

森林再生基金認定に関わる森づくりの指標

目 次

森づくりの評価手順	1
計画段階から施業実施 (モニタリング)段階までの評価法	2
環境会計等への反映	3
一般的で分かりやすい指標	4
審査側が判断する主要指標	5
認定に値する森づくりの総合指標導入の考え方	6
チェックリストによる総合指標評価法	7
資料編	9

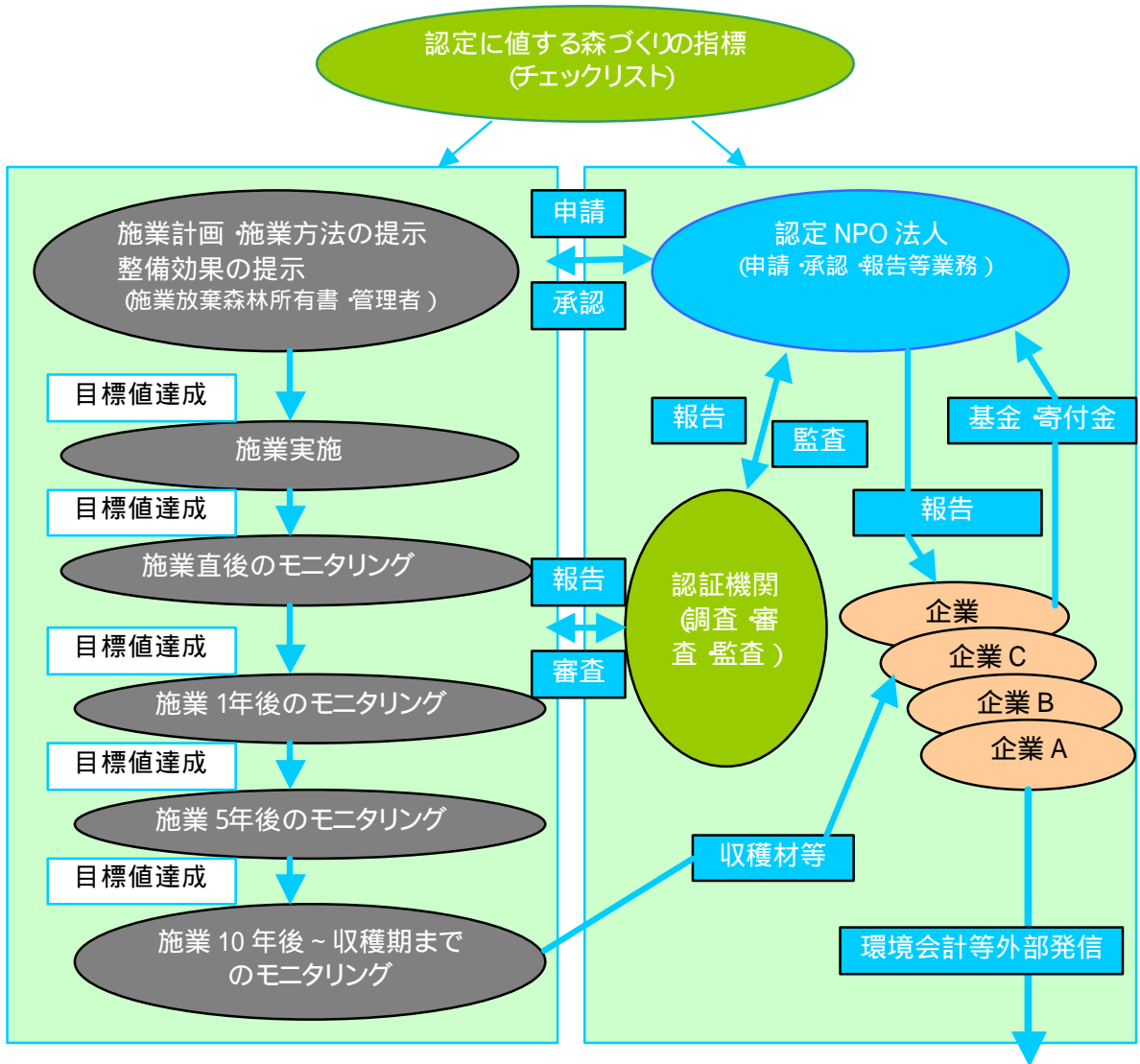
平成 18年 4月

NPO法人 22世紀やま・もり再生ネット

(この指標は独立行政法人 環境再生保全機構の助成を受けて、(株)森林再生システムに委託して取りまとめたものです。)

