

照葉樹林だより

65
No.
2023 8.10



ギンリョウソウ

板木林道遊歩道 5月 撮影:てるはの森の会)

水源涵養のための森づくり

—『サントリー天然水の森 阿蘇』での経験から—

… 2-5 p

綾の森と人を知った1年

… 6-7 p

お知らせ・事務局だより

… 8 p

発行:一般社団法人 てるはの森の会

〒880-0014 宮崎県宮崎市鶴島2-9-6 みやざきNPOハウス403号

TEL 0985-35-7288 / FAX 0985-35-7289

E-mail: teruha@miyazaki-catv.ne.jp ホームページ: <http://www.teruhanomori.jp> (HPアドレスが変わりました。フェイスブックも発信中!)

「綾の照葉樹林プロジェクト」は、日本最大級の面積を誇る
綾の照葉樹林の保護・復元を目指す、官民協働のプロジェクトです

水源涵養のための森づくり —『サントリー天然水の森 阿蘇』での経験から—

伊藤 哲(宮崎大学農学部)・
山岸 極(森林総合研究所九州支所)

天然水の森に求められること

森林は様々な機能（今の言葉では“生態系サービス”）を持っています。このうち「水源涵養」機能は、水資源の確保や水害の防止という点で私たちの生活に密着しています。飲料メーカーであるサントリーホールディングス株式会社（以下、サントリー）は、自社の工場で使う地下水を涵養するために、水資源や生物多様性保全を目的とした「サントリー天然水の森」の活動を行っています。私たちは2010年頃から熊本県にある「サントリー天然水の森 阿蘇」（以下天然水の森）で森林管理方針の策定や具体的な森林管理の研究に携わっています。ここでは、その活動の一部について紹介します。

サントリーからの相談内容は、少し管理不足のスギ・ヒノキ人工林が大半を占める天然水の森で、地下水を持続的に溜め続ける水源涵養の機能を強化したいので、どのような管理をすればよいかと一緒に考えてほしいということでした。最初の相談では、一部の人工林を自然林に近い状態に戻すことも目標に据えて、その場所を選定する作業も行いました。一方で、林業ができる（やって

もよい）場所ではちゃんと林業もやりましょう、というのがサントリーと私たちの共通の考えでしたので、最初に手を付けた内容は、スギやヒノキの人工林で林業活動を続けながらどうやって水源涵養機能を高めるか、という研究でした。

水源涵養の仕組み（その1）：樹木による水の消費と遮断

人工林の水源涵養機能を高めるための研究は、過去にもたくさん実施されています。その成果としてよく推奨されているのが、混み過ぎた立木を間引く間伐です。間伐をすると土地面積当たりの枝葉の量が減ります。実はこれによって地下水が増えるのです。なぜかというと、樹木は地中に浸み込んだ雨水を根から吸収して自分の生活に利用し、葉から蒸散（じょうさん）という形で大気に放出しています（図1左の①）。つまり、土地面積当たりの樹木の葉の量が多いほど、たくさんの水を大気に放出することになり、地中に浸み込んだ雨水を多く「消費」しているのです。また、森に降った雨の一部は枝葉で遮られて地面まで到達せず、枝葉の表面についた状態からそのまま大気に

