

新たな定量化手法の背景と その活用について

林野庁 治山課
藤田 聰

定量評価手法の背景

森林の有する国土保全、水源涵養、地球温暖化防止等多面的な機能の安定的発揮には、継続的な保全管理が不可欠。

近年、SDGsやTNFD※等の動きを背景に、企業の森林づくり活動が拡大（CSRの一環→科学的根拠に基づいた情報開示）。

こうした取組を支援するため、森林づくり活動による水源涵養効果を簡易に定量評価できる手法を検討、数字で「見える化」。

※TNFD（自然関連財務情報開示タスクフォース）：企業に自然環境への影響等の把握と情報開示を促す国際的な枠組み

森林の水源涵養機能における簡易的定量評価手法に関する検討委員会

委員長

五味 高志

名古屋大学大学院生命農学研究科

委 員

白木 克繁

東京農工大学農学研究院自然環境保全学部門

瀬田 玄通

サントリーホールディングス株式会社
サステナビリティ経営推進本部

玉井 幸治

森林総合研究所 象害・防災林研究室

【解説資料】 林地における水資源涵養量 の簡易評価手法

–企業等の森林整備活動を支えるために–

令和 7年 11月
林野庁森林整備部治山課

公開版の解説資料とエクセル計算
ツールは、林野庁のウェブサイトに
令和8年3月に公開予定です。



目次

• はじめに	3
• 1章 森林の公益的機能と森林づくり活動の必要性	9
• 1.1 森林を守ることの重要性	10
• 1.2 森林づくり活動の重要性	21
• 1.3 水に関する世界での動き	28
• 1.4 水資源涵養量とは	33
• 2章 林地からの直接流出量を算定する	39
• 2.1 2章の位置づけ	40
• 2.2 林地の直接流出量の算出方法	45
• 2.3 林地と裸地の比較	60

3章 林地からの蒸発散量を算定する	64
3.1 3章の位置づけ	65
3.2 蒸発散モデル	68
3.3 モデル計算値の検証	79
4章 林地の水資源涵養量	89
4.1 エクセル計算ツールの紹介	90
4.2 水資源涵養量の取り扱い	95
おわりに	99
謝辞	100
参考文献	101
用語説明	102
Q&A	106



森林が発揮する多面的機能は、日本学術会議の答申において下記の8種類で分類

土砂災害防止／土壤保全

- ・表面侵食防止【28.3兆円】
- ・表層崩壊防止【8.4兆円】等



保健・レクリエーション

- ・保養【2.3兆円】
- ・行楽、スポーツ、療養



物質生産

- ・木材(建築材、燃料材等)
- ・食料(きのこ、山菜等) 等



快適環境形成

- ・気候緩和
- ・大気浄化
- ・快適生活環境形成



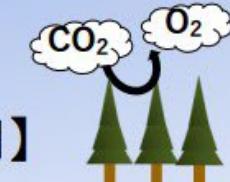
水源涵養

- ・洪水緩和【6.5兆円】
- ・水資源貯留【8.7兆円】
- ・水質浄化【14.6兆円】等



地球環境保全

- ・二酸化炭素吸収【1.2兆円】
- ・化石燃料代替エネルギー【0.2兆円】



生物多様性保全

- ・遺伝子保全
- ・生物種保全
- ・生態系保全



文化

- ・景観、風致
- ・教育
- ・宗教、祭礼
- ・芸術
- ・伝統文化
- ・地域の多様性



資料：日本学術会議答申「地球環境・人間生活にかかる農業及び森林の多面的機能の評価について」及び同関連付属資料(平成13年11月)

