

六甲山系グリーンベルト整備事業における植栽後 25 年以上経過した整備箇所の植生の現状

国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所 小林英彦、谷河澤
 国土交通省近畿地方整備局河川部河川環境課 岸本昌之
 兵庫県立大学 服部 保
 株式会社KANSOテクノス ○藤井慎浩、吉岡憲成、岸田洋弥、宇田友紀子、松本泰輝

1 はじめに

六甲山系グリーンベルト整備事業（以下、GB 整備事業）は、兵庫県神戸市須磨区鉢伏山から宝塚市岩倉山までの六甲山系の南側斜面（図 1）を対象として、市街地に対し直接的に土砂災害の被害をおよぼす可能性のある斜面で積極的な整備を実施している。GB 整備事業において、樹林整備は 1998 年（平成 10 年）から本格的に開始した。

基本的な整備手法は、「六甲山系グリーンベルト整備事業樹林整備マニュアル(案)」(以下、マニュアル)に基づき実施しており、マニュアル初版は 2000 年 3 月に策定され、2001 年から整備後のモニタリング調査を実施している。

樹林整備は、最も古い整備箇所は整備後 27 年経過している。本研究では、整備後 25 年以上経過し、概ね樹林化した地区についての現状を報告する。



2 維持管理とモニタリング調査

GB 整備事業では、整備後 5 年間維持管理作業としてネザサやニセアカシアの萌芽枝を下刈りを実施している。維持管理作業と並行して 5 年間連続してモニタリング調査を実施し、10 年目以降概ね 5 年間隔でモニタリング調査を実施している。

3 整備後 25 年以上経過した地区

整備後 25 年以上経過した地区は、以下に示す 5 地区が挙げられる（表 1）。

植栽本数は、2,500 本/ha を目安としているが、五助や渦が森①はマニュアル策定前に整備を実施したため、1,200 本/ha で植栽している。

調査対象個体数は、25 本/100 m² を目安として設定しているが、ノウサギによる食害などの影響で渦が森①や北畑①は調査対象個体数が少ない。

表 1 調査地の概要

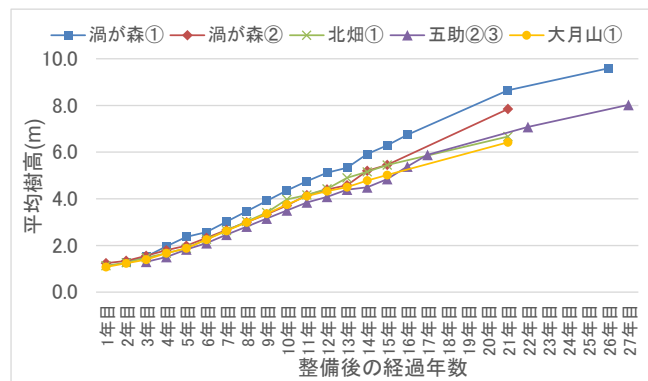
| 地区名 | 整備年度 | 整備対象群落 | 整備面積 (ha) | 植栽本数 | 調査地点数 | 調査対象個体数 |
|------|------|-----------|-----------|-------|-------|---------|
| 五助 | 1998 | ススキーネザサ群落 | 1.00 | 1,200 | 2 | 50 |
| 渦が森① | 1999 | ニセアカシア群落 | 2.13 | 2,400 | 4 | 50 |
| 渦が森② | 2000 | ニセアカシア群落 | 2.38 | 6,050 | 4 | 101 |
| 北畑 | 2000 | クズーフジ群落 | 1.78 | 3,800 | 8 | 147 |
| 大月山 | 2000 | ニセアカシア群落 | 2.44 | 5,040 | 4 | 113 |

2.1 植栽木の生育状況

植栽木の生育状況の把握は、毎木調査によって実施している。調査は、整備箇所に 100 m² の調査コドラートを設定し、コドラート箇所数は整備面積に応じて 2~8 箇所とした。コドラート内に生育している植栽木を対象として樹高、胸高直径、活着率、積算被度を測定した。なお、胸高直径、積算被度は、マニュアル第 1 回改訂版で調査項目に加わったため整備後 9 年目頃から測定している。

