

135 砂防林の評価と優先度を考慮した維持管理について — 鹿島川砂防林を例にして —

財団法人砂防フロンティア整備推進機構 内山 均志 ○三軒家俊二

1. はじめに

鹿島川砂防林は国土交通省松本砂防工事事務所が高瀬川左支鹿島川流域の丸山堰堤から猫鼻床固工間の延長約 4.8km、平均幅約 350mにおいて、溪畔林を砂防林として活用し、遊砂地として整備するものである。

溪畔林を砂防林として活用する場合、その効果としては粗度の増加等により土砂の流れが減速・堆積し、遊砂機能を増大させることがあげられるが、一方で強度や、生物であることからその状態が一様ではないといった問題がある。

このようなことから、現地の溪畔林の状況や遊砂地としての氾濫・堆積形態から場所毎に砂防林に求められる機能を設定し、その機能を十分発揮させるために必要な維持管理内容について検討を行ったので、ここに報告する。

2. 砂防林の評価

2.1 溪畔林の分類

砂防林を評価するにあたり、現況の溪畔林について樹種や林齢による林相区分も行った。林相区分については鹿島川の河畔林を特徴づける林相を判別しやすいように独自に設定した林相名称を用いた。

(表-1、図-1)

表-1 溪畔林の林相

林相	林相の特徴
若齢同齢林	河畔に一次侵入する樹種の単調な種類構成となり、自然淘汰が始まる前の過密な状態となっている。洪水や侵食を受けやすい位置であるために、若齢木ばかりで構成されている。
遷移過程林	かつては洪水や侵食によって壊滅的ダメージを受けたがその頻度は少ないため、①の若齢同齢林がより発展して淘汰が進み、多くの樹種が侵入してきている状態。樹木の密度はさほど高くはないが、種類構成はかなり多い。
自然極相林	山地でみられる樹木が多種類混在している林相であり、河畔林の特徴的樹種であるヤマハシノキ、ヤシブシ、ヤナギ類がほとんど見られない林相。林相としても安定しており、樹幹直径30~70cm程度の木も多く見られる。
マツ類単純林	人工的植林地から、自然の種子供給によって発生したと考えられる比較的単純な林相。カラマツやアカマツが優占した林相であるが、木の並びや樹幹直径が一定しておらず、カエデ類、ミズナラ等が混在しており、樹幹直径も50cmを超える巨木がしばしば見られる。
生産林植林地	スギ、ヒノキ、カラマツ、アカマツの生産林。非常に単純な林相で、樹高、樹幹直径が整っている。

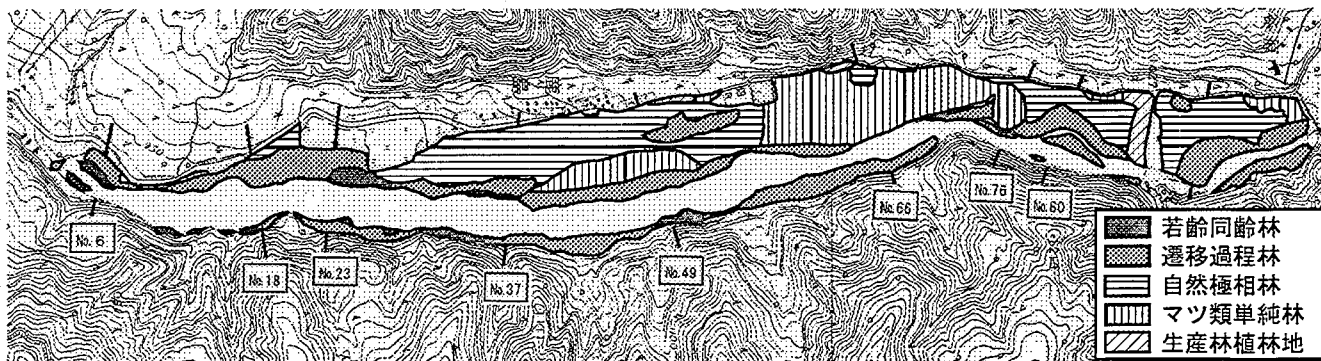


図-1 溪畔林の分類図

2.1 砂防林の評価

鹿島川砂防林は遊砂地として整備するものであり、流下してくる土砂が氾濫・堆積する場所である。従って、その氾濫・堆積形態によって、砂防林に求められる機能も異なってくる。そこで、縦断方向と横断方向について求められる砂防林のあり方を設定し評価を行った。(表-2、3)

表-2 氾濫・堆積形態による砂防林の評価(横断方向)

