

造林公社の造林と水源かん養の効果について

平成21年3月30日

1. 水源かん養機能について

(1) 水源かん養機能の定義

・「水源かん養機能」には、さまざまな定義・理解があるようであるが、日本学術会議答申「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価」（平成13年11月）では、次のように整理されている。

- ・おもに森林土壌の働きにより、雨水を地中に浸透させ、ゆっくりと流出させる。そのため、洪水を緩和すると共に河川の流況を安定させる。
- ・また、森林から流出する水は濁りが少なく、適度にミネラルを含み、中性に近い。
- ・このように、森林の存在が川の流量や水質を人類社会にとって都合がよいように変えてくれるはたらきを森林の水源涵養機能という。

① 洪水緩和機能

- ・森林が洪水流出ハイドログラフのピーク流量を減少させ、ピーク流量発生までの時間を遅らせ、さらには減水部を緩やかにする機能
- ・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ことによって発現
- ・すなわち、森林がない場合に比べ、山地斜面に降った雨が河川に流出するまでの時間を遅らせる作用
- ・しかしながら、大規模な洪水では、洪水がピークに達する前に流域が流出に関して飽和に近い状態になるので、このような場合、ピーク流量の低減効果は大きくは期待できない。

② 水資源貯留機能

- ・上述の機能を水利用の観点から評価したもの
- ・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
- ・一般にわが国の河川は急流であり、貯水ダムの容量も小さい。このため、洪水流量の大部分は短時間に海まで流出する。そこで、森林が流出を遅らせることは、無効流量を減少させ、利用可能な水量を増加させることを意味し、水資源確保上有利となる。
- ・以上の機能は森林流域からの流出と森林を消失した荒廃流域（代替流域として都市化流域が用いられる）からの流出を比較したとき明瞭に示され、森林を「緑のダム」と称する根拠となっている。
- ・しかし、流況曲線上の渇水流量に近い流況では（すなわち、無降雨が長く続くと）、地域や年降水量にもよるが、河川流量はかえって減少する場合がある。このようなことが起こるのは、森林の樹冠部の蒸発散作用により、森林自身がかん養の水を消費するからである。

③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
- ・これらは、森林土壌層での汚濁物質濾過、土壌の緩衝作用、土壌鉱物の化学的風化、飽和帯での脱窒作用、さらにはAO層(落葉落枝及びその腐植層)や林床植生の表面侵食止効果等によって達成される。

- ・森林の水源涵養機能の仕組みは、森林のはたらきを森林土壌のはたらきと樹冠部のはたらきに分離してみると理解しやすい。

- ・降雨が河川に流出するまでには地形条件や地質条件の影響を受ける。それらを森林作用と誤解しないように注意する必要がある。

- ・さらに、森林は水を生み出すわけではないこと、湧水流量が減少する場合もあること、しかしながら、水資源確保上有利であること等、一見矛盾する事実を含めて、森林の水源涵養機能を正しく理解することが必要である。

- ・結局、私たちが知っている森林の水源涵養機能は、降水量が多く、急流河川の多い日本の自然条件下でのみ成り立つ部分もある。

(2)水源かん養機能の決定要因

- ・水源かん養機能の決定要因については、次のようにいわれている。

(有光一登「森をささえる土壌の世界」全国林業改良普及協会、2006より)

- ・ 水源かん養機能の大部分は、森林を構成している樹木の働きでなく、森林土壌の働き。森林の樹木自身は水を蓄えて流出量を調節する働きはもっていない。(P10)
- ・ しみこみやすさに大きな影響を及ぼすのが土壌表面にある堆積有機物層のAO層。(P21)
- ・ 森林土壌は、人間の手がほとんど加わっていない自然物。気候、生物、地形、地質という自然条件の総合作用で長い年月をかけてできた自然物。(P46)
- ・ 降水量の地域差で生成される土壌の種類が違うことはない。一方、気候の違い、それを反映した植生の違い、生成される土壌の違いが見られる。(P47)
- ・ 人工林になったから土壌が変わることはない。人工林の下には、その場所の気候帯に対応した天然林と同じ土壌が分布している。(P49)
- ・ 森林土壌のさまざまな機能を維持し向上させるためには、AO層を含めた最表層の土壌をできるだけ保全するような森林管理をする必要がある。(P172)

2. 設立構想における水源かん養機能の考え方

(1) 造林公社が意図した造林による水源かん養機能

- ・両公社の設立構想では、それぞれ事業の効果として、「保水機能」の増加が上げられている。
- ・当時は、この保水機能をもって、上記の1(1)のうち、①および②の機能を捉えていたものと考えられる。

(2) 当初の水源かん養機能(その当時は、保水機能)の見込み

- ・「滋賀県造林公社設立の趣旨並びに事業構想(昭和42年8月)」に記載されている樹種別の「保水機能」の数値については、林業試験場報告書第99号(以下「報告書」という)に基づいたとされており、次のとおりとなっている。

種別	森林の保水機能 mm/ha	1haに400mmの 降雨の場合 トン	年間保水量(平均 雨量 2000mm=5 回転) トン	10,000haとした場 合 トン
針葉樹成林 (スギを主体とする)	260	2,600	13,000	1億3,000万
広葉樹成林 (Ⅲ～Ⅳ級を見込む)	130	1,300	6,500	6,500万
草生地	90			

※同じ根拠により、財団法人びわこ造林公社の設立構想でも、12,500haにつき効果が予測されている。

【参考】

現在における評価の一例

- ・前述の日本学術会議答申「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価」(平成13年11月)では、全国の水資源貯留機能が以下のように評価されている。

・水資源貯留(全国) 1,864.25 億 m³/年

(上記に基づく面積当たり試算)

・全国の森林面積 2,510 万 ha

・1haあたりの貯留量 7,427 m³/ha