

森林の水源涵養機能

—森林と地下水の関係を中心に—

東京農業大学
太田猛彦

「森林の多面的機能」(日本学術会議の答申)について

- ・「森林の原理」に基づく多面的機能の理解

↳ (森林と人間の関係についての原理)

環境原理 文化原理 物質利用原理

- ・多面的機能の種類: 8種類に分類(環境原理に基づく環境保全機能が基本)
- ・環境保全機能は各種の循環に関わる物理的機能
- ・森林の多面的機能には限界がある

木平勇吉編著「森林の機能と評価」参照

太田猛彦編著「宮川環境読本」参照

森林の原理

環境原理

森林は、地形・地質・気候とともに陸域の自然環境を構成する要素の一つであり、しかも生命活動を行っている要素である。

さらに、人類が生存している地球上の現環境は、森林が地球上に初めて出現した約4億年前から、陸域に森林が存在することを前提として、少しずつ形成されたものである。

森林の中から生まれ出た人類にとって、とくに、かつての森の民・日本人にとって、それは生存そのものを保障する基盤の一部でもある。したがって、生活のほとんどの場面で森林が有益なのは当然である。

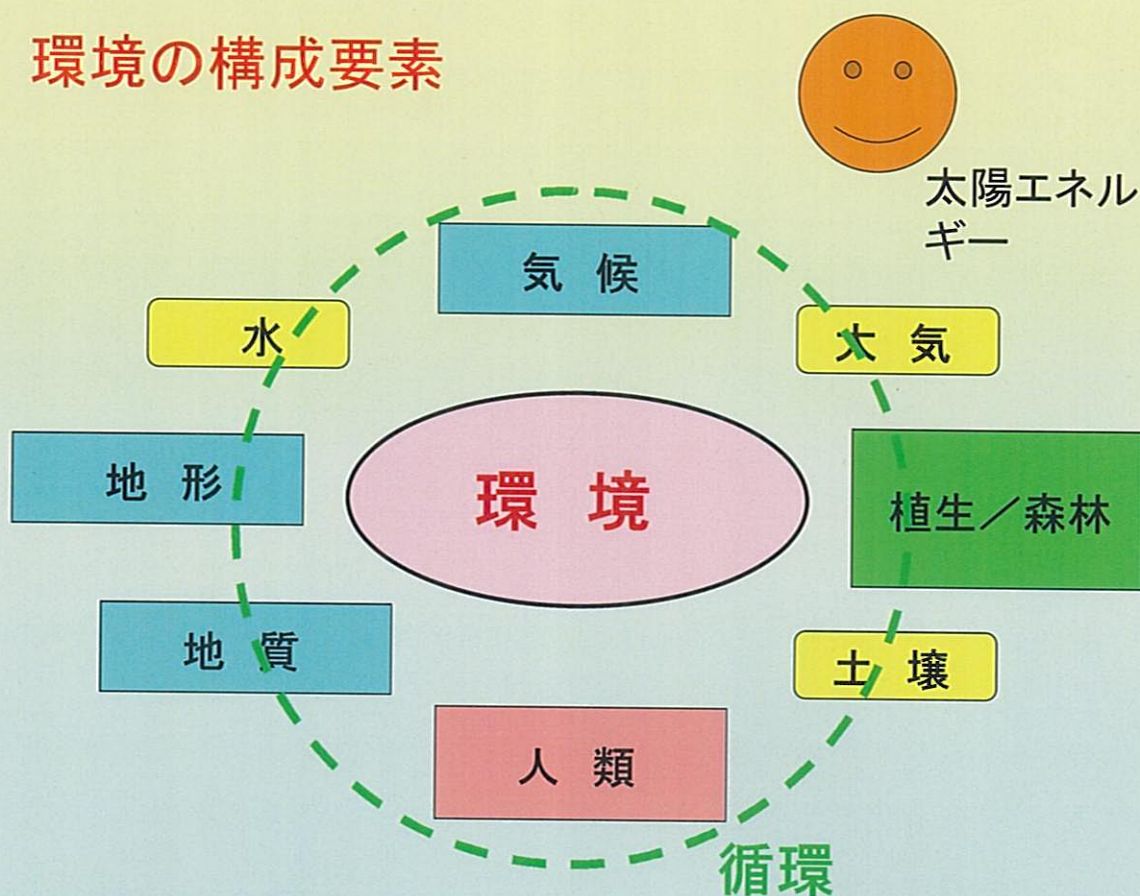
文化原理

日本人の文化や民俗性も、長い間の森林との関わりで形成された。すなわち、森林は日本人の「こころ」にも影響を及ぼしている。

利用原理

木材の生産は、光合成生産物の最も効率的な(直接的)利用法である。しかし、物質を森林の外に取り出す利用は、森林環境原理とトレード・オフの関係にある。

環境の構成要素



地質時代の森林の機能

- (1) 二酸化炭素の吸収／炭素の固定
(←盛んな光合成)
- (2) 化石燃料の生成
(←遅い分解速度、分解しない?)
- (3) 気候の安定 (←蒸発散作用)
- (4) 生物多様性の獲得
(←動物との共進化)
- (5) 豊かな土壌の生成 (←物質循環)

- 森林は、約4億年をかけて、現在の地球環境を創造した