注：【】内の金額は、森林の多面的機能のうち、物理的な機能を中心に貨幣評価が可能な一部の機能について評価(年間)したもの。

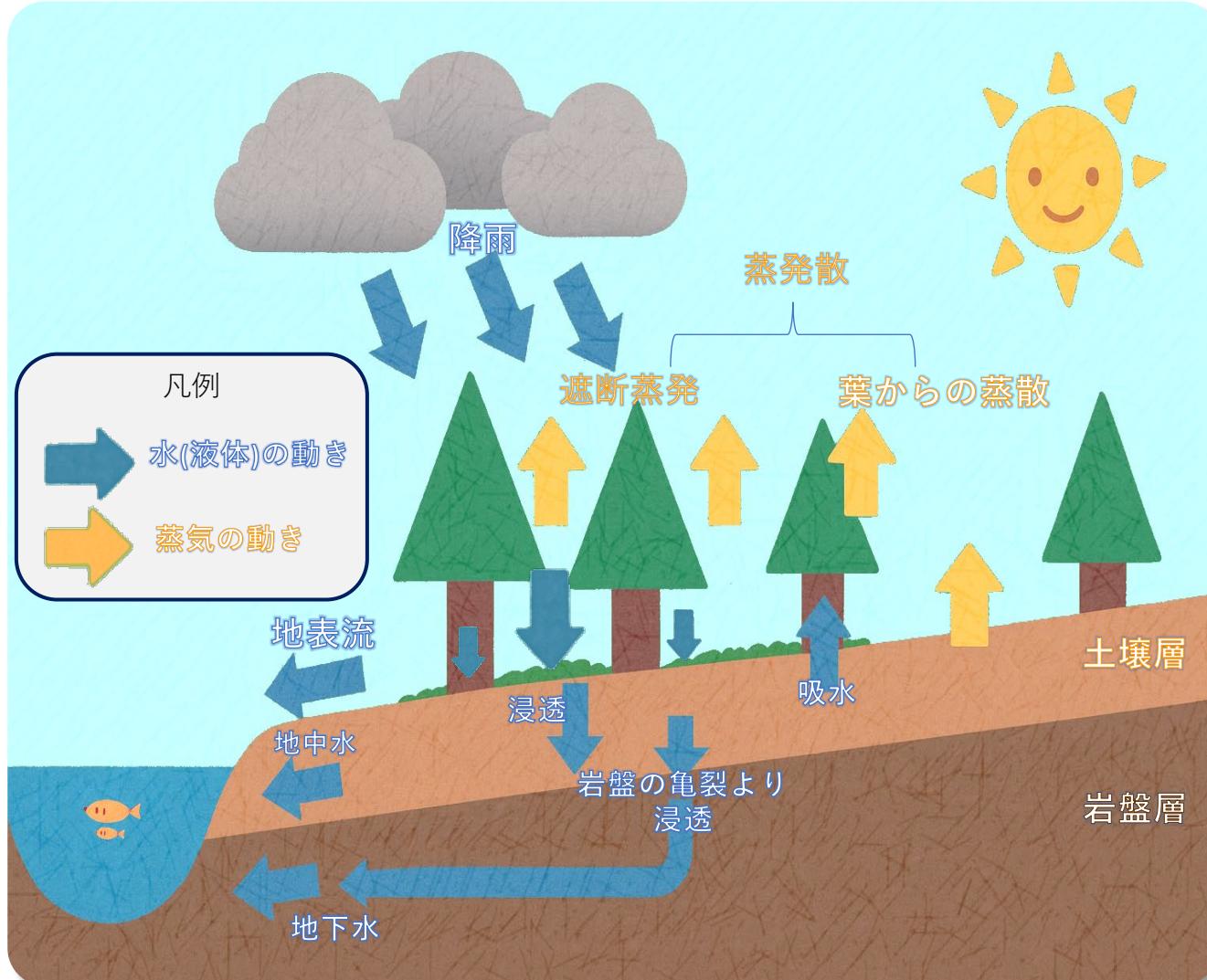
いずれの評価方法も、一定の仮定の範囲においての数字であり、その適用に当たっては注意が必要。