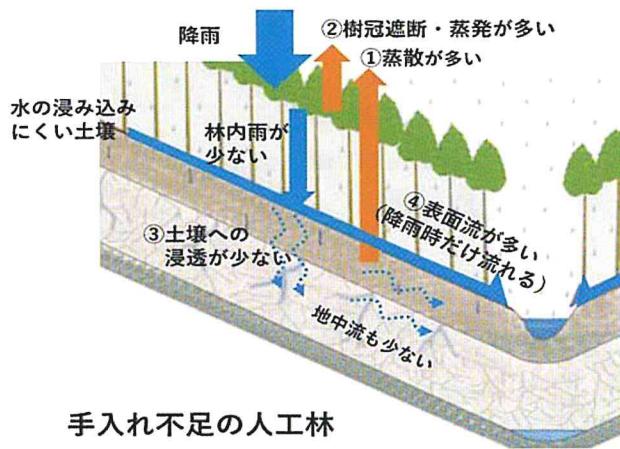
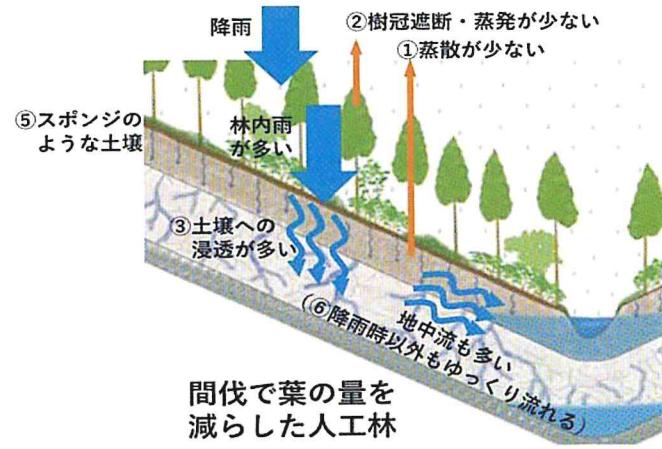


図1 森林の葉の量と水源涵養の模式 サントリーホールディングス株式会社（2022）を一部改変



蒸発してしまう水の量（樹冠遮断・蒸発量）もかなり多いことが知られています（図1左の②）。ですから、雨水を消費したり遮断したりする樹木（の葉）の量を間伐によって減らすことで、地下水となる水の量を増やすことができるのです。

水源涵養の仕組み（その2）：水の浸み込みやすい土壤

森林が水源涵養機能を発揮するもう一つの要素は、地面に到達した水が地中にちゃんと浸み込んでくれる（浸透する）ことです（図1右の③）。せっかく地面に到達した水も、地中に浸透しなければすぐに地表面を流れ去ることなり（表面流：図1左の④）、強い雨が降るとたくさんの水が土壤を洗い流してしまいます。これは濁り水の原因にもなりますし、酷いときには大量の水が下流側に「洪水」を引き起こします。アスファルトで舗装した地面に雨が降ることを想像してもらえばわかりやすいと思います。逆に雨が長く降らないと、下流側で水が無い「渇水」の原因にもなります。

しかし、健全な森では、樹木の落ち葉と土壤動物や微生物の働きによってスポンジのように水が浸透しやすい土壤（図1右の⑤）が形成されるので、雨水の多くは地面に浸み込んで（図1右の③）、ゆっくりと河川に流出します（図1右の⑥）。これによって地下水が涵養され、強い雨が

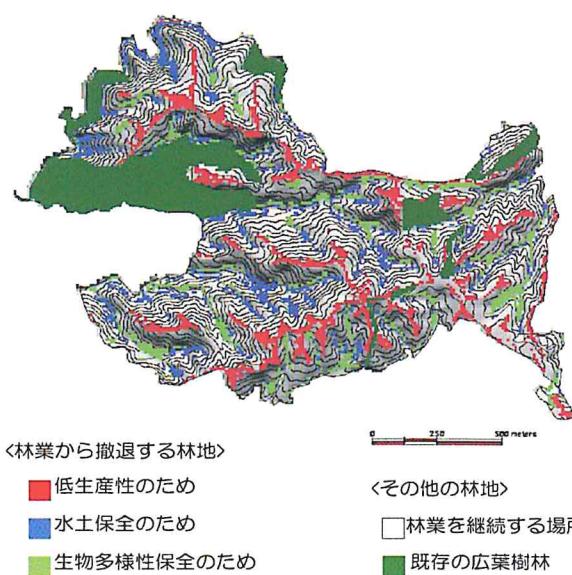
降っても洪水が起きにくく、雨が降らない日が続いている地中をゆっくりと流れる水が渇水を防いでくれるのです。こう考えると、水の「入り口」である土壤がいかに大事かがわかるでしょう。そして、水の入り口のスポンジのような構造を作っている生き物たちや、雨粒の衝撃から土壤の表面のスポンジを守っている落ち葉や林床（地表面近く）の植物の大しさも想像できると思います（図2）。