森林の原理

環境原理

森林は、地形・地質・気候とともに陸域の自然環境を構成する要素の一つであり、しかも生命活動を行っている要素である。

さらに、人類が生存している地球上の現環境は、森林が地球上に初めて出現した約4億年前から、陸域に森林が存在することを前提として、少しずつ形成されたものである。

森林の中から生まれ出た人類にとって、とくに、かつての森の民・日本人にとって、それは生存そのものを保障する基盤の一部でもある。したがって、生活のほとんどの場面で森林が有益なのは当然である。

文化原理

日本人の文化や民俗性も、長い間の森林との関わりで形成された。すなわち、森林は日本人の「こころ」にも影響を及ぼしている。

利用原理

木材の生産は、光合成生産物の最も効率的な(直接的)利用法である。しかし、物質を森林の外に取り出す利用は、森林環境原理とトレード・オフの関係にある。

森林の多面的機能

生物多様性保全機能：生物進化の現状を支える**根源的機能**

地球環境保全機能：

土砂災害防止機能／土壤保全機能：

水源涵養機能：

・・・自然環境の構成要素としての本質的**物理的機能**

快適環境形成機能：生活の向上等に貢献する**物理的機能**

保健・レクリエーション機能：精神的肉体的向上に貢献する機能

文化機能：日本人の文化・民族性を形成した**根源的機能**

物質生産機能：利用原理に基づく**経済的実利的機能**

かつての「予定調和論」は廃された！

森林の多面的機能

生物多様性保全
地球環境保全
土砂災害防止／土壤保全
水源涵養
快適環境形成

環境原理

保健／レクリエーション
文化

文化原理

物質（木材）生産

（物質）利用原理

森林の多面的機能の特徴

多様性

きわめて多様な機能を持つ

総合性

一つ一つの機能はそれほど強力ではない(機能の限界性)が、多くの機能を重複して発揮することができ、総合的に強力である (森林の部位によって機能が異なる場合もある)