森づくりの評価手順

施業放棄森林に対して森林再生基金を認可するかどうかについては、適切な森づくりと森林管理に関する基準に基づき評価する。その判断基準が上記の「認証に値する森づくりの指標」である。以下に、森林再生基金を投入するかどうかの判断の流れを示す。



計画段階から施業実施 (モニタリング)段階までの評価法

- 施業側の計画段階の評価 (総合指標による)

整備の緊急性・重要性の高い森林を抽出

改善に向けた施業側の計画と方法等について評価

- 施業前の放棄森林の評価 (総合指標と主要指標による)

チェックリストに基づく健康度チェック

荒廃度の現況を把握

社会的・生態的影響等を定性的に評価して付加

森林再生基金投入の優先度を評価

- 第一回目施業実施後の評価 (総合指標による)

管理計画・施業方法のチェックリストに基づく評価

計画改善度の数値評価

社会的・生態的影響等を定性的に評価して付加

森林再生基金投入の可否を決定

- 各施業段階でのモニタリング評価 (主要指標及び改善度指数による)

モニタリング結果に基づく改善度チェック

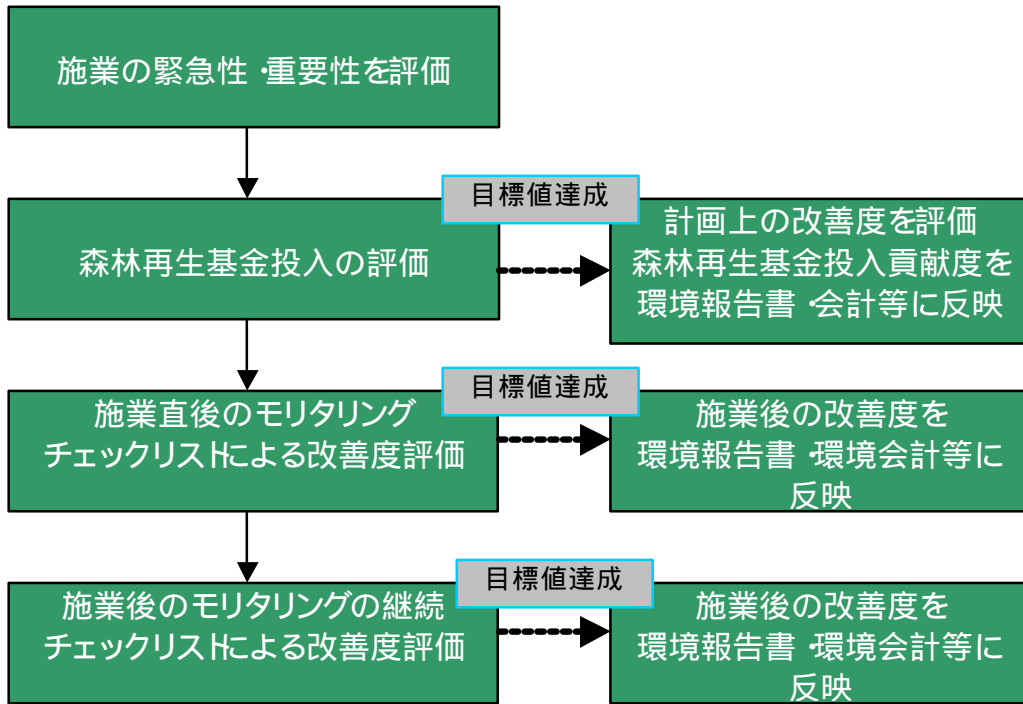
実施改善度の数値評価 (改善度指数 = 施業後 / 施業前)