最初にやったこと：ゾーニング

話を天然水の森に戻しましょう。天然水の森で最初に私やちがやったことは、まず現場をひたすら歩き回って森を観察することと、地質や地形、過去の土地利用などの地図情報を集めることです。これらを総合して分析し、林業から撤退すべき場所と、水源涵養機能の維持に留意しつつ林業を続ける場所を区分しました。つまり、機能に応じた森林のゾーニングです（図3）。



図2 地下水への「入り口」の森林土壤を守る落葉や植生



次頁に続く

林業をしながら水源涵養：低木を伐るか？

その次は、林業を続けていく森での間伐方法について検討しました。間伐をする際は、作業効率や安全性を考慮して林内の背の低い広葉樹を刈払うのが普通です。これによって地面近くも明るくなり、林床の植物が繁茂しやすくなるとされています。しかし、林内の広葉樹は、上から落ちてくる雨粒をいったん受け止めて、雨粒の地面への衝撃を弱めてくれる役割も持っていますので、間伐時に低木類と一緒に伐ってしまうと雨粒が直接地面を叩いてスポンジのような土壤を壊してしまうそうです。実はこのあたりが、それまでの研究ではとても曖昧でした。ある研究では低木の葉が雨滴から土を守るとされ、別の研究では地面から50cm以上高いところにある葉は雨粒の衝撃の緩和にあまり役立たないとされていました。阿蘇の天然水の森は、土壤のほとんどが火山灰由来で、雨水による侵食を受けやすい性質ですので、低木を伐って明るくすべきか、それとも低木を残して土壤を守るべきかをはっきりさせる必要がありました。

実験：低木層を残すサントリー方式間伐の提案

そこで、上木のヒノキを伐る・伐らないに、下層の広葉樹を伐る・伐らないを組み合わせた実験を行い、土壤表面の土がどのくらい雨粒で飛び散ってしまうか（雨滴侵食）を調べました（図4上）。結果は明瞭で、上層のヒノキの間伐時に低木層を伐らずに残した「サントリー方式間伐」では、低木による土壤の保護効果を維持できることから、一般的な間伐方式に比べて雨滴侵食が起き

にくく、間伐直後の土壤侵食が軽減されることがわかりました（図4下）。逆に下層を刈払った場所では、雨滴によって短期間に表層の土壤が失われ、石や根があった部分だけが侵食されずに土の壁や土柱が形成されていました（図5）。このような結果になったのは、対象地の土壤が火山灰由来のため雨滴で飛び散りやすいことと、斜面の傾斜