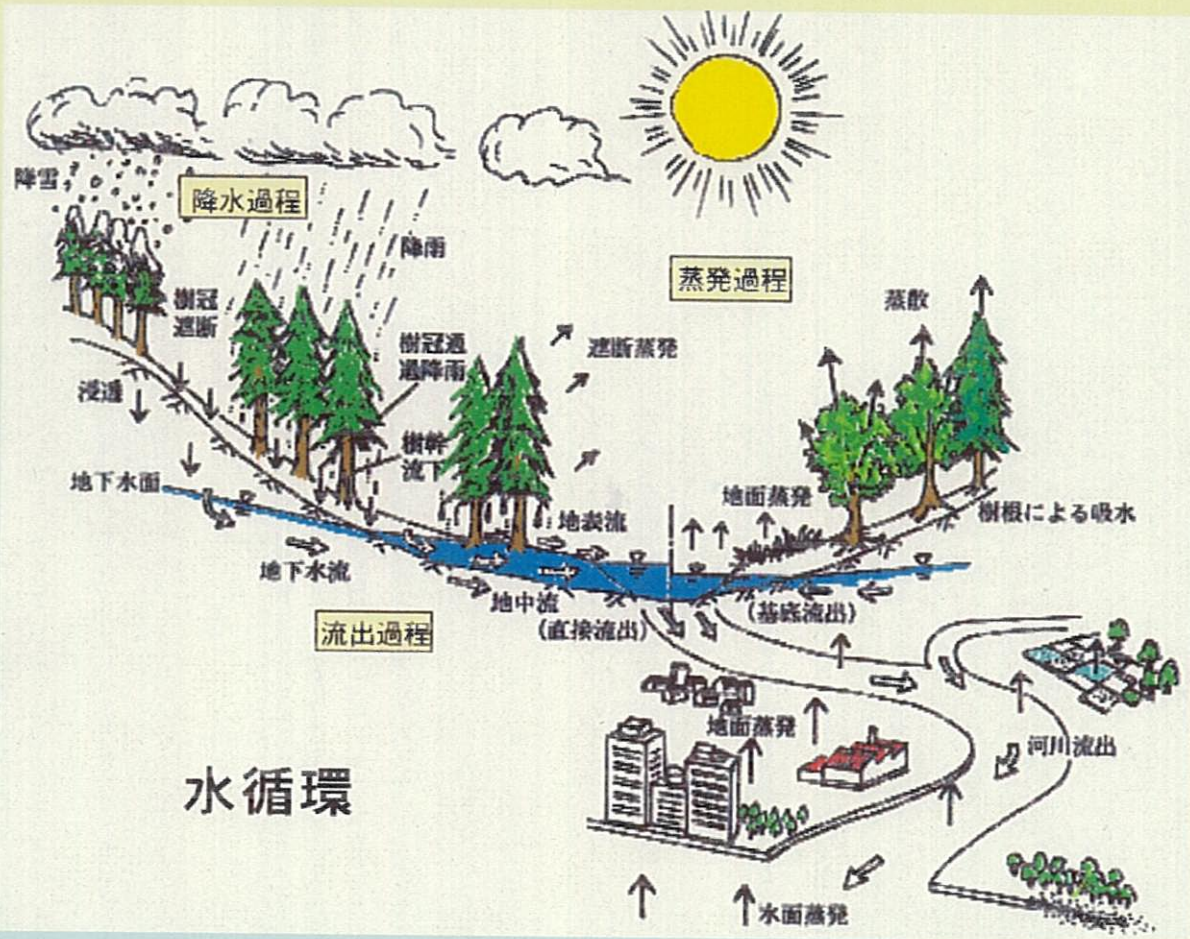
階層性

多様な機能には管理上重視すべき順番がある

定量的評価が困難

- ・根源的な機能がある
- ・森林のタイプや来歴、立地条件等によって発揮される機能が異なる
- ・他の環境の要素と複合して発揮される機能がある

水循環過程において森林が水源
涵養機能を発揮するメカニズム



森林の水源涵養機能

洪水緩和機能: 洪水流出ハイドログラフのピーク流量を減少させる

水資源貯留／水量調節: 洪水流出を遅延させることにより無効流量を減少させ、使える水量を増やす (渇水緩和効果は疑問)

