

研究情報

Research Information

No.149 Aug 2023

森林総合研究所関西支所令和5年度公開講演会 「広葉樹活用のすすめ—広葉樹林をお宝として生かすために—」開催報告

地域研究監 浦野 忠久

7月12日（水）に龍谷大学響都ホール校友会館において、森林総合研究所関西支所令和5年度公開講演会「広葉樹活用のすすめ—広葉樹林をお宝として生かすために—」が開催されました。本年度の講演会は、令和2～4年度にかけて実施された交付金プロジェクト研究「広葉樹利用に向けた林分の資産価値および生産コストの評価」の成果を元に構成されています。当日は雨模様にも関わらず、広葉樹資源の有効利用というテーマが多くの人々の関心を得ることができ、243名という多数の来場者がありました。

最初に基調講演として、新潟大学佐渡自然共生科学センター森林領域の梶本卓也教授から、「地域活性につなげる広葉樹林の育成管理に向けて」と題して講演を頂きました。次いで、研究プロジェクトの責任者である森林総合研究所企画部の齊藤哲研究評価科長（前関西支所地域研究監）より、「広葉樹林を「お宝」とするために」と題して、この後の講演の全体像が説明されました。続いて、林業工学研究領域の鈴木秀典森林路網研究室長から「広葉樹林をどうやって伐る？—伐採方法と生産コスト—」、森林管理研究領域の小谷英司資源解析研究室長から「広葉樹林で使える木材はどれくらい？—原木利用率の推定方法—」、最後に関西支所の山下直子森林生態研究グループ長より「広葉樹林のお値段は？—木材資源の価値—」の3題が講演されました。

会場外のロビーではプロジェクトの各課題と関西支所の研究トピックに関するポスターが掲出され、講演後に担当研究者からの直接説明を受けるなどのやりとりが行われました。最後は「広葉樹をお宝として生かすには、どうしたら良いか？」をテーマとした講演者5名によるパネルディスカッションが行われました。

各講演の動画を後日YouTube「森林総研チャンネル」で公開します。また、来場された方から頂いた質問に対する回答は関西支所HPにて掲載する予定です。

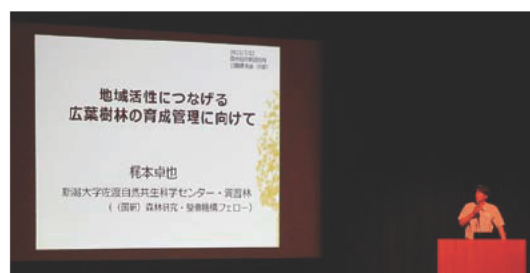


写真1 基調講演の様子



写真2 ポスター発表



国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所関西支所

Kansai Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute

山に降る雨と流れ出る土砂の関係

森林環境研究グループ 渡壁 卓磨

雨が降ったときに山から流れ出る土砂は、時に土砂災害の脅威となる一方で、水辺の生きものたちの生息場所や砂州や砂浜といった特有の自然景観を作り出しています。この土砂をダムなどの人工構造物でとめてしまうと、水生生物のすみかとなる川底の砂地が減ったり、海岸の砂浜の面積が小さくなったりするなど、下流の生態系や地形に影響が出てしまいます。そのため、どれくらいの土砂が山で生産され、それが下流へと供給されるのか調べるのが、山から海までの総合的な土砂管理をするための重要な情報になります。

ただし、川の流域面積が大きくなればなるほど、流れる水の量が多くなるため、土砂の流出量を実測することが困難になります。そこで、人工構造物がなく、流域面積の小さな山地の源流域を対象にして、どのような強さや量の雨が降ったときに、どれくらいの土砂が流出するのかを調べています。私が観測対象とする土砂は、掃流土砂と呼ばれる川底を転がったり、滑ったりしながら移動する砂粒です。ここではその観測方法とこれまでに得られた結果を紹介します。

滋賀県大津市にある花崗岩を基盤とする約1 ha程度(～10,000 m²)の山地源流域を対象にして、流れ出る土砂量を観測しました。降水量を調べるために、観測流域内の上空が開けた場所に雨量計を置きました。また、流域の外へ流れ出る水の量を調べるために、水を一カ所に集める堰と水の深さを測る水位計を設置しました。堰のすぐ下流側に、土砂を堆積させる自作の水槽を設置しました(図1)。鉄のアンクル材とプラスチックダンボールを用いて水槽の外形を作り、その中に厚手のビニールシートを張って、水と土砂が溜まるようにしました。水槽の容積は324,000 cm³(幅60 cm×長さ180 cm×高さ30 cm)のため、土砂の密度(単位体積当たりの質量)が1 cm³あたり1.5 gの場合には、水槽が砂でいっぱいになると486 kgの土砂が堆積します(図1)。水槽に溜まった土砂

