



森林の水源涵養機能の発揮に向けて

林野庁 森林整備部 治山課



我が国の森林の状況

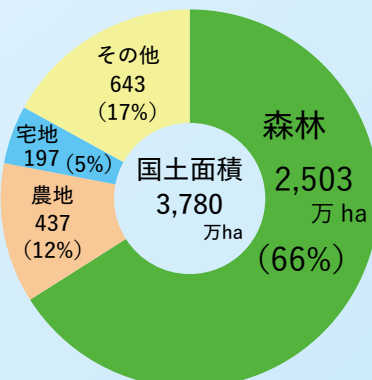
我が国の森林面積は国土の3分の2に当たる約2,500万haであり、森林率はOECD加盟国の中でも上位に位置し、世界有数の森林国といえます。

森林の持つ公益的機能のうち水源涵養機能は、下流で生活する人々の暮らしや安全、社会・経済を守るうえでとても大切なものです。

この資料では、森林の水源涵養機能について解説します。

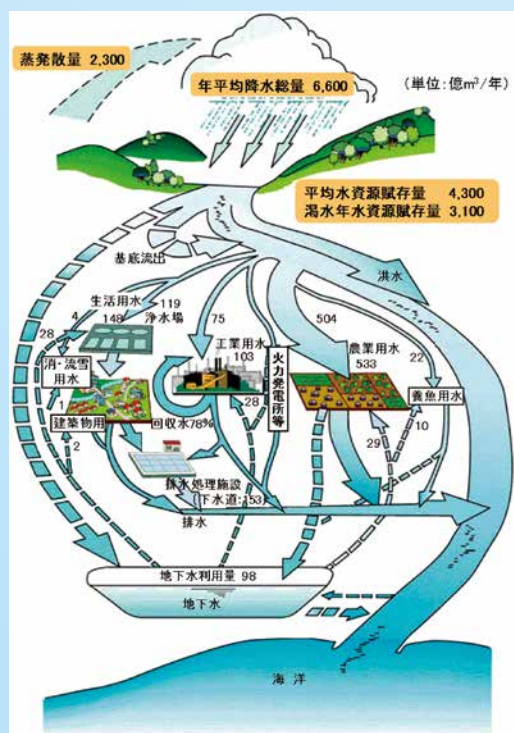
順位	国	森林面積	森林率
1	フィンランド	22,409	73.7
2	スウェーデン	27,980	68.7
3	日本	24,935	68.4
4	韓国	6,287	64.5
5	スロベニア	1,238	61.5
6	コスタリカ	3,035	59.4
7	エストニア	2,438	56.1
8	ラトビア	3,411	54.9
9	コロンビア	59,142	53.3
10	オーストリア	3,899	47.3

OECD加盟国森林率上位10カ国の内訳
資料：FAO「世界森林資源評価2020」を基に林野庁作成



国土面積の内訳
資料：国土交通省「令和4年版土地白書」

水の循環



我が国の水収支

資料：国土交通省「令和4年版 日本の水資源の現況」

森林と水循環は大きく関係しています。

水循環によって、塩分を含む海水は蒸発する際に淡水化され、利用可能な淡水資源が常に作り出されています。

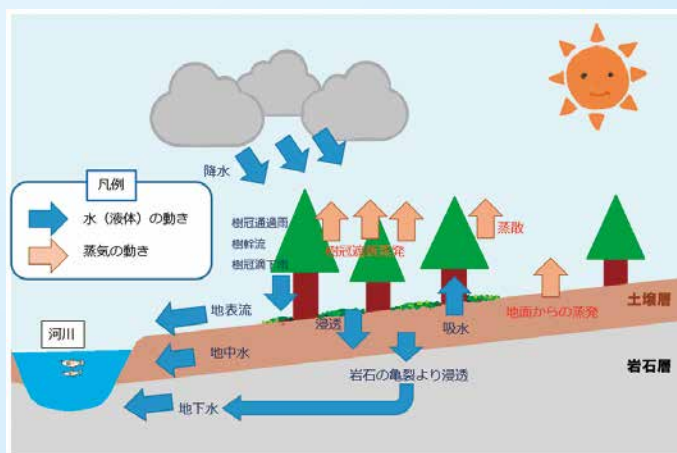
海から空へ、そして空から陸地、陸地からまた海に戻るといった大きな水循環がある中で、特に森林率が高い我が国にとっては、流域の上流部に存在する森林が降雨等によってもたらされた水資源を地下部で貯留し、中下流域に対して安定的に農業用水や工業用水、飲料水として供給するという、大きな役割を果たしているといえます。