降雨と森林の関わり

森林に降る雨は、林床に届く水と、樹冠や幹に付着して蒸発する水（遮断蒸発）に大別。

林床に達した水は土壤に一時的に貯留され、植物に利用される（蒸散）ほか、岩盤へ浸透し、濾過・貯留を経て時間をかけて河川へ流入。

これらの動きを支えるのが、森林土壤であり、**洪水緩和・水資源貯留・水質浄化**に寄与する「水源涵養機能」を發揮。



水源涵養機能

本手法ではこの機能を評価



洪水緩和機能

おもに雨水が森林土壌中に浸透し、地中流となって流出する過程を経ることで、洪水流出のピーク流量が低下し、またピーク発生までの時間を遅らせる。

水資源貯留機能

無降雨日に河川流量が比較的多く確保される機能。言い換えれば、森林があることによって安定な河川流量が得られる機能。

水質浄化機能

森林を通過する雨水の水質が改善され、あるいは清澄なまま維持される機能。

水源涵養機能は森林土壤の存在によりもたらされる

解説資料p17,20

● 森林

一度、**森林土壤**に雨が浸透
ゆっくり水が流れてくる

洪水時：流れる水が少ない

渴水時：土壤に蓄えられた水
が流れる

● はげ山（裸地） = **土壤**が希薄

降雨が速やかに流出する

洪水時：雨の多くが流出する

渴水時：流れる水がない



かつて我が国では、過剰な伐採や燃料採取により全国的に「はげ山」が広がり、洪水・山崩れ等の災害が頻発。近年では再造林の放棄や山火事等による森林喪失も問題。

カスリーン台風（1947）の被害状況



伊勢湾台風（1959）の被害状況



間伐・植栽・土壤保全の取組等、森林の適切な維持管理により、水源涵養、土砂災害防止等の多面的機能が発揮、持続可能な環境を将来世代に継承可能。

企業による森林づくり活動は、多面的機能の発揮、社会貢献にとどまらず、TNFDやESG投資の観点から、企業価値を高めるための投資。

□ 間伐の重要性

間伐
→
樹木の成長促進
下層植生の繁茂



間伐が遅れた人工林
(イメージ)

- 風雪害や病虫害に強い健全な森林に
- 森林吸収量の確保・強化
- 表土流出の防止
- 生物多様性の保全



適切に管理された人工林
(イメージ)



森林づくり活動に参加するためには

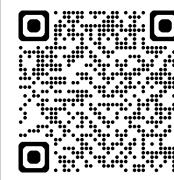
1. 森林×企業ガイドブック

森林と企業をつなぐ手法や事例を紹介したガイドブックです。



2. 森ナビ・ネット

森林づくりを始めたい企業等の相談窓口となる「森づくりコーディネーター」やエリア別の相談窓口、事例報告等を掲載した情報サイトです。



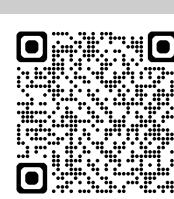
3. 森林×ACTチャレンジ（顕彰制度）

森林づくり活動などを通じて、カーボンニュートラルの実現や生物多様性保全に貢献している企業等の取組やその価値を、多くの人々に知ってもらい、企業等の更なるチャレンジを後押しするための顕彰制度です。