社会的・生態的影響等を定性的に評価して付加

協賛企業の環境会計・環境報告書に反映し
また社会に対し、その貢献度を広く公表

環境会計等への反映

以上の4つの視点を「認証に値する森づくり」の原則とし、それぞれの原則に複数の規準を設けて認定の指標とする。認定には、次の過程で評価し、施業放棄森林からの改善度を環境会計や環境報告書等に反映する。



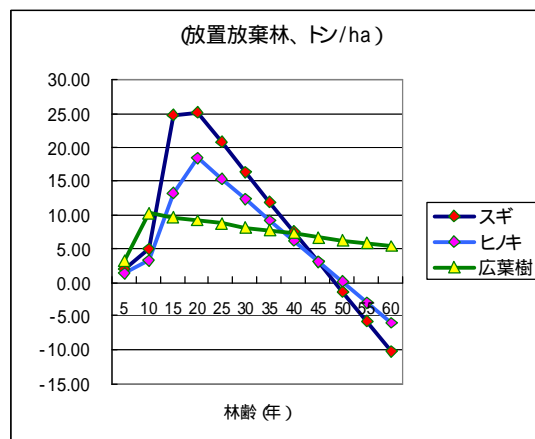
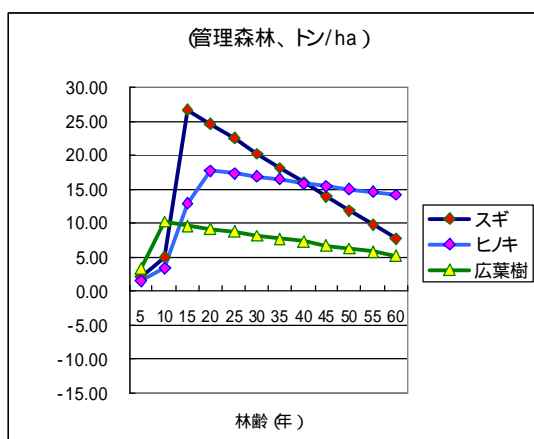
一般的で分かりやすい指標

投資企業などが理解しやすい一般的な森づくりの指標とは、以下のような健全な人工林の状態を指す。

- 日が差し込む明るい森。
- 植物の種類多く、よく繁茂している。
- 鳥の種類が多く、さえずりがよく聞こえる。
- 落ち葉が堆積し、土壌がスポンジ状でふわふわしている。
- 土壌に棲む生き物が多い。
- 美しく、気分が休まる。
- 一本一本の木が元気で、炭素の吸収が盛ん。

【炭素固定】

- 森林の中でも天然林より人工林の方が多く、また、高齢林より若齢林の方が多く固定。
- そして放置放棄林より管理森林の方が多くのCO₂を固定。



5年間毎で固定する炭素量の推移

- 直径 35 cm、樹高 20m (およそ 50年生) のスギ一本で 250 kg の炭素を固定。
- 炭酸ガスに換算すると、約 1 トンを吸収。

注)炭素固定等については、巻末参考資料を参照。

審査側が判断する主要指標

間伐など保育が適切になされることが施業放棄森林の改善に繋がり、健全な人工林を育成する。以下に、審査側が判断する主要指標を示す。

● 主要指標による健全度の判断基準

森の健全度		良い	普通	悪い	荒廃
林況指標	本数変位度	100 以下	100 ~ 200	200 ~ 300	300 以上
	完満度 [#]	70 以下	70 ~ 80	80 ~ 100	100 以上
	枯損木率	5% 以下	5 ~ 10%	10 ~ 15%	15% 以上
生態・環境指標	相対照度	30% 以上	15 ~ 30	5 ~ 15	5% 以下
	植物種数	60 種以上	40 ~ 60	20 ~ 40	20 以下
	植生被度	80% 以上	50 ~ 80%	10 ~ 50%	10% 以下
	A0 層の厚さ	5cm 以上	1 ~ 5cm	1cm 以下	裸地状態
	土壌 A 層の厚さ	25cm 以上	10 ~ 25cm	5 ~ 10cm	5cm 以下
	鳥類種数	10 種以上	5 ~ 10 種	数種	ほとんどいない
	炭素固定能	実数で表示：立木材積 + それまでの間伐材積（枝葉・根系は立木材積から換算、土壌は A 層の深さから推定）			