水質浄化機能: 土壌の緩衝機能等により森林を通過する雨水の水質を改善する

水源涵養機能を発揮する主体

これらは全て、**森林が雨水を地表流から地中流に変える**ことにより発揮される。

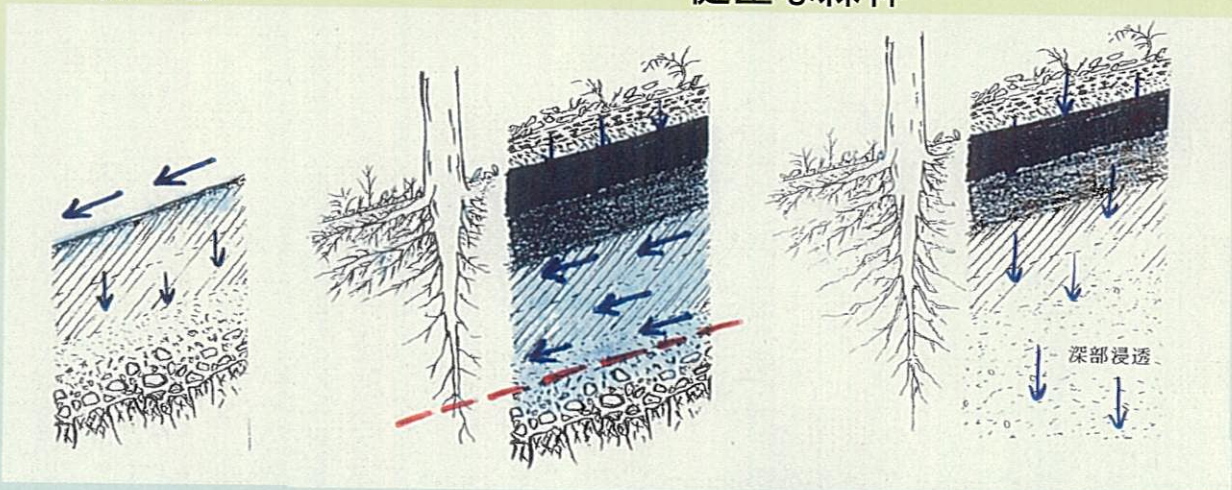
すなわち、①地中流の流速は地表流に比べて格段に遅い、②地中流は地下水を涵養する。

さらに言えば、①森林の林床(鉱物土壌の表面)が落ち葉や枯れ枝あるいは下草で覆われていること、および②森林土壌の良好な透水性により発揮される

特に、①が存在しない(裸地)場合は、土壌表面の目詰まりによる層(雨撃層、クラスト)が雨水を浸透させず、地表流が発生する

裸地

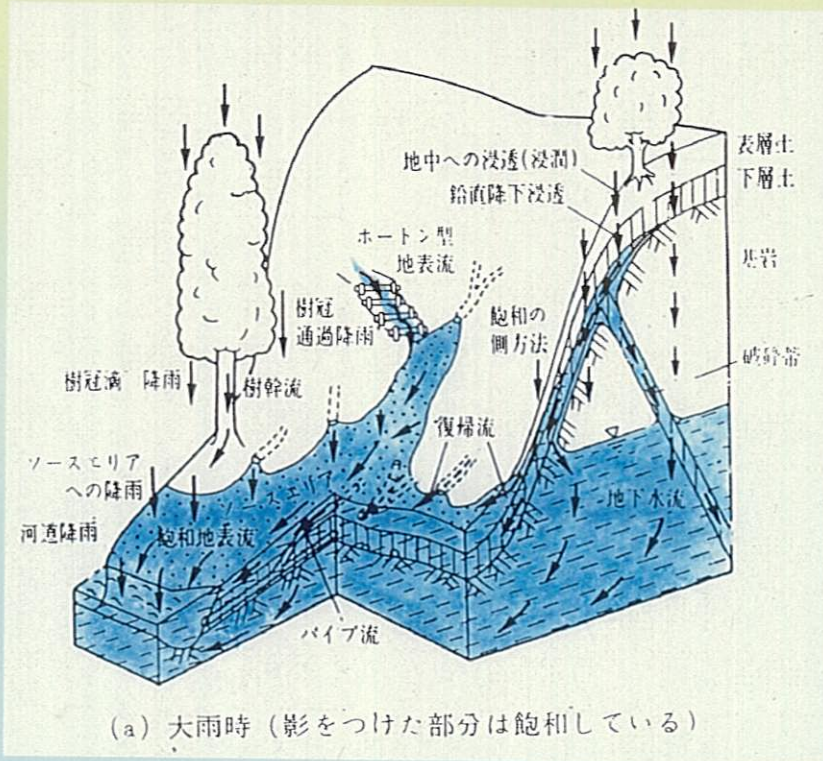
健全な森林



ホートン地表流

雨水は全て浸透する

斜面から基盤岩内への浸透→地下水涵養と流出



水質浄化機能は多くの要素の複合的作用により発揮される