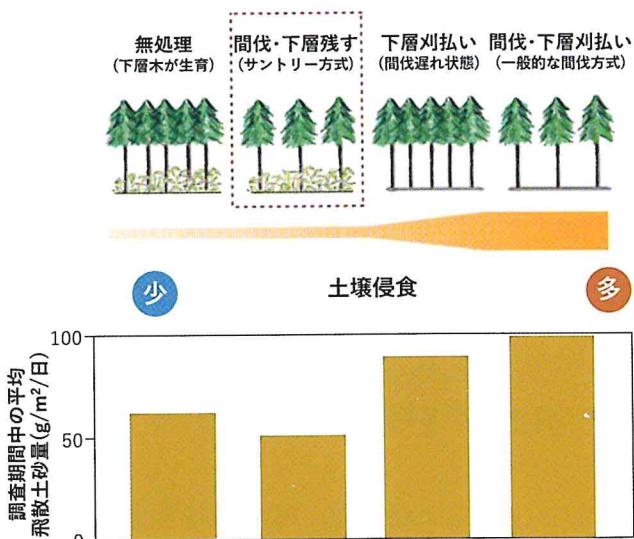


図4 上層木の間伐と下層広葉樹の刈払いの組み合わせの模式（上：サントリーホールディングス）と、調査期間中の日平均飛散土砂量（下）



図5 雨滴侵食を受け、根や石に覆われた部分だけが削れ残った土壤の表面

が比較的急であったため飛び散った土の粒子が地表を流れる雨水で流出しやすかったことと関係していると思われます。

林床の植物の繁茂は？

このように、伐らずに残した低木層は間伐直後の雨滴侵食を軽減していましたが、一方で、地表近くで生活する植物にとっては、せっかく上層のヒノキを間伐しても、低木が陰を作り続けてしまいます。生物多様性の保全の面からは、この影響も評価しておく必要があります。そこで、間伐実施の8年後に地表近くの植生（林床植生）を調査して、植物の生育状況を比較してみました。その結果をみると、やはり低木を刈払った通常の間伐の方が植物の種数や地面の被覆度が高くなっています。逆にこの調査地では、上層のヒノキを間伐しなくても低木層を刈払っただけで林床植生が発達し、種数が増加していました。

まとめ

木材生産と、水源涵養・生物多様性保全という複数の目的に沿って人工林を管理する際には、低木層の役割が管理の目的によって異なることを考えておく必要があります。土壤が侵食を受け易い場所で、できるだけ間伐による土壤浸食を防ぎたいときは、多少手間でも低木層を伐らずに残した方が効果的ですが、もし林床植生の長期的な繁茂や植物種多様性の増加を目的とするのであれば（そして、土壤侵食が起きにくい地質や地形であれば）、間伐時に低木層の被覆も除去した方が効

果的なようです。つまり、低木層の取り扱いはどこの森でも一律に同じではなく、管理する森の地質・地形条件や管理の目的に応じて、低木層の取り扱いを柔軟に変える必要がありそうです。

（参考文献）

- 平田令子・木崎巧治・伊藤 哲・光田 靖・清水 收 (2015) 立地環境および林相の違いが林床被覆を通して表土侵食に与える影響. 森林立地 57(2):109-116
伊藤 哲・木崎巧治・光田 靖・平田令子・山川博美・三枝直樹 (2013) 木材生産性、土砂流出リスク及び渓畔林保全を考慮した自然林再生のための小集水域ゾーニング. 景観生態学 18(2): 139-147
伊藤 哲 (2013) 第2章 景観管理・集水域管理による森林の再生 (pp. 27-40), 『「天然水の森」を科学する (サンタリーホールディングス(株)編)』, 日本林業調査会, 201pp.
Yamagishi K, Kizaki K, Shinohara Y, Hirata R, Ito S (2022) Effects of weeding the shrub layer during thinning on surface soil erosion in a hinoki plantation. Catena 209: 105799
山岸 極・伊藤 哲・平田令子 (2022) ヒノキ人工林間伐時の下層植生の刈り払いが林床植生の発達に与える影響. 森林立地 64(1):13-21
サンタリーホールディングス株式会社 (2022) サントリータンク水の森 生物多様性「再生」レポート. (https://www.suntory.co.jp/company/csr/data/pdf/biodiversity_report.pdf: 2023年6月17日閲覧)

(いとうさとし 宮崎市・やまぎしきわむ 熊本市)

綾の森と人を知った1年

桐谷冴香(てるはの森の会事務局)