注)完満度については、林業形態・材利用面で異なるため、地域毎に適正值を判断。例 北山・吉野林業と尾鷲林業では育て方が違う。

用語解説

本数変位度 樹高や林齢に対する地域毎の適正立木本数を基準に、立木の混み具合を判定する指標。数値が高いものほど管理が遅れている。

完満度 一本の木（平均的な木）の太り具合。細長いものより、ずんぐりした木が良い。

枯損木率 適正な管理下では枯れた木は意識的に残さなければ通常ない。木が混むと、競争に負けた木が枯れ出す。

相対照度 林内に届く光の量。林外の開放地の照度を 100% とした場合の比較照度。暗い森は管理不足。

植物種数 林内の植物の数。長年継続して管理された明るい森には植物種が多い。

植生被度 林床を被覆する植物の面積割合。一面を覆うと土壌の侵食が少ない。森林の短期的な回復度を示す。

A0 層の厚さ 森林から土壌に供給される落葉落枝の量。土壌の肥沃と土壌の侵食、土壌動物の生息など生態的な機能に関わる。

土壌 A 層の厚さ 植物から供給された腐葉土、黒土ともいう。森林管理がなされ植物が繁茂した長期的な証となる。肥沃さを示す指標で、森の成長に関わる。

● 評価の方法

それぞれの指標の数値を示す。例えば植物種数 15 種とか。

林況指標を 50 点、受光指数を 50 点、合計 100 点で評価する。

指標ごと、及び施業段階の目標値はそれぞれのステージで決める。

認定に値する森づくりの総合指標導入の考え方

FSC 森林認証制度等では、次の4つの基本的な視点に基づき、適切な森林管理の評価・認証を行っている。当森林再生基金の適応に資する「認証に値する森づくり」も同様の視点により評価するものとする。

- 環境面で機能している森か
- 大雨や強風などの災害に対して抵抗力のある森か
- 地域社会に貢献する森であるか
- 森林資源が持続的に収穫され、経済的に優れた森か

● 環境面で機能している森か

森林全体の風景として人工林の中に広葉樹林が適度に混ざっていること
溪流沿いには広葉樹林で形成された緩衝林帯 (バッファゾーン)があること
林分内は広葉樹が亜高木層まで達した状態であること
林地に光が届いていて、林床の植物種が多種多様であること
生涯収穫量が多く、その成長量 (炭素固定量)の最大化を図っていること

● 大雨や強風などの災害に対して抵抗力のある森か

根上りや倒木などがなく、土壌侵食が観察されないこと
林分内の樹木は根元が太く、根張りが良いこと
立木密度が適正で、等間隔で育っていること
林縁木には葉量が多いこと。また、周囲に低木群落が形成されていること
土壌の発達がよく、スポンジ状であること
広葉樹によって針葉樹が圧される荒廃の混交林となっていないこと
ツル植物などが高木層まで届いていないこと、幹に苔などが付着していないこと

● 地域社会に貢献する森であるか

環境に配慮した森林から収穫された木材であることを消費者に保証していること
地域住民等との関わりが深く、地域の経済の発展・維持に役立っていること
森で働く人の安全を確保し、地域社会と協調した経営・管理が行われていること
森林を対象とした環境教育が盛んで、また都市民等の癒しの森となっていること
管理森林に関わる各種法を順守していること

● 森林資源が持続的に収穫され、経済的に優れた森か

多様な林齢で構成された森林地帯であること
森林から何らかの持続的収穫があること
地域の産業として機能し、地域に認知されていること
地域住民の雇用を創出し、地域経済の向上に寄与していること

