Key words: Terasawayama Research Forest, Practical training for students, Forest road, Dredging, Mowing