

「森林の多面的機能」  
解説シリーズ

## 第11回 土砂流出防止機能

水土保全研究領域 大倉 陽一

河水の濁りは、河川の保健・休養機能や生態系への影響、上水道の水質あるいはダム堆砂の要因ともなり、私たちの生活基盤に大きく関わっています。濁りの主な原因は、崩壊跡地や畑地などの裸地面から降雨によって侵食された土砂が河道へ流入したものと考えられます。一方、林地では孔隙に富む土壌が降水を浸透させるので表面侵食は発生しません。そのため、林地における流出土砂量は裸地に比較して1/100とみられています。

**濁水対策**

河川の濁水対策には発生の予防と発生後の軽減策とが考えられます。諸外国では農耕・牧畜に伴って発生する浮遊土砂や化学物質などの影響が河川に及ぶのを防ぐために、河道沿いに緩衝林帯を設けることが多々見られます。一方、土地の少ない日本では林帯幅の確保が困難なため、河道中に砂利、砂、炭などからなる濾材を設置して濁りを取り除く取り組みがしばしば見受けられます。しかし、洪水時には流量が増加して濁水が濾材を通過しきれないなど、濾過の効果は低くなります。また時間の経過とともに濾材が目詰まりを起こすので定期的な清掃・交換が不可欠であり、メンテナンスコストを計上する必要もあります。

**森林土壌による浮遊土砂濾過メカニズム**

ここで、緩衝林帯による浮遊土砂流出防止のメカニズムについて簡単に触れてみます。一般的に森林土壌は落葉などの有機物からなる層とその下の鉱質土層とからなります。そこに上部斜面から地表流として濁水が流入すると、落葉は濁水の流下に対して抵抗となり流速を低減させます。そして一枚一枚の落葉の表層に濁水が滞留することで、ケーキと呼ばれる土砂の堆積が落葉面上に生じます。この流速の低減と土砂の滞留という二つの機能を高度に発揮させるためには、針葉よりも広葉の方が効果的であるのは明らかです。落葉層を通過することで濃度の減少した濁水はその下の鉱質土層へ浸透してより細かな土砂まで濾過された後、河道へ浸出します。すなわち、落葉層は地表流速と濁水濃度を低減することで、地表流の鉱質土層への浸透を促進するとともに鉱質土層の目詰まりを防ぎます。一方、鉱質土層は地表流を下部に浸透させることで落葉面上のケーキ堆積を促します。この2層構造の存在が緩衝林機能を高度に発揮するための必要不可欠な条件となるのです。さらに森林土壌の特質として、たとえ鉱質土層中で濾過の進行による目詰まりが生じたとしても、次の豪雨による地表流発生時までには土壌動物や微生物の活動によって孔隙構造が復活するため、人為的なメンテナンスの必要がありません。

**緩衝林帯幅、樹種は？**

このように優れた機能を有する緩衝林帯ですが、実際上必要最小限の林帯幅はどれくらいあればよいのでしょうか？ この問題は、流入する土砂量と樹林帯の濾過能力との関係から求めることができます。例えば侵食量の予測には、降雨、地形・土質、地表植生から年間侵食量を求める経験式が実用に供されています。樹林帯の濾過能力に関しては、過去のプロット試験や土壌サンプル実験などにより、いくつかの樹種に関して推定されています。それによると落葉層の濾過能力について、広葉樹は針葉樹の約2倍あることが明らかになっています。例えば、農耕地流域から発生する浮遊土砂は年間 $10^1 \sim 10^2 \text{ton/km}^2$ 程度となり、これを吸収するための樹林帯幅は、広葉樹では10m程度で良いが、針葉樹では20m程度必要になることが推定されます。これに加えて、緩衝林帯は私たちの憩いの場となるとともに河川の豊かな生態系を育むなど、森林の多面的機能を高度に活用した好例といえます。



写真 牧場に設置された緩衝林帯の例（ブラジルサンパウロ州）

[\[巻頭言\]](#) [\[解説シリーズ\]](#) [\[報告1\]](#) [\[報告2\]](#) [\[おしらせ\]](#)

[\[所報トップページへ\]](#)