チェックリストによる総合指標評価法

以上の総合指標を具体的な審査チェックリストとして整理すると、以下のような評価法が提示できる。なお、評価の方法は次の「水準適合度」に基づく。

『水準適合度』

- 1点 全体的な水準に関して森林資源が十分に管理されていない。このような状況が続くまたは正しい行動がなされないと多大なる危険を生む可能性がある。
- 2点 水準の最も大切な部分は満たされているが、長期的に見て森林管理責務遂行のためには改善の余地がある。
- 3点 一定の規模、種類、多様性において良く管理されたとされるレベルを表している。このレベル良質な森林管理と言える。
- 4点 森林管理者が結果を生むために特殊な障害を乗り越えた場合や、いくつかの水準における特に高い評価が下された場合に付けられる。
- 5点 革新的なまたはすばらしい管理状態によって、規準を達成して目覚ましい成果となったことを認めるものである。

チェックリスト案

点検事項	検証方法	水準適合度	採点
1. 環境面			
• 森林配置の地域的風景との調和	現地調査、地図		
• 林内の明るさ	現地調査		
• 生物多様性の維持と配慮した林分構造	現地調査、書類		
• レッドデータリスト種の有無と生息状況	現地調査、書類		
• 人工林のもつ炭素固定機能の発揮（バイオマス蓄積量）	現地調査、書類（成長量等）		
• 土壌の肥沃度と土壌構造の保持を考えた森林管理の実施	現地調査、森林管理計画		
• 人工林の地域生態的水準に対する負の影響	現地調査、書類		
• 長期間の生態系保全のための監視と管理状況	現地調査、書類		
• 河川・溪流沿いの保護状態	現地調査、書類		
• 河川・溪流の緩衝帯の修復と維持管理状況	現地調査、書類		
• 生態系保全地区の確保状況	現地調査、書類、地図		
2. 災害面			
• 本数密度、木の細り等の状況	森林管理計画、現地調査		

• 土壌の表面侵食の状態	森林管理計画、 現地調査		
• 土壌 A0・A 層の状況	現地調査		
• 根系の発達状況	現地調査		
• 土壌侵食の状況	現地調査		
• 林縁部の残存状況	森林管理計画、 現地調査		
• 災害の履歴 (常襲地帯か)	現地調査、書類、 地図		
• 土壌侵食、風倒や火災、病虫害のような外的要因に対する森林保護と対応状況	森林管理計画、 現地調査		
• 土壌侵食防止をはじめとする影響軽減ガイドラインの策定状況	森林管理計画、 現地調査		
• 林道・砂防設備など森林に介在する付帯施設の維持管理状況	現地調査、書類		
3. 社会貢献面			
• 管理森林に関わる法的規制の順守状況	現地調査、書類		
• 地域雇用の創出状況	書類、聞き取り		
• 地域住民の森林の利用状況	書類、地図		
• 当該森林での環境教育や癒し療法の実践状況	書類、聞き取り		
• 作業者の安全の確保状況	書類、現地確認		
4. 経済面			
• 森林管理目的の明確性	森林管理計画		
• 森林管理計画の適切さ	森林管理計画		
• 立木密度管理など森林施業の実施状況	森林管理計画、 現地調査		
• 森林からの持続的収穫	森林管理計画、 現地調査		
• 植栽樹種と箇所を選定の適切さ	森林管理計画、 現地調査		
• 人工林配置計画	森林管理計画、 現地調査		
• 林地の維持管理及び監視体制	森林管理計画、 現地調査		

- 1.環境、2.災害、3.社会貢献、4.経済面でそれぞれ 25点に換算し、その合計 100 点満点で評価する。
- 目標値は、基金投入のそれぞれのステージで決定する。

資料編

【森林の炭素吸収】

- 日本の平均的なスギ・ヒノキの成長を考え、天城地方の林分収穫表を用いた。

天城地方スギ林

地位	林令(年)	主林木	副林木	幹材積合計 (m ³)
		幹材積 (m ³)	幹材積 (m ³)	
中	10	18.8	0.0	18.8
	15	74.0	5.4	79.4
	20	137.8	18.9	156.7
	25	195.8	22.4	218.2
	30	244.0	23.1	267.1
	35	287.3	20.0	307.3
	40	328.0	19.4	347.4
	50	397.5	22.1	419.6
	60	450.0	19.2	469.2