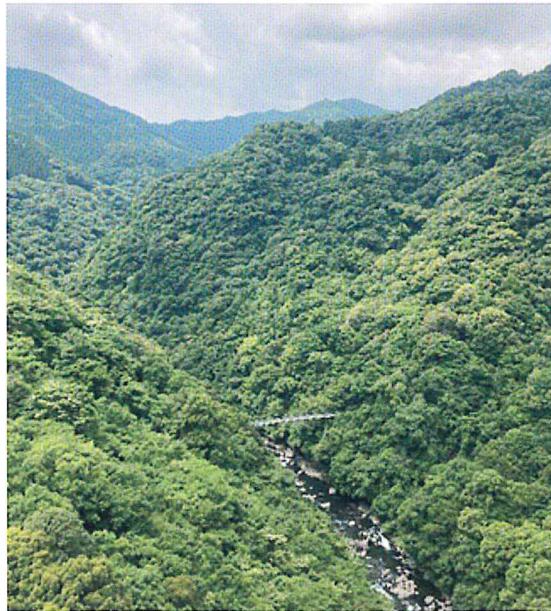


写真1 初めて見た綾の照葉樹林（6月初旬。大吊橋より）

私は子どもの頃、虫やカナヘビを捕まえるなど、身近な自然と触れ合うことが大好きでした。社会人になってから登山やハイキングに出かけるようになり、自然と再び触れ合うようになってから、自然を守るために自分にできることはないと真剣に考えるようになりました。そんな中、2022年の5月に千葉県から宮崎県に移住することになりました。せっかく移住するからには、自然を守るために何かをしたい！と、インターネットでひたすら調べていたところ、『綾の照葉樹林プロジェクト』を知りました。そして人工林を照葉樹林に復元していくという取り組みに感銘を受けました。

移住後、6月初旬に綾の照葉大吊橋と遊歩道を歩いてみました。吊橋から見る森は、ブロッコリーのようにモコモコしていて、いろいろな色の緑がありました。よく登っていた関東近辺の山と比べて緑が濃く深い森だと感じました。もっとこの森について知りたいと思い、てるはの森の会の活動や森の観察会に参加しました。また綾ユネスコエコパークガイド養成講座を受講して、森の中

に定期的に足を踏み入れるようになりました。そうする中で、1年間の森の変化を目にすることができました。秋は紅葉しない木が多いことを知り少し残念に思いもしました。ですが冬になっても緑の葉が生え続け、その葉が冬の日差しをキラキラと照り返す光景が美しく、目を奪われました。また春には、明るい黄緑色や赤褐色、白っぽい色など様々な色の新芽が顔を出し、山がとてもカラフルになっていて感動しました。さらに、新芽が出た後、バトンタッチをした古い葉が初夏に散っていく様子も美しいなと感じました。

てるはの森の会の活動の中でも印象に強く残ったことは2023年の2月に、日本自然保護協会の方と一緒に行った「林床植生調査」です。復元の程度を知るために、人工林を間伐した林床にどんな種類の植物がどの程度新たに生えているのかを調べるというものでした。地面を10m×10mの枠で囲い、さらにその枠内を田の字に四等分し4つの調査枠を作りました。それぞれの調査枠の中にどのような植物が育っているかや、植物の種類ごとに調査枠の範囲を被う割合、樹高などを調査しました。



写真2 「林床植生調査」の様子

調査をしながら日本自然保護協会の方が、「期待される主要な樹木がほとんど生えおらず悲しくなる」とおっしゃっていました。どうして生えて

いないのかたずねると、生えたそばから鹿が次々に食べてしまうため、林床に植物がほとんど生えていないということでした。その話を聞いてから再度見渡してみると、たしかに草むしりをした庭のように、林床にはほとんど植物が生えていませんでした。食べられずに残っているのは、鹿が好まないシダやバリバリの木、ユズリハの木などだけでした。そればかりが生えているいびつな森になってしまっている所もあるということを聞き驚きました。プロジェクトが始まってもうすぐ20年がたつということですが、予想に反して復元が進んでいかないのは、鹿による食害が大きな要因の一つなのだとすることが私にも理解できました。鹿たちも一生懸命生きているので悪者扱いをしたくはないですが、これは深刻な問題であるなと実感しました。綾の森は豊かな森であるイメージが強かったですが、抱えている課題が多いことを知りました。

移住してきて1年、この他にも、川中神社の大祭、綾こだわりの子ども食堂などに参加しました。綾獣友会の獣に同行させていただくなど、綾の森と生きている方々、関わっている方々にたくさんお会いすることができました。どの方も、森を愛し、森に感謝をしていることが伝わってきました。私も綾の森を守るために何かできることがないかと考えた末、今年度から「てるはの森の会」の事務局に入れていただくことになりました。専門的な知識は持ち合わせていませんし、まだまだ綾の森に関して知らないことも多いですが、微力ながら力になれるよう頑張っていきたいと思っております。どうぞよろしくお願ひ致します。