4. 森林づくり全国推進会議（様々な企業・団体からなる会議体）

森林づくりを通じたSDGsやカーボンニュートラルの実現に取り組む企業・団体の輪を広げるとともに、各企業・団体による具体的な森林づくりを開します。

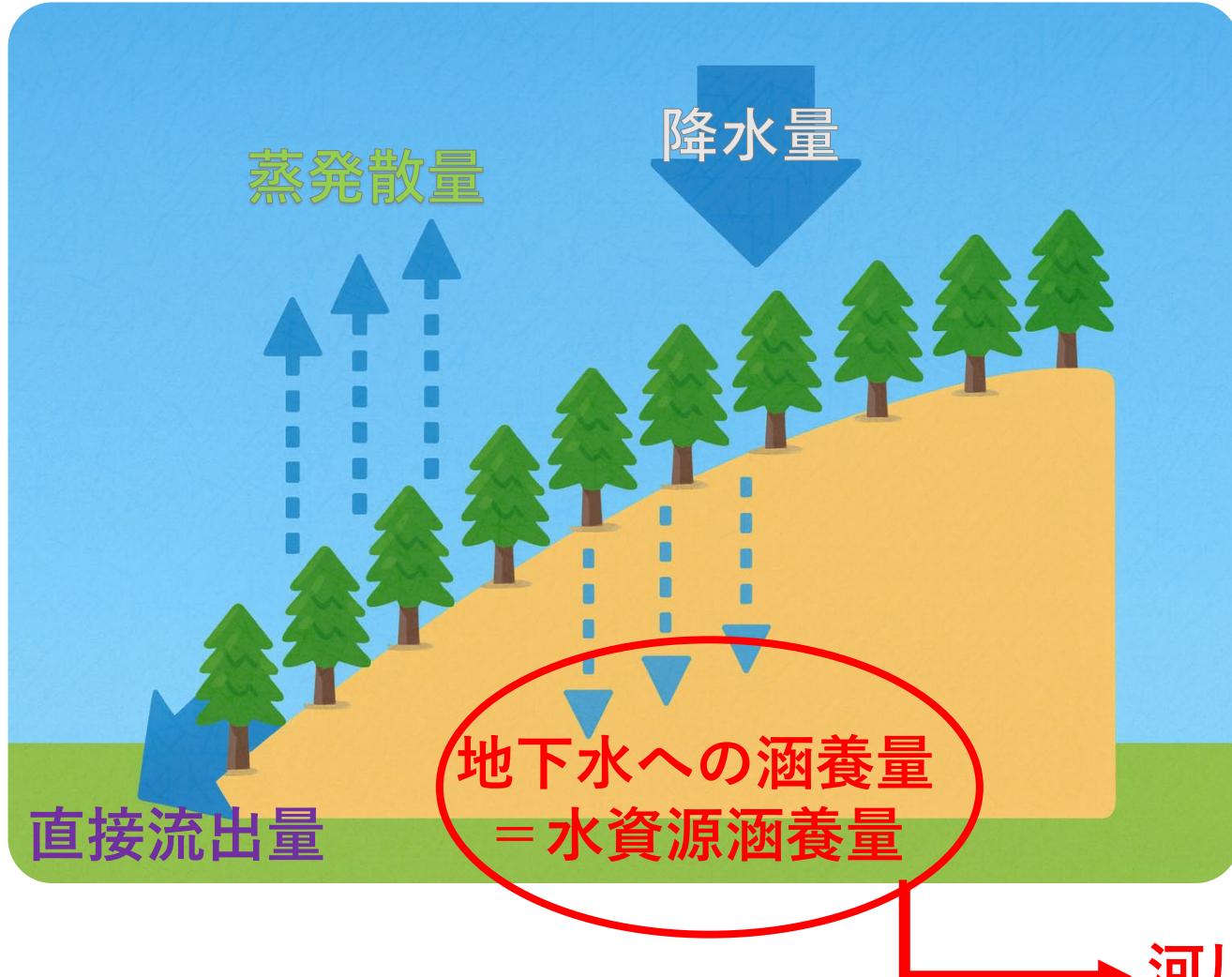


5. 国有林を活用した森林づくり

協定や分収林制度により、企業等が国有林を活用できる仕組みです。



水資源涵養量：森林流域で地下水を涵養し、基底流出に貢献しうる水量

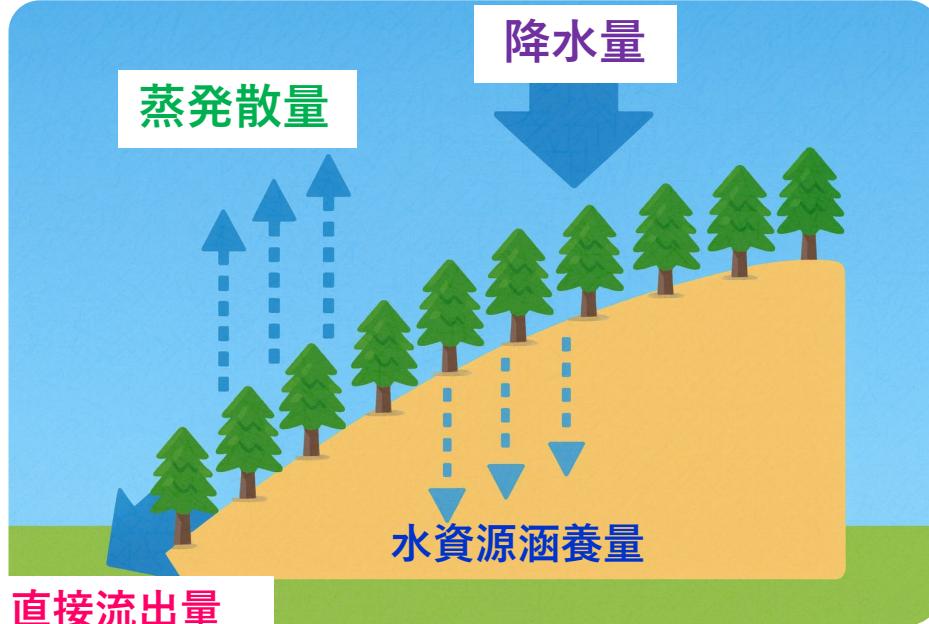


水資源涵養量は、森林土壤に一度貯留され、時間をかけて河川へ流出する水の量（基底流出量）であり、我々の生活や産業で活用可能な水資源。

$$\text{降水量} = \text{直接流出量} + \text{蒸発散量} + \text{水資源涵養量}$$