天城地方ヒノキ林

地位	林令(年)	主林木	副林木	幹材積合計 (m ³)
		幹材積 (m ³)	幹材積 (m ³)	
中	10	8.7	0.0	8.7
	15	34.0	0.0	34.0
	20	72.2	7.9	80.1
	25	115.5	12.7	128.2
	30	160.7	16.3	177.0
	35	204.7	20.3	225.0
	40	246.4	23.4	269.8
	50	321.8	25.7	347.5
	60	387.3	24.5	411.8

内地一般広葉樹林

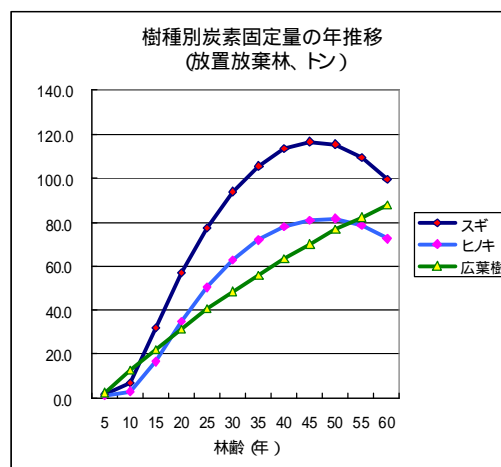
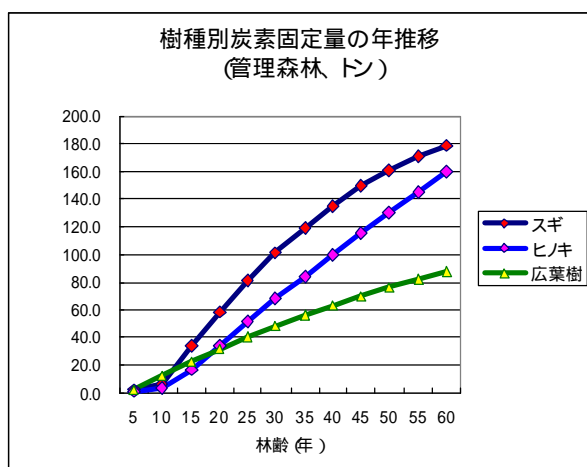
地位	林令(年)	主林木	副林木	幹材積合計 (m ³)
		幹材積 (m ³)	幹材積 (m ³)	
	16	47.8		47.8
	22	81.1		81.1
	28	110.1		110.1
	34	137.0		137.0
	41	162.6		162.6
	50	186.5		186.5
	61	209.8		209.8
	75	232.3		232.3
	94	253.9		253.9
	122	275.1		275.1