降雨と森林の関わり

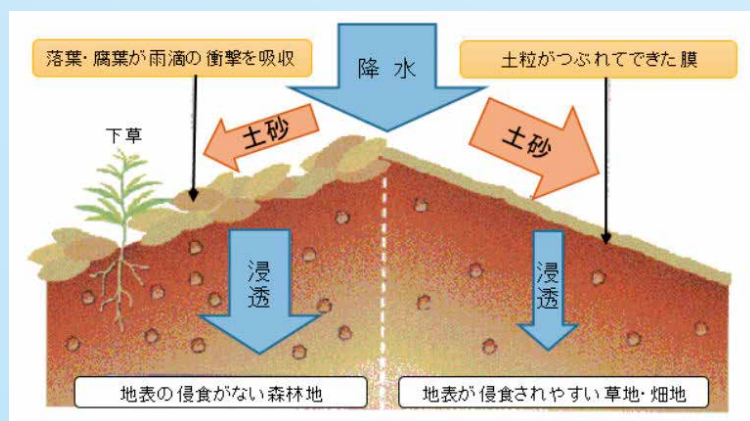
空から森林に降り注ぐ雨や雪は、樹木の枝葉の生い茂る部分である樹冠や幹に付着するものと、樹冠や幹に付着せずに森林内の地表（林床）に到達する「樹冠通過雨」に分かれます。

樹冠と幹に付着した降水は、そのまま蒸発する「樹冠遮断蒸発」、樹冠を通じて流れ林床に届く「樹幹流」、樹冠から雨滴として林床に落ちる「樹冠滴下雨」の3つに分かれます。樹冠通過雨と樹冠滴下雨を合わせたものを「林内雨」と呼び、地表を流れるものと、地下にしみ込むものに分かります。

林内雨及び樹幹流として林床に到達した降雨は、森林が健全な状態であれば、多くが森林土壌へ浸透します。森林土壌へしみ込んだ水の一部は、樹木や下草の根から吸収され、植物の成長に用いられます。



森林内における水の動き
資料：林野庁「水源の森林づくりガイドブック」



森林土壌の特徴
資料：林野庁「水源の森林づくりガイドブック」

地下にしみこんだ水は地中にゆっくりと浸透し、下流の河川に注がれます。その一部は岩盤まで浸透することで、より長い期間貯留されます。こうした水の動きには、森林土壌の存在が不可欠です。

また、木の葉や枝は、降雨による雨水が地上に落ちる速さを弱める働きがあり、地表の落ち葉や下草は、雨水が落下した衝撃をやわ

らげるとともに、地表面を流れる水を減少させ、土壌の侵食を防いでいます。

このように、森林に降った雨や雪は、一部は地中にしみこみ、また一部はゆっくりと地表を流れることにより、洪水の緩和や河川の流量を安定させたり、水質を浄化させるなど、人間生活に役立つ働きをします。こうした森林の働きを総称して「森林の水源涵養機能」と呼びます。

森林の水源涵養機能

①洪水緩和機能

我が国は、地形、地質、気象等の自然条件や立地条件から、台風、豪雨、豪雪等による災害が発生しやすいとされています。

近年、豪雨や台風による洪水被害が増えているように感じますが、過去 100 年間では森林整備等の効果により洪水被害は減少しています。

森林の整備により森林土壌が発達し、雨水を浸透させてゆっくりと時間をかけて河川へと流出させることで、洪水時のピーク流量を軽減しています。



ゆっくりと流出させる

②水資源貯留機能 (水量調節機能)

河川の流量は、大きくは降水量に左右され、降水量が多い場合には比例して河川流量も多くなります。

特に源流域では、降雨の強弱に反応して河川流量も増加または減少に転じます。これは、森林土壌の浸透能力を超えた水は、地表面を流れて直接河川へ注ぎ込むからです。

一方で、森林土壌や岩盤などの深いところに蓄えられた水は、ゆっくりと河川などに流れ出すため、雨が降らない時期でも枯渇せずに一定の水量を保ちます。

雨の降らない期間でも、森林から流れ出る河川の流量がある程度維持されるのは、地中にしみ込んだ水が、森林土壌層の隙間に貯えられ、その中を様々な経路や速度によって移動し、河川に流出するためです。