(きりやさえか・宮崎市)

てるはの森の会では、様々な印刷物を発行してきましたので、順次ご紹介します！

写真集「綾の森と暮らす」 2009年(平成21年)発行



綾北川の支流の曾見川では、1900年代の初めに津村栄三郎（津村製材所）が、広葉樹を伐って杉を植栽しました。それが、1950年代に伐期を迎え、当時津村製材所の職員だった石井正敏さんが、1954年の林相の調査に同行して曾見谷の森の写真を多数撮影されました。まだカメラが珍しかった時代ですので、山での活動の様子や日常の暮らしの写真は大変貴重でした。

会員の林裕美子さんが、石井さんから譲り受けた写真に、綾町役場の古い写真や町民に当時の写真を募集したものを加えました。ボランティアが、写真を昔の営林署職員や森で暮らしていた人、石井さんに聞き取りをして説明文を書き完成させました。

編集は、宮崎文化本舗の谷口実智代さんが担当されました。96頁の白黒写真集です。



地域づくりワーキンググループが「大人の山学校」を開催します！

「大人の山学校」では、綾ユネスコエコパークの自然と人との共生という考え方から、綾の自然体験と食を楽しんでいただくことを目的とした散策ツアーを行います。

「獵師と歩く綾の山里コース」上畠地区を2時間半ほどかけ散策後、上畠公民館で綾料理の昼食。散策ではイノシシ罠などの見学もあります。

開催日：10月2日（土）、1月21日（土）9時～13時（予定）

参加費：5,000円（1人）集合場所：綾町上畠公民館

◆問い合わせ・申し込み先（一社）てるはの森の会

TEL 0985-35-7288 FAX 0985-35-7289

Mail : teruha@miyazaki-catv.ne.jp

事務局だより



◆てるはの森の会 関連行事

終了した行事

5月 15日(月) 吊り橋ガイド 2人

19日(金) 第1回連絡調整会議

23日(火) 復元対策事前調査(川中)

6月 8日(木) 第1回地域づくりWG

7月 4日(火) 学生インタビュー(広島大学)

18日(火) 第2回地域づくりWG

22日(土) 吊り橋遊歩道下見(ガイド+学生)

今後の予定 (予告なく変更になる場合があります、ご了承ください。)

8月 2日(水) 第1回連絡調整会議

第38回連携会議

24日(木) 吊り橋遊歩道ガイド 2人

9月 3日(日) 第1回ガイド養成講座

13日(水) 大人の山学校ステディツアー

10月 1日(日) 第2回ガイド養成講座

21日(土) 大人の山学校ツアー

◆綾照葉大吊橋遊歩道一部通行止めのお知らせ

昨年9月の台風14号により全線通行止めになっていました。吊橋遊歩道は、4月から通行できるようになりました。しかし、7月の雨により滝のところまで折り返しになっています。その先は、一般の方は通行できません。

詳細は綾町照葉大吊橋料金所にお尋ねください。

TEL : 0985-77-2055

それに伴い、現在遊歩道ガイドは短縮コースでご案内中です。詳しくは、当会事務局にご相談ください！

◆新しい仲間が増えました！

今年度より、当会事務局の新しい仲間として”桐谷冴香”さんが加わりました。P6-7の「綾の森と人を知った1年」の中であいさつを述べておりますので、ご一読ください。これからよろしくお願ひします。

ご寄付をいただきました。大切に使わせていただきます。

(敬称略 令和5年7月20日まで) 菊池のぞみ

会員募集中！

(一社)てるはの森の会では、綾の照葉樹林プロジェクト(綾プロ)にご協力いただける会員を募集しています。会員になっていただくと、照葉樹林や綾プロに関する情報を掲載した「照葉樹林だより」を年3回お届けします。綾プロが実施するイベントや各種行事に参加できます。詳細は事務局までお気軽にお問い合わせください。

年会費

個人会員	2,000円
団体会員	5,000円
法人会員	10,000円