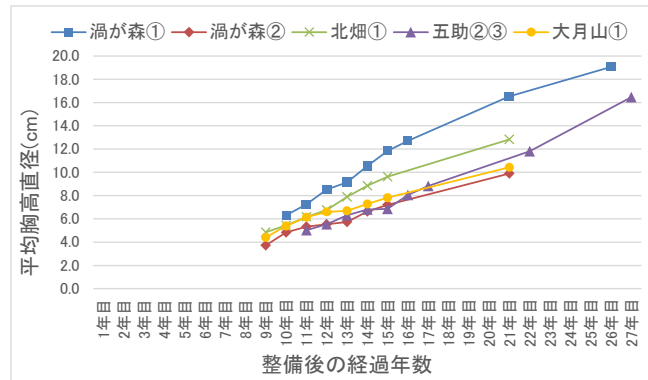
2.1.1 植栽木の平均樹高

植栽木は、整備後順調に生育しており、現在平均樹高 6~10m 程度の樹林が成立していた（図 2）。地区によって平均樹高に 2~3m 程度の差が生じていた。植栽木の生長が遅い地区はネザサが繁茂しており、ネザサによる植栽木の被圧に加え、ササ刈りの際に誤伐の影響を受けることにより生長速度が遅くなっていると考えられる。



2.1.2 植栽木の平均胸高直径

胸高直径は、地際から 1.2m の高さで幹の直径を測定した。平均胸高直径も平均樹高同様に整備後順調に生育していた（図 3）。地区ごとの生長速度の差は樹高と同様の傾向だったが、渦が森②は樹高の傾向と異なり低い値を示していた。谷地形で土壌水分が高いためと考えられる。



2.1.3 植栽木の活着率

植栽木の活着率は、整備後5年間で急激に減少し、その後、概ね横ばいの傾向を示していた(図4)。活着率が低下する要因は、ノウサギによる食害、イノシシによる掘り返し、コウモリガによる虫害、ササ刈り時の誤伐が挙げられる。ノウサギによる食害は、整備当初想定しておらず、渦が森①②及び五助②③で多く確認された。また、5地区全てでネザサが繁茂しており、ササ刈り時の誤伐も活着率を低下させる主な要因であった。整備後5年間の維持管理終了後に活着率が低下する要因として、コウモリガによる虫害が確認された。コウモリガの幼虫は樹木内部を穿孔し、食害を受けた樹木は枯死することもある。

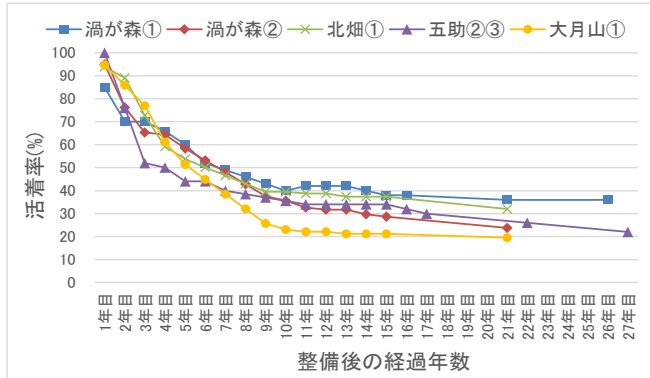


図4 活着率の経年変化

2.1.4 植栽木の積算被度

積算被度は植栽木の生長に応じて増加していた(図5)。整備後20年目頃に積算被度が減少する状況が確認されているが、これはナラ枯れ等によって高木が枯死した影響と考えられる。植栽木の生長量が良好な渦が森①や渦が森②では、高い値を示していた。積算被度は今後更に増加すると考えられる。また、コナラやアベマキなどの自生木が整備当初から生育していたことや実生由来の木本植物も多数生育していることから、大月山①以外の地区は概ね樹冠が閉鎖し樹林化していた。