特に森林土壌は、大小様々な空隙に富み、それらにより発揮される透水性と保水性が河川流量の変動に複雑に影響を与えます。

地中への浸透

森林内の土壌は、落ち葉などが堆積してできた腐葉土（有機物が時間とともに分解され、土のようになったもの）の中で、ミミズ等の土壌生物や微生物が活動することで、スポンジのような構造になっています。

そのため、水の浸透性や保水性に優れており、1 時間あたりに水がしみ込む量は、裸地（草や木が生えていない土地）に比べ約 4 倍にもなるという研究結果の報告もあります。

③水質浄化機能

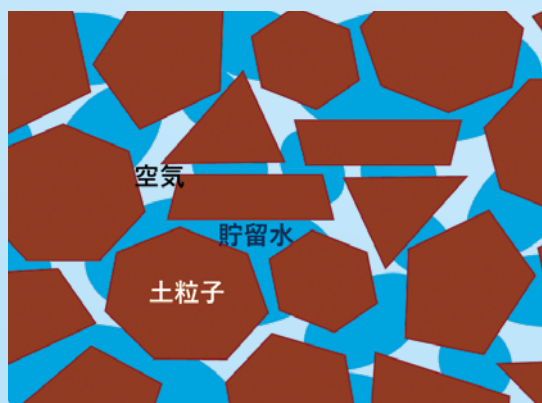
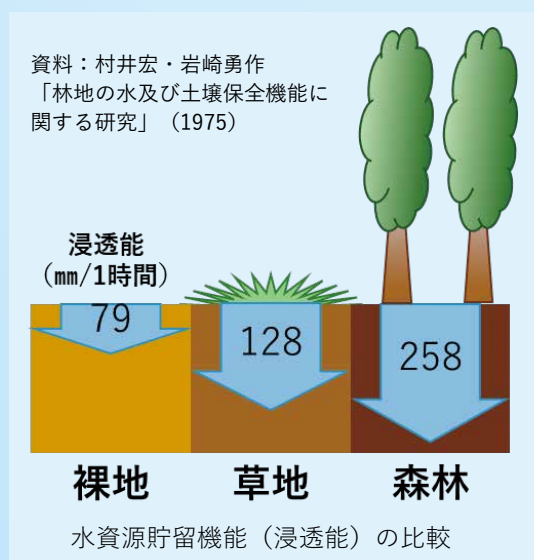
水には様々な物質が溶け込み移動することから、森林の水循環は水質の形成とも密接に関わっています。

一般に森林から下流に流出する水には、

- ・濁りがない
- ・弱酸性の降水が、ほぼ中性となって流出する
- ・富栄養化等を引き起こす窒素やリンが少ない

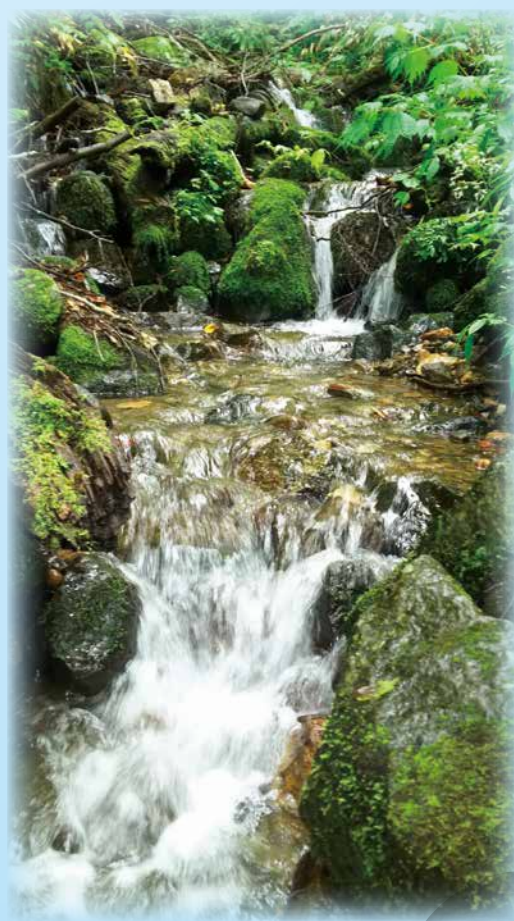
といった特徴があることから、森林は水質浄化機能を備えているといわれています。

森林から流出する水には、植物の成長に欠かせないカルシウムやマグネシウムといったミネラルも含まれます。これらのミネラルは、基岩層の岩石の種類や化学的風化作用（岩石が、地下水などに接触することで、特定の成分が溶け出したりする現象）によって供給されているため、これらの水質には地質等が大きく関与しています。