林相	砂防林の評価
若齢同齢林	洪水の影響を受けやすい場所に成立しているため、消失したり再び発生したりということが自然の営みの中で繰り返されている箇所である。従って、砂防林として砂防的な効果を見込むということは期待せず、自然の消長にまかせることで、従来の鹿島川の自然の変化を維持する意味合いがあり、生態系や自然景観の保全の役割を期待する。
遷移過程林	地盤がある程度安定しており、小規模の洪水に対しては根の力で土壌が侵食されるのを防ぐことが期待される。また、中規模の洪水のときに、水と土砂が侵入すると粗度効果によって流速を緩和して土砂を堆積する機能があり、下流域への流出土砂量を軽減できる。水際から比較的近い位置に存在する林相なので、溪岸侵食などの被害を受けやすいが、最も砂防林としての効果を発揮しやすい重要な役割を果たしている。
自然極相林 マツ類単純林 生産林植林地	若齢同齢林、遷移過程林を通過してある程度減勢された水と土砂を抑える機能があり、県道や鹿島集落の人々の生活をより一層安全に守っているのがこの安定な林相の役割である。大規模な洪水時には半安定帯と相俟って広大な範囲が多大な土砂を捕捉して、下流域への被害を軽減する効果が期待される。

3. 維持管理

3.1 管理優先度

鹿島川砂防林においては砂防林の密度の違いにより維持管理を行っていくものとするが、現段階において既に目標としている砂防林の機能を果たしているものもあり、全域で同レベルの管理をおこなう必要性は低い。そこで管理の優先度について検討を行った。管理の優先度については、密度以外にも洪水の影響の頻度や樹木の健康状態等も考慮することから、次の3つの観点から優先度を設定した。

表-3 氾濫・堆積形態による砂防林の評価（縦断方向）

区分	砂防林の評価
上流域	流水の集中等が発生すると考えられることから、流木化の危険性が高い。また、上流からの大礫や流木が木間を閉塞することでさらなる流水の蛇行が懸念されることから、樹林密度を疎にする必要がある。現況の樹林密度は低い～やや低い状況にある。
中流域	上流に設置した施設や砂防林により、流水が減勢されており、洗掘による流木化等の可能性は相対的に低いと考えられる。また、土砂を効率よく捕捉・堆積させることから、粗度効果を発揮する砂防林として樹林密度を密にする。現況の樹林密度は高い状況にある。
下流域	猫鼻床固工の影響により堆積傾向にあり、洗掘による流木化の可能性は相対的に低いと考えられる。また、土砂をスムーズに集束する必要があることから、樹林密度を疎にする。現況の樹林密度は低い～やや低い状況にある。

- ①洪水影響：洪水影響を受けやすい場所ほど砂防林への影響頻度が高く、早急な対策が必要となることから管理優先度を高くする必要がある。一番影響が大きいのが若齢同齡林だが、砂防林としての管理は行わないことから、遷移過程林を管理優先度の高い箇所とする。
- ②樹林密度：目標として設定する樹林密度と大きく異なる箇所については、例えば礫や流木による閉塞等問題を生じる可能性があることから管理優先度の高い箇所とする。
- ③樹木の活力度：樹林活力度の調査及び評価を行い、評価の低い箇所については周辺への病虫害の拡大が懸念されることから管理優先度が高い箇所とする。

3.2 維持管理

維持管理については、横断方向、縦断方向の組み合わせで6種類設定することとなる。今回砂防林の評価を踏まえて管理優先度の高い遷移過程林について上・中・下流域毎に下記のような維持管理を設定した。ここで、残す樹木の基準として直径20cmを基準としているが、これは現地調査結果より過去の洪水等にも耐え残った樹木から設定したものである。

尚、管理目標となる樹木の密度の数値については現在検討中である。

- ①上流域：洪水時に上流から流れてくる礫や流木による閉塞を防ぐために、疎な密度の林相を形成する。密度の管理は礫や流木を透過させるよう目標を設定する。残す樹木は現況において胸高直径が20cm以上の樹木が少ないことから胸高直径が20cm以上の樹木を優先的に残し、これに準ずる胸高直径が10～20cmの樹木も礫や流木が閉塞しないよう適宜選択して残す。胸高直径が10cm以下の樹木は基本的に伐採するが、極端に樹木が何もなくならない場所では、育林のために選択して残す。
- ②中流域：全体の樹林が健全に生育し、粗度としての役割を十分に果たすために密な密度の林相を形成する。樹木が健全に生育している状況の評価するには、樹冠がよく発達して林床に達する太陽光の量が相対的に少ないことを判断指標とする。「密度を密にする」ということは自然の林相として十分に健全で樹冠が込み合っている状態をいう。従って必要以上に植栽するという意味ではない。
- ③下流域：土砂をスムーズに集束させるため疎な密度の林相を形成する。密度の管理は上流域のように礫や流木による閉塞を防ぐのと違うことから樹林の密度は均等である必要は必ずしもなく、全体平均として設定し、ゾーン内で部分的に密度が高い部分と全く樹木が存在しない部分があってもよい。残す樹木は現況において胸高直径が20cm以上のものが多いことから、これら胸高直径が20cm以上の樹木を中心とする。

4. おわりに

本検討では遊砂地の氾濫・堆積形態と、溪畔林の既往の洪水等の影響による安定性から砂防林のあり方について提案した。社会的な自然環境に対する認識の高まりから溪畔林を砂防林として活用し、保全するケースは今後、増えていくと考えられるが、溪畔林を砂防林として活用し遊砂地機能を十分に発揮させるためには、遊砂をより促進させるような補足的な維持管理のための工事（石積みや樹林補強工等）の仕方を検討する必要がある。