の体積を定期的に計測し、その際に土砂の一部を採取して乾かし、土砂の密度を求めることで、流域から流れ出る土砂の量を推定しました。

雨が降っている間のどのタイミングで土砂が流れ出すのかを知るためには、その場で観察することが必要ですが、活発な土砂移動を引き起こす激しい流れに近づくことは危険です。そこで、水と土砂と一緒に流出すると水槽内の色が変わることを利用して、カメラで流出の様子を記録することにしました。しかし、山中の現場には電源が無く、携帯電話の電波も届かないので、乾電池と太陽電池の組み合わせで動作するインターバルカメラを設置し、5分ごとに静止画を撮影しました。このようにして記録した写真と雨量や水の流出量変化のデータを組み合わせることで、土砂が流出したタイミングを詳しく知ることができるようになりました。

土砂の流出を継続的に観測するためには、前述したように水槽に溜まった土砂を定期的に掻き出す必要があります。土砂を掻き出すためのメンテナンスの間隔は、降雨や土砂の流出状況によって変化するため、不定期です。強い降雨イベントの後には、できる限りはやく現場に行って土砂を掻き出し、次の降雨に備える必要があります。そして、溜まった土砂の掻き出しは大変な作業です。シャベルを使って自力で土砂を水槽の外に出すだけでなく、観測に影響の出ない下流まで土砂を運び出さなければなりません。土砂が大量に流出した後にメンテナンスをすると、決まって全身が筋肉痛になります。以下では、このような苦勞の結晶である観測結果を示します。



図1 流量観測用の堰とその下流側に設置した水槽。左が土砂を取り除いた直後の様子で、右が満砂状態の様子。

年間の土砂流出量をみてみましょう。図2は、2021年7月から2022年9月までの雨量、流量、土砂流出量の変化を示しています。この図で示している期間に、合計 2,400 kg 以上の土砂が流出しました。大量に土砂が流出する期間は7月から9月に集中していました。その一方で、10月から6月の土砂流出量は総流出量の1割以下と偏りがありました。このような傾向は、雨の降り方が降雨イベントごとの土砂流出量に影響していることを示唆しています。

短時間で強い雨が降った時と、弱い雨が長時間続いた時の土砂流出量を比較してみましょう。2022年7月5日は、午後4時から7時までの3時間で62.8 mmの雨が降り、午後4時から5時の1時間雨量が35.8 mmに達しました。わずか3時間の降雨でしたが、250 kgを超える土砂が流出しました。それに対して2023年5月8日は、午前5時から雨が降り続き、24時間の累積雨量は100 mmを超えましたが、このときの土砂流出量は20 kgに届きませんでした。なぜなら、この降雨では1時間雨量の最大値が9.2 mmと弱い雨が降り続き、流出する水の勢いが弱かったからです。このことから、この観測流域では、雨の総量よりも、雨の強さの方が流出する土砂の量と強く関係することがわかりました。土砂の運搬は流れる水の仕業なので、強い水の流れがより多くの土砂を運んだと言えるでしょう。

最後に、雨が降り出してから止むまでのどのタイミングで土砂が流出したのかを、2022年7月5日

の記録を使って詳しく調べました。インターバルカメラの記録画像では、雨が降る直前の午後4時の時点で、水槽内に土砂は溜まっていませんでした。午後4時から雨が降り始め、午後4時20分から50分までの10分間雨量は7 mmを超え、特に4時30分からの10分間には12.2 mmの雨（1時間雨量に換算すると73.2 mm）が降りました。水位計は、降雨のピークから少し遅れた午後4時50分に最大値を記録しました。午後4時20分から午後5時まで記録された画像では、水槽内の水の濁りが強く、大量の土砂が流れ込んでいました。5時を過ぎると10分間雨量は4 mm以下になり、流れ出る水の濁りも薄くなっていることから、活発な土砂移動は終息したようです。午後5時10分の写真から、水槽の大部分が土砂で埋まっている様子を確認できました。この降雨イベントから、たとえ短時間であっても、10分間雨量で7 mmを超えるような強い雨が連続して降り、水の流量が増大したときに、大量の土砂流出が引き起こされることがわかりました。

通年での土砂流出量のデータが得られたことで、森林に覆われた山地源流域の土砂流出は、一年の中でも雨の強い時期に集中していることがわかりました。とりわけ、この観測流域では10分間雨量で7 mmを超えるような強い雨が降ったときに、土砂が大量に流出することがわかりました。今後は雨の降り方および水の流出量と土砂流出の関係をより詳しく解明し、土砂生産と流出量の収支を予測するモデルの構築に役立てたいと考えています。