土壌の隙間の拡大模式図

資料：一般財団法人全国林業改良普及協会
「森林のセミナーNo. 1 水を育む森、森を育む水」を一部改編

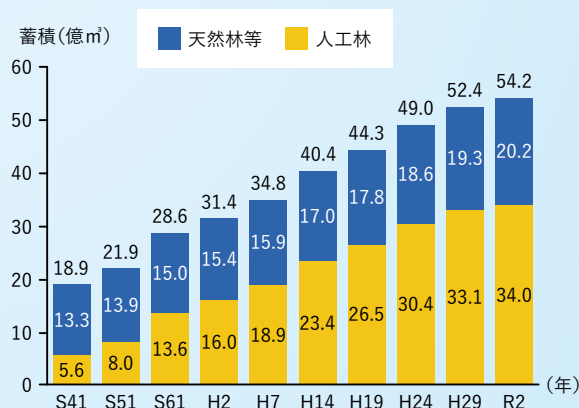


森林から流れ出る水

森林の適切な管理

森林の整備

現在、日本の森林は人工林（人が植えた森林）が4割を占めています。森林の多面的機能を持続的に発揮させるためには、間伐などの適切な管理を継続的に実施することが必要です。



日本の森林蓄積の推移

資料：林野庁「森林資源の現況」

適切な管理

森林の水源涵養機能については、先に述べましたが、特に重要となるのは、落ち葉や下草に覆われた森林土壌の働きです。森林は、この豊かな森林土壌や植物の根系等の働きにより、河川流量を平準化する作用を有しています。さらに森林土壌に水が浸透する過程で、水質を浄化する機能もあります。また、土壌には、森林自身の生育、水や養分を貯留することによる植物の生育、微生物等の分解者の生息場という重要な役割があります。

そのため、もし適切な森林の管理が行われないと、水源涵養機能だけでなく、生物多様性機能を始めとした多くの機能の低下が心配されます。人工林は、自然林と異なり植栽した木の間伐などの森林整備が必要です。間伐により、林内の光環境を改善させることで、下草の生育を維持回復させる効果が期待され、間伐材は木材資源として活用されます。



適切に管理されている造林地

着実な再造林

森林がなくなると、水源涵養機能や土砂災害防止機能などの森林による多面的機能が発揮されなくなります。このため、伐採した後は再造林の実施など適切に管理していく必要があります。



低層木と草本類が発達し水源涵養機能が
高い高齢スギの人工林

森林の被害対策

森林の整備においては、一般的な管理だけではなく、森林に大きな被害をもたらす事態にも対応する必要があります。

シカの防除

シカの生息域の拡大や頭数の増加により、食害による造林木の成長阻害や枯死、幹を傷つけることにより木材となった時の価格が低下することや、下層植生を食べつくして土壌を流亡させる、などの影響が出ています。

そのため、捕獲による個体数の調整や、造林地等を柵で囲い保護する対策がとられています。



シカ食害による
下層植生の消失と土壌流出

病虫害の防除

マツノマダラカミキリが運ぶマツノザイセンチュウがマツ類を枯死させる「松くい虫被害」や、カシノナガキクイムシが運ぶナラ菌がブナ科の樹木を枯死させる「ナラ枯れ被害」などにより森林が甚大な被害を被ることもあるため、継続的な各種の防除対策が行われています。



「ナラ枯れ」による枯死木

山地災害の防止

気候変動により、これまでに経験したことのない豪雨の発生が増加しています。森林土壌が不安定な場所では大雨の際に被害を受ける恐れがあるため、治山事業等による予防対策を行うとともに、被害が発生した森林については復旧対策を進めています。

今後の展望

森林の水源涵養機能は、豊かで適切に管理された森林があることで継続的に発揮されます。このため、今後も森林整備を進めるとともに、まだ十分に解明されていない機能を把握するため、調査研究を進めることが大切です。

近年の調査研究の成果は、「水源の森をつくり育てる」のサイトでも公開しています。

<https://www.rinya.maff.go.jp/j/suigen/suigen/index.html>





森林の水源涵養機能の発揮に向けて

令和 5 (2023) 年 3 月

企画・編集：林野庁 治山課

TEL : 03-6744-2309