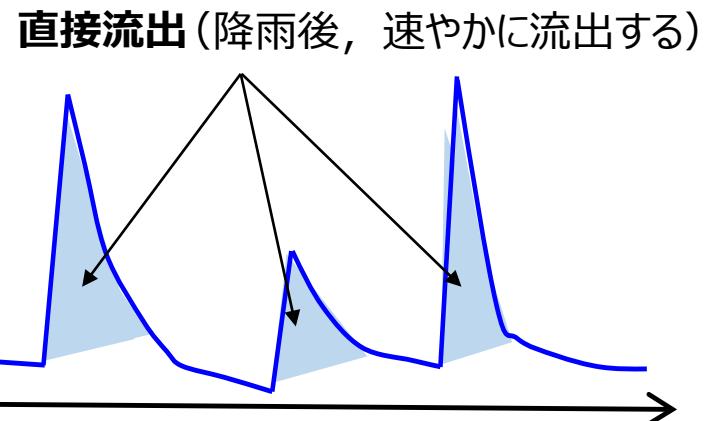


$$\text{水資源涵養量} = \text{降水量} - (\text{直接流出量} + \text{蒸発散量})$$



2章：直接流出量

カーブナンバー法を使って、直接流出量を求める。



3章：蒸発散量 = 遮断蒸発量 + 蒸散量

蒸発散モデルを使って、遮断蒸発量と蒸散量を求める。



何を定量化するのか

- 本手法は健全な林地が発揮する水資源涵養量を定量的に評価することが目的。
- 簡易性を優先し、森林整備に起因する土壤の変化や下層植生の変化による土壤浸透能の違い等は評価対象外。
- 森林整備（例：間伐）前後で蒸発散量の変化による涵養量の変化量（差分）を計算可能だが、その変化量は全体量に対して小さく、整備効果の評価は本手法の目的外。
- 各種レポートでは、定量評価に加え、間伐等森林整備の取組の定性的な説明が重要。