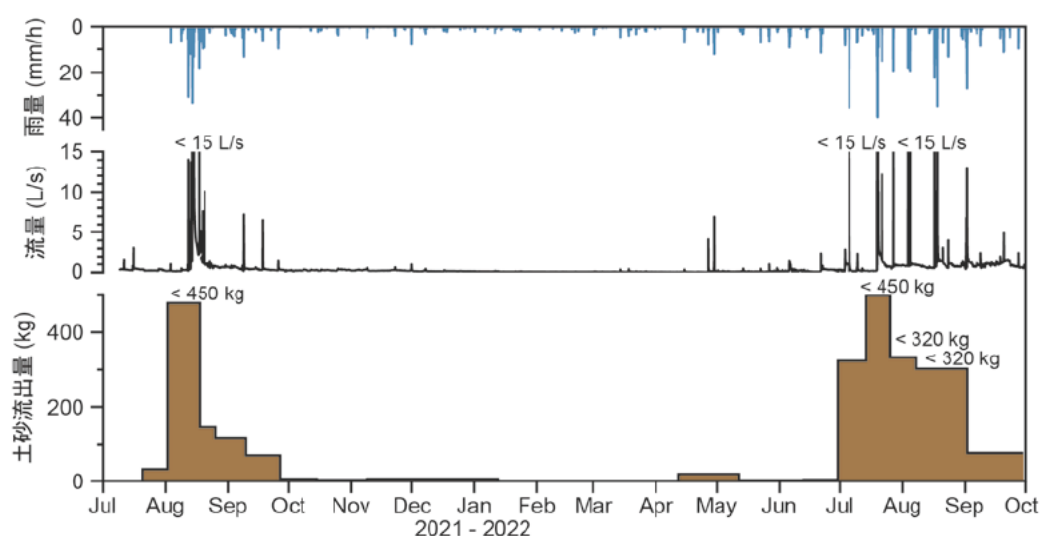


図2 2021年7月から2022年9月までの1時間雨量、流量および土砂流出量の変化

— 溪流に生息する生き物 その2 —

光と生態

生物多様性研究グループ長 吉村 真由美

太陽の光は溪流生態系における主要な環境要因の一つになっています。その光の量は、時期・場所・標高・大気の状態などによって大きく異なります。時刻や谷が向いている方向によっても異なります。

光が水面に届いても、水面での反射によってかなりの光が失われます。真上から入り込む光だと20%程度が失われるのですが、水面と平行な角度から入り込む光の場合は、99%程度が失われます。光が水面を通過できても、河床に光が届くかどうかは溪流水の透明度や水深に依存します。透明度が低かったり水深が深かったりすると、河床に届く光の量は少なくなります。

溪畔林も河床に届く光の量に影響を及ぼしています。溪畔林が発達すると、河床に届く光の量は減少します。川幅の狭い上流域では、樹冠に届いた光の5～10%程度しか河床に届きませんが、下流域では水深の浅い川の場合は約50%が到達します。

河床における光の量は環境状態によって変化す

るため、河床に形成される藻類相や量もそれに応じて変化します。溪畔林の発達した溪流など、光が届きにくい所では珪藻が優占する藻類相となります。

流水中の藻類が光に照らされるとキラキラします。そのため、藻類を餌としている生き物の中には、正の走光性をもっているものがあります。カゲロウのコカゲロウ科や甲虫のマルハナノミ科などは、光の当たる場所に多く生息する傾向があります。しかし、生き物の多くは負の走光性をもっており、明るい光を避けて石の下に隠れています。日が暮れると採餌のために石の上に出てきます。このように、光は流水の生き物たちが行動や生活史を制御するための合図として役立てられています。

光が溪流に入り込むと、水中の植物による光合成によって、生き物の呼吸に必要な水の中の酸素の割合が変化します。そのため、生き物は呼吸の体勢を変えなければなりません。その体勢を変える合図として光を利用しています。

流水の生き物は、ドリフトという能動的に下流へ流されるという行動も行います。これは、かなり無防備な行動であるため、捕食者に見つかりにくい夕暮れ時から夜間に行われています。このドリフトを開始するための合図としても光は利用されています。

お知らせ

「水都おおさか森林（もり）の市 2023」に出展します。

毎年、大阪市北区天満橋の近畿中国森林管理局およびその周辺で開催されている、森林の恵みを来場者に実感していただくイベントに、関西支所・関西育種場・近畿北陸森林整備局が共同出展します。

水路を使った交易で発展してきた大阪は、琵琶湖そしてその周りの森林を源とする水の恩恵を受けて発展してきました。この森林の恵みや木に触れていただくイベントへの出展を通じて、多面的な森林の役割や研究成果の発信を目指します。イベントの詳細は、下記ホームページをご覧ください。

近畿中国森林管理局：水都おおさか森林（もり）の市 2023

<https://www.rinya.maff.go.jp/kinki/koho/event/morinoichi/index.html>

巻頭帯写真について：ヤマモミジ（構内にて撮影）

本誌を含む関西支所刊行物は
こちらからご覧になれます。



研究情報 第 149 号

令和 5 年 8 月 31 日発行

国立研究開発法人 森林研究・整備機構
森林総合研究所関西支所

京都市伏見区桃山町永井久太郎 68 番地

〒612-0855 Tel. 075(611)1201 (代表)

E-mail: contact_fsm@ml.affrc.go.jp

ホームページ <https://www.ffpri.affrc.go.jp/fsm/>