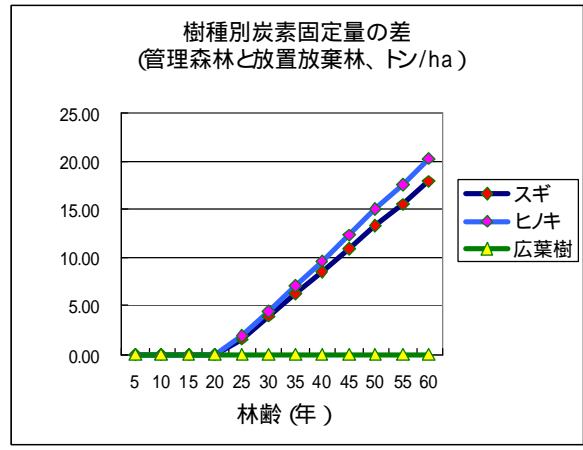
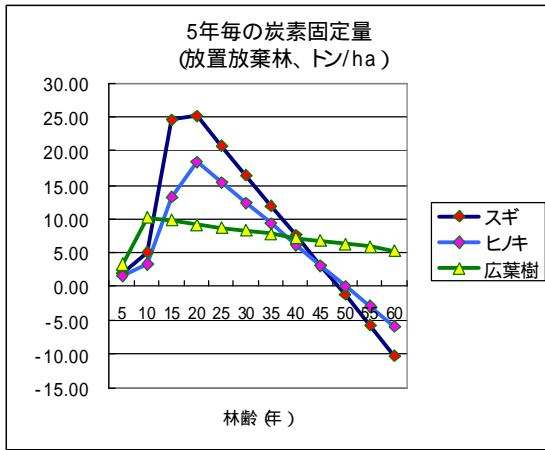
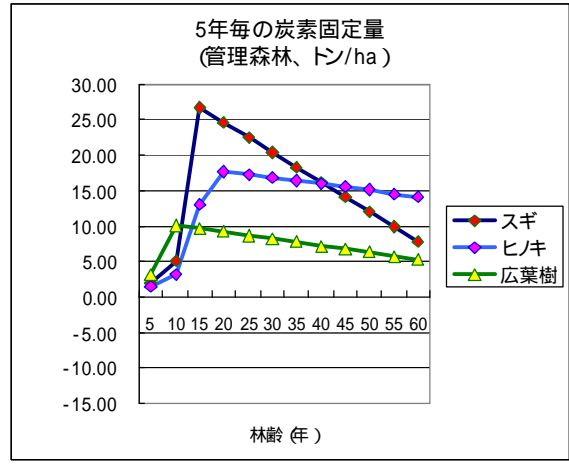
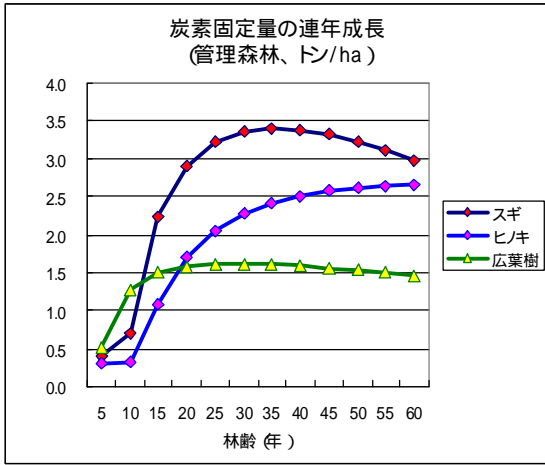
- 炭素固定能は、以下の式に基づいている。

炭素吸収量 = 幹材積 * 拡大係数 * 容積密度 * 炭素含有量

ここで、幹材積 : 収穫表値、拡大係数 : 枝葉 根を含めたもので、針葉樹 1.7、広葉樹 1.8
容積密度 : 体積当たり乾燥重量 0.45 トン / m³、炭素含有量 0.5

- 炭酸ガス吸収量 炭素換算値は CO₂ の量に 0.273 を掛け、逆に炭素換算の値に 3.67 を掛けると CO₂ の量が得られる。
- また、管理森林は間伐収穫も含んだ総収穫量から算出、放置放棄林は間伐を一切行わず、35年生から過密による自然枯死木の増加を見込んで推定している。





森づくりの効果

保育や間伐等を行うことで林床に光が射し込むようになり、下層植生が豊かになります。林床の植物相構成が豊かになると森林が潜在的に有している多くの働きが発揮できるようになります。具体的な例をあげると、

- ・ 土壌の降雨吸収（水源涵養）量が多くなり、湧水防止、水質保全につながります。
- ・ 下層植生の繁茂で土砂流出や山地崩壊などの災害が少なくなります。
- ・ 野生動植物の種の多様性と生息数が増加します。
- ・ 林内の日光と土壌養分が豊かになり、光合成による炭酸ガス固定が促進されます。
- ・ 樹木の生育が旺盛になり、森林の生産物が増加します。



暗い森では光届かず下層植生がない



間伐され光が射し込むと下層植生が豊かとなる