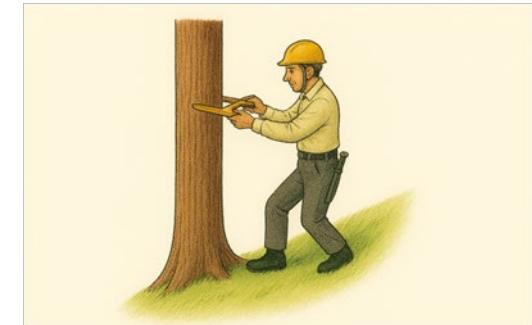


林分情報の取得方法：プロット調査

解説資料p89

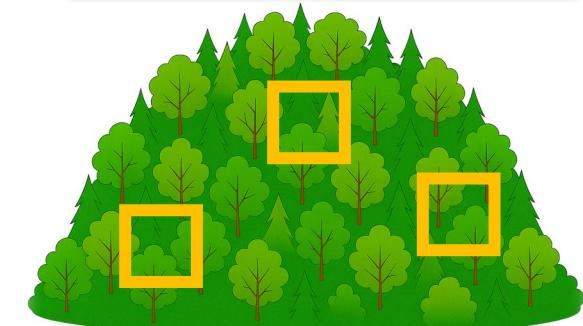
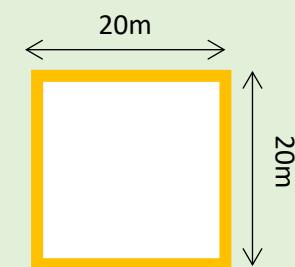
林地タイプ	常緑針葉樹、落葉針葉樹、常緑広葉樹、落葉広葉樹
立木密度	1 haあたりの立木本数
平均胸高直径 <small>きょうこう</small>	立木の胸高※直径の平均値（※人の胸の高さの目安で、山側に立って木の根元から1.2mの高さ）
平均樹高（広葉樹のみ）	立木の樹高の平均値

- 全木調査でなく、活動区域の**標準的な箇所**に設定したプロットでの調査で差し支えない。
(例：活動区域内に20m×20mのプロットを複数設け、平均値から区域全体を推計)



【立木密度の計算式】 $\frac{\text{プロット面積あたりの立木本数}}{\text{プロット面積}} = \text{立木密度}$

【立木密度の計算例】 $20 \text{ 本} \div 0.04 \text{ ha} = 500 \text{ 本/ha}$
※20m×20mの場合



エクセル計算ツール

水資源涵養量は、林野庁ウェブサイトで来年3月に公開予定のエクセル計算ツールにより簡易に評価可能に。

林野庁

English キッズサイト サイトマップ 文字サイズ 標準 大きく

逆引き事典から探す キーワードから探す Google 提供 検索

林野庁について お知らせ 政策について 申請・お問い合わせ 国有林野情報

ホーム > 分野別情報 > 森林づくり活動への支援

森林づくり活動への支援

林野庁では、森林づくりに参加したいという個人や企業の相談に応じたり、森林づくりに関する様々な情報を提供し、森林ボランティア活動を応援しています。



このページはイメージです。
実際に掲載されるページは未定です。

[森林ボランティアの現状](#)

[森林ボランティアへの支援](#)

[森林ボランティア相談窓口一覧](#)

本手法は高度な水文学的知見に基づいているが、
ユーザーにとって「簡易な」評価手法として利用可能。

ユーザー入力欄
自動計算欄

直接流出量の計算

年降水量と地質	
項目	入力
1-1. 年降水量	1814 mm/年
1-2. 地質区分	中古生代
1-3. 降水量の標高補正をしますか？	いいえ
標高	
1-4. 降水量観測点の標高	325 m
1-5. 対象林地の標高	450 m
1-6. 標高補正後の年降水量	1814 mm/年
1-7. 年間のイベント積算降水量	1035.5 mm/年

▼ 計算結果 ▼	
1-8. 林地：年間の直接流出量	286 mm/年
1-9. 裸地：年間の直接流出量	932 mm/年
1-10. 差分：裸地 - 林地	646 mm/年
1-11. 対象林地の面積	0.84 ha
1-12. 林地：年間の直接流出量	2,405 m ³ /年
1-13. 裸地：年間の直接流出量	7,829 m ³ /年
1-14. 差分：裸地 - 林地	5,424 m ³ /年

蒸発散量の計算

計算種別を選択 ➤ 簡易(年単位) 詳細(月単位) 計算しない

林分情報	
2-2. 林地タイプ	常緑針葉樹
2-3. 立木密度	783 本/ha
2-4. 平均胸高直径	32.0 cm
2-5. 平均樹高	18.0 m
2-6. 対象林地の面積	0.84 ha

気温補正と雪の処理	
2-7. 降水量を降雨と降雪に分離しますか？	はい
2-8. 気温の標高補正をしますか？	いいえ
2-9. 気温観測点の標高	325 m
2-10. 対象林地の標高	450 m