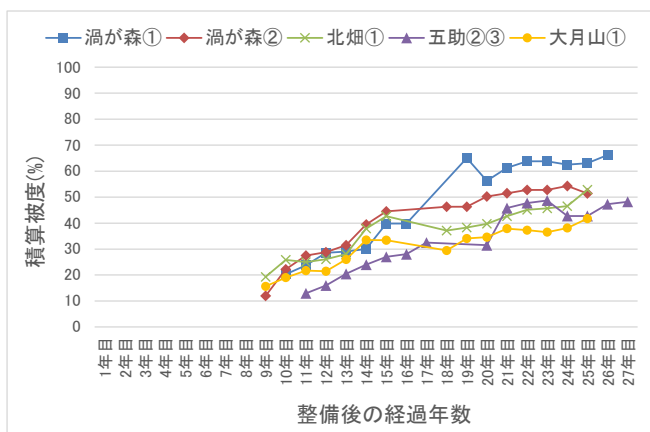


図5 積算被度の経年変化

2.1.5 出現種数

出現種数は、整備後増加していき、整備後10年目頃から減少に転じ、整備後15年目以降大きく変化しなかった(図6)。この結果は、整備によってニセアカシアなどの高木の伐採やネザサの下刈りが実施され、一時的に明るい環境が成立し、草

本種を中心に出現種数が増加するためと考えられる。整備後6年目以降は下刈りを行わないためネザサが徐々に繁茂していき、整備後10年目頃に草本層におけるネザサの植被率が100%に回復するため、出現種数が減少に転じると考えられる。当初、植栽木が生長し樹林化することによってネザサの植被率が低下し、出現種数は増加すると考えられたが、樹林化が進んでもネザサの植被率が低下しないため、出現種数には増加傾向が確認されなかった。

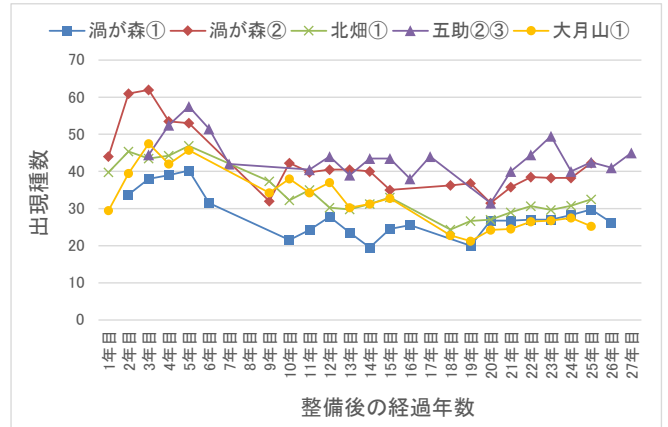


図6 出現種数の経年変化

2.2 景観に対する影響

GB 整備事業は神戸市の市街地に面する斜面で整備を実施することから、整備箇所が市街地から視認できる。2ha以上の面積で整備を実施した場合、樹林化するまで景観に対する影響が継続する。植栽木は、整備後10年目頃から樹林化が進むため、景観に対する影響も緩和していった(写真1)。



整備後2年目撮影

整備後25年目撮影

写真1 北畑①における景観に対する影響の変化

3. 考察

植栽木は整備後5年目以降、旺盛な伸長生長が始まり、整備後10年目で樹林化する状況を確認した。整備後25年以上経過した地区は概ね植栽木が樹冠を形成している。しかし、植栽木の生育状況は、ノウサギなどの獣害や誤伐の影響により活着率が40%未満であり、整備後10年程度での早期樹冠閉鎖は困難な状況だった。

4. おわりに

植栽木の生育状況を詳細にモニタリングすることで、整備上の課題を抽出し、マニュアルを改訂することで効率的な整備手法を確立してきた。

2023年に第2回改訂版を策定し、早期樹冠閉鎖を目指す整備手法を新たに導入している。

今後もモニタリング調査を継続し、効果的な整備を実施するとともに土砂災害に強い樹林整備を進めていく。