▼ 計算結果 ▼		
林地の場合	2-11. 年蒸発散量	1099 mm/年
裸地の場合	2-12. 水資源涵養量	429 mm/年
裸地の場合	2-13. 水資源涵養量	181 mm/年
林地の場合	2-14. 差分：林地 - 裸地	247 mm/年
林地の場合	2-15. 対象林地の面積	0.84 ha
林地の場合	2-16. 年蒸発散量	9,233 m ³ /年
裸地の場合	2-17. 水資源涵養量	3,600 m ³ /年
裸地の場合	2-18. 水資源涵養量	1,524 m ³ /年
林地の場合	2-19. 差分：林地 - 裸地	2,076 m ³ /年

▼ 計算結果まとめ (年単位 mm/年) ▼				
年間	降水量	直接流出量	蒸発散量	水資源涵養量
	1814.0	286.3	1099.2	428.6
	100%	16%	61%	24%

ユーザーにとって「簡易な」評価手法として利用可能。

蒸発散量(詳細モード・月単位)の計算

計算開始年・月

2006年	1月
-------	----

気象情報

入力			
年	月	平均気温(°C)	降水量(mm/月)
2006年	1月	0.7	51.1
2006年	2月	2.7	76.0
2006年	3月	5.1	73.0
2006年	4月	8.7	91.6
2006年	5月	14.6	194.0
2006年	6月	18.2	208.2
2006年	7月	21.3	333.1
2006年	8月	23.3	98.8
2006年	9月	19.7	211.0
2006年	10月	15.5	230.4
2006年	11月	10.6	86.3
2006年	12月	5.7	160.8

▼ 計算結果まとめ (月単位) ▼

年	月	気象データ			(mm/月)	直接流出量※	蒸発散量(mm/月)			水資源涵養量 (mm/月)
		平均気温(°C)	降雨量(mm/月)	降雪量(mm/月)			蒸散+遮断	蒸散量	遮断量	
2006年	1月	0.7	20.3	30.8	3.2	35.3	21.9	13.4	12.6	
2006年	2月	2.7	51.5	24.5	8.1	38.3	21.8	16.4	29.6	
2006年	3月	5.1	73.0	0.0	11.5	38.9	27.0	11.9	22.6	
2006年	4月	8.7	91.6	0.0	14.5	45.2	30.2	15.0	32.0	
2006年	5月	14.6	194.0	0.0	39.3	69.8	38.1	31.7	84.8	
2006年	6月	18.2	208.2	0.0	32.9	75.0	41.0	34.0	100.3	
2006年	7月	21.3	333.1	0.0	52.6	100.4	46.0	54.4	180.2	
2006年	8月	23.3	98.8	0.0	15.6	64.4	48.3	16.1	18.8	
2006年	9月	19.7	211.0	0.0	33.3	77.2	42.7	34.5	100.5	
2006年	10月	15.5	230.4	0.0	36.4	76.8	39.2	37.6	117.2	
2006年	11月	10.6	86.3	0.0	13.6	46.4	32.3	14.1	26.2	
2006年	12月	5.7	160.8	0.0	25.4	53.9	27.7	26.3	81.5	

留意事項

本手法は、**概ね100ha以下**の個別の森林サイトを対象とし、企業等の森林づくり活動の効果を、**水資源貯留機能に特化して**把握し、“見える化”するツール。

その性質上、流域単位や全国規模におけるマクロ的な評価には不適。

常陸太田試験地の気象露場



森林づくり活動の成果を定量的に示す指標

- TNFDレポートやサステナビリティレポートでの活用
⇒企業価値の向上や説明責任の履行への貢献
- 水消費量を開示した上で、水資源涵養量を示すことも有効
⇒消費量を超える涵養量 = “Water positive”
⇒一般家庭●●人分の水使用量に相当
- 自治体では森林環境譲与税等を活用した森林整備効果の評価指標として、住民説明や施策立案に活用可能



今後の予定

来年3月に、解説資料の完成版（日英両言語）及び、エクセル計算ツールを林野庁ウェブサイトで公開予定。林分データの取得等、ご準備を。

- 企業の森林づくり活動の更なる促進
- 地域における持続的な水資源の保全
- 山村地域の活性化